

广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程

蓄水阶段环境保护验收调查报告

建设单位：连山壮族瑶族自治县德建水库工程管理所

编制单位：广州四环环保技术咨询有限公司

2020 年 12 月

目 录

前言	- 1 -
1、综述	- 4 -
1.1 编制依据	- 4 -
1.2 调查目的及原则.....	- 8 -
1.3 调查方法	- 9 -
1.4 调查范围	- 10 -
1.5 验收调查标准.....	- 11 -
1.6 环境保护目标.....	- 15 -
1.7 调查内容和重点.....	- 20 -
1.8 调查程序	- 21 -
2、工程调查	- 22 -
2.1 流域概况	- 22 -
2.2 工程概况	- 26 -
2.3 工程建设过程.....	- 42 -
2.4 工程变更情况.....	- 44 -
2.5 工程环保投资.....	- 48 -
3、环境影响报告书及相关批复回顾.....	- 50 -
3.1 环评阶段环境状况.....	- 50 -
3.2 环境影响评价结论.....	- 52 -
3.3 主要环境保护措施.....	- 56 -
3.4 环境监测与管理.....	- 59 -
3.5 综合评价结论.....	- 59 -
3.6 环评批复要求.....	- 60 -
4、环境保护措施落实情况调查.....	- 62 -
4.1 环境保护“三同时”制度执行情况	- 62 -
4.2 蓄水阶段重点环保措施落实情况.....	- 63 -
4.3 其他环保措施落实情况.....	- 73 -
4.4 环保措施落实情况一览表.....	- 78 -
5、环境影响调查与分析.....	- 83 -
5.1 水环境影响调查与分析.....	- 83 -
5.2 地下水环境影响.....	- 93 -
5.3 陆生生态影响.....	- 96 -
5.4 水生生态影响调查.....	- 100 -

5.5 环境空气影响调查与分析.....	- 108 -
5.6 声环境影响调查与分析.....	- 110 -
5.7 土壤、沉积物环境影响调查与分析.....	- 111 -
5.8 固体废弃物排放影响.....	- 114 -
5.9 人群健康影响.....	- 115 -
5.10 移民安置区影响.....	- 115 -
6、环境风险事故防范及应急措施调查.....	- 117 -
6.1 环境风险因素调查.....	- 117 -
6.2 环境风险防范措施调查.....	- 117 -
6.3 环境风险事故以及影响调查.....	- 118 -
6.4 运行期环境风险应急预案和管理机构设置.....	- 118 -
7、环境管理状况及监测计划落实情况调查.....	- 120 -
7.1 环境管理	- 120 -
7.2 环境监测	- 124 -
7.3 环境管理与监测计划落实情况调查总体结论.....	- 125 -
8、公众意见调查	- 127 -
8.1 调查目的	- 127 -
8.2 调查方法和调查对象.....	- 127 -
8.3 调查公示	- 128 -
8.4 调查结果统计与分析.....	- 131 -
8.5 公众参与调查结论.....	- 134 -
9、调查结论与建议	- 135 -
9.1 工程调查	- 135 -
9.2 环境保护措施落实情况调查.....	- 136 -
9.3 环境影响调查.....	- 138 -
9.4 环境风险事故防范及应急措施调查.....	- 140 -
9.5 环境管理及监测计划落实情况调查.....	- 141 -
9.6 公参意见调查.....	- 141 -
9.7 调查结论	- 141 -
9.8 工作建议	- 141 -

附件:

- 1、委托书；
- 2、项目建议书的批复（粤发改农经函[2014]3810 号）；
- 3、可行性研究报告的批复（粤发改农经函[2015]3042 号）；
- 4、初步设计报告的批复（粤水建管[2015]97 号）；
- 5、环评批复（清环[2015]34 号）；
- 6、标准确认函；
- 7、水土保持方案的批复（粤水水保[2012]126 号）；
- 8、移民安置自验意见；
- 9、监测报告；
- 10、部分公参调查表；
- 11、验收登记表。

前言

德建水库坝址位于连山壮族瑶族自治县，属于珠江流域西江水系贺江的三级支流盘石水上。坝址以上流域面积 94.4 km^2 ，坝址处多年平均流量 $3.59 \text{ m}^3/\text{s}$ 。工程任务是以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电。连山壮族瑶族自治县位于广东省的西北部，粤湘桂三省（区）接壤的边远山区县，是广东省3个少数民族自治县之一，也是广东省16个扶贫重点县之一，农村人口60%为壮、瑶等少数民族，大部分分散居住在山区、山丘区，地形复杂，农村经济落后，村民长期饮用未经净化处理的山溪水、山坑水、山泉水，村民饮水安全难以保障。

根据《广东省“十二五”大中型水库建设规划》、《广东省水利发展“十二五”规划》将本项目列为“十二五”重点建设项目。2014年10月，广东省水利水电勘测设计研究院编制完成了《广东省连山县德建水库工程项目建议书》，并取得广东省发改委批复文件（粤发改农经函[2014]3810号）；2014年11月，广东省水利水电勘测设计研究院完成了《广东省连山县德建水库工程可行性研究报告》，并取得广东省发改委批复文件（粤发改农经函[2015]3042号），批复文件确定工程任务以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电等综合利用；2015年2月，珠江水资源保护科学研究所编制完成了《广东省连山县德建水库工程环境影响报告书》，并取得清远市环境保护局批复文件（清环[2015]34号）；2015年9月，广东省水利水电勘测设计研究院编制完成了《广东省连山县德建水库工程初步设计报告》，并取得了初步设计批复（粤水建管[2015]97号）。

德建水库工程的任务以供水、灌溉为主，兼顾防洪和发电等综合利用。供水范围为连山县吉田镇(含县城)和福堂镇新联、永丰两个行政村，供水人口5.68万人；灌溉范围为永丰村，灌溉农田面积5000亩。水库死水位286.0m，正常蓄水位297.0m，100年一遇设计洪水位297.40m，1000年一遇校核洪水位298.38m，相应总库容为1916万 m^3 ；2000年一遇校核洪水位298.70m，相应总库容1957万 m^3 。电站装机容量为1800kW，多年平均发电量为490万 kW h 。工程总投资36822.72万元。

工程主要建筑物包括主坝、副坝、引供水管道和电站厂房等。主坝坝型采用碾压混凝土重力坝，最大坝高40m。副坝坝型采用碾压式均质土坝，最大坝高34.2m。主坝河床中央布置3孔溢流坝，每孔净宽10.0m，堰顶高程292.0m，最大下泄流量1022 m^3/s ，

末端采用挑流消能。厂区及坝后管理区布置于副坝下游。电站装机容量为 $3\times600\text{kW}$ ，采用坝式引水，引水管进口位于主坝左岸非溢流坝段。

工程为III等中型工程，主坝、副坝等主要建筑物级别为3级，坝后电站厂房等次要建筑物级别为4级。主坝（重力坝）洪水标准为100年一遇设计、1000年一遇校核，副坝（土坝）洪水标准为100年一遇设计、2000年一遇校核，电站厂房洪水标准为50年一遇设计、100年一遇校核，坝下消能防冲建筑物设计洪水标准为30年一遇。

导流建筑物为5级建筑物，洪水标准为5年一遇。上游采用枯水期土石围堰，下游采用土石过水围堰。导流洞布置在主坝与副坝之间的山体，总长度183.5m，洞身段采用中心角120°城门洞型断面。

主体工程于2016年3月开工建设，2016年5月导流洞工程开始开挖，2017年2月主坝开始施工；2019年12月主体工程建成，2020年8月工程基本完工，2020年9月通过大坝下闸蓄水安全鉴定工作。2020年9月通过了移民安置自验。

目前工程已进入蓄水前的准备阶段，2020年9月，建设单位通过招标方式确定广州四环环保技术咨询有限公司开展蓄水阶段环境保护验收调查工作。在接受委托后，我单位立即组织技术人员，在建设单位的支持和帮助下，开展了多次实地踏勘，收集了工程建设及环水保措施的设计、施工、监理、验收、运行、监测等有关资料，对项目施工区进行了详细调查，并开展了蓄水验收阶段生态调查及环境现状监测工作，于2020年11月编制完成《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水阶段环境保护验收调查报告》。

本次工程蓄水阶段环境保护验收调查工作范围与环评报告内容一致，包括新建主坝、副坝、主副坝连接段、电站厂房及管理区等，不包括灌区工程和输水管线工程以及库区周边交通道路等复建工程。

根据调查，由于施工阶段对设计方案的进一步优化，大坝主体工程相比环评阶段发生局部调整，主要变更为：主坝最大坝高由43m调整为40m，坝顶长度由134.5m调整为132.2m；电站装机容量规模不变，设计流量由 $3\times2.97=8.91\text{m}^3/\text{s}$ 调整为 $3\times2.73=8.19\text{m}^3/\text{s}$ ，最低尾水头由263.6m调整为262.0m，发电引水管总长由250m调整为282m；征占地土地类型数量发生变化；土石方开挖总量增加27.12万 m^3 ，土石方填筑总量增加8.95万 m^3 ，弃渣量增加7.14万 m^3 ；取料场位置变更，环评阶段3处弃渣场均未

使用，施工阶段工程对土石方开挖进行优化，实施阶段为0处，弃渣大部分外运为村民利用处理，剩余部分弃渣作为库内施工场地的填筑料，在工程施工后期，场地填筑料摊平于水库死水位以下；移民安置规模由102户410人变更为97户391人，安置区由3处调整为4处。对照环境保护部《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知（水利建设项目）》（环办[2015]52号文），**德建水库不属于重大变动范围**。对工程环境保护措施落实情况进行阶段性调查，并提出下一阶段建议，仅针对德建水库提出蓄水阶段验收调查结论。

1、综述

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修改）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (8) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修改）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修正）；
- (11) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修正）；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月4日修正）；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日修正）；
- (16) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修正）；
- (17) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日起施行）；
- (18) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日审议通过，2019年1月1日起施行）；
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (20) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
- (21) 《风景名胜区条例》（2016年2月6日修订）；
- (22) 《土地复垦条例》（2011年2月22日通过）；
- (23) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修改）；

- (24) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011年1月8日修正)；
- (25) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016年1月13日修改)；
- (26) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013年12月7日修改)；
- (27) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018年3月19日修改)；
- (28) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018年3月19日修改)。

1.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)；
- (2) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(2001年8月,农业部、国家林业局第53号令修正)；
- (3) 《国家重点保护野生动物名录》(2003年2月,国家林业局第7号令修正)；
- (4) 《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》(国办发[2004]50号)；
- (5) 《关于加强水电建设环境保护工作的通知》(环发[2005]13号)；
- (6) 《全国生态环境保护纲要》(2000年11月,国务院国发[2000]38号)；
- (7) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》(国家环境保护总局,环发[2000]38号)；
- (8) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》(国家环保总局,环发[2004]24号文)；
- (9) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(国家环境保护部,环发[2012]4号文)；
- (10) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部,环发[2012]77号)；
- (11) 《关于印发<水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)>的函》(国家环境保护部,环评函[2006]4号)；
- (12) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环境保护部、国家能源局,环发[2014]65号)；
- (13) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知(水利建设项目)》(环办[2015]52号文)；
- (14) 《企业事业单位环境信息公开办法》(2015年1月1日)；

(15) 《环境保护公众参与办法》(2015年9月1日)。

1.1.3 地方性文件

- (1) 《广东省环境保护条例》(2019年11月29日修订)；
- (2) 《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)；
- (3) 《广东省饮用水源水质保护条例》(2018年11月29日修正)；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2018年11月29日修正)；
- (5) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》(2010年7月23日修正)；
- (6) 《广东省人民政府印发广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)的通知》(粤府[2006]35号)；
- (7) 《广东省环境保护“十三五”规划》(粤环[2016]51号)；
- (8) 《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府[2015]131号)；
- (9) 《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]17号)；
- (10) 《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)；
- (11) 《广东省人民政府办公厅关于进一步加强野生动物保护管理工作的通知》(粤办函[2018]396号)；
- (12) 《广东省人民政府关于公布省重点保护野生植物名录(第一批)的通知》(粤府函[2018]390号)；
- (13) 《关于同意调整连山壮族瑶族自治县县城饮用水源保护区范围的批复》(粤府函[2009]35号)；
- (14) 《清远市流域综合规划修编报告》(清远市水务局, 清远市水利水电勘测设计院有限公司, 2011年11月)及其批复《关于同意清远市流域综合规划修编报告的批复》(清府函[2011]283号)。

1.1.4 技术规范与标准

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范—生态影响类》(HJ/T394-2007)；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范—水利水电》(HJ464-2009)；
- (3) 《开发建设项目建设方案技术导则》(SL204-98)；
- (4) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T192-2006)；
- (5) 《湖泊(水库)富营养化评价方法及分级技术规定》(中国环境监测总站水字[2009]14号)；
- (6) 《关于印发<地表水环境质量评价办法(试行)>的通知》(环办[2011]22号)。

1.1.5 工程资料及批复文件

- (1) 《广东省连山县德建水库工程可行性研究报告》(广东省水利水电勘测设计研究院, 2014年10月)；
- (2) 《广东省发展改革委关于连山壮族瑶族自治县德建水库工程项目建议书的批复》(粤发改农经函[2014]3810号)；
- (3) 《广东省发展改革委关于连山壮族瑶族自治县德建水库工程项目可行性研究报告的批复》(粤发改农经函[2015]3042号)；
- (4) 《广东省连山县德建水库工程环境影响报告书》(珠江水资源保护科学研究所, 2015年2月)；
- (5) 《关于<广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程环境影响报告书>的批复》(清环[2015]34号)；
- (6) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程初步设计报告》(广东省水利水电勘测设计研究院, 2015年9月)；
- (7) 《广东省水利厅关于连山县德建水库工程初步设计报告的批复》(粤水建管[2015]97号)；
- (8) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程水土保持方案报告》(广东省水利水电勘测设计研究院, 2012年11月)；
- (9) 《关于广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程水土保持方案的批复》(粤水水保[2012]126号)；

- (10) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程弃渣处置方案设计变更报告》（广东省水利水电勘测设计研究院，2020年7月）；
- (11) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程施工期环境监测报告》（珠江水利委员会珠江水利科学研究院）；
- (12) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程施工期水保监测报告》（珠江水利委员会珠江水利科学研究院）；
- (13) 《连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水安全鉴定报告》（河南省豫北水利勘测设计院有限公司，2020年2月）
- (14) 《环境保护监理工作报告》（清远市水利水电工程监理有限公司，2020年10月）；
- (15) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水安全鉴定建设管理工作自检报告》（连山壮族瑶族自治县德建水库工程管理所，2020年2月）；
- (16) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水安全鉴定设计自检报告及附图》（广东省水利电力勘测设计研究院，2020年2月）；
- (17) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水安全鉴定工程地质自检报告》（广东省水利电力勘测设计研究院，2019年11月）；
- (18) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水安全鉴定监理自检报告》（清远市水利水电工程监理有限公司，2020年2月）；
- (19) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水安全鉴定土建施工自检报告》（广东水电二局股份有限公司，2020年2月）；
- (20) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水安全鉴定工程安全监测自检报告》（广东科正水电与建筑工程质量检测站，2020年2月）；
- (21) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水安全鉴定报告》（河南省豫北水利勘测设计院有限公司，2020年2月）；
- (22) 其他资料。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

本次德建水库蓄水阶段环境保护验收调查的目的为：调查本工程蓄水前落实环境

影响报告书和批复文件要求的情况。通过对项目所在区域监测与调查结果的评价，分析各项措施实施的有效性。针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见。根据工程各项环保措施的落实情况及环境影响的调查结果，明确提出德建水库是否具备蓄水阶段环境保护验收条件的结论。

1.2.2 调查原则

(1) 客观公正、实事求是

在编制项目蓄水阶段环境保护验收调查报告时，认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及规定。严格按照环评报告及批复文件的要求，逐条进行对照核查；如实反映污染防治设施、生态保护措施的建设、运行情况和运行效果；如实反映建设项目对环境的污染和对生态的实际影响；如实反映建设项目对环境和环境保护目标的实际影响；对存在问题或不符合验收条件情况的提出可行的改进意见。

(2) 方法科学

严格按照有关技术规范的要求进行调查，坚持实地调查、资料收集与现场监测相结合的原则，采用资料整编分析、统计分析、对比分析、核查表等成熟可靠的技术方法。

(3) 重点突出

根据德建水库蓄水阶段环保验收的各项要求，结合环评文件及批复中各项环保措施的进度要求，以与德建水库蓄水相关的各项重要环保措施的落实情况作为蓄水阶段环保验收的工作重点，包括：水库库区清理、饮用水源保障措施、生态流量泄放设施建设等。

1.3 调查方法

资料收集：收集工程设计资料，环境保护设计资料，施工期环境监测报告，施工区所在河段水文资料，蓄水前陆生生态和水生生态调查报告，环境监理季度、年度报告，涉及环境保护的相关协议和文件等。

现场调查：通过对工程涉及到的各施工区域、涉及水域和敏感点进行详尽的现场调查，了解工程各项环保措施落实情况。

环境监测：分析施工期间地表水环境质量、生活污水和施工废水处理措施效果、施工区和保护目标空气环境和声环境质量等的监测结果。

生态调查：对陆生生态和水生生态进行调查，分析工程施工建设对生态的影响。

咨询走访：向当地生态环境局、水利局等管理部门了解工程环境影响及投诉情况。

公众意见调查：走访施工区和移民影响的相关居民，了解工程施工期间环境影响和采取的措施情况；采取发放调查问卷方式，征求受影响区公众和单位工作人员对工程环保工作的意见和建议。

1.4 调查范围

本次德建水库蓄水阶段环境保护验收调查工程范围主要为德建水库。根据蓄水前工程建设造成的影响范围、蓄水可能造成的影响范围，结合环境敏感对象分布情况，重点调查工程施工区、水库淹没区、下游影响区。具体蓄水阶段环境保护验收调查范围如下：

(1) 地表水环境

德建水库上游库尾至坝址库区段、坝址下游盘石水至永丰河交汇的下游河段。

(2) 地下水环境

德建水库两侧第一重山脊范围内，施工导流隧洞沿线两侧各 500m 范围内。

(3) 生态环境

①水库正常蓄水位时淹没范围及淹没线两侧向外 50m 区域，面积约 2.14km^2 ；②工程管理范围向外延伸 100m 的区域；③施工区临时占地（包括土石料场、临时施工生活区等）范围向外延伸 100m 的区域；④移民安置区，共 4 处。

水域生态环境范围与地表水环境范围基本一致。

(4) 环境空气

德建水库、施工导流隧洞及施工支洞的各施工工区及周围 200m 范围，场内临时施工道路中心线两侧 200m 范围内。

(5) 声环境

德建水库、施工导流隧洞及施工支洞的各施工工区及周围 200m 范围，场内临时施工道路中心线两侧 200m 范围内。

(6) 社会环境

工程建设所涉及的连山县，重点库区周边及移民安置区。

1.5 验收调查标准

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464-2009）、《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求（试行）》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）中的有关规定，本次竣工环境保护验收调查，原则上采用建设项目环境影响评价文件和环境影响评价审批文件提出的环保要求和采用的环境保护标准，作为验收依据和标准。

（1）环境质量标准

对评价文件审批后进行了修订/新颁布的现行标准，环境质量标准采用现行标准作为参考标准。当满足环评时确认的标准而不满足现行标准时，应提出验收后按照现行标准进行整改的建议。

（2）污染物排放标准

对评价文件审批后，污染物排放标准进行了修订或指定了新标准的，新制修订的标准可作为参考。当建设项目满足环评时确认的污染物排放标准而不满足新制修订的标准时，应提出验收后按照新标准进行达标排放治理的建议。

本工程环境影响评价文件于2015年2月12日获得清远市环境保护局的批复，批复文号为清环[2015]34号。本次验收调查采用环境影响评价文件中所采用的标准，参照执行已修订或新颁布的现行标准。

1.5.1 环境质量评价标准

1.5.1.1 地表水环境质量标准

德建水库所在的盘石水及下游永丰河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，详见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水环境质量标准 (摘录) 单位: mg/L

序号	分类项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	水温(℃)	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 (无量纲)	6~9				
3	溶解氧≥	饱和率90%(或7.5)	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数≤	2	4	6	10	15
5	化学需氧量≤	15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量≤	3	3	4	6	10
7	氨氮≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
8	总磷 (以P计) ≤	0.02 (湖、库0.01)	0.1 (湖、库0.025)	0.2 (湖、库0.05)	0.3 (湖、库0.1)	0.4 (湖、库0.2)
9	总氮(湖、库以N计)≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
10	铜≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
11	锌≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
12	氟化物 (以F⁻计) ≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
13	硒≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
16	镉≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬 (六价) ≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
22	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
24	粪大肠菌群 (个/L)≤	200	2000	10000	20000	40000

表 1.5-2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值 单位: mg/L

项目	标准值
硫酸盐 (以SO ₄ ²⁻)	250
氯化物 (以Cl ⁻ 计)	250
硝酸盐氮 (以N计)	10
铁	0.3
锰	0.1

1.5.1.2 环境空气质量标准

验收标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

参考标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单的二级标准。

标准摘录见表1.5-3。

表1.5-3 环境空气质量标准（摘录）

污染物名称	平均时间	(GB3095-2012) 二级标准	(GB3095-2012)及2018 年修改单的二级标准	单位
SO ₂	年平均	60	60	ug/m ³
	24小时平均	150	150	
	1小时平均	500	500	
NO ₂	年平均	40	40	ug/m ³
	24小时平均	80	80	
	1小时平均	200	200	
CO	24小时平均	4	4	mg/m ³
	1小时平均	10	10	
O ₃	日最大8小时平均	160	160	ug/m ³
	1小时平均	200	200	
PM ₁₀	年平均	70	70	ug/m ³
	24小时平均	150	150	
TSP	年平均	200	200	
	24小时平均	300	300	

1.5.1.3 声环境质量标准

工程坝址及德建村（组）区属于1类声环境功能区，永东村、永丰村（委）属于2类声环境功能区，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008），相应执行的环境噪声等效声级限值为：1类昼间55dB、夜间45dB；2类昼间60dB、夜间50dB。见表1.5-4。

表1.5-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

标准	昼间	夜间
1类	55	45
2类	60	50

1.5.1.4 土壤环境质量标准

工程区域土壤环境质量参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）的二级标准，见表1.5-5。

表 1.5-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

级别		二级		
土壤pH值		<6.5	6.5~7.5	>7.5
监测项目	镉 (mg/kg)	水田≤	0.30	0.40
		其他≤	0.30	0.30
	汞 (mg/kg)	水田≤	0.5	0.5
		其他≤	1.3	1.8
	砷 (mg/kg)	水田≤	30	30
		其他≤	40	40
	铜 (mg/kg)	果园≤	150	150
		其他≤	50	50
	铅 (mg/kg)	水田≤	80	100
		其他≤	70	90
	铬 (mg/kg)	水田≤	250	250
		其他≤	150	150
	锌 (mg/kg)	≤	200	200
	镍 (mg/kg)	≤	60	70
				100

1.5.1.5 地下水质量标准

验收标准: 《地下水质量标准》(GB/T14848-93) II类标准。

参考标准: 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II类标准。

标准摘录见表 1.5-6。

表 1.5-6 地下水质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	项目名称	(GB/T14848-93) II类	(GB/T14848-2017) II类
1	pH 值	6.5~8.5	6.5~8.5
2	氨氮	0.02	0.10
3	氯化物	150	150
4	六价铬	0.01	0.01
5	铁	0.2	0.2
6	锰	0.05	0.05
7	镉	0.001	0.001
8	铅	0.01	0.005
9	砷	0.01	0.001
10	汞	0.0005	0.0001
11	亚硝酸盐	0.01	0.10
12	总大肠菌群	3.0	3.0

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废污水

验收标准：施工期及营运期的施工废水与生活污水禁止排入水体，废污水经处理后回用，执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准。

(2) 大气污染物

验收标准：执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)表2中无组织排放监控浓度限值。

(3) 噪声

验收标准：施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

主要污染物排放标准值见表 1.5-7。

表 1.5-7 蓄水阶段主要污染物排放执行标准

标准	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 旱作标准	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) (mg/m ³)		《建筑施工场界环境噪声排放标准》 [dB(A)]		
项目	最高允许 排放浓度	项目	无组织排放监 控浓度限值	施工阶段	昼间	夜间
pH	/	TSP	1.0		75	55
SS	100	二氧化硫	0.4			/
COD _{Cr}	200	氮氧化物	0.12			
BOD ₅	300					
氨氮	80					
总磷	8					

1.6 环境保护目标

根据《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程环境影响报告书》及其环评批复意见，并结合蓄水阶段工程实际影响情况，蓄水阶段验收调查范围内环境保护目标与环评阶段基本一致，具体保护目标及要求如表 1.6-1 及图 1.6-1。

表 1.6-1 环境保护目标一览表

环境类别	敏感点	具体位置与区位关系	规模与特征	影响时段	影响因素	保护要求	变化情况
水环境	库区及坝址下游河段	坝址下游	水库回水末端至县城河段，长 27.8km	施工期 运行期	施工污废水排放可能影响河流水质。 工程运行期改变河道水文情势，库区由溪流生境转变为水库型生境；初期蓄水和运行期，坝址下游河道流量有不同程度减少	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准	与环评阶段一致
大气、声环境	福堂镇永丰村委	坝址下游 2.3km，左岸；位于坝址下游淹没线之外	一个中队，连村民约 300 人	施工期	扬尘、噪声	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类~2类	与环评阶段一致
	福堂镇德建村组	坝址下游 1km，左岸；位于坝址下游淹没线之外					与环评阶段一致
	福堂镇永东村	坝址下游 1km，右岸；位于坝址下游淹没线之外	村民约 70 人				与环评阶段一致
	塘其儿村良伞村组	坝址下游 300 米右岸；位于坝址下游淹没线之外	村民约 50 人				与环评阶段一致
社会环境	永丰村委会汗堂村组、塘其儿村良伞村组	坝址上游 1.2km，左岸	环评阶段移民安置 102 户，410 人	施工期、运行期	水库淹没	移民安置后的生产生活水平达到或超过原有生产生活水平，并为促进安置区的经济发展创造有利条件	实际水库淹没区人口共 97 户 391 人减少 5 户 19 人，已完成搬迁

环境类别	敏感点	具体位置与区位关系	规模与特征	影响时段	影响因素	保护要求	变化情况
	塘其儿村 委会良伞 村组	坝址上游 300m, 右岸		运行期	蓄水后, 下泄流量减少	/	
	库尾放柱 陂头	坝址上游库尾处	坝顶高程 297m				与环评阶段一致
	文明水电 站大坝	坝址下游永丰河	坝顶高程 264.5m、 坝内正常蓄水水位 261.7m, 相应蓄水量 (对应库容) 14 万 m^3				与环评阶段一致
	龙水电 站大坝	坝址下游永丰河	坝顶高程 257.8m、 坝内正常蓄水水位 254.5m, 相应蓄水量 (对应库容) 67.5 万 m^3				与环评阶段一致
	三水电 站大坝	坝址下游永丰河	坝顶高程 249.9m、 坝内正常蓄水水位 243.5m, 相应蓄水量 (对应库容) 828 万 m^3				与环评阶段一致
生态环境	生态严控 区	库区右岸山脊线东北	广东省连山林场生 态公益林	施工期	工程占地	保证本工程与其相符 性	与环评阶段一致
	生态系统、 珍稀动植物	工程占地及影响范围	/	施工期	工程占地	保证工程影响区生态 协调性、完整性。淹没 线以下保护植物和古 树名木迁移异地保护	与环评阶段一致

环境类别	敏感点	具体位置与区位关系	规模与特征	影响时段	影响因素	保护要求	变化情况
	德建水库库区	/	/	施工期、营运期	水质、水生生态环境影响	库区生态平衡，避免富营养化	与环评阶段一致
	坝址下游水域及两岸	/	/	施工期、营运期	水质、水生生态环境影响	确保下游生态需水，保护生态功能	与环评阶段一致
	古树枫香	汗堂村，库区淹没	约 150 年	施工期	库区淹没	淹没线以下保护植物和古树名木迁移异地保护	与环评阶段一致，库底清理时发现已死亡

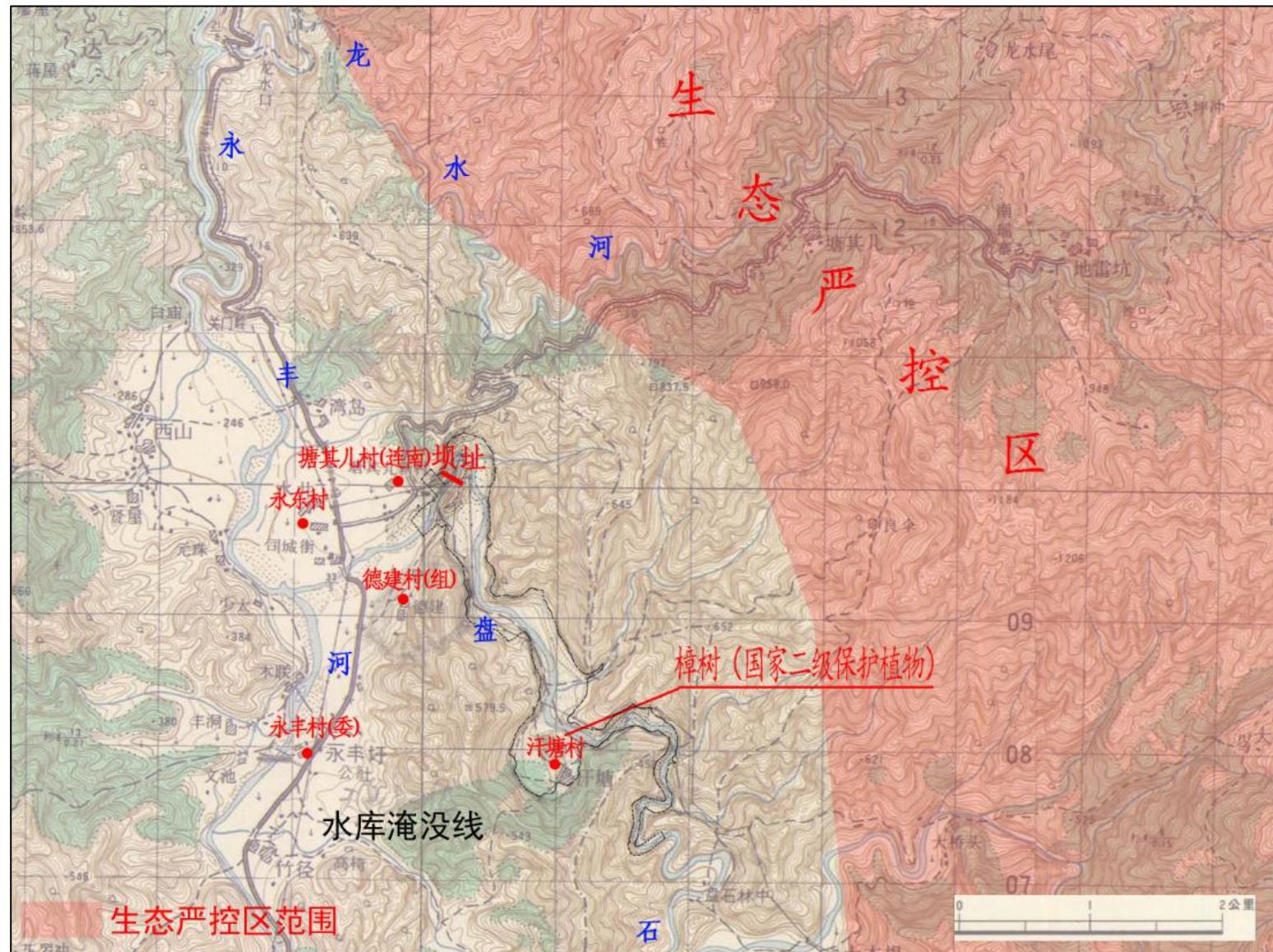


图1.6-1 环境保护目标分布图

1.7 调查内容和重点

1.7.1 调查内容

(1) 核查实际工程内容及方案设计变更情况

调查工程设计和建设概况，收集工程立项文件、设计以及相关批复文件，说明工程审批程序的完整性和符合性。调查内容包括工程组成、工程任务、主要工程特性、施工布置、施工方式、蓄水方案、移民安置情况、工程投资和环保投资等，重点关注工程重大变更情况。

(2) 复核环境保护对象

根据对工程建设前和现状进行调查，复核工程施工期的环境保护对象，包括环境敏感区、珍稀濒危保护动植物等。

(3) 工程环境保护措施调查

根据本工程环境影响报告书和批复文件，以及工程环境保护设计中提出的环境保护措施或要求，开展工程蓄水阶段环境保护措施调查，明确这些措施或要求在蓄水阶段的落实情况和实施效果等。调查重点为水库库区清理、饮用水源保障措施、生态流量泄放设施建设等，以及环保投资落实情况。

(4) 环境影响调查

环境影响调查主要根据工程建设前和施工期蓄水阶段的调查、监测成果，结合工程区域环境现状特点，分析工程建设带来的环境影响，主要包括水环境影响、生态环境影响、环境空气和声环境影响、社会环境影响等。

(5) 环境管理工作调查

通过资料收集、现场核实等方式调查工程环境风险和应急措施落实情况，环境监测、生态调查和环境监理执行情况。

(6) 公众意见调查

通过走访相关主管部门、地方管理机构及周边群众，发放公众意见调查表，调查工程施工期的环保投诉、投诉内容以及解决途径，分析本工程施工期间公众意见。

1.7.2 调查重点

本次蓄水阶段环保验收调查重点为：

(1) 工程与工程变更情况调查；
(2) 环境保护目标及其功能变化情况；
(3) 环评批复中提出的蓄水阶段应落实的环保措施实施情况；
(4) 水库初期蓄水方案调查；
(5) 施工期各项环境保护措施的“三同时”落实情况，及工程施工对各环境要素的影响。

1.8 调查程序

(1) 准备阶段

收集分析工程的基础资料，了解和研读工程环境保护相关资料，初步调查工程概况和环保设施、环保设计、设计变更情况、环境保护目标以及主要环境问题，确定本工程蓄水阶段环保验收调查执行标准、调查范围、调查内容和重点，提出工程初步整改意见。

(2) 调查阶段

根据准备阶段的工作实施方案，调查本工程实际建设情况，环保措施的落实和运行情况，环保设施运行情况及治理效果，以及环境管理、监测计划和环境风险防范措施开展情况，并开展生态、水环境、大气和声环境等环境要素的影响调查。

(3) 报告编制阶段

对本工程建设造成实际环境影响、环境保护措施的落实情况进行分析，针对存在的环境问题提出整改和补救措施，明确验收调查结论，编制完成调查报告。

(4) 现场验收阶段

根据环保措施落实情况、蓄水环保验收要求满足情况向建设单位提出验收建议，根据建设单位计划协助完成工程现场验收工作。

2、工程调查

2.1 流域概况

2.1.1 流域水系概况

德建水库位于连山壮族瑶族自治县永丰河支流盘石水上，属于珠江流域西江水系。

永丰河为贺江水系大滩河的支流，白庙大桥以上集雨面积为 243.3km^2 ，干流河长为24km，河床综合坡降为10.9‰。集雨区属山区地带，流域内林木茂盛，保水性良好，水流清澈，水土保持良好，环境较少人为破坏。永丰河主要支流有盘石水、肖洞水、东风水以及读楼水。

盘石水位于永丰河右岸，发源于孔门山，海拔1564.8m，是永丰河主要支流之一，汇合口位于文明电站上游350m，距离永丰白庙大桥约3.5km。德建水库坝址以上集雨面积为 94.4km^2 ，主干流河长为23.75km，河床综合坡降为15.4‰。

盘石水流域内地形总体趋势西低东高，东部山脉海拔一般在900m~1573m之间，最高峰海拔高度为1573.1m。流域内人类活动影响极少，植被覆盖完好，基本保持原有生态环境，因此，盘石水水质良好，满足供水水质要求。项目所在流域水系见图2.1-1。



图 2.1-1 项目所在流域水系图

2.1.2 河流规划情况

根据珠江水资源综合规划、珠江流域综合规划、城市水源地保障规划、农村饮水安全保障规划、西南五省重点水源近期建设规划及珠江水中长期供求规划等相关规划，贺江流域规划水平年将新建路花水库、上程供水水库、德建水库、大湾水库、和平冲水库、七里水库扩容工程、石家水库扩容工程、狮洞水库扩容工程、金田水库扩容工程、鸡公山水库扩容工程等重点水源工程共 10 宗。

同时，根据《广东省“十二五”大中型水库建设规划》、《清远市流域综合规划修编报告》等规划报告，德建水库位于连山县中部福堂镇永丰村委会辖区内，所在河流为西江水系贺江三级支流盘石水，按照连山县总体水量供需平衡分析成果，德建水库作为供水水源工程，可解决连山县城、吉田镇、福堂镇等少数民族贫困地区 5 万多人的饮水水源问题，为连山县的社会经济发展提供可靠的水源保证，改善下游永丰村 5000 亩农田灌溉条件，提高灌溉保证率，在此基础上，兼顾下游永丰村委会 5331 人、5000 亩耕地以及省道 263 线的防洪安全，通过发电效益保持水库工程收支平衡，良性运行。

德建水库作为供水水源，流域内人类活动影响极少，植被覆盖完好，基本保持原有生态环境，水质良好，满足供水质量要求。除该水库外，盘石水再无其他梯级规划。因此，在盘石水修建德建水库，符合现阶段总体规划要求，对解决供水困难等问题有着重要的意义。

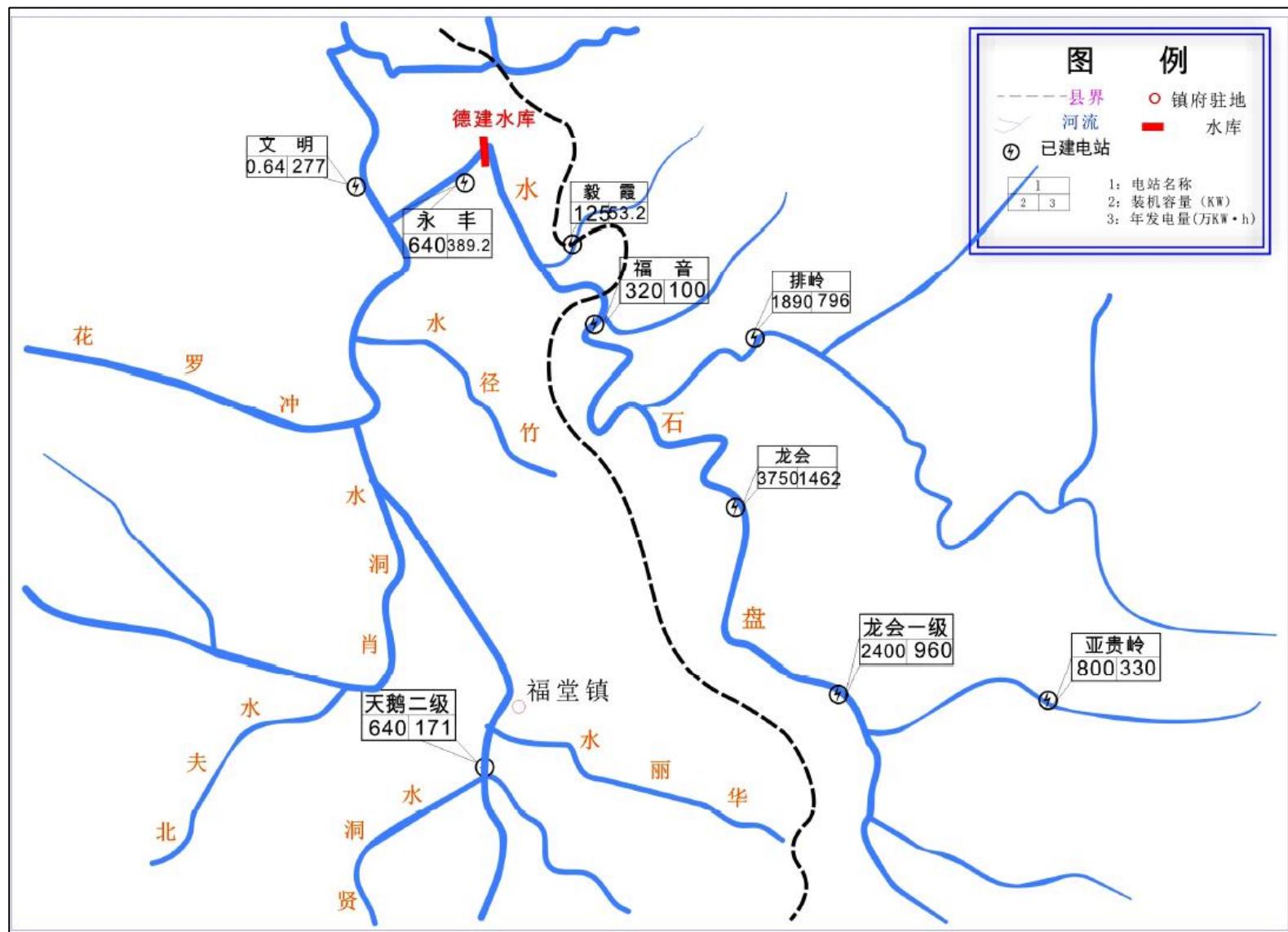


图 2.1-2 盘石水流域开发现状及规划示意图

2.2 工程概况

2.2.1 工程地理位置

德建水库位于连山壮族瑶族自治县永丰河支流盘石水上，属于珠江流域西江水系贺江的三级支流，本工程位于连山县福堂镇德建村境内，距连山县城约 22km，距怀集县城约 81km，水库大坝建于永丰河支流盘石水上。本项目地理位置见图 2.2-1。

2.2.2 工程任务

德建水利枢纽工程任务是以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电。

2.2.3 工程规模

(1) 供水

根据连山县水源、人口分布、经济发展规划等，德建水库的供水范围为连山县吉田镇(含县城)和福堂镇新联、永丰两个行政村（供水布局见图 2.2-2），设计供水人口 5.68 万人，年引水量 1110 万 m³，供水保证率为 97%。



图 2.2-1 项目地理位置图

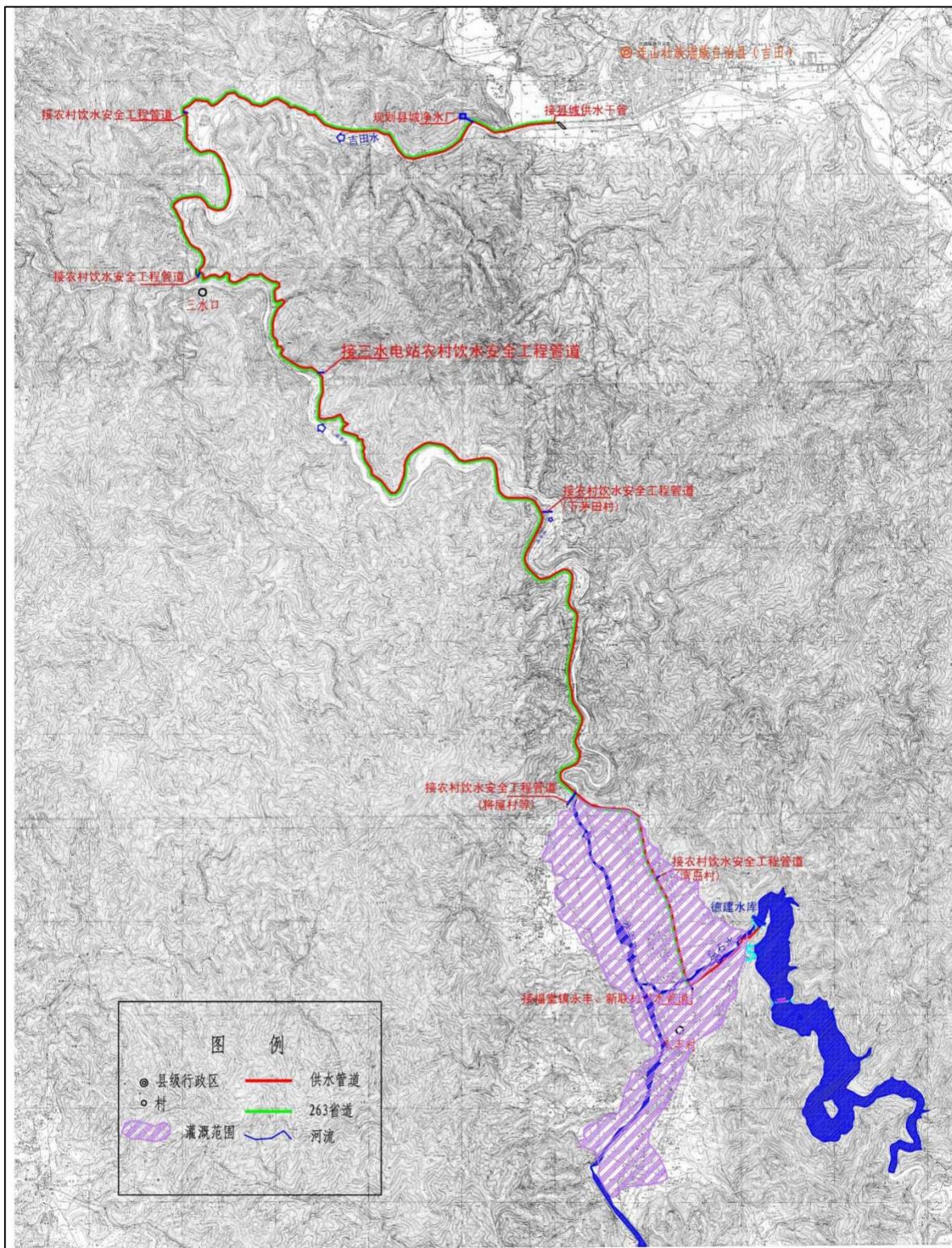


图 2.2-2 德建水库受水区供水、灌溉总体布局示意图

(2) 灌溉

项目设计灌溉面积 5000 亩，年灌溉水量 650 万 m³，可提高灌溉保证率至 90%。

(3) 防洪

德建水库兼顾下游防洪，可保证下游 1km 处永丰村委会 5331 人、5000 亩耕地以及省道 263 线的安全；削减洪峰流量，缓解下游防洪压力，减少洪灾损失，根据调洪演算成果，德建水库可以将永丰河盘石水支流 100 年一遇（设计洪水）洪峰流量削减 7.7%，1000 年一遇（校核洪水）洪峰流量削减 12%。

（4）发电

在满足供水灌溉需要的前提下，充分发挥地形和水能资源优势，利用灌溉水量和水库余水，建设坝后电站，装机容量 1800kW，年平均发电量 534.9kW；通过发电收益，补偿水库运行费用。

工程主要特性指标见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程特性表

名 称	单 位	数 量	备 注
一、水文			
1.流域面积			
工程地址(坝址、闸址)以上	km ²	94.4	
2.利用的水文系列年限	年	28	参照天鹅水库资料
3.多年平均年径流量	亿 m ³	1.133	
4.代表性流量			
多年平均流量	m ³ /s	3.59	
正常运用(设计)洪水标准 P	%	1	
相应流量	m ³ /s	843	
非常运用(校核)洪水标准 P	%	0.1	
相应流量	m ³ /s	1160	
施工导流标准 P	%	20	
相应流量	m ³ /s	183	
5.洪量			
设计洪水洪量(1d)	亿 m ³	0.198	
校核洪水洪量(1d)	亿 m ³	0.301	
6.泥沙			
多年平均悬移质年输沙量	万 t	1.472	
多年平均含沙量	kg/m ³	0.13	
多年平均推移质年输沙量	万 t	0.294	
二、工程规模			
1.水库			
校核洪水位(P=0.1%)	m	298.38	
校核洪水位(P=0.05%)	m	298.70	
设计洪水位(P=1%)	m	297.40	
正常蓄水位	m	297	

名 称	单 位	数 量	备 注
防洪高水位($P=0.05\%$)	m	298.70	
死水位	m	286	
总库容($P=0.1\%$)	亿 m ³	0.192	
调节库容(正常蓄水位至死水位)	亿 m ³	0.111	
死库容 (死水位以下)	亿 m ³	0.069	
校核洪水位时最大泄量	m ³ /s	1022	
相应下游水位	m	271.39	
设计洪水位时最大泄量	m ³ /s	778	
相应下游水位	m	270.60	
2. 防洪工程			
保护面积(或城镇、工矿区)	万亩	0.5	
设计标准 P 或实际洪水	%	5	
3. 灌溉工程			
设计灌溉面积	万亩	0.5	
灌溉设计保证率	%	90	
4. 供水工程			
年引水量	亿 m ³	0.111	多年平均
供水保证率 P		97	
5. 水力发电工程			
装机容量	万 kW	0.18	
保证出力	万 kW	0.026	
多年平均年发电量	万 kW h	490	
年利用小时	h	2972	
水库调节性能		年调节	
设计引水位	m	297	引水式电站
最低引水位	m	286	
发电引水流量	m ³ /s	8.91	
三、淹没损失及工程建设永久征地			
1. 淹没土地	万亩	0.18	
其中： 耕田	万亩	0.05	水田、旱地、草场等分别列出
2. 迁移人口	人	391	
3. 淹没区房屋	m ²	19645	
4. 淹没区林木	亩	601	
5. 淹没影响重要专项设施		水电站 2 座等	
6. 工程建设征地	亩	221	
其中： 耕田	亩	27.2	
四、主要建筑物及设备			
1. 挡水建筑物 (主坝)			
型 式		碾压式重力坝	

名 称	单 位	数 量	备 注
地基特性		石英砂岩	
地震动参数设计值	g	0.05	
地震基本烈度		VI	
抗震设计烈度		6	
坝部高程	m	300	
最大坝高	m	40	
坝顶部长度	m	132.2	
2.挡水建筑物(副坝)			
型式		均质土坝	
坝部高程	m	300.2	
最大坝高	m	34.2	
坝顶部长度	m	118.4	
3.泄水建筑物(泄洪闸)			
型式		开敞式	
堰顶高程	m	292	
闸孔尺寸及孔数	m	10×3	
4.引水建筑物			
设计引用流量	m ³ /s	8.91	
压力管道型式		明钢管	
条数		1	
每条管长度	m	282	
内径	m	1.8	
5.厂房			
型式		引水式地面厂房	
主厂房尺寸(长×宽×高)	m×m×m	45.2×14×11.4	
水轮机安装高程	m	265.311	
6.主要机电设备			
水轮机台数	台	3	
型号		HLA551-WJ-71	
额定出力	kW	652	
发电机台数	台	3	
型号		SFW600-10/1180	
单机容量	kW	600	
主变压器数量及规格		SCB11-2500/10	
五、施工			
1.主体工程数量			
土石方开挖总量	万 m ³	61.63	
土方量(包括清基)	万 m ³	48.52	
石方量	万 m ³	13.11	

名 称	单 位	数 量	备 注
土石方回填量	万 m ³	30.31	
工程弃方总量	万 m ³	29.99	
混凝土和钢筋混凝土	万 m ³	7.49	
金属结构安装	t	1362	
帷幕灌浆	m	5508	
固结灌浆	m	1943	
2. 主要建筑材料数量			
水泥	t	24989	
钢筋	t	2029	
3.所需劳动力			
总工日	万工日	18.7	
高峰工人数	人	1040	
4.施工动力及来源			
供电	km	1.5	附近电网的系统电
5.对外交通 (公路)			
距离	km	22	
运量	万 t	0.4	
6.施工导流 (方式、型式、规模)		城门洞型导流隧 洞, 长 152.0m	为 5.5m×7.0m (宽×高)
7.施工期限			
准备工期	月	9	
投产工期	月	11	
总工期	月	24	
六、经济指标			
1.工程部分			
建筑工程	万元	12060.83	
机电设备及安装工程	万元	1550.77	
金属结构设备及安装工程	万元	902.05	
临时工程	万元	3655.22	
独立费用	万元	3421.44	
静态总投资	万元	23749.34	
其中: 基本预备费	万元	2159.03	
2.建设征地移民补偿	万元	11772.2	
3.环境保护工程	万元	439.3	
4.水土保持工程	万元	405.62	
5.其他专项投资	万元	816.26	
6.工程总投资	万元	36822.72	
七、综合利用经济指标			

名 称	单 位	数 量	备 注
经济内部收益率	%	8.81	
供水水价	元/m ³	1.7	
上网电价	元/(kW · h)	0.44	

2.2.4 工程组成内容

德建水库工程项目组成详见表 2.2-2。

表 2.2-2 工程组成表

工程 项 目			工程组成		变 更 情 况
			环 评 阶 段	实 施 阶 段	
主体 工 程	永久工 程	主 坝	碾压砼重力坝，坝顶高程为300m，最大坝高43m，坝顶总长度134.5m	碾压砼重力坝，坝顶高程为300m，最大坝高40m，坝顶总长度132.2m	基本一致，部分参数局部微调
		副 坝	碾压式均质土坝，为全断面挡水建筑物，坝顶高程300.20m，最大坝高34.2m，总长度118.4m	碾压式均质土坝，为全断面挡水建筑物，坝顶高程300.20m，最大坝高34.2m，总长度118.4m	不变
		发 电 厂	电站装机容量为3×600kW，采用坝上引水，电站设计流量为 $3 \times 2.97 = 8.91 \text{ m}^3/\text{s}$ ，设计水头24.5m，最低尾水位263.6m。发电引水管总长约250m	电站装机容量为3×600kW，采用坝上引水，电站设计流量为 $3 \times 2.73 = 8.19 \text{ m}^3/\text{s}$ ，设计水头24.5m，最低尾水位262.0m。发电引水管总长约282m	基本一致，部分参数局部微调
		生 产 生 活 区	综合管理楼等建筑面积合计1800m ²	综合管理楼等建筑面积合计1800m ²	不变
	临时工 程	施工导 流隧洞	主坝施工导流采用一次拦截河床、隧洞导流方式，副坝施工导流采用岸边围堰、隧洞导流方式(与主坝共用导流隧洞)，尾水渠防洪闸采用岸边围堰原河床导流方式； 导流隧洞布置在主坝与副坝之间的山体，由进口明渠段、闸室段、渐变段、洞身段和出口消力池段组成，全长170m，其中洞身段长152.0m，断面为5.5m×7.0m（宽×高）、中心角15°城门洞型断面	导流隧洞布置在主坝与副坝之间的山体，由进口明渠段、闸室段、渐变段、洞身段和出口消力池段组成，全长170m，其中洞身段长152.0m，断面为5.5m×7.0m（宽×高）、中心角15°城门洞型断面	不变
			土料场 1处，采土方20.38万m ³ ，II	料场取土量约20.59万m ³	变更

		1土料场位于主坝北面约300m的小山包处	, 主坝右岸350m~430m高程边坡(兼作土料场)开挖土料	
	渣场	土石方开挖总量47.62万 m^3 , 回填量41.95万 m^3 , 土料场自采土方20.38万 m^3 , 工程弃方总量26.06万 m^3 , 其中3.20万 m^3 表土用于后期绿化覆土, 永久弃渣22.85万 m^3 。布置3个渣场, 占地面积约4.75万 m^2 , 位于永丰圩附近的山坳处	工程开挖土方的填筑利用量约28.87万 m^3 , 石方利用量约1.44万 m^3 , 料场取土约20.59万 m^3 , 弃渣量约29.99万 m^3 。3处渣场未使用, 弃渣外运16.7万 m^3 为村民需要, 剩余弃渣于死库容范围摊平处理	工程对土石方开挖进行优化, 3处渣场未使用
	施工道路	新建临时施工道路约6km	新建临时施工道路约7.7km	基本一致, 部分参数局部微调
水库		中型水库, 水库总库容为1916万 m^3 。正常蓄水位为297m, 死水位为286m, 正常库容为1753万 m^3 , 死库容为686万 m^3	中型水库, 水库总库容为1916万 m^3 。正常蓄水位为297m, 死水位为286m, 正常库容为1753万 m^3 , 死库容为686万 m^3	基本一致
移民安置工程		水库淹没区涉及人口为102户, 410人; 拆迁房屋19645.0 m^2 , 永丰麻峰岭拱片安置区、福堂镇永丰加工厂安置区和福堂镇太少安置区作为本工程的移民安置点	淹没区面积1801.1亩, 实际水库淹没区人口共97户391人, 拆迁房屋19645.0 m^2 , 福堂镇永丰村永丰加工厂、原永丰政府果园、麻峰岭脚拱片和福堂镇永丰司城(连南移民户安置点)作为本工程的移民安置点	减少5户19人; 变更一个移民安置点
环保工程	生态流量泄放设施	由供水阀室分出一根岔管下放生态基流。生态流量为0.36 m^3/s	初期蓄水阶段由龙丰电站发电尾水作为下泄生态流量(1.446 m^3/s); 营运期由供水阀室分出一根岔管下放生态基流。生态流量为0.36 m^3/s , 并配备生态流量在线监测系统	不变

2.2.5 主要建筑物及枢纽布置

工程主要建筑物包括主坝、副坝、主副坝连接段、电站厂房及管理区等，主坝、副坝及电站厂房、管理区由进厂公路、厂区道路、副坝下游坝坡上坝路、副坝左岸上坝路、灌浆交通洞、坝顶路面及主坝右岸上坝路连接。工程平面布置图见图 2.2-4。

(1) 主坝

主坝为碾压砼重力坝，坝顶高程为300m，最大坝高40m，坝顶总长度132.2m。溢流坝段长37m，溢流总净宽30m，设三孔弧形闸门，每孔净宽10m，堰顶高程为292m。堰型为WES 实用堰，堰面曲线以下坡度比为1:0.75，采用挑流消能；非溢流坝段总长95.2m，左岸非溢流坝段长34.0m，最大坝高36.5m，右岸非溢流坝段长61.2m，最大坝高40m。

(2) 副坝

副坝为碾压式均质土坝，为全断面挡水建筑物，坝顶高程 300.20m，最大坝高34.2m，总长度 118.4m。迎水坡坡比 1:2.75，设 400mm 厚浆砌石护坡，背水坡坡比 1:2.5，为草皮护坡。考虑坝区交通，坝下游坡面设上坝道路，以连接主坝与厂区之间的交通。

(3) 厂房

厂房为地面式，布置于副坝下游。电站装机容量为 $3 \times 600\text{kW}$ ，采用坝上引水，引水管进口位于主坝左岸非溢流坝段，管径为 1.8m，管口中心高程 275.0m。引水管经主坝下游左岸山坡，穿厂区防洪堤经检修阀室后进入厂区，发电引水管总长约 282m。

主厂房长 45.2m，宽 14.0m，场内安装 3 台卧式 HLA551-WJ-71 水轮机组。厂房地面高程 271.0m，机组安装高程 265.31m，机组中心线间距为 10m，与进水管中轴线垂直布置。机组上游侧设置进水控制蝶阀。副厂房布置在主厂房的右侧，平面尺寸为 $24.5 \times 6\text{m}$ ，布置有中央控制室，高低压开关柜室，通讯设备室等。

(4) 其他

为了便于该连接段的库区日常巡视，绕条形山靠库区段设置一条巡视道路。

灌溉管进水口分别在主坝左右岸非溢流坝段各设置一条，两岸最大灌溉流量为 $0.84\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均灌溉流量为 $0.21\text{m}^3/\text{s}$ 。根据灌溉流量，同时考虑到灌溉用水水温，管

径为 0.6m，管口中心高程 280.3m。灌溉管穿坝后设工作阀控制，出口接入现有灌溉渠道。

电站尾水渠出口在防洪堤位置设尾水防洪闸，防止外江高水位倒灌。

为方便后续引水工程实施，在主坝左岸非溢流坝段与发电引水管平行布置供水总管一条，管径为 1.8m，进口处管口中心高程 275m。供水管在阀室内设工作及检修阀并分出生态流量及放空管，进口设拦污栅及检修门槽。供水管出阀室后断开，为后期供水工程预留接口。

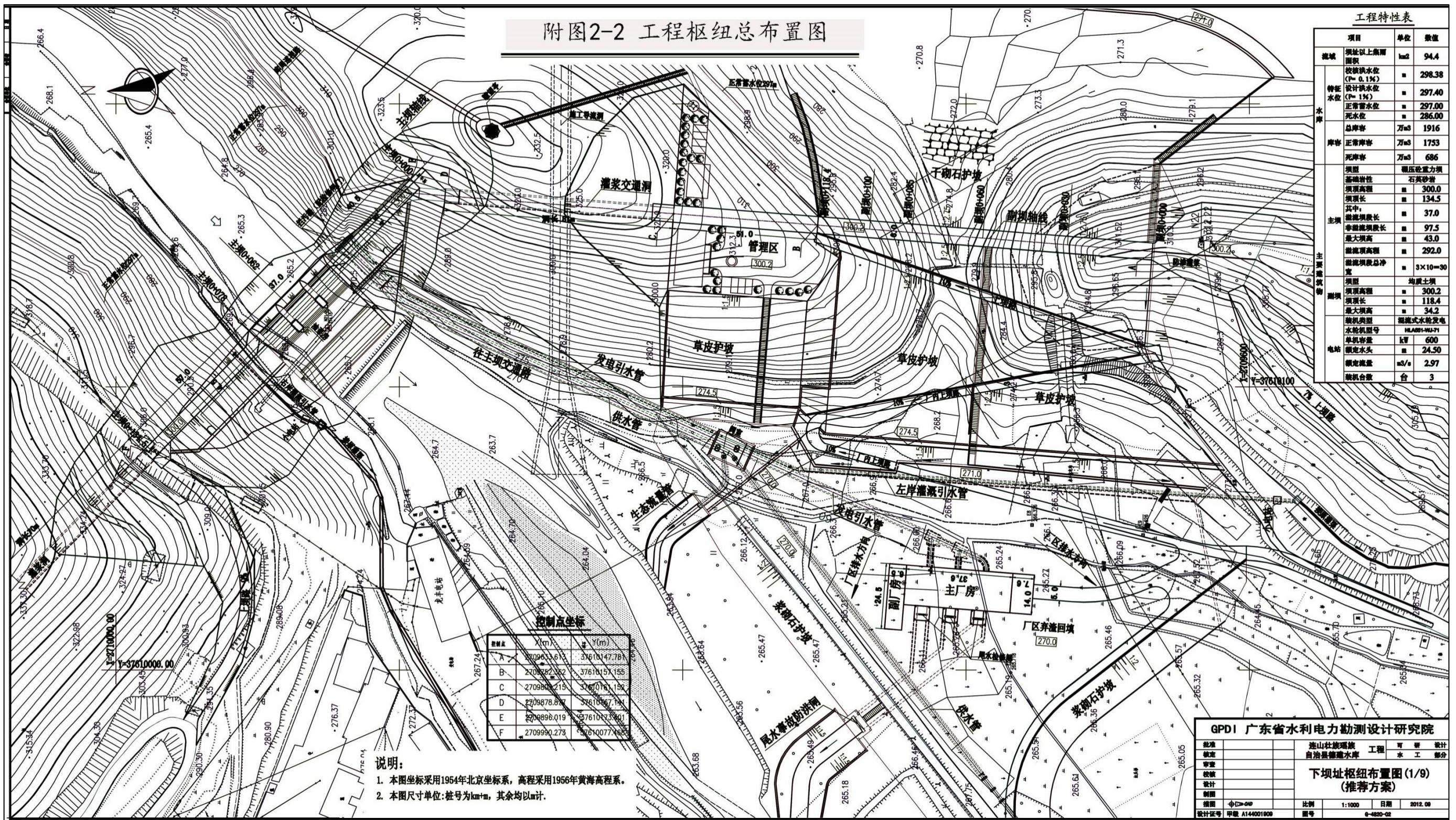


图 2.2-4 工程平面布置图

2.2.6 工程施工

(1) 料场

工程环评阶段设 1 处土料场，需土料拟从 II1 土料场开采，II1 土料场位于主坝北面约 300m 的小山包处，有盘山公路经过，为石英砂岩风化土。地表种植土为剥离层，平均厚 0.50m，有用层平均厚度约 8m，储量约 60 万 m³。实施阶段主坝右岸边坡兼作土料场。

(2) 渣场

工程环评阶段设 3 处弃渣场，实施阶段工程对土石方开挖进行优化，弃渣外运 16.7 万 m³ 为村民利用处理，剩余部分弃渣作为库内施工场地的填筑料，在工程施工后期，场地填筑料摊平于水库死水位以下，3 处渣场未使用，共设置渣场 0 处。

根据目前弃渣统计情况，弃渣总量为 29.99 万 m³，详见表 2.2-3、2.2-4。

表 2.2-3 土石方平衡表

单位：自然方，m³

序号	项目名称	表土开挖	土石方开挖总量	土石方填筑	自身利用方	调入土方		调出土方		土石方利用总量	土石方弃渣量
						数量	来源	数量	去处		
1	主坝	2580	268405	0	0	0		214315	副坝填筑、副坝上坝路填筑、坝后防护及厂区填筑	214315	56670
2	副坝	42154	66050	197621	0	19762 1	主坝	66050	副坝上坝路、进场道路	66050	42154
3	副坝回车平台	0	12683	0	0	0		12683	副坝上坝路	12683	0
4	主副坝连接段	0	155976	5953	5953	0		101462	发电厂房、副坝上坝路、进场道路	107415	48561
5	管理区	0	56302	0	0	0		0		0	56302
6	发电厂房	1163	12158	73320	0	73320	主副坝连接段开挖	0		0	13321
7	坝后防护及厂区填筑工程	92	47235	95579	4675 7	48822	主坝、主坝右岸上坝路、连接段码头	0		46757	570
8	供水管道工程	0	12744	5708	5708	0		0		5708	7036
9	进场道路	2060	1059	24449	1059	23390	副坝、主副坝连接段	0		1059	5060
10	主坝右岸上坝路	0	32378	905	905	0		30248	坝后防护及厂区	31153	1225
11	副坝上坝路	7154	5981	91806	5981	85825	副坝、副坝回车平台、主副坝连接段	0		5981	7154
12	连接	0	7087	0	0	0		4220	坝后防护	4220	2857

	段码头							及厂区		
13	主坝下游右岸坡	0	7395	0	0	0		3910	厂区护岸	3910 3485
14	厂区护岸	5828	40888	12918	9008	3910	主坝下游右岸坡	0		9008 37708
15	主坝下游护岸	395	2037	715	715	0		0		715 19023
16	导流隧洞	0	19023	0	0	0		0		0 19023
合计		61426	747401	508974	7608 6	43288 8		432888		508974 29985 3

注：表中表土开挖工程量含砼、浆砌石拆除量。

表 2.2-4 渣料去向表

项目	工程量 (万m ³ 、自然方)	渣料去向	方量 (万m ³)	备注
工程渣料	29.99	外运	16.7	附近村民需要
		导流洞进口丁坝填筑	4.1	后期拆除，摊铺于库内死水位286m以下
		副坝坝前施工场地平整填筑料	4.49	后期摊铺库内死水位286m以下
		表土处置用于复绿	3.2	杂草、树根焚烧，表土用于复绿，不拆除
		主坝下游冲刷坑防护	1.5	后期不拆除
		小计	29.99	

(3) 施工总布置

工程环评阶段共设 2 处施工区，分别布置在坝址下游的左、右岸，砼拌合站、施工营地、仓库堆场、施工管理房等集中布置在主坝址下游侧，综合加工厂和部分仓库布置在主坝址右岸下游侧。实际施工区布置与环评一致。

2.2.7 建设征地与移民安置

(1) 建设征地

工程建设将征占各类土地面积 2022.0 亩，其中水库淹没影响土地 1801.10 亩，坝区工程建设区永久占地 220.90 亩，环评阶段涉及迁移人口 102 户 410 人（连山县汗堂村、塘其儿村 391 人，连南县良伞村 19 人）。

(2) 移民安置

至 2020 年 9 月实际搬迁安置人口 97 户 391 人（其中连山县 94 户 370 人，连南县 3 户 21 人）。工程共设置 4 处集中安置点，为福堂镇永丰村加工厂至市场一片（包括永丰加工厂、原政府果园、麻峰岭拱片 3 处）和福堂镇永丰司城（连南移民户安置点）。

2020 年 9 月，《连山壮族瑶族自治县德建水库工程下闸蓄水阶段移民安置自验收报告》已通过验收组验收。

2.2.8 工程蓄水计划及调度方案

根据德建水库工程蓄水计划，导流洞进口底板高程 270.00m，供水管、发电引水管进口底高程 274.1m，灌溉管进口底高程 282.0m，导流洞进口闸门下闸后，270.00m～274.1m 高程之间工程无放水设施，水库直接蓄水至 274.1m；水库水位在 274.1m～282.0 高程之间时由供水管、发电引水管下泄生态流量 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ；水位高于 282.0m 时由供水管、发电引水管下泄生态流量 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ，由灌溉管下泄灌溉用水。泄洪闸闸门关闭，水库水位继续上升直至水库正常蓄水位 297m。初定水库开始蓄水时间为 12 月 15 日。初期蓄水期间采用流量泵保证下放 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 生态流量。

水库下闸蓄水期间不进行兴利调度。

2.3 工程建设过程

2.3.1 工程设计及批复过程

(1) 规划阶段

本项目为《广东省“十二五”大中型水库建设规划》、《广东省水利发展“十二五”规划》重点建设项目。

(2) 项目建议书

2014年10月，广东省水利水电勘测设计研究院编制完成了《广东省连山县德建水库工程项目建议书》，并取得广东省发改委批复文件《广东省发展改革委关于连山县德建水库工程项目建议书的批复》（粤发改农经函[2014]3810号）。

(3) 可行性研究报告

2014年11月，广东省水利水电勘测设计研究院完成了《广东省连山县德建水库工程可行性研究报告》，并取得广东省发展和改革委员会批复文件（粤发改农经函[2015]3042号）。

(4) 初步设计阶段

2015年9月，广东省水利水电勘测设计研究院编制完成了《广东省连山县德建水库工程初步设计报告》，并取得了初步设计批复《广东省水利厅关于连山县德建水库工程初步设计报告的批复》（粤水建管[2015]97号）。

2.3.2 环评和水保制度执行过程

2.3.2.1 环评制度执行过程

2015年2月，珠江水资源保护科学研究所编制完成了《广东省连山县德建水库工程环境影响报告书》，并取得清远市环境保护局批复文件《关于<广东省连山县德建水库工程环境影响报告书>的批复》（清环[2015]34号）。

2.3.2.2 水保制度执行过程

(1) 2012年11月，广东省水利厅以《关于广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程水土保持方案的批复》（粤水水保[2012]126号）批复了本项目的水土保持方案报告；

(2) 《关于要求变更德建水库工程弃渣场的函》(连山壮族瑶族自治县德建水库工程管理所, 2020年5月);

(3) 《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程弃渣处置方案设计变更报告》(广东省水利电力勘测设计研究院, 2020年7月)。

2.3.3 工程建设过程

2016年3月, 工程正式开工;

2016年5月, 导流洞工程开始开挖;

2017年2月, 主坝开始施工;

2017年3月, 副坝开始施工;

2017年4月, 导流洞工程完成;

2018年3月, 厂房工程开始施工;

2018年12月, 主坝封顶;

2019年10月, 副坝封顶;

2020年5月, 生态流量放水管安装;

2020年8月, 德建水库工程基本建设完成。

2.3.4 主要参建单位

德建水库在工程建设过程中, 工程主要参建单位见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程主要参建单位一览表

单位类别	单位名称	工程范围及内容
建设单位	连山壮族瑶族自治县德建水库工程管理所	工程建设管理及工程运行维护
设计单位	广东省水利电力勘测设计研究院	主体工程设计、环保工程设计, 水土保持方案编制
	广东睿博建筑设计研究有限公司	安置区移民安置房和基础设施设计
环评单位	珠江水资源保护科学研究所	环境影响评价报告编制
监理单位	清远市水利水电工程监理有限公司	工程监理(含环保水保监理)
	广州永安工程管理有限公司	安置区移民安置房和基础设施监理
	广东粤源工程咨询有限公司	征地移民安置监督评估及环保监理
施工单位	广东省水利电力勘测设计研究设计院	工程施工(含绿化、环保工程施工)
	广东水电二局股份有限公司	
	清远市巨能工程建设有限公司	水库库底清理
	连山众创建设工程有限公司	安置区移民安置房和基础设施施工
质量监督单位	连山壮族瑶族自治县水利局安全与质量监督股	工程质量监督

施工期环境监测	珠江水利委员会珠江水利科学研究院	地表水、环境空气、噪声等监测
水土保持监测	珠江水利委员会珠江水利科学研究院	水土保持监测

2.3.5 工程建设面貌及验收工况

目前德建水库主体工程基本建设完成，水库主坝、副坝、电站厂房及管道施工已基本结束，生态流量泄放管等主要环保设施已基本落实。



2.4 工程变更情况

2.4.1 主体工程变化情况

根据《连山壮族瑶族自治县德建水库工程蓄水安全鉴定报告》及现场调查，工程实施过程中未发生重大设计变更。

(1) 主坝

主坝为碾压砼重力坝，坝顶高程为300m，最大坝高40m，坝顶总长度132.2m。溢流坝段长37m，溢流总净宽30m，设三孔弧形闸门，每孔净宽10m，堰顶高程为292m。

堰型为WES 实用堰，堰面曲线以下坡度比为1:0.75，采用挑流消能；非溢流坝段总长95.2m，左岸非溢流坝段长34.0m，最大坝高36.5m，右岸非溢流坝段长61.2m，最大坝高40m。

主坝最大坝高由43m调整为40m，坝顶长度由134.5m调整为132.2m，其他参数基本一致，不属于重大变更。

(2) 副坝

副坝为碾压式均质土坝，为全断面挡水建筑物，坝顶高程 300.20m，最大坝高34.2m，总长度 118.4m。迎水坡坡比 1:2.75，设 400mm 厚浆砌石护坡，背水坡坡比 1:2.5，为草皮护坡。考虑坝区交通，坝下游坡面设上坝道路，以连接主坝与厂区之间的交通。

副坝参数基本一致，不属于重大变更。

(3) 厂房

厂房为地面式，布置于副坝下游。电站装机容量为 $3 \times 600\text{kW}$ ，采用坝上引水，引水管进口位于主坝左岸非溢流坝段，管径为 1.8m，管口中心高程 275.0m。引水管经主坝下游左岸山坡，穿厂区防洪堤经检修阀室后进入厂区，发电引水管总长约282m。

电站装机容量规模不变，设计流量由 $3 \times 2.97=8.91\text{m}^3/\text{s}$ 调整为 $3 \times 2.73=8.19\text{m}^3/\text{s}$ ，最低尾水头由 263.6m 调整为 262.0m，发电引水管总长由 250m 调整为 282m，不属于重大变更。

2.4.2 工程占地与土石方变化情况

(1) 工程占地变化情况

环评阶段，工程占地总面积 2269.2 亩，永久占地 2022 亩，其中工程建设区用地 220.9 亩，包括耕地 27.2 亩，园地 19.0 亩，林地 142.7 亩，水域及水利设施用地 32.0 亩；淹没区占地 1801.10 亩，包括耕地 465.00 亩，园地 25.10 亩，林地 600.50 亩，住宅用地 40.90 亩，水域 669.60 亩。临时占地 247.1 亩。

实施阶段，工程永久征地 2022 亩，枢纽工程建设区占地 220.9 亩，其中耕地 46.2 亩（19 亩园地按耕地征收），林地 142.7 亩，水域 32.0 亩；淹没区占地 1801.10 亩，其中：耕地 710.52 亩，园地 17.82 亩，林地 450.27 亩，住宅用地 40.90 亩，水域及内陆滩涂 581.50 亩。临时占地 126.9 亩。

实施阶段相比环评阶段，永久征收土地面积一致，其中淹没区总占地不变，占地类型数量发生变化，耕地增加 245.52 亩，园地减少 7.28 亩，林地减少 150.23 亩，水域及内陆滩涂增加 88.1 亩；施工临时用地减少 120.2 亩。实物变化主要是因为副坝左岸上坝路部分线位变更所致。

（2）土石方变化情况

环评阶段，工程土石方开挖总量为 47.62 万 m^3 ，其中：土方量 28.69 万 m^3 (包括清基 3.82 万 m^3)，石方量 18.93 万 m^3 ，石方回填量 41.95 万 m^3 ，弃方 22.85 万 m^3 。

实施阶段，工程清基约 5.95 万 m^3 ，土方开挖约 61.63 万 m^3 ，石方开挖约 13.11 万 m^3 ，工程开挖土方的填筑利用量约 28.87 万 m^3 ，石方利用量约 1.44 万 m^3 ，料场取土约 20.59 万 m^3 ，弃渣量约 29.99 万 m^3 。弃渣外运 16.7 万 m^3 为村民利用处理，剩余部分弃渣作为库内施工场地的填筑料，在工程施工后期，场地填筑料摊平于水库死水位以下。

实施阶段相比环评阶段，土石方开挖总量增加 27.12 万 m^3 ，土石方填筑总量增加 8.95 万 m^3 ，弃渣量增加 7.14 万 m^3 。

2.4.3 取、弃土场变化情况

（1）取料场

环评阶段设置 1 处料场，为 II1 土料场，位于主坝北面约 300m 的小山包处，占地面积 3.2686 万 m^2 。

实施阶段在开展 II1 土料场临时用地征用工作中，遭到了土料场所属永丰湾岛村的村民强烈反对，料场临时用地无法征用。为确保工程的顺利实施，因此另选土料场，以满足土坝填筑的土料需求。经业主、地方政府及设计单位相关技术人员调查及协商，结合主坝右岸的坝肩开挖，设 1 处取土（石）料场，位于主坝右岸边，后期属于水库淹没区。

（2）弃土场

环评阶段设置 3 处，占地约 4.75 万 m^2 ，位于工程区西南侧山体永丰圩的深坳处，在开展弃渣场临时用地征用工作中，发现初步设计阶段规划的 3 个弃渣场中的其中 2 个已被二广高速建设时占用，剩余的 1 个渣场因无法布置道路而未实施征地；水土保持方案阶段设置 3 处，占地约 4.75hm²。

根据《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程弃渣处置方案设计变更报告》(广东省水利电力勘测设计研究院, 2020 年 7 月), 实施阶段工程对土石方开挖进行优化, 实施阶段为 0 处, 弃渣大部分外运为村民利用处理, 剩余部分弃渣作为库内施工场地的填筑料, 在工程施工后期, 场地填筑料摊平于水库死水位以下。

2.4.4 移民安置变化情况

环评阶段, 项目需移民安置 102 户, 410 人, 采用集中安置的方式, 安置点分别为永丰麻峰岭拱片安置区、福堂镇永丰加工厂安置区、福堂镇太少安置区, 其中永丰麻峰岭拱片安置区位于原永丰镇圩中北部, 占地面积为 20.06 亩, 规划安置 49 户; 福堂镇永丰加工厂安置区位于原永丰镇圩中北部, 占地面积为 16.48 亩, 规划安置 25 户; 福堂镇太少安置区位于福堂镇太少村南部、距原永丰镇圩 1.5km, 占地面积为 26.1 亩, 规划安置 54 户。

实施阶段, 实际搬迁人口 97 户 391 人 (其中连山县 94 户 370 人, 连南县 3 户 21 人), 采用集中安置的方式, 安置点为福堂镇永丰村加工厂至市场一片 (包括麻峰岭拱片、永丰加工厂、原政府果园安置区 3 个) 和福堂镇永丰司城 (连南移民户安置点) 共 4 个安置区。麻峰岭拱片安置区占地 20.28 亩; 永丰加工厂安置区占地 9.17 亩, 原政府果园安置区 (少太安置区变更为原政府果园安置区) 占地 19.26 亩, 司城安置点占地 4.13 亩。

2.4.5 工程是否涉及重大变更判定

对照环境保护部《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知 (水利建设项目)》(环办[2015]52 号文), 本工程重大变动判定情况见表 2.4-1。

根据表 2.4-1 判定结果, 德建水库不属于重大变动范围。

表 2.4-1 德建水库重大变动情况判定一览表

要素	内容	环评阶段	实施阶段	是否涉及重大变动
性质	主要开发任务发生变化。	供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电	未发生变化	否
	引调水供水水源、供水对象、供水结构等发生较大变化。	引调水供水水源为德建水库、供水对象为连山县吉田镇(含县城)和福堂镇新联、永丰两个行政村	未发生变化	否
规模	供水量、引调水量增加 20% 及以上。	年引水量 1110 万 m ³	未发生变化	否
	引调水线路长度增加 30% 及以上。	0	未发生变化	否
	水库特征水位如正常蓄水位、死水位、汛限水位等发生变化；水库调节性能发生变化。	正常蓄水位为 297m，死水位为 286m，防汛高水位 298.7m；年调节	未发生变化	否
地点	坝址重新选址，或坝轴线调整导致新增重大生态保护目标。	位于永丰河支流盘石水上	未发生变化	否
	引调水线路重新选线。	不涉及	未发生变化	否
生产工艺	枢纽坝型变化；输水方式由封闭式变为明渠导致环境风险增加。	主坝为碾压砼重力坝；副坝为碾压式均质土坝	未发生变化	否
	施工方案发生变化直接涉及自然保护区、风景名胜区、集中饮用水源保护区等环境敏感区。	不涉及		否
环境保护措施	枢纽布置取消生态流量下泄保障设施、过鱼措施、分层取水水温减缓措施等主要环保措施。	确保坝址下游流量不小于 0.36m ³ /s，安装生态流量在线自动监测系统 1 套。	未发生变化	否

2.5 工程环保投资

工程环评阶段环境保护投资总概算为 766.01 万元。

截至 2020 年 10 月，工程共计完成环境保护投资 563.44 万元，约占环评阶段环保投资的 73.6%，蓄水验收阶段环境保护投资执行情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 德建水库工程环境保护投资完成情况一览表 单位：万元

项目	环评阶段	实施阶段	实施与环评对比	备注
I .环境保护措施	60.58	60.5	-0.08	
1.地表水环境保护	41.47	42.5	1.03	
2.生态保护	18	16.2	-1.8	
3 固体废弃物处理设施等	2.11	1.8	-0.31	
II .环境监测措施	76.64	70.14	-6.5	
III.环境保护仪器设备及安装	195	20	-175	
1.生态流量在线监测设备	20	0	-20	下一阶段拟安装生态流量在线监测装置
2.水温监测设施	25	20	-5	
3.水质在线监测及数据接收设施	150	0	-150	下一阶段拟安装水质在线监测装置
IV.环境保护临时措施	121.51	123.1	1.59	
1.生产废水和生活污水处理	54.58	53.8	-0.78	
2.环境空气质量控制	40.52	38.5	-2.02	
3.噪声防治	5.2	8.2	3	
4.施工期固体废物处理	14.71	12.6	-2.11	
5.人群健康保护	3	5	2	
6.生态基流	3.5	5	1.5	
V.环境保护独立费用	268.92	250.5	-18.42	
1.环境保护建设管理费	115.76	100	-15.76	
2.环境监理费	48	48	0	
3.科研勘察设计咨询费	105.16	102.5	-2.66	
VI.基本预备费	43.36	39.2	-4.16	
环境保护总投资	766.01	563.44	-202.57	

3、环境影响报告书及相关批复回顾

3.1 环评阶段环境状况

3.1.1 地表水环境

工程影响区域主要位于贺江的二级支流永丰河流域，涉及到的河流水系为永丰河、盘石水。永丰河为Ⅱ类水环境功能区，盘石水未划定水环境功能区，根据连山环保局《关于<请求确定广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程环境影响评价执行标准>的函的复函》，同意该河段执行Ⅱ类水质标准。

根据2009年监测结果及2012年补充监测、2014年全分析监测评价结果看，永丰河、盘石水总体类别达到Ⅱ类，除了粪大肠菌群超标外，其余监测指标均达到Ⅱ类。因此，坝址现状水质可以满足水源地Ⅲ类水质要求。河道水质主要受轻微生活污染源影响。

3.1.2 地下水环境

地下水5个监测点位中，永东村、永丰镇、大桥头村pH值均超标，低于标准值6.5~8.5范围，主要是由于当地地下水pH值背景值偏低。其余监测断面监测指标均能达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准。

3.1.3 环境空气

工程区及周边属乡村环境，无规模以上环境空气污染企业分布，主要污染源为道路扬尘。根据环境空气现状监测结果可知，工程区域环境空气质量总体良好，2012年2月对2个监测点TSP、PM₁₀日均浓度监测结果均可以达到《环境空气质量标准》二级标准要求，能满足功能区规定的二级标准要求。

3.1.4 声环境

本项目工程区多位于山区或农村地区，噪声源主要是自然环境背景噪声和居民的生活噪声。从2012年2月声环境监测结果看，1个声环境功能区划1类区的点位以及2个声环境功能区划2类区的点位声环境质量昼夜均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相应标准，项目所在区域声环境质量现状总体较好。

3.1.5 土壤、底泥环境

2012年1月监测的1个地段土壤样本，库首及库尾底泥质量均达《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）一级标准。土料场的土壤监测点达到二级标准，超一级标准的项目主要是铜和汞。

3.1.6 生态环境

(1) 陆生生态

工程区域内共有维管束植物137科380属558种，以被子植物占优势，有492种，占总种数的88.17%，并以双子叶植物为主，占被子植物的85.37%，而较原始的蕨类植物和裸子植物相对较贫乏，分别占总种数的10.39%和1.43%。按性状统计，区域内维管束植物以草本植物占优势，约占总种数的43.36%，木本植物次之，占40.14%，藤本植物较少，有92种，占16.49%。本区系组成具有较高的属种系统，其属种比为1：1.5。工程区域内栽培植物不多，约有33种，仅占总种数的5.91%。库区淹没范围内发现1株古树枫香，除此以外，淹没区并没有发现珍稀保护动植物和古树名木。

生态环境质量综合指数表明有3个群落达到III级水平，4个群落达到IV级水平，3个群落均为V级，可见，项目所在地的总体生态环境质量现状处于中等偏低水平。但项目所在地的植物群落净生产量属于较高水平，且中亚热带的植物种类较为丰富，只要采取合适的措施和手段，区域生态环境状况较容易恢复，因此，评价区具有恢复良好生态环境的优越条件。

(2) 水生生态

根据2012年1月调查结果并结合相关文献资料，共观察到浮游植物7门17属36种，浮游动物20种，底栖动物22种。根据《贺江流域综合规划环境影响报告书》，贺江流域内被列入国家重点保护野生动物、2000年农业部修订的国家重点保护水生野生动物名录、中国濒危动物红皮书、广西特有或具有重要保护价值的水生野生生物的鱼类有花鳗鲡（II级、濒危）、季氏金线鲃（II级）、桂华鲮（广西特有或具重要保护价值）、长臀𬶏（易危）、长棒花鱼（易危）、青鱂（易危），而这些重要鱼类资源主要分布于富川段及贺江口。据走访当地群众介绍，盘石水无珍稀水生生物。此外，德建水库拟建坝址下游永丰河已建多座水电站和引水陂头，受已建水电站和引水陂头的阻隔作用，永丰河和盘石水目前未发现洄游鱼类。

3.1.7 社会环境

本次工程涉及连山县吉田镇(含县城)和福堂镇新联、永丰两个行政村。连山县共有 7 个镇，一个县属农林场和一个省属林场，居住着以壮、瑶、汉为主的 24 个民族，2010 年全县户籍总户数 31651 户、总人口 11.72 万人，常住人口 9.23 万人。完成粮食种植面积 12.41 万亩，总产量 4.21 万吨，分别增长 0.5% 和 0.75%。完成造林 6.86 万亩，森林抚育 7.62 万亩；新建生态景观林带 7 公里 0.79 万亩，森林碳汇林 2.70 万亩。2012 年全县实现生产总值 24.31 亿元，同比增长 15.5%，其中第一产业 5.73 亿元，增长 6.2%；第二产业 8.97 亿元，增长 6.7%；第三产业 9.61 亿元，增长 4.7%；三大产业结构为 23.57：36.90：39.53。人均生产总值 26468 元，增长 4.8%。

连山县是广东省扶贫重点县，经济基础落后，以农业为主，主要粮食作物有水稻、红薯、木薯、玉米等。近年来，连山县大力实施“生态立县、工业强县、农业稳县、旅游旺县、依法治县”战略，促进了民族经济社会全面发展。农业生产取得新发展，水稻种植基本实现优质化，已建成以沙田柚为主的水果、生姜、淮山、有机稻等特色农产品生产基地，建成瘦肉型猪、水果、东山羊 3 个农业龙头企业。

3.2 环境影响评价结论

3.2.1 工程主要有利影响

连山县既是广东省 16 个扶贫重点县之一，又是广东省 3 个少数民族自治县之一，县级财政基础薄弱，农民收入较低，自筹能力有限，城镇基础设施建设滞后，随着连山经济的发展，近年城镇供水压力越来越大，现有水源可供水量已经难以保障供水安全，部分工矿企业等用水大户，都必须自己另外寻找合适的水源，乡镇供水已成为连山县社会经济快速发展的瓶颈，亟需建设可靠的供水水源工程，支撑连山县社会经济快速稳定发展。工程建成后将实现水资源优化配置，有效解决当地缺水瓶颈，为受水区农业生产及抗旱减灾保障粮食生产的安全用水打下坚实基础，有利于促进农业产业结构调整，保证农业稳产高产。

水库建成后除了解决灌区及县城供水，兼顾建设配套电站 1 座，总装机 1800kW，年平均发电量 534.9kW。工程的建设将提高县城的供水保证率，改善城市供水水源地

水质，提高乡镇居民生活用水保障能力，提高人民的生活水平，为社会稳定、经济发展和生态建设提供用水保障，具有不可估量的社会经济效益。

3.2.2 工程主要不利影响

3.2.2.1 水源工程区主要不利环境影响

1、施工期及初期蓄水期

水库施工期的环境影响主要是工程施工以及移民安置对水土流失及陆生生态的影响，对施工占地区地表植被和部分鸟类、两栖爬行类及兽类的栖息环境造成一定破坏，使其迁移到远离施工区的生境中活动。同时，施工“三废”及噪声排放也将对水质、大气和声环境造成局部污染，对工程区居民、施工人员的生活环境、人群健康等带来一定影响。此外，施工活动还将增加道路工程区段的交通流量，对当地的交通带来一定干扰。总体来看，上述影响仅限于施工期，其影响范围和程度均较小，采取合理有效的减免措施后可得到有效控制和减免，并随着工程完建后其影响也将逐渐消失。

水库截流和初期蓄水期间将造成下游河道流量的急剧变化，从而对生态环境带来一定影响。本工程施工导流采用河床一次拦断，岸边导流方式。施工期间下泄流量变幅小，因此对库区及下游水文情势影响很小。在初期蓄水阶段，导流洞在 10 月上旬下闸，至需水达到 274m 高程需要月 1 个月。通过右岸龙丰电站尾水下放生态流量。龙水电站设计引用流量 $1.446\text{m}^3/\text{s}$ ，在龙水电站正常发电的情况下，可以满足坝址下游最小生态流量 ($0.36\text{m}^3/\text{s}$) 的需求。

2、运行期

水库蓄水后，水位升高，流速减缓，灌区及供水工程引水将使流域的水资源时空发生较大变化，工程运行期的环境影响主要包括水库蓄水与运行对水文情势、水温、水生生态、陆生生态及泄洪雾化影响等方面。水库具有年调节性能，本工程将 1760 万 m^3/a 水从盘石水干流上引走后，受水区位于永丰河中下游及大吉水。

(1) 水文水资源

德建水库坝址以上集雨面积为 94.4km^2 ，而永丰河为贺江水系大滩河的支流，白庙大桥以上集雨面积为 243.3km^2 ，因此德建水库坝址以上仅占永丰河上游集雨面积的 38.8%，德建水库年引水量为 1760 万 m^3 ，占坝址处水资源总量 11323 万 m^3 的 16.4155%，引水量相对较小，对区域水资源的影响甚微。

形成水库后，库区河段水面面积、水位、流速等水文情势较天然河道发生变化。水库具有年调节性能，兴利调节时水位在 286m~297m 之间变动，水位变幅 11m，水库消落带深 0~11m。正常蓄水位 297m 时，水库回水长约 5.78km。以 P=20% 为例，坝址处水位从工程前的 270.08m 增加为工程后的 297m，增加 26.92m；汉塘村断面水位从工程前的 287.51m 增加为工程后的 297.03m，增加 9.52m；放柱陂头断面水位从工程前的 294.77m 增加为工程后的 297.32m，增加 2.55m。坝址处 P=20% 平均流速从 1.79m/s 减缓为 0.01m/s，汉塘村平均流速从 1.90m/s 减缓为 0.01m/s，放柱陂头平均流速从 1.96m/s 减缓为 0.02m/s。

德建水库建成后，9 月~第二年 4 月由于来水偏少，水库主要以供水为主，出库流量基本按照最小生态流量（ $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ）进行控制，对坝下水文情势的会带来一定程度的影响。但由于坝址距离下游永丰河汇入口仅有 1.5km，汇入口已位于文明电站库区内。受文明电站拦水调度的影响，本项目对坝下水文情势的影响将仅局限于坝址~永丰河汇入口河段，该河段无相关取水设施与敏感区，因此工程的运行对坝下水文情势的影响不大。

（2）水温

水库的水温结构类型为分层型。根据《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)的规定，水稻田的灌溉水温最低不应低于 15℃。连山县水稻田的灌溉时间为 4 月上旬至 11 月上旬，一年两造。因此，12 月~3 月不需要对水稻田进行灌溉，低温水不会对灌溉造成影响。4 月正值枯水期末，根据水库运行调度原则，水库水位将消落至死水位 286m，此时的库表温度约为 20℃，灌溉管进口所处水层温度约为 15.0℃~15.7℃，因此灌溉管出水温度不会对水稻田灌溉造成影响。

（3）水质

夹岩水库蓄水后，被淹没植物和有机物腐化分解，土壤中有机营养物质溶出，蓄水后 3~5 年内，TN、TP、 $\text{NH}_4^+ \text{-N}$ 等浓度上升，夹岩水库水质将有所下降，随着水库的调度运行，库区水质可逐渐恢复。

库周没有工业污染源分布，上游河道两侧均为农田和散布的村落，以生活污染源和农业面源为主，入库水质以丰水期时较差。但由于排放量小，对水库水质不会造成

太大影响。污染物伴随泥沙在库区沉降一部分，同时逐渐自净降解，因此坝前水质好于库尾。根据水库营养状态预测结果与判别标准，德建水库库区属于贫营养化状态。

(4) 地下水

根据钻孔地下水位观测资料，坝址区两岸地下水位都低于正常蓄水位 297m，在水库逐步蓄水，水位抬升过程中，河水水位迅速升高，河水侧向径流补给地下水，地表水和地下水的补给关系会发生改变。根据坝址的水文地质条件分析结果，由于库区分布的岩层为透水性微弱的砂岩，属非可溶岩类，库区内断裂规模不大，延伸不长，未发现向库外延伸的导水断裂，库区不存在永久性渗漏问题。坝址左岸至副坝及其左岸 100m 左右为条形山体，山体稍显单薄，强风化较深厚，存在坝基及绕坝渗漏问题，但从副坝左岸—副坝—主坝将防渗帷幕连成一体进行防渗处理后，则不存在渗漏问题，不会导致地下水位的大幅度提高而产生土地浸没，引起沼泽化等问题。上游地表有常年水流溪沟，且水位高于水库正常蓄水位，水库淹没线附近也不存在土地及岸坡的浸没问题。

(5) 陆生生态

工程永久占地使得栖息在这片土上的生物受到影响，林地、灌丛、灌草丛的植物消失，生境发生改变，植物由于生境改变而死亡。以此为栖息地的其他动物、微生物失去栖息场所，使动、植物资源量减少，生物量受到影响。

调查区域内将有 10 个植被类型受水库淹没影响，但这些植被类型是本地区常见的类型，工程基本不会影响植物区系成分的组成。工程区野生动物资源不丰富，分布在淹没区内的陆生动物，一般在被水库淹没前都能主动的往上迁移而逃离淹没区。工程所涉区域内发现 1 株古树枫香，这株保护植物处于淹没区，需请有资质的单位设计可行的整套移植方案。

2、对区域景观的影响

工程对沿线的生态环境不会造成大的影响。但库区原有一定面积的农用地将消失，会影响区域的农业生产，但随着水库的建成，汗堂村的迁移，这些村民的农业生产将由异地解决。水库建成后，将大大扩大水面面积，会影响区域环境的生态平衡，其中，水库对周边区域的温湿度调节能力将得到更大的体现，有利于周边山地的植被生长，从这个角度来说，水库对区域环境是有改良作用的。而且，水库建成后，按林

业建设的规划要求，水库周边区域山地应划入以水源涵养为主要目的生态公益林，减少采伐量，从而减少生物量损失，提高区域植物的生长水平，将有效弥补建设水库所造成的生长量损失。

(6) 水生生态

由于库坝的拦蓄作用，造成库区水位提高，原有的大片土地、植被被淹没，土壤中的营养物质进入水体，有利于浮游植物光合作用，促进其生长繁殖，浮游植物数量和生物量都将显著增加；水库建成后，原有的大部分藻类都会保留下来，但在库区，绿藻门和蓝藻门的种群和数量将会增加；由于水文、水质、气候等生态条件均发生较大改变，有利于浮游植物的繁衍，生物量增长较快。经过数年的调节后，随着各种生态系统趋于稳定，浮游植物的种群和数量随着时间推移会逐渐稳定。

3.2.2.2 移民安置的影响

移民安置工程对环境的影响主要为集中居民点场地平整和集中建房过程中对生态和水土流失的影响；农村移民安置后的生活污水和生活垃圾对周围水环境和环境卫生产生影响；专项设施复建过程中对水环境、生态环境、环境空气和声环境造成影响。另一方面，移民安置可改善并带动区域基础设施建设和经济发展，有利于移民生产生活条件改善。

3.3 主要环境保护措施

3.3.1 水环境保护措施

(1) 水文情势影响减缓措施

①施工期和初期蓄水

导流洞封堵至蓄水达到 274m 高程需要月 1 个月。该阶段拟依靠右岸龙丰电站尾水下放生态流量。龙水电站设计引用流量 $1.446\text{m}^3/\text{s}$ ，在龙水电站正常发电的情况下，可以满足坝址下游最小生态流量 ($0.36\text{m}^3/\text{s}$) 的需求。

②运行期

本工程生态环境流量为 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ，工程水轮机单机最小发电流量为 $2\text{m}^3/\text{s}$ ，利用发电尾水已经可以满足下泄生态基流的要求。结合水库布置和运行情况，供水管在阀室内分出一根岔管专门下放生态基流，在电站不能发电的情况下，打开岔管阀门下泄生

态基流。生态流量出口处设1套锥形阀门，公称通径为DZ1200，与管道直径相同，配置了伸缩节和法兰，设计压力等级为PN0.6MPa。此外，建议配备生态流量在线监测系统，确保生态流量监控数据正常传输至市、县监控平台。

（2）水质保护措施

①施工废(污)水处理

施工生产(生活)废水处理后综合利用或回用。为避免施工期地表水水质污染，本报告提出回用、洒水降尘、沉砂、油水分离、绿化等综合利用措施。运行期水处理措施包括水库蓄水前进行库底卫生清理、生活污水成套处理达标后综合应用于林草灌溉和洒水除尘等。通过以上措施，施工废(污)水得到有效处理和综合利用，对河段水质不会造成影响。

②运行期水环境保护措施

运行期水环境保护措施主要包括加快污水处理设施建设，加强污水处理设施运行监管，处理城镇生活垃圾，加强生态环境保护，改善流域水质等。水库蓄水前进行库底卫生清理、库周污染源控制、永久营地生活污水一体化设备处理后综合应用于营地冲厕及绿化浇灌等，可有效预防库区水质恶化及富营养化发生。

加强库区流域面源污染控制，加强化肥污染的综合防治措施，科学使用和减少农药用量，推广使用高效低残留农药新品种，替代中高毒农药；对养殖业污染进行治理，夹岩库区应禁止开展放养畜禽和网箱养殖活动。

3.3.2 陆生生态保护措施

针对本项目涉及到的枫香树，提出异地移植、建档保护和抚育管理的保护措施。另外还优化施工布置及蓄水时间，加强施工管理与宣传教育，设立保护警示牌，加强野生动物救护，开展生态治理试点工作，建立生态保护管理及监测预防体系、生态风险应急机制及消防和森林防火制度等。

同时，在施工结束后，应对施工迹地进行植被恢复。植被恢复除考虑水土保持效果外，还应该从恢复和提高其他生态、景观功能的角度出发，本着保护原有生态系统、保护生物多样性、保护土地资源的原则，实施生态修复。

3.3.3 水生生态保护措施

施工尽量避开鱼类主要繁殖期，下游出现减、脱水情况时，应事先安排人员巡查，对搁浅的鱼类及时采取救护措施。为了及时发现因工程兴建而引起的鱼类与其它水生生物资源变化及发展趋势，掌握工程兴建前后相关河流区域生态环境变化的规律，预测不良趋势并及时发布警报，建议对永丰河、盘石水进行鱼类资源和水生生态监测。

3.3.4 社会及其他环境影响减免措施

(1) 施工期声环境保护措施

主要包括选择低噪设备，优化施工工艺、施工布置及施工进度和时序，禁止夜间露天爆破；实施交通管制，设置标识牌，禁止夜间鸣笛、限制车速等；环境敏感点修建声屏障等降低噪声污染；工人戴耳塞、防噪头盔等施工人员防护措施等。

(2) 施工期环境空气保护措施

主要包括合理选择施工机器、优化施工工艺和施工布置、强化施工管理、限制车速；洒水车洒水、工作面喷水或装捕尘器、路面清扫等降尘措施；结合水保措施，做好公路绿化，降低扬尘污染；施工通风、佩戴口罩等施工人员防护措施等。

(3) 施工区生活垃圾处理措施

为减少垃圾的排放量与处理量，提高废物的综合利用率，工程施工期生活垃圾总体实行分类收集与处理的方案。可回收垃圾的集中送县城的废旧物资回收部门；不可回收垃圾进行装袋，定期运送至县城生活垃圾填埋场一并处理；对于厨余垃圾，则通过宣传，鼓励附近居民收集后用于牲畜饲养、沤肥等。

(4) 人群健康保护措施

定期进行环境卫生清理，加强食品卫生管理及餐饮人员健康调查，开展施工人员卫生防疫和疫情监控等。

(5) 交通影响减缓措施

主要包括加强交通管理和调度，尽量使用对外交通专用公路，避免与地方运输高峰重叠；加强施工公路路面维护与清扫，并加强施工现场管理及车辆维修和保养；水库蓄水前完成受水库淹没影响路段的改复建，确保地方交通出行不受影响。

3.3.5 移民安置与专项设施复建环境保护措施

本工程移民安置主要包括农村移民安置以及专项设施复建，除了施工期采取相应的水、气、声环境保护及水土流失防治措施外，还应采取如下环境保护措施如下：

对于农村移民安置区，需建立水库淹没和施工占地逐年补偿的长效机制；生活污水采用“沼气池+化粪池”的处理方式，定期清掏用作农肥；生活垃圾收运至邻近集镇的生活垃圾卫生填埋场统一处理；并对人口规模较大的集中安置区建设生活污水一体化设施、生态保护与景观绿化等。生活垃圾修建生活垃圾卫生填埋场进行无害化处理；进行移民集中点景观建设与绿化等。对于专项设施复建区，主要开展水土流失防治及景观生态恢复；加强供水工程饮用水水源保护措施等。

3.4 环境监测与管理

3.4.1 环境监测

主要包括施工期废(污)水监测、施工区供水水质监测、环境空气质量监测、声环境监测、人群健康监测、库区及下游水质监测、库区水温观测、坝下生态流量在线监控、陆生生态调查、水生生态调查、水土保持及生态恢复监测、移民安置区环境监测等内容。

3.4.2 施工期环境监理

依据国家有关文件规定，在电站施工期间，应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件，监理成果将作为开发项目实施验收工作的基础和验收报告必备的专项报告。环境监理范围包括工程施工区及影响区等所有可能造成环境污染和生态破坏的区域。

3.5 综合评价结论

德建水库位于连山县永丰河支流盘石水，是《清远市流域综合规划修编报告》、《广东省“十二五”水利发展规划》等规划的水源工程，工程建成后将实现水资源优化配置，对解决粤西北工程性及资源性缺水、加速民生水利建设和加快脱贫致富、促进地区经济社会协调可持续发展具有重要作用。工程建设对环境的不利影响主要为工程调水和大坝阻隔对流域水资源、河流水文情势、水环境与水生生态的影响，施工期

“三废”噪声及水土流失对周边环境的影响等。在保证下游河道生态和环境用水，落实各项环境保护工程和管理措施后，上述工程对环境的不利影响可以得到有效缓解，从环境角度分析，工程的建设是可行的。

3.6 环评批复要求

2015年2月，清远市环境保护局以“清环[2015]34号”批复文件下发表《关于<广东省连山县德建水库工程环境影响报告书>的批复》，批复意见如下：

一、本工程位于连山县福堂镇德建村境内，距连山县城约22km，距怀集县城约81km，水库大坝建于永丰河支流盘石水上。工程任务是以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电。工程建设内容包括新建主坝、副坝、主副坝连接段、电站厂房及管理区等（不包括灌区工程和输水管线工程以及库区周边交通道路等复建工程）。供水范围为连山县吉田镇(含县城)和福堂镇新联、永丰两个行政村，设计供水人口5.68万人，设计灌溉面积5000亩；电站装机容量1800kW，年平均发电量534.9kW。水库正常蓄水位297m，死水位286m，总库容1916万m³，调节库容1070万m³，为年调节水库；工程多年平均引水量1760万m³/a，其中供水量为1110万m³/a，农业灌溉供水量为650万m³/a。工程等级为III等。

二、根据报告书的评价结论，在按照报告书中所列的项目性质、规模、地点进行建设，全面落实报告书中提出的各项污染防治和环境风险防范措施，其建设从环境保护角度可行。项目运营中还应重点做好以下工作：

(一) 确保落实下泄生态流量满足坝下生态、生产、生活用水要求。同步设计、安装下泄生态流量自动监控设备，对坝下流量进行监测，并保留监控记录备查。

(二) 加强库区水质管理和监测，水库管理区应配套设置污水处理装置。落实事故环境风险防范措施，加强库周污染源的防治、监控与库区水质监测。库区禁止渔业水产养殖。配合有关部门加强受水区的节水管理，落实污水处理措施和灌溉退水管理要求。

(三) 落实移民安置区环保专项投资和环保措施。完善集中安置区生活污水和固体废物处理及水土流失防治措施，安置区生活污水和生活垃圾应统一收集集中处理。

(四) 加强施工期环境管理。优化施工区布置，严格控制施工范围，减少施工占地。严格弃渣管理，落实工程和植物措施，减少水土流失，施工结束后及时对临时占

地进行植被恢复。做好施工区附近和运输道路沿线居民点噪声和扬尘的污染防治工作。施工期废污水经处理达标后回用不外排。

（五）在施工和运营过程中，建立畅通的公众参与平台，加强与受影响公众的沟通与交流，及时解决受影响公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求。

三、工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。开展施工期工程环境监理，定期向环境保护行政主管部门提交工程环境监理报告。落实环境监测计划，增加水质、生态监测内容。

四、在工程初期蓄水前进行阶段环保验收。工程竣工后，必须按规定程序申请环保验收，经验收合格后，项目方能正式投入运行。若工程或环保措施发生重大变更必须重新报批环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起，如超过5年方决定开工建设的，环境影响报告书应当报我局重新审核。

五、建设项目环境保护日常监管工作由连山县环境保护局负责。

4、环境保护措施落实情况调查

4.1 环境保护“三同时”制度执行情况

4.1.1 同时设计情况调查

(1) 可行性研究阶段

2012年11月，广东省水利水电勘测设计研究院编制完成了《广东省连山县德建水库工程水土保持方案报告书》，对工程的水土保持措施进行了全面的设计。广东省水利厅以《关于广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程水土保持方案的批复》（粤水水保[2012]126号）批复了本项目的水土保持方案报告。

2014年10月，广东省水利水电勘测设计研究院编制完成了《广东省连山县德建水库工程项目建议书》，项目建议书中对工程的环境影响进行了分析和评价，并提出了预防和减缓不良环境影响的对策和措施；并取得广东省发改委批复文件《广东省发展改革委关于连山县德建水库工程项目建议书的批复》（粤发改农经函[2014]3810号）。

2014年11月，广东省水利水电勘测设计研究院完成了《广东省连山县德建水库工程可行性研究报告》，在报告书中专门设置环境保护设计章节，针对工程建设和运行可能造成的环境影响提出了防治环境污染和减缓环境影响的对策措施，并对环境保护措施进行了设计，并取得广东省发改委批复文件《广东省发展改革委关于连山壮族瑶族自治县德建水库工程项目可行性研究报告的批复》（粤发改农经函[2015]3042号）。

2015年2月，珠江水资源保护科学研究所编制完成了《广东省连山县德建水库工程环境影响报告书》，对工程的环境影响进行了全面预测评价，提出了水环境、声环境、环境空气、生态环境和水土保持等环境保护要求，制定了环境管理和环境监测计划。并取得清远市环境保护局批复文件《关于<广东省连山县德建水库工程环境影响报告书>的批复》（清环[2015]34号）。

(2) 招标阶段

①污水处理设施设计

广东省水利电力勘测设计研究院于2015年9月编制完成《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程初步设计报告》，对工程污水处理站进行了专项设计。

②景观设计

考虑到工程永久占地区的绿化和水土保持，同时营造水库厂区优美环境，建设单位委托江广东省水利电力勘测设计研究院完成了《生态景观设计方案》，包括业主营地景观、管理房后边坡生态治理、进出水口后边坡生态治理等景观专项设计。

③其他环保设计

为规范落实工程施工期环境保护及水土保持管理等工作，广东省水利电力勘测设计研究院于 2015 年 9 月编制完成《广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程初步设计报告》，对工程在施工期环境保护及水土保持工作提出了相关管理要求。

此外，在主体工程以及辅助工程施工招标文件，施工合同中均包含环境保护和水土保持要求和条款。

4.1.2 同时施工及投入情况调查

根据监理记录，本工程生活污水处理等环保措施和对弃渣场等进行临时防护、修建挡渣墙等水土保持设施在施工过程中均遵循了与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则。

4.1.3“三同时”制度执行情况

工程招标阶段开展了污水处理设施、景观等专项设计，编制了环境保护及水土保持工作管理办法，施工期环保辅助设施同步建设并投产使用，弃渣场水土保持措施按要求落实。工程建设期间基本落实了环境保护“三同时”制度，基本做到了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

4.2 蓄水阶段重点环保措施落实情况

根据环评要求，德建水库蓄水前进行阶段竣工环境保护验收，重点环境保护措施有：水库库底清理、饮用水源保护措施、生态基流保障措施、移民安置环保措施。

4.2.1 水库库底清理

根据设计单位《连山壮族瑶族自治县德建水库工程库底清理实施技术要求》，库底清理实施单位清远市巨能工程建设有限公司于 2019 年 11 月 1 日开始进场施工，2020 年 8 月 31 日库底清理完成，历时 10 个月。2020 年 9 月 24 日，连山壮族瑶族自治县德建水库工程库底清理验收委员会已印发《连山壮族瑶族自治县德建水库工程库底清理验收报告》，报告“原则同意通过本阶段库底清理验收”。

根据调查，库区移民安置居民房屋已基本拆除；库区用材林、灌木林、零星果树齐地面砍伐，高杆植物和小杂树等进行清基清理，基本清理完毕，需移栽的古树名木（1棵枫香）中，在移栽过程中，发现树干已枯空，初判由于病虫害原因死亡；库区坟墓221穴全部迁移；厕所、化粪池、畜栏、垃圾场、养殖场、坟墓、宅基地在县卫生防疫部门现场指导下完成卫生清理、消毒清杀；毅霞电站及库区通讯、供电设施等专项已经全部完成拆除并移出库外。

	
导（截）流阶段移民安置初验工作	导（截）流阶段移民安置终验工作
	
坝前库底清理情况	
	
坝前库中清理情况	



图 4.2-1 库底清理情况

4.2.2 饮用水源保护措施

4.2.2.1 饮用水源保护区划定

2020 年 2 月，清远市生态环境局发布了《清远市乡镇及乡镇以下集中式饮用水水源保护区划分方案（征求意见稿）》（生态环境部华南环境科学研究所编制），2020 年 9 月 2 日，清远市生态环境局组织召开了《清远市乡镇及乡镇以下集中式饮用水水源保护区划分方案听证会》。

目前，工程水源保护区划分方案尚未报政府批准，水源保护区划分方案如下：

(1) 一级保护区：水域为以取水口为中心，半径为 300m 范围内的水域，陆域为一级水域保护区边界外扩 200m 的范围，但不超过分水岭。

(2) 二级保护区：水域除水库正常水位线以内除一级保护区外的水域，陆域为水库正常水位线（一级保护区以外）至相邻的第一重山脊线及入库河流上溯 3000m 的汇水区域。

(3) 不设准保护区。

水源地一级保护区面积 0.25km^2 , 水源地二级保护区面积 3.87km^2 。

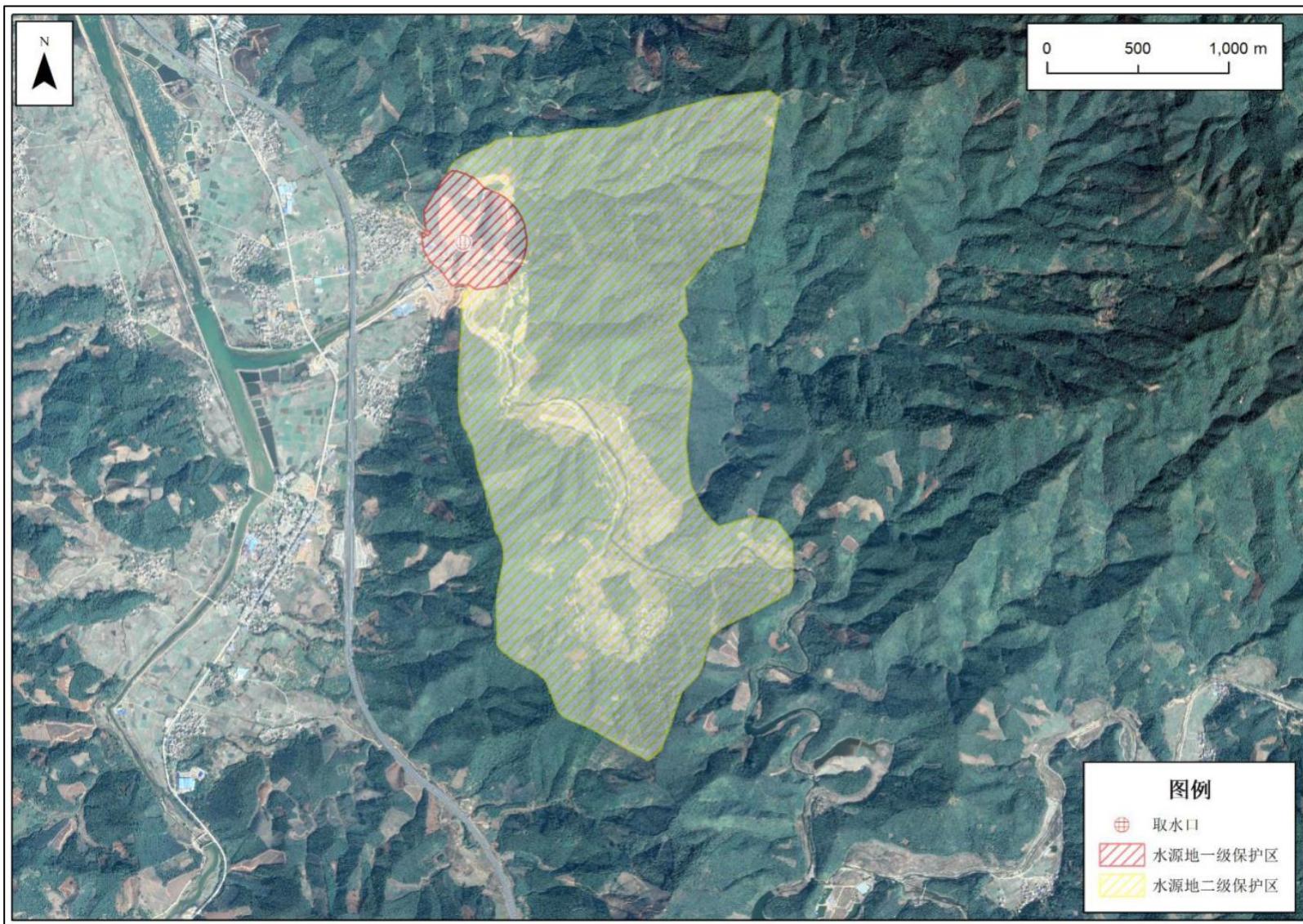


图 4.2-2 德建水库水源保护区划定范围 a

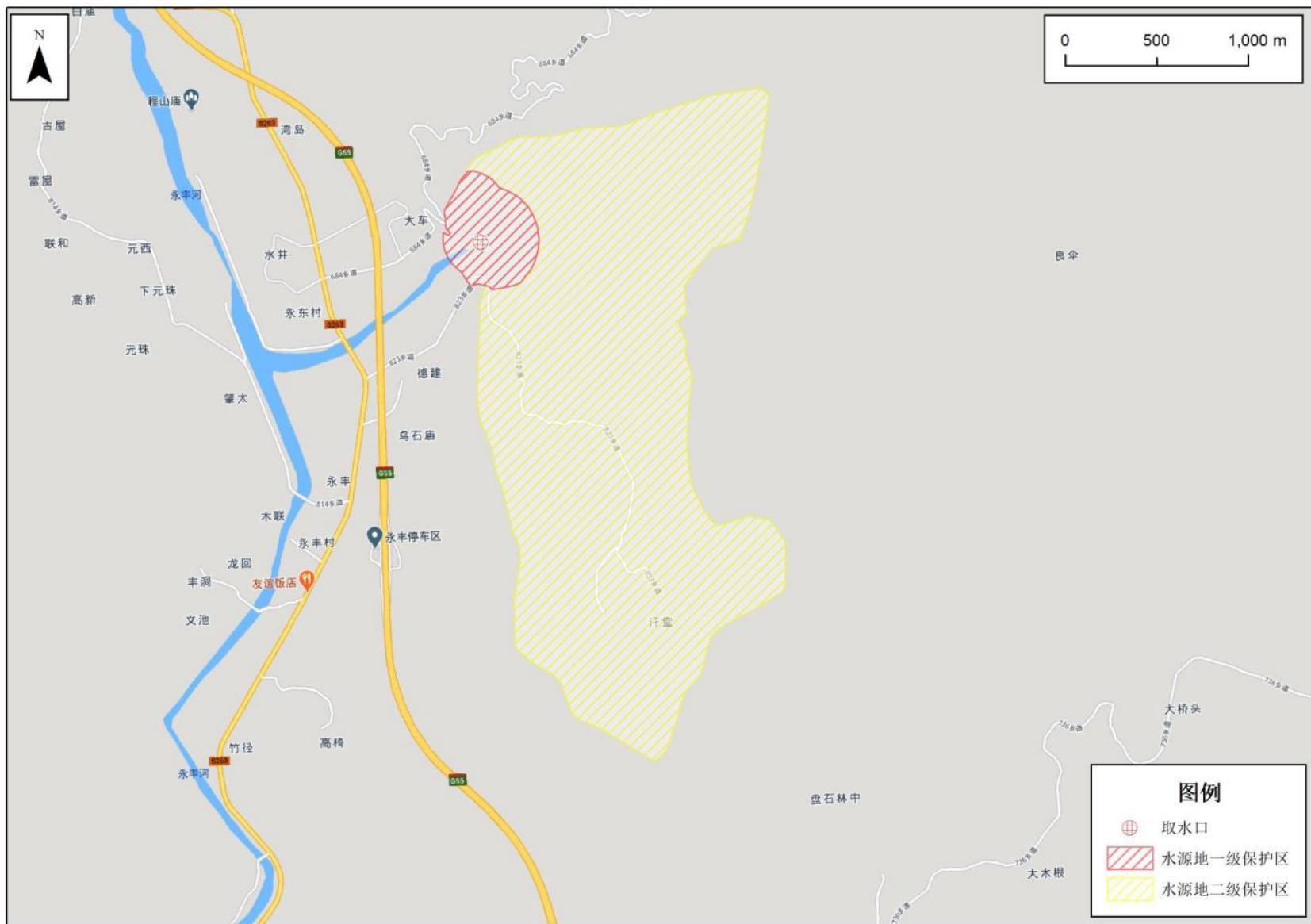


图 4.2-3 德建水库水源保护区划定范围 b

4.2.2.2 饮用水源保护措施落实情况

针对水源地保护规范化建设，主要在现阶段水源保护区划分成果的基础上，依据《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水源保护区污染防治管理规定》、《饮用水水源保护区标志技术要求》等相关要求执行，如下：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

根据现场调查，饮用水水源一级保护区内不存在污染源；二级保护区内存在居民房屋、农田种植及沿岸公路。该水源主要问题是非点源及移动风险源污染。下一步结合《清远市乡镇及乡镇以下集中式饮用水水源保护区划分方案》规范化建设饮用水水源地，主要措施如下表。

表4.2-1 饮用水源保护措施

序号	工程名称	工程内容
1	一级保护区隔离防护工程	修建隔离防护网2000m
2	保护区标识牌设置工程	修建1块宣传牌，8块界碑，2块交通警示牌
3	二级保护区整治工程	开展二级保护区内生活污水和垃圾集中收集处理，开展二级保护区内农田测土配方施肥，减少农药的使用量，二级保护区内沿岸公路、穿越桥梁设置导流沟、应急池、防撞护栏等

4.2.3 蓄水阶段生态基流保障措施落实情况

根据蓄水计划，从施工导流洞封堵开始蓄水至274m高程，需时约1个月，大坝上游来水将全部拦截在库区，不向下游放水。坝址下游河道流量完全由龙丰电站（位于坝址下游右岸约100m，引水式电站，水源位于另一流域）发电尾水量决定。根据龙丰电站资料，引水流量为 $1.446\text{m}^3/\text{s}$ ，已满足 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 的生态基流要求。

考虑到因干旱、机组检修等因素使龙丰电站停止发电的情况，为了更好地保证下游生态需水量，工程已配备抽水泵保证下泄生态流量。

水库初期蓄水期间，水库水位在供水管、发电引水管进口底高程274.1m至灌溉管口底高程282.0m之间时通过供水管、发电引水管向下游放生态流量 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 。水库水位在灌溉管口底高程282.0m至正常蓄水位297m之间通过供水管、发电引水管向下游放生态流量 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ，同时通过灌溉管向下游放灌溉用水。



图 4.2-4 生态基流保障措施

4.2.4 移民安置环保措施落实情况

根据调查，工程共设置4处移民安置点，为麻峰岭拱片、永丰加工厂、原政府果园和福堂镇永丰司城（连南移民户安置点），目前已基本建设完成。环评阶段移民安置区环境保护措施主要包括安置点污水处理、生活垃圾处理及人群健康保护。

根据现场调查，4个移民安置区内部生活污水管网已建设完成，污水经污水管收集后排往镇区的排污系统。目前安置点生活垃圾纳入连山县福堂镇生活垃圾收集处理体系，统一运送至县生活垃圾填埋场集中处置。安置点人群健康保护纳入当地医疗体系。同时，安置点园林绿化、临时占地植被恢复也基本完成。



图 4.2-5 移民安置区实景照片



图 4.2-6 移民安置区分布图

4.3 其他环保措施落实情况

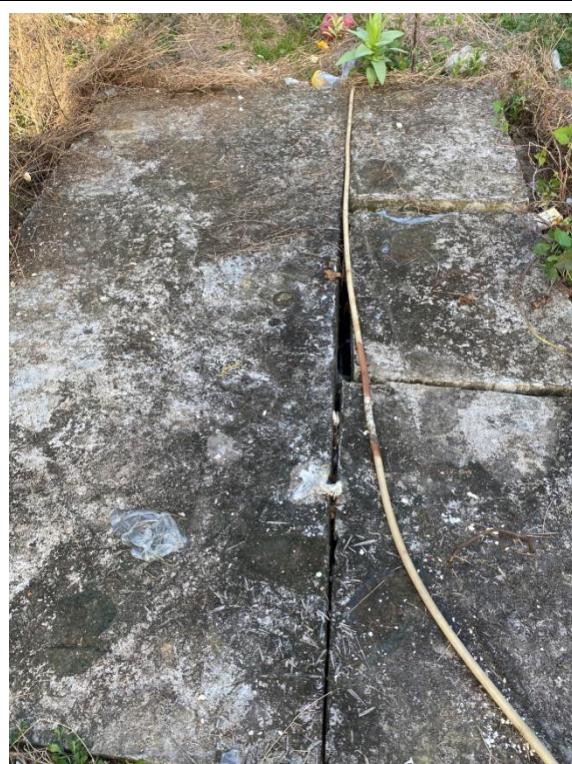
4.3.1 施工期废污水处理措施

根据施工期环境监理报告及现场调查，工程施工期隧洞洞口修建了沉淀池，用于处理隧洞排水，并设置回用设施，处理后作为混凝土拌和用水、洞室施工用水等。施工开挖完成后，衬砌施工时水量较少，排至洞口沉淀池，处理后回用。

基坑施工前修筑具有防渗功能的黏土心墙围堰，基坑渗水较少，对于少量渗水，利用低洼区域进行沉淀处理，后抽至围堰周边施工区域，作为洒水降尘用水。

混凝土系统冲洗废水采用沉淀池处理，处理后用于周边场地洒水降尘。砂石料加工系统采用干法生产，废水较少，与混凝土系统废水一同处理。施工区机修场设置隔油池，处理后用于洒水降尘。

施工营地污水采用隔油池、化粪池处理，在大坝作业面设置移动厕所，定期清运。



三级化粪池



隔油池



污水沉淀池

图 4.3-1 施工期废水处理措施

4.3.2 施工期大气污染防治措施

施工期，施工单位在砂石骨料加工系统附近安装了喷雾降尘设备，通过喷雾消减砂石骨料作业粉尘。大坝施工区配置喷雾设备，在混凝土碾压施工及养护期间实施喷雾措施，在保障大坝混凝土质量的同时也发挥了扬尘控制作用。

施工区配置了洒水车，非雨日对施工区及施工道路进行洒水降尘，洒水频次约为2~3次/天，并安排道路清扫人员对施工道路进行清扫，减少车辆通行时的扬尘。此外，施工单位在施工车辆通行的路段设立了限速标志，在出入口设置了简易洗车槽，以减小交通扬尘产生。



图 4.3-2 施工期废气处理措施

4.3.3 施工期噪声污染防治措施

工程现场主要采取的声环境保护措施主要有：合理安排施工时间，以减小对周围居民区影响；在施工车辆通行的路段设立限速标志，减小交通噪声的产生；选用了低噪声机械设备和工艺；加强施工设备的维护和保养，减少运行噪声等。



图 4.3-3 施工期噪声防治措施

4.3.3 施工期固体废弃物及生活垃圾处置措施

施工营地配置垃圾桶，定期收集清运至邻近的垃圾收集点，纳入当地处理体系。对于其他固体废弃物如金属、塑料等可回收物品，进行回收利用；对于其他无回收利用价值的建筑垃圾，运至弃渣场处置。

库底清理过程产生的固体废弃物如植物残体可至库周附近农田焚烧，腐殖质可作为农田肥料外运使用，其余弃渣、建筑垃圾将运至库区外。



图 4.3-4 施工期固体废物防治措施

4.3.4 陆生生态保护措施

根据现场调查，导流隧洞出口、边坡等临时占地已基本恢复，部分临时用地尚未清退，未开展植被恢复工作。

主坝上游右侧边坡坡面表层有松散堆土，雨水冲刷后呈沟壑状，堆土较薄，植被恢复较差。根据设计单位提供《情况说明》，复核边坡稳定满足规范要求，拟下一阶段再进行一轮植被恢复措施。



图 4.3-3 施工期占地恢复情况

4.3.5 水生生态保护措施

环评阶段水生生态保护措施主要有：初期蓄水时配备水泵保证下游河道生态基流；供水管在阀室内分出一根岔管专门下放生态基流；对永丰河、盘石水进行鱼类资源和水生生态监测计划。目前蓄水阶段水泵已配备、生态流量泄放设施。

水库初期蓄水期间，水库水位在供水管、发电引水管进口底高程274.1m至灌溉管口底高程282.0m之间时通过供水管、发电引水管向下游放生态流量 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 。水库水位在灌溉管口底高程282.0m至正常蓄水位297m之间通过供水管、发电引水管向下游放生态流量 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ，同时通过灌溉管向下游放灌溉用水。

4.4 环保措施落实情况一览表

蓄水阶段与环境影响评价报告书、环评批复提出的环境保护措施对比情况见表

4.4-1。

表 4.4-1 工程蓄水阶段环保措施落实情况调查一览表

项目		环评报告书要求	实际落实情况	后续计划
水环境保护措施	水文情势影响减缓措施	施工期和初期蓄水：依靠右岸龙丰电站尾水下放生态流量，并配备水泵。	已落实，施工期依靠右岸龙丰电站尾水下放生态流量，并已配备水泵。	/
		运行期：本工程生态环境流量为 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ，供水管在阀室内分出一根岔管专门下放生态基流，建议配备生态流量在线监测系统。	部分落实，生态基流放水管已建成，生态流量在线监测系统尚未安装。	加快落实生态流量在线监测系统。
	水质保护措施	施工期：施工生产(生活)废水处理后综合利用或回用。	已落实，施工期隧洞排水、基坑废水等施工生产废水经沉淀后回用于混凝土拌和用水、洞室施工用水、洒水降尘用水等；施工营地污水采用隔油池、化粪池处理，在大坝作业面设置移动厕所，定期清运。	/
		营运期：水库蓄水前进行库底卫生清理、库周污染源控制、永久营地生活污水一体化设备处理后综合应用于营地冲厕及绿化浇灌等。	部分落实，水库库底已基本清理；综合管理房尚未使用，拟设置污水一体化设备处理后综合应用于营地冲厕及绿化浇灌等。	加快落实综合管理楼生活污水处理设施，禁止外排。
生态保护措施	陆生生态	古树异地移植；优化施工布置及蓄水时间，加强施工管理与宣传教育；做好植被恢复，防治水土流失。	基本落实，库区植被基本清理完毕，一棵古树枫香已由于病虫害原因，树干空心死亡；导流隧洞出口、边坡等临时占地已基本恢复，施工营地尚未拆除，未开展植被恢复工作。	进一步落实临时占地植被恢复。
	水生生态	施工尽量避开鱼类主要繁殖期，下游出现减、脱水情况时，应事先安排人员巡查，对搁浅的鱼类及时采取救护措施。	已落实，施工单位合理安排施工时间，并安排人员定期巡查。	/
声环境保护措施		选择低噪设备，优化施工工艺、施工布置及施工进度和时序，禁止夜间露天爆破；实施交通管制，设置标识牌，禁止夜间鸣笛、限制车速等；环境敏感点修建声屏障等降低噪声污染；工人戴耳塞、防噪头盔等施工人员防护措施等。	已落实，施工单位合理安排施工时间，以减小对周围居民区影响；在施工车辆通行的路段设立限速标志，减小交通噪声的产生；选用了低噪声机械设备和工艺；加强施工设备的维护和保养，减少运行噪声等。	/

环境空气保护措施	合理选择施工机器、优化施工工艺和施工布置、强化施工管理、限制车速；洒水车洒水、工作面喷水或装捕尘器、路面清扫等降尘措施；结合水保措施，做好公路绿化，降低扬尘污染；施工通风、佩戴口罩等施工人员防护措施等。	已落实，施工期，施工单位在砂石骨料加工系统、混凝土碾压施工及养护期间设置了喷雾降尘设备；施工区配置了洒水车，定期对施工区及施工道路进行洒水降尘，并安排道路清扫人员对施工道路进行清扫，减少车辆通行时的扬尘。在出入口设置了简易洗车槽。	/
生活垃圾处理措施	工程施工期生活垃圾总体实行分类收集与处理的方案。可回收垃圾的集中送县城的废旧物资回收部门；不可回收垃圾进行装袋，定期运送至县城生活垃圾填埋场一并处理；对于厨余垃圾，则通过宣传，鼓励附近居民收集后用于牲畜饲养、沤肥等。	已落实，施工营地配置垃圾桶，定期收集清运至邻近的垃圾收集点，纳入当地处理体系。库底清理过程产生的固体废弃物如植物残体可至库周附近农田焚烧，腐殖质可作为农田肥料外运使用，其余弃渣、建筑垃圾运至库区外。	/
移民安置环境保护措施	对于农村移民安置区，需建立水库淹没和施工占地逐年补偿的长效机制；生活污水采用“沼气池+化粪池”的处理方式，定期清掏用作农肥；生活垃圾收运至邻近集镇的生活垃圾卫生填埋场统一处理；并对人口规模较大的集中安置区建设生活污水一体化设施、生态保护与景观绿化等。生活垃圾修建生活垃圾卫生填埋场进行无害化处理；进行移民集中点景观建设与绿化等。	已落实，根据现场调查，四个移民安置区内部生活污水管网已建设完成，污水经污水管收集后排往镇区的排污系统。目前安置点生活垃圾纳入连山县福堂镇生活垃圾收集处理体系，统一运送至县生活垃圾填埋场集中处置。安置点园林绿化、临时占地植被恢复也基本完成。	对移民安置区环保措施进行后期管理维护，确保正常运行。
环境监测与管理	施工期环境监测、水土保持监测工作；施工期环境监理工作。	已落实，施工期建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院开展了施工期环境监测、水土保持监测，根据环境监理报告，未发现施工期发生事故排放。	落实营运期环境监测与管理工作。

表 4-2 工程蓄水阶段环保措施落实情况调查一览表

项目	环评批复提出的要求	实际落实情况	存在问题及对策措施
项目概况	本工程位于连山县福堂镇德建村境内，距连山县城约 22km，距怀集县城约 81km，水库大坝建于永丰河支流盘石水上。	一致，未发生变更	满足环评批复要求
	工程建设内容：工程任务是以供水、灌溉为主，兼顾防洪、发电。工程建设内容包括新建主坝、副坝、主副坝连接段、电站厂房及管理区等（不包括灌区工程和输水管线工程以及库区周边交通道路等复建工程）。	一致，未发生变更	满足环评批复要求
	工程规模内容：供水范围为连山县吉田镇(含县城)和福堂镇新联、永丰两个行政村，设计供水人口 5.68 万人，设计灌溉面积 5000 亩；电站装机容量 1800kW，年平均发电量 534.9kW。水库正常蓄水位 297m，死水位 286m，总库容 1916 万 m ³ ，调节库容 1070 万 m ³ ，为年调节水库；工程多年平均引水量 1760 万 m ³ /a，其中供水量为 1110 万 m ³ /a，农业灌溉供水量为 650 万 m ³ /a。工程等级为 III 等。	一致，未发生变更	满足环评批复要求
1	确保落实下泄生态流量满足坝下生态、生产、生活用水要求。同步设计、安装下泄生态流量自动监控设备，对坝下流量进行监测，并保留监控记录备查。	施工期依靠右岸龙丰电站尾水下放生态流量，并已配备水泵；营运期生态环境流量为 0.36m ³ /s，供水管在阀室内分出一根岔管专门下放生态基流，尚未配备生态流量在线监测系统。	蓄水阶段满足环评批复要求；后续尽快安置生态流量在线监测系统。
2	加强库区水质管理和监测，水库管理区应配套设置污水处理装置。落实事故环境风险防范措施，加强库周污染源的防治、监控与库区水质监测。库区禁止渔业水产养殖。配合有关部门加强受水区的节水管理，落实污水处理措施和灌溉退水管理要求。	施工期建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院开展了施工期环境监测工作；根据环境监理报告，未发现施工期发生事故排放；库区内无渔业养殖。	满足环评批复要求
3	落实移民安置区环保专项投资和环保措施。完善集中安置区生活污水和固体废物处理及水土流失防治措施，安置区生活污水和生活垃圾应统一收集集中处理。	根据现场调查，四个移民安置区内部生活污水管网已建设完成，污水经污水管收集后排往镇区的排污系统。目前安置点生活垃圾纳入连山县福堂镇生活垃圾收集处理体系，统一运送至县生活垃圾填埋场集中处置。	满足环评批复要求

4	加强施工期环境管理。优化施工区布置，严格控制施工范围，减少施工占地。严格弃渣管理，落实工程和植物措施，减少水土流失，施工结束后及时对临时占地进行植被恢复。做好施工区附近和运输道路沿线居民点噪声和扬尘的污染防治工作。施工期废污水经处理达标后回用不外排。	施工期隧洞排水、基坑废水等施工生产废水经沉淀后回用于混凝土拌和用水、洞室施工用水、洒水降尘用水等；施工营地污水采用隔油池、化粪池处理，在大坝作业面设置移动厕所，定期清运。施工期已落实环境空气、声环境、水土流失等防护措施，临时占地植被基本已恢复。	满足环评批复要求
5	在施工和运营过程中，建立畅通的公众参与平台，加强与受影响公众的沟通与交流，及时解决受影响公众担忧的环境问题，满足公众合理的环境诉求。	施工期未收到环境投诉事件。	满足环评批复要求。
6	工程建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。开展施工期工程环境监理，定期向环境保护行政主管部门提交工程环境监理报告。落实环境监测计划，增加水质、生态监测内容。	施工期落实环境保护“三同时”制度及各项环保措施。委托建设单位一并开展施工期环境监理工作，委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院开展了施工期环境监测、水土保持监测，包含水环境监测、环境空气监测、声环境监测、水土保持监测和生态调查工作等。	满足环评批复要求。
7	在工程初期蓄水前进行阶段环保验收。工程竣工后，必须按规定程序申请环保验收，经验收合格后，项目方能正式投入运行。若工程或环保措施发生重大变更必须重新报批环境影响报告书。自环境影响报告书批复文件批准之日起，如超过5年方决定开工建设的，环境影响报告书应当报我局重新审核。	目前，正开展蓄水阶段竣工环境保护验收工作。	满足环评批复要求。

5、环境影响调查与分析

5.1 水环境影响调查与分析

5.1.1 流域水文特征

本次水文分析采用《广东省水文图集》（广东省水文总站编 1991 年）查算，采用天鹅水库雨量站长系列月降雨量实测值进行分配。按德建水库流域面积 94.4km^2 计算，坝址处多年平均年径流量为 11330 万 m^3 ，多年平均流量 $3.59\text{m}^3/\text{s}$ ，德建水库各频率年径流设计成果见表 5.1-1。

表 5.1-1 德建水库年径流频率分析成果

项目	CV	CS/CV	多年 平均	频率 (%)						
				10	20	50	80	90	95	97
KP				1.426	1.254	0.966	0.725	0.619	0.537	0.480
流量 (m^3/s)	0.32	2	3.59	5.12	4.50	3.47	2.60	2.22	1.93	1.72
年径流量 (万 m^3)	0.32	2	11323	16154	14205	10943	8213	7012	6083	5437

盘石水流域径流主要由降雨形成，径流时空变化与降水时空变化基本一致，径流年内分配不均匀，丰枯流量相差较大，4~9月为丰水期，10月~次年3月为枯水期。德建水库年径流系列为 24 年，系列长度基本满足规范要求。该系列包含了完整的丰、平、枯过程，其中 $P>20\%$ 的年份有 3 年，接近 $P=50\%$ 的年份有 17 年， $P<80\%$ 的年份有 4 年。最丰年（1994 年）年径流量为 16879 万 m^3 ，最枯年（1991 年）只有 5437 万 m^3 ，丰枯比为 3.1。径流年内丰枯分配不均，年内分配最不均匀的是 1994 年，年平均流量为 $5.352\text{m}^3/\text{s}$ ，最大月均流量为 $18.52\text{m}^3/\text{s}$ ，最小月均流量为 $0.49\text{m}^3/\text{s}$ ，两者比值达 37.4 倍。坝址处多年平均径流量的年内分配见表 5.1-2。

表 5.1-2 坝址处多年平均径流量年内分配表

项目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年平均
平均月径流量 (万 m^3)	1178	1666	2198	1518	1122	646	499	442	295	442	544	793	11330
径流量占全年比例(%)	10.4	14.7	19.4	13.4	9.9	5.7	4.4	3.9	2.6	3.9	4.8	7.0	100.0

5.1.2 水文情势

(1) 施工期

德建水库施工期对水文情势影响主要为施工导流及围堰修建改变原始河道走向。德建水库导流采用枯水期河床一次断流，隧洞导流的方式。导流洞于 2016 年 5 月开工，2017 年 4 月完工投入使用。工程自截流后，坝址上游来水均经由导流洞过水，并于坝址下游导流洞出口处汇入河道，因此工程施工期在上、下游围堰之间约有 220m 河段水流流程发生改变。但由于工程施工期间围堰不具备壅水能力，导流洞按来流泄流，因此不会对下游河道水文情势造成影响。

(2) 蓄水阶段

德建水库蓄水后，库区逐渐由河道变为水库，水文情势也由河道向水库转变，水体流态由急流流态转为缓流流态。蓄水以导流洞底部高程 274m 作为初期蓄水的初始库水位，预计约 30 天（50% 平水年）后蓄至正常蓄水位 297m，库区水位上升约 23m，同时形成回水长度 5.78km 的库区。

在水库初期蓄水期间，依靠右岸龙丰电站尾水下放生态流量，并已配备水泵；龙水电站设计引用流量 $1.446\text{m}^3/\text{s}$ ，在龙水电站正常发电的情况下，可以满足坝址下游最小生态流量（ $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ）的需求。因此，初期蓄水期间不会产生河道断流现象。

5.1.3 水温

德建水库施工过程中采用枯水期河床一次断流，隧洞导流的方式，由于围堰基本无调蓄能力，水库施工过程不会对河道水温产生影响。

5.1.4 水质

5.1.4.1 工程建设前地表水质概况

环评阶段，根据 2009 年监测结果及 2012 年补充监测、2014 年全分析监测评价结果看，永丰河、盘石水总体类别达到 II 类，除了库中、库首、永丰河与盘石水汇合口上下游 500m 的粪大肠杆菌群监测值均超标，其余监测指标均达到 II 类。因此，坝址现状水质可以满足水源地 III 类水质要求，河道水质主要受轻微生活污染源影响。

5.1.4.2 工程施工期地表水监测情况

(1) 施工期

根据施工期环境监测报告，建设单位于 2017 年第二季度开始开展施工期水环境现状监测。施工期地表水监测断面共设 2 个，分别为大坝施工区边界上游约 500m 处、坝址下游 500m 处。

根据监测结果，大坝上游断面（W1）各期监测时间内的 pH 值、悬浮物、高锰酸盐指数、溶解氧、五日生化需氧量、氨氮和石油类浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准。大坝下游控制断面（W2）各期监测时间内除石油类浓度出现轻微超标外，pH 值、悬浮物、高锰酸盐指数、溶解氧、五日生化需氧量、氨氮浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准，石油类超标 4 次，超标范围为 0.01~0.02mg/L。

受项目施工影响，进出施工车辆及施工设备跑冒滴漏影响，下游断面石油类出现轻微超标。



图 5.1-1 施工期水质监测

(2) 蓄水阶段

本次蓄水阶段环保验收委托广州市弗雷德检测技术有限公司于 2020 年 10 月 30 日~31 日在库尾、库中、主坝坝址处库区、坝址下游盘石水共设 4 个断面进行了地表水质监测。

表 5.1-3 地表水环境监测方案

断面编号	监测位置	监测频次	监测指标
W1	库尾 (E112°6'32"; N24°28'2")	连续2天，每天 1次	水温、pH、溶解氧、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、硝酸盐氮、硫化物、氯化物、硫酸盐、氟化物、阴离子表面活性剂、石油类、总磷、总氮、悬浮物、挥发酚、氰化物、砷、硒、汞、铬(六价)、铅、镉、铜、锌、铁、锰、粪大肠菌群
W2	库中 (E112°6'3"; N24°28'26")		
W3	主坝坝址处库区 (E112°5'43"; N24°29'8")		
W4	坝址下游盘石水 (E112°5'15"; N24°28'56")		

表 5.1-4 地表水环境监测分析方法与检出限一览表

检测因子	检测方法	标准编号	检出限	检测设备名称/型号
水温	《水质水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》	GB/T13195-1991	/	深水温度计/PSJ
pH	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局2002年便携式pH计法(B) 3.1.6 (2)	/	/	便携式酸度计/PHBJ-260
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》	HJ506-2009	/	便携式溶解氧分析仪/JPB-607A
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》	GB/T11892-89	0.5mg/L	棕色酸式滴定管
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	HJ828—2017	4mg/L	棕色酸式滴定管
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量(BOD5)的测定 稀释与接种法》	HJ505-2009	0.5mg/L	溶解氧测定仪/JPSJ-605F
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	HJ 535-2009	0.025mg/L	单光束可见分光光度计/722S
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》	GB/T11893-89	0.01mg/L	单光束可见分光光度计/722S
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》	HJ636-2012	0.05mg/L	单光束可见分光光度计/722S

检测因子	检测方法	标准编号	检出限	检测设备名称/型号
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》	GB 7475-1987	0.05mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500
铜	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002年)石墨炉原子吸收法(B)3.4.10.5	/	0.001mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500
铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002年)石墨炉原子吸收法(B)3.4.16.5	/	0.001mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500
镉	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002年)石墨炉原子吸收法(B)3.4.7.4	/	0.0001mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500
砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》	HJ 694-2014	0.0003mg/L	原子荧光光度计/ AFS-8220
硒	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》	HJ 694-2014	0.0004mg/L	原子荧光光度计/ AFS-8220
汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》	HJ 694-2014	0.00004mg/L	原子荧光光度计/ AFS-8220
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》	GB/T 7484-1987	0.05mg/L	离子计/PXS-270
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	GB/T 7467-87	0.004mg/L	单光束可见分光光度计/722S
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》	HJ 484-2009	0.004mg/L	紫外分光光度计/ TU-1900
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	HJ 503-2009	0.0003mg/L	单光束分光光度计/722S
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)》	HJ 970-2018	0.01mg/L	紫外分光光度计/ TU-1900
检测因子	检测方法	标准编号	检出限	检测设备名称/型号
LAS	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》	GB/T 7494-1987	0.05mg/L	单光束可见分光光度计/722S
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	GB/T 16489-1996	0.005mg/L	单光束可见分光光度计/722S
粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群和总大肠菌群的测定 纸片快速法》	HJ 755-2015	20MPN/L	电热恒温培养箱/DHP-9162
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》	HJ/T 342-2007	2mg/L	单光束可见分光光度计/722S
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》	GB/T 11896-1989	10mg/L	棕色酸式滴定管

检测因子	检测方法	标准编号	检出限	检测设备名称/型号
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》	HJ/T346-2007	0.08mg/L	紫外分光光度计 /TU-1900
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》	GB/T11901-1989	/	分析天平 /LS220A
铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》	GB/T11911-1989	0.03mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500
锰	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》	GB/T11911-1989	0.01mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500

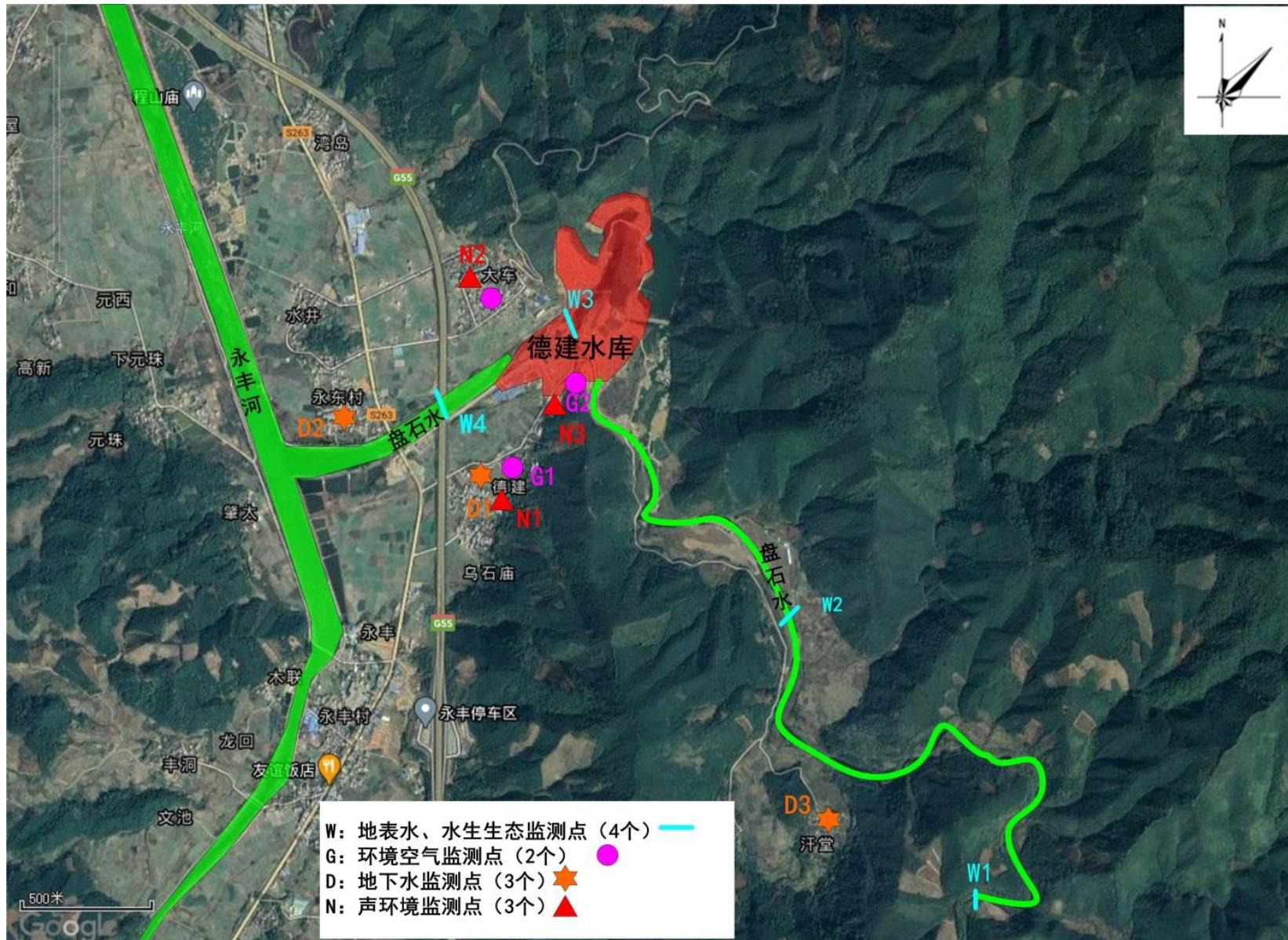


图5.1-2 蓄水阶段环境现状监测点位布设图

监测结果见表 5.1-5。

表 5.1-5 蓄水阶段地表水环境监测结果

单位: mg/L, pH无量纲, 水温°C, 粪大肠菌群MPN/L

检测因子	采样日期	检测结果				(GB3838-2002) II类
		W1:库尾	W2:库中	W3:主坝 坝址处库 区	W4:坝址 下游砾石 水	
水温	2020.10.30	21.6	21.7	23.3	23.7	/
	2020.10.31	21.8	21.6	22.0	21.9	
pH	2020.10.30	8.02	7.97	8.11	8.23	6~9
	2020.10.31	8.05	7.99	8.09	8.19	
溶解氧	2020.10.30	7.6	8.3	7.8	7.9	6
	2020.10.31	8.0	8.2	7.9	7.7	
高锰酸盐指 数	2020.10.30	1.5	1.4	1.7	1.9	4
	2020.10.31	1.6	1.6	1.8	1.9	
化学需氧量	2020.10.30	ND	ND	ND	5	15
	2020.10.31	4	ND	ND	6	
五日生化需 氧量	2020.10.30	1.0	0.6	0.8	1.4	3
	2020.10.31	1.1	0.8	0.6	1.6	
氨氮	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	0.5
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
总磷	2020.10.30	0.02	0.02	0.01	0.01	0.1
	2020.10.31	0.02	0.01	0.01	0.02	
总氮	2020.10.30	0.49	0.48	0.47	0.46	0.5
	2020.10.31	0.48	0.46	0.47	0.49	
锌	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	1.0
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
铜	2020.10.30	0.002	ND	ND	0.001	1.0
	2020.10.31	ND	0.001	ND	ND	
铅	2020.10.30	0.002	ND	ND	0.001	0.01
	2020.10.31	0.002	0.001	ND	0.002	
镉	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	0.005
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
砷	2020.10.30	ND	0.0004	ND	ND	0.05
	2020.10.31	ND	0.0004	ND	ND	

硒	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	0.01
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
汞	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	0.00005
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
氟化物	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	1.0
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
六价铬	2020.10.30	0.007	0.004	0.004	0.007	0.05
	2020.10.31	0.007	0.004	0.005	0.006	
氰化物	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	0.05
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
挥发酚	2020.10.30	0.0006	ND	ND	ND	0.002
	2020.10.31	0.0004	ND	ND	ND	
石油类	2020.10.30	0.01	0.03	0.04	0.04	0.05
	2020.10.31	0.02	0.03	0.03	0.04	
LAS	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	0.2
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
硫化物	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	0.1
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
粪大肠菌群	2020.10.30	170	80	90	170	2000
	2020.10.31	220	70	90	110	
硫酸盐	2020.10.30	4	2	5	7	250
	2020.10.31	4	3	4	6	
氯化物	2020.10.30	ND	ND	ND	ND	250
	2020.10.31	ND	ND	ND	ND	
硝酸盐氮	2020.10.30	0.44	0.34	0.36	0.40	10
	2020.10.31	0.43	0.34	0.40	0.38	
悬浮物	2020.10.30	6	7	6	8	150
	2020.10.31	7	8	6	9	
铁	2020.10.30	0.07	0.26	0.06	0.26	0.3
	2020.10.31	0.04	0.25	0.10	0.22	
锰	2020.10.30	ND	ND	0.02	ND	0.1
	2020.10.31	ND	ND	0.02	ND	

注：1、“ND”表示检测结果低于检出限；

2、SS参考国家环保总局《环境质量报告书编写技术规定》中推荐值150mg/L。

根据监测结果，本期 W1~W4 地表水监测断面各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准，水质现状整体良好。

5.1.4.3 工程施工期废污水监测情况

施工期废水在施工营地生活污水排放口对生活污水进行采样监测，监测指标包括 pH、SS、CODcr、BOD₅、氨氮和总磷。除有一期化学需氧量、五日生化需氧量、总磷三个指标的监测值均超出《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准外，其他各期各指标均满足回用标准。

蓄水环保验收阶段对施工营地生活污水排放口污水进行了监测，监测结果见表 5.1-6，结果表明监测指标满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准。

表 5.1-6 蓄水阶段施工废水监测结果

单位：mg/L，pH无量纲

监测点位	检测因子	采样日期	检测结果	《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作标准
			样品状态：微黄、微臭、无浮油	
施工营地生活污水排放口	pH	2020.10.30	6.37	5.5~8.5
		2020.10.31	6.29	
	悬浮物	2020.10.30	10	100
		2020.10.31	12	
	化学需氧量	2020.10.30	13	200
		2020.10.31	14	
	生化需氧量	2020.10.30	2.7	100
		2020.10.31	2.8	
	氨氮	2020.10.30	6.60	80
		2020.10.31	6.44	
	动植物油	2020.10.30	2.73	10
		2020.10.31	2.39	

5.1.4.4 工程建设对地表水环境影响分析

德建水库工程建设前工程所在盘石水干流及下游永丰河水质总体良好，但存在个别指标超过地表水II类标准情况。工程建设期间施工区域上、下游断面水质与施工前相比未发生明显变化，其中个别时间下游石油类指标出现轻微超标，推测是由于项目施工设备跑冒滴漏排放造成。

根据工程蓄水阶段验证性监测结果，全部断面水质各监测指标可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

综上，德建水库工程建设过程中偶尔石油类对下游水质造成影响，由于施工是短暂的，随着项目施工完毕其环境影响也消失。

5.2 地下水环境影响

5.2.1 工程建设前地下水水质概况

环评阶段，对德建水库坝址、永东村、永丰镇、汗塘村、大桥头5个监测点位进行地下水水质监测，其中永东村、永丰镇、大桥头村pH值均超标，低于标准值6.5~8.5范围，其余监测断面监测指标均能达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）II类标准及《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

5.2.2 工程施工期地下水水质状况

（1）施工期

施工区水井（大车村、又名塘其儿村）监测期间pH值出现两次略低于标准值；氨氮两次及亚硝酸盐浓度一次超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II类水质标准，其余各期各监测指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II类水质标准。

（2）蓄水阶段

本次蓄水阶段环保验收委托广州市弗雷德检测技术有限公司于2020年10月30日在德建村、永东村、汗塘村3个地下水井水质进行了监地下水水质监测。

表 5.2-1 地下水环境质量现状监测方案

监测点位	监测点位置	监测项目	备注
D1	德建村(E:112°5'18"N:24°28'42")	pH、氨氮、氯化物、六价铬、铁、锰、镉、铅、砷、汞、亚硝酸盐	选取项目周边地下水井采样，监测一次
D2	永东村(E:112°5'1"N: 24°28'58")		
D3	大车村（又名塘其儿村） (E:112°5'17"N:24°29'15")		

表 5.2-2 地下水监测因子及分析方法

检测因子	检测方法	标准编号	检出限	检测设备名称/型号
pH	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2002 年便携式 pH 计法(B) 3.1.6 (2)	/	/	便携式酸度计 /PHBJ-260
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	HJ535-2009	0.025mg/L	单光束可见分光光度计/722S
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》	GB/T11896-1989	10mg/L	棕色酸式滴定管
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法《生活饮用水标准检验方法 金属指标》	GB/T5750.6-2006 /10.1	0.004mg/L	单光束可见分光光度计/722S
铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》	GB/T11911-1989	0.03mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500
锰	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》	GB/T11911-1989	0.01mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500
镉	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002 年)石墨炉原子吸收法(B)3.4.7.4	/	0.0001mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500
铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002 年)石墨炉原子吸收法(B)3.4.16.5	/	0.001mg/L	原子吸收分光光度计/ ICE3500
砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》	HJ694-2014	0.0003mg/L	原子荧光光度计/AFS-8220
汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》	HJ694-2014	0.00004mg/L	原子荧光光度计/AFS-8220
亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	GB 7493-87	0.003mg/L	单光束分光光度计/722S

根据监测结果，各监测指标均可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II 类标准。

表 5.2-3 蓄水阶段地下水环境监测结果

单位: mg/L, pH无量纲, 总大肠菌群MPN/100mL

检测因子	监测点位	检测结果	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) II类
pH	D1:德建村	7.37	6.5~8.5
	D2:永东村	6.91	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	6.86	
氨氮	D1:德建村	ND	0.10
	D2:永东村	ND	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	0.036	
氯化物	D1:德建村	ND	150
	D2:永东村	ND	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	ND	
六价铬	D1:德建村	ND	0.01
	D2:永东村	ND	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	0.006	
铁	D1:德建村	0.08	0.2
	D2:永东村	ND	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	0.04	
锰	D1:德建村	ND	0.05
	D2:永东村	ND	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	ND	
镉	D1:德建村	ND	0.001
	D2:永东村	ND	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	ND	
铅	D1:德建村	ND	0.005
	D2:永东村	ND	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	ND	
砷	D1:德建村	0.0003	0.001
	D2:永东村	0.0004	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	0.0006	
汞	D1:德建村	0.00004	0.0001
	D2:永东村	0.00004	
	D3:大车村 (又名塘其儿村)	ND	
亚硝酸盐	D1:德建村	0.058	0.10

	D2:永东村	0.018	
	D3:大车村（又名塘其儿村）	0.004	

5.2.3 工程建设对地下水环境影响

德建水库工程建设前区域地下水 pH 存在超标情况；施工期间，pH、氨氮两次及亚硝酸盐出现个别超标；蓄水验收调查阶段对周边村庄地下水井水质进行了监测，各监测指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅱ类标准。

总体，工程建设未对区域地下水水质造成不良影响。

5.3 陆生生态影响

5.3.1 工程建设前陆生生态概况

环评阶段调查，工程区域内共有维管束植物 137 科 380 属 558 种，以被子植物占优势，有 492 种，占总种数的 88.17%，并以双子叶植物为主，占被子植物的 85.37%，而较原始的蕨类植物和裸子植物相对较贫乏，分别占总种数的 10.39% 和 1.43%。按性状统计，区域内维管束植物以草本植物占优势，约占总种数的 43.36%，木本植物次之，占 40.14%，藤本植物较少，有 92 种，占 16.49%，本区系组成具有较高的属种系统，其属种比为 1: 1.5。工程区域内栽培植物不多，约有 33 种，仅占总种数的 5.91%。

库区淹没范围内发现 1 株古树枫香，除此以外，淹没区并没有发现珍稀保护动植物和古树名木。

项目区野生动物资源不丰富，野生动物为丘陵区农田常见动物，林地多鸟类及爬行动物，以鼠类、鸟类、爬行动物蜥蜴、蛇类为主。无国家重点保护珍稀濒危物种。

5.3.2 工程施工期陆生生态概况

5.3.2.1 陆生植被状况

根据 2020 年 9 月调查成果，工程区域属亚热带常绿阔叶林区域的中亚热带常绿阔叶林地带，为南岭山地栲类、蕈树林区，地带性植被类型为中亚热带典型常绿阔叶林，组成成分以热带、亚热带种类为主，并具一定的温带成分，其中樟科、壳斗科、山茶科、木兰科、金缕梅科、山矾科、冬青科等为主要组成科属。

工程区域受人类生产活动的长期干扰，原生植被已被破坏，现状植被以各种人工植被为主，丘陵山地多种植杉木和马尾松，近年来木材价值较高，工程区域内大部分林地均种植杉木，沿盘石水河两岸多辟为农田或旱地，河滩地则为勒仔树、斑茅、芦

竹等为优势的灌草丛群落；局部地段还残存小面积的次生性常绿阔叶林，组成种类以壳斗科、樟科和山茶科的一些种类为主。主要优势种为：

乔木类：杉木、马尾松、青皮竹；

灌木类：勒仔树、山苍子、桃金娘、山黄麻、水杨梅；

草本类：芒萁、芒、斑茅、乌毛蕨、蔓生锈竹。

环评阶段共调查到一株需要移栽的古树名木（1棵枫香），在移栽过程中，发现树干已枯空，初判由于病虫害原因死亡。

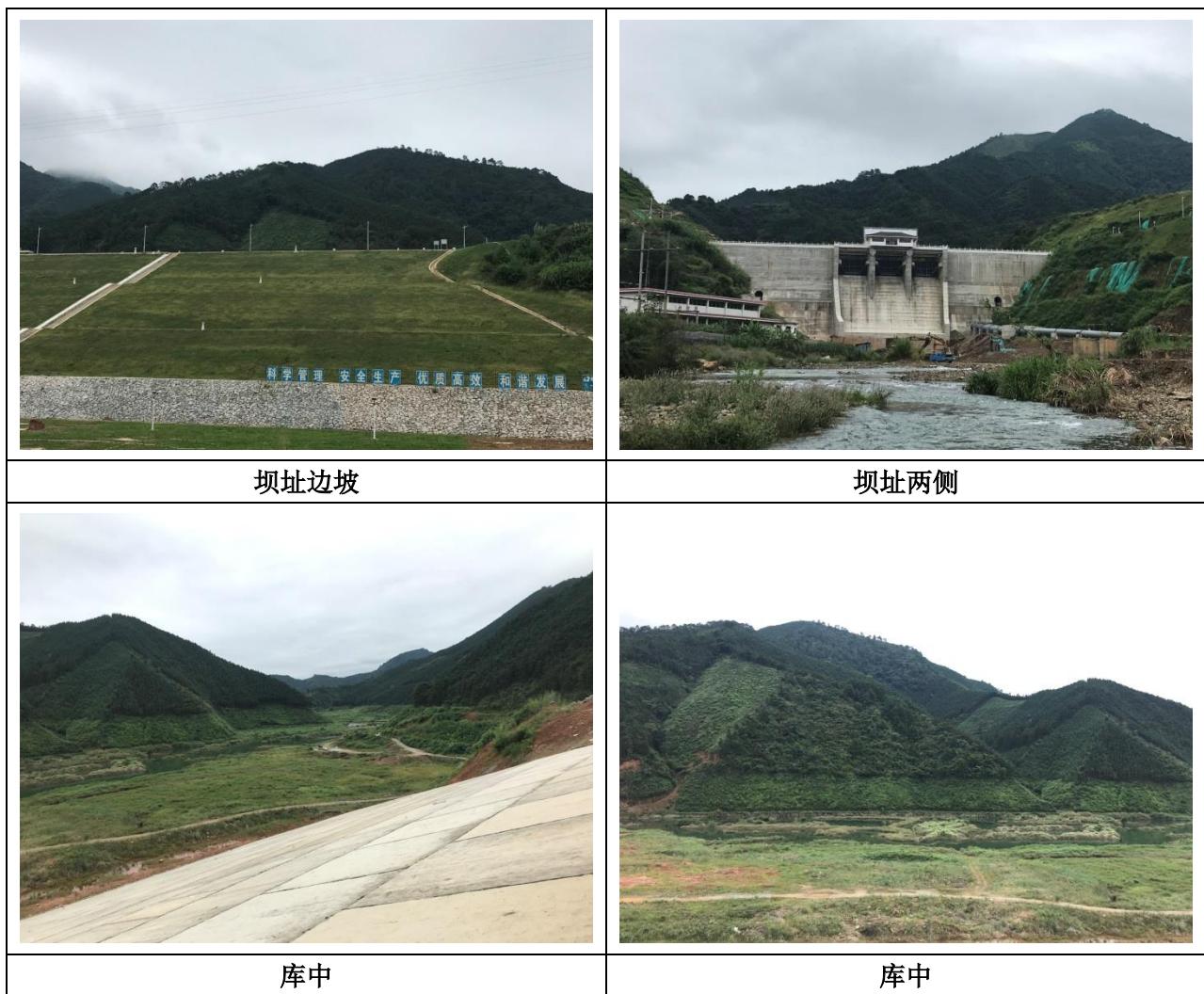




图 5.3-1 蓄水阶段周边陆生植被现状

5.3.2.2 陆生动物状况

根据 2019 年 9 月实地调查及对相关资料进行综合分析，调查区未见国家重点保护珍稀濒危物种。野生动物为丘陵区农田常见动物，林地多鸟类及爬行动物，以鼠类、鸟类、爬行动物蜥蜴、蛇类为主。

5.3.3 工程建设对陆生生态影响分析

(1) 区域植被影响分析

A.水库淹没对区域植被影响

根据工程建设前植被实地调查资料，蓄水后水库从大坝至回水位约有 5.78km，将会淹没陆地植被面积 72.7 公顷，其中耕地 31.0 公顷，园地 1.7 公顷，林地 40.0 公顷。受影响面积较大的分别是河滩地灌草丛和农田植被，还有少量各类人工林将受破坏，主要物种为芒萁—桃金娘—马尾松林、青皮竹林、勒仔树—斑茅、芦竹群落等。由于这些植被类型是本地区常见的类型，组成种类也以本地区常见种类为主。

通过对工程建成后库周植被现状调查，受水库淹没影响面积植被类型在库周分布仍比较广泛，水库淹没未对其产生明显的影响。

B.工程施工对区域植被影响

根据工程建设前植被现状调查资料以及本次现场实地调查，德建水库工程施工区占地类型主要为林地、耕地、园地、住宅用地、交通运输、水域及水利设施用地。工程施工占用林地植物种类均为该地区常见种类，受工程影响植被类型在工程区域附近分布较为广泛，工程施工对局部区域植被产生一定的影响。

本工程在施工结束后，对部分永久占地区和施工临时占地区采取了植被恢复措施。根据工程水土保持监测报告，工程恢复效果较好。



(2) 陆生动物影响分析

工程开工前进行了专项库区清理工作，对库区林地进行了清理，工程清理过程中未发现大型陆生动物以及动物栖息地，水库淹没对陆生动物影响较小。

根据建设期间工程监理记录以及咨询连山县林业局和建设单位，工程施工期间未发现因工程建设伤害当地陆生动物投诉事件，也未发现珍稀保护野生动物及其大规模迁徙现象，工程蓄水和工程施工对区域陆生动物的影响较小。

因水库淹没区和工程施工区的陆生野生动物均有较强的活动能力，施工活动开始后，受施工干扰影响的动物均自动往周边地区迁移，迁移后不会受工程施工影响，而工程区周边生态环境良好，有较多适宜生境。因此，工程建设对区域内陆生野生动物栖息和繁衍的影响较小。

5.4 水生生态影响调查

5.4.1 工程建设前水生生态概况

环评阶段调查情况，根据 2012 年 1 月调查结果并结合相关文献资料，共观察到浮游植物 7 门 17 属 36 种，浮游动物 20 种，底栖动物 22 种。根据《贺江流域综合规划环境影响报告书》，贺江流域内被列入国家重点保护野生动物、2000 年农业部修订的国家重点保护水生野生动物名录、中国濒危动物红皮书、广西特有或具有重要保护价值的水生野生生物的鱼类有花鳗鲡（Ⅱ 级、濒危）、季氏金线鲃（Ⅱ 级）、桂华鲮（广西特有或具重要保护价值）、长臀𬶏（易危）、长棒花鱼（易危）、青鱂（易危），而这些重要鱼类资源主要分布于富川段及贺江口。据走访当地群众介绍，盘石水无珍稀水生生物。此外，德建水库拟建坝址下游永丰河已建多座水电站和引水陂头，受已建水电站和引水陂头的阻隔作用，永丰河和盘石水目前未发现洄游鱼类。

5.4.2 工程施工期水生生态状况

5.4.2.1 施工期

施工期共开展一期水生生态调查，在大坝上游库区和下游盘石水各设 1 处调查断面。

（1）浮游植物

大坝上游断面监测期间鉴定出 5 个门种类，分别是：绿藻门、蓝藻门、裸藻门、硅藻门和隐藻门，包含种数共计 18 种，其中优势门种类为硅藻门，包含种数 9 种；大坝下游断面监测期间鉴定出 3 个门种类，分别是：绿藻门、蓝藻门和硅藻门，包含种数共计 12 种，其中优势门种类为硅藻门和绿藻门，包含种数均为 6 种。大坝上游断面鉴定出的门种类较下游断面多，且优势门包含的种数较下游断面多，浮游植物密度较大。

（2）浮游动物

大坝上游断面及下游断面监测期间均鉴定出 2 个门种类，分别是：轮虫动物门、节肢动物门，大坝下游断面两个门类的浮游动物种数均多于大坝上游断面监测点，且下游断面浮游动物密度较大。

（3）底栖生物

大坝上游断面及下游断面监测期间均鉴定出 2 个门种类，分别是：软体动物门、节肢动物门。大坝上游断面两个门类包含的浮游动物种数为 14，而大坝下游断面为 5 种，大坝上游断面节肢动物更具有优势，数量较多，软体动物较少，下游断面软体动物数量增多，节肢动物数量减少。

(4) 鱼类资源

监测调查期间大坝上游断面共鉴定出 21 种鱼类，全部属于脊索动物门；大坝下游断面共鉴定出 25 种鱼类，全部属于脊索动物门。

5.4.2.2 蓄水阶段

本次蓄水验收阶段，对流域河段水生生态进行了调查，调查时间为 2020 年 10 月，调查范围与环评阶段基本一致，为库尾 (E112°6'32"，N24°28'2")、库中 (E112°6'3"，N24°28'26")、主坝坝址处库区 (E112°5'43"，N24°29'8")、坝址下游盘石水 (E112°5'15"，N24°28'56") 处各设置 1 个调查点。调查对象为浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类。

(1) 浮游植物

1) 物种组成

经镜检共检出浮游植物 4 门 41 种，其中硅藻门 35 种，占总种数的 85.4%；绿藻门 3 种，占总种数的 7.3%；蓝藻门 2 种，占总种数的 4.9%；黄藻门 1 种，占总种数的 2.4%。

由图 5.4-1 可以看出，各采样点位种类最多的是硅藻，占据了绝对优势，其余种类均较少。从各个调查点位来看，各点位种类组成差异明显，种类数较为接近，其中点位 W4 种类最多，为 19 种；点位 W2 和 W3 次之，均为 13 种；点位 W1 最少，为 12 种。调查水域浮游植物名录见附件 11。

表 5.4-1 调查水域浮游植物种类组成 单位：种

门类	拉丁学名	采样点位				合计
		W1	W2	W3	W4	
蓝藻门	Cyanophyta	1	0	2	0	2
黄藻门	Xanthophyta	1	0	0	0	1
硅藻门	Bacillariophyta	9	11	11	19	35
绿藻门	Chlorophyta	1	2	0	0	3
合计		12	13	13	19	41

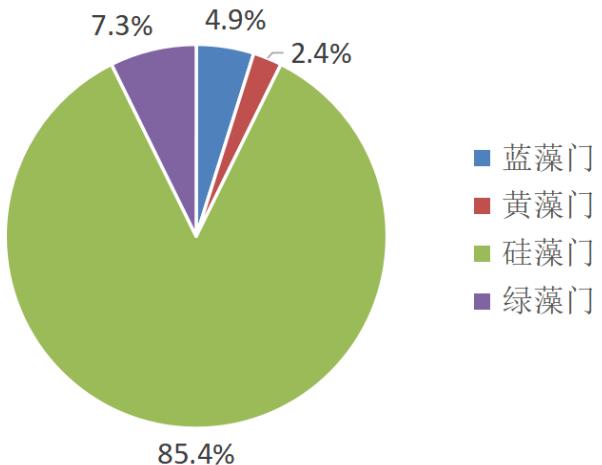


图 5.4-1 调查水域浮游植物种类组成

2) 细胞密度

由表 5.4-2 可以看出调查水域各采样点位的浮游植物密度在 $78\sim95 \times 10^3 \text{ cells/L}$, 最高值在 W3 点位, 密度为 $95 \times 10^3 \text{ cells/L}$, 其次是在 W2 和 W4 点位, 密度分别为 $82 \times 10^3 \text{ cells/L}$ 和 $80 \times 10^3 \text{ cells/L}$; 最低值在 W1 点位。总体来看, 硅藻占据主导地位, 蓝藻和绿藻较接近, 居第二和第三, 黄藻密度为第四。

表 5.4-2 调查水域浮游植物密度空间分布 单位: $\times 10^3 \text{ cells/L}$

门类	拉丁学名	采样点位			
		W1	W2	W3	W4
蓝藻门	Cyanophyta	2	0	30	0
黄藻门	Xanthophyta	4	0	0	0
硅藻门	Bacillariophyta	58	60	65	80
绿藻门	Chlorophyta	14	22	0	0
合计		78	82	95	80

3) 优势种及优势度

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查水域浮游植物优势种有 4 个, 分别是: 变异直链藻 *Melosira varians*、双头辐节藻 *Stauroneis anceps*、窄异极藻 *Gomphonema olivaceum*、中型脆杆藻 *Fragilaria intermedia*。其出现频率及优势度如表 5.4-3 所示。

表 5.4-3 调查水域浮游植物优势种出现频率及优势度

优势种	拉丁学名	出现频率	优势度
变异直链藻	<i>Melosira varians</i>	0.25	0.024
双头辐节藻	<i>Stauroneis anceps</i>	0.75	0.057
窄异极藻	<i>Gomphonema olivaceum</i>	0.75	0.029
中型脆杆藻	<i>Fragilaria intermedia</i>	0.75	0.160

4) 多样性指数及均匀度

浮游植物多样性指数是反映其种类的多寡和各个种类数量差异的函数关系，均匀度则反映其种类数量的分布情况，可以作为生态监测的参数。

本次调查水域各站位浮游植物多样性指数的变化范围是 2.56~3.40，平均值是 3.05，多样性指数最高的点位是 W4，最低的是 W1。均匀度的变化范围是 0.71~0.89，均匀度最高的点位是 W3，最低的点位是 W1。总体上，调查水域多样性指数良好。详见表 5.4-4。

表 5.4-4 调查水域浮游植物多样性指数及均匀度

点位	多样性指数 (H')	均匀度 (J')
W1	2.56	0.71
W2	2.97	0.80
W3	3.29	0.89
W4	3.40	0.80
平均	3.05	0.80

(2) 浮游动物

1) 种类组成

经镜检，本次共检出浮游动物 4 大门类共 23 种（不包括浮游幼体），详见附件 11。如图 5.4-2 所示，其中，种类数最多的是轮虫，共 11 种，占所有种类数的 45.8%；其次是原生动物，共 7 种，占所有种类数的 29.2%；种类数最少的是枝角类，仅 2 种，占总种类数的 8.3%。详见表 5.4-5

表 5.4-5 调查水域浮游动物种类组成 单位：种

门类	拉丁学名	采样点位				合计
		W1	W2	W3	W4	
原生动物	Protozoa	0	1	5	3	7
桡足类	Copepoda	2	0	0	1	3
枝角类	Cladocera	2	0	1	0	2
轮虫	Rotifera	3	3	3	7	11
浮游幼体	Larve	1	1	1	1	1

合计	8	5	10	12	24
----	---	---	----	----	----

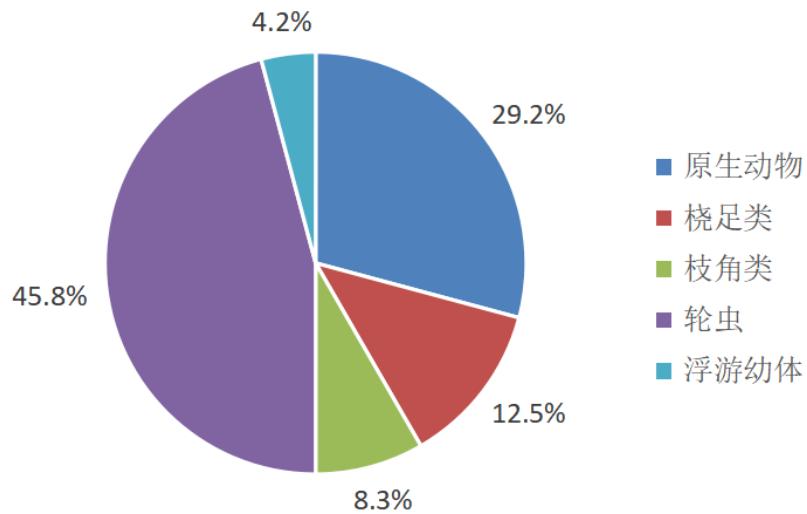


图 5.4-2 调查水域浮游动物种类组成

2) 细胞密度

由表图 5.4-6 可以看出，调查水域各采样点位浮游动物的密度在 2.5~6.25ind/L 之间，其中，站位 W3 和 W4 密度并列最高，为 6.25ind/L；点位 W1 次之，为 3.125ind/L；点位 W2 最低，为 2.5ind/L。调查水域浮游动物密度较低，但分布较为均匀。

表 5.4-6 调查水域各类群浮游动物种群密度 单位：ind/L

门类	拉丁学名	采样点位			
		W1	W2	W3	W4
原生动物	Protozoa	0.0000	0.9375	2.8125	0.9375
桡足类	Copepoda	0.6250	0.0000	0.0000	0.3125
枝角类	Cladocera	0.6250	0.0000	0.3125	0.0000
轮虫	Rotifera	1.2500	1.2500	2.5000	2.8125
浮游幼体	Larve	0.6250	0.3125	0.6250	2.1875
合计		3.125	2.5	6.25	6.25

3) 优势种及优势度

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查水域浮游动物物优势种有 4 个分别是：湖沼砂壳虫 *Diffugia limnetica*、螺形龟甲轮虫 *Keratella cochlearis*、真翅多肢轮虫 *Polyarthra euryptera*、尖爪腔轮虫 *Lecane cornuta*。

表 5.4-7 调查水域浮游动物优势种出现频率及优势度

优势种	拉丁学名	出现频率	优势度
湖沼砂壳虫	<i>Diffugia limnetica</i>	0.5	0.060
螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	0.75	0.078
真翅多肢轮虫	<i>Polyarthra euryptera</i>	0.75	0.103
尖爪腔轮虫	<i>Lecane cornuta</i>	0.5	0.026

4) 多样性指数及均匀度

本次调查水域各点位浮游动物多样性指数的变化范围是 2.16~3.14，平均值是 2.81，多样性指数最高的点位是 W4，最低的是 W2。均匀度的变化范围是 0.88~0.97，均匀度最高的点位是 W1，最低的点位是 W3。总体上，调查水域多样性指数一般。

表 5.4-8 调查水域浮游动物多样性指数及均匀度

站位	多样性指数 (H')	均匀度 (J')
W1	2.92	0.97
W2	2.16	0.93
W3	3.04	0.92
W4	3.14	0.88
平均	2.81	0.92

(3) 底栖动物

1) 种类组成

经镜检共检出底栖动物 3 类 12 种，其中软体动物 6 种，占总种数的 50%；节肢动物 5 种，占总种数的 42%；环节动物 1 种，占总种数的 8%。

由表 5.4-9 和图 5.4-3 可以看出，各采样点位种类最多的是软体动物和节肢动物。调查水域底栖动物名录见附件 11。

表5.4-9 调查水域底栖动物种类组成 单位：种

门类		采样点位				合计
		W1	W2	W3	W4	
软体动物	Mollusca	3	5	4	4	6
节肢动物	Arthropoda	2	2	1	0	5
环节动物	Annelida	0	0	1	1	1
合计		5	7	6	5	12

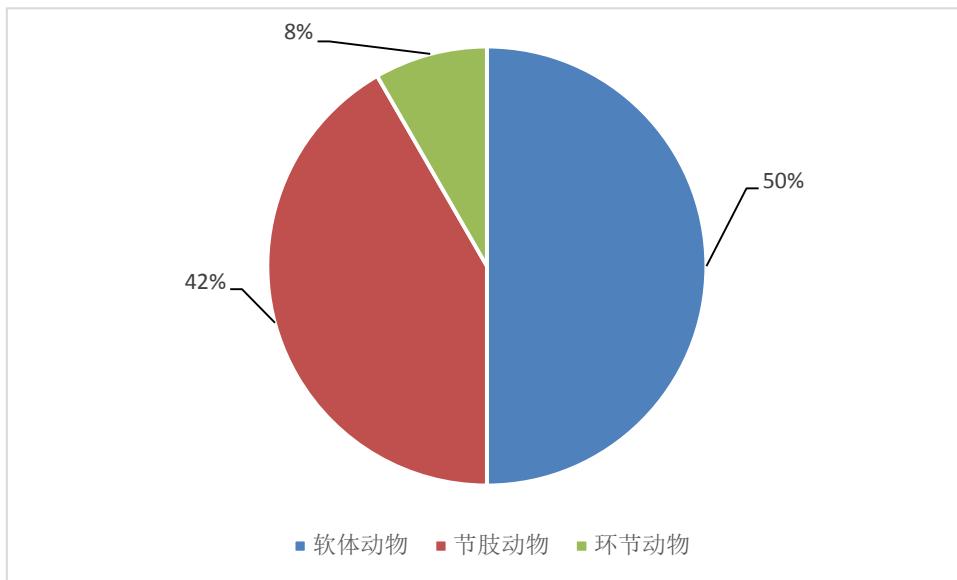


图 5.4-3 调查水域底栖动物种类组成

(4) 鱼类调查

调查水域共检出鱼类两科共 6 种。其中，鮨科有斑鱲 1 种，沙塘鳢科有沙塘鳢 1 种，各占总种类数的 16.7%；鲤科有餐条、草鱼、鲤、尼罗罗非鱼 4 种，占 66.6%。如图 5.4-4、图 5.4-5 和表 5.4-10 所示，调查水域鱼类种类组成较为单一。

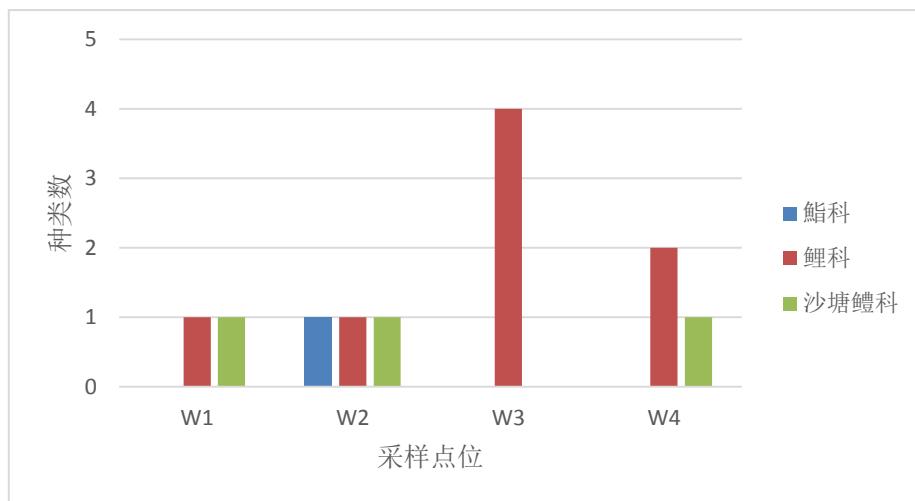


图 5.4-4 各断面鱼类种类组成

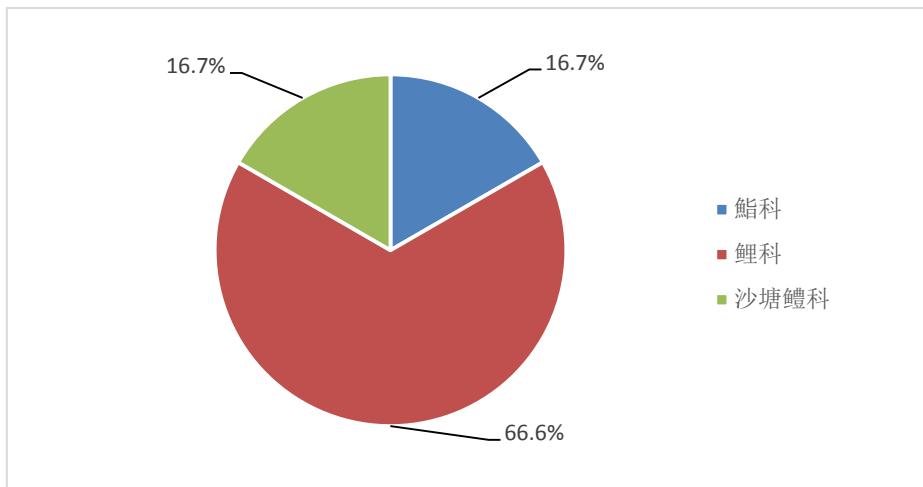


图 5.4-5 调查水域鱼类种类组成

表 5.4-10 调查水域鱼类种类组成分布

门类	采样点位				合计
	W1	W2	W3	W4	
鮈科	0	1	0	0	1
鯉科	1	1	4	2	4
沙塘鳢科	1	1	0	1	1
合计	2	3	4	3	6

5.4.3 工程建设对水生生态的影响

由于德建水库暂未蓄水，流域水文情势尚未发生明显改变，因此工程蓄水环保验收阶段、施工期及环评阶段调查到水生生物的种类及构成情况总体相似，未出现明显变化。

(1) 浮游植物、浮游动物、底栖生物

各阶段浮游植物、浮游动物、底栖生物调查结果见5.4-11。

表 5.4-11 工程各阶段水生生物调查结果

调查阶段	浮游植物		浮游动物		底栖生物	
	种类	平均密度	种类	平均密度	种类	平均密度
环评阶段 (2012年1月)	36种	36.99×10^3 cells/L	20种	0.43ind/L	22种	194.67 ind./m ²
施工期 (2017年6月)	60种	27.38×10^3 cells/L	16种	330ind/L	6种	90.67ind./m ²
施工期 (2019年7月)	18种	35.54×10^3 cells/L	4种	0.7ind/L	13种	159.99 ind./m ²
蓄水验收 阶段	41种	83.75×10^3 cells/L	23种	4.53ind/L	12种	/

(2020年 10月)					
----------------	--	--	--	--	--

通过对历次调查结果对比发现，从建设前到本次蓄水验收调查，浮游植物在种类组成上的特点没有发生较大变化，在种类数上整体以绿藻和硅藻为主，调查期间水体内出现频率较高的浮游植物种类与施工阶段相似，如直链藻、四尾栅藻等，施工前出现率较高的舟形藻数量减少程度较大，蓄水阶段未发现，施工期有少量发现。从浮游植物密度来看，与 2012 年建设前相比，浮游植物密度提升，同样高于 2017 年和 2019 年的监测结果。

从 2012 年建设前到本次调查，浮游动物在种类组成上的特点发生变化，在种类数上，建设前以轮虫、纤毛虫、肉足虫为主；2017 年以轮虫、桡足类为主；2019 年以轮虫、节肢动物为主；本次调查以轮虫、原生动物为主。通过对比历史调查结果，本次调查浮游动物密度与近两年的监测结果略高于 2012 年环评阶段及 2019 年监测。

从 2012 年建设前到本次调查，底栖生物在种类组成上变化不大，同样以软体动物和节肢动物为主。本次调查未对底栖生物密度进行分析，而历史调查结果对比，17 年监测结果较低，19 年有所回升，但仍略低于环评阶段。

（2）对鱼类“三场”的影响

根据环评阶段调查结果，工程所在盘石水河段未发现具有规模的鱼类“三场”，也无洄游鱼类，工程不设过鱼通道。

5.5 环境空气影响调查与分析

5.5.1 工程建设前环境空气质量状况

环评阶段，2012 年 2 月 1~2 月 7 日在坝址（德建、塘其儿新村）及永丰镇（由于行政区划调整现已更名为永丰村）进行大气环境质量现状监测，TSP、PM₁₀ 日均浓度监测结果均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，能满足功能区规定的二级标准要求。

5.5.2 施工期环境空气状况

（1）施工阶段

工程施工期对工区周边环境空气保护目标大车村、德建村的 NO₂、PM_{2.5}、TSP 进行了监测。监测结果表明，大车村（G1）测点除 2018 年 12 月 20 日 PM_{2.5} 浓度出

现轻微超标外，其他时间段各监测点监测指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其生态环境部公告 2018 年第 29 号修改单中二级标准的要求，表明施工期间项目所在区域环境空气质量良好。

（2）蓄水阶段

广州市弗雷德检测技术有限公司于 2020 年 10 月 30~31 日在水库坝址及德建村进行了环境质量监测，监测项目为 PM₁₀、TSP。

表 5.5-1 环境空气质量现状监测方案

监测点位	监测点位置	监测项目	备注
G1	德建村(E:112°5'18"N:24°28'44")	PM ₁₀ 、 TSP	1 天 1 次，共 2 天
G2	坝址(E:112°5'34"N:24°29'9")		

表 5.5-2 环境空气监测因子及分析方法

检测因子	检测方法	标准编号	检出限	检测设备名称/型号
PM ₁₀	《环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法》及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	HJ618-2011	0.010mg/m ³	电子天平 /ES225SM-DR
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	GB/T15432-1995	0.001mg/m ³	电子天平 /ES225SM-DR

根据监测结果，各监测指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其生态环境部公告 2018 年第 29 号修改单中二级标准的要求。

表 5.5-3 蓄水验收阶段环境空气检测结果 单位：mg/m³

监测点位	检测因子	监测时间		检测结果	(GB3095-2012) II类	占标率
G1:德建村	PM ₁₀	2020.10.30	13:18-次日 13:18	0.039	0.15	26.0%
		2020.10.31	14:16-次日 14:16	0.041		27.3%
	TSP	2020.10.30	13:18-次日 13:18	0.096	0.30	32%
		2020.10.31	14:16-次日 14:16	0.089		29.7%
G2:坝址	PM ₁₀	2020.10.30	15:48-次日 15:48	0.044	0.15	29.3%
		2020.10.31	16:40-次日 16:40	0.046		30.7%
	TSP	2020.10.30	15:48-次日 15:48	0.082	0.30	27.3%
		2020.10.31	16:40-次日 16:40	0.103		34.3%

5.5.3 工程建设对环境空气影响分析

德建水库工程建设前工程所在区域环境空气质量总体良好，工程建成后主要施工作业区厂界污染物排放未出现超标现象，各保护目标处环境空气质量与工程开工前相比未发生下降。采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单进行复核后，所得结论保持一致。

5.6 声环境影响调查与分析

5.6.1 工程建设前声环境质量状况

环评阶段，2012年2月珠江流域水环境监测中心对工程坝址（德建、塘其儿新村）、永东村及永丰镇（由于行政区划调整现已更名为永丰村）3个监测点进行了声环境现状监测。监测结果表明各监测点位声环境质量昼夜均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相应标准，项目所在区域声环境质量现状总体较好。

5.6.2 施工期声环境状况

工程施工期对主要施工场地及位于工程周边的大车村和德建村等监测点位开展了声环境质量监测。大车村点位于2019年03月21日夜间、2019年07月17日昼间及夜间、2019年10月26日夜间监测值超出《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准限值要求，其余时间段监测值均达标；德建村点位于2019年03月21日夜间、2019年07月17日夜间监测值超标，其余时间段监测值均达标。针对施工期大车村、德建村夜间监测值超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值的要求，据监测人员反映，监测期间夜间不存在施工现象，夜间噪声值出现轻微超标受交通噪声影响，监测点临近道路，夜间大型运输车辆经过频繁，受交通噪声干扰影响较大。

蓄水阶段，广州市弗雷德检测技术有限公司于2020年10月30~31日大车村、德建村、主坝坝址处声环境质量进行了监测，除德建村两日夜间监测值轻微超标外，超标原因主要由于距离G55二广高速较近，受其交通噪声影响；其余监测点均达到相应声环境质量标准的要求。

表 5.6-1 蓄水验收阶段声环境监测结果

单位: LeqdB(A)

监测日期	监测点位	监测时段		检测结果		(GB3096-2008) I类	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2020. 10.30	德建村N1	14:01-14:21	22:52-23:12	53.5	46.0	55	45
	大车村N2	15:40-16:00	23:30-23:50	52.7	41.8		
	主坝坝址处 N3	16:37-16:57	22:17-22:37	52.7	40.3		
2020. 10.31	德建村N1	09:20-09:40	22:51-23:11	53.9	45.1		
	大车村N2	10:38-10:58	22:14-22:34	53.6	44.5		
	主坝坝址处 N3	11:36-11:56	23:23-23: 43	51.6	41.0		

5.6.3 工程建设对声环境影响分析

工程施工期间未出现夜间施工现象，监测结果出现个别超标，主要受周边交通噪声影响较大，蓄水验收阶段除德建村两日夜间监测值轻微超标外，其余监测点均达到相应声环境质量标准的要求。因此，工程施工未对声环境造成明显影响。

5.7 土壤、沉积物环境影响调查与分析

2012年1月监测的1个地段土壤样本，库首及库尾底泥质量均达《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)一级标准。土料场的土壤监测点达到二级标准，超一级标准的项目主要是铜和汞。

蓄水阶段，2020年10月31日广州市弗雷德检测技术有限公司对主坝坝址附近边坡、库尾附近边坡进行土壤环境调查；对主坝坝址附近库尾、库心、主坝坝址处库区、坝址下游盘石水进行沉积物调查。监测布点方案见表5.7-1。

表 5.7-1 土壤、底泥环境质量现状监测方案

监测内容	监测点位	监测点位置	监测项目	备注
土壤	S1	主坝坝址附近边坡	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、铁、锰	1天1次，共1天
	S2	库尾附近边坡		
底泥	S3	库尾 (E:112°6'2"N:24°28'25")		
	S4	库心 (E:112°5'43"N:24°28'56")		
	S5	主坝坝址处库区 (E:112°5'36"N:24°29'14")		
	S6	坝址下游盘石水 (E112°5'15"; N24°28'56")		

表 5.7-2 土壤、底泥监测因子及分析方法

检测类型	检测因子	检测方法	标准编号	检出限	检测设备名称/型号
土壤	pH	《土壤 pH 的测定》	NY/T1377-2007	/	实验室 pH 计 /PHSJ-4A
	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	GB/T17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计/ICE3500
	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8220
	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	HJ680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8220
	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 /ICE3500
	铅	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	10mg/kg	原子吸收分光光度计 /ICE3500
	铬	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	4mg/kg	原子吸收分光光度计 /ICE3500
	锌	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 /ICE3500
	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	3mg/kg	原子吸收分光光度计 /ICE3500
	铁	《海洋沉积物和生物体中铁、锰、镍、钾、钠、钙、镁的测定 原子吸收分光光度计》	HY/T206-2016	15mg/kg	原子吸收分光光度计/ ICE3500
沉积物	锰	《海洋沉积物和生物体中铁、锰、镍、钾、钠、钙、镁的测定 原子吸收分光光度计》	HY/T206-2016	5mg/kg	原子吸收分光光度计 /ICE3500
	pH	《土壤 pH 的测定》	NY/T1377-2007	/	实验室 pH 计 /PHSJ-4A
	镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》	GB17378.5-2007 (8.1)	0.04mg/kg	原子吸收分光光度计 /ICE3500
	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、	HJ680-2013	0.002mg/kg	原子荧光光度

检测类型	检测因子	检测方法	标准编号	检出限	检测设备名称/型号
		硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》			计/AFS-8220
	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	HJ680-2013	0.01mg/kg	原子荧光光度计/AFS-8220
	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计/ICE3500
	铅	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	10mg/kg	原子吸收分光光度计/ICE3500
	铬	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	4mg/kg	原子吸收分光光度计/ICE3500
	锌	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计/ICE3500
	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ491-2019	3mg/kg	原子吸收分光光度计/ICE3500
	铁	《海洋沉积物和生物体中铁、锰、镍、钾、钠、钙、镁的测定 原子吸收分光光度计》	HY/T206-2016	15mg/kg	原子吸收分光光度计/ICE3500
	锰	《海洋沉积物和生物体中铁、锰、镍、钾、钠、钙、镁的测定 原子吸收分光光度计》	HY/T206-2016	5mg/kg	原子吸收分光光度计/ICE3500

根据监测结果，库区边坡土壤环境质量符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值管控要求。调查结果见表5.7-3。

表 5.7-3 土壤环境监测结果

单位：mg/L, pH 无量纲

检测因子	检测结果			
	S1:主坝坝址附近 边坡	GB15618-2018 风 险筛选值	S2:库尾附近边坡	GB15618-2018 风 险筛选值
		pH≤5.5		5.5<pH≤6.5
pH	4.9	/	6.1	/
镉	0.05	0.3	0.11	0.3

汞	0.083	1.3	0.070	1.8
砷	1.50	40	3.16	40
铜	7	50	8	50
铅	ND	70	ND	90
铬	38	150	37	150
锌	29	200	39	200
镍	12	60	11	70
铁	3.37×10^4	/	2.53×10^4	/
锰	85	/	194	/

根据监测结果，库区周边沉积物符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值管控要求。调查结果见表5.7-4。

表 5.7-4 底泥环境监测结果

单位：mg/L, pH 无量纲

检测因子	检测结果				GB15618-2018 风险筛选值
	S1:库尾	S2:库心	S3:主坝坝址 处库区	S4:坝址下游盐 石水	5.5<pH≤6.5
pH	6.4	5.7	5.9	6.4	/
镉	0.09	0.16	0.05	0.13	0.3
汞	0.088	0.072	0.029	0.089	1.8
砷	4.92	6.21	3.39	4.58	40
铜	18	15	18	10	50
铅	ND	ND	ND	ND	90
铬	70	49	65	40	150
锌	73	54	46	40	200
镍	21	15	29	10	70
铁	1.53×10^4	4.09×10^4	1.48×10^4	3.26×10^4	/
锰	158	149	156	144	/

5.8 固体废弃物排放影响

工程建设期间产生的固体废弃物主要包括参建人员生活垃圾、施工废弃物和弃渣。工程建设过程中，参建人员生活垃圾通过收集、外运后纳入福堂镇垃圾处理体系一并处理；施工过程中对产生的各类有回收价值废弃物进行了回收利用，其余废弃物作为弃渣大部分外运利用处理外，剩余部分用作库内施工场地的填筑料，在工程施工

后期，场地填筑料摊平于水库死水位（死水位为 286m）以下。总体而言，工程施工阶段，工程区范围内固体废弃物基本得到了有效处置，环境卫生面貌良好。

5.9 人群健康影响

在工程建设期间和移民搬迁安置过程中，按照国家有关规定，积极采取了针对性措施，保护施工队伍和安置区人群健康，根据工程环境监理资料并结合现场调查，工程施工和蓄水初期并未发生传染病疫情爆发。

5.10 移民安置区影响

5.10.1 移民安置过程环境影响分析

移民安置点建设过程中不可避免造成一定的植被破坏和水土流失，但由于移民安置点建设涉及区域植被为地方常见植被类型，因此建设对其影响不大。由于移民安置点建设时间简短，且建设过程中同步实施了水土保持工程措施、植被措施等，因此，造成的水土流失不大。

5.10.2 专项恢复工程环境影响分析

移民安置复建工程包括复建公路、电力和通信设施等。根据调查，工程建设未对地方电力工业和通信造成影响。工程建设初期对附近居民出行带来一定的不变，但是随着复建公路的建设，尤其是进场公路的建设很大程度上改善了当地的交通条件，对当地交通有着明显的积极作用。

5.10.3 移民安置对环境的影响分析

工程实际安置人口 97 户 391 人，集中安置在福堂镇永丰村麻峰岭拱片、永丰加工厂、原政府果园安置区和福堂镇永丰司城（连南移民户安置点）4 处移民安置点。区域集中安置人口增多，居民生活过程中必然会对环境产生一定的影响，主要表现在生活污水、生活垃圾对环境的影响。安置点排水体制为雨污分流制，其中生活污水经化粪池处理后排入县城污水管网；雨水管道设置在道路中间，雨水由雨水口汇集后统一排入县城市政雨水管网。化粪池设置在绿化带和道路下，并设置砖砌检查井等配套设施。生活废弃物设置垃圾收集容器等设施，垃圾指定堆放地点。

2020 年 9 月，《连山壮族瑶族自治县德建水库工程下闸蓄水阶段移民安置自验报告》已通过验收组验收。

工程集中安置点由环评阶段的3个调整为4个，集中安置点数量增加，但实际搬迁人数减少，安置区面积较原来减小，有利于污染的集中治理，减少了占地，对环境的影响为有利。工程建设征地区涉及搬迁安置，连山县生产安置措施采用一次性货币补偿方式进行生产安置，连南县采取长期补偿安置，保障安置居民生活水平不降低。

根据验收调查公众意见及走访，工程建设对受影响的居民采取了对应补偿安置措施，补偿基本到位，工程建设未降低当地居民生产生活质量水平，百姓生产生活比较稳定。

6、环境风险事故防范及应急措施调查

6.1 环境风险因素调查

德建水库工程施工期环境风险包括炸药库事故风险、燃油风险、突发事故对环境造成污染的风险及森林火灾等。

本项目不另设炸药库，所需炸药均从连山县购买直接运输至施工现场，避免了现场设炸药库所带来的环境风险。

工程施工期未设置加油站，主要依托流动加油车及当地加油站。运输油料的运输车辆须采用密闭性能优越的储油罐，储存油料的临时设施设置在坝下左岸施工工区，其风险类型为火灾，危害因素主要为雷电、静电、电气火花、人为因素等。目前施工工区在主体工程完成后，已拆除。

工程周围森林植被较好，在非雨季森林较为干燥，较易发生火灾。根据以往经验，引起森林火灾的最主要危害因素为雷电和人为因素，其中人为因素主要是在林区吸烟、野外生活等。另外，工程施工区爆破器材的使用，也是引起森林火灾的危害之一。

工程主体已设有各类污废水收集处理系统，正常工况下，施工废水经处理后不会对地表水质产生事故影响。但施工过程中可能因回用水泵或各污废水处理设施故障等情况造成污废水事故排放，在汛期暴雨冲刷施工开挖面和施工场地时，也会造成污废水的排放，从而污染地表水质。

6.2 环境风险防范措施调查

（1）施工期炸药、燃油风险

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。采用专用合格车辆进行运输，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；加大传教育力度，提高工作人员的安全防范意识。

环评阶段拟设的油库在实际施工阶段改为油罐。施工期间在油罐周围修建截油沟，修建防火堤；制定严格健全的油库安全管理制度和相关人员的培训制度，规范油料运输、储存和使用的整个过程；做好火源管理工作，油罐区严禁烟火，并定期检查

可能导致火灾的火源情况，如电线等；在油品卸装时、汽车加油时做好巡查工作，防止抽烟等情况的发生。

（2）火灾

施工期在施工区内建立了防火及火灾警报体系，根据施工的具体情况制定了消防保卫方案和爆破专项方案，建立了各项消防、防爆安全制度。由建设单位安全部和各施工单位安全部门分级管理。除此之外，还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，以确保区域森林资源及居民生命财产安全。

（3）河流水质

工程实施阶段，污水产生量最大的为隧洞施工废水和排水、混凝土系统冲洗废水。隧洞施工废水和排水产生主要集中在隧洞施工期，洞口修建了沉淀池，用于处理隧洞排水，处理后回用，开挖衬砌完成后，水量较少。混凝土系统冲洗废水间歇性产生，采用沉淀池处理。在正常工况情况下，不会出现大规模污水直接排入河道现象。根据监理月报及环境监测数据，施工过程中未发生大规模废污水直接排入河道的水质污染事件。

6.3 环境风险事故以及影响调查

根据施工期监理资料、蓄水前期情况及走访相关部门，工程施工期间，未发生环境污染事故。

6.4 运行期环境风险应急预案和管理机构设置

目前工程主体工程基本已建设完成，但尚未制定运营期环境风险应急预案及相关制度。德建水库属于饮用水源工程，水污染风险应急预案需根据《集中式地表水饮用水水源地突发环境事件应急预案编制指南（试行）》（2018年3月）编制，该编制指南主要针对因固定源、流动源、非点源突发环境事件以及水华灾害等事件情景所导致的水源地突发环境事件的预案编制工作。适用于市、县级人民政府组织编制和修订水源地应急预案，县级以下人民政府亦可参照执行。该指南对应急预案编制主体进行了明确，“市、县级人民政府可在其上级环境保护主管部门的指导下，组织编制本行政区域内水源地应急预案。……水源地所属行政区域与供水区域分属不同行政区域的水源地应急预案，由水源地所属市、县级人民政府商供水市、县级人民政府共同编制。”

建设单位应下一阶段应尽快完善编制水源地突发环境事件风险应急预案，建立环境应急组织机构，加快建设库区水质预警预测系统，保证供水水质安全。

7、环境管理状况及监测计划落实情况调查

7.1 环境管理

7.1.1 施工期环境管理

建设单位建设初期成立了德建水库工程环保水保管理小组，组长由连山壮族瑶族自治县德建水库工程管理所（以下简称“德建水库管理所”）所长担任，副组长为德建水库管理所副职领导担任，成员为各参建单位第一责任人、德建水库管理所各部门负责人。相关单位共同实施环境管理工作，并发布相关管理规章制度，规范管理环保水保工作，加强对现场施工作业的监督、检查考核，为环保水保工作落实提供了制度保障。

建设单位委托监理公司清远市水利水电工程监理有限公司对德建水库工程施工期环境保护工作实施监督管理，承担施工期环境监理工作；委托广东粤源工程咨询有限公司开展移民安置工程施工期环境监理。

环保水保管理领导小组、环保水保办公室、设计单位、监理中心、施工单位职责分工明确。

（一）环保水保管理领导小组

环保水保管理领导小组负责德建水库的环境保护、水土保持工作，其职责为：

（1）认真组织学习和研究《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律和“环境影响报告书”、“水土保持方案报告书”、以及相应的批复意见要求，并结合德建水库的实际情况，组织制订德建水库环境保护、水土保持工作方针、目标。

（2）负责组织建立本单位、本部门组织机构，设置专职环保水保人员，并明确相应的岗位职责。

（3）保证相关文件中提及的环保、水保专项资金的落实。

（4）明确其工作职责和工作权限。

（5）负责审批本单位环保水保措施。

（6）处理本单位环保水保事故、纠纷，并向上级部门报告情况。

环保水保管理领导小组下设机构及各参建单位职责如下：

（二）环保水保办公室

环保水保办公室在环保水领导小组的领导下，对德建水库的环境保护、水土保持工作进行管理，其职责为：

- (1) 负责组织员工学习《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律。
- (2) 负责和国家及地方环保、水保部门的联系，并接受其监督检查。
- (3) 负责开展环保水保工作的宣传、调研与交流。
- (4) 负责德建水库各施工单位之间的环保水保措施实施的协调。
- (5) 协调环保水保管理中心及环保水保监理的工作。
- (6) 负责确定本单位环保水保措施的实施项目及实施方案。
- (7) 负责制订本单位环保水保实施细则及奖罚措施，加强对各参建单位环保水保工作的监督管理。
- (8) 指导本单位的环保水保工作的实施开展，确保德建水库工程环保、水保目标的实现。

(三) 设计单位

- (1) 设计内容需满足国家现行水保环保法律法规要求，并不得与水保环保报告书及批复意见相悖；
- (2) 设计单位须保证防治水土流失、防治污染的设施与工程项目同时设计，项目竣工时，应提交水保环保竣工验收设计报告。

(四) 监理中心

- (1) 负责对水保环保专项设施的建设、运行维护管理及水保环保监测进行监理，以及土建项目监理合同中未包含的水保环保工作内容或项目建设的监理。
- (2) 建立水保环保监理组织机构，督促施工单位建立和完善质量保证体系，编制水保环保监理规划和监理实施细则。
- (3) 协助业主与勘测设计、科研单位签订水保环保勘测设计、科研试验及施工图供图协议，督促设计按合同和协议的要求及时供应合格的设计文件。
- (4) 熟悉有关水保环保设计文件内容，审查设计文件和各项设计变更，提出审查意见与优化建议，并向业主报告；组织水保环保设计现场设计交底；审核施工单位对水保环保设计文件的意见和建议，会同设计进行研究，并督促设计尽快给予答复；

协助业主会同设计对水保环保重大技术问题和优化设计进行专题讨论，负责专项水保环保设施设计方案的审查；保管所有设计文件及过程资料。

(5) 协助业主进行水保环保专项工程和水保环保专项监测的招标、询价、合同谈判和签订工程建设合同和技术服务合同，并管理相关合同。

(6) 审批承包商提交的水保环保施工组织设计、施工进度计划、施工技术措施、作业规程、工艺试验成果、临建工程设计以及使用的原材料等。

(7) 制定水保环保检查制度，定期和不定期的对施工现场的水土保持工作进行监督、检查和指导，对于不符合水保环保要求的行为和方法，及时发出更改和整治指令并督促执行；巡视检查工程建设中水保环保情况，对出现的环境问题，分析其发生的原因，查明责任单位并提出初步处理意见；做好环境监理日记。在土建工程合同已明确由土建工程监理监督管理的水保环保工程项目，水保环保监理不参与其过程监理，但参与其水保环保设施、设计方案的审查和验收。

(8) 水保环保工程进度控制：根据整个工程建设总进度计划，编制水保环保项目实施总进度计划和年度计划，明确水保环保项目控制性进度目标；审查批准承包商提交的施工实施进度计划，下达开工令、停工令及复工令等，检查承包商的实施情况，督促承包商采取切实措施，实现合同的工期目标要求。

(9) 水保环保施工质量控制：审查承包商的质量保证体系和措施，核实质量文件；依据相关合同文件、设计文件、技术标准，对监理项目施工全过程的质量进行检查和控制，对重要工程部位和主要工序进行跟踪监督。

(10) 水保环保工程投资控制：协助业主编制水保环保投资控制目标和分年度投资计划；审查承包商提交的资金流计划；审核承包商完成的工程量和单价费用，并签发计量和支付凭证；受理索赔申请，进行索赔调查和谈判，并提出处理意见；处理工程变更，下达工程变更令。

(11) 水保环保施工安全监督：检查施工安全措施、劳动防护和环境保护措施、检查防洪度汛措施并提出建议；参加重大的安全事故调查。

(12) 定期召开周例会，召集各水保环保专项工程承包商、专项监测项目承包商、并邀请水保管理有关部门参加，检查落实有关工程和项目进展情况，商讨解决存在的问题，并做好会议纪要。

(13) 定期向业主以书面形式提交水保环保监理工作月报、半年报和年报，包括水保环保各项内容的计划实施执行情况，所发现问题的改正方案和处理结果，下月、半年、年工作计划，工作建议等。

(14) 协助业主按国家规定进行水保环保工程各阶段验收及竣工验收，审查设计单位和承包商编制的竣工图纸和资料；配合业主和国家相关主管部门进行水保环保专项验收和整个工程竣工验收的相关工作。

(15) 编制项目环境保护、水土保持监理工作总结报告。

(五) 施工单位

(1) 按合同要求实施相关水保环保项目措施，并对施工人员开展水保环保教育、宣传和培训工作。

(2) 严格执行承包项目合同中规定的水保环保条款，建立本单位的水保环保管理制度，认真组织实施。

(3) 保证水保环保设施与承包项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，项目环保设施竣工时，应提交有水保环保内容的竣工验收报告或专项竣工验收报告，经水保环保项目竣工验收小组组织验收合格后，方可投入运行。

7.1.2 蓄水阶段环境管理

在工程蓄水阶段，建设单位正筹备制定《德建水库环境保护管理办法（运行期）》，拟设置环境保护办公室，负责公司环保日常工作。主要职责如下：

(1) 与有关环保部门日常联系，在有关环保部门指导下开展环保工作。

(2) 负责制定公司环保工作发展规划和计划，制定环境绿化、环境卫生工作规划和计划，制定环境保护培训计划，联系有关环保部门。定期组织开展环境保护、绿化、卫生的监测工作。

(3) 负责定期对工程范围内的大气、水、植被、噪声及环境卫生监测监督和管理工程区域内绿化、生活垃圾处理、废水排放严格执行环保条例，接受有关上级单位的监督和管理、技术指导，并按规定汇报工作，上报相关报表，协调与地方环保部门的关系，做好本职范围内的工作，加强对公司内部各部门的环保指导工作，规范生产生活中的环保行为，维护公司环保合法权益，积极协助有关部门工作。

7.2 环境监测

德建水库工程施工期间，建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院开展了相关环境监测工作，监测内容包括水环境、环境空气、声环境；蓄水阶段前，委托广州市弗雷德检测技术有限公司开展了相关环境监测和调查工作，监测内容包括水环境、大气环境、声环境、水生生态、土壤、沉积物调查；委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院开展了水土保持监测工作。

7.2.1 施工期水环境监测

(1) 地表水

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院对本工程施工期（2017 年~2019 年）地表水水质进行了监测。施工期地表水共布设 2 个监测断面，分别为：大坝施工区边界上游约 500m 处、坝址下游 500m 处。监测项目包括水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、悬浮物、 BOD_5 、氨氮、石油类等 8 项，监测频次为每个季度监测 1 次，每次监测 1 天，每天采样 1 次。

工程施工期地表水水环境监测点位、监测因子、监测频次基本满足环评报告要求。

(2) 地下水

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院对本工程施工期（2017 年~2019 年）地下水水质进行了监测。施工期地下水共布设 1 个监测点，为：施工营地附近大车村水井。监测项目包括水位、流量（井、泉）、pH、高锰酸盐指数、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性固体、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）等 9 项，监测频次为每个季度监测 1 次，每次监测 1 天，每天采样 1 次。

工程施工期地下水水环境监测点位、监测因子、监测频次基本满足环评报告要求。

(3) 生活污水

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院对本工程施工期（2017 年~2019 年）施工期生活污水水质进行了监测。施工期生活污水共布设 1 个监测点，为：施工营地排水口。监测项目包括流量、pH 值、悬浮物、 COD_{cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷等 7 项，监测频次为每个季度监测 1 次，每次监测 1 天，每天采样 1 次。

工程施工期地表水水环境监测点位、监测因子、监测频次基本满足环评报告要求。

7.2.2 施工期环境空气监测

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院对工程所在区域周边环境敏感点进行了环境空气监测，监测点位：大车村（塘其儿村）、德建村。监测因子为TSP，监测时间为2017年~2019年，监测频次为每季度监测一次、每次监测一天。

工程施工期环境空气监测点位、监测因子、监测频次基本满足环评报告要求。

7.2.3 施工期声环境监测

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院对工程所在区域及周边环境敏感点进行了噪声监测，监测点位：施工营地、大车村（塘其儿村）、德建村。监测时间为2017年~2019年，监测频次为每季度监测一次、每次监测一天、每天昼间夜间各监测一次。

工程施工期环境空气监测点位、监测因子、监测频次基本满足环评报告要求。

7.2.4 水土保持监测

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院开展2017~2020年水土保持监测工作，监测频次为每季度1次，每年4次。水土保持监测单位根据水土保持监测实施方案开展工程水土保持监测工作，并提交了工程的监测季报、监测年报和监测总结报告，依据水土保持监测成果，工程施工过程中严格遵守了水土保持措施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，采取了有效的水土保持防治措施，各项水土保持措施投入使用以来，水土流失防治效果良好。

7.2.5 水生生态调查

建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院对本工程施工期（2017~2019年）水生生态进行了监测。施工期地表水共布设2个监测断面，分别为：大坝施工区边界上游约500m处、坝址下游500m处。监测频次为每年监测一次、每次监测一天。

工程施工期水生生态监测点位、监测因子、监测频次基本满足环评报告要求。

7.3 环境管理与监测计划落实情况调查总体结论

工程施工期间，德建水库工程落实了相关环境管理要求，基本按照环评报告书中的环境监测计划开展了水环境监测、环境空气监测、声环境监测和生态调查工作。本次调查认为，工程环境管理和环境监测落实情况基本满足环评报告书要求，后期应按

环评报告书要求加强运行期环境监测，重点关注周边地表水和地下水水质监测、水生生态监测等内容。

8、公众意见调查

8.1 调查目的

公众意见调查是环境影响调查的重要方法和手段之一，公众意见调查的目的是为了解工程施工期产生的环境影响和遗留的环境问题，以便核查环评和设计所提环保措施的落实情况，并明确运营期公众关心的热点问题，为改进已有的环保措施和提出补救措施提供依据。通过公众调查分析公众对工程建设前后周边环境的变化的认识，从侧面调查工程的建设对环境造成的影响以及工程环保措施的实施效果。

8.2 调查方法和调查对象

8.2.1 调查方法

为能与公众对本项目建设显现的环境影响进行充分交流，确保与公众的良好沟通，本次公众意见调查主要采取了项目公示、团体调查和个人调查 3 种方式。

(1) 项目公示

项目公示包括主要是用过环境影响评价网络公众信息参与平台或当地信息平上发布公示及项目范围内的基层组织公告栏现场张贴公告，告知公众及征求公众意见。

(2) 团体调查

团体调查主要是通过问卷调查方式对工程建设涉及的地方政府、相关部门进行调查，了解其对本工程建设及其环境影响的看法，了解当地政府对工程兴建的态度。

(3) 个人调查

公众个人调查主要是采用填写公众个人调查表的方式，通过在施工区调查现场向公众介绍工程建设情况、采取的主要环境保护措施，了解公众反映的主要环境影响问题，并认真做好记录。

8.2.2 调查对象

根据本工程建设特点，重点为直接受影响人群，在公众代表的选择上，注意广泛性与随机性，并考虑了地区、性别及年龄结构、文化结构和职业组成等因素。本工程公众参与调查对象如下：

职能部门：水利局、林业局、农业农村局、永丰村委等；

工程周边村村民：福堂镇永丰村、福堂镇德建村、塘其儿村等。

安置区村民：麻峰岭拱片、永丰加工厂、原政府果园安置区和福堂镇永丰司城（连南移民户安置点），隶属永丰村。

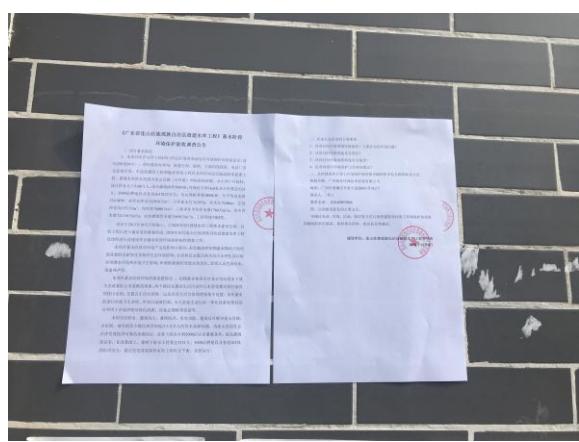
8.3 调查公示

根据关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，建设单位2020年10月28日通过连山壮族瑶族自治县人民政府网站公布项目竣工时间，网址为：http://www.gdls.gov.cn/zwdt/tzgg/content/post_1299740.html。

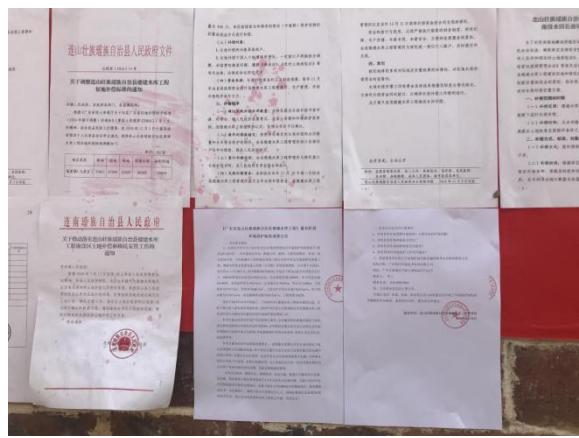
本项目通过在项目影响范围敏感点及安置区张贴公告的形式，征求居民及单位在该项目蓄水阶段环境保护验收调查工作期间，对该项目采取的环境保护措施的意见或建议。公告具体内容见图8.2-1、图8.2-2。本项目公告期间未收到沿线居民及单位的反馈意见。

The screenshot shows the homepage of the Lianshan Zhuangzu Yao Autonomous County People's Government website. The header features the county's name in large white characters, its English name 'www.gdls.gov.cn' below it, and a search bar with a magnifying glass icon. A red circular emblem is visible on the left side of the header. The main navigation menu includes '首页' (Home), '政务动态' (Government Affairs), '政务公开' (Government Transparency), '政民互动' (Public Interaction), '政务服务' (Government Services), and '魅力连山' (Charming Lianshan). Below the menu, a breadcrumb trail indicates the current location: '首页 > 政务动态 > 通知公告'. The main content area displays a title '连山壮族瑶族自治县德建水库工程建设项目竣工时间公示' (Notice of Project Completion Time for the Degen Reservoir Construction Project of Lianshan Zhuangzu Yao Autonomous County). The text within the article states: '根据《建设项目环境保护管理条例》、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》(国环规环评〔2017〕4号)等要求,我单位连山壮族瑶族自治县德建水库工程管理所公开广东省连山壮族瑶族自治县德建水库工程的竣工日期为2020年9月30日。我单位承诺对公示时间的真实性负责,并承担由此产生一切责任。' At the bottom of the article, it says '建设单位:连山壮族瑶族自治县德建水库工程管理所 2020年10月28日'.

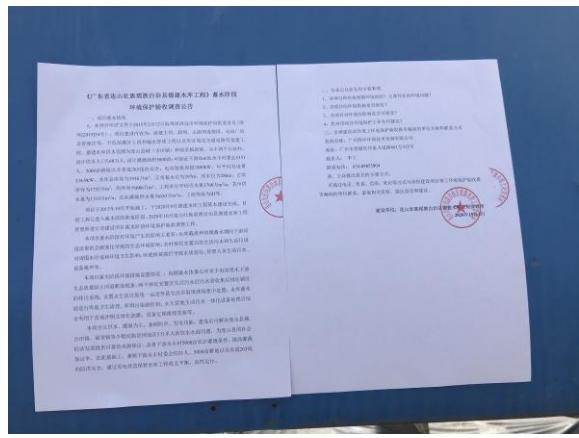
图8.2-1 项目竣工时间公告



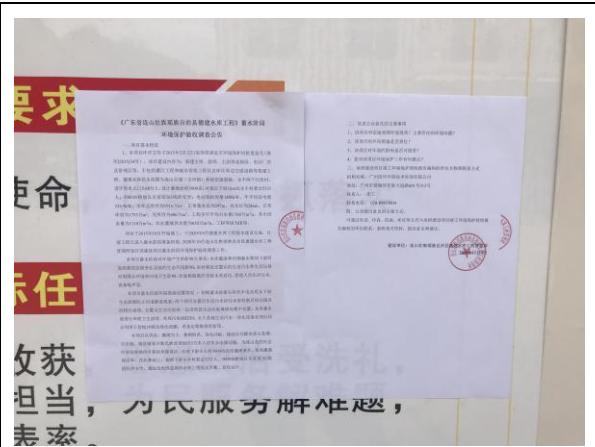
塘其儿村



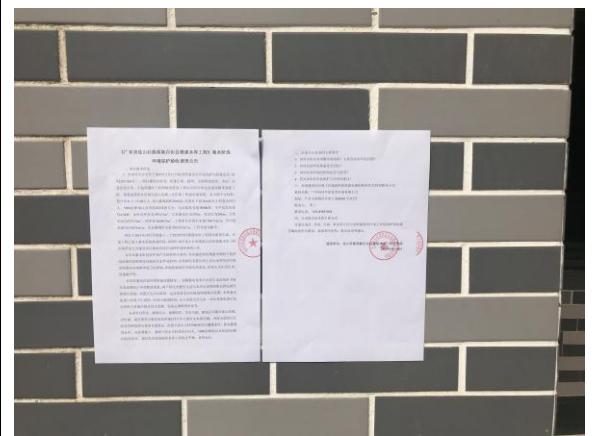
永东村



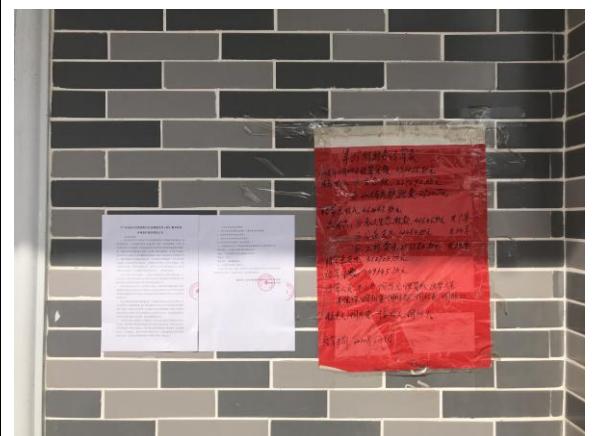
司城安置区



德建村



原政府果园安置区



永丰加工厂安置区



图8.2-2 项目蓄水阶段环境保护验收调查公示现场公告

8.4 调查结果统计与分析

8.4.1 团体调查

(1) 调查结果统计

本次调查共发放团体调查表4份，接受调查的团体见表8.4-1，调查统计结果见表8.4-2。

表8.4-1 单位调查对象一览表

序号	单位	联系人	联系方式
1	连山壮族瑶族自治县农业农村局	封**	/
2	连山壮族瑶族自治县林业局	李**	/
3	连山壮族瑶族自治县水利局	覃**	/
4	连山县福堂镇永丰村委会	陆**	/

表8.4-2 公众参与团体调查结果统计表

问题	单位(个)	占比(%)
工程施工期间是否发生过环境污染事件或扰民事事件?	不了解	0
	否	4
	是	0
施工期对贵单位影响最大的是哪方面?	无影响	4
	施工噪声	0
	施工粉尘	0
	生产、生活废水	0
	工程弃土、弃渣	0
	其他	0
贵单位对工程生态恢复措施是否满意(临时占地恢复、复耕)?	不了解	0
	满意	4
	基本满意	0
	不满意	0
贵单位认为移民安置区的生活污水和垃圾是否得到妥善处理?	不了解	0
	否	0
	是	4
贵单位认为本工程蓄水后对环境的影响在哪方面?	无影响	4
	水质污染	0
	噪声污染	0
	生态环境	0
	其他	0
贵单位对本工程环境保护工作是否满意?	满意	4
	基本满意	0
	不满意	0
贵单位认为哪些方面还需改善:	取弃土场恢复	0
	施工迹地恢复	0
	无需改善	4
	其他	0

(2) 单位调查结果分析

4个被调查单位均对本工程的环境保护工作表示满意。

在4个被调查单位中，所有的单位都了解德建水库工程，认为本项目的施工期间未发生过环境污染事故或扰民事件，对本项目在施工期、运行期所采取的环境保护措施表示满意，对本工程的总体态度满意的占100%，没有单位对本项目的建设表示不满意。

8.4.2 个人调查

(1) 调查结果统计

本次公众参与调查发放个人问卷 75 份，收有效问卷 73 份，调查对象为工程周边居民及移民，调查对象基本情况见表 8.4-3，调查结果统计见表 8.4-4。

表8.4-3 公众参与人员基本情况统计表

参与对象		人数(人)	占比(%)
性别	男	70	95.89
	女	3	4.11
年龄	30 及以下	1	1.37
	30~45	26	35.62
	45~60	37	50.68
	60 以上	9	12.33
文化程度	大专以上	1	1.37
	中专/高中	2	2.74
	初中	65	89.04
	小学及其他	5	6.85
职业类型	干部	0	0
	工人	8	10.96
	农民	65	89.04
	学生	0	0
	其他	0	0

表 8.4-4 个人公众参与意见统计表

调查问题		人数(人)	占比(%)
1、您是否了解本工程	了解	68	93.15
	一般	5	6.85
	不了解	0	0.00
2、您认为本工程是否有利于本地区经济发展？	有利	73	100.00
	不利	0	0.00
	不知道	0	0.00
3、本项目施工建设对您影响最大的是？	施工噪声	5	6.85
	施工粉尘	7	9.59
	施工废水	2	2.74
	农业生产	0	0.00
	出行不便	1	1.37
	没有影响	58	79.45
4、工程施工期间对区域环境影响主要是？	空气污染	4	5.48
	环境噪声	3	4.11
	废水污染	2	2.74

	固体废物	1	1.37
	水土流失	2	2.74
	没有影响	61	83.56
5、您对工程施工期间采取的环保措施是否满意？	满意	66	90.41
	基本满意	7	9.59
	不满意	0	0.00
6、您对工程已停止使用的施工场地的生态恢复措施是否满意？	满意	68	93.15
	基本满意	5	6.85
	不满意	0	0.00
7、您对移民安置区的环保措施是否满意？	满意	67	91.78
	基本满意	6	8.22
	不满意	0	0.00
8、您对本项目的环境保护工作满意程度	满意	65	89.04
	基本满意	8	10.96
	不满意	0	0.00

(2) 调查结果分析

根据公众意见调查结果统计分析：

在参与调查的公众中，93.15%的被调查者了解对本工程，6.85%了解程度为一般；100%的被调查者认为本工程建设有利于本地区经济发展；79.45%的被调查者认为本项目施工建设对个人生活工作没有影响；83.56%的被调查者认为本项目施工建设对区域环境无影响；基本所有被调查者对工程施工期采取的环保措施、已停止使用的施工场地的生态恢复措施和移民安置区采取的环保措施基本满意或满意；基本所有被调查者对本工程环保工作的总体满意程度为满意或基本满意。

通过以上调查结果分析，受调查的公众对德建水库工程的环保工作基本满意。

8.5 公众参与调查结论

通过对当地相关单位、团体和个人的走访及问卷调查得知，公众总体对德建水库所做的环保工作表示基本满意，认为建设单位对生态环境保护、“三废”污染治理措施基本有效。

建设单位应开展深入调查，认真考虑公众提出的合理意见和建议，结合具体情况进一步采取有效措施，切实解决好与周边群众生产生活和切身利益息息相关的问题。

9、调查结论与建议

9.1 工程调查

德建水库位于连山壮族瑶族自治县永丰河支流盘石水上，工程位于连山县福堂镇德建村境内，距连山县城约 22km，距怀集县城约 81km。

德建水库工程的任务以供水、灌溉为主，兼顾防洪和发电等综合利用。供水范围为连山县吉田镇(含县城)和福堂镇新联、永丰两个行政村，供水人口 5.68 万人；灌溉范围为永丰村，灌溉农田面积 5000 亩。水库死水位 286.0m，正常蓄水位 297.0m，100 年一遇设计洪水位 297.40m，1000 年一遇校核洪水位 298.38m，相应总库容为 1916 万 m^3 ；2000 年一遇校核洪水位 298.70m，相应总库容 1957 万 m^3 。电站装机容量为 1800kW，多年平均发电量为 490 万 kW·h。

工程主要建筑物包括主坝、副坝、引供水管道和电站厂房等。主坝坝型采用碾压混凝土重力坝，最大坝高 40m。副坝坝型采用碾压式均质土坝，最大坝高 34.2m。主坝河床中央布置 3 孔溢流坝，每孔净宽 10.0m，堰顶高程 292.0m，最大下泄流量 1022 m^3/s ，末端采用挑流消能。厂区及坝后管理区布置于副坝下游。电站装机容量为 3×600kW，采用坝式引水，引水管进口位于主坝左岸非溢流坝段。

工程为III等中型工程，主坝、副坝等主要建筑物级别为 3 级，坝后电站厂房等次要建筑物级别为 4 级。主坝（重力坝）洪水标准为 100 年一遇设计、1000 年一遇校核，副坝（土坝）洪水标准为 100 年一遇设计、2000 年一遇校核，电站厂房洪水标准为 50 年一遇设计、100 年一遇校核，坝下消能防冲建筑物设计洪水标准为 30 年一遇。

导流建筑物为5级建筑物，洪水标准为5年一遇。上游采用枯水期土石围堰，下游采用土石过水围堰。导流洞布置在主坝与副坝之间的山体，总长度183.5m，洞身段采用中心角120°城门洞型断面。

2015年2月，珠江水资源保护科学研究所编制完成了《广东省连山县德建水库工程环境影响报告书》，并取得清远市环境保护局批复文件《关于<广东省连山县德建水库工程环境影响报告书>的批复》（清环[2015]34号）。

主体工程于2016年3月开工建设，2016年5月导流洞工程开始开挖，2017年2月主坝开始施工；2019年12月主体工程建成，2020年8月工程基本完工，2020年9月通过大坝下闸蓄水安全鉴定工作。2020年9月通过了移民安置自验。

根据调查，大坝主体工程相比环评阶段发生局部调整，主要变更为：主坝最大坝高由43m调整为40m，坝顶长度由134.5m调整为132.2m；电站装机容量规模不变，设计流量由 $3 \times 2.97 = 8.91 \text{ m}^3/\text{s}$ 调整为 $3 \times 2.73 = 8.19 \text{ m}^3/\text{s}$ ，最低尾水头由263.6m调整为262.0m，发电引水管总长由250m调整为282m；征占地土地类型数量发生变化；土石方开挖总量增加27.12万 m^3 ，土石方填筑总量增加8.95万 m^3 ，弃渣量增加7.14万 m^3 ；取料场位置变更，环评阶段3处弃渣场均未使用，施阶段工程对土石方开挖进行优化，实施阶段为0处，弃渣大部分外运为村民利用处理，剩余部分弃渣作为库内施工场地的填筑料，在工程施工后期，场地填筑料摊平于水库死水位以下；移民安置规模由102户410人变更为97户391人，安置区由3处调整为4处。对照环境保护部《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知（水利建设项目）》（环办[2015]52号文），不属于重大变动。

工程环评阶段环境保护投资总概算为766.01万元，截至2020年10月，工程共计完成环境保护投资563.44万元，约占环评阶段环保投资的73.6%。

根据《广东省连山县德建水库工程环境影响报告书》及其批复意见，并结合蓄水阶段工程实际影响情况，蓄水阶段验收调查范围内环境保护目标与环评阶段基本一致。

9.2 环境保护措施落实情况调查

9.2.1 工程环境保护“三同时”执行情况

在德建水库工程各设计及施工阶段，同步开展了环境保护设计工作，完成了包括工程初步设计环境保护篇等。工程的废水处理措施、固体废弃物处理措施、生态保护措施、库区清理等基本上做到了与主体工程同时施工，并同时投入使用，工程建设过程中未产生明显负面影响。

9.2.2 蓄水阶段主要环保措施落实情况

（1）库区清理

目前德建水库库底清理已基本完成，库区不涉及工矿企业迁移，居民房屋已基本拆除，库区乔木基本清理完毕，坟墓及养殖已卫生清理。水库淹没影响的输电线路、通信线路、水电站等专业项目已完成迁改建或补偿处理。2020年9月24日，连山壮族

瑶族自治县德建水库工程库底清理验收委员会已印发《连山壮族瑶族自治县德建水库工程库底清理验收报告》，报告“原则同意通过本阶段库底清理验收”。

(2) 饮用水源保护措施

根据现场调查，饮用水水源一级保护区内不存在污染源；二级保护区内存在居民房屋、农田种植及沿岸公路。该水源主要问题是非点源及移动风险源污染。下一步结合《清远市乡镇及乡镇以下集中式饮用水水源保护区划分方案》规范化建设饮用水水源地，落实相应的隔离防护、面源污染整治措施等。

(3) 生态基流保障措施

结合蓄水方案，从施工导流洞封堵开始蓄水至274m高程，拟依靠右岸龙丰电站尾水下放生态流量。龙水电站设计引用流量 $1.446\text{m}^3/\text{s}$ ，在龙水电站正常发电的情况下，可以满足坝址下游最小生态流量（ $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ）的需求；水库水位在供水管、发电引水管进口底高程274.1m至灌溉管口底高程282.0m之间时通过供水管、发电引水管向下游放生态流量 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 。水库水位在灌溉管口底高程282.0m至正常蓄水位297m之间通过供水管、发电引水管向下游放生态流量 $0.36\text{m}^3/\text{s}$ ，同时通过灌溉管向下游放灌溉用水。

(4) 移民安置环保措施

根据现场调查，4个移民安置区内部生活污水管网已建设完成，污水经污水管收集后排往镇区的排污系统。目前安置点生活垃圾纳入连山县福堂镇生活垃圾收集处理体系，统一运送至县生活垃圾填埋场集中处置。安置点人群健康保护纳入当地医疗体系。同时，安置点园林绿化、临时占地植被恢复也基本完成。

9.2.3 其它主要环境保护措施落实情况

(1) 施工期“三废一噪”污染防治措施

施工期混凝土系统废水采用沉淀池处理，隧洞洞口修建沉淀池用于处理隧洞排水，基坑渗水利用低洼区域进行沉淀处理，大坝施工区机修场设置隔油池处理含油废水，施工营地污水采用隔油池、化粪池处理。

砂石骨料加工系统、大坝施工区附近设置喷雾设备降尘，并配置了洒水车，非雨日对施工区及施工道路进行洒水降尘，施工车辆通行的路段设立限速标志，并在出入口设置了简易洗车槽。

施工期各营地配置垃圾桶，生活垃圾处理纳入当地处理体系，定期收集清运至邻近的垃圾收集点。

噪声防治措施方面，采取了合理安排施工时间、通行路段设立限速标志、加强施工设备维护和保养等措施。

(2) 陆生生态保护措施

导流隧洞出口、边坡等临时占地已基本恢复，施工营地尚未拆除，未开展植被恢复工作。

(3) 水生生态保护措施

目前蓄水阶段水泵已配备、生态流量泄放设施，后续落实对永丰河、盘石水进行鱼类资源和水生生态监测计划。

9.3 环境影响调查

9.3.1 地表水环境影响调查

(1) 水文情势

德建水库施工期对水文情势影响主要为施工导流及围堰修建改变原始河道走向。德建水库导流采用枯水期河床一次断流，隧洞导流的方式。导流洞于 2016 年 5 月开工，2017 年 4 月完工投入使用。工程自截流后，坝址上游来水均经由导流洞过水，并于坝址下游导流洞出口处汇入河道，因此工程施工期在上、下游围堰之间约有 220m 河段水流流程发生改变。但由于工程施工期间围堰不具备壅水能力，导流洞按来流泄流，因此不会对下游河道水文情势造成影响。

德建水库蓄水后，库区逐渐由河道变为水库，水文情势也由河道向水库转变，水体流态由急流流态转为缓流流态。蓄水以导流洞底部高程 274m 作为初期蓄水的初始库水位，预计约 30 天（50% 平水年）后蓄至正常蓄水位 297m，库区水位上升约 23m，同时形成回水长度 5.78km 的库区。

在水库初期蓄水期间，依靠右岸龙丰电站尾水下放生态流量，并已配备水泵；龙水电站设计引用流量 $1.446 \text{ m}^3/\text{s}$ ，在龙水电站正常发电的情况下，可以满足坝址下游最小生态流量 ($0.36 \text{ m}^3/\text{s}$) 的需求。因此，初期蓄水期间不会产生河道断流现象。

(2) 水温

德建水库施工过程中采用枯水期河床一次断流，隧洞导流的方式，由于围堰基本无调蓄能力，水库施工过程不会对河道水温产生影响。

(3) 水质

根据监测，工程建设期间施工区域上、下游断面水质与施工前相比未发生明显变化。根据工程蓄水阶段验证性监测结果，监测断面水质各监测指标可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，水质现状整体良好，工程建设过程中未对区域地表水质造成明显影响。

9.3.2 地下水环境影响调查

德建水库工程建设前区域地下水 pH 存在超标情况；施工期间，pH、氨氮两次及亚硝酸盐出现个别超标；蓄水验收调查阶段对周边村庄地下水井水质进行了监测，各监测指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）II 类标准。

总体，工程建设未对区域地下水水质造成不良影响。

9.3.3 陆生生态影响调查

（1）对陆生植被植物影响

通过对工程建成后库周植被现状调查，受水库淹没影响面积植被类型在库周分布仍比较广泛，水库淹没未对其产生明显的影响；本工程在施工结束后，对部分永久占地区和施工临时占地区采取了植被恢复措施。根据工程水土保持监测报告，工程恢复效果较好。

（2）对陆生动物影响

工程开工前进行了专项库区清理工作，对库区林地进行了清理，工程清理过程中未发现大型陆生动物以及动物栖息地，水库淹没对陆生动物影响较小。

根据建设期间工程监理记录以及咨询连山县林业局和建设单位，工程施工期间未发现因工程建设伤害当地陆生动物投诉事件，也未发现珍稀保护野生动物及其大规模迁徙现象，工程蓄水和工程施工对区域陆生动物的影响较小。

因水库淹没区和工程施工区的陆生野生动物均有较强的活动能力，施工活动开始后，受施工干扰影响的动物均自动往周边地区迁移，迁移后不会受工程施工影响，而工程区周边生态环境良好，有较多适宜生境。因此，工程建设对区域内陆生野生动物栖息和繁衍的影响较小。

9.3.4 水生生态影响调查

由于德建水库暂未蓄水，流域水文情势尚未发生明显改变，因此工程蓄水环保验收阶段、施工期及环评阶段调查到水生生物的种类及构成情况总体相似，未出现明显变化。

9.3.5 环境空气影响调查

德建水库工程建设前工程所在区域环境空气质量总体良好，工程建成后主要施工作业区厂界污染物排放未出现超标现象，各保护目标处环境空气质量与工程开工前相比未发生下降。采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单进行复核后，所得结论保持一致。

9.3.6 声环境影响调查

工程施工期间未出现夜间施工现象，监测结果出现个别超标，主要受周边交通噪声影响较大，蓄水验收阶段除德建村两日夜间监测值轻微超标外，其余监测点均达到相应声环境质量标准的要求。因此，工程施工未对声环境造成明显影响。

9.3.7 固体废弃物排放影响

工程建设期间产生的固体废弃物主要包括参建人员生活垃圾、施工废弃物和弃渣。工程建设过程中，参建人员生活垃圾通过收集、外运后纳入福堂镇垃圾处理体系一并处理；施工过程中对产生的各类有回收价值废弃物进行了回收利用，其余废弃物作为弃渣大部分外运利用处理外，剩余部分用作库内施工场地的填筑料，在工程施工后期，场地填筑料摊平于水库死水位(死水位为286m)以下。总体而言，工程施工阶段，工程区范围内固体废弃物基本得到了有效处置，环境卫生面貌良好。

9.3.8 人群健康影响

在工程建设期间和移民搬迁安置过程中，按照国家有关规定，积极采取了针对性措施，保护施工队伍和安置区人群健康，根据工程环境监理资料并结合现场调查，工程施工和蓄水初期并未发生传染病疫情爆发。

9.4 环境风险事故防范及应急措施调查

德建水库工程施工期间，针对炸药库、火灾、河流水质等环境风险因素均采取相应的风险防范措施。工程建设过程中，炸药库运行管理正常，未引起的环境风险事故，

目前炸药库已拆除。根据监理月报及环境监测数据，施工过程中未发生大规模废污水直接排入河道的水质污染事件。

9.5 环境管理及监测计划落实情况调查

工程施工期间，德建工程落实了相关环境管理要求，委托清远市水利水电工程监理有限公司开展了环境监理工作，基本按照环评报告书中的环境监测计划开展了水环境监测、环境空气监测、声环境监测和生态调查工作。工程环境管理和环境监测落实情况基本满足环评报告书要求，后期应按环评报告书要求加强水质及水生生态监测。

9.6 公参意见调查

通过对当地相关单位、团体和个人的走访及问卷调查得知，公众总体对德建水库工程所做的环保工作表示基本满意，认为建设单位对生态环境保护、“三废”污染治理措施基本有效。

9.7 调查结论

德建水库工程建设中编制了环境影响报告书，实施了环境保护措施总体设计和专项设计。本次蓄水阶段环境保护验收主要针对德建水库开展，目前已开展了各项环境保护工作，水库库底清理已基本完成，生态流量泄放设施已建设完成，移民安置区环保措施已按要求落实，并实施了环境管理、环境监理和环境监测工作。工程施工期的各项污染防治设施和生态保护措施总体有效，工程建设未对所在的盘石水水环境造成明显影响；对区域陆生动植物影响有限，未明显改变区域景观生态系统，森林景观仍占主导地位；水生生物的种类及构成情况与施工前总体相似，未出现明显下降情况，施工期间未发生重大环境污染影响问题。

综上所述，德建水库的工程性质、建设地点、规模、主要工程特性指标与经批准的环评文件总体一致，开展了施工期环境监理，工程建设过程中基本按照建设项目环境保护管理“三同时”制度落实了环评及批复文件提出的主要生态保护和污染防治措施，德建水库工程上存水库具备蓄水阶段环境保护验收条件。

9.8 工作建议

(1) 建议建设单位协助地方政府及相关部门尽快开展德建水库及盘石水水质保护工作，保证后续供水水质安全，保护区内禁止新、改、扩建与保护水源无关的建设项目。加快水源保护区内的水环境综合整治工作，避免污染物进入地表水体。

(2) 建议建设单位协助地方政府及相关部门根据《集中式地表水饮用水水源地突发环境事件应急预案编制指南（试行）》，尽快启动《德建水库工程集中式地表水饮用水水源地突发环境事件应急预案》的编制工作。

(3) 协助地方政府尽快建立水质监测预警系统，德建水库蓄水后加强河段水质监测，协助地方政府保障供水安全。

(4) 德建水库蓄水阶段需确保坝址下泄流量不低于环评要求，以满足下游生态流量及生产、生活用水。

(5) 进一步研究水库运行环保调度方案，增加考虑生态调度、水质调度及水体交换等要求。