

湛江市引调水工程环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：湛江市鹤地供水营运有限公司

评价单位：湖南汇恒环境保护科技发展有限公司

编制时间：二〇一九年十二月

目录

目录.....	I
概 述.....	3
1、项目背景及必要性.....	3
2、项目特点.....	3
3、环境影响评价工作过程.....	4
4、分析判定相关情况.....	7
5、关注的主要环境问题.....	7
6、环境影响评价结论.....	7
第 1 章 总 则.....	8
1.1 编制依据.....	8
1.2 环境功能区划和评价标准.....	13
1.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	25
1.4 评价工作等级及评价范围.....	27
1.5 主要环境保护目标.....	33
1.6 评价方法和评价重点.....	46
第 2 章 建设项目工程分析.....	47
2.1 项目工程概况.....	47
2.2 工程规模.....	53
2.3 影响因素分析.....	66
2.4 污染源分析.....	67
第 3 章 环境现状调查与评价.....	74
3.1 自然环境现状调查与评价.....	74
3.2 环境质量现状调查与评价.....	80
第 4 章 环境影响预测与评价.....	106
4.1 水资源配置影响分析.....	106
4.2 水文情势影响分析.....	113
4.3 施工期环境影响评价.....	114
4.4 营运期环境影响评价.....	131
第 5 章 环境保护措施及其可行性分析.....	134
5.1 施工期环境保护措施及可行性分析.....	134
5.2 营运期环境保护措施及可行性分析.....	141
5.3 建设项目竣工环保验收监测建议.....	142
第 6 章 环境风险分析.....	145
6.1 风险调查.....	145
6.2 环境风险等级.....	145
6.3 环境风险识别.....	146
6.4 应急预案.....	151
第 7 章 环境影响经济损益分析.....	154
7.1 环保投资估算.....	154
7.2 环境经济损益分析.....	156
7.3 环境经济损益分析结论.....	156

第 8 章 环境管理与监测计划.....	158
8.1 环境管理.....	158
8.2 环境监理.....	162
8.3 环境监测计划.....	165
第 9 章 项目选址合理性分析.....	168
9.1 项目产业政策相符性.....	168
9.2 项目选址合理性分析.....	168
9.3 项目与相关法律法规性分析.....	168
9.4 小结.....	169
第 10 章 环境影响评价结论.....	170
10.1 项目概况.....	170
10.2 环境质量现状评价结论.....	170
10.3 环境影响评价结论.....	171
10.4 公众参与结论.....	173
10.5 环境影响评价结论.....	173

概 述

1、项目背景及必要性

湛江市位于环北部湾经济圈，近年随着湛江钢铁基地、中科炼化等一系列工程进驻，湛江市城市发展空间较大。现状青年运河采用明渠输水至湛江市区，水量损失较大，可供霞山、赤坎和麻章区水厂 52.5 万 m^3/d ，与《湛江市市区供水专项规划（2015-2030）》提出的 2030 年生活工业需水 85 万 m^3/d 相比，供水能力不足，未来城市供水水源缺口大，急需开源节流，提高可供水量。湛江市引调水工程以鹤地水库作为湛江市区供水水源，采用管道输水，节水提效，增加地表水源可供水能力，有以下几点优点：

①提升现有城市供水能力，满足湛江市城市发展用水需求；

②管道输水能节水提效，解决供水水源单一、输水能力不足等问题，为湛江市区争取更多地表水源；

③通过直接从鹤地水库取水，利用封闭管道直引优质水库水至水厂交水点，能有效防止输水过程水质污染和雷州青年运河工程事故对供水的威胁，大大减少输水损失，提高湛江市区受水区供水安全保障程度；

④湛江市引调水工程的实施，不仅可以形成管道供水、运河备用的输水系统，还可以结合备用水源工程，形成互联互通的供水格局，提高湛江供水工程保障程度。

⑤管道输水有利于提高水资源利用效率，缓解湛江市供水压力。

综上所述，以鹤地水库作为湛江市区供水水源，采用管道输水，节水提效，增加地表水源可供水能力，及时建设湛江市引调水工程是非常迫切和必要的。

根据《湛江市引调水工程可行性研究报告》及相关资料，湛江市引调水工程取水口位于鹤地水库东岸（雷州青年运河枢纽上游东北侧约 500m 处），泵站厂区布置于鹤地水库发电枢纽东侧，泵站加压后经敷设的输水管道输送至西厅水厂交水电，管线全长 61.924km，工程最高日取水规模为 106 万 m^3/d 。

2、项目特点

湛江市引调水工程（以下简称“本项目”）位于廉江市、遂溪县、湛江市区境内，取水口位于雷州青年运河枢纽上游东北侧约 500m 处，后接一条长约 643m 的引水隧洞至泵站。泵站厂区布置于鹤地水库发电枢纽东侧，厂区占地约 50 亩，泵站厂区内布置有进水池、泵站主副厂房、出水压力箱、出水管道、量水间以及检修阀井等。泵站加压后

接 1 条 DN2800 管道，从北往南沿主河东侧荒地敷设，在 K4+240 处穿主河后沿正在施工的东环大道东侧布置至 K14+671 处廉江市交水点。经廉江市交水点后，沿东环大道东侧及规划道路廉湛快线西侧敷设 1 条 DN2600 管道往南，途经主河、化廉高速至 K30+980 处遂溪分水口，继续往南穿 G207 国道、西溪河、G15 沈海高速、广湛铁路、黎湛铁路、G325 国道，之后沿 G325 国道南侧向西至湛江大道，经湛江市分水口后敷设 1 条 DN2000 管道。管线继续往南敷设至湖光快线，后沿湖光快线北侧往西敷设至西厅水厂备用管道处，最终往南至西厅水厂交水点，管线总长约 61.924km。

3、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目必须执行环境影响评价制度；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（原环境保护部令第 44 号，生态环境部令第 1 号修改部分内容）的规定，本项目需编制环境影响报告书。湛江市鹤地供水营运有限公司于 2019 年 11 月委托湖南汇恒环境保护科技发展有限公司承担“湛江市引调水工程”的环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，按照《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）环境影响评价工作程序的规定（见图 2），开展环境影响评价工作：

第一阶段：评价单位组织环评技术人员对项目选址及周边环境概况进行了详细踏勘，并根据建设单位提供的工程资料，对建设项目进行初步工程分析，对其环境影响进行识别，筛选评价因子，明确评价重点及环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围及相关评价标准，制定了本项目的环境影响评价工作方案。

第二阶段：根据工作方案，评价单位随即开始建设项目工程分析工作，同时在收集现有的环境现状调查资料的基础上，委托监测单位对项目所在区域进行环境质量现状调查。在完成工程分析后，根据相关导则的规定，选取合适的模式对各环境要素进行环境影响预测与评价。

第三阶段：根据工程分析、环境影响预测结果，结合相关污染防治文件的要求，提出本项目的环保措施，并对其进行技术经济论证，给出污染物排放清单，制定项目的环境管理及监测计划，给出环境影响评价结论，对环境影响报告书进行编制、统稿。

2019 年 12 月，评价单位编制完成《湛江市引调水工程环境影响报告书》（送审稿）。



图1 项目地理位置图

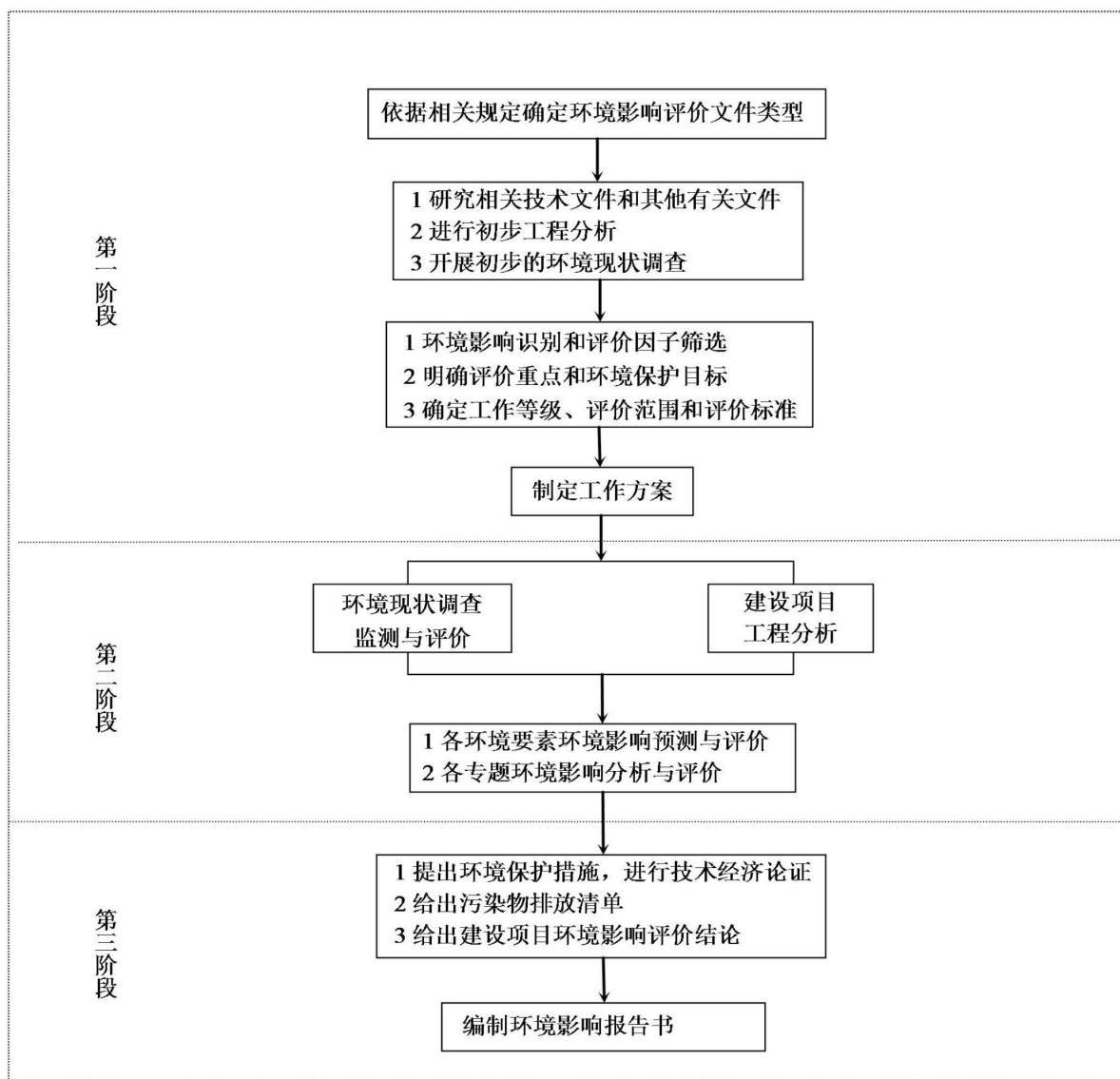


图 2 建设项目环境影响评价工作程序图

4、分析判定相关情况

本项目建设符合国家及地方的产业政策；项目位于声环境3类功能区，大气二类环境功能区，不在基本生态控制线范围内；项目的建设符合广东湛江临港工业园核准范围控制性详细规划、湛江市环境保护“十三五”规划的要求；本项目建设对周围环境的影响及外环境对本项目的影响能控制在可接受范围内。项目选址基本合理。

5、关注的主要环境问题

根据项目特点，项目关注的主要环境问题包括：

(1) 工程取水口建设所在鹤地水库为饮用水水源保护区，管线两次以下穿方式穿越雷州青年运河，在施工过程中，应合理规划施工用地，管控物料堆放及施工行为，减小对地表水体的影响；

(2) 项目管线以埋管方式穿越乌蛇岭县级森林公园，施工时应做好生态环保和缓解措施措施，使项目施工对森林公园的影响降至最低程度；

(3) 工程区生态环境良好，应注重对工程区植被、动植物等生态环境的保护；

(4) 工程施工区周边及施工道路沿线涉及村庄等敏感目标，需要采取隔声屏障等必要的环境保护措施，降低对上述敏感点的影响。

6、环境影响评价结论

综上所述，引调水工程项目是一项有利于社会发展、保障湛江人民用水的民生工程。本项目实施后，对促进湛江市社会、经济的可持续发展等具有十分重大的现实意义。工程建设对环境的不利影响主要是施工期隧洞及管线等输水线路建设对陆生动植物、水生生物、水环境等环境要素和水源保护区、森林公园等环境敏感区的影响。不利环境影响可通过采取环境保护和管理措施得以减缓与控制。工程建设不存在重大环境制约因素。从环境保护角度分析，工程建设是可行的。

第1章 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规与部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过，自2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过，自2018年12月29日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过，自2018年12月29日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015年8月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议第二次修订，自2016年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修改通过）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议修订通过）；
- (7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（自2007年11月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自2018年1月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过，自2011年3月1日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议第四次修订通过）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号文，2017年6月21日国务院第177次常务会议通过，自2017年10月1日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国水法》，2002年10月1日起施行（2016年7月2日修订）；
- (14) 《关于核定建设项目主要污染物排放总量控制指标有关问题的通知》（环办

- [2003]25号，2003年3月25日发布）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2017年1月1日起施行）；
- (16) 《国家危险废物名录（2016年本）》（环境保护部令第39号，自2016年8月1日起施行）；
- (17) 《中华人民共和国渔业法》，1986年7月1日起施行（2013年12月28日修订）；
- (18) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第5号，2009年3月1日起施行）；
- (19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日修正）；
- (20) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部令第1号，2018年4月28日起施行）
- (21) 《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》（环办[2009]30号，2009年3月12日发布）；
- (22) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令第16号，2010年12月22日发布）
- (23) 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（环办〔2012〕50号发布）；
- (24) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号，2011年10月17日发布）；
- (25) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号，2012年7月3日发布）；
- (26) 《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，2012年8月7日发布）；
- (27) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告2013年第14号，2013年2月27日发布）；
- (28) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号，2013年9月10日发布）；
- (29) 《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》（环办函[2015]389号，2015年3月18日发布）；

- (30) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号，2015年4月2日发布）；
- (31) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号，2016年5月28日发布）；
- (32) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号，2016年11月24日发布）；
- (33) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2016]74号，2016年12月20日发布）。

1.1.2 地方性法规依据

- (1) 《广东省建设项目环境保护管理规范（试行）》（粤环监[2000]8号，2000年9月11日发布）；
- (2) 《广东省环境保护条例》（2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过修订）；
- (3) 《关于印发广东省工业产业结构调整实施方案（修订版）的通知》（粤府办[2005]15号，2005年2月18日发布）；
- (4) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》（2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过修订）；
- (5) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过修订，自2019年3月1日起实施）；
- (6) 《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议于2018年11月29日通过，自2019年3月1日实施）；
- (7) 《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函[2011]29号，2011年1月30日发布）；
- (8) 《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环[2011]14号，2011年2月14日发布）；
- (9) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459号，2009年8月17日发布）；

- (10) 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源[2009]19号，2009年9月14日发布）；
- (11) 《广东省饮用水源水质保护条例》（2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过修订）；
- (12) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》（2009年5月1日起施行）；
- (13) 《关于印发广东省珠江三角洲清洁空气行动计划的通知》（粤环发[2010]18号，2010年2月8日发布）；
- (14) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120号，2012年9月14日发布）；
- (15) 《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2017年本）的通知》（粤环[2017]45号，2017年6月23日发布）；
- (16) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）的通知》（粤环[2017]28号，2017年5月31日发布）；
- (17) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7号，2014年1月27日）；
- (18) 《关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要》（省政府会议纪要[2014]17号，2014年2月20日）；
- (19) 《广东省环境保护厅关于印发广东省土壤环境保护和综合治理方案的通知》（粤环[2014]22号，2014年3月17日发布）；
- (20) 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]15号，2015年2月2日发布）；
- (21) 《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府[2016]145号，2016年12月30日发布）。

1.1.3 环境影响评价技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (10) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (11) 《河湖生态需水评估导则》（SL/T479-2010）；
- (12) 《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；
- (13) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103号）；
- (14) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 59 号，2013 年 9 月 13 日发布）；
- (15) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (16) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）。

1.1.4 产业政策、规划

- (1) 《产业结构调整指导目录（2011 本）》（2013 年修正）；
- (2) 《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》（粤发改产业[2008]334 号，2008 年 3 月 17 日发布）；
- (3) 《广东省环境保护规划纲要（2006~2020）》（粤府[2006]35 号）；
- (4) 《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（粤府[2016]35 号）；
- (5) 《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环[2016]51 号，2016 年 9 月 22 日发布）；
- (6) 《广东省主体功能区规划》（粤府[2012]120 号）；
- (7) 《湛江市环境保护“十三五”规划》；
- (8) 《湛江市环境保护规划》（2006~2020）；
- (9) 《湛江市城市总体规划》（2011~2020）；
- (10) 《湛江市城市声环境功能区划分》（2011 年 7 月）；
- (11) 《湛江市区环境空气质量功能区划调整技术报告》（2011 年 10 月）。

1.1.5 项目有关依据

- (1) 本项目环境影响评价委托书；
- (2) 建设单位提供的相关技术资料；
- (3) 《湛江市引调水工程可行性研究报告》；
- (4) 《湛江市引调水工程项目建议书》。

1.2 环境功能区划和评价标准

1.2.1 环境功能区划

1.2.1.1 地表水环境功能区划

本项目涉及的水体主要为鹤地水库、雷州青年运河、西溪河、赤坎水库引水渠、北桥河等。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号）及《湛江市环境保护规划》（2006-2020年），鹤地水库、雷州青年运河为Ⅱ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅱ类水质标准；赤坎水库引水渠、西溪河为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类水质标准；北桥河为Ⅴ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅴ类水质标准。项目地表水环境区划见图 1.2-1。

表 1.2-1 本项目涉及的地表水功能区

编号	水体名称	水体功能	水质标准	工程中心桩号	工程涉及形式
1	鹤地水库	饮用、防洪、发电、农业	Ⅱ	K4+240	取水口、引水隧洞
2	雷州青年运河	饮用	Ⅱ	K4+240、K17+920	顶管穿越
3	西溪河	工农业	Ⅲ	K35+425	沉管穿越
4	北桥河	工农业	Ⅲ	K47+600	顶管穿越
5	赤坎水库引水渠	饮用	Ⅴ	K56+200	顶管穿越

1.2.1.2 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（2009年），项目线路所涉及的浅层地下水功能区划包括“粤西东海岛地质灾害易发区（代码 H094408002S06）”、“粤西湛江廉江分散式开发利用区（代码 H094408001Q01）”、“粤西湛江新民至吴川板桥地下水水源涵养区

（代码 H094408002T02）”，地下水类型为孔隙水，水质保护目标为 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。项目所在区域的地下水功能区划见图 1.2-2。

1.2.1.3 环境空气功能区划

根据《湛江市环境空气质量功能区划》（2011 年 10 月），项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。声环境功能区划

工程取水口鹤地水库执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，沿交通干线侧敷设段两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

1.2.1.4 生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》和《湛江市环境保护规划（2006～2020 年）》，本项目取水口鹤地水库涉及生态功能严格控制区，其余选线位于湛江市生态功能区划中的“集约利用区”、“有限开发区”范围内，即具有一定的生态服务功能，生态系统稳定性较好，能承受较大程度人类活动参与的区域。项目所在地生态功能分级控制区划见图 1.2-3、图 1.2-4。

1.2.1.5 项目环境功能属性

表 1.2-1 建设项目环境功能属性表

编号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	鹤地水库、雷州青年运河执行《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）II 类水质标准；赤坎水库引水渠、西溪河执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类水质标准；北桥河执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）V 类水质标准
2	地下水环境功能区	执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准
3	环境空气质量功能区	二类区，执行（GB3095-2012）二级标准
4	声环境功能区	工程取水口鹤地水库执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，沿交通干线侧敷设段两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准

5	是否基本农田保护区	否
6	是否风景名胜区	否
7	是否自然保护区	否
8	是否森林公园	是
9	是否生态功能保护区	否
10	是否人口密集区	否
11	是否重点文物保护单位	否
12	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）
13	是否水库库区	是
14	是否污水处理厂集水范围	否
15	是否属于生态严控区	是
16	是否饮用水源保护区	是



图 1.2-1 湛江市地表水功能区划图

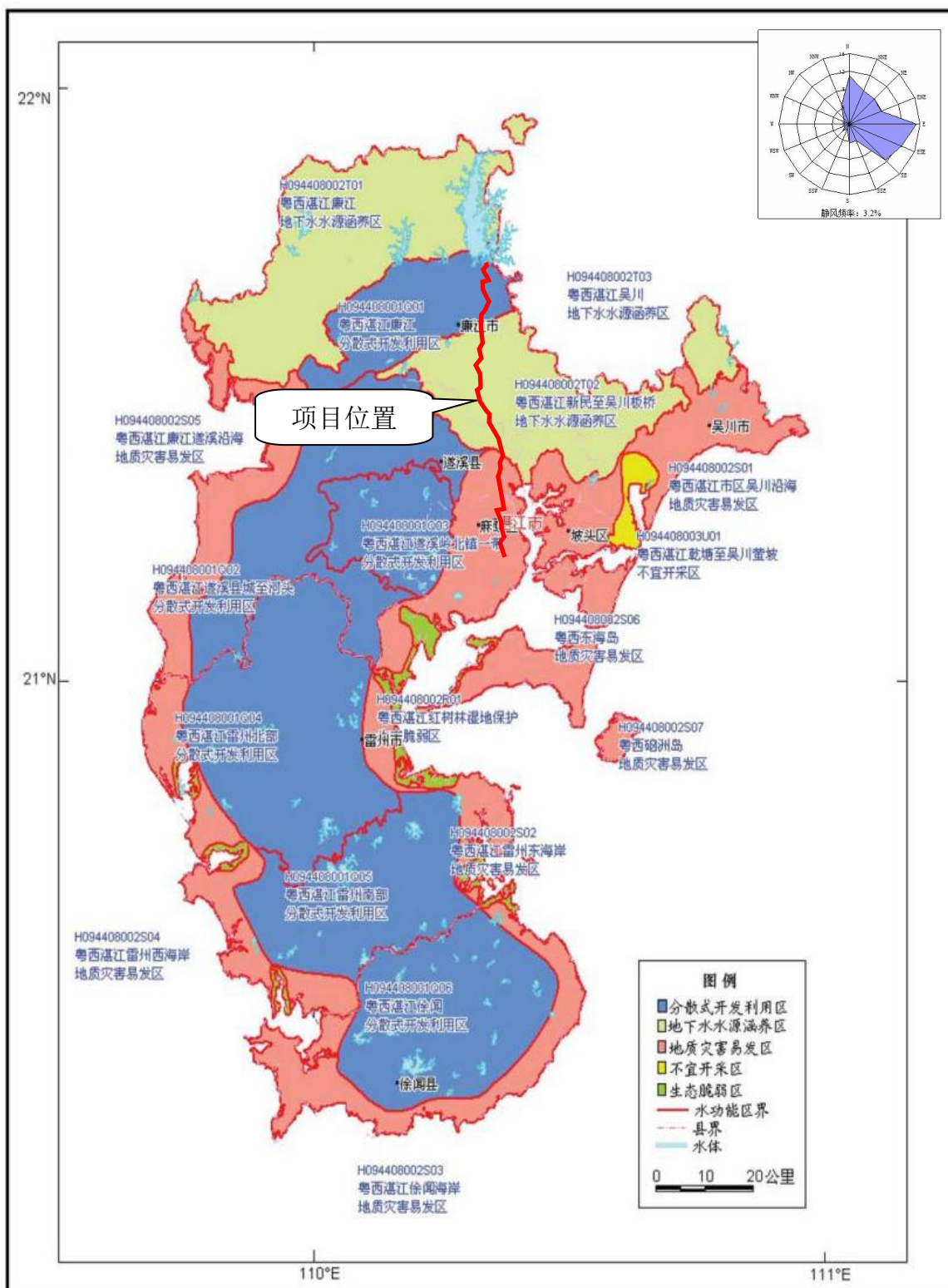


图 1.2-2 湛江市浅层地下水功能区划图

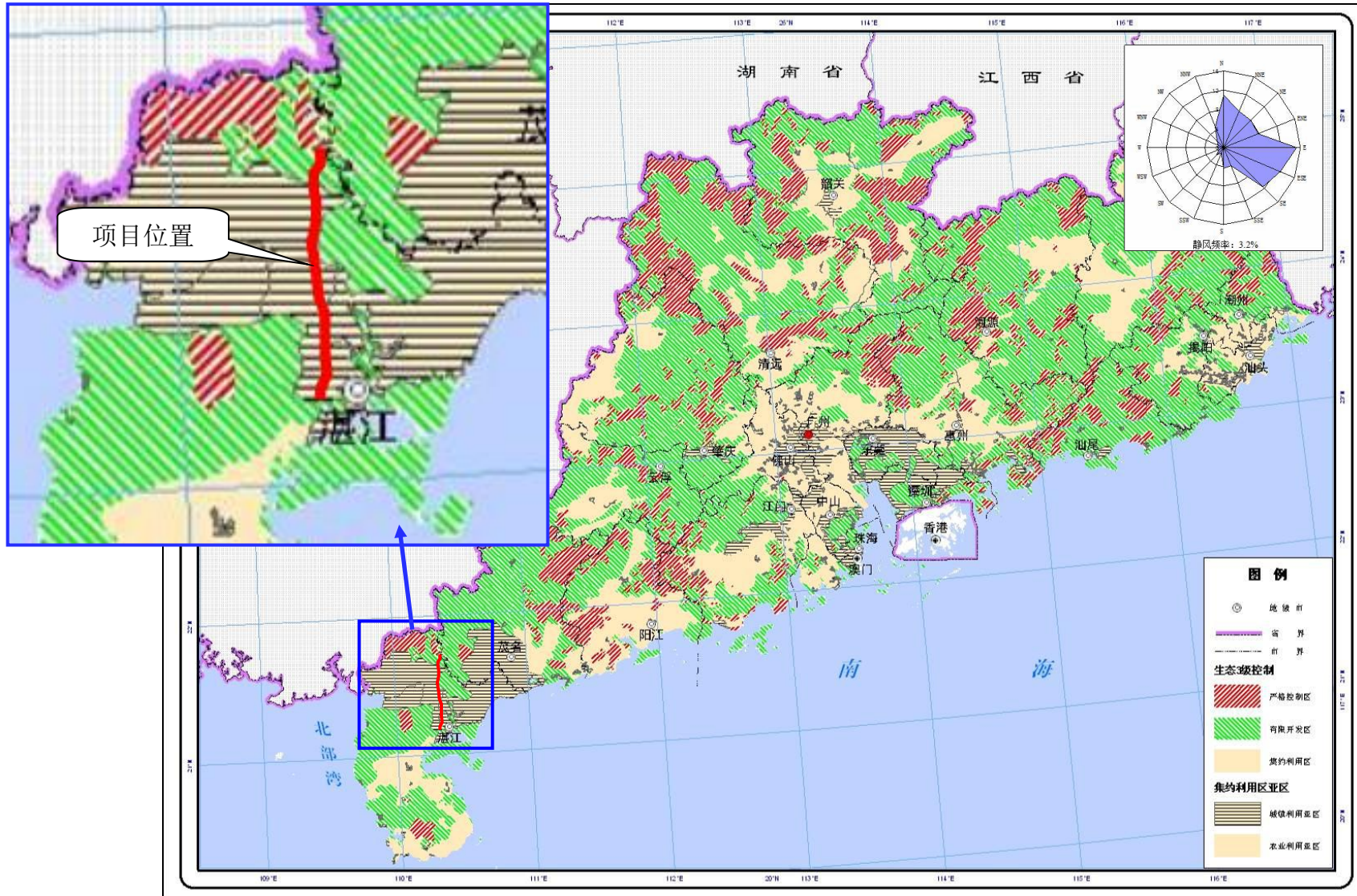


图 1.2-3 广东省生态分级控制区图



图 1.2-4 湛江市生态功能分级控制区图

1.2.2 评价标准

1.2.2.1 环境质量标准

1、地表水环境质量标准

鹤地水库、雷州青年运河为执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类水质标准；赤坎水库引水渠、西溪河执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水质标准；北桥河执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）V类水质标准。地表水环境质量标准值摘录详见表 1.2-2。

表 1.2-2 地标水环境质量标准值一览表 单位:mg/L(pH 无量纲)

序号	项目	II 类标准	III 类标准	V 类标准
1	水温(°C)	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤ 1 ；周平均最大温降 ≤ 2		
2	pH 值	6~9		
3	溶解氧 \geq	6	5	2
4	化学需氧量 \leq	15	20	40
5	五日生化需氧量 \leq	3	4	10
6	氨氮 \leq	0.5	1.0	2.0
7	*悬浮物 \leq	25	30	150
8	总磷 \leq	0.1	0.2	0.4
9	总氮 \leq	0.5	1.0	2.0
10	石油类 \leq	0.05	0.05	1.0
11	高锰酸盐指数	4	6	15
12	LAS	0.2	0.2	0.3
13	叶绿素 a	—	—	—
14	硫化物（以 S 计） \leq	0.1	0.2	1.0
15	粪大肠菌群(个/L) \leq	2000	10000	40000
16	挥发酚 \leq	0.002	0.005	0.1
17	铜 \leq	1.0	1.0	1.0
18	锌 \leq	1.0	1.0	2.0
19	氟化物 \leq	1.0	1.0	1.5
20	汞 \leq	0.00005	0.0001	0.001
21	六价铬 \leq	0.05	0.05	0.1
22	氰化物 \leq	0.05	0.20	0.2

*：悬浮物标准值采用《地表水资源质量标准》（SL63-94）中的三级。

2、地下水环境质量标准

根据项目所在区域的地下水功能区划，区域地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，详细标准值见表 1.2-1。

表 1.2-3 地下水环境质量标准（摘录）单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	(GB/T14848-2017)III类	序号	项目	(GB/T14848-2017) III类
1	氨氮	≤0.5	8	铁	≤0.3
2	pH	6.5~8.5	9	镉	≤0.005
3	溶解性总固体	≤1000	10	六价铬	≤0.05
4	耗氧量	≤3.0	11	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002
5	硝酸盐氮	≤20	12	总氰化物	≤0.05
6	亚硝酸盐氮	≤1.0	13	总硬度	≤450
7	石油类	——	14	氟化物	≤1.0

3、环境空气质量标准

本项目大气环境评价范围均属于环境空气质量功能二类区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012 及其 2018 年修改单）中的二级标准。具体标准浓度限值详见表 1.2-4。

表 1.2-4 环境空气质量标准摘录一览表（单位：mg/m³）

项目	取值时间	标准值（mg/m ³ ）	选用标准
SO ₂	24 小时平均	0.15	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012 及其 2018 年修改单）中的二级标准
	1 小时平均	0.50	
NO ₂	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.2	
TSP	年平均	0.2	
	24 小时平均	0.3	
PM ₁₀	24 小时平均	0.15	
PM _{2.5}	24 小时平均	0.075	
O ₃	1 小时平均	0.16	

4、声环境质量标准

根据项目所在区域的声环境功能区划，工程取水口鹤地水库执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，沿交通干线侧敷设段两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，详见表 1.2-5。

表 1.2-5 建设项目各边界声环境质量标准一览表

范围	声功能区划	执行的声环境质量标准	标准限值 (dB(A))	
			昼间	夜间
鹤地水库	1 类区	1 类标准	55	45
项目其余区域	2 类区	2 类标准	60	50
沿交通干线侧敷设段	4a 类区	4a 类标准	70	55

5、土壤环境质量标准

根据项目特点，项目泵站区域及沿交通干线侧敷设区域执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中建设用地有关标准，其余区域执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中农用地土壤有关标准。详见下表 1.2-6~1.2-7。

表 1.2-6 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值 mg/Kg		管制值 mg/Kg	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-2	12	66	40	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000

17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640

半挥发性有机物

35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	700
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd] 芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

表 1.2-7 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

序号	污染物项目 ^{①②}		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	Cd	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	Hg	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	As	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	Pb	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	Cr	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	Cu	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	Ni		60	70	100	190
8	Zn		200	200	250	300
9	六六六总量		0.10			
10	滴滴涕总量		0.10			
11	苯并[a]芘		0.55			

1.2.2.2 污染物排放标准

1、水污染物排放标准

本项目施工期员工生活污水、经预处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的旱灌溉标准要求后，用于周边林地的灌溉。运营期员工生活污水经三级化粪池、隔油池处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的旱灌溉标准要求后，定期拉运至鹤地水库水源保护区外的林地灌溉。本项目废水排放标准见表 1.2-7。

表 1.2-7 建设项目水污染物排放标准限值 单位：mg/L

污染物项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	N ₃ H
标准值	200	100	100	—

2、大气污染物排放标准

项目施工期废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段中无组织排放监控浓度限值。排放标准限值见表 1.2-8。

表 1.2-8 建设项目大气污染物排放限值一览表

污染源	污染物	无组织排放监控浓度限值(mg/m ³)	
		监控点	浓度
施工期废气	SO ₂	周界外浓度最高点	0.40
	NO _x	周界外浓度最高点	0.12
	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

3、噪声排放标准

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见下表。

表 1.2-9 建设项目噪声排放标准摘录 单位：dB(A)

时段	场(厂)界	执行标准	场(厂)界环境噪声排放限值		夜间噪声最大声级超过限值的幅不得高于
			昼间	夜间	
施工期	全部	(GB12523-2011)	70	55	频发：10；偶发：15

4、固体废物贮存与处置标准

本项目产生的一般工业固体废物的贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001 及其 2013 年修改单)；危险废物的贮存、处置执行《国家危险废物名录》(2016 年)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001 及其 2013 年修改单)。

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响识别

根据项目性质及其污染物排放特点，采用矩阵法，对项目影响环境要素的程度及性质进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 建设项目环境影响因素识别表

时段		施工期				运行期			
		场地清理	运输	建设施工	材料堆存	废水	废气	噪声	固废
自然环境	水土流失	-1DB			-1DB				
	地下水水质								
	地表水文								
	地表水质			-1DB					
	环境空气	-1DB	-1DB	-1DB					
	声环境	-1DB	-1DB	-2DB				-1DB	
生态环境	土壤			-1DB					
	植被	-1DB		-1DB					
	野生动物			-1DB					
	水生动物			-1DB					
	濒危动物								

注：表中数字表示影响程度：3-重大影响、2-中等影响；1-轻微影响；“+”为正面影响、“-”为负面影响；“C”表示长期影响、“D”表示短期影响；“K”表示可逆影响“B”表示不可逆影响。

由上表可知，项目施工期对环境的不利影响主要表现在施工扬尘、施工噪声、施工废水的影响，以及对水土流失等生态环境影响。本项目属于供水工程建设项目，项目运营期基本不会对周边环境产生影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，建设项目主要环境影响因素的评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 建设项目环境评价因子一览表

类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
地表水	pH 值、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷、总氮、石油类、高锰酸盐指数、叶绿素 a、LAS、硫化物、粪大肠菌群、挥发酚、铜、锌、氟化物、汞、六价铬、氰化物	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	—
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、O ₃ 、CO	—	—
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、六价铬、总硬度、氟化物、镉、铁、溶解性总固体、耗氧量、石油类	—	—
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	—
生态环境	动植物、水土流失	动植物、水土流失	—

1.4 评价工作等级及评价范围

1.4.1 评价工作等级

1.4.1.1 地表水环境

按照《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018）中的分级原则，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，见表 1.4-1；水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，见表 1.4-2。

表 1.4-1 水污染型项目地表水环境影响评价项目类别

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放当量 Q/ (m ³ /d) 水污染物当量数 W/ (量纲一)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

表 1.4-2 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 A1/km ² ；工程扰动水底面积 A2/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	工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km ² ；工程扰动水底面积 A2/km ²
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$			入海河口、近岸海域 $A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ； 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A2 > 0.2$ ； 或 $20 > R > 5$		$0.5 > A1 > 0.15$ ； 或 $3 > A2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$		$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$

工程施工期的施工废水和生活污水、运行期管理区生活污水排放量较小，经预处理后拉运灌溉，根据表 1.4-1，水污染影响评价等级为三级 B。工程取水口施工扰动水底面积（A2）约 0.003 km²，A2≤0.2。根据表表 1.4-2，确定本项目水文要素影响评价等级为三级。

1.4.1.2 地下水环境

1、地下水环境影响评价项目类别判定

本项目为工业废水、生活污水集中处理项目，经查《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中的附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属“A、水利-3、引水工程”中的报告书类别，对应的地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

2、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），在确定项目所属的地下水环境影响评价项目类别后，再根据项目的地下水环境敏感程度确定评价工作等级。

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.4-3。

本项目周边区域无地下水集中式饮用水源保护区。选址范围不在集中式饮用水水源准保护区范围内、不在国家、广东省和湛江市设定的与地下水环境相关的其他保护区（如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水水资源保护区）。此外，项目也在集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区，周边无分散式地下水饮用水水源地，故本项目的地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表 1.4-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目地下水环境敏感程度分级
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水水资源保护区。	根据调查，本工程地下水环境影响评价范围内无集中式地下水饮用水水源、分散式地下水饮用水水源地，特殊地下水水资源等，根据地下水环境敏感程度分级，本项目地下水环境敏感程度为 不敏感 。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。	

不敏感	上述地区之外的其它地区	
-----	-------------	--

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据项目的地下水环境敏感程度分级判别结果，依据导则中的地下水环境影响评价工作等级划分规定，确定本项目的地下水环境影响评价工作等级为三级。

表 1.4-4 建设项目地下水环境影响评价工作等级分级表

类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目	本项目地下水环境 评价工作等级
敏感	一	一	二	本项目属 I 类项目，项目的地下水环境敏感程度为不敏感，评价工作等级为 三级
较敏感	一	二	三	
不敏感	二	三	三	

1.4.1.3 环境空气

1、环境影响识别与评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）规定：“5.3.1 选址项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级”。本工程运行期无大气污染物产生，对环境空气的影响仅限于施工期的施工作业区，均为非常规排放源项，故不采用模型进行估算，本次评价拟定项目大气环境评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）第 8.1 条规定，三级评价项目不进行进一步预测与评价。

1.4.1.4 声环境

工程对声环境的影响主要在施工期，施工期噪声主要为土方开挖、回填，机械运输和混凝土浇筑等施工噪声，对声环境的影响为临时性间歇式影响，施工结束施工噪声影响随之消失。运行期噪声源主要是泵站运行噪声。

本工程涉及的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类、4a 类地区。工程为引水工程，新建泵站运行期噪声比现状增加量小于 5dB(A)；其他工程建设前、后声环境质量基本无变化。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）的规定，确定声环境评价工作等级为二级。

1.4.1.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）确定本项目风险评价等级。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）；

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目施工期使用柴油、汽油属于易燃危险物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质及临界量表的规定，油类物质临界量为 2500t，项目施工区油类物质的储存量远小于临界量，估危险物质数量与临界量比值 Q 远小于 1，故本项目 Q 值 < 1 ，环境风险潜势为 I，确定本次环境风险评价工作等级为简单分析。

表 1.4-5 评价工作级别划分依据

环境风险潜势	IV、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

1.4.1.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）规定，依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一、二、三级，详细划分依据见表 1.4-13。

表 1.4-6 生态影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

根据工程设计，结合工程所在区域环境现状分析，①工程占地：本工程永久占地面积为 55.4 亩（0.037 km²），临时占地面积为 2154.63 亩（1.44km²），工程总占地面积为 1.477km²，位于 2km²小于。工程引水管线长 61.924km，位于 50km~100km 之间。②影响区域生态敏感性：根据调查，工程评价范围内有 1 处重要生态敏感区，遂溪乌蛇岭森林公园。根据导则中评价等级的划分原则，本项目生态环境评价工作等级定为二级。

1.4.1.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，项目属于生态影响型项目；查附录 A，项目属于“水利”中“其他”类，属的土壤环境影响评价项目类别为 III 类；项目土壤属于酸化，土地较敏感；

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)表 4，本项目厂址区的土壤环境影响评价工作等级为三级评价。

表 1.4-7 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表 1.4-8 工程土壤环境影响评价等级判别

项目类别评价工作等级 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	——

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.4.2 评价范围

1.4.2.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018），确定本项目地表水环境影响评价范围为：鹤地水库以取水口为中心，半径为 1km 的半圆形范围；穿西溪河沉管段上游 500m 至下游 1km 范围。

地表水环境影响评价范围详见图 1.4-1。

1.4.2.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），中水环境影响评价范围确定原则，确定本工程地下水评价范围主要为取水口、输水管道两侧 200 m 范围。

评价范围见图 1.4-1。

1.4.2.3 环境空气

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）第 5.4.3 条规定，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

1.4.2.4 声环境

本项目声环境影响评价范围为项目场界外 200m 以内的区域。

1.4.2.5 环境风险

本工程的环境风险主要是水环境风险，评价范围地表水评价范围一致。风险评价范围示意图见图 1.4-1 所示。

1.4.2.6 生态环境

根据导则规定，确定本项目陆生生态环境影响评价范围为输水线路两侧 200m 范围以及各施工工区范围，水生生态评价范围与地表水环境评价范围基本一致。

1.4.2.7 土壤环境

根据导则规定，确定本项目土壤评价范围确定为：取水口、泵站及周边 0.05km 范围，输水管道两侧 1km 范围。

1.5 主要环境保护目标

根据本项目的特点和周围环境情况，本评价的环境保护目标如下：

1、水环境保护目标

根据水环境功能区划，工程涉及地表水的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II、III、V类，地下水的水质目标为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类。工程建设的地表水环境保护目标是维护工程涉及河段的水域功能，水环境质量不低于现状水质，水质满足水环境功能区划的水质要求。

项目与水源保护区位置关系见表 1.5-2 和图 1.5-1。

表 1.5-1 鹤地水库、雷州青年运河饮用水源保护区划分表

序号	行政区域	保护区名称和级别	水域保护范围与水质保护目标	陆域保护范围	类型	
1	廉江市	鹤地水库饮用水水源保护区	一级	南起运河供水渠首，北至东风坡——红湖农场八队断面，东起良塘大队专业队与大马岭间高压线下断面，西至水库西岸所包含的水域，以及水库湖心亭湖水域。水质保护目标为II类。	一级保护区水域 42.87 米校核水位线向陆纵深 200 米内不超过集雨区范围的陆域。	水库
			二级	从运河供水渠首起，向北至九州江石角桥下除一级保护区外的水域。水质保护目标为II类。	二级保护水域 42.87 米校核水位线向陆纵深 2000 米内不超过集雨区范围的除一级保护区外的陆域。	
			准	从石角桥下，向北至文官大坝之全部水域。水质保护目标为III类。	文官大坝以南，二级保护区外沿至库区流域分水线之间广东省属的不超过集雨区范围的陆域。	
2	湛江市	雷州青年运河饮用水水源保护区	一级	从鹤地水库的雷州青年运河供水渠首起至四联河口的运河主干河及书房仔桥以下的运河主干河，经运河主干河后分五段： ①经东海河至遂城水厂取水口下游 500 米止；②从湛海铁路东海河桥起经东海河至赤坎水库入口止；③经东运河至田尾节制闸止；④经西海河至安铺镇止；	相应一级保护区水域（①主河从西涌电站上游 2691 米到下游 11185 米；②主河从书房仔桥泄水闸下游 4400 米到下游 4700 米；③东运河从东运河口到田尾节制闸；④西运河从西运河口下游 6200 米到下游 6500 米；⑤东海河从七联泄水闸下游 4337 米到下游 9695 米；⑥东海河与主运河交界处往南里程 30710 米处上下游各 150 米；	河流型

			<p>⑤经西运河至雷州土乐水库止。以上提及的运河河道水域，水质保护目标为II类。</p>	<p>⑦东海河与主运河交界处往南里程33460米处上下游各150米；⑧东海河与主运河交界处往南里程37180米处上下游各150米；⑨西海河从老凌节制闸下游325米到下游5760米；⑩西海河从坑笼桥上游150米到下游150米的10处河段除外）两岸河堤外坡脚向陆域纵深50米内的陆域。</p>
		二级	<p>①四联河口至书房仔桥的运河主干河；②从遂城水厂取水口下游500米处至湛海铁路东海河桥止；③从四联河口经四联河至坡头区龙头镇甘村止；④从田尾节制闸经东运河至雷州西湖水库止。以上提及的运河河道水域，水质目标为II类。</p>	<p>一级保护区陆域外边界向陆纵深100米的陆域范围；二级保护区水域两岸河堤外坡脚向陆纵深100米的陆域范围；以及：①主河从西涌电站上游2691米到下游11185米；②主河从书房仔桥泄水闸下游4400米到下游4700米；③东运河从东运河口到田尾节制闸；④西运河从西运河口下游6200米到下游6500米；⑤东海河从七联泄水闸下游4337米到下游9695米；⑥东海河与主运河交界处往南里程30710米处上下游各150米；⑦东海河与主运河交界处往南里程33460米处上下游各150米；⑧东海河与主运河交界处往南里程37180米处上下游各150米；⑨西海河从老凌节制闸下游325米到下游5760米；⑩西海河从坑笼桥上游150米到下游150米，以上10处河段两岸河堤外坡脚向陆纵深100米的陆域范围。</p>

表 1.5-2 本工程与饮用水源保护区位置关系一览表

序号	水源地名称	一级保护区范围及工程内容	二级保护区范围及工程内容
1	鹤地水库饮用水水源保护区	取水口坐标：E110.313222°、N21.710276°。工程取水口施工占用水域面积约3030m ² ，引水隧洞站陆域约643m，泵站区站陆域约33333.5m ²	——
2	雷州青年运河	泵站后输水管道沿雷州青年运河东侧敷	工程管线在K17+920（中心桩号）

饮用水水源保护区	设, 长度约 3110m, 在 K4+240 下穿雷州青年运河水源保护区, 下穿长度约 155m	下穿雷州青年运河水源保护区, 下穿长度约 155m
----------	--	---------------------------

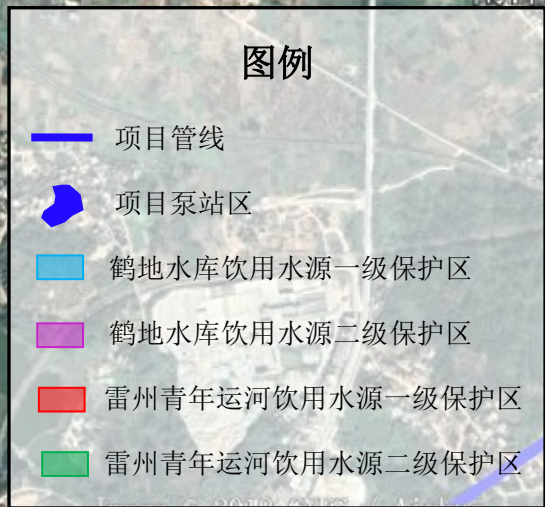
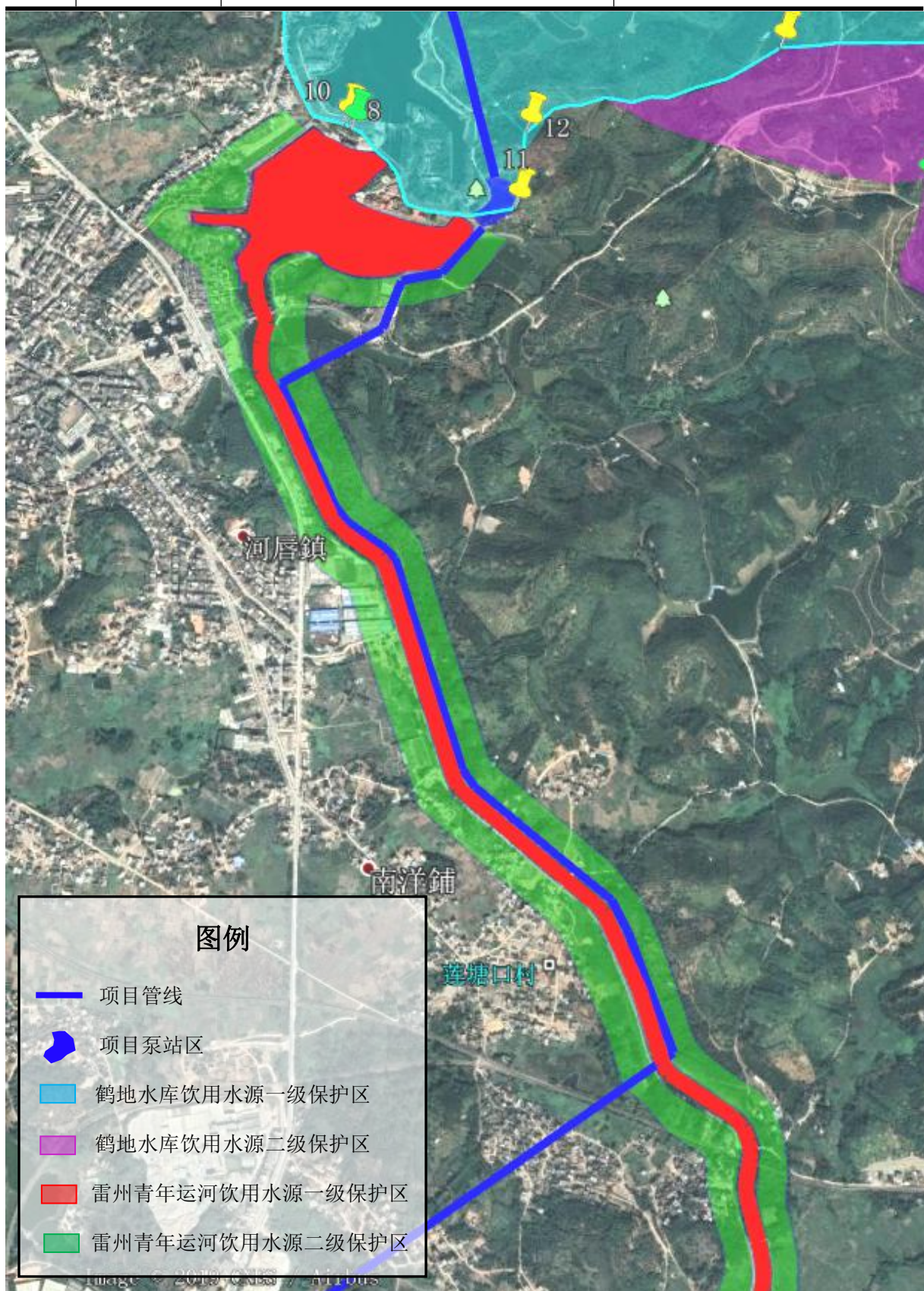


图 1.5-1 (1) 本工程与饮用水源保护区位置关系图



图 1.5-1 (2) 本工程与饮用水源保护区位置关系图

2、环境空气和声环境保护目标

大气环境功能保护目标：维护施工区、施工道路沿线区域的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）一级标准，其他地区达到 GB 3095 二级标准。

声环境：维护施工区、施工道路沿线区域的声环境质量，工程所在的区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类、2类和4a类声环境功能区环境噪声限值要求。

②大气和声环境敏感保护目标工程施工期大气和声环境敏感保护目标基本一致。保护施工点、施工区周边和施工道路两侧 200m 范围内的居民等不受施工噪声和施工大气污染的影响。大气、声环境敏感保护目标统计情况见表 1.5-3。

表 1.5-3 评价范围内大气及声环境保护目标一览表

序号	环境敏感点	坐标	与项目位置关系	与本项目最近距离(m)	规模(人数)	性质	环境功能区划
1	横涌村	E110.315984° N21.688909°	输水管道 东侧	95	90	村庄	二类环境空气质量功能区 声环境 2 类区
2	莲塘口村	E110.314553° N21.684928°	输水管道 西侧	60	560	村庄	
3	莲塘排村	E110.314398° N21.680425°	输水管道 两侧	15	450	村庄	
4	马鞍山村	E110.311056° N21.678414°	输水管道 两侧	15	360	村庄	
5	公鸡塘村	E110.306535° N21.676782°	输水管道 西侧	65	310	村庄	
6	寨背村	E110.309986° N21.670033°	输水管道 东侧	185	360	村庄	
7	落叶仔村	E110.304712° N21.670247°	输水管道 西侧	110	540	村庄	
8	新屋仔村	E110.310546° N21.662092°	输水管道 两侧	15	660	村庄	
9	上县村	E110.312992° N21.640781°	输水管道 西侧	15	740	村庄	
10	里鱼湾	E110.320085° N21.640114°	输水管道 东侧	260	220	村庄	
11	毛黎村	E110.316236° N21.633597°	输水管道 东侧	20	640	村庄	
12	黄墩村	E110.307793° N21.627683°	输水管道 西侧	20	750	村庄	
13	牛路头村	E110.302634°	输水管道	170	480	村庄	

		N21.621393°	西侧			
14	叶村	E110.308491° N21.618771°	输水管道 东侧	110	320	村庄
15	东莲塘村	E110.301193° N21.616364°	输水管道 西侧	190	780	村庄
16	塘美村	E110.305813° N21.606813°	输水管道 东侧	25	350	村庄
17	木拱桥村	E110.302091° N21.606514°	输水管道 西侧	60	270	村庄
18	廖村	E110.309028° N21.598698°	输水管道 东侧	25	330	村庄
19	大园坡村	E110.303481° N21.596381°	输水管道 西侧	130	320	村庄
20	三胎岭村	E110.303771° N21.592418°	输水管道 西侧	130	240	村庄
21	扶岭村	E110.311624° N21.578057°	输水管道 两侧	25	570	村庄
22	科名垌	E110.302053° N21.565408°	输水管道 西侧	125	480	村庄
23	沙坡村	E110.305854° N21.562089°	输水管道 东侧	140	460	村庄
24	白沙埔	E110.306297° N21.551561°	输水管道 东侧	25	330	村庄
25	沙牛岭	E110.304105° N21.548417°	输水管道 西侧	95	210	村庄
26	陈塘村	E110.302811° N21.545336°	输水管道 西侧	110	220	村庄
27	葛麻山	E110.307088° N21.545253°	输水管道 东侧	65	130	村庄
28	长坡岭	E110.303476° N21.542166°	输水管道 西侧	40	140	村庄
29	龙有村	E110.299728° N21.533667°	输水管道 东侧	30	410	村庄
30	何木山村	E110.300639° N21.529383°	输水管道 两侧	80	520	村庄
31	西村	E110.307322° N21.511263°	输水管道 东侧	135	710	村庄
32	后坡村	E110.298640° N21.500164°	输水管道 西侧	120	270	村庄
33	山头村	E110.300250° N21.495847°	输水管道 西侧	150	360	村庄

34	秧地坡	E110.300383° N21.492266°	输水管道 西侧	95	210	村庄
35	下垌仔	E110.302138° N21.482863°	输水管道 东侧	190	240	村庄
36	后塘村	E110.301063° N21.472160°	输水管道 西侧	180	480	村庄
37	枕头山村	E110.301385° N21.465372°	输水管道 西侧	210	450	村庄
38	鸭坡村	E110.309638° N21.463645°	输水管道 东侧	35	410	村庄
39	白石坑	E110.307575° N21.455809°	输水管道 西侧	300	350	村庄
40	新良村	E110.315213° N21.447559°	输水管道 西侧	130	330	村庄
41	禾仓村	E110.322364° N21.445813°	输水管道 东侧	290	610	村庄
42	水口村	E110.321215° N21.440438°	输水管道 东侧	135	360	村庄
43	四九村	E110.316687° N21.438034°	输水管道 西侧	30	320	村庄
44	力山仔	E110.317195° N21.431892°	输水管道 西侧	180	90	村庄
45	新雅村	E110.318550° N21.422638°	输水管道 西侧	280	290	村庄
46	塘姓村	E110.323321° N21.413848°	输水管道 西侧	160	410	村庄
47	许宅	E110.327366° N21.417373°	输水管道 东侧	80	280	村庄
48	昌梓村	E110.337276° N21.401537°	输水管道 东侧	170	720	村庄
49	凤岭村	E110.340026° N21.391037°	输水管道 东侧	115	440	村庄
50	王爱仔村	E110.337743° N21.378544°	输水管道 西侧	25	320	村庄
51	大王爱村	E110.337422° N21.368530°	输水管道 西侧	240	110	村庄
52	深陇仔村	E110.341612° N21.360807°	输水管道 东侧	170	220	村庄
53	新村	E110.333468° N21.361566°	输水管道 西侧	110	380	村庄
54	大岭村	E110.341246° N21.347376°	输水管道 东侧	110	660	村庄

55	结豆坪	E110.341783° N21.327178°	输水管道 东侧	50	340	村庄
56	后田村	E110.334496° N21.324454°	输水管道 西侧	140	240	村庄
57	河潭村	E110.342525° N21.323570°	输水管道 东侧	230	350	村庄
58	九东村	E110.346111° N21.317607°	输水管道 东侧	50	330	村庄
59	九东仔村	E110.343704° N21.310701°	输水管道 两侧	20	510	村庄
60	桥仔村	E110.329829° N21.304729°	输水管道 北侧	35	150	村庄
61	新坡中村	E110.331820° N1.301736°	输水管道 南侧	230	780	村庄
62	南亚丽都 商住小区	E110.313987° N21.296859°	输水管道 西北侧	200	2290	居住区
63	北罗坑村	E110.318468° N21.292038°	输水管道 两侧	30	680	村庄
64	赤岭村	E110.319781° N21.287322°	输水管道 西侧	80	750	村庄
65	湛江市中 医学校	E110.325040° N21.283774°	输水管道 西侧	50	5450	学校
66	沙墩村	E110.328250° N21.285857°	输水管道 东侧	115	2320	村庄
67	新屋村	E110.325517° N21.281045°	输水管道 西侧	50	880	村庄
68	湛江市技 师学院	E110.329457° N21.275880°	输水管道 西侧	25	6100	学校
69	五星广场 商住小区 (在建)	E110.330936° N21.273719°	输水管道 西侧	50	2500	居住区
70	坑排村	E110.329835° N21.269430°	输水管道 西侧	240	870	村庄
71	湛江机电 学校	E110.336166° N21.264384°	输水管道 西侧	50	7200	学校
72	岭南师范 学院	E110.339223° N21.268688°	输水管道 东侧	200	23200	学校
73	云头村	E110.338560° N21.259318°	输水管道 西侧	60	870	村庄
74	洪屋村	E110.342766° N21.247869°	输水管道 东侧	30	250	村庄

75	沙坡岭村	E110.339762° N21.243126°	输水管道 西侧	30	410	村庄
76	白水坡村	E110.340178° N21.235257°	输水管道 西侧	35	420	村庄
77	厚礼村	E110.327446° N21.229763°	输水管道 北侧	110	750	村庄
78	西厅外村	E110.338180° N21.212276°	输水管道 东侧	290	540	村庄

3、生态环境保护目标

维护工程影响范围内生态系统的完整性以及生物多样性，对工程建设占用的地表植被采取切实有效的恢复措施，减免工程建设对施工区地表植被的破坏，使工程不利影响降低到最低，控制在生态环境可以承受的范围内。确保工程建设不对风景名胜区、种质资源保护区等生态环境敏感区生态结构及各项功能的正常发挥造成影响。按水土保持方案要求，开展水土保持工作，对由于工程兴建新增的水土流失进行治理，减轻项目区水土流失影响。

本工程涉及的生态敏感区有：遂溪县乌蛇岭森林公园。生态敏感区详细情况与本工程位置关系见下表。

表 1.5-4 生态敏感区详细情况与本工程位置关系一览表

环境要素	敏感目标名称	规模	所在行政区	保护级别	工程与敏感目标位置关系
生态环境	遂溪县乌蛇岭森林公园	占地面积 30.90km ² ，公园内的主要植被类型为桉树经济林，生态系统类型为森林生态系统。	遂溪县	县级	工程管线部分以埋管方式穿越遂溪县乌蛇岭县级森林公园，穿越长度约 3.4km。

项目工程总布置及与周边环境关系图见下表。

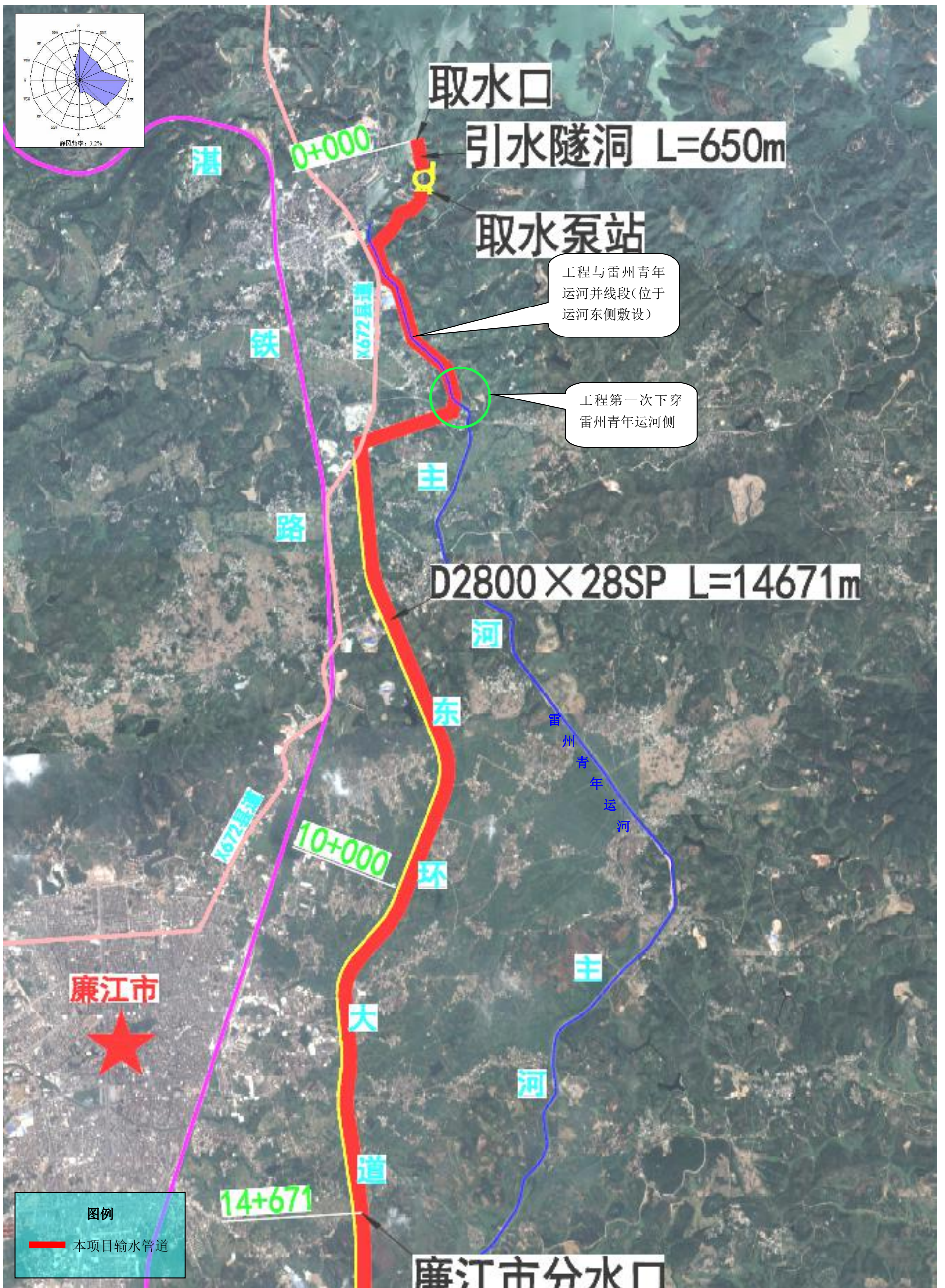


图 1.4-1 (1) 项目工程总布置及与周边环境关系图

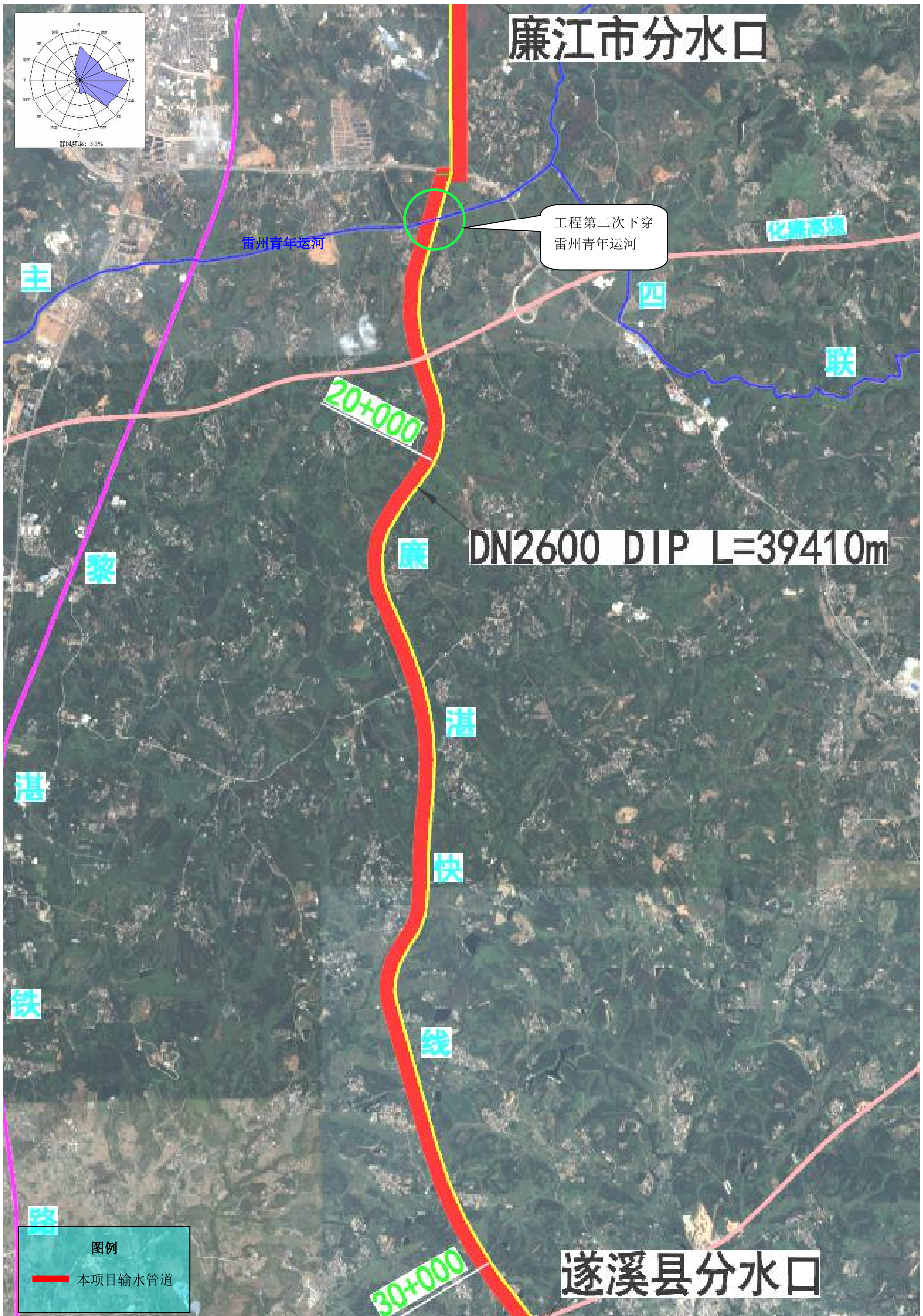


图 1.4-1 (2) 项目工程总布置及与周边环境关系图

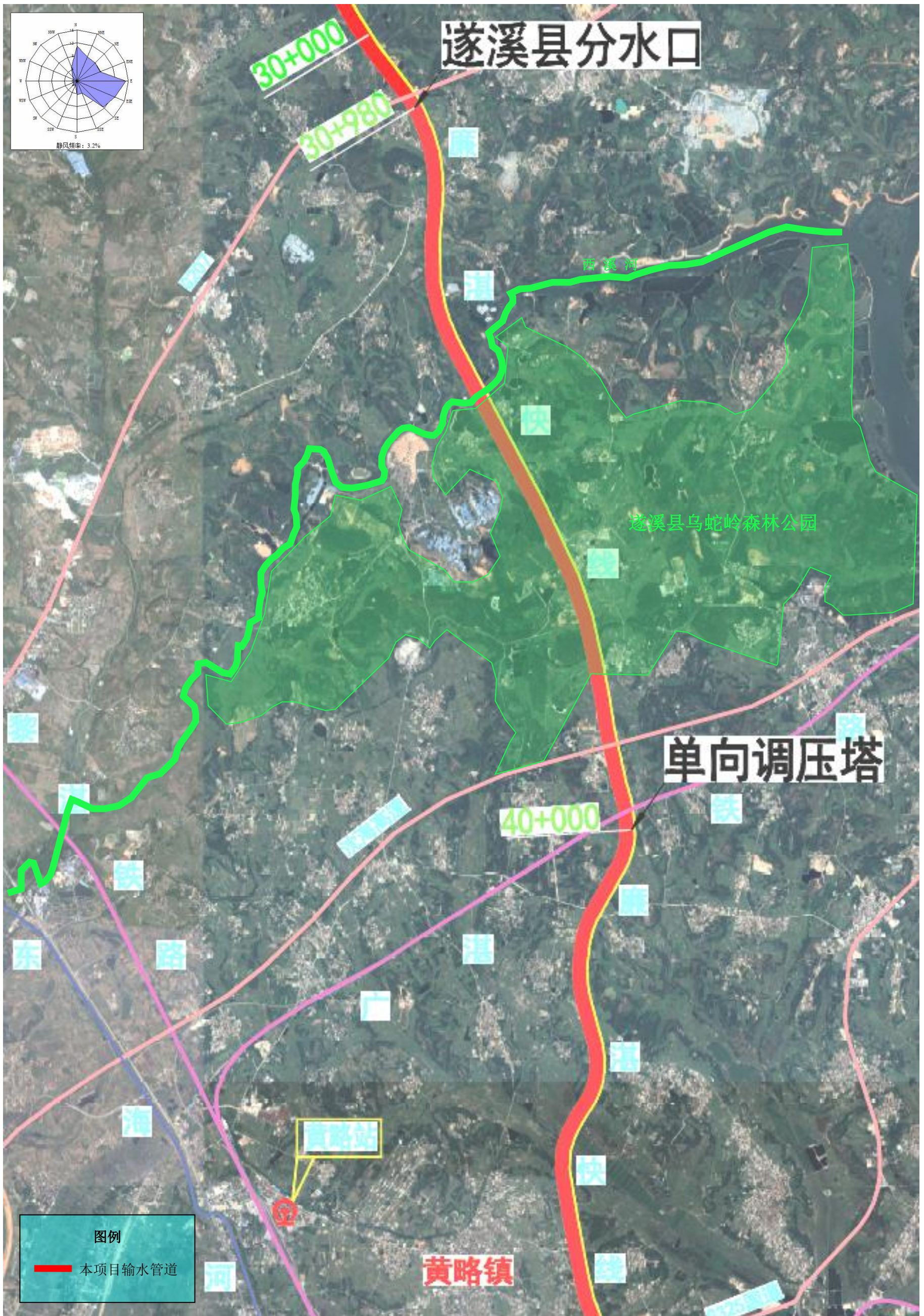


图 1.4-1 (3) 项目工程总布置及与周边环境关系图

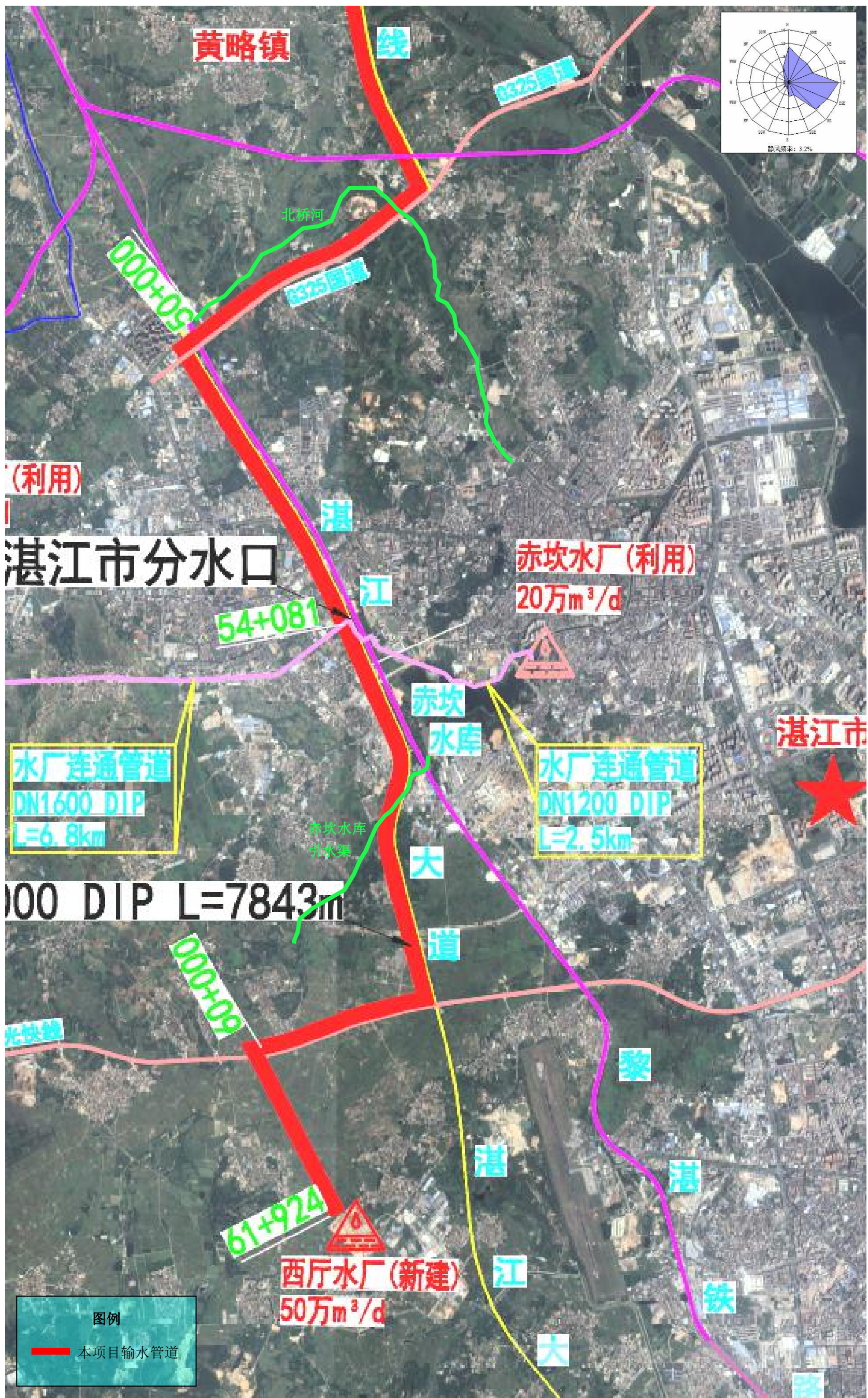


图 1.4-1 (4) 项目工程总布置及与周边环境关系图

1.6 评价方法和评价重点

1.6.1 评价方法

采用定量评价与定性评价相结合的方法，以量化评价为主，选用环境影响评价技术导则规定的评价方法的。

1.6.2 评价重点

本项目的评价重点为：工程分析、环境影响预测与评价、污染防治措施和风险评价。

(1) 工程分析——根据生产工艺流程及产污环节，通过计算和类比分析的方法统计出污染物产生及排放量。

(2) 生态环境影响评价（含生态敏感区评价）、声环境影响评价、地表水环境影响评价、环境风险影响评价、施工期环境影响分析。

(3) 提出切实可行的污染防治和缓解措施，对生态敏感区、饮用水源保护区、敏感点的影响降至最低程度，确保环境质量达标，自然生态环境保持良好状态。

第 2 章 建设项目工程分析

2.1 项目工程概况

2.1.1 项目基本情况

- (1) **项目名称：**湛江市引调水工程。
- (2) **建设单位：**湛江市鹤地供水营运有限公司。
- (3) **建设地点：**位于廉江市、遂溪县、湛江市区境内，取水口位于雷州青年运河枢纽上游东北侧约 500m 处（地理位置坐标为 21.710276°N，110.313222°E），终点为西厅水厂交水点（地理位置坐标为 21.210292°N，110.334241°E）。
- (4) **建设性质及行业类别：**新建，N7620 水资源管理。
- (5) **建设内容：**工程取水口位于雷州青年运河枢纽上游东北侧约 500m 处，后接一条长约 643m 的引水隧洞至泵站。泵站厂区布置于鹤地水库发电枢纽东侧，厂区占地约 50 亩，泵站厂区内布置有进水池、泵站主副厂房、出水压力箱、出水管道、量水间以及检修阀井等。泵站加压后接 1 条 DN2800 管道，从北往南沿主河东侧荒地敷设，在 K4+240 处穿主河后沿正在施工的东环大道东侧布置至 K14+671 处廉江市交水点。经廉江市交水点后，沿东环大道东侧及规划道路廉湛快线西侧敷设 1 条 DN2600 管道往南，途经主河、化廉高速至 K30+980 处遂溪分水口，继续往南穿 G207 国道、西溪河、G15 沈海高速、广湛铁路、黎湛铁路、G325 国道，之后沿 G325 国道南侧向西至湛江大道，经湛江市分水口后敷设 1 条 DN2000 管道。管线继续往南敷设至湖光快线，后沿湖光快线北侧往西敷设至西厅水厂备用管道处，最终往南至西厅水厂交水点，管线总长约 61.924km。
- (6) **工程占地：**工程占地 2210.03 亩，其中永久占地面积 55.40 亩，临时用地 2154.63 亩。
- (7) **工程拆迁：**本工程涉及搬迁 12 户 72 人，拆迁房屋 12097.52m²。
- (8) **项目投资：**总投资为 352979.60 万元。
- (9) **施工进度：**工程计划总工期 36 个月，从第一年 1 月开始至第 3 年 12 月底完成。
- (10) **劳动定员及工作制度：**本工程取水泵站定员编制为 50 人；工作制度为年工

作 365 天，采用 3 班制，每班 8 小时。

2.1.2 项目在流域区域综合规划中的地位

(1) 北部湾城市群发展规划

北部湾城市群是国务院批复同意建设的国家级城市群。规划指出，湛江建设北部湾区域中心城市，以打造 21 世纪海上丝绸之路战略支点城市为方向，充分发挥湛江南方大港优势，加快构建区域性综合交通枢纽、先进制造业基地和科教创新中心，建设全国海洋经济创新发展示范城市、生态型海湾城市。规划提出提升区域水资源保障能力，以解决工程性缺水和引水安全问题为重点，共同推进跨区域重大蓄水、提水、调水工程建设，强化节水和水安全保障。

(2) 广东省沿海经济带综合发展规划(2017-2030 年)

该规划是指导沿海经济带建设的纲领性文件，提出了“一心两极双支点”沿海经济带发展总体格局和“六湾区一半岛五岛群”滨海布局；并新确立了三个“省域副中心城市”：珠海、汕头、湛江。规划在发展总体格局中提出，西极以湛江为中心，推进湛茂一体化发展，强化与珠三角地区尤其是珠江口西岸各市的对接合作，全面参与北部湾城市群建设；充分发挥湛江港作为西南地区出海大通道的作用，加快形成陆海双向交通大通道，积极拓展大西南腹地，打造临港世界级重化工业基地、临港装备制造基地和全省海洋经济发展重要增长极。

(3) 广东省水资源综合规划

规划提出，粤西桂南沿海诸河片本地水资源量比较贫乏，其中湛江市是湛江市主要缺水地区之一。配置中，湛江市的主要任务是充分利用鹤地水库水源，适当新增及改扩建蓄水工程，加快完善修复灌区及其渠系工程，合理开发利用地下水，推广节水技术和非传统水资源利用技术，调整农业种植结构和产业布局，加强水资源统一调配。

(4) 广东省粤西流域综合规划修编

规划指出，未来湛江水资源供需的核心问题是市区周边工业发展的水资源需求和市区现有地下水供水比重过高的问题。其中南渡河以北基本被雷州青年运河输水系统覆盖，重点考虑充分发挥鹤地水库的供水功能，其次是实施雷州青年运河灌区续建配套与节水改造工程，提高灌溉水利用率，逐步恢复灌区的有效灌溉面积，并解决部分灌区内部和湛江市区的生产、生活用水。现状水源工程不能满足规划水平年城市需水要求，通

过新建自来水厂工程增大供水量，其中规划建设市区西厅净水厂，以青年运河为水源，取水口选在鹤地水库青年运河渠首，供水能力 50 万 m³/d。

(5) 粤西地区供水规划

规划指出，湛江市饮用水以地表水源为主，主要以鹤地水库为水源。根据水资源配置的结果，湛江市区工程性缺水，现状水源工程不能满足规划水平年城市需水要求。湛江市区新建 3 宗水厂，其中西厅净水厂以青年运河为水源，取水口位置位于鹤地水库青年运河渠首，供水能力 50 万 m³/d。

(6) 湛江市城市总体规划(2011 年~2020 年)

根据规划，鹤地水库、青年运河及其结瓜水库群为一个独立供水水源，主要负担麻章供水片区、赤坎-霞山供水片区；鉴江口挡潮蓄淡工程及其结瓜水库作为第二供水水源，主要负担坡头供水片区，两个水源服务范围的管网互相连通，互为备用。建设并启用合流水库，代替赤坎水库作为中心城区新的备用水源，新建或扩建南三、红星、五一、五里山水库等为地表水应急备用水源和调节水源。提出保留霞山、东菊等 12 个现状水厂；改造赤坎水厂，供水规模 20 万 m³/d；新建西厅、麻章和海东新区水厂，总供水规模 95 万 m³/d。

(7) 湛江市市区供水专项规划(2015 年~2030 年)

根据供水规划，海湾西片区包括赤坎、霞山和麻章区，规划 2030 年总用水量为 85 万 m³/d，其中麻章片区由麻章水厂，赤坎-霞山片区由赤坎和西厅水厂供水，水厂供水能力分别为 15 万 m³/d、20 万 m³/d 和 50 万 m³/d，近期建设麻章水厂一期(7.5 万 m³/d)和西厅水厂一期(25 万 m³/d)。地下水源仅在近期过渡阶段供水，远期停止使用，规划地表水源为鹤地水库、青年运河及其结瓜水库群，近期通过合流水库扩容、合流水库至西厅水厂原水管道以解决西厅水厂一期水源，启动鹤地水库至市区输水管线前期工作，以满足西厅水厂二期建设。

(8) 广东省湛江市地下水超采区治理方案(2016 年~2020 年)

规划提出，麻章-赤坎-霞山片区地下水全部退减后，区域供水水源主要为鹤地水库，依托雷州青年运河灌区节水改造、合流水库扩容工程及区域其他水资源配置工程，实现向区域供水、城乡联网供水发展，为地下水超采区提供充足的地表水源替代地下水。规划建设麻章和西厅水厂，供水规模分别为 15 万 m³/d、50 万 m³/d，其中近期 2020 年规

模分别为 7.5 万 m^3/d 、25 万 m^3/d ，近期水源均为合流水库，规划建设合流水库扩容工程；远期西厅水厂水源改为鹤地水库，规划建设鹤地水库扩容工程、青年运河改造工程和鹤地水库引水工程。

2.1.3 区域供水现状情况

根据《湛江市水资源公报》，2017 年受水区各种水源的总供水量 2.48 亿 m^3 ，以地表水供水为主，供水量 1.34 亿 m^3 ，占总供水量 54.1%；目前地下水供水量也较大，供水量 0.99 亿 m^3 ，占供水总量的 39.9%。从地表水源供水量来看，以蓄水工程供水为主，其次是引、提水工程供水，蓄水、引水、提水供水分别占地表水供水量的 83.2%、8.7%、8.2%。

2017 年市区受水区总用水量 2.48 亿 m^3 ，生产用水为 1.79 亿 m^3 ，占用水总量的 72.1%；居民生活用水 0.63 亿 m^3 ，占总用水量的 25.3%；生态环境用水 0.06 亿 m^3 ，占总用水量的 2.5%。2017 年受水区地下水利用量为 0.99 亿 m^3 ，占总用水量的 39.9%。

2017 年受水区取水口各类供水工程基本运作正常，总体供需平衡。湛江市是农业大市，麻章区目前仍以农业灌溉用水量为主，农田灌溉用水量大；其次是居民生活和工业用水，生态环境用水量较小。受水区地表水源工程绝大部分供水量用于农田灌溉用水，而居民生产生活用水主要依靠地下水，受水区地下水用水量较大，其用水量占总用水量的 39.9%。

由于地下水长期持续严重超采，引发了地下水降落漏斗、地面沉降和海水入侵等问题，以地下水为主要城市供水水源的霞山、赤坎等地区地下水超采问题亟待解决，区域供水水源格局需逐步调整。

2.1.4 调入区对水资源的需求

本次工业生活需水预测范围为湛江市霞山区、赤坎区和麻章区，而沿线廉江市和遂溪县工业生活预留水量按照原雷州青年运河设计分配水量考虑。工程设计基准年为 2017 年，设计水平年为 2030 年。

需水预测采用分项预测法。工程是以城市供水为主，需水分生活、工业和河道外生态环境需水。预测规划水平年 2030 年市区受水区生河道外总需水量为 3.04 亿 m^3 。

根据《全国水污染防治行动计划》要求，本次设计水平年 2030 年受水区再生水利用率按为 20%，污水处理率取为 95%，排污系数按 0.8，从而计算得至 2030 年受水区再

生水可供水量为 4217 万 m^3 。规划水平年再生水利用按现状规模 1484 万 m^3 用于工业供水, 1688 万 m^3 用于河道外生态, 其余的再生水回归至各区域的水体, 作为其景观用水。考虑再生水利用后, 市区受水区规划 2030 年的需水量为 27195 万 m^3 。

本工程取水口为鹤地水库, 即市区受水区从鹤地水库取水量 27195 万 m^3 。同时, 沿途预留廉江市和遂溪县城部分用水, 结合批复的《湛江市雷州青年运河灌区续建配套与节水改造工程初步设计报告(运河部分)》(粤水农水〔2010〕41号)的分配水量, 廉江、遂溪城区集中供水在主运河日供水量 6 万 m^3/d 、3 万 m^3/d , 考虑水厂自用水量 5% 和管道输水损失 5% 后, 相应鹤地水库取水量共为 3630 万 m^3 , 从而, 本工程鹤地水库总取水量为 30825 万 $m^3/年$ 。

2.1.5 区域规划水源及水资源配置

2.1.5.1 规划水源

根据当地供水现状及规划供水布局, 湛江市区供水可利用地表水资源为鹤地水库及以鹤地水库为水源的雷州青年运河。根据《广东省湛江市地下水超采区治理方案(2016~2020年)》, 2020年湛江市区受水区范围内地下水全部退减, 规划水平年2030年工业生活用水水源全部为地表水源。由于目前雷州青年运河已无多余水量支撑湛江市区未来用水需求, 同时还存在沿程蒸发渗漏严重, 水质污染和供水可靠性差等风险, 因此, 本工程水源确定为鹤地水库, 通过从鹤地水库直引水至受水区水厂, 节水提效, 提高供水保障程度, 为湛江市区争取更多的优质可靠的地表水源。

2.1.5.2 水资源配置

(1) 鹤地水库需水量分析

雷州青年运河灌区工程主要由鹤地水库渠首工程、运河部分、渠系及主要建筑物、结瓜水库等组成, 系统内需水预测包括鹤地水库上游河道外用水增量和灌区范围内需水。灌区内需水主要包括灌区设计146.6万亩灌溉用水、主运河及五大运河沿线城镇和湛江市区生活工业用水。规划水平年2030年灌区需水采用经批复的《湛江市雷州青年运河灌区续建配套与节水改造工程初步设计报告(运河部分)》(粤水农水〔2010〕41号)成果, 其中灌溉需水本次按灌溉制度根据来水情况按平水(P=50%)、枯水(P=75%)、特枯水(P=90%)进行细化。

①水库上游耗水增量

按对本工程最不利考虑，将陆川县2030年可增长的需水量0.214亿m³计为鹤地水库上游新增的用水量，考虑耗水后，上游耗水增量为0.105亿m³。

②青年运河灌区系统内

青年运河灌区系统内生活工业用水需水量为2.474 亿m³，其中湛江市城区生活及工业需水(预留市区取水口位于东海河)1.83亿m³，沿线城镇生活工业需水0.644亿m³。

③生态需水量

河道内生态环境用水按来水10%计算，其中九洲江鹤地水库坝址断面以下生态用水按10%和最小生态流量(按Q90确定)取外包。

(2) 供需平衡

采用1960年~2016年共57个水文年长系列资料以月为计算时段对灌区系统内规划水平年各项来水、用水进行水量平衡计算。灌区范围内各项用水经引提水工程、结瓜水库工程平衡后，其余用水量由鹤地水库统筹平衡。鹤地水库平衡成果见下表。

表 2.1-1 鹤地水库水量平衡成果 单位：万 m³

来水量			用水量							缺水量				弃水量
来水	上游耗水增量	净入库	生态	灌溉	生活工业	结瓜水库、引提水等补水	其中		合计	灌溉	生活工业	生态	合计	
							灌溉补水	生活工业补水						
141383	1048.6	140334	17626	24550	37516	3316	3284	32	83008	-895	-27	-1175	-2097	59424

鹤地水库多年平均来水141383万m³，规划水平年考虑水库上游广西境内的河道耗水增量1049万m³，水库净入库水量140334万m³，水库下游河道生态及灌区系统内需水合计83008万m³，经长系列平衡计算，多年平均缺水量2097 万m³，其中灌溉多年平均缺水895万m³；生活工业多年平均缺水27 万m³，生态多年平均缺水1175万m³。规划水平年鹤地水库平衡后，灌溉缺水可由地下水补充，经补充用水后灌区多年平均缺水量78 万m³。规划水平年雷州青年运河灌区系统经地表、地下水源57 年逐月长系列水量平衡计算后，存在1999年、2000年、2005年、2007年共计4个年份供水遭到破坏，其中灌溉用水有4个年份遭到破坏，最大破坏深度41%，灌溉用水年保证率91.4%，满足设计保证率90%的要求；生活工业用水有4个月份遭到破坏，最大破坏深度分别为22%，生活工业用水保证

率99.3%，满足设计保证率97%的要求；九洲江下游河道生态用水保证率90%。

(3) 供需平衡分析结论

经过供需平衡分析，鹤地水库来水可满足青年运河灌区原规划用户的供水需求。按照青年运河灌区水量分配方案，湛江市城区用水于东海河市区取水口的取水量为1.83万 m^3 ，考虑灌区渠系水输水损失，市区分配水量折算到鹤地水库的取水量为2.86 亿 m^3 ，满足规划2030年湛江市赤坎、霞山和麻章区工业生活用水需求。

2.2 工程规模

2.2.1 工程供水规模

根据需水预测和供需平衡分析成果，市区受水区霞山、赤坎和麻章三个区的年总取水量为27195 亿 m^3 。按照雷州青年运河原规划水量分配，廉江日供水量6万 m^3/d 、遂溪 3 万 m^3/d ，合计 9 万 m^3/d ，相应鹤地水库取水量 3630 万 m^3 ，从而本工程鹤地水库总取水量为 30825万 $m^3/年$ 。本工程最高日取水规模为 106 万 m^3/d 。

综合考虑到受水区需水的逐步提升和城市管网的建设延伸，泵站分两期建设，近期按三个水厂的 2020 年供水能力合计 63.5 万 m^3/d ，其中麻章水厂7.5 m^3/d 、西厅水厂 25 m^3/d 、赤坎水厂 20 m^3/d ，遂溪、廉江分水口 11 m^3/d ；远期在 2030 年前建设。管道按最终规模建设。

本工程设计日最高取水规模为106 万 m^3/d ，即鹤地水库取水口设计取水流量为 12.3 m^3/s ，其中近期设计取水流量为 8.1 m^3/s 。输水管道的分段设计流量见下表。

表 2.2-1 输水管道分段设计流量表

分段	设计流量(m^3/s)
鹤地水库取水口~廉江段	12.3
廉江~遂溪段	11.4
遂溪~市区段	10.9
市区~西厅水厂段	6.4
市区~赤坎水厂段	2.6
市区~麻章水厂段	2

2.2.2 项目工程总布置及规模

2.2.2.1 工程总体布置

本工程由取水口、泵站前池、取水泵站、调压塔、输水管道等组成。

在鹤地水库雷州青年运河枢纽上游东北侧约 500m 处，鹤地水库东岸兴建取水口。取水口处设防洪闸，后接一条长约 643m 的引水隧洞(内径DN3200)至泵站前池，泵站前池设检修闸门。

泵站厂区布置于鹤地水库发电枢纽东侧，厂区占地约 50 亩。泵站厂区内布置有进水池、泵站主副厂房、出水压力箱、出水管道、量水间以及检修阀井等。另外厂区还布置有管理楼、排水泵房、活性炭投加室、水质化验室等。

泵站加压后接 1 条 DN2800SP 管，从北往南沿主河东侧荒地敷设，在K4+240 处穿主河后沿正在施工的东环大道东侧布置至 K14+671 处廉江市分水口。经由廉江市分水口后，沿东环大道东侧及规划道路廉湛快线西侧敷设 1 条 DN2600管 往南，途经主河、化廉高速至 K30+980 处遂溪分水口，继续往南穿G207 国道、西溪河、G15沈海高速、广湛铁路、黎湛铁路、G325 国道，之后沿 G325 国道南侧后向西至湛江大道，经湛江市分水口后输水管道变为 1 条 DN2000管。管线继续往南敷设至湖光快线，后沿湖光快线北侧往西铺设至西厅水库备用水源处，最终往南至西厅水厂交水点，管线总长约 61.924km。

2.2.2.2 项目工程规模

工程建设内容及规模见下表。

表 2.2-2 工程建设内容及规模一览表

工程类别	单项工程名称		工程内容和规模	工程量
主体工程	取水工程	取水闸	1 座,防洪标准取 500 年一遇洪水设计,1000 年一遇洪水校核,相应防洪水位分别为:设计洪水位 42.654m,校核洪水位 43.994m。	土方开挖 17.74 万 m ³ ,石方开挖 1.33 万 m ³ ,淤泥开挖 3.24 万 m ³ ,土石方回填 6.43 万 m ³ 。
		引水隧洞	长约 643m, 内径 DN3200	
	泵站工程	进水池	1 个, 泵站前池设检修闸门	
		主、副厂房	近期设置 4 台(3 用 1 备)单机容量 1400kw 的离心泵, 远期设置 6 台(4 用 2 备)单机	

			容量 3550kw 的离心泵	
		管理楼	1 栋, 建筑面积 2000 ² m, 包括办公室、值班室、水质化验室、活性炭投放室、门卫等	
	管道工程	输水管道	输水管线总长约 61.924km, 全线除引水隧洞, 其余均为埋地管道, 管径 DN2000~2800	土方开挖 351.42 万 m ³ , 石方开挖 19.54 万 m ³ , 表土清除 18.50 万 m ³ , 淤泥开挖 1.31 万 m ³ , 土石方回填 335.05 万 m ³
临时工程	临时道路		新建临时施工道路约 40km, 形成场内外交通网, 便于交通运输。场内施工临时道路均采用石渣路面, 宽 7.5m, 厚 200mm。	施工临时道路占地约 675 亩
	施工工区		工程共设 2 个施工工区, 其中 9 个作为管线施工工区, 13 个作为顶管施工工区	---
环保工程	施工期	水环境治理措施	车辆清洗废水经隔油沉砂池处理后循环使用; 围堰施工基坑产生的废水, 向基坑投入絮凝剂, 让水静止沉淀 2h 后排入附近河流; 施工工区工人生活污水经处理达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 中旱作水质标准后, 全部用于工区周边林地灌溉用水, 不外排。	---
		环境空气保护措施	采用符合相关环境标准的机械和车辆, 洒水降尘, 使用硬质围挡。	---
		声环境保护措施	选用低噪声设备和工艺, 施工工厂、声敏感点周围建设围挡, 设置警示牌和限速牌。泵房噪声防护措施。	---
		固体废物处置措施	施工生活区设置垃圾桶; 施工场地及时进行场地清理。	---
		陆生生态保护措施	临时占地进行区域植被恢复。对管道沿线生态进行监测。	---
		水生生态保护措施	工程施工时, 禁止将生活生产污水、垃圾及施工机械的废弃物等污染物抛入水库及其他水源保护区。对水库进行生态监测。	---
		水土保持	对施工迹地及时恢复, 在施工过程中采取相应的临时防护。对临时堆土场及时采取工程与植物防护措施。	---

运营期	废水治理措施	泵站区员工生活污水经处理达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)中旱作水质标准后,定期拉运至水源保护区外的林地灌溉用水,不外排。	---
	噪声治理措施	泵房安装隔声减震垫,设备安装在独立密闭房间等防噪设施	---

2.2.2.3 主要建筑物

(1) 取水口

取水口采用进水闸形式,根据水库调蓄现况,水库最低运行水位为 32.30m,引水隧洞直径 3.2m,为保障有压引水,且洞顶最小压力水头不应低于 2.0m,取水口隧洞进口中心高程为 28.70m。

取水口为 2 级永久性主要建筑物,由于取水口位于鹤地水库库区范围内,为保证取水口在水库校核水位下能够正常运行,进水闸防洪标准与鹤地水库挡水建筑物防洪标准一致,即设计洪水重现期 500 年,校核洪水为 10000 年。

取水口采用有压岸塔式,进水底坎为26.70m,建基面高程24.70m,闸顶高程 45.50m,闸孔宽4.0m,高4.0m,共 1 孔。闸门桩号 K0+48.300,取水口顺水流向长29.00m,宽 7.0m,采用方变圆渐变段(4.0×4.0~DN3.2,长10.0m)连接。取水口采用地下连续墙支护,进水头部采用水下砼护底,厚0.50m。

(2) 泵站

泵站厂区布置于鹤地水库发电枢纽东侧,厂区占地约50亩,厂区东侧、北侧布设泵站区,占地面积15.50亩,厂区南侧、西侧布设办公生活区,占地34.50 亩。厂区布置有进水池、主副厂房、出水压力箱、出水管道、活性炭投放室、水质化验室、管理楼、职工宿舍、门卫室等。

泵房采用矩形干室型结构,出水压力箱与厂房合建。厂房地下部分(长×宽): 65.30m×26.50m,泵房建基面高程 24.22m。装机方案为近期采用3用1备,总装机容量为 3×1400=4200kW;远期采用4用2备,总装机容量为6×3550=21300kW。厂房布置按照远期 6 台泵组设计,近期先装 4 台机组运行,远期安装6 台机组。下游侧布置副厂房,宽12.0m,长73.32m,布置了中央控制室、消防控制室、设备室、无功补偿柜室、高压

开关室、变压器及低压配电盘室、变频柜室等。进厂大门位于主厂房东侧，水泵出水管接入紧挨厂房布置的圆形压力箱内，压力箱长45.85m，内直径为2.80m。管道与泵站出水管连接处设有检修阀及量水间。

(3) 输水线

①输水隧洞

输水隧洞长0.64km，为有压隧洞，隧洞进口底高程：27.10m，隧洞出口底高程：25.83m，隧洞纵坡： $i=0.2\%$ ，隧洞过水面采用圆形，直径 3.2m。

②陆地埋管

泵站压力箱出口~廉江市分水点，主管材为钢管，型号为 D2856×28 SP，管道工作压力为 0.9MPa。跨河、路下埋管、弯头、三通位置管材采用钢管外包混凝土的型式。

廉江市分水点~遂溪县分水点，主管材为球墨铸铁管，型号为 DN2600DIP，管道工作压力为 0.9MPa。跨河、路下埋管、弯头、三通位置管材采用钢管外包混凝土的型式。

遂溪县分水点~湛江市分水点，主管材为球墨铸铁管，型号为DN2600 DIP，管道工作压力为 0.9MPa。跨河、路下埋管、弯头、三通位置管材采用钢管外包混凝土的型式。

湛江市分水点~西厅水厂，主管材为球墨铸铁管，型号为DN2000DIP，管道工作压力为 0.9MPa。跨河、路下埋管、弯头、三通位置管材采用钢管外包混凝土的形式。

(4) 河涌交叉埋管

本工程总共有三处与河涌交叉：跨西溪河一次， $L=260m$ ，河滩地较宽广，实际水面宽度较窄，只有60 多米。从现场条件看，水流流速较缓，水量较小，河床深槽较浅。因沉管方案具有工程投资较分期倒流省、工期有保证等优点，本阶段推荐以沉管方案作为管道过西溪河的方案，考虑河床下切冲刷的影响，管顶最小埋深为3.5m，同时管顶上方采用 500mm厚浆砌石护顶。开挖边坡为 1:3，管底设 200mm 厚砂碎石垫层。

工程穿主河两次：1)K4+240 穿主河，长度 $L=100m$ ；2) K17+920 穿主河，长度 $L=100m$ 。因主河 0+000~32+770 肩负着湛江市城区供水任务，渠道常年不能断流，本阶段穿主河段均采用顶管方式穿越，K4+240 顶钢管为D3468×34，K17+920 顶钢管为D3264×32。穿越线路两端各设一个工作井：出发井及接收井。

(5) 穿越国道、高速建筑物型式

本工程输水管线总共 5 处穿越一级公路：2 处穿越高速、2 处穿越省道、1 处穿越湖光快线：

K18+850 穿化廉高速，L=100m，顶钢管为 D3264×32；

K31+050 穿 G207 国道，L=100m，顶钢管为 D3264×32；

K38+980 穿沈海高速，L=500m，顶钢管为 D3264×32；

K47+860 穿 G325 国道，L=100m，顶钢管为 D3264×32；

K60+149 穿湖光快线，L=100m，顶钢管为 D2652×26。

由于 G207 国道、G325 国道、沈海高速、化廉高速及湖光快线均为交通要道，交通运输繁忙，为减少管线施工对交通道路的影响，本阶段均采用顶管方式穿越省道，穿越线路两端各设一个工作井：出发井及接收井。

(6) 穿越铁路线建筑物型式

本工程输水管线有 1 处穿越铁路桥，3 处穿越铁路：

K3+140 穿河茂铁路，L=100m；

K40+000 穿广湛铁路桥，L=100m；

K47+610 穿黎湛铁路，L=100m；

K50+440 穿黎湛铁路，L=100m。

桩号 K40+000 处广湛铁路桥为架空结构，黎湛铁路为地面铁路线。为了减少管线施工对铁路的影响，本阶段均采用顶预制箱涵方式穿越铁路，穿越线路两端各设一个工作井：出发井及接收井。

(7) 附属设施

输水主管线沿线共设置了 19 个检修阀室，输水管道沿线各低点均设有排泥三通，三通支管接入排泥湿井，检修时，打开排泥阀，管道内水体通过自流方式或泵排出，输水主管线沿线共设置排泥阀井 36 个。在输水管道隆起点和必要位置设置进、排气阀，排除压力管道内的掺气，或当管道内产生的负压超过一定限制时将气引入，保证管道运行安全，进、排气室设置检修进人孔。沿线共设置进排气阀井 98 个。调压塔设置于西溪河上游桩号 37+386.068 处。单向调压塔内径为9m，高 10m，壁厚为1m，底板厚 2m。

2.2.3 施工组织设计

2.2.3.1 工程施工条件

(1) 主要外来建筑材料

省内钢铁集团公司，生产能力大，产品质量可靠，另由于铁路运输方便，国内其它钢材厂供货也极为方便。木材及其它材料则由湛江市场供应。

(2) 当地建筑材料

主体工程所需砂、碎石料、块石料按当地市场价就近购买；临时工程所需碎石、块石料利用开挖料。

主体工程回填土料尽量利用开挖土料，不足部分采用外购料。临时工程所需土料部分利用开挖料，部分按市价就近购买。

因管线大部分靠近城镇、市区，本阶段管线施工所需砼拟采用商品砼。

(3) 施工供水 施工生活用水均就近接自来水。

施工生产用水根据具体的工程项目所处位置采取不同的供水方式：取水口施工生产用水抽取鹤地水库水；管线工程可抽取沿线河、沟、渠道水。

(4) 施工供电

根据工程沿线电网线路情况，本工程施工用电主要以采用系统电网供电为主，局部以自发电供电为辅。每个施工工区备 1 台 200kW 柴油发电机组作备用电源。

2.2.3.2 施工导截流

(1) 导流标准

本供水工程为 II 等工程，其主要建筑物为 2 级。根据《水利水电工程施工导流设计规范》(SL623-2013)的规定，导流建筑物级别应为 4 级，4 级导流建筑物(土石结构)的设计洪水标准为 20~10 年一遇。本工程穿西溪河施工、取水口施工导流标准初选为 10 年一遇。管道穿沟渠部位，导流建筑物级别为 4 级，导流标准为 10 年一遇。

(2) 导流时段的选择

根据本工程施工进度安排，分析相关水文资料，结合各导流建筑物特点及规模，取水口施工导流时段确定为全年，11 月~翌年 3 月为穿西溪河施工导流时段。管线穿沟渠施工时段确定为 11 月~翌年 2 月。

(3) 导流方式

①穿西溪河施工导流

经过沉管施工方案与分期导流施工方案对比,本阶段选择沉管施工方案。第2年10月初开始水下开挖管槽,同时填筑右岸一期挡水围堰。经水下验槽合格后,开始封闭河道,拖运管道入水,待管道浮运至指定区域后,开始给管道充水下沉,下沉至预定高程后,开始水下回填管槽。沉管结束后,恢复右岸堤防,施工两岸接头段。

②取水口施工导流

经过围堰挡水方案与施工平台挡水、地下连续墙支护方案对比,本阶段选择后者作为取水口施工导流方案。第1年12月在库边填筑施工平台后,然后在进水闸位置施工地下连续墙作为支护结构。平台顶面尺寸长 \times 宽=78.9m \times 38.4m,然后在进水闸及渐变段位置施工地下连续墙,逆作法施工井内支撑结构,然后施工永久建筑物。

③管道穿沟渠施工导流

管线穿沟渠段,先在沟渠旁施工钢板桩明渠,待明渠具备过流能力后,填筑上下游围堰挡水,然后开挖基坑,施工水工永久建筑物。基坑内工程完工后拆除围堰,回填明渠,拔出钢板桩。

2.2.3.3 施工交通运输

(1) 对外交通

湛江市交通网络发达,境内化廉高速、汕湛高速、渝湛高速、茂湛高速构成两横两纵交通网,黎湛铁路、广湛铁路在黄略镇设停靠站,铁路运输方便。工程线路基本沿靠东环大道、廉湛快线布置,线路中间有G207国道、G325国道、湖光快线穿插,公路运输条件好。

本工程外来物资主要包括管材、金属结构设备、主要建筑材料及施工机械设备等。外来物资主要来源地包括湛江市、茂名市等地。根据本工程对外交通运输条件,选定外来物资以公路为主的运输方式。

(2) 场内交通

场内交通运输主要为主体工程的土石方开挖出渣、土石方回填、输水管道进场、砼浇筑等运输。另需新建至弃渣场、临时堆土场、施工营造布置区的施工道路。

新建临时施工道路约60km,形成场内外交通网,便于交通运输。场内施工临时道

路均采用石渣路面，宽 7.5m，厚 200mm。

2.2.3.4 施工工区设置

本工程共设置 22 个施工工区，其中 9 个作为管线施工工区，13 个作为顶管施工工区，具体见下表。

表 2.2-3 施工工区情况一览表

工区编号	生活房屋 面积(m ²)	施工工厂 面积(m ²)	施工仓库 面积(m ²)	负责范围	位置
GQ1	2000	500	500	桩号0+000~8+000	5+000 附近
GQ2	2000	500	500	桩号8+000~16+000	15+200 附近
GQ 3	2000	500	500	桩号16+000~24+000	20+000 附近
GQ 4	2000	500	500	桩号24+000~32+000	27+900 附近
GQ 5	2000	500	500	桩号32+000~40+000	33+650 附近
GQ 6	2000	500	500	桩号40+000~48+000	42+950 附近
GQ 7	2000	500	500	桩号48+000~56+000	51+850 附近
GQ8	2000	500	500	桩号56+000~60+880	57+800 附近
GQ9	2000	1400	500	泵站、隧洞、取水口	1+450 附近
DGGQ1	2000	500	500	青年运河	3+425 附近
DGGQ2	2000	500	500	省道S268	16+544 附近
DGGQ3	2000	500	500	青年运河	17+140 附近
DGGQ4	2000	500	500	化廉高速	18+820 附近
DGGQ5	2000	500	500	国道G207	30+960 附近
DGGQ6	2000	500	500	玉湛高速	38+940 附近
DGGQ7	2000	500	500	高铁	39+900 附近
DGGQ8	2000	500	500	铁路	46+860 附近
DGGQ9	2000	500	500	国道G325	47+420 附近
DGGQ10	2000	500	500	高铁	50+270 附近
DGGQ11	2000	500	500	金康东路	52+530 附近
DGGQ12	2000	500	500	房屋密集带	54+460 附近
DGGQ13	2000	500	500	湖光快线	60+000 附近

2.2.3.5 土石方工程

(1) 永久工程

管线部分：土方开挖 351.42 万 m³(自然方)，石方开挖 19.54 万 m³(自然方)，表

土清除 18.50 万 m³，淤泥开挖 1.31 万 m³，土石方回填 335.05 万 m³(压实方)，拆除砼及浆砌石 0.59 万 m³。

取水口、泵站及隧洞部分：土方开挖 17.74 万 m³(自然方)，石方开挖 1.33 万 m³(自然方)，淤泥开挖 3.24 万 m³，土石方回填 6.43 万 m³(压实方)。

(2) 临时工程

取水口平台：土方填筑 5.60 万 m³(压实方)，石方填筑 0.75 万 m³(压实方)，围堰土方拆除 5.90 万 m³(自然方)，石方拆除 0.57 万 m³(自然方)。

穿西溪河围堰：土方填筑 0.50 万 m³(压实方)，石方填筑 0.10 万 m³(压实方)，围堰土方拆除 0.53 万 m³(自然方)，石方拆除 0.08 万 m³(自然方)。

沿线穿河沟处围堰：土方填筑 2.20 万 m³(压实方)，围堰土方拆除 2.32 万 m³，导流明渠土方开挖 1.63 万 m³(自然方)，明渠土方回填 1.63 万 m³(压实方)。

土石方综合平衡原则如下：

淤泥及拆除料均作弃渣处理，表土采用推土机推至基坑一侧临时堆放，后期作为表土复绿。

取水口平台施工所需土方全部采用泵站开挖料，所需石方全部采用泵站开挖料。取水口施工完后，平台拆除料均做弃渣处理。

穿西溪河挡水围堰施工所需土方全部利用管线开挖料，围堰拆除料作弃渣处理。

穿河沟导流围堰施工所需土方全部利用管线开挖料。明渠开挖料就近堆放，永久工程施工结束后，围堰拆除料作弃渣处理，明渠回填采用自身开挖料。

泵站、隧洞开挖料部分用于取水口平台填筑，部分用于自身土方回填，剩余部分运至管槽基坑需要回填处。

管线开挖料部分用于围堰填筑，部分用于自身回填，不足部分则就近从土料场外购。

2.2.3.6 工程占地及移民安置

(1) 永久占地

本工程为新建供水工程，工程永久占地范围根据水工建筑物和管理用地以及管理楼平面布置确定永久占地范围。

工程永久占地总面积为 55.40 亩，包括主要为泵站、管廊以及管道附属建筑物占地。

(2) 临时占地

临时占地主要为满足工程施工需要而设置的用地，其范围包括输水管道临时用地、施工营造布置、渣场、施工临时道路、临时堆土场、导流工程等。

本工程临时占地总面积为 2154.63 亩。

①输水管道开挖临时用地

埋管开挖采用临时用地方式进行补偿，工程完工后土地复垦恢复原状返还给农民耕种。根据现场地形的情况考虑埋管开挖，输水管施工开挖边坡范围大约 13m 左右，管道顶部覆土厚度约为 2.5m~3m，为了不影响农作物种植，管顶最小覆土不小于 2.5m。输水管道开挖临时用地面积为 987.32 亩。

②输水管道管廊用地

本工程输水管道管廊占地“只补不征”的原则按永久占地单价补偿，输水管道管廊占地面积为 256.49 亩。

③施工营造设施用地

本工程根据施工需要设置生活房、仓库、工厂等营造区 22 个，施工营造设施用地临时占地面积为 218.85 亩。

④渣场用地

本工程根据施工需要设置，渣场用地临时占地总面积 111.15 亩。

⑤施工临时道路用地

本工程根据实际情况考虑布置施工道路，沿管线开挖施工道路按宽 7.5m 占地范围修筑临时道路，临时道路遇到高压输电线塔及大型建筑物时断开，长度约为 40 km，本工程施工临时道路用地为 575.94 亩。

⑥导流工程

本工程导流工程用地为 4.88 亩。

(3) 移民安置

本工程涉及搬迁人口少且沿管线零星分散，搬迁 12 户 72 人，拆迁房屋 12097.52m²。拟采取分散后靠安置的方式，村民可在原居住地附近另择址建房，离湛江市区近的可购买商品房，政府给予一定支持。

(4) 生产安置

本工程永久征地不涉及耕地，输水管道占地采用“只补不征”的补偿原则，因此不必进行生产安置，也不用缴纳耕地占用税、耕地开垦费、被征地农民养老保险费、购水田指标交易费。

2.2.3.7 施工总进度

根据工程规模、布置等特点，经分析安排，本工程施工总工期 36 个月(第 1 年 1 月~第 3 年 12 月)，包括施工准备期、主体工程施工期、工程完建期三个阶段。

施工准备期自第 1 年 1 月至 2 月为施工准备期，主要完成场内公路、风、水、电及通讯设施，完成施工工厂、仓库及生活福利设施等工作。

主体工程施工期从第 1 年 3 月至第 3 年 10 月，历时 32 个月。

(1) 泵站施工

从第 1 年 3 月开始进行土石方开挖，至 7 月开挖至建基面，8 月开始进行泵站基础灌注桩施工，至 11 月底结束。随后进行垫层施工，泵站前池、主泵房混凝土浇筑，至第 3 年 11 月下部砼基本施工完成，泵站上部结构砼至第 3 年 4 月中旬浇筑完成，同时期进行结构地下部分土石方回填，第 3 年 4 月开始进行泵站机组安装与调试，预定工期 180 天，至第 3 年 9 月完成所有机组的安装工程。共历时 32 个月。

(2) 取水口施工

取水口平台所需土石方均直接利用泵站的开挖料，所以两者在工期上应该协调。取水口平台填筑安排在第 1 年 3 月，历时 45 天完成平台填筑，随后进行地下连续墙施工及井内支撑结构，历时 3 个月完工，第 1 年 8 月开始浇筑进水闸混凝土，进水闸水下部分预定 2 个月浇筑至 42.5m 高程，随后进行上部排架施工，取水口建筑至第 1 年 12 月完工。共历时 9 个月。

(3) 隧洞施工

隧洞选择靠泵站前池坡脚处作为入洞口，独头掘进施工，从第 1 年 3 月开始施工，隧洞预计在第 2 年 1 月贯通，随后进行隧洞固结灌浆，至第 2 年 6 月完成。第 2 年 7 月开始进行钢管内衬与砼内衬施工，至第 3 年 1 月结束，随后进行回填灌浆，至 5 月份结束。整个隧洞施工共历时 29 个月。

(4) 管线工程

管线从第 1 年 3 月开始陆续进行土方开挖，基础处理，管道吊装，管槽回填等

工序，至第3年10月中旬结束，共历时32个月。

第3年11月~12月为工程完建期，完成场地清理和遗留工程的处理。

2.2.4 主体施工工程

(1) 清表土

74kW 推土机清表土、集料， 1m^3 反铲挖、装 25t 环保汽车运至弃渣场，74kW 推土机推平。

(2) 土方开挖

管槽土方开挖：采用 1m^3 反铲挖装 25t 环保汽车，部分运至临时堆土区，部分运至施工点直接回填。74kW 推土机集料和散料。

泵站、隧洞土方开挖：采用 1m^3 反铲挖装 25t 环保汽车，部分运至临时堆土区，部分运至取水口填筑施工平台。74kW 推土机集料和散料。

(3) 淤泥开挖

管槽淤泥开挖：采用 $1\text{m}^3\sim 2\text{m}^3$ 反铲扒、挖、装 25t 环保汽车，运至弃渣场，人工辅助清场。

库底清淤：采用 $200\text{m}^3/\text{h}$ 绞吸式挖泥船挖泥，泥浆泵通过管道吹送至岸边沉淀池。淤泥固化处理后采用 1m^3 反铲挖装 25t 环保汽车运至弃渣场。

(4) 石方开挖

管线石方开挖：采用 2m^3 反铲改装的风炮破碎岩石， 2m^3 反铲挖装 25t 环保汽车，运至临时堆土区。

隧洞石方开挖：手风钻钻孔，人工装药爆破，石方采用 0.6m^3 挖掘机装 8t 自卸汽车运至洞口外转 25t 环保汽车运至临时堆土区。

泵站石方开挖：采用 2m 反铲改装的风炮破碎岩石， 2m^3 反铲挖装 25t 环保汽车，部分就近堆放，部分运至管槽基坑回填处。

(5) 土方填筑

管沟土石方填筑：部分从临时堆土区取料， 2m^3 反铲挖装 25t 环保汽车运至施工点卸料，部分直接利用开挖料，不足部分从土料场外购，25t 环保汽车运至施工点卸料。管周部分土体采用 2.8kW 蛙式打夯机分层夯实，上层部位采用 59kW 推土机压实。 1m^3 反铲辅以人工集料散料。

泵站厂区回填：从临时堆土区取料，2m³ 反铲挖装 25t 环保汽车运至施工点卸料，74kW 推土机散料，振动碾压实，边角部位采用蛙式打夯机夯实。

(6) 砼浇筑

①管道外包砼、镇墩砼及泵站下部结构等部位砼

模板及钢筋现场加工制作，商品砼运至现场经溜槽入仓(溜槽长 5m)，1.1kW 插入式振捣器振捣密实。泵站下部结构砼转胶轮车，人工推运入仓，1.1kW 插入式振捣器振捣密实。

②阀井、量水间、泵站上部结构等部位砼

商品砼运至现场后转 30m³/h 型砼输送泵入仓，1.1kW 插入式振捣器振捣密实。

(7) 管道安装

钢管(球管)运至现场后，50t 汽车吊将管道吊入基坑。球管经对直后，采用手动葫芦压紧管节。钢管采用简易支架固定后焊接。

(8) 顶管施工

顶管采用泥水平衡式机头顶进，膨润土泥浆减阻。顶管长度大于 300m 段采用一个中继间。

(9) 灌注桩

采用回旋钻机造孔，泥浆护壁，50t 汽车吊吊装钢筋笼，商品砼运至现场后经导管自下而上灌注成桩。

2.3 影响因素分析

2.3.1 施工期污染影响因素分析

本项目建设带来的环境问题主要来自施工期和运行期对环境造成的不利影响。施工期主要不利影响是工程建设施工对土地的占用，施工作业对水环境、植被、土壤及生态环境的影响，以及由施工期车辆行驶及施工机械噪声、机械燃油尾气和建筑施工固废、施工人员的生活垃圾及生活污水、工程现场对区域环境的影响。

本项目施工期环境影响因素分析见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目施工期环境影响因素分析

时期	影响类型	影响来源与环节	主要污染物	影响位置	影响程度	特点
施	生态环境	施工活动、占地	土石方、施工废	取水口周边水	较明显	与施

工期			物、施工废水	域、管道沿线区域及施工占地范围		工同步
	声环境	交通运输、施工机械	机械和交通噪声	工程施工沿线及临时道路沿线	较明显	
	大气环境	原材料运输、堆放、施工机械	CO、NO _x 、TSP等	工程施工沿线及临时道路沿线	以TSP影响较为明显	
	水环境	生活污水、垃圾和施工废水	COD _{Cr} 、SS、氨氮	取水口、施工营地及附近水体	较明显	

2.3.2 运营期污染影响因素分析

本项目属于供水工程，项目建成后供水过程基本不会对周边环境产生影响。项目对环境的影响主要来自泵站设备运作产生的噪声及管理人员生活产生的少量生活污水及固废等。

表 2.3--2 本项目运营期环境影响因素分析

时期	影响类型	影响来源与环节	主要污染物	影响位置	影响程度	特点
运营期	声环境	泵站设施	机械噪声	泵站选址	轻微	长期影响
	水环境	员工生活	COD _{Cr} 、氨氮	——	轻微	
	固体废物	员工生活	生活垃圾	泵站区选址周围	轻微	

2.4 污染源分析

2.4.1 施工期污染源分析

2.4.1.1 施工期水污染源分析

建设施工期产生的废水主要来源于施工过程中产生的基坑、围堰及混凝土养护等施工废水、泵站工程施工废水、建筑工地的施工废水和施工人员生活污水。

(1) 施工人员生活污水

本工程共设置 22 个施工工区，其中 9 个作为管线施工工区，13 个作为顶管施工工区。根据《广东省用水定额》（DB44/T1464-2014），工程施工人员生活用水量按 150L/（人·d）计，污水产生量按 80%计。施工期高峰施工人数 1200 人，则高峰日生活用水量为 180m³/d，污水产生量为 144m³/d。根据类比分析，生活污水的污染物产生浓度分别为：pH 值 7~8、COD_{Cr}250mg/L、BOD₅150 mg/L、SS 200mg/L，经三级化粪池处理至达

到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的旱灌溉标准要求后，用于施工期周边林地的灌溉，不会对周边环境产生明显的影响。施工期生活污水污染源强见表 2.4-1。

表表 2.4-1 施工期生活污水产排情况

污染物	项目	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
生活污水 144m ³ /d	产生浓度 (mg/L)	7~8	250	150	200	25
	产生量 (t/d)	—	0.036	0.022	0.029	0.004
	排放浓度 (mg/L)	7~8	200	100	100	20
	排放量 (t/d)	—	0.029	0.014	0.014	0.003
(GB5084-2005) 中的旱灌溉标准 (mg/L)		6~9	200	100	100	—

(2) 施工废水

本工程施工废水主要为基坑排水，包括初期基坑排水和经常性排水。

初期排水是取水口、穿越西溪河工程围堰内的基坑存水，包括围堰截留的河水、基坑渗水和降水，其特点是排水量较大，污染物种类少、含量低；经常性排水主要来自取水口平台、引水隧洞等建筑物混凝土浇筑和养护废水，属于间断性排放，属间歇性排放，其特点是排水量较小，主要污染物为 SS 和 pH，SS 浓度 300~12000mg/L，pH 为 10~11。该类废水最终流入基坑与降水、围堰渗水混合，与基坑内降水、渗水作为经常性排水一同处理。

(3) 泵站工程施工废水

项目泵站建筑工地废水包括基础施工和桩基施工过程产生的泥浆废水、建筑及道路混凝土养护过程产生的养护废水、机械设备运转的冷却水和清洗水等。根据有关工程施工废水的实测资料，建筑基坑废水、砂石料冲洗废水的 SS 浓度约 7000~12000mg/L、混凝土路面养护废水的 SS 浓度约在 2000mg/L 左右。根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014）中“城镇公共生活用水定额表”，建筑工地综合用水按建筑面积为基数，用水系数为 2.9 升/m²·日，项目泵站区建筑面积约 3730m²，则项目施工期平均用水量约 10.8m³/d，按照排污系数 0.8 计算，施工废水量约为 8.65m³/d。施工期废水中均含大量的悬浮物颗粒物，且悬浮物主要是泥沙类物质，属于大颗粒不溶性的无机物颗粒，经一定时间沉降，悬浮物可以得到去除，废水可以循环利用。故建筑施工场地应设置沉砂池设施，将施工场地产生的生产废水进行拦截沉淀，上清液回用作为施工区内的料场道路洒水抑尘、混凝土养护用水利用；污水管道、管沟施工过程各类泥浆水全部应当

设置集排水沟收集、沉淀处理，经处理后全部回用于施工本身，不得外排入周边地表水体。

(4) 建筑工地施工废水

管道沿途所经过的乡镇均有较强的机修能力，可资利用，施工现场不设专门的机修厂，仅对施工机械进行日常的维修和保养。本工程含油废水主要来自施工机械保养、清洗过程中产生的含油废水。根据《环境影响评价技术手册 水利水电工程》施工期环境影响预测评价，冲洗用水量为 400L/（辆·次），冲洗时间为 15min/（辆·次），排放系数为 90%。废水主要污染物为石油类和 SS，其中石油类浓度为 5~50mg/L，悬浮物浓度约为 3000mg/L。本工程所需施工机械共计 220 台，计划每 5 天清洗一次，冲洗废水量约 79.2m³/周，排放方式为间歇排放。工程共布设 22 个工区，则平均每个工作区废水产生量约为 0.72m³/d。

2.4.1.2 施工期大气污染源分析

工程施工对空气污染主要来自于燃油废气、爆破废气、施工扬尘等。

(1) 机械车辆尾气

本项目施工期的燃料废气主要来自施工机械、运输车辆燃油产生的废气。施工期各种燃油机械、车辆设备运转会产生含有少量烟尘、NO_x、CO、HC 等污染物的废气。据类似公路工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，空气环境中 CO、NO₂ 的 1 小时平均浓度分别为 0.20mg/m³ 和 0.13mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³。

(2) 爆破废气

工程引水隧洞开挖前需进行爆破，爆破过程中将产生一定量的粉尘（TSP）、NO_x、CO 等污染物，会对施工区环境空气质量产生一定影响，引水隧洞爆破使用炸药量为 100t，据《排污申报登记实用手册》（中国环境科学出版社，北京，2004）及类比同类项目经验数值，使用炸药爆炸产生的 CO 量为 34.0kg/t、NO_x 为 8.0kg/t、粉尘量约为 54.2 kg/t，因此工程爆破施工而产生的大气污染物：CO 为 3.4t、NO_x 为 0.8t、粉尘为 5.42 t。

(3) 施工扬尘

施工区粉尘和扬尘主要由以下施工过程产生：

- ①工程土石方开挖及回填过程产生的粉尘和扬尘；
- ②施工机械和运输车辆运行时产生的交通扬尘。

根据有关实测数据，参考对其他同类型工程现场的扬尘实地监测结果，TSP产生系数为0.05~0.10mg/m²·s。考虑项目区的土质特点，取平均值0.075mg/m²·s。TSP的产生还与裸露施工面积密切相关，工程按日间施工8小时来计算源强，每1公里管道施工时用地面积按5000m²计算，则估算工程管道施工现场TSP源强为10.8kg/d·km。建设和施工单位需加强管理，施工时在场地内增加洒水频次，减少场地内扬尘产生量，确保施工期施工边界扬尘浓度满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放监控浓度限值(颗粒物≤1.0mg/m³)要求。

尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径大于250μm时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。本项目施工期应该特别注意防尘问题，制定必要的防尘措施，减少施工扬尘对周围环境的影响。

2.4.1.3 施工期噪声污染源分析

建设项目施工期间的噪声源主要来自于施工机械及运输车辆产生的噪声。施工机械设备距离10m处的A声级参照同类型工程施工经验值与《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，本工程施工期噪声源及噪声取值见下表。

表 2.4-2 各类施工机械 1 米处声级值 [单位: dB(A)]

机械名称	声级测值	机械名称	声级测值
挖掘机	85	推土机	82
自卸汽车	80	翻斗车	80
载重汽车	82	柴油发电机	85
蛙式夯实机	86	砼输送泵	84
吊车	81	履带式起重机	81

施工机械噪声源主要为反铲挖掘机、堆土机、蛙夯机等施工噪声，源强在80~86dB(A)。弃土区的噪声源主要是挖掘机、推土机、装载机产生的噪声，源强一般在80~82dB(A)。交通噪声影响大小与车流量、车型、车速及路况等因素有关。本工程工区交通车辆以载重汽车为主，噪声强度约为82dB(A)。由于本工程施工工厂分散且规模相对较小，施工期间车辆运输强度增幅不高。此外，在修建引水隧洞施工时将采取爆破施工方式，将对周边临近的居民点产生一定影响。

施工期施工场界噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中噪声限值要求，即昼间≤70 dB(A)、夜间≤55 dB(A)。

2.4.1.4 施工期固体废物污染源分析

本工程施工期所产生的固体废物包括施工弃土、建筑垃圾、施工人员生活垃圾以及少量的危险废物。

(1) 废弃土石方

根据工程施工布置及施工工序，本工程施工弃土来源于取水口、隧洞工程、管线、泵站区、等主体工程施工弃土。根据《湛江市引调水工程可行性研究报告》的土方平衡计算，本工程总弃土 53.1 万 m³。管线工程土方回填后，弃土沿线就地摊平。引水隧洞和泵站区弃土较为集中，分别设置 2 个弃渣场。

(2) 建筑垃圾

本工程拆迁房屋面积 12097.52m²。按建筑拆迁垃圾产生量约为 0.2t/m² 计算，则拆迁建筑垃圾产生量为 2419.5t；

项目建筑垃圾主要来自泵站工程，产生系数参照《环境卫生工程》(2006, 第 14 卷 4 期)中的论文《建筑垃圾的产生与循环利用管理》(陈军等著, 同济大学)的施工垃圾 20~50kg/m² 进行计算, 评价取平均值 35kg/m², 泵站区建筑面积约 3730m², 则本项目施工期建筑垃圾产生量约 130.55t。建筑垃圾主要为余泥、废砖、渣土、废弃料等。项目所产生的建筑垃圾应按照《城市建筑垃圾管理规定》(2005 年建设部 139 号令) 有关规定, 向市容卫生管理部门申报, 妥善弃置消纳, 防止污染环境。

(3) 生活垃圾

施工期高峰施工人数 1200 人, 按每人每天产生 0.5kg 垃圾算, 则建设期生活垃圾产生量 0.6t/d, 则施工期内产生的生活垃圾总量约为 648t, 生活垃圾收集后交环卫部门统一清运。

(4) 危险废物

施工机械和车辆日常检修和维护产生少量废机油以及擦拭产生的废弃含油抹布及手套。根据《国家危险废物名录》(环境保护部令 第 39 号), 废机油属危险废物, 废物代码为 900-214-08, 由各施工区集中收集, 并交由有危险废物处置资质的专门机构进行安全处置。根据《国家危险废物名录》危险废物豁免管理清单, 废弃含油抹布及手套属于豁免的危险废物, 废物代码为 900-041-49, 混入生活垃圾, 全过程不按危险废物处理。

2.4.1.5 水土流失影响分析

工程施工过程会对原地表及其植被造成扰动和损坏，改变其原有地形、地貌以及土壤的物理结构，使地表裸露、土石松散、土壤抗侵蚀能力下降，在降雨及地表径流的作用下，极易产生大的水土流失，给工程施工及周边环境造成不利影响。

2.4.1.6 施工期生态环境影响分析

本项目施工期 36 个月，工程施工期间对陆生生态的影响主要体现在两个方面：一是施工过程中扬尘和噪声等的污染问题，二是施工占地及施工活动对植被的破坏。对水生生物的影响主要来自取水口、隧洞施工及沉管施工过程对水环境的影响以及施工废水的排放对水生生态环境产生一定的影响。

工程施工可能会对施工工区及占地范围内的一些常见植被群落造成一定的生物量损失，但施工结束后通过采取植被恢复措施、加强本厂绿化等措施以最大限度地恢复原有生态环境，工程施工对陆生和水生生态环境的不利影响是短期和局部的。

2.4.2 运营期污染源分析

2.4.2.1 运营期水污染源分析

工程建成后水污染主要来自泵站区管理人员生活污水，取水泵站定员编制为 50 人，约 10 人在站内住宿，根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014），住宿员工用水量按中等城镇居民生活用水定额 180L/人·d，非住宿员工按机关事业单位职工用水定额 40L/d·人计算。则本项目员工用水量为 7.6m³/d、2774m³/a，项目年工作 365d，生活污水排放系数取 0.9，则生活污水产生量为 6.84m³/d、2496.6m³/a。

生活污水经三级化粪池、隔油池处理后，再经一体化污水处理设施处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的旱灌溉标准要求后，定期拉运至鹤地水库水源保护区外的林地灌溉。本项目生活污水污染物产排情况见表 2.4-3。

表 2.4-3 生活污水产排情况一览表

类别	废水量(t/a)	污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
项目产生	2496.6	产生浓度(mg/L)	250	200	120	30	50
		产生量(t/a)	0.624	0.499	0.300	0.075	0.125
预处理后	2496.6	处理措施	三级化粪池、隔油池、一体化污水处理设施				
		排放浓度(mg/L)	200	100	100	25	30

	排放量(t/a)	0.499	0.250	0.250	0.062	0.075
	排放标准(mg/L)	≤200	≤100	≤100	——	——

2.4.2.2 运营期大气污染源分析

工程运营期大气污染主要来自员工饭堂的厨房油烟。项目设置 1 个职工食堂，拟设置基准灶头 1 个，炉头产生的油烟量约为 2000m³/h，按厨房烹饪时间为每天 4 小时计，计算得油烟量为 8000m³/d。油烟废气的主要成分是动植物油遇热挥发、裂解的产物等，产生的浓度约为 13mg/m³，则油烟污染物产生量为 0.027t/a；经油烟装置处理后，油烟排放浓度达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的小型标准（油烟 ≤2mg/m³）年排放量为 0.004t/a。

2.4.2.3 运营期噪声污染源分析

本工程建成后输水管道运营时一般不产生噪声，噪声主要来源于泵站区内水泵等机械设备的运转噪声，主要集中在构筑物内，其噪声源的源强为 75~85dB（A）。

2.4.2.4 运营期固体废物污染源分析

本项目运营期劳动定员为 50 人，按照每日人均生活垃圾产生量 0.5kg/d·人估算，则本项目生活垃圾产生量共 25kg/d、9.13t/a。生活垃圾集中收集后分别交由当地的环卫部门集中处理，不会对环境产生影响。

第3章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地理位置

湛江市位于祖国大陆的最南端，东经 109°31'~110°55'、北纬 20°~21°35'之间，包括雷州半岛全部和半岛以北一部分。东濒南海，南隔琼州海峡与大特区海南省相望，西临北部湾，西北与广西壮族自治区毗邻，东北与本省茂名市接壤。市区位于雷州半岛东北部，东经 110°4'、北纬 21°12'。湛江是粤、桂、琼 3 省通衢的战略要地，大西南的主要出海口，也是我国大陆通往东南亚、非洲、欧洲和大洋洲海上航道最短的重要口岸。在北部湾经济圈、亚太经济圈中具有重要的战略地位。

3.1.2 地形地貌

湛江市域地势北高南低。北部为起伏的小丘陵，以双峰顶为最高峰，海拔 393m，其余一般在 30~80m 左右。自廉江市以南多为第四系沉积物和玄武岩喷出残积层，隆起中部和南部两个高顶，然后分别向沿海倾斜成台地。中部以遂溪县罗岗岭为最高峰，海拔 233 米，其余是海拔 20~40 米的台地；南部以南渡河以南的大岭和石板岭为最高峰，大岭海拔 259m，石板岭海拔 245m，其余为起伏和缓的玄武岩台地和火山及火山口盆地，一般海拔 30~50m。沿海多为海蚀海积阶地和平原，一般海拔 2~20m。

项目所在区域属雷琼新生代凹陷的东北部分，即湛江凹陷。本区发育了深厚的新生界地层，在地表出露的主要是晚更新统玄武岩、中更新统北海组及早更新统北海组，其下还有未出露的深厚的第三系地层，新生界湛江凹陷区的地层总厚度可达 1100m 以上，北海组地层为滨海相沉积，上部为棕黄，棕红色亚砂土，下部暗红色，褐色砂砾层，上下部之间为一风化侵蚀面，常发现“雷公墨”。湛江组地层为一套灰白色、白色砂与粘土互层的河流三角洲相松散沉积层，与北海组之间为一段整合接触的风化侵蚀面，玄武岩及湛江组地层常常形成高台地地形，而北海组则往往形成低台地地形。项目所在地坐落在一级阶地上，属湛江组地层，附近地区地形平坦而开阔。

3.1.3 气象与气候

湛江地处北回归线以南，属亚热带气候，受海洋气候调节，冬无严寒，夏无酷暑，

暑季长，寒季短，温差不大。气温年平均 23.2℃，7 月最高，月平均为 28.9℃，最高曾达 38.1℃；1 月最低，月平均为 15.5℃，最低曾达 2.8℃。气温宜人，草木常青，终年无霜雪。4~9 月多东及东南风。10 月~次年 3 月盛行北及东北风，一般 3~4 级，最大达 6~7 级。热带风暴一般发生于 5~11 月，以 7~9 月居多，平均每年 5~6 次波及该市，风力大于 8 级以上的出现天数平均每年 7 天。个别年份会受强台风袭击，1954 年 8 月 29 日曾遇 12 级以上大风。1996 年 9 月 9 日受到特大台风袭击，中心附近瞬时极大风速高达 57m/s。年平均降水量 1694.6mm，多集中在 5~9 月，约占全年 56%。平均年降雨天数 126 天。最大降雨量为 2344.3mm，最小降雨量为 1068.5mm。有雨季、旱季之分。每年 4~9 月为雨季，占年降水量的 80%左右。湛江市 20 年一遇月最大降雨量为 741.3mm，月蒸发量为 138.8mm。雾日多集中于 1~4 月，约占全年雾日的 83%，多于午夜形成，次日 10 时后渐散，多为平流雾。多年平均雾日 25.9 天，年最多雾日为 52 天，年最少雾日 11 天。年平均雷暴日 100 天，主要发生在 3~11 月。

3.1.4 水文特征

3.1.4.1 地表水

项目取水口位于鹤地水库，鹤地水库为九洲江干流中游的一座大(1)型水库。九洲江发源于广西壮族自治区陆川县大化顶，流经陆川县、博白县文地镇，在湛江市的廉江北部石角镇流入广东，至廉江市英罗港黎头沙及营仔圩出海。流域集雨面积 3337km²，干流全长 162km，河道平均坡降 0.47‰。鹤地水库是一宗以灌溉为主，兼顾供水、防洪、发电、航运的大(1)型水库。水库坝址以上集雨面积 1495km²，总库容 11.44 亿 m³，正常蓄水位 41.244m(85 国家高程，下同)，相应库容 7.95 亿 m³，设计死水位 34.744m，设计死库容 2.96 亿 m³，兴利库容 4.99 亿 m³。鹤地水库由于涉及广西的水库移民遗留问题，汛期控制汛限水位 40.044m 运行。500 年一遇设计洪水位 42.654m，10000 年一遇校核洪水位 43.994m。

本工程原水输水管道跨过遂溪河干流(又名西溪河)下游距遂溪县城 16km 处。遂溪河，发源于廉江县牛独岭，经分界、西溪、新桥、官湖，在黄略镇石门注入广洲湾五里山港注入南海，全长 80.0 km，其中流经遂溪境内 63.6 km，流域面积 1486 km²，河段落差 11.54 米，平均坡降 0.0008。查测 1921 年 6 月红坎岭至新桥河段，洪水流量为 1130 秒立米，枯水流量为 1.21 秒立米，一级支流在 100 km² 以上的有风朗河，发源于岭北迈

生，在城西乡石九村与主河汇合，流域面积 137.8 km²，河长 30.5 km，平均坡降 0.0008，总落差 24.4 米。

雷州青年运河工程原设计是一宗以农业灌溉为主，结合防洪、发电等综合性利用工程，基本没有城市供水功能，灌溉保证率为 75%。现随着湛江城市的发展，其功能发生了变化。从 1966 年开始，青年运河逐步向灌区内城镇供水，以满足城市工业和生活用水需要，供水地区有：廉江市廉城镇和河唇镇，遂溪县的附城镇，雷州市的雷城镇，以及湛江市的赤坎区及坡头区等。尤其是 2003 年 5 月从鹤地水库通过雷州青年运河引水，在麻章西北水塘口铺设封闭专用管道加压直达赤坎水厂的湛江 20 万吨市区引水工程建设投入使用后，东海河平岭渠段（包括主河段）常年担负着供水任务，工业供水保证率为 90%

赤坎水库位于广东省湛江市赤坎区，建于 1957 年，水库大坝长 190 米、顶宽 4.5 米、高 19.5 米，集雨面积 58 平方公里，总库容 575 万立方米，正常库容 202 万立方米，灌溉面积 0.20 万亩。赤坎水库水源保护区的设立初衷是为有效保护赤坎水厂的供水水源。根据对湛江市供水情况的调查，现阶段赤坎水厂早已不从赤坎水库取水，而是通过塘口泵站和配套管线从青年运河直接取水。而且赤坎水库库区水质现状为地表水劣 V 类，水质较差。

3.1.4.2 地下水文特征

湛江市位于雷琼自流盆地的东北部。全区为厚大的松散-半固结沉积物和火山岩所覆盖，区内广泛分布着浅、中、深三大层地下水。各层地下水的概况如下：

浅层水含水层埋深一般不大于 30m，以松散岩类孔隙水为主，火山岩孔洞裂隙水为次，遍布市区陆地和各岛屿，含水层有（1~4）个不等，单含水层者多为潜水，多含水层地段具有微承压性。含水层总厚度在 2m~10m 之间，富水性中等较丰富。

中层水（又称中层承压水）含水层埋深 30m~200m，除东北部的官渡至龙头一带基岩出露区外均有分布。含水地层主要是第四纪早更新世三角洲相沉积的湛江组，局部夹层状火山岩。含水层有（4~13）个，单层厚度 2m~35m 不等，总厚度 30m~80m。含水层岩性以粗砂、砾砂居多，其次为中、细砂，东北部层数少而薄，中部、南部和西南部多而厚，从而构成了全区富水程度的差异。其富水等级属中等-极丰富。

深层水（又称深层承压水）含水层埋深 200m~450m，分布范围与中层水基本一致，

但东北部缺失区的界线较中层水南移 3km~5km。含水地层主要是晚第三纪至中新世深海-浅海相沉积的下洋组。含水层岩性总体上以中粗砂、砾砂为主，一般有（3~10）个含水层，单层厚度 1m~30m，总厚度 60m~130m，其中坡头以东一带较薄（4m~50m），向西、向南变厚。由于含水层埋深大、压密性较好，其富水性和补给条件均比中层水略差，地下水迳流速度也较缓慢，各地段富水程度的变化与中层水基本一致。

本项目所在区域内地下水类型主要为孔隙潜水，大气降水是区内地下水的主要补给来源，以蒸发及侧向迳流方式排泄，地下水埋深 2.3~6.2m 之间，地下水位标高 0.50~2.00m。据区域水文地质资料，地下水年变化幅度 1~2m。

3.1.4.3 海洋水文特征

（1）潮汐性质及潮型、水位特征值

①潮汐

湛江港潮汐属不规则半日潮型。由于南三岛、东海岛和硃洲岛将整个湛江港湾铸成入口小、内腹大的一狭长形天然良好水域。因地形的影响，外海潮流由湛江湾口（进港航道）涌入湾内后发生变形，大小潮的高潮位逐渐增高，低潮位逐渐降低，潮差逐渐增大。涨潮历时大于落潮历时，落潮流速大于涨潮流速。

②潮型

湛江港海域的潮现象主要是受太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡进入南中国海后影响自湾口传入湾内形成的。由于地形等方面的影响，发生高潮的时间由湾外向湾内推延，硃洲岛 10.9h，湛江港 11.1h。依据 1995 年全年潮位资料分析本海区的潮型比值为 0.97，2013 年 4 月的潮位资料得出本海区的潮型比为 0.82，因此，潮汐均属不规则半日潮性质，即在一个太阴日内发生两次高潮和两次低潮，但具有明显的日不等现象。两次高潮和两次低潮潮差相差较大，涨、落潮历时也不相等，一年中 12、6 月是太阳北（南）赤纬最大的月份，此时潮汐日不等现象最明显，3 月和 9 月太阳的赤纬最小，潮汐日不等现象较不明显。

③潮位特征值

用湛江港验潮站多年资料统计，潮位特征值(从湛江港当地理论最低潮面起算)如下：

历年最高潮位：6.73 米

历年最低潮位：-0.64 米

平均高潮位：2.24 米

平均低潮位：1.08 米

多年平均海面：2.20 米

最大潮差（落潮）：5.45 米

平均潮差：2.17 米

平均涨潮历时：6 时 55 分

平均落潮历时：5 时 30 分

设计高水位（高潮 10%）：4.14 米

设计低水位（低潮 90%）：0.45 米

极端水位(从湛江港当地理论最低潮面起算):

用湛江港验潮站 1959~1993 年 35 年资料计算，得出 50 年一遇的极端水位如下：

极端高水位：6.40 米

极端低水位：-0.53 米

④乘潮水位

2 小时，P=90%，乘潮水位：2.38m

3 小时，P=90%，乘潮水位：2.25m

(2) 潮流

湛江港受地形影响，潮流呈往复流。涨潮时潮流进入湛江湾后主要往西北方向流动，到大黄江锚地分成两股，一股沿航道方向流至东头山南面又分成二支：一支顺主航道方向流动，另一支绕过东头山南面转向东北到东头山航道与前支汇合后北上进港。另一股在大黄江锚地依旧航道沿特呈岛进入特呈由东流至港区与第一股汇合后流向湾顶。另外，南三河还有一股水流来自南海，涨潮时由东向西流入港区，在麻斜航道口与湛江湾进来的水流汇合。退潮时则向相反方向流出湛江湾，而有少量顺南三河流出。

潮流流速一年四季有所不同，秋季较大，春季较小。湾内航道流速的一般特点是：落潮流速大于涨潮流速，表层流速大于底层流速，落潮历时小于涨潮历时。调顺岛附近海区流速较大，涨、落潮最大流速分别为 47cm/s 和 63cm/s；该区域的涨潮流向主要向北，落潮流向主要向南。湛江湾麻斜以南至湾口海区，它是本湾海域最宽的区域，深槽、浅滩地形分布较多，流速、流向差异较大，实测涨潮垂向平均流速为 41.5~77.2cm/s，落

潮垂向平均流速为 46.3~163.0cm/s。深槽区是湛江湾潮流强度较大的区域，其中特呈岛西侧深槽涨潮最大流速为 55cm/s，落潮最大流速为 77cm/s；东海岛北侧深槽，涨潮最大流速为 76cm/s，落潮最大流速为 138cm/s；湛江湾口门深槽潮流强度最大，实测涨潮最大流速为 79cm/s，落潮最大流速可达 183cm/s。由于湛江湾潮汐通道的走向在总体上呈向西南凸出的弓状弧形，受其影响，潮流运动方向在湾口处由东向西，主轴线偏向湛江湾南侧，然后转为西北—东南向，经特呈岛后以南北向为主。

湛江港口以外海区，潮流为往复流带旋转流性质。湛江湾口外海区，由于海域开阔，流速减弱，涨潮垂向平均流速 25.3~56.5cm/s，落潮垂向平均流速为 29.2~77.5cm/s，涨、落潮最大流速分别为 58cm/s 和 83cm/s。潮流主要流向，涨潮西北，落潮东南。

(3) 余流

南海北部海域的余流主要受季风的影响，夏季在西南季风的控制下，余流多为东北向，冬、春和秋季在偏东北风的作用下，余流多为西南向。根据李希彬等（湛江湾三维潮汐潮流数值模拟，海洋通报，2011 年）在湛江湾内特呈岛以北的湾劲海区，余流场较为杂乱，受上游径流冲淡海水的影响，余流以下泄流为主，南三岛以南至湾口海区的余流受涨、落潮流影响，分布比较复杂，湛江湾口海域，由于口窄水深，水流在此辐聚，因此是强流区，余流流速较大，最大流速近 30 cm/s，此处主要有一逆时针涡流，表现为北进南出；湛江湾口西和东头山岛东端海存在顺时针涡流；湾湛江湾口西和东头山岛东端是顺时针涡流和湾口西南的逆时针涡流是湛江湾内余流最强区域，方向从湾口指向湾内，将湾口物质分布向西南岸和湾中部输送；东头山岛和特呈岛中间海域的逆顺时针涡流流速不大，但对泥沙沉降影响的作用比较明显，其环流的中心浅滩可能与此有关；总体而言，湾内余流场总体指向湾外，且湾口余流较大，对湾内水变换效应有一定积极作用。

3.1.5 土壤植被情况

区内土壤多为浅海沉积物及由玄武岩、砂页岩滨海沉积物风化发育而成的赤土、潮汐泥土。浅海沉积物黄赤土层较厚，石英砂粒含量高。表层地质较轻容重大，毛管空稀少，渗漏快，持水量少，土壤供水不良，常受干旱威胁，作物产量不高。玄武岩赤土是玄武岩砖红壤经长期耕种而成，表土较肥沃，作物以甘蔗、菠萝、香茅为主。砂页岩赤土层较薄，质地偏砂，土壤有机质积累不多或高度矿化，土壤肥力不高。

工程区域植被较少，主要为荒草地。

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 生态环境现状

根据导则规定，确定本项目陆生生态环境影响评价范围为输水线路两侧 200m 范围以及各施工工区范围，水生生态评价范围与地表水环境评价范围基本一致。

经现场踏勘调查，项目沿线基本上属低山丘陵区，人类农业及旅游开发历史悠久，干扰较大，原生植被极少，多为次生植被，物种多为常见种和广布种，依公路沿线的自然地理状况和植被状况，本项目所经过地区，总体上以林地生态、农业生态为主。

林业生态较集中分布于取水口的鹤地水库及输水管道起点沿雷州青年运河东侧敷设段（K0+000~K4+420）、遂溪县乌蛇岭森林公园（K37+220~K37+360）。

农业生态较集中分布于 K4+520~K37+220、K37+360~K49+300、K56+250~K61+910。

水生生态主要集中在工程取水口的鹤地水库、工程穿越的雷州青年运河（K4+190~K4+290、K17+870~K17+970）、西溪河（K35+375~K35+475）及赤坎水库引水渠段（K56+150~K56+250）。

各生态区特征如下：

（1）农业生态区

农业生态区段的基本特征，主要表现为人工种植农作物、水果，农作物种植种类主要为水稻、蔬菜等，水果主要为桔、荔枝和龙眼等，在农田和果园内也分布着一些野生动植物。由于受到人类的干扰影响较大，现场踏勘没有发现重点保护的动植物分布，区内分布的野生动物多为适应人工生境和人类扰动的常见种和广布种。

（2）林地生态区

林业生态区段基本特征，主要表现原生植被极少且多分布于鹤地水库库区，次生植被以人工栽植为主，主要为桉树、马尾松、杉木等，在其林下分布一些灌草、灌木等，其动植物种类相对较多，仍受到林业生产等人类的干扰影响，现场踏勘没有发现重点保护的动植物分布，为该区域的常见种和广布种。

（3）水生生态区

根据《国家重点保护野生动物名录》和《广东省重点保护水生野生动物名录》，本

工程涉及的水域没有发现珍稀、濒危和其他受保护的鱼类。

3.2.1.1 生态环境现状评价方法

本次总体评价主要采用资料收集、现场实地调查及遥感卫星分析相结合的方法，同时走访沿线村民和林业工作者。

(1) 资料收集

在进行现场调查过程中以及报告编写过程中，主要参考《广东植物志》、《广东植被》、《广东山区植被》等相关著作文献，对工程沿线的动植物多样性以及分布规律进行了分析确定。

(2) 现场实地调查

在进行现场调查之前，综合分析了工程沿线的地形地貌和生态环境敏感特征，初步确定在地区可达的前提下，对鹤地水库及遂溪县乌蛇岭森林公园进行重点调查，同时在其他沿线选取代表性的点位进行调查。

(3) 遥感卫星分析









对于位于偏远地区，可达性较差的地方，主要采用遥感卫星图像分析植被覆盖度及植被分布情况。

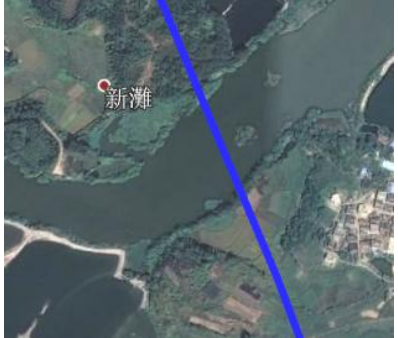
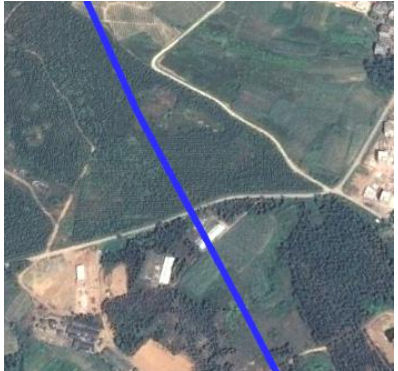
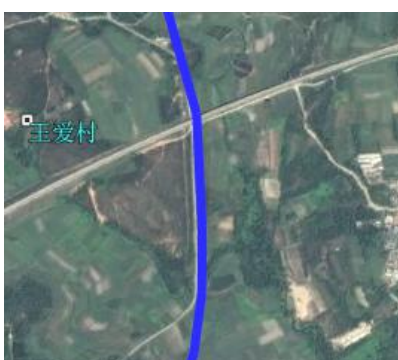
3.2.1.2 工程沿线生态环境状况

根据项目设计确定的路线走向及不同地貌特征，对拟建公路全线的各类生态野生动植物资源、各植被类型进行了实地调查。本次项目沿线生态具体情况见下表。

表 3.2-1 地表水现状监测布点

序号	调查点	桩号	经纬度	位置示意图	现状照片	区域敏感性
1	取水口	K0+000	110.313220°E、 21.710254°N			一般区域

2	泵站区	K0+600	110.3 14562 °E、 21.70 4286 ° N			一般区域
3	输送管线沿雷州青年运河敷设段	K2+330	110.3 11390 °E、 110.3 11390 ° N			
4	廉江市分水口（沿东环大道敷设段）	K14+670	110.3 06867 °E、 21.59 3849 ° N			
5	输送管线穿越雷州青年运河段	K17+920	110.3 05473 ° E、 21.56 7908° N			

6	输送 管线 穿越 G325 国道 段	K47 +86 0	110.3 16677 °E、 21.45 0510 ° N			
7	输送 管线 穿越 西溪 河段	K35 +42 5	110.3 25102 °E、 21.41 7833 ° N			
8	遂溪 县乌 蛇岭 森林 公园	K37 +22 0	110.3 33144 °E、 21.40 0522 ° N			
9	调压 塔区	K40 +00 0	110.3 41337 °E、 21.37 4202 ° N			

3.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

3.2.2.1 地表水环境质量现状调查

本项目涉及的地表水主要为鹤地水库、雷州青年运河、西溪河、北桥河及赤坎水库。为了解项目沿线地表水水质环境质量现状情况，本次评价特于 2019 年 11 月 21 日~23 日委托湛江叁合叁检测科技有限公司对项目沿线地表水进行监测。

1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)中有关规定，本项目在鹤地水库及工程沿线穿越的河流设置现在监测断面。具体监测点位布设说明见下表，监测点位图见图 3.2-1。

表 3.2-1 地表水现状监测布点

序号	监测水体	监测点位置	备注
W1	鹤地水库	项目取水口上游 500m	取混合样，分别在水面及水面下 0.5m 取水
W2		项目取水口	取混合样，分别在水面及水面下 0.5m 取水
W3		项目取水口下游 500m	取混合样，分别在水面及水面下 0.5m 取水
W4	雷州青年运河	项目拟穿越处（1）上游 500m	——
W5		项目拟穿越处（1）下游 500m	——
W6		项目拟穿越处（2）上游 500m	——
W7		项目拟穿越处（2）下游 500m	——
W8	西溪河	项目拟穿越处上游 500m	——
W9		项目拟穿越处下游 500m	——
W10	北桥河	项目拟穿越处上游 500m	——
W11		项目拟穿越处下游 500m	——
W12	赤坎水库引水渠	项目拟穿越处上游 500m	——
W13		项目拟穿越处下游 500m	——

2、监测项目

pH 值、DO、COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷、总氮、石油类、高锰酸盐指数、叶绿素 a、LAS、硫化物、粪大肠菌群、挥发酚、铜、锌、氟化物、汞、六价铬、氰化

物等 21 项，监测同步记录水温。

2、监测时间与频次

监测时间为 2019 年 11 月 21 日~23 日，连续 3 天，每天 1 次。

3、分析方法

按国家环保局颁发的《环境监测技术规范》、《水与废水监测分析方法》和《环境监测分析方法》（第四版）有关规定和要求执行。

4、评价方法

采用单因子污染指数法。

单因子污染指数用下式计算：

$$P = C_i / S_i$$

式中： C_i 为第 i 种污染物的实测浓度值； S_i 为第 i 种评价因子的评价标准值。评价因子中 DO 和 pH 的污染指数计算方法如下：

$$S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}}, \text{pH}_j \leq 7.0$$

$$S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0}, \text{pH}_j > 7.0$$

其中，pH 值的单项污染指数为：

式中： $S_{\text{pH},j}$ 为单项污染指数； pH_j 为实际监测值； pH_{sd} 为标准下限； pH_{su} 为标准上限。

DO 为：

$$S_{\text{DO},j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad \text{DO}_j \geq \text{DO}_s$$

$$S_{\text{DO},j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad \text{DO}_j < \text{DO}_s$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中： $S_{\text{DO},j}$ 为水质参数 DO 在 j 点的标准指数； DO_f 为该水温的饱和溶解氧值，mg/L； DO_j 为实测溶解氧值，mg/L； DO_s 为溶解氧的标准值，mg/L； T ：为在 j 点水温， $t^\circ\text{C}$ 。



图 3.2-1 (1) 大气、地表水、地下水、声、土壤环境现状监测布点示意图



图 3.2-1 (2) 大气、地表水、地下水、声、土壤环境现状监测布点示意图



图 3.2-1 (3) 大气、地表水、地下水、声、土壤环境现状监测布点示意图

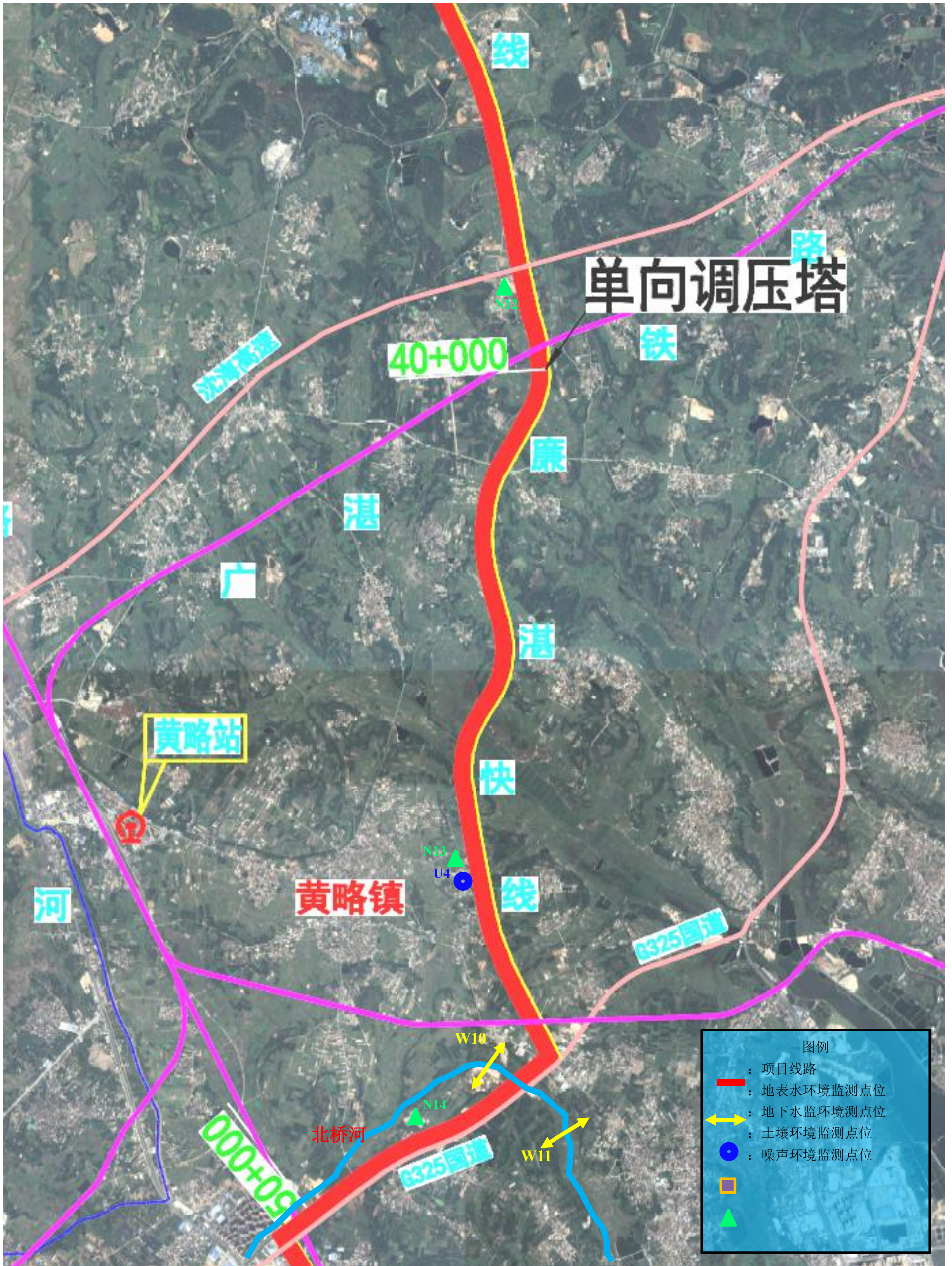


图 3.2-1 (4) 大气、地表水、地下水、声、土壤环境现状监测布点示意图



图 3.2-1 (5) 地表水、地下水、声、土壤环境现状监测布点示意图

3.2.2.2 地表水环境质量现状

根据监测结果可知，鹤地水库、雷州青年运河可满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类水质标准；赤坎水库引水渠、西溪河可满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类水质标准；北桥河可满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）V类水质标准。

表 3.2-5 地表水水质监测结果表

采样 点位 名称	监测 日期	监测项目及分析结果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲 粪大肠菌群: 个/L)																				
		pH 值	水温	BOD ₅	SS	总氮	硫化物	氨氮	溶解氧	COD _{Cr}	总磷	LAS	挥发酚	石油类	粪大肠菌群	高锰酸盐指数	铜	锌	氟化物	汞	六价铬	氰化物
W1	11.21	7.94	21	2.8	11	0.19	ND	0.145	7.6	13	0.01	0.017	ND	ND	ND	1.86	ND	0.037	0.061	ND	ND	ND
W1	11.22	7.57	22	2.6	10	0.18	0.012	0.139	7.7	15	0.01	0.017	ND	ND	2.2*10 ²	1.84	0.01	0.036	0.061	ND	ND	ND
W1	11.23	7.69	22	2.5	8	0.019	ND	0.133	7.6	10	0.01	0.017	ND	ND	ND	1.88	ND	0.037	0.061	ND	ND	ND
W2	11.21	7.88	22	2.5	13	0.15	0.011	0.122	7.7	14	0.02	0.02	0.002	ND	ND	1.82	0.01	0.021	0.047	ND	ND	ND
W2	11.22	7.60	23	2.3	12	0.14	0.010	0.11	7.8	15	0.02	0.017	0.0019	ND	80	1.73	ND	0.023	0.047	ND	ND	ND
W2	11.23	7.88	24	2.3	9	0.015	0.007	0.104	7.8	13	0.02	0.02	0.0018	ND	ND	1.86	0.01	0.021	0.047	ND	ND	ND
W3	11.21	7.92	23	2.0	15	0.19	ND	0.098	7.5	8	0.02	0.015	0.002	ND	54	1.88	ND	0.034	0.049	ND	ND	ND
W3	11.22	7.82	24	2.5	11	0.19	ND	0.11	7.6	14	0.01	0.017	0.0013	ND	ND	1.77	0.01	0.032	0.049	ND	ND	ND
W3	11.23	7.92	22	1.8	9	0.017	0.007	0.104	7.8	13	0.01	0.015	0.0012	ND	70	1.81	ND	0.032	0.049	ND	ND	0.005
平均值																						
标准限值		6~9	—	3	25	0.5	0.1	0.5	6	15	0.1	0.2	0.002	0.05	2000	4	1.0	1.0	1.0	0.00005	0.05	0.05
标准指数																						
是否达标		是	—	是	是	否	是	是	是	是	是	是	是	是	是							
W4	11.21	7.74	21	3.0	16	0.38	ND	0.407	6.0	13	0.02	ND	0.0006	ND	2.2*10 ³	4.56	0.20	0.013	0.173	ND	ND	ND
W4	11.22	7.63	22	3.0	16	0.41	ND	0.395	6.3	13	0.02	ND	0.0006	ND	ND	4.64	0.16	0.015	0.173	ND	ND	ND
W4	11.23	7.66	22	2.8	14	0.39	ND	0.419	5.8	16	0.03	ND	0.0005	ND	80	4.75	0.21	0.16	0.173			
W5	11.21	7.72	22	2.8	14	0.21	ND	0.403	5.8	17	0.02	ND	ND	ND	ND	4.38	0.18	0.007	0.039	ND	ND	ND

采样 点位 名称	监测 日期	监测项目及分析结果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲 粪大肠菌群: 个/L)																				
		pH 值	水温	BOD ₅	SS	总氮	硫化 物	氨氮	溶解 氧	COD _{Cr}	总磷	LAS	挥发 酚	石油 类	粪大肠 菌群	高锰 酸盐 指数	铜	锌	氟化 物	汞	六价 铬	氰化物
W5	11.22	7.51	24	2.6	18	0.33	ND	0.397	5.7	12	0.02	ND	ND	ND	94	4.67	0.18	0.014	0.039	ND	ND	ND
W5	11.23	7.66	24	2.5	15	0.38	ND	0.391	5.9	15	0.03	ND	ND	ND	ND	4.60	0.15	0.21	0.039	ND	ND	ND
W6	11.21	7.77	24	2.2	15	0.46	0.007	0.408	6.1	13	0.02	0.015	0.0021	ND	5.4*10 ³	4.45	0.16	0.022	0.165	ND	ND	ND
W6	11.22	7.63	21	2.4	15	0.45	0.006	0.408	6.0	13	0.03	0.015	0.002	ND	ND	4.56	0.15	0.021	0.165	ND	ND	ND
W6	11.23	7.67	21	2.0	14	0.34	0.008	0.403	6.2	13	0.04	0.015	0.0022	ND	50	4.71	0.18	0.025	0.165	ND	ND	ND
W7	11.21	7.75	23	2.5	14	0.35	ND	0.385	6.0	11	0.03	ND	0.0016	ND	50	4.46	0.18	0.016	0.145	ND	ND	ND
W7	11.22	7.74	22	2.6	16	0.30	0.005	0.379	5.9	12	0.04	ND	0.0017	ND	ND	4.45	0.21	0.015	0.145	ND	ND	ND
W7	11.23	7.75	22	2.6	15	0.30	0.006	0.385	5.8	12	0.04	ND	0.0016	ND	13	4.47	0.20	0.014	0.145	ND	ND	ND
平均值																						
标准限值		6~9	—	3	25	0.5	0.1	0.5	6	15	0.1	0.2	0.002	0.05	2000	4	1.0	1.0	1.0	0.00005	0.05	0.05
标准指数																						
达标判定		是	—	是	是	否	是	是	是	是	是	是	是	是	是							
W8	11.21	6.83	22	2.2	13	0.95	ND	0.812	5.9	14	0.04	0.022	0.0041	ND	2.2*10 ²	4.40	0.32	0.009	0.069	ND	0.004	ND
W8	11.22	6.60	22	2.3	15	0.90	ND	0.812	6.1	15	0.04	0.022	0.004	ND	1.7*10 ²	4.53	0.30	0.011	0.069	ND	ND	ND
W8	11.23	6.66	22	1.8	13	0.92	ND	0.807	6.1	15	0.04	0.02	0.004	ND	1.1*10 ³	4.58	0.28	0.013	0.069	ND	ND	ND
W9	11.21	9.72	23	2.0	17	0.98	ND	0.777	5.8	14	0.04	0.022	0.0024	ND	1.1*10 ³	4.36	0.26	0.014	0.039	ND	ND	ND
W9	11.22	6.61	24	2.2	16	0.95	ND	0.783	5.5	13	0.04	0.022	0.0024	ND	2.2*10 ²	4.42	0.21	0.02	0.039	ND	ND	ND
W9	11.23	6.71	24	2.0	15	0.98	0.01	0.783	6.2	14	0.04	0.02	0.0025	ND	1.4*10 ²	4.46	0.24	0.016	0.039	ND	ND	ND

采样 点位 名称	监测 日期	监测项目及分析结果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲 粪大肠菌群: 个/L)																				
		pH 值	水温	BOD ₅	SS	总氮	硫化 物	氨氮	溶解 氧	COD _{Cr}	总磷	LAS	挥发 酚	石油 类	粪大肠 菌群	高锰 酸盐 指数	铜	锌	氟化 物	汞	六价 铬	氰化物
平均值																						
标准限值		6~9	—	4	30	1.0	0.2	1.0	5	20	0.2	0.2	0.005	0.05	10000	6	1.0	1.0	1.0	0.0001	0.05	0.20
标准指数																						
达标判定		是	—	是	是	否	是	是	否	是	否	是	是	是	是							
W10	11.21	6.89	20	4.6	18	0.86	0.045	0.999	6.2	19	0.06	0.027	ND	ND	1.7*10 ³	4.42	0.48	0.032	0.145	ND	0.004	ND
W10	11.22	6.09	23	4.2	18	0.87	0.033	0.994	5.8	20	0.07	0.027	ND	ND	9.3*10 ³	5.30	0.52	0.034	0.145	ND	0.004	ND
W10	11.23	6.78		4.0	14	0.87	0.034	0.982	6.3	15	0.07	0.022	ND	ND	1.4*10 ²	4.38	0.49	0.032	0.145	ND	ND	ND
W11	11.21	6.89	24	3.5	20	0.23	0.14	0.976	6.0	17	0.06	0.025	0.002	ND	3.5*10 ³	5.26	0.41	0.023	0.165	ND	0.005	0.005
W11	11.22	6.09	22	3.6	19	0.27	0.137	0.965	5.9	16	0.07	0.027	0.0019	ND	2.2*10 ³	5.08	0.35	0.023	0.165	ND	0.005	0.006
W11	11.23	6.28		3.2	19	0.21	0.133	0.970	6.1	17	0.06	0.022	0.0021	ND	1.7*10 ⁴	5.33	0.40	0.025	0.165	ND	0.004	0.005
平均值																						
标准限值		6~9	—	10	25	2.0	1.0	2.0	2	40	0.4	0.3	0.1	1.0	40000	15	1.0	2.0	1.5	0.001	0.1	0.2
标准指数																						
达标判定		是	—	否	是	否	是	是	是	是	是	是	是	是	是							
W12	11.21	7.44	24	3.2	16	0.69	0.005	0.748	5.9	15	0.05	0.02	ND	ND	1.7*10 ⁴	5.06	0.32	0.027	0.117	ND	ND	0.006
W12	11.22	7.41	22	3.0	15	0.65	0.005	0.742	6.0	16	0.04	0.017	ND	ND	ND	5.16	0.31	0.029	0.117	ND	ND	0.006
W12	11.23	7.44		3.4	16	0.66	ND	0.754	5.8	15	0.06	0.020	ND	ND	50	5.30	0.29	0.030	0.117	ND	ND	0.006
W13	11.21	7.28	22	4.6	20	0.10	ND	0.859	5.7	18	0.05	0.022	0.0031	ND	1.1*10 ²	5.11	0.35	0.017	0.049	ND	ND	ND

采样 点位 名称	监测 日期	监测项目及分析结果 单位: mg/L (pH 值: 无量纲 粪大肠菌群: 个/L)																				
		pH 值	水温	BOD ₅	SS	总氮	硫化 物	氨氮	溶解 氧	COD _{Cr}	总磷	LAS	挥发 酚	石油 类	粪大肠 菌群	高锰 酸盐 指数	铜	锌	氟化 物	汞	六价 铬	氰化物
W13	11.22	7.24	23	4.8	18	0.15	ND	0.848	5.9	18	0.04	0.020	0.0029	ND	80	5.19	0.32	0.014	0.049	ND	ND	ND
W13	11.23	7.28		4.4	14	0.19	ND	0.853	5.5	20	0.04	0.017	0.0030	ND	80	5.26	0.33	0.015	0.049	ND	ND	ND
平均值														ND								
标准限值		6~9	—	4	30	1.0	0.2	1.0	5	20	0.2	0.2	0.005	0.05	10000	6	1.0	1.0	1.0	0.0001	0.05	0.20
标准指数																						
达标判定																						

3.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

3.2.3.1 地下水环境质量现状调查

为了解项目所在厂区及周边区域的地下水环境质量现状，本次评价特于 2019 年 11 月 21 日委托湛江叁叁叁检测科技有限公司对本项目所在地地下水环境进行监测。

1、监测布点及项目

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）和项目所在区域地下水特点，本项目周边区域共布设的 10 个监测点，具体监测点位见表 3.2-13 及图 3.2-4。

表 3.2-13 地下水现状监测布点

序号	监测点位置	与沿线方位	监测类别
U1	河唇镇	西面	水质、水位
U2	东莲塘村	西面	水质、水位
U3	新良村	西面	水质、水位
U4	沙沟村	西面	水质、水位
U5	西厅外村	东面	水质、水位
U6	新屋仔村	东面	水位
U7	科名垌	西面	水位
U8	西村	东面	水位
U9	许宅村	东面	水位
U10	沙坡岭村	西面	水位

2、监测项目

监测项目为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、六价铬、总硬度、氟化物、镉、铁、溶解性总固体、耗氧量、石油类等共 20 项。同时监测水流方向、井位置坐标定位。如监测井是民井，需提供井径、水井结构（井筒是否有混凝土或砖砌井壁）。

3、监测时间与频次

监测时间为 2019 年 11 月 21 日，每个监测点采样 1 天，每天一次。

4、分析方法

水质样品保存与分析采用《地下水环境质量标准》（GB14848-1993）规定的标准和国家环境保护局发布的《环境监测技术规范》及《水和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定进行。

3.2.3.2 地下水环境质量现状评价

1、评价标准

本项目所在区域的地下水水质保护目标执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II类水质标准。

2、评价方法

地下水水质现状评价应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。标准指数计算公式分为以下两种情况:

(1) 对于评价标准为定值的水质因子,其标准指数计算公式:

$$P_i = C_i / C_{s,i}$$

式中: P_i —第 i 个水质因子的标准指数,无量纲;

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值, mg/L;

$C_{s,i}$ —第 i 个水质因子的标准浓度值, mg/L。

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子(如 pH 值),其标准指数计算公式:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

上述式子中: $S_{pH,j}$ — j 点的 pH 的标准指数,无量纲;

pH_j — j 点的 pH 监测值;

pH_{sd} —标准中规定的 pH 值下限;

pH_{su} —标准中规定的 pH 值上限。

3、监测结果及评价

项目监测点位地下水常规项目监测统计结果见表 3.2-15 所示。

表 3.2-15 地下水水质监测结果 单位: mg/L

采样点位		河唇镇 U1	东莲塘村 U2	新良村 U3	沙沟村 U4	西厅外村 U5
项目	结果	西面	西面	西面	西面	东面
1	钾离子(mg/L)	4.28	2.65	2.30	49.9	26.7
2	钠离子(mg/L)	13.4	22.4	10.5	49.4	21.9

3	钙离子(mg/L)	18.0	198	16.8	49.9	9.08
4	镁离子(mg/L)	3.96	21.4	3.44	11.3	6.89
5	碳酸根(mg/L)	5 (ND)	5 (ND)	5 (ND)	5 (ND)	5 (ND)
6	重碳酸根(mg/L)	0.0008	0.0047	0.0008	0.0019	0.0002
7	PH(无量纲)	6.53	7.27	6.74	6.54	6.55
8	氨氮(mg/L)	0.025 (ND)	0.097	0.051	0.025 (ND)	0.077
9	硝酸盐氮(mg/L)	3.6	5.8	7.3	4.8	6.6
10	亚硝酸盐氮	<0.003	1.80	<0.003	0.006	<0.003
11	挥发酚(mg/L)	0.0003 (ND)	0.0003 (ND)	0.0003 (ND)	0.0003 (ND)	0.0003 (ND)
12	氰化物(mg/L)	0.004 (ND)	0.004 (ND)	0.004 (ND)	0.004 (ND)	0.004 (ND)
13	六价铬(mg/L)	0.018	0.015	0.015	0.012	0.015
14	总硬度(mg/L)	22.0	218	20.4	62.2	16.0
15	氟化物(mg/L)	0.05	0.04	0.17	0.05	0.07
16	镉(mg/L)	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
17	铁(mg/L)	0.237	0.226	0.247	0.287	0.282
18	溶解性总固体	171	714	106	416	187
19	耗氧量(mg/L)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
20	石油类(mg/L)	0.01 (ND)	0.01 (ND)	0.01 (ND)	0.01 (ND)	0.01 (ND)

从上表的监测与评价结果可以看出，本项目评价范围内地下水各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，地下水环境质量较好。

3.2.4 环境空气质量现状调查与评价

3.2.4.1 项目所在区域达标判断

1、区域达标判断依据

《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.4.1.1 条规定，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

第 6.4.1.2 条规定，根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。

2、区域达标判断

本项目评价基准年为 2018 年。根据《湛江市环境质量年报简报（2018 年）》，2018

年湛江市空气质量为优的天数有 188 天，良的天数 148 天，轻度污染天数 27 天，中度污染天数 2 天，优良率 92.1%。

二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为 $9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年浓度值为 $39\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳（24 小时平均）全年第 95 百分位数浓度值为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值； $\text{PM}_{2.5}$ 年浓度值为 $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，臭氧（日最大 8 小时平均）全年第 90 百分位数为 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。降尘年均浓度 2.53 吨/平方千米·月，低于广东省 8 吨/平方千米·月的标准限值。项目所在地为达标区。

3.2.5 声环境质量现状调查与评价

3.2.5.1 声环境质量现状调查

为了解项目沿线及周边区域的声环境质量现状，本次评价特于 2017 年 11 月 21~22 日委托湛江叁合叁检测科技有限公司对本项目声环境进行检测。

1、监测点布设

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）和项目所在地声环境特点，监测点共布设 19 个。监测点布设情况见表 3.2-21 及图 3.2-1 所示。

表 3.2-21 声环境质量现状监测点布设一览表

序号	监测点位置	与项目相对位置
N1	项目取水口	——
N2	项目取水泵站	——
N3	横埔仔村	输水管道东侧
N4	莲塘排村	输水管道北侧
N5	新屋仔村	输水管道东侧
N6	毛黎村	输水管道东侧
N7	东莲塘村	输水管道西侧
N8	科名垌	输水管道西侧
N9	西村	输水管道东侧
N10	新良村	输水管道西侧
N11	许宅村	输水管道东侧
N12	王爱仔村	输水管道西侧
N13	沙沟村	输水管道东侧

N14	沙墩村	输水管道东侧
N15	湛江中医学校	输水管道西侧
N16	湛江市技师学院	输水管道西侧
N17	湛江机电学校	输水管道西侧
N18	沙坡岭村	输水管道西侧
N19	西厅外村	输水管道东侧

2、监测项目

监测项目为 L_{Aeq} 。

3、监测时间和频次

于2017年11月21~22日委托湛江叁合叁检测科技有限公司对本项目声环境进行检测，监测时段为昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-06:00），其中昼夜各1次，每次历时20min。

4、测量方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测》（HJ 640-2012）等规定执行。

5、监测结果

声环境质量现状监测结果见表 3.2-22。

3.2.5.2 声环境质量现状评价

1、评价标准

根据项目所在区域的声环境功能区划，工程取水口鹤地水库执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，沿交通干线侧敷设段两侧35m范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，其余区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

2、评价结果

项目声环境现状监测及评价结果见表 3.2-23。

表 3.2-23 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

测点号	监测点名称	主要声源	等效声级[dB(A)]		适用区类别	标准[dB(A)]
			11月21日	11月22日		

			昼间 检测值	夜间 检测值	昼间 检测值	夜间 检测值		昼间	夜间
N1	项目取水口	其它	53.4	44.5	52.2	43.7	1	55	45
N2	项目取水泵站	其它	50.8	43.3	51.5	44.6	1	55	45
N3	横涌仔村	其它	56.2	40.8	53.7	41.2	2	60	50
N4	莲塘排村	其它	53.7	46.1	54.2	43.4	2	60	50
N5	新屋仔村	其它	57.8	43.7	53.6	45.7	2	60	50
N6	毛黎村	其它	55.4	42.9	52.1	40.6	2	60	50
N7	东莲塘村	其它	53.0	46.0	51.7	44.3	2	60	50
N8	科名垌	其它	56.7	44.4	50.8	43.7	2	60	50
N9	西村	其它	50.3	45.6	51.6	45.8	2	60	50
N10	新良村	其它	50.8	43.0	51.9	46.0	2	60	50
N11	许宅村	其它	51.2	41.7	52.0	41.5	2	60	50
N12	王爱仔村	其它	54.9	45.6	54.5	43.6	2	60	50
N13	沙沟村	其它	53.6	43.0	54.7	45.7	2	60	50
N14	桥仔村	其它	56.7	43.3	55.4	42.0	2	60	50
N15	湛江中医学校	其它	52.2	46.8	57.6	47.3	2	60	50
N16	湛江市技师学院	其它	54.8	48.2	57.8	47.7	2	60	50
N17	湛江机电学校	其它	57.1	47.9	58.2	46.4	2	60	50
N18	沙坡岭村	其它	52.7	45.1	55.7	42.6	2	60	50
N19	西厅外村	其它	53.3	42.7	54.0	43.0	2	60	50

从上表监测结果表明，本项目所在地及沿线的声环境质量现状达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准。表明项目所在区域的声环境质量良好。

3.2.6 土壤环境现状调查与评价

3.2.6.1 土壤现状调查

1、监测点布设及监测项目

为测定本区土壤环境质量现状，本次评价委托湛江叁合叁检测科技有限公司于 2019

年 11 月 26 日在评价范围内设 4 个表层土壤采样点，其中 2 个建设用地监测点，2 个农用地监测点，监测点布设情况见表 3.2-24 及图 3.2-1 所示。

表 3.2-24 土壤监测点位布设表

序号	监测点位置	监测项目
S1	项目取水泵站	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项+pH
S2	项目终点（西厅水厂）	
S3	新屋仔村南侧的农田	镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍基本 8 项+pH、六六六、滴滴涕、苯并[a]芘
S4	沙坡岭村南侧的农田	

2、监测时间及频次

每个监测点采样一次。

3、检测方法

按国家环保局颁发的有关规定和要求执行。

3.2.6.2 土壤环境质量现状评价

1、评价标准

本项目采用评价标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准。

3、评价结果与分析

项目监测点各项因子的质量评价一览表详见表 3.2-25。

表 3.2-25 项目土壤质量评价一览表

序号	检测项目	检测结果（单位：mg/kg，注明者除外）				是否达标
		S1 项目取水泵站	S2 项目终点（西厅水厂）	标准值		
				筛选值	管制值	
1	pH 值（无量纲）	——	5.41	——	——	——

序号	检测项目	检测结果（单位：mg/kg，注明者除外）				是否达标	
		S1 项目取水泵站	S2 项目终点（西厅水厂）	标准值			
				筛选值	管制值		
2	铜	7	6	18000	36000	达标	
3	镍	20	9	900	2000	达标	
4	铅	20.8	18.1	800	2500	达标	
5	汞	0.050	0.035	38	82	达标	
6	镉	0.05	0.01	65	172	达标	
7	砷	8.77	6.47	60	140	达标	
8	挥发性有机物	四氯化碳	ND	ND	2.8	36	达标
9		氯仿	ND	ND	0.9	10	达标
10		氯甲烷	ND	ND	37	120	达标
11		1,1-二氯乙烷	ND	ND	9	100	达标
12		1,2-二氯乙烷	ND	ND	5	21	达标
13		1,1-二氯乙烯	ND	ND	66	200	达标
14		顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	596	2000	达标
15		反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	54	163	达标
16		二氯甲烷	ND	ND	616	2000	达标
17		1,2-二氯丙烷	ND	ND	5	47	达标
18		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	10	100	达标
19		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	6.8	50	达标
20		四氯乙烯	ND	ND	53	183	达标
21		1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	840	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烯	ND	ND	2.8	15	达标	
23	挥发性有机物	三氯乙烯	ND	ND	2.8	20	达标
24		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	0.5	5	达标
25		氯乙烯	ND	ND	0.43	4.3	达标
26		苯	ND	ND	4	40	达标
27		氯苯	ND	ND	270	1000	达标
28		1,2-二氯苯	ND	ND	560	560	达标
29		1,4-二氯苯	ND	ND	20	200	达标
30		乙苯	ND	ND	28	280	达标
31		乙苯烯	ND	ND	1290	1290	达标
32		甲苯	0.0195	ND	1200	1200	达标

序号	检测项目	检测结果（单位：mg/kg，注明者除外）				是否达标
		S1 项目取水泵站	S2 项目终点（西厅水厂）	标准值		
				筛选值	管制值	
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	570	570	达标
34	邻二甲苯	ND	ND	640	640	达标
35	硝基苯	ND	ND	76	700	达标
36	苯胺	ND	ND	260	663	达标
37	2-氯酚	ND	ND	2256	4500	达标
38	苯并[a]蒽	0.0511	ND	15	151	达标
39	苯并[a]芘	0.0508	ND	1.5	15	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.0629	ND	15	151	达标
41	苯并[k]荧蒽	0.0269	ND	151	1500	达标
42	蒽	0.0589	ND	1293	12900	达标
43	二苯并[a,h]蒽	0.0106	ND	1.5	15	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.0697	ND	15	151	达标
45	萘	ND	ND	70	700	达标
46	六价铬	ND	ND	5.7	78	达标

表 3.2-25 项目土壤质量评价一览表

序号	检测项目	检测结果（单位：mg/kg，注明者除外）			是否达标
		S3 新屋仔村南侧的农田	S4 沙坡岭村南侧的农田	标准值	
				筛选值	
1	pH 值（无量纲）	4.9	5.2	——	——
2	Cd	0.05	0.08	0.3	达标
3	Hg	0.161	0.014	1.3	达标
4	As	3.8	1.61	40	达标
5	Pb	ND	ND	70	达标
6	Cu	13	11	50	达标
7	Ni	25	35	60	达标
8	Zn	32	15	200	达标
9	六六六总量	ND	ND	0.1	达标
10	滴滴涕总量	ND	ND	0.1	达标
11	苯并[a]芘	ND	ND	0.55	达标

从上表的监测与评价结果可以看出，本项目评价范围内全部指标均低于《土壤环境

质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地土壤污染风险筛选值和管制值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值，土壤环境质量较好。

第4章 环境影响预测与评价

4.1 水资源配置影响分析

4.1.1 现状供水情况

4.1.1.1 供用水现状

根据《湛江市水资源公报》，2017年受水区各种水源的总供水量2.48亿 m^3 ，以地表水供水为主，供水量1.34亿 m^3 ，占总供水量54.1%；目前地下水供水量也较大，供水量0.99亿 m^3 ，占供水总量的39.9%。从地表水源供水量来看，以蓄水工程供水为主，其次是引、提水工程供水，蓄水、引水、提水供水分别占地表水供水量的83.2%、8.7%、8.2%。

2017年市区受水区总用水量2.48亿 m^3 ，生产用水为1.79亿 m^3 ，占用水总量的72.1%；居民生活用水0.63亿 m^3 ，占总用水量的25.3%；生态环境用水0.06亿 m^3 ，占总用水量的2.5%。2017年受水区地下水利用量为0.99亿 m^3 ，占总用水量的39.9%。

2017年受水区取水口各类供水工程基本运作正常，总体供需平衡。湛江市是农业大市，麻章区目前仍以农业灌溉用水量为主，农田灌溉用水量大；其次是居民生活和工业用水，生态环境用水量较小。受水区地表水源工程绝大部分供水量用于农田灌溉用水，而居民生产生活用水主要依靠地下水，受水区地下水用水量较大，其用水量占总用水量的39.9%。

由于地下水长期持续严重超采，引发了地下水降落漏斗、地面沉降和海水入侵等问题，以地下水为主要城市供水水源的霞山、赤坎等地区地下水超采问题亟待解决，区域供水水源格局需逐步调整。

4.1.1.2 现状供用水存在的主要问题

(1)区域水资源开发利用程度较高，水资源供需矛盾日益突出。

(2)地下水用水量大，部分地区地下水超采严重，导致地质灾害事件发生，用水水源结构需调整。

(3)工程供水能力与需求不适应。

(4)水生态环境问题形势严峻。

(5)用水效率有待提高。

(6)市区受水区规划水源单一且输水能力不足，市区应急保障能力不足。

4.1.2 需水预测

本次工业生活需水预测范围为湛江市霞山区、赤坎区和麻章区，而沿线廉江市和遂溪县工业生活预留水量按照原雷州青年运河设计分配水量考虑。工程设计基准年为2017年，设计水平年为2030年。

需水预测采用分项预测法。工程是以城市供水为主，需水分生活、工业和河道外生态环境需水。预测规划水平年2030年市区受水区生河道外总需水量为3.04亿 m^3 ，详见下表。

表 4.1-1 2030 年市区受水区需水量预测成果表 单位：万 m^3

行政区	生活需水量	工业需水量	河道外生态需水量	总需水量
市辖区合计	15750	12929	1688	30367
赤坎区	5324	1518	528	7370
霞山区	7022	3870	772	11664
麻章区	3404	7541	389	11334

根据《全国水污染防治行动计划》要求，本次设计水平年2030年受水区再生水利用率按为20%，污水处理率取为95%，排污系数按0.8，从而计算得至2030年受水区再生水可供水量为4217万 m^3 。规划水平年再生水利用按现状规模1484万 m^3 用于工业供水，1688万 m^3 用于河道外生态，其余的再生水回归至各区域的水体，作为其景观用水。考虑再生水利用后，市区受水区规划2030年的需水量为27195万 m^3 ，见下表。

表 4.1-2 2030 年市区受水区需水量预测成果表 单位：万 m^3

总需水量	其中		
	规划非常规水源(再生水利用)		常规水源需水量
	工业污水回用	河道外生态用水	
30367	1484	1688	27195

本工程取水口为鹤地水库，即市区受水区从鹤地水库取水量27195万 m^3 。同时，沿途预留廉江市和遂溪县城部分用水，结合批复的《湛江市雷州青年运河灌区续建配套与节水改造工程初步设计报告(运河部分)》(粤水农水〔2010〕41号)的分配水量，廉江、遂溪城区集中供水在主运河日供水量6万 m^3/d 、3万 m^3/d ，考虑水厂自用水量5%

和管道输水损失 5%后，相应鹤地水库取水量共为 3630 万 m^3 ，从而，本工程鹤地水库总取水量为 30825 万 m^3 /年。

4.1.3 节水评价

4.1.3.1 现状节水水平

(1) 现状用水指标

根据 2017 年《湛江市水资源公报》，2017 年市区受水区人均用水量为 $246m^3$ ，万元国内生产总值用水量为 $28m^3$ ，受水区城镇居民生活人均用水量为 $177L/人.d$ ，城镇公共人均用水量为 $71L/人.d$ ；农村居民生活人均用水量为 $133L/人.d$ ；万元工业增加值用水量为 $22.1m^3$ ；农田灌溉亩均用水量为 $671m^3$ 。

总体而言，赤坎区和霞山区用水条件较好和用水水平较高，而麻章用水水平有待进一步提高，有较大的节水空间。对于农田灌溉，对比雷州青年运河灌区设计灌溉定额，受水区农田灌溉亩均用水量偏大，节水空间较大。

(2) 现状节水潜力

2017 年市区受水区内 3 个区的用水总量、用水效率等控制指标总体满足最严格水资源管理控制要求。受水区农业用水所占比例最大，占比 41.7%，其次是生活综合用水，占比 33.9%；工业生产用水占比 21.8%。结合用水指标来看，节水空间较大主要在农田灌溉用水，其次是生活、工业用水。

2017 年现状灌溉水利用系数平均约 0.5，灌溉水利用系数较低，还有较大的提升空间；受水区各区供水管网漏失率为 12.5%~14%，超过节水型社会建设要求的城市供水管网平均漏失率 12%的控制目标，与全国及广东省“水十条”中加强城镇节水，要求“到 2017 年，全省公共供水管网漏损率控制在 12%以内；到 2020 年，控制在 10%以内”尚存在一定距离；2017 年受水区万元工业增加值用水量 $22.1m^3/万元$ ，低于全省平均值 ($30m^3$)，属工业用水节水水平较高的地区，但与省内较为先进的工业用水水平的佛山市 ($10m^3/万元$)比较，还有一定的差距。区域内各区还需进一步采取各项节水措施，加强节水力度，提高节水水平和水资源利用效率。。

4.1.3.2 规划节水水平

本工程用水总量是湛江市市辖区用水总量的一部分，市辖区用水总量满足最严格水

资源管理制度控制目标。

受水区现状 2017 年城镇和农村居民生活用水净定额分别为 152L/(人.d) 和 117L/(人.d)，规划水平年 2030 年城镇和农村居民生活用水定额分别采用 200L/(人.d)和 140L/(人.d)，规划水平年随着生活水平的提高，用水定额有所增长，符合《广东省用水定额》居民生活用水标准，居民生活用水定额指标是合理的。

按照节水型社会建设和“水十条”节水要求，规划水平年受水区管网漏损率降低至 10%。综合生活用水量包括居民生活用水与公共设施用水(建筑业和第三产业)之和，根据上述预测成果，受水区规划水平年 2030 年综合生活最高日用水量定额为 374L/(人.d)。可见，本次规划水平年预测的受水区综合生活用水量指标符合《城市给水工程规划规范》综合生活用水量指标。可见生活用水定额符合相关规范，取值既保障了人民生活水平质量又体现节水要求，定额取值是合理的。

市区受水区 2017 年万元工业增加值用水量为 22.1m³/万元，现状工业用水节水水平在省内属较高。未来湛江市的工业以钢铁、石化、纸业“三大产业航母”为核心，并不断发展农副产品加工业、家电家具制造业等传统优势产业，以及现代服务业、海洋经济等新兴产业；根据广东省、湛江市最严格水资源管理制度考核办法，受水区内各区 2020 年后的用水效率控制目标，根据省、市下达指标情况另行制定。预测规划水平年 2030 年考虑了产业升级更新及未来工艺技术的进一步发展，以及参照 2020 年最严格水资源管理制度对用水效率的提高要求，万元工业增加值用水量大幅下降为 13.6m³/万元，比现状下降了 38%；比 2020 年工业用水效率控制指标值下降了 32%，即规划水平年预测工业节水水平较先进，规划水平年万元工业增加值用水量取值合理的。

现状 2017 年市区受水区再生水利用量为 0.15 亿 m³，再生水利用量较少，本次预测规划水平年 2030 年再生水利用率为 20%，城市污水处理率为 95%，再生水利用量为 0.42 亿 m³，符合“水十条”到 2020 年全国所有县城和重点镇具备污水收集处理能力，县城、城市污水处理率分别达到 85%、95%左右；缺水城市再生水利用率达到 20%以上要求。

4.1.3.3 节水措施

(1) 原水引水管网节水措施

应加强原水引水管网的水平衡测试，减少渗漏损失，提高水资源利用效率。从设计及施工两方面着手降低管道漏耗，一方面设计应选用优质管材和阀门，管道接口尽量采

用柔性接口，排气阀的设置应根据管道沿线地形条件合理布置；另外必须提高施工技术并保证施工质量。

（2）供水系统节水措施

加快落实城市总体规划和供水规划，逐步完善城区供水系统，减少城市供水管网跑、冒、漏、滴现象。加强供水管网的建设及旧管网的改造，减少供水管网的供水损耗。

供水线路沿程各关键交水点和水厂安装取水量水设施，调配和控制水量，增强全民节水意识，防止浪费。

（3）城镇生活节水措施

①工程措施：全面推行节水型用水器具，推广节水型龙头、便器系统、淋浴设施等。力争到 2020 年城市公共设施全部使用节水器具，节水器具普及率达到 90%以上，管网综合漏失率控制在 10%以内；鼓励污水回用。在城市发展过程中，积极改造城镇排水网。

②非工程措施：加大节水宣传力度，提高全民节水意识；发挥水价在节水中的作用，实行阶梯水价，促进节约用水、优化配置水资源；鼓励一水多用，养成良好的用水习惯。

（4）工业节水措施

①工程措施：提高工业用水重复利用技术，实现系统节水；进行工艺改造和设备更新，淘汰高用水工艺和落后的设备；应用节水和高效的新技术。

②非工程措施：加强企业用水管理，把节水工作纳入经济和社会发展规划，按照《广东省最严格水资源管理制度实施方案》进行用水指标考核；对于企业集中的区域，加强企业之间联系，进行排水综合处理机利用，以提高水资源重复利用率和降低处理费用；大力推行清洁生产，加大污染源治理力度，实现工业废水全面达标排放。

4.1.4 规划水源及水资源配置

4.1.4.1 规划水源

根据当地供水现状及规划供水布局，湛江市区供水可利用地表水资源为鹤地水库及以鹤地水库为水源的雷州青年运河。根据《广东省湛江市地下水超采区治理方案(2016~2020年)》，2020年湛江市区受水区范围内地下水全部退减，规划水平年2030年工业生活用水水源全部为地表水源。由于目前雷州青年运河已无多余水量支撑湛江市区未来用水需求，同时还存在沿程蒸发渗漏严重，水质污染和供水可靠性差等风险，因此，本工程水源确定为鹤地水库，通过从鹤地水库直引水至受水区水厂，节水提效，提高供水

保障程度，为湛江市区争取更多的优质可靠的地表水源。

4.1.4.2 水资源配置

(1) 鹤地水库需水量分析

雷州青年运河灌区工程主要由鹤地水库渠首工程、运河部分、渠系及主要建筑物、结瓜水库等组成，系统内需水预测包括鹤地水库上游河道外用水增量和灌区范围内需水。灌区内需水主要包括灌区设计 146.6 万亩灌溉用水、主运河及五大运河沿线城镇和湛江市区生活工业用水。规划水平年 2030 年灌区需水采用经批复的《湛江市雷州青年运河灌区续建配套与节水改造工程初步设计报告(运河部分)》(粤水农水〔2010〕41 号)成果，其中灌溉需水本次按灌溉制度根据来水情况按平水(P=50%)、枯水(P=75%)、特枯水(P=90%)进行细化。

①水库上游耗水增量

按对本工程最不利考虑，将陆川县 2030 年可增长的需水量 0.214 亿 m³ 计为鹤地水库上游新增的用水量，考虑耗水后，上游耗水增量为 0.105 亿 m³。

②青年运河灌区系统内

青年运河灌区系统内生活工业用水需水量为 2.474 亿 m³，其中湛江市城区生活及工业需水(预留市区取水口位于东海河)1.83 亿 m³，沿线城镇生活工业需水 0.644 亿 m³。青年运河灌区内需水成果见下表。

表 4.1-3 雷州青年运河灌区需水成果表 单位：亿 m³

项目	用水分类		需水量
净需水	生活工业	沿线城镇	0.644
		湛江市区	1.83
	农田灌溉	P=50%	2.66
		P=75%	3.06
		P=90%	3.69

③生态需水量

河道内生态环境用水按来水 10%计算，其中九洲江鹤地水库坝址断面以下生态用水按 10%和最小生态流量(按 Q₉₀ 确定)取外包。

(2) 供需平衡计算

采用 1960 年~2016 年共 57 个水文年长系列资料以月为计算时段对灌区系统内规划

水平年各项来水、用水进行水量平衡计算。灌区范围内各项用水经引提水工程、结瓜水库工程平衡后，其余用水量由鹤地水库统筹平衡。鹤地水库平衡成果见下。

表 4.1-3 鹤地水库水量平衡成果表 单位：万 m³

来水量			用水量							缺水量				弃水量
来水	上游耗水增量	净入库	生态	灌溉	生活工业	结瓜水库、引提水等补水	其中		合计	灌溉	生活工业	生态	合计	
							灌溉补水	生活工业补水						
141383	1048.6	140334	17626	24550	37516	3316	3284	32	83008	-895	-27	-1175	-2097	59424

鹤地水库多年平均来水 141383 万 m³，规划水平年考虑水库上游广西境内的河道耗水增量 1049 万 m³，水库净入库水量 140334 万 m³，水库下游河道生态及灌区系统内需水合计 83008 万 m³，经长系列平衡计算，多年平均缺水量 2097 万 m³，其中灌溉多年平均缺水 895 万 m³；生活工业多年平均缺水 27 万 m³，生态多年平均缺水 1175 万 m³。规划水平年鹤地水库平衡后，灌溉缺水可由地下水补充，经补充用水后灌区多年平均缺水量 78 万 m³。

规划水平年雷州青年运河灌区系统经地表、地下水源 57 年逐月长系列水量平衡计算后，存在 1999 年、2000 年、2005 年、2007 年共计 4 个年份供水遭到破坏，其中灌溉用水有 4 个年份遭到破坏，最大破坏深度 41%，灌溉用水年保证率 91.4%，满足设计保证率 90%的要求；生活工业用水有 4 个月份遭到破坏，最大破坏深度分别为 22%，生活工业用水保证率 99.3%，满足设计保证率 97%的要求；九洲江下游河道生态用水保证率 90%。

(3) 供需平衡分析结论

经过长序列供需平衡分析，鹤地水库来水可满足青年运河灌区原规划用户的供水需求。按照青年运河灌区水量分配方案，湛江市城区用水于东海河市区取水口的取水量为 1.83 万 m³，考虑灌区渠系水输水损失，市区分配水量折算到鹤地水库的取水量为 2.86 亿 m³，满足规划 2030 年湛江市赤坎、霞山和麻章区工业生活用水需求。

4.1.4.3 对区域水资源的影响

本工程以鹤地水库为水源，鹤地水库来水较为充沛，调节能力较好，本工程取用水量及取水过程符合青年运河灌区系统的水量分配方案，工程取水不影响青年运河灌区内

取水口下游各用水对象取用水，且工程取水不改变灌区及鹤地水库的调度方式。取水不会对鹤地水库上、下游河段水量产生明显影响。

雷州青年运河整个灌区系统水量平衡时已将各水源工程下游的生态环境用水考虑在其中，且平衡计算遵循鹤地水库及青年运河调度原则，调节计算时优先保障下游河道的生态环境用水，取用水不影响下游的生态环境用水。因此，工程取水不会对生态环境造成不利影响。

工程水源主要通过封闭的输水管道运输至净水厂，原水经给水处理后为湛江市赤坎区、霞山区和麻章区，以及沿线廉江和遂溪提供生活生产用水，取水对鹤地水库和雷州青年运河水质不产生影响。工程的建设和运行不影响鹤地水库、雷州青年运河水资源的使用功能，取用水符合相应水体水功能区划。

4.1.5 对其他用水户的影响

根据本工程可行性研究报告可知，本工程以管道输水将市区取水口由东海河改为鹤地水库取水后，可能对雷州青年运河灌区渠首及东海河市区取水口以上鹤地电站、第二电站，渠首一、二级电站和城区供水电站共 5 座小型电站产生影响，根据各站点装机等设计参数结合本次调算成果，本工程建成运行取水后，使得雷州青年运河灌区系统受影响电站年平均电量损失约 191 万 kWh。按照全省现行小水电上网最低保护电价 0.4382 元/kWh 计算，本工程取水平均每年应补偿发电损失 84 万元。建议业主尽早与青年运河管理局就电站损失补偿事宜进行沟通，具体补偿方案可参考本次计算成果由双方协商解决。

4.2 水文情势影响分析

九洲江发源于广西壮族自治区陆川县大化顶，流经陆川县、博白县文地镇，在湛江市的廉江北部石角镇流入广东，至廉江市英罗港黎头沙及营仔圩出海。流域集雨面积 3337km²，干流全长 162km，河道平均坡降 0.47‰，其中广东省内集雨面积 2287km²，在省内主要流经湛江，仅 150km²在茂名境内。

本工程取水水源为湛江市鹤地水库，鹤地水库为九洲江干流中游的一座大(1)型水库，位于廉江市河唇镇。水库坝址以上集雨面积 1495km²，总库容 11.44 亿 m³，正常蓄水位 41.244m(85 国家高程，下同)，相应库容 7.95 亿 m³，设计死水位 34.744m，设计死库容 2.96 亿 m³，兴利库容 4.99 亿 m³。汛期控制汛限水位 40.044m 运行。500 年一遇设

计洪水位 42.654m，10000 年一遇校核洪水位 43.994m。本项目的建设不会改变鹤地水库用水总量，取水不会改变鹤地水库上、下游河段水量，对水文情势不产生影响。

根据《鹤地水库调度规程》鹤地水库供水调度情况见下表：

表 4.2-1 鹤地水库用水量分配表

项目	生活及工业	农业	生态	泄洪量
年均值（亿 m ³ ）	0.72	9.43	1.56	2.71

4.3 施工期环境影响评价

4.3.1 施工期地表水环境影响分析

建设施工期产生的废水主要来源于施工过程中产生的基坑、围堰及混凝土养护等施工废水、泵站工程施工废水、建筑工地的施工废水和施工人员生活污水。排水过程产生的沉积物如果不经处理进入地表水，会引起周边水体的污染。

4.3.1.1 施工期生活污水影响分析

本项目施工期主要外排废水为施工人员的生活污水，主要污染物质为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等。本工程共设置 22 个施工工区，其中 9 个作为管线施工工区，13 个作为顶管施工工区，根据前文工程分析，高峰期施工期生活污水量为 144m³/d，生活污水的污染物产生浓度分别为：pH 值 7~8、COD_{Cr}250mg/L、BOD₅150 mg/L、SS 200mg/L、NH₃-N 25mg/L，由于生活污水的污染物类型简单，且产生浓度不高，通过三级化粪池处理后即可达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作物灌溉用水水质标准，即 pH 值 5.5~8.5、COD_{Cr}200mg/L、BOD₅100 mg/L、SS 100mg/L，经三级化粪池处理至达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的旱灌溉标准要求后，用于施工期周边林地的灌溉，不会对周边环境产生明显的影响。

4.3.1.2 施工期废水影响分析

取水口、穿越西溪河工程施工围堰的建设将带来基坑经常性排水，经常性基坑排水的 SS 含量较高；围堰填筑及拆除时涉及土石方的填、挖，施工不慎会致部分土方落入河中，随水流产生 SS 污染，届时会使周边一定范围水体中 SS 浓度急剧增加，其对环境的影响主要有：

- ①使水体透光性减弱，光强减少，对局部的浮游植物的光合作用起到阻碍作用；

② 对浮游动物产生影响，具体反应在浮游动物的生长率、存活率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等方面。由于水生生物具有一定的迁移性和回避性，因此对鱼类等游泳生物影响不大；

③ 由于河道的底栖生物逃避能力较弱，若 SS 浓度急剧增加，来不及远离混浊区域，悬浮沉积物会堵塞生物的腮部，导致底栖生物死亡。

(1) 围堰填筑及拆除

根据施工进度安排，围堰施工在 2 个月内完成，围堰可以很快合拢；围堰的拆除及围堰外侧引水渠水下施工完成后的 1 个月内完成，施工时间相对较短，在截流成功后，河流悬浮物浓度很快就可以恢复原状。由于围堰施工而造成的水体悬浮物浓度增大时段很短，不会对水环境造成显著的不利影响。

(2) 基坑排水

基坑排水分初期排水和经常性排水。初期排水是取水口、穿越西溪河工程围堰内的基坑存水，包括围堰截留的河水、基坑渗水和降水。根据水利工程经验，基坑初期排水水量相对较大、水质较好，基坑初期排水可用 1~2 台潜水泵抽排至库区或附近沟渠。初期排水水质与河流水质基本相同，不会增加对库区及西溪河水质的污染。

(3) 取水口平台、引水隧洞等建筑物施工排水

根据工程分析，取水口平台、引水隧洞等建筑物混凝土浇筑和养护废水，属于间断性排放，属间歇性排放，其特点是排水量较小、水质较好，主要污染物为 SS 和 pH。由于取水口平台及引水隧洞施工点附近为 II 类水体，不得排放废水，如若废水通过管道输送至附近 III 类水体排放，埋管线路较长，且穿越区为山区，将产生新的环境破坏并消耗大量输送能量。因此本着实事求是的原则，本报告提出了施工时采取清污分流措施，机械含油废水、浇筑和养护废水通过混凝沉淀处理后回用于施工生产。在此基础上，废水的环境影响较小，施工结束后该影响将随之消失。

(4) 泵站工程施工废水

工程施工作业废水包括砂石料加工系统废水、基坑废水等，其中以砂石料冲洗废水排放量为最多，其污染物主要以悬浮物为主。施工作业废水不经处理直接外排，大量的沉积物不但会引起水体污染，还可能造成周边水体淤塞。根据施工管理要求及工程经验，施工工地排水口处设置沉砂池，将废水拦截沉淀处理，经过处理后的废水回用作为施工

场地降尘用水和混凝土养护用水。项目该部分施工作业废水不外排，加以沉淀后会用，不会对水环境造成不利影响。为防止施工过程的施工场地废水漫流，建设单位在施工场界建立围墙，可有效阻挡施工废水漫流而污染周边环境。

因此，施工场地建立围墙防治施工废水污染周边环境；施工废水收集沉淀后，回用作为场地降尘用水和混凝土养护用水。另一方面，项目污水管道、管沟施工过程各类泥浆水全部应当设置集排水沟收集、沉淀处理，经处理后全部回用于施工本身，不得外排入周边水体

(5) 建筑工地施工废水

管道沿途所经过的乡镇均有较强的机修能力，可资利用，施工现场不设专门的机修厂，仅对施工机械进行日常的维修和保养。本工程含油废水主要来自施工机械保养、清洗过程中产生的含油废水。根据工程分析，平均每个工作区废水产生量约为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。虽然这类废水排放量不大，但由于水体对油类的降解能力弱，一旦流入河道，污染较难消除，会对河道水质带来不利影响。因此施工区废水经设置的隔油沉砂池处理后回用于汽车、机械设备冲洗或场地洒水抑尘，不外排，不会对周边环境产生明显的影响。

(6) 对鹤地水库、雷州青年运河饮用水源保护区的影响

1、水源地保护要求

饮用水水源环境保护管理依据《安徽省饮用水水源环境保护条例》（以下简称“条例”），《条例》第十四条规定：“在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建扩建制药、化工、造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目；（二）改建增加排污量的建设项目；（三）设置易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站；（四）施用高毒、高残留农药；（五）毁林开荒；（六）法律、法规禁止的其他行为……”。第十五条规定：“在饮用水水源二级保护区内……还禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；（四）从事规模化畜禽养殖；（五）从事经营性取土和采石（砂）等活动……”。第十六条规定：“在饮用水水源一级保护区内，……还禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）从事网箱养殖、畜禽养殖、施用化肥农药的种植以及旅游、游泳、垂钓等可能污染饮用水水源的行为；（三）停靠与保护水源无关的

机动船舶；（四）堆放工业废渣、生活 垃圾和其他废弃物……”。

2、政策符合性

本工程是湛江市供水工程中的重要工程之一，其工程任务是将水量分配方案中分配给湛江市的水量输送至合湛江市区内，工程建设与水资源保护相关，不属于饮用水水源地一、二级保护区内禁止建设项目，所以本工程建设和选址符合饮用水水源地保护相关要求。

3、工程对饮用水源保护区影响

项目设计的饮用水源保护水体为鹤地水库、雷州青年运河。

本工程取水口施工占用水域面积约 3030m²，引水隧洞站陆域约 643m，泵站区站陆域约 33333.5m²。工程施工营地不设置在水源保护区范围内，生活废水不外排，对鹤地水库主要影响为取水口围堰及引水隧洞施工，主要污染为围堰拆建及水下作业引起局部悬浮物增加，导致水体 SS 浓度上升。围堰拆建和 underwater 施工时间较短，施工期通过局部添加絮凝剂可使水质净化，控制施工产生悬浮物浓度，施工在采取措施的情况下，对鹤地水库水源地影响不大。

根据设计，工程管道在泵站后输水管道沿雷州青年运河东侧敷设，长度约 3110m，在 K4+240 下穿雷州青年运河水源保护区，下穿长度约 155m，在 K17+920（中心桩号）下穿雷州青年运河水源保护区，下穿长度约 155m。均采用顶管方式穿越，穿越线路两端各设一个工作井：出发井及接收井，下穿管线距离与河床底预留有足够的安全距离，因而不会扰动河底，不会对河流水质造成影响。

4.3.2 施工期地下水环境影响分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨及废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后进入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染以及污染物的种类和性质，一般说来，土壤粗细而紧密，渗透性差，则污染慢，反之颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

4.3.2.1 区域水文地质条件调查

埋管段管底地基大多为坡积层、第四系中更新统北海组洪冲积层(Q2pal)、第四系早新统湛江组河湖相沉积层(Q1mc)，全风化玄武岩(4)，全风化砂岩(V1、V2)、全风化混

合岩(V3)，局部管底基础位于强风化砂岩(IV)及弱风化砂岩(III)，地基承载力普遍较好，局部地下水位较高，施工中应该注意排水措施，工程地质条件总体来说比较好。

隧洞地层岩性主要为泥盆系中-下统桂头群(D1-2gt)砂岩、泥质粉砂岩，隧洞沿线地层为第四系坡积层(Qdl)及全风化带(V)所覆盖，岩体风化剧烈，覆盖层厚度一般为20.1m~35.8m，风化厚度较大。隧洞进/出口在全风化变质砂岩中进洞，进/出洞口附近围岩为全风化夹强风化砂岩，洞口处上覆全风化土体厚度约11.0m~12.0m，工程地质条件较差。洞身围岩以强风化岩体为主，风化不均匀，含较多全风化。局部洞身处于弱风化岩体中。总体看来，隧洞段围岩为IV类岩体为主，少量V类，IV类围岩占比59.91%，V类围岩占比40.09%。

4.3.2.2 埋管段对地下水环境的影响

根据前面所述，施工期间，施工工区产生的施工废水、建筑垃圾及施工过程中机械维修长生的废油滴漏等若处理不当，可能对当地地下水产生不良影响。根据调查，本工程地下水环境影响评价范围内无集中式地下水饮用水水源、分散式地下饮用水水源地，特殊地下水资源等，不会引起地下水流场或地下水水位变化，地下水环境敏感程度属于不敏感，本工程建设不会引起水文地质问题，但要防止施工过程中出现的机械漏油等污染物经淋滤进入地下水并对地下水造成影响。

4.3.2.3 隧洞施工对地下水环境的影响

1、用水量预测

根据线路沿线钻孔地下水位统计资料，隧址区地下水位埋深较浅，受地形起伏影响大，一般埋深<5m。区内地下水补给主要来自大气降水入渗。因此项目参考《铁路工程水文地质勘察规范》(TB 10049-2014)推荐的降水入渗的降水入渗法预测隧洞正常涌水量。因工程区未发现较大规模的断层，不考虑断层揭穿初期最大涌水量。

隧洞涌水量公式为：

$$Q_s = 2.74\alpha \cdot W \cdot A$$

$$A = L \cdot B$$

式中： Q_s ——隧道通过含水地段段的正常涌水量 (m^3/d)；

α ——降水入渗系数，根据经验系数或试验数据确定，根据本区情况，取0.1~0.2；

W ——年降水量 (mm)，根据本区气象资料，取1694.6mm；

A——隧道通过含水地段集水面积 (km^2)；

L——隧道通过含水地段的长度 (km)；

B——隧道涌水地段 L 长度内对两侧的影响宽度 (km)。

取水口隧洞长 0.643km，对两侧的影响宽度取约 0.1km。

经计算，取水口隧洞最大涌水量为 $59.71 \text{ m}^3/\text{d}$ ，隧洞雨季施工时隧道涌水量可能有较大的增幅。因此，本工程隧洞施工期间需采取必要的防水、排水措施。

从计算结果可见，隧洞涌水量不大，施工对地下水产生的影响较小，基岩裂隙水与地表水体及上部潜水均联系较弱，而且隧洞开挖后会及时衬砌封堵，因此，隧洞开挖造成的短时局部少量地下水渗出不会产生明显的潜水层地下水位下降，也不会引发地面塌陷等地质灾害，不影响隧洞顶部植物根系。

2、影响分析

根据主体工程隧洞管线布置方案，本工程所有隧洞穿越区域的顶部均没有村庄和耕地分布，不涉及抽取地下水作为饮用水源和灌溉水源的情况，因此，开挖过程中抽排隧洞渗水不会对其穿越区域造成生活生产供水短缺的影响。而且本工程采用钢管衬砌，施工完毕后，钢管衬砌完全可以防止围岩裂隙水进入洞内水体，本工程的建设不会改变或阻断当地的地下水流态，不会导致隧洞穿越区域的地下水位下降，对生态环境及地下水状态、水质等基本无影响。

此外，隧洞用气腿式风钻造孔，全断面光面爆破，隧道开挖过程中选用新型乳化炸药，组分中不含 TNT。隧洞施工过程中产生的隧洞施工废水主要污染物为无机物质悬浮物，对水体化学性质影响并不显著，而主要是物理性质的影响。因此，在露出段隧道出口处设置小型沉淀池，施工废水经过充分静置、沉淀以后，回用于周边林地绿化，对周围区域的地下水的水质基本无影响。

4.3.3 施工期废气排放影响分析

施工过程各种燃油动力机械和车辆排放废气，挖土、运土、填土和汽车运输过程的扬尘，都会给周围大气环境带来污染，主要因素为 NO_2 、 SO_2 和粉尘，粉尘污染最为严重。此外，工程引水隧洞开挖前进行爆破会产生爆破废气。

施工过程粉尘污染的危害不容忽视。在施工现场的作业人员和附近道路来往的人员和居住人员，长时间如吸入大量微细尘埃，会引起各种呼吸道疾病。此外，粉尘飘落在

周边种建筑物和树木枝叶上，将会影响景观。

在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有土地平整、土方的开挖及回填、浇注作业、建材运输、露天堆放、装卸过程。如遇干旱无雨季节，在大风季节，施工扬尘将更严重。施工期的扬尘大致可分为：道路运输扬尘、堆场扬尘。

(1) 道路运输扬尘

根据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面情况及车辆行驶速度有关，约占总扬尘量的 60%。在完全干燥情况下，可按公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆。

V——汽车速度，km/h。

W——汽车重量，t。

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表 4.3-1 为一辆 10 吨卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面的清洁程度，不同行驶速度下的扬尘量。

表 4.3-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 Q (kg/km·辆)

车速 \ P	P					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

在同样路面的清洁度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限速行驶和保持路面的清洁是减少扬尘的有效方法。

一般情况下，施工工地在自然风力作用下产生的扬尘的影响范围在 100 米以内，若在施工期对车辆行驶的路面实施洒水，可抑制扬尘。表 4.3-2 为施工现场洒水抑尘试验结果。

表 4.3-2 施工现场洒水抑尘的试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.16

可见，施工期对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少约 70%，并将 TSP 污染距离缩小到 20-50m 范围内，且在 50m 处已满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放监控浓度限值。因此，施工期通过对运输道路及时清扫和浇水，并加强施工管理，采用商品混凝土浇注，采用封闭车辆运输，从而最大程度减少扬尘对周围环境空气的影响。

(2) 施工场地扬尘

施工扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生扬尘，扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/吨·年；

V_{50} 、 V_0 —分别为距地面 50 米处风速、起尘速度，m/s；

W—尘粒的含水量，%。

由上述公式可知，起尘风速与粒径和含水量有关。因此，减少露天堆场和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见下表。

表 4.3-3 不同粒径尘粒的沉降速度

粒尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 微米时，主要影响范围的扬尘点下风向距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

在尘粒的粒径不变的条件下，通过降低堆场风速、加强洒水以提高含水量等措施可减少扬尘的产生。因此，根据《转发国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（粤府办[2010]40 号），建设和

施工单位应强化施工工地环境管理，在施工场地应采取围挡、遮盖等防尘措施，并加强道路清扫保洁工作，提高道路清洁度；同时加强洒水抑尘，减少粉尘污染，确保施工扬尘达标排放。

(3) 爆破废气

① 废气源强

工程引水隧洞开挖前需进行爆破，爆破过程中将产生一定量的粉尘（TSP）、NO_x、CO 等污染物，会对施工区环境空气质量产生一定影响，引水隧洞爆破使用炸药量为 100t，据《排污申报登记实用手册》（中国环境科学出版社，北京，2004）及类比同类项目经验数值，使用炸药爆炸产生的 CO 量为 34.0kg/t、NO_x 为 8.0kg/t、粉尘量约为 54.2 kg/t，因此工程爆破施工而产生的大气污染物：CO 为 3.4t、NO_x 为 0.8t、粉尘为 5.42 t。

② 环境保护目标

爆破废气与敏感保护目标之间相对位置关系见下表。

表 4.3-4 隧洞爆破废气与敏感保护目标的位置关系一览表

噪声源	敏感点名称	距离（m）		保护目标规模（户）	
		水平	高差	200m 内	500m 内
隧洞爆破噪声	河唇镇居民区	275	8	0	57
	青年运河管理局宿舍区	125	2	25	25

③ 影响分析

项目取水口引水隧洞长约 643m，取水口隧洞长度较短，采用由出口向进口方向独头掘进的施工方式，工程单次爆破炸药使用量较小，爆破产生的粉尘量较少，且粉尘颗粒的粒径较大，易于沉降，爆破时项目应提前对爆破的地方进行洒水，露天爆破主要集中在隧洞进出口，仅在初期为露天开挖，施工后期施工作业转入地下，因此其施工时段及范围有限。同时爆破区域周围无大的障碍物，且通风条件良好，有利于烟尘的扩散，且爆破粉尘属于间歇式排放，因此施工爆破活动所造成的烟尘影响的范围和程度均不大。根据类比分析可知，隧洞进出口爆破产生的 TSP 影响范围一般小于 100m。附近的居民点距离隧洞最近距离 125 m，爆破废气对其环境空气质量将造成一定的影响，但采取洒水抑尘等措施后，爆破废气对其影响较小。

(4) 施工扬尘对敏感点的影响及相关防护措施

类比同类工程，施工扬尘影响范围主要在工地场地外 50m 内，项目起点有设计水源保护区及沿线有较多村庄等敏感点，施工期间会对其造成一定的影响，因此工程施工时

应严格执行以下措施：

为进一步减少项目施工扬尘对周围环境的影响范围和程度。可采取的措施如下：

①强化施工工地环境管理，按规定使用预拌混凝土和预拌砂浆，城市城区禁止施工现场搅拌混凝土、砂浆；

②在施工场地应在靠近敏感点处应采取分段设置封闭围挡、遮盖等防尘措施；

③加强道路清扫保洁工作，提高道路清洁度；设置冲洗设施、道路硬底化等扬尘防治措施，严禁敞开式作业；

④粉尘产生量较大的地段和路段，进行洒水抑尘，减少粉尘污染；

⑤施工场地道路、作业区、生活区必须进行地面硬化；减少裸露地面的面积；

⑥增加道路冲洗保洁频次（评价要求施工场地及道路每日洒水次数应不少于7次），切实降低施工道路扬尘负荷；加大不利气象条件下道路保洁力度，增加洒水次数；

⑦严格落实建筑工地“六个百分百”要求：施工工地周边100%围挡；物料堆放100%覆盖；出入车辆100%冲洗；施工现场地面100%硬化；拆迁工地100%湿法作业；渣土车辆100%密闭运输。

通过采取以上措施，并合理布置施工现场而使其远离敏感点，可有效减少项目施工期扬尘的产生，确保场界扬尘符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）无组织排放监测浓度限值要求，则本项目施工期间的扬尘污染对敏感点的影响不大。

4.3.4 施工期噪声影响分析

1、施工噪声源强

施工噪声主要是施工机械在生产过程中产生的，根据作业特点，工程主要噪声源有自卸汽车、载重汽车、挖掘机、吊车等，不同距离下声级强度约为80~85dB（A），详见下表。

表 4.3-4 主要施工设备噪声值 单位：dB（A）

机械名称	声级测值	机械名称	声级测值
挖掘机	85	推土机	82
自卸汽车	80	翻斗车	80
载重汽车	82	柴油发电机	85
蛙式夯实机	86	砼输送泵	84
吊车	81	履带式起重机	81

2、施工期间噪声影响预测及评价

(1) 施工噪声影响分析

根据噪声源分析可知，施工场地的噪声源主要为各类高噪声施工机械（噪声级均在80dB(A)以上），各阶段均有大量的设备作业，这些设备在场地内的位置、使用率有较大变化，难以计算确切的施工场界噪声。本次评价采用类比分析法，根据工程施工量、各类噪声源的经验值和噪声在空间的衰减规律，对施工噪声的环境影响进行预测与分析。

项目主要施工机械的噪声源强见表 4.3-4。将各施工机械噪声作点源处理，采用点源噪声距离衰减公式和噪声叠加公式预测各主要施工机械噪声对环境的影响。

点源衰减公式：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \left(\frac{r_2}{r_1} \right) - \Delta L$$

噪声叠加公式：

$$L_{eqs} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{eqi}} \right)$$

式中： L_1 、 L_2 ： r_1 、 r_2 处的噪声值，dB(A)； r_1 、 r_2 ：距噪声源的距离，m；

ΔL ：房屋、树木等对噪声的衰减值，dB(A)； L_{eqs} ：预测点处的等效声级，dB(A)；

L_{eqi} ：第 i 个点声源对预测点的等效声级，dB(A)。

根据以上公式对经围墙阻隔后的情况下的施工噪声影响进行预测，预测结果见下表。

表 4.3-5 施工噪声污染强度和范围预测表 单位：dB(A)

机械名称	噪声源强	场界标准		施工机械距离场界不同距离（m）时的噪声预测值						
		昼间	夜间	10	20	30	60	100	150	200
挖掘机	85	70	55	65	59	55.5	49.4	45	41.5	39
自卸汽车	80	70	55	60	54	50.5	44.4	40	36.5	34
载重汽车	82	70	55	62	56	52.5	46.4	42	38.5	36
蛙式夯实机	86	70	55	66	60	56.5	50.4	46	42.5	40
吊车	81	70	55	61	55	51.5	45.4	41	37.5	35
推土机	82	70	55	62	56	52.5	46.4	42	38.5	36
翻斗车	80	70	55	60	54	50.5	44.4	40	36.5	34
柴油发电机	85	70	55	65	59	55.5	49.4	45	41.5	39
砼输送泵	84	70	55	64	58	54.5	48.4	44	40.5	38
履带式起重机	81	70	55	61	55	51.5	45.4	41	37.5	35

由上表可知，昼间噪声经 10m 距离的衰减，可达到《建筑施工场界环境噪声排放标

准》（GB12523-2011）标准夜间噪声需经 30m 的距离衰减才能达标。输水管道工程采取分段施工，每段施工工期不超过 60 天，对于各个敏感点的噪声影响时间相对较短，施工期间在临近敏感点一侧设置隔声围挡，以减少对居民生活带来的不利影响；并且严禁中午 12:00~14:00 和夜间 22:00~6:00 进行挖土、打夯和碾压等高噪声施工活动，车辆禁止鸣笛，以保证居民的正常生活休息。

（2）爆破噪声影响分析

在取水口隧洞施工时将采取爆破施工方式，将对周边临近的居民点产生一定影响，但由于爆破施工噪声为瞬时噪声，因此对敏感点影响时间短暂。

①声敏感保护目标

隧洞爆破噪声影响范围相对较大，结合实际影响情况，将取水口隧洞出口爆破施工区附近 500m 范围内的居民点作为爆破噪声敏感保护目标。爆破噪声与敏感保护目标之间相对位置关系见下表。

表 4.3-6 隧洞爆破噪声与敏感保护目标的位置关系一览表

噪声源	敏感点名称	距离（m）		保护目标规模（户）	
		水平	高差	200m 内	500m 内
隧洞爆破噪声	河唇镇居民区	275	8	0	57
	青年运河管理局宿舍区	125	2	25	25

②预测模式

隧洞爆破噪声属于固定噪声源，预测中根据施工布置与周围敏感点的相对位置，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）中推荐模式进行预测。预测公式如下：

$$L_A(r) = L_{AW} - 20 \lg(r) - 8$$

式中：L_{AW}——噪声源强，A 声功率级，dB(A)；

L_A(r)——距离生源 r（m）处的 A 声级，dB(A)；

r ——预测点与点声源之间的距离（m）。

③预测结果

根据相关资料，爆破噪声的声级较高，瞬时源强高达 120~130 dB（A）左右，则本工程隧洞爆破噪声衰减预测结果见下表。

表 4.3-6 隧洞爆破噪声衰减预测结果表

与噪声源距离（m）	1	10	50	100	150	200	250	300	350
-----------	---	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

噪声预测值 dB(A)	122	102	88	82	78.5	76	74	72.5	71.1
与噪声源距离 (m)	400	450	500	550	600	650	700	750	800
噪声预测值 dB(A)	70	68.9	68	67.2	66.4	65.7	65.1	64.5	63.9

隧洞爆破声强较大，声音传播距离较远，由上表预测结果可知，距离爆破点 40 m 以上声环境质量能满足《爆破安全规程》（GB 6722-2014）表 5 爆破噪声控制标准 1 类标准昼间标准（90 dB(A)）。取水口隧洞附近的河唇镇居民及青年运河管理局宿舍区点可能会受到爆破噪声影响，但由于爆破噪声为瞬时点声源，且爆破点相对于敏感点高差为 2~8m，因此对敏感点的影响时间短暂。但仍应在爆破作业前做好充分准备工作，积极采用爆破噪声较小的爆破技术，以免对施工人员和附近居民的身心健康及保护动物等造成严重伤害。

4.3.5 施工期固体废物影响分析

（1）废弃土石方

根据工程施工布置及施工工序，本工程施工弃土来源于取水口、隧洞工程、管线、泵站区、等主体工程施工弃土。根据《湛江市引调水工程可行性研究报告》的土方平衡计算，本工程总弃土 53.1 万 m³。根据工程施工组织设计，本工程中除取水口隧洞、张庄隧洞和泵站弃土较为集中需设置集中弃土场外，其余均为管线弃土。管线工程单位长度弃土量较小，施工回填后，多余土方沿输水管线就地摊平。管线工程采用全线埋管的施工方式，施工期需进行表土剥离并单独推存，工程完工后立即进行表土回覆，对于现状为耕园地的采取复耕措施，对于现状为林草地的，施工结束后仍将其恢复为林草用地。

本环评土壤环境现状监测结果显示各项监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600- 2018）中建设用地土壤风险筛选值（基本项目）（第二类项目）。工程弃土弃渣为一般性固废，依据设计，管线弃土有计划沿管线两侧堆放，占用土地较少，施工结束后及时进行植被措施，不会对环境产生影响。

本工程共设置 2 个弃渣场，分别为 1#弃渣场（接纳取水口及隧洞弃土弃渣）、2#弃渣场（接纳加压泵站弃土），以上弃渣场总占地面积 111.15 亩，弃土弃渣总量 53.1 万 m³。2 处弃渣场均不位于红线内。

本工程弃渣场占地范围内没有重点保护野生植物分布，工程弃土弃渣不会对周围生

态造成较大影响。由于弃土弃渣为一般固废，施工期对弃渣场采取表土剥离和水保措施后，不会对土壤环境及周边植被产生较大影响。

(2) 建筑垃圾

本工程拆迁房屋面积 12097.52m²，拆迁建筑垃圾产生量为 2419.5t，建筑垃圾产生量约 130.55t。建筑垃圾若长时间堆放在施工区和施工人员生活区，不仅影响施工区环境卫生，还将对周边环境产生污染，破坏景观等。因此，每个施工区应及时对建筑垃圾采取相关措施。

工程产生的建筑垃圾不含对环境有危害的有毒有害物质，为一般固废。建筑垃圾主要为余泥、废砖、渣土、废弃料等，施工过程中，建筑垃圾应分类堆放，能回收利用的尽量回收利用，不能回收利用的应按照《城市建筑垃圾管理规定》(2005 年建设部 139 号令)有关规定，向市容卫生管理部门申报，妥善弃置消纳，防止污染环境。经合理处置后，对环境影响很小。

(3) 生活垃圾

施工期高峰施工人数 1200 人，按每人每天产生 0.5kg 垃圾算，则建设期生活垃圾产生量 0.6t/d，则施工期内产生的生活垃圾总量约为 648t。生活垃圾分布于每个施工生活区中。生活垃圾主要为有机污染物，但含有生活病源体，又是苍蝇和蚊子等传播疾病媒介的孳生地，为疾病的发生和流行提供了条件，若不及时清理，将污染附近水域，引起环境卫生状况恶化，影响景观，危害施工人员身体健康，应采取必要的保护措施。

各施工区应设置垃圾桶，并设专人定时进行卫生清理工作，生活垃圾每天集中收集后交环卫部门统一清运。在采取以上措施后，工程产生的生活垃圾应不会对周边环境造成污染。

(4) 危险废物

施工机械和车辆日常检修和维护产生少量废机油以及擦拭产生的废弃含油抹布及手套。根据《国家危险废物名录》(环境保护部令 第 39 号)，废机油属危险废物，废物代码为 900-214-08，由各施工区集中收集，并交由有危险废物处置资质的专门机构进行安全处置。根据《国家危险废物名录》危险废物豁免管理清单，废弃含油抹布及手套属于豁免的危险废物，废物代码为 900-041-49，混入生活垃圾，全过程不按危险废物处理。

4.3.6 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是表土扰动，施工期间的污废水排放，固体废物堆存，及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。表土层对土地的复垦或复绿作用明显，可以对表土进行剥离堆存保护。因此本次环评要求队临时占地进行表土剥离，单独存放。施工过程中要做好表土堆存场的水土保持措施，施工结束后用于临时占地的恢复；本工程生活营地施工人员生活污水通经处理达标后回用于周边林地灌溉，不会对环境产生影响。固体废物分类安全处置；施工期机械要勤加保养，防止漏油。采取上述措施后，建设期基本不会对项目区土壤环境造成影响。

4.3.7 施工期生态环境影响分析

4.3.7.1 陆生生态

(1) 工程占地

工程占地将导致工程涉及区内陆生植物面积直接减少，造成局部区域植被破坏，生物量降低。工程施工期间，将同步实施水土保持工程，由于本工程永久占地数量较少，而临时占地数量较多，因此，临时占地在工程结束后将进行复垦，可在一定程度上减缓工程建设对区域植被的不利影响。

本工程涉及区农业生产水平较高，受人类活动长期频繁干扰，工程沿线村庄、居民区密布，土地开发利用程度高。评价区内土地利用类型以林地、农作物种植地及建设用地为主。

根据可行性研究报告，工程占用植被类型主要为农田、林地植被，农田损失植被以水稻、蔬菜等农作物为主，林地植被以桉树林和灌草丛为主。在工程涉及区未发现古树名木分布，受工程建设影响的陆生植物以人工植被农作物为主，受影响植物均为一般常见物种，在周边地区均有分布，因此，工程施工建设仅使施工区部分地表植物的数量和分布情况发生变化，不会因局部植被的损失而影响区域植被的区系和构成。

工程施工期间，将同步实施水土保持工程；工程完工后，将对弃土场等施工临时占地进行耕地复垦。由于评价区域日照充足，自然条件较好，适合各种植物生长，在采取以上措施后，预计工程涉及区内的植被在较短时间内可以得到较好的恢复。因此，本工程建设对区域植被的影响总体较小。

(2) 对动物生境的影响

工程占地将使部分动物丧失其原有栖息地，导致其生境范围有所缩小。根据工程可行性研究报告，受工程永久和临时占地影响的野生动物生境主要包括耕园地、林地、草地等，施工区周边分布有大量同类型的生境，野生动物在受到施工活动影响后一般能在周边找到适宜生境。而且，本工程沿线长 61.924km，工程采取分区施工方式，各施工分区内的工程量有限，占地面积有限。因此，工程建设对野生动物及其生境影响有限。

工程实施后，通过水土保持措施及完工后临时占地区的植被恢复措施和耕地复垦措施，可以使工程影响区内的植被在较短时间内得到较好的恢复。随着区域植被的逐步恢复，施工占地区内的野生动物数量也将逐步恢复至现状水平。

(2) 对两栖类和爬行类动物的影响

工程涉及区常见的两栖类和爬行类动物主要有蛙、蛇等，这些动物的领地范围较小，行动较兽类和鸟类迟缓。工程建设占地将导致部分两栖类和爬行类动物丧失其原有的栖息地，被动向周边地区迁移，由于两栖类和爬行类动物具有一定的迁徙和规避危险的能力，而且工程外围地带分布有大面积的旱地、菜地、坑塘水面等适宜生境，因此，工程建设对两栖动物和爬行动物的影响主要是导致其在施工区及外围地带的分布及种群数量的变化，不会改变其区系组成和种群数量。施工期间，大量施工人员进驻，使施工区人口密度增大，人为干扰因素增多，如不加强对施工人员管理，可能会使一些蛙类和蛇类等野生动物遭到滥捕。随着水土保持措施及完工后临时占地区的植被恢复措施和耕地复垦措施的实施，施工占地区内的植被将逐步得到恢复，将重新成为两栖类和爬行类动物的栖息地，其种类和数量也将逐渐恢复至现状水平。

(3) 对兽类和鸟类的影响

由于工程占地类型以耕园地、林地、草地等为主，而且工程外围地带分布有大面积的旱地、菜地、林地、草地、坑塘等适宜生境，食物来源广、种类丰富，因此，工程建设不会对兽类和鸟类栖息、觅食产生明显不利影响。

工程施工期间，施工机械运行和施工人员活动，也可能对周边的兽类和鸟类产生惊扰影响，在受到影响后它们一般会主动向周边迁移，使工程涉及区及其周边区域的兽类和鸟类分布数量会暂时性下降。由于兽类和鸟类对噪声等施工影响较为敏感，且它们的活动能力较强，规避危险能力和适应能力较强，因此，工程建设不会对其生存产生明

显不利影响。

工程完工后，随着施工迹地的恢复和环境的逐步改善，施工区兽类和鸟类的种群数量将逐渐得到恢复。

4.3.7.2 水生生态

(1) 对水生生态的影响

本工程主要由取水口、输水管道、加压泵站、阀井等组成。

根据水利工程施工特点，除取水口、穿西溪河等工程以外，其他工程均在干地施工，对水生生态没有影响。

本工程施工受库水及河水影响的主要有取水口、取水口、穿西溪河等处。其中取水口施工结合周围高地填筑围堰；取水口、穿西溪河施工，采用围堰拦截河道，并在河道左侧开挖明渠导流。围堰填筑与拆除施工使局部水域水体浑浊度增加，产生的水质变化将不可避免的对施工水域内的水生生态产生不利影响。由于施工围堰安排在枯水期填筑，且施工期较短，因此影响范围和时段有限，受沉降作用影响明显，施工活动结束后，影响区水质会逐渐恢复到现状水平。

(2) 对水生生物的影响

以上涉水工程施工时需进行围堰的加筑和拆除，势必将对附近水域的水生生物产生惊扰，由于鱼类趋避活动能力较强，受惊扰后会自动转移到附近受施工影响较小的区域，浮游动物等趋避活动较弱的水生生物受影响程度较大。然而，由于施工范围较小，且没有珍稀濒危保护生物，因此，该工程对水生生物的影响在可承受范围内。

4.3.7.3 生态敏感区

(1) 工程内容

经过现在调查，本项目涉及的环境敏感区主要为遂溪县乌蛇岭森林公园，乌蛇岭县级森林公园位于黄略镇与附城乡境内，总面积主要植被类型为桉树经济林，生态系统类型为森林生态系统。工程管线部分以埋管方式穿越遂溪县乌蛇岭县级森林公园，穿越长度约 3.4km。

(2) 影响分析

①森林植被

施工过程中的工程土方开挖、埋管等会对森林公园内的生物量造成一定损失，施工

扬尘阻塞植物气孔，或覆盖植物叶片，影响生态敏感区内植物光合作用；项目施工单位越界进入敏感区堆放物料，导致生态敏感区内植物因物料覆压死亡；施工人员未经主管部门许可进入生态敏感区范围采伐树木等。但以上影响均可以通过加强洒水抑尘、明确施工界限、加强施工人员教育等方式避免，因此本项目对生态敏感区生态系统植物多样性和生态功不会产生明显的影响。

②野生动物

本项目实施对野生动物的影响主要体现在：

鸟类、两爬类：施工期间动用大型相关机械、挖土机、会破坏沿线周边部分植被，施工机械等噪声的直接驱赶和灯光对动物性食物资源分布的改变（主要指昆虫），森林公园内距离线位较近的鸟类、两爬类的觅食和繁殖区域可能发生改变，因此施工期适应人类活动的食虫鸟类和两爬类可能靠近施工区域分布。由于迁徙能力相对较强，大部分鸟类繁殖生境选择会受人为扰动的驱赶，远离施工区域。

兽类：工程建设期会使栖息于生态敏感区附近的小型兽类失去部分栖息地。而且由于部分兽类肉可食，易受到干扰，应严禁投毒、布网、下套（铗）捕获等行为；但由于栖息于森林公园的兽类属于适应性强、食性广泛的小型物种，无大型兽类，因此本工程对生态敏感区范围内的兽类的影响仅限于施工期的驱离效应，施工完毕一定时间后，生态敏感区周边区域小型兽类的生境和分布会重新恢复。

4.4 营运期环境影响评价

4.4.1 地表水环境影响评价

引水工程本身不产生污染物排放，项目污水主要来自泵站区管理人员生活污水，根据估算，员工生活污水产生量为 $6.84\text{m}^3/\text{d}$ 、 $2496.6\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水经三级化粪池、隔油池处理后，再经一体化污水处理设施处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的旱灌溉标准要求后，定期拉运至鹤地水库水源保护区外的林地灌溉，不得在水源保护区内排放，对周边水环境影响不大。

4.4.2 大气环境影响评价

工程运营期大气污染主要来自员工饭堂的厨房油烟。项目设置 1 个职工食堂，拟设置基准灶头 1 个，炉头产生的油烟量约为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，按厨房烹饪时间为每天 4 小时计，

计算得油烟量为 8000m³/d。油烟废气的主要成分是动植物油遇热挥发、裂解的产物等，产生的浓度约为 13mg/m³，则油烟污染物产生量为 0.027t/a；经油烟装置处理后，油烟排放浓度达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的小型标准（油烟 ≤2mg/m³）年排放量为 0.004t/a，对周边环境的影响较小。

4.4.3 声环境影响评价

本工程建成后输水管道运营时一般不产生噪声，噪声主要来源于泵站区内水泵等机械设备的运转噪声，主要集中在构筑物内，其噪声源的源强为 75~85dB（A），远期项目共设置 6 台水泵（4 用 2 备）。

4.4.3.1 噪声预测模式

（1）声音从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射和吸收等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其计算公式如下：

$$LA(r)=LA(r_0)-(A_1+A_2+A_3+A_4)$$

式中：LA(r)为距离声源 r 处的 A 声级；

A₁ 为声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A₂ 为声屏障引起的 A 声级衰减量；

A₃ 为空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A₄ 为附加衰减量。

在预测计算中主要考虑 A₁ 声波几何发散引起的 A 声级衰减量。点声源随传播距离增加引起的衰减公式如下：

$$L_{pn}=L_{p0}-20\lg(r/r_0)$$

式中：L_{pn}—预测点位置 r 处的声级 dB(A)；

L_{p0}—参考位置 r₀ 处的声级 dB(A)；

r—预测点与点声源之间的距离（米）；

r₀—参考声级处与点声源之间的距离（米）。

（2）多声源共同叠加作用的等效声级 Leq

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n (10^{L_{pi}/10})$$

式中：L_p—N 个噪声源在同一受声点的合成声压级 dB(A)；

L_{pi} —第 i 个噪声源在受声点的声压级 $dB(A)$ 。

(3) 模式中参数的确定

各声源参考距离 r_0 米处的声压级 L_{0i} 主要根据有关资料及实际监测结果而定。在预测计算时，为留有余地，以噪声对环境最不利的情况为前提，同时考虑计算简化，提出如下假设：预测计算时，声能在户外传播衰减只考虑屏障衰减、距离衰减和空气吸收衰减，其它因素的衰减如地面效应温度梯度等衰减均作为工程的安全系数而不计。

4.4.3.2 噪声影响评价

本项目风机设备均设置在封闭空间内，整个空间可以看成是一个隔声间，隔声量约为 $20dB(A)$ 。为了简化计算条件并能考虑到最不利因素，本评价预测时只考虑噪声随距离的衰减和隔间隔声衰减，则经预测，设备噪声随距离衰减的噪声贡献值见下表所示：

表 4.4-1 设备在不同距离的噪声预测值 单位： $dB(A)$

距离（设备）	叠加后声压级	隔声后声级	10m	20 m	30m	50m	80m	100m	150m	200m
水泵	91	71	51.0	45.0	41.5	37.0	32.9	31.0	27.5	25.0

由上表的预测结果可知，本项目设备噪声经墙体隔声处理后，距离设备噪声源约 $20m$ 处噪声可以满足《工业企业环境噪声排放标准》（ $GB12345-2008$ ）的 1 类标准限值要求。同时，项目对水泵采取消声、隔声、减震等工程措施。采取以上措施以及距离衰减和绿化减噪后，厂界噪声可以满足《工业企业环境噪声排放标准》（ $GB12345-2008$ ）的 1 类标准限值要求。由于本项目 200 米以内无学校、居民区等环境敏感点。因此，只要建设单位落实好各类设备的减噪措施，本项目建成运营产生的噪声对周围环境和敏感点影响不大。

4.4.4 固废环境影响评价

本项目运营期劳动定员为 50 人，按照每日人均生活垃圾产生量 $0.5kg/d \cdot$ 人估算，则本项目生活垃圾产生量共 $25kg/d$ 、 $9.13t/a$ 。生活垃圾集中收集后分别交由当地的环卫部门集中处理，不会对环境产生影响。

第 5 章 环境保护措施及其可行性分析

5.1 施工期环境保护措施及可行性分析

5.1.1 施工期水污染防治措施技术可行性分析

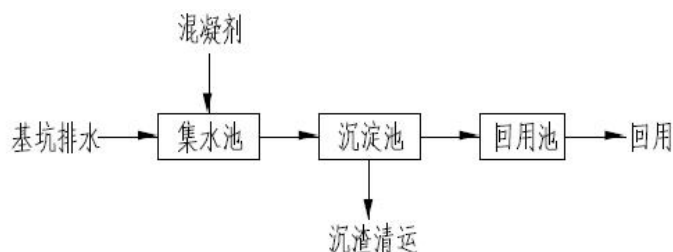
建设施工期产生的废水主要来源于施工过程中产生的基坑、围堰及混凝土养护等施工废水、泵站工程施工废水、建筑工地的施工废水和施工人员生活污水。根据工程施工总体布置、施工期污废水主要污染物特征以及水质保护要求，对不同的污废水采取因地制宜、分别治理的方式。

(1) 施工人员生活污水

本工程共设置 22 个施工工区，施工期高峰施工人数 1200 人，施工期高峰施工人数 1200 人，经三级化粪池处理至达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的旱灌溉标准要求后，用于施工期周边林地的灌溉，不会对周边环境产生明显的影响。

(2) 施工废水

本工程施工废水主要为基坑排水，包括初期基坑排水和经常性排水。废水处理方式采用絮凝沉淀法，主要处理方案如下：



集水池：利用主体设计布置在围堰内的集水井作为集水池。

沉淀池：在取水口施工区设沉淀池，沉淀池停留时间为 4h，基坑排水通过泵由集水井抽入沉淀池进行沉淀处理，采用 PVC 材料。

回用池：沉淀池出水流入回用池，采用 PVC 材料。回用池中水可用于施工场地、道路洒水以及山林浇灌等。

(3) 泵站工程施工废水

项目泵站建筑工地废水包括基础施工和桩基施工过程产生的泥浆废水、建筑及道路混凝土养护过程产生的养护废水、机械设备运转的冷却水和清洗水等，废水量约为 8.65m³/d。施工期废水中均含大量的悬浮物颗粒物，且悬浮物主要是泥沙类物质，属于

大颗粒不溶性的无机物颗粒，经一定时间沉降，悬浮物可以得到去除，废水可以循环利用。故建筑施工场地应设置沉砂池设施，将施工场地产生的生产废水进行拦截沉淀，上清液回用作为施工区内的料场道路洒水抑尘、混凝土养护用水利用；污水管道、管沟施工过程各类泥浆水全部应当设置集排水沟收集、沉淀处理，经处理后全部回用于施工本身，不得外排入周边地表水体。

(4) 建筑工地施工废水

管道沿途所经过的乡镇均有较强的机修能力，可资利用，施工现场不设专门的机修厂，仅对施工机械进行日常的维修和保养，平均每个工作区废水产生量约为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ 。施工区废水经设置的隔油沉砂池处理后回用于汽车、机械设备冲洗或场地洒水抑尘，不外排，不会对周边环境产生明显的影响。

施工期采取的上述措施，如使用商品混凝土、加强设备检修、场地内构筑沉砂池和排水沟等措施都简单易行，且成本低效果好，且可以有效防治项目对周围地表水环境的影响，故本评价在施工期采取的措施经济技术上都可行。

5.1.2 施工期大气污染治理措施

5.1.2.1 施工期扬尘治理措施

为使施工过程的废气对周围环境空气的影响降低到最小程度，建设单位应根据《城市扬尘污染防治技术规范》（HJ/T 393-2007）、《转发国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（粤府办[2010]40号）、《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》（粤办函〔2017〕708号）、《广东省打赢蓝天保卫战2018年工作方案》（粤环〔2018〕23号）的有关规定，采取积极有效措施，减少扬尘对敏感点的影响。

建设单位主要职责如下：

①对施工扬尘污染防治负总责，应当将扬尘污染防治费用列入工程造价，在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，督促施工单位编制建设工程施工扬尘污染防治专项方案，并落实各项扬尘污染防治措施；

②应当组织相关单位开展建筑土方、建筑废弃物运输处置工作，办理工程渣土消纳处置手续；督促施工单位与具备相应资格的运输企业、建筑废弃物处置场所签订建筑土方清运、建筑废弃物处置协议；

③闲置 3 个月以上的建设用地，应当对其裸露泥地进行绿化、铺装或者遮盖；闲置 3 个月以下的，应当进行防尘覆盖。

施工现场扬尘污染防治方案如下：

①建设单位将防治扬尘污染费用列入工程造价，工程项目开工前，需安装视频监控设施、监管人员到位及备案扬尘污染防治方案。

②施工单位应当按照施工场地扬尘污染防治方案的要求，在施工现场出入口公示扬尘污染控制措施、负责人、环保监督员、扬尘监管主管部门等有关信息，接受社会监督；

③在距离施工区小于 50m 的村庄附近施工时，应设置连续、密闭的硬质围挡，高度不得低于 1.8m，并设置不低于 0.2m 的防溢座；施工场地出入口应当设置车辆清洗专用场地，配备车辆冲洗设施，并保持出入口通道以及道路两侧各 50m 范围内的清洁；

④施工场地采取“围、盖、洒、洗”等措施，严禁敞开式作业；施工现场土方开挖后应尽快回填，不能及时回填的裸露场地，应采取洒水、覆盖等防尘措施；在场地内堆放作回填使用的土石方应集中堆放，同时，在未干化之前，经表面整平压实后，采取覆盖措施，并定时洒水维持湿润；土料堆积过程中，堆积边坡角度不宜过大，弃土及时夯实；

⑤施工现场建筑材料实行集中、分类堆放。尽量减少物料搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂；沙、渣土、水泥等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施，不得露天堆放；施工工地围挡外禁止堆放施工材料、建筑垃圾和工程渣土；

⑥施工现场采取洒水降尘措施，每个施工区配备 1 台洒水设备，本工程共 22 个施工区，共配备 22 台洒水设备。洒水频次以施工现场无明显扬尘为准，冬春季晴天一般洒水次数在 4~6 次，夏季一般洒水 8~10 次；

⑦施工现场出入口、施工临时道路、施工生产生活区采取硬化处理措施；

⑧建筑物垃圾应当及时清运，不能及时清运的，应当采取有效覆盖措施。

⑨本工程不新建大型混凝土搅拌站，均使用商品混凝土。

⑩建筑土方、建筑垃圾、工程渣土等散装物料以及灰浆等流体物料运输应当由具备相应资质的运输企业承担，运输车辆应当经车辆法定检测机构检测合格有效，运输作业时应当确保车辆封闭严密，不得超载、超高、超宽或者撒漏，且应当按规定的时间、线路等要求，清运到指定场所处理。

施工期采用上述降尘措施在实践中是行之有效的，且方法简单，经济合理。采取上

述措施后，可确保项目施工期间场地边界扬尘浓度满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放监控浓度限值（颗粒物浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求，从技术上是可行的。

5.1.2.2 施工期燃油废气治理措施

加强大型施工机械和车辆的管理。执行 I/M 制度（即定期检查维护制度）。承包商所有燃油机械和车辆尾气排放均应达到《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）、《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法(中国III、IV、V阶段)》（GB 17691-2005）中第五阶段排放标准要求及《汽油运输大气污染物排放标准》（GB 20951-2007）中的排放标准；施工机械使用优质燃料。严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予更新。机械及运输车辆要定时保养，调整到最佳状态运行。

5.1.2.3 施工期爆破废气治理措施

采用先进爆破工艺，选用环保型炸药，尽量采用延时爆破、预裂爆破等技术，并减少爆破次数，从源头上减少粉尘产生量。爆破钻孔设备要选用带除尘器的钻机，爆破时应尽量采用草袋覆盖爆破面，采用湿法作业，减少粉尘的排放量。强化隧洞施工扬尘环境监管，在取水口隧洞和张庄隧洞进出口施工场地设置围挡。隧洞施工区各配置 1 台洒水车，每日洒水降尘，加速粉尘沉降，缩小粉尘影响时间与范围。隧洞洞线均洒水除尘，可大幅度降低洞内爆破粉尘浓度；同时增设通风设施，加强通风，降低废气浓度。爆破后对爆堆洒水，湿润爆堆上的粉尘和石渣，以减小出渣和翻渣作业时石渣顺边坡滚落产生的扬尘。隧洞现场的作业人员，应按照国家有关劳动保护的规定，发放防尘用品，如佩带防尘口罩等。

施工期采用洒水降尘的措施在实践中是行之有效的，且方法简单，经济合理。同时在施工区域四周设置围挡隔尘，成本低，在经济上可行。

5.1.3 施工期噪声防治措施

项目在施工期主要的噪声源主要是施工机械设备噪声，项目所在区域存在一些噪声敏感点，根据广东省实施《中华人民共和国环境噪声污染防治》办法，在项目施工期对

噪声的控制与管理应做到以下几点：

(1)合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止在中午(12:00-14:00)和夜间(22:00-8:00)施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。

(2)对项目的施工进行合理布局，尽量将高噪声的机械设备安装在远离居民、医院的地方，以远离敏感点。

(3)控制噪声源强：选择低噪声的机械设备；通过排气消声器和隔离发动机震动部分的方法来降低设备噪声；闲置的机械设备等应关闭；动力机械设备应该经常检修。

(4)控制噪声传播：将各噪声较大的设备远离住宅，在莲塘排村、马鞍山村、公鸡塘村、新屋仔村、上县村、毛黎村、黄墩村、塘美村、廖村、扶岭村、白沙埗、长坡岭、龙有村、鸭坡村、四九村、王爱仔村、结豆坪、九东村、九东仔村、桥仔村、北罗坑村、湛江市中医学校、新屋村、湛江市技师学院、五星广场商住小区、湛江机电学校、云头村、洪屋村、沙坡岭村、白水坡村等30个敏感点区域施工时，设置移动式隔声屏障进行围护，由于移动式声屏障可拆卸重复使用，按20%的村庄，每个村庄200m，配置移动式隔声屏障。经计算，共需移动式隔声屏障1200m。

(5)加强声源管理：对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，并在所经过的道路禁止鸣笛，以免影响沿途居民的正常生活。

施工期采用调整施工时间，避开居民休息时间，并将施工机械合理布置等，这些措施合理有效，是切实可行的。

5.1.4 施工期固体废物治理措施

施工期的固体废弃物有两类，一类是建筑垃圾，主要为无机类废物，施工中的下脚料，如弃土砖瓦、混凝土碎块等，也包括一些装饰材料中的有机成份，如废油漆、涂料等，其产生量虽然较小，但由于废油漆、废涂料中可能含有有毒有害成分，因此需对这些固体废物单独集中处理，另一类是施工人员的生活垃圾。主要处理措施包括：

(1)科学设计和优化施工方案，减少外运弃土量。

(2)对于施工期固体废物应集中处理，及时清运出施工区域，除预留回填土方外，开挖多余土方尽可能及时外运。对于施工工人的驻地，设立垃圾收集装置，并定期清运。

(3) 对于如废涂料及其内包装物等，必须严格执行危险废物管理规定，由专人、专用容器进行收集，并定期交送有资质的专业部门处置。

(4) 由施工人员产生的较集中的生活垃圾，其中含有较多的易腐烂成分，必须采取密封容器收集，以防止下雨时雨水浸泡垃圾，产生渗滤液，影响周围环境空气。

施工期固废能回收的进行回收，用于外卖（如土方、木料、钢材等），部分土方用于回填利用，以减少废弃固废，其余的部分运至制定的垃圾填埋场处置。政策、技术可行；施工人员的生活垃圾可集中收集后由环卫部门统一处置。方法可行。

5.1.5 生态环境保护措施

5.1.5.1 陆生植物保护措施

(1) 工程开工建设前，应合理规划施工用地，对施工范围临时设施的规划要进行严格审查。

(2) 施工中应严格按照设计进行施工和开挖，不得超计划占地，避免对征地红线外的植被造成破坏。

(3) 严格按照施工用地规划进行弃渣和表土临时堆置，禁止在规划外的其他区域随意弃渣和进行表土堆置。

(4) 施工过程中，各种临时用地结束后须尽快进行土地整治、覆土恢复植被或复林，避免形成新的水土流失；施工过程中要注意保护好表层土壤，施工结束后用于施工迹地的恢复。

(5) 加强施工期的用火管理，防止火灾的发生。

(6) 对于工程永久占地造成的植被损失，应根据相关法律法规进行报批，施工临时占地在工程施工结束后应立即根据水保措施进行恢复，制定专项植被恢复设计方案，并按方案进行植被恢复。

(7) 工程所在区域，从生态修复的角度出发，在植被恢复中应以乡土树种为主，注意灌木和草本的合理搭配，兼顾其绿化效果和水土保持效益。可选用评价区内广泛分布的物种。

(8) 如在施工过程中，发现有珍稀保护植物，及时向当地林业主管部门汇报，采取避让、移植保护性等措施。

5.1.5.2 陆生动物保护措施

(1) 严格限制施工范围，不得随意扩大工程占地范围。施工期间遇常见野生动物，应进行避让或保护性驱赶，禁止捕猎。施工如误伤野生动物，应立即送往当地兽医站等动物医疗机构进行救治。

(2) 在林地较密集地区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。

(3) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应禁止在早晨、黄昏和晚上进行轧石等高噪声作业。夜间禁止光污染较大的施工项目，以免给鸟类休息和产卵带来影响。风速比较大的天气，减少扬尘污染较大的施工项目，避免扩大空气污染范围，对野生动物栖息地产生影响。

(4) 对在施工中遇到的幼兽，一定要交给林业局的专业人员，不得擅自处理；对施工中遇到的鸟窝（因砍伐树木）一定要移到非施工区的其他树上；对在施工中遇到的幼鸟和鸟卵（蛋）一定要交林业局的专业人员妥善处置。

(5) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

5.1.5.3 水生态保护措施

(1) 涉水工程（取水口、管道穿越西溪河道埋管段）尽量选在枯水期进行，避开鱼类的产卵期，减少施工过程对水生生态的影响。

(2) 在穿越河道埋管施工过程中，应加强施工管理，要求文明施工，禁止施工人员捕捞鱼类。

(3) 施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在河道附近，应在材料堆放场四周挖明沟、沉沙井，设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照水保方案的要求进行妥善处理。

(4) 在取水口安置拦鱼设施，防止鱼类进入。

5.2 营运期环境保护措施及可行性分析

5.2.1 营运期大气污染防治措施技术可行性分析

工程运营期大气污染主要来自员工饭堂的厨房油烟。项目设置 1 个职工食堂，拟设置基准灶头 1 个，炉头产生的油烟经油烟装置处理后，油烟排放浓度达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的小型标准（油烟 $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ），项目废气治理措施可行，对周边环境的影响较小。

5.2.2 营运期水污染防治措施技术可行性分析

（1）生活污水治理措施

引水工程本身不产生污染物排放，项目污水主要来自泵站区管理人员生活污水，根据估算，员工生活污水产生量为 $6.84\text{m}^3/\text{d}$ 、 $2496.6\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水经三级化粪池、隔油池处理后，再经一体化污水处理设施处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的旱灌溉标准要求后，定期拉运至鹤地水库水源保护区外的林地灌溉，不得在水源保护区内排放，对周边水环境影响不大。

（2）供水管线保护措施

本工程取水口位于取水口位于雷州青年运河枢纽上游东北侧约 500m 处，终点为西厅水厂交水点，输水管道总长约 61.924km。管线较长，且沿线需穿越雷州青年运河、东环大道、廉湛快线等。为保障供水管线安全，根据管线直径，在供水管线中线两侧 10m 范围内设置供水管道保护范围。严禁在供水管线保护范围内规划建设永久或临时性建筑物，以及挖掘、取土、打井、钻采、埋坟、爆破、开沙、采石或者堆放物料、倾倒垃圾杂物等行为。

5.2.3 营运期噪声污染防治措施技术可行性分析

本项目的噪声主要来源于水泵等机械设备的运转噪声，主要集中在泵房内，其噪声源的源强为 75~85dB（A），为了确保项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的相应标准要求，建设单位拟采取以下噪声污染防治措施：

- ①优先选用低噪声设备，如低噪的水泵等设备，从声源上降低设备噪声；
- ②合理布置项目声源位置，根据周边敏感点的分布情况，产生噪声较大的泵房房等

噪声源应尽量布置在远离声敏感点的一侧。

③对水泵房等应采用结构隔声，如封闭墙或双层窗结构的机房，房内墙壁采用吸音材料等措施。

④噪声设备基础应设置防振垫等，以减少设备振动而产生的噪声；对空气动力产生的噪声，可加装节流器及消音器等。

⑤对裸露在外的噪声设备应设置隔声罩等。

⑥加强厂内绿化，亦有利于减少噪声污染。

⑦加强设备维护，确保设备处于良好运转状态。

根据声环境影响预测，高噪声设备经相应的隔声、减振、降噪治理，再经距离削减后，厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求，实现达标排放。以上措施投资少，处理效果好，措施技术、经济可行。

5.2.4 营运期固体废物污染防治措施

项目运营期生活垃圾集中收集后分别交由当地的环卫部门集中处理，不会对环境产生影响。生活垃圾的处置应遵循分类处理、优先回收利用的原则，不直接进入环境造成二次污染，实现资源的回收利用且对环境无害化，则该处理措施可行。

。

5.3 建设项目竣工环保验收监测建议

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等相关文件的规定，建设项目保护设施与建设项目主体工程必须同时投产或者使用，建设项目竣工后，将按照相关要求，进行自主验收。现提出“三同时”验收计划如下：

表 5.4-1 “三同时”验收监测内容一览表

类别	污染源	污染物	污染防治措施	验收内容及要求
废水	污水处理系统	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS、总磷、石油类	粗细格栅+平流沉砂池+A/A/O+高密度沉淀池+紫外消毒池	达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准之间的较严值
废气	除臭装置	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	集中收集后经生物滤池装置处理后经排气筒排放	排气筒符合要求：高度不低于 15m NH ₃ 、H ₂ S 的排放速率、臭气浓度排放浓度均达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)恶臭污染物排放标准值
	厂界	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	加强臭气收集装置的维护与管理，避免非正常工况；加强厂区绿化，合理布局设备及工艺，降低无组织排放；必要时喷洒除臭剂	各污染物的厂界无组织排放监控浓度均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及其 2006 年修改单中的厂界废气排放最高允许浓度二级标准
噪声	设备、水泵、风机	L _{Aeq}	采用低噪声设备，采取有效的隔声、消声和减振措施，合理布局设备及工艺，厂界绿化	北边界噪声贡献值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准，其余厂界贡献值达到(GB12348-2008)3类
固体废物	格栅渣、沉砂池废渣	一般固废	交由环卫部门清运	
	污水处理	污水处理污泥	需先进行危险废物鉴别，依据鉴别结果，交由有相应危险废物处理资质的单位处理处置或作为一般固体废物管理。	
	生活垃圾	生活垃圾	交由环卫部门清运	
	实验室废液	危险废物	分类收集、暂存，委托有相应资质的单位处理。	
地下水污染防治	一般污染防治区、重点污染防治区的防腐、防渗等措施、地下水监控井、监控制度			
环境风险	污水处理系统	1、编制突发环境事件应急预案并报湛江市生态环境局备案 2、落实本报告及应急预案提出的各项风险防范措施及管理制度		

类别	污染源	污染物	污染防治措施	验收内容及要求
			3、落实应急预案提出的各项风险应急物资、并开展定期演练	
排污口规范化管理	废水排放口 废气排放口 固废暂存场所		按照国家和广东省的要求，在在厂区的废水排放口、废气排放口和危险废物贮存处置场设置符合规范的环境保护图形标志	
环境管理	制定环境管理制度、设立环境管理机构、制定自行监测计划、委托有资质的环境监测机构代为开展自行监测，建立信息公开及上报系统			
废水在线监控系统	安装污染源在线监控系统，委托有资质的第三方营运机构进行安装和管理，安装调试后应及时进行竣工验收并向当地环保局报备，在线监控结果应定期上报当地环保局，加强日常环境管理台账的记录与维护。			

第6章 环境风险分析

环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。建设项目环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，通过风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险分析和风险预测等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

6.1 风险调查

1、风险源调查

本项目为输水管线建设工程，施工期间风险主要源项有油料事故风险、炸药事故风险、施工区突发事件污染水体水质等。本工程施工设置油料库，炸药根据施工需要及时运送，不设炸药库。因此，可能发生的环境风险主要为油料运输储存过程中产生的泄露火灾爆炸风险、炸药爆炸风险。

本项目运行期本身不存在污染，但由于受外界环境变化的影响，在供水安全上存在水库水体富营养化风险和供水管道腐蚀、阻塞、爆管等风险。

2、敏感目标调查

根据项目危险物质可能的影响途径，确定环境风险敏感目标为鹤地水库及工程邻近的村庄等敏感点。

6.2 环境风险等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）确定本项目风险评价等级。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内最大存在总量与导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）；

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目施工期使用柴油、汽油属于易燃危险物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质及临界量表的规定，油类物质临界量为 2500t，项目施工区油类物质的储存量远小于临界量，估危险物质数量与临界量比值 Q 远小于 1，故本项目 Q 值 < 1 ，环境风险潜势为 I，确定本次环境风险评价工作等级为简单分析。

表 6.2-1 评价工作级别划分依据

环境风险潜势	IV、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

6.3 环境风险识别

根据本工程特征和项目所在区域的自然地理条件，经分析，评价认为本工程施工期主要的潜在环境风险在于施工期油料、炸药储运过程中泄露爆炸事故风险和施工期突发事故污染水体水质风险。

本工程运行期为供水安全风险，主要为鹤地水库水库取水口水体富营养化风险和供水管道腐蚀、阻塞、爆管等风险。

6.3.1 环境风险评价分析

6.3.1.1 施工期油料、炸药储运过程中泄露爆炸事故风险分析

油料风险主要来自于：储罐、管道阀门等由于维护不当出现故障，造成油气的泄漏可能导致火灾甚至爆炸；油品在装卸作业时，若流速过大易产生静电，在雷电等条件下可能引发火灾燃烧；由于油库操作人员的工作失误导致原油外溢，遇到火源易引发火灾燃烧事故。从已有水利工程施工情况看，发生油库事故的案例极少，且水电施工管理较为严格，因此本工程施工期燃油发生泄漏和爆炸的概率不大。

炸药风险主要来自于：管理人员违反规定，违章吸烟或未按有关规定操作造成火种引燃炸药；由于静电作用、雷电条件等造成炸药爆炸。拟考虑的安全措施包括：设置各类消防设施；设置避雷设施和各类防静电设施；按照《水电水利工程爆破施工技术规范》、《爆破安全规程》等有关规范，制定严格操作规程。本项目炸药根据施工需要及时运送，

不设炸药库。炸药运送是整个工程施工中的安全、消防管理重点，管理严格，事故防范措施严密，根据以往水利工程施工情况，发生爆炸事故的概率很小。

6.3.1.2 施工期突发事故污染水体水质风险

本工程正常施工工期间产生的施工废水、含油废水和生活污水经处理达标后全部回用不外排，输水工程取水口的基坑初期排水为原来的水库水加上渗水和降水，基坑初期排水用潜水泵抽排至坝下附近沟渠。初期排水水质与原水库水质基本相同，不会增加对库区的污染。输水工程取水口、穿西溪河段的经常性排水在投加混凝剂、助凝剂进行处理后，上清液回用，人工定期除泥渣。因此，本工程施工期产生的废水对水库水质影响很小。

输水工程取水口、穿西溪河采用围堰施工。围堰拆建以及引水渠水下施工造成的水体扰动会导致局部水域悬浮物增加。根据施工进度安排，围堰施工在2个月内完成，围堰施工时间相对较短，在截流成功后，河流悬浮物浓度很快就可以恢复原状。由于围堰施工而造成的水体悬浮物浓度增大时段很短，不会对库区水环境造成显著的不利影响。

此外，由于施工期施工机械较多，一定程度上增加了事故发生的概率。因此要加强附近道路运输管理，特别是鹤地水库水源地保护区陆域范围内，更应加强警惕。增设交通标志牌，并注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致翻车漏油事故的发生，以降低风险发生的概率。

因此，施工期间只要确保各类环保措施正常进行，严格杜绝污水事故排放造成附近水域污染物超标，施工期间发生突发水质污染的风险概率可以降至最低。

6.3.1.3 运行期鹤地水库水体富营养化风险

蓝藻水华的暴发首先是水体营养盐含量积累结果。营养盐的累积改变了中各种生物的群落结构，甚至是营养盐在微食网中循环方式和过程，最终使原来健康草型生态系统崩溃，转而形成以藻型为主的生态系统。根据根据《湛江市环境质量年报简报》(2018年度)可知，目前鹤地部分因子未达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的II类标准，水库营养状态指数为50.3，属于轻度富营养。一般来说，在入库水质无变化的情况下，引水工程实施导致出库流量和流速的增加，污染物降解的速度会有所增加，库区内总氮、总磷的浓度将会有所降低，库区维持低营养状态，未达到富营养水平，因此取水口水域潜在的蓝藻爆发的风险很小。

6.3.1.4 运行期供水管道腐蚀、阻塞、爆管风险

本调水工程输水管线的起点为鹤地水库，终点为西厅水厂交水点，输水管线为管道输水，基本不会发生突发性水污染事故。工程输水线路输水过程中，可能存在线路的腐蚀、阻塞、爆管等风险情况，导致不能正常供水。

管道输送原水，若受到腐蚀则会对水质产生影响。根据设计，本工程管道内外均进行了防腐。管道内防腐采用水泥砂浆衬里，厚 10mm，抗压强度等级不应低于 30Mpa，外防腐则采用加强级环氧煤沥青涂料，厚 0.5mm。因此，管道经过内外防腐处理后，产生腐蚀的环境风险较小。

阻塞主要发生于隧洞塌陷的情况下，其影响因素为地下水的侵蚀、地震、工程结构变形等多方面；埋管段的阻塞风险相对较小，但水流过缓，悬浮物沉积或结垢亦可能导致阻塞。因工程线路涉及的区域地震活动不强，并且输水线路隧洞段具有一定深度的埋深，隧洞发生塌陷的可能性较小。

爆管导致输水泄漏的情况主要影响因素有人为挖掘破坏、管壁受腐蚀而破坏、管内压力过大等，此外，在过河流段可能存在洪水冲毁输水线路的风险。输水线路中断的影响具有局部性，事故发生后可立即通知最近的控制工程采取措施，截断来水，尽量减少损失。

6.3.2 风险防范措施

6.3.2.1 施工期油料、炸药储运过程中泄露爆炸事故风险防范措施

油料、炸药在运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，炸药运输不得将炸药和雷管混装运输，运输油料的运输车辆须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害，并配备押运人员，车辆不得超装、超载；在运输车辆明显位置贴示“危险”警示标记；不断加强对运输人员及押运人员的技能培训；油料库须严格按安全防护距离要求并会同地方管理部门进行现场选点，保证附近 500m 内无居民点分布，并设置标志牌，在油库靠公路侧修筑防护墙，以减少风险及危害；在施工区内建立防火及火灾警报系统，对施工人员进行防火宣传教育，严格规范和限制施工人员的野外活动，作好吸烟和生活用火等火源管理，以确保区域森林资源及居民生命财产安全；对管线工程分散布置的油库加强管理，设置事故槽，减小燃油泄漏对土壤及农田水质污染的风险；加强装卸作业

管理,装卸作业人员必须具备合格的专业技能,装卸作业机械设备的性能必须符合要求,在装卸作业场所的明显位置贴示“危险”警示标记,不断加强对装卸作业人员的技能培训;加强库房管理,油库应设专人看管,并实行来访登记制度,提高工作人员安全防范意识。

6.3.2.2 施工期突发事故污染水体水质风险防范措施

前面的分析表明,施工期间发生水质污染的风险概率较小,运行期间发生交通事故影响河道供水的风险概率也非常微小,但必要的防范措施仍然需要。

施工期间的生活污水和生产废水达标处理后回用,严禁排入河道污染河道水质。加强污水处理设施日常管理,定期维护,保证设备稳定、正常运行,杜绝出现生活污水和生产废水事故性排放。本工程取水口围堰施工时,应针对本工程施工人员加强环保教育和宣传,明确施工水域的范围、边界,环境监理单位工作人员必须到场进行环境监理巡视和指导环保施工,加强施工环境监理工作,防止施工人员野蛮施工,以防止工程施工造成鹤地水库的库区水质污染。

在鹤地水库水源地保护区内施工时,水体水质污染风险防范措施有:

1、优化施工期运输路线,尽量避开饮用水水源保护区;加强工程油料等运输车安全管理,定期检修相关车辆。运输人员应了解所运输物品的特性及其包装物、容器的使用要求,以及出现危险情况时的应急处置方法。

2、在水源保护区施工道路设降低车速、保护水源等标识牌,提醒工程运输车辆降低车速、禁止疲劳驾驶,保证安全通行,降低交通事故发生概率。必要时可以限制车辆的运输路线和运输时段。

3、制定饮用水水源保护区污染风险事故应急预案,预案应包括应急事故组织机构、应急救援队伍、应急设施及物资配备、应急报警系统、应急处理措施、应急培训计划等内容。

4、饮用水源地施工时,加强施工人员环保教育和宣传,明确施工区边界,禁止越界施工。环境监理单位工作人员应加强环保施工指导和环境监理巡视,施工生产生活废水、生活垃圾禁止排入河道,以防止工程施工造成水源保护区水质污染。

6.3.2.3 运行期龙河口水库水体富营养化风险防范措施

1、藻类暴发预警监测机制

通过水质自动监测系统，开展富营养化因子，叶绿素、藻类等生物因子实时在线监测。通过监测数据，采用人工智能手段，开展藻类生长与水质因子、水文条件、水温的相关性分析训练，得出不同条件下的藻类暴发预警值，结合实时在线监测进行藻类暴发预报，结合人工现场查验，为及时发现隐患、提前采取防范措施。

2、藻类暴发应急机制本项目建成后应成立专门的应急办公室，负责库区突发环境事件的预报，应急处置和日常管理，应当制定包括藻类暴发事故的水库突发环境事件应急预案。当发现库区水面藻类暴发，或自动监测站或水质日常监测中发现藻类检测超标时，相关入员迅速报告水库应急办公室，启动应急处置措施。

3、藻类暴发应急处置措施根据暴发藻类的特点，开展藻类处置工作，藻类的处置措施可选用以下方法：

(1) 藻类捞取收集。在发现水华水域布设围栏设施，将水藻控制在一定区域阻挡其向取水口扩散，对水华采取围网拖拉集中，然后用机动吸泵吸取的方法集中捕捞上岸合理处置。浅滩、近岸边等局部则由人工捞取。

(2) 强化混凝，依附浊度颗粒沉淀除去藻类。在取水口使用硫酸铜、季铵盐、活性剂、聚合氯化铝、硫酸亚铁等化学药剂，对过多的浮游生物、藻类进行杀灭。

(3) 为进一步使藻类去除率达到很好的效果，本工程后续的自来水净水厂也可以采取投加袋装活性炭粉末或高锰酸钾进行净水。藻类产生的腥臭味和色度，可以通过投加粉末活性炭去除水中有机物、除色、除臭投加时要求有充足的搅拌条件，使粉末与水质良好混合接触，并延长活性炭粉末和水体接触时间提高吸附率。高锰酸钾能去除受污染源中藻类、臭味、色度，氧化分解有机物和加强消毒效果等，高锰酸钾氧化水中还原物质生成无定型锰可吸附催化去除水中微量有积物，破坏有机物使胶体脱稳，起到助凝沉淀作用，投加时应注意确保接触氧化时间越长效果越好。

6.3.2.4 运行期供水管道腐蚀、阻塞、爆管风险防范措施

- 1、管道内外均进行防腐，防腐标准应达到设计标准要求；
- 2、加强管理，加强宣传教育，在隧洞进出口设置警示牌；
- 3、加强安全监督和水质监测，对取水、供水实施全过程管理，及时掌握水源环境、供水水质状况，并定期检查；
- 4、加强隧洞衬砌防护，做好专项排水设计，严格执行防渗措施，防止地表废水入

渗污染水体水质。

6.3.2.5 环境风险评价结论

根据风险识别和源项分析，本项目环境风险发生的概率较小。建设单位应按照本报告书做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案。在项目严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。

6.4 应急预案

6.4.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》、《广东省突发公共卫生事件应急办法》确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本工程应急预案体系为突发公共事件地方应急预案和安广东突发环境事件应急预案。突发公共事件的应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

1、信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 4 小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

2、先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

3、应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

4、应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

6.4.2 风险应急预案

根据《中华人民共和国环境保护法》第三十一条，因发生事故或者其它突然性事件，

造成或者可能造成污染事故的单位，必须立即采取措施处理，及时通报可能受到污染危害的单位和居民，并向当地环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。可能发生重大污染事故的企业事业单位，应当采取措施，加强防范。第三十二条规定，县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门，在环境受到严重污染，威胁居民生命财产安全时，必须立即向当地人民政府报告，由人民政府采取有效措施，解除或者减轻危害。

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》、《广东省突发公共卫生事件应急办法》和《广东省突发环境事件应急预案》，针对工程可能出现的环境风险，有针对性地制定环境风险事故应急预案。工程环境风险管理程序流程见下图，环境风险应急预案计划如下：

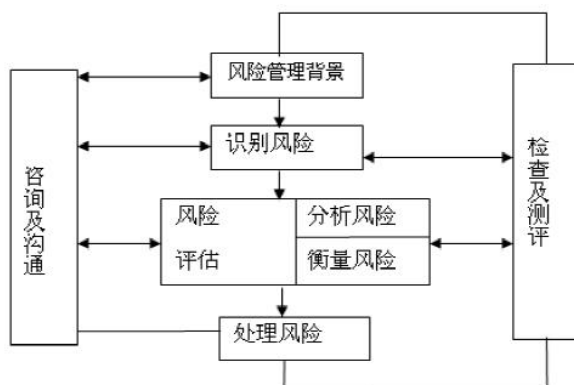


图 6.4-1 环境风险管理程序流程图

1、应急计划区

针对本工程可能出现的各类环境风险的特点，以及周边环境条件，其应急计划区包括施工区及输水管道沿线，施工区应急计划区主要包括油库区、爆破区、鹤地水库、遂溪县乌蛇岭森林公园等环境保护目标区。

应急事件为炸药爆炸，油库泄露引起的火灾、爆炸，突发水污染事故以及供水安全风险。

2、应急组织机构

本项目施工期风险责任主体为施工单位。环境风险应急系统的相关部门和单位，需在应急预案计划中明确具体的协调领导责任人、响应应急预案的责任人等。

3、应急分级响应程序

一旦发生事故，施工人员应遵循以下应急响应程序：

施工人员首先应现场采取紧急措施进行初步处理，把事故消灭在萌芽阶段。如果通过现场紧急处理后，无法遏止事故进一步发展，现场施工人员立即向事故应急救援指挥

部报告，准确汇报事故发生的地点、时间、现场状态等情况。

事故应急指挥部接到报告后，需及时逐级向上级部门报告，同时迅速组织指挥本单位各种救援队伍和施工人员采取措施控制危害源，进行自救，并立即向市及以上地方政府通报。

4、应急救援保障措施

(1) 当施工期发生油库泄漏、炸药爆炸突发事件，应及时组织消防部门和卫生部门对事故现场进行救援，对受伤人员进行救护。

(2) 当供水安全受到威胁时，应及时组织消防、卫生、环保、水务等部门对事故现场进行救援，采取清除、设置浮栏、投药、水质监测等措施，防止有毒有害物质的进一步扩散，降低对水库和供水管道水质的污染和可能带来的不利影响。

5、报警、通讯联络方式采用城市应急状态下的报警通讯方式。

6、应急环境监测、救援及控制措施

应急环境监测由舒城县和肥西县环境监测站负责，且依据环境风险事故可能影响的范围，请求应急组织领导机构协调相关的监测机构，开展相应的环境监测，以便对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据，以便及时采取救援、控制措施。

7、人员紧急撤离、疏散，撤离组织计划危及施工区及附近居民生命安全事故发生时，立即组织附近居民紧急撤离。撤离时由施工期安全保护处置组协同村民委员会组织村民紧急撤离，设备保障人员准备紧急撤离车辆。医疗救护人员对事故现场受伤人员实施抢救撤离。

8、事故应急救援关闭程序与恢复措施事故应急救援关闭程序由湛江市政府办公室依据城市应急体系的启动程序，在应急预案计划中明确具体的事故应急救援关闭程序。同时，根据事故可能造成的影响和特点，启动事故影响的恢复措施。

9、应急培训计划

主要包括应急预案相关责任部门和单位的领导及相关责任人。应急培训可采取集中培训、应急演练等多途径的方式。

10、公众教育和信息

对施工人员进行公众教育，宣传相关的环境和安全法律法规，并进行有关的应急知识的培训。

第7章 环境影响经济损益分析

7.1 环保投资估算

参照《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006），本工程环境保护投资由环境保护措施、环境监测措施、环境保护仪器及安装、环境保护临时措施、环境保护独立费用等组成。

总投资为352979.60万元，根据估算，项目环保投资约为1026.68万元，占工程总投资的0.29%。

表 7.1-1 工程环境保护投资汇总表

序号	工程或费用名称	投资（万元）
第一部分	环境保护措施	290
第二部分	环境监测措施	113.16
第三部分	环保仪器设备及安装	69
第四部分	环保临时措施	224.04
第五部分	独立费用	237.14
第六部分	基本预备费（第一至第五部分的10%）	93.34
环境保护投资（合计）		1026.68

表 7.1-2 工程环保投资估算表

序号	工程和费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
I	第一部分 环境保护措施				290
一	生态保护				50
1	水土流失、绿化等水保措施		工程水保投资不再重列入		
2	取水口拦鱼设施				50
二	取水口及水源地水质保护措施				240
1	水质自动监测站建设	座	1		200
2	取水口防护	m	2000	200	40
II	第二部分 环境监测措施				113.16
一	水环境监测				4.9
1	地表水水质监测	点·次	3	3500	1.05
2	施工工区废水监测	点·次	22	1500	3.3
3	基坑废水监测	点·次	2	1500	0.3
4	泵站区施工废水监测	点·次	1	1500	0.15

5	地下水水位监测	点·次	2	500	0.1
二	大气监测				4.5
1	大气监测	点·次	9	5000	4.5
三	噪声监测				5.76
1	噪声监测	点·次	96	600	5.76
III	第三部分 环保仪器设备及安装				69
1	管理处地理式污水处理设施	套	1	50000	5
2	生态流量在线监控设施	套	1	600000	60
3	泵站噪声控制				4
IV	第四部分 环保临时措施				224.04
一	施工区废污水处理				113.5
1	基坑排水处理沉淀池	座	2	50000	10
2	含油废水处理	处	23	30000	69
3	施工区废水处理（碱性废水）	处	23	15000	34.5
二	环境空气质量保护				79.2
1	洒水车	台·辆	23	24000	55.2
2	硬质围挡	m	1200	200	24
三	噪声防治				27.2
1	交通警示牌	个	40	800	3.2
2	移动式隔声屏	m	1200	200	24
四	固体废物处置				4.14
1	垃圾桶	个	50	50	0.25
2	生活垃圾清运处理	t	648	60	3.89
	第一至第四部分合计				696.2
V	第五部分 独立费用				237.14
一	环境保护建设管理费				97.44
1	管理人员经费		3%	696.2	20.87
2	环境保护竣工验收费		8%	696.2	55.70
3	宣传教育费及技术培训费	年	3%	696.2	20.87
二	环境监理费	年	3	150000	45
三	科研勘察设计咨询费				94.7
1	环境保护勘察设计费		8%	696.2	55.70
2	环境影响评价费				39.0
	I 至V 部分合计				933.34

	基本预备费		10%	933.34	93.34
	环境保护静态总投资				1026.68

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 经济效益分析

湛江市位于环北部湾经济圈，近年随着湛江钢铁基地、中科炼化等一系列工程进驻，湛江市城市发展空间较大。现状青年运河采用明渠输水至湛江市区，水量损失较大，可供霞山、赤坎和麻章区水厂 52.5 万 m³/d，与《湛江市市区供水专项规划（2015-2030）》提出的 2030 年生活工业需水 85 万 m³/d 相比，供水能力不足，未来城市供水水源缺口大，急需开源节流，提高可供水量。湛江市引调水工程以鹤地水库作为湛江市区供水水源，采用管道输水，节水提效，增加地表水源可供水能力，提升现有城市供水能力，满足湛江市城市发展用水需求。本工程建设具有显著的社会效益，是保障湛江市城市安全用水、构建和谐社会的需要。

7.2.2 环境效益分析

工程建设过程中，不可避免地对当地的环境产生一定的不利影响，本工程采取了相应的减免环境影响的对策措施，可有效治理因工程建设产生的如施工期环境污染、水土流失等的影响，将产生较好的环境等综合效益。

7.2.3 环境损失分析

根据本工程及工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工期生产废水及生活污水处理、大气及噪声污染控制措施、固体废弃物处理措施、人群健康保护措施、陆生生物与水生生物保护措施、建设期环境监测、环境管理及环境监理等，在技术经济分析或多方案比选的基础上，提出了各项措施推荐方案及费用概算。工程环境保护措施总费用 1026.68 万元，作为本工程可货币化环境损失。

7.3 环境经济损益分析结论

根据以上分析，龙河口水库引水工程具有较好的经济、社会、环境效益，为避免不利环境影响所采取的的环保措施总费用为 1026.68 万元，占工程总投资亿元的 0.29%。

在各项环保措施得到落实的情况下，其费用产生的环境效果较为明显，可较大程度的减免因工程建设产生的环境损失。因此，从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。

第8章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。

8.1.1 环境管理原则

(1) 预防为主、防治结合的原则

在施工和运行过程中，环境管理要预先采取防范措施，防止环境污染和生态破坏的现象发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

(2) 分级管理原则

工程建设和运行应接受各级环境保护行政主管部门的监督，而在内部则实行分级管理制度，层层负责，责任明确。

(3) 相对独立性原则

环境管理是工程管理的一部分，需要满足整个工程管理的要求。但同时环境管理又具有一定的独立性，必须依据我国的环境保护法律法规体系，从环境保护的角度对工程进行监督管理，协调工程建设与环境保护的关系。

(4) 针对性原则

工程建设的不同时期和不同区域可能会出现不同的环境问题，应通过建立合理的环境管理结构和管理制度，针对性地解决出现的问题。

8.1.2 环境管理目标

(1) 保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

(2) 预防污染事故发生，保证各类污染物合理回用或达标排放，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到相应的环境功能要求。

(3) 生态破坏得到有效控制，并采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

(4) 做好施工区卫生防疫工作，完善疫情管理体系，控制施工人群传染病发病率，避免传染病爆发和蔓延。

(5) 理清工程建设与环境保护的关系，保障工程建设的顺利进行，促进工区环境美化，争创环保优秀工程。

8.1.3 环境管理机构的设置及任务

(1) 工程建设期

湛江市鹤地供水营运有限公司全面负责工程建设期各项管理工作，在工程建设管理局下增设环境保护办公室。

在工程筹建期及施工期内，其管理任务如下：

①筹建期

筹建环境管理机构，组织环境管理人员培训。

根据环境影响报告书和环境保护设计要求，落实制订工程招、投标文件及合同文件中相关环境保护条款，保证环境影响报告书和环境保护设计中环境保护措施纳入工程施工文件。

②施工期

贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例，制订工程施工期环境保护管理规定与管理办法。按照国家有关环保法规和工程环保规定，对施工区环境保护工作实施统一管理。

编制环境管理工作计划，整编监测资料，建立工程生态与环境保护信息库。定期编制环境质量报告，报送上级主管部门和地方环保部门。

加强施工期生态保护和污染防治管理工作。制订施工期生态保护和污染防治管理规定，提出控制施工污染源排放的具体措施和要求，提出施工期水质保护、水土保持、土地资源保护、水生物保护和湿地生态保护的具體要求，根据工程施工进度，提出施工期生态环境保护措施和环保设施建设的实施进度和要求。

加强环境监理工作，委托具有相应资质等级的环境工程监理部门，开展施工期环境监理工作。加强环境监测管理，制订环境监测计划，开展环境监测工作。会同地方环保部门环境监督与检查，监督施工合同环境保护条款的执行情况。负责协调处理施工过程中的环境纠纷和环境污染事故。

加强环境保护宣传教育，提高工程环境管理人员的技术水平。

(2) 工程运行期

在工程运行期，由湛江市鹤地供水营运有限公司负责运营管理，全面负责工程运行期的各项环境保护工作。主要工作内容为：

- ①贯彻执行国家及地方环境保护方针、政策、法律和法规；
- ②执行国家、地方和行业环境保护要求；
- ③落实工程运行期环境保护措施，制定环境管理办法和制度；
- ④负责落实运行期的环境监测，并对监测结果进行统计分析；
- ⑤监督和管理由于周围环境变化对工程的影响，并及时向有关部门反映，督促有关部门解决问题；
- ⑥制订风景名胜区、水产种质资源保护区生态与环境保护和建设规划方案，协同地方环保部门，开展生态恢复和环境保护建设工作；
- ⑦组织开展环保科研工作；
- ⑧负责环境保护宣传和移民回访工作。

8.1.4 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

(2) 分级管理制度

建立环境保护责任制，将环境保护列入施工招标，在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与环境保护措施条款，由各施工承包单位负责组织实施，由环境监理部门负责定期检查，并将检查结果上报建设单位环境保护办公室及环境保护领导小组，并对检查中所发现的问题督促施工单位整改。

(3) 监测和报告制度

环境监测是环境管理部门获取施工区环境质量信息的重要手段，是进行环境管理的主要依据。从节约经费开支和保证成果质量的角度出发，建议采用合同管理的方式，委托当地具备相应监测资质的单位，对工程施工区及周围的环境质量按环境监控计划要求进行定期监测。并对监测成果实行月报、年报和定期编制环境质量报告书以及年审的制度。同时，应根据环境质量监测成果，对环保措施进行相应调整，以确保环境质量符合国家所确定的标准和省、地市确定的功能区划要求。

(4) “三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

(5) 制定对突发事件的处理措施

工程施工期间，如发生污染事故及其它突发性环境事件，除应立即采取补救措施外，施工单位还要及时通报可能受到影响的地区和居民，并报建设单位环保部门与地方环境保护行政主管部门，接受调查处理。同时，要调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予行政或经济处罚，触犯国家有关法律者，移交司法部门处理。并防止以后类似事故的发生。

(6) 报告制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。施工承包商定期向工程建设环保管理办公室和环境监理部提交环境月、半年及年报，涉及环境保护各项内容的实施执行情况及所发生问题的改正方案和处理结果，阶段性总结。环境监理部定期向工程建设环保管理办公室报告施工区环境保护状况和监理工作进展，提交监理月、半年及年报。环境监测单位定期向工程建设环保管理办公室提交环境监测报告，环保管理办公室应委托有关技术单位对工程施工期进行环境评估，提出评估季报和年报。

(7) 环境保护宣传和培训制度

为增强工程建设者（包括管理人员和施工人员）的环境保护意识，施工区环境保护办公室应经常采取广播、宣传栏、专题讲座等方法对工程建设者进行环境保护宣传，提高环保意识，使每一个工程建设者都能自觉地参与环境保护工作，让环境保护从单纯的行政干预和法律约束变成人们的自觉行为。

对环境保护专业技术人员应定期邀请环保专家进行讲学、培训，同时组织考察学习，以提高其业务水平。本项目建设期较长，涉及范围广，为有效落实施工期各项环境保护措施落实，工程根据环境保护要求，应实施环境监理制度，以便对施工期各项环保措施的实施进度、质量及实施效果等进行监督控制，及时处理和解决可能出现的环境污染和生态破坏事件。

8.2 环境监理

8.2.1 环境监理目的

本项目建设期较长，涉及范围广，为有效落实施工期各项环境保护措施落实，工程根据环境保护要求，应实施环境监理制度，以便对施工期各项环保措施的实施进度、质量及实施效果等进行监督控制，及时处理和解决可能出现的环境污染和生态破坏事件。

8.2.2 环境监理原则

客观、公正原则：以事实为依据，以法律和有关合同为准绳，在维护建设单位的合法权益的同时不损害承建单位和公众的权益。

“三同时”和“及时性”原则：坚持环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行的原则。结合主体工程施工进度及其带来的环境影响按设计要求及时采取减免措施，对不确定性因素通过监督检查，及时发现问题，提出处理方案，避免影响和后果扩大。

协调性原则：环保措施进度计划的制定和检查落实，必须与主体施工进度协调，不因环保措施实施进度滞后而影响工程形象及效益的发挥，也不能因片面追求工程经济效益和进度而牺牲公众利益和环境。

8.2.3 环境监理职责

环境监理应遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令和法规，按照监理技术规范要求及环境监理的各项依据开展工作，其主要职责为：

- (1) 受建设单位委托，全面负责监督、检查工程影响区的环境保护工作；
- (2) 审查监督承包商提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划，提出环保方面的改进意见，以保证环保措施的落实和工程的顺利进行。并审查环保措施的技术和经济可行性；
- (3) 监督检查施工过程的环保措施的“三同时”，使防治环境污染和生态破坏的措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产；
- (4) 同工程监理一起参加工程的验收，对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护内容进行监督与检查。工程质量认可包括环境质量认可，单元工程验收，凡与环保有关的必须有环境监理工程师签字；

(5) 对检查中发现的问题，以通知单的形式下发给承包商，要求限期处理；

(6) 环境监理工程师每月向建设单位提交一份监理月报告，半年提交一份进度评估报告，并整理归档有关资料。

8.2.4 环境监理内容

(1) 生产废水处理：对生产废水处理措施、设施进行监督检查，确保承包商及各施工单位产生的生产废水进行处理后综合利用或达标排放。

(2) 固体废弃物处理：固体废弃物包括土石弃渣、生活垃圾和建筑废料。对于固体废弃物的处理，环境监理工程师监督检查承包商处置好承包商的任何设备和废弃材料，竣工时监督检查承包商从现场清除运走所有废料、垃圾，拆除和清理不再需要的临时工程，保持工程所在现场的清洁整齐。

(3) 环境大气污染防治：施工区大气污染主要来源于施工和生产过程中的废气和粉尘。为防治运输扬尘污染，环境监理工程师监督检查承包商及各施工单位在装运土方、材料、垃圾等一切易产生扬尘的车辆时，必须覆盖封闭；对道路产生的扬尘，监督检查路面保护及定期洒水措施落实情况；监督检查主体工程边坡开挖等一切露天施工，采取提前洒水、草袋覆盖等降尘措施；严禁在施工区焚烧会产生有毒有害或恶臭气体的物质。同时，环境监理工程师应监督检查针对受环境空气污染影响的敏感点污染防治措施的落实情况。

(4) 噪声控制：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的施工单位，监理工程师必须要求采取减噪降振措施，选用低噪弱振设备和工艺。对固定噪声源必须安装消音器，设置隔音间或隔音罩；合理安排作业时间，减少和避免噪声扰民，并妥善解决由此而产生的纠纷，负担相应的责任。同时，环境监理工程师应监督检查针对受噪声污染影响的敏感点污染防治措施的落实情况。

(5) 生态环境保护：严格控制施工范围，严禁施工人员到施工区外活动，禁止捕食鱼类、蛇、蛙等，减少对植被的扰动、降低对陆生动物和鱼类的影响，加强水土保持；施工结束时恢复当地植被，恢复生态环境。

(6) 其他生态保护措施：协调主体工程监理对下泄流量保证措施实施监理工作。

。

8.2.5 监理机构设置

环境监理是环境管理的重要组成部分，但又具有相对独立性，因此，环境监理单位按国内项目管理办法，由建设单位以招标方式或委托有资质的监理单位完成相应的各种监理工作。环境监理必须由具有相应专业知识和工作经验的专业人员承担。工作机构设置及工作程序见图 8.2-1。

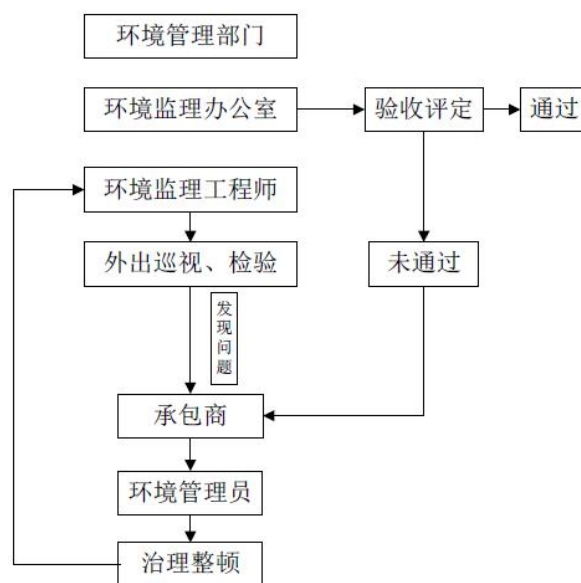


图 8.2-1 环境监理工作程序图

8.2.6 监理工作方式与制度

环境监理工作方式以巡视为主，辅以必要的仪器监测。

为了保证环境监理工作的顺利实施，还需建立行之有效的工作制度。

(1) 工作记录制度

环境监理工程师每天根据工作情况编写工作记录（监理日记），重点描述巡视检查情况，现场存在的环境问题，分析问题产生的主要原因及责任单位，并提出初步处理意见。

(2) 监理报告制度

承包商每月提交一份环境报告，对本月环境保护工作实施情况进行全面总结。环境监理工程师根据日常巡视情况对承包商提交的环境报告进行评议，并提出下一步的整改方向。环境监理工程师要组织编写环境监理月报、半年进度评估报告及年度监理报告，报建设单位的环境管理部门。

(3) 文件通知制度

环境监理工程师在巡视过程中如发现环境问题，应立即口头通知承包方环境管理员限期处理，随后仍需以书面文件形式予以确认。

(4) 环境例会制度

根据环境监理工程师的要求，每月召开一次由监理工程师和承包商参加的环境例会，对本月的环境保护工作进行总结，提出存在的问题及整改要求，形成实施方案。会后编写会议纪要，发放给与会各方，督促有关单位遵照执行。

对于重大环境污染及环境影响事故，环境监理工程师负责组织环保事故的调查，及时向建设单位及相关部门通报事件的发生及处理结果。会同建设单位、地方环境保护部门共同研究处理方案并下发给承包商实施。

8.3 环境监测计划

8.3.1 监测机构设置

根据项目自身的条件和能力，当地环境监测机构业务开展现状，本项目将委托有资质的环境监测机构代为开展自行监测。

8.3.2 水质监测

8.3.2.1 施工期监测方案

1、水质监测

监测点位：鹤地水库，W1 取水口上游 500m 处、W2 取水口位置、W3 取水口下游 1.5km 处。

监测指标：按照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），pH、水温、悬浮物、溶解氧、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、粪大肠菌群共 11 项。

监测频次：施工期间，监测频次为每季度 1 次。

2、生产废水监测

监测点位：每个施工区及泵站工程去生活污水治理措施出口，共 23 个。

监测指标：pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮

监测频次：施工期间，监测频次为每季度 1 次。：

3、地下水监测

监测井的布设：项目可能发生地下水位变化的主要为取水口及泵站区，在满足《地下水监测规范》（SL183-2005）的基础上，选择能够反应工程建设前后地下水水位变化情况的具有代表性的点位进行监测，在泵站工程区、设置 1 处监测井。

监测项目：地下水水位。

监测频率：施工期每月监测 1 次。

监测方法：按照《地下水监测规范》（SL183-2005）以及《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的有关规定执行。

8.3.2.2 运营期监测方案

监测点位：在鹤地水库取水口设置 1 个监测点。

监测项目：《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中基本项目、补充项目和特定项目。

监测频率：运行期每个月监测 1 次 29 项指标（基本项目和补充项目），每年开展 1 次全指标分析，监测 5 年。

8.3.3 环境空气质量监测

8.3.3.1 施工期监测方案

监测位置：选择泵站、东莲塘村、西厅外村共 3 个点。

监测项目：SO₂、PM₁₀、NO₂ 等 3 项。

监测频率：施工期每年监测 1 次，共计 9 点·次。

监测方法：按照环境保护部颁发的大气环境监测方法标准和《环境空气质量标准（GB 3095-2012）》中的相关规定和要求执行。

8.3.4 声环境质量监测

8.3.4.1 施工期监测方案

监测位置：泵站区、横埔仔村、莲塘排村、新屋仔村、毛黎村、东莲塘村、科名垌、许宅村、沙墩村、湛江市技师学院、沙坡岭村、西厅外村共 12 个点。监测项目：昼间、夜间等效连续 A 声级 监测频率：施工期每季度监测 1 次，共计 96 点·次。

监测方法：按环境保护部颁布的噪声监测方法标准和《声环境质量标准》

(GB 3096-2008) 中有关规定和要求执行。

8.3.4.2 运营期监测方案

监测位置：泵站区四周场界

监测项目：昼间、夜间等效连续 A 声级

监测频率：每季度监测 1 次。

第9章 项目选址合理性分析

9.1 项目产业政策相符性

本项目为引调水工程，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》、《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014年本）》中“鼓励类——二、水利，3、城乡供水水源工程”；2019年11月12日，工程取得了《湛江市发展和改革局关于湛江市引调水工程可行性研究报告的批复》（湛发改农〔2019〕590号关）

综上所述，本项目的建设符合产业政策要求。

9.2 项目选址合理性分析

根据湛江市自然资源局关于湛江市引调水工程建设项目规划选址及用地意见》及《湛江市自然资源局关于湛江市引调水工程项目用地预审意见》（湛自然资（国土）函[2019]877号），原则上同意项目的选址。因此项目选址基本合理。

9.3 项目与相关法律法规性分析

1、与《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》的符合性

《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》（2012年12月31日）中指出：“加快水资源配置工程建设。……积极推进一批跨流域、区域调水工程建设。”

湛江市引调水工程是一项区域调水工程，符合《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》中关于加强水资源配置工程建设的要求。湛江市引调水工程主要供水区为湛江市城市供水。根据工程建设对输水量的要求，鹤地水库取水口设计取水流量为 $12.3\text{m}^3/\text{s}$ ，其中近期设计取水流量为 $8.1\text{m}^3/\text{s}$ 。与《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》中关于“城乡供水保证率显著提高，城乡居民饮水安全得到全面保障……”的要求是符合的。

2、与《中华人民共和国水法》的相符性

根据《中华人民共和国水法》，“第二十一条 开发、利用水资源，应当首先满足城乡居民生活用水，并兼顾农业、工业、生态环境用水以及航运等需要；第五十条各级人民政府应当推行节水灌溉方式和节水技术，对农业蓄水、输水工程采取必要的防渗漏措施，提高农业用水效率；第五十四条各级人民政府应当积极采取措施，改善城乡居民的饮用水条件。”

本工程为鹤地水库向湛江市城市供水工程，通过区域水资源配置，将水量分配方案中分配给湛江市市区的水量输送至湛江市内，并同时也将承担湛江市城市供水任务。因此，龙河口引水工程符合《中华人民共和国水法》对水资源开发、利用的相关要求。

3、“三线一单”相符性分析

“三线一单”是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。本项目位于湛江临港工业园，项目属于《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》中的“集约利用区”及《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》中的“有限开发区”，选址不涉及生态严格控制区、自然保护区、基本农田保护区、饮用水源保护区等，符合生态保护红线要求。根据环境现状监测结果，项目所在地环境空气、地表水、声环境现状质量良好，经污染物排放影响预测，本项目建成投产后，对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，符合环境质量底线要求。本项目属于环保工程，将集中收集纳污范围内的生活污水及工业废水并达标排放，对项目所在区域水环境质量起到积极改善作用。本项目属于国家及湛江市大力支持并鼓励的行业，不属于环境功能区划中负面清单项目。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”要求。

9.4 小结

综上所述，本项目建设符合国家及地方的产业政策；项目位于大气二类环境功能区，不在基本生态控制线范围内；项目的建设符合广东湛江临港工业园核准范围控制性详细规划、湛江市环境保护“十三五”规划的要求；本项目建设对周围环境的影响及外环境对本项目的影响能控制在可接受范围内。项目选址基本合理。

第 10 章 环境影响评价结论

10.1 项目概况

“湛江市引调水工程”（以下简称“本项目”）位于湛江临港工业园内，海港大道以东、兴港大道以南（厂址中心地理位置坐标为 21°8'26.89"N，110°22'14.91"E），项目总投资为 3662.2 万元，占地面积约 4245.15m²，设计处理规模为 3000m³/d，处理工艺采用“粗细格栅及提升泵+细格栅及平流沉砂池+A/A/O+高密度沉淀池+紫外消毒池”，设计出水标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准之间的较严值，达标尾水经污水专管排至湛江港（宝满水闸下游 400m 处）排放。工程服务范围为东至石头村，西至北月村，北至湖光路，南至南海海岸线（不包含宝满村、仙塘村、调罗村、北月村共四条自然村及中石化湛江东兴炼油厂）。

10.2 环境质量现状评价结论

1、地表水环境质量现状结论

根据 2010 年 11 月、2016 年 3 月和 2017 年 10 月共三期海水水质监测数据可知，湛江港主要超标因子为无机氮和活性磷酸盐，超标程度随时间推移趋于严重；2010 年汞指标超标率为 5%，2016 年 DO、无机氮、Hg、石油类等均有部分站位出现超标，超标率在 5%~40%之间，2017 年溶解氧和 COD 有部分站位超标，超标率分别为 28.6%和 35.7%。总体而言，湛江港的水质现状未能达到《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类水质标准，水质一般。

2、地下水环境现状结论

根据现状监测，本项目评价范围内地下水各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，地下水环境质量较好。

3、环境空气环境现状结论

监测期间评价区域环境空气 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃ 等监测因子均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准的要求，NH₃、H₂S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的 1h 平均值标准限值，臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求，项目所在区域的环境空气质量较好。

4、声环境现状结论

监测结果表明，本项目东、南、西厂界的声环境质量现状达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，北厂界的声环境质量现状达到（GB3096-2008）4a类标准，表明项目所在区域的声环境质量良好。

5、土壤环境现状结论

本项目评价范围内全部指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中第二类用地土壤污染风险筛选值和管制值，土壤环境质量较好。

6、底泥环境质量现状结论

根据收集的资料，监测点的监测因子数值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1中第二类用地土壤污染风险筛选值和管制值。

10.3 环境影响评价结论

10.3.1 地表水环境影响评价结论

根据以上分析结果可知，在正常排放情况下，本项目的废水对湛江港水质的贡献值均很小，在可接受的范围内，不会造成湛江港水质的进一步恶化。事故情况下，贡献值较大，因此建设单位要做好应急池或事故池以防万一，杜绝事故发生。

10.3.2 地下水环境影响评价结论

根据项目所在区域浅层地下水水位埋深情况，项目事故工况下废水污染物会对区域地下水造成较大程度污染影响，因此，项目污水集中处理必须严格按照相关要求做好硬底化防渗防漏衬层，同时加强日常管理，严防事故排放。

由污染途径及对应措施分析可知，本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在做好各项防渗措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

10.3.3 环境空气影响评价结论

项目产生的构筑物臭气经有组织收集处理后，经15m高排气筒排放，根据估算模式的计算可知，其排放的 NH_3 、 H_2S 在下风向的最大落地浓度贡献值分别为

2.109E-04mg/m³、1.05E-05mg/m³，最大落地浓度分别出现在下风向 58m 处，占环境质量标准的 0.1055%、0.1055%，均小于 1%，能达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的 1h 平均值标准要求。

项目无组织排放的 NH₃、H₂S 在下风向的最大落地浓度贡献值分别为 1.7343E-03mg/m³、7.71E-05mg/m³，最大落地浓度出现在下风向 35m 处，占环境质量标准的 0.8672%、0.7708%。各单位无组织排放的臭气污染物最大落地浓度站标率均小于 10%，能达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的 1h 平均值标准要求。

本项目在运行过程中，需确保环保设施正常运行，尽量减少或避免非正常工况的发生，使本项目产生的废气对大气环境的影响降至最低。

10.3.4 声环境影响评价结论

本项目设备噪声经墙体隔声处理后，距离设备噪声源约 10m 处噪声可以满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12345-2008）的 3 类、4 类标准限值要求。但考虑到水泵、风机等多个高噪声点源叠加影响，建议建设单位应合理布局，将噪声强度较大的设备分布在距厂界 20m 以外，并采取消声、隔声等工程措施。采取以上措施以及距离衰减和绿化减噪后，厂界噪声可以满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12345-2008）的 3 类、4 类标准限值要求。由于本项目 500 米以内无学校、居民区等环境敏感点。因此，只要建设单位落实好各类设备的减噪措施，本项目建成运营产生的噪声对周围环境和敏感点影响不大。

10.3.5 固体废物环境影响分析结论

项目格栅拦截渣、沉砂池废渣属于一般工业固体废物，性质与生活垃圾相似，存于厂区内，定期委托环卫部门清运。

污水处理厂的污泥经脱水成含水率小于 60%的污泥饼后，存于厂内污泥暂存场。污泥暂存场应设立明显的标志、标识，应建有遮雨棚、围堰，设置废水引流通道或装置，将可能产生的污泥渗滤液和冲洗废水引入污水站处理。暂存场地面应采用防渗标号大于 S6（防渗系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9}$ cm/s）的混凝土进行施工，厚度大于 15cm。污泥饼在运输过程中不会有渗滤液漏撒出来，但污泥会散发恶臭气体，会对沿途造成一定的影响。项目采用密闭式的车辆运送，并尽可能安排在夜间进行，在运送前车辆喷洒消毒液或除臭液，

建设单位应高度重视污泥运输过程中的管理，最大限度减少或避免造成二次不利的污染影响。

为明确剩余污泥性质也为避免脱水后的泥饼处置不当造成二次污染，须根据《国家危险废物名录》（2016年）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2007）对泥饼进行危险废物鉴别；若鉴别结果为属危险废物，须将泥饼妥善收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处理处置；若经鉴别后不属危险废物，则按一般工业固废要求进行处置。脱水后的泥饼须采用密闭式的车辆运送，杜绝运输过程的废液渗漏以及恶臭气体散发，结合切实可行的密封、除臭、清洗保洁等措施，并尽可能安排在夜间进行，最大限度减少或避免造成二次不利的污染影响。

实验室废液属于危险废物（类别为HW34废酸、HW35废碱、HW06废有机溶剂与含有机溶剂废物），收集后交由有资质的单位处理

生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门收集处理。

综上所述，本项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，项目产生的固废全部得到综合利用和安全处置，不会对周围环境产生不良影响。

10.3.6 环境风险评价结论

根据风险识别和源项分析，本项目环境风险的最大可信事故为废水事故排放及原辅材料泄漏。建设单位应按照本报告书做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案。在项目严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。

10.4 公众参与结论

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），并结合有关建设项目相关信息，项目在当地公众网及报纸进行了公示，公示期间未收到群众和有关单位的具体意见，说明本项目被调查公众的支持。

10.5 环境影响评价结论

综上所述，湛江市引调水工程是一项环境保护公益性基础设施项目。本项目实施后，对削减区域水污染物排放量、改善湛江港水环境质量，促进湛江市社会、经济的可持续发展等具有十分重大的现实意义。但项目本身在建设期和营运期会产生一定的环境影响

与污染风险，故在项目建设和运行中，应落实本评价提出的有关污染防治对策和措施，降低其不利影响。在项目正常运行、污水达标排放的前提下，从环境保护角度出发，本项目的选址是合理的、建设是可行的。

