汕尾市水网建设规划

（征求意见稿）

试用水印

广东省水利水电科学研究院

2023 年 12 月

项目名称：汕尾市水网建设规划

委托单位：汕尾市水务局

编制单位：广东省水利水电科学研究院

院领导：黄本胜（院党委书记、理事长，教高）

分管领导：刘 达（副院长，教高）

审　定：　张从联（院副总工，教高，注册咨询师）

审　查：　赵吉国（所总工，教高）

校　核：　刘中锋（高工，注册咨询师）

项目总负责人：王 珍（副所长，教高，注册咨询师）

项目副负责人：杨凤娟　张国锐

水文水资源负责人：张国锐 陈颖毅

防洪规划负责人：胡 涛

生态规划负责人：杨凤娟

农田水利规划负责人：冯梓洵

智慧水利负责人：杨青山

环境评价负责人：杨凤娟

参与人：洪昌红　胡　培　冯小丽

试用水印

前言

水网是以自然河湖为基础，引调排水工程为通道，调蓄工程为节点，智慧调控为手段，集水资源优化配置、流域防洪减灾、水生态系统保护等功能于一体的综合工程体系。加快构建国家水网，建设现代化高质量水利基础设施网络，统筹解决水灾害、水资源、水生态、水环境问题，是以习近平同志为核心的党中央作出的重大战略部署。

2022 年 10 月，中共中央、国务院印发了《国家水网建设规划纲要》，水利部相继出台了《关于实施国家水网重大工程指导意见》、《关于加快推进省级水网建设的指导意见》，广东省水利厅印发《关于开展广东省水网建设规划编制工作的通知》……等多项国家、省部级政策文件均明确指出开展国家、省、市、县级水网建设规划编制是从根本上解决新发展阶段水安全问题，构建水利发展新格局，推进水利高质量发展的顶层设计和重要抓手。按照相关工作部署，市级水网建设规划报告需由省水利厅技术审查后报地级以上市人民政府审批，并及时向省水利厅备案。

汕尾市位于粤东沿海，总国土面积 4865.01km^2（深汕合作区面积 468.3km^2）。全市海岸线长 455km，居全省第二位；海岛数量 881 个，居全省第一位，素有“沿海经济带的靓丽明珠”之称。汕尾市高度重视水资源保障、水安全提升和水生态环境改善等相关工作，近年来水利基础设施建设取得长足进步，各类工程具备了由点向网、由分散向系统转变的基础，为全市经济社会持续健康发展提供了强有力的水利支撑。但全市水资源、水生态禀赋条件差异较大，资源型和工程型缺水等水资源问题长期不同程度存在，城乡供水安全保障能力与高品质供水要求仍有差距；加之水利基础设施建设尚不完善，防洪减灾体系仍存在短板；水治理能力和现代化管理水平不高，制约全市经济社会高质量跨越式发展。对标党中央国务院、省委省政府的新要求，对标人民群众对美好生活的新期盼，推动汕尾市水网建设十分必要且紧迫。

为科学谋划汕尾市水网顶层设计，有效衔接省级水网建设规划并指导县级水网建设，2023 年 3 月，汕尾市水务局委托广东省水利水电科学研究院（以下简称“我院”），组织编制了《汕尾市水网建设规划》（以下简称《规划》）。《规划》紧扣“中国式现代化”和“高质量发展”两个主题，落实省委“1310”具体部署，以解决汕尾

试用水印

市在供水、防洪（潮）、水生态环境、农村水利、智慧水利及水管理方面的突出问题为导向，确定了“一横两纵、双轴双济、十库十闸”的全市水网骨干架构，明确构建安全高效的城乡供水网、河海安澜的防洪（潮）减灾网、绿色健康的生态水利网、优质普惠的农村水利网、智能高效的数字孪生水网，提升水网融合发展水平、提高水管理水治理能力等各项任务和实施安排。项目总投资约 482.65 亿元。

《规划》现状基准年 2022 年，规划水平年为 2035 年，远期展望到 2050 年，规划范围为汕尾市全境（不含深汕合作区），规划面积 4396.71km^2。是今后一段时期汕尾水网建设管理的指导性文件和重要依据。

规划编制过程中得到了汕尾市水务局、发展和改革局、自然资源局、生态环境局、住房和城乡建设局、农业农村局、文化广电旅游体育局以及各县（市、区）水务等部门和单位的大力支持，在此表示十分感谢！

试用水印

目录

前言

1 水网建设基础与面临形势.....1

1.1 区域概况.....1

1.2 建设基础.....4

1.3 存在问题.....6

1.4 重大意义.....7

2 总体要求.....1

2.1 规划范围与水平年.....1

2.2 指导思想.....1

2.3 基本原则.....1

2.4 规划目标.....2

2.5 编制依据.....4

2.5.1 主要法律法规文件.....4

2.5.2 主要技术标准、规程、规范.....5

2.5.3 主要相关资料.....6

2.6 主要任务.....7

2.7 规划衔接.....9

2.7.1 国土空间规划.....9

2.7.2 十四五发展规划.....10

2.7.3 其他专项规划.....13

3 总体布局.....17

4 建设安全高效的城乡供水网.....19

4.1 供水布局.....19

4.2 供用水现状.....21

4.2.1 水资源概况.....21

4.2.2 供水基础设施.....22

4.2.3 供用水现状.....27

试用水印

4.3 规划目标.....31
4.4 水资源节约利用.....31
4.4.1 现状用水.....31
4.4.2 节水潜力分析.....32
4.4.3 节水对策措施.....33
4.5 水资源供需分析.....35
4.5.1 经济发展预测.....35
4.5.2 基准年需水量分析.....43
4.5.3 需水预测.....47
4.5.4 河道外需水预测及其合理性分析.....58
4.5.5 供水预测.....63
4.6 水资源配置.....74
4.6.1 配置方案设置.....74
4.6.2 相关技术处理.....77
4.6.3 一次平衡分析.....78
4.6.4 二次平衡分析.....84
4.6.5 水资源配置结果分析.....90
4.7 城乡供水网建设规划.....93
4.7.1 城乡供水网建设布局.....93
4.7.2 重点供水保障工程.....94
4.7.3 常规供水保障.....100
4.7.4 应急供水保障.....105
4.8 节水规划.....106
4.8.1 节约用水方案.....107
4.8.2 节水分析.....107
4.8.3 节水工程措施.....109
4.8.4 非工程措施.....114
5 筑牢河海安澜的防洪（潮）减灾网.....119

试用水印

5.1 水文分析与计算.....119
5.1.1 基础资料.....119
5.1.2 计算方法.....120
5.1.3 设计洪涝成果.....127
5.1.4 干支流洪水遭遇分析.....133
5.1.5 设计水面线成果.....133
5.2 规划目标与任务.....143
5.3 防治区划与标准.....144
5.3.1 防洪区划.....144
5.3.2 防洪标准.....145
5.4 防洪工程体系与布局.....145
5.4.1 防洪工程体系.....146
5.4.2 防洪工程布局.....146
5.5 主要江河、沿海防洪（潮）治理规划.....147
5.5.1 河道干流治理.....148
5.5.2 防洪水库建设.....149
5.5.3 重点挡潮闸.....151
5.5.4 病险水利工程除险加固.....153
5.5.5 堤防建设工程.....155
5.6 中小河流治理规划.....157
5.6.1 规划范围.....157
5.6.2 治理标准.....157
5.6.3 规划布局.....157
5.6.4 治理措施.....158
5.7 内涝治理规划.....158
5.7.1 治涝分区及布局.....159
5.7.2 治涝标准.....159
5.7.3 分区治涝措施.....160

试用水印

5.8 山洪灾害防治规划.....163
5.8.1 山洪灾害防治区划.....163
5.8.2 山洪灾害防治总体思路.....164
5.8.3 防治非工程措施.....164
5.8.4 防治工程措施.....166
5.9 加强洪潮涝风险控制.....166
5.9.1 完善更新洪涝风险图成果.....167
5.9.2 加强风险规避能力建设.....167
5.9.3 加强风险调控能力建设.....168
5.9.4 加强风险抵御能力建设.....168
5.9.5 超标准洪水防御.....169
6 打造绿色健康的生态水利网.....171
6.1 建设布局.....171
6.2 涉水空间管控.....172
6.3 水源涵养和水土保持生态建设.....173
6.3.1 提升水源涵养能力.....173
6.2.2 开展水土流失治理.....174
6.4 河湖生态用水保障.....176
6.5 重要水源地保护.....177
6.6 生态水系廊道保护与修复.....179
6.6.1 加强主要干流生态保护.....179
6.6.2 开展源头及河口生态保护.....181
6.6.3 推进万里碧道建设.....181
6.7 河湖水环境综合治理.....182
7 建设优质普惠的农村水利网.....186
7.1 农村供水安全保障.....186
7.2 现代化灌区建设.....187
7.3 农村水系综合整治.....188

试用水印

7.4 农村水利设施管护.....189
8 搭建智能高效的数字孪生水网.....191
8.1 现状与问题.....191
8.1.1 现状基础.....191
8.1.2 存在问题.....192
8.2 规划思路.....193
8.3 规划目标与建设内容.....193
8.3.1 完善智能监测感知体系.....193
8.3.2 完善其他信息化基础设施.....195
8.3.3 数字孪生水网建设.....196
8.3.4 构建调度运行应用体系.....196
9 打造多功能水网.....199
9.1 水网+水文化.....199
9.2 水网+水经济.....201
10 环境影响评价.....204
10.1 评价依据.....204
10.2 评价范围和环境保护目标.....205
10.2.1 评价范围.....205
10.2.2 环境敏感区域.....205
10.2.3 环境保护目标.....207
10.3 环境现状.....207
10.3.1 水环境质量现状.....207
10.3.2 生态质量现状.....208
10.4 规划方案分析.....210
10.4.1 规划方案环境影响因素分析.....210
10.4.2 规划协调性分析.....210
10.4.3 规划方案的不确定性分析.....213
10.5 规划环境影响分析与评价.....214

试用水印

10.5.1 零方案分析.....214
10.5.2 区域可持续发展能力的影响.....215
10.5.3 对水资源的影响评价.....215
10.5.4 对水环境影响评价.....216
10.5.5 对区域生态影响评价.....217
10.5.6 对社会环境影响评价.....219
10.6 环境影响减缓对策.....219
10.7 综合评价结论.....222
11 投资与实施安排.....224
11.1 投资匡算.....224
11.2 实施安排.....224
11.3 实施效果.....225
12 保障措施.....227
附表.....229
附图.....241
附表 1 基准年现状工程供需平衡成果表
附表 2 基准年规划工程供需平衡成果表
附表 3 规划水平年现状工程供需平衡成果表
附表 4 规划水平年规划工程供需平衡成果表
附图 1 汕尾市地形图
附图 2 汕尾市水系图
附图 3 汕尾市水网总体布局图
附图 4 汕尾市供水布局图
附图 5 汕尾市水资源配置现状与规划工程布局图
附图 6 汕尾市水资源配置现状布局节点图
附图 7 汕尾市水资源配置规划布局节点图
附图 8 汕尾市现状供水示意图
附图 9 汕尾市规划供水示意图

试用水印

附图 10 汕尾市防洪主要问题示意图

附图 11 汕尾市防洪总体布局图

附图 12 汕尾市主要河流治理工程分布图

附图 13 汕尾市拟建中型水库分布图

附图 14 汕尾市大、中型病险水闸分布示意图

附图 15 汕尾市病险水库分布示意图

附图 16 汕尾市江河堤防达标加固工程分布示意图

附图 17 汕尾市生态海堤建设分布示意图

附图 18 汕尾市中小河流治理工程分布示意图

附图 19 汕尾市涝区、涝片分布示意图

附图 20 汕尾市山洪灾害治理分布示意图

附图 21 汕尾市生态水利存在问题示意图

附图 22 汕尾市生态水利网总体布局图

附图 23 汕尾市水环境保护与修复布局图

附图 24 汕尾市碧道建设现状布局图

附图 25 汕尾市碧道建设规划布局图

附图 26 汕尾市乡村振兴示范带布局图

附图 27 公平大灌区示意图

附图 28 龙潭大灌区示意图

附图 29 汕尾市已建智能感知站点示意图

附图 30 汕尾市规划新（改）建智能感知站点图

试用水印

1水网建设基础与面临形势

1.1区域概况

靓丽明珠，区位优越。汕尾市位于广东省粤东沿海，北纬 22°37′29″～23°28′33″，东经 114°54′46″～116°13′16″之间。东邻揭阳市，与惠来县交界；西连惠州市，与惠东县接壤；北接河源市，和紫金县相连；南濒南海，与香港隔海相望，总面积 4865.01km^2（包含深汕合作区）。汕尾市是连接珠三角地区、港澳，沟通粤东城市和台湾地区的重要渠道，是珠三角向粤东地区实行梯度转移和推进的必经之地，地理区位优越，交通便利。陆地海岸线（包括深汕合作区）长 455.2km，占全省岸线长度的 11.1%。大陆架内（即 200m 水深以内）海域面积（包括深汕合作区）2.39 万 km^2，相当于陆地面积的 4.5 倍，海岛数量 881 个，居全省第一位，是南海优良渔场。汕尾市地理区位图见下图 1.1-1。

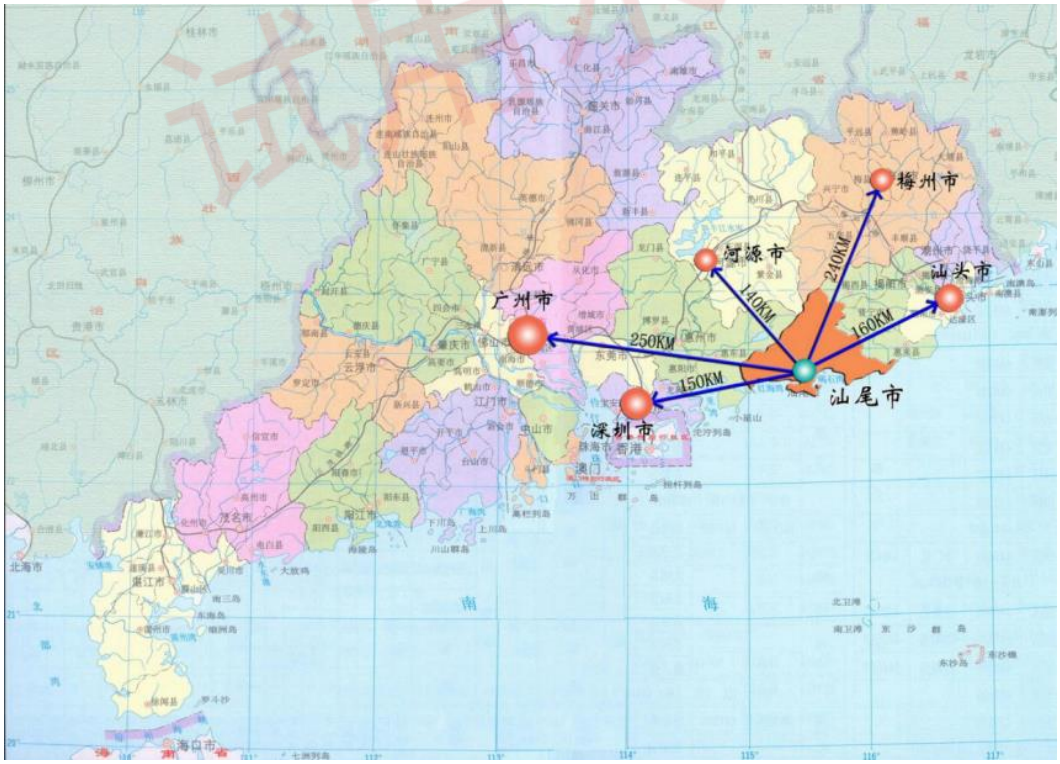


图 1.1-1 汕尾市地理区位示意图

山河湖海，地貌多样。由于历次地壳运动褶皱、断裂和火山岩隆起的影响，

汕尾市形成了山地、丘陵、台地、平原兼有的复杂地形地貌。山地丘陵面积占四成多，台地平原及滩涂岛屿面积占近六成。螺河纵贯南北，莲花山脉北东-西南耸立，黄江自北向南，龙潭河、鳌江北西-东南而下，东部濒临碣石湾，西部面向红海湾，海域广阔，海岸线漫长，浅海滩涂密布，形成了品清湖、白沙湖两大冩湖。

图 1.1-2 汕尾市地形地貌示意图

气候多变，水旱灾害频发。汕尾市地处北回归线以南，属热带季风气候区（或海洋性亚热带季风气候）。多年平均雨量为 2146mm，降雨时空分布不均，从上游区向下游区、从西北山区向东南沿海区递减，汛期雨量占全年雨量 85%～90%，容易引发洪涝灾害；非汛期降雨仅占全年雨量的 12%左右，容易形成秋冬夏连旱。同时还受潮汐影响，在洪水期开闸行涝时，闸下水位常受潮水顶托。台风暴潮频繁，经常成灾，近年来，由于重视组织防救灾工作，台风、暴潮造成的人员伤亡大大降低，但房屋、农田等财产的损失仍相当严重。

水系发达，人水密切。全市水系发达，集雨面积 100km^2 以上河流共 13 条，集雨面积 1000km^2 以上的两大河流为螺河和黄江。汕尾市水系图见下图 1.1-3。大量城乡社会经济活动集中在滨水地区。河流周边 1km 范围内，耕地占全市耕地的 64%、城镇建设用地占全市建设用地的 65%、人群占全市活动人群的 71%。

依水而建的汕尾高新技术开发区（红草园区、星都园区、红海湾临港经济区）、海丰生态科技城、深汕特别合作区拓展区、陆河县产业转移工业园区（新河工业园区）、大南海石化工业园和陆丰市沿海产业集聚区等重点平台组成汕尾市“万亩千亿”产业分布。

因河而扩，向海而兴。汕尾市（含合作区）现辖城区、海丰县、陆河县，代管陆丰市，另设广东汕尾红海湾经济开发区、汕尾市华侨管理区、汕尾高新技术产业开发区、汕尾新区（汕尾品清湖新区）4 个管理区或功能区，内设有 40 个镇、14 个街道，另有深汕特别合作区，由深圳市主导管理。因河而扩，向海而兴，汕尾市经济社会高质量、跨越式发展。2022 年，汕尾市全市常住人口 268.26 万人，地区生产总值（初步核算数）1322.02 亿元，比上年增长 1.5%。形成了陆河以发展生态农业、生态型资源加工工业、休闲旅游业为主的，人居环境优良的生态城市；海丰县以新型工业为主导、服务业发达、历史文化与休闲旅游特色浓厚的生态园林城市；城区，重要滨海节点城市，广东省重要的“基地经济”发展区，海岸经济综合开发试验市，滨海度假旅游胜地，区域性渔业生产与加工基地，汕尾市域的政治、经济、生产与生活综合服务中心，临港产业基地和产业转移基地；陆丰市，以发展工业、商贸和旅游服务为主的现代化滨海城市，形成滨海经济发展带，沿海能源、滨海旅游、三甲临港贸易的经济发展带。

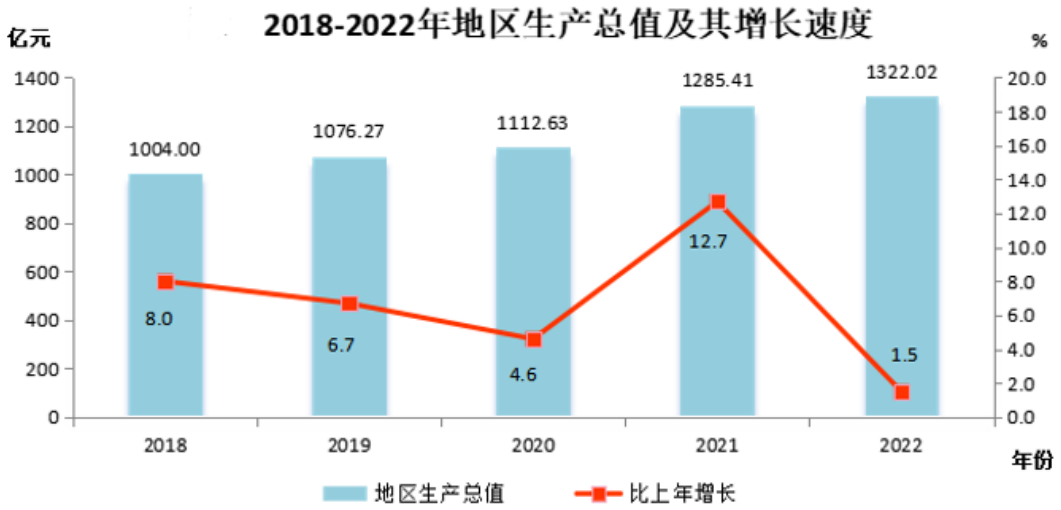


图 1.1-3 汕尾市 2018-2022 年地区生产总值及其增长速度

表 1.1-1 汕尾市集雨面积大于 100km^2 河流概况

序号	河流名称	发源地	河口	流域面积（km^2）	主河长（km）	人口（万）
1	螺河	三神凸	烟港	1321/1356	102	77.62
2	螺溪	人子石	楫江	127/159	20/30	3.35
3	南北溪	罗经嶂	河口	128	26	5.15
4	新田河	乌凸	咸宜	201	38	6.79
5	乌坎河	罗径嶂	乌坎	506	48	30.06
6	长山河	十八尖山	河潭	148	31	10.03
7	水东河	凤凰山	径下	223	37	6.49
8	龙潭河	人字嶂	草洋	123	15	2.33
9	鳌江	十八尖山	甲子港	143/273	31	38.27
10	黄江	上蜡烛山	盐屿	1357/1370	67	76.58
11	西坑水	五指峰	合流	100	21	1.25
12	吊贡水	莲花峰	杨梅坑	105	25	2.30
13	大液河	莲花峰	后寮村	161	34	3.42

备注：斜线上数字为汕尾市内面积,斜线下数字为全部面积。

1.2建设基础

汕尾市河湖众多、水系发达，随着水利工程建设规模不断扩大、覆盖广度不断延伸、服务质量不断提升、智慧化能力不断发展，基本形成了较为完善的水利基础设施体系，为汕尾市水网建设提供了重要基础条件。

纵横交织的水系，为水网建设提供了自然基础。汕尾市河网密集，水系发达，全市集雨面积 100km^2 以上河流共有 13 条，分别为螺河、螺溪、南北溪、新田水、潭西水、黄江、西坑水、吊贡水、大液河、东溪、乌坎河、长山河、水东河、龙潭河、鳌江等，其中直流入海的有螺河、黄江、乌坎河、鳌江等 4 条。螺河和黄江是区域内集雨面积 1000km^2 以上的两大河流。50km^2 以上河流共 36 条，总河长约 756km。东部濒临碣石湾，西部面向红海湾，海域广阔，海岸线漫长，浅海滩涂密布，形成了品清湖、白沙湖两大冩湖。纵横交织的水系为全市经济社会发展提供了重要支撑和保障，也为汕尾水网建设提供了重要本底条件。

初具规模的水利基础设施，为水网建设提供了工程基础。经过多年建设，逐步构建起集防洪排涝、蓄水灌溉、水资源开发等综合效益于一体的水利工程体系，各类水利工程具备了由点向网、由分散向系统转变的工程基础，成为汕尾水网的重要组成部分。防洪减灾方面，基本形成了以堤防为基础，控制性防洪枢纽工程、

试用水印

河道整治工程相配合的防洪减灾体系，已建成螺河流域库-堤-闸结合、黄江流域“上蓄、中分、下泄、外挡”、东溪流域堤-闸结合的防洪体系，全市共有 1448 宗蓄水工程，总库容 12.91 亿 m^3，兴利库容 8.44 亿 m^3；江海堤围 56 条，总长度 1288km；干流及重要支流基本具备防御 20 年一遇洪水的能力，沿江沿河重要城市防洪标准达到 50~100 年一遇；城乡供水方面，构建了“蓄、引、提、调”工程相结合的城乡供水保障体系，已建成各类水源工程约 2000 处，各类供水工程供水能力达 12.9 亿 m^3，供水安全系数达到 1.15；建成 2000 亩以上灌区 72 处，耕地有效灌溉面积达到 104.62 万亩；水生态保护治理方面，持续推进碧道高质量建设，将河湖“清四乱”常态化规范化，全市地表水水质优良（达到或优于 III 类）比例 100%，县级以上集中式饮用水水源水质达标率 100%，水生态环境质量和稳定性明显提升。

发展迅速的科技和信息化能力，为水网建设提供了技术基础。汕尾市水利感知监测不断完善，汕尾市建设智慧城市、数字政府为水务数字化转型提供了契机，互联网、大数据、人工智能等新一代信息化技

术，为打造“感知广覆盖、数据全融合、服务大平台、应用智能化、安全有保障”的水资源管理信息平台，建立集水质、水量、水雨情、视频监控等全方位的水务智能化灾害防御系统提供了技术条件，全市水务管理实现规范化、精细化、智能化的快速发展。

行业能力建设为推动联网补网提供了有力保障。汕尾市深入推行国家节水行动，全面落实最严格水资源管理制度。推动河湖长制走深走实，全市河湖长总人数超过 1358 名，“清四乱”超过 520 余宗。全市各类水文监测站点 375 个，200~3000km^2 中小河流实现水文监测控制率、水库雨水情自动监测覆盖率 64%，已建重点水利工程实现水文监测全覆盖。通过夯实法治基础、加强流域统筹、推进社会监管、提升能力建设等不断完善汕尾水网运行管理体制机制。

水文化、水经济长足发展为水网建设提供了持续动力。“红色”炽热，“蓝色”纯粹，“绿色”盎然，“古色”厚重，“特色”灵动，汕尾市积极把水资源和水域岸线空间作为重要的生产要素和保护对象，开展各类经济活动。万里碧道助推绿美汕

试用水印

尾生态建设，开拓绿色水经济新业态，全市已建成碧道 153km，推动了沿线水上运动、水文旅文创、休闲康养等业态发展。汕尾市品清湖纳入全省 10 个水经济试点。2022 年全市接待游客 766.52 万人次，同比增长 12%；接待过夜游客 487.25 万人次，同比增长 13.28%；旅游总收入 67.1 亿元，同比增长 15.03%。水文化、水经济的长足发展为高品质融合水网建设提供了持续动力。

1.3存在问题

水资源配置体系尚不完善。汕尾市面临着资源性和工程型缺水双重压力。全市多年平均水资源量 56.96 亿 m^3，人均水资源量为 2130m^3，高于全省人均 1455m^3，但存在水资源时空分布不均，开发利用程度难以提高，水资源未统一调配等问题。境内大部分水库位于流域上游，控制集雨面积小，呈现“肚子大、嘴巴小、难蓄满、不耐旱”的特征。工程设施布局与经济社会发展区域不协调，随着汕尾作为珠三角地区连接粤东地区的战略支点作用日益凸显，水资源配置工程不能满足当前的经济发展需求。城乡供水体系分散，现状城镇供水能力无法适应未来产业规模化。

防洪减灾体系仍存在短板。汕尾市地势起伏较大，降雨多集中于雨季，受上游水土流失影响，河床淤积抬高，加之筑堤建围后受外江水位顶托，围内客水不能及时排出而积水成涝。堤围达标率不高，存在局部险工险段和穿堤建筑物老化损毁等问题，现状达标达标率为 53.1%，全市尚有 130.41km 海堤需达标加固或新建。汕尾市大部分水库、水闸已超过设计使用年限，功能老化现象严重，安全隐患较多，安全度汛风险高，亟需重建或除险加固，截止 2021 年，纳入中央大中型病险水闸除险加固规划项目还有 18 座大中型病险水闸以及 119 宗病险水库亟需除险加固。纳入省中小河流三期治理项目汕尾有 231km 中小河流仍需系统治理。山洪沟治理任务仍然繁重，山洪灾害防御防治仍有短板。

水生态系治理力度有待加强。平原河网水体流动性差，山区性河流生态基流保证率有待提高。黄江流域出现化学需氧量、溶解氧等指标超标，导致水质不能稳定达标，治理任务依然较重。部分河湖水生态空间被挤占，城乡建设和农业生产挤占水生态空间的现象日益凸显，违法侵占水域和岸线问题依然存在，2022 年

试用水印

我市完成水利部交办 8 宗“碍洪”问题和 38 宗河湖“四乱”问题，2023 年全市处理水利部疑似四乱遥感图斑 1600 余宗。局部水土流失危害较为严重，水土保持动态监测工作亟待完善和加强。

农村水利短板依然存在。农村饮用水供水网络体系还不完善。农村饮用水源地保护力度不足，农村供水工程建设标准低，水质达标率不稳定。农村自来水水费低，普遍不能维持日常的运行维护支出费用，农村供水工程建设任务压力大。灌溉体系仍不完善。全市中型灌区中有 18 余宗尚未改造。连接水源和田间的干支渠、灌排泵站等小型水利工程未得到更新改造，已建灌排设施因年久失修或因建设开发等造成了损坏。节水措施不足，水资源利用效率偏低，节水灌溉技术落后，农田灌溉普遍采用漫灌、串灌方式方法，灌溉用水浪费严重，灌溉渠系水利用系数仅在 0.5～0.55 之间，甚至更低。水资源的供给质量和供给效率未能充分发挥。部分乡村河道水污染问题突出、水环境恶化。

数字孪生水网建设处于起步阶段。智能监测感知体系覆盖面不广、要素不全，水网信息化基础设施不完善。需要对智能感知站点增要素、提数量、扩范围，以支撑数字孪生水网站点大数据基础；螺河、黄江流域数字底板未创建，数字孪生水网专业模型未建立，水文、水资源、水生态环境、水力学、水工程调度、水工程安全、风暴潮、内涝等模型算法库未构建，智能识别和可视化模型等未创建，目前仍采用传统网络安全防护措施，水利信息系统安全防护水平有待提升；大型水利工程控制系统核心设备和软件未达到自主可控的要求，保障体系仍需强化。

监管体制机制尚不健全。水资源作为刚性约束作用发挥不足，水资源管控能力有待提升，以水定需、量水而行有待进一步落实。水利信息化水平较低，监测体系不健全，监测手段落后，特别是用水、工程安全等方面监测能力相对薄弱，农业用水计量率仍然偏低，大部分小型水库以及堤防未实现自动化监测。目前小型水库开展物业化管理，但是经费落实困难，难以为继。全市河道分布较广，但水政执法力量薄弱，手段不足，非法采砂、非法取水、占用河道建设等涉水违法行为时有发生，河湖管理和执法能力有待加强。

1.4重大意义

进入新发展阶段，汕尾市水利基础设施同经济社会发展和安全保障需要相比还不适应，推进水网建设，事关汕尾市高质量发展战略全局和人民福祉，具有重大战略意义。

加快汕尾水网建设，是贯彻落实“三新一高”、“1310”等党中央及省委省政府决策部署的战略需要。进入新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动经济体系优化升级，满足人民群众对美好生活的向往，要求加快补齐基础设施等领域短板。中共广东省委全会提出“锚定一个目标，激活三大动力，奋力实现十大新突破”的省委“1310”具体部署，要深入实施“百县千镇万村高质量发展工程”、深入推进绿美广东生态建设。围绕上述要求，汕尾市提出“以“实干汕尾”之创新实践，在推动高质量发展上闯新路争前列”“更加积极有为建设现代海洋强市”。通过水网建设，能够充分发挥“因水兴利”作用，提升水利工程体系的优势和综合效益，持续增强水生态系统服务功能，为人民群众提供优质、高效、便捷的水利公共服务，在更高水平上保障全市水安全，实现从“有没有”转向“好不好”“美不美”，支撑高质量发展。

加快汕尾水网建设，是提升水安全保障能力和优化水资源配置格局的现实需要。伴随城镇快速发展、人口增加、工业化进程持续推进等因素影响，全球气候正发生深刻变化，极端天气灾害逐渐成为一种常态化风险。特别是近年来，全国及我省极端天气事件频发，近 5 年来，我市遭遇陆河县“8.30”特大暴雨洪水、“山竹”等 23 个台风，遭遇 60 年来最严重的 3 年连旱。加之沿海潮位屡创新高，严重威胁人民生命和财产安全。面对频发的极端天气事件和城镇化水平不断提升，要求汕尾水网的抗风险能力要不断增强，建设抗风险高标准水网，统筹安全与发展，协调达标和提标，预留发展空间，将防洪安全、供水安全、粮食安全、生态安全通过水网要素连接起来，使我市防洪（潮）排涝能力和标准进一步巩固提升、供水保障能力和农业灌溉保证程度全面提高、水生态环境持续改善复苏、管理手段更先进智慧、监管体系更健全有效，确保工程持久发挥效益，实现更高标准安全发展，持续增强水网系统安全韧性和抗风险能力，提升极端天气下水灾害风险应对能力。

加快汕尾水网建设，是推进水治理体系和治理能力现代化的内在需要。水利

投资规模不足、投资来源单一、管理体制机制不健全等制约水利工程建设进度和运行管理质量。长期以来水利工程建设主要依赖政府投资，投入不足，市场机制的作用难以充分发挥，尤其是中小型水利工程社会融资比例不高。水权水市场、水价市场化形成机制还未建立，市场促进水资源节约保护和有效配置的作用不能充分发挥。必须用市场化、法治化的方式加快水网建设，加快建立现代化的水利工程建管体制机制。

加快汕尾水网建设，是推进智慧化水利体系建设和新阶段水利高质量发展的必然需要。水利部部长李国英指出，要大力推进数字孪生流域、数字孪生工程建设和数字孪生水网建设。锚定构建“系统完备、安全可靠，集约高效、绿色智能，循环通畅、调控有序”国家水网的目标，围绕确保工程安全、供水安全、水质安全，推进数字孪生水网与物理水网的同步建设，实现与物理水网同步仿真运行、虚实交互、迭代优化。汕尾市数字孪生流域建设现状仍处于起步阶段，需要通过水网建设，推进水利智慧化改造与优化升级，建设智能高效的数字孪生水网，立足“三新一高”，全面提升水网调度管理智能化水平，实现预报、预警、预演、预案功能，为水利决策管理提供前瞻性、科学性、精准性、安全性支持。聚力实现新时代汕尾市水利高质量发展。

总体来看，汕尾市水网建设的基础条件已经具备，但防洪和供水工程体系仍存在短板和薄弱环节，互联互通、丰枯互济的水网格局尚未形成，水利基础设施建设标准偏低，智慧化水平不高，综合效益发挥不充分等问题依然存在。未来随着经济社会高质量发展和人民群众对美好生活的向往，对水资源保障、水安全提升、水生态改善、粮食安全、水治理能力提高、水文化水经济推动力等的要求越来越高，均亟待通过水网建设进一步提质升级。

试用水印

2总体要求

2.1规划范围与水平年

本次汕尾市水网规划范围含汕尾市城区、陆丰市、海丰县、陆河县、红海湾开发区和华侨管理区，不包括深汕合作区，共有 50 个镇(街道)，规划面积4396.71km^2。

现状基准年为 2022 年，规划水平年 2035 年，远景展望 2050 年。工程建设任务安排上考虑 2025 年、2030 年时间节点。

2.2指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入落实习近平总书记对广东系列重要讲话和指示批示精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，推动高质量发展，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，紧扣“中国式现代化”和“高质量发展”两个关键，落实省委“1310”具体部署，以“百县千镇万村高质量发展工程”和“绿美广东”生态建设为引领，以全面提升水安全保障能力为目标，全面构建安全高效的城乡供水网、河海安澜的防洪（潮）减灾网、绿色健康的生态水利网、优质普惠的农村水利网、智能高效的数字孪生水网，提升水网融合发展水平，提高水管理水治理能力。不断满足人民群众对防洪保安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化和活力水经济的需求，持续推进汕尾市水利治理体系和治理能力现代化，为汕尾市社会经济高质量发展，融入粤港澳大湾区建设、奋进靓丽明珠提供坚实的“水利网”保障。

2.3基本原则

坚持人水和谐、绿色生态。牢固树立生态文明思想，坚持尊重自然、顺应自

然、保护自然，强化水资源刚性约束，引导空间格局、产业结构、生产方式和消费模式向节约集约利用方向转变。将绿水青山就是金山银山的理念融入水网规划、建设和运行全过程，持续改善水生态环境，促进经济社会发展与水资源水环境承载能力相协调。

坚持立足全局、系统谋划。汕尾市位于广东省粤东沿海，洪涝潮旱多重灾害并发，统筹汕尾发展与安全，必须立足流域和区域全局，适度超前、全面考虑汕尾市经济社会对水资源支撑保障的战略需求。坚持系统观念，统筹流域与区域、城市和农村，山水林田湖草系统治理，洪涝潮旱综合施策，着力提高汕尾水网融合协同发展和整体效能。

坚持高点定位、底线思维。积极融入“一核一带一区"区域发展新格局和坚持东承西接战略取向，高点定位世界眼光高质量打造汕尾现代化水网，提供更高质量供水安全保障、更高标准防洪（潮）安全保障、更加稳定水生态安全保障，惠及更广区域、更多人民。树立底线思维和风险意识，积极应对外部条件变化的不利影响和不确定因素，做好水资源战略储备，为未来发展留足资源和空间余量，筑牢防洪安全防线，提高防洪安全保障能力和韧性。

坚持科技创新、激发活力。发挥科技创新引领作用，大力推进水网数字化、调度智能化、监测预警自动化，加强实体水网与数字水网相融合。创新高质量现代化水网建设和运行管理体制机制，推动水网重大工程投融资机制改革以及水利重点领域和关键环节改革攻坚。传承水文化遗产，激活水市场经济，使水网建设更加多元化，充满活力。

2.4规划目标

到 2035 年，建成与汕尾市经济社会发展水平相适应的水网体系。汕尾水网主脉络全面建成，与省级大动脉互联互通，与县级水网衔接配套。汕尾市水资源安全高效利用水平、水旱灾害防御能力、水生态保护治理能力、农村供水保障水平、水网智慧化水平、现代水治理管理水平明显提高，达到粤东先进水平，现代化市级水网体系基本建成。

展望 2050 年，全面建成与人民群众美好生活向往相适应、与广东高质量发

展要求相协调、与广东推进中国式现代化建设进程相匹配、与汕尾建设成为沿海经济带靓丽明珠相契合，具备粤东先进水治理体系和治理能力的现代水网体系。

表 2.4-1 汕尾水网建设主要指标

序号	指标	单位	现状	2035 年
1	▲市级水网覆盖范围	%	86	100
2	▲市级骨干网水流调配率	%	70.4	82.7
3	▲供水安全系数	-	1.15	1.3
4	▲洪水有效调蓄系数	%	26.1	26.7
5	▲3 级及以上堤防达标率	%	64.8	100
6	城市防洪达标率	%	100	100
7	农村供水规模化覆盖率	%	90.3	98
8	农田灌溉水有效利用系数	-	0.53	0.61
9	水土保持率	%	89.519	91.04
10	▲重点河湖生态流量达标率	%	100	100
11	河流水文监测控制率	%	31	100
12	▲重点（大中型）水利工程数字化率	%	-	100

注：带▲为《国家水网建设规划纲要》确定的指标。

1.市级水网覆盖范围：指重要河湖水系、重大引调水工程、骨干输配水通道、区域河湖水系连通工程和供水渠道等市级水网工程覆盖面积占汕尾市国土面积的比例。

2.市级骨干网水流调配率：指市级骨干网水流可调控径流量与水网全部可调控径流量的比值。

3.供水安全系数：指有效供水能力与供水量的比值，其中，有效供水能力指供水能力中不含地下水超采与河道内生态用水挤占的部分。

4.洪水有效调蓄系数：指螺河、螺溪、南北溪、新田河、乌坎河、长山河、水东河、龙潭河、螯 江、黄 江、西坑水、吊贡水和大液河（含水库、蓄滞洪区和湖泊等）调洪能力占设计洪水量的比例。

5.3 级及以上堤防达标率： 3 级及以上堤防长度中达标堤防长度占比。

6.城市防洪达标率：县（市、区）级以上城区防洪能力达到规划标准的比例。

7.农村供水规模化覆盖率：指区域内城镇管网覆盖的城镇及农村供水人口和享有与城镇供水同标准、同保障、同服务的农村集中供水覆盖人口，占汕尾市水网覆盖总人口的比例。

8.农田灌溉水有效利用系数：灌入田间可被作物吸收利用的水量与灌溉系统取用的灌溉总水量的比值。

试用水印

9.水土保持率：指区域内水土保持状况良好的面积占区域国土面积的比例。

10.重点河湖生态流量达标率：是指纳入生态流量保障重点河湖名录的河流和湖泊控制断面生态基流达标比例。

11.河流水文监测控制率：流域面积 50km^2 以上有防洪和水资源监管任务的河流监测条数（含网河区）占流域面积 50km^2 以上河流宗条数（含网河区）的比例。

12.重点（大中型）水利工程数字化率：指市级水网的大中型水库、引调水等工程实现全周期数字化、全要素监测占工程总量的比例。

2.5编制依据

2.5.1主要法律法规文件

(1) 《中华人民共和国水法》(全国人大 2016 年 7 月 2 日修订)；

(2) 《中华人民共和国防洪法》(全国人大 2016 年 7 月 2 日修订)；

(3) 《中华人民共和国环境保护法》(全国人大 2014 年 4 月 24 修订)；

(4) 《中华人民共和国环境影响评价法》(全国人大 2016 年 7 月 2 修订)；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订)；

(6) 《中华人民共和国统计法》(全国人大 2009 年 6 月 27 日修订)；

(7) 《中华人民共和国水土保持法》(全国人大 2010 年 12 月 25 日修订)；

(8) 《中华人民共和国渔业法》(全国人大 2013 年 12 月 28 日修订)；

(9) 《中华人民共和国河道管理条例》(1988 年中华人民共和国国务院令第 3 号，2017 年 3 月 1 日修正)；

(10) 《中华人民共和国水文条例》(2016 年 2 月 6 日修正)；

(11) 《城市供水条例》(国务院令第 158 号，1994 年 10 月 1 日起施行)；

(12) 《水功能区监督管理办法》(水资源〔2017〕101 号)；

(13) 《建设项目水资源论证管理办法》(水利部、国家计委 2002 年 15 号令，2015 年 12 月 16 日修正)；

(14) 《取水许可管理办法》(2008 年水利部令第 34 号，2015 年 12 月 16 日水利部令第 47 号修改)；

(15) 《入河排污口监督管理办法》(2004 年水利部令第 22 号，2015 年 12 月

16 日水利部令第 47 号修改)；

(16) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010 年 12 月 22 日修订)；

(17) 《广东省水文条例》(2012 年 11 月 29 日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过，2013 年 1 月 1 日起施行)；

(18) 《广东省水资源管理条例》(2002 年 12 月 6 日广东省第九届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过，2003 年 3 月 1 日起施行)；

(19) 《广东省环境保护条例》(2015 年 1 月 13 日修订)；

(20)《中共中央 国务院关于加快水利改革发展的决定》(中发〔2011〕1 号)；

(21) 《中共广东省委广东省人民政府关于推进水利高质量发展的意见》；

(22)《中共广东省委广东省人民政府关于加快我省水利改革发展的决定》(粤发〔2011〕9 号)；

(23)《广东省实施最严格水资源管理制度实施方案》(粤府办〔2016〕89 号)；

(24) 《广东省实行最严格水资源管理制度考核暂行办法》(粤办函〔2012〕52 号)；

(25) 《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》(环发〔2014〕43 号)；

(26) 《关于进一步做好我省规划环境影响评价的通知》(粤府函〔2010〕140 号)；

(27) 《广东省东江西江北江韩江流域水资源管理条例》(2012 年 7 月 26 日修正)；

(28) 规划期间国家及行业新发布的有关法律法规和技术标准。

2.5.2主要技术标准、规程、规范

(1) 《水资源规划规范》(GB/T 51051-2014)；

(2) 《水资源保护规划编制规程》(SL 613-2013)；

(3) 《江河流域规划编制规程》(SL 201-2015)；

(4) 《城市供水水源规划导则》(SL 627-2014)；

(5) 《城市综合用水量标准》(SL 367-2006)；

试用水印

(6) 《河湖生态环境需水计算规范》(SL/Z 712-2014)；

(7) 《水资源供需预测分析技术规范》(SL 429-2008)；

(8) 《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)；

(9) 《水利工程水利计算规范》(SL 104-2015)；

(10) 《雨水集蓄利用工程技术规范》(GB/T 50596-2010)；

(11) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(12) 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)；

(13) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；

(14) 《节水灌溉工程技术规范》(GB/T 50363-2006)；

(15) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)；

(16) 《堤防工程设计规范》；

(17) 《广东省防洪（潮）标准和治涝标准（试行）》。

2.5.3主要相关资料

(1) 《广东省主体功能区规划》；

(2) 《广东省水功能区划》；

(3) 《广东省地下水功能规划》；

(4) 《广东省地表水环境功能区划》；

(5) 《广东省汕尾市流域综合规划修编报告》(2011 年 3 月)；

(6) 《汕尾市水资源综合规划》(2020 年)；

(7) 《汕尾市水利发展“十四五”规划》(2017 年 7 月)；

(8) 《汕尾市实行最严格水资源管理制度考核办法》(汕府办涵〔2016〕142 号)；

(9) 《汕尾市水资源公报》(2012～2021)；

(10) 《汕尾市统计年鉴》(2010～2022)；

(11) 《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；

(12) 《汕尾市国土空间规划》（2020-2035）；

(13) 《汕尾市治涝规划》（2014-2030）；

试用水印

(14) 《汕尾市市区供水专项规划》（2021-2035）；

(15)《汕尾市碧道建设总体规划》（2020-2035 年）；

(16)《汕尾市防洪专项规划》（2021-2035）；

(17)《陆丰市供水专项规划》(2018-2030)；

(18)《陆河县县域供水专项规划》（2019-2035）；

(19)《海丰县县域供水系统布局规划》（2019-2035）；

(20)《海丰县国土空间规划》（2021-2035）；

(21)《陆丰市国土空间总体规划》（2021-2035）；

(22)《汕尾市新材料产业园水资源论证》（2021-2035）；

(23)《广东汕尾高新技术产业开发区红草园区启动区控制性详细规划修编》；

(24)《陆丰市螺河至碣石引水工程-初步设计报告书》；

(25)《陆丰市甲东镇新建自来水厂一期工程可行性研究报告》；

(26)其他相关行业“十四五”规划，已批准的有关部门组织的规划及工程设计成果等。

2.6主要任务

完善高水平水资源配置体系，提升城乡供水保障能力。完善区域水资源优化配置格局，提高应急备用供水能力。力争通过完善水资源高效利用与合理配置体系，基本解决汕尾旱灾顽疾，全面提升城乡供水保障能力和抗旱能力，新增水利工程供水能力 1.4 亿 m^3。深入落实最严格水资源管理制度，严格执行汕尾市节水行动实施方案，全面推进节水型社会建设。积极推进城乡供水一体化和农村供水规模化发展，加快农村户户通自来水工程建设，力争农村自来水普及率提高至 99%以上，集中式饮用水水源水质达标率维持 100%。

打造高标准防洪减灾体系，提高水旱灾害防御能力。全面完善汕尾市防洪（潮）工程体系，进一步提升极端天气情况下的水旱灾害防御能力，江堤达标率达到 95%，海堤达标率达到 90%；中小河流防洪能力整体提升，汕尾市城区防洪潮能力达到 100 年一遇，其余县（市、区）城区防洪（潮）能力全面提升至 50 年一遇，主要乡镇防洪能力基本达到 20 年一遇。城乡主要低洼易涝地区排涝标准明

试用水印

显提高，市内主要涝区达到 10 年一遇暴雨 24 小时排干的标准要求。水库、水闸、泵站安全稳定运行，隐患动态消除。洪涝灾害预报预警调度与应急协同处置能力显著增强，防范应对超标准洪水风险能力进一步提高。山洪灾害监测预警体系更加完善。沿河沿岸人民群众安全明显增强，河湖防洪保安功能得以保障。

建设高品质幸福河湖体系，提高河湖生态保护治理能力。根据汕尾市河、海、湖一体的生态系统特点，从生态系统整体性和流域系统性出发，按照“涵水源、保水量、优水质、绿水廊”的思路，结合汕尾市国土空间总体规划，构建“一屏三带两湖两湾”的水生态治理修复总体布局，全面提升水生态治理修复能力，推进全域幸福河湖建设，实现美丽河湖向幸福河湖的迭代升级，全面擘画汕尾北部生态发展圈（水源涵养）、南部魅力滨海水城、中部秀美河湖画卷。结合绿地系统、滨海环湖和山水城融合的城市景观风貌特色，挖掘汕尾河、湖、海沿线历史文化及山水景观资源，打造“海在城中，城在山间”的“山—城—湖—海”相融合的城市景观体系，打造高品质水岸经济带；深挖本地资源优势，以乡村振兴示范带建设为总抓手，推进特色产业赋能，探索“绿美同兴”之路。

构建高质量农村水利体系，支撑“百千万工程”和乡村振兴战略。推进灌区续建配套与现代化改造，加强灌区基础设施建设，大力实施高效节水灌溉，提高农业节水水平，农田灌溉水有效利用系数至 2035 年提高至 0.61。继续实施农村规模化供水和城乡一体化供水建设，同步推进消防取水设施建设，合理安排、布局农村饮用水水源，进一步提升农村饮水安全保障能力，强化水源保护和水质保障农村自来水普及率提高至 99%以上，集中式饮用水水源水质达标率维持 100%，健全农村集中供水工程合理水价机制。实施农村水系综合整治，统筹农村生活污水、黑臭水体治理，改善农村人居环境。

搭建高效能数字孪生水网，推进智慧水利建设。基于“省统市建共推”机制和“感知—融合—智慧化”的基本思路，依托和参照广东智慧水利工程建设成果，构建覆盖全市江河水系、水利工程设施、水利管理活动的数字孪生水网和智能感知与一体化应用体系。按照“一网统管”的总体要求，充分融入汕尾“民情地图”数据平台。围绕水利业务以及行政事务协同等需求，从水安全、水资源、水环境、水生态、水工程监管五个方面着手，充分运用 5G、云计算、物联网、大数据、人

工智能等数字化、智慧化等技术手段，统筹推进智慧水利建设。

2.7规划衔接

2.7.1国土空间规划

（1）《汕尾市国土空间总体规划(2021-2035 年)》

主要规划内容：聚焦山海湖城、红色圣地、活力湾区，建设沿海经济带靓丽明珠。至 2025 年，产业发展、城乡融合、基础设施、人居环境等全方位提升。产业基础高级化、产业链现代化水平大幅提升。绿色生产生活方式加快形成，绿色发展的产业体系和体制机制基本形成。城乡区域协调发展更加均衡，城市功能明显增强，乡村振兴战略全面推进海陆丰革命老区政策和红色资源得到有效利用，安全保障更加有力，自然灾害防御水平明显提升，建成沿海经济带的靓丽明珠取得初步成效。至 2035 年，与全国全省同步基本实现社会主义现代化，基本建成沿海经济带的靓丽明珠。建成具有汕尾特色的现代化经济体系，基本实现新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化人与自然和谐共生格局基本形成，生态环境进一步优化，绿色生产生活方式广泛形成海陆丰革命老区红色文化影响力显著提升，成为全国红色文化传承和红色旅游示范区。至 2050 年，全面建成富强民主、文明和谐、环境优美、充满活力的现代化滨海花园城市，成为贯彻新发展理念的区域样板，革命老区振兴发展的典范，海洋经济振兴发展的典范。

图 2.7-1 汕尾市城镇空间总体格局图

衔接要点：紧扣规划提出的“聚焦山海湖城、红色圣地、活力湾区，建设沿海经济带靓丽明珠”的发展目标，根据社会经济发展预测结果，合理确定防洪工程总体布局和防洪标准，切实统筹好“一圈两带两廊”的市域发展格局的发展和安全，准确落实规划提出的对市、县中心城区易发生高风险洪涝（潮）灾害的地区，建立健全洪涝（潮）灾害监测预警网络、加强防洪排涝基础设施建设，提高城市防洪能力，促进城市新型排水体系建设、加快黄江、螺河、乌坎河干流及支流治理工程、江河海堤加固工程以及各县（市/区）水库除险加固工程等重点防洪举措，助力区域高质量发展。

2.7.2十四五发展规划

（1）《汕尾市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》

主要规划内容：展望二〇三五年，与全国全省同步基本实现社会主义现代化，基本建成沿海经济带的靓丽明珠。规划强调，**提升防洪治涝能力。**在完善螺河、

黄江等大江大河防洪体系建设基础上，推动防洪减灾工作重点转向中小河流，加快推进中小河流治理工程、海堤达标加固、水闸除险加固、农田水利建设、水库除险加固及扩容、农村地区中小型灌区续建配套与节水改造、农村河道综合整治等工作，推进水利基础设施加速发展，全面提升城乡防洪治涝能力。**优化配置水资源。**加强中小型水库等重点水源工程建设，推进汕尾市区供水节水改造工程、海丰县城供水管网改造工程等一批重大引调水工程项目建设，实施农村饮水巩固提升工程，加强应急备用水源工程建设，进一步完善水资源保障体系，提升城市、农村及重要地区供水保障能力。**提升水利治理能力。**深化水利“放管服”改革，进一步强化事中事后监管。推进水资源税改革，加强水资源税额标准制定、征管模式等研究，完善差别化水资源费价格政策，开展水权确权探索，研究水资源使用权证等确权方式，深化地下水取水权有偿交易探索，促进水资源合理配置和高效利用。健全河湖长制工作机制，建立跨行政区、跨流域河道的治理和管护等“共治共防”联动机制。深化水利投融资改革，规范推进水利基础设施 PPP 模式等社会资本投资水利模式，吸引社会资本更广泛参与水利建设。

衔接要点：本次规划将紧盯《汕尾市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》2035 年目标，重点围绕规划提出的：提升防洪治涝能力、优化配置水资源、提升水利治理能力要求，重点衔接其中的大江大河及主要支流治理、排洪治涝、中小河流治理、海堤达标加固、病险水库（水闸）除险加固、供水保障、重点水源、灌区建设与改造和农田水利工程，加快构建安全牢固、生态和谐、空间均衡的现代化水利基础设施体系，建设汕尾市现代水网，全面提升水利综合保障能力。

（2）《汕尾市水利发展“十四五”规划》

主要规划内容：以解决新老水问题、治水新矛盾为导向，以全面支撑汕尾高质量发展为前提，至 2025 年，全面构建与汕尾市经济社会改革发展相适应的“水利网”保障体系，让汕尾河流建设成为造福人民的幸福河，防洪（潮）和水资源配置体系基本满足经济社会高质量发展需求，节水水平明显提高，水生态环境质量得到标志性改善。通过“智慧水利网”全面带动全市水利行业监管能力提升，水利治理能力显著提高。至“十四五”期末，全市基本建成安全牢固、生态和谐、

空间均衡的现代水利工程体系和系统完备、管控有力、智慧融合的现代化水治理体系，实现水利改革发展高质量与可持续发展。具体发展目标为：1.完善水利防灾减灾体系，基本建成江河安澜的防洪防潮减灾保障体系；2.全面优化水资源配置，大力实施节水行动；3.夯实水生态文明建设基底，构建健康绿色生态水网；4.涉水监管体系更加规范，水利治理体系更加高效。

图 2.7-2 汕尾市水利发展“十四五”规划重点项目示意图

衔接要点：本次规划将在《汕尾市水利发展“十四五”规划》的框架下，深入贯彻“两个坚持、三个转变”的防灾减灾新理念，按照“完善体系、补强弱项、消除隐患、加强预防”的思路，全面提升汕尾市水安全保障能力。在防洪安全方面，全面完善汕尾市防洪（潮）工程体系，进一步提升极端天气情况下的水旱灾害防御能力，流域堤防达标率达到 90%；中小河流防洪能力整体提升，汕尾市城区防洪潮能力达到 100 年一遇，其余县（市、区）城区防洪（潮）能力全面提升至 50 年一遇，主要乡镇防洪能力基本达到 20 年一遇。城乡主要低洼易涝地区排涝标准明显提高，市内主要涝区达到 10 年一遇暴雨 24 小时排干的标准要求；在水资源配置方面，加强中小型水库等重点水源工程建设，推进汕尾市区供水节水改造工程、海丰县城供水管网改造工程等一批重大引调水工程项目建设，实施农村饮水巩固提升工程，加强应急备用水源工程建设，进一步完善水资源保障体系，

提升城市、农村及重要地区供水保障能力，大力实施节水行动；在水生态文明建设方面，以“构建山海连通的河川生态廊道，维护保障流域安全的健康水系，营造汕尾特色的幸福河湖水系，促进协调共融的绿色发展带”为主旨目标，发挥汕尾粤东沿海区位优势，精准把握“把汕尾建设成为沿海经济带的靓丽明珠”的全新定位，落实汕尾“一屏三带、两湖两湾”的生态格局，统筹考虑行政分区和流域分区，搭建“流域+廊道”的空间骨架；结合流域的自然生态和历史人文特色，打造“一屏三带、两湖两湾”的生态水利网；在涉水监管方面，坚持目标引领、问题导向，以依法治水、管水为重点，完善 水利监管体制机制建设，提升水利行业监管能力，推动行业监管 从“宽软松”走向“严紧硬”；在智慧水利方面，完善水网智能监测感知体系，依托省级应用平台，共享共用大数据，构建具有“四预”功能的智慧水利体系，服务于“水安全、水资源、水环境、水生态、水文化、水经济”业务体系，围绕汕尾市水网规划建设需求，推动水利智慧化建设、改造与优化升级，建设智能高效的数字孪生水网，立足“三新一高”，全面提升水网调度管理智能化水平，聚力实现新时代汕尾市水利高质量发展。

2.7.3其他专项规划

（1）《汕尾市防洪专项规划（2021—2035 年）》

主要规划内容：以实施可持续发展战略、保障经济社会发展安全、维护生态环境、改善人居环境与经济社会发展环境为中心，“补短板、强弱项、守底线”，大力加强防洪（潮）工程体系和非工程体系建设，解决汕尾市三大河流主干的洪潮问题。在规划期限内，对病险防洪（潮）水利工程进行除险加固和现代化改造，对三大河流主干及重要支流进行综合整治，完善防洪（潮）布局体系，增强防洪（潮）能力，有效抵御暴雨、台风、风暴潮等自然灾害，构建“蓄、滞、截、排、挡”多层次立体式、全过程精细化的防洪（潮）安全保障体系，提升智慧管控水平，全面提高汕尾市防灾减灾综合能力，为加快推动经济社会高质量发展，奋力把汕尾建设成为沿海经济带上的靓丽明珠提供坚实的水安全保障，推动传统水利向现代化水利转变。

试用水印

衔接要点：紧紧围绕《汕尾市防洪专项规划（2021—2035 年）》提出的“完善防洪（潮）布局体系，增强防洪（潮）能力”目标，紧扣其中的“上拦蓄、中疏防、下排泄、外挡控”防洪（潮）体系与布局，重点衔接螺河、黄江、东溪流域治理、海堤加固等工程，着力全面完善汕尾市防洪（潮）工程体系，进一步提升极端天气情况下的水旱灾害防御能力，流域堤防达标率达到 90%；中小河流防洪能力整体提升，汕尾市城区防洪潮能力达到 100 年一遇，其余县（市、区）城区防洪（潮）能力全面提升至 50 年一遇，主要乡镇防洪能力基本达到 20 年一遇。城乡主要低洼易涝地区排涝标准明显提高，市内主要涝区达到 10 年一遇暴雨 24 小时排干的标准要求，构建河海安澜的防洪（潮）减灾网。

（2）《汕尾市水资源综合规划（2020-2035 年)》

主要规划内容：以提高水利保障能力为核心，以维护河湖健康生命为基础，充分利用现有调蓄工程和雨洪资源，合理确定工程建设的布局、规模和方案，构建汕尾市“丰枯互济、多源互补，区域互济”的水资源优化配置格局，为实现区域经济社会发展战略和全面建成小康社会创造必要的基础条件。

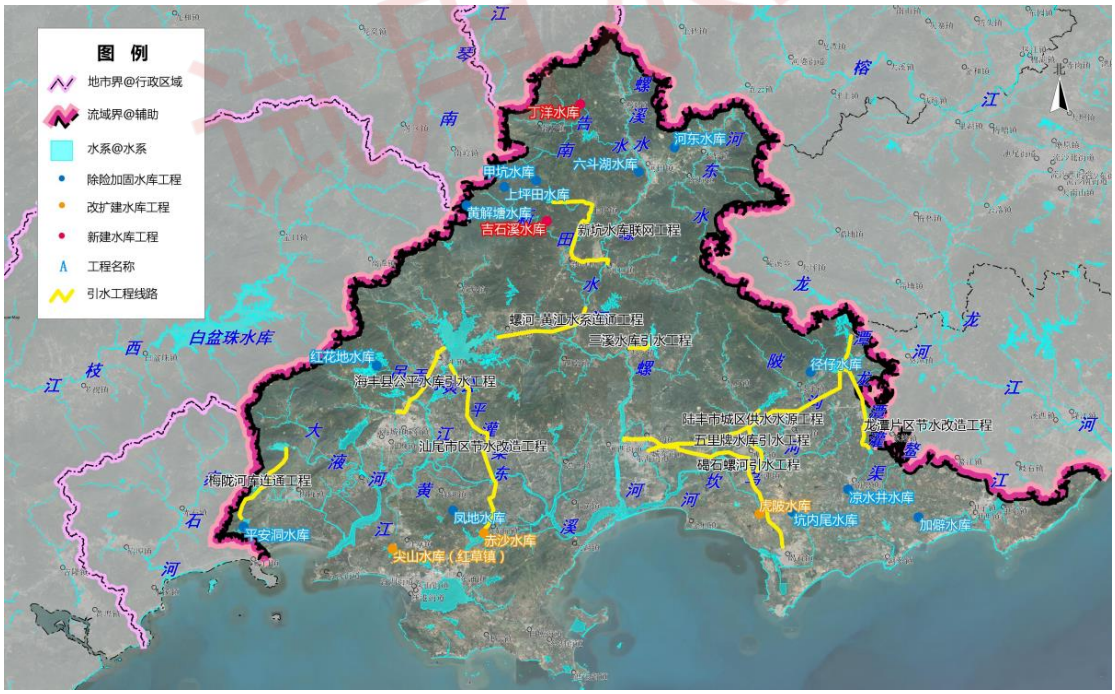


图 2.7-3 《汕尾市水资源综合规划（2020-2035 年）》规划供水工程位置示意图

衔接要点：紧紧围绕《汕尾市水资源综合规划(2020-2035 年)》提出的“丰枯互济、多源互补，区域互济”的水资源优化配置格局，重点衔接其中的螺河-黄江水系连通工程、龙潭片区节水改造工程等 10 项引调水工程，虎陂水库扩建等 8

项蓄水工程，公平灌区等一系列中、小型灌区续建配套及节水改造工程及城区高效节水工程等。在重点分析水资源及其开发利用现状评价、需水预测、供水预测、水资源供需分析的基础上，根据汕尾市区域和流域间的水资源问题与条件，明确不同区域水资源配置的方向和重点，确定水资源配置总体布局；确定汕尾市水资源配置布局，制订供水水源调配和区域内水量分配方案，进一步优化汕尾市水资源配置格局，为汕尾市国民经济和社会发展的各项目标和任务提供支撑和保障，实现水资源管理一体化。

（3）《广东省中小河流治理（三期）实施方案》

主要规划内容：从 2023 年开始，利用五年时间，再完成中小河流治理 8086km，全面补齐全省中小河流在防洪安全保障方面的短板和薄弱环节，乡镇人口密集区的防洪标准基本达到 10~20 年一遇，全省中小河流防洪能力整体提升，并加强与农田水利设施的衔接，有效保障农业生产灌溉用水问题，基本建成人水和谐、水清流畅、岸绿景美的幸福河湖网。

衔接要点：围绕“建成人水和谐、水清流畅、岸绿景美的幸福河湖网”规划目标，重点衔接其中的入品清湖河、黄江、东溪、螺河等一系列中小河流治理工程，按照县级城镇的防洪标准采用 20～50 年一遇，万亩以上农田及乡镇的防洪标准采用 10～20 年一遇，万亩以下农田及村庄的防洪标准采用 5~10 年一遇的治理目标，对汕尾市中小河流进行综合治理，全面筑牢汕尾市防洪体系，提升防洪安全。

（4）《汕尾市碧道建设总体规划 （2020-2035 年）》

主要规划内容：《汕尾市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》提出以螺河、黄江河、乌坎河及城区、海丰、陆丰、陆河等城镇母亲河、自然人文资源集聚的，尤其富有汕尾“四色”特色的河湖水系为主要载体，以“河畅、水清、岸绿、景美”为基本要求，以水为魂，统筹山水林田湖草各种生态要素，涵盖绿道、古驿道等生态文化产品，生态优先，兼顾安全、休闲、文化、景观、经济和社会多种功能，用系统思维共治共建共享，进一步优化生态、生产、生活空间格局，打造“水清绿岸、鱼翔浅底、水草丰美、白鹭成群”的生态廊道，构建汕尾“品一湖清流，赞海陆山水”的休闲游憩网络，推动习近平生态文明思想在汕尾落地生根，

试用水印

结出硕果。

衔接要点：本次规划主要任务之一为打造高品质生态水利网，到 2035 年，规划汕尾市碧道建设长度达 731 km，覆盖全市范围河流的 30%。通过万里碧道建设，推动生态水系廊道修复，开展水环境综合治理，加强水土保持与水源涵养强化涉水空间管控等，打造高品质生态水利网。《规划》任务与《汕尾市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》目标相适应。

图 2.7-4 《汕尾市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》远期碧道建设空间布局图

3总体布局

水的承载空间决定了经济社会的发展空间以及人口的聚集能力。衔接“五纵五横、百道百渠、八枢十库”的广东水网总体布局，立足汕尾市域经济社会分布和水系特点，紧密围绕省委赋予汕尾“建设成为沿海经济带靓丽明珠”的发展定位和重大历史使命，以螺河、黄江两条集雨面积1000km^{2}以上的主要河流为基础，充分发挥江河干流输水、行洪、生态等综合功能，以粤东水资源优化配置工程（三期）、螺河-黄江引水工程、螺河-碣石引水工程等引调水工程为通道，通过联网、扩网、强链加强区域水资源互补共济，以公平水库、龙潭水库、螺河桥闸、东溪桥闸为结点，增强市级水网水资源调配能力和洪水调蓄能力，构建**“一横两纵、双轴双济、十库十闸”**的空间总体特征布局，有效衔接并协调融合省级骨干网、县（市、区）水网。

“纲”——“一横两纵”。“一横”指粤东水资源优化配置工程（三期）；“两纵”指螺河、黄江两条主要江河。以螺河、黄江两条跨区域天然骨干江河水系为基础，对两大河流干流进行系统综合治理，畅通疏排水通道，充分发挥干流输水、行洪、生态等综合效能。衔接省级水网之纲“粤东水资源优化配置工程”，串联螺河、黄江两条重要水系，构建跨流域、跨区域骨干人工输配水通道，完善汕尾的水网调配格局。

“目”——“双轴双济”。“双轴”指龙潭输水轴、公平输水轴；“双济”指螺河流域分别调水补给汕尾市西南片、东南片两个用水区域。螺河流域水资源开发利用率较低，通过螺河-黄江水系连通工程将螺河流域富余水资源调至西南片（公平供水片区），通过以螺河-黄江引水工程、螺河-碣石引水工程、螺河-虎陂水库引水工程等、龙潭-尖山水库引水工程、深汕合作区拓展区引水工程等工程为抓手调水至汕尾市东南片（龙潭供水片区），统筹区域发展需求，提升公平水库、龙潭水库、虎陂水库调蓄水量及能力，增加汕尾市城区、红海湾开发区、海丰县、陆丰县供水量，解决地区人口发展以及产业布局的缺水问题。。

“结”——“十库十闸”。“十库”指境内20宗大中型水库；“十闸”指境内33宗大中型水闸。以境内公平、龙潭等20宗大中型水库、螺河桥闸、东溪桥闸等33

宗大中型水闸为调蓄节点，综合考虑防洪、供水、灌溉、航运、发电、生态等功能，增强水资源和洪水的调配能力，发挥水网之“结”综合功能和效益。

图 2.7-1 汕尾市水网总体布局

试用水印

4建设安全高效的城乡供水网

4.1供水布局

基于汕尾市现状及规划的供水工程体系，考虑产业发展需求、汕尾市城乡生活及工业用水需求，汕尾供水布局为**“两河三区，双轴双济”**：

两河：螺河、黄江。螺河、黄江为汕尾市市集雨面积1000km^{2}以上的2条主要两条河流，多年平均径流量约39亿m^3。

三区：北部供水区、西南片供水区、东南片供水区。按照我市各地人口发展以及产业园建设，供水区域划分为3个供水区域，即北部供水区、西南片供水区、东南片供水区。

（1）北片：包括陆河城乡供水及陆河新河产业园。定位水源涵养与生态保护为主，总体发展用水量较小，可以通过南告水库、富梅水库及新坑水库解决，逐步完善城乡集供水系统，全域解决供水问题。

（2）西南片：供水范围包括市城区、海丰、红海湾，以及深汕合作拓展区、汕尾高新区、红海湾临港经济区等园区发展用水。以高新技术产业为主，应尽量引进低耗水工业，水源主要通过公平水库、青年水库、红花地水库、赤沙水库等大中型水库联合解决，并通过螺河~黄江水系连通工程辅以螺河水源补水。

（3）东南片：供水范围主要为陆丰市、华侨管理区，以及新材料产业园、碣石海工基地、星都产业园等发展用水。新材料产业园依托大南海石化发展，体量大，总用水量较高，生产标准高，用水户较为重要，既要考虑总量满足要求，又要考虑供水工程体系安全，结合目前三甲地区供水能力不足的现状，又是处于较为缺水的区域。因此，需要结合粤东水资源配置三期工程，考虑龙潭水库、螺河等多水源联合供水。

双轴：公平输水轴、龙潭输水轴。以公平水库、龙潭水库水源形成公平输水轴、龙潭输水轴。

双济：螺河流域分别调水补给汕尾市西南片、东南片两个用水区域。螺河流域水资源开发利用率较低，通过螺河-黄江水系连通工程将螺河流域富余水资源

调至西南片（公平供水片区），通过以螺河-黄江引水工程、螺河-碣石引水工程、螺河-虎陂水库引水工程等、龙潭-尖山水库引水工程、深汕合作区拓展区引水工程等工程为抓手调水至汕尾市东南片（龙潭供水片区），统筹区域发展需求，提升公平水库、龙潭水库、虎陂水库调蓄水量及能力，增加汕尾市城区、红海湾开发区、海丰县、陆丰县供水量，解决地区人口发展以及产业布局的缺水问题。

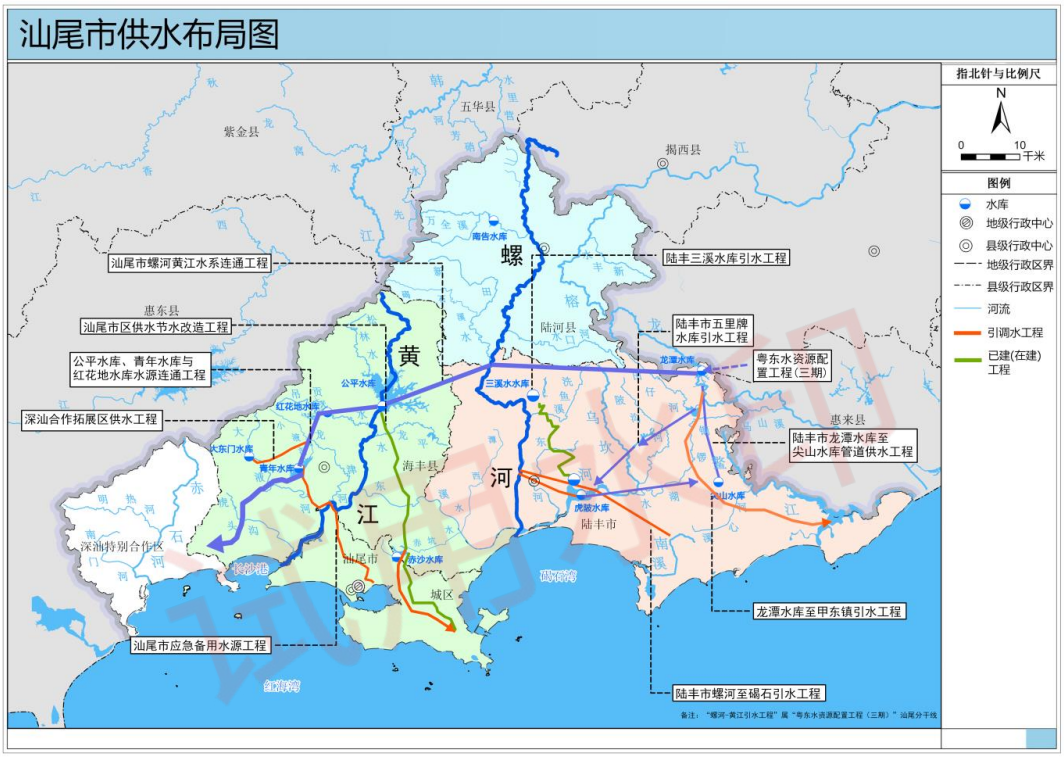


图 4.1-1 汕尾市供水布局

4.2供用水现状

4.2.1水资源概况

（1）地表水资源

汕尾市(不含合作区)多年平均年径流量为 56.96 亿 m^3，多年人均水资源量2131m^3（根据七普人口数据计算），折合年径流深 1363.96mm，年际变化较大，年变差系数为 0.29～0.36。由于大气降水是水资源的总补给源，径流的年内分配和年际变化规律也基本上与降水一致。莲花山脉东南麓迎风坡的陆丰、海丰一带为高值区，平均年径流深为 1000～1600mm；沿海为低值区，平均年径流深为800～1000mm。

汕尾市(不含合作区)地表水资源量特征值见表 4.2-1

表 4.2-1 汕尾市地表水资源量特征值表

县(市、区)	计算面积(km^2)	多年平均地表水资源量(亿 m^3)	多年平均径流深(mm)	变差系数Cv	不同频率天然年径流量(亿 m^3)						
					10%	20%	50%	75%	90%	95%	97%
汕尾市(不含合作区)	**4396**	**56.96**	**1301**	**0.3**	**87.6**	**77.6**	**60.7**	**49.1**	**40.1**	**35.4**	**32.4**
市城区	401	3.36	920	0.36	5.46	4.74	3.53	2.73	2.12	1.80	1.60
海丰县	1750	22.89	1438	0.33	36.21	31.76	24.24	19.19	15.30	13.27	12.00
陆丰市	1331	17.06	1116	0.34	27.24	23.81	18.02	14.16	11.21	9.66	8.69
陆河县	983	13.65	1528	0.29	20.81	18.52	14.61	11.90	9.78	8.67	7.97

（2）地下水资源

汕尾市的地下水，主要来源于山丘地区，降水入渗补给模数为 29.8～30.7 万$m^3/a·km^2$。

汕尾市(含合作区)多年平均地下水资源量为 13.03 亿 m^3，平均地下水资源量模数为 30.0 万 $m^3/a·km^2$，其中陆河县最大，为 30.7$m^3/a·km^2$；其它县(市/区)均为29.8$m^3/a·km^2$。详见表 4.2-2。

表 4.2-2 汕尾市浅层地下水资源量成果表

县(市、区)	面积(km^2)	山丘区部份		平原区部份		山丘与平原的重复计算量 dm-p (亿 m^3/a)	分区地下水资源量 Q (亿 m^3/a)	总补给模数 (万 $m^3/a \cdot km^2$)
		面积(km^2)	Rgm (亿 m^3/a)	面积(km^2)	Qp (亿 m^3/年)			
汕尾市(不含合作区)	**4396**	**4815**	**13.03**	**0**	**0**	**0**	**13.03**	**30.0**
市城区	401	401	1.19	0	0	0	1.19	29.8
海丰县	1331	1750	5.22	0	0	0	5.22	29.8
陆丰市	1681	1681	5.01	0	0	0	5.01	30.7
陆河县	983	983	3.01	0	0	0	3.01	29.8

（3）水资源总量

汕尾市(不含合作区)多年平均水资源总量为 56.96 亿 m^3，其中地表水资源为 56.96 亿 m^3，地下水资源量为 14.44 亿 m^3，重复计算水量为 14.44 亿 m^3。汕尾市的产水模数较大，每平方公里年产水量为 130.1 万 m^3，见表 4.2-3。

表 4.2-3 汕尾市平均水资源总量成果表(单位：亿 m^3)

县(市、区)	面积(km^2)	地表水资源量 R	地下水资源量 Q	地表水与地下水重复量	水资源总量 W	产水模数 M (万 m^3/年·km^2)
汕尾市(不含合作区)	**4396**	**59.96**	**14.44**	**14.44**	**59.96**	**130.1**
市城区	401	3.36	1.19	1.19	3.36	92.0
海丰县	1331	22.89	5.22	5.22	22.89	143.8
陆丰市	1681	17.06	5.01	5.01	17.06	111.5
陆河县	983	13.65	3.02	3.02	13.65	152.8

4.2.2供水基础设施

地表供水工程设施主要包括蓄水工程、引水工程、提水工程和调水工程等，根据广东省水文局水资源开发利用调查成果、第一次全国水利普查数据及《广东省水利建设摘编》统计，汕尾市现状供水工程设施见表 4.2-4。

试用水印

表 4.2-4　汕尾市地表水供水基础设施情况表

县	工程	蓄水工程			引水工程		提水工程	
(市、区)	规模	数量	总库容	兴利库容	数量	引水规模	数量	提水规模
		(座)	(万 m^3)	(万 m^3)	(处)	(m^3/s)	(处)	(m^3/s)
汕尾市	大型	2	43659	22671	0	0	0	0
	中型	18	54334	40286	0	0	0	0
	小型	264	27470.41	20278	123	68.1	356	28.5
	塘坝	1012	3146	2787	/	/	/	/
	小计	1296	128609.41	86022	123	68.1	356	28.5
城区	大型	0	0	0	0	0	0	0
	中型	1	1075	721	0	0	0	0
	小型	36	6100.68	4283	47	5.6	16	2.1
	塘坝	38	800	640	/	/	/	/
	小计	75	7975.68	5644	47	5.6	16	2.1
海丰县	大型	1	33070	14610	0	0	0	0
	中型	10	29275	20957	0	0	0	0
	小型	45	7511	5225	5	0	153	18.9
	塘坝	698	1601	1601	/	/	/	/
	小计	750	71457	42393	5	0	153	18.9
陆丰市	大型	1	13400	8061	0	0	0	0
	中型	5	14327	9908	0	0	0	0
	小型	132	9597.8	7442	61	62.3	131	6.6
	塘坝	77	346	346	/	/	/	/
	小计	215	37670.8	25757	61	62.3	131	6.6
陆河县	大型	0	0	0	0	0	0	0
	中型	2	9657	8700	0	0	0	0
	小型	43	3431.89	3328	10	0.3	56	0.9
	塘坝	199	399	200	/	/	/	/
	小计	244	13487.89	12228	10	0.3	56	0.9
红海湾	小型	11	785.1		/	/	/	/
华侨	小型	1	43.94	30	/	/	/	/

(1)　蓄水工程

汕尾市现状已建蓄水工程 1296 座，总库容 12.99 亿 m^3，兴利库容为 8.61 亿 m^3。其中，小型以上蓄水工程 284 宗：包括大型水库 2 宗，即海丰县公平水库和

陆丰市龙潭水库，中型水库 18 宗，小型水库 264 宗。中型以上蓄水工程情况见表 4.2-5。

表 4.2-5 汕尾市中型以上蓄水工程情况表

水库名称	县	所在河流	坝址控制流域面积 (km^2)	总库容 (万 m^3)	兴利库容 (万 m^3)	死库容 (万 m^3)
公平水库	海丰县	黄江	317	33070	14610	1720
龙潭水库	陆丰市	龙江	156.03	10589	8061	131
青年水库	海丰县	大液河	58.84	8259	6531	310
南告电厂	陆河县	螺河	152.7	7870	7110	760
红花地水库	海丰县	黄江	36.5	6662	4358	362
巷口水库	陆丰市	龙江	59.2	4626	3549.9	145.1
五里牌水库	陆丰市	乌坎河	42.6	2570	1926	54
三溪水水库	陆丰市	螺河	21.6	2561	1590	34
筱投围水库	陆丰市	螺河	18.7	2450	1422	74
黄山洞水库	海丰县	大液河	17	2363	1896	4
平安洞水库	海丰县	虎头沟	16.4	2122	1205	44.3
牛角隆水库	陆丰市	螺河	17.4	2120	1420.5	129.5
赤沙水库	海丰县	东溪	23	1905	1017	50
朝面山水库	海丰县	黄江	13.05	1891	1492.7	240.3
新坑水库	陆河县	新田水	20.67	1787	1590	63
南门水库	海丰县	黄江	12	1759	1156	90
平龙水库	海丰县	黄江	10.6	1479	1165	55
红阳水库	海丰县	虎头沟	9.2	1430	1070	44
朝阳水库	海丰县	黄江	12.85	1404.6	1066	90
宝楼水库	汕尾城区	粤东沿海诸河	11.56	1075	721	100

1) 公平水库

公平水库位于海丰县境东北部的黄江河上游中部的大(2)型水库，是集防洪、灌溉、发电、供水等于一体综合利用水资源的重要水利枢纽工程。水库集雨面积 317km^2，南距海丰县城 13km，汕尾市区 40km，国道广汕公路 10km。

试用水印

水库工程建于 1959 年 10 月 25 日，竣工于 1960 年 2 月 10 日，历时 105 天。水库建成以后经历多次扩建与加固，1988 年加固后形成现有工程规模，近年除险加固为 2010 年。水库先后建成电站 2 座，总装机容量 2900kW，其中渠首电站 2×200kW，归河电站 2×1250kW。

水库现状正常蓄水位 16m，相应库容 1.75 亿 m^3。设计洪水标准为 100 年一遇，设计洪水位 17.93m，相应库容 2.56 亿 m^3；校核洪水标准为 2000 年一遇，校核洪水位 19.78m，相应总库容 3.31 亿 m^3；死水位 9m，相应死库容 1720 万 m^3，水库兴利库容为 1.46 亿 m^3。

公平水库原设计以“防洪、灌溉为主，结合发电”。1988 年汕尾建市，公平水库被省政府批准为汕尾市区主要饮用水水源，承担汕尾市区、海丰县东南部等城镇工业及 30 万居民生活供水重任，公平水库通过公平灌渠往下游供水，末端接入赤沙水库。赤沙水库成为城市供水专用蓄水库，水库已成为“防洪、灌溉、供水并重”的综合利用水利工程。

赤沙水库位于黄江流域下游的龙船溪支流上，由沟畔水、芦列坑水、石龟溪等支流汇集而成。水库距海丰县城(海城镇)约 25km，距汕尾市城区约 15km，坝址以上集雨面积 23km^2，主河长 9.2km，河道加权平均坡降 10‰。赤沙水库原设计是一座灌溉为主、结合防洪的综合性水利工程，于 1958 年 8 月动工，1960 年 9 月竣工蓄水运行，2014 年实施了除险加固。水库死水位 5.5m，死库容为 50 万 m^3；正常水位为 12.0m，相应库容 1067 万 m^3；校核洪水位为 14.56m，相应库容 1905 万 m^3。

2) 龙潭水库

龙潭水库于 1958 年 9 月兴建，1960 年 1 月竣工，龙潭水库位于龙江上游的陆丰市境内的龙潭河上，汕尾市陆丰市东面陂洋镇龙潭村，距陆丰市 43km，处山区与丘陵交接部，为大(2)型水利工程。坝址集雨面积 156.03km^2，河流长度 35.11km，河床比降 6.6‰。水库 100 年一遇设计，2000 年一遇校核，校核洪水位 76.27m，设计洪水位 74.47m，正常蓄水位 73m，死水位 45m。总库容 1.06 亿 m^3，正常库容 8192 万 m^3，死库容 131 万 m^3。坝后电站一座，装机容量 4×1000kW，

试用水印

年发电量 1228.8 万 kWh。龙潭水库的主要任务为以灌溉为主，兼顾防洪、发电和供水。发电尾水进入灌区总干渠，灌区供水由电站尾水供给。

巷口水库是龙潭河支流田仔河上的一座中型水库，是龙潭水库灌区的结瓜水库，与龙潭水库共同作为龙潭灌区的水源工程，同时为灌区范围内各镇和农场提供生活和工业用水。巷口水库于 1970 年开始兴建，1972 年冬起开始运行并入龙潭灌区，坝址集雨面积 59.2km^2，水库 50 年一遇设计，1000 年一遇校核，校核洪水位 62.33m，设计洪水位 60.88m，正常蓄水位 59m，死水位 39.6m。总库容 4626 万 m^3，正常库容 3695 万 m^3，死库容 145.1 万 m^3。1972 年起在东副坝后建水电站一座，装机容量 2×320kW，年发电量 150 万 kWh。巷口水库的主要任务为以灌溉为主，兼顾发电、供水和防洪。

龙潭和巷口水库除供给龙潭灌区灌溉用水外，还通过串瓜水库—尖山水库供给灌区范围内的甲子、南塘、碣石、湖东四个镇及华侨管理区的生活工业用水。由龙潭和巷口水库放水，通过总干渠输送到尖山水库，然后通过输水管道送到自来水厂。

(2) 引提水工程

引水工程 123 处，总引水规模为 68.1m^3/s；提水工程 356 处，总提水规模为 28.5m^3/s；

(3) 调水工程

地区内无调水工程。

(4) 地下水工程

汕尾市另有少量地下水供水工程设施，主要是水井工程，水源为浅层地下水，共有 18.9 万眼，现状供水能力为 11177 万 m^3，其中机电井数为 4.6 万眼，见表 4.2-6。

表 4.2-6 汕尾市地下水供水基础设施情况表

县(市、区)	生产井数量(眼)	其中：		现状供水能力(万 m^3)
		机电井数量(眼)	人力井数量(眼)	
汕尾市	**189455**	**45918**	**143537**	**11177**
市城区	499	0	499	2110

试用水印

县 (市、区)	生产井数量 (眼)	其中：		现状供水能力 (万 m^3)
		机电井数量(眼)	人力井数量(眼)	
海丰县	19622	11332	8290	3260
陆丰市	152561	32872	119689	4712
陆河县	16773	1714	15059	1095

(5) 集中式供水设施情况

根据广东省水文局水资源开发利用调查成果、第一次全国水利普查数据及《广东省水利建设摘编》、以及各县(市、区)村村通供水情况统计，汕尾市现状集中式供水设施共 164 宗，设计供水规模是 82.5 万 t/d，其中规模为 1 万 t/d 以上供水水厂共 24 宗，设计供水规模共 71.5 万 t/d，各县(市、区)集中式供水设施情况见表 4.2-7。

表 4.2-7 汕尾市集中式供水设施现状工况表

县 (市、区)	数量(宗)		规模(万 t/d)	
	全部	其中： 规模 1 万 t/d 以上	全部	其中： 规模 1 万 t/d 以上
汕尾市	**164**	**28**	**105.35**	**86.9**
市城区	6	4	29.8	27.8
红海湾	2	2	3.0	3.0
海丰县	52	8	26.3	23.5
陆丰市	30	11	33.15	27.0
华侨区	1	1	1.0	1.0
陆河县	73	2	12.1	4.6

4.2.3供用水现状

(1) 汕尾城区和红海湾开发区

汕尾市城区包括市区、红海湾经济开发区和新港、马宫、红草、东涌、捷胜等镇（街道），主要从黄江取水。

试用水印

市区供水主要为新地水厂，设计供水规模为 14 万 t/d，主水源为赤沙水库(补水水源为海丰县的公平水库)。赤岭水厂设计供水规模 2 万 t/d，水源为赤岭水库，赤沙水厂设计供水规模为 20 万 t/d，现状建成 10 万 t/d，取水水源为赤沙水库(补水水源为海丰县的公平水库)。尖山水厂设计供水规模 1.8 万 t/d，其余水厂规模均为 1 万 t/d 以下，共 5 宗，设计供水规模共为 2 万 t/d，其中马宫街道为新地水厂扩网供水；新港街道新港芳荣片由大华水厂供水，水源为大华水库；红草镇主要水源为黄江支流，水源工程为红草尖山水库，由尖山水厂供水；东涌镇东部由沿海小河流油田水库供水，西部由市区扩网供水；捷胜镇主要水源为沿海小河流的前进水库。

红海湾经济开发区主要水源为宝楼水库，水厂设计规模为 2 万 t/d；红海湾汕尾电厂由赤沙水库取水，水厂规模为 1.2 万 t/d。

市城区和红海湾农业灌溉主要有公平灌区和宝楼灌区，主要水源是公平水库和沿海小河流。

(2) 海丰县

海丰县水源为黄江。

海丰县城主要供水水库为红花地水库和青年水库，供水水厂有拦河坝水厂、城东水厂和青年水厂，现状供水规模分别为 6 万 t/d、3 万 t/d 和 9 万 t/d。海丰县各镇基本均建有自来水水厂，其中万吨以上取水规模的有梅陇镇的梅陇镇黄山洞水厂，现状供水规模为 2 万 t/d，从黄山洞水库取水；梅陇镇平安洞水厂，从平安洞水库取水，现状供水规模为 4 万 t/d；可塘镇的可塘水厂，从可北水库和公平灌渠取水，供水规模为 1.5 万 t/d；公平镇的公平水厂，从公平水库取水，现状供水规模为 2 万 t/d；赤坑镇和大湖镇从赤沙水库取水，现状供水规模是 0.4 万 t/d。

海丰县农业灌溉主要为公平灌区、红花地灌区、青年灌区、梅陇联安灌区、南门水库灌区、平龙水库灌区和朝阳水库灌区等。公平灌区是以公平水库为主、多宗中小水库为水源的灌溉体系，承担海丰县黄羌、公平、城东、可塘、赤坑、陶河、大湖等镇 16.8 万亩农田的灌溉任务；红花地灌区是以红花地水库为中心

试用水印

灌区，有效灌溉面积为 1.8 万亩；青年灌区是以青年水库为主要水源，有效灌溉面积为 3.55 万亩；梅陇联安灌区是由三座中型水库(黄山洞水库、红阳水库、平安洞水库)、一座小型水库鱼仔潭水库及水口陂联通而成的灌区，设计灌溉面积 6.2 万亩，主要灌溉梅陇镇和梅陇农场农田；南门灌区以南门水库为水源，有效灌溉面积为 1.2 万亩；平龙灌区以平龙水库为水源，有效灌溉面积为 0.9 万亩；朝阳灌区以朝阳水库为水源，有效灌溉面积为 0.76 万亩。

(3) 陆河县

陆河县的主要水源为螺河和榕江支流水东河，其中水唇和东坑两个镇水源为水东河，县城和其它各镇均以螺河为水源地。

陆河县城河田镇以南告水库为水源，陆河县自来水公司设计供水规模为 3 万 t/d；新田镇水量由新溪水厂供水，主要水源是跳石水库和碣石溪，规模为 1.6 万 t/d；其它各镇水厂就近取水，取水规模较小，共 70 宗，设计供水规模共 7.5 万 t/d。

陆河县农业灌溉分榕江片区和螺河片区。榕江片区主要灌溉东坑、水唇两镇的农田；螺河片区取用螺河水灌溉，其中包括富梅灌区(小一型)和北龙灌区，富梅灌区以富梅水库为主，新坑水库调节补充灌溉，北龙灌区主要通过陂头引水，水库补充灌溉。

(4) 陆丰市

陆丰市主要水源为螺河、乌坎河和龙潭河，分为西部片区、中部片区和东部龙潭水库片区。

陆丰市西部片区包括城区供水水源为螺河，陆丰水厂从螺河引水，设计供水规模为 8 万 t/d，供水范围为金厢镇、东海街道和城东街道；河东水厂和河西水厂从螺河引水，设计规模分别为 1 万 t/d 和 2 万 t/d，河东水厂供水范围为河东镇，河西水厂供水范围为河西街道、上英镇和潭西镇的部分；潭西水厂分别从螺河和箴头围水库取水，设计规模是 1 万 t/d，供水范围为潭西镇；其余均为万吨以下水厂，共 5 宗，设计供水规模为 1.5 万 t/d，均从螺河干流或支流取水。

试用水印

中部片区八万、陂洋、内湖、博美和桥冲等镇生活水源为乌坎河。内湖镇水厂从陂沟河取水，设计供水规模为 1 万 t/d；博美镇从八万河取水，供水规模为 1 万 t/d；桥冲镇水厂从虎陂水库取水，供水规模为 1 万 t/d；其余为万吨以下水厂，共 13 宗，设计供水规模为 1.7 万 t/d。

东部龙潭水库片区，由龙潭水库通过串瓜水库～尖山水库供给甲子、甲西、甲东、南塘、碣石、湖东等六个镇和华侨区的生活用水，其中甲子水厂设计供水规模为 5 万 t/d，供甲子、甲西、甲东三个镇用水；南塘水厂设计供水规模为 2 万 t/d，供南塘镇用水；碣石水厂设计供水规模为 5 万 t/d，供碣石镇用水；湖东水厂设计供水规模为 1.5 万 t/d，供湖东镇用水；华侨区水厂设计供水规模为 1 万 t/d，供华侨区用水。另外，陆丰核电从龙潭水库取水，年取水量为 0.71 万 t/d。

陆丰市西部为螺河灌区，从螺河流域取水，主要取水水库有三溪水水库、牛角隆水库和箴投围水库；中部乌坎河灌区，从乌坎河流域取水，主要从五里牌水库、虎陂水库和头陂引水陂取水灌溉；东部为龙潭灌区，从龙潭水库、巷口水库及 3 宗小型水库取水灌溉。

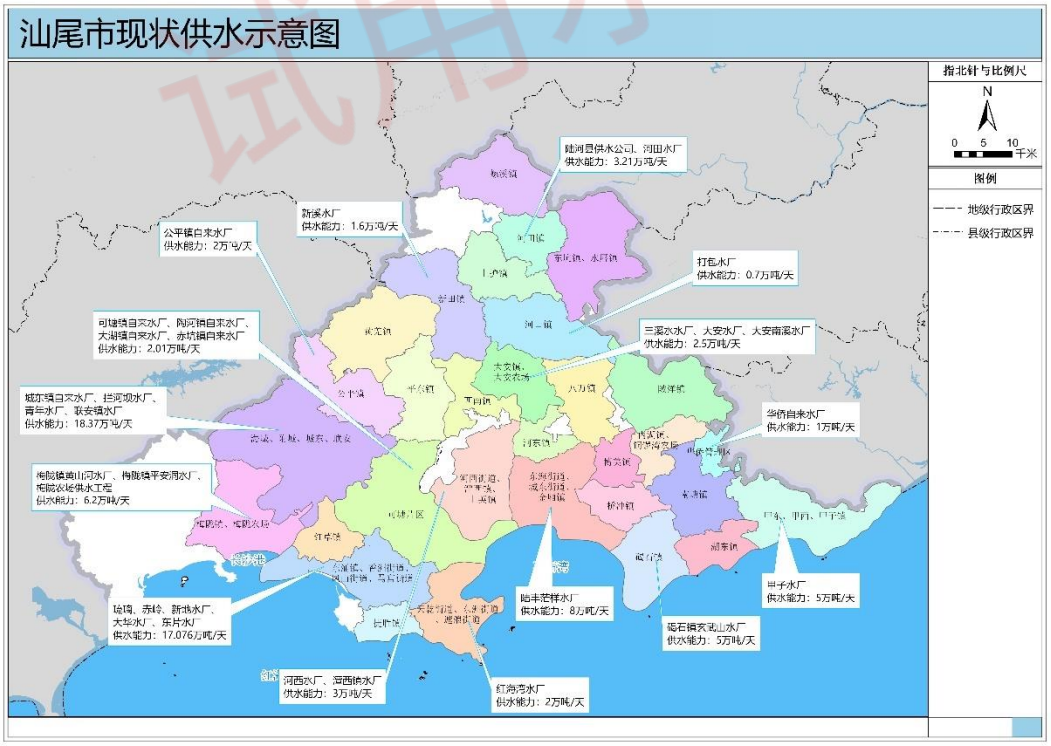


图 4.2-1 汕尾市现状供水示意图

4.3规划目标

完善区域水资源优化配置格局，提高应急备用供水能力。深入落实最严格水资源管理制度，严格执行汕尾市节水行动实施方案，全面推进节水型社会建设。立足汕尾市供水现状，衔接粤东水资源配置工程（三期），以公平水库—汕尾管道输水工程、龙潭-尖山水库引水工程、螺河-碣石等引水工程为核心，同步推进公平-赤沙水库、虎陂水库等蓄水工程建设，形成“线—点”互联互通的本地水资源高效利用系统工程体系。力争通过完善水资源高效利用与合理配置体系，有效解决农业生产用水问题，水源可供水量增加至 15.63 亿 m^3（含粤东三期水资源配置工程）。到 2025 年，全市用水总量控制在 11.12 亿 m^3 以内，万元国内生产总值用水量和万元工业增加值用水量较 2020 年降幅不低于 24%和 16%，农田灌溉水有效利用系数不低于 0.542。

到 2035 年，规划（详见表 4.3-1）全市用水总量控制在 10.68 亿 m^3 以内，万元工业增加值用水量较 2025 年进一步下降 20%，农田灌溉水有效利用系数不低于 0.61，管网漏失率由现状的 9.27%下降至 8%。

表 4.3-1 节约用水规划目标

序号	指标	单位	现状	2035 年
1	用水总量	亿 m^3	10.2	10.68
2	农田灌溉水有效利用系数	-	0.53	0.61
3	管网漏失率	%	9.27	8
4	万元工业增加值用水量	%	13.6	11.4
5	城市生活用水定额	L/(人·d)	167	170
6	农村生活用水定额	L/(人·d)	156	140
7	公共用水定额	L/(人·d)	88	39

4.4水资源节约利用

4.4.1现状用水

2000 年以来，汕尾市的用水总量变化不大(见表 4.4-1)，但随着社会的不断进步，产业结构的不断调整和现代化工业的工艺改进以及信息化产业的快速发展，

用水结构变化较大，其中各县(市、区)城镇生活用水指标稳定上升，工业用水指标明显下降，农田灌溉用水指标变幅不大，呈缓慢下降趋势。

表 4.4-1 汕尾市(含合作区)近年用水总量表(单位：亿 m^3)

2000 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年	2022 年
11.1	10.5	11.6	10.8	10.32	10.2

注：2017 年(含)以前含深汕合作区的变化情况。

图 4.4-1 为汕尾市 2000～2022 年的万元 GDP 用水量变化图。从图中可以看出，2000～2022 年，汕尾市的万元 GDP 用水量呈递减趋势，从 2000 年的 $864m^3$ 降到 2022 年的 $77.1m^3$，万元 GDP 用水量年均递减 10.4%。可见近年来随着设备的更新、节水技术的普及，用水效率明显提高。

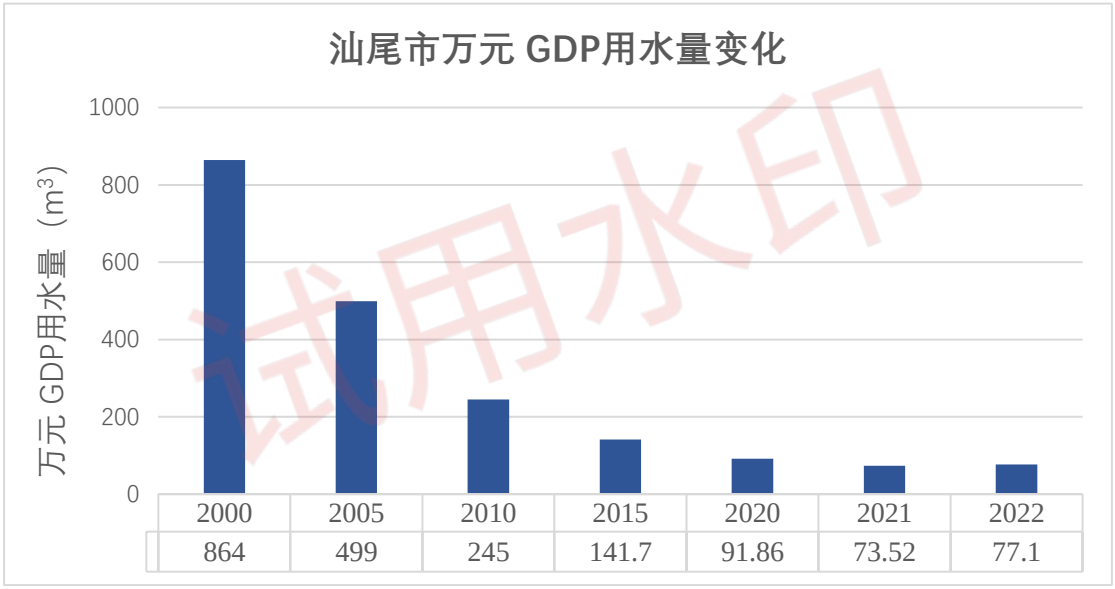


图 4.4-1 汕尾市 2000～2022 年万元 GDP 用水量变化图

4.4.2节水潜力分析

4.4.2.1城镇生活节水潜力

城镇生活用水节水主要通过降低管网漏失率和提高节水器具的普及率来减少毛用水定额，从而减少年用水量。汕尾市现状城市管网平均漏失率约为 9.27%，通过更新管网、优化管网路线、监控管网水压等措施，依据本次规划成果，2035 年城市管网漏损率可降低至为 8%，基于基准年汕尾市城镇生活用水量，则 2022

年汕尾市约可节水量为 138 万 m^3。

4.4.2.2农业节水潜力

汕尾市 2022 年农田灌溉用水量为 5.8 亿 m^3，约占汕尾市总用水量的 57%，农田灌溉亩均毛用水量为 814m^3，相比全省农田亩均用水量 719m^3 较大。汕尾市农业一方面存在不同区域，不同程度的季节性缺水，另一方面又存在浪费水的现象。

农业节水潜力主要体现在提高灌溉水利用系数、扩大节水灌溉工程面积。根据计算，按照 2035 年规划灌溉水利用系数目标 0.61 测算，以现状农田灌溉用水量 5.8 亿 m^3 为基准，当现状灌溉水利用系数 0.53 提升至 0.61，加上林牧渔业的节水量，则农田用水可以节省约 1.64 亿 m^3。

4.4.2.3工业节水潜力

2022 年汕尾市全市万元工业增加值用水量为 13.6m^3，略高于全省平均万元工业增加值用水量 12m^3，与深圳等先进城市相比仍有较大的提升空间。据本次规划成果，采用基准年工业产值估算工业节水潜力，汕尾市可节约工业用水 0.07 亿 m^3。随着汕尾市社会经济不断发展，即使将来万元工业增加值用水量的不断降低，但受工业增加值的大幅度增长影响，预测未来工业用水量将较现状有所增加。

4.4.2.4城市公共用水节水潜力

汕尾市现状水平条件下，城市公共现状用水定额水平为的 88L/人·d，据本次规划成果，通过大力开展节水措施，2035 年汕尾市城市公共汕尾市在节水指标条件下，用水水平可达到下降到 39L/人·d，基于基准年汕尾市城镇公共用水量 0.5 亿 m^3，则 2022 年汕尾市城市公共用水可节约水量 0.28 亿 m^3，占 2022 年城市公共用水量的 55.68%。

4.4.3节水对策措施

强化节水约束性指标管理，推动重点领域节水，以农业节水增效、工业节水

减排、城镇节水降损为抓手，以提升用水效率、水源分质供水、非常规水利用等为手段，加强重点领域节水，分区治理。

强化资源刚性约束，完善用水过程管理。统筹考虑各地水资源禀赋和经济社会发展水平，推进划定水资源承载能力地区分类，强化节水约束性指标管理，健全市、县两级行政区用水总量和用水强度管控指标体系，严格用水全过程管理，加强用水监督管理，实施差别化、精细化分区管控措施。

推动农业节水增效，挖掘农业节水潜力。加快推进灌区节水改造，推广农业节水技术，结合高标准农田建设和省级现代农业产业园创建，加快田间节水设施建设，深化农业水价综合改革，统筹推进农村生活节水，挖掘农业节水潜力。

推动工业节水减排，提高工业用水效率。坚持以水定产、集约发展，优化高耗水行业产业布局，推动工业企业节水改造，推行水循环梯级利用，推动工业用水向节约集约利用转变，通过建设节水型企业与水效领跑者企业、节水型园区，提高工业用水效率。

推动城镇节水降损，建设节水典范城市。坚持以水定城，围绕城市供用水重点环节，建典范、控漏损、推升级、提效率，推进城镇供水管网降损，严控重点领域和高耗水服务业用水，打造粤港澳大湾区节水型城市群，建设节水典范城市。

推进非常规水利用，构建多元用水格局。着力构建多元用水格局，将再生水、雨水、海水等非常规水纳入水资源统一配置，推进污水资源化利用、海水直接利用和海水淡化、雨水集蓄与利用，逐步提高非常水利用量在供水量中的比重，提高水安全保障能力。

推进智慧节水建设，提升监管技术水平。以数字政府建设为契机，补齐取、供、用水计量监测基础设施短板，构建数据全面共享、业务在线协同、管理合规有序的智慧节水管理平台，推动节约用水监管能力现代化。

深化节水机制改革，发展节水技术产业。以改革创新和科技发展为动力，聚焦水价重点领域和水权机制改革，健全完善水资源有偿使用制度，激发节水市场活力，以科技创新支撑节水产业高质量发展。

加强节水宣传教育，提升社会节水素养。发挥宣传教育在节水型社会建设全局中的关键作用，倡导全民节水行动，扩展节水宣传队伍，开展宣传和教育培训，

提升全社会节水意识与素养。

4.5水资源供需分析

4.5.1经济发展预测

需水预测包括河道外需水预测和河道内用水需求分析。河道外需水应包括生活、工业、农业和河道外生态环境需水，河道内用水需求应包括河道内生态环境和生产需水。按照用水总量控制和水资源高效利用的要求，结合经济社会发展指标预测成果，考虑不同节水模式下的用水效率指标，进行不同频率下的需水量预测。

根据相关规范要求，本次需水预测的用水户按生活、工业、农业和河道外生态环境四大类。

生活需水：按城镇生活和农村居民生活需水分类，其中城镇生活需水包括城镇居民生活和公共需水两部分；公共需水包括建筑业、第三产业需水量以及消防用水等特殊行业需水。

工业需水：按火(核)电工业和一般工业分类；火(核)电工业占比很小，本次采用全部工业万元增加值用水量法进行计算。

农业需水：包括农田灌溉、林果地灌溉、牧草场灌溉、鱼塘补水和牲畜用水；

河道外生态环境需水：包括城镇公共绿地、环境卫生和城镇河湖补水等。

河道内用水需求：根据《汕尾市重要江河生态流量保障实施方案》，以生态流量按 Q_p（P=90%）与 Tennant 法（取 10%比例）计算综合选取。

4.5.1.1人口预测

4.5.1.1.1近年人口发展状况

2022 年，汕尾市常住人口 268.26 万人，其中城镇人口 155.22 万人，农村人口 113.04 万人。从表 4.5-1 可以看出，2000～2010 年，汕尾市人口增长速度较快，2000～2022 年各县(市、区)人口相比 2010 年增长速度均有所减缓。

表 4.5-1　汕尾市近年常住人口发展情况

县(市、区)	人口(万人)						增长率(%)	
	2000年	2005年	2010年	2015年	2020年	2022年	2000~2010	2000~2022
汕尾市	**245.71**	**279.87**	**287.34**	**277.06**	**266.94**	**268.26**	1.58	0.40
城 区	32.66	36.75	40.67	39.9	39.44	39.75	2.22	0.90
海 丰	65.02	74.37	72.86	73.5	73.69	74.18	1.14	0.60
陆 丰	115.17	132.3	134.18	128.71	121.96	122.42	1.54	0.28
陆 河	22.96	25.83	29.18	26.26	24.85	24.89	2.43	0.37
红海湾	8.51	9.09	8.6	7.07	5.59	5.6	0.11	-1.88
华 侨	1.39	1.53	1.85	1.62	1.41	1.42	2.90	0.10

注： 2010 年后年后的人口不包含深汕合作区。

4.5.1.1.2人口发展预测

人口和城镇化预测的基本思路是：先预测总人口，分析城镇化水平的变化，然后分解镇居民人口和农村居民人口。人口预测以县(市、区)级为计算单元，再汇总。

总人口的增长综合考虑了自然增长(由于出生率和死亡率的差值引起的人口增减)、迁移增长(由于户籍迁移引起的人口迁入或迁出)和流动增长(主要由于工作原因居半年以上，但未发生户籍迁移的人口流入或流出)，人口预测以《汕尾市统计年鉴(2022)》、《汕尾市水资源综合规划（2020-2035 年）》为基础，参考《汕尾市国土空间规划 2021-2035 年》成果，考虑 2010～2022 年的人口变化趋势和汕尾市及各县(市、区)国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要等资料，进行适当的调整确定人口增长率，汕尾市及各县(市、区)相关规划结果见表 4.5-2。

表 4.5-2 汕尾市 2035 年各县(市、区)人口预测成果表(单位：万人)

县(市、区)	2022年	《水资源综合规划 2020-2035》			《国土空间规划 2021-2035》			本次规划		
	常住人口	常住人口	城镇人口	农村人口	常住人口	城镇人口	农村人口	常住人口	城镇人口	农村人口
汕尾市	268.26	342.22	226.52	115.69	300-350	/	/	313.88	235.41	78.47
市城区	39.75	51.84	49.25	2.59	70-80	/	/	45.79	34.34	11.45

红海湾	5.6	10.99	8.25	2.75	/	/	/	6.49	4.87	1.62
海丰县	74.18	88.31	61.82	26.49	75-95	/	/	86.11	64.58	21.53
陆丰市	122.42	156.91	86.3	70.61	130-145	/	/	145	104.4	40.6
华侨区	1.42	2.07	1.66	0.41	/	/	/	1.64	1.23	0.41
陆河县	24.89	32.09	19.26	12.84	25-30	/	/	28.85	21.64	7.21

从表 4.5-1 可以看出，2022 年汕尾常住人口为 268.23 万人，其中城镇人口 177.43 万人，城镇化率为 57.89%，低于全省平均城镇化水平。预测到 2035 年汕尾市常住人口为 313.88 万人，其中城镇人口 231.06 万人，城镇化率为 73.6%。

对比《汕尾市水资源综合规划》预测成果与《汕尾市国土空间规划 2021-2035》，本次预测人口增长率结合近年 2022 年现有人口发展状况、各县区国土空间规划，规划水平年的预测成果总体人口增长率符合国土空间规划发展趋势，增长率略低于《汕尾市国土空间规划 2021-2035》和《汕尾市水资源综合规划》，远期水平年人口增长情况符合率与近年增长率基本一致。

4.5.1.2国民经济预测

(1) 经济发展分析

1) 近年地区经济发展迅速，增长趋势明显

2022 年，汕尾市国内生产总值(GDP)为 1321.99 亿元，汕尾市各经济指标变化趋势如下：从表 4.5-4 中可以看出，2008～2017 年汕尾市(含合作区)GDP 年均增长率为 11.2%，在 2018 年之后（不含合作区）年平均增长率为 7.14%相对降低

从表 4.5-5 中可以看出，工业增加值和 GDP 的发展趋势基本一致，2018 年汕尾市工业增加值为 368.06 亿元，2000～2017 年(含合作区)总体年均增长率为 15.30%，总体呈现先高增长且增长率不断降低趋势，从 2000～2005 年的 22.64%减缓为 2010～2017 年年增长率为 9.81%。

试用水印

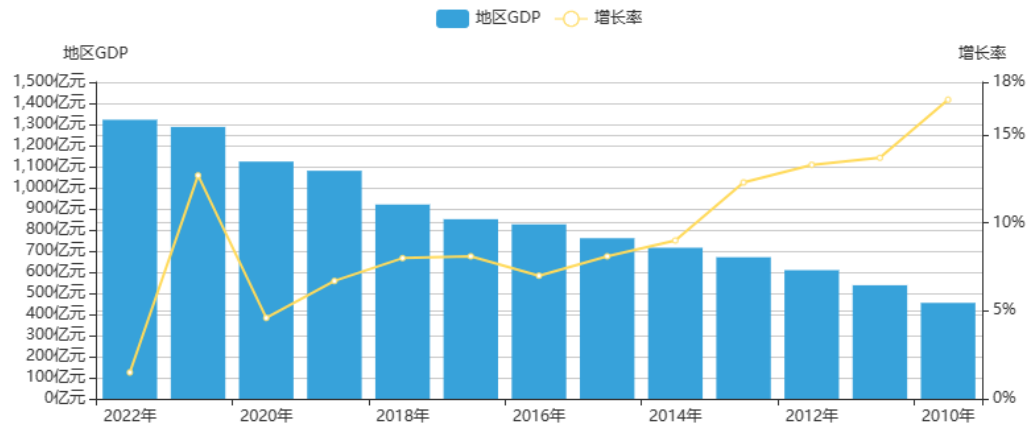


图 4.5-1 汕尾市 GDP 发展情况

2) 产业结构不断优化

汕尾市 2022 年国民生产总值为 1123.8 亿元，产业结构由 2000 年三次产业结构比例为 25.2:31.2:43.6，发展为 2022 年的 14.2:37.1:48.7，第一产业比重下降近 11%，第二产业比重上升近 5.9%，第三产业比重上升近 5.1%。其中，工业生产快速增长，工业增加值由 2000 年的 31 亿元增长到 2022 年的 419.12 亿元，2000～2022 年工业增加值的年均增长率为 12.57%。

(2) 国民经济发展预测

预测顺序为先预测 GDP 增长，再预测各规划水平年的产业结构比例，第二产业增加值进一步分解为工业增加值和建筑业增加值。产业结构变化预测是在县级单元的基础上进行分析，综合考虑历史变化趋势和有关规划成果，总体思路是先分析第一产业的比例减少幅度，再平衡考虑第二、三产业之间的比例关系。本次《规划》经济发展预测在《汕尾市水资源综合规划 2020-2035》、《汕尾市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》相关规划成果的基础上，对 2000～2022 年的经济增长及现状产业结构进行分析，依据近年经济增长率和产业结构调整情况对国民经济发展指标进行预测。汕尾市国民经济增长率见表 4.5-3。

表 4.5-3 汕尾市 GDP 增长率

市/县区	GDP 增长率（%）

试用水印

	汕尾”十四五“	《汕尾市水资源综合规划(2020-2035)》	广东省”十四五“	本次《规划》
市城区	8	7	5	**8**
红海湾	/	7	5	**7**
华 侨	/	7	5	**7**
海丰县	7.5	7	5	**7.5**
陆丰市	7.5	7	5	**7**
陆河县	8	7	5	**7**

试用水印

表 4.5-4　汕尾市 GDP 发展情况

市/县区	GDP（亿元）						增长率（%）		
	2008 年	2015 年	2017	2018	2020 年	2022	2000-2017 年	2018-2022 年	2000-2022 年
汕尾市	347.95	766.26	903.96	1003.14	1123.81	1321.99	11.19	7.14	8.74
市城区	88.43	189.71	239.72	258.46	287.28	330.23	11.72	6.32	8.78
红海湾	16.16	29.18	32.14	31.68	32.96	40.94	7.94	6.62	5.23
华侨管理区	1.10	2.66	3.26	3.86	4.61	5.77	12.82	10.59	10.76
海丰县	117.01	270.48	292.32	313.82	349.77	426.80	10.71	7.99	8.14
陆丰市	101.52	218.99	269.46	314.37	360.10	412.24	11.46	7.01	9.47
陆河县	23.73	55.25	67.05	80.96	89.09	106.01	12.23	6.97	9.91

注：因深汕合作区统计口径问题，2017 年后统计数据不包含深汕合作区。

表 4.5-5　汕尾市工业增加值发展情况

市名	工业增加值(亿元)						增长率(%)			
	2000 年	2010 年	2017 年	2018 年	2020 年	2022 年	2000~2017 年	2000~2022 年	2010~2017 年	2018-2022 年
汕尾市	31	181	319	309.78	341.14	419.12	14.70	12.57	8.43	7.85

注：因深汕合作区统计口径问题，2017 年后统计数据不包含深汕合作区以前开展增长率趋势分析。。

在 2022 年现状产业结构及近年产业结构变化的基础上，本次《规划》对预测年的产业结构预测，采用《水资源综合规划 2020-2035》成果，国民经济收入由 2020 年以工业为主逐步转变到 2035 年以第二、三产业为主，产业结构更加优化合理，见表 4.5-6。根据各县(市、区)国民经济发展增长率及产业结构比例，对汕尾市国民经济指标进行预测，预测结果见表 4.5-7。

表 4.5-6　汕尾市各县(市、区)产业结构比例表

县(市、区)	2022 年				2035 年			
	一产	二产	其中工业	三产	一产	二产	其中工业	三产
合计	14.2	37.1	31.7	48.7	6.8	48.4	44.2	44.8
市城区	/	/	/	/	5.0	52.0	50.0	43.0
红海湾	/	/	/	/	6.0	51.0	50.0	43.0
海丰县	/	/	/	/	6.0	48.0	45.0	46.0
陆丰市	/	/	/	/	8.0	48.0	40.0	44.0
华侨区	/	/	/	/	18.0	16.0	15.0	66.0
陆河县	/	/	/	/	10.0	42.0	40.0	48.0

试用水印

表 4.5-7　汕尾市 2035 年各县(市、区)国民经济发展预测成果表

水平年	地级市	GDP (亿元)	增加值(亿元)			
			一产	二产	其中工业	三产
2035 年	合计	3185.79	216.63	1541.92	1408.12	1427.23
	市城区	898.10	44.91	467.01	449.05	386.18
	红海湾	98.66	5.92	50.32	49.33	42.42
	海丰县	1092.78	65.57	524.54	491.75	502.68
	陆丰市	993.43	79.47	476.85	397.37	437.11
	华侨区	13.90	2.50	2.22	2.09	9.18
	陆河县	255.47	25.55	107.30	102.19	122.62

4.5.1.3农田开发及土地利用分析

近年来，汕尾市耕地面积和林牧渔面积变化较小，牲畜数量较为稳定。根据近年资料分析，结合最严格农田保护制度、河长制和南粤水更美等相关制度和措施的推行和实施，规划 2035 水平年农业面积采用现状有效耕地面积，牲畜数量保持现状水平，因 2022 年统计资料不足，采用 2021 年农业数据。

4.5.1.3.1农田有效灌溉面积预测成果

2035 年汕尾市有效耕地面积 104.62 万亩，其中市城区 4.79 万亩，红海湾 1.34 万亩，海丰县 37.08 万亩，陆丰市 47.33 万亩，华侨区 1.06 万亩，陆河县 13.02 万亩。规划水平年各县(市、区)耕地面积预测成果见表 4.5-8。

表 4.5-8　汕尾市 2035 年各县(市、区)耕地面积规划成果表(单位：万亩)

水平年	地级市	有效面积	水田	水浇地	菜地
2035 年	合计	104.62	73.71	14.38	16.53
	市城区	4.79	3.34	0.71	0.74
	红海湾	1.34	1.04	0.08	0.23
	海丰县	37.08	25.77	4.35	6.96

试用水印

水平年	地级市	有效面积	水田	水浇地	菜地
	陆丰市	50.2	33.47	9.73	7.02
	华侨区	1.06	0.72	0.00	0.34
	陆河县	13.02	10.32	1.14	1.56

注：因 2022 年各县区统计资料尚不完备，本次采用 2021 年农业数据。

4.5.1.3.2林牧副渔面积及牲畜数量预测成果

汕尾市 2035 年各县(市、区)林牧副渔面积及牲畜数量预测成果见表 4.5-9。

表 4.5-9 汕尾市 2035 年各县(市、区)林牧副渔面积及牲畜数量预测成果表

水平年	县(市、区)	林果地灌溉(万亩)	草场灌溉(万亩)	鱼塘补水(万亩)	小计(万亩)	牲畜(万头)
2035 年	**合计**	3.65	7.64	0.01	11.3	63.52
	市城区	0.03	0.33	0.00	0.36	2.34
	红海湾	0.00	0.14	0.00	0.14	0.18
	海丰县	2.99	3.86	0.00	6.85	17.05
	陆丰市	0.64	2.50	0.00	3.14	34.62
	华侨区	0.00	0.06	0.00	0.06	0.38
	陆河县	0.00	0.76	0.01	0.77	8.95

试用水印

4.5.2基准年需水量分析

4.5.2.1现状年用水量

本次选择 2022 年作为基准年，根据近年来降水情况，2022 年汕尾市属偏丰水年，基准年用水量采用 2022 年水资源公报数据（表 4.5-10）。2022 年汕尾市用水量为 10.2 亿 m^3，其中农业用水 7.2 亿 m^3，工业用水 0.5 亿 m^3，生活用水 2.4 亿 m^3，生态环境用水 0.05 亿 m^3。可见农田灌溉用水量占总用水量的 70.59%，

是用水大户，其次是生活用水量和工业用水量，分别占总用水量的 23.53%和4.9%。

表 4.5-10 汕尾市 2022 年不同领域各县（市、区）用水量（亿 m^3）

市/区	灌溉用水	生活	工业	林牧渔畜	环境补水	总用水
汕尾市	5.80	2.36	0.57	1.41	0.05	10.19
城区	0.12	0.58	0.19	0.03	0.02	0.94
海丰县	2.48	0.70	0.18	0.57	0.02	3.95
陆河县	0.62	0.22	0.02	0.24	0.00	1.09
红海湾	0.04	0.06	0.04	0.01	0.00	0.15
华侨区	0.07	0.01	0.00	0.01	0.00	0.09
陆丰市	2.48	0.80	0.14	0.56	0.01	3.98

4.5.2.2基准年需水量

4.5.2.2.1基准年生活需水量分析

根据现状用水统计数据进行基准年生活需水量分析。主要考虑：明显偏离现状生活用水效率指标，参考地区近年来区域用水水平及相关规划要求调整合理的用水指标，计算其合理需水量；因供水不足影响正常生活生产的区域，复核现状用水定额，计算其合理需求量。

城镇公共需水量采用现状年城镇公共用水量。

4.5.2.2.2基准年工业需水量分析

经调查现状年工业用水情况，根据近年来各年工业用水指标复核现状年工业用水指标，基准年工业需水量采用现状年工业用水量。

4.5.2.2.3基准年农业需水量分析

农业需水量包括农田灌溉、林果地灌溉、牧草场灌溉、鱼塘补水和牲畜用水。根据 4.2.2.3 中分析，近年来耕地面积、林牧鱼塘面积及牲畜数量的变化趋势较为稳定，因此基准年农田灌溉面积采用现状有效灌溉面积，林牧鱼塘面积及牲畜数量采用现状年实际数据。

农业需水量中农田灌溉需水量受降水条件影响，不同来水年灌溉需水量不同。基准年 2022 年为丰水年，本次基准年农田灌溉需水量计算 P=50%的需水量以现

状年农田灌溉用水量为基础，结合现状灌溉条件与实际灌溉定额，各月灌溉用水比例参考《广东省一年三熟灌溉定额》，拟定不同频率下的农田灌溉定额。见表4.5-12。

4.5.2.2.4河道外生态环境需水量

基准年河道外生态环境需水量采用现状年生态环境用水量。

4.5.2.2.5基准年总需水量

经分析，汕尾市基准年(P=50%)需水量为11.21亿m^3，其中城区1.14亿m^3，红海湾0.20亿m^3，海丰县3.89亿m^3，陆丰市4.52亿m^3，华侨区0.095亿m^3和陆河县1.36亿m^3。见表 4.5-11。

汕尾市基准年(P=50%)总需水量与现状年主要差别是农田灌溉需水量，经分析汕尾农田实际灌溉面积与有效灌溉面积差别较大，部分农田收成是靠天吃饭，根据近年水资源公报数据分析，在总量控制的基础上，基准年农田灌溉面积考虑有效灌溉面积。

表 4.5-11 基准年汕尾市需水量

市/区	农业用水	生活	工业	林牧渔畜	环境补水	总用水
汕尾市	68191.07	23645.53	5659.95	14103.06	494.98	112094.59
城区	3191.29	5824.41	1885.38	283.72	182.16	11366.96
海丰县	24236.73	7045.31	1768.49	5690.46	190.00	38930.98
陆河县	8854.93	2160.00	206.00	2355.99	34.00	13610.93
红海湾	946.54	559.31	416.20	79.18	4.42	2005.66
华侨区	766.31	93.48	12.22	119.86	2.40	994.27
陆丰市	30195.25	7963.02	1371.66	5573.87	82.00	45185.80

试用水印

表 4.5-12　汕尾市各县(市、区)农田灌溉净定额表(单位：m^3/亩)

县(市、区)	P=10%			P=25%			P=50%			P=75%			P=90%		
	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地
汕尾市	**252**	**107**	**182**	**313**	**133**	**225**	**392**	**166**	**282**	**483**	**205**	**347**	**577**	**245**	**414**
市城区	255	102	227	314	126	280	392	157	349	481	193	428	571	229	509
红海湾	255	102	227	314	126	280	392	157	349	481	193	428	571	229	509
海丰县	255	109	179	314	135	220	392	168	275	481	206	337	571	245	400
陆丰市	250	107	175	312	133	218	392	168	275	485	208	340	580	249	407
华侨区	268	129	187	334	161	234	421	203	294	520	251	363	623	300	435
陆河县	250	102	175	312	127	219	392	160	275	485	198	340	580	237	407

试用水印

4.5.3需水预测

4.5.3.1生活用水预测

本次规划生活需水，按城镇生活和农村居民生活需水分类进行预测，其中城镇生活需水包括城镇居民生活和公共需水两部分。

城镇居民生活需水量采用人均日生活用水量法进行预测。《广东省用水定额》(DB44/T 1461-2021)中推荐居民生活用水定额见表 4.5-13，但在引用居民生活用水定额时，应综合考虑当地居民生活水平、水资源条件、气候条件等因素，根据城市规模，并参考国家标准《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)，可以在推荐定额值上下浮动 15%范围内取用(但不能超过国家标准的上限值)。国家标准中广东省城市居民生活日用量在 150L/(人·d)～220L/(人·d)之间变化。

表 4.5-13　广东省居民生活用水定额表

分类	地区类别	单位	定额
城市居民	特大城镇	L/(人·d)	180
	大城镇	L/(人·d)	175
	中等城镇	L/(人·d)	160
	小城镇	L/(人·d)	150
农村居民	珠江三角洲地区	L/(人·d)	130
	其他地区	L/(人·d)	140

注：以上数据来自《广东省用水定额-生活》(DB44/T 1461-2021)。

4.5.3.1.1居民用水定额

根据相关规范和近年汕尾市水资源公报数据结合现状生活用水调查分析成果，本次规划考虑当地生活用水习惯、收入水平和水价水平综合拟订。汕尾市近年来城镇生活定额见表 4.5-14，基准年和预测水平年城镇生活定额见表 5.4-3。基准年汕尾市城乡人均生活用水量为 190L/(人·d)。预测水平年居民生活用水定额基于现状年进行调整，城镇居民用水定额以不超过 175L/(人·d)为控制。由于居民生活用水量近年相对稳定，变化趋势也不明显，预测随着节水技术的普及，

试用水印

2035 年用水定额略有下降。

农村居民用水定额根据《广东省用水定额-生活》(DB44/T 1461-2021)、《汕尾市水资源综合规划 2020-2035》等成果，推荐广东省农村居民用水定额为140L/(人·d)。汕尾市各县(市、区)近年来农村生活定额见表，基准年生活用水和预测水平年农村生活定额见表。2035 年预测水平年农村居民用水定额以不超过140L/(人·d)为控制，城区农村居民管网集中供水区域结合现状用水定额适当降低。

表 4.5-14 汕尾市现状居民日均生活用水与 2035 年规划需水情况〔单位：L/(人·d)〕

县(市、区)	2015 年		2016 年		2017 年		2018 年		2022 年		2035 年	
	城镇	农村	城镇	农村	城镇	农村	城镇	农村	城镇	农村	城镇	农村
汕尾市	177	148	181	145	178	145	189	150	193	185	170	140
市城区	184	144	180	144	184	144	200	150			170	140
红海湾	65	50	138	0	136	0	145	0			170	140
海丰县	187	230	186	233	177	230	183	230			170	140
陆丰市	193	114	185	114	181	115	197	125			170	140
华侨区	114	135	126	135	121	135	121	133			170	140
陆河县	151	158	175	158	177	162	179	164			170	140

注：数据来自《汕尾市水资源公报》

4.5.3.1.2居民生活需水量

汕尾市 2022 年居民生活用水量为 2.4 亿 m^3，预测 2035 年为 1.86 亿 m^3。各县(市、区)中，陆丰市生活需水量最大，其次是海丰县，然后是市城区和陆河县，红海湾和华侨区最少。详见表 4.5-15。

表 4.5-15 汕尾市 2035 年居民生活需水量预测成果表(单位：万 m^3)

年份	县(市、区)	城镇生活	农村生活	小计
2035 年	合计	14607	4010	18569
	市城区	2131	585	2716
	红海湾	302	83	385
	海丰县	4007	1100	5107
	陆丰市	6478	2075	8553

年份	县(市、区)	城镇生活	农村生活	小计
	华侨区	76	21	97
	陆河县	1343	368	1711

4.5.3.1.3城镇公共需水

公共需水量主要包括建筑业和第三产业需水量，以及消防用水等特殊行业需水量，本次按照城镇人口人均日用水量法进行预测。本次规划城镇公共用水定额采用《汕尾市水资源综合规划 2020-2035》成果，2025 年最高公共用水定额控制在 50L/(人·d)以内；2035 年用水定额在 2025 年基础上下降 20%，最高公共用水定额控制在 40L/(人·d)以内。汕尾市各县(市、区)基准年和预测水平年公共需水量定额见表 5.4-5。

汕尾市公共需水量预测成果见表 4.5-16，各县(市、区)中，陆丰市和海丰县公共用水量最大，其次是市城区，最少的是华侨区。

表 4.5-16 汕尾市 2035 年城镇公共需水量预测成果表(单位：万 m^3)

分区	合计	城区	红海湾	海丰县	陆丰市	华侨区	陆河县
定额	39	40	40	40	36	40	40
用水	4468	669	95	1257	1905	24	421

4.5.3.1.4生活需水总量

汕尾市现状年生活需水量 2.4 亿 m^3，预测至 2035 年居民生活需水量为 2.29 亿 m^3。各县(市、区)中，陆丰市生活需水量最大，其次是海丰县，然后是市城区和陆河县，红海湾和华侨区最少。详见表 4.5-17。

表 4.5-17 汕尾市 2035 年生活需水总量预测成果表(单位：万 m^3)

水平年	行政区	城镇居民	农村居民	城镇公共	生活总需水
2035 年	汕尾市	14607	4010	4468	22940
	市城区	2131	585	669	3384
	红海湾	302	83	95	480
	海丰县	4007	1100	1257	6365
	陆丰市	6478	2075	1905	10458
	华侨区	76	21	24	121
	陆河县	1343	368	421	2132

试用水印

4.5.3.2工业需水

汕尾市工业用水考虑火(核)电工业和一般工业一并计算，工业需水定额可采用万元工业增加值用水量指标计算。自实施最严格水资源管理制度以来，万元工业增加值用水量逐年下降，近年来基本是稳中有降，工业现状年和基准年用水量采用 2022 年汕尾市水资源公报中全部工业用水量。

表 4.5-18 汕尾市万元工业增加值用水量变化趋势

行政区	万元工业增加值用水量（m^3/万元）						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
城区	17.2	15.1	13.58	13.74	13.68	12.37	30.76
红海湾	24.5	25	19.02	22.2	30.33	28.21	27.43
海丰县	25.8	25	22.46	25.51	18.57	16.61	12.01
陆丰市	31.1	28.9	26.98	28.55	24.46	22.66	11.55
华侨管理区	106.7	76.9	72.36	58.82	20.83	19.88	13.55
陆河县	24.58	26.5	24.32	21.35	25.8	16.89	14.4
汕尾市	**25.5**	**23.4**	**21.3**	**17.68**	**19.88**	**17.76**	**16.22**

预测水平年用水定额的预测，要避免近年来数据异常波动造成的影响，如 2021 年城区万元工业增加值用水明显较高，而陆丰市、华侨管理区 2021 数据偏低。本次规划水平年，首先要符合《汕尾市“十四五”用水总量和强度管控方案》，结合近年来汕尾用水效率统计和《汕尾市水资源综合规划(2020-2035)》成果，本次规划 2035 年用水定额至少在“十四五”控制指标的基础上下降 20%，最高工业用水定额控制在 30m^3/万元以内，预测水平年工业用水定额见表 4.5-19。

表 4.5-19 汕尾市 2035 年工业用水定额(单位：m^3/万元)

地市	**汕尾市**	市城区	红海湾	海丰县	陆丰市	华侨区	陆河县
2035 年	11.4	8.0	13	11.2	15.0	13.4	11.4

汕尾市各县(市、区)工业生产预测需水量见表 4.5-20。基准年的工业生产需水量为 0.57 亿 m^3，2035 年为 1.69 亿 m^3。工业生产需水总体上呈增长趋势，工业需水量最大的是陆丰市，其次是海丰县，然后是城区，陆河县、红海湾、和华侨区。

根据《汕尾市水利发展“十四五”规划》，远期若大南海石化工业园、生态科技城、深汕合作区拓展区等产业布局能实现其发展目标，估算还将在《汕尾市

水资源综合规划（2020-2035 年）》 的成果上增加 2.34 亿 m^3 的需水量，全市总需水量将达到 13.54 亿 m^3。本次规划范围不包含深汕合作区，在进行工业需水预测时考虑城区红草园、陆丰市新材料产业园以及陆河县新河工业园，预计在现有成果上增加 1.59 亿 m^3 的用水量

表 4.5-20 汕尾市 2035 年工业生产需水量预测成果表(单位：万 m^3)

县(市、区)	2022 年	2035 年	2035 年工业园新增需水量
合计	5629	16889	15938
市城区	2509	3592	3590
红海湾	6	641	
海丰县	1796	5489	
陆丰市	1105	5979	8344
华侨区	9	28	
陆河县	204	1160	4004

4.5.3.3农业需水

农业需水预测包括农田灌溉(水田、水浇地和菜地)、林果地灌溉、牧草场灌溉、鱼塘补水、牲畜用水的需水量预测。

4.5.3.3.1农田灌溉需水量

本次农田灌溉定额参考《广东省农业灌溉需水研究》和《广东省一年三熟灌溉定额》对农田灌溉净定额和水利用系数的分析成果，分别对 2020 年现状农业用水量(数据来源于水资源公报)、广东省水资源综合规划成果(2000 年基准年)、广东省水中长期供求规划、《汕尾市水资源综合规划(2020-2035)》等相关成果进行了分析，综合确定在不同降雨频率条件下的农田灌溉净定额(见表 4.5-21)。

基准年 2022 年灌溉水利用系数值 0.53，2035 年的灌溉水利用系数衔接广东省水网规划，结合汕尾实际情况确定，见表 4.5-22。

表 4.5-21 汕尾市不同降雨频率下农田灌溉净定额(单位 m^3/亩)

试用水印

县(市、区)	P=10%			P=25%			P=50%			P=75%			P=90%		
	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地
汕尾市	252	107	182	313	133	225	392	166	282	483	205	347	577	245	414
市城区	255	102	227	314	126	280	392	157	349	481	193	428	571	229	509
红海湾	255	102	227	314	126	280	392	157	349	481	193	428	571	229	509
海丰县	255	109	179	314	135	220	392	168	275	481	206	337	571	245	400
陆丰市	250	107	175	312	133	218	392	168	275	485	208	340	580	249	407
华侨区	268	129	187	334	161	234	421	203	294	520	251	363	623	300	435
陆河县	250	102	175	312	127	219	392	160	275	485	198	340	580	237	407

表 4.5-22　汕尾市各水平年农田灌溉渠系水利用系数

水平年	基准年	2035 年
系数	0.53	0.61

在 90%设计灌溉保证率下，汕尾市预计 2035 年的需水量为 8.53 亿 m^3，50%频率下为 2035 年为 5.79 亿 m^3。详见表 4.5-23。

试用水印

表 4.5-23　汕尾市农田灌溉需水量预测成果表(单位：万 m^3)

水平年	县(市、区)	P=10%			P=25%			P=50%			P=75%			P=90%			农田灌溉需水量				
		水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	水田	水浇地	菜地	P=10%	P=25%	P=50%	P=75%	P=90%
2035年	合计	16622	1476	2785	20645	1835	3443	25856	2290	4315	31858	2828	5310	38058	3380	6335	37294	46295	57973	71429	85318
	市城区	809	68	167	996	84	206	1243	104	257	1525	128	315	1811	152	374	1761	2170	2707	3322	3945
	红海湾	226	19	47	279	23	58	348	29	72	427	36	88	507	43	105	522	643	803	985	1170
	海丰县	5408	484	881	6659	599	1082	8313	745	1353	10200	914	1658	12109	1087	1968	13375	16471	20562	25225	29947
	陆丰市	7841	702	1273	9785	872	1586	12294	1102	2001	15211	1365	2474	18190	1633	2961	16332	20371	25617	31694	37910
	华侨区	188	19	30	235	24	38	296	30	48	365	37	59	438	44	71	414	516	650	803	962
	陆河县	2157	184	350	2692	229	438	3382	289	550	4184	357	681	5004	428	815	4790	5979	7512	9294	11116

4.5.3.3.2林牧渔需水

本次规划水平年林牧渔需水参考《汕尾市水资源综合规划(2020-2035)》成果的需水定额预测成果，见表 4.5-24。

表 4.5-24 汕尾市 2035 年林牧渔用水定额预测(单位：m^3/亩)

县(市、区)	林果地灌溉	草场灌溉	鱼塘补水
汕尾市	118	122	381
市城区	207	114	270
红海湾	—	—	211
海丰县	98	129	336
陆丰市	188	—	440
华侨区	201	—	43
陆河县	103	—	474

汕尾市预测水平年林牧渔需水量见表 4.5-25。

表 4.5-25 汕尾市 2035 年林牧渔需水量(单位：万 m^3)

水平年	县(市、区)	林果地灌溉	草场灌溉	鱼塘补水	小计
2035 年	合计	459	993	3	1456
	市城区	6	40	0	46
	红海湾	0	0	0	0
	海丰县	312	531	0	843
	陆丰市	128	0	0	128
	华侨区	0	0	0	0
	陆河县	0	0	4	4

4.5.3.3.3牲畜需水

本次牲畜综合用水定额采用《水资源综合规划》(2020-2035)成果，见表 4.5-26。

试用水印

表 4.5-26 汕尾市 2035 年牲畜用水定额预测(单位：L/头.日)

县(市、区)	水资源综合规划预测定额		
	大牲畜	小牲畜	按年牲畜量折算综合
汕尾市	88	45	51
市城区	98	49	50
红海湾	98	49	61
海丰县	86	43	49
陆丰市	93	46	52
华侨区	—	—	52
陆河县	87	43	50

汕尾市 2035 水平年牲畜需水量见表 4.5-27，汕尾市 2035 年牲畜需水量为 1182 万 m^3。

表 4.5-27 汕尾市 2035 水平年牲畜需水量(单位：万 m^3)

县(市、区)	2035 年
合计	1182
市城区	43
红海湾	4
海丰县	305
陆丰市	657
华侨区	7
陆河县	163

4.5.3.3.4农业需水总量

汕尾市农业需水总量见表 4.5-28。在 50%来水频率下，汕尾市 2035 年的农业生产需水量为 6.02 亿 m^3，其中陆丰市和海丰县农业需水量最大。

表 4.5-28 汕尾市 2035 水平年农业需水量(单位：万 m^3)

水平年	县(市、区)	P=10%	P=25%	P=50%	P=75%	P=90%
2035 年	合计	39494	48496	60173	73629	87519
	市城区	1850	2259	2797	3411	4034
	红海湾	526	648	807	989	1174

试用水印

水平年	县(市、区)	P=10%	P=25%	P=50%	P=75%	P=90%
	海丰县	14523	17618	21710	26372	31095
	陆丰市	17117	21155	26402	32479	38695
	华侨区	421	523	657	810	969
	陆河县	4958	6147	7680	9462	11284

4.5.3.4河道外生态需水

河道外生态环境需水分为城镇生态环境需水和农村生态环境需水。城镇生态环境需水包括城镇公共绿地需水、环境卫生需水及城镇河湖补水等。农村生态环境需水包括生态林草植被建设需水、重要河湖湿地补水和地下水回灌补水等。根据近年水资源公报数据和成果，汕尾市没有农村生态环境用水量，本次仅对城镇生态环境需水量进行分析。

根据《汕尾市水资源综合规划（2020-2035 年）》成果，近几年来汕尾市河道外生态环境需水量为稳定，用水量在总用水量比例较小。本次采用变化趋势法进行预测，参考水资源综合规划近年用水量分析成果，2035 年需水量为 1134 万 m^3。

表 4.5-29 汕尾市 2035 年河道外生态环境需水量(单位：万 m^3)

县(市、区)	合计	市城区	红海湾	海丰县	陆丰市	华侨区	陆河县
2035 年	**1134**	337	45	505	185	3	59

4.5.3.5河道外总需水

汕尾市总需水量预测成果表 4.5-30。

2035 年汕尾市 50%来水频率总需水量为 10.1 亿 m^3，其中陆丰市总需水量为 4.3 亿 m.，为全市最大，其他依次为海丰县、陆河县、市城区、红海湾，总需水量分别为 3.4 亿 m^3、1.15、1.01 亿 m^3.和 0.19 亿 m^3，华侨区为全市最小，总需水量为 0.08 亿 m^3；

到 2035 年 90%保证率下总需水量为 12.84 亿 m4，其中最大为陆丰市，最小为华侨区，其他从大到小依次为海丰县、陆河县、市城区和红海湾，需水量从大到小分别为 5.53 亿 m^3、4.34 亿 m^3、1.47 亿 m^3、1.13 亿 m^3和 0.23 亿 m^3。

试用水印

可以看出，工业需水量明显增加，而农业需水量明显减少，总需水量变化幅度不大，规划水平年通过灌区整治工程实施，加大渠系水利用系数，大幅减少农业需水量以抵消工业、生活需水量的增长。

表 4.5-30 汕尾市河道外总需水量预测成果(单位：万 m^3)

水平年	县(市、区)	P=10%	P=25%	P=50%	P=75%	P=90%	2035 年工业园新增需水量
2035 年	合计	80358	89313	101015	114487	128214	15938
	市城区	9164	9572	10110	10725	11348	3590
	红海湾	1692	1814	1973	2155	2340	
	海丰县	26881	29977	34068	38731	43453	
	陆丰市	33739	37777	43024	49101	55317	8344
	华侨区	573	675	809	962	1121	
	陆河县	8309	9498	11031	12813	14635	4004

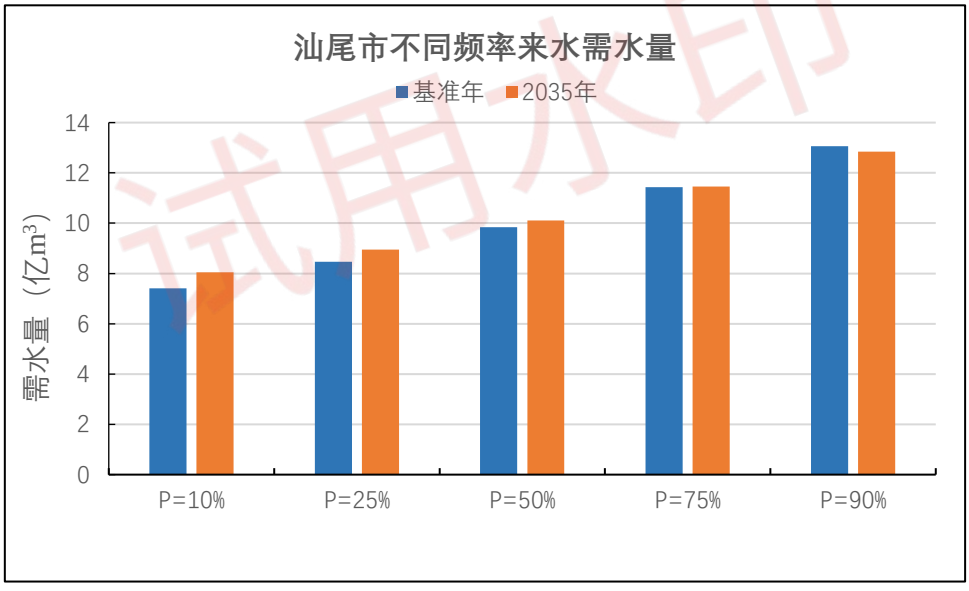


图 4.5-2 汕尾市不同来水频率需水总量变化图（不包含新增工业园用水）

4.5.3.6河道内用水

河道内用水主要是维持河道生态基流用水。

控制节点的河道内生态环境需水包括维持河道一定功能需水量、河口生态环境需水量和其他河道内生产需水，按月取外包需水量。维持河道一定功能需水量的计算方法主要有 Tennant 法和单项计算法，单项计算法中包括生态基流、输沙

水量、水生生物需水量；河口生态环境需水量包括河口冲沙水需水量、防潮压咸水量、河口生物需水量；河道内生产需水则包括航运需水、水力发电需水等。

本次河道内生态环境需水量取《汕尾市重要江河生态流量保障实施方案》成果。汕尾市主要河道生态流量详见表 4.5-31。

表 4.5-31 汕尾市主要河道生态流量(单位：m^3/s)

断面名称	生态流量保障目标	调度管理目标	断面属性
公平水库坝下	0.4	0.4	管理断面
蕉坑	6.1	6.1	考核断面
八万水闸	0.5	0.5	管理断面
龙潭巷口坝下	0.6	0.6	管理断面
富口	1.7	1.7	管理断面

4.5.4河道外需水预测及其合理性分析

4.5.4.1用水指标

4.5.4.1.1人均综合需水

汕尾市现状年 2022 年的人均综合用水量为 380m^3，规划水平年 2035 年人均综合用水量为 321.83m^3（不包含新材料产业园等）。规划水平年随着节水水平和用水效率提高，人均综合用水量下降约 15.30%，取值范围是合理的。

4.5.4.1.2万元国内生产总值用水量

汕尾市 2022 年万元 GDP 用水量为 77.1m^3/万元，规划水平年 2035 年万元 GDP 用水量指标为 31.71m^3/万元，各区万元 GDP 用水量比 2020 年红线下降 53%～87%，汕尾市整体万元 GDP 用水量比基准年 2022 年红线下降 60.92%，均达到《汕尾市“十四五”各县（市、区）用水效率控制目标》要求 2025 年该指标控制较 2020 年下降 24%的要求，即规划水平年单位 GDP 用水量取值是合理的。

试用水印

表 4.5-32 各水平年万元国内生产总值用水（m^3）

县(市、区)	2022 年现状	2020 年红线	2035 年		2035 年	
			预测值	比 2020 年红线下降比例	预测值	比 2022 年红线下降比例
汕尾	**77.1**	**94.9**	**30.13**	**68.25%**	**30.13**	**60.92%**
城区	28.38	86.7	11.26	87.02%	11.26	60.33%
红海湾	36.08	42.9	20.00	53.38%	20.00	44.57%
海丰县	92.51	117	31.18	73.35%	31.18	66.30%
陆丰市	96.45	114	43.31	62.01%	43.31	55.10%
华侨区	153.37	243.5	58.21	76.09%	58.21	62.05%
陆河县	103.20	138.8	43.18	68.89%	43.18	58.16%

4.5.4.1.3生活用水水平

汕尾市现状 2022 年城镇和农村居民生活用水量分别为 192.95L/(人·d)和 186L/(人·d)，规划水平年 2035 年城镇和农村居民生活用水定额参考《汕尾市水资源综合规划》分别采用 170L/(人·d)和 140L/(人·d)，符合《广东省用水定额》居民生活用水标准，居民生活用水定额指标是合理的。

4.5.4.1.4工业用水水平

汕尾市 2022 年万元工业增加值用水量为 13.6m^3/万元，工业用水节水水平较高。规划水平年 2035 年万元工业增加值用水量进一步下降为 11.4m^3/万元，整体比现状年红线下降 16.17%，规划水平年万元工业增加值用水量取值合理的。

表 4.5-33 各水平年工业用水指标（m^3/万元）

县(市、区)	2022 年现状	2020 年红线	2035 年	
			预测值	比 2020 年红线
汕尾	13.6	18.6	11.4	38.71%
城区	/	12	8	33.33%
红海湾	/	18.5	13.0	29.73%
海丰县	/	21	11.16	46.85%
陆丰市	/	24.2	12.0	49.59%
华侨区	/	76.9	13.4	82.63%
陆河县	/	17.9	11.4	36.59%

4.5.4.1.5农业用水水平

广东省现状平均农田灌溉有效利用系数为 0.532，《广东省水网建设规划（征

试用水印

求意见稿）》规划到 2035 年平均灌溉水利用系数提高至 0.61。《2022 年度汕尾市农田灌溉水有效利用系数测算分析成果报告》结果显示，汕尾市灌溉水有效利用系数为 0.53。随着农业灌溉技术的进步，农业节水力度大，严格按要求实施各项节水措施，从而预测规划水平年 2035 年市辖区平均灌溉水利用系数提高至 0.61 是合理的。

4.5.4.2需水结构

2022 年汕尾市用水总量为 10.2 亿 m^3，其中生活用水量占比 23.20%，工业用水量占比 5.55%，农业用水量占比 70.76%，生态环境用水量占比 0.49%，表明现状用水以生产用水为主，而在生产用水中，农业的用水的比重最大。

本规划中，规划水平年 2035 年汕尾市总需水量为 11.69 亿 m^3，不包括规划产业园用水情况下总用水量为 10.1 亿 m^3，其中生活需水量为 2.32 亿 m^3，占比 22.7%；工业需水量为 1.69 亿 m^3，占比 16.7%；农业需水量为 6.01 亿 m^3，占比 59.4%；生态需水量为 0.11 亿 m^3，占比 1.1%。与现状年相比，2035 年的总需水量有所下降（不包含规划产业园），其中农业和生活用水的比重下降，工业和生态需水的比重增加。

依据《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》的发展目标，未来汕尾市经济将保持中高速增长，先进制造业、现代服务业发展水平不断提高，传统产业中高端化发展，农业现代化取得明显进展，产业结构更趋协调。因此，工业、建筑业和第三产业产值增加迅速，用水量也会相应增加。而在节水型社会建设条件下，节水意识及节水器具的推广将有助于提高生活用水和农业用水的有效利用率，同时生态文明建设的大力推行也将意味着生态用水量的逐年增加。由此可见，本次规划需水预测结果符合汕尾市社会经济的发展要求。

4.5.4.3需水总量

汕尾市需水预测与最严格水资源管理制度对比表 4.5-34。可以看出，基准年汕尾市需水总量超出红线范围 0.28 亿 m^3，根据水资源公报可知汕尾市 2022 年为丰水年，亩均灌溉用水量相对较少，且基准年考虑的有效灌溉面积大于 2022 年实灌面积，2022 年林牧渔畜用水较为粗犷，总用水量高达 1.4 亿 m^3，导致基

准年汕尾市需水总量略超红线，整体需水预测结果在合理范围内。

2035 年汕尾市不包含新增产业园总需水量为 10.1 亿 m^3，规划新材料产业园（陆丰市）、新河工业园（陆河县）和红草工业园（城区）情况下，2035 年汕尾市需水量为 11.69 亿 m^3，超出 2030 年红线 1.01 亿 m^3。预测 2035 年非常规水源利用量为 1.08 亿 m^3，若以 2025 年非常规水源利用量 0.2 亿 m^3 计算，使用非常规水源代替部分生态用水、工程生产用水，仍超出红线 0.13 亿 m^3。

根据《汕尾市水利发展“十四五”规划》，远期水平年的需水量将在现状发展水平上进一步增加，若大南海石化工业园、生态科技城、深汕合作区拓展区等产业布局能实现其发展目标，估算还将在《汕尾市水资源综合规划（2020-2035 年）》的成果上增加 2.34 亿 m^3 的需水量，全市总需水量将达到 13.54 亿 m^3，将超出 2030 年用水红线 2.68 亿 m^3。

可见，汕尾 2035 年需水量预测超出红线的主要原因是，规划水平年下的工业需水量大幅增加。现状发展趋势下 2035 年总需水量为 10.1 亿 m^3，用水总量仅富余 0.58 亿 m^3。根据《汕尾市新材料产业园水资源论证(2021-2035 年)》、《红草控制性详细规划技术文件》等，先后落户的产业园水资源论证规划中所采用的的需水量计算，均以现状技术规范的用水定额、相关类似产业的用水量为预测基础，未考虑远期情景下的节水方案。 因此，为提高规划水平年下的用水保障，解决用水总量超红线问题，建议汕尾市采取以下措施：

（1）全社会节水。提高公民节水意识，减少日常生活中的用水浪费；推进节水工艺技术发展，进一步减少工业用水量；在规划农业灌溉用水效率提高的基础上，加强用水管理，减少用水损失。

（2）优水优用。合理配置水资源，优先保障本区域用水安全，减少输水损失；优先保障生活用水和重要生产用水，当水资源不足时，允许减少部分农业和生态供水。

（3）争取用水指标

本次规划所采取的用水总量指标为 2030 年用水红线，因此在采取上述措施的情况下，若仍无法解决用水总量超红线问题，建议对汕尾市未来生活、工业和农业用水进行评估，根据实际需求争取用水指标以满足汕尾市用水。

试用水印

表 4.5-34 各水平年汕尾市需水总量（亿 m^3）

县(市、区)	用水总量考核指标(2030年)	2025年红线	基准年		2035年（不包含新增产业园用水）		2035年（含新增产业园用水）	
			需水量	与2035红线相差	需水量	与2035红线相差	需水量	与2035红线相差
汕尾市	10.68	11.12	11.21	-0.53	10.1	0.83	11.69	-1.01
市城区	/	1.4	1.14	/	1.01	/	1.41	/
红海湾	/	0.24	0.2	/	0.2	/	0.2	/
海丰县	/	4.1	3.89	/	3.41	/	3.41	/
陆丰市	/	4.16	4.52	/	4.3	/	5.13	/
华侨区	/	0.1	0.1	/	0.08	/		/
陆河县	/	1.12	1.36	/	1.1	/	1.5	/

4.5.5供水预测

4.5.5.1现状可供水量

4.5.5.1.1现状蓄水工程

蓄水工程是通过水库调节改变径流的天然分配过程，实现水资源在时间上的优化分布，它们是水资源优化配置网络上最重要的节点，本次规划将大中型水库作为独立节点考虑，而对小型水库及塘坝按水资源分区进行概化处理。水库按规模分为大、中、小型水库，不包括专为引水、提水工程抬高取水口水位修建拦河闸坝、水陂形成的水库。

汕尾市现有蓄水工程 1296 座，其中大型水库 2 座，分别为公平水库、龙潭水库，中型水库 8 座，总控制集水面积 1365km^2，占汕尾市国土总面积 28.3%。蓄水工程总库容为 124793 万 m^3，兴利库容为 80351 万 m^3，有效灌溉面积为 69.99 万亩，年城镇供水量为 8250 万 m^3。蓄水工程设计供水能力为 92247 万 m^3。

试用水印

汕尾市已建蓄水工程基本情况见表 4.5-35。

表 4.5-35　汕尾市已建蓄水工程基本情况表

县(市、区)	工程规模	数量(座)	集水面积(km^2)	总库容(万 m^3)	兴利库容(万 m^3)	有效灌溉(万亩)	乡镇供水(万 m^3)	设计供水能力(万 m^3)
市城区	中型	1	11.52	1075	721	0.80	365	1050
	小型以下	85	54.99	6900	4923	4.22	962	5550
	小计	86	66.51	7975	5664	5.02	1327	6600
海丰县	大型	1	317	33070	14610	15.25	1800	26854
	中型	10	209.40	29275	20957	15.46	3600	21059
	小型以下	739	100.91	9112	6826	5.07	728	3750
	小计	750	627	71457	42393	35.78	6128	51663
陆丰市	大型	1	156.00	13400	8061	12.11		12418
	中型	5	159.50	14327	10514	5.76		10200
	小型以下	210	121.44	9943	9908	9.05	795	6750
	小计	216	436.94	37670	25757	26.92	795	29368
陆河县	中型	2	173.37	9657	8700			3185
	小型以下	242	60.99	3830	3528	2.27	0	1431
	小计	244	234.36	13487	12228	2.27	0	4616
合计	大型	2	473.00	43659	22671	27.36	1800	39272
	中型	18	553.79	54334	40286	22.02	3965	35494
	小型以下	1276	338.33	27470	20278	20.61	2485	17481
	小计	1296	1365.12	128609	86022	69.99	8250	92247

试用水印

4.5.5.1.2现状引、提水工程

引水工程指从河道、湖泊等地表水体自流引水的工程(不包括从蓄水、提水工程中引水的工程)，还包括江河入海口地区利用潮势顶托淡水引灌的水量。根据调查，汕尾市现有引水工程 715 宗，设计引水流量 37.76m^3/s，有效灌溉面积 19.98 万亩，引水工程总供水能力 27921 万 m^3。

提水工程指利用扬水泵站从河道、湖泊等地表水体提水的工程(不包括从蓄水、引水工程中提水的工程)。根据调查，汕尾市现有提水工程 89 宗，设计提水流量 16.9m^3/s，有效灌溉面积 6.65 万亩，提水工程总供水能力 17235 万 m^3。

汕尾市引、提水灌溉工程以分散的小型工程为主，引提水工程情况设计供水能力情况见表 4.5-36。

表 4.5-36　汕尾市已建引、提水工程基本情况表

县(市、区)	引水工程				提水工程			
	宗数	引水流量	有效灌溉面积	设计供水能力	宗数	提水流量	有效灌溉面积	设计供水能力
	宗	m^3/s	万亩	万 m^3	宗	m^3/s	万亩	万 m^3
市城区	40	2.49		2050	2	0.60		960
海丰县	83	5.80	1.93	9000	15	11.45	0.87	9900
陆丰市	346	23.23	12.76	19500	31	3.50	5.20	4925
陆河县	246	6.24	5.29	5295	41	1.35	0.58	1450
小计	715	37.76	19.98	35845	89	16.90	6.65	17235

5.5.1.3 现状地下水供水工程

根据调查，汕尾市现有浅层地下水生产井 65022 眼，现状年实际供水量 11177 万 m^3，没有深层承压水生产井。汕尾市地下水工程基本情况见表 4.5-37。

表 4.5-37 汕尾市地下水工程基本情况表

试用水印

县 (市、区)	浅层地下水	
	生产井数量 (眼)	现状年供水能力 (万 m^3)
市城区	22519	2110
海丰县	16471	3260
陆丰市	20506	4712
陆河县	5526	1095
小计	65022	11177

4.5.5.1.3现状调水及其他水源供水工程

汕尾市现状年无调水工程。

其它水源包括污水处理再利用、集雨工程及海水利用。目前区域内无污水处理再利用及雨水集蓄利用工程。现状年海水淡化利用工程较少，区域内仅海丰县、陆丰市有，年内海水利用量为 0.02 亿 m^3。

4.5.5.1.4设计和现状供水能力

综上所述，汕尾市现有蓄、引、提工程设计供水能力共计 14.53 亿 m^3。

汕尾市现状实际供水能力 12.9 亿 m^3，按供水工程类型分，蓄水工程供水能力最大 8.01 亿 m^3，占 62%。引水、提水工程供水能力为 3.77 亿 m^3，占总供水能力的 22%，地下水供水能力 1.18 亿 m^3，占总供水能力的 9%。本区其他水源工程为海水直接利用，供水能力占 9%。汕尾市现状工程供水能力情况见表 4.5-38。

表 4.5-38 汕尾市供水工程现状供水能力(单位：万 m^3)

县(市、区)	蓄水工程	引提水工程	地下水工程	其他水源工程	合计
市城区	3707	2438	2110		8255
海丰县	47666	14506	3260		65432
陆丰市	24921	14599	4712		44232

试用水印

县(市、区)	蓄水工程	引提水工程	地下水工程	其他水源工程	合计
陆河县	3775	6198.9	1095		11069
小计	80069	37742	11177		128988

4.5.5.2地表水供水预测

4.5.5.2.1现有工程开发潜力分析

汕尾市水资源较丰富，现状地表水开发利用体系已基本完善，一般年份不存在缺水问题，但调节能力不足、水资源利用效率不高，遇到枯水年份容易造成旱情。提高汕尾市用水的保证率，关键是充分利用蓄水工程蓄丰补枯。

根据对汕尾市现有水库调蓄能力的分析，详见表 4.5-39 和图 4.5-3 汕尾市已建水库调节能力示意图。从表 5.5-5 和图 5-2 可以看出，汕尾市具备多年调节能力的水库占所有水库的比例为 43.5%，其中大中型水库的比例达 94.4%(唯一库容系数不达 0.3 的南告水库的库容系数也达 0.29)，说明汕尾市水库的水资源利用程度较高，尤其是大中型以上水库，这些水库在较枯来水年份可能存在蓄不满的情况。

从水库分布来看，位于黄江、螺河、乌坎河及鳌江等流域下游区域，如市城区、陆丰市、海丰县的大多数水库的水资源利用程度较高，在较枯来水年份可能存在蓄不满的情况；而位于螺河、黄江等流域上游的区域，如陆河县的水库的水资源利用程度较低，多数水库不具备多年调节能力，在较枯来水年份也可能存在弃水的情况。

因此，充分发挥水库的调节能力，特别是大中型水库的调节能力，一方面寻找现库容系数较低又具备扩容条件的水库，对其进行扩建，提高其调蓄能力；另一方面，水系连通工程，将调节能力差的水库的富余水量或河道的雨洪资源引入调节能力有富余的水库，提高区域水资源利用程度。

表 4.5-39　汕尾市蓄水工程调节能力

县(市、区)	水库规模	数量	具备多年调节能力的水库	
			数量	比例

合计	大型	2	2	100.0%
	中型	18	17	94.4%
	小型	389	158	40.6%
	小计	409	177	43.3%
市城区	大型	—	—	—
	中型	1	1	100%
	小型	58	50	86.2%
	小计	59	51	86.4%
海丰县	大型	1	1	100.0%
	中型	10	10	100.0%
	小型	56	18	32.1%
	小计	67	29	43.3%
陆丰市	大型	1	1	100.0%
	中型	5	5	100.0%
	小型	142	88	62.0%
	小计	148	94	63.5%
陆河县	大型	—	—	—
	中型	2	1	50.0%
	小型	132	1	0.8%
	小计	134	2	1.5%

注：具备多年调节能力的水库指库容系数超过 0.3(含 0.3)的水库。

试用水印

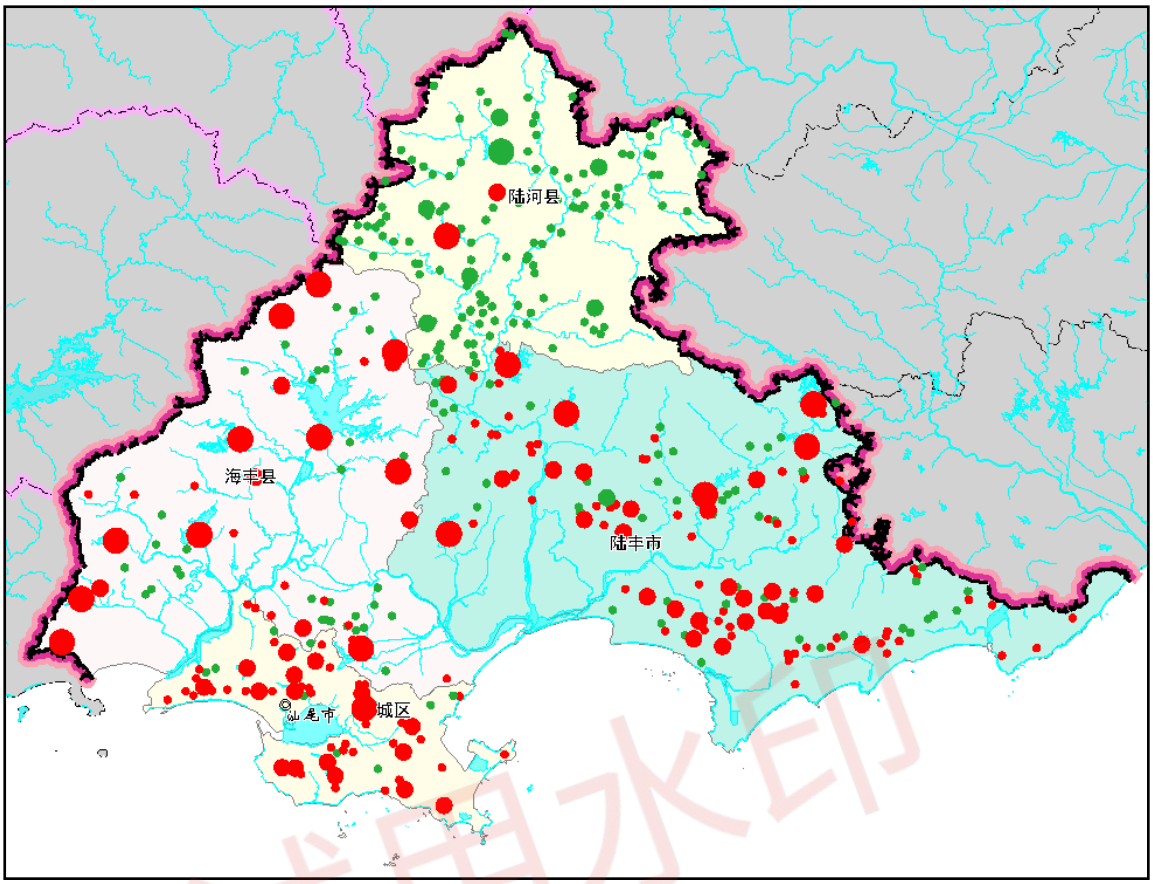


图 4.5-3 汕尾市已建水库调节能力示意图

注：红色表示库容系数超过 0.3〔含 0.3〕的水库，绿色色表示库容系数不足 0.3 的水库点大小表示不同水库规模〔中型以上、小(1)型、小(2)型〕

试用水印

4.5.5.2.2规划蓄水工程

汕尾市水资源的开发利用程度不高，具备一定的进一步开发利用的潜力。为进一步提高汕尾市的水资源开发利用程度,《汕尾市水资源综合规划 2020-2035》提出新建石塔、丁洋、吉石溪、小宝楼、大化、平龙下、高沙、布格等中型水库和一批小型水库。本次规划结合汕尾市当地的实际情况，对具备建设的水库进行了摸查，并对提出的水库的可实施性进行了分析。从摸查及分析结果来看，《原规划》提出的水库因涉及自然保护区、征地拆迁等各种原因已无实施条件。尚具备实施条件的海丰县公平水库扩建、赤沙水库扩建、陆河县丁洋水库、吉石溪水库建议增加供水任务，作为增加螺河、黄江供水能力的调蓄工程，结合经济社会发展需要于远期实施。详见表 4.5-40 规划新建(扩建)水库情况表。

随着龙潭片区的发展，需水量将不断增加，而“龙潭—巷口—尖山”供水体系的供水能力有限，需要另辟水源，增加龙潭片区供水能力。目前螺河流域开发利用程度较低，在保证不影响螺河下游生态和现有用水的基础上，规划扩建虎陂水库，将螺河引水丰水期余水至虎陂水库，补充龙潭等片区用水的缺口。

表 4.5-40 规划新建(扩建)水库情况表

序号	水库名称	所在县（市、区）	集雨面积	实施后效果		工程实施
				总库容	兴利库容	
			(km^2)	(万 m^3)	(万 m^3)	
1	公平水库扩建工程	海丰县	317	34880	14610	远期
2	赤沙水库扩建工程	市城区	23	7700	5017	近期
3	虎陂水库扩建工程	陆丰市	8.3	4700	4500	近期
4	新建大东门水库	海丰县	20	2000	/	近期
5	新建丁洋水库	陆河县	26	1500	975	远期
6	新建吉石溪水库	陆河县	57.5	1560	960	远期

4.5.5.2.3规划能力提升(节水改造)工程

汕尾市有两大供水体系工程，分别为“公平水库—赤沙水库”供水体系和“龙潭水库—巷口水库—尖山水库”供水体系。两大体系既承担公平灌区、龙潭灌区

两大灌区的灌溉任务，也是汕尾城区、红海湾地区、陆丰市三甲地区等区域沿线的城镇供水任务。

两大体系城镇用水、灌溉用水共用灌区渠道进行供水，一方面灌渠经多年运行后老化严重，渠道渗漏大，即便灌渠按有关规范进行节水改造后，渠道水利用系数也仅为 0.8；另一方面，渠道沿途经城镇、村落后易受工业污水和生活垃圾污染，对于城镇供水而言，存在较大的污染风险。

对两大体系进行能力提升(节水改造)工程，实施汕尾城区节水改造工程和龙潭片区节水改造工程，通过新建独立输水管道进行输水，提升水资源利用效率、降低供水污染风险。按照现状灌渠有效利用系数 0.6，管道供水漏损率考虑 10%的情况，根据现状用水进行初步估算，工程实施后“公平水库—赤沙水库”供水体系和“龙潭水库—巷口水库—尖山水库”供水体系分别可增加供水能力 2000 万 m^3 和 1928 万 m^3。

4.5.5.2.4规划水系连通工程

根据水资源供需平衡分析，黄江流域仅靠公平水库和下游水库等水源的供水，其水量不足以满足供水黄江流域中下游范围内全部的工业生活用水和农业用水需求，至 2035 年多年平均缺水量达 0.42 亿 m^3。龙潭河流域仅靠龙潭水库和下游水库等水源的供水，其水量不足以满足供水龙潭流域中下游范围内全部的工业生活用水和农业用水需求，至 2035 年龙潭灌区、三甲地区用水、新材料产业园平均缺水量达 0.86 亿 m^3。

螺河流域内多年平均径流量为 19.82 亿 m^3，至 2035 年仍能保证流域内工业生活用水需求，详见表 5.5-9。由于螺河调节能力较差，而径流系列丰枯比大，存在大量弃水，多年平均弃水量达 11.3 亿 m^3，为多年平均径流量的 57.0%。

螺河流域水资源开发利用程度较低而黄江流域水资源开发利用程度较高，规划实施螺河-黄江引水工程，在不影响螺河流域用水需求的前提下，将螺河丰水期富余水量引入黄江的公平水库，解决黄江中下游流域的资源性缺水问题，设计取水流量为 10.8m^3/s。

对于龙潭河流域，韩江粤东地区水资源配置工程实施后，韩江引水至龙潭水库（8m^3/s）向新建甲东水厂供水 10.5m^3/d，满足产业园工业近期需水。规划实施水源互通工程，将碣石镇、桥冲镇、博美镇的城镇供水纳入螺河水源的供水范围，

解决乌坎河、“龙潭—巷口—尖山”供水体系供水水源不足的情况。

4.5.5.2.5地下水供水预测

目前汕尾市主要以地表水为主，从保护地下水资源的角度，本次规划不再增加地下水开采量，并逐步取消地下水供给，改用地表水。地下水作为特殊干旱期应急水源。

4.5.5.3其他水源供水预测

其他供水水源主要包括雨水集蓄利用、污水处理再利用、海水淡化等部分，目前汕尾市海丰县、陆丰市有少量海水利用。据统计，汕尾市 2022 年海水淡化量为 198.4986 万立方米，规划不再增加。

根据《汕尾市“十四五”用水总量和强度管控方案》，到 2025 年汕尾市再生水利用最低量为 0.2 亿 m^3。因此，本次规划水平年考虑再生水利用，用作河道外生态、工业生产等。根据《汕尾市新材料产业园水资源论证》成果，为满足新材料产业园的用水，将在《汕尾市水资源综合规划(2020-2035)》规划 2035 年成果上，新增 4.5 万 t/d 的中水回用设施。因此，汕尾市再生水利用情况见表 4.5-41。

表 4.5-41 汕尾市再生水利用规划情况表(单位：万 m^3)

县(市、区)	2035 年
城区	1479
红海湾	335
海丰县	2721
陆丰市	5458
华侨区	45
陆河县	772
合计	10810

4.5.5.4规划方案可供水量

在现状地表水资源条件及开发利用程度的基础上，通过农业节水灌溉、现有工程供水能力挖潜、规划新增水源工程等措施，进行合理组合，预测规划水平年汕尾市供水量，见表 4.5-42。

2035 年汕尾市可供水总量在现有基础上，考虑水库新建、扩建，引水工程与再生水利用等工程，增加至为 15.63 亿 m^3，其中市城区供水量为 1.24 亿 m^3，占 7.95%；红海湾为 0.29 亿 m^3，占 1.86%；海丰县 7.34 亿 m^3，占 46.94%；陆丰市 5.35 亿 m^3，占 43.5%；华侨区 0.09 亿 m^3，占 0.61%；陆河县 1.31 亿 m^3，占 8.42%。

按供水工程类型分，蓄水工程供水量最大，2035 年为 11.56 亿 m^3，占 73.95%；引、提水工程供水为 2.99 亿 m^3，占 19.13%；再生水利用等其他水源工程供水能力所占比例很小，仅占 6.92%，没有新增浅层地下水工程。

表 4.5-42 汕尾市规划供水量(单位：万 m^3)

规划水平年	县(市、区)	蓄水工程	引提水工程	再生水利用	合计
2035 年	市城区	10953	0	1479	12432
	红海湾	2570	0	335	2905
	海丰县	69632	1016	2721	73369
	陆丰市	29368	20214	5458	55040
	华侨区	901	0	45	946
	陆河县	3716	8673	772	13161
	小计	115592	29903	10810	156305

备注：由于螺河黄江引水工程先进入公平水库、粤东水资源配置工程进入龙潭水库再进行分配，相应供水量算进蓄水工程。

试用水印

4.6水资源配置

4.6.1配置方案设置

4.6.1.1配置基本点

汕尾市水资源合理配置采用多目标分析法，将生态、经济、水资源等多个规划目标综合在一起，进行整体优化分析。配置基本点如下：

(1) 配置水平年

汕尾市水资源配置基准年为2022年，规划水平年为2035年，远期展望水平年为2050年。

(2) 供水设计保证率

农业供水年保证率为90%，生态、工业和生活历时保证率为97%。

(3) 决策时段

以月为单位，以水文年划分。

(4) 配置基本单元

以流域套镇(街)为基本单元。根据水源的不同，汕尾市划分为黄江、螺河、榕江、龙潭河和乌坎河5个片区，详见表 4.6-1。其中：

1) 黄江片区包括海丰县、汕尾市城区和红海湾开发区；

2) 螺河片区包括陆河县的螺溪镇、南万镇、河田镇、上护镇、新田镇和河口镇，以及陆丰市西部的西南镇、大安镇、河西街道、河东镇、东海街道、城东街道、潭西镇、上英镇和金厢镇共9镇；

3) 乌坎河片区包括陆丰市中部的八万镇、陂洋镇、内湖镇、博美镇和桥冲镇共5镇；

4) 龙潭河片区包括陆丰市东部的南塘镇、碣石镇、湖东镇、甲西镇、甲子镇和甲东镇共6镇。

试用水印

表 4.6-1　汕尾市按水源分区情况

序号	片区	范围
1	黄江	海丰县、汕尾市城区和红海湾开发区
2	螺河	陆河县的螺溪镇、南万镇、河田镇、上护镇、新田镇和河口镇，以及陆丰市的西南镇、大安镇、河西街道、河东镇、东海街道、城东街道、潭西镇、上英镇和金厢镇
3	榕江	包括陆河县的水唇镇和东坑镇
4	龙潭河	陆丰市的南塘镇、碣石镇、湖东镇、甲西镇、甲子镇和甲东镇
5	乌坎河	陆丰市的八万镇、陂洋镇、内湖镇、博美镇和桥冲镇

4.6.1.1.1需水方案

水资源合理配置方案的确定主要以汕尾市的需水方案和供水方案为基础，结合各个片区水资源开发利用的实际情况组合而成的。需水方案主要考虑经济社会发展指标和需水预测，同时考虑河道内生态环境需水要求相应的最小流量和河道外城市绿地的生态用水要求等。本次供水规划所采用的各项需水量详见“需水预测”部分。

4.6.1.1.2供水方案

供水方案包括已有、在建和规划新增的地表水工程供水、地下水开发利用方案、污水处理再利用、其他水源利用方案等。新增水源工程建设原则为：当地水资源利用工程优先，地表水利用工程优先，具有综合利用效益的工程优先，且充分考虑污水处理再利用的可能性。

汕尾市各县级行政分区供水方案以当地现状水资源开发利用状况与模式为基础，以恢复、完善现有水资源工程并提高其供水效率为重点，以挖掘当地水资源开发利用潜力为条件，各类水库均以防洪供水为主要功能，通过水资源工程及加固配套更新等工程措施增加的工程供水能力，加上现状工程的设计供水能力，得到规划水平年总的设计供水能力，作为各规划水平年的供水方案。

4.6.1.1.3水资源配置方案

将需水方案与供水方案进行组合，形成水资源配置方案，如表 4.6-2 所示。其中：

试用水印

(1) 方案一是推荐需水方案和现状水资源工程供水方案，目的是分析现状水资源工程供水能力的不足。

(2) 方案二是在推荐需水方案基础上，根据现状水资源工程方案中各计算单元的缺口，相应规划水资源工程，通过逐步改善治理本地水资源，使之满足远期农业和景观用水要求，实现区内的水资源供需平衡。

表 4.6-2 水资源配置方案集设定

需水方案 / 供水方案	推荐需水方案	备注
现状水资源工程	方案一	零方案
规划水资源工程	方案二	

根据水资源配置“二次平衡”的分析思路，在二次供需反馈并协调平衡的基础上完成水资源的合理配置。

“一次平衡”分析是考虑汕尾市人口的增长、经济的发展，城镇化程度和人民生活水平的提高，在现状水资源开发利用格局和发挥现有供水工程潜力情况下的水资源供需平衡分析。

若“一次平衡”有缺口，则在此基础上列入汕尾市各地相应水平年的规划工程，进行“二次平衡”分析，同时考虑强化节水、污水处理再利用、挖潜配套以及合理提高水价、调整产业结构、合理抑制需求和保护生态环境等规划措施进行水资源供需分析。

若“二次平衡”分析仍有供水缺口，则进一步加大调整经济布局和产业结构及节水的力度。

试用水印

4.6.2相关技术处理

4.6.2.1供水工程供水规模的确定

工程类型主要包括地表水供水设施、地下水及其它水源供水设施，其中地表水供水设施分为蓄、引、提、调水工程。各类工程的供水规模仅与工程本身规模有关，而与其来水、用水情况无关，不同时段工程的供水规模均相同。

蓄水工程的供水规模是指蓄水工程直接供水的上限，它是水库调蓄供水的上限约束，本次计算蓄水工程月设计供水规模取各类蓄水工程长系列调算后月最大供水量；引水、提水和其他水源供水设施月设计供水规模采用现状调查并结合本次分析计算成果。

4.6.2.2配置原则

在计算节点，按供水保证率的高低要求顺序供水，优先满足城镇、农村生活用水要求，然后分别满足工业、农业用水要求。如果来水较枯，平衡计算后不能满足生活和工业用水要求时，削减河道内的生态用水，尽量协调生活和工业用水要求。来水保证率枯于农业用水保证率时，允许破坏深度可根据来水情况决定，在此情况下，供需水量差不作为缺水量统计。在配置中，各项用水户的供水保证率按长系列历时(月)保证率进行控制。

配置的基本单元为水资源五级区。如五级区存在缺水，则将缺水叠加至四级区，对四级区进行平衡；最后再进行整个汕尾市的供需平衡。

平衡单元内，供水水源遵循先当地后客水、先活水后库水的原则。水源使用的先后秩序为：无调节供水工程、概化有调节蓄水工程、废污水回用、海水利用、地下水供水工程、调水工程。

试用水印

4.6.3一次平衡分析

4.6.3.1概述

方案一是以现有工程供水能力与规划水平年需水量的正常增长进行水资源时空调配。考虑到水资源的自然流域属性和取水供水的行政区实施、管理的实际，水资源配置的来水过程采用自然水系和 5 级水资源分区为单元的长系列逐月天然径流过程，供水能力按照现状水资源工程的设计供水规模，需水则是各个水平年各县(市、区)的逐月各行业(一、二、三产业，生活及河道外生态等)需水过程。

为保持行政区划完整性，水资源合理配置结果分析以县(市、区)为统计单元。供需平衡分析以现状工程设计供水规模为基础，不包括新增水源工程、现有工程的挖潜以及污水处理再利用。

根据水资源“一次平衡”思路，方案一是在现状供水条件与各规划水平年正常需水增长的情况下，河道外用水量采用本次需水预测成果，供水工程以现状工程设计供水规模为基础，不包括新增水源工程、现有工程的挖潜以及污水处理再利用。

4.6.3.2水资源配置布局

根据现状水源及用水情况，对汕尾市各片区用水户进行了概化，概化情况如下，水资源配置节点图见附图 4。根据节点图，并按不同水平年需水情况，分别建立了汕尾市 2035 年一次平衡水资源配置模型。

(1) 黄江片区：

1) 工业生活：汕尾市区新港街道、香洲街道、凤山街道和马宫街道由公平水库～赤沙水库供水；东涌镇由小(1)型水库油田水库供水，不足部分由市区管网补充；红草镇和捷胜镇分别由小(1)型水库红草尖山水库和前进水库供水；海丰县城和联安镇由中型水库红花地水库和青年水库供水，黄羌镇由中型水库朝阳水供水，平东镇由中型水库南门水库供水，公平镇从公平水库库区取水，梅陇镇和梅陇农场分别从中型水库黄山洞水库和平安洞水库供水，可塘镇由可北水库供水，不足部分从公平灌渠引水，陶河镇从小型水库石牛山水库取水,不足部分由赤坑

试用水印

水厂补充，赤坑镇和大湖镇由赤坑水厂供水，水源为赤沙水库；红海湾开发区水源是宝楼水库火电用水由赤沙水库供水。

2) 农业：公平灌区由公平水库～赤沙水库系统供水，梅陇灌区和梅陇镇灌区由中型水库红阳、黄山洞和平安洞水库，一起供水；各中型水库灌渠由各自中型水库供水。黄江片区其余农业由小型水库打包和引、提水工程打包供水计算。

(2) 螺河片区

1) 工业生活：陆河县各镇除县城所在地河田镇由中型水库南告供水外，其余乡镇均分别饮用螺河支流的山溪水；陆丰市的西南镇饮用山溪水，潭西镇镇部分饮用中型水库筱投围水库水外，陆丰市域以及各镇均从螺河干流取水。

2) 农业：陆河县富梅灌区由富梅水库供水，北龙灌区由北龙水库供水，其余均由小型水库和引提水灌溉；陆丰市中型水库三溪水、牛角隆和筱投围水库单独供水，螺河灌区由螺河干流引水，其余由小型水库供水和引提水工程打包计算。

(3) 榕江片区

1) 工业生活：榕江片区为陆河县的水唇和东坑两镇，其工业生活用水水源为山溪水。

2) 农业：农业用水分别以小型水库打包和引提水工程打包计算。

(4) 龙潭河片区

1) 工业生活：华侨区、陆丰市东部 6 镇以及陆丰核电均由龙潭水库～巷口水库系统供水。

2) 农业：农业为龙潭水库灌区，由龙潭水库～巷口水库系统供水，

(5) 乌坎河片区

1) 工业生活：陆丰市八万镇和陂洋镇饮用山溪水，陂洋镇不足部分由龙潭水库补充；博美镇由八万河引水；内湖镇从陂洋河引水；桥冲镇由小型水库虎陂水库供水。

2) 农业：乌坎河中型水库五里牌水库与赤溪水库给五里牌灌区供水，其余均由小型水库和引提水工程打包供水。

试用水印

4.6.3.3基准年供需平衡分析

根据水资源配置结果，汕尾市基准年 2022 年多年平均需水量为 11.21 亿 m^3，多年平均供水量为 10.54 亿 m^3，多年平均缺水量为 0.67 亿 m^3，缺水率为 5.94%；其中工业生活多年平均需水量为 2.93 亿 m^3，多年平均供水量为 2.79 亿 m^3，多年平均缺水量为 0.04 亿 m^3，缺水率为 4.61%；农业多年平均需水量为 8.23 亿 m^3，多年平均供水量为 7.70 亿 m^3，多年平均缺水量为 0.53 亿 m^3，缺水率为 6.45%。见表 4.6-3

黄江片区海丰县、汕尾市城区和红海湾工业生活和农业用水均以蓄水工程供水为主；螺河片区的陆河和陆丰市工业生活以引提水为主，农业用水陆河县和陆丰市均采用蓄水工程和引提水并重，但陆丰市引提水供水量比重大一些；榕江片区陆河县工业生活为河道引提水供水，农业由河道引提水和小型蓄水工程一起供水；龙潭河片区的华侨区和陆丰市东部 6 镇工业生活和农业均由龙潭水库～巷口水库供水；乌坎河片区为陆丰市中部 5 镇，工业生活以引提水为主，农业主要是五里牌水库和小型水库供水。

基准年黄江片区的海丰县县城和城区，以及红海湾的工业生活缺水较少，海丰县梅陇灌区、梅陇农场灌区用水缺口相对较大；汕尾市城区东涌镇和捷胜镇由当地小型水库供水水量不足，生活工业出现缺水，部分水量经新地水厂由赤沙水库补充后仍存在缺水情况；中型水库宝楼水库为红海湾工业生活唯一水源且用水存在一定的缺口，灌溉用水缺口较大；海丰县其余部分中型水库灌区，基本满足灌溉用水要求。螺河片水资源比较丰富，工业生活和农业用水基本满足，陆河县河口镇的工业生活目前由山溪水、小型以下水库鹿子湖水库、马善皮水库供水，水厂供水能力 0.4 万 t/d，存在一定缺水情况。榕江片区水唇镇工业生活也有少量缺水。

陆丰市螺河片区直接取用螺河干流，但受限于供水能力，西南镇、河东镇存在生活工业缺水；龙潭河片区优先满足工业生活需水，龙潭灌区、西坑灌区、虎陂灌区、新响灌区农业供水量不足，年保证率没有达到标准要求，桥冲镇工业生

试用水印

活存在缺水。乌坎河片区主要是农业缺水，小型水库和河道引提水供水均不能满足农业灌溉保证率要求；工业生活仅八万镇出现缺水。

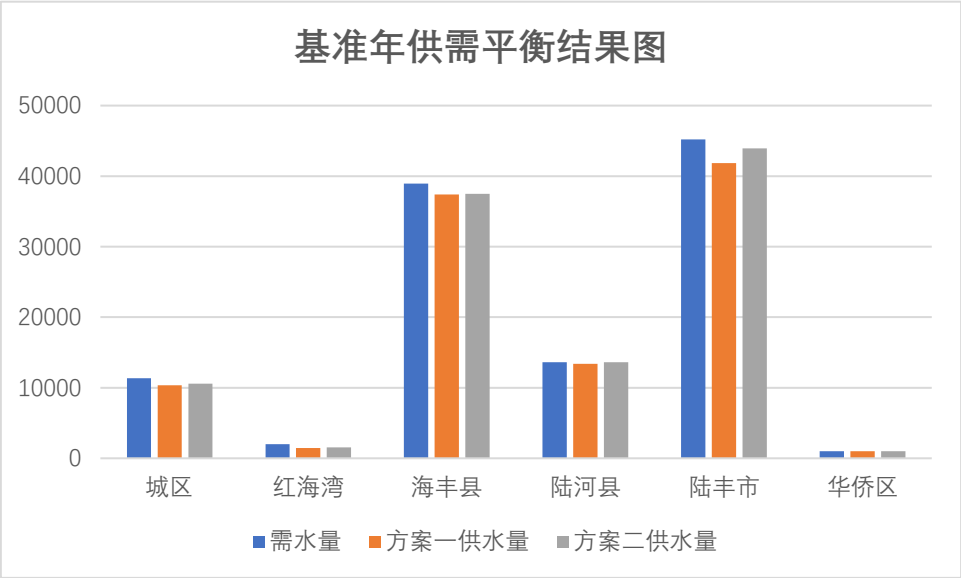


图 4.6-1 基准年不同方案供需平衡结果

4.6.3.4规划水平年供需平衡分析

根据水资源配置结果，汕尾市 2035 水平年多年平均需水量为 11.69 亿 m³，多年平均供水量为 9.73 亿 m³亿 m³，多年平均缺水量为 1.96 亿 m³，缺水率为 16.79%。其中，生活工业多年平均需水量为 5.58 亿 m³，多年平均供水量为 3.93 亿 m³，多年平均缺水量为 1.65 亿 m³亿 m³，缺水率为 29.81%；农业多年平均需水量为 6.01 亿 m³，多年平均供水量为 5.69 亿 m³，多年平均缺水量为 0.32 亿 m³，缺水率为 5.29%，见表 4.6-3。

到规划水平年 2035 年，随着经济生活的发展，生活需水量逐步增大，在现状供水布局的前提下，规划水平年工业生活缺口增大；而随着农业节水改造实施，农业需水逐步减少，农业供水缺口逐渐减少。其中，黄江片区海丰县和红海湾的生活工业缺水进一步加大，海丰县中型水库灌区缺水有所缓解，至 2035 年大部分中型灌区农业供水均能达到保证率要求，但海丰县城主要水源地之一红花地水库，由于是提供县城生活工业用水，其灌区仍缺水严重；城区宝楼水库灌区缺水进一步加剧。螺河片区陆河县河口和新田两镇的工业生活缺口加大；榕江片区水唇镇工业生活缺水稍有加大；龙潭河片区工业生活用水增加，龙潭灌区需水量有

试用水印

所减少，总需水量变化不大，片区农业仍然缺水；乌坎河片区农业缺水基本得到满足，桥冲镇工业生活缺水量加大。

试用水印

表 4.6-3 **汕尾市供需一次平衡分析成果(方案一)**

水平年	所在河流	所在县	生活工业用水供需情况				农业用水供需情况				河道外生态用水				总用水供需情况			
			需水量	供水量	缺水量	缺水率	需水量	供水量	缺水量	缺水率	需水量	供水量	缺水量	缺水率	需水量	供水量	缺水量	缺水率
			(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)	(%)	(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)	(%)	(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)	(%)	(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)	(%)
基准年	黄江	城区	7709.79	6956.31	753.48	9.77%	3475.01	3194.23	280.78	8.08%	182.16	182.16	0.00	0.00%	11366.96	10332.70	1034.26	9.10%
	黄江	红海湾	975.52	885.00	90.52	9.28%	1025.72	559.87	465.85	45.42%	4.42	4.42	0.00	0.00%	2005.66	1449.29	556.37	27.74%
	黄江	海丰县	8813.80	8786.74	27.06	0.31%	29927.18	28434.43	1492.75	4.99%	190.00	190.00	0.00	0.00%	38930.98	37411.17	1519.81	3.90%
	螺河	陆河县	2366.00	2217.21	148.79	6.29%	11210.93	11150.19	60.74	0.54%	34.00	34.00	0.00	0.00%	13610.93	13401.40	209.53	1.54%
	螺河-乌坎河-龙潭河	陆丰市	9334.67	9002.08	332.59	3.56%	35769.12	32763.74	3005.38	8.40%	82.00	82.00	0.00	0.00%	45185.80	41847.82	3337.97	7.39%
	龙潭河	华侨区	105.70	105.70	0.00	0.00%	886.17	886.17	0.00	0.00%	2.40	2.40	0.00	0.00%	994.27	994.27	0.00	0.00%
	合计		**29305.48**	**27953.04**	**1352.44**	**4.61%**	**82294.13**	**76988.63**	**5305.50**	**6.45%**	**494.98**	**494.98**	**0.00**	**0.00%**	**112094.59**	**105436.65**	**6657.94**	**5.94%**
2035年	黄江	城区	10564.78	8701.17	1863.61	17.64%	2796.52	2571.59	224.93	8.04%	337.00	337.00	0.00	0.00%	13698.30	11609.76	2088.54	15.25%
	黄江	红海湾	1121.00	559.16	561.84	50.12%	807.12	807.12	0.00	0.00%	45.00	45.00	0.00	0.00%	1973.13	1411.28	561.84	28.47%
	黄江	海丰县	11853.48	10992.84	860.64	7.26%	21709.89	20616.32	1093.57	5.04%	505.00	505.00	0.00	0.00%	34068.38	32114.16	1954.21	5.74%
	螺河	陆河县	7296.28	6853.29	442.99	6.07%	7680.02	7571.40	108.62	1.41%	59.00	59.00	0.00	0.00%	15035.30	14483.69	551.61	3.67%
	螺河-乌坎河-龙潭河	陆丰市	24780.86	12051.76	12729.10	51.37%	26402.12	24649.74	1752.38	6.64%	185.00	185.00	0.00	0.00%	51367.98	36886.50	14481.48	28.19%
	龙潭河	华侨区	149.08	149.08	0.00	0.00%	657.31	657.31	0.00	0.00%	3.00	3.00	0.00	0.00%	809.39	809.39	0.00	0.00%
	合计		**55765.50**	**39307.30**	**16458.20**	**29.51%**	**60052.98**	**56873.48**	**3179.50**	**5.29%**	**1134.00**	**1134.00**	**0.00**	**0.00%**	**116952.47**	**97314.78**	**19637.70**	**16.79%**

试用水印

4.6.4二次平衡分析

4.6.4.1概述

水资源配置方案二是在方案一“一次平衡”供需分析基础上，根据一次平衡分析的供水量缺口，包括资源型缺水量和工程型缺水量，通过污水处理再利用、挖潜配套以及合理提高水价、调整产业结构、合理抑制需求和保护生态环境等措施，供水方案考虑续扩建及新增供水工程，平衡分析通过加入规划供水工程的供水能力，分析在不同供水工程方案组合下，汕尾市各用水户的供水满足程度，从全市整体水资源平衡的角度，拟定水资源配置方案，并结合各方案实施的难易及有关规划安排，进行方案的排序优选，确定推荐工程方案，使全市在预测水平年基本达到供需平衡。见附图 5。

根据方案一“一次平衡”结果所反映的各区域缺水情况，包括各类用水户的缺水类型、缺水量、供水保证程度，在江河流域综合规划、水资源综合规划及相关专题规划的基础上，进行汕尾市全市的供水工程的遴选和布局，如前一节所述。通过工程续建配套、发挥现有工程供水潜力的基础上，适当新建一些供水工程；同时考虑治理措施逐步改善水资源、利用污水处理回用等其他水源作为补充。

通过这些措施增加地区在规划水平年的供水能力，进行方案二水资源供需平衡分析，结果表明(见表 4.6-4)，在规划措施实施后，汕尾市未来的用水需求基本可以得到满足。

4.6.4.2规划水资源供水布局

根据方案一“一次平衡”结果所反映的各区域缺水情况，以及相应规划水资源工程进行修改原供水布局，尽量满足近、远期水平年各行业用水要求。

规划水平年的供水布局如下：

(1) 黄江片区：规划从螺河引水至公平水库，保障黄江片区的用水不足，设计流量 10.8m^3/s,同时对公平水库进行扩建，增加 1000 万 m^3 兴利库容；海丰县城新建第三水厂，设计供水能力 10 万 t/d，与拦河坝水厂、青年水厂和城东水厂保障海城镇、附城镇、城东镇和联安镇的生活工业用水；可塘片区（可塘镇、陶河

镇、赤坑真和大湖镇）新建可塘新水厂，设计供水能力 6 万 t/d，赤坑水厂扩建至 1.6 万 t/d,共同保障片区生活工业用水；公平水厂扩建至 6 万 t/d，黄羌镇水厂与黄羌供水站均扩建至 0.5 万 t/d，其余布局保持不变。农业布局上，取消梅陇农场灌区。

市城区供水布局基本不变，规划实施汕尾市区节水供水改造工程，通过从公平水库新建取水泵站和封闭式输水管道至赤沙水库或水厂，减少沿程输水损失，补充汕尾市城区、红海湾及海丰县城部分需求；城区西部片区由新地水厂和赤沙水厂供水，东部田乾街道、东洲街道和遮浪街道由红海湾水厂供水，火电厂直接从赤沙水库取水；红草产业园用水量由赤沙水库供水。

农业供水布局基本保持不变。根据《宝楼灌区节水改造工程初步设计报告》，宝楼灌区农业缺水问题由宝楼水库及周边小型水库等水源解决，不足部分考虑由虎陂水库扩容后补充。至 2035 年由于黄江水资源不足满足区域的用水需求，规划在保证不影响螺河下游生态和生产用水的基础上，从螺河引水丰水期余水至公平水库，补充各区域用水的缺口。

(2) 螺河片区

工业生活中陆河县河口、新田镇和上护镇由中型水库新坑水库供水；陆丰市陆城水厂供水规模增加为 25 万 t/d，并对潭西、河西水厂整合扩建；陆河县规划新河工业园由南告水库集中供水；大安镇改由中型水库三溪水水库供水，增加螺河引水经陆丰碣石镇、博美镇、桥冲镇的解决生活、工业用水，在保证不影响螺河下游生态和现有用水的基础上，考虑从螺河引水丰水期余水至虎陂水库(扩建)，补充龙潭等片区用水的缺口，其余供水布局不变。螺河片区的农业用水满足要求，供水布局不变。

(3) 榕江片区

陆河县的水唇镇工业生活增加从水东河干流取水。农业布局不变。

(4) 龙潭河片区

粤东水资源配置工程完成后，规划韩江引水 8m^3/s 至龙潭水库，保障龙潭-尖山水库的生活、工业和农业用水。陆丰市龙潭河片区规划水平年在保证不影响螺

试用水印

河下游生态和现有用水的基础上，从螺河引水丰水期余水至虎陂水库(扩建)，补充龙潭等片区用水的缺口。龙潭河片区其它镇仍由龙潭水库～巷口水库系统供水不变。新材料产业园以龙潭水库为主水源，螺河引水和再生水作补充，与龙潭大灌区建设共同布局。

(5) 乌坎河片区

小型水库虎陂水库不能满足陆丰市桥冲镇工业生活用水，规划增加从螺河引水补充桥冲镇、博美镇不足的水量，虎陂水库扩容后增加螺河引水保障灌区、碣石镇和陆丰市产业园的用水其余水源不变。

图 4.6-2 规划年集中供水设施分布

4.6.4.3基准年二次平衡分析

根据二次平衡水资源配置结果，汕尾市基准年多年平均供水量比一次平衡增加至 10.81 亿 m^3，较方案一增加了 0.3 亿 m^3。其中：陆丰市多年平均供水量增加了 0.21 亿 m^3，陆河县供水量增加了 0.02 亿 m^3，城区供水量增加 0.02 亿 m^3，海丰县和红海湾供水量分别增加了 0.007 亿 m^3、0.02 亿 m^3；汕尾市缺水率从 5.94%降低至为 3.53%。其中，生活工业多年平均供水量为 2.88 亿 m^3，缺水率 1.72%，农业多年平均供水量为 7.88 亿 m^3，缺水率降低至 4.2%；

4.6.4.4规划水平年二次平衡分析

根据二次平衡水资源配置结果，汕尾市 2035 水平年多年平均供水量比一次平衡增加 1.94 亿 m³，为 11.61 亿 m³， 2035 年多年平均缺水量减少，缺水量为 0.08 亿 m³，缺水率为 0.71%。其中，生活工业多年平均供水量为 5.56 亿 m³，多年平均缺水量为 0.02 亿 m³，缺水率为 0.38%；农业多年平均供水量为 5.94 亿 m³，多年平均缺水量为 0.06 亿 m³，缺水率为 1.04%。见表 4.6-4。

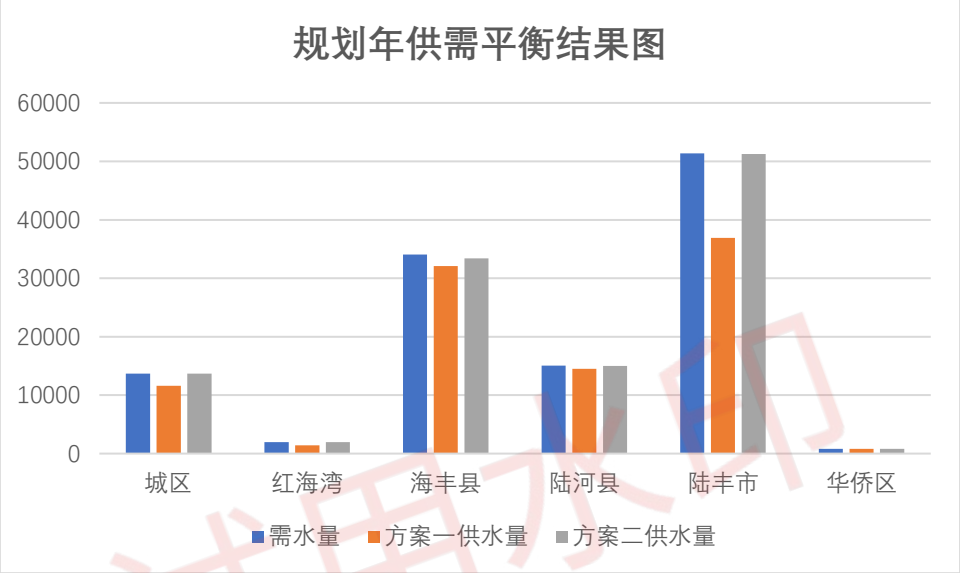


图 4.6-3 规划水平年不同方案供水平衡结果

到规划水平年 2035 年，由于实施汕尾市区节水供水改造工程后，公平水库～赤沙水库系统水量能满足汕尾城区、红海湾工业生活用水，并增加海丰县城部分供水，但是海丰县城供水仍有不足，梅陇片区工业生活用水和梅陇、联安灌区用水仍存在缺水情况；陆河县除水唇镇、东坑镇工业生活引用山溪水外，其余均由中型水库南告水库供水；

陆丰市大安镇由中型水库三溪水水库供水后，螺河片区工农业生活用水基本得到保障，农业用水得到满足；榕江片区供水也得到保障；龙潭河片区工业生活用水得到满足，农业用水仍有缺口，需进一步节水和增加其他水源供水；乌坎河片区工业生活用水已经得到满足，农业仍有缺口，需进一步节水和增加其他水源供水。规划从螺河引水，在陆丰市黄塘口附近引水至海丰县平东镇，以多年平均来水计算，满足螺河流域的用水前提下，通过螺河-黄江引水工程的补充，就能满

足黄江片区所有工业生活和农业用水缺口，且对下游陆丰市螺河片区的工业生活和农业用水机会无影响。螺河片区、榕江片区工农业生活需水均得到保障。龙潭河片区碣石镇和乌坎河片区博美镇、桥冲镇增加从螺河引水后，工业生活用水能得到满足。

二次平衡分析各片区供水类型的供需情况见表 4.6-4。

试用水印

表 4.6-4 **汕尾市供需二次平衡结果（方案二）**

所在河流	所在县	生活工业用水供需情况				农业用水供需情况				河道外生态用水				总用水供需情况			
		需水量	供水量	缺水量	缺水率	需水量	供水量	缺水量	缺水率	需水量	供水量	缺水量	缺水率	需水量	供水量	缺水量	缺水率
		(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)	(%)	(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)	(%)	(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)	(%)	(万 m^3)	(万 m^3)	(万 m^3)	(%)
黄江	城区	7709.79	7212.20	497.59	6.45%	3475.01	3194.23	280.78	8.08%	182.16	182.16	0.00	0.00%	11366.96	10588.59	778.37	6.85%
黄江	红海湾	975.52	975.52	0.00	0.00%	1025.72	559.87	465.85	45.42%	4.42	4.42	0.00	0.00%	2005.66	1539.81	465.85	23.23%
黄江	海丰县	8813.80	8807.87	5.93	0.07%	29927.18	28485.94	1441.24	4.82%	190.00	190.00	0.00	0.00%	38930.98	37483.81	1447.17	3.72%
螺河	陆河县	2366.00	2366.00	0.00	0.00%	11210.93	11199.57	11.36	0.10%	34.00	34.00	0.00	0.00%	13610.93	13599.57	11.36	0.08%
螺河-乌坎河-龙潭河	陆丰市	9334.67	9334.67	0.00	0.00%	35769.12	34509.58	1259.54	3.52%	82.00	82.00	0.00	0.00%	45185.80	43926.26	1259.54	2.79%
龙潭河	华侨区	105.70	105.70	0.00	0.00%	886.17	886.17	0.00	0.00%	2.40	2.40	0.00	0.00%	994.27	994.27	0.00	0.00%
合计		**29305.48**	**28801.96**	**503.52**	**1.72%**	**82294.13**	**78835.36**	**3458.77**	**4.20%**	**494.98**	**494.98**	**0.00**	**0.00%**	**112094.59**	**108132.30**	**3962.29**	**3.53%**
黄江	城区	10564.78	10564.78	0.00	0.00%	2796.52	2774.60	21.92	0.78%	337.00	337.00	0.00	0.00%	13698.30	13676.38	21.92	0.16%
黄江	红海湾	1121.00	1121.00	0.00	0.00%	807.12	807.12	0.00	0.00%	45.00	45.00	0.00	0.00%	1973.13	1973.13	0.00	0.00%
黄江	海丰县	11853.48	11645.97	0.00	0.00%	21709.89	21264.81	445.08	2.05%	505.00	505.00	0.00	0.00%	34068.38	33415.78	652.60	1.92%
螺河	陆河县	7296.28	7294.16	2.12	0.03%	7680.02	7665.63	14.39	0.19%	59.00	59.00	0.00	0.00%	15035.30	15018.79	16.51	0.11%
螺河-乌坎河-龙潭河	陆丰市	24780.86	24780.86	0.00	0.00%	26402.12	26263.93	138.19	0.52%	185.00	185.00	0.00	0.00%	51367.98	51229.79	138.19	0.27%
龙潭河	华侨区	149.08	149.08	0.00	0.00%	657.31	657.31	0.00	0.00%	3.00	3.00	0.00	0.00%	809.39	809.39	0.00	0.00%
合计		**55765.50**	**55555.85**	**209.64**	**0.38%**	**60052.98**	**59433.40**	**623.56**	**1.04%**	**1134.00**	**1134.00**	**0.00**	**0.00%**	**116952.47**	**116123.25**	**829.22**	**0.71%**

试用水印

4.6.5水资源配置结果分析

4.6.5.1概述

水资源合理配置是在遵循高效、公平和水资源可持续利用的原则下，通过研究水资源开发利用与国民经济发展间的动态响应关系，根据国民经济发展要求和汕尾市水资源条件，提出调整生产力布局和产业结构的建设性意见；通过分析汕尾市水资源利用过程中的供、用、耗、排水规律以及水价杠杆作用，在比较各种合理抑制需求、有效增加供给和切实保护水资源的各种措施及其组合方案的基础上，对水资源在时间和区域上进行合理配置，以实现汕尾市水资源开发利用与经济社会以及生态保护环境建设之间和不同区域生活、生产及生态用水之间的协调。

4.6.5.2河道外水资源配置

汕尾市基准年、2035 年需水量分别为 112094 万 m^3 和 116952 万 m^3，供水量分别为 108132 万 m^3 和 116720 万 m^3，缺水量分别为 3962 万 m^3和 231 万 m^3。其中生活工业需水量分别为 29305.万 m^3和 55765 万 m^3，供水量分别为 28801 万 m^3和 55555 万 m^3，缺水量分别为 503.52m^3和 2.12 万 m^3；农业需水量分别为 82294 万 m^3和 60052 万 m^3，供水量分别为 78835 万 m^3和 60031 万 m^3，缺水量分别为 3458 万 m^3和 21.92 万 m^3。可以看出，汕尾市规划供水方案下，基准年与 2035 年基本能满足汕尾市用水，汕尾市规划水平年河道外水资源配置见表 4.6-5。

表 4.6-5 河道外水资源配置结果

水平年	生活工业用水供需情况			农业用水供需情况		
	需水量	供水量	缺水量	需水量	供水量	缺水量
基准年	29305.48	28801.96	503.52	82294.13	78835.36	3458.77
2035 年	55765.50	55555.85	2.12	60052.98	60031.06	21.92
水平年	河道外生态用水			总用水供需情况		
	需水量	供水量	缺水量	需水量	供水量	缺水量
基准年	494.98	494.98	0.00	112094.59	108132.30	3962.29
2035 年	1134.00	1134.00	0.00	116952.47	116720.91	231.56

4.6.5.3河道内水资源配置

为保持河道水生态环境，需保证河道生态流量。本次河道内生态环境需水量取《汕尾市重要江河生态流量保障实施方案》成果值，其中公平水库坝下断面 0.4

m^3/s，蕉坑水文站断面 6.1 m^3/s，八万水闸 0.5 m^3/s，龙潭巷口坝下断面。汕尾市河道内水资源配置见表 4.6-6。

表 4.6-6 汕尾市重要江河生态流量配置结果

水平年	断面名称	生态流量保障目（m^3/s）	月保证率
基准年	公平水库坝下	0.4	100%
2035 年			100%
基准年	蕉坑	6.1	96%
2035 年			95%
基准年	八万水闸	0.5	100%
2035 年			100%
基准年	龙潭巷口坝下	0.6	100%
2035 年			100%

4.6.5.4区域水资源配置

汕尾市城区 2035 年需水量为 13698 万 m^3，供水量为 1676 万 m^3，缺水量为 261 万 m^3。生活工业需水量为 10564 万 m^3，供水量为 10564 万 m^3，缺水量为 0m^3；农业需水量为 2796 万 m^3，供水量为 2774 万 m^3，缺水量为 21.92 万 m^3；河道外生态需水量为 337 万 m^3，供水量为 337 万 m^3，缺水量为 0m^3。

红海湾 2035 年需水量为 1973 万 m^3，供水量为 1973 万 m^3，缺水量为 0m^3，其中生活工业需水量为 1121 万 m^3，农业需水量为 807 万 m^3，河道外需水量为 45 万 m^3，供水量为 45 万 m^3，各类型用水户均不存在缺水。

海丰县 2035 年需水量为 34068 万 m^3，供水量为 33415 万 m^3，缺水量为 652.6 万 m^3。生活工业需水量为 11853 万 m^3，供水量为 11645 万 m^3，缺水量为 207 万 m^3；农业需水量为 21709 万 m^3，供水量为 21264 万 m^3，缺水量为 445.8 万 m^3；河道外生态需水量为 505 万 m^3，供水量为 505 万 m^3，缺水量为 0m^3。

陆河县 2035 年需水量为 15035 万 m^3，供水量为 15018 万 m^3，缺水量为 16 万 m^3。生活工业需水量为 7296 万 m^3，供水量为 7294 万 m^3，缺水量为 2 万 m^3；农业需水量为 7680 万 m^3，供水量为 7665 万 m^3，缺水量为 14 万 m^3；河道外生态需水量为 59 万 m^3，供水量为 59 万 m^3，缺水量为 0m^3。

陆丰市 2035 年需水量为 51367 万 m^3，供水量为 51229 万 m^3，缺水量为 138 万 m^3。其中生活工业需水量为 24780 万 m^3，缺水量为 0m^3；农业需水量为 26402 万 m^3，供水量为 26263 万 m^3，缺水量为 138 万 m^3；河道外生态需水量为 185 万 m^3，供水量为 185 万 m^3，缺水量为 0m^3。

华侨管理区2035年需水量为809万m³，供水量为809万m³，缺水量为0m³，其中生活工业需水量为149万m³，农业需水量为657万m³，河道外需水量为3万m³，供水量为3万 m³，各类型用水户均不存在缺水。

表 4.6-7 汕尾市各区域用水供需情况

2035水平年	生活工业用水供需情况			农业用水供需情况		
	需水量	供水量	缺水量	需水量	供水量	缺水量
城区	10564.78	10564.78	0.00	2796.52	2774.60	21.92
红海湾	1121.00	1121.00	0.00	807.12	807.12	0.00
海丰县	11853.48	11645.97	0.00	21709.89	21709.89	0.00
陆河县	7296.28	7294.16	2.12	7680.02	7680.02	0.00
陆丰市	24780.86	24780.86	0.00	26402.12	26402.12	0.00
华侨区	149.08	149.08	0.00	657.31	657.31	0.00
合计	55765.50	55555.85	2.12	60052.98	60031.06	21.92
2035水平年	河道外生态用水			总用水供需情况		
	需水量	供水量	缺水量	需水量	供水量	缺水量
城区	337.00	337.00	0.00	13698.30	13676.38	21.92
红海湾	45.00	45.00	0.00	1973.13	1973.13	0.00
海丰县	505.00	505.00	0.00	34068.38	33860.86	207.52
陆河县	59.00	59.00	0.00	15035.30	15033.18	2.12
陆丰市	185.00	185.00	0.00	51367.98	51367.98	0.00
华侨区	3.00	3.00	0.00	809.39	809.39	0.00
合计	1134.00	1134.00	0.00	116952.47	#######	231.56

4.6.5.5不同行业水资源配置

汕尾市全市2035年需水量为116952万m^3，其中工业生活供水量为55555.85万m^3，农业供水量为59433.4万m^3，缺水量为826万m^3。汕尾市各河流片不同行业水资源配置情况见表 4.6-8

表 4.6-8 汕尾市各行业用水供需情况

水平年	2035需水量	汕尾市供水情况				
		合计	工业	农业	河道外生态	缺水量
城区	13698.30	13676.38	10564.78	2774.60	337.00	21.92
红海湾	1973.13	1973.13	1121.00	807.12	45.00	0.00
海丰县	34068.38	33860.86	11645.97	21709.89	505.00	207.52
陆河县	15035.30	15033.18	7294.16	7680.02	59.00	2.12
陆丰市	51367.98	51367.98	24780.86	26402.12	185.00	0.00
华侨区	809.39	809.39	149.08	657.31	3.00	0.00
合计	116952.47	116720.91	55555.85	60031.06	1134.00	231.56

4.6.5.6规划产业园区水资源配置

规划供水工程下，2035年汕尾市红草产业园（城区）缺水量为0，新河工业园按照《陆河县供水专项规划》由南告水库供水，缺水率0.05%；陆丰市新材料产业园总需水量为8343.9万m^3，以螺河与龙潭水库为水源，缺水量为0。

图 4.6-4 规划产业园水资源配置结果

2035年	用水户	需水量	供水量	缺水量	缺水率	月保证率
规划工程	红草工业园	3587.95	3587.95	0.00	0.00%	100.00%
	新河工业园	4004.05	4001.93	2.12	0.05%	99.86%
	新材料产业园	8343.90	8343.90	0.00	0.00%	100.00%

4.7城乡供水网建设规划

4.7.1城乡供水网建设布局

在全面节约和有效保护水资源的基础上，城乡供水网以汕尾市用水总量控制目标为红线，立足于汕尾现有的供水体系，以供水区域为单元，以保障主城区供

水为重点，通过河道水库塘坝调蓄，渠道管道输送、多水源统筹，构成全市“江库结合供水为主、多水源互为备用”的常规供水格局，配合制定特殊枯水年与突发事件情况下的供水方案，以全面提高汕尾水资源调控水平和供水保障能力。

按照已形成的供水工程基本格局，供水水网主要由城镇村及农村常规供水、特殊枯水年与突发事件供水、洪水资源化利用三部分内容组成。

结合汕尾市水网建总体布局，汕尾市城乡供水网的骨干架构为“两江、三库”，以黄江、螺河以和公平水库、南告水库、龙潭水库作为骨干架构，借由螺河-黄江水系连通工程，打通汕尾市供水通道；结合汕尾市各区县其余的发挥供水灌溉功能的小型水库及水源点，共同保障各区域供水安全。

4.7.2重点供水保障工程

4.7.2.1粤东水资源配置工程(含螺河-黄江引水)

韩江是广东省除珠江流域以外的第二大流域，流域水资源丰富，多年平均径流深 600~1600 mm，潮安水文站以上集雨面积为 29077 km^2，多年平均径流深 865 mm，多年平均流量为 798 m^3/s。

汕尾市所在的粤东地区，受本身水资源及开发条件限制，地区人均水资源量仅为 1150 m^3，低于全省人均水资源量 1650 m^3，属用水紧张地区，存在明显的资源型缺水以及抗风险能力不足问题，特别是不在现韩江供水范围内的地区，水资源问题将成为今后制约这些地区经济社会发展的重要因素。为从系统上长远解决粤东地区，特别是沿海经济带发展区域的供水保障能力和水平，规划实施韩江粤东地区水资源配置工程。

粤东地区水资源配置工程充分利用韩江丰水期余水，拟从韩江干流取水，建设输水管道分别输水至揭阳龙颈水库、汕头大南山水库群、揭阳石榴潭水库、汕尾龙潭水库，取水规模为 50.0 m^3/s。远期韩江粤东地区水资源配置工程实施后，韩江引水至龙潭水库向新建水厂引水 9m^3/s，龙潭水库向黄塘引水流量为 5m^3/s，黄塘取水口向公平水库引水设计流量 12 m^3/s。

图 4.7-1 粤东水资源优化配置布局

4.7.2.2粤东水资源配置工程汕尾西南支线

红花地水库和青年水库为黄江流域除公平水库外最大的两座中型水库，具备较好的多年调节功能；而公平水库调蓄能力较弱，在螺河-黄江水系连通工程实施后，不能充分发挥该工程的作用。在此基础上，拟通过管道将公平-红花地-青年-平安洞水库连通，可将螺河水（远期增加韩江、龙颈等外调水）进一步补充至红花地、青年水库，延伸至平安洞水库，挖掘供水体系调蓄能力，一方面补充深汕合作拓展区和梅陇片区供水，另一方面整合红花地、青年、梅陇等灌区，创建公平水库大型灌区。工程投资匡算为 117000 万元。

4.7.2.3红花地水库扩建工程

红花地水库经发电后才用于供水，主要承担城东、海城等地区 31.7 万人的部分供水，共 3.1 万亩农田的灌溉任务。供水功能由海丰县拦河坝水厂和城东水厂承担，其中拦河坝水厂日供水能力为 6 万 m^3，城东水厂日供水能力为 3 万 m^3，供水水质综合合格率达到 100%。目前，供水压力较大，供水水量相对紧张。2018 年 6 月，库容量仅存 550 万 m^3，接近死库容，水源出现告急的情况。随着经济快速发展，人口持续增加，用水量不断增长，人口增加与水资源矛盾日益突出，在枯水年份或持续干旱时期，红花地水库出现供水紧张的情况。

红花地水库位于海丰县北部莲花山镇境内，系拦截吊贡支流莲花山镇与公平

镇交界处狭谷筑坝而成，集雨面积 36.5km^2，总库容 6464 万方，兴利库容 4345 万方，工程任务是灌溉、供水、发电、防洪。拟扩建红花地水库，加高扩容后，结合螺河-黄江水系连通工程、公平-红花地-青年-平安洞水库连通工程，可大大提升区域水资源利用率，增加区域供水量。红花地水库扩建工程投资匡算为 45000 万元（不含征地拆迁）。

4.7.2.4螺河-碣石引水工程

随着龙潭片区的发展，需水量将不断增加，而“龙潭—巷口—尖山”供水体系的供水能力有限，需要另辟水源，增加龙潭片区供水能力。目前螺河流域开发利用程度较低，在保证不影响螺河下游生态和现有用水的基础上，从螺河引水丰水期余水至虎陂水库(扩建)，补充龙潭等片区用水的缺口。新建螺河桥闸至碣石引水管线，沿途经博美镇、桥冲镇、虎陂水库(扩建)至碣石镇，线路长 31.0km，设计取水量为 10 万 t/d。

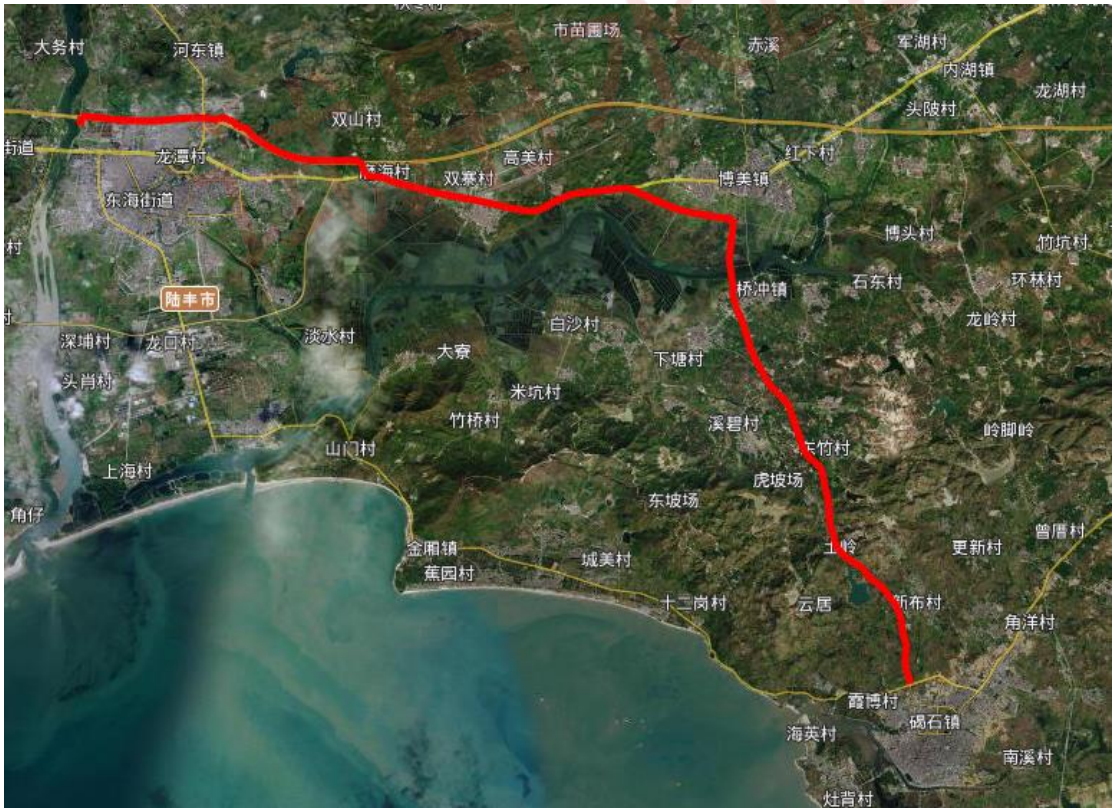


图 4.7-2　碣石螺河引水工程线路示意图

4.7.2.5龙潭-尖山水库节水改造工程

龙潭水库位于龙江上游的陆丰市境内的龙潭河上，汕尾市陆丰市东面陂洋镇龙潭村，距陆丰市 43km，为大(2)型水利枢纽工程。坝址集雨面积 156.03km^2，河流长度 35.11km，水库 100 年一遇设计，2000 年一遇校核，校核洪水位 76.27m，设计洪水位 74.47m，正常蓄水位 73m，死水位 45m。总库容 1.06 亿 m^3，正常库容 8192 万 m^3，死库容 131 万 m^3。坝后电站一座，装机容量 4×1000kW，年发电量 1228.8 万 kWh。龙潭水库的主要任务为以灌溉为主，兼顾防洪、发电和供水。发电尾水进入灌区总干渠，灌区供水由电站尾水供给。巷口水库是龙潭河支流田仔河上的一座中型水库，是龙潭水库灌区的结瓜水库，与龙潭水库共同作为龙潭灌区的水源工程，同时为灌区范围内各镇和农场提供生活和工业用水。尖山水库位于陆丰市南塘镇柴桥头村西北方向约 1.5km 处，距南塘镇约 7km，是一宗以灌溉为主，兼有防洪效益的综合性小（1）型水利工程。尖山水库靠本身来水是难以蓄满库容，故属于龙潭灌区的结瓜水库，长年由龙潭灌区总干渠补充水量。

龙潭-尖山水库组成的供水体系由龙潭和巷口水库通过总干渠输水到尖山水库，然后通过输水管道送到自来水厂进行供水，是陆丰市东部甲子、甲东、甲西、南塘、碣石、湖东六个镇及华侨管理区的生活工业用水水源。受水区供水人口达 60.39 万人，以及陆丰核电，现状水厂日均供水量为 9.51 万 m^3，考虑灌渠在输水过程中存在严重的冒跑漏滴以及沿线村民偷水现象，估算灌渠利用系数仅为 0.6，若改建为管道工程，按照管道利用系数 0.9 计算，则可节约水量 1933.7 万 m^3。

项目结合粤东水资源配置工程（三期），规划对龙潭-尖山供水体系进行改造，第一段拟从巷口水库新建取水口，通过封闭式管道，沿龙潭灌渠主干渠输至尖山水库，引水规模约 4m^3/s，线路长约 20km，第二段由尖山水库沿灌渠甲东分干线布置，输水至甲东水厂、甲子水厂，主要建筑物有取水建筑物、抽水泵站、高位水池、输水管道及附属建筑物等。陆丰市龙潭水库供水节水改造工程将以新建管道代替龙潭灌渠供水。该工程的建成将大幅减少龙潭片区的输水损失，解决沿程华侨管理区、碣石镇、南塘镇、三甲地区及新材料产业园区的用水难的问题。

试用水印

4.7.2.6汕尾市区供水节水改造工程

汕尾市供水节水改造工程以公平水库为水源，从公平水库副坝位置取水，通过新建取水建筑物、抽水泵站、输水管道，满足汕尾城区和红海湾开发区的生活及工业用水需求。目前正在开展，即将建设完成。

公平抽水泵站拟建于公平水库副坝下游侧，赤沙抽水泵站拟建于赤沙水库红海湾取水泵站南侧，供水管道由北向南，跨越海丰县、汕尾市城区、红海湾开发区。主管道起始自海丰县公平镇的公平水库，南下通过海丰县，到达赤沙水库附近交水点，主管道横穿国道 325、G15W3 甬莞高速和国道 324 等，并横跨东溪河；支管以赤沙抽水泵站为始点，往东南方到达红海湾水厂，支管于赤沙水库南侧横穿厦深高速铁路。

全线采用全封闭结构输水，输水管径 2200mm。输水线路推荐方案全长 44.4km(其中主管长 28.8km，支管长 15.6km)，比选方案全长 46.4km(其中主管长 30.8km，支管长 15.6km)。主要建筑物有取水建筑物、抽水泵站、高位水池、输水管道及附属建筑物等，引水规模约 4.8m^3/s。

4.7.2.7公平水库、赤沙水库扩建工程

汕尾市海丰县、城区的主要水源来自“公平水库-赤沙水库”组成的供水体系。目前片区现状蓄水、引水工程的供水能力基本开发殆尽，片区内汕尾市城区、红海湾、海丰县等重点发展区用水日益紧张。为充分利用汛期洪水资源、螺河~黄江水系连通的来水量、以及公平水库汛期下泄水量，进一步提高海丰县、城区主要水源的保障能力，规划年现状片区年缺水量为 0.62 亿 m^3 的同时年弃水量达 0.5 亿 m3。公平-赤沙扩建初步估算总投资约为 18.9 亿元，建成后预计可增加兴利库容共 5400 万立方米，增加汕尾市供水能力以及减少公平水库汛期弃水量

公平水库位于黄江流域上游，坝址以上集雨面积 317 km^2，是一座以供水、发电、灌溉、防洪的大型水库工程。公平水库总库容 33070 万 m^3，兴利库容 14610 万 m^3，多年平均来水量 11232 万 m^3。正常蓄水位 16.0m，原设计农田淹没线 16.5 m，村庄淹没线 17 m。建设之初均完成相关征地和移民工作，近年来由于水库蓄水未超过正常蓄水位（16 m），存在部分居民私自回到淹没线以下开展种植与生活。

公平水库通过加高堤坝 50cm，筑堤保护基本农田与回迁人口，预计可增加

兴利库容 1000 万 m^3，初步估算总投资约为 7.4 亿元。

赤沙水库位于黄江流域下游的龙船溪支流上，坝址以上集雨面积 23 km^2，是一座以供水、灌溉为主、结合防洪的中型水利枢纽工程。赤沙水库总库容 1905 万 m^3，兴利库容 1017 万 m^3。赤沙水库的枢纽建筑物有 1 座主坝、5 座副坝、溢洪道、2 座灌溉输水涵管、2 座灌溉进水闸。

根据当前的赤沙水库地形地貌条件，初步推荐赤沙上库扩建方案。即主要利用赤沙水库上游的小(1)型水库芒婆坑水库进行扩容，主要工程布置为新建 1 座主坝和 3 座副坝，新建抽水泵站及溢洪道等。经分析，上库加高 11 m，兴利库容可增加约 2000 万 m^3，可满足三个月城市供水的备用水量。经估算，推荐方案(上库方案)初步总投资约 14 亿元，其中征地移民补偿投资 5.3 亿元。

4.7.2.8虎陂水库扩容工程

虎陂水库位于陆丰市桥冲镇，集雨面积 8.30km^2，坝址多年平均径流量 930 万 m^3，总库容 732 万 m^3，兴利库容 519 万 m^3，是一座防洪、灌溉为主的小(1)型水库。规划扩建虎陂水库，一方面将其作为碣石螺河引水工程的调蓄水库，另一方面作为龙潭片区、乌坎河片区的备用水源，应对特殊干旱期的用水。虎陂水库扩建后，总库容 4700 万 m^3，兴利库容 4500 万 m^3。

4.7.2.9新建大东门水库

为解决深汕特别合作区拓展区供水问题，谋划了深汕特别合作区拓展区供水工程，近期需水 10 万 t/d，远期 20 万 t/d。目前规划在大液河上游大东门附近修建一座库容约 2000 万 m^3 的中型水库，主要任务为防洪、城镇供水、灌溉。水库坝址以上集雨面积约 20km^2，一期修建一座供水规模为 5 万 t/d 水厂及管网配套设施工程水库工程任务。该项目建成后，可为深汕特别合作区拓展区的饮用水源提供保障和缓解海丰县城以及梅陇镇的用水压力，同时也作为深汕特别合作区的备用水源。

考虑到大东门水库供水量有限，需选择其他水源作为补充，作为大东门水库近期 10 万 t/d 和远期 20 万 t/d 供水的备用水源。青年水库多年平均来水量（按照公平水库来水量进行水文比拟）7615m^3，当前青年灌区年灌溉用水量 4400 万 m^3，青年水厂年许可水量 3285m^3，多年平均发电用水 3240 万 m^3，不考虑发电

用水时的水量缺口为-70m³，勉强维持水量平衡，随着未来人口与经济增长，未来用水量增大且目前未有规划其它工程的外调水到青年水库，青年水库基本无外供水能力。

公平水库多年平均来水量 4.1 亿 m³，当前灌溉用水需水量 1.49 亿 m³（按设计灌溉面积、《广东省一年三熟用水定额》90%需水量、灌溉利用系数 0.52），生活工业取水户年许可水量 0.94 亿 m³，多年平均发电水量 1.51 亿 m³，生态需水量 0.126 亿 m³，水量盈余 340 万 m³。考虑螺河-黄江水系连通工程即将开工，其交水点位于公平水库，极大补充了公平水库来水量，具备外调水的潜力。根据《汕尾市螺河-黄江水系连通工程可行性研究报告》（报批稿）的有关成果，按照是否考虑螺河-黄江水系连通、是否考虑深汕供水、是否限制水库发电，本次共设计四种工况，采用长序列资料计算。

计算结果表明：在现状条件下，当螺河-黄江水系连通工程完工时，通过限制公平水库发仅汛期电（多年平均减少发电水量 6627 万 m³），可往深汕合作区拓展区供水 10 万 t/d。远期以 2035 年为规划水平年，螺河-黄江引水工程完成后外调 20 万 m³/d 水时，公平水库用水保证率生活工业（97.66%）、农业（96.20%）、生态（96.20%）较高，深汕合作区拓展区用水保障率达 95%。

试用水印

4.7.3常规供水保障

4.7.3.1城镇供水保障

(1) 市城区供水水源

规划水平年仍以公平水库～赤沙水库为水源，新建螺河～黄江水系连通工程，引螺河余水补充公平水库～赤沙水库水量不足，同时赤沙水库兴利库容增加 4400 万 m^3。主要水厂有新地水厂，在建的赤沙水厂，新地水厂现状设计供水能力为 14 万 t/d，新地水厂 2035 年供水规模为 23 万 t/d；赤沙水厂设计供水能力为 20 万 t/d，预计规划年可投入使用；红海湾开发区建有红海湾水厂，从宝楼水库取水，设计供水能力为 2 万 t/d，远期扩建至 8 万 t/d，主要供红海湾开发区用水，关闭捷胜水厂和琉璃径水厂；

(2) 海丰县供水水源

规划年计划从螺河引水至公平水库，保障黄江片区的用水不足，设计流量10.8m^3/s,同时对公平水库进行扩建，增加1000万m^3兴利库容；海丰县城新建第三水厂，设计供水能力10万t/d，与拦河坝水厂、青年水厂和城东水厂保障海城镇、附城镇、城东镇和联安镇的生活工业用水；可塘片区（可塘镇、陶河镇、赤坑真和大湖镇）新建可塘新水厂，设计供水能力6万t/d，赤坑水厂扩建至1.6万t/d,共同保障片区生活工业用水；公平水厂扩建至6万t/d，黄羌镇水厂与黄羌供水站均扩建至0.5万t/d，其余布局保持不变。农业布局上，取消梅陇农场灌区。

(3) 陆丰市供水水源

规划水平年陆丰市陆城水厂供水规模增加为20万t/d，并新建螺河新水厂取水规模25万t/d，碣石镇玄武山水厂规模增加至10万t/d。增加螺河引水经陆丰碣石镇、博美镇、桥冲镇的解决生活、工业用水，并对八万水厂、陂洋水厂、博美水厂进行扩建。在保证不影响螺河下游生态和现有用水的基础上，从螺河引水丰水期余水至虎陂水库(扩建)，补充龙潭等片区用水的缺口，其余供水布局不变。

(4) 陆河县供水水源

规划水平年陆河县水唇镇、东坑镇仍从榕江支流水东河取水。现有陆河县水厂供水能力为提高至13万t/d，水源为南告水库，供给其余各镇生活、工业用水中型水库新坑水库为农业供水，其余水源不变。

4.7.3.2农村供水保障

保障灌区农业供水水源，推汕尾进大灌区建设。目前，汕尾市已规划建设海丰县公平大灌区、陆丰市龙潭大灌区工程，整合现有大中型灌区，2035年完成后有效灌溉面积分别达到38.82万亩和50.82万亩。为保障农业用水安全，规划建设公平大灌区配套水系连通工程：公平水库～陶陂水闸水系连通工程、青年水库～水口陂水系连通工程、水口陂重建工程；龙潭片区规划水源体系包含蓄水工程（龙潭水库、牛角隆水库、三溪水水库、五里牌水库、虎陂水库、西坑水库等）、引提水工程（螺河、乌坎河）。龙潭大灌区配套工程包括：新建龙潭水库-巷口水库-五里牌水库-大肚坑水库连通工程、扩建虎陂水库工程等，新建渠系约19km。

试用水印

同时粤东水资源配置工程以供水任务为主，交水点为龙潭水库，在满足城乡用水的同时可兼顾灌区用水。

保障农村供水水源，推进集中供水设施建设。实施农村供水保障工程，加强中小型水库等稳定水源工程建设和农村饮用水水源保护区规范化建设，统筹推进县镇村集中供水设施及配套管网建设，有条件的地区推进城乡供水一体化、标准化、规模化供水，因地制宜解决农户安全饮水问题。推进汕尾市农村饮水工程、集中供水升级改造工程、农村集中供水管网扩建工程等农村饮水安全巩固提升工程，建立专业化、智慧化的农村供水管理制度，力争通过优化水资源配置、完善工程布局、创新投融资机制、健全管护制度，实现农村供水“三同五化”

试用水印

表 4.7-1 汕尾市水资源配置工程名录

类别	序号	项目	实施情况	工程类型	建设性质	投资（万元）	计划实施时间	责任单位
市属	1	汕尾市区供水节水改造工程（公平水库-汕尾管道输水程）	正在实施	引调水工程	新建	97480	已实施	市水务局组织实施，市各级政府按职责配合
	2	汕尾市区应急备用水源工程	正在实施	引调水工程	新建	9423	已实施	
	3	赤沙水库扩建工程	计划实施	蓄水工程	改扩建	95000	2025	
	4	螺河-黄江水系连通工程	正在实施	引调水工程	新建	68000	2022	
城区	5	尖山水库清淤扩容工程	正在实施	蓄水工程	改扩建	8000	已实施	城区人民政府组织实施
	6	汕尾市城区农村饮水工程	正在实施	农村饮水安全巩固提升工程	新建	10000	已实施	
	7	引西灌区改造工程	正在实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	5000	2022	
海丰县	8	公平水库至海丰县城引水工程	正在实施	引调水工程	新建	12000	已实施	海丰县人民政府组织实施
	9	海丰县青年水库与红花地水库水源连通工程	计划实施	引调水工程	新建	30000	2024	
	10	海丰县城饮用水（青年水库）补充水源建设工程	计划实施	引调水工程	新建	2785	2023	
	11	青年水库恢复标准工程	计划实施	蓄水工程	续建	15000	2024	
	12	新建猫山头水库	计划实施	蓄水工程	新建	2200	2025	
	13	海丰县农村供水改造巩固提升工程	计划实施	农村饮水安全巩固提升工程	新建	45000	2022	
	14	红花地灌区改造工程	计划实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	4000	2023	
	15	梅陇农场灌区改造工程	正在实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	1664	2022	
	16	南门水库灌区改造工程	计划实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	2800	2024	
	17	梅陇灌区改造工程	正在实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	9000	已实施	
	18	青年灌区改造工程	正在实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	7000	2022	
陆丰市	19	陆丰市城区供水水源工程	正在实施	引调水工程	新建	43159	已实施	陆丰市人民政府组织实施
	20	陆城供水管网扩建和改造工程	正在实施	农村饮水安全巩固提升工程	新建	19700	已实施	
	21	甲子自来水扩建及管网配套工程	正在实施	农村饮水安全巩固提升工程	新建	14000	已实施	
	22	龙潭灌区改造工程	正在实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	39600	2022	
	23	虎陂水库扩容工程	计划实施	蓄水工程	扩建	70000	2025	
	24	新建星都水库	计划实施	蓄水工程	新建	1700	2024	
	25	螺河至碣石原水管道工程	计划实施	引调水工程	新建	48500	2022	
	26	尖山泵站升级改造工程	计划实施	农村饮水安全巩固提升工程	新建	4000	2024	
	27	陆丰市农村集中供水管网扩建工程	正在实施	农村饮水安全巩固提升工程	新建	60000	2022	
	28	陆丰市农村集中供水升级改造工程	正在实施	农村饮水安全巩固提升工程	新建	30000	2022	
	29	螺河灌区改造工程	正在实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	16540	已实施	
	30	三溪水灌区改造工程	正在实施	中型灌区续建配套与现代化改造		3012	已实施	
	31	五里牌灌区改造工程	计划实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	2550	2024	

类别	序号	项目	实施情况	工程类型	建设性质	投资（万元）	计划实施时间	责任单位
	32	头陂灌区改造工程	计划实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	1730	2024	
	33	新响灌区改造工程	计划实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	1500	2024	
陆河县	34	新建再仔沥水库	计划实施	蓄水工程	新建	1100	2025	陆河县人民政府组织实施
	35	陆河县农村集中供水升级改造工程	正在实施	农村饮水安全巩固提升工程	新建	68005	已实施	
	36	陆河县南部三镇（河口、上护、新田）集中供水工程	正在实施	农村饮水安全巩固提升工程	新建	32005	已实施	
	37	北龙灌区改造工程	计划实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	1580	2022	
	38	富梅灌区改造工程	计划实施	中型灌区续建配套与现代化改造	续建	1350	2022	
红海湾经济开发区	39	红海湾经济开发区应急备用水源工程	计划实施	引调水工程	新建	12000	2023	红海湾开发区管委会组织实施
汕尾市合计 39 宗项目						**896383**		

注：公平大灌区、龙潭大灌区建设于项目库中列入农村水利网

试用水印

4.7.4应急供水保障

4.7.4.1备用水源划定

应急备用水源地的应急供水量主要依据突发污染事故、干旱年、咸潮影响时间长短和影响供水人口确定。汕尾市的应急备用水源地建设主要针对特殊干旱年或连续干旱年以及突发污染事故。

特殊干旱年和连续干旱年的应急时间定为 15 天至一个月。城市的供水体系较为完备，干旱年受影响相对较小。除了利用备用水源地供水外，还可通过调集桶装水等措施来应对。突发污染事故的应急时间定在 10～15 天。突发污染事故由于难以预测，并且危害较大，因此做好预防和事故发生后的快速反应非常重要。

(1) 汕尾市城区及红海湾开发区：以海丰县青年水库、螺河-黄江水系联通工程作为汕尾市城区备用水源，同时积极推进实施粤东水资源优化配置工程，作为汕尾市城区的战略备用水源。

(2) 陆丰市：陆丰市西部以螺河为主水源，筱投围水库为备用水源；陆丰市城区备用水源为龙潭水库；东部以龙潭-巷口尖山水库为水源，以正在实施的螺河-碣石引水工程作为备用水源。

(3) 海丰县：海丰县规划公平水库、红花地水库和青年水库互为海丰县的应急备用水源，三座水厂联网，同时建设从水库引出的应急备用原水水管

(4) 陆河县：东片区（河田镇、水唇镇及周边）以螺河为备用水源；南片区（新田镇、河口镇、上护镇）以新坑水库为备用水源；北片区（螺溪镇级周边）以螺河上游为备用水源；西片区（南万镇及周边）就近选择地表水源备用。

4.7.4.2特殊干旱期水资源应急对策

（1）旱灾预警机制

1) 旱灾信息监测与报告：市(县)设立旱情监测网点，直接提供降雨、土壤墒情、受旱面积等信息。轻旱每 10 日报一次，重旱每 5 日报一次，逐级上报。市水文、气象、农业及城市供水等部门定期向市三防总指挥部报告河道流量、降雨

试用水印

量、天气变化、农作物受旱面积、成灾面积及城市缺水等信息。市防总对所获信息经过整理分析，及时组织有关专家进行会商，讨论干旱等级和对策意见。达到Ⅳ级、Ⅲ级时，报市政府、省防总，抄报有关厅局。达到Ⅱ级、Ⅰ级时，报国家防总的同时，建议市政府报省政府及有关厅局。(汕尾全市未达到Ⅱ级以上干旱程度但其中有一个城市发生Ⅱ级以上干旱灾害时，也应上报省政府和有关厅局)

2) 旱灾信息发布：Ⅳ级、Ⅲ级干旱灾害由地方政府发布抗旱预案的启动和解除，Ⅱ级、Ⅰ级由市政府发布抗旱预案的启动和解除。

（2）应急对策

1) 抽取水库死库容，降低缺水造成的损失。

2) 在保证满足重点行业用水要求的基础上，压缩一般行业的用水需求。要根据各部门保证率的高低，确定供水的优先顺序，有选择地供给，以保障重点部门的正常秩序和运行。如城镇和农村的生活及相关用水，如饮用水、副食品生产用水等，用水保证率在 95％以上，特枯年份按照最低需水要求尽可能予以保障；其次保证重要工业用水，重点工业用水保证率为 95％，特枯年份可在保证生活用水的条件下予以安排；农业降低用水保证率为 75％，特枯年份允许对其进行破坏，不予充分保障，但可视情况提供农作物生长所需的关键水。如遇特枯水平年，在动员全市上下全面节水的基础上，实行控制性供水，优先顺序为：生活、菜田和副食品加工用水；重点工业用水；一般工业及河湖用水；农业用水。

3) 适当开采地下水，补充城镇供水量、灌溉水量的不足。

4) 有条件地挤占生态环境用水需求。一旦遇到连续枯水年或特枯年，挤占生态环境用水也可以成为应急预案中的一项紧急措施，但前提是不造成生态环境不可逆转的影响，或在一定时期内能够恢复。

5) 大力推进全市各区域之间的水量调配。

4.8节水规划

4.8.1节约用水方案

城镇生活节水总目标：城镇生活节水以推广节水器具，降低管网漏失率，增强节水意识为重点。同时考虑与城市发展和人民生活水平、人口和资源条件相适应，对生活用水量的增长加以适当限制，通过强化管理，建设和推广节水设施，逐步使用水定额得到控制，并使生活用水量增长率逐步降低。

工业节水总目标：工业节水以限制高耗水行业发展，提高工业用水重复利用率和降低工业用水定额为重点。工业节水应与水环境的治理、改善和保护的要求相配合，促进工业自身的产业结构调整、技术水平升级以及产品的更新换代；还应与农业节水及城市化发展相协调，按水资源供需平衡的原则实行用水总量控制，工业总用水量增长率应做到逐步降低。

农业节水总目标：农业节水应与农业产业结构调整、农村地区小城镇建设以及生态建设相协调，依据水资源条件，按不同水平年分地区实行用水的总量控制。节水重点是中型灌区续建配套与节水改造，同时加强节水目标规划的管理和协调，不断降低农业用水定额，提高农业用水效率。

节水管理总目标：在全市建成健全的节水管理体系、法制体系和技术推广服务体系，建立起适应社会主义市场经济体制的节水运行机制和节水产业。全民节水意识普遍得到增强，逐步建成节水型社会。

4.8.2节水分析

4.8.2.1城镇生活节水

(1) 节水方案

城镇生活节水重点是推广节水器具和减少输配水以及用水环节中的跑、冒、滴、漏，在这两方面，汕尾市的生活用水还有很大的节水潜力。

远期(至 2035 年)，汕尾市城镇居民生活用水毛定额平均控制在每天 170L，家庭的节水器具普及率在达到 95%以上，全区平均的生活用水综合漏失率减少到 8%，节约用水量为 493 万 m^3。

(2) 城镇生活节水措施

1) 全面推行节水型用水器具；

2) 加快城市供水管网技术改造，降低输配水管网漏失率；

3) 污水处理回用；

4) 加大节水宣传力度，提高节水意识。

4.8.2.2工业节水

(1) 工业节水方案

工业节水的重点是火力发电、化工、造纸、冶金、纺织、食品等高耗水行业。对工业企业的节水工作实施指导，全面推进节水型企业的建设。未来工业用水增长主要靠节水解决。在工业增加值继续增长情况下，通过产业结构战略调整和企业技术改造来控制用水量。本区工业节水的目标重点是提高工业用水重复利用率，减少万元工业 GDP 用水量。

远期(至 2035 年)，工业万元 GDP 用水量从 2022 年的 13.6m^3/万元下降到 11.4m^3/万元。节约工业用水 0.23 亿 m^3。

(2) 工业节水措施

1) 优化工业布局，建设节水型工业园区；

2) 工业用水重复利用技术；

3) 工艺节水；

4) 大力推行清洁生产；

5) 加强企业用水管理。

4.8.2.3农业节水

(1) 加快推进中型灌区续建配套与节水改造

本区农业节水的目标是大力推广节水型农业，搞好渠道防渗工程，减少输水过程中的损失，提高灌溉利用系数等措施都可以提高农业用水的效率，达到节约用水。

至 2035 年，各县(市、区)节水灌溉面积进一步提升，灌溉水利用系数达到 0.61 以上，农田平均综合毛灌溉定额在 502～608m^3/亩之间，节约用水量为 1.03 亿 m^3。

(2) 农业节水措施

1) 调整产业结构；

试用水印

2) 加强农事管理及农村水利工程管理；

3) 强化工程措施，包括完善蓄水工程的配套、灌区整治、水库维修、大力发展节水灌溉技术等。

4.8.2.4建筑业和第三产业节水

(1) 建筑业和第三产业节水方案

到 2035 年，汕尾市城镇公共用水定额从 2022 年 51L/(人·d)下降至 2035 年的 39L/(人·d)。2035 年可节约用水量为 1374 万 m^3。

(2) 建筑业和第三产业节水措施

① 建筑业节水工程措施主要有安装用水计量器具，推广废水利用技术和节水技术，非工程措施主要有加强对建筑施工单位的用水管理，加强工程施工节约用水的宣传教育；

② 第三产业节水工程措施包括供水管网改造，推广节水器具和节水技术，加强中水回用等，非工程措施包括加大节水宣传力度，建设城市节水监测和预警系统，建立合理的城市水价体制。

4.8.3节水工程措施

4.8.3.1农业

（1）灌区整合

规划将陆丰市螺河流域已建中型灌区牛角隆灌区、三溪水灌区、螺河灌区、筅投围灌区和乌坎河、龙潭片区的五里牌灌区、头陂陂灌区、虎陂灌区、西坑灌区（湖东）和龙潭灌区等整合后规划成为大型灌区。规划陆丰市龙潭大型灌区以螺河、龙潭水库等为主水源，利用新建渠系长藤结瓜将已建的 9 个中型灌区及周边小型灌区整合后，规划 2035 年大型灌区灌溉面积 50.2 万亩，灌溉面积主要由各已建中型灌区恢复设计灌溉面积组成。规划水源体系包含蓄水工程（龙潭水库、牛角隆水库、三溪水水库、五里牌水库、虎陂水库、西坑水库等）、引提水工程（螺河、乌坎河）。本次规划新建龙潭水库-巷口水库-五里牌水库-大肚坑水库连通工程、扩建虎陂水库工程等，新建渠系约 19km。同时粤东水资源配置工程以供水任务为主，交水点为龙潭水库，在满足城乡用水的同时可兼顾灌区用水。

试用水印

表 4.8-1 规划陆丰灌区（龙潭灌区扩建）灌溉面积统计表

序号	原灌区名称	县级行政区	原设计灌溉面积	现状有效灌溉面积	规划灌溉面积	主要水源
1	龙潭灌区	陆丰市	21.6	13.4	21.6	龙潭水库、巷口水库
2	五里牌灌区	陆丰市	3.2	2	3.2	五里牌水库
3	头陂陂灌区	陆丰市	1.2	1.1	1.2	陂沟河
4	虎陂灌区	陆丰市	1.7	1.2	1.7	螺河、虎陂水库
5	西坑灌区（湖东）	陆丰市	1.5	1.1	1.5	西坑水库
6	牛角隆灌区	陆丰市	2.2	1.1	2.2	螺河、牛角隆水库
7	三溪水灌区	陆丰市	2.9	2.6	2.9	螺河、牛角隆水库、三溪水水库
8	螺河灌区	陆丰市	8.4	8.4	8.4	螺河
9	筢投围灌区	陆丰市	2.2	2.2	2.2	筢投围水库、螺河
10	其余整合发展部分	陆丰市		5.4	5.4	龙潭水库
	合计		44.8	38.3	50.2	

规划以公平水库、螺河黄江连通工程为主水源，通过新建渠系和公平灌区渠系延伸可为已建的中型灌区南门灌区、平龙灌区、青年灌区、红花地灌区、梅陇灌区及梅陇农场、引西灌区和宝楼灌区等补充水源。经已建中型灌区整合后，规划大型灌区 2035 年设计灌溉面积 37 万亩，其中耕地面积 33.5 万亩，园林地 3.6 万亩；含各中型灌区现有灌溉面积 30.5 万亩，2035 年各中型灌区通过续建配置与节水改造恢复至设计灌溉面积后新增灌面 6.5 万亩（其中耕地新增 4.6 万亩）。本次规划新建渠系约 18km。

表 4.8-2 规划公平大型灌区灌溉面积统计表 单位：万亩

序号	灌片名称（原中型灌区）	县级行政区	原设计灌溉面积	现状有效灌溉面积	规划灌溉面积	主要水源
1	公平灌区	海丰县	16.8	15.3	16.8	公平水库、螺河黄江水系连通
2	青年灌区	海丰县	5.4	3.3	5.4	青年水库
3	红花地灌区	海丰县	3.1	1.1	3.1	红花地水库
4	梅陇灌区	海丰县	6.8	6.6	6.8	黄山洞水库、红阳水库、平安洞水库
5	南门灌区	海丰县	1.4	1.4	1.4	南门水库

序号	灌片名称（原中型灌区）	县级行政区	原设计灌溉面积	现状有效灌溉面积	规划灌溉面积	主要水源
6	梅陇农场灌区	海丰县	1.3	0.6	0.6	大液河提水
7	平龙灌区	海丰县	1.2	0.6	1.2	平龙水库
8	引西灌区	城区	3.2	1	1	黄江河西溪水闸提水
9	宝楼灌区	城区	2.5	0.7	0.7	宝楼水库
合计			41.7	30.5	37.0	

（2）灌区节水改造

根据《汕尾市农业节水专项行动方案》继续推进灌区续建配套与节水改造工程。根据《汕尾市水利发展“十四五”规划》、《汕尾市水资源配置工程实施方案》、等规划，继续推进汕尾市灌区续建配套与节水改造工程，科学安排、合理布置各片区灌区节水改造的规模和进度，全面推进汕尾市农业节水工作，在重点突出农业和粮食主产区的灌区安排节水配套改造。

表 4.8-3 汕尾市大、中型灌区节水改造工程

序号	灌区名称	县级行政区	备注
1	红花地灌区	海丰县	列入公平灌区扩建
2	梅陇农场灌区	海丰县	列入公平灌区扩建
3	南门灌区	海丰县	列入公平灌区扩建
4	朝阳灌区	海丰县	
5	平龙灌区	海丰县	列入公平灌区扩建
6	三溪水灌区	陆丰市	
7	筱投围灌区	陆丰市	
8	西坑灌区（湖东）	陆丰市	列入龙潭灌区扩建
9	头陂陂灌区	陆丰市	列入龙潭灌区扩建
10	虎陂灌区	陆丰市	列入龙潭灌区扩建
11	新响灌区	陆丰市	
12	五里牌灌区	陆丰市	列入龙潭灌区扩建
13	牛角隆灌区	陆丰市	
14	宝楼灌区	城区	列入公平灌区扩建
15	引西灌区	城区	列入公平灌区扩建
16	富梅灌区	陆河县	
17	北龙灌区	陆河县	
18	公平灌区	海丰县	列入公平灌区扩建
19	青年灌区	海丰县	列入公平灌区扩建

序号	灌区名称	县级行政区	备注
20	梅陇灌区	海丰县	列入公平灌区扩建
21	龙潭灌区	陆丰市	列入龙潭灌区扩建
22	螺河灌区	陆丰市	

（3）推进高标准农田建设

深入实施藏粮于地、藏粮于技战略，以提升粮食产能为 首要目标，以永久基本农田、粮食生产功能区、重要农产品 生产保护区为重点区域，坚持新增建设和改造提升并重、建设数量和建成质量并重、工程建设和建后管护并重，产能提 升和绿色发展相协调，推动我市高标准农田建设高质量发展。2023 年至 2025 年，创建高标准农田面积不低于 14.501 万亩，其中高效节水灌溉建设面积不低于 2.28 万亩。

（4）推广效益农业和特色农业

优化农业产业结构和布局，合理安排作物种植结构，适度发展灌溉规模，控制农业灌溉用水需求的增长，降低农业灌溉用水在总用水量中所占的比例。实施“科技兴农”战略，依据汕尾市水资源条件和市场需求，因地制宜，利用重点产业、区域经济优势，发展地方特色和区域优势主导产业;推广优质的高效节水新品种、新技术、新机械，推进农业机械化、规模化、产业化、品牌化，逐步形成有市场竞争力的产业带和产业群体;加强特色农业科技攻关，以科技创新促进农业增产增效，建设农业科技示范县和园区。

4.8.3.2工业

1）抓重点，加强高耗水行业节水工作。节水方面重点支持高耗水行业废水“零”排放、水循环、中水回用项目。结合水效领跑者行动，建立节水示范项目库。企业新建、改建的节水示范项目经各级工信局初审后，优选的将进入全市节水示范项目库，并从中遴选出重大节水示范项目在全市推广。对入库的项目实行动态管理，重点扶持。

2）抓关键，大力开展节水技术产品的推广和研发。采取多项措施，积极鼓励节水技术创新。推广具有高科技含量的节水设施，加快节水新材料、新工艺、新器具的应用。工业用水要实行一水多用、串联用水，采用先进的节水工艺使循环冷却水重复利用，加强污废水的处理回用，提高了水的重复利用率。加强工业

供水管网管理，及时更换破损管道，降低供水管网漏失率。

3）抓源头,强化节水的监督检查力度。根据《中华人民共和国水法》，强化工业用水项目源头管理，新建、改扩建工业项目实行“三同时、四到位”制度，取水量较高的新建和改扩建工业项目要求制订节水措施，在项目可行性研究报告中要求包括合理用水的专题论证内容。

4）抓典型，积极开展节水型企业创建活动。要继续以节约用水先进单位评选为载体，以点带面，带动全市工业企业节水工作的开展。组织专家对申报的节约用水先进单位材料进行审查，并对申报企业(单位)进行现场考评，在此基础上命名表彰，给予重奖。

5) 强化水资源计量监控能力建设。加快完成水资源监控能力建设项目，完成重要取用水户监控设施建设，推进市县水资源监控能力建设。加强对企业用水的计量监督管理，要求企业建立完善的三级计量体系，进行经常性查漏维修维护工作，企业一级计量及主要用水车间和主要用水设备的计量器具装配率达到 100%节水控制点要实行在线监测。

6）建设节水型园区。新建工业园区在规划布局时要统筹供排水、水处理及水梯级循环利用设施建设，实现公共设施共建共享，鼓励企业间的串联用水，分质用水、一水多用和循分个人。间水资源利用，强化节产业结构优化和循环改造的重点内容，推动企业间水资源利用，强化节水及水循环利用设施建设。建立园区节水、废水处理及资源化专业支撑体系。

4.8.3.3生活

1）推进供水管网规划,提高供水安全

供水管网规划主要考虑各供水分区内各水厂管网间的联通，供水回路的形成，各水厂间相互补充。

2）加强供水管网改造,控制供水系统漏损

加快城市供水管网改造，降低管网漏失率；推进供水管网探漏技术，减少管网漏损；加强对管网的运行管理，积极抢修运行过程中出现的管网渗漏、管网破裂等现象，合理调度供水管网的压力、流量等参数,减少水量浪费。

3）推广和安装生活节水器具

积极推广使用节水器具，提高节水器具普及率，节水型生活用水器具普及率

2030 年达到 100%。

4)创建节水型居民生活小区和社区

在新建小区中选择示范点,利用汕尾市的科技实力,实现科技创新，鼓励创建节水型居民小区和社区。推广创建 5~10 个节水型居民生活小区，调动小区节水的积极性，节水型居民小区覆盖率 2030 年达到 15%。通过小区的示范带动作用，逐步将节水的先进管理办法和措施辐射到汕尾市更多的居民小区中，通过节水小区建设工程，推动居民生活节水工作的开展。

5）建设节水型公共机构单位

发挥节水型单位的示范带头作用，大力推广应用节水新技术、新工艺和新产品，全面普及节水器具，鼓励公共机构采用合同节水管理等模式实施用水器具、设备设施和老旧管网节水改造,提高节水器具使用率。推进水资源循环利用，鼓励公共机构组织开展中水回收和雨水收集利用。逐步将节水的先进管理办法和措施辐射到更多的公共机构单位中，通过建设节水型公共机构工程，推动公共生活节水工作的开展。

6）实施节水计量设施统计基础工程

按照水资源可计量、可监测、可考核原则，规范公共机构水资源计量器具配备。公共机构的行政、业务、后勤服务及其他功能区域分区计量器具配备率达到 100%;重点用水系统和部位，分项水量计量器具配备率到达 100%。推动公共机构建立健全用水水量统计台账，开展水量计量器具配备、统计工作专项抽查和统计数据会审工作，不断提高统计数据质量，加强统计数据分析应用。推进节水型公共机构示范单位用水水量监测系统建设。鼓励各地根据实际推进本地公共机构水量监测平台建设。

4.8.4非工程措施

4.8.4.1农业

非工程措施的主要作用是降低田间无效蒸发，主要包括作物灌溉制度的优化、农艺节水措施、管理节水措施等。通过非工程措施的实施，全面建设节水型、智能型和现代化灌区;全面提高灌区水库的安全度和管理水平。

(1）优化作物灌溉制度:包括作物播种前（水稻栽秧前）及全生育期的灌水次

数、灌水日期、灌水定额等。因地制宜地选择精确灌溉、调亏灌溉等节水高效灌溉技术，并配套使用量水技术，保证作物生长关键期需水量,适当减少非关键期灌水;同时，在非生长季节进行储水灌溉，缓解用水高峰期供需矛盾。

(2）农艺节水措施:主要包括深耕松土、中耕除草、免耕少耕等耕作保摘措施，地膜覆盖、秸秤覆盖、沙石覆盖等覆盖保璃措施，水肥耦合技术，节水作物品种筛选技术，保水剂等化控节水措施等。其主要作用是减少无效蒸腾蒸发和渗漏量，提高农田水分生产效率，改善农田环境。

(3）管理节水措施:农业节水实践中要达到节水增产效益，关键取决于能否用好、管好工程。一是农业水资源综合管理，加快制定农业计划用水管理办法及实施方案等，改变现行水资源分散管理体制，实现水资源的有序化管理，加强总量控制，实施定额管理;二是工程及设施的维护、检修等方面的工程管理，灌区信息化建设等运行调度管理，人员培训、宣传普及、政策制定等组织管理，水费征收及多种经营等经营管理，以及节水灌溉条件下的环境管理。其中，工程管理是基础，运行管理是关键，组织管理是保障，经营管理是动力，环境管理是保持农业持续高产、稳产的重要措施。

水稻等粮食作物应重点推广“浅、晒、湿”节水型灌溉制度;蔬菜、瓜果、花卉苗木等大田经济作物应加强与高效节水灌溉技术匹配的节水管理措施;果树和经济林等采用沟灌方式的应注重农艺节水措施的使用，采用高效节水灌溉技术的应同时加强管理措施;提倡渔业集中发展全循环式养殖模式，及时检修供水设施和养殖场地防渗设施，严防用水中的跑、冒、滴、漏等浪费现象，推广微生态制剂等水处理技术、减少换水次数等，通过以上各种管理措施提高渔业用水效率。

4.8.4.2工业

(1)严格取水许可管理。建立健全规划和建设项目水资源论证制度。按照总量控制和定额管理要求从严核定许可水量。加强重点用水户监督管理。建立健全市、县级重点监控用水单位名录，加强对重点用水单位的主要用水设备、用水工艺、水消耗情况等进行监控管理，加强对取水许可、计划用水、超计划用水累进加价、取用水计量、节水管理制度、水平衡测试等事项的监督管理。

(2)切实加强重点行业取水定额管理。严格执行取水定额国家标准，加大已发布取水定额国家标准实施监查力度，对不符合标准要求的企业，限期整改。

(3）严格控制新上高耗水工业项目。各地区尤其是水资源紧缺、供需矛盾突出的地区，要根据自身水资源条件，合理调整产业结构和工业布局，优化配置水资源。对钢铁、纺织、造纸等重点用水行业新建企业(项目)，应达到《重点工业行业取水指导指标》规定的新建企业(项目) 取水指标。

(4）组织开展节水型企业评价试点。加快制定实施重点行业节水型企业评价标准，建立节水型企业评价考核制度。依据《节水型企业评价导则》和《重点工业行业取水指导指标》，在钢铁、纺织、造纸等行业组织开展节水型企业评价试点工作。抓紧树立一批节水型企业示范典型，总结推广节水型企业的成功经验，通过配套鼓励政策、社会监督、舆论引导等措施，推动重点行业加快节水型企业建设。

4.8.4.3生活

1)）加强组织领导，加强监督考核

加强对公共机构节水工作的统筹谋划和组织领导，着力推动公共机构节水管理与机关事务管理的有机结合和集中统一，落实管理机构和管理责任，结合实际进一步明确节水目标和保障措施。各级公共机构节水管理部门要全面履行职能，加强指导工作协调和管理监督，进一步完善由各部门参与的系统推进机制，努力形成纵向联动、横向协调、执行有力、运转顺畅的公共机构节水工作协调机制。

完善节水目标责任评价考核体系，强化评价考核工作导向。节水型公共机构示范单位创建、节水型单位建设、计量配备统计、节水宣传培训、节水监督等工作，继续纳入各地级以上市政府节水目标责任评价考核内容。

2）加强节水宣传，提高公众节水意识

在全社会广泛开展节约用水的宣传教育工作，利用问卷调查、在社区网站上网上调查、设立参与热线电话等多种方式，在大型居民生活小区和公共机构事业单位等组织开展公共机构节水宣传周、中国水周、世界水日等主题节水宣传活动，引导群众增强依法节水意识和绿色环保理念，调动广大群众的参与热情和积极性，把节约用水变成群众参与的自觉行动，形成社会共同参与、群策群力、共同推进节水型社会建设的局面。借助电视、报刊、网络、微信等媒体，加大对公共机构节水工作和节水型公共机构示范单位的宣传推广力度，营造全社会崇尚节水、保护水资源的良好舆论氛围。建立和完善公共机构节水培训长效机制，分层次、分

类别开展节水专业培训和岗位培训，不断提高公共机构节水从业人员的专业化水平。

3)健全制度标准，强化技术支撑

推进节水管理法治体系建设。建立和完善水量计量统计、计量台账设计、合同节水管理、节水评价考核、重点用水单位监督管理等制度标准，尽快形成符合国家相关政策、适应汕尾市实际、科学规范、操作性强的公共机构节水管理制度。针对公共机构不同用水系统，研究制定公共机构日常管理规范及节水技术指南。

依托高等院校、科研院所、节水服务机构建立公共机构节水技术支撑机制，开展适用节水课题研究和节水关键技术集成示范。建立公共机构节水技术顾问单位制度，鼓励顾问单位参与节水评估、节水咨询、节水制度标准制定等工作。组织开展公共结构节水新技术、新产品的政绩、遴选、申报认定和应用推广工作。推进互联网、物联网、云计算、大数据等现代信息技术与传统节水技术的深度融合，提升公共机构节水工作信息化、智能化、科学化水平。

4）加强水表计量，实行生活用水阶梯水价管理

对于居民住宅用水彻底取消“包费制”，分户装表，制定实行抄表到户的政策指导和支持。计量收费，进一步加快推动水价改革工作，建立推进了阶梯水价制度，逐步采用累进加价的收费方式，逐步建立完善水资源可持续利用的水价机制，对居民生活用水实行阶梯式水价政策。

专栏 1　建设安全高效的城乡供水网重点任务

1.水资源配置工程建设。推进汕尾市重点蓄、引、提、调工程建设。加快螺河-黄江水系连通工程、粤东水资源配置工程（三期）、螺河-碣石引水工程为主的引水工程，做好水源保障；推进公平-赤沙水库、虎陂水库、新建大东门水库等工程建设，增强汕尾市蓄水工程调蓄能力，提高水资源利用率，增加供水能力 2.7 亿 m^3。

2.节水改造。推进汕尾市供水节水改造和大中型灌区节水改造，到 2025 年，汕尾市灌溉利用系数不低于 0.535，用水总量低于 11.12 亿 m^3，万元 GDP 用水量和万元工业增加值用水量相比 2020 年分别下 24%和 16%；2030 年用水总量低于 10.68 亿 m^3，用水效率进一步提高，预计在 2025 年基础上下降 20%。

3.集中供水设施保障。强化汕尾市城区、海丰县、陆丰市、陆河县的供水

管网改造乡、农村集中供水设施建设，保障居民生活用水和工业用水，加快建设汕尾市区、海丰县、陆河县和陆丰市城市供水管网改造，加快农村集中供水工程建设。预计 2035 年供水能力增加至供水能力增加至 230 万吨/d。

4.应急供水保障。划定应急备用水源，做好突发事件的预防和应急处理。汕尾市城区及红海湾开发区以青年水库、本地水库互为备用、螺河-黄江水系联通工程作为汕尾市市区应急备用水源；陆丰市：以螺河为主水源，龙潭-巷口尖山水库为第二水源，筅投围水库作为备用水源地；海丰县规划公平水库、红花地水库和青年水库互为海丰县的应急备用水源；陆河县以富梅水库、吉石溪、螺河作为备用水源。

5.大力推广节约用水。推进农业节水改造、工业节水工艺创新，加强节水监督检查；改进农业物灌溉制度、农艺节水措施、管理节水措施等，严格取水许可管理，加强节水宣传，提高公众节水意识。

试用水印

5筑牢河海安澜的防洪（潮）减灾网

5.1水文分析与计算

5.1.1基础资料

汕尾市现有国家水文站 1 处，为螺河干流的蕉坑水文站。该站 1956 年 10 月设立至今，主要测验水位、流量、泥沙含量、水质、降水量、蒸发量等和预报水情。国家雨量站 21 处，属螺河流域的有各安、万全、罗经坝、南告、麦湖、青年、屯埔、下葫、蕉坑、筅投围 10 处；属黄江流域的有黄羌、公平、黄山洞 3 处；其余 8 处国家雨量站属汕尾地区沿海诸小河。这 21 处国家雨量站分布于陆河县、陆丰市、海丰县。

水文站、雨量站和气象站测验项目的精度是按照国家有关技术规范要求进行施测、整理、校核和审查，资料质量可靠。

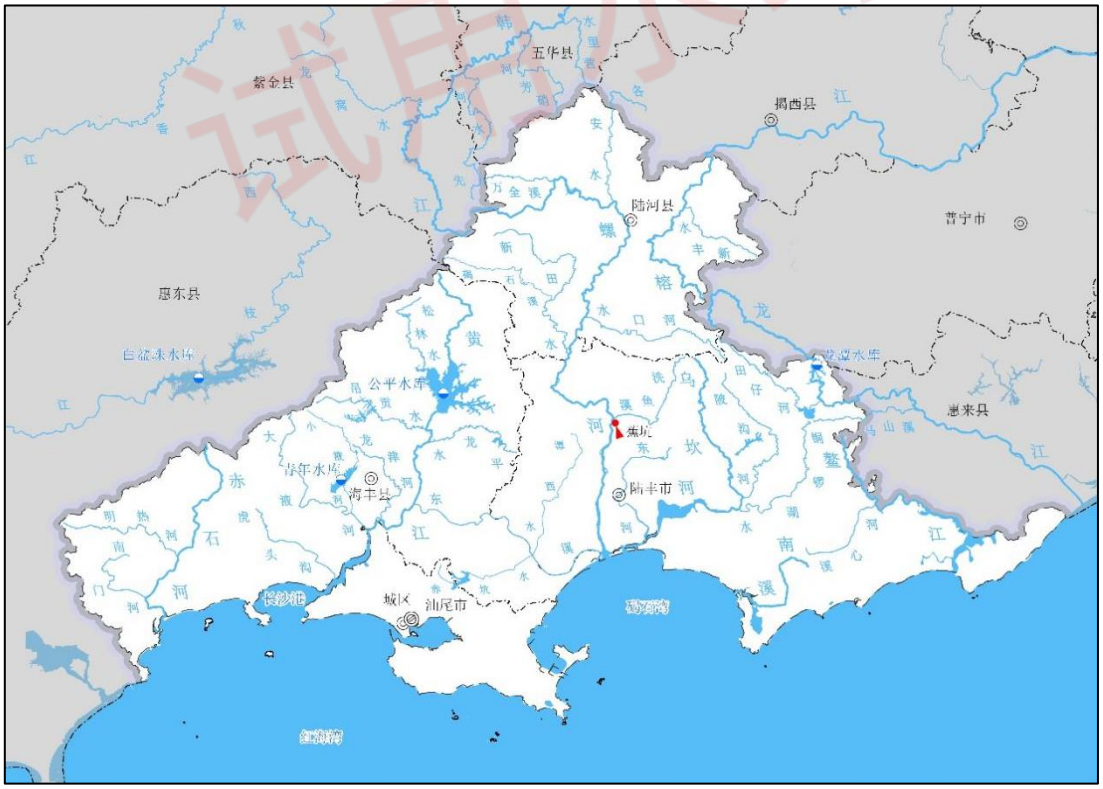


图 5.1-1 汕尾市水文站点分布示意图

5.1.2计算方法

设计洪水与潮位可由实测洪峰流量、潮位推求，也可由设计暴雨推求。对于有流量（潮位）资料的地区适宜采用由流量（潮位）资料推求设计洪水（潮位）方法，如螺河下游有蕉坑水文站和外海汕尾站，适宜采用蕉坑水文站和汕尾潮位站的实测数据计算设计洪水与潮位。而规划对象多数无流量数据，主要采用由设计暴雨推求设计洪水的方法。

（1）实测数据推求设计洪水潮位

在 N 年中，a 个特大洪水的经验频率计算公式如下：

$$P_M = \frac{M}{N+1} \qquad M = 1,2,3,.....,a$$

式中：

N - 历史洪水调查考证期；

A - 特大洪水个数；

M - 特大洪水序位；

P_M - 第 M 项特大洪水经验频率。

实测系列中其余（$n-l$）个洪水的经验频率：

$$p_m = \frac{a}{N+1} + (1-\frac{a}{N+1}) \times \frac{m-l}{n-l+1} \qquad m = l+1,.....,n$$

式中：

a - 特大洪水个数；

n - 实测洪水系列个数；

l - 实测洪水系列中抽出的特大洪水个数；

p_m - 实测系列第 m 项的经验频率；

m - 实测洪水的序位。

其中，频率曲线统计参数计算如下。

均值计算公式如下：

$$\overline{X} = \frac{1}{N}\left[\sum_{J=1}^{a} X_J + \frac{N-a}{n-l}\sum_{i=l+1}^{n} X_i\right]$$

C_v 计算公式如下：

试用水印

$$C_v=\frac{1}{X}\sqrt{\frac{1}{N-1}\left[\sum_{J=1}^{a}\left(X_J-\overline{X}\right)^2+\frac{N-a}{n-l}\sum_{i=l+1}^{n}\left(X_i-\overline{X}\right)^2\right]}$$

式中：

X_J - 特大洪水（J=1，2，3，……，a）；

X_i - 实测一般洪水（i=l+1，……，n）；

a - 特大洪水的个数，无特大值处理时，a=0。

在适线时，偏态系数 C_S 值不作具体计算，一般根据理论频率曲线（皮尔逊III型）与频率点据配合情况来选用。

按照此方法对蕉坑水文站 1960-2018 年共 59 年连续观测的洪峰流量资料进行频率分析，采用皮尔逊 III 型频率曲线对长系列资料进行适线，蕉坑水文站 1960-2018 年实测洪峰流量资料统计分析成果见表 5.1-1，蕉坑水文站长系列洪峰流量频率曲线适线图如图 5.1-1。

表 5.1-1　蕉坑水文站实测洪峰流量资料统计分析成果表（单位：m^3/s）

均值	Cv	Cs/Cv	频率（%）						
			0.5%	1%	2%	3.33%	5%	10%	20%
1393	0.63	3	5091	4505	3917	3484	3137	2543	1944

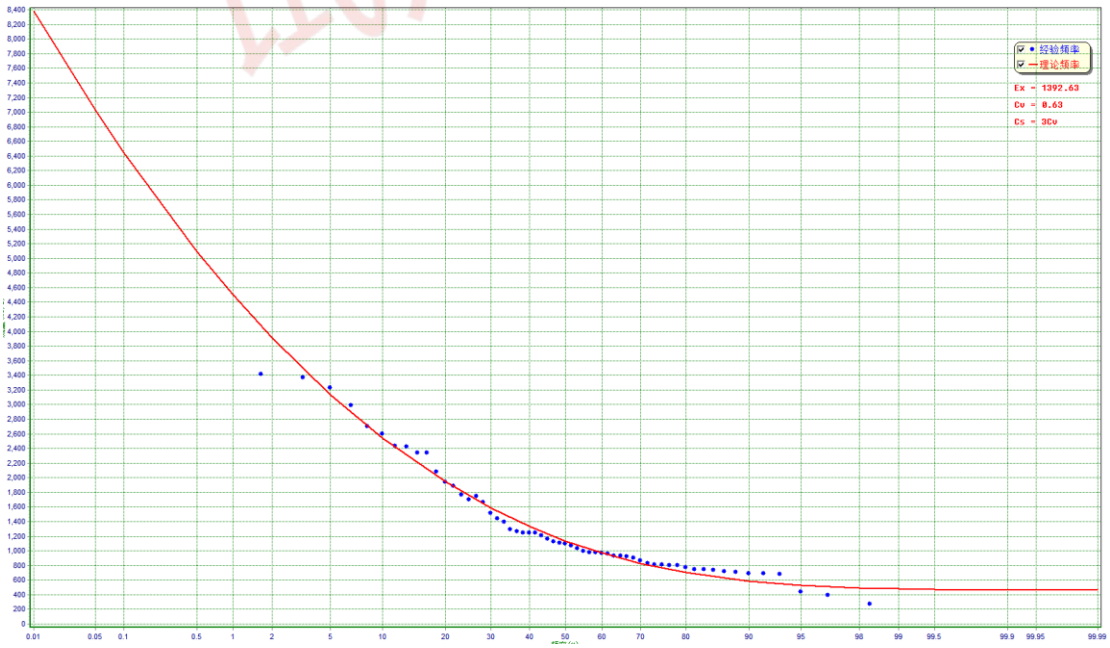


图 5.1-1　蕉坑水文站长系列洪峰流量频率曲线图

汕尾站设计年最高潮位成果采用《广东省最高潮位频率计算成果》，详见表

5.1-4 和表 5.1-5。

（2）设计暴雨计算

按照研究区域所在中心位置，在《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年）中年最大 10min、年最大 1 小时、6 小时、24 小时、72 小时暴雨统计参数等值线图上查读研究区的雨量均值和变差系数 Cv，得到不同站点各历时的暴雨统计参数如下表 5-5、5-6、5-7 所示。用研究区各历时的暴雨变差系数按 Cs=3.5Cv，在皮尔逊 III 型曲线查取 P=1%、2%、3.33%、5%、10%、20%、50%对应的 Kp 值，根据流域面积查“暴雨高区-点面换算系数-历时-集水面积关系图”确定点面折减系数，按公式得到研究区各历时不同设计频率的设计暴雨量。其中，螺河、黄江、东溪及乌坎河流域不同地区各频率下的设计暴雨量见表 5.1-2。

试用水印

表 5.1-2　汕尾市主要流域各地区各频率下的设计暴雨量

流域	位置	历时	暴雨参数			不同频率下的设计暴雨（mm）						
			均值	变差系数	Cs/Cv	1	2	3.33	5	10	20	50
螺河流域	螺河上游主干	10min	20.7	0.36	3.5	33.82	30.74	28.46	26.60	23.31	19.84	14.58
		1h	54.8	0.38	3.5	98.25	89.00	81.95	76.35	66.49	56.04	40.45
		6h	121.8	0.47	3.5	273.50	243.06	219.96	202.06	170.45	138.01	92.13
		24h	217.3	0.52	3.5	567.61	497.41	447.27	407.15	337.76	267.16	171.08
		72h	273.5	0.54	3.5	748.31	653.49	586.86	530.48	437.96	343.14	215.78
	螺溪	10min	17.8	0.26	3.5	25.22	23.51	22.20	21.09	19.20	17.07	13.68
		1h	50.1	0.30	3.5	76.99	71.08	66.58	62.92	56.33	49.26	38.09
		6h	105	0.42	3.5	215.32	193.69	177.03	163.69	140.54	116.40	81.17
		24h	198.4	0.51	3.5	493.42	434.07	390.66	355.94	296.41	235.46	152.01
		72h	299.2	0.52	3.5	792.54	694.53	624.51	568.50	471.61	373.03	238.88
	新田河	10min	22.1	0.33	3.5	33.66	30.85	28.72	26.98	23.92	20.62	15.55
		1h	62.3	0.38	3.5	109.06	98.79	90.96	84.75	73.80	62.21	44.90
		6h	127.1	0.54	3.5	311.38	271.92	244.20	220.74	182.24	142.79	89.79
		24h	195.2	0.54	3.5	499.88	436.54	392.03	354.36	292.56	229.22	144.14
		72h	278.6	0.54	3.5	760.63	664.25	596.52	539.22	445.18	348.80	219.33
	南北溪	10min	22	0.35	3.5	35.74	32.58	30.21	28.29	24.88	21.27	15.76
		1h	65	0.4	3.5	122.67	110.46	101.54	94.26	81.52	68.08	48.33
		6h	135	0.55	3.5	350.24	305.35	273.46	247.47	203.18	158.52	98.81
		24h	250	0.54	3.5	680.36	594.15	533.57	482.31	398.20	311.99	196.19
		72h	350	0.54	3.5	965.79	843.41	757.42	684.65	565.25	442.87	278.49
		10min	22.6	0.35	3.5	/	43.40	37.71	33.20	28.37	21.10	43.40

流域	位置	历时	暴雨参数			不同频率下的设计暴雨（mm）						
			均值	变差系数	Cs/Cv	1	2	3.33	5	10	20	50
黄江流域	流域几何中心	1h	63.0	0.35	3.5	/	131.29	111.89	96.52	80.89	57.46	131.29
		6h	150.0	0.35	3.5	/	385.13	314.18	257.25	201.98	126.08	385.13
		24h	240	0.35	3.5	/	616.20	502.68	411.60	323.16	201.72	616.20
		72h	340	0.35	3.5	/	872.95	712.13	583.10	457.81	285.77	872.95
东溪流域	流域几何中心	10min	21	0.32	3.5	41.83	38.43	35.85	33.75	30.01	26.00	19.78
		1h	63	0.38	3.5	140.49	127.26	117.18	109.18	95.07	80.14	57.83
		6h	138	0.53	3.5	396.75	347.07	311.88	282.90	234.12	184.30	116.96
		24h	230	0.55	3.5	681.95	594.55	532.45	481.85	395.60	308.66	192.40
		72h	330	0.55	3.5	978.45	853.05	763.95	691.35	567.60	442.86	276.05
乌坎河流域	流域几何中小	10min	23	0.35	3.5	48.53	44.16	40.94	38.41	33.81	28.98	21.39
		1h	63	0.40	3.5	145.53	131.04	120.33	112.14	96.39	80.64	57.33
		6h	125	0.53	3.5	359.38	314.38	282.50	256.25	212.07	166.94	105.94
		24h	220	0.54	3.5	642.40	558.80	506.00	457.60	376.20	294.80	187.00
		72h	310	0.54	3.5	905.20	787.40	713.00	644.80	530.10	415.40	263.50

（3）流域参数计算

流域面积F及干流河长L采用 1:10000 或 1:1000 地形图量计，河道干流坡降J自工程设计断面或河流控制断面起在地形图上分别沿程量读各比降变化特征点的等高线高程及相应河长，按下式采用加权平均法计算干流坡降J及集水区汇流特征参数θ。

$$J=\frac{(Z_0+Z_1)L_1+(Z_1+Z_2)L_2+\cdots\cdots+(Z_{n-1}+Z_n)L_n-2Z_0L}{L^2}$$

式中：$Z_0,Z_1,Z_2,\cdots\cdots,Z_n$为河口至上游河道的等高线高程（m）；$L_0,L_1,L_2,\cdots\cdots,L_n$为河口至上游河道的相应断面河长（km）；$L$为总河长（km）；$\theta$为汇流特征参数。各河流集雨面积等参见 1.1 节。

（4）设计洪水计算

对无实测流量资料的河流，设计洪水均采用设计暴雨来推求。对于无实测流量资料的河流，本次以 2003 年版《广东省暴雨径流查算图表》及《广东省水文图集》为基础，按照“多种方法、综合分析、合理选定”的原则，采用广东省综合单位线方法、推理公式法、经验公式法等三种方法计算，各方法的基本公式和参数取值按《图表》规定，简述如下：

1）广东省综合单位线法

此法是通过对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。

查《广东省暴雨径流查算图表使用手册》知相应河流所在的分区；

查所在分区对应的设计雨型；

查相应的暴雨定点定面 at～t～F 关系图；

查相应的产流参数；

查相应的滞时 m_1～θ关系图，明确大陆高区关系线 A 线或大陆低区关系线 B 线，并通过下式进行设计洪水计算：

$$u_i=q_i\times t_p/W$$

$$x_i=t_i/t_p$$

式中：u_i为代表无因次单位线的纵坐标（比值）；x_i为代表无因次单位线的横坐标（比值）；q_i为代表时段单位线的纵坐标，m^3/s；t_i为代表时段单位线的横坐标，h；W 为相当于 1 mm 径流深的水量（$W=F/3.6$，F 为集雨面积，单位 km^2）；t_p为代表时段单位线的上涨历时，h。

2）推理公式法

广东省水文局于 20 世纪 60 年代初在原水利科学研究院水文研究所提出的推理公式的基础上，利用省内已有水文站的多年暴雨洪水实测资料，反向推求广东省推理公式法的相关参数，提出了符合广东省流域情况的推理公式法，其后通过不断补充资料对公式进行了反复修订，对产流分析、汇流参数等作出了修改,其理论及应用已趋于成熟，最后被收录于《广东省暴雨径流查算图表》(广东省水文总站，1991 年)中，供设计人员使用。计算公式具体如下：

$$Q_p = 0.278(\frac{S_p}{\tau^{n_p}} - \overline{f})F$$

$$\tau = \frac{0.278L}{mJ^{1/3}Q_m^{1/4}}$$

式中：Q_p为设计洪峰流量（m3/s）；$\theta = L/J^{1/3}$为汇流特征参数；F为流域集雨面积（km2）；S_p为相应频率的设计暴雨雨力；n_p为相应频率的暴雨递减指数；ô 为汇流历时（h）；f为平均后损率（mm/h）；m 为汇流参数，采用大陆 m-θ汇流参数。

3）经验公式法

采用 1977 年广东省水利电力局刊出的“广东省洪峰流量经验公式法”计算。通过以往大量的实践发现，在丘陵地区，广东省洪峰流量经验公式（有坡降的经验公式）的成果一般小于推理公式法与广东省综合单位线法的成果，而无坡降的经验公式成果大于有坡降的经验公式成果，但无坡降无法反应河道和流域坡度的情况。经验公式法比较适用于集雨面积小于 $10km^2$ 的河道，本次涝区内的设计洪水计算将采用该方法。

$$Q_p = C_1 \times H_{24p} \times \frac{1}{\theta^{0.15}} \times F^{0.84}$$

试用水印

式中：C_1为地区经验系数，随频率而定，5%、10％相应的C_1分别为0.046、0.044；H_{24p}为最大24h暴雨均值；其余符号意义同前。

（5）设计涝水计算

由于平原区地势较平坦，河流纵横交错，无明显的分水岭，主干河涌河长和坡降难以准确确定，根据广东省类似区域设计洪水计算的经验，本规划采用径流系数法计算泵站工程设计洪水。

计算前需根据汕尾市1:10000地形图，并参考其余卫星影像图，对涝区面积和土地类型进行统计，其中地类统计主要包括旱地村庄、农田、山岗、坡地等；而后参照广东省的各地类径流系数，确定本区域的不同地类径流系数，本次基本按照旱地、村庄采用0.75，山岗、坡地采用0.7，农田蓄滞水深为40mm计算；根据确定的径流系数和该涝区的地类面积，按对应频率最大24小时设计暴雨，通过径流系数法可计算得涝区设计产水量。

5.1.3设计洪涝成果

（1）主要江河控制断面设计洪水结果

基于上述计算原理和方法，通过表格查算、地形量测、地类统计，最终计算得出黄江、螺河、东溪等主要江河控制断面设计洪水结果如表5.1-3所示。

表5.1-3　主要江河控制断面设计洪水成果一览表

1、螺河流域设计洪水（单位：m^3/s）					
频率	P=1%	P=2%	P=5%		
南告水库	3476	3068	2467		
河口水	356	289	219		
新田河	558	453	344		
蕉坑站	4390	3810	3030		
2、黄江流域设计洪水（单位：m^3/s）					
频率	P=2%	P=5%	P=10%		
公平水库	1309	500	500		
白马坑	472	386	319		
召贡水	721	707	612		
高沙河	762	603	493		
九龙河	777	628	515		
虎山口	2189	1676	1436		
虎山口-西溪水闸区间	563	443	352		

3、东溪流域设计洪水（单位：m^3/s）					
频率	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%	
中闸水闸-河流冲桥区间	710	628	565	455	
河流冲桥区间-东溪水闸区间	366	324	291	235	
3、乌坎河流域设计洪水（单位：m^3/s）					
频率	P=1%	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%
乌坎水闸	3848	3297	2918	2595	2096

（2）外海设计潮位

依据广东省海堤工程设计导则（试行）中的《广东省最高潮位频率计算成果》，汕尾站设计年最高潮位成果见表 5.1-4 和表 5.1-5。

表 5.1-4　各频率高、低潮水位统计表（单位：m，85 高程）

频率（%）	P=1%	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%	P=20%	多年平均
年最高潮位	2.804	2.654	2.504	2.454	2.304	2.144	1.974
年最低潮位	-0.796	-0.786	/	-0.756	-0.736	-0.706	/

表 5.1-5　汕尾潮位站潮位特征值表（单位：m，85 高程）

项目	水位
历史最高潮位	2.554
历史最低潮位	-0.816
多年平均高潮位（高高、低高）	0.934
多年平均低潮位（低低、高低）	0.014
多年平均高高潮	1.974

（3）涝区设计涝水结果

按照各涝区地类统计成果与流域属性，根据流域面积选取对应的计算方法，计算的得各涝区成果如表 5.1-6 所示。

表 5.1-6　汕尾市主要涝区计算成果一览表

3 级区		4 级区			片区编号	涝区面积（万亩）	设计洪峰流量（m^3/s）	设计 24 小时产水量（万 m^3）
3-1 级	3-2 级	4-1 级（涝区）	4-2 级	4-3 级（涝片）				
1	2	3	4	5	6	7		
		市郊涝区		小计	2	1.29		
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	和顺莲塘涝片	汕尾市城区-1	0.2	44.41	93.39
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	下洋后径涝片	汕尾市城区-2	1.09	61.48	/
		红草涝区		小计	4	2.70		
粤东诸河	黄江		汕尾市	拾和涝片	汕尾市城区-3	0.36	152.49	/
粤东诸河	黄江		汕尾市	三和涝片	汕尾市城区-4	0.65	428.49	/
粤东诸河	黄江		汕尾市	径口涝片	汕尾市城区-5	0.24	129.93	/
粤东诸河	黄江		汕尾市	晨洲涝片	汕尾市城区-6	1.45	617.01	874.19
		马宫涝区		小计	2	0.64		
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	金町涝片	汕尾市城区-7	0.32	148.43	/
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	浪涌涝片	汕尾市城区-8	0.32	220.25	/
		捷胜涝区		小计	3	2.81		
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	石狗湖涝片	汕尾市城区-9	1.3	237.24	275.67
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	东坑涝片	汕尾市城区-10	1.17	150.64	213.31
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	新港涝片	汕尾市城区-11	0.34	99.91	/
				小计	1	2.6		
粤东诸河	东南沿海	东涌涝区	汕尾市	东涌涝片	汕尾市城区-12	2.6	978.68	/
		黄江涝区		小计	10	36.62		
粤东诸河	黄江		汕尾市	黄江西围涝片	汕尾市海丰-1	2.51	/	805.38
粤东诸河	黄江		汕尾市	前厅涝片	汕尾市海丰-2	0.5	276.34	406

3 级区		4 级区			片区编号	涝区面积（万亩）	设计洪峰流量（m^3/s）	设计 24 小时产水量（万 m^3）
3-1 级	3-2 级	4-1 级（涝区）	4-2 级	4-3 级（涝片）				
粤东诸河	黄江		汕尾市	仙头社涝片	汕尾市海丰-3	2.39		
粤东诸河	东溪		汕尾市	可塘涝片	汕尾市海丰-4	5.63	757.6	1963.35
粤东诸河	东溪		汕尾市	陶河涝片	汕尾市海丰-5	5.63	1021.05	2250.53
粤东诸河	东溪		汕尾市	沙港涝片	汕尾市海丰-6	1.71	268.3	740.58
粤东诸河	东溪		汕尾市	社尾涝片	汕尾市海丰-7	2.73	910.58	1057.32
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	大湖涝片	汕尾市海丰-8	1.64	362.04	/
粤东诸河	黄江		汕尾市	东关围涝片	汕尾市海丰-9	10.38	512.36	3991.8
粤东诸河	黄江		汕尾市	联安围涝片	汕尾市海丰-10	3.5	357.56	821.86
				小计	1	6.47		
粤东诸河	黄江	海丰县城涝区	汕尾市	海丰县城涝片	汕尾市海丰-11	6.47	195.01	2243.76
				小计	4	3.77		
粤东诸河	赤石河	赤石涝区	汕尾市	赤石涝片	汕尾市海丰-12	0.55	/	101.12
粤东诸河	赤石河		汕尾市	田寮涝片	汕尾市海丰-13	1.4	/	521.42
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	鲘门涝片	汕尾市海丰-14	1.35	387.83	529.27
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	小漠涝片	汕尾市海丰-15	0.47	83.88	/
				小计	4	18.04		
粤东诸河	螺河	螺河中下游涝区	汕尾市	大安涝片	汕尾市陆丰-1	0.58	/	209.55
粤东诸河	螺河		汕尾市	河西涝片	汕尾市陆丰-2	2.22	/	1017.61
粤东诸河	螺河		汕尾市	上英涝片	汕尾市陆丰-3	10.17	/	2364.96
粤东诸河	螺河		汕尾市	潭西涝片	汕尾市陆丰-4	5.07	/	1465.22
		乌坎涝区		小计	6	23.75		
粤东诸河	乌 坎		汕尾市	内湖涝片	汕尾市陆丰-5	3.2	/	386.86

3 级区		4 级区			片区编号	涝区面积（万亩）	设计洪峰流量（m^3/s）	设计 24 小时产水量（万 m^3）
3-1 级	3-2 级	4-1 级（涝区）	4-2 级	4-3 级（涝片）				
粤东诸河	乌 坎		汕尾市	博美涝片	汕尾市陆丰-6	1.91	/	338.25
粤东诸河	乌 坎		汕尾市	桥冲涝片	汕尾市陆丰-7	7.16	542.77	1870.44
粤东诸河	乌 坎		汕尾市	城东涝片	汕尾市陆丰-8	4.14	329.8	943.76
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	东海涝片	汕尾市陆丰-9	5.45	81.42	1252.64
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	金厢涝片	汕尾市陆丰-10	1.89	/	699.27
		鳌江涝区		小计	4	10.26		
粤东诸河	鳌 江		汕尾市	南塘涝片	汕尾市陆丰-11	2.4	300.21	681.43
粤东诸河	鳌 江		汕尾市	甲子涝片	汕尾市陆丰-12	3.35	/	749.23
粤东诸河	鳌 江		汕尾市	甲西涝片	汕尾市陆丰-13	3.04	/	479.7
粤东诸河	鳌 江		汕尾市	甲东涝片	汕尾市陆丰-14	1.47	/	265.7
		沿海涝区		小计	3	6.88		
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	曲清港涝片	汕尾市陆丰-15	0.91	/	/
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	湖东涝片	汕尾市陆丰-16	2.53	/	/
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	碣石涝片	汕尾市陆丰-17	3.44	233.6	374.72
		田墘涝区		小计	3	2.25		
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	田墘涝片	汕尾市红海湾-1	0.96	222.56	1082.97
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	内湖涝片	汕尾市红海湾-2	0.57	77.41	/
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	外湖涝片	汕尾市红海湾-3	0.72	181.03	/
		遮浪涝区		小计	2	0.43		
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	田寮涝片	汕尾市红海湾-4	0.31	45.3	/
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	汕尾市红海湾区径尾涝片	汕尾市红海湾-5	0.12	53.74	/
		东洲涝区		小计	1	0.22		

3 级区		4 级区			片区编号	涝区面积（万亩）	设计洪峰流量（m^3/s）	设计 24 小时产水量（万 m^3）
3-1 级	3-2 级	4-1 级（涝区）	4-2 级	4-3 级（涝片）				
粤东诸河	东南沿海		汕尾市	湖东涝片	汕尾市红海湾-6	0.22	59.7	/

试用水印

5.1.4干支流洪水遭遇分析

根据《广东省城乡水利防灾减灾工程建设指引》设计篇中规定，对于下游河道有洪潮遭遇组合的河道，考虑洪潮遭遇的不同组合，受潮影响大小等，河道设计水面线可采用以洪水为主的设计洪水水面线和以潮水为主的设计水面线的外包线作为设计成果。

故为安全考虑，所有涉及内洪与外潮遭遇情况均采取以下两种洪潮遭遇方案。

洪潮遭遇方案Ⅰ：当堤围内或水闸内涌以设计洪水为主，遭遇堤外或闸外相应多年平均高高潮位；当堤围外或水闸外以设计洪水为主，遭遇外海相应多年平均高高潮位；当支流发生以设计洪水为主，遭遇干流相应的五年一遇的设计洪水。

洪潮遭遇方案Ⅱ：当外海发生设计频率高潮水位时，遭遇相应堤围内发生常遇洪水（五年一遇）洪水；当干流发生以设计洪水为主，遭遇支流相应的五年一遇的设计洪水。

海堤设计水位则直接以外海发生设计频率高潮水位为准。

5.1.5设计水面线成果

参照前文设计洪水成果与遭遇情况，运用 MIKE11 模型进行计算，计算地形采用 2021 年 1:200 实测地形，断面布置间距在 300~500m 之间，并在弯段、涉水建筑物周围进行局部加密，测点间距为 2~5m，模型糙率参考《水文测验手册》第一册（野外工作）和《水力学计算手册》（第二版）选定，并采用实测洪水位作为控制进行率定，最终确定模型糙率范围在 0.030~0.042 不等。

运用率定后的模型计算得出螺河、东溪、黄江设计水面线成果见表 5.1-7~5.1-10。

表 5.1-7　螺河不同频率设计水面线（单位：m，85 高程）

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位		
			1%	2%	5%
LH-01	0		280.437	280.145	279.689
LH-02	31		280.056	279.766	279.315
LH-03	329		275.211	274.857	274.296

试用水印

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位		
			1%	2%	5%
LH-04	709		269.967	269.695	269.267
LH-05	1164		264.599	264.309	263.854
LH-06	1825		216.988	216.646	216.107
LH-07	2474		175.836	175.510	174.994
LH-08	3536		117.284	117.012	116.561
LH-09	4037		86.924	86.724	86.334
LH-10	4754		70.705	70.453	70.058
LH-11	5391		58.939	58.496	57.830
LH-12	5939		56.547	55.872	54.851
LH-13	6610		55.603	54.951	53.965
LH-14	7326		55.359	54.619	53.533
LH-15	7762		55.216	54.460	53.347
LH-16	8164		55.215	54.440	53.297
LH-17	8719		55.011	54.220	53.056
LH-18	9651		54.620	53.810	52.638
LH-19	10063	内东大桥上游	54.340	53.517	52.336
		内东大桥下游	54.070	53.370	52.196
LH-20	10614		53.711	53.027	51.948
LH-21	11115	桥梁上游	53.519	52.801	51.680
		桥梁下游	53.469	52.771	51.650
LH-22	11591		53.158	52.470	51.384
LH-23	12178		52.778	52.079	50.971
LH-24	12697		52.477	51.793	50.707
LH-25	12707	河中桥上游	52.467	51.782	50.695
		河中桥下游	52.407	51.722	50.645
LH-26	12787	河田中学	52.336	51.654	50.581
LH-27	13525	桥梁上游	51.818	51.134	50.065
		桥梁下游	51.778	51.104	50.045
LH-28	14025		51.044	50.439	49.493
LH-29	14562	桥梁上游	50.256	49.646	48.728
		桥梁下游	50.146	49.516	48.608
LH-30	15480		49.676	49.040	48.114
LH-31	15885	桥梁上游	49.052	48.406	47.537
		桥梁下游	49.032	48.356	47.497
LH-32	16200		48.880	48.156	47.244
LH-33	16737		48.462	47.698	46.795
LH-34	17258		47.925	47.133	46.261
LH-35	17689		47.717	46.936	46.103
LH-36	18353		46.815	45.930	44.521

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位		
			1%	2%	5%
LH-37	18446	桥梁上游	46.726	45.840	44.428
		桥梁下游	46.676	45.810	44.398
LH-38	18798		46.327	45.470	44.068
LH-39	19135		45.973	45.121	43.725
LH-40	19527		45.493	44.648	43.257
LH-41	20294		44.676	43.855	42.487
LH-42	21126		43.965	43.180	41.863
LH-43	21893		42.931	42.212	40.987
LH-44	21980	134 县道上游	42.908	42.177	40.931
		134 县道下游	42.848	42.117	40.871
LH-45	22312		42.129	41.407	40.178
LH-46	22711		41.022	40.306	39.074
LH-47	23362		40.218	39.433	38.113
LH-48	23911		39.375	38.557	37.295
LH-49	24047	潮莞高速桥上游	39.054	38.249	36.967
		潮莞高速桥上游	38.944	38.139	36.857
LH-50	24837		38.556	37.746	36.478
LH-51	25336		37.902	37.113	35.881
LH-52	25977		36.719	35.868	34.502
LH-53	26304		36.160	35.321	33.963
LH-54	26845		35.294	34.438	33.111
LH-55	26984	水电站上游	35.169	34.311	32.973
		水电站下游	35.109	34.271	32.923
LH-56	27790		34.398	33.539	32.153
LH-57	28025		34.212	33.357	31.975
LH-58	28319		34.001	33.157	31.794
LH-59	29041		33.073	32.235	30.872
LH-60	29340	335 省道桥上游	32.558	31.716	30.345
		335 省道桥下游	32.528	31.656	30.285
LH-61	29905		32.195	31.322	29.942
LH-62	30476	河口水入汇口下游	31.724	30.854	29.468
LH-63	30692		31.480	30.626	29.269
LH-64	31297		30.381	29.602	28.355
LH-65	31761		28.918	28.192	27.019

试用水印

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位		
			1%	2%	5%
LH-66	32321		27.825	27.033	25.747
LH-67	33048		27.314	26.533	25.264
LH-68	33436		26.835	26.048	24.822
LH-69	33744		26.186	25.435	24.293
LH-70	34138		25.563	24.863	23.770
LH-71	34771		24.519	23.888	22.899
LH-72	35365	桥梁上游	23.053	22.502	21.640
		桥梁下游	22.973	22.412	21.550
LH-73	35652		22.451	21.864	21.017
LH-74	36251		21.470	20.828	19.938
LH-75	36772		21.231	20.511	19.479
LH-76	37299	新田河入汇口下游	20.628	19.900	18.824
LH-77	37667		20.405	19.665	18.575
LH-78	37707	桥梁上游	20.377	19.638	18.548
		桥梁下游	20.287	19.548	18.458
LH-79	38184		19.892	19.182	18.122
LH-80	38455		19.610	18.933	17.916
LH-81	38973		19.047	18.403	17.439
LH-82	39480		18.461	17.832	16.925
LH-83	39997		18.352	17.730	16.825
LH-84	40472		18.022	17.416	16.546
LH-85	40793		17.895	17.296	16.432
LH-86	41252		17.319	16.740	15.907
LH-87	41722		17.249	16.612	15.662
LH-88	42208		16.850	16.207	15.259
LH-89	42741		16.803	16.153	15.193
LH-90	43002	双坑仔入汇口下游	16.718	16.065	15.100
LH-91	43433		16.582	15.924	14.955
LH-92	43903		16.300	15.595	14.524
LH-93	44367		15.858	15.134	14.042
LH-94	44789		15.557	14.852	13.812
LH-95	45280		15.379	14.685	13.659
LH-96	45845		15.036	14.374	13.391
LH-97	46314		14.816	14.142	13.157
LH-98	46807		14.793	14.129	13.152
LH-99	47282		14.395	13.751	12.811
LH-100	47349	清塘大桥上游	14.388	13.717	12.751

试用水印

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位		
			1%	2%	5%
		清塘大桥下游	14.340	13.666	12.691
LH-101	47419		14.338	13.657	12.665
LH-102	47968		13.950	13.248	12.202
LH-103	48427		13.767	13.086	12.069
LH-104	48884		13.205	12.550	11.580
LH-105	49409		13.147	12.478	11.500
LH-106	49817		12.843	12.194	11.257
LH-107	50127		12.802	12.154	11.232
LH-108	50624		12.628	12.007	11.112
LH-109	51110		12.614	11.983	11.071
LH-110	51612		12.271	11.645	10.767
LH-111	51950		12.071	11.479	10.639
LH-112	52221		11.565	11.014	10.235
LH-113	52747	南安大桥上游	11.129	10.551	9.742
		南安大桥下游	11.029	10.441	9.622
LH-114	53105		10.475	9.938	9.141
LH-115	53550		10.269	9.725	8.919
LH-116	54086		9.895	9.293	8.377
LH-117	54591		9.668	9.042	8.110
LH-118	55103	洗鱼溪上游	9.615	9.001	8.089
LH-119	55580		9.275	8.660	7.761
LH-120	56089		9.129	8.557	7.710
LH-121	56404		9.069	8.502	7.662
LH-122	56890		9.006	8.453	7.628
LH-123	57392	蕉坑水文站下游	8.934	8.386	7.571
LH-124	57908		8.905	8.362	7.553
LH-125	58397		8.784	8.257	7.470
LH-126	58924		8.602	8.104	7.356
LH-127	59419		8.572	8.065	7.306
LH-128	59906		8.521	8.016	7.263
LH-129	60303		8.486	7.984	7.235
LH-130	60733		8.443	7.944	7.201
LH-131	61251		8.340	7.851	7.120
LH-132	61764		8.298	7.812	7.085
LH-133	62256		8.236	7.753	7.031
LH-134	62732		8.074	7.601	6.893
LH-135	63233		7.880	7.401	6.678
LH-136	63708		7.727	7.248	6.523

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位		
			1%	2%	5%
LH-137	63916		7.661	7.181	6.451
LH-138	64382		7.444	6.980	6.270
LH-139	64901	沈海高速桥上游	7.047	6.577	5.883
		沈海高速桥下游	6.827	6.387	5.703
LH-140	65048		6.789	6.343	5.701
LH-141	65282		6.684	6.233	5.588
LH-142	65793	原螺河闸闸址上游	6.106	5.698	5.120
		原螺河闸闸址下游	5.969	5.571	5.000
LH-143	66455		5.422	5.048	4.525
LH-144	66983		4.731	4.400	3.954
LH-145	67451		4.231	3.940	3.575
LH-146	68003		3.317	3.132	2.923
LH-147	68503		2.556	2.420	2.516
LH-148	69012	螺河水闸上游	2.094	2.072	2.054
		螺河水闸下游	5.580	4.950	4.390
LH-149	70054		5.012	4.372	3.840
LH-150	70545	桥梁上游	4.888	4.258	3.740
		桥梁下游	4.849	4.222	3.710
LH-151	71201		4.739	4.127	3.630
LH-152	71713		4.638	4.037	3.560
LH-153	72128		4.472	3.883	3.430
LH-154	72635		4.241	3.687	3.270
LH-155	73235		3.898	3.398	3.040
LH-156	73390		3.725	3.242	2.910
LH-157	73805	汕汕铁路桥上游	3.205	2.812	2.619
		汕汕铁路桥下游	3.132	2.771	2.592
LH-158	73968		2.903	2.735	2.552
LH-159	74575		2.824	2.671	2.475
LH-160	74758	入海口	2.804	2.654	2.454

试用水印

表 5.1-8　东溪不同频率设计水面线（单位：m，85 高程）

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位			
			2%	3.33%	5%	10%
DX-1	22	中闸水闸下游	5.899	5.454	5.128	4.514
DX-2	282		5.899	5.454	5.128	4.514
DX-3	729		5.899	5.454	5.128	4.513
DX-4	1092		5.899	5.454	5.128	4.513
DX-5	1641		5.898	5.453	5.127	4.513
DX-6	1938		5.897	5.452	5.126	4.512
DX-7	2372	东围村	5.895	5.450	5.125	4.511
DX-8	2589		5.894	5.450	5.124	4.510
DX-9	2737		5.894	5.449	5.123	4.510
DX-10	2840		5.888	5.444	5.119	4.506
DX-11	3186		5.878	5.434	5.110	4.498
DX-12	3751		5.872	5.429	5.104	4.492
DX-13	4028	公平灌渠	5.868	5.424	5.100	4.488
DX-14	4626		5.855	5.412	5.088	4.477
DX-15	4989		5.845	5.402	5.079	4.469
DX-16	5234		5.833	5.391	5.068	4.459
DX-17	5594		5.829	5.386	5.063	4.454
DX-18	6091	大屿村	5.814	5.372	5.049	4.440
DX-19	6342		5.804	5.362	5.040	4.432
DX-20	6769		5.792	5.351	5.029	4.421
DX-21	7148		5.777	5.335	5.014	4.407
DX-22	7668		5.770	5.329	5.007	4.401
DX-23	8125		5.746	5.305	4.985	4.380
DX-24	8409	白町村	5.745	5.304	4.983	4.378
DX-25	8775		5.721	5.281	4.962	4.359
DX-26	9153		5.645	5.211	4.897	4.304
DX-27	9619		5.652	5.215	4.899	4.303
DX-28	10050		5.578	5.146	4.835	4.248
DX-29	10425		5.567	5.136	4.825	4.239
DX-30	10581	河流冲桥上游	5.553	5.122	4.813	4.228
	10601	河流冲桥下游	5.328	4.923	4.634	4.123
DX-31	11772		5.127	4.730	4.451	3.965
DX-32	12185		5.110	4.711	4.432	3.946
DX-33	12729		5.004	4.611	4.339	3.868
DX-34	13218	溪头溪	4.919	4.533	4.267	3.810

试用水印

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位			
			2%	3.33%	5%	10%
DX-35	13697		4.887	4.498	4.232	3.776
DX-36	14141		4.839	4.449	4.185	3.734
DX-37	14649		4.820	4.428	4.162	3.711
DX-38	15164		4.731	4.344	4.085	3.646
DX-39	15592		4.687	4.299	4.042	3.608
DX-40	15997		4.614	4.230	3.978	3.556
DX-41	16213		4.575	4.192	3.942	3.526
DX-42	16742		4.511	4.125	3.877	3.466
DX-43	17302		4.404	4.021	3.779	3.383
DX-44	17731		4.371	3.986	3.743	3.351
DX-45	18022	沈海高速桥上游	4.330	3.945	3.706	3.319
	18042	沈海高速桥下游	4.125	3.805	3.579	3.219
DX-46	18113		4.108	3.789	3.564	3.207
DX-47	18633		4.072	3.750	3.525	3.170
DX-48	19225		3.924	3.608	3.391	3.058
DX-49	19320		3.893	3.576	3.360	3.031
DX-50	19340		3.747	3.514	3.329	2.997
DX-51	19487		3.694	3.464	3.281	2.958
DX-52	19952		3.559	3.337	3.162	2.857
DX-53	20501		3.359	3.154	2.995	2.721
DX-54	20992		3.107	2.926	2.788	2.555
DX-55	21474		2.826	2.677	2.565	2.383
DX-56	22044		2.486	2.385	2.311	2.199
DX-57	22583		2.176	2.129	2.096	2.050
DX-58	23073	东溪水闸上游	2.086	2.056	2.036	2.010
DX-59	24117	流冲河入汇口	4.245	3.968	3.733	3.322
DX-60	24634		4.210	3.937	3.705	3.298
DX-61	25144		4.147	3.878	3.651	3.253
DX-62	25537		4.090	3.827	3.605	3.215
DX-63	26162		3.966	3.712	3.499	3.127
DX-64	26646		3.870	3.624	3.418	3.060
DX-65	27119		3.760	3.523	3.324	2.981
DX-66	27768		3.564	3.343	3.159	2.845
DX-67	27921		3.564	3.343	3.159	2.845

试用水印

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位			
			2%	3.33%	5%	10%
DX-68	28063	大湖大桥上游	3.493	3.280	3.102	2.800
	28608	大湖大桥下游	3.339	3.142	2.978	2.702
DX-69	29084		3.193	3.011	2.861	2.610
DX-70	29588		3.058	2.891	2.754	2.560
DX-71	30093		2.946	2.792	2.667	2.525
DX-72	30510		2.858	2.715	2.624	2.499
DX-73	31067		2.777	2.645	2.602	2.473
DX-74	31536		2.760	2.626	2.582	2.452
DX-75	32650		2.739	2.601	2.556	2.421
DX-76	33145		2.725	2.585	2.539	2.402
DX-77	33624		2.711	2.570	2.523	2.383
DX-78	34103		2.699	2.556	2.509	2.367
DX-79	34564		2.679	2.533	2.485	2.340
DX-80	34866		2.664	2.516	2.467	2.320
DX-81	35134	与螺河交汇口	2.657	2.508	2.458	2.308

表 5.1-9　黄江不同频率设计水面线（单位：m，85 高程）

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位		
			2%	5%	10%
HJ-1	0		7.700	6.741	6.233
HJ-2	1000	白马坑入汇	7.441	6.644	6.110
HJ-3	2000		7.440	6.614	6.086
HJ-4	3000	召贡水入口	7.439	6.583	6.061
HJ-5	5650	交汇口	7.351	6.483	5.955
HJ-6	6000		7.320	6.452	5.925
HJ-7	7000		7.257	6.383	5.856
HJ-8	8000		7.200	6.275	5.746
HJ-9	8500	虎山口	7.124	6.226	5.705
HJ-10	10000	赤雁桥上游	6.952	6.053	5.547
HJ-11	12000		6.670	5.816	5.341
HJ-12	14000		6.322	5.533	5.090
HJ-13	16000		5.719	5.009	4.614
HJ-14	18000		5.185	4.515	4.141
HJ-15	20000		4.431	3.844	3.516
HJ-16	22000		3.482	3.026	2.797
HJ-17	23500	西溪水闸上游	2.735	2.454	2.335

试用水印

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位		
			2%	5%	10%
		西溪水闸下游	3.191	2.744	2.623
HJ-18	23595	龙津河入汇口下游	3.112	2.721	2.609
HJ-19	23765		2.978	2.706	2.584
HJ-20	23956		2.927	2.704	2.582
HJ-21	24340		2.893	2.690	2.564
HJ-22	24940	大液河入汇口下游	2.853	2.673	2.544
HJ-23	25657		2.826	2.655	2.520
HJ-24	26152		2.784	2.599	2.465
HJ-25	27567		2.771	2.584	2.437
HJ-26	28151		2.769	2.564	2.435
HJ-27	28699		2.762	2.547	2.409
HJ-28	29184		2.754	2.547	2.406
HJ-29	29676		2.753	2.545	2.398
HJ-30	30553		2.749	2.532	2.394
HJ-31	31745		2.748	2.530	2.392
HJ-32	32206		2.745	2.526	2.379
HJ-33	32570		2.743	2.524	2.378
HJ-34	32913		2.741	2.523	2.376
HJ-35	33145		2.739	2.521	2.374
HJ-36	33445		2.737	2.519	2.372
HJ-37	34094	广汕高铁上游	2.736	2.516	2.366
		广汕高铁下游	2.713	2.504	2.352
HJ-38	34246		2.712	2.501	2.347
HJ-39	34291	厦深高铁桥上游	2.711	2.500	2.344
		厦深高铁桥下游	2.695	2.483	2.334
HJ-40	35093		2.682	2.481	2.331
HJ-41	35136		2.681	2.480	2.328
HJ-42	35579		2.678	2.479	2.326
HJ-43	35962	沈海高速桥上游	2.676	2.477	2.325
		沈海高速桥下游	2.673	2.474	2.322

试用水印

断面编号	里程	位置描述	不同频率设计水位		
			2%	5%	10%
HJ-44	36465		2.667	2.467	2.317
HJ-45	36502		2.663	2.462	2.312
HJ-46	37162		2.658	2.458	2.308

表 5.1-10　乌坎河不同频率设计水面线（单位：m，85 高程）

断面编号	里程(km)	位置	不同频率设计水位				
			P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%
WKH-1	0	河口	3.56	3.36	3.09	2.9	2.72
WKH-2	2310	望尧村	3.56	3.36	3.09	2.9	2.72
WKH-3	7790	白沙村	4.15	3.94	3.51	3.17	2.82
WKH-4	10280	陆丰高铁站	4.24	4.03	3.6	3.27	2.91
WKH-5	15050	桥冲镇中心	5.08	4.98	4.78	4.56	4.22
WKH-6	18040	蛟溪村	5.84	5.62	5.26	4.93	4.51
WKH-7	20550	博美镇中心	6.13	5.87	5.49	5.16	4.79
WKH-8	25290	赤溪村	12.97	12.62	11.8	11.03	10.14
WKH-9	30060	吉水村	17.7	17.39	17.11	16.54	17.61
WKH-10	33950	八万镇中心	23.06	22.93	22.75	22.59	22.42
WKH-11	36300	乌坎河上游	27.76	27.98	28.18	28.41	28.57

5.2规划目标与任务

全面完善汕尾市防洪（潮）工程体系，进一步提升极端天气情况下的水旱灾害防御能力，流域堤防达标率达到 90%；中小河流防洪能力整体提升，汕尾市城区防洪潮能力达到 100 年一遇，其余县（市、区）城区防洪（潮）能力全面提升至 50 年一遇，主要乡镇防洪能力基本达到 20 年一遇。城乡主要低洼易涝地区排涝标准明显提高，市内主要涝区达到 10 年一遇暴雨 24 小时排干的标准要求。水库、水闸、泵站安全稳定运行，隐患动态消除。洪涝灾害预报预警调度与应急协同处置能力显著增强，防范应对超标准洪水风险能力进一步提高。山洪灾害监测预警体系更加完善。沿河沿岸人民群众安全明显增强，河湖防洪保安功能得以保障。

为此，本次防洪减灾规划以 2022 年为现状水平年，2035 年为规划水平年，目标是完善流域防洪工程体系和非工程体系，保障经济社会的防洪安全，分阶段实施完成堤防达标加固及安全鉴定工作，确保各防洪保护区基本达到流域规划确定的防洪标准，远期根据经济社会发展规划，进一步提高防洪标准；提高涵闸、电排站等水利设施洪水保障能力；中小河流重要河段防洪标准和主要低洼易涝地区排涝标准明显提高；完成病险水库动态除险加固；干流水闸及梯级电站能够满足防洪排涝要求，梯级水利工程的洪水灾害风险防范能力明显增强；山洪灾害预警体系更加完善。

5.3防治区划与标准

5.3.1防洪区划

汕尾市重要防洪保护区（市区、县城及功能区）主要分布在黄江、螺河及南部沿海沿线。其中华侨管理区位于乌坎河、鳌江之间，境内并无行洪河道流经，本次不划定防洪保护区。

（1）黄江流域

黄江沿线主要涉及黄羌镇防洪保护区、公平水库坝下至虎山口段防洪保护区、黄江大堤右岸防洪保护区、黄江大堤左岸防洪保护区、梅陇农场防洪保护区、红草镇防洪保护区共 6 个防洪保护区，防洪保护区面积共计 100.29km^2，保护人口 30.1 万人，保护耕地 10.67 万亩。海丰县城位于黄江大堤右岸防洪保护区范围内，其被保护人口 18.23 万人，被保护农田 1.05 万亩。

（2）螺河流域

螺河沿线主要涉及河田镇防洪保护区、安安堤围防洪保护区、南门洋堤围防洪保护区、石林堤围防洪保护区、河东镇防洪保护区、东海街道防洪保护区、螺河下游西堤防洪保护区共 7 个防洪保护区，防洪保护区面积共计 45.63km^2，保护人口 85.4 万人，保护耕地 2.27 万亩。陆河县城位于河田镇防洪保护区范围内，其被保护人口 22.6 万人，被保护农田 0.11 万亩；陆丰市城位于东海街道防洪保护区范围内，其被保护人口 50 万人，被保护农田 0.64 万亩。

试用水印

（3）南部沿海

南部沿海主要涉及汕尾市城区防洪（潮）保护区和红海湾经济开发区，汕尾市城区防洪（潮）保护区主要位于汕尾港北侧和品清湖沿岸，被保护区范围约为30.69km^2，被保护人口 20.34 万人；红海湾经济开发区位于碣石湾西南侧，被保护区范围约为 6.53km^2，被保护人口 5.63 万人。

5.3.2防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014），结合地区经济社会发展要求，规划汕尾市主城区重要防洪保护对象防洪（潮）标准达到 100 年一遇，海丰、陆丰、陆河县城和红海湾经济开发区防洪标准达到 50 年一遇，汕尾市其它一般防洪保护对象防洪标准达到 10～20 年一遇。未来可根据区域经济社会发展现实需求，经论证后适当提高标准。完善流域防洪减灾工程体系和非工程措施建设，提高防洪工程体系的调度管理水平及应对超标准洪水的能力。

各县级以上防护区（城市市区）设防标准见表 5.3-1。

表 5.3-1　汕尾市县级（含功能区）以上防洪（潮）保护区规划防洪标准一览表

序号	保护区名称	现状防洪（潮）标准（重现期·年）	规划防洪标准（重现期·年）		
			保护区规划防洪（潮）标准	堤防规划防洪（潮）标准	堤库结合防洪（潮）标准
1	汕尾市城区防洪（潮）保护区	100	100	100	/
2	海丰县城防洪保护区（黄江大堤右岸防洪保护区）	50	50	30	50
	海丰县城防洪保护区（黄江大堤左岸防洪保护区）	30	50	30	50
3	陆丰县城防洪保护区（东海街道防洪保护区）	50	50	50	/
4	陆河县城防洪保护区（河田镇防洪保护区）	50	50	50	/
5	红海湾经济开发区防洪（潮）保护区	50	50	50	/

5.4防洪工程体系与布局

5.4.1防洪工程体系

按照汕尾市区域特点及流域分布，其各区防洪工程体系大致可分为南部沿海片区、螺河片区、黄江片区、乌坎河-鳌江片区共 4 个片区进行分析。

南部沿海片区主要保护对象为汕尾市城区、红海湾经济开发区，主要依托海堤设防；

螺河片区主要包括螺河及其支流东河流经的陆河县城区和陆丰市城区，该片区上游虽建有南告水库，但其主要功能以发电、灌溉为主，且其控制流域面积为152.7km^2，占螺河流域总面积的9.3%，调洪能力有限，现状防洪体系为堤库结合，以堤为主，并结合下游螺河水闸构筑上蓄、中防、外挡的防洪潮格局；

黄江片区主要包括黄江及其主要支流龙津河流经的海丰县城区，其防洪工程体系为库堤结合，主要运用上游已建公平水库和滞洪区联合调蓄洪水，削减洪峰（可将 50 年一遇洪水削减至 10 年一遇），并结合中闸水闸、西溪水闸构筑上蓄、中分、下泄、外挡的防洪潮格局。

乌坎河-鳌江片区主要包括沿线城东街道防洪保护区、东海街道防洪保护区、甲子镇防洪保护区、甲东镇防洪保护区等镇村，其防洪工程体系以堤防为主，并结合上小型水库及下游乌坎河水闸构筑上蓄中防外挡的防洪潮格局。

5.4.2防洪工程布局

遵循汕尾北部依山南部临海、河流水系相对独立的独特区位及自然规律和“内有区域突发性洪水、外有海潮顶托及台风袭击”的防汛特点，立足汕尾市建设“生命水利、生产水利、生活水利、生态水利”的“四生水利网”主线，按照“流域统筹、分区治理、外挡内消、高低分排”思路，合力构筑“三河两湾众支、上蓄中分外挡”的防洪（潮）布局。

“三河”是指黄江、螺河、乌坎河三条主要河流；“两湾”是指红海湾和碣石湾；“众支”是指汕尾市 36 条集雨面积在 50km^2 以上的独流入海河流及“三江”支流；“上蓄”是指通过建设和完善上游水库，实现对螺河、黄江等主要江河上游洪水的拦蓄、调节；“中分”是指充分发挥虎山口、东溪、乌坎河-螺河水

系连通工程分洪作用和螺河、乌坎河中下游清淤治理、堤防达标加固的疏导作用，降低对两岸居民及农田的威胁；“外挡”就是指通过水闸运行调度和“挡潮闸+海堤”工程建设实现泄洪挡潮，保护汕尾市不受风暴潮等自然灾害的侵袭。

防洪方面，规划通过分流域、分片区系统治理，推进“三河两湾”防潮封闭圈建设，强化各骨干水系堤库结合、分区控泄的防洪工程体系。结合水旱灾害防御工作的部署，将工程措施与优化调度、精细化控制、科学管理等非工程措施相结合，形成全过程立体化的防洪（潮）体系，共同抵御洪潮灾害。

防潮方面，规划以滨海岸带防潮治理达标为目标，海陆统筹，推进海堤达标提标建设；以海堤生态化改造等措施，提升抵御台风、风暴潮等海洋灾害能力，增强河口湾防洪潮能力。

治涝方面，以城市内涝治理达标为重点，蓄排并举，建设有排涝闸站、城市蓄滞水体、内河整治、分洪工程的治涝工程体系，提升内涝防御水平，增强城市治涝能力。

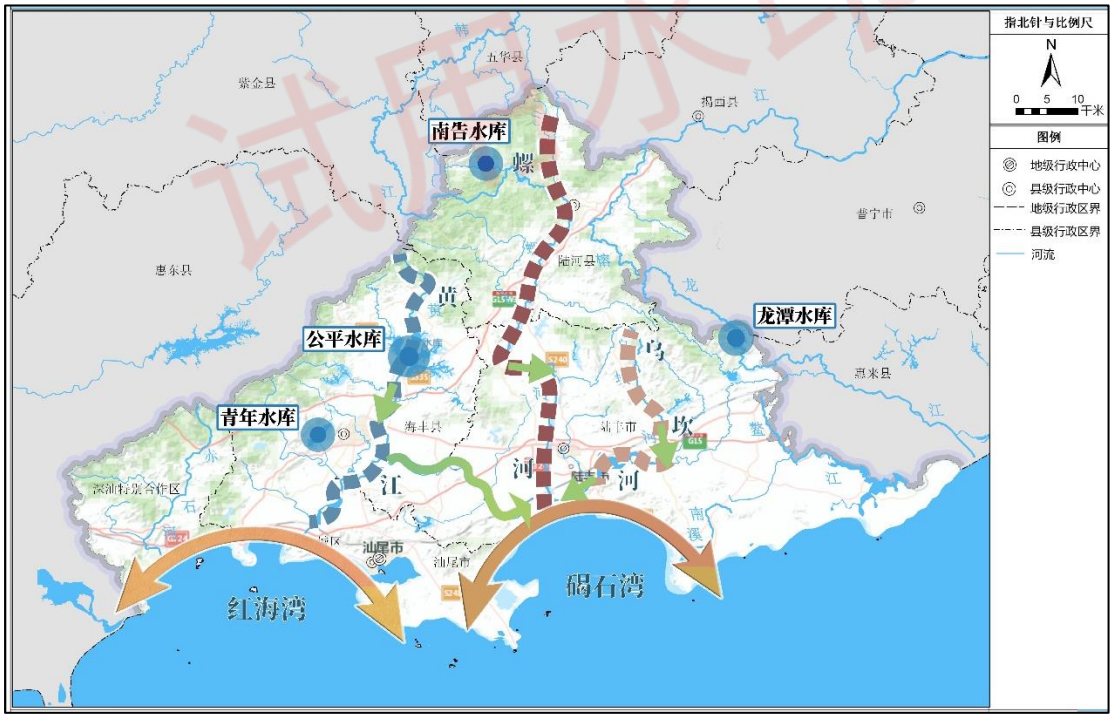


图 5.4-1 汕尾市防洪工程布局示意图

5.5主要江河、沿海防洪（潮）治理规划

5.5.1河道干流治理

开展螺河、黄江、东溪、乌坎河等主要河流干流治理工程，共治理河长54.34km，其中达标加固堤防52.82km，新建护岸工程40.74km，清淤疏浚50.75km。

（1）螺河干流

螺河沿岸现状河道多处于天然状况，现有防洪能力较低，存在河床淤积、河道缩窄等问题，河岸未经加固整治，部分河段岸坡冲刷侵蚀严重。本次规划拟结合陆河县螺河排水防涝水环境综合整治工程、陆丰市螺河（陆丰段）流域水环境综合整治工程、陆河县上护镇段治理工程、陆河县河口镇段治理工程、陆河县新田镇段治理工程、陆河县万全溪（河田镇段）治理工程等，对螺河主干全线进行整治，按照上游防洪标准10~20年一遇、中下游堤防20~50年一遇、陆河和陆丰城区50年一遇的防洪标准进行整治提标，规划治理河道长度24.14km，护坡护岸37.15km，清淤疏浚24.14km。

（2）黄江干流

现状虎山口至西溪水闸东岸防洪大堤（即黄江大堤左岸）设计标准偏低，目前仅为30年一遇防洪标准，随着海丰县城发展，距离规划50年一遇防洪标准仍有差距，未来随海丰县城发展将无法满足区域防洪需求；由于河势原因，虎山河段非汛期水流流速缓慢容易淤积，在干流发生洪水时，淤积的泥沙和水生植物将严重影响河道行洪，削弱蓄滞洪区作用。本次规划拟实施黄江大堤堤防达标整治工程，对黄江中下游14.7km河道开展综合治理，对河道两岸共29.0km河道按防洪标准进行达标加固，清淤疏浚河道14.7km，并对沿线37宗水利构筑物按对应防洪标准进行重建或加固，以完善黄江大堤防洪能力，巩固提升防洪体系。根据东溪流域整体防洪布局和现有工程体系，本次规划实施东溪干流江堤提标升级工程，按照20年一遇的防洪标准对干流全线进行整治提标，综合治理河长11.91km，达标加固堤防23.82km，清淤疏浚11.91km。

（3）乌坎河干流

乌坎河干流未经主要保护区的河段，目前仅双派村防洪保护区、历一村防洪保护区、历二村防洪保护区局部河段存在掏刷，根据前文防洪标准，按5年一遇

试用水印

标准设计并以防冲保护为主，规划治理河段 3.59km，分别在双派村左岸新建护岸 1.28km、历二村左岸新建护岸 2.31km，护坡线布置按河段洪水治导线确定，保留自然弯曲不缩窄河道。

图 5.5-1　汕尾市主要河流治理工程分布示意图

5.5.2防洪水库建设

目前黄江、东溪及乌坎河的防洪工程体系已基本成熟，且受限于地形限制，流域控制性水库建设受限。本次主要结合已有相关规划，论述螺河流域防洪水库工程。

螺河上游地区无大型水库，全流域也仅有 5 宗中型水库，调蓄能力不高，具备进一步开发利用的潜力，《汕尾市流域综合规划修编报告（送审稿）》中曾规划在现有水库的达标加固恢复其防洪效益的同时，规划新建长坑水库、汀洋水库（发电为主），新田河上游新建激石溪水库及上库群，以增加调洪库容，对减轻下游防洪压力和降低下游洪水水位。

（1）激石溪水库

新田河为螺河一级支流，上游称为激石溪，发源于莲花山脉的乌凸山（海拔 1233m），于咸宜村注入螺河干流，流域面积 201km^2，河长 38km，多年平均径流量 3.14 亿 m^3，天然落差 1145m，水力资源相当丰富，水力可开发装机 2.50 万

试用水印

KW。新田河支流上护水建有新坑水库（中型），控制集雨面积 21km^2。本流域属暴雨区之一，干、支流源头附近有多座 1000 m 以上的山峰，其中七星崇（海拔 1082m）、三神凸分别是韩江、螺河主源的发源地，群山起伏，山凹相连，激石溪河谷陡峭，多山洪灾害，耕地、人烟稀少。目前，新田河干流尚无任何调蓄工程，且河流径流量大，是螺河中下游洪水的重要来源。若能在此新建一宗大、中型水库，主要用于调蓄洪水、起滞洪、缓洪、或蓄水的作用，可有效降低下游洪水流量和水位，保证下游安全。为此，规划新建激石溪水库，主要任务为防洪、发电。工程规模为：坝址集雨面积 57.5km^2，总库容 1560 万 m^3 属中型水库，兴利库容 960 万 m^3，防洪库容约 240 万 m^3，主要防洪保护对象为下游新田镇。但工程建设可能涉及陆河花鳗鲡省级保护区，需在下阶段工作中重点关注和论证工程选址及对生态环境的影响。

（2）汀洋水库

汀洋水库位于陆河县东北部，集雨面积 26km^2，总库容 1500 万 m^3，兴利库容 975 万 m^3，防洪库容约 150 万 m^3，任务为发电、防洪，拟在远期增加供水任务，主要防洪保护对象为下游丁洋村与深度村。本次规划认为汀洋水库具有一定实施条件，可列入本次规划内，作为增加螺河上游洪水调节能力的调蓄工程，结合经济社会发展需要于远期实施。

综上，本次规划近期开展激石溪水库、汀洋水库工程论证，中远期根据区域防洪及经济社会发展需要，新建激石溪水库、汀洋水库工程。

试用水印

图 5.5-2　汕尾市拟建中型水库工程分布示意图

5.5.3重点挡潮闸

汕尾市紧邻南海，因此其流域下游多依靠挡潮闸与沿线海堤共同构筑“外挡”的防潮工程体系，目前汕尾市螺河、东溪、黄江及乌坎河等主要江河下游均已建有挡潮闸。

（1）螺河水闸

螺河水闸的修建主要为防御外海潮水上溯，储蓄淡水资源，规划为螺河、河东、西南等 3 个灌区，合计 12.1 万亩农田提供灌溉用水，并联同螺河大堤减少风暴潮对螺河下游的侵袭而产生的损失。工程任务是御咸蓄淡、防潮减灾，以灌溉为主，承担陆丰市区、河东、河西等地几十万人的供水任务。经过安全鉴定，水闸存在过流能力不足、闸孔净宽设置偏小；底板出现裂缝沉降，闸室结构整体性差，抗拉强度极低，不符合现行规范要求等众多问题，工程存在严重安全问题，鉴定螺河水闸为四类闸，建议进行报废重建。目前，螺河水闸重建工程正在实施，新建水闸位于旧址下游 3500m 处。根据《广东省陆丰市螺河水闸重建工程可行

试用水印

性研究报告》，确定螺河水闸主要建筑物为 2 级，建筑物洪水标准为 50 年一遇洪水设计，200 年一遇洪水校核；次要建筑物为 3 级，建筑物洪水标准为 30 年一遇洪水设计，100 年一遇洪水校核。设计挡潮标准采用 50 年一遇潮水标准。本次规划螺河水闸后续按要求定期开展安全鉴定与除险加固工程。

（2）东溪水闸

东溪水闸位于东溪流域下游，于 1965 年动工兴建，1966 年 9 月完成整体工程建设任务，东溪水闸与上英—潭西联围海堤（盐埕尾海堤段）、大湖南北堤北堤和东溪水闸联合构成东溪下游防潮工程体系，工程捍卫海丰县的赤坑、可塘、大湖、陶河和陆丰潭西等 5 个镇 15 万人民生命财产安全，保护农田 15.7 万亩，灌溉农田 4.2 万亩，排涝面积 15.2 万亩，对抵御自然灾害、保护工业生产和城乡居民的安全起了巨大的作用。根据《海丰县东溪堤闸除险加固工程初步设计报告》，东溪水闸防潮标准按 30 年一遇潮水设计，水闸按 30 年一遇洪水设计，100 年一遇洪水校核；经调洪演算后，东溪水闸在洪水频率 P=3.33%时（设计洪水），围内最高水位 1.437m，最大下泄流量 1468.8m^3/s；在洪水频率 P=1%时（校核洪水），围内最高水位 1.474m，最大下泄流量 1524.1m^3/s，为大（二）型工程。本次规划对东溪水闸开展安全鉴定，并根据安全鉴定结果采取对应工程措施。

（3）西溪水闸

黄江流域防外潮的策略是，利用西溪水闸和红草马宫海堤及东关联安围的联合形成封闭体系，可有效防御 50 年一遇外潮水。西溪水闸是黄江流域综合治理工程中的重要组成部分，该工程与黄江河两岸防潮海堤一起构筑起了黄江的防外潮体系，对黄江中下游国民经济发展发挥了极为重要的作用。

西溪水闸重建工程已于 2021 年 2 月 3 日完成合同工程完工验收工作，工程设计正常蓄水位 0.35m，设计洪水标准为 30 年一遇，设计水位 2.45m，按 100~200 年一遇校核，设计最大过闸流量为 3232m^3/s，工程为大（2）型，主要建筑物为 2 级，次要建筑物级别为 3 级，工程重建不改变水闸原有的工程任务，主要任务是挡潮、灌溉，兼顾航运。工程建成后可防止海水上溯至水闸上游，有效起到防潮作用，减少洪潮灾害，保护海丰县城及附城、城东、可塘、陶河等镇的防潮安全，同时西溪水闸担负着下游及两岸 2.5 万亩农田的灌溉任务，工程重建后可将

试用水印

黄江的淡水积蓄于闸上游河道，起到保证水质、水位、水量的作用，确保农业灌溉引水需要。本次规划西溪水闸按要求定期开展安全鉴定与除险加固工程。

（4）乌坎河水闸

乌坎水闸位于乌坎河干流，与陆丰—乌坎海堤联围相连，是乌坎河河口的重要控制性水闸工程；大液河水闸位于黄江支流大液河与黄江交汇口处，是东关联安围海堤的大型穿堤水闸。

乌坎水闸位于陆丰市中南部乌坎河下游的乌坎港出海口，地靠南海,地势低洼，乌坎港附近的 7 个镇常遭台风暴潮的侵袭。工程始建于 1956 年 1 月，后经两次扩建成现有 48 孔闸规模，是一宗III等水利枢纽工程，由水闸和挡潮堤两部分组成。2009 年乌坎水闸进行加固（改建），并于 2013 年完工。乌坎水闸加固工程规模为大（二）型，主要建筑物设计洪水标准为 20 年一遇、校核洪水标准为 50 年一遇；设计潮水标准为五十年一遇；排涝标准为十年一遇 24h 暴雨产生的洪水三天排至正常水位。本次规划对东溪乌坎水闸开展安全鉴定，并根据安全鉴定结果采取对应工程措施。

5.5.4病险水利工程除险加固

根据汕尾市水旱灾害风险普查成果，汕尾市 343 宗水库工程中，已有 324 宗水库开展安全鉴定，其中 160 宗水库已完成除险加固工作或无需除险加固，44 宗水库正在开展水库除险加固，另有 119 宗水库还未开展除险加固工作（其中二类坝 60 宗，三类坝 59 宗）。本次规划对 119 宗已完成安全鉴定的水库按要求开展除险加固工作，主要建设内容有大坝坝体加固、重建溢洪道、加固放水涵管、大坝灌浆、完善大坝观测设施等，并对其余 18 宗水库工程尽快组织开展安全鉴定与除险加固。

试用水印

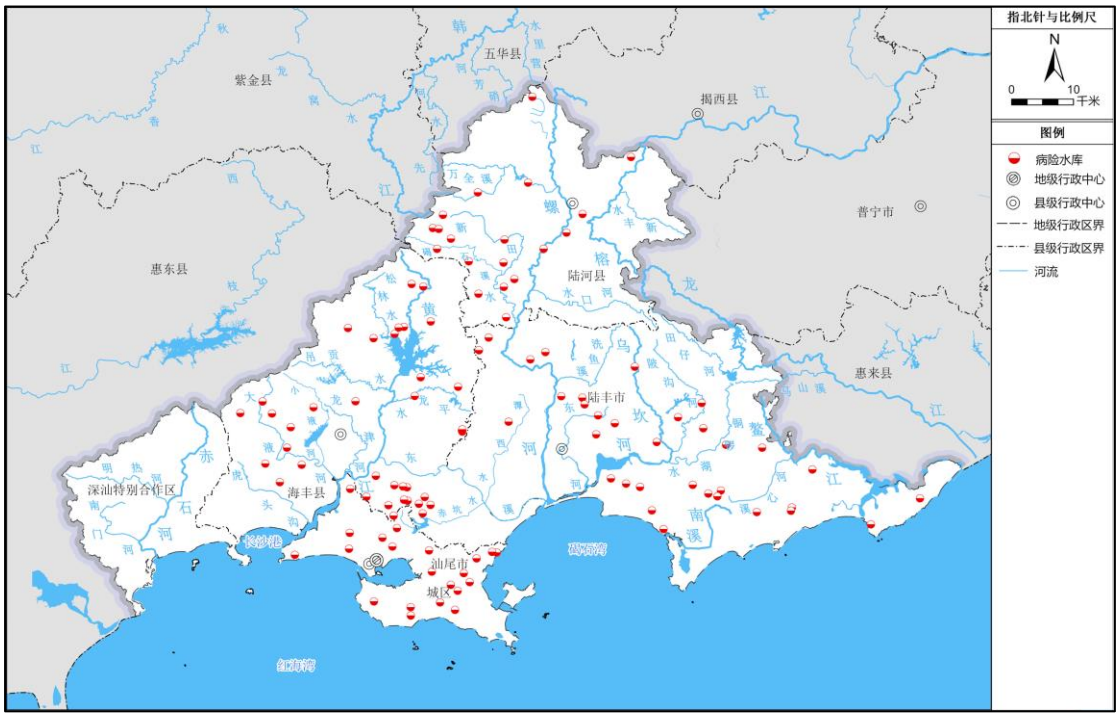


图 5.5-3　汕尾市病险水库分布图示意图

根据汕尾市水旱灾害风险普查成果，汕尾市共有规模以上水闸 316 宗，其中大部分小型水闸暂未开展安全鉴定，本次对已开展安全鉴定的水闸按照要求实施除险加固或重建，重建大型水闸 1 宗，中型水闸 18 宗，小型水闸 84 宗，并对其他中小型水闸工程开展动态安全鉴定与除险加固。

试用水印

图 5.5-4　汕尾市大中型病险水闸分布示意图

5.5.5堤防建设工程

结合《广东省堤防达标加固三年攻坚行动》，对全市现存 18 宗共计 151.36km 为达标江河堤防开展达标加固建设，并对沿线水闸进行达标加固或重建。汕尾市各县（市、区）江河堤防工程建设内容见表 5.5-1。

表 5.5-1　汕尾市江河堤防工程建设情况一览表

县（区）	江堤宗数	江堤堤防总长(km)	已达标江堤(km)	未达标江堤(km)
城区	1	3.79	1.3	2.49
海丰县	4	80.0	37.0	43.0
陆丰市	13	129.85	23.98	105.87
合计	18	213.64	62.28	151.36

试用水印

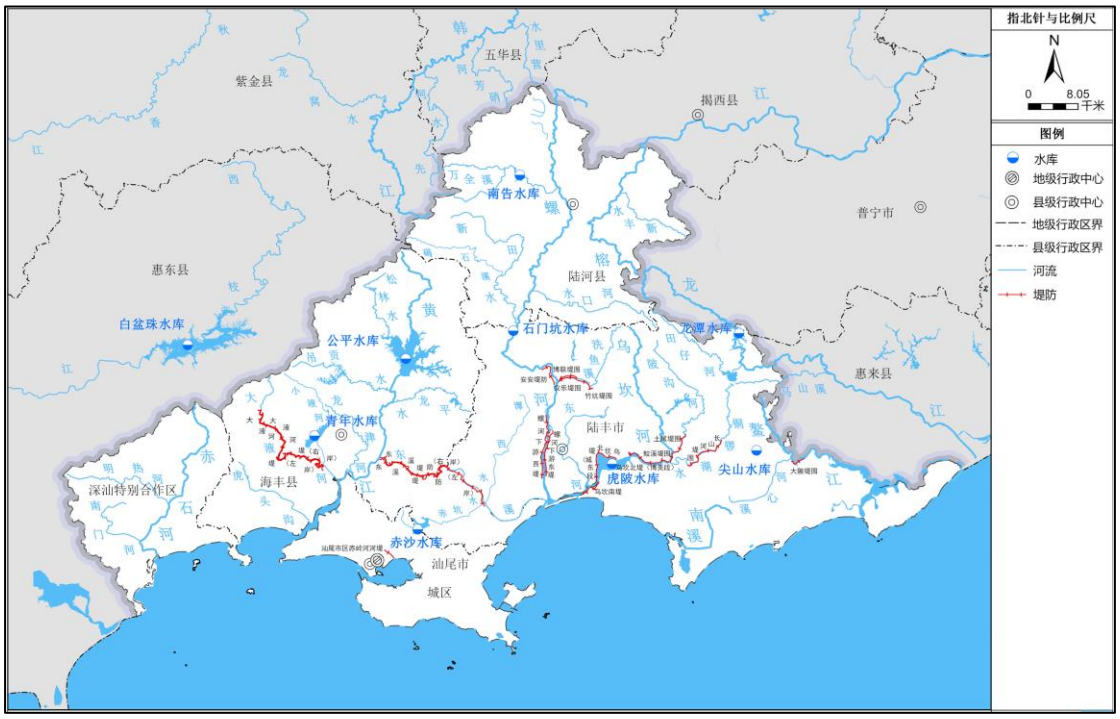


图 5.5-5　汕尾市江河堤防达标加固工程分布示意图

根据《广东省生态海堤建设“十四五”规划 1》，新建生态海堤 3.60km，达标加固海堤 130.4km，生态化改造海堤 131.6km，并对沿线 19 宗大中型穿堤水闸开展除险加固建设。汕尾市各县（市、区）生态海堤工程建设内容见表 5.5-2。

表 5.5-2　汕尾市生态海堤工程建设情况一览表

县（区）	海堤宗数	海堤总长(km)	已达标海堤(km)	未达标海堤(km)	新建海堤(km)	大中型穿堤水闸		
						总数	加固重建	新建
城区	7	73.3	36.5	36.8	0	10	6	0
红海湾	9	16.3	10.1	2.7	3.6	1	1	0
海丰县	2	44.4	44.4	0	0	8	5	0
陆丰市	7	131.5	40.6	90.9	0	11	7	0
合计	25	265.6	131.6	130.4	3.6	30	19	0

图 5.5-6　汕尾市生态堤防建设工程分布示意图

5.6中小河流治理规划

5.6.1规划范围

中小河流治理项目主要是除黄江、螺河、东溪及乌坎河以外，流域面积在50～1000km² 之间的河流，同时纳入了部分需求极为迫切的集水面积在 50km² 之间的河流。

5.6.2治理标准

县级城镇的防洪标准采用 20～50 年一遇，万亩以上农田及乡镇的防洪标准采用 10～20 年一遇，万亩以下农田及村庄的防洪标准采用 5~10 年一遇。有条件的地区，经论证后可适当提高标准。

5.6.3规划布局

治理项目以县城、乡镇、农田防护为主。规划治理河流共计 51 条，其中城

试用水印

区中小河流 8 条，海丰县中小河流 10 条，陆丰市中小河流 31 条，陆河县中小河流 2 条。

5.6.4治理措施

中小河流治理主要采用筑堤、清淤疏浚、护岸等工程措施。规划治理河长 307.46km，其中新建堤防 2.39km，加固堤防 65.19km，新建护岸 267.91km，清淤、疏浚及护滩 274.75km。汕尾市各县（市、区）规划治理内容见表 5.6-1。

表 5.6-1　规划中小河流治理情况一览表

县区	治理河长(km)	新建堤防长度(km)	加固堤防长度(km)	护岸长度(km)	河道清淤疏浚长度(km)
城区	19.4	0	15	36.7	19.4
海丰县	57	2.39	12.89	28.1	48.688
陆丰市	213.81	0	37.3	179.61	189.41
陆河县	17.25	0	0	23.5	17.25
总计	307.46	2.39	65.19	267.91	274.748

图 5.6-1　汕尾市中小河流治理工程分布示意图

5.7内涝治理规划

5.7.1治涝分区及布局

汕尾市的治涝体系主要由排洪沟、截洪沟、排涝水闸、排涝泵站、回水堤等工程措施；非工程措施主要包括退耕还林、预警预报、防涝指挥调度系统建设、法规制度建设等。整个汕尾市共有 15 个涝区，涝区总面积 770.07 km^2。每个涝区下又有若干涝片，每个涝内有布置适合自身地形特点的排涝设施。

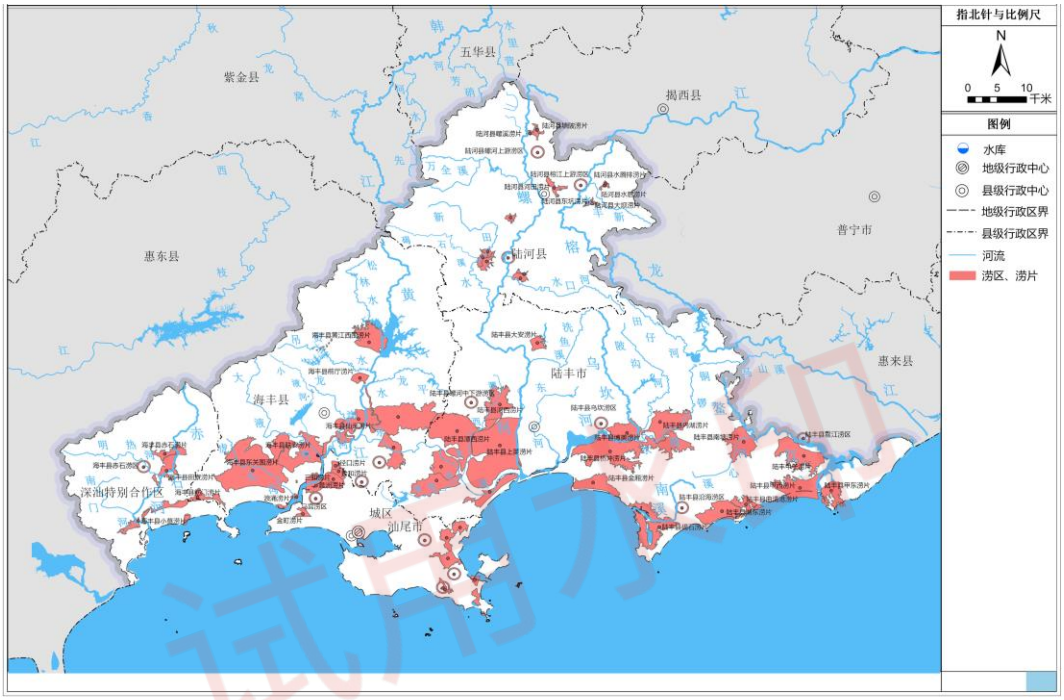


图 5.7-1　汕尾市涝区、涝片分布示意图

5.7.2治涝标准

农田排涝标准，按广东省水利厅《广东省防洪（潮）标准和治涝标准（试行）》（粤水电总字[1995]4 号），10 年一遇 24 小时暴雨所产生的径流量：“三高”农业生产用地 1 天排干，鱼塘、菜地及其它经济作物区 2 天排干，农田 3 天排干。

城镇排涝标准，根据 2011 年 6 月广东省水利厅《内涝整治规划工作会议纪要》指导意见，分别按城建标准和水利标准综合比较确定，其中城建标准采用《室外排水设计规范(2011 年修订版)(GB50014-2006)》，水利标准参照粤府办[2002]95 号和粤水电总字[1995]4 号文，具体如下：

另根据《广东省流域综合规划》特别重要城市市区和重要城市市区排涝标准

达到 20 年一遇年最大 24h 暴雨产生的径流量，一天排干，不致灾；中等城市市区、一般城市市区、中心镇排涝标准达到 10 年一遇最大 24h 暴雨产生的径流量，一天排干，不致灾；一般乡镇排涝标准达到 10 年一遇最大 24h 暴雨所产生的径流 1 天排干。

根据《汕尾市市第七次全国人口普查公报》，截止 2020 年底，汕尾市城区人口 31.88 万人，海丰县城区常住人口 44.65 万人，陆丰市城区常住人口 29.88 万人，陆河县城区常住人口 9.60 万人；根据《汕尾市防洪专项规划》人口增速，预计到 2035 年汕尾市城区人口 37.74 万人，海丰县城区常住人口 50.82 万人，陆丰市城区常住人口约 32.68 万人，陆河县中心城区常住人口 10.40 万人。根据 2014 年国务院印发《关于调整城市规模划分标准的通知》及未来人口预测，近、远期上述县市区人口均在 100 万人以内，属于中、小型城市。

综上汕尾城区、海丰、陆丰和陆河县城的治涝标准为 10 年一遇的洪水 1 天排干，其他地方的治涝标准为 10 年一遇的洪水 3 天排干。

5.7.3分区治涝措施

汕尾市共规划新建撇洪沟 11 条，共计 54.879km，新建排涝渠系 17 条，共计 67.013km，改扩建排涝涵闸 120 座，提升自排能力 10707.03m³/s，新建泵站 49 座，提升抽排能力 1645.31m³/s，装机容量 18.6056 万 kW。各涝区具体措施汇总如下，详见附表 5.7-1。

东涌涝区新建排涝渠系 5 条，共计 20.71km，改扩建排涝涵闸 9 座，提升自排能力 901.66m³/s；

海丰县城区涝区改扩建排涝涵闸 1 座，提升自排能力 219.82m³/s，新建泵站 3 座，提升抽排能力 263.6m³/s，装机容量 3 万 kW；

海丰县赤石涝区改扩建排涝涵闸 9 座，提升自排能力 471.71m³/s，新建泵站 1 座，提升抽排能力 60.28m³/s，装机容量 0.997 万 kW；

海丰县黄江涝区新建撇洪沟 2 条，共计 21.61km，改扩建排涝涵闸 57 座，提升自排能力 4560.32m³/s，新建泵站 15 座，提升抽排能力 574.69m³/s，装机容量 4.2145 万 kW；

试用水印

红草涝区新建排涝渠系 3 条，共计 11.453km，改扩建排涝涵闸 11 座，提升自排能力 1145.93m³/s，新建泵站 1 座，提升抽排能力 42m³/s，装机容量 0.48 万 kW；

红海湾区东洲涝区新建排涝渠系 2 条，共计 7.85km，改扩建排涝涵闸 1 座，提升自排能力 59.7m³/s；

红海湾区田墘涝区新建撇洪沟 1 条，共计 2.98km，新建排涝渠系 4 条，共计 15.63km，改扩建排涝涵闸 5 座，提升自排能力 398.95m³/s，新建泵站 1 座，提升抽排能力 50.6m³/s，装机容量 0.991 万 kW；

红海湾区遮浪涝区新建撇洪沟 1 条，共计 1.7km，新建排涝渠系 2 条，共计 8.97km，改扩建排涝涵闸 3 座，提升自排能力 119.42m³/s；

捷胜涝区新建撇洪沟 5 条，共计 23.4km，新建排涝渠系 1 条，共计 2.4km，改扩建排涝涵闸 8 座，提升自排能力 662.84m³/s，新建泵站 2 座，提升抽排能力 23.6m³/s，装机容量 0.268 万 kW；

陆丰市鳌江涝区改扩建排涝涵闸 2 座，提升自排能力 300.21m³/s，新建泵站 8 座，提升抽排能力 104.26m³/s，装机容量 1.3674 万 kW；

陆丰市螺河中下游涝区新建撇洪沟 1 条，共计 1.721km，改扩建排涝涵闸，提升自排能力 191.62m³/s，新建泵站 7 座，提升抽排能力 231.31m³/s，装机容量 3.325 万 kW；

陆丰市乌坎涝区改扩建排涝涵闸 5 座，提升自排能力 953.99m³/s，新建泵站 9 座，提升抽排能力 264.61m³/s，装机容量 3.4587 万 kW；

陆丰市沿海涝区改扩建排涝涵闸 1 座，提升自排能力 223.6m³/s，新建泵站 1 座，提升抽排能力 16.32m³/s，装机容量 0.24 万 kW；

马宫涝区改扩建排涝涵闸 6 座，提升自排能力 357.58m³/s；

市郊涝区新建撇洪沟 1 条，共计 3.468km，改扩建排涝涵闸 2 座，提升自排能力 139.68m³/s，新建泵站 1 座，提升抽排能力 14.04m³/s，装机容量 0.264 万 kW。

试用水印

表 5.7-1　规划涝区治理情况一览表

涝区名称	新建撇洪沟	撇洪沟长度（km）	排涝渠系条	排涝渠系长度（km）	排涝涵闸	排涝涵闸设计流量（m³/s）	排涝泵站	排涝泵站设计流量（m³/s）	排涝泵站装机（万kw）
汕尾市东涌涝区			5	20.71	9	901.66			
汕尾市海丰县城区涝区					1	219.82	3	263.6	3
汕尾市海丰县赤石涝区					9	471.71	1	60.28	0.997
汕尾市海丰县黄江涝区	2	21.61			57	4560.32	15	574.69	4.2145
汕尾市红草涝区			3	11.453	11	1145.93	1	42	0.48
汕尾市红海湾区东洲涝区			2	7.85	1	59.7			
汕尾市红海湾区田墘涝区	1	2.98	4	15.63	5	398.95	1	50.6	0.991
汕尾市红海湾区遮浪涝区	1	1.7	2	8.97	3	119.42			
汕尾市捷胜涝区	5	23.4	1	2.4	8	662.84	2	23.6	0.268
汕尾市陆丰市鳌江涝区					2	300.21	8	104.26	1.3674
汕尾市陆丰市螺河中下游涝区	1	1.721				191.62	7	231.31	3.325
汕尾市陆丰市乌坎涝区					5	953.99	9	264.61	3.4587

试用水印

涝区名称	新建撇洪沟	撇洪沟长度（km）	排涝渠系条	排涝渠系长度（km）	排涝涵闸	排涝涵闸设计流量（m³/s）	排涝泵站	排涝泵站设计流量（m³/s）	排涝泵站装机（万kw）
汕尾市陆丰市沿海涝区					1	223.6	1	16.32	0.24
汕尾市马宫涝区					6	357.58			
汕尾市市郊涝区	1	3.468			2	139.68	1	14.04	0.264
合计	11	54.879	17	67.013	120	10707.03	49	1645.31	18.6056

5.8山洪灾害防治规划

5.8.1山洪灾害防治区划

根据《广东省山洪灾害防治区四级区划评价报告》，汕尾市所述三级区为“I6-2 粤桂低山平原中风险区”，其下细分有个 15 个山洪灾害四级区，其中汕尾市城区、海丰县属于“I6-2-7 惠汕平原台地低风险区”，陆丰县属于“I6-2-3 汕揭平原台地中低风险区”，陆河县属于“I6-2-4 梅河低山丘陵中高风险区”。

（1）I6-2-3 汕揭平原台地中低风险区

该地区地势低平，主要河流有榕江、龙江。该地区地貌区划属于沿海断陷侵蚀堆积平原台地区，气候区划属于南亚热带季风气候潮湿气候区，自然地理区划属于粤东季雨林赤红壤丘陵平原海岸区。区内处于低危险性水平，中易损性水平，山洪灾害总体风险等级处于中低风险水平。大部分地区风险等级介于 2-3 级，98.14%的土地面积处于中风险及以下水平，高风险及以上水平面积比例较小。

（2）I6-2-4 梅河低山丘陵中高风险区

该地区地貌区划属于粤东褶断侵蚀剥蚀平行岭谷低山丘陵区和沿海断陷侵蚀堆积平原台地区，气候区划属于中亚热带季风气候带湿润气候带，自然地理区划属于粤东季雨林赤红壤丘陵平原海岸区。区内处于中危险性水平，低易损性水平，山洪灾害总体风险等级处于低风险水平。大部分地区风险等级介于 1-2 级，

试用水印

84.92%的土地面积处于低风险及以下水平，高风险及以上水平面积比例较小。

（3）I6-2-7 惠汕平原台地低风险区

该地区地貌区划属于粤东褶皱侵蚀剥蚀平行岭谷低山丘陵区和沿海断陷侵蚀堆积平原台地区，气候区划属于南亚热带季风气候潮湿气候区，自然地理区划属于粤东北季雨林赤红壤山丘谷地区。区内处于中危险性水平，极高易损性水平，山洪灾害总体风险等级处于中高风险水平。大部分地区风险等级介于 3-4 级，97.48%的土地面积处于中风险及以上水平，低风险及以下水平面积比例较小。

5.8.2山洪灾害防治总体思路

加强山洪地质灾害防治工作，全面建成山洪灾害重点防治区非工程措施与工程措施相结合的综合防灾减灾体系，一般山洪灾害防治区初步建立以非工程措施为主的防灾减灾体系，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，山洪灾害防治能力与经济社会的发展要求相适应。

按照“护、通、导”的原则确定山洪灾害治理工程措施，“护”即加固或修建护岸等；“通”即对重点河段及山洪沟出口清淤疏浚，畅通山洪出路；“导”即利用截洪沟、排洪渠等设施，导排洪水，减少山洪危害。本次规划主要通过采取山洪沟治理来防治山洪灾害。

全面完成县级以上山洪灾害防治非工程措施，提高小流域山洪灾害预防应对能力。全面完成基层防汛防台体系提升工程，建立健全基层防汛防台长效管理体系。加快建设抢险救援队伍及应急避灾场所，健全应急响应机制，形成管理规范、协调有序的联动机制，全面增强防灾减灾综合能力。

5.8.3防治非工程措施

（1）实施山洪灾害补充调查评价和风险隐患调查

按照山洪灾害调查和分析评价相关技术要求，对新发现的山洪灾害隐患点及新增县进行补充调查和分析评价，以小流域为单元，调查评价重点防治区内居民点、自然村落、重要城镇和集镇的防洪现状，科学划定山洪灾害危险区，

试用水印

分别确定预警指标和阈值，为及时准确发布预警信息、安全转移人员提供基础支撑。

（2）更新监测预警设施设备

在预警设施设备不足的区域补充布设预警设施设备。对超过设计服务年限或损毁的设备，根据标准升级、技术进步情况，对重点区域的预警设施设备逐步进行更新改造升级（提质升级），增强可靠性和保障能力，确保预警信息入户、到人。在重点区域加密配置简易雨量报警器、简易水位站、手摇报警器、铜锣等群测群防设备，适当配置卫星电话等应急通讯工具，消除预警盲区。在重点区域受山洪灾害影响较大的沿河城（集）镇或村落、重要库塘堰坝等重点部位，适当部署图像（视频）监测站，实现信息共享。严格控制新增自动雨水情监测站点数量，主要通过更新改造，对重点区域以及超过设计使用年限的监测站点逐步进行更新升级，提高可靠性和保障能力。对代表性不足或布局不合理的山洪灾害雨水情监测站点进行优化调整，适当补充雨水情监测站点。调整、补充、改造、更新的监测站点严格遵照相关水文规范和技术要求，统一通信规约、报汛制度，保证稳定性和可靠性，实现部门间数据共享。

（3）建立山洪灾害监测预警平台，构建小流域山洪灾害防御“四预”体系

坚持聚焦短板、先行先试，以小流域山洪灾害防御能力提升为目标,以现有山洪灾害防御体系能力及省级监测预警平台“四预”功能提升为重点，构建集“四预”功能的小流域山洪灾害防御综合体系，实现基于数字化场景的重点防御单元山洪过程智能化模拟与山洪风险精准化预报预警，提升极端暴雨山洪数字化演练能力，直观展示山洪灾害可能风险点及薄弱环节，支撑山洪灾害防御精准化决策。

（4）提升山洪灾害预警信息共享能力，建立群测群防体系

按照《山洪灾害群测群防体系建设指导意见》（办汛-[2015]13号）的要求，持续、规范、长效组织开展山洪灾害群测群防体系建设，不断增强山丘区群众的主动防灾避险意识和自救互助能力。按照行政首长负责制，建立县包乡、乡包村、村包组、组包户、干部党员包群众的五级“包保”责任制体系，并与已有的社区管理、基层治理体系相结合，实现网格化管理。指导山洪灾害

防治区内的学校、景区、工矿企业等单位落实山洪灾害防御责任，与当地政府、防汛指挥机构建立紧密联系和沟通，确保信息畅通。按照《山洪灾害防御预案编制导则》（SL666-2014）的要求完善县、乡（镇）、村山洪灾害防御预案，并根据调查评价成果及区域内相关情况变化及时修订。持续开展宣传、培训、演练工作，开展山洪灾害防治水情教育，举办山丘区干部群众山洪灾害防御培训。

5.8.4防治工程措施

按照防治结合、以防为主的方针，工程与非工程措施相结合，在陆河县、海丰县、陆丰市和红海湾经济开发区等重点区域开展山洪灾害防治工作，对陆河县河口镇、东坑镇、螺溪镇、上护镇、河田镇、新田镇、陆丰市陂洋镇、八万镇、城区捷胜镇和海丰等重点区域实施山洪沟治理、河道清淤疏浚、堤岸建设及水土保持建设，规划治理山洪沟72.46km，新建一批山洪灾害预警点。

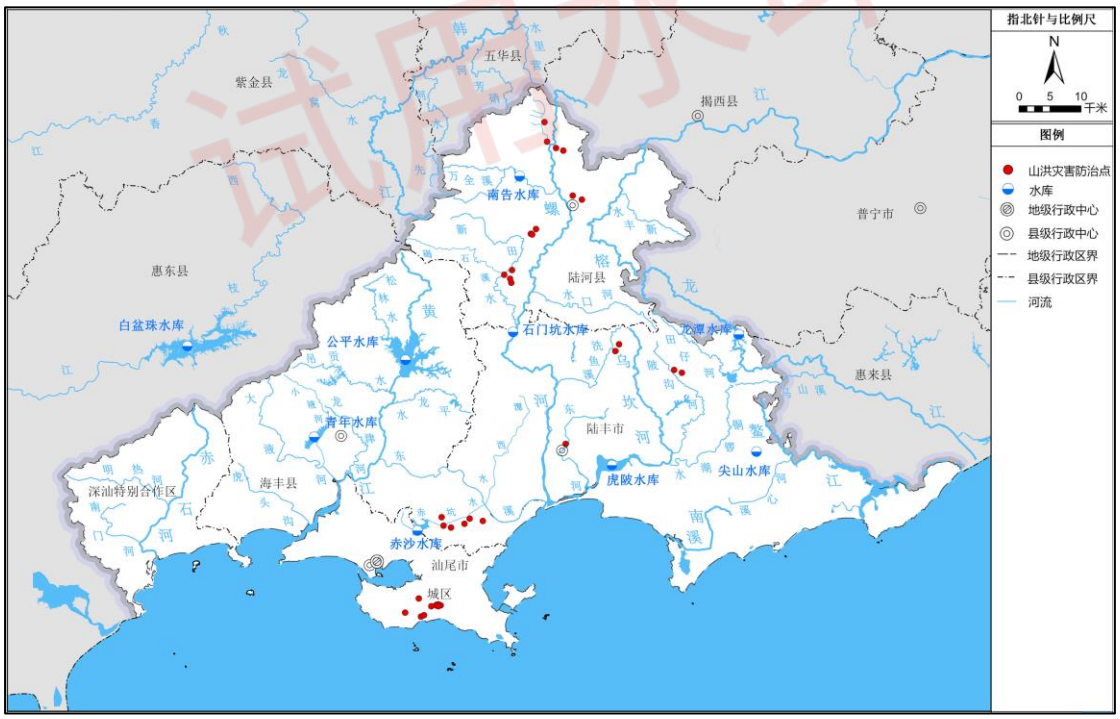


图 5.9-1　汕尾市山洪灾害治理工程分布示意图

5.9加强洪潮涝风险控制

按照“两个坚持、三个转变”防灾减灾新理念：要坚持以防为主、防抗救相结合，坚持常态减灾和非常态救灾相统一，努力实现从注重灾后救助向注重灾前预防转变，从应对单一灾种向综合减灾转变，从减少灾害损失向减轻灾害风险转变。

5.9.1完善更新洪涝风险图成果

对洪水风险的早期识别、实时研判、后期评估等，及时了解掌握洪水风险的发生、发展、趋势和程度等，从而分析判断产生的致灾能力以及可能波及的范围和负面后果，判断风险可接受程度。针对汕尾市洪涝灾害易发多发区域、重点防洪工程、重点水利基础设施及其他重点风险要素，开展深入调研、详细摸查工作，精准识别洪涝灾害风险，探索适合汕尾实际情况的洪涝灾害风险评估模型，以评促改，以评促建，为后续风险防控工作提供有效依据,推动风险精准化管理。

5.9.2加强风险规避能力建设

在分析研判洪水风险的基础上，根据分析结果确定可能遭受灾害损失的地区和程度，通过规划、管制等手段防止承灾体进入高风险区域，或适时撤离风险区域，从而达到规避风险的目的。

一是强化人员转移预案编制，实现预案全覆盖。编制人员转移预案是开展人员安全转移的重要基础，要坚持“横向到边、纵向到底、应编尽编”的原则，编制不同致灾因素、不同致灾级别、不同致灾组合情况下，覆盖全部受威胁地区群众的转移预案，并根据情况变化及时予以修订完善，视情况开展人员转移演练。

二是强化风险预警功能，确保预警及时精准。要充分运用大数据、云计算、人工智能、小区广播以及山洪灾害预警系统，进一步强化水情旱情预警功能，提高预警的针对性和及时性。要努力提高公众自我避灾意识，第一时间规避风险。特别是要充分利用高德地图等已有成果，提高公众预警服务能力，增加预警的时效性和精准性。

三是强化人员安全转移组织。要根据预警及时组织受威胁群众转移，特别是

试用水印

山洪灾害、水库溃坝、堤防决口等极易造成重大人员伤亡的预警发出后，一定要迅速高效转移可能受威胁群众，应转尽转，决不可存有任何麻痹侥幸心理。要增强群众灾害危机意识，主动配合安全转移工作。四是强化洪水风险区划成果应用，在土地规划阶段主动规避风险，继续开展洪水风险区划图编制工作，做到全覆盖，并不断强化成果应用。

5.9.3加强风险调控能力建设

运用防洪工程体系，如调度水库蓄洪、启用蓄滞洪区分洪等手段来减轻重点防洪保护区的洪水压力，把洪水风险调控至不会造成人员伤亡和致灾损失较小的地区，以达到损失最小化的目标。

一是不断完善防洪工程体系，夯实洪水风险调控工程基础。同时开展病险水库除险加固和堤防加高加固，确保现有防洪工程达到设计标准，遇设计标准内洪水不出险、少出险；开展河湖连通工程建设，提高水工程综合运用能力。

二是开展水工程防灾联合调度系统建设，提高洪水调度科学水平。在现有水库等洪水调度系统的基础上，按照新的职责，充分利用物联网、移动互联、云计算和人工智能等先进技术，抓紧开展以流域为整体、以重要水工程为要素、以满足多种需求为目标的流域水工程防灾综合调度系统建设，实现洪水预报调度融合，全面提升水工程防御洪水调度水平，为开展洪水风险调控提供技术支撑。

三是主动弃守，将洪水灾害损失降至最低程度。当发生重大险情可能造成人员伤亡或发生超标准洪水时，要按照预案，以避免人员伤亡和尽量减少财产损失为目标，主动将洪水转移至不会造成人员伤亡、经济损失相对较少的地区，确保损失最小化。

5.9.4加强风险抵御能力建设

一是加强巡查，及时发现险情。汛情发生后，要按照规定及时组织人员上堤上坝巡查，高水位、长时间挡水情况下，要加大巡查频次。要制订险情报送制度，确保险情上报渠道畅通。

二是全力组织抢险，迅速恢复防洪工程承灾能力。防洪工程出现险情，其洪水风险承灾能力会出现不同程度的降低，甚至丧失殆尽。因此，出现险情后，要及时组织技术力量分析研判，评估其发展趋势，制订抢险方案，迅速调集抢险力量和抢险物资，第一时间实施抢险工作，在短时间内完全恢复或基本恢复承灾能力。必要时应充分利用上游水库调蓄洪水能力，减少下泄流量，为抢险工作提供有利条件。

三是快速提升防洪工程承灾能力。发生超标准洪水时，可通过修筑子堤等方式快速提高防洪工程挡水能力，确保超标准洪水防控有序。当研判采取修筑子堤等措施无法抗御超标准洪水时，应尽快转移受威胁地区群众，主动弃守，决不可蛮干。

四是全力开展人员搜救，尽量减少人员伤亡。山洪泥石流等灾害发生后，往往造成人员被埋被困。要利用一切可以利用的手段，第一时间开展人员搜救工作。被洪水围困时，要利用抛射绳索、冲锋舟等开展营救，及时将受困群众转移到安全地带。

试用水印

5.9.5超标准洪水防御

一是划定全市主要河流防洪警戒水位。结合水文站网建设、河流流域面积、河道防洪能力及区域社会经济条件等，划定主要河道防洪警戒水位、抢险水位等。

二是编制流域洪水调度方案。基于汕尾现状河道行洪、水库调蓄洪水、蓄滞洪区或规划保留区行蓄洪水、分洪道分洪运用，堤防扒口分洪或放弃防守或临时抢筑子堤，节制闸、退洪闸、挡洪(潮）闸调节洪水，编制各流域洪水调度方案。

三是编制极端天气暴雨洪水应对方案。分析极端天气下汕尾市各流域水系的险工段和高风险淹没区分布，结合险工险段、高风险淹没区域，编制极端天气暴雨洪水应对方案，做好防御洪涝应急抢险的技术支撑工作与汛期重要水工程调度工作，提高应急快速反应和处理能力，最大限度减免人员伤亡和财产。

专栏 2　筑牢河海安澜的防洪（潮）减灾网重点任务
1.主要江河、沿海防洪（潮）治理

主要干流治理：开展螺河、黄江、东溪、乌坎河等主要河流干流治理工程，共治理河长 54.34km，其中达标加固堤防 52.82km，新建护岸工程 40.74km，清淤疏浚 50.75km。

病险水利工程除险加固：持续推进螺河水闸重建，定期开展东溪水闸、西溪水闸、乌坎水闸安全鉴定并根据安全鉴定结果采取对应工程措施。开展全域 119 宗病险水库、18 宗中型病险水闸的除险加固或重建工作。推进剩余水库安全鉴定工作，适时对其他中小型水利工程开展动态安全鉴定与除险加固。

堤防建设：对全市未达标的 151.36km 江河堤防开展达标加固。新建生态海堤 3.60km，达标加固海堤 130.4km，生态化改造海堤 131.6km。

2.中小河流治理

以县城、乡镇、农田防护为主，规划治理河流共计 51 条，其中城区中小河流 8 条，海丰县中小河流 10 条，陆丰市中小河流 31 条，陆河县中小河流 2 条。规划治理河长 307.46km，其中新建堤防 2.39km，加固堤防 65.19km，新建护岸 267.91km，清淤、疏浚及护滩 274.75km。

3.内涝治理

对汕尾市 15 个涝区开展治理，规划新建撇洪沟 11 条，共计 54.879km，新建排涝渠系 17 条，共计 67.013km，改扩建排涝涵闸 120 座，提升自排能力 10707.03m^3/s，新建泵站 49 座，提升抽排能力 1645.31m^3/s，装机容量 18.6056 万 kW。

4.加强山洪灾害防治

对陆河县河口镇、东坑镇、陆丰市陂洋镇、八万镇、城区捷胜镇和海丰等重点区域实施山洪沟治理，规划治理山洪沟 72.46km，并新建一批山洪预警点。

5.加强洪潮涝风险控制

按照“两个坚持、三个转变”防灾减灾新理念。通过科学制定洪潮涝风险区划、升级防汛调度指挥决策系统、强化完善水文监测站网体系等措施控制洪潮涝风险。

6打造绿色健康的生态水利网

6.1建设布局

以“构建山海连通的河川生态廊道，维护保障流域安全的健康水系，营造汕尾特色的幸福河湖水系，促进协调共融的绿色发展带”为主旨目标，发挥汕尾粤东沿海区位优势，精准把握“把汕尾建设成为沿海经济带的靓丽明珠”的全新定位，落实汕尾“一屏三带、两湖两湾”的生态格局，统筹考虑行政分区和流域分区，搭建“流域+廊道”的空间骨架；结合流域的自然生态和历史人文特色，打造“一屏三带、两湖两湾”的生态水利网。

一屏，指莲花山脉。由于历次地壳运动褶皱、断裂和火山岩隆起的影响，汕尾市形成了山地、丘陵、台地、平原兼有的复杂地形地貌。汕尾北部、西北部为山区，最高峰为莲花山，海拔 1337.3 m，位于海丰县；中部多丘陵、台地；南部沿海多为台地、平原。

三带，指以螺河、黄江、乌坎河等三大干流，其他重要支流为支撑，构建三条生态带；螺河、黄江是汕尾市主要水源地，维护好三带的良好生态对于水源保护和饮水安全具有重要意义。

两湖，分别是品清湖、白沙湖。以保护品清湖、白沙湖生态安全为重点，建设美丽品清湖、白沙湖；品清湖是汕尾港“生命湖”，是天然的避风良港，是重要的渔业增养殖区，具有丰富的旅游资源。

两湾，分别是红海湾、碣石湾，为汕尾市的两个主要海湾。两湾海域广阔，海岸线蜿蜒曲折，长达 455.20 km（全省第二）。其中，碣石湾在汕尾市东部海岸，面积约 345km^2，因东岸碣石镇得名，碣石湾海滩素有"粤东黄金海岸"之称，以"神、海、沙、石"四者兼备而闻名遐迩。

试用水印

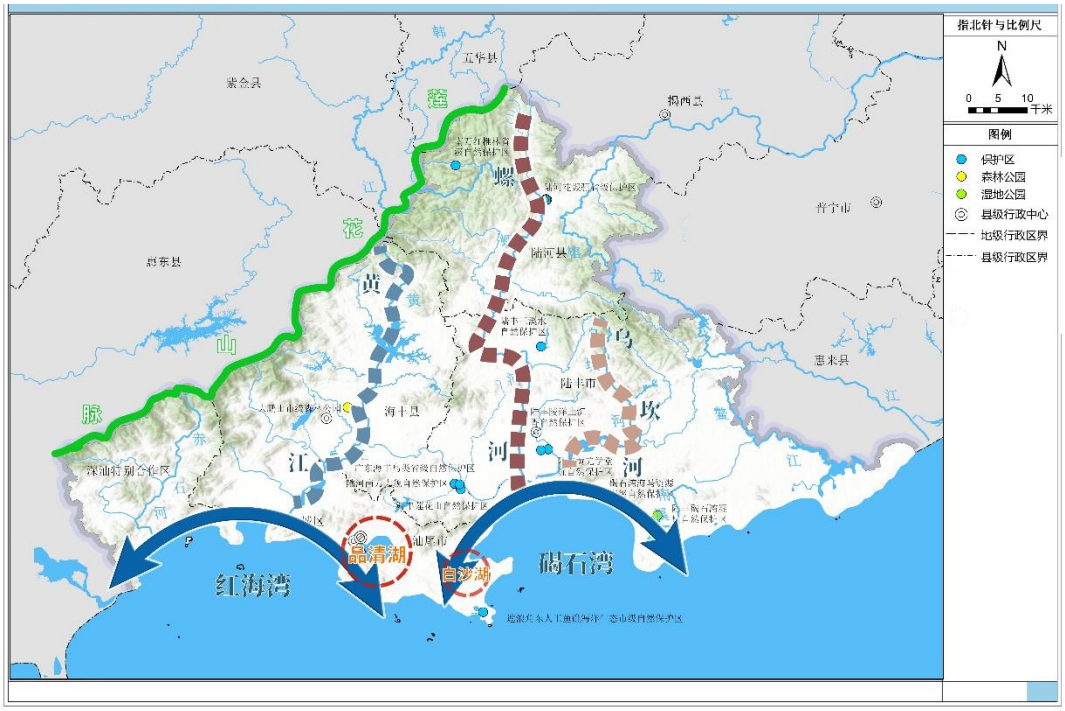


图 6.1-1 汕尾市生态空间格局示意图

6.2涉水空间管控

强化涉水生态空间管控。建立水生态空间用途管控制度，健全水生态空间监管体系，做好水生态空间、已建和在建水利基础设施空间、规划水利基础设施预留用地与各级国土空间规划“三区三线”的协调和衔接，加强林地、草地、河流、湖泊、湿地等生态空间的保护和修复，严格规范各项涉水活动，加大对各类涉水空间占用、损害和破坏行为的监管和处罚力度。已划定岸线“三区三线”的，严格岸线功能分区管控和征（占）用管理，强化岸线保护和节约集约利用，推进退田还河还湿、退渔还湖还库、岸线生态化改造等措施，恢复和扩大水域岸线空间。加大饮用水水源保护区、重要清水通道、重要江河源头区和水源涵养区保护力度，不得侵占自然河湖、湿地等水源涵养保护空间，已侵占的应限期予以恢复。加强河道采砂管理，划定禁采期禁采区，严格采砂总量控制，规范河道采砂秩序。加快未划定岸线 ，三区三线”划定，加快推进岸线保护区、保留区、控制利用区的划定。

试用水印

加强自然岸线保护。严格落实《汕尾市市级河湖水域岸线保护与利用规划》，指导各县（市、区）开展辖区内河湖岸线保护与利用规划编制审批工作。按照保护优先的原则，合理划分岸线保护区、保留区、控制利用区和开发利用区，严格管控开发利用强度和方式。将岸线保护与利用规划融入“多规合一”国土空间规划体系。严格按照法律法规以及岸线功能分区管控要求等，对跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等涉河建设项目，遵循确有必要、无法避让、确保安全的原则，严禁未批先建、越权审批、批建不符。加大日常巡查监管和水行政执法力度，强化舆论宣传引导，坚持日常监管与集中整治相结合，充分发挥河湖长制平台作用，纵深推进河湖“清四乱”常态化规范化。规划至 2025 年，基本建立河湖空间管控和长效管护机制，重要河湖水域岸线监管率达到 100%。

6.3水源涵养和水土保持生态建设

6.3.1提升水源涵养能力

以促进水利高质量发展为目标开展水土保持生态建设，实现从减量降级向提质增效的转变，以提高水源涵养能力，保证供水水质，从源头上为市水网建设提供保障。根据《汕尾市水土保持规划（2019-2030 年）》中划分的北部山地丘陵土壤保持和水源涵养区（I）、中部低山丘陵生态维护和水源涵养区（II）、南部沿海平原水质维护和人居环境维护区（III）等三个区，实施分区施策。

北部山地丘陵土壤保持和水源涵养区（I）。属于广东省省级重点生态功能区，是广东省重要的生态屏障，资源环境承载力较强，发展潜力大，并且是榕江和螺河水系的发源地，榕江源头保护区和螺河源头保护区等汕尾市一级水功能区均位于本区中，是榕江流域和螺河流域上游重要的水源涵养区，对保障汕尾市饮水安全具有重要意义。主要包括河田镇、水唇镇、河口镇、新田镇、上护镇、螺溪镇、东坑镇、南万镇、国营吉溪林场（9 个），在该区域主要控制人为水土流失，加强山丘区自然水土流失治理及坡地治理，实施生态清洁型小流域治理，进行坡地综合治理。

试用水印

中部低山丘陵生态维护和水源涵养区（II）。由莲花山-黄江-龙潭河等环绕成了山水交错格局，形成得天独厚的森林公园、水源保护区等，分布着大片成林和天然林、水源涵养林。本区有公平水库和龙潭水库，是汕尾市重要的水源涵养区，对保障汕尾市饮用水、工农业用水等安全具有重要意义，以生态维护和水源涵养为主体功能，重点保护公平水库、龙潭水库等重要水库开发利用区和莲花山等自然保护区，结合具有宜林、宜牧等优势，经济上优先发展与生态功能相适应的特色产业，提高综合经济效益。主要包括黄羌镇、平东镇、公平镇、海城镇、黄羌林场、大安镇、陂洋镇、八万镇、广东省大安农场、广东省铜锣湖农场、汕尾市国营罗经嶂林场（11 个），在该区域主要控制人为水土流失，加强丘陵区自然水土流失治理，实施生态清洁型治理。

在上述区域，实施重要水源地上游和生态保护区的预防保护措施，维护现有植被和自然生态系统，扩大森林面积，涵养水源，并在主要河流两岸营造水源防护林，控制面源污染。加强水源地的涵养林建设，营造水土保持林和公益林的生态屏障，优先扶持高效水土保持型植被系统，防止水土流失造成泥沙对河流、水库的淤积，减少污染物入河量，促进生态平衡，达到保护水源的目的。实施蓄水水库的“绿区”和流域沿江“绿带”建设，重点加强黄江、螺江、榕江及乌坎河等流域上游地区水源涵养林建设，以更好地保障水资源的有效供给。

6.2.2 开展水土流失治理

按照上级水利部门工作部署，开展水土流失系统治理，针对不同区域的水土流失现状及成因，分区开展水土流失治理。

北部山地丘陵土壤保持和水源涵养区（Ⅰ）。该地区坡地较为集中，轻度及以上水土流失面积 82.52km^2，占全市水土流失面积的 17.89%，占国土面积的 1.88%。区域内水土流失总体上较为轻微，但水土流失敏感性和潜在性较高，一旦表土被破坏流失，极难恢复其生态功能。自然侵蚀中主要以轻度侵蚀为主，人为侵蚀中，火烧迹地和坡地等人类活动是水土流失的主要原因，且以野外用火为主因引发的火烧迹地和人类耕作活动开垦的坡地造成了局部地区坡面和植被的严重破坏，引发了人为水土流失问题。该区域水土流失治理措施主要以坡地综合

治理为主，因地制宜布置相应的工程措施和植物措施，通过建立工程防护体系，营造水土保持林草，恢复植被，控制水土流失，改善区域生态环境。整体推进中小流域治理，重点实施陆河县南万镇长梅河、新田镇新田河、河口镇南溪河、上护镇螺河支流、东坑镇水东河中上游支流、水唇镇石船河生态清洁小流域治理、开展崩岗治理、整治河道、进行河道清淤，在提升安全的同时改善群众生产生活条件。

中部低山丘陵生态维护和水源涵养区（II）。区域内轻度及以上水土流失面积 145.92km^2，占全市水土流失面积的 31.64%，占国土面积的 3.32%，水土流失总体上较为严重。自然侵蚀是本区引发土壤侵蚀的主要原因，主要以轻度侵蚀为主；人为侵蚀中，火烧迹地侵蚀最为严重，占地约 21.06km^2，占全市火烧迹地侵蚀面积的 47.33%，是造成人为侵蚀的最主要原因。以野外用火为主因引发的火烧迹地造成了局部地区坡面和植被的严重破坏，引发了人为水土流失问题。针对上述问题，采取清洁小流域（片区）治理模式、坡面水系治理模式、崩岗治理模式等，以林草措施为主要措施，通过封禁治理、谷坊拦挡、沟渠排水、乔灌草混交等一系列措施促进生态自然修复；逐步扩大水土保持林面积，降低商品用材林的比例，推广混交种植模式，提高水源涵养和水土保持能力；控制人为水土流失，加强丘陵区自然水土流失治理，实施生态清洁型治理。重点做好海丰县城水土流失保持和修复工程前期工作等。

南部沿海平原水质维护和人居环境维护区（III）。该区主要分布于南部中心镇区及周边，区域内人口较为稠密，经济较为发达，生产建设活动较为频繁，汕尾市土地利用总体规划中规划的城镇经济建设区基本位于本区中，是全市经济发展的重点区域，汕尾市的大部分的工业重镇都集中在该区域，是全市工业用地最多的地区。区域林草覆盖率低于全市平均水平，人居环境质量逐渐下降，区内自然侵蚀、园区建设和火烧迹地是引发水土流失的主要原因。为加强区域内水土保持工作，遏制水土流失，应将园区建设、交通运输等生产建设项目的施工迹地的治理与城市景观建设相结合治理，提高区域生态环境质量及人居环境质量；在土地利用上，宜将适用的火烧迹地优先考虑为生产建设用地，以建设促治理；同时，将监督管理工作放在首位，加强生产建设项目的管理，按照“谁建设，谁保护，

谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，督促开发业主限期进行治理，重点做好弃土弃渣的拦蓄及侵蚀劣地植被恢复。重点做好汕尾市城区水土流失保持和修复工程前期工作等。

6.4河湖生态用水保障

根据《汕尾市水务局关于报送汕尾市重要河湖名录的函》（汕水资函〔2020〕49 号），汕尾市确定了市级生态流量管理重点河湖名录 3 条（见表 6.4-1），现状已确定生态流量控制断面 1 个，为蕉坑断面。汕尾市生态流量控制断面蕉坑设有水文站，根据 2020 年蕉坑站实测流量数据，2020 年蕉坑断面生态流量达标率为 88.8%，其中不达标天数为 41 天。破坏天数较大的月份集中于 3 月到 5 月，破坏天数分别为 17 天、6 天、17 天。根据蕉坑水文站监测结果分析，2020 年属于特枯来水年份（频率 P=96%）。在特枯来水年情况下，仍达到了 88.8%的达标率，保障程度相对较高。

表 6.4-1 汕尾市生态流量控制断面及保障目标

序号	河湖名称	所在行政区	控制断面	生态流量（m^3/s）	备注
1	螺河	陆河县、陆丰市	蕉坑	6.1	
2	黄江	城区、海丰县	公平水库坝下	0.4	
3	乌坎河	陆丰市	八万水闸	0.5	

加强生态流量调度管理。按照水资源条件和生态保护需求，高标准确定重点流域、中小河流、重点水利工程主要控制断面生态流量（水量、水位）目标。根据已确定的螺河生态流量目标及制定的保障实施方案，加强螺河上水利水电工程生态流量调度管理，将生态流量调度纳入日常运行调度规程，建立常规生态流量调度机制。加快制定东溪等主干河道及其他河道生态流量目标及保障实施方案，落实生态流量调度管理。结合区域防洪排涝和水资源配置要求，实施汕尾市螺河-黄江水系连通等一批江河湖库水系连通工程，保障河道内基本生态用水需求，促进河湖水体有序流动。

完善生态流量泄放和监控设施。合理核定已建水利水电工程生态流量目标，对不满足生态流量泄放要求的水利水电工程，逐步实施生态流量泄放和监控设施

补建或改造。巩固汕尾市小水电清理整改成果，强化整改类、保留类小水电站生态运行和安全生产，以河流或区域为单元开展绿色小水电创建工作。通过修建亲水性堤坝、增设生态流量监控体系、管理标准化等措施，实施绿色小水电示范电站建设，水利水电工程建设运行对坝下河段生态影响严重的，在保障生态流量泄放的同时，开展坝下河道整治和生态修复，维持下游河道基本形态和水流连续性。新建、改扩建水利水电工程同步建设生态流量泄放和监控设施。加强河湖主要控制断面和水利水电工程生态流量监测站网建设，加强实时在线监测与监控，定期开展生态流量保障状况和调度效果评估，推进生态流量适应性动态管理。至 2025 年，重点河湖基本生态流量达标率提高至 95%。

加强河湖生态流量监管。加强蕉坑断面生态流量监测站网建设，加强实时在线监测与监控，定期开展生态流量保障状况和调度效果评估，推进生态流量适应性动态管理。建立健全河湖生态流量监测预警和信息发布机制，充分利用现代信息技术手段，加强生态流量监测预警预报，针对不同预警等级制定预案。建立健全生态流量监管体系和保障责任体系，强化生态流量监督考核，加大生态流量监管和执法力度，有效提升河湖生态流量保障水平。

6.5重要水源地保护

汕尾市共有县级以上集中式饮用水水源地 12 个（详见表 6.5-1），其中 4 个列入全国重要饮用水水源地，分别是汕尾市螺河水源地、红花地水库水源地、青年水库水源地、赤沙水库水源地。根据汕尾市全国重要饮用水水源地自评估报告成果，全市全国重要饮用水水源地一级保护区实现全封闭隔离防护管理，一、二级保护区内没有入河排污口，已设置了相应的界标、警示标示以及隔离防护设施，植被覆盖率满足相关要求。针对目前螺河水源地上游排污口未能完成整治，红花地水库水源地集雨范围、赤沙水库水源地集雨范围还存在包括零散畜禽养殖、林果地、农田种植等污染源，对水源地水质有一定威胁的现状，采取以下保护措施。

表 6.5-1 汕尾市县级以上饮用水水源地名录

序号	级别	地区	饮用水水源地名称
1	市级（4 个）	城区	赤岭水库饮用水源地（备用）

2			琉璃径水库饮用水源地（备用）
3		海丰	公平水库饮用水源地
4			公平灌渠-赤沙水库饮用水源地
5	县级（8 个）	城区	宝楼水库饮用水源地
6		海丰	青年水库饮用水源地
7			红花地水库饮用水源地
8		陆丰	螺河（陆丰市段）饮用水水源地
9			龙潭水库饮用水水源地
10			龙潭干渠-巷口水库-尖山水库饮用水水源保护区
11		陆河	富梅水库饮用水水源地
12			南告水库饮用水水源地

加强饮用水水源地保护和监管。落实饮用水水源保护区管控要求，加强饮用水水源地标志标识、宣传警示、隔离防护等规范化设施建设，必要时实施封闭管理。依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口、规模化畜禽养殖和涉水工业企业，对不符合水源涵养区、河湖生态缓冲带等保护要求的生产生活活动进行清理整治。强化公平水库、海丰青年水库、红花地水库、赤沙水库等 4 个重要水源地保护，加快推进汕尾市城区饮用水源地保护改造工程、汕尾市区应急备用水源工程等工程，加强水生态环境系统保护。提升饮用水水源全过程监管能力，县级及以上集中式饮用水水源地加快建设水质自动监测设施，开展饮用水水源地定期监测和调查评估。

开展饮用水水源地污染治理和生态修复。结合上游来水水质状况和人为污染情况，采取污染治理、生态修复等综合措施，深入推进公平水库、龙潭水库等水源地重要入河入库支流生态治理和保护，实施黄江河河口湿地水质提升工程、黄江河水环境污染控制与治理项目，加强饮用水水源地周边地区农药、化肥减量力度，开展生态沟渠、地表径流集蓄池等设施建设，防范水华等水体富营养化风险。对螺河水源地上游排污口未能完成整治，红花地水库水源地集雨范围、赤沙水库水源地集雨范围还存在包括零散畜禽养殖、林果地、农田种植等污染源的水源地，

按照“一源一策”原则推进达标建设，结合上游来水水质状况和人为污染超标情况，采取污染治理、生态修复、水量调度、水源置换等综合措施，加强饮用水水源地周边地区农药、化肥减量力度，开展生态沟渠、地表径流集蓄池等设施建设，尽快实现水源地污染治理。

提升饮用水水源风险防范水平。开展饮用水水源地周边环境安全隐患排查及县级以上饮用水水源地环境风险评估，重点加强 4 个重要水源地饮用水水源环境风险防控，严格落实风险管控责任。开展饮用水水源水量、水质监测预警预报，制定应急调度供水预案，强化污染联防联控和应急管理。加快推进单一饮用水水源供水城市的应急备用水源建设，推进区域多水源联网供水和供水管网互连互备，提升应急供水保障能力。

6.6生态水系廊道保护与修复

以万里碧道建设为牵引，维护和优化主要河道水系生态功能。结合河流生态功能定位和生态保护对象，顺应流域上下游生态过程和生态联系，实施差异性化的生态廊道保护和修复，构建全市生态水网。干流河道涉及众多水产种质资源保护区、水生生物自然保护区、鱼类洄游通道、水鸟生态廊道、湿地公园等重要生境，是水鸟、鱼类等生物多样性保护的重要生态廊道。

6.6.1加强主要干流生态保护

构建主要干流生态安全屏障。依据新时期河流水系保护与治理需求，总结汕尾市河流水系特点，梳理其在水生态、水环境、水空间及水管理等方面的问题，因地制宜地开展以螺河、黄江、乌坎河为主干的生态水系廊道保护与修复，划定各级河流生态缓冲区，螺河、黄江、乌坎河、东溪缓冲区宽度不小于 20 m，其他河道宽度不小于 6 m。建设生态型河道断面，修复河道自然岸线，构建生态安全屏障。

表 6.6-1 各级河流生态廊道缓冲区宽度控制

等级	名称	单侧宽度控制（m）	
		最小宽度	建议宽度
市主要河道		20	30～50
其他河道		6	12～30

备注：生态缓冲带单侧划定宽度计算方式：1.背水侧堤脚线清晰的按堤脚线起算；2.背水侧堤脚线不清晰的，按临水侧堤顶线起算；3.没有堤防的按设计洪水位与岸边的交界线起算。

表 6.2-2 主干河流生态廊道主要生态功能

序号	河流名称	主要生态功能
1	螺河	省级花鳗鲡自然保护区、饮用水源保护区
2	黄江	海丰公平大湖自然保护区（包括公平水库、大湖、东关联安围三个分区）、饮用水源保护区
3	乌坎河	生态廊道及重要清水通道
4	东溪	海丰公平大湖自然保护区（包括公平水库、大湖、东关联安围三个分区）
5	榕江	榕江特有鱼类国家级水产种质保护区
6	龙潭河	饮用水源保护区
7	品清湖、白沙湖	“旅游休闲娱乐区”、“港口航运区”
8	红海湾、碣石湾	陆丰市海马自然资源保护区、汕尾市遮浪角东人工鱼礁区海洋生态自然保护区、陆丰市碣石湾金厢水产资源自然保护区、海丰县公平水库山瑞鳖自然保护区、汕尾市红海湾水产资源自然保护区、汕尾市城区龟龄岛自然保护区、汕尾市碣石湾海马资源自然保护区、陆丰市金厢南人工鱼礁保护区、汕尾市龟龄岛东南人工鱼礁保护区、汕尾市九龙湾海洋生态自然保护区

加大生态敏感区保护力度。结合河湖健康评价，推进生物多样性调查、观测和评估，完善生物多样性保护体系，加大水源保护区、种质资源保护区、鱼类“三场”等生态敏感区的保护力度，保护地域生态特色，保障生态安全。强化螺河、黄江、东溪、榕江、龙潭河珍稀水生生物保护。榕江、螺河上游主要以鱼类、花鳗鲡资源保护为主，实施水电梯级开发河段的水生态保护与修复，在流域内有条件的河段推广人工鱼巢增殖放流，恢复河流连通性，保障鱼类洄游，提升水生生物多样性，开展花鳗鲡栖息地修复。在黄江、东溪开展鸟类栖息地保护和修复，推进岸边带湿地和河口湿地修复，实施黄江、螺河河口红树林湿地生态系统修复。

6.6.2开展源头及河口生态保护

加大山区性河流源头保护力度。针对榕江、螺河支流等山区河流，加大特有鱼类国家级水产种质资源保护区保护，加强小水电生态化改造，保护鱼类洄游通道；开展珍稀濒危水生生物和重要水产种质资源的就地和迁地保护，提高水生生物多样性；推进硬质化堤岸生态修复，因地制宜营造多样化生物栖息地空间；加大江河源头保护，以绿美汕尾建设为契机，加强源头绿化，控制源头区水利水电工程建设，维持河流源头区原真性。

重视河口海洋生态系统保护与修复。强化螺河、黄江、乌坎河河口湿地修复及河岸生态缓冲带建设，强化河口红树林保护与修复，实施河口水闸升级与生态化改造，积极利用河口建设湿地公园，保护重要水生生物栖息地与生物多样性。结合“蓝色海湾”整治行动、海岸带保护和修复重大工程、红树林保护修复专项行动等，统筹推进河口区生物多样性保护与修复，加强水利水电枢纽统一调度，提升流域-河口-海岸连通性，保障鱼类及其他水生生物廊道连通。加强两湖两湾海洋生态系统保护与修复，实施生态海堤建设及改造，营造植物护岸、湿地等海岸生态系统，保护和修复品清湖、白沙湖水生野生动物的自然产卵场、繁殖场、索饵场、洄游通道，种植红树林，实施渔业资源增殖放流，修复海洋生态系统，维护品清湖海域生物多样性。

6.6.3推进万里碧道建设

建设特色万里碧道。突出保护与开发并重，陆域与海洋并举，突显红色记忆的革命老区和海岸线总长全省第二等特色优势，充分挖掘并结合当地红色文化、蓝色文化、绿的文化和古色文化,打造粤东地区沿海经济带上具有依山、傍水、环湖、滨海生态脉络综合特征的碧道工程，以“三江通南海，一带贯两湾”的总体特色结构，建设螺河山海生态碧道、黄江红色文化碧道、乌坎福佬古香碧道、滨海蓝色港湾碧道等 4 条特色碧道，推广陆丰市金厢滨海碧道示范，打造“乡村振兴＋红色文化”，重点推进黄江河碧道打造“碧道＋水上运动”示范作用。至 2025 年，高质量建设碧道 264.5 km 以上，建成健康绿色生态水网；至 2030 年建成长度 495 km；至 2035 年建设长度 731 km，覆盖全市范围河流的 30%。

打造绿美碧带。在推进万里碧道迭代升级的基础上，统筹实施水域治理、岸线整治、生态海堤、生态湿地、道路建设等工作，重点拓展岸线绿化空间，恢复和增加两岸绿色植被，推进留白增绿、拆违建绿、见缝插绿，将水边造林向山林边、路网边、街巷边、景区边延伸，升级打造安澜生态水带、绿美景观林带、文化休闲带、滨水经济带为一体的多功能绿美碧带。结合碧道建设及生态修复工程，建设品清湖北岸、品清湖南岸、品清河、黄江河、东溪河（海丰段）、大液河、螺河（陆丰段）、金厢溪、螺河（陆河县段）、白沙湖碧带，重点打造品清湖南岸碧道建设示范工程，精心打造品清湖畔“红树林幸福区”等精品亮点工程。

打造乡村振兴示范带。以水为媒，串珠成链，结合乌坎河下游红色文化、碣石湾古域宗教文化、沿海海洋文化等，依托优越的山水生态资源，绘制美丽乡村新画卷，在陆丰市打造龙潭河-龙潭湖谷示范带、螺河-山水画廊示范带、东溪-谷乡慢城示范带、乌坎河-浪漫荷香示范带、甲子滨海-薪火蓝湾示范带、碣石湾-滨海走廊示范带等 6 条乡村振兴示范带；在陆河县结合当地山水特色、文脉、地脉等，以乡村自然生态景观为基地，打造美丽乡村景观示范带（北线）和美丽乡村精品示范带（南线），构建美丽廊道，串联美丽乡村，发掘美丽产业，连片带动示范带村庄美丽乡村建设、美丽经济发展，整体提升示范带村庄建设水平。在海丰县开展湖光山色乡村振兴示范带建设，打造一条集现代农业培育、生态休闲旅游、红色教育示范为一体的综合型乡村振兴带，同时按照产业兴旺、生态宜居、乡风文明、治理有效、生活富裕的总要求，依托“黄江”一河两岸的资源禀赋优势，开展黄江走廊乡村振兴示范带规划建设。

6.7河湖水环境综合治理

推进水环境综合整治，强化控源截污、内源减负、动力活水、生态扩容，推进幸福河湖创建，打造“水清河畅、岸绿景美、安全宜居”的优美水环境。

推进重点河湖水环境综合治理。根据河流水系自然条件，因地制宜、因河施策，统筹生态建设和污染治理，有保有治，防治结合，全面改善流域生态环境质量。推进和开展螺河、黄江河、龙津河、东溪河、大液河、田寮湖、乌坎河等水环境综合整治与修复工程，以及螺溪河等 10 宗生态清洁小流域综合治理工程。

树立全流域共治共保理念，大力开展河湖水系连通，改善水动力条件，加大生态流量，提升河湖水域纳污能力。

源头控污，切实削减污染负荷。补齐城镇污水处理设施短板，分类提升城镇污水处理设施排放标准，加强沿河排污口排查整治和污水截流管线建设，加快雨污分流，实现污水管网全覆盖、全收集。完善工业园区污水集中处理设施，实现工业污染全面达标排放，推进工业集聚区“污水零直排区”创建。合理布局建设再生水设施，实施区域再生水循环利用工程，拓宽再生水利用途径，补充河涌生态水量。

内源减负，推进内河湖清淤和生态健康养殖。建立重点流域主要干支流和城区内河湖的重污染河段淤积状况监测和常态清淤疏浚机制，削减内源污染，改善水生态环境。根据河流水质和底泥污染状况，合理制定并实施清淤疏浚或原位修复方案，推广生态清淤，推进污染底泥无害化、减量化和资源化利用。合理确定乌坎河、黄江水产养殖布局和规模，实施养殖池塘升级改造绿色发展行动，推广生态健康养殖模式，采取进排水改造、生物净化、人工湿地等措施，促进养殖尾水循环利用或达标排放。

动力活水，加强河湖水系连通。结合螺河-黄江水系连通工程、螺河-碣石管道工程、龙潭水库管道工程等骨干水资源配置工程推进螺河-黄江、螺河-乌坎河等江河湖库水系连通优化调配水资源，提升生态流量保障程度。以水系为单位，通过清淤清岸、中小河流治理、闸泵群联合调度等措施，优化引排格局，恢复河湖自然空间，促进河涌水体循环及水系连通，补充生态活水，提高水体自净能力。

生态扩容，加快河湖生态修复。开展河湖生态缓冲带修复，以螺河、黄江、乌坎河、东溪等重点流域，以及公平水库、南告水库、龙潭水库、赤沙水库、品清湖、白沙湖、红海湾、碣石湾等湖库、海岸为重点，推进江河湖库、河口海洋生态缓冲带、生态沟渠、滞留塘、湿地、红树林建设，合理扩大河湖水域和湿地面积，推进湿地公园建设，加强退化湿地和红树林修复，增强对面源污染的拦截净化功能。

专栏 3　打造高品质生态水利网重点任务

1.加强涉水空间功能管控。加强自然岸线保护，加快未划定岸线规划“三区三线”，加快推进岸线保护区、保留区、控制利用区的划定。已划定岸线“三区三线”的，严格岸线功能分区管控和征（占）用管理，强化岸线保护和节约集约利用。

2. 水源涵养与水土保持。重点加强黄江、螺江、榕江及乌坎河等流域上游地区水源涵养林建设，以更好地保障水资源的有效供给。做好陆河县和市城区水土流失保持和修复工程前期工作等。

3.加强河湖生态用水保障。加强螺河上水利水电工程生态流量调度管理，将生态流量调度纳入日常运行调度规程，建立常规生态流量调度机制。应尽快制定黄江、东溪、乌坎河等主干河道及其他河道生态流量目标及保障实施方案，落实生态流量调度管理。

4.重要水源地保护。强化公平水库、海丰青年水库、红花地水库、赤沙水库等 4 个重要水源地保护，加快汕尾市区应急备用水源工程、螺河-黄江水系连通工程等重大水资源配置工程水源区、输水线路及调蓄水库水生态环境系统保护。

5.加强生态水系廊道保护与修复。划定各级河流生态缓冲区。强化螺河、黄江、东溪、榕江、龙潭河珍稀水生生物保护。在黄江、东溪开展鸟类栖息地保护和修复，推进岸边带湿地和河口湿地修复，实施黄江、螺河河口红树林湿地生态系统修复。推进螺河山海生态碧道、黄江红色文化碧道、乌坎福佬古香碧道、滨海蓝色港湾碧道等 4 条特色碧道建设，至 2025 年，高质量建设碧道 264.5 km 以上。至 2030 年建设长度 495 公里；至 2035 年建设长度 731 公里，覆盖全市范围河流的 30%。构建绿美健康的碧带网络，重点打造品清湖南岸碧道建设示范工程，精心打造品清湖畔“红树林幸福区”等精品亮点工程，共建设品清湖北岸、南岸、品清河、黄江河、东溪河（海丰段）、大液河、螺河（陆丰段）、金厢溪、螺河（陆河县段）、白沙湖碧带 71km。

6.河湖水环境综合治理。推进和开展螺河、黄江河、龙津河、东溪河、大液河、乌坎河等水环境综合整治与修复工程，以及螺溪河等 10 宗生态清洁小流域综合治理工程。

试用水印

试用水印

7建设优质普惠的农村水利网

汕尾区域发展、城乡发展不平衡的问题仍然存在，主要表现在农村饮用水供水基础设施还不完善、部分乡村河道水污染问题突出、灌排设施老化失修、水利工程防洪减灾体系薄弱。为全面实现乡村振兴战略，迫切需要补齐农业农村短板弱项，建设覆盖农村供水、灌区灌溉和农村水系等优质普惠的农村水利保障网，巩固农村供水安全、夯实农业生产基础、畅通农村水系网络，擘画农业强、农村美、农民富的和谐画卷。

7.1农村供水安全保障

补齐水源工程短板。综合考虑农村供水工程规模、村庄与人口变化、供水能力等因素，在用水供需平衡分析基础上，优先利用已建水库、引调水等骨干水源工程作为农村供水工程水源，加强水资源调度和优化配置，提高供水保障能力。在人口分散地区，加强小水源和储水供水设施建设，辅以应急供水措施，解决季节性缺水问题。以供水人口多、环境敏感的水源为重点，开展农村饮用水源环境状况调查评估和保护区划定工作，依托农村集中供水升级改造工程，加强农村饮用水水源保护区规范化建设，设立农村饮用水水源保护区边界的地理界标、警示标志或宣传牌，乡镇级饮用水源因地制宜实施水源地隔离防护工程，提高饮用水水源地环境管理水平，确保水源水质安全。

强化农村供水安全保障。稳步推进农村饮水安全向农村供水保障转变，提升农村供水标准和质量，实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接。在工程布局方面，积极推进城乡供水一体化和农村供水规模化发展，在村村通自来水工程建设的基础上，加强规模化集中供水工程建设，大力推进农村户户通自来水工程建设。城镇周边村庄争取纳入城镇统一供水，有条件的自然村可采取升级改造、管网延伸等方式，实行集中连片供水，进一步提高农村集中供水率、自来水普及率、供水保证率和水质达标率，构建以规模以上集中供水设施为主、小型集中供水设施为辅、单村供水设施为补充的三级供水网，完善千人以上工程净化消毒设

施设备等要求，加强水厂水质自检与行业巡检，提升水质保障水平，基本建成规模化发展、标准化建设、市场化运营、专业化管理的农村供水体系。到 2025 年，农村自来水普及率达 99%以上，农村生活饮用水水质合格率达 92%以上。

积极开展汕尾市城区农村饮水工程、陆河县农村集中供水升级改造工程、陆丰市农村集中供水管网扩建工程、陆丰市农村集中供水升级改造工程、海丰县农村供水改造巩固提升工程等项目建设，积极谋划并适时开展陆丰市甲西水厂及原水管道工程、陆丰市博美水厂及原水管道工程、红海湾经济开发区供水管网改扩建工程、红海湾经济开发区供水水厂扩建工程、红海湾经济开发区供水管网改造工程。

7.2现代化灌区建设

扩建改造大型灌区。开展灌区水效领跑者行动，保障粮食安全以及提升灌区用水效率，开展公平、龙潭大灌区扩建工程，加强灌区骨干渠系节水改造、田间工程配套、易涝区治理和农业用水管理，实现输水、用水全过程节水，提高农业灌溉用水效率，逐步降低农业用水比重，优化用水结构。其中公平大灌区涉及 9 个灌区，规划新建渠系约 18km，规划灌溉面积 37.0 万亩；龙潭大灌区涉及 5 个中型灌区以及若干小灌区，通过本地水资源优化配置工程牛角隆-三溪水水库连通、碣石螺河引水工程及虎陂水库扩建充分挖潜本地水资源，保障陆丰东部地区生活工业和螺河、乌坎河等沿海流域范围内灌区农业灌溉用水，规划灌溉面积 50.2 万亩。

灌区续建配套与现代化改造建设。按照“工程设施标准化、灌排沟渠生态化、调度运行自动化、长效管护规范化”的要求，加快灌区续建配套与节水改造。加快推进市城区引西、陆丰市龙潭灌区、陆丰市螺河灌区、海丰县梅陇灌区、海丰县青年灌区等中型灌区及城区小型灌区、陆丰市小型灌区、海丰县小型灌区、陆河县小型灌区的续建配套与现代化改造建设项目，建成一批“节水高效、设施完善、管理科学、生态良好”的现代灌区。加快实施红海湾经济开发区农田水利建设项目、加强水利建设与高标准农田建设项目有机衔接，有效解决高标准农田建设项目排灌问题，推动将中型灌区有效灌溉面积优先建设高标准农田。至 2030

年底，累计完成 22 宗中型灌区标准化管理创建。

保障农田灌溉“最后一公里”供水。在优化水源布局、搭建输水“大动脉”工程基础上，解决好农田灌溉“最后一公里”供水问题，疏通田间地头的“毛细血管”。加快恢复并建设全市耕地范围内特别是永久基本农田排灌设施，加强对已整治撂荒地和已建成的高标准农田的灌溉用水保障，加强农田水利设施建设，逐步解决农业生产灌溉用水“最后一公里”问题。充分发挥现有小水窖、小水池、小塘坝、小泵站、小水渠等作用，因地制宜加强集雨水窖、小提灌等小微型抗旱水源工程建设，加快田间水利工程建设和小型灌区配套改造，保障农业生产用水需求，确保粮食安全。

深化农业水价综合改革，配套完善农业供水计量设施。按照价格管理权限对农业用水价格实行分级管理，根据全市农业用水定额核定各地农业用水总量，实行农业用水定额管理和总量“封顶”政策，并按不同作物和养殖产品，合理制定农业用水定额。遵循供排水网络化、田间设施标准化、灌溉用水精量化、灌溉管理智能化的要求，推进灌溉用水计量设施建设，开展面向农业用户的水资源监控能力建设，加强灌溉的专业化、精细化管理，推进灌区建设向生态型、集约型、高效型转变。

7.3农村水系综合整治

实施水系连通及水美乡村建设。坚持生态优先，结合农村水系现状问题与治理需求，因地制宜制定治理标准和模式，同时加强统筹协调，把握好水域与岸上、建设与管护的关系，不断加强乡村水生态系统综合整治，提升河湖的自然资源价值、生态环境价值，将良好的河湖资源转化为农村发展的资本，打通绿水青山向金山银山转化的途径。推进各县（市、区）农村水系综合整治项目，改善农村水系面貌和人居环境，助力乡村振兴。重点实施好陆河县水系连通及水美乡村试点县建设，积极申报陆丰市水系连通及水美乡村试点县，并以点带面，以一县带全市农村建设好水美乡村。结合新农村连片示范工程、全域农村人居环境整治、贫困村创建新农村示范村等建设，以河湖坑塘沟渠清理、水系连通、河道清障以及小型水利设施建设为重点，做好整镇推进农村水系综合整治工程试点。

试用水印

加强农村河湖水环境综合整治。全面开展农村地区河湖管理范围和河道临水控制线划定工作，明确管理界线，严格河湖水域岸线空间管控。加快推进重点河流整治，加强重要水库湖泊周边区域污染源治理，实施入湖库河流水环境整治和生态修复。采取生物净化、生态清淤、水系连通、生态恢复等措施，治理湖库富营养化和蓝藻水华现象，增强湖库水体的流动性和自净能力，改善湖库水生态环境。

7.4农村水利设施管护

明晰农村水利工程产权。在小型水利工程管理体制改革试点的基础上，全面实施农村水利工程产权登记制度。按照责权一致的原则，落实农村水利工程管护主体和责任。鼓励将农村水利设施纳入农村公共服务运行维护范畴，支持设立公益性管护岗位。按照“谁投资、谁受益、谁负担”的原则，明确农村水利工程的所有权、使用权和管理权归属。水行政主管部门要加强对农村水利设施运行与管理的监管和技术指导，督促工程管护主体切实履行管理责任，保障工程安全长效运行。

创新农村水利工程管理模式。推行水利工程标准化、物业化管理，建立健全农村水利工程管理养护的定额消耗标准，出台统一的运行管理办法，进一步提升农村水利建设管理标准化能力。针对不同类型工程特点，因地制宜采取专业化集中管理、农民用水合作组织管理、村民委员会自治管理、农民自治管理、自主承包经营管理、社会化和物业化管理等多种形式的工程管理模式。水利工程管护体制改革取得实效，水利治理体系更加高效。

专栏 4　建设优质普惠的农村水利网重点任务
1.加强农村供水安全保障。到 2025 年，农村自来水普及率达 99%以上，农村生活饮用水水质合格率达 92%以上。积极开展汕尾市城区农村饮水工程、陆丰市陆城供水管网扩建和改造工程、陆河县农村集中供水升级改造工程、陆丰市农村集中供水管网扩建工程、陆丰市农村集中供水升级改造工程、海丰县农村供水改造巩固提升工程等项目建设。

试用水印

2.加快现代化灌区建设。开展公平、龙潭大灌区扩建工程。加快推进市城区引西、陆丰市龙潭灌区、陆丰市螺河灌区、海丰县梅陇灌区、海丰县青年灌区等中型灌区及小型灌区的续建配套与现代化改造建设项目。加强水利建设与高标准农田建设项目有机衔接，有效解决高标准农田建设项目排灌问题，推动将中型灌区有效灌溉面积优先建设高标准农田。

3.推动农村水系综合整治。实施水系连通及水美乡村建设，加强农村水利设施管护，推进各县（市、区）农村水系综合整治项目，改善农村水系面貌和人居环境，助力乡村振兴。

4.加强农村水利设施管护。明确水利工程的所有权、使用权和管理权归属，落实农村水利工程管护主体和责任，因地制宜采取专业化集中管理、农村水利合作组织集中管理、村民委员会自治管理、农民自治管理、社会化和物业化管理等多种形式的工程运行管理模式。

试用水印

8搭建智能高效的数字孪生水网

8.1现状与问题

8.1.1现状基础

信息化基础设施初具规模。面向自然河湖，全市建成各类水文监测站点约375 个，50-200km^2 和 200-3000km^2 中小河流水文监测控制率分别达到 31%和100%；江河国考生态流量监测断面共 1 个，其他流量监测断面 7 个，河湖水质监测点 20 个，重点河湖水质监测率约 34%，县级以上重要饮用水水源地水量水质监测覆盖率为 38%；水生态（藻类）监测站共 5 个，基本实现重要供水水库水生态（藻类）监测全覆盖；面向水网工程，水库水文监测点达 221 个，大中型水库实现水文监测全覆盖，水库雨水情自动监测覆盖率达 64%；面向取用水单元，全市规模以上非农业（地表水、地下水年许可水量在 50 万和 5 万 m^3 以上）在线监测率达 92.5%，对全市河道外取水许可的水量在线监测达 90%以上；市水利业务网带宽达 50Mbps，有独立的指挥中心。

数字孪生体系构建初具基础。已对水位、流量、雨量、潮位、水质等多类数据进行整合，汇聚大量基础数据和实时监测数据，水文专业模型具备率定验证数据基础；全市 8 条流域面积 200-3000km^2 中小河流均已进行河道地形测量，29 条 50~200km^2 中小河流防洪任务段基本具有河道地形测量成果，数字孪生流域构建具备地形数据基础；积累了部分区域基础参数库、模型实例库和历史典型洪涝调查、风暴潮风险图、洪水风险区划图等知识库。

调度业务应用场景不断拓展。依托智慧河长、水文信息应用、水利工程动态监管、水旱灾害防御、水资源管理、三防等多个省级业务应用系统，我市在水文、水安全、水环境、水灾害、水利工程等方面的智能化管理水平显著提高，智慧水利应用场景不断扩展，初步实现预报预警、调度决策、日常业务管理等应用场景，另外，依托“三防”系统会商环境，可实现省水利厅应急调度指挥。

安全防护能力不断完善。已制定信息系统相关的组织管理、技术管理和网络安全保障相关制度，具备网络与信息安全防护基本技术手段、设施设备和应急响应能力。

保障体系进一步完善。初步培养与水利信息化进程相适应的人才队伍。

8.1.2存在问题

监测感知体系覆盖面不广、要素不全。具有重点防洪任务的流域面积50~200km^{2}中小河流水文监测控制率仅为31%，有防洪任务的重要河流未实现水文监测和洪水预报预警全覆盖；县级以上重要饮用水水源地水量水质监测覆盖率仅为38%；水库雨水情自动监测覆盖率为64%，未实现水库雨水情全覆盖；现状地下监测点仅2个，墒情监测点仅3个，无泥沙监测站点，水文监测体系仍待健全；基于卫星遥感、无人机等新型监测手段的监测巡查和智能化监管水平较低；水库、引调水等工程运行自动化监测水平不高，水利工程安全监测普遍缺失；非农业取水在线监测未实现全覆盖；水利工程生态流量监测面不广、覆盖率较低；水利侦察手段较为单一，水文立体感知能力较薄弱，监管范围覆盖面不广。

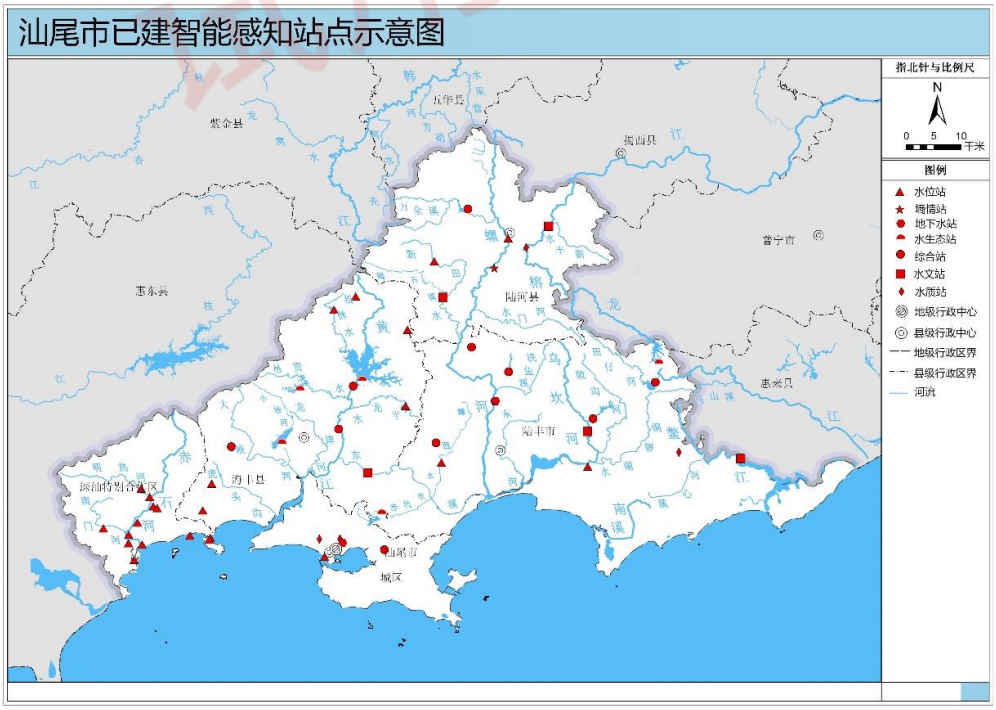


图 8.1-1 汕尾市已建智能感知点示意图

水网信息化基础设施不完善。市级水利业务网带宽仅 50Mb/s，无法满足数字孪生水网信息传输要求，计算存储资源与应用支撑体系建设水平不均衡，大中型水利工程进行自动化控制水平不高，调度会商环境需标准化改造。

数字孪生水网处于起步阶段。螺河、黄江流域数字底板未创建，数字孪生水网专业模型未建立，需要构建涵盖水文、水资源、水生态环境、水力学、水工程调度、水工程安全、风暴潮、内涝等模型算法库，建立智能识别和可视化模型，构建数字孪生水网智慧调配应用体系，搭建智能高效的数字孪生水网。

安全防护能力有待提升。目前仍采用传统网络安全防护措施，水利信息系统安全防护水平有待提升；大型水利工程控制系统核心设备和软件未达到自主可控的要求。

保障体系仍需强化。数字孪生水网建设专业技术人才仍然不足，科技攻关支撑力度不足，数据规范化和标准化亟需加强，建设运行机制亟需优化。

8.2规划思路

遵循智慧水利总体架构，完善水网智能监测感知体系，依托省级应用平台，共享共用大数据，构建具有“四预”功能的智慧水利体系，服务于“水安全、水资源、水环境、水生态、水文化、水经济”业务体系，围绕汕尾市水网规划建设需求，推动水利智慧化建设、改造与优化升级，建设智能高效的数字孪生水网，立足“三新一高”，全面提升水网调度管理智能化水平，聚力实现新时代汕尾市水利高质量发展。

8.3规划目标与建设内容

8.3.1完善智能监测感知体系

提升水网监测感知能力。加强有重点防洪防汛任务中小河流的水文监测站网建设，新/改建水文站 15 个，新/改建水位站 28 个，新/改建雨量站 71 个，水文站、水位站和雨量站的站网密度分别提高到 125 km/站、17 km/站和 5km^2/站；新

建智能三要素站 72 个，依托省级中小河流智能化预报预警系统，对流域面积 50km^2 以上有重点防洪和水资源监管任务的河流水系和有防洪任务的重要河流实现水文监测和洪水预报预警全覆盖；新建水质站 16 个，将水质站的站网密度提高到 167km/站，补齐主要河湖水质监测短板，实现县级以上重要饮用水水源地实现水量水质监测全覆盖。

（注：三要素为水位、流量、视频监控三要素，三要素站点由流量计/水位计、遥测终端、太阳能供电单元、户外防护箱组成，实现测量记录实时水位、流量、视频监测数据并上传系统。）

增强水利工程感知监测能力。新建 121 个水库水文和视频监测点，对全市水库实现雨水情和视频监测全覆盖；设置 83 个安全监测点，补齐 20 宗大中型水库、33 宗大中型水闸、三级以上堤防险工险段安全监测短板，大中型水利工程实现安全监测全覆盖；设置 621 个生态流量监测点，全面提升水利水电工程生态流量监测覆盖面，加强监测信息汇聚整合。

强化取用水单元监测感知能力。新建在线计量监测点 16 个，规模以上非农业（地表水、地下水年许可水量在 50 万和 5 万 m^3 以上），地下水超采区年许可水量 1 万 m^3 以上取水口在线监测率 100%，全面提升区域取用水监管水平。

提高新型水利监测手段应用水平。采购先进无人机设备，设置 54 个沿河高塔视频监控站，通过各种新型监测设备，全面提升水利侦察能力；依托省级多源多尺度融合卫星观测体系，提升水文立体感知能力，实现重要江河湖库、重点山洪危险区、水土流失防治区、水源保护区的常态化空天遥感监测全覆盖，强化水事违法行为监管，流域尺度常态化遥感监控覆盖率不少于 100%；新建 77 个视频在线监控站，实现重要干支流和引调水蓄水工程的实时视频监控。

试用水印

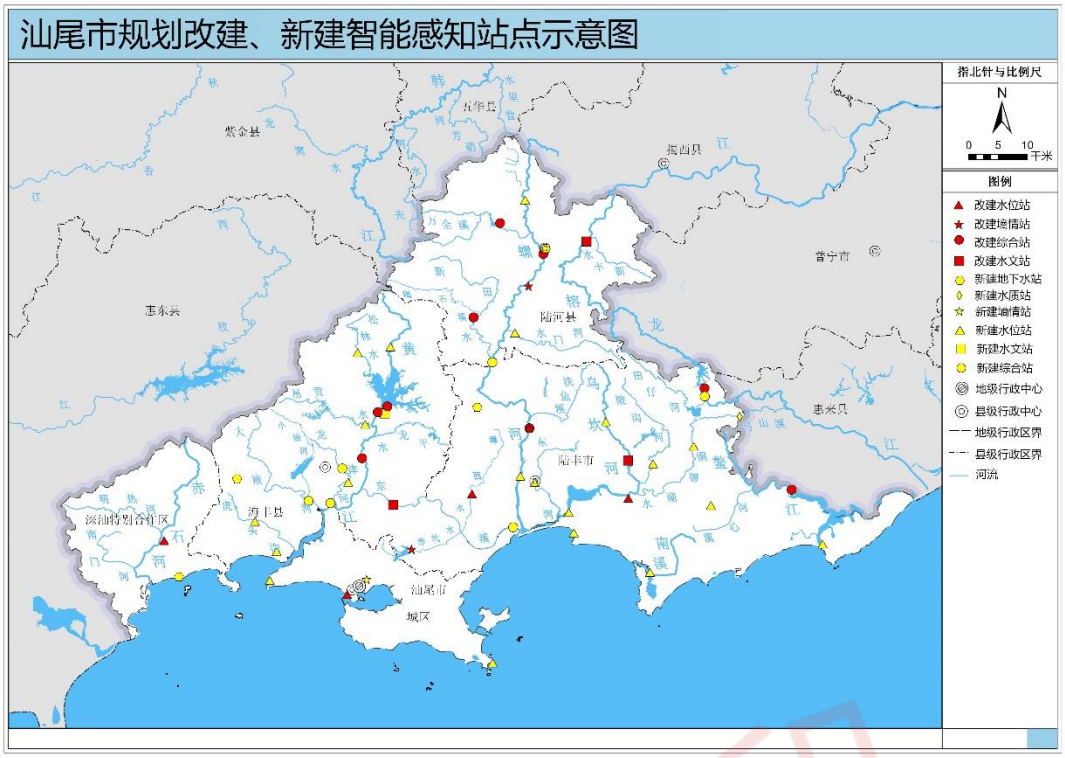


图 8.3-1 汕尾市规划新（改）建智能感知站点

8.3.2完善其他信息化基础设施

提升优化通信网络。基于已建信息网络，为视频会商、业务系统访问、数据共享等专网应用服务，提升市、县网络带宽及覆盖范围，保证网络带宽达 100Mbs，实施北斗通信、5G 等通信技术的应用推广，提高水利应急通信保障能力，实现流域全要素信息的互联互通。

提升计算存储能力。对现有办公设备进行升级换代，提升数据中心存储能力，强化数据中心管理能力。

建设大中型水利工程远程集控系统。对全市 65 宗大中型水利工程进行自动化控制设施建设及升级改造，构建视频监测和远程集控系统，实现水网“纲、目、结”的闸泵阀等集中监控、控制设备设施的远程集控和水网工程全自动化控制，全面提高全市大中型水利工程远程集控智能化水平。

试用水印

构建调度指挥实体环境。构建满足上传下达、联合值班、仿真演示、综合展示、方案预演、协同会商、专题研判、指挥调度和信息发布等一体化功能的应急指挥实体环境，全面提升指挥调度智能化水平。

8.3.3数字孪生水网建设

建立数据底板。基于省级制定数据底板建设标准体系，依托数据汇聚、数据治理、数据挖掘、数据共享的数据引擎，统筹完善各类数据资源，对市内 14 条主要河道建立 L2 级数据底板，水利工程建立 L3 级数据底板，实现与省级平台的集成融合和共建共享。

建立数字孪生水网专业模型。构建中小河流智能化预报预警、风暴潮（入海河口）预警预报、水资源优化调度、水质水生态、内涝监测预警多元模型，充实水文、水资源、水生态环境、水力学、水工程调度、水工程安全、风暴潮、内涝等模型算法库；实现涵盖“一横两纵、双轴双济、十库十闸”的洪水预报、山洪预报预警、内涝监测预警、水生态水质监测预警、网格化分布式预报等，实现水工程防洪联合优化调度、水资源多目标联合调度、抗旱抑咸联合调度、防洪防潮联合调度等，形成具有预报、预警、预演、预案功能的智慧水利体系。

建立可视化模型。建立螺河、黄江数字孪生流域模拟仿真模型、水文信息综合监控和可视化模型，并集成至省级模型平台，形成数据共享，省级联动，协同指挥的智慧水利应用体系。

建立模型管理系统。建设集模型参数管理、水网模型构建和模型集成与并行计算于一体的模型管理系统，提高数据资源集约利用、综合管理能力，推动水利智慧化建设，全面提升水网调度管理智能化水平。

8.3.4构建调度运行应用体系

构建数字孪生水网智慧调配应用体系。以“六水”业务应用需求为导向，加强流域层面统筹、区域层面协调、工程层面兼顾，搭建具有“四预”功能的调度应用

体系；实现水网防洪安全、供水安全、水生态安全、工程安全等的安全运行监视，流域防洪排涝、水资源调配、水生态调度等的联合调度决策；重大突发事件的应急决策和安全处置及日常业务管理，全面支撑汕尾市水网智慧化调度与管理。

加强网络安全建设。根据网络安全规划目标，结合相关标准规范构建完善的自主可控安全防护体系，全面保障数字孪生水网系统安全和数据安全。

专栏 9　建设智能高效的数字孪生水网

1.完善智能监测感知体系。

新/改建水文站 15 个，新/改建水位站 28 个，新/改建雨量站 71 个，新建智能三要素站 72 个，新建水质站 16 个，对流域面积 50km^2 以上有重点防洪和水资源监管任务的河流水系和有防洪任务的重要河流实现水文监测和洪水预报预警全覆盖。新建 121 个水库水文和视频监测点，设置 83 个安全监测点，补齐 20 宗大中型水库、33 宗大中型水闸、三级以上堤防险工险段安全监测短板。设置 621 个生态流量监测点，新建在线计量监测点 16 个，采购 32 套先进无人机设备，设置 54 个沿河高塔视频监控站，提升水文立体感知能力，实现重要江河湖库、重点山洪危险区、水土流失防治区、水源保护区的常态化空天遥感监测全覆盖，强化水事违法行为监管。新建 77 个视频在线监控站，实现重要干支流和引调水蓄水工程的实时视频监控。

2.完善其他信息化基础设施。

提升市、县网络带宽及覆盖范围，保证网络带宽达 100Mbs，实施北斗通信、5G 等通信技术的应用推广。对现有办公设备进行升级换代，提升数据中心存储能力，强化数据中心管理能力。对全市 65 宗大中型水利工程进行自动化控制设施建设及升级改造，构建视频监测、远程集控和自动化控制系统。构建满足上传下达、联合值班、仿真演示、综合展示、方案预演、协同会商、专题研判、指挥调度和信息发布等一体化功能的应急指挥实体环境，全面提升指挥调度智能化水平。

3.数字孪生水网构建

对市内 14 条主要河道建设 L2 级数据底板、水利工程建立 L3 级数据底板，构建中小河流智能化预报预警、风暴潮（入海河口）预警预报、水资源优

化调度、水质水生态、内涝监测预警多元模型，充实水文、水资源、水生态环境、水力学、水工程调度、水工程安全、风暴潮、内涝等模型算法库。建立螺河、黄江数字孪生流域模拟仿真模型、水文信息综合监控和可视化模型，并集成至省级模型平台，形成数据共享，省级联动，协同指挥的智慧水利应用体系。建设集模型参数管理、水网模型构建和模型集成与并行计算于一体的模型管理系统，推动水利智慧化建设，搭建高效智能的数字孪生水网，全面提升水网调度管理智能化水平。

4.构建调度运行应用体系

搭建具有“四预”功能的调度应用体系，实现水网防洪安全、供水安全、水生态安全、工程安全等的安全运行监视，流域防洪排涝、水资源调配、水生态调度等的联合调度决策，重大突发事件的应急决策和安全处置及日常业务管理。构建完善的自主可控安全防护体系，全面保障数字孪生水网系统安全和数据安全。

试用水印

9打造多功能水网

统筹考虑汕尾的自然景观、文化习俗、历史遗存等优质资源，结合中小河流治理、水系连通、水美乡村、碧道等建设成果，以“水网+”为抓手，构筑汕尾水文化、水经济体系；推动水网与航运、能源、市政、农业农村、文化旅游等工程融合发展，激活地方造血机能，推进区域经济社会高质量发展。

统筹考虑汕尾的自然景观、文化习俗、历史遗存等优质资源，结合中小河流治理、水系连通、水美乡村、碧道等建设成果，以“水网+”为抓手，厚植生态风貌本底，构筑汕尾水文化、水经济体系，彰显红色乡土家底，培育绿色经济基底，加强水文化保护传承弘扬，把红色教育、生态旅游、会展、民宿、特色食品等产业结合，形成“红色+蓝色+绿色+古色”富民产业链，探索富有特色的生态保护和高质量发展之路，推动水网与航运、能源、市政、农业农村、文化旅游等工程融合发展，激活地方造血机能，推进区域经济社会高质量发展。

9.1水网+水文化

深度挖掘水文化，做好文化保护与传承。汕尾是潮汕文化、闽南文化、广府文化、客家文化的交汇地，文化多元而兼容，是中国民间文化艺术之乡，滨水沿线的历史文化资源、自然生态资源、公共服务资源丰富，具有显著的“四色资源”，详见表 9.1-1。以全面调查、深入摸底为原则，推进水文化物质遗产（水利工程、水利文物、遗址、遗迹）、非物质遗产（与水相关的历史人物与典故、科学技术、文学哲学、诗词戏曲、民间故事、风土人情等）等资源普查和评估工作，深入研究广府文化中体现人水和谐、生态哲学、科学治河的技术理念，挖掘历史文化的现代内涵，以具有代表性的古代水利工程为依托，做好水文化保护与传承。

表 9.1-1 汕尾市“四色资源”概况

序号	类别	主要生态功能
1	红色文化	汕尾现有红色历史村庄 800 多个，红色遗迹 617 处，数量居全省首位。汕尾共有 20 张红色文化名片，包括红宫红场、彭湃、周恩来金厢脱险、海丰县总农会等。
2	蓝色文化	汕尾市海洋资源丰富，经济发展潜力巨大，被纳入粤东海洋经济区，

试用水印

序号	类别	主要生态功能
		是广东海洋经济发展的一个重要引擎。汕尾具有海防文化，倚山临海，历来是海防重要基地。明清时期，这里建筑了海防炮台 24 座、烟墩 14 座、古堡 2 座。
3	绿色文化	汕尾市内有各类自然保护区、生态湿地、森林公园、水库及淡水资源、林场等生态涵养地，生态环境良好。汕尾地区市潮汕文化与客家文化交汇处，其饮食文化、民俗文化和宗教文化颇具特色。将这些地方文化特色与地方良好的生态景观资源充分结合并综合利用，有利于塑造具有地方文化和资源特色的生态旅游城市。
4	古色文化	汕尾宗教胜地旅游资源丰富。海丰县有鸡鸣寺、金竹古寺、飞瓦寺、赤山宝塔等，陆丰市有碣石玄武山旅游区、清云山定光寺、南塘华山寺、法留山清峰寺、福山天后宫、观音岭、待渡山、广德禅院等，城区凤山祖庙旅游区、得道庵、关帝庙、普照寺等，红海湾南海观音，陆河尖山寺等。有汕尾渔歌、海丰麒麟舞、陆丰钱鼓舞、陆丰皮影戏、汕尾滚地金龙、白字戏等非物质文化遗产。拥有众多古村落。

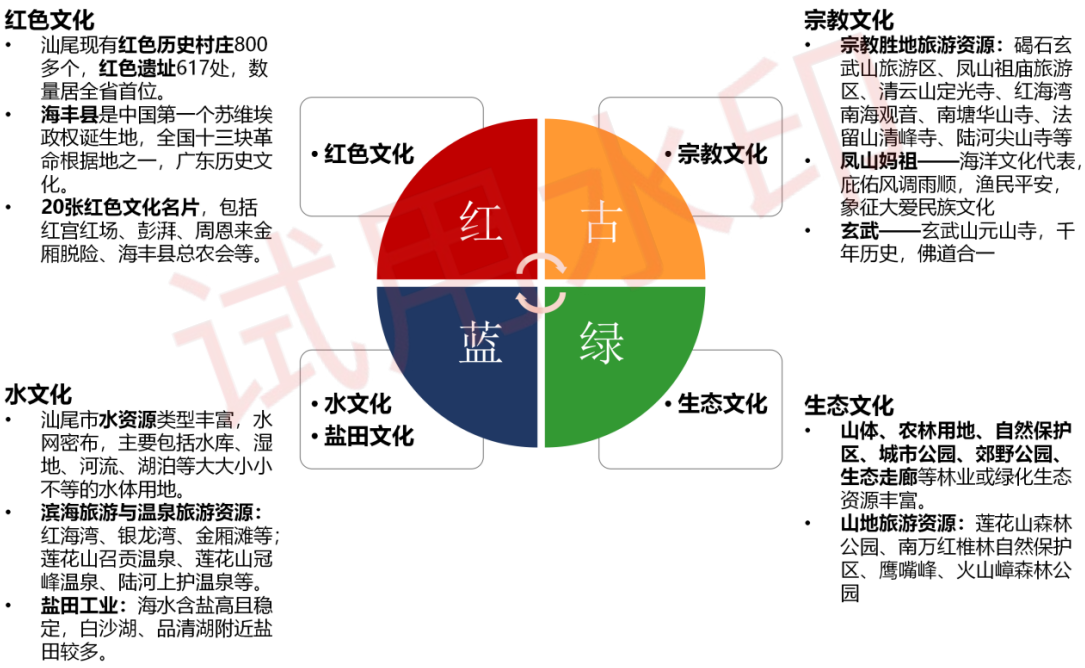


图 9.1-1 汕尾“四色资源”

依托碧道推动水文化景观建设。以广东万里碧道为载体，拓展水文化公共空间，推动流域水文化景观打造，串联流域水文化节点，形成体系的水文化景观长廊。建设螺河山海生态碧道——通山达海、宜居宜养的“绿色”碧道；黄江红色文化碧道——彭湃故里、红色基因的“红色”碧道；乌坎福佬古香碧道——乡野桃源、时代新村的“古色”碧道；滨海蓝色港湾碧道——湖海风情、活力水岸的“蓝色”碧道。

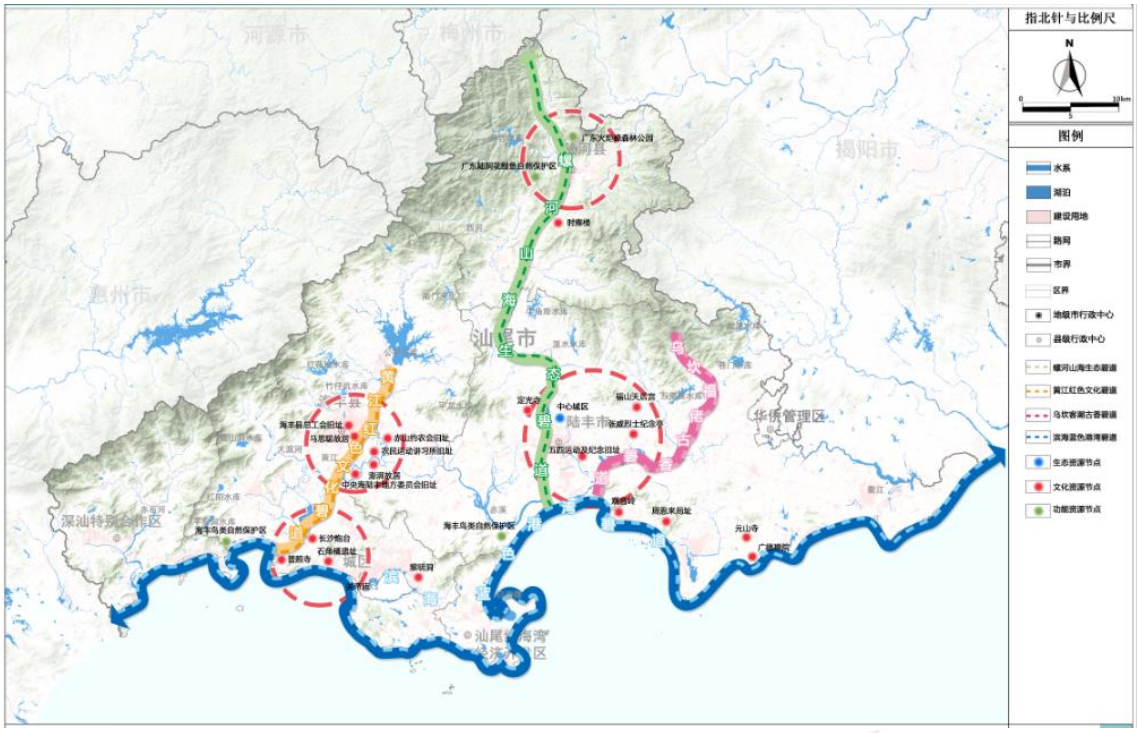


图 9.1-2 汕尾“四色碧道”及文化挖掘

以江河湖海为纽带加强水文化成果展示、传播与交流。融入“红、蓝、绿、古”四色资源，荟萃关公文化、沙堆文化、海坑文化，海防文化、古炮台文化等资源文化，充分发挥碧道的自然教育功能，突出汕尾多元文化特色，以水文化科普教育基地、红色文化传承教育基地、古色文化历史博物馆、海洋文化科普教育基地等为主要文化教育形式，通过文化教育功能来突出汕尾特色，打造“碧道+文化教育”。结合世界水日、中国水周、重大政治经济活动等，运用新闻采访报道、评论文章、公益广告等多种形式，宣传普及汕尾水利建设成就和治水故事。通过示范河湖、幸福河湖创建，建立更多宣传水利知识、文化的科普节点。

9.2水网+水经济

推进文旅融合发展。突出“冬养汕尾·全国生态旅游示范实验区”和“中国滨海休闲旅游优秀目的地城市”两个品牌，充分利用汕尾红色文化、非遗文化、自然资源等，积极开展具有汕尾特色的文旅活动。围绕将品清湖打造成生态之湖、景观之湖、人文之湖和环品清湖区域经济高质量发展的总目标，聚焦“水上运动

+滨水文旅文创类”定位，着力推进品清湖水经济试点工作；依托文化、考古和历史资源，滨海片区结合碧道建设打造集休闲观光、购物体验、文化交流、创业孵化为一体的“湖海风情，活力水岸”；基于陆河的环境禀赋和地域特点、立足“美丽大花园”的定位，探索陆河农旅融合产业发展，全面激发汕尾文旅产业发展活力；集聚螺河沿线的自然生态、历史人文、城市功能资源，溯源母亲河的特色，结合螺河碧道打造螺河水上旅游线路，串联火山峰森林公园、新田美食城、昂塘时雍楼等历史人文资源节点，打造一条多元文化荟萃、宜居宜养宜游的游憩廊道。

推进农产品融合发展。因地制宜，以乡村振兴示范带建设为总抓手，结合现有产业园及农业相关特色小镇，高质量推进现代农业产业园建设，大力推进汕尾城区水产产业园建设。依托农业资源以及农村的自然景观，结合碧道建设打造集循环农业、创意农业、农事体验于一体的现代农业特色小镇（田园综合体）。以陆丰荔枝、海丰茶叶、城区蚝等为代表，打造具有地域特色、充分对接市场需求的生态产品品牌，利用农业的天然生态禀赋和农村的优越生态环境，切实将绿水青山蕴含的生态产品价值通过产业化的方式转化为“金山银山”。

专栏 6　打造多功能水网重点任务
1.水网+水文化。深度挖掘水文化，做好文化保护与传承，依托碧道推动水文化景观建设。聚焦品清湖“水上运动+滨水文旅文创类”定位，以环品清湖碧道黄金水岸带为纽带，实施金町湾旅游配套建设、打造蓝色旅游集群品牌、构建农文旅融合乡村新业态、推进“一点两廊”星河湾旅游综合集散地、发展环湖客船观光游等项目，力争至 2024 年，把品清湖环湖建设成为水经济示范区域；建设以螺河“绿色”碧道；黄江“红色”碧道；乌坎福“古色”碧道；滨海“蓝色”碧道为主线的碧道网，推动水文化景观建设，加强水文化成果展示、传播与交流。 **2.水网+水经济。**结合碧道及水利风景区建设，加大滨水文旅供给，推进水利文旅融合产业、农产品融合发展及创新型产业发展，打造陆丰市龙潭湖谷示范带、山水画廊示范带、谷乡慢城示范带、浪漫荷香示范带、薪火蓝湾示范带、滨海走廊示范带等 6 条乡村振兴示范带及陆河县美丽乡村景观示范带（北线）

和美丽乡村精品示范带（南线）2 条示范带及海丰县“湖光山色”乡村振兴示范带、黄江走廊乡村振兴示范带。

试用水印

10环境影响评价

10.1评价依据

本章节依据相关规范，从可持续发展的战略角度，对汕尾市水网建设规划拟定的全市供水保障、防洪排涝、水生态环境、农村水利工程与管理的工作任务进行环境影响预测和评价，研究规划实施过程中保护和改善环境的对策，完善规划方案，预防规划实施后可能造成的不良环境影响，协调经济增长、社会进步与环境保护的关系。主要评价依据如下：

1）法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月修订；

（7）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月修订；

（8）《中华人民共和国渔业法》，2004 年 8 月 28 日；

（9）《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月；

（10）《规划环境影响评价条例》，国务院令第 559 号；

（11）关于贯彻《国务院关于环境保护若干问题的决定》有关问题的通知（环法「1996」734 号），1996 年 9 月；

（12）《中华人民共和国水污染防治法实施细则》，国务院第 284 号令，2000 年；

（13）《关于印发水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）的函》，2006 年 1 月；

（14）《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》，2014 年 3 月。

2）技术规范

（1）《规划环境影响评价技术导则—总纲》，HJ130-2014；

（2）《环境影响评价技术导则—大气环境》，HJ2.2-2018；

（3）《环境影响评价技术导则—地表水环境》，HJ/2.3-2018；

（4）《环境影响评价技术导则—声环境》，HJ2.4-2009；

（5）《环境影响评价技术导则—生态影响》，HJ19-2022；

（6）《江河流域规划环境影响评价规范》，SL45-2006；

（7）《环境影响评价技术导则—水利水电工程》，HJ/T88-2003。

3）相关规划

（1）《汕尾市水资源综合规划（2019-2035 年）》(2020 年)；

（2）《汕尾市国民经济和社会发展第十四个五年规划刚要》（2021 年）；

（3）《汕尾市水土保持规划（2019-2030）》（2019 年）；

（4）《汕尾市碧道建设总体规划（2020-2035 年）》（2020 年）；

（5）《汕尾市水利基础设施空间规划》（2021 年）；

（6）《汕尾市水生态环境保护“十四五”规划》；

（7）其他相关规划及技术资料。

10.2评价范围和环境保护目标

10.2.1评价范围

本规划评价范围按照汕尾市水网规划实施可能影响的空间尺度确定，包括汕尾市行政辖区以及规划实施可能影响的周边地域，包括市城区、海丰县、陆河县、陆丰市、红海湾经济开发试验区、汕尾华侨管理区，总面积为 4396.71km^2。

10.2.2环境敏感区域

本规划范围内的环境敏感区域有自然保护区 11 个，森林公园 2 个，湿地公园 2 个。

汕尾市有省级自然保护区 3 个，分别为广东海丰鸟类省级自然保护区、南万

红椎林省级自然保护区、陆河花鳗鲡省级保护区。市级自然保护区 3 个，市级森林公园 1 个，为陆河南万大鲵自然保护区、汕尾市遮浪角东人工鱼礁海洋生态市级自然保护区、汕尾市碣石湾海马资源市级自然保护区，大鹏山市级森林公园。县级自然保护区 5 个，分别为陆丰黄羌学堂坑自然保护区、海丰莲花山自然保护区、陆丰碣石湾湿地自然保护区、陆丰三溪水自然保护区、陆丰陂洋土沉香自然保护区。

3 个省级自然保护区中，广东海丰鸟类省级自然保护区于 1998 年 12 月 28 日经省政府批准建立，是中国生物多样性保护的关键性地区之一，该保护区的湿地由公平分区、大湖分区和东关联安围分区三部分组成。其中，公平分区属河流及人工湿地，有黑鹳、鸢、鹊鹞、灰背隼等重点保护鸟类物种；大湖分区属近海及海岸湿地，有鸻鹬科、鹭科、鸥类等重点保护鸟类物种；东关联安围分区属沿海滩涂湿地，有黑脸琵鹭、白琵鹭、卷羽鹈鹕等濒危保护鸟类物种。保护区每年越冬鸟类数量达数万只，主要隶属于 17 目 52 科 243 种，其中属国家I级保护鸟类 1 种，国家II级保护鸟类 34 种，属省重点保护有 39 种。

南万红椎林省级自然保护区于 2001 年 10 月经广东省人民政府批准建立，位于陆河县南万镇。自然保护区总面积为 2486ha，边界周长为 40km。保护区分为核心区、缓冲区、试验区。自然保护区内珍贵植物资源丰富，有 10 多科 1000 多种植物，其中保护了国内最大的天然红椎林，还有珍稀植物桫椤等。珍稀动物有穿山甲、猫头鹰、蟒蛇、娃娃鱼、水獭、大壁虎等。

陆河花鳗鲡省级保护区于 2004 年 12 月建立，2009 年 4 月晋升为省级自然保护区。保护区范围包括螺河中下游、河口镇南北溪、新田镇新田河等干支流，以及河流两岸部分山区，面积约 25000ha。保护对象为花鳗鲡（国家二级水生野生动物）及其栖息生态环境，保护区内还有唐鱼（国家二级水生野生动物）。

3 个市级保护区中，汕尾市陆河大鲵市级自然保护区陆河大鲵保护区于 2006 年 6 月升格市级自然保护区。保护区位于南万镇，是螺河水系源头之一，保护区面积约为 500ha，其范围包括南天湖和长坑、梅角、罗庚坝等溪流山涧，主要保护对象是大鲵及其栖息生态环境。在保护区内，有大量另种国家二级保护动物细痣疣螈。

县级自然保护区 5 个，保护对象为三斑海马、日本海马等及其栖息地、内陆湿地生态系统、候鸟、水生动物和渔业资源。

10.2.3环境保护目标

1）生态环境

维护与改善河流生态功能，保护汕尾市自然生态系统和生物多样性，保障河道生态水量，保护流域内珍稀鱼类和重要经济鱼类的生活环境，维护流域自然生态环境功能的适宜与稳定。

2）水环境

维护和保护全市河流水域功能，保护规划涉及的饮用水水源地。

3）社会环境

通过水网建设，使得全市的水生态环境保护能力、供水安全保障能力、水资源统筹调配能力、防洪减灾能力及应急保障能力得到明显提高，促进经济社会可持续发展。

10.3环境现状

10.3.1水环境质量现状

1）主要河流水质

根据《2022 年汕尾市生态环境状况公报》，城市、乡镇饮用水源水质达标率为 100%，主要江河、湖库、入海河口水质总体稳定，5 个地表水国考断面水质达到水质目标，其中榕江富口、螺河半湾水闸、黄江河海丰西闸断面水质为II类，乌坎河乌坎断面、黄江河东溪水闸断面水质为III类。

（2）主要水库水质

根据水质监测资料显示，公平水库、赤沙水库、龙潭水库、青年水库、牛角隆水库、红花地水库、巷口水库、赤岭水库、尖山水库、宝楼水库、琉璃径水库、南告水库、筱投围水库、黄山洞水库，所有水库均能达到达标地表水环境质量标

试用水印

准II类及以上水质标准，处于中营养化状态见表 10.2-1。

表 10.3-1 汕尾市主要水库水质状况评价表

序号	水功能一级区名称	现状水质	水质管理目标
1	公平水库开发利用区	II	II
2	龙潭水库开发利用区	II	II
3	青年水库开发利用区	I～II	II
4	南门水库开发利用区	II	II
5	红花地水库开发利用区	I～II	II
6	巷口水库开发利用区	II	II
7	五里牌水库开发利用区	II	II
8	三溪水水库开发利用区	III	III
9	筱投围水库开发利用区	II	II
10	黄山洞水库开发利用区	II	II
11	牛角隆水库开发利用区	II	II
12	朝面山水库保留区	II	II
13	新坑水库开发利用区	II	II
14	平安洞水库开发利用区	II	II
15	平龙水库开发利用区	II	II
16	红阳水库开发利用区	II	II
17	朝阳水库保留区	II	II
18	宝楼水库开发利用区	II	II
19	赤岭水库开发利用区	I～II	II
20	尖山水库开发利用区	II	II
21	玻璃径水库开发利用区	I～II	II
22	赤沙水库开发利用区	II	II

（3）近岸海域水质

全市 15 个海水质量国控监测点位、3 个省控监测点位，于春季、夏季、秋季实施监测，所有监测结果均达到国家海水一类、二类水质标准，优良水质海域面积比例 100%。

10.3.2生态质量现状

汕尾市内自然条件较好，地处热带季雨林区，境内木本植物有 39 科 115 种，全市的森林植被覆盖率为 54.88%。其中国家 I 级重点保护 1 种，即苏铁，为人工栽培；II 级 11 种，分别为水蕨、金毛狗、苏铁蕨、黑桫椤、卵叶桂、闽楠、土沉香、格木、降香黄檀、半枫荷、紫荆木。

汕尾市地处南方丰水区，境内河流水系发达，大小河流（涌）众多。陆栖脊椎动物约有 27 目 61 科 328 种，其中：兽纲有 42 种隶属，6 目 9 科；鸟纲有 163 种，隶属 16 目 34 科；两栖纲有 2 目 8 科 17 种；爬行纲有 106 种，隶属 3 目 10 科。其中属国家一类保护的有：中华白海豚、穿山甲、黑鹳、鳄蜥、蟒、巨蜥 6 种；二类保护的有海马、赤魟、花鳗鲡、唐鱼、大鲵、虎纹蛙、绿海龟等 57 种。

汕尾市湿地自然资源非常丰富，已拥有湿地植物共 268 种，分属于 92 科，其中红树植物 17 科，20 种。属国家 I 级保护植物 2 种，II 级保护植物 9 种，区域内主要有芦苇、水葱、茳芏、香蒲等群落与成片的红树林群落。

汕尾水产品资源丰富，红树林生长在热带、亚热带海岸潮间带，既可防风消浪，又能净化海水，还为鱼虾鸟类提供栖息之所，素有“海上森林”“海洋卫士”之称。保护区内原生性红树林呈零星分布在东关联安围和大湖片区，主要的真红树种有卤蕨、木榄、秋茄、桐花树、海漆、白骨壤、老鼠簕；半红树植物有黄槿、杨叶肖槿、海芒果、阔苞菊。种类众多，包括海洋水产品和淡水经济水产品两大类。

汕尾市海洋资源丰富，鱼、虾、贝、藻类齐全。海洋水 产品有 14 类 17 科 860 多种，其中具有捕捞价值的有 200 多种。汕尾市沿海水域常年比较温和，温差变化不大，适合水生生物的繁衍生长。淡水经济水产品种有 7 类 13 科 41 种，主要有鲩鱼、鲢鱼、鲤鱼、罗非鱼、甲鱼等；海淡水水产品种主要有石斑鱼、日本海马、鲍鱼、海胆等。

试用水印

10.4规划方案分析

10.4.1规划方案环境影响因素分析

规划拟定防洪减灾网、供水保障网、生态水利网、农村水利网和数字孪生网等内容，其中防洪减灾网、城乡供水网规划在有效保障流域经济社会发展、发挥其社会服务功能的同时，对河流生态环境将不可避免地造成一定影响。针对目前开发存在的环境问题，及进一步开发所导致的生态环境问题，规划提出了生态水利网规划，其有效实施将对生态环境改善、协调汕尾市开发和保护的关系起积极作用。规划方案环境影响因素识别见表 10.4-1。

表 10.4-1　规划方案环境影响因素识别表

序号	规划内容	近期拟实施的重点工程	有利影响因子	不利影响因子
1	城乡供水网	水资源优化配置和水资源开发利用工程	提高生态环境需水保障程度，提高流域用水效率，改善供水条件	用水量增加带来的水环境风险；调水工程对调出区的生态需水、输水沿线生态环境与地下水的不利影响水资源开发工程对水生生物阻隔、生境、下游生态需水的不利影响
2	防洪（潮）减灾网	防洪减灾工程、内涝治理工程，修建提防、江河堤防加固、修建闸泵等	解决城市内涝问题，提升城市防洪排涝能力	水闸、清淤工程会使河段的底栖生物的生境遭到破坏，并对水中鱼类、两栖类动物的生活环境造成影响，可能降低河道、堤岸的生态性
3	生态水利网	水源涵养、水土保持、水源地保护、河流、水库水环境综合整治，实施水生态修复与保护	改善汕尾市水环境，涵养水源，保护与修复水生态环境；提升景观	主要为施工期间产生的临时环境影响
4	农村水利网	农村供水工程、灌区扩建工程、农村水系综合整治工程	巩固农村供水安全、夯实农业生产基础、畅通农村水系网络	主要为施工期间产生的临时环境影响及运行期灌区产生的农田退水

10.4.2规划协调性分析

1）与法律、法规的符合性

汕尾市水网规划主要任务为城乡供水、防洪排涝、水源涵养、水污染防治、生态修复等，该规划方案同《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国防洪法》等法规中关于饮用水源保护、水污染防治、水土保持及水源涵养建设等要求是一致的。本规划中编写了环境影响评价篇章，满足《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定及要求。

2）与国家政策的协调性分析

规划的水源项目实施将有效解决当地水资源丰富但时空分布不均、水利设施开发初具规模但仍不能满足社会经济发展的需水要求等问题，与《中共中央、国务院关于加快水利改革发展的决定》（中发[2011]1 号）文件精神一致。

此次水网规划在对全市进行社会经济发展预测的基础上进行，通过需水预测、供水预测及水资源配置等，明确了规划水平年的供水规模，提出了相应的治理开发任务，实施节水型社会建设和水资源保护，明确了水资源管理制度，同《关于加快水利改革的指导意见》中推进水资源管理体制改革、加强水生态文明制度建设的要求一致。

3）与《南粤水更美》专项行动计划的符合性分析

按照全国河长制的行动部署，广东省河长办制定了《南粤水更美》专项行动计划，涵盖了水污染、水环境、水生态、水资源、水安全、水空间、水景观、水文化 8 项内容。本次规划所提的城乡供水网、防洪（潮）减灾网、生态水利网、农村水利网、智慧水利网涵盖了水资源、水安全、水污染、水环境、水生态等相关内容。因此，本规划的理念与任务目标，与《南粤水更美》的行动目标一致。

4）《汕尾市水利发展“十四五”规划》的协调性分析

《汕尾市水利发展“十四五”规划》中指出，“规划将按照流域与区域相结合的原则进行布局，加强水利薄弱环节建设，提高水利支撑与保障能力”。本次城乡供水网、防洪（潮）减灾网、生态水利网、农村水利网、智慧水利网的建设均从“两河”流域总体布局出发，系统性、针对性解决当地水资源丰富但时空分布不均，水利设施开发初具规模但仍不能满足国民经济发展的需水要求等问题，因此，本规划是符合《汕尾市水利发展“十四五”规划》的。

试用水印

5）与《汕尾市防洪专项规划（2021—2035 年）》的协调性分析

《汕尾市防洪专项规划》指出，以实施可持续发展战略、保障经济社会发展安全、维护生态环境、改善人居环境与经济社会发展环境为中心，“补短板、强弱项、守底线”，大力加强防洪（潮）工程体系和非工程体系建设，解决汕尾市三大河流主干的洪潮问题。本规划中防洪（潮）减灾网的建设与防洪专项规划的目标是一致的。

6）与《汕尾市碧道建设总体规划（2020-2035）》的协调性分析

《汕尾市碧道建设总体规划》指出，建设包括“5+1”重点任务，即水资源保障、水安全提升、水环境改善、水生态保护与修复、景观与游憩系统构建五大建设任务和共建生态活力滨水经济带一项提升任务。坚持治理先行，层层递进，在巩固水资源保障、水污染防治和防洪减灾建设成果的基础上，推进水生态保护与修复、景观和游憩系统建设。

本次生态水利网建设规划，依托现有的螺河、黄江河、乌坎河、中小型水库、湿地等生态水系，以水环境保护与水生态修复为主，突出“综合治理”的指导方针，通过实施江河综合治理、黑臭水体治理、水系生态连通、水生态保护与修复等，综合全域化的整治手段，巩固黑臭水体治理成果，全面改善汕尾市的江河水环境，并逐步恢复水环境的生态功能。这与碧道建设总体规划的要求基本一致。

7）与《汕尾市水资源综合规划（2019-2035 年）》的协调性分析

本次生态水利规划涉及到涵水源、保水量、优水质、绿水廊等方面的内容，与《汕尾市水资源保护规划》中地表水水资源保护、河湖水生态保护的任务及总体思路是相符合的。

8）与《汕尾市水生态环境保护“十四五”规划》的协调性分析

本次生态水利规划提到要加强涉水功能管控、加强水源涵养和水土保持生态建设、加强重要饮用水源地保护、开展生态水系廊道保护与修复，推进河湖水环境综合治理等任务，这与《汕尾市水生态环境保护“十四五”规划》提出的要落实水环境分区管控、构建全域治水新格局，深化水污染防治攻坚、巩固提升水环境质量，强化饮用水水源保护、严守水环境安全底线，推进河湖水生态修复、保护水生生物多样性等内容思路是相符合的。

10.4.3规划方案的不确定性分析

规划方案的不确定性主要表现在：环境基础数据的不确定性、规划具体工程的不确定性、敏感目标与规划工程相对关系的不确定性和环境影响的不确定性几个方面。

（1）环境基础数据的不确定性

水网规划主要对水文情势、水环境、水生生态和陆生生态产生一定的影响，由于水网规划涉及的范围较广，以上因素及历史资料并不全面和准确，有一定的不确定性。

农业、渔业和林业部门并未开展长期的生物监测和调查，因此，对环境现状的原因分析和历史趋势分析，并不能提供准确的依据，本次规划实施后的累积性环境影响分析的不确定性。

（2）规划具体工程的不确定性

汕尾市水网建设对城乡供水网、防洪（潮）减灾网、生态水利网、农村水利网、智慧水利网等进行了规划，重点解决汕尾市城乡供水保障程度低、洪涝灾害频繁、水生态环境不能稳定达标、和无明确的水网管理方式等方面问题，对方案中各工程的位置、规模、形式和开发时序等作出了规划。规划范围广、项目多、工程量大、实施期较长，规划的实施依赖于社会、经济、环境、技术等诸多要素及资源的协调与配置，在实施过程中可能有一定的调整和变化。因此，本次规划方案受深度所限以及实施过程中可能有调整，具有一定的不确定性。

（3）敏感目标与规划工程相对关系的不确定性

本规划涉及面广，区域与规划方案相关的敏感目标较多，本次规划环评的敏感点包括省级以上的森林公园、自然保护区和饮用水源地等，资料收集时对某些敏感目标的具体范围难以确定，如某些自然保护区等的范围和高程，暂不能对应到大比例尺的地形图上。同时规划方案的位置、工程内容、淹没范围、施工布置等具有一定的不确定性。因此，本阶段较难准确表达所有的规划内容与敏感生态区的区位关系，例如相隔距离或重叠的范围和长度，用实地查勘、专家咨询、资料比对等方法来论证其合理性。

试用水印

（4）环境影响的不确定性

受现阶段规划方案以及环评章节自身工作的深度所限，无法在本阶段对景观、耕地及基本农田、地质、环境敏感区、珍稀濒危和特有保护动植物的影响等问题进行深入、定量的分析、论证和评价。现阶段仅以宏观的、趋势性的、格局性的环境影响分析为主，论证方法多采用专家咨询法、资料分析法、类比分析法等。因此，规划的环境影响分析在本阶段具有一定的不确定性

10.5规划环境影响分析与评价

10.5.1零方案分析

本次零方案分析是在汕尾市现有的水资源开发利用水平、防洪排涝工程建设、水资源保护等条件下，全市经济社会与河流开发活动遵循目前发展模式，对环境可能带来的影响进行评估和分析。零方案情形下的主要问题表现在以下几个方面：

（1）随着人口的增长、经济社会的快速发展，水资源短缺与经济社会快速发展的矛盾越来越突出，现有的水利工程不能满足农业、工业生产和经济发展用水要求。水资源利用现状对规划区域内的经济社会发展起阻碍作用。

（2）螺河、榕江和黄江 3 大水系在水量、水质和区域水生态环境条件上差异较大。地区人口数量、水量和水质对区域的水生态环境产生相应的影响，尤其是城市化进程的加快和城市开发建设中的不规范建设，导致人为侵占、缩小河道行为时有发生，河流水面面积缩窄，水系连通性变差，严重破坏了城区河网水系的完整性和水动力特性，造成生态环境恶化和农业灌溉缺水现象，且农村地区人畜饮水缺乏保障。

（3）近年来，汕尾市虽然先后实施了一系列防洪、排涝减灾工程，完成了部分蓄水工程、江海堤围工程和河道治理任务，但城市防洪排水体系仍不完善、标准较低，但城市内涝问题依旧突出，每逢暴雨城区部分主要干道均积水严重。

（4）从汕尾市主要江河水质看，饮用水源水质达标率为 100%，但黄江、螺河流域水环境目标任务较重，偶有断面出现氨氮、溶解氧、五日生化需氧量等指标导致水质不达标。同时，随着经济水平的自然增长，工、农业生产过程中产生

的污染物越来越多，按现有发展模式，如不重视水资源保护工作，针对河流目前存在问题进行解决，河库的水质情况将逐步恶化。

（5）从整体上看，汕尾市水网基础设施目前还不完善，主要表现在：供水保障程度不够，亟需建设一批水源工程以解决局部地区工程型缺水、资源型缺水问题；防洪排涝体系仍不完善、标准较低；榕江等水质不达标问题形势严峻。此外，在生态水系建设方面还需要进一步结合水生态文明建设要求，加大建设力度。

综上所述，零方案条件下，汕尾市水资源利用、防洪减灾工程建设及水环境质量保护等工作将不能支撑全市经济社会的可持续发展。

10.5.2区域可持续发展能力的影响

本次城乡供水网规划对区域的宏观影响主要为水资源的优化配置和经济社会发展战略的影响等。生态水利网规划通过水源涵养、水土保持水系生态连通、水生态保护与修复等等措施，综合全域化的整治手段，消除黑臭水体，全面改善汕尾市的江河水环境，并逐步恢复水环境的生态功能；城乡供水网和农村水利网规划通过统筹城镇和农村供水两部分内容，提升汕尾市城乡供水保障能力，确保水网能充分发挥可靠的供水安全保障功能；防洪减灾网的实施，从构建和完善防洪水网体系着手，重点结合了海绵城市建设理念，明确治涝体系的布局和工程体系，确保汕尾市水网能充分发挥防洪减灾安全保障功能；水网综合管理从水网的内涵及层次架构出发，重点围绕水网物理层、配置层、能力层 3 个层面制定管理措施，确保全市水网良性运行。因此汕尾市水网规划对促进经济社会发展，改善人民群众生活条件，改善水生态环境，维护社会稳定都具有十分重要的意义。

10.5.3对水资源的影响评价

本次规划对水资源利用将产生影响，其中有利影响主要包括巩固、配套、挖掘现有水利工程潜力和推行节约用水，优化水资源供需，通过城乡供水网“江库结合供水为主、多水源备用供水”的实施，可基本满足区域内经济社会各部门需水要求，促进区域经济社会的可持续发展，进一步提高水资源开发利用程度，解

决汕尾市城乡用水问题。不利影响主要是规划水库在截流、初期下闸蓄水阶段都可能导致坝下河段减脱水，对坝下减水河段的水资源利用对象的取水量造成影响。在考虑了生态流量及弃水下放措施后，工程建设对坝下水资源利用影响较小。

10.5.4对水环境影响评价

1）水源工程建设对水环境的影响

规划的水源工程对水环境的影响主要表现在工程施工期和运行期。

（1）施工期对水环境的影响

施工期的水污染源主要包括生产废水与施工人员生活污水两大部分，其中生产废水主要是砂石料加工废水、基坑排水，另有混凝土拌和系统冲洗废水、机车修理系统含油污水。这些污染废水如果不经处理直接排放，将会对工程是所在河段造成污染，影响区域水环境。

（2）运行期对水环境的影响

水库工程在运行期对环境的影响主要体现在这些方面：对下游河道生态用水、水温、水质、下游河段水环境容量、有机物含量、富营养化等方面的影响，须针对这些因素造成的影响，采取相应的应对措施。

2）城镇供水对水环境的影响

汕尾市水网规划的主要任务之一是解决城乡缺水问题，在保证生态需水的前提下，通过供水工程规划保障区域内城镇、农村生产生活用水需求。规划的实施将使流域内供水量增加，同时也会使污水排放量增加，从而污染水环境。

根据汕尾水网规划的水资源供需平衡分析，规划水平年 2035 年汕尾市可供水总量为 15.63 亿 m^3，供水量的增加相应会增加废水的排放量。因此，规划实施期间必须同步加大城镇污水处理力度，加强水资源保护与生态修复，减少给水环境带来的不利影响。

供水工程实施后，通过对水源地调蓄和引水工程向供水区输水，因此取水口下游会出现一定长度的减水河段，由于丰水期减水河段的水流量变小，其水环境容量会较天然条件下减小。此外供水工程中的农业灌溉和农村生活用水的回归水水质主要受居民生活废水排放和农业生产的影响，其中灌溉使土壤中的养分溶出

形成肥水，对受纳水体水质有一定的影响。灌区由于水源得到保障，垦植指数提高，化肥、农药施用水平将呈上升趋势。因此灌溉回归水中的有机物、化肥、农药对地表、地下水水质的影响较工程前有所增大，建议下一阶段在具体工程的环评专题中对回水污染及减脱水河段的环境容量问题进行详细分析。

10.5.5对区域生态影响评价

1）陆生生态的影响

水网规划中各单项规划的实施都会对陆生生态环境产生影响，其中城乡供水网、防洪排涝网、农村水利网的影响面较广，而生态水利网对陆生生态的影响则是积极而有利的。

城乡供水网和防洪排涝网规划中，防洪减灾工程、内涝治理工程，新建修建提防、江河堤防加固、修建闸泵、水源工程、供水工程的实施对当地陆生生态的直接影响是淹没和工程占地产生的。蓄水工程建成后，会淹没库区植被，带来生物量的损失，一定程度上削弱了当地局部陆生生态环境的连续性，同时可能淹没或损害一些动植物的生长、栖息环境，造成动物的迁出。原有的河道形成水库后，局部小气候将发生变化，周边植物的生存环境将发生变化。有利于库区周边一些喜阴植物的恢复。而一些喜阳的植物，则会因为环境的不适应而减少，原来的针叶林群落适应能力较强，受水库影响不大。在减水河段中，由于水量的减少，水域面积的减小，使得部分河岸附近潮湿的生境向中生性转化，而原来的水域也将逐渐被滩涂植物所侵占。

陆生植被的减少和种群改变，会导致生活在该生境中的野生动物的栖息地相对缩小或改变，动物类群也会发生一定的变化，主要表现在两栖爬行动物上，原生活在开阔水位线附近灌草丛或人工林生境中、适于开阔生境或需要开阔地带晒太阳的蜥蜴类，会随着生境的减少而迁移到临近开阔地带，而两栖动物本身适应河段生活的泽蛙、沼蛙、斑腿泛树蛙等相对变化较小，会随水位上涨而继续生活在水位线附近，因此两栖动物不会受到太大影响。同时，灌草丛等开阔地带由于淹没消失，鹭科、鸻鹬类等因缺乏开阔滨水地带而丧失取食环境，从而迁移到临近河段开阔地带进行取食活动，其生物量基本不会因生境的改变而减少。对于林

地、静水生活的两栖动物及爬行动物和小型兽类而言，都具有一定的运动和迁移能力，对环境的改变都能具有一定的保护性反应，由于原分布区被淹没和丧失，而将逐渐扩散到淹没线以上地区，会在一定程度上导致淹没区高程以上的动物种类和数量出现明显的增加现象。

引调水的配套工程将破坏输水管线和泵站等设施建设用地原有的植被，其中明渠引水还将导致渠岸两侧生境破碎化，影响部分动物的迁徙，该影响与明渠的长度和宽度有关，可通过设置迁徙通道减缓，具体情况需在下一阶段对配套工程的选址选线中进行进一步论证。

本区域环境敏感目标涉及到自然保护区、森林公园，在工程实施阶段，应对工程影响区域的陆生生态做详细调查，采取相应的保护措施。

2）水生生态的影响

规划实施使得部分陆地变成水域，浅水变成深水，其中饵料生物组成，水温、透明度、水质都将发生变化，因而，将引起库区鱼类区系组成的变化，一些长期适应于流水环境，营底栖生活的鱼类将会减少，而喜欢生活在急流环境中的鱼类将离开这个水域到上游干支流急流环境中生活，以浮游生物和有机碎屑为食饵的鱼类将会得到发展。

一般水库的共同特点是蓄水后（1～4）后年内浮游植物大量增殖，这与地表原有的有机物被浸后溶入水体有关，以后便逐步趋于稳定状态。浮游动物的变化较复杂，大体与环境相适应。水库蓄水后，水位提高，水底光照少，影响了高等水生植物的生存和生长；同时，水体含氧量降低，对需氧生物的生存不利，造成底栖生物种类减少，数量降低，从而影响了鱼类饵类资源。

规划中水闸建设及对各拦河建筑物取水会对下游减水河段的水生生态环境产生不利影响，但本规划中各水源工程预留了最小生态基流，生态基流和库区弃水的下放可一定程度上保障下游减水河段的水生生态环境。

本区域环境敏感目标涉及到花鳗鲡自然保护区等，在工程实施阶段，应对工程影响区域的水生生态做详细调查，采取相应的保护措施。

试用水印

10.5.6对社会环境影响评价

本次规划方案的实施，基本建成汕尾市安全可靠的供水保障网，包括基本形成水资源优化配置、防洪（潮）减灾、水系生态保护和水网综合管理等体系，通过对水资源的全面规划、有效保护、优化配置、高效利用和科学管理，促进人口、资源、环境和经济的协调发展，在保障全市生态环境安全的前提下，对市内的水资源和市外调水进行合理配置。规划的实施将提高汕尾市防洪排涝减灾能力、供水保障能力，保障流域经济、社会发展成果，以水资源的可持续利用保障地区经济社会的可持续发展。

城乡供水网规划实施后，首先提高了干旱时期的生活用水的保障，对促进社会安定起到积极作用，其次提高了水资源的利用效率与效益，缓解水资源紧缺的情势，有益于改善水环境和水生态。同时节约用水的推广也符合社会进步的要求。

防洪（潮）减灾网的实施，可使全市各县（区）城镇的防洪排涝减灾能力得到有效强化。

生态水利网的实施，可有效遏制区域水环境质量下降趋势，改善河流及饮用水源地水质，改善水生生态环境。

农村水利网的实施，可巩固农村供水安全、夯实农业生产基础、畅通农村水系网络，擘画农业强、农村美、农民富的和谐画卷。

智慧管理网的实施，可充分发挥汕尾市水网的综合效益，确保全市水网良性运行。

10.6环境影响减缓对策

为减少本次规划方案的实施对环境的影响，应从水、大气、声、固废、生态、社会等方面，采取相应措施。

1）水环境保护措施

（1）规划拟建工程施工过程中将产生一定量的施工废水以及施工人员生活污水，根据所在河段的水功能保护目标，工程施工废水不能排入自然水体的，需进行处理后再回用；鼓励对施工废水进行处理后回用为洒水降尘、绿地浇灌，生

试用水印

活污水建议处理后回用为农田浇灌。

工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排。

（2）为减轻新建水库淹没对水质的影响，在抬高蓄水位之前，对新增淹没区内的乔木、灌木及草本植被和其它潜在的污染源如坟墓、厕所、垃圾堆、粪坑等，应进行认真的清理和消毒，以保证水库水质不受到库底留存物的污染。

2）大气环境保护措施

规划拟建项目施工期大气环境影响减缓措施主要有：

（1）开挖、钻孔、运输、装卸、堆放和拆迁等过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度。加强回填土方堆放场的管理，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

（2）运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，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。运输车辆加篷盖，出装、卸场地前先冲洗干净，以减少车轮、底盘等携带泥土散落路面；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中的扬尘。

（3）为控制施工废气排放对当地大气环境的影响，施工单位应选用符合国家标准的施工机械和运输工具。机械和运输车辆要定时保养，使用国家规定的标准燃油；严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。

（4）施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。工地食堂应使用液化石油气或电炊具，避免使用产生大量烟气的燃油炊具、柴火炉具。

3）声环境保护措施

（1）尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声功能的设备，进场施工机械的噪声应选择符合国家环境保护标准的施工机械，机动车辆、大型挖土机、运载车等车辆噪声不应超过《机动车辆允许噪声》。

（2）施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，优化工期安排，减少噪声影响的时间，高噪声作业区应远离声环境敏感区，在施工边界，特别是距离周围村庄较近处设置临时隔声屏，以减少噪声的影响。材料运输车辆在经过道路沿线村庄时，应该控制车速，禁止鸣笛。

4）固体废物处置

本规划中拟建工程实施过程中，会产生一定量的弃土弃渣，弃土弃渣应运往指定弃渣场。选择弃土场应不占用农田，远离江河水库，最好选择在山坳或低洼地带；弃土场的上游要设置导流沟；弃土场应尽量集中并避开暴雨期弃土，要边弃土边压实，弃土完毕后应尽快复垦利用或进行植被恢复。

在施工过程中，施工人员会产生生活垃圾，其中可回收利用的固体废物如纸品、塑料用品等，应由专人收集，以利资源的回收再利用；其他生活固体垃圾，应采用定点收集方式专门收集，并由环卫部门每天按时清运，避免造成二次污染。

5）生态环境保护措施

（1）应根据水资源配置结果，制定有效的调度方案，确定并维持河流合理流量，保障生态用水基本需求，定期开展河湖健康评估。加强河湖水系的生态修复，加快污染源控制和治理的步伐，禁止破坏水源涵养林和自然保护区等生态保护区。

（2）在规划实施过程中，对河道上的拦蓄工程应通过实地调查，评价是否有洄游性鱼类和鱼类“三场”，重视鱼类增殖站和鱼道的建设工作。根据国家的有关法律法规要求，水利工程建成运行造成鱼类资源量减少，必须采取人工增殖放流措施。

（3）施工中减少对地表自然植被的破坏。绿化和防护工程应与主体工程同时设计。合理规划，做好土石方的纵向调运，减少临时占地。加强对施工人员的环保教育，提高施工人员的生态保护意识，避免随意捕捉野生动物和鱼类。

（4）在施工过程中若遇到需要保护的植物植被，包括已成形的各类树木，或砍伐后的树根，可将其移植在新建生活区和道路两侧或区内，增加道路景观。施工期间内需要暂时由道路施工单位保育，并给以养护费。

（5）认真做好施工产生迹地植被的恢复，施工完成后及时复耕渣场料场。对临时占地采用复垦和抚育措施恢复生态环境。对永久占地破坏的森林灌草丛采取异地补偿的办法进行造林。

6）人群健康保护措施

本规划对流域内的社会经济发展有一定的促进作用，且在拟建工程施工过程

试用水印

中会为当地民众提供一些工作机会，但外地施工人员的进驻，也增加了易感人群，可能带来新的传染源，增加传染性疾病传播的可能，对施工区施工人员和周围居民的人群健康造成一定的不利影响。因此工程施工前期要对进场施工人员进行安全健康检查和健康建档，在施工期内，定期对施工人员进行检疫，防止传染性疾病的爆发。明确卫生防疫责任人，加强卫生管理，作好防疫工作。施工完成后，要及时作好现场的清理工作，撤除和填平临时住所、厕所、污水沟、垃圾场，并作好灭菌工作。

7）下阶段环评工作建议

在具体项目的环评文件编制过程中，应根据项目实施过程中对水环境、水生态的影响以及退水区的环境容量做出分析。

10.7综合评价结论

1）主要有利影响

本次水网规划中城乡供水网规划的实施，主要体现在保障生活用水和生产用水上。规划的实施将提高区域内农业生产和工业生产的用水保障率，促进经济的可持续发展，满足居民需水要求，维护社会安定。

防洪减灾网的实施，从构建和完善防洪水网体系着手，将全面提高汕尾市防洪除涝利用能力。

生态水利网的实施，可有效的保护区域水资源及生态资源，消除黑臭水体，全面改善汕尾市的江河水环境，并逐步恢复水环境的生态功能，促进了区域生态环境可持续发展。

农村水利网的实施，可补齐农业农村短板弱项，巩固农村供水安全、夯实农业生产基础、畅通农村水系网络。

数字孪生水网的实施，将充分发挥汕尾市水网的综合效益，确保全市水网良性运行，为生态水利网、防洪排涝减灾网、城乡供水网的实施提供了保障。

2）主要不利影响

本次规划中，城乡供水网中供水工程的实施将占用土地资源，将减少耕地、林地等，影响工程实施区域的生态系统。河道拦蓄工程造成的大坝阻隔、鱼类生

试用水印

境破碎化，生境的变化将对土著鱼类带来不利影响。水源工程建成供水后，将在坝址下游存在减水河段，该河段的水环境容量下降，可能导致枯期水质不达标，改变原有的水生态系统结构。

规划工程中受水区由于河道来水量较规划实施前增大，会增加河道防洪压力。供水保障率的提高在促进了经济社会发展的同时，也带来了更多的污染产物，对水环境保护工作提出更高的要求。

规划实施过程中的土石方开挖、堆筑及弃渣等将不可避免地造成地表扰动和再塑，破坏植被和景观。规划实施过程中产生的“三废”和垃圾若不加以处理直接排放，将对施工区附近的环境产生污染，施工人员的进驻将对该区域的野生动物构成潜在威胁。

3）评价结论

本次水网规划结合社会生产生活发展趋势，确定了规划水平年汕尾市水资源配置任务，满足国民经济和社会发展的要求，为汕尾市水资源的开发与保护提供了可靠依据。

虽然汕尾市水网规划实施后有一定的正面作用，但因对区域内生态系统造成了一定的影响，且工程施工过程中将产生大量临时污染，因此，下一阶段，要做好单项工程项目环评，需重点落实解决规划阶段不能具体解决的问题，在按照国家法律法规规定进行单项工程设计和执行本次规划环评提出的环境保护措施基础上，规划造成的不利影响可以得到避免和有效缓解，其环境影响程度和范围是可以接受的。此外，在做好水资源保护工作，加大污染源的治理，重视污水处理配套设施建设的前提下，本次规划所增加的水污染压力也是可以降低在水体可承受范围内的。因此，从环境保护角度出发，推荐的规划方案总体上是可行的。

试用水印

11投资与实施安排

11.1投资匡算

规划涉及项目共 394 项，总投资 482.65 亿元，水资源配置保障工程 36 宗，规划投资 121.44 亿元，占总投资的 25.16%；其中水安全项目 246 宗，规划投资 146.4 亿元，占比 30.33%；水生态项目 39 宗，规划投资 73.31 亿元，占总投资的 15.19%；农村水利 13 项，共投资 130.38 亿元，占总投资的 27.01%；数字孪生水网项目 26 项，规划投资 7.24 亿元，占总投资的 1.5%；水利监管与能力提升项目 3.87 亿元，占规划投资的 0.8%。

11.2实施安排

按照汕尾市水利高质量发展的总体要求，规划期内按照轻重缓急，优先安排现状问题突出、工程效益显著、符合实际需要、没有重大制约因素的区域水资源配置、防洪减灾、大型灌区建设、农村供水、水生态保护与修复等重大民生水利项目，着力解决区域、城乡发展不平衡不充分的矛盾。对于工程任务和作用存在争议、存在一定生态环境和社会影响的重大水网工程，要按照“确有需要，生态安全，可以持续”的原则，进一步加强前期研究论证，确保成熟一项、开工一项，稳步推进汕尾市水网建设。

本次水网建设规划的项目实施时间点分为 2025 年、2030 年，近期项目安排 2030 年前完成，远期项目在 2035 年建设完成。按照上述原则，确定 2030 年前近期实施项目投资共计 253.11 亿元，其中，含城乡供水网投资 77.64 亿元，江河安澜的防洪（潮）减灾网项目投资 56.96 亿元，绿色健康的生态水利网项目投资 70.66 亿元，优质普惠的农村水利网项目投资 40.19 亿元；智能高效的数字孪生水网项目投资 4.64 亿元；水利监管与能力提升项目 3.02 亿元。远期项目投资供 229.54 亿元，建设期在 2030 年之后。

试用水印

11.3实施效果

规划实施后，水利投入进一步加大，预计到 2035 年全区水利投资规模达482.65 亿元，为汕尾建成沿海经济带靓丽明珠提供强有力的支持和保障。主要实施效果体现在以下五方面：

水资源配置方面，通过实施汕尾市城区尖山水库扩容改造工程、汕尾市螺河-黄江水系连通工程、粤东水资源优化配置工程（三期）和汕尾市区应急备用水源工程等，构建水源丰枯调剂、多元互补完成善水资源供给格局，提高城乡供水安全保障程度和应急备用能力，保障粮食生产安全。全面推进水资源集约安全利用，加强重点领域节水，到 2035 年，万元国内生产总值用水量和万元工业增加值用水量较 2020 年降幅不低于 24%和 16%，用水总量低于红线值 10.68 亿 m^3。

防洪能力提升方面，通过实施主要江河、沿海防洪（潮）治理、病险水利工程除险加固、中小河流治理、内涝及山洪灾害防治，汕尾市防洪（潮）体系进一步完善，防洪减灾能力进一步提高，水灾害风险防御能力进一步增强。预计到 2035 年，流域堤防达标率达到 90%；中小河流防洪能力整体提升，汕尾市城区防洪潮能力达到 100 年一遇，其余县（市、区）城区防洪（潮）能力全面提升至 50 年一遇，主要乡镇防洪能力基本达到 20 年一遇。城乡主要低洼易涝地区排涝标准明显提高，市内主要涝区达到 10 年一遇暴雨 24 小时排干的标准要求。

河湖健康保障方面，通过实施碧道建设工程、水土流失综合治理工程等，提高河流纵向连通性，恢复河道自然特性，有效控制和减少水土流失，使水生态系统健康和水生态环境质量得到进一步改善。到 2035 年，完成建设功能多样、种类齐全的生态廊道，成为城区靓丽的水生态名片，重点地区水土流失得到有效治理，累计治理水土流失面积 40.91 km^2，水生态环境面貌明显改善。

农村水利保障方面，通过实施汕尾市城区农村饮水工程、汕尾市城区引西灌区节水改造工程和汕尾市城区农田水利设施改造项目建设工程，将提升城乡供水一体化水平，改善农村人居环境，农村自来水普及率达到 99%，农田灌溉水有效利用系数 2025 年提高到 0.542，至 2035 年规划至 0.61。通过实施汕尾市城区农村水系综合整治工程，促进乡村河湖生态修复和小流域综合治理，进一步完善农

试用水印

村水利基础网络。

数字孪生水网方面，通过完善智能监测感知体系、完善水网信息化基础设施，建设数字孪生平台，开发业务应用体系，构建自主可控安全防护体系，推动水利工程智慧化建设、改造与优化升级，形成管理与保障体系，全面建成具有预报、预警、预演、预案功能，服务于“水安全、水资源、水环境、水生态、水文化、水经济”的汕尾智能高效数字孪生水网，全面提升水网调度管理智能化水平，推动汕尾市新时代水利高质量发展。

行业监管方面，通过强监管落实治水的各项措施，进一步调整人的行为、纠正人的错误行为，遏制涉水违法事件和安全风险问题发展势头，重塑和谐人水关系，高效赋能的智慧化监管体系初步形成，河湖面貌明显改变，水资源节约集约利用水平显著提高，水土保持监管实现突破，水安全风险有效遏制，“重建轻管”从根本上扭转，形成治水管水的新局面。

试用水印

12保障措施

（一）加强组织实施

建立健全分工明确的责任体系，明确有关部门组织分工，水利部门牵头，做好与发改、财政、自然资源、生态环境、住建、农业农村、应急管理、林业、气象、审计、监管等相关部门和有关单位的协调沟通与衔接，及时研究、解决汕尾水网建设中的重大问题，落实好水利建设投资、项目审批、环境影响评价、用地审批和移民安置等相关工作，系统推进规划实施。

（二）加强要素保障

完善由政府主导、金融支持、社会参与的多元化资金投入机制，多渠道筹措建设资金。发挥各级政府在水利建设中的主导作用，加大各级财政对水网建设的投入力度，发挥政府投资撬动作用，积极争取中央资金倾斜支持。积极拓宽水利建设资金筹措渠道，加强与银行、企业、金融机构的合作，充分用好金融支持水利基础设施建设政策，推进水利基础设施政府和社会资本合作（PPP）模式发展，引导社会资本参与重大水利基础设施建设。

（三）加强科技支撑

强化科技支撑，加强实用水利技术推广和高新技术应用，加大水利科研投入，攻克水利工程技术难题，为全市水利工程建设提供科技支撑。积极争取中央、省和地方科技计划对汕尾市水利重大科技问题研究的支持，并探索通过市场机制多渠道筹集水利科技资金，引导企事业单位、社会团体加大对水利科技创新的投入。以高层次专业技术人才、高技能人才、基层水利人才和急需紧缺专业人才为重点，大力实施水利人才开发工程，吸引高素质人才参与水利建设与管理，破解水利人才不足的难题。

（四）加强动态评估

建立健全规划实施监测评估和调整机制，定期开展监测评估，加强对重大工程、重大战略实施的监测预警。根据国民经济社会发展对水利建设的需求和规划评估结果，对规划进行动态调整，不断完善更新重点水利项目清单。规划实施过程中，因国家或广东省重大战略和重大政策调整、经济社会发展条件发生重大变

化、水资源供需格局发生明显变化、发生重大水旱灾害等情形，需要修改规划的，必须经过原规划审批机关同意，按法定程序进行修改。

（五）加强宣传引导

充分利用网络媒体平台和报刊等媒介，积极宣传水网工程建设取得的成效、典型经验、先进事迹，深入讲好水利故事，进一步提升水网建设规划的公众认知度，营造全社会重视、关心、支持水网建设的浓厚氛围，增强全民水安全、水忧患、水道德意识，积极推动水网建设规划的全面实施，全面建设人水和谐的美丽汕尾市

试用水印

附表

附表 1　基准年现状工程供需平衡成果表（方案一）

用水户	所在县	水源所属河流	供水水源	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
新港街道工业生活	城区	黄江	大华水库、赤沙水库	942.91	942.91	0	0	942.91	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
香洲街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	2387.94	2387.94	0	0	2387.94	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
凤山街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	2139.73	2139.73	0	0	2139.73	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
马宫街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	267.49	267.49	0	0	267.49	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红草镇工业生活	城区	黄江	尖山水库、赤沙水库	496.03	467.35	0	0	467.35	28.68	5.78%	99.55%	8.04%	39.90
东涌镇工业生活	城区	黄江	油田水库、赤沙水库	983.03	309.88	0	0	309.88	673.15	68.48%	46.28%	6.60%	64.90
捷胜镇工业生活	城区	黄江	前进水库、东坑水库	497.93	441.00	0	0	441.00	56.93	11.43%	0.00%	8.43%	41.97
引西灌区农业	城区	黄江	黄江	799.49	0	799.49	0	799.49	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
宝楼灌区农业	城区	黄江	宝楼水库	552.98	369.82	0	0	369.82	183.16	33.12%	76.34%	24.60%	136.03
打包灌区农业	城区	黄江	小型及以下水库	1838.82	726.16	1015.04	0	1741.21	97.62	5.31%	83.93%	6.84%	125.81
田墘街道工业生活	红海湾	黄江	赤沙水库	262.52	232.02	0	0	232.02	30.50	11.62%	82.59%	8.49%	22.28
东洲街道工业生活	红海湾	黄江	赤沙水库	133.49	108.73	0	0	108.73	24.76	18.55%	79.46%	8.49%	11.33
遮浪街道工业生活	红海湾	黄江	赤沙水库	163.65	128.01	0	0	128.01	35.64	21.78%	76.79%	8.49%	13.89
红海湾农业	红海湾	黄江	小型及以下水库	946.55	145.58	335.12	0	480.70	465.85	49.22%	71.73%	49.98%	473.07
梅陇片区工业生活	海丰县	黄江	平安洞水库、黄山洞水库	1299.54	1283.43	0	0	1283.43	16.11	1.24%	94.20%	4.37%	56.80
陶河镇工业生活	海丰县	黄江	石牛山水库、赤沙水库	121.98	121.98	0	0	121.98	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
赤坑镇工业生活	海丰县	黄江	赤沙水库	315.02	315.02	0	0	315.02	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大湖镇工业生活	海丰县	黄江	南斜湖水库	39.55	39.55	0	0	39.55	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
可塘镇工业生活	海丰县	黄江	可北水库、公平水库	554.60	554.60	0	0	554.60	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
黄羌镇工业生活	海丰县	黄江	朝面山水库、朝阳水库	200.88	200.88	0	0	200.88	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
平东镇工业生活	海丰县	黄江	南门水库	145.31	145.31	0	0	145.31	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
公平镇工业生活	海丰县	黄江	公平水库	693.54	693.54	0	0	693.54	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
城东镇工业生活	海丰县	黄江	红花地水库	1838.10	1838.10	0	0	1838.10	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
海城、附城、联安工业生活	海丰县	黄江	青年水库、红花地水库	3611.32	3594.33	0	0	3594.33	16.99	0.47%	99.11%	5.99%	216.16
朝阳灌区农业	海丰县	黄江	朝阳水库	575.62	575.62	0	0	575.62	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红花地灌区农业	海丰县	黄江	红花地水库	1363.32	1363.32	0	0	1363.32	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
青年灌区农业	海丰县	黄江	青年水库、红花地水库	2688.76	2634.48	0	0	2634.48	54.28	2.02%	98.21%	20.00%	537.75
南门水库灌区农业	海丰县	黄江	南门水库	871.01	871.01	0	0	871.01	0	0.00%	100.00%	0.00%	0

用水户	所在县	水源所属河流	供水水源	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
公平灌区农业	海丰县	黄江	公平水库	8634.33	8634.33	0	0	8634.33	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
平龙水库灌区农业	海丰县	黄江	平龙水库	681.66	681.66	0	0	681.66	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
梅陇片区灌区农业	海丰县	黄江	平安洞水库、黄山洞水库、红阳水库	5165.45	3726.98	0	0	3726.98	1438.47	27.85%	76.79%	24.60%	1270.70
海丰县打包农业	海丰县	黄江	小型及以下水库	4256.58	4256.58	0	0	4256.58	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
水唇、东坑工业生活	陆河县	榕江	山溪水	382.75	0	372.56	0	372.56	10.19	2.66%	0.00%	0.23%	0.86
河田镇工业生活	陆河县	螺河	南告水库	912.18	912.18	0	0	912.18	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
河口镇工业生活	陆河县	螺河	山溪水	395.90	0	255.68	0	255.68	140.23	35.42%	0.00%	3.01%	11.90
新田镇工业生活	陆河县	螺河	跳石水库、碣石溪	251.18	0	251.18	0	251.18	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
上护镇工业生活	陆河县	螺河	新田河	188.48	0	188.48	0	188.48	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
螺溪镇工业生活	陆河县	螺河	南告水库	207.12	0	207.12	0	207.12	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
南万镇工业生活	陆河县	螺河	万泉河	30.02	0	30.02	0	30.02	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
北龙灌区农业	陆河县	螺河	北龙水库	734.51	734.51	0	0	734.51	0	0.00%	97.02%	13.93%	102.31
打包农业	陆河县	螺河	规模以下水库、引提水	8120.43	8059.69	0	0	8059.69	60.74	0.75%	97.77%	5.57%	452.05
西南镇工业生活	陆丰市	螺河	山溪水	162.42	146.10	0	0	146.10	16.32	10.05%	0.00%	0.85%	1.38
东海街道工业生活	陆丰市	螺河	螺河	1632.36	1632.36	0	0	1632.36	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
城东街道工业生活	陆丰市	螺河	螺河	450.45	450.45	0	0	450.45	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
金厢镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	250.17	250.17	0	0	250.17	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
河东镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	217.39	217.39	0	0	217.39	0	0.00%	0.00%	0.64%	1.38
大安农场工业生活	陆丰市	螺河	螺河	10.39	10.39	0	0	10.39	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大安镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	239.95	239.95	0	0	239.95	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
潭西镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	354.74	354.74	0	0	354.74	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
河西街道工业生活	陆丰市	螺河	螺河	201.96	201.96	0	0	201.96	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
上英镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	139.25	139.25	0	0	139.25	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
八万镇工业生活	陆丰市	乌坎河	山溪水	149.02	0	109.58	0	109.58	39.45	26.47%	0.00%	2.25%	3.35
博美镇工业生活	陆丰市	乌坎河	八万河	349.10	0	349.10	0	349.10	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
内湖镇工业生活	陆丰市	乌坎河	陂沟河	183.49	0	183.49	0	183.49	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
陂洋镇工业生活	陆丰市	龙潭河	山溪水	219.11	0	219.11	0	219.11	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
南塘镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	697.62	697.62	0	0	697.62	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
三甲地区工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	1697.43	1671.05	0	0	1671.05	26.38	1.55%	96.94%	8.91%	151.32
湖东镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	449.35	446.92	0	0	446.92	2.43	0.54%	99.31%	7.95%	35.73
碣石镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	1434.99	1434.99	0	0	1434.99	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
桥冲镇工业生活	陆丰市	龙潭河	虎陂水库	249.90	247.47	0	0	247.47	2.43	0.97%	95.97%	6.23%	15.58
筅投围灌区农业	陆丰市	螺河	筅投围水库	1403.54	1402.04	0	0	1402.04	1.50	0.11%	99.86%	6.40%	89.88
牛角隆灌区农业	陆丰市	螺河	牛角隆水库	1403.54	1402.04	0	0	1402.04	1.50	0.11%	99.86%	6.40%	89.88

用水户	所在县	水源所属河流	供水水源	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
三溪水灌区农业	陆丰市	螺河	三溪水水库	1818.22	1815.40	0	0	1815.40	2.82	0.15%	99.86%	9.30%	169.09
五里牌灌区农业	陆丰市	乌坎河	五里牌灌区	2028.75	1926.71	0	0	1926.71	102.05	5.03%	92.92%	12.29%	249.28
漯河灌区农业	陆丰市	螺河	螺河	5556.74	0	5556.74	0	5556.74	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
虎陂灌区农业	陆丰市	龙潭河	虎陂水库	1084.55	930.80	0	0	930.80	153.76	14.18%	80.56%	13.40%	145.33
新响灌区农业	陆丰市	龙潭河	新响水库	637.97	196.93	0	0	196.93	441.04	69.13%	41.53%	23.05%	147.05
头陂灌区农业	陆丰市	乌坎河	陂沟河	733.67	0	733.47	0	733.47	0.20	0.03%	99.86%	1.62%	11.89
西坑灌区农业	陆丰市	龙潭河	西坑水库	956.96	807.98	0	0	807.98	148.98	15.57%	77.92%	15.37%	147.05
龙潭灌区农业	陆丰市	龙潭河	龙潭水库	13748.31	11594.77	0	0	11594.77	2153.54	15.66%	83.33%	24.60%	3382.09
陆丰打包灌区农业	陆丰市	/	小型及以下水库	822.98	822.98	0	0	822.98	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
华侨管理区工业生活	华侨区	龙潭河	龙潭-尖山水库	103.07	103.07	0	0	103.07	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
华侨区农业	华侨区	龙潭河	小计及以下水库	766.31	766.31	0	0	766.31	0	0.00%	100.00%	0.00%	0

试用水印

附表 2　基准年规划工程供需平衡成果表（方案二）

用水户	所在县	水源所属河流	供水水源	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
新港街道工业生活	城区	黄江	大华水库、赤沙水库	942.27	942.27	0	0	942.27	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
香洲街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	2386.31	2386.31	0	0	2386.31	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
凤山街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	2138.26	2138.26	0	0	2138.26	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
马宫街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	267.31	267.31	0	0	267.31	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红草镇工业生活	城区	黄江	尖山水库、赤沙水库	495.69	495.69	0	0	495.69	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
东涌镇工业生活	城区	黄江	油田水库、赤沙水库	982.36	982.36	0	0	982.36	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
捷胜镇工业生活	城区	黄江	前进水库、东坑水库	497.59	497.59	0	0	497.59	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
引西灌区农业	城区	黄江	黄江	799.49	0	799.49	0	799.49	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
宝楼灌区农业	城区	黄江	宝楼水库	552.98	369.82	0	0	369.82	183.16	33.12%	76.34%	24.60%	136.03
打包灌区农业	城区	黄江	小型及以下水库	1838.82	726.16	1015.04	0	1741.21	97.62	5.31%	83.93%	6.84%	125.81
田墘街道工业生活	红海湾	黄江	赤沙水库	262.34	262.34	0	0	262.34	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
东洲街道工业生活	红海湾	黄江	赤沙水库	133.39	133.39	0	0	133.39	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
遮浪街道工业生活	红海湾	黄江	赤沙水库	163.54	163.54	0	0	163.54	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红海湾农业	红海湾	黄江	小型及以下水库	946.55	145.58	335.12	0	480.70	465.85	49.22%	71.73%	49.98%	473.07
梅陇片区工业生活	海丰县	黄江	平安洞水库、黄山洞水库	1298.65	1292.72	0	0	1292.72	5.93	0.34%	98.81%	4.54%	79.35
陶河镇工业生活	海丰县	黄江	石牛山水库、赤沙水库	121.90	121.90	0	0	121.90	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
赤坑镇工业生活	海丰县	黄江	赤沙水库	314.80	314.80	0	0	314.80	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大湖镇工业生活	海丰县	黄江	南斜湖水库	39.52	39.52	0	0	39.52	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
可塘镇工业生活	海丰县	黄江	可北水库、公平水库	554.22	554.22	0	0	554.22	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
黄羌镇工业生活	海丰县	黄江	朝面山水库、朝阳水库	200.74	200.74	0	0	200.74	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
平东镇工业生活	海丰县	黄江	南门水库	145.21	145.21	0	0	145.21	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
公平镇工业生活	海丰县	黄江	公平水库	693.07	693.07	0	0	693.07	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
城东镇工业生活	海丰县	黄江	红花地水库	1836.84	1836.84	0	0	1836.84	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
海城、附城、联安	海丰县	黄江	青年水库、红花地水库	3608.85	3608.85	0	0	3608.85	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
朝阳灌区农业	海丰县	黄江	朝阳水库	575.62	575.62	0	0	575.62	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红花地灌区农业	海丰县	黄江	红花地水库	1363.32	1363.32	0	0	1363.32	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
青年灌区农业	海丰县	黄江	青年水库、红花地水库	2688.76	2686.00	0	0	2686.00	2.77	0.10%	99.85%	5.76%	154.87
南门水库灌区农业	海丰县	黄江	南门水库	871.01	871.01	0	0	871.01	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
公平灌区农业	海丰县	黄江	公平水库	8634.33	8634.33	0	0	8634.33	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
平龙水库灌区农业	海丰县	黄江	平龙水库	681.66	681.66	0	0	681.66	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
梅陇片区灌区农业	海丰县	黄江	平安洞水库、黄山洞水库、红阳水库	5165.45	3726.98	0	0	3726.98	1438.47	27.85%	76.79%	24.60%	1270.70
海丰县打包农业	海丰县	黄江	小型及以下水库	4256.58	4256.58	0	0	4256.58	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
水唇、东坑工业生活	陆河县	榕江	山溪水	382.48	0	382.48	0	382.48	0	0.00%	100.00%	0.00%	0

用水户	所在县	水源所属河流	供水水源	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
河田镇工业生活	陆河县	螺河	南告水库	911.55	911.55	0	0	911.55	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
河口镇工业生活	陆河县	螺河	山溪水	395.63	395.63	0	0	395.63	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
新田镇工业生活	陆河县	螺河	跳石水库、碣石溪	251.18	0	251.01	0	251.01	0.17	0.00%	0.00%	100.00%	0
上护镇工业生活	陆河县	螺河	新田河	188.48	0	188.35	0	188.35	0.13	0.00%	0.00%	100.00%	0
螺溪镇工业生活	陆河县	螺河	南告水库	207.12	0	206.98	0	206.98	0.14	0.00%	0.00%	100.00%	0
南万镇工业生活	陆河县	螺河	万泉河	30	30	0	0	30	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
北龙灌区农业	陆河县	螺河	北龙水库	734.51	723.58	0	0	723.58	10.93	1.49%	96.94%	13.93%	102.31
陆河县打包农业	陆河县	螺河	规模以下水库、引提水	8120.43	8120	0	0	8120	0.43	19.31%	74.58%	19.73%	1602.07
西南镇工业生活	陆丰市	螺河	山溪水	162.31	162.31	0	0	162.31	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
东海街道工业生活	陆丰市	螺河	螺河	1631.25	1631.25	0	0	1631.25	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
城东街道工业生活	陆丰市	螺河	螺河	450.14	450.14	0	0	450.14	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
金厢镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	250	250	0	0	250	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
河东镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	217.24	217.24	0	0	217.24	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大安农场工业生活	陆丰市	螺河	螺河	10.38	10.38	0	0	10.38	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大安镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	239.79	239.79	0	0	239.79	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
潭西、河西、上英镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	695.47	695.47	0	0	695.47	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
八万镇工业生活	陆丰市	乌坎河	山溪水	148.92	148.92	0	0	148.92	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
博美镇工业生活	陆丰市	乌坎河	八万河	348.86	348.86	0	0	348.86	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
内湖镇工业生活	陆丰市	乌坎河	陂沟河	183.36	183.36	0	0	183.36	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
陂洋镇工业生活	陆丰市	龙潭河	山溪水	218.96	218.96	0	0	218.96	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
南塘镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	697.15	697.15	0	0	697.15	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
三甲地区工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	1788.55	1788.55	0	0	1788.55	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
湖东镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	449.04	449.04	0	0	449.04	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
碣石镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	1434.01	1434.01	0	0	1434.01	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
桥冲镇工业生活	陆丰市	龙潭河	虎陂水库	249.73	249.73	0	0	249.73	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
筱投围灌区农业	陆丰市	螺河	筱投围水库	1403.54	1401.76	0	0	1401.76	1.78	0.13%	99.72%	4.00%	56.20
牛角隆灌区农业	陆丰市	螺河	牛角隆水库	1403.54	1401.76	0	0	1401.76	1.78	0.13%	99.72%	4.00%	56.20
三溪水灌区农业	陆丰市	螺河	三溪水水库	1818.22	1813.14	0	0	1813.14	5.08	0.28%	99.72%	9.87%	179.51
五里牌灌区农业	陆丰市	乌坎河	五里牌灌区	2028.75	1903.10	0	0	1903.10	125.65	6.19%	92.92%	23.71%	481.05
漯河灌区农业	陆丰市	螺河	螺河	5556.74	5556.74	0	0	5556.74	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
虎陂灌区农业	陆丰市	龙潭河	虎陂水库	1084.55	986.92	0	0	986.92	97.63	9.00%	89.86%	23.50%	254.89
新响灌区农业	陆丰市	龙潭河	新响水库	637.97	481.95	0	0	481.95	156.02	24.46%	84.86%	24.60%	156.94
头陂灌区农业	陆丰市	乌坎河	陂沟河	733.67	726.53	0	0	726.53	7.14	0.97%	98.47%	16.92%	124.15
西坑灌区农业	陆丰市	龙潭河	西坑水库	956.96	769.86	0	0	769.86	187.10	19.55%	78.33%	23.96%	229.24
龙潭灌区农业	陆丰市	龙潭河	龙潭水库	13748.31	13071.26	0	0	13071.26	677.06	4.92%	93.89%	21.73%	2987.31
陆丰打包灌区农业	陆丰市	/	小型及以下水库	822.98	822.98	0	0	822.98	0	0.00%	100.00%	0.00%	0

用水户	所在县	水源所属河流	供水水源	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
华侨管理区工业生活	华侨区	龙潭河	龙潭-尖山水库	105.70	105.70	0	0	105.70	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
华侨区农业	华侨区	龙潭河	小计及以下水库	766.31	766.31	0	0	766.31	0	0.00%	100.00%	0.00%	0

试用水印

附表 3 规划水平年现状工程供需平衡成果表（方案一）

用水户	所在县	水源所属河流	供水水源	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
新港街道工业生活	城区	黄江	大华水库、赤沙水库	861.10	861.10	0	0	861.10	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
香洲街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	2180.75	2180.75	0	0	2180.75	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
凤山街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	1954.07	1954.07	0	0	1954.07	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
马宫街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	244.28	244.28	0	0	244.28	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红草镇工业生活	城区	黄江	尖山水库、赤沙水库	452.99	389.90	0	0	389.90	63.09	13.93%	77.98%	8.52%	38.61
东涌镇工业生活	城区	黄江	油田水库、赤沙水库	897.74	895.56	0	0	895.56	2.18	0.24%	93.15%	1.13%	10.11
捷胜镇工业生活	城区	黄江	前进水库、东坑水库	454.73	434.44	0	0	434.44	20.29	4.46%	92.11%	8.42%	38.31
红草工业园工业生活	城区	黄江	赤沙水库	3590.408	1695.72	0	0	1741.07	1849.34	33.04%	34.52%	8.49%	304.73
引西灌区农业	城区	黄江	黄江	678.28	0	678.28	0	678.28	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
宝楼灌区农业	城区	黄江	宝楼水库	469.14	286.37	0	0	286.37	182.77	38.96%	71.73%	20.00%	93.83
打包灌区农业	城区	黄江	小型及以下水库	1560.04	731.64	786.24	0	1517.88	42.15	2.70%	91.96%	3.49%	54.48
田墘街道工业生活	红海湾	黄江	红海湾水厂	330.93	281.16	0	0	281.16	49.77	15.04%	76.19%	76.19%	28.09
东洲街道工业生活	红海湾	黄江	红海湾水厂	168.27	128.54	0	0	128.54	39.73	23.61%	70.83%	70.83%	14.28
遮浪街道工业生活	红海湾	黄江	红海湾水厂	206.29	149.46	0	0	149.46	56.83	27.55%	75.00%	66.67%	17.51
红海湾农业	红海湾	黄江	小型及以下水库	803.00	207.55	595.45	0	803.00	0	0.00%	81.10%	37.06%	297.56
梅陇片区工业生活	海丰县	黄江	平安洞水库、黄山洞水库	1780.16	1730.53	0	0	1730.53	49.63	2.79%	90.77%	5.48%	97.60
陶河镇工业生活	海丰县	黄江	石牛山水库、赤沙水库	167.09	167.09	0	0	167.09	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
赤坑镇工业生活	海丰县	黄江	赤沙水库	431.52	431.52	0	0	431.52	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大湖镇工业生活	海丰县	黄江	南斜湖水库	54.18	54.18	0	0	54.18	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
可塘镇工业生活	海丰县	黄江	可北水库、公平水库	759.71	566.35	0	0	566.35	193.36	25.45%	0.00%	7.87%	59.75
黄羌镇工业生活	海丰县	黄江	朝面山水库、朝阳水库	275.17	275.17	0	0	275.17	0	100.00%	0.00%	0.00%	0
平东镇工业生活	海丰县	黄江	南门水库	199.05	146.10	0	0	146.10	52.95	26.60%	100.00%	2.26%	4.49
公平镇工业生活	海丰县	黄江	公平水库	950.04	730.50	0	0	730.50	219.54	23.11%	0.00%	1.96%	18.63
城东镇工业生活	海丰县	黄江	红花地水库	2517.90	2517.90	0	0	2517.90	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
海城、附城、联安工业生活	海丰县	黄江	青年水库、红花地水库	4946.92	4373.49	0	0	4373.49	573.43	11.59%	0.00%	6.59%	325.86
朝阳灌区农业	海丰县	黄江	朝阳水库	446.43	446.43	0	0	446.43	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红花地灌区农业	海丰县	黄江	红花地水库	1156.61	1149.58	0	0	1149.58	7.03	0.61%	99.55%	15.26%	176.49
青年灌区农业	海丰县	黄江	青年水库、红花地水库	2281.10	2177.54	0	0	2177.54	103.56	4.54%	95.98%	20.00%	456.22
梅陇片区农业	海丰县	黄江	平安洞水库、黄山洞水库、红阳水库	4382.28	3399.30	0	0	3399.30	982.97	22.43%	79.02%	20.00%	876.46
南门水库灌区农业	海丰县	黄江	南门水库	675.51	675.51	0	0	675.51	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
公平灌区农业	海丰县	黄江	公平水库	6696.39	6696.39	0	0	6696.39	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
平龙水库灌区农业	海丰县	黄江	平龙水库	528.66	528.66	0	0	528.66	0	0.00%	76.79%	0.00%	0
打包农业	海丰县	黄江	小型及以下水库	3301.20	3301.20	0	0	3301.20	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
水唇、东坑工业生活	陆河县	榕江	山溪水	537.92	0	372.56	0	372.56	165.37	30.74%	0.00%	2.61%	14.04

用水户	所在县	水源所属河流	供水水源	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
河田镇工业生活	陆河县	螺河	南告水库	1282.00	1282.00	0	0	1282.00	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
河口镇工业生活	陆河县	螺河	山溪水	556.41	0	255.68	0	255.68	300.73	54.05%	0.00%	2.14%	11.90
新田镇工业生活	陆河县	螺河	跳石水库、碣石溪	353.01	0	353.01	0	353.01	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
上护镇工业生活	陆河县	螺河	新田河	264.89	0	264.89	0	264.89	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
螺溪镇工业生活	陆河县	螺河	南告水库	291.09	0	291.09	0	291.09	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
新河工业园工业生活	陆河县	螺河	南告水库	4004.05	4004.05	0	0	4004.05	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
南万镇工业生活	陆河县	螺河	引、提水	42.19	0	30.02	0	30.02	12.17	28.85%	100.00%	0.00%	0
北龙灌区农业	陆河县	螺河	北龙水库	632.16	623.15	0	0	623.15	9.01	1.43%	99.86%	16.18%	102.31
打包农业	陆河县	螺河	规模以下水库、引提水	6988.87	6889.27	0	0	6889.27	99.61	1.43%	100.00%	0.00%	0
西南镇工业生活	陆丰市	螺河	山溪水	278.21	0	146.10	0	146.10	132.11	47.49%	0.00%	4.03%	11.21
东海街道工业生活	陆丰市	螺河	螺河	2796.18	0	2796.18	0	2796.18	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
城东街道工业生活	陆丰市	螺河	螺河	771.60	0	125.82	0	125.82	645.78	83.69%	100.00%	0.00%	0
金厢镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	428.53	0	428.53	0	428.53	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
河东镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	372.38	365.25	0	0	365.25	7.13	1.91%	0.00%	0.16%	0.60
大安农场工业生活	陆丰市	螺河	螺河	17.80	0	17.80	0	17.80	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大安镇工业生活	陆丰市	螺河	螺河	411.03	0	411.03	0	411.03	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
潭西、河西、上英街道工业生活	陆丰市	螺河	螺河	1192.14	0	1095.75	0	1095.75	96.39	8.09%	0.00%	0.69%	8.18
八万镇工业生活	陆丰市	乌坎河	山溪水	255.27	0	109.58	0	109.58	145.69	57.07%	0.00%	4.84%	12.37
博美镇工业生活	陆丰市	乌坎河	八万河	598.00	0	365.25	0	365.25	232.75	38.92%	100.00%	3.30%	19.75
内湖镇工业生活	陆丰市	乌坎河	陂沟河	314.31	0	314.31	0	314.31	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
陂洋镇工业生活	陆丰市	龙潭河	山溪水	375.32	0	375.32	0	375.32	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
南塘镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	1195.01	943.57	0	0	943.57	251.44	21.04%	0.00%	5.52%	65.91
三甲地区工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	3066.17	1825.52	0	0	1825.52	1240.65	40.46%	97.78%	4.27%	130.89
湖东镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	769.71	0	547.88	0	547.88	221.84	28.82%	99.31%	2.49%	19.18
碣石镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	2458.09	1826.25	0	0	1826.25	631.84	25.70%	0.00%	7.99%	196.40
桥冲镇工业生活	陆丰市	龙潭河	虎陂水库	428.07	0	357.63	0	357.63	70.44	16.45%	0.00%	7.27%	31.13
新材料产业园工业生活	陆丰市	龙潭河	螺河、龙潭水库	8343.90	0	0	0	0	8343.90	100.00%	88.19%	11.66%	972.78
筱投围灌区农业	陆丰市	螺河	筱投围水库	1227.22	1189.56	0	0	1189.56	37.66	3.07%	99.86%	5.71%	70.09
牛角隆灌区农业	陆丰市	螺河	牛角隆水库	1227.22	1189.56	0	0	1189.56	37.66	3.07%	99.86%	5.71%	70.09
三溪水灌区农业	陆丰市	螺河	三溪水水库	1589.81	1540.15	0	0	1540.15	49.66	3.12%	99.86%	9.02%	143.46
五里牌灌区农业	陆丰市	乌坎河	五里牌灌区	1773.89	1708.85	0	0	1708.85	65.04	3.67%	99.17%	11.73%	208.06
漯河灌区农业	陆丰市	螺河	螺河	4858.68	4858.68	0	0	4858.68	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
虎陂灌区农业	陆丰市	龙潭河	虎陂水库	948.31	806.48	0	0	806.48	141.83	14.96%	77.64%	84.17%	123.30
新响灌区农业	陆丰市	龙潭河	新响水库	557.83	214.96	0	0	214.96	342.87	61.47%	50.56%	18.92%	105.54
头陂灌区农业	陆丰市	乌坎河	陂沟河	641.50	0	622.40	0	622.40	19.10	2.98%	99.86%	0.24%	1.55
西坑灌区农业	陆丰市	龙潭河	西坑水库	836.74	769.04	0	0	769.04	67.71	8.09%	92.22%	11.88%	99.38

用水户	所在县	水源所属河流	供水水源	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
龙潭灌区农业	陆丰市	龙潭河	龙潭水库	12021.19	11030.33	0	0	11030.33	990.86	8.24%	93.61%	13.00%	1562.95
陆丰打包灌区农业	陆丰市	/	小型及以下水库	719.60	719.60	0	0	719.60	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
华侨管理区工业生活	华侨区	龙潭河	龙潭-尖山水库	152.18	0	152.18	0	152.18	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
华侨区农业	华侨区	龙潭河	小计及以下水库	657.31	657.31	0	0	152.18	0	0.00%	100.00%	0.00%	0

试用水印

附表 4 规划水平年规划工程供需平衡成果表（方案二）

用水户	所在县	河流	供水类型	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
新港街道工业生活	城区	黄江	大华水库、赤沙水库	852.69	852.69	0	0	852.69	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
香洲街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	2159.44	2159.44	0	0	2159.44	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
凤山街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	1934.98	1934.98	0	0	1934.98	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
马宫街道工业生活	城区	黄江	赤沙水库	241.89	241.89	0	0	241.89	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红草镇工业生活	城区	黄江	尖山水库、赤沙水库	448.57	448.57	0	0	448.57	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
东涌镇工业生活	城区	黄江	油田水库、赤沙水库	888.97	888.97	0	0	888.97	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
捷胜镇工业生活	城区	黄江	前进水库、东坑水库	450.28	450.28	0	0	450.28	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红草工业园	城区	黄江	赤沙水库	3587.95	3587.95	0	0	3587.95	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
引西灌区农业	城区	黄江	黄江	678.28	678.28	0	0	678.28	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
宝楼灌区农业	城区	黄江	宝楼水库	469.14	469.14	0	0	469.14	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
打包灌区农业	市城区	黄江	小型及以下水库	1560.04	1560.04	0	0	1560.04	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
田墘街道工业生活	红海湾	黄江	赤沙水库	320.38	320.38	0	0	320.38	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
东洲街道工业生活	红海湾	黄江	赤沙水库	162.90	162.90	0	0	162.90	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
遮浪街道工业生活	红海湾	黄江	赤沙水库	199.72	199.72	0	0	199.72	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红海湾农业	红海湾	黄江	小型及以下水库	803.04	462.50	318.62	0	781.12	21.92	2.73%	95.54%	8.84%	71.01
梅陇片区工业生活	海丰县	黄江	平安洞水库、黄山洞水库	1746.53	1746.53	0	0	1746.53	0	0.00%	98.66%	7.33%	128.05
陶河镇工业生活	海丰县	黄江	石牛山水库、赤沙水库	163.94	163.94	0	0	163.94	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
赤坑镇工业生活	海丰县	黄江	赤沙水库	423.37	423.37	0	0	423.37	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大湖镇工业生活	海丰县	黄江	南斜湖水库	53.15	53.15	0	0	53.15	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
可塘镇工业生活	海丰县	黄江	可北水库、公平水库	745.36	745.36	0	0	745.36	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
黄羌镇工业生活	海丰县	黄江	朝面山水库、朝阳水库	269.97	269.97	0	0	269.97	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
平东镇工业生活	海丰县	黄江	南门水库	195.29	195.29	0	0	195.29	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
公平镇工业生活	海丰县	黄江	公平水库	932.09	932.09	0	0	932.09	0	0.00%	0.00%	0.00%	0
城东、海城、附城、联安	海丰县	黄江	青年水库、红花地水库	7323.78	7323.78	0	0	7323.78	0	0.00%	0.00%	0.00%	0
朝阳灌区农业	海丰县	黄江	朝阳水库	488.35	488.35	0	0	488.35	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
红花地灌区农业	海丰县	黄江	红花地水库	1156.61	1156.61	0	0	1156.61	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
青年灌区农业	海丰县	黄江	青年水库、红花地水库	2281.10	2275.11	0	0	2275.11	5.99	0.26%	99.55%	7.68%	175.28
梅陇联安灌区	海丰县	黄江	平安洞水库、黄山洞水库、红阳水库	3559.80	3114.71	0	0	3114.71	445.08	12.50%	89.14%	24.60%	875.71
南门水库灌区农业	海丰县	黄江	南门水库	738.95	738.95	0	0	738.95	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
公平灌区农业	海丰县	黄江	公平水库	7325.21	7325.21	0	0	7325.21	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
平龙水库灌区农业	海丰县	黄江	平龙水库	578.31	578.31	0	0	578.31	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
海丰打包农业	海丰县	黄江	小型及以下水库	3611.20	3611.20	0	0	3611.20	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
水唇、东坑工业生活	陆河县	榕江	山溪水	532.22	532.22	0	0	532.22	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
河田镇工业生活	陆河县	螺河	南告水库	1268.41	1268.41	0	0	1268.41	0	0.00%	100.00%	0.00%	0

用水户	所在县	河流	供水类型	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
河口镇工业生活	陆河县	螺河	山溪水	550.51	550.51	0	0	550.51	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
新田镇工业生活	陆河县	螺河	跳石水库、碣石溪	349.27	349.27	0	0	349.27	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
上护镇工业生活	陆河县	螺河	新田河	262.08	262.08	0	0	262.08	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
螺溪镇工业生活	陆河县	螺河	南告水库	288.01	288.01	0	0	288.01	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
新河工业园	陆河县	螺河	南告水库	4004.05	4001.93	0	0	4001.93	2.12	0.05%	100.00%	0.00%	0
南万镇工业生活	陆河县	螺河	万泉河	41.74	41.74	0	0	41.74	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
北龙灌区农业	陆河县	螺河	北龙水库	623.15	621.28	0	0	621.28	1.87	0.30%	99.44%	9.41%	58.65
打包农业	陆河县	螺河	规模以下水库、引提水	6889.27	6472.04	404.71	0	6876.74	12.52	0.18%	98.19%	2.00%	137.69
西南镇工业生活	陆丰县	螺河	山溪水	281.29	281.29	0	0	281.29	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
东海街道工业生活	陆丰县	螺河	螺河	2827.09	2827.09	0	0	2827.09	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
城东街道工业生活	陆丰县	螺河	螺河	780.13	780.13	0	0	780.13	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
金厢镇工业生活	陆丰县	螺河	螺河	433.26	433.26	0	0	433.26	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
河东镇工业生活	陆丰县	螺河	螺河	376.49	376.49	0	0	376.49	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大安农场工业生活	陆丰县	螺河	螺河	18.00	18.00	0	0	18.00	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
大安镇工业生活	陆丰县	螺河	螺河	415.57	415.57	0	0	415.57	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
潭西、河西、上英街道生活工业	陆丰县	螺河	螺河	1205.32	1205.32	0	0	1205.32	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
八万镇工业生活	陆丰市	乌坎河	山溪水	258.09	258.09	0	0	258.09	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
博美镇工业生活	陆丰市	乌坎河	八万河	604.61	604.61	0	0	604.61	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
内湖镇工业生活	陆丰市	乌坎河	陂沟河	317.79	317.79	0	0	317.79	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
陂洋镇工业生活	陆丰市	龙潭河	山溪水	379.47	379.47	0	0	379.47	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
南塘镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	1208.22	1208.22	0	0	1208.22	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
三甲地区工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	3099.72	3099.72	0	0	3099.72	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
湖东镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	778.22	778.22	0	0	778.22	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
碣石镇工业生活	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	2485.27	2485.27	0	0	2485.27	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
桥冲镇工业生活	陆丰市	龙潭河	虎陂水库	432.80	432.80	0	0	432.80	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
新材料产业园	陆丰市	龙潭河	龙潭-尖山水库	8343.90	8343.90	0	0	8343.90	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
筱投围灌区农业	陆丰市	螺河	筱投围水库	1190.73	1189.73	0	0	1189.73	1.01	0.08%	99.72%	3.49%	41.52
牛角隆灌区农业	陆丰市	螺河	牛角隆水库	1190.73	1189.73	0	0	1189.73	1.01	0.08%	99.72%	3.49%	41.52
三溪水灌区农业	陆丰市	螺河	三溪水水库	1542.54	1538.45	0	0	1538.45	4.09	0.26%	99.72%	8.99%	138.71
五里牌灌区农业	陆丰市	乌坎河	五里牌灌区	1721.15	1703.09	0	0	1703.09	18.06	1.05%	98.61%	22.15%	381.16
漯河灌区农业	陆丰市	螺河	螺河	4714.22	4714.22	0	0	4714.22	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
虎陂灌区农业	陆丰市	龙潭河	虎陂水库	920.11	906.30	0	0	906.30	13.81	1.50%	98.47%	21.53%	198.13
新响灌区农业	陆丰市	龙潭河	新响水库	541.24	517.03	0	0	517.03	24.21	4.47%	96.53%	24.60%	133.15
头陂灌区农业	陆丰市	乌坎河	陂沟河	622.43	619.42	0	0	619.42	3.00	0.48%	99.03%	7.74%	48.19
西坑灌区农业	陆丰市	龙潭河	西坑水库	811.86	738.86	0	0	738.86	73.01	8.99%	89.31%	23.67%	192.21
龙潭灌区农业	陆丰市	龙潭河	龙潭水库	11663.77	11663.77	0	0	11663.77	0	0.00%	100.00%	0.00%	0

用水户	所在县	河流	供水类型	需水量	供水量				缺水量	缺水率	月保证率	最大破坏深度	月最大缺水量
					蓄水工程	引、提水	地下水	小计					
陆丰打包灌区农业	陆丰市	/	小型及以下水库	698.20	698.20	0	0	698.20	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
华侨管理区工业生活	华侨区	龙潭河	龙潭-尖山水库	149.08	149.08	0	0	149.08	0	0.00%	100.00%	0.00%	0
华侨区农业	华侨区	龙潭河	小计及以下水库	650.13	650.13	0	0	650.13	0	0.00%	100.00%	0.00%	0

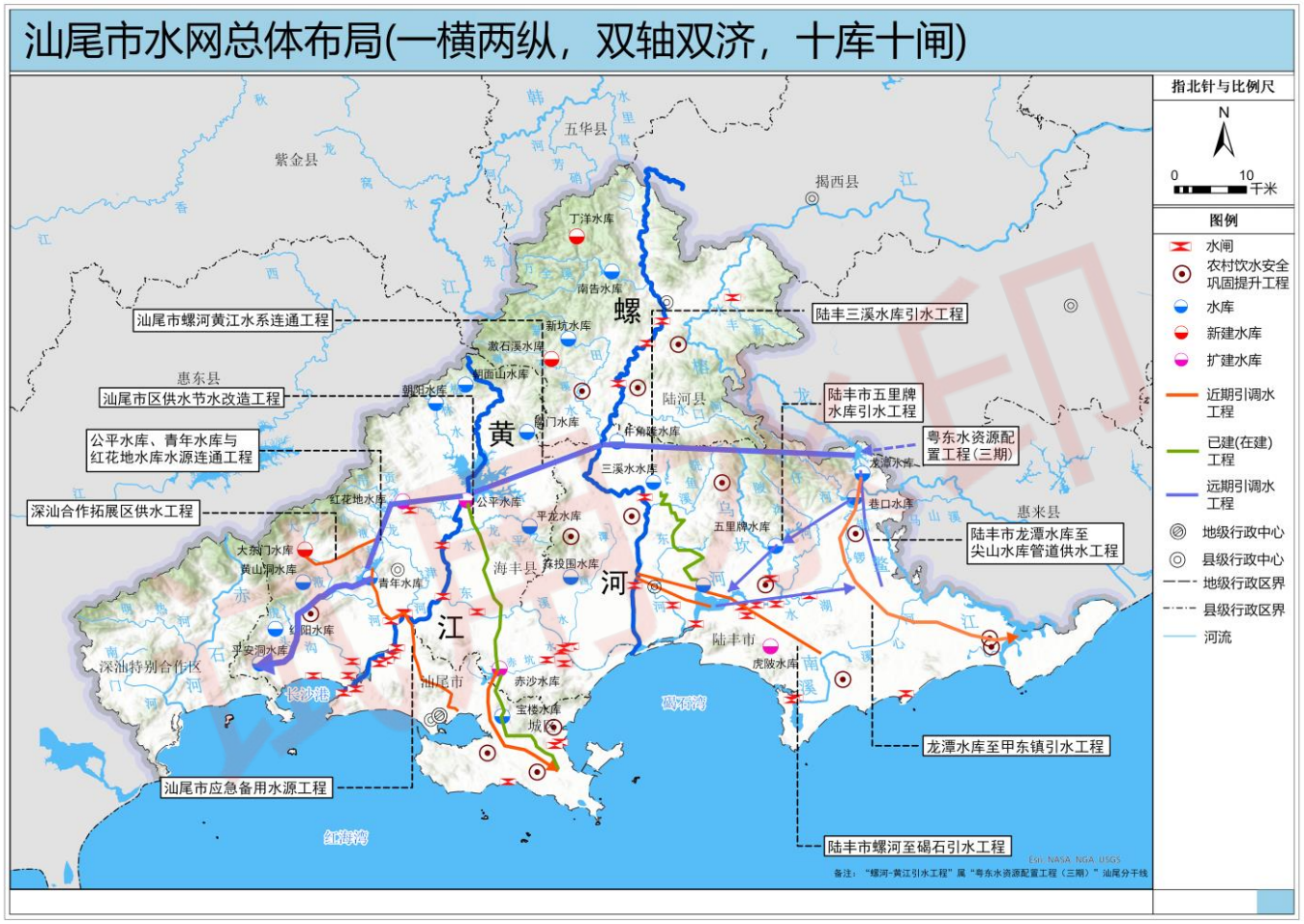
试用水印

附图

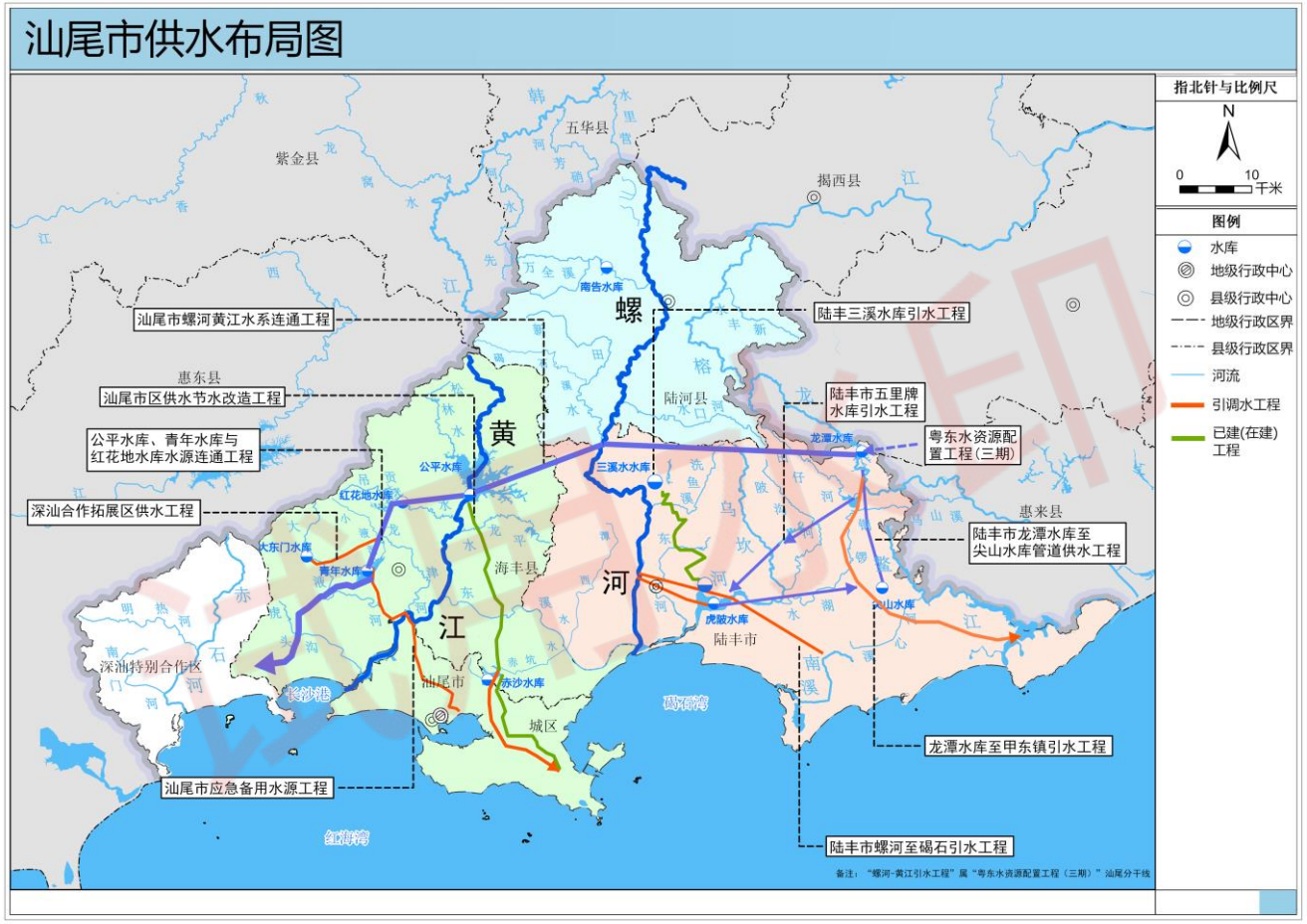
附图 1 汕尾市地形地貌图

汕尾市主要水系分布示意图
指北针与比例尺
N
0 5 10 千米
图例
水库
地级行政中心
县级行政中心
地级行政区界
县级行政区界
河流
紫金县
五华县
揭西县
陆河县
普宁市
惠东县
白盆珠水库
公平水库
龙潭水库
惠来县
陆丰市
海丰县
青年水库
深汕特别合作区
长沙港
城区
汕尾市
碣石湾
红海湾

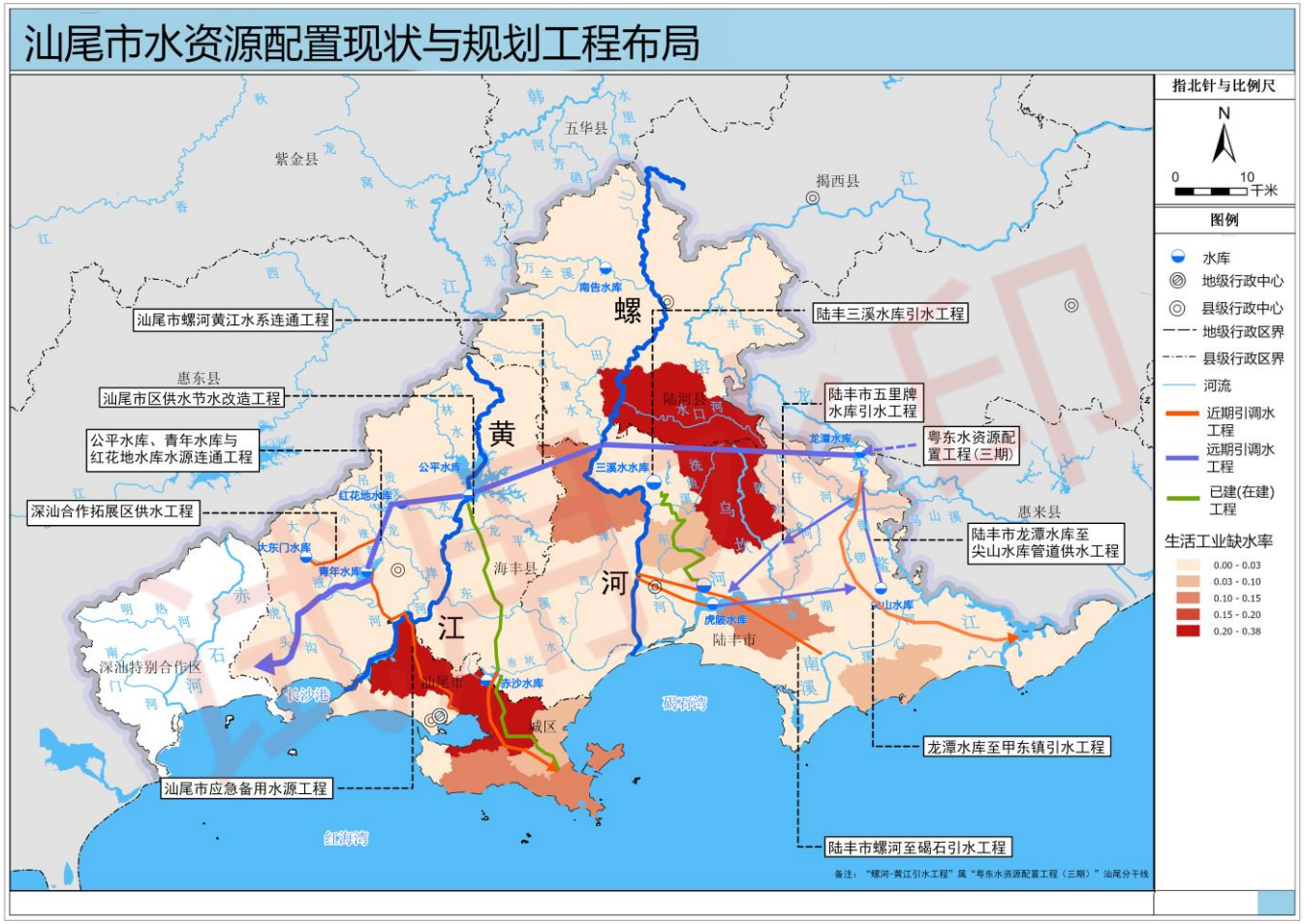
附图 2 汕尾市水系图



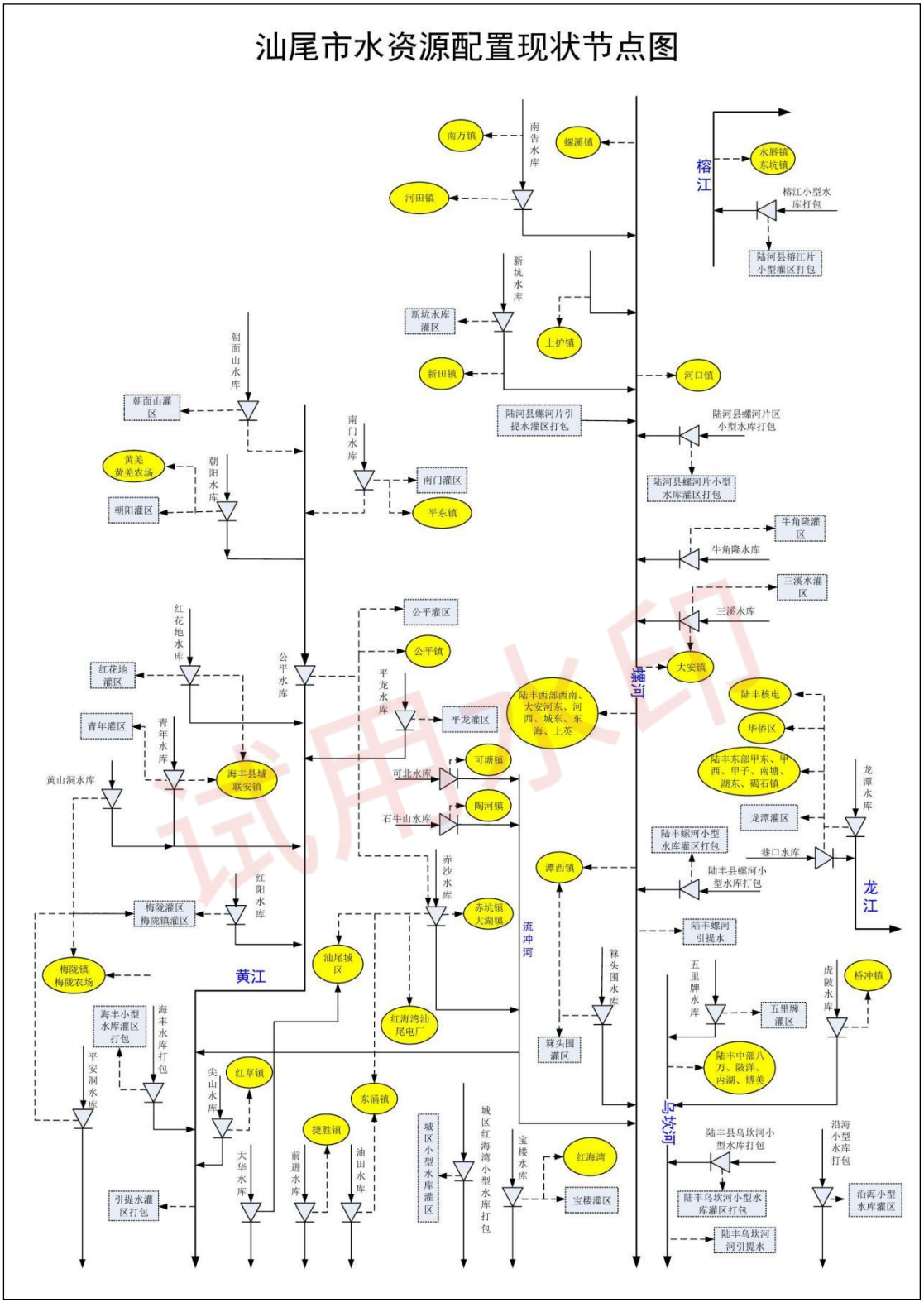
附图 3 汕尾市水网总体布局图



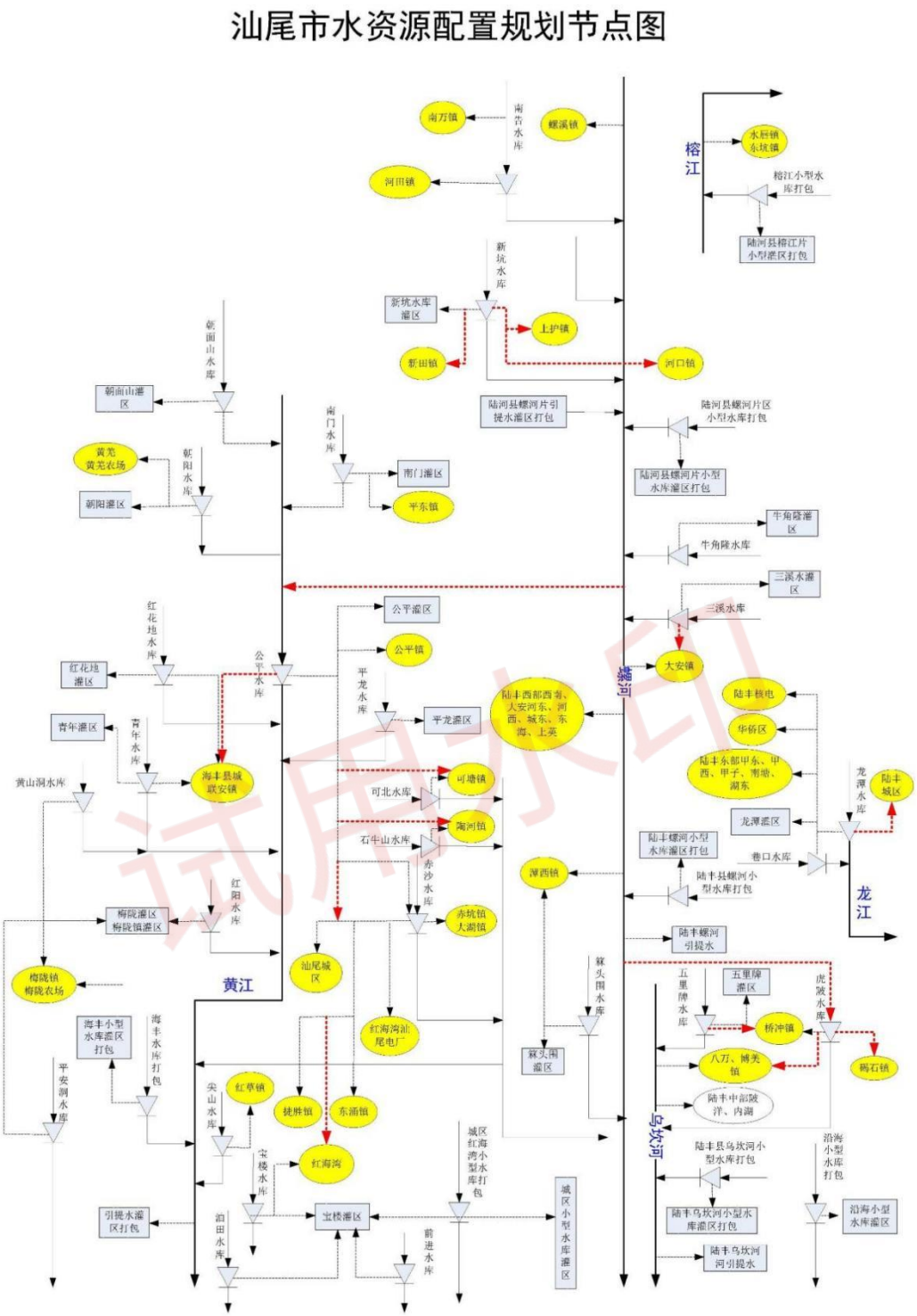
附图 4 汕尾市供水布局图



附图 5　汕尾市水资源配置现状与规划工程布局图

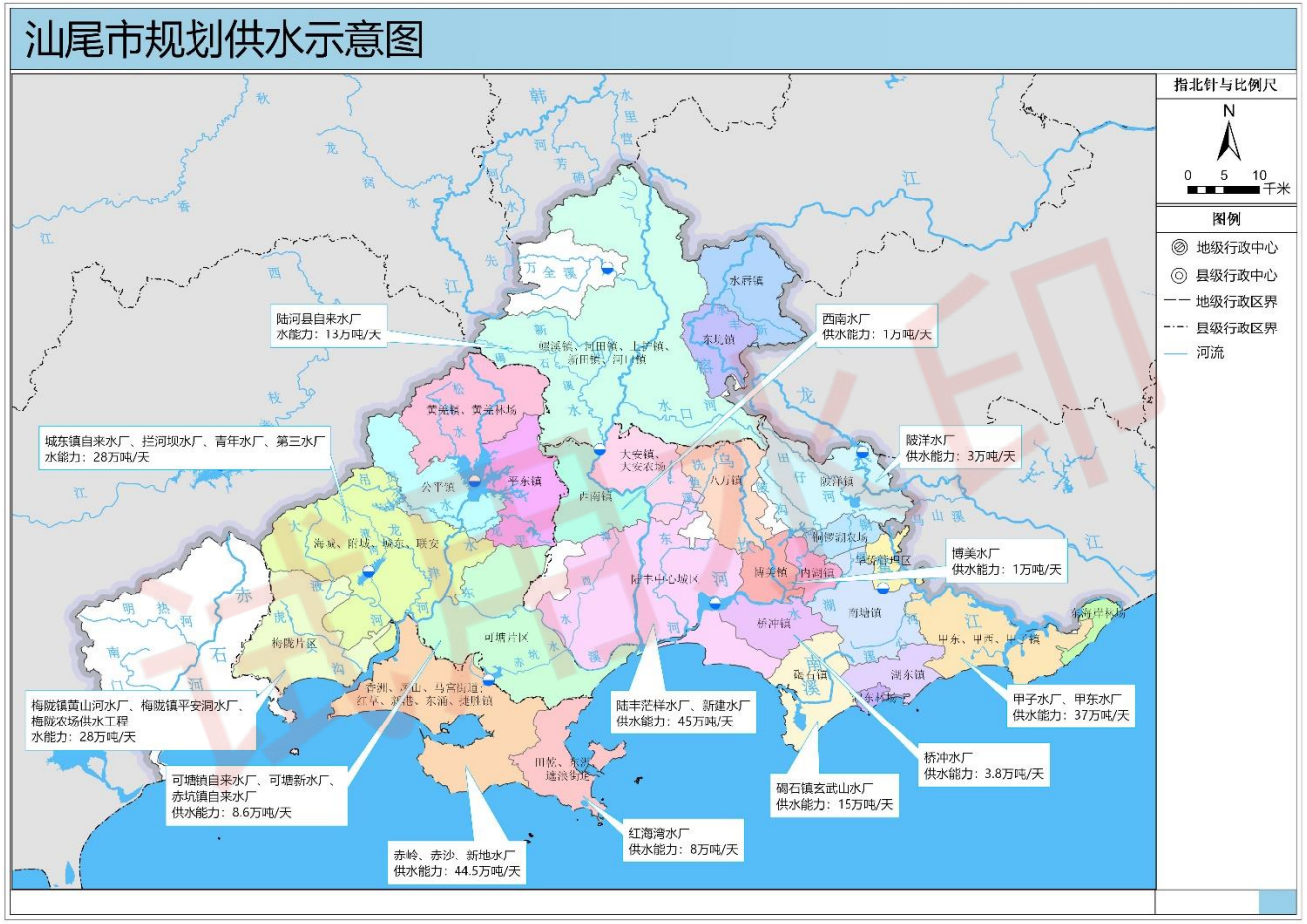


附图 6　汕尾市水资源配置现状布局节点图



附图 7　汕尾市水资源配置规划布局节点图

附图 8 汕尾市现状供水示意图

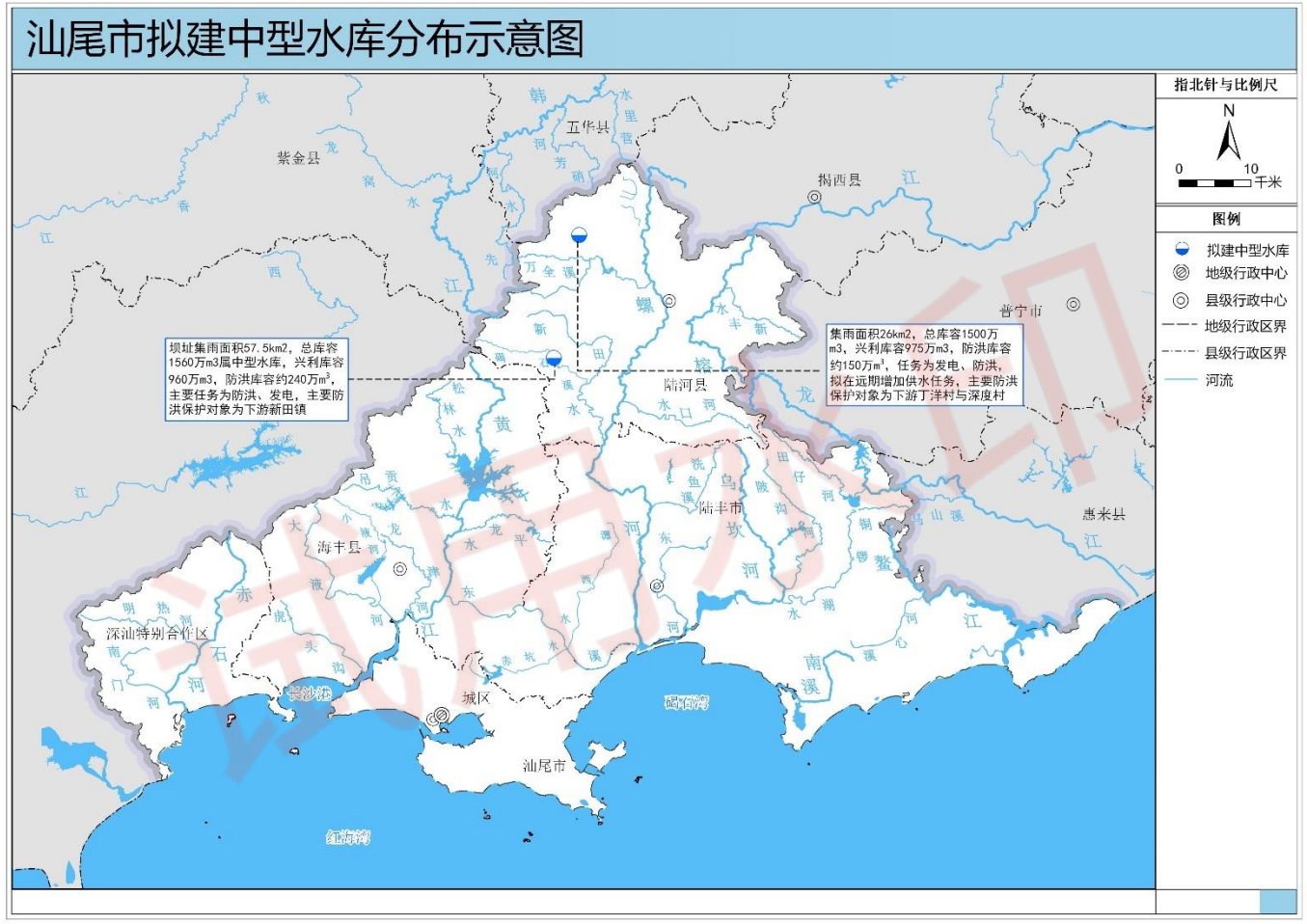


附图 9 汕尾市规划供水示意图

附图 10 汕尾市防洪主要问题示意图

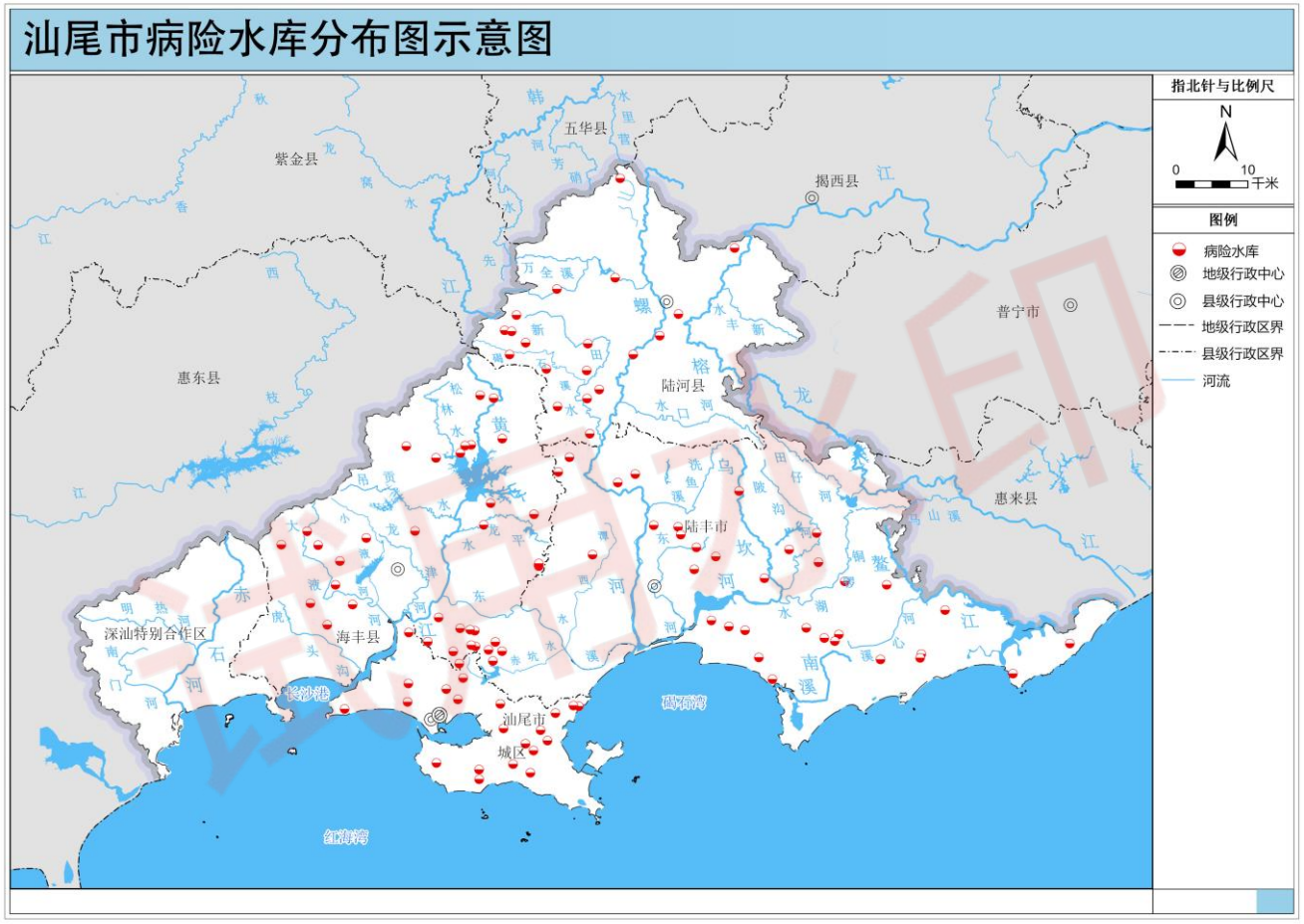
附图 11 汕尾市防洪总体布局图

附图 12 汕尾市主要河流治理工程分布图



附图 13 汕尾市拟建中型水库分布图

附图 14 汕尾市大、中型病险水闸分布示意图

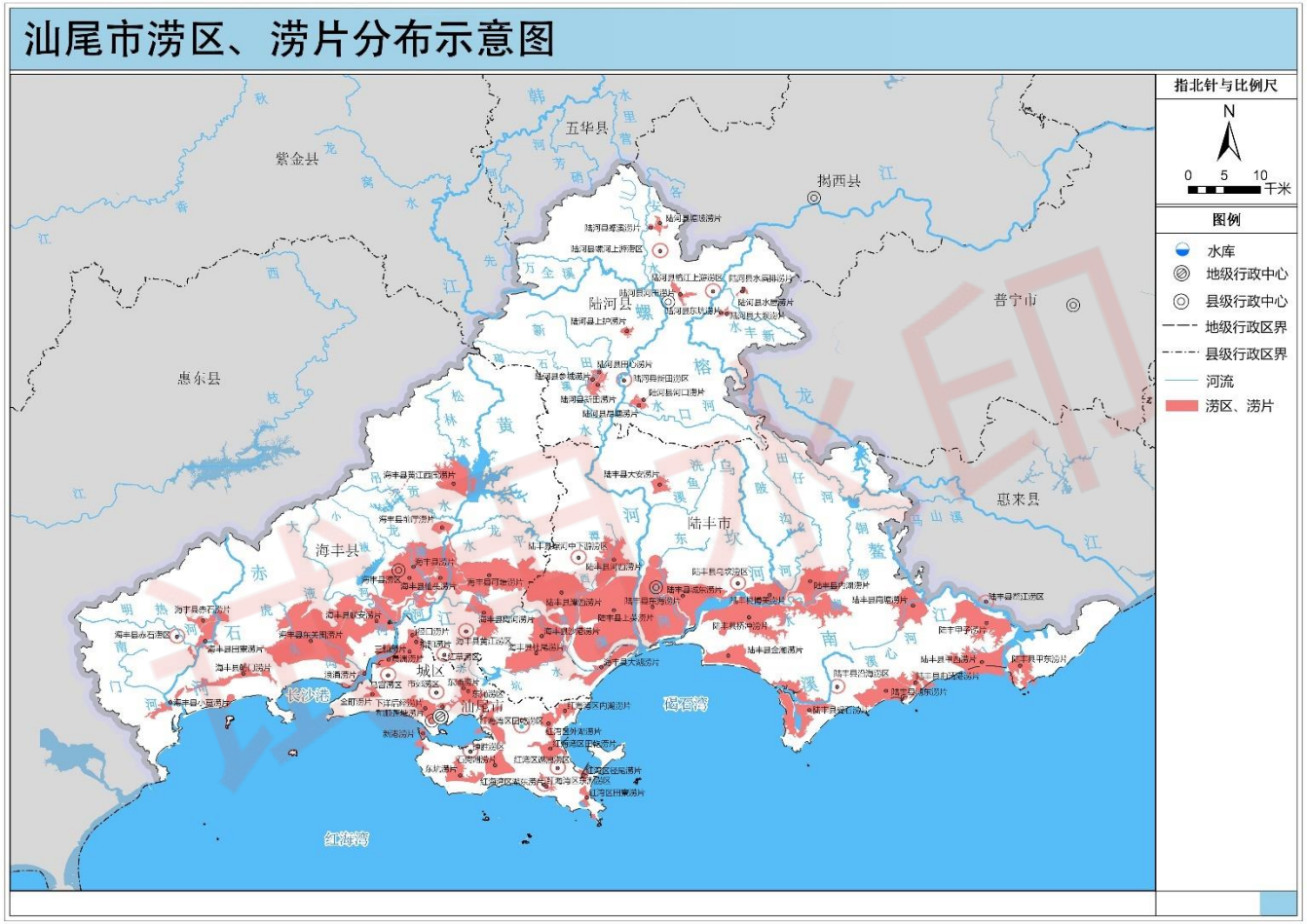


附图 15 汕尾市病险水库分布示意图

附图 16 汕尾市江河堤防达标加固工程分布示意图

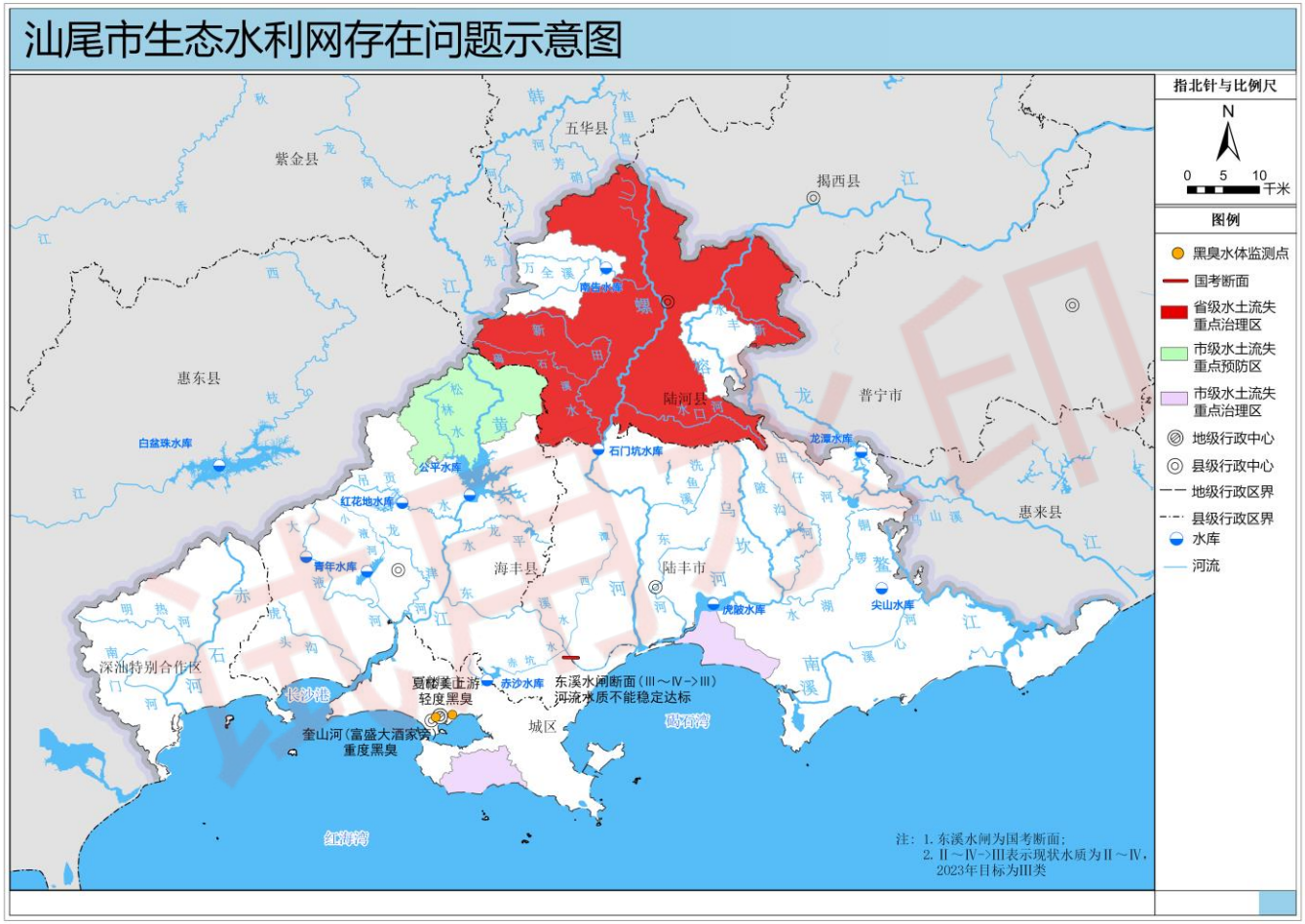
附图 17 汕尾市生态海堤建设分布示意图

附图 18 汕尾市中小河流治理工程分布示意图



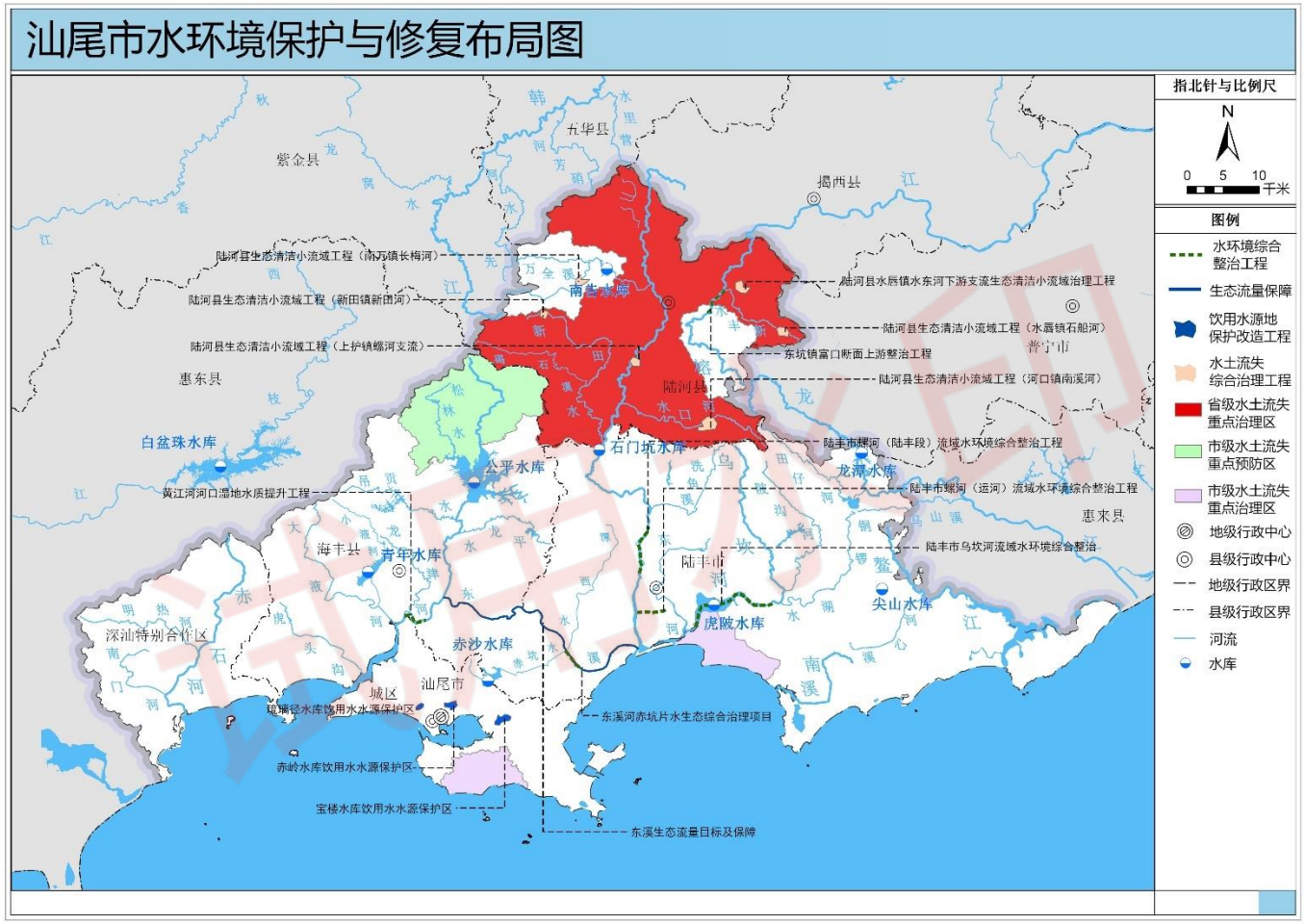
附图 19 汕尾市涝区、涝片分布示意图

附图 20 汕尾市山洪灾害治理分布示意图



附图 21 汕尾市生态水利存在问题示意图

附图 22 汕尾市生态水利网总体布局图



附图 23 汕尾市水环境保护与修复布局图

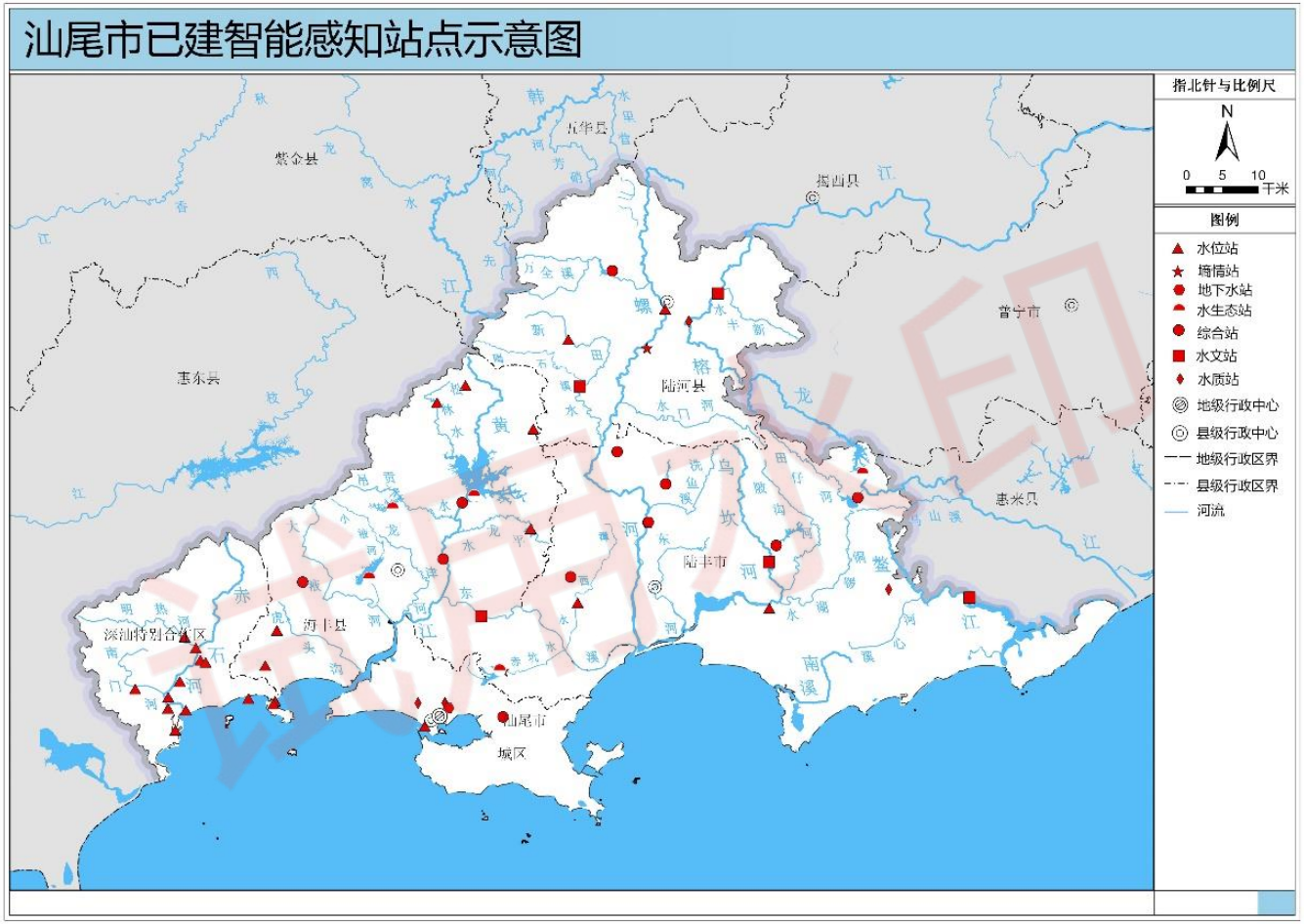
附图 24 汕尾市碧道建设现状布局图

附图 25 汕尾市碧道建设规划布局图

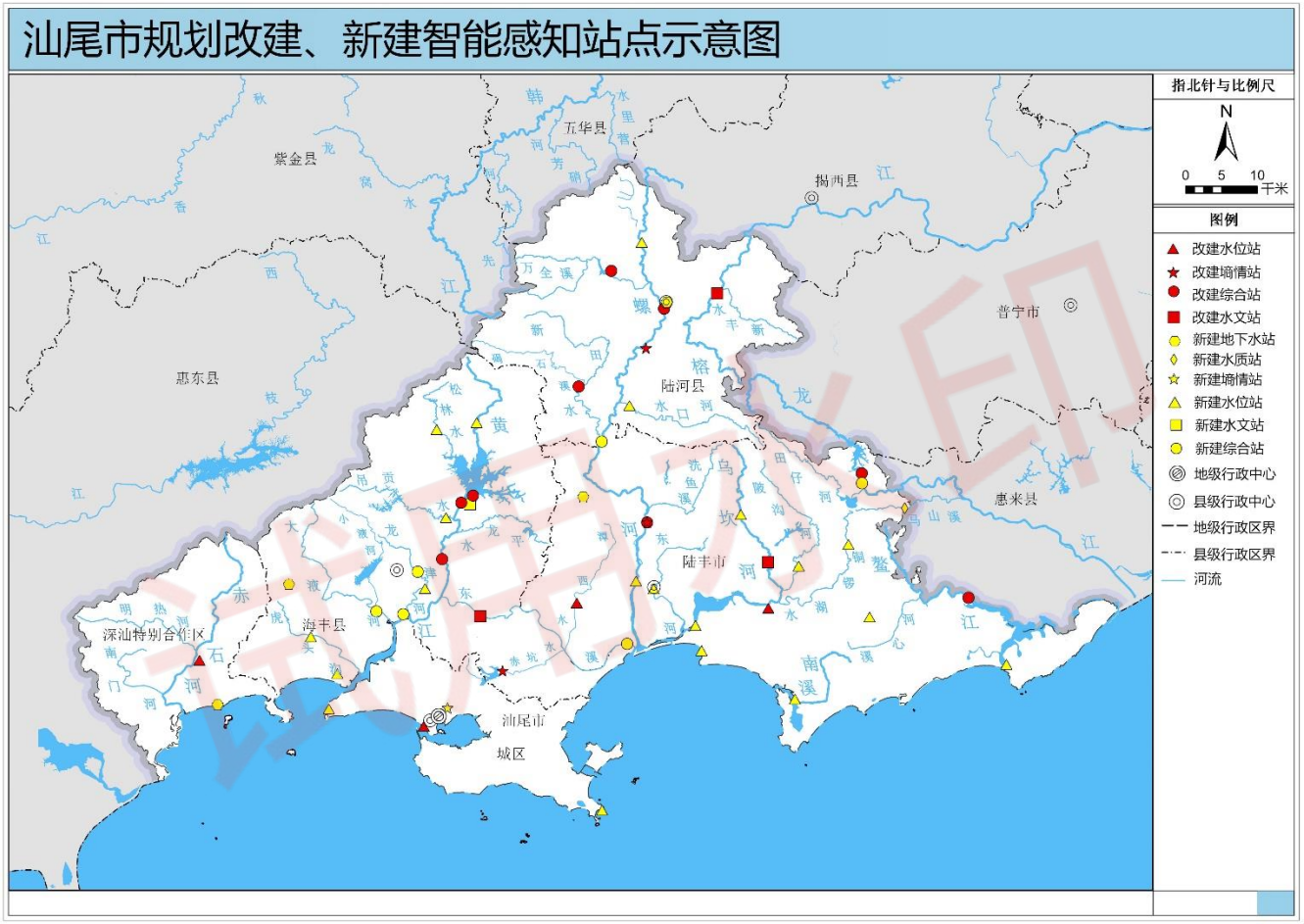
附图 26 汕尾市多功能水网布局图

附图 27 公平大灌区示意图

附图 2 龙潭大灌区示意图



附图 29 汕尾市已建智能感知站点示意图



附图 30 汕尾市规划新（改）建智能感知站点图