

国环评证乙字

第 4021 号

新疆塔城市锡伯图水库工程 环境影响报告书

(送审版)

新疆鑫旺德盛土地环境工程有限公司
二〇一九年七月

目 录

1. 总 则.....	3
1.1 编制目的.....	3
1.2 编制依据.....	3
1.2.1 法律、法规.....	3
1.2.2 地方性法规及部委规章.....	4
1.2.3 技术规范.....	5
1.2.4 设计文件.....	6
1.3 评价标准.....	6
1.3.1 地表水环境.....	6
1.3.2 地下水环境.....	7
1.3.3 环境空气.....	8
1.3.4 声环境.....	8
1.3.5 生态环境.....	9
1.4 评价工作等级.....	10
1.4.1 地表水环境.....	10
1.4.2 地下水环境.....	10
1.4.3 生态环境.....	11
1.4.4 环境空气.....	11
1.4.5 声环境.....	11
1.5 评价范围.....	12
1.5.1 区域水资源配置评价范围.....	12
1.5.2 水文情势评价范围.....	12
1.5.3 地表水环境评价范围.....	12
1.5.4 地下水环境评价范围.....	13
1.5.5 生态环境评价范围.....	13
1.5.6 环境空气评价范围.....	14
1.5.7 声环境评价范围.....	14
1.5.8 移民安置评价范围.....	14
1.6 环境保护目标.....	14
1.6.1 区域敏感对象.....	14
1.6.2 环境保护目标.....	15
1.7 评价水平年.....	18
2. 工程概况.....	19

2.1	流域规划及规划环评概况.....	19
2.1.1	流域规划概况.....	19
2.1.2	流域规划环评概况.....	26
2.1.3	流域规划生态基流分析.....	29
2.2	工程建设的必要性.....	29
2.3	工程概况.....	31
2.3.1	工程地理位置.....	31
2.3.2	工程任务.....	33
2.3.3	工程项目组成.....	33
2.3.4	工程等别与设计标准.....	34
2.3.5	工程总体布置及主要建筑物.....	35
2.4	工程施工.....	37
2.4.1	交通运输.....	37
2.4.2	天然建筑材料.....	38
2.4.3	主要建筑材料供应及风、水、电供应.....	39
2.4.4	施工布置方案.....	40
2.4.5	施工进度.....	42
2.4.6	施工导流.....	43
2.4.7	施工截流.....	44
2.4.8	下闸蓄水.....	44
2.5	水库淹没.....	44
2.6	工程占地.....	45
2.7	移民安置规划.....	46
2.8	工程调度运行方式.....	46
2.9	工程投资.....	47
3.	工程分析.....	50
3.1	工程与区域相关规划符合性分析.....	50
3.1.1	与国家政策法规符合性分析.....	50
3.1.2	与额敏河流域规划及规划环评符合性分析.....	50
3.1.3	与新疆社会经济发展规划的协调性分析.....	54
3.1.4	与相关主体功能区规划的符合性分析.....	55
3.1.5	工程用水与最严格水资源管理制度中“三条红线”的符合性分析.....	56
3.1.6	与新疆生态功能区划的协调性分析.....	57
3.1.7	与水环境功能区划的协调性分析.....	58

3.1.8 与“三线一单”协调性分析.....	58
3.2 工程方案环境合理性分析.....	59
3.2.1 坝址选址合理性分析.....	59
3.2.2 施工规划环境合理性分析.....	61
3.2.3 水资源配置方案的环境合理性分析.....	63
3.3 工程分析.....	66
3.3.1 工程施工.....	66
3.3.2 水库淹没及工程占地环境影响.....	72
3.3.3 移民安置.....	73
3.3.4 工程运行.....	74
3.4 环境影响识别和重点环境要素的筛选.....	77
3.4.1 环境影响识别.....	77
3.4.2 重点环境要素筛选.....	78
4. 环境概况.....	79
4.1 流域环境概况.....	79
4.1.1 流域概况.....	79
4.1.2 气象特征.....	79
4.1.3 动植物.....	79
4.2 工程影响区环境概况.....	80
4.2.1 自然环境概况.....	80
4.2.2 灌区概况.....	116
4.2.3 移民安置区环境概况.....	121
4.3 环境现状分析与评价.....	122
4.3.1 地表水环境质量现状评价.....	122
4.3.2 地下水环境质量现状评价.....	124
4.3.3 生态环境质量现状评价.....	125
4.3.4 环境空气质量现状评价.....	131
4.3.5 声环境质量现状评价.....	131
4.4 工程影响区存在的主要环境问题.....	131
5. 环境影响预测评价.....	132
5.1 对区域水资源配置的影响.....	132
5.1.1 现状年锡伯图河供水区水资源利用.....	132
5.1.2 工程建成后锡伯图河供水区水资源利用.....	132
5.1.3 工程建设前后区域水资源配置变化分析.....	133

5.2 对水文情势的影响.....	135
5.2.1 施工期和截流期对水文情势的影响.....	135
5.2.2 水库初期蓄水对水文情势的影响.....	135
5.2.3 运行期对水文情势的影响.....	135
5.2.4 坝址断面生态流量满足程度评价.....	138
5.2.5 对泥沙的影响预测.....	141
5.3 对地表水环境的影响.....	142
5.3.1 对水温的影响.....	142
5.3.2 对水质的影响.....	162
5.3.3 结论.....	165
5.4 对地下水环境的影响.....	166
5.4.1 对工程区地下水环境的影响.....	166
5.4.2 对影响区地下水环境的影响.....	167
5.4.3 对水源地地下水环境的影响.....	168
5.5 对陆生生态环境的影响.....	168
5.5.1 对区域生态完整性的影响.....	168
5.5.2 敏感生态问题影响分析.....	171
5.6 水生生态环境影响预测.....	179
5.6.1 施工期对水生生态的影响.....	179
5.6.2 运行期对水生生态的影响.....	180
5.7 水土流失影响预测.....	184
5.8 工程施工对环境的影响.....	185
5.8.1 水环境.....	185
5.8.2 环境空气.....	188
5.8.3 声环境.....	189
5.8.4 固体废物.....	192
5.8.5 生态环境.....	193
5.8.6 工程对地表水保护区影响分析.....	195
5.9 移民安置环境影响分析.....	195
5.9.1 移民安置对环境的影响.....	195
5.9.2 移民安置环境影响预测.....	196
5.9.3 专项迁建对环境的影响.....	196
5.10 对社会环境的影响.....	196
5.10.1 对当地社会稳定及经济的影响.....	196

5.10.2 对流域农业生产的影响.....	197
5.11 对额敏河流域保护目标的影响.....	198
5.12 环境地质灾害影响分析.....	199
5.12.1 地质灾害危险性现状.....	199
5.12.12 地质灾害危险性预测.....	201
6. 环境保护对策措施及其技术经济论证.....	204
6.1 环境保护措施设计原则及设计标准.....	204
6.1.1 设计原则.....	204
6.1.2 设计规程、规范及标准.....	204
6.2 环保措施总体布局.....	205
6.3 施工期环境保护措施.....	205
6.3.1 地表水环境保护措施.....	205
6.3.2 地下水环境保护措施.....	222
6.3.3 环境空气保护措施.....	222
6.3.4 声环境保护措施.....	223
6.3.5 固体废物处理措施.....	224
6.3.6 生态环境保护措施.....	225
6.3.7 环境保护宣传.....	225
6.4 运行期环境保护对策措施.....	225
6.4.1 地表水环境保护措施.....	225
6.4.2 地下水环境保护措施.....	228
6.4.3 陆生生态环境保护措施.....	228
6.4.4 水生生态保护措施.....	230
6.5 水土保持措施.....	233
6.5.1 水土流失防治目标.....	233
6.5.2 水土流失防治责任范围.....	234
6.5.3 水土保持措施总体布局.....	234
6.6 移民安置环境保护对策措施.....	238
6.6.1 安置点建设环境保护对策措施.....	238
6.6.2 专项改迁建的环境保护对策措施.....	238
6.7 地质灾害防治措施.....	238
6.7.1 设计阶段防治措施.....	239
6.7.2 施工期防治措施.....	239
6.7.3 运营期防治措施.....	240

6.8 规划环评环保措施落实情况.....	240
7. 环境监测与环境管理.....	243
7.1 施工期环境监理.....	243
7.1.1 监理目的与监理任务.....	243
7.1.2 工程区环境监理.....	243
7.1.3 监理机构.....	245
7.2 环境监测.....	245
7.2.1 监测目的.....	245
7.2.2 监测方案布设原则.....	246
7.2.3 水环境监测.....	246
7.2.4 环境空气监测.....	251
7.2.5 声环境监测.....	252
7.2.6 水生生态监测.....	252
7.2.7 河岸林草监测.....	254
7.2.8 人群健康.....	256
7.2.9 水土保持监测.....	256
7.3 环境管理.....	256
7.3.1 环境管理目的和意义.....	256
7.3.2 环境管理体系.....	257
7.3.3 环境管理内容.....	257
7.4 环保设施竣工验收.....	258
8. 环境保护投资及环境影响经济损益简要分析.....	259
8.1 环境保护投资估算.....	260
8.1.1 编制原则.....	260
8.1.2 编制依据.....	260
8.1.3 费用构成.....	261
8.1.4 基础单价.....	261
8.1.5 工程单价.....	261
8.1.6 独立费用.....	263
8.1.7 其他.....	264
8.1.8 环境保护投资估算.....	264
8.2 环境影响经济损益简要分析.....	266
8.2.1 环境效益.....	266
8.2.2 损失.....	267

8.2.3 损益比较分析.....	268
8.3 结论.....	268
9. 环境风险分析.....	269
9.1 炸药和油料储运风险.....	269
9.1.1 风险识别.....	269
9.1.2 风险危害分析.....	269
9.1.3 风险防护和减缓措施.....	270
9.2 火灾风险.....	270
9.2.1 风险识别.....	270
9.2.2 风险危害分析.....	271
9.2.3 风险防护和减缓措施.....	271
9.3 河流水质污染环境风险评价.....	271
9.3.1 风险识别.....	271
9.3.2 风险危害分析.....	272
9.3.3 风险防护和减缓措施.....	272
9.4 运行期下游灌区超量引水环境风险分析.....	272
9.4.1 风险识别.....	272
9.4.2 风险危害分析.....	273
9.4.3 风险防护和减缓措施.....	273
10. 环境影响评价结论及建议.....	274
10.1 流域简况及工程简况.....	274
10.1.1 流域简况.....	274
10.1.2 工程概况.....	274
10.2 环境现状评价结论.....	275
10.2.1 水资源与地表水环境.....	275
10.2.2 地下水环境.....	275
10.2.3 陆生生态.....	275
10.2.4 水生生态.....	276
10.2.5 环境空气.....	276
10.2.6 声环境.....	276
10.2.7 主要环境问题.....	277
10.3 环境影响预测评价结论.....	277
10.3.1 区域水资源配置.....	277
10.3.2 水文情势.....	277

10.3.3	地表水环境.....	279
10.3.4	地下水环境.....	280
10.3.5	陆生生态.....	281
10.3.6	水生生态.....	282
10.3.7	施工期环境影响.....	283
10.3.8	移民安置环境影响.....	283
10.4	环境保护对策措施.....	283
10.4.1	施工“三废”及噪声污染防治环保对策措施.....	283
10.4.2	地表水环境保护措施.....	284
10.4.3	地下水环境保护措施.....	284
10.4.4	陆生生态保护措施.....	284
10.4.5	水生生态保护措施.....	284
10.4.6	水土保持措施.....	284
10.4.7	移民安置环境保护措施.....	285
10.5	环境风险.....	285
10.6	环境监测与管理.....	285
10.7	环境保护投资.....	285
10.8	综合评价结论.....	285
10.9	下阶段工作建议.....	286

附件：

附件1：环评工作委托书；

附件2：水利部 新疆维吾尔自治区人民政府《关于印发额敏河流域综合规划的通知》（水规计[2015]455号）；

附件3：水利部黄河水利委员会下发的《黄委关于印发新疆塔城市锡伯图水库工程可行性研究报告审核意见的函》（黄规计函[2018]84号）；

附件4：伊犁哈萨克自治州塔城地区环境监测站出具的《环境现状监测报告》；

附件5：塔城市人民政府出具的《关于禁止在锡伯图水库工程占地和淹没区新增建设项目的通告》（塔市政办[2017]98号）；

附件6：塔城市文化体育广播影视局出具的《关于塔城市锡伯图水库淹没区内文物压覆情况调查报告》（塔市文广字[2017]33号）；

附件7：塔城市国土资源局出具的《关于对塔城市锡伯图水库工程占地和淹没区矿产压覆的审查意见》（塔市国土资函[2018]3号）。

前 言

塔城市位于新疆维吾尔自治区西北部，准噶尔盆地西北边缘的塔城盆地，西北部与哈萨克斯坦共和国接壤，边境线长 155km，东与额敏县毗连，南与裕民县相邻，是我国距离边境最近的开放城市之一。塔尔巴哈台山横亘于北缘，巴克图山纵贯于西，喀浪古尔河、阿布都拉河、锡伯图河、乌拉斯台河由北向南纵贯市境注入额敏河后由东向西出境。

《额敏河流域综合规划》于 2016 年 11 月经国务院批准，根据规划成果，锡伯图水库所在河流属流域规划分区中塔东区的锡伯图灌区，锡伯图水库被列入流域的近期（2020 年）工程，以及十三五大中型水库规划中，水库工程规模为中型，规划任务是以灌溉为主。

锡伯图灌区为半干旱半荒漠草原气候，自然降水远不能满足农牧业生产的需要。锡伯图河、库吉拜河、库尔拜河均发源于塔尔巴哈台山南坡，由于塔尔巴哈台山属中低山系，无终年积雪和冰川，对河流起不到稳定的补给作用。因此河流补给呈现出典型的“春洪有余、夏水不足、秋水奇缺”的特点。锡伯图灌区虽然为塔城地区地表水资源最丰富的灌区，但由于缺少调蓄工程使得地表水保证率低，地表水用水量呈递减趋势，致使地下水开采呈递增趋势，目前该灌区为地下水超采区之一。

结合锡伯图灌区地表水资源的特点以及面临的问题，拟在锡伯图河出山口处建设新疆塔城市锡伯图水库工程（以下简称“本工程”），本工程建成后可解决锡伯图河水量时空分布不均、地下水超采等问题，在满足灌区需水要求的同时，可为用水安全提供保障。同时，本工程建成后可在汛期引洪蓄水，起到滞洪削减洪峰的作用，降低水库坝址断面以下河段的洪水危害，有效保护下游河道水利基础设施和其他基础设施，减少村庄和农田的洪灾损失，还可改善灌区农牧民的生存和生产环境，实现农牧结合、种养结合，提高农牧业生产、经营水平和综合竞争力，维护民族团结，确保灌区少数民族群众与全社会同步进入小康，构建和谐社会，稳定民心，增强社会稳定。

锡伯图河发源于塔尔巴哈台山脉中部的我鲁匡斯别特他乌山，河流长度约 70km（山区段长约 20km，出山口后长度约 50km），出山口后流经山前冲洪积平原，汇入额敏河。拟建锡伯图水库距离塔城市市区约 70km，距塔城市恰夏镇政府所在地约 26km，坝址地理坐标位于东经 83° 32′ 5.52″，北纬 46° 54′ 28.09″，坝址以上集水面积 162.6km²，河长 26.4km。锡伯图河坝址断面多年平均径流量为 6872

$\times 10^4\text{m}^3$ 。本工程由大坝、放水隧洞和溢洪洞组成，最大坝高 82.7m，放水洞长度 498.7m，溢洪洞长度约 147m。工程建成后，水库总库容为 $1865 \times 10^4\text{m}^3$ ，正常蓄水位 1249.5m，每年可为塔城市恰夏镇及恰合吉牧场等 17 个村 2.28 万人、12.41 万头牲畜提供 $103.46 \times 10^4\text{m}^3$ 的用水，为下游锡伯图水库灌区 11.69 万亩耕地提供 $3744.76 \times 10^4\text{m}^3$ 的灌溉用水。

2018 年 7 月，水利部黄河水利委员会以“黄规计函[2018]84 号”文下发了“黄委关于印发新疆塔城市锡伯图水库工程可行性研究报告审核意见的函”。根据审核的可行性研究报告，工程任务为乡镇、农村生活供水和农业灌溉。目前本工程可行性研究报告已由塔城地区水利水电勘察设计院编制完成。

2017 年 11 月，塔城市水利局委托我单位承担工程环境影响评价工作。接受委托后，我单位随即前往项目区进行了现场踏勘、调查与收资工作。在以上工作的基础上，依据现行的规程、规范要求，编制完成本环境影响报告书。

经评价，本工程的建设有利影响主要表现在社会经济方面：通过水库调蓄，改善了灌区用水条件，促进当地农业增产、增收；为下游城镇及灌区安全用水提供保障；对保障流域经济社会的可持续发展，促进民族地区安定团结，维护社会稳定、巩固边防具有重大意义。工程对环境的主要不利影响包括：水库调蓄引发河流水文情势变化，水库蓄水造成的水温结构的改变以及下泄水温变化；新建拦河大坝对鱼类的阻隔影响，河流水文情势、水温变化对鱼类的影响；施工期环境影响。通过运行期对水生生态进行监测；建设人工增殖放流站，补充鱼类资源；对施工期“三废”及噪声采取措施进行防治。根据预测评价结论和环保措施布局制定了环境监理、各环境要素监测方案。在落实各项环境保护和管理措施后，工程建设的不利影响可得到减缓，从环境保护角度分析，工程建设是可行的。

1. 总 则

1.1 编制目的

(1) 通过工程建设及其影响区域环境现状调查，明确工程建设及其影响区域环境现状及发展趋势，提出存在的主要环境问题，确定环境保护目标。

(2) 依据相关环境保护法律法规、技术规程规范的要求，结合拟定的工程施工、运行方案，全面系统地分析工程建设及运行对环境可能产生的影响。

(3) 提出预防或减轻不良环境影响的对策措施，提出施工期环境监理、环境监测、环境管理计划。

(4) 从环境保护角度出发，论证工程布置及建设规模的环境可行性、环境合理性，为项目决策和工程环境管理提供依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016年7月）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月）；
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2009年8月）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2017年1月）；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997年7月1日，国务院令204号）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2014年3月）；
- (14) 《中华人民共和国草原法》（2013年6月）；

- (15) 《中华人民共和国传染病防治法》（2004年12月）；
- (16) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院，2011年1月）；
- (17) 《全国生态环境保护纲要》（国务院，2000年11月）；
- (18) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3号，2012年1月）；
- (19) 《中华人民共和国文物保护法》（2013年6月）；
- (20) 《规划环境影响评价条例》（2009年8月，国务院第559号令）；
- (21) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日，国务院令第682号）；
- (22) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》中共中央办公厅 国务院办公厅，2017年2月7日；
- (23) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》发改资环[2016]1162号。

1.2.2 地方性法规及部委规章

- (1) 《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》（环发[2001]4号）；
- (2) 《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发[2011]150号）；
- (3) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》（环生态[2016]151号）；
- (4) 《新疆维吾尔自治区生态保护“十三五”规划》（2016年7月6日）；
- (5) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）修正案》（2001年8月4日）；
- (6) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业局第7号令修订，2003年2月）；
- (7) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政办发[2007]175号）；
- (8) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》（新林动植字[2000]201）；
- (9) 《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》（国家环保局，1994年12月）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日）；
- (11) 《关于印发水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)的函》（环评函[2006]4号）；
- (12) 《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函[2006]11号）；

- (13) 《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）；
- (14) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
- (15) 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2005]152号）；
- (16) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（新疆维吾尔自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订，2016年12月1日）；
- (17) 《关于进一步加强我区水利水电开发项目环境管理工作的通知》（新环发[2014]349号）；
- (18) 关于发布《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价公众参与管理规定（试行）》的通知（新环发[2013]488号）；
- (19) 《全国主体功能区规划》（国发[2010]46号）；
- (20) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012年12月27日）；
- (21) 《新疆生态功能区划》（2003年9月）；
- (22) 《中国新疆水功能区划》（2002年11月16日）；
- (23) 《新疆水环境功能区划》（新政函[2002]194号）；
- (24) 《新疆维吾尔自治区水土保持生态建设规划》；
- (25) 《农村生活污染防治技术政策》（环发[2010]20号）；
- (26) 《新疆维吾尔自治区重点保护水生野生动物名录》（新政发〔2004〕67号）；
- (27) 《塔城市“三条红线”控制指》。

1.2.3 技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则(总纲、地面水环境、大气环境、声环境、地下水环境)》(HJ 2.1-2016、HJ 2.3-2018、HJ2.2-2018、HJ2.4-2009、HJ610-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (4) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (6) 《环境监测技术规范》(国家环境保护总局，1996年)；

- (7) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)；
- (8) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- (9) 《水利工程概(估)算编制规定》(水总, 2002年116号)。

1.2.4 设计文件

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 水利部 新疆维吾尔自治区人民政府《关于印发额敏河流域综合规划的通知》(水规计[2015]455号)；
- (3) 水利部黄河水利委员会《黄委关于印发新疆塔城市锡伯图水库工程可行性研究报告审核意见的函》(黄规计函[2018]84号)；
- (4) 《新疆塔城市锡伯图水库工程可行性研究报告》；

1.3 评价标准

根据工程所在区域的环境功能区划要求, 本次采用的评价标准如下:

1.3.1 地表水环境

(1) 环境质量标准: 地表水水质评价采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)。工程建设涉及的水域为锡伯图水库回水末端以下河段。《中国新疆水环境功能区划》未纳入锡伯图河, 根据《额敏河流域水环境功能区划》, 同时参考《中国新疆水环境功能区划》中水环境功能区划分原则及方法, 本工程所涉及的锡伯河河段为出山口至有人类活动区域, 水库建成后, 主要工程任务是农业灌溉和乡镇农村人畜饮水, 因此执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准, 具体标准值见表 1.3-1。

表 1.3-1 水质评价标准

序号	水质参数	分类标准 (mg/L)	
		II类	II类
1	pH (无量纲)	6~9	12 汞 \leq
2	溶解氧 \geq	6	13 镉 \leq
3	高锰酸盐指数 \leq	4	14 铬(六价) \leq
4	五日生化需氧量 \leq	3	15 铅 \leq
5	化学耗氧量 \leq	15	16 氰化物 \leq
6	氨氮(NH ₃ -N) \leq	0.5	17 挥发酚 \leq
7	总磷(以P计) \leq	0.1	18 石油类 \leq

8	铜 \leq	1	19	硫化物 \leq	0.1
9	锌 \leq	1	20	阴离子表面活性剂 \leq	0.2
10	氟化物(以F计) \leq	1	21	粪大肠菌群	2000
11	硒 \leq	0.01	22	砷 \leq	0.05

(2) 污染物排放标准：本工程涉及的锡伯图河河段为II类水体，禁止新建排污口，因此施工生产废水、生活污水不得排入河道，处理后用于施工、道路洒水降尘，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)二级标准；运行期锡伯图水库管理处生活污水处理后用于管理区绿化，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)二级标准。具体标准值见表 1.3-2。

表 1.3-2 工程污废水排放控制标准（摘录）

标准名称	pH	SS	BOD ₅	COD _{cr}	石油类
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)二级	6~9	≤ 200	≤ 60	≤ 150	≤ 10

续表 1.3-2 工程污废水排放控制标准（摘录）

项目	单位	钢筋混凝土	素混凝土
pH 值	/	>4	>4
不溶物	mg/L	<2000	<5000

注：摘自《水工混凝土施工规范》(DL/T5114-2001)对混凝土拌和养护用水水质要求。

1.3.2 地下水环境

依据《塔城市饮用水水源保护区划分技术报告》，锡伯图河不在塔城市饮用水水源地保护区(三水厂水源地、喀拉墩水源地)内。采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准，指标值见表 1.3-3。

表 1.3-3 工程区地下水质量标准摘录

项目	标准值	项目	标准值
色度(稀释倍数)	≤ 15	氨氮(NH ₃ -N)(mg/L)	≤ 0.5
嗅和味	无	总大肠菌群(个/L)	≤ 3.0
pH	6.5~8.5	细菌总数(个/mL)	≤ 100
高锰酸盐指数(mg/L)	≤ 3.0	六价铬(mg/L)	≤ 0.05
铅(mg/L)	≤ 0.05	砷(mg/L)	≤ 0.05
汞(mg/L)	≤ 0.001		

1.3.3 环境空气

(1) 环境质量标准：本工程拟建坝址位于锡伯图河出山口处，地处塔城市恰夏镇境内，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的规定，评价范围环境空气质量功能区划属二类功能区，执行二级标准。

(2) 污染物排放标准：工程仅施工期产生大气污染物，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放监控浓度限值。

具体标准值见表 1.3-4 和表 1.3-5。

表 1.3-4 环境空气质量标准（摘录） 单位：mg/m³

项目	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）		
	小时平均	日平均	年平均
SO ₂	500	150	60
NO ₂	200	80	40
PM ₁₀	—	150	70

表 1.3-5 大气污染物排放标准（摘录） 单位：mg/Nm³

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	TSP
无组织排放监控浓度限值	1.0

1.3.4 声环境

(1) 环境质量标准：工程区地处塔城市恰夏镇境内，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。

(2) 污染物排放标准：本工程仅在施工期产生噪声。施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

具体标准值见表 1.3-6 和表 1.3-7。

表 1.3-6 声环境质量标准表

《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
标准值 [dB(A)]	
项目	1 类
LAeq: 昼间	55
LAeq: 夜间	45

表 1.3-7 建筑施工现场界环境噪声排放标准

昼间	夜间
70	55
夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。	

1.3.5 生态环境

(1) 土壤环境评价采用《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)。

(2) 生态系统结构与功能评价以区域蒸散模式计算方法测算本底值作为现状评价和影响预测的类比标准，以 2016 年遥感卫星影像调查解译分析成果作为现状进行对照评价，参照国家《生态环境遥感调查分类规范》及《土地利用分类标准》(GB/T21010-2007)，以基本维持区域景观生态体系的稳定性和生物多样性为目标。主要标准值见表 1.3-8~表 1.3-9。

表 1.3-8 土壤侵蚀分类分级标准—水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数[t/(hm ² ·a)]	平均流失厚度(mm/a)
微度	<200, <500, <1000	<0.15, <0.37, <0.74
轻度	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强烈	5000~8000	3.7~5.9
极强烈	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1

表 1.3-9 土壤侵蚀分类分级标准—风力侵蚀强度分级

级别	地表形态	植被覆盖度	风蚀厚度	侵蚀模数
		(%)	(mm/a)	[t/(hm ² ·a)]
微度	固定沙丘, 沙地和滩地	>70	<2	<200
轻度	固定沙丘, 半固定沙丘, 沙地	70~50	2~10	200~2500
中度	半固定沙丘, 沙地	50~30	10~25	2500~5000
强烈	半固定沙丘, 流动沙丘, 沙地	30~10	25~50	5000~8000
极强烈	流动沙丘, 沙地	<10	50~100	8000~15000
剧烈	大片流动沙丘	<10	>100	>15000

1.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则》、《环境影响评价技术导则-水利水电工程》中评价等级的判别依据，结合工程环境影响源、影响因子及当地的环境功能要求，确定本工程生态环境、地表水环境影响评价工作等级均为二级，地下水环境、环境空气和声环境影响评价工作等级均为三级。

1.4.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)相关内容，本工程属于水文要素影响型建设项目，其评价等级判定标准见表 1.4-1。

表 1.4-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 α /%	兴利库容与年径流量百分比 β /%	取水量占多年平均径流量百分比 γ /%	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1 /km ² 工程扰动水底面积 A_2 /km ² 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R /%	河流	湖库
一级	$\alpha \leq 10$; 或 稳定分层	$\beta \geq 20$; 或 全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或 不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或 季调节与不完全全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或 混合型	$\beta \leq 2$; 无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$; 或 $A_2 \leq 0.5$

锡伯图水库总库容为 1865 万 m³，坝址断面多年平均径流量为 0.69 亿 m³，经计算，锡伯图水库 $\alpha = 3.77$ ；锡伯图水库的兴利库容为 1630 万 m³，经计算，锡伯图水库 $\beta = 0.24$ 。

根据表 1.4-1 判定条件，确定本次地表水环境影响评价工作等级为一级。

1.4.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本工程属于 III 类建设项目。

工程区地下水类型为孔隙潜水和基岩裂隙水。工程影响区无集中式饮用水水源准

保护区等地下水资源保护区，也不涉及各类敏感区准保护区以外的补给径流区，故地下水环境敏感程度分级为不敏感。

本工程仅为水资源调蓄工程，大坝建成后将改变局部地下水流场，但不会改变地下水补给源、排泄方式及径流总体方向。水库建成后，坝址以下河流水文情势变化，可能使得坝址以下河段地表水、地下水两水补给关系发生变化，从而对坝址以下河各区地下水水位产生影响。

综上，确定本工程地下水环境评价等级为三级。

1.4.3 生态环境

工程占地总面积 140.15 万 m²，占地类型主要为林地、天然牧草地、未利用地；水库淹没区总面积为 946.05 亩（包括水域面积 44.71 亩、陆地面积 901.34 亩）；占地区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。

工程建成运行后，坝下河道水文情势变化有可能对下游河段分布的天然牧草地产产生影响。库区及坝下河道水文情势变化将对水生生态产生影响；大坝将对鱼类形成新的阻隔，水库下泄低温水将影响鱼类繁殖及生长。

综上，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，确定本次生态环境评价等级为二级。

1.4.4 环境空气

工程运行期无大气污染物排放。施工期燃油施工机械运行产生的 SO₂、NO_x，工程施工开挖、爆破和场内公路修筑产生的粉尘，以及车辆运输产生的尾气、扬尘等，将对区域环境空气质量产生影响。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)判定，本工程大气环境影响评价工作等级低于三级。

1.4.5 声环境

工程地处锡伯图河中低山区段，区域社会经济活动较少，仅有少量农牧业生产，属《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 1 类声环境功能区；根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)工程声环境评价等级应为二级。考虑到工程施工期间施工机械活动及土石方开挖、爆破产生的噪声将使周围噪声级有所增加，

但影响范围内无声环境敏感目标分布；影响时段及范围小，工程结束后随即消失。本次评价将声环境评价等级调整为三级。

1.5 评价范围

1.5.1 区域水资源配置评价范围

锡伯图河供水对象为额敏河流域锡伯图灌区。现状流域灌区存在季节性缺水及地下水超采问题。设计水平年通过锡伯图水库调蓄，并结合灌区节水缓解了流域春旱缺水，由此区域水资源将发生改变，故确定水资源配置评价范围为锡伯图河供水区。

1.5.2 水文情势评价范围

工程建成后，库区原有河道变成了水库；运行期间，由于锡伯图水库调蓄，造成库区及坝下河段水文情势均将发生变化，故本次水文情势评价范围确定为水库回水末端及以下河段，全长约 38km。

锡伯图河上已建水利工程主要有锡伯图渠首、166 团渠首工程，其中锡伯图渠首位于本工程拟建坝址下游约 1.6km 处，有效灌溉面积 9.3 万亩，166 团渠首位于本工程拟建坝址下游约 4km 处，有效灌溉面积 2.96 万亩，主要承担下游锡伯图灌区灌溉任务。锡伯图水库建成后最大回水长度约为 2.64km。锡伯图河自库区下游约 35.5km 处有支流汇入，由此本次将自水库回水末端至库区下游汇合口长约 38km 的河段作为水文水情势评价重点河段，选取具有水力学和生态意义的断面为控制断面，预测不同来水频率下各断面流量的变化情况。

1.5.3 地表水环境评价范围

1.5.3.1 水质评价范围

工程建成后，河流水质变化主要取决于水文情势及入河污染源变化，故本次水质评价范围同上文水文情势评价范围，涉及河段长度 38km，重点关注水库回水末端~库区下游汇合口约 38km 河段。

1.5.3.2 水温评价范围

工程建成后，锡伯图水库存在水温分层现象，因此，水温评价范围确定为库区及其下游水温沿程恢复河段。

1.5.4 地下水环境评价范围

根据工程影响区域水文地质条件、工程运行对地下水环境的影响特征，确定地下水评价范围为：

A. 工程建设区：锡伯图水库库周 500m 范围，主要洞室两侧 200m 范围；

B. 下游影响区：坝下水文情势变化河段河各区，重点为坝址～锡伯图渠首段天然牧草地及林地分布区，以及锡伯图渠首～166 团渠首段天然牧草地分布区。

1.5.5 生态环境评价范围

1.5.5.1 陆生生态评价范围

(1)生态系统的结构与功能评价范围

根据工程布置，并考虑生态完整性要求，确定为：上边界以锡伯图水库回水末端为界，下边界为坝址下游约 4km 处，左、右以河道向外最大外扩 1km 为界，包括水库淹没区、施工布置区等，评价区面积共计 1706.35hm²。

(2)敏感生态问题评价范围

1)河岸林草分布区

据现场调查，坝址以下至 C2 料场局部向弯漫滩、河心滩、河道 I、II 级阶地呈片状不连续分布有荒漠河岸林草，总面积约 1.4km²。

2)陆生动、植物评价范围：主要包括工程占地区及其周围扰动区，将下游河岸林草分布区动、植物纳入调查范围。

3)水土流失

同工程水土保持方案报告中确定的水土流失防治责任范围，总面积为 188.74hm²。

1.5.5.2 水生生态评价范围

锡伯图河山区河段无水利水电工程分布，基本处于天然状态；出山口约 1.6km 处建有锡伯图渠首，约 4km 处建有 166 团渠首。因此，本次水生生态评价范围重点为锡伯图河出山口上游及后整段河流，全长约 70km。

1.5.5.3 现有生态问题评价

锡伯图灌区虽然为塔城地区地表水资源最丰富的灌区，但由于缺少调蓄工程使得地表水保证率低，地表水用水量呈递减趋势，致使地下水开采呈递增趋势，目前

该灌区为地下水超采区之一。随着社会经济用水逐年增加，超采问题带来的影响更显突出，影响了锡伯图河依靠地下水生存的天然林草的生长，致使河岸林草有所退化，且下游锡伯图渠首、166 团渠首的阻隔影响，造成河流生境破碎化，鱼类资源受到一定影响。因此，工程影响区现有陆生生态问题评价与河岸林草一致，现有水生生态问题评价则同水生生态评价范围相同。

1.5.6 环境空气评价范围

结合水利工程大气污染以扬尘为主、易于沉降的特点，评价范围为各施工工区边界以外 200m 范围、施工运输道路两侧 200m 以内以及料场、渣场周边 200m 范围。

1.5.7 声环境评价范围

各施工工区边界以外 200m 范围、施工运输道路两侧 200m 以内以及料场、渣场周边 200m 范围作为声环境评价范围。

1.5.8 移民安置评价范围

工程建设征地范围内涉及塔城市恰夏镇生产安置 28 人。根据移民安置方案，生产安置采取一次性货币补偿方式。

影响的专业项目主要有 2.7km 牧道。

综上，本工程移民安置评价范围为移民生活安置区和专项设施改复建区。

1.6 环境保护目标

1.6.1 区域敏感对象

据现场调查，坝址以下至 C2 料场局部向弯漫滩、河心滩、河道 I、II 级阶地呈片状不连续分布有荒漠河岸林草，总面积约 1.4km²。各片河岸林草分布面积统计见表 1.6-1。

河岸林以木蓼为主的灌丛，猪毛菜、蓝刺头等散布其中，灌丛盖度 15%左右，主要依靠地下水生存；草地主要为低地草甸，呈片状分布于河漫滩区，主要以芨芨草、猪毛菜、粉苞苣等草本植物为主，植被盖度 40%左右，根据工程所在区域气象数据，当地多年平均降水量为 287.5mm，草本植物主要依靠天然降水存活。

表 1.6-1 锡伯图水库坝下河岸林草面积统计表

河段	河长 (km)	分布宽度 (km)	分布面积(km ²)			占总面积 比例 (%)
			木蓼灌丛	低地草甸	合计	
出山口~坝后上坝路	1.0	0.2~0.3	/	0.25	0.25	17.86
坝址下游 900m 河道左右岸局部发育 I、II 级阶地	1.0	0.1~0.4	/	0.30	0.3	21.43
坝址下游 1200m 河道左右岸局部发育 I、II 级阶地	0.6	0.1~0.2	0.10	/	0.10	7.14
坝址下游 2.0km 左岸 II、IV 级阶地	1.2	0.2~0.4	/	0.40	0.40	28.57
166 团渠首下游约 1.7km 处右岸 II~III 级阶地	0.8	0.1~0.6	/	0.35	0.35	25.00
总计	4.6	/	0.1	1.3	1.4	100

工程实施后，流域水资源配置变化、锡伯图水库调度运行，可能会对坝址下游荒漠河岸林草植被供水条件产生影响。

1.6.2 环境保护目标

1.6.2.1 水资源及水环境

(1) 保护目标：

- ①保证工程下游灌区各业需水；
- ②锡伯图水库坝址断面应保证下泄生态基流；
- ③锡伯图水库回水末端以下河段水质；
- ④锡伯图水库下游河段水温。

(2) 保护要求：

- ①保证锡伯图水库兴建后，通过水库的调度调节，满足水库下游灌区用水；
- ②根据现行环境保护要求，锡伯图水库坝址断面下泄基流多水期 4~6 月应不小于断面多年平均流量的 30% (0.66m³/s)，少水期 7 月~次年 3 月应不小于断面多年平均流量的 10% (0.22m³/s)；
- ③保护河流水质，使其能够满足水环境功能区划水质目标要求，不因工程建设降

低其使用功能。工程所在河段为Ⅱ类水域，施工期废、污水处理后回用于施工环节或者用于施工区域、道路洒水降尘，运行期工程管理区工作人员的生活污水经处理后用于管理区绿化，严禁将施工期和运行期废、污水以任何形式排入河道；

④避免锡伯图水库下泄低温水对坝下河段水生生态和农业生产产生明显不利影响。

1.6.2.2 地下水环境

(1) 保护目标

①锡伯图水库库周及工程洞室周边地下水；

②工程坝址断面以下河段天然牧草地、林地分布区地下水位。

(2) 保护要求

①避免锡伯图水库枢纽区建设和水库蓄水对库坝区地下水位产生明显影响；

②维持下游天然牧草地、林地分布区域植被生长所需合理地下水位。

1.6.2.3 生态环境

(1) 陆生生态

①保护目标

A. 评价区域生态系统及区域景观生态体系的完整性、稳定性和生物多样性；

B. 坝址以下河段分布的天然牧草地、林地；

C. 工程淹没和占地区陆生动、植物；

D. 施工及占地区水土保持。

②保护要求

A. 基本维持工程影响区域自然生态系统的结构和功能，以及区域景观生态体系的完整性、稳定性和生物多样性。

B. 保护坝址以下河段分布的天然牧草地、林地，维持其生长所需的合理地下水位。

C. 保护区域内陆生动、植物，通过加强施工期管理与宣传，建立生态破坏惩罚制度；合理工程布置，尽量避让保护植物，无法避让时采取撒播草籽等措施予以恢复。

D. 注重水土流失防治，严格限定工程建设扰动区域，减少对地表植被的破坏，并防治工程建设引发的各类水土流失。

(2) 水生生态

①保护目标：

评价河段分布的新疆裸重唇鱼。

②保护要求:

保证坝址断面下泄生态基流,保持和维护基本水生环境条件;采取鱼类人工增殖放流措施补充工程影响河段鱼类资源,减少工程的建设对鱼类资源的影响。

1.6.2.4 环境空气、声环境

工程区及周边无集中居民点、学校和医院等环境空气、声环境保护目标分布。

综上所述,工程环境保护目标及保护要求见表 1.6-2。

表 1.6-2 主要环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	保护时段	区位关系	主要功能	保护级别
水文情势	拟建库区及坝址以下河道水文情势	运营期	水库库区(回水线至坝址)及坝址以下全河段	——	维持其主要功能
	施工围堰下游河道水文情势	施工期	施工围堰至施工放空洞出口河段	——	避免断流
	坝后河段水文情势	初期蓄水	坝后至灌溉引水隧洞出口河段	——	避免断流
地表水环境	施工涉水河段	施工期	施工围堰区域及下游 500m 河段	源头水	地表水 II 类
	库区水质及下泄水温	运营期	库区	农业灌溉和乡镇农村人畜饮水	地表水 II 类
	生态基流	运营期	库区至灌溉引水隧洞出口之间约 600m 的减水河段。	源头水	4~6 月坝址断面下泄多年平均流量的 30%, 7~翌年 3 月坝址断面下泄多年平均流量的 10%
地下水	拟建水库库周及工程引水隧洞区地下水	运营期	库周 500m 范围、工程引水隧洞两侧 200m 范围	维持植被生存需要的地下水条件	避免水库蓄水、工程引水隧洞建设对库区、洞室沿线区产生影响
	锡伯图灌区地下水位	运营期	下游 3971×10 ⁴ m ³ 农田混灌区	——	遏制井灌造成的地下水超采现象
区域生态系统	施工临时占用草地和林地等	施工期	施工营地、料场、弃土场、施工便道等临时占地区域	——	减小施工占地的不利影响,施工结束后回复及时恢复

	拟建水库下游天然河岸林草	运营期	坝址以河道及河岸零星分布	不因本工程建设而受影响	维持河岸林草生境
	下游灌区人工植被	运营期	下游恰夏镇等锡伯图灌区	3971×10 ⁴ 地表水灌溉面积	避免水库下泄低温水对农作物生长不利影响
	鱼类等水生生物资源	运营期	库区及坝址上游干流、下游至锡伯图渠首断面河段	---	减缓大坝阻隔影响，保护鱼类生境
环境空气、声环境	附近居民	施工期	施工区及运输公路沿线附近	---	满足二类环境空气功能区要求、满足声环境1类标准要求
社会环境	生产安置对象	运营期	永久征地范围	永久征地主要为天然牧草场、林地等	按标准进行补偿

1.7 评价水平年

(1) 现状评价水平年

水环境现状评价采用2017年11月河流水质监测资料，生态环境现状评价以2017年的遥感解译和2018年2月现场实地调查为背景值，社会经济现状水平年为2016年。

(2) 预测水平年

工程施工期：评价时段为工程施工全过程。预测水平年为施工高峰年。

工程运行期：评价时段至工程运行并发挥全部效益后，具体为工程设计水平年2030年。

2. 工程概况

2.1 流域规划及规划环评概况

2.1.1 流域规划概况

2.1.1.1 规划主要内容

《新疆额敏河流域综合规划》于 2015 年 11 月取得水利部、新疆维吾尔自治区人民政府下发的《关于印发额敏河流域综合规划的通知》（水规计[2015]455 号，附件 2）。新疆额敏河流域综合规划是根据国家西部大开发的战略决策，为扼制库鲁斯台草原不断恶化的生态环境，是确保新建可持续发展的需要；是促进流域经济社会发展、维护社会稳定的需要；是额敏河流域周边及内部生态环境治理的需要；是完善流域规划、适应新形势的需要；是实施国家西部大开发战略、建设节水型社会的需要；是为维护我国水权而编制的。治理开发的任务是：根据流域水资源条件合理确定农业开发规模；退还超采的地下水，通过加强灌区节水和适当建设地表水调蓄工程，解决地下水退采区的部分农业用水，改善流域地下水环境状况；实施流域内调水工程，维持和改善库鲁斯台草原和老风口生态环境；提高流域防洪能力；合理开发水能资源。

规划现状基准年为 2005 年，近期水平年为 2020 年，远期水平年为 2030 年。

新疆额敏河流域规划总面积为 21858km²，其主要支流为阿克乔克河、卡拉奇塔特河、乌拉斯台河、卡琅古尔河、阿布都拉河等。

(1) 流域内现有水利工程及水系分布

依据流域规划，额敏河流域内主要河道上现有中小型水库及引水工程，见表 2.1-1、表 2.1-2。额敏河流域水系分布图，见图 2.2-1，额敏河流域总体规划示意图，见图 2.2-2。

表 2.1-1 额敏河流域内主要河流上现有中小型水库

所在河流	水库名称	水库基本数据			
		总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	最大坝高 (m)	最大放水流量 (m ³ /s)
卡琅古尔河	卡琅古尔河水库	3900	3500	61.5	12.7
阿不都拉河	库吉拜水库	390	366	43.0	1.25
乌拉斯台河	乌拉斯台水库	2000	1750	62.4	8.0
沙拉依灭勒河	额敏水库	1730	1487	15.4	10.0

	乌什水水库	3850	3820	39.3	10.0
哈拉布拉河	哈拉布拉水库	1436	1194.6	63.85	5.0
库甫河	库甫水库	480	369	31.7	1.0

表 2.1-2 额敏河流域内主要河流上现有引水渠首

所在河流	渠首名称	型式	引水流量 (m ³ /s)
卡琅古尔河	卡琅古尔渠首	底栏栅式	16
阿不都拉河	阿不都拉渠首	弯道底栏栅式	15
锡伯图河	锡伯图渠首	底栏栅式	14
额敏河	五一渠首	拦河闸式	3
额敏河	郊区八一、三队渠首	拦河闸式	3
额敏河	郊区八一、二队渠首	拦河闸式	3
额敏河	郊区八一、四队渠首	拦河闸式	1
铁列克特河	哈拉赛渠首	拦河闸式	4
哈拉依灭勒河	哈拉依灭勒渠首	拦河闸式	18
哈拉依灭勒河	哈拉依灭勒五大队渠首	拦河闸式	1
麦海因河	麦海因渠首	拦河闸式	1.5
	麦海因东干渠首	拦河闸式	3.0
	麦海因西干渠首	拦河闸式	2.0
马拉苏河	马拉苏渠首	拦河闸式	/
卡拉奇塔特河	卡拉奇塔特渠首	拦河闸式	/

(2) 水资源利用规划

额敏河流域水资源利用分区见表 2.1-3。

表 2.1-3 水资源利用分区表

I 级区	II 级区	III 级区	分区面积 (km ²)	主要河流
额敏河流域	塔城市	塔西区(1-1)	831	乌拉斯台河、阿克乔克河、皮尔卡斯坎河
		塔东区(1-2)	2438	卡琅古尔河、阿布都拉河、锡伯图河
	额敏县	额北一区(2-1)	2482	确拉阿尔坦苏河、麦喀英河、库斯特苏河
		额北二区(2-2)	494	沙拉依灭勒河、额敏河
		额南区(2-3)	2580	哈拉依灭勒河、于勒昆铁列克德、克西克

				铁列克德、阿克苏河、马拉苏河、库鲁木苏河
	裕民县	裕西区(3-1)	3590	苏云河、塔斯特河、察汗托海河
		裕东区(3-2)	1788	切格尔河、哈拉布拉河、阿勒腾也木勒河
	托里县	托西区(4-1)	2589	库甫河
		托东区(4-2)	1803	多拉特河、乌雪特河
	库鲁斯台草原区	库鲁斯台草原区(5)	2592	额敏河干流
合计			21098	

(3) 灌溉规划

额敏河流域位于新疆维吾尔自治区西北部边境地区，包括塔城盆地及周围山区。行政区划包括塔城市、裕民县全部、额敏县大部分和托里县部分。额敏河流域规划现状年灌溉面积 345.66 万亩。规划水平年 2020 年、2030 年均为 250.98 万亩。

灌区划分与水资源分区基本一致，按照额敏河流域的水系分为 1 个一级区、5 个二级区、10 个三级灌区、32 个四级灌区。额敏河流域灌区划分表，见表 2.1-4。

表 2.1-4 额敏河流域灌区划分表

I 级区	II 级区	III 级区	IV 级区	面积 (km ²)	代表性河流
额敏河流域灌区	塔城市	塔西区(1-1)	164 团灌区(1-1-1)	518	乌拉斯台河
			163 团灌区(1-1-2)	183	阿克乔克河
			162 团灌区(1-1-3)	130	皮尔卡斯坎河
		塔东区(1-2)	卡琅古尔灌区(1-2-1)	896	卡琅古尔河
			阿布都拉灌区(1-2-2)	956	阿布都拉河
			锡伯图灌区(1-2-3)	496	锡伯图河
	额敏县	额北一区(2-1)	166 团灌区(2-1-1)	381	确拉阿尔旦苏河
			麦海因灌区(2-1-2)	357	麦喀英河
			167 团灌区(2-1-3)	490	麦喀英河
			168 团灌区(2-1-4)	432	库斯特河
			165 团灌区(2-1-5)	822	达因苏河
		额北二区(2-2)	额敏河北部灌区(2-2-1)	449	沙拉依灭勒河
			团结农场灌区(2-2-2)	45	额敏河
		额南区(2-3)	哈拉也木勒灌区(2-3-1)	690	哈拉依灭勒河
			铁列克特灌区(2-3-2)	492	于勒昆铁列克德、克西克铁列克德
			阿克苏灌区(2-3-3)	506	阿克苏河
	玛热勒苏灌区(2-3-4)		417	马拉苏河	
	库鲁木苏灌区(2-3-5)		475	库鲁木苏河	
	裕民县	裕西区(3-1)	苏云灌区(3-1-1)	1742	苏云河
			塔斯特灌区(3-1-2)	1222	塔斯特河
察汗托海灌区(3-1-3)			626	察汗托海河	

	裕东区 (3-2)	切格尔灌区(3-2-1)	465	切格尔河	
		哈拉布拉灌区(3-2-2)	663	哈拉布拉河	
		阿勒腾也木勒灌区(3-2-3)	467	阿勒腾也木勒河	
		吉也克灌区(3-2-4)	193		
	托里县	托西区 (4-1)	库甫灌区(4-1-1)	2085	库甫河
			阿合别斗灌区(4-1-2)	504	
		托东区 (4-2)	多拉特灌区(4-2-1)	534	多拉特河
			乌雪特灌区(4-2-2)	1078	乌雪特河
			加尔巴斯农场灌区(4-2-3)	102	
			老风口生态区灌区(4-2-4)	89	马依拉恩河
库鲁斯台草原区	库鲁斯台草原灌区(5-1-1)	2592	额敏河		
合计			21098		

(4) 水利工程规划

根据额敏河流域总体规划，要完成流域的综合治理和合理开发利用，需在额敏河流域布置重点工程 10 座。其中已建工程 5 座，分别是乌拉斯台水库、卡浪古尔水库、乌什水水库、阿克苏水库、哈拉布拉水库；规划新建(扩建)的工程 5 座，它们是库鲁斯台供水工程、阿布都拉水库、锡伯图水库、哈拉依灭勒水库河额敏水库(扩建)。额敏河流域规划水利工程，见表 2.1-5。

表 2.1-5 额敏河流域规划水利工程

行政区	水库	河流	灌区
塔城市	哈姆斯特河	哈姆斯特水库	164 团灌区
	阿克雀克河	阿克雀克水库	163 团灌区
	叶尔盖提河	别斯托别水库	163 团灌区
	阿不都拉河	阿不都水库	阿不都拉灌区
	锡伯图河	锡伯图水库	锡伯图灌区
	小锡伯图河	小锡伯图水库	166 团灌区
	麦海因河	麦海因水库	167 团灌区
	别里其河	别里其水库	167 团灌区
	加尔布拉克河	加尔布拉克水库	麦海因灌区
	布尔扩斯台河	布尔扩斯台水库	168 团灌区
	卡因其河	卡因其水库	168 团灌区
	桥拉布拉河	乔拉布拉水库	167 团灌区
	达因苏河	达因苏水库	165 团灌区
	哈拉依灭勒河	哈拉也木勒水库	哈拉也木勒灌区
铁列克特河	铁列克特水库	铁列克特灌区	

裕民县	玛热勒苏河	玛热勒苏水库	玛热勒苏灌区
	塔勒艾勒克河	塔勒艾勒克水库	塔斯特灌区
	塔斯特河	塔斯特水库	塔斯特灌区
	察汗托海河	查汗托海水库	查汗托海灌区
	阿腾也木勒河	阿腾也木勒水库	阿腾也木勒灌区
	均居略克隧洞	均居略克隧洞	
	阿特喀拉隧洞	阿特喀拉隧洞	
托里县	乌雪特河	乌雪特水库	乌雪特灌区
	多拉特河	拜亭奇水库	多拉特灌区

由表 2.1-5 可知，本工程属于额敏河流域规划中规划的水利工程，且除本工程外锡伯图河上再未规划其它水利水电工程。

2.1.1.2 规划中对锡伯图水库的开发要求

本工程属于额敏河流域规划中规划的水利工程，流域规划中提出：锡伯图水利枢纽工程位于锡伯图河出山口以上 1.2km 处，距阿布都拉乡政府所在地约 22km，距塔城市约 47km。由于锡伯图河缺乏控制性工程，满足不了下游灌区 12.26 万亩地的地表水灌溉任务，同时还有洪水灾害的问题，因此迫切需要修建该工程，故该水库是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电综合利用效益的水利枢纽。水库坝址以上集水面积 143.6km²，控制年径流量 0.7 亿 m³。水库总库容 1600 万 m³，水库正常蓄水位 1218.60m，调节库容 1300 万 m³，电站装机 2.0MW。工程总投资 13598.82 万元。

2.1.2 流域规划环评概况

2011 年 5 月，中国科学院新疆生态地理研究所完成了《额敏河流域综合规划环境影响报告书》；2013 年 10 月，国家环境保护部以国环函[2013]112 号文下发了《关于额敏河流域综合规划环境影响报告书的审查意见》。规划环评主要结论如下：

(1) 环境影响综合结论

流域规划实施后，对流域的环境影响综合分析结果如下：

- 1) 规划方案实施后，流域内生态环境和灌区经济向良性发展；
- 2) 流域规划实施后，环境保护目标均可实现，库鲁斯台草原生态用水得以保障；
- 3) 从流域规划水资源总体分配上，在不增加灌区面积和强化节水的情况下，流域

内人工绿洲的灌溉水量将有所减少；额敏河干流水环境有所增加，出境水量保持现状，干流全年各个时段水质均达到Ⅲ类，超过规划实施前水质现状。

4) 规划实施后，人工绿洲生态系统，天然牧草地的天然生态将有所增加和优化；

5) 规划水利工程对流域水生生物及鱼类的影响是客观存在的。总体而言，水生生物的种类和数量均表现为下降；土著鱼类种群数量将减少，鱼类资源因生境分割造成生境破碎，整体上处于衰退趋势；

6) 从总体上分析，流域生态系统可基本维持协调、合理的内部结构，塔斯特和察汗托海河下游天然河流生态系统将有所变化，但影响有限，同时区域的经济效益、社会效益和生态效益较高，流域最终生态系统向良性发展。

(2) 环保措施综合结论

1) 水环境保护措施

① 在单项工程设计中，应开展下泄生态基流泄放设施的专项设计工作，并建立实施下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施的可行、可靠。

② 流域水温起控制性影响的水利工程，具体包括：塔斯特水库、查汗托海水库、阿布都拉水库、锡伯图水库、哈拉依灭勒水库。应在单项工程设计中，对上述流域控制性水库工程进行分层取水设计，以减缓下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响。

③ 严格遵守流域水资源保护规划，控制水污染，防止水污染，防止水质下降。

④ 流域水资源保护规划应与流域规划同步实施，进行污染物总量控制，防止河道水量减少的同时造成河流水质下降。

2) 陆生生态环境保护措施

① 合理利用和开发草场资源，依照“草原法”实施保护，禁止过度放牧，乱垦滥挖等，维护山区的生态系统的环境功能。

② 发展灌溉绿洲的同时，加强荒漠植被的保护，防止库鲁斯台草原土壤沙化和沙漠化扩展。

③ 合理利用和保护山区森林和草地，保护野生动物赖以生存的植物群落，贯彻野生动物保护法。

④ 严格执行规划中的灌溉用水指标，加强工业点源污染和农业面源污染的控制，通过定期检查和监督，保持干流河道出境水量维持在 2.69 亿 m³，减少因污染造成的库鲁斯台草原退化。

⑤ 保护库鲁斯台草原区生态环境，严禁任何过度放牧行为。

3) 水生生态及鱼类保护措施

①鱼类生境保护：建议额敏河的额敏水库库区及其上游干支流、乌拉斯台河的乌拉斯台水库库区及其上游干支流、卡琅古尔河的卡琅古尔水库库区及其上游干支流、库甫河的库甫水库库区及其上游干支流、铁列克河、马拉苏河、乌雪特河、布尔干河作为鱼类生境进行保护，不再新建污染项目外，也不再新建水利水电工程。

②鱼类人工增殖放流：建议建设三个鱼类增殖放流站，分别选址在塔斯特河和布尔干河汇合口附近、阿布都拉河水利枢纽附近以及哈拉依灭勒水利枢纽附近，增殖放流对象主要为新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅；建议近期借鉴其他地区经验开展本流域新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅的增殖技术研究工作。后期应加强增殖放流效果的监测工作，根据监测结果调整放流种类、规格、数量及地点。

③科学合理的生态调度：在研究库区下游鱼类繁殖生物学的基础上，结合水库调度，合理利用水库调蓄库容，考虑水生生态需求，科学制定调度方案。特别是鱼类繁殖期间，需要根据鱼类繁殖的生态需求，人工调度形式合适的供水过程，为鱼类繁殖创造条件。

4) 流域生态基流控制措施

额敏河流域规划生态系统需水量主要将满足以下几个方面的要求：

生态功能——维持河道中现有的水生生物，尤其是珍稀保护、特有鱼类基本栖息地需水要求；

资源功能——居民人畜用水、工农业灌溉取水要求；

环境功能——河道景观需水要求、河流自净需水要求。

其中维持栖息地需水的水量是额敏河流域生态环境蓄水的控制性指标，从额敏河流域鱼类组成、栖息地的现状等实际情况出发，额敏河流域生态基流考虑的河段主要确定为额敏河干流。根据规划环评水生生态调查结果，结合额敏河流域内现有水利设施及水生生态现状分析，虽然在流域内已修建了许多水利工程，原有的水生生态系统已改变，鱼类仍然能栖息繁衍，但栖息在这些水域中的鱼类种群资源有所下降。因此提出，锡伯图水利枢纽工程考虑生态基流需求，最小下泄流量应保持在 0.07 亿 m^3 ~ 0.1 亿 m^3 。

5) 流域土地开发环境保护对策

①合理利用人工植被物种选择、搭配和比例规划，重点建设老风口生态区和奥普森生态林的建设，以及库鲁斯台草原地区的生态环境维护；

②应大力推广高效、节水灌溉技术和方式，实现较高的经济效益和生态效益；

③集合多学科、多部门合作参与，开展土地开发模式和方法专题研究，科学规划、科学开发，避免生态风险的发生。

(3) 总体评价结论

额敏河流域规划是一个系统工程，为实现经济、社会、生态、环境的和谐发展共存，达到流域灌区可持续发展，实现额敏河干流下游水量和水质维持现状，库鲁斯台草原生态环境维持 2005 年水平目标。额敏河流域规划对流域内水资源空间分配进行了重新配置，将水资源相对丰富、用水单元少、无生态敏感区的巴尔鲁克山区西部诸流域的水资源，通过“两库、两洞、一干渠”的库鲁斯台草原供水工程补给老风口防风林生态系统和库鲁斯台草原，维持生态环境现状；针对流域洪水发生的影响，规划设置了阿布都拉水库、锡伯图水库、哈拉依灭勒水库等三处重要水利枢纽工程，这些工程均分布在境内无控制水利工程的支流上，环境容量较大，对农田灌溉、防洪和水资源时空调控有积极意义；规划还通过改造病险水库、高效节水、退减灌溉面积、关闭机电井等灌溉规划措施，以及规划中设计提出的一批水土保持项目，将极大地提高流域水资源利用率，减少地下水开采，为流域水资源的保护、流域上下游人群健康、水质安全、供水安全及生态环境用水量提供了充分保障。流域规划方案的实施对流域经济、社会、环境的和谐持续发展有极大的促进意义。

2.1.3 流域规划生态基流分析

2.1.3.1 规划环评中对流域生态基流的要求

额敏河流域作为一条历史上人为多度开发、水资源不合理利用的河流，平原区河段近乎于“涸泽而灌”，渔业生产仅在流域内的附属水体(主要指平原型水库)进行。为保障流域庞大人口的粮食安全，流域规划对这一历史遗留问题没有提出有效的解决办法。因此在流域规划环评中提出，流域内生态需水量主要将满足以下几个方面的要求：生态功能——维持河道中现有的水生生物，尤其是珍稀保护、特有鱼类基本栖息地需水要求；资源功能——居民人畜用水、工农业灌溉取水要求；环境功能——河道景观需水要求、河流自净需水要求。

根据规划环评中对流域生态基流的分析结果，在额敏河流域内虽然已修建了许多水利工程，原有的水生生态系统已改变，鱼类仍然能栖息繁衍，但栖息在这些水域中

的鱼类种群资源有所下降，鱼类资源因生境分割造成生境破碎。因此，必须保证阿布都拉河生态基流需求，最小下泄流量应保持在 0.1 亿 m^3 ~0.15 亿 m^3 ；锡伯图水利枢纽工程考虑生态基流需求，最小下泄流量应保持在 0.13 亿 m^3 ~0.2 亿 m^3 。同时进行环境影响的生态补偿措施，将影响降低到较低的水平。

2.1.3.2 本工程生态基流符合性分析

本次环评确定锡伯图水库坝址断面及锡伯图河引水渠首断面生态流量为：丰水期 4~6 月 0.66 m^3/s （为断面多年平均流量的 30%）、枯水期 7 月~次年 3 月 0.22 m^3/s （为断面多年平均流量的 10%）。

根据规划环评中提出：锡伯图水利枢纽工程考虑生态基流需求，最小下泄流量应保持在 0.07 亿 m^3 ~0.1 亿 m^3 。

综上所述，本次环评提出的生态下泄流量为 0.07 亿 m^3 ~0.2 亿 m^3 ，满足规划环评中提出的最小下泄量应保持在 0.07 亿 m^3 ~0.1 亿 m^3 的要求。

2.2 工程建设的必要性

(1) 解决锡伯图灌区季节性缺水的需要

锡伯图河、库吉拜河、库尔拜河均发源于塔尔巴哈台山南坡，由于塔尔巴哈台山属中低山系，流域内最高海拔 2800m，无终年积雪和冰川，对河流起不到稳定的补给作用。每年春季气温回升，大量的冰雪融化形成地表径流以春洪的形式下泄至额敏河最终流出国境。据水文资料分析，额敏河流域 4~5 月为汛期，这两个月的洪水约占全年径流量的 60%，而此时作物需水不大，5 月一过，6 月中旬就进入了枯水期，河流来水量锐减，而此时正值作物需水高峰期，河道来水量却很少，远远不能满足灌区已播种作物的需水要求，呈现出典型的“春洪有余、夏水不足、秋水奇缺”的特点。由于缺少控制性的蓄水工程，不能调节水资源的时空分布，灌区呈现出工程性缺水的特点。锡伯图水库的修建可解决锡伯图河水量时空分布不均问题，满足灌区需水的要求。

(2) 是解决灌区地下水超采的需要

锡伯图灌区是一个地表水河地下水混灌区，由于近 10 年来特大干旱频发和高效节水快速发展，造成地下水开采不断加大，开采量增加到 $7460 \times 10^4 m^3$ ，超采 $4557 \times 10^4 m^3$ 。

锡伯图灌区是塔城市地表水最丰富的灌区，但由于地表水缺少调蓄工程，地表水保证率低，地表水用水量呈递减趋势，地下水开采呈递增趋势，目前锡伯图灌区也沦为地下水超采区之一。目前根据最严格水资源管理制度，落实“三条红线”用水总量控制指标，遏制地下水超采，有富裕的地表水资源混灌区实行地表水置换地下水。锡伯图灌区保证基本农田灌溉，解决地下水超采，在锡伯图河上修建锡伯图调蓄工程，增加地表水供水能力是必要的。

(3)是保障人畜饮水的需要

项目区 2007 年曾建设了塔城市恰夏镇及恰合吉牧场饮水安全工程，其主要解决恰夏镇及恰合吉牧场等 17 个村 2.1 万人、10.5 万头牲畜用水要求。其建设内容为截潜流工程 1 处，水厂一座，沉淀池 1 座，蓄水池 1 座，供水管网 144.832km，水源采用锡伯图河河水，锡伯图水厂位于锡伯图河渠首下游，因无控制性水利枢纽，水源无法保障，且春季洪水水质浑浊度大，输配水管道多次被泥沙堵塞。本工程建成后，水源在水库沉淀后输送至管网，提高了供水保证率，将为塔城市恰夏镇乡村农村饮水安全提供水源和水质保障。

(4)是全面建成小康社会的需要

锡伯图河是恰夏镇农业灌溉的主要水源，而目前锡伯图河水量丰富，但缺少调蓄性水利工程，因此农村供水保证率低，基本农田灌溉没有保证，农牧民处于贫困半贫困状态。落实党中央、自治区会议精神，就要补短板，其水利设施就是补短板之一，只有加快改善基础设施落后状况，才能使当地农牧民增产增收，逐步摆脱贫困，早日奔小康，实现共同富裕。

(5)是发挥社会效益的需要

水库建成后汛期引洪蓄水，起到滞洪削减洪峰的作用，降低水库坝址断面以下河段的洪水危害，有效保护下游河道水利基础设施和其他基础设施，减少村庄和农田的洪灾损失。还可改善灌区农牧民的生存和生产环境，实现农牧结合、种养结合，提高农牧业生产、经营水平和综合竞争力，实现农牧业可持续又好又快的发展、提高灌区少数民族群众收入，维护民族团结，确保灌区少数民族群众与全社会同步进入小康，构建和谐社会，稳定民心，增强社会稳定。

(6)是稳定边疆，构建和谐社会的需要

塔城盆地与哈萨克斯坦接壤，塔城市距离巴克图口岸 12km，实现经济社会持续快速发展和确保社会稳定是当前面临的重大问题。边境地区经济发展速度和人民生

活水平必须保持始终高于周边国家，这是保证边疆稳定的重要条件。

水库的建设带动塔城市种植业结构优化和调整，引导农牧民发展特色种植业，解决农产品销售难的问题，全面提高农业综合效益，保障和改善民生，实现城乡人均收入持续增长，确保塔城市各族群众与全社会同步进入小康，构建和谐社会，增强社会稳定。可见锡伯图水库的建成，对稳定边疆、巩固边防具有十分重要的现实意义。

2.3 工程概况

2.3.1 工程地理位置

锡伯图水库工程位于新疆塔城市恰夏镇境内，工程坝址位于锡伯图河出山口处，距离塔城市市区约 70km，距恰夏镇政府所在地约 26km，距下游锡伯图渠首约 1.6km，距下游 166 团渠首约 4km。坝址地理坐标为北纬 46° 54' 28.09"，东经 83° 32' 5.52"。工程地理位置示意图，见图 2.3-1。

2.3.2 工程任务

锡伯图水库工程建设任务：以乡镇、农村生活供水和农业灌溉为主。

工程可研在灌区各业需水预测中，参照流域“三条红线”指标，确定设计水平年各灌区灌溉水利用系数，确定需水量。根据灌区水资源供需平衡分析，设计水平年 2030 年，通过锡伯图水库调蓄，水库建成后每年可为塔城市恰夏镇及恰合吉牧场等 17 个村 2.28 万人、12.41 万头牲畜提供 $103.46 \times 10^4 \text{m}^3$ 的用水，为下游锡伯图水库灌区 11.69 万亩耕地提供 $3744.76 \times 10^4 \text{m}^3$ 的灌溉用水，解决了灌区地表水保证率低、地下水超采等问题。

2.3.3 工程项目组成

锡伯图水库工程主要由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、移民安置工程、环保工程等部分组成。工程项目组成见表 2.3-1。

表 2.3-1 锡伯图水库工程项目组成表

工程项目	工程组成	
主体工程	挡水建筑物	沥青混凝土心墙坝，坝顶高程 1253.1m，坝顶宽度 8.0m，最大坝高 82.7m，坝长 362m。

	泄水建筑物	溢洪洞
	引水建筑物	布置在右岸，导流兼放水隧洞设计流量为 10m ³ /s。主要由进口段、上游洞身段、闸井段、下游洞身段、陡坡段、消力池及出口段、生态放水管等组成。
施工辅助工程	施工导流	临时导流戗堤、上下游围堰、坝体临时挡水断面
	施工企业	1个砂石料加工厂，1个混凝土拌和站，1个机械保养站，1个综合加工厂等
公用工程	水、电、气系统	设3座供水站自河道取水；6座供风站；从坝后架设 10kv 高压线路输送至生活和施工区，1台60KW型柴油发电机组备用
储运工程	渣、料场	1 个弃渣场、1 个利用料堆放场，1 个砂砾石料场 (C2)、1 个成品骨料场 (C3)、1 个灰岩骨料场 (H1)、1 个土料场 (T1), 1 个块石料场 (P1)
	施工交通	场内新建 9 条施工道路，总长 17.5km，其中永久道路 3 条，长 11km，临时施工道路 6 条，长 6.5km；布设永久过河大桥、交通桥各 1 座；临时过洪涵洞 4 座。
	其它	1座综合仓库，1座炸药库
办公生活设施		新建施工生活区1处
移民安置	移民安置	需生产安置28人，均为恰夏镇乌居民，生产安置人口采取一次性货币补偿的方式。
	专项设施复改建	恢复重建牧道2.7km
环保工程	鱼类增殖站	占地 0.5hm ² ，位于水库永久管理区内，主要包括蓄水沉淀池、催产孵化和开口苗培育车间、亲鱼培育车间、鱼苗培育车间、鱼种培育车间、活饵培育池、防疫隔离池和配套设施等。

2.3.4 工程等别与设计标准

2.3.4.1 工程等别

锡伯图水库总库容 1865 万 m³，水库建成后每年可为塔城市恰夏镇及恰合吉牧场等 17 个村 2.28 万人、12.41 万头牲畜提供 103.46×10⁴m³ 的用水，为下游锡伯图水库灌区 11.69 万亩耕地提供 3744.76×10⁴m³ 的灌溉用水。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2000，工程等别为III等，工程规模为中型。

各主要建筑物级别确定如下：大坝级别为 2 级，永久性主要建筑物溢洪洞、放水隧洞级别为 3 级，次要建筑物和临时建筑物级别均为 4 级。

2.3.4.2 设计标准

(1) 洪水标准

根据《防洪标准》(GB50201-2014) 及《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000)，锡伯图水库洪水标准具体见表 2.2-2。

表 2.3-2 洪水设计标准

设计标准	洪峰流量 (m ³ /s)	三日洪量 (10 ⁶ m ³)
P=10% (10 年一遇)	34.9	6.21
P=3.33% (30 年一遇)	56.2	8.06
P=2% (50 年一遇)	66.9	8.91
P=1% (100 年一遇)	81.8	10.0
P=0.1% (1000 年一遇)	134.0	13.7

(2) 地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，锡伯图水库工程坝址区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.16g，地震动反应谱周期为 0.4s，相应的地震基本烈度为Ⅶ度。

根据《水工建筑物抗震设计规范》，大坝为 2 级工程抗震设防类别为乙类，溢洪洞、放水隧洞和导流放空洞级别为 3 级，工程抗震设防类别为丙类。一般采用基本烈度作为设计烈度，因而确定本工程地震设计烈度为Ⅶ度。

2.3.5 工程总体布置及主要建筑物

2.3.5.1 工程总体布置

工程主要由沥青混凝土心墙坝、放水隧洞、导流放空洞、溢洪洞等建筑物组成。坝线位于锡伯图河出山口处，主河道布置沥青混凝土心墙坝，导流放空洞、放水隧洞均位于大坝右岸，溢洪洞布置于左岸，由由进口段、调整段、渐变段、泄槽段、消能段组成。枢纽总平面布置图，见图 2.3-2。

2.3.5.2 主要建筑物

(1) 挡水建筑物

挡水大坝采用沥青混凝土心墙坝，大坝大致呈东西方向，坝顶高程 1253.10m，坝顶宽度 8.0m，最大坝高 82.7m，坝长 362m。坝顶采用沥青混凝土路面，厚度 0.15m (含基层、面层)，坝顶路面自上游向下游倾斜，坡度为 2%。坝顶上游侧设 C25F200W8 钢筋混凝土现浇防浪墙，墙顶高程 1254.10m，高出坝顶 1m。沥青混凝土心墙墙顶与防浪墙紧密结合。坝顶下游侧设路沿石，断面尺寸为 0.3×0.5m，高出坝顶 0.2m，路沿石每隔 5m 设一通向下流的排水孔。

坝体上游坝坡 1: 2.25，设 15cm 厚的 C25F200W8 混凝土板护坡；下游坝坡 1: 1.8，

设 8m 宽、纵坡为 8% 的“之”字形上坝公路，设 6cm 厚预制六棱块护坡。

(2) 泄水建筑物

侧槽式溢洪洞位于大坝左岸；设计洪水位为 1251.03m，相应下泄流量为 56.7m³/s，校核洪水位为 1251.90m，相应下泄流量为 112.41m³/s。溢洪洞全长 147m，由侧槽段、调整段、泄槽段、消能段、出口段组成。

侧堰与泄槽段轴线呈 7° 35' 40" 夹角，采用不等宽布置，首端宽 4.0m，末端宽 6.0m，长 15m，堰顶高程 1249.50m（正常蓄水位），上游堰高 3.5m，堰后背坡 1: 1.2；渐变段长 20m，底宽由进口 6m 渐变至末端 5m，进口高程为 1245.10m；泄槽段全长 70m，采用城门洞形式，宽 5m，高 6m，顶拱内半径为 2.5m；出口消能段长 30m，由陡坡段、消力池段两部分组成，其中陡坡渐变段长 5m， $i=0.205$ ，底宽由 5m 渐变至 6m，底板厚 0.5m，边墙为衡重式挡土墙，墙高为 6.0m，消力池长 25m，深 1.2m，为矩形断面，底板厚 1.0m，边墙采用衡重式挡土墙，墙高为 6.0m；出口段长 5m，底宽 6m，底板厚 0.5m；整治段采用只开挖不衬砌的方式，长 615m，宽度 6m。

(3) 放水隧洞

放水隧洞布置位于大坝右岸，设计流量为 10m³/s，隧洞断面型式为直径 2.5m 圆洞，由进口段、上游洞身段、闸井段、下游洞身段、闸室段和出口段等组成，全长 498.7m，其中洞身段长 400m。

进口段全长 10m，纵坡 $i=0$ ，进口底高程 1194mm；上游洞身段全长 145m，纵坡 $i=0.02$ ，洞身断面型式为直径 2.5m 圆洞；闸井段用于隧洞清污设备及事故检修闸，闸井顶部高程 1253m，塔井高 61.8m，采用轨道式机械清污的拦污栅设备；下游洞身段全长 248.4m，纵坡 $i=0.02$ ，洞身断面型式为直径 2.5m 圆洞；出口闸室段长 12m，底板宽 7.5m，厚 2.0m，闸室边墙高 8.3m，厚 1.8m，底板高程 1175.43m；陡坡段全长 10m，底宽由 2.5m 渐变为 5m，纵坡 $i=0.25$ ；消力池段全长 15m，底宽 5m，纵坡 $i=0$ ，边墙高 6.4m，顶宽 1m，底宽 3.98m；海漫段全长 10m，底宽 5m，纵坡 $i=0.005$ ，边墙高 4.6m，顶宽 1m，底宽 3.17m。

生态放水管：为保障人饮及生态基流，出口右岸挡土墙背水面布置生态放水管，设计流量为 0.45 m³/s。放水管长度为 25m，采用一根 $\phi 500$ 钢管，进口设拦污网片。

2.4 工程施工

2.4.1 交通运输

2.4.1.1 对外交通运输

本工程坝址区距塔城市恰夏乡 26km 距塔城市 70km，有乡村公路及简易碎石路通至坝址区，工程区交通便利。本工程对外交通运输主要为公路运输。

2.4.1.2 对内交通

(1) 施工道路

施工期工程区共设 3 条施工道路，分别衔接各料场、弃渣场、施工区以及生产生活区等。场内施工道路总长 13km，其中永久道路 1 条，临时道路两条。各道路特性详见表 2.4-1。

表 2.4-1 工程场内施工道路一览表

编号	起止位置	宽度	长度	路面类型	占地类型	备注
		(m)	(km)			
1#道路	出山口~坝后上坝路	6.0	10	砂砾石路面	天然牧草地	新建，永久道路
2#道路	1#路~截流俄堤顶右岸放水隧洞进口	6.0	2.0	砂砾石路面		新建，临时道路
3#道路	1#路~溢洪洞	6.0	1.0	砂砾石路面		新建，临时道路
合计			13.0			

(2) 施工桥梁

新建跨度 40m 跨河永久钢筋砼桥一座、跨度 20m 宽永久跨溢洪道出口明渠钢桥一座，荷载等级公路 II 级，作为运行期坝后上坝交通。

2.4.2 天然建筑材料

本工程天然建筑材料主要包括填筑料、过渡料和砼骨料。砂砾料填筑量约 222.74 万 m³，坝体过渡料量约 3 万 m³，坝体垫层料量约 1.32 万 m³，混凝土量约 3.6 万 m³，沥青混凝土量约 1.1 万 m³。

2.4.2.1 填筑料场

根据可研地勘结果及施工分析，坝体填筑料由 C2 砂砾石料场供应。上下游围堰及各建筑物砂砾石填筑、回填均利用自身开挖料，不足时由 C2 料场供应。坝体填

筑料均由 C2 料场提供。

2.4.2.2 过渡料场

根据施工组织分析，选择 C2 砂砾石料场为坝体过渡料料场。

2.4.2.3 混凝土骨料

根据施工组织分析及料场勘查情况，沥青混凝土骨料由 H1 料场开采加工；常态混凝土骨料由 C3 商品料场购买，成品料均采用 20t 自卸汽车运至拌合系统。工程料场特性统计详见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程料场特性表

名称	位置	用料去向	开采量 (万 m ³)	开采面积 (hm ²)	开采深度 (m)	无用层 厚度(m)	距坝址距 离(km)
C2	位于河流出口下游兵团引水闸下游右岸 II ~ III 级阶地	坝体砂砾料	506	100	4~4.5	0.5~1.0	8
C3	位于县道 X789 下游河床右侧	坝体砂砾料、混凝土骨料	0.04(日产量)	/	4	0	22
H1	托里县柳树沟镇附近	灰岩骨料	/	/	/	/	233

料场在进行河道取料时，需经过当地河道管理部门同意后按照河道管理要求进行取料。

2.4.3 主要建筑材料供应及风、水、电供应

(1) 主要建筑材料供应

工程所用建材以及汽、柴油、炸药、水泥等就近从塔城市采购，工程所需钢材全部由宝钢集团新疆八一钢铁股份有限公司采购。

(2) 施工供风

本工程分散布置 6 座压气站，施工供风总规模 120m³/min，由施工企业根据需求自行设置供风设施。各风站特性见表 2.4-3。

表 2.4-3 各压缩空气站主要技术指标表

供风部位	单台风量(m ³ /min)	设备型号	功率(kw)	数量(台)
大坝	20	4L-20/8	130	1

溢洪道	20	4L-20/8	130	1
放水隧洞进口	20	4L-20/8	130	1
放水隧洞出口	20	4L-20/8	130	1
溢洪洞进口	20	4L-20/8	130	1
溢洪洞出口	20	4L-20/8	130	1

(3) 施工供水

施工用水就近取自锡伯图河，共设 5 个供水系统，工程总需水量 257.3m³/h。各供水系统主要技术指标见表 2.4-4。

表 2.4-4 各供水系统主要技术指标表

编号	位置	供水范围	需水量 (m ³ /h)	选用设备	数量 (台)	单机流量 (m ³ /h)	扬程 (H)	额定功率 (kW)
1	大坝右岸	右岸大坝、放水洞施工用水	110	IS80-50-250	2	50	80	22
				IS65-40-250	1	25	80	15
2	大坝左岸	左岸大坝、防空洞、溢洪道施工用水	90	IS80-50-250	2	50	80	22
3	混凝土拌合站附近	供常态混凝土拌合站和沥青混凝土拌合站用水	18	IS80-50-250	1	50	80	22
4	大坝下游 2km 左岸	临时生产、生活区和管理区用水	4.3	IS80-50-200	1	50	50	15
5	C2 料场	砂石料加工厂	35	IS125-100-400	1	100	50	30

(4) 施工供电

施工用电从坝后架设 10kV 高压线路输送至施工区，总长度 10km，施工区工程施工、生活用电可设变压器接电，共设 1 个供电区，高峰负荷为 1240kW。

工程施工准备期间，由于供电系统正在建设，可选用两台 120kW 柴油发电机(一备一用)作为临时动力，供施工初期用电。系统电源接通后，该发电机组作为工地施工备用电源。

(5) 施工通信

工程区目前已开通无线通讯，为满足施工期间工区各单位之间的通信联系，解决工地对外的通信联络，采用永久与施工相结合的原则。

1) 提前建设厂内程控用房交换机的后方部门，作为工地生产调度管理通信的主要

方式，也是工地连接电力专网的备用方式。

2) 利用中国移动或中国联通的无线网络，作为工地通信的备用方式。

3) 根据现场施工情况，配置一定数量的对讲机，方便施工联系。

2.4.4 施工布置方案

2.4.4.1 施工场地分区布置

根据施工组织设计，本工程施工场地划分为主体工程施工区，临时生活区及仓储设施区，料场开采区及弃渣、利用料区等。

2.4.4.2 施工设施布置

(1) 砂石骨料加工厂

本工程在 C2 料场布设一处砂石料加工系统。砂石料加工系统主要技术指标详见表 2.4-5。

表 2.4-5 工程砂石料加工系统主要技术指标表

项目	位置	生产规模 (t/h)	供水量 (m ³ /h)	劳动制度	距河道最近 距离 (m)
C2 砂石料加工系统	位于河流出口下游兵团引水闸下游右岸 II ~ III 级阶地	47.5	35	2 班/日，每班 7h	100

(2) 混凝土拌和系统

本工程共布设 2 处混凝土拌和系统，占地区植被类型为天然牧草地。各拌和系统主要技术指标见表 2.4-6。

表 2.4-6 工程混凝土拌和系统主要技术指标表

项目	位置	生产设备	生产规模 (m ³ /h)	供水量 (m ³ /h)	劳动 制度	距河道 最近距 离 (m)
混凝土 拌和系统	坝址下游约 400m 河道左岸缓坡地	HZ30 型拌和站 (1 座)	50	15	2 班 / 日，每 班 7 小时	120
沥青混凝土 拌和系统		LB800 型拌和 站 (1 座)	10	3		120

项目	位置	生产设备	生产规模 (m ³ /h)	供水量 (m ³ /h)	劳动 制度	距河道 最近距 离 (m)
合计			60	18		

(3) 综合加工厂

根据本工程的施工特点和要求，在工地设置相应的钢筋加工厂、木材加工厂、砼预制件厂，分别负责主体工程 and 临建工程所需的模板、房建结构件、钢筋加工及砼预制件的生产。综合加工厂主要技术指标表，见表 2.4-7。

表 2.4-7 综合加工厂主要技术指标表

项目	生产能力	电机功率 (kW)	建筑面积 (m ²)	劳动制度	距河道最近距 离 (m)
钢筋加工厂	15t/班	150	150	2 班/日	400
木材加工成	2m ³ /班	50	100	1 班/日	400
砼预制厂	10m ³ /班	20	50	1 班/日	400

(4) 汽车保养及施工机械停放场

机械保养站主要对工地运行车辆进行一保、二保和小修，车辆的大中修均到塔城市委托当地汽车修理企业进行协作。汽车保养及施工机械停放场占地面积为 0.5hm²，距离锡伯图河河道最近直线距离为 400m。

(5) 金结及机电设备堆放场

金属结构堆放场布置在临时生产区内，其建筑面积约 100 m²，占地面积约 1000 m²。主要放置金结、机电组装及闸门拼装所需的设备。

(6) 施工生活营地

施工高峰期全员人数 823 人，布设 1 处施工生活营地，位于坝址下游 2km 左岸阶地上，占地区植被类型为天然牧草地，生活用房建筑面积 1500m²，占地面积 0.99 hm²，距离锡伯图河河道最近直线距离为 120m。

(7) 施工管理区

工程施工管理区在施工结束后作为永久管理站。位于工程区下游 2km 左岸阶地上，占地区植被类型为天然牧草地，占地面积 1.00hm²，定员人数 29 人，距离锡伯图河河道最近直线距离为 120m。施工后期将施工管理站改建为工程运行值班管理区，定员不变。

2.4.4.3 弃渣场

本工程共设 1 处弃渣场和 1 处利用料堆放场。主体工程施工组织设计中规划工程总弃渣为 53.35 万 m³，主要堆放工程区的开挖渣料。本工程临时堆渣主要为大坝开挖后产生的临时弃渣。

弃渣场特性表见表 2.4-7。

表 2.4-7 弃渣场和利用料堆放场特性表

编号	弃渣场名称	位置	渣场类型	堆渣量 (万 m ³)	占地面积 (hm ²)	占地类型	平均堆渣高度 (m)	弃渣来源	占地性质
1	弃渣场	坝址下游 2.0km II、IV 级阶地上	平地	53.35	12.1	天然草地	8.0	工程区的开挖渣料	临时占地
2	利用料堆放场	坝址下游 2.0km 左岸阶地	平地	18.58	2.55		9.0	工程区的开挖堆料	
	合计			71.93	14.65				

2.4.5 施工进度

本工程总工期为 30 个月。其中施工准备期 10 个月，主体工程施工期 18 个月，完建期 2 个月。

(1) 筹建期：筹建期内主要进行征地、移民以及招标、评标、签约、施工单位进点，建立现场测量控制网，清理施工场地和进场主干道、施工供电和通信系统等项目的开工工作，总工期不包含筹建期。

(2) 施工准备期：计划第一年 4 月开始至第二年 6 月底结束，为 10 个月，施工准备期控制性项目是防空洞工程。准备期内主要完成防空洞工程，放水洞工程，溢洪道开挖、对外交通道路、跨河桥、输变电路及通信工程，部分生产、生活设施、场内交通设施，料场加工系统和大坝岸坡及阶地处理施工等。

(3) 主体工程施工期：计划于第二年 7 月中旬截流闭气后开始，第四年 10 月底结束，工期为 18 个月。主体工程施工期控制性项目是大坝工程，第四年 8 月大坝填筑基本完工，10 月底具备下闸蓄水条件。

(4) 工程完建期：计划第四年 11 月初至 12 月底期间为工程完建期，工期为 2 个月，此期间主要完成各项目尾工、验收等工作。

2.4.6 施工导流

(1) 导流标准

本工程导流标准采用全年 50 年一遇洪水，相应洪峰流量 $66.9\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 导流方式及导流时段

第一阶段：初期导流阶段，第一年 4 月至第二年 6 月，河床导流、无截流工程，主要完成施工准备工作，包括临时住房建设、施工道路、供风、供水、供电、混凝土拌合站系统的施工以及施工道路、永久道路石方开挖、填筑。放水洞和放空洞的土石方开挖及衬砌。

第二阶段：围堰导流阶段，第二年 7 月河道截流至第三年 6 月底，第三年汛期由上、下游围堰挡水。主要完成围堰填筑。同时完成河床段及两岸坡坝清基、心墙基槽的开挖、基座的浇筑、固结和帷幕灌浆、河床段坝体的填筑及溢洪道的开挖及衬砌。

第三阶段：坝体临时度汛导流阶段，第三年 7 月至第四年 4 月，第四年汛期由坝体临时断面挡水，防空洞泄流，坝体填筑高程超过围堰顶高程。

第四阶段：后期导流蓄水完建阶段，第四年 4 月至第四年 10 月，采用坝体挡水，防空洞泄洪。完成大坝坝体填筑、护坡浇筑及其主要建筑物等剩余部分工程施工。

(3) 导流建筑物

本工程导流建筑物由防空洞和上、下游围堰组成。

2.4.7 施工截流

根据施工组织设计，截流时段安排在第二年 7 月上旬，截流标准采用重现期为 5 年一遇，相应截流流量 $9.28\text{m}^3/\text{s}$ 。

本工程截流流量较小，截流采用从右岸向左岸进占的单戗立堵的方式进行。戗堤断面为梯形，上游面采用粉土闭气，边坡为 1:3.0，戗堤上游砂砾石边坡为 1:2.0，下游边坡为 1:1.5，戗堤顶宽 10.0m，最大堤高 6.8m。

2.4.8 下闸蓄水

根据施工进度安排，下闸蓄水时间为第四年 10 月底，放空洞下闸后按保证率为 75% 的来流量进行蓄水，同时考虑蓄泄停留时间，库水位蓄至 1198.5m 高程后，放水

洞开闸放水，下游恢复供水。在初期下闸蓄水过程中，要保证生态急流一致处于下泄状态。

2.5 水库淹没

锡伯图水库淹没影响区涉及恰夏镇。

正常蓄水位 1249.5m 时，水库淹没区总面积为 946.05 亩（包括水域面积 44.71 亩、陆地面积 901.34 亩）。水库淹没区主要实物指标有：林地 429.38 亩、天然牧草地 426.89 亩、裸岩、山丘、砂砾石河床 45.07 亩、河床水域面积 44.71 亩。

生产安置人口 28 人；影响专业项目主要包括交通设施：牧道 2.7km。

工程水库淹没实物指标详见表 2.5-1。

表 2.5-1 水库淹没实物指标表

序号	项 目	单位	水库淹没影响区
			恰夏镇
	总面积	亩	946.05
1	陆地面积		901.34
2	水域面积		44.71
一	农村部分		
(一)	土地面积		901.34
1	林地	亩	429.38
2	天然草地	亩	426.89
3	未利用地	亩	45.07
(二)	人口		
1	牧业人口	人	28
(三)	影响房屋		
1	房屋	m ²	90
2	羊圈	m ²	300
(四)	零星树木		
1	乔木	株	500
二	专业项目		
1	牧道	km	2.7

2.6 工程占地

锡伯图水库工程占地总面积 140.15 万 m²，统计于表 2.6-1。其中，永久占地共计 52.55 万 m²，临时占地 87.6 万 m²。工程占地实物指标详见表 2.6-2。

表 2.6-1

工程占地汇总表

单位: hm²

行政区划	占地性质	工程区	占地面积	占地类型			
				草地	林地	未利用地	水域
恰夏镇	永久占地	枢纽区	27.35	11.82	36.5	2.67	
		工程管理区	1.00	1.00			
		弃渣场	12.1	12.1			
		永久道路	8.25	6.75	1.5		
		牧道	3.85	3.85			
		小计	52.55	11.88	38.00	2.67	
	临时占地	临时生活区	0.99	0.99			
		临时生产区	0.55	0.55			
		C2料场	78.65	26.59		52.06	
		利用料堆放场	2.55			2.55	
		临时道路	4.95	3.75	1.2		
		小计	87.6	28.52	4.47	54.61	
			140.24	40.4	42.47	57.28	
	工程淹没占地		63.00	28.42	28.60	3.00	2.98
合计		203.15	68.82	71.07	60.28	2.98	

2.7 移民安置规划

本工程建设征地范围内涉及恰夏镇生产安置和专项设施。移民安置以 2017 年为调查年，2021 年为规划设计水平年。

(1) 移民安置

本工程无搬迁安置人口。

根据移民安置方案，本工程需生产安置 28 人，对建设征地影响的牧业人口采取一次性货币补偿方式进行安置。

(2) 专项设施

影响的专业项目为牧道 2.7km。

2.8 工程调度运行方式

锡伯图水库工程主要任务为灌溉和乡镇及农村人畜饮水。

(1) 水库蓄水运行方式

锡伯图水库的主要任务是灌溉和乡镇及农村生活供水，调节库容

1630.59×10⁴m³，水库已达到年调节。由于锡伯图河径流年内分配不均匀，在满足主要供水任务的前提下，一般在7月~来年的3月水库在低水位运行，在4~6月水库在高水位运行。为保证年内供水，5月底水库蓄至较高水位。如遇到特殊年份，水库的运行方式要根据实际情况做出适当调整，并制定临时的水库调度运行方案。

(2) 水库洪水调度运行方式

①侧槽式溢洪洞全泄工程正常运用情况:洪水调度运行方式为侧槽式溢洪洞泄洪，洪水涨至正常蓄水位时，溢洪洞溢流，以便保证大坝安全运行。

②侧槽式溢洪洞泄洪和放水隧洞参与临时泄洪(当出现紧急状况和非常工况时)

本工程泄洪建筑物为侧槽式溢洪洞，承担泄洪任务。本工程为侧槽式溢洪洞单独泄洪，但是当出现紧急状况和非常工况时，放水隧洞可作为安全储备措施，参与临时泄洪。

2.9 工程投资

锡伯图水库工程总投资 67866.12 万元，其中环保投资 1861.57 万元，占工程总投资的 2.74%。

工程特性详见表 2.9-1。

表 2.9-1 锡伯图水库工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1. 工程坝址以上流域面积	km ²	162.6	
2. 多年平均年径流量	10 ⁴ m ³	6872	
偏丰年 (P=25%) 年径流量	10 ⁴ m ³	8240	
平水年 (P=50%) 年径流量	10 ⁴ m ³	6411	
偏枯年 (P=75%) 年径流量	10 ⁴ m ³	5005	
偏枯年 (P=85%) 年径流量	10 ⁴ m ³	4409	
3. 代表性流量			
正常运用 (设计) 洪水标准 P 相应流量	m ³ /s	66.9	P=2%
非常运用 (校核) 洪水标准 P 相应流量	m ³ /s	134	P=0.1%
4. 洪量			
设计洪水七日洪量	10 ⁴ m ³	2154	P=2%
校核洪水七日洪量	10 ⁴ m ³	3819	P=0.1%
5. 泥沙			
多年平均悬移质年输沙量	万 t	0.779	

序号及名称	单位	数量	备注
6. 气象			
多年平均降雨量	mm	472.7	
多年平均蒸发量	mm	1571.2	
最大冻土深度	m	1.46	
二、工程规模			
1. 水库			
校核洪水位	m	1251.98	P=0.1%
设计洪水位	m	1251.98	P=2%
正常蓄水位	m	1249.5	
死水位	m	1199.5	
总库容	万 m ³	1865.00	
调洪库容	万 m ³	164.17	
兴利库容	万 m ³	1630.00	
死库容	万 m ³	70	
设计洪水位时最大泄量	m ³ /s	60.64	P=2%，溢洪道单独泄洪
校核洪水位时最大泄量		118.07	P=0.1%，溢洪道单独泄洪
2. 工程效益			
设计灌区面积(水库控制面积)	万亩	11.69	锡伯图灌区面积 23.46 万亩
灌溉保证率		P=75%	
设计引水流量	m ³ /s	8	
三、淹没损失及工程建设永久征地			
1. 工程占地总面积	亩	2104.42	其中临时占地 1351.5 亩
2. 水库淹没总面积	亩	946.05	
四、主要建筑物及设备			
1. 挡水建筑物			
型式	碾压式沥青砼心墙砂砾石坝		
地震基本烈度		VII	
坝顶高程	m	1253.1	
坝顶宽	m	8	
最大坝高	m	82.7	
坝顶长度	m	362	
2. 泄水建筑物			
溢流堰型式	WES 堰		
堰顶高程	m	1249.5	
坝顶宽度	m	15	
溢洪道长度	m	147	其中衬砌段长 142m
设计下泄洪流量	m ³ /s	60.64	P=2%

序号及名称	单位	数量	备注
校核下泄洪流量	m ³ /s	118.07	P=0.1%
3. 引水建筑物			
(1)放水洞型式	圆洞型, 直径 2.5m		
隧洞进口底高程	m	1194	
隧洞长度	m	495.23	其中洞身段长 408m
(2)放空洞型式	城门洞型 2.5m(宽)×3m(高)		
隧洞进口底高程	m	1184	
隧洞长度	m	619.19	其中洞身段长 383.52m
五、施工			
1. 主体工程量			
大坝土石方开挖	万 m ³	30.070	
固结、帷幕灌浆	m	3.708	
沥青混凝土心墙	万 m ³	1.079	
土石方回填	万 m ³	252.219	
放水洞土石方开挖	万 m ³	3.471	
砼及钢筋砼	万 m ³	1.420	
放空洞土石方开挖	万 m ³	11.310	
砼及钢筋砼	万 m ³	2.181	
溢洪道土石方开挖	万 m ³	9.066	
砼	万 m ³	0.313	
闸门及配重(放水洞及放空洞)	t	327.5	检修四扇, 工作二扇
启闭机	台	5	
2. 施工动力及来源			
供电	架 10kV 高压线 10km		
3. 对外交通			
距离	km	10	
4. 施工导流			
施工导流方式	围堰挡水, 放空洞导流		
最大围堰高	m	13.4	
施工导流规模		P=5%	
六、经济指标			
1. 总投资	万元	67866.12	
建筑工程	万元	33278.21	
机电设备及安装工程	万元	1206.48	
金属结构设备及安装工程	万元	377.62	
临时工程	万元	2990.12	
独立费用	万元	8684.26	
水库淹没处理补偿部分投资	万元	9948.97	
水库工程占地补偿部分投资	万元	2729.20	

序号及名称	单位	数量	备注
水土保持费	万元	939.35	
环境保护部分投资	万元	1861.57	
2. 静态总投资	万元	67866.12	
3. 综合利用经济指标			
水库单位库容投资	元/m ³	36.39	

3. 工程分析

3.1 工程与区域相关规划符合性分析

3.1.1 与国家政策法规符合性分析

2010年12月31日中共中央国务院发布的《关于加快水利改革发展的决定》中提出：“在保护生态和农民利益前提下，加快水能资源开发利用。统筹兼顾防洪、灌溉、供水、发电、航运等功能……。”

根据《产业结构调整指导目录(2015年修正版)》中有关水利类部分，“水利枢纽工程”被列为鼓励类。

锡伯图水库工程作为锡伯图河唯一的控制性工程，将承担下游灌溉、用水任务。工程建成后，可解决锡伯图河水量时空分布不均、地下水超采等问题，在满足灌区需水要求的同时，可为用水安全提供保障；可在汛期引洪蓄水，起到滞洪削减洪峰的作用，降低水库坝址断面以下河段的洪水危害，有效保护下游河道水利基础设施和其他基础设施，减少村庄和农田的洪灾损失；改善灌区农牧民的生存和生产环境，实现农牧结合、种养结合，提高农牧业生产、经营水平和综合竞争力；对保障流域经济社会的可持续发展，促进民族地区安定团结，维护社会稳定、巩固边防具有重大意义。因此工程建设是十分必要的，符合国家产业政策。

3.1.2 与额敏河流域规划及规划环评符合性分析

3.1.2.1 规划相符性分析

(1) 流域规划内容概要

《额敏河流域综合规划》于2015年11月经国务院批准，根据规划成果，锡伯图水库所在河流属流域规划分区中塔东区的锡伯图灌区，锡伯图水库被列入流域的近期(2020年)工程，以及十三五大中型水库规划中，水库工程规模为中型，规划任务是以灌溉为主。规划提出的治理开发的任务是：根据流域水资源条件合

理确定农业开发规模；退还超采的地下水，通过加强灌区节水和适当建设地表水调蓄工程，解决地下水退采区的部分农业用水，改善流域地下水环境状况；实施流域内调水工程，维持和改善库鲁斯台草原和老风口生态环境；提高流域防洪能力；合理开发水能资源。

规划提出：锡伯图水库位于塔东区锡伯图河出山口以上 1.2km 处，是锡伯图河上规划的一座综合利用水利枢纽，水库坝址距阿布都拉乡政府所在地约 22km，距塔城市约 47km，水库坝址以上集水面积 143.6km²，控制年径流量 0.7 亿 m³；水库正常蓄水位 1218.6m，水库总库容 1600 万 m³；工程任务以灌溉为主，兼顾防洪和发电，是该河上唯一的控制性工程；规划灌溉面积为 24 万亩(包括兵团灌溉面积)，灌溉定额为 329.29m³/亩，供水量为 7903.02 万 m³。规划阶段灌溉面积一览表，见表 3.1-1

表 3.1-1 规划阶段灌溉面积一览表

水平年	灌溉面积 (万亩)	灌溉定额 (m ³ /亩)	供水量 (万 m ³)
现状年(2005 年)	31.81	261.56	8320.32
设计水平年(2030 年)	24.0	329.29	7903.02

(2) 可研阶段内容概要

本工程可研阶段提出：锡伯图水库坝址锡伯图河出山口处，距离塔城市市区约 70km，距恰夏镇政府所在地约 26km，距下游锡伯图渠首约 1.6km，距下游 166 团渠首约 4km。坝址地理坐标为北纬 46° 54' 28.09"，东经 83° 32' 5.52"。采用碾压式沥青砼心墙砂砾石坝，总库容 1865 万 m³，正常蓄水位为 1249.5m，多年平均径流量为 0.6872 亿 m³，开发任务以灌溉为主。工程建成后，每年可为塔城市恰夏镇及恰合吉牧场等 17 个村 2.28 万人、12.41 万头牲畜提供 103.46×10⁴m³ 的用水，为下游锡伯图水库灌区提供 3744.76×10⁴m³ 的灌溉用水。根据《额敏河流域规划报告》，结合塔城地区塔城市“三条红线”用水总量分解方案，设计水平年考虑灌区核减灌溉面积为 8.8 万亩(地下水灌区减地 8.23 万亩，地表水灌区减地 0.57 万亩)，设计水平年灌区总控制灌溉面积为 23.46 万亩(其中锡伯图水库控制灌溉面积 11.69 万亩，地下水控制灌溉面积 11.77 万亩)。现状年(2016 年)农业需水量为 10794.20 万 m³ (其中地表水需水量 4885.87 万 m³，地下水需水量 5908.33 万 m³)，综合毛灌溉定额为 335m³/亩；设计年(2030 年)农业需水量为 6647.70 万 m³ (其中地表水需水量 3744.76 万 m³，

地下水需水量 2902.94 万 m^3), 综合毛灌溉定额为 $283\text{m}^3/\text{亩}$ 。

本工程可研阶段灌溉面积一览表, 见表 3.1-2。

表 3.1-2

可研阶段灌溉面积一览表

水平年	灌溉面积 (万亩)				合计	灌溉定额 (m ³ /亩)					供水量 (万 m ³)			
	地面灌溉		高效节水灌溉			地面灌溉		高效节水灌溉		综合定 额	地面灌溉		高效节水灌溉	
	地下水	地表水	地下水	地表水		地下水	地表水	地下水	地表水		地下水	地表水	地下水	地表水
现状年 (2016)	6	5.94	14	6.32	32.26	389.45	497.19	255.33	305.78	334.69	2336.72	2953.3	3574.61	1932.54
设计水平 年(2030)	1	3.09	10.77	8.6	23.46	389.25	463.06	233.41	269.06	283.37	389.25	1430.84	2513.87	2313.91

(3) 规划与可研阶段变化情况及原因分析

变化情况：与规划阶段相比，本阶段的控制年径流量、水库坝址与规划阶段基本保持一致；可研阶段的灌溉面积、灌溉定额及供水量均未突破规划阶段；水库规模由规划阶段的 1600 万 m^3 变为 1865 万 m^3 ，库容增加了 265 万 m^3 ；工程任务由规划阶段的以灌溉为主，兼顾防洪和发电变为仅以灌溉为主。

原因分析：

1) 为保障下游供水稳定性，本阶段水库库容较规划阶段增加了 265 万 m^3 。本工程建成后，设计水平年 2030 年需水总量为 $3848.22 \times 10^4 m^3$ ，未突破《塔城地区塔城市实行最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标方案》中用水总量控制指标 ($4100 \times 10^4 m^3$)。P=50%频率下河道下泄水量为 2413.51 万 m^3 ，P=75%频率河道下泄水量为 1034.65 万 m^3 ，均未突破《新疆额敏河流域综合规划》中对额敏河干流出境水量 (2.7 亿 m^3) 的限制。因此库容的增加未突破三条红线要求，且不影响锡伯图河下游干流出境水量。

2) 本阶段工程任务以灌溉为主，由于《新疆额敏河流域综合规划》中未在锡伯图河上规划水电站，且当地电网结构基本稳定，不存在供电缺口，因此本阶段可研未规划发电任务，同时，本工程已被纳入全国《水利改革发展“十三五”规划》中，该规划中水库任务以灌溉为主；本工程的设计洪水标准采用 50 年一遇，校核洪水标准采用 1000 年一遇，具有防洪能力。

根据以上分析，本阶段工程内容与规划阶段大部分一致，随着锡伯图河流域经济的发展，以及流域水资源配置的变化，本阶段工程内容及任务与规划阶段稍有变动，变动部分与规划无冲突，同时严格遵守了水资源利用“三条红线”的相关要求，未突破三条红线要求，且不影响锡伯图下游干流出境水量，故本工程的建设与《额敏河流域综合规划》是基本符合的。

3.1.2.2 规划环评相符性分析

2013 年 10 月，国家环境保护部以国环函[2013]112 号文审查通过了《额敏河流域综合规划环境影响报告书》，同意规划的实施。根据规划环评结论：锡伯图水库分布在境内无控制水利工程的支流上，环境容量较大，对农田灌溉、防洪和水资源时空调控有积极意义；锡伯图水利枢纽工程考虑生态基流需求，最小下泄流量应不小于锡伯图河多年平均径流量的 10%，即 0.07 亿 m^3 ；通过高效节水、退减灌溉面积、关闭

机电井等灌溉规划措施，以及规划中设计提出的一批水土保持项目，将极大地提高流域水资源利用率，减少地下水开采，为流域水资源的保护、流域上下游人群健康、水质安全、供水安全及生态环境用水量提供了充分保障。流域规划方案的实施对流域经济、社会、环境的和谐持续发展有极大的促进意义。

为缓解流域水资源供需矛盾，本次评价提出：流域社会经济用水应全面落实最严格水资源管理规定，实行灌区用水总量控制，并提高水资源利用效率；与之相应，流域灌溉面积由现状年的 32.26 万亩，核减为 23.46 万亩，通过节水改造，压缩农业灌溉用水，使流域社会经济用水总量由现状的 4966.78 万 m^3 减少到 3848.22 万 m^3 ，工程建成后，加之水库的调节作用，区域用水总量减少了 1118.56 万 m^3 ，由此增加了河道下泄水量，与此同时，通过锡伯图水库的调节，对各业用水进行了优化配置，优先满足坝址断面下泄生态基流，以此改变锡伯图坝址下游河段季节性缺水的现象，改善了流域自身生态环境，提高了灌区社会经济用水保证率。

根据锡伯图水库坝址设计年径流量成果(表 4.2-1)，锡伯图河属于季节性河流，4 月中旬~6 月中旬为河流的汛期，这段时间的径流量约占全年径流量的 60 以上，6 月下旬就进入了枯水期，河流来水量锐减，因此，本阶段将 4~6 月划为锡伯图河丰水期，7 月~次年 3 月为枯水期。

本阶段在复核了水环境、水生生态、河岸林草等保护目标生态需水的基础上，从维持河流形态及流程的角度，解决锡伯图坝址以下河段出现的季节性缺水现象，以此改善河流现有环境问题及满足保护目标需水要求，并结合现行环保要求确定锡伯图水库坝址断面及锡伯图河引水渠首断面生态流量为：丰水期 4~6 月 $0.66m^3/s$ (为断面多年平均流量的 30%)、枯水期 7 月~次年 3 月 $0.22m^3/s$ (为断面多年平均流量的 10%)，即 0.07 亿 m^3 ~0.2 亿 m^3 ，满足规划环评中提出的最小下泄量应保持在 0.07 亿 m^3 ~0.1 亿 m^3 的要求。

综上所述，本阶段锡伯图水库工程规模调整后，流域社会经济用水量较现状明显减少，增加了河道下泄水量；主要控制断面生态基流满足规划要求，并较规划阶段有明显改善；供水灌区灌溉条件有所改善。根据本次评价结果来看，未突破规划环评结论，符合规划提出的水环境及生态环境保护要求。

经评价，在采取相关措施后，工程的建设是可行的。

3.1.3 与新疆社会经济发展规划的协调性分析

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展规划纲要》提出，坚持统筹规划、合理布局、适度超前、综合配套，创新公共基础设施投融资体制，推广政府和社会资本合作（PPP）模式，拓展基础设施建设空间，加大基础设施建设力度，提高基础设施现代化水平，增强基础设施承载能力，为经济社会发展提供有力保障。加强水资源开发和保护利用。加快重大水资源配置工程建设，提高区域水资源调配能力，重点建设北疆重大水资源优化配置工程。加强山区控制性工程建设，增强河流调节能力，全面推进列入国家规划的大中型山区水库建设，加快南疆山区控制性骨干工程建设步伐。加快民生水利工程建设，提高水利综合治理能力。加强城乡饮水安全水源工程建设，实施农村饮水安全巩固提升工程。建设北疆水资源优化配置工程。山区控制性水库工程：“建成卡拉贝利、阿尔塔什水利枢纽，建设大石门等大型水库；建设吉音、奴尔、阿克肖、尼雅、苏巴什、卡回、齐古、吉尔格勒德、哈拉图鲁克、楼庄子…锡伯图…等 22 座中型水库；建设康苏、孔吾拉齐等小型水库。推进南疆四地州的大石峡、玉龙喀什、莫莫克、库尔干、奥依阿额孜等山区控制性水利枢纽工程前期工作和建设。到 2020 年，新增库容 56 亿立方米。”

锡伯图水库工程建成后，有效调节锡伯图河水资源，补充灌区春灌水量，促进农业增产、农牧民增收；可在汛期引洪蓄水，起到滞洪削减洪峰的作用，降低水库坝址断面以下河段的洪水危害；对保障流域经济社会的可持续发展，促进民族地区安定团结，维护社会稳定具有重大意义。

综上，本工程与自治区国民经济和社会发展规划是协调一致的。

3.1.4 与相关主体功能区规划的符合性分析

根据《全国主体功能区规划》（国发[2010]46号）、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012年12月27日起实施），形成主体功能区的主要目的为：统筹谋划人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局，确定不同区域的主体功能，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的国土空间开发格局。按开发方式，将我国国土空间分为：（1）优化开发区域：是优化进行工业化城镇化开发的城市化地区；（2）重点开发区域：是重点进行工业化城镇化开发的城市化地区；（3）限制开发区域（农产品主产区）：是限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的农产品主产区；（4）限制开发区域（重点生态功能区）：限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高

生态产品供给能力的区域；（4）禁止开发区域：是禁止进行工业化城镇化开发的重点生态功能区。

额敏河流域位于塔城地区塔城市、额敏县、裕民县、托里县、以及兵团农九师境内，对照全国、新疆主体工程区划，流域无禁止开发区域；限制开发区中，本工程不涉及农产品主产区限制开发区域。

锡伯图水库工程位于锡伯图河出山口处，塔城市恰夏镇境内，坝址距塔城市约70km，对照全国、新疆主体工程区划，不在禁止开发区域、限制开发区域(农场品及重点生态功能区)中。本工程建设符合《全国主体功能区规划》、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

3.1.5 工程用水与最严格水资源管理制度中“三条红线”的符合性分析

根据《塔城市“三条红线”控制指标》，锡伯图河2030年的可用水量为 $4100 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占锡伯图河多年平均径流的57.8%。而本工程水库供水区灌溉和人畜总用水量为 $3848.22 \times 10^4 \text{m}^3$ ，未突破与“三条红线”用水量控制指标。

参照《塔城地区塔城市实行最严格水资源管理制度“三条红线”控制指标方案》成果，本工程设计水平年用水量、用水效率与“三条红线”对比指标，见表3-1-1、表3-1-2。

表 3-1-1 设计水平年用水量与“三条红线”对比表

项目		用水量(万 m ³)			
		农业	工业	生活	合计
本次设计 2030 年		3744.76	0	103.46	3848.22
“三条红线”	2030 年	3980	0	120	4100

表 3-1-2 设计水平年用水效率与“三条红线”对比表

分类		灌溉水利用系数	农业综合毛用水定额 (m ³ /亩)
本次设计 2030 年		0.75	320
“三条红线”	2030 年	0.69	338

由表3-1-1、3-1-2可知：设计水平年2030年需水总量为 $3848.22 \times 10^4 \text{m}^3$ ，未突破三条红线用水总量控制指标；农业、生活各行业用水量分别为 $3744.76 \times 10^4 \text{m}^3$ 、

103.46×10⁴m³，未突破各行业用水量控制指标。用水总量及各行业用水量指标均在“三条红线”指标范围内；设计水平年2030年灌溉水利用系数0.75、农业综合毛用水定额320m³/亩，用水效率均高于“三条红线”指标。

综上，本工程用水与“三条红线”是符合一致的。

3.1.6 与新疆生态功能区划的协调性分析

根据《新疆生态功能区划》（2003年9月），工程影响区位于阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区—准噶尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区—塔城盆地绿洲农业生态功能区。其主要生态服务功能、主要生态环境问题、保护目标、保护措施及发展方向见表3-1-3。

表3-1-3 工程影响区生态功能区划（《新疆生态功能区划》）

内 容	名 称
	阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区—准噶尔西部山地草原牧业及盆地绿洲农业生态亚区—塔城盆地绿洲农业生态功能区
主要生态服务功能	农产品生产、人居环境
主要生态环境问题	土壤有机质下降、土壤侵蚀、农田土壤环境质量下降
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性及其生境中度敏感，土地沙漠化中度敏感
主要保护目标	保护基本农田、保护土壤环境质量
主要保护措施	节水灌溉、种植牧草培肥土壤、加强农田投入品管理
适宜发展方向	建立优质、高效、高产的粮油、饲草料基地，发展农区畜牧业

本工程对环境的影响性质属于生态型影响，工程建设期主要环境影响表现为占地、扰动地表及施工机械开挖等活动引发的水土流失等，可通过加强施工期管理、防护、施工结束后及时做好临时占地区植被恢复及加强环境管理等生态保护措施，避免或减轻工程建设对生态环境的不利影响。对于工程水库淹没、枢纽区建设占用林地、草地等，按照相关规定开展补偿工作，并在永久管理区等永久占地区范围内可绿化区域进行绿化措施减轻影响。通过采取上述措施，工程建设不会影响工程建设区域生态功能。

工程建成后水库调蓄，会造成坝址断面以下河段水量减少，但对陆生植被分布区域地下水位影响不大，因此对陆生植被影响不大。

在此前提下，本工程建设与本区生态功能区划是协调一致的。

1.7 与水环境功能区划的协调性分析

根据《中国新疆水环境功能区划》，工程涉及河段水质目标为Ⅱ类。

本工程建设对水质的主要影响源是施工期的生产废水和施工人员生活污水，以及运行期管理人员产生的少量生活污水。工程施工期砂石料加工系统废水采用混凝沉淀法处理后回用；混凝土拌和废水采用沉淀+砂滤工艺处理后回用；机械清洗废水经除油沉淀后用于施工区洒水降尘，生活污水采用化粪池处理后用于周边草场灌溉。运行期生活污水采用 SEJ-1 型成套污水处理设备处理后，夏季用于草场灌溉，冬季储存。采取以上废污水处理措施后可保证废污水不进入河道。

另外，本次评价定性分析了工程实施后锡伯图河坝址下游河段因水文情势变化而诱发的水质变化情况；分析结果表明，锡伯图水库坝址下游水质无明显变化，符合水环境功能区划要求。

综上，在做好工程施工期废污水和运行期生活污水处置的前提下，本工程建设符合水环境功能区划要求。

3.1.8 与“三线一单”协调性分析

为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，本工程建设与“三线一单”符合性具体如下：

（1）生态保护红线

《新疆维吾尔自治区生态保护红线划定方案》工作正在开展，未形成最终方案。根据《生态保护红线划定技术指南》（环发〔2015〕56号）文件要求，结合项目所在行政区塔城市的生态保护红线分布图，生态红线划分重点为生态功能极重要和生态环境极敏感区。具体指流域内库鲁斯台草原，以及三水厂水源地、喀拉墩水源地、塔城市恰夏乡及恰合吉河流型水源地，以及塔城市重点水环境总量控制区。

本工程坝址及建设区不涉及库鲁斯台草原；坝址距喀拉墩水源地一级保护区东北角约 41.5km，距三水厂水源地一级保护区东北角约 45km；拟建坝址及施工布置区均位于塔城市地下水防护区北侧边缘处；拟建永久道路中约有 0.1km 位于塔城市恰夏乡及恰合吉河流型水源地（一级）内，占地面积约 0.0005km²；其余永久占地在二级保护区内（0.525km²）。因此本工程选址与生态保护红线基本相符。

(2) 环境质量底线

工程环评提出：工程施工阶段，定期对工程影响河段水质进行监测；施工生产、生活污水处理后综合利用，禁止排入河道；保证下泄生态基流；增设鱼类增殖放流站采的措施；施工结束后，恢复施工扰动区生态环境。在采取上述措施后，工程建设与环境质量底线是符合的。

(3) 资源利用上线

根据工程可研设计，工程在坝址断面保证下泄生态基流；严格落实“三条红线”总量控制指标，促进社会经济发展与流域水资源和水环境承载力相协调。

(4) 环境准入负面清单

根据《国家发展改革委 商务部关于印发市场准入负面清单草案（试点版）的通知（发改经体）〔2016〕442号》，锡伯图水库属于水利工程，根据《产业结构调整指导目录(2015年修正版)》中有关水利类部分，“水利枢纽工程”被列为鼓励类，不在环境准入负面清单之内。

3.2 工程方案环境合理性分析

3.2.1 坝址选址合理性分析

本阶段，工程设计根据地形地质条件等初选了上、下两个坝址进行比较，上坝址位于锡伯图河出山口上游 4.1km，下坝址位于出山口上游 2.0km 处。从环境角度分析工程坝址选址方案情况见表 3.2-1。两坝址均无环境制约因素，两方案工程占地区陆生动、植物分布及影响基本相同，对鱼类都有阻隔影响；下坝址工程占地和淹没对陆生生态的影响小于上坝址、其施工条件优于上坝址；综合来看，同意主体设计推荐的下坝址方案。

表 3.2-1 工程水库坝址环境比选表

项目	上坝址	下坝址（主体设计推荐方案）
工程概况	坝顶长 225m，最大坝高 86m，对应库容 1860 万 m ³ 。溢洪洞布置于右岸、放空洞位于左岸、放水洞位于右岸；放水洞总长 483.55m，放空洞总长 525m，溢洪道长 371m，工程总投资 70902.09 万元。	坝顶长 362m，最大坝高 82.7m，对应库容 1865 万 m ³ 。溢洪洞布置于左岸、放空洞位于左岸、放水洞位于右岸；放水洞总长 498.7m，放空洞总长 610.19m，溢洪道长 147m，工程总投资 67866.12 万元。
环境概况	坝段河谷呈不对称“V”，谷底宽度 30m；河床覆盖层 2.5~8.0m；无区域性断裂通过。	坝段河谷呈不对称“U”型，谷底宽度 50m；；河床覆盖层 3.0~8.3m；无区域

	<p>右岸存在邻谷渗漏问题。</p> <p>工程区植被主要有蓝刺头、大戟、早熟禾、锦鸡儿、琵琶柴、芨芨草等，植被覆盖度 20%~60%。无有自治区级保护植物。</p> <p>工程区野生动物主要为常见于荒漠中的小型兽类、爬行类，未见鸟类营巢。无国家和自治区陆生保护动物分布。</p> <p>鱼类为新疆裸重唇鱼，为自治区 I 级水生野生重点保护鱼类。</p>	<p>性断裂通过，无邻谷渗漏问题。</p> <p>工程区植被与野生动物与上坝址相同。</p> <p>工程河段内分布鱼类与上坝址相同。</p>
施工条件	距主要筑坝材料——砂砾石料场较下坝址远 2.1km；生产区、生活区布置在河谷中，位置较窄，施工期可能会受洪水影响；较下坝址多修建永久道路 2.1km，且需修建交通洞。	距主要筑坝材料——砂砾石料场较上坝址近 2.1km，生产生活区布置在下坝址下游 2km 左岸阶地上，位置比较开阔，不受施工期洪水影响；无需修建交通洞，较上坝址少修建 2.1km 永久道路。
工程占地及淹没	工程占地总面积 143.5hm ² ，占地类型主要为林地、天然牧草地、未利用地；水库淹没区总面积为 946.05 亩（包括水域面积 44.71 亩、陆地面积 901.34 亩）。	工程占地总面积 140.15 万 m ² ，占地类型主要为林地、天然牧草地、未利用地；水库淹没区总面积为 946.05 亩（包括水域面积 44.71 亩、陆地面积 901.34 亩）。水库淹没区主要实物指标有：林地 429.38 亩、天然牧草地 426.89 亩、裸岩、山丘、砂砾石河床 45.07 亩、河床水域面积 44.71 亩；施工占地面积、水库损失较上坝址小。
环境 比选	敏感目标	工程河段新疆裸重唇鱼为自治区 I 级水生野生重点保护鱼类。
	水文情势变化河段	自水库库尾至渠首，长约 9.4km
	水土流失	土石方开挖：26.95 万 m ³ ，填筑：188.4 万 m ³ 。地表扰动相对小，引发水土流失量相对小。
	陆生生态影响	由于上坝址位于出山口上游 4.1km，其坝址林地郁闭度较下坝址高，因淹没占地产生的生物量损失较下坝址大；工程建成后对坝址以下至锡伯图河渠首段天然牧草地影响有限。
	水生生态影响	库坝区及坝址下游河段无鱼类重要生境分布；对鱼类影响主要表现在水文情势变化、下泄低温水及阻隔影响。
环境影响比选结果	<p>从环境影响方面比较，两方案均无环境制约性因素。两方案工程占地区陆生动、植物分布及影响基本相同，对鱼类都有阻隔影响；下坝址工程占地和淹没对陆生生态的影响小于上坝址、其建设引发的水土流失影响也较小；由于下坝址距管理区及临时生活区较近，且有牧道通至坝址</p> <p>修建交通道路较为方便，距混凝土骨料、填筑料、土料场运距小于上坝址，综合来看，同意主体设计推荐的下坝址方案。</p>	

3.2.2 施工规划环境合理性分析

(1) 施工总布置合理性分析

本工程施工场地划分为主体工程施工区，临时生产生活区及料场开采区及弃渣、利用料区等。

根据现场调查，整个工程施工区域植被类型以天然牧草地为主，主要以早熟禾、黑麦草、锦鸡儿、琵琶柴、芨芨草、猪毛菜为主，群落盖度约 30%~60%；占地区未见鸟类营巢、保护动物及其特殊生境，未见大型兽类栖息活动，偶见啮齿目动物活动觅食，由于此类动物适生生境分布广泛，施工活动不会对其生存栖息产生明显不利影响，不需采取特殊生境保护措施。

本工程施工高峰期人数达到 823 人，共布设 1 处施工生产区和 1 处施工生活区，均位于坝址下游 2km 左岸阶地上。

生活区布设综合考虑后期水库运行管理的需求，施工结束后将管理区作为运行值班区，采用永临结合方式布置避免重复建设工程量，减少工程施工临时占地面积，符合环保要求。

根据施工要求，本工程布设 1 套砂石料加工系统和 2 套混凝土拌合系统，其中混凝土拌合系统距离河道约 120m，砂石料加工系统距离河道约 100m，根据《中华人民共和国河道管理条例》相关要求，在河道管理范围内，禁止排放废水，同时还应加强施工人员教育、严格管理、建立惩罚制度，对其他生产设施和生活区废污水提出处理措施和回用要求，以避免对区域地表植被、土壤、景观环境及人群健康产生不利影响。在采取相应保护措施的前提下，总体施工布置符合环境保护的要求。

综上所述，锡伯图水库施工布置形式基本合理。

(2) 料场选址环境合理性分析

本阶段共设 4 个料场，其中 1 个砂砾石料场(C2)、1 个成品骨料场(C3)、1 个灰岩骨料场(H1)、1 个土料场(T1)。

C2 砂砾石料场位于河流出山口下游兵团引水闸下游右岸 II~III 级阶地，距坝址 8.0km；C3 成品骨料场位于县道 X789 下游河床右侧，距坝址 22km；H1 灰岩骨料场位于托里县柳树沟镇附近距坝址约 233km；T1 黏土料场位于河出山口右岸的山前洪积扇，距坝址 12.5km。本阶段料场植被类型多以低矮灌木及草本植物为主，散布有黑麦草、车钱草、木蓼、锦鸡儿等，植被盖度约 50~70%，占地范围内无保护陆生动植物

分布，亦无野生动物巢穴，各料场储量丰富，地形较平坦开阔，交通便利，便于机械开采。本阶段所选料场除 H1 灰岩骨料场运距较远外，其他料场距供应区较近，便于运输。根据现场调查，各料场所处区域地形平坦、开阔，均可机械开采；上覆无用层薄，剥离量小，易于防护；各料场选址均不在当地交通干线可视范围内；占地内无当地居民的生产生活设施，附近亦无居民区等环境敏感目标分布，不会对当地居民的生活造成影响。

经分析，本工程料场选址不存在环境制约因素，在采取相应防护措施后，基本符合环保要求。

(3) 渣场选址合理性分析

工程布置了 1 个弃渣场和 1 个利用料堆放场，分别位于坝址 2.0km II、IV 级阶地上和坝址下游 2.0km 左岸阶地，主要堆置工程区的开挖渣料。占地区植被类型为，占地类型为天然牧草地，植被覆盖度较好，约为 70%，主要由草本植物组成，以早熟禾为建群种。占地范围内无保护动物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布；附近无集中居民生活区，无环境敏感目标分布；弃渣场和利用料堆放场均不在河道管理范围内，且距离河道较远，不受洪水影响，为防止暴雨冲刷，场区四周需布设浆砌石挡墙和排水沟。应严格控制施工期堆渣表面的水土流失，以及堆渣对区域地表植被的破坏和景观影响，施工结束后根据已批复的水土保持方案进行土地平整及其他恢复措施。

综上分析，本工程弃渣场和利用料堆放场规划符合环境保护要求。

(4) 施工道路规划合理性分析

本工程场内左右岸共布置 9 条施工道路、1 座跨河交通桥、1 座跨溢洪洞钢桥、和 4 座过洪涵洞。施工道路总长 17.6km，其中永久道路 3 条，总长 11.0km；临时道路 6 条，总长 6.5km。

本工程施工场内道路规划均为新建道路，其中 3 条为永临结合建设，既兼顾了施工期物资运输及各作业面施工的需要，又避免了重复建设，有效减少对地形地貌、土壤植被的影响，减轻工程建设对地表的扰动和水土流失危害。施工道路占地区植被类型多为天然牧草地，植被盖度约 50%~70%，主要分布黑麦草、车钱草等草本植被；施工道路占地区非大型野生动物栖息地，未发现保护动物栖息；小型啮齿类动物有较强的适应和迁徙能力，因此施工道路不会对野生动物栖息迁徙产生不利影响。道路沿线无环境敏感目标分布，不存在施工道路选线的制约性因素。

综上分析，锡伯图水库施工道路选线布置基本合理。

3.2.3 水资源配置方案的环境合理性分析

(1) 水资源利用

现状年 2016 年，根据锡伯图水库的工程任务和建设目标，预计 2030 年水库全部建成投入运行，因此，本工程设计水平年确定为 2030 年。

生活用水保证率为 95%，锡伯图灌区农业常规地面灌溉用水设计保证率为 75%，高效节水灌溉用水保证率为 85%，农村人畜饮水设计保证率取 95%。

现状年，锡伯图灌区取水口处的地表水可利用量（扣除生态基流）水库坝址处（P=75%）可利用量 $3973.90 \times 10^4 \text{m}^3$ ，地下水允许开采量为 $2903 \times 10^4 \text{m}^3$ ，锡伯图灌区现状年各业需水量为 $10875.11 \times 10^4 \text{m}^3$ ，水库供水区现状年总需水量 $4966.78 \times 10^4 \text{m}^3$ ，水库供水区平衡结果：锡伯图地表水灌区（水库供水区）地表水有余有缺，6-9 月季节性缺水 $2242.89 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其余月份还有 $1250.01 \times 10^4 \text{m}^3$ 的余水；这说明现状年项目区水资源供需矛盾较为突出，通过现有的水利工程措施无法完全解决。

设计年，根据“三条红线”退地减水任务，锡伯图灌区核减灌溉面积 8.8 万亩，包括地下水灌区 8.23 万亩农田，地表水灌区 0.57 万亩。P=75%频率下没有水库调节只能发展节水灌溉工程，6-9 月份季节性缺水 $1582.81 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其余月份还有 $1708.48 \times 10^4 \text{m}^3$ 的余水，灌区水量有余有缺，灌区仍存在季节性和灌溉保证率低的问题。

设计年，P=75%频率下既建设水库又发展灌溉工程，锡伯图地表水可利用水量为 $3973.90 \times 10^4 \text{m}^3$ ，锡伯图河需修建 $1630.32 \times 10^4 \text{m}^3$ 调节库容，可以满足水库灌区灌溉和生活用水，供水量提高到 $1848.22 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

工程建成后，利用锡伯图水库调蓄能力，可改善锡伯图河来水年内丰枯不均对灌区各业用水的影响，P=75%来水频率下，灌区不再缺水。

(2) 下游生态

① 主要河流控制断面生态基流环境合理性分析

本阶段从维持河流形态及流程的角度，解决锡伯图水库坝址以下河段出现的季节性缺水现象，以此改善该河段现有环境问题及满足保护目标需求，并依据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）的函》（环评函 2006[4]号文）等现行环保要求，确定锡伯图水库坝址、下游渠首断面生态基流。

1) 水库坝址断面

A. 水生生态需水流量

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指

南(试行)》的函(环评函 2006[4]号文),本次采用 Tennant 法计算坝址断面维持水生
生境稳定所需水量。

Tennanet 法以年平均流量的百分数来描述河流情况,根据 Tennanet 法的标准,
维持大多数水生生物生存所需最小流量应不小于断面多年平均流量的 10%,锡伯图水
库坝址断面多年平均流量为 $2.18\text{m}^3/\text{s}$,计算得出维持大多数水生生物生存所需最小流
量应为 $0.218\text{m}^3/\text{s}$ 。

B. 现行环境保护相关要求

2010 年 3 月,水利部水规总院水总环移[2010]248 号“关于印发《水工程规划设
计生态指标体系与应用的指导意见》的通知”提出,水利水电工程断面生态基流多水
期应不低于断面多年平均流量的 20~30%、少水期应不低于断面多年平均流量的 10%。
据此,锡伯图水库坝址断面生态基流多水期应不低于 $0.44\sim 0.66\text{m}^3/\text{s}$ (占坝址断面多
年平均流量的 20~30%),少水期不应低于 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ (占坝址断面多年平均流量的
10%)。

此外,根据锡伯图水库坝址断面水文资料,断面最小流量为 $0.27\text{m}^3/\text{s}$ 。

综上所述,考虑下游维持水生生态流量需求以及现行环保要求,锡伯图水库坝址
断面生态基流确定为丰水期 4~6 月不应低于 $0.66\text{m}^3/\text{s}$ (为断面多年平均流量的 30%)、
枯水期 7 月~次年 3 月不应低于 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ (为断面多年平均流量的 10%)是合理的。

2) 下游渠首断面

锡伯图水库坝址下游有锡伯图渠首及 166 团渠首,分别位于水库坝址下游 1.6km、
4km 处,考虑到区间无汇流,加之地处干旱区,降水稀少,因此,上述两个渠首所处
河段天然径流量及年内过程均相同;同时,所需关注的水生生态、水环境以及河岸林
草等敏感目标分布位置及需求也基本一致,综上所述,本次评价提出:锡伯图渠首及
166 团渠首生态基流要求同锡伯图水库坝址断面要求。

3) 生态基流满足程度评价

现状条件下,水库供水区地表水缺水 $2242.89\times 10^4\text{m}^3$,为季节性缺水,已对该河
段生态环境产生不利影响,主要表现为:河岸林草需水不足存在退化现象。

为了恢复和维持坝址以下河段的河流形态及流程,解决现状存在的季节性缺水现
象,以此改善现有环境问题;本阶段进行水资源配置时,明确提出:流域灌区应落实
最严格水资源管理规定,通过用水总量控制和提高水资源利用效率,确保流域灌区灌
溉面积及用水量较现状有所减少,从而增加河道下泄量;在此基础上,修建锡伯图水

库，利用其调节能力，对各业用水进行优化配置，优先保证锡伯图水库足额下泄生态基流，根据锡伯图河不同频率下各月天然来水情况，再叠加流域内社会经济等各业用水，以此解决现状锡伯图水库下游河段季节性缺水现象。

根据水文情势预测结果，各断面下泄水量均满足生态基流要求。

②下游河岸林草需水

据现场调查，坝址以下至 C2 料场局部向弯漫滩、河心滩、河道 I、II 级阶地呈片状不连续分布有荒漠河岸林草，总面积约 1.4km²。分布情况见表 1.6-1。

河岸林以木蓼为主的灌丛，猪毛菜、蓝刺头等散布其中，灌丛盖度 15%左右，主要依靠地下水生存；草地主要为低地草甸，呈片状分布于河漫滩区，主要以芨芨草、猪毛菜、粉苞苣等草本植物为主，植被盖度 40%左右，根据工程所在区域气象数据，当地多年平均降水量为 287.5mm，草本植物主要依靠天然降水存活。

锡伯图坝址下游河岸林草需水满足程度分析见表 3.2-2。

表 3.2-2 工程建成前后下游河岸林草需水满足程度分析表

控制断面	保证率	月份		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	总量 (万 m ³)
河岸林草需水量				1.27	2.51	6.07	6.87	13.50	9.81	6.49	1.92	48.46
锡伯图坝址	P=75%	下泄流量 (m ³ /s)	现状	149.56	613.34	1494.44	933.15	434.05	243.63	136.81	297.56	4302.54
			工程建成后	57.27	171.80	175.65	171.80	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27

根据表 3.2-2 对比分析可知，相比现状，工程建成后，锡伯图水库坝址下泄水量能够满足下游河岸林草生态需水量；另据工程建设对河岸林草区的地下水影响分析，河岸林草区地下水水位也未发生明显变化，可满足河岸林草的水分供给。

综上所述，本工程建成后，下游河岸林草需水能够得到保证，地下水位仍维持在河岸林草的适宜生长范围。

(3)综合分析

本工程建成后，落实了最严格水资源管理规定，通过压缩灌溉面积及实施节水改造，使供水灌区用水量由现状年的 4966.78 万 m³ 减少至 3848.22 万 m³，实现了流域

用水总量控制，提高了水资源利用效率，增加了河道下泄水量；同时，利用锡伯图水库调蓄能力，改善了锡伯图河来水年内丰枯不均对流域各业用水的影响；根据锡伯图河不同频率下各月天然来水情况，在优先满足坝址断面足额下泄生态基流的前提下，再叠加流域内社会经济等各业用水，一方面满足了生态基流，改变了现状锡伯图河季节性缺水的现象；另一方面提高了供水灌区供水保证率。

综上所述，从环境保护角度分析本工程水资源配置方案基本合理。

3.3 工程分析

3.3.1 工程施工

3.3.1.1 施工期环境影响源分析

(1) 作用因素分析

根据水利工程建设特点，施工期不同施工阶段环境影响源分析如下：

工程施工准备期：主要完成场内施工道路、施工附属设施及临时房屋等。该时段环境影响主要是占地及地表扰动、弃渣堆放。由于主体施工还未正式展开，进驻人员有限，施工污染源排放量较小。

主体工程施工期：完成大坝、泄水建筑物、金属结构安装等施工。本阶段施工活动全面展开，会产生一定的施工各项污染物，对建设区环境景观及施工人员产生影响；同时，由于施工活动扰动原地貌和植被，增加了区域水土流失；施工大量人员进驻施工区，增加了施工区生活垃圾、污水排放量，对环境产生影响。

工程完建期：主要完成大坝剩余工作及尾工。是对施工区域进行恢复的过程。本阶段大部分施工人员已撤离，施工污染源排放量也降至较低水平。

根据以上分析，工程作用因素及影响状况见表 3.3-1。

表 3-3-1 工程施工期环境影响作用因素分析表

施工阶段	作用因素	影响对象	影响途径/方式	影响性质/强度
施工准备期	施工占地	景观、植被、土壤、生物多样性	占地、扰动	不可逆、可逆/较大
	施工人员生活	植被、土壤	生活污水、垃圾	可逆/小
主体工程施工期	施工占地	景观、植被、土壤、生物多样性	占地、扰动	不可逆、可逆/较大
	人员生活	植被、土壤	生活污水、垃圾	可逆/小
	土石方挖填	居民、植被、土壤、水环境	堆渣、粉尘、	不可逆/中

			噪声	
	混凝土拌和与预制	施工人员、植被、土壤、水环境	噪声、废水、粉尘	可逆/小
	混凝土浇筑	施工人员	噪声	可逆/小
	材料加工	施工人员	噪声	可逆/小
	金属结构安装	施工人员	噪声	可逆/小
	施工道路	施工人员	噪声、粉尘	可逆/小
	施工机械清洗	土壤	废水	不可逆/小
	施工人员聚集	人群健康	环境卫生、防疫	可逆/小
工程 完建期	施工场地恢复、绿化	景观、植被、土壤、施工人员	扰动	可逆/小
	临时设施拆除等	土壤、施工人员	扰动	可逆/小

注：施工占地包括所有占地行为，在各作用因素中未再单独列出其影响情况。

3.3.1.2 施工期污染源排放

根据表 3-3-1 的施工期环境影响作用因素分析，分环境要素对工程施工期污染源排放强度进行分析。

(1) 水环境

工程施工期水环境污染源主要包括生产废水和生活污水。

①生产废水

主要来自 1 个砂石料加工系统、2 个混凝土拌和站和 1 个机械保养站。

A. 砂石料加工系统废水

C2 砂石料加工系统满负荷运行用水量为 35m³/h，生产废水排放率 70%，估算高峰期废水排放量为 24.5m³/h。废水污染物主要是 SS，浓度约 50000mg/L。

B. 混凝土拌和系统废水

混凝土拌和系统废水排放率约 40%，主要是碱性废水，pH 值 9~12，SS 浓度约 5000mg/L。工程共设 2 座拌和站，估算高峰期废水排放量分别为 6m³/h 和 1.2m³/h。

C. 含油废水

含油废水排放率约 80%，COD_{Cr}、SS 和石油类含量较高，其浓度分别为 25~200mg/L、500~4000mg/L 和 10~30mg/L。工程机械修配厂含油废水排放量约为 6.4m³/d。

D. 隧洞施工废水

隧洞施工废水产生于工程溢洪洞、放水洞开挖施工过程中，废水产自工程溢洪洞、放水洞进出口，该部分废水中主要污染物包括岩体开挖产生的泥浆，若采用传统 TNT

炸药还将含硝基成分。这些废水若直接排放，一方面废水中的硝基成分会对人体产生危害；另一方面，废水在隧洞内肆意排放将对施工人员的施工环境产生较大影响，若废水漫流出洞外，在下渗消耗过程中，泥沙、泥浆沉积后覆盖于地表，其中灰浆硬结成块，将占压地表，影响植被生长，渗入土壤的部分将使土壤 pH 值升高，对土壤的酸碱度指标产生影响。

E. 炸药残留物

工程石方爆破需使用炸药。传统的 TNT 单体炸药和铵梯混合炸药中的主要成分 TNT（三硝基甲苯）为致毒、致癌、致突变物质，对人体有很大的毒害作用，同时也会严重影响水质并危及生态安全。

②生活污水

施工期生活污水主要来自临时生活区，主要污染物为人体排泄物、食物残渣等有机物，阴离子洗涤剂及其它溶解性物质，主要污染指标为 BOD₅、COD_{Cr}、粪大肠菌群等，其中 BOD₅ 浓度为 500mg/l，COD_{Cr} 为 600mg/L。

工程施工高峰期总人数 823 人，生活用水标准按 120L/人·d、生活污水排放系数 0.8，估算施工高峰期最大生活污水产生总量为 79.01m³/d。

工程施工管理区施工期定员 30 人，生活用水标准按 120L/人·d、生活污水排放系数 0.8，估算施工高峰期最大生活污水产生量为 2.88m³/d。

表 3.3-3 工程施工期生产废水排放情况一览表

序号	污染源		单位	用水量	排放量	主要污染物及排放浓度
1	C2 砂石料加工系统		m ³ /h	35	24.5	SS: 50000mg/L
2	混凝土拌和站		m ³ /h	15	6	PH: 9~12 SS: 5000mg/L
	沥青混凝土拌和站		m ³ /h	3	1.2	
3	机械修配厂含油废水		m ³ /d	8	6.4	COD _{Cr} : 25~200mg/L SS: 500~4000mg/L 石油类: 10~30 mg/L
4	隧洞施工废水		m ³ /d	40	32	SS, 3000~5000mg/L pH 值 9~10; 若采用传统 TNT 炸药还将含硝基成分。
5	生活污水	施工生活营地	m ³ /d	98.76	79.01	BOD ₅ : 500mg/l
		施工管理区	m ³ /d	3.60	2.88	COD _{Cr} : 600mg/L

(2) 环境空气

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、机动车辆和施工机械排

放的燃油尾气、炸药爆破粉尘、砂石料加工系统和混凝土拌和系统粉尘以及施工道路扬尘等，主要污染物有 SO₂、NO_x 及 TSP 等。根据施工组织设计，大气污染源具有流动性和间歇性，且源强不大，施工结束后随即消失。

①施工作业面扬尘

工程区气候干燥少雨，大坝施工、各料渣场等均会产生扬尘；扬尘产生量与作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况及洒水频率等有关。一般只要定时洒水，扬尘对环境影响较小。

②主体工程爆破

工程施工炸药使用量为 300t，爆破过程中产生的主要污染物是 TSP，预计产生量按炸药使用量的 5%计，即 15t，受工程区地形条件限制，爆破粉尘的影响范围不会越过两侧山体，集中在山谷地带，受风力作用向四周扩散，受影响对象为现场施工人员。

③交通运输扬尘

根据有关资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的 60%以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面条件差扬尘量越大。工程交通运输扬尘的影响对象为现场施工人员。

④砂石料加工系统和混凝土拌和系统粉尘

砂石料加工系统在粗碎、中碎、细碎、筛分及运输过程中均会产生粉尘污染。一般在无控制排放的情况下，粉尘排放系数为 0.77kg/t 产品；混凝土拌和系统粉尘主要产生在水泥的运输、装卸及进料过程中。在没有防治措施的情况下，粉尘排放系数为 0.91kg/t。受该类粉尘影响的主要为施工人员。

⑤机械及车辆燃油

工程施工期使用的机械设备较多（挖掘机、推土机和破碎机等），运输设备大多是重型车辆，燃油使用量为 4100t。根据工程施工进度及强度，估算燃油产生的污染物及数量见下表 3.3-4。燃油废气的影响对象主要为施工人员。

表 3.3-4 施工燃油产生的污染物及数量统计表

项目	燃油 (t)	NO _x (t)
总量	4100	197.62
高峰年用量	1300	62.66

(3) 噪声污染源

施工活动产生的噪声包括以下类型：施工机械设备噪声；短时、定时的爆破噪声；

运输车辆的流动噪声。施工噪声随施工活动的结束而消失。

①混凝土拌和系统噪声

工程共设 2 个混凝土拌和系统，混凝土拌和系统为固定、连续式噪声污染源。根据生产设备的不同，各混凝土拌和系统的噪声源强见表 3.3-5。

工程施工区附近无敏感目标分布，噪声影响对象主要为现场操作人员。根据混凝土拌和系统的生产班制，每班工人受机械噪声影响长达 7 小时。

表 3.3-5 各混凝土拌和系统主要特性表

名称	生产设备类型	噪声源强
混凝土拌和站	HZ75 型拌和站（1 座）	92
沥青混凝土拌和站	QLB500 型拌和站（1 座）	88

②砂石料加工系统噪声

根据砂石料加工系统生产工艺，噪声产生自砂石毛料撞击机械，以及振动筛、粉碎机、制砂机、洗砂机等设备电机运转过程中。噪声源强为 103dB(A)，砂石料加工系统附近无敏感目标分布，影响对象为现场操作人员。根据砂石料加工系统生产班制，每班工人受砂石料加工系统噪声影响长达 7 小时。

③爆破噪声

施工石方开挖需爆破，爆破噪声瞬间源强可达 130dB(A)，剧烈的噪声对现场施工人员影响较大。

④交通噪声

交通噪声源强与运输车辆载重类型、汽车流量和行驶速度密切相关。工程主要采用重型运输车辆，其噪声高达 84~89dB(A)，声源呈线性分布。昼间车辆通行密度 15 辆/h、运行速度 40km/h，夜间主干道车流量 10 辆/h、运行速度 30km/h。受交通噪声影响的对象主要为施工人员。

(4) 固体废弃物

①生产废渣

本工程建筑物土石方开挖总量为 76.13 万 m³，利用量为 18.58 万 m³，弃渣量为 53.35 万 m³。为避免弃渣随意堆放造成水土流失，根据主体工程施工特点和施工布置要求，弃渣和利用料堆放于规划的场地内，并采取措施进行防护。

②生活垃圾量

工程施工高峰期人数为 823 人，生活垃圾产生量按 1kg/人·天计算，初步估算施

工高峰期日产生生活垃圾量为 0.82t，整个施工期累计生活垃圾产生量约为 442.8t (18 个月)。

(5) 生态环境

工程施工对生态环境的影响表现在建设对土地资源的影响，施工活动对土壤和植被、野生动物的影响。

施工对土壤和植被的影响由工程永久、临时和淹没占地产生。工程占地总面积 140.15hm²，其中，永久占地共计 52.55hm²，包括草地 11.88 hm²、林地 38.00hm²、未利用地 2.67hm²；工程临时占地总面积 87.6hm²，包括草地 28.52hm²，林地 4.47hm²，未利用地 54.61hm²；水库淹没占地 63.00hm²。工程占地将造成一定的土地资源和生物量损失。

施工活动对土壤环境最直接的影响就是施工期各类施工机械的碾压和建筑物占压对土壤结构、肥力、物理性质的破坏。工程淹没区、大坝建设区、永久道路区和永久管理区的地表土壤在施工过程中彻底被占压覆盖，土壤性质永久改变不可恢复。施工临建设施占压及施工活动扰动区表层土壤结构、肥力、物理性质将被临时性破坏，需要较长时间才可恢复，若施工结束后配合恢复措施，则这一过程将被缩短。

对地表植被而言，工程永久占地将对原地表植被造成一次性永久破坏，施工结束后，临时占地区通过采取一定的整治恢复措施，地表植被可以逐步得到恢复。

工程施工对野生动物的影响表现为施工活动可能干扰工程区内野生动物的正常栖息觅食，施工噪声会对其产生惊扰。

(6) 水土流失

工程位于锡伯图河中低山区段，水库淹没区及工程占地区植被类型以草场为主，没有占用生产力较高的农牧业用地。工程建设开挖、砂石料开采、弃渣、临时占地等将扰动原地貌，破坏地表天然植被，损坏部分水土保持设施，增加水土流失强度；此外，弃渣面、开挖面等也将成为水土流失源。

经分析，工程建设引发的水土流失主要发生在施工期，新增水土流失主要产生于以下方面：

①工程大坝的开挖将产生大量的弃土、弃渣，若堆放不合理，且无防护措施，在暴雨下可能产生侵蚀，也为风蚀提供了物质来源。

②料场的开采将造成地表植被的破坏，并会产生一定量的弃土、弃料，也将是潜在的水土流失源。

③施工生产生活区在施工期间临建空地裸露，将产生一定量的水土流失，施工结束后，大面积的裸露区域在侵蚀外营力作用下将产生水蚀和风蚀。

④施工期间，由于机械车辆、人员的进驻、施工，将在一定程度上对地表植被造成破坏，将造成一定的水土流失。

(7) 人群健康

工程高峰期施工总人数为 823 人，工程区人口密度增大，由于多数施工人员来源于外地，增加了易感人群和新传染源，增加传染性疾病传播的可能，将对施工区施工人员的健康造成一定的不利影响。

(8) 经济社会

①水库初期蓄水的影响

据施工组织设计，锡伯图水库初期蓄水开始于第四年 10 月底。期间坝址断面下泄水量满足灌区各业用水及生态基流要求，水库初期蓄水不会对下游灌区引水产生影响。

②对当地交通的影响

工程施工一定程度上将增加对外交通道路的车流量，可能造成交通拥堵，给当地居民的出行带来一定的影响。

③对当地就业的影响

工程施工期需要大量的劳动力，施工高峰人数达到 823 人，除一些专业技术人员外，其它劳动力可从当地招募，为当地居民增加临时就业机会，增加收入。

3.3.2 水库淹没及工程占地环境影响

(1) 水库淹没

锡伯图水库淹没区面积 63.00hm²，工程运行后，库区将改变土地利用性质，使原有草地、林地等变成了水域。根据工程设计文件，水库淹没草地 28.42hm²、人工林地 28.60m²，未利用地 3.00hm²。这部分土地资源将永久性丧失，造成一定生物量的损失。水库蓄水初期，其库底遗留的污物、有机质、可溶盐分对水质将产生一定的影响。

(2) 工程占地

工程占地的影响主要体现在生态方面，工程占地总面积 140.15hm²，包括永久占

地 52.55hm²，临时占地 87.6hm²。对土壤环境而言，工程建设占地最直接的影响就是施工期各类施工活动和占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响；对地表植被而言，存在占地区植被的一次性破坏。其中，永久占地将使局部范围内的原有植被和土壤环境严重受损或彻底丧失，对当地景观也将产生影响。临时占地在停止使用后，可逐步得到恢复。

3.3.3 移民安置

工程无搬迁安置移民，需生产安置移民 28 人。根据移民安置方案，搬迁移民初步定为在本乡内空余宅基地集中安置，生产安置采取一次性货币补偿方式。另影响包括交通运输设施、电力设施、电信设施、文物古迹和矿产压覆，专项设施需进行改迁复建。本工程移民安置产生的环境影响主要包括：

(1) 移民安置的环境影响

①移民安置的环境适宜性，从环境保护角度分析，移民安置选址是否符合环境保护要求。

②生活安置过程中进行房屋建设、配套相关的生产生活设施对土地资源的占用，对生态环境的破坏，并存在短期诱发水土流失的可能性。

③应关注移民安置区的环境污染防治问题。

④移民安置的社会问题。对于安置后移民生产和生活条件的影响，移民之间、移民与周边区域居民的民族风俗、生活习惯等差异所带来的社会环境影响问题。

(2) 专项设施迁建的环境影响分析

本工程专项设施迁建主要为 2.7km 的牧道，需关注选址的环境适宜性、由改迁复建引起的生态破坏等问题。

3.3.4 工程运行

锡伯图水库工程是一座综合水利枢纽，其建设的主要任务为灌溉。

工程运行期产生的环境影响源主要为：通过水库调蓄以及灌区节水改造，使得区域水资源配置发生改变，解决了灌区春灌缺水；水库调蓄、灌区引水引发的河流水文情势的变化，以及由此引发的下游河道水环境和生态环境变化；大坝阻隔、下泄低温水将对鱼类的繁殖、生长产生不利影响；另外，水库淹没、工程占地等将引起工程区土地利用格局变化以及由此引发的生态系统变化；灌溉保证率、防洪标准

提高有利于流域社会经济发展，利于社会稳定。

经分析，上述影响可归纳为：对区域水资源配置和水文情势的影响、对水环境的影响、对生态环境的影响、对社会环境的影响等方面。

3.3.4.1 对区域水资源配置的影响

锡伯图河灌区现状存在季节性缺水问题，单纯依靠节水和调整种植业结构无法解决，因此大量开采地下水以满足灌溉需求，“三条红线”中分配给农业灌溉用的地下水量为 $2903 \times 10^4 \text{m}^3$ ，现状年地下水开采量为 $7460 \times 10^4 \text{m}^3$ ，超出量为 $4557 \times 10^4 \text{m}^3$ ，流域地下水超采严重。

锡伯图水库投运后，可解决灌区存在工程性缺水问题，2030年可将原灌区中缺水部分 ($1582.81 \times 10^4 \text{m}^3$) 水源全部调整为锡伯图河地表水。

3.3.4.2 对水文情势的影响

(1) 锡伯图水库库区

工程建成后，锡伯图水库库区河段将由河流形态转变成水库形态，库区河段水位、水面积、流速等将发生相应变化。

(2) 锡伯图水库下游水文情势的影响

① 水库初期蓄水

根据施工进度安排，锡伯图水库拟于施工第四年10月底开始下闸蓄水，蓄水过程中利用泄洪冲沙洞泄放下游生态及灌区用水。

初期蓄水期间，锡伯图水库坝址断面下泄水量减少，从而造成坝址下游河段水文情势发生变化。

② 正常运行

A. P=50%、P=75%不同频率下各月水文情势变化

锡伯图水库工程位于锡伯图河出山口处，工程建设任务为灌溉，受水库调度运行影响，坝址至锡伯图渠首间河段水文情势将发生变化；锡伯图渠首以下河段水文情势受控于水库调度及灌区引水综合影响。

B. 泥沙情势的变化

工程建成后，由于水库拦沙作用致使河流泥沙淤积在水库内，致使水库库区的地形、水库库容等发生变化，本次评价，将从库区泥沙淤积形态以及水库库容变化等方面分析水库建成后对河流泥沙情势的影响。

3.3.4.3 对地表水环境的影响

(1) 水温

锡伯图水库总库容为 1865 万 m^3 ，坝址断面多年平均径流量为 0.69 亿 m^3 。采用 $\alpha - \beta$ 指数法判断水库水温结构。

判别指标计算式为：

当 $\alpha < 10$ 时，水库水温为分层型；当 $10 < \alpha < 20$ 时，水库水温为过渡型；当 $\alpha > 20$ 时，水库水温为混合型。

经计算，锡伯图水库 $\alpha = 3.77$ ，可判断锡伯图水库蓄水后水体水温将出现分层。

锡伯图水库运行期间将有可能下泄低温水，进而引发下游河道水温发生变化，进而对下游水生生态、农业生产可能产生不利影响，本次工作将采用朱伯芳公式对库区水温进行预测计算，同时对下游河道水温沿程恢复情况进行分析。

(2) 水质

① 水库蓄水对水质的影响

水库蓄水后，其库底遗留的污物、有机质、可溶盐对水质将产生一定的影响；水库的调蓄使水流流速减缓，水动力条件发生变化，滞留时间的延长也将对水质有一定的影响。

② 对下游河道水质的影响

现状年，工程涉及河段无工业、生活污水等入河点源分布，灌区退水不直接入河，仅锡伯图渠首下游河段分布少量农村居民，汛期可能存在少量农村面源污染入河，河流水文情势的改变、河段污染源变化以及库区下泄水体水质变化均将对锡伯图水库以下河段水质产生一定影响。

③ 工程管理区生活污水排放影响

运行期水库工程管理处工作人员的日常生活会产生少量的生活污水。

工程管理区包括办公楼、宿舍楼、仓库等，定员人数 29 人，按生活用水每人每天 120L、污水排放系数 0.8 计，则运行期工程管理区污水最高产生量为 2.78 m^3/d 。

工程管理区所处锡伯图河段水体水质要求为 II 类，生活污水须经处理达标后综合利用，严禁排入河道。

3.3.4.4 对地下水环境的影响

(1) 对工程区地下水环境的影响

锡伯图水库蓄水后可能产生水库渗漏、浸没等问题。

(2) 对下游区域地下水的影响

工程运行后,锡伯图水库以下锡伯图河水文情势变化,将对坝址以下河段地表水、地下水两水补给关系发生变化,进而可能对坝址~锡伯图渠首段天然牧草地、天然灌丛分布区域地下水位产生影响。

3.3.4.5 对生态环境影响

(1) 对陆生生态的影响

①对生态系统组成和服务功能影响分析

工程建成后,水库淹没、永久建筑物占地将在局部范围内改变现状条件下部分土地的利用方式,进而将对一定区域范围内的景观格局产生影响。本次评价将从植物生产能力变化、生态体系稳定状况、区域环境综合质量的变化等方面入手,针对工程建设对区域生态体系结构与功能、稳定性产生的影响进行分析和评价。

②对陆生植物的影响

水库淹没及工程占地区植被类型主要为草场及少量天然灌丛、未利用地。工程建设对其影响主要表现为水库淹没及工程占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失,本次评价将通过计算量化该部分生物量损失,并提出对临时占地进行植被恢复以减缓工程影响。

据现场调查,坝址以下至 C2 料场河谷漫滩、河心滩绝大部分区域为砾石覆盖,局部向弯漫滩、河心滩呈片状不连续分布有以木蓼、锦鸡儿等居多的天然灌丛,灌丛盖度 10%左右,其生长主要依靠地下水;河道两侧局部发育 I、II 级阶地,与河床高差 1m~3m,地表植被以草本植物为主,以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主,植被盖度约 60%左右,该区域植被主要依靠天然降水存活。

锡伯图渠首以下河段至 166 团渠首为锡伯图灌区分布地带,河道两侧以栽培农作物和栽培树木为主,局部河道漫滩、河床边缘零星散布的植被依靠天然降水即可生存,因此地下水位下降对其影响很小。

工程实施后,坝址以下锡伯图河水文情势变化可能导致坝址以下区域地下水水位发生变化,进而对坝址以下至锡伯图渠首段天然灌丛产生影响。

③对陆生动物的影响

工程水库淹没区及占地区内的陆栖野生动物主要为常见于荒漠中的小型兽类、爬行类,如子午沙鼠、荒漠麻蜥等,鸟类以栖息于山地荒漠的种类居多,包括鹌鹑、原鸽、山斑鸠、灰斑鸠、家麻雀等,由于现有道路穿越部分工程占地区,车辆来往频繁,

大型兽类踪影难觅，亦未见鸟类营巢分布。占地区未见国家及自治区级保护动物踪迹。

工程建设后对该区域陆生动物的影响主要表现为水库淹没、工程占地占用部分小型兽类、爬行类的栖息地，迫使其向淹没区、占地区以外迁移，由于其形体小、迁移能力较强，通常不会对其种群数量造成大的影响。

(2) 对水生生态的影响

锡伯图水库建成后，将对锡伯图河鱼类形成新的阻隔；下泄低温水可能对坝下河段鱼类的繁殖和生长产生不利影响；此外，锡伯图水库调蓄改变了河道水文情势，引起流场的变化，从而可能改变饵料生物、水生植物的生境条件，并导致鱼类“三场”等的变化，进而对工程所处河段锡伯图河水生生态及鱼类产生影响。

3.4 环境影响识别和重点环境要素的筛选

3.4.1 环境影响识别

采用矩阵识别分析方法明确工程不同时段各影响因素对自然环境和社会环境的影响性质及影响程度，分析结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 锡伯图水库工程环境影响识别矩阵

影响因素			自然环境										社会环境				
			水文	水温	水质	地下水	陆生植物	陆生动物	水生动物	环境空气	声环境	土地占用	水土流失	灌溉	自然景观	人群健康	经济发展
工程作用因素	准备期	场地平整					▽	▽		▽	▽	▼	▼				
		施工交通					▽	▽		▽	▽	▽	▼				
	主体施工期	料场开采					▽	▽		▽	▽	▼	▼				
		主体施工	▽		▽		▽	▽	▽	▽	▽	▼	▼		▽		
		施工场地					▽	▽		▽	▽	▽					
		施工人员			▽		▽	▽	▽							▽	
		附属工厂			▽						▽						
		弃渣场					▽					▽	▽		▽		
	淹没与占地	▼				▼	▼				▼	▽		▲			
	运行期	运行调度	▼	▼	▽	▼	▽		▽					▲			▲
		拦河建筑物阻隔							▼								
		工程管理			▽												
	移民安置	移民安置			▽		▽	▽				▽	▽				
		专项迁建					▽	▽		▽	▽	▽	▽	▽			

▼ 显著不利影响 ▽ 较小不利影响 ▲ 显著有利影响 △ 较小有利影响

3.4.2 重点环境要素筛选

根据对工程各个阶段环境影响源及其影响因素的分析，通过上述环境影响识别，筛选出以下环境问题作为本次评价工作的重点内容：

(1) 对区域水资源配置及水文情势的影响

①对区域水资源配置的影响

②对水文情势的影响

(2) 对地表水环境的影响

①对水温的影响

②对河流水质的影响

(3) 对地下水环境的影响

①工程区地下水影响

②对下游区域地下水影响

(4) 对陆生生态环境的影响

①对生态系统组成和服务功能的影响

②对陆生植物影响

③对陆生动物的影响

④水土流失影响

(5) 对水生生态的影响

(6) 施工期环境影响

(7) 移民安置环境影响

(8) 对社会环境的影响

其中，地表水环境、陆生生态、水生生态的影响分析是本次环评的重点。

4. 环境概况

4.1 流域环境概况

4.1.1 流域概况

锡伯图河发源于塔尔巴哈台山脉中部的吾鲁匡斯别特他特山，该河流域平均高程较高，流域面积 372km²，河长 70km，出山口后长约 50km，多年平均年径流量 0.6938 亿 m³。锡伯图河自中游在行政区上是塔城市和额敏县之间的界河，下游有锡伯图渠引水供农九师 166 团塔城市与恰夏乡用水，四级流域分区上属锡伯图灌区。

4.1.2 气象特征

流域所在区域属中温带大陆性半干旱、半荒漠草原气候，由于地处盆地地形状态下，形成了气温较温和，在干旱地区相对降水量较大，蒸发量较小的气候特点，冬季漫长而寒冷，夏季短促而炎热，山区热量不足，光照较少，平原区热量较丰富，光照充足。根据卡琅古尔水文站(海拔高程 1040m)观测的气象资料资料(1957~2016 年)统计分析，多年平均气温 3.6℃，极端最低气温-40.5℃(1974 年)，极端最高气温 35.0℃(1974 年)，气温年较差和日较差都较大。多年平均降水量为 287.5mm，多年平均最大风速 17m/s，瞬时最大风速 40m/s，多年平均水面蒸发量为 1685.7mm，实测最大冻土深 1.46m。

4.1.3 动植物

流域内草本植被类型主要有羊茅、针茅、苔草、甘草、杂类草、骆驼蓬、假木贼、碱蓬等；木本植物主要有白桦、杨、柳、榆等。

根据《国家重点保护新疆野生动物》及相关资料，该流域内无国家和自治区陆生保护动物分布，常见陆栖野生动物主要为小型兽类、爬行类，如子午沙鼠、荒漠麻蜥等，鸟类以栖息于山地荒漠的种类居多，包括鹌鹑、原鸽、山斑鸠、灰斑鸠、家麻雀等。

流域内水生植物为广布种类芦苇；眼子菜科的种类相对较多，是该流域内水生植物种类最多的一个科。流域内由于河流常年水温较低，水利较急，因此河道中水生植物种类稀少；流域内土著鱼类种类单一，以新疆裸重唇鱼为主。

4.2 工程影响区环境概况

4.2.1 自然环境概况

4.2.1.1 地形地貌

本工程坝址为低山地貌区，地面高程 1175~1450m，坝轴线剖面位置河床地面高程为 1179.0m，地形最大高差约 300m 左右。河谷呈不对称的“U”型，谷底宽 50m 左右，其中现代河床宽 10m 左右，靠近左岸。坝址区河谷走向约 SE150°，河道纵坡 3.3%。

河道左岸发育有 I、IV 级阶地，I 级阶地面宽 5~6.0m，上、下游阶面宽度增大；IV 级阶地面宽 15~30m。河道右岸发育 I 级阶地，阶地面宽 33m。右岸山体大多基岩裸露，高程 1220m 以上山体坡度 20~30°，1220m 以下山体坡度 31~46°；左岸基岩山体坡度较缓，高程 1248m 以下山体坡度 27~32°，1248m 以上为一洼地平台，山体坡度 12~13°。

右岸在坝轴线上下游发育 2 条冲沟，下游冲沟常年有水，流量较小，冲沟沟口呈悬挂、跌水状。左岸上下游亦发育冲沟浅，2 条冲沟，冲沟常年有水，流量较右岸略大。本工程拟建厂址区域实景图，见图 4.2-1。

4.2.1.2 工程地质

(1) 区域地质构造

工程区处于准噶尔——北天山褶皱系(II)——塔尔巴哈台——荒草坡亚带——塔尔巴哈台复向斜构造单元，工程区以南为 TC 山间拗陷。塔尔巴哈台复向斜位于萨吾尔山和塔城山间 1 陷之间，包括西部塔尔巴哈台山和东部洪古尔吾仑一带，由一些规模不大、生成时期不一、影响深度一般深浅的东西向断裂和褶皱共同组成。

(2) 库坝区地质构造

1) 地层岩性

坝址出露的地层有泥盆系和第四系地层，从老至新分述如下：

① 上泥盆统塔尔巴哈台组下亚组

主要构成河谷两岸山体、基座阶地及库盘下部，岩性主要为砂砾岩、砾岩、粉砂岩、煤线。构成河谷两岸山体、基座阶地及库盘下部，左岸岩层产状 339° SW∠43°，右岸岩层产状 343° SW∠35°~42°，岩层主要呈薄层~中厚层状。

② 新生界第四系(Q)

分布于坝址区阶地、河床及局部山坡表面，在工程区主要为现代河床和阶地堆积物。

a:中更新统洪积层

主要是洪积的砂、砾石、黄土，砾石磨圆度为次棱角状，半胶结状态，厚度可达几十米。主要分布于坝址区左岸IV级阶地，呈二元结构，上部为低液限粉土，下部为卵石层。

b: 上更新统中洪积层

分布于坝轴线右岸下游 II 级阶地，岩性为二元结构，上部为粉土，厚度 0.5~1.0m; 下部为漂石层，厚度 5~8m。

c:全新统中洪积层

分布于坝址区现代河床、河漫滩及 I 级阶地，以漂石为主。

d:全新统坡积层

分布于坝址区两坝肩山坡或坡脚处，以砾质土或碎块石为主，成份与母岩相关，碎石、块石呈棱角状，大小混杂、分选性差。厚度变化大，0.5~4.0m 不等。

2)地质构造

①褶皱

a:巴札鲁拜依向斜 S3:位于下坝址下游约 1km，为 A1 背斜的伴生构造，轴线方向近东西，下坝址位于向斜北翼，右坝肩岩石受向斜及 F8 的共同作用，呈连续的褶皱形态，岩体产状变化较大，强风化层较厚。

b:江杜拜北背斜 A1:为倾伏背斜，轴线方向为 NE72°，与 S3 向斜共生，末端位于下坝址西北侧约 3km，对坝址区影响微弱。

②断层

阔鲁杜拜苏——克兹布撞克他乌断裂从下坝址轴线上游约 500m 穿过河道，未错断第四系地层，受该断裂及巴札鲁拜依向斜 S3 的影响，下坝址右坝肩岩层受挤压强烈，形成一系列小柔皱，对本工程虽有一定影响，但十分有限。

③地震与区域稳定性

工程区近场区(25km 范围内)没有地震发生，库坝区为弱地震活动背景下的地震少发区，据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的划分，本区地震动峰值加速度 0.15g，反应谱特征周期 0.35s，对应地震基本烈度为 VII 度，工程区属区域构造稳定性较差区域。

4.2.1.3 气象

本工程坝址位于塔城市境内，根据塔城市气象站近 30 年气象统计资料，坝址所在区域气象概述如下：

① 区域气候特征

塔城地区位于新疆维吾尔自治区的西北部。属于中温带干旱和半干旱气候区，春季升温快，冷暖波动大。夏季月平均气温在 20℃ 以上，炎热期最长 90 天，酷热期最长 29 天，极端最高气温在 40℃ 以上。秋季气温下降迅速，一个多月时间，气温可下降 20℃。冬季严寒且漫长。

② 常规气象要素

塔城气象站近 30 年(1987~2016 年)主要常规气象参数：

年平均气温	7.6℃
极端最高气温	41.6℃
极端最低气温	-33.6℃
月平均气温	8.0℃
年平均本站气压	956.8Hpa
年平均水气压	6.8Hpa
年平均相对湿度	58%
年平均风速	2.3m/s
月平均风速	2.0m/s
主导风向	北风(N)
最大风速	20.0m/s
年平均降水量	292.2mm。
年最大日降水量	42.7mm
年最大降水量	470.3mm
年最长连续降水日数	9t
日照时数	2913.3 小时
年平均蒸发量	1566.3mm
年最大蒸发量	2165.9mm

4.2.1.4 水文

(1) 径流

锡伯图河发源于塔尔巴哈台山脉中部的我鲁匡斯别特他乌山，河流自东北向西南最终汇入额敏河。锡伯图河干流全长 70km，出山口后长约 50km，流域面积 372km²。锡伯图河径流的年内变化主要决定于径流的补给条件，来水量以降水和融雪水补给为主，其中冬季水量小，春夏季水量较大。地处塔尔巴哈台山南坡的锡伯图河流域冬季降雪量较大，且山体海拔较低，每年春季 4~6 月，随着气温的回升，融雪径流量迅速增大，全年径流量的集中于 4~8 月，其中最大月径流量出现于 6 月份，最小月径流量出现在 2 月份，一般春季水量丰富，汛期早而短，枯水期较长，夏、秋季水量不足，使径流年内分配极不均衡，季节分配十分悬殊，从而给径流利用带来很大限制。

锡伯图坝址多年平均径流量 $0.69 \times 10^8 \text{m}^3$ ；径流年内分配不均。不同频率锡伯图水库坝址断面设计年径流成果见表 4.2-1。本工程所在区域水系图，见图 4.2-2。

表 4.2-1

锡伯图水库坝址不同保证率设计年径流量年内分配表

单位:10⁴m³

典型年 年别	项目	月 份												全年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
偏丰年 p=25%	典型 (2001)年	117.3	107.4	303.7	956.9	2795	1267	577.1	323.9	181.8	272.1	228.4	192.5	7323
	占年量 (%)	1.6	1.5	4.1	13.1	38.2	17.3	7.9	4.4	2.5	3.7	3.1	2.6	100
	设计年	132.0	120.8	341.7	1077	3145	1425	649.4	364.5	204.6	306.2	257.0	216.6	8240
平水年 p=50%	典型 (1987)年	281.1	201.0	345.7	754.8	1683	843.5	574.1	322.2	180.9	339.7	279.3	371.3	6177
	占年量 (%)	4.6	3.3	5.6	12.2	27.2	13.7	9.3	5.2	2.9	5.5	4.5	6.0	100
	设计年	291.8	208.6	358. 8	783.4	1747	875.5	595.9	334. 4	187. 8	352.6	289. 9	385. 3	6411
偏枯年 p=75%	典型 (1986)年	73.76	89.71	156.4	641.4	1563	975.8	453.9	254.8	143.1	311.2	328.8	242.1	5234
	占年量 (%)	1.4	1.7	3.0	12.3	29.9	18.6	8.7	4.9	2.7	5.9	6.3	4.6	100
	设计年	70.53	85.7	149. 6	613.3	1494	933.1	434.1	243. 6	136. 8	297.6	314. 4	231. 5	5005
偏枯年 p=85%	典型 (1986)年	142.7	118.6	175.9	360.8	1399.0	635.6	324.7	182.3	102.4	225.5	139.1	159.4	3966. 0
	占年量 (%)	3.6	3.0	4.4	9.1	35.3	16.0	8.2	4.6	2.6	5.7	3.5	4.0	100
	设计年	158.7	131.9	195. 6	401.1	155	706.6	361.0	202. 6	113. 8	250.7	154. 7	177. 9	4409
枯水年 P=95%	典型 (1986)年	183.4	103.4	160.9	459.6	1053	341.9	245.1	137.6	77.33	276.6	277.9	255.6	3573
	占年量 (%)	5.1	2.9	4.5	12.9	29.5	9.6	6.9	3.9	2.2	7.7	7.8	7.2	100
	设计年	186.2	104.9	163. 3	466.5	1069	346.9	248.7	139. 7	78.4 8	280.7	282. 0	259. 4	3626

(2) 洪水

锡伯图河洪水就其成因和发生时间而言可分为春末夏初的季节性积雪融水型洪水、夏季暴雨型洪水和降雨、融雪混合型洪水三种类型。各类洪水的主要特征如下：

①融雪型洪水：洪水主要发生在4~5月下旬，年际变化过程相对较为平稳，整个洪水过程与气温升降变化过程关系密切。涨洪过程有完整的一日一峰现象，一峰比一峰高，直至峰顶而后下降，与气温日变化对应关系甚好；洪水过程历时长，洪峰不高，洪量较大。

②暴雨型洪水：发生时间较融雪型洪水为晚，一般多出现在6~8月，洪水过程单一，洪峰过程陡涨陡落，总历时较融雪型洪水短，通常情况下洪峰流量较融雪型洪水大，洪量较小，其特征为峰尖形瘦。

③降雨、融雪混合型洪水：此类洪水发生的机率不是很高，在每年4~9月都有可能发生，但兼备前述两类洪水的大部份特征。

锡伯图坝址断面设计洪水成果见表4.2-2。

表 4.2-2 锡伯图水库坝址设计洪水成果表

项 目		洪峰流量	1 日洪量	3 日洪量	7 日洪量
		(m ³ /s)	(10 ⁶ m ³)	(10 ⁶ m ³)	(10 ⁶ m ³)
频率	0.10%	122	5.68	12.5	22.1
	0.20%	107	5.19	11.5	20.4
	0.33%	96.8	4.83	10.7	19.2
	1%	74.4	4.03	9.14	16.5
	2%	60.8	3.53	8.10	14.8
	3.33%	51.1	3.16	7.33	13.5
	5%	43.7	2.86	6.71	12.5
	10%	31.7	2.36	5.64	10.7

(3) 泥沙

锡伯图河泥沙主要来源于上游山体的岩石风化、雨水坡面侵蚀及下游河道河岸坍塌。锡伯图河发源于塔尔巴哈台山脉中部的我鲁匡斯别特他乌山，即西来水汽的迎风坡，降水量大，流域下垫面植被覆盖度高，锡伯图水库坝址以上集水区又为山区，河流年输沙量相对较小。

锡伯图河没有泥沙测验资料，年入库泥沙量采用有实测悬移质泥沙系的卡琅古尔河卡琅古尔水文站资料进行估算。卡琅古尔河与锡伯图河相邻，同位于塔尔巴哈台山南坡，两流域下垫面、气候、水文特征等相类似，河流走向一致，流域平均高程接近

，流域面积相差也不大，所以直接将卡琅古尔河多年平均悬移质输沙模数移置到锡伯图河流域，推算得锡伯图拟建水库坝址断面多年平均悬移质输沙量为 0.779×10^4 吨。推移质输沙量按悬移质输沙总量的 15% 估算，则锡伯图拟建水库坝址多年平均入库泥沙总量为 0.896×10^4 吨。

(4) 水面蒸发和冰清

1) 水面蒸发

库区水面蒸发量分析计算，将以卡琅古尔水文站和塔城市气象站为参证站。卡琅古尔水文站水面蒸发量从 1962 年开始观测至 2016 年，有 55 年的年、月蒸发量系列资料。琅古尔站多年平均水面蒸发量月年统计表，见表 4.2-3。

表 4.2-3 琅古尔站多年平均水面蒸发量月年统计表 单位：mm

蒸发体类型	月 蒸 发 量												年合计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
20	21.1	29.6	62.7	141.2	205.7	233.3	267.9	274.5	189.0	94.4	35.9	21.5	1576.8
折算系数				0.52	0.60	0.63	0.65	0.60	0.64	0.64			
E-601	21.1	29.6	62.7	73.4	123.4	147.0	174.1	164.7	121.0	60.4	35.9	21.5	1034.8
折算大水体	19.0	26.6	56.4	66.1	111.1	132.3	156.7	148.2	108.9	54.4	32.3	19.4	931.3

2) 冰清

锡伯图河没有冰情资料，将借助卡琅古尔水文站实测冰情资料分析其冰情特征。据统计，卡琅古尔站多年平均开始结冰日期为 10 月 31 日，最早开始结冰时间是 10 月 3 日，出现于 1961 年，最晚开始结冰时间是 11 月 27 日，出现于 1994 年；多年平均开始封冻日期为 12 月 4 日，最早开始封冻时间是 11 月 12 日，出现于 1975 年，最晚开始封冻时间是 12 月 30 日，出现于 1971 年；多年平均开始解冰日期为 3 月 15 日，最早开始解冰时间是 2 月 21 日，出现于 2008 年；最晚开始解冰时间是 4 月 3 日，出现于 1983 年；多年平均全部融冰日期为 4 月 9 日，最早全部融冰时间是 3 月 14 日，出现于 1989 年；最晚全部融冰时间是 5 月 3 日，出现于 1970 年；多年平均封冻天数 97 天，年最长封冻天数 140 天，出现于 1976 年；年最短封冻天数 55 天，出现于 1998 年；多年平均最大河心冰厚 0.63m，最大河心冰厚 0.88m，出现于 1986 年 3 月 1 日；

多年平均最大岸边冰厚 0.64m，最大岸边冰厚 0.98m，出现于 1959 年 2 月 21 日。

(5) 水温

本次评价收集了卡琅古尔水文站月平均水温统计资料，详见表 4.2-4。

表 4.2-4 卡琅古尔水文站水温统计表 单位：℃

水文站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
卡琅古尔	0.1	0.4	5.2	11.2	16.0	20.1	23.5	22.9	19.1	12.0	4.3	1.1

4.2.1.5 区域水文地质

(1) 区域水文地质条件

锡伯图河发源于塔尔巴哈台山，河流长度约 70km(山区段长约 20km，出山口后长度约 50km)，出山口后流经山前冲洪积平原，汇入额敏河。由于上游引水，使河流下泄水量变小，河流明流在塔额盆地细土平原区消失，转化为地下径流。区内地下水主要有两类，一类是河谷第四系松散堆积物内的孔隙潜水，主要分布在河谷及两岸的冲洪积砂砾石层中，含水层岩性为卵石、砾石和含砾中粗砂，受河水补给，其水位与河水水位涨落关系密切：地下水以地下潜流的方式向下游排泄，在局部地段直接排入地表河流。水位埋深 0.5m~3.0m。另一类是基岩裂隙水，主要分布于中低山区，赋存于古生界沉积岩系的风化裂隙和构造裂隙之中，主要受大气降水和冰雪融水的补给，水量受降水控制，多以泉水的形式向最低侵蚀基准面扫泄。

(2) 工程区及其下游影响区水文地质条件

①工程区

坝址区地下水为松散第四系地层内的孔隙潜水，河谷地下水位 1.5~2.0m，与河水水位联系紧密，地表水与地下水水质基本相近。

根据本工程可行性研究报告水质分析成果：地表水矿化度 191mg/L，pH 为 8.4， HCO_3^- 含量为 2.558mmol/L，对混凝土无腐蚀性； SO_4^{2-} 含量为 9.798mg/L，对混凝土无腐蚀性，综合评定地表水对混凝土无腐蚀性； Cl^- 含量折算后为 28.03mg/L，对混凝土中的钢筋为无腐蚀性；pH 值为 8.4，含量为 35.58mg/L，对钢结构为弱腐蚀性。

地下水矿化度 0.274~0.329mg/L，pH 为 7.6~7.8， HCO_3^- 含量为 3.132~3.602mmol/L，对混凝土无腐蚀性； SO_4^{2-} 含量为 29.394~78.385mg/L，对混凝土无腐蚀性，综合评定地表水对混凝土无腐蚀性； Cl^- 含量折算后为 36.64~60.95mg/L，对

混凝土中的钢筋为无腐蚀性；pH 值为 7.6~7.8，含量为 7.76~95.46mg/L，对钢结构为弱腐蚀性。

②影响河段水文地质

锡伯图河河道常年有水，河床地下水受河水影响，与河水位关系十分密切；地下水在接受基岩裂隙水侧向补给的同时，在垂向上与地表水和大气发生着强烈的水量转化和交替，表现为地表水和大气降水的入渗，及地下水的泄出与蒸发蒸腾等，尤其是锡伯图河经出山口进入冲积倾斜平原区，河水入渗条件好，大量河水渗入补给地下水。随着锡伯图河进入锡伯图渠首以下细土平原区，地下水主要以潜流形式存在，受渠系渗漏补给、田间入渗补给、河道渗漏补给以及少量的河床潜流侧向补给。

(3) 工程区域地下水保护区划分情况

根据《塔城市饮用水水源保护区划分技术报告》、《塔城市城市集中饮用水源地利用规划》，塔城市共有两个饮用水水源地，分别是三水厂水源地和喀拉墩水源地。根据《塔城市重点水环境总量控制区划》，塔城市设置地下水防护区两个。

三水厂水源地一级保护区北侧沿三水厂垂钓公园院墙以北 500m 为界，向西到二工乡萨孜村三队为界，向东至快活林河道东沿为界，向南至文化北路以北 60m 为界。保护区面积为：1979123m²，保护区周长 6201m。三水厂水源地保护区不设二级保护区。水源地现有生产井 6 座，2020 年将增加 2 座动力深井（备用），呈不规则图形排列，现状动力深井 3 座，日产水量 11520 m³/d，3 座自流井日产水量 3480 m³/d。

喀拉墩水源地一级保护区南侧以维族坟院墙为街，向北 1500m 为北边街，以喀拉墩路向东 1750m 为东边界，以喀拉墩路向西 1750m 为西边界，保护区为宽 1500m，长 3500m 的长方形。保护区面积为：5247285m²，保护区周长：9997m。喀拉墩水源地不设二级保护区。喀拉墩水厂水源地取水打井点在喀拉墩村居民区最北端，主要由废弃砖厂、鱼池及大面积农田组成，2010 年打井 5 座，4 用 1 备，2020 年增加到 11 座，井间距 500 米，呈长方形布置。

本工程拟建坝址及施工布置区均不在塔城市饮用水水源保护区内，拟建坝址距喀拉墩水源地一级保护区东北角约 41.5km，距三水厂水源地一级保护区东北角约 45km。拟建坝址及施工布置区均位于塔城市地下水防护区北侧边缘处。

本工程拟建坝址及施工布置与地下水保护区(防护区)位置关系示意图，见图 4.2-2。

4.2.1.6 地表水环境

(1) 污染源调查

1) 入河点源

本工程所在流域工业基础薄弱，流域范围内无工业企业生产，据现场调查，库区至坝址下游锡伯图渠首河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布。

2) 面源

根据现场调查，工程涉及河段面源污染主要来源为沿河两岸灌区农村生活污水、畜牧养殖、农林牧业生产等农牧业面源，无直接退水入河，污染源均以地面汇流或地下潜流方式汇入锡伯图河。

2016年流域内农村人口2.1万人，现状年锡伯图灌区总灌溉面积为32.26万亩，采用产污排系数法，计算得到评价区污染物排放量 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TN和TP分别为5539.36吨、648.04吨、1061.76吨和236.99吨；采用污染物入河系数法，依据《全国水资源保护规划》推荐的计算方式，结合本工程所在流域降雨特点，锡伯图灌区 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TN和TP的入河系数分别取1.19%、1.65%、3.76%、1.86%，由此计算得到灌区面源污染物入河量 COD_{cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TN和TP分别为65.91吨、10.69吨、39.92吨和4.41吨。

(2) 水质现状监测

根据伊犁哈萨克自治州塔城地区环境监测站分别于2017年11月、2018年4月对锡伯图水库坝址上游200m断面、下游500m断面水质的现状监测结果可知，工程坝址断面现状水质较好，各项水质指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，满足河段水环境功能区划要求。

(3) 工程区域地表水保护区划分情况

塔城市恰夏镇及恰合吉安全饮水水源位于锡伯图引水渠道上150米处，供水包括恰夏镇的14个行政村和恰合吉牧场的三个行政村。恰夏镇距塔城市40Km，恰合吉牧场距塔城市35km，地理位置东经 $83^{\circ}19'$ — $83^{\circ}34'$ ，北纬 $46^{\circ}40'$ — $46^{\circ}55'$ 。2004年项目区农村总人口1.6925万人，牲畜4.865万头。

饮水取水建筑物位于锡伯图河出山口的锡伯图龙口上游150m。处于锡伯图河现代河床内，属于塔尔巴哈台低山峡谷河谷地貌。拟建建筑区河谷宽度68m，地表起伏不大，高漫滩与河床高差0.6m，地面高程1136.06m。饮水水源取水口位于锡伯图河前山区河床中，属中低山峡谷地貌。河床宽约70m，地表起伏不大，高漫滩与河床高

差约 0.6m，河床纵坡 28%。谷坡为陡峭基岩，岩性为砂岩，粉砂岩，层理发育。西岸谷坡出露基岩较为破碎，东岸出露较为完整，岩层产状 $325^{\circ} \angle 67^{\circ}$ 。东岸谷肩部位出露有河流早期形成的基座高阶地。

根据实地调查，塔城市恰夏镇及恰合吉安全饮水水源取自锡伯图河，取水口位于山谷。一级保护区及二级保护区范围内没有居民，没有生活污染源，取水口四周为山石，有自然生长的杂树林等，保护区内无基本农田，无工业企业，无旅游景区，亦无采矿取石等活动。饮用水水源地沿岸山坡植被覆盖率基本在90%以上，生态环境状况整体较好，水土流失现象较少。

塔城市恰夏乡及恰合吉河流型水源地一级保护区面积约为 0.15km²，二级保护区面积约为 6km²。本工程拟建永久道路中约有 1km 位于塔城市恰夏乡及恰合吉河流型水源地(一级)内，占地面积约 0.0005km²；其余永久占地在二级保护区内(0.525km²)。本工程拟建坝址及施工布置与地表水保护区位置关系示意图，见图 4.2-3。

4.2.1.7 陆生生态

(1) 调查方法

①植物调查概况

本次植物调查是以野外现场勘察为主，在工程水库淹没区、枢纽区、料场区、弃渣场区、施工生产区、施工生活区等工程占地区及工程下游影响河段陆生植被分布区设置野外观测断面，并考虑植被类型的代表性，设置灌木、草类的样方，对样方内的植被类型、植被属性进行调查和分类整理，同时采集观测样方的地理坐标和高程信息。布设天然林、草调查样方的方法和记录内容如下所述：

A. 乔木(河岸林)：依据样点的地形布设，25m×25m 的样方若干，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定覆盖度。同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

B. 灌木(天然灌丛)：依据样点的地形布设，5m×5m 的样方若干，统计样方内的灌木种类、株数，测量冠幅、株高，测定覆盖度。同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

C. 草类(低阶地)：布设若干 1m×1m 的样方，统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度，测定地上生物量，并室内风干称干草重量。同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

共做实测和记录样方 11 个，根据样方内外记录结合以往有关研究等资料进行分

析，由此对区域的植被及植物资源状况获得初步的认识，调查区样方调查统计见表 4.2-5。评价区样方分布及调查范围见图 4.2-4。工程所在区域土地利用、植被类型分布图，见图 4.2-5、图 4.2-6。

4.2-5 调查区样方调查统计表

分区	序号	调查地点	经度	纬度	海拔 (m)
工程淹没区、占地区	1	水库淹没区(1)	83° 31' 52.5"	46° 55' 3.6"	1246
	2	水库淹没区(2)	83° 32' 14.5"	46° 54' 53.7"	1243
	3	锡伯图水库坝址	83° 32' 5.5"	46° 54' 28.1"	1285
	4	C2 砂石料场	83° 30' 25.8"	46° 51' 51.7"	1072
	5	弃渣场	83° 32' 19.6"	46° 53' 34.3"	1151
	6	生产生活区	83° 32' 12.9"	46° 53' 26.3"	1145
	7	永久道路 (出山口~坝后上坝路)	83° 32' 10.7"	46° 54' 17.7"	1206
下游影响河段	8	下游河滩地(1)	83° 32' 18.3"	46° 53' 59.3"	1166
	9	下游河滩地(2)	83° 32' 16.4"	46° 53' 48.5"	1156
	10	下游河岸林草(1)	83° 32' 15.1"	46° 54' 5.6"	1191
	11	下游河岸林草(2)	83° 32' 13.9"	46° 53' 56.4"	1202

②动物调查概况

依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程(修订版)》的有关规定，主要采用样带法进行野生动物调查，观察对象为动物实体及其活动痕迹，如取食迹、足迹、卧迹、粪便、毛发等。另外针对调查区还进行了访谈调查，并通过内业查阅了大量的资料和文献，初步获得了本区野生动物的分布情况。

③遥感调查概况

本次遥感调查工作采用 Landsat TM2016 年的遥感影像作为基础资料，遥感影像的成像时间为 6 月，分辨率为 30m。

通过野外初步调查并结合访问调查和相关文献资料考证，取得了本区域野生植物种类、分布的有关数据。在此基础上，借助遥感技术进行室内等工作，了解区域土地覆被格局现状。

调查范围包括锡伯图水库淹没区、占地区、坝址下游河岸天然牧草地及林地分布区。

1) 区系组成

工程区地处中亚内陆干旱气候区，属中温带大陆性半干旱气候，植被覆盖度较好，

在坝址下游河谷局部缓流漫滩、河心滩零星分布着天然灌丛，盖度约为 15%左右；坝址及其下游河谷两岸散生着盖度约为 5%左右的柳、杨树等乔木；坝址及其下游约 2km 处至 166 团渠首分布有盖度约 60%的天然牧草地。根据本次野外调查和历史资料，本工程调查区植被相对于其它区域而言，植物种数相对较少，以被子植物为主，以藜科、菊科等少数几个科种类较多。

2) 植被类型

在中国植被区划上，工程区属于温带荒漠区域。按照《中国植被》(1980)，并参考《新疆植被及其利用》(1978)的植被分类原则及系统，根据野外调查资料，陆生调查范围植被包括天然灌丛、天然牧草地、小半灌木荒漠、栽培作物、林地等 5 类。

A. 天然灌丛

该类型主要分布于工程占地区、坝址至锡伯图渠首之间河段河道两侧缓流漫滩、局部河心滩，主要为木蓼等，株高约 0.5~1.0m 不等，草本植物车钱草、蓝刺头等散布其中，灌丛盖度 15%左右。

B. 天然牧草地

该类型主要分布于工程占地区、坝址及其下游约 2km 处至 166 团渠首之间河段河道两侧局部 I、II 级阶地，植物物种主要有蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草等，群落盖度约 60%左右，土壤主要为淡棕钙土。

C. 小半灌木荒漠

该类型主要分布于河谷两侧高山坡地，植物物种主要有锦鸡儿、琵琶柴、芨芨草、猪毛菜等，群落盖度约 3%~10%。

D. 栽培作物

该类型主要分布于工程下游锡伯图河穿越灌区段，灌区主要种植作物以小麦、玉米、打瓜为主。经水土资源开发和近代农业的发展，形成稳定高产的灌溉绿洲生态系统。

E. 林地

主要散生于工程占地区及坝址下游河谷两岸，植被种类为柳、杨树等乔木，盖度较低，约为 3%左右。

(3) 水库淹没区及占地区生态环境概况

水库建设区位于锡伯图河中低山区，根据现场踏勘，水库淹没区及工程占地区以天然牧草地、林带为主，各分区植被类型统计如下：

A. 水库淹没区

水库库区位于锡伯图河中低山区，库区河道相对较顺直，河谷呈不对称“U”型谷，河谷底宽 50m，地形最大高差约 300m，河谷内发育 I、IV 级阶地，I 级阶地面宽 5~6m，IV 级阶地面宽 15~30m。

水库正常蓄水位 1249.5m 时，回水长度约 2.64km，水库淹没总面积 63hm²，淹没区河谷两侧山体以天然牧草地、灌丛为主，植被类型主要有木蓼、锦鸡儿、琵琶柴、大戟、车钱草等，伴有零星乔木，植被盖度约 30%~60%。低山坡面及 I、IV 级阶地植被类型主要为天然牧草地，局部区域分布有杨、柳树等乔木，草本植被以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主，植被盖度约 60%左右。谷底漫滩、河心滩大部分区域为砾石覆盖，植被稀疏，零星散布有猪毛菜等，植被盖度 3%，局部缓流漫滩、河心滩上呈片状不连续分布有木蓼、锦鸡儿等灌丛，灌丛盖度 10%左右。

B. 工程永久占地区

工程永久占地包括枢纽区、工程管理区、弃渣场及施工永久道路等占地，面积合计为 52.55hm²。

枢纽区占地区以天然牧草地、林地为主。枢纽占地区漫滩、河心滩地表多砾石覆盖，植被稀疏，局部分布有木蓼、锦鸡儿等灌木，盖度约 10%左右。两侧低山坡面及 I、IV 级阶地植被类型主要为天然牧草地，以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主，盖度约 60%。工程管理区位于坝下 2km 河道左岸阶地上，地表植物种类与枢纽区 IV 级阶地植被类型相同。

本工程共 1 处永久弃渣场，位于坝址下游 2.0km II、IV 级阶地上，地表植被类型为天然牧草地，植物种类以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主，植被盖度 40%左右。本工程永久道路永久道路为出山口~坝后上坝路，道路区地表植被以锦鸡儿、芨芨草为主，植被盖度 50%左右。

C. 临时占地区

工程临时占地包括料场、利用料堆放场、施工生产区、施工生活区和临时道路等占地区，占地总面积 87.6hm²。

工程共布设 2 处料场。其中 C3 为成品料场。C2 砂石料场位于河流出山口下游兵团引水闸下游右岸 II~III 级阶地，距坝址约 8km，地表植物种类与枢纽区 IV 级阶地植被类型相同，植被盖度约为 40%左右。

本工程共布设 1 处利用料堆放场，1 处施工生产生活区。利用料堆放场布置在大坝下游左岸 0.2km 河床上，地表情况与工程区地表情况基本相同；施工生产区位于坝

址下游 2km 河床左岸阶地上，地表植物种类与枢纽区IV级阶地植被类型相同，植被盖度约为 40%左右。

本工程场内临时道路共 6 条，总长 6.5km。占地区植被盖度 20~40%，植物物种主要有锦鸡儿、芨芨草、猪毛菜等。


(4) 下游影响河段陆生植被

根据现场调查，本工程坝址以下至 166 团渠首，河长约 4km。该段漫滩、河心滩发育，谷底约 150~300m，大部分区域为砾石覆盖，植被稀疏，在坝下 0.5km 至坝下 4km 河段间隔约 1km 不等局部缓流漫滩、河心滩上呈片状不连续分布着以木蓼为主的灌丛，猪毛菜、蓝刺头等散布其中，灌丛盖度 15%左右，主要依靠地下水生存。河道左右岸局部发育 I、II 级阶地，与河床高差 1~3m，地表植被以芨芨草、猪毛菜、粉苞苣等草本植物为主，植被盖度 40%左右，主要依靠天然降水存活。

锡伯图河在 166 团渠首以下，河道两侧堆积大面积粉土区，现已成为当地灌区的主要分布区，河道两侧以栽培农作物和栽培树木为主，局部河道漫滩、河床边缘零星散布有猪毛菜、粉苞苣等植被，植被盖度普遍小于 5%，局部河床边缘土质层略厚区域盖度约 10%，主要依靠天然降水生存。

水库淹没区及工程占地区环境概况（样方）见表 4.2-6。

表 4.2-6 工程调查区环境概况（样方）

序号	工程区	位置	地形地貌	土壤类型	植被类型、主要植物种类	照片
1	水库淹没区(1)	E: 83° 31' 52.5" N: 46° 55' 3.6" 河床海拔高度 1246m。	库区河道相对较顺直，河谷呈不对称“U”型谷，地形最大高差约 300m。	栗高山草甸土	淹没区河谷两侧山体以天然牧草地、灌丛为主，植被类型主要有木蓼、锦鸡儿、琵琶柴、大戟、车钱草等，伴有零星乔木，植被盖度约 30%~60%。	

2	水库淹没区(2)	E: 83° 32' 14.5" N: 46° 54' 53.7" 河床海拔高度 1243m。		栗高山 草甸土		
3	锡伯图水库坝址	E: 83° 32' 5.5" N: 46° 54' 28.1" 河床海拔高度 1285m。	坝段河谷呈不对称“U”型,谷底宽度50m; ;河床覆盖层3.0 ~ 8.3m。	暗栗 钙土	天然牧草地,局部分布有木蓼、锦鸡儿等灌木,盖度约10%左右。两侧低山坡面及I、IV级阶地植被类型主要以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主,盖度约60%。	
4	C2砂石料场	E: 83° 30' 25.8" N: 46° 51' 51.7" 河床海拔高度 1072m。	河流出口下游兵团引水闸下游右岸II ~ III级阶地。	淡棕 钙土	地植被类型主要为天然牧草地,以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主,盖度约40%。	
5	弃渣场	E: 83° 32' 19.6" N: 46° 53' 34.3" 河床海拔高度 1151m。	坝址下游2.0km左岸II、IV级阶地上,地形较平缓。	暗栗 钙土	天然牧草地,植物种类以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主,植被盖度40%左右。	

6	施工生活生产区	E: 83° 32' 12.9" N: 46° 53' 26.3" 河床海拔高度 1145m。	坝址下游 2km 河床左岸阶地上, 弃渣场南侧。	暗栗钙土	天然牧草地, 以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主, 盖度约 40%。	
7	施工道路	1#施工道路(永久)	出山口~坝后上坝路	暗栗钙土	地表植被以锦鸡儿、芨芨草为主, 植被盖度 50%左右。	
8	下游河滩地(1)	E: 83° 32' 18.3" N: 46° 53' 59.3" 河床海拔高度 1166m。	河道左右岸局部发育 I、II 级	淡棕钙土	地表植被以芨芨草、猪毛菜、粉苞苣等草本植物为主, 植被盖度 40%左右。	
9	下游河滩地(2)	E: 83° 32' 16.4" N: 46° 53' 48.5" 河床海拔高度 1156m。	阶地, 与河床高差 1~3m。	淡棕钙土	以木蓼为主的灌丛, 猪毛菜、蓝刺头等散布其中, 灌丛盖度 15%左右; 河谷两岸生长有乔木, 盖度较低, 约为 3%左右。	

10	下游河岸林草(1)	E: 83° 32' 15.1" N: 46° 54' 5.6" 河床海拔高度 1191m。	漫滩、河心滩发育,谷底大部分为砾石覆盖,植被稀疏。	淡棕钙土	然牧草地,植物种类以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主,植被盖度40%左右。	
11	下游河岸林草(2)	E: 83° 32' 13.9" N: 46° 53' 56.4" 河床海拔高度 1202m。	河道两侧堆积大面积粉土区,灌区两侧种植农作物。	淡棕钙土	灌河道两侧以栽培农作物为主,主要小麦、玉米、打瓜为主	

(5) 陆生动物

本工程地处中纬度的欧亚大陆中心,远离海洋,属温带大陆性气候,气候干燥,降水稀少,动物种群数量相对贫乏。现场调查除见到一些常见两栖类、爬行类、鸟类、小型兽类外,大型兽类踪影难觅。

通过现场调查和走访,综合文献资料,工程区共分布陆栖脊椎动物12目25科44种,分属两栖纲1目1科1种、爬行纲1目2科3种、鸟纲7目16科28种、哺乳纲3目6科12种。

A. 两栖类

评价区域分布的两栖类种类和数量都很贫乏,仅1目1科1种,为绿蟾蜍,多活动于近河区域,通常昼伏夜出。评价区域无国家和自治区保护两栖类分布。

B. 爬行类

评价区域分布有爬行类1目2科3种,分别为荒漠麻蜥、密点麻蜥、快步麻蜥。爬行类在评价区为广布种,淹没区、工程占地区周边及下游锡伯图河影响河段皆有分布。评价区无国家和自治区保护爬行类分布。

C. 鸟类

根据实地调查结果和查阅有关文献资料,评价区鸟类动物共有7目16科28种。

评价区分布的鸟类主要有荒漠草原带鸟类，如石鸡、沙鸻、漠鸻、角百灵、小嘴乌鸦、岩鸽、原鸽、灰斑鸠、麻雀等，偶见一些活动范围广泛的鸟类，包括秃鹫等在淹没区周边上空活动。此外，评价区坝址下游锡伯图河靠近灌区段分布鸟类与人类的关系较为密切，如啄木鸟、百灵、家燕、麻雀、乌鸦、喜鹊、楼燕等。工程淹没区及占地区鸟类的种类和数量均较少，无鸟类营巢，也非鸟类栖息地，主要是鸟类觅食场所。未见国家和自治区保护鸟类分布。

D. 兽类

评价区兽类共有 3 目 6 科 12 种，按其分布类型主要为荒漠带兽类，种类为典型的荒漠种类，以啮齿类占优势。这里的动物都有适应于荒漠的习惯，首先是耐干旱，其次是善隐藏，除体色淡近于沙外，啮齿类动物有很深的穴，类群组成包括灰仓鼠、子午沙鼠、小林姬鼠等。评价区无国家和自治区保护兽类分布。

工程建设区野生动物以中低山荒漠类群为主，主要为啮齿类，如子午沙鼠、小林姬鼠等。两栖动物仅分布有绿蟾蜍 1 种，主要分布于锡伯图河河谷近水边。爬行类动物主要分布在水库淹没区及工程占地区植被盖度稍高的荒漠草原中，种类和数量均较少。工程建设区上空及周边区域偶见石鸡、小嘴乌鸦、岩鸽、原鸽、麻雀等荒漠常见鸟类活动。工程建设区大型兽类踪影难觅，无国家和自治区保护动物分布。

(6) 土壤

参照由新疆维吾尔自治区农业厅、新疆维吾尔自治区土壤普查办公室编著的《新疆土壤》（1996）及现场调查，工程评价区涉及的土壤类型主要有淡栗钙土及暗栗钙土。

淡栗钙土处于栗钙土类中气候较干旱的环境，发育的自然植被属于干草原向荒漠草原过渡类型，除典型植被外，荒漠化植被亦开始出现，土壤水分状况较栗钙土亚类较低，腐殖质层更薄，有机质含量减少。工程所在区域土壤类型分布图，见图 4.2-6。

的铜筛筛洗后，置于解剖盘中将动物检出，个体较小的底栖动物用湿漏斗法分离。检出的动物用 10% 的福尔马林固定，而后进行种类鉴定、计数，部分样品现场用解剖镜及显微镜进行活体观察。

D. 鱼类

参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》，以野外实地调查和资料收集为主。鱼类资源调查以区域性调查为主。捕捞工具有定置式刺撒网等。

野外实地调查方面，重点调查锡伯图河是否存在洄游性鱼类，以及土著和外来上溯鱼类的栖息地、产卵场、索饵场及洄游路线等。调查方法为：观察生活在不同生态环境如急流、缓流中的种类，统计分析多种渔具渔获量。同时走访当地居民，并收集当地水产、渔政部门逐年统计的渔业捕捞数据等。

资料收集方面，参考了《中国淡水鱼类原色图集》、《新疆水生生物与渔业》、《新疆鱼类志》等文献资料，同时收集了《额敏河流域规划环境影响报告书》中新疆水产所对额敏河流域所涉及的锡伯图河进行的水生生态调查结果。

(2) 浮游植物

1) 种类及组成

评价河段共检出浮游植物 3 门 17 种，其中蓝藻门 12 种，占总种数的 70.6%，绿藻门 2 种、硅藻门 3 种，分别占 11.8% 和 17.6%。

2) 优势种

评价河段浮游植物优势种共计 3 种，其中蓝藻门 2 种，硅藻门 1 种，小席藻优势度最大，其次为舟形藻。

(3) 浮游动物

1) 种类及组成

评价河段浮游动物共 4 门 16 种，其中原生动物 12 种，占 75%；轮虫 2 种，占 12.5%；枝角类 1 种，占 6.25%；桡足类 1 种，占 6.25%。浮游动物大多数为广布种，原生动物、轮虫种类数在浮游动物总种数中所占比例较高，枝角类、桡足类种类数所占比例较少。

2) 优势种

包括锥形似铃壳虫、褐砂壳虫、巢居法帽虫、尖顶砂壳虫和钟虫。

(4) 底栖动物

1) 种类及组成

评价河段河底栖动物共有 15 种，其中水生昆虫 12 种最多，占 80%；软体动物 3 种，占 20%。

2) 分布

评价河段河底栖动物以水生昆虫类为主，以喜冷水性和广布性种类为主。水库坝址上游山区河段水体流速快，水温低，沿岸带以沙卵砾石为主，因此，该河段底栖动物以喜冷性固着于卵石上的蜉蝣目和毛翅目为主。水库坝址下游河段海拔相对低，水温相对较高，河道底质以泥沙为主，有机碎屑较多，底栖动物种类相应增多。

(5) 水生高等植物

评价河段水生植物仅在河漫滩洼地或河流沿岸缓水区分布，种类较少，共计 3 种，其中挺水植物 2 种，包括芦苇、蒲草和节节草；沉水植物有轮藻。

(6) 鱼类

1) 鱼类组成及分布

根据本次野外调查成果，本次锡伯图河调查河段仅发现土著鱼类 1 种，即新疆裸重唇鱼，为自治区 I 级水生野生重点保护鱼类，分布河段为锡伯图水库坝址上游 500m 河段。根据历史资料记载，结合现场调查结果，锡伯图河锡伯图水库工程影响河段未发现国家级的珍稀保护鱼类。评价河段鱼类名录、分布组成见表 4.2-8。

表 4.2-8 锡伯图河锡伯图水库工程影响区土著鱼类种类名录

种类	分布	锡伯图河	
		调查采集	分布河段
鲤形目 Cypriniformes			
鲤科 Cyprinidae			
裂腹鱼亚科 Schizothoracinae			
裸重唇鱼属 Gymmodiptychus Herzenstenin			
1 新疆裸重唇鱼 <i>Diptychus maculates steindachner</i>		◆	水库坝址上游河段
鳅科 Cobitidae			
条鳅亚科 Nemacheilinae			
高原鳅属 <i>Triplophysa Rendahl</i>			
2 长身高原鳅 <i>Triplophysa (Triplophysa) stoliczkae</i>			

2) 生态习性

新疆裸重唇鱼：



分类地位：鲤形目，鲤科，裂腹鱼亚科，裸重唇鱼属。

生活环境与习性：调查水域气候寒冷、水流湍急，生活于该水域的鱼类也相应形成了一系列适应特性。它们多能适应峡谷河道的急流和低水温的水生生境；体型一般较长，具有较强的游泳能力；无明显产卵繁殖洄游习性，在生殖季节寻找栖息场所附近适宜的产卵地点，无明显的集中产卵场，产卵期长，主要在5~8月，产卵地点主要在水质较为清新、流速较缓的砂、砾石底质的沿岸带和缓水区；该鱼类为河道型鱼类，生活在河道急流中(主要是一些较大个体)，有时也游至附属的静止水体或河道的缓水区、沿岸的石砾、或两岸为山体的河流转弯处所形成的坑中。

资源现状：分布广，个体较大，数量尚多。

分布：广泛分布于额敏河流域支流和干流天然河道内。锡伯图河主要分布在出山口以上河段。

工程影响区鱼类的食性主要特点为：以摄食水生昆虫幼虫为主要食物，其次为有机碎屑的藻类。

锡伯图河土著鱼类生物学特征表见表 4.2-9。

表 4.2-9 锡伯图河土著鱼类生物学特征表

种类	生态特点		
	栖息	食性	繁殖
新疆裸重唇鱼	河湖型鱼类，河道中常栖息于水流较为平缓的卵石、砂砾质河道或静水湾。	主要以水生昆虫的幼虫为主。	卵粘性，繁殖期多集中在5~8月，一般选择在有石砾地质、流速小于1.0m/s、水深小于1.5m、水质相对清澈的区域产卵繁殖。无明显产卵繁殖洄游习性。

3) 鱼类“三场”分布

A. 产卵场

锡伯图河新疆裸重唇鱼产粘性卵，需要砾石、沙砾底质。鱼类产卵后，受精卵落入石砾缝中，在河流流水的不断冲荡中顺利孵化。

具体来说新疆裸重唇鱼往往选择在水流平急、沙砾较细小，水深多在 0.5~1.5m 以内的水域产卵繁殖，产卵场分布零散，难有集中连片的大规模产卵场。一般而言，具有河道弯曲，落差较小，滩潭交替，水流缓急相间特性的河道中的心滩、卵石滩、分叉河道的洄水湾及支流汇口等均有可能形成其比较理想的产卵场所。本次调查未在锡伯图河出山口及下游河段发现新疆裸重唇鱼的典型产卵河段。额敏河流域土著鱼类产卵场分布图，见图 4.2-8。

B. 索饵场

锡伯图河鱼类多以水生昆虫幼虫为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着底栖动物的生长，往往是鱼类索饵的场所。在每年 3 月份后，随着水温升高，来水量逐渐增大，鱼类开始“上滩”索饵。新疆裸重唇鱼的索饵场与栖息场重叠，在河道的急流中(大型个体)，有时游至沿岸缓水区或静止深水区。

C. 越冬场

锡伯图河鱼类主要为鲤科的裂腹鱼亚科。长期的生态适应和演化，使其具有抵御低温水环境的能力，能在低温环境中顺利越冬。枯水期水量小，水位低，鱼类进入缓流的深水河槽或深潭中越冬，这些水域多为岩石、砾石、沙砾底质，冬季水体透明度高，水生昆虫等底栖生物较为丰富，为其提供了适宜的越冬场所。因此，水位较深的主河道河段都是鱼类适宜越冬场所，如出山口引水枢纽上游附近河段。

三场特性见表 4.2-10。

表 4.2-10 锡伯图河土著鱼类产卵场、越冬场、索饵场分布一览表

生境	锡伯图河
产卵场	水流平急、沙砾较细小，水深多在 0.5~1.5m 以内的水域产卵繁殖，产卵场分布零散，难有集中连片的大规模产卵场。本次调查未在锡伯图河出山口及下游河段发现新疆裸重唇鱼的典型产卵河段。
越冬场	①新疆裸重唇鱼通常在锡伯图河干流缓流的深水河槽或深潭中越冬。 ②锡伯图河出山口以上干支流河段广泛分布的深潭和深水河槽均是良好的越冬场所。
索饵场	①土著鱼类多以着生藻类、底栖动物等底栖生物为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着生藻类生长，往往是鱼类索饵场所。每年 3

月份后，随着水温升高，来水量逐渐增大，鱼类开始“上滩”索饵。 ②水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区域均可成为鱼类良好的索饵场所。
--

3) 渔业资源现状

① 渔业资源

多年来，随着额敏河流域水资源的开发利用，额敏河流域部分河流的水域生态功能已大大降低，原先广泛分布的新疆裸重唇鱼等特有种类的分布范围逐渐缩小，加之在一些河流的上游地区存在着非法捕捞鱼类的行为，主要的捕捞种类是新疆裸重唇鱼，这对整个流域的土著鱼类种群资源构成了较严重的威胁，种群有下降的趋势。因此从生物多样性角度看，锡伯图河鱼类生物多样性虽然不丰富，但特有性和稀有性较高，这由此显得河流生态保护尤为重要。

② 渔获物统计

本次锡伯图河调查河段仅发现土著鱼类 1 种，即新疆裸重唇鱼，为自治区 I 级水生野生重点保护鱼类，分布河段为锡伯图水库坝址上游 500m 河段。锡伯图库区河段渔获物组成，见表 4.2-11。

表 4.2-11 锡伯图库区河段渔获物组成

鱼名	重量(g)	尾数(ind)	体长范围(mm)	尾均重(g)
新疆裸重唇鱼	465	9	65~200	51.7

③ 鱼类资源分布

锡伯图河出山口后干流全长约 50km，锡伯图水库坝址以上约 20km 河段无水利水电工程分布，河流生境处于天然状态，土著鱼类在此河段均有分布，该河段滩潭交替，鱼类种群资源得以维持。

锡伯图水库坝址至锡伯图渠首约 1.6km 河段，根据现场调查该河段生境不能满足土著鱼类对产卵场的生境要求，加之下游渠首的阻隔影响，造成整体资源量有限。

锡伯图渠首至 166 团渠首约 2.4km 河段，受灌区影响，河道内水量减少，调查期内未发现土著鱼类，推测因水量分配不稳定，河道内“三场”分布不全，鱼类资源难以维持，因此该段已不能作为鱼类分布的常态空间。

4.2.1.9 水土流失

(1) 区域水土流失现状

根据《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规划成果》(2013年188号),项目区为天山北坡国家级水土流失重点预防区,依据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》,项目区为省级水土流失重点治理区。

(2) 项目区水土流失类型

从项目区的环境概况、水土流失现状调查及引起土壤侵蚀的外营力和侵蚀形式分析,工程区水土流失类型为轻度风力侵蚀、轻度水力侵蚀。

4.2.1.10 环境空气

工程区位于锡伯图河中低山区段,仅存在少量的农牧业生产行为,无工矿企业分布,环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

根据伊犁哈萨克自治州塔城地区环境监测站于2017年11月对工程区大气环境现状的监测结果可知,工程区环境空气质量现状满足二类区标准要求。

4.2.1.11 声环境

锡伯图水库工程区声环境质量执行1类标准。根据伊犁哈萨克自治州塔城地区环境监测站于2017年11月对工程区声环境现状监测结果可知,拟建坝址及下游的皮书克村沿河昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类功能区噪声限值(昼间55dB(A),夜间45dB(A)),声环境质量现状较好。

4.2.2 灌区概况

锡伯图灌区位于额敏河流域中部,现有灌溉面积32.26万亩(其中地表水灌区12.26万亩,地下水灌区20万亩),根据《额敏河流域规划报告》,结合塔城地区塔城市“三条红线”用水总量分解方案,设计水平年考虑灌区核减灌溉面积为8.8万亩(地下水灌区减地8.23万亩,地表水灌区减地0.57万亩),设计水平年灌区总控制灌溉面积为23.46万亩(其中锡伯图水库控制灌溉面积11.69万亩,地下水控制灌溉面积11.77万亩)。锡伯图灌区灌溉面积分配表,见表4.2-12。

锡伯图地表水灌区现状农田灌溉面积12.26万亩,其中地方9.3万亩,兵团166团2.96万亩。根据塔城地委与农七师三管处签署的分水协议,锡伯图河径流量的

17%分给兵团。

根据锡伯图灌区的灌溉面积、种植结构、灌溉制度及灌溉水利用系数，现状年(2016年)农业需水量为10794.20万m³(其中地表水需水量4885.87万m³，地下水需水量5908.33万m³)，综合毛灌溉定额为335m³/亩；设计年(2030年)农业需水量为6647.70万m³(其中地表水需水量3744.76万m³，地下水需水量2902.94万m³)，综合毛灌溉定额为283m³/亩。

项目区农业需水过程见表4.2-13。流域灌区分布示意图见图4.2-9。

表 4.2-12 锡伯图灌区灌溉面积分配表

水平年	灌溉面积		
	地表水灌溉面积		地下水灌溉
	地方	兵团	
现状年	9.3	2.96	20
设计年	11.69		11.77

表 4.2-13

现状年与设计水平年灌溉需水量统计表

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	
2 0 1 6	地	农牧				105.97	859.34	1062.02	1023.03	553.71	105.97				3710.05	
		地方				21.39	279.20	341.20	329.35	183.30	21.39				1175.82	
	生活	地方	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	6.74	80.91
		兵团														
	合计			6.74	6.74	6.74	134.10	1145.28	1409.96	1359.12	743.75	124.10	6.74	6.74	6.74	4966.78
	地	农牧业需水量				123.07	1274.39	1714.21	1665.06	1008.54	123.07					5908.33
合计			6.74	6.74	6.74	257.17	2419.67	3124.17	3024.18	1752.29	257.17	6.74	6.74	6.74	10875.12	
2 0 3 0 年	地	农牧				72.15	547.17	872.76	864.27	499.20	38.20				2893.74	
		地方				21.13	173.48	252.53	250.05	142.63	11.19				851.02	
	生活	地方	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	103.46
		兵团														
合计			8.62	8.62	8.62	101.90	729.28	1133.92	1122.94	650.45	58.00	8.62	8.62	8.62	3848.22	

	地	农牧业需水量				24.69	552.89	849.86	846.77	615.66	13.07				2902.94
		合计	8.62	8.62	8.62	126.59	1282.17	1983.77	1969.72	1266.11	71.08	8.62	8.62	8.62	6751.16

4.2.2.1 灌区节水退地措施

灌区灌溉制度主要依据塔城市水管总站的部分实测资料、《新疆农业用水定额技术研究应用》、《新疆灌溉》、《塔城地区塔城市农田水利基本建设综合规划》，同时根据作物需水量和需水时间、有效降雨量、土壤，结合气候、灌溉方式等因素，制定了灌区灌溉制度。地面灌采取小水沟旺灌方式，高效节水灌采取滴灌形式。

设计水平年(2030年)，根据“三条红线”退地减水任务，锡伯图灌区核减灌区面积共计8.8万亩，其中地下水灌区核减8.23万亩农田，地表水灌区核减0.57万亩，其中地方核减0.3万亩，兵团核减0.27万亩。现状年与设计水平年地表水灌溉种植结构表，见表4.2-14、表4.2-15。

表 4.2-14 锡伯图水库灌区地表水灌溉种植结构表(地方)

水平年 分项	现状年(2016年)		设计水平年(2030年)	
	比例(%)	面积(万亩)	比例(%)	面积(万亩)
灌溉面积	100	9.3	100	9.0
小麦	30.0	2.79	30.0	2.7
玉米	30.0	2.79	31.1	2.80
打瓜	10.0	0.93	12.2	1.10
食葵	5.0	0.47	5.6	0.5
甜菜	8.0	0.74	7.2	0.65
油菜	7.0	0.65	6.1	0.55
其他	4.0	0.37	2.2	0.2
林带	6.0	0.56	5.6	0.5
合计	100	9.30	100	9.0

表 4.2-15 锡伯图水库灌区地表水灌溉种植结构表(兵团)

水平年 分项	现状年(2016年)		设计水平年(2030年)	
	比例(%)	面积(万亩)	比例(%)	面积(万亩)
耕地面积	100	2.96	100	2.69
小麦	20.0	0.59	22.3	0.60
玉米	25.0	0.74	22.3	0.60
打瓜	10.0	0.30	7.4	0.20
食葵	8.0	0.24	7.4	0.20
甜菜	15.0	0.44	14.8	0.40

油菜	10.0	0.30	14.8	0.40
其他	8.0	0.24	5.3	0.14
林带	4.0	0.12	5.6	0.15
合计	100.0	2.96	100.0	2.69

通过以上措施设计水平年(2030年)锡伯图地表水灌区可核减灌溉面积8.8万亩。

4.2.2.2 水利工程概况

现状锡伯图河主要是为锡伯图灌区纯地表水、混灌部分耕地和兵团166团提供灌溉用水。现状水利工程有锡伯图渠首、锡伯图干渠、机电井、166团渠首。

(1)锡伯图渠首：锡伯图灌区现状靠引水渠首向灌区引水，渠首位于塔城市境内的锡伯图河出山口以下约1.6km，距恰夏镇约24km，始建于1958年，1971年维修。设计引水流量 $15\text{m}^3/\text{s}$ ，实际引水量 $14\text{m}^3/\text{s}$ ，年供水量约为 $3050\times 10^4\text{m}^3$ 。地理位置：东经 $83^\circ 32' 07.0''$ ，北纬 $46^\circ 53' 34.9''$ 。

(2)锡伯图干渠

灌区现有总干渠全长35.4km，渠底为干砌卵石，砼护坡。实际引水能力为 $15\text{m}^3/\text{s}$ ，流经恰夏镇；干渠北起渠首，南到恰夏镇，防渗率为100%，完好率60%。

(3)机电井

灌区现有农用机电井746眼，井深80~120m，年提水能力约 $7460\times 10^4\text{m}^3$ 。

(4)166团渠首

166团渠首位于塔城市境内的锡伯图河出山口下游约4km处，始建于2000年，2003年完工。设计引水流量 $4.5\text{m}^3/\text{s}$ ，实际引水量 $4.7\text{m}^3/\text{s}$ ，地理位置：东经 $83^\circ 30' 54.8''$ ，北纬 $46^\circ 52' 40.9''$ 。

4.2.2.3 灌区水资源利用现状

锡伯图灌区现状年总用水量为 $10590.91\times 10^4\text{m}^3$ (地表水 $3130.91\times 10^4\text{m}^3$ ，地下水 $7460\times 10^4\text{m}^3$)其中农业用水量为 $10510\times 10^4\text{m}^3$ ，占总用水量的99.2%；无工业用水量；生活用水量为 $51.10\times 10^4\text{m}^3$ ，占总用水量的0.5%；牲畜用水量为 $29.81\times 10^4\text{m}^3$ ，占总用水量的0.2%。可见，锡伯图灌区用水以农业灌溉为主。

4.2.3 移民安置区环境概况

4.2.3.1 移民安置情况

本工程无搬迁安置人口，需生产安置 28 人。根据移民安置方案，生产安置采取一次性货币补偿方式。移民生产恢复的过渡期为 3 年，补助标准按现行规定要求，补助资金能够直接发放给移民个人的应尽量发放到移民个人，用于移民生产恢复。

4.2.3.2 安置区环境容量分析

(1) 定性分析

本工程淹没工程征(占)地影响区域内农村经济以牧业为主，经济状况较差，但是通过地方政府在农业政策上的调整和投入，有一定的发展潜力。

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。利用本工程补偿资金，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。

(2) 定量分析

本工程建设征(用)地影响的天然草场属于塔城市，均为恰夏镇集体所有，建设征用恰夏镇天然草场 0.16 万亩，占恰夏镇草场总面积的 0.5%，占全县草场总面积比例很小，从占地的比例来看，本工程建设征用草场对当地畜牧业的影响甚微。

通过上述对工程周边剩余资源及土地资源的分析，本工程水库淹没和工程征(占)地涉及恰夏镇，该牧场具备安置本工程生产安置人口的环境容量。

4.3 环境现状分析与评价

4.3.1 地表水环境质量现状评价

(1) 评价标准

采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)作为分类评价标准。

(2) 评价方法与评价因子

根据锡伯图河评价河段水质污染特性及水体功能，pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、BOD₅、氨氮、氟化物、汞、砷、六价铬、氰化物、挥发酚、铅、镉、石油类等 15 项作为评价因子。

(3) 水质评价结果及水质分析

塔城地区环境监测站分别于 2017 年 11 月 17 日、2018 年 4 月 9 日对工程坝址上

游 200m 断面、下游 500m 断面水质进行了现状监测，监测数据及评价结果见表 4.3-1、表 4.3-2。

表 4.3-1 工程河段水质现状监测及评价结果表(2017 年 11 月 17 日)

序号	指标	坝址区监测数值 (上游断面)	坝址区监测数值 (下游断面)	标准值	评价结果
1	pH(无量纲)	8.1	8.1	6~9	满足《地表水 环境质量标准》(GB3838- 2002) II类标 准
2	溶解氧 (mg/L)	7.8	7.7	> 6	
3	高锰酸盐指数 (mg/L)	2.1	2.2	4	
4	化学需氧量 (mg/L)	4.0	4.1	15	
5	BOD ₅ (mg/L)	1.3	1.4	3	
6	氨氮 (mg/L)	0.05	0.05	0.5	
7	氟化物 (mg/L)	0.34	0.34	1.0	
8	汞 (mg/L)	<0.00004	<0.00004	0.00005	
9	砷 (mg/L)	0.0010	0.0010	0.05	
10	六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	0.05	
11	氰化物 (mg/L)	<0.004	<0.004	0.05	
12	挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	0.002	
13	铅 (mg/L)	<0.001	<0.001	0.01	
14	镉 (mg/L)	<0.0001	<0.0001	0.005	
15	石油类 (mg/L)	<0.01	<0.01	0.05	

表 4.3-2 工程河段水质现状监测及评价结果表(2018 年 4 月 9 日)

序号	指标	坝址区监测数值 (上游断面)	坝址区监测数值 (下游断面)	标准值	评价结果
1	pH(无量纲)	8.0	8.2	6~9	满足《地表水 环境质量标准》(GB3838- 2002) II类标 准
2	溶解氧 (mg/L)	9.2	9.1	> 6	
3	高锰酸盐指数 (mg/L)	1.6	2.4	4	
4	化学需氧量 (mg/L)	2.5	2.7	15	
5	BOD ₅ (mg/L)	1.4	1.7	3	
6	氨氮 (mg/L)	0.03	0.04	0.5	
7	氟化物 (mg/L)	0.35	0.35	1.0	
8	汞 (mg/L)	<0.00004	<0.00004	0.00005	
9	砷 (mg/L)	0.0003	0.0007	0.05	
10	六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	0.05	
11	氰化物 (mg/L)	<0.004	<0.004	0.05	
12	挥发酚 (mg/L)	<0.0003	<0.0003	0.002	
13	铅 (mg/L)	<0.001	<0.001	0.01	
14	镉 (mg/L)	<0.0001	<0.0001	0.005	

15	石油类 (mg/L)	<0.01	<0.01	0.05	
----	------------	-------	-------	------	--

从表 4.3-1、表 4.3-2 可以看出：工程坝址断面丰水期、枯水期现状水质均较好，各项水质指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，满足河段水环境功能区划要求。

4.3.2 地下水环境质量现状评价

4.3.2.1 监测布点

本次地下水环境质量现状调查收集了塔城地区环境监测站于 2017 年 5 月 10 日在皮舒克村地下水采样点的水质监测资料，监测点位于本工程坝址南侧约 5km 处，位于项目区域地下水下游区域，监测点与本工程坝址之间无其他工业企业污染源，监测点的地下水水质监测结果可以反映本工程所在区域地下水环境质量现状。

4.3.2.2 评价因子

地下水水质评价因子有：pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氟化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氯化物、硫酸盐、氨氮、六价铬、氰化物、钠、铅、铁、锰、砷、汞共 18 项。

4.3.2.3 评价标准

本次评价采用地下水质量标准（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准。

4.3.2.4 评价方法

地下水污染现状评价采用标准指数法进行评价，标准指数 > 1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重，标准指数计算公式如下：

a) 对于评价标准为定值的水质因子，标准指数的计算公式如下(式 4-3-1)：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}} \quad \text{式 4-3-1}$$

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数；

C_i—第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

b) 对于 pH 值，标准指数的计算公式如下(式 4-3-2 式 4-3-3)：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时} \quad \text{式 4-3-2}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时} \quad \text{式 4-3-3}$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数；
 pH—pH 监测值；
 pH_{su}—标准中 pH 的上限值；
 pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

4.3.2.5 评价结论

根据水样实测值及与对照值《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准相比较，按照评价方法计算标准指数，计算结果列于表 4.3-3。

表 4.3-3 地下水水质监测结果汇总表 单位：mg/L (PH 值除外)

分析项目	监测结果(mg/L)		评价标准	达标情况
	皮舒克村地下水	Pi	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III类标准	
pH	7.9	0.6	6.5~8.5	达标
总硬度	221	0.49	≤450	达标
溶解性总固体	390	0.39	≤1000	达标
氟化物	0.31	0.31	≤1.0	达标
亚硝酸盐氮	<0.003	<0.003	≤1.0	达标
硝酸盐(以“N”计)	3.1	0.16	≤20	达标
氯化物	18.7	0.07	≤250	达标
硫酸盐	90.6	0.36	≤250	达标
氨氮	0.04	0.08	≤0.5	达标
六价铬	<0.004	<0.08	≤0.05	达标
氰化物	<0.004	<0.08	≤0.05	达标
铅	<0.001	<0.1	≤0.01	达标
铁	<0.03	<0.1	≤0.3	达标
锰	<0.01	<0.1	≤0.10	达标
砷	0.0010	0.1	≤0.01	达标
汞	<0.00004	<0.04	≤0.001	达标
铜	<0.001	<0.001	≤1.0	达标
锌	<0.05	<0.05	≤1.0	达标
硒	<0.0004	<0.04	≤0.01	达标
挥发酚	<0.0003	<0.15	≤0.002	达标
镉	<0.0001	<0.02	≤0.005	达标

由表 4.3-3 可知，项目所在区域地下水各项监测因子的监测结果均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准限值的要求。

4.3.3 生态环境质量现状评价

4.3.3.1 陆生生态环境现状

(1) 生态系统结构与功能现状

从自然系统本底的生产能力及稳定状况、自然系统背景的生产能力及稳定状况、区域环境功能状况三方面综合分析评价工程影响区域生态系统结构与功能状况。

根据工程影响特征和河流形态，确定评价范围为：上边界以锡伯图水库回水末端为界，下边界为坝址下游约 5km 处，左、右以河道向外最大外扩 1km 为界，包括水库淹没区、施工布置区等，评价区面积共计 1706.35hm²。

本次评价工作景观生态类型划分是以土地利用类型为基础，同时，结合野外植被调查情况、参考国家《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2007）以及《生态环境遥感调查分类规范》，对工程评价区景观生态系统进行景观分类，现状年（2016 年）分类结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 现状年锡伯图水库工程评价范围景观分类结果统计表

景观类型	土地类型	面积 (hm ²)	占区域比例 (%)
林地景观	林地	512.23	30.02
草地景观	中覆盖草地	494.11	28.96
	低覆盖草地	329.40	19.30
	合计	823.51	48.26
未利用地景观	未利用地	200.20	11.73
耕地	/	132.22	7.75
水域景观	河流水面	10.28	0.60
	内陆滩涂	27.92	1.64
	合计	38.20	2.24
总计		1706.36	100%

①自然体系的本底生产能力及稳定状况分析

A. 自然体系的本底生产能力

土地的自然生产力是指单位面积土地在当地自然环境的水热条件下，在单位时间（年）内生产有机物质的重量（干重），通常用 t/hm²·a 表示。采用 H. lieth 生物生产力的经验公式，估算项目区土地的自然生产力：

$$Y_1 = \frac{3000}{1 + e^{1.315 - 0.119t}}$$

$$Y_2 = 3000(1 - e^{-0.000664p})$$

式中： Y_1 —— 根据年均温度（t）估算的热量生产力 $[g/(m^2 \cdot a)]$ ；

Y_2 —— 根据年降水量（p，mm）估算的水分生产力 $[g/(m^2 \cdot a)]$ 。

根据卡琅古尔水文站多年气象观测资料，评价区域多年平均降水量 287.5mm，多年平均温度为 3.6℃。经计算，评价区年均气温和年均降水量的土地平均自然生产力分别是 875.44g/(m²·a)、521.36g/(m²·a)，工程所在区域的热量生产力大于水分生产力，由此可见，评价范围内自然生产力受年均降水量的制约，所以评价区的平均自然生产力按照年均降雨量计算为 521.36g/m²·a，即 1.43g/m²·d。根据奥德姆（Odum, 1959）生态系统净生产力的划分标准，最低（小于 0.5g/m²·d）、较低（0.5~3.0g/m²·d）、较高（3~10g/m²·d）、最高（10~20g/m²·d）四个等级，工程影响区自然生态系统属于较低生产力生态系统。

B. 自然系统本底的稳定状况分析

工程评价区的生产力水平高于高山草甸(144g/m²·a)的平均净生产力水平，属于较低的等级，其恢复稳定性也较差，说明工程评价区自然系统本底恢复稳定性较差。

工程评价区河流穿越的地貌单元较简单，加之区域降雨量较低，生态环境一般，发育的植被类型主要为中、低盖度草原，这使得工程评价区植被的本底异质化程度较低。综合分析认为工程评价区自然体系本底阻抗稳定性不高。

②自然系统背景的生产能力及稳定状况分析

A. 自然系统背景的生产能力

工程评价区的植被按其群落特征及生态、经济意义的不同，参照《中国植被》的分类原则，以及卫片能够达到的解译精度，工程评价区植被可分为天然牧草地、天然灌丛、小半灌木荒漠、栽培作物、林地等 5 类。工程评价区净第一性生产力是在前述陆生植物现状调查并结合“3S”技术的植被类型现状分析基础之上计算获得的。

陆生植物现状调查的一项重要内容是测定各植被类型的生物量。野外调查的过程中主要对天然牧草地、小半灌木荒漠及天然灌丛的生物量值进行实测，人工栽培植被等的生物量值参照非污染生态影响评价技术导则培训教材（国家环境保护总局自然生态保护司，2000 年）。

在 GIS 技术和收集该地区已有科学考察成果及其它相关资料的基础上，用植被类型计算出的工程评价区内现状平均净生产力及平均生物量见表 4.3-5。

表 4.3-5 区域评价范围平均净生产力和平均生物量统计表

生态系统	面积 (hm ²)	比例 (%)	背景净生产力 (g/m ² · d)	平均生物量 (kg/m ²)
阔叶林	60.12	3.53	3.29	7.71
天然灌丛	128.63	7.54	1.72	3.42
天然牧草地	823.51	48.27	1.24	1.12
小半灌木荒漠	323.48	18.96	0.98	0.72
人工栽培植被	132.22	7.75	1.76	1.1
河流、未利用地	238.20	13.95	0.01	0.02
总计	1706.16	100		
加权平均			1.17	1.30

注：表中天然灌丛、牧草地、小半灌木荒漠生物量值进行实测；阔叶林的生物量值参照当地林业局调查资料；人工栽培植被、河流、未利用地等的生物量值参照非污染生态影响评价技术导则培训教材。

由表 4.3-5 计算结果可知，现状评价区域平均净生产力为 427.05g/m² · a（折合 1.17m² · d），略低于其本底生产力，从表 4.3-3 可以看出，这主要是由于区域内土地净生产力较低的草原和小半灌木荒漠分布面积较大，分别占总植被面积 48.27%、18.96%，生产力分别为 1.24g/m² · d、0.98g/m² · d，均低于本底净生产力 1.43g/m² · d，现状评价区域平均净生产力仍处于较低生产力生态系统水平。

B. 自然系统背景的稳定状况分析

i. 恢复稳定性

评价区的背景恢复稳定性，可采用对植被生物量度量的方法进行判断，由表 4.3-3 可知，由于评价范围内生物量较大的阔叶林、天然灌丛植被分布不均，且分布面积较少，而大面积分布的天然牧草地、小半灌木荒漠植被生物量较小，恢复力不强，说明区域景观的生物恢复力地区差异明显，总体来看，区域自然系统背景恢复稳定性不高。

另外，植被平均净第一性生产力偏离本底值越远，系统被改变后返回原来状态需要的时间越长，其恢复稳定性也就越低。由以上生物平均净生产力计算成果可知，工程评价区平均净生产能力与本底状况相比下降了 18.9%，因此总体来看，区域自然系统恢复稳定性相对较差，需要相对较长的时间才能返回原来状态。

ii. 阻抗稳定性

阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度密切相关。由现状调查可知，工程评价区本底的异质化程度就很低，长期以来，受人类放牧活动的干扰，生物组分异质化程度比本底略有降低，因此，工程评价区自然系统的阻抗稳定性

相对较差。

C. 自然体系生态承载力分析

生态承载力是客观存在的某种类型自然体系调节能力极限值，它是一种相对稳定状态即亚稳定性，参考非污染生态技术导则，第一性生产者抗御外力作用的限度是生态承载力的指示。

工程评价区本底净第一性生产力为 $1.43\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。而草原生态承载力阈值（奥德姆等级划分）为 $0.5\sim 3.0\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，因此，当工程评价区自然系统中第一性生产力受到外力作用干扰，发生退化降至 $0.5\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 时，自然系统将发生质变，由草原这一较低的自然系统演变为荒漠。

③区域环境功能现状评价

对工程评价区进行生态学研究，利用“3S”技术手段，分析并获取对区域生态过程评价有重要价值的生态学指标，即密度（ Rd ）、频率（ Rf ）和景观比例（ Lp ）。

优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 } Rd = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的数目}}{\text{拼块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 } Rf = \frac{\text{拼块 } i \text{ 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

样方是以 $1\text{km} \times 1\text{km}$ 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 *Merrington Maxine* “t-分布点的百分比表”进行检验。

$$\text{景观比例 } Lp = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度 } Do = \frac{(Rd + Rf)/2 + Lp}{2} \times 100\%$$

工程评价区优势度值见表 4.3-6。

表 4.3-6 现状年工程评价范围各类景观优势度值统计表

景观类型	密度 Rd (%)	频率 Rf (%)	景观比例 Lp (%)	优势度值 Do (%)
林地景观	27.03	15.38	30.02	25.61
草地景观	40.54	54.55	48.26	47.90
水域景观	2.70	27.30	2.24	8.62
耕地景观	13.51	9.10	7.75	9.53
未利用地景观	16.22	27.30	11.73	16.75

表 4.3-6 数据可知，现状年评价区域内，资源性拼块草地景观的优势度值最高，为 47.9%，景观比例和分布频率也最高，分别为 48.26%、54.55%，说明草地景观相对

面积大，连通程度高，已经符合模地判定的标准，是该区的模地。

根据景观分类数据，区域模地草地景观组分中，植被盖度相对较高的中覆盖度草地面积占草地总面积的 60%，低覆盖度草地面积占 40%，说明评价区域模地景观抗干扰能力较好，工程评价区景观自然生态体系的稳定性与抗干扰能力较好，区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力较好。总体上来说，工程评价区的生态环境质量较好。

4.3.3.2 水生生态现状评价

(1) 水生生物

锡伯图河水生生物主要以喜溪流、冷水性种类为主，其中浮游植物以蓝藻门种类占绝对优势；浮游动物以原生动物为常见种。底栖动物以蜉蝣目幼虫、襀翅目、毛翅目幼虫等为主。水生植物种类和现存量均较少，主要是芦苇等一些广布种。

(2) 鱼类

①物种与分布

根据本次野外调查成果，本次锡伯图河调查河段仅发现土著鱼类 1 种，即新疆裸重唇鱼，属鲤科的裂腹鱼亚科，为自治区 I 级水生野生重点保护鱼类，分布河段为锡伯图水库坝址上游 500m 河段。根据历史资料记载，结合现场调查结果，锡伯图河锡伯图水库工程影响河段未发现国家级的珍稀保护鱼类。

②“三场”分布

新疆裸重唇鱼往往选择在水流平急、沙砾较细小，水深多在 0.5~1.5m 以内的水域产卵繁殖，产卵场分布零散，难有集中连片的大规模产卵场。本次调查未在锡伯图河出山口及下游河段发现新疆裸重唇鱼的典型产卵河段。

锡伯图河鱼类多以水生昆虫幼虫为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着底栖动物的生长，往往是鱼类索饵的场所。在每年 3 月份后，随着水温升高，来水量逐渐增大，鱼类开始“上滩”索饵。新疆裸重唇鱼的索饵场与栖息场重叠，在河道的急流中(大型个体)，有时游至沿岸缓水区或静止深水区。

新疆裸重唇鱼长期的生态适应和演化，使其具有抵御低温水环境的能力，能在低温环境中顺利越冬。枯水期水量小，水位低，鱼类进入缓流的深水河槽或深潭中越冬，这些水域多为岩石、砾石、沙砾底质，冬季水体透明度高，水生昆虫等底栖生物较为丰富，为其提供了适宜的越冬场所。因此，水位较深的主河道河段都是鱼类适宜越冬场所，如出山口引水枢纽上游附近河段。

③生境现状

锡伯图河渠首以上干河段生态目前基本保持完整且连贯，随着河流自上而下地势、地形的变化，缓流、急流相间、弯道、直线相间、漫滩与深潭相间、河床宽窄蜿蜒及水势阻挡而形成的底质条件连续变化的生态格局，孕育了水域生态系统的多样性，结合根据野外调查结果，锡伯图河分布的土著鱼类在水库坝址上游河段有部分分布，锡伯图渠首以下平原河段受灌区拦河渠首的建设、灌区引水影响，河道水生生态已不存在。

4.3.4 环境空气质量现状评价

根据新疆维吾尔自治区环境监测总站编制的《新疆维吾尔自治区环境质量报告》(2017年度)中相关内容，2017年塔城市轻度污染天数为1天，无中、重度及严重污染天数，在全国338个城市中排名22位。根据2017年全区城市六项污染物情况监测结果显示：塔城市SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃、PM_{2.5}浓度分别为6 μg/m³、15 μg/m³、42 μg/m³、2.1mg/m³、123 μg/m³、16 μg/m³，年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)相应标准限值。

从质量报告结果可知，工程所在区域的六项基本污染物均达标，环境空气质量良好。

4.3.5 声环境质量现状评价

锡伯图水库工程区声环境质量执行1类标准。根据监测成果，对工程区声环境质量现状评价见表4.3-7。

表 4.3-7 工程区声环境现状监测成果表 单位：dB (A)

监测日期	2017年11月17日				
样品编号	监测点位	监测值	评价结果	监测值	评价结果
		昼间		夜间	
1#	拟建坝址	45.5	达标	40.8	达标
2#	皮书克村沿河	46.7	达标	39.7	达标

评价结果表明，现状声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类功能区噪声限值(昼间55dB(A)，夜间45dB(A))。

4.4 工程影响区存在的主要环境问题

(1) 工程所在区域气候干燥、降水稀少，地表多砾石覆盖，坝址下游原地表植被覆盖度不高，坝址下游区域生态环境质量一般。

(2) 额敏河流域在6月中旬进入枯水期，河流来水量锐减，而此时正值作物需水高峰期，河道来水量却很少，远远不能满足灌区已播种作物的需水要求。上游来水不足，以及仅10年干旱频发，造成区域地下水开采不断加大，超采量达到537万 m^3 ，目前锡伯图灌区也沦为地下水超采区之一。

5. 环境影响预测评价

5.1 对区域水资源配置的影响

锡伯图灌区位于额敏河流域中部，现有灌溉面积32.26万亩(其中地表水灌区12.26万亩，地下水灌区20万亩)，根据《额敏河流域规划报告》，结合塔城地区塔城市“三条红线”用水总量分解方案，设计水平年考虑灌区核减灌溉面积为8.8万亩(地下水灌区减地8.23万亩，地表水灌区减地0.57万亩)，设计水平年灌区总控制灌溉面积为23.46万亩(其中锡伯图水库控制灌溉面积11.69万亩，地下水控制灌溉面积11.77万亩)。流域灌区用水包括农业灌溉和生活用水，其中农业灌溉以锡伯图地表水为主，地下水补充。

5.1.1 现状年锡伯图河供水区水资源利用

锡伯图河所在灌区为锡伯图河下游灌区，灌区现有农田灌溉面积32.26万亩。现状年项目区总需水量为 $10875.11 \times 10^4 m^3$ ，其中农牧业灌溉需水量为 $10794.2 \times 10^4 m^3$ (其中地表水需水量 $4885.87 \times 10^4 m^3$ ，地下水开采量为 $5908.33 \times 10^4 m^3$)，生活用水量为 $80.91 \times 10^4 m^3$ (人口需水量 $51.10 \times 10^4 m^3$ ，牲畜用水量为 $29.81 \times 10^4 m^3$)。现状年水库供水区总需水量 $4966.78 \times 10^4 m^3$ ，其中居民生活需水 $51.10 \times 10^4 m^3$ ，牲畜 $29.81 \times 10^4 m^3$ ，灌溉 $485.87 \times 10^4 m^3$ 。

锡伯图灌区取水口处的地表水可利用量(扣除生态基流)水库坝址处(P=75%)可利用量 $3973.9 \times 10^4 m^3$ ，地下水允许开采量为 $2903 \times 10^4 m^3$ ，锡伯灌区现状年各业需水量为 $10875.11 \times 10^4 m^3$ ，水库供水区现状年总需水量 $4966.78 \times 10^4 m^3$ ，水库供水区平衡结果为：锡伯图地表水灌区(水库供水区)地表水有余有缺，余水 $1250.01 \times 10^4 m^3$ ，地

表水缺水 $2242.89 \times 10^4 \text{m}^3$ ，地表水灌区为工程性缺水，6~9 月份季节性缺水 $2242.89 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其余月份还有 $1250.01 \times 10^4 \text{m}^3$ 的余水；这说明现状年项目区水资源供需矛盾较为突出，通过现有的水利工程措施无法完全解决。

5.1.2 工程建成后锡伯图河供水区水资源利用

工程建成后，锡伯图灌区核减灌溉面积 8.8 万亩。设计水平年(2030 年)P=50%频率，锡伯图地表水可利用水量(扣除生态基流量)为 $5379.95 \times 10^4 \text{m}^3$ ，P=75%频率下地表水可利用水量(扣除生态基流量)为 $3973.91 \times 10^4 \text{m}^3$ ，锡伯图河需修建 $1630.32 \times 10^4 \text{m}^3$ 调节库容，可以满足水库灌区灌溉河生活用水，供水量提高到 $3848.22 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

5.1.3 工程建设前后区域水资源配置变化分析

工程建成后，锡伯图灌区将核减灌溉面积，灌溉面积为 23.46 万亩，灌区逐步实施节水改造并进行农业种植结构调整，农业灌溉需水量将由现状年的 4966.78 万 m^3 减少至 3848.22 万 m^3 。

现状年，由于缺乏控制性枢纽工程，受河流天然来水年内分配不均的影响，灌区用水需求不能得到满足，存在季节性缺水。由表 5.1-1 可知，P=50%来水频率下，灌区缺水量为 1997.02 万 m^3 (6~9 月)；由表 5.1-2 可知，P=75%来水频率下，灌区缺水量为 2242.89 万 m^3 (6~9 月)。

设计水平年，锡伯图水库建成运行后，受其调蓄，P=50%来水频率下流域灌区需水得到满足，河道余水减少了 878.46 万 m^3 ；P=75%来水频率下流域灌区需水得到满足，河道余水减少了 1246.16 万 m^3 。

P=50%、P=75%来水频率下，现状年 2016 年及设计水平年 2030 年工程建前后锡伯图河供水灌区水资源分配对比情况见表 5.1-1、表 5.1-2。

表 5.1-1

P=50%频率下工程建设前后锡伯图水库供水区水资源分配表

单位: 万 m³

项目		灌溉面积 (地表水) (万亩)	需地表水供水			地表水实际供水 (渠首断面)			锡伯图河地 表水可利用 量	灌区用水平衡	
			农业灌溉	人畜生活用 水	合计	农业灌溉	人畜生活用 水	合计		缺水	余水
现状年	锡伯图灌区	12.26	4885.87	80.91	4966.78	2888.85	80.91	2969.76	5379.95	1997.02	2410.19
设计水平 年	锡伯图灌区	11.69	3744.76	103.46	3848.22	3848.22			5379.95	0.00	1531.73
变化		-0.57	-1141.11	22.55	-1118.56	878.46			0	-1997.02	-878.46

表 5.1-2

P=75%频率下工程建设前后锡伯图水库供水区水资源分配表

单位: 万 m³

项目		灌溉面积 (万亩)	需地表水供水			地表水实际供水 (渠首断面)			锡伯图河地 表水可利用 量	灌区用水平衡	
			农业灌溉	人畜生活用 水	合计	农业灌溉	人畜生活用 水	合计		缺水	余水
现状年	锡伯图灌区	12.26	4885.87	80.91	4966.78	2642.98	80.91	2723.89	3973.9	2242.89	1250.01
设计水平 年	锡伯图灌区	11.69	3744.76	103.46	3848.22	3848.22			3973.9	0.00	3.85
变化		-0.57	-1141.11	22.55	-1118.56	1124.33			0	-2242.89	-1246.16

5.2 对水文情势的影响

5.2.1 施工期和截流期对水文情势的影响

本工程采用围堰一次断流，隧洞导流的施工导流方式。

工程截流前，由原河床过流，断面下泄水量为锡伯图河天然来水，不会对坝址下游河流水文情势产生影响。

根据施工进度安排，截流安排在第二年7月上旬，截流龙口设在锡伯图河左岸，采用单戽立堵方式。上游围堰与沥青混凝土心墙坝结合布置，堰前设计水位1190.56m，设计堰顶高程为1192.5m，最大堰高为13.4m(地面以上部分)；下游围堰堰前设计水位1175.56m，堰顶高程为1176.0m，最大堰高为1.0m(地面以上部分)；放水洞长498.7m，进口底高程为1194m。截流时，河道水位逐渐壅高，截流完成后上游河流水位升高，截流过程中，随着截流龙口宽度的缩小，断面过流逐渐由龙口泄流过渡为导流洞泄流，下泄流量为河道天然来流量，故截流期间对下游水文情势无影响。

截流后，施工期间通过导流洞进行泄流，下泄流量仍为河道天然来水量，对下游河段水文情势无影响。

5.2.2 水库初期蓄水对水文情势的影响

本工程截流后，施工导流期，放水洞的进口平板门及出口弧形工作门全开，由放水洞向下游供水。下闸蓄水时间为第四年10月底，蓄水期间，锡伯图水库坝址断面下泄流量较蓄水前有所减少，根据主体设计，蓄水期通过控制出口弧形工作门闸门开度控制泄量，由放水洞向下游供水，以满足下游生态及灌区综合用水。

5.2.3 运行期对水文情势的影响

5.2.3.1 对库区河段水文情势的影响

锡伯图水库建成后，由于水库蓄水，水库坝前至库区回水末端约2.64km的天然河段将转变为水库形态，水面面积、水深及流速等会随之发生变化。

与建库前相比，库区水面宽将因水库蓄水明显增大；水深增幅自回水末端到坝前不断增加，最大增幅可达50m以上；库区回水末端到坝前流速则会有所减缓，

坝前断面流速基本为最小。

根据水库调度运行,水库正常运行时,在7月~来年3月水库在低水位运行,在4~6月水库在高水位运行。随库区水位的变动,水面宽、水深及流速等也会随之变化。

5.2.3.2 对坝址下游河段水文情势的影响

锡伯图水库建成后,由于水库调蓄、灌区引水等综合作用,将使坝址断面以下河段水量和水动力条件发生变化。

(1) 计算断面选取

根据现状及工程运行后锡伯图河评价河段水文情势发生变化的影响因素,结合该河段现有引水渠首的分布,在评价河段上选取了锡伯图水库坝后、锡伯图渠首下2个预测断面。

(2) 预测结果及分析

P=75%频率,各计算断面流量预测结果见表5.2-1。

A. 锡伯图水库坝后

工程建成后,P=75%频率,锡伯图水库下泄年水量减少121.81万 m^3 ,主要为水库的蒸发、渗漏损失。

P=75%频率,年内1~5月、9~12月流量均较现状有所减小,减少量在4.64~589.51万 m^3 之间,相对最大减幅出现在5月;灌溉期6~8月较现状分别增加372.57、746.16、464.09万 m^3 。

B. 锡伯图渠首

P=75%频率,受水库调蓄的影响,该断面年下泄水量较现状年减少了219.21万 m^3 。

P=75%频率,年内3~5月、10~12月该断面流量较现状均有所减小,减少量在5.56~193.1万 m^3 ;河道断流时段仍是6~9月;1月、2月较现状分别增加50.74万 m^3 、35.49万 m^3 。较现状增加幅度较大,分别增加372.57、746.15、464.08万 m^3 。

表 5.2-1

P=75%频率各预测断面月均流量预测结果统计表

单位: 10⁴ 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	年水量
锡伯图水库坝后	现状年	70.53	85.78	149.56	613.34	1494.44	933.15	434.05	243.63	136.81	297.56	314.38	231.46	5004.70
	工程建成后	65.89	65.89	65.89	273.7	904.93	1305.72	1180.21	707.72	115.27	65.89	65.89	65.89	4882.89
	变化值	-4.64	-19.88	-83.67	-339.64	-589.51	372.57	746.16	464.09	-21.54	-231.67	-248.49	-165.57	-121.81
	变化幅度 (%)	-6.58	-23.18	-55.94	-55.38	-39.45	39.92	171.68	190.49	-15.74	-77.86	-79.04	-71.53	-2.43
锡伯图渠首后	现状年	6.53	21.78	85.55	307.44	177.36	0	0	0	0	233.55	250.37	167.45	1250.01
	工程建成后	57.27	57.27	57.27	171.80	171.80	171.80	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	1030.80
	变化值	50.74	35.49	-28.28	-135.64	-5.56	171.80	57.27	57.27	57.27	-176.28	-193.1	-110.18	-219.21
	变化幅度 (%)	777.03	162.95	-33.06	-44.12	-3.13	/	/	/	/	-75.48	-77.13	-65.80	-17.54

5.2.4 坝址断面生态流量满足程度评价

(1) 生态流量确定

根据下游河段环境现状，锡伯图水库坝址断面生态流量需从下游河段天然牧草地及林地需水、水环境容量需水流量、水生生态需求等方面考虑，并结合目前环境保护对生态流流量相关要求综合分析确定。

根据现场调查，本工程坝址以下至锡伯图河渠首段，大部分为低矮山区，该区域植被覆盖度约为 60%，主要为黑麦草、车钱草、大戟、早熟禾、木蓼、锦鸡儿等植物，在河谷两岸散生着柳、杨树等乔木，主要依靠地下水生存；坝址下游约 2km 处分布有天然草场坡地区，植被覆盖度较好，约为 70%，主要由草本植物组成，以早熟禾为建群种，主要依靠天然降水存活；因此，下游牧草地及林地对于坝址断面来说无特殊需水要求。

坝址～锡伯图河渠首间河段无工业、生活等入河点源及农业面源等污染源分布，无特殊的水环境容量需水要求。

2010 年 3 月，水利部水规总院水总环移[2010]248 号“关于印发《水工程规划设计生态指标体系与应用的指导意见》的通知”提出，水利水电工程断面生态基流丰水期应不低于断面多年平均流量的 20～30%、枯水期应不低于断面多年平均流量的 10%。

综上，考虑下游陆生生态、水生生态及水环境容量需水流量以及相关规定，确定锡伯图水库坝址断面及锡伯图河引水渠首断面生态流量为：丰水期 4～6 月 $0.66\text{m}^3/\text{s}$ （为断面多年平均流量的 30%）、枯水期 7 月～次年 3 月 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ （为断面多年平均流量的 10%）。

(2) 锡伯图水库坝址断面生态用水评价

运行期，锡伯图水库坝址断面生态流量过程及坝址断面各月流量过程对比，见表 5.2-3、5.2-4。

由表 5.2-3、5.2-4 可以看出，锡伯图水库建成后，坝址断面下泄水量均能够满足多水期（4～6 月） $0.66\text{m}^3/\text{s}$ 、少水期（7 月～次年 3 月） $0.22\text{m}^3/\text{s}$ 的生态基流要求。

表 5.2-3

锡伯图地表水灌区设计水平年（2030 年）新建水库后 P=50%水资源供需平衡表

单位:万 m³

月份		一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合计			
项目																	
来水项	地表水	径流量（75%）		291.77	208.61	358.83	783.41	1746.78	875.47	595.87	334.42	187.75	352.59	289.91	385.34	6410.75	
		生态基流		57.27	57.27	57.27	171.80	171.80	171.80	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	1030.80
		可利用量		234.50	151.34	301.56	611.61	1574.98	703.67	538.60	277.16	130.48	295.32	232.64	328.07	5379.95	
供水项	地表供水量 （水库调节）	水库	月末累计蓄水量	1165.97	1295.00	1497.55	1497.55	1497.55	1047.37	449.10	70.00	140.39	423.26	640.99	951.65	10676.38	
			水库损失	11.56	13.69	17.07	21.85	24.18	19.94	13.92	5.81	2.09	3.83	6.29	8.79	149.01	
			月末蓄水量	214.32	129.03	202.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	70.39	282.87	217.73	310.66	1427.55	
			水库放水	8.62	8.62	81.94	589.77	1550.81	450.18	598.27	379.10	58.00	8.62	8.62	8.62	3751.17	
		小计		8.62	8.62	81.94	589.77	1550.81	1133.92	1122.94	650.45	58.00	8.62	8.62	8.62	3848.22	
供水量合计		8.62	8.62	81.94	589.77	1550.81	1133.92	1122.94	650.45	58.00	8.62	8.62	8.62	3848.22			
需水量	大农业	地表水灌		0.00	0.00	0.00	93.28	720.65	1125.30	1114.32	641.83	49.38	0.00	0.00	0.00	3744.76	
		农业用水		0.00	0.00	0.00	93.28	720.65	1125.30	1114.32	641.83	49.38	0.00	0.00	0.00	3744.76	
	生产	人畜生活用水		8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	103.46	
		小计		8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	103.46	
需水量合计		8.62	8.62	8.62	101.90	729.28	1133.92	1122.94	650.45	58.00	8.62	8.62	8.62	3848.22			
供需平衡		余水		0.00	0.00	73.32	487.87	821.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1382.71		
		缺水		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
河道下泄水量		57.27	57.27	130.59	659.67	993.33	171.80	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	2413.51			

表 5.2-4

锡伯图地表水灌区设计水平年（2030 年）新建水库后 P=75%水资源供需平衡表

单位:万 m³

月份			一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合计	
项目																
来水项	地表水	径流量（75%）	70.53	85.78	149.56	613.34	1494.44	933.15	434.05	243.63	136.81	297.56	314.38	231.46	5004.70	
		生态基流	57.27	57.27	57.27	171.80	171.80	171.80	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	1030.80	
		可利用量	13.27	28.52	92.29	441.54	1322.64	761.35	376.79	186.37	79.54	240.29	257.11	174.19	3973.90	
供水项	地表供水量（水库供水）	水	月末累计蓄水量	719.83	731.22	804.66	1131.18	1700.34	1305.59	543.80	73.45	93.15	321.77	564.91	723.28	
		库	水库损失	8.10	8.51	10.23	13.11	20.36	22.18	15.64	6.26	1.84	3.04	5.35	7.20	121.82
		调	月末蓄水量	0.00	11.38	73.44	326.52	573.01	0.00	0.00	0.00	0.00	228.62	243.14	158.37	1614.49
		节	水库放水	8.62	8.62	8.62	101.90	733.13	394.75	761.80	470.35	58.00	8.62	8.62	8.62	
		小计		8.62	8.62	8.62	101.90	733.13	1133.92	1122.94	650.45	58.00	8.62	8.62	8.62	3848.22
供水量合计			8.62	8.62	8.62	101.90	733.13	1133.92	1122.94	650.45	58.00	8.62	8.62	8.62	3848.22	
需水量	大农业	地表水灌	0.00	0.00	0.00	93.28	720.65	1125.30	1114.32	641.83	49.38	0.00	0.00	0.00	3744.76	
		农业用水	0.00	0.00	0.00	93.28	720.65	1125.30	1114.32	641.83	49.38	0.00	0.00	0.00	3744.76	
	生产	人畜生活用水	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	103.46	
		小计	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	8.62	103.46	
需水量合计			8.62	8.62	8.62	101.90	729.28	1133.92	1122.94	650.45	58.00	8.62	8.62	8.62	3848.22	
供需平衡			余水	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.85	
			缺水	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
河道下泄水量			57.27	57.27	57.27	171.80	175.65	171.80	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	57.27	1034.65	

(3) 与规划环评中提出的生态基流相符性分析

本次环评确定锡伯图水库坝址断面及锡伯图河引水渠首断面生态流量为：丰水期 4~6 月 $0.66\text{m}^3/\text{s}$ （为断面多年平均流量的 30%）、枯水期 7 月~次年 3 月 $0.22\text{m}^3/\text{s}$ （为断面多年平均流量的 10%）。

根据规划环评中提出：锡伯图水利枢纽工程考虑生态基流需求，最小下泄流量应保持在 $0.07\text{亿 m}^3 \sim 0.1\text{亿 m}^3$ 。

综上所述，本次环评提出的生态下泄流量为 $0.07\text{亿 m}^3 \sim 0.2\text{亿 m}^3$ ，满足规划环评中提出的最小下泄量应保持在 $0.07\text{亿 m}^3 \sim 0.1\text{亿 m}^3$ 的要求。

5.2.5 对泥沙的影响预测

5.2.5.1 流域产沙分析

锡伯图河发源地降水量大，流域下垫面植被覆盖度高，锡伯图水库坝址以上集水区又为山区，河流年输沙量相对较小。根据琅古尔水文站实测资料推算得出锡伯图拟建水库坝址断面多年平均悬移质输沙量为 0.779×10^4 吨，多年平均入库泥沙总量为 0.896×10^4 吨。锡伯图水库的库沙比 K_t ($K_t=V/W_s$) 为 2081.47，大于壅水建筑物结构的设计基准期 100 年，根据《水电水利工程泥沙设计规范》（DL T5089-1999）中标准划分，属于泥沙不严重的水库。

5.2.5.2 对泥沙情势的影响分析

① 库区泥沙情势的变化

考虑到以后流域内水土保持状况的不确定性，偏安全计，按水库年输沙量全部淤积在库区内计算，则 50 年水库泥沙总淤积量为 44.8 万 m^3 ，相应淤沙高程 1193.4m。

锡伯图水库正常蓄水位为 1249.5m，水库死水位 1199.5m，相应死库容为 70 万 m^3 ，根据计算的泥沙淤积量，运行 50 年后水库泥沙总淤积量仍小于水库的死库容。此外，根据水库的运行方式可知，在水位达到正常蓄水位 1249.5m 时，水库逐步开启闸门，来多少泄多少，保持库水位在正常蓄水位不变；当水量较大、库水位超过正常蓄水位时，全开闸门泄洪，此时部分的泥沙将随每次闸门的开闸泄洪而冲沙，因此，水库泥沙的淤积不会对工程的正常运行产生影响。

② 坝址下游河段泥沙情势的变化

由于水库对来流泥沙的拦蓄作用，锡伯图水库运行后造成清水下泄将对坝址下游河道产生冲刷影响，其下泄清水造成的冲刷从近坝段开始逐渐向下游发展，但冲刷过程比较缓慢，冲刷强度随距坝址距离的增加也会逐渐减弱。随着水库内泥沙淤积逐渐达到平衡状态，水库清水下泄对坝下河段的冲刷程度也会逐渐降低，同时随着冲刷年限的增长，河床逐渐形成粗化抗冲保护层，河道冲淤将重新达到平衡。另外，锡伯图水库建成运行后，还将起到削减洪峰流量的作用，从而减少洪水对水库坝址下游河道的冲刷，但与水库下泄清水对下游河道的冲刷相比，水库减少的洪水对下游河道的冲刷影响甚微。

锡伯图水库建成后，下泄水流中平均含沙量将有所减少，泥沙粒径也比建库前天然河流泥沙粒径变细，可大大减少下游河道泥沙淤积，从而改善下游灌区引水渠首的运行条件。

5.3 对地表水环境的影响

5.3.1 对水温的影响

5.3.1.1 MIKE 3 FM 模型介绍

本项目采用 MIKE 3 FM 模型中的水动力模块 (HD) 建立锡伯图水库水温模型，对库区水温变化进行研究，为工程的环境影响评价提供技术依据。

5.3.1.1.1 MIKE 3 FM 水动力模型

MIKE 3 FM 模型基于三维不可压雷诺平均 Navier-Stokes 方程解法，并满足流体静压假定和 Boussinesq 假定。模型的主要控制方程如下：

水流连续方程：

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = S \quad (\text{式 5-3-1})$$

水流动量方程 (x 方向)：

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u^2}{\partial x} + \frac{\partial uv}{\partial y} + \frac{\partial wu}{\partial z} = f_x - g \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{g}{\rho_0} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial x} dz - \\ \frac{1}{\rho_0 h} \left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y} \right) + F_u + \frac{\partial}{\partial z} \left(\nu_t \frac{\partial u}{\partial z} \right) + u_s S \end{aligned} \quad (\text{式 5-3-2})$$

水流动量方程 (y 方向)：

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v^2}{\partial y} + \frac{\partial uv}{\partial x} + \frac{\partial wv}{\partial z} = -fu - g \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{g}{\rho_0} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial y} dz - \frac{1}{\rho_0 h} \left(\frac{\partial S_{yx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{yy}}{\partial y} \right) + F_v + \frac{\partial}{\partial z} \left(\nu_t \frac{\partial v}{\partial z} \right) + \nu_s S \quad (\text{式 5-3-3})$$

上式中, t 是时间; x, y, z 是笛卡尔坐标系; η 是水面高度; d 是静水深; $h = \eta + d$ 是总水深; u, v, w 分别是 x, y, z 方向上的速度分量; $f = 2\Omega \sin \phi$ 是科里奥利参数 (Ω 是旋转角速度, ϕ 是纬度); g 是重力加速度; ρ 是水的密度; S_{xx}, S_{xy}, S_{yx} 和 S_{yy} 是辐射应力张量的分量; ν_t 是垂向涡粘系数; p_a 是大气压强; ρ_0 是水的参考密度; S 是点源的流量大小, (u_s, v_s) 是源汇项水流流速; (F_u, F_v) 为水平应力项, 用压力梯度相关来描述, 简化为:

$$F_u = \frac{\partial}{\partial x} \left(2A \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right) \quad (\text{式 5-3-4})$$

$$F_v = \frac{\partial}{\partial x} \left(A \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(2A \frac{\partial v}{\partial y} \right) \quad (\text{式 5-3-5})$$

其中 A 是水平方向上的涡粘值。

MIKE 3 FM 采用标准 $k-\varepsilon$ 湍流模型来封闭 $N-S$ 方程解得涡粘系数 ν_t 。

$$\nu_t = c_\mu \frac{k^2}{\varepsilon} \quad (\text{式 5-3-6})$$

其中 k 是单位质量的湍动能 (TKE), ε 是湍动耗散率, c_μ 是一个经验常数。

湍动能 k 和湍动耗散率 ε 由以下的输送方程得到:

$$\frac{\partial k}{\partial t} + \frac{\partial uk}{\partial x} + \frac{\partial vk}{\partial y} + \frac{\partial wk}{\partial z} = F_k + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\nu_t}{\delta_k} \frac{\partial k}{\partial z} \right) + P + B - \varepsilon \quad (\text{式 5-3-7})$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \frac{\partial u\varepsilon}{\partial x} + \frac{\partial v\varepsilon}{\partial y} + \frac{\partial w\varepsilon}{\partial z} = F_\varepsilon + \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{\nu_t}{\delta_\varepsilon} \frac{\partial \varepsilon}{\partial z} \right) + \frac{\varepsilon}{k} (c_{1\varepsilon} P + c_{3\varepsilon} B - c_{2\varepsilon} \varepsilon) \quad (\text{式 5-3-8})$$

其中剪切作用 P 和浮力作用 B 由下式给出:

$$P = \frac{\tau_{xz}}{\rho_0} \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\tau_{yz}}{\rho_0} \frac{\partial v}{\partial z} \approx \nu_t \left[\left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z} \right)^2 \right] \quad (\text{式 5-3-9})$$

$$B = -\frac{\nu_t}{\sigma_t} N^2 \quad (\text{式 5-3-10})$$

上式中的 Brunt-Vaisala 频率 N 定义为:

$$N^2 = -\frac{g}{\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial z} \quad (\text{式 5-3-11})$$

σ_t 是湍流普朗特数, σ_k 、 σ_ε 、 $c_{1\varepsilon}$ 、 $c_{2\varepsilon}$ 和 $c_{3\varepsilon}$ 是经验常数。 F 是由下式定义的水平扩散项:

$$(F_k, F_\varepsilon) = \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(D_h \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_h \frac{\partial}{\partial y} \right) \right] (k, \varepsilon) \quad (\text{式 5-3-12})$$

其中水平扩散系数由 $D_h = A/\sigma_k$ 和 $D_h = A/\sigma_\varepsilon$ 分别给出。

$k-\varepsilon$ 湍流模型已经有经过仔细校准的经验系数。表 3.1 中列出了这些经验常数。

表 5.3-1 $k-\varepsilon$ 模型中的经验常数

c_μ	$c_{1\varepsilon}$	$c_{2\varepsilon}$	$c_{3\varepsilon}$	σ_t	σ_k	σ_ε
0.09	1.44	1.92	0	0.9	1.0	1.3

5.3.1.1.2 MIKE 3 FM 水温模型

MIKE 3 FM 水动力模块中的密度项既可采用正压模式,也可采用斜压模式。在后一种情况下,可计算水体中热量的传递以及水体和大气之间的热量交换过程,并由此计算由于温度变化对水体密度的改变。

温度对流扩散方程为:

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial uT}{\partial x} + \frac{\partial vT}{\partial y} + \frac{\partial wT}{\partial z} = F_T + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_v \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \bar{H} + T_s S \quad (\text{式 5-3-13})$$

$$F_T = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_h \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_h \frac{\partial T}{\partial y} \right) \quad (\text{式 5-3-14})$$

其中 T 为水温; u , v , w 分别是 x , y , z 方向上的速度分量; (D_h , D_v) 分别为水

平方向和垂直方向上的温度扩散系数； \overline{H} 为来自大气热交换的源项； S 为其他温度源项。

水体与大气交界面的热交换即表面净热量通量 \overline{H} 是影响水体温度的重要因素，模型计算主要考虑4种类型的热量交换形式：显热通量（对流引起的热通量）、潜热通量（蒸发引起的热量损失）、净短波辐射、净长波辐射。

(1) 显热通量（对流）

显热通量 q_c （对流引起的热通量）是由水表面和大气层之间的边界层特性决定的，具有以下关系式：

$$\begin{aligned} q_c &= \rho_{air} C_{air} C_c W_{10m} (T_{air} - T_{water}) & T_{air} \geq T_{water} \\ q_c &= \rho_{air} C_{air} C_c W_{10m} (T_{water} - T_{air}) & T_{air} < T_{water} \end{aligned} \quad (\text{式 5-3-15})$$

其中 ρ_{air} 指空气密度（1.3kg/m³）； C_{air} 指空气比热（1007J/kg^oC）； C_w 指水体比热（4186J/kg^oC）； W_{10} 指水面上方10m高处风速； T_w 为水体的绝对温度； T_{air} 为大气的绝对温度； C_c 为显热传热系数0.00141。

(2) 潜热通量（蒸发）

蒸发热量损失（即潜热）由道尔顿定律表达：

$$q_v = LC_e (a_1 + b_1 W_{2m}) (Q_{water} - Q_{air}) \quad (\text{式 5-3-16})$$

其中 L 为蒸发潜热（2.5×10⁶J/kg）； C_e 为湿度系数（0.00132）； W_{2m} 为水面上方2m处风速； Q_{water} 为靠近水表面的水蒸气密度； Q_{air} 为大气中的水蒸气密度，与大气的相对湿度 R 成正比关系； a_1 和 b_1 是用户自定义系数，用于对蒸发量进行率定。

(3) 太阳短波辐射

太阳辐射主要是由一系列不同波长的电磁波组成，其中的大部分被臭氧层吸收，剩下的一部分在穿过大气层的时候光谱有所变化，到达地球表面时的波长范围在0.14 μm~0.40 μm之间，可以被归为短波辐射。入射到地球水面上的太阳短波辐射强度取决于与太阳的距离、偏向角、纬度信息、地外辐射、云量以及大气中的水蒸汽量，即它随地球纬度、高程、季节、时间和气象条件等变化。太阳短波辐射可通过日射强度计测定，但由于工程区域往往缺乏长时间的气象资料，所以可采用以下公式进行计算。

绝对太阳短波辐射强度 H_0 仅跟研究对象在地球上的位置有关：

$$H_0 = \frac{24}{\pi} q_{sc} E_0 \cos(\phi) \cos(\delta) (\sin(\omega_{sr}) - \omega_{sr} \cos(\omega_{sr})) \quad (\text{式 5-3-17})$$

其中, q_{sc} 为日照辐射常数; E_0 为地球到太阳的平均距离的平方与太阳实际距离间的比值; ϕ 为研究区域的纬度值; δ 为偏向角; ω_{sr} 为日出方位角。上述这些参数均可由 MIKE 模型内置的相关计算公式计算得到。

水面接受到的实际太阳短波辐射强度 H 为实际日照时数的函数, 其计算公式如下:

$$\frac{H}{H_0} = a_2 + b_2 \frac{n}{N_d} \quad (\text{式 5-3-18})$$

其中 n 为实际日照时数; N_d 为最大日照时数 (白天时长); a_1 和 b_1 是用户自定义常数, 用于对短波辐射进行率定。

太阳短波辐射对水温的影响主要取决于透光率的大小, 透光率可通过设置项中的消光系数参数来体现, 也可选择 Beer 定律来体现太阳短波辐射在水体中的投射过程, 见下式:

$$I(d) = (I - \beta) I_0 e^{-\lambda d} \quad (\text{式 5-3-19})$$

其中 $I(d)$ 为水面下 d 深处的强度; I_0 为水面处的强度; β 为被水面表层吸收的强度比率, 取值区间为 0.2-0.6; λ 为消光系数, 取值区间为 0.2-1.4m。

(4) 净长波辐射

大气和水面的长波辐射波长范围为 $4 \mu\text{m} \sim 120 \mu\text{m}$, 属红外线范畴。将从水面到大气的长波辐射减去从大气到水面的长波辐射的差值定义为水面的净长波辐射, 与气温、云量、空气中的水蒸汽压强和大气相对湿度有关, 具体见下式:

$$q_{lr,net} = \sigma_{sb} T_{air}^4 \left(a - b \sqrt{e_d} \right) \left(c + d \frac{n}{N_d} \right) \quad (\text{式 5-3-20})$$

其中 a 、 b 、 c 、 d 为常数, 分别为 $a=0.56$, $b=0.077\text{mb}^{-1/2}$, $c=0.10$, $d=0.90$; n 为实际日照时数; N_d 为最大日照时数 (白天时长); T_{air} : 大气温度; σ_{sb} 为 Stefan Boltzman 常数 ($5.6697 \times 10^{-8} \text{W}/(\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}^4)$); e_d 为测量露点温度处的蒸汽压强, $e_d = 10e_{saturated} R$; 其中 R 为大气相对湿度; $e_{saturated}$ 为饱和蒸汽压 (kPa), 在 $-51^\circ\text{C} \sim 52^\circ\text{C}$ 间 100% 相对湿度的饱和蒸汽压可由式 (3.21) 计算得到。

$$e_{saturated} = 3.38639 \cdot \left(\left(7.38 \times 10^{-3} \cdot T_{air} + 0.8072 \right)^8 - 1.9 \cdot 10^{-5} |1.8 T_{air} + 48| + 1.316 \cdot 10^{-3} \right) \quad (\text{式 5-3-21})$$

5.3.1.2 锡伯图水库三维水温模型搭建

5.3.1.2.1 地形网格

根据锡伯图水库上坝址断面地形图及 Aster Dem 地形数据确定。其中 Aster Dem 地形数据的空间分辨率为 $30 \times 30\text{m}$ ，模型上游边界取正常蓄水位 1250 m 时的库尾处，上游边界取坝址处，模型中库区总长约 3 km。

三维模型平面网格采取三角形布置方案，网格边长 5-15m，网格数约为 1.3 万个；垂向划分 30 网格，网格边长 1-5m，如图 5.3-1 和 5.3-2。

对地形网格进行水位库容曲线和水位面积关系校核，如图 5.3-3。可以看出模型计算出水位库容曲线，水面面积关系与资料曲线吻合较好，验证了模型的可靠性。

5.3.1.2.2 边界条件

锡伯图水库三维水温模型边界包括水动力边界、水温边界及大气边界。其中水动力边界为上游来水量及下游出水量。考虑到上游来水量较小时低温水影响程度较大，因此选取平水年和枯水年（保证率 50%和 75%）。设计年径流作为上游流量边界；下游出水量包括生态基流及各保证率下引水隧洞流量过程，两者相加后得到下游出水量。底层取水高程为引水发电洞进口引渠底板高程 1194m。降雨等引起的侧向入流均概化为上游边界入流。水温边界采取水文站月均水温；大气边界包括气温、大气湿度、晴空指数及风速。大气湿度和晴空指数由当地历年逐月平均水汽压与逐月平均日照时数换算得到。具体模型输入参数见表 5.3-2 和表 5.3-3。

表 5.3-2 模型水动力边界条件

月份	上游来水量 (m^3/s)		下游出水量 (m^3/s)	
	保证率 50%	保证率 75%	保证率 50%	保证率 75%
1	0.32	0.26	0.30	0.25
2	0.43	0.35	0.33	0.27
3	0.67	0.56	0.30	0.25
4	2.84	2.37	1.27	1.06
5	6.70	5.58	4.05	3.38
6	4.32	3.60	6.05	5.04
7	1.94	1.62	5.29	4.41
8	1.09	0.91	3.17	2.64
9	0.63	0.53	0.53	0.44
10	1.33	1.11	0.30	0.25
11	1.46	1.21	0.31	0.25
12	1.04	0.86	0.30	0.25

表 5.3-3 模型水温边界条件

月份	入库水温 (°C)	气温 (°C)	大气湿度 (%)	晴空指数 (%)	风速 (m/s)
1	0.1	-12.6	76	56	0.3
2	0.4	-9.4	73	56	0.6
3	5.2	2.0	59	60	1.1
4	11.2	14.8	49	65	1.9
5	16.0	18.0	49	60	2.0
6	17.7	22.6	49	70	1.7
7	18.5	24.3	53	75	1.5
8	17.8	22.5	47	70	1.3
9	17.1	17.6	52	65	1.1
10	12.0	8.3	65	60	0.8
11	4.3	-3.0	72	60	0.6
12	1.0	-13.5	78	56	0.3

5.3.1.2.3 模型参数

(1) 时间步长：根据网格大小，水深条件动态调整计算时间步长，使 CFL 数小于1，满足模型稳定要求，计算步长在 0.01s~30s 之间。

(2) 涡粘系数：涡粘系数反映的是水流能量耗散成热量的一个过程，过大或者过小的涡粘系数都会使计算失稳发散。MIKE 3 FM 中采用 Smagorinsky 公式来计算平面涡粘系数，其中 Smagorinsky 系数取为 0.28；采用 $k-\varepsilon$ 湍流模型用于实时计算垂向涡粘系数， $k-\varepsilon$ 方程中的经验参数取值见表 3.1。

(3) 干湿边界：对计算区域内滩地干湿过程，采用网格冻结方法处理。当某网格水深小于 0.005m 时，令该网格为干网格，滩地干出，不参与水动力计算；当某点水深大于 0.005m 但小于 0.1m 时，令该处流速为零，该网格仅参与水流连续方程的计算，当该处水深大于 0.1m 时，该网格为湿网格，同时参与连续方程和动量方程的计算。

(4) 粗糙高度：考虑到水库所在范围为山区峡谷，通过与周边河流河床糙率值的对比将粗糙高度选为 0.1m。

(5) 扩散系数: 温度对流扩散方程中需给定水平方向和垂直方向的温度扩散系数, 在此模型中扩散系数选为涡粘系数的系数, 其中水平热扩散比例系数取为 1, 垂向热扩散比例系数取为 0.0005。

(6) 热交换系数: MIKE 3 FM 中考虑的水体与大气交界面的热交换包括显热通量、潜热通量、净短波辐射、净长波辐射。热交换相关参数包括太阳辐射热量、蒸发散热系数、水体中热量衰减系数等。受实测资料的限制, 难以完成对这些参数的率定工作。因此采用锡伯图河所处地区附近河流已率定的水温参数作为本次计算的参数取值, 具体数值参见表 5.3-4。

表 5.3-4 热交换相关参数取值

光吸收系数 β	光衰减系数 λ	太阳短波辐射系数 a	太阳短波辐射系数 b	道尔顿常数 a_1	道尔顿风速系数 b_1
0.4	3.0	0.35	0.33	4.0	0.9

5.3.1.2.4 初始条件

在正式计算前采取预计算得到初始水动力场与水温场。预计算起始流场为静止状态, 起始温度场设定为水库表底层温差相对较小的平水年 4 月, 假设水库垂向水温为 4.48℃ 分布均匀场, 且在河宽方向无变化。采取平水年工况作为初始温度场计算条件连续计算 3 年, 可观察到第三年各月水温垂向分布及出水水温与第二年基本一致, 认为重复计算结果较为合理。采取第三年 4 月 1 日 0 时水库水动力、水温场作为模型计算初始条件。

5.3.1.3 水温计算结果与分析

为了评估锡伯图水库修建后对水库下游水温的影响, 结合现有数据情况, 分枯水年和平水年两个工况进行了水温预测。其中图 5.3-4~5.3-5 为枯水年工况条件下各月库区立面的水温结构; 图 5.3-6~5.3-7 平水年工况条件下各月库区立面的水温结构。

图 5.3-8~5.3-9 为平水年、枯水年 2 个工况下坝前水温逐月分布情况。表 5.3-5 为上述 2 种工况下采取底层取水方式各月下泄水温变化过程。

表 5.3-5 采取底层取水方式不同工况下锡伯图水库下泄水温对比

月份	天然水温 (°C)	平水年 (P=50%)		枯水年 (P=75%)	
		下泄水温	温差	下泄水温	温差
1月	0.1	3.4	3.3	3.3	3.2
2月	0.4	2.5	2.1	2.1	1.7
3月	5.2	5.5	0.3	5.3	0.1
4月	11.2	8.8	-2.4	8.2	-3.0
5月	16.0	13.2	-2.8	13.0	-3.0
6月	20.7	17.8	-2.9	17.9	-2.8
7月	23.5	19.2	-4.3	19.7	-3.8
8月	22.9	20.6	-2.3	20.9	-2.0
9月	17.1	18.7	1.6	17.9	0.8
10月	12	13.2	1.2	13.2	1.2
11月	4.3	6.4	2.1	6.2	1.9
12月	1.0	3.2	2.2	3.0	2.0

据图 5.3-4~5.3-9 可见，在不同来水保证率下，因来水条件不同，水库坝前水温结构有一定的变化，锡伯图水库坝前水温结构基本一致。

1 月水库表层水温最低，接近 0°C；库底水温相对较高，接近 3.4°C；坝前水温结构呈现上层温度低下层温度高的逆温水温分层现象。

2 月，水库表层水温接近 0°C，库底水温降低，在 2°C 左右，坝前水温混合均匀。

3 月至 5 月随上游来水水温逐步上升，表层水温增高较快，从 4°C 升至 11°C 左右；库底水温接近 13°C；表层 5m 左右出现温跃层。

6 月水库表层水温持续快速增长，加之上游来水水温上升，来水温度及气温的增加逐步向下层传递，温度分层现象明显，表层水温较高。

7 月和 8 月，随来水水温及气温的增加表层水温继续增加，上层温跃层表现明显，中下层由于电站取水量增大，坝前水体掺混程度加强，但由于气温较高，水体表面保持较高温度，下层混合较为均匀。

9 月水库腾空库容，下泄水量大，整个温度分层被破坏，混合较为均匀。

10 月至 11 月上游来水水温下降明显，同时由于气温下降，造成表层水温下降明显，中、底层水温亦有下降，逐渐呈现逆温分层现象。

12 月上游来水水温接近 0°C，库内表层水温进一步下降至接近 1°C，中下层水温亦下降明显，底层水接近 3°C，中层水降温呈现滞后现象。

由表 5.3-5 可以看出，采取底层取水方式在不同来水保证率条件下，下泄水温分

布基本一致，平水期和枯水期工况下均出现 3~9 月下泄水温低于建库前天然水温现象，温差最大达-4.3℃，出现在 7 月。其余月份水温均高于建库前天然水温。冬季（12~1 月）天然水温接近 0℃时下泄水温仍接近 4℃。进入 7 月后下泄水温与天然水温基本一致；9~11 月随气温及上游来流水温下降下泄水温随之下降，但降温幅度较慢，建库后下泄水温高于天然水温。

5.3.1.4 水库下游水温恢复预测

锡伯图水库建成后距下游锡伯图渠首约 1.6km，距下游 166 团渠首约 4km。为了评估锡伯图水库兴建后产生的下泄低温水对下游引水渠首断面的水温的影响，本节按平水年和枯水年不同的来水条件，针对锡伯图水库下泄低温水/高温水在坝址与锡伯图渠首和 166 团渠首间总长 4km 的河段的水温恢复过程进行了计算模拟，并给出了锡伯图渠渠首和 166 团渠渠首处的低温水影响情况。平水年与枯水年工况条件下建库前后引水渠首处的水温对比可参见表 5.3-6~5.3-7，相应的各工况条件下建库前后引水渠首处的水温对比图可参见图 5.3-10~5.3-13。

表 5.3-6 锡伯图水库建库前后（底层取水）锡伯图渠渠首处的水温（℃）对比表

月份	天然河道	平水年工况 (50%)		枯水年工况 (75%)	
		建库后	温差	建库后	温差
1 月	0.1	3.0	2.9	2.9	2.8
2 月	0.4	2.2	1.8	1.8	1.4
3 月	5.2	5.4	0.2	5.3	0.1
4 月	11.2	9.1	-2.1	8.5	-2.7
5 月	16.0	13.6	-2.4	13.4	-2.6
6 月	20.7	18.2	-2.5	18.3	-2.4
7 月	23.5	19.6	-3.9	20.1	-3.4
8 月	22.9	21.0	-1.9	21.3	-1.6
9 月	17.1	19.1	2.0	18.3	1.2
10 月	12.0	12.8	0.8	12.8	0.8
11 月	4.3	5.9	1.6	5.7	1.4
12 月	1.0	2.9	1.9	2.7	1.7

年均	11.2	11.1	-0.1	10.9	-0.3
----	------	------	------	------	------

表 5.3-7 锡伯图水库建库前后（底层取水）166 团渠渠首处的水温（℃）对比表

月份	天然河道	平水年工况 (50%)		枯水年工况 (75%)	
		建库后	温差	建库后	温差
1月	0.1	3.4	3.3	3.3	3.2
2月	0.4	2.5	2.1	2.1	1.7
3月	5.2	5.5	0.3	5.3	0.1
4月	11.2	8.8	-2.4	8.2	-3.0
5月	16.0	13.2	-2.8	13.0	-3.0
6月	20.7	17.8	-2.9	17.9	-2.8
7月	23.5	19.2	-4.3	19.7	-3.8
8月	22.9	20.6	-2.3	20.9	-2.0
9月	17.1	18.7	1.6	17.9	0.8
10月	12	13.2	1.2	13.2	1.2
11月	4.3	6.4	2.1	6.2	1.9
12月	1.0	3.2	2.2	3.0	2.0
年均	11.2	11.0	-0.2	10.9	-0.3

由以上预测结果可知，水库建成后，3~9月下泄水温低于建库前天然水温现象，温差最大达-4.3℃，出现在7月。其余月份水温均高于建库前天然水温。冬季（12~1月）天然水温接近0℃时下泄水温仍接近4℃。进入7月后下泄水温与天然水温基本一致；9~11月随气温及上游来流水温下降下泄水温随之下降，但降温幅度较慢，建库后下泄水温高于天然水温。根据锡伯图地表水灌区农作物结构、种类，该灌区主要以小麦、打瓜、食葵、玉米、甜菜、油菜为主，其中基本无水温敏感型农作物，加之锡伯图灌区有部分地下水灌溉，其水温均较低，灌区内农作物常年受地下水灌溉未曾出现减产情况，因此水库下泄低温水不会影响灌区内农作物的生长。根据前文水生生态调查结果，锡伯图河主要保护鱼类为新疆裸重唇鱼，为冷水性鱼类。锡伯图渠首已修建多年，水库坝址至渠首河段内基本无鱼类，建库后的水温变化对下游水生生物

影响不大。

5.3.2 对水质的影响

锡伯图水库建设项目为流域控制性枢纽工程，水库的主要任务是灌溉。工程的建设对环境可能产生的不利影响主要是由于工程的实施改变了目前区域内水资源的时空分布，水库的截流使短期内下游河道水量减少，短期内下游河段的纳污能力下降。在工程施工过程中，将有一定数量的废水、废气、废渣及噪声产生，会对周边环境会造成不利影响。但考虑到施工期会实施配套的环境保护措施，在工程施工结束后，这些不利影响也将会随之消失。

综合来看，本工程属非污染型的水利工程项目，工程建设对下游河道水质的影响主要体现在施工期河道下泄水量减少以及库区段水流流速减缓导致的影响。因此，本章基于地表水现状监测的实际监测数据，利用 MIKE 3 FM 软件中的对流扩散模块，对锡伯图水库建成前后水库平水年和枯水年（保证率 50%和 75%）水质进行了预测计算，选取 COD 和氨氮为水质预测指标。

5.3.2.1 水质模型

5.3.2.1.1 控制方程

在上述 MIKE 3 FM 水动力模块的基础上加载 MIKE 3 FM 对流扩散模块 (AD)，计算排放至水体中的污染物经降解、扩散后的浓度场，该过程用对流扩散方程描述：

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} + \frac{\partial wC}{\partial z} = F_c + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_v \frac{\partial C}{\partial z} \right) - k_p C + C_s S \quad (\text{式 5-3-22})$$

$$F_c = \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(D_h \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_h \frac{\partial}{\partial y} \right) \right] C \quad (\text{式 5-3-23})$$

其中： C 为污染物浓度； k_p 为线性降解系数； C_s 为排放源浓度； D_v 为垂向扩散系数； F_c 为水平扩散项，由式 4.2 描述，其中 D_h 为水平扩散系数。

5.3.2.1.1 模型设置

扩散系数是水质模型中一个重要参数，它包含了分子扩散、湍流扩散以及流速分布不均引起的离散等。在数值模拟中扩散系数除了与物理因素相关之外，还和计算空

间大小、时间步长等相关，在模型中其取值与流速相关。根据本次模型方案中的网格尺度，以及以往项目经验，扩散系数采用比例涡粘系数公式，推荐值取值为 0.9~1.1，本模型取值为 1。

对流扩散模型中还有一个重要的参数：降解系数。降解系数的影响因子较多，受当地自然条件、水体污染程度、流速、气温等因素的影响，其值较难确定，对无实验资料的河段，可参考相近、相似流域的值。在本项目中，COD 和氨氮的降解系数参考了新疆地区类似水库模型的取值。

5.3.2.2 水质计算结果及分析

P=50%和 P=75%来水保证率下，锡伯图水库出库水质预测结果见表 5.3-8、表 5.3-9 及图 5.3-14、图 5.3-15。

表 5.3-8 建库前后的 COD 浓度比较（单位：mg/L）

月份	工况			
	P=50%		P=75%	
	入库	出库	入库	出库
1	2.40	2.31	2.40	2.31
2	2.40	2.24	2.40	2.24
3	2.40	2.18	2.40	2.18
4	2.40	2.11	2.40	2.11
5	2.40	2.05	2.40	2.04
6	2.40	1.98	2.40	1.99
7	2.40	2.02	2.40	1.98
8	2.40	2.16	2.40	2.06
9	2.40	2.15	2.40	2.08
10	2.40	2.12	2.40	2.04
11	2.40	2.07	2.40	2.00
12	2.40	2.02	2.40	1.96

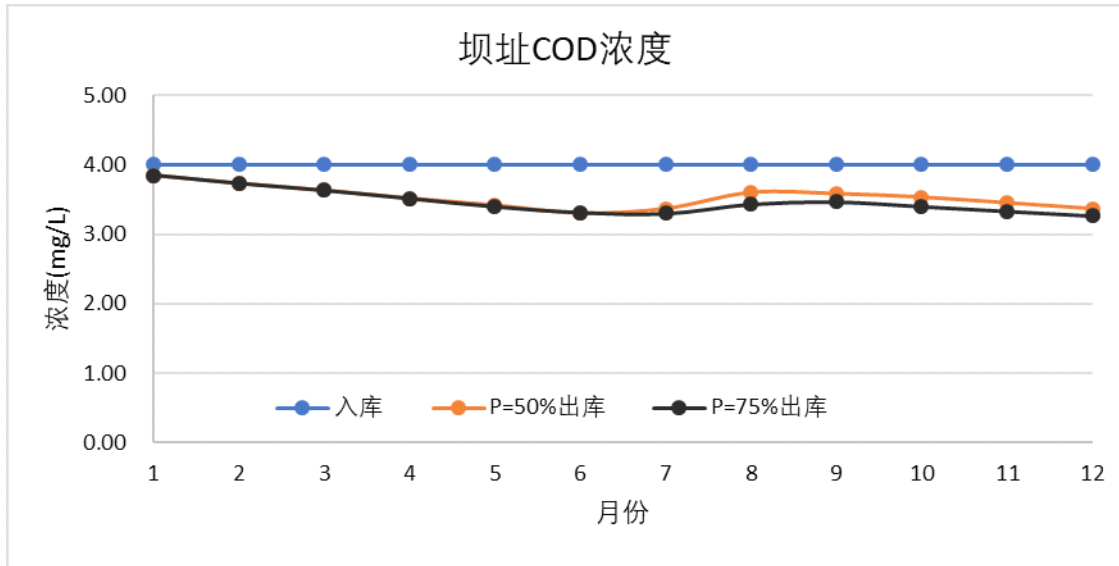


图 5.3-14 不同来水保证率下锡伯图水库 COD 入库、出库浓度对比图

表 5.3-9 建库前后的氨氮浓度比较 (单位: mg/L)

月份	工况			
	P=50%		P=75%	
	入库	出库	入库	出库
1	0.050	0.047	0.050	0.047
2	0.050	0.047	0.050	0.047
3	0.050	0.043	0.050	0.043
4	0.050	0.043	0.050	0.043
5	0.050	0.041	0.050	0.040
6	0.050	0.041	0.050	0.040
7	0.050	0.041	0.050	0.040
8	0.050	0.043	0.050	0.043
9	0.050	0.043	0.050	0.043
10	0.050	0.043	0.050	0.041
11	0.050	0.043	0.050	0.041
12	0.050	0.041	0.050	0.041

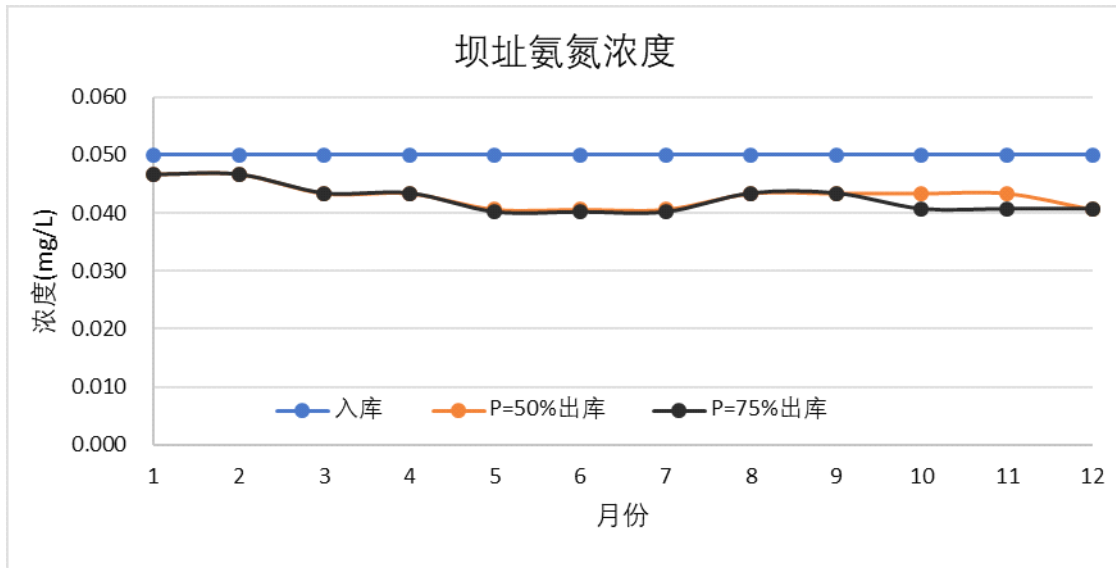


图 5.3-15 不同来水保证率下锡伯图水库氨氮入库、出库浓度对比图

由以上计算结果可知：不同来水保证率条件下，COD 和氨氮浓度变化曲线呈现相似的变化趋势。锡伯图水库建成后，水体水力停留时间变长，对相应河段的水质状况起到了一定的改善作用，COD、氨氮指标出库浓度均低于入库浓度。污染物在水库的停留时间以的变化，造成不同月份库区坝前水质的变化。

5.3.3 结论

根据以上预测结果，运用 MIKE 3 FM 预测了锡伯图水库工程建成后不同来水条件下的水库坝前水温分布、下泄低温水的影响和沿程回复情况，并进行了水库水质的预测分析，最终得到以下结论：

(1) 锡伯图水库水温结构属于季节性分层型，库区坝前水体水温分层具有明显的季节性特性。其中 12 月至次年 3 月表层水体受低气温影响表层水温低于中底层水温，呈逆温分层现象。4~5 月开始受气温上升及上游入库水温升高影响，表层水温增长明显，温跃层开始发育；中下层水温有所升高。6~7 月坝前水体垂向水温分布呈现单温跃层结构，随着上游入库水温升高，库区内水温升高明显。8 月~9 月，由于水库放水清空库容后蓄水，造成水温结构破坏；10~11 月气温下降，库区上游来水水温逐渐降低，在冷热水密度差异的作用之下，坝前水体掺混程度加强，使得库区内的分层型水温结构被逐渐破坏，水温结构逐渐由分层型过渡为完全混合型。

(2) 若锡伯图水库如采用底部取水，下泄水温在 3~9 月低于天然水温，最大温

差出现在7月，平水年和枯水年工况下水温降幅均大于4℃。其余月份下泄水温高于天然河道水温，幅度在2℃左右。

(3) 水库下游天然河道中的水温自然恢复，下游锡伯图渠渠首和166团渠首位置距离坝址分别为1.6km和4km，水温难以恢复至天然河道水平。底层取水方式下游渠首处受低温水影响仍较大。

(4) 水库建成后，3~9月下泄水温低于建库前天然水温现象；9~11月随气温及上游来流水温下降下泄水温随之下降，但降温幅度较慢，建库后下泄水温高于天然水温。根据锡伯图地表水灌区农作物结构、种类，该灌区主要以小麦、打瓜、食葵、玉米、甜菜、油菜为主，其中对水温敏感型农作物为玉米，其占比较小，约16%左右，其余农作物对水温适宜度较高，下泄低温水不会影响其生长；根据前文水生生态调查结果，锡伯图河主要保护鱼类为新疆裸重唇鱼，为冷水性鱼类，且对水生生境的适应性较强，建库后的水温变化对其生境影响不大。

(5) 锡伯图水库所在河段上游的补给主要是冰雪融水，且人类活动较少，库区周边基本不存在工业点源与城市生活污水排入，水质处于原始背景状态，河道水体处于水质相对较好的天然状态，各项水质指标浓度较低，均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水标准。

(6) 水库坝址处污染物建库前后的水质指标浓度对比预测结果表明，锡伯图水库建成后，水力停留时间变长，对相应河段的水质状况起到了改善作用，COD、氨氮指标浓度均呈现下降趋势。

5.4 对地下水环境的影响

5.4.1 对工程区地下水环境的影响

1) 水库蓄水对地下水的影响

库区两岸山体雄厚，岩体透水性弱，山体均高于正常蓄水位高程，库区附近无低于库水位的邻谷分布，库区不存在永久渗漏，亦不会引发浸没问题。

2) 对枢纽区地下水的影响

枢纽区呈“U”型谷，两岸山体基岩基本裸露，覆盖层很薄。地下水类型主要有孔隙潜水和基岩裂隙水，孔隙潜水主要赋存于谷底透水性好的冲积砂卵砾石层和岸边

崩坡积块碎石中；基岩裂隙水赋存于基岩裂隙及孔隙内，水位基本沿山势分布，难以形成统一的地下水位，其补给源主要是降水及高山融雪水，季节变动明显，顺沟谷向下游排泄。

工程溢洪洞布置于左岸，导流兼放水隧洞布置于右岸。组成水库的地层属相对不透水层，虽然库内有 F8 断裂通过，但其规模不大且为压性性质，渗水性有限，库区无永久渗露问题。工程运行期，溢洪洞、灌溉放水洞洞身段均采取混凝土衬砌，大大降低了洞身渗漏，对区域地下水的影响程度有限。大坝建成后将改变局部地下水流场，但不会改变地下水补给源、排泄方式及径流总体方向。

5.4.2 对影响区地下水环境的影响

(1) 坝址至锡伯图渠首段

该河段长约 1.6km，区域水文地质单元以出山口为界将坝址至出山口（1.6km）划分为山区段，出山口 1.6km 处（锡伯图渠首）至下游 166 团渠首（4km 处）划分为冲积倾斜平原区。

①对山区段河谷区域地下水的影响

水库坝址及出山口以上河谷区表层被冲积砂卵砾石层覆盖，为强透水层，地表水与地下水联系非常密切，工程运行后，由于水库调蓄等综合作用，造成坝址断面河道下泄水量减少，在 P=75% 频率下，坝址断面年径流量较天然状态减少 0.012 亿 m³，减少幅度 2.43%，所占比例不大，地表水对地下水渗漏补给量变化很小，因此，工程建设运行对锡伯图河下游山区段河谷区地下水位影响小。

②对冲积倾斜平原区地下水的影响

地下水主要接受山前基岩裂隙水侧向补给和河道渗漏补给，地下水大致沿垂直于等高线方向向下游径流。冲积倾斜平原区河床覆盖层为砂砾石，河道两侧堆积部分粉土区，出山口后，河水大量补给地下水。工程运行后，由于上游坝址断面年下泄水量减少幅度不大，且冲积倾斜平原区山前基岩裂隙水侧向补给量未发生改变，故该区地下水仍主要由河水补给，工程建设对该区域地下水位影响小。

(2) 166 团渠首以下河段

该河段位于细土平原区，河道两侧堆积粉土区，现已成为当地灌区的主要分布区，河床覆盖层为砂砾石，该区域地下水主要接受渠系渗漏补给、田间入渗补给、河道渗

漏补给和河床潜流侧向补给。工程运行后，166团渠首断面年径流量将减少，河道水量的减少，将造成河道渗漏补给量减少，并且随着区域灌区节水和开采地下水，总体将引发该河段地下水位降低，但幅度有限。

5.4.3 对水源地地下水环境的影响

根据《塔城市饮用水水源保护区划分技术报告》、《塔城市城市集中饮用水水源地利用规划》，塔城市共有两个饮用水水源地，分别是三水厂水源地和喀拉墩水源地。

本工程拟建坝址及施工布置区均不在塔城市饮用水水源保护区内，拟建坝址距喀拉墩水源地一级保护区东北角约 41.5km，距三水厂水源地一级保护区东北角约 45km。

根据《塔城市饮用水水源保护区划分技术报告》相关内容：据塔城市水文地质勘察报告，三水厂水源地和喀拉墩水源地为以承压自流水为主的砂砾石含水层，根据含水层介质类型确定为孔隙水，主要受卡朗沽尔及乌拉斯台河的渗入补给，富水性强，根据塔城北、塔西南等钻孔资料，潜水位埋深一般为 5-10m。根据经验取值，三水厂水源地和喀拉墩水源地按照介质类型砾石确定一级护区半径为 500m。

由于本工程拟建坝址距塔城市三水厂水源地和喀拉墩水源较远，且本工程涉及的锡伯图河不是该水源地补给来源，因此工程的建设对塔城市水源地地下水环境基本无影响。

5.5 对陆生生态环境的影响

5.5.1 对区域生态完整性的影响

5.5.1.1 自然体系生产能力的变化

从整个评价区范围来看，其生产能力变化主要诱因为：锡伯图水库蓄水淹没、工程永久占地破坏林地、草地，枢纽区、工程管理区、永久道路两侧绿化等方面。工程兴建运营后占地范围内土地利用方式的改变对区内自然生态体系生物量及平均净生产能力造成的变化详见表 5.5-1。

表 5.5-1 评价区土地利用方式改变时生物量变化表

土地利用的改变			生物量 (t)
土地利用类型	变化原因	面积 (hm ²)	
林地	因水库淹没、工程永久占地而减少	-66.6	-2277.74

草地	因水库淹没、工程永久占地而减少	-40.31	-26.2
绿化林地	工程管理区级周边种植柳树、杨树	0.2	6.84
种植草坪	工程管理区绿化	0.3	0.2
撒播草籽	永久弃渣场等可恢复区域撒播草籽	12.65	88.55
合计			-2208.35
评价区平均净生产能力预测值 ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$)		401.5	
评价区平均生物量预测值 (kg/m^2)		1.22	

工程建设后，由于水库淹没及工程占地将影响部分面积内植被的平均净生产力，造成评价区自然体系的平均净生产力略有减少，由表 5.5-1 可知，工程建成运行后评价区自然体系的平均净生产能力将由背景状况的 $521.36\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ($1.43\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$) 减少为 $401.5\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ($1.10\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)，评价区仍属于较低生产力生态系统。

5.5.1.2 对区域生态体系稳定性影响

(1) 对恢复稳定性的影响

对自然景观生态体系恢复稳定性的影响，是通过计算植物生物量变化来进行度量的。由表 5.5-1 可知，工程建设后，由于水库淹没及工程建设占地将影响一部分面积内植物累积生物量，同时工程区绿化美化措施将增加部分面积生物量，最终将造成区域自然体系的生物量减少 2208.35t，折算到工程评价范围(评价区面积 1706.36 hm^2)，将使区域平均生物量由背景状况 $0.98\text{kg}/\text{m}^2$ 减少为 $0.82\text{kg}/\text{m}^2$ ，减少 $0.15\text{kg}/\text{m}^2$ ，总体上看仍然保持在同等水平，因此工程建设对评价区生态体系恢复稳定性影响不大。

(2) 对阻抗稳定性的影响

阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度密切相关。异质性是指在一个区域里(景观或生态系统)对一个种或者更高级的生物组织的存在起决定作用的资源(或某种性状)在空间或时间上的变异程度(或强度)。

①资源拼块变化分析

锡伯图水库工程建设征地将占用一定数量的林地和草地，使资源拼块面积减少，使得评价区植被异质性和自然体系阻抗稳定程度有所降低。根据本工程对各拼块的影响特点，评价区内工程建设征地所涉及的资源拼块面积较小，影响范围仅涉及工程水库淹没区、枢纽占地区，因此，本工程建设不会对评价范围内资源拼块的数量、空间分布产生明显影响。

②景观异质性变化分析

工程对评价范围内景观异质性的影响主要表现为工程开挖、建筑物占压、水库淹没等改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。由于本工程建设征地按照“尽量少占地”的原则，建设征地总面积仅占评价区域的9.26%，且评价区景观拼块类型相对同质，工程建设对其影响不明显。

从景观生态异质性改变程度来分析，施工结束后，对管理区等永久占地区域选择当地植物种类进行绿化，如白三叶草籽、柳树、杨树等；对临时占地区域选择当地适生草进行植被恢复，可以在一定程度上恢复林草生态系统；同时对于整个评价区来说，工程占用林草地资源面积较小，不会影响景观生态的连通性，更不会明显造成生境的破碎化。

综上，锡伯图水库工程的施工和运行，对评价范围内景观生态体系异质性的影响程度较小。

③ 阻抗稳定性变化分析

根据对工程评价区资源拼块变化分析与景观异质性变化分析，本工程的兴建不会对区域资源拼块的数量和空间分布状况造成明显的影响，评价范围内景观生态体系的异质性也基本不会发生改变。在评价范围内，特别是建设征地范围内区域斑块比例和镶嵌格局的改变，不会影响评价范围内景观生态的稳定性，景观生态体系阻抗稳定性仍然维持原状。

5.5.1.3 对评价区生态体系综合质量的影响

工程建设前后评价区各景观类型景观结构变化见表5.5-2。工程建设前后评价区各景观类型优势度值计算结果见表5.5-3。

表 5.5-2 工程建设前后各景观类型景观结构对比表

景观类型	拼块数		拼块面积 (hm ²)		拼块平均面积 (hm ²)	
	现状	建设后	现状	建设后	现状	建设后
林地	10	13	512.23	445.63	51.22	34.28
草地	15	17	823.51	783.2	54.90	46.07
水域景观	1	2	38.20	255.39	38.2	127.70
耕地景观	5	5	132.22	132.22	26.44	26.44
未利用地景观	6	11	200.20	89.92	33.37	8.17

表 5.5-3 工程建设前后各景观类型优势度值对比表

景观类型	密度 Rd (%)		频率 Rf (%)		景观比例 Lp (%)		优势度 Do (%)		
	现状	建设后	现状	建设后	现状	建设后	现状	建设后	变化
林地景观	27.03	27.08	15.38	15.38	30.02	26.12	25.61	23.68	-1.93

草地景观	40.54	35.42	54.55	54.55	48.26	45.90	47.90	45.44	-2.46
水域景观	2.70	4.17	27.30	27.30	2.24	14.97	8.62	15.35	6.73
耕地景观	13.51	10.42	9.10	9.10	7.75	7.75	9.53	8.76	-0.77
未利用地景观	16.22	22.91	27.30	27.30	11.73	5.26	16.75	15.18	-1.57

表 5.5-2 和表 5.5-3 数据可知：工程实施后，由于水库淹没和工程占地，造成评价区草地、林地、未利用地面积有所减少，与此相应，水域面积有所增加。从工程建设前后评价区域各类景观拼块数量来看，草地、未利用地拼块略有增加，主要是受永久道路切割作用影响，水域拼块因工程建设而增加，林地由于枢纽区、管理站区采取绿化措施而略有增加，工程实施前后评价区总拼块数有所增加，破碎化程度增大，总体看区域受工程建设的影响，人类活动影响增强，景观异质性有所提高。

工程实施后，水域景观的优势度值呈明显上升趋势，其中水域景观从现状年的 8.62% 上升到 15.35%，与现状相比上升了 6.73%，草地、林地、耕地及未利用地景观优势度值有所下降，草地由现状年的 47.9% 下降到 45.44%，林地由现状年的 25.61% 下降到 23.68%，耕地由现状年的 9.53% 下降到 8.76%，未利用地由现状年的 16.75% 下降到 15.18%。工程建成后，草地景观仍然是评价区模地景观。区域景观优势度变化的原因主要是因为工程淹没、占地导致区域水域面积增加，同时部分草地、未利用地因被水库淹没使得其景观优势度值有所下降。

综上分析，工程建设后，评价范围内水域景观优势度升高，草地、林地、耕地、未利用地由于工程占地、水库淹没优势度值有所降低，但草地景观作为模地的地位不变，区域仍呈现为山地草原景观，总体来说，工程建设对区域景观质量影响不大。

5.5.2 敏感生态问题影响分析

5.5.2.1 对河岸林草的影响分析

锡伯图水库建成后，工程按灌溉引水的任务进行调度，从而引发河流水文情势发生变化，进而造成下游河岸林草的地下水位、供水条件等发生变化。

本次环评工作的过程中，在生态调查的基础上，通过比较工程建成前后区域河岸林草供水水量、地下水水位变化情况，预测分析工程建成后由于水文情势变化对该区河岸林草的影响。

(1) 维持影响区下游河岸林草需水量计算

通过对工程影响河段河岸林草生态需水进行研究,其中河岸林草生态需水计算范围为锡伯图坝址下游以木蓼灌丛和低地草甸为主的河岸林草集中分布区,面积约为1.4km²;研究结果如下:

①河岸林草植被需水计算采用联合国粮农组织(FAO)灌溉排水丛书第56分册推荐的Penman-Monteith方法。首先根据当地的气象要素计算或估算出参考作物腾发量ET₀;然后考虑生态植被生长情况、土壤供水情况,确定生态植被各月的需水系数K_t,进而计算出生态需水定额E_{Ti};扣除有效降水量P_{e,t}后得到净需水定额(即由河水和地下水提供的部分);最后乘以生态面积即可得到该类生态的净需水量。

A. 参考作物腾发量 ET₀

根据已有的研究成果,参考作物腾发量ET₀与φ20cm蒸发皿蒸发量E₂₀具有很好的线性关系,即

$$ET_0 = K_0 \times E_{20}$$

式中K₀为蒸发皿系数,随月份的不同而有所变化,但变化不大。根据新疆类似地区的研究成果,取K₀=0.56。

根据塔城市气象站蒸发皿蒸发量资料,乘以蒸发皿系数后可得到各月的参考作物腾发量(表5.5-3、图5.5-1),年总量为739.4mm。可以看出,冬季11月至次年2月ET₀较小,而7月ET₀最大,达到109.984mm。

表 5.5-3 参考作物腾发量 单位: mm

要素	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
蒸发量	18.4	27.6	85.6	152.8	180.7	182.7	196.4	188.3	160.1	84.2	32.1	11.6	1320.5
腾发量	10.30	15.46	47.94	85.57	101.19	102.31	109.98	105.45	89.66	47.15	17.98	6.50	739.48

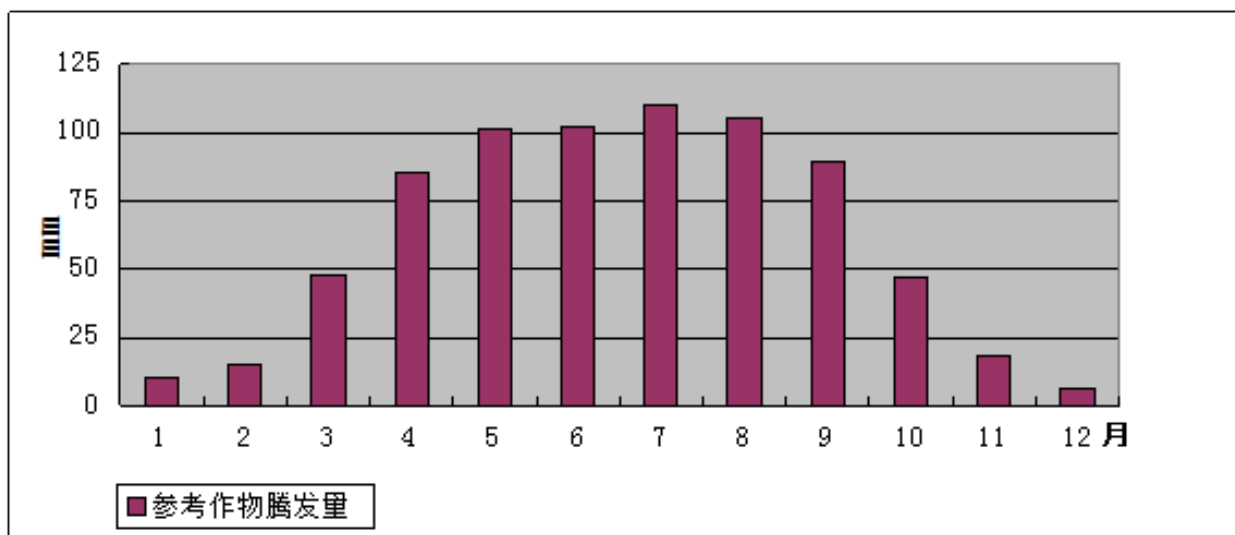


图 5.5-1 参考作物腾发量

B. 生态需水系数 K_t

需水系数与植被生长状况、土壤供水条件等因素有关。考虑到冬季(11月至次年2月)植被生长基本停滞,大气蒸发能力较小,因此不考虑冬季的生态需水。参考《美国灌溉工程手册》及有关研究成果,拟定研究区内各种林、草的需水系数见表 5.5-4。

表 5.5-4 研究区生态需水系数

月份	灌木地	低地草甸草地
3	0.2	0.3
4	0.3	0.4
5	0.4	0.6
6	0.5	0.8
7	0.6	0.9
8	0.5	0.8
9	0.4	0.6
10	0.3	0.4

C. 生态需水定额 ET_t 与净需水定额

根据上述参考作物腾发量 ET_0 和生态需水系数 K_t 可按下式计算得到生态需水定额: $ET_t = K_t \times ET_0$

计算结果见表 5.5-5, 将表 5.5-5 的生态需水定额扣除有效降水后, 即可得到各

类植被的净需水定额，结果见表 5.5-6。可以看出，生态需水定额 7 月最大，从 3 月到 7 月生态需水定额逐渐增加，之后逐渐减小。从总量上来看，低地草甸草为 357.77mm(折合 238m³/亩)，灌木林为 170.54mm(折合 113m³/亩)。

表 5.5-5 研究区生态需水定额 单位：mm

月份	灌木地	低地草甸草地
3	9.59	14.38
4	25.67	34.23
5	40.48	60.71
6	51.16	81.85
7	66.00	98.98
8	52.73	84.36
9	35.86	53.80
10	14.15	18.86
合计	295.64	447.17

表 5.5-6 研究区生态净需水定额 单位：mm

月份	灌木地	低地草甸草地
3	4.59	9.38
4	9.87	18.43
5	14.66	45.35
6	30.68	50.91
7	54.20	98.98
8	30.36	72.56
9	16.03	48.30
10	10.15	13.86
合计	170.54	357.77

②计算结果

维持影响河段河岸林草植被生态需水量计算结果见表 5.5-7。

表 5.5-7 工程影响河段河岸林草需水量 单位: 万 m³

月份	木蓼灌丛	低地草甸	合计
3	0.05	1.22	1.27
4	0.10	2.41	2.51
5	0.15	5.93	6.07
6	0.31	6.56	6.87
7	0.56	12.95	13.50
8	0.31	9.50	9.81
9	0.17	6.32	6.49
10	0.11	1.82	1.92
合计	1.75	46.71	48.46

计算结果显示:工程坝址下游河岸林草植被生态需水总量为 48.46 万 m³, 其中木蓼灌丛生态需水量为 1.75 万 m³, 低地草甸生态需水量为 46.71 万 m³。河岸林草用水期为 3~10 月, 其中 6、7 月需水量最大。

(2) 下泄水量变化对下游河岸林草影响分析

根据陆生生态调查成果, 锡伯图坝址下游分布着以木蓼灌丛和低地草甸为主的河岸林草, 面积约为 1.4km²。依据水文情势预测及下游河岸林草生态需水计算成果, 在 P=75% 下河岸林草生态供、需水变化情况见表 5.5-8。

表 5.5-8 工程建设前后 P=75% 下河岸林草生态供需水对照表

控制断面	保证率	月份		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	总量 (万 m ³)
		下泄流量 (m ³ /s)	现状	工程建成后	生态需水流量 (m ³ /s)							
锡伯图水库坝址	P=75%	下泄流量 (m ³ /s)	现状	0.58	2.37	5.77	3.60	1.67	0.94	0.53	1.15	4302.54
			工程建成后	0.22	0.66	0.68	0.66	0.22	0.22	0.22	0.22	805.6
			生态需水流量 (m ³ /s)	0.22	0.66	0.66	0.66	0.22	0.22	0.22	0.22	801.75

由表 5.5-8 可知, 从生态需水总量来看, 锡伯图水库建成后, 进行水资源的合

理配置后，下泄水量较现状有所减少，且大于下游河岸林草生态取水，可满足河岸林草生态需水要求。因此，工程建设对下游河岸林草的维持与生长不会产生影响。

(3) 工程运行后地下水位变化对河岸林草影响分析

根据锡伯图河下游河岸林草与地下水影响关系研究资料，地下水埋深处于 4.5m 以内，土壤水分就能基本满足乔、灌生长需水，不会发生荒漠化；地下水埋深为 4.5~6.0m 时，土壤水分亏缺，土壤含水量小于凋萎含水量，植被枯萎，是沙漠化普遍出现的水位。

不同种属的植被对于干旱忍耐程度及地下水变化幅度的适应范围是不同的，表 5.5-9 反映了不同种属植物生长状况与地下水位之间的关系。

表 5.5-9 河岸林草主要植物与地下水关系表

植物名称	主要根系分布深度(m)	植株生长良好的地下水位(m)	植株生长不良的地下水位(m)	大部或全部死亡的地下水位(m)
木蓼	<5.0	1.0-6.0	>7.0	一般>10.0
早熟禾	1.0-2.0	1.0-3.0	>3.0	一般>4.0
猪毛菜	>4.0	1.0-4.0	>4.0	一般>5.0

从表 5.5-9 中可以看出，木蓼的耐受能力最高，地下水埋深 10m 以内的范围内均能生存，对地下水位的适宜范围较其他物种有优势。同时，还可发现如果地下水位能够维持在 3m 以上，河岸林草分布的主要优势物种均可较好生长。

(4) 水文情势变化对河岸林草影响分析

锡伯图水库建成后，在水库调蓄作用影响下，锡伯图河径流年内过程将发生改变，使得锡伯图河的年内分配更均匀。现状河岸林草区河道河谷宽阔，河道岸坡高度一般在 2-3m，洪水自然漫溢现象已多年不曾发生，洪水对河岸林草的淹灌补给作用不明显，另外，区域河岸林草主要建群种的繁殖无淹灌需求。故水文情势变化对河岸林草的影响主要表现在水量变化对河岸林草生长供水的影响。

从下游河岸林草主要建群种早熟禾的生态习性来看，生长期一般在 4-7 月，在花期和果期(5-7 月)需水量较大。根据水文情势预测结果可知，工程建成后，锡伯图水库坝址 5-7 月下泄水量可以满足下游河岸林草的需水要求，不会对其生长造成明显不利影响。

5.5.2.2 对陆生植物的影响

(1) 对陆生植物的影响

①工程占地对植物的影响

工程建设对陆生植物的影响主要表现为水库淹没、工程占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，具体参见表 5.5-1。工程建成后，水库淹没、永久占地占用林地 66.6hm²，天然草场 40.32hm²，均为二等 2 级，由此造成的生物量损失为 2303.94t；同时随着水土保持植物措施实施，绿化林地 0.2hm²，种植草坪 0.3hm²，撒播草籽迹地恢复 12.65hm²，由此工程区生物量恢复 95.59t。综合来看，工程建设运行后，评价范围生物量将减少 2308.35t，平均生物量由背景状况 1.3kg/m² 减少为 1.22kg/m²，减少 0.08kg/m²。从占地区植被分布情况来看，区域分布物种均为常见种，在锡伯图河流域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。

②对坝址下游河段陆生植被的影响

在坝址下游 0.5km 处至 2km 处的锡伯图渠首河段分布有零星低矮灌木，同时分布有黑麦草、锦鸡儿等草本植被，主要依靠地下水生存；在坝下 2km 处至 166 团渠首河段等局部缓流漫滩、河心滩上呈片状不连续分布以早熟禾为建群的草场坡地区，植被覆盖度较好，约为 70%，主要依靠地下水及地表降水生存。根据地下水环境影响分析结果，工程运行后，坝址至锡伯图河渠首、锡伯图渠首至 166 团渠首河段地下水位变化均很小。因此，工程实施后，该段分布的陆生植被仍能依靠埋深较浅的地下水满足其生长的需要，工程实施对其影响有限。

166 团渠首以下河段为锡伯图灌区分布地带，河道两侧以栽培农作物和栽培树木为主，局部河道漫滩、河床边缘零星散布的植被依靠天然降水即可生存，因此地下水位下降对其影响很小。

5.5.2.3 对陆生野生动物的影响

(1) 工程施工对陆生动物的影响

1) 两栖、爬行类动物的影响

水库水位上升后，栖息在库区中的两栖类和爬行类动物的生境将有一部分被淹没，为了寻找适宜的栖息地，两栖和爬行类动物会向水库淹没线以上迁移，由于水库周边类似生境分布广泛，不会对该区域两栖类和爬行类动物种类和数量造成大的影响。对于工程的其它占地区域，工程建设将占用区内部分鼠类、爬行类的洞穴，迫使

其外迁，但工程区域类似生境广泛，故工程占地不会对区域鼠类、小型爬行类等动物的生存环境产生明显影响。

(2)对鸟类的影响

由现状调查可知，本工程占地区内植被类型以荒漠草原为主，无高大乔木及成片集中灌丛分布，由于现有道路穿越部分工程占地区，车辆来往频繁，大型兽类踪影难觅，亦未见鸟类营巢分布，也非鸟类栖息地，工程占地区主要是鸟类觅食场所，有可能出现的鸟类主要为鹌鹑、原鸽、山斑鸠、灰斑鸠、家麻雀等常见种。鸟类无论是地栖还是树栖的活动范围都比较大，生态适应性比较广，在工程施工过程中，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致原油植被破坏，使部分鸟类觅食场所相应减少，由于工程占地面积相对较小，周边类似生境广阔，因此，对鸟类觅食的影响也不大。另外，施工爆破、施工机械、车辆的往来以及大量施工人员进驻等，对一些听觉和视觉灵敏的鸟类在一定程度上会起到驱赶作用，部分鸟类将不会再出现在该区域，而转向其他区域予以回避，但不会造成种群数量的改变，而且这种影响会随着施工结束而消失。

(3)对兽类的影响

工程施工区域植被类型以荒漠为主，在此栖息的兽类多为常见于荒漠中的小型兽类，如子午沙鼠、小林姬鼠等。工程区由于施工期间对部分小型兽类栖息地的破坏，将造成其迁移和种群数量的减少；而伴随人类生活的鼠，其种群数量会增加；与此相应，主要以鼠类为食的小型兽类种群数量会增加。此外，施工期间爆破、施工机械、运输车辆噪声等也将导致当地或附近小型兽类向施工地带以外迁移。

综上所述，工程施工期对施工影响区内野生动物会产生一定影响，但影响程度及范围均较小，不会对野生动物的种群及数量产生较大影响。

(2)工程运行对陆生动物的影响

工程运行后围堰撤离、施工器械和人员撤离，施工期干扰逐渐减弱。随着工程蓄水，水库淹没区总面积为 946.05 亩，工程运行后对不同野生动物类群的影响存在显著差异。

1)对两栖、爬行动物的影响

受水库蓄水的影响，栖息在库区中的两栖类和爬行类动物的生境将有一部分被淹没，为了寻找适宜的栖息地，两栖和爬行类动物会向水库淹没线以上迁移，由于水库

周边类似生境分布广泛，不会对该区两栖类和爬行类动物种类和数量造成大的影响；另外库区蓄水后，水面面积增加，并且向周围山地延伸，一些干涸的山谷随着水库水位变化，可呈现季节性积水，周围山地的湿度增加，植被生长条件改善，可为两栖爬行动物创造出一些新的适宜生境。

2) 对鸟类的影响

根据调查成果，淹没区内无高大乔木及成片集中灌丛分布，无鸟类营巢，也非鸟类重要栖息地，库区蓄水主要对其觅食场所产生影响，由于鸟类的迁徙能力较强，周边类似生境分布广泛，水库淹没不会对其觅食活动产生明显影响。另一方面，库区蓄水后，水位抬升，水面扩大，库区内鱼类及各种水生生物丰富，为各种水鸟提供了丰富的食物资源，可吸引在库区上、下游栖息的鸟类及迁徙途中的鸟类至库区觅食和停留；同时，水库蓄水后，淹没区内部分干旱的山谷将部分被淹没或部分季节被淹没，这些河谷上部未淹没的区段和淹没区的两侧，可因河谷季节性积水水汽条件得以改善，有利于植被的生长，可为水鸟栖息和繁殖创造适宜的栖息地。

3) 对兽类的影响

水库淹没区域植被类型以荒漠草原为主，在此栖息的兽类多为常见于山地荒漠中的小型兽类，如子午沙鼠、小林姬鼠等。水库蓄水后，位于淹没区内上述动物洞穴被淹没，迫使其向周围山间谷地或上、下游开阔区域迁移。此外，由于水面面积扩大，并延伸周围的山峡，动物饮水将更加便利。原来干旱的两岸山地由于季节性的蓄水，植被条件得以改善，为动物觅食创造了新的场所。

5.6 水生生态环境影响预测

5.6.1 施工期对水生生态的影响

根据工程特点，分析认为本工程施工对水生生态的直接影响范围主要在锡伯图水库坝址附近水域。

施工期间废水若不加处理直排河道，将会对河道水质产生影响，从而对水生生态生存环境产生不利影响，可能导致工程河段适应在较洁净水体栖息的蜉蝣目物种的减少。施工期扰动水体对施工河段鱼类及水生生物形成惊扰，会迫使原栖息在此的鱼类离开工程区河段，进入其它河段栖息。此外施工区距离河道较近，施工人员钓、网捕

鱼等行为均有可能发生，若任施工人员随意捕捞，将对工程所处河段的鱼类资源产生不利影响，尤其是自治区 I 级水生野生重点保护鱼类新疆裸重唇鱼，因此，应采取相应措施加强人员管理。但上述影响仅局限于施工期，在施工结束后将自动消失。

根据施工布置，工程开工后第二年 7 月中旬截流，第二年 10 月开始围堰挡水。经计算，截流完成后上游河流水位可上升至 1185.86m，高于导流洞进口高程 1184m，截流过程中，随着截流龙口宽度的缩小，断面过流逐渐由龙口泄流过渡为导流洞泄流，下泄流量为河道天然来流量，故截流期间对下游水文情势无影响，对水生生态影响甚微。

5.6.2 运行期对水生生态的影响

(1) 对水生生物及水生高等植物的影响

锡伯图河水生生物主要以喜溪流、冷水性种类为主，其中浮游植物以蓝藻门种类占绝对优势；浮游动物以原生动物为常见种；底栖动物以蜉蝣目幼虫、襁翅目、毛翅目幼虫等为主。水生植物种类和现存量均较少，主要是芦苇等一些广布种。

①对水库库区上游河段水生生物及水生高等植物的影响

锡伯图水库库尾以上河段，由于工程建设前后河流水文情势和河道形态等均未发生变化，因此，工程建设对该河段内水生生物及水生高等植物无影响。

锡伯图水库蓄水后，库区河段将由河流形态转变成湖泊、水库形态，随着形态的改变，水文情势亦发生相应的变化，总体表现为水面积增加，水深增大，流速变缓等。水库蓄水后，库区水面积、水深较原河道大幅增加，水体流速较原河道大大降低，使得库区透明度和营养盐浓度增加，为浮游植物的繁衍提供了较好的条件，库区中特别是在水库靠近大坝的水域，静水种类的浮游植物将会有所增加；而喜溪流性种类则将逐渐减少，并逐渐退缩至库尾及以上河段水域。由于库区水体流速降低和悬浮物质的减少，改变了浮游动物的繁殖条件，加之水体中浮游植物数量、腐生性细菌以及有机质腐屑的增加，为浮游动物提供了充足的饵料，从而将使浮游动物总量较原河道有一定幅度的增长。库尾由于水流相对较快，浮游动物数量较少，且以喜流性种类为主；总体上从库尾向下，越接近坝址浮游动物的数量越大，在种类组成上，优势逐渐转向喜静水的枝角类及桡足类。

由于饵料生物（浮游生物）的增加，锡伯图水库库区底栖动物现存量将增加，优

势种类将发生演替，主要优势种群从适应河道的蜉蝣目幼虫、毛翅目幼虫等向适应静水环境的寡毛类和双翅目摇蚊幼虫演变，底栖动物种类也将增加。

由于库区水体流动变缓，水面积变宽，水体中有机营养物质增加，一定程度上有利于水生植物生长，库区中水生植物将有所增加。

②对锡伯图水库下游河段水生生物及水生高等植物的影响

受锡伯图水库调蓄以及灌区引水的影响，锡伯图水库坝址下游河段水文情势将发生改变，引起流场的变化，从而对该河段锡伯图河水生生物及水生高等植物产生影响。根据水文情势的预测结果，工程运行后，河道流量增加主要集中在5~8月，其余月份河道流量基本均出现不同程度的减少，将造成河道内浮游植物不同种类的相对比例发生变化，适合湍流生长的硅藻类比例会降低，喜好缓流环境的绿藻种类比例会略有增加，但浮游植物的种类总数不会发生明显变化。由于河道流速变化幅度小，对底栖藻类的影响不大，其群落结构将仍以硅藻为主，细胞密度仍会维持较低水平。另外随着流速降低，河道泥沙含量将降低，浮游动物种类数及密度均将有所增加。河道水量减少，使得河道内底栖动物栖息空间减少，造成底栖动物种群和生物量均会出现下降，但由于河流形态并未改变，其种类组成不会发生变化。锡伯图河水生高等植物种类较小，主要以芦苇为主，因此，河道水量变化对其影响不大。

考虑到锡伯图水库下游河道内水量减小幅度有限，分析认为对水生生物及水生高等植物的影响不大。

(2)对鱼类的影响

锡伯图水库工程兴建后，在锡伯图河渠首以上长约1.6km河段形成一处新的阻隔。

本工程建成后，锡伯图水库调度运行将使其下游河道水文情势发生变化。另外，锡伯图水库下泄低温水也有可能对坝下河段鱼类产生影响。

根据水环境预测结果，工程运行后影响河段水质未发生明显变化，可满足鱼类正常健康生长的需要，因此，对水生生物及鱼类影响的预测分析中将不再分析水质变化带来的影响。

综上所述，本工程建设对锡伯图河水生生态及鱼类的影响主要表现为阻隔影响、下游水文情势变化、锡伯图水库下泄低温水影响。

①阻隔对鱼类的影响分析

水库大坝的建设将使河流的连续性受到影响，不仅阻断了洄游鱼类的通道，对半洄游性鱼类和非洄游性鱼类也有很强的阻隔效应。研究表明，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，使各个种群将受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，对物种长期生存与发展产生不利影响。

现状条件下，锡伯图渠首以上山区河段仍然保持连通，鱼类上下交流较为频繁，但锡伯图水库工程的建设和运行，将对该河段产生阻隔影响，致使鱼类上溯通道阻断，同时对鱼类降河也将产生不利影响。

受大坝阻隔的影响，致使坝址上游河段鱼类适宜产卵的流水生境被局限于至坝址上游至锡伯图水库坝址间河段内，有可能对其种群数量的补充产生不利影响，但仍可维持一定种群。

另外，大坝建成后使坝址上游河段鱼类无法顺利降河，从而使其栖息生境范围缩小，限制了种群的发展；同时，坝上产卵场产卵孵化出的仔幼鱼有可能通过放水洞顺水而下漂到坝下，这一部分鱼可以在坝下水域正常生长和成熟，但却无法返回坝上，导致坝上产卵群体得不到有效补充，不利于其种群的发展。

②水文情势变化对鱼类的影响

A. 锡伯图水库坝址以上河段水文情势变化对鱼类的影响

锡伯图水库建成后，使得库区原有急流河段淹没，水位抬高，水面变宽，水流变缓，水文水动力学特征由河流相向湖泊相转变。针对上述库区水域水文情势的变化，库区鱼类种类组成也将由“河流相”逐步向“湖泊相”演变。

裸重唇鱼对流水环境依赖程度较高，其主要种群将分布于库尾流水河段及以上河段，但其食性仍具有一定的可塑性，库区仍会维持一定的种群。

锡伯图水库建成后，坝址上游流水河段仍然可以为土著鱼类提供良好的繁殖场所，对其繁殖影响很小。综合分析认为锡伯图水库建成后，不会改变坝址上游河段鱼类区系组成。

B. 对锡伯图水库坝下至锡伯图渠首河段鱼类的影响

受水库调度运行的影响，75%的频率时，本河段水文情势变化具体表现为：水库断面4、5月、9月该断面流量较现状减少了32.2、412.15、21.54万m³；灌溉期6~8月较现状增加幅度较大，分别增加372.57、746.15、464.08万m³。

a. 对鱼类繁殖的影响

锡伯图河土著鱼类对产卵场的生境要求不是非常敏感，只要有合适的环境，就可以完成产卵活动；其产卵期间通常是就近寻找合适的地点，如在石砾底质的浅水滩上产卵，或进入附近的山涧溪流产卵；未发现有产卵群体特别集中、产卵规模特别大的产卵场，产卵地点比较分散。

锡伯图河分布的土著鱼类的繁殖期主要集中在5~8，根据前述水文情势预测结果，该时段河道内水量仅6月~8月水量为增加。水量的增加，将有可能增加石砾底质的浅水滩面积，使土著鱼类的产卵空间增大，对其繁殖产生有利影响。

b. 对鱼类索饵的影响

锡伯图河鱼类多以水生昆虫幼虫为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着底栖动物的生长，往往是鱼类索饵的场所。在每年3月份后，随着水温升高，来水量逐渐增大，鱼类开始“上滩”索饵。锡伯图水库建成后每年6月~8月下泄水量将增加，可以保证鱼类正常索饵栖息。综合分析认为，锡伯图水库工程建成后，水库坝下至锡伯图渠首河段土著鱼类仍可进行正常的索饵栖息，保证土著鱼类维持一定的种群。

c. 对鱼类越冬的影响

根据水文情势预测结果，9月~次年5月河道水量将减少。

锡伯图河鱼类越冬场通常为河道的深水区、深潭以及回水湾。河道水量减少，水位下降，有可能减少河道现有的深水区、深潭以及回水湾的面积，进而对鱼类的越冬产生不利影响。考虑到河道还能维持生态基流，对鱼类越冬的影响程度有限。

③低温水对鱼类的影响

平水期和枯水期工况下均出现3~9月下泄水温低于建库前天然水温现象，温差最大达-4.3℃，出现在7月。其余月份水温均高于建库前天然水温。冬季（12~1月）天然水温接近0℃时下泄水温仍接近4℃。进入7月后下泄水温与天然水温基本一致；9~11月随气温及上游来流水温下降下泄水温随之下降，但降温幅度较慢，建库后下泄水温高于天然水温。

a. 河道水温改变对鱼类繁殖的影响

水温变化对鱼类繁殖的影响主要体现在繁殖期的提前或推后,不同产卵期的鱼类所受影响也不尽相同。

新疆裸重唇鱼的繁殖期多集中在5~8月,采取底层取水方式,平水期和枯水期工况下均出现3~9月下泄水温低于建库前天然水温现象,温差最大达-4.3℃,出现在7月。其余月份水温均高于建库前天然水温。因此,分析认为在新疆裸重唇鱼产卵期内锡伯图水库下泄低温水对其繁殖有一定影响。另外,考虑到河道水体水温沿程恢复,下泄水体水温的变化对鱼类繁殖的影响也将逐渐减弱。

b. 河道水温改变对鱼类索饵、越冬的影响

工程建成后,9~11月随气温及上游来流水温下降下泄水温随之下降,但降温幅度较慢,建库后下泄水温高于天然水温。冬季(12~1月)天然水温接近0℃时下泄水温仍接近4℃,对于锡伯图水库下游河段分布的鱼类索饵、生长、越冬产生一些有利影响。

5.7 水土流失影响预测

本部分内容根据已完成的《新疆塔城市锡伯图水库工程水土保持方案报告书》编写。

(1) 水土流失预测范围

锡伯图水库工程水土流失预测范围包括施工期建设扰动的所有区域,具体包括主体工程区、料场区、弃渣场区、道路区、施工生产生活区、永久办公生活区。

(2) 水土流失预测时段

本工程属于建设类项目,在工程扰动结束后若不采取有效防治措施,扰动区在近期仍将存在一定的水土流失,故水土流失预测时段还应包括自然恢复期(2年)。根据本工程的施工总进度和主体工程施工进度,确定本工程的水土流失预测期为2.5年。

(3) 预测结果

根据项目区地表植被、土壤状况、气象等资料综合分析项目区环境状况结合全疆第二次水土流失普查资料判断,本工程项目区属于轻度风蚀区,根据本区的植被覆盖度等情况初步判断出本区的原生地貌土壤侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本工程施工期扰动后的侵蚀模数为 $3500\sim 4700\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,自然恢复期土壤侵蚀

模数为工程区扰动后侵蚀模数和工程区原生土壤侵蚀模数和的一半，因此确定本工程自然恢复期侵蚀模数为 2500~4700t/km²·a。

根据现阶段主体工程资料，初步计算因工程建设而遭到临时或永久性扰动的土地面积为204.29hm²，自然恢复期土壤侵蚀面积119.13hm²。

经预测，本工程施工建设期扰动、破坏原地貌造成的水土流失总量为17503t，其中工程区原地表水土流失总量为7270t，新增水土流失量为10233t。

5.8 工程施工对环境的影响

5.8.1 水环境

工程施工期生产废水主要来源于砂石料加工系统、混凝土拌和站和机械修配厂，主要污染因子为 SS、COD_{Cr} 和石油类。生活污水排放集中在临时生活区和施工管理区，主要污染指标为 BOD₅、COD_{Cr}、粪大肠菌群等。

5.8.1.1 生产废水

(1) 砂石料加工系统废水

本工程在 C2 料场布置一处砂石料加工系统，生产规模为 47.5t/h，系统生产用水量为 35m³/h。根据生产工艺流程及施工经验，系统加入的水量除部分消耗于生产过程外，大部分排出生产系统，废水排放率约为 70%，施工高峰期废水排放量为 24.5m³/h。结合工程砂石料源特性和砂石加工方法分析，废水中主要污染物为 SS，浓度可达 50000mg/L，基本不含其它有毒、有害指标。

该系统距离河道约 100m，废水存在顺地势排向河道的可能，若不进行收集处理，将对水体水质造成污染，使河水悬浮物增加，水体变浑浊，需较长距离的沉降才可消减，还可能影响施工营地生活用水和下游引水口的取水水质。

(2) 混凝土拌和系统冲洗废水

混凝土拌和废水在每班末冲洗过程中排水量较大，拌和过程会有少量洒落，具有间歇式排放特点，废水排放率为 40%，污染物主要是 SS，浓度约为 5000mg/L，pH 值 11~12，呈碱性。施工期混凝土拌和系统废水排放情况见表 5.8-1。

表 5.8-1 混凝土拌和站废水排放情况表

名称	位置	生产能力 (m ³ /h)	高峰 用水量	废水 排放量 (m ³)	高峰日废 水排放量	主要污染物
----	----	-----------------------------	-----------	-----------------------------	--------------	-------

			(m ³ /h)	/h)	(m ³ /d)	
混凝土拌和站	坝址下游约 400m 河道左岸缓坡地	50	15	6	84	SS: 5000mg/L pH: 11~12
沥青混凝土拌和站		10	3	1.2	16.8	
合计		60	18	7.2	100.8	

注：混凝土拌和系统生产均为一天 2 班，每班 7 小时。

该系统距离河道约 120m，生产废水有顺地势排入河道的可能，拌和废水中 SS 浓度大，且呈碱性，若不进行收集处理，将对水体水质造成污染，若就地排放，废水径流区域沿途渗流，将对施工作业区及周边土壤和植被造成影响，土壤碱化使植被生长受到影响，不利于施工后的迹地恢复。

(3) 机械保养含油废水

本工程在生产区内布设一座机械修配厂，负责施工期机械设备的常规维护、保养，含油废水产生自一般性保养和零件冲洗过程中。

预计修配厂高峰期用水量为 8m³/d，排放率 80%，废水排放量为 6.4m³/d，为间歇式排放。废水中主要污染物成分为 COD_{Cr}、SS 和石油类，其浓度分别为 25~200mg/L、500~4000mg/L 和 100mg/L。

修配厂距离河道最近直线距离为 400m，废水顺地势排入河道的可能较小，若就地排放，流经区域将会在地表形成一层干结的黑色油污，土壤理化性质改变、肥力降低，不利于迹地恢复，且影响地表景观；另外含油废水散发机油气味，还将对施工作业区和周边环境造成影响。

(4) 隧洞施工废水

隧洞施工废水产生于工程放空洞、溢洪洞开挖施工过程中，废水产自工程溢洪洞、泄洪冲砂洞、灌溉放水洞进出口，高峰期总排水量约 32m³/d 左右，废水中主要污染物成分为 SS，其浓度为 3000~5000mg/L。pH 值 9~10，呈弱碱性。

该部分废水中主要污染物包括岩体开挖产生的泥浆，若采用传统 TNT 炸药还将含硝基成分。这些废水若直接排放，一方面废水中的硝基成分会对人体产生危害；另一方面，废水在隧洞内肆意排放将对施工人员的施工环境产生较大影响，若废水漫流出

洞外，在下渗消耗过程中，泥沙、泥浆沉积后覆盖于地表，其中灰浆硬结成块，将占压地表，影响植被生长，渗入土壤的部分将使土壤 pH 值升高，对土壤的酸碱度指标产生影响。

(5) 炸药残留物

工程隧洞开挖、坝基开挖、均需使用炸药。硝基炸药中的三硝基甲苯为致毒、致癌、致突变物质，对人体有很大的毒害作用，同时也会严重影响水质并危及生态安全。

使用安全、环保、高效的乳化炸药替代传统的硝基炸药，可大大降低爆破施工对人体和水体的危害。

乳化炸药主要含无机氧化剂 70~85%、水分 9~13%、碳氢燃料 3~6%、乳化剂 0.4~1.5%和密度调节剂 0.1~5%，其中无机氧化剂由硝酸铵 75~90%、硝酸钠 10~25%、硝酸钙 0~10%、尿素 0~5%和高氯酸盐 0~5%组成。当乳化炸药爆炸后，其残留物主要为无机硝酸盐类，对人体和水质无毒害作用。

5.8.1.2 生活污水

施工期生活污水主要来自临时生活区和施工管理区，主要污染物为人体排泄物、食物残渣、阴离子洗涤剂及其它溶解性物质，主要污染指标为粪大肠菌群、BOD₅、COD_{Cr}等。据同类工程监测资料，生活污水中 BOD₅ 浓度为 500mg/L、COD_{Cr} 浓度为 600mg/L 左右。

临时生活区布置于工程区下游 2km 左岸阶地上，按施工高峰期施工人数 823 人考虑，生活用水标准按 120L/人·d、排放系数 0.8 估算，施工高峰期生活污水排放总量为 79.01m³/d。

工程施工管理区位于工程区下游 700m 左岸阶地上，生活用水标准按 120L/人·d、生活污水排放系数 0.8 估算，施工高峰期生活污水排放量为 3.64m³/d。

工程施工管理区位于工程区下游 2km 左岸阶地上，工程施工管理区施工期定员 30 人，生活用水标准按 120L/人·d、生活污水排放系数 0.8，估算施工高峰期最大生活污水产生量为 2.88m³/d。

施工区所处锡伯图河段为 II 类水域，禁止污水入河。临时生产生活区距河道最近距离约 120m，根据《中华人民共和国河道管理条例》相关规定，禁止向河道管理范围内排放生活污水。同时，在时生产生活区内部的随意排放污染物，若随意排放将污染周边土壤，孳生蚊蝇、传播细菌，对施工人员生活环境卫生及人群健康构成威胁。

5.8.2 环境空气

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、炸药爆破粉尘、道路运输扬尘、砂石料加工和混凝土拌和系统粉尘，以及机动车辆和施工机械排放的燃油尾气，主要污染物有 TSP 及 NO_x 等。根据同类工程施工经验，施工各环节产生的 TSP 对环境空气质量的影响最为突出，其次是动力机械尾气。

5.8.2.1 施工扬尘、粉尘污染影响

(1) 施工作业面扬尘

工程大坝、道路路面、料场、弃渣场等施工作业面均会产生扬尘，扬尘产生量与天气干燥程度及风力、作业面大小、施工机械、施工方法，及采取的抑尘措施等有关。类比同类工程，在不采取抑尘措施时，土石方施工区 TSP 浓度可达 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，属于严重超标。

(2) 主体工程爆破粉尘

工程施工耗用炸药 300t，爆破过程中产生的 TSP 总量约 15t。爆破粉尘是在炸药引爆后瞬时集中排放，不会对施工区域环境空气质量产生长期不利影响。受工程区地形条件限制，爆破粉尘的扩散范围不会越过两侧山体，仍集中在山谷地带，受风力作用四散，受影响对象为现场施工人员。

(3) 交通运输产生的扬尘

工程施工对外运输量大，扬尘产生自运输物料泄露和车辆碾压道路起尘两方面。根据同类环境和工程施工现场监测，空气中 TSP 浓度可达 $3.17\sim 4.26\text{ mg}/\text{m}^3$ 。车辆扬尘影响范围一般在宽 $15\sim 50\text{m}$ 、高 $4\sim 6\text{m}$ 的空间内，大风天气影响范围要宽得多。

工程施工时间，在运输装卸不当时会产生物料扬尘。工程场内交通道路多为砾石路面，在重型施工车辆机械反复碾压下，也易产生扬尘。本工程场内道路沿线无居民点等环境敏感目标分布，受影响对象主要为施工人员。

(4) 砂石料加工系统和混凝土拌和系统粉尘

砂石料加工系统在粗碎、中碎、细碎、筛分及运输过程中均会产生粉尘污染。一般在无控制排放的情况下，粉尘排放系数为 $0.77\text{kg}/\text{t}$ 产品。采用湿法和闭路破碎工艺将大大降低加工过程中的粉尘排放量，一般在有控制情况下粉尘排放系数为 $0.3\text{kg}/\text{t}$ 产品。本工程加工系统采用湿法和闭路破碎工艺，根据高峰期满负荷生产能

力，预计粉尘排放量为 53.4kg/h。

工程 2 个混凝土拌和站分别采用 HZ30 型和 QLB800 型拌和站，混凝土拌和系统粉尘主要产生在水泥的运输、装卸及进料过程中，在没有防治措施的情况下，粉尘排放系数为 0.91kg/t。全封闭的拌和楼配有袋式除尘器和喷射泵，除尘效率可达 99%，其粉尘排放系数仅为 0.0091kg/t。

5.8.2.2 燃油废气影响

根据施工组织设计，本工程施工燃油使用量为 4100t，燃油产生的污染物及数量见表 3.3-4，施工燃油产生的氮氧化物约为 197.62t，施工高峰期产生的氮氧化物约为 62.66t。

总体来说，工程区环境空气本底状况良好，加之地形作用，容易形成山谷风，对污染物有强烈的稀释吹散作用，且环境空气污染物的排放会随施工活动的停止而停止，不会产生严重的环境空气污染。其影响对象主要为现场施工人员，需加强对现有道路的交通运输管理和施工人员的劳动保护。

5.8.3 声环境

5.8.3.1 污染源

工程施工噪声源主要包括混凝土拌和系统、砂石料加工系统等固定连续声源噪声、爆破等间歇式瞬时噪声，以及交通噪声等。工程对区域声环境的影响主要集中在施工期，影响对象主要为现场施工人员。

5.8.3.2 声环境影响预测

(1) 混凝土拌和系统噪声

① 预测方法

混凝土拌和系统噪声属于相对固定噪声源，采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的半自由空间中的点声源发散衰减模式，不考虑山谷反射、空气吸收、地面效应及遮挡物衰减，预测各混凝土拌和站的噪声影响范围。

预测公式：

$$LA(r) = LWA - 20 \lg r - 8 \quad \text{公式 5.8-1}$$

式中：LWA—声源声压级 (dB)

r—测点与声源的距离 (m)

②预测结果

工程共布置了2座拌和站。根据工程区环境特点和影响对象，分别计算达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间70dB(A)和夜间55dB(A)标准，以及《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类昼间55dB(A)和夜间45dB(A)标准的衰减距离，见表5.8-2。

表 5.8-2 混凝土拌和站噪声衰减距离 单位：m

名称/源强	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)		声环境质量标准 (GB3096-2008)	
	昼间 70dB(A)	夜间 55dB(A)	昼间 55dB(A)	夜间 45dB(A)
混凝土拌和站/92dB(A)	5	29	29	90
沥青混凝土拌和站/88dB(A)	3	18	18	57

工程区环境空气本底状况良好，加之地形作用易形成山谷风，对污染物稀释吹散作用强烈，且环境空气污染物排放会随施工活动停止而停止，不会产生严重的环境空气污染。环境空气污染物的影响对象主要为现场施工人员，需加强劳动保护。

(2) 砂石料加工系统噪声

①预测方法

砂石料加工系统噪声属于固定噪声源，采用公式5.7-1计算其噪声达标的衰减距离。

① 预测结果

经计算，C2砂石料加工系统103dB(A)噪声衰减至《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间70dB(A)、夜间55dB(A)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准昼间55dB(A)、夜间45dB(A)所需的距离见表5.8-3。

表 5.8-3 砂石料加工系统噪声衰减距离 单位：m

名称/源强	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)		声环境质量标准 (GB3096-2008)	
	昼间 70dB(A)	夜间 55dB(A)	昼间 55dB(A)	夜间 45dB(A)
C2 砂石料加工系统 /103dB(A)	18	100	100	317

由表5.8-3可知，砂石料加工系统噪声在距其最远100m处可衰减至55dB，达到声

环境质量昼间1类标准；317m处可衰减至45dB，达到声环境质量夜间1类标准。加工系统周边400m范围内无当地居民分布，其生产噪声影响对象主要为现场施工人员，应加强劳动保护和施工管理。

(3) 爆破噪声

爆破噪声瞬时声强大，经类比，噪声源强为130dB(A)，采用无指向性点源几何发散衰减模式进行预测，不考虑地形地势消减作用，估算在距离声源398m和2238m处噪声强度为70dB(A)和55 dB(A)。

位于爆破点400m左右范围内噪声级超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间70dB(A)标准，爆破噪声衰减约2.3km后，声级可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类昼间标准，影响对象主要为现场施工人员，由于爆破噪声为瞬时声源，仅在白天进行爆破，不在夜间施工，爆破区域距离恰夏镇居民集中地较远，受地形因素和周边防护林等的消减作用，爆破噪声将不会对该乡居民生产、生活产生大的影响。

(4) 交通噪声

①预测方法

工程流动声源主要为交通运输噪声，预测方法采用流动声源模式。

$$L_{AQ} = L_{WA} - 33 + 10\lg Q - 10\lg V - 10\lg d \quad \text{公式 5.8-2}$$

- 式中： L_{WA} ——机动车声功水平，dB，
 Q ——每小时机动车数量，辆/h；
 V ——车辆平均时速，km/h；
 d ——接收者所处位置与路中央的距离，m。

② 预测结果

参照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准，交通运输噪声源小时平均影响范围和强度见下表 5.8-4。

表 5.8-4 各型运输车辆在施工道路两侧声功水平分布表 单位：dB(A)

声源类型	5m	10m	15m	20m	30m	时段
重型载重车 (89)	44.8	41.7	40.0	38.7	37.0	昼间
	44.2	41.2	39.5	38.2	36.5	夜间
中型载重车 (85)	40.8	37.7	36.0	34.7	33.0	昼间
	40.2	37.2	35.5	34.2	32.5	夜间
轻型载重车 (84)	39.8	36.7	35.0	33.7	32.0	昼间

	39.2	36.2	34.5	33.2	31.5	夜间
(GB3096-2008)1类标准：昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A)。						

注：昼间车速取 40km/h，夜间取 30 km/h；车流量昼间取 15 辆/h，夜间取 10 辆/h。

根据对工程施工道路两侧的交通噪声衰减的预测，各类型载重车辆在昼间和夜间产生的噪声均不超标。

5.8.4 固体废物

5.8.4.1 生产废渣

根据工程土石方挖填平衡计算，工程施工开挖土石方 76.13 万 m³，产生弃渣 53.35 万 m³。弃渣场位于坝址下游 2.0km II、IV 级阶地上，主要堆弃工程区的开挖渣料；利用料堆放场位于弃渣场西侧。如果工程弃渣处理不当，有可能成为造成水土流失的源头，因此，必须对施工弃渣场进行必要的水土流失防治工作。弃渣场及利用料堆放场概况详见表 5.8-5。

表 5.8-5 弃渣场及利用料堆放场概况表

序号	弃渣场名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	周围敏感点
1	弃渣场	坝址下游 2.0km II、IV 级阶地上	12.1	天然草地	周围无敏感点
2	利用料堆放场	坝址下游 2.0km 左岸阶地	2.55		
合计			14.65		

弃渣将改变原有土地利用性质，破坏地表植被。渣料堆置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，临时弃渣随意堆弃将成为水土流失物源，堆渣二次倒运过程中也易发生扬尘和沿途溢洒引起的水土流失。

5.8.4.2 生活垃圾

工程临时生活区高峰期施工人数 823 人，按照 1kg/人·天对本工程施工生活垃圾产生量进行计算，则工程施工区高峰期日产生生活垃圾 0.82t，整个施工期累计产生垃圾量为 442.8t (18 个月)。工程施工管理区每天还将产生 30kg 生活垃圾。

生活垃圾是苍蝇、蚊虫孳生、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、污染施工区域环境，破坏景观。

5.8.5 生态环境

5.8.5.1 工程施工对土壤、植被的影响

工程建设对土壤环境的影响范围包括永久建筑区、水库淹没区、临时占地区以及施工活动的区域。其影响体现在：工程施工活动从根本上改变了地表覆盖物的类型和性质，改变了表层土壤的结构和物理性质。

①水库淹没及永久建筑物占压

水库蓄水后淹没占地 63hm²，工程永久占地 52.55hm²，水库清库和占地区域内的土壤将被水域或永久建筑取代，这部分土壤生产能力完全丧失，土壤结构和理化性质完全改变。

②临时占地及工程施工活动区域

工程临时占地面积为 87.60hm²。由于施工人员的践踏和施工机械的碾压，将造成如下影响：

A. 原来适宜于草本植物生长的表层土壤结构破坏，土壤变得紧实，表土温度升高，土壤中的有机质的分解作用增强，微生物数量及营养元素流失；

B. 原有的土壤物质循环与养分富集的途径阻断，土壤的成土过程丧失；

C. 植被和表层土壤原有结构被破坏后，在暴雨洪水或其它地表径流和风力的作用下，很容易发生水土流失，并对周边环境产生影响；

D. 施工生产废水、生活污水、生活垃圾处置不当，也会对土壤环境造成污染。

工程临时占地将造成这些土地在施工期内生产能力丧失，损失生物量，但在施工结束后，随着自然或人工恢复措施的实施，临时占地区内植被和土壤结构、功能逐步恢复到自然状态，恢复期和恢复程度与扰动强度和采取的恢复措施等有关。

5.8.5.2 施工对陆生动物的影响

工程地处中低山区，施工影响区内分布的野生动物详见本报告“4.2.1.7 陆生生态”章节。工程区无国家和自治区保护动物分布。

锡伯图水库工程施工区相对集中，对陆生动物影响范围相对小，仅限于施工区范围内。由于不同野生动物的活动能力、生活习性各有不同，工程施工对各类陆生动物的影响程度亦有所不同，主要表现如下：

A. 对两栖动物的影响

本工程的建设，将破坏工程淹没区及施工布置区绿蟾蜍栖息环境，使栖息于工程

淹没区和施工区附近滩地上的绿蟾蜍向淹没区和施工区上游或下游河滩迁移。由于两栖类动物的迁徙能力较弱，容易受到施工活动及施工人员的干扰，因而需要加强对施工人员的宣传教育，增强施工人员的动物保护意识，以减少开挖等工程施工对分布于工程影响区的绿蟾蜍个体的影响。

B. 对爬行动物的影响

爬行动物的迁徙能力较两栖动物强，但工程占地仍会对该地区的爬行动物的生存和种群繁衍造成不同程度的影响，这些种类分布区域较广，适宜生存的生境较多，因此对于整个区域的种群数量影响不明显。施工过程中的开挖、占压和植被破坏对于南疆沙蜥、荒漠麻蜥、密点麻蜥、快步麻蜥的个体影响较大，尽管这种影响是短期的，但建议尽量减少施工现场的占压和开挖面积，把影响减少到最低程度。

C. 对鸟类的影响

施工过程中，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致原有植被破坏，使部分鸟类觅食场所相应减少，由于工程占地面积相对较小，对鸟类觅食的影响也不大。施工机械、车辆的往来以及大量施工人员进驻等，对一些听觉和视觉灵敏的鸟类在一定程度上会起到驱赶作用，部分鸟类将不会再出现在该区域，而转向其它区域予以回避，但不会造成种群数量的改变，这种影响会随着施工结束而消失。

D. 对兽类的影响

工程占地区域植被类型以荒漠为主，施工区域栖息的兽类多为常见于荒漠中的小型兽类，如灰仓鼠、子午沙鼠、小林姬鼠等。施工对部分小型兽类栖息地的破坏，将造成其迁移和种群数量的减少，施工期间放炮、施工机械、运输车辆噪声等也将导致当地或附近小型兽类向施工地带以外迁移。

综上所述，施工期对工程占地区域内野生动物会产生一定影响，但影响程度及范围较小，不会对野生动物的种群及数量产生较大影响。

5.8.5.3 施工道路对生态的影响

工程场内施工道路9条，其中3条为永久道路。占地植被类型主要为天然牧草地物种类以琵琶柴、芨芨草等为主，植被盖度30~50%。1#、2#、3#道路对占地的影响是永久性的，建议采取永久道路两侧绿化措施，补偿生物量损失。其余施工临时道路占地区为临时占地，施工结束后可进行恢复，带来的生物量损失微小。

施工道路占地区不是大型野生动物栖息地，未见鸟类营巢，无保护动物分布，偶

见伴人小型啮齿目兽类觅食活动，由于该类动物适生生境分布广泛，且其多具较强的适应及迁徙能力，故施工道路修建不会对其栖息生存产生明显不利影响。加之新建道路长度较短，不会对野生动物的活动造成明显阻隔。

施工临时便道多为砾石路面，在使用过程中车辆频繁碾压，会使地表虚松，易引发水土流失。

5.8.6 工程对地表水保护区影响分析

本工程涉及的地表水保护区为塔城市恰夏乡及恰合吉河流型水源地。根据塔城市恰夏乡及恰合吉河流型水源地保护区功能分区，本工程拟建上坝道路约有 1km(占地面积 0.0005km²)在水源地一级保护区范围内，其余永久占地在二级保护区内(占地面积 0.525km²)。

本工程施工产生的弃渣塔、废水等将对保护区生态环境产生一定的影响。施工期禁止在地表水源地保护区内设置施工营地、堆料场等；施工临时场地加强对施工期废水的管理，在临时施工场地设置沉清池，防止施工废水直接排入附近水体；水源保护区内施工应利用现有道路及设施，尽量减少动土面积，减少对土壤和植被的破坏，并禁止向保护区内乱扔废物；施工结束后及时恢复，采取有效措施，本工程的建设对塔城市恰夏乡及恰合吉河流型水源地的影响可以得到控制。

5.9 移民安置环境影响分析

根据移民安置方案，锡伯图水库工程建设征地范围内无搬迁安置人口，生产安置人口为 28 人，均为恰夏镇居民，生产安置采取一次性货币补偿方式进行，环境影响较小。影响的专业项目主要有 2.7km 牧道。

5.9.1 移民安置对环境的影响

(1) 对自然环境的影响

本工程移民对自然环境的影响主要来自：安置过程中房屋建设过程中将产生一定量的弃土弃渣，破坏地表植被，若处理不当，将为诱发水土流失提供一定的物质来源，应在房前屋后进行绿化，以防水土流失的发生。

(2) 对社会环境的影响

对建设征地影响的牧业人口采取一次性货币补偿方式安置。同时本工程针对移民进行后期扶持，确保移民生产水平得到恢复。安置地均在恰夏镇内，生活环境不会发生大的变化，不存在民族不融合问题，因此工程移民安置产生的社会影响很小。

5.9.2 移民安置环境影响预测

生活安置采取一次性货币补偿的方式安置。

移民生活安置将占用部分土地资源，安置区无保护动、植物分布，由于占地面积不大，所造成的土地资源和植被损失很少，野生动物以伴人啮齿类为主，偶见小型爬行类，生活设施建设将占用其部分栖息地，但其迁徙适应能力强，周边适宜生境分布广，建设活动对其栖息生存影响较小。

生活设施建设施工过程中将破坏地表土壤和植被，使原地表对水土流失的抑制能力丧失，从而在风力、降水等外营力的作用下产生水土流失。施工结束后，永久占地由于被占压，水土流失将停止，临时占地区采取一定的迹地恢复和绿化措施后，其原地表的水土流失抑制能力会逐渐恢复。

总体而言，本工程安置移民较少，生活污水和生活垃圾均采用镇内原有方式处理，总体安置活动对现有环境影响不大。

5.9.3 专项迁建对环境的影响

本工程专项设施迁建为 2.7km 的牧道。

专项设施改迁建过程中不可避免将破坏地表植被，土石方施工作业弃渣防护不当将引发水土流失。由于改迁建区现状地表植被覆盖度低，改迁建活动对植被影响程度较小；牧道建依托现有地形布置，土石方工程量较小，加强施工管理及防护，控制施工产生的新增水土流失，不会产生较大不利影响；同时对工程征占地发现的文物古迹采取相应保护措施，与拟设探矿权的重叠采取后续调整方案。

5.10 对社会环境的影响

5.10.1 对当地社会稳定及经济的影响

锡伯图河作为额敏河的支流之一，河流自东北向西南最终汇入额敏河，主要流经

恰夏镇，承担着锡伯图灌区、166 团灌区用水任务。

锡伯图河作为流经村镇社会经济发展的水源，现有水利工程对其调节能力有限，造成灌区季节性缺水、以及地下水超采问题突出，农业用水保证率低，一定程度上制约了当地经济发展，人民生活水平不高。

加快当地经济发展已不仅是单纯的经济问题，更是政治问题，是解决边疆地区政治稳定、民族团结、边防巩固的根本。

锡伯图水库建成后，将改变河道年内流量过程，缓解流域水资源供需矛盾，在满足向额敏河供水目标的前提下，提高了流域社会经济用水保证率；通过水库调节，提高了锡伯图渠首、166 团渠首断面下泄生态基流量值，解决了水库下游河道季节性缺水问题，对促进边疆少数民族贫困地区经济社会可持续发展，维护边疆社会稳定具有重要作用。

5.10.2 对流域农业生产的影响

(1) 补充灌溉用水，解决灌区季节性缺水问题

受锡伯图河天然径流年内不均的影响，农业灌溉用水保证率低，仅靠灌区现有水利设施不能满足灌区需求，同时存在挤占生态用水现象。工程建成前后灌区供、缺水变化情况可见表 5.10-1。

表 5.10-1 工程建成前后灌区用水变化统计表 单位：万 m³

灌区	农业					
	P=50%					
锡伯图灌区	现状年			工程建成后		
	需水	供水	缺水	需水	供水	缺水
	4966.78	2969.76	1997.02	3848.22	3848.22	0
P=75%						
4966.78	2723.89	2242.89	3848.22	3848.22	0	

由表 5.10-1 可知，现状年不同来水频率下，供水灌区农业需水不满足。主要是由于河流天然来水不均且缺乏控制性调蓄水利枢纽工程，仅依靠流域内现有水利工程，灌区农业需水不能完全满足。

工程建成后，在流域灌区农业节水及锡伯图水库调蓄的作用下，相比现状年，灌区社会经济农业需水均能满足。

综上所述，通过水库调节及灌区节水，能够改善锡伯图河天然来水年内分配不均

对各业用水的影响,提高了灌区灌溉保证率,也降低了经济用水挤占生态用水的风险。

(2)对灌溉引水设施的影响

本工程是在保证流域灌区用水量的前提下进行蓄水调节的,工程实施后灌区引水量可得以保证。

锡伯图水库供水灌区主要为锡伯图灌区,灌区现有引水渠为拦河建筑物,因此,分析认为工程建设前后,锡伯图水库下泄水量变化引发的河流水位变化,不会出现灌区引水渠首引水困难的现象。

(3)下泄低温水对农业生产的影响

根据 5.3.1 章节预测结果,锡伯图水库水温结构属于季节性分层型,工程运行后水库存在水温分层,水库下泄低温水用于灌溉将对农作物生产产生不利影响,表现为作物生长期延长、产量下降,其影响程度与作物种类有关,通常喜温作物对低温水的耐受能力要比抗低温作物差。

根据锡伯图地表水灌区农作物结构、种类,该灌区主要以小麦、打瓜、食葵、玉米、甜菜、油菜为主,其中基本无水温敏感型农作物,加之锡伯图灌区有部分地下水灌溉,其水温均较低,灌区内农作物常年受地下水灌溉未曾出现减产情况,因此水库下泄低温水不会影响灌区内农作物的生长。根据前文水生生态调查结果,锡伯图河主要保护鱼类为新疆裸重唇鱼,为冷水性鱼类。锡伯图渠首已修建多年,水库坝址至渠首河段内基本无鱼类,建库后的水温变化对下游水生生物影响不大。

5.11 对额敏河流域保护目标的影响

本工程涉及的锡伯图河发源于塔尔巴哈台山脉中部的我鲁匡斯别特他乌山,河流自东北向西南最终汇入额敏河。根据《新疆额敏河流域综合规划》相关内容,额敏河流域出境水量最终流入阿拉湖,在阿拉湖湖群流域水系中,田铁克河是水量最大的河流。田铁克每年输入三角洲和湖泊的干净河水约 1135 万 m^3 ,它的多年平均径流量占地区地表径流的 70%。河水补给方式是高山冰川和积雪融水、暴雨。河源为积蓄有大约 20 km^3 冰储量的大型冰川。哈腾苏河是流域面积最小,流程最短的河流,但其径流量居全区第二,厄尔盖特河的水量占第三位。额敏河全长 200 多公里,流域集水面积为 2180 km^2 ,多年平均出境流量为 4.0 m^3/s ,多年平均出境年径流量为 1.45 亿 m^3 。额敏河的水量在阿拉湖湖群流域水系中占第四位,径流所占比例约为阿拉湖总补给量

的 14.9%。额敏河流域引水工程建成后，额敏河干流出境水量为 2.7 亿 m³。

本工程建成后，P=50%频率下河道下泄水量为 2413.51 万 m³，P=75%频率河道下泄水量为 1034.65 万 m³，均未突破《新疆额敏河流域综合规划》中对额敏河干流出境水量的限制。库鲁斯台草原上游产水区划分为八个区：塔西区、塔东区、额北一区、额北二区、额南区、裕东区、托西区和托东区。根据额敏河流域水资源利用分区(表2.1-3)，库鲁斯台草原区的主要河流为额敏河干流，通过上文分析工程对额敏河干流水量的影响得出，工程建成后对库鲁斯台草原区的生态水量亦无影响。

5.12 环境地质灾害影响分析

根据《锡伯图水库地质灾害分析报告》相关内容，评估区内地质灾害主要为崩塌及泥石流等，其它地质灾害不发育。评估区地质环境条件属中等，建设项目属较重要建设项目，根据《地质灾害危害性评估规范》(DZ/T0286-2015)的相关规定，锡伯图水库评估级别为二级。

5.12.1 地质灾害危险性现状

地质灾害危险性现状评估：是在查明评估区已发生的崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等灾害形成的地质环境条件、分布、类型、规模、变形活动特征、主要诱发因素与形成机制的基础上，对其危险性和对工程危害的范围与程度做出评估。根据地质灾害危险性评估的不同灾种（崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等）对塔城市锡伯图水库工程的现状地质灾害评估见表 5.12-1。

表 5.12-1 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀。新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈	降水、融雪、融冰、塌塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震、新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖活动、采矿、机械震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

(1) 崩塌

评估区现状评估崩塌(危岩)地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

(2) 泥石流

NSL1~NSL11共11条泥石流沟无固定承灾对象，突发泥石流仅会对偶尔过往放牧的牧民、牲畜以及简易道路等造成威胁。现状评估泥石流地质灾害危害程度小，危险性小。

(3) 采空塌陷

评估区不存在采空塌陷，现状评估为采空塌陷地质灾害危害程度小，危险性小。

(4) 地面沉降

评估区内无地面沉降迹象，现状评估为地面沉降地质灾害危害程度小，危险性小。

(5) 地裂缝

评估区不存灾地裂缝，现状评估为地裂缝地质灾害危害程度小，危险性小。

(6) 滑坡

评估区 I ~IV阶地零星发育，两岸多为基岩山体，左岸较缓，右岸较陡峻；岩体相对较完整，不存在顺层滑坡及大规模的切层卸荷裂隙，两岸山体总体稳定。现状评估为滑坡地质灾害危害程度小，危险性小。

地质灾害危险性现状评估见表 5.12-2。

表 5.12-2 地质灾害危险性现状评估表

灾害类型	名称	位置	灾害特征	危害对象	危险性
崩塌	BT1	坝址上游左岸 0.5km	高程 1193-1233m，总方量估算 1165m ³	无	小
	NSL1	坝址上游左岸 0.63km	估算一次最大堆积量为 0.1 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 73 分，属弱发育性泥石流沟	无	小
	NSL2	坝址上游右岸 0.38km	估算一次最大堆积量为 0.1 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 73 分，属弱发育性泥石流沟	无	小

NSL3	坝址下游右岸 0.24km	估算一次最大堆积量为 0.05 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 73 分，属弱发育性泥石流沟	无	小
NSL4	坝址下游右岸 0.32km	估算一次最大堆积量为 0.1 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 73 分，属弱发育性泥石流沟	无	小
NSL5	坝址下游左岸 0.36km	估算一次最大堆积量为 0.3 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 79 分，属弱发育性泥石流沟	无	小
NSL6	坝址上游左岸 0.2km	估算一次最大堆积量为 0.3 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 79 分，属弱发育性泥石流沟	无	小
NSL7	坝址上游右岸 0.36km	估算一次最大堆积量为 0.1 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 73 分，属弱发育性泥石流沟	无	小
NSL8	坝址上游左岸 1.3km	估算一次最大堆积量为 0.3 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 73 分，属弱发育性泥石流沟	无	小
NSL9	坝址上游左岸 1.66km	估算一次最大堆积量为 0.3 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 73 分，属弱发育性泥石流沟	无	小
NSL10	坝址上游左岸 1.76km	估算一次最大堆积量为 0.2 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 73 分，属弱发育性泥石流沟	无	小
NSL11	坝址上游左岸 2.4km	估算一次最大堆积量为 0.1 万 m ³ ，为小型泥石流，按泥石流严重程度(易发程度)数量化表统计得分为 73 分，属弱发育性泥石流沟	无	小

5.12.12 地质灾害危险性预测

工程建设中、建设后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估，以及建设工程自身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估的结论如下：

(1) 崩塌

①BT1位于库区，远离坝址，水库蓄水后除加剧水库淤积外，坡脚受库水淘刷后坡积物可能出现失稳现象，但因规模有限产生的涌浪对大坝安全影响很小。对水工建筑物和人类活动无影响。预测评估崩塌地质灾害危害程度小，危险性小。

②在大坝及趾板的开挖过程中，两岸分布的潜在崩塌体会对施工人员及机械设备产生危害；附属建物的开挖局部会产生崩塌及掉块，对施工人员及机械设备产生危害。因此，砼面板坝及附属建筑物在开挖过程中预测评估崩塌地质灾害危害程度中等，危险性中等。

(2) 泥石流

NSL1~NSL4、NSL7、NSL9~11共8条泥石流沟处无人类活动，施工期施工道路及临时设施也不在此处建设，预测评估其地质灾害危害程度小，危险性小。

NSL5、NSL6、NSL8共3条泥石流沟均有人类建设活动，施工道路、水工隧洞、P1块石料场及临时建设设施等在此处建设，预测评估其地质灾害危害程度中等，危险性中等。

(3) 采空塌陷

评估区不存在采空塌陷，预测评估为采空塌陷地质灾害危害程度小，危险性小。

(4) 地面沉降

评估区内无地面沉降，预测评估为地面沉降地质灾害危害程度小，危险性小。

(5) 地裂缝

评估区内无地裂缝，预测评估为地裂缝地质灾害危害程度小，危险性小。

(6) 不稳定斜坡（滑坡）

评估区 I ~ IV 阶地零星发育，水库蓄水后 I ~ II 级阶地为库水淹没；III ~ IV 阶地为基座阶地，阶坎陡立，阶地上部为第四系松散冲洪积物，水库蓄水后近坝址区的 III ~ IV 阶地均为库水淹没，不存在土体的滑坡问题，在坝址前库水位变化范围内的土体因经常处于饱和状态，其工程性质将明显变差，内摩擦力将大幅下降，加之库水对库水位附近土体的冲刷及掏蚀作用，可能促使细粒土形成进一步向下滑动，但滑动属薄层土滑坡，不会出现大的塌方及滑坡，由此造成的涌浪很小，因此土体滑动主要是造成库岸再造，对水库大坝安全影响很小。预测评估为不稳定斜坡地质灾害危害程度小，危险性小。

6. 环境保护对策措施及其技术经济论证

6.1 环境保护措施设计原则及设计标准

6.1.1 设计原则

(1) 预防为主和环境影响最小化原则

在保护措施设计时，借鉴成熟的经验和科学知识，预防为主，防治结合，防止不利影响的产生，把对环境的不利影响降到最低。

(2) 全局观点、协调性及生态优先原则

各项措施与工程区的生态建设紧密协调、互为裨益，切实做到生态优先。

(3) 综合防治，因地制宜，因害设防，突出重点的原则

针对本工程的生产废水、生活污水及废气、噪声特点，有针对性地提出防护措施，突出重点、合理配置，形成综合防治体系。

(4) “三同时”原则

环境保护措施布设与工程设计中已有的环境保护措施相衔接，并构成一体，且在设计深度和实施进度安排上与主体工程设计和施工进度相适应。并且各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

(5) 经济性、有效性原则

遵循环境保护措施投资省、效益好和可操作性强的原则。

6.1.2 设计规程、规范及标准

- (1) 《建设项目环境保护设计规定》（[87]国环字第 002 号）；
- (2) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006（2014 版））；
- (3) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (4) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (5) 《造林技术规程》（GB/T15776-2006）；
- (6) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (7) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；
- (8) 《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）；

- (9) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (10) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2000)；
- (11) 《水电水利工程工程量计算规定》(DL/T5088-1999)；
- (12) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2001)。

6.2 环保措施总体布局

根据工程建设对环境的影响特点和各环境因子影响预测评价结论,以及工程涉及区域环境保护目标和污染控制目标要求,本工程环境保护措施包括水环境保护措施(包括施工期水环境保护措施、运行期水环境保护措施)、生态环境保护措施(陆生动植物保护措施、水生生态及鱼类保护措施、水土保持措施)、环境空气保护措施、声环境保护措施、生活垃圾处理措施、人群健康保护措施和其它环境保护措施。工程环境保护措施总体布局见附图。

6.3 施工期环境保护措施

6.3.1 地表水环境保护措施

6.3.1.1 保护目标

工程位于锡伯图河中低山区段,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水质标准;禁止新建排污口,砂石料加工系统废水、混凝土拌和系统冲洗废水、机械保养含油废水和生活污水经过处理后综合利用;在塔城市恰夏乡及恰合吉河流型水源地保护区内施工时,禁止在保护区内设施施工营地、堆料场及弃渣场,在施工作业地设置沉淀池,防止施工废水排入附近河流,减少对水源保护区水域的影响。

6.3.1.2 砂石料加工系统废水

(1) 废水排放情况

以废水排放率 70%计, C2 砂石料加工系统废水排放量为 24.5m³/h, 每天二班制、每班 7h 生产, 高峰日排放量为 343m³/d, 废水污染物主要是 SS, 浓度约 50000mg/L。

(2) 处理目标

由于砂石料加工系统用水量大, SS 浓度高, 若全部处理后达标排放对处理设施要求很高; 考虑砂石料加工对生产用水本身没有特殊要求, 从节约水资源和降低处理

成本的角度考虑，拟对废水收集简单处理后回用或场地冲洗及洒水降尘。因此，砂石料加工系统废水处理标准按照《水工混凝土施工规范》(DL/T5114-2001)对混凝土拌和养护用水水质要求执行，见表 6.3-1。

表6.3-1 混凝土拌和养护用水水质要求

项目	单位	钢筋混凝土	素混凝土
不溶物	mg/L	<2000	<5000

从表 6.3-1 中可见，SS 浓度<2000mg/L 即可满足混凝土拌和要求。结合水利工程砂石料冲洗实际用水情况和安全考虑，确定本设计的处理目标为 SS≤600mg/L。

(3) 方案选择

①处理方案比选

根据砂石料加工系统废水特性，拟定了 2 个处理方案进行经济技术比选。

方案一：自然沉淀法，处理流程见图 6.3-1。含高悬浮物的废水从加工系统流出，进入沉淀池，不使用混凝剂，进行自然沉淀，上清液外排。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，且费用低，但为达到较好的处理效果，需要较长的沉淀时间，沉淀池规模要求很大，而且很难达到处理目标。

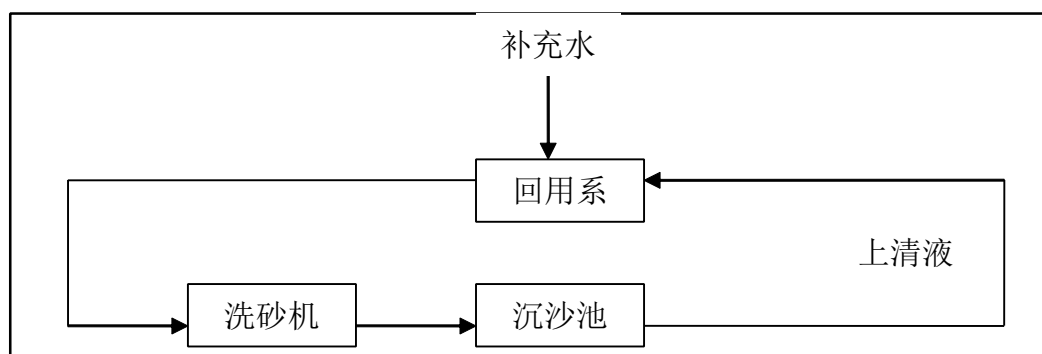


图 6.3-1 自然沉淀法处理流程图（方案一）

方案二：混凝沉淀法，工艺流程见图 6.3-2。废水从加工系统流出先经沉砂处理单元把粗砂除去后，再进入絮凝沉淀单元。由于絮凝剂的投加，使小于 0.035mm 的悬浮物得以快速而有效地去除。不足的是增加了设备和运行费用，但与方案一相比，本方案占地小，整个处理工艺效果好。

砂石废水处理方案技术经济比较见表 6.3-2。

表 6.3-2

废水处理方案技术经济比较表

项 目		方案一	方案二	结论
投资费用	土建工程量	大	较少	方案二优于方案一
	设备及仪表	少	较多	方案一优于方案二
	占地面积	大	少	方案二优于方案一
	总投资	低	高	方案一优于方案二
运行费用	维护管理	低	较高	方案一优于方案二
	电耗	低	较高	方案一优于方案二
	投药量	无	较多	方案一优于方案二
	总运行费用	低	较高	方案一优于方案二
工艺效果	出水水质	不稳定	好	方案二优于方案一
	耐冲击负荷	弱	强	方案二优于方案一
	运行稳定情况	差	好	方案二优于方案一
维护管理技术水平		低	较高	方案一优于方案二
处理负荷潜力		小	较大	方案二优于方案一

从维护管理、运行费用来看，方案一具有较大的优势，但处理效果及占地面积较大；方案二占地面积相对小，对于山区而言，处理设施布置较易，且处理效果好，可回收大部分粗砂，具有很好的环境经济综合效益。故将方案二作为本阶段推荐方案。

②泥渣处理方案选择

泥渣处理一般采用自然干化和机械脱水，对这两个方案进行技术经济比选。

方案一：采用自然干化方式。这种方法是利用重力过滤使泥浆中一部分水过滤脱掉，同时利用太阳晒、风吹加速其自然干燥，干化后的沉渣外运至弃渣场。该方案工艺简单，管理方便，处理费用低，缺点是占地面积相对较大。

方案二：采用机械脱水方式。泥渣经重力浓缩后，经机械加压脱水后外运至弃渣场。该方案占地小，泥渣脱水后含水率较低，处理效果可以保证，但投资及运行费用较大。

由于砂石料废水 SS 浓度高，沉淀池污泥颗粒物较大、含水率相对较低，且项目区气候干燥、蒸发量大，利于泥渣自然干化，故本阶段推荐采用方案一。

③处理单元选择

A. 沉砂处理单元

方案一：采用沉砂池与螺旋式砂水分离器组合的方式。从加工系统出来的冲洗废水，自流入沉砂池，处理水进入后续处理单元，沉砂池底砂泥由泵送入螺旋砂水分离

器进行机械脱水，细砂脱水后含水率在 30%左右，可回收利用。该方式为传统的去除粗砂的处理方式，但在实际运行中存在一些问题，主要是螺旋式砂水分离器对小于 0.1mm 的颗粒砂水分离效果不好，增加了后续处理单元的负荷，加大了泥浆处理量和工作量。

方案二：采用细砂回收处理器。泵将高悬浮物废水供给水力旋流器，小于 0.035mm 的细砂经旋流器溢流，旋流器沉砂经强力高效脱水装置脱水后含水率在 20%左右，可回收利用。该装置已广泛应用于国内外的砂石加工厂的细砂回收，具有很高的经济效益和环保效益。

从处理效果、操作管理、运行维护和工程投资各方面看，方案二较方案一具有明显的优势。方案一仅能保证大于 0.075mm 细砂的去除，而细砂回收处理器对大于 0.035mm 的细砂回收率可达 80%，最大限度减少了后续沉淀清理工作量，大大减少了清理成本；方案一沉砂池为现浇混凝土结构，工程完工后将废弃，而方案二的成套设备安置方便，不需浇注混凝土地基，可在后续工程中重复使用，节约投资成本；另外，方案二为全封闭式装置，表面材料防腐能力很强，可全露天操作，不需担心机械锈蚀问题，而且自动化程度很高，在使用过程中不需专人操作管理，运行维护十分方便。根据以上分析比较，推荐方案二作为优选方案。

B. 絮凝沉淀单元

絮凝沉淀单元推荐以下二个备选方案：

方案一：拟设计两组矩形滤池轮流使用，为保证出水水质达标，在进入滤池前投加絮凝剂，滤池渗水收集回用，滤料上泥浆利用间歇期通过蒸发、过滤等自然干化脱水，用挖掘机挖出外运至就近渣场。该工艺处理效果好，由于废水悬浮物浓度高滤池反冲洗频繁，滤料需经常更换，运行维护管理费用及要求高。

方案二：沉砂单元出水进入平流式絮凝沉淀池反应沉淀后回用，池底泥浆由行车式刮泥机经干化后外运至就近渣场。该方法运行管理较简单，出水水质较好，占地面积小。

在出水水质均较好的基础上，从投资费用来看，方案一较方案二有优势，就运行中的维护和管理而言，方案一排泥不是机械自动化运行，管理工作量大，方案二则存在机械维护问题。考虑到运行维护管理的要求，推荐采用方案二。

(4) 推荐方案设计

①工艺设计说明

如图 6.3-3 所示，砂石加工厂废水进入初沉池，由泵将高悬浮物废水供给细砂回收处理器，将大于 0.035mm 的细砂 80%回收，筛滤水经管道混合器与投加的混凝剂充分混合反应后流入絮凝池，经絮凝沉淀后上清液流入清水池，回用于砂石料加工系统。两组沉淀池轮流使用，以利于维修清理。沉淀池泥渣用扫描式泵吸泥机吸出，经过自然干化脱水后，用挖掘机挖出外运至就近弃渣场。

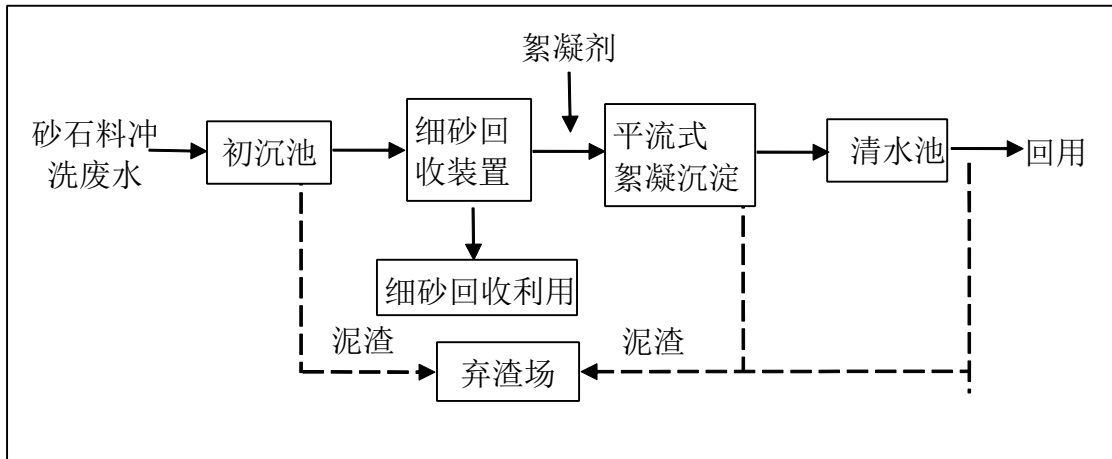


图 6.3-3 砂石料加工系统废水处理工艺流程

高浊度水混凝沉淀絮凝剂和助凝剂一般可选用聚合氯化铝（PAC）和聚丙烯酰胺（PAM），该絮凝剂具有投剂量少，絮凝体密实，沉降速度快等优点。细砂回收装置选用技术成熟的成套设备以提高脱水效率以及细砂回收利用率，推荐采用美国德瑞克（Derrick）公司的细粒脱水设备。

根据以往工程的设计经验，并结合本工程的实际特点及处理目标，综合考虑后确定设计工艺参数：日处理时间取 14h(两班制)，设计流量为 80m³/h，初始 SS 浓度 50000mg/L，出水 SS 浓度小于 600mg/L。

②主要构筑物尺寸

A. 平流式沉淀池

砂石料加工系统废水处理构筑物由两个平流式沉淀池组成，其中一个为检修备用。入口采用淹没孔口入流，池内设置配水穿孔墙，出流采用矩形三角堰溢流式集水槽。沉淀池内沿长度方向设置导流墙以改善池内流态。排泥采取刮泥机机械排泥，2h 排泥一次。

沉淀池设计参数见表 6.3-3。

表6.3-3 单个沉淀池设计参数表

项目	设计流量 (m ³ /h)	沉淀时间 (h)	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	超高 (m)	总高 (m)	污泥量 (干重t/h)
C2 砂石料加工系统	80	2	8	6	4	0.3	5.3	1.5

B. 絮凝沉淀池

絮凝沉淀池设计反应时间 30~35min，絮凝池参数见表 6.3-4。

表 6.3-4 絮凝沉淀池设计参数表

项目	絮凝池容积 (m ³)	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	超高 (m)	总高 (m)
C2 砂石料加工系统	40	4	4	3	0.3	3.3

C. 清水池

为便于砂石料冲洗废水回用，设置高低位的 2 个清水池，暂存处理后的废水，同时第一个清水池起一定的澄清作用。清水池停留时间按 1h 设计，清水池尺寸见表 6.3-5。清水池中污泥量较少，采用定期人工清理。

表 6.3-5 清水池设计参数表

项目	清水池容积 (m ³)	长(m)	宽(m)	高(m)	超高(m)	总高(m)
C2 砂石料加工系统	80	6	5	3	0.3	4.3

D. 加药间

加药间主要布置 JY 型加药装置以及一天药剂量的储备场地。加药间四周采用砖砌围墙，顶采用 C25 混凝土薄板，其净尺寸(长×宽×高)5.0m×4.0m×3.8m。

③主要设备

处理系统主要设备见表 6.3-6。

④主要工程量

主要工程量见表 6.3-7。

表 6.3-6 单组处理系统主要设备表

设备	数量	单位
BGH-6 型行车式刮泥机	2	台

GW-450 型管式静态混合器	1	台
JY-II 型加药机	1	台
FBXY-110/1070 厢式压滤机	2	台
65WQ50-10-4 型无堵塞潜污泵	3	台
150WQ-300-10-15 型潜水泵	2	台

表 6.3-7 主要工程量表

项目	土石方开挖量(m ³)	C25 混凝土(m ³)	钢筋(t)	砖(m ³)
C2 砂石料加工系统	1170	141	14	18

(5) 废水回用方案可行性分析

砂石料冲洗废水污染物主要是 SS，本工程采用絮凝沉淀处理后，最终出水 SS 浓度能降低到 600mg/L 以下，出水回用于砂石骨料的筛分、冲洗，水质完全满足要求。另一方面，回用水中的 SS 与冲洗的砂石料基本属于同一岩性材料，不会影响砂石料的质量。因此，本砂石料冲洗废水回用方案是可行的。

(6) 运行管理与维护

①按照“三同时”要求，为了保证处理设施有效运行，建设单位应把处理设施的建设与有效运行作为合同的条款之一纳入工程承包合同，进行达标验收。

②工程环境管理部门应定期对处理设施的管理运行进行监督检查，掌握设施运行情况，对不良情况提出口头和书面的整改意见。

③运行管理费应专款专用，特别是运渣费和管理费，以保证废水处理设施的正常运行。

④由于废水处理工艺的絮凝沉淀部分机械化和自动化程度较高，对管理人员有一定技术要求，因此需组织管理维护人员在上岗前接受专项技术操作培训后，才能对电气仪表设备进行科学的操作与维护，并严格制订操作规程，以保证废水处理设施的良好运行。

6.3.1.3 混凝土系统冲洗废水

(1) 废水排放情况

工程共设 2 座混凝土拌和站，各拌和系统废水排放量分别为 6m³/h 和 1.2m³/。混凝土拌和系统冲洗废水排放特征均为间歇排水、瞬时水量较大，污染物主要是 SS，

浓度约为 2000~5000mg/L，pH 值 11~12，呈碱性。

(2) 处理目标

工程所处锡伯图河河段为 II 类水体，禁止排污，混凝土废水经收集处理后全部综合利用，不外排。根据《水工混凝土施工规范》（DL/T5114-2001）对混凝土养护用水水质要求（见表 6.3-1），处理后的混凝土拌和废水 $SS < 2000\text{mg/L}$ 即可满足混凝土拌和的要求，也可用作场地冲洗和洒水降尘等，混凝土拌和系统废水处理目标为 $SS \leq 600\text{mg/L}$ 。

(3) 处理工艺

根据本工程混凝土拌和废水瞬时排放量大、悬浮物浓度高的特点，选用沉淀+砂滤工艺，流程见图 6.3-4。废水先进入调节预沉池，去除大部分悬浮物，再进入砂滤池进一步处理，处理设施采用一体化结构，简称沉淀砂滤池，砂滤池出水进入清水池，处理后的水回用或用于施工区洒水降尘。砂滤池滤料采用砂石料加工系统的骨料，滤料及时更换，以免堵塞。预沉池沉砂与砂滤池滤料、渣自然干化后运至弃渣场处理。混凝土拌和废水 pH 值可根据现场污水实际情况，决定是否投加酸进行中和。

图 6.3-4 混凝土拌和系统废水处理工艺流程示意图

(4) 处理设施尺寸及设备

根据混凝土拌和废水处理工艺，在混凝土拌和站修建预沉池、砂滤池、清水池和事故备用池 1 座，配回用水泵 3 台（2 用 1 备），施工期间 2 座拌合站均布置在施工生产区距离较近，可采用 1 套处理设施，工程量按总废水排放量考虑。

混凝土拌和废水按每 2h 排放一次进行设计；预沉池设计停留时间 8h，清泥周期 3d；砂滤池设计停留时间 8h，清泥周期 7d；清水池设计停留时间 2h，事故备用池按暂存 2h 废水设计。沉淀池、清水池的设计容积还需考虑一定的水量变动系数，处理池底部和四周用混凝土砌筑 25cm。

拌和站混凝土拌和废水处理措施工程量见表 6.3-8。

(5) 废水回用方案可行性分析

混凝土养护及拌和冲洗废水污染物以 SS 和 pH 值为主，经中和处理后 pH 值调整至中性，经沉淀池处理后 SS 浓度预计低于 100mg/L，可满足混凝土拌和、养护以及场地冲洗、降尘洒水的水质要求。因此，本回用方案是可行的。

表 6.3-8 混凝土拌和系统废水处理措施工程量表

拌和站	废水量 (m ³ /h)	构筑物	数量 (座)	停留时间 (h)	单池尺寸			主要工程量		主要设备
					池长 (m)	池宽 (m)	池深 (m)	土石方开挖 (m ³)	C25 混凝土衬砌 (m ³)	
2 座	9.2	预沉池	1	8	6	4.5	3	318	55	3 台 (2 用 1 备)
		砂滤池	1	8	6	4.5	3			
		清水池	1	2	3	2.5	3			
		备用池	1	2	3	2.5	3			

注：水池超高均为 0.3m。

(6) 运行管理与维护

①为收集拌和站加水拌和中散落的水，需在作业区周边设截水沟，将散落水收集排入处理系统。

②根据废水处理效果，必要时投加絮凝剂；根据混凝土拌和对水质 pH 的要求，确定是否需要投加酸性中和剂加以中和。在污泥沉淀到一定程度则换备用处理系统，原沉淀池的污泥进行自然干化，干化后用抓斗机抓取装运载斗车运输至弃渣场。

③由于混凝土拌和废水处理设施简单，在运行过程中主要注意定时清理调节沉淀池中的泥沙。将管理和维护工作纳入混凝土拌和系统统一安排，不另设机构和人员。

6.3.1.4 机械含油废水

(1) 废水排放情况

本工程机械修配厂施工高峰期含油废水产生量为 6.4m³/d，主要污染物为 COD_{Cr}、SS 和石油类，其浓度分别为 25~200mg/L、500~4000mg/L 和 100mg/L。

(2) 处理目标

考虑节约水资源尽可能综合利用，含油废水处理目标是对含油废水进行油水分离，废油全部回收，石油类 ≤5mg/L，处理后的废水回用或用于洒水降尘。

(3) 处理工艺比选及设计参数

方案一：采用小型隔油池（间歇处理并投加混凝剂）。废水中的悬浮物及石油类在沉淀池内经絮凝沉淀后得以去除，其特点是构造简单，造价低，管理也方便，仅需定期清池。

方案二：采用成套油水分离器。其特点是油水分离效果好，油份回收率和去除率高，适用于高含油量废水，能满足机修系统承担大修任务时石油类高峰浓度达标排放要求，但设备投资高，维修保养要求高。

考虑到修配厂废水排放量少，采用方案一处理。

小型隔油池处理方案需要修建一个处理池，含油废水通过集水沟自流进入处理池。在处理池入口处设置隔油材料，含油废水经过隔油材料自流进入水池，蓄满后回收浮油，停留 12h 以上到第二天排放，处理后的废水用于施工道路洒水降尘。该处理构筑物简单，没有机械设备维护的问题，在运行过程中只要注意定时清洗、更换隔油材料及清池，按时回收浮油。小型隔油池处理方案流程图见图 6.3-5，处理池剖面见图 6.3-6，工艺设计参数详见表 6.3-9。

图 6.3-5 含油废水处理工艺流程图

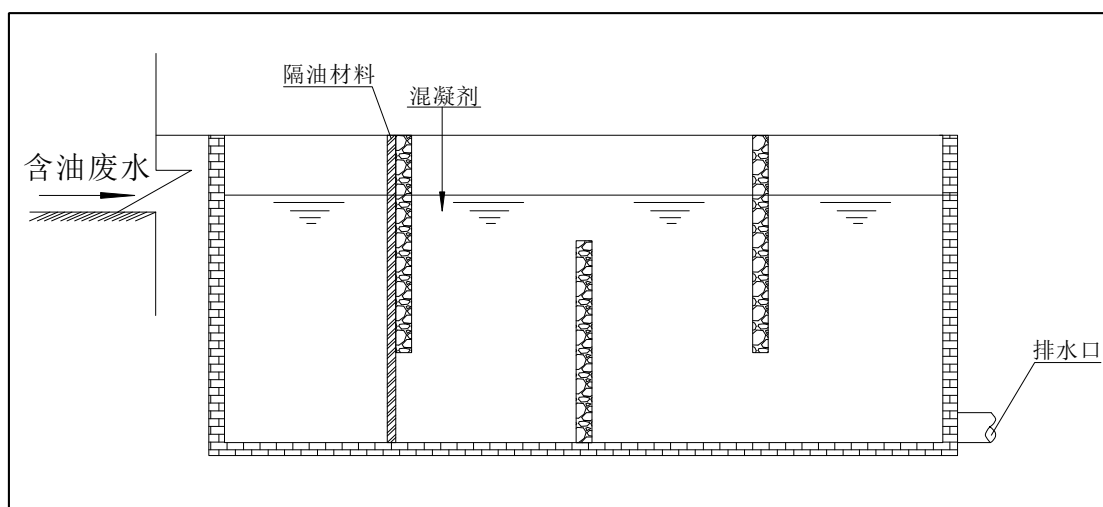


图 6.3-6 处理池剖面图

表6.3-9 含油废水处理系统构筑物设计参数

构筑物名称	主要工艺参数
隔油池	设计去除率 80%，停留时间 1.0h，隔油材料更换周期根据使用情况确定
沉淀池	设计去除率 90%，投加混凝剂，停留时间 12h，浮油回收，定期清理底泥
蓄水池	以容纳 6d 废水量设计

(4) 处理设施尺寸及设备

根据小型隔油池处理工艺，修建两座矩形处理池（1用1备），内用隔油材料分割为隔油池和沉淀池，分别以 1d 和 2d 废水量修建，蓄水池按照 6d 废水量设计。各处理池内壁混凝土衬砌 25cm，配回用水泵 2 台（1用1备）。处理设施工程量见表 6.3-10。

表 6.3-10 含油废水处理设施工程量表

名称	废水排放量 (m ³ /d)	矩形处理池净尺寸			蓄水池净尺寸			建筑工程		主要设备
		池长 (m)	池宽 (m)	池深 (m)	池长 (m)	池宽 (m)	池深 (m)	土石方开挖 (m ³)	C25 混凝土衬砌 (m ³)	回用水泵
机械修配厂	6.4	3	3	2.2	6	3	2.2	119	33	2 台

注：水池超高 0.3m。

(5) 废水回用方案可行性分析

废水经隔油池实现油水分离，在沉淀池内废水中的悬浮物及石油类经絮凝沉淀后得以去除，预计出水中石油类浓度小于 5mg/L，SS 浓度小于 50mg/L，满足回用于机械及车辆冲洗废水的水质要求。因此，本处理方案可行。

(6) 运行管理与维护

①要求在设备停放场附近设置专门的集中冲洗场，冲洗废水通过集水沟进入隔油池处理，油污定期清理。

②严禁将含油废水直排周边环境。

③由于含油废水量很小，处理构筑物简单，没有机械设备维护问题，在运行过程中注意定时清理沉淀池、清洗及更换隔油材料、回收浮油；管理和维护工作纳入机械

修配厂内统一安排，不另设机构和人员。

④施工结束后待沉淀池蒸发完后进行池底清理，浮油和油污泥交给相关危废部门处理，并对处理池进行掩埋填平。

6.3.1.5 隧洞废排水处理

①废水特征

该类废水中的主要污染物质除岩石碎屑、悬浮物外还有少量硝基等物质，通过采用环保乳化炸药，可消除硝基物质。隧洞用水量大部分在施工中消耗，经估算，施工高峰期溢洪洞、放水洞施工废水排放总量约为 32m³/d。

②处理目标

采用沉淀池收集、处理后的废水少部分通过自然蒸发消耗或用于洒水降尘，其余部分运至污水处理厂处理，严禁以任何形式排入河道。

根据工程施工的特点，废水在隧洞施工过程中会大量流失，只有少部分能够集中收集消耗，废水经收集后，通过排水管排出洞外沉淀池收集后，运至污水处理厂处理，严禁以任何形式排入河道。沉淀池的容积根据废水排放量确定，各沉淀池均需作防渗衬砌，衬砌方式与机械冲洗废水沉淀池相同，施工结束后待各池蒸发完后进行池底清理，废渣清运至当地环卫部门指定填埋场处理。施工结束后，对各处理池进行掩埋填平。处理工艺如图 6.3-7。

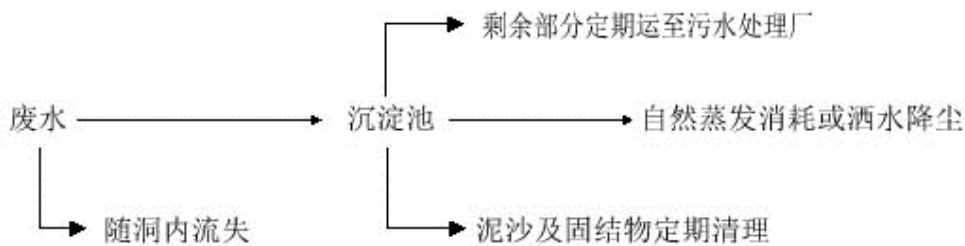


图 6.3-7 隧洞施工废水处理工艺流程图

在溢洪洞、放水洞洞口分别布置一个沉淀池，共 2 处，每处沉淀池以容纳 3d 废水排放量为设计标准。沉淀池的容积根据废水排放量确定。衬砌方式采用 20cm 混凝土砌筑，底部为 10cm 砂砾石垫层。经计算隧洞开挖处各沉淀池的处理措施工程量见表 6.3-11。

表 6.3-11 工程隧洞施工废水处理措施工程量表

名称	3d 废水	单池净尺寸	建筑工程
----	-------	-------	------

	排放量 (m ³)	池长 (m)	池宽 (m)	池深 (m)	土石方开挖 (m ³)	C25 混凝土衬砌 (m ³)	砂砾石垫层 (m ³)
溢洪洞	20×3	8	6	1.6	92	77	9
放水洞	2×3	3	2	1.3	19	16	3
合计	/	/	/	/	111	93	12

注：水池超高 0.3m。

6.3.1.6 炸药残留物

工程爆破施工要求使用安全、环保、高效的乳化炸药替代传统的硝基炸药。

乳化炸药主要含无机氧化剂 70%~85%、水分 9%~13%、碳氢燃料 3%~6%、乳化剂 0.4%~1.5%和密度调节剂 0.1%~5%，其中无机氧化剂由硝酸铵 75%~90%、硝酸钠 10%~25%、硝酸钙 0%~10%、尿素 0%~5%和高氯酸盐 0%~5%组成，其爆破残留物主要为无机硝酸盐类，对人体水体没有危害，可降低开挖石方爆破施工对施工人员健康的不利影响。

6.3.1.7 生活污水

(1) 临时生活区生活污水

①生活污水排放情况

本工程施工生活营地高峰期废水排放量为 79.01m³/d，主要污染指标为 BOD₅、COD_{Cr}、粪大肠菌群等，其中 BOD₅ 浓度为 500mg/l，COD_{Cr} 为 600mg/L。

②处理目标

要求生活污水处理后出水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，用于工程施工区的洒水降尘。具体处理目标为 COD≤100mg/L、BOD₅≤30mg/L。

③方案选择

生活污水的处理工艺和技术已经极为成熟，一般均采用二级生化处理实现污染物净化。本工程对以下两种方案进行比选：

方案一：采用一体化污水处理设备。一体化污水处理设备一般包括调节池、生化处理池以及沉淀池等处理单元，其技术核心是二级生化处理。通过将水处理构筑物设备化，形成产品从而易于安装和推广。大多数的一体化污水处理设备均具有较好的工程应用基础。设备普遍具备占地小、自动化程度高等优点，运行温度要求不低于 16℃，设备出水水质能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中二级排放标准，

但投资较高运行管理需要一定技术。

方案二：采用化粪池。化粪池承担着调节池和厌氧处理的功能，接触氧化为好氧单元，两者连用即可去除有机物，还可实现脱氮。本方案具有造价低、运行费用低等优点，适用于污水量较小、排放标准要求不高的工程。

临时生产生活区的处理措施为临时措施，考虑到处理成本，推荐采用“化粪池+接触氧化池”方案。这在以往水利工程中应用很广，其主要原因是化粪池具有造价低、运行费用低等优点，适用于污水量较小、排放标准要求不高的工程。

④处理设施尺寸及设备

根据处理要求，以容纳 7d 污水量修建化粪池。化粪池底部和四周砌筑 20cm 厚的 C25 混凝土，底部铺 10cm 厚的砂砾石垫层。配备 2 台潜污泵，用于抽取处理后的污水。化粪池典型设计见图 6.3-8，主要设备工程量见表 6.3-12。

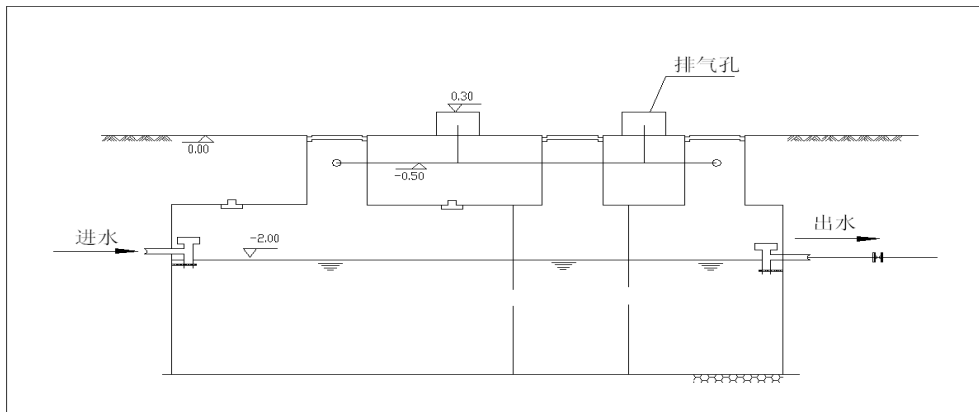


图 6.3-8 化粪池典型设计图

表 6.3-12 临时生活区生活污水处理措施工程量表

名称	处理池数量	处理池净尺寸			建筑工程			主要设备
		池长 (m)	池宽 (m)	池深 (m)	土石方开挖 (m ³)	C25 混凝土 (m ³)	砂砾石 (m ³)	
临时生活区	2 座	12	8.5	3	918	102	30	4 台

注：水池超高 0.3m。

在临时生活区设置化粪池 2 座，占地 80m²，考虑浆砌石防渗处理，生活污水采用化粪池处理后用于周边草场灌溉；施工结束后进行拆除清理。

⑤运行管理措施

施工结束后应对化粪池进行清运、消毒、掩埋等处理，以消除对环境的影响。冬

季不施工时，须将池内污泥污水清排干净，防止化粪池冻裂。

化粪池处理技术含量低，仅需要定期清掏，填埋或用于农用肥料。若日常管理维护不到位，会出现沼气中毒、爆炸等不安全隐患，需做到定期检查和定期清掏，杜绝危险事故发生。化粪池管理须纳入施工区统一管理，不另设机构和人员。

(2) 施工管理区

①生活污水排放情况

施工管理区施工期定员 30 人，工程建成后将用作工程管理处，高峰期生活污水排放量为 $2.88\text{m}^3/\text{d}$ 。采用永临结合，处理设施规模与运行期相同。

②处理目标

要求生活污水处理后用于施工区的洒水降尘或管理区的绿化用水。

③方案选择

方案比选见本工程临时生活区污水处理。本工程对管理区建设采取永临结合的布置方式，为避免重复建设，造成浪费，施工期间对管理区生活污水的处理需兼顾运行期值班人员生活污水处理的需求，故采用“一体化污水处理设备”方案。处理工艺流程见图 6.3-9。

图 6.3-9 生活污水处理工艺流程

④处理设施尺寸及设备

设备采用接触氧化处理工艺处理生活污水，运行温度要求不低于 16°C ，设备出水水质能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中二级排放标准，即 $\text{BOD}_5 \leq 30\text{mg}/\text{l}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 90\text{mg}/\text{l}$ 。生活污水处理后可用于管理区绿化灌溉。

处理流程为：污水首先进入调节池进行水量和水质调节，调节池停留时间为 4~8h，然后通过提升泵提升进入一元化污水处理装置，装置出水即可排放。

该装置处理流程见图 6.3-10，装置技术参数如下：

初沉池：采用竖流式沉淀池，污水流速为 $0.5 \sim 0.8\text{mm}/\text{s}$ 。污泥利用空气提至污泥池。污水停留时间 2.5~6h。

接触氧化池：分为三级，总停留时间为 4.5~6h，曝气系统采用微孔曝气器，水气比为 1:15~20。

二沉池：为斜板沉淀池，总停留时间 1~2h。

消毒池：接触时间为 30min，采用固体氯片消毒。

污泥池：初沉池和二沉池所有污泥均排至污泥池进行好氧消化，上清液回流到接触氧化池，因剩余污泥量很少，一般运行 9~15 月清理一次。

考虑设备运行温度要求和方便检修，在地面修建砖混结构暖房，将成套处理装置安置其中。

图 6.3-10 一元化污水处理装置工艺流程图

⑤处理设施尺寸及设备

修建 80m³ 化粪池一座，格栅井和调节池各一座，安装水泵将污水抽提至地面成套污水处理设备处理。此外修建 20m×10m×4m 清水池（水池安全超高 0.3m），将冬季处理后的清水蓄存。清水池池壁浆砌块石 30cm，抹 20cmC25 混凝土，顶部加盖 30cm 水泥预制板。

地面修建一砖混结构暖房，高 4.5m，建筑面积 30m²，用于安放鼓风机房和处理装置。主要设备和工程量见表 6.3-13。

表 6.3-13 施工管理区生活污水处理设施工程量一览表

主要设备	一元化生活污水处理装置		风机			水泵		
	型号	设备件	型号	功率(kW)	数量	型号	功率(kW)	数量

		数 (件))	(台)			(台)
	SEJ-2	1	SSR50	2.20	2	AS10-2CB	1.10	2
建筑 工程 量	土方开挖 (m ³)	砌石 (m ³)	C25 混凝土 (m ³)	钢筋 (t)	混凝土预制 板 (m ³)	暖房 (m ²)		
	1560	117	88	10	65	30		

⑥运行期管理措施

污水成套处理设备地面控制室需一名管理人员,在上岗前由设备厂家负责其技术管理培训;操作人员应严格按照操作技术规程操作,并定期维护。处理后的污水用于管理区绿化用水,冬季蓄存夏季浇灌。

管理区实施植物措施的面积约为 0.3hm²,年需要绿化用水约 2800m³,大于管理区年污水排放量 1051m³;管理区距离锡伯图河河道约 120m,发生绿化用水下渗进入河道的可能较小。

6.3.2 地下水环境保护措施

根据《塔城市重点水环境总量控制区划》,塔城市设置地下水防护区两个。本工程拟建坝址及施工布置位于其中一个防护区内,按照塔城市水环境控制区划要求,施工过程中应严格按照施工工序及方法进行,保证文明施工,施工生产生活废水收集沉淀处理后综合利用。

6.3.3 环境空气保护措施

6.3.3.1 保护目标

工程施工产生的大气污染物主要取决于工程施工工艺、燃油机械设备运行及排放特点。根据大气污染源强、污染物性质,结合施工区气象条件、地理条件和施工作业点分散的特点分析,对环境空气质量影响主要是砂石料加工系统、施工爆破、混凝土拌合系统以及水泥的装卸、储运过程,影响范围主要是离工作面非常近的局部区域,不会造成大面积的环境空气污染。

施工期环境空气保护措施实施目的是削减施工环境空气污染物排放量,减轻污染物扩散,改善施工现场工作条件,保护施工区环境空气质量。工程区大气环境质量依照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,TSP 控制目标分别为 0.30mg/L;

污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值二级标准, TSP 控制目标为 1.0mg/m³。

6.3.3.2 对策措施

(1) 扬尘影响防护对策措施

①土石方挖装扬尘及爆破粉尘

A. 在开挖和填筑较集中的工程区、堆料场、弃渣场等地, 根据天气情况控制洒水次数。

B. 及时告知爆破影响区内的施工人员全部撤离至爆破警戒线以外, 爆破结束对爆破点洒水 2~3 次, 控制爆破粉尘扩散范围。

②车辆运输扬尘

对施工道路进行定期养护, 保持路面平整, 车速不得超过 30km/h, 路边应安装限速标志; 多尘物料运输时需密闭、加湿或苫盖; 根据天气情况控制洒水次数。

③混凝土拌和系统和砂石料加工系统粉尘

在各混凝土拌和站操作区、水泥堆放区附近和砂石料加工系统卸料区、粗筛区及时洒水降尘, 根据天气情况控制洒水次数, 保持各系统运行良好, 防止粉尘大量溢出。

(2) 燃油废气控制措施

选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆, 并且安装排气净化器, 使用符合标准的油料或清洁能源, 使其排放的废气能够达到国家标准。

严格执行《在用汽车报废标准》, 推行强制更新报废制度。实施《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》, 并制定《施工区运输车辆排气监测办法》; 加强对燃油机械设备的维护和保养, 使发动机处于正常、良好的工作状态。

6.3.4 声环境保护措施

6.3.4.1 保护目标

施工作业区应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 昼、夜间噪声限值分别为 70dB(A)、55dB(A)。整个工程区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准, 昼、夜噪声控制标准分别为 55dB(A)、45dB(A)。

6.3.4.2 噪声源控制措施

分为两类, 一是从声源上降低噪声影响, 二是受声者保护。

(1) 从声源上降低噪声

①采用符合相关噪声标准要求的混凝土拌和、砂石料加工等设备，加强设备维护保养，保持设备润滑，减少运行噪声。

②对一些振动强烈的机械设备，有选择地使用减振机座。

③使用的车辆必须符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996)和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79)，并尽量选用低噪声车辆，加强车辆维修保养。

④加强场内施工道路养护，特别是应保持碎石路面的施工道路路面平整。

(2) 施工人员防护措施

①为长时间接触高噪声设备的施工人员发放防噪器具，如混凝土拌和站和砂石筛分系统操作人员，并保证及时更换。

②适当缩短砂石料加工系统、混凝土拌和系统操作人员的每班工作时长，或采取轮班制，防止其听力受损。

6.3.5 固体废物处理措施

6.3.5.1 生产废渣处理措施

根据土石方平衡计算，锡伯图水库工程建设将产生弃渣 53.35 万 m³，工程共布置 1 处永久弃渣场，完全可满足弃渣要求。为避免弃渣造成水土流失，需对弃渣场采取了适宜的工程、植物及临时防护措施，详见本工程水土保持方案报告书。

6.3.5.2 生活垃圾处理措施

工程施工高峰人数为 823 人，初步估算，施工高峰期日产生生活垃圾量为 0.82t，整个施工期累计生活垃圾产生量约为 442.8t。工程施工管理区每天还将产生 16.2kg 生活垃圾。

(1) 生活垃圾成分及特点

由于生活垃圾是苍蝇、蚊虫孳生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的重要传播源，垃圾处理不当，不仅会危害施工人群健康，同时还会严重影响施工区景观，污染周边环境。

水利水电工程生活垃圾组成特性较为相似，具有以下特点：

- A. 垃圾中难降解物及无机物含量高(由塑料、玻璃和金属等组成)约 60%；
- B. 垃圾中有机成分主要以厨余为主；

- C. 有机物中木草、塑料、织品、废纸等可燃物含量低；
- D. 垃圾含水率高约 30%，容重为 0.7kg/L；
- E. 垃圾低位发热值低。

(2) 处理目标

生活垃圾处置率达 100%。

(3) 处理方案

根据施工人员数，在施工生活营地、砂石料加工系统、混凝土拌和系统、机械修配厂、综合加工厂等工区配置移动垃圾收集站，每 100 人配置 3 个垃圾桶，安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫。施工临时生活区设置 1 处垃圾收集站。

工程结束后，拆除施工区的临建设施，及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种杂物，厕所、污水坑必须清理平整，并用石炭酸、生石灰进行消毒，作好施工迹地恢复工作。

各施工承包商应安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放；废料统一回收，集中处理。

故要求施工期生活垃圾全部运往塔城市生活垃圾填埋场做集中填埋处理。

6.3.6 生态环境保护措施

(1) 陆生植物保护措施

工程建设过程中不可避免对陆生植物产生一定的影响，为了减缓影响，应明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。施工结束后，施工临时生产、生活设施将予以拆除，对施工迹地进行场地平整，以利于天然状态下植被的恢复；施工结束后，对永久道路区、工程管理区进行绿化，此部分措施具体可见 6.4.3.4 生态影响的恢复。

(2) 陆生动物保护措施

详见后文 6.4.3 内容。

6.3.7 环境保护宣传

对施工人员进行环境保护法律、法规的宣传和教育，提高其环境保护意识；在主要施工区显眼处设置宣传牌说明工区环保要求，共设置 10 块，采用铝合金材质，尺

寸 1.0m×0.7m。

6.4 运行期环境保护对策措施

6.4.1 地表水环境保护措施

6.4.1.1 生态基流保证措施

6.4.1.1.1 初期蓄水生态基流保证措施

本工程生态基流控制断面为锡伯图水库坝址、锡伯图渠首及 166 团渠首 3 个断面，根据相关环保要求，初期蓄水期上述断面生态基流控制要求为：多水期(4~6 月)不少于多年平均流量的 30% (0.66m³/s)、少水期(7 月~次年 3 月)不少于多年平均流量的 10% (0.22m³/s)。

锡伯图水库初期蓄水自施工期第四年 10 月底，本阶段设计上初步提出蓄水期通过控制出口弧形工作门闸门开度控制泄量，由放水洞向下游供水，以满足生态和灌区综合用水。

6.4.1.1.2 运行期生态基流保证措施

1) 根据环保要求，主体设计在灌溉放水洞工作闸井前设置生态放水管下泄生态基流，在工作闸井渐变段前圆形断面上部引出生态放水管，放水管引至衬砌外侧后转至洞身底板以下，顺洞身至出口，在陡坡外侧伴行至放水管阀室，经消能后由泄入消力池，满足下游生态用水要求。放水管长度为 105m，采用 DN600 钢管，材质为 Q235C，内外做防腐。洪水期泄洪冲砂兼导流洞开启，生态基流、下游用水及多余水量通过泄洪冲砂兼导流洞下泄，此时泄洪冲砂兼导流洞排沙运行、同时兼顾下泄生态流量；其余灌溉时段利用灌溉放水洞泄放生态基流和下游用水，非灌溉时段利用生态放水管泄放生态基流，

2) 在大坝下游 500m 安装在线流量监测仪，监测工程运行期可满足多水期 4~6 月多年平均流量的 30% (0.66m³/s)、少水期 7 月~次年 3 月多年平均流量的 10% (0.22m³/s) 的生态基流要求，并将流量计的监测结果定期上报到当地环保主管部门和相关职能部门；同时运行期间还应加强调度运行管理及监管，按规定下泄生态基流。

6.4.1.2 水资源管理措施

(1) 采取有力措施控制灌区规模、实施最严格的水资源管理制度，设计水平年灌区用水量由现状年 4966.78 万 m³ 减少至 3848.22 万 m³。

(2) 流域管理机构在制定流域用水计划时，应优先考虑本流域生态用水需求；合理分配灌溉用水，避免灌溉用水所占份额过大挤占生态用水，以保证生态用水。

(3) 建立用水效率控制制度。确立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费。加快制定流域各行业用水效率指标体系，加强用水定额和计划管理。

(4) 建立水资源管理责任和考核制度。流域机构主要负责人对本流域水资源管理和保护工作负总责。

(5) 强化流域管理机构对水资源的统一调度管理，有关管理部门应按照最严格的水资源管理制度要求，切实强化灌溉取水管理，对各引水渠首引水量进行总量控制，严格杜绝超引水；同时采取有力措施严格控制锡伯图河流域灌溉面积，加大灌区的节水改造力度。

6.4.1.3 水质保护措施

(1) 工程管理区生活污水治理措施

运行期工程管理区定员 30 人，高峰状况下（按满员计算）排放污水约 2.88m³/d。沿用施工管理区的成套污水处理装置进行处理，出水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级排放标准，处理后可用于管理区绿化灌溉。处理装置、处理工艺流程、工程量、运行管理维护要求等详见上文 6.3.1.6 章节相关内容。

(2) 锡伯图水库运行期水质保护措施

为保护锡伯图水库水质，须做好以下预防保护工作：

① 在水库蓄水前必须对水库库底进行清理，按照《水电工程水库淹没处理规划设计规范》（DL/T5064-1996）规定执行。

② 加强库区水质保护

作为锡伯图河供水灌区的水源点，建议加强锡伯图水库库区水质管理，禁止：新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的项目；向水体排放污染物、设置排污口；从事网箱养殖、垂钓、游泳、放养畜禽、种植农作物；堆放工业固体废弃物、垃圾、粪便和其他废弃物；挖沙、取土等。

制定库区水污染防治管理办法；做好宣传工作，提高全民水资源、水环境保护意

识。

严格限制审批各项新增水污染物的建设项目，在库区上游应严禁新建高污染、高能耗的工业企业。

(3) 锡伯图河水质保护措施

锡伯图河流域面源污染主要来自锡伯图渠首下游沿岸少量农村居民产生的生活废水、生活垃圾及分散式养殖牲畜废水，汛期随地表径流排入锡伯图河，对河流水质造成一定影响，为保护锡伯图河水质，需做好以下预防保护工作：

- ①对沿岸分布居民进行环境保护法律、法规的宣传和教育，提高其环境保护意识；
- ②对沿岸农村生活污水、生活垃圾进行集中收集处理，禁止向河道排放生活污水、倾洒生活垃圾等杂物；
- ③及时清理牲畜养殖产生的废水、牲畜粪便等杂物；
- ④加强沿岸农村地面洁净，减少地面污染物的存在，减轻地表径流污染物负荷。

6.4.2 地下水环境保护措施

应加强工程坝址下游河岸林草分布区的地下水水位长期观测，如出现大面积地下水位持续下降，应调查分析原因，根据原因采取相关措施，以维持一定地下水位。

6.4.3 陆生生态环境保护措施

为了减缓工程对陆生生态环境的影响，必须采取必要的生态保护措施，生态影响保护从避免、消减、补偿、恢复四方面进行。对工程占地区进行生态补偿，对施工用地进行生态恢复。

6.4.3.1 生态影响的避免

(1) 避免对野生动物的影响

①为避免对野生动物的影响，在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对工作人员、特别是施工人员及时进行宣传教育。

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；并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；非施工区严禁烟火和狩猎等活动。

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。

(2) 避免对陆生植物的影响

明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域，避免对施工区附近非施工占地区域陆生植物的破坏。

(3) 避免对影响河段陆生植被的影响

加强监管，确保锡伯图水库坝址断面下泄生态基流少水期7月~次年3月不少于坝址断面多年平均流量的10%、多水期4~6月不少于多年平均流量的30%，保证下游生态用水。

6.4.3.2 生态影响的消减

(1) 减少对野生动物的影响

野生鸟类和兽类大多是晨昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在夜间、晨昏和正午进行爆破。

禁止施工人员野外用火，使对野生动物的干扰降至最低程度。

(2) 减轻对野生植物的影响

工程建设占地应尽量少占用林地和草地；施工营地合理选址，尽量利用现有资源，避免破坏植被。

6.4.3.3 生态影响的补偿

工程建设将永久占用林地 38hm²，天然牧草地 11.88hm²。对上述生态损失，可根据相关规定进行适当补偿。此部分费用已在工程总投资中计列。

6.4.3.4 生态影响的恢复

(1) 生态恢复内容

- A、确定进行生态恢复的地点、范围与面积，并用大比例尺表示出来；
- B、依据项目总体规划方案与区域生境建设要求制定恢复目标；
- C、确定生态恢复技术方案，分期目标，类型目标和经费估算；
- D、对生态恢复进行社会经济与生态效益评估。

(2) 生态恢复地点

枢纽区、工程管理区、道路区、弃渣场区、施工生产生活区、利用料堆放场。

(3) 生态恢复的技术方案

基本围绕有序演替的过程来进行，也可以根据本工程所在区域的地形特点，因地制宜。生态影响的恢复措施可与工程可行性研究报告中提出的水土保持植物措施相结合。具体分区植被恢复措施如下：

①枢纽区

在主体工程建设区内对 17hm² 施工场地进行平整，设置 4 块水土保持宣传警示牌，加强施工人员的水土保持意识。宣传牌为 1.5×2m 的铝合金牌，内容为“保护地表植被、防治水土流失”等。

②工程管理区

施工结束后，对工程管理区及周边进行绿化，绿化面积总计为 0.5hm²，其中种植草坪 0.3hm²，栽种柳树、杨树等 300 株。

③道路区

工程施工前在道路沿线设置水土保持标识牌共计 5 个。

施工结束后，对永久道路两侧扰动区域进行场地平整，场地平整量为 2.2hm²。在永久道路进山口两侧修建混凝土排水沟，在基岩段开挖基岩槽与排水沟尺相同，无基岩段排水沟底宽 0.3m，深 0.3m，梯形断面，边坡 1:1.5，现浇混凝土板厚 0.08m。施工结束后对牧道两侧扰动区域进行场地平整。

⑤弃渣场区

施工前将堆渣区域表层 0.3m 腐殖质土层剥离，集中堆放后采取临时措施，待弃渣堆放完毕后，将表土回填至弃渣表层，共需剥离及回填表土 3.63 万 m³。将弃渣场剥离的表土临时堆存至弃渣场一脚，为防止因暴雨和大风造成临时堆料的流失及扬尘，需要对临时堆放的剥离料采取防尘网苫盖，并用编织袋袋装土压脚，袋装土堆高 0.5m，宽 0.5m，沿临时堆土四周进行压盖。

在弃渣场上游开挖排水沟，将渣面汇流引入渣场下游河道，排水沟采用梯形断面。施工结束后将表土回填后平整，平整面积 12.10hm²，并在回填后表层撒播草籽，撒播草籽面积 12.1hm²。

⑥利用料堆放场

利用料场为临时性堆土，施工前将堆放场四周用编织袋装土拦挡 114m³，施工过程中进行洒水降尘，在醒目位置设置水土保持宣传牌；施工结束后对场地进行平整，

平整面积为 2.55hm²。

6.4.4 水生生态保护措施

6.4.4.1 过鱼措施论证

根据水生生态环境现状调查结果，本次锡伯图河调查河段仅发现土著鱼类 1 种，即新疆裸重唇鱼，属鲤科的裂腹鱼亚科，为自治区 I 级水生野生重点保护鱼类，调查期内共捕获新疆裸重唇鱼 9 尾，体长范围在 65~200mm 之间，均分布河段为锡伯图水库坝址上游 500m 河段。根据历史资料记载，结合现场调查结果，锡伯图河锡伯图水库工程影响河段未发现国家级的珍稀保护鱼类。

根据水生生态环境现状调查结果，同时结合额敏河流域规划环评相关调查内容分析锡伯图河涉及的新疆裸重唇鱼“三场”分布情况：本次调查未在锡伯图河出山口及下游河段发现新疆裸重唇鱼的典型产卵河段；索饵场与栖息场重叠，在河道的急流中（大型个体），有时游至沿岸缓水区或静止深水区；水位较深的主河道河段都是鱼类适宜越冬场所，如出山口引水枢纽上游附近河段。

锡伯图水库下游 1.6km 已建的锡伯图渠首未建过鱼设施，由于工程区特殊的环境、气候等条件限制，同时考虑锡伯图河径流量较小，鱼类资源量较少，而种群遗传间遗传分化是一个非常缓慢的过程，下行通道并未阻断，仍会有一定数量个体向下交流，种群遗传分化不会明显。因此提出本工程不修过鱼设施。同时建议在鱼类生长繁衍季节（5~8 月）对锡伯图水库坝后河道进行监测和观测。

6.4.4.2 人工增殖放流

根据本次开展的水生生态调查结果，工程所在河段仅有一种土著鱼类新疆裸重唇鱼，根据《新疆额敏河流域综合规划环境影响报告书》相关内容，该种土著鱼类广泛分布在额敏河流域中的额敏水库、拉斯台水库、卡琅古尔水库等水库库区及其上游干支流，以及额敏河流域涉及的其他河流中，可见该类鱼种在流域中分布较广，且水库的建设不会造成其种群灭亡。

通过水生生态现状调查结果，在锡伯图水库坝址上游 500m 河段内发现土著鱼类 1 种，即新疆裸重唇鱼，属鲤科的裂腹鱼亚科，为自治区 I 级水生野生重点保护鱼类，调查阶段共捕获新疆裸重唇鱼 9 尾，体长范围在 65~200mm 之间。工程的建设将造成锡伯图河土著鱼类资源量下降，且本工程不设置过鱼通道，因此考虑开展人工增殖

放流，以减缓因水量变化对鱼类产生的不利影响。

6.4.4.2.1 人工繁殖放流对象的确定

增殖放流种类的确定，需坚持统筹兼顾、突出重点的原则，在已确定的保护对象中，依据保护鱼类资源状况、生物学特性、生态环境变化趋势、技术经济可行性等方面进行综合分析，远近结合，合理优化。实际操作中，增殖放流种类确定大致上和保护对象的确定需要考虑的因素相似，但需注意以下问题：从技术层面上看，苗种繁育技术较为成熟，已经形成一定生产规模的种类优先考虑，对于目前尚未有成功的繁育技术，但已有相近种类的成熟人工繁殖技术可以借鉴的，可采用人工采捕卵苗、亲本放流，同时加强增殖放流技术研究，取得突破后再实施人工繁殖放流；对于适宜生境受损严重，已经无法在工程影响水域形成自然种群的鱼类，只能作为放养种类，不宜作为增殖放流对象；对于资源量非常稀少，卵苗、亲本采捕十分困难的种类，不宜作为增殖放流对象，待资源有所恢复后，再实施增殖放流。

根据水生生态调查结果，主要开展新疆裸重唇鱼的增殖放流工作。

6.4.4.2.2 人工繁殖放流站站址的选择

为方便采捕亲鱼和放流鱼苗，提高成活率，鱼类增殖放流站应尽量靠近工程影响区河段，使人工繁殖放流站周围地理环境、气象状况，水源理化因子与人工繁殖放流对象所栖息的水域生态环境近似，可以满足增殖放流对象对生态环境因子的要求。

锡伯图水库位于锡伯图河出山口处，坝上受水库淹没的影响，无合适区域布设增殖站；坝下河段两岸无平坦、宽阔区域分布，若在此布设增殖站，则需紧挨河道，同时需对岸坡进行大开挖，不仅存在洪水危害，又会加剧对地表环境扰动，并且投资较大，故无合适区域布设增殖放流站。

考虑到增殖放流站运行期供电、供水、供热等外部条件的方便，同时考虑到“谁开发，谁保护”的原则，结合坝下河段的地形特点，将增殖放流站初步布置在锡伯图水库永久管理站北侧的永久占地范围内。增殖站建设及运营所需水、电、暖等外部条件可直接利用管理站设施即可。目前，施工组织设计以设区取水泵房及相应管道，施工期间即可将河水送至永久管理区内，可满足永久管理站及鱼类增殖放流站施工用水，同时，运行期由于本次推荐的增殖放流站采用循环水方式，用水量较小，因此，施工期设置的供水设施供水量仍可满足管理站及增殖放流站用水需求；另外，增殖放流站紧挨永久管理站布置，便于处理增殖站管理人员的生活起居，对这些人员外排污

染可进行统一收集处理。

综上所述，无论是地理位置、水源还是气候特点等，所选增殖站点位置都与增殖鱼类目前适应的生态环境一致，从而可有效避免增殖鱼类因环境因子的变化而发生种质变化。同时，便于运行期管理，由此，可满足本工程增殖放流相关要求。

6.4.4.2.3 增殖放流站建筑物组成及规模

结合锡伯图河实际情况，增殖放流站应采用流水池塘和静水池塘相结合的方式，必要时采用室内养殖的方式，以减轻低温冰冻给鱼类带来不必要的损失。初步拟定增殖放流站规模为 0.5hm²，增殖站内主要需布置有室外沉淀蓄水池、催产孵化车间、鱼种培育池区、办公实验楼（含生活区）、亲鱼池、大规格鱼种培育池、活饵培育池、给排水管渠、水循环净化设施及其它配套设施。

综合考虑成活率及放流需求等因素，初步确定放流数量为新疆裸重唇鱼 0.5 万尾，放流规格 30~50mm /尾。

放流时间选在每年的 6~8 月，苗种放流后随着水温升高摄食能力逐渐加强，有利于提高放流鱼类的成活率。放流河段为锡伯图水库库尾以上河段、锡伯图水库至锡伯图渠首河段。

下阶段建设单位需委托专业部门开展增殖站的设计、建设工作。同时应对增殖放流效果进行监测，根据监测结果及时调整增殖放流规划。

6.4.4.3 其它保护措施

(1) 加强施工人员管理

施工期应加强对施工人员进行水生生态保护意义的宣传，并制定相关规定、条例，严禁施工人员采用钓、网以及炸鱼等方式捕捞鱼类，对于违反上述规定的施工人员，须进行一定的经济处罚。

施工期应采取避让措施，施工临建设施如弃渣、料场、道路等应不占用河道，避免对鱼类栖息环境产生影响。

加强废水处理措施及管理，避免污废水排入河道，对鱼类生存环境产生影响。

(2) 建立水生生态监测体系

长期开展水生生态环境监测工作，通过该项工作对评价河段水生生态系统进行跟踪监测，以便为评价河段水生生态保护工作提供工作基础资料。

(3) 加强渔政管理，保护渔业资源

锡伯图水库工程建成后，应认真执行该《新疆维吾尔自治区实施〈渔业法〉办法》，保护锡伯图河鱼类资源。

6.5 水土保持措施

6.5.1 水土流失防治目标

根据《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规划成果》(2013年188号)，本工程所在区域为天山北坡国家级水土流失重点预防区；根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，本工程建设区属于省级重点治理区。依据《开发建设项目水土流失防治标准》，确定本工程水土流失防治标准等级为一级。

本工程地貌类型属低山丘陵区，多年平均降水量为472.7mm，降水量为300mm以上地区。本工程各分区水土流失防治目标表，见表6.5-1。

表 6.5-1 各分区水土流失防治目标表

序号	项目	标准规定	按降水量修正(138.6mm)	按土壤侵蚀强度修正(轻度)	按地形修正(冲洪积平原区)	采用标准
1	扰动土地整治率(%)	95				95
2	水土流失总治理度(%)	95	-5			90
3	土壤流失控制比	0.8		+0.2		1
4	拦渣率(%)	95				95
5	林草植被恢复率(%)	97	-2			95
6	林草覆盖率(%)	25	-5			20

6.5.2 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围包括工程征用的永久、临时占地以及其他直接影响区域，总面积为218.54hm²，全部位于恰夏镇境内。

6.5.3 水土保持措施总体布局

水土流失防治措施体系由工程措施、植物措施和临时措施等构成，新增工程措施包括：覆土、弃渣回填、土地平整与表土剥离，新增植物措施包括：种植乔木、灌木，人工撒播草籽与植草坪，新增临时措施包括：袋装土拦挡。

(1) 主体工程区

土地平整：施工结束后对施工扰动区进行土地平整，其中大坝枢纽区土地平整面积 17hm²。

宣传牌：水土保持宣传牌 4 块。

(2) 料场区

土地平整：施工完毕后，进行土地平整，面积 78.65hm²。

袋装土拦挡：对剥离的无用层进行袋装土拦挡，总方量为 2000m³。

洒水：剥离的无用层表面及料场开挖作业面洒水。

(3) 弃渣场区

①永久弃渣场

土地平整：堆放完毕后采取土地平整，面积 12.1hm²。

浆砌石挡渣墙：临路一侧坡脚布设浆砌石挡渣墙，布设长度 1100m，挖方 7425m³，砌筑量 5775m³。

排水沟：非临路侧坡脚布设截流沟，长约 1200m，土方开挖量 384m³，预制板方量 600m³。

洒水：堆料表层洒水，形成结皮。

②利用料堆放场

土地平整：使用完毕后进行土地平整，土地平整面积 2.55hm²。

袋装土拦挡：进行袋装土拦挡，总方量为 114m³。

洒水：堆料表层洒水，形成结皮。

(4) 道路区

土地平整：临时道路区使用完毕后进行土地平整，面积 2hm²；永久道路平整量 2.2hm²；牧道平整量为 2.2hm²。

排水沟：在永久道路进山的 2km 道路两侧修建混凝土排水沟，开挖量为 1350m³。

限制性彩条旗：共永久道路两侧设置彩条旗 11km；临时道路设置 13km 彩条旗；牧道设置 22km 彩条旗。

宣传牌：水土保持宣传牌 5 块。

(5) 施工生产生活区

土地平整：施工结束场区土地平整，面积 1.54hm²。

防尘网苫盖：对于施工区堆放的筛分细料应采取防尘网苫盖，共计 0.28hm²。

洒水：洒水降低施工场地的扬尘量。

表土剥离：工需剥离及回填表土 0.17 万 m³。

撒播草籽：撒播草籽 0.55hm²，草籽选用当地适生的早熟禾。

宣传牌：水土保持宣传牌 1 块。

(6) 工程永久办公生活区

土地平整：建筑物周边扰动区进行土地平整，面积 1.00hm²。

覆土：施工结束后，覆土面积 1.00hm²。

绿化：种植草坪 0.3hm²，栽种柳树、杨树等 300 株。

(7) 水库淹没防治区

①合理安排施工时序，对淹没范围内的库盘清理安排在拦河蓄水前，尽量减少扰动地表的裸露时间，减少建设期的新增水土流失量；

②工程运行期淹没区地表被水域覆盖，不具备发生水土流失的条件，但要做好淹没区周边的水土流失监测工作。

水土保持措施总体布局见图 6.5-1。

图 6.5-1 水土流失防治措施布局框图

6.6 移民安置环境保护对策措施

6.6.1 安置点建设环境保护对策措施

(1) 水环境保护措施

结合当地实际情况，生活污水通过每户的排水管网至乡集镇小型污水处理站，处理后的污水用于农田灌溉。

(2) 生态环境保护措施

做好移民宅基地建设过程中的渣料临时防护，防止乱堆乱弃；基建过程中产生的弃土、弃渣尽可能用于坑凹填埋、道路垫土使用，不能利用的择地集中堆置并防护，禁止随意倾倒；施工结束后进行场地清理与植被恢复；对安置区进行绿化，避免裸露土地受扰动后产生水土流失，并美化移民生活环境。

(3) 生活垃圾处理

各户设置生活垃圾收集设施，禁止生活垃圾随意丢弃、堆放、焚烧。生活垃圾收集后由环卫部门统一处理。

6.6.2 专项改迁建的环境保护对策措施

工程专项复建 2.7km 牧道。

(1) 做好施工规划，尽可能减少弃渣量，扰动地表将破坏土壤和地表植被，加剧当地水土流失。需加强临时弃渣的防护，采用渣面压实或苫盖等措施，避免松散的弃渣面在大风和降雨天气下受到严重侵蚀，施工结束后对临时占地区采取土地平整，促进其自然恢复。

(2) 施工可能会短时影响当地居民生产生活，需事先通过张贴告示、广播等形式及时告知当地居民，并做好与当地的组织协调工作。

6.7 地质灾害防治措施

地质灾害的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境和建筑安全，避免和减少灾害损失的目的。评估区地质灾害主要为泥石流和崩塌，地质环境与工程施工、运营等密切相关，必须要采取相应的措施，尤其对地质灾害危险性中等的地段应采取专门的处理措施，将地质灾害的危险性降低到最低限度，保证工程

安全运营。

6.7.1 设计阶段防治措施

坝址处山体高陡，各建筑物在开挖过程中均会形成中、高边坡，部分岩体倾角较陡，局部近直立，因此设计时注意边坡的倾角不宜过陡，不宜切层开挖。对评估区内崩塌、泥石流等地质灾害应采取相应的设计防治措施。

6.7.2 施工期防治措施

认真领会设计意图，严格按照防治工程设计进行施工，按科学有效的施工方法进行施工，保证工程质量，施工期防治措施如下：

(1)对于坝轴线的开挖、放水洞兼导流洞、溢洪洞等附属建筑物的进出口开挖过程中，对可能造成人员及机械设备危害的崩塌体，应予以清除或采取锚杆支护、挂网喷护等支护方法。

(2)在清除坝址两岸边坡潜在崩塌体时，须采取有效的安全预警和保护措施，以保证人员和车辆安全。

(3)区内施工道路在开挖过程中，将产生一定量的崩塌，因此须及时采取锚杆支护、挂网喷护等措施。

(4)对NSL5、NSL6、NSL8等泥石流沟地段，地质灾害危险性中等，施工期应及时预报气象水文资料，采取拦挡、排导工程、监测、设警示牌，同时对泥石流影响范围的建构筑物进行加固保护等措施防治。防止因暴雨形成泥石流对施工现场（人员及机械设备）造成危害。

(5)对于工程弃渣、弃土应合理安排倒运，避免堆放于河道、沟谷或汇水区，造成人为的泥石流。

(6)其它临时设施（如生活区、储仓设施、机械设备停放场、钢管加工厂、钢筋加工厂、木材加工厂、金结及机电设备堆放场、砼拌和系统、利用料堆放场地），应合理安排，尽量避开高边坡危岩区、泥石流等潜在危险区域，难以避开的要做好危险源监测和预报工作。

(7)针对崩塌采取清除危石、坡面碎屑和全风化物、削坡放坡及锚杆喷浆护面、挂网防护等措施加以治理。

6.7.3 运营期防治措施

(1)运行期间，大坝两岸上方仍可能存在小的崩塌体及孤石滚落，其它地质灾害不发育，须长期观测，对可能造成大坝危害的崩塌体应予以清除或进行喷锚支护。

(2)放水洞兼导流洞、溢洪洞进、出口区边坡高陡，上部岩体产生崩塌的可能性较大，其它地质灾害不发育，须长期观测，对可能造成工程建筑物危害的崩塌体应予以清除或进行喷锚支护。

(3)建立地质灾害巡查检查和预警机制，汛期（融雪及雨季）设专人传讯、监测天气及洪水情况，加强与气象部门联系，密切注意大气变化，发现隐患及时预警和处置，避免险情发生。

6.8 规划环评环保措施落实情况

根据《新疆额敏河流域综合规划环境影响报告书》中提出的环保措施，结合本次环评提出的环保措施，综合分析规划环评中环保措施落实情况，具体内容见表 6.7-1。

表 6.8-1 规划环评环保措施落实情况一览表

项目	规划环评	本次环评
水环境保护措施	在单项工程设计中，应开展下泄生态基流泄放设施的专项设计工作，并建立实施下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施的可行、可靠。	主体设计在灌溉放水洞工作闸井前设置生态放水管下泄生态基流，满足下游生态用水要求。在大坝下游 500m 安装在线流量监测仪，监测工程运可满足多水期 4~6 月多年平均流量的 30% (0.66m ³ /s)、少水期 7 月~次年 3 月多年平均流量的 10% (0.22m ³ /s) 的生态基流要求，并将流量计的监测结果定期上报到当地环保主管部门和相关职能部门。
	流域水温起控制性影响的水利工程，具体包括：塔斯特水库、查汗托海水库、阿布都拉水库、锡伯图水库、哈拉依灭勒水库。应在单项工程设计中，对上述流域控制性水库工程进行分层取水设计，以减缓下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响。	锡伯图水库采用叠梁门分层取水，下泄水温仅在 2~5 月低于天然水温，最大温差出现在 10 月，但小于 -2℃，其余月份下泄水温高于天然河道水温。相比于底部取水方式，温度变化幅度小，对下游环境影响小。
	严格遵守流域水资源保护规划，控制水污染，防止水污染，防止水质下降。	①在水库蓄水前必须对水库库底进行清理，按照《水电工程水库淹没处理规划设计规范》(DL/T5064-1996)规定执行。 ②作为锡伯图河供水灌区的水源点，建议加强锡伯图水库库区水质管理，禁止：新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的项目；向水体排放污染物、设置排污口；从事网箱养殖、垂钓、游泳、放养畜禽、种植农作物；堆放工业固体废弃物、

	流域水资源保护规划应与流域规划同步实施，进行污染物总量控制，防止河道水量减少的同时造成河流水质下降。	垃圾、粪便和其他废弃物；挖沙、取土等。 ①严格限制审批各项新增水污染物的建设项目，在库区上游应严禁新建高污染、高能耗的工业企业。 ②对沿岸分布居民进行环境保护法律、法规的宣传教育，提高其环境保护意识； ②对沿岸农村生活污水、生活垃圾进行集中收集处理，禁止向河道排放生活污水、倾洒生活垃圾等杂物； ③加强沿岸农村地面洁净，减少地面污染物的存在，减轻地表径流污染物负荷。
陆生生态环境保护措施	合理利用和保护山区森林和草地，保护野生动物赖以生存的植物群落，贯彻野生动物保护法。	①为避免对野生动物的影响，在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对工作人员、特别是施工人员及时进行宣传教育。 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；并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；非施工区严禁烟火和狩猎等活动。 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。
	严格执行规划中的灌溉用水指标，加强工业点源污染和农业面源污染的控制，通过定期检查和监督。	①采取有力措施控制灌区规模、实施最严格的水资源管理制度，设计水平年灌区用水量由现状年 4966.78 万 m ³ 减少至 3848.22 万 m ³ 。 ②强化流域管理机构对水资源的统一调度管理，有关管理部门应按照最严格的水资源管理制度要求，切实强化灌溉取水管理，对各引水渠首引水量进行总量控制，严格杜绝超引水；同时采取有力措施严格控制锡伯图河流域灌溉面积，加大灌区的节水改造力度。
水生生态及鱼类保护措施	鱼类生境保护：建议额敏河的额敏水库库区及其上游干支流、乌拉斯台河的乌拉斯台水库库区及其上游干支流、卡琅古尔河的卡琅古尔水库库区及其上游干支流、库甫河的库甫水库库区及其上游干支流、铁列克河、马拉苏河、乌雪特河、布尔干河作为鱼类生境进行保护，不再新建污染项目外，也不再新建水利水电工程 鱼类人工增殖放流：建议建设三个鱼类增殖放流站，分别选址在塔斯特河和布尔干河汇合口附近、阿布都拉河水利枢纽附近以及哈拉依灭	①本工程所在河流不属于规划环评中提出的不再新建水利水电工程的河段，且本工程为所在河流上唯一的水利枢纽工程。本次环评建议在鱼类生长繁衍季节（5~8月）对锡伯图水库坝后河道进行监测和观测。 ②本工程在永久管理区设置一座占地 0.5hm ² 增殖放流站，增殖对象为新疆裸重唇鱼。 ③施工期应加强对施工人员进行水生生

	<p>勒水利枢纽附近，增殖放流对象主要为新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅；建议近期借鉴其他地区经验开展本流域新疆裸重唇鱼和斯氏高原鳅的增殖技术研究工作。后期应加强增殖放流效果的监测工作，根据监测结果调整放流种类、规格、数量及地点。</p>	<p>态保护意义的宣传，并制定相关规定、条例，严禁施工人员采用钓、网以及炸鱼等方式捕捞鱼类，对于违反上述规定的施工人员，须进行一定的经济处罚。</p> <p>④建立水生生态监测体系，长期开展水生生态环境监测工作，通过该项工作对评价河段水生生态系统进行跟踪监测，以便为评价河段水生生态保护工作提供工作基础资料。</p>
	<p>科学合理的生态调度：在研究库区下游鱼类繁殖生物学的基础上，结合水库调度，合理利用水库调蓄库容，考虑水生生态需求，科学制定调度方案。特别是鱼类繁殖期间，需要根据鱼类繁殖的生态需求，人工调度形式合适的供水过程，为鱼类繁殖创造条件。</p>	
<p>流域生态基流控制措施</p>	<p>锡伯图水利枢纽工程考虑生态基流需求，最小下泄流量应保持在 0.07 亿 m³ ~0.1 亿 m³。</p>	<p>本次环评确定锡伯图水库坝址断面及锡伯图河引水渠首断面生态流量为：丰水期 4~6 月 0.66m³/s（为断面多年平均流量的 30%）、枯水期 7 月~次年 3 月 0.22m³/s（为断面多年平均流量的 10%），即 0.07 亿 m³ ~0.2 亿 m³，满足规划环评中提出的最小下泄量应保持在 0.07 亿 m³ ~0.1 亿 m³ 的要求。</p>

7. 环境监测与环境管理

7.1 施工期环境监理

7.1.1 监理目的与监理任务

由具有监理资质的单位承担，依照合同条款及国家环境保护法律、法规、政策要求，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位各项环保措施执行情况；及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为。工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，贯穿工程建设全过程。工程建设环境监理工作的主要目的是落实本工程环境影响报告书中所提出的各项环保措施，将工程施工产生的不利影响降低到可接受的程度。工程建设环境监理的任务包括：

(1) 质量控制：按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，监督检查锡伯图水库工程建设的环境保护工作。

(2) 信息管理：及时了解和收集掌握施工区的各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作。

(3) 组织协调工作：协调业主与承包商、业主、设计与工程建设各有关部门之间的关系。

7.1.2 工程区环境监理

(1) 环境监理范围

工程环境监理范围包括枢纽大坝、泄水建筑物等建设区，施工作业区域、生活营地、生产企业、施工区场内交通道路、渣料场等。

(2) 岗位职责

施工区环境监理工程师的岗位职责如下：

①受业主委托，环境监理工程师全面负责监督、检查施工区的环境保护工作。

②环境监理人员有参加审查会议的资格，就承包商提出的施工组织设计、技术方案和进度计划提出环保意见，以保证环保设施的落实和工程的顺利进行。

③审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及所列的环保指标，审查承包商提交的环境月报。

④参加工程阶段验收和竣工验收。对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护的内容进行监督与检察。工程质量认可包括环境质量认可，单项工程的验收凡与环保有关的必须由环境监理工程师签字。

⑤对承包商的环境季报、年报进行审查，提出审查、修改意见；对检查中发现的环境问题，以整改通知单的形式下发给承包商，要求限期处理。

⑥编制工程建设环境监理工作月报和年报，送工程建设环境管理机构，对环境监理工作进行总结，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议，说明今后工程建设环境监理工作安排和工作重点，并整理归档有关资料。

⑦环境监理工程师有权反对并要求承包商立即更换由承包商确认的而环境监理工程师认为是渎职者、或不能胜任环保工作或玩忽职守的环境管理人员。

（3）环境监理组织方式

①工作记录制度

环境监理工程师根据工作情况作出工作记录（监理日记），重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况，指出存在的环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出处理意见及处理结果。

②监理报告制度

监理工程师应组织编写环境监理工程师的月报、季度报告、半年报告、年度监理报告以及承包商的环境月报，报建设单位环境管理办公室。

③函件往来制度

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应下发问题通知单，通知承包商及时纠正或处理。监理工程师对承包商某些方面的规定或要求，须通过书面的形式通知对方。若因情况紧急需口头通知的，随后必须以书面形式予以确认。

④环境例会制度和会议纪要签发制度

每月召开一次环保会议。在环境例会期间，承包商对本合同段本月的环境保护工作进行回顾总结，监理工程师对该月各标段的环境保护工作进行全面评议，会后编写会议纪要并发给与会各方，并督促有关单位遵照执行。

重大环境污染及环境影响事故发生后，由环境总监理工程师组织环保事故的调查，会同建设单位、地方环境保护部门共同研究处理方案下发给承包商实施。

（4）环境监理工作内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实工程承包合同中有关环保条款。主要职责为：

①编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容，重点为施工期各生产废水、生活污水以及生活垃圾等处理方式、时间等。

②对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和火灾发生。

③全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

④全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化措施及效果等。

⑤负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对施工及管理提出相应要求，尽量减少施工给环境带来的不利影响。

⑥在日常工作中作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。

7.1.3 监理机构

由锡伯图水库工程建设方委托有关机构开展施工期环境监理工作，该部门应能满足国家与地方对开展施工期环境监理工作机构的各项规定。

7.2 环境监测

7.2.1 监测目的

根据锡伯图水库工程特点，结合工程周围环境现状，提出环境监测计划，其监测目的为：

(1) 为工程环境保护工作的开展提供基础资料。掌握工程区环境状况的动态变化，为施工及运行期污染控制、环境管理提供科学依据。

(2) 及时掌握环境保护措施的实施效果，根据监测结果调整和完善环境保护和环境影响减缓措施，预防突发性事故对环境的危害。

(3) 验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性。

(4) 锡伯图水库工程环境监测方案的实施，可为今后锡伯图河生态环境的演变

规律研究和生态建设积累经验和基础数据。

7.2.2 监测方案布设原则

(1) 与工程建设紧密结合的原则

监测的范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工、运行对周围环境敏感点的影响及环境变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性和代表性的原则

根据环境现状和环境影响预测结果，选择对环境影响大的、有控制性和代表性的以及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求做到监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性的原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控任务和目的为前提，尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面（点），所布设监测断面（点）可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

(4) 统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

7.2.3 水环境监测

水环境监测可以划分为施工期与运行期分别进行。

7.2.3.1 施工期水环境监测

(1) 河流水质监测

① 监测点布设

为了解工程施工对河流水质的影响，在工程坝址上游 500m 和坝址下游 100m 分别布设 1 个监测断面，对水质进行监测，共计 2 个监测点位。

② 监测技术要求

地表水监测项目、监测周期、监测时段及频次见表 7.2-1。

③ 监测方法

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

表 7.2-1 施工期河流水质监测技术要求一览表

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
HS-1	坝址上游 500m	pH、DO、SS、BOD ₅ 、COD _{Mn} 、石油类、总氮、总磷、粪大肠菌群	监测时段为整个工程施工期，施工时段按丰、平、枯三个时段分别进行，每期采样两次，每次时间间隔大于 5d。
HS-2	坝址下游 100m		

(2) 废(污)水监测

①砂石料加工系统废水

A. 监测点布设

在砂石料加工系统废水处理设施排放口布设 1 个监测点对处理水质进行监测。

B. 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 7.2-2。

表 7.2-2 施工期砂石料加工系统废水监测技术要求一览表

监测点位编号	监测点位	监测项目	监测频次
SS-1	C2 砂石加工系统废水排放口	pH、SS、废水流量	施工期每年二期(选择高、中两种负荷工况)，每期监测 2 天，每天监测 2 次。
SS-2	C2 砂石加工系统废水排放口		

C. 监测方法

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

②混凝土拌和系统废水

A. 监测点布设

工程共布设 2 处混凝土拌和系统，在各混凝土拌和系统废水处理设施排放口布设 1 个监测点对处理水质进行监测，共计 2 个监测点。

B. 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 7.2-3。

表 7.2-3 施工期混凝土拌和系统废水监测技术要求一览表

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
BS-1、BS-2	各混凝土拌和系统废水处理设施排放口	pH、SS、废水流量	施工期每年两期(选择高、中两种负荷工况), 每期监测 2 天, 每天监测 2 次。

C. 监测方法

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行, 样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

③含油废水

A. 监测点布设: 在施工区机械修配厂含油废水处理设施排放口布设一个监测点, 共计 1 个监测点。

B. 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 7.2-4。

表 7.2-4 施工期机械修配厂含油废水监测技术要求一览表

监测点位编号	监测点位	监测项目	监测频次
YS-1	施工区机械修配厂含油废水处理设施排放口	COD _{Cr} 、石油类、挥发酚、废水流量	施工期每年二期(选择高、中两种负荷工况), 每期监测 2 天, 每天监测 2 次。

C. 监测方法

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行, 样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

④隧洞施工废水

A. 监测点布设: 隧洞施工废水产自溢洪洞、放水洞, 拟在各隧洞废水处理设施排放口各布设 1 个监测点对处理水质进行监测, 共计 2 个监测点。

B. 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 7.2-5。

表 7.2-5 隧洞施工废水监测技术要求一览表

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
SD-1~SD-2	隧洞施工废水处理设施排放口	SS、硝基、废水流量	施工期每年两期(选择高、中两种负荷工况), 每期监测 2 天, 每天监测 2 次。

C. 监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

⑤生活污水

A. 监测点布设

在施工生活区污水处理装置出水口设 1 个监测点位，共计 1 个监测点。

B. 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 7.2-6。

表 7.2-6 施工期生活污水监测技术要求一览表

监测点位编号	监测点位	监测项目	监测频次
WS-1	施工生活营地生活污水处理装置出水口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、粪大肠菌群、总磷、阴离子表面活性剂	施工期每年二期，冬夏各一期，每期监测 2 天，每天监测 2 次。

C. 监测方法

水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

7.2.3.2 运行期水环境监测

(1) 河流水质监测

① 监测断面与采样点

为了了解工程运行对锡伯图河水质的影响，在锡伯图水库工程区及下游河段共布设 4 个地表水监测断面，其中 1#断面位于库尾，2#断面位于水库中央、3#断面位于坝址下游 1.6km 的锡伯图渠首，4#断面位于坝址下游 4km 的 166 团渠首。

根据规范要求，在一个采样断面上，水面宽度为 100~1000m 时，应设置左、中、右三条垂线；水面宽度小于 50m 时，只设置中泓一条垂线。考虑到水库有间温层存在，应考虑在每条垂线上设置间温层采样点。

② 监测技术要求

监测项目包括：pH、溶解氧、COD_{Mn}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、氟化物、砷化物、六价铬、铁、锰、铜、锌、硒、汞、铅、粪大肠菌群等。

监测时间与频次：每年的丰、平、枯三期进行，每期采样两次，每次时间间隔大于 5d。

(2) 水文观测

在水库回水末端以上 1km 处，以及坝后出水口设置水文观测断面。

观测项目包括入库流量、出库流量、水温等，每日监测 3 次。

(3) 水温监测

水库水温监测：在库中泓垂线上进行水温观测，每旬相应日期以库面至库底垂线分层观测一次，对表层 0~10m 范围内，每隔 2m 设置一观测点；10m 以下深度，每隔 5m 设置一观测点。

下泄水温监测：利用上述水文观测断面进行常规监测。

(4) 生态基流监测

在坝后生态基流投入河道断面安装流量在线监测设备，观测项目为下泄流量，采用在线连续监测设备。

(5) 运行期生活污水监测

对工程管理区的生活污水处理后的水质进行监测。监测项目、监测周期、监测时段及频次见表 7.2-7。

表 7.2-7 运行期生活污水监测技术要求一览表

工程分区	监测点位	监测参数	监测频次
大坝	管理区生活污水处理设施进水口、出水口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、污水流量	在工程竣工后连续监测 3 年，每年二期，冬夏各一期，每期监测 2 天，每天监测 2 次。

(6) 地下水监测

1) 监测目的

掌握工程运行后，工程坝址以下河岸林草地下水位的变化趋势，结合工程运行后水文情势变化，分析河道流量、水量变化与地下水位的关系，为环境监督、环境管理、环境保护措施调整优化提供依据。

2) 监测内容

进一步查清工程影响锡伯图河河岸林草区两水交换关系，掌握地表水水文情势变化、地下水位变化，与河岸林草生态系统的关系，监测工程实施后河岸林草区地下水

动态变化规律。

3) 监测方法

采用地面观测中定点观测的方法开展长期监测。根据各典型断面河岸林草分布宽度，在各断面垂直于河道方向两侧布设地下水位观测井，进行地下水位动态观测，观测井井深应大于地下水枯水期水位 1m。

4) 监测断面

监测区域：在坝址下游 0.5km 处至 2km 处河段分布的零星低矮灌木、草本植被，以及坝下 2km 处至 166 团渠首河段的局部缓流漫滩、河心滩上不连续分布的草场坡地区。

监测断面：选择工程坝址下游河段河岸林草生长状况良好的区域设置监测断面，结合现场调查结果，以坝址下游 0.5km 处至 2km 处对应河道断面、坝下 2km 处至 166 团渠首对应河道断面，共 2 个断面作为监测断面。

5) 监测时段

遥感解译在每年 6~9 月进行一次例行监测，样地调查在每年春、夏、秋季分别进行一次。

河道水位、流量关系和地下水动态观测周期每年按丰、平、枯三季进行，连续监测至相对稳定期，可以分析得出各断面水位、流量及与地下水位动态变化的关系。

6) 监测频次

工程施工期监测 1 次，施工期监测 1 次。考虑地下水监测成果应能够支撑陆生植被对水源条件的动态响应关系，地下水监测断面应与坝址以下锡伯图河河岸林草动态监测断面相结合，开展长期监测。建议在工程运行后的 5-10 年内进行长期跟踪监测，后期视具体情况确定监测周期。跟踪监测的监测断面与运营期相同。

7.2.4 环境空气监测

(1) 监测点布设

为监控工程施工区域环境空气质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，对本工程施工区进行环境空气监测。

(2) 监测技术要求

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的规定方法

执行。监测项目、监测周期、监测时段及频次见表 7.2-8。

表9.7-8 施工期环境空气监测技术要求一览表

序号	监测点位	监测点数	监测项目	监测频次
1	坝址施工区	1	TSP	施工期每季度监测 1 次，每次连续监测 3 天
2	生活生产区	1	TSP	

(3) 监测方法

按照《环境监测技术规范》的规定方法执行。

7.2.5 声环境监测

(1) 监测点布设

为监控工程施工区域声环境质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，对本工程施工区进行声环境监测。

(2) 监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 7.2-9。

表7.2-9 施工期声环境监测技术要求一览表

序号	监测点位	监测点数	监测项目	监测频次
1	坝址施工区	1	(等效连续 A 声级)Leq	施工期每季监测 1d；每天监测时段 10：00、14：00、22：00
2	生活生产区	1		

(3) 监测方法

按照《环境监测技术规范》规定方法执行。

7.2.6 水生生态监测

(1) 施工期监测

1) 监测范围

监测河段选取锡伯图河水库河段，监测断面包括库尾附近、坝址等。

2) 监测内容

包括水生浮游动植物、底栖动物的种类、单位容积的数量、生物量，鱼类的种类、体长、大小以及形态特征，生境特征等，同时附注采样点位水体的温度、流速等有关特征。

3) 监测时段或频率

施工期期内至少进行 1 次，浮游生物、底栖动物在 5 月、8 月各监测一次。鱼类组成、分布及栖息生境监测在 5~10 月进行，每月 10 天左右。

(2) 运营期监测

1) 监测范围

监测河段选取锡伯图水库及坝下河段，监测断面包括锡伯图水库淹没区回水末端以上 1km 处、水库中央断面、坝址断面、锡伯图渠首断面(坝下约 1.6km)。

2) 监测内容

①水生生境要素监测

河流水生生境要素的监测可结合水环境监测计划进行。

②水生生物监测

水生浮游动植物、底栖动物的种类、单位容积的数量、生物量，土著鱼类的种类、体长、大小以及形态特征，生境特征等，同时附注采样点位水体的温度、流速等有关特征。

③鱼类种群动态及群落组成变化

鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应，重点监测锡伯图河、库区至下游锡伯图渠首河段分布的鱼类种群动态及群落构成的变化趋势，分析鱼类种类的重现度变化趋势。

重点监测土著鱼类及在流水中产卵鱼类的种群动态及鱼类群落构成的变化趋势。

④鱼类产卵场与繁殖生态

早期资源种类组成与比例、时空分布、早期资源量、水文要素(温度、流速、水文)、产卵场的分布与规模变化、繁殖时间和繁殖种群的规模。

⑤鱼类增殖放流效果监测

结合工程河段水生生物及鱼类监测进行，应特别关注人工增殖放流鱼类的种类、数量、体长、重量以及形态特征，放流后河道鱼类的种群数量变化等。

监测时段、监测方法、监测周期等同后文。

3) 监测时段或频率

工程运行后的3年内,进行长期跟踪监测,监测增殖放流效果,并根据监测结果对增殖放流进行调整,后期视具体情况确定监测周期。

水生生态要素、浮游动植物、底栖动物在5月和8月各监测一次。水质监测结合水环境监测计划进行。鱼类种群动态监测在4~6月、8~9月进行,每次20天左右。鱼类产卵场监测在5~8月进行,年监测天数不少于60天。

4) 监测方法

①生境描述

用文字对土著鱼类的生境进行描述,通常包括位置、地形地貌、河流宽度、水流状态、地质、生物背景(其他鱼类及浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生植物等)、其他标志性特征等信息。生境描述还应综合历史资料、访问资料等。对同一生境进行多次调查时,只进行补充。

②水质参数

气温和水温用水银温度计测量,溶氧用专业溶氧仪测量。

③水质、水位与水流速度

采用《渔业水质标准》(GB11607-1989)作为水质分类标准,水位涨落通过岸边标志估计,流速则通过表面漂浮物飘移速度估计。水文部门资料来源则是重要的参考。

④水生生物及鱼类

在各监测点采集水生生物及鱼类样本,依据调查手册进行水生生物样本的定性、定量分析,采用鱼类生物学调查方法,进行土著鱼类的生物学测量、调查获得鱼类的生长、繁殖等生物学资料。通过施工期的监测,可以获得相对完整的本工程建设前的水生生物背景资料,以便与工程运行后的情况进行对比分析,更加全面的了解和掌握本工程建设对水生生态的影响。

7.2.7 河岸林草监测

(1) 监测目的

掌握工程运行后,评价河段河岸林草的变化趋势,结合工程运行后水文情势变化、地下水位变化,分析影响河段河岸林草面积、林相变化与河道流量、水量、水位、地下水位的的关系,为环境监督、环境管理提供依据。

(2) 监测内容

河岸林草植物资源种类组成、空间分布、高度、生活状态、生活力、天然更新状况等，主要植被类型及分布区域、面积。

(3) 监测区域及断面布设

监测区域：在坝址下游 0.5km 处至 2km 处河段分布的零星低矮灌木、草本植被，以及坝下 2km 处至 166 团渠首河段的局部缓流漫滩、河心滩上不连续分布的草场坡地区。

监测断面：选择工程坝址下游河段河岸林草生长状况良好的区域设置监测断面，结合现场调查结果，以坝址下游 0.5km 处至 2km 处对应河道断面、坝下 2km 处至 166 团渠首对应河道断面，共 2 个断面作为监测断面。

(4) 监测方法

遥感解译法：分期购买河岸林草分布区卫星影像进行解译判读，明确不同植被类型分布区域、范围。

样地调查法：在每个监测断面，选择 2~3 个样方作为固定监测点，记录其地理坐标，并对林木进行标记，将工程运行期间同一固定监测点监测结果进行对比分析，以监测工程运行期间林木的动态变化过程。其余调查点根据断面宽度、林木长势等实际情况酌情设置。同时，根据各典型断面河岸林草分布宽度，在各断面垂直于河道方向两侧布设地下水位观测井，进行地下水位动态观测，观测井井深应大于地下水枯水期水位 1m。

(5) 监测时段

遥感解译在每年 6~9 月进行一次例行监测，样地调查在每年春、夏、秋季分别进行一次。

河道水位、流量关系和地下水动态观测周期每年按丰、平、枯三季进行，连续监测至相对稳定期，可以分析得出各断面水位、流量及与地下水位动态变化的关系。

(6) 监测频次

工程施工期监测 1 次，运行后的 5~6 年内每年进行例行监测，中、后期视情况确定监测周期或停止监测。

7.2.8 人群健康

(1) 监测内容

以施工区易于发生、对工程建设影响明显的肝炎、痢疾等疾病为主要监测内容。

(2) 监测方法

施工期间每年对施工人员进行抽样检疫 1 次，检疫人数为施工总人数的 10%。每季度对施工人员就医情况进行统计、分析，并与施工人员就医单位密切联系，及时发现传染病流行隐患与征兆。

7.2.9 水土保持监测

(1) 监测时段

监测时段自工程施工准备期开始，至第四年施工期结束，共 4 年。

(2) 监测点位、监测内容及监测方法

锡伯图水库工程建设水土流失监测范围为工程施工扰动的所有面积，主要区域为：主体工程区、料场区、渣场区。

根据开发建设项目水土保持监测有关技术规范，水土保持监测内容见表 7.2-10。

监测费用在水土保持投资费用中计列。

表 7.2-10 水土保持监测内容

监测项目	监测内容
水土保持生态环境状况监测	地形、地貌和水系的变化情况，建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，弃土、弃渣量及堆放面积，项目区林草植被覆盖率等。
水土流失动态变化监测	水土流失面积、程度和总量的变化及其对下游及周边地区造成的危害与趋势。
水土保持措施防治效果监测	防治措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率，生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况，以及各类防治措施的拦渣保土效果。
项目区背景值监测	风蚀和水蚀的背景值
重大水土流失事件监测	洪水和大风危害

7.3 环境管理

7.3.1 环境管理目的和意义

环境管理是工程管理的一部分，是建设项目环境保护工作有效实施的重要环节。

建设项目环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施,使工程兴建对环境的不利影响得以减免,保证工程区环保工作的顺利进行,维护景观生态稳定性,促进工程地区社会、经济、生态的协调良性发展。

7.3.2 环境管理体系

锡伯图水库工程环境管理体系由建设单位环境管理办公室、环境监理单位、承包商环境管理办公室组成,并由政府职能部门参与管理。为了使工程环境保护措施得以切实有效的实施,达到工程建设与环境保护协调发展,工程环境管理除实行环境管理机构统一管理、各承包商、环保项目实施部门分级管理和政府环境保护部门宏观监督外,必须建立工程建设环境监理制度,形成完整的环境管理体系,以确保工程建设环境保护规划总体目标的实现。

7.3.3 环境管理内容

为了实现本工程经济、社会、生态效益的协调发展,落实各项目环保措施,结合工程特点及环境现状,筹建期、施工期和运行期的环境管理主要内容分别是:

7.3.3.1 筹建期

(1) 审核环境影响评价成果,并确保《新疆塔城市锡伯图水库工程环境影响报告书》中有关环保措施纳入工程设计文件。

(2) 确保环境保护条款列入招标文件及合同文件。

(3) 筹建环境管理机构,并对环境管理人员进行培训。

(4) 根据工程特点,制定出完善的工程环境保护规章制度与管理方法,编制工程影响区环境保护实施规划。

7.3.3.2 施工期

(1) 贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例。

(2) 制定年度工程建设环境保护工作计划,整编相关资料,建立环境信息系统,编制年度环境质量报告,并呈报上级主管部门。

(3) 加强工程环境监测管理,审定监测计划,委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划。

(4) 加强工程环境监理,委托有相应资质单位执行工程建设环境监理。

(5) 组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况，保证各项环保措施能按环保“三同时”的原则执行。

(6) 协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷。

(7) 加强环境保护的宣传教育和技术培训，提高人们的环境保护意识和参与意识，工程环境管理人员的技术水平。

7.3.3.3 运行期

运行期环境管理内容主要是通过对各项环境因子的监测，掌握其变化情况及影响范围，及时发现潜在的环境问题，提出治理对策措施并予以实施。

7.4 环保设施竣工验收

按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》要求，对与建设项目有关的各项环境保护设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配备的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施，环境影响报告书和有关项目设计文件规定应采取的其它各项环境保护措施进行验收。

(1) 建设单位负责组织单项工程验收、环境保护工程专项如鱼类增殖站等验收、工程建设阶段验收。

(2) 建设单位按照“三同时”原则，在主体工程验收时进行专项或综合环境保护验收。

(3) 建设单位按环境保护验收程序，邀请地方环境保护和水行政主管部门主持相关验收。

(4) 工程试运行结束后，及时委托具有相关资质的环境影响评价机构编制工程环保竣工验收调查报告。

各阶段环保竣工验收重点内容见表 7.4-1。

表 7.4-1 各阶段环保竣工验收重点内容一览表

阶段	重点位置	重点内容
筹建期	砂石料加工系统废水处理设施	环境保护措施设计的废水处理回用设施是否建成，能否正常运行； 是否采用低噪声设备和其它降噪设施；
	混凝土拌和系统废水处理设施	是否采用低尘工艺和洒水措施； 是否采取水土保持措施。
	生活生产营地	生活污水处理设施是否同时建成，能否正常运行； 是否配备生活垃圾收集措施； 是否集中供水、饮用水消毒、配发药物； 是否采取水土保持措施。

	料场	是否洒水降尘； 是否采取水土保持措施。
	渣场	是否洒水降尘； 是否采取水土保持措施。
	场内交通	限速禁鸣标志是否建成； 是否洒水降尘； 车辆是否维护保养、严禁超载、强制更新报废制； 是否采取水土保持措施。
施 工 期	砂石料加工系统废水处理设施	废水处理回用设施运行状况，进出口处主要污染物浓度，废水处理率； 洒水降尘频率、大气环境质量；
	混凝土拌和系统废水处理设施	声环境质量 水土保持措施效果和水土保持监测。
	机械保养站	废水处理回用设施运行状况，进出口处主要污染物浓度，废水处理率。
	生活生产营地	生活污水处理设施运行状况，进出口处主要污染物浓度，污水处理率； 生活垃圾是否分选、集中运输次数、费用； 水土保持措施效果和水土保持监测。
	锡伯图河	水环境质量。
	料场	洒水降尘频率； 大气环境和声环境质量； 水土保持措施效果和水土保持监测。
	渣场	洒水降尘频率； 大气环境和声环境质量。 水土保持措施效果和水土保持监测。
	场内交通	限速禁鸣措施的效果，声环境质量； 洒水降尘频率，大气环境质量； 道路维护状况； 水土保持措施效果和水土保持监测。
	专项设施改迁建	水土保持措施效果和水土保持监测。
	其它	是否设立环境保护管理机构，相关管理、监理、监测人员、制度、报告是否完备。
试 运 行 期	永久管理区	生态恢复情况及鱼类增殖站建设状况。
	锡伯图河	水质、水温状况。
	料场	植被恢复状况。
	渣场	土地整治和植被恢复状况。
	专项设施	牧道重建情况。
	场内交通	声环境质量、大气环境质量。
	其它	环保监理报告、水保竣工验收报告等。

8. 环境保护投资及环境影响经济损益简要分析

8.1 环境保护投资估算

8.1.1 编制原则

(1) 环境保护作为工程建设的一项重要内容，其估算依据、价格水平年与主体工程一致，即为 2017 年第一季度；

(2) 主体工程本身具有的环境保护措施的费用列入主体工程估算，本估算不再重复计列；

(3) 建筑工程基础单价，包括人工单价、主要材料价格及建筑工程单价与主体工程一致；

(4) 植物工程概算参照地方市场价格调整计算；

(5) 实施管理费、技术培训费、监理费和基本预备费等项目采用投资×费率的方法计算；

(6) 本估算仅包括建设期及试运行期环保费用，运行期环境管理及环境研究等费用列入工程运行成本，不在此计列。

8.1.2 编制依据

(1) 编制办法执行水利部水总（2002）116 号文“关于发布《水利建筑工程预算定额》、《水利建筑工程概算定额》、《水利工程施工机械台班费定额》及《水利工程设计概（估）算编制的规定》；

(2) 建筑工程执行水利部水总（2002）116 号文，采用《水利建筑工程概算定额》，并扩大 10%；

(3) 安装工程执行水利部水建管（1999）523 号文，采用《水利水电设备安装工程概算定额》，并扩大 10%；

(4) 施工机械台时定额执行水利部水总（2002）116 号文，采用《水利工程施工机械台时费定额》；

(5) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359—2006）；

(6) 水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规定；

(7) 关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部水总[2003]67号);

(8)《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》(保监[2005]22号);

(9) 新疆维吾尔自治区发展和改革委员会《关于印发〈新疆维吾尔自治区环境监测和技术有偿服务收费管理暂行办法〉的通知》(新发改收费[2007]310号)。

8.1.3 费用构成

根据相关规范要求和本工程的实际情况,本工程环境保护投资估算由环境监测措施费、仪器及设备安装费、环境保护临时措施费、独立费用和基本预备费用等构成。

8.1.4 基础单价

(1) 人工预算单价

该工程地处三类工资区,执行水利部文件水总[2002]116号文:《水利工程设计概(估)算编制规定》的通知,人工预算单价与主体工程一致。

(2) 材料预算价格

材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费,其中水、电、柴油、砂石等基础材料价格与主体工程一致,采用2017年第一季度价格水平。

次要材料按当地计委颁发材料预算价格加至工地运杂费确定。

设备价格,根据工程询价、厂家报价以及参见近期已建工程类比确定。

基础材料价格见表8.1-1。

表 8.1-1 基础材料价格表

序号	材料名称及规格	单位	单价(元)
1	水泥 42.5	t	422.05
2	钢筋	t	3773.81
3	柴油	t	5683.49
4	汽油	t	6330.41
5	水	m ³	1.30
6	电	kW·h	0.64

8.1.5 工程单价

8.1.5.1 工程措施单价

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

(1) 直接工程费

包括直接费、其他直接费和现场经费。

①直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

②其它直接费

按直接费乘以其它直接费率计算。

③现场经费

按直接费乘以现场经费费率计算。

(2) 间接费

按直接工程费乘以间接费率计算。

(3) 企业利润

按直接工程费与间接费之和的 7% 计算。

(4) 税金

按直接工程费、间接费与企业利润之和的 11% 计算。

各项费率取值与主体工程一致，详见表 8.1-2。

表 8.1-2 锡伯图水库工程工程措施费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费 (%)
1	土方工程	基本直接费	8.5
2	石方工程	基本直接费	12.5
3	模板工程	基本直接费	9.5
4	混凝土工程	基本直接费	9.5
5	其它工程	基本直接费	10.5
6	机电、金属结构设备安装工程	人工费	75

8.1.5.2 植物措施单价

植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

(1) 直接工程费

包括直接费、其他直接费和现场经费。

①直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

②其它直接费

按直接费乘以其它直接费率计算。

③现场经费

按直接费乘以现场经费费率计算。

(2) 间接费

按直接工程费乘以间接费率计算。

(3) 企业利润

按直接工程费与间接费之和的 5% 计算。

(4) 税金

按直接工程费、间接费与企业利润之和的 11% 计算。

植物工程费率见表 8.1-3。

表8.1-3 植物措施费率表

编号	项目	计算基数	费率
一	其它直接费	直接费	4%
二	现场经费	直接费	6%
三	间接费	直接工程费	6%
四	企业利润	直接费+间接费	5%
五	税金	直接工程费+间接费+企业利润	11%

8.1.6 独立费用

主要包括建设管理费、环境监理费、科研勘察设计咨询费三部分。

(1) 建设管理费

包括环境管理人员经常费、环境保护工程竣工验收费、环境保护宣传及技术培训费。其中：

环境管理人员经常费：按环境保护投资估算一~四部分投资之和的 4% 计列；

环境保护工程竣工验收费：环境保护及水土保持竣工验收调查费，按实际费用估列 110 万元；

环境保护宣传及技术培训费：按工程环境保护投资估算一~四部分投资之和的 3

%计列。

(2) 环境监理费

按实际工作量及需求计列。

(3) 科研勘察设计咨询费

环境保护勘察费：按环境保护投资估算一~四部分投资之和的 12%计列；

环评报告书编制费及专项措施技术研究费：按实际合同额、目前市场价格估算。

8.1.7 其他

包括基本预备费和价差预备费两部分。

(1) 基本预备费

采用与主体工程一致的基本预备费费率。按工程环境保护投资概算一~五部分投资之和的 12%。

(2) 价差预备费

根据国家计委计投资[1999]1340 号文，本工程环保总投资中未考虑价差预备费。

8.1.8 环境保护投资估算

经估算，锡伯图水库工程环境保护措施总投资为 1861.57 万元。工程环境保护投资总估算表，见表 8.1-4。

表8.1-4 工程环境保护投资总估算表 单位：万元

序号	项 目	单位	单价 (元)	数量	投资 (万元)
第一部分 环境保护措施					895.5
(一)	水质保护				40
1	运行期枢纽管理站污水处理设施	座	400000	1	40
(二)	生态保护				655.5
1	陆生生物保护				15.5
1.1	评价范围内植物保护				2
1.1.1	标牌制作	个	300	50	1.5
1.1.2	安装劳务补助	个	100	50	0.5
1.2	陆生动物生境保护				10
1.3	施工人员宣传教育		5000 元/年	3 年	1.5
2	水生生物保护				780

2.1	增殖放流站	套	500	1	700
2.2	锡伯图渠首进水口拦鱼网	套	20	2	40
2.3	166团图渠首进水口拦鱼网		20	2	40
3	生态基流下泄				60
3.1	坝后生态基流放水支洞		60	——	——
3.2	渠首后干渠起点生态分水闸	道		1	——
第二部分 环境监测措施					322.22
(一)	施工期监测				215.42
1	水质监测费	元/期	3500元/点位.次	12次	4.2
2	废水监测费		3500元/点位.次	144次	50.4
3	大气监测费	元/期	800元/点位.次	336次	26.9
4	噪声监测	元/期	800元/点位.次	24次	1.92
5	生态环境监测				132
5.1	陆生生态监测	元/次	100000元/次	6次	60
5.2	水生生态及鱼类	元/次	120000元/次	6次	72
(二)	卫生防疫监测				3
1	施工人员抽查检疫费	元/(人·次)	600	50	3
(三)	运行期监测				103.8
1	运行期库区及中下游陆生生态监测	元/点.次	10000.00元/点.次	12	12
2	运行期库区及上游水生生态监测	元/点.次	100000元/点.次	9	90
3	运行期地表水质监测	元/点.次	3000元/点位.次	6	1.8
第三部分 环境保护仪器设备及安装					111
(一)	生产废水处理设施				76
1	混凝土搅和系统废水处理设施	元/套	180000元/套	1	18
2	砂石料加工废水处理设施	元/套	200000元/套	1	20
3	机修厂含油废水处理设施	元/套	380000元/套	1	38
(二)	施工生活污水处理设施	元/套	300000元/套	1	20
(三)	生态流量监控措施				15
1	坝后生态流量监控	套	150000	1	15
第四部分 环境保护临时措施					116.5
(一)	废污水处理				87
1	混凝土拌和废水处理				22

2	砂石料加工废水处理				30
3	机修厂含油废水处理				15
4	基坑废水处理				7
5	隧洞废水处理设施				7
6	生活污水处理				6
(二)	固体废弃物处理				11.5
1	垃圾收集、清运	元/年	30000 元/年	3	9
2	垃圾中转站	个	25000	1	2.5
(三)	环境空气质量控制				18
1	降尘措施	元/年	60000 元/年	3	18
第五部分 环境保护独立费用					247.12
(一)	建设管理费				91.12
1	环境管理经常费				5.56
2	环境保护设施竣工验收费				80
2.1	蓄水前验收				30
2.2	竣工验收				60
3	环境保护宣传及技术培训费				5.56
(二)	环境监理费		60000 元/人.年	2 人,共3年	36
(三)	生态与环境影响评价				120
1	环评报告书				60
2	特殊及生态专项				30
2.1	陆生生态专项				10
2.2	水生生态专项				20
第六部分 基本预备费(一~五的 10%)					169.23
合计	环境保护总投资(静态总投资)				1861.57

8.2 环境影响经济损益简要分析

环境影响经济损益分析的目的是运用环境经济学原理,在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下,运用费用—效益分析方法对工程的环境效益和损失进行分析,按效益/费用比值大小,从环保角度评判工程建设的合理性。

8.2.1 环境效益

本工程的环境效益主要体现在社会效益和经济效益两方面。

8.2.1.1 社会效益

锡伯图水库工程的建设可缓解灌区季节性缺水问题，与下游防洪工程联合运行提高整体防洪标准，对促进地区经济发展、提高当地各族人民生活水平、维护社会稳定都具有重要意义。

8.2.1.2 经济效益

(1) 灌溉效益

通过水库调蓄作用，在保证锡伯图河生态用水的前提下，将冬闲水蓄库至春季天然来水不足时供给灌区用水，有效改善灌区季节性缺水问题。经计算正常运行年工程灌溉效益为4022万元。

(2) 防洪效益

流域内尚无控制性水利工程，沿线防洪工程多经冲刷已部分损毁，对下游灌区形成较大的洪水灾害。水库与下游防洪工程联合运行将流域整体防洪标准提高到10年一遇。

通过水库调蓄作用，在保证锡伯图河生态用水的前提下，将冬闲水蓄库至春季天然来水不足时供给灌区用水，有效改善灌区季节性缺水问题。经计算正常运行年工程灌溉效益为2672万元。

8.2.2 损失

以减免工程对环境的不利影响或恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程环境影响损失大小的尺度，计算其损失值。在工程建设所带来的各类损失中，可以货币化体现的主要包括工程征占地带来的移民安置补偿费用 and 环境保护投资费用。

8.2.2.1 建设征地损失

工程建设征占地共计140.15hm²，本工程需生产安置28人，包括部分专项设施改建。

根据可研相关章节，建设征地及移民安置补偿费用为6208.71万元。

8.2.2.2 生物量损失

通过计算，工程永久占地带来的生物量损失为2303.94t，工程临时占地区的生物量损失可通过施工结束后的植被恢复措施得以减免，工程永久占地带来的生物量损

失可通过撒播草籽、种植乔、灌木、种植草坪等水土保持措施得以补偿。总体来说，工程建设带来的生物量损失有限。

环保措施费用主要包括环境保护措施费、环境监测费、仪器及设备安装费、环境保护临时措施费、独立费用和基本预备费，本工程环保投资为 1861.57 万元。

8.2.2.3 水土保持措施费用

水土保持措施费用主要包括工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用和基本预备费等，本工程新增水土保持措施总投资为 939.35 万元。

8.2.3 损益比较分析

8.2.3.1 定性分析

综合“8.2.1 效益”和“8.2.2 损失”分析不难看出，除了工程永久征地损失为不可逆环境经济损失，其它环保投资均为一次性或短期的环境经济损失，工程经济效益和社会效益明显，灌溉和防洪所带来的经济收益将是长期的。

8.2.3.2 定量计算

经对工程带来的效益和损失量化计算（表 8.2-1），工程建成后能够带来每年约 6694 万元的直接和间接经济效益。

表 8.2-1 工程建设效益/损失计算表

效益项（万元/年）		损失项（万元）	
社会经济效益	6694	建设征地损失（一次性）	6208.71
		环保措施费用（一次性）	1861.57
		水保措施费用（一次性）	939.35
合计	6694	合计	9009.63

8.3 结论

综合分析，从环境经济损益角度分析，本工程建设是可行的。

9. 环境风险分析

水利水电工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响,其运行期基本无“三废”排放,相应环境风险主要为外来风险。本工程施工与运行主要是增加风险发生的概率或加剧风险危害。

根据工程及工程区域环境特点,工程环境风险主要存在于施工期,重点关注炸药与油料的储运风险;施工人员用火不当引发火灾风险;施工生产废水排放入河河流水质污染风险。还有运行期下游灌区超量引水环境风险分析。

9.1 炸药和油料储运风险

9.1.1 风险识别

工程大坝基础开挖等施工均需使用炸药爆破。工程炸药库共 1 处,占地面积 0.1hm²,周边 1km 范围内无敏感目标分布,符合安全防护距离要求。施工所需炸药总量约 300t,由塔城市供应,汽车运输至工地炸药库储存,运距 70km。

工程施工所需油料总量约 4100t,由塔城市供应,运距 70km,施工工地设置 1 处油库,占地面积 0.1hm²。仓储区附近无敏感目标分布,符合安全防护距离要求。

炸药和油料均属于易燃易爆物质,在运输和储存过程中,或由于操作不规范,可能引发爆炸、火灾等事故风险。

9.1.2 风险危害分析

炸药和油料均采用公路运输,在车辆运输过程中,有可能遇到或发生交通事故,引发炸药爆炸或油料泄漏,从而对周边环境造成影响。

根据施工组织设计,本工程对炸药和油料需求量不大,所需物资由塔城市提供,运距较远,施工前将所需材料拉运至现场储存,需采取专门运输车辆、由专业人员驾驶和押运,将有效控制交通事故发生概率;在运输过程中,炸药和油料的单车运输量按照国家相关规定进行严格控制;炸药和雷管将分开运输,并在储存过程中按相关规范分类、定点储存,在进行爆破施工前,由专人进行调配并实施爆破,运输储存过程中需全程派专人看管,严格控制并记录炸药使用量。

综上分析,本工程炸药和油料储运造成的环境危害性将在可控制范围之内。

9.1.3 风险防护和减缓措施

(1) 建立以工程建设安全和环保领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确各级安全和环保人员应承担的环境风险管理责任。

(2) 安全和环保领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识宣传教育，并与运输炸药、油料的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实；炸药库和油库等易发生环境事故的设施，建立岗位责任制，责任到人，一旦发生事故追究其责任。

(3) 炸药和油料的运输必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记，对油罐存放区设置防漏、防溢、防渗设施，并且达到相关标准要求。

(4) 加强运输人员环境污染事故安全知识教育，运输人员应严格遵守易燃、易爆等危险货物运输的有关规定，具体包括《汽车危险货物运输规则》、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》。

(5) 油料运输采用密闭性能优越的储油罐；炸药与雷管应分开运输，储存时应按照相关规范分类、定点储存。

(6) 定期检查储存场所的各类电气开关和线路，防止由于设备老化、短路而成为事故隐患。

(7) 配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

(8) 根据同类工程施工经验，尽可能请当地公安部门配合，做好炸药库看管工作。

(9) 爆破施工中爆炸产生气体中含有一氧化碳和氮氧化物，作业人员应选用乳化炸药控制一次起爆量，或采用水封爆破待爆破烟尘散尽再进行施工，乳化炸药中不含硫化物，不会产生有害气体。

9.2 火灾风险

9.2.1 风险识别

锡伯图水库工程地处锡伯图河中低山区，根据现场踏勘，工程淹没区及工程建设区占地植被类型为天然牧草地，施工期间，施工人员吸烟、炊事用火、机械燃油、日

常电器使用，潜藏着因用火用电不当、电路老化等因素引发火灾的风险。

9.2.2 风险危害分析

施工区失火将对施工人员的生命财产安全构成威胁；此外若发现不及时，大火还将向周边蔓延，引发草场火灾，造成植被损失及生态破坏。

9.2.3 风险防护和减缓措施

(1) 加强施工人员防火宣传教育，提高施工现场消防自救能力；

(2) 现场易燃施工材料的存放、保管、使用必须符合防火要求；易燃易爆物品，应专库储存，分类单独存放，保持通风，用火要符合防火规定；电工、焊接作业等动火前，要清除附近易燃物，配备看火人员和灭火用具，保证设备接零接地绝缘良好；木工作业完毕必须及时清理现场，彻底消除火灾隐患。

(3) 划定禁烟区；施工现场和生活区，未经防火负责人批准不得使用电热器具，不得昼夜亮灯；施工现场、宿舍等不得擅自架设电线、电缆和电器设备安装；施工现场伙房必须服从统一规划布置，不得私设炉灶。

(4) 施工现场一切消防设施、装置未经批准不得擅自移动、破坏；施工现场发生火警应立即采用电话报告火警，并迅速报告施工负责人组织义务消防队及现场人员扑救失火。

9.3 河流水质污染环境风险评价

9.3.1 风险识别

锡伯图水库工程所处锡伯图河段水质目标执行Ⅱ类，禁止排污。经前文预测估算，施工高峰期废污水总排放量共计约881.09m³/d，主要污染物为SS、石油类、COD_{Cr}、BOD₅、细菌等，工程生产、生活废污水处理后均综合利用。正常工况下，禁止外排的施工废污水不会对周边水体水质产生影响。

但施工过程中可能因处理设施故障或措施不到位等造成废污水事故排放，距离河道较近的废污水可能会直接入河，距离较远的则可能通过暴雨冲刷场地而顺地形坡面入河，从而影响水体水质。

9.3.2 风险危害分析

从工程施工布置来看，事故状态下，以下施工区的施工废水若持续排放可能对锡伯图河水质产生影响，废水高峰排放量见表 9.3-1。

表 9.3-1 工程生产废水排放情况表

工区名称	废污水种类	废水排放量 (m ³ /d)	主要污染物及 最大排放浓度 (mg/L)	附近水体 目标水质
C2 料场	砂石料加工系统废 水	840	SS, 50000	锡伯图河 II类

事故排放状态下可能入河的生产废水排放总量为 840m³/d，锡伯图水库坝址断面多年平均流量为 2.18m³/s，径污比为 226:1，上述废水事故排放不会使锡伯图河河段水体发生严重污染，但将使局部河段悬浮物显著增加。

根据施工组织设计，临时生活区和施工管理区均从锡伯图河取水使用，施工生产废水事故排放将对上述生活饮用水水质产生不利影响。

9.3.3 风险防护和减缓措施

为防范生产废水事故排放，按照“三同时”原则，在施工生产设施开始运行前，即按照本环评提出的废污水处理措施，修建处理设施。

其中砂石料加工系统废水排放量较大且距离河道较近，生产过程中需要对该系统废水处理设备定期维护修理，强对处理系统的巡视和水质监控，在每班末进行检查保证正常运转，及时清理各池，每月安排两次全面检修，当设备出现事故运行中断时，应立即停止砂石料加工生产。

9.4 运行期下游灌区超量引水环境风险分析

9.4.1 风险识别

根据工程主体设计，在设计水平年 2030 年，锡伯图灌区灌溉面积将减至 8.8 万亩；工程可研在灌区的各业需水预测中，参照流域“三条红线”指标，确定设计水平年灌区灌溉水利用系数，确定灌区综合需水 4343.69 万 m³，其中因农业种植结构调整和灌区实施节水改造，农业灌溉需水由现状的 4182.22 万 m³ 减至 3654.89 万 m³，生

活、牲畜需水量由现状的 85.08 万 m³ 增至 688.8 万 m³。

锡伯图水库建成运行后，锡伯图渠首下游河段现已成为当地灌区的主要分布区，大部分河道已被渠系化，河道两侧以栽培农作物和栽培树木为主，局部河道漫滩、河床边缘零星散布有猪毛菜、粉苞苣等植被，植被盖度普遍小于 5%，局部河床边缘土质层略厚区域盖度约 10%，主要依靠天然降水生存。

工程运行期间，若下游灌区农业种植结构调整和灌区实施节水改造不到位，则锡伯图河渠首将多引水，下泄水量减少，有可能对下游河段河流形态等产生较大不利影响；同时不符合最严格水资源管理制度中“三条红线”控制指标要求。

9.4.2 风险危害分析

若水库运行后，下游灌区农业种植结构调整和灌区实施节水改造不到位，可能发生超量引水的风险，将可能使锡伯图渠首下游河段河流形态发生改变，使进入草原的地表水及地下水均减少，造成局部草原退化，严重时可能出现河段脱水，同时不符合最严格水资源管理制度中“三条红线”控制指标要求。

9.4.3 风险防护和减缓措施

(1) 主体设计应进一步合理规划流域水资源配置，实施最严格的水资源管理制度，严格控制流域灌区用水总量，提高水资源利用效率，由此降低流域水资源开发利用率，增加河道内下泄水量，改善流域生态环境。

(2) 严格控制流域内社会经济用水总量。建设单位应严格执行工程水资源配置方案，确保灌区面积消减和节水措施落实，以保障设计水平年流域内社会经济用水总量低于现状水平。

(3) 切实强化灌区各引水口取水管理，对各引水渠首引水量进行总量控制，严格杜绝超量引水；将灌区面积消减和节水措施落实情况列入本工程环保验收内容，以避免灌区各引水口存在超引水现象。

(4) 流域管理机构在制定流域用水计划时，应优先考虑本流域生态用水需求；合理分配灌溉用水，避免流域内社会经济用水所占份额过大挤占生态用水。

(5) 建立水资源管理责任和考核制度。流域机构主要负责人对本流域水资源管理和保护工作负总责，强化流域管理机构对水资源的统一调度管理。

(6) 建立用水效率控制制度。确立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费。加快制定流域各行业用水效率指标体系，加强用水定额和计划管理。

10. 环境影响评价结论及建议

10.1 流域简况及工程简况

10.1.1 流域简况

额敏河由流域内的多条支流汇集而成，是流域内最大的一条河，发源于乌日可下依山东麓，从干流源头沙拉依灭勒河开始截止到哈萨克斯坦境内额敏河全长298km，途经额敏县城郊、塔城市西南，通过裕民县萨尔布拉克以西流入哈萨克斯坦，注入阿拉湖，其中我国境内河长220km。额敏河水系包括额敏河及塔城盆地四周诸多小河流组成。额敏河流域规划总面积为21858km²，其主要支流为阿克乔克河、卡拉奇塔特河、乌拉斯台河、卡琅古尔河、阿布都拉河等。各河流均属山溪性河流，主要补给水源是山区基岩裂隙水河融雪水。额敏河流域多年平均河川径流量为18.95亿m³，其中国内产水18.24亿m³。众多的小河及山泉在径流下渗过程中形成丰富的地下水资源在盆地中部汇集，额敏河在盆地中部的平原区形成，平原上土地肥沃，高草茂密，河流蜿蜒曲折，水流平稳，两岸叉流、汇流较为散乱，形成了较大的南湖沼泽区。

拟建锡伯图水库位于额敏河流域中锡伯图河出山口处，坝址位于现有锡伯图渠首上游约1.6km。锡伯图河现有地表水灌溉面积12.26万亩，其中地方9.3万亩，兵团166团2.96万亩。由于缺乏控制性水利枢纽工程调蓄，受河道来水不均影响，灌区存在季节性缺水，导致春灌缺水。

10.1.2 工程概况

10.1.2.1 开发任务

锡伯图水库工程建设任务：以灌溉为主要任务。

10.1.2.2 工程项目组成

锡伯图水库工程位于新疆塔城市恰夏镇境内，工程坝址位于锡伯图河出山口处，距离塔城市市区约70km，距恰夏镇政府所在地约26km，距下游锡伯图渠首约1.6km，距下游166团渠首约4km；水库正常蓄水位1249.50m，总库容1865万m³，最大坝高82.7m。

坝线位于锡伯图河出山口处，主河道布置沥青混凝土心墙坝，导流放空洞、放水隧洞均位于大坝右岸，溢洪洞布置于左岸，由由进口段、调整段、渐变段、泄槽段、消能段组成。

10.2 环境现状评价结论

10.2.1 水资源与地表水环境

锡伯图水库坝址处多年平均天然径流量为 $0.69 \times 10^8 \text{m}^3$ ，多年平均流量为 $2.18 \text{m}^3/\text{s}$ 。

现状年，锡伯图河评价河段无工业、城镇等点污染源入河排污口，无灌区直接退水入河，仅锡伯图渠首下游河段沿河分布少量居民，汛期可能存在少量农村面源污染入河。根据现状监测结果，工程坝址断面现状水质较好，各项水质指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

10.2.2 地下水环境

工程区地下水分为基岩裂隙水和孔隙潜水。基岩裂隙水赋存于基岩裂隙及孔隙内，水位基本沿山势分布，难以形成统一的地下水位，其补给源主要是降水及高山融雪水，季节变动明显，顺沟谷向河道排泄；孔隙潜水主要埋藏在谷底透水性好的冲积砂卵砾石层和岸边崩坡积块碎石，受河水及上游基岩裂隙潜水侧向补给。

锡伯图河河道常年有水，河床地下水受河水影响，与河水位关系十分密切；地下水在接受基岩裂隙水侧向补给的同时，在垂向上与地表水和大气发生着强烈的水量转化和交替，表现为地表水和大气降水的入渗，及地下水的泄出与蒸发蒸腾等，尤其是锡伯图河经出山口进入冲积倾斜平原区，河水入渗条件好，大量河水渗入补给地下水。随着锡伯图河进入锡伯图渠首以下细土平原区，地下水主要以潜流形式存在，受渠系渗漏补给、田间入渗补给、河道渗漏补给以及少量的河床潜流侧向补给。

10.2.3 陆生生态

根据野外调查资料，陆生调查范围内植被包括天然牧草地、灌丛、小半荒漠灌丛、栽培作物、林地等5类。主要为木蓼等、蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草、锦鸡儿、

琵琶柴、芨芨草、猪毛菜等。

工程区共分布陆栖脊椎动物 12 目 25 科 44 种，分属两栖纲 1 目 1 科 1 种、爬行纲 1 目 2 科 3 种、鸟纲 7 目 16 科 28 种、哺乳纲 3 目 6 科 12 种。调查范围内未见保护动物踪迹。

工程影响河段坝址至 C2 料场河谷漫滩、河心滩绝大部分区域为砾石覆盖，局部向弯漫滩、河心滩呈片状不连续分布有以木蓼、锦鸡儿等居多的灌丛，灌丛盖度 10% 左右，其生长主要依靠地下水；河道两侧局部发育 I、II 级阶地，与河床高差 1m~3m，地表植被以草本植物为主，以蓝刺头、大戟、早熟禾、黑麦草为主，植被盖度约 60% 左右，该区域植被主要依靠天然降水存活。锡伯图渠首以下河段至 166 团渠首为锡伯图灌区分布地带，河道两侧以栽培农作物和栽培树木为主，局部河道漫滩、河床边缘零星散布的植被依靠天然降水即可生存。

10.2.4 水生生态

锡伯图河水生生物主要以喜溪流、冷水性种类为主，其中浮游植物以蓝藻门种类占绝对优势；浮游动物以原生动物为常见种。底栖动物以蜉蝣目幼虫、襁翅目、毛翅目幼虫等为主。水生植物种类和现存量均较少，主要是芦苇等一些广布种。

根据本次野外调查成果，本次锡伯图河调查河段仅发现土著鱼类 1 种，即新疆裸重唇鱼，为自治区 I 级水生野生重点保护鱼类，分布河段为锡伯图水库坝址上游 500m 河段。根据历史资料记载，结合现场调查结果，锡伯图河锡伯图水库工程影响河段未发现国家级的珍稀保护鱼类。

10.2.5 环境空气

工程区为农牧区，无工矿企业分布，亦无大的污染源分布，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

10.2.6 声环境

工程影响区仅有少量牧业生产，无工矿企业，声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。

10.2.7 主要环境问题

(1) 工程所在区域气候干燥、降水稀少，地表多砾石覆盖，坝址下游原地表植被覆盖度不高，坝址下游区域生态环境质量一般。

(2) 额敏河流域在6月中旬进入枯水期，河流来水量锐减，而此时正值作物需水高峰期，河道来水量却很少，远远不能满足灌区已播种作物的需水要求。上游来水不足，以及仅10年干旱频发，造成区域地下水开采不断加大，超采量达到537万 m^3 ，目前锡伯图灌区也沦为地下水超采区之一。

10.3 环境影响预测评价结论

10.3.1 区域水资源配置

工程建成后，锡伯图灌区将核减8.8万亩灌溉面积，灌区逐步实施节水改造并进行农业种植结构调整，农业灌溉需水量将由现状年的4966.78万 m^3 减少至3848.22万 m^3 。

现状年，由于缺乏控制性枢纽工程，受河流天然来水年内分配不均的影响，灌区用水需求不能得到满足，存在季节性缺水。由表5.1-1可知，P=50%来水频率下，灌区缺水量为1997.02万 m^3 (6~9月)；由表5.1-2可知，P=75%来水频率下，灌区缺水量为2242.89万 m^3 (6~9月)。设计水平年，锡伯图水库建成运行后，受其调蓄，P=50%来水频率下流域灌区需水得到满足，河道余水减少了878.46万 m^3 ；P=75%来水频率下流域灌区需水得到满足，河道余水减少了1246.16万 m^3 。

锡伯图水库投运后，可解决灌区存在工程性缺水问题，2030年可将原灌区中缺水部分水源全部调整为锡伯图河地表水。

10.3.2 水文情势

10.3.2.1 施工期对水文情势的影响

本工程采用围堰一次断流，隧洞导流的施工导流方式。截流时，河道水位逐渐壅高，截流完成后上游河流水位升高，截流过程中，随着截流龙口宽度的缩小，断面过流逐渐由龙口泄流过渡为导流洞泄流，下泄流量为河道天然来流量，故截流期间对下

游水文情势无影响。截流后，施工期间通过导流洞进行泄流，下泄流量仍为河道天然来水量，对下游河段水文情势无影响。

10.3.2.2 水库初期蓄水对水文情势的影响

本工程截流后，施工导流期，放水洞的进口平板门及出口弧形工作门全开，由放水洞向下游供水。下闸蓄水时间为第四年 10 月底，蓄水期间，锡伯图水库坝址断面下泄流量较蓄水前有所减少，根据主体设计，蓄水期通过控制出口弧形工作门闸门开度控制泄量，由放水洞向下游供水，以满足下游生态及灌区综合用水。

10.3.2.3 运行期对水文情势的影响

(1) 对库区水文情势的影响

锡伯图水库建成后，由于水库蓄水，水库坝前至库区回水末端约 2.64km 的天然河段将转变为水库形态，水面面积、水深及流速等会随之发生变化。

(2) 对坝址下游河段水文情势的影响

工程建成后，P=75%频率，锡伯图水库坝址断面下泄年水量减少 121.81 万 m³，主要为水库的蒸发、渗漏损失。年内 1~5 月、9~12 月流量均较现状有所减小，减少量在 4.64~589.51 万 m³ 之间，相对最大减幅出现在 5 月；灌溉期 6~8 月较现状分别增加 372.57、746.16、464.09 万 m³。

工程运行后，P=75%频率，受水库调蓄的影响，锡伯图渠首断面年下泄水量较现状年减少了 219.21 万 m³。年内 3~5 月、10~12 月该断面流量较现状均有所减少，减少量在 5.56~193.1 万 m³；河道断流时段仍是 6~9 月；1 月、2 月较现状分别增加 50.74 万 m³、35.49 万 m³。较现状增加幅度较大，分别增加 372.57、746.15、464.08 万 m³。

(3) 对泥沙的影响

由于水库对来流泥沙的拦蓄作用，锡伯图水库运行后造成清水下泄将对坝址下游河道产生冲刷影响；另外，工程建成运行后，还将起到削减洪峰流量的作用，从而减少大洪水对水库坝址下游河道的冲刷；水库建成后，下泄水流中平均含沙量将有所减少，泥沙粒径也比建库前天然河流泥沙粒径变细，可大大减少下游河道泥沙淤积，从而改善下游灌区引水渠首的运行条件。

10.3.3 地表水环境

(1) 锡伯图水库水温结构属于季节性分层型，库区坝前水体水温分层具有明显的季节性特性。其中 12 月至次年 3 月表层水体受低气温影响表层水温低于中底层水温，呈逆温分层现象。4~5 月开始受气温上升及上游入库水温升高影响，表层水温增长明显，温跃层开始发育；中下层水温有所升高。6~7 月坝前水体垂向水温分布呈现单温跃层结构，随着上游入库水温升高，库区内水温升高明显。8 月~9 月，由于水库放水清空库容后蓄水，造成水温结构破坏；10~11 月气温下降，库区上游来水水温逐渐降低，在冷热水密度差异的作用之下，坝前水体掺混程度加强，使得库区内的分层型水温结构被逐渐破坏，水温结构逐渐由分层型过渡为完全混合型。

(2) 若锡伯图水库如采用底部取水，下泄水温在 3~9 月低于天然水温，最大温差出现在 7 月，平水年和枯水年工况下水温降幅均大于 4℃。其余月份下泄水温高于天然河道水温，幅度在 2℃左右。

(3) 若锡伯图水库采用叠梁门分层取水，下泄水温仅在 2~5 月低于天然水温，最大温差出现在 10 月，但小于 -2℃，其余月份下泄水温高于天然河道水温。相比于底部取水方式，温度变化幅度小，对下游环境影响小。

(4) 水库下游天然河道中的水温自然恢复，下游锡伯图渠渠首和 166 团渠首位置距离坝址分别为 1.6km 和 4km，水温难以恢复至天然河道水平。底层取水方式下游渠首处受低温水影响仍较大；叠梁门分层取水方式下游渠首处受低温水影响较小，经该段恢复后水温接近天然水温，因此推荐使用叠梁门分层方式取水。

(5) 锡伯图水库所在河段上游的补给主要是冰雪融水，且人类活动较少，库区周边基本不存在工业点源与城市生活污水排入，水质处于原始背景状态，河道水体处于水质相对较好的天然状态，各项水质指标浓度较低，均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水标准。

(6) 水库坝址处污染物建库前后的水质指标浓度对比预测结果表明，锡伯图水库建成后，水力停留时间变长，对相应河段的水质状况起到了改善作用，COD、氨氮指标浓度均呈现下降趋势。

10.3.4 地下水环境

10.3.4.1 对工程区地下水环境的影响

库区两岸山体雄厚，岩体透水性弱，山体高度远大于正常蓄水位高程，库区附近无低于库水位的邻谷分布，库区不存在永久渗漏，亦不会引发浸没问题。

枢纽区主要洞室开挖不会对坝址区地下水水位产生明显影响。大坝建成后将改变局部地下水流场，但不会改变地下水补给源、排泄方式及径流总体方向。

10.3.4.2 对工程影响区地下水环境的影响

(1) 坝址至锡伯图渠首段

该河段长约 1.6km，区域水文地质单元以出山口为界将坝址至出山口（1.6km）划分为山区段，出山口 1.6km 处（锡伯图渠首）至下游 166 团渠首（4km 处）划分为冲积倾斜平原区。

①对山区段河谷区域地下水的影响

水库坝址及出山口以上河谷区表层被冲积砂卵砾石层覆盖，为强透水层，地表水与地下水联系非常密切，工程运行后，由于水库调蓄等综合作用，造成坝址断面河道下泄水量减少，在 P=75% 频率下，坝址断面年径流量较天然状态减少 0.012 亿 m³，减少幅度 2.43%，所占比例不大，地表水对地下水渗漏补给量变化很小，因此，工程建设运行对锡伯图河下游山区段河谷区地下水位影响小。

②对冲积倾斜平原区地下水的影响

地下水主要接受山前基岩裂隙水侧向补给和河道渗漏补给，地下水大致沿垂直于等高线方向向下游径流。冲积倾斜平原区河床覆盖层为砂砾石，河道两侧堆积部分粉土区，出山口后，河水大量补给地下水。工程运行后，由于上游坝址断面年下泄水量减少幅度不大，且冲积倾斜平原区山前基岩裂隙水侧向补给量未发生改变，故该区地下水仍主要由河水补给，工程建设对该区域地下水位影响小。

(2) 166 团渠首以下河段

该河段位于细土平原区，河道两侧堆积粉土区，现已成为当地灌区的主要分布区，河床覆盖层为砂砾石，该区域地下水主要接受渠系渗漏补给、田间入渗补给、河道渗漏补给和河床潜流侧向补给。工程运行后，166 团渠首断面年径流量将减少，河道水量的减少，将造成河道渗漏补给量减少，并且随着区域灌区节水和开采地下水，总体将引发该河段地下水位降低，但幅度有限。

10.3.5 陆生生态

(1) 对区域生态完整性的影响

工程建成运行后评价区自然体系的平均净生产能力将由背景状况的 $521.36\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ($1.43\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$) 减少为 $401.5\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ($1.10\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)，评价区仍属于较低生产力生态系统。

(2) 对陆生植物的影响

①工程占地对植物的影响

工程建设对陆生植物的影响主要表现为水库淹没、工程占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，具体参见表 5.5-1。工程建成后，水库淹没、永久占地占用林地 66.6hm^2 ，天然草场 40.32hm^2 ，均为二等 2 级，由此造成的生物量损失为 2303.94t ；同时随着水土保持植物措施实施，绿化林地 0.2hm^2 ，种植草坪 0.3hm^2 ，撒播草籽迹地恢复 12.65hm^2 ，由此工程区生物量恢复 95.59t 。综合来看，工程建设运行后，评价范围生物量将减少 2308.35t ，平均生物量由背景状况 $1.3\text{kg}/\text{m}^2$ 减少为 $1.22\text{kg}/\text{m}^2$ ，减少 $0.08\text{kg}/\text{m}^2$ 。从占地区植被分布情况来看，区域分布物种均为常见种，在锡伯图河流域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。

②对坝址下游河段陆生植被的影响

在坝址下游 0.5km 处至 2km 处的锡伯图渠首河段分布有零星低矮灌木，同时分布有黑麦草、锦鸡儿等草本植被，主要依靠地下水生存；在坝下 2km 处至 166 团渠首河段等局部缓流漫滩、河心滩上呈片状不连续分布以早熟禾为建群的草场坡地区，植被覆盖度较好，约为 70%，主要依靠地下水及地表降水生存。根据地下水环境影响分析结果，工程运行后，坝址至锡伯图河渠首、锡伯图渠首至 166 团渠首河段地下水位变化均很小。因此，工程实施后，该段分布的陆生植被仍能依靠埋深较浅的地下水满足其生长的需要，工程实施对其影响有限。

166 团渠首以下河段为锡伯图灌区分布地带，河道两侧以栽培农作物和栽培树木为主，局部河道漫滩、河床边缘零星散布的植被依靠天然降水即可生存，因此地下水位下降对其影响很小。

(3) 对陆生动物的影响

锡伯图水库工程永久建筑物内的陆栖野生动物主要为常见于荒漠中的小型兽类、爬行类，如子午沙鼠、小林姬鼠等；工程运行后对陆栖野生动物的影响主要表现为工程占地占用部分两栖类、爬行类和小型兽类的栖息地。

水库水位上升后，栖息在库区中的两栖类和爬行类动物的生境将有一部分被淹没，为了寻找适宜的栖息地，两栖和爬行类动物会向水库淹没线以上迁移，由于水库周边类似生境分布广泛，不会对该区域两栖类和爬行类动物种类和数量造成大的影响。对于工程的其它占地区域，工程建设将占用区内部分鼠类、爬行类的洞穴，迫使其外迁，但工程区域类似生境广泛，故工程占地不会对区域鼠类、小型爬行类等动物的生存环境产生明显影响。

10.3.6 水生生态

施工期影响：施工期对水生生态的影响主要包括废水污染河道水质、施工惊扰河段鱼类、施工人员可能发生钓、网捕鱼等行为等。但上述影响仅局限于施工期，在施工结束后将自动消失，施工期应采取相应措施加强人员管理。

运行期影响：工程建设对锡伯图水库库尾以上河段内水生生物及水生高等植物无影响；对锡伯图水库下游河道水生生物及水生高等植物的影响不大；受大坝阻隔的影响，致使坝址上游河段鱼类适宜产卵的流水生境被局限于至坝址上游至锡伯图水库坝址间河段内，有可能对其种群数量的补充产生不利影响，但仍可维持一定种群；大坝建成后使坝址上游河段鱼类无法顺利降河，限制了种群的发展；坝上产卵场产卵孵化出的仔幼鱼有可能通过放水洞顺水而下漂到坝下，这一部分鱼可以在坝下水域正常生长和成熟，但却无法返回坝上，导致坝上产卵群体得不到有效补充，不利于其种群的发展；锡伯图水库工程建成后，水库坝下至锡伯图渠首河段土著鱼类仍可进行正常的索饵栖息，保证土著鱼类维持一定的种群；考虑到河道还能维持生态基流，对鱼类越冬的影响程度有限；新疆裸重唇鱼的繁殖期多集中在5~8月，采取底层取水方式，平水期和枯水期工况下均出现3~9月下泄水温低于建库前天然水温现象，温差最大达-4.3℃，出现在7月。其余月份水温均高于建库前天然水温。因此，分析认为在新疆裸重唇鱼产卵期内锡伯图水库下泄低温水对其繁殖有一定影响。考虑到河道水体水温沿程恢复，下泄水体水温的变化对鱼类繁殖的影响也将逐渐减弱；工程建成后，9~11月随气温及上游来流水温下降下泄水温随之下降，但降温幅度较慢，建库后下

泄水温高于天然水温。冬季（12~1月）天然水温接近 0℃时泄水温仍接近 4℃，对于锡伯图水库下游河段分布的鱼类索饵、生长、越冬产生一些有利影响。

10.3.7 施工期环境影响

（1）施工“三废”及噪声污染影响

经预测，施工高峰期废污水排放总量约 881.09m³/d，其中生活污水排放量约 81.89m³/d，如果不处理随意排放，对周边环境及水体产生影响。

施工期大气污染源主要为扬尘、粉尘和燃油废气，施工噪声主要来自各类施工机械，主要对施工人员产生影响，施工结束后影响消失。

工程将产生弃渣 53.35 万 m³，大量弃渣若随意堆放会造成水土流失。施工期生活垃圾总量约 442.8t，若处理不当，会影响施工区景观及环境，并威胁人群健康。

（2）施工对生态环境的影响

施工活动从根本上改变了永久占地区地表覆盖物的类型和性质，并改变了土壤的结构和物理性质，临时占地区施工结束后采取措施可逐步恢复。

10.3.8 移民安置环境影响

本工程安置移民较少，生产安置采取一次性货币补偿的方式安置。生活污水和生活垃圾均采用镇内原有方式处理，总体安置活动对现有环境影响不大。专项设施改建过程中可能引发水土流失，对生态环境造成一定影响。

10.4 环境保护对策措施

10.4.1 施工“三废”及噪声污染防治环保对策措施

采用混凝沉淀法对砂石料加工废水进行处理；采用沉淀+砂滤工艺对混凝土拌和废水进行处理；机械保养含油废水经除油沉淀后用于施工区洒水降尘。修建化粪池对各临时生活区生活污水进行处理；采用 SEJ 一元化污水处理设备对施工管理处生活污水进行处理。

对施工区、施工道路定期洒水降尘，对施工人员进行劳动保护，设立垃圾收集点，生活垃圾运至塔城市生活垃圾填埋场处理。

10.4.2 地表水环境保护措施

锡伯图水库初期蓄水自施工期第四年 10 月底，蓄水期通过控制出口弧形工作门闸门开度控制泄量，由放水洞向下游供水，以满足生态基流下泄。

采取有力措施控制灌区规模、实施最严格的水资源管理制度，设计水平年灌区农业灌溉需水量将由现状年的 4966.78 万 m³ 减少至 3848.22 万 m³。

采用 SEJ 成套污水处理设备对工程管理区生活污水进行处理。加强锡伯图水库库区水质管理，制定库区水污染防治管理办法。加强锡伯图河流域面源污染预防保护工作。

10.4.3 地下水环境保护措施

强化流域机构的管理职责，确保生态基流下泄。

10.4.4 陆生生态保护措施

施工期应明确施工范围，减少对植被的破坏；建立生态破坏惩罚制度；避开野生动物觅食和休息时间爆破、益鸟。结合工程水土保持方案中提出的水土保持植物措施对工程占地区进行生态恢复。

10.4.5 水生生态保护措施

新建人工增殖放流站；开展增殖放流的鱼类科学研究；开展新疆裸重唇鱼人工放流技术研究，落实水生生态监测工作；加强施工期施工人员管理以及运行期管理。

10.4.6 水土保持措施

本工程按照主体工程区、工程管理区、料场区、弃渣场区、施工道路区、施工生产生活区等区域进行防治。水土保持措施主要包括工程措施和临时措施，在具备植物生长条件的地点可以辅以植物措施；工程措施包括土地平整等；植物措施主要包括覆土绿化、植树、种草等；临时措施主要包括袋装土压盖、防尘网苫盖、彩旗拦挡等。

10.4.7 移民安置环境保护措施

生产安置采取一次性货币补偿；专项设施改迁建严格按设计和环保要求，采取工程与植物措施相结合方式，进行水土流失防治及生态恢复，施工结束后进行迹地恢复。

10.5 环境风险

工程建设可能存在的环境风险主要包括施工期炸药及油料储运、火灾、河流水质污染等环境风险。针对上述风险均提出了相应的风险防范措施。

10.6 环境监测与管理

本工程内部环境管理施工期由建设单位负责，建设单位和施工单位分级管理，运行期由地方行政主管部门及建设单位共同负责组织实施，施工期实施环境监理制度。

环境监测计划包括施工期和运行期水环境监测、陆生生态监测、水生生态监测、人群健康和水土保持监测。

建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》要求，对与建设项目有关的各项环境保护设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配备的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施，环境影响报告书和有关项目设计文件规定应采取的其它各项环境保护措施进行验收。

10.7 环境保护投资

经估算，锡伯图水库工程环境保护措施总投资为 1861.57 万元。其中工程环境保护措施费共计 895.5 万元，环境监测措施费共计 322.22 万元，仪器设备及安装费共计 111 万元，环境保护临时措施费共计 116.5 万元，独立费用共计 247.12 万元。

10.8 综合评价结论

锡伯图水库是《额敏河流域综合规划》中规划的水库工程，亦是《全国水利改革发展十三五规划》中的自治区重点水利工程，工程建成后，具有以灌溉、防洪等综

合效益，对保障锡伯图河流域经济社会的可持续发展，促进民族地区安定团结，维护社会稳定具有重大意义。

工程建设的有利影响主要表现在社会经济方面：可有效调节锡伯图河水资源，改善灌区春灌条件，促进农业增产、农牧民增收；为民族地区防洪安全提供保障，降低洪水灾害，减轻下游的防洪负担。

工程对环境的主要不利影响包括：锡伯图水库对水生生态及鱼类的阻隔影响；锡伯图水库调度运行和灌区引水综合影响诱发锡伯图河水文情势变化对鱼类的影响；以及施工期环境影响。

新建人工增殖放流站、落实水生生态监测工作、保证生态用水及基流下泄等措施；对施工期“三废”及噪声采取措施进行防治；提出实施最严格水资源管理规定；根据预测结果及措施制定了环境监理、水环境、环境空气、声环境、生态环境监测方案等环保措施，减少水库建设及运行对环境的影响。

在采取相应的环境保护措施后，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。从环境保护角度分析，只要认真落实各项环境保护措施和环境监测方案，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。

10.9 下阶段工作建议

(1) 工程各项建设与开发活动需高度重视环境保护工作，加强施工期环境管理，落实施工期环境监理和环境监测。

(2) 结合工程实际进度及时开展环保措施技施设计工作，对环保措施进行进一步深入研究和细化设计。严格遵循“三同时”制度，并落实相应费用，减免不利影响，确保各项环保措施的实施。

(3) 下阶段应开展鱼类生物学研究，并根据监测结果，对鱼类的保护措施进行完善。

(4) 落实运行期环境监测工作，为工程建设环境影响后评估奠定基础；并在锡伯图水库工程运行后适时开展环境影响后评价工作。