

揭西县防洪规划

(2023~2035 年)

揭西县人民政府

2024年10月15日

揭西县人民政府文件

揭西府（2024）11号

揭西县人民政府关于印发 揭西县防洪规划（2023-2035年）的通知

各乡镇人民政府、河婆街道办，县政府直属（含上级垂直管理）各单位：

现将《揭西县防洪规划（2023-2035年）》印发给你们，请认真组织实施。实施过程中遇到的问题，请径向县水利局反映。



前 言

揭西县位于广东省东部，揭阳市西部，潮汕平原西北部，榕江南河中上游，东连揭阳产业转移工业园，南邻普宁市，西南接汕尾市陆河县，西北与梅州市五华县为邻，北与梅州市丰顺县接壤。属亚热带季风气候，北回归线横贯县境内。1965 年建县，因位于揭阳市西部而得名揭西。揭西是全国著名的革命老区和侨乡，也是国家全域旅游示范区、国家级生态示范区试点县、广东省全域旅游示范区和广东省旅游综合改革示范县。揭西县位于北纬 $23^{\circ} 18' 53''$ 至 $23^{\circ} 41' 13''$ ，东经 $115^{\circ} 36' 22''$ 至 $116^{\circ} 11' 15''$ 之间，北回归线横贯县境。县域面积 1347 平方千米，东西长 51 千米，南北宽 36.6 千米。2020 年末，户籍总人口 98.13 万人，常住总人口 67.3 万人，下辖 17 个乡镇（街道），县政府驻河婆街道。

揭西县境内主要河流为榕江南河，榕江南河自西向东流经揭西县 11 个乡镇，此外集水面积在 100 平方公里以上的支流有 6 条，全县河流总长 298.8 公里。榕江南河上游及其支流均属山区性河流，河床下切较深，汛期水流湍急；榕江南河中下游属丘陵、平原型河流，集雨面积大，河床平缓。台风和降雨是导致揭西县洪涝灾害发生的主要因素，受地形和季风等因素影响，降雨地区分布差异大，年际变化小，年内分配不均，年降雨量自北部山地向东南平原递减。每年 4~10 月为汛期，其中 4~6 月为前汛期，以锋面雨为主；7~10 月为后汛期，以台风雨为主。频繁的台风暴雨给揭西县的防洪安全带来巨大压力。

经过多年的建设，揭西县先后建成了一批防洪排涝工程，全县已基本形成以堤防为主的防洪工程体系。但是仍存在部分堤防不达标、病险水闸工程未加固、现有排涝工程标准过低等问题，“上蓄、

中防、下疏、内排、外挡”的防洪排涝工程体系尚不完善。随着“十四五”规划的进一步实施，揭西县已进入一个全新的发展阶段，今后一段时期是加快构建新发展格局，着力推动高质量发展的重大战略机遇期。为有效开展江河治理和防洪工程设施建设工作，进一步完善防洪体系，正确处理防洪减灾和社会发展的关系，保障揭西县社会经济高质量发展，开展揭西县防洪规划是十分必要的。

依据《中华人民共和国防洪法》《中共中央国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》，参考《水利部关于完善流域防洪工程体系的指导意见》（水规计〔2021〕413号）、《水利部关于开展七大流域防洪规划修编工作的通知》（水规计〔2022〕172号）、《广东省水利厅关于开展全省防洪规划修编工作的通知》（粤水规计函〔2022〕2097号）的要求，揭西县水利局组织广东华水工程勘察设计院有限公司开展《揭西县防洪规划（2023~2035 年）》的编制工作。

本规划以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神和习近平总书记对广东重要讲话和指示批示精神，坚持以人民为中心的发展思想，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，以问题为导向，以推动水利事业更高质量、更可持续、更为安全发展为目标，尊重自然规律，总结洪涝治理实践经验，系统谋划揭西县防洪排涝体系总体布局和实施安排。

规划通过资料收集和现场勘查，对揭西县现有防洪形势进行分析，进行防洪区划及确定防洪标准，根据水文分析和防洪能力复核结果，开展防洪减灾总体规划，进行防洪排涝、中小河流、山洪灾害和水土流失治理等规划。

目 录

前 言	I
1.基本情况	1
1.1.地理区位	1
1.2.自然概况	2
1.2.1.河流水系	2
1.2.2.地形地貌	5
1.2.3.水文气象	7
1.3.社会经济概况	10
1.3.1.政区、人口	10
1.3.2.经济发展及产业结构	10
1.4.历史洪涝灾害情况	12
1.5.相关规划概况	21
1.5.1.《揭西县城市总体规划（2015-2035）》	21
1.5.2《揭西县国土空间总体规划（2021-2035 年）》	22
1.5.3《揭西县国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	25
1.5.4.《揭西县水利发展“十四五规划”》	27
1.5.5.《广东省揭西县水安全战略规划（2020-2035 年）》	28
1.5.6.《广东省揭西县小流域综合治理规划报告》	29
1.5.7.《揭西碧道规划（2020-2035）》	30
1.5.8.《揭西县水土保持规划（2020~2030）》	32
1.5.9.《广东省揭阳市流域综合规划编修报告（2005~2030 年）》	34
1.6.技术路线	35
1.7.高程系统	37
2.防洪形势分析	39
2.1.防洪体系现状	39
2.2.防洪工程措施现状	39

2.2.1.水库工程	40
2.2.2.堤防工程	43
2.2.3.水闸工程	44
2.2.3.泵站工程	44
2.3.防洪非工程措施现状	45
2.4.存在的主要问题	45
3.规划总则	47
3.1.指导思想	47
3.2.规划原则	47
3.3.规划编制依据	48
3.3.1.主要法律法规文件	48
3.3.2.主要技术标准、规程、规范	49
3.3.3.相关规划	50
3.4.规划目标	50
3.5.规划范围与水平年	51
3.6.防洪区划	51
3.7.规划标准	51
3.7.1.防洪标准	51
3.7.2.治涝标准	56
4.水文计算	57
4.1 暴雨洪水特性	57
4.1.1 暴雨特性	57
4.1.2 洪水特性	57
4.2 设计洪水计算	58
4.2.1 计算方法	58
4.2.2 计算结果	59
4.3 主要河道设计水面线计算	77
4.3.1 计算方法	77
4.3.2 计算结果	79

4.3.3 堤顶高程复核	106
5.总体布局	111
5.1 总体思路	111
5.2 总体布局	111
6. 防洪排涝规划	113
6.1 防洪策略	113
6.2 防洪工程措施	113
6.2.1 水库工程	113
6.2.2 水闸工程	117
6.2.3 堤防工程	119
6.3 排涝工程措施	123
6.3.1 概况	123
6.3.2 原则	124
6.3.3 治涝标准	124
6.3.4 总体规划	125
6.3.5 主要内涝治理措施	125
6.4 防洪排涝非工程措施	126
7.中小河流治理	130
7.1 中小河流基本情况	130
7.2 治理现状及存在的问题	130
7.2.1 治理现状	130
7.2.2 存在主要问题	132
7.3 治理规划方案	132
7.3.1 治理任务	132
7.3.2 治理标准	132
7.3.3 治理方案	133
8.山洪灾害防治	139
8.1 山洪灾害成因	139
8.2 山洪灾害危险区域划分	141

8.3 山洪灾害防治措施	143
9.水土流失防治	146
9.1 水土流失现状	146
9.2 水土保持现状	146
9.3 水土流失综合防治布局	147
9.4 预防保护	149
9.5 水土流失综合治理规划	150
10.环境影响评价	153
10.1 环境现状分析	153
10.2 规划方案环境影响评价	155
10.3 规划调整及减缓措施	157
10.4 评价结论	160
11.投资匡算与实施意见	161
11.1 投资估算	161
11.2 实施安排	163
12.实施效果评价与保障措施	168
12.1 实施效果评价	168
12.2 保障措施	169
13.社会稳定风险评估	174
13.1 概述	174
13.2 评估事项情况	174
13.3 风险调查	181
13.4 风险识别及防范	185
13.5 风险评估结论	193
14. 附图附件	198

1 基本情况

1.1 地理区位

揭西县位于广东省东部，揭阳市西部，潮汕平原西北部，榕江南河的中上游，是广东省的山区县之一，山地、丘陵占全县总面积 86%，西北部高山，中部丘陵，东南平原，地处亚热带季风区，气候温和、日照充足、雨量充沛。东连揭东区，南邻普宁市，西南接汕尾市陆河县，西北与梅州市五华县为邻，北与梅州市丰顺县接壤。地理坐标位于北纬 $23^{\circ}18'53''$ 至 $23^{\circ}41'13''$ ，东经 $115^{\circ}36'22''$ 至 $116^{\circ}11'15''$ 之间，北回归线横贯县境。县境东西长 51 千米，南北宽 36.6 千米，县境界线总长 282.1 千米，全县面积 1347 平方千米。揭西县现辖 1 个乡 15 个镇 1 个街道，县政府驻河婆街道。揭西县行政区划见图 1-1。

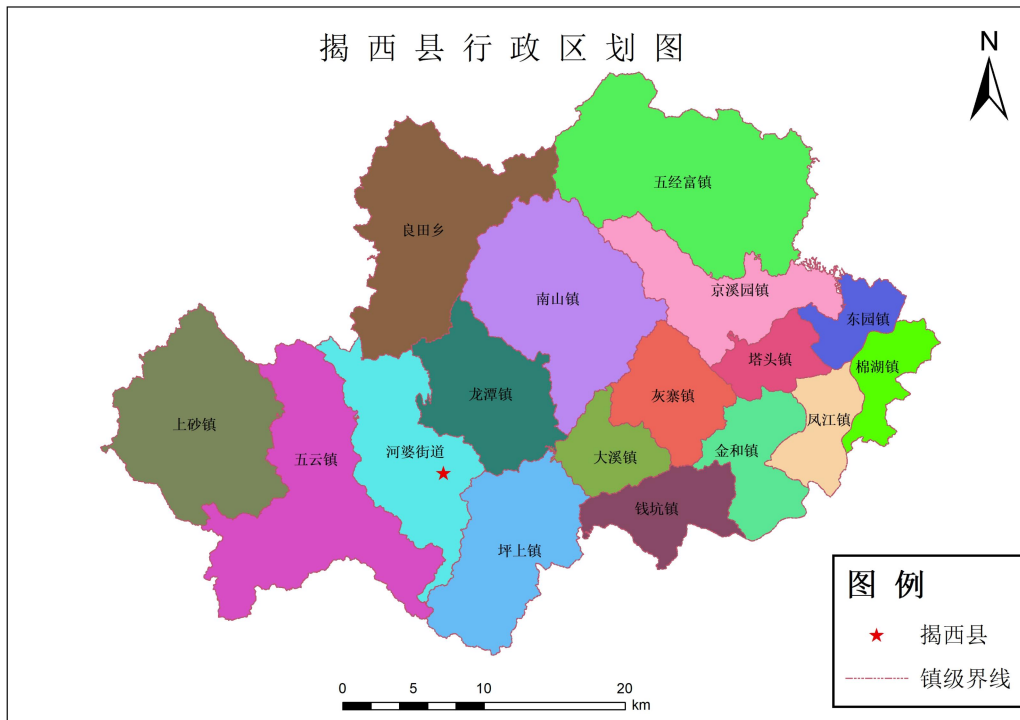


图 1-1 揭西县行政区划图

1.2 自然概况

1.2.1 河流水系

揭西县 97.4% 的面积属榕江水系，唯有上砂镇新丰、湖光、双丰、美丰、三水、竹苏、石古塘等地共 34.5 平方公里流向陆丰的濠河。境内除榕江南河干流外，流域面积 100 平方公里以上的支流 6 条。全县河流总长 298.8 公里，分布密度平均每平方公里 0.219 公里。

（一）榕江水系

榕江干流南河发源于陆河县凤凰山，自西南流向东北，经揭西、普宁、揭阳市区、汕头诸市县，至牛田洋注入南海。流域面积 4408 平方公里，干流长 175 公里。榕江干流南河于陆丰凤凰山，自西南向东北经流程 36 公里进入揭西县五云镇径下村地域，至径下大桥上侧汇入上砂河，折东行，至五云镇老圩西侧有五云河自西北来汇，至河婆街道有横江河自西北汇入，转东南行，至坪上镇下仓有龙潭河来汇，至坪上镇新寮有石肚河自西南来汇，然后流经大溪、钱坑、金和、凤江、棉湖，折东北行，至东园镇玉湖村有五经富河自西北汇入，并于该镇湖下出境至揭阳市区。榕江南河在揭西县境内集水面积 1379.975 平方公里，河长 71.7 公里，贯穿揭西县中～东南部，平均比降 0.736‰。揭西县境内流域面积 50 平方公里以上的一级支流上砂河、五云河、横江河、龙潭河、石肚河、五经富河直接注入榕江南河，二级支流灰寨水、粗坑河汇入五经富河。

（1）上砂河

上砂河位于榕江上游左岸，属山区性河流，为榕江的一级支流，发源于五华县笼衣圈，自西北流向东南，于五云镇径下圩汇入榕江。流域面积 134 平方公里，河流长 32 公里，其中揭西县境内流域面积

94 平方公里，河流长 21.7 公里，河床平均比降 8.06%。上游多崇山峻岭，植被良好，是暴雨高区。

（2）五云河

五云河发源于五云镇乌石岗，经赤告、梅江、石陂、平岭、岭仔、罗洛等村，于五云镇老圩西侧汇入榕江南河。流域面积 60.54 平方公里，河道长度 18.90 公里，平均坡降 12.47%。

（3）横江河

横江河位于榕江上游左岸，为榕江的一级支流，发源于揭西县北部与丰顺、五华交界的三县凸，向南流经西田、良田乡，至河婆街道，汇入榕江。流域面积 219 平方公里，河流长 36.9 公里，平均比降 12.40%。上游多山，下游为低丘平原，植被良好，雨量充沛。已建成河輦、横江 2 宗中型水库。

（4）龙潭河

龙潭河位于榕江上游左岸，为榕江的一级支流，发源于揭西县南山镇钩髻崇，流经龙潭镇，于坪上镇下仓汇入榕江。流域面积 101 平方公里，河流长 29.5 公里，平均比降 16.9%。上游峡谷多，落差集中。

（5）石肚河

石肚河位于榕江上游右岸，为榕江的一级支流，发源于普宁市船埔镇石龙坑，自南向北转东流入揭西县，于坪上镇新寮汇入榕江，流域面积 102 平方公里，河流长 25 公里，其中揭西县境内流域面积 59.7 平方公里，河流长 12.8 公里，平均比降 14.8%。

（6）五经富河

五经富河位于榕江上游左岸，为榕江的一级支流，发源于丰顺县八乡山楼子崇，入揭西县后流经五经富镇、京溪园镇，至塔头镇

桃溪洲有灰寨水由东北汇入，于东园镇玉湖村汇入榕江，流域面积 719 平方公里，河流长 76 公里，境内集水面积 426 平方公里，河流长 32.2 公里，平均比降 5.46%。流域已建成大(2)型的龙颈上库、中型的龙颈下库。

（7）灰寨水

灰寨水为榕江的二级支流，发源于揭西县西田的大排嶺，自北向南，至南山镇田心村有条河水自西南来汇。折东行，流经南山镇、灰寨镇，于金和镇石牛埔水闸下纳深坑仔水。复东行，至塔头镇旧住虎山有顶埔水来汇，然后于塔头镇桃溪村汇入五经富河。流域面积 183 平方公里，河长 42.2 公里，上游河床岩石披露，中游沙杂卵石，下游为沙质，平均坡降 8.81%，已建成中型大北山水库。

（8）粗坑河

粗坑河为榕江二级支流，位于莲花山脉南麓，发源于海拔 1030 米的北山嶂。干流全长 26.6 公里，平均坡降 20.7%，于京溪园镇汇入五经富河，流域面积 68 平方公里。

（二）螺河水系

螺河是汕尾市主要河流之一，发源于陆河与紫金两县交界的三神凸山，在陆丰市碣石湾的烟港注入南中国海。流域跨陆河、揭西、陆丰、紫金和海丰 5 个县，面积 1356 平方公里，64%在陆河县境内，是陆河县最大的河流。螺河水系集雨面积 100 平方公里以上的一级支流螺溪、南北溪、新田河 3 条。

螺溪发源于揭西县上砂镇三水石磷凸山，流程 10 公里进入陆河县螺溪镇境内，经书村至新溪村口，河长 8 公里，与另一主要支流各安河汇合。

各安河揭西县段发源于揭西县上砂镇竹苏村，先自东南向西北，后自北向南，流经上砂镇竹苏、北湖、美丰等村，于美丰村坳下流出揭西县而进入陆河县螺溪镇境内。各安河揭西县段流域面积 23.63 平方公里，干流长 10.488 公里，河床平均坡降 1.34‰。

揭西县主要水系见图 1-2。

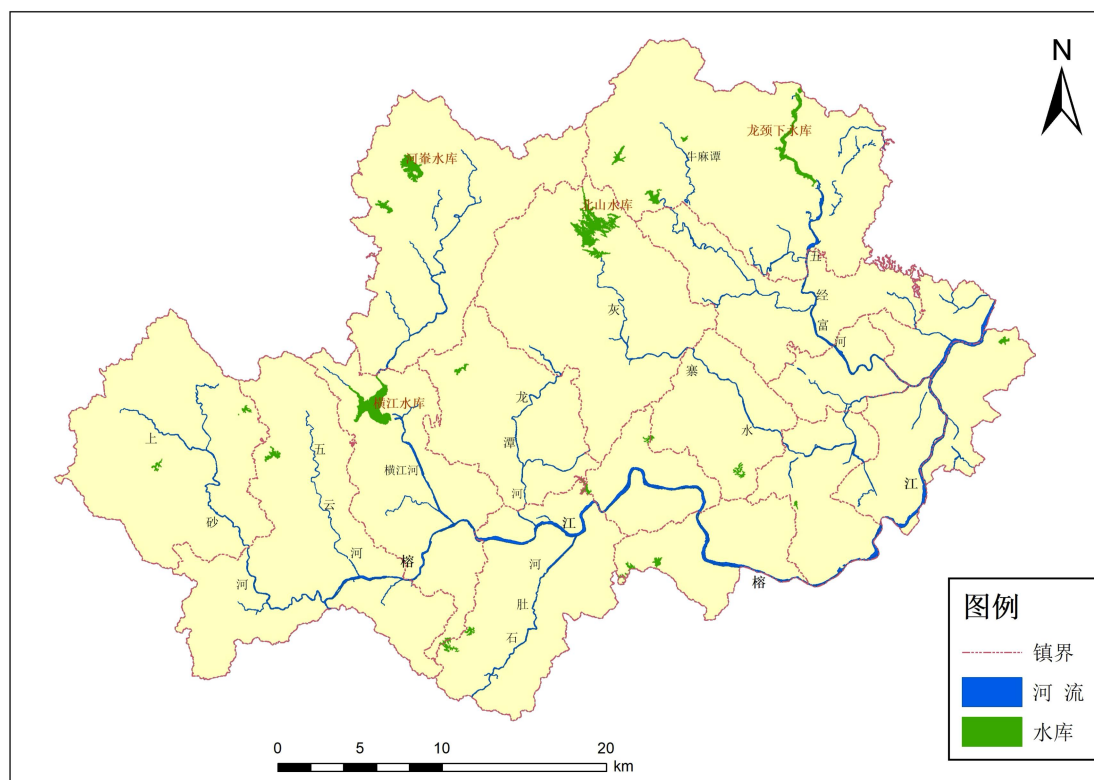


图 1-2 揭西县水系图

1.2.2 地形地貌

揭西县位于莲花山支脉大北山南麓，地貌主要有山地、丘陵、平原三大类型，其中山地占 62%，丘陵占 24%，平原占 14%。西北部重峦叠嶂，中部丘陵起伏，东南平原低洼，地势自西北向东南倾斜。西北部的李望嶂海拔 1222 米，是全县最高峰；东南部榕江南河岸边的鲤鱼沟海拔 3 米，是本县的最低点。最高峰与最低点相对高差 1219 米。

揭西县山地面积大，分布广，主要分布在本境的西北部、西部、西南部和南部。西北部属莲花山南麓的大北山。山体庞大，山势陡峭，峰峦重叠，千姿百态，连绵 60 多公里。山脉呈东北—西南走向，有海拔 1000 米以上的山峰 7 座，形成北部屏障。

揭西县丘陵主要分布在县境中东部的河婆、大溪、钱坑、灰寨、京溪园一带，山丘高度一般在海拔 100 米以内，相对高差小于 100 米，坡度和缓，由西向东逐渐变低。

揭西县平原主要分布于南部榕江河畔的金和、塔头、凤江、东园、棉湖一带，地势平坦开阔，海拔一般在 20 米以下，属榕江冲积平原。榕江支流以棉湖为中心，构成 X 型水网。由于地势低平，流速减慢，加上榕江中下游常受海潮顶托，淤积面积逐渐扩大，形成冲积平原。

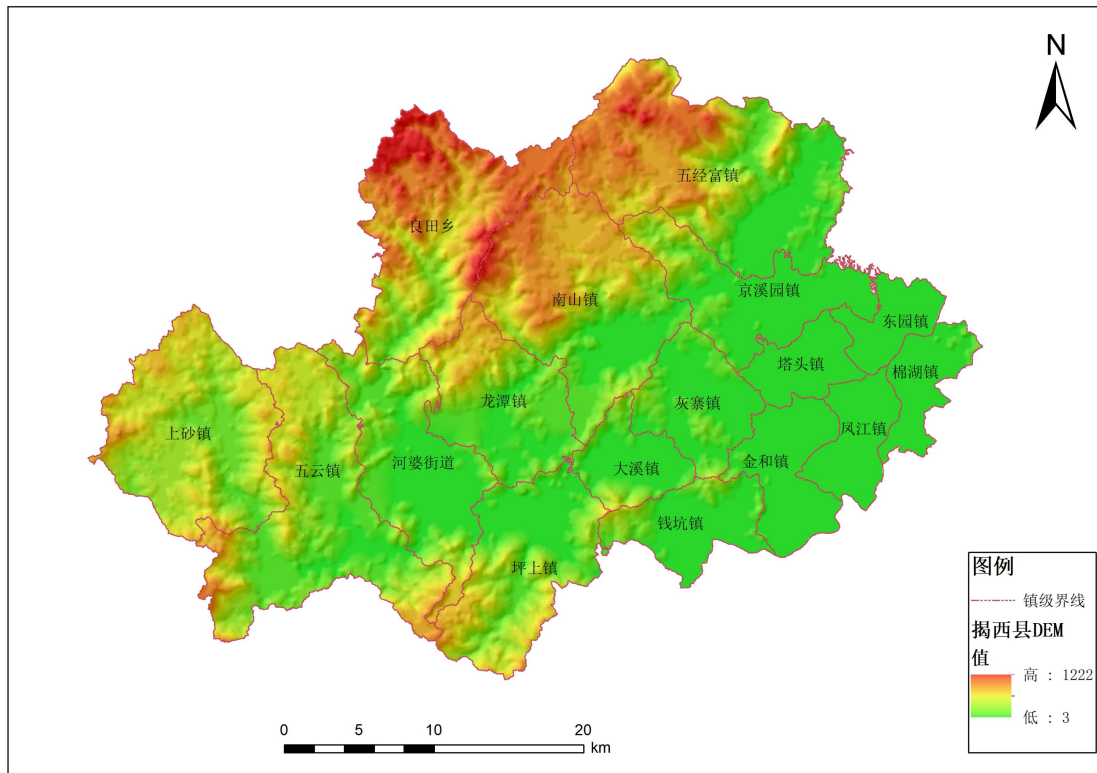


图 1-3 揭西县地形地貌图

1.2.3 水文气象

（1）气候

揭西县属亚热带季风气候，夏季长，秋季短；夏季高温多雨，冬季低温少雨；春季常有低温阴雨。据气象部门 1967~2018 年统计，夏季月平均气温均在 24℃以上，最高的 7 月份平均气温达 28.2℃。夏季雨量多，每年的 5 月下旬至 6 月上旬，7 月下旬至 8 月上旬，是年降雨量的高峰期，平均旬降雨量为 119.5 毫米。冬季低温少雨，1 月多年平均气温 13.4℃，平均降雨量 37.3 毫米，常出现冬旱现象。

（2）径流

大气降水是本县地表径流的主要来源，地表径流的时间和空间变化与降水变化规律一致，全县多年平均径流量 18.13 亿立方米，平均径流深度 1000~1600 毫米。丰水年径流量为 27.2 亿立方米，平水年径流量为 17.4 亿立方米，枯水年径流量为 10.15 亿立方米。据多年水文资料统计，山地和丘陵有 87%的年份均属于平水年（年雨量在平均量的 0.8~1.2 倍范围），8%属丰水年（大于平均值的 1.2 倍），枯水年占 5%。东南平原径流的丰、枯直接受山地和丘陵降水量的影响。

（3）降水

揭西县每年 4~10 月为汛期，一般分为两个洪汛期。4~6 月为前汛期，以锋面雨为主；7~10 月为后汛期，以台风雨为主。降水量时间、空间分配不均匀。汛期 7 个月的降水总量占全年降水量的 83.6%，其余 5 个月仅占 16.4%，使本地区常出现春旱夏涝。

揭西县降雨量除季节差异外，还存在着年际和地区差异。据东桥园水文站测得的数据：历史上年最大降水量 2465 毫米（1961 年），年最小降水量 1159.5 毫米（1971 年）。河婆水文站测得的数据：历

史上年最大降水量 2865 毫米（1961 年），年最小降水量 1667 毫米（1971 年）。由于受地形影响，西部山区地形雨明显，本县降雨量从平原向山区递增。

（4）泥沙

据东桥园水文站实测资料：榕江南河河水最小含沙量 0.004 升/立方米，最大含沙量 3.09 升/立方米；年最小输沙量 23 万吨（1956 年），年最大输沙量 119 万吨（1973 年），多年平均输沙量 62.5 万吨。平均流失模数每平方公里 310 吨，即表土年平均流失 0.2 毫米。最大表土年流失 0.59 毫米。上砂河流域的表土流失较严重，远远超过平均值。

（5）气温

据揭西县气象台 1967~2003 年共 37 年观测记录资料统计，揭西县多年平均气温 21.5℃。偏高年份平均气温 22.9℃，出现在 2002 年。偏低年份平均气温 20.6℃，出现在 1976 年。气温从山区到平原逐渐升高，北部山区平均气温为 18.4℃~20.4℃，中部丘陵 20.5℃~21.7℃，东南平原 21.8℃~22.1℃。月平均气温最低为 1 月，多年月平均气温为 13.4℃，其中 1971 年 1 月平均气温最低，为 10.4℃；最高为 7 月，多年月平均气温 28.2℃，其中 2003 年 7 月平均气温最高，为 30.2℃。日最低气温小于 5℃，主要出现在 12 月中旬~2 月上旬，平均每年有 8.6 天；日最高气温超过 35℃的天数，平均每年 14.9 天。地表温度比平均气温高 2℃~3℃，且变化较大。多年平均地表温度 24.1℃，1 月份 15.8℃，7 月份 31.1℃。

（6）风速

揭西县境内风向一年中以东风和偏东风居多，占全年风向的 25%。风向随季节而变，冬季多偏北风，夏季多偏南风。3 月份起多

偏东风，7月多西南风，冬季至翌年2月多西北风。因地形影响，全县不同区域的风向亦有差异，榕江各支流河道多南北走向，导致低气流走向，故大部分支流地区多南风 and 北风；榕江南河中、上游两侧地域多东风和西风。全年平均风速为 1.9m/s。冬季平均风速较大，达 2.0m/s，5~6月平均风速小，为 1.7m/s。8级以上大风多数出现在台风严重影响期间，平均每年 1.9 天。1993 年 9 月 14 日 10 时 27 分，台风瞬间极大风速达 35m/s。山地和丘陵出现较强的雷雨天气时，空气对流强烈，导致地面上出现短时 6 级以上的阵风，有时可达 8 级以上。

（7）大气压

揭西县冬季气压最高，夏季最低，春季居中。历年大气压平均值为 1009.0 百帕。8 月份平均值最低，为 1001.0 百帕；12 月为全年平均值的最高月，达 1016.7 百帕。1983 年 1 月 22 日（冷空气影响期间），出现了 1029.7 百帕极端最高气压。1969 年 7 月 28 日（受台风影响期间），出现仅有 962.6 百帕的极端最低气压。两者相差 67.1 百帕。

（8）日照

揭西县多年平均日照时数 1797.7h，最多的 1971 年 2262.2h，最少的 1998 年 1512.7h。日照时数与季节有关，3 月份最少，平均每天 3h，日照百分率只达 25%；7 月份平均每天 6.6h，日照率达 49%；11 月多晴天，日照率达 55%。立春后，北部山区雾天多，与中部丘陵和东南平原地区的日照时数相差较大。夏季，山区比丘陵、平原每月日照少 50h~60h，年均实照时数少 450h 左右。冬季差异较小。

1.3 社会经济概况

1.3.1 政区、人口

揭西县现辖 1 个街道、15 个镇和 1 个乡，即河婆街道、棉湖镇、上砂镇、五云镇、坪上镇、龙潭镇、南山镇、灰寨镇、京溪园镇、五经富镇、大溪镇、钱坑镇、金和镇、凤江镇、塔头镇、东园镇、良田乡。据 2020 年第七次全国人口普查结果，揭西县常住人口为 674829 人，与 2010 年第六次全国人口普查的 825727 人相比，十年共减少 150898 人，下降 18.27%。全县共有家庭户 190026 户，集体户 2555 户，家庭户人口为 660077 人，集体户人口为 14752 人。平均每个家庭户的人口为 3.47 人。17 个乡镇（街道）中，人口超过 8 万人的有 2 个，5 万人至 8 万人之间的有 2 个，少于 5 万人的有 13 个。其中，人口居前四位的乡镇（街道）合计人口占全县常住人口比重为 44.73%，河婆街道常住人口 9.63 万人，占 14.27%。

1.3.2 经济发展及产业结构

揭西县是以地方特色工业（家具、陶瓷、制药）及高科技产业（电子、电器）等轻加工业为主导的现代山水生态旅游城市。同时，揭西县是著名的侨乡，也是广东省革命老区之一。建县以来，揭西县经济有较快的发展，特别是改革开放以来，经济发展速度加快，综合实力明显增强。2020 年，揭西县实现生产总值 240.01 亿元，“十三五”期间（下同）年均增长 4.1%；城乡居民人均可支配收入 16382.8 元，年均增长 7%；地方一般公共预算收入 4.71 亿元；社会消费品零售总额 80.87 亿元，年均增长 3.9%。

揭西县产业结构主要有农业、工业、商业外贸和旅游业。

农业 揭西县历来以农为主。粮食作物的种类主要有：水稻、小麦、甘薯、马铃薯、玉米等；经济作物主要有：花生、甘蔗、木薯、大豆、麻类等；水果种类主要有：柑橘、香（大）蕉、菠萝、荔枝、龙眼、青榄、青梅、桃、李、油甘、黄皮、柿子、杨桃、梨、芒果、番石榴、青枣等，还有葡萄、番荔枝、菠萝蜜、奈、油梨、草莓、莲雾等种类；茶叶主要品种有：黄旦、梅占、铁观音、八仙、黄金桂等；还有各种蔬菜。1988 年揭西县被列为广东省唯一的小麦生产基地县，1997 年被列入国家商品粮基地建设县。近几年来，在稳定粮食生产的基础上，大力调整农业生产结构，发展高产、高质、高效农业。突出抓好甜玉米、青榄青梅、茶叶、蔬菜和珍禽五大龙头企业建设。

工业 建县之初，该县以小手工业为主，经过多年的努力，现已拥有医疗器械、汽车配件、摩托车制造、塑料、纺织、陶瓷、印刷、稀土、电器、五金、建材、食品等 20 多个门类，形成了比较完整和具有地方特色的工业体系。2020 年全县完成规模以上工业增加值 43.92 亿元，比上年增长 1.8%。主要的工业产品有系列的高新技术医疗器械、汽车配件、摩托车、变压器、电子计量器、轴承、日用陶瓷、建筑瓷、小五金工具、电缆、电线、硅铁、毛巾、塑料制品、电子琴、石板材、饼干、矿泉水等。近几年来，个体私营企业迅猛发展，成为国民经济的重要组成部分。形成了棉湖的五金、电线、电缆、塑料、彩印，河婆的摩托车、汽车配件、电子琴，灰寨的纺织，凤江的凉果加工等特色行业和特色产品。

商业外贸 全县拥有综合、专业市场 31 个，总面积达 17.3 万 m²。在实行市场规范化管理工作中，棉湖中心市场被评为国家级文明市

场。主要出口产品有纺纱、服装、毛巾、医疗器械、化工机械、陶瓷、电子玩具、打包机、五金制品等，远销五十多个国家和地区。

旅游业 揭西县全县有 154 个村寨属革命老区。全县有旅游景点 128 个，其中霖田祖庙、天竺古岩、广德洞天、宝塔飞渡、龙潭飞瀑、轰鸣仙石、云湖两月、石灵古刹为揭西八景。近年开发了揭西京明温泉度假村、龙山风景区、黄满寨瀑布、大北山森林公园等景点。还有周恩来、蒋介石、廖仲恺东征时驻足过的棉湖兴道书院、河婆大光学校、大同医院、中华医院等重要历史纪念地。近几年来，揭西县旅游业发展很快，打出“韵味独特潮客风，绿色生态揭西游”的品牌，旅游观光者逐年增加。

1.4 历史洪涝灾害情况

榕江流域位于粤东沿海，台风暴雨多，历史上洪、涝、旱、风等自然灾害严重。揭西县位于揭阳市西部，榕江河中上游，洪涝灾害不仅发生率高，且受灾区域主要是土地肥沃、人口密集、经济较发达的地区。

1960 年龙颈水库出险。6 月 8 日至 11 日，受 6001 号强台风影响，狂风暴雨夹击，风力 10 级至 12 级。龙颈上库一天降雨 409 毫米，三天降雨 715 毫米。富口水文站水位 50.52 米，超过历史最高水位。东园水文站水位 8.91 米，洪峰流量 2370 立方米每秒，且持续三昼夜超过警戒水位。龙颈上库进水口套筒因滑坡推折，形成漏水孔，带走坝体土方 7 万立方米。下库西溢洪道陡坡被冲崩宽 15 米，刷深 30 米，主坝外坡被冲走土方万余立方米。下游堤围受损严重，棉湖沈厝场段垮堤长 300 米，贡山洋受浸农作物 17000 亩，凤江王厝寨前段垮堤，受浸农田 16040 亩，倒塌房屋 204 间，猪舍 94 间，塔头土尾段垮堤长 247 米，金和镇和东围亦决口。

1961 年水灾。9 月 8 日起狂风暴雨持续影响。9 日，富口水文站一天雨量 289.2 毫米，河婆水文站一天雨量 220 毫米，水位 14 米。东园水文站水位 8.82 米，流量 1445 立方米每秒。由于上游洪水大量下泄，下游江河猛涨。发生 7 处堤围决口，共长 1528 米，受浸农田 3 万余亩，倒塌房屋 40 多间。

1962 年水灾。8 月 31 日至 9 月 2 日下暴雨，分布面广，强度大。横江水库一天下雨 400 毫米。龙颈上库一天下雨 402 毫米。东桥园水文站洪峰水位 9.12 米。下游堤围 9 处决口，共长 1430 米，受浸农田 5 万亩，倒塌房屋 700 余间。

1964 年水灾。10 月 13 日，台风在宝安县登陆，有 12 级阵风并有龙卷风，普降大雨至暴雨，最大日雨量 204 毫米。14 日，贡山围下浦段（莱脯埔头段）决口，长 400 米。

1966 年水灾。6 月 21 日至 22 日，全县普降暴雨，上砂降雨 350 毫米，河婆降雨 276 毫米，钱坑降雨 328 毫米，灰寨降雨 354 毫米。河婆水文站水位 36.93 米，超过警戒水位 1.13 米。由于雨量集中，强度大，造成巨大损失。全县崩山滑坡 4000 余处，倒塌民房 353 间，牛舍、厕所 558 间，淹死 4 人，受伤 19 人，淹死耕牛 7 头、猪 6 头，冲走稻谷 125 担、小麦 200 担，冲坏稻田 2201 亩，秧苗 150 亩，甘薯 1970 亩，花生 934 亩，冲毁桥梁 5 座。是月特别多雨，1 日至 22 日降雨 20 天中，富口水文站总降雨量 703.9 毫米；河婆水文站总降雨量 697.2 毫米。

1970 年 9 月 13 日，太平洋第 11 号强台风在惠东县登陆，向西北方向移动。揭西县受台风影响，13~14 日狂风大作，大雨倾盆，一天降雨量龙颈水库 342 毫米，大北山水库 315 毫米，富口水文站 320.3 毫米，横江水库 345 毫米。良田、五华一带山洪暴发。横江水

库进库流量达 1120 立方米每秒，水位急剧上升，15 日早晨 6 时 40 分，水位 81.41 米，库容 7848.6 万立方米，坝身发生管涌，宽达 5 米。大坝于 7 时 15 分溃决，造成特大洪灾，此次洪灾受害之广，损失之大，均史无前例：全县倒塌房屋 2.764 万间，畜舍 1.21 万间，厕所 2 万多间，死亡 779 人；大小堤防决口 1509 处，长 2.427 千米，山塘垮 16 宗，毁坏涵闸 165 座，冲崩陂圳 2422 处。据资料统计，全县主要项目损失情况如下：

（1）被洪水洗劫一空的有 47 个村 104 个生产队 4160 户，2.368 万人无家可归。全县倒塌房屋 2.764 万间，畜舍 1.21 万间，厕所 2 万多间，死亡 779 人，其中男 302 人，女 477 人。仅河婆镇死亡 323 人。

（2）水稻受浸 13.06 万亩，其中浸死 1.82 万亩。秋花生受浸 1461 万亩，浸死 205 万亩，甘蔗受浸推折 1.65 万亩，浸死 1385 万亩。

（3）大小堤防决口 1509 处，长 2.427 千米，山塘垮 16 宗，毁坏涵闸 165 座，冲崩陂圳 2422 处。

（4）粮食受浸 134275 担（其中抢晒干 10.758 万担，但大部分已有酸味），折损失金额 26.2 万元。豆类受浸 759 担，折损失 2.05 万元。

1973 年 4 月洪涝灾害。6 日至 9 日全县普降暴雨，8 日 8 时至 9 日 8 时，富口水文站降雨 189 毫米，东园站降雨 155 毫米。暴雨来得早、范围广，造成江河水位猛涨，全县受浸农作物 5.9 万亩。洪水稍退，县委立即动员群众排涝复堤，恢复生产，十天内抢修堤围险段 77 处，山塘 41 宗，抢救受浸作物 4400 多亩。

1974 年 10 月 19 日洪灾。受太平洋第 22 号强台风影响，19 日全县普降暴雨。莲花山水库降雨 559 毫米，富口水文站 402 毫米，龙潭 385.5 毫米。山洪汹涌，江河水位猛涨。全县水稻受浸 3.73 万亩，甘蔗倒伏 1.22 万亩，房屋倒塌 93 间，厕所 156 间；冲垮桥梁 14 处，渠道水陂 215 条，长 4560 米，堤围 116 处，长 2450 米，涵闸 35 座，刮倒电话线路 10 条，民工棚 25 座。

1981 年 9 月 22 日早晨，16 号太平洋强台风在陆丰县碣石湾登陆，向西北方向移动，受台风影响，揭西县出现暴雨，局部大暴雨，风力 7 至 8 级，阵风 10 级。在狂风暴雨袭击下，全县倒塌房屋 656 间。损坏 8878 间。晚稻受浸 2.22 万亩，其中损失三成以上的 1.3 万亩，损失三成以下的 12 万亩。水利水电系统刮倒高压线杆 5 条，低压线杆 889 条，电话线杆 420 条。五云赤告电站因短路烧毁发电机一台 55 千瓦，共损失 41.8 万元。

1983 年 4 月 9 日洪灾。降雨早，雨量大，至 4 月 12 日降雨量已达 1229 毫米。4 月 8 日至 9 日早晨，全县普降大雨至暴雨。坪上莲花山水库日降雨 352.4 毫米，石内河水位比历史高水位的 1939 年还高 1 米多。据统计，全县死亡 10 人，浸死冻死耕牛 602 头，猪 5407 头；倒塌房屋 359 间，猪牛舍、厕所 633 间；冲垮堤防 279 处，长达 1.23 万米，冲坏农田 3131 亩；受浸小麦 4.7 万亩，秧苗 1.31 万亩（其中浸死 5257 亩），甘蔗、甘薯、豆类等作物损失亦很严重。此次灾情较重者有坪上、五云、良田、钱坑四个公社。据统计，全县死亡 10 人，浸死冻死耕牛 602 头，猪 5407 头；倒塌房屋 359 间，猪牛舍、厕所 633 间，冲垮堤防 279 处，长达 1.23 万米，冲坏农田 3131 亩；受浸小麦 1.7 万亩，秧苗 1.31 万亩（其中浸死 5257 亩），甘蔗、甘薯、豆类等作物损失亦很严重。

1983 年 7 月 25 日洪灾。受太平洋 4 号台风影响，25 日下午 5 时至 8 时，大北山水库降雨 246 毫米，河輦水库降雨 219 毫米，造成局部特大山洪暴发。据统计，全县死亡 7 人，受伤 30 人，冲坏公路 3740 米，冲毁农田 3431 亩，受浸秧苗 1255 亩，甘蔗 2410 亩，牲畜、果树、鱼塘等均损失较大。水利设施损坏山塘 7 宗，大小桥梁 37 座，涵闸 32 座，堤防 97 处，长 7244 米，水陂 86 处，仅水利工程损失约 120 万元。

1984 年 8 月洪灾。受 11 号太平洋台风影响，8 月 30 日至 9 月 2 日全县普降暴雨。莲花山水库 4 天降雨 437.5 毫米，8 月 31 日降雨 199 毫米。龙颈水库日雨量 187.7 毫米。大北山水库日雨量 182.2 毫米。龙潭、南山、坪上等地山洪暴发，水稻受浸面积达 2 万亩，其中成灾 1.38 万亩，其他作物受浸 6000 余亩，冲毁水利工程 47 宗，鱼塘、房屋、桥梁、道路等亦损失甚巨。

1985 年 6 月洪涝灾害。6 月 24 日中午，第 4 号太平洋强台风在海丰县汕尾镇登陆。受台风影响，揭西县普降暴雨、大暴雨。河婆风力 7 至 8 级，阵风 11 级。24 日，莲花山水库降雨 345 毫米，龙颈水库龙岭站降雨 310 毫米。龙颈上库台风前水位 74.11 米，26 日 8 时已达 95.09 米，超过了汛限制水位。龙颈下库、横江水库以及龙潭、长垌、磨石坑等水库均已达到或接近警戒水位。东桥园水文站水位 7.13 米，超过警戒水位 0.13 米。由于风力大，持续时间长，雨量集中，造成很大损失。据统计，全县水稻受灾 11.38 万亩，其他作物受灾 5.64 万亩，鱼塘损失 580 亩；房屋倒塌 428 间，损坏 3608 间；损坏桥梁 24 座，公路 25.8 公里；刮倒电话线杆 37 条 53.7 公里；崩溃小型水陂 129 座，涵闸 14 座，渠道 90 处 514 米；堤围决口 113

处 442 米；刮倒高压线杆 15 条 1.1 公里，低压线杆 32 条 6 公里；损坏其他水利工程 44 宗。全县损失价值 1050 万元。

1986 年 7 月 11 日，太平洋强台风袭击全县，上午 11 时，河婆镇风力在 8~9 级以上，阵风达 11 级。至 12 时 10 分逐渐减弱。全县普降暴雨，平均为五十年一遇的特大暴雨。龙颈上库 11 日 24 小时降雨量 698 毫米，3 天（11 日至 13 日）降雨 1073 毫米。河婆水文站最大流量达 1410 立方米每秒，县城河婆浸水深 1.3~2 米，交通阻塞，电讯中断。榕江南河下游东桥园水文站超警戒水位 3.18 米，最大流量达 4170 立方米每秒，全县 33 条主要堤围先后出险，有 31 条堤围被洪水冲开决口，平原 8 个镇（乡）有 327 个村庄，10 万余群众被洪水围困。受浸时间最长达 7 天，灾情严重。

1987 年 7 月 31 日上砂水流域发生特大暴雨，当地新岭雨量站统计，10 时至 16 时共降雨 235 毫米，山洪瞬间而至、横冲直撞，冲毁大片农田村庄。水陂渠道，堤围涵闸，小水电站、公路桥梁严重受损。受灾 1.68 万人，死亡 4 人，受伤 13 人，冲毁农业 1551.3 亩，无法耕种农田 1671.7 亩，损失粮食 54.6 万斤。倒塌房屋、猪舍、厕所等建筑 118 间。水电站受破坏 7 座 8 台 1834 千瓦，堤围缺口 180 处、长 3692 米。28.5 公里公路无法通车。经济损失 452.5 万元。

1987 年 10 月 18 日五经富镇及京溪园镇部分地区遭受暴雨雷电袭击，受灾群众 1.42 万人，倒塌房屋 12 间，损失粮食 10.2 万斤。水利设施遭受严重破坏，据统计经济损失 147.7 万元，其中水利 21.2 万元。

1988 年 7 月 19 日太平洋第 5 号强台风于惠来县神泉镇登陆后，于 17 时横穿揭西县，阵风达 12 级。全县倒塌房 1233 幢，输电线

路遭破坏，折断电话线杆 120 条 180 公里，果木、甘蔗等高秆作物倒伏折断，水稻受灾 10 万亩，经济损失十分严重。

1989 年 5 月 20 日“8903”号台风在台山县登陆，受其外围影响，全县普降暴雨、大暴雨。19 日~23 日累计，河婆水文站降雨 319.5 毫米，龙颈水库 316.9 毫米，龙颈上库 271.9 毫米，其他地区均在 200 毫米左右。全县受浸农田 18170 亩，其中水稻 15120 亩，其他作物 3050 亩。

1989 年 9 月 19 日县内部分地区骤降特大暴雨。据龙颈上库雨量站观测 18 时至 24 时连续降雨 314.2 毫米，其中 20 时至 21 时降雨 143.8 毫米。这次特大暴雨，范围集中、时间短、破坏力强，使五经富、南山、灰寨、龙潭、坪上、大洋、京溪园等乡镇遭受不同程度的损失，其中五经富 22 个行政村有 15 个严重受灾。据统计：损坏桥梁 17 座，冲坏公路 19 公里，农作物受灾 5000 亩，经济损失 160 多万元。

1990 年 6 月 16 日受太平洋“9004”号热带风暴影响，全县连续普降大雨、局部特大暴雨，16 日 8 时至 18 日 8 时，河婆累计降雨 408 毫米，大北山水库降雨 406 毫米，其它地区均在 300 毫米以上。龙颈、横江、龙潭等水库超防限水位而排洪，榕江南河河婆水文站、东桥园水文站超过警戒水位 0.38 米和 1.21 米。全县有 30 万人受灾，死亡 4 人，受伤 39 人。房屋倒塌 403 间，公路桥梁、通讯设施和水利水电工程设施亦遭破坏。农业受灾面积 21.5 万亩，其中水稻受浸 11 万亩，其他作物 10.1 万亩，水产养殖 0.4 万亩。国民经济损失总值 3900 多万元。

1991 年 7 月 19 日“9107”号强台风下午 4 时 30 分在汕头市正面登陆后，袭击揭西县。县内出现阵风 12 级，平均风力 10 级。全

县倒塌房屋 5057 间，损坏 75340 间，死亡 7 人，受伤 362 人，10.4 万亩未收水稻严重遭灾，香蕉、甘蔗倒伏 2.6 万亩。强台风带来大暴雨，最大日雨量 300.5 毫米（大北山水库），全县山洪暴发，江河水位猛涨，龙颈、横江水库超防限水位排洪，富口水文站接近警戒水位。山洪冲毁冲坏桥梁 16 座、山塘 23 宗、河堤 61 处，损坏公路 65.5 公里，全县国民经济损失值近两亿元。

1993 年 6 月 15 日下砂乡遭受局部特大暴雨袭击，冲毁水圳陂头 15 座，交通桥梁 4 座，倒塌民房 6 间，经济损失 15 万元。

1994 年 8 月 5 日受太平洋“9413 号”强热带风暴影响，全县普降大雨、特大暴雨 250 毫米以上（瓠杓岭拦河坝 24 小时降 317 毫米），造成山洪暴发、江河水位猛涨，东桥园水文站水位 7.96 米，超警戒水位 0.96 米。平原各乡镇机电排水泵站全面开机排水。全县受灾 115 个自然村 16.5 万人。农作物受灾 1500 公顷。农林牧渔业损失 342.1 万元。

1995 年 8 月 11 日受“9505”号强热带风暴外围影响，全县范围内出现 6~7 级、阵风 9 级的偏东风，普降大暴雨，局部特大暴雨。12 日河肇水库日雨量 401.5 毫米、龙颈上库 282.7 毫米、大北山水库 270 毫米，龙颈水库排洪 800 立方米每秒、横江水库排洪 300 立方米每秒。江河水位急剧上涨，东桥园水文站超警戒水位 1.02 米，河婆水文站超警戒水位 0.91 米。20 个乡镇遭灾，受灾人口 38.5 万人，被洪水围困 7.2 万人，紧急转移 0.72 万人。损坏房屋 395 间，倒塌 53 间。农作物受灾 0.355 公顷，水产养殖损失 0.042 公顷，其他公路、输电线路、通讯线路、水利设施等受到不同程度损坏，全县直接经济损失 1734.3 万元。

1997 年 8 月 1 日~4 日受“9710”号台风外围影响，全县出现大风 7~8 级，阵风 9 级，普降大暴雨、特大暴雨。1~3 日三天，大北山水库降雨 659 毫米，河輦水库 404.9 毫米，河婆水文站 379.2 毫米。大北山水库、横江水库、龙颈水库相继排洪，龙颈水库排洪 600~900 立方米每秒，长达 30 多小时。8 月 3 日河婆水文站超警戒水位 2.37 米，东桥园水文站超警戒水位 1.3 米，全县受灾人口 23.6 万人，倒塌房屋 3730 间，死亡 5 人，受伤 34 人。经济损失 6936.5 万元。

2000 年以前，由于堤防标准低，遇到大洪水，堤防容易决口，多次发生洪水冲毁堤防淹没农田现象，部分受淹情况见图 1-4~图 1-6。近年由于河床下切较多，虽然洪峰流量较大，但并未形成较高洪水位，但由于受水流冲刷影响，堤脚、岸坡容易被淘空，形成险段，增加堤防垮塌危险。



图 1-4 1987 年洪水淹没农田照片



图 1-5 1993 年洪水冲毁堤防照片



图 1-6 1999 年洪水淹没农田照片

1.5 相关规划概况

1.5.1 《揭西县城市总体规划（2015—2035 年）》

（1）城市性质与职能

揭西县城市性质为粤东生态旅游城市、商贸物流节点城市。城市职能为粤东重要物流节点；揭西县中心城市，政治、文化中心，旅游服务中心，物流中心，生态产业基地。城市建设目标为绿色、生态、低碳、海绵、宜居城市。

（2）城市人口规模 and 建设用地规模

预测至 2035 年，城市规划区总人口 35.5 万人，城镇人口 27.0 万人，城镇化水平达到 76.1。城乡建设用地面积 37.48 平方公里，城市建设用地面积为 27.13 平方公里，人均城市建设用地面积 100.5 平方米。

（3）城市发展战略

以新区开发为抓手做大城市规划区规模、以建设产业发展载体为抓手培育城镇化发展动力、以景观都市主义理念为抓手提高城市建设水平、以完善的公共服务设施和基础设施为抓手提高城市宜居水平。

（4）防洪排涝规划

根据《防洪标准》（GB50201-94）和《城市防洪规划规范》（GB51079-2016），揭西县城市规划区防洪标准为 50 年一遇，防洪堤范围涉及榕江南河、龙潭水、横江，宜堤路结合。根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006 2016 年版），内涝防治设计重现期按照 20 年一遇，地面积水设计标准按照居民住宅和工商业建筑物的底层不进水，道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。

1.5.2 《揭西县国土空间总体规划（2021—2035 年）》

（1）规划水平年

本规划基期为 2020 年，期限为 2021 年至 2035 年，近期末至 2025 年，远景展望至 2050 年

（2）规划范围

本规划国土空间范围包含县域和中心城区两个层次。县域范围包括揭西县行政辖区内全部国土空间，含 1 个街道、16 个乡镇，总面积 1347.33 平方公里。中心城区范围包括河婆街道、坪上镇和龙潭镇行政辖区内部分区域，总面积 37.81 平方公里。

（3）目标愿景

坚持生态引领，践行“两山”理念，打好高质量发展的生态牌，在生态保护和加快发展之间寻求平衡点，支撑揭西县建设成为揭阳市生态发展示范县。

至 2025 年，城乡建设取得阶段性成效，土地资源利用更加集约高效，实现经济发展再上新台阶。空间格局更加优化，基础设施更加完善，对外开放广度进一步扩大，基础公共服务均等化水平明显提升，自然资源和生态环境保护与修复、城乡统筹等协调发展。

至 2035 年，基本实现社会主义现代化发展目标，基本建成生态宜居美丽示范县。国土开发利用效率和水平显著提升，各要素之间交流更加频繁，集约、紧凑、高效的现代化发展格局全面形成，区域竞争力显著增强，县域农业、生态和城镇空间布局合理，高质量的现代化产业空间得到充分保障，建成粤港澳大湾区和汕潮揭的后花园。

至 2050 年，全面建成中国特色社会主义现代化城市、支撑汕潮揭同城化发展。建成创新驱动、全球友好、生活富裕、生态宜居、共同富裕的潮客历史文化名城、揭阳市面向粤港澳大湾区的西大门，支撑汕潮揭同城化发展。

（4）城市性质

生态保护与建设示范县。按照省“一核一带一区”区域发展格局和市“一轴三极多点，一带四廊四区”国土空间开发保护总体格局要求，立足“生态保护与建设示范区”，整合生态保护与建设资源，大力发展生态工业、生态旅游、生态农业，把生态保护融入全县建设全过程，协调提升县城和乡镇联城带村节点功能，实现城乡发展高度融合，全面建设山清水秀民富县强的美丽揭西。

广东省全域旅游示范区。依据省“一核、一带、一区、一湾”全域旅游发展空间布局，充分挖掘“中国天然氧吧”“国家森林城市”等生态优势及潮客文化、红色文化等文化旅游资源。对揭西县实施“全域风景化”策略，进行全县域规划、全产业发展、全要素配套，围绕生态旅游与文化体验，打造全域风景的空间图景。以全域旅游示范区推动县域新型城镇化高质量发展，建成诗情画意、山清水秀的魅力山水生态旅游城市。

（5）城镇发展格局

结合揭西县城市发展策略，有意识地分层引导城镇化发展，通过打造中心城区，提升核心集聚能力；培育重点镇，强化差异化竞争力；引导一般镇，完善服务能力，形成“县级中心城市—县级一般城市—重点镇—一般镇”的四级城镇等级体系。

县级中心城市包括河婆街道，承担行政管理、现代服务、文化交往等核心功能，规划城镇人口 14 万~15 万人。

县级一般城市包括棉湖镇，承担揭西产城融合发展区的综合服务中心功能，规划城镇人口 10 万~12 万人。

重点镇包括五经富镇，是集工业、商贸、旅游于一体的生态经济名镇，规划城镇人口约 1.5 万人（含大洋组团）。

一般镇包括 14 个乡镇，其中塔头镇、凤江镇、金和镇规划城镇人口 1.5 万~2 万人，京溪园镇、灰寨镇规划城镇人口 1 万~1.5 万人，其余乡镇规划城镇人口均在 1 万人以下，包括龙潭镇、南山镇、东园镇、大溪镇、钱坑镇、坪上镇、五云镇、上砂镇、良田乡共 9 个乡镇。

1.5.3 《揭西县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》

到 2025 年，实现经济发展再上新台阶，创新驱动取得新突破，改革开放迈上新高度，城乡文明实现新进步，生态文明进入新境界，民生福祉达到新水平，治理效能得到新提升。

经济发展再上新台阶。经济持续健康发展，经济增长质量和效益明显提高，产业基础高级化、产业链现代化水平明显提高，产业结构更加优化。战略性新兴产业取得重大突破，现代物流、生态旅游等现代服务业加速发展，农业特色优势产业发展取得显著成效，为经济高质量发展提供强力支撑。

创新驱动取得新突破。全面提升揭西县的区域创新能力，自主创新体系初步建立，科学技术创新和商业模式创新对经济发展的贡献度明显提高。

改革开放迈上新高度。以深化市场化改革为牵引，营商环境、现代产权、要素配置、城乡融合发展等领域改革不断深化，改革举措协调配套，智慧型政务服务体系全面形成，统一开放、竞争有序的市场体系基本形成，市场主体更加充满活力。高水平开放进一步扩大，外贸进出口稳中提质，双向投资质量显著提高，开放型经济实现高质量发展。

城乡文明实现新进步。社会主义核心价值观深入人心，创建全国文明城市、全国卫生城市形成常态化机制并不断深化，公共文化服务体系和文化产业体系更加健全，人民群众思想道德素质、科学文化素质和身心健康素质明显提高，精神文化生活日益丰富，文化软实力明显增强。

生态文明进入新境界。到 2025 年，全县生态文明制度体系基本建立，生产、生活、生态空间更加科学合理，绿色生产方式和生活方式有效形成，生态环境质量持续改善提升，单位 GDP 能耗、主要污染物排放量等指标进一步下降，环境突出问题得到有效治理解决，生态系统稳定性得到显著增强，统筹山水林田湖草一体化保护和修复机制基本形成，揭西生态发展区生态安全屏障体系质量进一步提升，打造人与自然和谐共生的美丽典范。

民生福祉达到新水平。社会基本公共服务体系日益完善，教育、医疗等服务均等化、优质化水平稳步提升，社保、医保、救助等制度更加健全。中等收入群体比例显著提高，群众基本生活得到有效保障，获得感、幸福感、安全感不断充实增强。脱贫攻坚成果巩固拓展，乡村振兴战略全面推进。

治理效能得到新提升。平安揭西、法治揭西达到更高水平，社会主义民主法治更加健全，社会公平正义进一步彰显，政府作用更好发挥，行政效能和公信力显著提升，社会治理特别是基层治理水平明显提高，防范化解重大风险体制机制不断健全，突发公共事件应急能力显著增强，自然灾害防御水平明显提升，发展安全保障更加有力。

到 2035 年，基本实现社会主义现代化远景目标。展望二〇三五年，经过“十四五”夯实基础、“十五五”攻坚突破、“十六五”决战决胜，揭西将基本实现社会主义现代化，经济实力、科技实力大幅提升，经济总量和城乡居民人均收入将再迈上新的大台阶；基本实现新型工业化、信息化、城镇化、治理能力现代化；基本实现治理体系和治理能力现代化，基本建成法治揭西、法治政府、法治社会；人民素质和社会文明程度达到新高度，文化软实力显著增强，

教育、人才、体育等主要发展指标达到全市平均水平；基本形成人与自然和谐共生局面，总体形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境持续好转，美丽揭西建设目标基本实现；形成对外开放新格局，参与国内外经济合作水平显著提升；基本公共服务实现均等化，城乡区域发展差距和居民生活水平差距显著缩小，平安揭西建设达到更高水平；中等收入群体比重显著提高，人民生活更加美好，人的全面发展、共同富裕取得更为明显的实质性进展。

1.5.4 《揭西县水利发展“十四五规划”》

（1）总体布局

根据本地区洪水灾害和区域自然地理条件特点，以及现有已建防洪工程分布状况等，由于揭西县小型水库居多，防洪库容较小，对洪水的调节能力有限，因此，揭西县的防洪工作重点放在榕江干流和一级支流上，由此确定揭西县的防洪治理原则为“蓄泄兼施、堤防为主，水库为辅、堤库结合”，防洪体系为“上蓄、中防、下疏、内排、外挡”。经过多年努力，揭西县防洪体系已经初步形成，在实际运行过程中，发挥了一定的作用。揭西县“十四五”规划要全面加强县城和乡镇堤防工程建设，对中小河流、山洪灾害等薄弱环节进行治理，进一步完善防灾减灾保障体系。

加强防洪控制性工程、堤防工程的治理，重点完善榕江干流及其主要支流的下游和县城、中心镇防洪工程体系。增强蓄水工程的蓄洪、削峰、滞洪能力，做好现有病险水库（水闸）的除险加固，对重点堤防进行达标加固建设，提高堤围的防御能力。实现揭西城区防洪标准达到 50 年一遇，中心镇防洪为 20 至 30 年一遇，一般乡镇为 10 至 20 年一遇。

（2）防洪标准

根据 2014 年颁布的新的国家《防洪标准》（GB50201-2014），城市防护区根据政治、经济地位的重要性、常住人口或当量经济规模指标分为四个等级。揭西县县城所在地为河婆街道，2018 年核定人口为 13.38 万人，截至目前，常住人口小于 20 万人，防护等级属于 IV 级，防洪标准为 20 至 50 年一遇。其他乡镇人口均小于 20 万人，按照乡村防护区的防洪标准，防护等级属于 IV 级，防洪标准为 10 至 20 年一遇。

根据省政府批准的《广东省流域综合规划（2013~2030 年）》，地级城市达到 100 年一遇标准，县级城市达到 50 年一遇标准，乡镇、农田达到 10 至 20 年一遇标准。

1.5.5 《广东省揭西县水安全战略规划（2020—2035 年）》

（1）规划水平年

现状水平年：2018 年；近期水平年：2025 年；中期水平年：2030 年；远期水平年：2035 年。

（2）规划范围

本次规划范围为揭西县所辖行政区域。

（3）洪涝灾害防御体系

揭西县重点防洪工程体系为榕江南河防洪堤，其次为横江河、灰寨水、五经富河、五云河等堤防；防旱工程体系为榕江南河及其支流流域两岸灌区灌溉用水。

洪区：揭西县境内榕江干流均为洪区。

涝区：榕江南河（揭西县段）流域涝区有大溪涝区（中度）、东园涝区（中度）、揭阳市揭西县城城区涝区、揭阳市揭西县打捆涝区（中轻度）、金凤联围涝区（重度）、金和涝区（中度）、龙潭联围涝区（中度）、棉湖围涝区（重度）、钱坑涝区（轻度）。

（4）总体目标

全面分析揭西县水利面临的新形势、新任务、新要求，以服务揭西县高质量发展为主线，以高起点规划、高标准建设县域内万里碧道和供水安全为重点，从战略高度对解决新老水问题进行统筹谋划，综合施策，突出特色亮点及当地实际，提出了补齐水利工程短板、强化水利行业监管等两方面五项工作任务。同时，明确以水资源供给、调配和管理三大体系为着力点，以重点河湖和重要水源地两大主体为突破点，以骨干河道、城市防洪排涝和供水安全三大弱项为关键点，补齐工程短板，以更高的标准、更加科学的理念，精心描绘揭西县水安全保障建设蓝图，提高县域水安全保障能力，全面推进揭西县生态文明建设。

1.5.6 《广东省揭西县小流域综合治理规划报告》

（1）规划水平年

根据《广东省小流域综合治理规划编制技术导则（试行）》，规划基准年为 2008 年，近期规划水平年为 2015 年，远期规划水平年为 2020 年。

（2）规划标准

防洪标准：根据广东省水利厅 2008 年 4 月编制的《广东省小流域综合治理规划编制技术导则（试行）》和五经富水小流域的具体情况，参考《防洪标准》（GB50201-94）制定小流域防洪标准如下：村庄、乡镇政府所在地等人居集中点，防御洪水标准一般取 20 年一遇；基本农田防御洪水标准一般取 10 年一遇；其他设施、零星居民点以防冲保护为主，不设防洪标准。

排涝标准：小流域河道比降较陡，一般涝水都能顺利排泄。当发生山洪与农田涝水遭遇时，就容易产生洪涝灾害。在防洪范围内

防洪工程达到相应的防洪标准后，由于山洪陡涨陡落，洪峰几个小时就可过去，淹没农田时间不会太久，都在作物耐淹历时之内，农田排涝问题随着防洪问题的解决而解决。因此，小流域综合治理规划不专门研究排涝问题。

（3）总体工程措施规划

防洪安全工程措施包括：堤防建设和溪河整治、山塘小水库加固和截洪沟建设，在上述划定的防洪保护范围进行防洪工程布置。在确定防洪工程规模和布置时，应该考虑已建防洪工程的作用。

1）充分利用小流域已建大、中型和小水库的调洪作用。

考虑横江水库、大北山水库、龙颈上、下水库、河輦等 5 座大、中型水库和 12 座小水库对小流域洪水的调蓄和消减洪峰流量作用。

2）在易受淹河段两岸修建及加固堤防，保护附近村镇及农田。根据防洪标准计算设计洪水和推算河道设计水面线，确定堤顶高程及断面结构形式。

3）对淤积严重的河段进行清淤及整治，以扩大河道行洪断面，增加泄洪能力；主要措施是退堤和河道清障，确保治理后所有建筑物不占用河道行洪断面。

4）山塘小水库加固和截洪沟建设。对各小流域山塘小水库进行加固；新修截洪沟，并对截洪沟进行浆砌石衬砌。

1.5.7 《揭西县碧道建设总体规划（2020-2035）》

（1）总体布局

碧道规划以河流水系为基本载体，在河道水安全、水环境基础上对河流水系的景观功能进行提升，以适应广大人民群众日益增长的美好生活需要。

根据《广东省万里碧道总体规划（2020~2035 年）》以及《揭阳市碧道建设总体规划（2020~2035 年）》的有关要求，对揭西县的碧道主要规划城镇型和乡野型两种。主要内容是景观和游憩系统构建。

其中城镇型碧道主要包括马头村段和滨江公园段，主题分别为“水色丹青”（植物配置、自然置石、重塑地形、亭廊点缀等）和“潮客风韵”（增设特色景观照明、文化雕塑、艺术小品、特色驿站等）。

乡野型碧道主要包括井美村段和横江水上游段，主题分别为“水岸森林”（增设驿站、湿地栈道、丛林小径、观鸟塔等）和“山水相映”（建设康养大道、山水骑行道、景观湖、湿地净水科普馆等）。

（2）建设目标

揭西县碧道建设的总体目标为：通过水脉、文脉、人脉多脉相连，绿道、驿道、碧道多道共建，建成水清岸绿、白鹭群飞、文采张扬、活力四射的碧道系统。

1) 打造“生态安全之河”，维护河道生态环境，保证河道行洪安全。

2) 打造“亲水活力之河”，体现人水相融、彰显滨水特征，重视滨水凸岸、沿河广场等集聚人流作用，功能复合多元，加强滨水道路贯通及腹地公共空间的联系，布置适当的公共设施，便于开展水上、岸上的休闲娱乐活动。

3) 打造“文脉博览之河”，体现人水相依，保护、延续、传承河道及两岸建筑风貌的历史和文化传统，加强沿线历史人文资源的联系，利用滨水空间的集聚作用，打造滨水开放的人文博物馆。

近期（2020~2022 年），建成总长 59.1 公里碧道，成为揭西县生态文明建设的亮丽名片。

中期（2023~2025 年），建成总长 35.7 公里碧道，将碧道文化进一步扩展，将生态建设进一步深化，为远期碧道建设打造亮点示范。

远期（2026~2035 年），建成总长超 244.16 公里碧道，揭西县河湖保护、绿色发展理念深入人心，生态环境得到根本好转，实现“水清岸绿，鱼翔浅底；水草丰美，白鹭成群”的愿景，人水和谐的生态文明建设成果全面呈现。围绕碧道建设任务，制定碧道建设综合指标，明确近远期各项工作目标，并作为碧道建设工作监督考核的依据。

1.5.8 《揭西县水土保持规划（2020~2030 年）》

（1）规划目标

近期目标（2020~2025 年）：

1）水土流失综合治理目标：2020~2025 年期间，完成 43.56km²的水土流失综合治理任务，近期水土流失治理率达 34.35%。

2）预防保护目标：落实重点预防保护区范围，加强重点地区水土流失预防工作，使重点预防区域得到重点治理和保护。

3）水土保持监测目标：初步建立起水土保持监测网络体系和水土保持信息化网络平台，初步开展重要小流域和重点项目及其重要部位水土保持监督性监测。

4）综合监管目标：建立健全水土保持监督管理机构；提升水土保持监督管理能力，有效控制生产建设造成的水土流失。

远期目标（2020~2030 年）：

1) 水土流失综合治理目标：2020~2030 年期间累计完成 84.13km² 水土流失综合治理任务。远期水土流失治理率达 66.34%。管护好水土流失治理成果，水土保持措施效益得到持续稳定发挥，突出揭西县重点流域水环境综合治理修复，改善区域生态环境、改善农村生产条件和生活环境等；

2) 预防保护目标：落实重点预防保护区范围，加强重点地区水土流失预防工作，使重点预防区域得到重点治理和保护；

3) 水土保持监测目标：初步建立起水土保持监测网络体系和水土保持信息化网络平台，初步开展重要小流域和重点项目及其重要部位水土保持监督性监测；

4) 综合监管目标：建立健全水土保持监督管理机构；提升水土保持监督管理能力，有效控制生产建设造成的水土流失。

(2) 规划水平年

同上级规划保持一致，规划期 10 年，基准年为 2019 年，近期规划水平年 2025 年，远期规划水平年 2030 年。

(3) 综合防治规模

根据揭西县的社会经济发展及生态文明建设对水土保持的要求，揭阳市层面对揭西县水土保持工作的整体部署，安排确定揭西县规划期内水土保持工作的重点：

1) 增强水土保持在饮用水源地、江河源头区保持水土、涵养水源的能力；

2) 增强水土保持保护土壤和土地资源、促进揭西县生产生活条件改善的能力；

3) 增强维护城镇生态环境和生态景观的能力，为建设生态文明服务。

防治安排上，以预防保护为主：保护重要饮用水源保护地以及重要生态功能区，保护与改善水源涵养区域的水质，增强全民水土保持意识，加强监督管理。治理：确保水土流失重点防治区的水土流失得到及时治理，重视生态清洁小流域治理，重点片区和矿区废弃地的治理，结合揭西县林业生态红线，充分发挥生态自然修复的作用，对水土流失严重但可放缓治理的安排到远期实施，节约治理成本。

1.5.9 《广东省揭阳市流域综合规划编修报告（2005~2030 年）》

（1）防洪标准

防洪标准依据《防洪标准》（GB50201-94）、广东省水利厅《广东省防洪（潮）标准和治涝标准（试行）》（粤水电总字〔1995〕4 号）的规定，结合防洪保护地区的社会经济发展水平、防洪规划的体系和防护的对象来确定。

1) 江堤

i.揭西县的县城防洪工程，按重现期 50 年一遇洪水设防，属 2 级堤防。其他如揭西县棉湖联围按 30 年一遇洪水设防，属 3 级堤防。

ii.榕江干流金凤联围、东园围、龙潭联围、坪上围、大溪围、钱坑围等防洪标准按重现期 20 年一遇设防，属 4 级堤防。

iii.榕江各支流堤围防洪标准按重现期 20 年一遇洪水设防，属 4 级堤防。

2) 蓄水工程

i.大(2)型水库龙颈上库为 2 级工程，设计标准为 200 年一遇洪水，校核标准为 2000 年一遇洪水。

ii.中型水库工程为 3 级工程，设计标准为 100 年一遇洪水，校核标准为 1000 年一遇洪水。

III.小（1）型水库工程为 4 级工程，设计标准为 30~50 年一遇洪水，校核标准为 300~1000 年一遇洪水。

IV.小（2）型水库为 5 级工程，设计标准为 20~30 年一遇洪水，校核标准为 200~300 年一遇洪水。

（2）治涝标准

参照广东省水利厅《广东省防洪（潮）标准和治涝标准（试行）》（粤水电总字〔1995〕4 号）的规定，城镇及菜地按涝区 10 年一遇 24 小时暴雨所产生的径流量 1 天排干设计，农田按 3 天排干设计，鱼塘按 2 天排干设计。城市排涝如采用城建部门的短历时暴雨排涝标准，应与水利部门排涝标准相比较，互相参照对应采用。

（3）规划水平年

按照国家水利部和广东省对本次流域规划修编的统一部署，本规划修编基准年为 2005 年，近期规划水平年为 2020 年，远期规划水平年为 2030 年。

（4）总体布局

总体规划以“人水协调的防洪除涝与防风暴潮体系、持续优化的水资源配置体系、高质量和谐的水环境保护和生态建设体系、统一高效的水管理体系、完善健全的水政策法规体系和创新务实的科技发展与人才队伍建设体系”六大现代化体系为架构，以防洪潮安全为前提，以水资源总量平衡为控制，以水资源的优化配置为中心，以维护河流健康、保障水资源可持续利用为主线，以体制、机制和科技创新为动力，设立四大目标，分别为防洪减灾保障、水资源优化配置、水环境保护与生态环境建设、统一高效的水管理体系等。

1.6 技术路线

结合规划任务，本防洪规划的技术路线如下：

资料收集、现场勘查→防洪形势分析→防洪区划及防洪标准论证→防洪河道设计水面线复核→防洪减灾总体规划→防洪工程措施规划（堤防、水库、水闸等）→防洪非工程措施规划→规划估算→提出送审稿→征询意见、专家评审→修改完善报批。

具体如下：

（1）充分收集与规划相关的城乡发展、交通及土地利用规划，收集近期的社会经济资料及水文、气象、堤防、水库、水闸等基础资料。

（2）从规划区河流湖泊水系、流域防洪体系、历史洪涝灾害、现状防洪工程措施、非工程措施等方面分析当前的防洪形势。

（3）根据洪水特点、经济社会发展情况以及洪水影响，进行防洪区划。根据防洪减灾总体目标和经济社会可持续发展的要求，确定防洪保护区、防洪保护对象的防洪标准。

（4）计算揭西县主要河流的设计水面线。

（5）在分析流域、区域洪涝水特点、洪涝灾害特征及其演变趋势和以往治理经验的基础上，根据国民经济和社会发展对防洪保安的需求和洪水风险情况，提出防洪减灾总体布局并结合现状防洪形势，提出防洪排涝工程措施与非工程措施规划。

（6）进行中小河流治理、山洪灾害防治、水土流失治理等方案研究。

（7）结合规划方案，进行投资匡算。

（8）编制完成规划送审稿。

（9）征询相关部门意见、召开专家评审会。

（10）修改、完善、报批。

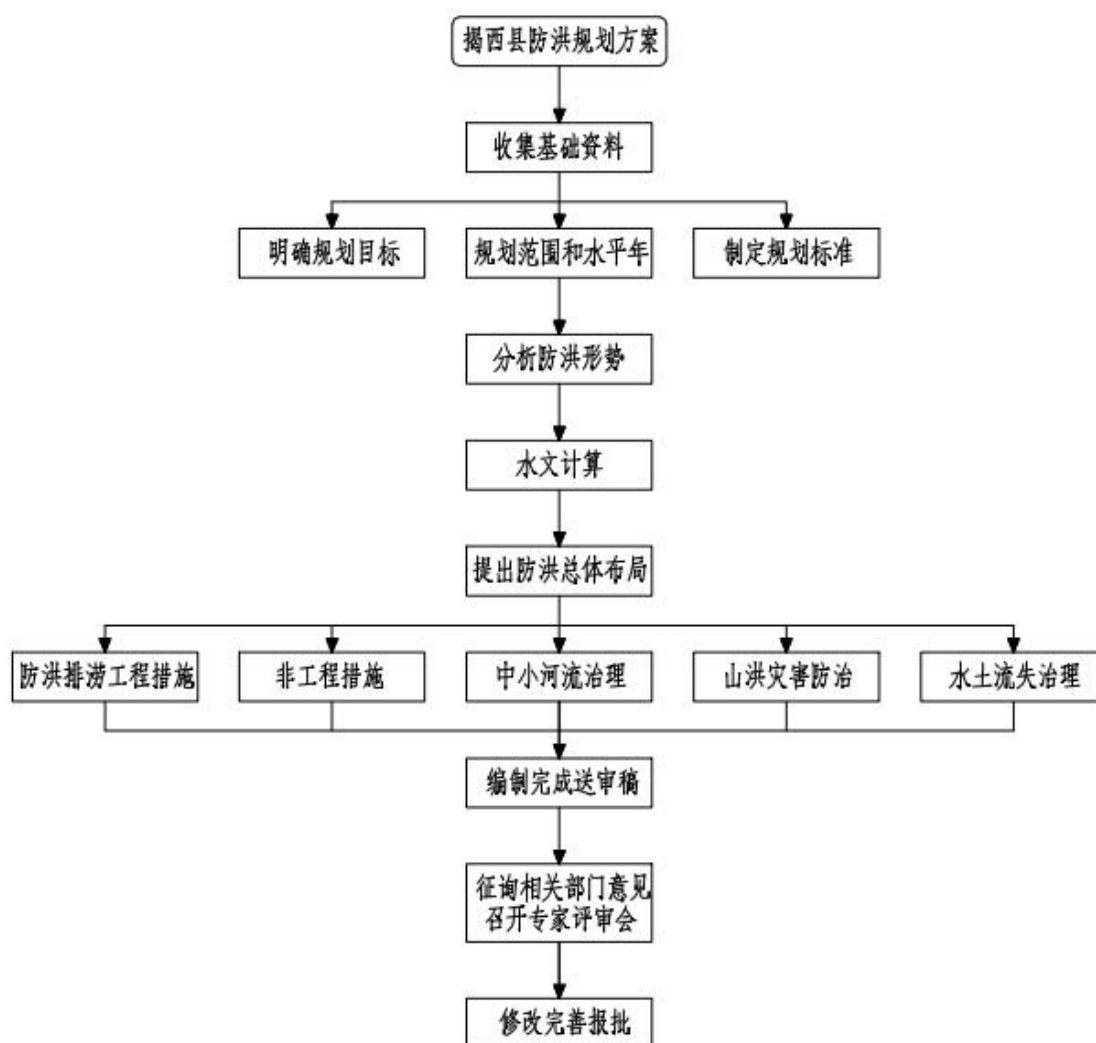


图 1-7 揭西县防洪规划技术路线图

1.7 高程系统

本报告除特别说明外，高程基准均采用珠基，珠基与其他基面转换关系见图 1-8，高程转换如下：珠基高程=国家 85 高程-0.744m，珠基高程= 1956 年黄海高程-0.586m。

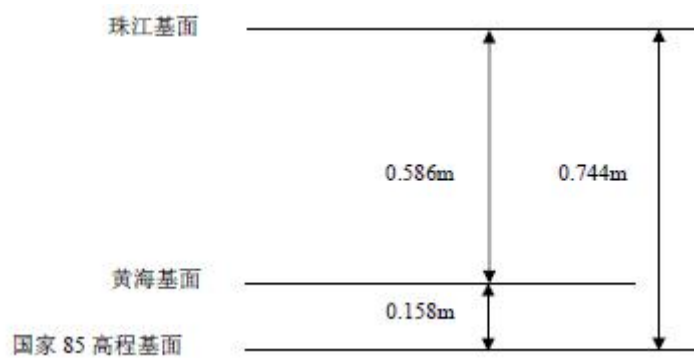


图 1-8 各基面高程系统转换关系示意图

2 防洪形势分析

2.1 防洪体系现状

经多年建设，揭西县建成了由堤防、水库、水闸、泵站组成的相对完整的防洪排涝工程布局，加上工程运行调度水平和防灾应急能力的提高，防洪排涝工程初具一定韧性，基本形成了“上蓄、中防、下疏、内排、外挡”的防洪排涝体系。

2.2 防洪工程措施现状

揭西县域内已建成水库总计 85 座（其中市管 6 宗），防洪堤防 32 处，总长度 238.9km，防洪排涝水闸 107 宗，排涝泵站 16 座，基本形成相对完整的防洪排涝工程体系。目前，揭西县中心城区堤防已基本具备 50 年一遇防洪能力，榕江沿线主要乡镇棉湖镇现状防洪能力为 30 年一遇，坪上镇、上砂镇、大溪镇、钱坑镇、金和镇、东园镇、凤江镇现状防洪能力为 20 年一遇，龙潭镇、南山镇、良田乡、灰寨镇现状防洪能力为 10 年一遇，塔头镇、五云镇、京溪园镇除部分堤防外基本具备 20 年一遇防洪能力。目前已基本形成以堤防为主的防洪工程体系，揭西县防洪控制性工程见表 2-1。

表 2-1 揭西县防洪控制性工程表

所在乡镇 (街道)	防洪体系	水库	堤防	现状防洪标准(年)
河婆街道	堤库结合	横江水库	县城防洪工程横江东堤	50
			县城防洪工程横江西堤	50
			县城防洪工程南河南堤	50
			县城防洪工程南河北堤	50
棉湖镇	堤防	-	棉湖联围	30
五经富镇	堤库结合	龙颈上水库、 龙颈下水库	五经富联围	20
龙潭镇	堤防	-	龙潭河堤围	10
		-	黄竹溪堤围	5
坪上镇	堤防	-	坪上联围	20

所在乡镇 (街道)	防洪体系	水库	堤防	现状防洪标准(年)
上砂镇	堤防	-	上联堤围	20
		-	上砂河堤围	20
		-	活动河堤围	20
		-	活动堤围	20
大溪镇	堤防	-	渔梁围	20
		-	大东外围	20
		-	溪新围	20
钱坑镇	堤防	-	钱坑堤围	20
金和镇	堤防	-	和西左岸	20
		-	金凤联围	20
南山镇	堤库结合	大北山水库、 圆潭水库	南山联围	10
东园镇	堤防	-	东园联围	20
凤江镇	堤防	-	老鼠沟堤围	20
		-	金凤联围	20
塔头镇	堤防	-	金凤联围	20
		-	龙潭联围	20
		-	狗骨头堤围	10
		-	里三围	20
灰寨镇	堤防	-	灰寨联围	10
五云镇	堤库结合	黄沙坪水库	上下云东围	20
			上下云西围	10
			郑塘堤	10
			保新堤	10
			岭新堤	10
京溪园镇	堤库结合	曲尺水库、潭 角水库、黄满 礮水库、坪坑 水库	龙潭联围	20
			京溪园堤围	20
			京溪园镇美竹堤围	10
			京溪园镇甲溪堤围	10
			京溪园曾大寮堤围	10
良田乡	堤防	河輦水库、下 坊埔水库一	良田堤围	10

2.2.1 水库工程

全县有水库蓄水工程 85 宗（其中 6 宗市管），其中大(2)型水库 1 宗（市管）、中型水库 4 宗（其中 3 宗市管）、小(1)型水库 16 宗（其中 2 宗市管）、小(2)型水库 64 宗。大、中型水库基本情况见表 2-2，小型水库基本情况见表 2-3。从表中结果可以看出：大、中、小型水库总库容 3.978 亿 m^3 ，防洪库容 0.7178 亿 m^3 。因防洪库容较小，对洪水的调节能力有限。

表 2-2 揭西县大中型水库基本情况一览表

序号	名称	集水面积 (km ²)	库容 (万 m ³)			洪水标准		备注
			死库容	正常蓄水位 库容	总库容	设计 (%)	校核 (%)	
1	龙颈上 (大(2)型)	285	488	11920	16645	0.5	0.05	市管
2	龙颈下 (中型)	43	251	2127	2953	1	0.05	市管
3	大北山 (中型)	28.8	60	4380	4913	1	0.1	市管
4	横江 (中型)	155	145	6210	7043	2	0.1	市管
5	河崙 (中型)	9.7	33	1533	1674	1	0.1	
合计		521.5	977	26170	33228			

表 2-3 揭西县小型水库基本情况一览表

序号	水库名称	所在乡镇	集雨面积 (km ²)	总库容 (万 m ³)	坝型	备注
一、小(1)型						
1	曲尺	京溪园	8.8	287.0	混凝土面板堆石坝	市管
2	圆潭	京溪园	11.2	745.0	滚水坝	市管
3	荷陂	上砂	2	148.4	均质土坝	
4	水打坝	上砂	1.5	140	均质土坝	
5	黄沙坪	五云	5.3	477	均质土坝	
6	秀才岭	河婆	1.5	131	均质土坝	
7	莲花山	坪上	2.3	328	均质土坝	
8	龙潭	龙潭	6.71	290.6	均质土坝	
9	长珂	灰寨	0.61	113.65	均质土坝	
10	鸡笼山	大溪	1.56	190.8	均质土坝	
11	磨石坑	钱坑	2.3	143	均质土坝	
12	鲤鱼沟	棉湖	1.3	150	均质土坝	
13	下坊埔	良田	8.8	583.6	砌石重力坝	
14	坪坑	京溪园	11.05	107.0	砼单拱拱坝	
15	黄满磔	京溪园	11.77	501	砌石重力坝	
16	潭角	五经富	10.53	615.0	砼单拱拱坝	
小计			87.23	4951.05		
二、小(2)型						
1	南新	河婆	0.72	51	均质土坝	
2	三条龙	河婆	0.34	25.2	均质土坝	
3	马头	河婆	0.42	26	均质土坝	
4	大新塘	河婆	0.6	13.0	均质土坝	
5	下六湖	五云	0.38	16	均质土坝	
6	郑二塘	五云	0.48	21.21	均质土坝	
7	旱田墩	五云	1.2	12	均质土坝	
8	泮水塘	五云	0.24	12	均质土坝	
9	养塘	京溪园	0.12	16	均质土坝	
10	楼下塘	京溪园	0.35	11	均质土坝	
11	鲤鱼塘	京溪园	1.1	24	均质土坝	
12	珂尾	京溪园	0.6	15	均质土坝	
13	百周	京溪园	1.1	17	均质土坝	
14	莲花二级	坪上	1.7	48	均质土坝	
15	平塘	龙潭	0.4	51	均质土坝	
16	关塘	龙潭	0.28	11.86	均质土坝	

序号	水库名称	所在乡镇	集雨面积(km ²)	总库容(万 m ³)	坝型	备注
17	上新塘	龙潭	0.64	31.95	均质土坝	
18	埔仔	龙潭	0.35	14	均质土坝	
19	山蕉垌	龙潭	0.14	12	均质土坝	
20	田螺塘	龙潭	0.71	15	均质土坝	
21	小长垌	灰寨	0.17	12.94	均质土坝	
22	蕉坑	灰寨	0.4	20	均质土坝	
23	邦池	灰寨	0.81	85.1	均质土坝	
24	大坑庵	灰寨	0.43	12.86	均质土坝	
25	麻竹垌	灰寨	0.48	29.9	均质土坝	
26	乌山垌	灰寨	1.41	36	均质土坝	
27	老径	灰寨	0.45	15.5	均质土坝	
28	甘坑	良田	2	14	均质土坝	
29	上青坪	良田	0.5	10	均质土坝	
30	高寮	良田	0.67	15.5	堆石坝	
31	岸洋	良田	0.28	18	均质土坝	
32	大塘肚	良田	1.4	65	堆石混合坝	
33	长隆	五经富	1.81	43.13	均质土坝	
34	岭背	五经富	0.15	16.61	均质土坝	
35	大圳肚	五经富	0.45	24.2	均质土坝	
36	倒背	五经富	1.2	37.8	均质土坝	
37	麻仔坑	南山	0.68	25.9	均质土坝	
38	塘背岭	南山	0.34	12.85	均质土坝	
39	南王垌	南山	0.37	49.4	均质土坝	
40	长垌	南山	0.11	41	均质土坝	
41	头陂	南山	1.3	15	均质土坝	
42	消垌	南山	0.036	10.2	均质土坝	
43	必石垌	南山	0.4	26	均质土坝	
44	乌涂池	东园	0.09	16.5	均质土坝	
45	大涌池	东园	0.8	17	均质土坝	
46	龙鱼池	东园	0.8	10	均质土坝	
47	大池内	大溪	0.645	31.9	均质土坝	
48	田螺池	大溪	0.2	14.5	均质土坝	
49	葫芦盆	大溪	0.26	14.3	均质土坝	
50	羊寮池	大溪	0.063	12.07	均质土坝	
51	后头池	大溪	0.57	20.4	均质土坝	
52	蜈蚣龙	钱坑	0.55	17.25	均质土坝	
53	青仔戈	钱坑	0.35	27	均质土坝	
54	狮咬球	钱坑	0.5	21.2	均质土坝	
55	大坑池	钱坑	0.36	15.6	均质土坝	
56	山后池	棉湖	0.2	15	均质土坝	
57	虎空坑	棉湖	0.25	11.5	均质土坝	
58	杉垌	金和	0.62	21	均质土坝	
59	飞鹅池	金和	0.39	30.2	均质土坝	
60	直坑	金和	0.42	20.5	均质土坝	
61	牛尿径	金和	0.2	11	均质土坝	
62	白石垌	塔头	0.9	54	均质土坝	
63	三山池	塔头	0.9	15	均质土坝	
64	大池山	塔头	0.52	10.5	均质土坝	
小计			39.954	1595.5		

2.2.2 堤防工程

揭西县主要河流共有防洪堤防 32 处，总长度 238.9km，其中，县城防洪堤长度 26.42km，已基本达到 50 年一遇防洪标准，堤防等级为 3 级；其余乡镇、农村段防洪堤按照 5~30 年一遇防洪标准建设。揭西县堤防基本情况见表 2-4。

表 2-4 揭西县堤防工程一览表

序号	堤防名称	所在河流	岸别 (左/右岸)	堤防 级别	堤长 (km)	现状防洪能力	备注
1	县城防洪工程横江东堤、南河南北堤	横江河/榕江	左右岸	三级	26.42	50 年一遇	
2	金凤联围	榕江/灰寨水	左岸/右岸	四级	34.5	20 年一遇	
3	棉湖联围	榕江	右岸	三级	15.8	30 年一遇	
4	龙潭联围	五经富河/灰寨水	右岸/左岸	四级	17.24	20 年一遇	
5	东园联围	榕江/五经富河	左岸/左岸	四级	10.87	20 年一遇	
6	和西左岸	灰寨水	左岸	四级	7.32	20 年一遇	
7	五经富联围	五经富河	左右岸	四级	6.25	20 年一遇	
8	里三围	五经富河	左岸	四级	4.51	20 年一遇	
9	狗骨头堤围	狗骨头溪	左岸	五级	3.69	10 年一遇	
10	老鼠沟堤围	榕江	右岸	四级	1.56	20 年一遇	
11	渔梁围	榕江	左岸	四级	1.79	20 年一遇	
12	溪新围	榕江	左岸	四级	4.08	20 年一遇	
13	大东外围	榕江	右岸	四级	3.08	20 年一遇	
14	钱坑堤围	榕江	左岸	四级	9.36	20 年一遇	
15	南山联围	灰寨水	左右岸	五级	11.8	10 年一遇	
16	灰寨联围	灰寨水	左右岸	五级	9.5	10 年一遇	
17	龙潭河堤围	龙潭河	左右岸	五级	9.39	10 年一遇	
18	黄竹溪堤围	黄竹溪	左岸	五级	5.26	5 年一遇	
19	京溪园堤围	五经富河	右岸	四级	6.81	20 年一遇	
20	美竹堤围	五经富河	左岸	五级	5.69	10 年一遇	
21	甲溪堤围	粗坑河	右岸	五级	4.75	10 年一遇	
22	曾大寮堤围	大鹿水	右岸	五级	1.98	10 年一遇	
23	坪上联围	榕江/石肚河/龙潭河	左右岸	五级	15.1	10 年一遇	
24	上砂河堤围	上砂河	右岸	四级	1.98	20 年一遇	
25	上联堤围	上砂河	右岸	四级	0.18	20 年一遇	
26	活动河堤围	上砂河	右岸	四级	3.33	20 年一遇	
27	活动堤围	上砂河	左岸	四级	5.44	20 年一遇	
28	岭新堤	上砂河	左岸	五级	2.02	10 年一遇	
29	保新堤	上砂河	右岸	五级	2.33	10 年一遇	
30	郑塘堤	榕江	右岸	五级	5.04	20 年一遇	
31	上下云东围	五云河	左岸	四级	0.92	20 年一遇	
32	上下云西围	五云河	右岸	五级	0.91	10 年一遇	

2.2.3 水闸工程

全县建有防洪排涝水闸工程 107 宗，其中大(1)型水闸 4 宗，中型水闸 4 宗，小(1)型水闸 31 宗，小(2)型水闸 68 宗，其中确定为病险水闸且未完成除险加固的大中型水闸 4 宗，分别是东园三孔闸、棉湖水闸、莪南水闸、瓠杓岭拦河闸。揭西县大中型水闸工程基本情况见表 2-5。

表 2-5 揭西县大中型水闸一览表

序号	所在乡镇	水闸名称	所在河流	工程等别	闸孔数量(孔)	闸孔总净宽(米)	过闸流量(立方米/秒)	备注
1	五经富镇	川天王电站水闸	五经富河	II	9	75	2000	
2	大溪镇	大溪拦河闸	榕江	II	13	130	3106	
3	塔头镇	顶埔水闸	灰寨水	III	3	9	110	
4	东园镇	东园三孔闸	榕江	III	3	15	121	病险水闸
5	棉湖镇	棉湖水闸	榕江	III	2	10	126.9	病险水闸
6	塔头镇	塔头拦河闸	五经富河	II	12	144	2561	
7	凤江镇	莪南水闸	榕江	III	4	14	112	病险水闸
8	钱坑镇	瓠杓岭拦河闸	榕江	II			2532	病险水闸

2.2.4 泵站工程

揭西县共设电排站 16 座，共装机 76 台，总装机 16390KW，揭西县电排工程基本情况见表 2-6。

表 2-6 揭西县电排站一览表

序号	站名	所在乡镇	扬程(米)	流量(立方米/秒)	装机台数(台)	装机功率(kW)	备注
1	莪南电排	凤江	3.21	24.9	11	1530	
2	莪北电排	凤江	3.257	6.75	3	390	
3	丰吉电排	凤江	2.88	2.52	2	160	无法运行
4	老鼠沟电排	凤江			1	80	无法运行
5	贡山电排	棉湖	4.3	85.91	12	5720	
6	棉湖电排	棉湖	4.3	48.91	8	2880	
7	古福电排	东园	3.4	14.86	6	780	
8	后港山电排	东园	3.54	7.96	2	260	
9	湖下电排	东园	3.72	5.1	2	320	
10	三角丘电排	塔头	3.14	3.98	2	220	

序号	站 名	所 在 乡 镇	扬 程 (米)	流 量 (立方米/秒)	装机台数 (台)	装机功率 (kW)	备注
11	桃溪洲电排	塔头	4.66	29.57	12	2020	
12	旧住电排	塔头	3.75	1.98	1	110	
13	钱东电排	钱坑	4.2	10.4	4	620	
14	山湖电排	金和			2	260	无法运行
15	新堂电排	金和	3.72	6.6	3	390	无法运行
16	金塘电排	金和	4.1	10.13	5	650	
17	合计				76	16390	

2.3 防洪非工程措施现状

揭西县所辖区域无滞洪区和分洪区。揭西县集雨区为小流域，洪水汇流时间短，不专门设置流域预报系统，但要加强水库安全监测管理工作。洪水预警信息主要依靠天气预报和上游水库雨量站信息及资料。非工程防洪措施主要有以下几个方面：

（1）完善水库安全管理工作。落实安全管理责任制，明确责任主体，加强安全检查，推进规范管理，坚持水库大坝注册登记制度，实行小型水库安全年检制度，强化安全意识、严格运行管理。汛期应严格执行备案的汛期水库控制运用计划表控制水库蓄泄。

（2）编制堤防、拦河闸坝和水库防洪应急预案。汛期河道水位达到堤防警戒水位时，组织抢险队伍待命上堤。

（3）在社会上建立防灾基金，鼓励农民进行房屋财产保险，尽可能减少洪水造成的经济损失。

（4）加强山洪灾害防治建设工作的宣传，向每家每户发放明白卡，定期对已有预警设备进行检查、维修。

2.4 存在的主要问题

（1）堤防防洪能力弱，部分防洪圈未闭合

在防洪工程措施方面，县域内河流仍有部分堤防未达标，未达标段堤防以灰寨水和五经富河居多，此外榕江干流、龙潭河也有部

分地方未达标，没有完全形成封闭的防洪保护圈，抗御洪灾能力差。此外部分堤围还存在堤身单薄、沿堤涵闸老化失修等问题。

（2）防洪控制性工程建设不完善

揭西县水库工程大多数修建于 20 世纪 50、60 年代，由于受条件限制，工程设计标准偏低，施工质量较差，配套设施简陋不全，除险加固工作尚未全部完成。此外，全县水闸、泵站等水利设施经过多年运行，工程设施老化，加之维修养护经费投入不足，水利工程年久失修，设备老化失灵，安全隐患问题日益突出。

全县尚未建立工程安全监测的遥测遥感信息系统，使工程管理、防汛抗洪未能规范化、科学化。主要河流的水文测站布置不完善，河流水位、流量、泥沙等缺乏系统观测，对河流水文特性无法定量分析。

（3）排涝能力不足

当前揭西县排涝设施除涝标准不高，排涝体系尚不完善，工程不配套，排涝沟渠淤积严重，排涝泵站设备设施老化。

（4）信息化水平与智慧化管理不协调

信息基础设施建设薄弱，集约化程度较低。水情、雨情、工情、风情、涝情、视频监控等方面的信息采集还不能完全支撑精细化管理的要求，监测站点布设密度、布局以及数据采集的及时性、规范性、可靠性等方面有待进一步优化。水利业务各专业数据整合、共享、应用力度明显不足，数据资源对业务管理、服务、决策的支撑保障不足。智能感知和智能应用缺乏关键技术创新及产业支撑。5G 技术、物联网、卫星遥感、无人机等新技术推广应用有待进一步加强，需要坚定不移走数字化、网络化、智能化的创新发展之路，全面提升揭西县的水利感知、分析、预测和风险防范等能力。

3 规划总则

3.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大、二十大精神和习近平总书记对广东重要讲话和指示批示精神，坚持以人民为中心的发展思想，积极践行节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力治水思路，完善防洪减灾保障体系，提高抗御洪涝灾害能力，为揭西县加快建设生态发展示范区提供水安全保障。

3.2 规划原则

（1）坚持人民至上、生命至上。坚持以人民为中心的发展思想，始终把保障人民生命安全放在首位，着力解决人民群众最关心最直接最现实的洪涝灾害问题，最大限度减轻洪涝灾害损失，让人民群众的获得感、幸福感、安全感更加充实、更有保障、更可持续。

（2）坚持生态优先、人水和谐。坚持山水林田湖草沙是一个生命共同体的理念，尊重自然规律，正确处理人与自然、人与水的关系，科学安排洪水出路，把人与自然和谐相处的理念贯穿和落实到防洪减灾治理全过程。

（3）坚持统筹协调、系统治理。坚持系统观念，从整体着眼，遵循确保重点、兼顾一般的原则，蓄泄兼筹，统筹上下游、干支流、左右岸、流域与区域、城市与农村、工程措施与非工程措施等关系，衔接总体规划、国土空间规划、排水（雨水）等相关规划，合理安排洪涝水出路，系统谋划全县防洪减灾体系。

（4）坚持精准施策、近远结合。坚持问题导向，因地制宜地制定针对性强、实施性高的防洪及排涝策略，确保各项措施可落地可实施。近期积极补齐在极端灾害性天气中暴露出的防洪排涝体系

短板，远期结合重点区域建设时序，提前谋划防灾体系布局，为社会经济持续发展提供保障。

3.3 规划编制依据

3.3.1 主要法律法规文件

（1）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修改；

（2）《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修改；

（3）《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过；

（4）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过；

（5）《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正；

（6）《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正；

（7）《中华人民共和国河道管理条例》，2017 年 3 月 1 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订；

（8）《中华人民共和国防汛条例》，2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订；

（9）《水库大坝安全管理条例》，2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订；

（10）《广东省河道管理条例》，2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议通过；

（11）《广东省水利工程管理条例》，2019 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改〈广东省水利工程管理条例〉等十六项地方性法规的决定》第三次修正；

（12）《广东省实施〈中华人民共和国水法〉办法》，2014 年 11 月 26 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第十二次会议第一次修订。

3.3.2 主要技术标准、规程、规范

- （1）《防洪标准》（GB 50201-2014）；
- （2）《治涝标准》（SL 723-2016）；
- （3）《防洪规划编制规程》（SL 669-2014）；
- （4）《城市防洪规划规范》（GB 51079-2016）；
- （5）《江河流域规划编制规程》（SL 201-2015）；
- （6）《城镇内涝防治技术规范》（GB 51222-2017）；
- （7）《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）；
- （8）《水利水电工程水文计算规范》（SL 278-2002）；
- （9）《水利工程水利计算规范》（SL 104-2015）；
- （10）《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL 44-2006）；
- （11）《水文调查规范》（SL 196-2015）；
- （12）《水文测量规范》（SL 58-2014）；
- （13）《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012）；
- （14）《堤防工程管理设计规范》（SL 171-96）；
- （15）《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）；
- （16）《水库调度设计规范》（GB 50587-2010）；
- （17）《水闸设计规范》（SL 265-2016）；
- （18）《泵站设计标准》（GB 50265-2022）；

3.3.3 相关规划

- （1）《揭西县城市总体规划（2015-2035）》；
- （2）《揭西县国土空间总体规划（2021—2035 年）》；
- （3）《揭西县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- （4）《广东省水利发展“十四五”规划》；
- （5）《广东省流域综合规划（2013~2030 年）》；
- （6）《广东省中小河流治理（二期）实施方案》；
- （7）《广东省揭阳市流域综合规划编修报告（2005~2030 年）》；
- （8）《广东省揭西县江河流域综合规划报告书》（2006 年 6 月）；
- （9）《揭西县水利发展“十四五”规划》；
- （10）《广东省揭西县水安全战略规划（2020~2035 年）》；
- （11）《广东省揭西县小流域综合治理规划报告》；
- （12）《揭西县水土保持规划（2020~2030 年）》。

3.4 规划目标

规划至 2025 年，洪涝灾害防御能力进一步增强，防洪重点薄弱环节全面消除，主要堤防工程全线达标，形成相对完善的防洪体系；历史易涝地区排涝能力大幅提升，严重影响人民生产生活的内涝问题得到有效缓解。

至 2035 年，全县防灾减灾体系进一步健全，防洪排涝保障能力全面提高，洪涝治理体系、治理能力基本实现现代化，全面形成“上蓄、中防、下疏、内排、外挡”的防洪减灾工程体系。

3.5 规划范围与水平年

本规划范围为揭西县行政辖区范围，涉及的乡镇（街道）包括河婆街道、棉湖镇、五经富镇、龙潭镇、京溪园镇、坪上镇、南山镇、东园镇、凤江镇、灰寨镇、上砂镇、钱坑镇、金和镇、大溪镇、塔头镇，总面积 1347km²。

现状水平年：2020 年；近期水平年：2025 年；远期水平年：2035 年。

3.6 防洪区划

综合考虑暴雨、洪水等特点和地形、河流水系条件等自然因素，人口分布、经济发展水平等经济社会因素，受洪水威胁程度、洪涝灾害及其影响范围与程度，已建防洪工程情况等，对揭西县进行防洪区划。揭西县人多地少，沿河两岸受洪水威胁的区域，基本已成为城镇、村庄和农田，已演变为防洪保护区，故本规划不再划定洪泛区和蓄滞洪区，仅划定防洪保护区。揭西县均划属为榕江上游防洪保护区，保护区主要水患为榕江洪水及本地山洪，主要分为县城堤围、金凤联围、龙潭联围、东园联围、五经富联围、棉湖联围保护区，保护对象包括河婆、坪上、金和、凤江、塔头、东园、五经富、棉湖等镇街，规划防洪标准 20~50 年一遇。

3.7 规划标准

3.7.1 防洪标准

揭西县地处南粤大地东部、潮汕平原西北部和榕江南河中上游，是连接珠三角与海西经济区的重要区域，2020 年核定常住人口 67.48 万，《揭西县国土空间总体规划（2021~2035 年）》中提到，要结合揭西县城市发展策略，有意识地分层引导城镇化发展，通过

打造中心城区，提升核心集聚能力；培育重点镇，强化差异化竞争力；引导一般镇，完善服务能力，形成“县级中心城市—县级一般城市—重点镇—一般镇”的四级城镇等级体系。县级中心城市包括河婆街道，承担行政管理、现代服务、文化交往等核心功能，规划城镇人口 14~15 万人。县级一般城市包括棉湖镇，承担揭西产城融合发展区的综合服务中心功能，规划城镇人口 10~12 万人。重点镇包括五经富镇，是集工业、商贸、旅游于一体的生态经济名镇，规划城镇人口约 1.5 万人（含大洋组团）。一般镇包括 14 个乡镇，其中塔头镇、凤江镇、金和镇规划城镇人口 1.5 万~2 万人，京溪园镇、灰寨镇规划城镇人口 1 万~1.5 万人，其余乡镇规划城镇人口均在 1 万人以下，包括龙潭镇、南山镇、东园镇、大溪镇、钱坑镇、坪上镇、五云镇、上砂镇、良田乡共 9 个乡镇。根据《防洪标准》（GB50201-2014），按照各保护区内人口、耕地、经济等指标，统筹协调局部与整体、上下游、左右岸、干支流的关系，确定各保护区防洪标准。因此随着揭西县经济的稳步增长以及人口的不断增加，必须提高区域防洪排涝标准，规划至 2035 年，揭西县县级中心城市防洪标准达 50 年一遇，县级一般城市和重点镇防洪标准达 30 年一遇，一般镇防洪标准达 20 年一遇，村庄人口集中区的防洪标准达 10 年一遇。

（1）县级中心城市

县级中心城市即河婆街道，河婆街道是揭西县政府驻地，是揭西县政治、经济、文化中心，规划城镇人口 14~15 万人。河婆街道涉及水系为横江河干流和榕江南河，主要受河流洪水威胁，区域上游建有一座中型水库横江水库，对县城起到一定的防洪调蓄作用。河婆街道区域内主要依靠堤防工程和水库共同达到其规划防洪标准，

根据《防洪标准》（GB50201-2014），河婆街道区域内堤防（县城防洪工程横江东、西堤，县城防洪工程榕江南河南、北堤）规划防洪标准确定为 50 年一遇。

（2）县级一般城市和重点镇

揭西县县级一般城市和重点镇为棉湖镇和五经富镇。根据《揭西县国土空间总体规划（2021~2035 年）》，要构建“一主一副引两区，一带一廊串五片”的国土空间开发保护总体格局，其中“一主一副”即西部中心城区和东部棉湖镇。强化揭西中心城市和一般城市的经济发展带动和核心服务载体作用，引导优质生产要素集聚，优化城市服务水平。“一带一廊”即城镇旅游发展带和榕江绿色经济走廊。城镇旅游发展带围绕大北山生态核，通过国道 G235 和揭阳—揭西旅游快线串联五云镇、河婆街道、南山镇、京溪园镇和五经富镇，并向东连接汕潮揭，向西融入粤港澳大湾区的东西向发展带；榕江绿色经济走廊串联榕江沿岸人文与生态资源的经济走廊，与揭阳—汕头之间的榕江创新提升走廊对接，助兴相关产业。以“一带一廊”串联主要城镇，推动县域城镇的互动发展。棉湖镇作为揭西县的县级一般城市，是打造棉湖北部新城的中心区域，其城市服务能级相应提升；五经富镇作为揭西县的重点镇，与揭阳市揭东区接壤，是东西向城镇旅游发展带的必经之路。棉湖镇区域内水系涉及榕江南河干流，主要依靠堤防工程达到其规划防洪标准。五经富镇区域内水系主要涉及五经富河，上游有一座大(2)型水库龙颈上库，一座中型水库龙颈下库，一座小(2)型水库曲尺水库，主要依靠堤防工程和水库共同达到其规划防洪标准。因此根据《防洪标准》（GB50201-2014），棉湖镇境内堤防（棉湖联围）和五经富镇境内堤防（五经富联围）规划防洪标准确定为 30 年一遇。

（3）一般镇

按照《揭西县国土空间总体规划（2021~2035 年）》，揭西县一般镇为龙潭镇、坪上镇、上砂镇、大溪镇、钱坑镇、金和镇、南山镇、东园镇、凤江镇、塔头镇、灰寨镇、五云镇、京溪园镇、良田乡。规划“一主一副引两区”的“两区”即县域西侧的生态发展区和东侧的产城融合发展区。生态发展区主要发展生态旅游、特色农业、生物制药、商贸物流、健康养老等产业。产城融合发展区重点做大做强电线电缆产业，推动产城融合发展。规划“一带一廊串五片”的“五片”即西部县城综合发展片、东部产城融合示范片、北部生态旅游片、南部城乡融合片和西部农旅协同片。强化县城综合发展片的服务升级与品质提升，建设高品质山水城区。高质量建设东部产城融合示范片区，通过“产城功能一体化、产城交通一体化、产城设施一体化、产城环境一体化”四个一体化举措，推进东部片区融合发展。提升优化北部生态旅游片、南部城乡融合片、西部农旅协同片，充分利用生态资源、人文资源优势，结合乡村振兴，形成“生态+人文+产业”品牌，实现绿色协同发展。根据《防洪标准》（GB50201-2014），各一般镇堤防规划防洪标准确定为 20 年一遇。揭西县规划防洪标准见表 3-1。

表 3-1 揭西县规划防洪标准表

所在乡镇（街道）		防洪体系	水库	堤防	现状防洪标准（年）	规划防洪标准（年）	
						堤防防洪标准	堤库结合防洪标准
城区	河婆街道	堤库结合	横江水库	县城防洪工程横江东堤	50	50	50
				县城防洪工程横江西堤	50	50	50
				县城防洪工程南河南堤	50	50	50
				县城防洪工程南河北堤	50	50	50

所在乡镇（街道）		防洪体系	水库	堤防	现状防洪标准（年）	规划防洪标准（年）	
						堤防防洪标准	堤库结合防洪标准
重点乡镇	棉湖镇	堤防	-	棉湖联围	30	30	
	五经富镇	堤库结合	龙颈上水库、龙颈下水库	五经富联围	20	30	30
一般乡镇	龙潭镇	堤防	-	龙潭河堤围	10	20	-
			-	黄竹溪堤围	5	10	-
	坪上镇	堤防	-	坪上联围	10	50/20	-
	上砂镇	堤防	-	上联堤围	20	20	-
			-	上砂河堤围	20	20	-
			-	活动河堤围	20	20	-
			-	活动堤围	20	20	-
	大溪镇	堤防	-	渔梁围	20	20	-
			-	大东外围	20	20	-
			-	溪新围	20	20	-
	钱坑镇	堤防	-	钱坑堤围	20	20	-
	金和镇	堤防	-	和西左岸	20	20	-
			-	金凤联围	20	20	-
	南山镇	堤库结合	大北山水库、圆潭水库	南山联围	10	20	20
	东园镇	堤防	-	东园联围	20	20	-
	凤江镇	堤防	-	老鼠沟堤围	20	20	-
			-	金凤联围	20	20	-
	塔头镇	堤防	-	金凤联围	20	20	-
			-	龙潭联围	20	20	-
			-	狗骨头堤围	10	10	-
			-	里三围	20	20	-
	灰寨镇	堤防	-	灰寨联围	10	20	-
	五云镇	堤库结合	黄沙坪水库	上下云东围	20	20	20
				上下云西围	10	20	20
				郑塘堤	10	20	20
				保新堤	10	20	20
				岭新堤	10	20	20
	京溪园镇	堤库结合	曲尺水库、潭角水库、黄满磳水库、坪坑水库	龙潭联围	20	20	20
				京溪园堤围	20	20	20
				美竹堤围	10	10	10
				甲溪堤围	10	10	10
				曾大寮堤围	10	10	-
	良田乡	堤防	-	良田堤围	10	20	-

3.7.2 治涝标准

根据《治涝标准》（SL273-2016）、《印发广东省农田水利万宗工程建设方案的通知》粤府办〔2011〕56 号及广东省水电厅粤水电总字〔1995〕4 号文规定，揭西县治涝设计标准为按涝区 10 年一遇 24 小时暴雨所产生的径流量，城镇、农村工商业及居民生活区、经济作物区、鱼塘按 1 天排干设计，水田按 3 天排干设计。

根据《治涝标准》（SL273-2016），本规划涉及的城市治涝标准，是指承接市政排水系统排出涝水的区域的标准，城市市政排水系统的排水标准应按市政相关规范的规定确定。

4 水文计算

水文计算主要涉及榕江南河干流及其主要支流，其中榕江南河水文计算采用 2006 年广东省水文局梅州分局完成的《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》成果，其余主要支流基于广东省综合单位线法和推理公式法计算设计洪水，基于 HEC-RAS 水动力软件计算水面线。

4.1 暴雨洪水特性

4.1.1 暴雨特性

揭西县地处亚热带东南季风区，由于受东南季风影响，高温湿热，暴雨频繁。揭西县暴雨的天气系统主要有两个，其一是锋际暴雨，这是前汛期（4~6 月）出现最大的暴雨类型。按地面锋面的性质，可分为冷锋面暴雨和静止锋低槽暴雨。其二是热带气旋暴雨（俗称台风暴雨），它一般发生在 5~9 月，但比较集中于 7~9 月的后汛期，这是本区域暴雨的主要成因。此外，锋前暖区暴雨也是本区暴雨的又一天气系统，但这种暴雨的机会少于前两种。

4.1.2 洪水特性

揭西县的降雨量与洪水有紧密联系。降雨量受地形和季风等因素影响，地区分布差异大，年际变化小，年内分配不均，年降雨量自北部山地向东南平原递减，一般从 2400~1453mm。4~6 月多锋面雨，7~10 月多台风雨，降雨主要集中在 4~9 月，占年雨量的 83.3%，其他月份则雨水较少，易发生干旱。所以榕江流域洪水由暴雨形成，洪水发生时间与暴雨相一致，但大洪水基本上都发生在 6 月~9 月，多为台风雨造成，年最大洪水发生在这几个月的概率占 84.3%。

4.2 设计洪水计算

榕江南河设计洪水采用东桥园水文站作为代表站，对其进行洪水计算分析，富口水文站作为参考站。由于规划区内榕江主要支流无相关降雨及洪水等观测数据及资料，其设计暴雨、设计洪水无法通过实测数据进行频率分析计算，因此采用《广东省暴雨参数等值线图》（广东省水文局 2003 年编制）和《广东省暴雨径流查算图表使用手册》（1991）中的参数，基于广东省综合单位线法和推理公式法进行计算，然后经过综合比较分析，确定设计洪水成果。

4.2.1 计算方法

4.2.1.1 广东省综合单位线法

广东省综合单位线法是通过纳希瞬时单位线方法的深入分析和研究，汲取国内外经验，结合我省实际，提出了一套具有本省特点的综合单位线方法。一般集水面积大于 10km^2 以上小于 1000km^2 以下河流均可采用该方法。

4.2.1.2 推理公式法

推理公式法是广东省水利部门推求设计洪水的主要方法，应用几十年。1988 年又对汇流参数 $m \sim \theta$ 关系进行了修订，1991 年由省水利厅颁发了《广东省暴雨径流查算图表》和 2003 年由广东省水文局编制的《广东省暴雨参数等值线图》供各地使用。一般集水面积大于 10km^2 以上小于 1000km^2 以下河流均可采用该方法。

其公式为：

$$Q_p = 0.278 \left(\frac{S_p}{\tau^{np}} - f \right) F \quad (4-1)$$

$$\tau = \frac{0.278\theta}{mQ_p^{1/4}} \quad (4-2)$$

式中：

Q_p —— 设计洪峰流量（ m^3/s ）；

$\theta = L/J^{1/3}$ —— 汇流特征参数；

F —— 集水面积（ km^2 ）；

S_p —— 相应频率 P 的设计暴雨的暴雨力；

n_p —— 相应频率 P 的设计暴雨的暴雨衰减指数；

τ —— 汇流历时（小时）；

F —— 平均后损率（ mm/h ）；

M —— 汇流参数。

4.2.2 计算结果

4.2.2.1 榕江南河

榕江南河采用 2006 年广东省水文局梅州分局完成的《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》中的设计洪水成果。

采用广东省单位线法和推理公式法计算的设计洪水成果分别见表 4-1 和表 4-2。

表 4-1 榕江南河综合单位线法设计洪水成果表

河流	断面 编号	地名	天然面积 (km^2)	河长 (km)	坡降 (‰)	设计流量（ m^3/s ）			
						2%	3.33%	5%	10%
榕江	1	径下电站下	219	41.6	3.95	1270	1170	1090	948
	2	横江水库	155	31.1	21	885	806	742	632
	3	富口水文站	355	43.0	3.78	1890	1740	1620	1400
	4	五云桥下	420	45.1	3.55	2060	1900	1760	1530
	5	河婆水文站	689	53.9	2.88	2790	2540	2350	2000
	6	揭西下仓	815	59.7	2.44	3080	2810	2590	2200
	7	新塘埔	923	62.3	2.26	3220	2850	2550	2070
	8	大溪坝下	950	71.1	1.95	3390	3080	2840	2410
	13	大北山水库	28.8	8	16	377	345	320	274
	14	龙颈水库	328	39.6	16	2340	2090	1880	1540

表 4-2 榕江南河推理公式法设计洪水成果表

河名	断面 编号	地名	天然面 积 (km ²)	河长 (km)	坡降 (‰)	设计流量 (m ³ /s)			
						2%	3.33%	5%	10%
榕江	1	径下电站下	219	41.6	3.95	1310	1200	1110	961
	2	横江水库	155	31.1	21	870	790	723	607
	3	富口水文站	355	43.0	3.78	1820	1660	1520	1280
	4	五云桥下	420	45.1	3.55	1980	1800	1650	1390
	5	河婆水文站	689	53.9	2.88	2680	2410	2190	1810
	6	揭西下仓	815	59.7	2.44	2970	2660	2410	1980
	7	新塘埔	923	62.3	2.26	3180	2840	2560	2090
	8	大溪坝下	950	71.1	1.95	3230	2800	2460	1890
	13	大北山水库	28.8	8	16	384	346	316	263
	14	龙颈水库	328	39.6	16	2320	2060	1840	1450

由于南河设置有富口水文站、河婆水文站、东桥园水文站，故实测流量资料系列能满足流域设计洪水要求，利用广东省综合单位线法和推理公式法两种方法只是用来验算用洪峰流量频率计算的合理性。

榕江南河各控制断面流量的推算以东桥园水文站设计流量为基准，各控制断面流量采用面积指数 $n=0.60$ 计算，其成果见表 4-3。

表 4-3 榕江南河各控制断面设计流量表 单位：m³/s

控制断面位置	断面号	集水 面积 (Km ²)	频率 (%)						
			1	2	3.33	5	10	20	50
东桥园水文站	49+500	2016	5800	5000	4330	3880	3050	2300	1450
断面号 51+360	51+360	1297	4450	3840	3320	2980	2340	1770	1110
火烧溪口下	68+300	1224	4300	3710	3210	2880	2260	1700	1070
石碑溪口下	71+280	1186	4220	3640	3150	2820	2220	1670	1050
乌石拦河坝下	73+000	1134	4110	3540	3070	2750	2160	1630	1030

控制断面位置	断面号	集水 面积 (Km ²)	频率 (%)						
			1	2	3.33	5	10	20	50
瓠杓岭拦河坝下	79+830	990	3790	3260	2830	2530	1990	1500	950
大溪拦河坝下	83+720	950	3690	3180	2760	2470	1940	1460	920
新塘埔	92+510	923	3630	3130	2710	2430	1910	1440	910
断面号 93+070	93+070	821	3380	2920	2530	2260	1780	1340	850
揭西下仓	95+120	815	3370	2900	2510	2250	1770	1340	840
断面号 95+670	95+670	714	3110	2680	2320	2080	1640	1230	780
河婆水文站	100+860	689	3050	2630	2270	2040	1600	1210	760
断面号 102+320	102+320	470	2350	2070	1850	1690	1410	1110	710
五云	109+750	420	2200	1940	1730	1580	1320	1040	670
断面号 110+270	110+270	361	2010	1770	1580	1440	1200	950	610
富口水文站	111+840	355	1990	1750	1560	1430	1190	940	602
径下电站下	113+210	219	1490	1310	1170	1070	890	700	450

4.2.2.2 横江河

（1）流域特征参数

根据 1:1 万地形图量算，横江河集雨面积 $F=219\text{km}^2$ ，河长 $L=38.12\text{km}$ ，河道平均坡降 $J=0.0124$ ，集水区域特征参数 $\theta=L/J^{1/3}=164.69$ ，单位线滞时 $m_1=4.3$ ，推理公式法 $m=1.1$ ，适宜计算时段 $\Delta t=2\text{h}$ ，平均入渗率 $\mu=4$ 。

横江河集水区域位于《广东省暴雨径流查算图表》分区的粤东沿海分区，设计雨型：粤东沿海雨型；设计暴雨定点定面关系：暴雨高区的 $\alpha t \sim t \sim F$ 关系图；粤东沿海径流参数；广东省综合单位线滞时 $m_1 \sim \theta$ 关系线为 A 线，广东省综合单位线法应利用 II 号无因次单位线 $U_i \sim X_i$ ，推理公式汇流参数查取大陆山区类型的 $m \sim \theta$ 关系图。查《广东省暴雨径流查算图表》使用手册和《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年版），得出各种数值见表 4-4。

表 4-4 横江河暴雨参数表

时间 T (h)	点暴雨均值 H 均 (mm)	点面折减系数 (αt)	Cv	模比系数 Kp			
				2%	3.33%	5%	10%
1	45.00	0.774	0.27	1.68	1.58	1.51	1.36
6	88.60	0.831	0.32	1.83	1.71	1.61	1.43
24	174.30	0.900	0.41	2.12	1.94	1.80	1.55
72	265.30	0.917	0.43	2.18	1.99	1.84	1.57
平均后损率 f24 (mm/h)				4.00	4.00	4.00	4.00
f3 天 (mm/h)				2.70	2.70	2.70	2.70

(2) 成果比较及选用

根据以上计算参数，分别采用广东省综合单位线法以及广东省推理公式法（1998 年修订）同时计算，并经成果协调后选定成果，计算结果见表 4-5。根据《广东省暴雨径流查算图表》使用手册的建议，成果协调及选定成果的原则如下：两种方法的洪峰流量 Q_m 值相差不宜超过 20%（以数值大者作为分母计算）。当两种方法计算的洪峰流量 Q_m 值相差大于 20% 时，应协调汇流参数，合理调整到两种计算方法的洪峰流量 Q_m 值相差不超过 20%（越接近越好）。协调时注意：单位线滞时 m_1 与推理公式的汇流参数 m 的作用刚好相反，单位线滞时 m_1 减小，则单位线的峰值 q_m 增大，推算的设计洪峰流量 Q_m 值也增大；而推理公式汇流参数 m 减小，汇流速度减小， τ 值增大，推算的洪峰流量 Q_m 值也减小。当两种方法计算的洪峰流量 Q_m 值比较接近后，采用综合单位线法的计算成果。

表 4-5 横江河设计洪水计算成果比较表

序号	频率 P	$Q_m(m^3/s)$	说明
1	2%	1051	综合单位线法
	3.33%	955	
	5%	878	
	10%	743	
2	2%	1031	推理公式法
	3.33%	931	
	5%	850	
	10%	705	
计算结果比较	2%	1.98%	综合单位线法和推理公式法在各相应频率下的计算成果均符合要求。
	3.33%	2.59%	
	5%	3.28%	
	10%	5.06%	

4.2.2.3 五经富河

（1）流域特征参数

根据 1:1 万地形图量算，五经富河集雨面积 $F=719\text{km}^2$ ，河长 $L=76\text{km}$ ，河道平均坡降 $J=0.0055$ ，集水区域特征参数 $\theta = L/J^{1/3}=431.60$ ，单位线滞时 $m_1=9.9$ ，推理公式法 $m=1.6$ ，适宜计算时段 $\Delta t=3\text{h}$ ，平均入渗率 $\mu =4$ 。

龙颈上水库集雨面积 $F=285\text{km}^2$ ，河长 $L=20\text{km}$ ，河道平均坡降 $J=0.0055$ ，集水区域特征参数 $\theta = L/J^{1/3}=113.58$ ，单位线滞时 $m_1=3.4$ ，推理公式法 $m=0.65$ ，适宜计算时段 $\Delta t=2\text{h}$ ，平均入渗率 $\mu =4$ 。

龙颈下水库集雨面积 $F=43\text{km}^2$ ，河长 $L=10\text{km}$ ，河道平均坡降 $J=0.0055$ ，集水区域特征参数 $\theta = L/J^{1/3}=56.79$ ，单位线滞时 $m_1=1.8$ ，推理公式法 $m=0.56$ ，适宜计算时段 $\Delta t=1\text{h}$ ，平均入渗率 $\mu =4$ 。

五经富河集水区域位于《广东省暴雨径流查算图表》分区的粤东沿海分区，设计雨型：粤东沿海雨型；设计暴雨定点定面关系：暴雨高区的 α $t \sim F$ 关系图；粤东沿海径流参数；广东省综合单位线滞时 $m_1 \sim \theta$ 关系线为 A 线，广东省综合单位线法应利用 II 号无因次单位线 $U_i \sim X_i$ ，推理公式汇流参数查取大陆山区类型的 $m \sim \theta$ 关系图。查《广东省暴雨径流查算图表》使用手册和《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年版），得出各种数值见表 4-6~表 4-8。

表 4-6 五经富河（水库以下）暴雨参数表

时间 T (h)	点暴雨均值 H 均 (mm)	点面折减系数 (αt)	C_v	模比系数 K_p			
				2%	3%	5%	10%
1	55.6	0.645	0.31	1.8	1.68	1.59	1.42
6	101.8	0.708	0.31	1.8	1.68	1.59	1.42
24	152.8	0.816	0.35	1.92	1.78	1.67	1.47
72	233	0.848	0.35	1.92	1.78	1.67	1.47
平均后损率 f_{24} (mm/h)				4	4.00	4	4
f_3 天 (mm/h)				2.7	2.70	2.7	2.7

表 4-7 龙颈上水库暴雨参数表

时间 T (h)	点暴雨均值 H 均 (mm)	点面折减系数 (α)	C_v	模比系数 K_p			
				2%	3%	5%	10%
1	55.6	0.766	0.31	1.8	1.68	1.59	1.42
6	101.8	0.831	0.31	1.8	1.68	1.59	1.42
24	152.8	0.915	0.35	1.92	1.78	1.67	1.47
72	233	0.930	0.35	1.92	1.78	1.67	1.47
平均后损率 f_{24} (mm/h)				4	4.00	4	4
f_3 天 (mm/h)				2.7	2.70	2.7	2.7

表 4-8 龙颈下水库暴雨参数表

时间 T (h)	点暴雨均值 H 均 (mm)	点面折减系数 (α)	C_v	模比系数 K_p			
				2%	3%	5%	10%
1	55.6	0.905	0.31	1.8	1.68	1.59	1.42
6	101.8	0.936	0.31	1.8	1.68	1.59	1.42
24	152.8	0.968	0.35	1.92	1.78	1.67	1.47
72	233	0.972	0.35	1.92	1.78	1.67	1.47
平均后损率 f_{24} (mm/h)				4	4.00	4	4
f_3 天 (mm/h)				2.7	2.70	2.7	2.7

(2) 成果比较及选用

根据以上计算参数，分别采用广东省综合单位线法以及广东省推理公式法（1998 年修订）同时计算，计算结果见表 4-9~表 4-11，经成果协调后采用综合单位线法的计算成果。

表 4-9 五经富河（水库以下）设计洪水计算成果比较表

序号	频率 P	$Q_m(m^3/s)$	说明
1	2%	2135	综合单位线法
	3.33%	1939	
	5%	1784	
	10%	1506	
2	2%	2314	推理公式法
	3.33%	2052	
	5%	1841	
	10%	1465	
计算结果比较	2%	7.71%	综合单位线法和推理公式法在各相应频率下的计算成果均符合要求。
	3.33%	5.54%	
	5%	3.09%	
	10%	2.76%	

表 4-10 龙颈上库设计洪水计算成果比较表

序号	频率 P	$Q_m(m^3/s)$	说明
1	2%	1183	综合单位线法
	3.33%	1082	
	5%	1000	
	10%	853	
2	2%	1385	推理公式法
	3.33%	1246	
	5%	1135	
	10%	936	
计算结果比较	2%	15%	综合单位线法和推理公式法在各相应频率下的计算成果均符合要求。
	3.33%	13%	
	5%	12%	
	10%	9%	

表 4-11 龙颈下库设计洪水计算成果比较表

序号	频率 P	$Q_m(m^3/s)$	说明
1	2%	281	综合单位线法
	3.33%	259	
	5%	241	
	10%	209	
2	2%	262	推理公式法
	3.33%	237	
	5%	216	
	10%	181	
计算结果比较	2%	7%	综合单位线法和推理公式法在各相应频率下的计算成果均符合要求。
	3.33%	9%	
	5%	10%	
	10%	14%	

(2) 水库泄流计算

表 4-12 水库泄流计算成果表（P=2%）

序号(Δ t=2h)	P=2%(m ³ /s)					
	龙颈上水库来水	龙颈上水库泄流	龙颈下水库设计洪水	龙颈下水库来水	龙颈下水库泄流	五经富河设计洪水(水库以下)
1	0.00		0.18	0.18	0.00	0.00
2	3.36		4.76	4.76	0.61	1.25
3	8.28		5.04	5.04	0.78	6.39
4	12.88	0.81	5.26	6.07	1.91	21.33

序号(Δ $t=2h$)	P=2%(m ³ /s)					
	龙颈上水库来水	龙颈上水库泄流	龙颈下水库设计洪水	龙颈下水库来水	龙颈下水库泄流	五经富河设计洪水 (水库以下)
5	19.57	2.31	8.68	10.99	2.33	32.66
6	24.43	3.93	8.89	12.82	3.34	50.31
7	32.15	6.08	9.39	15.46	4.04	70.89
8	44.89	8.80	20.60	29.41	5.08	113.77
9	56.38	11.52	21.30	32.83	7.40	151.04
10	70.81	15.68	22.07	37.75	9.89	199.42
11	90.67	22.63	36.38	59.01	12.69	210.01
12	107.14	30.68	37.27	67.95	17.49	195.53
13	109.98	40.12	36.27	76.39	24.55	309.22
14	97.43	53.35	3.08	56.43	31.76	524.79
15	97.40	69.08	1.94	71.02	41.07	936.71
16	106.28	82.76	28.88	111.63	53.61	1893.59
17	163.57	90.02	57.59	147.62	67.95	2135.30
18	208.22	99.37	24.78	124.15	79.85	1347.36
19	291.00	129.02	45.51	174.53	86.26	903.06
20	653.60	189.29	281.84	471.13	94.04	699.03
21	1068.61	249.27	205.71	454.97	117.38	571.77
22	1183.42	281.49	122.15	403.64	167.46	444.23
23	1041.14	311.71	41.39	353.10	225.18	364.05
24	813.54	364.87	8.60	373.47	262.06	295.72
25	556.62	572.98	21.26	594.24	286.80	250.95
26	384.75	789.38	47.91	837.29	320.22	211.97
27	291.12	747.27	49.83	797.10	415.57	166.21
28	227.01	545.22	49.69	594.91	649.52	96.52
29	172.84	426.34	29.48	455.82	784.70	55.52
30	142.18	348.51	28.20	376.71	660.80	33.24
31	124.26	289.51	27.60	317.12	493.77	22.05
32	108.43	250.97	22.06	273.03	398.88	14.73
33	97.51	214.31	21.72	236.03	329.66	9.67
34	88.47	180.00	21.48	201.49	277.77	6.25
35	80.11	155.87	18.06	173.93	243.03	3.95
36	74.50	136.82	17.85	154.67	210.02	2.49
37	59.22	121.66	17.18	138.83	178.28	1.35
38	39.70	110.44	1.38	111.82	154.66	0.59
39	26.86	101.32	0.39	101.71	136.77	0.18
40	13.72	93.06	0.09	93.15	121.83	0.00
41	7.18	86.61	0.00	86.61	110.38	

序号(Δ t=2h)	P=3.33%(m ³ /s)					
	龙颈上水库来水	龙颈上水库泄流	龙颈下水库洪水	龙颈下水库来水	龙颈下水库泄流	五经富河设计洪水（水库以下）
42	2.66	63.64		63.64	83.05	
43	1.03	54.36		54.36	76.67	
44	0.19	44.29		44.29	70.93	
45	0.00	36.48		36.48	66.60	
46		29.95		29.95	60.36	
47		24.85		24.85	51.24	
48		21.19		21.19	42.34	

表 4-13 水库泄流计算成果表（P=3.33%）

序号(Δ t=2h)	P=3.33%(m ³ /s)					
	龙颈上水库来水	龙颈上水库泄流	龙颈下水库洪水	龙颈下水库来水	龙颈下水库泄流	五经富河设计洪水（水库以下）
1	0.00		0.15	0.15	0.00	0.00
2	2.56		4.01	4.01	0.50	0.94
3	6.30		4.25	4.25	0.63	4.76
4	9.81	0.65	4.43	5.08	1.56	15.91
5	14.90	1.85	7.31	9.16	1.90	24.36
6	18.61	3.15	7.49	10.65	2.73	37.52
7	24.49	4.88	7.91	12.78	3.30	52.87
8	34.19	7.07	17.35	24.42	4.15	84.85
9	42.94	9.25	17.95	27.20	6.04	112.65
10	53.93	12.59	18.59	31.17	8.08	148.21
11	69.05	18.16	30.64	48.80	10.37	154.57
12	81.60	24.62	31.40	56.02	14.29	142.54
13	81.85	32.20	30.55	62.75	20.06	238.40
14	70.25	42.82	2.47	45.29	25.96	437.44
15	69.69	55.44	1.27	56.72	33.57	817.42
16	77.96	66.42	22.46	88.88	43.82	1713.84
17	131.07	72.25	48.63	120.88	55.54	1938.65
18	169.45	79.75	18.40	98.15	65.26	1196.62
19	246.81	103.55	37.43	140.98	70.51	778.40
20	585.38	151.91	259.73	411.64	76.86	585.59
21	974.48	200.05	188.66	388.72	95.94	469.28
22	1081.89	225.91	110.55	336.46	136.88	361.05
23	948.31	250.16	34.05	284.21	184.05	292.95
24	734.83	292.83	6.28	299.12	214.20	235.45
25	493.35	459.85	15.31	475.16	234.42	197.77
26	331.09	633.53	40.17	673.69	261.73	166.23

序号(Δ t=2h)	P=3.33%(m³/s)					
	龙颈上水库来水	龙颈上水库泄流	龙颈下水库洪水	龙颈下水库来水	龙颈下水库泄流	五经富河设计洪水（水库以下）
27	242.29	599.73	41.91	641.64	339.67	129.16
28	182.54	437.58	41.84	479.41	530.89	74.64
29	134.33	342.16	24.83	367.00	641.39	42.20
30	108.49	279.70	23.76	303.46	540.11	24.77
31	94.56	232.35	23.25	255.60	403.59	16.43
32	82.59	201.42	18.58	220.00	326.03	10.98
33	74.27	172.00	18.30	190.29	269.45	7.21
34	67.38	144.46	18.10	162.56	227.04	4.66
35	61.02	125.09	15.21	140.31	198.65	2.94
36	56.74	109.80	15.03	124.84	171.66	1.86
37	45.10	97.64	14.47	112.11	145.72	1.01
38	30.24	88.63	1.17	89.80	126.41	0.44
39	20.46	81.31	0.33	81.65	111.79	0.13
40	10.45	74.69	0.07	74.76	99.58	0.00
41	5.47	69.51	0.00	69.51	90.22	
42	2.66	63.64		63.64	83.05	
43	1.03	54.36		54.36	76.67	
44	0.19	44.29		44.29	70.93	
45	0.00	36.48		36.48	66.60	
46		29.95		29.95	60.36	
47		24.85		24.85	51.24	
48		21.19		21.19	42.34	

表 4-14 水库泄流计算成果表（P=5%）

序号(Δ t=2h)	P=5%(m³/s)					
	龙颈上水库来水	龙颈上水库泄流	龙颈下水库洪水	龙颈下水库来水	龙颈下水库泄流	五经富河设计洪水（水库以下）
1	0.00		0.12	0.12	0.00	0.00
2	1.96		3.37	3.37	0.41	0.65
3	4.84		3.57	3.57	0.52	3.30
4	7.52	0.53	3.73	4.26	1.29	11.02
5	11.43	1.51	6.15	7.66	1.57	16.88
6	14.28	2.56	6.30	8.86	2.25	26.00
7	18.78	3.96	6.65	10.61	2.72	36.63
8	26.23	5.74	14.60	20.34	3.42	58.79
9	32.94	7.51	15.10	22.61	4.98	78.05
10	41.37	10.23	15.64	25.86	6.66	102.25

序号(Δ t=2h)	P=5%(m³/s)					
	龙颈上水库 来水	龙颈上水库 泄流	龙颈下水库 洪水	龙颈下水库 来水	龙颈下水库 泄流	五经富河设计洪水（水 库以下）
11	52.97	14.75	25.78	40.53	8.54	106.09
12	62.60	20.00	26.41	46.41	11.77	100.04
13	60.69	26.16	25.70	51.86	16.52	184.78
14	49.44	34.79	2.08	36.87	21.37	367.65
15	47.89	45.05	0.98	46.03	27.64	720.71
16	55.13	53.96	17.16	71.12	36.08	1569.56
17	104.36	58.70	41.14	99.84	45.73	1783.73
18	137.27	64.80	13.06	77.86	53.74	1084.99
19	210.22	84.13	30.67	114.80	58.06	684.05
20	529.53	123.43	241.90	365.33	63.29	493.66
21	898.05	162.54	174.94	337.48	79.00	383.15
22	999.56	183.55	101.21	284.76	112.71	290.17
23	872.92	203.25	27.93	231.19	151.55	231.67
24	670.71	237.92	5.46	243.39	176.38	183.08
25	441.85	373.62	10.37	383.99	193.03	151.20
26	288.05	514.73	33.61	548.34	215.52	125.96
27	203.93	487.27	35.21	522.48	279.70	96.44
28	148.25	355.52	35.18	390.70	437.16	55.36
29	105.09	278.00	20.89	298.89	528.14	30.43
30	83.13	227.25	19.98	247.24	444.75	17.22
31	72.33	188.78	19.56	208.34	332.33	11.38
32	63.32	163.65	15.63	179.28	268.47	7.61
33	56.98	139.74	15.39	155.13	221.88	4.99
34	51.69	117.37	15.22	132.60	186.95	3.23
35	46.81	101.64	12.80	114.43	163.57	2.04
36	43.53	89.21	12.65	101.86	141.35	1.29
37	34.60	79.33	12.17	91.50	119.99	0.70
38	23.20	72.01	0.98	72.99	104.09	0.30
39	15.69	66.07	0.28	66.35	92.05	0.09
40	8.02	60.68	0.06	60.74	82.00	0.00
41	4.19	56.48	0.00	56.48	74.29	
42	2.04	51.70		51.70	68.38	
43	0.79	44.17		44.17	63.14	
44	0.15	35.99		35.99	58.41	
45	0.00	29.64		29.64	54.84	
46		24.33		24.33	49.70	
47		20.19		20.19	42.20	
48		17.22		17.22	34.86	

表 4-15 水库泄流计算成果表（P=10%）

序号(Δ t=2h)	P=10%(m ³ /s)					
	龙颈上水库 来水	龙颈上水库 泄流	龙颈下水库 洪水	龙颈下水库 来水	龙颈下水库 泄流	五经富河设计洪水（水 库以下）
1	0.00		0.08	0.08	0.00	0.00
2	0.73		2.23	2.23	0.25	0.13
3	1.79		2.36	2.36	0.31	0.64
4	2.79	0.29	2.47	2.76	0.77	2.15
5	4.24	0.84	4.07	4.91	0.93	3.30
6	5.29	1.43	4.17	5.60	1.34	5.08
7	6.97	2.21	4.40	6.61	1.62	7.15
8	9.73	3.21	9.65	12.86	2.03	11.48
9	12.22	4.20	9.98	14.18	2.96	15.24
10	15.34	5.72	10.34	16.06	3.96	19.95
11	19.65	8.25	17.04	25.29	5.08	23.10
12	23.22	11.18	17.46	28.65	7.00	37.21
13	23.36	14.62	16.99	31.62	9.83	99.27
14	18.89	19.45	1.37	20.82	12.72	250.39
15	19.52	25.19	0.47	25.65	16.44	553.13
16	27.71	30.17	8.03	38.20	21.47	1313.21
17	66.50	32.82	28.25	61.07	27.21	1506.13
18	88.38	36.23	3.95	40.18	31.97	883.52
19	150.20	47.04	19.11	66.14	34.54	520.13
20	433.01	69.01	209.91	278.92	37.65	330.88
21	762.85	90.87	150.26	241.14	47.00	229.26
22	852.97	102.62	84.41	187.03	67.05	162.98
23	743.81	113.64	17.33	130.97	90.16	121.41
24	567.84	133.02	4.12	137.14	104.93	88.65
25	360.18	208.89	1.93	210.82	114.84	67.07
26	218.20	287.78	21.92	309.70	128.22	53.12
27	137.57	272.43	23.19	295.62	166.40	37.18
28	84.54	198.77	23.23	222.00	260.07	20.48
29	48.38	155.43	13.81	169.24	314.20	9.15
30	32.59	127.05	13.21	140.27	264.59	3.59
31	27.11	105.55	12.93	118.48	197.71	2.25
32	23.59	91.49	10.34	101.83	159.72	1.49
33	21.16	78.13	10.18	88.31	132.00	0.98
34	19.17	65.62	10.07	75.69	111.22	0.63
35	17.36	56.82	8.46	65.29	97.31	0.40
36	16.14	49.88	8.36	58.24	84.09	0.25

序号($\Delta t=2h$)	P=10%(m ³ /s)					
	龙颈上水库来水	龙颈上水库泄流	龙颈下水库洪水	龙颈下水库来水	龙颈下水库泄流	五经富河设计洪水（水库以下）
37	12.83	44.35	8.05	52.40	71.39	0.14
38	8.60	40.26	0.65	40.91	61.93	0.06
39	5.82	36.94	0.18	37.12	54.76	0.02
40	2.97	33.93	0.04	33.97	48.78	0.00
41	1.56	31.58	0.00	31.58	44.20	
42	0.76	28.91		28.91	40.68	
43	0.29	24.69		24.69	37.56	
44	0.05	20.12		20.12	34.75	
45	0.00	16.57		16.57	32.63	
46		13.60		13.60	29.57	
47		11.29		11.29	25.10	
48		9.63		9.63	20.74	

（4）洪水计算结果

表 4-16 五经富河设计洪水计算成果表

频率 P	五经富河（水库以下） (m ³ /s)	龙颈下库泄流 (m ³ /s)	五经富河 (m ³ /s)
2%	2135	785	2920
3.33%	1939	641	2580
5%	1784	528	2312
10%	1506	314	1820

4.2.2.4 上砂河

（1）流域特征参数

根据 1:1 万地形图量算，上砂河集雨面积 $F=134\text{km}^2$ ，河长 $L=31.2\text{km}$ ，河道平均坡降 $J=0.0081$ ，集水区域特征参数 $\theta=L/J^{1/3}=155.61$ ，单位线滞时 $m_1=3.9$ ，推理公式法 $m=1.58$ ，适宜计算时段 $\Delta t=2h$ ，平均入渗率 $\mu=4$ 。

上砂河集水区域位于《广东省暴雨径流查算图表》分区的粤东沿海分区，设计雨型：粤东沿海雨型；设计暴雨定点定面关系：暴雨高区的 $\alpha t \sim t \sim F$ 关系图；粤东沿海径流参数；广东省综合单位线

滞时 $m_1 \sim \theta$ 关系线为 A 线，广东省综合单位线法应利用 II 号无因次单位线 $U_i \sim X_i$ ，推理公式汇流参数查取大陆山区类型的 $m \sim \theta$ 关系图。查《广东省暴雨径流查算图表》使用手册和《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年版），得出各种数值见表 4-17：

表 4-17 上砂河暴雨参数表

时间 T (h)	点暴雨均值 H 均 (mm)	点面折减系数 (αt)	Cv	模比系数 Kp			
				2%	3.33%	5%	10%
1	47.40	0.815	0.28	1.71	1.61	1.53	1.38
6	94.80	0.872	0.38	2.02	1.86	1.73	1.51
24	185.80	0.931	0.40	2.08	1.91	1.78	1.54
72	274.50	0.942	0.40	2.08	1.91	1.78	1.54
平均后损率 $\bar{f}_{24}$ (mm/h)				4.00	4.00	4.00	4.00
$\bar{f}_3$ 天 (mm/h)				2.70	2.70	2.70	2.70

(2) 成果比较及选用

根据以上计算参数，分别采用广东省综合单位线法以及广东省推理公式法（1998 年修订）同时计算，计算结果见表 4-18。经成果协调后采用综合单位线法的计算成果。

表 4-18 上砂河设计洪水计算成果比较表

序号	频率 P	$Q_m(m^3/s)$	说明
1	2%	1043	综合单位线法
	3.33%	955	
	5%	884	
	10%	758	
2	2%	997	推理公式法
	3.33%	895	
	5%	814	
	10%	671	
计算结果比较	2%	4.43%	综合单位线法和推理公式法在各相应频率下的计算成果均符合要求。
	3.33%	6.27%	
	5%	7.91%	
	10%	11.45%	

4.2.2.5 龙潭河

（1）流域特征参数

根据 1:1 万地形图量算，龙潭河集雨面积 $F=101\text{km}^2$ ，河长 $L=31.02\text{km}$ ，河道平均坡降 $J=0.0169$ ，集水区域特征参数 $\theta=L/J^{1/3}=120.88$ ，单位线滞时 $m_1=3.5$ ，推理公式法 $m=1.5$ ，适宜计算时段 $\Delta t=2\text{h}$ ，平均入渗率 $\mu=4$ 。

龙潭河集水区域位于《广东省暴雨径流查算图表》分区的粤东沿海分区，设计雨型：粤东沿海雨型；设计暴雨定点定面关系：暴雨高区的 $\alpha t \sim t \sim F$ 关系图；粤东沿海径流参数；广东省综合单位线滞时 $m_1 \sim \theta$ 关系线为 A 线，广东省综合单位线法应利用 II 号无因次单位线 $U_i \sim X_i$ ，推理公式汇流参数查取大陆山区类型的 $m \sim \theta$ 关系图。查《广东省暴雨径流查算图表》使用手册和《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年版），得出各种数值见表 4-19。

表 4-19 龙潭河暴雨参数表

时间 T (h)	点暴雨均值 H 均 (mm)	点面折减系数 (αt)	Cv	模比系数 Kp			
				2%	3.33%	5%	10%
1	47.50	0.847	0.29	1.74	1.63	1.55	1.39
6	91.90	0.891	0.30	1.77	1.66	1.57	1.40
24	176.10	0.942	0.40	2.08	1.91	1.78	1.54
72	263.20	0.955	0.39	2.05	1.89	1.75	1.52
平均后损率 f_{24} (mm/h)				4.00	4.00	4.00	4.00
f_3 天 (mm/h)				2.70	2.70	2.70	2.70

（2）成果比较及选用

根据以上计算参数，分别采用广东省综合单位线法以及广东省推理公式法（1998 年修订）同时计算，计算结果见表 4-20。经成果协调后采用综合单位线法的计算成果。

表 4-20 龙潭河设计洪水计算成果比较表

序号	频率 P	$Q_m(m^3/s)$	说明
1	2%	748	综合单位线法
	3.33%	691	
	5%	645	
	10%	563	
2	2%	709	推理公式法
	3.33%	647	
	5%	597	
	10%	508	
计算结果比较	2%	5.17%	综合单位线法和推理公式法在各相应频率下的计算成果均符合要求。
	3.33%	6.42%	
	5%	7.50%	
	10%	9.79%	

4.2.2.6 石肚河

（1）流域特征参数

根据 1:1 万地形图量算，石肚河集雨面积 $F=102km^2$ ，河长 $L=26.35km$ ，河道平均坡降 $J=0.0148$ ，集水区域特征参数 $\theta=L/J^{1/3}=107.32$ ，单位线滞时 $m_1=3$ ，推理公式法 $m=1.4$ ，适宜计算时段 $\Delta t=2h$ ，平均入渗率 $\mu=4$ 。

石肚河集水区域位于《广东省暴雨径流查算图表》分区的粤东沿海分区，设计雨型：粤东沿海雨型；设计暴雨定点定面关系：暴雨高区的 $\alpha t \sim t \sim F$ 关系图；粤东沿海径流参数；广东省综合单位线滞时 $m_1 \sim \theta$ 关系线为 A 线，广东省综合单位线法应利用 II 号无因次单位线 $U_i \sim X_i$ ，推理公式汇流参数查取大陆山区类型的 $m \sim \theta$ 关系图。查《广东省暴雨径流查算图表》使用手册和《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年版），得出各种数值见表 4-21。

表 4-21 石肚河暴雨参数表

时间 T (h)	点暴雨均值 H 均 (mm)	点面折减系数 (αt)	Cv	模比系数 Kp			
				2%	3.33%	5%	10%
1	54.70	0.846	0.29	1.74	1.63	1.55	1.39
6	100.00	0.890	0.34	1.89	1.76	1.65	1.46
24	190.00	0.941	0.40	2.08	1.91	1.78	1.54
72	290.00	0.954	0.43	2.18	1.99	1.84	1.57
平均后损率 f_{24} (mm/h)				4.00	4.00	4.00	4.00
f_3 天 (mm/h)				2.70	2.70	2.70	2.70

(2) 成果比较及选用

根据以上计算参数，分别采用广东省综合单位线法以及广东省推理公式法（1998 年修订）同时计算，计算结果见表 4-22。经成果协调后采用综合单位线法的计算成果。

表 4-22 石肚河设计洪水计算成果比较表

序号	频率 P	$Q_m(m^3/s)$	说明
1	2%	963	综合单位线法
	3.33%	889	
	5%	829	
	10%	722	
2	2%	916	推理公式法
	3.33%	832	
	5%	764	
	10%	644	
计算结果比较	2%	4.93%	综合单位线法和推理公式法在各相应频率下的计算成果均符合要求。
	3.33%	6.49%	
	5%	7.89%	
	10%	10.79%	

4.2.2.7 灰寨水

(1) 流域特征参数

根据 1:1 万地形图量算，灰寨水集雨面积 $F=183\text{km}^2$ ，河长 $L=42\text{km}$ ，河道平均坡降 $J=0.0088$ ，集水区域特征参数 $\theta=L/J^{1/3}=203.36$ ，单位线滞时 $m_1=5.1$ ，推理公式法 $m=1.7$ ，适宜计算时段 $\Delta t=2\text{h}$ ，平均入渗率 $\mu=4$ 。

灰寨水集水区域位于《广东省暴雨径流查算图表》分区的粤东沿海分区，设计雨型：粤东沿海雨型；设计暴雨定点定面关系：暴雨高区的 $\alpha t \sim F$ 关系图；粤东沿海径流参数；广东省综合单位线滞时 $m_1 \sim \theta$ 关系线为 A 线，广东省综合单位线法应利用 II 号无因次单位线 $U_i \sim X_i$ ，推理公式汇流参数查取大陆山区类型的 $m \sim \theta$ 关系图。查《广东省暴雨径流查算图表》使用手册和《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年版），得出各种数值见表 4-23：

表 4-23 灰寨水暴雨参数表

时间 T (h)	点暴雨均值 H 均 (mm)	点面折减系数 (αt)	C_v	模比系数 K_p			
				2%	3.33%	5%	10%
1	53.00	0.792	0.35	1.92	1.78	1.67	1.47
6	88.20	0.848	0.35	1.92	1.78	1.67	1.47
24	151.30	0.914	0.40	2.08	1.91	1.78	1.54
72	211.60	0.930	0.40	2.08	1.91	1.78	1.54
平均后损率 f_{24} (mm/h)				4.00	4.00	4.00	4.00
f_3 天 (mm/h)				2.70	2.70	2.70	2.70

(2) 成果比较及选用

根据以上计算参数，分别采用广东省综合单位线法以及广东省推理公式法（1998 年修订）同时计算，计算结果见表 4-24。经成果协调后采用综合单位线法的计算成果。

表 4-24 灰寨水设计洪水计算成果比较表

序号	频率 P	$Q_m(m^3/s)$	说明
1	2%	934	综合单位线法
	3.33%	850	
	5%	781	
	10%	660	
2	2%	1035	推理公式法
	3.33%	925	
	5%	840	
	10%	691	
计算结果比较	2%	9.82%	综合单位线法和推理公式法在各相应频率下的计算成果均符合要求。
	3.33%	8.14%	
	5%	7.00%	
	10%	4.42%	

4.3 主要河道设计水面线计算

在水面线计算中，各河流范围如下：揭西县境内榕江干流起点为径下，流经五云、河婆、坪上、大溪、钱坑、金和、凤江，至棉湖镇出境；横江河计算河段由横江水库下游大坝至横江河河口接榕江；五经富河计算河段由龙颈下水库下游大坝至五经富河河口接榕江；上砂河计算河段由上联村上游 1km 处向南至上砂河河口接榕江；龙潭河计算河段由上条河村至龙潭河河口接榕江；石肚河计算河段由揭西县与普宁交界处向北至石肚河河口接榕江；灰寨水计算河段由良田乡岸洋村向南至灰寨水河口接五经富河。

4.3.1 计算方法

水面线计算采用 HEC-RAS 水动力软件。HEC-RAS 软件是由美国陆军工程兵团（US Army Corps of Engineers）工程水文中心（Hydrologic Engineering Center）研发的一种可在多用户网络环境中交互使用的河流分析系统（River Analysis System）。HEC-RAS

软件包含了四个水动力模块：恒定流水面线计算；一维、二维非恒定流数值模拟；泥沙输移模拟；温度或其他组分的扩散数值模拟。HEC-RAS 模型可以对单一河段、干支流交汇的河网系统或者环状河网系统进行数值模拟，并能够进行各种涉水建筑物（如桥梁、堰、堤防、水库大坝等）的水面线分析计算，同时可自动快速生成河道横断面图、流量及水位过程曲线等各种图表，操作简单快捷，显著提高了河流水动力数值模拟的适用性和可靠性。

HEC-RAS 水动力软件进行河道一维恒定流水面线计算的原理基于伯努利方程，逐断面采用标准步推法（STM）推求水面线，其计算公式如式（4-3）所示。

$$Z_2 + Y_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Z_1 + Y_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e \quad (4-3)$$

式中， Z_2 、 Z_1 分别为上、下断面河底高程； Y_2 、 Y_1 分别为上、下断面水深； V_2 、 V_1 分别为上、下断面平均流速； α_2 、 α_1 分别为动能修正系数； g 为重力加速度； h_e 为水头损失。

两个断面间的水头损失 h_e 包括摩阻水头损失和局部收缩或扩张水头损失两部分，其计算公式为：

$$h_e = LS_f + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right| \quad (4-4)$$

式中， L 为按流量加权的河段长度； S_f 为摩阻坡度； C 为断面扩张或收缩系数。

流量加权的河段长度采用如式（4-5）进行计算：

$$L = \frac{L_{lob}\bar{Q}_{lob} + L_{ch}\bar{Q}_{ch} + L_{rob}\bar{Q}_{rob}}{\bar{Q}_{lob} + \bar{Q}_{ch} + \bar{Q}_{rob}} \quad (4-5)$$

式中， L_{lob} 、 L_{ch} 、 L_{rob} 分别为断面左岸滩地、主河道、右岸滩地距离； $\bar{Q}_{lob}$ 、 $\bar{Q}_{ch}$ 、 $\bar{Q}_{rob}$ 分别为断面左岸滩地、主河道、右岸滩地平均流量。

动能修正系数通过滩地和主槽流量进行计算，其计算公式如下：

$$\alpha = \frac{A_t^2 [K_{lob}^3/A_{lob}^2 + K_{ch}^3/A_{ch}^2 + K_{rob}^3/A_{rob}^2]}{K_t^3} \quad (4-6)$$

式中， A_t 为断面总面积； K_t 为总流量模数； A_{lob} 、 A_{ch} 、 A_{rob} 分别为左岸滩地、主河道、右岸滩地面积； K_{lob} 、 K_{ch} 、 K_{rob} 分别为左岸滩地、主河道、右岸滩地流量模数。

河道总流量的计算公式如式（4-7）所示，对式（4-7）进行转化，可以得出摩擦坡度 S_f 。

$$Q = \frac{1.486}{n} AR^{2/3} S_f^{1/2} \quad (4-7)$$

式中， Q 为河道总流量； A 为过水断面面积； R 为水力半径； n 为曼宁系数。

4.3.2 计算结果

4.3.2.1 榕江南河

榕江南河设计水面线计算采用 2006 年广东省水文局梅州分局完成的《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》成果，按榕江河流特征共布设 323 个实测大断面，水面线计算结果如表 4-25 所示。

表 4-25 揭西县境内榕江南河水面线计算成果

断面编号	地名	所在地名称	平均河底 高程 (m)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
41+170		揭西地界	1.46	7.89	7.47	7.75	7.09
41+690	秀铺村	揭西关帝君下游 100m	0.37	7.98	7.54	8.01	7.32
42+080		东园镇下洲电排	2.31	8.02	7.57	8.12	7.41
42+840	宝联牛场 下	下洲河堤	1.28	8.24	7.75	8.25	7.54
43+780		上洲村河堤	-0.44	8.55	8.07	8.53	7.79
44+440	炉清	揭西县上洲、下 洲之间河堤上	1.46	8.70	8.23	8.66	7.90
45+050	下洲电排	揭西县东园新建 电排站侧角	0.61	8.96	8.47	8.85	8.08
45+760		揭西县东园河堤 上	-0.11	9.10	8.61	8.99	8.22

断面编号	地名	所在地名称	平均河底 高程 (m)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
46+530		东桥园水文站测流断面，站舍门口	-0.10	9.91	9.43	9.65	8.78
47+060	下洲蒲溪	东园镇双溪口桥上约 100m	1.20	10.10	9.60	9.78	8.89
47+920	东园排灌站	揭西县棉湖入路河堤上	-2.60	10.65	10.10	10.15	9.16
48+810		揭西县景潭，车尾园河堤上	-1.19	10.86	10.25	10.27	9.26
49+500	东桥园水文站	揭西县景潭河堤上	0.61	11.08	10.44	10.39	9.36
50+200	双溪大桥上	揭西县景潭尾河堤	2.08	11.24	10.59	10.51	9.47
51+360		揭西县棉湖廉皮街河唇	1.21	11.48	10.80	10.70	9.64
51+910		揭西县棉湖镇末街码头	1.46	11.55	10.87	10.76	9.69
52+440		揭西县棉湖桥头侧角	3.46	11.70	11.00	10.87	9.80
52+960		揭西县棉湖	2.40	11.90	11.20	11.03	9.94
53+500	电炉厂上	揭西县风棉大桥侧角	2.79	11.98	11.28	11.09	10.01
54+030	祠堂头	丰吉大桥上游约 500m	2.68	12.22	11.51	11.28	10.20
54+550	棉湖桥侧	里厝园河堤	4.15	12.69	11.93	11.64	10.50
55+280	凤岗碧潭	仁里居河堤	4.29	12.85	12.09	11.78	10.65
56+110	凤棉大桥侧	芝斋崛村河堤	2.95	13.00	12.24	11.90	10.78
56+640		渡头寨渡口处	3.82	13.10	12.24	11.98	10.85
57+260		柚园村河堤	2.53	13.16	12.40	12.04	10.91
57+800	仁里围	高厝园河堤	3.91	13.25	12.48	12.11	10.97
58+650			4.87	13.36	12.60	12.22	11.07
59+230	渡头寨		4.62	13.50	12.74	12.34	11.20
59+830			3.18	13.56	12.79	12.39	11.25
60+420	新寮上	高园路口	5.11	13.66	12.89	12.48	11.33
60+850		溪园渡口	4.44	13.80	13.02	12.59	11.42
61+470		安境渡口	2.80	13.84	13.06	12.62	11.46
62+200		陈厝林渡口	4.47	13.92	13.14	12.71	11.53
62+670		溪南圩老渡口	5.31	14.09	13.29	12.84	11.66
63+140	高园	莲湖河堤	7.74	14.37	13.53	13.05	11.81
63+570		莲湖河堤	6.88	14.45	13.62	13.13	11.92
64+150		新园河堤	5.83	14.77	13.93	13.42	12.18
64+800	溪南墟	金园河堤	8.88	15.12	14.26	13.74	12.49
65+620			6.11	15.26	14.42	13.90	12.69
65+940	连湖上	刘厝园沙场	9.66	15.36	14.52	14.01	12.80

断面编号	地名	所在地名称	平均河底 高程 (m)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
66+350		溪乾堤内	7.33	15.55	14.73	14.23	13.04
66+850	新春	金鲤大桥下游约 20m	7.54	15.64	14.83	14.33	13.15
67+550		揭西金和乡滩地	11.14	15.96	15.18	14.47	13.30
68+300		揭西县钱坑河堤 上	6.28	16.37	15.56	14.79	13.57
68+810		揭西县钱坑河堤 外滩地上	4.17	16.43	15.70	14.92	13.69
69+520	金鲤大桥 下	揭西县钱坑河堤 外滩地上	9.21	16.60	15.84	15.07	13.81
70+050		揭西县钱坑河堤 外滩地上	5.66	16.77	16.01	15.23	13.97
70+770		乌石拦河坝下游 50m	10.07	16.92	16.14	15.35	14.07
71+280		钱坑小溪边河堤	6.76	17.04	16.25	15.47	14.19
71+880	埧埔新寨	钱坑小溪边河堤	7.70	17.16	16.37	15.59	14.32
72+430		钱坑下葛园河堤	8.67	17.32	16.53	15.75	14.46
73+000	乌石拦河 坝	钱坑圩镇后桥下 20m	8.46	17.50	16.71	15.94	14.61
73+550	乌石拦河 坝上	白石园废沙场	13.71	19.44	18.94	18.57	17.87
74+090		东埔沙场	14.67	20.28	19.77	19.40	18.67
74+650			14.12	20.77	20.25	19.88	19.12
75+210	后金园上	钱坑人民大桥上 游约 10m	14.15	21.05	20.53	20.15	19.38
75+750	白石园	长三水河堤	14.30	21.37	20.84	20.45	19.67
76+300		大坑埔村河堤	16.27	21.80	21.25	20.86	20.06
76+840		拦河坝下约 100m	17.80	22.06	21.52	21.14	20.39
77+450	钱坑人民 大桥下	大园	17.68	22.26	21.75	21.39	20.70
77+990	钱坑人民 大桥上	寨前村	15.64	22.50	22.00	21.65	20.99
79+030	蔡坑	下洋村沙场处侧	19.88	23.56	23.12	22.61	21.95
79+830	瓠杓岭坝 下	坝头圩河堤上	18.21	24.28	23.88	23.42	22.78
80+380	瓠杓岭坝 上	新园村河堤上	18.17	24.48	24.18	23.72	23.08
80+930	大园桥上	新园村河堤上	20.93	25.34	24.97	24.53	23.85
81+560		大溪拦河坝下游 约 100m	19.69	25.95	25.56	25.13	24.46
82+190		大溪镇河堤	21.30	26.23	25.88	25.43	24.77
82+680		新寨村河边庙宇 边	20.66	26.67	26.30	25.89	25.20
83+230		井新桥上游约 5m	20.41	26.89	26.52	26.17	25.42
83+720	大溪坝下	井美竹林	20.39	27.22	26.82	26.48	25.69
84+330	大溪坝上	井美老寨河边	22.43	27.57	27.11	26.73	25.88
85+010		渔梁村公路旁	21.96	28.30	27.86	27.51	26.79

断面编号	地名	所在地名称	平均河底 高程 (m)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
85+570	善信庵下	大溪镇柑园村公路旁	23.03	29.09	28.60	28.23	27.48
86+140		揭西县大溪村公路旁	23.05	29.56	29.06	28.68	27.93
86+840		大溪村公路边	24.60	29.96	29.45	29.08	28.34
87+480	渔梁公路旁	揭西县坪上连湖新村	24.51	30.41	29.91	29.54	28.82
88+050		揭西县坪上连湖新村河滩上	25.24	30.74	30.25	29.90	29.18
88+610		大溪村公路边	25.17	31.15	30.67	30.32	29.62
89+170		大溪村滩地上	26.54	31.82	31.33	30.98	30.27
89+740	连湖新村	大溪赤溜头石场下约 200m	25.48	32.54	32.04	31.68	30.95
90+280	鸡笼山	新塘埔	26.73	33.06	32.52	32.13	31.35
90+840	黄连湖	园山桥上游约 50m	27.01	33.23	32.68	32.30	31.52
91+410		园山坝河堤	28.06	33.38	32.84	32.46	31.68
91+970		曲湖公路旁	26.66	33.50	32.97	32.59	31.84
92+510	新塘埔	墩下角河堤	28.65	33.74	33.22	32.83	32.02
93+070			26.80	34.12	33.61	33.13	32.39
93+620		谢屋楼河堤	27.48	34.37	33.86	33.36	32.62
94+380		下马石村河堤	27.45	34.62	34.10	33.61	32.85
95+120	墩下角	下坑村河堤	29.14	34.76	34.27	33.77	33.03
95+670		下新寮村河堤	28.70	34.97	34.50	34.03	33.33
96+300		龙子寨在建大桥上游 200m	28.85	35.33	34.85	34.39	33.69
96+870		九斗沙场上游 100m	29.77	35.58	35.05	34.67	33.97
97+450		官墩山岗上	29.80	36.04	35.52	35.14	34.44
98+030	尖田尾		30.12	36.42	35.90	35.51	34.80
98+600		河婆水文站水位台下约 15m	31.03	36.79	36.29	35.89	35.18
99+160		滨江公园对面	31.61	37.11	36.61	36.23	35.53
99+730	宫墩	河婆镇河堤	31.03	37.35	36.85	36.47	35.77
100+290		河婆镇河江大桥上 150m 左右	32.41	37.60	37.11	36.72	36.03
100+860	河婆水文站		31.85	37.95	37.47	37.10	36.42
101+430	滨江公园	欣塘角河堤	32.51	38.45	37.97	37.59	36.89
102+000		欣塘角河堤	33.86	39.01	38.54	38.15	37.46
102+320	河江桥上	猪头山脚	32.96	39.18	38.72	38.37	37.72
102+830		庙角前山坡	33.22	39.42	39.00	38.66	38.03
103+500		长排山山坡	33.48	39.90	39.47	39.17	38.55
103+890		安惠亭山坡	33.85	40.16	39.72	39.44	38.82

断面编号	地名	所在地名称	平均河底 高程 (m)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
104+430	猪头山	狗尾头山坡	33.26	40.53	40.09	39.83	39.20
104+960		石阶前路旁	35.03	40.93	40.47	40.24	39.60
105+500		大岭埔河堤	35.47	41.64	41.23	40.99	40.37
106+040		下埔公路旁	36.89	42.70	42.28	42.09	41.48
106+570	狗尾头	湖头排公路旁	38.90	44.14	43.73	43.56	42.98
107+100		长潭坪公路旁	41.31	45.39	44.97	44.84	44.27
107+640		五云，富源苑门口下 30m	41.91	45.70	45.31	45.19	44.67
108+180	下埔	梅江河桥上 15m	41.46	46.03	45.67	45.54	45.04
108+690		必仔凹道旁	41.32	46.76	46.38	46.25	45.75
109+220		白门前路口	45.26	47.97	47.57	47.41	46.76
109+750	五云桥下	富口水文站上游 30m	43.86	48.36	48.00	47.85	47.24
110+270			44.14	48.66	48.31	48.17	47.59
110+790	盛塘砖厂下	上砂水下游约 100m	43.51	49.10	48.75	48.58	48.05
111+320		径下电站厂房下游约 50m	45.28	49.85	49.48	49.32	48.79
111+840	富口水文站		46.31	50.37	50.02	49.85	49.37
112+370			46.42	50.93	50.59	50.42	49.94
112+870	径下学校		46.81	52.29	51.93	51.68	51.17
113+210	径下电站下		48.15	52.94	52.55	52.30	51.75

4.3.2.2 横江河

横江河地处揭西县境内北部的良田乡，横江河为榕江南河左岸的一级支流，南北向流入榕江，干流发源于揭西县良田乡境内溪尾头村，流域经过良田乡的溪尾头村、桐树坪村、上肚村、段面村、龙岭村，在良田乡边界流入揭西县城河婆街道，并于县城区流入榕江南河。整个流域面积 219km²，流域中游良田乡与河婆街道交界处有中型水库横江水库，1971 年 10 月竣工。集水面积 155km²，总库容 7782 万 m³。横江河水库以下主河道长度 11.80km，平均坡降 2.10‰。

（1）断面资料

采用实测断面资料，横江河水库以下河段共计 21 个断面，间距均为 100m—500m 不等。在特殊断面适当调整，沿河所有跨河、拦河建筑物如桥梁、陂头等均测量了断面型式。

（2）河道糙率

河道糙率是表征河床底部和岸壁影响水流阻力的各种因素的综合系数。糙率 n 值的确定主要是决定于河底组成和岸壁的粗糙程度，以及河段弯曲、收缩、扩散的变化和水面比降的大小等。河道糙率考虑堤防断面的护坡型式、河道宽度、河道弯曲程度等综合因素，根据现场情况并结合同类工程的取值，计算糙率为断面的综合糙率，根据实际情况横江河的糙率取值为 0.033。

（3）起推水位

2006 年广东省水文局梅州分局对揭阳市榕江水面线进行计算，形成了《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》。横江河河口位于榕江水面线桩号 102+320 处河江大桥附近，根据《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》的计算结果可得横江河的水面线起推水位，见表 4-26。

表 4-26 横江河起推水位计算成果表

频率	流量 (m^3/s)	起推水位 (m)
2%	1050	39.18
3.33%	955	38.72
5%	878	38.37
10%	743	37.72

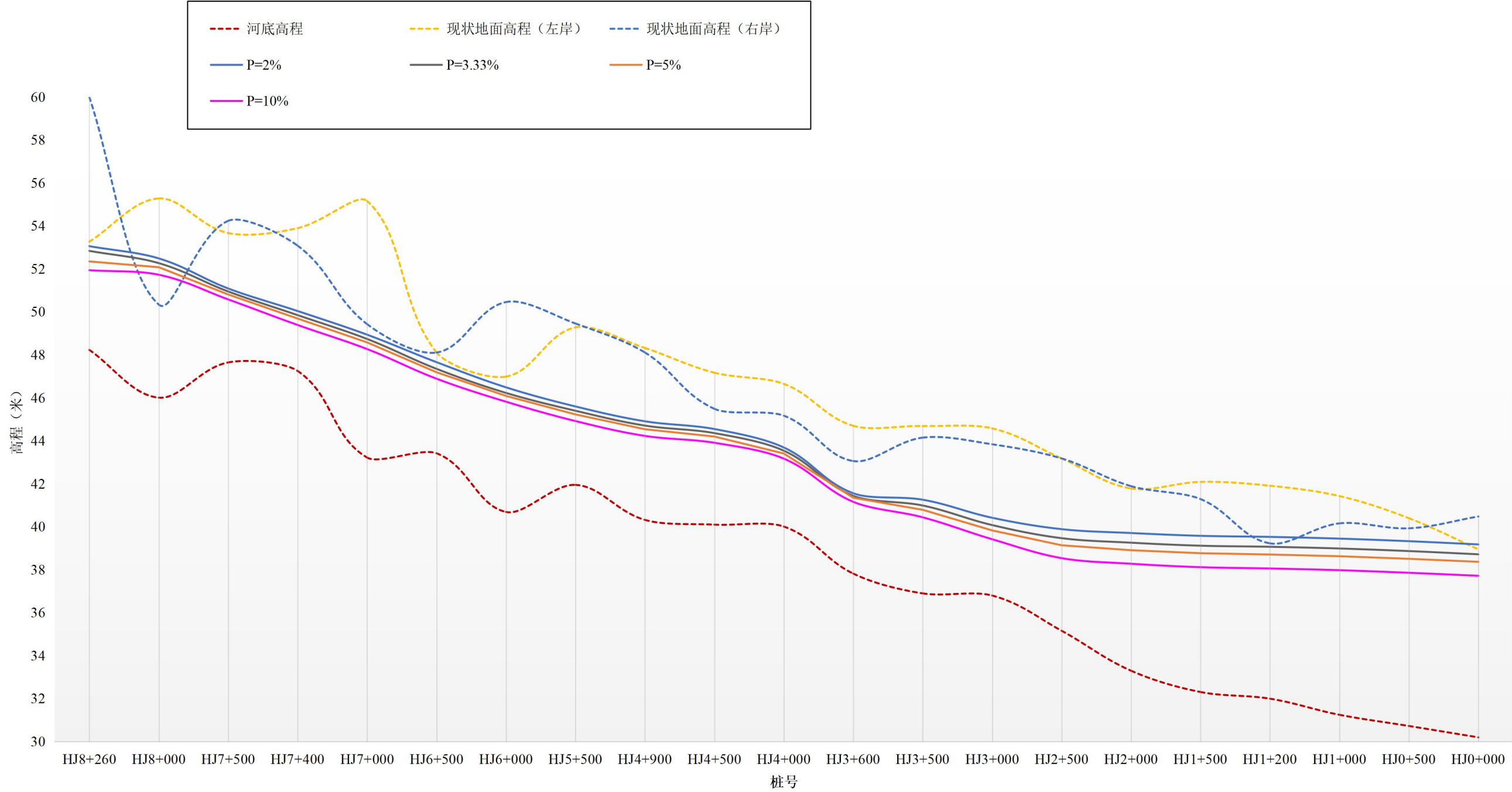
（4）河道设计水面线

根据以上计算参数和计算方法，计算横江河 100 年、50 年、20 年、10 年、5 年一遇洪水河道水面线，见表 4-27 和图 4-1。由于是山区性河流，水面线推算过程中，除水闸、陂头、桥梁导致水位突变之外，也存在较多相邻断面（间距 50m）落差较大，特别是支流河道的水面线，河底高程落差大导致水面线不再是缓流状态，从而

导致相邻断面水位落差较大。

表 4-27 横江河水面线计算成果

桩号	河底高程	现状地面高程 (左岸)	现状地面高程 (右岸)	P=2 %	P=3.33 %	P=5 %	P=10 %
HJ8+260	48.23	53.27	59.99	53.06	52.84	52.35	51.94
HJ8+000	46.01	55.28	50.34	52.49	52.27	52.08	51.73
HJ7+500	47.65	53.67	54.24	51.09	50.95	50.81	50.58
HJ7+400	47.25	53.9	53.08	50.04	49.85	49.69	49.39
HJ7+000	43.22	55.16	49.43	48.94	48.74	48.58	48.27
HJ6+500	43.42	48.11	48.11	47.66	47.35	47.19	46.89
HJ6+000	40.69	46.99	50.46	46.49	46.23	46.09	45.82
HJ5+500	41.95	49.28	49.46	45.6	45.4	45.23	44.92
HJ4+900	40.32	48.32	48.11	44.91	44.71	44.54	44.23
HJ4+500	40.1	47.17	45.49	44.55	44.36	44.2	43.91
HJ4+000	40.01	46.65	45.17	43.69	43.54	43.41	43.17
HJ3+600	37.82	44.7	43.06	41.56	41.44	41.35	41.16
HJ3+500	36.9	44.69	44.15	41.26	40.99	40.79	40.44
HJ3+000	36.8	44.58	43.84	40.42	40.08	39.83	39.42
HJ2+500	35.16	43.18	43.18	39.89	39.47	39.14	38.54
HJ2+000	33.3	41.78	41.89	39.71	39.26	38.91	38.28
HJ1+500	32.31	42.09	41.29	39.58	39.12	38.77	38.12
HJ1+200	32	41.91	39.23	39.53	39.07	38.71	38.06
HJ1+000	31.25	41.43	40.16	39.45	38.99	38.63	37.98
HJ0+500	30.73	40.4	39.93	39.33	38.87	38.51	37.86



4.3.2.3 五经富河

五经富河位于榕江上游左岸，发源于丰顺县八乡山的楼子嶂，入揭西县后流经五经富、京溪园，至塔头镇桃溪洲有灰寨水由东北汇入，于东园镇玉湖村汇入榕江，流域面积 719km^2 ，境内集水面积 426km^2 ，河流长 76km ，平均比降 5.46‰ ，五经富河上游建有龙颈上、下水库，两水库控制集雨面积 328km^2 ，总库容 19598万 m^3 。本次水面线计算河段起点自五经富河河口（ $21+500$ ）接榕江，沿五经富河两岸自南往北上行至龙颈下库坝脚下游侧（ $0+254$ ）止。

（1）断面资料

采用实测断面资料，五经富河共计 44 个断面，间距均为 500m 。在特殊断面适当调整，沿河所有跨河、拦河建筑物如桥梁、陂头等均测量了断面型式。

（2）河道糙率

根据实际情况五经富河的糙率取值为 0.04 。

（3）起推水位

五经富河河口位于榕江水面线桩号 $49+500$ 处东桥园水文站附近，根据《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》的计算结果可得五经富河的水面线起推水位，见表 4-28。

表 4-28 五经富河起推水位计算成果表

频率	流量 (m^3/s)	起推水位 (m)
2%	2920	11.08
3.33%	2580	10.44
5%	2312	10.39
10%	1820	9.36

（4）河道设计水面线

根据以上计算参数和计算方法，计算五经富河 100 年、50 年、20 年、10 年、5 年一遇洪水河道水面线，见表 4-29 和图 4-2。

表 4-29 五经富河水面线设计成果

桩号	河底高程	现状地面高程 (左岸)	现状地面高程 (右岸)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
0+254	23.2	34.42	31.65	29.94	29.4	28.97	28.13
0+500	15.73	24.07	27.1	25.35	24.82	24.38	23.51
1+000	14.45	24.95	19.67	24.42	23.92	23.51	22.68
1+500	14.86	18.14	23.07	23.77	23.28	22.87	22.05
2+000	14.02	16.18	21.71	21.64	21.08	20.65	19.91
2+500	12.12	18.01	19.34	21.18	20.51	19.97	18.88
3+000	10.73	15.14	16.19	21.12	20.44	19.89	18.77
3+500	10	15.38	20.63	20.36	19.72	19.21	18.15
4+000	9.6	19.38	19.53	19.5	18.81	18.28	17.18
4+500	9.3	21.63	17.21	19.58	18.85	18.27	17.03
5+000	8.79	19.06	18	19.48	18.74	18.15	16.89
5+500	6.33	14.47	17.13	18.88	18.17	17.61	16.42
6+000	6.44	12.98	13.96	17.65	16.98	16.47	15.41
6+500	4.84	15.66	17.95	17.41	16.7	16.17	15.05
7+000	4.28	11.57	13.29	16.83	16.12	15.6	14.48
7+500	4.87	12.56	12.25	16.82	16.09	15.56	14.4
8+000	2.19	10.92	12.56	16.4	15.69	15.19	14.06
8+500	3.75	12.73	12.94	15.97	15.24	14.73	13.55
9+000	4.11	12.64	12.01	15.76	15	14.48	13.24
9+500	5.15	14.12	11.44	15.47	14.7	14.18	12.9
10+000	1.38	11.87	11.85	15.27	14.51	14	12.73
10+500	1.58	10.27	14.93	14.92	14.17	13.69	12.45
11+000	1.24	10.26	10.45	14.93	14.17	13.68	12.43
11+500	0.7	10.04	10.09	14.55	13.83	13.38	12.18
12+000	0.4	13.53	14.5	14.5	13.76	13.31	12.09
12+500	0.97	9.06	14.54	14.42	13.68	13.23	12
13+000	1.56	14.43	9.48	14.14	13.4	12.97	11.75
13+500	2.4	7.74	7.91	14.13	13.39	12.96	11.73
14+000	2.19	14.54	9.41	13.88	13.15	12.74	11.53
14+500	0.29	10.38	10.25	13.77	13.04	12.63	11.42
15+000	-0.27	9.21	12.02	13.54	12.82	12.44	11.24
15+500	0.08	13.54	8.16	13.17	12.45	12.11	10.94
16+000	-1.47	7.35	7.78	12.89	12.19	11.88	10.72
16+500	-0.55	8.07	13.96	12.76	12.05	11.75	10.59
17+000	-1.63	12.78	7.43	12.64	11.94	11.65	10.5
17+500	-1.92	7.59	7.07	12.55	11.85	11.57	10.43
18+000	-3.14	8.22	6.9	11.92	11.29	11.1	10.06
18+500	-2.56	7.09	12.77	11.83	11.18	11.01	9.95
19+000	-2.96	12.84	13.66	11.76	11.1	10.94	9.87
19+500	-1.14	11.67	12.65	11.47	10.82	10.7	9.65
20+000	-1.94	12.93	12.06	11.28	10.62	10.54	9.48
20+500	-4.16	12.38	12.68	11.3	10.64	10.56	9.5
21+000	-4.4	4.69	6.12	11.06	10.42	10.37	9.35
21+500	-6.21	5.21	4.22	11.08	10.44	10.39	9.36

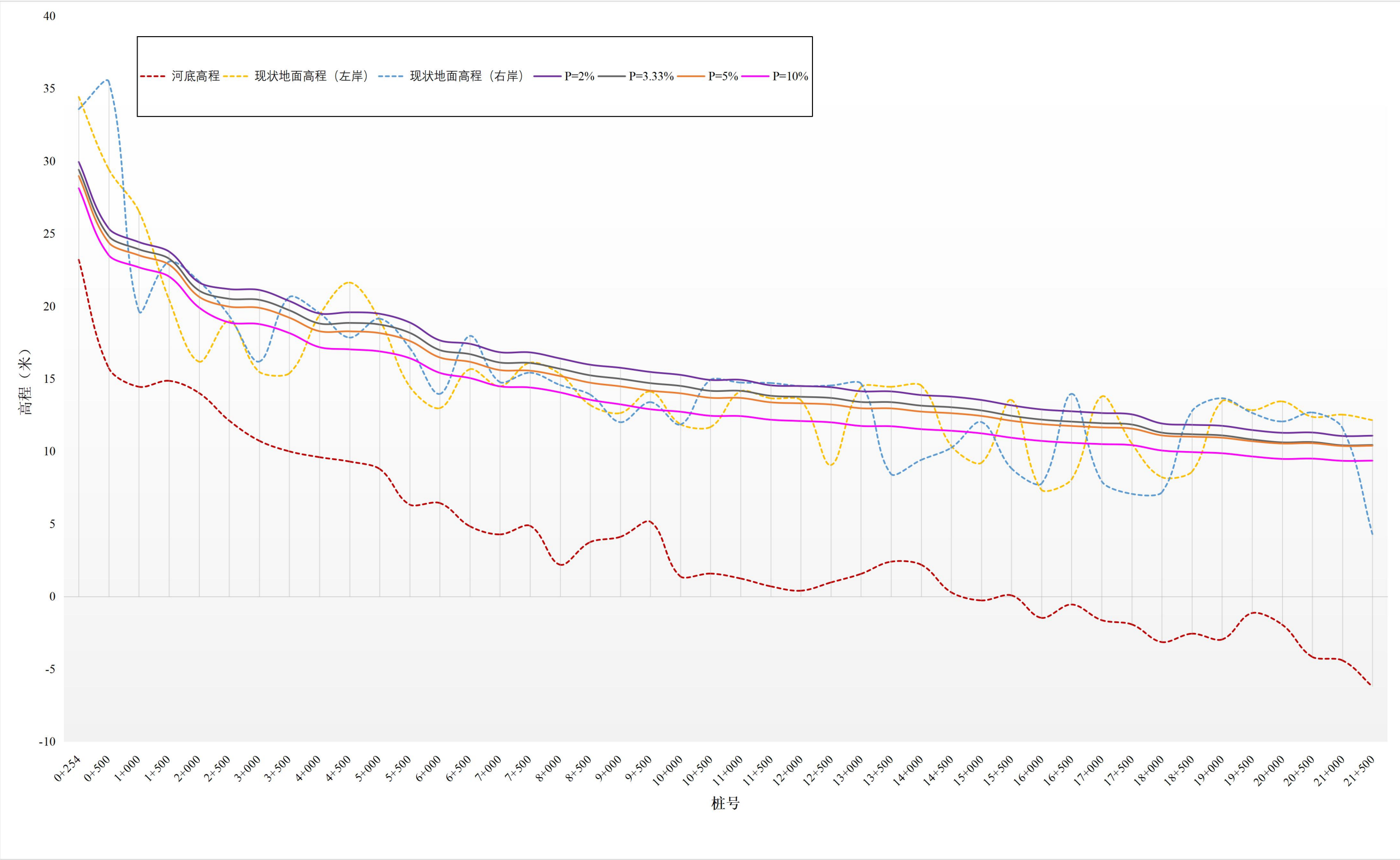


图 4-2 五经富河设计水面线

4.3.2.4 上砂河

揭西县上砂河为榕江南河左岸的一级支流，南北向流入榕江，干流发源于揭西县上砂镇境内上山村，由上砂段和下砂段两部分组成。上砂段流域经过上山村、汤輦村、上砂镇，下砂段流入五云镇，经过保全村、径下村之后流入榕江。上砂河整个流域面积 134km^2 ，流域上游有荷陂水库、水打坝等小(1)型水库，库容较小，对下游的调节作用不大。本次水面线计算河段起点自上砂河下砂段河口（K0+000）接榕江，沿上砂河两岸自南往北上行至上砂河上砂段（K12+350.95）止。

（1）断面资料

采用实测断面资料，上砂河下砂段共计 37 个断面，上砂段共计 42 个断面，间距为 100m—500m 不等。在特殊断面适当调整，沿河所有跨河、拦河建筑物如桥梁、陂头等均测量了断面型式。

（2）河道糙率

根据实际情况上砂河的糙率取值为 0.043。

（3）起推水位

上砂河河口位于榕江水面线桩号 113+210 处径下电站附近，根据《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》的计算结果可得上砂河的水面线起推水位，见表 4-30。

表 4-30 上砂河起推水位计算成果表

频率	流量 (m^3/s)	起推水位 (m)
2%	1040	52.94
3.33%	955	52.55
5%	884	52.3
10%	758	51.75

（4）河道设计水面线

根据以上计算参数和计算方法，计算上砂河 100 年、50 年、20 年、10 年、5 年一遇洪水河道水面线，见表 4-31 和图 4-3。

表 4-31 上砂河水面线成果

桩号	河底高程	现状地面 高程（左 岸）	现状地面高 程（右岸）	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
K22+750	163	166.629	166.75	170.18	169.65	169.2	168.38
K22+100	155.18	156.94	156.38	162.83	162.36	161.95	161.23
K21+600	152.52	154.19	154.78	161.1	160.62	160.19	159.42
K21+100	149.22	151.59	153.62	159.16	158.72	158.32	157.6
K20+700	147.52	151.02	149.74	154.45	154.13	153.88	153.4
K20+000	145.38	149.76	149.89	151.86	151.6	151.37	150.95
K19+500	144.76	148.753	150	150.03	149.71	149.45	149
K19+300	143.2	148.7	148.216	149.49	149.14	148.85	148.35
K18+900	142.67	146.94	146.87	148.78	148.39	148.07	147.5
K18+300	140.4	145.26	144.95	147.53	147.08	146.72	146.09
K17+800	138.4	144.65	143.61	146.37	145.86	145.44	144.71
K17+400	136.6	142.2	141.85	146.22	145.68	145.23	144.42
K17+000	136.55	144.14	138.93	145.38	144.82	144.36	143.53
K16+700	135.45	140.22	139.16	144.84	144.25	143.75	142.86
K16+200	129.79	134.56	132.26	138.86	138.42	138.04	137.35
K15+700	123.38	127.07	130.32	131.84	131.52	131.24	130.72
K15+200	118.64	122.73	122.82	123.57	123.38	123.21	122.89
K14+500	108.87	113.65	119.6	115.59	115.31	115.06	114.61
K14+300	108.09	112.5	112.15	115.03	114.71	114.43	113.92
K13+850	102.07	109.74	108.38	107.72	107.46	107.22	106.8
K13+250	96	103.05	101.27	103.64	103.32	103.05	102.53
K12+900	95.11	99.47	99.679	101.01	100.75	100.53	100.14
K12+400	92.89	96.5	97.09	99.76	99.43	99.17	98.7
K12+100	91.42	97.04	100.86	98.97	98.64	98.37	97.93
K11+700	88.75	91.34	90.86	96.89	96.47	96.1	95.43
K11+300	86.58	90.06	89.04	94.8	94.45	94.15	93.59
K10+900	85.37	89.11	90.66	91.79	91.52	91.3	90.89
K10+400	81.53	93.037	87.45	89.96	89.65	89.38	88.88
K10+000	80.18	89.54	88.04	87.76	87.48	87.24	86.79

桩号	河底高程	现状地面 高程（左 岸）	现状地面高 程（右岸）	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
K9+700	79.14	86.98	91.84	87.26	86.96	86.72	86.26
K9+500	78.44	86.86	87.48	84.85	84.66	84.47	84.13
K9+000	71.87	76.27	78.55	79.94	79.57	79.3	78.79
K8+500	70.52	78.72	82	78.04	77.68	77.44	76.99
K8+000	68.5	76.2	76.3	75.99	75.62	75.31	74.74
K7+900	68.3	71.5782	77.26	75.67	75.29	74.97	74.38
K7+400	65.34	76.36	74.87	75.39	74.99	74.64	74.01
K6+850	65.18	72.4	74.7	75.04	74.62	74.27	73.62
K6+300	65.15	71.03	71.96	74.35	73.93	73.57	72.91
K6+000	65.08	69.32	69.67	73.97	73.55	73.19	72.53
K5+500	64.15	69.66	66.93	73.5	73.08	72.71	72.04
K5+050	64	66.86	67.38	72.69	72.29	71.96	71.33
K4+500	63.1	66.16	68.26	71.03	70.69	70.39	69.84
K4+000	61.7	66.6	66.92	66.82	66.57	66.35	65.93
K3+500	55.25	60.43	58.61	61.87	61.61	61.39	60.97
K3+000	54.78	59.68	58.76	61.46	61.17	60.92	60.46
K2+400	54.4	62.84	64.38	60.11	59.84	59.61	59.18
K1+900	48.2	61.64	55.3	56.27	55.9	55.59	55
K1+200	47.22	58.78	56.12	54.84	54.47	54.18	53.61
K0+500	45.12	55.09	49.46	53.42	53.04	52.78	52.23
K0+000	44.4	55.98	55.98	52.94	52.55	52.3	51.75

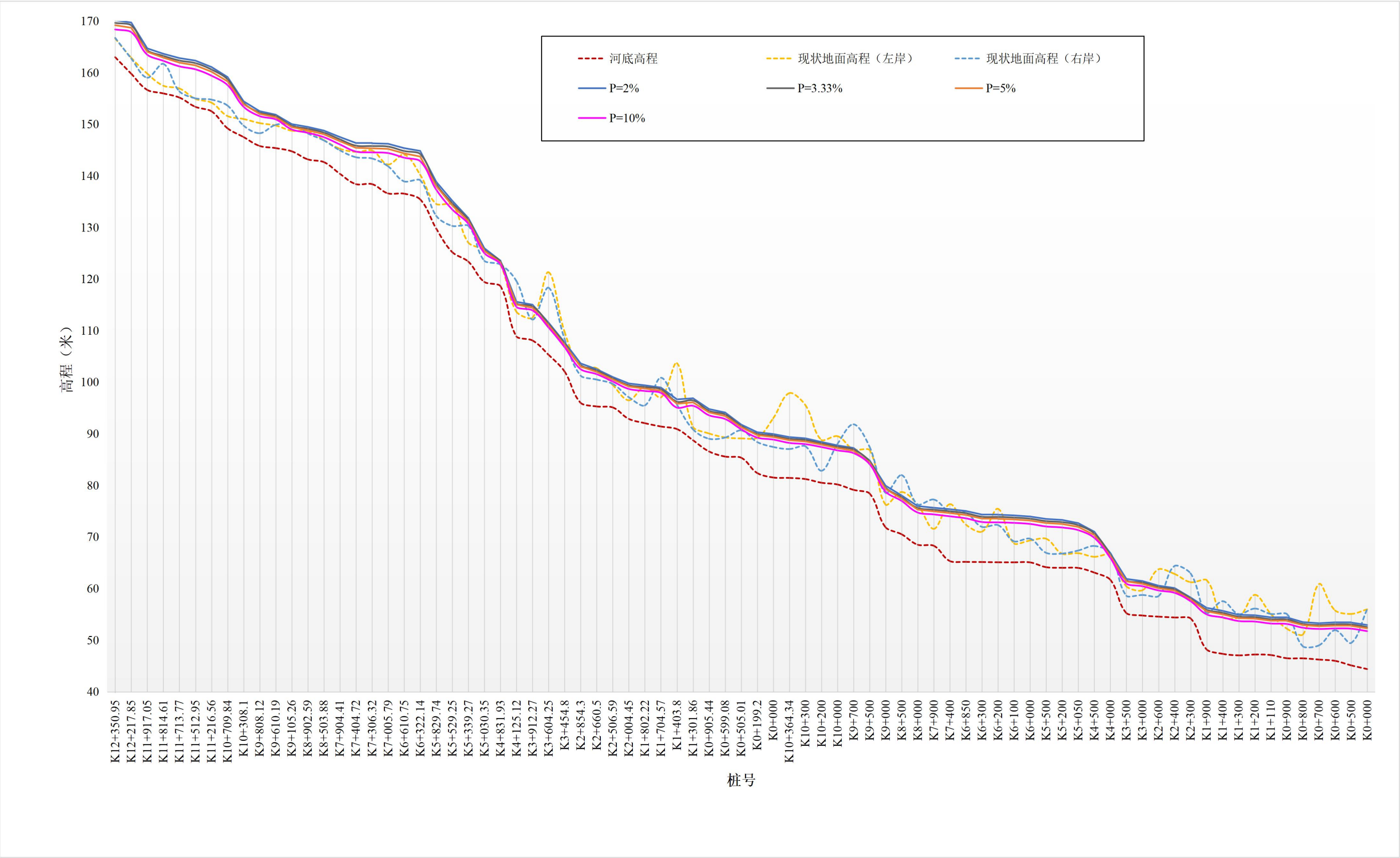


图 4-3 上砂河水面线计算成果

4.3.2.5 龙潭河

龙潭河位于榕江上游左岸，发源于揭西县南山镇钩髻岺，流经龙潭镇，于坪上镇下仓汇入榕江。流域面积 101km^2 ，河流长 30km ，平均比降 16.9% 。上游峡谷多，落差集中。本次龙潭河水面线计算河段由上条河村至龙潭河河口接榕江。

（1）断面资料

采用实测断面资料，龙潭河南山段共统计 6 个断面，间距均为 200m 。龙潭河坪上段、龙潭段共统计 26 个断面，间距均为 500m 。在特殊断面适当调整，沿河所有跨河、拦河建筑物如桥梁、陂头等均测量了断面型式。

（2）河道糙率

根据现场调查，现状河道河床床面不平整，底坡有凹凸状，河床以砂卵砾石层为主，偶见块石，河两岸多为杂草、竹林等。岸边杂草丛生，较茂盛，因此糙率根据实际情况取南山段为 0.040 、坪上段和龙潭段为 0.030 。

（3）起推水位

龙潭河口位于榕江水面线桩号 $93+620$ 处谢屋楼河堤附近，根据《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》的计算结果可得龙潭河的水面线起推水位，见表 4-32。

表 4-32 龙潭河起推水位计算成果表

频率	流量 (m^3/s)	起推水位 (m)
2%	748	34.37
3.33%	691	33.86
5%	645	33.34
10%	563	32.62

（4）河道设计水面线

根据以上计算参数和计算方法，计算龙潭河 100 年、50 年、20 年、10 年、5 年一遇洪水河道水面线，水面线成果见表 4-33 和图 4-4。

表 4-33 龙潭河水面线计算成果

桩号	河底高程	现状地面高程 (左岸)	现状地面高程 (右岸)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
L12+500	62.15	68.83	66.64	72.89	72.32	71.87	71.09
L12+000	57.12	60.15	67.05	69.38	68.67	68.09	67.05
L11+500	52.34	55.00	55.55	66.94	66.19	65.57	64.43
L11+000	49.26	55.38	51.66	64.68	63.98	63.40	62.33
L10+500	48.45	50.40	51.86	59.84	59.26	58.78	57.91
L10+000	46.00	51.08	52.84	58.33	57.72	57.23	56.31
L9+500	44.03	47.55	47.04	57.54	56.95	56.45	55.54
L9+000	43.88	45.36	46.96	55.74	55.18	54.72	53.87
L8+500	42.15	44.38	43.94	52.57	52.04	51.61	50.83
L8+000	41.21	43.64	46.99	51.14	50.60	50.15	49.33
L7+500	38.46	40.65	41.17	50.06	49.52	49.08	48.25
L7+000	37.46	42.30	40.34	49.00	48.48	48.04	47.24
L6+500	36.46	39.35	39.26	48.25	47.74	47.31	46.52
L6+000	35.71	40.01	37.37	47.23	46.75	46.35	45.61
L5+500	34.96	37.67	38.25	45.08	44.67	44.34	43.71
L5+000	34.35	37.00	36.99	43.30	42.95	42.66	42.13
L4+500	33.46	39.04	35.62	42.17	41.85	41.58	41.09
L4+000	33.35	38.26	35.30	40.61	40.30	40.05	39.60
L3+600	31.25	37.35	37.10	39.92	39.60	39.34	38.85
L3+000	30.55	36.89	36.33	39.41	39.09	38.83	38.35
L2+500	30.52	33.62	33.40	38.29	38.00	37.75	37.31
L2+000	28.92	33.55	31.33	37.03	36.74	36.50	36.10
L1+500	28.72	33.64	35.11	35.53	35.20	34.93	34.55
L1+000	27.38	34.68	36.20	34.64	34.16	33.70	33.04
L0+500	25.24	31.93	31.40	34.35	33.85	33.36	32.60
L0+000	23.17	27.70	35.21	34.37	33.86	33.34	32.62

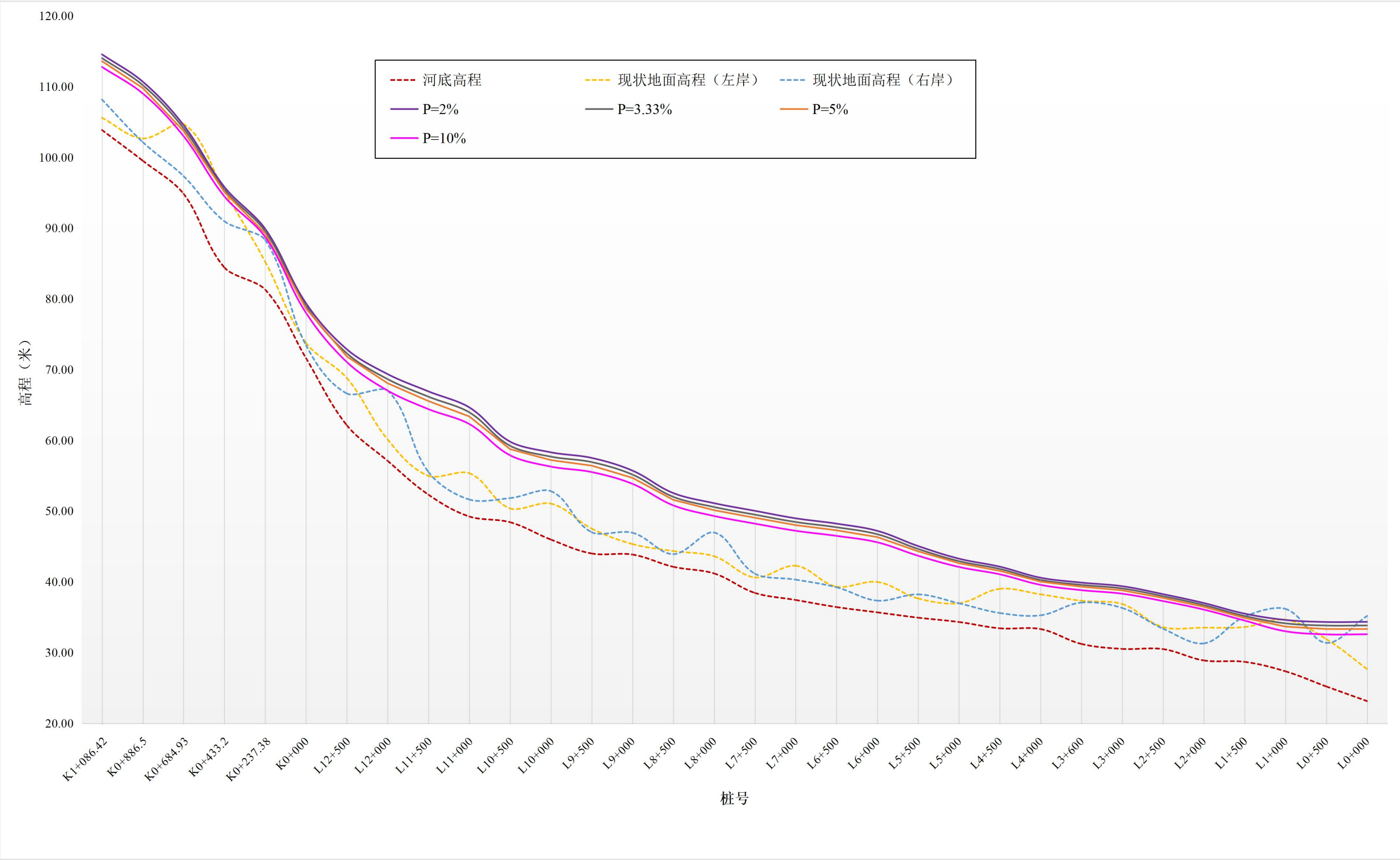


图 4-4 龙潭河水面线计算成果

4.3.2.6 石肚河

石肚河位于榕江上游右岸，发源于普宁市船铺镇石龙坑，自南向北转东流入揭西县，于坪上镇新寮汇入榕江，流域面积 102km^2 ，河流长 25km ，平均比降 14.8% 。上游已建小(1)型水库 1 宗，总库容 328万 m^3 ，控制流域面积 3.18km^2 。

本次石肚河水面线计算河段由揭西县与普宁交界处向北至石肚河河口接榕江。

（1）断面资料

采用实测断面资料，石肚河共统计 16 个断面，间距均为 500m 。在特殊断面适当调整，沿河所有跨河、拦河建筑物如桥梁、陂头等均测量了断面型式。

（2）河道糙率

河道糙率参考《水力学手册》，综合考虑堤防断面的护坡形式、河道宽度、河道弯度等因素，根据现场情况并结合同类工程的取值，确定本工程现状河床糙率采用 0.033 。

（3）起推水位

石肚河河口位于榕江水面线桩号 $92+510$ 处墩下角河堤附近，根据《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》的计算结果可得石肚河的水面线起推水位，见表 4-34。

表 4-34 石肚河起推水位计算成果表

频率	流量 (m^3/s)	起推水位 (m)
2%	963	33.74
3.33%	889	33.22
5%	829	32.98
10%	722	32.21

（4）河道设计水面线

根据实测横断面资料、起推水位和河床糙率等，推求石肚河各频率现状水面线，计算成果详见表 4-35 和图 4-5。

表 4-35 石肚河水面线成果

桩号	河底高程	现状地面 高程（左 岸）	现状地面 高程（右 岸）	P=1%	P=2%	P=3.3 3%	P=5%	P=10 %	P=20 %
S0+576.477	185.35	192.85	187.82	191.41	191.11	190.88	190.67	190.29	189.87
S1+872.683	154.76	161.56	159.01	159.40	159.13	158.91	158.73	158.41	158.04
S2+223.403	150.52	154.65	155.06	154.77	154.52	154.33	154.16	153.87	153.53
S3+565.932	113.82	117.92	119.51	118.95	118.68	118.48	118.31	117.98	117.61
S5+342.215	79.21	85.63	84.91	83.81	83.59	83.41	83.27	82.99	82.66
S5+837.906	75.75	80.16	79.81	80.95	80.63	80.38	80.17	79.79	79.37
S6+138.963	73.81	78.95	79.58	79.89	79.58	79.34	79.13	78.76	78.34
S6+833.862	66.85	72.12	73.44	72.60	72.27	72.01	71.79	71.40	70.95
S7+133.507	65.82	68.70	70.42	70.19	69.94	69.75	69.59	69.29	68.97
S11+102.939	27.78	35.00	35.00	35.39	34.82	34.41	34.08	33.35	32.53
S11+490.033	26.02	34.52	34.22	35.29	34.70	34.3	33.96	33.22	32.37
S11+976.055	24.85	32.98	32.98	35.17	34.58	34.17	33.83	33.07	32.20
S12+462.154	23.08	32.98	32.88	34.90	34.30	33.89	33.55	32.77	31.88
S12+862.398	22.58	32.84	32.84	34.58	33.98	33.58	33.24	32.45	31.55
S13+261.311	21.55	32.72	29.37	34.56	33.96	33.55	33.21	32.42	31.52
S13+560.459	21.41	32.71	32.15	34.34	33.74	33.22	32.98	32.21	31.31

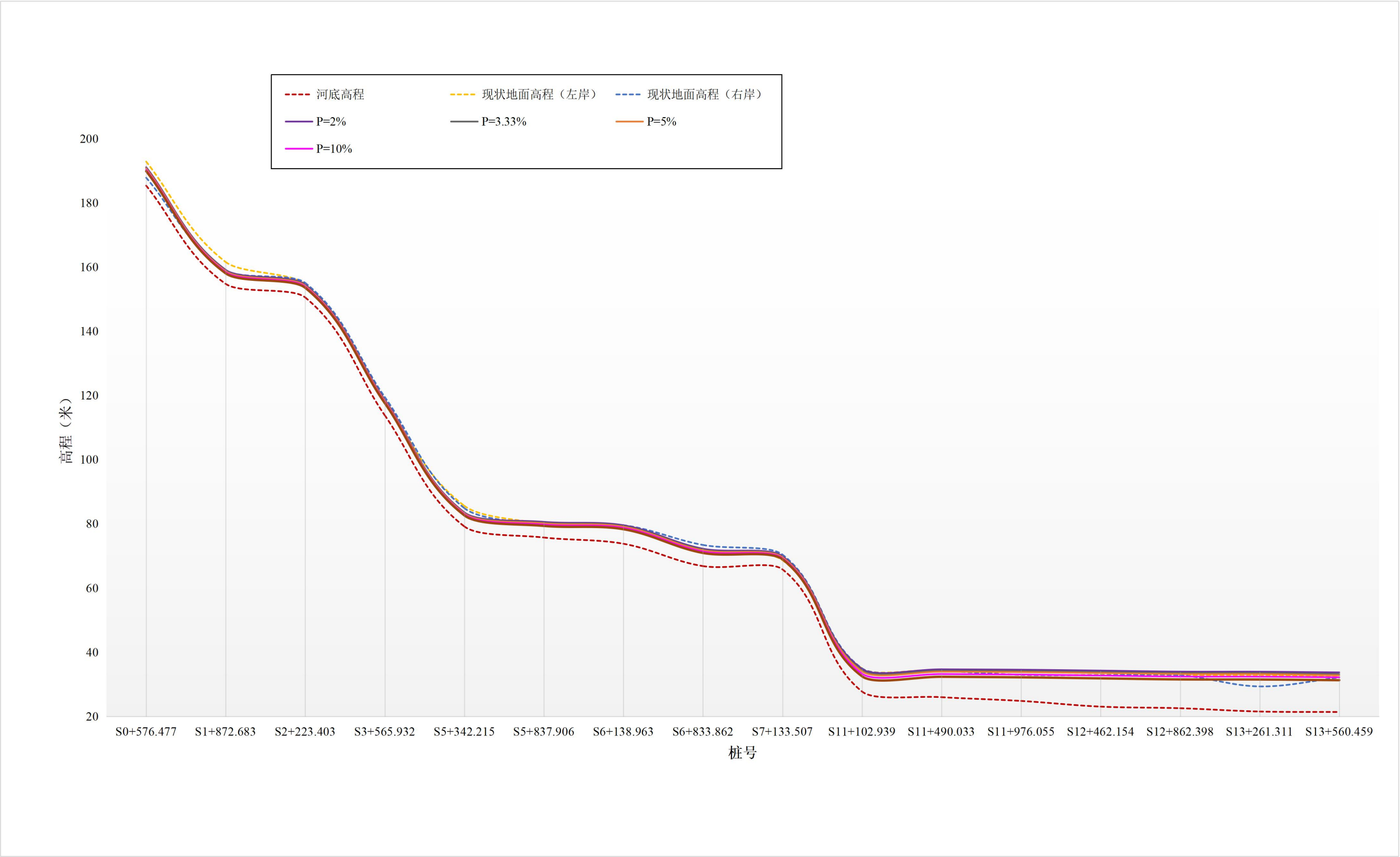


图 4-5 石肚河水面线计算成果

4.3.2.7 灰寨水

灰寨水属榕江二级支流，为五经富河一级支流，发源于揭西县良田乡，流经南山镇、金和镇、灰寨镇、凤江镇，自揭西县塔头镇五经富河右岸汇入五经富河。流域面积 183km^2 ，河流长 42km ，平均比降 8.81‰ 。本次灰寨水计算河段由良田乡岸洋村向南至灰寨水河口接五经富河。

（1）断面资料

采用实测断面资料，灰寨水（岸洋段）干流合计 13 个断面，间距均为 100m 左右；灰寨水（中段）共计 26 个断面，间距为 $500\sim 1000\text{m}$ ；灰寨水（金和凤江段）共计 23 个断面，间距为 500m 左右。灰寨水断面共计 62 个，间距在特殊断面适当调整，沿河所有跨河、拦河建筑物如桥梁、陂头等均测量了断面形式。

（2）河道糙率

现状河道河床床面不平整，底坡有凹凸状，河床以砂卵砾石层为主，偶见块石，河两岸多为杂草、竹林等。岸边杂草丛生，较茂盛，根据实际河道地形、走势、断面特性及类似工程经验，并参考《水力计算手册》（2006 年第二版）有关河道糙率选值数据，确定岸洋段、中段、金和凤江段三段糙率分别为 0.033 、 0.0375 、 0.040 。

（3）起推水位

2006 年广东省水文局梅州分局对揭阳市榕江水面线进行计算，形成了《揭阳榕江设计洪潮水面线报告》。灰寨水河口位于五经富河汇入榕江河口上游约 1.5km 处，灰寨水河口处主要受榕江顶托影响，水面线起推水位选取梅州水文分局对榕江水面线推算的成果，经推算灰寨水河口处如 4-36 所示。

表 4-36 灰寨水起推水位计算成果表

频率	流量 (m ³ /s)	起推水位 (m)
2%	934	11.42
3.33%	850	10.75
5%	781	10.66
10%	660	9.60

(4) 河道设计水面线

根据以上计算参数和计算方法，计算灰寨水 100 年、50 年、20 年、10 年、5 年一遇洪水河道水面线，计算结果如表 4-37 和图 4-6 所示。

表 4-37-1 灰寨水（岸洋段）设计水面线成果

桩号	河底高程	现状地面高程 (左岸)	现状地面高程 (右岸)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
0+000	783.55	799.86	849.25	790.33	790.06	789.84	789.46
0+100	784.69	807.69	809.64	788.86	788.81	788.74	788.60
0+200	784.66	802.69	799.07	788.93	788.68	788.43	787.99
0+300	781.80	800.55	809.70	787.08	786.83	786.62	786.20
0+400	753.80	793.86	775.24	780.03	779.79	779.58	779.20
0+500	756.03	790.65	792.59	780.03	779.79	779.59	779.21
0+600	755.02	774.53	791.98	780.04	779.79	779.59	779.21
0+700	754.69	791.62	775.89	780.02	779.78	779.58	779.20
0+800	754.11	780.08	791.33	780.02	779.78	779.58	779.20
0+900	775.31	812.02	811.22	778.62	778.45	778.31	778.05
0+1000	765.12	778.56	787.74	778.77	778.57	778.40	778.08
1+100	775.17	797.93	805.75	777.61	777.47	777.36	777.08
1+200	754.48	772.72	779.54	758.03	757.84	757.67	757.36

表 4-37-2 灰寨水（中段）设计水面线成果

桩号	河底高程	现状地面高程 (左岸)	现状地面高程 (右岸)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
0+000	33.03	64.79	82.02	37.13	36.92	36.74	36.41
0+500	27.13	31.84	29.74	35.20	34.70	34.28	33.54
1+000	24.38	28.68	28.11	34.26	33.73	33.29	32.51
1+500	24.15	27.67	28.25	33.49	32.92	32.43	31.56
2+000	23.75	28.30	27.89	33.45	32.87	32.38	31.47

表 4-37-2 灰寨水（中段）设计水面线成果

桩号	河底高程	现状地面高程 (左岸)	现状地面高程 (右岸)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
2+500	23.89	26.18	28.15	33.35	32.76	32.26	31.34
3+000	21.61	27.78	25.54	33.22	32.63	32.13	31.21
3+500	20.61	26.10	23.96	32.30	31.76	31.30	30.46
4+000	20.85	23.29	23.11	29.04	28.67	28.34	27.75
4+500	20.03	24.71	23.67	28.64	28.24	27.90	27.27
5+000	19.09	22.86	22.16	26.52	26.18	25.89	25.37
5+500	18.23	24.03	23.48	26.20	25.81	25.48	24.89
6+000	17.37	22.48	20.16	25.58	25.19	24.86	24.28
6+500	16.71	19.48	20.95	23.82	23.47	23.18	22.67
7+000	16.40	48.53	20.75	23.58	23.18	22.84	22.25
7+500	15.55	20.38	19.46	23.32	22.90	22.55	21.93
8+500	14.83	19.54	18.55	22.44	22.00	21.63	20.94
9+000	11.73	16.88	20.10	21.71	21.26	20.88	20.19
10+000	12.53	14.79	15.85	20.41	20.02	19.69	19.07
11+000	11.31	14.32	16.10	18.23	17.91	17.65	17.12
12+000	10.16	16.93	17.54	17.69	17.27	16.94	16.25
13+000	9.44	16.06	16.21	17.13	16.65	16.28	15.54
13+500	7.27	12.28	11.62	16.89	16.39	16.01	15.26
14+500	7.12	9.97	9.91	15.90	15.43	15.09	14.38
15+500	4.99	9.66	9.33	14.96	14.50	14.21	13.54
16+000	6.51	11.00	15.16	14.99	14.49	14.17	13.44

表 4-37-3 灰寨水（金和凤江段）设计水面线成果

桩号	河底高程	现状地面高程 (左岸)	现状地面高程 (右岸)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
HZS12+000	4.03	9.50	14.97	14.88	14.37	14.05	13.31
HZS11+500	3.81	15.00	14.32	14.86	14.34	14.01	13.26
HZS11+000	5.33	14.45	13.68	14.79	14.27	13.94	13.18
HZS10+500	4.61	14.59	10.61	14.54	14.02	13.69	12.92
HZS10+000	4.87	14.18	14.89	14.30	13.79	13.47	12.68
HZS9+500	4.87	13.09	14.45	14.12	13.62	13.30	12.49
HZS9+000	5.42	14.01	13.28	14.06	13.54	13.22	12.39
HZS8+500	2.98	13.14	12.80	13.89	13.36	13.05	12.21
HZS8+000	2.92	13.08	13.15	13.80	13.26	12.96	12.10

桩号	河底高程	现状地面高程 (左岸)	现状地面高程 (右岸)	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
HZS7+500	3.12	6.54	12.22	13.47	12.93	12.65	11.80
HZS7+100	2.41	12.82	11.60	13.39	12.84	12.56	11.68
HZS6+600	2.06	12.79	12.56	13.21	12.65	12.38	11.48
HZS6+000	2.37	12.01	11.00	13.13	12.55	12.28	11.35
HZS5+500	1.23	11.30	8.70	12.86	12.27	12.02	11.06
HZS5+100	-1.76	12.29	6.48	12.72	12.13	11.89	10.93
HZS4+800	1.91	11.00	7.87	12.68	12.09	11.85	10.87
HZS2+965	1.14	11.28	7.88	12.36	11.75	11.52	10.51
HZS2+200	1.01	3.58	11.96	11.96	11.33	11.15	10.14
HZS1+600	1.24	3.27	12.64	11.80	11.17	11.00	9.99
HZS1+100	0.28	12.02	12.25	11.71	11.07	10.91	9.88
HZS0+820	0.01	0.68	11.49	11.49	10.85	10.72	9.69
HZS0+500	-0.26	2.67	11.70	11.44	10.80	10.68	9.63
HZS0+000	0.49	1.04	11.23	11.42	10.75	10.65	9.60

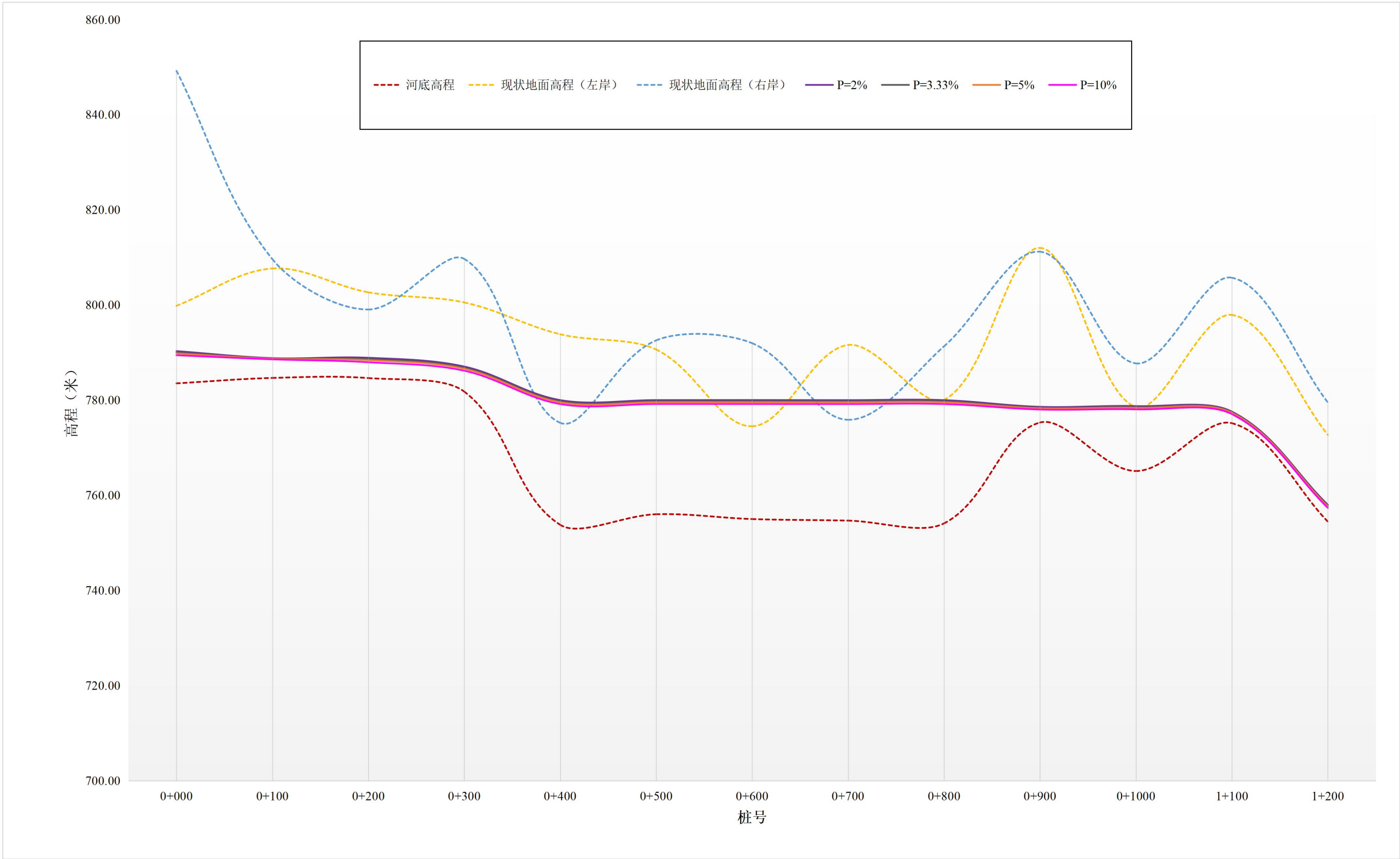


图 4-6 灰寨水（岸洋段）水面线计算成果

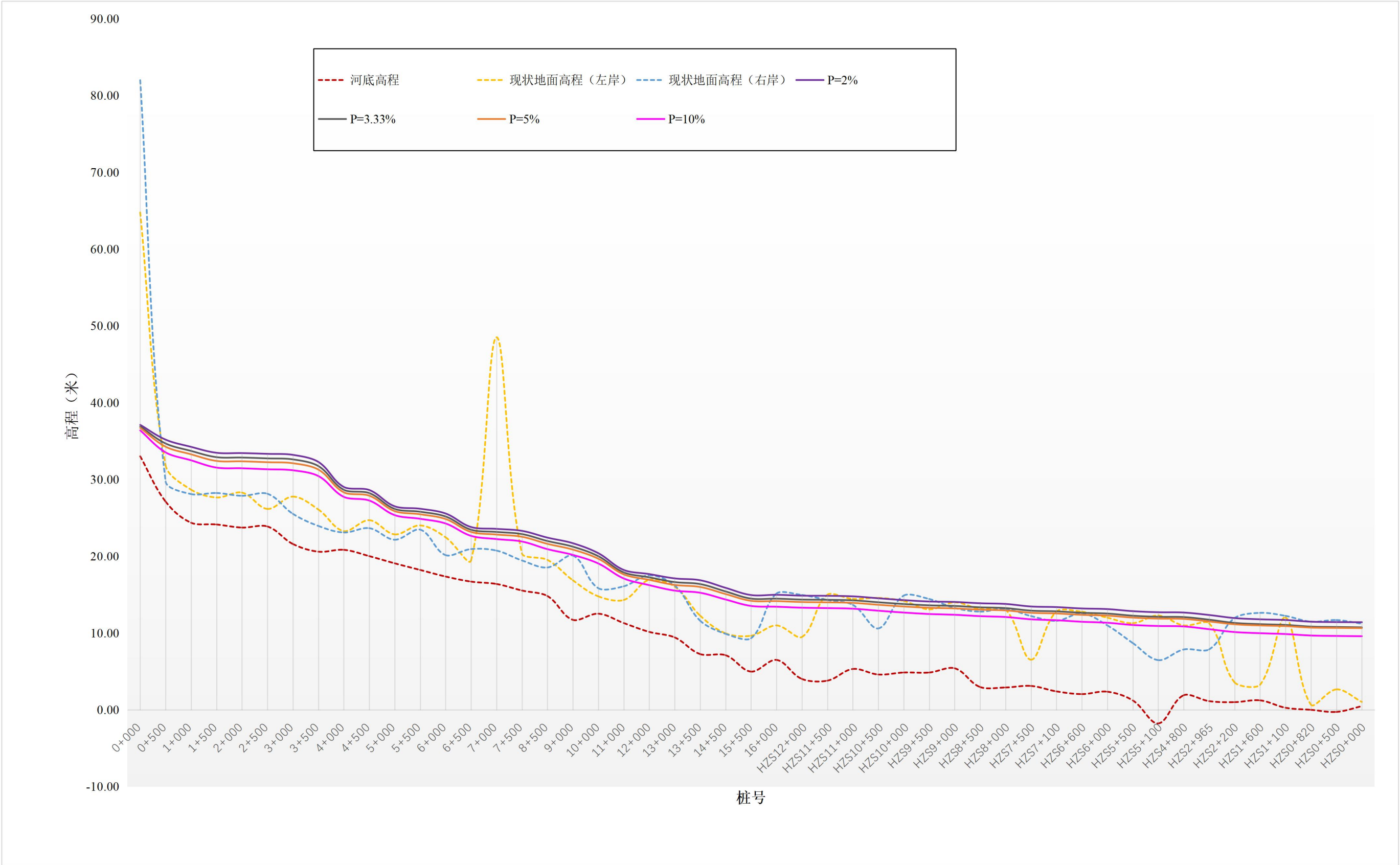


图 4-7 灰寨水（中段和金和风江段）水面线计算成果

4.3.3 堤顶高程复核

4.3.3.1 计算方法

堤顶高程应按设计洪水位加堤顶超高确定。堤顶超高按下计算公式计算：

$$Y=R+e+A$$

式中：Y——堤顶超高（m）；

R——设计波浪爬高（m）；

e——设计风壅水面高度（m）；

A——安全加高（m），按《堤防工程设计规范》（GB 50286-2013）中的堤防工程安全加高值确定，3 级堤防取 0.7m，4 级堤防取 0.6m，5 级堤防取 0.5m。

按《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）中附录 C 计算设计风壅水面高度和设计波浪爬高。

1. 设计波浪爬高

风浪要素

$$\frac{g\bar{H}}{V^2} = 0.13 \operatorname{th} \left[0.7 \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right] \operatorname{th} \left\{ \frac{0.0018 \left(\frac{gF}{V^2} \right)^{0.45}}{0.13 \operatorname{th} \left[0.7 \left(\frac{gd}{V^2} \right)^{0.7} \right]} \right\}$$

$$\frac{g\bar{T}}{V} = 13.9 \left(\frac{g\bar{H}}{V^2} \right)^{0.5}$$

$$\frac{gt_{min}}{V} = 168 \left(\frac{g\bar{T}}{V} \right)^{3.45}$$

式中： $\bar{H}$ ——平均波高（m）；

$\bar{T}$ ——平均波周期（s）；

V——计算风速（m/s）；

F —风区长度（m）

d —水域的平均水深（m）；

g —重力加速度；

$t_{\min}$ —风浪达到定常状态的最小风时（s）。

（2）波浪爬高计算

①当斜坡坡率 $m=1.5-5.0$ 、 $\bar{H}/L \geq 0.025$ 时，可按下列公式计算：

$$R_p = \frac{K_\Delta K_V K_P}{\sqrt{1+m^2}} \sqrt{\bar{H}L}$$

$$m = \cot \alpha$$

式中： R_p ——累积频率为 P 的波浪爬高（m）；

K_Δ ——斜坡的糙率及渗透性系数，根据护面类型按《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）表 C.3.1-1 确定；

K_V ——经验系数，可根据风速 V （m/s）、堤前水深 d （m），重力加速度 g （m/s）组成的无量纲 $V/\sqrt{gd}$ ，按《堤防工程设计规范》GB50286—2013 表 C.3.1-2 确定；

K_P ——表示 r_p 和平均爬高 R 比值 R_P/R 的爬高；累计频率换算系数，可按《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）表 C.3.1-3 确定。对不允许越浪的堤防，爬高累计频率宜取 2%；对允许越浪的堤防，应根据越浪量大小，采取相应的防护措施。

m ——斜坡坡率；

α ——斜坡坡脚（°）；

H ——堤前波浪的平均波高（m）；

L ——堤前波浪的平均波长。

②当斜坡坡率 $m \leq 1.0$ 、 $\bar{H}/L \geq 0.025$ 时，可按下列公式计算：

$$R_p = K_\Delta K_V K_P R_0 \bar{H}$$

式中： R_0 ——无风情况下，光滑不透水护面（ $K\Delta=1$ ）、 $\bar{H}=1\text{m}$ 时的爬高值（m），可按《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）表 C.3.1-4 确定。

③当 $1.0 < m < 1.5$ 时，可由 $m=1.0$ 和 $m=1.5$ 的计算值按内插法确定。

揭西县各堤防斜坡坡率为 $m=1.5-5.0$ ，因此按照第①种方法计算风浪爬高。

2.设计风壅水面高度

有限风区水域的风壅水面高度可按下式计算：

$$e = \frac{KV^2F}{2gd} \cos \beta$$

式中： e ——计算点的风雍水面高度（m）；

K ——综合摩阻系数，可取 3.6×10^{-6} ；

V ——设计风速，按计算波浪的风速确定；

F ——由计算点逆风量到对岸的距离（m）；

D ——水域的平均水深（m）；

β ——风向与堤轴线的法线的夹角（°）。

根据上述计算结果以及堤围现状和建设的需要等因素综合确定榕江南河和 6 条支流的堤顶超高。

4.3.3.2 计算结果

（1）波浪要素

计算风速： $V=13.9(\text{m/s})$

风区长度： $F=70(\text{m})$

水域的平均水深： $d=6(\text{m})$

风浪达到稳定状态的最小风时： $t_{\min}=0.009(\text{s})$

平均波高： $H=0.089(\text{m})$

平均波周期： $T=1.32(\text{s})$

堤前波浪的波长： $L=2.37(\text{m})$

（2）设计风壅水面高度

综合摩阻系数： $K=3.6\text{E-}6$

风向与垂直于堤轴线的法线的夹角： $\beta=35^\circ$

风壅水面高度： $e=0.009(\text{m})$

（3）波浪爬高

斜坡坡率： $m=2.5$

斜坡的糙率及渗透性系数： $K\Delta=0.9$

无量纲： $V/\sqrt{gd}=2.085$

经验系数： $K_V=1.300$

爬高累积频率： $P=10\%$

平均波高与水域的平均水深之比： $H/d=0.178$

爬高累积频率换算系数： $K_P=2.07$

累积频率为 $P=10\%$ 时的波浪爬高值： $R_P=0.390(\text{m})$

表 4-38 揭西县河流堤顶超高计算表

名称	榕江南河及 6 条主要支流	
计算风速 (m/s)	13.9	
风区长度 (m)	70	
水域平均水深 (m)	6	
风壅水面高度 (m)	0.009	
波浪爬高 (m)	0.390	
安全加高 (m)	3 级堤防	0.7
	4 级堤防	0.6
	5 级堤防	0.5

表 4-38 揭西县河流堤顶超高计算表

名称	榕江南河及 6 条主要支流	
计算堤顶综合超高（m）	3 级堤防	1.096
	4 级堤防	0.996
	5 级堤防	0.896
本规划采用超高（m）	3 级堤防	1.100
	4 级堤防	1.000
	5 级堤防	0.900

根据上述计算结果，揭西县 3 级堤防安全超高为 1.100m，4 级堤防安全超高为 1.000m，5 级堤防安全超高为 0.900m。

原则上，规划设计堤顶高程不得低于现状堤顶高程。在实施过程中，对堤防加高约束条件多，难以形成封闭防护圈的区域，可适当降低堤防高度，采取护栏加装钢化玻璃挡洪、利用花池挡洪、设置防洪挡板等工程措施，也可通过提高预报应急能力、设置临时挡洪设施（如防汛沙袋、移动式防汛挡板等）的措施解决防洪问题；规划的产业园、城市建设用地，可按高地高用、低地低用的原则调整用地规划，对地坪标高适当抬高，保证中心区、居住区、重要工业和设施区的防洪安全。

设计水面线计算成果与堤防安全超高之和即设计堤顶高程，依据现状堤顶高程和设计堤顶高程对揭西县榕江南河和 6 条支流的堤防情况进行复核。揭西县主要河流共有堤防 32 处，总长度 238.9km，其中不达标的有和西右岸、金凤联围灰寨河中段、五经富联围、龙潭河堤围、黄竹溪堤围、坪上联围上段、上联堤围、上砂河堤围、京溪园堤围、美竹堤围、南山联围、灰寨联围、郑塘堤、上下云西围。目前已达标堤防 183.37km，未达标堤防 55.53km，达标率 76.76%。

5 总体布局

5.1 总体思路

经过多年努力，揭西县从无到有，从少到多，建成了一批防洪排涝工程，全县防洪排涝体系基本成型，但是全县防洪排涝工程仍存在明显短板，距高质量防洪排涝体系仍有一定差距。在新征程中，揭西县水利工作应紧紧围绕防洪排涝工程高质量发展目标，建设与揭西县相适应的水安全保障网。

近期主要以问题为导向，补齐短板，完善防洪排涝体系。补齐主要堤围短板，确保防洪工程闭合达标；补齐排涝设施，解决频遇内涝问题。同时加快非工程措施建设，强化预报、预警、预演、预案的“四预”能力建设，推进洪涝风险图编制及社会化应用，探索划定洪涝风险控制线和灾害风险区，提升极端天气下水灾害风险应对能力。

远期主要以目标为导向，增强防洪排涝工程体系韧性。全面推进对榕江干流和主要堤防进行提标加固，对中小河流、山洪灾害等薄弱环节进行系统治理，提升排涝体系韧性。按照“需求导向、数字赋能、提升能力”的要求，建设洪涝防御智慧化平台。

5.2 总体布局

根据本地区洪水灾害和区域自然地理条件特点，以及现有已建防洪工程分布状况等，由于揭西县小型水库居多，防洪库容较小，对洪水的调节能力有限，因此，揭西县的防洪工作重点放在榕江干流和主要支流上，由此确定揭西县的防洪治理原则为“蓄泄兼施、堤防为主，水库为辅、堤库结合”，防洪体系为“上蓄、中防、下疏、

内排、外挡”。经过多年努力，揭西县防洪体系已经基本形成，在实际运行过程中，发挥了重要的作用。

一是在未来规划中，要全面加强堤防工程建设，对中小河流、山洪灾害等薄弱环节进行治理，进一步完善防灾减灾保障体系。加强防洪控制性工程、堤防工程的治理，重点完善榕江干流及其主要支流的下游和县城、中心镇防洪工程体系。增强蓄水工程的蓄洪、削峰、滞洪能力，做好现有病险水库（水闸）的除险加固，对重点堤防进行达标加固建设，提高堤围的防御能力。实现揭西城区防洪标准达到 50 年一遇，重点乡镇防洪标准达到 30 年一遇，一般乡镇防洪标准达到 20 年一遇。

二是继续加强全县中小河流治理，进一步巩固完善中小河流河道清淤疏浚治理和护岸、护坡整治工作，使河道行洪顺畅，做到“河畅、水清、岸绿、景美”。

三是按照治涝标准，因地制宜，综合治理，以“上蓄、中防、内排”为原则，采取自排为主，电排为辅的措施，做好电排泵站、排水闸的扩容及加固等工作。

四是从被动的“控制洪水”向主动的“管理洪水”转变。构建智慧管控系统及监测网络，提高洪水预警、预报及优化调度能力。

6 防洪排涝规划

6.1 防洪策略

揭西县地处粤东潮汕平原边缘，是莲花山脉伸向平原的过渡段。全县山区、丘陵面积占全县总面积 86%，山区为暴雨高值区，山高坡陡，容易形成山洪冲刷造成灾害损失。

经过多年努力，揭西县已基本形成“上蓄、中防、下疏、内排、外挡”的防洪排涝体系，在遵循流域防洪规划布局的基础上，揭西县防洪策略是：上游山区重点搞好水土保持，植树造林，减少水土流失，运用水库调蓄错峰减轻中下游防洪压力；中、下游河道进行整治和疏浚，提高泄洪能力，防洪堤围抓紧做好达标加固建设，提高防洪能力，同时为充分发挥工程措施的防洪作用，加强防洪非工程措施建设，包括建立洪水预报、预警系统，加强对洪水的控制管理，制定防御超标准洪水的预案及一系列的管理政策等。

6.2 防洪工程措施

6.2.1 水库工程

揭西县防洪体系主要是堤库结合，蓄水工程在防洪减灾中发挥着重要作用。蓄水工程不仅为工农业生产、城乡生活、发电提供了宝贵的水源和水能资源，而且在历次洪水中拦蓄洪水削减洪峰，减少了下游的洪灾损失。揭西县大部分蓄水工程建于 20 世纪 60、70 年代，由于当时施工手段落后，加上运行时间长、工程老化，存在不少安全隐患，如遇洪水，甚至有出险或垮坝可能。因此，对病险水库进行除险加固，提高水库调蓄能力和质量标准，对保障防洪安全意义重大。

揭西县已开展达到安全鉴定期限的各类水库安全鉴定工作，共有病险水库 23 座，已全部落实除险加固，2023 年已基本完工，总投资 11921.71 万元。揭西县水库除险加固基本情况见表 6-1。

表 6-1 揭西县水库除险加固基本情况表

序号	水库名称	除险加固内容	投资（万元）	备注
1	荷陂水库	大坝充填灌浆防渗、上下游坝坡整修加固；重建溢洪道进口段及控制段，泄槽段底板加固；重建输水涵管涵头，改造涵管段以及更换闸门与启闭设备；坝体进行白蚁防治；完善大坝安全监测设施及管理房修缮等	656.33	小（1）
2	杉珂水库	大坝灌浆防渗、上下游坝坡整修加固；溢洪道维修；重建输水涵管；修建防汛路；完善大坝安全监测设施及重建管理房等	443.89	小（2）
3	邦池水库	浇筑坝顶混凝土路面、设置防护栏；上游迎水坡坝坡加固整修、新建背水坡反滤排水设施、重建坝脚排水沟；对主、副坝迎水坡坝肩进行充填灌浆；溢洪道加固、增设下游消能防冲设施；重建输水涵管（套管）和管壁灌浆、修缮启闭机室并配套闸门启闭设备；改建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等	483.33	小（2）
4	乌山珂水库	主、副坝坝顶浇筑混凝土路面、增设防护栏；主、副上游迎水坡坝坡加固整修、新建背水坡反滤排水设施、重建坝脚排水沟；对上游坝肩进行充填灌浆；重建溢洪道、增设下游消能防冲设施；重建输水涵管和管外充填灌浆、新建启闭机室并配套闸门启闭设备；改建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等	563.5	小（2）
5	头陂水库	浇筑坝顶混凝土路面、重建砼防浪墙；上游迎水坡坝坡加固整修、新建背水坡反滤排水设施、重建坝脚排水沟；对上游坝肩进行充填灌浆；溢洪道加固、增设下游消能防冲设施；重建输水涵管和管外充填灌浆、新建启闭机室并配套闸门启闭设备；改建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等	509.03	小（2）
6	倒背水库	坝顶浇筑混凝土路面、修复防浪墙；上游迎水坡坝坡整修加固、重建背水坡反滤排水设施、重建坝脚排水沟；对上游坝肩进行充填灌浆；溢洪道拆除加固、增设下游消能防冲设施；重建输水涵管和管外灌浆、新建启闭机室并配套闸门启闭设备；改建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等	432.17	小（2）
7	磨石坑水库	浇筑坝顶混凝土路面、修复防浪墙；新建、加固整修上游迎水坡坝坡、新建背水坡反滤排水设施、重建坝脚排水沟；对上游坝肩进行充填灌浆；溢洪道加固、增设下游消能防冲设施；加固输水涵管出口和管外充填灌浆、启闭机室修缮；改建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等	790.08	小（1）
8	莲花二级水库	坝顶加宽、浇筑砼路面，上下游两侧增设防护栏及坝顶照明；迎水坡面层增设钢筋砼防渗结构；坝基防渗帷幕灌浆；背水坡坝面修复加固、重建溢流坝段砼交通桥；输水涵管更换进口闸门、螺杆等启闭设备，修复启闭机支墩；启闭机房修缮；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施。	532.56	小（2）

序号	水库名称	除险加固内容	投资（万元）	备注
9	后头池水库	浇筑坝顶砼路面、临水侧重建防浪墙；迎水坡整修、新建砼坝坡；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和坝脚排水沟；坝体隐患处充填灌浆；加固溢洪道；重建输水涵管，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；完善大坝安全监测管理设施等。	574.83	小（2）
10	大池内水库	浇筑坝顶砼路面、重建坝顶防浪墙；迎水坡整修、重建砼坝坡；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和坝脚排水沟；加固溢洪道；重建输水涵管，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	618.64	小（2）
11	蜈蚣龙水库	浇筑坝顶砼路面、临水侧增设防护栏；迎水坡拆除、重建砼坝坡；背水坡整修、铺设 BSC 生物基质护坡和新建反滤排水设施、重建坝脚排水沟；迎水坡两侧坝肩进行充填灌浆；加固溢洪道；重建输水涵管，重建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	629.76	小（2）
12	大坑池水库	浇筑坝顶砼路面、临水侧增设防护栏；迎水坡拆除、重建砼坝坡；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和重建坝脚排水沟；迎水坡两侧坝肩充填灌浆；加固溢洪道；重建输水涵管，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；完善大坝安全监测管理设施等。	387.4	小（2）
13	直坑水库	浇筑坝顶砼路面、临水侧增设防护栏；迎水坡砼坝坡加固；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和重建坝脚排水沟；迎水坡两侧坝肩进行充填灌浆；重建溢洪道；重建输水涵管，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	430.57	小（2）
14	飞鹅池水库	浇筑坝顶砼路面、临水侧增设防护栏；迎水坡砼坝坡加固；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和重建坝脚排水沟；迎水坡两侧坝肩充填灌浆；新建溢洪道；重建输水涵管，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	300.52	小（2）
15	龙鱼池水库	浇筑坝顶砼路面、临水侧增设防浪墙；迎水坡拆除、重建砼坝坡；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和重建坝脚排水沟；迎水坡两侧坝肩充填灌浆；加固溢洪道；重建输水涵管，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	341.86	小（2）
16	白石圩水库	浇筑坝顶砼路面，坝顶重建防浪墙、增设防护栏；重建迎水坡砼坝坡；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和坝脚排水沟；加固溢洪道；重建输水涵管，重建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	880.29	小（2）

序号	水库名称	除险加固内容	投资（万元）	备注
17	大圳肚水库	浇筑坝顶砼路面，修复坝顶防浪墙、增设防护栏；重建迎水坡砼坝坡；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和坝脚排水沟；重建溢洪道；重建输水涵管，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	485.85	小（2）
18	大坑庵水库	大坝浇筑坝顶砼路面、临水侧增设防护栏；迎水坡砼坝坡加固；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和重建坝脚排水沟；迎水坡两侧坝肩充填灌浆；重建溢洪道；重建输水涵管，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	480.88	小（2）
19	小长珂水库	主、副坝浇筑坝顶砼路面、临水侧增设防护栏；迎水坡砼坝坡加固；背水坡整修、铺设干砌石护坡、新建反滤排水设施和重建坝脚排水沟；迎水坡两侧坝肩充填灌浆；重建溢洪道；重建输水涵管，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	475.15	小（2）
20	塘背岭水库	浇筑坝顶砼路面、临水侧增设防护栏；迎水坡整修加固坝坡，背水坡整修、新建反滤排水设施、重建坝脚排水沟；迎水坡两侧坝肩进行充填灌浆；加固溢洪道；重建输水涵管，重建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	502.99	小（2）
21	上青坪水库	浇筑坝顶砼路面，重建坝顶防浪墙、增设防护栏，增设坝顶照明；重建迎水坡砼坝坡；背水坡整修、贴坡排水顶部增设防护栏；加固溢洪道；拆除重建输水涵管涵头，新建启闭机室并配套闸门及启闭设备；修建上坝防汛道路；新建管理房；完善大坝安全监测管理设施等除险加固主要内容。	200.36	小（2）
22	高寮水库	副坝坝顶加高，主、副坝浇筑坝顶砼路面，新建坝顶防浪墙、增设防护栏，增设坝顶照明；主坝迎水坡增设钢筋砼面层防渗结构、重建副坝坝坡；背水坡：主坝破损部位修复、副坝增设干砌石护坡和贴坡排水结构；主坝坝基防渗帷幕灌浆；重建溢洪道；更换输水涵管进口闸门、螺杆等启闭设备；修建上坝防汛道路；完善大坝安全监测管理设施等。	651.06	小（2）
23	甘坑水库	大坝浇筑坝顶砼路面，新建坝顶防浪墙、增设防护栏；重建迎水坡砼护坡；背水坡整修、铺设砼预制块加草皮护坡、重建反滤排水设施和坝脚排水沟；大坝防渗帷幕灌浆；加固溢洪道；加固输水涵管，重建控制段、增设下游消能防冲设施；完善大坝安全监测管理设施等。	550.66	小（2）
合计			11921.71	

应建立水库安全鉴定常态化工作机制，做好水库安全鉴定及成果核查，提高鉴定成果质量，按时完成规定时限水库的安全鉴定，滚动完成新出现的病险水库除险加固任务。

6.2.2 水闸工程

全县建有防洪排涝水闸工程 107 宗，其中大（2）型水闸 4 宗，中型水闸 4 宗，小（1）型水闸 31 宗，小（2）型水闸 68 宗。

主要水闸基本情况如下：

（1）瓠杓岭拦河闸坝：位于榕江中上游，大溪镇与钱坑镇的交界处，距县城 20km，闸址以上集雨面积 990km²，是一宗以引水灌溉为主，兼有航运、发电等综合利用的有坝引水中型水利枢纽工程，工程设计等别 III 等，主要建筑物级别 3 级，次要建筑物级别 4 级，按 20 年一遇洪水设计，设计洪水流量为 2532m³/s，50 年一遇洪水校核，核洪水流量为 3263m³/s。枢纽主要建筑物包括：硬壳坝、冲砂闸、船闸、进水闸及水电站等。硬壳坝位于河道右侧、左端接冲砂闸，右端连右岸，为折线形实用堰，坝长 119.2m，坝高 1.75m，坝顶高程 19.2m（珠基，以下同），设计洪水位（5%）坝上 23.69m、坝下 23.39m，校核洪水位（2%）坝上 24.48m、坝下 24.28m。工程担负着揭西县大溪、钱坑、金和及凤江四镇 5.03 万亩农田和 14 万人口的生活及工农业用水，对促进当地经济发展和社会稳定发挥了巨大作用。

经安全鉴定，瓠杓岭拦河闸坝冲砂闸闸顶高程不足，抗渗稳定不满足要求，闸室底板和闸墩配筋不足；硬壳坝抗渗稳定不满足要求，坝基存在强透水通道；船闸与进水涵侧墙抗滑稳定不满足规范要求，船闸右侧墙已坍塌；闸坝下游河床下切，消能防冲不满足规范要求，消能设施均发生不同程度的破坏。依据《水闸安全鉴定管

理办法》（水建管〔2008〕214 号文），该闸评定为四类闸，需拆除重建。

（2）大溪拦河坝：位于瓠杓岭拦河坝上游大岭埔村，是一宗大型拦河坝式水轮泵站综合利用工程，具有泵水灌溉和发电双重效益。工程建成于 1971 年，2002 年重建，闸址上游集雨面积 950km^2 ，是一宗以农田灌溉为主，兼有发电、航运、交通、防洪等任务的综合性中型水利工程，工程设计等别 III 等，主要建筑物级别 3 级，次要建筑物级别 4 级，按 20 年一遇洪水设计，设计洪水流量为 $3106\text{m}^3/\text{s}$ ，50 年一遇洪水校核，校核洪水流量为 $3827\text{m}^3/\text{s}$ 。拦河闸共设 13 孔闸门总宽 149m，左右岸抽水站两座，总装机 510kW，电站一座，总装机 1600kW。工程担负钱坑、大溪两镇 1.05 万亩农田的灌溉和 6.8 万人口的生活用水，对促进当地经济发展和社会稳定发挥了巨大作用。

（3）塔头拦河坝：位于榕江五经富水中段，距上游龙颈下水库 12.3km，工程始建于 1959 年 12 月，2019 年 10 月在原址附近重建，2021 年 8 月新闸下闸蓄水。工程设计正常蓄水位 7.95m，闸顶高程 15.4m，两岸堤顶高程 13.1~14.5m。堤围警戒水位 10.0m。最大过闸流量为 $3470\text{m}^3/\text{s}$ ，工程的工程等级为 II 等，工程规模为大（2）型，主要建筑物级别为 2 级，次要建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别为 4 级。

（4）棉湖水闸：棉湖水闸位于榕江南河中游右岸的棉湖联围，距离下游东桥园水文站约 3.47km。棉湖水闸是棉湖联围的重要组成部分，闸址以上集雨面积 31.82km^2 ，河长 9.42km，工程的主要任务为防洪、排涝、蓄水兼顾交通。棉湖水闸捍卫耕地 1.72 万亩，人口 9.6 万人，对促进当地经济发展和社会稳定发挥了巨大作用。

棉湖水闸为涵洞式水闸，1970 年重建，水闸为开敞式浆砌石结构，共设 2 孔，每孔净宽均为 5.0m，闸孔总净宽 10.0m。闸门采用四块梁格式预制混凝土板拼接而成，每孔配一台电动卷扬式启闭机。

经安全鉴定，棉湖水闸排涝能力不足，威胁工程的整体安全；水闸基础软弱，闸基没有桩基础建设，抗剪抗震性差；闸室及上下游翼墙水泥砂浆勾缝出现脱落；闸室为浆砌石结构不利于抗震；闸孔出口现状护坦及海漫浆砌石存在纵横向裂缝多处，浆砌石勾缝脱落，基础受水流冲刷多处被掏空；防渗铺盖受水流冲刷破坏，护坦、海漫导渗排水设施经多年运行已失效，护坦及海漫基础下粉砂层受渗流影响多处被冲刷掏空，海漫末端存在沉陷，防渗导渗不安全；启闭设备老化损毁。依据《水闸安全鉴定管理办法》（水建管〔2008〕214 号文），该闸评定为四类闸，需拆除重建。

揭西县主要水闸除险加固（重建）项目详见表 6-2，其余穿堤涵闸除险加固（重建）纳入堤防达标加固项目，不单列。

表 6-2 主要水闸除险加固（重建）工程项目表

序号	工程项目	水闸位置、类型	主要建设内容	备注
1	瓠杓岭拦河闸重建工程	榕江南河拦河节制闸	拆除重建	
2	凤江莪南闸重建工程	金凤联围穿堤排水闸	拆除重建	
3	棉湖水闸重建工程	棉湖联围穿堤排水闸	拆除重建	
4	东园三孔闸重建工程	东园联围穿堤排水闸	拆除重建	
5	南山拦河闸重建工程	灰寨水拦河节制闸	拆除重建	

6.2.3 堤防工程

受地形地质条件以及水库淹没等限制，揭西县内无适宜兴建控制性防洪水库的条件，规划防洪任务主要以榕江干流及其支流堤防为主。规划通过河流堤防提标加固，使揭西县城防洪标准全面达到 50 年一遇；进一步完善榕江和主要支流堤防体系，使沿线重点乡镇

防洪标准达 30 年一遇，一般乡镇防洪标准达 20 年一遇，村庄人口集中区的防洪标准达 10 年一遇。

揭西县目前堤防工程体系基本完整，主要防护区包括县城联围、棉湖联围、五经富联围、金凤联围、东园联围、龙潭联围和榕江及其支流沿线各防护区等，主要存在部分堤段未达标、堤基沉降及防洪标准与社会经济发展要求不匹配等问题。榕江局部河段受来沙减少、历史采砂等方面影响，河床发生不均匀下切。河道下切虽然加大了河道的过流能力，但也对两岸堤防的稳定安全造成了威胁。河床的大规模、不均匀下切，形成深槽迫岸，易发生堤脚冲刷塌陷、堤基渗漏、岸坡滑坡及塌方等情况，部分迎流顶冲等引起河势不稳定，在遭遇大洪水时，防洪风险大，出险概率增加。

主要堤防基本情况如下：

（1）县城防洪工程

县城防洪工程设计防洪标准采用 50 年一遇洪水，包括榕江南北堤和横江河东西堤，主城区部分堤防工程基本满足防洪要求，规划开展揭西县城两河四岸堤防整治工程和揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程，使县城防洪工程体系横江河上延至横江水库、榕江南河下延至坪上镇，形成完整的防洪闭合圈。

（2）金凤联围

金凤联围位于榕江中游左岸及其二级支流灰寨水右岸，堤围全长 34.5km，围内集雨面积 72km²，捍卫人口 13.1 万人，捍卫耕地面积 3.22 万亩。由于堤身填筑土料大多为砂壤土、粉砂土，透水性大，易被洪水冲刷引起滑坡，同时座弯顶冲险段多，工程仍存在安全隐患，灰寨水部分段未合围，需进行达标加固。

（3）棉湖联围

棉湖联围位于榕江中游右岸，干堤长 15.8km，围内集雨面积 57.32km²，捍卫人口 22.4 万人，捍卫耕地面积 3.48 万亩。堤围建于 1952~1957 年，堤身填筑土料较为复杂，防渗性能差，堤身渗漏、滑坡、管涌、崩塌等现象时有发生，加之河床下切，改变了原有基本稳定的自然河势，造成部分主要河段主流迫岸，危及堤身安全，需进行达标加固。

（4）龙潭联围

龙潭联围位于榕江一级支流五经富河右岸和二级支流灰寨水左岸，全长 17.24km，围内集水面积 22.4km²，捍卫耕地面积 2.24 万亩，捍卫人口 5.28 万多人。工程始建于 1958 年，由各段小堤围逐步加固而成，1986 年前 6 次决堤，经 1991 年江河整治，形成现在规模。目前防洪堤填土质量差，险工险段多，堤身、堤基渗漏，部分堤段座弯顶冲、深槽迫岸，围内排水不畅，需进行达标加固。

规划堤线基本沿现状堤线布置，通过对现有堤防达标加固、提标改造等工程措施，以及采取应急预案等非工程措施，提高揭西县的整体防御能力。

规划近期开展揭西县城防洪工程达标加固，包括揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程和揭西县城两河四岸堤防整治工程，揭西县近期堤防加固规划情况详见表 6-3。

规划中远期开展榕江干流及主要支流堤防的达标加固工程，包括棉湖联围整治工程、金凤联围整治工程、和西右岸堤防整治工程、东园联围防洪工程、五云镇郑塘堤、钱坑联围防洪工程、京溪园堤围、京溪园镇美竹堤围、坪上联围、大溪镇渔梁围、大东外围、溪新围、老鼠沟堤围等，其余五经富联围、龙潭河堤围、黄竹溪堤围、狗骨头堤围、上联堤围、上砂河堤围、活动河堤围、活动堤围、南

山联围、灰寨联围、五云镇上下云东围、上下云西围、保新堤、岭新堤、京溪园镇甲溪堤围、曾大寮堤围、良田堤围纳入中小河流治理项目进行达标加固工程，揭西县中远期堤防加固规划情况详见表 6-4。

表 6-3 揭西县近期堤防加固规划表

序号	项目名称	主要建设内容	备注
1	揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程	防洪标准达到 50 年一遇，加固堤防 10.16km，拟建堤防 2.17km，拆除重建穿堤构筑物 1 座，拟建休闲公园，拟建桥梁两座。	县城防洪工程下延至坪上镇
2	揭西县城两河四岸堤防整治工程	防洪标准达到 50 年一遇，河江大桥上游堤防整治工程：加固堤防 4.31km、新建 12m 宽的堤顶路 4.31km，重建穿堤水闸 2 座；横江河加固堤防 7.182km、新建 12m 宽的堤顶路 7.182km，重建穿堤水闸 2 座，新建箱涵 1 座，改建排水涵 7 座，新建人行桥 1 座。	县城防洪工程上延至河江大桥上游、横江水库

表 6-4 揭西县中远期堤防加固规划表

序号	项目名称	主要建设内容	备注
1	揭西县棉湖联围整治工程	防洪标准达到 30 年一遇，堤防加固共 15.8km，改造沿线穿堤构筑物，拟建休闲公园。	
2	揭西县金凤联围整治工程	防洪标准达到 20 年一遇，堤防加固共 34.5km，改造沿线穿堤涵闸；建设综合公园和景观节点公园打造水景观节点。	
3	揭西县东园联围防洪工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 10.87km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	
4	揭西县五云镇郑塘堤整治工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，堤围加固 5.04km，改造沿线穿堤涵闸。	
5	揭西县钱坑联围防洪工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 9.36km，加固护岸，坝体加高加厚，改造穿堤涵闸等。	
6	揭西县和西右岸整治工程	防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防共 7.32km，改造沿线穿堤涵闸。	
7	揭西县京溪园堤围整治工程	含京溪园堤围和美竹堤围，工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 12.5km，改造沿线穿堤涵闸。	
8	揭西县坪上联围整治工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 5.0km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	
9	揭西县大溪镇堤围整治工程	含渔梁围、大东外围、溪新围，工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 8.95km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	
10	揭西县老鼠沟堤围整治工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 5.0km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	
11	揭西县里三围达标加固工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 4.51km，加固护岸，改造穿堤涵闸等。	

6.3 排涝工程措施

6.3.1 概况

揭西县内涝面积 11.89 万亩，其中易涝面积 4.48 万亩，主要分布在榕江中下游两岸以及五经富河、灰寨水两岸的棉湖镇、金和镇、凤江镇、塔头镇、东园镇和钱坑镇，上述地区是揭西县主要涝区，每逢暴雨，极易致涝。建国以来，各级政府对除涝工作非常重视，修建电排站 16 座，共装机 76 台，总装机 16390kW，以及排涝闸、截洪渠等一批治涝工程，易涝面积基本得以治理。

现有治涝工程存在如下问题：

（一）排涝标准低，多未形成排涝体系

现有排涝主要以农田为对象，排涝标准低，不能适应现代农业生产和城镇化的快速发展。且排涝设施建设多从局部考虑，未形成总体的排涝体系，影响排涝效益发挥和造成资金浪费。

（二）机电设备老化、效率低

现有部分排涝设施是 20 世纪 60 年代初建成的，不少机电产品已淘汰，有些机组运行至今已 40 多年，设备残旧老化、效率低，抽水成本高，部分设备失效不能运行，工程效益难发挥。

（三）工程不配套，布置不合理

排涝工程一般都比较简陋，截洪渠及排涝干沟不配套或失管失修，淤积严重，排水不畅，主客水不分，堤闸漏水，影响工程效益的发挥。部分排水渠道布置不合理，排水断面小；不少排水渠道淤积严重，排水不畅，影响排水效果；局部地方排水系统因筑公路等基础设施建设而被打乱，甚至被阻断排水出路，造成新的易涝区。

（四）城镇排涝问题日益突出

随着城市防洪建设及城市化进程的加大，水文情势发生变化，城市排涝建设未能与之相适应，因此排涝问题日显突出。另一方面近年来进行了城乡防灾减灾工程的建设，城市堤防防御标准提高，堤围加高，洪水归槽，外河水位抬高，排涝扬程增大，对排涝工程提出了更高要求。

6.3.2 原则

涝区治理原则是：因地制宜，综合治理，充分利用排水涵闸，以自排为主，电排为辅，做到洪、涝分家，排、灌分家，内外水分家，高低水分家，高水高排，低水低排。在受洪顶托，排水不良的地区，应适当多设排水口，以利于自流抢排。对于距排水出口较远、抢排困难的地区，设排水站抽排。山丘区还应采取截洪措施，以减轻涝区的压力。按照“上蓄、中防、内排”的原则，对上、中、下游分别采取治理措施。

上中游地区：采取蓄、截、排、提相结合的综合治理措施。建水库蓄水，开截洪渠，排水沟裁弯取直，筑小围建排水闸，辅以电排。

中下游地区：巩固堤围，防止洪水倒灌，同时疏浚河道，使排水畅通，辅以电动排涝工程。

下游地区：自流排水困难的，除适当改种作物或水产养殖外，还应按需要适当采取机电排水措施。

6.3.3 治涝标准

根据《治涝标准》（SL273-2016）、《印发广东省农田水利万宗工程建设方案的通知》粤府办〔2011〕56号及广东省水电厅粤水电总字〔1995〕4号文规定，揭西县治涝设计标准为按涝区10年一

遇 24 小时暴雨所产生的径流量，城镇、农村工商业及居民生活区、经济作物区、鱼塘按 1 天排干设计，水田按 3 天排干设计。

根据《治涝标准》(SL273-2016)，本规划涉及的城市治涝标准，是指承接市政排水系统排出涝水的区域的标准，城市市政排水系统的排水标准应按市政相关规范的规定确定。

6.3.4 总体规划

根据涝区水量平衡和治涝工程存在的问题，规划治涝措施主要是：

（1）凡已治理尚未达标准的涝区，规划续建配套排水涵闸和电排站，达到治涝标准。

（2）外江洪峰水位持续时间较短，主要采取新建、扩建排水渠道，增设排水涵闸，扩大自流排能力。

（3）根据地形地势，不能靠自排解决的，规划在搞好截洪、筑小围的前提下，新建电排站。

（4）电排站要挖潜改建，设备老化的进行更新，改善水工建筑物及机电设施，改造输电线路，做到电源有保证，机电设备效率高，排水能力大。

（5）做到截洪、切流工程和排水渠系畅通，排水涵闸开关及时。特别是利用暴雨洪水到来之前，外江水位较低时电排站开机预排、抢排，以提高排涝效益。

6.3.5 主要内涝治理措施

根据揭西县主要涝区存在的问题，规划重建、更新改造现有电排站，对截洪渠及排涝干沟进行疏通治理。

揭西县内涝治理工程规划见表 6-5。

表 6-5 揭西县内涝治理工程规划表

序号	项目名称	主要建设内容	备注
1	揭西县棉湖涝区治理工程	扩建棉湖电排、贡山电排老机组技术改造，整治内涝沟 3.8km	
2	揭西县金和涝区治理工程	重建新堂电排、山湖电排，对金塘电排进行技术改造，整治内涝沟 9.5km	
3	揭西县凤江涝区治理工程	重建丰吉电排、老鼠沟电排，对莪南电排、莪北电排进行技术改造，整治内涝沟 2.5km	
4	揭西县塔头涝区治理工程	重建旧住电排、三角丘电排，对桃溪洲电排进行技术改造，整治内涝沟 13.6km	
5	揭西县东园涝区治理工程	重建后港山电排，对湖下电排、古福电排进行技术改造，整治内涝渠 7.9km	
6	揭西县钱坑涝区治理工程	对钱东电排老化的设备进行更新，整治内涝渠 4.5km	

6.4 防洪排涝非工程措施

（1）推进洪水风险管理

洪水风险图是洪涝风险管理的重要基础，为管理机构和决策部门提供技术支持，为保险、税务、土地利用规划等工作提供依据，同时为人民群众防灾避险提供可靠参考。加快推进揭西县洪水风险图编制工作，分析揭西县可能遭遇的洪涝风险，以重点区域、重点流域、重点工程洪涝风险图编制为抓手，确定洪水风险区域和风险等级。及时对接国土空间规划，明确高风险区管控要求，根据洪水风险等级对行洪区空间实施分级分类管控，严格限制高风险区开发建设行为。

（2）完善防洪工程管理

依托标准化、规范化工作体系建设，对重点水库、堤防、涵闸工程开展调度规程、工作规则、工作制度建设，明确工程水旱灾害防御工作组织架构、责任分工，建立上下对接、调度联动、隐患排查整改、部门信息共享机制。水利部门动态更新病险水库（水电站）、病险水闸、堤防险工险段台账，加快推动建设工程动态监测设施和水文自动观测设施。

（3）提升洪水调度水平

制定防洪排涝水系调度方案，与智慧水网建设相结合，加强洪涝统一调度。贯彻“两个坚持，三个转变”防洪减灾新理念，结合流域和区域防洪排涝规划，把握暴雨洪水规律，及时掌握控制性工程、下垫面、上下游边界条件以及控制条件的变化情况。以水系为单元，通过数字孪生平台建设，构建流域智慧化防洪体系，在完善洪水预报调度、洪水淹没及损失评估等模型的基础上，制定科学合理的调度方案，明晰各部门职责，按控制水位提前做好汛前准备，预降水位，腾出库容，并对汛中各时段、各节点进行监测、预警。研究已有降雨情况下和后续不同量级雨量下的调度措施，实现科学高效有序智能的调度，提高有效应对极端暴雨的能力。

（4）强化山洪灾害防御

进一步扩大非工程措施覆盖范围，实现山洪灾害监测预警手段由传统向大数据全面精准预警升级，全面建成覆盖全县的山洪灾害监测、预警、通信、调度等一体化管理平台。

①完善拓展各级山洪灾害监测预警系统

进一步完善县、乡镇各级山洪灾害监测预警系统，通过县级平台延伸至乡镇级，配置监测预警信息访问终端设备和网络、视频会商系统设备，强化信息共享和综合应用，扩展监测预警的完备性和全面性，提高监测预警的精度和准确性。建设统一的数据库，同步共享实时降雨、水位和流量等监测数据以及县级平台生成的预警发布、响应等数据，开发部署数据管理系统，对监测预警数据及后台分析成果数据进行集约化和专业化处理。

②强化山洪灾害监测预警设备建设

对无线预警广播机、简易雨量（报警）器等监测预警设施设备进行补充完善、提质升级，提高稳定性、可靠性和保障能力；在学校、旅游景区等人口密集地区重点配备监测预警设施设备，适当部署图像（视频）监测站点，并配备必要的预警信息接收终端，实现互联互通和信息共享，增强预警发布能力，扩大预警范围；针对部分监测设备通信保证率低、供电能力不足、设备老化或损毁问题，开展通信保障能力建设，增加卫星通信信道。

③开展群测群防和综合保障

群测群防是山洪灾害防御工作的重要内容，与专业监测预警系统相辅相成、互为补充，以形成“群专结合”的山洪灾害防御体系。充分利用报刊、广播、电视、板报、宣传栏、宣传单以及在人员较密集的场所、主要交通路口设立永久性警示牌等多种形式，进行山洪地质灾害防御知识宣传，普及防御知识。通过开展宣传、培训、演练工作，提高山丘区群众主动防灾避险意识和自救互救能力。编制各级防灾预案，明确临灾和灾后应急救护措施，配备能适应山丘区及乡村道路的应急检修车辆，随车配备专用检修工具、应急救援工具和必要的备品备件，保证应急抢修需要。

④强化政策法规建设，加大执法力度。

加强山洪灾害防治区的土地开发利用规划与管理，防治区内的城镇、交通、厂矿及居民点等建设要考虑山洪灾害风险，控制或禁止人员、财产向山洪灾害重点防治区发展；加强对开发建设活动的管理，防止加剧或导致山洪灾害。此外，开展山洪灾害防治重点示范县建设，以及山洪灾害防治示范小流域建设，不断提高山洪灾害防御的科学化水平。

（5）提高超标准洪水应对能力

通过超标准洪水防御预案编制，深入分析论证相关水利工程发生超标准洪水时可能产生的灾害后果，明确受超标准洪水灾害影响行政区划的防洪组织机构及人员疏散路线、方式及工程应急抢险、保障措施，可最大限度减轻洪灾损失。

在已有超标准洪水防御预案的基础上，结合各保护对象现有防洪调度方案，针对各行政区划、河流水系的地形地貌条件、水情与工情等特点及防洪保护对象的重要性，编制重点中小河流、中小型水库超标准洪水防御预案，完善防洪减灾体系，发挥非工程措施在防汛减灾中的重要作用。主要以揭西县中心城区、其他乡镇村庄为重点保护对象，一方面，充分发挥各防洪工程的防洪作用，利用河道和堤防超高强迫行洪，并确定中上游水利工程的临时应急运用调度方案；另一方面，以防为主，防抢结合，全面部署，保证重点，统一指挥，统一调度，积极调动社会力量抗洪抢险，结合洪水风险图编制成果，分析洪灾可能影响的范围和单位，明确受灾地区人员、物资的疏散转移路线、应急救援处置的方式等。

7 中小河流治理

7.1 中小河流基本情况

揭西县境内主要河流为榕江河，榕江河是榕江干流，县境内的榕江河俗称榕江南河，县内河段 71.7km。全县 97.4%的面积属榕江水系，集水面积在 100km² 以上的支流有 6 条，包括上砂河、横江河、龙潭河、石肚河、五经富河、灰寨水。其中上砂河、横江河、灰寨水发源于县内西北山地，自北向南流入榕江南河；石肚河发源于普宁市的石龙坑，由西南向东北汇入榕江南河；五经富河发源于丰顺县的楼子嶂，向南流至塔头的桃溪洲与灰寨水汇合后入榕江南河；龙潭河发源于南山镇，于坪上镇下仓汇入榕江。其他主要支流有五云河、粗坑河、赤寨溪、贡山溪、绿仔溪等。

7.2 治理现状及存在的问题

7.2.1 治理现状

揭西县纳入中央中小河流治理项目 5 宗，治理河道长度为 42.855km，总投资 13186 万元；纳入广东省中小河流治理二期项目 24 宗，治理河道长度为 274.4km，加固堤防长度为 104.8km，新建护岸长度为 33km，河道清淤疏浚长度为 274.4km，总投资 53927 万元，以上项目已于 2022 年前基本完成。

经过治理后的中小河流，河床高程降低，河床断面拓宽，河道行洪能力加大，经受住了多次暴雨、大暴雨甚至特大暴雨的袭击，防灾减灾效果明显。

治理过程中，揭西县把中小河流治理与改善农村环境、建设美丽乡村工作紧密结合起来，因地制宜打造出河流治理新亮点，部分治理段如揭西县石肚河、龙潭河关山村段已成为当地较为知名的网

红景点，成为周边人民群众休闲游玩的场所。通过中小河流治理，从根本上改变了之前河道飞沙走石、杂草丛生、污水横流的局面，使河流沿线成为群众休闲、游玩的好去处，产生了巨大的经济效益、防洪效益、生态效益和社会效益。

表 7-1 揭西县已实施中小河流治理项目基本情况表

序号	项目名称	治理河流名称	治理河长(km)	护岸长度(km)	加固堤防长度(km)	清淤河长(km)	投资(万元)	备注
一、中央中小河流治理项目								
1	揭西县横江水良田段整治工程	横江河	4.835				1720	
2	揭西县五经富水联南段整治工程	五经富河	7.49				2878	
3	揭西县横江水新四段整治工程	横江河	11.73				2838	
4	揭西县五经富水长滩段整治工程	五经富河	10.6				2882	
5	揭西县五经富水里三段整治工程	五经富河	8.2				2868	
	小计		42.855				13186	
二、广东省中小河流治理二期项目								
1	揭西县榕江（贡山溪）治理工程	贡山溪	30.9		14.5	30.9	5800	
2	揭西县榕江（东园新福河）治理工程	新福河	13.8	2.5	4.8	13.8	2700	
3	揭西县榕江（五云段）治理工程	榕江	4.4		4.4		920	
4	揭西县榕江（凤江段）治理工程	榕江	29.6	4.2	8.5	16.4	5650	
5	揭西县榕江（坪上段）治理工程	榕江	10.9	2.8		8.2	2150	
6	揭西县榕江（金和段）治理工程	榕江	7.3	1.9	2.1	5.4	1600	
7	揭西县榕江（赤寨河灰寨段）治理工程	赤寨河	2.1		1.8	2.1	450	
8	揭西县榕江（东园犁湖河）治理工程	犁湖河	11.5		4.1	11.5	2300	
9	揭西县龙潭河（坪上段）治理工程	龙潭河	17.6		11.1	17.6	3519	
10	揭西县龙潭河（龙潭段）治理工程	龙潭河	1.5		1.4	1.5	298	
11	揭西县龙潭河（南山段）治理工程	龙潭河	2.3		1.5	2.3	450	
12	揭西县梅江河治理工程	五云河	14.9	1.8	4.5	14.1	2850	
13	揭西县上砂河（下砂段）治理工程	上砂河	14.7	0.9	5.3	14.7	2700	
14	揭西县上砂河（上砂段）治理工程	上砂河	16.1	2.0	8.1	16.1	2990	
15	揭西县石肚水（坪上段）治理工程	石肚河	19.3	5.2	5.6	19.3	4200	
16	揭西县横江水（中心段）治理工程	横江河	1.8		0.9	1.8	400	
17	揭西县五经富水（京溪园段）治理工程	五经富河	9.0		6.4	9.0	1850	
18	揭西县五经富水（五经富段）治理工程	五经富河	15.7	2.4	3.4	15.7	2990	
19	揭西县灰寨水（岸洋段）治理工程	灰寨水	3.0	0.3	0.4	3.0	600	
20	揭西县灰寨水（灰寨段）治理工程	灰寨水	14.4	2.9	3.0	14.4	2750	
21	揭西县灰寨水（金和凤江段）治理工程	灰寨水	13.0	2.5	4.1	13.0	2650	
22	揭西县灰寨水（狗骨头溪）治理工程	狗骨头溪	4.6	1.3	0.7	4.6	900	
23	揭西县灰寨水（南山段）治理工程	灰寨水	14.6	1.8	8.2	14.6	2860	
24	揭西县濂河（上砂镇美丰段）治理工程	濂河支流	1.7	0.5		1.7	350	
	小计		274.7				53927	
	合计		317.6				67113	

7.2.2 存在主要问题

（1）中小河流治理欠账多

受投资规模限制，已实施的中小河流治理工程治理措施以清淤、护岸为主，部分河段堤防仍不达标。

（2）用地协调难度大，影响工作进度

揭西县人口稠密，中小河流治理过程中涉及征地、补偿、国防光缆、弃渣地等用地及第三方补偿等问题，协调难度大，导致部分工程无法实施。

（3）配套资金落实不到位

由于揭西县属于经济欠发达地区，落实配套资金难度很大，导致部分工程无法实施完成。

7.3 治理规划方案

7.3.1 治理任务

对揭西县境内 10 条主要中小河流进行治理，重点解决河道畅通问题，提高流域综合防灾减灾能力，堤防达标加固、河道清淤、护岸同步进行，使受洪水威胁严重、洪涝灾害较频繁的重要河段防洪能力得到明显提高，人民生命财产和经济社会发展的防洪安全得到基本保障。同时，在保障安全的前提下，结合水生态文明建设、新农村建设、海绵城市建设等需要，更加注重生态、景观、亲水效果，使中小河流水环境得到有效改善，水生态逐步恢复，人水更加和谐。

7.3.2 治理标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）和《广东省中小河流设计指南》的规定，结合河

流洪涝灾害特点和防护区经济社会发展要求，根据保护的对象和范围，统筹考虑本河流治理对下游的防洪影响，与流域区域防洪标准相协调，因地制宜确定防洪标准、排涝标准。同一条河流可根据不同区域的保护对象分区分段确定防洪标准。对于山丘区河流，保护农田区的河段治理宜以岸坡防冲、疏通和稳定河槽为主要目的，允许洪水在农作物耐受时间内淹没农田。涉及中心城区的中小河流防洪标准达到 50 年一遇，涉及重点乡镇的中小河流防洪标准达到 30 年一遇，涉及一般乡镇的中小河流防洪标准达到 20 年一遇，村庄人口集中区的防洪标准达 10 年一遇。

7.3.3 治理方案

中小河流治理以整条河流为治理单元，统筹流域防洪规划，采取“蓄洪、滞洪、截洪、排洪、挡洪、避洪”等工程措施和非工程措施相结合，进行综合治理。在结合流域调蓄工程（水库建设、水土保持等）的前提下，主要通过“三清一护”（即清障、清违、清淤和护岸）、适当建堤等的工程措施以及应急预案、避洪逃洪路线方案等非工程措施，恢复河道行洪断面，保障河道行洪畅通，提高流域综合减灾能力，规避洪水风险，降低灾害损失。在易受淹河段两岸修建及加固堤防，保护附近村镇及农田。对淤积严重的河段进行清淤及整治，以扩大河道行洪断面，增加泄洪能力；主要措施是建堤和河道清淤清障及护岸，确保治理后所有建筑物不占用河道行洪断面。

7.3.3.1 上砂河

上砂河上段从上游的活动村砂塘、坑背起，经活动、田寮背，到联东村下角止，上砂河下段从上游的新村、祥和寨起，经桐树坪、

旺龙谷、新寨、樟树下、五云公社农场、五云公社茶场，下游到径下圩止，两岸地势较低，容易遭受洪水淹没影响，需要修建堤防进行防护。规划修建（达标加固）堤防的河段总长 13.15km（左右岸堤防总长 26.3km）。另外，需要整治截洪沟 31.52km（含螺河支流）。近期拟开展揭西县上砂河综合治理工程（一期），进行截洪沟治理（即揭西县上砂镇螺河及上砂河山洪沟治理工程），中远期开展堤防达标加固。

7.3.3.2 横江河

横江河在横江水库下游已经兴建有堤防，设计防洪标准 50 年一遇，纳入县城两河四岸堤防整治工程进行达标加固。横江水库上游地势较高，大部分河段不需要修建堤防，但在良田乡下游的田心村的上、下游共 1.9km 河段两岸地势较低，经常遭受洪水灾害，需要修建堤防加以保护。保护范围上游自良田乡政府所在地附近的良田河支流汇入口，下游到田心村下游的石下村，两岸均需要建堤进行保护，规划修建（达标加固）堤防的河段总长 1.9km（左右岸堤防总长 3.8km）。此外，需整治截洪沟 10.8km。近期拟开展揭西县横江河综合治理工程（一期），对龙岭村、河水村段进行治理（即揭西县良田河（龙岭村、河水村段）山洪沟治理工程），中远期开展堤防达标加固和其他截洪沟治理。

7.3.3.3 龙潭河

龙潭河下游两岸地势较低，上游没有水库进行洪水调节，发生暴雨洪水期间，河道两岸村镇和农田容易遭受洪水淹没影响，需要修建堤防进行防护。上游保护范围从关山村起，经石溜头、井田、大水坝、井下小学、龙潭镇政府所在地，下游到新寨止。龙潭河左岸支流黄竹溪自南山镇西友村，至高田农场、龙东村、下角坝，下

游到龙潭河止。规划修建（达标加固）堤防的河段总长 16.5km，左右岸堤防总长 27.5km，其中：龙潭河左岸 7.2km、右岸 10.3km；黄竹溪左岸 6.3km、右岸 4.2km；此外，需要新修截洪沟 7.0km。近期拟开展揭西县龙潭河综合治理工程（一期），对黄竹溪进行治理（即揭西县黄竹溪山洪沟治理工程），清淤疏浚 6.3km；堤防加固工程 10.5km，新建 1 座穿堤涵闸；远期对龙潭河进行全面治理。

7.3.3.4 石肚河

石肚河在坪上镇政府所在地下游两岸地势较低，上游水库洪水调节能力小，发生暴雨洪水期间，河道两岸村镇和农田容易遭受洪水淹没影响，需要修建堤防进行防护。上游保护范围坪上镇政府所在地起，经新寨到榕江右岸止规划修建（达标加固）堤防的河段总长 2.6km（左右岸堤防各 2.6km，合计 5.2km）。另外，需要整治截洪沟 5.5km。

7.3.3.5 五经富河

五经富河上游兴建有龙颈上水库和龙颈下水库，前者为大(2)型、后者为中型水库。龙颈下水库库尾尾水接龙颈上水库下泄水量。上水库控制集雨面积 285km²，调洪库容 4725 万 m³；下水库控制集雨面积 43km²，调洪库容 826 万 m³。整个五经富河流域控制集雨面积 719km²（其中灰寨水流域 199km²）。上游 2 座水库对洪水具有一定的调节作用，但由于区间汇流面积大，区间洪水洪峰流量较大，中、下游两岸地势较低，而且五经富河下游修建有塔头拦河闸坝，对洪水形成一定的阻碍作用。因此，发生暴雨洪水期间，容易在塔头拦河闸坝上游干流两岸低洼地带及两条支流汇入口处的三角洲范围形成洪涝灾害。河道两岸村镇和农田容易遭受洪水淹没影响，需要修建堤防进行防护。五经富河（含粗坑河）规划修建（达标加固）堤

防的河段总长 22.8km，其中：五经富干流 12.5km、粗坑河支流汇入口 4.5km、大洋支流汇入口 4.7km、陈江支流汇入口 1.1km。两岸堤防总长 45.6km。另外，需要整治截洪沟 19.5km。五经富河下游段纳入东园联围、龙潭联围、里三围、金凤联围等主要堤防工程进行达标加固。

7.3.3.6 灰寨水

灰寨水是五经富河的支流，洪水期间因受五经富河水位顶托影响，灰寨水中下游两岸村庄、农田地势较低，容易受淹产生洪涝损失。上游兴建有大北山中型水库，控制集雨面积 28.8km²，调洪库容 533 万 m³，可以进行洪水调节，削减洪峰流量。灰寨水总集雨面积 183km²，由于大北山水库集雨面积较小，区间洪水比重很大，发生暴雨洪水期间，河道两岸村镇和农田容易遭受洪水淹没影响，需要修建堤防进行防护。上游保护范围从田心村起，经北溪小学、李屋寨、榕树楼、崩坎寨、南山镇政府所在地、灰寨镇政府所在地，下游到新寮铺止，规划修建（达标加固）堤防的河段总长 14.6km，两岸堤防总长 29.2km。另外，需要整治截洪沟 12.5km。灰寨水下游段纳入龙潭联围、金凤联围、和西左岸等主要堤防工程进行达标加固。

7.3.3.7 五云河

五云河河道下游两岸地势较低，上游水库洪水调节能力小，发生暴雨洪水期间，河道两岸村镇和农田容易遭受洪水淹没影响，需要修建堤防进行防护。根据现场查看和调查走访，以经常遭受洪水灾害的范围为防洪保护范围。上游保护范围从六胡田起，经田心寨、陈屋楼、新寨、平岭学校、罗藩学校、正子寨，下游到新圩止，规划修建（达标加固）堤防的河段总长 9.15km，两岸堤防总长 18.3km。另外，需要整治截洪沟 3.2km。

7.3.3.8 赤寨溪

赤寨溪发源于揭西县大溪镇境内，河口仍位于大溪镇境内，是榕江的左岸小支流之一。集雨面积 25.88km^2 ，主河道长度 10.41km ，主河道平均坡降 4.866% 。中下游兴建有鸡笼山小（1）型水库，控制集雨面积 1.56km^2 ，总库容 190.8万 m^3 。

赤寨溪下游两岸地势较低，上游水库洪水调节能力弱，发生暴雨洪水期间，河道两岸村镇和农田容易遭受洪水淹没影响，需要修建堤防进行防护。上游保护范围从新连村起，经新凤、坎头圩，下游到新寨前止，汇入榕江南河。修建（达标加固）堤防的河道总长 6.0km ，两岸堤防总长 12.0km 。另外，需要整治截洪沟 5.5km 。

7.3.3.9 贡山溪

贡山溪发源于普宁市的赤岗镇境内，河口位于揭西县棉湖镇境内，是榕江的右岸小支流之一。集雨面积 24.81km^2 ，主河道长度 6.46km ，主河道平均坡降 2.527% 。中下游兴建有鲤鱼沟小（1）型水库，控制集雨面积 1.3km^2 ，总库容 150万 m^3 。

贡山溪位于榕江南河右岸，下游两岸地势低洼，上游水库洪水调节能力弱，发生暴雨洪水期间，河道两岸村庄和农田容易遭受洪水淹没影响，需要修建堤防进行防护。上游保护范围从双岐山小学起，经双岐山村、上浦、大寨，下游到榕江出口贡山电排站止，规划修建（达标加固）堤防的河段总长 6.4km ，两岸堤防总长 12.8km 。另外，需要整治截洪沟 7.8km 。

7.3.3.10 绿仔溪

绿仔溪发源于普宁市的里湖镇境内，河口位于揭西县钱坑镇境内，是榕江的右岸小支流之一。集雨面积 26km^2 ，主河道长度

9.88km，主河道平均坡降 3.892‰。中下游兴建有磨石坑小（1）型水库，控制集雨面积 2.3km²，总库容 143 万 m³。

绿仔溪位于榕江南河右岸，中下游两岸地势低洼，上游水库洪水调节能力弱，发生暴雨洪水期间，河道两岸村庄、农田容易遭受洪涝灾害，需要修建堤防进行防护。上游保护范围从甘石径起，经向东村、复康医院、农场橡胶 3 队、大池农场，下游到榕江南河出口止，修建（达标加固）堤防的河道总长 3.0km（不含上段普宁市大池农场范围段），两岸堤防总长 6.0km。另外，需要整治截洪沟 3.5km。

7.3.3.11 治理规划表

揭西县中小河流治理规划项目见表 7-2。

表 7-2 揭西县中小河流治理规划项目表

序号	名称	河道清淤清障 (km)	左岸堤防总长 (km)	右岸堤防总长 (km)	截洪沟长度 (km)	备注
1	揭西县上砂河综合治理工程	44.67	13.15	13.15	31.52	
2	揭西县横江河综合治理工程	6.8	1.9	1.9	10.8	
3	揭西县龙潭河综合治理工程	16.5	13.5	14.5	7	
4	揭西县石肚河综合治理工程	6.5	2.6	2.6	5.5	
5	揭西县五经富河综合治理工程	22.8	16.05	16.05	19.5	
6	揭西县灰寨水综合治理工程	14.6	14.22	14.22	12.5	
7	揭西县五云河综合治理工程	12.3	9.15	9.15	3.2	
8	揭西县赤寨溪综合治理工程	6.0	6.0	6.0	5.5	
9	揭西县贡山溪综合治理工程	6.4	6.4	6.4	7.8	
10	揭西县绿仔溪综合治理工程	3.0	3.0	3.0	3.5	
合 计		117.2	85.97	86.97	79.8	

8 山洪灾害防治

山洪灾害是指由于降雨引发的山洪、泥石流、滑坡等对人民生命、财产造成损失的灾害。揭西县位于榕江南河中上游，地势自西北向东南逐渐倾斜，山地、丘陵占全县总面积 86%，西北部高山，中部丘陵，受强降雨影响容易发生山洪灾害。为有效防御山洪灾害，最大限度减少人员伤亡和财产损失，做到有计划、有准备地防御山洪灾害，避免群死群伤事件发生，需做好山洪灾害防治工作。

8.1 山洪灾害成因

（1）山洪灾害类型及易发区

山洪灾害类型可分为山洪、泥石流、滑坡三类，其中山洪分为小流域（集水面积 200 平方公里以下）洪水、流域性洪水、工程类出险洪水三类。根据历史上发生的洪水灾害和地质灾害，揭西县山洪灾害类型主要是山洪，而山洪以流域性洪水为主，其次是小流域洪水和工程类出险洪水。

（2）山洪灾害成因

揭西县山洪灾害主要表现为山洪并伴随山体滑坡等。总结各类山洪灾害的成因主要有以下几个方面：

1) 山区特殊的地形地势是诱发山洪灾害的基础条件。揭西县山区地形地貌类型较复杂，地质条件一般，山地面积比例大，强降雨后，山区径流汇聚时间短，洪水涨幅大，洪水过程线大多呈尖瘦峰型，易引起山洪灾害。

2) 高强度暴雨是发生山洪灾害的直接原因。揭西县属于亚热带季风气候，每年汛期 4~9 月，全县范围内频有强暴雨和强山洪，且预测性小，历时短，暴雨过程往往只有几个小时，山区洪水短时间内汇流形成洪峰，易发生山洪灾害。

3) 现有水利工程年久失修老化是造成抵御山洪灾害能力减弱的重要原因。现有水利设施因建设标准低，年久老化，成为防御山洪的安全隐患。

4) 农村居住条件较差，还有部分为泥砖房，抗御山洪灾害的能力不足，且部分溪沟狭窄，房屋多建于沟道两岸低洼处或山坡坡脚，存在安全隐患。

5) 不适当的人为活动是加剧山洪灾害发生的重要原因。人们的防灾避灾意识差，水土流失，破坏生态，降低了山坡的滞洪能力，当出现持续性降雨极易形成山洪。一些村民在河道边、山洪口、陡坡下切坡建房，开垦荒地，侵占河道，乱弃、乱建、乱挖、乱采，导致河道断面缩小淤塞，河床行洪能力降低，成为防御山洪的安全隐患。

6) 工程建设和开发成为诱发山洪灾害的可能。近年公路、铁路、城乡建设等活动频繁，忽视工程对环境破坏的影响，山体切坡，工程弃土的保护和山体防治力度不到位，破坏了山体的稳定，成为防御山洪的安全隐患。

（3）山洪灾害特点

从揭西县历史上发生的山洪灾害情况看，其主要特征有以下几个方面：

1) 暴雨山洪出现频率高，季节性强。每年的 7~9 月是主汛期，也是山洪灾害的多发期，多年来的山洪灾害主要集中这段时间。

2) 暴雨山洪出现区域性明显，易发性强。揭西县山地丘陵多，且暴雨预测性小，历时短，暴雨过程往往只有几个小时，山区洪水短时间内汇流形成洪峰，极易形成具有冲击力的地表径流，导致山洪暴发并带来山洪灾害。

3) 山洪来势凶猛，成灾快。揭西县山区山高坡陡，山洪汇流快，无数条山沟、溪流汇集的洪水来势凶猛，往往几个小时成灾受损。

4) 山洪破坏性强，危害大。山洪灾害常常瞬间成灾，猝不及防，山洪造成公路中断，耕地受淹，河堤冲毁，良田被毁，房屋倒塌，人畜死亡，严重毁坏基础设施。

5) 水毁工程修复难度大。山洪灾害往往对山区的桥涵、道路、供电、通讯、农田、河堤等基础设施造成毁灭性的破坏，山区经济又相对落后，群众几十年的建设成果被毁于一旦，大部分水毁工程几年甚至几十年都难以恢复。

8.2 山洪灾害危险区域划分

揭西县山洪灾害发生的类型主要是小流域和流域性山区洪水崩塌、滑坡。山洪灾害规模一般较大，影响镇和行政村，跨乡镇（街道）范围也较大。崩塌、滑坡体积一般在数百立方米以下，而且地点分散，不集中连片，绝大多数涉及一个行政村或自然村的范围内。

根据区域山洪灾害的形成特点，在调查历史山洪灾害发生区域的基础上，结合分析未来山洪灾害可能发生的类型、程度及影响范围，确定全县主要情况如下：

（1）重点预防区主要分布在上砂镇、五云镇、良田乡、龙潭镇、南山镇等低山丘陵地带。

（2）次重点预防区主要分布在龙潭镇、南山镇、河婆街道、五云镇、灰寨镇、坪上镇、五经富镇、京溪园镇、金和镇、塔头镇等的低丘平原区。

（3）一般预防区分布于东部的大溪镇、钱坑镇、凤江镇、棉湖镇、东园镇等的平原区。

揭西县山洪灾害易发区分布范围见表 8-1。

表 8-1 揭西县山洪灾害易发区分布范围表

序号	乡镇	行政村	自然村	序号	乡镇	行政村	自然村
1	龙潭镇	井田村	坎园	51	大溪镇	后洋村	后洋一组
2	龙潭镇	井田村	柿下	52	大溪镇	后洋村	后洋二组
3	龙潭镇	井田村	寨西	53	大溪镇	后洋村	后洋三组
4	龙潭镇	关山村	新屋	54	大溪镇	后洋村	后洋四组
5	龙潭镇	关山村	溪背	55	坪上镇	红旗村	下咸
6	龙潭镇	关山村	小岭	56	坪上镇	红旗村	老屋角
7	龙潭镇	汤坝村	岭下寨	57	坪上镇	红旗村	大路下
8	龙潭镇	汤坝村	上寨片	58	坪上镇	红旗村	糖辽
9	龙潭镇	汤坝村	下寨片	59	坪上镇	红旗村	燕羽楼
10	龙潭镇	汤坝村	元上片	60	坪上镇	樟树下村	樟树下村
11	龙潭镇	汤坝村	元下片	61	坪上镇	五星村	新月村
12	龙潭镇	汤坝村	南门田片	62	坪上镇	潭角村	潭角村
13	龙潭镇	井下村	下角坝	63	坪上镇	潭角村	军前坝
14	龙潭镇	井下村	大坡	64	五云镇	下洞村	九斗
15	龙潭镇	井下村	路东	65	五云镇	下洞村	神前
16	龙潭镇	井下村	路西一组	66	五云镇	下洞村	老屋
17	龙潭镇	井下村	路西二组	67	五云镇	下洞村	老寨
18	龙潭镇	井下村	井南一组	68	五云镇	下洞村	猪园下
19	龙潭镇	井下村	井南二组	69	五云镇	岭仔村	三组
20	龙潭镇	井下村	井南三组	70	五云镇	岭仔村	四组
21	龙潭镇	井下村	桥东	71	五云镇	梅江村	田心一组
22	龙潭镇	井下村	坡洋西	72	五云镇	梅江村	田心六组
23	龙潭镇	井下村	坡洋东	73	五云镇	梅江村	田心七组
24	南山镇	关西村	关西村	74	上砂镇	下联村	荷树岗
25	五经富镇	新其村	新其一组	75	上砂镇	下联村	摇钱排
26	五经富镇	新其村	新其二组	76	上砂镇	下联村	楼塘
27	京溪园镇	九礫村	水头洋	77	上砂镇	下联村	山见背
28	京溪园镇	甲溪村	甲溪	78	上砂镇	下联村	石结头
29	京溪园镇	甲溪村	光头洋	79	上砂镇	新岭村	罗屋排
30	京溪园镇	甲溪村	大片田	80	上砂镇	新岭村	赤岭寨
31	京溪园镇	大鹿村	下鹿一组	81	上砂镇	新岭村	礫头
32	京溪园镇	大鹿村	下鹿二组	82	上砂镇	新岭村	中心村

序号	乡镇	行政村	自然村	序号	乡镇	行政村	自然村
33	京溪园镇	大鹿村	下鹿三组	83	上砂镇	三水村	将军排
34	灰寨镇	向阳村	红点村	84	上砂镇	三水村	桥头
35	灰寨镇	向阳村	中点村	85	上砂镇	三水村	水口
36	灰寨镇	马路村	建光村	86	上砂镇	双丰村	河背
37	灰寨镇	马路村	建新村	87	上砂镇	双丰村	大崙
38	灰寨镇	马路村	喇叭坡村	88	上砂镇	双丰村	江排
39	塔头镇	旧住村	凤地	89	上砂镇	双丰村	上各
40	塔头镇	旧住村	虎山	90	上砂镇	美丰村	凹下
41	塔头镇	旧住村	神脚树	91	上砂镇	美丰村	下径
42	东园镇	后寮村	金湖村一组	92	上砂镇	美丰村	上径
43	东园镇	后寮村	金湖村二组	93	上砂镇	北湖村	崩江下
44	东园镇	后寮村	金湖村三组	94	上砂镇	北湖村	湖洋面
45	东园镇	后寮村	金湖村四组	95	良田乡	龙岭村	岭下
46	东园镇	后寮村	金湖村五组	96	良田乡	龙岭村	桥头
47	东园镇	后寮村	金湖村六组	97	良田乡	龙岭村	坑尾村
48	金和镇	和西村	枫山顶村	98	良田乡	下村	石下墩
49	金和镇	和西村	老寨村	99	良田乡	下村	宫尾村
50	金和镇	和西村	新寨村				

8.3 山洪灾害防治措施

遵循“巩固完善、以防为主”的原则，揭西县山洪灾害防治应聚焦风险隐患，持续深入开展山洪风险隐患排查整改，建立完善危险区管理清单。对揭西县境内中小河流上游水库进行除险加固、对河道险工险段进行固堤护岸等工程措施。进一步完善山洪灾害防治非工程措施，全面建成覆盖全县的山洪灾害监测、预警、通信、保障等一体化管理平台，形成以非工程措施为主的山洪防灾减灾体系，具体包括：

（1）开展山洪灾害监测预警工作

通过县级平台延伸至乡镇级，配置监测预警信息访问终端设备和网络、视频会商系统设备，强化信息共享和综合应用，扩展监测

预警的完备性和全面性，提高监测预警的精度和准确性。建设统一的数据库，同步共享实时降雨、水位和流量等监测数据以及县级平台生成的预警发布、响应等数据，开发部署数据管理系统，对监测预警数据及后台分析成果数据进行集约化和专业化处理，制定科学的分类分级预警程序。

（2）强化山洪灾害通信设施建设

建立良好的信息传输机制。对无线预警广播机、简易雨量（报警）器等监测预警设施设备进行补充完善、提质升级，提高稳定性、可靠性和保障能力；在学校、旅游景区等人口密集地区重点配备监测预警设施设备，适当部署图像（视频）监测站点，并配备必要的预警信息接收终端，实现互联互通和信息共享，增强预警发布能力，扩大预警范围；针对部分监测设备通信保证率低、供电能力不足、设备老化或损毁问题，开展通信保障能力建设，增加卫星通信信道。

（3）落实群测群防和综合保障

群测群防是山洪灾害防御工作的重要内容，与专业监测预警系统相辅相成、互为补充，以形成“群专结合”的山洪灾害防御体系。充分利用报刊、广播、电视、板报、宣传栏、宣传单以及在人员较密集的场所、主要交通路口设立永久性警示牌等多种形式，进行山洪灾害防御知识宣传，普及防御知识。通过开展宣传、培训、演练工作，提高山丘区群众主动防灾避险意识和自救互救能力。

（4）编制各级防灾预案

明确临灾和灾后应急救护措施，配备能适应山丘区及乡村道路的应急检修车辆，随车配备专用检修工具、应急救援工具和必要的备品备件，保证应急抢修需要。遵循先高危区、后危险区，先人员、后财产，先老弱病残孕幼、后一般人员的原则，设计转移安置路线

和方式，制定交通、通讯中断等特殊情况的应急措施。建立抢险救灾工作机制，确定救灾方案，落实装备、资金、物资等抢险救灾准备。

（5）强化政策法规建设、加大执法力度

完善揭西县山洪灾害防御的组织指挥体系，制定相应的工作纪律，以确保各项工作落到实处。加强山洪灾害防治区的土地开发利用规划与管理，防治区内的城镇、交通、厂矿及居民点等建设要考虑山洪灾害风险，控制或禁止人员、财产向山洪灾害重点防治区发展；加强对开发建设活动的管理，防止加剧或导致山洪灾害。此外，开展山洪灾害防治重点示范县建设，以及山洪灾害防治示范小流域建设，不断提高山洪灾害防御的科学化水平。

9 水土流失防治

9.1 水土流失现状

根据《揭西县水土流失遥感调查成果报告》（2021 年）数据成果，揭西县土壤侵蚀面积共 126.82km²，占监测区总面积的 9.29%。以轻度侵蚀为主，面积为 99.86km²，占土壤侵蚀总面积的 78.75%，其次中度侵蚀面积 14.47km²，占土壤侵蚀总面积的 11.41%，另外，强烈侵蚀面积 8.08km²，占土壤侵蚀总面积的 6.37%，极强烈侵蚀面积 3.62km²，占土壤侵蚀总面积的 2.85%，剧烈侵蚀面积 0.79km²，占土壤侵蚀总面积的 0.62%。

侵蚀面积中，自然侵蚀面积 107.29km²，人为侵蚀面积 19.53km²。自然侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为 90.99km²，占自然侵蚀总面积的 84.81%；中度侵蚀次之，为 6.73km²，占自然侵蚀总面积的 6.27%；强烈侵蚀 5.55km²，占自然侵蚀总面积的 5.17%；极强烈侵蚀面积 3.53km²，占自然侵蚀总面积的 3.29%；剧烈侵蚀 0.49km²，占自然侵蚀总面积的 0.46%。人为侵蚀中，生产建设活动侵蚀面积 14.02km²，坡耕地侵蚀面积 5.51km²。

良田乡土壤侵蚀面积最大，为 20.53km²，五经富镇土壤侵蚀面积次之，为 18.71km²，上砂镇再次之为 12.79km²。

9.2 水土保持现状

近年来，揭西县各级政府高度重视生产建设项目开发建设过程中的水土流失监管，改善了区域生态环境和城乡居民的居住环境以及农村生产条件，促进了经济的持续发展。特别是近几年来，揭西县水土保持事业在机构建设、统筹规划、综合治理、预防监督等方面取得了显著成效。揭西县水行政主管部门多次统筹自然资源、农

业农村、林业及环保等多个部门，协同治理区域内各行政职责范围内的水土流失，并出色地完成了全国水土保持规划揭阳市下达的揭西县规划考核工作。

9.3 水土流失综合防治布局

遵循主体功能区划空间开发秩序，统筹经济社会发展与水土资源保护的关系，以不断提升区域水土保持功能为目标，分区防治，综合施策，在统筹全县的基础上，加强重点区域的综合防治，制定与主体功能区划相适应的水土流失预防、治理及管理政策，构建全县水土流失综合防治布局体系。

（1）预防保护布局

遵循“预防为主、保护优先”的原则，对全县实施全面预防保护。以水土流失重点防治区划分中的水土流失重点预防区为重点，兼顾面上整体预防保护性质的水土保持人居环境维护功能。该区分布较广，点、线、面状相结合，重点预防范围主要是揭西县生态保护红线范围，以江河源头区、重要饮用水源地等具有重要生态功能的区域为主。

预防保护包括以生态保护和生态修复为重点的技术措施和管理措施，生态保护措施中重点加强江河源头区、水源地保护区工程建设。预防保护管理措施主要包括封山封育政策、水源管理和保护制度等。

（2）综合治理布局

参照揭阳市确定的治理规模，结合揭西县水土流失分布状况和水土保持生态建设需求，区分轻重缓急，合理确定分乡镇（街道）治理规模，整体推进全县的水土流失综合治理。根据建设高效、和谐、健康、环保、可持续发展的文明城市要求，打造生态都市，使

城市成为林草植被覆盖率高、水土流失轻微的人居生活环境；开展山丘区自然水土流失治理，采取乔、灌、草混交方式，以草先行，补植、补种、更新改造林相，提高林草地的水土保持功能，控制区域水土流失。有条件的地方可结合采用林下流失治理、坡面水系治理模式等。对已有的治理成果和一部分原有的疏幼林地，进行封山育林，加强管理，使其自然绿化。开展城市清洁型小流域治理，减轻水土流失面源污染，建设城市生态防线；根据城市现状水土流失类型、流失形式等，开展生态工程治理，通过城市侵蚀劣地、裸露边坡及渣土淤泥调配系统建设等方式，减轻水土流失源。

（3）综合监管布局

强化面上监督管理，规范城市开发建设行为，增强水土保持意识，综合监管的对象则针对全县面积内的一切可能引起水土流失的活动，重点是各类生产建设行为。

建立健全保障体系，水土保持主管部门应建立各级行之有效的监督执法机构，完善水土保持行政管理职能；研究建立包括重点预防保护区域的管理制度、生产建设项目准入与审批管理、山丘区农林开发和新村镇建设等监督管理制度、城镇工业园区、开发区等水土保持监督管理制度及水土保持相关的政策法规等；针对各镇级行政区，约束性指标体现科学发展的要求，强化政府的公共服务职能和责任，政府要通过合理配置公共资源和有效运用行政力量，确保有关指标的实现；提高约束性指标在考核体系中的地位，把约束性指标作为考核的硬指标，抓紧约束性指标的分解落实，并健全约束性指标考核的监督激励机制，应当建立约束性指标的统计、监测和公布制度，并制订科学的考核标准和监督措施，建立奖惩制度，切实促进揭西县水土保持监督管理工作。

（4）监测布局

建设水土保持监测站网；提出监测能力规划；加强对重点区域水土保持生态环境、重点工程和生产建设项目等的动态监测。

9.4 预防保护

遵循“预防为主、保护优先”的原则，水土保持应从事后治理向事前预防保护转变，从以治理为主向治理与自然修复相结合转变。

（1）预防范围

水土流失预防保护应包括自然侵蚀力造成水土流失和人为生产建设活动造成水土流失的预防，也包括这两种因素可能造成的潜在水土流失的预防保护。预防保护的范围应涵盖《水土保持法》所界定的、从事与水土保持工作有关的全县境内国土范围，面积约 1347km²。

对自然侵蚀力造成的水土流失问题进行预防保护范围包括：森林公园、地质公园等水土保持重要生态功能区以及江河源头区、重要水源地；山区、丘陵区以外，容易发生水土流失的其他区域；崩塌、滑坡危险区。

（2）预防对象

预防对象是指预防范围内需采取措施保护的林草植被及其他水土保持设施。主要包括：天然林、郁闭度高的人工林；水土流失潜在危险较高地区的植被；水土流失综合防治建成的工程措施及其他水土保持设施。重点为揭西县境内的江河源头区、重要水源地保护区以及城郊周边、城市内绿地等区域内的林草植被和其他水保设施。

（3）措施与配置

以水源涵养为主导功能的区域，区域内人口相对较少，林草覆盖率较高，由于采伐与抚育失调、坡地开荒等不合理开发利用，导

致森林生态功能降低，水源涵养能力削弱，局部水土流失严重。措施配置：对森林公园、地质公园、江河源头区、重要水源地的林草植被采取封育保护措施；对浅山疏林地实施林分改造、补种补植，营造水源涵养林和水土保持林；加快生态公益林培育，提高生态公益林比重和效益补偿标准；加强预防监管，制定山丘区农林开发及生态脆弱区生产建设活动限制或禁止措施，出台配套奖励政策；禁止非法采矿，加强矿产资源非法开采的整顿；严格控制林地非法转用。

以生态维护为主导功能的区域分布的森林面积较大，林草覆盖率较高，但由于长期以来采、育、用、养失调，森林草地植被遭到不同程度破坏，生态系统稳定性降低。措施配置：对森林植被破坏严重地区采取封山育林、改造次生林、退耕还林等措施；加强林草植被建设，积极营造水源涵养林和水土保持林；加快生态公益林培育，提高生态公益林比重和效益补偿标准；对林木采伐及抚育更新采取严格管理措施。

9.5 水土流失综合治理规划

水土流失治理，应采取综合防治措施，治理措施体系包括工程措施、林草措施和耕作措施。工程措施包括土地整治、坡耕地改梯田、径流排导和沟头防护、雨水积蓄利用等坡面治理工程；谷坊、拦砂坝、格栅坝等沟道治理工程。林草措施包括营造水土保持林、经果林等高植物过滤带、种草等。耕作措施包括高水平耕作、保土耕作及免耕、少耕等。措施配置上，根据水土保持区划的水土保持主导基础功能，进行配置。

水土流失治理应根据治理区域水土流失特点，采取生物措施、耕作保土措施和工程措施相结合，治坡与治沟措施相结合，造林与

育林相结合，骨干工程与一般工程相结合，治理管理与综合利用结合，因地制宜，综合防治。综合治理措施布设总原则是：先上游，后下游；先支沟，后主沟；先坡面，后沟道；工程措施为先导，植物措施和工程措施有机结合。

（1）工程措施

坡改梯工程主要布设在小于 15° 的坡耕地，地埂因地制宜采用石坎或土坎。

谷坊、拦沙坝主要修建在沟道比降较大、沟底下切严重的沟段。巩固并抬高沟床，制止沟底下切，同时稳定沟坡、制止沟岸崩塌。

蓄水池、沉沙池等小型水利水保工程拦蓄地表水和储蓄降水，主要用于农作物、经果林的灌溉和解决部分人畜饮水问题。塘堰一般布设在居民点附近、有溪流流经的低洼地。蓄水池一般布设在坡脚或坡面局部低洼处，与排水沟终端相连，以容蓄坡面径流。沉沙池一般布设在蓄水池进水口上游附近，排水沟排出的水先进入沉沙池沉淀后，再进入蓄水池。

截水沟、截洪沟等坡面沟渠工程布设在侵蚀沟头、坡耕地上方，排导坡面径流，减轻坡面冲刷。

沟道治理方面，应在沟道内从下往上逐级修建谷坊、拦砂坝等工程措施，提高侵蚀基准点，固定沟壁；冲沟和切沟集中的区域可在集中出口处修建拦砂坝拦挡下泄的泥沙。崩岗治理上，活动型崩岗采用上拦下堵中间削或上拦下堵中间保的治理模式，其中瓢形采用上拦（截水沟）下堵（谷坊）中间削（削坡升级、崩壁小台阶）、条形采用上拦（截水沟）下堵（多级谷坊、植物覆盖）、弧形采用上拦（截、排水沟）下堵（谷坊、挡土墙、植物固土）、混合形和爪形采用上拦（截水沟）下堵（谷坊、拦砂坝、植被覆盖）；相对

稳定型（维护型）的主要以补植和封山育林为主，辅助以加高谷坊、修建截排水系统进一步治理。

（2）植物措施

植物措施主要有水土流失的宜林土地上实施。布设的基本原则是山顶造林和封山育林，发展防护林；山腰发展经果林、薪炭林和用材林；山脚发展农业生产；房前屋后营造经济果木林和速生丰产林，发展庭院经济。

（3）生态修复

揭西县的水热条件较好，有利于植被生长繁衍。在实施人工治理的同时，可采取封禁治理的方法，发挥气候条件优势和生态的自我修复能力，加快植被恢复进程，使大部分地区水土流失强度减轻，生态环境得到较好改善。

封禁治理是对区内水土流失轻微的荒坡与疏残林、疏林地采取的封山育林措施，通过封禁、抚育与治理相结合，以恢复流域林草植被，防治水土流失，提高林草效益。

10 环境影响评价

10.1 环境现状分析

10.1.1 水环境质量现状

根据《揭阳市生态环境质量报告书（2021 年度）》，水环境质量总体稳定。

（1）饮用水源

2021 年揭阳市饮用水源地水质优良。其中符合 I 类水质占 25.0%，符合 II 类水质占 62.5%，符合 III 类水质占 12.5%。揭西县饮用水源水质优，各监测项目达标率均为 100%，乌石拦河闸、河江大桥均符合 II 类水质，与 2020 年相比，饮用水源水质基本持平。

（2）江河水质

2021 年揭阳市地表水总体水质受到轻度污染。水质优良率为 63.2%；劣于 V 类水质占 18.4%；水质达标率为 65.8%。全市各区域水质从好到差顺序为揭西（优）、榕城（轻度污染）、揭东（轻度污染）、惠来（中度污染）、普宁（重度污染）。

榕江揭阳河段水质受到轻度污染，主要污染指标为溶解氧（53.8%）、氨氮（23.1%）、化学需氧量（23.1%）；其中，干流南河水体和一级支流北河水体受到轻度污染，汇合河段水质良好；二级支流枫江为 V 类水质，水体受到中度污染，定类项目为氨氮。与 2020 年相比，榕江揭阳河段水质无明显变化，其中，揭西县城上

（河江大桥）断面水质有所好转，东桥园水文站断面水质有所下降，其余断面水质均无明显变化。

（3）地下水

2021 年揭阳市地下水水质较好，优于或达到Ⅳ类水质，达标。揭西县 GD-14-050（区域）监测点满足Ⅳ类水质。从监测水期分析，9 月揭阳市地下水水质较差，其中揭西县五经富镇中联村（GD-14-050）监测点满足Ⅴ类水质，主要污染指标分别为 pH（1.0）pH（0.1）。

水库工程对河流水质有一定的改善作用。由于坝址以河段形成水库，水流平缓，水环境容量增加，有利于悬浮物质的沉淀与水体自净。相应减少了下泄水中泥沙、污染物的含量；另一方面，以丰补枯，可以增大枯水期河流的流量，有利于枯水期污染物的稀释。对水库本身而言，因水流流速减慢，水流的紊动作用减弱，水库的自净能力有所下降，应严格控制污染物入库。

10.1.2 农村环境质量现状

2021 年揭阳市农村环境状况优良。其中揭西县农村环境状况优，占 40%。全市五个农村县域地表水均不同程度受到农业面源污染，轻度污染占 40.0%；污染占 40.0%；重污染占 20.0%。揭西县地表水水质轻度污染，受轻微农业面源污染。

10.2 规划方案环境影响评价

10.2.1 水文水资源影响

本规划无新建水库，规划挖掘水库潜力，以增强山洪拦截效果为主要目的，以非工程措施为主，有利于雨洪水资源利用，虽然在汛期可能引起下游洪水流量的变化，但总体上不会改变区域水文情势、水资源的时空分布格局，不影响河流水文过程。规划方案尊重河流的现有岸线形态和断面形态，规划的防洪设施对雨水实行有效的管理，有利于缓解当地防洪压力。

10.2.2 水环境影响

通过实施堤防工程建设、泵闸工程建设、水库加固及河道整治，提高了当地防洪排涝能力，减少洪涝漫堤（岸）淹没，减少岸上污染物带入水体，加上生态驳岸建设，也可对地表径流中的有机污染物、油类物质和重金属等污染物起到有效去除作用，有利于改善水环境质量。

涉及饮用水源保护区及生态保护红线的，在工程建设期间施工废水会对水质产生一定程度的影响，特别是在饮用水水源保护区及其附近水域施工，可能会影响到水厂取水口的水质。因此，在规划工程选址阶段，应充分论证建设项目与水源保护区相关保护条例的相符性，分析具体项目实施对河段水库水质的影响，并采取相应的水污染防治措施。

10.2.3 生态环境影响

水库加固挖潜、排水涵闸、河道整治等设施建设会局部压缩水生生物的栖息活动空间，影响鱼类三场一通道生境，河段水文情势

变化将导致局部区域鱼类种群和生物量发生改变，但规划采用生态河堤，把水、河道与堤防、河畔植被连成一体，通过科学的配置，在充分利用自然的地形、地貌的基础上，建立起阳光、水、植物、生物、土壤、堤体之间互惠共存的河流生态系统，适合生物生存和繁衍，对流域河流水生生态完整性、生态结构系统性和物种多样性，有一定生态环境正效益。

河道清淤工程对陆生生态的影响主要是底泥处理厂临时占地对原地貌、植被的破坏以及淤泥临时堆放可能造成一定的水土流失。应采取无害化底泥处置方案，只要做好施工期的防治及施工后期的植被恢复，不会对环境造成很大影响，在水土保持上不存在对工程的制约因素。在清淤时由于水体扰动可能对水质造成一定短暂影响，但可通过采取绞吸式挖泥船+输泥管输泥方案和底泥处理厂设置尾水净化池等措施，减少对水质影响，且对河道进行清淤，受污染的底泥被清除，有利于河流恢复自净能力，水生生态环境可得到改善。

对涉及生态红线范围内的项目，需进行充分论证（如不可避免穿越生态红线论证等），并履行法律法规确定的审批程序等要求。在建设项目前期工作阶段，对生态环境影响开展详细分析、预测和评估，涉水项目应详细调查洄游性水生生物情况，调查影响区域内漂流性鱼卵的生产和生长习性，调查影响区域内水生生物产卵场等关键栖息场所分布情况，综合评估项目实施可能造成的对底栖生物、鱼卵、仔稚鱼等水生生物资源的损失和长期影响，并提出行之有效的减免影响的对策措施，将会在实施阶段最大限度减小不利影响。

10.2.4 社会环境影响

本规划的实施，通过提升设计标准、整治防洪排水设施，提高防洪能力，有利于保障防洪安全，将会对当地产生有利的影响，缓

解洪水对工农业、交通以及人民生命财产安全的威胁，减免因洪灾而引发的大量社会问题，具有极其重要的社会效益和经济效益。

10.3 规划调整及减缓措施

10.3.1 环境影响减缓措施

（1）水环境保护措施

各项工程施工时，应尽量减少施工对水体的搅动，减少悬浮物对水质的影响。

施工机械、车辆检修应布置集水沟收集维修废水，经沉淀、除油处理后排放；办公、生活区生活污水经初级沉淀处理后再进行排放。

在河道饮用水源保护区范围内，施工过程中产生的废（污）水应经处理达标后回用，不得外排入河。土料等建筑物材料应该避免在水源保护区范围内堆放，并做好防护。

应根据《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关饮用水水源保护区管理条例、规定要求，针对饮用水源保护区，采取相应保护措施，加强饮用水水源保护区的监督管理，保障取水口河库水质。

对入河（库）污染源开展全面调查，加大周边污染源综合整治，加快污水处理系统建设、排污口优化布置，建立入河排污总量控制制度，加强中水回用、跨界水源的协调和管理。结合水环境修复、水环境监测能力、突发水污染应急能力、水环境保护监管能力为手段，制定并落实水污染防治措施以保障水质要求。

（2）陆生生态保护措施

实施阶段，尽量优化工程布置和施工布局，避让陆生生态环境敏感区，减少占地尤其是耕地，减少临时用地，并尽可能选择植被

稀疏处，降低对陆生生态系统、陆生动植物的影响。严格施工管理，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。同时，结合水土保持措施，及时进行绿化复垦，进行生态影响的恢复与补偿。此外，还应通过环保宣教，加强施工人员的环保意识。确因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，办理相关审批手续，并按照规定标准进行调整。

（3）水生生态环境保护措施

施工过程中需避免的生态影响是增加受影响河流的营养物质。因此，生产和生活污水必须达标排放或者不排放。避免在工程的施工过程中和建成以后对本流域地方性鱼类多样性的影响。

采用增殖放流的方式补偿取水引起的鱼苗资源损失。开展评价江段的资源与生态监测，增强公众对鱼类资源的保护意识。

（4）大气环境保护措施

开挖、回填和拆迁过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防止粉尘飞扬；回填土方时，在表层土质干燥时也需适当洒水。

运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。

施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。施工结束时，应及时对施工占用场地进行植被恢复。具备回填条件的应及时回填，弃土应及时清理，运往指定场所。为改善环境，净化空气，减少噪音和粉尘污染，提高建筑工程质量和文明施工管理水平，在规定范围内的建设工程必须使用预拌混凝土。

（5）声环境保护措施

规划路线及施工交通路线的应在尽可能地远离村庄、学校、医院等声环境敏感点。设施需采用减振防噪设备，各接头处连接应采用软材料。建筑物的四周绿地建设应采用高大乔木、乔木、密集灌木和草本层，进行立体绿化，以达到减低噪声向外发散的目的，以保证传到外边界时噪声值小于 60dB(A)（白天）。

（6）环境敏感区保护措施

实施阶段，尽量优化线路布置及施工布局，尽量避免自然保护地。确实不能避让的，需进一步开展专题论证并获得相关主管部门同意后实施。同时，在施工过程中，严禁施工营地、渣料场、临时道路等施工临时占地占用相关环境敏感区，并采用环境最优的施工方式。

10.3.2 环境风险防范措施

（1）施工期环境风险防范措施

规范施工交通管理，避免施工交通溢油事故造成的水环境污染风险。落实各项施工期水环境保护措施，杜绝施工废污水事故排放造成的水环境污染风险。

（2）运营期环境风险防范措施

控制社会车辆上堤、上坝，避免交通、漏油事故造成的环境污染风险，工程管理人员应加强环境风险意识，在巡堤时对河道管理范围内乱堆、乱弃、乱排行为坚决制止。加强对涵闸所在河段水源水质监督管理，建设涵闸的中型溢油事故应急能力，储备有关应急材料，配备专业管理人员，一旦发生溢油事故能够尽快进行溢油事故的围控和回收。加强水域交通运输风险防范措施，与航道部门加强沟通合作强化过往船舶安全调度管理和环境安全检查等。

10.3.3 规划调整优化建议

本规划在防洪排水工程布局时，已充分考虑环境保护要求。堤防建设基本沿现有堤线布置，排水涵闸布置尽量设置在取水口下游且在饮用水源保护区范围以外。

10.4 评价结论

本规划是根据揭西县防洪现状存在的问题和对揭西县未来发展定位、目标，国家相关标准规范的更新，以及与国土空间规划的衔接，对全县防洪体系进行的规划设计。规划符合新发展理念，通过提升设计标准、新增排水设施，有利于保障城乡防洪安全。

规划实施阶段，有关部门要按照环境管控要求深入做好环境影响评价工作，编制环境影响评价文件并依法审查，对涉及饮用水水源保护区等环境敏感区的防洪工程进行充分论证，统筹协调保护与利用的关系，严格执行法律法规有关规定，采取必要的避让或保护和修复措施，切实从布局、规模等方面进行源头预防或减缓可能造成的水环境和生态环境影响，并在规划实施过程中开展必要的环境监测、生态调查和跟踪评价。

11 投资匡算与实施意见

11.1 投资估算

规划工程投资根据类似工程投资及工程经验取值。对于已完成前期设计（含设计）的工程项目，其工程投资采用前期设计资料中成果。为使工程规划更具有针对性，对在 2023 年 12 月底前基本完成的水库除险加固项目、小型水库安全运行管理标准化建设项目，不再列入本次规划项目。同时，对列入《揭西县水土保持规划（2020~2030 年）》的水土流失防治投资，不再列入本次规划投资。

揭西县防洪规划工程总投资 485283 万元，其中：堤防达标加固工程 253382 万元，水闸除险加固工程 40500 万元，内涝治理工程 28870 万元，中小河流治理工程 148031 万元，非工程措施投资 14500 万元。揭西县防洪规划工程投资估算详见表 10-1。

表 10-1 揭西县防洪规划工程投资估算表

序号	工程类型	工程项目	内容	总投资（万元）	合计（万元）
1	主要堤防达标加固工程	揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程	防洪标准达到 50 年一遇，加固堤防 10.16km，拟建堤防 2.17km，拆除重建穿堤构筑物 1 座，拟建休闲公园，拟建桥梁两座。	23970	253382
		揭西县城两河四岸堤防整治工程	1.河江大桥上游堤防整治工程：加固堤防 4.31km、新建 12m 宽的堤顶路 4.31km，重建穿堤水闸 2 座；2.加固堤防 7.182km、新建 12m 宽的堤顶路 7.182km，重建穿堤水闸 2 座，新建箱涵 1 座，改建排水涵 7 座，新建人行桥 1 座。	18297	
		揭西县棉湖联围整治工程	防洪标准达到 30 年一遇，堤防加固共 15.8km，改造沿线穿堤构筑物，拟建休闲公园。	31600	
		揭西县金凤联围整治工程	防洪标准达到 20 年一遇，堤防加固共 34.5km，改造沿线穿堤涵闸；建设综合公园和景观节点公园打造水景观节点。	69000	
		揭西县东园联围防洪工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 10.87km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	21740	

序号	工程类型	工程项目	内容	总投资（万元）	合计（万元）
1	主要堤防达标加固工程	揭西县五云镇郑塘堤整治工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，堤围加固 5.04km，改造沿线穿堤涵闸。	7560	
		揭西县钱坑联围防洪工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 9.36km，加固护岸，坝体加高加厚，改造穿堤涵闸等。	14040	
		揭西县和西右岸整治工程	防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防共 7.32km，改造沿线穿堤涵闸。	10980	
		揭西县京溪园堤围整治工程	含京溪园堤围和美竹堤围，工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 12.5km，改造沿线穿堤涵闸。	18750	
		揭西县坪上联围整治工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 5.0km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	7500	
		揭西县大溪镇堤围整治工程	含渔梁围、大东外围、溪新围，工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 8.95km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	13425	
		揭西县老鼠沟堤围整治工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 5.0km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	7500	
		揭西县里三围达标加固工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 4.51km，加固护岸，改造穿堤涵闸等。	9020	
2	水闸除险加固工程	揭西县瓠杓岭拦河闸重建工程	拆除重建	29500	40500
		揭西县凤江莪南闸重建工程	拆除重建	2700	
		揭西县棉湖水闸重建工程	拆除重建	2800	
		揭西县东园围三孔闸重建工程	拆除重建	2700	
		揭西县南山拦河闸重建工程	拆除重建	2800	
3	内涝治理工程	揭西县棉湖涝区治理工程	扩建棉湖电排、贡山电排老机组技术改造，整治内涝沟 3.8km	8850	28870
		揭西县金和涝区治理工程	重建新堂电排、山湖电排，对金塘电排进行技术改造，整治内涝沟 9.5km	4780	
		揭西县凤江涝区治理工程	重建丰吉电排、老鼠沟电排，对莪南电排、莪北电排进行技术改造，整治内涝沟 2.5km	3150	
		揭西县塔头涝区治理工程	重建旧住电排、三角丘电排，对桃溪洲电排进行技术改造，整治内涝沟 13.6km	5510	
		揭西县东园涝区治理工程	重建后港山电排，对湖下电排、古福电排进行技术改造，整治内涝渠 7.9km	3990	

序号	工程类型	工程项目	内容	总投资（万元）	合计（万元）
3	内涝治理工程	揭西县钱坑涝区治理工程	对钱东电排老化的设备进行更新，整治内涝渠 4.5km	2590	
4	中小河流治理工程	揭西县上砂河综合治理工程（一期）	整治山洪沟 31.52km	8950	148031
		揭西县上砂河综合治理工程（二期）	河道清淤 13.15km，加固堤防 26.3km	13807	
		揭西县横江河综合治理工程（一期）	整治山洪沟，3.5km	1240	
		揭西县横江河综合治理工程（二期）	河道清淤 6.8km，加固堤防 3.8km，整治截洪沟 7.3km	4430	
		揭西县龙潭河综合治理工程（一期）	河道清淤 6.3km，加固堤防 10.5km，新建涵闸 1 座	2284	
		揭西县龙潭河综合治理工程（二期）	河道清淤 10.2km，加固堤防 17.5km，整治截洪沟 7.0km	11360	
		揭西县石肚河综合治理工程	河道清淤 6.5km，加固堤防 5.2km，整治截洪沟 5.5km	4575	
		揭西县五经富河综合治理工程	河道清淤 22.8km，加固堤防 32.10km，整治截洪沟 19.50km	39090	
		揭西县灰寨水综合治理工程	河道清淤 14.6km，加固堤防 28.44km，整治截洪沟 12.5km	32920	
		揭西县五云河综合治理工程	河道清淤 12.3km，加固堤防 18.3km，整治截洪沟 3.2km	10725	
		揭西县赤寨溪综合治理工程	河道清淤 6.0km，加固堤防 12.0km，整治截洪沟 5.5km	7950	
		揭西县贡山溪综合治理工程	河道清淤 6.4km，加固堤防 12.8km，整治截洪沟 7.8km	6500	
		揭西县绿仔溪综合治理工程	河道清淤 3.0km，加固堤防 6.0km，整治截洪沟 3.5km	4200	
5	非工程措施	智慧水利	查缺补漏布置水文（位）站、雨量站、视频监控等，构建防汛抗旱信息指挥系统	5000	14500
		水利工程标准化管理建设	对堤防、水闸、泵站等工程开展标准化管理建设（含工程预报、预警、预演、预案体系建设）	2000	
		防汛物资储备	按照标准配齐防汛物资	4500	
		专项工作	按照要求开展各项规划编制工作；按规定滚动开展水库、水闸安全鉴定工作	3000	
合计					456413

11.2 实施安排

为更好地安排各规划项目的实施，使规划工程实现最大的经济效益、社会效益和环境效益，促进揭西县经济的持续、快速、稳定发展，制定以下近期工程实施原则：

（1）项目安排应与国民经济总体计划和社会发展战略相协调，采取分期分批有计划有步骤地实施。

（2）项目安排要体现效率优先的原则，从实际情况出发，因地制宜、突出重点、以点带面、注重实效，区别轻重缓急，优先安排社会效益好、投资省、见效快的项目。

（3）根据当地开发治理的需求，充分考虑水利设施的现状条件，分清主次，突出重点，分期实施。

（4）项目实施过程需要关注对周边的影响，建立系统治理的理念，避免新建工程对周边防洪产生负面影响。

按照上述原则，本规划近期工程拟安排 2025 年之前完成，包括县城堤防的达标加固和主要水闸的除险加固、重点山洪沟的治理及部分非工程措施，总投资 90841 万元，详见表 10-2。

中远期（2026~2035 年）实施其他堤防的达标加固、其他水闸的除险加固、内涝治理、中小河流治理和部分非工程措施等，总投资 394442 万元，详见表 10-3。

表 10-2 揭西县防洪规划近期工程投资估算表

序号	工程类型	工程项目	内容	总投资 (万元)	合计 (万元)
1	主要堤防 达标加固 工程	揭西县大湾区特色农产品基地堤围综合整治工程	防洪标准达到 50 年一遇，加固堤防 10.16km，拟建堤防 2.17km，拆除重建穿堤构筑物 1 座，拟建休闲公园，拟建桥梁两座。	23970	42267
		揭西县城两河四岸堤防整治工程	1.河江大桥上游堤防整治工程：加固堤防 4.31km、新建 12m 宽的堤顶路 4.31km，重建穿堤水闸 2 座；2.加固堤防 7.182km、新建 12m 宽的堤顶路 7.182km，重建穿堤水闸 2 座，新建箱涵 1 座，改建排水涵 7 座，新建人行桥 1 座。	18297	
2	水闸除险 加固工程	揭西县瓠杓岭拦河闸重建工程	拆除重建	29500	35000
		揭西县棉湖水闸重建工程	拆除重建	2800	
		揭西县东园围三孔闸重建工程	拆除重建	2700	
3	中小河流 治理工程	揭西县上砂河综合治理工程（一期）	整治山洪沟 31.52km	8950	12474
		揭西县横江河综合治理工程（一期）	整治山洪沟 3.5km	1240	

序号	工程类型	工程项目	内容	总投资 (万元)	合计 (万元)
3	中小河流 治理工程	揭西县龙潭河综合治 理工程（一期）	河道清淤 6.3km，加固堤防 10.5km，新建涵闸 1 座	2284	
4	非工程措 施	水利工程标准化管理 建设	对堤防、水闸、泵站等工程开 展标准化管理建设（含工程预 报、预警、预演、预案体系建 设）	500	1100
		专项工作	按照要求开展各项规划编制工 作；按规定滚动开展水库、水 闸安全鉴定工作	600	
合计					90841

表 10-3 揭西县防洪规划中远期工程投资估算表

序号	工程类型	工程项目	内容	总投资 (万元)	合计 (万元)
1	主要堤防达标加固工程	揭西县棉湖联围整治工程	防洪标准达到 30 年一遇，堤防加固共 15.8km，改造沿线穿堤构筑物，拟建休闲公园。	31600	211115
		揭西县金凤联围整治工程	防洪标准达到 20 年一遇，堤防加固共 34.5km，改造沿线穿堤涵闸；建设综合公园和景观节点公园打造水景观节点。	69000	
		揭西县东园联围防洪工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 10.87km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	21740	
		揭西县五云镇郑塘堤整治工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，堤围加固 5.04km，改造沿线穿堤涵闸。	7560	
		揭西县钱坑联围防洪工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 9.36km，加固护岸，坝体加高加厚，改造穿堤涵闸等。	14040	
		揭西县和西右岸整治工程	防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防共 7.32km，改造沿线穿堤涵闸。	10980	
		揭西县京溪园堤围整治工程	含京溪园堤围和美竹堤围，工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 12.5km，改造沿线穿堤涵闸。	18750	
		揭西县坪上联围整治工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 5.0km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	7500	
		揭西县大溪镇堤围整治工程	含渔梁围、大东外围、溪新围，工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 8.95km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	13425	
		揭西县老鼠沟堤围整治工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 5.0km，加固护岸，堤防加高加厚，改造穿堤涵闸等。	7500	

序号	工程类型	工程项目	内容	总投资 (万元)	合计 (万元)
1	主要堤防达标加固工程	揭西县里三围达标加固工程	工程的防洪标准达到 20 年一遇，加固堤防 4.51km，加固护岸，改造穿堤涵闸等。	9020	
2	水闸除险加固工程	揭西县凤江莪南闸重建工程	拆除重建	2700	5500
		揭西县南山拦河闸重建工程	拆除重建	2800	
3	内涝治理工程	揭西县棉湖涝区治理工程	扩建棉湖电排、贡山电排老机组技术改造，整治内涝沟 3.8km	8850	28870
		揭西县金和涝区治理工程	重建新堂电排、山湖电排，对金塘电排进行技术改造，整治内涝沟 9.5km	4780	
		揭西县凤江涝区治理工程	重建丰吉电排、老鼠沟电排，对莪南电排、莪北电排进行技术改造，整治内涝沟 2.5km	3150	
		揭西县塔头涝区治理工程	重建旧住电排、三角丘电排，对桃溪洲电排进行技术改造，整治内涝沟 13.6km	5510	
		揭西县东园涝区治理工程	重建后港山电排，对湖下电排、古福电排进行技术改造，整治内涝渠 7.9km	3990	
		揭西县钱坑涝区治理工程	对钱东电排老化的设备进行更新，整治内涝渠 4.5km	2590	
4	中小河流治理工程	揭西县上砂河综合治理工程（二期）	河道清淤 13.15km，加固堤防 26.3km	13807	135557
		揭西县横江河综合治理工程（二期）	河道清淤 6.8km，加固堤防 3.8km，整治截洪沟 7.3km	4430	
		揭西县龙潭河综合治理工程（二期）	河道清淤 10.2km，加固堤防 17.5km，整治截洪沟 7.0km	11360	
		揭西县石肚河综合治理工程	河道清淤 6.5km，加固堤防 5.2km，整治截洪沟 5.5km	4575	
		揭西县五经富河综合治理工程	河道清淤 22.8km，加固堤防 32.10km，整治截洪沟 19.50km	39090	
		揭西县灰寨水综合治理工程	河道清淤 14.6km，加固堤防 28.44km，整治截洪沟 12.5km	32920	
		揭西县五云河综合治理工程	河道清淤 12.3km，加固堤防 18.3km，整治截洪沟 3.2km	10725	
		揭西县赤寨溪综合治理工程	河道清淤 6.0km，加固堤防 12.0km，整治截洪沟 5.5km	7950	
		揭西县贡山溪综合治理工程	河道清淤 6.4km，加固堤防 12.8km，整治截洪沟 7.8km	6500	
		揭西县绿仔溪综合治理工程	河道清淤 3.0km，加固堤防 6.0km，整治截洪沟 3.5km	4200	
5	非工程措施	智慧水利	查缺补漏布置水文（位）站、雨量站、视频监控等，构建防汛抗旱信息指挥系统	5000	13400
		水利工程标准化管理建设	对堤防、水闸、泵站等工程开展标准化管理建设（含工程预报、预警、预演、预案体系建设）	1500	
		防汛物资储备	按照标准配齐防汛物资	4500	

序号	工程类型	工程项目	内容	总投资 (万元)	合计 (万元)
5	非工程措施	专项工作	按照要求开展各项规划编制工作；按规定滚动开展水库、水闸安全鉴定工作	1400	
合计					365572

12 实施效果评价与保障措施

12.1 实施效果评价

12.1.1 社会效益

防洪规划实施后，可显著提高保护区的洪涝防御标准，避免遭遇大洪水或特大洪水可能发生的毁灭性灾害，减少水患灾害造成的不稳定因素和不利的政治影响，维持正常的生活与生产秩序，保障国民经济稳定、持续地发展。

（1）实现揭西县洪水防御的长治久安

防洪设施的完善，将持续推进揭西县防灾减灾体系建设，提高城乡防洪标准，提升整体防洪能力，减轻应急管理及各级政府的财政压力，避免抢险救灾给社会正常生产、生活造成的影响，有利于经济发展与社会稳定，进一步保障人民生命财产安全、减少洪水灾害损失、增加社会稳定、提高生活质量，提升人民对美好生活的向往。

（2）保障城乡基础设施安全运行

流域特大洪水、区域局部特大暴雨可能对交通、通讯等重要设施产生严重破坏，高速公路、城市干道等主要交通线路营运受到限制，将严重影响社会正常秩序。

防洪规划实施后，可有效避免因重要交通、通讯、电力等设施中断给人民生命财产、生产生活和经济社会所带来的严重影响。

（3）提升揭西县生活品质

洪水泛滥可能导致废物、废渣和有毒、有害物质扩散，污染受淹地区以及邻近河流、湖泊的水质。居民饮用水源污染严重，将可能发生严重的疫情，影响人民身体健康。防洪规划实施后，可减少

洪水漫溢概率，从而有效遏制洪水灾害对环境的危害，保护人类生存环境；构建人水和谐的水生态文明社会，有利于人民身体健康，提高生活质量。

12.1.2 环境效益

（1）打造蓝绿交织生态廊道

规划加强上游水库防洪调度能力，在防洪减灾的同时，加强对本地水资源的调控能力，增加河道生态基流的水量补给，修复河湖水域空间和水资源的可持续利用。

（2）提高流域生态环境质量

通过流域山洪防治及水土流失治理，可改善流域的植被条件，减少河道径流的输沙量，减轻河道、水库的淤积，对维持河道的行洪能力、延长水库的使用寿命，改善居民的生存环境，提高流域生态环境质量，维护流域生物的多样性等具有重要的意义。

12.2 保障措施

12.2.1 制度保障

（1）完善法律法规和政策

坚持依法行政，按照法定程序，修订完善相关法律法规和行业政策，主要是以下两方面：一是按照国家要求和相关规范，适时修订和完善防汛防台、水资源管理、水利管理和排水管理等法规，重点制定源头控制方面管理法规；二是完善防洪基础设施建设和运行配套政策，研究制定相关工程的补贴政策，优化工程建设推进机制，促进工程建设的有序推进。

（2）理顺部门协同机制

新形势下防洪工作的系统性和综合性凸显，要加快构建完善高效的防洪工作体系，建立健全防洪统一指挥调度工作机制，明确各相关部门职责分工，细化应急、水利、住建、交通、农业、城市管理等部门防洪任务，并由各相关部门根据自身职责，制定具体工作措施，完善和理顺管理体制。

（3）建立规划实施监督机制

建立健全规划落实推进机制、规划任务和年度工作任务衔接机制，科学制定规划期内各阶段目标任务，落实相关责任，确保规划确定的各项任务有序推进。

做好规划实施的跟踪评估，逐年复核规划的落实情况，排查规划落实和城镇更新建设带来的防洪系统问题，并及时在规划修编中修正新的问题。

12.2.2 组织保障

（1）加强各单位协调衔接

各级政府对防洪任务负总责，建立党政主抓、部门联动的工作机制，行政领导抓，及时协调解决建设过程中遇到的征地拆迁等难点问题，以树立标杆的要求推进建设工作。各责任单位层层细化建设任务，落实责任分工，强化各级分工协作和部门协调配合，全过程检查督促，明确各单位各项任务完成时限，确保任务按期完成。

（2）明确分工落实责任

坚持“纵向指导、横向借鉴、上下联动、形成合力”的工作理念，县水利局侧重拟订行业相关政策和全县层面、跨行政区域统筹协调，对重大项目布局和建设等重大事项进行审议，依法严格审批规划，强化对全县各镇水利规划实施全过程监督管理。各级政府应把防洪工程建设摆到更加突出的位置，对照防洪规划目标，研究制定防洪

工程实施计划和建设推进方案，按照权责划分，明确分工，落实责任，逐年落实年度目标任务和工作要求，确保防洪建设任务和投资计划按期保质完成，为规划落实提供强有力的组织保障。

（3）提高公众参与度

搭建全过程、全方位的公众参与平台，建立贯穿规划编制、实施、监督及后评估全过程的公众参与机制，引导公众积极为防汛安全建言献策。充分发挥电视、广播、报纸和网络等新闻媒介的作用，积极开展防洪规划、洪水风险、建设成果、防洪减灾效益等宣传，争取各企事业单位和相关部门对防洪工程建设的理解和支持，调动相关参与单位的积极性、主动性和责任感，有计划地组织开展防汛知识宣传教育活动，进一步增强公众参与抗灾避灾意识与能力。

12.2.3 资金保障

（1）发挥政府主导作用

发挥政府在水利建设和运营维护管理中的主导作用，将水利作为公共财政投入的重点领域持续稳定提高水利建设资金在固定资产投资中的比重。项目投资应遵循政府投资事权划分体制来确定资金来源和投资主体，若投资体制有变化则按新的体制执行。

（2）建立健全多元化水利融资机制

探索水利基础设施建设领域政府和社会资本合作新模式，建立健全多元化水利融资机制，优化项目安排和投资结构，用好水利中长期贷款等金融信贷资金，推进水利领域不动产投资信托基金（REITs）试点，支持社会资本采取适当方式参与水利工程建设运营，拓展多元化的投资渠道，调动社会各方积极性。

（3）明确投资主体

根据工程项目性质和作用，划清项目的类属，明确政府以及各级政府与市场的投资分摊比例。按照“谁受益，谁负担”和“谁投资，谁受益”的原则，筹集资金建设与运营管理，明确不同责任主体对水利建设和管理的责任和义务，使各级政府和社会法人的事权责任规范化、法制化，使有限的水利资金发挥最大的投资效益。

12.2.4 科技保障

（1）突出科技支撑

科技是第一生产力，科技进步和创新是防洪体系建设的重要保障，是传统防洪体系到现代化防洪体系转变的决定性因素。紧密结合自然科学和社会科学，进一步加强对社会经济、水利、资源、环境等多学科的综合研究。加大科技创新力度，加强产、学、研结合，完善促进科技创新的政策，保障防洪科研和科技推广投入，开展技术交流与合作，加强科技咨询、评估、技术监督和科技信息资源利用。

（2）加大科技力量投入

按照“需求牵引、应用至上、数字赋能、提升能力”要求，以数字化、网络化、智能化为主线，加大科技力量投入，对物理流域进行全要素数字化映射，实现物理流域与数字流域之间动态实时信息交互和深度融合，保持两者同步性、孪生性。

在此基础上，集成耦合多维多时空尺寸高保真数学模型，构建数字孪生流域模拟仿真平台，支撑水安全要素预报、预警、预演、预案的模拟分析，结合云端大数据和实时监测数据，生成决策建议方案。

（3）注重人才建设

以“科技支撑是人才工作的落脚点”为指导思想，树立科学的人才观、大力营造“尊重劳动、尊重知识、尊重人才”有利于人才脱颖而出的环境，努力形成人岗相适、用当其时、人尽其才、才尽其用的用人机制，注重人才队伍梯队建设，挖掘水利管理领域高层次人才，增强水利基层人员力量，推进培训工作制度化，发扬工匠精神，打造一支总量充足、结构优化、素质过硬的人才队伍。

（4）加强重大水利科技问题研究

水利科技创新是水利事业发展的时代要求，开展防灾减灾关键技术研究。一是开展防洪排涝工程建设技术研究，包括基于风险分析的防洪标准、大暴雨防治对策措施、高水位运行供水水库的动态防限水位研究；二是洪涝灾害应急抢险技术研究，包括开展大坝堤防除险加固和防渗堵漏工程技术，堤坝险情和大坝涵管的快速探测技术，防洪抢险救灾应急管理及其决策支持技术等研究。

13 社会稳定风险评估

13.1 概述

为贯彻《重大行政决策程序暂行条例》（国务院令第 713 号）、《关于建立广东省重大事项社会稳定风险评估工作机制的意见》（粤办发〔2011〕3 号）、广东省人民政府办公厅文件《印发广东省重大行政决策专家咨询论证办法（试行）的通知》（粤府办〔2012〕37 号）、《揭阳市行政决策程序规定》（揭阳市人民政府令第 3 号）等文件精神，切实从源头上规避、预防和消除重大事项实施中可能出现的社会稳定风险，规范政策决策的合理性，保障科学民主决策，更好地确保重大行政决策的顺利实施，对规划实施进行社会稳定风险评估。

经评估，《规划》在社会稳定、生态环境、法律纠纷、财政金融、公共安全等方面均为低风险，因此《规划》整体风险等级为低风险。

13.2 评估事项情况

13.2.1 评估依据

（1）《中华人民共和国土地管理法》（主席令第 28 号，2020 年 1 月 1 日实施）；

（2）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议于 2010 年 12 月 25 日修订通过，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国森林法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议于 2019 年 12 月 28 日修订）；

（5）《中华人民共和国水法》（根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第二次修正）；

（6）《中华人民共和国防洪法》（根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）；

（7）《中华人民共和国物权法》（2007 年 3 月 16 日第十届全国人民代表大会第五次会议通过）；

（8）《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过）；

（9）《中华人民共和国基本农田保护条例》（根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

（10）《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》（根据 2017 年 4 月 14 日《国务院关于修改〈大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例〉的决定》第三次修订）；

（11）《重大行政决策程序暂行条例》（中华人民共和国国务院令，第 713 号）；

（12）《广东省重大行政决策程序规定》（2021 年 8 月 24 日十三届广东省人民政府第 158 次常务会议审议通过，自 2021 年 11 月 1 日起施行）；

（13）《揭阳市行政决策程序规定》（揭阳市人民政府令第 55 号，自 2014 年 10 月 1 日起施行）。

13.2.2 评估原则

（1）依法依规

依据法律法规和政策规定开展重大决策社会稳定风险评估工作，切实维护群众合法权益。评估工作涉及国家秘密的，应遵守《中华人民共和国保守国家秘密法》及其实施条例等规定。

（2）科学准确

科学制定重大决策社会稳定风险评估范围、标准、程序和方式。充分发扬民主，全面分析论证，准确把握社情民意，客观公正地作出评估结论，科学运用评估结果。根据经济社会发展实际，适时调整评估范围和内容。

（3）突出重点

以利益调整、经济补偿、公共安全、环境影响等易引发社会稳定风险的重大决策为重点，将评估工作作为防范化解社会稳定风险的重要措施，坚持查防并重，既注重查找风险隐患，又重视同步化解矛盾。

（4）兼顾效率

统筹考虑维护社会稳定和经济发展需要，既要最大限度减少和防范重大决策可能引发的社会稳定风险，又要为重大决策顺利实施创造有利条件。

13.2.3 评估内容

根据拟出台规划的实际情况，重点围绕拟出台规划的合法性、合理性、可行性、可控性进行评估论证。

（1）合法性。主要评估规划实施是否符合现行相关法律法规、规范以及国家有关政策；是否符合国家与地区国民经济和社会发展

规划、产业政策等；规划相关审批部门是否具有相应的项目审批权并在权限范围内进行审批；决策程序是否符合国家法律法规、规章等有关规定。

（2）合理性。规划编制事项是否符合大多数群众的利益，是否兼顾了群众的现实利益和长远利益，是否会给群众带来过重的经济负担。是否对群众的生产生活造成过多不便，是否会引发不同地区、行业、群体之间的攀比。拟采取的措施和手段是否必要、适当，是否尽最大可能维护了所涉及群众的合法权益。规划调整、利益调节的对象和范围是否准确，拟给予的补偿、安置或者救助是否合理公平及时。

（3）可行性。规划内容是否与本地经济社会发展水平相适应，实施是否具备相应的人力物力财力，相关规划事项是否经过科学严谨周密论证，出台时机和条件是否成熟。规划是否充分考虑了群众的接受程度，是否超出大多数群众的承受能力，是否得到大多数群众的支持。

（4）可控性。规划事项是否存在公共安全隐患，是否会引发群体性事件、集体上访；是否会引发社会负面舆论、恶意炒作以及其他影响社会稳定的问题。规划编制和实施可能引发的社会稳定风险是否可控，能否得到有效防范和化解；是否制定了社会矛盾预防和化解措施以及相应的应急处置预案和舆情应对预案，宣传解释和舆论引导工作是否充分。

13.2.4 评估过程方法

1. 评估程序

（1）成立评估小组，明确评估目的、标准、步骤与方法；

（2）采取公示公告、实地走访或通过召开座谈会、论证会、听证会、征求意见会等方式听取各方对拟作出的重大行政决策的意见；

（3）根据社会反映和征求意见情况，对规划意见稿进行深入研究，详细查找社会稳定风险点，并对其进行综合分析、预测研判；

（4）针对分析论证情况，按照规划实施后可能对社会稳定造成的影响程度确定风险等级；

（5）针对不同风险等级制定相应防范措施；

（6）提出风险评估报告。

2. 评估方法

（1）数据收集和统计

通过文件资料收集、问卷调查、座谈调研、公示以及专题会议等多种渠道识别风险因素、收集风险因素技术数据。采用统计分析方法进行归纳，确定风险发生的概率与等级。

（2）风险概率—影响矩阵

也称风险评价矩阵，主要用于对具体风险点进行分析，判断风险点的风险等级。矩阵以风险因素发生的概率为横坐标，以风险因素发生后产生的影响大小为纵坐标，发生概率小且影响也小的风险点位于矩阵左下角，发生概率大且影响也大的风险点位于矩阵右上角。

表 13-1 风险矩阵表

发生概率 损失		损失（风险影响）				
		5（严重）	4（较大）	3（中等）	2（较小）	1（可忽略）
概率（风险发生可能性）	5（很高）	25	20	15	10	5
	4（较高）	20	16	12	8	4
	3（中等）	15	12	9	6	3
	2（较低）	10	8	6	4	2
	1（很低）	5	4	3	2	1

注：5 级风险：蓝色；4 级风险：红色；3 级风险：黄色；2 级风险：绿色；1 级风险：浅青绿色。

其中，单因素风险的风险概率和风险影响评判参考标准如下：

表 13-2 单因素风险概率评判参考标准

等级	定量评判标准	定性评判标准	表示
很高	81%-100%	几乎确定	S
较高	61%-80%	很有可能发生	H
中等	41%-60%	有可能发生	M
较低	21%-40%	发生的可能性很小	L
很低	0%-20%	发生的可能性很小，几乎不可能	N

表 13-3 单因素风险影响评判参考标准

等级	定量评判标	影响程度	表示
严重影响	81%-100%	在全区或更大范围内造成一定负面影响（社会稳定、形象等方面），需要通过长时间的努力才能消除，且付出巨大代价	S
较大影响	61%-80%	在区内造成一定影响（社会稳定、形象等方面），需要通过较长时间才能消除，并需付出较大代价	H
中等影响	41%-60%	在当地造成一定影响（社会稳定、形象等方面），需要通过一定时间才能消除，并需付出一定代价	M
较小影响	21%-40%	在当地造成一定影响（社会稳定、形象等方面），但可在短期内消除	L
可忽略影响	0%-20%	在当地造成很小影响，可自行消除	N

（3）风险综合评价—风险指数

综合考虑风险源识别成果以及规划具体情况，在定性与定量分析的基础上，识别出重点风险因素，确定单风险因素的归一化概率权重，并对各风险因素进行风险程度评判。然后对各风险因素的归

一化权重和风险等级的乘积累加，得到综合风险指数，进一步判断规划综合风险程度。

（4）风险评级标准

依据《中央办公厅、国务院办公厅关于建立健全重大决策社会稳定风险评估机制的指导意见（试行）的通知》（中发办〔2012〕2号）、《关于建立广东省重大事项社会稳定风险评估工作机制的意见》（粤办发〔2011〕3号）、广东省人民政府办公厅文件《印发广东省重大行政决策专家咨询论证办法（试行）的通知》粤府办〔2012〕37号）对风险的分级标准，将风险等级分为低风险、中风险和高风险。

1）高风险：大部分群众、利害关系人有意见、反映特别强烈，或者发生重大负面网络舆情，可能引发大规模群体性事件的；对群众或利害关系人健康构成严重威胁的；对群众、利害关系人带来过重经济负担或造成生产生活严重影响的；对生态环境造成严重破坏的；可能引起地区、行业、利益群体之间恶性攀比的；评估主体研判认为其他应确定为高风险的；

2）中风险：部分群众、利害关系人有意见、反映强烈，或者发生一定程度负面网络舆情，可能引发涉众型矛盾冲突的；对群众或利害关系人健康构成较大影响的；对群众、利害关系人带来较大经济负担或造成生产生活较大影响的；对生态环境造成较大破坏的；可能引起地区、行业、利益群体之间一定程度攀比的；评估主体研判认为其他应确定为中风险的；

3）低风险：多数群众、利害关系人理解支持，少部分人有意见但不会引发涉众型矛盾冲突的；相关群众、利害关系人的合法合理诉求能够妥善解决，主要不稳定问题能够有效化解的。

13.3 风险调查

13.3.1 调查内容

根据揭西县的实际情况，围绕规划实施的合法性、合理性、可行性和可控性，结合建设方案，本规划风险调查的主要内容为：

（1）规划的合法性：包括与国家和当地国民经济和社会发展规划、产业政策的符合性，与土地利用总体规划以及控制性详细规划的符合性，相关前置审批文件的取得及其合法合规性等。

（2）规划项目所在地周边的自然环境现状和社会环境状况，以及规划项目实施可能对当地经济社会的影响。包括可能对行业发展和区域经济的影响，对上下游已建或拟建关联项目的影响，对当地总体规划、经济发展、关联行业发展、就业机会的影响等；包括规划项目占用地方资源（土地、水资源、交通、污染物排放指标、自然和生态环境等）带来的影响，拟建规划项目的建设和运营活动对项目所在地文化、生活方式、宗教信仰、社会习俗等非物质性因素的影响，能否被当地的社会环境、人文条件所接纳等。

（3）群众、利益相关者对规划拟建项目建设实施的意见和诉求。包括对项目规划、环境影响评价、公众参与的情况及意见反馈情况等。

（4）规划拟建项目所在地政府及其有关部门、基层政府和基层组织、社会团体的态度。包括项目所在地各级政府在规划拟建项目选址、污染物排放等方面对拟建项目的支持态度等，规划涉及项目所在地存在的社会历史矛盾和社会背景等。

（5）调查同类规划曾经引发的社会稳定风险，风险的原因、后果及处置措施等。

13.3.2 风险调查范围

根据固定资产投资建设项目社会稳定风险分析的特点，结合本规划的情况，考虑到因本次评估主体《揭西县防洪规划（2023～2035 年）》为规划阶段，同时规划中所涉及具体项目在实施过程中应按照规定详细编制社会稳定风险分析篇章和风险评估报告，此次暂不对相关利益群众进行调查，主要包括：

- （1）规划所在地各级政府及其有关部门。
- （2）规划所在地的大众媒体以及相关网站。

13.3.3 风险调查形式和方法

本规划社会稳定风险调查采用的方式和方法主要有：

- （1）通过与委托方的接触、沟通，该规划的出台背景，前期过程程序资料，如：提纲、调查研究、依据文件、征求意见、听证论证、合法性审查、专家论证、公示公告等资料；
- （2）采用公示法、座谈法等进行社会调查，鉴别利益相关者，分析利益相关者诉求和历史社会矛盾；
- （3）与政府相关职能部门座谈讨论，了解职能部门对规划的意见；
- （4）收集规划公示后的群众意见；
- （5）采用网上调查以及舆情分析，了解媒体对规划建设实施的舆论导向及影响。

13.3.4 公共参与和各方意见采纳情况

规划按照有关规定履行了公众参与、专家咨询、信息公开等程序性的要求，对风险调查结果的真实性和可信性进行评估，包括广

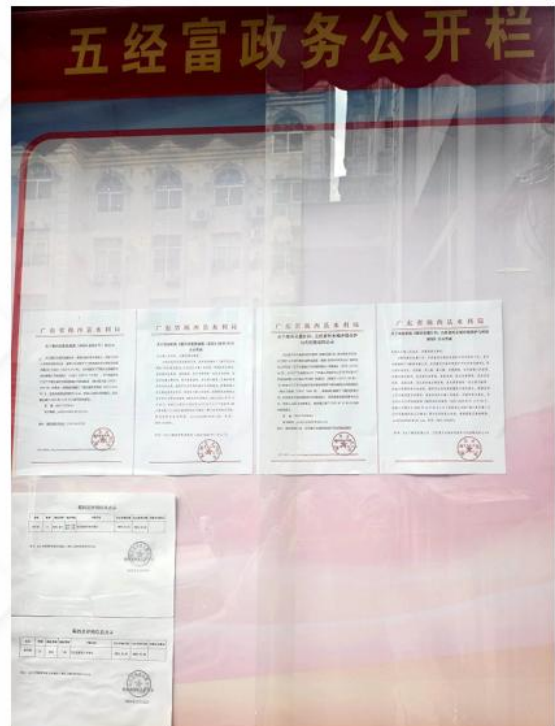
泛听取了各方面意见，全面、真实反映了相关利益相关者合理和不合理、现实和潜在的诉求。

评估主体采取了资料收集、网上公示等方式方法进行调查同时，为了体现风险调查的广泛性、代表性、真实性等，评估调查小组在补充调查内容的基础上，结合评估论证报告对规划社会稳定风险重新进行了分析。

1.公示情况

2023 年 12 月 19 日，揭西县水利局在揭西县人民政府门户网站就《揭西县防洪规划（2023~2035 年）》现向全社会公开征求修改意见。

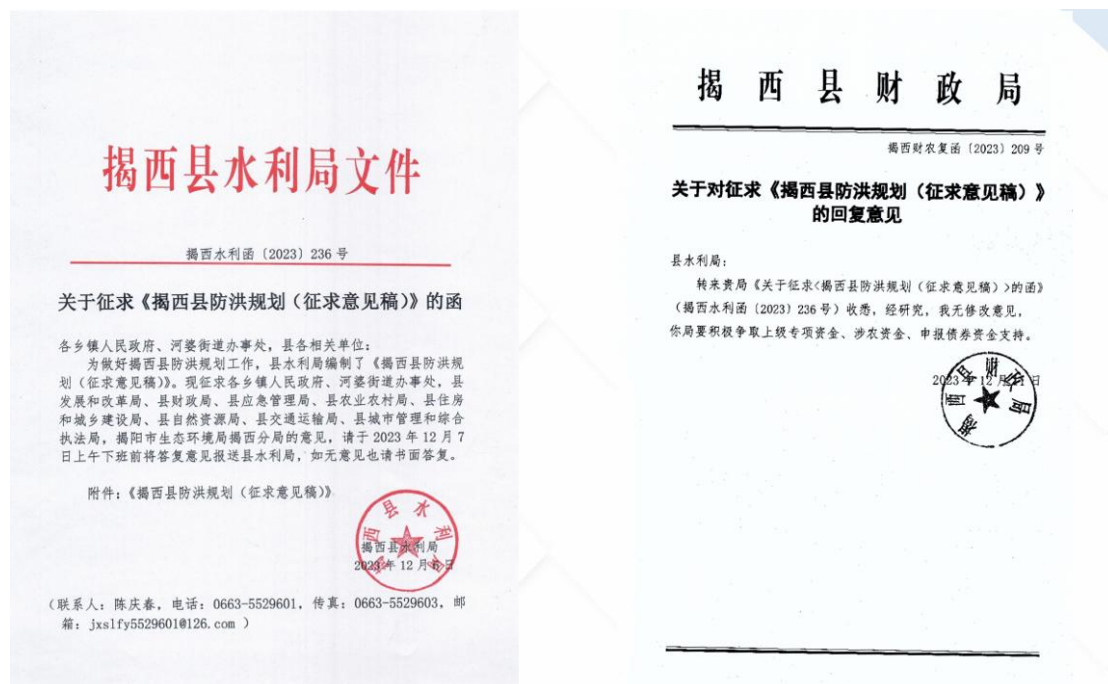
同时在各乡镇政府政务公开公告栏张贴告示就《揭西县防洪规划（2023~2035 年）》向群众公开征求修改意见。



2.政府职能部门征求意见情况

揭西县水利局于 2023 年 12 月 6 日对《揭西县防洪规划（2023~2035 年）》（揭西水利函〔2023〕236 号）向各有关部门、

各乡镇人民政府进行了意见征求，规划工作小组对各职能部门、乡镇人民政府提出的修改意见进行了认真分析，根据科学、求实、可操作的原则研究定是否采纳，形成了目前的《揭西县防洪规划（2023~2035 年）》。



3.媒体舆情导向

评估组对百度等知名搜索引擎、揭西县人民政府门户网站等地较为活跃的网站进行了调查。总体来看，网络媒体对《揭西县防洪规划（2023~2035 年）》暂未发现对本规划负面信息的报道。





13.4 风险识别及防范

13.4.1 风险识别

依据风险调查结果，识别可能发生的社会稳定风险事件，判断风险影响的范围，考虑其可能产生的原因及潜在的后果等，依据有关社会稳定风险评估文件以及实施细则对规划评估内容的要求，识别确定规划所涉及的主要风险因素有 5 类：社会稳定风险、生态环境风险、法律纠纷风险、财政金融风险、公共安全风险。

表 13-4 社会稳定风险因素识别表

序号	风险类型	发生阶段	风险因素
1	社会稳定风险	实施	规划期间达标加固堤防等，部分涉及耕地、园地征收，搬迁人口。征地搬迁涉及人民群众的切身利益，对人民群众的财产权益和生存发展具有较大影响，处理不当容易引发群体上访、集会、阻挠施工等社会不稳定事件。
2	生态环境风险	实施	《规划》实施项目会涉及自然保护区，工程施工将增加水土流失，部分工程建设将在一定程度上改变陆域水循环过程、河湖水文情势及水生态环境。工程蓄水可能产生滑坡塌岸，诱发水库地震，并可能对自然景观和文物、水生生物栖息繁衍环境、生物多样性等产生影响。

序号	风险类型	发生阶段	风险因素
3	法律纠纷风险	决策	《规划》项目建设涉及地方政府、设计单位、施工单位、监理单位等多个利益相关方和多方合作关系，涉及重大利益调整和风险分担，任何环节处理不当，容易发生法律纠纷。
4	财政金融风险	实施	规划期间水利建设投资大，水利建设项目以公益性和准公益性为主，投资周期长且经济收益低，加重了各级地方政府的财政负担，容易出现举债过高产生财政金融风险。
5	公共安全风险	实施	规划达标加固堤防施工期安全出现问题，可能引发洪水灾害，威胁人民群众的生命和财产安全。规划项目中，部分施工项目会涉及饮用水源保护区，如果供水水质出现问题，可能威胁居民身体健康。

13.4.2 风险估计

社会稳定风险估计是针对发现已经存在且可能引发社会稳定风险事件的风险因素，估计该风险因素发生的概率、风险发生后可能产生后果和影响的程度。包括三个方面的内容：一是按照风险因素发生的可能性，估计各个风险因素的发生概率；二是按照风险因素触发后，估计会对项目造成的后果和损失，根据后果和损失确定各个风险因素的影响程度；三是根据估计的风险概率、影响程度，对各个风险因素的风险程度进行定量判别。在社会稳定风险的估计过程中，风险评估组充分考虑座谈会和访谈收集到的信息、问卷调查成果，结合各级政府、职能部门、基层组织、社会团体的意见和建议，采用定性和定量的方法，对规划在决策、准备、实施和运行各阶段，存在社会稳定风险因素的发生概率、影响程度和风险程度进行了定性分析、定量估计和初步判别。

1. 定性分析

（1）风险概率（P）

风险概率：社会稳定风险发生的可能性即风险概率，指风险因素导致社会稳定风险事件发生的可能性。风险概率估计采用主观概

率方法，主观概率估计是基于评估者、专家的经验 and 知识或类似事件的比较，从而推断风险概率。按照风险因素发生的可能性将风险概率划分为以下五个档次：

I.很高（概率在 81%~100%）：表示风险很有可能发生，用“S”表示；

II.较高（概率在 61%~80%）：表示风险发生的可能性较大，用“H”表示；

III.中等（概率在 41%~60%）：表示风险可能在项目中预期发生，用“M”表示；

IV.较低（概率在 21%~40%）：表示风险基本不可能发生，用 L 表示；

V.很低（概率在 0~20%）：表示风险几乎不可能发生，用“N”表示。

（2）风险影响程度（q）

社会稳定风险影响是指风险因素发生后的影响规模、影响时间、影响后果、影响损失和群众承受能力等综合情况。根据风险可能产生的阶段，风险因素引发风险事件后，对整个规划造成的损失、影响大小，将风险因素的影响程度亦划分为以下五个等级：

I.严重影响（定量判断标准为 81%~100%）：表示风险发生后，将导致整个项目的目标失败，用“S”表示；

II.较大影响（定量判断标准为 61%~81%）：表示风险发生后，将导致整个项目的目标值严重下降，用“H”表示；

III.中等影响（定量判断标准为 41%~60%）：表示风险发生后，对项目的目标会造成中度影响，但仍然能够部分达到，用“M”表示；

IV.较小影响（定量判断标准为 21%~40%）：表示风险发生后，对项目的对应部分目标会造成影响，但不影响整体目标，用“L”表示；

IV.微小影响（定量判断标准为 0%~20%）：表示风险发生后，对项目的对应部分目标造成的影响可以忽略，并且不影响项目的整体目标，用“N”表示。

（3）风险程度（R）

风险程度采用风险评价矩阵进行评价。风险评价矩阵也称风险概率影响矩阵，其以风险发生概率为横坐标，以风险发生后对项目的影响大小为纵坐标，发生概率大、项目影响也大的风险因素位于矩阵的右上角，发生概率小、项目影响也小的风险因素位于矩阵的左下角。

根据前述风险评估方法，结合规划存在的风险因素，列表对每项风险因素的风险概率、影响程度和风险程度进行初步估计和预测，做出定性分析。见下表：

表 13-5 社会稳定风险因素估计表

序号	风险类型	发生阶段	风险源	风险概率	影响程度	风险程度
1	社会稳定风险	实施	规划期间达标加固堤防，部分涉及耕地、园地征收，搬迁人口。征地搬迁涉及人民群众的切身利益，对人民群众的财产权益和生存发展具有较大影响，处理不当容易引发群体上访、集会、阻挠施工等社会不稳定事件。	较低	中等	较小（L）
2	生态环境风险	实施	《规划》实施项目会涉及自然保护区，工程施工将增加水土流失，部分工程建设将在一定程度上改变陆域水循环过程、河湖水文情势及水生态环境。工程蓄水可能产生滑坡塌岸，诱发水库地震，并可能对自然景观和文物、水生生物栖息繁衍环境、生物多样性等产生影响。	较低	较小	较小（L）

序号	风险类型	发生阶段	风险源	风险概率	影响程度	风险程度
3	法律纠纷风险	决策	《规划》项目建设涉及地方政府、设计单位、施工单位、监理单位等多个利益相关方和多方合同合作关系，涉及重大利益调整和风险分担，任何环节处理不当，容易发生法律纠纷。	较低	较小	较小（L）
4	财政金融风险	实施	规划期间水利建设投资大，水利建设项目以公益性和准公益性为主，投资周期长且经济收益低，加重了各级地方政府的财政负担，容易出现举债过高产生财政金融风险。	较低	较大	一般（M）
5	公共安全风险	实施	规划新建的水库如果汛期洪水调度不当，或大坝安全出现问题，可能引发洪水灾害，威胁下游人民群众的生命和财产安全。规划项目中，部分新建工程具有城乡生活供水任务，如果供水水质出现问题，可能威胁居民身体健康。	较低	较小	较小（L）

根据规划存在的风险因素、风险发生阶段、发生概率、影响程度，以及定性估计的风险程度进行统计汇总，见表 13-6。

表 13-6 规划社会风险初步分析汇总表

序号	风险发生阶段	风险因素	风险概率	影响程度	风险程度
1	实施	社会稳定风险	较低	中等	较小（L）
2	实施	生态环境风险	较低	较小	较小（L）
3	决策	法律纠纷风险	较低	较小	较小（L）
4	实施	财政金融风险	较低	较大	一般（M）
5	实施	公共安全风险	较低	较小	较小（L）

2.定量分析

对工程建设项目社会稳定风险等级的定量分析，一般采用的方法有综合指数法、平均值与最大值均方根法、层次分析法等。本次采用综合指数法对规划社会稳定采取定量分析，具体的计算方法为：在对规划社会稳定风险进行了定性分析和估计后，第一步要对各个风险因素赋予一个权重值，表示该因素在整个工程建设项目中的比

重，每个风险因素的权重（W）值范围可取 0.01~1.0，0.01 表示最小，1.0 表示最大，整个项目所有风险因素的权重值合计为 1；第二步要确定每个风险因素的风险程度等级值（R），按风险程度等级从 I 级~V 级，分别对应给予赋值 0.04、0.16、0.36、0.64、1.0；第三步将每个风险因素的权重值（W）与等级值（R）进行相乘，得出该风险因素的风险指数值（T）；第四步将各个风险因素的风险指数值（T）进行相加，得出本项目的综合风险指数。

确定等级：根据计算得出的综合风险指数，把规划的社会稳定风险等级划分为四级：I 级：0.64~1.00 为高风险；II 级：0.36~0.64 为中等风险；III 级：0.16~0.36 为低风险；IV 级：风险指数 0~0.16 为无风险；分值越高说明风险越大。

根据上述办法列表进行计算：

表 13-7 规划社会稳定风险指数初步计算表

序号	风险因素	风险组合	风险程度（R）					风险指数
			微小	较小	一般	较大	重大	
		W	0.04	0.16	0.36	0.64	1	$T=W \times R$
1	社会稳定风险	0.29		√				0.0464
2	生态环境风险	0.14		√				0.0224
3	法律纠纷风险	0.10		√				0.016
4	财政金融风险	0.32			√			0.1152
5	公共安全风险	0.15		√				0.024
综合风险指数 $\Sigma (W \times R)$			0.224					

根据揭西县防洪规划社会稳定风险初步计算结果，综合风险指数为 0.224，该值介于 0.16~0.36 之间，初步判断本规划的风险级别等级为“III 级”，属于“低风险”。

13.4.3 风险防范及化解措施

针对规划存在的主要风险因素，提出以下风险防范和化解措施：

社会稳定风险应对措施。强化规划项目前期工作，科学论证，合理设计，控制征地移民影响规模，从源头上减少社会稳定风险。强化征地移民前期工作，深入调查，充分征求移民群众意愿，科学合理编制建设征地移民安置规划。严格落实建设征地补偿和移民安置社会稳定风险评估制度，充分排查风险因素，科学评估风险等级，强化评估结论应用，落实地方政府维稳责任。建立风险监测和预警机制，及时掌握移民风险动向，做到“早发现、早处置”。

生态环境风险应对措施。坚持绿色发展理念，项目建设要保障河流的基本生态环境用水要求，逐步退还挤占的河道内生态环境用水。在工程前期论证阶段要优化工程设计，从源头上减少工程建设的不利环境影响。依法加强规划、建设项目环境影响评价和水土保持等前期工作，提出具体可行的环境影响控制措施和水土保持方案。严格落实“三同时”管理制度，加强建设、管理过程的环境影响监测和环境保护监管。

法律纠纷风险应对措施。强化各级地方政府及所属各部门的法律意识，维护政府信用。严格执行项目“五制”建设、落实项目单位六项管理制度。通过签订合同等形式，规范合作行为，完善合同约定事项，明确界定合同双方的责权利关系、违约处理、争议解决等内容，提前预防法律纠纷风险。

财政金融风险应对措施。创新水利投融资体制，积极引入社会资本，鼓励社会资本参与水利工程建设和运营。建立规模控制、预算管理和风险预警制度，全面动态监控地方政府债务情况，及时应对和处理。

公共安全风险应对措施。重视专家论证意见，把好设计技术评审关。加强汛期水库运行管理，严格依据汛期调度方案进行水库洪水调度。强化大坝安全监测，实时监控大坝安全。建立健全饮用水水源水质监测制度，实时监控源头水质。制定饮用水水源地保护规划，从源头上消除水质安全问题。建立水源地突发性污染事件应急预案。其他不可预见性问题的防范和化解。对其他不可预见性问题，应依法依规进行防范、化解和处理。

13.4.4 落实措施后的风险等级

充分考虑风险防范、化解措施，形成落实措施前后各主要因素风险变化对比表如下：

表 13-8 落实措施前后各重点风险因素变化对比表

序号	风险因素	风险概率		影响程度		风险程度	
		采取措施前	采取措施后	采取措施前	采取措施后	采取措施前	采取措施后
1	社会稳定风险	较低	较低	中等	中等	较小（L）	较小（L）
2	生态环境风险	较低	较低	较小	较小	较小（L）	较小（L）
3	法律纠纷风险	较低	较低	较小	较小	较小（L）	较小（L）
4	财政金融风险	较低	较低	较大	中等	一般（M）	较小（L）
5	公共安全风险	较低	较低	较小	较小	较小（L）	较小（L）

采用综合风险指数法，对考虑风险防范、化解措施后社会稳定风险进行评估计算，如下所示。

表 13-9 规划社会稳定风险评估综合指数计算表
（风险防范和化解措施后）

序号	风险因素	风险权重	风险程度（R）					风险指数
			微小	较小	一般	较大	重大	
		W	0.04	0.16	0.36	0.64	1	$T=W \times R$
1	社会稳定风险	0.29		√				0.0464

序号	风险因素	风险权重	风险程度 (R)					风险指数
			微小	较小	一般	较大	重大	
		W	0.04	0.16	0.36	0.64	1	$T=W \times R$
2	生态环境风险	0.14		√				0.0224
3	法律纠纷风险	0.10		√				0.016
4	财政金融风险	0.32		√				0.0512
5	公共安全风险	0.15		√				0.024
	小计 $\Sigma (W)$	1		√				0.16
综合风险指数 $\Sigma (W \times R)$		0.16						

根据计算结果，揭西县防洪规划社会稳定风险在实施风险防范和化解措施后的综合风险指数为 0.16，该值介于 0.16~0.36 之间，风险级别等级为“III 级”，属于“低风险”，接近无风险。各风险因素的发生概率和影响程度均有所降低，风险程度也相应降低。

13.5 风险评估结论

13.5.1 合法性

本规划为《揭西县防洪规划（2023~2035）》，依据《中华人民共和国防洪法》的要求编制，符合《重大行政决策程序暂行条例》（国务院令 第 713 号）、《关于建立广东省重大事项社会稳定风险评估工作机制的意见》（粤办发〔2011〕3 号）、广东省人民政府办公厅文件《印发广东省重大行政决策专家咨询论证办法（试行）的通知》（粤府办〔2012〕37 号）、《揭阳市行政决策程序规定》（揭阳市人民政府令第 3 号）等文件要求。

《规划》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和二十大精神，深入落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，与《揭西县国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《揭西县国土空间总体规划（2021—2035 年）》进行了有效衔接，符合党的路线方针政策和党中央、国务院、省委、省政府相关文件精神。

13.5.2 合理性

规划通过资料收集和现场勘查，对揭西县现有防洪形势进行分析，进行防洪区划及确定防洪标准，根据水文分析和防洪能力复核结果，开展防洪减灾总体规划，进行防洪排涝、中小河流、山洪灾害和水土流失治理等规划。规划在现状分析的基础上，提出上游山区重点搞好水土保持，植树造林，减少水土流失，运用水库调蓄错峰减轻中下游防洪压力；中、下游河道进行整治和疏浚，提高泄洪能力，防洪堤围抓紧做好达标加固建设，提高防洪能力，同时为充分发挥工程措施的防洪作用，加强防洪非工程建设，包括建立洪水预报、预警系统，加强对洪水的控制管理，制定防御超标准洪水的预案及一系列的管理政策等措施是合理的。

13.5.3 可行性

规划单位对本项目进行了严谨科学的论证，在编制规划报告过程中，充分征求了地方政府、人民群众的意见，符合地方发展规划和群众意见。在防洪排涝、中小河流、山洪灾害和水土流失治理等规划方面进行了充分的论证，规划报告中拟建项目的任务与规模等方面均按国家、水利部及广东省有关法律法规和相关规程规范制定，

并充分征求了揭西县政府相关部门及群众的意见。规划报告已按照国家有关要求通过揭西县水利局组织的技术审查。

规划报告中拟建项目均属非污染建设工程，项目建成后补齐基础设施、防灾减灾等领域短板，为揭西县的建设和发展提供有利条件，对改善当地的经济状况起到积极的作用。工程建设对环境的主要不利影响是工程占地造成一定的土地资源和植被数量的损失，可能引起一定的水土流失，且工程施工期会产生“三废”污染和一些临时的不利影响等。但是，不利影响中，仅工程淹没占地为不可逆影响，其余不利因素在采取有效对策措施后，不利影响将可降到最低限度。规划实施不存在制约性的环境因素，从环境影响的角度分析，规划是可行的。

规划工程中部分达标加固项目位于地方级自然保护区内，项目建设可能会对其产生一定影响，工程建设前应对项目选址、规模进行充分论证。在下一步工作中，应详细分析和论证水库与自然保护区的位置关系，并采取减少对保护区不利影响的措施。

13.5.4 可控性

《规划》的社会稳定风险整体可控，《规划》对揭西县经济社会发展具有重要的意义，作为一项重大决策与全县人民群众生活密切相关，影响深远。

在社会舆论方面，充分了解、广泛征求相关利益群体意见，在前期调研、访谈和规划编制前期工作中，没有发生任何信访、群体性事件等危害社会稳定的事件发生。

《规划》致力打造成为生态优美、经济繁荣、社会文明、人民幸福、智慧高效的高品质生活宜居地，符合人民对美好生活的向往，

通过加强公众参与、政策宣传、采取防范措施等，能够营造良好的社会舆论氛围，因此本项目整体可控。

13.5.5 规划风险等级

揭西县防洪规划在风险识别和估计阶段，对社会稳定风险因素的识别覆盖了工程项目决策、准备、实施和运行四个过程，识别出主要风险因素包括：社会稳定、生态环境、法律纠纷、财政金融、公共安全。

本规划初始社会稳定风险指数为 0.224，介于 0.16~0.36 之间，初始风险级别等级为“Ⅲ级”，属于“低风险”；经实施风险防范和化解措施后，综合风险指数为 0.16，介于 0.16~0.36 之间，最终社会稳定风险级别等级为“Ⅲ级”，属于“低风险”。

13.5.6 建议

揭西县防洪规划能为揭西县统筹解决新老水安全问题，为推动水利基础设施高质量发展提供规划基础和依据。在规划实施过程中存在一定的社会稳定风险，但采取一定的风险防范和措施化解后，这些风险均为低风险，在可以防范和控制的范围内。在政府、搬迁安置办、业主和设计单位共同努力下，加强实施管理和风险预警应变，社会稳定风险是可控的。

建议：

（1）县委、县政府高度重视，采取切实可行的保障措施，把规划确定的各项水利公益性建设项目的目标、任务纳入国民经济和社会发展规划之中，列入政府的重要议事日程，建立相应的组织责任体系和协调机制，明确职责分工，切实落实规划任务。

（2）按中央、地方、社会共同分担的原则，完善多元化、多渠道、多层次的投资体系，尽可能化解财务风险。

（3）在规划项目建设过程中，当地政府要做好群众的思想、法制教育工作，让群众充分了解本项目对当地农业生产和经济发展的好处，理解国家的征地补偿政策。

（4）随着经济社会的不断发展，地方政府需要适时调整和补充完善风险因素，并制定相应的防范与化解措施。

（5）社会稳定风险评估是一项复杂的系统工程，存在诸多不确定因素，地方政府、项目业主和施工单位应建立定期沟通协商机制，针对不可预见的潜在社会稳定风险，地方政府应建立稳定、灵敏、高效的信息收集和突发事件快速处理机制，把可能引发社会稳定的不良因素消灭在萌芽状态。

14 附图附件

附件 1 征求意见采纳情况表

附件 2 专家评审意见

附件 3 专家评审意见回复

附图 1 揭西县地理位置图

附图 2 揭西县行政区划图

附图 3 揭西县地形地貌图

附图 4 揭西县水系图

附图 5 揭西县主要防洪工程布置图

附图 6 上砂河防洪工程布置图

附图 7 横江河上游段防洪工程布置图

附图 8 龙潭河防洪工程布置图

附图 9 石肚河防洪工程布置图

附图 10 五经富河上段、灰寨水上段、赤寨溪防洪工程布置图

附图 11 五云河防洪工程布置图

附图 12 贡山溪防洪工程布置图

附图 13 绿仔溪防洪工程布置图

附件 1 揭西县防洪规划（2023~2035）征求意见采纳情况表

序号	单位	意见	采纳情况
1	县自然资源局	①图 1-2 揭西县水系图中水系名称与第 1.2.1 自然水系章节中各河流名称不一致，请核实。	采纳，已修改
		②第 22 页“1.5.2《揭西县国土空间总体规划（202—2035 年）》”应改为“《揭西县国土空间总体规划（2021—2035 年）》”，且相关规划期限、城市性质、规划内容后期也有所改动，建议加强相关内容的衔接。	采纳，已修改相关内容
		③项目建设如涉及新增建设用地，请与“三区三线”划定成果衔接核对并按规定程序报批。	采纳
		④建议文本中相关地图依据《地图管理条例》文件要求进行绘制。	采纳，已修改完善
		⑤根据广东省自然资源厅关于推进市县国土空间相 765 号）文件精神，各类专项规划批复后将纳入全省国土空间规划“一张图”实施监督信息系统统一管理，建议该规划参考此文件要求进行编制，确保最终成果通过审核纳入“一张图”系统。	采纳，已与县自然资源局协调，此项工作需下一步开展
		⑥建议增加洪涝灾害淹没区等相关分析，划定洪涝风险控制线。	采纳，已与县自然资源局协调，此项工作需下一步开展
2	县司法局	《揭西县防洪规划（2023~2035）（征求意见稿）》内容属于《重大行政决策程序暂行条例》第三条规定的制定经济和社会发展等方面的重大规划，应按重大行政决策程序形成决策草案，具体程序见《重大行政决策程序暂行条例》。建议贵局严格按照《重大行政决策程序暂行条例》的有关规定办理。	采纳

序号	单位	意见	采纳情况
3	县财政局	无修改意见，你局要积极争取上级专项资金、涉农资金、申报债券资金支持	采纳
4	县交通运输局	无意见	
5	县应急局	无意见	—
6	县发改局	无意见	—
7	县城管执法局	无意见	—
8	县住建局	无意见	—
9	生态环境局	无意见	—
10	县审计局	无意见	—
11	县统计局	无意见	—
12	河婆街道	无意见	—
13	南山镇	无意见	—
14	坪上镇	无意见	—
15	钱坑镇	无意见	—
16	凤江镇	无意见	—
17	良田乡	无意见	—
18	五云镇	无意见	—
19	金和镇	无意见	—
20	东园镇	无意见	—
21	京溪园镇	无意见	—
22	上砂镇	无意见	—
23	大溪镇	无意见	—

序号	单位	意见	采纳情况
24	塔头镇	无意见	—
25	灰寨镇	无意见	—
26	龙潭镇	无意见	—
27	五经富镇	无意见	—
28	棉湖镇	无意见	—

附件 2 专家评审意见

揭西县防洪规划（2023-2035 年）

专家评审意见

2023 年 11 月 16 日,揭西县水利局在揭西县主持召开了《揭西县防洪规划（2023-2035 年）》（以下简称《规划》）专家评审会,会议特邀了五名专家（名单附后）。与会专家听取了《规划》编制单位广东华水工程勘察设计有限公司的汇报。经专家组质询与讨论,形成主要评审意见如下:

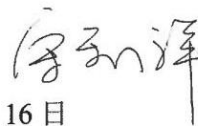
一、总体评价

《规划》采用的资料翔实,内容较全面,防洪标准适用准确,总体布局合理,规划成果符合揭西县实际,项目实施安排基本可行,经修改完善后可上报审批。

二、建议

1. 完善基本情况介绍;
2. 加强与相关规划的衔接;
3. 完善规划项目内容,复核投资匡算;
4. 完善附图、附表。

专家组组长:



2023 年 11 月 16 日

揭西县防洪规划（2023-2035 年）

评审专家组成员签名表

2023 年 11 月 16 日

姓 名	工 作 单 位	职务 / 职称	签 名	备 注
宋利祥	珠江水利科学研究院	教 高	宋利祥	
黎 坤	中山大学	高 工	黎坤	
张 伟	广东省水文局汕头水文分局	高 工	张伟	
王 斌	揭阳市水利水电技术中心	高 工	王斌	
张优兴	揭西县水利局	高 工	张优兴	

附件 3 专家评审意见回复

序号	评审意见	修改情况	备注
1	完善基本情况介绍	已完善基本情况介绍，详见 1 基本情况、2 防洪形势分析	
2	加强与相关规划衔接	已完善相关内容，详见 1.5 相关规划概况、3.7 规划标准、5 总体布局	
3	完善规划项目内容，复核投资预算	已完善规划项目内容，复核投资匡算，详见 6 防洪排涝规划、7 中小河流治理、8 山洪灾害防治、9 水土流失防治、11.1 投资估算	
4	完善附图附表	已完善附图附表	

公开方式：主动公开

抄送：县委办、人大办、政协办、纪委办、人武部、法院、检察院。

揭西县人民政府办公室

2024 年 10 月 15 日印发
