

沙湾县翠山生态绿化供水工程 可行性研究报告

二〇一五年三月

目 录

1 综合说明	7
1.1 绪言	8
1.2 水文、气象	11
1.3 工程地质	13
1.4 工程任务和规模	16
1.5 工程布置及建筑物	17
1.6 机电及金属结构	20
1.7 施工组织设计	20
1.8 建设征地与移民安置	21
1.9 环境影响评价	22
1.10 水土保持设计	22
1.11 劳动安全与工业卫生.....	23
1.12 节能评价	24
1.13 工程管理	24
1.14 投资估算	25
1.15 效益分析	25
1.16 社会稳定风险分析	26
1.17 主要结论和建议	26
1.18 工程特性表	27
2 水 文	29
2.1 流域概况	30
2.2 气象	33
2.3 水文站网及基本资料	35
2.4 径流	36
2.5 洪水	42
2.6 泥沙	46
2.7 水位流量关系	49
2.8 水面蒸发	50
2.9 冰情、水温及水化学	50

3	工程地质	52
3.1	绪言	53
3.2	区域地质概况	55
3.3	取水工程地质条件及评价	66
3.4	输水管道工程地质条件及评价	69
3.5	调蓄池工程（翠山顶）地质条件及其评价	72
3.6	其他建筑物工程地质条件	76
3.7	天然建筑材料	76
3.8	结论及建议	82
4	工程任务和规模	84
4.1	金沟河流域沙湾灌区社会经济发展概况	85
4.2	工程建设的必要性	91
4.3	工程任务	92
4.4	规划范围、设计水平年	93
4.5	金沟河流域沙湾灌区国民经济发展及水资源配置	93
4.6	沙湾县翠山生态绿化开发规模及供水方案的确定	111
4.7	引水管道流量的确定	113
5	工程布置及建筑物	114
5.1	工程等级和标准	115
5.2	工程总体布置方案	115
5.3	供水工程方案	116
5.4	工程总布置	118
5.5	供水工程	119
5.6	调蓄工程	127
5.7	骨干管网工程	134
5.8	田间微灌工程	134
5.9	主要工程量	138
6	机电及金属结构	140
7	施工组织设计	142
7.1	施工条件	143

7.2 料场选择与开采	145
7.3 施工导截流	148
7.4 主体工程施工	149
7.5 施工交通及施工总布置	151
7.6 施工总进度	156
7.7 主要技术供应	158
8 建设征地与移民安置	159
8.1 概述	160
8.2 征地范围	162
8.3 征地实物	163
8.4 农村移民安置规划	167
8.5 移民后期扶持规划	170
8.6 专业项目处理	171
8.7 补偿投资估算	171
9 环境影响评价	178
9.1 概述	179
9.2 水环境保护	179
9.3 生态环境保护	181
9.4 土壤环境保护	183
9.5 人群健康保护	183
9.6 大气及声环境保护	184
9.7 环境管理及监测	186
9.8 建设项目预期治理效果	187
9.9 投资估算	187
10 水土保持	- 189 -
10.1 概述	- 190 -
10.2 主体工程水土保持评价	- 193 -
10.3 水土流失防治责任范围及分区	- 197 -
10.4 水土流失预测	- 201 -
10.5 水土流失防治标准和总体布局	205

10.6 分区防治措施设计	206
10.7 水土保持监测与管理	213
10.8 水土保持投资估算	216
11 劳动安全与工业卫生.....	219
11.1 危险与有害因素分析	220
11.2 劳动安全措施	225
11.3 工业卫生措施	227
11.4 安全卫生设施	229
11.5 安全卫生评价	230
12 节能评价	231
12.1 编制依据	232
12.2 能耗分析	232
12.3 运行期能耗分析	235
12.4 节能降耗措施	236
12.5 施工期建设管理的节能措施建议	238
12.6 运行期管理维护的节能措施建议	239
12.7 节能效果评价	240
13 工程管理	241
13.1 工程管理体制	242
13.2 工程运行管理	243
13.3 工程管理范围和保护范围	245
13.4 管理设施与设备	245
14 投资估算	247
14.1 工程概况	248
14.2 编制原则及依据	248
14.3 工程估算投资	249
15 效益分析	253
15.1 生态效益分析	254
15.2 旅游效益分析	255
15.3 经济效益分析	255

16 社会稳定风险分析256

16.1 项目概况257

16.2 编制依据258

16.3 风险调查259

16.4 风险识别估计263

16.5 风险防范和化解措施268

16.6 风险等级272

16.7 风险分析结论273

1 综合说明

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：李学红

校 核：张 良

编 写：赵 惠

1.1 绪言

1.1.1 项目背景

沙湾县位于新疆维吾尔自治区北部，准噶尔盆地南缘，天山北麓，地处东经 $84^{\circ}57' \sim 86^{\circ}9'$ ，北纬 $43^{\circ}29' \sim 45^{\circ}56'$ 之间。东距自治区首府乌鲁木齐市 185 km。东界石河子市、玛纳斯县，与玛纳斯县隔河相望；南到依连哈比尔尕山分水岭，与和静县毗临；西至巴音沟、开干齐、小拐与乌苏市、克拉玛依市、奎屯市接壤；北伸古尔班通古特沙漠，与和布克赛尔蒙古自治县为邻，北疆铁路、乌伊公路、乌奎高速公路横穿境内。地处天山北坡经济带的核心区，伊犁州和塔城地区的东大门，古丝绸之路有四处驿站，自古以来就商贾云集。沙湾县城是沙湾县的政治、经济和文化中心，是以发展农副产品加工、纺织、石油化工、食品工业及旅游为主的综合型城镇，是天山北坡经济带重要节点。

随着城镇化进程加速，“撤县建市”已成了全国热潮。2012 年，塔城地区提出“撤县建市看沙湾”的战略定位，明确沙湾县要“撤县建市”，积极融入克拉玛依—奎屯—乌苏—石河子城市群。2014 年，沙湾县贯彻落实地委“撤县建市看沙湾”部署，按照“东拓、西调、南绿、北扩”的城市空间发展思路，努力构建以县城为中心，以金沟河镇、柳毛湾镇、乌兰乌苏镇、安集海镇、西戈壁镇等重点镇为依托的城镇化体系，加快县城棚户区、旧城区改造步伐，进一步扩大城市规模、完善城市功能、美化城市形象，着力打造功能完善、生态良好、宜业宜居、特色鲜明、充满活力、全疆最具成长性的新兴城市，成为文化教育名城、美食休闲之都、宜居园林之城、养生避暑胜地、天山北坡中心花园城市，打造北疆“休闲之都”。生态优美是最普惠的民生福祉，是休闲之都必须的条件，过去沙湾因渠而成县，今天我们要让沙湾因绿而扬名。

2014 年 2 月 25 日沙湾县委十一届四次全委（扩大）会议决定将绿化翠山作为改善沙湾生态环境，建设休闲之都的重要工程之一，翠山位于沙湾县城西南 2 公里处，山体呈东西走向，东西垂直长约 17.43 公里，南北垂直宽约 6.7 公里，总面积 95.27 平方公里。区域辽阔、沟壑纵横，具有得天独厚的七彩丹霞地貌，具备先天的打造户外运动营地的自然优势，经初步规划功能定位主要分为①翠山经济林果种植采摘区、②翠山生态绿色公墓区、③翠山核心发展区、④翠山 Y005 线景观绿化区和⑤金沟河西岸新型城镇发展区 5 个分区，通过有效整合现状并科学开发

潜在资源，打造国内知名、全疆一流的生态休闲公园，体现丝绸文化、运动养生文化，借荒山绿化，推动建设“丝绸之路经济带上休闲之都”，翠山不仅承载国际山地自行车的项目，还承担着沙湾县和周边县市休闲旅游的功能，打造国内知名、全疆一流的生态休闲公园，推动沙湾建设“丝绸之路经济带上休闲之都”。规划经过 5~10 年的资源优化整合、高水平开发建设和生态环境营造，把翠山建设成为一个综合生态运动休闲公园。

沙湾县翠山生态绿化供水工程主要由供水工程（9.885km 有压供水管线）、调蓄工程（翠池 3 座）、骨干管网（即翠池间连接管及至田间首部间管线）三大部分组成，每年从自金沟河年引水约 1200 万 m^3 。主要任务是解决翠山生态开发规划总面积为 3.57 万亩生态林（其中翠山生态绿化灌溉面积为 3.23 万亩，Y005 线景观绿化区 0.13 万亩，仓房沟生态林 0.21 万亩）引水进行灌溉，实现翠山绿化，改善沙湾县城生态环境。

1.1.2 可研编制过程

2015 年 4 月，为全面贯彻落实沙湾县委十一届四次全委（扩大）会议决定将绿化翠山作为改善沙湾生态环境，建设休闲之都的重要工程之一的会议精神，紧紧围绕生态立县战略，为加快推进翠山绿化工程建设，沙湾县水利局委托新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司承担完成《新疆沙湾县翠山生态绿化供水工程》可行性研究报告的编制工作，编制过程中得到沙湾县水利局、林业局、国土资源局等单位大力支持和帮助，在此我们表示衷心的感谢。

1.1.3 工程建设的必要性

1.1.3.1 是改善沙湾县生态环境的需要

生态环境是人类生存和发展的基本条件，是经济、社会发展的基础。加强生态建设，维护生态安全，是我国经济社会可持续发展的重要基础。生态环境建设也是西部大开发的重中之重。保护和建设好生态环境，实现可持续发展，是我国现代化建设中必须始终坚持的一项基本方针。党的十八大把“建设生态文明”提到了发展战略的高度，要求到 2020 年全面建设小康社会目标实现之时，使我国成为生态环境良好的国家。

沙湾县翠山位于金沟河西岸，乌奎高速南侧，距离沙湾县城 2km，地处干旱荒漠地带，自然条件较差，生态环境非常脆弱，土壤贫瘠，植被稀少，风蚀较为严重，由于地处风口，严重影响了沙湾县城的空气质量。加快生态治理，尽快改

善当地的生态环境状况，为当地广大公众提供良好的生产生活环境，满足人民群众日益增长的生态文明需求成为当地政府的当务之急。翠山生态绿化项目建成后，将有效地改善沙湾县城及周围的自然条件，有效地减轻风沙、干热风等自然灾害对城区的危害，并能充分发挥林地的保持水土、调节气候、防止污染、改善环境多项功能，促进沙湾县相关产业的发展。而翠山要进行绿化，如果没有稳定可靠的水源保证，将很难达到预期效果，很可能形成见种树不见成林的尴尬局面，因此，兴建本工程是解决翠山生态绿化水源问题的唯一途径。本工程实施后将为翠山生态绿化提供可靠的水源保障，确保绿化工程的顺利实施。

1.1.3.2 是沙湾县可持续发展的需要

我国 21 世纪初可持续发展的总体目标是：可持续发展能力不断增强，经济结构调整取得显著成效，人口总量得到有效控制，生态环境明显改善，资源利用率显著提高，促进人与自然的和谐，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。要求以经济建设为中心，在推进经济发展的过程中，促进人与自然的和谐，重视解决人口、资源和环境问题，坚持经济、社会与生态环境的持续协调发展。

沙湾县定位建设为“丝绸之路经济带上休闲之都”。2013 年，全县经济社会保持良好发展态势，新型城镇化稳步推进，社会事业全面进步，人民生活水平进一步提高。而本项目的建设将是沙湾县撤县建市和打造休闲之都过程中的重要基础环节。本项目通过在翠山营造生态林，既可起到防风固沙的作用，又促进了城市旅游业的可持续发展。因此，项目的建设是沙湾县可持续发展的需要。

1.1.3.3 是营造完备的城市生态体系的需要

2014 年，沙湾县贯彻落实地委“撤县建市看沙湾”部署，加快县城棚户区、旧城区改造步伐，进一步扩大城市规模、完善城市功能、美化城市形象，着力改善人居环境，按照“政府主导、群众参与、市场运作、分期实施、改善人居”的原则，计划投资 20 亿元启动实施翠山新区项目。沙湾县委十一届四次全委（扩大）会议决定将绿化翠山作为改善沙湾生态环境，建设休闲之都的重要工程之一，该工程建设目标是国内知名、全疆一流的生态休闲公园。根据《沙湾翠山景区建设项目建议书》，翠山景区规划建设目标为：把翠山景区规划建设成为丝绸之路经济带上的户外运动之都、生态养生之都，成为集古代丝绸之路文化与现代运动休

闲于一体的国际运动休闲旅游目的地。因此，实施本项目就是在县城西南侧建立一道生态防护屏障，营造完备的城市生态防护体系，构筑城郊结合、城乡一体、统一完整的大绿地系统，改善局部小气候，保障城市社会、经济的可持续发展。努力创造人和自然协调与和谐、优美的生态环境

1.2 水文、气象

1.2.1 气象

据沙湾县气象站资料统计，项目区多年平均气温 6.9°C ，极端最高气温 42.8°C ，极端最低气温 -37.0°C ；多年平均降水量 185.5mm ；多年平均蒸发量 2045.9mm ，；多年平均风速为 2.4m/s ，历年最大风速 20m/s ，最大积雪厚度 40cm ，最大冻土深度 182cm 。

1.2.2 径流

金沟河河源区覆盖着永久性积雪和冰川，冰川面积 207km^2 ，占红山头水文站以上流域面积的 12.3% ，是典型的冰川融雪型补给河流。径流补给来源：以冰川积雪的消融补给为主，降雨补给为辅，地下水补给次之的混合型补给。金沟河径流的年内分配主要集中在 $6\sim 8$ 月，该时段径流量占全年径流量的 66.6% ，枯水期 11 月～次年 4 月仅占全年径流量的 15.4% 。红山头水文站多年平均流量为 $11.18\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为 $3.527\times 10^8\text{m}^3$ 。

拟建工程由在建的沙湾县第三水源地工程取水首部从金沟河取水，该工程采用渗管取水方式，取水点位于金沟河出山口处，距离原红山头水文站下游 500m ，红山头站集水面积 1688km^2 ，取水点以上集水面积 1690km^2 ，区间面积仅占红山头以上面积的 0.12% ，区间集水面积积极小，因此工程取水点径流可直接采用红山头径流系列。

以红山头站 $1962\sim 2013$ 年 52 年径流系列，进行频率分析，用 P -III 型曲线适线，目估定线，以大部分点群为主要趋势，重点照顾中低水部分，对偏离点群趋势较远的个别点据从轻考虑其权重。设计成果见表 1.2-1。

表 1.2-1 金沟河红山头站设计径流成果表

项目	统计参数			设计频率						
	均值	C_v	C_s/C_v	10%	25%	50%	75%	85%	90%	95%
流量 (m^3/s)	11.18	0.13	10	13.14	11.92	10.89	10.12	9.81	9.65	9.44
径流量 (10^8m^3)	3.527	0.13	10	4.145	3.760	3.434	3.190	3.093	3.042	2.977

1.2.3 洪水

金沟河发源于天山北坡的依连哈比尔尕山，流域内洪水与天山北坡大多数以冰川与永久性积雪为补给源的河流洪水特性相似，洪水成因、洪水类型有着较为普遍的共性。

金沟河洪水从成因上划分，有冰川积雪消融成因洪水、暴雨成因洪水、积雪消融与暴雨混合成因洪水。

以红山头水文站 1962~2013 年共 52 年洪峰流量系列，按连续系列进行频率计算，采用 P-III 型曲线适线，矩法估算初值，目估定线。经计算得到红山头站设计洪峰流量成果见表 1.2-2。

表 1.2-2 金沟河红山头站设计洪峰流量成果表

均值	Cv	R	设计频率 (%)								
			0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50
131	0.96	6	1370	1170	905	718	543	337	211	125	88.1

1.2.4 泥沙

红山头水文站多年平均悬移质输沙量为 $75.5 \times 10^4 \text{t}$ ，多年平均推移质输沙量为 $11.3 \times 10^4 \text{t}$ ，其天然输沙量为悬移质输沙量与推移质输沙量之和，即红山头站多年平均年输沙量为 $86.8 \times 10^4 \text{t}$ 。

1.2.5 冰情

金沟河红山头站无冰情观测资料，本次收集到八家户站不完全的 1983~2007 年、霍尔果斯水文站 1956~1958 年的部分冰情观测资料。根据资料分析可知：金沟河冬季冰情较为复杂，八家户站冬季水面封冻现象很普遍，一般开始结冰日期为 11 月上旬，开始封冻日期为 12 月-1 月初，全部融冰日期在 4 月中旬左右。多年平均冰厚 0.31m。

1.2.6 水温

据红山头水文站不完全水温资料显示，多年平均水温 6.0°C ，最高水温一般出现在 6 月，历年最高水温 20°C ，发生于 1981 年 7 月 23 日。

1.2.7 水质

金沟河上仅红山头站有 1964 年和 1982 年两年共 7 个水样分析成果，据此论述如下：总体上说，金沟河水体比较洁净，物理性质为无色无味，枯水期流量平稳，呈澄清状态，汛期水体呈浑浊状。水的类型为 CIIca 和 C111ca(阿列金分类法)，

pH 值在 7.5~7.7 之间, 矿化度在 $2.86\sim5.20\text{mgL}^{-1}$ 之间, 年平均总硬度 1.74mgL^{-1} , 年离子径流量为 4.83 万 t, 平均离子总量 150mgL^{-1} 。主要离子中以 HCO_3^- 、 Ca^{2+} 和 SO_4^{2-} 为主, CO_3^{2-} 最少。总体评价为符合灌溉水质要求。

1.3 工程地质

1.3.1 区域地质

工程区位于天山依连哈比尔尕山北坡, 区内总体地势南高北低, 海拔高程 450~5000m, 受北天山纬向构造影响, 地形呈明显分带性, 由南向北依次为侵蚀构造中山-高山区、侵蚀构造低中山区、第一排山间洼地、侵蚀构造低山区、第二排山间洼地、低山丘陵区 and 向北倾斜的冲洪积平原区。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001) 的划分, 工程区地震动峰值加速度 $0.20g$, 反应谱特征周期 $0.45s$ (相应地震基本烈度为Ⅷ度)。

1.3.2 取水口工程地质条件及评价

沙湾县第三水源地工程取水工程位于金沟河渠首上游约 1.5km 范围内, 工作区地层为二元结构, 主要由卵石混合土和基岩组成, 卵石混合土最大揭露厚度 9.6m, 泥岩透水性差, 裂隙不发育, 是相对隔水层。该地层为地下水的赋存提供了良好空间, 金沟河河道垂直入渗使区内第四纪松散卵石混合土层中赋存了丰富的孔隙水, 为工作区主要含水层, 勘察时河床潜水位埋深在 $0.3\text{m}\sim1.1\text{m}$, 平均水力坡度 0.93%。地下水类型为潜水。

取水工程地下水为第四系松散堆积物单一结构孔隙潜水, 含水层岩性为卵石混合土, 富水性较好, 渗透系数为 $46.8\text{m/d}\sim53.4\text{m/d}$, 平均值 50.1m/d , 在取水工程上游约 150m 断面 (物探 B 剖面) 作为标准计算断面。通过计算, 该断面处河床上部全新统 (Q_4^{al}) 卵砾石层的地下水潜流量为 $711\text{m}^3/\text{d}$ 。通过计算, 勘察期间测区地下水潜流量为 $711\text{m}^3/\text{d}$, 河道渗漏补给量为 $33174\text{m}^3/\text{d}$, 则地下水补给量为 $33885\text{m}^3/\text{d}$ 。

1.3.3 有压输水管线工程地质条件及评价

沿线由山间洼地向低山丘陵区过渡, 大部位于山间洼地区及低山丘陵区。

沿线地层主要有:

①第四系上更新统-全新统冲洪积 (Q_{3-4}^{al+pl}) 卵石混合土或混合土卵石, 青灰色, 干燥, 松散~密实。沿线均有分布。

②第四系上更新统-全新统风积 (Q_{3-4}^{eo1}) 低液限粉土, 土黄色, 稍湿, 稍密,

属原生黄土，分布于 K8+700-K9+885 段。

③第四系全新统坡洪积 (Q_4^{d1+p1}) 低液限粉土，土黄色，稍湿，稍密，属次生黄土，分布于 K8+700-K9+885 段坡脚处。

勘探深度内未见地下水，不存在液化问题；土冻胀类别为不冻胀；据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)，地表水及地下水对混凝土腐蚀评价无腐蚀，对钢筋混凝土中的钢筋无腐蚀，对钢结构具有弱腐蚀；土对钢筋混凝土结构中钢筋呈微腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀；低液限粉土对混凝土结构的腐蚀性弱腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀。沿线部分管线地基为低液限粉土，根据室内湿陷性试验，湿陷性系数 0.051~0.124，自重湿陷性系数 0.003~0.045，为自重湿陷性黄土，湿陷性等级为中等~强烈。

1.3.4 翠池工程地质条件及评价

(1) 1#翠池轴线工程地质评价

1#翠池位于地山丘陵区的呈 NWW~SEE 向残丘，山顶高程 730.6m，上部地层岩性为低液限粉土，分布于高程 706m 以上，稍湿，稍密，天然密度 $1.40\text{ g/cm}^3 \sim 1.63\text{ g/cm}^3$ ，天然含水量 5.7%~10.4%，孔隙比 0.929~1.064，中等~弱透水层，中等压缩性，粘聚力 16.5kPa~20.1kPa，内摩擦角 $21.0^\circ \sim 22.5^\circ$ ，湿陷性强烈。该层土为亚硫酸盐、强盐渍土，表层 1m 内土对混凝土结构的腐蚀性中~强腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀；1m-3m 土对混凝土结构的腐蚀性弱~中等腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀。根据自重湿陷量和湿陷量计算，1#池 10m 内的湿陷性等级为 IV 级（很严重）。建议对该层土进行强夯或灰土垫层处理湿陷性，并采取土工膜整体防渗；建议采用防腐蚀防渗体；建议临时开挖边坡值 1:1，永久 1:2；承载力建议值 120kPa。

(2) 2#翠池轴线工程地质评价

2#池位于地山丘陵区的地形起伏处，地面高程 660.0~677.4m，上部地层岩性为低液限粉土，分布于高程 656m 以上，稍湿，稍密，天然含水量 4.7%~7.6%，天然密度 $1.43\text{ g/cm}^3 \sim 1.52\text{ g/cm}^3$ ，孔隙比 0.878~1.006，中等~弱透水层，中等压缩性，16.5kPa~20.1kPa，内摩擦角 $21.1^\circ \sim 26.1^\circ$ ，湿陷性强烈。该层土为亚硫酸盐、强盐渍土，表层 1m 内土对混凝土结构的腐蚀性中~强腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀；1m-3m 土对混凝土结构的腐蚀

性弱~中等腐蚀,土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀,土对钢结构呈微腐蚀。根据自重湿陷量和湿陷量计算,2#池 10m 内的湿陷性等级为IV级(很严重)。建议对该层土进行强夯或灰土垫层处理湿陷性,并采取土工膜整体防渗;建议采用防腐防渗体;建议临时开挖边坡值 1:1,永久 1:2;承载力建议值 120kPa。

1.3.5 天然建筑材料

根据拟建工程所需天然建筑材料,对周边一定范围内料场勘察,选取混凝土粗细骨料 C1 料场、填筑料场 C2、土料场 T1、人工骨料 C3、C4 料场。

C1 砂砾石料场:料场地层为第四系上更新统-全新统冲积物,岩性为卵石混合土,结构较为松散。储量采用平均厚度法计算,平均厚度按 5.0m 计算,有用层储量为 80 万 m^3 ,向周边还有可开采空间,可以满足工程需要。

料场岩性为卵石混合土,灰黄色,干燥,松散~稍密,卵砾石成份凝灰岩、花岗岩、砂岩为主,根据试验资料最大粒径 300mm,150~5mm 砾石含量约 66.9%,2~0.075mm 砂的含量在 31.5%,小于 0.075mm 的细粒含量约 1.6%,天然密度 $2.18\text{g}/\text{cm}^3$,天然含水量 0.3~0.8%。

C2: 砂砾石料场:该料场位于仓房沟生态林以北、乌奎高速公路以南,,高程 548m~577m,受前期人为开挖筛分库盘内砂砾石料,C2 料场内分布多个深坑,且人为筛分堆积物似小山丘。该料场长 1.6km,宽约 1.0km,呈南西~北东向三角形分布。料场原始地层-第四系上更新统~全新统冲积级配不良砾,作为填筑料各项指标符合设计要求。人工堆积砾石因无细颗粒填充,不宜直接作为填筑料使用,需参配砂粒后作为填筑料使用,根据工程类比可作为混凝土用粗骨料使用。建筑垃圾不宜作为建筑用料。

T1 土料场:本次勘察选 3#调节池北侧 200m 处的东西长约 300m,南北宽约 300m 的山体作为 T1 土料场。地形起伏,冲沟发育,高程 658~680m。地表植被零星发育,勘探范围内未见地下水。至翠湖水库平均运距 3.5km,局部需修建简易道路,交通条件差。

本次工程采用 1#、2#翠池试验数据及工程类比进行料场评价。根据室内试验:0.075~2mm 砂粒含量 0.4%~10.3%,0.005~0.075mm 粉粒含量 68.6%~88.6%,<0.005mm 粘粒含量 6.6%~18.1%,天然密度 $1.40\text{g}/\text{cm}^3\sim1.63\text{g}/\text{cm}^3$,天然含水量 5.7%~10.4%,孔隙比 0.929~1.064,液限 23.9~27.4,塑限 13.4~17.2,塑性指数 8.3~10.2,渗透系数 $7.69\times10^{-5}\text{cm}/\text{s}\sim1.16\times10^{-4}\text{cm}/\text{s}$ 。内摩擦角 30.3° 。该

料场取平均厚度 10m 计算，储量 90 万 m³。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 金沟河流域沙湾灌区社会经济发展概况

金沟河流域行政区辖新疆塔城地区沙湾县城、大泉乡、金沟河镇、博尔通古乡、八家户、元兴宫、良种场及新疆生产建设兵团第八师的 142 团 31 连、32 连、33 连与 143 团一营、二营及 144 团。根据流域水资源特点及地形、地貌、土壤特性分布，结合水利工程状况和行政区划，以金沟河渠首为节点，将金沟河流域划分为上游灌区和下游灌区，其中上游灌区包括八家户、博尔通古乡及 142 团 32、33 连，下游灌区包括沙湾县城、大泉乡、金沟河镇、元兴宫、良种场、142 团 31 连、143 团一营、二营及 144 团。

本工程主要供水对象为沙湾县翠山生态绿化用水，用水指标从沙湾县内部挖潜解决，为此，本次只分析金沟河流域沙湾灌区，灌区以金沟河渠首为节点，划分为上游灌区和下游灌区，其中上游灌区包括八家户及博尔通古乡，下游灌区包括沙湾县城、大泉乡、金沟河镇、元兴宫及良种场。

金沟河流域沙湾灌区经济以农牧工结合，农工商一体化为特色。灌区农业以粮食、棉花、甜菜为主，油料、蔬菜次之；工业主要以农副产品原料加工、制造业为主，已初步形成以纺织、建材、酿酒为格局的体系。2013 年金沟河流域沙湾灌区总人口 14.77 万人，其中城镇人口 11.65 万人，农村人口 3.12 万人。金沟河流域沙湾灌区灌溉面积 34.17 万亩，其中种植业面积 31.51 万亩，林业面积 2.28 万亩，牧业面积 0.32 万亩，牧业以饲养牛、羊为主，现状年末流域牲畜存栏头数 38.73 万头（标准畜）。现状年流域内工业增加值为 18.03 亿元，建筑业和第三产业增加值为 40.50 亿元。

金沟河流域沙湾灌区中部有 312 国道、乌奎高速公路及北疆铁路贯通，便利的交通，为该灌区农副产品的流通和餐饮业的繁荣创造了良好的条件。依托得天独厚的土地、光热资源优势，快速发展农业生产成为该区的一大特色。

1.4.2 工程任务

本供水工程主要由供水工程、调蓄工程和骨干管网工程组成，其主要任务是通过供水工程和调蓄工程，满足翠山 3.57 万亩生态林灌溉的需要，确保翠山生态绿化项目工程的顺利实施。

1.4.3 规划范围、设计水平年、设计保证率

规划范围：本工程受水区为沙湾县翠山生态绿化；调水区为金沟河流域。

设计水平年：结合《沙湾县第三水源地工程可行性研究报告》，本工程将工程现状年确定为 2013 年，工程设计水平年应为工程建成后的 5~10 年，根据工程的主要任务，确定工程的设计水平年为 2020 年。

设计保证率：根据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-99 及《微灌工程技术规范》(GB/T 50485-2009) 中有关规定，在干旱地区以旱作物为主的地面灌溉，灌溉设计保证率取 50%~75%；喷、微灌 85%~95%，因此本设计地面灌溉保证率取 75%，高效节水设计保证率取 85%，灌区工业及人畜用水保证率为 95%。

1.4.4 引水管线流量

根据本次开发规模，翠山生态绿化种植结构较为单一，采用单一作物需水量计算方法确定引水管线的设计流量，最终确定引水管线设计流量为 $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

1.5 工程布置及建筑物

1.5.1 工程等级和标准

1.5.1.1 工程等级

根据本项目供水规模及其供水对象重要性，依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》，沙湾县生态绿化工程在 $P=85\%$ 来水保证率下，工程引取水量为 1851.44 万 m^3 ，开发规划灌溉面积为 3.57 万亩，供水对象重要性为一般，依照灌溉面积确定本工程等级为 IV 等、小（1）型，供水管道及附属建筑物、翠池、骨干管网主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

1.5.1.2 防洪标准

根据《防洪标准》(GB50201-94) 规定，本供水工程属于 IV 等、小（1）型工程，防洪标准设计 20 年一遇，校核 50 年一遇。

1.5.1.3 地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001) 的划分，工程区地震动峰值加速度 $0.20g$ ，反应谱特征周期 $0.45s$ （相应地震基本烈度为 VIII 度）。依据《水工建筑物抗震设计规范（SL203-97）》、《构筑物抗震设计规范（GB50191-93）》等技术标准规定，拟定各供水工程方案按抗震 VIII 级烈度设防。

1.5.2 工程总体布置方案

工程供水方案为：根据“以水定地”的原则，规划开发 3.57 万亩生态林及生态林，采取分期实施的开发模式。考虑金沟河河道年来水年内分配不均，径流补给主要依靠冰雪融水及降雨，水资源时空分布不均，导致春季缺水严重，上游缺少控制性的水库工程，总体呈工程性缺水。

本工程主要由供水工程、调蓄工程和骨干管网工程三大部分组成。其中供水工程为 9.885km 有压供水管线及其附属建筑物；调蓄工程为三座，分别为 1 号翠池（8.0 万 m^3 ）、2 号翠池（6.0 万 m^3 ）、3 号翠池（0.1 万 m^3 ）；骨干管网工程为翠池间连接管及至田间首部间管线。

工程建设供水管线接自第三水源地输水管线桩号 3+800 处，新建 9.8km 有压 DN1000（玻璃钢管基钢管组合）至新建翠山 1 号翠池（容积 8.0 万 m^3 ），后串联 2 号翠池（容积 6.0 万 m^3 ）及 3 号稳流池（容积 0.1 万 m^3 ），其后衔接田间骨干管网。

根据翠山绿化灌溉和景观的要求，翠山共布置 3 个翠池进行调节，3 个翠池分别为 1、2、3 号翠池。1 号翠池位于翠山的最高点，可控制全部灌溉。1 号翠池有 1 条进水管，即供水管线，1 条出水涵管，总控制灌溉系统 11 个，控制灌溉面积 1.81 万亩。2 号翠池位于 1 号翠池东北方向 2.6km 处，有 1 条进水管，即 1~2 号翠池连接管，1 条出水管，总控制灌溉系统 3 个，控制灌溉面积 0.58 万亩。2 号翠池均自 1 号翠池输水。3 号翠池布置在 1 号翠池东侧山梁的最高处，相距 3.2km。有 1 条进水管，即 1~3 号翠池连接管，1 条出水涵管，总控制灌溉系统 7 个，控制灌溉面积 1.18 万亩，均由 1 号翠池供水。其后由骨干管网衔接至计 21 个首部。

1.5.3 主要建筑物设计

(1) 供水工程

有压重力输水管线起讫 0+000（接无压重力输水管线末端 3+800 后稳流池），管道起点中心设计高程 759.25m，末端 9+885.044（接入 1 号翠池），末点中心设计高程 725.49m。管线自金沟河右岸无压输水管线末端 3+800 稳流池向西北，穿越金沟河后沿东北向伴行仓房沟干渠布设，至桩号 8+793 起坡上山至 1 号翠池，管线全长 9.885km，采用单管布设，管材采取 DN1000 玻璃钢管及 DN1000 内外涂塑钢管两种，静水压 60m 以下采用玻璃钢管，压力等级分为 0.4Mpa、0.6Mpa，刚度均为 10000N/m^2 ；静水压 60m 以上及特殊穿越段采用涂塑钢管，采用 Q235、壁厚 10mm

的压力钢管（内外涂塑）。管道总长度 9.885km，涂塑钢管长度 3.64km，玻璃钢管长度 6.245km，沿线设置检查井 9 座，进排气阀井 14 座，镇墩 23 座，涵洞 3 座。

输水管线有压段管线的主要穿越情况概述：0+062~0+820 段穿越金沟河，0+862 穿越引金济沙干渠，0+895 穿越简易路，1+445 穿越防洪堤，1+670 穿越金沟河总干渠，1+783 穿越渠道，2+210 穿越简易路，4+945~4+982 段穿越耕地，7+250 穿越 Y005 线，8+020~8+220 段穿越水域。

(2) 调蓄工程

根据翠山绿化灌溉和景观的要求，在翠山共布置 3 个翠池进行调节水流。1 号翠池位于翠山的最高点，可控制全部灌溉。总控制灌溉系统 11 个，控制灌溉面积 1.81 万亩。2 号翠池位于 1 号翠池东北方向 2.6km 处，总控制灌溉系统 3 个，控制灌溉面积 0.58 万亩。3 号翠池布置在 1 号翠池东侧山梁的最高处，相距 3.2km。总控制灌溉系统 7 个，控制灌溉面积 1.18 万亩。

1 号翠池位于翠山输水管线末端桩号 9+855 处。池底高程 722.50m，坝顶高程 728.0m，容积 8.0 万 m³。1 号翠池由大坝、进水涵管、出水涵管、上坝路等部分组成。坝型为碾压式均质土坝，坝线呈椭圆型布置，坝长 792.45m，最大坝高 5.5m，坝顶宽 5.0m，上游坝坡为 1:2.5，下游坝坡为 1:2.0。库盘采用基础强夯处理，并采用两布一膜防渗，其构成底部为强夯后黄土，上部铺两布一膜（200g/m²/0.5mm/200g/m²），膜上铺设 10cm 黄土保护层，并增加 30cm 厚砂砾石防冲层。坝体填筑采用库盘开挖土料进行填筑。采用砼板+砂砾石垫层+砂浆垫层+两布一膜的防淘刷、防渗结构

2 号翠池由大坝、进水涵管、出水涵管、上坝路等部分组成。2 号翠池设计底高程 665.0m，坝顶高程 670.0m，容积 6.0 万 m³。坝型为碾压式均质土坝，坝线呈椭圆型布置，坝长 697.59m，最大坝高 5.0m，坝顶宽 5.0m，上游坝坡为 1:2.5，下游坝坡均为 1:2.0。库盘采用基础强夯处理，并采用两布一膜防渗，其构成底部为强夯后黄土，上部铺两布一膜（200g/m²/0.5mm/200g/m²），膜上铺设 10cm 黄土保护层，并增加 30cm 厚砂砾石防冲层。坝体填筑采用库盘开挖土料进行填筑。上游坝坡采用砼板+砂砾石垫层+砂浆垫层+两布一膜的防淘刷、防渗结构。

3 号翠池采用全开挖基础，为钢筋混凝土整体结构。3 号翠池的总容积为 1000m³，有效容积为 900 m³，长×宽×高为：16.6×16.6×4.7m，建筑面积 275.56m²。翠

池设计水位 681.55m，最低水位 679.50m。池内有 DN600mm 自压进水管和 DN700mm 自压出水管、DN800mm 溢水管、集水坑及钢爬梯。

(3) 骨干管网工程

根据翠山绿化灌溉和景观的要求，在翠山共布置 3 个翠池进行调节，3 个翠池分别为 1、2、3 号翠池。1 号翠池位于翠山的最高点，可控制全部灌溉。1 号翠池有 1 条进水管，即输水管线，1 条出水涵管，总控制灌溉系统 11 个，控制灌溉面积 1.81 万亩。2 号翠池位于 1 号翠池东北方向 2.6km 处，有 1 条进水管，即 1~2 号翠池连接管，1 条出水管，总控制灌溉系统 3 个，控制灌溉面积 0.58 万亩。2 号翠池均自 1 号翠池输水。3 号翠池布置在 1 号翠池东侧山梁的最高处，相距 3.2km。有 1 条进水管，即 1~3 号翠池连接管，1 条出水涵管，总控制灌溉系统 7 个，控制灌溉面积 1.18 万亩，均由 1 号翠池供水。计 21 个系统首部，骨干管网工程为翠池间连接管及至田间 21 首部间管线，管材主要选用玻璃钢及 UPVC 管。

1.6 机电及金属结构

本工程无机电设备及金属结构。

1.7 施工组织设计

1.7.1 施工条件及料场选择

(1) 工程位置及交通条件

本工程位于沙湾县境内，建设项目由南向北成条带形状布置，线路总长约 20km。其中供水工程位于仓房沟干渠左侧，调蓄工程位于翠山东侧，有简易道路相通，砂砾石路面，工程对外交通便利。

(2) 主材及水风供应条件

本工程沿线有电网通过，施工期直接由就近输电线路接取，另采用柴油发电机作为备用电源；供水工程施工用水由仓房沟干渠抽取，调蓄工程施工用水和生活用水从附近的乡村拉取；施工期有线通讯利用工程附近已有的有线通讯窗口，架通信线解决，同时中国移动网络部分已覆盖本工程施工区。

本工程选择 C3 料场提供工程所需砂石料和砼骨料。

1.7.2 施工导截流

本工程只有供水工程穿河段施工受河水影响较大，考虑 9 月以后河水流量较小，基本由干渠引走，由于穿河段管道工程量较小，基本可以在枯水期完工，因

此施工不存在导流问题。

1.7.3 施工交通及施工总布置

(1) 施工交通

本工程对外交通主要利用 Y005 线和乌奎公路；场内左右岸共布置了 4 条主干道路，全长 22.71km，路面宽 6m，采用砂石路面。

(2) 施工总布置

本工程施工区分 3 处布置，各工区内包括施工工厂和生活福利设施。其中 1# 工区布置在管线 2+500 处，主要控制范围为管线 0+000~5+000 及相应的建筑物；2#工区布置在管线 7+000 处，主要控制范围为管线 5+000~9+885 及相应的建筑物；3#工区布置在 2#翠池左侧荒地，主要控制 3 个翠池及附近管道。

主要工程量：土方开挖 75.03 万 m³；土方填筑 67.24 万 m³；砼 0.92 万 m³。

主要材料量：水泥 3334.33t；钢筋 225.43t；钢材 17.38t；木材 3.16m³；汽油 7.25t；柴油 658.9t。

1.7.4 施工进度安排及总工期

本工程施工总工期 20 个月，准备期 2 个月，施工期 18 个月，施工总工日 28.38 万个。

1.7.5 施工进度安排及总工期

本工程施工总工期 20 个月，准备期 2 个月，施工期 18 个月，施工总工日 85.53 万个。

1.8 建设征地与移民安置

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地涉及单位是沙湾县金沟河镇。本工程永久征地 284.8 亩，其中天然草场 7.0 亩，其他土地 277.8 亩。临时用地 572.3 亩，其中耕地 0.8 亩，天然草场 314.2 亩，水域及水利设施用地 19.8 亩，其他土地 237.5 亩，本工程在设计水平年需生产安置人口为 1 人，对工程征占耕地和天然草地，采取有偿调剂的方式进行补偿。

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征（用）地补偿总投资为 112.15 万元，其中农村移民安置补偿费 19.33 万元，专业项目补偿费 20 万元，其他费用 13.68 元，预备费 6.36 万元，有关税费 48.47 万元，移民管理经费 4.31 万元。

1.9 环境影响评价

本项目主要的生态影响为土方开挖、机械碾压对施工区附近生态环境的影响，当建设完毕后，尽可能恢复原有地貌，涉及区域生态环境可以得到恢复。

工程施工时严格划定施工场地范围，尽量减少项目对附近地区土壤和植被的破坏范围。文明施工，尽量避免植被的破坏。

施工结束后，要尽快做好土地平整和恢复工作。并尽可能进行生态恢复，以减少本工程对生态环境带来的不利影响。

落实上述措施后，预计本工程对生态环境不会造成大的不利影响。

经投资估算，环境保护静态总投资 166.58 万元。

1.10 水土保持设计

1.10.1 主体工程水土保持评价结论、要求与建议

本工程主体工程布置从水土保持角度来说没有限制性条件，同意主体工程的推荐方案。根据新水土保持法和《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)约束性规定，本工程施工组织设计合理，施工方法、工艺先进，均符合水土保持要求。

建议建设主体设计单位应细化施工进度安排，优化施工进度的时序安排，以便及时布置防护措施，避开大范围的土方工程在雨季或风季施工；做好水土保持临时防护措施，施工期间的建筑垃圾，需要及时处理，减少水土流失；建筑材料在运输过程中要压盖，以降低扬尘和杂物洒落。

1.10.2 水土流失防治责任范围和水土流失预测结果

根据主体工程的征地情况和实际调查情况，本工程的防治责任范围为 67.86hm²；其中项目建设区 57.14hm²；直接影响区为 10.72hm²。防治责任单位为沙湾县翠山绿化办公室。

本工程施工过程中扰动原地貌、损坏土地和植被面积合计 55.08hm²。损坏水土保持设施面积 55.08hm²。施工过程中，本工程土石方开挖共计 48.99 万 m³；填方总计 48.99 万 m³，无外借方，无弃方，工程之间平衡调运 2.94 万 m³。工程在建设期（包括自然恢复期）扰动水土流失总量为 7117t，新增水土流失量为 3882t。

1.10.3 水土流失防治标准等级、目标、分区和总体布局

根据水利部办水保[2013]188 号《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》，本工程所在的

沙湾县位于天山北坡国家级水土流失重点预防区。依据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)和《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)要求及相关法律、法规，本工程水土流失防治等级执行一级标准。

根据项目区地形地貌，本工程项目区位于低山丘陵区。因此，本工程一级分区为低山丘陵区。根据水土流失防治责任范围内各部分地貌类型、主体工程布局、施工工艺、本工程各区间水土流失的特点的差异性和相似性等因素，确定水土流失二级防治区为：输水工程防治区、田间工程防治区、施工道路防治区、利用料堆放防治区和施工生产生活防治区，共 5 个防治分区。

按照项目建设的水土流失预测和水土流失防治分区，结合项目特点提出该工程水土流失防治总体布局如下：

表 1.10-1 水土流失防治措施总体布局

防治分区		水土流失防治措施		
一级分区	二级分区	工程措施	植物措施	临时措施
低山丘陵区	输水工程区	表土剥离 表土回覆 土地平整	复耕	编织袋拦挡 苫布覆盖
	田间工程区	土地平整		
	施工道路区	土地平整	撒播草籽	彩条旗
	利用料堆放区	土地平整	撒播草籽	洒水降尘
	施工生产生活区	表土剥离 表土回覆 土地平整	撒播草籽	编织袋拦挡 苫布覆盖

1.10.4 水土保持投资估算

本工程水土保持估算总投资为 146.21 万元，其中工程措施费 62.51 万元，植物措施费 2.44 万元，临时工程费 6.69 万元，水土保持独立费 50.71 万元，基本预备费 7.34 万元，水土保持补偿费 16.52 万元。

1.11 劳动安全与工业卫生

1.11.1 劳动安全措施

主要劳动安全措施通过对防火、防触电、防机械伤害、高处坠落伤害、防车辆伤害、防金属结构设备缺陷等有效防护措施。

1.11.2 工业卫生措施

主要工业卫生措施为：采取防噪声、防震动、防尘、防污和防腐蚀等有效措施及进行限定约束。

1.12 节能评价

沙湾县翠山生态绿化供水工程施工工期总能耗为 1172.49t 标准煤，其中土石方施工设备能耗量最大，分别占施工期能耗总量的 88.38%，其它能耗占 11.62%，其中生产\生活性建筑能耗最多，主要是因为管线较长、工区较为分散导致面积较大而造成能耗较高。

本工程运行期间的年能耗为 11.05t 标准煤，其中能耗最大的是运行管理，占全年运行能耗的 72.21%。

对本工程，节能降耗主要从主体及临时建筑物土建设计、主体及临时建筑的金属结构设计、施工设备及机电设备选型、主要施工技术和工艺的选择等方面进行。在设计中注重能源资源优化利用与合理配置技术，注重重点生产工艺的节能技术、生产过程余能利用技术。建筑设计及施工设计中采用节能新技术、选用高效节能设备、使用节能新材料，从各方面的进行节能。

在施工期，建筑材料运输，土石方挖填及运输，混凝土加工及浇筑等均使用大量的机械设备，消耗大量的油、电，在施工过程中提高各单位的节能降耗意识，加强施工现场的管理，节能措施主要从建筑材料、机械设备、施工区交通及办公生活设施等方面入手。

1.13 工程管理

1.13.1 管理体制与机构

新疆沙湾县翠山生态绿化供水工程为新建工程，等别为 IV 等型，工程的主要开发任务是通过引水工程，从金沟河年引水约 1200 万 m³，由绿化灌溉系统根据树种的生长按需灌溉，保证翠山绿化用水，确保翠山生态绿化项目顺利实施。根据国家的水利产业政策，结合本工程主要的任务，确定本工程为甲类公益性的项目，工程投资主要从政府预算内资金、水利建设基金及其它可用于水利建设的财政性资金中筹措。

在建设期，由已成立的翠山绿化办公室，全权负责工程的建设管理，作为该项目的法人代表负责项目的前期筹备、策划、资金筹措、建设实施、招投标管理。翠山绿化办公室作为该项目的建设实施单位，享有出资人投资形式的全部法人财产权，依法享有民事权利，承担民事责任。根据有关规范要求，办公室人员编制 11 人。

沙湾县翠山绿化生态供水工程日常运行管理由翠山绿化办公室负责，汛期县水利局派技术人员进行指导。

1.13.2 管理范围与工程管理运行

工程区管理范围分为包括供水工程、调蓄工程、骨干管网工程、永久道路和管理房等征地。

管理范围：供水附属建筑物工程包括管线检查井、阀门井外及管理房边界线向外 2m，永久道路管理范围为外边界以外 2m，调蓄工程管理范围翠池为外坡脚外 10m，管理房管理范围为外边界线以外 10m。生产、生活区管理范围包括办公室、防汛调度室、值班室、仓库、车库、油库、机修厂、加工厂其占地面积按照不少于 3 倍的房屋建筑面积计算。

工程保护范围：在工程管理范围边界线外延，主要建筑物不小于 50m。在此范围内禁止挖洞、建窑、打井、爆破等危害工程安全的活动。工程管理范围的土地应与工程占地一并征用，并办理确权发证手续，待工程竣工时移交工程管理部门。

1.14 投资估算

本工程投资概算依据新水建管（2005）108 号“关于颁发《新疆水利水电工程设计概（估）预算编制规定》及《新疆水利水电工程补充预算定额》的通知”进行编制，以下简称(108)号文。编制年按 2014 年第四季度价格水平。

本工程总投资 9792.80 万元，其中：建筑工程投资 6578.99 万元，机电设备及安装工程投资 434.92 万元，临时工程投资 574.66 万元，独立费用投资 927.67 万元，预备费 851.62 万元，移民占地投资 112.15 万元，水土保持工程费 146.21 万元，环境保护工程费 166.58 万元。

1.15 效益分析

1.15.1 生态效益分析

本工程是将原有的挖砂取土坑改造成人工湖，建立人工水体，以可持续发展为主题，以保持生态平衡和发展生态旅游为目的，在加强生态景观资源保护的前提下，合理开发利用生态景观资源，推动景观资源持续、健康、良性循环的发展。

通过本工程，增加项目区水面面积，在盛夏季节，由于本工程增加的水体和其蒸腾作用，形成的“冷岛效应”对于改善周环境的小气候具有积极的作用。

1.15.2 旅游效益分析

本工程的实施将形成一个项目区重要的景观，本工程的实施，对于满足人类对自然的心理需求；通过借助原有地形加人工设施进行改造来进一步完善旅游空间的功能。对于沙湾县发展旅游，促进就业，调整城市经济结构具有重要的意义。形成了具有沙湾县特色的城市名片，通过旅游业的发展，为扩展地区其他资源具有十分重要的意义。

1.15.3 经济效益分析

根据计算分析，本工程年运行费用为 226.37 万元，经济林年效益为 580 万元，效益大于年运行费用，可以保证项目的正常运行，减少财政投入。

1.16 社会稳定风险分析

结合其他工程的经验和本工程的特点，本工程可能面临的主要风险：

(1) 对植被影响的风险；(2) 水土流失的风险；(3) 项目实施过程中民工工资拖欠的风险；

本项目符合现行政策、法律、法规，具有充分的政策、法律依据；坚持严格的审查审批和报批程序，可行性研究经过严谨科学的论证；项目申报程序完备，手续齐全，建设方案具体、详实，配套措施完善，建设方案合理可行，社会经济效益显著，项目合法、合理、可行。

本工程社会稳定风险等级为低风险。

1.17 主要结论和建议

沙湾县贯彻落实地委“撤县建市看沙湾”部署，按照“东拓、西调、南绿、北扩”的城市空间发展思路，着力打造功能完善、生态良好、宜业宜居、特色鲜明、充满活力、全疆最具成长性的新兴城市，成为文化教育名城、美食休闲之都、宜居园林之城、养生避暑胜地、天山北坡中心花园城市，打造北疆“休闲之都”。生态优美是最普惠的民生福祉，是休闲之都必须的条件，沙湾县翠山生态绿化供水工程主要任务是解决翠山生态开发规划总面积为 3.57 万亩生态林用水用水、田间节水灌溉，是改善沙湾县生态环境、沙湾县可持续发展、营造完备的城市生态体系的需要，工程无建设征地与移民安置、环境影响、水土保持等制约因素，工程地质条件相对单一、施工条件较好，项目实施后具有较好的生态效益及社会效益，项目是可行的，项目应尽早实施。

1.18 工程特性表

沙湾县翠山生态绿化供水工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1. 工程点以上集水面积	km ²	1688	
3. 多年平均年径流量	万 m ³	3. 527	
4. 枯水期 95%频率径流量	万 m ³	2. 977	
5. 工程点洪峰流量			
20 年设计洪水标准及流量	m ³ /s	49. 2	
50 年校核洪水标准及流量	m ³ /s	26. 6	
6. 泥沙			
多年平均悬移质年输沙量	万 t	66. 5	
多年平均含沙量	kg/m ³	2. 04	
二、工程占地			
1. 永久占地	亩	67. 35	
2. 临时占地	亩	268. 65	
三、供水工程			
流量	m ³ / s	1. 4	
b. 有压管线			
钢管长度	m	3640	DN1000 钢管，壁厚 10mm
玻璃钢管	m	6245. 044	SN10000N/m ² DN1000
阀井	座	14	钢筋混凝土
镇墩	座	23	钢筋混凝土
四、调蓄工程			
a. 1 号翠池			
正常蓄水位	m	726	
对应库容	万 m ³	8	
b. 2 号翠池			
正常蓄水位	m	668	
对应库容	万 m ³	6	
c. 3 号翠池			
正常蓄水位	m	681. 55	
对应库容	m ³	1000	
五、骨干管网工程			
1#-2#翠池连接管/直径	km/mm	2. 264/(900-500)	PN0. 6MPa, SN10000N/m ²
1#-3#翠池连接管/直径	km/mm	2. 142/600	PN0. 6MPa, SN10000N/m ²
3#-2#翠池连接管/直径	km/mm	4. 24/(600-250)	PN0. 6MPa, SN10000N/m ²
1#池辅管	km/mm	0. 34/1000	PN0. 6MPa, SN10000N/m ²
2#池辅管	km/mm	0. 64/500	PN0. 6MPa, SN10000N/m ²
阀井	座	6	

排气阀井	座	15	
逆止阀井	座	2	
镇墩	座	26	
排水井	座	4	
骨干管道	m	217514	pvc
六、主要材料			
挖方	万 m ³	75.02	
填方	万 m ³	67.24	
混凝土	万 m ³	0.92	
砂砾石垫层	万 m ³	3.69	
钢筋	t	196.38	
钢材	t	188.96	
七、施工			
总工期	月	20	
总工日	万工日	28.38	
八、总投资			
总投资	万元	9792.8	
建筑工程投资	万元	6578.99	

2 水 文

批 准：高宗昌

审 定：张亦冰

审 核：王银良

校 核：文金凤

编 写：兰晶晶

2.1 流域概况

2.1.1 流域概况

金沟河流域位于新疆塔城地区沙湾县境内，属玛纳斯河流域内的一条较大内陆河流。该河发源于天山北坡的依连哈比尔尕山，水流由南向北，流经山区、冲洪积平原区，汇入玛纳斯河，最终流归尾间玛纳斯湖。金沟河流域地理位置介于东经 $85^{\circ} 03' \sim 85^{\circ} 49'$ ，北纬 $43^{\circ} 30' \sim 44^{\circ} 33'$ 之间，南北以天山山脉和古尔班通古特沙漠南缘为界，东西与宁家河和巴音沟河为邻，山区集水面积 1688km^2 （出山口红山头以上）。河水流至下游洪沟水库和海子湾水库后被拦截，一般年份无水流入玛纳斯河。

金沟河源头为高程 5000m 左右的永久性冰川地带，最高峰海拔 5242m，海拔 3800m 以上大部分面积为永久性积雪和冰川所覆盖。据《中国冰川目录》分析，金沟河源头共有冰川 210 条，冰川总面积 207.09km^2 ，冰川总储量 16.81km^3 ，平均覆盖层厚度 81m，冰川冻结系数 16.3%，多年平均冰川融水量 $1.232 \times 10^8\text{m}^3$ ，约占金沟河总径流量的 35.0% 左右，是该河的主要补给源。

在海拔 1700m~3800m 范围内，有一条绿色植被覆盖带，此区降水量比较大，蒸发量相对较小，土壤受淋溶作用和生物累积腐殖作用都很强烈，有机质含量较多。土壤类型属于高中山草甸土，植被为高山草甸带和亚高山草甸带，以喜湿的沙草科、可蓼科为主，植物生长茂密。在此区的中下部，土壤类型属于灰褐森林土和山地黑钙土，天山云杉等比较发育，分布于山体的阴坡或半阴坡，属天山森林带。

海拔 1700m 以下区域，野生植被逐渐减少，覆盖程度变差，此区河床由粗颗粒卵石组成，水体渗漏量较大。近出山口河段为低山丘陵区，降水稀少，蒸发强烈，野生植被更为稀疏。表层覆盖着第四系黄土及砾石层，下部为比较完整的基岩。

自河源至河流出山口红山头（海拔高程 820m），主河道长约 90km，沿程汇集有包尔格腊、阿克达斯、阿尔恰特、白杨沟、小白杨沟以及大南沟等一级支流，总集水面积 1688km^2 ，流域形状呈矩形，水系为羽状水系。以出山口为界，上游南部山区为径流的形成区，下游北部冲积平原区为径流的散失区。详见流域水系及水文站网示意图（图 2.2-1）。

随着流域各业用水量的不断增加，加上平原水库的拦蓄，在河流平、枯水年份已无水输入玛纳斯河；有较大洪水发生时，平原水库泄洪水量才能到达玛纳斯河干流。

2.1.2 现有水利工程概况

在金沟河出山口以上，人类活动不多。只有以农牧业生产相结合的沙湾县西戈壁乡、博尔通古乡和兵团农八师 142 团的个别单位。山区无蓄水工程，农牧业用水量很少，主要靠小型和简陋的引、输水工程满足灌溉和牲畜等需水。在出山口附近，建有金沟河渠首等引水工程及其相应的输水渠系，为下游灌区各业供水。在流域平原中下游区，建有洪沟水库和海子湾水库，主要是拦蓄金沟河的洪水和冬闲水，补充灌溉期因河道天然来水不足的农业用水。金沟河上主要水利工程简介如下：

金沟河渠首

金沟河引水渠首始建于 1960 年，位于金沟河出山口处，为人工弯道式渠首。由引水闸、泄洪冲沙闸、溢流堰等组成，引水闸为 3 孔，单孔宽 4m，设计流量 $45\text{m}^3/\text{s}$ ；泄洪冲沙闸为 5 孔，单孔宽 5m，设计泄流量 $220\text{m}^3/\text{s}$ 。

洪沟水库

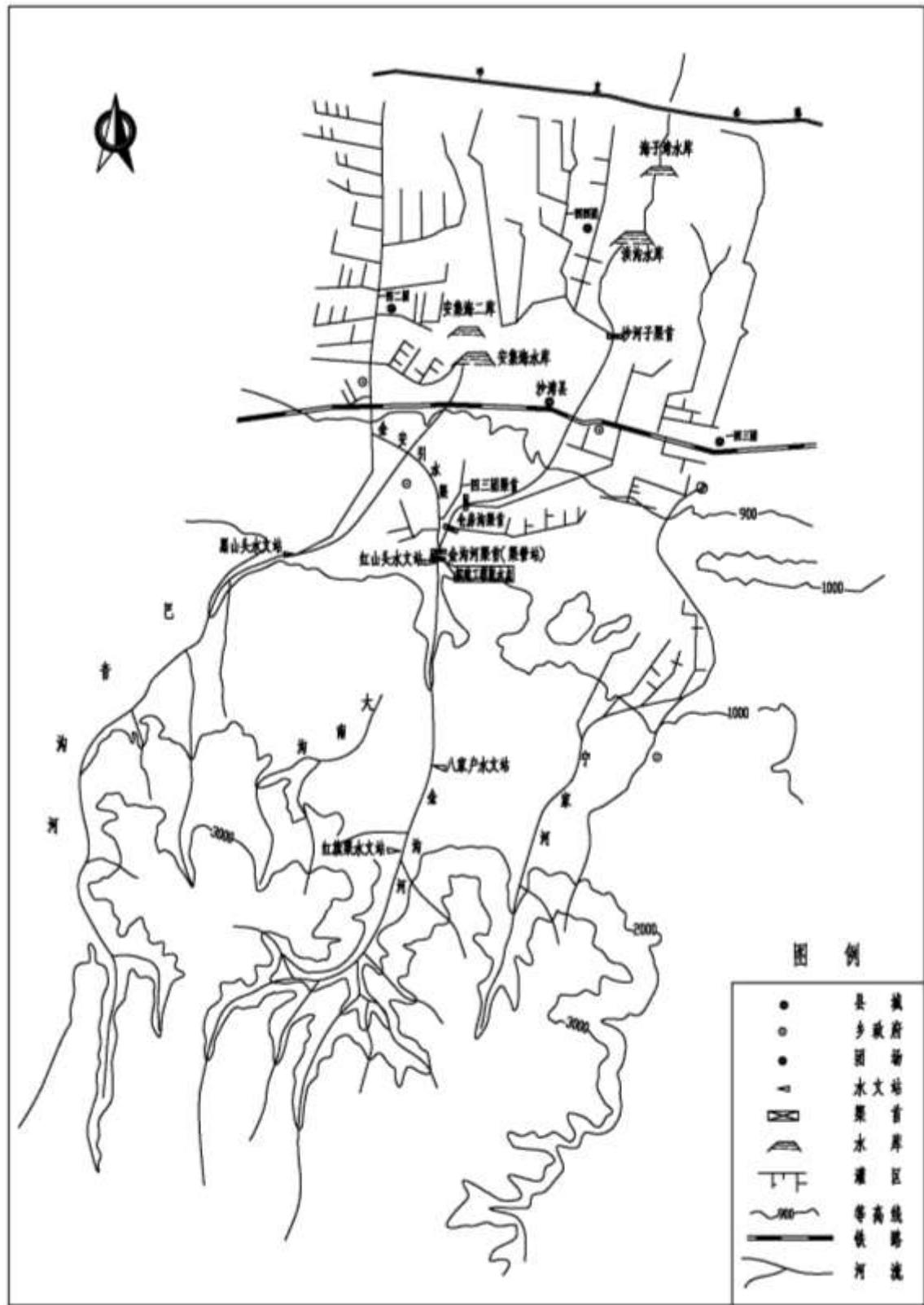
洪沟水库始建于 1961 年，1970 年和 1992 年又完成二、三期扩建工程。2000 年至 2003 年，完成大坝安全鉴定、初步设计和技施设计，2005 年完成工程施工。洪沟水库为碾压式均质土坝，最大坝高 12.8m，总库容 1910.2 万 m^3 ，其中死库容 333.5 万 m^3 ，兴利库容 1001.3 万 m^3 ，控制灌溉面积 8.5 万亩。水库泄水建筑物包括东、西泄水涵洞和泄洪闸，合计最大泄水流量为 $217\text{m}^3/\text{s}$ 。

海子湾水库

海子湾水库始建于 1954 年，1958 年建成蓄水 200 万 m^3 ，1964 年开始扩建，至 1978 年总库容达到 1500 万 m^3 。经过水库大坝安全鉴定、初步设计和技施设计，目前水库的除险加固施工已基本完成。海子湾水库为碾压式均质土坝，最大坝高 12.0m，总库容 1825 万 m^3 ，其中兴利库容 1461.7 万 m^3 ，控制灌溉面积 39.2 万亩。水库泄水建筑物包括泄水涵洞和溢洪闸，合计最大泄水流量为 $161.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

金沟河流域水系、水文站网示意图

图 2.1-1



2.1.3 拟建工程概况

沙湾县翠山生态绿化供水工程主要由供水工程、调蓄工程和骨干管网工程三大部分组成。其中供水工程为 9.885km 有压供水管线及其附属建筑物；调蓄工程为三座，分别为 1、2、3 号翠池；骨干管网工程为翠池间连接管及至田间首部间管线。工程取水首部与在建的沙湾县第三水源地供水干管相连，由该工程一并从河道取水。工程主要任务是为翠山生态开发规划的 3.57 万亩生态林灌溉。

2.2 气象

金沟河流域地处欧亚大陆腹地，且地形起伏较大，最大落差近 5000m，具有大陆性及垂直分带气候特征，山区与平原气候差异很大。南部山区海拔 1.3900m 以上属于大陆性半湿润气候，冬季高寒，夏季凉爽；海拔 1500m 以下的低山丘陵及平原区，属于大陆性温带干旱气候。

离工程区最近的沙湾县气象站观测年限较长，且观测项目较为齐全，其观测场高程为 522.2m，距离工程区仅约 5km，因此本次气象统计中均选用沙湾县气象站为参证站，沙湾县气象站 1956~2007 年气象资料统计成果见表 2.2-1。气象要素分析如下：

气温：多年平均气温 6.9℃，多年月平均气温最高 25.6℃，发生于 7 月份；多年月平均气温最低-16.5℃，发生于 1 月份；极端最高气温 42.8℃，极端最低气温-37.0℃。

降水：多年平均降水量 185.5mm，以 4~6 月份最多，冬季降水稀少，最大一日降水量为 28.6mm，全年降水量大于 0.1mm 的天数为 75.3 天，大于 5.0mm 的降水天数为 11.8 天。

蒸发：多年平均蒸发量 2045.9mm，其中 5~8 月蒸发量占全年的 68%，12 月至次年 2 月的蒸发量仅占全年的 2%。

风速、风向：多年平均风速为 2.4m/s，历年最大风速 20m/s，风向多为 SW 和 W。

其他：多年平均气压 959.3mb，平均水气压 6.6mb；多年平均日照时数为 2874.3h；多年平均无霜期 170.1 天；多年平均降雪日数 30.3 天，积雪日数 118.6 天，最大积雪厚度 40cm，最大冻土深度 182cm。

沙湾县气象站历年各月气象要素统计表

表 2.2-1

项目	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均气压	mb	968.4	967.1	963.3	957.3	954.1	949.5	946.8	949.6	956.5	962.4	967.7	969.2	959.3
平均水气压	mb	1.5	2	4.3	6.4	8.4	11.1	12.7	11.9	8.6	6.1	4.1	2.2	6.6
平均相对湿度	%	79	79	73	51	42	40	42	44	46	58	75	80	59
日照时数	h	168.1	170.7	215	255.9	301.9	309.1	332.5	318.6	276.8	240.6	161	124.1	2874.3
平均气温	℃	-16.5	-13.3	-1.1	11.2	18.8	23.9	25.6	23.6	17.5	8.2	-2.4	-12.3	6.9
极端最高气温	℃	6.5	10.7	21.5	32.1	37.5	38.7	42.8	39.8	35.2	28	16.5	3.8	42.8
极端最低气温	℃	-35.3	-33.7	-25	-18.3	0.2	7.2	11.5	7	-2.5	-9.5	-21.7	-37	-37
降水量	mm	6.2	6.8	15.8	27.7	26.2	22.8	16.9	16.4	12.2	14.8	12.9	6.9	185.5
日最大降水量	mm	7.3	9.8	17.6	28.6	26.6	20.1	22	19.5	15.9	17.7	13.2	5.7	28.6
蒸发量	mm	7.8	14.4	52.9	186.1	310.4	364.4	389	336.2	232.4	115.3	29.8	7.2	2045.9
平均风速	m/s	1.8	1.8	2.4	3.2	3.3	3.1	2.9	2.7	2.6	2	1.9	1.7	2.4
最大风速	m/s	12	13	9	15	20	20	17	18	15	14	11	7	20
最大风风向		W	W	3个	WNW W	SW	W	NW	W	SW	WNW	WNW	3个	SW W
最多风向		SW	SW	SW	NE	ENE SW	SW WNW	SW	ENE	ENE	SW	SW	SW	SW
最多风向频率	%	24	18	15	11	11	11	12	13	11	12	16	21	14
霜日数	d	27	23.8	19.3	3.7	0				0.9	8.9	22.3	23.8	129.6
降雪日数	d	7.2	5.5	3.6	1.1	0					1	3.7	8.1	30.3
积雪日数	d	31	28.1	16.6	0.9	0					0.9	12.3	28.8	118.6
最大积雪深度	cm	33	40	38	19	3					7	21	29	40
最大冻土深度	cm	153	180	182	170						11	67	123	182.0

2.3 水文站网及基本资料

2.3.1 水文站网分布

金沟河流域曾设立过四个水文站，两个水管站。自金沟河干流上游往下游分别为红旗渠站、八家户站、霍尔果斯站、红山头站。出山口处设有金沟河总干渠渠首站，支流大南沟曾设立过大南沟渠首站，其中八家户站、红山头站、霍尔果斯站为国家基本水文站，其他为专用站。经过多年观测现在仅存有八家户水文站与金沟河总干渠渠首站。金沟河流域水文（水管）站情况详见表 2.3-1，测站位置详见图 2.1-1。

金沟河流域水文（水管）站一览表

表 2.3-1

站名	地理位置		集水面积	资料年限	类别
	东经	北纬	(km ²)		
红旗渠站	85°23′	43°53′	1030	1976-1982	水文站
八家户站	85°26′	43°57′	1400	1983-2013	水文站
霍尔果斯站	85°26′	44°08′	1492	1954-1958	水文站
红山头站	85°27′	44°11′	1688	1962-1982	水文站
大南沟渠首站			203	1956-1979	水管站
金沟河总干渠渠首站	85°27′	44°11′	1688	1962-2013	水管站

2.3.2 水文测验情况

红旗渠站：为沙湾县水电局专用水文站，观测年限为 1976～1982 年，观测资料经过塔城地区水文勘测队的审查，其资料质量较差。观测项目有水位、流量、悬移质泥沙等。

大南沟渠首站：为金沟河支流大南沟渠首水管站，属于兵团水管部门设立的专用站，该站资料年限为 1956～1979 年，观测项目有流量、水位等，测验多采用 0.6 水深一点法测流，定时观测，一般不随时监测。

霍尔果斯站：原名金沟河站，位于红山头水文站上游约 8km，本站于 1954 年由新疆生产建设兵团设立，1956 年改由新疆水利厅领导，1959 年 3 月撤消。观测项目有水位、流量等。测验方法为流速仪、浮标法，多数为测水面流速，少数为 0.6 水深法，资料质量较差。

金沟河总干渠渠首站：为金沟河引水总干渠渠首专用水管站，设立于 1962 年 3 月，下距红山头站仅 300m，观测项目有水位、流量、悬移质泥沙等，测验多采用 0.6 水深一点法测流，定时观测，一般不随时监测。

红山头站：国家基本水文站，设立于 1962 年 1 月 1 日，1983 年撤销。测站控制集水面积 1688km²，该站为金沟河出山口基本水文控制站，观测项目有水位、流量、悬移质泥沙等。

八家户站：国家基本水文站，1983 年由红山头水文站上迁 33km 观测至今，红山头水文站撤消。水文站所在测验河段顺直，无岔流、串沟。单式岩石河床，河底为砂砾、卵石，河道有冲淤现象。

该站观测项目有水位、流量、悬移质输沙率、降水量、蒸发量、水温、气温等，各项观测资料经过自治区水文水资源局的整编和审查，资料精度相对较高。

本次设计，鉴于各个站点实测资料情况，主要选用八家户水文站、红山头水文站、金沟河总干渠渠首站为设计依据站。

2.3.3 水文资料及复核测验情况

我院于 2004 年、2007 年在《金沟河二级水电站可行性研究报告》及《金沟河防洪规划报告》项目中，对金沟河各水文站及水管站资料均进行了复核，未发现有不合理之处。本次工作还收集了《金沟河流域规划报告》（2011 年 2 月）、《金沟河红山水库枢纽工程可行性研究报告》（2012 年 10 月），对所收集资料进行检查，均未发现明显错误，可以用于工程设计。

2.4 径流

2.4.1 径流特性

金沟河的径流特性与北疆多数混合型补给的河流相似，主要受气温和降水的影响，有着年际变化平缓，年内分配集中的特点。年水量的多寡，与气温的高低有着明显的联系，同时又受降水的制约。即天气晴朗气温较高时，高山区永久性积雪和冰川融水量增加，此时山区降水量相对不大。阴雨天气时气温偏低，高山区永久性积雪和冰川融水量少，而中、低山区降雨产流较多。这种相互制约的关系，使金沟河水量的年际变化相对平稳。金沟河河源区覆盖着永久性积雪和冰川，冰川面积 207km²，占红山头水文站以上流域面积的 12.3%，是典型的冰川融雪型补给河流。径流补给来源：以冰川积雪的消融补给为主，降雨补给为辅，地下水补给次之的混合型补给。

2.4.2 径流系列的还原及插补延长

(1) 径流系列还原

金沟河出山口处曾设有红山头水文站。该站 1983 年向上游迁移 33km 改为八家户水文站，两站资料年限分别为 1962~1982 年，1983~2013 年。八家户水文站上游有八家户灌区引水。红山头水文站与八家户水文站之间，只有支流大南沟汇入，大南沟有部分灌区引水。因此，红山头站以上还原水量分为八家户灌区和大南沟灌区两部分用水，参考《新疆金沟河流域地表水资源评价》（自治区水文局，2008 年），根据以上两灌区历年引水量及年内引水过程线，即可计算出八家户站、红山头站还原后径流系列。金沟河红山头站以上八家户灌区、大南沟灌区多年平均引水过程见表 2.4-1。

红山头站以上灌区多年平均引水过程线

表 2.4-1

灌区	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
八家户	水量 (10^4m^3)	0	0	0	0	179	420	268
	比例 (%)	0	0	0	0	14.0	32.8	20.9
大南沟	水量 (10^4m^3)	0	0	0	0	428	956	969
	比例 (%)	0	0	0	0	12.2	27.2	27.5
灌区	月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年	
八家户	水量 (10^4m^3)	194	112	12.4	96.0	0	1282	
	比例 (%)	15.1	8.7	1.0	7.5	0	100	
大南沟	水量 (10^4m^3)	589	250	134	193	0	3519	
	比例 (%)	16.7	7.1	3.8	5.5	0	100	

(2) 径流系列插补延长

红山头水文站与金沟河总干渠渠首站相距仅 300m，区间基本无支流汇入，且两站在刊布资料时，常互为引用，根据两站同期年径流资料分析（见表 2.4-2），两站实测值相对误差范围-1~1.21%以内，因此红山头站 1962~1982 年与总干渠渠首站 1983~2013 年径流资料可作为同一个系列，由此组成红山头站 1962~2013 年 52 年径流系列。

红山头站与金沟河总干渠渠首站实测年径流系列对比表

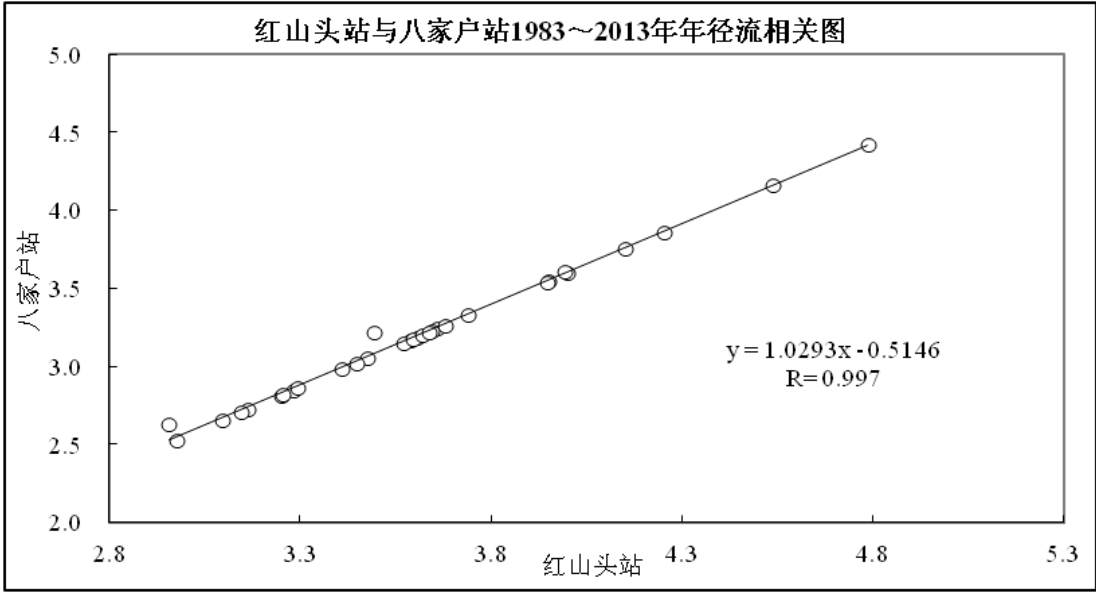
表 2.4-2

年份	差值	相对误差 (%)	年份	差值	相对误差 (%)
1962	-0.002	-0.05	1973	0.001	0.03
1963	-0.007	-0.23	1974	0.000	0.00
1964	0.003	0.09	1975	0.001	0.04
1965	-0.002	-0.06	1976	0.002	0.07
1966	0.003	0.08	1977	0.004	0.13
1967	-0.004	-0.12	1978	0.000	0.00
1968	0.001	0.03	1979	0.000	0.00
1969	0.001	0.03	1980	0.000	0.00
1970	0.003	0.11	1981	-0.038	-1.00
1971	0.001	0.03	1982	0.039	1.21
1972	0.000	0.00			

（3）径流系列一致性

根据表 2.4-2 可知，红山头水文站与总干渠渠首站 1962～1982 年并行观测部分水量相差极小，两站合并成一站有 1962～2013 年共 52 年资料，与上游八家户水文站 1983～2007 年实测径流资料，做同期径流资料相关性分析，见图 2.4-1。从图中可以看出，红山头站与八家户站径流相关系数达到 0.997，相关性极好，这是因为两水文站属于同一条河流上下游，区间汇水也较均匀，从侧面也反映了还原后的红山头水文站径流系列具有较好的一致性。

图 2.4-1



2.4.3 径流系列代表性分析

点绘红山头站年径流模比系数累积平均曲线和模比系数差积曲线图，（见图 2.4-2～2.4-3，其中模比系数累积平均曲线纵坐标 K_n 为 $\frac{1}{i} \sum_{i=1}^j K_i, j=1, 2, 3 \text{ 至 } 52$ ）：

（1）从年径流模比系数累积平均曲线图中可以看出本次设计采用的系列模比系数均值逐渐趋于稳定，当系列正排至 2002 年时，即系列长度达到 41 年时，

其均值稳定趋近于 1。

(2) 从年径流模比系数差积曲线图中可以看出本次设计采用的系列分别包含有丰水段（1994～2002 年）、枯水段（1970～1994 年）和平水段（1962～1970 年、2003～2013 年）过程。

通过以上分析：本次设计采用的径流系列基本合理，整个系列包含有完整的丰、平、枯周期，具有较好的代表性，能满足本次设计需要。

图 2.4-2

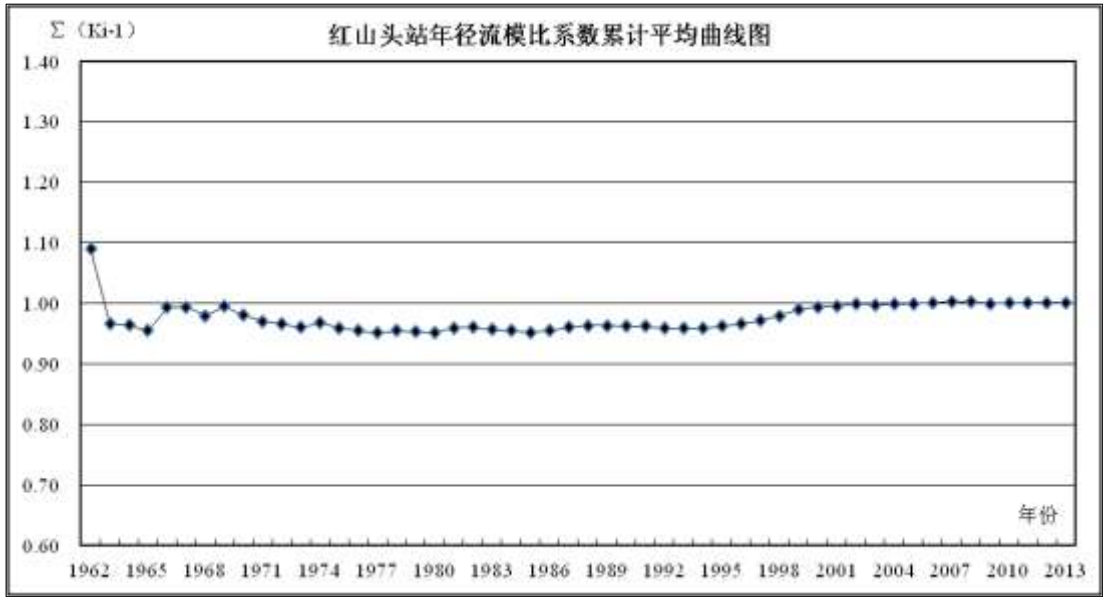
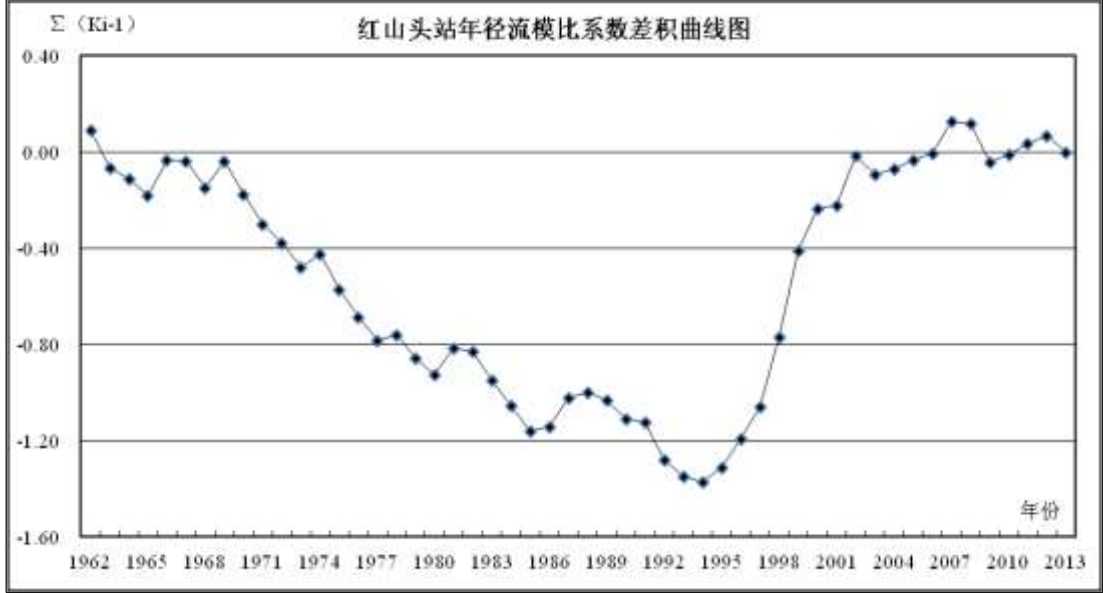


图 2.4-3



2.4.4 径流年际年内变化

金沟河的径流特征与北疆多数混合型补给的河流相似，主要受到气温和降水的影响，有着年际变化平缓，年内分配集中的特点。年径流量的多少与气温的高

低有着明显的关系，同时又受到降水因素的制约。即年内阴雨天气较多时，气温偏低，则融雪量少，径流偏小；反之，气温升高时，则融雪量增加，径流偏大。

据红山头站多年径流资料分析：金沟河最大年径流为多年平均径流的 1.35 倍，最小年径流为多年平均径流的 0.84 倍，最大年径流为最小年径流的 1.61 倍，年径流变差系数为 0.13。总的来看，金沟河径流年际变化不大。红山头站径流特征见表 2.4-3。

金沟河红山头站径流量特征值

表 2.4-3

站名	Cv 值	多年平均	最大年		最小年		最大年径流 /最小年径流
		径流 (10^8m^3)	径流 (10^8m^3)	年份	径流 (10^8m^3)	年份	
红山头	0.13	3.527	4.788	1999	2.978	1963	1.61

金沟河径流补给主要为冰川积雪融水，气候属于典型的大陆型气候，冬冷夏热，日温差较大，因此径流的年内变化相对较大。红山头水文站多年平均流量为 $11.18\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为 $3.527 \times 10^8\text{m}^3$ 。

据红山头站径流资料分析：金沟河径流的年内分配主要集中在 6~8 月，该时段径流量占全年径流量的 66.6%，这部分水量主要来自高山区的积雪和冰川消融。每年春洪水量不大但较集中，除与冬季积雪量有关外，也与春季气温上升的快慢有关，春洪往往给下游造成较大的损失，冬季水量来源于冰川和地下水补给，量小且平稳。

枯水期 11 月~次年 4 月仅占全年径流量的 15.4%。这部分水量除部分春洪水量外，大多来源于高山冰川消融和地下水出露补给。金沟河红山头水文站多年平均各月流量及径流年内分配见表 2.4-4。

金沟河红山头站多年平均径流年内分配表

表 2.4-4

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
流量 (m^3/s)	3.06	3.02	3.22	3.17	8.07	22.09	36.31
径流量 (10^8m^3)	0.082	0.073	0.086	0.082	0.216	0.572	0.972
百分比 (%)	2.32	2.07	2.44	2.33	6.13	16.23	27.58
月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均流量	年径流量
流量 (m^3/s)	30.01	10.36	5.55	5.12	3.30	11.18	3.527
径流量 (10^8m^3)	0.804	0.269	0.149	0.133	0.088		
百分比 (%)	22.80	7.61	4.22	3.76	2.51		

2.4.5 设计年径流

拟建工程由在建的沙湾县第三水源地工程取水首部从金沟河取水，该工程采用渗管取水方式，取水点位于金沟河出山口处，距离原红山头水文站下游 500m，

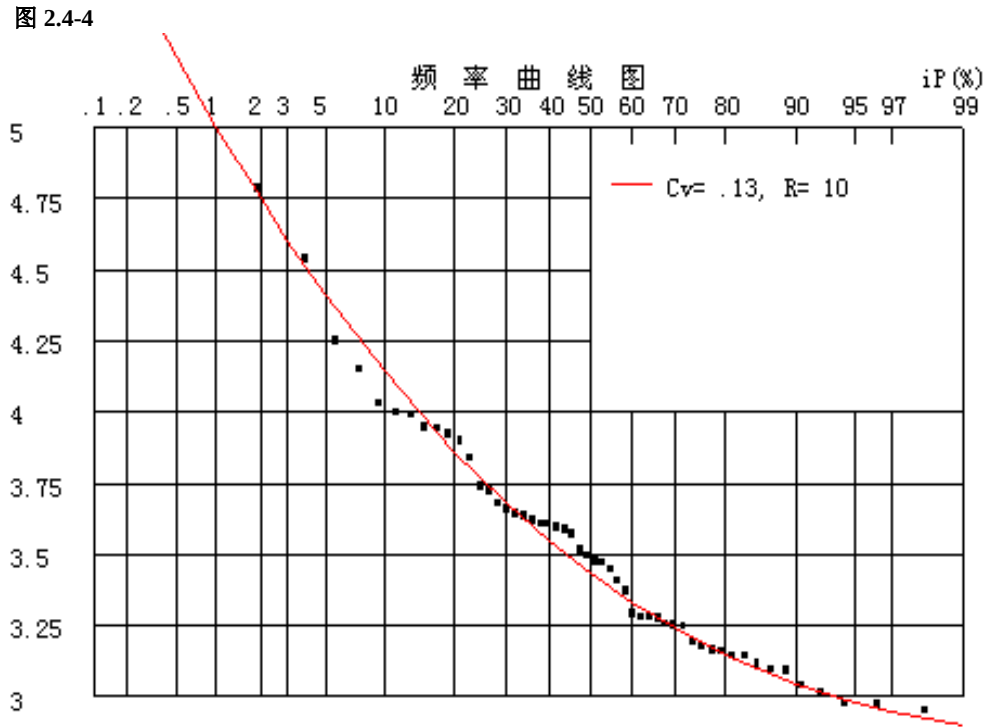
红山头站集水面积 1688km²，取水点以上集水面积 1690km²，区间面积仅占红山头以上面积的 0.12%，区间集水面积积极小，因此工程取水点径流可直接采用红山头径流系列。

以红山头站 1962～2013 年 52 年径流系列，进行频率分析，用 P-III型曲线适线，目估定线，以大部分点群为主要趋势，重点照顾中低水部分，对偏离点群趋势较远的个别点据从轻考虑其权重。设计成果见表 2.4-5，频率曲线见图 2.4-4。

金沟河红山头站设计径流成果表

项目	统计参数			设计频率						
	均值	Cv	Cs/Cv	10%	25%	50%	75%	85%	90%	95%
流量 (m ³ /s)	11.18	0.13	10	13.14	11.92	10.89	10.12	9.81	9.65	9.44
径流量 (10 ⁸ m ³)	3.527	0.13	10	4.145	3.760	3.434	3.190	3.093	3.042	2.977

金沟河红山头站年径流频率曲线图



2.4.6 枯水径流分析

据红山头水文站实测资料分析，金沟河枯水时段主要集中在 11 月～次年 4 月。历年实测最小日平均流量为 1.28m³/s，发生于 1977 年 4 月 30 日，最小旬平均流量为 1.75m³/s，发生于 1982 年 4 月下旬，最小月平均流量 1.84m³/s，发生于 1975 年 4 月。

金沟河枯水期较长，其径流年内分配也极不均匀，12 月～次年 3 月，径流的补给主要是依靠地下水，因此该时段的径流年际变化较平缓，11 月

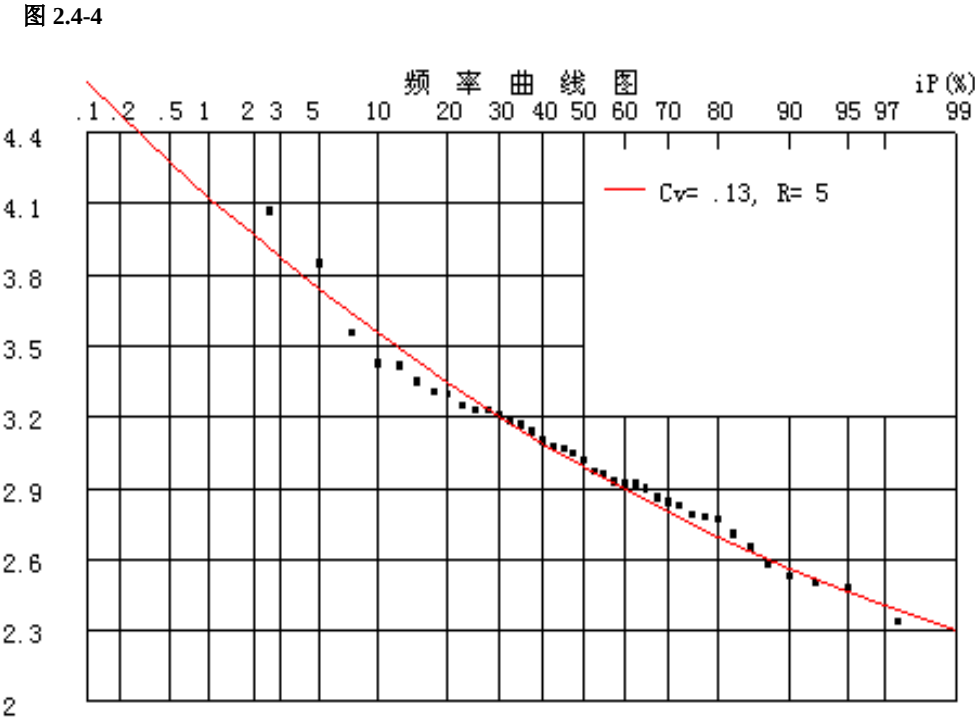
和 4 月由于有中低山区融雪补给，造成该时段径流年际变化较大。

根据红山头水文站逐年 11 月～次年 4 月平均流量组成一个系列，采用 P-III 型曲线，用矩法估算参数，目估定线得取水工程断面枯水期平均流量成果，见表 2.4-7，频率曲线见图 2.4-5。

金沟河红山头站枯水期设计流量成果表

项目	统计参数			设计频率				
	均值	Cv	Cs/Cv	50%	75%	85%	90%	95%
流量 (m³/s)	3.03	0.13	5	10.89	10.12	9.81	9.65	9.44

金沟河红山头站枯水期平均流量频率曲线图



2.5 洪水

2.5.1 河流洪水成因及特性

金沟河发源于天山北坡的依连哈比尔尕山，流域内洪水与天山北坡大多数以冰川与永久性积雪为补给源的河流洪水特性相似，洪水成因、洪水类型有着较为普遍的共性。

金沟河洪水从成因上划分，有冰川积雪消融成因洪水、暴雨成因洪水、积雪消融与暴雨混合成因洪水。

(1) 融雪型洪水

金沟河融雪型洪水多发生于春、夏季，主要受到气温影响。该类洪水

的特点是日变化明显，一日一峰，峰不高，量也不大，过程变化比较平缓。

据八家户站与红山头站 1962~2013 年历年实测洪峰资料分析，历年最大洪峰流量多发生在 7~8 月，占 50 年之多，仅 1963 年和 1991 年发生于 6 月，1982 年发生于 5 月。从年气温的变化过程可以看出：7 月最高，6~8 月次之。由此分析，金沟河洪水成因以高温期的冰川和永久性积雪消融为主，其他因素为辅。

（2）暴雨型洪水

暴雨型洪水特征表现为：降雨强度大，洪水持续时间短，水势突涨突落，洪峰高，但洪量不大。该类洪水的形成与降雨笼罩面积、走向、及降雨强度等因素有密切关系。

如 1967 年 7 月 17 日金沟河下游发生大暴雨洪水，红山头站实测洪峰达 $214\text{m}^3/\text{s}$ 。对洪峰流量进行分析，洪峰前期降雨量达 26.4mm，河道从涨水到退落，仅半天左右，形成一个尖瘦的过程线。

又如 2000 年 7 月 1 日 21 时 45 分，金沟河渠首发生突发性局部暴雨洪水，根据石河子水文水资源勘测大队 2001 年对金沟河渠首暴雨洪水调查反应，此次大暴雨主要来自金沟河西南方向，呈带状分布，带状宽度不大，但是降雨强度很大，暴雨中心位置在金沟河渠首上游大南沟支流霍斯托别克村附近，大降水形成超渗产流由大南沟西沟汇入至金沟河渠首断面，大暴雨强度之大实属罕见。经分析，此次大暴雨洪水是由特定的天气状况下局部大暴雨造成河槽与坡面同时汇流而成，金沟河红山头站洪峰流量达 $142\text{m}^3/\text{s}$ ，暴雨出现时间为 7 月 1 日 21 时 45 分至 22 时 20 分，历时仅 35 分钟，洪水过程呈陡涨陡落的尖瘦型。

2003 年 7 月 17 日凌晨，金沟河再次发生暴雨洪水。据石河子水文水资源勘测局洪水调查小组调查分析：这场洪水由山区大面积、高强度、短历时的降雨形成。其中金沟河上游支流白杨沟暴雨洪峰流量 $60.3\text{m}^3/\text{s}$ ；大南沟暴雨洪峰流量 $28.3\text{m}^3/\text{s}$ ；达板沟暴雨洪峰流量 $451\text{m}^3/\text{s}$ ；红山头水文站断面暴雨洪峰流量 $564\text{m}^3/\text{s}$ ；金沟河渠首以下大渡槽断面暴雨洪峰流量 $405\text{m}^3/\text{s}$ （含引水渠流量）。这场洪水从涨洪到消落仅仅持续了半个小时左右，洪峰高、洪量小，具有典型的暴雨洪水特征。

(3) 混合型洪水

混合型洪水为前两类洪水的组合，此类洪水的形成一般是由于前期气温较高，流域内大量积雪融化，再加上大尺度的降雨天气过程，就会在融雪洪水基础上再叠加一个暴雨洪水。

混合型洪水是金沟河历年发生的洪水频率最高的一类洪水，这类洪水对拦河水利工程威胁很大。混合型洪水多发生于夏季，其特点是洪峰高、洪量大，历时也较长。

例如 1996 年 7 月份金沟河进入汛期，天山一带出现了罕见的持续高温， 0°C 层高度达 5200m，3000m 高空气温达 14°C ，1000m 高空气温达 8°C 。7 月 16 日起，金沟河流域受到大气环流影响，沿天山一带普降大雨，其中山区降暴雨，使受高温影响多日的永久积雪和冰川得到降水补充后形成高山冰雪融水与暴雨混合型洪水，根据金沟河八家户站实测资料显示，洪峰流量达 $203\text{m}^3/\text{s}$ ，订正后达 $210\text{m}^3/\text{s}$ ，1 日洪量达 $12.1\times 10^6\text{m}^3$ ，红山头站实测洪峰流量达 $343.8\text{m}^3/\text{s}$ ，1 日洪量达 $15.88\times 10^6\text{m}^3$ 。这次洪水历时长，持续约 12 天；洪量大，仅金沟河 7 月 16~28 日洪量达到 $80.56\times 10^6\text{m}^3$ ，占该河径流量的 22.8%。

又如 1999 年 7~8 月，由于持续多日的高温和连续降雨，使金沟河流域遭受到历史特大洪水的袭击。7 月 17 日以来，沙湾县境内沿天山一带主要河流相继进入主汛期。7 月 19 日，金沟河最高洪峰流量达到 $168\text{m}^3/\text{s}$ ，到 8 月 2 日，洪峰骤增至 $378\text{m}^3/\text{s}$ 。这次洪水的典型特征是：峰值大，持续时间长， $300\text{m}^3/\text{s}$ 的流量持续近 3 个小时， $200\text{m}^3/\text{s}$ 的流量持续近 8 个小时，超过 $100\text{m}^3/\text{s}$ 的流量达 4 日。

2.5.2 历史洪水

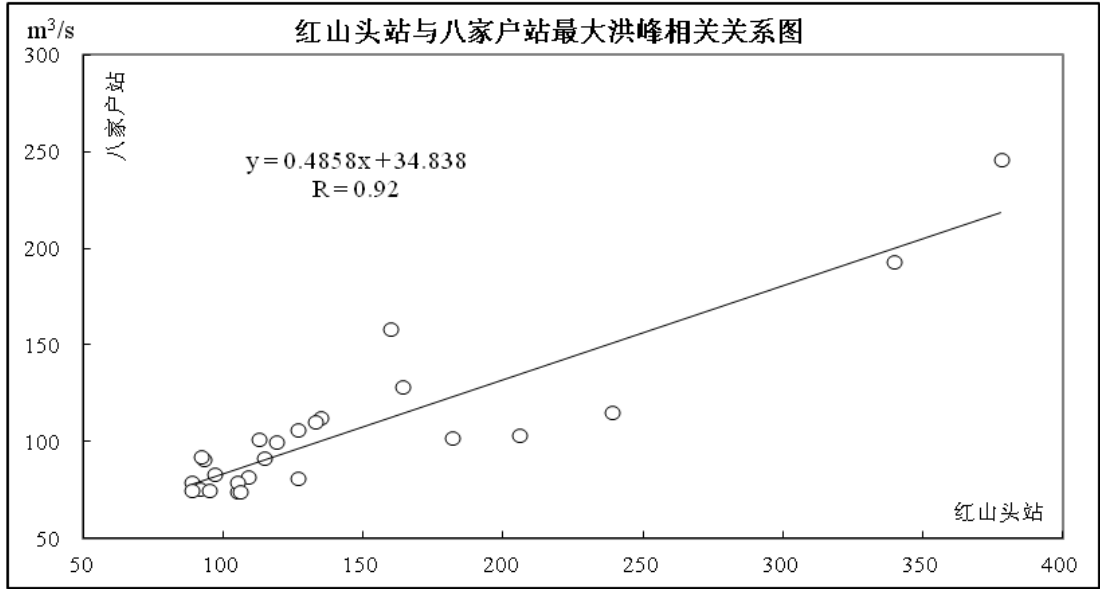
金沟河流域无调查历史洪水，据《新疆玛纳斯河流域水利志》记载相邻流域玛纳斯河 1906 年曾发生特大洪水，洪峰流量约 $1470\text{m}^3/\text{s}$ ，是百余年来首大洪水。1999 年 8 月 2 日特大洪水流量为 $1095\text{m}^3/\text{s}$ ，金沟河 1906 年也发生了特大洪水，根据《新疆金沟河流域规划》（2010 版，通过水利厅审查）报告反映：金沟河 1999 年与 1906 年洪水相比，大于 1906 年洪水量级，但无法准确确定其重现期；红山头站 2003 年洪峰流量 $564\text{m}^3/\text{s}$ 大于 1999 年洪峰 $379\text{m}^3/\text{s}$ ，同样无法准

确确定其重现期。因此，经综合分析：本次设计 2003 年洪水不作特大值处理，按常规洪水考虑。

2.5.3 洪水系列

本次收集到八家户水文站 1983～2013 年、红山头水文站 1962～1982 年和金沟河总干渠渠首站 1983～2013 年逐月径流量及历年最大洪峰资料，由于两站距离仅 300m，且在测验时资料常互为引用，根据 2.4.1 节分析，可以把两站资料合并，由此得到红山头站 1962～2013 年年最大洪峰系列。考虑上游八家户水文站具有实测洪水系列，统计两水文站最大洪峰流量，对其做相关性分析，见图 2.5-1，从图可以看出两水文站最大洪峰流量相关关系较好，相关系数达到 0.92，说明红山头水文站与八家户水文站洪水系列具有较好的一致性。

图 2.5-1



2.5.4 红山头站设计洪水

以红山头水文站 1962～2013 年共 52 年洪峰流量系列，按连续系列进行频率计算，采用 P-III型曲线适线，矩法估算初值，目估定线。经计算得到设计洪峰流量成果见表 2.5-1，频率曲线见图 2.5-2。

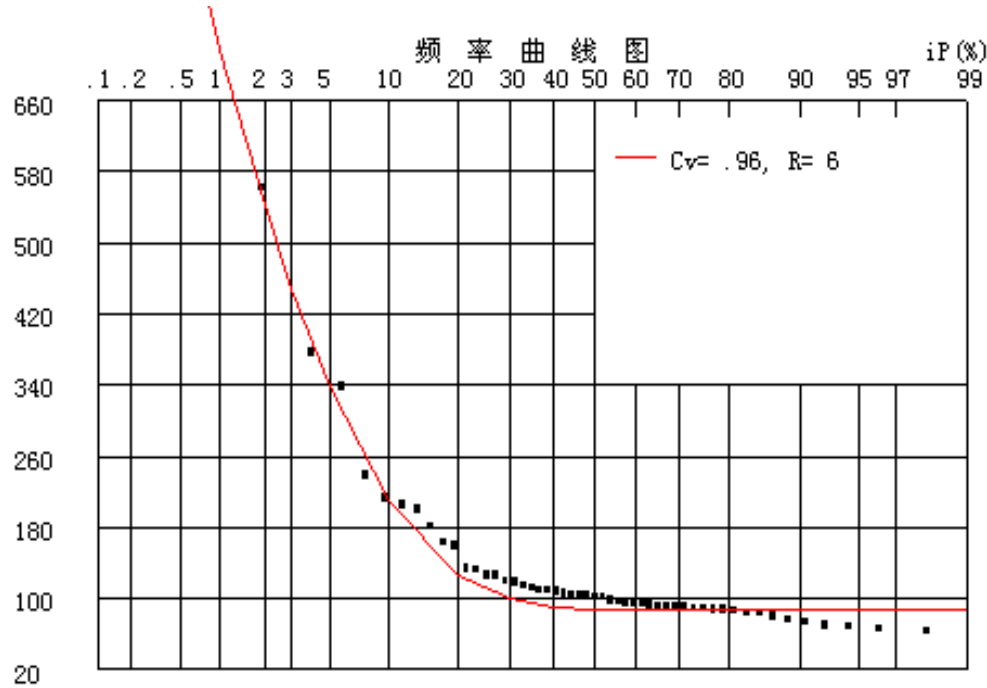
金沟河红山头站设计洪峰流量成果表

表 2.5-1

均值	Cv	R	设计频率 (%)								
			0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50
131	0.96	6	1370	1170	905	718	543	337	211	125	88.1

金沟河红山头站年最大洪峰流量频率曲线图

图 2.5-2



2.5.5 工程断面设计洪水

工程引水管线在金沟河渠首以下 3.8km 处穿越河床，采用地埋方式，该断面设计洪峰流量以金沟河渠首设计洪峰成果为依据分析。金沟河渠首设计引水流量 $45\text{m}^3/\text{s}$ ，渠首至管道穿越断面之间除渠首引水外，既无支流或洪沟汇入，再无其他引水；金沟河渠首现状抗洪能力仅为 $250\text{m}^3/\text{s}$ ，即河道来水大于 $250\text{m}^3/\text{s}$ 后渠首则可能被毁，失去引水能力，因此，管道穿河断面设计洪水以金沟河渠首设计洪峰为依据，计算得不同频率设计洪峰成果，见表 2.5-2。

输水管道穿越金沟河断面设计洪峰流量成果表

表 2.5-2

项目	设计频率 (%)								
	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50
设计洪峰	1370	1170	905	718	543	337	166	80	43.1

2.6 泥沙

2.6.1 泥沙的成因与特征

金沟河属一条多泥沙河流，泥沙主要来源于水流对河道的冲刷及降雨汇流对汇流面的侵蚀。从整个山区来看，海拔 3600m 以上基本为永久性积雪和冰川所覆盖，产沙量极少。海拔 1700m~3000m 地带植被覆盖率很高，

水土保持较好，产沙量也不大。在山区中、下游大部分范围内，覆盖层松散破碎，植被稀少且多为草本植物，一旦进入汛期暴雨将两岸松散风积物带入河道，尤其遇大暴雨洪水时，河道泥沙骤增，因而暴雨洪水是金沟河泥沙产生的主要原因。就整个产流区而言，泥沙主要来源于流域中、下部。

据八家户站和红山头站实测泥沙资料分析，金沟河泥沙有如下特征：

(1) 泥沙的年际变化很大。八家户站年最大输沙量为 $216.1 \times 10^4 \text{t}$ ，发生于 1999 年，红山头站年最大年输沙量 $109 \times 10^4 \text{t}$ ，发生于 1962 年；八家户站年最小输沙量 $17.7 \times 10^4 \text{t}$ ，发生于 1993 年，红山头站年最小输沙量 $26.4 \times 10^4 \text{t}$ ，发生于 1965 年；八家户站、红山头站多年平均输沙量分别为 $66.5 \times 10^4 \text{t}$ 、 $75.5 \times 10^4 \text{t}$ 。

(2) 泥沙的年内分配集中。红山头站实测 6 年资料中，6~8 月输沙量占全年的 97.7%，而 7 月就占全年的 56.8%。这与流域面上覆盖物干燥松散，水量集中有关。冬季输沙量基本为零。

(3) 含沙量集中。全年的输沙量，主要集中在数日之内。如红山头站 1967 年 7 月 17 日日均输沙率 5260kg/s ，输沙量 $45.4 \times 10^4 \text{t}$ ，占全年的 60.1%。

2.6.2 悬移质泥沙分析

金沟河八家户水文站具有 1985~2004 年共 20 年悬移质泥沙资料，下游红山头站具有 1962、1964~1968 共 6 年泥沙资料。由于上、下游站资料不同步，选用站泥沙资料系列较短，而且河流泥沙与流域降水时间、降水量大小、下垫面情况密切相关，影响因素多而复杂，并且还与测验手段和精度有关，根据《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)，当泥沙资料具有 20 年以上，可统计泥沙特征值。因此，本次设计不进行插补延长，直接采用八家户站实测资料分析计算。据八家户水文站泥沙资料分析，八家户站断面多年平均含沙量为 2.13kg/m^3 ，多年平均悬移质输沙率为 21.1kg/s ，多年平均悬移质输沙量为 $66.5 \times 10^4 \text{t}$ ，连续最大三个月输沙量为 $64.9 \times 10^4 \text{t}$ ，出现时间为 6~8 月，占年输沙量的 97.7%，详见表 2.6-1。红山头水文站因资料系列太短，代表性较差，因此以八家户水文站为参证站，

据此推求出红山头水文站多年平均悬移质输沙量为 $75.5 \times 10^4 \text{t}$ ，其多年平均悬移质输沙量见表 2.6-2。

八家户站悬移质输沙量（率）多年平均年内分配表

表 2.6-1

项目	月 份						
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
含沙量 (kg/m^3)	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	1.2	3.99
输沙率 (kg/s)	0.0	0.0	0.1	0.3	2.3	20.5	141.3
输沙量 (10^4t)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	5.5	37.8
百分率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	8.3	56.8
项目	月 份						
	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均	连续最大三个月
含沙量 (kg/m^3)	2.68	0.33	0.08	0.00	0.00	2.13	
输沙率 (kg/s)	81.1	3.4	0.2	0	0	21.1	
输沙量 (10^4t)	21.7	0.9	0.1	0	0	66.5	65
百分率 (%)	32.6	1.3	0.1	0	0	100	97.7

红山头站悬移质输沙量（率）多年平均年内分配表

表 2.6-2

项目	月 份						
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
输沙率 (kg/s)	0.0	0.0	0.1	0.3	2.4	24.2	160.1
输沙量 (10^4t)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	6.3	42.9
百分率 (%)	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	8.3	56.8
项目	月 份						
	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均	连续最大三个月
输沙率 (kg/s)	91.9	3.8	0.2	0.0	0.0	23.9	
输沙量 (10^4t)	24.6	1.0	0.1	0.0	0.0	75.5	73.7
百分率 (%)	32.6	1.3	0.1	0.0	0.0	100	97.7

2.6.3 推移质泥沙计算

金沟河上仅红山头站有 5 年推移质泥沙测验成果，见表 2.6-3。河道出现推移质的时间一般在 6 月上旬～9 月上旬。5 年平均输沙量为 $9.26 \times 10^4 \text{t}$ ，最大年与最小年之比为 2.47。根据推移质与悬移质同期 3 年输沙量资料，可以计算出年推移质沙量占悬移质沙量的 11.1% ($\beta=0.111$)。参照经验公式 $W_{\text{推}}=\beta \cdot W_{\text{悬}}$ ，山区河流经验系数 β 取值范围 0.15～0.30，并参考黑山头站 1964 年～1974 年间同期 5 年的平均推、悬沙之比 ($\beta=0.147$)，确定红山头站经验系数取 $\beta=0.15$ ，由此推算红山头站多年平均推移质输沙量为 $11.3 \times 10^4 \text{t}$ 。

表 2.6-3 红山头站推移质泥沙测验成果表

推移质	年份	1963	1966	1967	1968	1969	平均
	输沙率 (kg/s)	2.99	2.64	2.73	1.82	4.5	2.94
悬移质输沙量 (10^4t)	输沙量 (10^4t)	9.429	8.326	8.609	5.74	14.191	9.26
	推沙/悬沙 (%)		78.4	91.9	34.4		
			10.62	9.37	16.68		11.1

2.6.4 泥沙总量

根据上述分析计算，红山头水文站多年平均悬移质输沙量为 $75.5 \times 10^4 \text{t}$ ，多年平均推移质输沙量为 $11.3 \times 10^4 \text{t}$ ，其天然输沙量为悬移质输沙量与推移质输沙量之和，即红山头站多年平均年输沙量为 $86.8 \times 10^4 \text{t}$ 。

本工程取水断面与红山头站距离极近，因此可用红山头站泥沙总量代替，即取水工程断面多年平均年输沙总量为 $86.8 \times 10^4 \text{t}$ 。

2.7 水位流量关系

本次对管道穿越河床断面计算水位流量关系，该断面附近河道无水位观测资料，仅有河道大断面测量资料。本次计算采用 2014 年我院测量的 1: 1000 地形图上查出的水面比降作为河段比降。根据实地踏勘，综合河床组成、河道变化情况和两岸植被情况，并参考附近已建、拟建工程设计成果，确定出糙率值($n=0.04$)，而后用稳定均匀流公式计算取水工程断面的水位~流量关系曲线。

水位流量关系采用曼宁公式计算，公式如下：

$$Q=n^{-1}J^{1/2}R^{2/3}F;$$

式中：

Q-流量 (m^3/s)；

n-糙率；

J-比降；

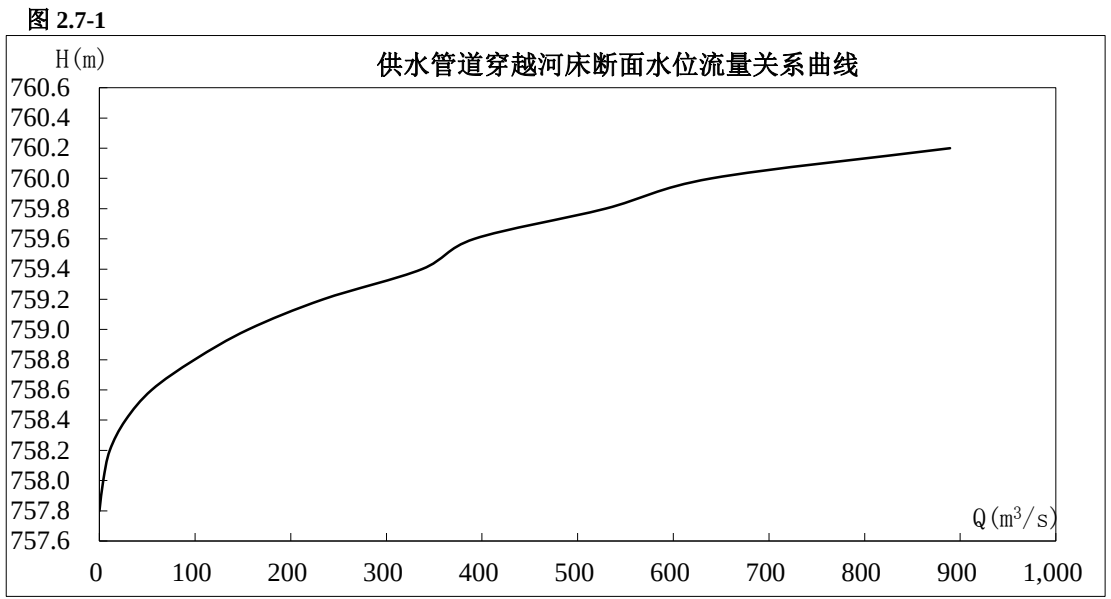
R-水力半径 (m)；

F-面积 (m^2)。

根据设计断面河段比降、拟定的河床糙率，结合实测的河道大断面成果，采用上述公式计算设计断面水位~流量关系，结果详见表 2.7-1，关系曲线图见图 2.7-1。

表 2.7-1 管道穿越河床断面水位流量关系成果

序号	水位 (m)	流量 (m^3/s)	序号	水位 (m)	流量 (m^3/s)
1	758.0	3.96	7	759.2	234
2	758.2	10.83	8	759.4	337
3	758.4	27.2	9	759.6	392
4	758.6	54.6	10	759.8	529
5	758.8	99	11	760.0	640



2.8 水面蒸发

金沟河流域共有两处水面蒸发站，即红山头站和八家户站，其中红山头站共有 1962～1970，1977～1982 年共 15 年资料，八家户站共有 1983～2007 年 26 年资料，两站均采用 Φ20cm 口径蒸发皿观测，由于红山头站距离本工程更近，因此采用红山头水面蒸发资料分析。

按《全国水资源综合规划技术细则》及水利部水文局颁发的《地表水资源调查和统计分析技术细则》规定，不同型号蒸发皿的观测值，应统一换算为 E601 型蒸发器的蒸发量。为此需要确定两种蒸发器水面蒸发量的折算系数，依据临近玛纳斯河干流肯斯瓦特水文站两种蒸发器同期观测对比分析计算，非冰期各月水面蒸发折算系数在 0.56～0.71 之间，平均约为 0.61。经折算后，红山头站多年平均水面蒸发量为 1627.4mm，详见表 2.8-1。

红山头水文站多年平均水面蒸发量统计表

表 2.8-1

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
蒸发量	11.9	18.3	45.9	131.3	227.5	278.3	311.0
月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均蒸发量	
蒸发量	272.9	193.2	97.0	28.2	11.9	1627.4	

2.9 冰情、水温及水化学

2.9.1 冰情

金沟河红山头站无冰情观测资料，本次收集到八家户站不完全的 1983～

2007 年、霍尔果斯水文站 1956～1958 年的部分冰情观测资料。根据资料分析可知：金沟河冬季冰情较为复杂，八家户站冬季水面封冻现象很普遍，一般开始结冰日期为 11 月上旬，开始封冻日期为 12 月-1 月初，全部融冰日期在 4 月中旬左右。下游霍尔果斯水文站冰情资料较少，只能定性反映出冬季有岸冰。详细情况见表 2.9-1。

金沟河冰情统计表

表 2.9-1

项目	开始结冰	开始封冻	开始解冰	开始融冰	多年平均冰厚
	最早～最晚	最早～最晚	最早～最晚	最早～最晚	
日期 (月. 日)	11. 07～11. 28	12. 01～1. 27	1. 21～3. 14	3. 01～4. 05	0. 31m

2.9.2 水温

金沟河流域八家户水文站具有 1983～2006 年水温观测资料，红山头水文站具有 1962～1982 年 15 年不完全水温资料。根据两站水温观测资料分析：金沟河多年平均水温为 4.2℃～6℃，最高水温一般出现在 6 月，历年最高水温 20℃，发生于 1981 年 7 月 23 日，冬季最低水温一般在 0℃左右，两水文站多年平均各月水温统计见表 2.9-2。

金沟河八家户站、红山头站多年月平均水温统计表

表 2.9-2

站名	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
八家户站	水温 (℃)	0. 1	0. 2	0. 8	3. 6	7	8. 5	9. 1
	月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均	
	水温 (℃)	8. 7	7. 3	3. 5	0. 8	0. 2	4. 2	
站名	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
红山头站	水温 (℃)	0. 7	0. 9	2. 8	6. 5	9. 6	11. 2	11. 8
	月份	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均	
	水温 (℃)	11. 2	9	5. 4	2. 2	0. 9	6. 0	

2.9.3 水质

金沟河上仅红山头站有 1964 年和 1982 年两年共 7 个水样分析成果，据此论述如下：总体上说，金沟河水体比较洁净，物理性质为无色无味，枯水期流量平稳，呈澄清状态，汛期水体呈浑浊状。水的类型为 CIIca 和 C111ca(阿列金分类法)，pH 值在 7.5～7.7 之间，矿化度在 2.86～5.20 mgL⁻¹ 之间，年平均总硬度 1.74mgL⁻¹,年离子径流量为 4.83 万 t，平均离子总量 150 mgL⁻¹。主要离子中以 HCO3⁻、Ca2⁺和 SO4²⁻为主，CO3²⁻最少。总体评价为符合灌溉水质要求。

3 工程地质

批 准：栾志刚

审 定：刘永明

审 核：李 利

校 核：杨海亮

编 写：熊向前

3.1 绪言

3.1.1 勘察依据与任务要求

2014 年 6 月，塔城地区沙湾县水利局与新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司（下称“我院”）签订的勘测设计合同，委托我院进行工程地质勘察，2014 年 8 月开展初步设计代可行性研究勘察工作。我院地质专业人员认真分析前期基础资料，于 2014 年 8 月 8 日进场，进行外业勘探工作，2014 年 10 月 5 日结束，2014 年 10 月底提交全部初步设计工程地质勘察报告。

本次勘察工作主要依据如下：

- (1) 《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)；
- (2) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) 2009 年版；
- (3) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)；
- (4) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)；
- (5) 《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)；
- (6) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)；
- (7) 《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL251-2000)；
- (8) 《水利发电工程地质勘察规范》(GB50287-20006)；

根据初步设计阶段各建筑物的设计方案，本次初设工程地质勘察工作主要勘察任务有如下几点：

- (1) 查明工程区及输水干管、调节池等构筑物沿线各地段的地形、地貌、地层结构特征、各类土层的性质、空间分布；
- (2) 查明工程区及输水干管、调节池等构筑物沿线各地段不良地质现象和特殊性岩土，并对主要工程地质问题作出评价，提出处理措施的建议；
- (3) 查明输水干管、调节池等构筑物沿线深挖方和高填方段的地基岩土性质与物理力学参数及其承载力，评价其稳定性和开挖坡比建议值；
- (4) 进行工程地质分区（段），提出各区（段）岩土体的物理力学参数，进行工程地质评价，并提出工程处理措施建议；
- (5) 判定环境水和土对建筑材料的腐蚀性；

(6) 详查工程所需天然建筑材料的分布、质量、储量和交通运输条件。

3.1.2 收集资料及本阶段完成工作量

本次工作收集的资料有《石场幅区域地质报告》(1:20 万)及附图,本次主要采用了工程地质测绘、工程钻探、坑槽探、野外原位测试、室内试验等勘察方法并进行工程类比分析,各阶段完成工作量见表 3.1-1。

完成工作量统计表

表 3.1-1

工作内容		单位	工作量	备注
区域地质	区域地质调查及资料收集	工日	3	
项目区	工程地质测绘	km ²	23	
供水管线	工程地质测绘(比例尺 1/1000)	km ²	1	
	工程地质剖面测绘(比例尺 1/1000)	km	11	
	钻探	m/孔	30/2	
	坑探	m/坑	105/21	
	试验	土体物理	组	6
		黄土湿陷性	组	3
		含盐量	组	12
		渗水试验	组	6
1、2、3#调节池	工程地质测绘(比例尺 1/1000)	km ²	0.3	
	工程地质剖面测绘(比例尺 1/1000)	km	2	
	钻探	m/孔	133.5/5	
	坑探	m/坑	129/22	
	试验	土体物理		86
		湿陷性	组	80
		剪切、渗透	组	80
		含盐量	组	86
灌溉系统	工程地质测绘(比例尺 1/1000)	km ²	5	
	工程地质剖面测绘(比例尺 1/1000)	km	10	
	坑探	m/坑	360/100	
	试验	土体物理	组	30
		含盐量	组	30
		渗水试验	组	12
天然建筑材料	调查	工日	3	4个料场
	混凝土骨料	组	6	
	复核商品料场质量			
	全分析样	组	6	
合计	钻探	m/孔	530/31	
	坑探	m/坑	825/157	
	土样	组	142	黄土

3.2 区域地质概况

3.2.1 地形地貌

工程区位于天山依连哈比尔尕山北坡,区内总体地势南高北低,海拔高程450~5000m,受北天山纬向构造影响,地形呈明显分带性,由南向北依次为侵蚀构造中山-高山区、侵蚀构造低中山区、第一排山间洼地、侵蚀构造低山区、第二排山间洼地、低山丘陵区 and 向北倾斜的冲洪积平原区。现将不同地貌单元分述如下:

3.2.1.1 侵蚀构造中山—高山区

分布于霍尔果斯沟南的依连哈比尔尕山山区,属断褶隆起高山区。海拔高程2500m以上山体为积雪区,分布现代冰川。发源于该区的金沟河近南北流向,河

谷呈“V”字型，切割深度 500 m 以上，现代河床宽 30~50m。

3.2.1.2 侵蚀构造低中山区

分布于霍尔果斯沟至天山牧场以南的山地，山顶多被第四系上更新统黄土覆盖，呈现二级夷平面，河谷呈“V”或“U”字型，河谷切割深度 150~200m，现代河床宽 80~120m。

3.2.1.3 第一排山间洼地

位于沙湾县至玛纳斯县的北天山牧场一带，呈东西向展布，宽约 15km，海拔高程 1000~1200m。金沟河在该段河谷呈“U”字型，河谷切割深度 100~120 m，现代河床宽 150~300m。

3.2.1.4 侵蚀构造低山区

位于沙湾县博尔通古至呼图壁县，呈近东西向展布，为断褶隆起山地，山势较缓，海拔高程 700~1200m，相对高差 100~120m，东段为乌鲁木齐山前坳陷的北缘，堆积黄土覆盖，冲沟发育。

3.2.1.5 第二排山间洼地

位于独山子—安集海南侧近东西向展布的耕地、牧区，宽约 10km，海拔高程 700~900m，金沟河在该段河谷宽广，河谷切割深度 5~20 m，现代河床宽 800~1500m。部分工程区位于该地貌单元内。

3.2.1.6 低山丘陵区

位于独山子—安集海近东西向展布，为断褶隆起山地，山势较缓，海拔高程 600~700m，相对高差 100~120m，多黄土覆盖。部分工程区位于该地貌单元内。

3.2.1.7 山前冲洪积倾斜平原区

该区地形较为平缓，海拔高程 400~600m，为一串由南向北倾斜冲洪积扇相连的倾斜平原区，呈东西向展布。主要分布第四系冲洪积堆积层。金沟河谷在该段河谷宽阔，现代河床宽 300~500m。为金沟河冲洪积平原区，是石河子、沙湾县、玛纳斯县绿州区。

3.2.2 地层岩性

测区内出露古生界、中生界和新生界地层，现将地层由老到新分述如下：

3.2.2.1 古生界

(1)泥盆系：为一套浅海相火山碎屑沉积建造，出露地层为泥盆系中统头苏泉

组 (D_2t)，岩性以凝灰岩和凝灰角砾岩为主，分布于工程区南部极高山区。

(2)石炭系：为一套滨海相—浅海相火山碎屑岩建造，出露地层为石炭系中统前峡组 (C_2qx)，岩性以晶屑岩屑凝灰岩和凝灰质砂岩为主，分布工程区南部高山区。

(3)二叠系：为一套山麓河流相陆源碎屑沉积建造

下统阿尔巴萨伊组 (P_{1a})：岩性紫红色安山质砾岩，安山凝灰岩砾岩、安山凝灰质砾岩、含铁质细砾岩，分布于南部中山区。

上统泉子街组 (P_{2q})，岩性为砾岩、砂岩和泥岩互层，分布于工程区南部中山区。

3.2.2.2 中生界

(1)三叠系

三叠系主要分布在测区南部中山区，出露地层主要为三叠系中—上统小泉沟群 (T_{2+3xq})，为一套河湖相陆源碎屑沉积建造，岩性为黄绿色、灰紫色和紫红色砂岩、砾岩夹粉砂质泥岩，出露厚度约 400m，与上覆侏罗系下统八道湾组 (J_{1b}) 呈整合接触关系。

(2)侏罗系

侏罗系地层主要分布在测区中部中山区。为一套湖沼相陆源碎屑夹煤层的连续沉积建造，出露地层由老到新分别为：

八道湾组 (J_{1b})：岩性为灰绿色、灰白色砾岩、砂岩及泥岩，夹煤层，出露厚度约 690m。

三工河组 (J_{1s})：岩性为黄绿色、浅黄色砂岩、粉砂岩及泥岩，出露厚度约 680m。

西山窑组 (J_{2x})：岩性为灰绿色、黄绿色及灰黑色砂岩、粉砂岩、泥岩夹砾岩、煤层与菱铁矿，出露厚度约 1059m。

头屯河组 (J_{2t})：岩性为灰绿色、黄绿色、褐红色泥岩、粉砂岩、砂岩夹砂砾岩与煤层，出露厚度约 650m。

齐古组 (J_{3q})：岩性为褐红色、棕色泥岩、泥质粉砂岩夹灰绿色泥质粉砂岩、砂岩，出露厚度约 750m。

喀拉扎组 (J_{3k})：岩性为灰色、黄褐色或棕红色厚层砾岩，局部相变为砂岩、

砂砾岩，岩层裂隙中有原油渗出，出露厚度约 320m。该组喀拉扎组地层与上覆白垩系清水河子组呈平行不整合接触关系。

(3)白垩系

白垩系主要分布在测区中部低中山区，在测区内为一套湖河相陆源碎屑连续沉积建造，出露地层由老到新分别为：

清水河组 (K_1q)：岩性为灰绿色钙质粉砂岩、砂岩与泥岩互层，出露厚度约 350m。

呼图壁河组 (K_1h)：岩性为棕色、灰绿色条带状泥质砂岩、泥质粉砂岩，该层出露厚度约 680m。

东沟组 (K_2d)：岩性以褐红色砾岩、砂岩与泥岩为主，局部夹薄层灰绿色砂岩或砾岩，该组地层上部以砾岩为主，夹砂质泥岩；中部以砂岩为主，夹砂质泥岩及灰绿色砾岩；下部呈砂岩、砂质泥岩互层。出露厚度约 1040m。

3.2.2.3 新生界

(1)第三系

第三系主要分布在测区中部中山区和北部低山区，其中下第三系为一套河湖相陆源碎屑沉积建造，上第三系为一套山麓河流相沉积建造。由老到新分别为：

古新统紫泥泉子组 (E_1z)，岩性为红色泥岩、砂岩和砾岩互层，底部以一层砾质灰岩或肉红色含砾白云岩与下伏东沟组呈整合接触关系，出露厚度约 520m。

始新统安集海河组 (E_2a)，呈杂色条带状，岩性为灰绿色、浅黄色、褐黄色及褐红色砂岩、粉砂岩、泥夹砂砾岩，出露厚度约 450m。

渐新统沙湾组 (E_3s)，岩性为褐红色泥岩夹灰绿色泥质粉砂岩，出露厚度约 430m。

中～上新统独山子组 ($N_{1-2}d$)，岩性为黄褐色泥岩、砾岩，呈互层状，下部以泥岩为主，上部以砾岩为主，出露厚度约 1250m，与上覆第四系下更新统西域组 (Q_{1x}) 砾岩呈整合接触关系。

(2)第四系

第四系地层在测区内分布较为广泛，由南向北从高山区到倾斜平原区均有分布，根据其成因类型及时代由老到新分为：

下更新统西域组砾岩 (Q_{1x})，为一套山麓河流相粗碎屑沉积，岩性为灰白色、

浅棕红色单一砾岩，泥质胶结，局部为钙质胶结，出露厚度 896m，主要分布在山间洼地中，构成第一排洼地向斜核部地层。

中更新统冲积 (Q_2^{al}) 堆积物，岩性为黄褐色、灰白色漂卵砾石层，厚度变化较大，一般 8~10m，主要分布在河流 V~VI 级阶地上。

上更新统冲积 (Q_3^{al}) 堆积物，岩性主要为灰白色、青灰色漂卵砾石层，厚度变化大，一般 2~12m，主要分布在河流 II~IV 级阶地上，或山前冲洪积平原下部。

上更新统风积 (Q_3^{eo1}) 堆积黄土，岩性为浅黄色或土黄色粉土，厚度变化较大，II~IV 阶地上厚度一般 1~2m，V~VI 级阶地、山间洼地和中山、低山顶厚度较大，一般 5~20m，主要分布在低中山区、低山区山顶或北坡、河流 II 级以上阶地表层及山间洼地中，构成黄土地貌形态。

全新统冲积 (Q_4^{al}) 堆积物，岩性主要为青灰色漂卵砾石层，厚度 1~3m，主要分布在现代河床、河漫滩和 I 级阶地上。

全新统洪积 (Q_4^{pl}) 堆积物，岩性主要为杂色含碎石、块石砂土层，主要分布在各冲沟口洪积扇区，洪积物颜色主要与冲沟中基岩岩性一致，厚度随洪积扇变化。

另外，第四系全新统还沿山坡、河谷两岸和冲沟岸坡有一些坡积 (Q_4^{dl})、崩积 (Q_4^{col}) 以及滑坡堆积 (Q_4^{del}) 物等。

3.2.3 地质构造

根据《新疆维吾尔自治区区域地质志》的划分，测区为准噶尔~北天山褶皱系 (II) (一级构造单元) 中的北天山优地槽褶皱带 (II_3) (二级构造单元)，测区跨越该二级构造单位的依连哈比尔尕复背斜 (II_3^4) 和乌鲁木齐山前拗陷 (II_3^6) 两个三级构造单元。根据工程区所处区域构造背景，主要构造形迹为一系列近东西向展布的褶皱和断裂，现将区内主要构造形迹按不同地质构造单元分述如下。

3.2.3.1 依连哈比尔尕复背斜

为北天山中西部强烈隆起的依连哈比尔尕山脉，复背斜主要由泥盆系中统、石炭系中统和二叠系下统地层组成，复背斜轴向为北西~南东东向 (300°)，呈条带状近东西向展布。该复背斜被三条迭瓦式大断裂分段切割，由南向北逆推，南翼缺失，核部由泥盆系中统苏泉组组成，北翼为石炭系中统前峡组和二叠系上

统泉子街组组成。现对该构造单元中区域性边界断裂清水河子断裂构造形迹详细叙述如下：

清水河子断裂（F₃）

该断裂也称天山北缘断裂或准噶尔盆地南缘断裂，断裂西起乌苏县四棵树河沙里克台以南，自西向东依次经过四棵树河、安集海河、奎屯河、金沟河、宁家河、玛纳斯河、清水河、塔西河、呼图壁河至头屯河上游，近东西向呈折线状沿天山北缘延伸，总长度约 280km，是乌鲁木齐山前坳陷与天山古生代造山带的分界断裂。断裂总体走向为近东西向，倾向南，倾角约 45°～70°，断层破碎带宽度 50～150m，多表现为古生界地层逆冲于中生界地层之上，具长期多次活动的特点。

该断裂在宁家河露头，二叠系逆冲到侏罗系地层上，在清水河露头可见石炭系与侏罗系地层逆冲，侏罗系地层发生挠曲变形。据新疆地震局资料，1906 年玛纳斯 7.7 级地震的极震区就落在该断裂附近，沿断裂常有弱震及 5 级地震发生，形变测量该断裂现今仍有活动，表明该断裂为全新世以来仍在活动的断裂。该断裂北距工程区约 37km，北距调节池约 49km。

3.2.3.2 乌鲁木齐山前坳陷带

乌鲁木齐山前坳陷南以清水河子断裂（F₃）为界，北侧则以一系列由新生代地层组成的东西向展布的短轴背斜及北翼压性断裂（F₅、F₆、F₇）为界。该构造单元中的主要构造形迹分述如下：

（1）坳陷带北部边界压性断裂

①玛纳斯断裂（F₅）

该断层位于工程区北部，沿北阳山北缘近东西向延伸，全长约 50km，断层产状：285° SW∠35°～65°，主断面破碎带宽 1m，主要由断层泥组成，为压性。该断层贯穿整个玛纳斯背斜，背斜倒转，背斜轴部破坏严重。在金沟河三级电站附近断层错断上更新统（Q₃^{al}）砂砾石层及上更新统（Q₃^{eo1}）黄土层，并在至金沟河左岸高台地上形成横向（垂直河流走向）阶地，高差约 10m，为晚更新世以来仍在活动断层，西距工程区约 47km。

②霍尔果斯达里亚断裂（F₆）

该断层位于工程区西北，沿霍尔果斯达里亚山北缘近东西向延伸，长约 35km，

断层倾向南，倾角 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，断层破碎带宽 $0.1 \sim 0.2\text{m}$ ，主要由断层泥组成，断面可见垂直擦痕，为压性断层。上盘泥岩、砂岩受断层活动牵引挠曲，呈倒转背斜，沿断层带有温泉和泥火山分布。在金沟河和宁家河出山口处，受断层错动影响，可见上更新统砂砾石层挠曲，断层南北两侧黄土厚度约 $5 \sim 10\text{m}$ ，而在断层变形带黄土变薄仅 $0.5 \sim 1\text{m}$ ，表明该断层是晚更新世晚期仍在活动的断层，西距工程区约 20km 。

③独山子-安集海断裂 (F_7)

该断层位于工程区西侧独山子—安集海背斜山前地带，走向近东西向，长 55km ，断裂带宽度 $100 \sim 160\text{m}$ ，由断层面南倾倾角 $21^{\circ} \sim 71^{\circ}$ 的主逆断层和北倾反冲逆断层组成，断层在平面上由东向西分为 3 段：独山子段、哈拉安德段、安集海段。在奎屯河东西两岸，该断裂切割了 II 级以上河谷阶地，在独山子公墓至多木拉克山，断裂表现为北西向剪切带，总体走向 300° ，长约 8km ，它切割了河谷阶地，断错了全新世堆积物，为全新世活动断裂。工程区位于该断裂的东末端。

3.2.4 地震与区域构造稳定

3.2.4.1 地震

工程区位于北天山地震构造带中段，区内新构造运动强烈，沿活动断裂的造山运动是该区发生地震的主要因素，该地震带内地震以浅源地震为主，具有强度大，频率高，原地重复较多、发震构造相同的特点。

据地震震中位置分布图，北天山地震带地震活动主要与天山造山运动有关。该区震中沿依连哈比尔尕复背斜和乌鲁木齐山前拗陷呈近东西向带状分布，由西向东地震活动强度和频度均呈减弱趋势。乌苏至乌鲁木齐一段主要为东西向构造体系，新构造活动主要表现玛纳斯拗陷褶皱隆起，地震震中沿区域性活动断裂呈线状分布，表现出地震活动相对西部较弱。

根据历史震中位置分布，工程区 150km 内，发生 $M_s \geq 4.7$ 级以上地震 34 次，其中： $7.0 \sim 7.9$ 级地震 2 次， $6.0 \sim 6.9$ 级地震 1 次， $5.0 \sim 5.9$ 级地震 23 次， $4.7 \sim 4.9$ 级地震 8 次。地震震源深度一般在 $10 \sim 35\text{km}$ ，以浅源地震为主。工程区 25km 内仅在南部 17km 发生过 5.0 级（1941.08.14）地震一次，历史地震震中主要分布于南部山区。

3.2.4.2 区域构造稳定性评价

根据区域地质调查结果,工程区处于准噶尔盆地南缘与北天山隆起强烈挤压形成的乌鲁木齐山前拗陷带中,拗陷南北两侧边界的東西向断裂控制着区内地形地貌、地层岩性和地震活动,东西向断裂在全新世或晚更新世以来均有活动迹象,同时,也是北天山地震带中历史中强以上地震的发震构造。

工程区位于三级构造单元乌鲁木齐山前拗陷(Ⅱ₃⁶)的北部,距三级构造单元分解断裂清水河子断裂(F₃)37km,距玛纳斯断裂(F₅)47km,距霍尔果斯达里亚断裂(F₆)20km,位于独山子-安集海断裂(F₇)东末端,以上几条断裂均为活动性断裂。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001)的划分,工程区地震动峰值加速度0.20g,反应谱特征周期0.40s~0.45s(相应地震基本烈度为Ⅷ度)。

综上所述,因工程区位于活动性断裂—独山子-安集海断裂(F₇)东末端,故工程区构造稳定性差。但工程区内沉积大厚度的第四系上更新统~全新统堆积物,所以工程区处于构造稳定性差中的相对稳定区域。

3.2.5 取水工程水文地质条件

测区位于北天山中段依连哈比尔尕山北坡,总体地势南高北低,海拔高程450~5000m,地表水、地下水总体流向均为由南向北流向,区内水文地质条件受地形地貌、地层岩性和地质构造的影响也具有明显分带性,现分述如下:

(1) 中山~高山区:海拔高程3500~5000m的高山,现代冰川发育;海拔高程1800~3500m的中山,属降水丰沛地区,年降水量可达600mm。该区冰川融水、融雪和降雨是测区内地表径流和地下水主要补给源。地下水类型主要为构造裂隙水,由冰川融水、融雪和降雨补给,地下水主要贮存在强风化和弱风化岩体中,以及裂隙、节理、断裂及断裂交汇部位,地下水主要沿断层带或裂隙以下降泉的形式汇入冲沟补给河流,向下游中山区排泄。基岩裂隙水水质较好,矿化度低,一般小于1g/L。

(2) 低中山区:海拔高程1300~1800m,山顶多为第四系上更新统黄土覆盖,植被发育,属降水丰沛地区,该区降水补给地下水或汇流后沿冲沟补给河流。区内基岩主要为中新生界陆源碎屑岩类,地下水类型主要为构造裂隙水,主要由降雨补给,地下水主要贮存在强风化和弱风化岩体的裂隙、节理和煤层、火烧层裂隙中,地下水主要沿裂隙以下降泉的形式沿汇入冲沟补给河流,向下游山间洼地

排泄，地下水水质较差，矿化度 1~5g/L；零级水电站枢纽区及厂址区位于区内。

(3)山间洼地：位于工程区北部的乌鲁木齐山前拗陷带中部低洼地带（山间拗陷），呈东西向展布，宽约 15 公里，海拔高程 800~1100m。洼地内主要堆积巨厚的新生界第四系下更新统西域组砾岩，为区内主要含水地层。地下水类型为孔隙潜水，该区降水较小，地下水主要由地表径流垂直渗漏补给，以潜流形式向下游排泄。由于乌鲁木齐山前拗陷北缘断裂挤压逆冲，形成东西向展布的由第三系泥岩、砂岩隆起的低山不透水层，阻断了区内地表径流和地下水向冲洪积平原区排泄，山间洼地中巨厚西域砾岩中贮存丰富的地下水，地下水水质较好，矿化度一般低于 1g/L。同时，金沟河河谷也是区域内侵蚀切割最深的河谷沟谷，山间洼地中地下水产生越流域补给，东部塔西河、西部金沟河沿洼地砾岩向金沟河补给，在红山嘴沿金沟河近出山口段河谷两岸沿砾岩有地下水溢出补给河水。

(4)冲洪积倾斜平原：海拔高程 400~600m，为金沟河冲洪积平原区，巨厚第四系冲洪积松散堆积的砂砾石层，为地下水主要含水层，地下水类型为孔隙潜水。该区以蒸发为主，降水较少，地下水主要由地表径流垂直渗漏补给，由地表径流补给，以潜流形式向下游细土平原区排泄。

3.2.5.1 地下水赋存条件

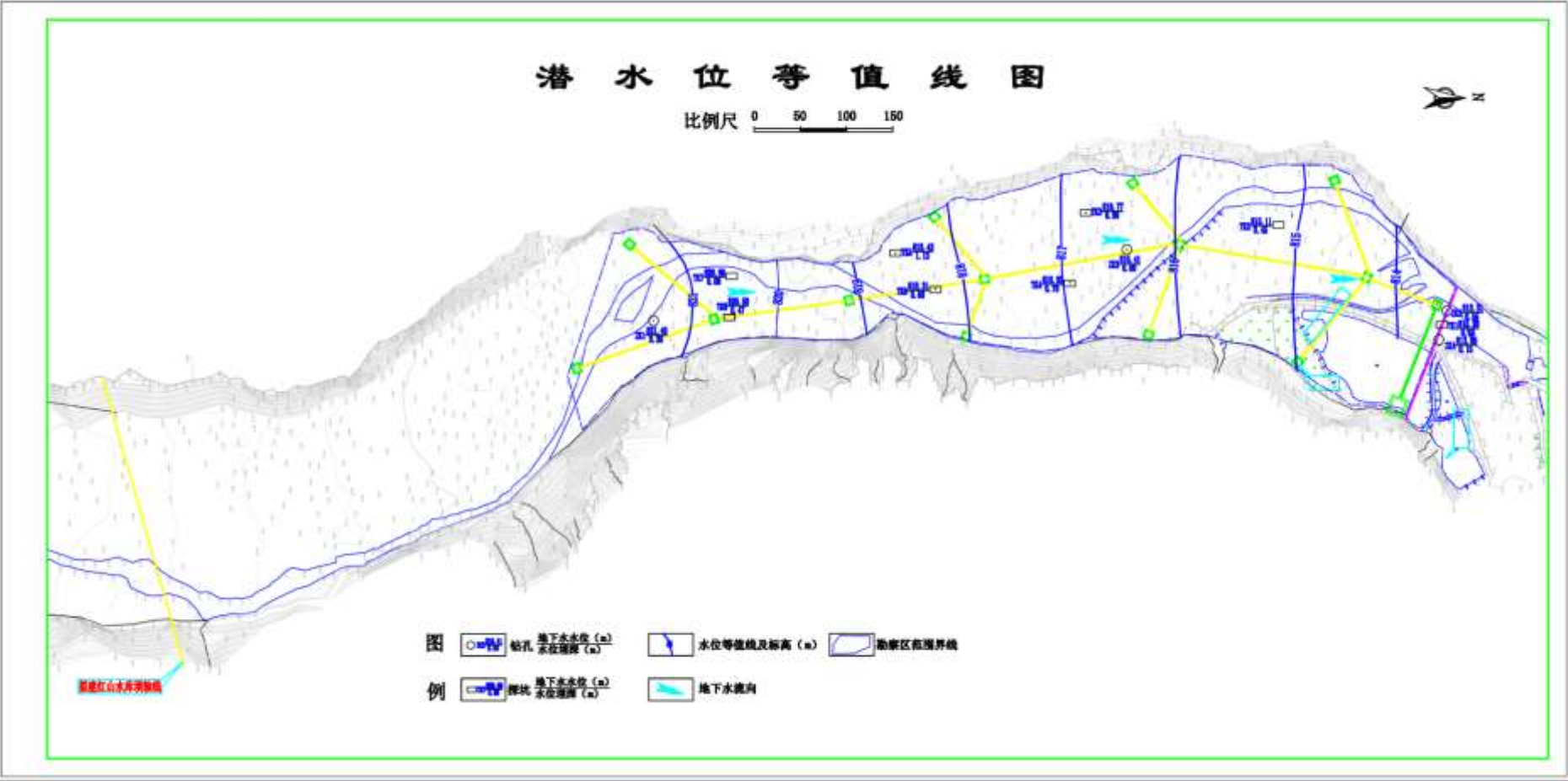
取水工程位于金沟河渠首上游约 1.5km 范围内，据本次物探解译成果及钻探资料，工作区地层为二元结构，主要由卵石混合土和基岩组成，卵石混合土最大揭露厚度 9.6m，泥岩透水性差，裂隙不发育，是相对隔水层。该地层为地下水的赋存提供了良好空间，金沟河河道垂直入渗使区内第四纪松散卵石混合土层中赋存了丰富的孔隙水，为工作区主要含水层，勘察时河床潜水位埋深在 0.3m~1.1m，平均水力坡度 0.93%。地下水类型为潜水。（详见图 3.2-1 潜水位等值线图）

3.2.5.2 含水层特征及富水性

取水工程地下水为第四系松散堆积物单一结构孔隙潜水，含水层岩性为卵石混合土，富水性较好。根据两组抽水试验结果，渗透系数为 46.8m/d~53.4m/d，平均值 50.1m/d，建议设计采用计算时，适当考虑工程运行后由于地下水流向有所改变，会增大卵砾石层的泥沙淤积量，造成其透水性降低，渗透系数减小的情况。影响半径 $R=2S\omega\sqrt{HK}$ ，当最大降深按 6m 考虑，平均含水层厚度按 9.0m 计算时，影响半径为 254.8m。

图 3.2-1

潜水位等值线图



3.2.5.3 地下水补给量计算

拟建取水工程地下水的补给量按取水工程运行后的工况考虑,主要包括天然状态下地下水潜流量和取水工程运行后河流地表水的垂向渗漏量。

1、地下水潜流量计算

在取水工程上游约 150m 断面(物探 B 剖面)作为标准计算断面。潜流量计算公式选用达西公式:

$$Q=KIA$$

式中: Q —计算断面地下水潜流量, m^3/d ;

K —含水层渗透系数, m/d , 取抽水试验平均值, 为 $50.1m/d$;

I —地下水水力坡度, 从等水位线图上计算获取, 为 0.011 ;

A —计算断面过水面积, m^2 , 从 $B-B'$ 剖面图上计算获取, 为 $1290m^2$;

通过计算, 该断面处河床上部全新统 (Q_4^{al}) 卵砾石层的地下水潜流量为 $711m^3/d$ 。

2、河道渗漏补给量计算

拟建取水工程现代河床内常年有地表水水流, 勘察时河水流量约为 $5.0 m^3/s$ ($432000m^3/d$)。根据 1:1000 的取水工程地形图量取铺设渗管段河床水面面积为 $19400m^2$ 。根据奎屯河河谷水源地(独山子石化第一水源地)勘察现场河床卵砾石渗漏试验, 当河床面卵砾石在清淤的状态下, 河道渗漏量为 $2.14m^3/m^2.d$; 当河床面卵砾石在不清淤的状态下, 河道渗漏量为 $1.27m^3/m^2.d$ 。类比奎屯河河谷水源地试验资料, 取平均值 1.71 , 则拟建取水工程范围河床勘察期间渗漏补给量为 $19400 \times 1.71 = 33174 m^3/d$ 。通过计算, 勘察期间测区地下水潜流量为 $711m^3/d$, 河道渗漏补给量为 $33174m^3/d$, 则地下水补给量为 $33885m^3/d$ 。

拟建取水工程年开采量为 $3000 \times 10^4 m^3$, 平均每天的开采量为 $82191.8 m^3$, 日最大开采量为 $107136m^3$, 大于勘察期间所测得地下水补给量 $33885m^3/d$ 。由 3.3 节的计算可知, 地下水补给量主要为河道渗漏量, 要满足 $107136m^3/d$ 的供水需要, 需增加工程措施加大地表水的入渗转化量, 则河流过水面积需达到 $(107136-711)/1.71=62237m^2$, 且上游来水量不得小于 $129600m^3/d$ (考虑蒸发

及安全系数等因素)时可满足本工程最大单日供水要求。建议设计采用时,尚需考虑下游灌溉、生态基流等用水情况,按相应工况进行详细的计算,并按相关要求做好运营期间的清淤、维护等工作。

3.3 取水工程工程地质条件及评价

3.3.1 地形地貌

取水工程位于金沟河出山口处的河谷中,两岸基岩出露,地貌单元属低山区河谷,高程一般在 810~890m,相对高差一般为 20~50m。河谷呈“U”字形,宽 70~210m。河谷两岸地形坡度一般为 $15^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。

3.3.2 地层岩性及物理力学性质

根据本次勘察工作,取水工程出露的地层包括上新近系上新统独山子组(N_2d)和第四系全新统冲积层(Q_4^{al})、第四系全新统坡积层(Q_4^{pl})及少量第四系全新统人工堆积层(Q_4^{ml})。

(1)古近系上新世独山子组(E_2d)

主要分布于河床两岸和底部,在金沟河河床中揭露埋深最大为 9.6m(参见图 3.7.3-10 推测基岩等埋深图),岩性为砖红色砂质泥岩,青灰色、浅灰色砂岩、棕红色粗砂岩夹细砾岩及纤维石膏透镜体。单层厚一般为 10~15cm,产状: $265^{\circ} \sim 280^{\circ}$, $SW \angle 72^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

(2)全新统冲积层(Q_4^{al})

分布于金沟河河床中,岩性为卵石混合土,青灰色,稍密状,砾石成分以凝灰岩、砂岩为主,少量为花岗岩,卵、砾石磨圆度较好,呈圆形或亚圆形,级配较好,厚度 10m 左右。

(3)第四系全新统坡积层(Q_4^{pl})

仅分布于取水工程最下游右岸,金沟河渠首导流堤的东侧,岩性为粘土(部分含砂砾),由河床右岸的泥岩坡积而成,呈薄层状覆盖于卵石混合土之上。

(4)全新统人工堆积层(Q_4^{ml})

主要指金沟河渠首导流堤,梯形线状分布,顶宽约 4m,底宽一般 6m~8m,与河床内高差一般在 1m~2m,岩性主要为卵石混合土,迎水面混凝土护坡。

勘察时河床潜水位埋深在 0.3m~1.1m, 详见图 3.2-1 潜水位等值线图, 平均水力坡度 0.93%。

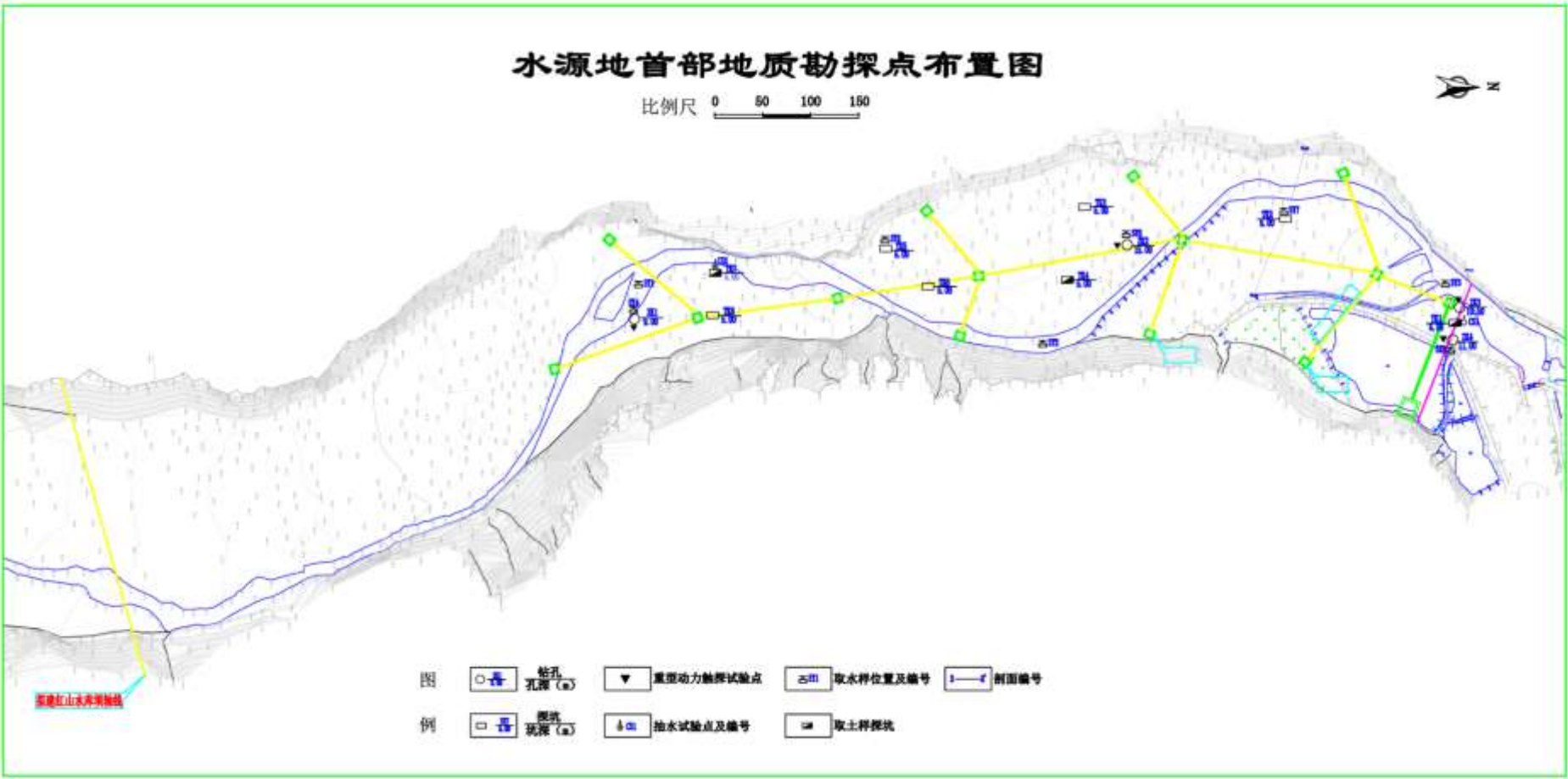
现对取水工程主要岩土层物理力学性质分述如下:

卵石混合土层: 青灰色, 由表层到层底为松散~密实状态, 砾石磨圆度较好, 以亚圆形为主, 成分主要为凝灰岩、砂岩等为主。200mm~60mm 的颗粒含量占 21.3%~36.6%, 60mm~40mm 的颗粒含量占 5.2%~8.0%, 40mm~20mm 的颗粒含量占 11.2%~13.8%, 20mm~10mm 的颗粒含量占 10.7%~13.0%, 10mm~2mm 的颗粒含量为 19.1%~23.4%, 2mm~0.5mm 的颗粒含量为 7.2%~8.9%, 0.5mm~0.075 的颗粒含量为 7.5%~10.3%, 0.075mm~0.005 的颗粒含量为 0.9%~1.4%, 粒径小于 0.005mm 的颗粒含量为 0, 有效粒径 d_{10} 为 0.4mm~0.6mm, 不均匀系数为 65.4~94.4, 曲率系数为 1.17, 级配较好。根据两组抽水试验结果, 渗透系数为 46.8m/d~53.4m/d, 平均值 50.1m/d, 建议设计采用计算时, 适当考虑工程运行后由于地下水流向有所改变, 会增大卵砾石层的泥沙淤积量, 造成其透水性降低, 渗透系数减小的情况。承载力建议值为 350kPa, 变形模量为 28MPa (表层松散, 当埋深大于 2.5m 时取用该值)。

开挖边坡时, 坡高小于 8m, 坡度临时采用 1:1.0~1:1.25; 坡高大于 8m, 临时采用 1:1.25~1:1.5, 水下开挖坡度建议采用 1:2.0。

砂质泥岩、砂岩层: 为新近系上新统独山子组, 砖红色、灰绿色, 岩体呈薄层—中厚层状, 岩层产状 $265^{\circ} \sim 280^{\circ}$, $SW \angle 72^{\circ} \sim 80^{\circ}$, 岩体抗风化较弱。强风化层厚度一般在 1m~3m, 承载力为 200 kPa。开挖边坡时, 建议坡度采用 1:0.5~1:0.75。

图 3.2-2 水源地首部地质勘探点布置图



3.4 输水管线工程地质条件及评价

输水管线主要为 9.885km 有压管线,有压输水管线接沙湾县第三水源地工程无压输水管 3+800 处,管径 1.0m~1.2m,流量 $1.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

3.4.1 基本地质概况

(1) 地形地貌

沿线由山间洼地向低山丘陵区过渡, K0+000-K8+700 位于山间洼地区, K8+700-K9+885 位于低山丘陵区。总体地势南北高中间低,地面高程 657.0~725.0m。

(2) 地层岩性

沿线地层主要有:

①第四系上更新统-全新统冲洪积 (Q_{3-4}^{al+pl}) 卵石混合土或混合土卵石,青灰色,干燥,松散~密实。沿线均有分布。

②第四系上更新统-全新统风积 (Q_{3-4}^{eol}) 低液限粉土,土黄色,稍湿,稍密,属原生黄土,分布于 K8+700-K9+885 段。

③第四系全新统坡洪积 (Q_4^{dl+pl}) 低液限粉土,土黄色,稍湿,稍密,属次生黄土,分布于 K8+700-K9+885 段坡脚处。

3.4.2 沿线土体物理力学性质

(1) 第四系上更新统~全新统冲洪积物 (Q_{3-4}^{al+pl})

岩性主要为卵石混合土(物理力学性质见表 3.3-1),根据室内试验:最大粒径 250mm,偶含漂石,60~200mm 卵石含量占 31.8%,2~60mm 砾石含量占 49.6%,0.075~2mm 砂粒含量占 16.2%, $<0.075\text{mm}$ 粉粒含量占 2.4%,不均匀系数 106,曲率系数 3.7,天然密度 $2.01\sim 2.10\text{g}/\text{cm}^3$,天然含水量 0.8%~5.6%,干密度 $1.98\sim 2.08\text{g}/\text{cm}^3$,渗透系数 $5.0\times 10^{-2}\text{cm}/\text{s}$,中等透水层,变形模量 50MPa,内摩擦角 30° 。建议承载力 350kPa。

(2) 第四系上更新统-全新统风积物 (Q_{3-4}^{eol})

岩性为低液限粉土,根据室内试验:0.075~2mm 砂粒含量 1.2%,0.005~0.075mm 粉粒含量 85.3%, $<0.005\text{mm}$ 粘粒含量 13.6%,液限 25.4,塑限 16.1,塑性指数 9.3,粘聚力 22.2kPa,内摩擦角 25.4° ,自重(湿陷)起始压力 28kPa,湿陷性系数(200kPa 压力下):0.051~0.124,自重湿陷性系数 0.008~0.045,压缩系数 $0.12\sim 0.16\text{MPa}^{-1}$,压缩模量 12.0~17.2MPa,渗透系数 $5.84\times 10^{-5}\sim 3.51$

$\times 10^{-6} \text{cm/s}$, 微透水层。

表 3.4-1 主要地层物理力学指标

里程 桩号	土样 编号	深度(m)	岩性	颗粒含量(%)				密度 g/cm ³	孔隙比	含水量 %	建议承 载力 kPa	
				>60mm	2~60mm	0.075 ~2mm	<0.075mm					
K0+100	TK50	1.0- 5.0	卵石混合土	29.2	52.4	16.2	2.2	2.10	0.33	4.0	350	
K0+400	TK51	1.0- 5.0	卵石混合土	40.3	42.6	14.2	2.9	2.08	0.41	5.6	350	
K0+700	TK52	1.0- 5.0	卵石混合土	28.8	53.4	16.7	1.1	2.05	0.44	3.4	350	
K1+400	TK54	1.0- 3.0	卵石混合土	22.3	57.5	17.9	2.3	2.01	0.36	2.1	350	
K2+400	TK56	1.0- 3.0	卵石混合土	24.3	57.2	16.2	2.3	2.08	0.35	1.6	350	
K3+400	TK58	1.0- 3.0	混合土卵石	53.5	32.2	12.3	2.0	2.10	0.35	1.5	350	
K4+400	TK60	1.0- 3.0	卵石混合土	32.9	47.0	17.3	2.8	2.08	0.34	0.8	350	
K5+400	TK62	1.0- 3.0	卵石混合土	31.1	52.4	15.0	1.5	2.09	0.34	1.0	350	
K6+400	TK64	1.0- 3.0	卵石混合土	31.8	46.5	16.8	4.9	2.10	0.40	0.9	350	
K7+400	TK66	1.0- 3.0	卵石混合土	23.6	54.3	20.0	2.1	2.06	0.39	3.4	350	
K9+400	TK70	1.0-2.0			低液 限粉 土	1.0	84.1	14.9	1.50	0.917	6.5	120
K9+885	TK71-1	1.2-1.5				0.9	85.4	13.7	1.54	0.855	5.8	120
K9+885	TK71-2	2.6-2.9				1.4	85.1	13.5	1.41	1.034	6.2	120

3.4.3 管线主要工程地质问题

3.4.3.1 土的液化评价

工程区地震动峰值加速度为 0.20g, 对应地震基本烈度为Ⅷ度。管线 K0+000~K0+900 段位于金沟河现代河床, 该段地下水位 6m 左右, 其余段在 5m 勘探深度内均未见地下水位。根据规范土的粒径大于 5mm 颗粒含量的质量百分率大于或等于 70%时, 可判为不液化。据颗分资料, 粒径大于 5mm 颗粒占 70.5%~78.7%, 因此判定河床段卵石混合土层不液化。其余段为低液限粉土, 勘探深度内未见地下水, 不存在液化问题。

3.4.3.2 土的冻胀性评价

根据规范，土中粒径小于 0.075mm 的颗粒含量大于总土重的 10% 的土可判定为冻胀性土。

工程区标准冻深 1.4m，属季节冻土。据颗分资料，K0+000～K9+988 段小于 0.075mm 的颗粒含量为 1.1%～4.9%，该段为非冻胀性土。K8+867～K9+885 段低液限粉土含水量 5.8%～6.2%，且地下水位较深，该层土冻胀类别为不冻胀。

3.4.3.3 水、土腐蚀性评价

1、水的腐蚀性评价

管道 K0+100～K0+300 地下水位埋深 6.0m，其余段在勘探深度内未见地下水。据《水利水电工程地质勘察规范》(GB50487-2008)，地表水及地下水对混凝土腐蚀评价无腐蚀，对钢筋混凝土中的钢筋无腐蚀，对钢结构具有弱腐蚀。

2、土的腐蚀性评价

在管道沿线的不同地段，埋深 3.0m 以内不同深度的岩性共采取 11 组土化学分析样，根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) 相关规定，对土的含盐量进行室内分析，以确定土的盐渍化程度和对土的腐蚀性进行评价。K0+000～K8+180 段岩性为卵石混合土，易溶盐含量 0.212～0.301g/kg，为非盐渍土。K8+180～K9+885 段岩性为低液限粉土，易溶盐含量 4.265～10.003g/kg，为亚硫酸盐、强盐渍土。K0+000～K8+180 段卵石混合土对混凝土结构的腐蚀性微腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈微腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀；K8+180～K9+885 段低液限粉土对混凝土结构的腐蚀性弱腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀。

土的盐胀性评价：根据室内土中含盐量分析，K0+000～K8+180 段硫酸钠含量值为 0.0025%～0.0081%，K8+180～K9+885 段硫酸钠含量值为 0.32%～0.63%，判定线路无盐胀土。

3.4.3.4 土的湿陷性评价

根据室内试验，K8+867～K9+885 段岩性为低液限粉土，根据室内湿陷性试验，湿陷性系数 0.051～0.124，自重湿陷性系数 0.003～0.045，为自重湿陷性黄土，湿陷性等级为中等～强烈。建议采取强夯或灰土垫层处理（湿陷性量计算可参考 3.4.3.3 章节）。

3.4.4 供水管线有压段工程地质分段评价

K0+000~K1+000 段：该段管线位于金沟河河床内，该段地形平坦，地面高程 752.4-762.0m。地层岩性为第四系上更新统-全新统冲洪积卵石混合土，青灰色，稍湿，松散-中密，天然密度 $2.05-2.18\text{g/cm}^3$ ，天然含水量 4.0-8.0%。承载力建议值 350kPa，建议临时开挖边坡 1:1，永久开挖边坡 1:1.75。该段地下水位 5~6m(2014 年 8 月)，地下水位受季节性补给及上游拦水建筑物拦截的影响。建议水下临时开挖边坡 1:2，永久开挖边坡 1:2.5。

K1+000~K8+200 段：该段管线位于山间洼地区，地形向北微倾斜，地势南高北低，地面高程 654.5-752.4m。地层岩性主要为第四系上更新统-全新统洪积卵石混合土，青灰色，干燥-稍湿，松散-中密，天然密度 $2.01-2.10\text{g/cm}^3$ ，天然含水量 1.8%~3.3%，属强透水层。承载力建议值 350kPa，临时开挖边坡建议值 1:1，永久开挖边坡建议值 1:1.75。1+900 处表层分布厚 0.5m 粉土质砂，稍密，稍湿。该段在 5m 勘探深度内未见地下水（勘探期间）。

K8+200~K9+988 段：该段管线位于低山丘陵区，地势北高南低，地形起伏，地面高程 654.5-725.0m。该段地层为两层，上部为黄土，下部为第四系上更新统-全新统冲洪积卵石混合土。

其中 K8+700- K9+885 上部为第四系上更新统-全新统风积黄土，土黄色，稍湿，稍密，天然密度 $1.45-1.70\text{g/cm}^3$ ，天然含水量 7.0%~10.5%。该层对混凝土结构的腐蚀性弱腐蚀，对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，具中等~强烈湿陷性，建议采取防腐蚀措施和采取强夯或灰土垫层处理湿陷性。承载力建议值 120kPa，临时开挖边坡建议值 1:1，永久开挖边坡建议值 1:2。该段在 5m 勘探深度内未见地下水。

第四系上更新统-全新统洪积卵石混合土，青灰色、灰黄色，干燥-稍湿，松散-密实，天然密度 $2.05-2.18\text{g/cm}^3$ ，天然含水量 0.45%~0.98%。承载力建议值 350kPa，临时开挖边坡建议值 1:1.0，永久开挖边坡建议值 1:1.75。该段在 5m 勘探深度内未见地下水。

3.5 调蓄池工程（翠山顶）地质条件及其评价

本阶段拟建调蓄池三座，分别为 1#、2#翠池、和 3#池，1、2#池相距约 2.7km。3#池规模较小工程地质条件与其他两池类似。

3.5.1 调蓄池工程地质概况

1#、2#翠池均位于地山丘陵区，整体地势西高东低、西高东低，地形起伏。

(1) 1#翠池地形地貌

1#翠池位于呈 NWW~SEE 向发育的残丘，长约 700m，宽约 300m。丘顶高程 730.6m，高差约 30m。残丘南北侧自然坡度 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，发育多条小冲沟，冲沟长约 80m，宽约 20m 左右，切割深 3~10m。冲沟两侧偶有因湿陷形成直径 30~50cm 的深洞。

(2) 2#翠池地形地貌

2#翠池地形起伏，南侧及东西侧自然坡度 $5 \sim 10^{\circ}$ ，发育 NWW 向和 SEE 向冲沟，冲沟长约 1km，宽 100m 左右，切割深 20~30m；北侧为向北倾斜斜坡，自然坡度 20° 。

(2) 地层岩性

1#翠池、2#翠池地层结构一致，地层岩性自上而下分为两层：

①第四系上更新统~全新统风积 (Q_{3-4}^{eo1}) 低液限粉土，土黄色，稍密~中密，稍湿。1#池厚 15.0~28.8m，2#池厚 14.6~20.0m。

②第四系上更新统冲洪积 (Q_3^{al+pl}) 卵砾石，青灰色，密实，干燥。

3.5.2 土体物理力学性质

本次勘察工作土体物理力学试验 69 组，湿陷性对比试验 40 组。1、2#池均建于上部第四系上更新统~全新统风积 (Q_{3-4}^{eo1}) 低液限粉土。

根据 1#翠池室内试验：0.075~2mm 砂粒含量 0.4%~10.3%，0.005~0.075mm 粉粒含量 68.6%~88.6%， <0.005 mm 粘粒含量 6.6%~18.1%，天然密度 $1.40 \text{ g/cm}^3 \sim 1.63 \text{ g/cm}^3$ ，天然含水量 5.7%~10.4%，孔隙比 0.929~1.064，液限 23.9~27.4，塑限 13.4~17.2，塑性指数 8.3~10.2，渗透系数 $7.69 \times 10^{-5} \text{ cm/s} \sim 1.16 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$ ，中等~弱透水层。压缩系数 $0.12 \sim 0.16 \text{ MPa}^{-1}$ ，压缩模量 $12.0 \sim 17.2 \text{ MPa}$ ，中等压缩性。粘聚力 16.5kPa~20.1kPa，内摩擦角 $21.0^{\circ} \sim 22.5^{\circ}$ 。湿陷性系数 0.084~0.140，自重湿陷性系数 0.007~0.085，湿陷性起始压力 19~49kPa，湿陷性强烈。

根据 2#翠池室内试验成果：0.075~2mm 砂粒含量 0.6%~10.8%，0.005~0.075mm 粉粒含量 75.7%~89.0%， <0.005 mm 粘粒含量 7.4%~17.8%，天然含水

量 4.7%~7.6%，天然密度 $1.43 \text{ g/cm}^3 \sim 1.52 \text{ g/cm}^3$ ，孔隙比 0.878~1.006，液限 23.2~25.2，塑限 14.1~16.4，塑性指数 9.1~9.7，渗透系数 $1.45 \times 10^{-5} \text{ cm/s} \sim 7.60 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ ，弱透水层。压缩系数 $0.10 \sim 0.11 \text{ MPa}^{-1}$ ，压缩模量 17.56~17.96MPa，中等压缩性。粘聚力 16.5kPa~20.1kPa，内摩擦角 $21.1^\circ \sim 26.1^\circ$ 。湿陷性系数 0.080~0.127，自重湿陷性系数 0.025~0.072，湿陷性起始压力 19~49kPa。

3.5.3 主要工程地质问题

3.5.3.1 土的冻胀性评价

根据规范，土中粒径小于 0.075mm 的颗粒含量大于总土重的 10% 的土可判定为冻胀性土。

工程区标准冻深 1.4m，属季节冻土。据颗分资料，低液限粉土小于 0.075mm 的颗粒含量为多大于 90%，天然含水量 4.7%~10.4%，因此判定冻胀性类别为不冻胀。

3.5.3.2 水、土腐蚀性评价

1、水的腐蚀性评价

本次引用金沟河内水，腐蚀性评价见 3.3.3.3 章节，地表水对混凝土腐蚀评价无腐蚀，对钢筋混凝土中的钢筋无腐蚀，对钢结构具有弱腐蚀。

2、土的腐蚀性评价

本次在 1#池取盐渍土样 6 组，2#池取盐渍土样 4 组。1、2#池低液限粉土为亚硫酸盐、强盐渍土，表层 1m 内土对混凝土结构的腐蚀性中~强腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀；1m~3m 土对混凝土结构的腐蚀性弱~中等腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀。

土的盐胀性评价：土中硫酸钠含量值为 0.47%~0.94%，判定该层土无盐胀。

3.5.3.3 土的湿陷性评价

1、2#池低液限粉土为湿陷性黄土，根据试验成果湿陷性系数 0.080~0.140（剔除试验异常值），根据《湿陷性黄土地区建筑规范》判定为湿陷性强烈。依据《湿陷性黄土地区建筑规范》GB50025-2004 由湿陷性黄土场地自重湿陷量的计算公式：

$$\Delta_{zs} = \sum_{i=1}^n \beta_0 \delta_{zsi} h_i$$

其中： δ_{zsi} ——第 i 层土的自重湿陷系数(剔除异常值后的缺项采用临近土层湿陷性系数)；

h_i ——第 i 层的厚度 (mm)；

β_0 ——修正系数，取 0.5。

湿陷量的计算值计算公式

$$\Delta_s = \sum_{i=1}^n \beta \delta_{si} h_i$$

其中： δ_{si} ——第 i 土的湿陷系数(剔除异常值后的缺项采用临近土层湿陷性系数)；

h_i ——第 i 层的厚度 (mm)；

β ——修正系数，取 1。

1、2#池湿陷性等级均为IV级（很严重）。1#池低液限粉土层自重起始压力 19~95kPa 不等，2#池自重起始压力 32~78kPa 不等。

3.5.4 翠池轴线工程地质评价

3.5.4.1 1#翠池轴线工程地质评价

1#翠池位于地山丘陵区的呈 NWW~SEE 向残丘，山顶高程 730.6m，上部地层岩性为低液限粉土，分布于高程 706m 以上，稍湿，稍密，天然密度 $1.40 \text{ g/cm}^3 \sim 1.63 \text{ g/cm}^3$ ，天然含水量 5.7%~10.4%，孔隙比 0.929~1.064，中等~弱透水层，中等压缩性，粘聚力 16.5kPa~20.1kPa，内摩擦角 $21.0^\circ \sim 22.5^\circ$ ，湿陷性强烈。该层土为亚硫酸盐、强盐渍土，表层 1m 内土对混凝土结构的腐蚀性中~强腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀；1m~3m 土对混凝土结构的腐蚀性弱~中等腐蚀，土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀，土对钢结构呈微腐蚀。根据自重湿陷量和湿陷量计算，1#翠池 10m 内的湿陷性等级为IV级（很严重）。建议对该层土进行强夯或灰土垫层处理湿陷性，并采取土工膜整体防渗；建议采用防腐蚀防渗体；建议临时开挖边坡值 1:1，永久 1:2；承载力建议值 120kPa。

3.5.4.2 2#翠池轴线工程地质评价

2#池位于地山丘陵区的地形起伏处,地面高程 660.0~677.4m,上部地层岩性为低液限粉土,分布于高程 656m 以上,稍湿,稍密,天然含水量 4.7%~7.6%,天然密度 $1.43\text{ g/cm}^3\sim 1.52\text{ g/cm}^3$,孔隙比 0.878~1.006,中等~弱透水层,中等压缩性,16.5kPa~20.1kPa,内摩擦角 $21.1^\circ\sim 26.1^\circ$,湿陷性强烈。该层土为亚硫酸盐、强盐渍土,表层 1m 内土对混凝土结构的腐蚀性中~强腐蚀,土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀,土对钢结构呈微腐蚀;1m~3m 土对混凝土结构的腐蚀性弱~中等腐蚀,土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀,土对钢结构呈微腐蚀。根据自重湿陷量和湿陷量计算,2#翠池 10m 内的湿陷性等级为Ⅳ级(很严重)。建议对该层土进行强夯或灰土垫层处理湿陷性,并采取土工膜整体防渗;建议采用防腐蚀防渗体;建议临时开挖边坡值 1:1,永久 1:2;承载力建议值 120kPa。

3.6 其他建筑物工程地质条件

其他建筑物主要有 1#池—2#池管线、1#池—3#池管线、3#池—2#池管线,灌溉线路。

以上建筑物均位于翠山上,处于低山丘陵区,地形起伏,冲沟发育,其他建筑物处于同一地貌单元和地层岩性中,本节对其工程地质条件统一叙述。地层岩性均为低液限粉土,稍湿,稍密,天然含水量 4.7%~7.6%,天然密度 $1.43\text{ g/cm}^3\sim 1.52\text{ g/cm}^3$,孔隙比 0.878~1.006,中等~弱透水层,压缩模量 16.5kPa~20.1kPa,中等压缩性,内摩擦角 $21.1^\circ\sim 26.1^\circ$,湿陷性强烈。该层土为亚硫酸盐、强盐渍土,表层 1m 内土对混凝土结构的腐蚀性中~强腐蚀,土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀,土对钢结构呈微腐蚀;1m~3m 土对混凝土结构的腐蚀性弱~中等腐蚀,土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀,土对钢结构呈微腐蚀。根据自重湿陷量和湿陷量计算,10m 内的湿陷性等级为Ⅳ级(很严重)。建议对该层土进行强夯或灰土垫层处理湿陷性,建议临时开挖边坡值 1:1,永久 1:2;承载力建议值 120kPa。

3.7 天然建筑材料

本次勘察工作依据《水利水电工程天然建筑材料勘察规程》(SL 251—2000)的有关规定对混凝土用砂砾石料场和填筑砂砾石料场的分布、储量、质量和开采、运输条件分别进行了勘察和评价。此次勘察主要针对天然建筑材料开采料、专业

料场外调料进行详查,并对其分布位置、运距及质量技术指标分别进行论述评价。

根据拟建工程所需天然建筑材料,对周边一定范围内料场勘察,选取混凝土粗细骨料 C1 料场、填筑料场 C2、土料场 T1、人工骨料 C3、C4 料场。

3.7.1 C1 砂砾石料场

(1)概述

本次勘察选翠湖水库南 5km 处 C1 料场,地形平缓。高程 592~600m。该料场位于河床内,地表植被零星发育,勘探范围内未见地下水。该料场分布面积长 600m、宽 400m,厚度 6m 左右。平均运距 6km,有砂砾石路、柏油路相通,交通条件较差。

(2)勘探与取样

本阶段按详查精度,对该料场布置探坑 9 个,探坑间距 200m,采用刻槽法取样 3 组。

(3)质量与储量

料场地层为第四系上更新统-全新统冲积物,岩性为卵石混合土,结构较为松散。储量采用平均厚度法计算,平均厚度按 5.0m 计算,有用层储量为 80 万 m^3 ,向周边还有可开采空间,可以满足工程需要。

料场岩性为卵石混合土,灰黄色,干燥,松散~稍密,卵砾石成份凝灰岩、花岗岩、砂岩为主,根据试验资料最大粒径 300mm,150~5mm 砾石含量约 66.9%,2~0.075mm 砂的含量在 31.5%,小于 0.075mm 的细粒含量约 1.6%,天然密度 $2.18g/cm^3$,天然含水量 0.3~0.8%。C1 料场颗粒级配见表 3.7-1,混凝土用粗骨料质量评价表见表 3.7-2,混凝土用细骨料质量评价表见表 3.7-3。

表 3.7-1 C1 料场颗粒分析级配表

取样 位置	取样 深度	粒 径 组 成 (mm)										
		>150	150 ~ 80	80 ~ 40	40 ~ 20	20 ~ 5	5 ~ 2.5	2.5 ~ 1.25	1.25 ~ 0.63	0.63 ~ 0.315	0.315 ~ 0.158	< 0.158
		%										
C1TK1	0.0~5.0	11.3	17.6	17.0	25.3	6.3	7.5	4.1	5.0	2.8	3.1	11.3
C1TK2	0.0~5.0	12.1	12.7	16.0	26.4	6.4	7.5	4.9	6.4	3.9	3.7	12.1
C1TK3	0.0~5.0	8.1	13.2	16.2	24.9	4.8	7.5	5.5	8.2	5.8	5.8	8.1
平均值		10.5	14.5	16.4	25.5	5.8	7.5	4.8	6.5	4.2	4.2	10.5

表 3.7-2 C1 混凝土用粗骨料质量评价表

项 目	单 位	试验值	评价标准	评价结果
表观密度	g/cm ³	2.69	>2.60	符合要求
堆积密度	g/cm ³	1.80	>1.60	符合要求
孔隙率	%	33	<45	符合要求
针片状颗粒含量	%	1.1	<15.0	符合要求
软弱颗粒含量	%	1.9	<5.0	符合要求
硫化物及硫酸盐	%	0.08	<0.5	符合要求
吸水率	%	0.8	<1.5	符合要求
含泥量	%	0.4	<1	符合要求
粒度模数		7.14	6.25—8.30	符合要求
有机物含量		浅于标准色	浅于标准色	符合要求

从上表可知，各项指标均符合设计要求。

表 3.7-3 混凝土用细骨料质量评价表

项 目	单 位	试验值	评价标准	评价结果
表观密度	g/cm ³	2.67	>2.55	符合要求
堆积密度	g/cm ³	1.70	>1.50	符合要求
孔隙率	%	37	<40	符合要求
硫酸盐及硫化物	%	0.01	<1	符合要求
含泥量	%	4.8	<3	不符合
轻物质	%	0	<1	符合要求
云母含量	%	0	<2	符合要求
粒度模数		2.77	2.5—3.5	符合要求
平均粒径	mm	0.41	0.36—0.50	符合要求
有机质含量		浅于标准色	浅于标准色	符合要求

从上表可知，含泥量偏高，建议加强水洗措施来降低含泥量，其余各项指标符合设计要求。

评价：

1、该料场位于库区南侧 5km，地形微倾斜开阔，交通便利，开采条件好，运输距离近，平均运距 6km。

2、料场作为混凝土用粗骨料，各项指标均符合设计要求；作为混凝土用细骨料，除含泥偏高外，其余各项指标均符合设计要求。

3、料场表层无其他岩性，可直接开采。

3.7.2 C2 砂砾石料场

(1)概述

该料场位于翠湖水库库盘内及其周边。高程 548—577m，受前期人为开挖筛分库盘内砂砾石料，C2 料场内分布多个深坑，且人为筛分堆积物似小山丘。该料场长 1.6km，宽约 1.0km，呈南西～北东向三角形分布。

(2)勘探与取样

本阶段按详查精度，对该料场布置探坑 20 个，探坑间距 200m，对有用层采用刻槽法取样 3 组。

(3)质量与储量料受前期人为开采，目前地层主要为两层：

①第四系上更新统～全新统冲积物，为原始地层，岩性为级配不良砾，青灰色，松散～中密，干燥～稍湿，根据试验资料最大粒径 200mm，150～5mm 砾石含量约 29.4%，2～0.075mm 砂的含量在 67.7%，小于 0.075mm 的细粒含量约 2.9%，天然密度 1.97～2.07g/cm³，天然含水量 0.3～1.2%。干燥状态下压缩模量 138MPa，压缩系数 0.009MPa⁻¹，粘聚力 38kPa，摩擦角 44°；饱和状态下压缩模量 54MPa，压缩系数 0.025MPa⁻¹，粘聚力 35kPa，摩擦角 38°。该层为 C2 砂砾石填筑料场有用层，勘探范围内有用方量 300 万 m³。该层颗粒分析见表 3.9-4，填筑料质量评价见表 3.9-5。

②第四系全新统人工堆积物，岩性主要为卵石、砾石，松散堆积，最大厚度约 20m，该层分级堆积，库区内堆积 124 万 m³。该层因无细颗粒填充，不宜直接作为填筑料使用，需参配砂粒后作为填筑料使用，根据工程类比可作为混凝土用粗骨料使用。

料场西北角分布长宽约 120m 的杂填土，主要成分为建筑垃圾，松散堆积，该层储量为 14 万 m³，该层不能作为粗细骨料及填筑料使用。

表 3.7-4 C2 料场颗粒分析级配表

取样 位置	取样 深度	颗粒组成（%）									不 均 匀 系 数	曲 率 系 数	土 的 名 称
		粒径范围（mm）											
		200 ~ 60	60 ~ 40	40 ~ 20	20 ~ 10	10 ~ 2	2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.25	0.25 ~ 0.075	< 0.075			
		%											
C1TK1	0.0-5.0	7.0	5.7	13.9	14.7	27.5	10.8	12.5	5.5	2.4	41.5	1.03	级配 良好砾
C1TK2	0.0-5.0	5.2	7.6	17.8	15.4	21.7	9.4	13.7	6.6	2.7	55.7	0.53	级配 不良砾
C1TK3	0.0-5.0	4.8	8.9	16.3	17.0	22.4	9.8	11.6	5.5	3.6	54.9	0.95	级配 不良砾
平均值			7.4	16.0	15.7	23.9	10.0	12.6	5.9	2.9	50.7	0.84	

表 3.7-5 混凝土用粗骨料质量评价表

试验项目	质量指标	试验指标	评价
砾石含量	5mm至相当于3/4填筑层厚度的 颗粒在20~80%范围内	50.7	合格
紧密密度 (g/cm^3)	>2	2.22	合格
含泥量 (%)	$\leq 8\%$	2.9	合格
内摩擦角 ($^\circ$)	$>30^\circ$	38	合格
渗透系数	碾压后 $>1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$	$6.25 \times 10^{-3} \text{cm/s}$	合格

从上表可知，各项指标均符合设计要求。

评价：

1、该料场位于翠湖水库库盘内及其周边，地形起伏，交通便利，开采条件较好，运输距离近，平均运距 0.5km。

2、料场原始地层-第四系上更新统~全新统冲积级配不良砾，作为填筑料各项指标符合设计要求。人工堆积砾石因无细颗粒填充，不宜直接作为填筑料使用，需参配砂粒后作为填筑料使用，根据工程类比可作为混凝土用粗骨料使用。建筑垃圾不宜作为建筑用料。

3.7.3 T1 土料场

(1)概述

本次勘察选 3#调节池北侧 200m 处的东西长约 300m，南北宽约 300m 的山体作为 T1 土料场。地形起伏，冲沟发育，高程 658~680m。地表植被零星发育，勘探范围内未见地下水。至翠湖水库平均运距 3.5km，局部需修建简易道路，交通条件差。

(2)质量与储量

本次工程采用 1#、2#调节池试验数据及工程类比进行料场评价。根据室内试验：0.075~2mm 砂粒含量 0.4%~10.3%，0.005~0.075mm 粉粒含量 68.6%~88.6%， $<0.005\text{mm}$ 粘粒含量 6.6%~18.1%，天然密度 $1.40 \text{ g}/\text{cm}^3 \sim 1.63 \text{ g}/\text{cm}^3$ ，天然含水量 5.7%~10.4%，孔隙比 0.929~1.064，液限 23.9~27.4，塑限 13.4~17.2，塑性指数 8.3~10.2，渗透系数 $7.69 \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim 1.16 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。三轴饱和固结不排水剪：平均值 28.7kPa，内摩擦角 30.3° 。防渗土料质量评价见表 3.7-6。该料场取平均厚度 10m 计算，储量 90 万 m^3 。

表 3.7-6 防渗土料质量质量评价表

序号	项 目	指标	试验值	评价
1	粘粒含量 (%)	15~45	13.3	偏小
2	塑性指数	10~20	9.49	略小
3	击实后渗透系数 (cm/s)	$<1 \times 10^{-5}$	6.2×10^{-7}	合格
4	有机质含量 (%)	<2	0.22	合格
5	水溶盐含量 (%)	<3	0.9	合格
6	天然含水率 (%)	13	7.2	偏小
7	紧密密度 (g/cm ³)	>1.58	1.80	合格
8	pH 值	>7	9.3	合格

评价:

1、该料场位于翠山，地形起伏，交通条件差，开采条件较好，运输距离近，储量丰富，平均运距 3.5km。

2、根据上表可看出作为防渗土料，粘粒含量偏少，塑性指数偏小，天然含水率偏小。其余指标符合设计要求。

作为填筑土料除天然含水率偏小外其余外其余指标符合设计要求。

3.7.4 开挖料

本工程各建筑物存在开挖工作，开挖料包括砂砾石和低液限粉土。根据工程类比法，引水管线开挖砂砾石粒径偏大，作为混凝土粗细骨料成品率相对较低，可作为粗骨料使用，作为细骨料使用含泥量超标，可作为填筑料使用；扬水管线可作为粗骨料使用，作为细骨料使用含泥量超标，可作为填筑料使用；调节池开挖料作为防渗土料，粘粒含量偏少，塑性指数偏小，天然含水率偏小，作为填筑土料除天然含水率偏小外其余外其余指标符合设计要求。

3.7.5 人工料场

本次工作选取两个成品料场，分别为 C3、C4 砂砾石料场。C3 料场坐标 N44°16'52.2"、E85°34'17.7"，C4 料场坐标 N44°17'12.4"、E85°35'28.8"，二者均位于金沟河现代河床，为上下游关系，料场地层岩性与 C1 料场类似，作为粗细骨料使用可满足设计要求。两料场分别距翠湖水库运距：4.1km、3.1km，有砂砾石路、柏油路通往各个建筑物，交通较为便利。

3.8 结论及建议

(1) 工程区位于三级构造单元乌鲁木齐山前坳陷(Ⅱ₃⁶)的北部,距三级构造单元分解断裂清水河子断裂(F₃) 37km,距玛纳斯断裂(F₅) 47km,距霍尔果斯达里亚断裂(F₆) 20km,位于独山子-安集海断裂(F₇)东末端,以上几条断裂均为活动性断裂;工程区地震动峰值加速度 0.20g,反应谱特征周期 0.40s~0.45s(相应地震基本烈度为Ⅷ度)。工程区构造稳定性差,但工程区内沉积大厚度的第四系上更新统~全新统堆积物,所以工程区处于构造稳定性差中的相对稳定区域。

(2) 供水工程地质条件结论及建议

①沿线地层岩性第四系上更新统~全新统冲洪积卵石混合土,建议承载力 350kPa,第四系上更新统~全新统风积低液限粉土建议承载力 120kPa。

②K0+000~K0+900 段位于金沟河现代河床,地下水位 6m 左右,该段卵石混合土层粒径大于 5mm 颗粒占 74.78%,因此判定河床段不液化。其余段在 5m 勘探深度内均未见地下水位,不存在液化问题。

③工程区标准冻深 1.4m, K0+000~K8+867 段地层岩性小于 0.075mm 的颗粒含量为 1.1%~4.9%,为非冻胀性土, K8+867~K9+885 段低液限粉土含水量 5.8%~6.2%,地下水位较深,该层土冻胀类别为不冻胀。

④地表水及地下水对混凝土腐蚀评价无腐蚀,对钢筋混凝土中的钢筋无腐蚀,对钢结构具有弱腐蚀。

K0+000~K8+180 段卵石混合土为非盐渍土,对混凝土结构的腐蚀性微腐蚀,土对钢筋混凝土结构中钢筋呈微腐蚀,土对钢结构呈微腐蚀; K8+180~K9+885 段低液限粉土为亚硫酸盐、强盐渍土,对混凝土结构的腐蚀性弱腐蚀,土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀,土对钢结构呈微腐蚀。

K0+000~K8+180 段硫酸钠含量值为 0.0025%~0.0081%, K8+180~K9+885 段硫酸钠含量值为 0.32%~0.63%,全线路无盐胀土。

⑤K8+867~K9+885 段岩性为低液限粉土,根据室内湿陷性试验,湿陷性系数 0.051~0.124,自重湿陷性系数 0.003~0.045,为自重湿陷性黄土,湿陷性等级为中等~强烈,建议采取强夯或灰土垫层处理。

⑥第四系上更新统~全新统冲洪积卵石混合土建议临时开挖边坡 1:1,永久

开挖边坡 1:1.75, 现代河床段水下临时开挖边坡 1:2, 永久开挖边坡 1:2.5。第四系上更新统~全新统风积物低液限粉土临时开挖边坡 1:1, 永久开挖边坡 1:2。

(3) 翠池工程地质条件结论及建议

①1、2#翠池均建于第四系上更新统~全新统风积低液限粉土上, 建议承载力 120kPa。

②工程区标准冻深 1.4m, 低液限粉土小于 0.075mm 的颗粒含量为多大于 90%, 天然含水量 4.7%~10.4%, 判定冻胀性类别为不冻胀。

③地表水对混凝土腐蚀评价无腐蚀, 对钢筋混凝土中的钢筋无腐蚀, 对钢结构具有弱腐蚀。

④1、2#翠池低液限粉土为亚硫酸盐、强盐渍土, 表层 1m 内土对混凝土结构的腐蚀性中~强腐蚀, 土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀, 土对钢结构呈微腐蚀; 1m~3m 土对混凝土结构的腐蚀性弱~中等腐蚀, 土对钢筋混凝土结构中钢筋呈中等腐蚀, 土对钢结构呈微腐蚀。

土中硫酸钠含量值为 0.47%~0.94%, 判定该层土无盐胀。

⑤1、2#翠池湿陷性等级均为 IV 级(很严重)。1#翠池低液限粉土层自重起始压力 19~95kPa 不等, 2#池自重起始压力 32~78kPa 不等。

⑥建议对低液限粉土进行强夯或灰土垫层处理湿陷性, 并采取土工膜整体防渗; 建议采用防腐蚀防渗体; 建议临时开挖边坡值 1:1, 永久 1:2。

(4) C1、C2、C3、C4 砂砾石料场除混凝土用细骨料含泥量超标外各项试验指标可满足设计要求。C2 人工堆积砾石因无细颗粒填充, 不宜直接作为填筑料使用, 需参配砂粒后作为填筑料使用, 根据工程类比可作为混凝土用粗骨料使用。建筑垃圾不宜作为建筑用料。T1 土料作为防渗土料, 粘粒含量偏少, 塑性指数偏小, 天然含水率偏小, 作为填筑土料除天然含水率偏小外其余指标符合设计要求。

4 工程任务和规模

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：张亦冰

校 核：李学红

编 写：李云霞

4.1 金沟河流域沙湾灌区社会经济发展概况

4.1.1 自然地理

4.1.1.1 地理位置

金沟河流域地处新疆维吾尔自治区中西部的沙湾县境内，准噶尔盆地南缘，东界宁家河，西邻巴音沟河，南界天山分水岭，北到西岸大渠。流域介于东经 $85^{\circ} 03' \sim 85^{\circ} 44'$ ，北纬 $43^{\circ} 30' \sim 44^{\circ} 50'$ 之间，总面积 2626km^2 。

金沟河流域沙湾灌区位于金沟河流域的中下游，其中八家户、博尔通古乡均位于金沟河中游，紧邻金沟河五级电站，距金沟河渠首约 8km ；沙湾县城、大泉乡、金沟河镇、元兴宫、良种场均位于金沟河渠首以下。

4.1.1.2 地形地貌

金沟河流域位于天山北坡中东部，总体地势南高北低，地形自南向北由南部山区、中部冲积洪积平原区和北部沙漠区组成。最高海拔为 5256m ，最低海拔高程为 250m 左右。南北高程相差近 5000m 。

(1) 南部山区：海拔 3600m 以上为终年积雪区，山势陡峻，冰川储量丰富；在 $1000\text{m} \sim 3600\text{m}$ 之间是中浅山区，植被良好；海拔高程在 $800\text{m} \sim 1000\text{m}$ 之间的低山丘陵区，间有山间盆地，宜农宜牧。

(2) 中部冲积洪积平原区：海拔高程在 $300\text{m} \sim 800\text{m}$ 之间，地势平坦，土壤肥沃，是沙湾县及兵团主要灌溉农业区。

(3) 北部沙漠区：海拔高程在 $250\text{m} \sim 300\text{m}$ 之间，面积为 1892.39km^2 。

4.1.2 气象条件

金沟河流域地处欧亚大陆腹地，且地形落差大，最大落差近 5000m ，具有大陆性及垂直分带气候特征，山区与平原气候差异很大。南部山区海拔 1900m 以上属于大陆性半湿润气候，冬季高寒，夏季凉爽；海拔 1500m 以下的低山丘陵及平原区，属于大陆性温带干旱气候。

气温（红山头站）：多年平均气温 6.6°C ，多年月平均气温最高 23.4°C ，发生于 7 月份；多年月平均气温最低 -12.4°C ，发生于 1 月份；极端最高气温 37.5°C ，极端最低气温 -31.4°C 。

降水（红山头站）：多年平均降水量 175.6mm ，以 4~6 月份最多，冬季降水稀少，最大一日降水量为 28.6mm ，全年降水量大于 0.1mm 的天数为 75.3 天，大于 5.0mm 的降水天数为 11.8 天。

蒸发（红山头站， $\Phi 20\text{cm}$ ）：多年平均蒸发量 2569.6mm，其中 5~8 月蒸发量占全年的 68%，12 月至次年 2 月的蒸发量仅占全年的 2%。

风速、风向（沙湾气象站）：多年平均风速为 2.4m/s，历年最大风速 20m/s，风向多为 SW 和 W。

其他（沙湾气象站）：多年平均气压 959.3mb，平均水气压 6.6mb；多年平均日照时数为 2874.3h；多年平均无霜期 170.1 天；多年平均降雪日数 30.3 天，积雪日数 118.6 天，最大积雪厚度 40cm，最大冻土深度 182cm。

4.1.3 社会经济

金沟河流域行政区辖新疆塔城地区沙湾县城、大泉乡、金沟河镇、博尔通古乡、八家户、元兴宫、良种场及新疆生产建设兵团第八师的 142 团 31 连、32 连、33 连与 143 团一营、二营及 144 团。根据流域水资源特点及地形、地貌、土壤特性分布，结合水利工程状况和行政区划，以金沟河渠首为节点，将金沟河流域划分为上游灌区和下游灌区，其中上游灌区包括八家户、博尔通古乡及 142 团 32、33 连，下游灌区包括沙湾县城、大泉乡、金沟河镇、元兴宫、良种场、142 团 31 连、143 团一营、二营及 144 团。

本工程主要供水对象为沙湾县翠山生态绿化用水，用水指标从沙湾县内部挖潜解决，为此，本次只分析金沟河流域沙湾灌区，灌区以金沟河渠首为节点，划分为上游灌区和下游灌区，其中上游灌区包括八家户及博尔通古乡，下游灌区包括沙湾县城、大泉乡、金沟河镇、元兴宫及良种场。

金沟河流域沙湾灌区经济以农牧工结合，农工商一体化为特色。灌区农业以粮食、棉花、甜菜为主，油料、蔬菜次之；工业主要以农副产品原料加工、制造业为主，已初步形成以纺织、建材、酿酒为格局的体系。2013 年金沟河流域沙湾灌区总人口 14.77 万人，其中城镇人口 11.65 万人，农村人口 3.12 万人。金沟河流域沙湾灌区灌溉面积 34.17 万亩，其中种植业面积 31.51 万亩，林业面积 2.28 万亩，牧业面积 0.32 万亩，牧业以饲养牛、羊为主，现状年末流域牲畜存栏头数 38.73 万头（标准畜）。现状年流域内工业增加值为 18.03 亿元，建筑业和第三产业增加值为 40.50 亿元。

金沟河流域沙湾灌区中部有 312 国道、乌奎高速公路及北疆铁路贯通，便利的交通，为该灌区农副产品的流通和餐饮业的繁荣创造了良好的条件。依托得天独厚的土地、光热资源优势，快速发展农业生产成为该区的一大特色。

4.1.4 自然资源

土地资源：金沟河流域土地资源的综合开发利用程度较高，耕地占全流域总面积的 16.7%（含团场），人均耕地 5.1 亩；森林面积 68.85 万亩，占全流域面积的 17.5%；牧草面积 140.86 万亩，占全流域面积的 35.76%；居民点及工矿用地 7.08 万亩，占全流域面积的 1.8%；交通用地 2.07 亩，占全流域面积的 0.53%；未利用土地 114.14 亩，占全流域面积的 28.98%，水域面积为 28.66 万亩。

水能资源：金沟河多年平均流量为 $11.18\text{m}^3/\text{s}$ （红山头站），山区河段比降大，山口以上水能资源理论蕴藏量 14.2 万 kW。沙湾县温泉疗养院至红山头（出山口）干流河段水力蕴藏量为 8.75 万 kW。

矿产资源：金沟河流域矿产资源种类较多，目前已发现的矿产有铁、铜、钼、镍、金、铂、煤、石油、蛇纹岩、盐、芒硝、石灰岩、石棉、花岗岩、石膏、膨润土、高岭土、耐火粘土、水晶、沙、石、软玉等 50 多种，但其中生矿、伴生矿很多，且贫矿多、富矿少。富矿主要为煤矿及建材矿，具有一定规模，可以直接开发利用，尤其是煤炭资源。

农牧业主要品种：小麦、玉米、棉花、油葵（葵花籽）、番茄、辣椒、瓜果、牛、羊、猪等。

4.1.5 水资源量

4.1.5.1 地表水资源

金沟河径流补给主要为冰川积雪融水，气候属于典型的大陆型气候，冬冷夏热，日温差较大，因此径流的年内变化相对较大。据红山头站径流资料分析：金沟河径流的年内分配主要集中在 6~8 月，该时段径流量占全年径流量的 66.6%，这部分水量主要来自高山区的积雪和冰川消融。枯水期 11 月~次年 4 月仅占全年径流量的 15.4%，这部分水量除部分春洪水量外，大多来源于高山冰川消融和地下水出露补给。红山头水文站多年平均流量为 $11.18\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为 3.527 亿 m^3 。

4.1.5.3 地下水资源

根据《新疆沙湾县地下水资源开发利用与保护规划》（2013 年 5 月），金沟河灌区地下水资源量主要分布在下游灌区，地下水年补给量 1.89 亿 m^3 ，资源量 1.65 亿 m^3 ，年可开采量 1.32 亿 m^3 。其中沙湾县地下水年补给量 0.976 亿 m^3 ，资源量 0.848 亿 m^3 ，年可开采量 0.696 亿 m^3 。该灌区沙湾县属的 3 个乡镇，金

沟河镇地下水未超采，大泉乡地下水属严重超采、三道河子镇（县城）则为一般超采。

4.1.6 水利工程现状及供水能力

金沟河流域沙湾灌区现状水利工程主要有柳树沟水库、海子湾水库、红旗渠首、大南沟团结渠首以及金沟河引水渠首。

4.1.6.1 控制性枢纽工程

（1）水库工程

金沟河流域沙湾灌区内现有 2 座平原水库，分别为柳树沟水库和海子湾水库。柳树沟水库和海子湾水库主要引蓄金沟河河水与沙湾河泉水用于下游的老沙湾灌区灌溉。

表 4.1-1 水库工程特性统计表

水库名称	坝型	设计库容（万 m ³ ）	有效库容（万 m ³ ）	最大坝高（m）	坝长（m）	坝顶宽（m）	备注
柳树沟水库	均质土坝	1360	1200	12.6	4.6	5	调往老沙湾灌区
海子湾水库	均质土坝	1825	1462	12	6.4	6	调往老沙湾灌区

（2）渠首工程

金沟河流域沙湾灌区引水渠首主要有 3 座，即山口以上红旗渠首、大南沟团结渠引水渠首和出山口以下金沟河引水渠首。这 3 座引水渠首对全流域的农田灌溉和工业生产用水起到了重要保证作用，特别是下游灌区的金沟河引水渠首，控制了整个灌区 85.2% 的灌溉面积，对整个灌区发展作用巨大。

红旗渠首引水渠首位于金沟河中上游右岸，为拦河式渠首，设计流量 3m³/s。该渠首一方面给渠首电站供水，另一方面满足八家户 3.53 万亩耕地农业灌溉需水要求。

团结渠引水渠首位于金沟河支流大南沟上游，为底拦栅式渠首，设计流量 4m³/s。主要为博尔通古乡和 142 团 32 连、33 连的 7.74 万亩耕地供水。

金沟河引水渠首始建于 1960 年，位于红山头出山口处，为人工弯道式渠首。该渠首由非常溢流堰、泄洪冲沙闸、引水闸及上下游导流堤组成。泄洪冲沙闸 5 孔，单孔宽 5m，设计泄流量 220 m³/s；引水闸为 3 孔，单孔宽 4m，设计流量 45 m³/s，控制灌溉面积 57.03 万亩。

4.1.6.2 其他工程

（1）渠道工程

金沟河流域沙湾灌区干渠总长 107.36km, 防渗长度 105.56km, 防渗率 98.32%, 支渠总长 175.81km, 防渗长度 173.81km, 防渗率 98.86%; 斗渠总长 228.61km, 防渗长度 228.2km, 防渗率 99.82%; 农渠总长 1083.05km, 防渗长度 270.76km, 防渗率 25.1%。

其中八家户红旗干渠总长 10.17km, 全线均已防渗, 设计引水流量 $3\text{m}^3/\text{s}$ 。大南沟团结干渠总长 5.7km, 全线均已防渗, 设计流量 $4\text{m}^3/\text{s}$ 。灌区引水总干渠从渠首进水闸至 14 号闸, 全长 37.48km, 设计流量 $25\sim 45\text{m}^3/\text{s}$ 。引水总干渠多年平均引水量 1.88 亿 m^3/s , 控制灌溉面积 57.03 万亩, 是下游平原灌区的骨干引水工程。仓房沟干渠总长 22.79km, 设计流量 $7.5\text{m}^3/\text{s}$, 加大流量 $10\text{m}^3/\text{s}$, 为现浇砼板梯形渠, 主要向大泉乡及城镇的跃进林场供水, 控制灌溉面积 13.59 万亩。

(2) 机电井工程

流域灌区内已建配套机电井 434 眼, 主要分布在下游平原区。

(3) 城市供水工程

沙湾县城现状用水水源地分为第一水厂水源地、第二水厂水源地以及各企业自备机井水源。

1) 第一水厂

第一水厂位于县城西南方向 5.5km 处, 设计供水能力 6 万 m^3/d , 现状供水能力为 4 万 $\text{m}^3/\text{d}\sim 6\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ 之间, 年实际供水量为 1206.12 万 m^3 。现状水厂内有清水池两座, 规模为 2000 m^3 和 5000 m^3 。

第一水厂水源位于县城西侧 38km 巴音沟河洞子渠处, 该水源地采用截取地下潜水作为县城主要供水水源。现状渗管总长度为 750m, 渗管直径为 1.0m, 渗管底埋深为 8.0m $\sim$ 10.0m, 设计取水能力为 6 万 m^3/d , 现状取水能力为 4 万 $\text{m}^3/\text{d}\sim 6\text{万}\text{m}^3/\text{d}$ 之间。该水源地通过 32.45km 重力输水暗渠向第一水厂输水。该水源地地下潜水接受河流常年地表水的渗入补给和上游地下水的侧向补给, 补给条件优越, 同时根据水质检测报告显示, 水质优良。

2) 第二水厂

第二水厂位于县城南部, 现状供水能力为 2.3 万 m^3/d , 年实际供水量为 181.25 万 m^3 。现状水厂有清水池两座, 规模均为 3000 m^3 。由于沙湾县城地下水已经超采, 且第二水厂提水成本较高, 出水较为困难, 因此, 第二水厂作为沙湾县城的备用水源, 只在枯水期 3 $\sim$ 5 月开始启用。

第二水厂水源位于县城南部区域，地面高程在 543m~554m 之间。该水源地采用抽取深层地下水作为县城备用供水水源。现有水源井 7 眼，该地区地下水以侧向补给为主。

3) 企业自备机井水源

沙湾县城现状企业自备机电井 23 眼，设计供水量 1639 万 m^3/a ，现状年实际供水量为 1220 万 m^3 。

4.1.7 水资源开发利用现状及存在的主要问题

4.1.7.1 水资源利用现状

现状年 2013 年沙湾下游灌区各业用水 16808.75 万 m^3 ，其中地表水用水量为 9617.45 万 m^3 ，地下水供水量为 7191.31 万 m^3 （折至井口为 5811.42 万 m^3 ）。

现状年用水量中农业用水为 12663.63 万 m^3 ，占总用水量的 75.34%，其中引用地表水 7643.74 万 m^3 ，提取地下水 5019.89 万 m^3 。灌溉面积为 34.11 万亩，灌区综合毛灌溉定额为 486.85 $\text{m}^3/\text{亩}$ ，灌溉水利用系数为 0.58。现状年灌区节水灌溉面积为 14.7 万亩，占灌区总面积的 43%，节水灌溉水利用系数为 0.63。

居民生活用水 738.27 万 m^3 ，占总用水量的 4.39%；其中城镇居民生活用水量为 683.47 万 m^3 ，农村居民生活用水量为 54.8 万 m^3 。

工业用水 1863.69 万 m^3 ，占总用水量的 11.09%，除沙湾县城引取部分地表水外，其余乡镇均取自地下水。

建筑、三产用水量 928.19 万 m^3 ，占总用水量的 5.52%，除沙湾县城引取部分地表水外，其余乡镇均取自地下水。

牲畜用水 450.35 万 m^3 ，占总用水量的 2.68%，均取自地下水。

其他用水 164.62 万 m^3 ，占总用水量的 0.98%，均引取地下水。

4.1.7.2 主要存在的问题

(1) 水资源配置不合理，季节性缺水严重

金沟河河道来水年内分配不均，径流补给主要依靠冰雪融水及降雨，汛期在每年 6 月~8 月。水资源时空分布不均，导致春季缺水严重。金沟河多年平均径流 4 月~5 月来水量占全年水量的 8.3%；6 月~8 月来水量占全年水量的 67.1%。而在 4 月~5 月正值作物春灌时期，来水不能满足用水要求，灌溉保证率低，导致流域灌区耕地得不到适时灌溉而发生春旱，制约了流域经济的发展。

（2）流域缺乏控制性工程

由于缺少控制性的水库工程，金沟河流域沙湾下游灌区在 $P=75\%$ 时，造成 2093.15 万 m^3 地表水不能利用，而灌区还缺 475.65 万 m^3 的灌溉用水；即使在 $P=50\%$ 时，灌区缺水 548.11 万 m^3 ，而 3379.75 万 m^3 的水量却不能利用。

（3）生态问题日益突出

灌区发展重农轻林，在发展用水上，一度过分强调发展农业，特别是耕地和灌溉面积的扩大，造成农业用水量增大，在水量不足时减少牧草、林地的灌水量，造成生态系统不平衡。另对水环境重视不够，使水质污染、土地盐碱化等现象加剧，进一步减少了有限的水资源量的利用，加剧了水土资源的浪费。

4.2 工程建设的必要性

4.2.1 是改善沙湾县生态环境的需要

生态环境是人类生存和发展的基本条件，是经济、社会发展的基础。加强生态建设，维护生态安全，是我国经济社会可持续发展的重要基础。生态环境建设也是西部大开发的重中之重。保护和建设好生态环境，实现可持续发展，是我国现代化建设中必须始终坚持的一项基本方针。党的十八大把“建设生态文明”提到了发展战略的高度，要求到 2020 年全面建设小康社会目标实现之时，使我国成为生态环境良好的国家。

沙湾县翠山位于金沟河西岸，乌奎高速南侧，距离沙湾县城 2km，地处干旱荒漠地带，自然条件较差，生态环境非常脆弱，土壤贫瘠，植被稀少，风蚀较为严重，由于地处风口，严重影响了沙湾县城的空气质量，而且很大程度影响和制约了县城经济的发展。加快生态治理，尽快改善当地的生态环境状况，为当地广大公众提供良好的生产生活环境，满足人民群众日益增长的生态文明需求成为当地政府的当务之急。翠山绿化项目建成后，将有效地改善沙湾县城及周围的自然条件，有效地减轻风沙、干热风等自然灾害对城区的危害，并能充分发挥林地的保持水土、调节气候、防止污染、改善环境多项功能，促进沙湾县相关产业的发展。而翠山要进行绿化，如果没有 3-5 年的稳定水源保证，将很难达到预期效果，很可能形成见种树不见成林的尴尬局面，因此，兴建本工程是解决翠山生态绿化水源问题的唯一途径。本工程实施后将为翠山生态绿化提供可靠的水源保障，确保绿化工程的顺利实施。

4.2.2 是沙湾县可持续发展的需要

我国 21 世纪初可持续发展的总体目标是：可持续发展能力不断增强，经济结构调整取得显著成效，人口总量得到有效控制，生态环境明显改善，资源利用率显著提高，促进人与自然的和谐，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。要求以经济建设为中心，在推进经济发展的过程中，促进人与自然的和谐，重视解决人口、资源和环境问题，坚持经济、社会与生态环境的持续协调发展。

沙湾县定位建设为“丝绸之路经济带上休闲之都”。2013 年，全县经济社会保持良好发展态势，新型城镇化稳步推进，社会事业全面进步，人民生活水平进一步提高。而本项目的建设将是沙湾县撤县建市和打造休闲之都过程中的重要基础环节。本项目通过在翠山营造生态林，既可起到防风固沙的作用，又促进了城市旅游业的可持续发展。因此，项目的建设是沙湾县可持续发展的需要。

4.2.3 是营造完备的城市生态体系的需要

2014 年，沙湾县贯彻落实地委“撤县建市看沙湾”部署，加快县城棚户区、旧城区改造步伐，进一步扩大城市规模、完善城市功能、美化城市形象，着力改善人居环境，按照“政府主导、群众参与、市场运作、分期实施、改善人居”的原则，计划投资 20 亿元启动实施翠山新区项目。沙湾县委十一届四次全委（扩大）会议决定将绿化翠山作为改善沙湾生态环境，建设休闲之都的重要工程之一，该工程建设目标是国内知名、全疆一流的生态休闲公园。根据《沙湾翠山景区建设项目建议书》，翠山景区规划建设目标为：把翠山景区规划建设成为丝绸之路经济带上的户外运动之都、生态养生之都，成为集古代丝绸之路文化与现代运动休闲于一体的国际运动休闲旅游目的地。因此，实施本项目就是在县城西南侧建立一道生态防护屏障，营造完备的城市生态防护体系，构筑城郊结合、城乡一体、统一完整的大绿地系统，改善局部小气候，保障城市社会、经济的可持续发展。

4.3 工程任务

本供水工程主要由供水工程、调蓄工程和骨干管网工程组成，其主要任务是通过供水工程和调蓄工程，满足翠山 3.57 万亩生态林灌溉的需要，确保翠山生态绿化项目工程的顺利实施。

4.4 规划范围、设计水平年

规划范围：本工程受水区为沙湾县翠山生态绿化；调水区为金沟河流域。

设计水平年：结合《沙湾县第三水源地工程可行性研究报告》，本工程将工程现状年确定为 2013 年，工程设计水平年应为工程建成后的 5~10 年，根据工程的主要任务，确定工程的设计水平年为 2020 年。

4.5 金沟河流域沙湾灌区国民经济发展及水资源配置

4.5.1 设计保证率

根据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-99 及《微灌工程技术规范》(GB/T 50485-2009) 中有关规定，在干旱地区以旱作物为主的地面灌溉，灌溉设计保证率取 50%~75%；喷、微灌 85%~95%，因此本设计地面灌溉保证率取 75%，高效节水设计保证率取 85%，灌区工业及人畜用水保证率为 95%。

4.5.2 国民经济发展预测及需水预测

4.5.2.1 社会经济发展预测

根据《沙湾县第三水源地工程可行性研究报告》成果，灌区人口、灌溉面积、大农业结构、工业增加值、建筑业和第三产业增加值和牲畜发展指标如下：

金沟河流域沙湾灌区社会经济发展指标预测结果表

表 4.5-1

名称	项目 \ 水平年	2013 年	2020 年
金沟河流域沙湾灌区	人口 (人)	147669	217836
	工业增加值 (亿元)	180309	558854
	建筑业和第三产业 (亿元)	405048	869105
	灌溉面积 (万亩)	34.17	30.06
	大农业结构 (农: 林: 牧)	92.38:6.68:0.93	82.81:11.52:5.69
	牲畜指标 (万头标准畜)	38.73	42.98
	县城绿化面积 (亩)	2827.7	6560.29
	县城环境卫生面积 (km ²)	1.12	1.95

4.5.2.2 需水预测

1. 农业需水预测

(1) 灌溉制度：灌溉制度制定是通过潜在腾发量 (即作物参照需水量) E_t0 ，作物系数 K_c 及土壤供水系数 K_w 来计算作物的需水量 ET ，即 $ET = K_c \cdot K_w \cdot E_t0$ ，求出作物需水量 ET 后，参考《中国主要作物需水量与灌溉》资料提供的作物需水量等值线图和本灌区现有的灌溉实验资料，分别制定出不同灌溉方式的灌溉制度。金沟河流域沙湾灌区灌溉制度详见表 4.5-2~4.5-3。

灌溉制度表（上游灌区 142 团 32、33 连、八家户、博尔通古）

表 4.5-2

灌溉方式	项目 作物	4 月			5 月			6 月			7 月			8 月			9 月			10 月			11 月	灌次	合计
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬		
地面灌溉	冬麦		50		50			50		50							60						60	6	320
	春麦				50			50		50	60												60	5	270
	其他粮食作物							60		60	55		55	55										5	285
	油料							60		60		55		55			50							5	280
	其他经济作物							55		55		55	55		55		55							6	330
	园林					60			55			55			55						55			5	280
	苜蓿					60			55			55		55							55			5	280
节水灌	冬麦			30	30		30	30	30		30							30	30					8	240

灌溉制度表（下游灌区元兴宫、大泉乡、金沟河乡、良种场）

表 4.5-3

灌溉方式	项目 作物	4 月			5 月			6 月			7 月			8 月			9 月			10 月			11 月	灌次	合计
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬		
地面灌溉	冬麦		50		50		50		50								60	60					60	6	320
	玉米								60		60		65		65								60	5	310
	其他粮食作物							55			55		55		55								60	5	280
	棉花					70			70		70		70		70									5	350
	油料						60		65		65		60				60							5	310
	瓜菜		40			45		45		40	40		40		40		40							8	330
	甜菜			50				50		50	50		50		50			50						7	350
	其他经济作物							55		55		55	55		55		55							6	330
	园林				60				60			60			60						60			5	300
	苜蓿			60				60				60			60							55		5	295
节水灌	冬麦		25	20	20	25	25		30		30							25			50			8	250
	玉米			25		25		25	25	25	25	25	25	25										9	225
	其他粮食作物					20	30	30	30	30	30	20	20	20										9	230
	棉花					20	20	30	30	30	25	25	25	25	30									10	260
	油料				30		30	30	30	25	25	25	25											8	220
	瓜菜	20				20		20	20	20	20	25	25	20	20	15	15							12	240
	甜菜					25		25		25	25	25	25	25	25		20	20						10	240
	其他经济作物	20				20		20	20	20	20	20	20	20	20		15	15						12	230
	园林		20	20		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20							14	280
	苜蓿				30	25		25	25			25	25		25	30								8	210

(2) 灌溉水利用系数拟定

金沟河流域沙湾灌区的渠系水利用系数根据渠道防渗率和现状实际引水情况测算，灌溉水利用系数根据灌区的渠系水利用系数和田间水利用系数的乘积得出，金沟河流域沙湾灌区综合灌溉水利用系数由现状年的 0.58 提高到 2020 年的 0.65。各灌区的渠系水利用系数及灌溉水利用系数见表 4.5-4～表 4.5-5。

不同水平年灌区渠系水利用系数表

表 4.5-4

水平年	干渠渠系水利用系数	支渠渠系水利用系数	斗渠渠系水利用系数	农渠渠系水利用系数	地面灌渠系水利用系数	节水灌渠系水利用系数
2012 年	0.89	0.89	0.88	0.91	0.63	0.69
2020 年	0.91	0.90	0.91	0.93	0.68	0.74

不同水平年灌区灌溉水利用系数表

表 4.5-5

水平年	地面灌		节水灌			综合灌溉水利用系数
	渠系水利用系数	灌溉水利用系数	田间水利用系数	渠系水利用系数	灌溉水利用系数	
2012 年	0.63	0.55	0.91	0.69	0.63	0.58
2020 年	0.68	0.61	0.92	0.74	0.68	0.65

(3) 农业需水量预测

农业需水量包括农田、林地和草场需水。农业需水预测采用农作物净灌溉定额和灌溉水利用系数法预测。首先根据各类农作物播种面积及其净灌溉定额计算净需水量，然后根据灌溉水利用系数的预测成果，计算渠首节点毛需水量。

随着未来各灌区节水灌溉面积的不断推广和普及，节水投入力度的持续加大，农业用水由现状年的 16604.47 万 m^3 下降到 2020 年的 12294.83 万 m^3 。农业需水过程线详见表 4.5-6。

金沟河流域沙湾灌区不同水平年农业需水过程线表

表 4.5-6

月份 水平年	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	合计
2013 年	547.34	2359.2	4428.75	4278.92	2633.18	763.4	274.6	1319.07	16604.47
2020 年	491.71	1832.81	3561.89	3113.95	1807.89	567.8	512.7	406.08	12294.83

(4) 综合灌溉定额

现状灌区综合毛灌溉定额为 $486.85\text{m}^3/\text{亩}$ ，通过对灌区各骨干工程的续建配套和对田间工程的逐步完善以及高新节水技术的大力推广，加上科学的管理，灌区综合毛灌溉定额到 2020 年为 $409.18\text{m}^3/\text{亩}$ 。

2. 其它各业需水量预测

根据流域现状及规划水平年社会经济发展指标预测成果计算生活、工业等其他业需水量，在计算中，生活、工业等其他业的水利用系数现状年（2013 年）取 0.86，设计水平年 2020 年取 0.88。金沟河流域沙湾灌区不同水平年其它各业需水过程线详见表 4.5-7。

3. 总需水量预测

根据以上综合分析，2013 年金沟河流域沙湾灌区经济社会总需水量为 23899.99 万 m^3 ，2020 年各业需水量总计为 18711.14 万 m^3 ，2020 年较现状年下降了 5188.86 万 m^3 。金沟河流域沙湾灌区不同水平年综合需水过程线详见表 4.5-8。

金沟河流域沙湾灌区不同水平年其它各业需水过程线表

表 4.5-7

单位: 万 m³

水平年	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
2013 年	生活	63.84	63.84	63.84	63.84	63.84	63.84	63.84	63.84	63.84	63.84	63.84	63.84	766.08
	工业	157.25	157.25	157.25	157.25	157.25	157.25	157.25	157.25	157.25	157.25	157.25	157.25	1886.95
	建筑业和第三产业	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	941.97
	牲畜	50.74	50.74	50.74	50.74	50.74	50.74	50.74	50.74	50.74	50.74	50.74	50.74	608.84
	城镇绿化	0	0	0	13.72	27.44	27.44	27.44	27.44	27.44	13.72	0	0	164.62
	小计	350.33	350.33	350.33	364.05	377.77	377.77	377.77	377.77	377.77	364.05	350.33	350.33	4368.46
2020 年	生活	110.11	110.11	110.11	110.11	110.11	110.11	110.11	110.11	110.11	110.11	110.11	110.11	1321.34
	工业	254.02	254.02	254.02	254.02	254.02	254.02	254.02	254.02	254.02	254.02	254.02	254.02	3048.29
	建筑业和第三产业	98.76	98.76	98.76	98.76	98.76	98.76	98.76	98.76	98.76	98.76	98.76	98.76	1185.14
	牲畜	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	488.46
	城镇绿化	0	0	0	31.09	62.18	62.18	62.18	62.18	62.18	31.09	0	0	373.08
	小计	503.59	503.59	503.59	534.68	565.77	565.77	565.77	565.77	565.77	534.68	503.59	503.59	6416.31

金沟河流域沙湾灌区不同水平年综合需水过程线表

表 4.5-8

单位: 万 m³

月份 水平年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
2013 年	350.32	350.32	350.32	911.38	2736.96	4806.51	4656.68	3010.94	1141.16	638.64	1669.4	350.32	20972.94
2020 年	503.6	503.6	503.6	1026.4	2398.59	4127.67	3679.73	2373.68	1133.58	1047.39	909.68	503.6	18711.14

4.5.3 供需平衡分析

4.5.3.1 沙湾县水资源可利用量

1、地表水资源

根据《沙湾县第三水源地工程可行性研究报告》，目前金沟河下游灌区的引水由金沟河渠首控制，本工程取水口位于拟建红山水库坝后至金沟河渠首 1.5km 间的河道内，故本次以金沟河渠首为平衡节点。由于博尔通古乡、142 团 32、33 连和八家户均位于金沟河渠首上游，水量较为充沛；另据环境生态要求，生态基流在枯水期（11 月～次年 4 月）按多年平均流量的 10%控制，丰水期（5 月～10 月）按多年平均流量的 20%控制，因此，金沟河流域下游灌区可利用水量即为金沟河渠首断面（红山头站）天然来水量扣除上游三个单位用水量和生态基流后的余水，则沙湾下游灌区可利用水量即为对其余水量根据《金沟河灌区管理章程》（1976 年）中规定的分水协议及分水比例 50%分配后的水量。金沟河流域下游灌区及沙湾下游灌区可利用水量详见表 4.5-9～4.5-11。

红山头站径流年内分配成果表

表 4.5-9

单位: 万 m³

保证率	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
P=50%	828.05	717.44	781.23	739.22	1734.52	7076.39	9451.41	6677.55	2514.84	1364.61	1424.94	1032.51	34342.70
P=75%	659.01	491.72	799.67	685.65	2441.66	4431.85	9098.31	6371.67	3876.18	1247.04	1121.40	690.27	31914.43
P=85%	638.82	476.65	775.17	664.64	2366.86	4296.09	8819.61	6176.49	3757.44	1208.84	1087.05	669.12	30936.82
P=95%	628.20	543.16	684.58	766.41	2344.67	4583.27	8700.63	6424.67	2280.29	1051.70	1077.83	684.58	29769.98

金沟河流域下游灌区可利用水量及沙湾灌区可分得水量（2013 年）

表 4.5-10

单位: 万 m³

名称	保证率	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
金沟河流域下游灌区可利用水量	P=50%	418.63	333.86	443.49	140.49	1091.10	2446.26	9086.44	6153.04	2478.15	778.68	548.47	563.60	24482.20
	P=75%	340.33	202.01	480.98	208.81	1160.36	2591.19	7444.78	5267.12	2966.51	526.93	483.68	381.24	22053.93
	P=85%	320.14	186.95	456.49	187.81	1085.56	2455.43	7166.07	5071.94	2847.77	488.73	449.32	360.10	21076.31
沙湾下游灌区可分得水量（分水比例 50%）	P=50%	209.32	166.93	221.74	70.25	545.55	1223.13	4543.22	3076.52	1239.07	389.34	274.23	281.80	12241.10
	P=75%	170.16	101.00	240.49	104.41	580.18	1295.60	3722.39	2633.56	1483.25	263.46	241.84	190.62	11026.96
	P=85%	160.07	93.47	228.24	93.90	542.78	1227.72	3583.04	2535.97	1423.88	244.36	224.66	180.05	10538.16

金沟河流域下游灌区可利用水量及沙湾灌区可分得水量（2020 年）

表 4.5-11

单位: 万 m³

名称	保证率	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
金沟河流域下游灌区可利用水量	P=50%	507.84	426.22	461.03	289.81	566.10	5246.41	8103.76	5675.06	1598.74	583.90	751.12	721.97	24931.97
	P=75%	338.81	200.49	479.47	236.23	1273.24	2601.88	7750.66	5369.19	2960.08	466.33	447.58	379.73	22503.69
	P=85%	318.62	185.43	454.97	215.23	1198.45	2466.12	7471.96	5174.01	2841.35	428.13	413.23	358.58	21526.08
沙湾下游灌区可分得水量（分水比例 50%）	P=50%	253.92	213.11	230.52	144.90	283.05	2623.21	4051.88	2837.53	799.37	291.95	375.56	360.99	12465.98
	P=75%	169.40	100.25	239.73	118.12	636.62	1300.94	3875.33	2684.59	1480.04	233.17	223.79	189.86	11251.85
	P=85%	159.31	92.72	227.49	107.61	599.22	1233.06	3735.98	2587.00	1420.67	214.07	206.61	179.29	10763.04

2、地下水资源

根据《新疆沙湾县地下水资源开发利用与保护规划》(2013 年 5 月),金沟河流域沙湾灌区地下水资源量主要分布在下游灌区,现状年金沟河流域沙湾灌区地下水年补给量 0.976 亿 m^3 ,资源量 0.848 亿 m^3 ,年可开采量 0.696 亿 m^3 。设计水平年,由于工程配套措施和节水措施的影响,流域的地下水补给量减少,地下水资源可开采量也随之逐渐减少,金沟河流域沙湾灌区地下水可开采量将减少至 0.638 亿 m^3 。

经调查,金沟河流域沙湾灌区现有机井 434 眼,其中灌溉机井 369 眼,生活、工业等机井 65 眼,设计水平年机井数量将减少至 394 眼。据水管站提供资料,单井出水量为 180 m^3/h ,日工作时间按 20 小时,月工作天数按 22 天,井群利用系数按 0.75 考虑,则可计算出灌区地下水月最大供水能力,灌区各业地下水均需折算至金沟河渠首参与平衡。现状年灌溉用水折算系数为 0.78,设计水平年 2020 年为 0.81。金沟河流域各水平年月最大供水能力详见表 4.5-12。

金沟河流域各水平年月最大供水能力汇总表

表 4.5-12

单位: 万 m^3

水平年	灌溉机井数量 (眼)	单井出水量 (m^3/h)	月最大提水量 (万 m^3)
2013 年	369	180	2191.86
2020 年	329	180	1954.26

3、巴音沟河调水工程

巴音沟河调水工程是沙湾县城第一水源地,位于县城西侧 38km 巴音沟河洞子渠处,该水源地采用截取地下潜水作为县城主要供水水源,通过 32.45km 重力输水暗渠向第一水厂输水。据巴音沟河 2011 年~2013 年近三年的供水资料,该工程现状取水能力为 4 万 m^3/d ~6 万 m^3/d 之间,在 7 月、8 月和 9 月供水能力均可达到设计供水能力 6.0 万 m^3/d 。根据本次工作调查,现状年第一水厂实际供水量为 1206.12 万 m^3 (已扣除供给县城周边乡镇的生活用水量 450 万 m^3),考虑供水工程及巴音沟河水资源利用现状,取近三年巴音沟河供水工程月供水量的平均值作为规划水平年第一水厂各月可用水量,则设计水平年 2020 年第一水厂可用水量为 1283.48 万 m^3 (已扣除供给县城周边乡镇的生活用水量 450 万 m^3)。

4.5.3.2 供需平衡分析

1、供需平衡的原则与计算方法

(1) 供需平衡的原则

1) 在对各业需水量预测的基础上,以月为时段对水资源进行供需分析计算。根据人畜用水保证率、工业用水保证率、灌溉保证率及下游生态要求,对 $P=50\%$ 、 $P=75\%$ 和 $P=85\%$ 进行水资源供需计算。

2) 博尔通古乡、142 团 32、33 连和八家户均位于金沟河上游,各设计水平年以需定供。

3) 不改变沙湾县和兵团第八师在金沟河上的现有分水协议及分水比例的原则。金沟河下游灌区在金沟河渠首节点的可利用水量为金沟河渠首断面天然来水量扣除上游三个单位用水量 and 生态基流后的余水。在进行水土平衡之前,先在计算节点(金沟河渠首)把该部分余水按照沙湾县和第八师分水比例分开,第八师的水量不参与平衡计算,仅对金沟河流域沙湾下游灌区进行供需平衡计算。

4) 金沟河流域沙湾下游灌区供需平衡计算节点为金沟河渠首处,地下水折算至渠首处,以渠首为节点对灌区进行供需平衡分析。

5) 需水供给优先顺序原则:按照供水保证率的高低,在需水供给优先顺序上,先满足生活用水、畜牧业用水和工业用水,然后是农业节水灌溉、地面灌溉用水。

6) 地下水开采量基本不增加原则。对现状地下水超采区,进行水资源供需分析计算时,供水中扣除地下水超采量等不合理开发利用部分,不同水平年各分区地下水的开采量均控制在其可开采范围内。

(2) 供需平衡的计算方法

1) 设计水平年金沟河流域沙湾下游灌区以不同用水行业对应不同水源进行供需计算,其中:工业、生活和牲畜用水、绿化用水优先利用地下水,巴音沟河供水仍供给县城用水,不足部分用地表水补充;农业用水优先使用地表水,不足部分,在地下水可开采量的范围内,以地下水进行补充。

2) 根据《金沟河流域规划报告》(2011 年),独山子区在 2020 年以前由金沟河调水工程属于应急供水工程,不属于常规供水工程,该工程年调水量为 3000 万 m^3 ,从沙湾县和兵团第八师的比例水中各调取 1500 万 m^3 ;在 2020 年以后调水工程将作为备用水源工程,仅在艾比湖调水精-奎管道工程出现意外事故时临时启用。同时,拟建红山水库现仅完成可行性研究阶段工作,结合本工程特点,设计水平年 2020 年以红山水库未建成、独山子调水为边界条件进行供需平衡分

析。

3) 设计水平年 2020 年先对沙湾下游灌区的现有用户进行平衡,平衡后的余水即为可供本工程的可引水量。

2、供需平衡分析

(1) 现状年 2013 年金沟河流域沙湾下游灌区供需平衡分析

由需水预测可知,现状年 2013 年沙湾下游灌区各业用水 16808.75 万 m^3 (渠首),其中农业用水为 12663.63 万 m^3 , 占总用水量的 75.34%; 生活用水 738.27 万 m^3 , 占总用水量的 4.39%; 工业用水 1863.69 万 m^3 , 占总用水量的 11.09%; 建筑、三产用水量 928.19 万 m^3 , 占总用水量的 5.52%; 牲畜用水 450.35 万 m^3 , 占总用水量的 2.68%; 其他用水 164.62 万 m^3 , 占总用水量的 0.98%。

从供水分析中可知,2013 年在考虑沙湾下游灌区现有水利工程现状的情况下,在 $P=50\%$ 、 75% 和 85% 时,总的可供水量分别 20638.53 万 m^3 、19424.40 万 m^3 和 18935.59 万 m^3 ;其中巴音沟河调水工程供水量为 1206.12 万 m^3 ,地下水供水量为 7191.31 万 m^3 (折至井口为 5811.42 万 m^3),地表水供水量分别为 12241.1 万 m^3 、11026.96 万 m^3 和 10538.16 万 m^3 。

2013 年金沟河流域沙湾下游灌区供需平衡详见表 4.5-13~4.5-15。从现状年供需平衡表中可以看出,在 $P=50\%$ 、 75% 和 85% 来水保证率情况下,金沟河沙湾下游灌区既有余水又有缺水,灌区缺水主要集中在农业用水高峰期 6 月,缺水量分别为 174.10 万 m^3 、101.64 万 m^3 和 169.52 万 m^3 ,余水量分别为 4003.89 万 m^3 、2717.29 万 m^3 和 2296.36 万 m^3 (余水中均包括柳树沟水库 2000 万 m^3)。灌区总可利用水量大于总需水量,现状缺水性质属于工程性缺水,主要体现为缺乏调蓄工程,导致灌区可供水量的年内分配过程与各业需水年内月过程不匹配,出现个别月份缺水量较大,但无蓄水工程补水;个别月份余水量较大,却无蓄水工程存蓄的现象。

(2) 设计水平年 2020 年金沟河流域沙湾下游灌区供需平衡分析 (红山水库未建成、独山子调水)

由需水预测可知,设计水平年 2020 年沙湾下游灌区各业用水 14955.96 万 m^3 (渠首),其中农业用水为 8780.21 万 m^3 , 占总用水量的 58.71%; 生活用水 1284.78 万 m^3 , 占总用水量的 8.59%; 工业用水 3028.35 万 m^3 , 占总用水量的 20.25%; 建筑、三产用水量 1172.99 万 m^3 , 占总用水量的 7.84%; 牲畜用水 316.56

万 m^3 ，占总用水量的 2.12%；其他用水 373.08 万 m^3 ，占总用水量的 2.49%。

从供水分析中可知，2020 年在考虑沙湾下游灌区水利工程的情况下，在 $P=50\%$ 、 75% 和 85% 时，总的可供水量分别 18440.14 万 m^3 、17226.01 万 m^3 和 16737.20 万 m^3 。其中巴音沟河调水工程供水量为 1283.48 万 m^3 ，地下水供水量为 5974.16 万 m^3 （折至井口为 4855.31 万 m^3 ）；地表水供水量分别为 12465.98 万 m^3 、11251.85 万 m^3 和 10763.04 万 m^3 。

2020 年金沟河流域沙湾下游灌区供需平衡（红山水库未建成、独山子调水）详见表 4.5-16~4.5-18。从 2020 年供需平衡表中可以看出，在红山水库未建成、独山子调水 1500 万 m^3 、沙湾县第三水源地工程引水的条件下，依据塔城地区沙湾县三条红线要求，通过加大农业节水力度等一系列节水措施后，金沟河流域沙湾下游灌区出现既有余水又有缺水的情况。在 $P=50\%$ 、 75% 和 85% 来水保证率下，灌区缺水量分别为 747.24 万 m^3 、964.28 万 m^3 和 1044.22 万 m^3 ，灌区缺水主要集中在沙湾县城；沙湾县第三水源地工程引水后的金沟河流域沙湾下游灌区余水量分别为 3266.12 万 m^3 、2252.98 万 m^3 和 1851.39 万 m^3 （该余水中已扣除柳树沟水库 2000 万 m^3 ），则该余水量即为可供本工程的引水量，但该余水量年内分配不均，除丰水期 5 月~9 月有多余水量下泄外，其余月份均出现缺水现象。

4.5.4 可供水量分析

由 4.5.3 节分析可知，设计水平年 2020 年在红山水库未建成、独山子调水 1500 万 m^3 、沙湾县第三水源地工程引水 1953.38 万 m^3 的条件下，在 $P=85\%$ 保证率下，满足现有用户各业用水后，金沟河流域沙湾下游灌区尚有 1851.39 万 m^3 的余水供翠山生态绿化引取；但该余水量年内分配不均，主要在丰水期有多余水量下泄，而在枯水期则缺水较为明显的现象。

2013 年金沟河流域沙湾下游灌区供需平衡表 (P=50%)

表 4.5-13

单位: 万 m³

项目			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
可供水量	地表水	天然径流	737.32	623.56	762.17	617.33	2372.40	4286.92	10739.97	7257.59	3387.82	1498.80	1186.19	872.63	34342.70
		扣除生态基流及上游灌区用水后的余水	418.63	333.86	443.49	140.49	1091.10	2446.26	9086.44	6153.04	2478.15	778.68	548.47	563.60	24482.20
		沙湾县可分得水量(分水比例 50%)	209.32	166.93	221.74	70.25	545.55	1223.13	4543.22	3076.52	1239.07	389.34	274.23	281.80	12241.10
		可利用水量	209.32	166.93	221.74	70.25	545.55	1223.13	4543.22	3076.52	1239.07	389.34	274.23	281.80	12241.10
	巴音沟河调入水量	供沙湾县城生活、工业等	94.43	93.57	93.48	72.31	64.67	79.24	131.21	132.49	131.31	107.39	105.41	100.62	1206.12
	地下水	供农业	0.00	0.00	0.00	379.53	1771.56	2000.00	0.00	0.00	0.00	16.04	852.76	0.00	5019.89
		供生活、工业等	165.85	165.85	208.19	233.46	237.15	165.85	165.85	165.85	165.85	165.85	165.85	165.85	2171.42
		小计	165.85	165.85	208.19	612.99	2008.70	2165.85	165.85	165.85	165.85	181.89	1018.61	165.85	7191.31
		折至井口	140.97	140.97	176.96	498.27	1601.11	1720.97	140.97	140.97	140.97	153.64	814.65	140.97	5811.42
	合计		469.59	426.35	523.41	755.55	2618.92	3468.22	4840.27	3374.85	1536.23	678.62	1398.25	548.27	20638.53
需水量	生活		61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	738.27
	工业		155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	1863.69
	建筑业和第三产业		77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	928.19
	农业		0.00	0.00	0.00	379.53	1771.56	3283.18	3351.13	2191.44	481.61	188.21	1016.97	0.00	12663.63
	牲畜		37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	450.35
	城镇绿化		0.00	0.00	0.00	13.72	27.44	27.44	27.44	27.44	27.44	13.72	0.00	0.00	164.62
	合计		331.71	331.71	331.71	724.96	2130.70	3642.32	3710.28	2550.58	840.76	533.64	1348.68	331.71	16808.75
供需平衡	余水		137.88	94.64	191.71	30.59	488.22		1130.00	824.27	695.47	144.98	49.57	216.56	4003.89
	缺水							174.10							174.10

2013 年金沟河流域沙湾下游灌区供需平衡表 (P=75%)

表 4.5-14

单位: 万 m³

项目			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
可供水量	地表水	天然径流	659.01	491.72	799.67	685.65	2441.66	4431.85	9098.31	6371.67	3876.18	1247.04	1121.40	690.27	31914.43
		扣除生态基流及上游灌区用水后的余水	340.33	202.01	480.98	208.81	1160.36	2591.19	7444.78	5267.12	2966.51	526.93	483.68	381.24	22053.93
		沙湾县可分得水量 (分水比例 50%)	170.16	101.00	240.49	104.41	580.18	1295.60	3722.39	2633.56	1483.25	263.46	241.84	190.62	11026.96
		可利用水量	170.16	101.00	240.49	104.41	580.18	1295.60	3722.39	2633.56	1483.25	263.46	241.84	190.62	11026.96
	巴音沟河调入水量	供沙湾县城生活、工业等	94.43	93.57	93.48	72.31	64.67	79.24	131.21	132.49	131.31	107.39	105.41	100.62	1206.12
	地下水	供农业	0.00	0.00	0.00	379.53	1771.56	2000.00	0.00	0.00	0.00	16.04	852.76	0.00	5019.89
		供生活、工业等	165.85	165.85	208.19	233.46	237.15	165.85	165.85	165.85	165.85	165.85	165.85	165.85	2171.42
		小计	165.85	165.85	208.19	612.99	2008.70	2165.85	165.85	165.85	165.85	181.89	1018.61	165.85	7191.31
		折至井口	140.97	140.97	176.96	498.27	1601.11	1720.97	140.97	140.97	140.97	153.64	814.65	140.97	5811.42
	合计		430.44	360.42	542.16	789.71	2653.55	3540.68	4019.44	2931.90	1780.41	552.74	1365.85	457.09	19424.40
需水量	生活		61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	738.27
	工业		155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	1863.69
	建筑业和第三产业		77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	928.19
	农业		0.00	0.00	0.00	379.53	1771.56	3283.18	3351.13	2191.44	481.61	188.21	1016.97	0.00	12663.63
	牲畜		37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	450.35
	城镇绿化		0.00	0.00	0.00	13.72	27.44	27.44	27.44	27.44	27.44	13.72	0.00	0.00	164.62
	合计		331.71	331.71	331.71	724.96	2130.70	3642.32	3710.28	2550.58	840.76	533.64	1348.68	331.71	16808.75
供需平衡	余水		98.73	28.72	210.45	64.75	522.85		309.17	381.31	939.65	19.10	17.18	125.38	2717.29
	缺水							101.64							101.64

2013 年金沟河流域沙湾下游灌区供需平衡表 (P=85%)

表 4.5-15

单位: 万 m³

项目			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
可供水量	地表水	天然径流	638.82	476.65	775.17	664.64	2366.86	4296.09	8819.61	6176.49	3757.44	1208.84	1087.05	669.12	30936.82
		扣除生态基流及上游灌区用水后的余水	320.14	186.95	456.49	187.81	1085.56	2455.43	7166.07	5071.94	2847.77	488.73	449.32	360.10	21076.31
		沙湾县可分得水量(分水比例 50%)	160.07	93.47	228.24	93.90	542.78	1227.72	3583.04	2535.97	1423.88	244.36	224.66	180.05	10538.16
		可利用水量	160.07	93.47	228.24	93.90	542.78	1227.72	3583.04	2535.97	1423.88	244.36	224.66	180.05	10538.16
	巴音沟河调入水量	供沙湾县城生活、工业等	94.43	93.57	93.48	72.31	64.67	79.24	131.21	132.49	131.31	107.39	105.41	100.62	1206.12
	地下水	供农业	0.00	0.00	0.00	379.53	1771.56	2000.00				16.04	852.76	0.00	5019.89
		供生活、工业等	165.85	165.85	208.19	233.46	237.15	165.85	165.85	165.85	165.85	165.85	165.85	165.85	2171.42
		小计	165.85	165.85	208.19	612.99	2008.70	2165.85	165.85	165.85	165.85	181.89	1018.61	165.85	7191.31
		折至井口	140.97	140.97	176.96	498.27	1601.11	1720.97	140.97	140.97	140.97	153.64	814.65	140.97	5811.42
	合计		420.34	352.89	529.91	779.21	2616.16	3472.80	3880.09	2834.31	1721.04	533.64	1348.68	446.51	18935.59
需水量	生活		61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	61.52	738.27
	工业		155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	155.31	1863.69
	建筑业和第三产业		77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	77.35	928.19
	农业		0.00	0.00	0.00	379.53	1771.56	3283.18	3351.13	2191.44	481.61	188.21	1016.97	0.00	12663.63
	牲畜		37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	450.35
	城镇绿化		0.00	0.00	0.00	13.72	27.44	27.44	27.44	27.44	27.44	13.72	0.00	0.00	164.62
	合计		331.71	331.71	331.71	724.96	2130.70	3642.32	3710.28	2550.58	840.76	533.64	1348.68	331.71	16808.75
供需平衡	余水		88.64	21.18	198.21	54.25	485.45		169.82	283.72	880.28	0.00	(0.00)	114.81	2296.36
	缺水							169.52					0.00		169.52

设计水平年 2020 年金沟河沙湾下游灌区供需平衡表（P=50%，水库未建成、独山子调水）

表 8.4-16

单位：万 m³

项目			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
可供水量	地表水	天然径流	737.32	623.56	762.17	617.33	2372.40	4286.92	10739.97	7257.59	3387.82	1498.80	1186.19	872.63	34342.70
		扣除生态基流及上游灌区用水后的余水	417.12	332.34	441.97	167.91	1203.98	2456.95	9392.32	6255.10	2471.73	718.09	512.37	562.09	24931.97
		沙湾县可分得水量（分水比例 50%）	208.56	166.17	220.99	83.96	601.99	1228.47	4696.16	3127.55	1235.86	359.04	256.18	281.04	12465.98
	地下水	供农业				352.84	1351.60	2300.00	600.00	0.00	278.04	365.59	66.58		5314.64
		供乡镇生活、工业等	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	659.52
		小计	54.96	54.96	54.96	407.80	1406.56	2354.96	654.96	54.96	333.00	420.55	121.54	54.96	5974.16
		折至井口	48.36	48.36	48.36	332.61	1137.22	1901.27	531.73	48.36	272.36	342.88	102.00	48.36	4861.90
	合计		263.52	221.13	275.95	491.75	2008.55	3583.43	5351.12	3182.51	1568.86	779.59	377.73	336.00	18440.14
需水量	乡镇	生活	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	81.16
		工业	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	158.61
		建筑业和第三产业	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	103.10
		农业	0.00	0.00	0.00	352.84	1351.60	2418.35	2482.20	1465.02	278.04	365.59	66.58	0.00	8780.21
		牲畜	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	316.65
		小计	54.96	54.96	54.96	407.80	1406.56	2473.31	2537.16	1519.98	333.00	420.55	121.54	54.96	9439.73
	独山子石化调出水量		150.00	100.00	25.00	100.00	100.00	160.00	250.00	250.00	250.00	15.00	0.00	100.00	1500.00
	合计		204.96	154.96	79.96	507.80	1506.56	2633.31	2787.16	1769.98	583.00	435.55	121.54	154.96	10939.73
供需平衡	余水		58.56	66.17	195.99		501.99	950.12	2563.96	1412.54	985.86	344.04	256.18	181.04	7516.46
	缺水														0.00
沙湾县城需水			249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	2997.56
沙湾县第三水源地工程引水			58.56	66.17	195.99	0.00	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	181.04	2250.34
沙湾县第三水源地工程引水后的余水			0.00	0.00	0.00	0.00	252.19	700.33	2314.16	1162.74	736.07	94.25	6.39	0.00	5266.12
沙湾县第三水源地工程引水后的缺水			191.24	183.63	53.81	249.80								68.76	747.24

注明：余水中均包括柳树沟水库 2000 万 m³。

设计水平年 2020 年金沟河沙湾下游灌区供需平衡表 (P=75%, 水库未建成、独山子调水)

表 8.4-17

单位: 万 m³

项目			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
可供水量	地表水	天然径流	659.01	491.72	799.67	685.65	2441.66	4431.85	9098.31	6371.67	3876.18	1247.04	1121.40	690.27	31914.43
		扣除生态基流及上游灌区用水后的余水	338.81	200.49	479.47	236.23	1273.24	2601.88	7750.66	5369.19	2960.08	466.33	447.58	379.73	22503.69
		沙湾县可分得水量(分水比例 50%)	169.40	100.25	239.73	118.12	636.62	1300.94	3875.33	2684.59	1480.04	233.17	223.79	189.86	11251.85
	地下水	供农业				352.84	1351.60	2300.00	600.00	0.00	278.04	365.59	66.58		5314.64
		供乡镇生活、工业等	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	659.52
		小计	54.96	54.96	54.96	407.80	1406.56	2354.96	654.96	54.96	333.00	420.55	121.54	54.96	5974.16
		折至井口	47.82	47.82	47.82	332.06	1136.67	1900.72	531.18	47.82	271.81	342.33	101.45	47.82	4855.31
	合计		224.36	155.21	294.69	525.91	2043.18	3655.90	4530.29	2739.55	1813.04	653.71	345.33	244.82	17226.01
需水量	乡镇	生活	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	81.16
		工业	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	158.61
		建筑业和第三产业	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	103.10
		农业	0.00	0.00	0.00	352.84	1351.60	2418.35	2482.20	1465.02	278.04	365.59	66.58	0.00	8780.21
		牲畜	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	316.65
		小计	54.96	54.96	54.96	407.80	1406.56	2473.31	2537.16	1519.98	333.00	420.55	121.54	54.96	9439.73
	独山子石化调出水量		150.00	100.00	25.00	100.00	100.00	160.00	250.00	250.00	250.00	15.00	0.00	100.00	1500.00
	合计		204.96	154.96	79.96	507.80	1506.56	2633.31	2787.16	1769.98	583.00	435.55	121.54	154.96	10939.73
供需平衡	余水		19.40	0.25	214.73	18.12	536.62	1022.59	1743.13	969.58	1230.04	218.17	223.79	89.86	6286.28
	缺水														0.00
沙湾县城需水			249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	2997.56
沙湾县第三水源地工程引水			19.40	0.25	214.73	18.12	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	218.17	223.79	89.86	2033.30
沙湾县第三水源地工程引水后的余水			0.00	0.00	0.00	0.00	286.82	772.79	1493.33	719.78	980.25	0.00	0.00	0.00	4252.98
沙湾县第三水源地工程引水后的缺水			230.40	249.56	35.07	231.68						31.63	26.01	159.94	964.28

注明: 余水中均包括柳树沟水库 2000 万 m³。

设计水平年 2020 年金沟河沙湾下游灌区供需平衡表（P=85%，水库未建成、独山子调水）

表 8.4-18

单位：万 m³

项目			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合计
可供水量	地表水	天然径流	638.82	476.65	775.17	664.64	2366.86	4296.09	8819.61	6176.49	3757.44	1208.84	1087.05	669.12	30936.82
		扣除生态基流及上游灌区用水后的余水	318.62	185.43	454.97	215.23	1198.45	2466.12	7471.96	5174.01	2841.35	428.13	413.23	358.58	21526.08
		沙湾县可分得水量（分水比例 50%）	159.31	92.72	227.49	107.61	599.22	1233.06	3735.98	2587.00	1420.67	214.07	206.61	179.29	10763.04
	地下水	供农业				352.84	1351.60	2300.00	600.00	0.00	278.04	365.59	66.58		5314.64
		供乡镇生活、工业等	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	54.96	659.52
		小计	54.96	54.96	54.96	407.80	1406.56	2354.96	654.96	54.96	333.00	420.55	121.54	54.96	5974.16
		折至井口	47.82	47.82	47.82	332.06	1136.67	1900.72	531.18	47.82	271.81	342.33	101.45	47.82	4855.31
	合计		214.27	147.68	282.45	515.41	2005.78	3588.02	4390.94	2641.96	1753.67	634.61	328.16	234.25	16737.20
需水量	乡镇	生活	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	6.76	81.16
		工业	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	158.61
		建筑业和第三产业	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	8.59	103.10
		农业	0.00	0.00	0.00	352.84	1351.60	2418.35	2482.20	1465.02	278.04	365.59	66.58	0.00	8780.21
		牲畜	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	26.39	316.65
		小计	54.96	54.96	54.96	407.80	1406.56	2473.31	2537.16	1519.98	333.00	420.55	121.54	54.96	9439.73
	独山子石化调出水量		150.00	100.00	25.00	100.00	100.00	160.00	250.00	250.00	250.00	15.00	0.00	100.00	1500.00
	合计		204.96	154.96	79.96	507.80	1506.56	2633.31	2787.16	1769.98	583.00	435.55	121.54	154.96	10939.73
供需平衡	余水		9.31		202.49	7.61	499.22	954.71	1603.78	871.99	1170.67	199.07	206.61	79.29	5804.76
	缺水														0.00
沙湾县城需水			249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	2997.56
沙湾县第三水源地工程引水			9.31	0.00	202.49	7.61	249.80	249.80	249.80	249.80	249.80	199.07	206.61	79.29	1953.37
沙湾县第三水源地工程引水后的余水			0.00	0.00	0.00	0.00	249.43	704.91	1353.98	622.19	920.88	0.00	0.00	0.00	3851.39
沙湾县第三水源地工程引水后的缺水			240.49	249.80	47.31	242.19						50.73	43.19	170.51	1044.22

注明：余水中均包括柳树沟水库 2000 万 m³。

4.6 沙湾县翠山生态绿化开发规模及供水方案的确定

4.6.1 开发规模的确定

4.6.1.1 灌溉面积

由 4.5 节可知，设计水平年 2020 年在红山水库未建成、独山子调水 1500 万 m³、沙湾县第三水源地工程引水 1953.38 万 m³ 的条件下，在 P=85%保证率下，可供本工程引取的水量为 1851.39 万 m³，故本次以设计水平年 2020 年的可供水量来确定发展规模。

本着以水定地的原则，根据树种生长周期及有限的水资源量，本次开发规模采用梯次开发，每年开发 1 万亩的方式进行，开发规划总面积为 3.57 万亩，其中翠山生态绿化灌溉面积为 3.23 万亩，Y005 线景观绿化区 0.13 万亩，仓房沟生态林 0.21 万亩。具体详见表 4.6-1。

由于本项目是一项生态造林工程，为保证项目区的正常运行，根据《新疆沙湾县翠山生态绿化工程总体规划》中生态林和经济林的种植比例，本次拟考虑在翠山种植 0.5 万亩经济林，以维持项目区的正常运行管理，其中蟠桃种植面积为 0.4 万亩，葡萄种植面积为 0.1 万亩。



新疆沙湾县翠山生态绿化灌溉面积统计表

表 4.6-1 单位: 亩

序号	分区	规划区域	主题	翠山生态绿
1	翠山生态绿色公墓区	翠山前山坡	倡导生态绿色骨灰殡葬文化	5657.44
2	翠山核心发展区	翠山绿化工程核心区	生态、休闲、旅游、丝绸之路文化	26615.16
3	翠山 Y005 线景观绿化区	北起县城，南至曹家坡牧场与兵团交界处，沿 Y005 县道路两侧栽植长 12km，宽 150m 的绿化带	城市景观大道建设	1264
4	仓房沟生态林			2161.61
合计				35698.20

4.6.1.2 灌溉制度

作物灌溉制度随作物种类、品种、自然条件及农业技术措施的不同而变化。生态林灌溉制度的拟定主要依据林科院调研资料和《新疆沙湾县生态公园（荒山绿化）建设项目可行性研究报告》，并结合该地区气候、土壤等自然条件，综合分析出生态林的灌溉定额。生态林灌溉制度详见表 4.6-2。

生态林灌溉制度

表 4.6-2

单位: $\text{m}^3/\text{亩}$

项目 作物	4 月			5 月			6 月			7 月			8 月			9 月			10 月			灌 次	合 计
	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	中 旬	下 旬		
生态 林			25			25	25		25	25		25	25		25				25			9	225
葡萄		20	20		20	20	20	20	20	20	20	20							20	20		13	260
蟠桃		20	20	20	20	20	25	25	25	25	25								25	25		12	275

4.6.1.3 灌溉水利用系数

灌溉水利用系数根据灌区的渠系水利用系数和田间水利用系数的乘积得出，翠山生态绿化主要以管道供水为主，计算可得翠山灌溉水利用系数为 0.77。由于仓房沟生态林及 Y005 线地层岩性主要为洪积卵石混合土，不利于植物生长和灌溉，水量漏损严重，故考虑生态林栽植时，对树坑填土进行换填，以节约有限的水资源，提高田间水利用系数。灌溉水利用系数详见表 4.6-3。

灌溉水利用系数

表 4.6-3

名称	引水管	稳流池	主干管	田间水利用系数	灌溉水利用系数
翠山	0.97	0.88	0.97	0.93	0.77

4.6.1.4 需水预测

翠山生态绿化需水量由灌溉面积、灌溉制度、种植结构、灌溉水利用系数等指标综合确定。根据树种生长周期及有限的水资源量，本次开发规模采用梯次开发，则到设计水平年 2020 年，3.57 万亩生态林毛需水量为 1073.66 万 m^3 。翠山生态绿化用水过程线详见表 4.6-4。

翠山生态绿化用水过程线

表 4.6-4

单位: 万 m^3

需水量	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	合计
毛需水量	125.64	136.03	246.09	233.11	201.94	0.00	130.84	1073.66

4.6.2 供水方案的确定

根据 4.5.3 节水资源配置成果,设计水平年 2020 年,沙湾县第三水源地工程引水量为 1953.38 万 m^3 ,另据《沙湾县城市总体规划》,今后随着沙湾县产业结构的调整,沙湾县城用水需求将有所减缓,为使沙湾县第三水源地工程充分发挥作用,提高现有水资源利用率,尽早发挥其国民经济效益,本工程拟从沙湾县第三水源地工程输水管道 3+800 桩号处取水,不再另建取水工程,大大降低本工程投资,并提高本工程供水保证率。故本次供水方案确定从沙湾县第三水源地工程输水管道 3+800 桩号处取水,并通过 9.885km 长输水管道将水输送至翠山调蓄工程和骨干管网。

4.7 引水管线流量的确定

根据本次开发规模,翠山生态绿化种植结构较为单一,采用单一作物需水量计算方法确定引水管线的设计流量。由翠山生态绿化用水过程表 4.6-4 可知,翠山生态绿化旬最大需水量为 115.25 万 m^3 ,则计算得设计流量为 $1.33 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

依据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288—99,渠道加大流量是为满足特殊情况(如改变灌溉作物种植结构,或遇到特大旱情等情况),短小时内加大输水的要求,而予以增大的渠道设计流量。由于翠山种植结构单一,主要以生态绿化树种为主,且可供翠山引取的水资源量有限,故翠山不存在改变种植结构的情况。工程项目区多年平均降雨量为 186mm,生态树成林后降雨对其影响较少,因而遇到特大干旱情况对成树影响也较小。同时,本项目是一项生态造林工程,项目建成后,生态效益及社会效益显著,但其经济效益不明显,如考虑加大系数 1.3,则引水管加大流量为 $1.9 \text{ m}^3/\text{s}$,需要管径为 DN1200,从而增大工程投资。因此,基于以上原因,本次确定引水管流量不考虑加大系数,最终确定引水管流量取值为 $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

5 工程布置及建筑物

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：李学红

校 核：王子坚 张 良

编 写：赵 惠 张 良

董训山 王兰珠

5.1 工程等级和标准

5.1.1 工程等级

根据本项目供水规模及其供水对象重要性，依据《水利水电工程等级划分及洪水标准》，沙湾县翠山生态绿化供水工程在 $P=85\%$ 来水保证率下，工程引取水量为 1851.39 万 m^3 ，开发规划灌溉面积为 3.57 万亩，供水对象重要性为一般，依照灌溉面积确定本工程等级为 IV 等、小（1）型，供水管道及其附属建筑物、翠池、骨干管网工程建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

5.1.2 防洪标准

根据《防洪标准》(GB50201-94) 规定，供水管道工程、翠池等工程防洪标准设计 20 年一遇，校核 50 年一遇。

5.1.3 地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001) 的划分，工程区地震动峰值加速度 0.20g，反应谱特征周期 0.45s（相应地震基本烈度为 VIII 度）。依据《水工建筑物抗震设计规范（SL203-97）》、《构筑物抗震设计规范（GB50191-93）》等技术标准规定，拟定工程按抗震 VIII 级烈度设防。

5.2 工程总体布置方案

5.2.1 荒山生态绿化中存在的主要问题和难点

金沟河流域地处欧亚大陆腹地，远离海洋，属温带大陆性干旱荒漠气候，是北疆地区光热资源最为丰富和无霜期最长的地区之一，总的气候特点是：夏季炎热，冬季严寒，降水量少，蒸发量大，空气干燥。年平均气温 $6.3^{\circ}\text{C}\sim 6.9^{\circ}\text{C}$ ，年日照时数 2800~2870 小时，多年平均降水量 185.5mm，多年平均蒸发量 2045.9mm，年降水量少于蒸发量。翠山土质以低液限粉土，该层土为亚硫酸盐、强盐渍土及砂砾石为主，自然环境、气候条件不利于园林事业的发展。

荒山进行绿化如果没有稳定的水源保证，将很难达到预期效果，很可能形成只见种树不见成林的尴尬局面。因此，荒山绿化最大的难题是解决水源。在保证金沟河现有用水户用水的前提下，通过修建引、输、调蓄等系列工程，提高金沟河地表水利用率。

5.2.2 工程总体布置方案

工程供水方案为：根据“以水定地”的原则，规划开发 3.57 万亩生态林及

生态林，采取分期实施的开发模式。考虑金沟河河道年来水年内分配不均，径流补给主要依靠冰雪融水及降雨，水资源时空分布不均，导致春季缺水严重，上游缺少控制性的水库工程，总体呈工程性缺水。

本工程主要由供水工程、调蓄工程和骨干管网工程三大部分组成。其中供水工程为 9.885km 有压供水管线及其附属建筑物；调蓄工程为三座，分别为 1 号翠池（8.0 万 m^3 ）、2 号翠池（6.0 万 m^3 ）、3 号翠池（0.1 万 m^3 ）；骨干管网工程为翠池间连接管及至田间首部间管线。

工程建设供水管线接自第三水源地输水管线桩号 3+800 处，新建 9.8km 有压 DN1000（玻璃钢管基钢管组合）至新建翠山 1 号翠池（容积 8.0 万 m^3 ），后串联 2 号翠池（容积 6.0 万 m^3 ）及 3 号稳流池（容积 0.1 万 m^3 ），其后衔接田间骨干管网。

根据翠山绿化灌溉和景观的要求，翠山共布置 3 个翠池进行调节，3 个翠池分别为 1、2、3 号翠池。1 号翠池位于翠山的最高点，可控制全部灌溉。1 号翠池有 1 条进水管，即供水管线，1 条出水涵管，总控制灌溉系统 11 个，控制灌溉面积 1.81 万亩。2 号翠池位于 1 号翠池东北方向 2.6km 处，有 1 条进水管，即 1~2 号翠池连接管，1 条出水管，总控制灌溉系统 3 个，控制灌溉面积 0.58 万亩。2 号翠池均自 1 号翠池输水。3 号翠池布置在 1 号翠池东侧山梁的最高处，相距 3.2km。有 1 条进水管，即 1~3 号翠池连接管，1 条出水涵管，总控制灌溉系统 7 个，控制灌溉面积 1.18 万亩，均由 1 号翠池供水。其后由骨干管网衔接至计 21 个首部。

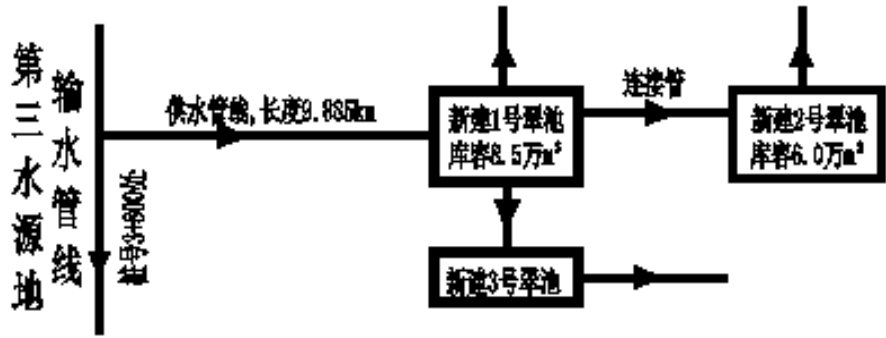
5.3 供水工程方案

考虑金沟河水利工程的布局、受水区的位置以及对水质的要求和运行管理等因素，初步拟定两个取水方案，如下所述：

方案一：第三水源地供水方案

第三水源地取水工程布置于拟建红山水库至下游金沟河渠首之间 1.5km 河道内，采用渗管取水方式，主要包括取水首部取水口、取水渗管、末端集水井、集水廊道、截渗墙及附属建筑物等。供水管线接自第三水源地输水管线桩号 3+800 处，新建 9.8km 有压 DN1000（玻璃钢管基钢管组合）至翠山 1 号翠池，后串联 2 号翠池及 3 号稳流池，其后衔接田间骨干管网。供水系统具体见下图。

新疆沙湾县翠山生态绿化取水方案示意图（方案一）



方案二：金沟河总干渠供水方案

自金沟河总干渠布置节制分水闸，考虑金沟河总干渠泥沙含量较大，后接沉砂池及稳流池，后接约 8.5km 压力管道至 1 号翠池，后串联 2 号翠池及 3 号翠池，其后衔接田间骨干管网，本供水系统为金沟河供水系统。供水系统具体见下图。

新疆沙湾县翠山生态绿化取水方案示意图（方案二）

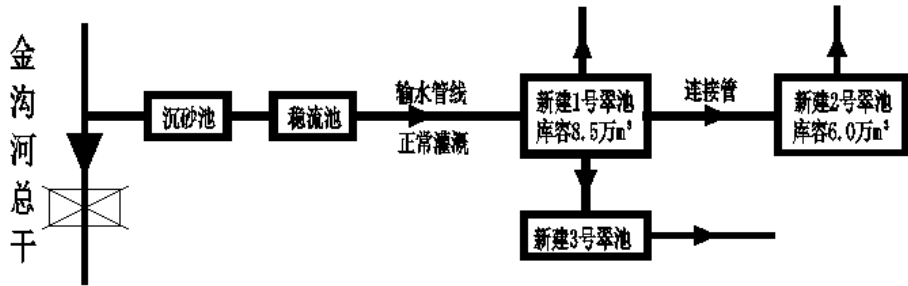


表 5.3-1 供水工程经济方案比选表

比选内容	方案一 (第三水源地供水方案)	方案二 (金沟河总干渠供水方案)
比选工程内容	接自第三水源地输水管线桩号 3+800 处，新建 9.8km 有压 DN1000（玻璃钢管基钢管组合）至翠山 1 号翠池。	金沟河总干渠采取节制分水闸引水，沉砂池、稳流池，渗管取水方式，8.5km 压 DN1000（玻璃钢管基钢管组合）至翠山 1 号翠池。
优点	①水质较好，不需泥沙处理措施，水量有保证，管理运行方便；②可与第三水源地工程结合并分摊投资；③投资较小。	①线路顺直，弯道少，线路短；②供水线路和主要水利工程均沿金沟河总干及仓房沟干渠，管理可统筹考虑。
缺点	①穿越金沟河段，加大施工难度和今后的运行管理难度；②线路相对较长。	①接自金沟河总干渠，与金管处水权分配存在不确定因素；②取水、冲砂对金沟河总干渠供水有影响；③后期管理运行费用高；④投资较大。
直接投资	5423.72 万元	5634.39 万元

经上述方案比较，方案一（第三水源地供水方案）：水质较好，不需泥沙处理措施，水量有保证，管理运行方便，投资较少，可利用批复的第三水源地工程；

方案二（金沟河总干渠供水方案）：接自金沟河总干渠，分配水量需与金管处协商，存在不确定因素，新建沉砂池、冲砂渠等措施，取水和冲砂时对总干渠供水有影响，后期运行管理费用高，距离短，投资相对大，后期管理费用高。因此，经综合考虑采用第三水源地引水方案，投资较少，金沟河总干渠供水方案投资相对大，其方案不可确定因素较多，水质水量保证均不如方案一。详见表 5.3-1。

经以上综合比较，推荐取水工程方案采取方案一：第三水源地供水方案。

5.4 工程总布置

沙湾县翠山生态绿化供水工程主要由供水工程、调蓄工程（翠池 3 座）、骨干管网工程三大部分组成。

(1) 供水工程

根据管线的布置和高程关系，采用有压重力输水方案。

有压重力输水管线起讫 0+000（接无压重力输水管线末端 3+800 后稳流池），管道起点中心设计高程 759.25m，末端 9+885.044（接入 1 号翠池），末点中心设计高程 725.49m。管线自金沟河右岸无压输水管线末端 3+800 稳流池向西北，穿越金沟河后沿东北向伴行仓房沟干渠布设，至桩号 8+793 起坡上山至 1 号翠池，管线全长 9.885km，采用单管布设，管材采取 DN1000 玻璃钢管及 DN1000 内外涂塑钢管两种，静水压 60m 以下采用玻璃钢管，压力等级分为 0.4Mpa、0.6Mpa，刚度均为 10000N/m^2 ；静水压 60m 以上及特殊穿越段采用涂塑钢管，采用 Q235、壁厚 10mm 的压力钢管（内外涂塑）。管道总长度 9.885km，涂塑钢管长度 3.64km，玻璃钢管长度 6.245km，沿线设置检查井 9 座，进排气阀井 14 座，镇墩 23 座，涵洞 3 座。

输水管线有压段管线的主要穿越情况概述：0+062~0+820 段穿越金沟河，0+862 穿越引金济沙干渠，0+895 穿越简易路，1+445 穿越防洪堤，1+670 穿越金沟河总干渠，1+783 穿越渠道，2+210 穿越简易路，4+945~4+982 段穿越耕地，7+250 穿越 Y005 线，8+020~8+220 段穿越水域。

(2) 调蓄工程

根据翠山绿化灌溉和景观的要求，在翠山共布置 3 个翠池。1 号翠池位于翠山的最高点，可控制全部灌溉。总控制灌溉系统 11 个，控制灌溉面积 1.81 万亩。

2号翠池位于1号翠池东北方向2.6km处,总控制灌溉系统3个,控制灌溉面积0.58万亩。3号翠池布置在1号翠池东侧山梁的最高处,相距3.2km。总控制灌溉系统7个,控制灌溉面积1.18万亩。

1号翠池位于翠山输水管线末端桩号9+855处。池底高程722.50m,坝顶高程728.0m,容积8.0万 m^3 。1号翠池由大坝、进水涵管、出水涵管、上坝路等部分组成。坝型为碾压式均质土坝,坝线呈椭圆型布置,坝长792.45m,最大坝高5.5m,坝顶宽5.0m,上游坝坡为1:2.5,下游坝坡为1:2.0。库盘采用基础强夯处理,并采用两布一膜防渗,其构成底部为强夯后黄土,上部铺两布一膜(200g/ m^2 /0.5mm/200g/ m^2),膜上铺设10cm黄土保护层,并增加30cm厚砂砾石防冲层。坝体填筑采用库盘开挖土料进行填筑。上游坝坡采用砼板+砂砾石垫层+砂浆垫层+两布一膜的防淘刷、防渗结构。

2号翠池由大坝、进水涵管、出水涵管、上坝路等部分组成。2号翠池设计底高程665.0m,坝顶高程670.0m,设计水位668.0m,设计水深3.0m,容积6.0万 m^3 。坝型为碾压式均质土坝,坝线呈椭圆型布置,坝长697.59m,最大坝高5.0m,坝顶宽5.0m,上游坝坡为1:2.5,下游坝坡为1:2.0。库盘采用基础强夯处理,并采用两布一膜防渗,其构成底部为强夯后黄土,上部铺两布一膜(200g/ m^2 /0.5mm/200g/ m^2),膜上铺设10cm黄土保护层,并增加30cm厚砂砾石防冲层。坝体填筑采用库盘开挖土料进行填筑。上游坝坡采用砼板+砂砾石垫层+砂浆垫层+两布一膜的防淘刷、防渗结构。

3号翠池采用全开挖基础,为钢筋混凝土整体结构。3号翠池的总容积为1000 m^3 ,有效容积为900 m^3 ,长×宽×高为:16.6×16.6×4.7m,建筑面积275.56 m^2 。翠池设计水位681.55m,最低水位679.50m。池内有DN600mm自压进水管和DN700mm自压出水管、DN800mm溢水管、集水坑及钢爬梯。

5.5 供水工程

5.5.2 供水管线有压段设计

5.5.2.1 管道布置

供水管线有压段起讫0+000(接无压输水管线末端3+800后稳流池),管道起点中心设计高程759.25m,末端9+885.044(接入1号翠池),末点中心设计高程725.49m。管线自金沟河右岸无压输水管线末端3+800稳流池向西北,穿越金

沟河后沿东北向伴行仓房沟干渠布设,至桩号 8+793 起坡上山至 1 号翠池,管线全长 9.885km,采用单管布设,根据管道沿线压力等级分布,管材采取 DN1000 玻璃钢管及 DN1000 涂塑钢管两种,静水压 60m 以下采用玻璃钢管,压力等级分为 0.4Mpa、0.6Mpa,刚度均为 10000N/m^2 ;静水压 60m 以上及特殊穿越段采用涂塑钢管,采用 Q235、壁厚 10mm 的压力钢管(内外涂塑)。具体分段桩号见管线纵断面设计图。

供水管线有压段管线的主要穿越情况概述:0+062~0+820 段穿越金沟河,0+862 穿越引金济沙干渠,0+895 穿越简易路,1+445 穿越防洪堤,1+670 穿越金沟河总干渠,1+783 穿越渠道,2+210 穿越简易路,4+945~4+982 段穿越耕地,7+250 穿越 Y005 线,8+020~8+220 段穿越水域。

5.5.2.2 管材选型

根据本次供水工程要求,结合现有管材、依据相关规范、规程以及已建管道工程经验,对输水管线所用管材进行了相关技术比选,本次管材比选选取了当前输水管线较为常用并经过工程实践的钢管、预应力钢筒混凝土管、玻璃钢管、钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管四种管材。根据方案论证,根据本次开发规模,由翠山生态绿化用水过程表 4.6-4 可知,翠山生态绿化月最大需水量为 242.59万 m^3 ,月灌水两次,一次灌水延续时间为 10 天,则计算得设计流量为 $1.4\text{ m}^3/\text{s}$ 。

比选内容分别为管壁结构、生产工艺、管材规格、力学性能、水力特性、耐腐蚀性、密封性能、耐水锤能力、抗震性能、安装性能、管理维护、使用寿命、基础处理、工程投资等方面进行了综合比较。

(1)管壁结构:钢管外涂聚氯乙烯,内涂环氧树脂;PCCP 管采用混凝土+1.5mm 钢筒+砟+预应力钢丝+水泥砂浆保护层;玻璃钢管采用内衬树脂+玻璃纤维树脂加砂层+树脂保护层;钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管采用聚乙烯管壁+高强度钢丝连续缠绕内衬骨架。由不同的生产工艺、材料等,导致各种管材不同特性。

(2)生产工艺:

钢管采用外涂聚氯乙烯、内涂环氧树脂。

PCCP 管是带有钢筒的高强度混凝土管芯缠绕预应力钢丝,喷以水泥砂浆保护层,采用钢制承插口,同钢筒焊在一起,承插口有凹槽和胶圈形成了滑动式胶圈的柔性接头,是钢板、混凝土、高强钢丝和水泥砂浆几种材料组成的复合结构。

玻璃钢管目前有三种生产工艺，即连续缠绕式、往复缠绕式和离心浇筑式。从生产工艺角度看离心浇筑式全自动生产，质量较好控制、管壁结构均匀；缠绕式人工操作生产，质量受人为因素影响较大。目前，国内绝大部分为缠绕式生产工艺，离心浇筑式生产工艺极少。

钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管以高强度钢丝连续缠绕而成的网状结构为骨架，以高密度聚乙烯为基体材料，利用高性能聚乙烯改性树脂为粘结材料，在生产线上分次挤出复合成型。

(3) 管材规格：各种管材规格均能满足此次供水工程要求，钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管由于是新型管材，受疆内制造水平限制，目前最大管径为630mm，不能满足本工程单管供水要求，但考虑其环保卫生、抗腐蚀性等其他优点，所以选用其作为多管供水方案的一种参选管材。

(4) 力学特性：管壁的不同材料决定了其力学特性，钢管本身即具备铁的刚性和抗冲击性、承受外压能力强，同时也部分具备了钢的可延展性和柔韧性。承受内压的能力强、为2.4~4.0Mpa。但重量较大，使其安装、运输费用较高。

PCCP 管由预应力钢丝+1.5mm 厚钢筒作为主要受力结构，所以从本质上说PCCP 管为钢筋混凝土管的一种，因此该管材同样具有钢筋混凝土管刚性管材、耐磨蚀的特点，同时预应力钢丝和钢筒的应用有效地加强了该管材的抗内压能力和防渗能力。PCCP 管材作为刚性管材，承受外压能力强、耐内压能力为0.4Mpa~2.0Mpa，但柔韧性差、适应变形能力较差。重量大，使其安装、运输费用高。

玻璃钢管的玻璃纤维加砂层是其主要受力结构，管材具有较好的柔韧性和弯曲能力、适应变形能力较好，但作为柔性管材其刚度为1250~10000N/m²、承受外压能力差，耐内压能力为0.1~2.5Mpa。

钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管较普通聚乙烯（PE）管材增加了高强度钢丝连续缠绕内衬骨架，因此在原有PE管材的抗内压强度和刚度，同时保留了管材柔韧性的特点、适应变形能力较好，但作为柔性管材其刚度为8000~16000N/m²，其抗外荷载能力较差，耐内压能力为0.8~1.0Mpa。

(5) 水力性能：不同的管道内衬，其糙率值相差较大，在同等流量和水头的条件下，糙率越大所需管径越大。钢管糙率 $n=0.0125$ 、PCCP 管糙率 $n=0.014$ 、玻璃钢管糙率 $n=0.0084$ 、钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管糙率 $n=0.009$ 。

(6)耐腐蚀性：管道内外壁的不同材料决定其耐腐蚀能力，钢管采用聚氯乙烯、环氧树脂解决了因酸、碱、盐对金属钢管的腐蚀，耐腐蚀性强，卫生安全性能好；PCCP 管内表层为混凝土，外表层为水泥砂浆保护层，具有较强的耐腐蚀性，卫生安全性能好；玻璃钢管内衬层由一层表面毡、若干层短切毡及内衬树脂构成，外保护层由防老化的专用树脂构成，其管材本身抗腐蚀性强，但抗腐蚀层易脱落、卫生安全性能较差；钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管以高密度聚乙烯塑料为内外层，具有较强的抗腐蚀性，卫生安全性能较好。

(7)密封性能：钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管采用电热熔连接方式，密封性能好，但对现场施工要求高；PCCP 管及玻璃钢管均采用承插连接、双橡胶圈柔性接口，密封性能次之；而钢管可采用焊接及法兰连接两种方式。

(8)抗水锤能力：钢管、PCCP 管均为刚性管材，其弹性模数较大，管壁较厚，抗水锤能力较强；玻璃钢管、钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管均为柔性管材，抗水锤能力较弱。

(9)抗震性能：钢管、PCCP 管接口均为柔性，管材也有一定柔韧性，但不能弯曲，抗震性能均为一般；玻璃钢管接口为柔性，管材弯曲与韧性较好，其抗震性能次之；钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管接口不具有柔性，但管材弯曲与柔韧性能好，抗震性能较优。

(10)安装性能：钢管材质较重，运输、安装费用较高，但对覆土要求较低；PCCP 管采用胶圈密封的自对中钢制接头，使其安装简便、快捷，但因自重大，使其运输、安装费用较高；玻璃钢管重量轻，运输安装方便，其运输、安装费用较低，但对覆土要求高（帮助承受外荷载）；钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管材质较轻，运输、安装费用较低，但对覆土要求高（帮助承受外荷载）、现场施工要求也高。

(11)管理维护：钢管在出现爆管事故、漏水现象时，可带压进行维护，无需停水关阀，一般不会出现整体结构破坏；而 PCCP 管、玻璃钢管、钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管若出现爆管现象，均为管体整体结构破坏、须更换整段管材，维护管理较难。

(12)使用寿命：钢管、PCCP 管及钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管因其自身特殊的生产工艺、材质、优越的力学特性及耐腐蚀、耐磨损性能，使用寿命均

可长达 50 年以上,而玻璃钢管内外层均采用不饱和聚酯,长时间使用磨损较高,使用寿命为 50 年,但使用过程中管道强度会随之降低。

(13)基础处理:钢管及 PCCP 管均为刚性管材,对其基础及回填要求较低,而玻璃钢管、钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管为柔性管材,管道本身承受外压能力较差,所以对基础处理和回填的施工、技术要求较高,需增设保护垫层。

(14)施工方式:根据管材安装、连接形式,PCCP、玻璃钢管采用双胶圈密封,试压方式采用双胶圈打压,钢管采用单胶圈密封,试压需满管注水试压,钢丝网骨架塑料(聚乙烯)复合管采用套管热熔连接,也许满管注水试压。

本项目属于生态绿化工程,具有大管径、长距离压力输水的特点,工程复杂程度和技术含量高,供水保证率为 85%。

鉴于管材是本工程的主体设备,综合考虑功能性、安全性、经济性、可信性、可实施性、适应性、时效性等工程特性,本工程应优先选用技术性能好、质量保证性强、运行较为安全可靠、使用寿命长、维护方便、价格相对便宜的管材,特别是本工程施工期段,必须采用能够保证施工进度的管材。建议本工程采用玻璃钢管及内外涂塑钢管结合方案,静水压 60m 以下采用玻璃钢管,压力等级分为 0.4Mpa、0.6Mpa,刚度均为 10000N/m^2 ;静水压 60m 以上及特殊穿越段采用涂塑钢管,采用 Q235、壁厚 10mm 的压力钢管。

5.5.2.3 供水道设计

a 管道流量确定

根据本次开发规模,翠山生态绿化种植结构较为单一,采用单一作物需水量计算方法确定引水管线的设计流量。由翠山生态绿化用水过程表 4.6-4 可知,翠山生态绿化月最大需水量为 242.59万 m^3 ,月灌水两次,一次灌水延续时间为 10 天,则设计流量为 $1.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

依据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288—99,渠道加大流量是为满足特殊情况(如改变灌溉作物种植结构,或遇到特大旱情等情况),短小时内加大输水的要求,而予以增大的渠道设计流量。由于翠山种植结构单一,主要以生态绿化树种为主,且可供翠山引取的水资源量有限,故翠山不存在改变种植结构的情况。工程项目区多年平均降雨量为 186mm,生态树成林后降雨对其影响较少,因而遇到特大干旱情况对成树影响也较小。同时,本项目是一项生态造林工程,项目建

成后，生态效益及社会效益显著，但其经济效益不明显，如考虑加大系数 1.3，则引水管加大流量为 1.9m³/s，需要管径为 DN1200，从而增大工程投资。因此，基于以上原因，本次确定引水管流量不考虑加大系数，即引水管流量为 1.4m³/s。

b 水力计算

输水管线设计流量 1.4m³/s，管线总长 9.885km，管材为玻璃钢管和钢管两种，管径 DN1000。根据规范采用舍齐公式进行管线损失计算：

$$i = \frac{h_y}{d_j} = \frac{v^2}{C^2 R}$$

i——管道单位长度的水头损失（水力坡降）；

C——流速系数；

R——水力半径（m）；

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

n——管道的粗糙系数。

管道局部水头损失可按沿程水头损失的 5%~10% 计算，本设计取 10%。有压段输水管水头损失计算见表 5.8-6。

有压段输水管水力计算表

表 5.8-5

桩号	管段 长度	管材	流量	管道直径	流速	糙率	水力 半径	谢才 系数	流量 模数	水头 损失	静水 压线	动水 压线
	L		Q	DN	v	n	R	C	K	h _r	m	m
0+000-0+800	800.00	钢管	1.40	1000	1.78	0.0125	0.25	63.50	24.93	2.52	10.17	7.65
0+800-2+000	1200.00	玻璃钢管	1.40	1000	1.78	0.0100	0.25	79.37	31.17	4.94	25.19	20.25
2+000-3+000	1000.00	玻璃钢管	1.40	1000	1.78	0.0100	0.25	79.37	31.17	6.96	37.52	30.56
3+000-4+480	1480.00	玻璃钢管	1.40	1000	1.78	0.0100	0.25	79.37	31.17	9.95	55.49	45.54
4+480-6+000	1520.00	钢管	1.40	1000	1.78	0.0125	0.25	63.50	24.93	14.74	76.61	61.87
6+000-7+000	1000.00	钢管	1.40	1000	1.78	0.0125	0.25	63.50	24.93	17.89	92.00	74.11
7+000-8+000	1000.00	钢管	1.40	1000	1.78	0.0125	0.25	63.50	24.93	21.04	104.31	83.27
8+000-9+000	1000.00	钢管	1.40	1000	1.78	0.0125	0.25	63.50	24.93	24.20	61.81	37.61
9+000-9+885.044	885.04	钢管	1.40	1000	1.78	0.0125	0.25	63.50	24.93	26.99	36.45	9.46

5.5.2.4 管道纵横断面设计

按照计算的管径，即可进行纵横断面设计。

1、管道纵断面设计

管道纵向基本沿地形走势铺设，在竖向变坡较大的管段进行相应调整。设计埋深管顶以上覆土深度 $\geq 1.5\text{m}$ ，最大覆土厚度不大于 3.0m 。

2、管沟基础处理和回填要求

由地质成果可知，在管线勘察深度内，管线 $0+000\sim 8+700$ 段场地为级配不良砾，基础只需增设保护垫层即可；管线开挖边坡采用 $1:1$ ，管基础采用 10cm 厚中粗砂垫层，管道两侧包角 120° 范围内回填 25cm 厚中粗砂垫层，垫层相对密度不小于 0.75 。管道回填要求同无压管段。

管线 $K8+700-K9+885$ 段上部为第四系上更新统-全新统风积黄土，具中等～强烈湿陷性，为非自重湿陷性土，湿陷程度为轻微—中等，湿陷等级多为 II 级（中等）。根据《湿陷性黄土地区建筑规范》（GB50025-2004）可采用垫层法、强夯法、挤密法、预浸水法等方法对地基进行处理，本次工程地基土的湿陷性较弱，加之管道铺设为线性方式，对地基承载力要求较低，但管道对基础不均匀沉降控制严格，根据以上要求及工程重要性，参照相关设计经验，本次工程对管沟基础采取垫层法。基础底下 1m 深范围内进行翻夯处理，夯填土压实度不小于 95% ；基础以上由下至上分别为 40cm 厚 $3:7$ 灰土垫层+ 10cm 厚中粗+ 25cm 中粗砂+原基夯实。管道在回填时分两区回填，对管顶以下 I 区部分的回填土进行分层夯实，每层厚度 20cm ，压实度不小于 90% ；管顶以上 II 区部分的回填土进行分层压实，每层厚度 20cm ，压实度不小于 80% 。回填土及夯填土要求土质均匀，靠近管壁 20cm 内土层不允许含有直径大于 5cm 的石块和膨胀土，也不得含树枝、草木等有机物。

管槽开挖成梯形断面，开挖出的土料尽可能的堆放在管沟地势高的一侧。管顶以上埋深 1.5m ，底宽 $B=2b+D$ （ D 为管道外径， b 为管道一侧工作面宽度。根据地质勘察资料，管沟开挖边坡取为 $1:1$ 。

在满足上述要求的情况下，管沟应力求平顺，减少不必要的转点和起伏，具体设计见纵横断面设计图。

5.5.2.5 管道附属设备

为了控制或确保系统正常运行，系统中必须安装必要的附属设备，即控制、量测与保护装置。

（1）控制设备

进水阀：进水阀是指安装在管道入口的阀门，其作用是控制整个管线的运行，考虑开启方便迅捷，方便后续自动化控制，上述阀门使用手电两用对夹式软密封金属蝶阀，设置在桩号 0+020 处。

减压控制阀：减压阀是安装在管道出口的阀门，其作用是通过调节将进口压力减至某一需要的出口压力，并依靠介质本身的能量，使出口压力自动保持稳定，以保证管道的安全运行。此次在桩号 9+860 处设置多喷孔减压控制阀（工作阀）和软密封蝶阀（检修阀）各 1 个。

（2）进排气阀

进排气阀设置在管道系统的驼峰和变坡点处，其作用一是在管道输水过程中排出管内空气，防止管内积气发生气蚀和影响管道过流能力；二是在管内产生负压时吸入空气，避免产生负压以保证系统安全运行。

进排气阀的口径与所处位置和与其连接的管道口径有关，本项目中 DN1000mm 的管线选用 DN200mm 高速复合式进排气阀。为方便检修，进排气阀下安装弹性座封闸阀，闸阀规格尺寸与进排气阀配套。

5.5.2.6 管道附属建筑物

1、镇墩

管道转弯处和末端均需修建镇墩，镇墩为钢筋砼结构，以确保管道安全。管线共设置镇墩 23 座。根据地质报告，镇墩基底持力层为级配不良砾及湿陷性黄土两种，对于级配不良砾地基采取基础开挖后仅对其进行平整即可；湿陷性黄土采取原基夯实并进行换填，基础以上由下至上分别为 20cm 砂砾石+40cm 厚 3:7 灰土垫层。设计详见镇墩设计图。

2、阀门井

各种减压控制阀、进排气阀均设置在阀门井内，阀门井采用钢筋砼结构。根据地质报告，阀门井基底持力层为级配不良砾及湿陷性黄土两种，对于级配不良砾地基采用基础开挖后仅对其进行平整即可；湿陷性黄土采取原基夯实并进行换填，基础以上由下至上分别为 20cm 砂砾石+40cm 厚 3:7 灰土垫层。阀井尺寸根据不同阀件分别确定。设计详见各阀井设计图。

3、管道沿线交叉建筑物

该段管道与已有道路交叉，本次考虑管道穿越道路设计为盖板涵型式，共布置穿路盖板涵 3 座，供水管道从盖板涵中穿过以保证管道上部不受车载影响。盖

板涵结构型式为重力式 C20 混凝土桥台, C30 钢筋混凝土预制桥板结构, 盖板涵净空 1.55m, 底宽 2.0m, 满足管道铺设安装要求。根据地质报告, 盖板涵基底持力层为级配不良砾, 基础开挖后仅对其进行平整即可。具体设计详见管线穿路防护盖板涵设计图。

5.6 调蓄工程

5.6.1 调蓄工程总体布置

根据翠山绿化灌溉和景观的要求, 在翠山共布置 3 个翠池进行调节, 3 个翠池分别为 1、2、3 号翠池。1 号翠池位于翠山的最高点, 可控制全部灌溉。1 号翠池有 1 条进水管, 即输水管线, 1 条出水涵管, 总控制灌溉系统 11 个, 控制灌溉面积 1.81 万亩。2 号翠池位于 1 号翠池东北方向 2.6km 处, 有 1 条进水管, 即 1~2 号翠池连接管, 1 条出水管, 总控制灌溉系统 3 个, 控制灌溉面积 0.58 万亩。2 号翠池均自 1 号翠池输水。3 号翠池布置在 1 号翠池东侧山梁的最高处, 相距 3.2km。有 1 条进水管, 即 1~3 号翠池连接管, 1 条出水涵管, 总控制灌溉系统 7 个, 控制灌溉面积 1.18 万亩, 均由 1 号翠池供水。

5.6.2 调蓄工程基础处理方案选择

根据工程地质资料, 1、2 号翠池的基础均为自重湿陷性地基, 翠池 10m 内的湿陷性等级均为 IV 级 (严重湿陷)。为充分保证工程的安全性, 结合湿陷性黄土地基基础处理经验, 初拟三种处理方式进行比较。

方案一: 采用强夯法, 一次开挖预留一定的强夯沉降量, 库盘、坝基进行整体强夯。主夯夯击能为 $8000\text{KN} \cdot \text{m}$, 分两遍进行, 加固夯击能 $4000\text{KN} \cdot \text{m}$, 第 3 遍采用原点加固布置方式, 加固夯采用 $2000\text{KN} \cdot \text{m}$ 夯能满夯一遍。强夯的有效处理深度达到 6m, 在有效深度内, 土的湿陷系数均应小于 0.015, 承载力大于 200Kpa 。1 号翠池强夯处理面积 31535m^2 , 2 号翠池强夯处理面积 22214m^2 。

方案二: 预浸水法, 基础开挖成形后通过现场试坑浸水试验确定浸水时间、耗水量和湿陷量等。基坑浸水的水深不小于 50cm, 连续浸水时间以湿陷变形最后 5d 的平均湿陷量小于 1mm/d 控制。浸水结束后, 重新评定地基土的湿陷性, 并用灰土处理上部。1 号翠池浸水面积 29722m^2 , 2 号翠池浸水面积 19680m^2 。

方案三: 垫层法, 根据 1、2 号翠池湿陷性黄土场地的自重湿陷量计算, 基底以下换填厚度为 6m 时才能满足湿陷余量不大于 200mm 的要求。换填采用 3:7

灰土垫层，压实系数不小于 0.97。1 号翠池换填面积 31535m²，2 号翠池换填面积 22214m²。

5.6.2-1 基础处理方案比选表（1 号翠池）

项目	方案一（强夯方案）	方案二（预浸水方案）	方案三（换填垫层方案）
优点	施工工序简单，难度小，工期短，投资小	施工方法简单，投资较小	换填以土方施工为主，效果好控制
缺点	影响范围有效	工期长，效果不宜控制	投资最大
基础处理投资（万元）	118.90	132.24	1620.58

根据工期、投资、处理效果进行综合分析，本次设计 1、2 号翠池地基处理采用强夯法。

5.6.3 1 号翠池设计

5.6.3.1 平面布置

（1）翠池布置

1 号翠池位于翠山输水管线末端桩号 9+855 处。1 号翠池设计底高程 722.50m，坝顶高程 728.0m，设计水位 726.0m，设计水深 3.5m，容积 8.0 万 m³。1 号翠池由大坝、进水涵管、出水涵管、上坝路等部分组成。坝型为碾压式均质土坝，坝线呈椭圆形布置，坝长 792.45m，最大坝高 5.5m，坝顶宽 5.0m，正常蓄水位 726.0m，坝顶高程 728.0m，上游坝坡为 1:2.5，下游坝坡为 1:2.0。库盘采用基础强夯处理，强夯要求影响深度 6m。池底设计高程 722.5m，基础开挖时预留 1m 的强夯沉降量，最大挖深 7.55m，库盘采用两布一膜防渗，其构成底部为强夯后黄土，上部铺两布一膜（200g/m²/0.5mm/200g/m²），膜上铺设 10cm 黄土保护层，并增加 30cm 厚砂砾石防冲层。坝体填筑采用库盘开挖土料进行填筑。上游坝坡采用砼板+砂砾石垫层+砂浆垫层+两布一膜的防淘刷、防渗结构，其沿开挖断面四周设置，并从上游坡脚 722.5m 高程通长布置到坝顶 728.0m。砼板厚度为 20cm，标号 C25、W4、F200，下设 50cm 厚砂砾石垫层，砂浆采用 3cm 厚的 M10 砂浆，两布一膜(200g/m²/0.5mm/200g/m²)。两布一膜为 PE 复合土工膜物，采用双焊缝搭接，焊接搭接长度为 10cm。其物理力学性能指标应符合“土工合成材料应用技术规范 GB50290—1998、土工合成材料非织造布复合土工膜规范 GB/T 17642-2008”中的相关规定。

设计采用两布一膜的技术标准：

纵横向断裂强度：>18kN/m

CBR 顶破强力：>3.0kN

纵横向撕破强力: $>0.62\text{kN}$

剥离强度: $>6\text{N/cm}$

垂直渗透系数: $<10^{-11}\text{cm/s}$ 。

(2) 基础处理

1 号翠池基础采用强夯处理, 一次开挖高程为 723.5m, 预留 1m 的强夯沉降量, 库盘、坝基进行整体强夯。暂定主夯夯击能为 $8000\text{KN} \cdot \text{m}$, 分两遍进行, 加固夯击能 $4000\text{KN} \cdot \text{m}$, 第 3 遍采用原点加固布置方式, 加固夯采用 $2000\text{KN} \cdot \text{m}$ 夯能满夯一遍, 具体夯能及遍数根据施工现场试夯确定。强夯的有效处理深度达到 6m, 在有效深度内, 土的湿陷系数均应小于 0.015, 承载力大于 200Kpa 。1 号翠池强夯处理面积 32334.2m^2 。

(3) 进出水建筑物布置

进水涵管(输水管线)布置在 1 号翠池桩号 0+641.0 处, 涵管采用 DN1000mm 钢管, 涵管埋设于坝顶下 4.9m。DN1000 涵管内防腐采用环氧树脂, 外防腐聚乙烯。进水涵管出口设消能井, 消能井采用混凝土整体结构。消能井后接进水池, 进水池底板设 20cm 混凝土板, 混凝土和库盘砂砾石衔接处设一道混凝土重力墙。具体设计详见进水涵管设计图。

出水涵管(1-2 号翠池管道)布置在桩号 0+102.73 处, 断面进口采用方变圆的钢筋混凝土结构内衬钢板, 便于与涵管连接, 涵管采用 DN900 钢管外包钢筋混凝土。并在涵管出坝处设置一座阀井, 阀井采用钢筋混凝土整体结构, 阀井内设蝶阀一个, 并在蝶阀后设置进排气阀。

5.6.3.2 大坝设计

(1) 坝顶高程确定

1、基础资料: 1 号翠池正常蓄水位 726.0m, 大坝按Ⅶ度设防。

根据翠池运行方式, 统计全年的风速资料, 将调节池坝段按不同方向分成三段, 分别按最不利风向计算超高。本次气象资料根据沙湾县气象站的风速资料, 经过修正后采用。

2、计算

依据《碾压土石坝设计规范》SL274-2001 坝顶在翠池静水位以上的超高计算:

$$y = R + e + A$$

式中：Y—坝顶超高(m)；

R—最大波浪在坝坡上的爬高(m)；

e—最大风壅水面高度(m)；

A—安全加高(m)，4级建筑物，设计取0.5m，校核取0.3m。

风壅水面高度按下式计算，

$$e = \frac{KW^2D}{2gH_m} \sqrt{h_m L_m}$$

式中：e—计算点处的风壅水面高度，m；

D—风区长度，m；

K—综合摩阻系数，取 3.6×10^{-6} ；

β —计算风向与坝轴线法线的夹角，(°)。

波浪的平均波高和平均波周期采用莆田试验站公式，如下：

$$\frac{gh_m}{W^2} = 0.13 \operatorname{th} \left[0.7 \left(\frac{gh_m}{W^2} \right)^{0.7} \right] \operatorname{th} \left\{ \frac{0.0018 \left(\frac{gD}{W^2} \right)^{0.45}}{0.13 \operatorname{th} \left[0.7 \left(\frac{gH_m}{W^2} \right)^{0.7} \right]} \right\}$$

$$T_m = 4.438 h_m^{0.5}$$

式中： h_m —平均波高，m；

T_m —平均波周期，s；

W—计算风速，m/s；

D—风区长度，m；

H_m —水域平均水深，m；

g—重力加速度，取 9.81 m/s^2 ；

平均波长计算公式如下：

$$L_m = \frac{gT_m^2}{2\pi} \operatorname{th} \left(\frac{2\pi H}{L_m} \right)$$

式中： L_m —平均波长，m；

H—坝迎水面前水深，m。

平均波浪爬高计算公式为：

$$R_m = \frac{K_\Delta K_w}{\sqrt{1+m^2}} \sqrt{h_m L_m}$$

式中: $R_{\text{平}}$ —平均波浪爬高, m;

m —单坡的坡度系数, 若坡角为 α , 即等于 $\cot \alpha$;

K_{Δ} —斜坡的糙率渗透系数, 根据护面类型由表 A. 1. 12-1 查得, 砼板取 0. 9;

K_w —经验系数, 按表 A. 1. 12-2 查得;

设计波浪爬高的累积频率为 1%, 爬高值查规范附录 A 计算而得。

坝顶高程等于翠池静水位与超高之和, 坝顶高程按以下运用情况计算, 取其大值:

①正常蓄水位加正常运用情况的坝顶超高;

②正常蓄水位加非常运用情况的坝顶超高再加地震安全加高, 地震安全加高根据《水工建筑物抗震设计规范》DL5073-2000, 库区地震烈度为Ⅶ度, 坝前水深 3. 5m, 因此地震安全加高取 0. 5m。

4 级坝计算波浪高度时, 所采用的风速为历年满库月份多年平均实测最大风速, 分别按下列公式计算:

①正常运用条件: 采用多年平均最大风速的 1. 5 倍;

②非常运用条件: 采用多年平均最大风速。

根据以上两种工况计算, 坝顶高程最不利组合为正常蓄水位加正常运用情况的坝顶超高。

表 5. 6. 3-1

坝顶超高计算表

工况	风向	风速 (m/s)	吹程 (m)	风向与 坝轴线 法线夹角(度)	波浪 爬高 (m)	风雍水 面高 (m)	安全 加高 (m)	超高 (m)	计算坝 顶高程 (m)	选定坝 顶高程 (m)
正常情况	W	25.5	300	0	1.12	0.006	0.5	1.62	727.62	728.0
非常情况	w	17	300	0	0.76	0.002	0.3	1.06	727.06	728.0

根据以上计算可知, 1 号翠池坝顶高程为 728. 0m, 满足设计超高的要求。

(2) 坝顶结构

根据规范坝顶宽度取 5. 0m, 坝顶铺设 20cm 砂砾石路面, 向下游设 2% 的坡度。上、下游设 C20 砼路沿石, 以保护路面结构。上游路沿石尺寸: 0. 3×0. 6m, 埋入土中 0. 3m; 下游路沿石尺寸: 0. 15×0. 3m, 全埋入土中。

5.6.4 2 号翠池设计

5.6.4.1 翠池布置

(1) 翠池布置

2号翠池由大坝、进水涵管、出水涵管、上坝路等部分组成。2号翠池设计底高程665.0m，坝顶高程670.0m，设计水位668.0m，设计水深3.0m，容积6.0万 m^3 。坝型为碾压式均质土坝，坝线呈椭圆型布置，坝长697.59m，最大坝高5.0m，坝顶宽5.0m，正常蓄水位668.0m，坝顶高程670.0m，上游坝坡为1:2.5，下游坝坡为1:2.0。库盘采用基础强夯处理，强夯要求影响深度6m。池底设计高程665.0m，基础开挖时预留1m的强夯沉降量，最大挖深7.0m，库盘采用两布一膜防渗，其构成底部为强夯后黄土，上部铺两布一膜（ $200\text{g}/\text{m}^2/0.5\text{mm}/200\text{g}/\text{m}^2$ ），膜上铺设10cm黄土保护层，并增加30cm厚砂砾石防冲层。坝体填筑采用库盘开挖土料进行填筑。上游坝坡采用砟板+砂砾石垫层+砂浆垫层+两布一膜的防淘刷、防渗结构，其沿开挖断面四周设置，并从上游坡脚665.0m高程通长布置到坝顶670.0m。砟板厚度为20cm，标号C25、W4、F200，下设50cm厚砂砾石垫层，砂浆采用3cm厚的M10砂浆，两布一膜（ $200\text{g}/\text{m}^2/0.5\text{mm}/200\text{g}/\text{m}^2$ ）。两布一膜为PE复合土工膜物，采用双焊缝搭接，焊接搭接长度为10cm。其物理力学性能指标应符合“土工合成材料应用技术规范GB50290—1998、土工合成材料非织造布复合土工膜规范GB/T 17642-2008”中的相关规定。

设计采用两布一膜的技术标准：

纵横向断裂强度： $>18\text{kN}/\text{m}$

CBR顶破强力： $>3.0\text{kN}$

纵横向撕破强力： $>0.62\text{kN}$

剥离强度： $>6\text{N}/\text{cm}$

垂直渗透系数： $<10^{-11}\text{cm}/\text{s}$ 。

（2）基础处理

2号翠池基础采用强夯处理，一次开挖高程为666.0m，预留1m的强夯沉降量，库盘、坝基进行整体强夯。主夯夯击能为 $8000\text{KN}\cdot\text{m}$ ，分两遍进行，加固夯击能 $4000\text{KN}\cdot\text{m}$ ，第3遍采用原点加固布置方式，加固夯采用 $2000\text{KN}\cdot\text{m}$ 夯能满夯一遍，具体夯能及遍数根据施工现场试夯确定。强夯的有效处理深度达到6m，在有效深度内，土的湿陷系数均应小于0.015，承载力大于 200Kpa 。2号翠池强夯处理面积 22954.4m^2 。

（3）进出水建筑物布置

进水涵管(1~2号翠池管道)布置在桩号 0+386.32 处,涵管采用 DN500mm 钢管,涵管沿坝顶布置。DN500 涵管内防腐采用环氧树脂,外防腐采用聚乙烯。进水涵管出口设消能井,消能井采用混凝土整体结构。消能井后接进水池,进水池底板设 20cm 混凝土板,混凝土和库盘砂砾石衔接处设一道混凝土重力墙。具体设计详见进水涵管设计图。

出水涵管布置在桩号 0+177.97 处,断面进口采用方变圆的钢筋混凝土结构内衬钢板,便于与涵管连接,涵管采用 DN400 钢管。出口处设镇墩。并在涵管出坝处设置一座阀井,阀井采用钢筋混凝土整体结构,阀井内设蝶阀一个,并在蝶阀后设置进排气阀。

5.6.4.2 大坝设计

(1) 坝顶高程确定

2号翠池坝顶超高的计算方法同一号翠池,计算结构见下表:

表 5.6.4-1 坝顶超高计算表

工况	风向	风速 (m/s)	吹程 (m)	风向与 坝轴线 法线夹角(度)	波浪 爬高 (m)	风雍水 面高 (m)	安全 加高 (m)	超高 (m)	计算坝 顶高程 (m)	选定坝 顶高程 (m)
正常情况	W	25.5	200	0	1.03	0.004	0.5	1.53	669.53	670.0
非常情况	w	17	200	0	0.67	0.002	0.3	0.97	668.97	670.0

根据以上计算可知,2号翠池坝顶高程为 670.0m,满足设计超高的要求。

(2) 坝顶结构

根据规范坝顶宽度取 5.0m,坝顶铺设 30cm 砂砾石路面,向下游设 2%的坡度。上、下游设 C20 砼路沿石,以保护路面结构。上游路沿石尺寸: 0.3×0.6m,埋入土中 0.3m;下游路沿石尺寸: 0.15×0.3m,全埋入土中。

5.6.5 3号翠池设计

3号翠池采用全开挖基础。翠池的总容积为 1000m³,有效容积为 900m³,长×宽×高为: 16.6×16.6×4.7m,建筑面积 275.56m²。翠池设计水位 681.55m,最低水位 679.50m。池内有 DN600mm 自压进水管和 DN700mm 自压出水管、DN800mm 溢水管、集水坑及钢爬梯。水池采用钢筋混凝土整体结构,底板厚 0.5m,并设 0.1m 厚 C15 混凝土垫层,水池边墙厚 0.35m。池内设置 9 个钢筋混凝土柱子支撑顶板,间距为 4.0m,柱子横断面尺寸 0.3×0.3m,顶板板厚 0.2m。池顶覆土厚度为 50cm。进水管采用淹没出流,出水管设在集水坑里,出水管为淹没出水,管中心高程为 678.70m。溢流管设在地形低洼的一侧,将水排到旁边的山沟中。

集水坑顶部设一道钢滤网，以防止杂物堵塞出水管，滤网规格为 $1\text{cm} \times 1\text{cm}$ 。钢爬梯采用在池壁预埋钢筋的方式，共设两道，以便管理人员进入池内。

3号翠池地基为湿陷性黄土，考虑钢筋混凝土结构有整体适应地基变形的能力，故基础采用换填垫层法，基底换填 1m 厚 3:7 灰土垫层，面积约 320.41m^2 。

5.7 骨干管网工程

根据翠山绿化灌溉和景观的要求，在翠山共布置 3 个翠池进行调节，3 个翠池分别为 1、2、3 号翠池。1 号翠池位于翠山的最高点，可控制全部灌溉。1 号翠池有 1 条进水管，即输水管线，1 条出水涵管，总控制灌溉系统 11 个，控制灌溉面积 1.81 万亩。2 号翠池位于 1 号翠池东北方向 2.6km 处，有 1 条进水管，即 1~2 号翠池连接管，1 条出水管，总控制灌溉系统 3 个，控制灌溉面积 0.58 万亩。2 号翠池均自 1 号翠池输水。3 号翠池布置在 1 号翠池东侧山梁的最高处，相距 3.2km。有 1 条进水管，即 1~3 号翠池连接管，1 条出水涵管，总控制灌溉系统 7 个，控制灌溉面积 1.18 万亩，均由 1 号翠池供水。计 21 个系统首部，骨干管网工程为翠池间连接管及至田间 21 首部间管线，管材主要选用玻璃钢及 UPVC 管。

5.8 田间微灌工程

5.8.1 设计原则

a.充分考虑特殊地形，结合规划景观规划，结合当地水源、气象、地形、土壤等自然条件，精心规划设计，力求经济合理、技术先进、运行可靠、易于管理。

b.保证系统安全运行，尽量发挥各种节水器材最大效益，节约投资。

c.方便管理，操作简便，注重实效。

5.8.2 设计参数

5.8.2.1 设计灌溉保证率

根据《微灌工程技术规范》取设计灌溉保证率为 85%，灌水均匀系数 C_u 不低于 0.8。

5.8.2.2 种植模式

项目区种植作物为新疆杨，根据新疆林科院园林绿化规划工程设计所编制的《新疆沙湾县翠山生态绿化工程总体规划》中生态林和经济林的种植比例，本次拟考虑在翠山种植 5000 亩经济林，其中蟠桃种植面积为 0.4 万亩，葡萄种植面

积为 0.1 万亩；其他生态林种植作物以新疆杨为主，作物种植间距为 $3 \times 3\text{m}$ 。

5.8.3 设计灌溉制度及工作制度的确定

5.8.3.1 设计灌水定额 m

$$m = 0.1\gamma zp(\theta_{\max} - \theta_{\min})/\eta$$

$$p = \frac{S_w}{S_l} \times 100\%$$

式中：

m ——设计灌水定额，mm；

γ ——土壤容重， g/cm^3 ，取 1.4g/cm^3 ；

Z ——计划湿润土层深度，m， $Z=0.8\text{m}$ ；

P ——设计土壤湿润比，%，取 0.33；

η ——灌溉水利用系数，取 0.92；

$\theta_{\max}$ ， $\theta_{\min}$ ——适宜土壤含水率上下限，占干土重量的%；上限取田间持水率的 90%，下限取田间持水率的 65%。田间持水量取 25%。

经计算，灌水定额 $m=26.72\text{mm}=17.82\text{m}^3/\text{亩}$ ；

5.8.3.2 设计灌水周期 T

按 $T=m/I_a \times \eta$ 计算灌水周期

式中：

T ——设计灌水周期；

I_a ——作物设计耗水强度， mm/d ，为 4.47mm/d ；

计算得灌水周期： $T=5.64\text{d}$ （设计取 5.5d ）；

5.8.3.3 设计一次灌水延续时间 t

$$\text{由 } t = \frac{mS_e S_L}{q_d} \text{ 计算}$$

式中：

t ——一次灌水延续时间，h；

S_e ——滴头间距，为 0.3m ；

S_L ——毛管间距，为 0.75m ；

q_d ——滴头平均设计流量，为 $8 \times 2=16\text{L/h}$ ；

经计算得设计一次灌水延续时间 $t=15.03\text{h}$ (取 15h);

5.8.3.4 设计轮灌组数 N

$$\text{由 } N \leq \frac{CT}{t} = \frac{22 \times 5}{4} = 8.07 \text{ 计算;}$$

式中:

N ——轮灌组数;

c ——设计每天有效灌水时间, 取 22h/d ;

其它符号意义同前。

计算得: $N=8$ 组, 根据各系统布置, 轮灌组数见表 5.8-8。

各参数计算结果统计见表 5.8-4。

灌溉制度参数汇总表

表 5.8-4

项目	单位	新疆杨
土壤容重 γ	g/cm^3	1.4
计划湿润深度 z	m	0.8
设计土壤湿润比 p	%	33.3
田间持水量	%	27
适宜土壤含水量	上限 β_1	90
	下限 β_2	65
灌溉水利用系数 η		0.92
设计灌水定额 m	mm	26.72
	$\text{m}^3/\text{亩}$	17.82
日耗水量 E_a	mm/d	4.47
灌水周期 T	d	5.5
一次灌水延续时间 t	h	15
轮灌组数	组	8
系统每天有效工作时间	h	22

注: 田间单元系统有效日工作时间取为 22h , 但在一个灌水周期内应全天 24h 工作。

5.8.4 田间微灌系统布置

5.8.4.1 总体布置

田间微灌工程面积为 3.57 万亩, 共分 21 个系统, 以经济林为主要种植作物。每个系统根据地形控制在 $1000 \sim 2300$ 亩左右。根据地形特点和工程布置, 本次 3.57 万亩地分别布置在翠山丘陵区、Y005 线沿线及仓房沟生态林的平原区, 其中翠山丘陵区控制灌溉面积 3.23 万亩, Y005 线沿线及仓房沟生态林的平原区控制灌溉面积 0.34 万亩, 根据地形的不同分别在两个地形区域中选取典型地块进行设计。

从方便运行管理角度出发,项目区微灌系统轮灌方式采用支管轮灌的方式进行。本工程水源在翠山丘陵区采用地表水,通过在金沟河渠首附近截潜流取水后,通过自压输水至高位翠池,通过稳流稳压后至灌溉管网形成自压灌溉,系统水流程为:稳流池→干管→分干管→支管→毛带→灌水器;Y005 线沿线及仓房沟生态林的平原区优先开发,由于引水系统建设滞后,初期先考虑通过打井开采地下水进行加压灌溉,系统水流程为:潜水泵抽取地下水→干管→分干管→支管→毛带→灌水器。后期引水系统建成后,考虑从自压管道取水。

5.8.4.2 管网系统布置

根据灌水器的参数、种植作物、轮灌方式和条田规格布置输配水管网。滴灌系统的输配水管网包括主干管、分干管、支管、毛管。

a.主干管、分干管

干管从首部开始,管材选用 de160、de200、de250 的 PVC-U 管,压力等级选用 0.4~1.0Mpa;分干管从主干管分水,管材选用 de160 的 PVC-U 管,压力等级选用 0.4~1.0Mpa。主干管、分干管埋于地下,管顶以上覆土深 0.7m,分水口处设相应的控制蝶阀,并设阀井,分干管尾部设排水阀并设排水井。

b.支管

支管数垂直分干管,基本垂直于作物种植方向布置于地面,选用 de75、de63 的 PE 管,压力等级选用 0.4MPa。

c.毛管

毛管布置方向与种植方向一致。为了保证灌水均匀,在支管上设置管上式压力补偿滴头。压力补偿滴头的工作水头为 5~40m。压力补偿器具有较好的调压功能,在允许工作水头范围(5m~40m)内,出流量一致。

d.阀门及附属构筑物

干管给分干管供水均需设置蝶阀,并设置阀井,分干管尾部设排水阀并设排水井。在出地桩处设置相应的控制球阀,用来控制灌水小区内的供水。在主干管、干管分叉、拐弯、变径、末端设有 60cm×60cm×60cm 的混凝土镇墩。

5.8.4.3 典型滴灌系统布置

项目区共建设滴灌系统 21 套,各系统由首部系统、地埋主管管网、地面支管、滴灌带组成。管网布置根据地块形状、取水口位置等特定条件进行布置,选

取系统 8、系统 19、系统 20 和系统 21 作为典型地块进行计算。

本次以滴灌系统 8 为例对系统布置进行说明：该系统位于项目区北侧，该系统控制面积 127.67hm^2 （1915 亩），作物种植方向沿等高线布置，地块西南高、东北低，东西方向纵坡为 52%，南北方向纵坡为 37%。

主干管与首部相连，首部设置水泵及过滤系统，具体连接图见设计图册。

分干管由主干管分水，主干管及分干管材用地埋 PVC-U 管，主干管铺设方向自西向东，管径根据流量计算为 $\text{de}110\sim\text{de}315$ ，工作压力等级为 $0.4\sim1.0\text{Mpa}$ 。共有 8 条分干管，分干管垂直间距 $150\sim200\text{m}$ ，分干管铺设方向与主干管垂直，并尽量保证分干管方向和滴灌带方向一致，分干管管径为 $\text{de}160\sim\text{de}110$ ，工作压力等级为 $0.4\sim1.0\text{Mpa}$ 。各条分干管首端均设置蝶阀，灌溉期内均保持长开状态，在分干管下端出现故障时作为检修闸门。

根据地形情况，支管垂直或平行分干管方向铺设于地面，每条分干管带支管条数，根据条田长度控制。管材选用薄壁 PE 管，管径为 $\text{de}75$ ，壁厚为 4.5mm ，工作压力等级为 0.4Mpa ，铺设最大长度为 100m 。支管首端设置 $\text{de}75\text{PE}$ 球阀，对支管进行控制。支管通过出地桩与地埋管道相连，出地桩采用 $\text{de}75\text{PVC}$ 管，壁厚 3.6mm ，工作压力等级为 1.0Mpa 。

毛管垂直支管布置，每条支管控制毛管条数根据支管长度而不同。该系统选用 $\text{de}16\text{PE}$ 毛管+管上式压力补偿滴头，铺设方向与作物种植方向一致，铺设平均长度为 68m 。

5.9 主要工程量

表 5.9-1 沙湾县翠山生态绿化供水工程主要工程量汇总表

项目	单位	供水工程	调蓄工程	骨干管网	合计
黄土开挖	万 m^3	1.98	27.59	25.47	55.03
砂砾石开挖	万 m^3	19.99			19.99
黄土回填	万 m^3		23.67	23.53	47.20
砂砾石回填	万 m^3	20.04			20.04
混凝土	万 m^3	0.11	0.64	0.17	0.92
砂砾石垫层	万 m^3	0.90	2.53	0.26	3.69
灰土垫层	万 m^3	0.21	0.01	0.19	0.40
钢筋	t	21.33	72.76	102.29	196.38
钢材	t	0.25	79.55	109.16	188.96
钢管	m	6314		254	6568
玻璃钢管	m	3620		15177	18797
土工膜	万 m^2	0.14	5.72		5.86

6 机电及金属结构

批 准:

审 定:

审 核:

校 核:

编 写:

本工程无机电设备及金属结构内容。

7 施工组织设计

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：李学红

校 核：达世清

编 写：姬 硕

7.1 施工条件

7.1.1 工程条件

(1) 工程概况

沙湾县翠山生态绿化供水工程位于沙湾县城西南 2km 处，由南向北成条带形状布置。工程主要由供水工程、调蓄工程和骨干管网工程三大部分组成。其中供水工程为 9.885km 有压供水管线及其附属建筑物；调蓄工程为三座，分别为 1 号翠池（8.0 万 m³）、2 号翠池（6.0 万 m³）、3 号翠池（0.1 万 m³）；骨干管网工程为翠池间连接管及至田间首部间管线。

本工程为小（1）型Ⅳ等工程，主要解决翠山 3.57 万亩生态林的灌溉需水。推荐方案沿金沟河河滩、右岸防洪堤及仓房沟干渠布置。工程沿线分布有较多的坦地，施工期稍加平整后基本可以满足布置临时生产生活设施要求。

本工程推荐方案主要建筑物特性见表 7.1-1，主要工程量汇总见表 7.1-2。

表 7.1-1 主要建筑物特性表

工程项目	主要技术特性
供水工程	输水管线总长 9.885km，采用玻璃钢管及涂塑钢管结合。沿线共布置 1 座稳流井和 9 座检查井，23 座镇墩，1 座减压阀井、14 座进排气阀井，3 座穿路盖板涵。
调蓄工程	1 号翠池库容 8.0 万 m ³ ，2 号翠池库容 6.0 万 m ³ ，3 号翠池库容 0.1 万 m ³ ，1、2 号翠池为碾压均质土坝，采取全库盘防渗；3 号翠池长×宽×高为：16.6×16.6×4.7m，钢筋混凝土结构。
骨干管网工程	骨干管网工程面积为 3.57 万亩，田间规划计共分 21 个系统，骨干管网工程为翠池间连接管及至田间首部间管线，管材选用玻璃钢管、UPVC 管。

表 7.1-2 主要工程量汇总

项目	单位	供水工程	调蓄工程	骨干管网	合计
黄土开挖	万 m ³	1.98	27.59	25.47	55.03
砂砾石开挖	万 m ³	19.99			19.99
黄土回填	万 m ³		23.67	23.53	47.20
砂砾石回填	万 m ³	20.04			20.04
混凝土	万 m ³	0.11	0.64	0.17	0.92
砂砾石垫层	万 m ³	0.90	2.53	0.26	3.69
灰土垫层	万 m ³	0.21	0.01	0.19	0.40
钢筋	t	21.33	72.76	102.29	196.38
钢材	t	0.25	79.55	109.16	188.96
钢管	m	6314		254	6568
玻璃钢管	m	3620		15177	18797
土工膜	万 m ²	0.14	5.72		5.86

(2) 水文气象条件

项目区多年平均气温 6.9℃，极端最高气温 42.8℃，极端最低气温-37.0℃；多年平均降水量 185.5mm；多年平均蒸发量 2045.9mm，；多年平均风速为 2.4m/s，历年最大风速 20m/s，最大积雪厚度 40cm，最大冻土深度 182cm。

红山头站历年各月气象要素统计见表 7.1-3。

表 7.1-3 红山头站历年各月气象要素统计表

项目	单位	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
平均气温	℃	-12.4	-11.8	-1.2	9.4	16.9	21.8	23.4	20.6	15.1	6.8	-3.4	-6.1	6.6
极端最高气温	℃	5.0	8.0	18.5	28.5	34.5	37.5	37.4	36.7	33.0	26.2	13.5	3.0	37.5
极端最低气温	℃	-31.4	-27.2	-23.5	-13.0	1.0	7.2	14.6	7.2	-2.0	-9.6	-25.0	-30.5	-31.4
降水量	mm	5.8	4.5	10.9	29.6	26.4	19.3	13.2	21.6	12.3	17.8	7.6	6.7	175.6
蒸发量	mm	16.0	24.3	60.5	208.3	359.7	447.5	502.5	430.8	303.1	152.2	47.4	17.3	2569.6

金沟河径流有着年际变化平缓，年内分配集中的特点，是典型的冰川融雪补给河流。红山头水文站多年平均流量 11.18m³/s，多年平均径流量 3.527×10⁸m³。据红山头站径流资料，径流年内分配主要集中在 6 月～8 月，该时段径流量占全年径流量的 66.6%，枯水期 11 月～次年 4 月仅占全年径流量的 15.4%。

金沟河洪水主要有融雪型、暴雨型和混合型组成。融雪型洪水多发生于春夏季，该洪水日变化明显，峰不高、量也不大，过程变化比较平缓；暴雨型洪水强度大，持续时间短，水势突涨突落，洪峰高，但洪量不大；混合型洪水是金沟河历年发生的洪水频率最高的一类洪水，多发生于夏季，其特点是洪峰高、洪量大，历时也较长。

本工程设计洪水成果见表 7.1-4，枯水期（9～4 月）洪水成果见表 7.1-5。

表 7.1-4 设计洪水成果表

设计频率(%)	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50
洪峰流量(m ³ /s)	1370	1170	905	718	543	337	211	125	88.1

表 7.1-5 枯水期(9~4 月)设计洪水成果表

频率(%)	5	10	20
洪峰流量(m ³ /s)	49.2	37.5	26.6

金沟河属一条多泥沙河流，泥沙主要来源于水流对河道的冲刷及降雨汇流对汇流面的侵蚀。红山头水文站多年平均年输沙量为 86.8×10⁴t，其中多年平均悬移质输沙量 75.5×10⁴t，多年平均推移质输沙量为 11.3×10⁴t。

一般开始结冰日期 11 月上旬，开始封冻日期 12～1 月初，全部融冻日期在

4月中旬左右。金沟河水质良好，河水多年平均总硬度为 85.2mg/L，属于软水。

(3) 地形地质条件

供水工程位于金沟河右岸河漫滩，岩性主要以低液限粘土和卵石混合土；调蓄工程位于低山丘陵区，岩性主要为低液限粉土和卵砾石。

7.1.2 对外交通运输条件

本工程位于沙湾县境内，建设项目由南向北成条带形状布置，线路总长约 20km。其中供水工程位于仓房沟干渠左侧，调蓄工程位于翠山东侧，有简易道路相通，砂砾石路面，工程对外交通便利。

7.1.3 主材及风水电供应

本工程选择 C3 料场提供工程所需砂石料和砼骨料。

本工程所需水泥由沙湾县水泥厂提供；所需钢筋及钢材由新疆八一钢铁集团公司组织供货；所需木材由沙湾县供应；油料及火工材料由沙湾县供应。本工程主材均由公路运输至工地，外来施工材料来源及运距见表 7.1-6。

表 7.1-6 外来施工材料来源及运距表

序号	项目	来源及产地	I 类路(km)	II 类路(km)
1	水泥	沙湾水泥厂	30	15
2	钢材	乌鲁木齐八一钢铁厂	230	15
3	木材	沙湾县	30	15
4	汽柴油	沙湾县	30	15

本工程沿线有电网通过，施工期直接由就近输电线路接取，另采用柴油发电机作为备用电源；供水工程施工用水由仓房沟干渠抽取，调蓄工程施工用水和生活用水从附近的乡村拉取；施工期有线通讯利用工程附近已有的有线通讯窗口，架通信线解决，同时中国移动网络部分已覆盖本工程施工区。

沙湾县有较强的机械修配能力和钢结构生产加工能力，基本能满足工程需要。另外，沙湾县周围建筑单位有多家，土建能力和机电安装能力较强。生活及其它物资均由就近的乡镇或县城供应。

7.1.4 工程施工期

根据业主资金状况和尽早受益的要求，参考《新疆市政工程消耗量定额》的有关规定，结合工程规模及施工条件因素的考虑，计划总工期为 20 个月。

7.2 料场选择与开采

7.2.1 料场概述

本工程共勘察了 5 个料场，即 C1、C2、C3、C4、T1 料场。其中 C1、C2 料场为天然砂石料场，C3、C4 料场为商业砂石料场，T1 料场为土料场。砂砾石料场分布情况见图 7.2-1。

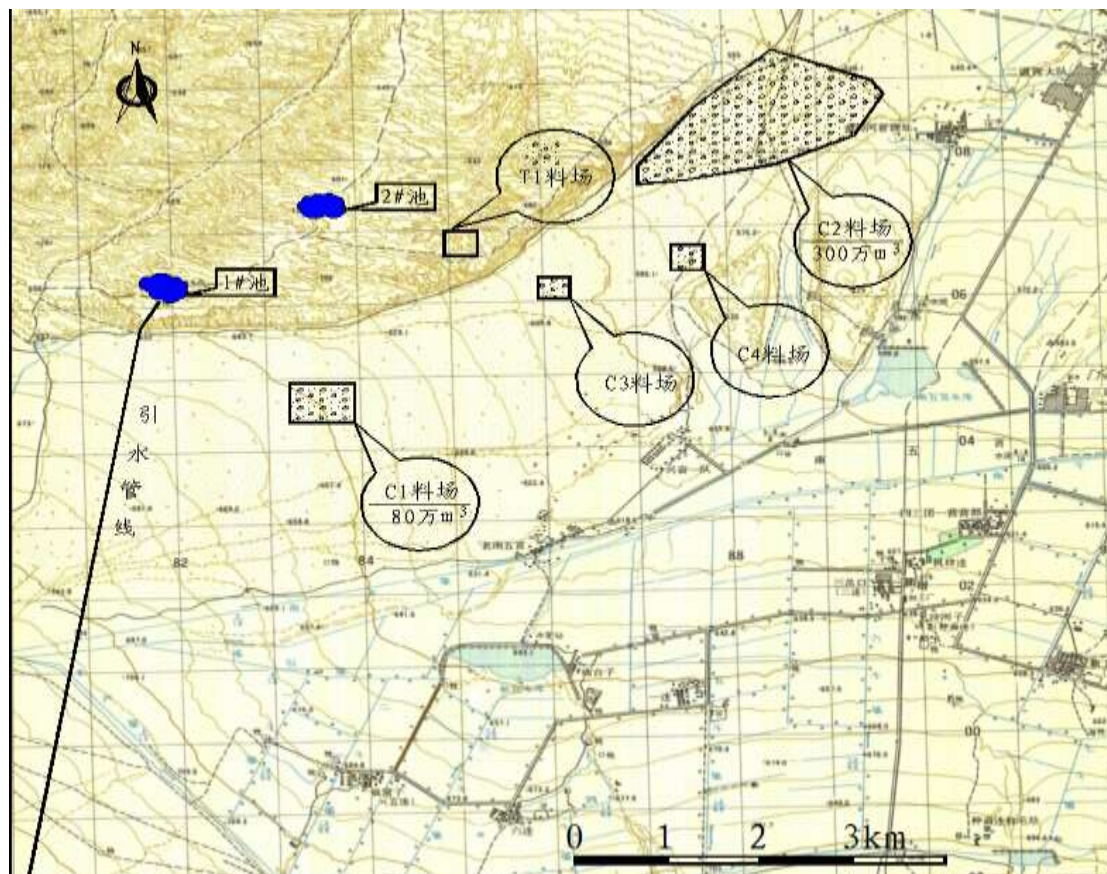


图 7.2-1 砂砾石料场分布图

(1) C1 砂石料场

C1 料场位于翠湖南 5km 处，地形微倾开阔，高程 592~600m。该料场长 600m、宽 400m，厚度 6m 左右。料场地层为第四系上更新统-全新统冲积物，岩性为卵石混合土。储量为 80 万 m^3 向周边还有可开采空间，可以满足工程需要。

该料场作为混凝土用粗骨料，各项指标均符合设计要求；作为混凝土用细骨料，除含泥偏高外，其余各项指标均符合设计要求。料场交通便利，开采条件好，运输距离近。

(2) C2 砂石料场

C2 料场位于 Y005 线及乌奎高速边，距沙湾县县城约 2km。高程 548~577m，料场长 1.6km，宽约 1.0km，呈南西~北东向三角形分布。料场下层为四系上更

新统~全新统冲积物，为原始地层，岩性为级配不良砾；上层为第四系全新统人工堆积物，岩性主要为卵石、砾石，松散堆积，最大厚度约 20m。储量为 300 万 m^3 。

根据工程类比可作为混凝土用粗骨料使用；料场原始地层-作为填筑料各项指标符合设计要求；人工堆积砾石因无细颗粒填充，不宜直接作为填筑料使用，需参配砂粒后作为填筑料使用；该料场交通便利，开采条件较好。

（3）商业料场

C3、C4 砂砾石料场均为商业料场，二者均位于金沟河现代河床，为上下游关系，料场地层岩性与 C1 料场类似，作为粗细骨料使用可满足设计要求。有砂砾石路、柏油路通往各个建筑物，交通较为便利。

（4）T1 料场

T1 料场位于 3#翠池北侧 200m 处，东西长约 300m，南北宽约 300m，高程 658~680m。该料场储量丰富，作为垫层料质量满足要求，但现状无交通道路，开采条件较差。

7.2.2 料场选择

本工程所需建筑材料主要有填筑料、垫层料、骨料、翠池回填料等。其中翠池填筑黄土料 23.67 万 m^3 ，垫层料 4.09 万 m^3 ，混凝土 0.92 万 m^3 。

（1）填筑料

本工程填筑料主要用于管线管沟回填和翠池黄土填筑料，填筑对料的要求不高，根据地质资料分析，工程开挖料用作建筑物回填料，质量满足要求，经计算，开挖量通够满足建筑物回填量，因此本阶段建筑物回填料直接利用工程开挖料。

（2）垫层料

垫层料主要发生在翠池上，根据各料源比较分析，各料场用作垫层料基本满足要求，考虑各料场运距相似，为节省投资，本阶段选取 C3 料场为工程提供所需垫层料。

（3）骨料

由于本工程呈线型分布，管线长达约 15km，主要混凝土所需量发生在翠池，考虑 C3 料场和 C4 料场均为商业料场，其质量及储量均能满足工程要求，且 C3 料场运距较短，本阶段选择 C3 料场为工程提供所需骨料。

7.2.3 料场规划与开采

(1) 筑坝粘土料

本工程黄土料天然含水量约 7.2%，最优含水量约 13%，因此土料上坝前需进行加水处理，主要为翠池基础开挖等，土料制备场布置在翠池附近台地上。

根据土料场制备场地形条件，结合筑坝料利用开挖黄土料的特点，本工程筑坝土料采用“高坡溜土洒水补水堆土牛调剂土料含水量的施工方案”。土牛高度约 5m，土牛制备场规划面积分别为 1.25 万 m³ 和 0.96 万 m³。补水后的土料下滑至河底形成土牛，为了弥补土牛上层水散失，在其顶面用洛阳铲钻孔注水浸泡，钻孔间距初定 70cm，具体根据实验确定。

制备土料施工用水由载重汽车将水引至制备场储水池，再在储水池架设水泵二次加压。储水池采矩形，规模 100m³，水泵特性见表 7.2-1，储水池及水泵附属建筑物工程量见表 7.2-2。

表 7.2-1 抽水水泵特性表

项目	方式	泵型	流量(m ³ /h)	扬程(m)	功率(kw)
1#场	加压	IS50-32-160	6.3	8	0.28
2#场	加压	IS50-32-160	6.3	8	0.28

表 7.2-2 翠池及水泵附属建筑物工程量表

项目	土方开挖(m ³)	C20 砼浇筑(m ³)	两布一膜(m ²)
储水池	1188	213	717
水泵	35	3	

制备好为土料采用立式开采，使上下层不同含水量、不同成分的土料充分均匀混合，为保证上下层土料充分混合，制备场成品土料开采掌子面高程 4~5m，每层采用 2m³ 反铲挖装，15t 自卸汽车运输。

(2) 混凝土骨料

由于混凝土骨料为成品料场料，施工时直接由料场装车运至施工点，平均运距按 15km 考虑；

(3) 垫层料

垫层料由 C3 料场供应，施工时直接由 C3 料场装车运至施工点，平均运距按 15km 考虑。

7.3 施工导截流

本工程只有供水工程穿河段施工受河水影响较大，考虑 9 月以后河水流量较

小，基本由干渠引走，由于穿河段管道工程量较小，基本可以在枯水期完工，因此施工不存在导流问题。

7.4 主体工程施工

7.4.1 供水工程施工

供水工程主要由 9.8km 输水管线及沿线建筑物组成。

土方开挖：管线 0+000~0+936 段为穿河段，管沟开挖深度很深，最大挖深可达 8m。小于 4m 范围内土方直接采用 2m 挖掘机挖甩至开口两侧，采用 88kw 推土机推运 20m；4m 以上由 2 m 挖掘机装 15t 自卸汽车运 0.5km 堆至；管线 0+936~2+000 段（其中桩号 1+670 穿越金沟河总干渠）两侧均为荒地，管沟开挖深度较浅，土方采用 2m 挖掘机开挖，开挖料甩至管线旁边，用 88kw 推土机推运 20m，留够回填量，余料采用 1m 挖掘机挖装 15t 自卸汽车运 1.0km 至下段管线堆存；管线 2+000~9+000 段两侧均为荒地，管沟开挖深度较浅，土方采用 2m 挖掘机开挖，开挖料甩至管线旁边，用 88kw 推土机推运 20m，留够回填量，余料采用 2m 挖掘机挖装 15t 自卸汽车运 1.0km 至上段管线堆存；管线 9+000~9+885 段为上山段，管沟开挖深度较浅，土方采用 2m 挖掘机开挖，开挖料甩至管线旁边，用 88kw 推土机推运 20m，留够回填量，余料采用 2m 挖掘机挖装 15t 自卸汽车运 1.0km 至上段管线堆存。

垫层铺设：待管沟基础处理达到要求后进行，根据管材特性采用不同的铺筑厚度。垫层料由料场采购、并运至施工现场，采用溜槽入仓、人工平整，小型夯实机械夯实。第一层垫层料铺筑成后，进行管道定位；第二层垫层料填筑与管道定位同步进行，两侧同时进行填筑，直到管道安装稳定。

管道的安装：管道采用 12t 载重汽车运至施工现场，30t 汽车吊吊入沟内放平调直。管道安装工作间断期间，应及时封闭敞开的管口。管道安装过程中，应避免污物进入管道，对进入管道系统的杂物应及时清除。对有压段的试压应与管道安装应同时进行，并及时夯填胸腔以下土方。已验收安装质量的管道应及时按设计要求填土。

管道压水试压措施：管道安装完成后应对有压段进行注水试压，试压时每节管段中间覆土，接口外露即可。对有压管线试压区段的长度，除有特殊规定外，试压段长度不应大于 1000m。试验压力选取时应注意，当设计压力小于或等于

0.5MPa 时，应为设计压力的 2 倍；当设计压力大于 0.5MPa 时，应为设计压力加 0.5MPa。水压试验时先接好试压泵的临时管路，充水的同时放净空气待水满后进行加压，当压力升至试验压力时停止加压进行检查，10 分钟压力降不超过 0.02MPa，降至工作压力后进行外观检查不渗不漏为合格。

混凝土浇筑：管线混凝土工程主要为阀井、稳流井、涵洞及镇墩等建筑物砼。混凝土就近拌和站制备，3m³ 搅拌车运至现场，平均运距 5km。混凝土采用滑槽入仓人工辅助，入仓后采用人工平仓，插入式振捣器振捣。

土方回填：槽底至管顶以上 50cm 范围内，不得含有机物，冻土及大于 50mm 的砂石等硬块。管道两侧和管顶以上 50cm 范围内的回填材料，采用机械为主辅助以人工回填，应从沟槽两侧对称运入槽内，不得直接扔在管道上；回填其他部位时，应均匀运入槽内，不得集中推入，分层夯实（分层填筑厚度不大于 0.2m）应采用轻夯压实，管道两侧压实面高差不应超过 30cm。II 区范围内回填土表层的压实度不应小于 85%，I 区范围内管道两侧回填土压实度不小于 94%。其他部位回填的压实度应符合规范要求。

7.4.2 调蓄工程施工

基础处理：1 号、2 号翠池基础处理采用强夯，主夯夯击能为 8000KN m，分两遍进行，加固夯击能 4000KN m，第 3 遍采用原点加固布置方式，加固夯采用 2000KN m 夯能满夯一遍。强夯具体参数需经现场试验确定。

土方开挖：采用 2m³ 挖掘机挖装，筑坝料采用 15t 自卸汽车运输 0.5km 至土料场进行土料制备；部分开挖料采用 15t 自卸汽车运输 1km 至管线 9+000~9+885 段堆存，以备回填；其余料 85%挖运至旁边，用 88kw 推土机推运 80m，以备回填，15%采用 15t 自卸汽车运输 0.5km 堆至。

粘土料填筑：采用 2m³ 挖掘机挖装 15t 自卸汽车运至制备料场处，采用“高坡溜土洒水、土牛顶面洛阳铲钻孔再补水”的方式制备，制备好的土料采用 2m³ 装载机装 15t 自卸汽车运 0.5km 上坝，坝面采用 88kw 推土机平料，刨毛机刨毛，8~16t 凸块振动碾碾压。

混凝土浇筑：护坡砼采用 3m³ 混凝土搅拌车从拌和站运到坝顶，平均运距 3km，溜槽转运入仓浇筑，滑模浇筑，机械振捣密实，人工洒水养护。

7.4.3 骨干管网施工

U-PVC 管施工：管槽开挖深度 0.95m 左右，边坡 1: 0.5。槽底杂物要清除干净，与管道接触面要整平，不得有大颗粒的砂砾。安装 U-PVC 管时，应按干管、分干管的顺序进行，按设计要求将管道平顺放入管槽，不得悬空、扭曲和拖拉暴晒。管件与管道连接时，应先将承口和插口擦干净，套管与密封橡胶圈规格应相匹配，密封圈装入套管槽内不得扭曲和卷边，插头外缘应加工成斜口，并涂润滑剂，对正密封圈，另一端用木锤轻轻打入套管内至规定深度。局部粘接件，24h 不得移动管道。管道安装完毕后，将每节管段中部填土固定，然后进行冲洗和试压。直到满足设计要求后，进行管沟两侧回填。

土方回填：骨干管网管沟用原土回填，采用机械为主辅以人工回填，干管及分干管胸腔以下为夯填，并分层夯实（分层填筑厚度不大于 0.2m），夯实度不小于 90%；夯填土中靠近管壁 20cm 内土层不得有直径大于 2.5cm 的石块。夯实必须两侧同时进行。

管道冲洗及试压：管网施工过程中应防止将杂物及施工器具等丢弃在管内，在管道安装完后干管内先进行人工清理，然后冲洗干管，待干管冲洗干净后打开每条分干管末端的排沙阀冲洗分干管，直到排水清澈。

干管试压在整个灌溉系统施工完后进行分段试压，因此干管在安装及冲洗完后直接投入试运行。每条分干管安装和冲洗完后可对其单独试压，其目的是试验接口或接头及管材的质量是否符合设计要求，并及时处理出现的问题，防患于未然。实验前应先冲洗管道直至排水清澈，冲洗后应使管道在充满水的状态下保持 24 小时，然后关闭分干管首、末端及其所有分水口的阀门，往管内注水进行水压实验，实验压力不应低于系统设计压力的 1.25 倍并保持 10 分钟，在此期间应密切观察管网各节点是否有渗水、漏水现象，并做好记录，接下来分析渗漏原因，并进行修复直至水压实验合格，水压试验合格后应立即进行回填。

7.5 施工交通及施工总布置

7.5.1 施工交通

（1）对外交通

本工程项目的供水工程位于仓房沟干渠左岸，现状为荒地，交通条件较差，施工时需修建交通道路；调蓄工程位于翠山，现状为荒地，交通条件较差，施工

时需修建交通道路。

对外交通道路除部分路段为砂砾石路面，其余为沥青混凝土路面。本工程外来物资主要为钢材、木材，水泥，金属结构及金属构件、玻璃钢管、柴汽油及生活物资等。由于对外运输量较小、运输强度低，而且现状运输道路状况较好，因此本工程对外物资采用公路运输的方式。

(2) 场内交通

场内施工道路的布置以便利施工、避免干扰、一路多用为原则。根据工程所在处地形条件，生产生活区和建筑物布置特点等，场内施工主干道路采用永临结合的方式，起始于供水工程、终止于调蓄工程，道路沿管线右侧布置，砂砾石路面，路面宽度 6m。另外考虑部分施工便道，路面宽 4.5m。

场内主要施工道路特性见表 7.5-1。

表 7.5-1 场内主要交通道路一览表

名称	起~止位置	路面宽度(m)	长度(km)	备注
DL-01	管道 0+000~管道 9+885	6	10.70	砂砾石路面，新建、临时
DL-02	1#翠池~2#翠池	6	2.92	砂砾石路面，改建、后期为永久管理道路
DL-03	3#翠池~DL-03	6	2.69	砂砾石路面，改建、后期为永久管理道路
DL-04	3#翠池~Y005 线	6	4.40	砂砾石路面，改建、临时
临时施工道路		4.5	2.00	
合计			22.71	

7.5.2 施工工厂设施

(1) 混凝土生产系统

本工程混凝土浇筑量较小，其中供水工程砼 0.11 万 m³、调蓄工程 0.64 万 m³、骨干管网砼 0.17 万 m³。

本工程砼主要集中在调蓄工程处，根据工程呈线型分布的特点，初拟在 3 个工区布置 3 处固定式砼搅拌站；管线砼较小，初拟布置两个移动式搅拌机，为管线建筑物供应砼。

根据施工总进度安排，供水工程砼浇筑强度 0.07 万 m³/月，调蓄工程砼浇筑强度 0.1 万 m³/月。砼采用 3m³ 砼搅拌运输车运至施工点，旬有效生产时间按 224h 计。

各拌和站主要技术经济指标见表 7.5-2。

表 7.5-2 混凝土拌和站主要技术指标

序号	项目	单位	各拌和站混凝土系统指标	
			(管线处)	(调蓄工程处)
1	生产能力	m ³ /h	2.78	2.94
2	水泥贮量	t	278	294
3	工作制度	班/d	1	1
4	用电量	Kw	22	30
5	建筑面积	m ²	1266	1271
6	占地面积	m ²	4431	4449

(2) 综合加工及机械修配厂

综合加工厂主要包括钢筋加工厂、木材加工厂，由于本工程规模较小，加工厂分别布置在相应的施工工区内。根据施工进度要求，钢筋加工厂生产能力 2t/班，木材加工厂生产能力 0.01m³/班。

本工程大中修均在沙湾县进行，工地只设置机械设备的维护和保养，机机设备维护及保养站相邻施工区布置。

(3) 水电及通讯系统

施工供水：主要包括砼拌和、土方填筑及车辆冲洗等。由于金沟河河水无污染、无侵蚀，可作为工程施工生产水源，且用水点距水源均较近，因此施工时直接由河道或灌溉渠道抽取。生活用水可由就近村庄拉取。

供电系统：初步估算施工高峰负荷 1250kw，据调查工程沿线有输电线路通，主要集中在调蓄工程处，故此处采用网电，施工时直接由就近输电线路接取。供水工程管道施工用电考虑采用柴油发电机作为施工电源。

施工通信：工程区已在移动通讯服务范围，施工通信比较方便。

7.5.3 施工总布置

(1) 施工总布置原则

为有利生产、易于管理，本工程施工总布置应遵循以下设计原则：

- ①施工临建与永久工程统一规划，前后期相结合，避免重复建设增加投资。
- ②本工程线路长、规模小，生产、生活设施采用分散布置相应对集中的方式。
- ③充分利用现有的设施，尽量简化和减少临建设施的规模。

(2) 施工总布置

本工程主要建筑物包括枢纽工程、供水工程及节水工程。由于工程呈线形分布，根据施工布置特点，结合料源情况，施工区分 3 处布置，各工区内包括施工

工厂和生活福利设施。其中 1#工区布置在管线 2+500 处，主要控制范围为管线 0+000~5+000 及相应的建筑物；2#工区布置在管线 7+000 处，主要控制范围为管线 5+000~9+885 及相应的建筑物；3#工区布置在 2#翠池左侧荒地，主要控制 3 个翠池及附近管道。

具体布置见总平面布置图。各区占地及房屋布置见表 7.5-3。

表 7.5-3 施工区占地及房屋布置特性表

序号	项 目	1#工区 (m ²)		2#工区 (m ²)		3#工区 (m ²)		合计 (m ²)	
		建筑面积	占地面积	建筑面积	占地面积	建筑面积	占地面积	建筑面积	占地面积
一	施工工厂设施	1426	5541	1511	5799	3060	11670	5997	23010
1	混凝土拌和系统	1266	4431	1271	4449	2740	9590	5277	18470
2	钢筋加工厂	100	300	180	540	220	660	500	1500
3	木材加工厂	60	180	60	180	100	300	220	660
4	机械修配厂		300		300		500	0	1100
5	供水系统		250		250		500	0	1000
6	供电系统		80		80		120	0	280
二	施工仓库系统	390	1007	475	1212	1280	3207	2145	5426
1	油库		30		60		80	0	170
2	水泥库	50	150	100	300	200	600	350	1050
3	钢材库	50	125	60	150	100	250	210	525
4	木材库	30	75	30	75	60	150	120	300
5	机电设备库场					500	1250	500	1250
6	施工设备库	60	127	85	127	120	127	265	381
7	生活物资库	100	250	100	250	150	375	350	875
8	房建材料库	100	250	100	250	150	375	350	875
三	生活福利区	800	2000	1200	3000	1600	4000	3600	9000
七	合计	2616	8548	3186	10011	5940	18877	11742	37436

7.5.4 弃渣规划及土石方平衡

(1) 弃渣规划

本工程弃渣主要调蓄工程开挖弃渣，弃渣量较小。根据现状地形条件，不专门规划弃渣场，弃渣就近堆存。

(2) 土石方平衡

经统计，土方开挖 48.47 万 m³，土方填筑/回填 42.64 万 m³。主要建筑物土石方平衡见表 7.5-4，表中开挖量及弃渣量均为自然方，填筑量为实方。土方松实换算系数：自然方/压实方/松方=1/0.88/1.19；石方松实换算系数：自然方/压实方/松方=1/1.31/1.53。

表 7.5-4 主要建筑物土石方平衡表

				供水工程					调蓄工程					利用料及弃渣规划		
				管道 (0+000~2+000)	管道 (2+000~4+000)	管道 (4+000~6+000)	管道 (6+000~8+000)	管道 (8+000~9+885)	1#翠池		2#翠池		3#翠池	制备场		弃渣场
				土方回填	土方回填	土方回填	土方回填	土方回填	坝体填筑	弃渣回填	坝体填筑	弃渣回填	黄土回填	1#	2#	沿线堆
				6.27	3.01	2.83	2.95	3.92	4.58	8.73	3.50	6.62	0.22			
				利用	利用	利用	利用	利用	利用	利用	利用	利用	利用			
供水工程	管道 (0+000~2+000)	砂砾石开挖	6.62	6.62												
	管道 (2+000~4+000)	砂砾石开挖	3.37	0.51	2.86											
	管道 (4+000~6+000)	砂砾石开挖	3.19		0.56	2.63										
	管道 (6+000~8+000)	砂砾石开挖	3.31			0.59	2.72									
	管道 (8+000~9+885)	砂砾石开挖	2.46				0.63	1.83								
		黄土开挖	1.98					1.98								
调蓄工程	1#翠池	黄土开挖	15.77					0.65	5.20	9.92				5.20		
	2#翠池	黄土开挖	11.50								3.98	7.52			3.98	
	3#翠池	黄土开挖	0.27										0.26			0.02
合计		土方开挖	48.47	7.13	3.42	3.22	3.35	4.46	5.20	9.92	3.98	7.52	0.26	5.20	3.98	0.02

7.5.5 施工永久及临时占地

本工程施工占地主要有施工区、弃渣场(沿线堆弃已计入永久占地)及施工道路等,应根据施工总布置及施工总进度计划的安排,分期、分区完成施工征地。其中场内外永久道路属永久占地,各工区、弃渣场、生活福利区及场内施工临时道路等均属临时占地。施工过程中后期,对于这部分占地应采取措施,尽可能使地表的得以恢复。施工永久及临时占地特性见表 7.5-5。

表 7.5-5 施工永久及临时占地表

序号	工程项目	占地面积	备注
		(万 m ²)	
1	永久道路	4.49	永久占地
2	临时道路	11.97	临时占地(其中管线施工道路已计入建筑物占地,面积 8.89 万 m ²)
6	1#制备场	1.25	临时占地
7	2#制备场	0.96	临时占地
8	施工工区	3.74	临时占地(包括拌和站、施工工厂及生活福利区)
9	合计	22.40	

7.6 施工总进度

7.6.1 设计依据

初拟本工程总工期 20 个月,其中施工准备期 2 个月,主体工程施工期 18 个月。施工进度计划以此为依据,编制过程中主要遵循以下基本原则:

(1) 严格执行基本建设程序,遵照国家政策、法令和有关规程规范。

(2) 采用较先进的施工指标,力求缩短工程建设周期。

(3) 各项工程施工前后兼顾,处理好准备和主体、主体与各单项、临时与永久工程之间不同阶段的施工关系,力求做到衔接合理,干扰小,施工均衡。

7.6.2 施工分期

本工程规模较小,筹建期工作内容简单,可放入准备期内实施。工程只分施工准备期和主体工程施工期。

施工准备期: 主要完成导流堤建设、场内外交通道路建设,施工期供电通信系统,征地移民,工程招投标等。根据工程施工条件及规模,并充分考虑各项工程施工时相互制约相互影响的关系、可能产生的施工干扰等因素,确定准备期控制性关键项目是工程施工道路的修建。

主体工程施工期: 主要完成枢纽工程、供水工程、扬水工程及节水工程等工

程的土方、砼及安装工程等。供水工程、及扬水工程均为线型工程，虽工程较大，但可全线展开施工，而枢纽工程开挖量较大，调蓄工程坝料需制备，泵站机电设备安装施工干扰、施工复杂、施工工期长。

7.6.3 施工总进度安排

(1) 准备工程施工

准备工程：计划第一年3月下开始准备进行施工场地平整、场内供电、砼拌和系统及场内外道路等工程，5月上基本完成准备工作并达到运行要求。

(2) 供水工程施工

管道0+000~0+936段穿越金沟河，需在枯水期抢修，计划第一年9月~11月完成；其余管段无施工干扰，可全线展开施工。管道0+936~9+885计划第一年4月进行管沟土方开挖，5月底完成；6月进行建筑物砼浇筑；7月进行管道基础砂砾石垫层铺设，8月底上完成，8月下进行管道安装、调试，10月底完成；11月完成管沟土方回填。

(3) 调蓄工程施工

1、2号翠池计划第一年5月下~6月底完成基坑开挖，6月~7月上完成弃渣回填，7月下~10月底完成基础强夯，6月下~10月底完成土料制备，第二年4月~5月完成坝体填筑，6月~7月完成垫层和膜料铺设，8月~10月完成砼浇筑；3号翠池计划第二年4月完成土方开挖，5月完成垫层铺设，6月~7月完成混凝土浇筑，8月完成土方回填。

(4) 骨干管网施工

第二年4月~5月上完成土方开挖，5月下~6月下完成砼浇筑和垫层铺设，7~8月完成管道安装，10月上完成土方回填。

本工程于第二年10月底完工，经过进度调整计算，施工高峰期上工人数可达240人。经统计工程需要总工日28.38万个。分年度主要工程量统计见表7.6-1。

表 7.6-1 分年度主要工程量统计表

项目名称	单位	总量	第一年	第二年
土石方开挖	万 m ³	74.28	49.16	25.12
土方填筑	万 m ³	66.62	33.39	31.24
混凝土	万 m ³	1.05	0.11	0.94

7.7 主要技术供应

7.7.1 主要建筑材料

工程主要建筑材料包括水泥、钢材、木材、油料等。依据主体和临时建筑物工程量、工程特性、施工机械配备，参考《水利建筑工程概算定额》和有关工程经验，主体和临时建筑物所需建筑材料数量见表 7.7-1。

表 7.7-1 主要建筑材料数量表

水泥(t)	钢筋钢材(t)	木材(m ³)	汽油(t)	柴油(t)
3334.33	242.81	3.16	7.25	658.9

7.7.2 主要施工机械设备

根据施工方法和各种机械施工定额，确定施工机械种类及数量见表 7.7-2。

表 7.7-2 主要施工机械设备统计表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
一	开挖机械				
1	挖掘机	1m ³	台	12	
2	挖掘机	2m ³	台	8	
3	装载机	2m ³	台	5	
4	推土机	103KW	台	3	
5	推土机	88KW	台	8	
二	运输机械				
1	自卸汽车	15t	辆	12	
2	自卸汽车	10t	辆	10	
3	洒水车	5t	辆	4	
4	油罐车	10m ³	辆	3	
三	压实机械				
1	振动碾	13.5t	台	3	
2	手扶振动碾	YZF-07	台	4	
3	平板振动夯	2.5t	台	5	
四	砼拌和浇筑设备				
1	拌和站	HZ15 型	台	3	
2	拌和站	HL-25 型	台	2	移动式
3	插入式振捣器	HZ-4	台	10	
4	平板式振捣器	HZ-50	台	5	
五	其它机械				
1	汽车起重机	30t	辆	3	

8 建设征地与移民安置

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：张亦冰

校 核：姜 莹

编 写：赵 惠

8.1 概述

8.1.1 工程概况

本工程主要由供水工程、调蓄工程（翠池 3 座）、骨干管网工程三大部分组成。主要任务为解决沙湾县翠山生态开发规划总面积为 3.57 万亩生态林（其中：翠山生态绿化灌溉面积为 3.23 万亩，Y005 线景观绿化区 0.13 万亩，仓房沟生态林 0.21 万亩）灌溉。工程规模为小(1)型，等别为IV等。

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地涉及单位是沙湾县金沟河镇。本工程永久征地 284.8 亩，其天然草场 7.0 亩，其他土地 277.8 亩。临时用地 572.3 亩。其中耕地 0.8 亩，天然草场 314.2 亩，水域及水利设施用地 19.8 亩，其他土地 237.5 亩。

文物古迹处理：2014 年 10 月，初步对开展工程建设征地影响范围内是否具有保护价值的文物古迹进行了调查，在本工程建设征地范围内未见有文物遗存。

压覆矿产处理：2014 年 10 月，初步对开展工程建设征地影响范围内矿产资源压覆调查，表明该项目建设用地范围内未设置矿业权，现状地质条件下未发现具有工业价值的矿产资源。

结合主体工程的施工进度情况，确定本工程移民安置规划基准年为 2014 年，设计水平年为 2016 年。本工程在设计水平年需生产安置人口为 1 人，均属于沙湾县金沟河镇人员，无搬迁安置人口。根据现有资料，沙湾县具备自行安置移民的环境容量，对工程征占耕地和天然草地，采取有偿调剂的方式进行补偿。

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征（用）地补偿总投资为 112.15 万元，其中农村移民安置补偿费 19.33 万元，专业项目补偿费 20 万元，其他费用 13.68 元，预备费 6.36 万元，有关税费 48.47 万元，移民管理经费 4.31 万元。

8.1.2 工程建设征地涉及区的自然条件

本工程建设征地涉及单位是沙湾县金沟河镇曹家坡牧场。

沙湾县地处天山北麓，地形总的趋势是南高北低，由东南向西北倾斜，地形自南向北由南部山区、中部倾斜平原和北部沙漠区组成。最高海拔为 5242m，最低海拔高程为 256m。南北高程相差近 5000m。项目区属于大陆性温带干旱气候，多年平均气温 6.6℃，多年平均降水量 175.6mm，多年平均蒸发量 2569.6mm，多

年平均风速为 2.4m/s，多年平均气压 959.3mb，多年平均日照时数为 2874.3h，最大冻土深度 182cm。

根据土壤普查资料，全县土壤类型分为 12 个土类，即耕土、潮土、灰漠土、草甸土、沼泽土、盐土地、棕钙土、栗钙土、风沙土、高山草甸土、灰褐色森林土、山地黑钙土计 29 个亚类、43 个土属、96 个土种、176 个变种。土壤受地形地貌、海拔高度及地表植被等自然条件的影响，形成了不同类型的土壤。

金沟河镇位于沙湾县城东 5km 处的 312 国道和北疆铁路两侧的交通要道处，海拔 400~650m，无霜期 171~191d，年平均气温 6.8℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 3607~3613℃，年降水量 185mm。区域地层包括侏罗系下统 (J1)、中统 (J2)、新近系、古近系以及第四系冲洪积、风积和坡积等成因的堆积层。

工程区丘陵多为中新世地层，植被较发育，为天然牧场；山间谷地地形平缓，为农耕地及人工草场。

金沟河河源区覆盖着永久性积雪和冰川，冰川面积 207km²，占红山头水文站以上流域面积的 12.3%，是典型的冰川融雪型补给河流。径流补给来源：以冰川积雪的消融补给为主，降雨补给为辅，地下水补给次之的混合型补给。金沟河径流的年内分配主要集中在 6~8 月，该时段径流量占全年径流量的 66.6%，枯水期 11 月~次年 4 月仅占全年径流量的 15.4%。红山头水文站多年平均流量为 11.18m³/s，多年平均径流量为 3.527×10⁸m³。

8.1.3 工程建设征地涉及区的社会经济条件

沙湾县属新疆伊犁哈萨克自治州塔城地区管辖，下辖九镇（三道河子镇、东湾镇、乌兰乌苏镇、西戈壁镇、金沟河镇、四道河子镇、安集海镇、柳毛湾镇、老沙湾镇），三乡（大泉乡、商户地乡、博尔通古乡）•及博尔通古牧场、牛圈子牧场、县良种场、三道河子林场、沙湾县林场、种猪场、沙湾县石河子老街管理处、沙湾县下八户管理处等。2013 年沙湾县户籍总人口 22.11 万人，其中沙湾县城人口为 11.38 万人，占全县总人口的 51.48%，人口以汉族为主，少数民族主要有维吾尔族、哈萨克族和回族等。汉族人口共 14.79 万人，占 67.20%；少数民族人口 7.32 万人，占 32.8%。2013 年沙湾县实现生产总值 96.39 亿元，其中第一产

业增加值 32.0 亿元，占生产总值的比重为 33.19%；第二产业增加值 34.12 亿元，占生产总值的比重为 35.4%；第三产业增加值 30.27 亿元，占生产总值的比重为 31.4%。2013 年全县人均国内生产总值 4.31 万元，农牧民人均纯收入 1.35 万元，城镇职工平均收入 2.45 万元。

金沟河镇辖区有 15 个行政村。2013 年金沟河镇总人口 1.48 万人，其中少数民族人口 0.7 万人，农业人口 1.42 万人，非农业人口 0.06 万人。金沟河镇全镇耕地面积 9.45 万亩，粮食播种面积 3.93 万亩，经济作物播种面积 5.57 万亩；人均耕地 6.27 亩，人均草地为 48.28 亩，人均收入能达到 2.1 万元。2013 年农林牧渔业总产值 22.91 亿元，其中农业产值 18.3 万元，林业产值 240 万元，牧业产值 5305.6 万元。主要农产品产量：粮食 25712t，棉花 3582t，油料 726t，水果 2365t。牲畜存栏 3.1 万头。全年肉类总产 8458t，羊毛 151t，牛奶 12600t，禽蛋 560t。

8.2 征地范围

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地处理范围包括工程永久征地和施工临时用地两部分。

（1）工程永久征地

包括供水附属建筑物、调蓄工程（3 座翠池）、骨干管网附属建筑物、永久道路和管理房等征地；其管理范围根据《水闸工程管理设计规范》（SL170-96）和《新疆维吾尔自治区水利工程管理和保护办法》（人民政府令第 168 号）及《水库工程管理设计规范》（SL 106-96）的相关规定取值。

供水附属建筑物工程包括管线检查井、阀门井外及管理房边界线向外 2m。永久道路管理范围为外边界以外 2m，调蓄工程管理范围翠池为外坡脚外 10m。

（2）工程临时用地

包括供水工程包括 9.885km 管线、骨干管网、临时生产生活区、制备场等占地。临时道路占地已包含在输水管线占地范围内，不再单独计列；料场、临时生产生活区和弃渣场占地根据施工组织提供的实际占地面积确定。

本工程征占地分项工程的土地面积统计见表 8.2-1。

表 8.2-1 沙湾县翠山生态绿化供水工程征（占）地分项土地面积统计表

项目内容	永久占地（亩）				临时占地（亩）						
	草地	其他用地		小计	耕地	牧草地	水域及水利设施用地		其他用地		小计
	天然牧草地 （二等3级）	裸地	滩地			荒草地 （二等3级）	河流水面	内陆滩涂	裸地	滩地	
输水管线有压段 (9.885km)	2.2			2.2	0.8	224.9	19.8		0.0		245.6
1号翠池		105.0		105.0							0.0
2号翠池		102.2		102.2							0.0
3号翠池		3.3		3.3							0.0
田间骨干管网	4.9			4.9					191.3		191.3
永久道路		67.3		67.3							0.0
临时道路				0.0					46.2		46.2
1#制备场						18.7					18.7
2#制备场						14.4					14.4
施工工区				0.0		56.1					56.1
合计	7.0	277.8	0.0	284.8	0.8	314.2	19.8	0.0	237.5	0.0	572.3

8.3 征地实物

8.3.1 调查组织及时间

本工程实物指标调查工作由设计人员对工程建设区 1/10000 结合实测 1:1000 地形图和工程布置进行了熟悉、研究后，针对工程征（占）地范围的实物内容，对现场测量人员进行了咨询，之后持 1/10000 地形图和工程平面布置图于 2014 年 10 月对工程征（占）地区进行了现场实地调查。

8.3.2 调查内容及方法

本工程建设征地实物指标调查包农村实物指标调查、专业项目调查、土地附着物调查及社会经济调查。

8.3.2.1 农村调查

本项目工程农村实物指标调查主要为土地等。

土地调查分类参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）规定的土地分类标准，分为 12 个一级类，57 个二级类。没有确权登记或确权登记有误以及确权登记后地类发生变化而未及时变更的地类以利用现状为准。各类土地应详细调查其权属，面积按水平投影面积计算，计量单位为亩（666.67m²≈1 亩）。

(1)耕地

指种植农作物的土地，包括熟地，新开发、复垦、整理地，休闲地（含轮歇地、轮作地）；以种植农作物（含蔬菜）为主，间有零星果树、桑树或其它树木的土地；平均每年能保证收获一季的已垦滩地和海涂；临时种植药材、草皮、花卉、苗木等的耕地，以及其他临时改变用途的耕地。耕地中还包括宽 $<2.0\text{m}$ 的固定的田间沟、渠、道路和田埂（坎）。

①水浇地：指有水源保证和灌溉设施，在一般年景能正常灌溉，种植旱生农作物的耕地。包括种植蔬菜的非工厂化的大棚用地。

调查方法：由调查人员持建设征地隶属乡（镇）土地部门提供的土地利用地类地形图、行政图，到现场与实际情况相对照，量图求得耕地面积，并区分出基本农田和一般耕地；地类地形图中反映的情况若与实际情况不一致，则现场进行量测，并按重新确定的地类边界对地形图中的地类进行变更。耕地调查时，需确定被影响户被征收耕地面积和剩余耕地面积。

(2)草地：指生长草本植物为主的土地。

①其他草地：指数木郁闭度 <0.1 ，表层为土质，生长草本植物为主，不用于畜牧业的草地。

调查方法：由调查人员到现场核对地界后，在地类地形图上量图求得面积，并由县草原监理站提供工程占地范围内草地的类型、产草量、质量、等级等。

(3)林地：指生长乔木、灌木的土地。分为：有林地、灌木林、其他林地，不包括居民点绿地，以及铁路、公路、河流、沟渠的护路护岸林。

①有林地：指树木郁闭度 ≥ 0.2 的天然林、人工林。

有林地、灌木林、疏林地植树密度符合标准，植株面积大于 0.5 亩（含 0.5 亩）或林带冠幅的宽度 10m 以上的成片土地按面积计算；县级以上人民政府已确权为宜林地的土地按林地统计。不符合以上规定的，按株数计算。分别调查其面积、郁闭度（覆盖度）、树种、树龄、活立木蓄积量等指标。

调查方法：相关工作人员及调查人员持征地隶属县林业局林班图、林相图及地类地形图现场调查。

(4)水域及水利设施用地：指陆地水域、沟渠、水工建筑物等用地，包括沟渠和河流水面；内陆滩涂：指河流、湖泊常水位至洪水位间的滩地，时令湖、河洪

水位以下的滩地，水库、坑塘的正常蓄水位与洪水位之间的滩地。包括海岛的内陆滩地，不包括已利用的滩地。

调查方法：由调查人员到现场结合地类地形图，实地调查登记。

(5)其他用地：裸地：指表层为土质，基本无植被覆盖的土地；或表层为岩石、石砾，其覆盖面积 $\geq 70\%$ 的土地。

调查方法：由调查人员到现场结合地形图，实地调查登记。

8.3.2.2 专业项目调查

本工程专业项目调查指文物古迹、矿产资源和交通设施的调查。

a. 文物古迹

① 调查内容

地上文物主要包括名称、所在位置、地名、文物年代、建筑型式、结构、规模、数量、价值占地面积、地面高程、保护级别等。地下文物主要包括名称、所在位置、地名、文物年代、埋藏深度、面积、规模、保护级别等。

② 调查要求

委托有资质的文物调查部门调查，调查成果得到文物主管部门签章认同，无文物古迹或不影响文物古迹的，应由文物主管部门提供证明。

b. 矿产资源

① 调查内容

主要包括名称、所在地理位置、矿藏种类、品位、储量、厂址及作业点地面高程、矿藏埋藏深度及矿层分布高程、开采计划和开采程度、开采设施和相应投资，以及建设征地对矿藏开采的影响等。

② 调查要求

委托有资质的矿产调查部门调查，或请地质矿产主管部门提供建设征地范围矿产资源资料。无矿产资源或不影响矿产资源的，应由矿产资源主管部门提供证明。

c. 交通设施

① 调查内容

主要包括所淹线路名称、权属、起止点、等级、长度、路面宽度、路面材料、最大纵坡、最小平曲线半径等。

② 调查要求

由调查人员与公路主管部门人员一起，持 1/10000 地形图现场调查登记。

本工程输水管线穿越沙湾县公路 Y005 线，还有部分田间道路。工程量及投资已计入水工主体投资中，本章节中不需再计费用。

8.3.2.3 土地附着物调查

本工程土地附着物主要是指林地以外零星分散生长的树木。

a.零星树木分类

零星树木按用途分为果树、经济树、用材树和景观树四大类，还可分为成树和幼树。

b.计算标准

零星树木的计量单位为棵（株）、棚（丛、笼）等。

c.调查方法和要求

在土地调查的同时，进行零星树木调查。

8.3.2.4 社会经济调查

a.调查内容

主要是沙湾县金沟河镇的社会、经济和发展情况等。主要有：人口、民族、文化、教育、卫生等情况及地方财政收入、国民收入与人民生活收入水平，农副产品和地方建材价格，产业结构、资源利用，地方经济和社会发展规划、政策、法规等。

b.调查方法

收集沙湾县最近 3 年的统计年鉴，国民经济和社会发展近期计划和远景规划；收集了解该地区的社会经济现状及其特征，以及发展趋势等资料。

8.3.3 实物指标调查成果

沙湾县翠山生态绿化供水工程涉及单位为沙湾县金沟河镇。本工程不涉及房屋、专项设施。有生产安置人口 1 人，没有搬迁人口。

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地涉及单位是沙湾县金沟河镇。本工程永久征地 284.8 亩，其中天然草场 7.0 亩，其他土地 277.8 亩。临时用地 572.3 亩，其中耕地 0.8 亩，天然草场 314.2 亩，水域及水利设施用地 19.8 亩，其他土地 237.5 亩。

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地实物指标汇总表表 8.3-1。

表 8.3-1 沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地实物指标汇总表

序号	项目	单位	工程永久占地	工程临时占地
一、农村部分		亩	284.8	572.3
(一) 耕地		亩		0.8
(二) 草地	1. 天然牧草地 (二等 3 级)	亩	7.0	314.2
(三) 水域及水利设施用地	1. 内陆滩涂	亩		19.8
(四) 其他用地	1. 裸地	亩	277.8	237.5

8.3.4 建设征地对所在区域经济社会的影响

沙湾县贯彻落实地委“撤县建市看沙湾”部署，按照“东拓、西调、南绿、北扩”的城市空间发展思路，着力打造功能完善、生态良好、宜业宜居、特色鲜明、充满活力、全疆最具成长性的新兴城市，成为文化教育名城、美食休闲之都、宜居园林之城、养生避暑胜地、天山北坡中心花园城市，打造北疆“休闲之都”。生态优美是最普惠的民生福祉，是休闲之都必须的条件，沙湾县翠山生态绿化供水工程主要任务是解决翠山生态开发规划总面积为 3.57 万亩生态经济林用水用水、田间节水灌溉，是改善沙湾县生态环境、沙湾县可持续发展、营造完备的城市生态体系的需要。

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地影响的草地属于金沟河镇。本工程永久征地仅占金沟河镇草地面积 7.0 亩。由以上数据可以看出本工程所占金沟河镇面积比例很小，沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征用草场对当地畜牧业的影响甚微。

8.4 农村移民安置规划

8.4.1 设计水平年、人口自然增长率和安置标准

(1) 设计水平年

根据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290-2009)的有关规定，移民安置规划设计以实物调查年为基准年，本工程以 2014 年为规划设计基准年，移民安置规划设计以工程竣工的当年为规划设计水平年，即 2016 年。

(2) 人口自然增长率

根据沙湾县统计局提供的 2013 年统计年报资料分析，本工程的自然增长率为 14%。本工程不考虑机械增长人口。

(3) 安置标准

本工程建设征收人均耕地和人均草地来计算生产安置人口，移民安置后对于

需要调整土地面积的移民，应保证其土地拥有量不低于征地前水平。同时采取农业及舍饲养殖业的安置方式，使其人均收入水平达到或超过规划设计水平年人均收入水平。

8.4.2 安置人口

农村移民安置人口指因水利工程建设征地需恢复生产或生活条件的农村人口，分为生产安置人口和搬迁安置人口两类。本工程不存在搬迁安置人口。

生产安置人口指本工程土地征收线内因原有土地资源丧失，或其他原因造成土地征收线外原有土地资源不能使用，需重新分配土地资源或解决生存出路的农村移民安置人口，生产安置人口以村民组为单位计算。

农业、畜牧业生产安置人口的确定：以村民组为单位，根据被征收耕地、草场面积、等级、载畜量、属何季节牧场等因素按人均指标分析确定。

生产安置人口计算公式如下：

$$A = \frac{S_y}{S_z} A_z$$

式中：A——调查年生产安置人口（人）；

S_y ——征收耕地（草场）面积（亩）；

S_z ——总耕地（草场）面积（亩）；

A_z ——总农（牧）业人口（人）。

规划水平年生产安置人口的计算采用如下公式：

$$A_g = A(1+k)^n$$

式中： A_g ——规划年生产安置人口（人）；

A——调查年生产安置人口（人）；

k——人口增长率（‰）；

n——增长年限（年）。

经计算，调查年 2014 年，沙湾县翠山生态绿化供水工程需要生产安置人口 1 人，至规划设计水平年为 1 人。

沙湾县翠山生态绿化供水工程生产安置人口计算表详见表 8.4-1。

表 8.4-1 沙湾县翠山生态绿化供水工程生产安置人口

序号	项目	单位	涉及地区
			金沟河镇
一	工程征收草地	亩	7.0
二	基准年人均草场	亩	48.28
三	生产安置人口	1.基准年	人
		2.规划年	人

8.4.3 安置区环境容量分析

a.定性分析

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地影响区域内农村经济以农牧业为主，经济状况较差，但是通过地方政府在农牧业政策上了一些调整和投入，有一定发展潜力。

畜牧业可通过抓好牲畜品种改良、以草定畜、草畜平衡等工作，改造传统畜牧业。利用本项目补偿资金，可对牧业人口进行牧民集中安置，建设人工饲草料基地，满足迁出牲畜的需求，达到改善环境，增加牧民收入的目标。

b.定量分析

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地影响的天然草场属于金沟河镇。本工程永久征地占金沟河镇草地面积 7.0 亩。由于征占草地的比例很小，也可以对沙湾县牧场采取有偿调剂的方式补偿。

通过上述对工程周边剩余资源及土地资源的分析，本工程建设征地涉金沟河镇，该镇均具备安置本工程生产安置人口的环境容量。

8.4.4 移民安置总体规划方案

本工程移民安置总体规划方案是对建设征地实物指标调查的基础上，根据当地社会经济发展情况以及移民初步意愿调查结构和土地资源情况进编制的。我院按照有关安置规定和相关规范要求，编制移民安置方案，对于受影响程度不大的被征地户，在本人同意的情况下，可采取经济补偿办法，将征收土地的安置补助费兑现给个人，由其自行选择生产开发项目恢复生产。

本工程建设征地范围内基准年生产安置人口共计 1 人，规划水平年为 1 人，均采取有偿调整土地的方式进行安置。

8.4.5 移民生产安置规划

(1) 有偿调整天然草场

本工程建设征收天然草场共计 7.0 亩，均为金沟河镇。采取在金沟河镇现有集体草场中有偿调整或与沙湾县牧民定居工程结合安置。有偿调整草地的标准参照工程征收草地的补偿标准，资金来源于被征收草地的土地补偿费和安置补助费。

（2）舍饲养殖业规划

本工程建设征地影响的畜牧业人口较少，通过大力扶持当地游牧民发展畜牧业，可实现游牧民增收，并且成效显著。发展畜牧业可采取移民舍饲的方式，通过增加移民户良种奶牛数量来实现。该方案利用移民现有的草场，发展舍饲养殖业，不进行大规模生产开发，对当地现有环境容量不会产生较大影响。

计划在项目区内选取一定数量的天然草场，利用征收草场的补偿费进行改造改良，改造出的饲草料地用于安置征收草地的牧业人口。

（3）规划投资概算及生产安置规划投资平衡分析

移民生产安置规划的费用来源于工程建设征收的土地补偿费和安置补助费，当本工程建设征收的土地补偿费和安置补助费可以满足移民生产安置规划的需要，并有余地，且经过实施生产安置规划后，移民的生活水平达到或高于移民前的水平，说明本生产安置方案可行。

本工程建设征地可用于生产开发项目投资平衡分析的补偿资金主要是天然草场补偿和安置补助费，工程建设征收以上土地面积共 545.1 亩，土地补偿和安置补助费共计 158.45 万元。本工程生产安置投资共计 158.45 万元，其中有偿调整土地费用 127.5 万元，发展舍饲养殖业费用 15.95 万元。与建设征收的土地补偿和安置补助费相比，仍剩余 15 万元，该剩余资金将用于移民进一步改善其生产、生活条件。

8.5 移民后期扶持规划

根据国务院颁布的《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（国务院第 471 号令），明确指出：国家提倡和支持开发性移民，采取前期补偿、补助与后期生产扶持的方法，帮助移民恢复与发展生产。

新疆维吾尔自治区人民政府关于印发《新疆维吾尔自治区大中型水利水电工程移民工作管理暂行办法》的通知（新政发〔2010〕13 号）要求各级人民政府应当加强移民安置区的交通、能源、水利、环保、通信、文化、教育、卫生、广播电视等基础设施建设，扶持移民安置区发展。

根据国务院第 471 号令和国发[2006]17 号的规定，只有大中型水库移民才可享受后期扶持的政策，因此本工程不计后期扶持人口。

8.6 专业项目处理

8.6.1 处理依据和原则

- (1)与农村经济发展相结合，做到有利于移民生产的发展，生活水平的提高；
- (2)对需要复建的项目，按照原规模、原标准或者恢复原功能的原则，拟定经济合理的复建方案。因扩大规模、提高标准所增加的投资，由有关单位自行解决；
- (3)专项设施恢复、改建要与移民安置所在区域的经济发展相协调；
- (4)不需要复建或难以复建的项目，经主管部门同意后，应根据影响的具体情况，给予合理的经济补偿。

8.6.2 恢复改建规划

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地影响范围内暂未发现受影响的专业项目。

经沙湾县文物局初步调查，工程建设征地范围内暂未发现文物遗存，建议业主尽快委托具有资质的相关部分开展文物古迹的详查工作。

根据沙湾县国土资源局的调查，引水工程建设征地范围内暂未发现具有开采价值的矿藏，不存在采矿权和探矿权纠纷。

8.7 补偿投资估算

8.7.1 编制依据

- (1)《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日施行)
- (2)《中华人民共和国草原法》(2003 年 3 月 1 日施行)
- (3)《中华人民共和国森林法》(1998 年 7 月 1 日施行)
- (4)《中华人民共和国农村土地承包法》(2003 年 3 月 1 日施行)
- (5)《中华人民共和国矿产资源法》(1998 年 8 月修订)
- (6)《中华人民共和国文物法实施条例》(2003 年 7 月 1 日施行)
- (7)《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》(国务院第 511 号令)
- (8)《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(国务院第 471 号令)

(9) 财政部国家税务总局财税〔2007〕176 号《关于耕地占用税平均税额和纳税义务发生时间问题的通知》

(10) 财政部、国家林业局《财政部、国家林业局关于印发〈森林植被恢复费征收使用管理办法〉的通知》(财综〔2002〕73 号)

(11) 自治区发改委、自治区财政厅下发《关于调整草原补偿费和安置补助费收费标准的通知》(新发改收费〔2010〕2679 号)

(12) 自治区发展计划委员会、自治区财政厅关于下发《自治区国土资源系统土地管理行政事业性收费标准》的通知(新计价房〔2001〕500 号)

(13) 《关于公布实施自治区征地统一年产值标准的通知》(新国土资发〔2011〕19 号)

(14) 《关于执行新疆维吾尔自治区人民政府〈关于同意自治区征地统一年产值标准的批复〉的通知》(新林资字〔2011〕161 号)

(15) 关于印发《新疆维吾尔自治区草原植被恢复费征收使用管理办法》的通知(新财非税【2012】7 号)

(16) 自治区发展改革委 财政厅关于草原植被恢复费收费标准及有关事宜的通知(新发改收费【2014】1769 号)

(17) 《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(1999 年 10 月 1 日施行)

(18) 《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国草原法〉细则》(1997 年修订)

(19) 《新疆维吾尔自治区耕地占用税实施办法》(新疆维吾尔自治区人民政府令 159 号, 2008 年 9 月 9 日施行)

(20) 新疆维吾尔自治区国土资源厅《关于印发〈自治区重点建设项目征地拆迁补偿标准〉的通知》(新国土资发〔2009〕131 号)

(21) 新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国森林法》办法(2001 年 10 月 1 日施行))

(22) 新疆维吾尔自治区人民政府关于印发《新疆维吾尔自治区大中型水利水电工程移民工作管理暂行办法》的通知(新政发〔2010〕13 号)

(23)《新疆维吾尔自治区草原植被恢复费征收使用管理办法》的通知(新财非税[2012]7号)

(24)《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290—2009)

(25)其他有关法律、法规

8.7.2 补偿单价分析

工程建设征地移民安置补偿项目由农村移民安置补偿费、专业项目补偿费、其他费用、预备费、有关税费及移民管理经费构成。

第一部分：农村移民安置补偿费

a.永久征地补偿费和安置补助费

①天然牧草地：根据实地踏勘调查，工程征地范围内天然草地等级为二等3级，依据《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》和新发改收费[2010]2679号文，规定二等3级天然草场补偿基数为90元/亩。天然草地的土地补偿费按15倍计，安置补助费按10倍计，天然牧草地的土地补偿和安置补助之和采用补偿基数的25倍。

②未利用土地

依据《大中型水利水电工程建设征补偿和移民安置条例》第二十二条规定：使用未确定给单位或者个人使用的国有未利用土地，不予补偿。

b.临时占用土地补偿费

工程临时用地补偿投资按照“占一年补一年”的原则计算，结合施工组织设计安排，工程临时用地按照2年计算。考虑土地复垦后土地有一个熟化过程，初步确定草地为3年。

(1) 补偿费：

包括土地补偿费、土地复垦费和恢复期补助。

土地补偿费

①耕地：沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地范围内的耕地主要以小麦为主。根据沙湾县近三年农业统计资料，经分析计算，本项目工程区近三年耕地每亩产值为1448.9元。耕地产值计算表详见表8.7-1。本项目工程建设征地范围内的耕地按一等耕地对待，一等耕地的补偿基数为1500元/亩。

沙湾县翠山生态绿化供水工程耕地年产值计算表

表 8.7-1

作物名称	单价 (元)	2011	2012	2013	三年 平均 亩产 kg/亩	三年平 均亩产 元/亩	作物 种植 比例 (%)	合计
		亩产 kg/亩	亩产 kg/亩	亩产 kg/亩				
一、粮食作物合计								
1.小麦	2.8	431	445	465	447.0	1251.6	100	1251.60
调查年亩产值	元/亩							1251.60
耕地年亩产值	元/亩	作物的增长率按 5% 计算, 考虑增长 3 年						1448.9

耕地复垦费根据典型设计确定。

按照《土地开发整理项目规划设计规范》(TD / T1012—2000) 进行复垦典型设计, 复垦每亩耕地覆土层厚度 0.5m, 土方 333m³, 单价 13.5 元/m³, 机械平整土地 666.67m², 单价 1.5 元/m³, 综合分析耕地复垦单价为 5500 元/亩。

②天然牧草地按永久占地的补偿基数为 90 元/亩计算。

(2) 临时用地管理费

按照施工进度计划, 本工程施工期为 2 年, 根据新计价房[2001]500 号文规定, 临时用地管理费为 20 元/亩·年, 超过 2 年按 2 年计, 因此, 2 年的临时用地管理费为 40 元/亩。

第二部分: 专业项目恢复改建补偿费

工程征(占)地涉及的专业项目包括文物古迹调查费和矿产资源调查费。

a. 文物古迹调查费: 本阶段暂按 10 万元计列。

b. 矿产资源调查费: 本阶段暂按 10 万元计列。

第三部分: 其他费用

其他费用包括: 前期工作费、勘测设计科研费、实施管理费、实施机构开办费、技术培训费、监督评估费和咨询服务费。

(1) 前期工作费: 指在项目建议书阶段和可研阶段开展建设征地移民安置前期工作所发生的各种费用, 按第一部分~第二部分各项费用之和的 2% 计列;

(2) 勘测设计科研费: 为初步设计和技施设计阶段征地移民设计工作所需要的勘测设计科研费用, 按第一部分~第二部分各项费用之和的 3% 计列;

(3) 实施管理费: 为移民实施机构和项目建设单位的经常性管理费用, 按第一部分~第二部分各项费用之和的 3% 计列;

(4) 实施机构开办费: 本阶段暂按 10 万元计费;

(5) 技术培训费：为提高农村移民生产技能、文化素质和移民干部管理水平所需要的费用，按第一部分的 0.5% 计列；

(6) 监督评估费：监督费主要是为对移民搬迁、生产开发和专业项目处理等活动进行监督所发生的费用。评估费主要是为对移民搬迁过程中生产生活水平的恢复进行跟踪监测、评估所发生的费用。根据本工程建设征地移民的规模和特点，按第一部分～第二部分各项费用之和的 1.5% 计列；

(7) 咨询服务费：按第一部分～第二部分各项费用之和的 0.2% 计列。

第四部分：预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费：按第一部分～第三部分费用之和的 12% 计列。

(2) 价差预备费：按《国家计委关于调整大中型建设项目中价差预备费有关问题的通知》（[1999]1340 号文）的有关规定，本项目不计价差预备费。

第五部分：有关税费

有关税费包括耕地占用税、耕地开垦费、森林植被恢复费、草原植被恢复费和征收未利用土地管理费。

(1) 耕地占用税：

根据《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》（中华人民共和国国务院第 511 号令）、《新疆维吾尔自治区耕地占用税实施办法》（新疆维吾尔自治区人民政府令 159 号）及财政部 国家税务总局《关于耕地占用税平均税额和纳税义务发生时间问题的通知》（财税[2007]176 号）的规定，塔城地区草地占用税为 15 元/m²。本工程沙湾县翠山生态绿化供水工程，依据《新疆维吾尔自治区耕地占用税实施办法》（新疆维吾尔自治区人民政府令 159 号）第十条：建设直接为农业生产服务的生产设施占用林地、牧草地、农田水利用地。养殖水面以及渔业水域滩涂等其他农用地的不征收耕地占用税。

(2) 耕地开垦费：

《中华人民共和国土地管理法》第三十一条、新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国土地管理法》办法第二十条规定：非农业建设经批准占用耕地的，必须负责开垦或通过土地整理补充与所占耕地数量相同、质量相当的耕地；没有开垦条件，应当按规定缴纳耕地开垦费，专项用于开垦新的耕地。财政部、国家经

贸委、水利部国土资发[2001]355号文《关于水利水电工程建设用地有关问题的通知》规定：“以发电效益为主的工程库区淹没耕地，可按各省、自治区、直辖市人民政府规定的耕地开垦费下限标准的80%收取”。依据自治区新计价房[2001]500号文规定，每亩耕地开垦费为3000元。

（3）草原植被恢复费

依据新财非税[2012]7号关于印发《新疆维吾尔自治区草原植被恢复费征收使用管理办法》的通知及《自治区发展改革委 财政厅关于草原植被恢复费收费标准及有关事宜的通知》（新发改收费【2014】1769号），本工程草原植被恢复费为1500元/亩。

第六部分：移民管理费

根据新疆维吾尔自治区人民政府关于印发《新疆维吾尔自治区大中型水利水电工程移民工作管理暂行办法》的通知（新政发〔2010〕13号），项目法人应当根据移民安置年度计划，按征地补偿和移民安置总投资的3%向自治区移民管理机构缴付移民管理费。所缴费用由自治区移民管理机构实行专户管理，并足额上缴自治区财政。资金使用方案由自治区移民管理局提出，经自治区财政厅审核后，按照工程所在县（市、区）60%、地（州、市）10%、自治区30%的比例进行拨付，主要用于移民项目扶持。

8.7.3 补偿投资估算

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征（用）地补偿总投资为112.15万元，其中农村移民安置补偿费19.33万元，专业项目补偿费20万元，其他费用13.68万元，预备费6.36万元，有关税费48.47万元，移民管理费4.31万元。补偿投资概算汇总详见表8.7-2，分项表见表8.7-3。

表 8.7-2 沙湾县翠山生态绿化供水工程征（占）地补偿投资概算汇总表

项目	单位	占地投资
第一部分：农村移民安置补偿费	万元	19.33
第二部分：专项设施	万元	20.00
第三部分：其他费用	万元	13.68
第四部分：预备费	万元	6.36
第五部分：有关税费	万元	48.47
第六部分：移民管理费	万元	4.31
第七部分：静态投资	万元	112.15

表 8.7-3 沙湾县翠山生态绿化供水工程征占地补偿投资概算分项表

项目/子项	孙项	单位	单价 (元)	数量	投资 (万)
一、农村移民补偿费					19.33
第一部分：工程永久征地				264.3	2.97
(一) 土地补偿费和安置补偿费					1.58
	1. 牧草地				1.58
	1.1 天然草地(二等3级)	亩	2250	7.02	1.58
(二) 非农业建设征拨未利用土地管理		亩	50	277.7	1.39
第二部分：工程临时占地					16.36
(一) 土地补偿费					15.33
	1. 耕地				1.19
	1.1 耕地补偿费				
	1.1.1 一等耕地	亩	3000	0.82	0.25
	1.1.2 青苗补偿费	亩	3000	0.82	0.25
	1.2 耕地复垦费				
	1.2.1 一等耕地	亩	5500	0.82	0.45
	1.3 恢复期补助				
	1.3.1 一等耕地	亩	3000	0.82	0.25
	2. 牧草地				14.14
	2.1 草地补偿费				
	2.1.1 天然草地(二等3级)	亩	180	314.1	5.66
	2.2 恢复期补助				
	2.2.1 天然草地(二等3级)	亩	270	314.1	8.48
(二) 临时用地管理费		亩	40	257.3	1.03
二、专项设施					20.00
	1. 文物古迹调查费				10.00
	2. 矿产资源调查费				10.00
三、其他费用					13.68
	1. 前期工作费			2.5%	0.79
	2. 勘测设计科研费			3.0%	1.18
	3. 实施管理费			3.0%	1.18
	4. 实施机构开办费				10.00
	5. 技术培训费			0.5%	0.10
	6. 监督评估费			1.5%	0.39
	7. 咨询服务费			0.2%	0.04
四、预备费					6.36
	1. 基本预备费			12%	6.36
	2. 价差预备费				
五、有关税费					48.47
	1. 耕地占用税				1.09
	1.1 耕地	亩	13333	0.82	1.09
	1.2 天然牧草地	亩	13340		0.00
	2. 草原植被恢复费	亩	1500	314.1	47.13
	3. 耕地开垦费	亩	3000	0.82	0.25
六、移民管理经费					4.31
	1. 移民后期扶持管理经费			3%	3.23
	2. 移民安置保障金			1%	1.08
七、补偿总投资					112.1

9 环境影响评价

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：李学红

校 核：张 良

编 写：赵 惠

9.1 概述

9.1.1 工程概况

本工程主要由供水工程、调蓄工程（翠池 3 座）、骨干管网工程三大部分组成。主要任务为解决沙湾县翠山生态开发规划总面积为 3.57 万亩生态林（其中：翠山生态绿化灌溉面积为 3.23 万亩，Y005 线景观绿化区 0.13 万亩，仓房沟生态林 0.21 万亩）灌溉。工程规模为小(1)型，等别为Ⅳ等。

9.1.2 设计依据

- (1)《中华人民共和国环境保护法》；
- (2)《中华人民共和国水污染防治法》；
- (3)《中华人民共和国大气污染防治法》；
- (4)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- (5)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- (6)《水利水电工程环境影响评价技术导则》（HJ/T88-2003）。
- (7)《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）
- (8)《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (9)《水利水电工程水质分析规程》（SL396-2011）；
- (12)《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (13)《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

9.2 水环境保护

沙湾县翠山生态绿化供水工程执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域标准，因此施工生产废水、生活污水需处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中有关污水排放分级标准的规定后方可排放；为尽可能减小工程施工对河段水环境的影响，要求工程砂石加工系统废水、混凝土拌和系统冲洗废水、机械保养含油废水、基坑废水和生活污水经过处理后，满足循环利用和综合利用标准要求，进行循环利用或综合利用。

9.2.1 水环境影响评价

(1) 施工产生的生产废水影响分析

本工程施工期生产废水主要来自基坑排水、砂石料加工和施工机械冲洗，还有露天堆放的垃圾和弃土受雨水冲刷产生的泥浆水、施工机械使用和维修中可能

发生漏油或雨水冲刷产生的污水，这些施工污水中一般不含有毒物质，主要污染物是悬浮物 SS 和 pH 值，据其它类似工程的施工观测资料可知，在碎石和混凝土加工的废水中悬浮物 SS 浓度可达 2000~9000mg/L，为浊度污染。若直接流入金沟河，对河道的水质有不利的影晌。

（2）施工人员的生活污水影响分析

生活污水来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放。生活污水中主要污染物是有机物、动植物油类和细菌。这些生活污水如果不采取处理措施，直接排入金沟河，将会影响其下游河道的水质。

本项目施工施工人员相对集中、稳定，若处理不当，产生的生活污水直接排入河道，对周围水体将产生一定的污染，建议施工营地集中建公厕，设化粪池对污水进行处理后排入到附近荒地或沟渠，营地的废水严禁直接排入河道。

（3）综合结论

施工期废水总体排放量较小，但污染物浓度较高，在采取相应治理措施，使之满足 GB8978-1996《污水综合排放标准》的一级排放标准后，对受纳水体水质影响较小，且随着施工的结束，污染源也将消失。因此，工程施工废水也不影响地表水环境功能，可使其维持水环境功能区划目标。

9.2.2 水环境保护措施

施工期废水主要有生产废水和生活污水，需要采取处理后方能排放。

（1）砂石料加工系统废水

生产废水采用自然沉淀法，处理流程见图 9.1。



图 9.1 自然沉淀法处理流程图

含高悬浮物的废水从筛分系统流出,进入沉淀池,不使用凝聚剂,在沉淀池中进行自然沉淀,上清液排放。该方案特点是处理流程简单,基建技术要求不高,运行操作简单,运行费用少,但为达到较好的处理效果,沉淀池的规模要求较大。

(2) 混凝土拌和系统废水

针对混凝土加工废水水量少,废水排放不连续,悬浮物浓度和 pH 值较高等特点,采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。该处理方法的特点是构造简单,造价低,管理方便,仅需定期清池。冲洗废水 pH 值偏高,但因水量小,影响不大,暂不考虑中和措施,如运行期间有较大影响,临时投加中和剂即可。

根据混凝土拌和系统间隙式排水特点,各个系统均采用统一形式和规模的矩形处理池,每天冲洗废水排入池内,静置沉淀到下一台班末排放,沉淀时间达 6 小时以上(添加一些药剂)。池的大小为 2m(长)×2m(宽)×1m(高)。池的出水端设计为活动式,便于清运和调节水位。混凝土拌和系统废水处理流程见图 9.2。



图 8.2 混凝土拌和系统废水处理流程图

(3) 生活污水

生活污水采用化粪池处理。工程施工期生活污水经化粪池初步处理后排放,这在以往工程中应用很广,其原因主要是化粪池具有低造价,低运行费用等优点,适用于污水量较小,排放标准要求不高的工程。化粪池的粪便等按当地习惯一般用来肥田,勿需采取专门措施处理。

9.3 生态环境保护

9.3.1 生态环境影响评价

施工作业带清理、土方开挖及填筑基本是同时进行的,生态影响主要表现在施工活动中施工机械、车辆、人员践踏等对植被的破坏而引起的水土流失。

(1) 在施工过程中,施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动和破坏,土方开挖造成的土体扰动将使得土壤的结构、组成及理化性质等发生变化,进而影响植被的恢复。

(2)施工的弃土也对生态环境造成一定的影响,弃土主要来自清废及堆弃。该弃土随意堆放对该区域土壤、植被带来影响,同时引起水土流失。

本工程为生态绿化工程,施工完成后随着人工种植的干预,植被也会逐步恢复。施工区大多属于戈壁荒漠段,植被覆盖率较低,生态环境脆弱,施工过程中地表原有稳定结构及仅有的植被会被破坏,天然植被恢复会较慢,因此施工过程中要尽量减少对土壤的扰动和植被的破坏。

综上分析,本项目在施工期间对城区生态环境影响不大,而且通过采取相应的生态保护和恢复措施,尤其是通过施工管理和强化施工期的保护和恢复,则本项目建设对生态环境影响是可接受的。

9.3.2 生态环境保护措施

(1) 陆生植物保护措施

明确施工用地范围,禁止施工人员,车辆进入非施工区,合理堆放施工期产生的废渣、弃料,施工完成后进行施工场地的景观恢复和绿化工作,并对施工临时生产、生活设施予以拆除,对这些场区以及料场等施工迹地进行场地平整,以利于天然状态下土壤、植被的恢复。

对施工迹地实施人工撒播草籽进行植被恢复,草籽选用多年生禾本科植物,如:早熟禾、针茅、三叶草等。

(2) 陆生动物保护措施

1) 在施工期间对施工人员和附近居民加强生态宣传保护教育,以宣传册、标志牌等形成,对施工区工作人员特别是施工人员及时进行宣传教育,保护野生动物。

2) 建立生态破坏惩罚制度,严禁施工人员非法猎捕野生动物,禁止施工人员使用鸟类、兽类等;根据施工总平面布置图,确定施工用地范围,进行标桩划界,禁止施工人员进入非施工占地区域;非施工区严禁烟火,狩猎等活动,禁止施工人员野外用火。把野生动物的干扰降低至最低程度。

3) 加强工程建设的环境保护监督管理、统筹安排,设立环境保护监督机构和环保专职人员,加强对施工人员的环保教育,严禁施工人员盗猎野生动物,对违法行为进行依法处置。

9.4 土壤环境保护

9.4.1 土壤环境影响评价

本工程对土壤环境的影响主要是来自于固体废弃物的影响。

9.4.1.1 生产废渣对土壤环境影响

工程由部分弃渣，弃渣场占地主要为荒漠草地，弃渣将改变原有土地利用性质，破坏地表植被。弃渣场堆渣不会对河流行洪产生影响，但松散的渣面在水力和风力作用下易造成水土流失。

9.4.1.2 生活垃圾对土壤环境影响

工程临时生活区高峰施工人数 240 人，以每人日产垃圾 0.5kg 计，施工高峰期日产生生活垃圾 0.12t，整个施工期累计产生垃圾量 72.0t。

生活垃圾是苍蝇、蚊虫滋生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的主要传播源，若不采取卫生清理及垃圾处理措施会污染周边环境、危害施工人群健康、影响施工区景观。此外，根据以往施工经验，若不加强对施工人员行为管理，在车辆行驶过程中随意抛弃各种垃圾，还将污染其它施工区域环境，破坏景观。

9.4.2 土壤环境保护措施

(1) 弃渣量及弃渣处理

工程弃渣（土）严格按照水土保持方案有关要求进行防护措施设计，具体措施见水土保持章节。

(2) 生活垃圾处理

生活垃圾就近运至渣场填埋。在施工期间生活区设置专门的垃圾桶，每天定时清运至渣场填埋。对施工区的垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等害虫孳生，以减免生活垃圾对工程地区水环境和施工人员的生活卫生产生不利影响。

生活垃圾就近运至渣场填埋。在施工期间生活区设置专门的垃圾桶，每天定时清运至渣场填埋。对施工区的垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等害虫孳生，以减免生活垃圾对工程地区水环境和施工人员的生活卫生产生不利影响。

9.5 人群健康保护

(1) 环境卫生清理

在施工营地每年定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物；采用鼠夹法和毒饵法灭鼠，采用灭害灵灭蚊、蝇、蟑螂。

（2）环境卫生及食品卫生管理

加强对营地饮用水源、餐饮场所、垃圾堆放点、厕所等处的环境卫生管理，定期进行卫生检查，除日常清理外，每月至少集中清理 2 次，生活废弃物就近弃置碴场妥善处理；从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期进行体检，有传染病带菌者要撤离其岗位；工程各承包商应定期对饮用水源进行监测，以保证饮用水水质良好；施工人员集中居住地应设化粪池，并定期进行清理。要成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活社区的清扫工作，设置垃圾桶、垃圾车；公共卫生设施应达到国家卫生标准和要求。

（3）卫生防疫措施

在施工期内，根据疫情普查情况定期进行疫情抽样检疫。疫情抽查的内容主要为当地易发的肝炎、痢疾等消化道传染病、肺结核等呼吸道疾病以及其它疫情普查中常见的传染病，发现病情并及时进行治疗。

为有效预防现场流行疾病，提高施工人员的抗病能力，定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施。

各施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。

施工期应设立疫情监控站，随时备用痢疾、肝炎、肺结核等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施，并及时上报卫生防疫主管部门。

9.6 大气及声环境保护

9.6.1 大气环境影响评价

（1）施工及弃土区扬尘的影响

采用类比分析的方法对施工区局部范围内大气 TSP 浓度增高所造成的污染进行分析。在工程施工阶段，土方的开挖、运输以及填筑等施工活动均会产生扬尘，对工程周围的大气环境产生污染，施工区的大气环境质量会有所下降。从其它类似工程实际施工情况来看，施工期排放的大气污染物影响范围仅局限于污染源附近，且影响程度极其有限，对施工区以外的环境没有显著影响。

引起道路扬尘的因素很多，主要和车辆行驶速度、风速、路面积尘量、路面积尘湿度和地面粉尘厚度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。根据有关施工工程的调查资料，其施工现场近地面粉尘浓度可达 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。据类比调查，施工现场采取洒水等措施后，可大大减缓道路及弃土区扬尘对环境的影响。

另外大型施工车辆、施工设备排放的尾气对施工区附近环境空气质量造成一定的影响，但这些因素给大气环境带来的影响是局部的、短期的。通过提高施工组织管理水平，加强施工期的环境监测和管理，促进和监督施工单位在保证工程质量与进度的同时，使施工行为对大气环境的影响减低到最小。

(2) 物料拌和扬尘的影响

砂石料、混凝土等物料在拌和过程中均易起尘，据拌和站的类比调查资料，搅拌混凝土的扬尘影响范围主要在距离搅拌机 50m 之内，由于本项目附近 50m 范围居民点较少，因此仅施工区受到物料拌和扬尘的影响。

9.6.2 大气环境保护措施

施工过程中对地表进行开挖后容易产生扬尘，制定必要的防治措施后，此部分影响可得到有效控制。因此本环评要求：

(1) 施工方需制定合理的施工计划，避免在大风时节开挖。

(2) 运输车辆进入施工场地区域应低速行驶或限速行驶，减少扬尘产生量。所有运输土石方的车辆，均应用篷布覆盖。

(3) 工程施工期间应加强对燃油机械设备的维护保养，发动机应在正常、良好状态下工作；使用无铅汽油。

(4) 因施工场地施工粉尘相对集中，施工人员应发放防尘面罩，以保护施工人员的身体健康。

(5) 挖掘土方堆积时定期洒水，降低扬尘影响。

9.6.3 声环境影响评价

施工期主要噪声源为大坝施工时的施工机械和运输车辆产生的噪声等。

在实际施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将有所提高，因目前难以确定各种施工机械的组合情况，故对施工机械组合后的综合噪声影响不作定量计算，仅考虑单一施工机械运行的噪声影响。若几种施工机械或多台施工机械同时作业，因噪声的叠加影响，施工机械距施工场界的距离应更远一些，施工噪声主要影响施工区。

9.6.4 声环境保护措施

施工期间在一定范围内将受到噪声的影响,建议施工单位对距离居民去较近敏感点设置移动声屏障,降低噪声影响。同时禁止夜间施工,但如遇特殊情况需要连续作业的,应尽量采取降噪措施,同时告知周围居民具体的施工时间和地点,并上报环保局备案后方可施工。

噪声防护主要针对现场施工人员,高噪声环境的施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔。同时加强对噪声源控制,选用低噪声设备和工艺。

为减少施工期噪声对施工区周围原有声环境的影响,要求施工方采取以下措施:(1)合理计划施工进度,尽量缩短施工时间,避免长时间作业。(2)采用噪声较低的施工设备。

9.7 环境管理及监测

9.7.1 环境管理

(1) 环境管理目标

根据有关环境保护法规和本工程的特点,环境管理总目标为:

- 1) 确保本工程符合环境保护法规的要求;
- 2) 以适当的环境保护投资充分发挥本工程的潜在的效益;
- 3) 实现工程建设的环境效益、社会效益与经济效益的统一。

(2) 环境管理机构

根据国家环境保护管理的规定,应设置工程环境保护管理机构。环境保护管理机构是工程管理机构的重要组成部分,在业务上接受当地环境保护部门的指导。环境保护管理办公室的主要职责有:

1) 通过调查研究,组织拟定适合本工程特点的环境保护方针和经济技术政策。贯彻环境保护的有关法律、法令、条例,组织拟定工程环境保护的规定、办法、细则等,并处理环境法规执行中的有关事宜。

2) 组织有关部门制定工程环境保护的各项专题规划和实施计划与措施,保证将各种环保措施纳入各项目的最终设计中,并得到落实。

3) 依法对工程环境进行执法监督、检查,检查工程环境保护设施的运行。环境保护措施的执行情况应作为检查、验收工程质量的一项重要内容。

4) 受领导小组的委托,具体协调组织指导有关部门的环境管理工作。

5) 搞好环境保护宣传工作, 组织必要的普及教育, 提高有关人员的环境保护意识。

6) 完善内部规章制度, 搞好环境管理的日常工作, 做好档案资料和资料收集整理等工作。完成领导小组交办的各项任务。

9.7.2 环境监测

本工程对环境的主要影响体现在地表水。因此, 环境监测主要监测金沟河河道的水质。在各施工地段布设相应水质监测断面, 在工程施工前期、施工期和运行期进行水质监测。

施工期监测各项目在施工期以前应监测 1~2 次, 作为环境背景值:

① 水环境: 水温、DO、CODCr、pH 值、悬浮物 (施工期每年 2 次);

② 大气: 悬浮物 (施工期每年 2 次)。

9.8 建设项目预期治理效果

本项目主要的生态影响为土方开挖、机械碾压对施工区附近生态环境的影响, 当建设完毕后, 尽可能恢复原有地貌, 涉及区域生态环境可以得到恢复。

工程施工时严格划定施工场地范围, 尽量减少项目对附近地区土壤和植被的破坏范围。文明施工, 尽量避免植被的破坏。

施工结束后, 要尽快做好土地平整和恢复工作。并尽可能进行生态恢复, 以减少本工程对生态环境带来的不利影响。

通过本工程, 增加项目区水面面积, 在盛夏季节, 增加的水体和其蒸腾作用, 形成的“冷岛效应”对于改善周环境的小气候具有积极的作用。还增加了项目森林面积, 林地是“绿色水库”, 像“海绵”一样可吸收大量的降水, 促进水分循环和影响大气环流, 增加降水, 起“空中水库”的作用。据测算, 林地蒸腾的水汽 58% 又降到陆地上, 可增加陆地降水量 21.6mm, 占陆地年平均降水量 2.9%。

落实上述措施后, 预计本工程对生态环境不会造成大的不利影响。

9.9 投资估算

沙湾县翠山生态绿化供水工程环境保护投资主要用于以下几方面: 施工期环境监测、施工期环境保护临时措施和环境保护独立费用。经投资估算, 环境保护静态总投资 166.58 万元。环境保护投资计算见表 9.9-1。

沙湾县翠山生态绿化供水工程环境保护投资概算表

表 9.9-1

序号	环境保护措施内容	单位	数量	单价	合计	占比例 (%)
				(元)	(万元)	
第一部分	环境保护措施				15.00	9.27
	砼系统沉淀池	处	3	3600	1.08	
	汽车冲洗废水沉淀池	处	6	3200	1.92	
	生活污水沉淀池	处	6	15000	9.00	
	生活垃圾填埋处理	处	3	10000	3.00	
第二部分	环境监测措施				12.00	7.42
	施工期环境监测	次	12	8000	9.60	
	运行初期环境监测	次	4	6000	2.40	
第三部分	仪器设备及安装				98.00	60.60
	污水油水分离器	台	6	10000	6.00	
	清洁油水分离管	台	6	10000	6.00	
	降尘洒水车	辆	2	150000	30.00	
	砼拌合系统除尘	处	3	20000	6.00	
	监测仪器设备	套	1	500000	50.00	
第四部分	环境保护临时措施				12.70	7.85
	旱厕	个	3	12000	3.60	
	防风、防尘措施				2.00	
	垃圾收集箱	个	6	1000	0.60	
	垃圾清运				5.00	
	环保、水保、水法法规宣传及警示牌	个	30	500	1.50	
第五部分	独立费用				24.03	14.86
	建设环境监理及管理费	%	8.2		11.29	
	科研勘测设计咨询费	%	9		12.39	
	工程质量监督管理费	%	0.25		0.34	
	一至五部分合计				161.73	100.00
	基本预备费	%	3		4.85	
	静态总投资				166.58	
	环境保护总投资				166.58	

10 水土保持

批 准：高宗昌

审 定：张亦冰

审 核：王淑红

校 核：刘卫国

编 写：刘力辉

10.1 概述

10.1.1 项目概况

新疆沙湾县翠山生态绿化供水工程位于金沟河西岸，乌奎高速南侧，距离沙湾县城 2km。工程由南向北成条带形状布置，主要由供水工程、调蓄工程（翠池 3 座）、骨干管网工程三大部分组成。主要任务为解决沙湾县翠山生态开发规划总面积为 3.57 万亩生态林（其中：翠山生态绿化灌溉面积为 3.23 万亩，Y005 线景观绿化区 0.13 万亩，仓房沟生态林 0.21 万亩）灌溉。工程规模为小(1)型，等别为 IV 等。

本工程占地面积共计 57.14hm²；其中永久占地 18.99hm²，临时占地 38.16hm²；占地类型包括耕地、草地、水域及水利设施用地和其他土地（未利用地），其中耕地 0.05hm²，草地 21.41hm²，水域及水利设施用地 1.32hm²，其他土地（未利用地）34.35hm²；占地权属为沙湾县。工程占地范围内没有房屋拆迁及土地补偿问题，不存在拆迁安置问题。工程土石方开挖共计 48.99 万 m³，填方总计 48.99 万 m³，无外借方，无弃方，工程之间平衡调运 2.94 万 m³。

本工程总投资为 9792.80 元，其中建筑工程费用为 6578.99 亿元。本工程建设期限从第一年 3 月到第二年 12 月，总工期为 20 个月。

10.1.2 项目区自然概括

本工程位于金沟河流域，总体地势南高北低，海拔高程 890~590m，地形地貌处于低山丘陵区。

本工程取水来自于金沟河，红山头水文站多年平均流量为 11.18m³/s，多年平均径流量为 3.527 亿 m³；多年平均年输沙量为 86.8 万 t。

项目区气候属于典型温带大陆性干旱气候，四季气温悬殊，光照充足，干燥少雨。根据沙湾县气象站资料，项目区多年平均气温 6.9℃，多年平均降水量 185.5mm；多年平均蒸发量 2045.9mm；多年平均风速为 2.4m/s，历年最大风速 20m/s，最大积雪厚度 40cm，最大冻土深度 182cm。

低山丘陵区海拔高程在 750~1600m 之间，属山前凹陷带，地形破碎，沟壑纵横，地表植被覆盖度 5%~35%。土壤类型主要为山地栗钙土、栗钙土、棕钙土和荒漠土。地表植被主要有针茅、羊茅、草原台、苔草、狐草、蒿子等。

10.1.3 工程区水土流失及水土保持现状

10.1.3.1 水土流失类型

根据水利部办水保[2013]188号《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》，本工程所在的沙湾县位于天山北坡国家级水土流失重点预防区。

根据《沙湾县水土保持规划》（2005年版）及《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合“全国第二次土壤侵蚀普查”结果以及项目区所在地的地形地貌、土壤植被情况进行分析确定，工程区为风蚀-水蚀交错区，以水蚀为主，侵蚀强度为轻度。

根据《新疆维吾尔自治区水功能区划》（2004年），该区域一级区划为金沟河沙湾开发利用区，现状水质为Ⅲ类，目标水质为保持现状。

10.1.3.2 水土流失现状及水土保持现状

（1）水土流失成因

a.自然因素

①地质、地貌因素：沙湾县地处天山北麓，该区地壳升降运动强烈，具有南部相对北部均匀上升，东部相对西部差异性上升的特点，使南部上升剥蚀形成中低山丘陵地貌，北部下降沉积形成山前倾斜平原地貌，山体最高点与沙漠最低点的海拔高程由5242m降至256m，高差近5000m，顺水径流方向地形坡度大，坡面长为水力侵蚀创造有利条件，其结果也必将增强地面的起伏强度，构成了侵蚀发展的地貌基础，加之地面覆盖物又比较稀疏，为水蚀提供了有利的物质条件。

②降雨因素：在夏季6~8月出现高温阶段时，高山冰雪融化，若遇暴雨降水时，在高温融冰雪和暴雨降水相互作用下，极易发生洪水，洪水汹涌而下，沿途冲蚀大量的土壤泥沙，造成水土流失。

③土壤因素：位于低山丘陵地带的项目区，地表覆盖低液限粉土混杂砾石，且表层土层覆盖薄，土石之间粘结力弱，加上植被覆盖稀疏，抗风能力差，易被风蚀。

b.人为因素

人为因素使侵蚀加重，主要为基础设施建设造成地表破坏，降低地表抗侵蚀能力，另外弃土、弃渣堆放也会造成新的水土流失。

（2）水土流失危害

水土流失对水利工程有较大的危害，风蚀和水蚀将大量的泥沙带入渠系、水

库等水利设施中，淤积将缩短水库运行寿命，增加水库、渠系清淤负担。

项目区植被稀少，遇有大风天气或降雨产流，容易产生水土流失，造成土壤肥力下降和土地沙化，因此项目在开发建设中，应注意减少对地表的扰动破坏。

（3）水土保持现状

①农田水利建设：沙湾县已建水库 3 座，总库容为 3450 万 m^3 ；干、支、斗、农四级渠总长 3400km，其中已防渗 2307km；排水渠总长 294km。建成了规模性平原绿洲生态农业区，在一定程度上遏止了平原农区的水土流失。

②防洪工程建设：建立防洪堤防总长度 36km，保护人口 12.62 万人。不仅对保护两岸农田和人民生命财产安全起到了积极的作用，在一定程度上阻止了险段河岸的继续坍塌，起到护岸保土的作用。

③林草建设：林草植被是改善生态环境，防止水土流失和土地沙化的重要措施。沙湾县翠山生态绿化供水工程取得良好成绩，实现了平原绿化达标，全县森林覆盖率 16%。为减轻山区草场过载矛盾，沙湾县政府加快了草原建设的投入，建立围栏草场及开辟退耕还林还草示范基地，并建立了牧民定居点。

（4）同类建设工程水土流失防治经验

本工程附近有已建成的沙湾县第二水源地输水工程，在建设过程中可借鉴的水土保持经验主要有：

（1）临时措施

管道开挖等工程土石方量较大，产生一定的临时堆土，对临时堆土采取临时拦挡和苫布遮盖，以减少临时堆土占地面积并防止大风天气产生风蚀；施工场地经常进行喷洒水，减少地面起尘；限制施工车辆按照规划的施工路线行驶以减少地表扰动；优化施工安排，减少临时堆土的裸露时间。

（2）工程措施

对建设区内腐殖质较多的土层进行剥离，用于植物措施表层覆土，利于植物生长；施工生产生活区临时设施拆除后，对垃圾的清理和对土地进行平整治理。

（3）植物措施

针对项目区风多雨少的天气特点，对可以进行绿化的区域采用本土植物树种和草籽进行绿化，植物措施是防治水土流失最行之有效的方法，具有预防风蚀、水蚀、美化环境的特点。

10.1.3.3 原生地貌侵蚀模数及土壤容许流失量的确定

根据全疆第二次水土流失普查资料，结合现场踏勘调查：项目区地表植被稀疏，自然植被覆盖度在 10%左右，土壤侵蚀类型水蚀为主，侵蚀强度为轻度。综合分析，本工程虽然距离较长，但各工程区水土流失现状差异不大，综合判定本工程原地貌土壤侵蚀模数为 $1500t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤容许流失量确定为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。

10.2 主体工程水土保持评价

10.2.1 主体工程水土保持分析与评价

10.2.1.1 水土保持制约性因素评价

主体工程的选址选线对照水土保持法、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）、《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保【2007】184 号文）关于水土保持限制和约束性规定逐条分析见表 10.2-1～10.2-3。

表 10.2-1 与水土保持法有关规定的限制性因素的分析表

制约性因素	要求内容	本工程分析意见
水保法有关条款要求	第十七条，...禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	不属于法律所禁止区域
	第十八条，水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	不属于法律所限制区域
	第二十四条，生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	符合法律要求

表 10.2-2 工程选线的制约性因素分析评价

制约性因素	要求内容	本工程分析意见
《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）约束性规定	（1）工程选址必须兼顾水土保持要求，应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区	均不占用，符合要求
	（2）选线应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区，不得占用国家规定的水土保持长期定位观测站	均不占用，符合要求
	（3）城镇新区建设项目应提高植被建设标准和景观效果，注重灌溉和排水。	本项目不属于城镇新区建设项目
	（4）公路、铁路项目在高填方深挖方路段应加大桥隧比例，减少大挖大填，填高大于 20m 或挖深大于 30m 的原则上采用桥隧方案，路堤、路堑在保证稳定的基础上，宜采用植物防护或工程与植物措施防护相结合的设计方案	本项目无深挖大填工程
	（5）选址宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点成果治理区，最大限度地减少人为水土流失	符合规范要求
	（6）工程占地不宜占用农耕地，特别是水浇地等生产力较高的土地	符合规范要求

表 10.2-3 与水保【2007】184 号文有关规定的限制性因素的分析表

184 号文有关限制性规定	本项目情况	结论
1、促进产业结构调整暂行规定》（国发[2011]本）、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目。	本项目不属于限制类开发建设项目。	符合批准条件
2、《国民经济和社会发展规划第十二个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体功能定位的开发建设项目；	本项目所在区域不属于“禁止开发区域”。	符合批准条件
3、违反《水土保持法》第二十条，在 25 度以上陡坡地实施的农林开发项目；	本项目地面坡度小于 25 度。	符合批准条件
4、违反《水土保持法》第十七条，在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目。	项目区位于低山丘陵区，未处于崩塌滑坡危险区和泥石流易发区	符合批准条件
5、违反《中华人民共和国水法》第十九条，不符合流域综合规划的水工程；	本工程为生态绿化供水工程	符合批准条件
6、根据国家产业结构调整的有关规定精神，国家发展和改革委员会同意后开展前期工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目；	不存在左栏情况	符合批准条件
7、分期建设的开发建设项目,其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的；	本工程为新开发项目	符合批准条件
8、同一投资主体所属的开发建设项目，在建及生产运行的工程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的；	建设单位以往的开发建设项目，均编报水土保持方案。	符合批准条件
9、处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目；	本项目不属于左栏所列区域。	符合批准条件
10、在华北、西北等水资源严重短缺地区,未通过建设项目水资源论证的开发建设项目。	本项目已委托编制水资源论证报告。	符合批准条件

通过上述分析可知，本项目的选线选址符合水土保持法的要求，符合《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的要求，不存在约束性规定，项目立项符合《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保【2007】184 号文）要求，不存在限制性因素。

10.2.1.2 土石方平衡水土保持评价

本工程施工期发生的土石方工程为：输水管道、田间管道等建筑物在施工过程中的土方开挖、土方回填等。土石方工程主要集中在施工准备期和施工期。

主体工程在土石方平衡时考虑了输水管道、田间管道等建筑物的土石方平衡，同时将输水管道耕地段、施工生产生活区施工前的表土剥离计入土方开挖内，未单独分开，本次土石方平衡根据土质条件和综合利用要求对各类土分别平衡。

工程土石方开挖共计 48.99 万 m³，填方总计 48.99 万 m³，无外借方，无弃方，工程之间平衡调运 2.94 万 m³。土石方平衡表见表 10.2-4。

表 10.2-4

主体工程土石方平衡表

单位: 万 m³

工程	挖方				填方				调入		调出		外借		弃方	
	表土剥离	土方开挖	黄土开挖	小计	表土回覆	土方回填	黄土填筑	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
管道 (0+000~2+000)	0.02	6.62		6.64	0.02	7.13		7.15	0.51							
管道 (2+000~4+000)		3.37		3.37		3.42		3.42	0.56		0.51					
管道 (4+000~6+000)		3.19		3.19		3.22		3.22	0.59		0.56					
管道 (6+000~8+000)		3.31		3.31		3.35		3.35	0.63		0.59					
管道 (8+000~9+885)		2.46	1.98	4.44		2.48	1.98	4.46	0.65		0.63					
1#翠池			15.77	15.77			15.12	15.12			0.65					
2#翠池			11.50	11.50			11.50	11.50								
3#翠池			0.27	0.27			0.27	0.27								
施工生产生活区	0.50			0.50	0.50			0.50								
合计	0.52	18.95	29.52	48.99	0.52	19.60	28.87	48.99	2.94		2.94					

注: 该表格土方均为自然方。

10.2.1.3 施工组织设计水土保持评价

(1) 主体工程施工组织设计

本工程施工道路根据永临结合的原则，减少临时占地，施工扰动范围控制在最小范围。施工场地为草地，施工前采取防护措施，尽量减少扰动原地表。施工安排合理，避免了重复开挖和土方的二次倒运。

工程土方开挖采用机械施工与人工施工相结合的方法，本方案补充临时堆土分类堆放，并设置临时拦挡措施。施工结束后对可绿化区域进行撒播草籽。主体工程施工工序安排合理，减少了开挖量和废弃量。施工进度安排紧凑，缩短了施工过程中裸露时间，减少了施工过程中可能产生的水土流失。分析和评价结果见表 10.2-5。

表 10.2-5 对主体工程施工组织的水土保持分析评价

制约性因素	要求内容	本工程分析意见	解决措施
水土保持及《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)约束性规定	(1) 控制施工场地占地，避开植被良好区		施工场地占地为草地，施工前堆料区用木板铺于地表，尽量减少扰动原地表
	(2) 合理安排施工，减少开挖量和废气量，防止重复开挖和土（石、渣）多次倒运。施工结束后进行迹地恢复	开挖土石方综合利用，减少弃渣量	施工结束后补充可绿化区域的植物措施
	(3) 应合理安排施工进度和时序，缩小裸露面积和裸露时间	工序安排合理、紧凑	
	(4) 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路和居民点时，开挖土石必须设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石渣导出后及时运至弃渣场或专业场地	不存在左栏所列情况	
	(5) 施工开挖、填筑、堆放物，应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施	设计中提出要求，没有设计	方案补充开挖土方的临时拦挡措施
	(6) 料场宜分台阶开挖，控制开挖深度。爆破开挖应充分考虑地质、地貌条件，并采取有效措施，控制水土流失	符合左栏情况	
	(7) 弃土宜分类堆放，布设专门的临时倒运或回填料场地	符合左栏情况	

(1) 工程施工

本工程在施工期间未对临时堆土的堆放及防护提出有效防护措施，本方案进行补充。在主体工程报告中，应进一步明确土料、砂石料在运输过程中采取的保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。分析和评价结果见表 10.2-6。

表 10.2-6 对主体工程施工的水土保持分析评价

制约性因素	要求内容	本工程分析意见	解决措施
水土保持法及《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)约束性规定	(1)施工道路、伴行路、检修道路等应严格控制在规定范围内，减少扰动范围，采取拦挡、排水等措施，必要时设桥隧，临时道路在施工结束后应进行迹地恢复	施工道路采用永临结合的原则，减少施工占地，减少水土流失	
	(2)在主体工程施工前，应剥离表土层并集中堆放，施工结束后用于复耕地、林草地覆土	施工前进行表土剥离，但未进入土方平衡，未进行临时防护	本水保方案补充临时防护措施
	(3)减少地表裸露时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护，雨季填筑土方应随挖、随运、随填、随压	主体工程施工组织紧凑，减少了地表裸露时间，但没有明确临时防护措施	本方案补充临时堆土的防护措施
	(4)临时堆土（石、渣）及料场的成品料应集中堆放，设置沉砂池、拦挡等措施	设计中已经明确要求集中堆放，并计入拦挡措施费用	
	(5)开挖土石方和取料场，应先设置排水、沉沙、拦挡等措施后再开挖，开挖土石方和取料不得在指定取土（料）场以外的地方乱挖	本项目开挖土石方时没有设置临时拦挡措施，砂砾石料由商品料场外购，无取土（料）场以外的地方乱挖	在水保方案中补充表土剥离的临时拦挡措施，明确在已经编报水保方案的商品料场购买，明确商品料场承担料场开挖造成的水土流失防治责任
	(6)土（砂、石、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失	设计中没有提出	在本方案保证措施的加强施工管理中提出要求

10.2.2 水土保持要求与建议

本工程为翠山生态绿化供水工程，工程建设的目的是改善翠山生态环境，减少翠山水土流失，工程本身具有水土保持功能。在施工期间，由于绿化工程的供水工程会扰动原地表，造成水土流失。因此，在施工建设期间，应尽量采取合理方案，减少扰动原地表面积，避开植被良好区域。建设在施工期间，减少堆土的临时堆放，施工结束后采取水土保持措施，防治由于施工扰动的地表再次造成水土流失。

10.3 水土流失防治责任范围及分区

10.3.1 水土流失防治责任范围确定的原则和方法

10.3.1.1 防治责任范围界定的原则

- (1)从实际出发，实事求是的原则。
- (2)在细致分析主体工程可行性研究报告的工程占地、施工布置及主体工程设计等的基础上，结合现场踏勘确定防治责任范围的原则。
- (3)水土保持专业设计人员和主体工程施工组织设计人员应及时商议、及时沟通、相互配合的原则。

(4) 当地水土保持监督执法单位认可的原则（要出具本项目的防治责任范围的确认函）。

10.3.1.2 防治责任范围界定的依据

(1) 《中华人民共和国水土保持法》等法律法规、本专业范围内的行业标准、规范。

(2) 《沙湾县翠山生态绿化供水工程可行性研究报告》及设计图纸资料。

(3) 项目区地形、土壤、地质、植被、气象水文及水土流失特征。

(4) 详实的现场调查资料。

10.3.2 水土流失防治责任范围

根据主体工程的征地情况和实际调查情况，本工程的防治责任范围为 67.86hm²；其中项目建设区 57.14hm²；直接影响区为 10.72hm²。防治责任单位为沙湾县翠山绿化办公室。

工程水土流失防治责任范围见表 10.3-1。

10.3.3 水土流失防治分区

根据项目区地形地貌，本工程项目区位于低山丘陵区。因此，本工程单级分区为低山丘陵区。根据水土流失防治责任范围内各部分地貌类型、主体工程布局、施工工艺、本工程各区间水土流失的特点的差异性和相似性等因素，确定水土流失二级防治区为：输水工程防治区、田间工程防治区、施工道路防治区、利用料堆放防治区和施工生产生活防治区，共 5 个防治分区。

工程水土流失防治分区见表 10.3-2。

表 10.3-1

工程水土流失防治责任范围表

单位: hm²

一级分区	二级分区	项目	项目建设区				直接影响区		合计	责任单位
			边界条件	占地性质		小计	边界条件	面积		
				永久占地	临时占地					
低山丘陵区	输水工程区	有压管道	管沟开挖边界	0.14	16.37	16.52	管沟开挖边线外 5m	9.89	26.40	沙湾县 翠山绿化 办公室
		1#~3#翠池	建筑物外轮廓 10m	14.03		14.03			14.03	
		小计		14.17	16.37	30.54		9.89	40.43	
	田间工程区	田间首部及干、支管	管沟开挖边坡外 5m	0.32	12.76	13.08			13.08	
	施工道路区	永久道路	道路边坡外 1m	4.49		4.49			4.49	
		临时道路	道路边坡外 1m		3.08	3.08			3.08	
		小计		4.49	3.08	7.57			7.57	
	利用料堆放区	1#土料制备场	土料堆放实际占地		1.25	1.25	土料堆放边界外周围 5m	0.23	1.48	
		2#土料制备场	土料堆放实际占地		0.96	0.96		0.21	1.17	
		小计			2.21	2.21		0.44	2.65	
	施工生产生活区	施工工区	工区实际占地面积		3.74	3.74	占地边界外周围 5m	0.40	4.14	
合计				18.99	38.16	57.14		10.72	67.86	

表 10.3-2 工程水土流失防治分区

一级分区	二级分区	工程	边界	面积 (hm ²)	地形地貌特征	主要施工特点	新增侵蚀特征	防治要求
低山丘陵区	输水工程区	有压管道、1#~3#翠池	管沟开挖边界	40.43	低山丘陵区，耕地、草地、水域及水利设施用地和其他土地，原生植被覆盖率 10%	建筑物施工开挖、回填土石方	地表扰动，施工期水力/风力侵蚀	与主体工程同步
	田间工程区	田间首部及干、支管	管沟开挖边坡外 5m	13.08		田间首部及管道施工，管道开挖及回填，扰动地表		
	施工道路区	永久道路、临时道路	道路边坡外 1m	7.57		道路施工，碾压路面，扰动地表		
	利用料堆放区	1#~2#土料制备场	土料堆放实际占地	2.65		临时堆料堆放		
	施工生产生活区	施工工区	工区实际占地面积	4.14		场地平整，临时施工是建筑开挖，建筑材料的堆放等		
合计				67.86				

10.4 水土流失预测

10.4.1 工程建设的扰动土地面积，弃土、弃渣量，损坏水土保持设施的类型和数量

10.4.1.1 扰动土地面积类型与数量

工程建设过程中，地面设施的修建、开挖、填筑等都不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态，损坏了地表土体结构和地面林草植被。本工程扰动面积为占地面积扣除建筑物管理范围内未扰动的面积，本工程施工过程中扰动原地貌、损坏土地和植被面积合计 55.08hm²。工程施工原地貌及植被损坏面积具体见表 10.4-1。

10.4.1.2 损坏水土保持设施的数量

项目建设损坏水土保持设施数量是指上述工程占地内因建设活动造成植被毁坏、占压，农田被占用或毁坏，其它水土保持设施的破坏面积或数量。项目损坏的水土保持设施数量通过地形地貌、植被状况调查与分析确定。根据《新疆维吾尔自治区水土保持设施补偿费、水土流失防治费收缴使用管理暂行规定》，本工程建设过程中损坏的水土保持设施为 55.08hm²。

10.4.1.3 可能产生弃渣量的预测

建设期的弃土、弃石、弃渣量包括施工过程中的基础开挖、回填、临时工程的拆除等，建设期尽可能作到挖填平衡，减少弃土、石、渣量，合理堆放弃土、石、渣是防治水土流失的重要环节。

工程建设弃土、弃渣量预测主要根据主体工程设计提供的土方开挖、回填工程量计算。根据土石方平衡评价，本工程土石方开挖共计 48.99 万 m³，填方总计 48.99 万 m³，无外借方，无弃方，工程之间平衡调运 2.94 万 m³。

表 10.4-1		工程施工原地貌及植被损坏面积分区统计表							单位：hm ²	
序号	二级分区	项目	扰动面积	占地类型					占地性质	
				耕地	草地	水域及水利设施用地	其他用地	小计	永久占地	临时占地
低山丘陵区	输水工程区	有压管道、1#~3#翠池	30.54	0.05	15.14	1.32	14.03	30.54	14.17	16.37
	田间工程区	田间首部及干、支管	13.08		0.32		12.76	13.08	0.32	12.76
	施工道路区	永久道路、临时道路	7.57				7.57	7.57	4.49	3.08
	利用料堆放区	1#~2#土料制备场	2.21		2.21			2.21		2.21
	施工生产生活区	施工工区	1.68		1.68			1.68		1.68
合计			55.08	0.05	19.36	1.32	34.35	55.08	18.99	36.10

10.4.2 水土流失预测

10.4.2.1 预测范围及时段

根据主体工程总体布局及项目特点,结合现场踏勘与实地调查,本水土保持方案新增水土流失预测范围为项目建设区扰动区域。本水土保持方案在施工期(含施工准备期)可能造成水土流失的面积为 55.08hm²;自然恢复期可能造成水土流失面积为 51.30hm²。

根据本工程项目特点、施工方法和施工轮廓进度,本工程为建设类项目,按照产生水土流失的因素分析,确定水土流失预测时段为工程建设期。工程建设期包括项目施工准备期、施工期和自然恢复期。根据项目施工区域各预测单元的特点,对不同的区域采取不同的预测时段。各预测分区的预测时段根据施工安排,结合产生水土流失的季节,以最不利情况合理选定其预测时段。

项目区水土流失预测单元及预测时段详见表 10.4-2。

表 10.4-2 项目区水土流失扰动单元及扰动时间统计表

预测单元		预测范围(hm ²)			预测时段(a)		
		施工准备期	施工期	恢复期	施工准备期	施工期	恢复期
低山丘陵区	输水工程区	9.16	30.54	30.54	0.17	1.0	3
	田间工程区	3.92	13.08	13.08	0.17	1.0	3
	施工道路区	2.27	7.57	3.78	0.17	1.67	3
	利用料堆放区	0.66	2.21	2.21	0.17	0.67	3
	施工生产生活区	1.68	1.68	1.68	0.17	0.67	3
合计		17.70	55.08	51.30			

10.4.2.2 预测内容及方法

(1) 预测内容

根据《开发建设项目水土保持技术规范》规定及拟建工程的特点,确定本工程水土保持方案水土流失预测的内容,主要包括以下内容:挖损、占压原地貌、土地及植被破坏情况预测;弃土、弃渣量及堆放位置、数量和高度,以及流失量预测;损坏水土保持设施的数量和面积预测;水土流失总量和新增水土流失量预测;水土流失影响及危害预测、分析。

(2) 预测方法

水土流失预测针对不同的预测内容采用不同的方法进行预测,本工程分别采用资料统计法和类比计算法。

10.4.2.3 可能造成新增土壤流失量预测

建设期（施工准备期、施工期和自然恢复期），分别对各二级防治分区进行水土流失预测，根据土壤侵蚀量的预测模式，计算本期工程建设期不同区域、不同时期的土壤流失量，计算结果见表 10.4-3。

表 10.4-3 建设期工程土壤流失预测表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km ² a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
输水工程区	施工准备期	1500	2500	9.16	0.17	23	38	15
	施工期	1500	4500	30.54	1.00	458	1374	916
	自然恢复期	1500	3000	30.54	3.00	1374	2749	1374
	小计					1856	4162	2306
田间工程区	施工准备期	1500	3000	3.92	0.17	10	20	10
	施工期	1500	4000	13.08	1.00	196	523	327
	自然恢复期	1500	2750	13.08	3.00	589	1079	490
	小计					795	1622	827
施工道路区	施工准备期	1500	3000	2.27	0.17	6	11	6
	施工期	1500	4000	7.57	1.67	189	505	315
	自然恢复期	1500	2750	3.78	3.00	170	312	142
	小计					365	828	463
利用料堆放区	施工准备期	1500	4000	0.66	0.17	2	4	3
	施工期	1500	5000	2.21	0.67	22	74	52
	自然恢复期	1500	3250	2.21	3.00	99	215	116
	小计					123	294	170
施工生产生活区	施工准备期	1500	3500	1.68	0.17	4	10	6
	施工期	1500	4500	1.68	0.67	17	50	34
	自然恢复期	1500	3000	1.68	3.00	76	151	76
	小计					97	212	115
合计	施工准备期			17.70		44	83	39
	施工期			55.08		883	2526	1644
	自然恢复期			51.30		2309	4507	2199
	小计					3235	7117	3882

由上表可知，本工程在建设期(包括自然恢复期)扰动水土流失总量为7117t，新增水土流失量为 3882t。

10.4.2.4 可能造成水土流失危害分析与评价

本工程在建设过程中如果不采取有效的防护措施，原地面水土流失加剧，造成的水土流失会使本区域的生态环境退化，降低环境容量。

对环境的影响主要表现为施工过程中基础开挖和临时堆土，对地面扰动大，

改变和破坏了本区域原有地貌、植被和土壤结构,在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏。形成的松散堆积体和裸露地表,使土地原有的固土抗蚀能力减弱,水土流失量相应增加。

如不采取有效的水土保持防护措施进行预防和治理,会产生严重的水土流失,影响正常施工、生产和本区域生态环境状况,产生的自然扬尘,就会使当地环境质量恶化。

因此,本工程在建设过程中,如果能把方案设计中的水土保持植物措施及临时挡护措施与主体工程措施同时设计、同时施工、同时竣工验收、同时投产使用,可对因工程建设造成的裸露土壤、填挖、堆垫地貌进行有效防护,使新增水土流失得到控制,减少水土流失和环境污染,达到生产效益和环境效益促进发展。

10.5 水土流失防治标准和总体布局

10.5.1 水土流失防治标准等级和目标

根据水利部办水保[2013]188号《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》,本工程所在的沙湾县位于天山北坡国家级水土流失重点预防区。依据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)和《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)要求及相关法律、法规,本工程水土流失防治等级执行一级标准。

水土流失防治目标详见表 10.5-1。

表 10.5-1 工程水土流失防治目标计算表

六项指标	国家标准		按降雨量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地貌修正	计算目标值	
	施工期	试运行期				施工期	试运行期
扰动土地整治率(%)	*	95	/	/	/	*	95
水土流失总治理度(%)	*	95	-5	/	/	*	90
土壤流失控制比	0.7	0.8	/	/	/	0.7	0.8
拦渣率(%)	95	95	/	/	/	95	95
林草植被恢复率(%)	*	97	-7	/	/	*	90
林草覆盖率(%)	*	25	*	/	/	*	*

10.5.2 水土流失防治措施体系和总体布局

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况,确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中,以工程措施控制大面积、高强度水土流失,为植物措施的实施创造条件;同时以植物措施与工程措施配套,强化临时措施,提高水土保持

效果、节省工程投资、改善生态环境。

按照项目建设的水土流失预测和水土流失防治分区，结合项目特点提出该工程水土流失防治总体布局如下：

表 10.5-2 水土流失防治措施总体布局

防治分区		水土流失防治措施		
一级分区	二级分区	工程措施	植物措施	临时措施
低山丘陵区	输水工程区	表土剥离 表土回覆 土地平整	复耕	编织袋拦挡 苫布覆盖
	田间工程区	土地平整		
	施工道路区	土地平整	撒播草籽	彩条旗
	利用料堆放区	土地平整	撒播草籽	洒水降尘
	施工生产生活区	表土剥离 表土回覆 土地平整	撒播草籽	编织袋拦挡 苫布覆盖

10.6 分区防治措施设计

10.6.1 水土保持工程的级别及设计标准

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）和《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000），确定本工程的工程级别与设计标准。

表 10.6-1 工程级别与设计标准

二级分区	类型	主要建筑物级别	设计标准
输水工程区	工程措施	4	5
	植物措施		3
田间工程区	工程措施	4	5
	植物措施		3
施工道路区	工程措施	5	5
	植物措施		3
利用料堆放区	工程措施	5	5
	植物措施		3
施工生产生活区	工程措施	5	5
	植物措施		3

10.6.2 分区防治措施典型设计

（1）工程措施设计原则

①水土保持工程措施要和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工。

②设计采用技术标准《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），同时参照水利部和相关行业的有关技术规范，工程设计必需满足有关技术规范的要求。

③工程水土流失主要时段主要在工程施工期，基础开挖面以及工程建设过程中散落废弃的建筑材料、土石渣料等因在工程施工期受洪水和雨水的冲刷产生水土流失，对工程本身的防护方面，主体报告已设计了边坡防护、排水设施等防护措施，这些措施都具有水保功能，符合水土保持要求。

（2）植物措施设计原则

①根据当地自然环境条件和施工情况，参考当地水土保持造林经验，以立地条件为依据，选用先进的、可行的造林技术。

②适地适树、适地适草、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种为主，提高栽植成活率，以获得稳定的林分环境、改善立地质量为目标，恢复林草植被，控制水土流失。

③草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点。

④植物措施和工程措施相结合，兼顾防护和绿化美化的要求，同时考虑生态效益和景观效益，充分发挥各种立地条件的土地生产力，以获得最大的水土保持效益，改善项目建设区的生态环境。

⑤立地条件选择与草种选择

根据当地自然环境条件和施工情况，经过多草种的优选，分析并借鉴邻近同类项目采用的草种，选择并确定了适宜于本项目区立地条件的草种。

（3）临时防护措施设计原则

临时防护措施主要为编织土袋临时挡护措施，编织土袋挡墙填筑料采用相应区域收集的表土。

（4）工程量设计原则

本工程植物措施工程量扩大系数为 1.05，临时措施工程量扩大系数为 1.10。

10.6.2.1 输水工程区

a.工程措施

（1）土地平整

输水工程区施工后期输水管道土方回填后，对其进行平整，输水工程区土地平整面积 31.43hm²。

（2）表土剥离和表土回覆

施工准备期间,应将表层腐殖土和表层植被剥离,妥善保存作为后期表土回覆。对于输水工程区,部分管道穿越耕地,应对其进行剥离,施工结束后进行复耕,剥离厚度按 30cm 控制,需剥离土量 0.02 万 m^3 施工完毕后按 30cm 厚度平摊于表层,用于后期撒播草籽用土,表土回覆共 0.02 万 m^3 。

b.植物措施

待主体工程结束后对该表土剥离面积进行复耕,复耕面积为 0.06 hm^2 。

c.临时措施

(1) 编织袋拦挡及苫布覆盖

为了防止剥离的表土临时堆放由于风蚀产生新的水土流失,对其进行临时拦挡,临时堆土采用编织袋填土拦挡,土堆的两侧用编织袋装土砌筑 3 层约 60cm 高,起到挡护的作用。土堆上部及周边用苫布遮盖,防止水土流失,需要编织袋拦土 2 m^3 苫布遮盖 45 m^2 。

10.6.2.2 田间工程区

a.工程措施

(1) 土地平整

施工后期田间管道土方回填后,对其进行平整,田间工程区土地平整面积 13.73 hm^2 。

10.6.2.3 施工道路区

a.工程措施

(1) 土地平整

施工后期在主体工程施工结束后对道路两侧进行平整,施工道路区土地平整面积 3.80 hm^2 。

b.植物措施

对临时道路土地平整后进行撒播草籽,雨季一次性播撒。为了保证草籽的成活率,撒播草籽后,利用水车进行喷洒,草籽选择耐旱的紫羊茅、苔草等,人工撒播面积 2.24 hm^2 ,撒播量按 80 kg/hm^2 。施工过程中绿化洒水由金沟河总干渠拉运,绿化水量约 673 m^3 。

c.临时措施

(1) 彩条旗

为了在施工期间对施工道路进行警示,在施工道路一侧布设彩条旗,长度为22.7km。

10.6.2.4 利用料堆放区

a.工程措施

(1) 土地平整

施工后期待利用料回填至建筑物后,对其进行平整,利用料堆放区土地平整面积 2.32hm^2 。

b.植物措施

土地平整后在利用料堆放区进行撒播草籽,雨季一次性播撒。为了保证草籽的成活率,撒播草籽后,利用水车进行喷洒,草籽选择耐旱的紫羊茅、苔草等,人工撒播面积 2.32hm^2 ,撒播量按 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。施工过程中绿化洒水由金沟河总干渠拉运,绿化水量约 696m^3 。

c.临时措施

(1) 洒水降尘

为防止堆土因大风天气造成水土流失,在施工过程中对临时堆土进行洒水降尘措施,每3天一次,每次洒水5mm,共洒水 1392m^3 。

10.6.2.5 施工生产生活区

a.工程措施

(1) 土地平整

施工后期由建设单位及时拆除及清理施工临时建筑废弃物,清理恢复施工迹地并进行土地平整,施工生产生活区土地平整面积 1.77hm^2 。

b.植物措施

待主体工程结束后在施工生产生活区撒播草籽。由于项目区降雨量少,且灌溉条件不充分,因此植物措施考虑耐旱植物。施工生产生活区施工结束土地平整后,雨季一次性播撒草种,进行自然恢复。为了保证草籽的成活率,撒播草籽后,利用水车进行喷洒,草籽选择耐旱的紫羊茅、苔草等,人工撒播面积 1.77hm^2 ,撒播量按 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。施工过程中绿化洒水由金沟河总干渠拉运,绿化水量约

530m³。

c.临时措施

(1) 编织袋拦挡及苫布覆盖

为了防止堆置于施工生产区表土由于风蚀产生新的水土流失,在施工生产生活区对其进行临时拦挡,临时堆土采用编织袋填土拦挡,土堆的两侧用编织袋装土砌筑 3 层约 60cm 高,起到挡护的作用。土堆上部及周边用苫布遮盖,防止水土流失,需要编织袋拦土 38m³,苫布遮盖 871m²。

水土流失防治措施工程量汇总表见表 10.6-2。

表 10.6-2 水土流失防治工程措施工程量

措施类型	工程名称	单位	数量
工程措施	一、土地平整		
	输水工程区	hm ²	31.43
	田间工程区	hm ²	13.73
	施工道路区	hm ²	3.80
	利用料堆放区	hm ²	2.32
	施工生产生活区	hm ²	1.77
	小计	hm ²	51.28
	二、表土剥离		
	输水工程区	万 m ³	0.02
	施工生产生活区	万 m ³	0.53
	小计	万 m ³	0.55
	三、表土回覆		
	输水工程区	万 m ³	0.02
	施工生产生活区	万 m ³	0.53
	小计	万 m ³	0.55
植物措施	一、撒播草籽		
	利用料堆放区	hm ²	2.32
	施工生产生活区	hm ²	1.77
	施工道路区	hm ²	2.24
	小计		6.33
	二、复耕		
临时措施	输水工程区	hm ²	0.06
	一、编织袋拦挡		
	输水工程区	m ³	2
	施工生产生活区	m ³	38
	小计	m ³	40
	二、苫布覆盖		
	输水工程区	m ²	45
	施工生产生活区	m ²	871

措施类型	工程名称	单位	数量
	小计	m ²	916
	三、洒水降尘		
	利用料堆放区	m ³	1392
	小计	m ³	1392
	四、彩条旗		
	施工道路区	km	22.7

10.6.3 水土保持施工组织设计

10.6.3.1 施工组织

按照“三同时”的原则，水土保持工程施工进度与主体工程建设进度同步实施，协调施工。在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水电、交通及临建设施等施工条件，减少在施工辅助设施上的消耗。

根据项目区自然条件，合理安排施工进度，确定施工时序。做到避免窝工浪费并能及时达到防治水土流失的目的。

10.6.3.2 施工条件

根据主体工程施工组织计划，现分析本水土保持方案施工条件如下：

（1）施工场地条件

根据施工布置特点，结合料源情况，施工区分3处布置，各工区内包括施工工厂和生活福利设施。其中1#工区布置在管线2+500处，主要控制范围为管线0+000~5+000及相应的建筑物；2#工区布置在管线7+000处，主要控制范围为管线5+000~9+885及相应的建筑物；3#工区布置在2#翠池左侧荒地，主要控制3个翠池及附近管道。施工场地占地面积3.74hm²。

（2）施工用水、用电条件及通讯

本工程施工用电采用网电为主，柴油发电机为辅，施工用水由河道中抽取，生活用水由附近的乡村拉运。施工期通讯利用工程附近已有的有线通讯窗口，架通信线解决，同时中国移动网络部分已覆盖本工程施工区。

（3）建筑材料供应情况

本工程的建筑材料可以依托沙湾县，工程所需的砂石、水泥、钢材及木材等建筑材料均可由本地区供应，均为购买的商品料。

10.6.3.3 主要水土保持工程施工

本设计防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

（1）工程措施

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

①土地平整

采用机械施工和人工施工相结合的方法，机械以 74kW 推土机为主，人工则配合机械进行零星场地或边角地区的平整，以达到土地平整的目的。

②表土收集施工

主体已考虑对工程区、施工生产生活区表土进行剥离，本方案考虑对这些剥离料中熟土采取收集措施。在此要求主体剥离时将剥离料推往或运往指定地点存放。

③覆土施工

绿化之前用人工挖装，74kW 推土机进行覆土平整，覆土来源于早期收集的表土，采用机动翻斗车运输土料。

④机械压实

利用主体工程碾压机械对施工道路进行压实，施工结束后压路机对高差大于 5cm 的崎岖路面进行平整并压实，压实厚度 10cm。

（2）植物措施

本项目植物措施以种草为主，种草前要灌水，在实施植物措施前覆土、进行场地平整和施肥，覆土料为各区域收集的表土。种草方式为撒播方式。植物实施后的 1~2 个月内进行 2 次管理。绿化所需林木种苗尽量在本地采购，同时选择有经验的施工队伍进行施工。

（3）临时防护措施

施工单位在施工过程中，要做好临时拦挡、排水等设施，施工结束后及时实施场地清理、土地整治和绿化措施。加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

填装土料来自于各堆场表土，人工装土，按照设计的断面，分层错位码砌而成。堆料场的编织袋挡渣墙的墙顶应留有缺口，用于排水。草袋从当地购买，运

输汽车拉运至施工现场，人工填装。袋装土土源可利用输水工程区、施工生产生活区剥离的覆盖层或筛分的细颗粒弃料，填土前将混掺的草根、垃圾等杂物清除干净，填装方量按 0.01m^3 (15kg) 控制，填装后成“品”字型码放。

10.6.3.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《水土保持综合治理—验收规范》(GB/T15773—2008)及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部 2002 年第 16 号令)等的相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

水土保持植物措施的位置应符合各类物种所需要的立地条件，当年出苗与成活率在 80%以上，3 年后保存率在 70%以上。

10.7 水土保持监测与管理

10.7.1 水土保持监测方案

10.7.1.1 监测范围及监测分区

本工程监测范围为工程水土流失防治责任范围，包括项目建设区和直接影响区。监测分区与水土流失防治分区一致，即一级分区为低山丘陵区，二级分区包括输水工程防治区、田间工程防治区、施工道路防治区、利用料堆放防治区和施工生产生活防治区，共 5 个防治分区。

10.7.1.2 监测时段及监测频次

(1) 监测时段

监测时段包括工程施工准备期、建设期和自然恢复期，即从施工准备期至设计水平年结束，监测时段为 2 年。设计水平年为工程完工后 1 年。

(2) 监测频次

鉴于工程情况、施工进度和水土保持方案服务年限，本项目水土保持监测分期分段进行：施工准备期、施工期、自然恢复期，即施工准备期至设计水平年。

①施工准备期、施工期

该时段的水土流失及其影响因子的变化反映了项目施工造成水土流失的动态。在全面巡查的基础上，对重点地段（输水工程区）的水土流失量进行动态监

测,施工准备期前对土壤侵蚀的背景值进行一次监测,雨季每月对水蚀动态、土壤流失量监测 1 次,同时,对日降雨量达到或大于 50mm 的水蚀情况增加监测频次,对可能的水土流失危害进行及时监测预报。旱季每季度监测 1 次。

对在使用中的土料制备场以及正在实施的水土保持措施建设情况至少每 20 天监测记录一次;对扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每月监测记录 1 次;对主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨情况应及时加测。

②自然恢复期

该时段的水土保持措施及其数量、质量与防治效果直接反映了项目水土保持效果。每季度监测 1 次, $R_{24h} \geq 50\text{mm}$ 时加测一次。

10.7.1.3 监测内容及监测方法

(1) 监测内容

根据项目区具体情况,本工程水土保持的监测内容包括:

①水土流失因子监测。工程区地形、地貌的变化情况,地表扰动情况,工程土石方开挖量及面积,工程区林草覆盖情况等。与侵蚀相关的气象因子,如降雨量、降雨强度、风向、风速等不单独监测,可参照当地气象监测资料。

②扰动土地面积监测。扰动各类土地面积、工程占地面积等。

③水土流失状况监测。水土流失面积、水土流失量及流失程度变化情况,对工程区造成的危害。

④水土流失防治效果监测。防治措施的工程量,林草措施存活率、生长情况及覆盖度,防治工程的完好率及运行情况等。

10.7.1.4 监测点布设

根据工程特点、施工布置,共布设 5 个水土保持监测点位,即输水工程防治区 1 个、田间工程防治区 1 个、施工道路防治区 1 个、利用料堆放防治区 1 个和施工生产生活防治区 1 个。

10.7.1.5 监测设施

水土保持监测工作包括现场监测、调查、数据统计以及编写监测报告等。根据监测内容和方法的要求,水土保持监测的主要仪器设备有:钢卷尺、记录夹、测绘罗盘、空盒气压计、环刀、铝盒、电子称、皮尺、手持 GPS 全球定位系统、

测树围尺、激光测距仪、水准仪、游标卡尺、数码相机、笔记本电脑、电子雨量仪和插钎，以及现场所需的雨鞋、工具包等，气象因子可参照当地的气象资料。

10.7.1.6 监测数据处理及成果要求

水土保持监测在每次监测时必须做好原始调查记录(包括调查时间、人员、地点，调查基本数据及存在的主要问题等)，并有调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备；每年年末进行一次资料整理及归档，编制年度水土保持监测报告，并报送当地水行政主管部门备案。

监测工作结束后，及时对原始数据进行整理，并提出以下成果：

(1) 考证资料，包括监测点和调查监测的基本情况，以及监测设备、监测仪器和监测方法的说明。

(2) 各种经过校核、复核的原始观测资料成果，有关分析图表和文字说明。

(3) 各项调查、观测记录和汇总数据。

(4) 年度水土保持监测报告、发生严重水土流失事件时的监测报告和设计水平年的监测总报告。内容包括监测时间、地点、监测项目和方法、监测成果、六项防治目标的计算表格以及存在的问题和下一步水土流失防治的建议等。

(5) 相关附图、附表及影像资料。

施工结束后，监测单位编制水土流失监测报告并报送业主、当地水土保持主管部门和工程建设单位。根据中华人民共和国水利部 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，由建设单位向水行政主管部门提出验收申请，水土流失监测报告作为验收的依据。

10.7.2 水土保持管理

10.7.2.1 组织领导与管理

依据编制的水土保持方案，在完成水保措施设计并经批准后，重要的是组织实施。因此，必须加强领导，健全机构。设立由当地水、林、环保等部门参加的 3 人左右的工程水土保持方案实施的组织领导管理机构，该机构由工程建设指挥部组织，并由指挥部一位副指挥长担任领导，统一协调指挥，以保证水保方案的按期完成。

水土保持方案的实施单位应主动与当地水行政主管部门联系，在工程开工时应向水行政主管部门备案，接受地方水土保持监督机构对水土保持方案实施过程

的监督、检查和技术指导，并与之密切配合，落实“三同时”制度，贯彻“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，严格监督执行各项水土保持措施。对竣工后的水土保持设施，应加强管理、维护。应积极向当地群众宣传《中华人民共和国水土保持法》，提高群众的水土保持觉悟，使群众积极参与水土保持设施建设、维护，保证水土保持方案实施的质量。

10.7.2.2 水土保持工程监理要求

监理单位应具有水土保持工程监理资质，派遣具有水土保持工程监理资质的监理工程师从事水土保持监理工作。

10.7.2.3 水土保持监测要求

①监测单位应具有水土保持监测资质。②按方案中的监测要求由监测单位编制监测计划并实施。③监测成果定期向水行政主管部门报告。④水土保持设施竣工验收时提交监测专项报告。

10.7.2.4 水土保持工程组织实施方式

为保证方案的实施，水土保持法及其实施条例中明确规定了组织实施方式，即两种方式：一是由项目法人或业主自己组织实施，二是对不具备自行治理条件的，由水行政主管部门组织治理，治理费用由项目法人或业主负担。

10.7.2.5 水土保持验收

①主体工程投入运行前必须首先验收水土保持设施。②验收内容、程序按《开发建设项目水土保持设施验收规定》。

10.7.2.6 资金管理

①所需费用应从工程总投资中列支，并与主体工程同时调拨。②专款专用，严格资金管理。

10.8 水土保持投资估算

10.8.1 编制原则

(1)本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，费用估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求的部分，选用水土保持行业标准；

(2)对已计入主体工程兼有水土保持功能的措施费用，不再作为计算独立费用的基数；

(3)主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致;

(4)植物措施费由种籽苗木等材料费及种植费组成,材料费由预算价格确定,种植费按《水土保持工程概算定额编制》;

(5)工程投资以 2015 年一季度价格作为价格水平。

10.8.2 编制依据

(1)《开发建设项目水土保持工程投资概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67 号文);

(2)《水利部水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67 号);

(3)《水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总[2003]67 号);

(4)《工程勘察设计收费标准》国家计委、建设部[2002]10 号文;

(5)《建设工程监理与相关服务收费管理规定》发改价格[2007]670 号;

(6)《新疆维吾尔自治区水土保持设施补偿费、水土流失防治费收缴使用管理暂行规定》新政发(2000)45 号;

(7)工程量:由设计人员提供。

10.8.3 投资估算概述

本工程水土保持估算总投资为 146.21 万元,其中工程措施费 62.51 万元,植物措施费 2.44 万元,临时工程费 6.69 万元,水土保持独立费 50.71 万元,基本预备费 7.34 万元,水土保持补偿费 16.52 万元。详见水土保持投资估算表 10.8-1。

表 10.8-1

水土保持投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施		设备费	独立费用	方案新增	小计
			栽(种)植费	苗木、草种费				
	第一部分：工程措施费	62.51					62.51	62.51
一	土地整治工程	62.51					62.51	62.51
	机械平整土地	59.67						59.67
	表土剥离	1.42						1.42
	表土回覆	1.42						1.42
	浆砌石挡渣墙							
	第二部分：植物措施工程		0.13	2.32			2.44	2.44
一	植物防护工程		0.13	2.32			2.44	2.44
	第三部分：施工临时工程	6.69					6.69	6.69
一	临时防护工程	5.39					5.39	5.39
二	其他临时工程	1.30					1.30	1.30
	第四部分：独立费用					50.71	50.71	50.71
一	建设管理费					1.43	1.43	1.43
二	工程监理费					2.36	2.36	2.36
三	科研勘测设计费					23.91	23.91	23.91
	勘测设计费						3.91	
	方案编制费						20.00	
四	水土流失监测费					18.00	18.00	18.00
五	工程质量监督费							
六	水土保持设施竣工验收费					2.00	2.00	2.00
七	水土保持技术文件技术咨询服务费					3.00	3.00	3.00
	一至四部分合计	69.19	0.13	2.32		50.71	122.34	122.34
	基本预备费(6%)						7.34	7.34
	静态总投资						129.68	129.68
	价差预备费							
	建设期融资利息							
	水土保持设施补偿费						16.52	16.52
	总投资						146.21	146.21

11 劳动安全与工业卫生

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：李学红

校 核：张 良

编 写：赵 惠

11.1 危险与有害因素分析

11.1.1 设计依据

11.1.1.1 国家有关主要法规及有关文件

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》(2002) 中华人民共和国主席令第 70 号;
- (2) 《中华人民共和国消防法》(1998) 中华人民共和国主席令第 4 号;
- (3) 《中华人民共和国劳动法》(1994) 中华人民共和国主席令第 28 号;
- (4) 《中华人民共和国职业病防治法》(2001) 中华人民共和国主席令第 60 号;
- (5) 《中华人民共和国防洪法》(1997) 中华人民共和国主席令第 88 号;
- (6) 《中华人民共和国防汛条例》(1991) 国务院令第 86 号;
- (7) 《中华人民共和国电力法》(1995) 中华人民共和国主席令第 60 号;
- (8) 劳动部令第 3 号“建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定”
- (9) 劳安字[1992]1 号“建设项目(工程)职业安全卫生设施和技术措施验收办法”
- (10) 卫监发[1994]第 28 号“关于发布工业企业建设项目卫生预评价规范”通知和附件

11.1.1.2 设计采用的主要规范、规程和标准

- (1) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》GB 50706-2011;
- (2) 《重大危险源辨识》GB18218—2000;
- (3) 《工业企业设计卫生标准》GBZ1~2002;
- (4) 《工业场所有害因素职业接触限值》GBZ2—2002;
- (5) 《生产过程安全卫生要求总则》GB12801—1991;
- (6) 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083—1999;
- (7) 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008)
- (8) 《机械防护安全距离》GB12265-90
- (9) 《机械设备防护罩安全要求》GB/T8196-2003
- (10) 《安全色》(GB 2893-2008)

11.1.1.3 设计的任务和目的

为了贯彻“安全第一，预防为主”的方针，本工程遵照住房和城乡建设部、国家质量监督检验检疫总局联合颁发的《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计

规范》GB 50706-2011，并结合本工程的特点和具体情况，在工程设计中考虑了工程建设过程中可能直接危及劳动者人身安全和身体健康的各种因素，并采取了符合规范要求和工程实际的具体防护措施。做到工程在建设期内和投入后，保障劳动者在劳动中的安全与健康。

1) 劳动安全

根据相关规程和规范，对疏散通道、消防通道和消防水源、防火、防爆、防电气伤害、防机械伤害、防坠落伤害、防淹、安全标志等方面进行设计。

2) 工业卫生

根据相关规程和规范，对防噪声及防振动、温度与湿度控制措施、采光与照明、防尘、防污、防腐蚀、防毒、防电磁辐射、安全卫生设施、周围环境对安全卫生的影响及防范措施、对周围环境影响的防范措施等工业卫生方面进行设计。

11.1.2 工程概况

本工程主要由供水工程、调蓄工程（翠池 3 座）、骨干管网工程三大部分组成。主要任务为解决沙湾县翠山生态开发规划总面积为 3.57 万亩生态林（其中：翠山生态绿化灌溉面积为 3.23 万亩，Y005 线景观绿化区 0.13 万亩，仓房沟生态林 0.21 万亩）灌溉。

11.1.3 工程总体布置的不安全因素

总体布置设计中若考虑不周，则各建筑物将面临着不良地质条件、污染等危害，这些危害均可能对劳动安全和工业卫生构成影响。总体布置中应充分考虑这些影响因素，尽量避开不良地质条件、污染源等，利用地形条件，或采取相应的防护和处理，使危害因素影响减少到最小程度。

建筑物安全距离、各建筑物内的安全疏散通道及各建筑物进、出交通道路等布置与劳动安全和工业卫生也密切相关，在总体布置设计中，应充分考虑防火间距、疏散通道等问题。

（1）地震危险性

工程区位于北天山地震构造带中段，区内新构造运动强烈，沿活动断裂的造山运动是该区发生地震的主要因素，该地震带内地震以浅源地震为主，具有强度大，频率高，原地重复较多、发震构造相同的特点。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001）的划分，工程区地震动峰值加速度 0.20g，反应谱特征周

期 0.45s（相应地震基本烈度为Ⅷ度）。

（2）调蓄池失事危险性

翠山上调蓄工程布置 3 座调蓄池，1 号翠池 8.0 万 m^3 ，2 号翠池 6.0 万 m^3 ，3 号稳流池 0.1 万 m^3 ，根据地质资料，均位于自重湿陷性黄土层，三座调蓄均位于区域地形高点，湿陷性黄土地基处理不当或管理不善导致渗漏溃坝，对下游设施形成较大危害及损失，设计充分考虑对坝基进行处理，根据当地黄土地基的处理经验，本次采用强夯处理的措施，对基础湿陷进行处理。

11.1.4 生产过程中的主要危险因素

（1）火灾

火灾可危及人身安全，使人伤残或死亡；同时也可导致设备损坏或报废，甚至使系统运行瘫痪。本工程可能发生火灾的主要部位有：管理站房、变压器室、主要启闭设备控制室等。

本工程可能发生火灾的主要类别有电缆火灾、电气设备火灾，采用明火取暖或用以熏烤受潮电气设备，也会引起火灾危害。

电缆的绝缘材料多是采用高分子有机物，一旦发生火灾，产生的烟雾大，剧毒，蔓延快，电缆火灾产生的原因主要有电缆本身故障、外界火源、雷击引起等。本工程有变压器和启闭设备等电气设备，如操作、管理维护不当，可能发生火灾事故，给工程正常运行带来巨大影响。

（2）电气伤害

电气伤害事故是与电相关联的造成人员伤亡的事故，包括触电事故、静电事故、雷电事故等。其中发生最多的是触电事故，电力系统死亡事故中约有 60%是触电死亡。

室外配线（缆）、构架、建筑物、机电设备等都有遭受雷击的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、冲击接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电涉及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全乃至有致命的危险；巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸。

此外,雷电天气时,直接雷击、雷电感应和雷电波的侵入均可引发人员伤亡、设备受损等事故。

(3) 机械伤害

本工程在设备检修、安装和维护中,将使用起重等设备。根据对已建工程运行中安全生产统计情况分析,各类设备由于防护设施缺乏或失效、违章作业、安全操作规程及监护制度执行不严有可能造成机械伤害。

(4) 车辆伤害

翠湖及调节池工程在施工过程中,有大量的车辆在运行,由于车辆维护保养不善,如刹车、方向失灵、暴胎等,驾驶员违章驾驶、违章操作均有可能造成车辆伤害,对人员及设备的安全造成不利影响。

(6) 金属结构设备缺陷伤害

金属结构设备工作的是否正常将直接影响到水工建筑物的安全运行和工程效益,它是水工建筑物的一个重要组成部分,严重时可能造成不可估量的损失。

金属结构设备涉及建筑物布置、设计、制造、安装和运行管理等各个方面,无论在哪个环节上出现疏忽或差错,都会给金属结构设备以至整个水工建筑物带来不良后果,甚至严重后果。从大量已建水利工程的水工闸门的许多事故分析得知,闸门出现事故的原因有如下几方面:设计时考虑不周;水工建筑物的总体布置不尽合理,水力学设计欠佳;门叶结构的设计不合理;闸门的零部件设计不周;制作闸门、启闭机等金属结构设备用的材料质量低劣;闸门和启闭机的制造工艺、加工工艺及质量不符合规范或标准的规定;设备安装措施、安装工艺不合理;闸门和启闭机运行管理不善;闸门和启闭机维护保养和检修等工作欠佳;人为违章操作等等。这些方面的质量问题造成难以克服、无法弥补的缺陷。诱发了各种故障和事故的发生。如门体结构变形、严重锈蚀、焊接裂纹、支承行走机构锈死、门槽淤堵、门体启闭机严重震动、严重漏水、制动失灵等;启闭机保险片异常、钢丝绳锈损、制动器不准确、位移指示错误、抓梁不灵活等。

另外,有些金属结构设备由于长期暴露在外面,有时在大风天气人员操作时可能存在一定的风险。

11.1.5 主要生产作业场所的有害因素

生产作业场所环境不同,会使工人身体疲劳,视线不清,注意力不集中,反应迟钝,昏昏欲睡,从而使操作失误增多,所以也是导致事故发生的危险、有害因素。生产作业场所环境不良的情况有噪声及振动过大、电磁辐射、湿度过大、气温过高、气温过低、采光照明不良等。

(1) 噪声、振动

噪声会使运行人员心绪烦躁、干扰影响人与人及人与机之间的信息与交流,从而使误操作率上升。此外,噪声会引起神经衰弱及心血管病和消化系统等疾病高发,严重的还会引起视听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋。

振动伤害可分为全身震动和局部振动两类:全身震动可导致工效降低,辨别能力和短期记忆能力减低,视力恶化和视野改变,对血压升高,脊柱病变,女性生殖功能有一定影响;局部振动可导致外周循环机能障碍,引起中枢神经、外周神经、植物神经功能紊乱。因此,需积极采取措施尽量予以避免或减弱。

(2) 尘埃、污染、腐蚀、毒性物质

本工程没有大的尘源,地面上的尘土以及各种设备在运转过程中或制动时都可能产生粉尘,影响人的身体健康。

本工程场区内生活污水等,若未经处理排入地面水体,将引起水质污染。

本工程生产过程基本不涉及具有腐蚀性的液体或气体,一般是针对设备、构件、管路等的运行环境条件采取适当的防腐措施,以保证设备的长期运新安全。由于水利工程中的各类闸门、管道是直接和河流水体接触,所以它们的防腐蚀更显重要。本工程设备支撑构件、水泵、电气设备、闸门、水管等多采用钢制,潮湿环境下易产生锈蚀,影响本体寿命。

(3) 温度、湿度不良的危害

高温危害:研究资料表明,高温作业人员受环境热负荷的影响,作业能力随温度的升高而明显下降。当环境温度为 35℃时,人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及运动协调功能只有正常情况下的 70%,高温环境还会引起中毒。

低温危害:低温作业人员受环境低温的影响,操作功能随温度的下降而明显下降,使注意力不集中,反应时间延长,作业失误率上升。

湿度:过大的湿度会引起电气设备受潮、绝缘下降,引起触电事故,运行检修人员易患风湿性关节炎、神经衰弱等病症。

夏季管理房内各类水管表面结露产生凝结水，对电气设备运行安全产生危害。

（4）采光与照明不良的危害

光照的亮度和照度不足，会使操作人员作业困难，视分辨力下降，对危险的地段会因照明不足引起意外事故。另外，光照太强也会引起操作人员视力疲劳。

11.1.6 施工期危险有害因素分析

本工程施工期的主要危险、有害因素有：主要建筑物施工过程中的交通运输、施工用电、开挖、洪水、高处坠落和施工机械伤害等。

交通运输危险性分析：工程在施工过程中有很多施工机械在同时工作，人员流动频繁；如果现场管理不善，就有可能造成人员伤亡和机械设备损坏。

施工期有水泥、砂砾石、钢筋、钢材等建筑材料及生活用品需要运进工地，对外物资运输总量多，主要设备和材料均在外地订购，在运输过程中存在交通和运输安全问题。

施工用电危险性分析：本工程在施工过程中，为了施工的需要，架设大量的电力电缆；这些电缆大多是临时设施，如果架设不合理，造成漏电或触电，就有可能造成人员伤亡。

施工期洪水：汛期施工时如突降暴雨，基坑排水能力不够或施工期设计洪水标准不够，很有可能淹没施工现场，造成人员伤亡和设备受损。

（6）开挖危险性分析

施工期粉尘危险性分析：施工过程中存在大量的粉尘对人体健康有害，应注意防护。

施工机械伤害危险性分析：许多施工机械设备的传动与转到部件部分甚至全部裸露在外，容易造成人身伤害。工地上大型、高空施工机械较多如不注意维护和防护，有可能会出较大的伤害事故。

11.2 劳动安全措施

11.2.1 防火

设计针对本工程的具体情况，在消防设计中考虑了公用消防、建筑物消防、主要场所的消防措施，遵循“预防为主，消防结合”和确保重点、兼顾一般、使用方便、便于管理、经济合理的原则。具体措施有：

- 1) 设计可靠的防雷、接地系统；

- 2) 保持消防设备良好, 及时清除易燃物品;
- 3) 严格执行操作规程。

11.2.2 防触电

- 1) 为防止工程运行中由于人员误操作事故引发触电事故的发生, 要建立由车间、班、组各级技术人员组成的“防误”组织网络, 明确各级人员的“防误”工作职责, 制定严格的“防误”管理制度。应不断完善防误闭锁装置, 对于因误操作可能带来人身触电或伤害事故的设备及回路, 必须选用满足规范要求的产品;
- 2) 开展全员安全技术培训, 不断提高全员的安全意识, 把认真执行安全操作规程等作为全员业务考核的重要内容之一;
- 3) 为防止人员不慎接触电气设备造成伤害, 主要采取如下措施: 在人员经常通行、工作或易于接触电气设备的部位设置保护网; 对屋内配电装置设置防护隔板或防护围栏;
- 4) 设置安全标志。对电气设备周围设置的防护围栏和防护隔板等有可能引起触电的部位, 都设置明显的安全标志。

11.2.3 防机械伤害、高处坠落伤害、防车辆伤害

- 1) 所有闸门槽孔、吊物孔、进人孔等设置盖板或防护栏杆, 检修时设临时围栏, 以防工作人员坠落。
- 2) 严格按照《水利水电工程闸门设计规范》DL5013-1995、《水利水电工程启闭机设计规范》SL41-1993、《水利水电工程启闭机制造安装及验收规范》DL/T5019-1994 等有关规范的要求进行闸门、启闭机的设计、制造、安装及验收, 特别注意了通气孔规模和位置的设计以及闸门、启闭机制造材料和工艺, 建议开展闸门、启闭机制造监理, 以确保制造质量;
- 3) 楼梯、钢梯、平台用踏脚板均采用花纹钢板等防滑措施, 以防止人员滑倒摔伤;
- 4) 凡坠落高度在 2.0m 以上的工作平台、人行通道, 在坠落面侧设置固定式防护栏杆。防护栏杆高度为 1.05~1.2m, 立杆或横杆的间距不大于 0.25m, 而且有足够的强度, 防护栏杆的承载能力按 500N/m 设计;
- 5) 有防护栏杆、通气孔井、启闭机吊钩及旋转臂等均按《安全标志》的规定设置安全标志;

6) 驾驶员应该遵守《中华人民共和国道路交通安全法》；

7) 定期对车辆进行维护、保养，每次使用之前应对车辆的刹车、方向、轮胎进行检查。

11.2.4 防金属结构设备缺陷

设计已采取的防护措施有：

闸门启闭的动力电源可靠。主要工作闸门的启闭考虑有备用动力电源；动力电源和控制电缆的敷设，避免水工建筑物运行、检修或损坏时的影响；

运行中能经受最大的设计静水压和动水压而无不正常的变形现象；

闸门启闭机有制动装置，还有开度、上下极限位置和过负荷指示器，这些装置按设计规定调正后，才能投入使用；

经常操作和事故紧急关闭的闸门，除有就地操作系统外还有远距离自动控制系统。在控制室内有闸门启、闭的位置信号指示。当闸门事故动作关闭时，同时发出事故信号；

经常浸在水中的闸门及其设备部分定期除锈、涂漆，并采取防锈蚀措施；

特别注意在动水中操作闸门时产生的振动现象，不允许闸门长时间停留在发生有害振动的位置上。在静水中操作的闸门，应在闸门上下游侧水压平衡后才能开启。

在施工期和运行期须满足以下要求：

首先从设计开始就要严格控制质量，设计要满足规范要求；

严格控制制造安装质量。选择有资质、业绩良好的企业，严格执行监理、验收制度；

制定完善的金属结构设备的操作运行规程，并定期进行检查检修，保证设备能安全运行；

注意大风天气，尽量减少人员操作启闭机等金属结构设备，防止发生人员高处坠落等事故，并注意对金属结构设备的防护。

11.3 工业卫生措施

11.3.1 防噪声

由于泵站设备在运行中产生大量噪音，因此噪音对值班人员的危害较大，对噪音采取如下防护措施：

1、工作场所的噪音限制值最高不能超过 85 分贝，值班人员的工作时间每天不能超过 8 小时。

2、工作场所的噪音测量满足《工业企业噪声测量规范》的有关规定；设备本身的噪音测量符合相应设备有关标准的规定。

3、选用噪音水平符合国家有关标准规定的设备，必要时，对设置提出允许的限制值，或采取相应的防护措施如在建筑上采用降噪材料等。

4、为运行人员配备临时隔音的防护用具。

11.3.2 防震动

1、设备的基础及平台的防振动设计，应符合现行的《作业场所局部振动卫生标准》GB10434-1989 和《动力机器基础设计规范》GB50040-96 的规定。

2、引出管线隔板均宜有减振、隔声措施。消能井与外界宜设有隔声措施。

3、自备柴油发电机组、空压机、高压风机应布置在单独房间内，必要时应设有减振、消声设施。

4、各个闸门及阀门控制室，应采取隔振、减振、阻尼措施。

11.3.3 采光与照明

对地面建筑物充分利用自然采光，对建筑物主要依靠人工照明，各类工作场所人工照明的照度标准满足有关标准的规定。

11.3.4 通风及湿度与温度控制

值班工作室室内空气数按相关标准的规定设计。对管理房工作值班室采取防潮措施。

11.3.5 防尘、防污和防腐蚀

1、室内配电装置地面采用坚硬的，不起尘埃的材料；

2、对整个工作区域内的环境采取绿化措施。

3、生产生活污水，经过处理后排入地面水体。

4、金属结构、设备支撑构件，根据不同的环境采取经济合理的防腐蚀措施。除锈、涂漆、镀锌、喷塑等防腐处理工艺按国家的有关规定进行。

11.3.6 防止放射性及有害物质危害

各类工作场所防止放射性和有害物质的危害设计应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB6566、《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》

GB18582、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB50325、《混凝土外加剂中释放氨的限量》GB18588 等有关标准、规范的规定。

11.3.7 环境卫生

1、办公区、生活区、废渣垃圾堆放场、生活污水排放点的选址应同工区总体规划、总体布置统筹考虑。办公生产区同生活区之间宜设置一定安全、卫生防护距离，并进行绿化。

2、生活区、生产管理区应设置完好的污水排放管沟，避免污水直接排至地面。

11.4 安全卫生设施

11.4.1 安全卫生管理及机构配置

在工程项目投产后，设置安全卫生管理机构负责劳动安全与工业卫生方面的宣传教育和管理工作的，保证工程运行中劳动安全与工业卫生。因此从“安全生产、安全第一”的角度出发，设置的安全卫生管理机构，负责整个第三水厂的消防、劳动安全检查，日常的检测，劳动安全教育，职业的卫生，职工的正常体检，结合生活区设置卫生室。机构人员的配置为 1~2 人，可以为兼职人员。

11.4.2 辅助用室

1、本工程需要考虑事故疏散场所，各功能室的进出通道，需设置一个或多个通道。

2、人身事故

为最大限度地减少人身伤亡事故，所有运行值班人员均需进行急救培训。对人身事故的抢救采用如下措施：

(1) 在工作值班室配备一些急救用具及药物。

(2) 配备交通工具，必要时送较近的医疗单位或其它医疗条件较好的县、市医疗单位急救。

3、对所有生产人员必须进行安全生产的教育，制定安全操作规程，此外，在工程设计中采取如下措施以保证安全生产：

(1) 处理构筑物走道设保护栏杆，其高度符合国家劳动保护规定。

(2) 主要构筑物设走道或高架桥连通，并设围护设施，以防严寒和大风。

(3) 水池池边设置栏杆，车间工段配备安全服、安全帽等劳保用品。

(4) 厂区阀门井阀门要便于操作。

(5)所有电气设备的安装、保护和维修按电气设备有关安全操作规定执行。

(6)构筑物 and 车间设置通风装置，保持空气流通。

11.4.3 建立健全安全规章制度

安全生产是工程建设与工程运行的第一要务，安全规章制度的执行为工程的建设与运行提供了有力保障。其中：安全规章制度包括：

- 1、安全生产责任制度；
- 2、安全培训教育制度；
- 3、安全检查和隐患整改管理制度；
- 4、安全检维修管理制度；
- 5、安全作业管理制度；
- 6、危险化学品安全管理制度；
- 7、生产设施安全管理制度；
- 8、安全投入保障制度；
- 9、事故管理制度；
- 10、仓库、罐区安全管理制度；
- 11、安全生产会议管理制度；
- 12、剧毒化学品安全管理制度；
- 13、安全生产奖惩管理制度；
- 14、特种作业人员管理制度；
- 15、安全操作规程。

11.5 安全卫生评价

通过对工程中存在的劳动安全与工业卫生影响因素进行分析，并在工程设计中根据土建、水工、机电等各专业相关的规范采取相应的防范措施，可及时消除隐患，减少职业危害和设备本身产生的危害。

通过对本工程进行劳动安全与工业卫生设计，将为工作人员创造一个安全、卫生、舒适的空间，提高工作效率，改善工作环境。同时安排了人身伤亡事故的疏散、急救和转送措施。

12 节能评价

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：李学红

校 核：王子坚

编 写：何 卉

12.1 编制依据

- (1)国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知(发改投资[2006]2787 号);
- (2)《水利水电工程节能设计规范》GB/T50649-2011;
- (3)国家发展改革委、科技部联合发布《中国节能技术政策大纲(2006 年)》;
- (4)国家发展改革委关于印发固定资产投资项目节能评估和审查指南(2006)的通知(国家发展和改革委员会文件:发改环资[2007]21 号);
- (5)“十二五”能源发展规划;
- (6)国家有关政策和规程规范;
- (7)其它有关文件及资料。

12.2 能耗分析

12.2.1 施工机械设备能耗

12.2.1.1 土石方施工设备

本工程土石方施工主要包括取水工程、输水工程、调蓄工程、调节池工程、田间微灌工程等项目,土石方总量 142.26 万 m^3 。主要施工机械设备有:挖掘机、装载机、自卸汽车、推土机等。根据主体建筑物工程量和施工工期安排,选用各种主要土石方施工设备的型号、数量及运行时间、能耗指标等情况详见表 12.2-1。

土石方施工设备能耗指标表

表 12.2-1

序号	名称	型号或规格	数量	能源名称	单位耗能	台时(h)	折合煤指标	能耗数量(t 标准煤)	备注
1	挖掘机	1 m^3	12 台	柴油	14.9kg/h	312.58	1.4571	81.44	运行时间为设备投入至退出施工的总时段
2	挖掘机	2 m^3	8 台	柴油	20.2kg/h	300.08	1.4571	70.66	
3	装载机	2 m^3	5 台	柴油	19.7kg/h	667.68	1.4571	95.83	
4	推土机	103kw	3 台	柴油	14.8kg/h	408.14	1.4571	26.40	
		88kw	8 台	柴油	12.6kg/h	177.13	1.4571	26.02	
5	自卸汽车	15t	12 辆	柴油	13.1kg/h	1303.47	1.4571	298.57	
6	自卸汽车	10t	10 辆	柴油	10.8kg/h	2269.36	1.4571	357.12	
7	振动碾	SD80-13.5	3 台	柴油	9.5kg/h	102.83	1.4571	4.27	
8	凸块振动碾	8~16t	4 台	柴油	16.3kg/h	642.60	1.4571	61.05	
9	蛙式打夯机	2.8kw	5 台	电	2.5kw·h	9682.56	0.1229	14.87	
10	合计							1036.23	

注:表中自卸车等土石方施工机械,混凝土施工中也需使用,此类重合机械的能耗及台时均列入此表中。

根据上表可知土石方设备能耗为 1036.23t 标准煤,其中自卸汽车能耗比重较大,因为土石工程量较大并大部分有调运。

12.2.1.2 混凝土施工设备

引水工程、挡水工程、泄水工程均需使用混凝土,总量 0.92 万 m^3 。混凝土工程主要施工设备为拌和站、振捣设备等。根据主体建筑物工程量和施工工期安排,选用各种主要施工设备的型号、数量及运行时间、能耗指标等情况详见表 12.2-2。

表 12.2-2 混凝土主要施工设备单位产品耗能表

序号	设备名称	型号	设备数量	能源名称	单位能耗	运行时间	折合煤指标	能耗数量 (t 标准煤)	备注
1	混凝土搅拌机	0.8 m^3	3 台	电	10kw	278.15	0.1229	1.03	
2	混凝土搅拌车		2 台	柴油	10.1kg/h	878.60	1.4571	25.86	
3	平板振捣器	HZ-50	5 台	电	1.7kw	147.20	0.1229	0.15	
4	插入式振捣器	HZ-4	10 台	电	1.7kw	100.46	0.1229	0.21	
5	合计							27.25	

根据上表可知混凝土设备能耗为 27.25t 标准煤,其中混凝土搅拌车能耗较大,因为混凝土搅拌车消耗能源为柴油。

12.2.2 施工辅助生产系统能耗

综合加工企业包括钢材加工厂。本工程钢材加工厂加工总量 242.81t,木材加工厂加工总量 3.16 m^3 。

钢筋加工厂主要用电设备为汽车吊、焊接设备、钢筋剪切机、弯曲机等;木材加工厂主要用电设备为各种锯机、木刨床及汽车吊等,用电设备总容量约 146kw。

表 12.2-3 综合加工企业耗能表

序号	名称	能耗种类	功率	台时 (h)	折合煤指标	能耗数量 (t 标准煤)	备注
1	钢筋加工设备	电	126kw	2670.91	0.1229	41.36	台时为设备投入至退出施工的总时段
2	木材加工设备	电	20kw	1087.61	0.1229	2.67	
合计						44.03	

根据上表可知综合加工企业能耗为 44.03t 标准煤,其中钢筋加工设备能耗较大,因为钢筋总量较大,且运行时间较长。

12.2.3 施工交通运输系统能耗

(1)场外运输

本工程对外交通运输总量 4243.29t，主要运输物及其运输量见下表 12.2-4。
施工外来物资材料运输量表

表 12.2-4

编号	材料类别	重量 (t)	运距 (km)	折合煤指标	能耗数量	备注
					(t 标准煤)	
1	水泥	3334.33	45	1.4571	3.25	8t 载重汽车
2	钢材	242.81	245	1.4571	1.29	8t 载重汽车
3	油料	666.15	45	1.4571	0.65	8t 载重汽车
4	合计	4243.29			5.18	

根据施工组织设计，采用 8t 载重汽车运输各种物资，则对外运至施工区油耗总量约 5.18t 柴油。

(2)场内运输

场内运输主要为土石方开挖弃料运输、砼骨料运输、填筑土石料运输及混凝土(包含骨料)的运输。其能耗已计入施工机械设备及施工辅助生产系统中。

12.2.4 生产、生活性建筑物能耗

本工程生产性建筑物包括混凝土生产系统、砂石加工系统、钢筋加工厂等生产用建筑物。建筑物能耗种类主要为电耗，单位面积能耗按《施工组织设计规范》分析确定，各建筑物运行时间按施工进度计划确定。

本工程施工营地建筑物能耗种类主要为生活、办公照明及设备用电。生产、生活性建筑物规模、结构型式及能耗见表 12.2-5。

生产、生活性建筑物能耗表

表 12.2-5

序号	项 目	施工建筑面积	合计	单位 功率	运行时间	折合煤指标	能耗 数量
		m ²	m ²	w/m ²	h		t 标准煤
一	施工工厂设施	5997	5997				
1	混凝土拌和系统	5277	5277	10	4560	0.1229	29.57
2	钢筋加工厂	500	500	10	4560	0.1229	2.80
3	木材加工厂	220	220	10	4560	0.1229	1.23
4	机械修配厂			10	4560	0.1229	
5	供水系统				4560	0.1229	
6	供电系统				4560	0.1229	
二	施工仓库系统	2145	2145				
1	油库			5	4560	0.1229	
2	水泥库	350	350	5	4560	0.1229	0.98

3	钢材库	210	210	5	4560	0.1229	0.59
4	木材库	120	120	5	4560	0.1229	0.34
5	机电设备库场	500	500	5	4560	0.1229	1.40
6	施工设备库	265	265	5	4560	0.1229	0.74
7	生活物资库	350	350	5	4560	0.1229	0.98
8	房建材料库	350	350	5	4560	0.1229	0.98
三	生活福利区	3600	3600	10	4560	0.1229	20.18
四	合计	11742	11742				59.79

12.2.5 施工期能耗统计及分析

根据本章各节分析计算，施工期能耗汇总统计如表 12.2-6。

施工期能耗统计汇总表

表 12.2-6

序号	设备和项目	能耗		折合标准煤 (t)	比例
		种类	数量		
1	土石方施工设备	柴油 (t)	701	1021.35	88.38%
		电 (kw·h)	121032	14.87	
2	砼施工设备	柴油 (t)	18	25.86	2.32%
		电 (kw·h)	11303	1.39	
3	综合加工企业	电 (kw·h)	358287	44.03	3.76%
4	施工交通 (对外交通)	柴油 (t)	4	5.18	0.44%
5	生产\生活性建筑	电 (kw·h)	486529	59.79	5.10%
6	合计			1172.49	100.00%

根据上述各项统计，工程施工工期总能耗为 1172.49t 标准煤，其中土石方施工设备能耗量最大，分别占施工期能耗总量的 88.38%，其它能耗占 11.62%，其中生产\生活性建筑能耗最多，主要是因为管线较长、工区较为分散导致面积较大而造成能耗较高。

12.3 运行期能耗分析

本工程运行期间的能耗主要为管理站内的职工管理、生活用能。

(1) 照明系统能耗

根据本工程建筑物的布置特点，照明设计为生产管理用房。总建筑面积 165m²，按照 10w/m² 设计照明用电。按照年运行 2900 小时计算，照明系统每年消耗电 4785kw·h。

(2) 采暖能耗

项目地处高寒地区，每年 10 月至次年 4 月份需要采暖。管理用房建筑面积 165m²，根据新疆设计采暖负荷热指标 50.63w/m²，年运行时间为 1440h，年耗能 12030KW·h。

(3) 交通车辆能耗

交通用车按照每天消耗 15kg 汽油计，则每年消耗汽油 5475kg。

(4) 运行期能耗统计分析

行期能耗统计、分析汇总表

表 12.3-1

序号	耗能系统及设备	能耗		折合标准煤(t)	比例(%)
		种类	数量		
1	照明系统	电能(kw·h)	4785	0.59	5.32
2	采暖	电能(kw·h)	12030	1.48	13.38
3	运行管理	柴油(kg)	5475	7.98	72.21
4	其它			1.00	9.09
5	合计			11.05	100.00

由以上计算可知，本工程运行期间的年能耗为 11.05t 标准煤，其中能耗最大的是运行管理，占全年运行能耗的 72.21%。

12.4 节能降耗措施

对本工程，节能降耗主要从主体及临时建筑物土建设计、施工设备及机电设备选型、主要施工技术和工艺的选择等方面进行。在设计中注重能源资源优化利用与合理配置技术，注重重点生产工艺的节能技术、生产过程余能利用技术。建筑设计及施工设计中采用节能新技术、选用高效节能设备、使用节能新材料，从各方面的进行节能。

12.4.1 合理配置，降低照明系统损耗

为了达到合理利用光通量和减少电能损耗的目的，在选择照明器上也从光分布的要求上进行考虑，尽可能选用高效灯具。另外，在照明器的控制系统中，采用智能节电控制装置，如定时自动型、光感控制型等装置，以达到节电的目的。

12.4.2 采暖系统节能降耗措施

采暖设备采用能效比高的产品。值班室、监控室等人员密集且长期有人的房间，可布置适宜温度的采暖设备；仓库、车库等人员较少且长期无人的房间，采暖设备可以适当减少以节约煤炭。

12.4.3 生活给排水能耗措施

所有卫生洁具均采用节水型。

12.4.4 主要施工设备选型及其配套

12.4.4.1 土石方施工设备

选择自卸汽车的数量与挖掘机的挖装强度应相宜,避免出现车辆过多产生空车等待,或车辆数量不够产生挖掘机等待的情况,从而减少可以避免的能源消耗。

12.4.4.2 砂石加工系统设备

砂石加工系统中消耗能量的设备主要有两种:

①必须耗能的筛分设备;

②物料输送等设备在输送工艺设计中可以通过工艺的设计和调整来降低能量损耗。设备选型时均遵循了节能的原则。

12.4.4.3 混凝土生产系统设备

混凝土生产系统搅拌机、空压机、胶带机等,特别是空压机和搅拌机是混凝土生产系统的主要耗能设备。在空压机选型上,选择效率高、能耗相对较低的活塞式空压机。搅拌机选择传输效率好的齿轮传动。可以减少能量的损失。

在工艺布置上充分利用高差,物料由高到低输送,充分利用势能,减少物料提升。

12.4.5 主要施工技术和工艺选择

12.4.5.1 场内交通方案

根据施工场地布置及现场地形条件,场内交通规划应结合对外交通公路、场内永久交通公路以及过坝运输的要求,研究路网布局、路面等级、交通标志设置等与汽车行驶油耗的关系,统筹考虑路车关系,从工程人流、物流运输总能耗最低角度规划料场、弃渣场、砂石混凝土系统、施工工作面以及与对外交通的连接道路,以解决施工现场人流、物流。

12.4.5.2 施工场地布置方案

本工程共规划3个施工区,在进行分区布置时,分析各施工企业及施工项目的能耗中心位置,尽量使为施工项目服务的设施距能耗(负荷)中心最近,减少沿程能耗,使工程总能耗值最低。

在规划混凝土系统时,根据混凝土浇筑部位,通过比较,现给定施工布置方案混凝土生产系统运输距离较短。

12.4.5.3 土石方施工技术及其工艺

(1)为减少物料的二次转运和弃渣、开采料的占地,设计中充分考虑开挖物料的岩性和开挖时段,做好土石方平衡调配规划,协调施工进度和合理充分利用开挖物料,以减少投资;

(2)为减少浆液的输送距离和损耗量,设计中考虑灌浆施工时将制浆设备放在离需灌浆部位较近的位置,且垂直输送时采用钻孔安设管线等节能措施。

12.5 施工期建设管理的节能措施建议

本工程施工期的建筑材料运输,土石方挖填及运输,混凝土加工及浇筑等均使用大量的机械设备,消耗大量的油、电,在施工过程中提高各单位的节能降耗意识,加强施工现场的管理,节能措施主要从建筑材料、机械设备、施工区交通及办公生活设施等方面入手。

12.5.1 优选建筑材料运输方式

本工程混凝土骨料生产工艺设计上已充分考虑节能降耗,成品骨料堆场采用遮雨(阳)棚,可以降低夏季骨料的温度,可以减少制冷量。因此,成品骨料从料堆运往混凝土拌和站的过程中,也应采用遮雨(阳)棚,以防温升,节省能源。

12.5.2 合理安排施工时序

根据施工总进度计划安排,本工程存在夏季进行混凝土施工的问题。因此,合理安排混凝土施工程序和施工进度,尽可能减少温控能量消耗。

混凝土施工可尽量避开6月~8月高温季节,即使高温季节浇筑混凝土,也应利用晚间浇筑,以避开正午高温时段,同时减少运输途中及仓面的温度回升。

12.5.3 优化施工设备配置

本工程土石方及混凝土(包括水泥、骨料等原材料)运输量较大,合理配置运输设备,对节能降耗至关重要。主要措施为柴油车替代汽油车。

柴油车运输的节能效果比汽油车大,主要体现在:第一:热效率高。柴油车的最低比油耗为 $205\sim 240\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$,汽油车 $280\sim 310\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$,它们的平均热效率分别相当于38%和29%。第二:油耗低。根据1991年的统计,全国公路运输部门柴油货车的平均燃油单耗是 $4.6\text{L}/(100\text{t}\cdot\text{km})$,汽油车为 $6.9\text{L}/(100\text{t}\cdot\text{km})$ 。第三:运输能量利用率高。运输能量利用率定义为运输有效载荷所做的功(即有效能)与汽车所耗燃料全部转化为功的能量(即供给能量)之间的比值。柴油车的运输能量利用率为6.0%,汽油车为4.4%,所以,采用柴油车可节约燃油约1/3。其他诸如挖掘机等施工机械,采用柴油型和汽油型的节能效果与汽车类似,因此施工中尽量采用柴油型施工设备。

12.5.4 减少施工区交通能耗

公路等级低造成两方面不良后果：一是限制了大吨位车辆的行驶，亦间接地影响合理调整汽车的吨位构成；二是汽车行驶平均速度很低，增加燃油的消耗。本工程在道路设计时，根据物料流向、交通量及主流运输车型，规划施工区道路网络及公路等级，以满足大吨位施工设备的高效运行。在施工期要加强施工区交通网络维护、保证路面质量，及时清理道路，对已损坏的道路及时修复，节约不必要的燃油消耗。

12.5.5 推广使用办公及生活节能设施

管理房采用节能型灯具照明、机电安装采用新型电光源施工照明灯，较普通照明灯节电 80%；进入夏季，规定夏令时间熄灯制度，推广使用科学的节能照明控制技术。道路照明、建筑物泛光照明和区域场所照明，要采用金属卤化物灯和高压钠灯等节能型电光源。

使用高效节能电冰箱、空调器、电视机、电脑等办公及家用电器技术。推广变频等高效电机，推广真空绝热等高效保温材料的应用。

减少待机能耗，推广低待机能耗电器，对间断使用电器，推广采用可控电源插座。

12.6 运行期管理维护的节能措施建议

设备健康、安全运行是节能降耗的前提和条件。实行计划检修制度，做到“应修必修，修必修好”，对设备进行认真的跟踪检查，及时消除设备缺陷，提高设备的健康水平，降低运行能耗。力争做到“四规范”，即规范使用能源，规范使用车辆，规范文件印刷，规范管理监督。

(1)以“创建节约型社会”为指导，树立全员节能观念，提高职工的节能意识。做到“环境保护”、“自愿节能”，转变传统粗放经营和能源消耗性经济观念，向集约型、节能型发展，建设适应市场经济竞争的节能管理运行机制。

(2)加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理、符合环境保护要求的措施，以减少发电生产过程中各个环节的损失和浪费，更加合理有效地利用能源。加强技术管理，对运行维护中出现的问题进行及时、有效的研究，提出有效的对策。对事故进行分析，研究改进维修方法，完善提高监控系统的技术规范，使设备达到良性运行。

(3)加强办公自动化的使用管理，充分发挥运行设备自身的节能功能，在设

备低水平运行时，尽量使其保持低耗能状态。如打印设施在不打印时设置为处于节能状态，计算机在简单运行时，使计算机设施处于低能耗节电状态。

4)开展节能宣传教育，组织节能培训，提高员工的节能意识。制定节能管理制度、节能规划，分解、落实。加强员工的节约意识和责任心，推行节约型生产方式，改变不良的工作方式，达到节能降耗的效果。

(5)制定具体的节能措施和节能目标，并且层层分解，落到实处。制定节能奖惩制度，对节约能源的人和单位予以奖励，对浪费能源或未实现节能目标的人或单位予以处罚，形成奖励节约处罚浪费的约束机制。

12.7 节能效果评价

12.7.1 工程项目评价

(1) 新疆沙湾县翠山绿化生态供水工程节能设计符合国家、行业和地方节能设计的要求。

(2) 本工程社会效益、环境效益显著。

12.7.2 节能设计评价

(1) 在工程总体布置和设计中，充分体现了节能理念，进行了多方案的比选，使总体方案经济合理，节约能源。

(2) 主要机电设备的选择遵循高效和节能的原则，一般辅助设备选型均满足节能和排放达标的要求，设计选用的机电设备均符合国家节能产业政策推荐设备。

(3) 施工组织设计中，贯彻了节能的要求，选择合理的施工方案和施工工艺，施工机械设备选择能耗低、符合国家节能要求的产品。

通过以上几方面的工作，本工程节能设计能够满足国家节能产业政策和有关规程规范的要求。

12.7.3 节能措施评价

为降低供用电能耗，本工程采取以下节能措施：

(1) 采用节能、高效率的电机，以降低单位能耗指标；

(2) 在施工过程中，选择合理的施工方案和施工工艺，施工机械设备选择能耗低、符合国家节能要求的产品。

通过以上节能设计及节能措施后，本工程的建设和运行期不会消耗大量能源，能源消耗总量相对较少，因此本工程的建设不会对当地能源消耗结构及能源利用产生不利影响。

13 工程管理

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：李学红

校 核：王子坚

编 写：何 卉

13.1 工程管理体制

13.1.1 管理单位类别和性质

新疆沙湾县翠山生态绿化工程为新建工程，等别为 IV 等型，工程的主要开发任务是通过引水工程，从金沟河年引水约 1200 万 m^3 ，由绿化灌溉系统根据树种的生长按需灌溉，保证翠山绿化用水，确保翠山生态绿化项目顺利实施。根据国家的水利产业政策，结合本工程主要的任务，确定本工程为甲类公益性的项目，工程投资主要从政府预算内资金、水利建设基金及其它可用于水利建设的财政性资金中筹措。

13.1.2 机构设置及人员编制

在建设期，由已成立的翠山绿化办公室，全权负责工程的建设管理，作为该项目的法人代表负责项目的前期筹备、策划、资金筹措、建设实施、招投标管理。翠山绿化办公室作为该项目的建设实施单位，享有出资人投资形式的全部法人财产权，依法享有民事权利，承担民事责任。根据有关规范要求，办公室人员编制 11 人。具体见表 13.1-1。

表 13.1-1 翠山绿化办公室定员编制表

岗位类别		岗位名称	岗位代码	定员级别 管线 5 级
一		管理岗位	ΣG_i	4
1	单位负责类	单位负责岗位	G_1	1
2		技术总负责岗位	G_2	
3		财务与资产总负责岗位	G_3	
4	行政管理类	行政事务负责与管理岗位	G_4	
5		文秘与档案管理岗位	G_5	
6		人事劳动教育管理岗位	G_6	
7		安全生产管理岗位	G_7	
8	技术管理类	工程技术管理岗位	G_8	1
9		灌溉排水管理岗位	G_9	
10		电气设备及自动化系统管理岗位	G_{10}	
11		节水灌溉技术管理岗位	G_{11}	
12		水工建筑物管理岗位	G_{12}	
13		水工技术管理岗位	G_{13}	
14		大坝安全监测管理岗位	G_{14}	
15	财务与资产管理类	财务与资产管理负责岗位	G_{15}	1
16		财务与资产管理岗位	G_{16}	
17		会计岗位	G_{17}	

18		出纳岗位	G_{18}	
19	水政监察类	水政监察岗位	G_{19}	1
	二	运行岗位、观测类、日常检查	ΣSi	6
1	运行类	管线运行人员	S_1	6
	三	辅助类	ΣFi	1
	合计	$\Sigma Gi + \Sigma Si + \Sigma Fi$		11

13.1.3 工程建设招标方案

招投标制就是项目法人通过资质审查招标，选择勘测设计单位、施工单位、设备供应商和监理单位并实行合同管理，在合同文件中，必须有工程质量条款，明确图纸资料、工程材料、设备等的质量标准及合同双方的质量责任。

本工程为全部使用国有资金投资的项目，依据《中华人民共和国招标投标法》，必须进行招标。本工程的施工、监理以及主要材料设备的采购均实行公开招标。通过公开、公平竞争，择优选择有相应资质的承包方承担工程的施工、监理，并对工程的建设负“终身质量责任制”。

招标的实施是在工程招标申请文件批复后，选择《兵团日报》、《水利报》等媒体发布公告，按时出售标书，由业主代表和有关技术、经济、合同管理方面的专家组成评标委员会，遵照公开、公平、公正、诚信的原则，采用科学的评标方法形成评标报告，报送兵团水利局审批。并及时签订合同。招标情况见表 13.1-2。

表 13.1-2 招标基本情况表

招标情况项目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额(万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察设计							√		
建筑工程	√			√	√				
安装工程	√			√	√				
监理	√			√	√				
设备	√			√	√				
重要材料	√			√	√				

13.2 工程运行管理

13.2.1 管理任务及内容

工程管理任务为：严格执行《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、水库等工程管理通则以及省、市、县政府颁布的有关法规，对工程实行科

学管理，保障工程的安全运行。

沙湾县翠山生态绿化供水工程日常运行管理由翠山绿化办公室负责，汛期县水利局派技术人员进行指导。

沙湾县翠山生态绿化工程日常管理主要是利用观测设施监测大坝的运行状况，每年要及时整理大坝的观测资料，找出其运行规律，经常进行裂缝检查，并在高水位时及时观测大坝有无异常反应，做好记录，建立档案，如发现异常现象要立即上报主管部门研究处理，以保证其安全运行。

13.2.2 运行期工程管理办法及主要管理措施

(1) 工程建设应严格遵照《水利部水利工程质量管理规定》及相关法令、法规，贯彻落实有关方针、政策，熟悉工程设计、施工、运行情况，对工程进行科学管理，从根本上解决“重建轻管”的问题，确保各建筑物安全，保证工程正常运行，充分发挥工程综合效益。

(2) 建立健全各项规章制度，明确各部门和岗位的责任，加强员工的政治素养和技能培训，培养企业文化，通过工程运行来不断积累的经验，改进工作，促进管理水平的提高。

(3) 监视工程的运行情况，掌握工程变化规律，为正确管理工程提供科学依据，对工程重要部位和薄弱环节做到经常检查、定期检查、防止事故发生，保证工程安全运行。通过原体观测，对建筑物原设计的计算方法和计算成果进行复核和验证。

13.2.3 运行期管理费用

本工程是以供水为主的工程，本工程管理费用来源只能依靠专项资金及财政拨款，维持正常的运行管理。

运行费用测算：运行费为维修费、工资福利费、材料费、其它费用。本供水项目固定资产总投资为 9792.80 万元。

运行费为维修费、工资福利费、材料费、其它费用。

(1)修理费：修理费是项目运行、维修、事故处理等耗用的材料、备品备件、低值易耗品等费用及规定的中、大修理费。工程新增固定资产的修理费取新增固定资产价值的 1.5%，新增固定资产修理费为 146.89 万元。

(2)工资福利费:根据本工程管理运行的需要,本项目需运行管理人员 11 人,人均年工资福利费为 5 万元,年工资福利费 55 万元。

(3)材料费:材料费取固定资产价值的 0.1%,新增材料费为 9.79 万元。

(4)其他费用:其他费用取修理费的 10%,其他费用为 14.69 万元。

本项目完成后年运行费用为 226.37 万元,详见表 13.2-1。

表 13.2-1 生态年运行费用表

序号	项目	数量
1	工资及福利费	55.00
2	修理费	146.89
3	材料费	9.79
4	其他费用	14.69
5	合计	226.37

13.3 工程管理范围和保护范围

13.3.1 管理范围

工程区管理范围分为包括供水工程、调蓄工程、骨干管网工程、永久道路和管理房等征地。

管理范围:供水附属建筑物工程包括管线检查井、阀门井外及管理房边界线向外 2m,永久道路管理范围为外边界以外 2m,调蓄工程管理范围翠池为外坡脚外 10m,管理房管理范围为外边界线以外 10m。生产、生活区管理范围包括办公室、防汛调度室、值班室、仓库、车库、油库、机修厂、加工厂其占地面积按照不少于 3 倍的房屋建筑面积计算。

13.3.2 保护范围

工程保护范围:在工程管理范围边界线外延,主要建筑物不小于 50m。在此范围内禁止挖洞、建窑、打井、爆破等危害工程安全的活动。

工程管理范围的土地应与工程占地一并征用,并办理确权发证手续,待工程竣工时移交工程管理单位。本工程的占地必须由自治区人民政府批准。

13.4 管理设施与设备

本着“以人为本,设施配套,管理科学”的原则,为工程的科学管理配套必要的设施,结合本工程实际情况,工程管理设施主要包括:工程维修养护、交通、通信等工作所需的设施。配备程控电话 5 部、对讲机 2 部,工程车 1 辆。详见表 13.4-1。

表 13.4-1 翠山绿化办公室管理设施表

分项名称		单位	数量
管理人员		人	11
新建管理房屋	办公室	m ²	150
	其他	m ²	15
	小计	m ²	165
办公设备	计算机	台	3
	复印机	台	3
	传真机	台	1
	桌椅	套	5
交通设备	工程车	辆	1
通讯设备	程控电话	部	5
	对讲机	部	2
观测设施	S3 水准仪	台	1
	测杆、尺	套	2

14 投资估算

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：王江涛

校 核：王江涛

编 写：何 卉

14.1 工程概况

沙湾县翠山生态绿化供水工程位于 Y005 线及乌奎高速边，距沙湾县县城约 2km。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2000，和《防洪标准》（GB50201-94）的规定，工程规模为小(1)型，等别为Ⅳ等。主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

14.2 编制原则及依据

本工程投资估算依据新水建管（2005）108 号“关于颁发《新疆水利水电工程设计概（估）预算编制规定》及《新疆水利水电工程补充预算定额》的通知”进行编制，以下简称（108）号文。编制年按 2014 年四季度价格水平。

14.2.1 工程量

由设计人员根据“水利水电工程设计工程量计算规定”（SL328-2005）分别计入相应的阶段系数。

14.2.2 定额

建筑工程采用（2002）《水利建筑工程概算定额》上、下册（投资估算扩大 10%）、水总[2005]389 号《水利工程概预算补充定额》、（2005）《新疆水利水电工程补充预算定额》（投资估算扩大 13%）；安装工程采用水建管（1999）《水利水电设备安装工程概算定额》（投资估算扩大 10%）；机械台时费采用（2002）《水利工程施工机械台时费定额》。

14.2.3 基础单价

（1）人工预算价格：依据新水建管[2005]108 号文颁布的《新疆水利水电工程设计概（估）预算编制规定》，本工程按引水小（1）型工程二类地区型标准计算，工长人工工时预算单价为 6.37 元/工时，高级工人人工工时预算单价为 5.98 元/工时，中级工人人工工时预算单价为 5.18 元/工时，初级工人人工工时预算单价为 2.97 元/工时。

（2）材料预算价格：主要材料按调查的出厂价格或市场价格加运杂费计算，材料运杂费根据“新交造价（2008）2 号文”规定计算。

（3）施工用风、水、电预算价格

施工用电：根据施工组织设计提供的资料分析计算，施工用电单价为 1.32 元/kw·h。

施工用水：据施工组织设计提供的施工方法、工艺流程、设备型号分析计算，工程用水综合单价 1.38 元/m³。

施工用风：根据施工组织设计提供的施工方法、工艺流程、设备型号分析计算，施工用风单价 0.43 元/m³。

14.2.4 费率标准

- (1) 其他直接费费率：按引水小（1）型标准计取。
- (2) 现场经费及间接费费率：按引水小（1）型标准计取。
- (3) 企业利润按直接工程费和间接费之和的 7%计算。
- (4) 税金按直接工程费、间接费及企业利润之和的 3.41%计算。

14.2.5 设备费

设备原价根据厂家询价及参考已完工程有关资料分析确定。

14.2.6 临时工程和独立费用

- (1) 临时工程和独立费用计算标准均执行 108 号文的有关规定。
- (2) 工程建设监理费：依据发改价格〔2007〕670 号文来计算相关费用。
- (3) 勘测设计费：计价格〔2002〕10 号文和发改价格〔2006〕1352 号文来计算相关费用。

14.2.7 预备费

基本预备费按一至五部分投资合计的 10%计取，价差预备费根据国家计委投资〔1999〕1340 号文规定不计取。

14.3 工程估算投资

本工程总投资 9792.80 万元，其中：建筑工程投资 6578.99 万元，机电设备及安装工程投资 434.92 万元，临时工程投资 574.66 万元，独立费用投资 927.67 万元，预备费 851.62 万元，移民占地投资 112.15 万元，水土保持工程费 146.21 万元，环境保护工程费 166.58 万元。

工程估算总表

表 1

单位：万元

编号	工 程 或 费 用 名 称	建 安 工程费	设 备 购置费	独 立 费 用	合 计	占一至五 部分投 资%
1	2	3	4	5	6	7
I	输水工程					
	第一部分：建筑工程	6578.99			6578.99	77.25
	第二部分：机电设备及安装工程	50.99	383.93		434.92	5.11
	第三部分：金属结构设备及安装工程					
	第四部分：临时工程	574.66			574.66	6.75
	第五部分：独立费用			927.67	927.67	10.89
	一至五部分投资合计	7204.64	383.93	927.67	8516.24	100.00
	预备费				851.62	
	基本预备费（10%）				851.62	
	建设期贷款利息					
	静态总投资				9367.86	
	总投资				9367.86	
II	水库淹没部分投资					
	静态总投资					
	总投资					
III	水土保持部分投资				146.21	
	静态总投资				146.21	
	总投资				146.21	
IV	环境保护部分投资				166.58	
	静态总投资				166.58	
	总投资				166.58	
V	建设及施工场地征用费				112.15	
	静态总投资				112.15	
	总投资				112.15	
VI	工程总投资					
	静态总投资				9792.80	
	建设期贷款利息					
	总投资				9792.80	

工程部分总估算表

表 2

单位：万元

编号	工 程 或 费 用 名 称	建 安 工程费	设 备 购置费	独 立 费 用	合 计	占一至五部 分投资%
1	2	3	4	5	6	7
	第一部分：建筑工程	6578.99			6578.99	77.25
一	供水工程	2882.21				
	有压段 0+000-2+000	480.63				
	有压段 2+000-4+000	414.52				
	有压段 4+000-6+000	557.97				
	有压段 6+000-8+000	588.29				
	有压段 8+000-9+885.44	604.38				
	镇墩	41.18				
	阀井	56.26				
	水工保护	81.96				
	稳流井	17.22				
	涵洞	15.72				
	里程桩	0.01				
	防洪堤恢复	15.56				
	渠道恢复	8.51				
二	调蓄工程	1677.03				
	1#号池	923.22				
	2#号池	689.54				
	3#号钢筋砼池	64.28				
三	骨干管网工程	2019.75				
(一)	骨干管网工程（池间）	1280.81				
	自压管线（1-2）	434.10				
	自压管线（1#池辅管、2#池辅管）	80.85				
	自压管线（1-3）	201.14				
	自压管线（3-2）	511.87				
	进排气阀井	22.45				
	排水井	4.42				
	进水阀井	8.42				
	镇墩	17.57				
(二)	骨干管网工程（通田）	738.94				
	供水管线	421.95				
	进排气阀井	101.13				
	排水井	66.79				
	进水阀井	90.92				
	镇墩	58.15				
三	房屋建筑工程	29.04				
	第二部分：机电设备及安装工程	50.99	383.93		434.92	5.11
一	输水管道工程设备	29.40	198.02			

工程部分总估算表

表 2

单位：万元

编号	工 程 或 费 用 名 称	建 安 工程费	设 备 购置费	独 立 费 用	合 计	占一至五部 分投资%
1	2	3	4	5	6	7
二	调蓄工程设备	2.99	29.93			
三	骨干管网工程	18.59	129.97			
	骨干管网设备（池间）	4.13	33.55			
	骨干管网设备（田间）	14.46	96.42			
四	管理设施		26.02			
	第三部分：金属结构设备及安装工程					
	第四部分：临时工程	574.66			574.66	6.75
	第五部分：独立费用			927.67	927.67	10.89
	一至五部分投资合计	7204.64	383.93	927.67	8516.24	100.00
	预备费				851.62	
	基本预备费（10%）				851.62	
	静态总投资				9367.86	
	总投资				9367.86	

15 效益分析

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：张 红

校 核：王江涛

编 写：何 卉

15.1 生态效益分析

本工程是通过工程措施给沙湾县翠山 3.57 万亩生态经济林引水灌溉，通过建立人工水体，并种植林地，增加林地面积，以可持续发展为主题，以保持生态平衡和发展生态旅游为目的，在加强生态景观资源保护的前提下，合理开发利用生态景观资源，推动景观资源持续、健康、良性循环的发展。

通过本工程，增加项目区水面面积，在盛夏季节，由于本工程增加的水体和其蒸腾作用，形成的“冷岛效应”对于改善周环境的小气候具有积极的作用。

本工程还增加了项目森林面积，主要有以下生态效益：

(1) 能提高大气质量，能有效地减缓温室效应。

(2) 是主要的氧源。

(3) 可减少氧层的耗损。林地可以有效的吸收破坏臭氧层的二氧化氮，每公顷森林每年吸收二氧化氮 0.3 万吨。

(4) 可净化空气。每公顷森林可吸收二氧化硫 748 吨，一氧化氮 0.38 吨，一氧化碳 2.2 吨。森林通过降低风速、吸附飘尘，减少了细菌的载体，从而使大气中细菌数量减少。许多树木的分泌物可以杀死细菌、真菌和原生物。

(5) 有调节温度的功能。林地有繁茂的树冠，可以阻挡太阳辐射能，林内昼夜和冬夏温差小，可减轻霜冻的危害。

(6) 可防止水土流失。林地土壤对降水有极强的吸收和渗透作用，森林土壤的稳渗速率一般在 200mm/h，比世界上最大的降雨 60mm/h 还要大得多。森林的枯枝落叶层不仅可以吸收 2—5mm 的降水，还可以保护土壤免遭雨滴的冲击。

(7) 能有效遏止沙漠化。林网超过 10%，沙地植被盖度超过 0.3，沙暴的危害就会减少到最小限度。

(8) 林地可防止地力衰退。林地的根系能固持土壤，涵养水源，保持水土，吸收利用盐分；枯枝落叶可增加有机质、腐殖质，能有效地改善土壤结构，提高土壤肥力。

(9) 能缓解水资源危机。林地是“绿色水库”，像“海绵”一样可吸收大量的降水，并阻止和减轻洪水灾害。林地可以促进水分循环和影响大气环流，增

加降水，起“空中水库”的作用。据测算，林地蒸腾的水汽 58%又降到陆地上，可增加陆地降水量 21.6mm，占陆地年平均降水量 2.9%。

（10）能消除噪声污染。据测定，100m 的防护林带可降低汽车噪声 30%，摩托车噪声 25%，电声噪声 23%。

15.2 旅游效益分析

本工程的实施将形成一个项目区重要的景观，本工程的实施，对于满足人类对自然的心理需求；通过借助原有地形加人工设施进行改造来进一步完善旅游空间的功能。对于沙湾县发展旅游，促进就业，调整城市经济结构具有重要的意义。形成了具有沙湾县特色的城市名片，通过旅游业的发展，为扩展地区其他资源具有十分重要的意义。

15.3 经济效益分析

15.3.1 费用计算

本工程总投资 9792.80 万元。根据计算年运行费为 226.37 万元，其中：工资及福利费为 55 万元，维修费为 146.89 万元，材料费为 9.79 万元，其他费用为 14.69 万元。

15.3.2 效益计算

由于本项目是一项生态造林工程，根据项目区的种植规划结构，本工程在翠山种植 5000 亩经济林，其中蟠桃种植面积为 0.4 万亩，葡萄种植面积为 0.1 万亩。根据调查资料计算 5000 亩经济林效益。

效益测算表

表 15.3-1

作物名称	面积 (亩)	收入				成本		效益 (万元)
		单产 (kg/亩)	单价 (元/kg)	单位收入 (元/亩)	小计 (万元)	单位成本 (元/亩)	小计 (万元)	
蟠桃	4000.00	1150	5.5	6325	2530.00	5000	2000.00	530.00
葡萄	1000.00	1000	5	5000	500.00	4500	450.00	50.00
合计	5000							580.00

根据计算分析，本工程年运行费用为 226.37 万元，经济林年效益为 580 万元，效益大于年运行费用，可以保证项目的正常运行，减少财政投入。

16 社会稳定风险分析

批 准：高宗昌

审 定：高宗昌

审 核：李学红

校 核：王子坚

编 写：周宗辉

16.1 项目概况

沙湾县翠山生态绿化供水工程位于沙湾县城西南 2km 处，由南向北成条带形状布置。工程主要由供水工程、调蓄工程和骨干管网工程三大部分组成。其中供水工程为 9.885km 有压供水管线及其附属建筑物；调蓄工程为三座，分别为 1 号翠池（8.0 万 m^3 ）、2 号翠池（6.0 万 m^3 ）、3 号翠池（0.1 万 m^3 ）；骨干管网工程为翠池间连接管及至田间首部间管线。主要任务为解决翠山生态开发规划总面积为 3.57 万亩生态林（其中：翠山生态绿化灌溉面积为 3.23 万亩，Y005 线景观绿化区 0.13 万亩，仓房沟生态林 0.21 万亩）灌溉。工程位于沙湾县境内，建设项目由南向北成条带形状布置，线路总长约 20km。其中取水工程由首端取水口、取水渗管及末端集水井等组成，水源地取水口位于金沟河拟建红山水库至下游金沟河渠首之间 1.5km 河道内，距沙湾县县城约 25km；输水工程自取水工程末端沿金沟河东岸防洪堤由南向北布置，采用无压重力+有压结合输水管线，管线全长 13.8km；调节池位于仓房沟取水口西侧，距沙湾县县城约 20km。

项目区总体地势南高北低，海拔高程 890~590m，地形地貌处于低山丘陵区。气候属于典型温带大陆性干旱气候，四季气温悬殊，光照充足，干燥少雨。根据沙湾县气象站资料，项目区多年平均气温 6.9℃，多年平均降水量 185.5mm；多年平均蒸发量 2045.9mm，；多年平均风速为 2.4m/s，历年最大风速 20m/s，最大积雪厚度 40cm，最大冻土深度 182cm。

金沟河是典型的冰川融雪型补给河流，以冰川积雪的消融补给为主、降雨补给为辅、地下水补给次之的混合型补给。金沟河径流的年内分配主要集中在 6~8 月，其径流量占全年径流量的 66.6%，枯水期 11 月~次年 4 月仅占全年径流量的 15.4%。红山头水文站多年平均流量为 11.18 m^3/s ，多年平均径流量为 3.527 $\times 10^8\text{m}^3$ 。

金沟河流域行政区辖新疆塔城地区沙湾县城镇、大泉乡、金沟河镇、博尔通古乡、八家户、元兴宫、良种场及新疆生产建设兵团第八师的 142 团、143 团及 144 团的部分连队。本工程主要供水对象为沙湾县翠山生态绿化用水，用水指标从沙湾县内部挖潜解决，为此，本次只分析金沟河流域沙湾灌区，灌区以金沟河渠首为节点，划分为上游灌区和下游灌区，其中上游灌区包括八家户及博尔通古乡，下游灌区包括沙湾县城镇、大泉乡、金沟河镇、元兴宫及良种场。

金沟河流域沙湾灌区经济以农牧工结合，农工商一体化为特色。灌区农业以粮食、棉花、甜菜为主，油料、蔬菜次之；工业主要以农副产品原料加工、制造业为主，已初步形成以纺织、建材、酿酒为格局的体系。2013 年金沟河流域沙湾灌区总人口 14.77 万人，其中城镇人口 11.65 万人，农村人口 3.12 万人。全流域灌溉面积 34.17 万亩，其中种植业面积 31.51 万亩，林业面积 2.28 万亩，牧业面积 0.32 万亩，牧业以饲养牛、羊为主，现状年末流域牲畜存栏头数 38.73 万头（标准畜）。现状年流域内工业增加值为 18.03 亿元，建筑业和第三产业增加值为 40.50 亿元。

金沟河流域沙湾灌区中部有 312 国道、乌奎高速公路及北疆铁路贯通，便利的交通，为该灌区农副产品的流通和餐饮业的繁荣创造了良好的条件。依托得天独厚的土地、光热资源优势，快速发展农业生产成为该区的一大特色。

16.2 编制依据

编制本工程社会稳定风险分析所依据的主要法律法规及政策文件有：

- (1) 《中华人民共和国河道管理条例》(1988 年 6 月 3 日)；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年修订)；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》(1989 年 12 月 26 日)；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997 年 3 月 1 日)；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》(1997 年 8 月 29 日)；
- (6) 《中华人民共和国民族区域自治法》(2001 年 2 月 28 日施行)；
- (7) 《中华人民共和国水法》(2002 年 10 月 1 日施行)；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003 年 9 月 1 日)；
- (9) 新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国土地管理法》办法（1999 年 10 月 1 日施行）；
- (10) 《国务院关于进一步促进新疆经济社会发展的若干意见》国发[2007]32 号文；
- (11) 《国家发展改革委关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》发改投资【2012】2492 号及附件：国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法；
- (12) 《国家发展改革委办公厅关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲(试行)的通知》发改办投资【2013】

428 号及附件 1：《重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章编制大纲及说明（试行）》，附件 2：《重大固定资产投资项目社会稳定风险评估报告编制大纲及说明（试行）》。

16.3 风险调查

16.3.1 主要调查内容

- 1、兴建沙湾县翠山生态绿化供水工程项目的合法性；
- 2、项目的自然和社会环境状况；
- 3、项目实施可能对当地经济社会、环境、水土保持、建设征地和移民安置的影响；

16.3.2 项目的合法性

16.3.2.1 与国家和当地经济社会发展规划、行业规划的符合性

2010 年 5 月 17 日至 5 月 19 日，中共中央、国务院在北京召开了新疆工作座谈会。会议提出将提高各族人民生活水平作为新疆一切工作的根本出发点和落脚点的意见，明确提出了将改善民生作为新疆工作重点，会议的召开充分表明了党中央对新疆经济建设的重视。

2014 年 5 月 28 日至 5 月 29 日，中共中央、国务院在北京召开了第二次新疆工作座谈会。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平在会上发表重要讲话强调，以邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观为指导，坚决贯彻党中央关于新疆工作的大政方针，围绕社会稳定和长治久安这个总目标，以推进新疆治理体系和治理能力现代化为引领，以经济发展和民生改善为基础，以促进民族团结、遏制宗教极端思想蔓延等为重点，坚持依法治疆、团结稳疆、长期建疆，努力建设团结和谐、繁荣富裕、文明进步、安居乐业的社会主义新疆。

2011 年，自治区林业“十二五”发展规划明确指出：“加快城乡绿化步伐，改善人民环境。坚持以人为本，改善城乡人民环境是我区林业生态建设的出发点和落脚点，是蕴含生态文明的现实体现”。沙湾县紧紧把握国家、自治区生态建设的机遇，坚持实施“生态之县、生态强县、生态富县”战略。本工程的兴建正是为实施该战略的水源保证措施。

项目符合国家产业政策、《全国生态环境建设规划》、《新疆维吾尔自治区林业“十二五”规划》、《关于加强城市近郊绿化工作的意见》（新绿字【2013】5号）、《沙湾县国民经济和社会发展第十二个五年规划和2020年远景规划纲要》、国家有关建设征地移民政策、国家有关环境影响评价法规等政策法规规定，项目是合法的。

16.3.2.2 项目实施对生态环境的影响

生态环境是人类生存和发展的基本条件，是经济、社会发展的基础。加强生态建设，维护生态安全，是我国经济社会可持续发展的重要基础。生态环境建设也是西部大开发的重中之重。保护和建设好生态环境，实现可持续发展，是我国现代化建设中必须始终坚持的一项基本方针。党的十八大把“建设生态文明”提到了发展战略的高度，要求到2020年全面建设小康社会目标实现之时，使我国成为生态环境良好的国家。

沙湾县翠山位于金沟河西岸，乌奎高速南侧，距离沙湾县城2km，地处干旱荒漠地带，自然条件较差，生态环境非常脆弱，加快生态治理，尽快改善当地的生态环境状况，为当地广大公众提供良好的生产生活环境，满足人民群众日益增长的生态文明需求成为当地政府的当务之急。兴建本工程是解决翠山生态绿化水源问题的唯一途径。本工程实施后将为翠山生态绿化提供可靠的水源保障，确保绿化工程的顺利实施。

项目的兴建对沙湾县生态环境的改善有利无害。

16.3.2.3 项目实施对区域经济社会可持续发展的影响

我国21世纪初可持续发展的总体目标是：可持续发展能力不断增强，经济结构调整取得显著成效，人口总量得到有效控制，生态环境明显改善，资源利用率显著提高，促进人与自然的和谐，推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。要求以经济建设为中心，在推进经济发展的过程中，促进人与自然的和谐，重视解决人口、资源和环境问题，坚持经济、社会与生态环境的持续协调发展。

沙湾县定位建设为“丝绸之路经济带上休闲之都”。2013年，全县经济社会保持良好发展态势，新型城镇化稳步推进，社会事业全面进步，人民生活水平进一步提高。而本项目的建设将是沙湾县撤县建市和打造休闲之都过程中的重要基础环节。本项目通过在翠山营造生态林，既可起到防风固沙的作用，又促进了城市旅游业的可持续发展。因此，项目的建设是沙湾县可持续发展的需要。

2014 年,沙湾县贯彻落实地委“撤县建市看沙湾”部署,加快县城棚户区、旧城区改造步伐,进一步扩大城市规模、完善城市功能、美化城市形象,着力改善人居环境,按照“政府主导、群众参与、市场运作、分期实施、改善人居”的原则,计划投资 20 亿元启动实施翠山新区项目。沙湾县委十一届四次全委(扩大)会议决定将绿化翠山作为改善沙湾生态环境,建设休闲之都的重要工程之一,该工程建设目标是国内知名、全疆一流的生态休闲公园。根据《沙湾翠山景区建设项目建设建议书》,翠山景区规划建设目标为:把翠山景区规划建设成为丝绸之路经济带上的户外运动之都、生态养生之都,成为集古代丝绸之路文化与现代运动休闲于一体的国际运动休闲旅游目的地。因此,实施本项目就是在县城西南侧建立一道生态防护屏障,营造完备的城市生态防护体系,构筑城郊结合、城乡一体、统一完整的大绿地系统,改善局部小气候,保障城市社会、经济的可持续发展。

16.3.4 环境影响

(1) 施工产生的生产废水影响分析

本工程施工期生产废水主要来自基坑排水、砂石料加工和施工机械冲洗,还有露天堆放的垃圾和弃土受雨水冲刷产生的泥浆水、施工机械使用和维修中可能发生漏油或雨水冲刷产生的污水,这些施工污水中一般不含有毒物质,主要污染物是悬浮物 SS 和 pH 值,据其它类似工程的施工观测资料可知,在碎石和混凝土加工的废水中悬浮物 SS 浓度可达 2000~9000mg/L,为浊度污染。若直接流入金沟河,对河道的水质有不利的影响。

(2) 施工人员的生活污水影响分析

生活污水来源于施工期施工人员生活用水和粪便的排放。生活污水中主要污染物是有机物、动植物油类和细菌。这些生活污水如果不采取处理措施,直接排入金沟河,将会影响其下游河道的水质。

本项目施工施工人员相对集中、稳定,若处理不当,产生的生活污水直接排入河道,对周围水体将产生一定的污染,建议施工营地集中建公厕,设化粪池对污水进行处理后排入到附近荒地或沟渠,营地的废水严禁直接排入河道。

(3) 综合结论

施工期废水总体排放量较小,但污染物浓度较高,在采取相应治理措施,使之满足 GB8978-1996《污水综合排放标准》的一级排放标准后,对受纳水体水质

影响较小，且随着施工的结束，污染源也将消失。因此，工程施工废水也不影响地表水环境功能，可使其维持水环境功能区划目标。

16.3.5 环境影响评价

(1) 沙湾县翠山生态绿化供水工程为沙湾县重要工程，对促进区域经济社会发展具有较大的作用，工程建设完全符合国家和自治区的有关规划。

(2) 沙湾县翠山生态绿化供水工程建设在开发位置、开发规模、开发任务和开发时序等方面均符合沙湾县总体规划，且与当地国民经济和社会发展、城市总体规划。

工程建设不涉及各类自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区，工程建设无重大制约性环境敏感因素。

(3) 工程建设对环境的不利影响主要是施工期生产生活污水、施工噪声、施工扬尘、粉尘以及工程占地等对区域水环境、声环境和大气环境的影响，此类影响大多为局部范围内的临时不利影响，并在采取相应的环境保护措施后可以得到减轻、减缓或消除。

(4) 工程建设的有利影响主要表现在生态环境、城市生态防护体系等方面，其产生的社会效益和经济效益上的影响是长期和主要的。

16.3.6 水土保持

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合“全国第二次土壤侵蚀普查”结果以及项目区所在地的地形地貌、土壤植被情况进行分析确定，工程区为中度风蚀-水蚀交错区。在建设期（包括自然恢复期）扰动水土流失总量为25290t，新增水土流失量为12552t。

从水土保持角度分析，工程占地面积、土石方总量、扰动地表面积及水土流失总量均较少，没有限制性条件，金沟河渠首渗管供水方案在技术条件是可行的。

对环境的影响主要表现为施工过程中基础开挖和临时堆土，对地面扰动大，改变和破坏了本区域原有地貌、植被和土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏。形成的松散堆积体和裸露地表，使土地原有的固土抗蚀能力减弱，水土流失量相应增加。

16.3.7 水土保持评价

项目选址及布局合理，充分利用现有土地资源，总体布置分区明确、紧凑，尽量减少用地。项目坝址选择不存在水土保持制约性规定。工程选址方案不存在

影响本工程建设的制约性水土流失因素,但是项目建设扰动地表面积、土石方量大,需采取适当工程、植物和临时防护措施防治水土流失。

通过水土保持措施的实施,将极大地改善防治责任范围内及下游地区的环境质量,使项目建设造成的水土流失得到有效控制,被破坏的植被得到恢复,有利于整个生态系统的平衡,减轻各种自然灾害可能造成的损失。另外,方案的实施,将为区域生态环境的改善创造了有利因素。

本工程建设不会对当地居民的生产生活造成明显影响,符合国家产业政策。

16.3.8 建设征地移民安置

16.3.8.1 实物指标调查成果

沙湾县翠山生态绿化供水工程涉及单位为沙湾县金沟河镇。本工程不涉及房屋、专项设施。有生产安置人口 1 人,没有搬迁人口。

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地涉及单位是沙湾县金沟河镇。本工程永久征地 284.8 亩,其天然草场 7.0 亩,其他土地 277.8 亩。临时用地 572.3 亩。其中耕地 0.8 亩,天然草场 314.2 亩,水域及水利设施用地 19.8 亩,其他土地 237.5 亩。

据调查,项目区内无重大压覆矿和文物古迹等敏感淹没影响对象。

16.3.8.2 移民安置任务

本工程没有搬迁安置人口。

16.3.8.3 建设征地对所在区域经济社会的影响

沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征地影响的草地属于金沟河镇。本工程永久征地占金沟河镇草地面积 7.0 亩。由以上数据可以看出本工程所占金沟河镇面积比例很小,沙湾县翠山生态绿化供水工程建设征用草场对当地畜牧业的影响甚微。

16.4 风险识别估计

16.4.1 风险识别

工程风险识别采用风险因素识别对照表法。根据风险调查的结果,进一步识别项目特征风险因素,具体结果见表 16.4-1 风险因素表。

16.4.2 风险识别

表 16.4-1

项目特征风险因素识别表

类别	序号	风险因素	参考评价指标	是否为项目特征风险因素	风险发生阶段	是否为主要风险因素	备注
政策规划和审批核准程序	1	立项审批程序	项目立项审批的合法合规性	否	决策期		
	2	产业政策、发展规划	项目与国家和地方的产业政策、总体规划、专项规划是否符合？	否	决策期		
	3	规划选址（选线）	项目与地区发展规划的符合性	否	决策期		
	4	项目合法性、合理性遭质疑的风险	项目是否合法，与地区发展规划是否符合，程序是否完备，建设方案是否合理？	否	决策期		
建设征地移民	5	土地征收补偿标准	项目征地补偿标准是否符合国家自治区规定？	否	准备期		
技术经济	6	工程方案	工程技术方案是否经过科学论证，生产工艺、设备和运行操作是否成熟；项目是否执行“五制”建设，是否执行国家文明施工和质量管理规定，项目建设和运行是否诱发地震？	否	实施期		
	7	引水供水工程的施工	工程施工是否引起地面沉降，施工方案是否导致对周边人群的危害及损失等？	否	实施期		
	8	资金筹措和保障	资金筹措方案是否可行？	否	实施期		
生态环境影响	9	对植被的影响	工程建设对项目区植被的影响	是	实施期	是	
	10	水土流失影响	水土流失对生态环境是否有影响？是否有水土保持方案？	是	实施、运行期	是	
项目管理	11	项目“五制”建设	是否执行法人负责制、资本金制、招标投标制、监理制和合同管理制？	否	实施期		
	12	项目单位六项管理制度	是否执行审批或核准管理、设计管理、概预算管理、施工管理、合同管理、劳务管理制度？	否	实施期		
	13	施工方案	是否有专门的施工组织设计？施工周期安排是否影响灌区用水？	否	实施期		
	14	文明施工和质量管理	是否违反文明施工和质量管理的有关规定，造成环境污染？	否	实施期		

	15	社会稳定风险管理体系	是否建立社会稳定风险管理责任制和联动机制？	否	实施期		
经济社会影响	16	公众态度	项目如果不被公众接受将会引起不稳定，项目公众支持率为 100%	否	实施期		包括政府组织、社会团体、群众
	17	对当地群众正常生产生活的影 响	项目建设、运行期是否对当地群众正常生产生活造成一些不适不便？	否	实施、运行期		
	18	民工工资拖欠	项目建设期民工用工是否规范？是否保障民工权益？	是	实施期	是	
安全卫生	19	施工期与运行期安全卫生与职业健康	土方车和其它运输车辆的管理，施工和运行存在危险很低，安全管理制度、职业卫生管理健全。	否	实施、运行期		
	20	泄漏、爆炸、火灾等重大安全事故	项目实施导致油库泄漏、爆炸、火灾等重大安全事故的概率，是否有相关预案等。	否	实施、运行期		
	21	崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害	项目实施导致崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的概率，是否有相关预案等。	否	实施、运行期		
	22	社会治安和公共安全	施工队伍规模、管理模式规范。	是	实施期	是	

16.4.3 单因素风险估计

单因素风险估计根据经验和预测确定，具体结果见表 16.4-2 单因素风险估计汇总表。

表 16.4-2 单因素风险估计汇总表

序号	风险因素（W）	风险概率（p）		影响程度（q）		风险程度（R）		备注
		定性	定量值（%）	定性	定量值（%）	定性	定量值	
1	立项审批程序	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
2	产业政策、发展规划	较低	25	微小	1	微小	0.0025	
3	规划选址（选线）	较低	25	微小	1	微小	0.0025	
4	项目合法性、合理性遭质疑	较低	25	较小	1	微小	0.0025	
5	土地征收补偿标准	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
6	工程方案	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
7	引水供水的施工	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
8	资金筹措和保障	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
9	对植被影响的风险	较低	25	较小	25	微小	0.0625	
10	水土流失影响	较低	25	较小	25	微小	0.0625	
11	项目“五制”建设	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
12	项目单位六项管理制度	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
13	施工方案	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
14	文明施工和质量管理	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
15	社会稳定风险管理体系	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
16	公众态度	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
17	对当地群众正常生产生活的影响	较低	5	较小	1	微小	0.0005	
18	民工工资拖欠	较低	25	较小	25	微小	0.0625	
19	安全卫生与职业健康	很低	5	微小	1	微小	0.0005	施工与运行期
20	泄漏、爆炸、火灾等重大安全事故	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
21	崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害	很低	5	微小	1	微小	0.0005	
22	社会治安和公共安全	较低	25	较小	1	微小	0.0025	

16.4.3 主要风险

根据单因素风险估计汇总表风险程度定量值大小进行排序，风险程度（R）值大于 0.01 的共有 3 个风险项目，这 3 个风险项目为主要风险项目。

- （1）对植被影响的风险；
- （2）水土流失的风险；
- （3）项目实施过程中民工工资拖欠的风险；

16.4.4 主要风险估计

16.4.4.1 对植被影响的风险

工程项目需要征用草地及林地，把草地、林地变成水利枢纽工程建设用地，可能会对当地的生态造成一定程度的破坏。工程建设与运行对环境的主要不利影响是对项目区和金沟河下游植被的影响、工程永久占地对当地土地资源的影响、施工产生的“三废一尘”以及水土流失对周边环境的影响。

工程依照环境保护及水土保持投资投入相应保护措施建设，可使工程建设不利影响得到较大程度的减缓，使环境影响降低在自然与社会环境可承受的限度内，只要认真落实各项环境保护措施和监测方案，加强环境保护管理和监督，在建设和运行过程中注重对自然生态环境的保护，本工程无重大环境制约因素，其建设是可行的。项目造成植被破坏的风险较低。

16.4.4.2 水土流失的风险

本工程无重大环境制约因素，项目选址及布局符合流域规划，砂砾石料场选址满足水保要求；弃渣场在采取相应的水土流失防护措施后，选址基本合适。

工程建设可能造成的主要水土流失危害是：项目在建设过程中，工程征用、占用地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变，工程产生的弃渣如不采取任何防治措施，将对金沟河的生态环境造成影响。

本工程水土保持方案（投资）设计完备，按此方案实施，可使工程建设不利影响降到最低限度，只要认真落实各项水土保持措施和监测方案，加强水土保持管理和监督，在建设和运行过程中注重对自然生态环境的保护，水土流失将得到有效控制。项目造成水土流失的风险较低。

16.4.4.3 项目实施过程中民工工资拖欠的风险

本工程建设项目是沙湾县重点建设工程,已得到自治区各级政府部门的大力支持,项目资金有保障,不会出现民工工资拖欠问题。在工程建设中加强监管,严禁拖欠工程款,取消层层转包的制度,要求施工企业认真执行《自治区农民工工资保证金管理暂行办法》,把工人纳入企业统一的人事管理制度中,严格执行有关法律法规,实行按月发放的工资制度,规范用工制度,如劳动合同制度、劳动保障制度、工会制度等,可杜绝工程实施过程中出现民工工资拖欠问题。工程实施过程中民工工资拖欠的风险较低。

16.4.4 主要风险程度

根据以上风险估计,结合其他工程的经验和本工程的特点,本工程可能面临的主要风险有3大社会类风险,见表16.4-3。

在识别了工程可能面临的3大社会类风险的基础上,对风险概率、影响程度、风险程度分别进行定性评价。为便于评价表述准确,本报告把风险概率、影响程度和风险程度高低发生的可能性划分成5个等级,可能性由低至高依次表述为:很低、较低、中等、较高、很高,结果见表5-3主要风险因素及其风险程度表。

表 16.4-3 主要风险因素及其风险程度表

序号	风险类型	发生阶段	风险因素	风险概率程度	影响	风险程度	备注
1	工程风险因素	实施阶段	对植被影响的风险	较低	较小	微小	短期
2	工程风险因素	实施阶段	水土流失影响	较低	较小	微小	短期
3	工程风险因素	实施阶段	民工工资拖欠	较低	较小	微小	短期

16.5 风险防范和化解措施

16.5.1 对植被影响的风险防范和化解措施

(1)严格环境保护和监测方案的科学论证。

(2)严格执行环境保护措施和监测方案。

a.严格执行施工期水环境、环境空气、声环境保护措施,固体废物处理措施,人群健康保护措施。

b.严格执行运行期水环境保护、生活垃圾处置、声环境保护措施。

c.严格执行陆生生态、水生生态等生态保护措施。

(3)加强环境保护管理和监督。

16.5.2 水土流失的风险防范和化解措施

(1)严格水土保持措施和监测方案科学论证。

(2)严格执行水土保持措施和监测方案。

(3)加强水土保持管理和监督。

16.5.3 农民工工资拖欠的风险防范和化解措施

在工程建设中加强监管，严禁拖欠工程款，取消层层转包的制度，要求施工企业把工人纳入企业统一的人事管理制度中，要求施工企业严格认真执行《自治区农民工工资保证金管理暂行办法》等有关法律法规，实行按月发放的工资制度，规范用工制度，如劳动合同制度、劳动保障制度、工会制度等，杜绝工程实施过程中出现民工工资拖欠问题。

16.5.4 社会治安和公共安全的风险防范和化解措施

(1)严格执行《中华人民共和国治安管理处罚法》等国家法规，保障项目全过程治安安全。

(2)建立健全社会稳定风险管理体系。

(3)与当地有关部门配合，加强农牧民和施工人员法制教育。

(4)施工单位加强对施工外来人员的教育管理工作，充分尊重当地少数民族群众的生活习惯、宗教信仰和风俗特点。

(5)当地公安部门应按有关规定加强外来人口的管理和社会治安管理工作，打击违法犯罪活动，营造良好环境。

(6)严格按法律、制度办事，及时与民工签订劳动合同、购买社会保险和工伤保险，向相关部门缴纳农民工工资保证金。施工单位及时兑现人员工资，若出现拖欠问题，业主在劳动部门的配合下，有权代扣施工单位的工程结算款用于发放施工人员尤其是民工工资。

(7)开展形式多样、内容丰富的“地企共建”活动，增进了解与友谊，共同构建和谐社会。

(8)建立风险预警制度，对征地过程中发生的不稳定因素进行每日排查。加强征地现场的治安保障，突发事件一旦发生或是出现发生的苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

16.5.5 项目风险防范和化解措施汇总

项目风险防范和化解措施汇总见表 16.5-1。

项目风险防范和化解措施汇总表

表 16.5-1

序号	风险发生阶段	风险因素	主要防范化解措施	实施时间和要求	责任主体	协助单位
1	实施阶段	水体污染物排放的风险	严格环境保护方案科学论证，严格执行环境保护措施和监测方案，加强环境保护管理和监督	施工准备期至工程竣工时段	建设施工单位	政府、翠山绿化办公室
2	实施阶段	水土流失的风险	严格水土保持方案科学论证，严格执行水土保持措施和监测方案，加强水土保持管理和监督	施工准备期至工程竣工时段	建设施工单位	政府、翠山绿化办公室
3	实施阶段	民工工资拖欠的风险	在工程建设中加强监管，认真执行《自治区农民工工资保证金管理暂行办法》等法规，规范用工制度，杜绝出现民工工资拖欠问题。	施工准备期至工程竣工时段	建设施工单位	政府、翠山绿化办公室

16.6 风险等级

本报告对工程建设过程中可能发生的社会稳定风险进行了识别与评价，并提出了风险防范、化解的措施，结论如下：

(1) 工程建设和各专题编制期间广泛征求了各相关单位和个人的意见，工作过程和程序符合国家相关法律法规的要求。

(2) 从项目建设实施的合法性、合理性、可行性、可控性各方面论证，工程建设实施符合国家有关法律法规、标准、规章、规范的要求，工程建设是必要的、可行的。

(3) 工程建设可能会引发 3 类不利于社会稳定的风险，这 3 类风险发生的可能性大小评价结果是：

第 1 类风险，对植被影响的风险，该类风险发生的可能性很小；

第 2 类风险，水土流失的风险，该类风险发生的可能性很小；

第 3 类风险，农民工工资拖欠的风险，该类风险发生的可能性很小；

第 4 类风险，社会治安和公共安全的风险，该类风险发生的可能性很小。

为便于度量项目整体风险的大小，有必要对各类风险的可能性大小进行量化，然后得到项目的综合风险大小。

首先根据专家经验和民意调研结果确定每类风险因素的权重，取值范围为[0, 1]，取值越大表示某类风险在所有风险中的重要性越大。其次确定风险可能性大小的等级值，将风险划分为 5 个等级（很小、较小、中等、较大、很大），等级值按风险可能性由小至大分别取值为 0.2，0.4，0.6，0.8，1.0。然后将每类风险因素的权重与等级值相乘，求出该类风险因素的得分，把各类风险的得分加总求和即得到综合风险的分值。综合风险的分值越高，说明项目的风险越大。本项目综合风险值求取见表 16.6-1。

表 16.6-1 项目风险综合评价表

风险类别	风险权重 (W)	风险发生的可能性 (C)					W×C
		很小 0.2	较小 0.4	中等 0.6	较大 0.8	很大 1.0	
对植被影响的风险	0.333	√					0.066
水土流失的风险	0.333	√					0.066
民工工资拖欠的风险	0.333	√					0.066
综合风险							0.20

从上表可看出，项目可能引发的不利于社会稳定的综合风险值为 0.20，风险程度低，意味着项目实施过程中出现群体性事件的可能性不大，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能。本工程社会稳定风险程度低。

风险等级：本工程社会稳定风险最后综合评价为低风险。

16.7 风险分析结论

16.7.1 拟建项目主要风险

结合其他工程的经验和本工程的特点，本工程可能面临的主要风险：

- (1) 对植被影响的风险；
- (2) 水土流失的风险；
- (3) 项目实施过程中民工工资拖欠的风险；

16.7.2 项目四性评估结论

项目合法性、合理性、可行性、可控性评估结论：

本项目符合现行政策、法律、法规，具有充分的政策、法律依据；坚持严格的审查审批和报批程序，可行性研究经过严谨科学的论证；项目申报程序完备，手续齐全，建设方案具体、详实，配套措施完善，建设方案合理可行，社会经济效益显著，项目合法、合理、可行。

16.7.3 主要风险防范和化解措施

根据对项目可能诱发的风险及其评价，将采取下述风险防范和化解措施。

(1) 广泛宣传并执行国家、自治区有关法律法规和有关政策规定，正确处理问题和纠纷，化解矛盾。

(2) 广泛深入宣传国家有关政策法规和地方规定。统一实物补偿标准、注重对民众利益保护，严格执行土地补偿标准。科学安排和监管补偿资金使用；

(3) 严格项目“五制”建设，严格项目单位六项管理制度，科学制定施工方案。严格执行国家文明施工和质量管理的相关规定。

(4) 建筑材料尽可能采用当地材料，提供现场施工岗位给本地农牧民，改善当地农牧民的收入条件，严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民。

(5) 在工程建设中加强监管，认真执行《自治区农民工工资保证金管理暂行办法》等有关法律法规，规范用工制度，杜绝出现民工工资拖欠问题。

(6) 严格执行环境保护、水土保持措施和监测方案，加强环境保护、水土保持管理和监督。

16.7.4 拟建项目风险等级

本工程社会稳定风险等级为低风险。