

阳江市

水资源综合规划修编

(2017-2035 年)

(征求意见稿)

水利部珠江水利委员会技术咨询中心

二〇一九年十一月

前 言

水资源是事关民生的基础性自然资源和战略性经济资源，是生态环境的重要控制性要素，对水资源进行统筹安排，制定出最佳开发利用方案及相应的工程措施规划，对保障和促进经济、社会、环境可持续发展至关重要。

阳江市地处广东省西南沿海，是北部湾城市群和粤港澳大湾区之间的重要节点城市，亦是广东省构建“一主、三副、两轴”区域发展格局的重要战略支撑点。但由于境内水资源时空分布不均，地形地质条件复杂等因素，致使境内工程性缺水、资源性缺水、水质性缺水等水资源问题并存，制约着经济社会的可持续发展。随着北部湾经济区和粤港澳大湾区建设的推进，以及广东省“沿海经济带”发展战略的落实，阳江市经济社会发展将对水资源利用与保护提出更高要求。开展阳江市水资源综合规划修编，在合理分析本地水资源开发利用条件的基础上，制定水资源合理配置方案，合理利用境内外优质水资源，是抓住北部湾经济区和粤港澳大湾区战略发展机遇，推动阳江经济社会发展的必然要求。

2019年4月，阳江市水务局启动了阳江市水资源综合规划修编工作，并委托水利部珠江水利委员会技术咨询中心（以下简称“中心”）进行规划编制。中心接受委托后，成立了工作小组，制定了工作计划；在此基础上，多次深入调研，多次专家咨询讨论，多次部门沟通协调，于2019年11月形成《阳江市水资源综合规划修编（2017-2035年）》（征求意见稿）。本次规划修编范围为阳江市行政区，总面积7965km²。规划修编任务包括水资源分区、水资源及开发利用评价、需水预测、供水预测、水资源配置、节水评价、水资源保护、水资源管理等。规划以2017年为现状年，以2035年为规划水平年，并展望2050年。

规划按照“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期治水思路，在水资源及其开发利用调查评价的基础上，根据阳江市特点，提出“一主、两副、双备用”的水资源配置总体格局，明确各县（市、区）及重点区域配置方案，强化水资源保护措施，并有针对性地提出水资源管理对策和政策建议。该规划较为全面地制定了水资源优化配置、高效利用、全面节约、有效保护和科学管理方案，可为阳江市今后一段时期实施水资源配置与科学管理提供基础和依据。

在规划编制期间，得到了阳江市水务局及各县（市、区）相关部门的大力支持，在此表示感谢！

目 录

1 水资源及开发利用现状	1
1.1 基本情况	1
1.1.1 自然概况	1
1.1.2 经济社会	3
1.1.3 水资源分区	4
1.2 水资源数量	5
1.2.1 降水量	5
1.2.2 蒸发能力及干旱指数	8
1.2.3 河流泥沙	10
1.2.4 地表水资源量	11
1.2.5 地下水资源量	13
1.2.6 水资源总量	14
1.2.7 水资源可利用量	14
1.3 水资源开发利用现状	15
1.3.1 现状工程	15
1.3.2 供水量	18
1.3.3 用水量	19
1.3.4 用水消耗量	22
1.3.5 水资源开发利用程度与利用效率	22
1.4 水资源质量	23
1.5 水资源形势	25
1.5.1 存在的主要水资源问题	25
1.5.2 水利可持续利用需求	27
2 规划指导思想与目标任务	29
2.1 指导思想与基本原则	29
2.1.1 指导思想	29
2.1.2 基本原则	29
2.2 规划编制依据	30

2.2.1	法律法规及文件	30
2.2.2	规程规范	31
2.2.3	相关规划	32
2.3	规划目标	33
2.3.1	规划范围及水平年	33
2.3.2	规划目标	33
2.4	主要任务	34
3	需水预测	36
3.1	经济社会发展态势分析	36
3.1.1	经济社会发展布局	36
3.1.2	主要经济社会发展指标预测	39
3.2	需水定额预测	47
3.2.1	生活需水定额	47
3.2.2	农业需水定额	48
3.2.3	工业需水定额	49
3.3	河道外需水预测	49
3.3.1	生活需水	49
3.3.2	农业需水	52
3.3.3	工业需水	56
3.3.4	河道外生态环境需水	57
3.3.5	河道外总需水	58
3.3.6	需水预测合理性分析	62
3.3.7	需水量增长超推荐增速方案	64
3.4	河道内需水	70
4	供水预测	71
4.1	现状供水设施及供水量	71
4.1.1	现状供水设施	71
4.1.2	基准年可供水量	77
4.2	供水预测基本原则	80
4.3	供水工程规划	83

4.4 可供水量预测	86
5 水资源配置	91
5.1 供需平衡分析	91
5.1.1 供需平衡方案集	91
5.1.2 供需平衡计算原则	91
5.1.3 基准年供需分析	95
5.1.4 规划水平年供需分析（推荐方案）	100
5.1.5 规划水平年供需分析（超推荐增速方案）	124
5.2 水资源配置方案	132
5.2.1 水资源配置思路与布局	132
5.2.2 水资源量配置方案（推荐方案）	134
5.2.3 水资源量配置方案（超推荐增速方案）	140
5.2.4 水资源配置成果（推荐方案）	141
5.3 重点区域水资源配置	154
5.3.1 中心城区及海陵岛	154
5.3.2 阳春城区及马水、岗美镇	155
5.3.3 阳西县城及新圩、溪头、儒洞、沙扒镇	155
5.4 重点配置工程	156
6 节水评价	159
6.1 节水水平与节水潜力	159
6.1.1 现状供水状况分析	159
6.1.2 现状节水水平分析	160
6.1.3 存在的主要问题	162
6.1.4 节水潜力分析	164
6.2 节水目标与指标评价	165
6.2.1 用水总量	165
6.2.2 农业节水	165
6.2.3 工业节水目标	166
6.2.4 城镇生活节水目标	166
6.3 节水符合性评价	166

6.3.1	规划或重大建设项目布局符合性评价	166
6.3.2	用水效率（定额）指标符合性评价	167
6.3.3	需水预测成果节水符合性评价	168
6.3.4	可供水量预测成果节水符合性评价	169
6.3.5	缺水状况综合评价	170
6.3.6	水资源配置方案节水符合性评价	171
6.4	节水措施	173
6.4.1	农业节水	173
6.4.2	工业节水	174
6.4.3	城镇生活节水	175
6.5	节水效果评价	176
6.5.1	节水量分析	176
6.5.2	节水经济社会效果评价	176
6.5.3	节水生态环境效果评价	177
6.6	节水评价结论与建议	177
6.6.1	节水评价结论	177
6.6.2	节水建议	178
7	水资源保护	180
7.1	主要水环境问题	180
7.1.1	水功能区划	180
7.1.2	入河污染源调查及分析	183
7.1.3	主要水环境问题	188
7.2	水资源保护对策与措施	191
7.2.1	加强水污染防治	191
7.2.2	加强饮用水源保护	195
7.2.3	加强水土流失综合治理	199
7.2.4	重点生境水资源保护	201
8	水资源管理	205
8.1	管理现状及存在问题	205
8.1.1	管理现状	205

8.1.2 存在的主要问题	206
8.2 管理体制机制	207
8.2.1 水资源统一管理体制改革	207
8.2.2 全面推行河（湖）长制	208
8.2.3 供水安全保障机制	209
8.2.4 创新水利投入机制	209
8.2.5 工程管护长效机制	210
8.3 管理制度建设	211
8.3.1 总量强度双控的最严格水资源管理制度	211
8.3.2 水生态环境保护管理制度	213
8.3.3 水权交易制度	214
8.4 管理基础能力建设	215
8.4.1 水行政执法能力建设	215
8.4.2 水利信息化建设	215
8.4.3 供水安全保障能力建设	216
8.4.4 科技创新与人才队伍建设	216
9 环境影响评价	218
9.1 评价范围及环境保护目标	218
9.1.1 评价范围	218
9.1.2 环境保护目标	218
9.2 环境现状分析	219
9.2.1 水环境	219
9.2.2 生态环境	220
9.2.3 生态敏感区	221
9.3 规划环境影响分析与评价	222
9.3.1 规划协调性分析	222
9.3.2 环境影响预测分析与评价	223
9.4 环境保护对策措施	228
9.5 评价结论与建议	231
9.5.1 评价结论	231

9.5.2 建议.....	232
10 实施安排与效果评价	233
10.1 实施安排意见	233
10.2 实施效果评价	234
11 保障措施与建议	236

1 水资源及开发利用现状

1.1 基本情况

1.1.1 自然概况

阳江市地处广东省西南沿海，紧邻珠三角，扼粤西要冲。位于北纬 $21^{\circ}28'45''\sim 22^{\circ}41'02''$ ，东经 $111^{\circ}16'35''\sim 112^{\circ}21'51''$ ，东西长112.5km，南北距132.75km。陆路距广州247km，距湛江230km，距珠海160km；水路距香港143海里，距澳门129海里。全市陆地总面积7965km²，其中山地面积3339km²、占42.7%，丘陵面积2034km²、占26.0%，平原面积1732km²、占22.2%，其他708.4km²、占9.1%。东与江门市的恩平、台山市交界，北同云浮市的罗定市、新兴县及茂名市的信宜市接壤，西接茂名市的高州市、电白县，南临南海。海岸线长341.5km，主要岛屿有30个，岛岸线长49.3km。

阳江市地势北高南低，并由西北向东南倾斜，地貌以山地和丘陵为主，漠阳江中下游为冲积平原。境内地形复杂，四周山峦起伏，高山环抱。天露山脉和云雾山脉呈东北—西南走向，其中鹅凰嶂（海拔1337.6m）为市域最高山峰。漠阳江自北向南贯穿全境，中部是漠阳江上游谷地。

阳江市地质岩体主要由花岗岩、砂页岩、砂岩、片岩和石灰岩等组成，其分布走向与河流方向基本一致。花岗岩和砂页岩发育的土壤为砂质壤土，砂粒较粗，保水性差；砂岩、片岩和石灰岩成因的土壤多为壤土或砂质土，结构致密，粒度较细，有一定的保水性，往往偏粘，土壤质地由砂至粘。地质构造以华夏系、新华夏系为主，断裂构造发育，地震属七度区。

阳江市内河流密布，集雨面积在 100km² 以上的河流 28 条，多发源于北部山区，上游河床陡峭，天然落差大，中下游河床平缓，易发生洪涝灾害；境内最大河流漠阳江发源于阳春市河朗云廉洒山西南，经阳春、阳东和江城由北向南流入南海，其干流长 199km，流域面积为 6091km²，河口多年平均径流量为 88.2 亿 m³。漠阳江流域内集雨面积大于 100km² 的一级支流有西山河、潭水河、大八河和那龙河等 12 条，其中马堂河位于云浮境内，那龙河发源于江门境内。

阳江市地处北回归线以南，属亚热带气候，常受海洋性季风及热带高压气候影响，雨量充沛，气温变化小，阳江城区多年平均气温 23℃，历年最高气温 38.4℃(1990.8.23)，最低气温-1.8℃(1963.1.16)。从时间分布来看，阳江市降水年内主要集中于汛期的 4~9 月，约占全年水量的 70%~85%，且多以洪水形式出现；非汛期 10 月至次年 3 月，只占 15%~30%，且具有时空地域分布极不均匀的特点。全市多年平均气温 23℃，无霜期平均 350d，平均日照时数 1759 小时，年平均降水量 2252mm。

阳江市有丰富的矿产和海产资源。阳江市位于重点成矿区带钦杭成矿带南西段，具有良好的成矿地质条件，找矿潜力大。共发现矿产 48 种，矿产地（矿点）278 处。其中能源矿产 3 种，矿产地（矿点）32 处；金属矿产 17 种，矿产地（矿点）63 处；非金属矿产 26 种，矿产地（矿点）173 处；水气矿产 2 种，矿产地（矿点）10 处，具有分布广、水量大和水质好等特点，拥有多处世界罕见的咸水矿温泉，允许开采量 52774m³/日。阳江港湾众多，海岸沿线风光秀丽，滩广沙洁，著名的有海陵岛大角湾、十里银滩等，港口资源丰富，宜港岸线长 39.1km。河流纵横交错，沿海生态环境极具多样性，成片的红树林约 1000hm²，是鱼虾蟹贝繁殖生长的理想场所。已发现有经济价值

的海水鱼类品种达 105 种，可开发用于增养殖的品种有 20 多个。内陆淡水资源丰富，可供开发用于水产养殖的水域约 200km²。淡水养殖主要品种有罗非鱼、鳊鲮、草鱼、鳙鱼、鲢鱼、鲮鱼、中华鳖、桂花鱼等。现有闸坡、东平、沙扒、溪头、河北、对岸和江城等七个经国家农业部批准的渔港，其中闸坡渔港为国家中心渔港，东平渔港为全国一级群众渔港。有海洋滩涂面积 19.7 万亩，可供养殖 15 万亩，海水产品产量居全省第二位，盛产鱿鱼、鱼翅、海蜇、花蟹、对虾、马鲛鱼、石斑鱼等。

阳江市自然灾害频繁，主要有洪涝灾、干旱、台风等，其中以洪涝灾害、台风较为突出，洪涝灾害年均发生 2 次，主要发生在 4~9 月。据中国天气网公布的数据统计，从 1949 年开始到 2018 年 10 月为止，共有 170 个台风直接登陆广东沿海，平均每年有 2.4 个，远超其他省份。

1.1.2 经济社会

阳江于 1988 年 2 月经国务院批准，撤阳县，建立阳江市，为地级市建制，辖阳西县、阳东区和江城区，代管阳春市（县级市），设海陵岛经济开发试验区和阳江高新技术产业开发区。2017 年全市共有 10 个街道办事处，38 个镇，122 个居民委员会和 710 个村民委员会。

阳江市民族众多，常住人口有汉族和瑶族、壮族、苗族、黎族、侗族、土家族、回族、布依族、满族、维吾尔族、蒙古族、藏族、彝族 13 个少数民族。2017 年末，辖区常住总人口 254.29 万人，人口密度为 319.3 人/km²，其中城镇人口 92.55 万人，乡村人口 204.53 万人；户籍人口为 297.08 万人，按民族分：汉族 295.12 万人、少数民族 1.96 万人，少数民族人口占总人口的 0.66%，户籍人口城镇化率 31.15%。

2017年，阳江市实现生产总值（GDP）1311.45亿元（按当年价计，下同），比上年增长6.7%，其中：第一产业增加值211.46亿元，增长1.1%；第二产业增加值484.50亿元，增长5.3%；第三产业增加值615.50亿元，增长10.7%。经济结构不断优化，第一、二、三产业增加值占GDP比重为16.1：37.0：46.9。

阳江市主要工业行业有：五金制品、家电、电子、建材、食品、橡胶、皮革、服装、造纸、原盐、采矿加工建筑业等。2017年工业增加值366.78亿元，同比增长8.0%，占GDP的比重达28.0%。

阳江市2017年常用耕地面积224.1万亩（2017水资源公报）。粮食作物以稻谷、旱粮、薯类、大豆为主，全年粮食总产量60.66万吨，亩产344公斤；经济作物以甘蔗、油料、麻类、烟叶、木薯、水果等为主，其中水果种植面积72.19万亩，以荔枝、龙眼首，荔枝种植面积31.08万亩，产量7.35万吨；龙眼种植面积15.62万亩，产量5.41万吨。

1.1.3 水资源分区

为既能反映各地水资源及其开发利用的不同特点，又能反映相似地区的共同规律；既便于按流域与行政分区准确评价水资源、统一规划和管理水资源，又便于水资源、经济社会发展等统计资料范围与口径等方面的衔接，对调查评价范围各流域水系进行水资源分区。

水资源分区尽可能保持流域与行政区域水系的统分性、组合性与完整性，体现同一分区内自然地理要素、水资源特点、水资源开发利用和水利建设的发展方向基本相同或相似，有一定的水文测验或调查资料可供计算和验证。本次规划在《广东省水资源分区》的基础上考虑流域分区与行政区域性结合的原则，全市共分为1个一级区、2个二级区、2个三级区、3个四级区、6个水资源五级区，详见表1-1。

表 1-1 阳江市水资源分区表

一级区名称	二级区名称	三级区名称	四级区名称	五级区名称	五级区面积 (km ²)		
					国土面积	计算面积	
珠江	珠江三角洲	西北江三角洲	西北江三角洲阳江区	西北江三角洲阳东	112	112	
				小计	112	112	
	粤西桂南沿海诸河	粤西诸河	漠阳江区	漠阳江阳江阳春	4040	4040	
				漠阳江阳江市区	560	504	
				漠阳江阳江阳东	1140	1140	
				小计	5507	5479	
			粤西沿海诸小河	粤西阳江阳东	661	658	
				粤西阳江阳西	1452	1411	
				小计	2346	2274	
			合计				

1.2 水资源数量

1.2.1 降水量

降水量资料系列是以雨量站经过整编刊印的资料为主，在全面收集资料的基础上，按面上分布均匀，能反映地形变化影响及高低值区的原则，尽量选择资料质量好、系列较长的站点进行统计分析。本次降水量分析选择阳江市境内的大陈圩、八甲圩、深涌、仙家垌等 23 个雨量站作为降水分析依据站，平均站点密度为 32842km²/站，其中选取荆山、塘口圩、阳春、双捷、陂面和北津港共 6 个站作为长系列代表站进行降雨量年际和年内分析。本次计算成果与已开展的全国第三次水资源调查评价成果对比协调后选用。

1) 降水量数量

阳江市地处北回归线以南，属亚热带气候，常受海洋性季风及热

带、副热带高压气候影响，雨量充沛。根据阳江市 23 个雨量站等降雨资料分析计算，并与正在开展的全国第三次水资源调查评价成果对比协调后确定，阳江市多年平均降水量为 2257mm，折合年降水总量 177.5 亿 m³，均高于广东省平均值。经分析，3 个水资源四级区多年平均降雨量均值的变化范围为 2244~2333mm，其中西北江三角洲阳江江四级区的最大，为 2272mm，其次为粤西诸河阳江江四级区，为 2257mm，最小是漠阳江阳江江四级区，仅为 2244mm，最大为最小的 1.01 倍；4 个县级行政分区的多年平均降雨量的范围为 2156~2503mm，其中最大的是阳西县，达 2503mm，其次为阳春市，为 2206mm，最小是阳东区，仅为 2156mm，最大的为最小的 1.16 倍。详见表 1-2、表 1-3。

表 1-2 阳江市水资源四级区的统计参数及各频率降雨量情况表

编号	水资源四级区	均值 (mm)	C _v	各频率值 (mm)				
				20%	50%	75%	90%	95%
1	粤西诸河阳江江	2257	0.21	2643	2224	1922	1675	1538
2	漠阳江阳江江	2244	0.18	2571	2221	1964	1751	1631
3	西北江三角洲阳江江	2272	0.21	2661	2239	1935	1686	1548
合计		2257	0.19	2608	2230	1955	1728	1601

表 1-3 阳江市县级行政区的统计参数及各频率降雨量情况表

编号	县级行政区	均值 (mm)	C _v	各频率值 (mm)				
				20%	50%	75%	90%	95%
1	阳江市区	2201	0.21	2577	2168	1874	1633	1499
2	阳春市	2206	0.18	2531	2182	1926	1715	1596
3	阳东区	2156	0.22	2536	2122	1825	1582	1448
4	阳西县	2503	0.23	2970	2459	2094	1799	1637
合计		2257	0.19	2608	2230	1955	1728	1601

2) 降水量时空分布

阳江市地处北回归线以南，属亚热带气候，常受海洋性季风及热带、副热带高压气候影响，雨量充沛，但时空分布不均。

阳江市降水量年际变化较大。全市多年平均降水量变差系数 C_v

值为 0.19，各水资源四级区及县级行政区的变差系数在 0.15~0.22 之间，其分布特点是南部高于北部，下游地区高于上游地区。水资源四级区中粤西诸河阳江区的最大、为 0.22，西北江三角洲阳江区的为最小、为 0.15，漠阳江阳江区的变差系数为 0.18；县级行政区中，最小是阳春市，为 0.18，其余均为 0.22。阳江市 23 个雨量站年最大降雨量与年最小降雨量比值在 2.25~4.36 范围内，比值最小的为位于阳春市河朗镇的罗阳圩雨量站，比值最大的为位于阳江市海陵区的潮表雨量站。

阳江市降雨量年内分配不均，夏秋多，冬春少。根据荆山、塘口圩、阳春、双捷、陂面和北津港共 6 个长系列代表站多年平均逐月降雨量系列资料计算得出，阳江市汛期降雨量（4~9 月）占全年降雨量的 81.3~84.7%，10 月至次年 3 月降雨量仅占年雨量 15.3~18.7%，年降水天数一般为 150~180d。6 个代表站多年平均降水量月分配过程（1956~2016 年多年平均）见图 1-1。从图 1-1 看出，阳江市内大部分站点多年平均降雨过程属于双峰型，集中在 4~9 月，降雨量的年内分配不均，造成水资源的分配不均。

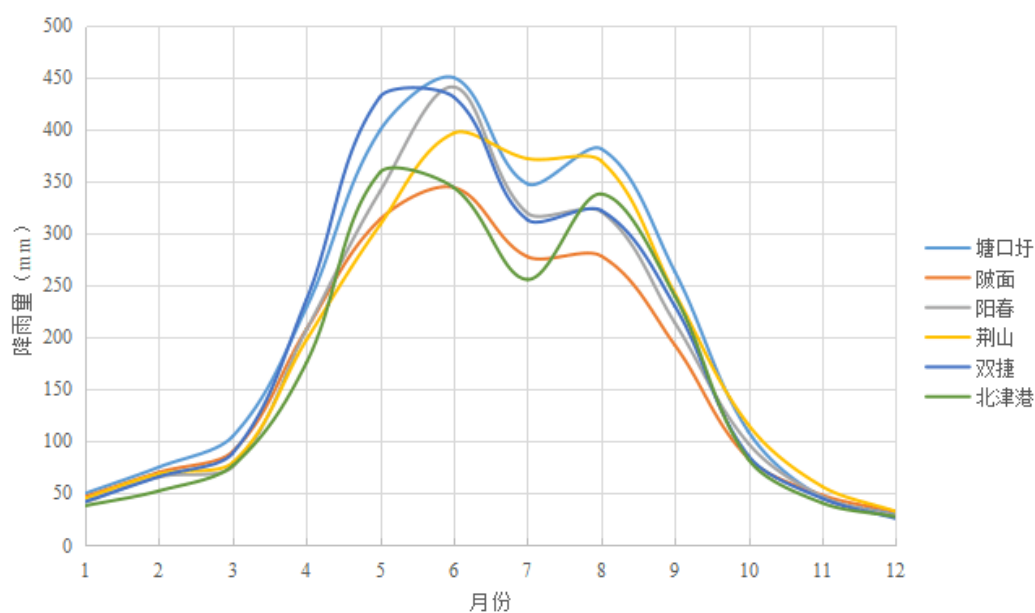


图 1-1 阳江市代表站点多年平均降水量月分配过程

阳江市地貌以山地和丘陵为主，地势北高南低，并由西北向东南

倾斜，由于西南部山地峰峦起伏，地形错综复杂，阳江市降水在地区上的分布差别较大。从多年平均降雨等值线图上看降水的空间分布知，阳江市多年平均降水量在 1600~2800mm 范围内，大致呈西北东南走向，降雨高值区位于阳江市西部的阳春八甲大山和阳西鹅凰嶂，由该暴雨中心向海陵岛沿海地区和北部地区逐渐递减。

1.2.2 蒸发能力及干旱指数

蒸发能力是指充分供水条件下的陆面蒸发量，近似用 E₆₀₁ 型蒸发器观测的水面蒸发量表示。本次收集了阳江、阳春等蒸发站和荆山水文站共计 3 个站点 1980-2016 年的水面蒸发资料进行统计分析计算，得出计算结果并与已开展的全国第三次水资源调查评价成果对比协调后选用。

蒸发资料的审查主要是调查各站点历年所采用的蒸发器皿的型号、规格及水深，因为这些因素对水面蒸发量的大小有相当大的影响。只有 E₆₀₁ 型蒸发器观测的水面蒸发才可近似代替蒸发能力，所以首先要将各种不同型号蒸发器所观测的蒸发量统一折算为 E₆₀₁ 蒸发器的蒸发量。根据已有的资料分析，阳春蒸发站、阳江蒸发站和荆山水文站的折减系数成果见表 1-4。

表 1-4 站点与 E₆₀₁ 型折算系数表

蒸发站	E601 系列均值 (mm)	折算系数
阳春蒸发站	1053.6	0.67
阳江蒸发站	1020.6	0.67
荆山水文站	909.1	1.00

1) 水面蒸发量时空分布

根据各站点水面蒸发资料系列统计，阳江市多年平均蒸发量在 937~1144mm 之间，为 994.9mm (1980~2016 年)，最大年蒸发量为阳江站 1988 年监测数据为 1332mm，最小年蒸发量为荆山水文站 2010 年监测数据为 389mm。

根据绘制的阳江市多年平均水面蒸发量等值线图，阳江市多年平均水面蒸发量在 900~1200mm 之间，属于中高值，由南至北逐渐降低。根据阳江市 3 个代表站点 1980~2016 年的水面蒸发资料系列分析计算，阳江市水面蒸发量主要集中在 5~11 月，占全年平均总蒸发量的 69.0%；多年平均最大 3 个月水面蒸发量主要集中在降水较多的 7~9 月，占全年的 31.5%；最小 3 个月水面蒸发量一般出现在 2~4 月，约占全年的 17.0%；从逐月蒸发量来看，7 月份的蒸发量最大，占全年的 10.7%，2 月份的最小，仅占全年的 4.9%。阳江市典型站多年平均水面蒸发量年分配过程见图 1-2。阳江市年均蒸发量的年际变化很小，变差系数仅为 0.10 左右。

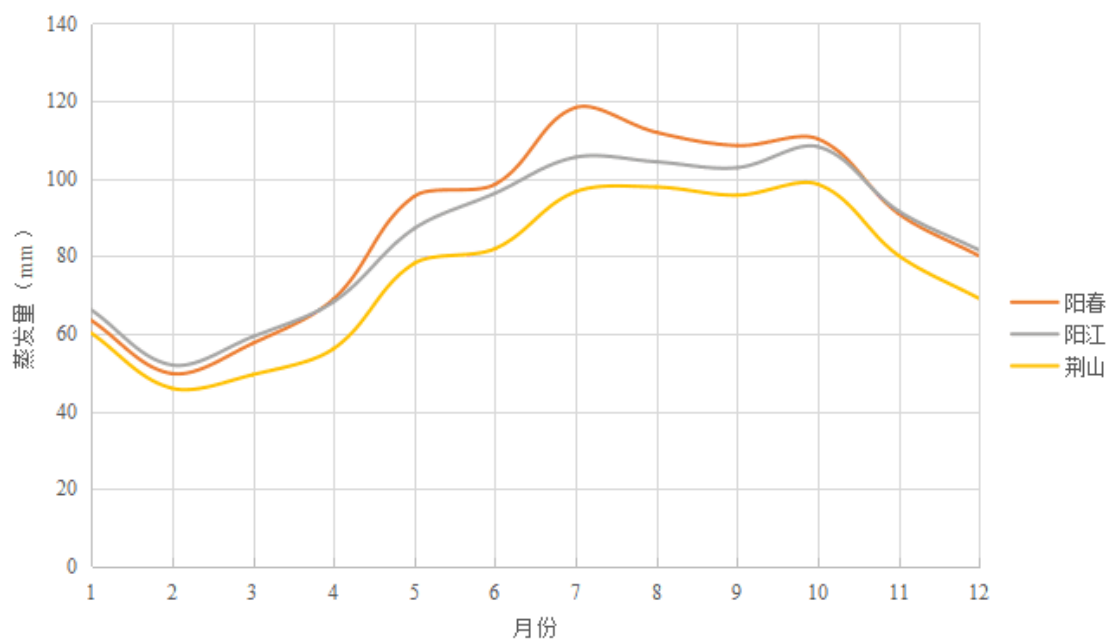


图 1-2 阳江市代表站点多年平均蒸发量月分配过程

阳江市蒸发一般是平原地区较山区大，由南至北逐渐降低，在同一地带，蒸发量基本呈随着高程的增加而递减的趋势，但总体变化不大。阳春蒸发站多年平均蒸发量为 1053.1mm，冬季为 281.1mm，占多年平均蒸发量的 26.7%；阳江蒸发站多年平均蒸发量为 1022.6mm，冬季 281.3mm，占多年平均蒸发量 27.5%；荆山水文站多年平均水面

蒸发量为 909.1mm，冬季 247.2mm，占多年平均蒸发量 27.2%。

2) 干旱指数

干旱指数是反映气候干湿程度的指标，等于年蒸发能力与年降水量的比值，这里采用 E₆₀₁ 型蒸发器的蒸发值作为蒸发能力来计算干旱指数。干旱指数的精度取决于降水量与蒸发量资料的可靠性和一致性。因此，要求降水量和蒸发量资料质量较好且尽可能是同一观测场的观测值。干旱指数的大小反映气候的干湿程度。干旱指数大于 1 时，说明该地区蒸发能力大于降水量，气候偏于干旱；干旱指数越大，蒸发程度就越严重，蒸发能力超过降水量就越多。干旱指数小于 1 时，说明该地区蒸发能力小于降水量，气候湿润。本次评价阳江市选取站点干旱指数见表 1-5。

表 1-5 阳江市各蒸发站点多年平均年干旱指数

蒸发站点	多年年均蒸发量 (mm)	多年年均降水量 (mm)	干旱指数
阳春站	1053.6	2155	0.49
阳江站	1020.6	2059	0.50
荆山站	909.1	2299	0.40
附注	蒸发量统一折算至 E601 型蒸发器观测值；阳江城区没有雨量站点，只得用双捷站和北津港站实测降水的平均值代替阳江蒸发站的多年平均降水量。		

1.2.3 河流泥沙

河流泥沙是河川径流的重要水文要素之一，是反映河川径流质量的一个重要指标，评价河流泥沙对于水资源开发利用、防洪减灾和生态环境建设都具有重要意义。河流泥沙主要是河川径流中的悬移质泥沙，通过分析计算多年平均输沙量和输沙模数反映地表径流对地面的侵蚀情况，并了解河流含沙量与输沙量及其时空分布，阳江市只有荆山水文站有实测泥沙资料。

阳江市森林覆盖率高，地面植被良好，径流含沙不大。阳江市仅有荆山站的含沙量实测资料，该站控制面积约 950km²，多年平均输沙量 37.51 万 t，多年平均输沙模数 395t/km²，多年平均输沙量的年

际变化较大，最大年输沙量出现于 1973 年为 115 万 t，最小年输沙量出现于 1999 年为 6.33 万 t，最大值约是最小值的 18 倍；该站的多年平均含沙量 0.259kg/m^3 ，含沙量最大出现在 4~8 月，含沙量年际变化较大，最大变化量出现在 1973 年，为 0.438kg/m^3 ；最小含沙量出现在 1999 年，为 0.088kg/m^3 ，最大值是最小值的 5 倍。

1.2.4 地表水资源量

地表水资源量是指河流湖泊、冰川等地表水体中由降水形成的、可以逐年更新的动态水量，用天然河川径流表示。阳江市有三个水文站：双捷、荆山和陂面站，降雨与径流有很好的相关性。阳江市三个水文站都处在漠阳江阳江区内，所以该分区及阳春、阳江市区等采用代表站法计算水资源量；粤西诸河阳江区和西北江三角洲阳江区及其它行政分区采用年降雨径流关系法由年降水系列推求年径流系列。本次计算成果与已开展的全国第三次水资源调查评价成果对比协调后选用。

1) 地表水资源数量

经资料分析最终确定，阳江市多年平均地表水资源量为 107.2 亿 m^3 ，折合径流深为 1363mm；丰水年（ $p=20\%$ ）地表水资源量为 130.5 亿 m^3 ，平水年（ $p=50\%$ ）地表水资源量为 104.6 亿 m^3 ，偏枯年（ $p=75\%$ ）地表水资源量为 86.5 亿 m^3 ，枯水年（ $p=90\%$ ）地表水资源量为 72.2 亿 m^3 ，极旱年（ $p=95\%$ ）地表水资源为 64.4 亿 m^3 。

4 个县级行政区中，阳春市的地表水资源量最大，多年平均地表水资源量达 56.2 亿 m^3 ，折合径流深为 1392mm，主要是因为阳春市水资源量的计算面积最大；最小是阳江市区，地表水资源量仅 6.7 亿 m^3 ，折合径流深为 1333mm，主要是因为阳江市区水资源量的计算面积最小。3 个水资源四级区中，最丰富的是漠阳江阳江水资源四级区，

地表水资源量为 74.62 亿 m³，折合径流深为 1362mm；最少的是西北江三角洲阳江水资源四级区，地表水资源量达 1.56 亿 m³，折合径流深为 1397mm。详见表 1-6 和表 1-7。

表 1-6 阳江市县级行政分区的统计参数及各频率水资源量情况表

序号	县级	面积 (km ²)	多年平均 水资源量 (亿 m ³)	径流深 (mm)	不同频率天然年径流量 (亿 m ³)				
					20%	50%	75%	90%	95%
1	阳江市区	504	6.72	1333	8.43	6.49	5.17	4.15	3.61
2	阳春市	4040	56.22	1392	69.7	54.54	44.12	35.98	31.64
3	阳东区	1910	25.46	1333	31.93	24.59	19.59	15.73	13.69
4	阳西县	1411	18.81	1333	23.6	18.17	14.48	11.63	10.12
合计		7865	107.2	1363	130.5	104.6	86.5	72.2	64.4

表 1-7 阳江市水资源四级区的统计参数及各频率水资源量情况表

序号	水资源四级 区	面积 (km ²)	多年平均 水资源量 (亿 m ³)	径流深 (mm)	不同频率天然年径流量 (亿 m ³)				
					20%	50%	75%	90%	95%
1	粤西诸河 阳江区	2274	30.98	1362	38.64	30.00	24.08	19.48	17.05
2	漠阳江 阳江区	5479	74.65	1362	93.11	72.27	58.02	46.95	41.07
3	西北江三角 洲阳江区	112	1.56	1397	1.84	1.53	1.32	1.14	1.04
合计		7865	107.2	1363	130.5	104.6	86.5	72.2	64.4

2) 地表水资源时空分布特点

阳江市的径流与降雨年内分配过程大致相对应。根据分析选取的 2 个水文站点（双捷、陂面）的多年平均月径流过程，阳江市汛期主要分布在每年的 4~9 月，径流量占年径流量的 73.3%~77.6%，而枯季分布在 10 月~次年的 3 月，径流量仅占年径流量的 22.4%~26.6%。多年平均连续最大四个月径流量主要分布在 5~8 月，径流量占比为 55.0%~59.7%。阳江市最小月径流发生在 2 月份，占比仅 2.2%~2.8%；最大月径流发生在 6 月或 7 月，占比达 15.5%~16.7%。

根据收集到站点的径流量系列统计，大部分站点径流量年际变化

不大，年径流量极值比在 3.32~4.78 范围内，其中径流量年际变化最大的站点为潭水河上的荆山水文站，极值比为 4.78，年最大径流量为 277560 万 m^3 （出现在 1973 年），年最小径流量为 58030 万 m^3 （出现在 1977 年）；年际变化相对比最小的站点为西山河上的陂面水文站，极值比仅为 3.32。

阳江市自然地理和气候复杂多样，地表水资源地区分布差异也比较大，地表水资源量分布除具有地带性分布规律外，还有比较明显的垂直分布特征，大致呈随高程增加径流量逐渐增加的趋势。由于阳江市地表径流主要来源于降雨，因此地表径流的分布特点与降水的趋势基本一致。从多年平均径流深等值线图上看，阳江市多年平均径流深总体呈以阳春八甲大山和阳西鹅凰嶂为径流高值区，由该径流高值区中心向海陵岛沿海地区和北部地区逐渐递减的趋势，多年平均径流深在 800~2000mm 范围内，均属于径流深超过 800mm 的多水带。

1.2.5 地下水资源量

降雨是地下水补给的主要来源，其次是山塘、水库、渠道水田等地表水体的渗漏补给。由于降雨入渗是地下水补给的主要来源，因此暴雨分布决定地下水补给量的大小，一般情况，各流域分水岭与地下水分水岭是一致的。阳江市是高山、丘陵与河流三角洲组成的复合地貌，地下水蕴藏与运动比较复杂，高山与丘陵区地下水类型以基岩裂缝和岩溶水为主，由于不同类型分区地下水资源量的确定方法有所不同，阳江市主要采用单一山丘地下水资源量的确定方法，即以估算山丘区地下水的总排泄量作为地下水资源量，可以用河川基流量近似计算，本计算结果并与已开展的全国第三次水资源调查评价成果对比协调后选用。经分析计算，阳江市多年平均浅层地下水资源量为 23.0 亿 m^3 ，平均地下水产水模数为 29.2 万 m^3/km^2 ，为河川径流量的重复

水量。阳江市行政分区和水资源四级区多年平均地下水资源量成果见表 1-8。

从表 1-8 看出，阳江市多年平均地下水资源数量占地表水资源数量的 21.5%，4 个县级行政分区的比值范围为 19.2%~23.38%，其中阳春市的比值最大，为 23.38%，阳江市区的比值最小，为 19.2%；3 个水资源四级区的比值范围为 21.42~23.31%，其中西北江三角洲阳江水资源四级区的比值最大，为 23.31%，粤西诸河阳江和漠阳江阳江水资源四级区的比值一样，均为 21.42%。

1.2.6 水资源总量

全市多年平均地表水资源量 107.2 亿 m³，地下水资源量 23.0 亿 m³，重复计算量为 23.0 亿 m³，地表、地下水资源总量为 1097.2 亿 m³，多年径流深 1363mm，多年平均径流系数为 0.6。水资源四级区和县级行政区多年平均水资源总量分别见表 1-8。

表 1-8 阳江市多年平均水资源总量成果表

分区	县级	面积 (km ²)	地表水资源 量 (亿 m ³)	地下水资源 量 (亿 m ³)	重复计算 量(亿 m ³)	水资源总 量 (亿 m ³)
行政 分区	阳江市区	504	6.72	1.29	1.29	6.7
	阳春市	4040	56.24	13.15	13.15	56.2
	阳东区	1910	25.46	4.89	4.89	25.5
	阳西县	1411	18.81	3.67	3.67	18.8
四级 水资 源分 区	粤西诸河阳江区	2274	30.98	6.64	6.64	30.98
	漠阳江阳江区	5479	74.65	15.99	15.99	74.65
	西北江三角洲阳 江区	112	1.56	0.36	0.36	1.56
阳江市		7865	7865	107.2	23.0	23.0

1.2.7 水资源可利用量

水资源可利用量是指可预见的时期内，在统筹考虑生活、生产和生态环境用水的基础上，通过经济合理、技术可行的措施在当地水资源中可一次性利用的最大水量。水资源可利用量分为地表水可利用量和地下水可利用量（浅层地下水可开采量）。水资源可利用总量为扣

除重复的地表水资源可利用量与地下水资源可开采量。

地表水可利用量计算可采用倒算法。倒算法就是用多年平均地表水资源量减去不可以被利用水量和不可能被利用数量中的汛期下泄洪水量的多年平均值，得出多年平均地表水资源可利用量。

地下水资源可开采量是在可预见的时期内，通过经济合理、技术可行的措施，在不致引起生态环境恶化条件下允许从含水层中获取的最大水量。可采用实际开采调查法、可开采系数法和多年调节计算法等多种方法对目前已经开采和有开采前景的地区进行地下水资源可开采量的估算。

由于资料所限，本次规划直接采用已开展的全国第三次水资源调查评价成果中重点流域漠阳江多年平均地表水资源可利用量按面积比法得出阳江市的多年平均地表水资源可利用量为 39.9 亿 m^3 ，地表水资源可利用率为 37.3%。

1.3 水资源开发利用现状

1.3.1 现状工程

截至 2017 年底，阳江市建成水库 227 座，总库容 12.25 亿 m^3 ，兴利库容 6.76 亿 m^3 ；其中，大型水库 2 座，总库容 4.59 亿 m^3 ；中型水库 19 座，总库容 4.92 亿 m^3 ；小（1）型水库 73 座，总库容 2.31 亿 m^3 ；小（2）型水库 133 座，总库容 0.43 亿 m^3 。各类塘坝、窖池 876 件，总库容 0.65 万 m^3 。水闸 428 座，其中引水闸 6 座，引水流量 51 m^3/s 。此外，还有泵站 67 座，其中供水泵站 33 座，装机功率 6306.5kW，装机流量 23.17 m^3/s ；机电井 9.3 万眼，人力井 20.5 万眼；日供水量 1000 m^3 以上（含 1000 m^3 ）供水规模的农村供水工程 46 处，日供水规模 300 m^3 及以上不足 1000 m^3 的农村供水工程 32 处。阳江市

水库现状工程见表 1-9。

表 1-9 阳江市水库现状工程表

县级行政区	大型水库		中型水库		小（1）型水库		小（2）型水库		人均库容	径流调节能力
	件数	总库容	件数	总库容	件数	总库容	件数	总库容		
		(万 m ³)		(万 m ³)		(万 m ³)		(万 m ³)	(m ³)	(%)
阳江市区	0	0	2	4879	6	2196.2	13	396.56	103.79	11.05
阳春市	1	33220	6	13877	36	10248	71	2253	671.60	10.42
阳东区	1	12700	7	18448.4	14	5978.3	19	543.88	812.57	14.49
阳西县	0	0	4	12042	17	4640	30	1090.92	376.54	7.90
阳江市	2	45920	19	49246.4	73	23062.5	133	4284.36	481.79	11.22

1.3.2 供水量

根据《阳江市水资源公报 2017》，2017 年全市实际供水总量 13.97 亿 m^3 ，占阳江市多年平均水资源量的 12.8%。供水水源以地表水为主，其供水量 13.37 亿 m^3 ，占总供水量的 95.7%，地下水供水量 0.58 亿 m^3 ，占 4.2%，其它水源（污水处理回用及雨水利用）供水量 0.02 亿 m^3 ，占 0.1%。各类工程供水比例见图 1-3。在地表水源供水量中，水库工程供水量 6.94 亿 m^3 ，占地表水供水量 51.9%，引水工程供水量 3.22 亿 m^3 ，占地表水供水量 24.1%，提水工程供水量 3.22 亿 m^3 ，占地表水供水量 24.0%。

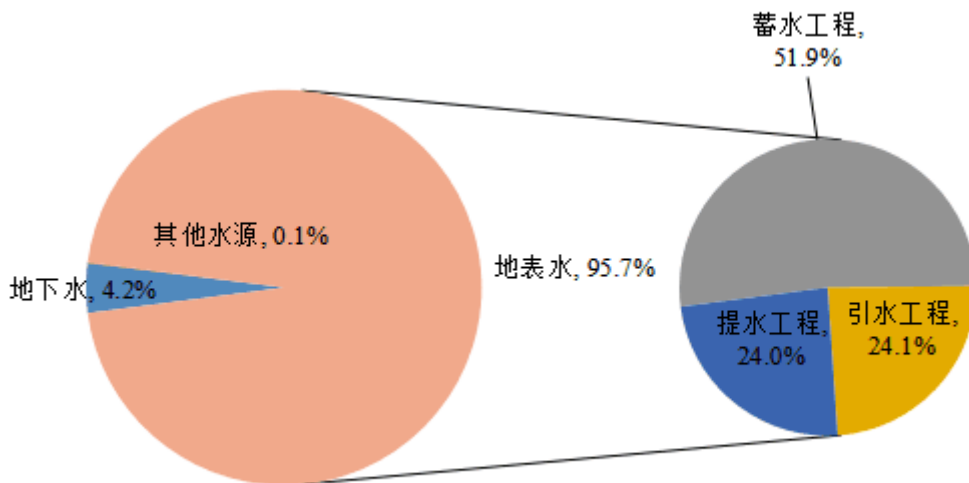


图 1-3 2017 年阳江市供水构成图

行政分区中，阳春市河道外供水量最大，为 5.90 亿 m^3 ，占全市总供水量的 42.3%，其次为阳东区，为 3.12 亿 m^3 ，占全市总供水量的 22.3%，阳江市区最小，为 2.20 亿 m^3 ，占全市总供水量的 15.7%。2017 年阳江市各行政区供水构成见表 1-10。

表 1-10 2017 年阳江市各行政区供水构成表 单位：亿 m³

行政分区	地表水源 供水量	地下水源 供水量	其它水源 供水量	合计	所占百分比 (%)
阳江市区	2.14	0.06	0.0005	2.20	15.7
阳春市	5.59	0.31	0.005	5.90	42.3
阳东区	3.00	0.11	0.0033	3.12	22.3
阳西县	2.64	0.10	0.0036	2.74	19.6
阳江市	13.37	0.58	0.0124	13.97	100

从 1980 年到 2017 年的 38 年间，阳江市总供水量从 12.52 亿 m³ 增长到 13.97 亿 m³，年均增长率为 0.30%。其中 1995~2005 年供水量增长较快，年均增长率达到 1.04%，2005~2015 年，总供水量变化趋势较小。

阳江市总供水量变化趋势见图 1-4。从供水结构来看，全市各类工程供水变化不大，地表水在总供水量中一直占主导地位，所占比例从 1980 年的 95.1% 到 2017 年的 95.7%，呈略微增长趋势；地下水供水比例从 1980 年的 4.9% 增长到 2017 年的 4.2%，呈略微下降趋势；其他水源供水量基本为 0，除 2017 年为 0.012 亿 m³。

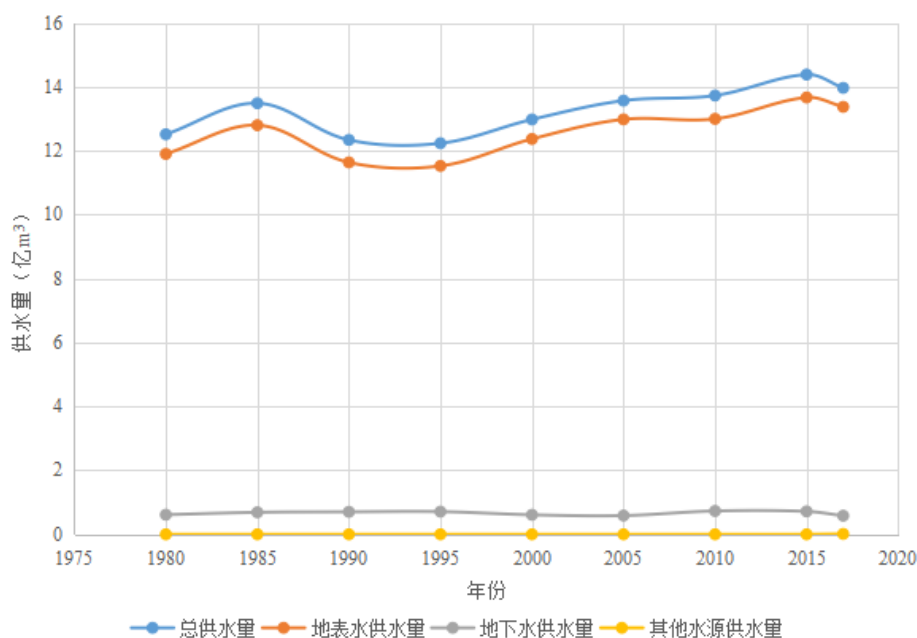


图 1-4 1980~2017 年阳江市总供水量变化趋势图

1.3.3 用水量

根据《阳江市水资源公报 2017》，2017 年全市用水量 13.97 亿

m³，行政分区中，阳春市用水量占全市用水量比例最高，是全市用水大户，阳江市区用水量最小。按用水构成看，阳江市农业用水量 11.14 亿 m³，占总用水量的 79.8%，工业用水量 0.83 亿 m³，占总用水量的 6.0%，居民生活用水量 1.93 亿 m³，占总用水量的 13.8%，生态环境用水量 0.06 亿 m³，占总用水量的 0.4%。全市用水仍以农业为主，各县市农业用水量占总用水量的 55.5%~87.9%，其中，阳春市农业用水量占总用水量的比例最高，阳江市区最小。2017 年阳江市各县市用水构成见图 1-5、图 1-6 和表 1-11。

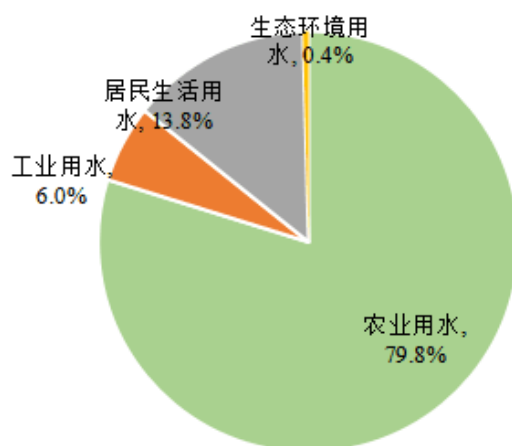


图 1-5 2017 年阳江市用水构成图

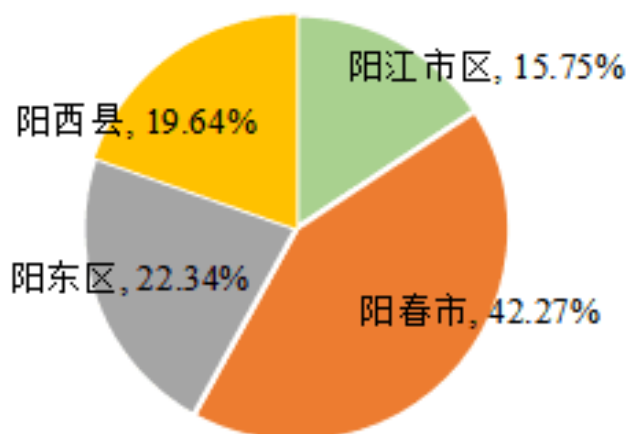


图 1-6 阳江市各县市用水量比例图

表 1-11 2017 年阳江市各县市用水构成情况 单位：亿 m³

行政分区	农业	工业	生活	生态	合计
阳江市区	1.22	0.26	0.69	0.03	2.20
阳春市	5.19	0.17	0.54	0.01	5.90
阳东区	2.52	0.25	0.33	0.01	3.12
阳西县	2.21	0.15	0.37	0.01	2.74
阳江市	11.14	0.83	1.93	0.06	13.97

随经济社会的发展而不断增长，全市总用水量由 1980 年的 12.52 亿 m³ 增长到 2017 年的 13.97 亿 m³，年均增长率为 0.30%。阳江市用水量增长趋势见图 1-7。从全市的总用水量和各行业用水量的变化趋势图看出，总用水量持续增长，有力促进和保障了社会经济的持续快速发展。总用水量总体呈上升趋势，特别是 1995~2015 年期间总用水量增长较快；农业用水量趋于下降但幅度不大，因为农业用水量受降水量影响很大，所以随着丰、平、枯来水量不同，农业用水量略有波动；工业用水量总体呈增长趋势，在 2005 年出现一个拐点，工业用水量减少较大，2015 年以后又有所增长；生活用水量呈逐步增加的趋势，主要是由于人口不断增长；生态用水量基本维持不变，接近于 0。

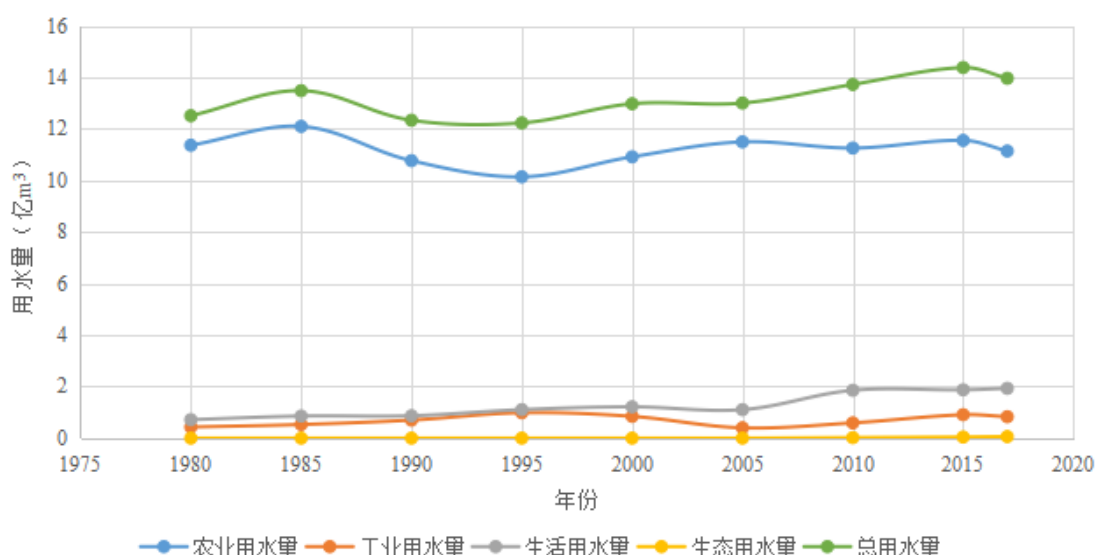


图 1-7 1980-2017 年阳江市用水量增长趋势图

1.3.4 用水消耗量

2017 年全市耗水量 5.97 亿 m³，其中，农业用水消耗量 4.89 亿 m³，占总用水消耗量的 81.9%，工业用水消耗量 0.19 亿 m³，占总用水消耗量的 3.2%，生活用水消耗量 0.87 亿 m³，占总用水消耗量的 14.5%，生态环境用水消耗量 0.024 亿 m³，占总用水消耗量的 0.4%。各类用户的用水特性和用水方式不同，农业耗水率为 39.6%，林牧渔业耗水率 77.6%，工业耗水率 22.4%，城镇公共耗水率 46.6%，城镇生活耗水率 21%，农村生活耗水率 80%，生态环境耗水率 40%，综合耗水率 42.7%，各县市耗水率差别不大。

1.3.5 水资源开发利用程度与利用效率

全市多年平均水资源总量 109.2 亿 m³，2017 年供水量 13.97 亿 m³，开发利用率为 12.79%，低于广东省 24.5%，各县水资源开发利用率见表 1-12。其中地表水资源量为 109.2 亿 m³，地表水供水量 13.37 亿 m³，地表水平均开发利用率为 12.24%。从对径流的调节能力来看，阳江市径流调节能力为 10.98%，对天然径流的调蓄控制能力低于全国(17.6%)和广东省(24.4%)水平(根据 2017 水资源公报, 1997~2017 多年平均水资源量为 1857 亿 m³，根据水科院数据, 2012 年全省水库总库容 4530675 万 m³)。

表 1-12 2017 年阳江市各县市平均水资源开发利用率

行政分区	多年平均水资源总量 (亿 m ³)	供水量 (亿 m ³)	开发利用率 (%)
阳江市区	6.76	2.20	32.54
阳春市	57.2	5.90	10.32
阳东区	26	3.12	12.00
阳西县	22.5	2.74	12.19
阳江市	109.2	13.97	12.79

2017 年，阳江市人均综合用水量 551m³，高于广东省人均综合用水量 (391m³)。各县级行政区人均用水量差别较大，在 109m³~669m³

之间，阳春市人均用水量最大，为 669m³；阳东区人均用水量最小，均为 109m³，最大人均用水量是最小人均用水量的 6.1 倍。

2017 年全市万元 GDP 用水量为 99m³，高于广东省平均水平（48m³）。各县级行政区万元 GDP 用水量在 49m³~443m³ 之间，阳江市区万元 GDP 用水量最小，为 49m³，阳东区万元 GDP 用水量最大，为 443m³，最大值为最小值的 9.0 倍。全市万元工业增加值用水量为 15m³，低于广东省平均水平 30m³（含火电）。

2017 年，阳江市农田灌溉亩均综合用水为 824m³/亩，高于广东省平均水平（756m³/亩），全市农田灌溉渠系水利用系数 0.47，农田灌溉水利用效率有待提高。

2017 年全市人均城镇居民生活用水 176L/p.d，略低于广东省平均水平（189L/p.d），农村生活用水 121L/p.d，略低于广东省平均水平（134L/p.d）。2017 年阳江市各县市用水指标见表 1-13。

表 1-13 2017 年阳江市各县市用水指标

县级行政区	人均综合用水量 (m ³ /人)	万元 GDP 用水量 (m ³ /万元)	万元工业增加值用水量 (m ³ /万元)	农业灌溉亩均用水量 (m ³ /亩)	人均生活用水量 (L/人·日)	
					城镇生活	农村生活
阳江市区	302	49	14	650	188	133
阳春市	669	144	14	771	165	110
阳东区	109	443	17	955	166	137
阳西县	593	113	18	994	177	129
阳江市	551	99	15	824	176	121

2007-2017 年，阳江市万元 GDP 用水量下降最为明显，从 352.20m³ 降至 99.16m³；万元工业增加值用水量从 47.23m³ 降至 15.17m³；农田灌溉亩均用水量呈增长趋势，从 731m³/亩增至 824m³/亩；人均生活用水量指标年际变化不大，基本呈现逐渐下降的趋势。

1.4 水资源质量

根据《阳江市水资源公报 2017》，2017 年共监测评价 18 个水功

能区，其中有 8 个河流水功能区，10 个水库水功能区。以氨氮和高锰酸盐指数为考核指标，水功能区达标 13 个，达标率 72.22%。8 个河流水功能区中，达标 6 个，达标率 75.00%，不达标水功能区为漠阳江西干流白沙桥饮用水源区和那龙河北惯饮用水源区，超标项目为氨氮和高锰酸盐指数；10 个水库水功能区中，达标 7 个，不达标达标率 70.00%，不达标水功能区为合水水库饮用农业用水区、马岗水库饮用农业用水区以及石河水库饮用农业用水区，超标项目都为高锰酸盐指数超标。

2017 年共监测 10 宗大中型水库，分别为陂底水库、大河水库、东湖水库、北河水库、茅垌水库、漠地垌水库、石河水库、合水水库、马岗水库和沙湾水库，其中有 8 宗水库水质皆达到或优于Ⅲ类，水质类别为Ⅰ类的水库有 1 宗，Ⅱ类的水库有 3 宗，Ⅲ类的水库有 4 宗，Ⅳ类的水库有 2 宗，石河水库、合水水库、马岗水库和沙湾水库共 4 宗水库营养状态为轻度富营养，其余 6 宗水库营养状态为中营养，大中型水库水质状况表见表 1-16。

表 1-16 2017 年阳江市大中型水库水质状况表

序号	水库名称	水质类别	营养状态
1	陂底水库	Ⅱ	中营养
2	大河水库	Ⅱ	中营养
3	东湖水库	Ⅲ	中营养
4	北河水库	Ⅰ	中营养
5	茅垌水库	Ⅱ，锰超标	中营养
6	漠地垌水库	Ⅲ	中营养
7	石河水库	Ⅲ	轻度富营养
8	合水水库	Ⅳ，五日生化需氧量超标	轻度富营养
9	马岗水库	Ⅲ	轻度富营养
10	沙湾水库	Ⅳ，总磷、铁超标	轻度富营养

根据《阳江市环境质量报告书 2017 年度》，2017 年共监测 7 个饮用水源地，包括 1 个市区饮用水源地（江城区饮用水源），3 个县区饮用水源地（阳春市鱼皇石、阳东区北惯桥、阳西县陂底水库），3 个乡镇饮用水源地（阳东区金山水库取水口、阳西县马山岭、阳春市

春湾饮用水源地)。根据监测结果阳江市及县区集中式饮用水源水质总达标率为 100%，水质每月均达标。

2017 年阳江市共监测 3 个省控断面（漠阳江），分别为春湾、中朗和江城；5 个市控断面，分别为陂面（西山河）、鱼皇石（漠阳江）、河口镇（潭水河）、漠江水厂（漠阳江）和阳西县城（丰头河）。全市主要江河 II~III 类水质比例达 100%，水质状况为优良，75% 的断面水质达到其相应水环境功能区水质标准，漠阳江 5 个断面中，其中 40% 的断面水质为 I~II 类，水质优；60% 的断面水质为 III 类，水质良好，没有受污染水质。其中潭水河河口镇断面水质类别为 III 类，超过了符合其功能区水质类别要求，主要是受总磷的影响。

2017 年阳江市对那格、埠场、尖山、寿长和大泉共 5 个主要入海河流（河口）水质进行常规监测，项目年均值全部达标，无测值超标，水质类别为 II~III 类，水质优良。

1.5 水资源形势

1.5.1 存在的主要水资源问题

1) 水资源时空分布不均，易洪易旱

阳江市水资源丰富，但时空分布不均。阳江市降水量较大，与其地处沿海，受台风影响较大有关。台风雨加剧了阳江市水资源的时空分布不均。一方面降水集中于汛期，汛期雨量（4~9 月）占全年雨量的 70~85%，10 月至次年 3 月雨量仅占年雨量 15~30%；另一方面台风雨容易形成洪涝灾害，水利工程防洪压力大，导致水资源利用困难，径流往往以洪水形式白白流走；枯水季节降水少时，易受旱灾威胁。

2) 工程供水保障能力不足

阳江市现状已建各类蓄水工程总库容 12.25 亿 m^3 ，但工程调蓄能

力不足，全市小二型以上水库兴利库容合计仅 6.22 亿 m^3 （其中中型以上水库兴利库容 4.94 亿 m^3 ），占全市径流量的 5.7%。水库径流调节能力低于全国及广东省平均水平。现状引提水供水量占总用水量的 50%，供水保证率不高。且阳江市地貌以山地和丘陵为主，部分地区为岩溶区，水库成库条件较差，已近 20 年无新增大中型蓄水工程。现有供水工程大部分是在 50~70 年代兴建的，经过四五十年运行，工程老化，加上长期维修养护经费不足，工程效益明显下降。

3) 农田用水效率不高，存在资源浪费现象

阳江市用水效率在广东省属中等水平，但与节水较好地区相比，差距则较大，尤其是农业用水水平差距更大。阳江市现状人均综合用水量 $551m^3$ ，农田灌溉亩均综合用水为 $824m^3/亩$ ，高于广东省平均水平（ $756m^3/亩$ ），全市农田灌溉渠系水利用系数仅 0.47。全市水利工程大多修建于上世纪 50~70 年代，工程设计标准低，运行时间长，老化失修严重，大部分带病运行；加上近年来，经济社会发展对部分灌溉渠系的破坏，导致用水方式粗放，造成用水效率低，水资源浪费现象普遍存在。在可利用水资源紧张的局面下，现状用水效率和节水力度无法支撑未来经济社会用水需求。

4) 水资源水生态承载力不高，水安全潜在风险较大

阳江市属粤西诸河水资源三级区，河流多数源短流急，丰枯变化较大，在加上地势相对平坦，部分区域存在岩溶地貌，导致水资源可开发利用程度不高。尤其是阳西及阳东部分独流入海的小河流区域，水资源承载能力尤为不足。即使是漠阳江，现状其控制断面双捷断面生态基流的年保证率仅能达到 75%。较低的生态保证程度及较小的生态基流，会限制河流的水环境容量，导致河流易受污染；且独流入海河流，河口区往往受咸潮影响，考虑近年海平面上升的趋势，位于河

口区的取水口，水安全潜在风险更大。考虑未来经济社会的发展，污染物排放总量的增加，必然进一步加大区域水安全的风险。

1.5.2 水利可持续利用需求

水是生命之源、生产之要、生态之基。促进水资源—环境生态—经济社会的协调发展，必须切实增强水利支撑保障能力，实现水资源可持续利用。阳江市新的经济社会发展形势对水利行业支撑能力提出了新的更高要求。

一是经济社会发展，需要水资源优化配置作为支撑。习近平总书记提出，要“坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，把水资源作为最大的刚性约束”。水资源是国民经济命脉，没有水就没有发展。阳江市是粤港澳大湾区与北部湾城市群之间的重要节点城市、著名滨海旅游城市，其经济社会可持续发展战略布局的实现需要合理的水资源总体布局做支撑。随着北部湾经济区和粤港澳大湾区建设的推进，以及广东省“沿海经济带”发展战略的落实，阳江市城市化、工业化进程将进一步加快，人民群众的生活水平将进一步提高，对全市水资源配置也提出了更高的要求。为此，必须根据全市各县市的特点、水资源承载能力和水环境承载能力，合理规划水资源布局，完善全市水资源配置保障体系，加强水资源合理配置，提高水资源调控能力。

二是人民对美好生活的向往，需要切实解决水安全问题。随着经济社会的发展和人民生活水平的提高，城乡居民对优质水资源的需求越来越迫切，单纯的水量保证已不能满足广大人民群众对现代化美好生活的向往。阳江市现状各县（市、区）、乡镇供水水源仍以河道取水为主，虽然目前供水量基本满足经济发展需求，但现状河道取水口水质状况不佳。且随着经济社会的发展，现状水源发生突发水污染事故的机率逐步增加；另一方面，随着城市经济社会的发展，城镇用水

需求仍将持续增长，河道供水供水保证率低的缺点将逐步显现。为实现美丽阳江、幸福阳江、安全阳江的目标，未来必须大力增强径流调节能力，增加供水保障能力，切实保障民生用水安全，为全面建设小康社会提供水安全保障。

三是维持河湖健康，需要水资源的合理配置保障。维持河湖健康、建设生态文明是关系人民福祉、关乎民族未来的大计，河湖水系是山水林田湖草自然生态系统的重要组成部分，维护河湖健康，是打造健康水生态、宜居水环境，坚持人与自然和谐共生的基本要求。阳江市也规划加强环境保护和生态建设，将中心城区建设成为环境质量优良，功能协调互补，景观优美和谐，生态系统良性循环的城市，这对城市水生态环境也提出了更高的要求。做好阳江河湖健康保护工作，要坚持节约优先、保护优先，统筹山水林田湖草系统治理，同时管住用水，合理分配河道内河道外用水，维持河湖生态水量处于健康水平，保障河道水质不下降，且有所改善；通过落实水资源的合理配置，优化解决解决水资源水生态水环境问题。

四是落实习近平总书记治水思路，需要加强水资源管理。习近平总书记对保障国家水安全作出重要指示，提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路。水利部提出“水利工程补短板、水利行业强监管”的水利改革发展总基调。落实习近平总书记治水思路，需要坚持水利改革发展总基调，深化水资源管理体制改革，深化涉水行政事务一体化管理改革，全面推进水行政管理体制改革，建立健全全民参与式水利建设与管理、水利安全发展保障体制改革，加强水法规体系和水政监察执法能力建设，推进节水型社会建设，加强水权水价水市场、河湖管理与保护等重点领域和关键环节的改革攻坚，使治水进入一个新的阶段。

2 规划指导思想与目标任务

2.1 指导思想与基本原则

2.1.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大精神和习近平总书记“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时期治水思路，以促进人与自然和谐相处、维护河流健康和水资源可持续利用为规划主线，以解决全市水资源优化配置和流域生态保护与修复为重点，坚持节约优先、保护优先，统筹兼顾推进全市水资源的合理开发、优化配置、高效利用、全面节约、有效保护，促进全市经济增长方式的转变，提高水利的社会管理和公共服务水平，以水资源的可持续利用支撑和保障全市经济社会的高质量发展。

2.1.2 基本原则

1) 坚持全面规划、统筹兼顾的原则

坚持全面规划、统筹兼顾、公平公正、和谐发展。制定规划应根据经济社会发展需要和水资源开发利用现状，对水资源的节约、保护、配置、开发、利用、管理等做出总体安排。要坚持开源与节流并重，妥善处理上下游、左右岸、城市与农村、近期与远期等关系，做到公平公正，促进区域经济和谐发展。

2) 坚持保护生态，可持续利用的原则

充分考虑流域和区域水资源承载能力，严格控制流域和区域用水总量，科学安排河道内与河道外用水，保证生态用水，保障水资源的可持续利用和生态环境的良性循环。保障经济社会的发展与水资源的承载能力相适应，城市发展、生产力布局、产业结构调整以及生态环

境建设都要充分考虑水资源条件。

3) 坚持优化配置，强化节约的原则

按照全面建设节水型社会的要求，统筹协调生活、生产和生态用水，合理配置地表水与地下水、当地水与外流域调水、水利工程供水与多种其它水源供水。强化水资源的节约与保护，在保护中开发，在开发中保护，促进提高用水效率和效益，抑制用水过快增长。

4) 坚持因地制宜、突出重点的原则

根据各地水资源状况和经济社会发展条件，确定适合本地实际的水资源开发利用与保护模式及对策。同时，要充分考虑需水的增长及国家和地方财力状况，提出各类用水的优先次序，确定水资源节约、保护、配置、开发、利用的重点。

5) 坚持依法治水、强化监管的原则

完善水利管理法规体系，强化对水资源、水生态、水环境依法管控；根据全面深化水利改革的要求，加快重点领域、关键环节的改革攻坚，完善有关制度措施，强化监测预警和监督管理，加大追责问责力度，全方位提升水资源、水生态监管的水平和质量。

2.2 规划编制依据

2.2.1 法律法规及文件

- 1) 《中华人民共和国水法》
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》
- 3) 《中华人民共和国水土保持法》
- 4) 《中华人民共和国森林法》
- 5) 《中华人民共和国渔业法》
- 6) 《中华人民共和国环境保护法》

- 7) 《中华人民共和国城市规划法》
- 8) 《中华人民共和国统计法》
- 9) 《中华人民共和国防洪法》
- 10) 《中华人民共和国水污染防治法实施条例》
- 11) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》
- 12) 《中华人民共和国河道管理条例》
- 13) 《中华人民共和国航道管理条例》
- 14) 《城市供水条例》
- 15) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》
- 16) 《水利产业政策》
- 17) 《水利产业政策实施细则》
- 18) 《取水许可制度实施办法》
- 19) 《取水许可水质管理规定》
- 20) 《建设项目水资源论证管理办法》

2.2.2 规程规范

- 1) 《江河流域规划编制规范》(SL201-97)
- 2) 《防洪标准》(GB50201-2014)
- 3) 《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)
- 4) 《水质采样技术规程》(SL187-96)
- 5) 《地下水监测规范》(SL/T183-96)
- 6) 《土壤侵蚀分级标准》(SL190-96)
- 7) 《水电水利工程泥沙设计规范》(DL/T5089-99)
- 8) 《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)
- 9) 《雨水集蓄利用工程技术规范》(SL267-2001)
- 10) 《内河通航标准》(GB50139-2014)

- 11) 《节水灌溉工程技术规范》(GB/T 50363-2018)
- 12) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)
- 13) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)
- 14) 《泵站设计规范》(GB/T50265-2010)
- 15) 《水利工程水利计算规范》(SL104-2015)
- 16) 《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)
- 17) 《内河航道通航标准》(GBJ139-90)
- 18) 《水利水电工程环境影响评价规范》(SDJ302-88)
- 19) 《江河流域规划环境影响评价规范》(SL45-2006)
- 20) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
- 21) 《地下水质量标准》(GB/T14848-93)
- 22) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)
- 23) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)
- 24) 《渔业水质标准》(GB11607-89)
- 25) 《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)
- 26) 《地表水资源质量标准》(SL63-94)

2.2.3 相关规划

- 1) 《珠江流域综合利用规划》
- 2) 《珠江流域水资源评价》
- 3) 《珠江流域片水资源保护规划》
- 4) 《广东水功能区划》
- 5) 《阳江市水资源综合规划(2000~2010~2020~2030年)》
- 6) 阳江市国民经济发展十三五规划、水利发展十三五规划
- 7) 阳江市城市总体规划
- 8) 阳江市土地利用总体规划

- 9) 广东省阳江市流域综合规划修编
- 10) 广东省阳江市漠阳江流域综合整治规划
- 11) 《广东省水资源综合规划》

2.3 规划目标

2.3.1 规划范围及水平年

1) 规划范围

规划范围为阳江全市行政区范围，总面积 7965 km²。

2) 规划水平年

规划以 2017 年为现状基准年，2035 年为规划近期水平年，并 2050 年为规划远期水平年。

2.3.2 规划目标

以保障水资源可持续利用为主线，以保障饮水安全、粮食安全、经济用水安全、水环境安全为出发点，逐步构建以水资源调配工程为主体，以阳江中心城区、阳春市区、阳西县城等为重点，与地区协调发展以及新农村建设相适应的水资源合理配置格局，促进水资源与经济社会发展和生态环境的协调。

2035 年，用水总量控制在 14.17 亿 m³ 以内，水资源利用效率和效益接近同期国内先进水平，万元工业增加值用水量控制在 8.9m³。城乡饮水安全问题得到解决，水生态保护水平显著提高；基本建成水资源合理配置和高效利用保障体系，适应人民生活水平提高、经济社会发展、粮食安全保障和生态环境保护的用水需求。

2050 年，用水总量控制在 16.12 亿 m³ 以内，水资源利用效率和效益达到同期国内先进水平，万元工业增加值用水量控制在

6.2m³，全市建成与经济社会发展要求相适应的水利保障体系、水资源合理配置和高效利用体系、水资源保护和河湖健康保障体系、有利于水利科学发展的制度体系，水利基础设施网络基本完善，水治理体系和水治理能力现代化建设取得重大进展，全市水安全保障综合能力显著增强。

2.4 主要任务

1) 水资源及开发利用现状分析

以水资源四级区以及县级行政区为评价基本单元，根据收集到的相关基础资料，对阳江市的水资源数量、质量及时空分布规律、水资源演变情势进行分析评价；同时对阳江市的取水、供水、用水、排水、用水水平和效率、节约用水等情况进行分析评价。

2) 需水、供水预测与供需分析

在水资源评价及开发利用现状分析的基础上，根据国民经济社会发展对水利的支撑需求，综合考虑节约用水、水资源保护要求，分析研究各水平年经济社会发展指标及其对水资源的需求，进行生产、生活、生态（河道内及河道外）需水预测；考虑现状工程挖潜及规划新建工程规划，进行供水预测，采用水资源配置模型进行水资源供需动态平衡分析。

3) 拟定水资源配置方案与总体格局

按照严格水资源管理要求，建立水资源配置宏观指标体系，提出协调各区域和各行业用水的水资源合理配置方案；统筹各乡镇及重点地区水资源开发利用和综合治理措施，提出符合阳江市特点的水资源配置总体格局。

4) 制定水资源开发利用实施方案

根据水资源配置方案与总体格局，制定水资源节约、保护、开发利用实施方案，包括城乡供水、农业灌溉、节水、水资源保护等方面规划方案。拟定规划重点工程，提出重点工程实施方案。

5) 提出水资源管理意见

分析阳江市水资源管理现状及存在问题，提出政府宏观调控、用户民主协商、水市场调节相结合的管理体制和运行机制等方面的管理意见。

6) 环境影响评价及实施效果评价

开展环境影响评价，编制环境影响评价篇章。进行投资估算，进行实施效果评价，提出近期实施意见。

水资源综合规划任务总体结构示意图见图 2-1。

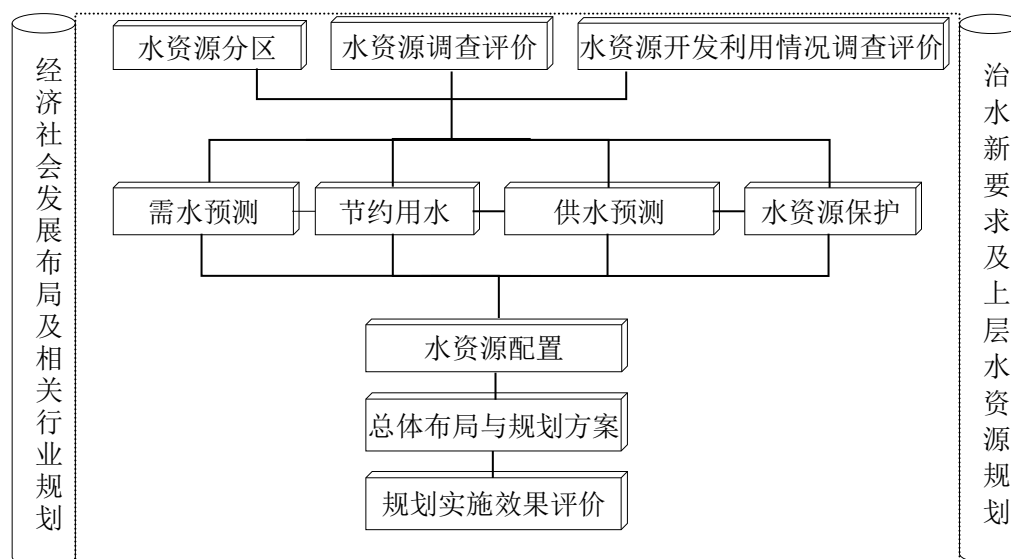


图 2-1 水资源综合规划任务总体结构示意图

3 需水预测

3.1 经济社会发展态势分析

3.1.1 经济社会发展布局

1) 总体形势分析

一是区位条件优越。阳江位于广东省西南沿海，毗邻珠三角，是珠三角的直接腹地和粤西地区面向珠三角的前沿。独特的地理区位使阳江经济发展不仅能够依托珠三角，充分接受珠三角的辐射，也能联动粤西，在提升珠三角带动东西北的发展全局中具有重要地位。

二是资源禀赋良好。阳江市陆地总面积 7965 km²，人口密度为 319.3 人/km²，是广东省人口密度最低的区域之一；耕地和林地面积 6090.6km²，占土地总面积的 76.47%；建设用地总面积 565 km²，仅占全市土地总面积的 7.2%；有可开发为耕地的后备资源达 600 km²，还可以利用滩涂及浅海吹填造地，土地资源丰富。阳江市海岸线总长 458.6 km，占广东全省的 1/10，岛礁 116 个，海域面积约 1.23 万 km²，是陆域面积的 1.5 倍；海洋优势资源表现在港口、渔业等多个方面，其中海岸沿线宜港深水岸线长 39.1 km，建港资源丰富，是全省不可多得的深水港湾之一；沿海水域水质肥沃，受南海丰富的营养基础影响，近海可捕捞渔业资源丰富；南海已知有药用价值的生物 7500 多种，其中大部分生物种类在阳江市均有发现，发展海洋药业条件优越。阳江市年平均降雨量 2252mm，市内河流密布，集雨面积在 100 km² 以上的河流 28 条；漠阳江是广东六大江河之一，可调蓄水量潜力巨大，多年平均河川基流量 16.38 亿 m³，加上一些小河流补充，过境水量丰富。

三是产业基础较好。阳江市五金刀剪产业规模较大，国家刀剪质检中心获国家质检总局批准正式成立，剪产量约占全国 65%，出口量约占全国 85%；从发展趋势上看，阳江五金刀剪产业在珠西战略支撑下，将进一步向上下游延伸，在不锈钢装备产业方面将有所突破。阳江滨海旅游业经过多年发展已形成良好基础，成为广东滨海特色旅游的独特品牌，形成“以海陵岛为龙头，阳西沙扒镇、阳东东平镇为两翼，龙头崛起，两翼齐飞”的格局；南海 I 号、广东海上丝绸之路博物馆等资源，也为阳江滨海旅游业发展提供了机遇与条件。阳江市是广东重要电力基地，“核、火、风、水、气、光伏”多能齐发，初步形成了以核电、火电为主，风电、水电并举，太阳能、天然气、沼气等发电为补充的电力能源产业体系；其中核电、火电、风电、水电、气、光伏规划总装机容量超过 2800 万千瓦，占全省总装机容量的三分之一以上。

四是景观本底独特。阳江市海域处热带与亚热带过渡海区，依山傍海，海岸线长，海岛众多，风景旖旎，人文景观和自然景观丰富多样，是中国优秀旅游城市，以我国最美十大海岛海陵岛为代表的旅游资源丰富。其中，山、海、泉、湖、林、洞遍布全市，自然旅游资源品种全、品位高、空间组合佳，在广东省首屈一指；历史文化底蕴丰厚，至今仍保存众多历代文化遗址，包括沙冈遗迹、张世杰墓、方观寺、海上宋代沉船遗址、北津石塔、上洋文笔塔、大垌山净业寺、北山石塔、石觉寺、独石仔古人类洞穴遗址等。

2) 城镇体系发展布局

基于阳江市城镇体系发展的现状与趋势，同时考虑阳江城镇体系发展中存在的问题，规划形成“一主三副、一带两轴、两区特色发展”的城镇空间结构，用以指导阳江未来城镇体系的发展。

一主：强化阳江中心城区。以江城区、高新区以及阳东区东城镇、合山镇、北惯镇作为阳江市城镇空间格局中发展极核，着力优化提升中心城区的集聚和服务功能，通过多条交通走廊与各主要经济区尤其是珠三角地区建立联系，实现经济、产业的区域互动，建设成为阳江市深度融入珠三角的门户城市。

三副：培育阳春市区（春城街道）、阳西县城（织篁镇）、海陵岛经济开发试验区。以阳春市区（春城街道）、阳西县城（织篁镇）、海陵岛经济开发试验区为城市副中心，完善城镇基础设施和公共服务设施，增强吸纳就业和发展服务业的能力，建设成为城市副中心。其中：海陵岛经济开发试验区突出海陵岛在旅游等方面的区域性职能，重点发展海洋海岛旅游，积极接收泛珠三角地区各类旅游客源，打造海陵国际滨海旅游岛。

一带：强化滨海功能集聚带。沿大陆岸基线，以滨海旅游、文化创意、商贸物流等产业为主，集聚发展一批海洋特色鲜明的滨海城镇，聚合滨海发展要素，强化滨海功能集聚带。

两轴：以重要交通廊道为依托，与产业空间布局相适应，统筹引导资源要素优化配置和高效整合。横向依托沈海高速、国道 228 线联接“阳西县城-阳江中心城区”的南部城镇发展轴，纵向依托罗阳高速、国道 234 线，打造联接“阳春-中心城区-海陵岛”的中部城镇发展轴。

两区特色发展：以阳春市区为中心的北部山水城镇密集区、以阳江中心城区为中心的南部城镇发展片区、生态发展区。依托现有产业基础，引导产业和人口有序集聚，注重区域环境综合治理，建成分工明确、布局合理、功能协调的发展片区。

3) 产业发展布局

阳江市现状工业主要分布在交通干线沿线及沿海，工业总产值集

中在江城区、阳东区、高新区与阳春市，阳西县、海陵岛经济开发试验区工业总产值较低，总体呈现“东强西弱”的局面。根据《阳江市城市总体规划（2016-2035年）》《阳江市战略性新兴产业发展“十三五”规划》和《阳江市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，未来阳江市工业空间将呈现“由分散到整合，由内陆到沿海”的布局趋势，推动新材料与基础件产业、风电装备等先进装备制造业、生物医药产业快速崛起，稳固五金制品、食品加工、服装制造、建筑材料、传统工艺品制造等传统产业竞争优势，促进新能源电力产业逐步提升，加快以商贸服务、创智研发、金融、商务会展、文化创意、现代物流等为代表的现代服务业发展，大力发展滨海旅游，建设具有阳江特色的现代化产业体系。

3.1.2 主要经济社会发展指标预测

1) 人口及城镇化发展水平预测

根据《阳江市城市总体规划（2016-2035年）》《阳江市新型城镇化规划（2014-2020年）》和相关经济社会发展规划，并考虑各区县城镇发展趋势和人口历史增长情况，合理确定规划期各区县人口和城镇化水平，突出“一主三副、一带两轴、两区特色发展”的人口聚集作用，以产业高速发展促进区域中心城区和产业园区的人口快速集聚，提高城镇化水平和质量。

2017年阳江市常住人口为254.29万人，其中城镇人口131.24万人，城镇化率为51.6%。阳江市区辖江城区、海陵区和高新区，其中江城区为阳江市政府驻地，是阳江市政治、经济、文化和交通中心，常住人口54.94万人，其中城镇人口43.95万人，城镇化率达到80%；海陵区常住人口7.98万人，其中城镇人口3.57万人，城镇化率为44.74%；高新区常住人口9.07万人，其中城镇人口6.15万人，城镇

化率为 67.8%。阳东区常住人口 46.36 万人，其中城镇人口 23.16 万人，城镇化率为 50.0%；阳西县常住人口 47.20 万人，其中城镇人口 19.07 万人，城镇化率为 40.4%；阳春市常住人口 88.74 万人，其中城镇人口 35.34 万人，城镇化率为 39.8%。

规划至 2035 年，阳江市常住人口达 294.16 万人，人口年均增长率为 0.81%；城镇人口达 199.65 万人，城镇化率为 67.9%。其中，各区县人口年均增长率在 0.7%-2.0%之间，城镇化率在 58%-89%之间；高新区发展成为广东特色制造业名城与高新技术产业基地，人口年均增长率最快，为 2%；江城区城镇化水平最高，达 89%。江城区、海陵区、高新区、阳东区、阳西县、阳春市常住人口分别为 65.07、9.70、12.95、52.32、53.51、100.61 万人，城镇人口分别达到 57.91、6.01、10.10、32.20、31.04、62.38 万人。

展望至 2050 年，阳江市人口将由快速增长转向稳定增长的阶段变化，产业转型升级，城乡面貌和人口综合素质不断提升，常住人口达 326.67 万人，人口年均增长率为 0.70%；城镇人口达 239.81 万人，城镇化率为 73.4%。其中，各区县人口年均增长率在 0.6%-1.5%之间，城镇化率在 66%-92%之间；高新区人口维持高速增长，人口年均增长率为 1.5%；江城区城镇化水平最高，达 92%。江城区、海陵区、高新区、阳东区、阳西县、阳春市常住人口分别为 73.33、11.09、16.20、57.46、58.54、110.06 万人，城镇人口分别达到 67.46、7.76、13.77、38.96、39.22、72.64 万人。

阳江市各区县人口及城镇化发展预测成果见表 3-1。

表 3-1 阳江市各区县人口及城镇化发展预测成果

分区		水平年	人口（万人）			城镇化率（%）
			城镇	农村	小计	
行政分 区	江城区	2017	43.95	10.99	54.94	80.00
		2035	57.91	7.16	65.07	89.00
		2050	67.46	5.87	73.33	92.00

分区	水平年	人口（万人）			城镇化率 （%）	
		城镇	农村	小计		
海陵区	2017	3.57	4.41	7.98	44.74	
	2035	6.01	3.69	9.70	62.00	
	2050	7.76	3.33	11.09	70.00	
	高新区	2017	6.15	2.92	9.07	67.81
		2035	10.10	2.85	12.95	78.00
		2050	13.77	2.43	16.20	85.00
	阳东区	2017	23.16	23.20	46.36	49.96
		2035	32.20	20.11	52.32	61.55
		2050	38.96	18.50	57.46	67.80
阳西县	2017	19.07	28.13	47.20	40.40	
	2035	31.04	22.48	53.51	58.00	
	2050	39.22	19.32	58.54	67.00	
阳春市	2017	35.34	53.40	88.74	39.82	
	2035	62.38	38.23	100.61	62.00	
	2050	72.64	37.42	110.06	66.00	
水资源 分区	西北江 三角洲	2017	0.00	1.79	1.79	0.00
		2035	0.00	1.20	1.20	0.00
		2050	0.00	1.00	1.00	0.00
	漠阳江	2017	104.18	85.14	189.32	55.03
		2035	157.20	64.13	221.33	71.02
		2050	186.91	60.40	247.31	75.58
	粤西沿 海诸小 河	2017	27.06	36.12	63.18	42.83
		2035	42.45	29.18	71.63	59.26
		2050	52.90	25.46	78.36	67.51
阳江市合计	2017	131.24	123.05	254.29	51.61	
	2035	199.65	94.51	294.16	67.87	
	2050	239.81	86.86	326.67	73.41	

2) 国民经济发展预测

根据《阳江市城市总体规划（2016-2035年）》《阳江市战略性新兴产业发展“十三五”规划》《阳江市开发区总体发展规划》《漠阳江流域综合整治规划》和《阳江市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》及江城区、阳东区、阳西县、阳春市“十三五”规划纲要对阳江市未来经济发展定位和目标，立足经济发展新常态，综合考虑产业结构调整 and 战略布局，对阳江市各区县国民经济发展指标进行预测。

2017年阳江市国内生产总值达到1311.5亿元，三次产业结构为16.1:37.0:46.9。预测至2035年，基本建设成为环珠三角先进制造业基地、新兴临港产业战略要地、休闲旅游度假胜地、宜居宜业的滨海

水岸城市，基本融入粤港澳大湾区，实现一体化发展，国内生产总值达到 5009.7 亿元，年均增速为 7.7%，其中三次产业年均增速分别为 4.5%、9.8%、6.7%，三次产业结构优化调整为 9.2:51.3:39.5；至 2050 年，形成更高质量的现代化经济体系，国内生产总值突破万亿元，达到 10061.8 亿元，年均增速为 4.8%，三次产业结构进一步调整为 5.7:53.4:40.8，阳江将建设成为富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化城市。

预测至 2035 年，江城区基本建设成为广东特色制造业名城与高新技术产业基地、江海汇粹的粤西生态绿城，国内生产总值达到 1107.0 亿元，年均增速为 7.8%，三次产业结构比重由现状 2017 年的 7.9:37.2:54.9 调整为 4.0:52.0:44.0。至 2050 年，国内生产总值增至 2268.7 亿元，经济社会发展进入稳定增长期，年均增速为 4.9%，三次产业结构调整调整为 3.0:55.0:42.0。

预测至 2035 年，海陵区基本建设成为国际知名的旅游生态海岛及“海上丝绸之路”文化展示区、国家海洋产业基地、华南地区商务会议休闲胜地，国内生产总值达到 202.6 亿元，年均增速为 7.7%，三次产业结构比重由现状 2017 年的 36.5:7.2:56.3 调整为 20.0:7.0:73.0。至 2050 年，国内生产总值增至 392.1 亿元，年均增速调整为 4.5%，三次产业结构调整调整为 12.0:7.0:81.0。

预测至 2035 年，高新区基本建设成为广东沿海临港工业重要基地、阳江市融珠连西的重要战略支点之一，发展成为阳江创新驱动主引擎，国内生产总值达到 560.2 亿元，年均增速为 11.0%，其中第二产业年均增速最快，达到 11.5%；三次产业结构比重由现状 2017 年的 6.4:78.9:14.7 调整为 3.0:86.0:11.0。至 2050 年，国内生产总值增至 1305.2 亿元，年均增速调整为 5.8%，三次产业结构调整调整为 2.0:90.0:8.0。

预测至 2035 年，阳东区基本建设成为中国五金刀剪基地、承接珠三角产业转移集聚地、清洁能源基地、休闲旅游目的地、粤西物流集散地，国内生产总值达到 951.8 亿元，年均增速为 7.2%，三次产业结构比重由现状 2017 年的 17.5:47.4:35.1 调整为 10.9:50.5:38.6。至 2050 年，国内生产总值增至 1861.5 亿元，年均增速调整为 4.6%，三次产业结构调整为 7.7:52.0:40.3。

预测至 2035 年，阳西县基本建设成为以先进制造和商贸物流、旅游度假为主要功能的现代化滨海宜居城市，国内生产总值达到 803.5 亿元，年均增速为 7.4%，三次产业结构比重由现状 2017 年的 24.3:30.5:45.2 调整为 13.0:42.0:45.0。至 2050 年，国内生产总值增至 1555.0 亿元，年均增速为 4.5%，三次产业结构调整为 5.0:45.0:50.0。

预测至 2035 年，阳春市基本建设成为以先进制造业和商贸、旅游服务协调发展的山水园林城市，国内生产总值达到 1384.5 亿元，年均增速为 7.4%，三次产业结构比重由现状 2017 年的 15.7:28.2:56.1 调整为 11.0:49.0:40.0。至 2050 年，国内生产总值增至 2679.4 亿元，年均增速调整为 4.5%，三次产业结构调整为 8.0:47.0:45.0。

阳江市经济发展预测成果见表 3-2。

表 3-2 阳江市各区县经济发展预测成果

分区	水平年	国内生产总值（亿元）						三产结构比例（%）			
		第一产业	第二产业			第三产业	合计	第一产业	第二产业	第三产业	
			工业	建筑业	小计						
行政分区	江城区	2017	22.7	91.6	15.3	107.0	158.0	287.6	7.9	37.2	54.9
		2035	44.3	508.5	67.1	575.6	487.1	1107.0	4.0	52.0	44.0
		2050	68.1	1135.3	112.4	1247.8	952.8	2268.7	3.0	55.0	42.0
	海陵区	2017	19.6	2.5	1.3	3.9	30.2	53.6	36.5	7.2	56.3
		2035	40.5	9.8	4.4	14.2	147.9	202.6	20.0	7.0	73.0
		2050	47.1	19.6	7.9	27.5	317.6	392.1	12.0	7.0	81.0
	高新区	2017	5.5	66.8	1.0	67.8	12.6	85.9	6.4	78.9	14.7
		2035	16.8	476.5	5.3	481.8	61.6	560.2	3.0	86.0	11.0
		2050	26.1	1163.2	11.4	1174.6	104.4	1305.2	2.0	90.0	8.0
	阳东区	2017	48.1	123.2	6.9	130.1	96.2	274.4	17.5	47.4	35.1
		2035	103.8	459.1	21.9	481.0	367.0	951.8	10.9	50.5	38.6
		2050	143.8	925.6	41.6	967.2	750.5	1861.5	7.7	52.0	40.3

分区	水平年	国内生产总值（亿元）						三产结构比例（%）			
		第一产业	第二产业			第三产业	合计	第一产业	第二产业	第三产业	
			工业	建筑业	小计						
阳西县	2017	54.5	63.0	5.3	68.3	101.2	224.0	24.3	30.5	45.2	
	2035	104.5	315.5	22.0	337.5	361.6	803.5	13.0	42.0	45.0	
	2050	77.7	655.8	43.9	699.7	777.5	1555.0	5.0	45.0	50.0	
	2017	60.5	99.6	9.2	108.8	216.6	385.9	15.7	28.2	56.1	
	2035	152.3	636.8	41.6	678.4	553.8	1384.5	11.0	49.0	40.0	
	2050	214.4	1188.8	70.5	1259.3	1205.7	2679.4	8.0	47.0	45.0	
水资源分区	西北江三角洲	2017	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	100.0	0.0	0.0
		2035	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	100.0	0.0	0.0
		2050	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5	100.0	0.0	0.0
	漠阳江	2017	143.3	339.2	31.3	370.4	478.3	992.1	14.4	37.3	48.2
		2035	330.1	1976.0	134.4	2110.4	1506.9	3947.4	8.4	53.5	38.2
		2050	450.8	4222.8	234.8	4457.6	3097.7	8006.0	5.6	55.7	38.7
	粤西沿海诸小河	2017	64.4	107.7	7.8	115.5	136.4	316.3	20.4	36.5	43.1
		2035	124.6	430.2	27.8	458.1	472.1	1054.7	11.8	43.4	44.8
		2050	111.8	865.5	53.0	918.5	1010.9	2041.2	5.5	45.0	49.5
阳江市合计	2017	210.8	446.8	39.1	485.9	614.7	1311.5	16.1	37.1	46.9	
	2035	462.2	2406.2	162.2	2568.5	1979.0	5009.7	9.2	51.3	39.5	
	2050	577.1	5088.3	287.8	5376.1	4108.5	10061.8	5.7	53.4	40.8	

3) 农业发展预测

(1) 主要农业指标现状分析

根据 2008-2017 年阳江市水资源公报成果，阳江市农田有效灌溉面积、农田实灌面积和大小牲畜数量整体呈减少趋势，林果地灌溉面积减少趋势较为明显。其中，阳春市农田有效灌溉面积、实灌面积呈现增长趋势，阳东区小牲畜数量呈现增长趋势，其他各区县各农业指标均呈现减少或微弱变化趋势。阳江市各区县农业指标变化情况见表 3-3。

2017 年，阳江市农业耕地面积 224.1 万亩，有效灌溉面积 128.52 万亩，其中水田、旱地有效灌溉面积分别为 98.52 万亩、29.99 万亩，实灌面积 119.82 万亩；林果地灌溉面积 15.44 万亩，草场灌溉面积 0 万亩，鱼塘补水面积 15.36 万亩；大小牲畜分别为 11.25 万头、129.71 万头。

表 3-3 阳江市各区县农业指标变化情况

行政 分区	水平年	有效灌 溉面积 (万亩)	农田实灌面积(万亩)			林牧渔灌溉面积(万亩)			牲畜(万头)		
			水田	旱地	合计	林果地	草场	鱼塘	大牲畜	小牲畜	合计
阳江市 辖区	2008	18.75	14.39	3.25	17.64	9.28	0	0	1.33	15.50	16.83
	2009	18.75	14.41	3.19	17.60	9.26	0	0	1.32	15.48	16.80
	2010	18.03	13.65	3.00	16.65	9.06	0	0	1.13	10.54	11.67
	2011	18.03	13.63	3.00	16.63	9.06	0	0	1.66	10.86	12.52
	2012	18.03	13.63	3.00	16.63	9.06	0	0	1.67	9.69	11.36
	2013	16.79	13.39	2.99	16.38	9.06	0	0	1.61	9.88	11.49
	2014	16.79	13.39	2.99	16.38	9.06	0	0	1.62	9.40	11.02
	2015	16.79	13.32	2.98	16.30	0.60	0	0	1.65	9.40	11.05
	2016	16.79	12.82	2.98	15.80	1.50	0	3.15	1.58	8.30	9.88
2017	16.79	12.82	3.56	16.38	1.50	0	2.00	1.27	8.30	9.57	
阳东区	2008	33.64	18.76	4.30	23.06	44.20	0	0	3.59	18.76	22.35
	2009	33.85	18.90	4.34	23.24	44.10	0	0	3.55	18.76	22.31
	2010	30.50	19.77	4.43	24.20	40.54	0	0	3.05	31.44	34.49
	2011	30.50	19.74	4.43	24.17	40.54	0	0	3.18	33.18	36.36
	2012	30.50	19.75	4.43	24.18	40.54	0	0	3.26	35.28	38.54
	2013	25.05	19.75	4.33	24.08	40.54	0	0	3.35	35.74	39.09
	2014	25.05	19.75	4.33	24.08	40.54	0	0	3.43	33.89	37.32
	2015	25.05	19.62	4.30	23.92	2.30	0	0	3.37	33.87	37.24
	2016	25.05	19.62	4.30	23.92	0.00	0	4.59	3.35	33.42	36.78
2017	25.05	19.62	4.46	24.08	0.00	0	3.16	2.68	33.36	36.04	
阳西县	2008	25.05	19.62	4.46	24.08	0.00	1.68	2.66	2.34	38.64	40.98
	2009	29.38	16.97	6.98	23.95	21.99	0	0	1.98	20.48	22.46
	2010	27.88	17.56	6.90	24.46	20.86	0	0	3.26	18.08	21.34
	2011	27.88	17.53	6.89	24.42	20.86	0	0	3.27	18.84	22.11
	2012	27.88	17.53	6.89	24.42	20.86	0	0	3.27	18.08	21.35
	2013	20.01	12.43	4.88	17.31	20.86	0	0	3.34	18.30	21.64
	2014	20.01	12.43	4.88	17.31	20.86	0	0	3.45	16.87	20.32
	2015	20.00	12.41	4.85	17.26	1.56	0	0	3.46	17.82	21.28
	2016	20.01	12.91	4.85	17.76	3.53	0	8.69	3.28	16.88	20.16
2017	20.01	12.91	4.40	17.31	3.53	0	7.60	2.56	16.89	19.45	
阳春市	2008	59.41	44.24	14.38	58.62	50.69	0	0	6.73	89.44	96.17
	2009	59.75	44.62	14.30	58.92	50.55	0	0	6.65	89.38	96.03
	2010	58.36	41.13	13.51	54.64	48.15	0	0	5.39	75.92	81.31
	2011	58.36	41.06	13.47	54.53	48.15	0	0	5.42	76.20	81.62
	2012	58.36	41.16	13.47	54.63	48.15	0	0	5.37	72.88	78.25
	2013	66.68	46.75	15.30	62.06	48.15	0	0	5.47	73.99	79.46
	2014	66.66	46.78	15.28	62.06	48.13	0	0	5.63	69.49	75.12
	2015	66.67	46.78	15.28	62.06	4.30	0	0	5.81	70.93	76.74
	2016	66.67	46.78	15.28	62.06	8.12	0	6.70	5.68	70.89	76.58
2017	66.67	46.78	15.27	62.05	8.12	0	2.60	4.74	71.16	75.90	
阳江市 合计	2008	136.85	97.01	26.39	123.40	104.17	1.68	2.66	13.99	162.34	176.33
	2009	141.73	94.90	28.81	123.71	125.90	0	0	13.50	144.10	157.60
	2010	134.77	92.11	27.84	119.95	118.61	0	0	12.83	135.98	148.81
	2011	134.77	91.96	27.79	119.75	118.61	0	0	13.53	139.08	152.61
	2012	134.77	92.07	27.79	119.86	118.61	0	0	13.57	135.93	149.50

行政 分区	水平年	有效灌溉面积 (万亩)	农田实灌面积(万亩)			林牧渔灌溉面积(万亩)			牲畜(万头)		
			水田	旱地	合计	林果地	草场	鱼塘	大牲畜	小牲畜	合计
	2013	128.53	92.32	27.50	119.82	118.61	0	0	13.77	137.91	151.68
	2014	128.51	92.34	27.48	119.82	118.59	0	0	14.13	129.65	143.78
	2015	128.51	92.13	27.41	119.54	8.76	0	0	14.29	132.02	146.31
	2016	128.52	92.13	27.41	119.54	13.15	0	23.14	13.90	129.50	143.39
	2017	128.52	92.13	27.69	119.82	13.14	0	15.36	11.25	129.71	140.96

注：阳江市辖区包括江城区、海陵区、高新区。

(2) 主要农业指标预测

根据阳江市各区县土地利用总体规划关于落实最严格耕地保护制度及坚持基本农田数量和布局基本稳定、优质耕地优先保护的原则，预测农田有效灌溉面积和林果地灌溉面积、鱼塘补水面积维持现状基本不变的趋势，分别为 128.38、15.44、15.36 万亩。考虑人民生活水平不断提高对蔬菜需求量不断增加的要求，适当增加旱地有效灌溉面积，减少水田有效灌溉面积。预测至 2035 年，水田、旱地面积分别为 90.85、37.53 万亩；至 2050 年，水田、旱地面积进一步调整为 87.46、40.92 万亩。草场灌溉面积取值为 0。大小牲畜数量的预测，考虑阳江市辖区经济社会发展、人口集聚等城镇化发展需要，牲畜养殖空间外移，其数量呈减少趋势；其他区县则呈 1%-3% 的年均增长趋势。预测至 2035 年，大小牲畜数量分别为 12.67、180.76 万头；至 2050 年，大小牲畜数量分别为 14.32、244.33 万头。阳江市各区县主要农业指标预测结果见表 3-4。

表 3-4 阳江市各区县主要农业指标预测结果

分区	水平年	有效灌溉面积 (万亩)			灌溉面积(万亩)			牲畜头数(万头)			
		水田	旱地	小计	林果地	草场	鱼塘	大牲畜	小牲畜	小计	
行政 分区	江城区	2017	8.01	2.81	10.82	1.28	0	1.55	1.01	6.59	7.60
		2035	7.02	3.32	10.34	1.28	0	1.55	0.58	3.81	4.39
		2050	6.74	3.50	10.24	1.28	0	1.55	0.37	2.41	2.78
	海陵区	2017	1.29	0.30	1.59	0.16	0	0.40	0.21	1.37	1.58
		2035	1.22	0.30	1.52	0.16	0	0.40	0.12	0.79	0.91
		2050	1.16	0.30	1.46	0.16	0	0.40	0.08	0.50	0.58
高新区	2017	3.84	0.54	4.38	0.06	0	0.05	0.05	0.34	0.39	
	2035	3.75	0.50	4.25	0.06	0	0.05	0.03	0.20	0.23	

分区	水平年	有效灌溉面积 (万亩)			灌溉面积(万亩)			牲畜头数(万头)			
		水田	旱地	小计	林果地	草场	鱼塘	大牲畜	小牲畜	小计	
阳东区	2050	3.70	0.50	4.20	0.06	0	0.05	0.02	0.12	0.14	
	2017	20.20	4.85	25.05	2.30	0	3.16	2.68	33.36	36.04	
	2035	17.85	7.22	25.07	2.30	0	3.16	3.21	50.21	53.41	
	2050	17.19	7.96	25.15	2.30	0	3.16	3.72	72.04	75.76	
	2017	14.92	5.09	20.01	3.53	0	7.60	2.56	16.89	19.45	
	2035	14.00	6.16	20.16	3.53	0	7.60	3.06	24.12	27.19	
	2050	13.55	6.68	20.23	3.53	0	7.60	3.56	32.47	36.02	
	2017	50.26	16.40	66.66	8.12	0	2.60	4.74	71.16	75.90	
	2035	47.01	20.03	67.04	8.12	0	2.60	5.67	101.63	107.30	
2050	45.12	21.98	67.10	8.12	0	2.60	6.58	136.79	143.37		
水 资 源 分 区	西北江 三角洲	2017	0.80	0.52	1.32	0.00	0	0.60	0.09	1.27	1.36
		2035	0.80	0.52	1.32	0.00	0	0.60	0.11	1.52	1.63
		2050	0.80	0.52	1.32	0.00	0	0.60	0.12	1.76	1.89
	漠阳江	2017	75.64	22.91	98.55	11.03	0	6.22	7.65	99.81	107.46
		2035	69.15	29.12	98.27	11.03	0	6.22	8.37	141.08	149.44
		2050	66.60	31.60	98.20	11.03	0	6.22	9.32	193.80	203.12
	粤西沿 海诸小 河	2017	22.08	6.56	28.64	4.42	0	8.54	3.51	28.63	32.14
		2035	20.90	7.89	28.79	4.42	0	8.54	4.20	38.17	42.36
		2050	20.06	8.80	28.86	4.42	0	8.54	4.87	48.77	53.64
阳江市合计	2017	98.52	29.99	128.51	15.44	0	15.36	11.25	129.71	140.96	
	2035	90.85	37.53	128.38	15.44	0	15.36	12.67	180.76	193.43	
	2050	87.46	40.92	128.38	15.44	0	15.36	14.32	244.33	258.66	

3.2 需水定额预测

3.2.1 生活需水定额

1、城镇、农村生活需水定额

根据 2017 年阳江市水资源公报成果，阳江市城镇、农村居民生活用水指标分别为 176L/p.d、121L/p.d，其中各区县城镇居民生活用水指标在 165L/p.d~188 L/p.d 之间，农村居民生活用水指标在 110 L/p.d ~133 L/p.d 之间。考虑未来生活水平提高及不同区县差异，参考《广东省用水定额》(DB44/T1461-2014) 以及《广东省水资源综合规划》《阳江市水中长期供求规划》《漠阳江流域综合整治规划》有关成果，预测 2035 年、2050 年阳江市城镇居民用水净定额分别为 158L/p.d、167L/p.d，各区县城镇居民用水净定额分别在 149L/p.d~170 L/p.d、

156L/p.d~178 L/p.d 之间。预测 2035 年、2050 年阳江市农村生活用水毛定额分别为 132 L/p.d、140L/p.d，各区县农村居民用水毛定额分别在 120L/p.d~145L/p.d、127L/p.d~154L/p.d 之间。

2、建筑业及第三产业需水定额

根据 2017 年阳江市水资源公报和统计年鉴，并结合有关规划报告成果进行分析，2017 年建筑业和第三产业万元增加值净用水定额分别为 19.7、5.2 m³/万元，其中各区县建筑业万元增加值净用水定额在 13.9~27.3 m³/万元之间，第三产业万元增加值用水定额在 3.3~7.0 m³/万元之间。预测 2035 年阳江市各区县建筑业和第三产业万元增加值用水量较基准年下降 30%，2050 年较 2035 年下降 30%。经统计分析，2035 年阳江市建筑业和第三产业万元增加值净用水量分别为 13.8、3.8 m³/万元，其中各区县建筑业万元增加值净用水量在 9.7~19.1 m³/万元之间，第三产业万元增加值净用水量在 2.3~4.9 m³/万元之间；2050 年阳江市建筑业和第三产业万元增加值净用水量分别为 9.7、2.6m³/万元，其中各区县建筑业万元增加值净用水量在 6.8~13.4 m³/万元之间，第三产业万元增加值净用水量在 1.6~3.4m³/万元之间。

3.2.2 农业需水定额

根据《广东省一年三熟灌溉定额》《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）及阳江市农作物种植结构比例，并参考阳江市主要灌区改造的可行性研究和初步设计报告成果，确定不同保证率下各项农业需水定额。基准年 2017 年阳江市 90% 保证率下水田、旱地的灌溉净定额分别为 576m³/亩、322m³/亩，75% 保证率水田、旱地的灌溉净定额分别为 518m³/亩、289m³/亩，50% 保证率水田、旱地的灌溉净定额分别为 434m³/亩、242m³/亩，多年平均水田、旱地的灌溉净定额分别为 442m³/亩、247m³/亩；90%、75%、50% 保证率及多年平均情况下

林果地灌溉净定额为 196m³/亩、176m³/亩、148 m³/亩、150m³/亩；鱼塘补水毛定额为 262 m³/亩；大牲畜需水定额为 90L/(头 d)，小牲畜为 35L/(头 d)。设计水平年各项农业需水定额与基准年基本一致。

3.2.3 工业需水定额

根据 2017 年阳江市水资源公报成果，阳江市万元工业增加值净用水量为 13.1m³/万元，各区县万元工业增加值净用水量在 11.4~15.7m³/万元之间。随着阳江市产业结构的调整、节水技术的不断完善以及工艺水平的不断提高，工业用水定额将不断下降。结合有关规划报告关于阳江市万元工业增加值指标成果，拟定 2035 年阳江市各区县万元工业增加值较基准年下降 30%，2050 年较 2035 年下降 30%。经统计分析，2035、2050 年阳江市万元工业增加值净用水量分别为 8.9、6.2m³/万元，各区县万元工业增加值净用水量分别在 8.0~11.2 m³/万元、5.6~7.9m³/万元之间。

3.3 河道外需水预测

3.3.1 生活需水

1、城镇、农村生活需水

2017 年阳江市城市供水系统管网漏损率为 18%，即城镇生活水利用系数取 0.82。随着市政基础设施建设加快及管网优化改造逐步推进，预测 2035 年、2050 年阳江市城镇管网漏损率逐步降低，水利用系数分别提高至 0.90、0.90。

根据人口及城镇化发展水平预测、用水定额及水利用系数等预测成果，预测 2017 年、2035 年、2050 年阳江市生活需水量分别为 1.386、1.740、2.063 亿 m³，其中城镇生活需水量分别为 0.844、1.283、1.620

亿 m³，农村生活需水量分别为 0.543、0.457、0.443 亿 m³。

阳江市生活需水预测成果见表 3-5。

表 3-5 阳江市生活需水预测成果

分区	水平年	城镇居民生活					农村居民生活			毛需水量合计 (万 m ³)	
		水利系数	用水人口 (万人)	净定额 (L/p.d)	净需水量 (万 m ³)	毛需水量 (万 m ³)	用水人口 (万人)	毛定额 (L/p.d)	毛需水量 (万 m ³)		
行政分区	江城区	2017	0.82	43.95	154	2470	3013	10.99	133	534	3547
		2035	0.90	57.91	170	3589	3988	7.16	145	379	4367
		2050	0.90	67.46	178	4390	4878	5.87	154	330	5208
	海陵区	2017	0.82	3.57	154	201	245	4.41	133	214	459
		2035	0.90	6.01	170	373	414	3.69	145	195	609
		2050	0.90	7.76	178	505	561	3.33	154	187	748
	高新区	2017	0.82	6.15	154	346	422	2.92	133	142	563
		2035	0.90	10.10	170	626	696	2.85	145	151	847
		2050	0.90	14.58	178	896	995	2.43	154	137	1132
	阳东区	2017	0.82	23.16	136	1150	1402	23.20	126	1066	2468
		2035	0.90	32.20	150	1763	1958	20.11	138	1010	2968
		2050	0.90	38.95	157	2239	2487	18.5	146	985	3472
	阳西县	2017	0.82	19.07	145	1009	1231	28.13	129	1325	2556
		2035	0.90	31.04	160	1811	2012	22.48	141	1156	3168
		2050	0.90	39.22	168	2403	2670	19.32	149	1053	3723
	阳春市	2017	0.82	35.34	135	1741	2124	53.40	110	2144	4268
		2035	0.90	62.38	149	3389	3765	38.23	120	1676	5442
		2050	0.90	72.64	156	4143	4604	37.42	127	1739	6343
水资源分区	西北江三角洲	2017	0.82	0.00	136	0.00	0.00	1.79	126	82	82
		2035	0.90	0.00	150	0.00	0.00	1.20	138	60	60
		2050	0.90	0.00	157	0.00	0.00	1.00	146	53	53
	漠阳江	2017	0.82	104.18	145	5511	6722	85.14	117	3651	10373
		2035	0.90	157.20	159	9115	10127	64.14	129	3014	13141
		2050	0.90	186.91	167	11387	12652	60.41	136	2998	15650
	粤西沿海诸小河	2017	0.82	27.06	142	1406	1715	36.12	128	1692	3407
		2035	0.90	42.45	157	2436	2706	29.18	140	1493	4199
		2050	0.90	58.29	150	3189	3543	25.46	149	1380	4923
阳江市合计	2017	0.82	131.24	144	6917	8436	123.05	121	5425	13861	
	2035	0.90	199.65	158	11550	12833	94.51	132	4568	17401	
	2050	0.90	239.81	167	14576	16195	86.86	140	4430	20625	

2、建筑业及第三产业需水

由于建筑业和第三产业用水与城镇生活用水基本为同一供水系统,故2017、2035、2050年建筑业和第三产业水利用系数分别为0.82、0.90、0.90。根据建筑业和第三产业增加值、用水定额等预测成果,预测2017、2035、2050年阳江市建筑业需水量分别为0.094、0.249、0.310亿m³,2017、2035、2050年阳江市第三产业业需水量分别为0.39、0.84、1.20亿m³。

阳江市建筑业和第三产业需水量预测成果见表3-6。

表3-6 阳江市建筑业和第三产业需水预测成果表

分区	水平年	净定额(m ³ /万元)		增加值(亿元)		年需水量(万 m ³)		
		建筑业	第三产业	建筑业	第三产业	建筑业	第三产业	
行政 分区	江城区	2017	13.9	7.0	15.3	158.0	259	1353
		2035	9.7	4.9	67.1	487.1	723	2660
		2050	6.8	3.4	112.4	952.8	848	3642
	海陵区	2017	13.9	7.0	1.3	30.2	23	259
		2035	9.7	4.9	4.4	148.0	47	808
		2050	6.8	3.4	7.9	317.6	59	1214
	高新区	2017	13.9	7.0	1.0	12.6	17	108
		2035	9.7	4.9	5.3	61.6	57	337
		2050	6.8	3.4	11.4	104.4	86	399
	阳东区	2017	22.1	5.1	6.9	96.2	201	602
		2035	15.4	3.6	21.8	367	375	1464
		2050	10.8	2.5	41.6	750.5	499	2096
	阳西县	2017	23.3	6.0	5.3	101.2	151	738
		2035	16.3	4.2	22.0	361.6	399	1683
		2050	11.4	2.9	43.9	777.5	557	2534
	阳春市	2017	27.3	3.3	9.2	216.6	305	860
		2035	19.1	2.3	41.6	553.8	884	1402
		2050	13.4	1.6	70.5	1205.7	1048	2137
水资 源分 区	西北江 三角洲	2017	0	0	0	0	0	0
		2035	0	0	0	0	0	0
		2050	0	0	0	0	0	0
	漠阳江	2017	18.9	5.1	31.3	478.4	722	2962
		2035	13.3	3.7	134.4	1506.8	1986	6230
		2050	9.3	2.6	234.7	3097.6	2431	8836
	粤西沿 海诸小 河	2017	22.9	5.8	7.8	136.4	219	958
		2035	16.1	4.0	27.8	472.2	499	2124
		2050	11.3	2.8	53.0	1010.9	666	3186
阳江市合计	2017	19.7	5.2	39.1	614.7	941	3919	
	2035	13.8	3.8	162.2	1979.0	2485	8354	
	2050	9.7	2.6	287.8	4108.5	3098	12022	

3.3.2 农业需水

根据《阳江市“十三五”实行最严格水资源管理考核工作实施方案》《阳江市农村水利治理规划（2018-2027年）》《漠阳江流域综合整治规划》关于阳江市灌溉水利用系数的控制目标值，结合《国家节水行动方案》，确定2017年灌溉水利用系数为0.50，2035年灌溉水利用系数达到0.65，2050年与2035年一致。

根据农业发展、需水定额及灌溉水利用系数等预测，2017、2035、2050年阳江市90%保证率下农田灌溉需水量分别为13.28、9.90、9.77亿 m^3 ，75%保证率下农田灌溉需水量分别为11.93、8.90、8.78亿 m^3 ，50%保证率下农田灌溉需水量分别为10.01、7.46、7.37亿 m^3 ，多年平均农田灌溉需水量分别为10.18、7.59、7.49亿 m^3 。

2017、2035、2050年阳江市90%保证率下农业需水量分别为14.49、11.04、11.00亿 m^3 ，75%保证率下农业需水量分别为13.08、9.99、9.96亿 m^3 ，50%保证率下农业需水量分别为11.07、8.49、8.48亿 m^3 ，多年平均农田灌溉需水量分别为11.25、8.62、8.61亿 m^3 。

阳江市农业灌溉定额预测及农业需水预测成果见表3-7、3-8。

表 3-7 阳江市农业灌溉定额预测成果表

行政区	水平年	净定额												草场	毛定额	牲畜		
		多年平均			P=50%			P=75%			P=90%					鱼塘	大牲畜	小牲畜
		水田	旱地	林果地	水田	旱地	林果地	水田	旱地	林果地	水田	旱地	林果地					
江城区	2017	409.6	244.2	150.0	402.6	240.1	147.5	479.8	286.1	175.8	534.1	318.5	195.6	51	262	90	35	
	2035	409.6	244.2	150.0	402.6	240.1	147.5	479.8	286.1	175.8	534.1	318.5	195.6	51	262	90	35	
	2050	409.6	244.2	150.0	402.6	240.1	147.5	479.8	286.1	175.8	534.1	318.5	195.6	51	262	90	35	
海陵区	2017	406.5	239.8	150.0	399.6	235.8	147.5	476.1	280.9	175.8	530.0	312.7	195.6	51	262	90	35	
	2035	406.5	239.8	150.0	399.6	235.8	147.5	476.1	280.9	175.8	530.0	312.7	195.6	51	262	90	35	
	2050	406.5	239.8	150.0	399.6	235.8	147.5	476.1	280.9	175.8	530.0	312.7	195.6	51	262	90	35	
高新区	2017	411.1	239.5	150.0	404.1	235.4	147.5	481.5	280.6	175.8	536.0	312.3	195.6	51	262	90	35	
	2035	411.1	239.5	150.0	404.1	235.4	147.5	481.5	280.6	175.8	536.0	312.3	195.6	51	262	90	35	
	2050	411.1	239.5	150.0	404.1	235.4	147.5	481.5	280.6	175.8	536.0	312.3	195.6	51	262	90	35	
阳东区	2017	508.1	265.8	150.0	499.4	261.3	147.5	595.1	311.3	175.8	662.5	346.6	195.6	51	262	90	35	
	2035	508.1	265.8	150.0	499.4	261.3	147.5	595.1	311.3	175.8	662.5	346.6	195.6	51	262	90	35	
	2050	508.1	265.8	150.0	499.4	261.3	147.5	595.1	311.3	175.8	662.5	346.6	195.6	51	262	90	35	
阳西县	2017	498.4	286.0	150.0	489.9	281.1	147.5	583.8	335.0	175.8	649.9	373.0	195.6	51	262	90	35	
	2035	498.4	286.0	150.0	489.9	281.1	147.5	583.8	335.0	175.8	649.9	373.0	195.6	51	262	90	35	
	2050	498.4	286.0	150.0	489.9	281.1	147.5	583.8	335.0	175.8	649.9	373.0	195.6	51	262	90	35	
阳春市	2017	406.6	229.5	150.0	399.7	225.6	147.5	476.4	268.9	175.8	530.3	299.3	195.6	51	262	90	35	
	2035	406.6	229.5	150.0	399.7	225.6	147.5	476.4	268.9	175.8	530.3	299.3	195.6	51	262	90	35	
	2050	406.6	229.5	150.0	399.7	225.6	147.5	476.4	268.9	175.8	530.3	299.3	195.6	51	262	90	35	
合计	2017	441.7	246.6	150.0	434.2	242.4	147.5	517.5	288.9	175.8	576.0	321.6	195.6	51	262	90	35	
	2035	441.1	247.3	150.0	433.6	243.1	147.5	516.7	289.7	175.8	575.2	322.4	195.6	51	262	90	35	
	2050	441.2	247.2	150.0	433.7	243.0	147.5	516.8	289.6	175.8	575.3	322.4	195.6	51	262	90	35	

注：单位：灌溉定额为 m³/亩，牲畜用水为 L/头 d。

表 3-8 阳江市农业需水预测成果表 单位：万 m³

水资源分区	县级行政区	水平年	农田灌溉				林果地灌溉				草场灌溉	鱼塘补水	牲畜	农业需水合计			
			多年平均	P=50%	P=75%	P=90%	多年平均	P=50%	P=75%	P=90%				多年平均	P=50%	P=75%	P=90%
行政分区	江城区	2017	7933	7799	9294	10346	384	378	450	501	0	406	117	8840	8700	10267	11370
		2035	5670	5575	6643	7395	295	290	346	385	0	406	68	6439	6339	7463	8254
		2050	5561	5468	6516	7253	295	290	346	385	0	406	43	6306	6207	7311	8087
	海陵区	2017	1192	1172	1397	1555	48	47	56	63	0	105	24	1369	1348	1582	1747
		2035	873	859	1023	1139	37	36	43	48	0	105	14	1029	1014	1186	1306
		2050	836	822	979	1090	37	36	43	48	0	105	9	987	972	1137	1252
	高新区	2017	3415	3358	4001	4454	18	18	21	23	0	13	6	3452	3395	4041	4496
		2035	2555	2512	2994	3333	14	14	16	18	0	13	4	2586	2543	3027	3368
		2050	2524	2481	2957	3291	14	14	16	18	0	13	2	2553	2510	2988	3324
	阳东区	2017	23101	22712	27062	30129	690	678	809	900	0	828	514	25133	24732	29212	32371
		2035	16903	16618	19800	22044	531	522	622	692	0	828	747	19009	18715	21997	24311
		2050	16690	16408	19550	21767	531	522	622	692	0	828	1043	19091	18801	22043	24330
	阳西县	2017	17781	17481	20831	23190	1059	1040	1241	1379	0	1991	300	21131	20812	24363	26860
		2035	13443	13216	15749	17532	815	800	955	1061	0	1991	409	16658	16416	19104	20993
		2050	13327	13102	15613	17381	815	800	955	1061	0	1991	532	16664	16425	19090	20965
	阳春市	2017	48399	47581	56708	63118	2436	2394	2855	3175	0	681	1065	52581	51721	61309	68039
		2035	36479	35862	42741	47572	1874	1841	2196	2443	0	681	1485	40519	39869	47103	52181
		2050	35985	35376	42162	46928	1874	1841	2196	2443	0	681	1964	40504	39862	47004	52016
水西	2017	1091	1072	1278	1423	0	0	0	0	0	157	19	1267	1248	1454	1599	

资源分区	北江三角洲	2035	839	825	983	1094	0	0	0	0	0	157	23	1019	1005	1163	1274
		2050	839	825	983	1094	0	0	0	0	0	157	27	1023	1009	1167	1278
	漠阳江	2017	74895	73630	87748	97673	3309	3252	3878	4314	0	1630	1526	81360	80038	94783	105143
		2035	55542	54604	65074	72434	2545	2502	2983	3318	0	1630	2077	61795	60813	71764	79459
		2050	54803	53876	64208	71469	2545	2502	2983	3318	0	1630	2782	61760	60790	71603	79199
	粤西沿海诸小河	2017	25837	25401	30268	33696	1326	1302	1554	1728	0	2237	481	29881	29421	34540	38142
		2035	19543	19213	22895	25487	1020	1002	1195	1329	0	2237	625	23425	23077	26952	29678
		2050	19282	18956	22588	25147	1020	1002	1195	1329	0	2237	783	23322	22978	26804	29496
	阳江市合计	2017	101821	100103	119292	132792	4635	6041	5432	6041	0	4024	2026	112506	110708	130775	144883
2035		75923	74642	88950	99015	3565	4647	4179	4647	0	4024	2727	86240	84896	99880	110413	
2050		74922	73657	87777	97710	3565	4647	4179	4647	0	4024	3593	86105	84777	99573	109974	

3.3.3 工业需水

考虑现状供水管网漏损率为 18%，取基准年 2017 年工业水利用系数为 0.82，预测至 2035、2050 年工业水利用系数均提高至 0.90。根据工业增加值、用水定额等预测成果，预测 2017、2035、2050 年阳江市工业需水量分别为 0.71、2.39、3.53 亿 m³。

阳江市工业需水量预测成果见表 3-9。

表 3-9 阳江市工业需水预测成果表

分区		水平年	万元工业增加值 净用水量 (m ³ /万元)	工业增加 值 (万元)	净需水量 (万 m ³)	毛需水量 (万 m ³)
行政分 区	江城区	2017	11.5	92	1052	1283
		2035	8.0	508	4087	4541
		2050	5.6	1135	6386	7096
	海陵区	2017	11.5	3	29	35
		2035	8.0	10	79	88
		2050	5.6	20	110	122
	高新区	2017	11.5	67	767	935
		2035	8.0	477	3829	4255
		2050	5.6	1163	6543	7270
	阳东区	2017	15.7	124	1931	2355
		2035	11.2	459	5134	5704
		2050	7.9	926	7274	8083
	阳西县	2017	15.1	63	952	1161
		2035	10.6	315	3336	3707
		2050	7.4	656	4855	5394
阳春市	2017	11.4	100	1132	1380	
	2035	8.0	637	5062	5625	
	2050	5.6	1189	6616	7351	
水资源 分区	西北江 三角洲	2017	0	0	0	0
		2035	0	0	0	0
		2050	0	0	0	0
	漠阳江	2017	12.6	341	4289	5229
		2035	8.6	1976	17071	18969
		2050	6.0	4223	25497	28330
	粤西沿 海诸小 河	2017	14.6	108	1574	1920
		2035	10.4	430	4456	4951
		2050	7.3	866	6287	6986

分区	水平年	万元工业增加值净用水量	工业增加值	净需水量 (万 m ³)	毛需水量 (万 m ³)
阳江市合计	2017	15.9	447	5862	7149
	2035	8.9	2406	21528	23920
	2050	6.2	5088	31785	35316

3.3.4 河道外生态环境需水

河道外生态环境需水主要包括城市绿化、河湖补水和环境卫生需水。根据《阳江市城市总体规划（2016-2035）》《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2014）及水资源公报成果，按照人均面积确定阳江市各设计水平年城市绿化、河湖补水和环境卫生的面积和用水定额。经统计分析，阳江市城市园林绿化、浇洒道路和场地用水定额分别为 1.1、2.1L/m²·日，预测 2035、2050 年人均公园绿地面积为 14.6m²/人。经预测，2017、2035、2050 年阳江市河道外生态环境需水量分别为 0.22、0.33、0.40 亿 m³。

由于阳江市地处亚热带湿润季风气候区，降水量丰沛，河湖补水基本上是靠天然降水和径流进行补给，不需要进行人工河道外补水，因此其不参与河道外需水预测的计算。阳江市河道外生态环境需水预测成果表见表 3-10。

表 3-10 阳江市河道外生态环境需水预测成果表

分区	水平年	城镇人口 (万人)	人均公园绿地面积 (m ² /人)	城市园林绿化用水定额 (L/m ² ·日)	人均道路面积 (m ² /人)	浇洒道路场地用水定额 (L/m ² ·日)	河道外生态环境需水量 (万 m ³)	城镇人均用水 (m ³)	
行政分区	江城区	2017	44.0	14.6	1.1	14.0	2.1	729	17
		2035	57.9	14.6	1.1	14.0	2.1	961	17
		2050	67.5	14.6	1.1	14.0	2.1	1119	17
	海陵区	2017	3.6	14.6	1.1	14.0	2.1	59	17
		2035	6.0	14.6	1.1	14.0	2.1	100	17
		2050	7.8	14.6	1.1	14.0	2.1	129	17
	高新区	2017	6.2	14.6	1.1	14.0	2.1	102	17
		2035	10.1	14.6	1.1	14.0	2.1	168	17
		2050	13.8	14.6	1.1	14.0	2.1	228	17
阳东区	2017	23.2	14.6	1.1	14.0	2.1	384	17	

分区	水平年	城镇人口 (万人)	人均公园绿地面积 (m ² /人)	城市园林绿化用水定额 (L/m ² ·日)	人均道路面积 (m ² /人)	浇洒道路场地用水定额 (L/m ² ·日)	河道外生态环境需水量 (万 m ³)	城镇人均用水 (m ³)	
	2035	32.2	14.6	1.1	14.0	2.1	534	17	
		39.0	14.6	1.1	14.0	2.1	646	17	
	阳西县	2017	19.1	14.6	1.1	14.0	2.1	316	17
		2035	31.0	14.6	1.1	14.0	2.1	515	17
		2050	39.2	14.6	1.1	14.0	2.1	651	17
	阳春市	2017	35.3	14.6	1.1	14.0	2.1	586	17
		2035	62.4	14.6	1.1	14.0	2.1	1035	17
		2050	72.6	14.6	1.1	14.0	2.1	1205	17
	水资源分区	西北江三角洲	2017	0	14.6	1.1	14.0	2.1	0
2035			0	14.6	1.1	14.0	2.1	0	0
2050			0	14.6	1.1	14.0	2.1	0	0
漠阳江		2017	104.2	14.6	1.1	14.0	2.1	1729	17
		2035	157.2	14.6	1.1	14.0	2.1	2608	17
		2050	186.9	14.6	1.1	14.0	2.1	3101	17
粤西沿海诸小河		2017	27.1	14.6	1.1	14.0	2.1	449	17
		2035	42.5	14.6	1.1	14.0	2.1	704	17
		2050	52.9	14.6	1.1	14.0	2.1	878	17
阳江市合计	2017	131.2	14.6	1.1	14.0	2.1	2178	17	
	2035	199.7	14.6	1.1	14.0	2.1	3313	17	
	2050	239.8	14.6	1.1	14.0	2.1	3979	17	

3.3.5 河道外总需水

基准年 2017 年阳江市 90%、75%、50%保证率及多年平均下河道外总需水量分别为 17.29、15.88、13.88、14.06 亿 m³，2035 年 90%、75%、50%保证率及多年平均下总需水量分别为 16.59、15.53、14.04、14.17 亿 m³，2050 年 90%、75%、50%保证率及多年平均下总需水量分别为 18.50、17.46、15.98、16.12 亿 m³。

2017 年，多年平均下阳江市生活需水 1.386 亿 m³，占总需水量的 9.86%；农业需水 11.25 亿 m³，占需水量的 80.05%；工业需水 0.715 亿 m³，占总需水量的 5.09%；建筑业和第三产业需水 0.486 亿 m³，占总需水量的 3.46%；河道外生态需水 0.22 亿 m³，占总需水量的 1.55%。

2035 年，多年平均下阳江市生活需水 1.74 亿 m³，占总需水量的 12.28%；农业需水 8.62 亿 m³，占需水量的 60.86%；工业需水 2.39

亿 m^3 ，占总需水量的 16.88%；建筑业和第三产业需水 1.08 亿 m^3 ，占总需水量的 7.65%；河道外生态需水 0.33 亿 m^3 ，占总需水量的 2.34%。

2050 年，多年平均下阳江市生活需水 2.06 亿 m^3 ，占总需水量的 12.80%；农业需水 8.61 亿 m^3 ，占需水量的 53.43%；工业需水 3.53 亿 m^3 ，占总需水量的 21.91%；建筑业和第三产业需水 1.51 亿 m^3 ，占总需水量的 9.38%；河道外生态需水 0.40 亿 m^3 ，占总需水量的 2.47%。

阳江市河道外需水预测成果见表 3-11。

表 3-11 阳江市河道外需水预测成果表 单位: 万 m³

分区	水平年	城镇生活				农村生活	农业				工业	河道外生态环境	需水合计				
		居民	建筑业	第三产业	合计		多年平均	P=50%	P=75%	P=90%			多年平均	P=50%	P=75%	P=90%	
行政分区	江城区	2017	3013	259	1353	4625	534	8840	8700	10267	11370	1283	729	16011	15871	17438	18541
		2035	3988	723	2660	7370	379	6439	6339	7463	8254	4541	961	19690	19590	20714	21505
		2050	4878	848	3642	9368	330	6306	6207	7311	8087	7096	1119	24219	24120	25224	26000
	海陵区	2017	245	23	259	526	214	1369	1349	1582	1747	35	59	2203	2183	2416	2581
		2035	414	47	808	1269	195	1029	1014	1186	1306	88	100	2681	2666	2838	2958
		2050	561	59	1214	1835	187	987	972	1137	1252	122	129	3260	3245	3410	3525
	高新区	2017	422	17	108	547	142	3452	3394	4041	4496	935	102	5178	5120	5767	6222
		2035	696	57	337	1089	151	2586	2542	3027	3367	4255	168	8249	8205	8690	9030
		2050	995	86	399	1481	137	2553	2510	2988	3325	7270	228	11669	11626	12104	12441
	阳东区	2017	1402	186	602	2190	1067	25133	24733	29212	32371	2355	384	31129	30729	35208	38367
		2035	1958	375	1464	3798	1010	19009	18714	21997	24311	5705	534	30056	29761	33044	35358
		2050	2487	499	2096	5083	985	19091	18801	22043	24329	8082	646	33887	33597	36839	39125
	阳西县	2017	1231	151	738	2120	1325	21131	20812	24363	26860	1161	316	26053	25734	29285	31782
		2035	2012	399	1683	4094	1156	16658	16416	19104	20993	3707	515	26130	25888	28576	30465
		2050	2670	557	2534	5760	1053	16664	16425	19090	20964	5394	651	29522	29283	31948	33822
阳春市	2017	2124	305	860	3288	2144	52581	51720	61309	68039	1380	586	59979	59118	68707	75437	
	2035	3765	884	1402	6051	1676	40519	39869	47103	52181	5625	1035	54906	54256	61490	66568	
	2050	4604	1048	2137	7788	1739	40504	39862	47004	52016	7351	1205	58587	57945	65087	70099	
水资源	西北江三角洲	2017	0	0	0	0	82	1267	1249	1454	1599	0	0	1349	1331	1536	1681
		2035	0	0	0	0	60	1019	1005	1163	1274	0	0	1079	1065	1223	1334
		2050	0	0	0	0	53	1023	1009	1167	1278	0	0	1076	1062	1220	1331

分 区	漠 阳 江	2017	6721	722	2960	10404	3651	81360	80038	94783	105143	5229	1729	102373	101051	115796	126156
		2035	10127	1986	6229	18343	3015	61795	60812	71764	79459	18968	2608	104729	103746	114698	122393
		2050	12652	2432	8837	23921	2997	61760	60789	71603	79200	28330	3101	120109	119138	129952	137549
	粤 西 沿 海 诸 小 河	2017	1715	219	959	2892	1692	29881	29422	34540	38142	1920	449	36834	36375	41493	45095
		2035	2706	498	2124	5329	1492	23425	23078	26952	29679	4951	704	35901	35554	39428	42155
		2050	3543	666	3186	7395	1380	23322	22978	26804	29496	6986	878	39961	39617	43443	46135
阳 江 市 合 计	2017	8436	941	3919	13296	5425	112506	110708	130775	144884	7149	2178	140554	138756	158823	172932	
	2035	12833	2485	8354	23672	4568	86240	84895	99880	110413	23920	3313	141713	140368	155353	165886	
	2050	16195	3098	12022	31315	4430	86105	84777	99573	109974	35316	3979	161145	159817	174613	185014	

3.3.6 需水预测合理性分析

1、需水量增长趋势合理性分析

阳江市需水量增长趋势统计结果见表 3-12。从阳江市需水年均增长率变化来看，2017~2035 年阳江市多年平均需水量年均增长率为 0.05%，其中城镇生活、农村生活、农业、工业、生态环境需水年均增长率分别为 3.26%、-0.95%、-1.47%、6.94%、2.36%。2035~2050 年阳江市需水量年均增长率为 0.86%，其中城镇生活、农村生活、农业、工业、生态环境需水年均增长率分别为 1.88%、-0.20%、-0.01%、2.63%、1.23%。对照《广东省水资源综合规划》2010~2030 年阳江市 0.4%的年均需水增长率，分别为 1.0%、-1.3%、3.5%、3.4%的生活、农业、工业、生态需水年均增长率；以及珠江三角洲水资源配置工程 2014~2040 年 1.2%的年均需水增长率，本次需水量增长率是合理的。

从阳江市各行业需水年均增长率变化来看，除农业种植结构调整、节水技术应用促使农业需水逐渐下降，以及城乡融合发展带动农业转移人口市民化促使农村生活需水逐渐下降外，城镇生活、工业、生态环境需水均呈现增加趋势。其中，工业需水年均增长率高于广东省水资源综合规划成果，主要是综合考虑了阳江市滨海新区尤其是高新区、海陵区的快速发展以及工业节水的影响，符合阳江市现代化产业体系发展和节水型社会建设需要。

表 3-12 阳江市需水量增长趋势统计表 单位：%

分区	年均增长率	城镇生活				农村生活	农业			工业	河道外生态环境	需水合计					
		居民	建筑业	第三产业	合计		多年平均	P=50%	P=75%			P=90%	多年平均	P=50%	P=75%	P=90%	
行政分区	江城区	2017-2035	1.57	5.86	3.83	2.62	-1.88	-1.74	-1.74	-1.76	-1.76	7.28	1.54	1.16	1.18	0.04	0.83
		2035-2050	1.35	1.07	2.12	1.61	-0.93	-0.14	-0.14	-0.14	-0.14	3.02	1.02	1.39	1.40	0.94	1.27
	海陵区	2017-2035	2.96	4.14	6.53	5.01	-0.51	-1.57	-1.57	-1.59	-1.60	5.18	2.94	1.09	1.12	-0.02	0.76
		2035-2050	2.05	1.58	2.75	2.49	-0.29	-0.28	-0.28	-0.28	-0.28	2.24	1.72	1.31	1.32	0.80	1.18
	高新区	2017-2035	2.82	6.86	6.53	3.90	0.35	-1.59	-1.59	-1.59	-1.59	8.78	2.80	2.62	2.65	0.92	2.09
		2035-2050	2.42	2.80	1.14	2.07	-0.67	-0.09	-0.09	-0.09	-0.08	3.64	2.08	2.34	2.35	1.67	2.16
	阳东区	2017-2035	1.87	3.97	5.06	3.11	-0.30	-1.54	-1.54	-1.56	-1.58	5.04	1.85	-0.20	-0.18	-0.90	-0.45
		2035-2050	1.61	1.93	2.42	1.96	-0.17	0.03	0.03	0.01	0.00	2.35	1.28	0.80	0.81	0.43	0.68
	阳西县	2017-2035	2.77	5.54	4.68	3.72	-0.75	-1.31	-1.31	-1.34	-1.36	6.66	2.74	0.02	0.03	-0.68	-0.23
		2035-2050	1.90	2.25	2.76	2.30	-0.62	0.00	0.00	0.00	-0.01	2.53	1.57	0.82	0.82	0.44	0.70
	阳春市	2017-2035	3.23	6.09	2.75	3.45	-1.36	-1.44	-1.44	-1.45	-1.46	8.12	3.21	-0.49	-0.48	-1.02	-0.69
		2035-2050	1.35	1.14	2.85	1.70	0.25	0.00	0.00	-0.01	-0.02	1.80	1.02	0.43	0.44	0.20	0.35
水资源分区	西北江三角洲	2017-2035	0	0	0	0	-1.72	-1.20	-1.20	-1.23	-1.25	0	0	-1.23	-1.23	-1.25	-1.27
		2035-2050	0	0	0	0	-0.82	0.03	0.03	0.02	0.02	0	0	-0.02	-0.02	0.00	-0.02
	漠阳江	2017-2035	2.30	5.78	4.22	3.20	-1.06	-1.52	-1.51	-1.53	-1.54	7.42	2.31	0.13	0.15	-0.71	-0.17
		2035-2050	1.50	1.36	2.36	1.79	-0.04	0.00	0.00	-0.02	-0.02	2.71	1.16	0.92	0.93	0.50	0.78
	粤西沿海诸小河	2017-2035	2.57	4.67	4.52	3.45	-0.70	-1.34	-1.34	-1.37	-1.38	5.40	2.53	-0.14	-0.13	-0.78	-0.37
		2035-2050	1.81	1.95	2.74	2.21	-0.52	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	2.32	1.48	0.72	0.72	0.36	0.60
阳江市合计	2017-2035	2.36	5.54	4.29	3.26	-0.95	-1.47	-1.46	-1.49	-1.50	6.94	2.36	0.05	0.06	-0.73	-0.23	
	2035-2050	1.56	1.48	2.46	1.88	-0.20	-0.01	-0.01	-0.02	-0.03	2.63	1.23	0.86	0.87	0.46	0.73	

2、需水结构合理性分析

从需水结构变化来看，城镇生活需水占总需水量的比例呈增长趋势，多年平均下由基准年 2017 年的 9.46% 分别提高到 2035、2050 年的 16.70%、19.43%；农村生活需水结构比例逐年下降，由基准年 2017 年的 3.86% 分别降低到 2035、2050 年的 3.22%、2.75%；农业需水结构比例逐年下降，由基准年 2017 年的 80.05% 分别降低到 2035、2050 年的 60.86%、53.43%；工业需水结构比例逐年提高，由基准年 2017 年的 5.09% 分别提高到 2035、2050 年的 16.88%、21.91%；生态环境需水结构比例略微增长，由基准年 2017 年的 3.155% 分别提高到 2035、2050 年的 2.34%、2.47%。总体来看，阳江市需水结构更趋优化，也符合阳江市经济社会发展的趋势。

3、区域分布分析

从阳江市各区县需水分布来看，各区县多年平均需水量占全市总需水量的结构比例变化不大。阳东区、阳西县占全市需水量的比例略有下降；而阳春市降幅稍大，其占全市需水量比例由基准年 2017 年的 42.67% 分别下降到 2035、2050 年的 38.75%、36.36%；阳江市区范围内江城区、海陵区、高新区占全市需水量的比例略有上升，尤其是高新区多年平均需水量占全市需水量比例由基准年 2017 年的 3.68% 分别提高到 2035、2050 年的 5.82%、7.24%。这一变化反映了阳江市未来各区县经济发展趋势对水资源的进一步需求，比例变化符合当地经济社会发展总体布局，符合当地实际。

3.3.7 需水量增长超推荐增速方案

推荐方案的需水预测考虑了近几年阳江市经济社会用水发展增

速，并与用水总量控制指标相协调。但从发展机遇看，21 世纪海上丝绸之路建设、粤港澳大湾区、环北部湾城市群等战略实施，以及广东省沿海经济带发展战略和阳江融入“珠中江+阳江”经济圈等政策扶持，有助于提高阳江在国际国内区域合作的参与性，推动阳江市经济社会高速、跨越式发展，加快形成更高质量的现代化经济体系。从相关规划看，广东省人民政府批复的《阳江市城市总体规划（2016-2035 年）》中，预测的人口和经济发展的增速指标与本次规划推荐方案相比增加幅度较大。考虑到阳江市经济社会高速增长和相关规划的衔接，参考《阳江市城市总体规划（2016-2035 年）》预测的指标，进行超推荐增速方案的需水量预测。

经预测，在阳江市经济社会高速增长情况下，至 2035 年，阳江市总人口将达 351.42 万人，年均增速 1.8%，其中城镇人口 238.52 万人，城镇化率达到 67.9%；国内生产总值达到 5864.4 亿元，三产结构比例为 9.1:51.4:39.5。至 2050 年，阳江市总人口将达 430.52 万人，年均增速 1.2%，其中城镇人口 315.48 万人，城镇化率达到 73.3%；国内生产总值将达到 14708.1 亿元，三产结构比例为 5.6:54.1:40.3。阳江市各区县人口、城镇化及经济社会发展超推荐增速方案预测成果见表 3-13、3-14。

经分析，超推荐增速方案下，至 2035 阳江市多年平均需水总量为 15.09 亿 m^3 ，超过 2030 年阳江市用水总量控制目标（14.4 亿 m^3 ）0.69 亿 m^3 ；其中，城镇生活、农村生活、农业、工业、生态环境需水结构比例为 18.37:3.39:57.14:18.59:2.52。至 2050 年阳江市多年平均需水总量达到 19.10 亿 m^3 ，城镇生活、农村生活、农业、工业、生态环境需水结构比例为 22.11:2.81:45.09:27.41:2.58。阳江市河道外需水

预测超推荐增速方案成果见表 3-15。

表 3-13 阳江市各区县人口及城镇化发展超推荐增速方案预测成果

分区		水平年	人口（万人）			城镇化率 （%）
			城镇	农村	小计	
行政分区	江城区	2017	43.95	10.99	54.94	80.00
		2035	69.84	8.63	78.47	89.00
		2050	90.25	7.85	98.10	92.00
	海陵区	2017	3.57	4.41	7.98	44.74
		2035	7.07	4.33	11.40	62.00
		2050	9.97	4.27	14.25	70.00
	高新区	2017	6.15	2.92	9.07	67.81
		2035	10.10	2.85	12.95	78.00
		2050	13.77	2.43	16.20	85.00
	阳东区	2017	23.16	23.20	46.36	49.96
		2035	37.14	23.01	60.15	61.74
		2050	48.90	22.97	71.87	68.04
	阳西县	2017	19.07	28.13	47.20	40.40
		2035	35.79	25.92	61.71	58.00
		2050	48.00	23.64	71.64	67.00
阳春市	2017	35.34	53.40	88.74	39.82	
	2035	78.58	48.16	126.74	62.00	
	2050	104.58	53.88	158.46	66.00	
水资源分区	西北江三角洲	2017	0.00	1.79	1.79	0.00
		2035	0.00	1.20	1.20	0.00
		2050	0.00	1.00	1.00	0.00
	漠阳江	2017	104.18	85.14	189.32	55.03
		2035	191.31	79.08	270.40	70.75
		2050	253.80	84.25	338.06	75.08
	粤西沿海诸小河	2017	27.06	36.12	63.18	42.83
		2035	47.20	32.62	79.82	59.13
		2050	61.67	29.78	91.46	67.43
阳江市合计		2017	131.24	123.05	254.29	51.61
		2035	238.52	112.90	351.42	67.87
		2050	315.48	115.04	430.52	73.28

表 3-14 阳江市各区县经济发展超推荐增速方案预测成果

分区	水平年	国内生产总值（亿元）					三产结构比例（%）			
		第一产业	第二产业			第三产业	合计	第一产业	第二产业	第三产业
			工业	建筑业	小计					

分区		水平年	国内生产总值（亿元）						三产结构比例（%）		
			第一产业	第二产业			第三产业	合计	第一产业	第二产业	第三产业
				工业	建筑业	小计					
行政分区	江城区	2017	22.7	91.6	15.3	107.0	158.0	287.6	7.9	37.2	54.9
		2035	55.8	659.6	65.2	724.8	613.3	1393.8	4.0	52.0	44.0
		2050	107.5	1845.4	126.1	1971.5	1505.5	3584.6	3.0	55.0	42.0
	海陵区	2017	19.6	2.5	1.3	3.9	30.2	53.6	36.5	7.2	56.3
		2035	54.4	13.6	5.4	19.1	198.7	272.2	20.0	7.0	73.0
		2050	78.3	35.0	10.6	45.7	528.3	652.3	12.0	7.0	81.0
	高新区	2017	5.5	66.8	1.0	67.8	12.6	85.9	6.4	78.9	14.7
		2035	20.5	581.5	4.9	586.3	75.0	681.8	3.0	86.0	11.0
		2050	43.3	1936.3	10.2	1946.5	173.0	2162.8	2.0	90.0	8.0
	阳东区	2017	48.1	123.2	6.9	130.1	96.2	274.4	17.5	47.4	35.1
		2035	112.3	503.5	17.6	521.0	395.5	1028.8	10.9	50.6	38.4
		2050	177.8	1203.7	30.1	1233.8	934.7	2346.3	7.6	52.6	39.8
	阳西县	2017	54.5	63.0	5.3	68.3	101.2	224.0	24.3	30.5	45.2
		2035	107.6	324.6	23.0	347.6	372.4	827.6	13.0	42.0	45.0
		2050	99.2	834.9	57.7	892.6	991.7	1983.5	5.0	45.0	50.0
	阳春市	2017	60.5	99.6	9.2	108.8	216.6	385.9	15.7	28.2	56.1
		2035	182.6	764.6	48.9	813.5	664.1	1660.2	11.0	49.0	40.0
		2050	318.3	1781.3	88.7	1870.0	1790.4	3978.7	8.0	47.0	45.0
水资源分区	西北江三角洲	2017	3.1	0	0	0	0	3.1	100	0	0
		2035	7.5	0	0	0	0	7.5	100	0	0
		2050	14.5	0	0	0	0	14.5	100	0	0
	漠阳江	2017	143.3	339.2	31.3	370.4	478.3	992.1	14.4	37.3	48.2
		2035	398.0	2407.9	136.1	2544.1	1835.9	4778.0	8.3	53.2	38.4
		2050	676.5	6592.0	256.7	6848.7	4698.6	12223.8	5.5	56.0	38.4
	粤西沿海诸小河	2017	64.4	107.7	7.8	115.5	136.4	316.3	20.4	36.5	43.1
		2035	127.7	439.4	28.8	468.2	483.0	1078.9	11.8	43.4	44.8
		2050	133.2	1044.6	66.8	1111.4	1225.1	2469.7	5.4	45.0	49.6
阳江市合计		2017	210.8	446.8	39.1	485.9	614.7	1311.4	16.1	37.1	46.9
		2035	533.2	2847.3	164.9	3012.3	2318.9	5864.4	9.1	51.4	39.5
		2050	824.3	7636.6	323.5	7960.1	5923.7	14708.1	5.6	54.1	40.3

表 3-15 阳江市河道外需水预测超推荐增速方案成果表 单位: 万 m³

分区	水平年	城镇生活				农村生活	农业				工业	河道外生态环境	需水合计				
		居民	建筑业	第三产业	合计		多年平均	P=50%	P=75%	P=90%			多年平均	P=50%	P=75%	P=90%	
行政分区	江城区	2017	3013	259	1353	4625	534	8842	8700	10268	11370	1283	729	16011	15870	17437	18540
		2035	4809	703	3349	8860	458	6440	6339	7463	8254	5889	1159	22806	22705	23829	24620
		2050	6525	951	5755	13232	441	6307	6207	7311	8087	11534	1498	33011	32912	34015	34792
	海陵区	2017	245	23	259	526	214	1370	1349	1582	1747	35	59	2204	2183	2417	2581
		2035	487	59	1085	1630	230	1029	1014	1186	1306	122	117	3128	3112	3284	3405
		2050	721	80	2020	2821	240	987	972	1136	1252	219	166	4432	4418	4582	4698
	高新区	2017	422	17	108	547	142	3453	3394	4041	4496	935	102	5179	5120	5767	6222
		2035	696	52	410	1158	151	2586	2542	3027	3367	5192	168	9255	9211	9695	10036
		2050	995	77	661	1734	137	2553	2510	2988	3325	12102	228	16754	16711	17189	17526
	阳东区	2017	1402	186	602	2190	1067	25137	24733	29216	32371	2355	384	31133	30729	35213	38367
		2035	2258	302	1578	4138	1010	19011	18714	22000	24311	6279	534	30972	30676	33961	36273
		2050	3122	362	2611	6095	985	19093	18801	22046	24329	10604	646	37424	37131	40376	42660
	阳西县	2017	1231	151	738	2120	1325	21132	20812	24362	26860	1161	316	26054	25734	29284	31782
		2035	2320	416	1734	4471	1156	16659	16416	19103	20993	3814	515	26614	26372	29059	30949
		2050	3267	732	3232	7231	1053	16665	16425	19090	20964	6867	651	32467	32226	34891	36766
	阳春市	2017	2124	305	860	3288	2144	52584	51720	61300	68039	1380	586	59983	59119	68698	75438
		2035	4743	1037	1681	7462	2112	40521	39869	47096	52181	6754	1304	58152	57500	64727	69812
		2050	6628	1318	3173	11119	2504	40506	39862	46997	52016	11014	1735	66879	66235	73370	78389

分区	水平年	城镇生活				农村生活	农业				工业	河道外生态环境	需水合计				
		居民	建筑业	第三产业	合计		多年平均	P=50%	P=75%	P=90%			多年平均	P=50%	P=75%	P=90%	
水资源分区	西北江三角洲	2017	0	0	0	0	82	1267	1249	1454	1599	0	0	1350	1331	1537	1681
		2035	0	0	0	0	60	1019	1005	1163	1274	0	0	1080	1065	1223	1335
		2050	0	0	0	0	53	1023	1009	1167	1278	0	0	1076	1062	1220	1331
	漠阳江	2017	6721	722	2960	10404	3651	81367	80038	94775	105143	5229	1729	102379	101049	115787	126155
		2035	12299	2053	7662	22013	3563	61799	60812	71758	79459	22991	3093	113459	112471	123418	131119
		2050	17119	2679	13568	33367	3926	61764	60789	71596	79200	43882	4046	146986	146011	156818	164421
	粤西沿海诸小河	2017	1715	219	959	2892	1692	29883	29422	34540	38142	1920	449	36837	36375	41493	45095
		2035	3014	516	2175	5706	1492	23428	23078	26953	29679	5059	704	36389	36039	39914	42640
		2050	4141	841	3884	8865	1380	23324	22978	26804	29496	8459	878	42905	42560	46386	49077
阳江市合计		2017	8436	941	3919	13296	5425	112518	110708	130770	144884	7149	2178	140565	138755	158817	172931
		2035	15313	2569	9837	27719	5116	86246	84895	99874	110413	28050	3797	150927	149576	164556	175094
		2050	21260	3520	17452	42232	5359	86111	84777	99568	109974	52341	4924	190967	189633	204424	214830

3.4 河道内需水

河道内生态水量指标主要包括生态基流、基本生态水量（流量）和目标生态水量（流量）。根据广东省境内河流需要进行河道内生态环境需水分析的主要控制节点分布，位于阳江市境内主要控制节点为漠阳江双捷站，本次选择该站点断面作为生态流量控制断面。

生态基流：根据漠阳江水情特点，采用 Tennant 法、Q90 法取外包计算生态基流。其中，Tennant 法按多年平均径流量的百分比计算生态基流，枯水期比例为 10%~20%，本次选取 10%；Q90 法选取各断面长系列最小月平均径流量进行频率计算，选取 90% 频率值作为生态基流。

基本生态水量（流量）：选用逐月频率曲线法（95%）和已有成果非汛期生态流量取外包作为基本生态水量计算的推荐方法。

目标生态水量（流量）：选用逐月频率曲线法（75%）和已有成果非汛期生态流量取外包作为目标生态水量计算的推荐方法。

阳江市河道生态水量预测成果见表 3-16~表 3-18。

表 3-16 阳江市生态基流计算结果表

河流	断面	集水面积 (km ²)	生态基流 (m ³ /s)			多年平均流量 (m ³ /s)
			Tennant	Q90	采用值	
漠阳江	双捷	4332	19.5	12.2	19.5	194.68

表 3-17 阳江市漠阳江双捷站基本生态水量（流量）计算结果表

河流	断面	逐月基本生态流量 (m ³ /s)											
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
漠阳江	双捷	81	118	132	109	86	52	53	35	31	27	27	44

表 3-18 阳江市漠阳江双捷站目标生态水量（流量）计算结果表

河流	断面	逐月目标生态流量 (m ³ /s)											
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
漠阳江	双捷	146	249	232	218	149	92	76	47	41	31	26	65

4 供水预测

4.1 现状供水设施及供水量

4.1.1 现状供水设施

1) 蓄水工程

截止 2017 年，全市已经建成发挥作用的水库 227 座，2 座大型水库，总库容 4.59 亿 m^3 ，兴利库容 2.23 亿 m^3 ，设计年供水量 0.87 亿 m^3 ；中型水库 19 座，总库容 4.92 亿 m^3 ，兴利库容 2.81 亿 m^3 ，设计年供水量 3.75 亿 m^3 ；小（一）型水库 73 座，总库容 2.31 亿 m^3 ，兴利库容 1.47 亿 m^3 ，设计年供水量 1.96 亿 m^3 ；小（二）型水库 133 座，总库容 0.43 亿 m^3 。全部水库总库容 12.25 亿 m^3 ，兴利库容 6.76 亿 m^3 。现状小（一）型以上水库基本情况见表 4-1 和表 4-2。

全市塘坝共有 825 座，总容积 1967.31 万 m^3 ，实际灌溉面积 13.95 万亩，供水人口 2.26 万人；小窖池共有 51 处，总容积 4484 m^3 ，实际抗旱补水面积 270 亩，供水人口 2.44 万人。五小水利工程量小面窄，灌溉面积和供水人口较少，总库容小，调节能力差，供水水质和保证率都较低，规划通过提质增效和现有水网的扩展工程逐步覆盖替代部分水源。

表 4-1 阳江市现状大中型水库基本情况表

水库名称	所在市（县）	所在乡（镇）	所在水资源三级区	所在河流（湖泊）	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	设计年供水量 (万 m ³)
大河水库	阳春市	圭岗镇	粤西诸河	漠阳江	33220	14254	2800
东湖水库	阳东区	那龙镇	粤西诸河	那龙河	12700	8010	5867
石河水库	江城区	白沙街道办事处	粤西诸河	漠阳江	3258	1206	2500
连环水库	江城区	岗列街道办事处	粤西诸河	漠阳江	1621	982	876.62
合水水库	阳春市	合水镇	粤西诸河	漠阳江	1300	1093	2200
北河水库	阳春市	松柏镇	粤西诸河	那座河	5859	4829	7800
张公龙水库	阳春市	永宁镇	粤西诸河	漠阳江	1700	1240	200
岗美水库	阳春市	岗美镇	粤西诸河	漠阳江	1658	540	1700
仙家洞水库	阳春市	八甲镇	粤西诸河	八甲河	2030	1640	180
长沙水库	阳春市	三甲镇	粤西诸河	三甲河	1330	723	150
江河水库	阳东区	大八镇	粤西诸河	大八河	8806	3669	4000
漠地垌水库	阳东区	红丰镇	粤西诸河	漠阳江	1480	1248	2410
上水水库	阳东区	合山镇	粤西诸河	周亨河	1924	986	1400
沙湾水库	阳东区	雅韶镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	1357	825	760
马岗水库	阳东区	大沟镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	1218	734	1300
夏水水库	阳东区	新洲镇	粤西诸河	三合河	1089	582	2100
核电水库	阳东区	东平镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	2574	1885	1900.6
新湖水库	阳西县	程村镇	粤西诸河	洋边河	3768	1975	2500
茅垌水库	阳西县	塘口镇	粤西诸河	洋边河	2300	1000	1633
陂底水库	阳西县	新圩镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	3864	1508	2900
长角水库	阳西县	儒洞镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	2110	1483	970
合计					95166	50412	46147.22

表 4-2 阳江市现状小（一）型水库基本情况表

水库名称	所在市（县）	所在乡（镇）	所在水资源三级区	所在河流（湖泊）	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	设计年供水量 (万 m ³)
银田水库	江城区	平冈镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	880	576.94	600
草朗水库	江城区	双捷镇	粤西诸河	漠阳江	540	384.38	600
草王山水库	江城区	闸坡镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	357	258	150
水响水库	江城区	闸坡镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	119	90	120
鸡坑水库	江城区	闸坡镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	127	77.8	45
放鸡水库	江城区	城北街道办事处	粤西诸河	漠阳江	173.2	128	61.3
挞石坑水库	阳春市	河朗镇	粤西诸河	云廉河	159	91	50
籐竹角水库	阳春市	河朗镇	粤西诸河	云廉河	102	86	120
牛山水库	阳春市	河朗镇	粤西诸河	云廉河	109	85	100
枕头坑水库	阳春市	石望镇	粤西诸河	云廉河	110	52	100
围河水库	阳春市	松柏镇	粤西诸河	云廉河	417	244	65
春湾爱国水库	阳春市	春湾镇	粤西诸河	云霖河	271	158	270
潭必塘水库	阳春市	松柏镇	粤西诸河	云廉河	293	234	120
那且水库	阳春市	春湾镇	粤西诸河	云廉河	427	281	200
罗角坑水库	阳春市	合水镇	粤西诸河	云廉河	125	77	200
沙表南水库	阳春市	合水镇	粤西诸河	山口河	451	341	50
沙表北水库	阳春市	合水镇	粤西诸河	山口河	121	61	80
洗塘水库	阳春市	松柏镇	粤西诸河	那座河	189	129	65
那梭水库	阳春市	松柏镇	粤西诸河	那座河	266	71	70
青山寺水库	阳春市	合水镇	粤西诸河	漠阳江	132	79	60
羊笪水库	阳春市	圭岗镇	粤西诸河	漠阳江	194	138	120
牛山咀水库	阳春市	合水镇	粤西诸河	漠阳江	143	108	250
麻辣水库	阳春市	合水镇	粤西诸河	漠阳江	404	261	650
塘坎水库	阳春市	春城街道办事处	粤西诸河	漠阳江	213	152	180

水库名称	所在市（县）	所在乡（镇）	所在水资源三级区	所在河流（湖泊）	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	设计年供水量 (万 m ³)
东湖上库	阳春市	春城街道办事处	粤西诸河	漠阳江	392	273	150
东湖下库	阳春市	春城街道办事处	粤西诸河	漠阳江	300	171	220
马安山水库	阳春市	春城街道办事处	粤西诸河	漠阳江	265	167	200
砂底坑水库	阳春市	马水镇	粤西诸河	罌煲河	167	118	120
河表水库	阳春市	马水镇	粤西诸河	罌煲河	600	422	350
沙垌水库	阳春市	潭水镇	粤西诸河	潭水河	975	676	800
黎迫坑水库	阳春市	春城街道办事处	粤西诸河	漠阳江	101	48.3	120
蒲壳塘水库	阳春市	岗美镇	粤西诸河	漠阳江	250	113	200
必冲水库	阳春市	岗美镇	粤西诸河	轮水河	442	124	650
三圩水库	阳春市	三甲镇	粤西诸河	三甲河	131	61	200
下茅坪水库	阳春市	双窖镇	粤西诸河	双滘河	406	311	200
木菴坑水库	阳春市	潭水镇	粤西诸河	潭水河	102	51	200
牛屎峡水库	阳春市	潭水镇	粤西诸河	潭水河	138	115	120
西洋冲水库	阳春市	河口镇	粤西诸河	潭水河	330	127	150
石龙岭水库	阳春市	河口镇	粤西诸河	龙门河	136	71	200
瑶田水库	阳春市	潭水镇	粤西诸河	潭水河	581	468	1000
石仔岭水库	阳春市	河口镇	粤西诸河	龙门河	496	292	800
万祥水库	阳春市	岗美镇	粤西诸河	漠阳江	310	226	450
蛤沟水库	阳东区	北惯镇	粤西诸河	那龙河	725	401	420
狗尾水库	阳东区	东城镇	粤西诸河	那龙河	183	103	110
大水田水库	阳东区	那龙镇	粤西诸河	那龙河	255	96	
清湾仔水库	阳东区	那龙镇	粤西诸河	那吉河	984	599	400
赤黎岭水库	阳东区	合山镇	粤西诸河	那龙河	138	85	230
马含水库	阳东区	北惯镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	605	380	350
獭山水库	阳东区	北惯镇	粤西诸河	龟山河	769	429	435
大往水库	阳东区	新洲镇	粤西诸河	三合河	208	152	184

水库名称	所在市（县）	所在乡（镇）	所在水资源三级区	所在河流（湖泊）	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	设计年供水量 (万 m ³)
塘冲水库	阳东区	新洲镇	粤西诸河	三合河	112	70.01	142
鸡山水库	阳东区	新洲镇	粤西诸河	三合河	783	458	380
马岭水库	阳东区	新洲镇	粤西诸河	三合河	147	96	210
大岭水库	阳东区	东平镇	粤西诸河	三合河	219	154	160
金山水库	阳东区	东平镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	321.3	244.5	500
南坑水库	阳东区	新洲镇	粤西诸河	三合河	529	376.83	385
黄颈水库	阳西县	上洋镇	粤西诸河	白石河	529	355	670
旱塘水库	阳西县	织贡镇	粤西诸河	织箕河	560	332	878
樟木坑水库	阳西县	织贡镇	粤西诸河	织箕河	298	250	253
上沙罗垌水库	阳西县	溪头镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	158	121	210
下沙罗垌水库	阳西县	溪头镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	133	68	121
麻地下水库	阳西县	织贡镇	粤西诸河	织箕河	153	100	310
六围水库	阳西县	溪头镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	140	98	246
新迳水库	阳西县	溪头镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	266	219	220
石碧口水库	阳西县	溪头镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	269	175	246
猪碌坑水库	阳西县	儒洞镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	129	68	123
独洞水库	阳西县	儒洞镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	614	302	441
射水水库	阳西县	上洋镇	粤西诸河	白石河	378	264	420
合岗水库	阳西县	上洋镇	粤西诸河	洋边河	139	75	133
含后水库	阳西县	上洋镇	粤西诸河	洋边河	101	80	133
黎坑水库	阳西县	上洋镇	粤西诸河	洋边河	121	47	205
三坑水库	阳西县	上洋镇	粤西诸河	洋边河	299	170	323
双水水库	阳西县	溪头镇	粤西诸河	粤西沿海诸河区间	353	287	320
合计					23062.50	14652.56	19613.90

2) 引、提水工程

以水资源公报的口径统计，2007年以来阳江市引水工程供水量在 2.78~3.56 亿 m^3 之间，提水工程供水量在 3.12~3.39 亿 m^3 之间，粤西诸河引提水占总供水量比例低于一半，西北江三角洲引提水占总供水量比例则低于 1%。以水利普查口径统计，全市引水闸总过闸流量 $51\text{m}^3/\text{s}$ ，年引水能力 11.19 亿 m^3 ，供水泵站 33 座，装机流量 $23.17\text{m}^3/\text{s}$ ，比较大的包括江城区的西进闸，江城区的阳江市自来水公司抽水泵站等；农村供水工程多数为小型引提水工程，规模以上农村供水工程共 81 处，供水人口达 62.16 万人，其中集中式供水工程共 27 处，供水人口 21.14 万人；规模以下农村供水工程 217 处，供水人口 21.14 万人 8.90 万人；分散供水井工程工程 13.82 万处，供水人口 64.63 万人；引泉供水工程工程 31 处，供水人口 573 人；灌渠 307 处，过水流量大于 $1\text{m}^3/\text{s}$ 流量以上的渠道共 277 处，设计总过水流量 $1008.1\text{m}^3/\text{s}$ ，实际总过水流量 $739.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) 地下水取水工程

据水利普查成果，全市灌溉机井 3394 眼，实际灌溉面积 1.95 万亩，实际取水量 1222.67 万 m^3 ；供水机井 8.97 万眼，实际供水人口 38.13 万人，实际取水量 1647.88 万 m^3 ；人力井 20.48 万眼，实际供水人口 87.57 万人，实际取水量 3414.93 万 m^3 。地下水供水量均为农村用水。

4) 其它工程

其它工程主要包括污水处理回用，雨水集蓄，矿井水利用等，根据 2017 年水资源公报总供水量 13.97 亿 m^3 ，其中近年来污水处理回用量约为 0.0124 亿 m^3 ，根据水利普查数据，全市雨水集蓄供水工程 810 处，供水人口 6568 人。

4.1.2 基准年可供水量

根据逐月径流资料调算，基准年全市多年平均可供水量为 13.88 亿 m^3 ；50% 来水频率下可供水量为 13.88 亿 m^3 ；75% 来水频率下可供水量为 15.67 亿 m^3 ；90% 来水频率下可供水量为 16.51 亿 m^3 ；97% 来水频率下可供水量为 17.25 亿 m^3 。基准年可供水量见表 4-3 和表 4-4，由表可见，基准年最大可供水量约为 17.25 亿 m^3 。

表 4-3

阳江市基准年各行政区可供水量成果表

单位: 万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
阳江市	50%	138759	132820	54710	78109	5815	0	124
	75%	156658	150719	62302	88418	5815	0	124
	90%	165054	159115	63570	95546	5815	0	124
	97%	172461	166522	65608	100914	5815	0	124
	多年平均	138849	132910	54072	78838	5815	0	124
江城区	50%	23174	22598	8690	13908	571	0	5
	75%	25622	25046	10356	14690	571	0	5
	90%	25996	25420	10255	15165	571	0	5
	97%	26782	26206	10727	15479	571	0	5
	多年平均	23146	22570	8624	13946	571	0	5
阳东区	50%	30728	29568	13138	16431	1127	0	33
	75%	35071	33911	15261	18650	1127	0	33
	90%	38024	36864	16702	20162	1127	0	33
	97%	40186	39026	17802	21224	1127	0	33
	多年平均	31022	29862	13273	16589	1127	0	33
阳春市	50%	59121	55961	18095	37866	3110	0	50
	75%	68129	64969	20964	44005	3110	0	50
	90%	73422	70262	21937	48325	3110	0	50
	97%	77752	74592	23029	51562	3110	0	50
	多年平均	59470	56310	17998	38312	3110	0	50
阳西县	50%	25736	24693	14788	9905	1007	0	36
	75%	27837	26794	15721	11072	1007	0	36
	90%	27613	26570	14676	11894	1007	0	36
	97%	27742	26699	14050	12649	1007	0	36
	多年平均	25210	24167	14177	9991	1007	0	36

表 4-4

阳江市基准年各四级区可供水量成果表

单位: 万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
合计	50%	138759	132820	54710	78109	5815	0	124
	75%	156658	150719	62302	88418	5815	0	124
	90%	165054	159115	63570	95546	5815	0	124
	97%	172461	166522	65608	100914	5815	0	124
	多年平均	138849	132910	54072	78838	5815	0	124
漠阳江 阳江区	50%	101051	96638	36083	60555	4338	0	76
	75%	115217	110804	42535	68269	4338	0	76
	90%	122790	118377	44892	73485	4338	0	76
	97%	129345	124931	47533	77398	4338	0	76
	多年平均	101618	97204	36132	61072	4338	0	76
西北江 三角洲 阳江区	50%	1331	1249	65	1184	82	0	0
	75%	1537	1455	77	1377	82	0	0
	90%	1681	1599	86	1513	82	0	0
	97%	1800	1718	93	1625	82	0	0
	多年平均	1343	1261	66	1195	82	0	0
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	36376	34932	18562	16370	1395	0	48
	75%	39905	38461	19689	18772	1395	0	48
	90%	40583	39139	18591	20548	1395	0	48
	97%	41317	39873	17982	21891	1395	0	48
	多年平均	35889	34445	17874	16571	1395	0	48

4.2 供水预测基本原则

1) 基本原则

(1) 可供水量预测与需水预测相结合，使国民经济各部门的需水在设计保证率下基本得到平衡，生活、城镇生产用水月保证率 97%，农村生产用水月保证率 90%，河道外生态用水月保证率 90%。

(2) 水资源开发利用要统筹安排河道内、河道外用水以及生产、生活、生态环境用水，以满足水资源可持续利用要求。

(3) 供水预测要充分考虑技术经济因素、水质状况、对生态环境的影响。对技术复杂近期不能解决的工程，不计入本次供水预测，供水预测生活用水水质要求为Ⅲ类及其以上水质的水；工业用水只能是Ⅳ类及其以上水质的水；农业灌溉用水只能是Ⅴ类及其以上水质的水。

(4) 供水预测要充分吸收和利用有关流域规划、区域规划和专业规划成果，并根据本次规划要求和新的情况变化对成果作适当调整。

(5) 供水预测遵循“先节水后开发，先本区后调水，先治污后用水”的原则。

2) 预测方法

可供水量是根据各地区水资源和来水条件、需水情况以及供水系统的供水能力和运行情况，在满足生态环境用水要求的前提下，可供河道外使用的水量。供水预测以水资源可利用量及功能区水质目标为控制，以提高供水保证率为原则，根据区域缺水性质，规划不同的供水措施：对现状水资源开发利用率低的区域，以加快供水设施为主；现状水资源开发利用率相对较高的区域，以已建工程的续建配套挖潜优先，必要时新增供水工程设施；对部分缺水区，在按照节水型社会

的要求,抑制新增需水的过快增长,并充分利用当地水资源的前提下,规划实施跨流域调水措施。分析不同的供水方案对水资源可持续利用可能带来的有利和不利影响,并综合考虑工程布局和总体安排等因素,最终拟定规划水平年的供水方案集,供水资源供需分析和水资源配置选用。

(1) 挖潜配套

收集现状病险水库加固改造资料,计算水库除险加固改造后的供水作用和增加的供水量;收集灌区工程续建配套有关资料,分析续建配套建设对增加供水量、提高供水保证率以及提高灌溉水利用效率的作用。

(2) 新建地表水工程

新建供水工程重点考虑新建大中型水利工程的供水规模、范围和对象,以及工程的主要技术经济指标,经综合分析提出不同工程方案的可供水量、投资和效益。

①地表水可供水量计算,要以各河系各类供水工程以及各供水区所组成的供水系统为调算主体,进行自上游到下游,先支流后干流逐级调算。

②控制面积大、可供水量大的中型水库和小(一)型水库采用长系列进行调节计算,得出规划水平年、不同保证率的可供水量,并将其分解到相应的计算分区,初步确定其供水范围、供水目标、供水用户及其优先度、控制条件等,供水资源配置时进行方案比选。

③小(二)型水库及塘坝工程可简化计算,采用兴利库容乘复蓄系数法估算。复蓄系数可通过对不同地区各类工程进行分类,采用典型调查方法,参照邻近及类似地区的成果分析确定。

④引提水工程根据取水口的径流量、引提水工程的能力以及用户

需水要求计算可供水量。引水工程的引水能力与进水口水位及引水渠道的过水能力有关；提水工程的提水能力则与设备能力、开机时间等有关。引提水工程可供水量可用下式计算：

$$W_{\text{可供}} = \sum_{i=1}^t \min(Q_i, H_i, X_i)$$

式中， Q_i 、 H_i 、 X_i 分别为 i 时段取水口的可引流量、工程的引提能力及用户需水量； t 为计算时段数。

⑤规划工程要考虑与现有工程的联系，与现有工程组成新的供水系统，按照新的供水系统进行可供水量计算。对于双水源或多水源用户，联合调算要避免重复计算供水量。

(3) 地下水取水工程

①以矿化度不大于 2g/L 的浅层地下水资源可开采量作为地下水可供水量估算的依据。

②结合地下水实际开采情况、地下水资源可开采量以及地下水位动态特征，综合分析确定具有地下水开发利用潜力的分布范围和开发利用潜力的数量，地下水原则上以保护为主，尽量不开采，地表水无法解决的区域考虑地下水开采方案。

地下水可供水量与当地地下水资源可开采量、机井提水能力、开采范围和用户的需水量等有关。地下水可供水量计算公式为：

$$W_{\text{可供}} = \sum_{i=1}^t \min(H_i, W_i, X_i)$$

式中， H_i 、 W_i 、 X_i 分别为 i 时段机井提水能力、当地地下水资源可开采量及用户的需水量； t 为计算时段数。

(4) 其它水源

阳江市可利用的其它水源主要是污水处理再利用和雨水集蓄利

用。雨水集蓄利用主要指收集储存屋顶、场院、道路等场所的降雨或径流的微型蓄水工程，包括水窖、水池、水柜、水塘等。通过调查、分析现有集雨工程的供水量以及对当地河川径流的影响，提出规划水平年集雨工程的可供水量。

城市污水经集中处理后，在满足一定水质要求的情况下，可用于农田灌溉及生态环境。污水处理再利用于农田灌溉，要通过调查，分析再利用水量的需求、时间要求和使用范围，落实再利用水的数量和用途。在供水预测中，不能将未经处理、未达到水质要求的污水量计入可供水量中。

4.3 供水工程规划

规划水平年水资源开发利用不仅要满足现状未达标的合理需求，还要满足社会发展新增用水需求，根据水资源供需分析成果，2035年多年平均需新增供水量 0.27 亿 m³（不包括水源更换产生的替换供水量），2050 年多年平均需新增供水量 2.18 亿 m³（不包括水源更换产生的替换供水量），供需分析成果已考虑节水措施的影响，需要新增的供水量主要靠工程措施解决。各县（市、区）新增和续建供水工程基本情况见表 4-5。

表 4-5 阳江市 2035 年和 2050 年新建和扩建供水工程统计 单位：个

水平年	县 (市、区)	蓄水工程		灌区工 程	引提水及 连通工程	水电站综合 利用工程	调水 工程
		小（一） 型及以上	小（二） 型				
2035	阳江市	0	0	97	5	1	1
	江城区			14	1		
	阳东区			17	1		
	阳春市			46	1	1	
	阳西县			20	2		1
2050	阳江市	0	0	0	4	0	1
	江城区				1		
	阳东区				1		
	阳春市				1		

	阳西县				1		1
--	-----	--	--	--	---	--	---

1) 灌区工程

2035 年规划进行双捷、西山陂、北河、东湖水库、陂底水库等 34 处中型灌区和 63 处小型灌区节水改造。

2) 蓄水工程

规划无新建续建蓄水工程。

3) 引、提水及连通工程

2035 年规划新建阳江第二水厂（大河水库引水）、阳春大河水厂（大河水库引水）、阳东红江水厂（红江拦河闸引水）、阳西第二水厂（陂底水库引水）和阳西新圩水厂（陂底水库引水）工程；2050 年规划新建阳江第二水厂（江河水库引水），扩建阳东红江水厂（红江拦河闸引水）、阳春自来水厂（漠阳江引水）和阳西第二水厂（陂底水库引水）工程。充分发挥已建工程的供水效益和效率，保障经济社会发展供水安全，改善河湖生态环境治理。

4) 水电站综合开发利用工程

将大河水库 3300 万 m^3 的死库容调整为兴利库容，扩大城镇供水能力。近期通过新建大河水库引水工程，向阳江市区和阳春城区供水，年平均供水量为 30660 万 m^3 ，其中阳江市区 22812.5 万 m^3 ，阳春城区 7847.5 万 m^3 。2050 年新建江河水库引水工程，向阳江市区供水，年平均供水量为 3863.3 万 m^3 。

5) 调水工程

阳江市是环北部湾水资源配置工程供水末端，工程设计水平年是 2035 年和 2050 年。本次规划主要根据环北部湾水资源配置工程确定的规模，结合当地工程进行配置。在通水前，主要依靠本地水利工程供水，保证供需平衡，通水后充分考虑环北部湾水资源配置工程引入

水量，重新平衡本地水源与调入水量之间的关系，对不同用水户和水源之间的调配进行优化。90%来水频率下，2035年和2050年引入陂底水库的水量分别为7132万 m^3 和10887万 m^3 。

6) 地下水源工程

根据地下水的分布特点和现状情况，对地下水的利用采取适度合理的原则。通过强化节水、优化水源结构，规划到2035年和2050年地下水开发利用量控制在不超过现状，即5815万 m^3 ，阳西县在环北部湾水资源配置工程通水后可考虑减少地下水利用量，在适度开发利用的前提下保证地下水环境不受破坏。

7) 其它水源工程

其它水源开发利用主要指参与水资源供需分析的雨水集蓄利用、污水处理再利用等。雨水集蓄利用一般是通过农村小水池和小水窖，难以具体量化，2035年和2050年雨水可供水量为124万 m^3 ，与现状一致。根据规划相关成果，2035年规划新建阳江市滨海新城污水处理厂、阳江市各乡镇污水处理厂等污水处理项目，续建阳江市城南污水处理厂、第一净水厂等污水处理项目，较基准年新增污水处理能力26353万 m^3 ，达到37595万 m^3 ；2050年规划续建阳西县城污水处理厂、阳江市各乡镇污水处理厂等污水处理项目，较基准年新增污水处理能力42669万 m^3 ，污水处理能力达到53911万 m^3 。2035年和2050年城镇生活污水退水系数均取0.66，城镇生产污水退水系数均取0.805，污水收集率分别为80%和85%，污水处理率均取95%，得到城镇污水处理量分别为27767万 m^3 和38980万 m^3 。根据《阳江市城市总体规划（2016-2035年）》相关成果，2035年和2050年按城镇污水处理设施再生水利用率12%计算，再生水可供水量分别为3181万 m^3 和4758万 m^3 。

4.4 可供水量预测

利用建立的水资源模拟模型，由用水户和新增工程与原有工程等不同计算节点组成供水系统，根据规划水平年的需水要求，经调节计算后得出可供水量。具有年调节能力以上、兴利库容大于 100 万 m^3 的小（一）型水库，所有调水工程，跨区引、提水工程均作为单独节点计算。经过长系列调节计算，推求计算节点可供水量，再根据计算的节点可供水量系列汇总各分区可供水量系列。

根据强化节水模式的需水成果，结合供水规划和水资源合理配置方案，进行供水量预测。根据逐月径流资料调算，2035 年全市多年平均可供水量为 14.15 亿 m^3 ；50% 来水频率下全市可供水量为 14.04 亿 m^3 ；75% 来水频率下全市可供水量为 15.53 亿 m^3 ；90% 来水频率下全市可供水量为 16.57 亿 m^3 ；97% 来水频率下全市可供水量为 17.32 亿 m^3 。2050 年全市多年平均可供水量为 16.06 亿 m^3 ；50% 来水频率下全市可供水量为 15.98 亿 m^3 ；75% 来水频率下全市可供水量为 17.46 亿 m^3 ；90% 来水频率下全市可供水量为 18.48 亿 m^3 ；97% 来水频率下全市可供水量为 19.17 亿 m^3 。

2035 年阳江市各工程可供水量见表 4-6 和表 4-7，2050 年阳江市各工程可供水量见表 4-8 和表 4-9。由表可见，2035 年和 2050 年最大可供水量分别约为 17.32 亿 m^3 和 19.17 亿 m^3 。

表 4-6

阳江市 2035 年各行政区可供水量成果表

单位：万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
阳江市	50%	140362	128423	69617	58805	4808	3827	3305
	75%	155340	141965	75451	66514	4808	5262	3305
	90%	165700	150455	78518	71937	4808	7132	3305
	97%	173236	157076	80867	76209	4808	8046	3305
	多年平均	141511	129304	69923	59382	4808	4094	3305
江城区	50%	30461	28648	24322	4325	571	0	1243
	75%	32241	30427	25512	4915	571	0	1243
	90%	33493	31680	26349	5331	571	0	1243
	97%	34277	32464	26818	5645	571	0	1243
	多年平均	30583	28769	24400	4369	571	0	1243
阳东区	50%	29755	27947	11259	16688	1127	0	680
	75%	33039	31231	12981	18250	1127	0	680
	90%	35349	33542	14193	19349	1127	0	680
	97%	37116	35308	15087	20221	1127	0	680
	多年平均	30028	28221	11413	16808	1127	0	680
阳春市	50%	54257	50320	21560	28760	3110	0	827
	75%	61484	57547	24140	33407	3110	0	827
	90%	66392	62454	25779	36676	3110	0	827
	97%	69833	65896	26757	39138	3110	0	827
	多年平均	54782	50845	21743	29102	3110	0	827
阳西县	50%	25889	21508	12476	9032	0	3827	555
	75%	28575	22759	12817	9942	0	5262	555
	90%	30466	22779	12196	10582	0	7132	555
	97%	32010	23409	12205	11204	0	8046	555
	多年平均	26118	21469	12366	9103	0	4094	555

注:江城区含海陵岛和高新区

表 4-7

阳江市 2035 年各四级区可供水量成果表

单位：万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
合计	50%	140362	128423	69617	58806	4808	3827	3305
	75%	155340	141965	75451	66514	4808	5262	3305
	90%	165700	150455	78518	71938	4808	7132	3305
	97%	173236	157077	80867	76209	4808	8046	3305
	多年平均	141511	129305	69923	59382	4808	4094	3305
漠阳江 阳江区	50%	103741	96831	54015	42816	4338	0	2572
	75%	114686	107776	59162	48614	4338	0	2572
	90%	122209	115299	62782	52517	4338	0	2572
	97%	127471	120561	64831	55730	4338	0	2572
	多年平均	104563	97653	54411	43242	4338	0	2572
西北江 三角洲 阳江区	50%	1065	983	50	933	82	0	0
	75%	1223	1141	60	1082	82	0	0
	90%	1335	1253	66	1186	82	0	0
	97%	1429	1347	71	1275	82	0	0
	多年平均	1080	998	51	948	82	0	0
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	35556	30609	15553	15056	388	3827	733
	75%	39430	33048	16229	16819	388	5262	733
	90%	42157	33904	15670	18234	388	7132	733
	97%	44336	35169	15964	19204	388	8046	733
	多年平均	35867	30653	15461	15192	388	4094	733

表 4-8 阳江市 2050 年各行政区可供水量成果表 单位：万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
阳江市	50%	159820	142557	78060	64498	4808	7573	4882
	75%	174611	155889	83778	72111	4808	9033	4882
	90%	184768	164191	86724	77467	4808	10887	4882
	97%	191747	170258	88719	81539	4808	11799	4882
	多年平均	160603	143241	78441	64800	4808	7672	4882
江城区	50%	38992	36474	32713	3762	571	0	1946
	75%	40738	38220	33870	4351	571	0	1946
	90%	41967	39449	34684	4765	571	0	1946
	97%	42598	40081	34970	5110	571	0	1946
	多年平均	39063	36545	32736	3809	571	0	1946
阳东区	50%	33598	31482	11941	19542	1127	0	989
	75%	36843	34728	13650	21077	1127	0	989
	90%	39062	36946	14788	22158	1127	0	989
	97%	40587	38471	15636	22835	1127	0	989
	多年平均	33789	31673	12076	19597	1127	0	989
阳春市	50%	57946	53715	21418	32297	3110	0	1121
	75%	65081	60849	23964	36885	3110	0	1121
	90%	69916	65684	25570	40114	3110	0	1121
	97%	73205	68974	26427	42547	3110	0	1121
	多年平均	58240	54009	21582	32427	3110	0	1121
阳西县	50%	29284	20886	11988	8898	0	7573	825
	75%	31949	22091	12294	9797	0	9033	825
	90%	33824	22112	11682	10430	0	10887	825
	97%	35357	22732	11686	11046	0	11799	825
	多年平均	29511	21013	12047	8966	0	7672	825

注:江城区含海陵岛和高新区

表 4-9

阳江市 2050 年各四级区可供水量成果表

单位：万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
合计	50%	159820	142558	78060	64498	4808	7573	4882
	75%	174611	155889	83778	72111	4808	9033	4882
	90%	184768	164192	86724	77468	4808	10887	4882
	97%	191747	170258	88719	81539	4808	11799	4882
	多年平均	160603	143241	78441	64800	4808	7672	4882
漠阳江 阳江区	50%	119141	110988	62985	48002	4338	0	3815
	75%	129948	121795	68060	53735	4338	0	3815
	90%	137367	129214	71540	57674	4338	0	3815
	97%	142320	134167	73222	60945	4338	0	3815
	多年平均	119681	111528	63287	48240	4338	0	3815
西北江 三角洲 阳江区	50%	1062	980	50	930	82	0	0
	75%	1220	1138	60	1079	82	0	0
	90%	1331	1249	66	1183	82	0	0
	97%	1425	1343	71	1272	82	0	0
	多年平均	1077	995	51	944	82	0	0
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	39618	30590	15025	15565	388	7573	1066
	75%	43443	32956	15658	17298	388	9033	1066
	90%	46070	33728	15117	18611	388	10887	1066
	97%	48002	34748	15426	19322	388	11799	1066
	多年平均	39845	30718	15103	15615	388	7672	1066

5 水资源配置

5.1 供需平衡分析

5.1.1 供需平衡方案集

水资源配置以水资源供需分析为手段，在现状供需分析和对各种合理抑制需求、有效增加供水、积极保护生态环境的可能措施进行组合及分析的基础上，对各种可行的水资源配置方案进行供需分析、评价和比选，对水资源开发利用、产业结构、人口发展等提出修改意见，再进行新一轮水资源配置，以提出推荐配置方案。本次配置方案根据阳江市水资源条件及经济社会发展基础，对需水方案和供水方案进行组合，选出合理可行的组合作为配置方案集。除了对基准年进行供需分析以摸清现状缺水分布以外，还对各规划水平年进行以下 5 组方案：1、零方案，即现状供水能力+需水基本方案；2、“一次”平衡方案，即现状供水能力+强化节水方案；3、“二次”平衡方案，即新增本地供水+强化节水方案；4、“三次”平衡方案，新增外流域调水+强化节水方案；5、“二次”平衡方案（超推荐增速），新增本地供水+强化节水方案（超推荐增速）。在供水方案和节水方案经济合理可行的前提下，“三次”平衡方案即为推荐的水资源配置方案。

5.1.2 供需平衡计算原则

1) 基本要求

水资源供需分析是水资源配置工作的重要内容。它按计算分区为单元进行计算，以流域或区域水量平衡为基本原理，对流域或区域内水资源的供、用、耗、排水等进行长系列调算或典型年分析，得出规划水平年各流域（区域）的相关指标。

分析流域或区域内计算分区或控制节点的水资源供、用、耗、排水之间的相互联系，并概化出水资源系统网络图，系统网络图要反映出各计算分区间的水力联系，是水资源供需分析的第一步工作。水资源系统网络图要反映影响供需分析中各个主要因素的内在联系，它是构建供需分析计算的基础。

本次规划以县级行政区作为计算分区，计算分区再进一步按城镇和农村分别统计。供需分析中，各项需、供、用、耗、排水量等要按计算分区统计列出，并提供流域（区域）主要控制节点的相应成果；跨流域调水要明确供水范围及可供水量。

2) 节点选取

利用建立的水资源模拟模型，由用水户和新增工程与原有工程等不同计算节点组成供水系统。节点的选择按以下原则选取：

(1) 需水节点：重要经济区、县城、5 万亩以上重要中型和大型灌区、重要规划工程涉及区域单列节点，其他分类概化需水节点。

(2) 供水节点：小（一）型以上水库、中型以上引提水工程（ $Q \geq 2\text{m}^3/\text{s}$ ）、跨 5 级区流域调水工程单列节点，其他工程分类概化供水点。

(3) 河道内节点：具有年调节以上能力的水库（水电站）、对河道流量有控制作用的节点（包括：大河、西山陂、北河、江河、红江、东湖、双捷、陂底及各出境河口等）；

为进行供需平衡分析，要根据供水节点、需水节点和河道内节点的水力联系按照《水资源供需预测分析技术规范》（SL429-2008）的要求制作网络节点图。

3) 来水计算

(1) 径流调节均按水文年进行，即从 5 月开始，次年 4 月结束，

计算步长以月为单位。径流系列采用 1956 年 5 月至 2016 年 4 月。在满足大多数站点逐月径流系列的情况下，对部分站点的缺失年份进行插补。

(2) 各计算节点的长系列天然月径流过程，一般情况下可根据相邻水文站或区间的径流过程(由上、下游已知径流过程相减得出)，用面积比法推求，地区水文条件差异较大时，可用降雨进行修正。

(3) 需要进行单独计算的供水工程点的来水，工程本身有长系列的直接采用；若系列不足，则用水文分析计算的方法外延。

(4) 对于概化供水点的来水，根据概化的集水面积，用面积比法进行缩放。

(5) 各计算节点的长系列天然月径流过程必须满足计算单元水资源量的要求，如果不平衡则需要调整。

4) 径流调节计算

(1) 大、中型及重要的小(一)型蓄水工程

调节计算起始库容按空库考虑。根据各水库的来水、受水区各类用户用水过程及水库现状调度规则进行调节计算，没有明确规则的按先蓄原则进行调度，再按前述用水平衡原则的先后顺序进行水量平衡，得出盈缺水过程，余水进入下一单元，缺水参与基本汇总单元统计。对于改变径流过程较大的有调节纯发电蓄水工程，先按其设计功能进行调节计算，必要时再考虑转变功能的可能。

(2) 其他蓄水工程

汇总单元内的其他蓄水工程可概化处理为一个水库，概化水库的集水面积，无水力联系的直接累加各水库集水面积，有水力联系的则取最下游一级水库的集水面积；兴利库容取各水库兴利库容之和再采用一个折减系数。

(3) 大、中型引提水工程

按逐月来水量、需水量和供水能力三者取小值作为供水量进行计算, 得出供水过程, 余水进入下一单元, 缺水参与基本汇总单元统计。

(4) 其他引提水工程

其他引水工程打捆处理, 其集水面积和供水能力之和采取打捆蓄水工程同样的方式进行处理。

(5) 地下水和其它工程

根据掌握资料的情况按年总供水量或者供水能力控制, 地下水则需考虑不能突破可开采量。

5) 供需平衡计算

(1) 在计算节点, 按供水保证率的高低要求顺序供水, 一般必须优先满足河道内生态、生活用水要求, 然后分别满足工业、农业用水要求。河道内生态基流年保证率不低于 75% (或月保证率不低于 97%), 特枯水年平衡计算后不能满足河道内的生态用水要求时, 可削减生活和工业用水, 尽量协调河道内的生态用水要求。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, 在历史上实际发生的最小灌溉用水量, 与设计供水量之间直线内插处理。在此情况下, 供需水量差不作为缺水量统计。

(2) 对于同一需水节点, 供水水源按先当地后客水考虑; 水源点则按无调节供水工程、概化有调节蓄水工程、废污水回用、地下水供水工程、调水工程的先后顺序供水。

(3) 需水节点的退水和水库节点的渗漏量等回归水量作为地表水计入下一河道内节点。退水按用水量减去耗水量计算, 基准年耗水率城镇生活 0.31, 城镇生产 0.22, 农村生活 0.80, 农村生产 0.44, 城镇生态 0.40; 2035 年和 2050 年耗水率城镇生活 0.34, 城镇生产 0.19,

农村生活 0.83，农村生产 0.44，城镇生态 0.40。

(4) 水库的月蒸发、渗漏损失按概化兴利库容的 1.5% 考虑。

(5) 工程点断面生态流量按多年平均流量的 10% 下泄，大河水库、西山陂电站、江河水库和红江拦河闸按汛期 30% 生态流量下泄。

(6) 平衡计算采用本次开发研制的水资源配置系统软件，各个分区逐次从上游向下游计算，如果碰到跨流域调水不能往下计算的，跳转到相关分区自上游往下游计算，采用树形遍历算法类推，直到所有的供水关系、退水关系和河道内流向关系全部处理完。

6) 合理性检查

(1) 供水量必须满足计算分区可利用量要求。

(2) 径流过程检查。不考虑河道内生态流量退减的情况下，在水文站控制断面，2017 年的实测径流过程应与基准年供需分析得出的径流过程基本一致。

5.1.3 基准年供需分析

基准年供需分析的目的是摸清水资源开发利用在现状条件下存在的主要问题，分析水资源供需结构、利用效率和工程布局的合理性，提出水资源供需分析中的供水满足程度、余缺水量、缺水程度、缺水原因及其影响。在明确缺水性质（资源性缺水、工程性缺水和污染性缺水）和缺水原因的基础上，确定解决缺水措施的顺序，为寻求水资源配置措施提供基础信息。阳江市基准年供需分析成果见表 5-1 和表 5-2。

根据基准年供需平衡可知，全市基准年最大可供水量约 17.25 亿 m^3 ，多年平均可供水量仅为 13.88 亿 m^3 。全市多年平均需水量为 14.06 亿 m^3 ，缺水量为 0.17 亿 m^3 ，缺水率为 1.23%；50% 来水频率下，需水量为 13.88 亿 m^3 ，不缺水；75% 来水频率下，需水量为 15.88 亿

m³，缺水量为 0.22 亿 m³，缺水率为 1.36%；90%来水频率下，需水量为 17.29 亿 m³，缺水量为 0.79 亿 m³，缺水率为 4.56%；97%来水频率下，需水量为 18.36 亿 m³，缺水量为 1.12 亿 m³，缺水率 6.09%，供需缺口较大。各县(市、区)中阳西县缺水率最高，多年平均、50%、75%、90%和 97%缺水率分别达到 3.28%、0%、4.95%、13.12%和 17.86%。

但目前，主要城镇供水水源存在水质标准不高，突发水污染风险较大的情况。当地居民的对改善城镇供水水质的要求较为迫切，目前已规划对江城区、阳东区及阳春市的城镇供水水源进行优化。

表 5-1

阳江市基准年各行政区水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	138759	18721	7149	110711	2178	138759	18721	7149	110711	2178	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	158820	18721	7149	130773	2178	156658	18604	7085	128792	2178	2161	117	64	1981	0	1.36%
	90%	172934	18721	7149	144887	2178	165054	18291	6914	137673	2178	7880	430	236	7214	0	4.56%
	97%	183649	18721	7149	155602	2178	172461	18094	6806	145385	2178	11188	627	343	10217	0	6.09%
	多年平均	140577	18721	7149	112529	2178	138849	18629	7099	110943	2178	1728	92	50	1586	0	1.23%
江城区	50%	23174	6586	2253	13443	891	23174	6586	2253	13443	891	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	25622	6586	2253	15891	891	25622	6586	2253	15891	891	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	27344	6586	2253	17614	891	25996	6586	2253	16265	891	1348	0	0	1348	0	4.93%
	97%	28654	6586	2253	18924	891	26782	6586	2253	17052	891	1872	0	0	1872	0	6.53%
	多年平均	23396	6586	2253	13665	891	23146	6586	2253	13416	891	250	0	0	249	0	1.07%
阳东区	50%	30728	3257	2355	24732	384	30728	3257	2355	24732	384	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	35212	3257	2355	29215	384	35071	3257	2355	29075	384	140	0	0	140	0	0.40%
	90%	38366	3257	2355	32370	384	38024	3257	2355	32028	384	342	0	0	342	0	0.89%
	97%	40755	3257	2355	34759	384	40186	3257	2355	34189	384	569	0	0	569	0	1.40%
	多年平均	31134	3257	2355	25138	384	31022	3257	2355	25026	384	112	0	0	112	0	0.36%
阳春市	50%	59121	5432	1380	51722	586	59121	5432	1380	51722	586	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	68701	5432	1380	61302	586	68129	5432	1380	60730	586	572	0	0	572	0	0.83%
	90%	75441	5432	1380	68042	586	73422	5432	1380	66023	586	2019	0	0	2019	0	2.68%
	97%	80464	5432	1380	73065	586	77752	5432	1380	70353	586	2712	0	0	2712	0	3.37%
	多年平均	59982	5432	1380	52583	586	59470	5432	1380	52072	586	512	0	0	511	0	0.85%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	25736	3445	1161	20814	316	25736	3445	1161	20814	316	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	29286	3445	1161	24364	316	27837	3328	1097	23095	316	1450	117	64	1269	0	4.95%
	90%	31784	3445	1161	26862	316	27613	3015	926	23357	316	4171	430	236	3505	0	13.12%
	97%	33776	3445	1161	28854	316	27742	2818	818	23790	316	6034	627	343	5063	0	17.86%
	多年平均	26065	3445	1161	21143	316	25210	3353	1111	20430	316	855	91	50	713	0	3.28%

注:江城区含海陵岛和高新区

表 5-2

阳江市基准年各四级区水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

四级区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
合计	50%	138759	18721	7149	110711	2178	138759	18721	7149	110711	2178	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	158820	18721	7149	130773	2178	156658	18604	7085	128792	2178	2161	117	64	1981	0	1.36%
	90%	172934	18721	7149	144887	2178	165054	18291	6914	137673	2178	7880	430	236	7214	0	4.56%
	97%	183649	18721	7149	155602	2178	172461	18094	6806	145385	2178	11188	627	343	10217	0	6.09%
	多年平均	140577	18721	7149	112529	2178	138849	18629	7099	110943	2178	1728	92	50	1586	0	1.23%
漠阳江 阳江区	50%	101051	14054	5229	80040	1729	101051	14054	5229	80040	1729	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	115789	14054	5229	94777	1729	115217	14054	5229	94205	1729	572	0	0	572	0	0.49%
	90%	126157	14054	5229	105145	1729	122790	14054	5229	101778	1729	3367	0	0	3367	0	2.67%
	97%	133929	14054	5229	112917	1729	129345	14054	5229	108333	1729	4584	0	0	4584	0	3.42%
	多年平均	102379	14054	5229	81367	1729	101618	14054	5229	80606	1729	762	1	0	761	0	0.74%
西北江 三角洲 阳江区	50%	1331	82	0	1249	0	1331	82	0	1249	0	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	1537	82	0	1454	0	1537	82	0	1454	0	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	1681	82	0	1599	0	1681	82	0	1599	0	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	1800	82	0	1718	0	1800	82	0	1718	0	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	1351	82	0	1268	0	1343	82	0	1260	0	8	0	0	8	0	0.57%
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	36376	4584	1920	29423	449	36376	4584	1920	29423	449	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	41495	4584	1920	34541	449	39905	4467	1856	33132	449	1590	117	64	1409	0	3.83%
	90%	45096	4584	1920	38143	449	40583	4154	1684	34295	449	4513	430	236	3847	0	10.01%
	97%	47920	4584	1920	40967	449	41317	3957	1576	35334	449	6603	627	343	5633	0	13.78%
	多年平均	36847	4584	1920	29894	449	35889	4493	1870	29077	449	959	91	50	817	0	2.60%

5.1.4 规划水平年供需分析（推荐方案）

1) “零方案”供需分析

在规划水平年需水正常增长与现状供水工程条件情况下，进行“零方案”方案供需分析。

随着阳江市经济社会发展，全市城镇化水平不断提高，工业产品和产量不断增加。以基准年用水水平计算，相比基准年，2035年全市多年平均需水总量将达到15.52亿 m^3 ，增加1.46亿 m^3 ；50%来水频率下将达到15.37亿 m^3 ，增加1.49亿 m^3 ；75%来水频率下将达到17.05亿 m^3 ，增加1.16亿 m^3 ；90%来水频率下达到18.23亿 m^3 ，增加0.93亿 m^3 ；97%来水频率下达到19.13亿 m^3 ，增加0.76亿 m^3 。相比基准年，2050年全市多年平均需水总量将达到18.03亿 m^3 ，增加3.97亿 m^3 ；50%来水频率下将达到17.88亿 m^3 ，增加4.00亿 m^3 ；75%来水频率下将达到19.53亿 m^3 ，增加3.65亿 m^3 ；90%来水频率下达到20.70亿 m^3 ，增加3.41亿 m^3 ；97%来水频率下达到21.59亿 m^3 ，增加3.23亿 m^3 。阳江市2035年和2050年“零方案”下供需分析成果见表5-3和表5-4。

2035年全市多年平均缺水为1.98亿 m^3 ，缺水率为12.73%；50%来水频率下缺水为1.89亿 m^3 ，缺水率为12.32%；75%来水频率下缺水为2.07亿 m^3 ，缺水率为12.14%；90%来水频率下缺水为2.40亿 m^3 ，缺水率为13.15%；97%来水频率下缺水为2.60亿 m^3 ，缺水率为13.60%。2050年全市多年平均缺水为4.25亿 m^3 ，缺水率为23.60%；50%来水频率下缺水为4.18亿 m^3 ，缺水率为23.36%；75%来水频率下缺水为4.39亿 m^3 ，缺水率为22.47%；90%来水频率下缺水为4.72亿 m^3 ，缺水率为22.82%；97%来水频率下缺水为4.94亿 m^3 ，缺水率为22.88%。表明以现状工程根本无法满足未来用水水

平下的经济社会用水需求，必须采用“节水与开源”措施，大力促进水利发展，提高水资源供给保障能力，从而支撑当地经济社会的可持续发展。

表 5-3

阳江市 2035 年“零方案”各行政区水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	153672	29821	26211	94328	3313	134739	20607	16774	94044	3313	18934	9213	9436	284	0	12.32%
	75%	170460	29821	26211	111116	3313	149769	20036	16245	110175	3313	20691	9784	9966	940	0	12.14%
	90%	182270	29821	26211	122926	3313	158308	19678	15912	119405	3313	23962	10142	10298	3522	0	13.15%
	97%	191285	29821	26211	131941	3313	165272	19302	15563	127094	3313	26013	10519	10647	4848	0	13.60%
	多年平均	155198	29821	26211	95854	3313	135445	20553	16720	94859	3313	19753	9267	9490	995	0	12.73%
江城区	50%	33092	11113	9734	11016	1228	26608	7766	6597	11016	1228	6484	3347	3137	0	0	19.59%
	75%	35087	11113	9734	13011	1228	28603	7766	6597	13011	1228	6484	3347	3137	0	0	18.48%
	90%	36490	11113	9734	14414	1228	29671	7766	6597	14079	1228	6819	3347	3137	335	0	18.69%
	97%	37565	11113	9734	15489	1228	30389	7766	6597	14797	1228	7176	3347	3137	692	0	19.10%
	多年平均	33274	11113	9734	11198	1228	26625	7730	6564	11103	1228	6648	3383	3170	95	0	19.98%
阳东区	50%	32636	5067	6251	20783	534	29499	3833	4349	20783	534	3137	1235	1902	0	0	9.61%
	75%	36318	5067	6251	24465	534	33100	3833	4349	24385	534	3217	1235	1902	81	0	8.86%
	90%	38908	5067	6251	27056	534	35589	3833	4349	26873	534	3319	1235	1902	182	0	8.53%
	97%	40881	5067	6251	29029	534	37452	3833	4349	28736	534	3430	1235	1902	293	0	8.39%
	多年平均	32970	5067	6251	21118	534	29757	3826	4339	21057	534	3213	1241	1912	60	0	9.74%
阳春市	50%	59724	8106	6164	44420	1035	53341	4847	3039	44420	1035	6384	3259	3124	0	0	10.69%
	75%	67824	8106	6164	52520	1035	61387	4847	3039	52466	1035	6437	3259	3124	53	0	9.49%
	90%	73523	8106	6164	58218	1035	66508	4847	3039	57587	1035	7015	3259	3124	631	0	9.54%
	97%	77778	8106	6164	62473	1035	70172	4847	3039	61252	1035	7605	3259	3124	1221	0	9.78%
	多年平均	60453	8106	6164	45149	1035	53840	4846	3039	44920	1035	6613	3260	3125	228	0	10.94%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	28220	5534	4062	18109	515	25291	4162	2789	17825	515	2929	1372	1273	284	0	10.38%
	75%	31231	5534	4062	21120	515	26679	3591	2259	20313	515	4552	1943	1803	807	0	14.58%
	90%	33349	5534	4062	23238	515	26540	3233	1927	20865	515	6809	2301	2135	2374	0	20.42%
	97%	35062	5534	4062	24951	515	27259	2857	1578	22309	515	7803	2677	2484	2641	0	22.25%
	多年平均	28501	5534	4062	18390	515	25222	4151	2778	17778	515	3279	1383	1283	612	0	11.50%

表 5-4

阳江市 2050 年“零方案”各行政区水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	178758	39223	41463	94093	3979	137003	20219	19121	93684	3979	41754	19003	22342	409	0	23.36%
	75%	195333	39223	41463	110668	3979	151433	19503	18319	109632	3979	43900	19720	23143	1036	0	22.47%
	90%	206995	39223	41463	122330	3979	159759	18953	17715	119113	3979	47236	20270	23748	3217	0	22.82%
	97%	215901	39223	41463	131236	3979	166511	18480	17208	126844	3979	49389	20743	24255	4392	0	22.88%
	多年平均	180264	39223	41463	95599	3979	137719	20178	19034	94527	3979	42545	19044	22429	1072	0	23.60%
江城区	50%	44037	14761	17010	10789	1477	26557	6836	7455	10789	1477	17480	7925	9555	0	0	39.69%
	75%	45994	14761	17010	12746	1477	28514	6836	7455	12746	1477	17480	7925	9555	0	0	38.01%
	90%	47371	14761	17010	14123	1477	29718	6836	7455	13950	1477	17653	7925	9555	173	0	37.27%
	97%	48426	14761	17010	15178	1477	30396	6836	7455	14628	1477	18030	7925	9555	550	0	37.23%
	多年平均	44215	14761	17010	10967	1477	26585	6805	7417	10887	1477	17630	7956	9593	80	0	39.87%
阳东区	50%	37630	6650	9489	20845	646	30769	4085	5193	20845	646	6861	2565	4296	0	0	18.23%
	75%	41267	6650	9489	24482	646	33960	3945	4959	24410	646	7307	2705	4530	72	0	17.71%
	90%	43825	6650	9489	27040	646	36170	3853	4804	26867	646	7656	2797	4685	173	0	17.47%
	97%	45775	6650	9489	28990	646	37884	3792	4702	28743	646	7891	2858	4787	247	0	17.24%
	多年平均	37960	6650	9489	21175	646	30888	4027	5096	21119	646	7072	2623	4393	56	0	18.63%
阳春市	50%	64512	10322	8630	44355	1205	53959	5060	3339	44355	1205	10554	5262	5291	0	0	16.36%
	75%	72508	10322	8630	52350	1205	61906	5060	3339	52302	1205	10602	5262	5291	48	0	14.62%
	90%	78133	10322	8630	57975	1205	67027	5060	3339	57423	1205	11105	5262	5291	552	0	14.21%
	97%	82333	10322	8630	62176	1205	70659	5059	3339	61055	1205	11675	5262	5292	1121	0	14.18%
	多年平均	65232	10322	8630	45074	1205	54458	5059	3338	44856	1205	10773	5263	5292	218	0	16.52%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	32579	7491	6333	18104	651	25719	4239	3134	17695	651	6859	3252	3199	409	0	21.05%
	75%	35565	7491	6333	21091	651	27053	3662	2567	20174	651	8512	3829	3766	917	0	23.93%
	90%	37666	7491	6333	23192	651	26845	3205	2117	20872	651	10822	4286	4216	2320	0	28.73%
	97%	39366	7491	6333	24891	651	27572	2793	1712	22417	651	11793	4698	4621	2474	0	29.96%
	多年平均	32858	7491	6333	18383	651	25787	4288	3182	17666	651	7071	3203	3151	717	0	21.52%

注:江城区含海陵岛和高新区

2) “一次”平衡分析

在“零方案”平衡基础上，首先按照建设节水型社会要求，推广清洁生产技术，发展循环经济，降低万元工业增加值用水，推广节水器具、改造供水管网，减少输水损失，合理抑制经济社会需水的过快增长，同时对现有工程进行节水改造，节水改造后的供水系统组成新的供水系统作为“一次”平衡分析供水方案。阳江市 2035 年和 2050 年“一次”平衡下供需分析成果见表 5-5 和表 5-6。

相比“零方案”，全市多年平均 2035 年需水量为 14.17 亿 m^3 ，减少 1.35 亿 m^3 ；2050 年需水量为 16.12 亿 m^3 ，减少 1.91 亿 m^3 。50% 来水频率下 2035 年需水量为 14.04 亿 m^3 ，减少 1.33 亿 m^3 ；2050 年需水量为 15.98 亿 m^3 ，减少 1.89 亿 m^3 。75% 来水频率下 2035 年需水量为 15.53 亿 m^3 ，减少 1.51 亿 m^3 ；2050 年需水量为 17.46 亿 m^3 ，减少 2.07 亿 m^3 。90% 来水频率下 2035 年需水量为 16.59 亿 m^3 ，减少 1.64 亿 m^3 ；2050 年需水量为 18.50 亿 m^3 ，减少 2.20 亿 m^3 。97% 来水频率下 2035 年需水量为 17.40 亿 m^3 ，减少 1.73 亿 m^3 ；2050 年需水量为 19.30 亿 m^3 ，减少 2.29 亿 m^3 。这说明配套节水工程大大降低了水资源的浪费，提高了水利用系数，从而使需水总量有明显的下降。

然而通过节水改造后，2035 年全市多年平均供水量为 12.56 亿 m^3 ，缺水率仍然达 11.38%；50% 来水频率下供水量为 12.47 亿 m^3 ，缺水率仍然达 11.16%；75% 来水频率下供水量为 13.84 亿 m^3 ，缺水率仍然达 10.90%；90% 来水频率下供水量为 14.70 亿 m^3 ，缺水率仍然达 11.39%；97% 来水频率下供水量为 15.37 亿 m^3 ，缺水率仍然达 11.66%。2050 年全市多年平均供水量为 12.77 亿 m^3 ，缺水率仍然达 20.77%；50% 来水频率下供水量为 12.67 亿 m^3 ，缺水率仍然达 20.71%；75% 来水频率下供水量为 14.01 亿 m^3 ，缺水率仍然达 19.74%；90% 来

水频率下供水量为 14.85 亿 m^3 ，缺水率仍然达 19.73%；97% 来水频率下供水量为 15.50 亿 m^3 ，缺水率仍然达 19.67%。这说明现有水源工程的供水能力有限，仍然不能满足节水改造后区域所需水量，需要进一步采取开源措施，以满足经济社会发展的需水要求。

表 5-5

阳江市 2035 年“一次”平衡各行政区水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	140362	28240	23920	84890	3313	124700	20512	16226	84649	3313	15662	7727	7693	242	0	11.16%
	75%	155340	28240	23920	99868	3313	138406	19990	15753	99351	3313	16934	8250	8167	517	0	10.90%
	90%	165878	28240	23920	110406	3313	146979	19613	15412	108641	3313	18899	8627	8508	1765	0	11.39%
	97%	173954	28240	23920	118482	3313	153667	19207	15044	116104	3313	20287	9033	8875	2378	0	11.66%
	多年平均	141726	28240	23920	86254	3313	125601	20463	16178	85647	3313	16125	7776	7742	607	0	11.38%
江城区	50%	30461	10454	8883	9895	1228	25486	7854	6509	9895	1228	4975	2600	2375	0	0	16.33%
	75%	32241	10454	8883	11675	1228	27266	7854	6509	11675	1228	4975	2600	2375	0	0	15.43%
	90%	33493	10454	8883	12928	1228	28518	7854	6509	12928	1228	4975	2600	2375	0	0	14.85%
	97%	34457	10454	8883	13891	1228	29333	7854	6509	13742	1228	5123	2600	2375	148	0	14.87%
	多年平均	30624	10454	8883	10058	1228	25541	7817	6476	10020	1228	5082	2637	2408	38	0	16.60%
阳东区	50%	29755	4808	5705	18708	534	27206	3789	4175	18708	534	2549	1019	1530	0	0	8.57%
	75%	33039	4808	5705	21992	534	30490	3789	4175	21992	534	2549	1019	1530	0	0	7.71%
	90%	35349	4808	5705	24302	534	32801	3789	4175	24302	534	2549	1019	1530	0	0	7.21%
	97%	37116	4808	5705	26069	534	34567	3789	4175	26069	534	2549	1019	1530	0	0	6.87%
	多年平均	30053	4808	5705	19006	534	27471	3783	4165	18989	534	2582	1025	1540	18	0	8.59%
阳春市	50%	54257	7728	5625	39870	1035	48725	4860	2960	39870	1035	5532	2867	2665	0	0	10.20%
	75%	61484	7728	5625	47097	1035	55952	4860	2960	47097	1035	5532	2867	2665	0	0	9.00%
	90%	66569	7728	5625	52182	1035	60859	4860	2960	52004	1035	5710	2867	2665	177	0	8.58%
	97%	70372	7728	5625	55984	1035	64299	4860	2960	55444	1035	6072	2867	2665	540	0	8.63%
	多年平均	54908	7728	5625	40520	1035	49248	4860	2959	40394	1035	5659	2867	2665	127	0	10.31%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	25889	5250	3707	16417	515	23283	4009	2583	16176	515	2606	1241	1123	242	0	10.07%
	75%	28576	5250	3707	19104	515	24697	3486	2110	18587	515	3878	1764	1597	517	0	13.57%
	90%	30466	5250	3707	20994	515	24800	3109	1769	19407	515	5666	2140	1938	1587	0	18.60%
	97%	32010	5250	3707	22538	515	25468	2703	1401	20848	515	6542	2547	2306	1690	0	20.44%
	多年平均	26141	5250	3707	16670	515	23340	4003	2578	16245	515	2801	1247	1129	425	0	10.71%

注:江城区含海陵岛和高新区

表 5-6

阳江市 2050 年各行政区“一次”平衡水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	159820	35745	35316	84779	3979	126719	20226	18099	84414	3979	33101	15519	17217	365	0	20.71%
	75%	174611	35745	35316	99570	3979	140147	19657	17566	98945	3979	34464	16089	17750	626	0	19.74%
	90%	185018	35745	35316	109977	3979	148518	19165	17090	108284	3979	36499	16580	18227	1693	0	19.73%
	97%	192996	35745	35316	117955	3979	155036	18713	16656	115688	3979	37960	17033	18660	2267	0	19.67%
	多年平均	161167	35745	35316	86127	3979	127689	20208	18069	85433	3979	33479	15537	17247	694	0	20.77%
江城区	50%	38992	13337	14489	9689	1477	25456	7019	7271	9689	1477	13536	6318	7217	0	0	34.71%
	75%	40738	13337	14489	11435	1477	27202	7019	7271	11435	1477	13536	6318	7217	0	0	33.23%
	90%	41967	13337	14489	12664	1477	28431	7019	7271	12664	1477	13536	6318	7217	0	0	32.25%
	97%	42912	13337	14489	13610	1477	29228	7019	7271	13461	1477	13684	6318	7217	149	0	31.89%
	多年平均	39151	13337	14489	9848	1477	25511	6986	7234	9814	1477	13640	6351	7254	35	0	34.84%
阳东区	50%	33598	6068	8082	18801	646	28245	4001	4796	18801	646	5353	2067	3286	0	0	15.93%
	75%	36843	6068	8082	22046	646	31491	4001	4796	22046	646	5353	2067	3286	0	0	14.53%
	90%	39127	6068	8082	24330	646	33709	3976	4757	24330	646	5417	2092	3326	0	0	13.85%
	97%	40873	6068	8082	26076	646	35416	3961	4732	26076	646	5457	2107	3350	0	0	13.35%
	多年平均	33893	6068	8082	19096	646	28495	3991	4780	19078	646	5398	2077	3302	18	0	15.93%
阳春市	50%	57946	9527	7351	39863	1205	49373	5117	3188	39863	1205	8573	4410	4163	0	0	14.79%
	75%	65081	9527	7351	46997	1205	56508	5117	3188	46997	1205	8573	4410	4163	0	0	13.17%
	90%	70100	9527	7351	52017	1205	61362	5117	3188	51852	1205	8738	4410	4163	165	0	12.46%
	97%	73854	9527	7351	55771	1205	64784	5117	3188	55274	1205	9070	4410	4163	497	0	12.28%
	多年平均	58589	9527	7351	40505	1205	49887	5116	3188	40378	1205	8701	4411	4163	127	0	14.85%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	29284	6813	5394	16426	651	23645	4089	2843	16061	651	5640	2724	2551	365	0	19.26%
	75%	31949	6813	5394	19091	651	24946	3520	2310	18465	651	7003	3293	3084	626	0	21.92%
	90%	33824	6813	5394	20966	651	25016	3054	1873	19438	651	8808	3760	3521	1528	0	26.04%
	97%	35357	6813	5394	22499	651	25608	2616	1464	20877	651	9749	4197	3930	1622	0	27.57%
	多年平均	29535	6813	5394	16677	651	23795	4114	2867	16163	651	5740	2699	2527	514	0	19.43%

注:江城区含海陵岛和高新区

3) “二次”平衡分析

在“一次”平衡基础上，进一步挖潜配套和实施开源措施，新增本地供水水源与现状供水工程组成新的供水系统作为“二次”平衡分析供水方案，进行供需平衡分析。阳江市 2035 年和 2050 年“二次”平衡下供需分析成果见表 5-7 和表 5-8。

相比“一次”平衡方案，2035 年全市各水平年供水量均增加了约 1.27 亿 m^3 ，多年平均供水量为 13.84 亿 m^3 ，缺水率降低到 2.31%；50%来水频率下供水量为 13.75 亿 m^3 ，缺水率降低到 2.01%；75%来水频率下供水量为 15.11 亿 m^3 ，缺水率降低到 2.74%；90%来水频率下供水量为 15.96 亿 m^3 ，缺水率降低到 3.80%；97%来水频率下供水量为 16.62 亿 m^3 ，缺水率降低到 4.46%。2050 年全市各水平年供水量均增加了约 2.68 亿 m^3 ，多年平均供水量为 15.45 亿 m^3 ，缺水率降低到 4.15%；50%来水频率下供水量为 15.38 亿 m^3 ，缺水率降低到 3.78%；75%来水频率下供水量为 16.71 亿 m^3 ，缺水率降低到 4.30%；90%来水频率下供水量为 17.54 亿 m^3 ，缺水率降低到 5.20%；97%来水频率下供水量为 18.14 亿 m^3 ，缺水率降低到 5.98%。缺水的县（市、区）主要集中在本地水资源比较匮乏的阳西县。

表 5-7

阳江市 2035 年各行政区“二次”平衡水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	140362	28240	23920	84890	3313	137542	27938	23647	82645	3313	2820	301	273	2245	0	2.01%
	75%	155340	28240	23920	99868	3313	151085	27702	23433	96637	3313	4255	537	487	3231	0	2.74%
	90%	165878	28240	23920	110406	3313	159575	27583	23325	105354	3313	6303	657	595	5051	0	3.80%
	97%	173954	28240	23920	118482	3313	166196	27565	23309	112009	3313	7757	674	611	6473	0	4.46%
	多年平均	141726	28240	23920	86254	3313	138448	27848	23565	83722	3313	3277	392	355	2531	0	2.31%
江城区	50%	30461	10454	8883	9895	1228	30461	10454	8883	9895	1228	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	32241	10454	8883	11675	1228	32241	10454	8883	11675	1228	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	33493	10454	8883	12928	1228	33493	10454	8883	12928	1228	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	34457	10454	8883	13891	1228	34277	10454	8883	13711	1228	179	0	0	179	0	0.52%
	多年平均	30624	10454	8883	10058	1228	30583	10454	8883	10017	1228	41	0	0	41	0	0.13%
阳东区	50%	29755	4808	5705	18708	534	29755	4808	5705	18708	534	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	33039	4808	5705	21992	534	33039	4808	5705	21992	534	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	35349	4808	5705	24302	534	35349	4808	5705	24302	534	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	37116	4808	5705	26069	534	37116	4808	5705	26069	534	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	30053	4808	5705	19006	534	30029	4808	5705	18982	534	24	0	0	24	0	0.08%
阳春市	50%	54257	7728	5625	39870	1035	54257	7728	5625	39870	1035	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	61484	7728	5625	47097	1035	61484	7728	5625	47097	1035	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	66569	7728	5625	52182	1035	66392	7728	5625	52004	1035	177	0	0	177	0	0.27%
	97%	70372	7728	5625	55984	1035	69833	7728	5625	55445	1035	539	0	0	539	0	0.77%
	多年平均	54908	7728	5625	40520	1035	54782	7728	5625	40395	1035	125	0	0	125	0	0.23%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	25889	5250	3707	16417	515	23069	4948	3434	14172	515	2820	301	273	2245	0	10.89%
	75%	28576	5250	3707	19104	515	24321	4712	3220	15873	515	4255	537	487	3231	0	14.89%
	90%	30466	5250	3707	20994	515	24340	4593	3112	16121	515	6125	657	595	4874	0	20.11%
	97%	32010	5250	3707	22538	515	24970	4575	3096	16784	515	7039	674	611	5755	0	21.99%
	多年平均	26141	5250	3707	16670	515	23054	4858	3352	14329	515	3087	392	355	2341	0	11.81%

注:江城区含海陵岛和高新区

表 5-8

阳江市 2050 年各行政区“二次”平衡水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	159820	35745	35316	84779	3979	153784	34999	34618	80188	3979	6036	746	699	4592	0	3.78%
	75%	174611	35745	35316	99570	3979	167101	34809	34439	93875	3979	7510	937	877	5696	0	4.30%
	90%	185018	35745	35316	109977	3979	175388	34674	34296	102439	3979	9629	1072	1020	7538	0	5.20%
	97%	192996	35745	35316	117955	3979	181455	34528	34117	108831	3979	11541	1218	1199	9124	0	5.98%
	多年平均	161167	35745	35316	86127	3979	154480	34889	34500	81112	3979	6687	856	816	5015	0	4.15%
江城区	50%	38992	13337	14489	9689	1477	38992	13337	14489	9689	1477	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	40738	13337	14489	11435	1477	40738	13337	14489	11435	1477	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	41967	13337	14489	12664	1477	41967	13337	14489	12664	1477	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	42912	13337	14489	13610	1477	42598	13260	14400	13461	1477	314	77	88	149	0	0.73%
	多年平均	39151	13337	14489	9848	1477	39063	13312	14460	9815	1477	88	25	29	34	0	0.22%
阳东区	50%	33598	6068	8082	18801	646	33598	6068	8082	18801	646	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	36843	6068	8082	22046	646	36843	6068	8082	22046	646	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	39127	6068	8082	24330	646	39062	6043	8043	24330	646	65	25	40	0	0	0.17%
	97%	40873	6068	8082	26076	646	40587	6003	7980	25957	646	286	65	103	119	0	0.70%
	多年平均	33893	6068	8082	19096	646	33789	6054	8060	19028	646	104	14	22	68	0	0.31%
阳春市	50%	57946	9527	7351	39863	1205	57946	9527	7351	39863	1205	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	65081	9527	7351	46998	1205	65081	9527	7351	46998	1205	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	70100	9527	7351	52017	1205	69916	9527	7351	51832	1205	185	0	0	185	0	0.26%
	97%	73854	9527	7351	55771	1205	73205	9498	7323	55179	1205	649	29	28	592	0	0.88%
	多年平均	58589	9527	7351	40505	1205	58240	9507	7332	40196	1205	348	20	19	310	0	0.59%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	29284	6813	5394	16426	651	23248	6067	4696	11834	651	6036	746	699	4592	0	20.61%
	75%	31949	6813	5394	19091	651	24440	5877	4517	13395	651	7510	937	877	5696	0	23.51%
	90%	33824	6813	5394	20966	651	24445	5767	4414	13613	651	9380	1047	980	7353	0	27.73%
	97%	35357	6813	5394	22499	651	25065	5767	4414	14233	651	10292	1047	980	8265	0	29.11%
	多年平均	29535	6813	5394	16677	651	23388	6016	4648	12074	651	6147	797	747	4603	0	20.81%

注:江城区含海陵岛和高新区

4) “三次”平衡分析

在“二次”平衡的基础上，新增环北部湾调水工程后，各县（市、区）50%和75%来水频率下不缺水，多年平均、90%、97%来水频率下缺水率较低，可认为基本达到供需平衡。阳江市2035年“三次”平衡方案下分析结果见表5-9和表5-10，2050年“三次”平衡方案下分析结果见表5-11和表5-12。

相比“二次”平衡，2035年多年平均供水量为14.15亿 m^3 ，增加0.31亿 m^3 ，但仍有部分缺水，缺水量为0.02亿 m^3 ，缺水率为0.15%；50%来水频率下供水量为14.04亿 m^3 ，增加0.28亿 m^3 ，不缺水；75%来水频率下供水量为15.53亿 m^3 ，增加0.43亿 m^3 ，不缺水；90%来水频率下供水量为16.57亿 m^3 ，增加0.61亿 m^3 ，但仍有部分缺水，缺水量为0.02亿 m^3 ，缺水率为0.11%；97%来水频率下供水量为17.32亿 m^3 ，增加0.70亿 m^3 ，但仍有部分缺水，缺水量为0.07亿 m^3 ，缺水率为0.41%。2050年多年平均供水量为16.06亿 m^3 ，增加0.61亿 m^3 ，但仍有部分缺水，缺水量为0.06亿 m^3 ，缺水率为0.35%；50%来水频率下供水量为15.98亿 m^3 ，增加0.60亿 m^3 ，不缺水；75%来水频率下供水量为17.46亿 m^3 ，增加0.75亿 m^3 ，不缺水；90%来水频率下供水量为18.48亿 m^3 ，增加0.94亿 m^3 ，但仍有部分缺水，缺水量为0.02亿 m^3 ，缺水率为0.13%；97%来水频率下供水量为19.17亿 m^3 ，增加1.03亿 m^3 ，但仍有部分缺水，缺水量为0.12亿 m^3 ，缺水率为0.65%。2035年和2050年多年平均、90%和97%来水频率下少量缺水为生活、城镇生产和农村生产缺水，主要原因是枯水年部分水利工程设计保证率不足以及农村生产需水增加。

对比2035年和2050年成果，可以发现，“二次”平衡和“三次”平衡总供水量已经相差不大，立足于本地水源已经基本解决缺水问题。

表 5-9

阳江市 2035 年各行政区“三次”平衡水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	140362	28240	23920	84890	3313	140362	28240	23920	84890	3313	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	155340	28240	23920	99868	3313	155340	28240	23920	99868	3313	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	165878	28240	23920	110406	3313	165700	28240	23920	110228	3313	177	0	0	177	0	0.11%
	97%	173954	28240	23920	118482	3313	173236	28240	23920	117764	3313	718	0	0	718	0	0.41%
	多年平均	141726	28240	23920	86254	3313	141511	28240	23920	86039	3313	214	0	0	214	0	0.15%
江城区	50%	30461	10454	8883	9895	1228	30461	10454	8883	9895	1228	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	32241	10454	8883	11675	1228	32241	10454	8883	11675	1228	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	33493	10454	8883	12928	1228	33493	10454	8883	12928	1228	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	34457	10454	8883	13891	1228	34277	10454	8883	13711	1228	179	0	0	179	0	0.52%
	多年平均	30624	10454	8883	10058	1228	30583	10454	8883	10017	1228	41	0	0	41	0	0.13%
阳东区	50%	29755	4808	5705	18708	534	29755	4808	5705	18708	534	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	33039	4808	5705	21992	534	33039	4808	5705	21992	534	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	35349	4808	5705	24302	534	35349	4808	5705	24302	534	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	37116	4808	5705	26069	534	37116	4808	5705	26069	534	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	30053	4808	5705	19006	534	30028	4808	5705	18981	534	25	0	0	25	0	0.08%
阳春市	50%	54257	7728	5625	39870	1035	54257	7728	5625	39870	1035	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	61484	7728	5625	47097	1035	61484	7728	5625	47097	1035	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	66569	7728	5625	52182	1035	66392	7728	5625	52004	1035	177	0	0	177	0	0.27%
	97%	70372	7728	5625	55984	1035	69833	7728	5625	55445	1035	539	0	0	539	0	0.77%
	多年平均	54908	7728	5625	40520	1035	54782	7728	5625	40395	1035	125	0	0	125	0	0.23%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	25889	5250	3707	16417	515	25889	5250	3707	16417	515	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	28575	5250	3707	19104	515	28575	5250	3707	19104	515	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	30466	5250	3707	20994	515	30466	5250	3707	20994	515	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	32010	5250	3707	22538	515	32010	5250	3707	22538	515	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	26141	5250	3707	16670	515	26118	5250	3707	16646	515	23	0	0	23	0	0.09%

注:江城区含海陵岛和高新区

表 5-10

阳江市 2035 年各四级区“三次”平衡水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

四级区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
合计	50%	140362	28240	23920	84890	3313	140362	28240	23920	84890	3313	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	155340	28240	23920	99868	3313	155340	28240	23920	99868	3313	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	165878	28240	23920	110406	3313	165700	28240	23920	110228	3313	177	0	0	177	0	0.11%
	97%	173954	28240	23920	118482	3313	173236	28240	23920	117764	3313	718	0	0	718	0	0.41%
	多年平均	141726	28240	23920	86254	3313	141511	28240	23920	86039	3313	214	0	0	214	0	0.15%
漠阳江 阳江区	50%	103741	21358	18968	60806	2608	103741	21358	18968	60806	2608	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	114686	21358	18968	71751	2608	114686	21358	18968	71751	2608	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	122386	21358	18968	79452	2608	122209	21358	18968	79274	2608	177	0	0	177	0	0.14%
	97%	128189	21358	18968	85255	2608	127471	21358	18968	84537	2608	718	0	0	718	0	0.56%
	多年平均	104729	21358	18968	61795	2608	104563	21358	18968	61629	2608	166	0	0	166	0	0.16%
西北江 三角洲 阳江区	50%	1065	60	0	1005	0	1065	60	0	1005	0	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	1223	60	0	1163	0	1223	60	0	1163	0	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	1335	60	0	1274	0	1335	60	0	1274	0	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	1429	60	0	1368	0	1429	60	0	1368	0	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	1080	60	0	1020	0	1080	60	0	1020	0	0	0	0	0	0	0.00%
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	35556	6822	4951	23079	704	35556	6822	4951	23079	704	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	39430	6822	4951	26953	704	39430	6822	4951	26953	704	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	42157	6822	4951	29680	704	42157	6822	4951	29680	704	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	44336	6822	4951	31859	704	44336	6822	4951	31859	704	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	35916	6822	4951	23438	704	35867	6822	4951	23390	704	48	0	0	48	0	0.13%

表 5-11

阳江市 2050 年各行政区“三次”平衡水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	159820	35745	35316	84779	3979	159820	35745	35316	84779	3979	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	174611	35745	35316	99570	3979	174611	35745	35316	99570	3979	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	185018	35745	35316	109977	3979	184768	35720	35276	109792	3979	249	25	40	185	0	0.13%
	97%	192996	35745	35316	117955	3979	191747	35574	35097	117096	3979	1249	171	219	859	0	0.65%
	多年平均	161167	35745	35316	86127	3979	160603	35686	35246	85691	3979	565	59	70	436	0	0.35%
江城区	50%	38992	13337	14489	9689	1477	38992	13337	14489	9689	1477	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	40738	13337	14489	11435	1477	40738	13337	14489	11435	1477	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	41967	13337	14489	12664	1477	41967	13337	14489	12664	1477	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	42912	13337	14489	13610	1477	42598	13260	14400	13461	1477	314	77	88	149	0	0.73%
	多年平均	39151	13337	14489	9848	1477	39063	13312	14460	9815	1477	88	25	29	34	0	0.22%
阳东区	50%	33598	6068	8082	18801	646	33598	6068	8082	18801	646	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	36843	6068	8082	22046	646	36843	6068	8082	22046	646	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	39127	6068	8082	24330	646	39062	6043	8043	24330	646	65	25	40	0	0	0.17%
	97%	40873	6068	8082	26076	646	40587	6003	7980	25957	646	286	65	103	119	0	0.70%
	多年平均	33893	6068	8082	19096	646	33789	6054	8060	19028	646	104	14	22	68	0	0.31%
阳春市	50%	57946	9527	7351	39863	1205	57946	9527	7351	39863	1205	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	65081	9527	7351	46998	1205	65081	9527	7351	46998	1205	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	70100	9527	7351	52017	1205	69916	9527	7351	51832	1205	185	0	0	185	0	0.26%
	97%	73854	9527	7351	55771	1205	73205	9498	7323	55179	1205	649	29	28	592	0	0.88%
	多年平均	58589	9527	7351	40505	1205	58240	9507	7332	40196	1205	348	20	19	310	0	0.59%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	29284	6813	5394	16426	651	29284	6813	5394	16426	651	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	31949	6813	5394	19091	651	31949	6813	5394	19091	651	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	33824	6813	5394	20966	651	33824	6813	5394	20966	651	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	35357	6813	5394	22499	651	35357	6813	5394	22499	651	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	29535	6813	5394	16677	651	29511	6813	5394	16652	651	24	0	0	24	0	0.08%

注:江城区含海陵岛和高新区

表 5-12

阳江市 2050 年各四级区“三次”平衡水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

四级区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
合计	50%	159820	35745	35316	84779	3979	159820	35745	35316	84779	3979	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	174611	35745	35316	99570	3979	174611	35745	35316	99570	3979	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	185018	35745	35316	109977	3979	184768	35720	35276	109792	3979	249	25	40	185	0	0.13%
	97%	192996	35745	35316	117955	3979	191747	35574	35097	117096	3979	1249	171	219	859	0	0.65%
	多年平均	161167	35745	35316	86127	3979	160603	35686	35246	85691	3979	565	59	70	436	0	0.35%
漠阳江 阳江区	50%	119141	26918	28330	60791	3101	119141	26918	28330	60791	3101	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	129948	26918	28330	71599	3101	129948	26918	28330	71599	3101	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	137551	26918	28330	79202	3101	137367	26918	28330	79018	3101	185	0	0	185	0	0.13%
	97%	143283	26918	28330	84933	3101	142320	26811	28214	84193	3101	963	107	116	740	0	0.67%
	多年平均	120117	26918	28330	61768	3101	119681	26872	28283	61424	3101	436	45	48	344	0	0.36%
西北江 三角洲 阳江区	50%	1062	53	0	1009	0	1062	53	0	1009	0	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	1220	53	0	1167	0	1220	53	0	1167	0	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	1331	53	0	1278	0	1331	53	0	1278	0	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	1425	53	0	1372	0	1425	53	0	1372	0	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	1077	53	0	1024	0	1077	53	0	1024	0	0	0	0	0	0	0.00%
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	39618	8775	6986	22979	878	39618	8775	6986	22979	878	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	43443	8775	6986	26805	878	43443	8775	6986	26805	878	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	46135	8775	6986	29496	878	46070	8750	6946	29496	878	65	25	40	0	0	0.14%
	97%	48288	8775	6986	31650	878	48002	8710	6883	31531	878	286	65	103	119	0	0.59%
	多年平均	39973	8775	6986	23335	878	39845	8761	6964	23243	878	129	14	22	92	0	0.32%

5.1.5 规划水平年供需分析（超推荐增速方案）

从发展机遇看，21 世纪海上丝绸之路建设、粤港澳大湾区等战略实施，以及广东省促进粤东西北地区振兴发展和阳江融入“珠中江+阳江”经济圈等政策扶持，有助于提高阳江在国际国内区域合作的参与性，推动阳江市经济社会高速、跨越式发展，加快形成更高质量的现代化经济体系。从相关规划看，广东省人民政府批复的《阳江市城市总体规划（2016-2035 年）》中，预测的人口和经济发展的增速指标与本次规划推荐方案相比增加幅度较大。考虑到阳江市经济社会高速增长和相关规划的衔接，进行超推荐增速方案的“二次”平衡分析。

超推荐增速方案下，阳江市城镇需水较推荐的强化节水方案进一步增加，仅靠本地水源难以满足需水。因此考虑在强化节水方案（超推荐增速）下进行“二次”平衡分析，作为未来粤西水资源配置工程调水量的参考。“二次”平衡方案（超推荐增速）已考虑阳江第二水厂、阳春大河水厂等水厂供水能力的进一步提高，但没有计入环北部湾水资源配置工程调水量。阳江市 2035 年“二次”平衡方案（超推荐增速）下分析结果见表 5-13 和表 5-14，2050 年“二次”平衡方案（超推荐增速）下分析结果见表 5-15 和表 5-16。

相比“二次”平衡，2035 年各水平年需水量均增加 0.92 亿 m^3 ，多年平均供水量为 14.67 亿 m^3 ，缺水量为 0.43 亿 m^3 ，缺水率为 2.84%；50%来水频率下供水量为 14.56 亿 m^3 ，缺水量为 0.39 亿 m^3 ，缺水率为 2.63%；75%来水频率下供水量为 15.91 亿 m^3 ，缺水量为 0.54 亿 m^3 ，缺水率为 3.30%；90%来水频率下供水量为 16.84 亿 m^3 ，缺水量为 0.67 亿 m^3 ，缺水率为 3.80%；97%来水频率下供水量为 17.50 亿 m^3 ，缺水量为 0.80 亿 m^3 ，缺水率为 4.49%。2050 年各水平年需水量均增加 2.98 亿 m^3 ，多年平均供水量为 17.31 亿 m^3 ，缺水量为 1.79 亿

m³，缺水率为 9.37%；50%来水频率下供水量为 17.68 亿 m³，缺水量为 1.29 亿 m³，缺水率为 6.79%；75%来水频率下供水量为 18.19 亿 m³，缺水量为 2.26 亿 m³，缺水率为 11.04%；90%来水频率下供水量为 18.32 亿 m³，缺水量为 3.17 亿 m³，缺水率为 14.73%；97%来水频率下供水量为 17.98 亿 m³，缺水量为 4.30 亿 m³，缺水率为 19.28%。

“二次”平衡方案（超推荐增速）2035 年全市缺水量主要集中在阳西县，2050 年全市缺水量主要集中在江城区、阳春市和阳西县。解决缺水需考虑新建粤西水资源配置工程，主要供水对象是江城区、阳春市，多年平均调水量需 6855 万 m³，90%来水频率下调水量需 19499 万 m³，97%来水频率下调水量需 28935 万 m³，不同水平年所需调水量差异较大的原因是阳江市来水丰枯变化很大，枯水年缺水量远大于丰水年。

表 5-13

阳江市 2035 年各行政区“二次”平衡（超推荐增速）水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	149579	32834	28050	84897	3797	145648	32387	27668	81796	3797	3931	447	382	3101	0	2.63%
	75%	164558	32834	28050	99876	3797	159133	32186	27497	95652	3797	5425	648	553	4224	0	3.30%
	90%	175097	32834	28050	110415	3797	168440	32115	27436	105092	3797	6657	719	614	5323	0	3.80%
	97%	183173	32834	28050	118492	3797	174951	32051	27381	111723	3797	8222	784	669	6769	0	4.49%
	多年平均	150942	32834	28050	86261	3797	146650	32310	27600	82943	3797	4293	524	451	3318	0	2.84%
江城区	50%	35028	12487	11203	9895	1444	35028	12487	11203	9895	1444	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	36808	12487	11203	11675	1444	36808	12487	11203	11675	1444	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	38060	12487	11203	12928	1444	38060	12487	11203	12928	1444	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	39024	12487	11203	13891	1444	38844	12487	11203	13711	1444	179	0	0	179	0	0.46%
	多年平均	35191	12487	11203	10058	1444	35103	12463	11180	10017	1444	88	24	23	41	0	0.25%
阳东区	50%	30676	5148	6279	18715	534	30676	5148	6279	18715	534	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	33962	5148	6279	22000	534	33962	5148	6279	22000	534	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	36273	5148	6279	24312	534	36273	5148	6279	24312	534	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	38040	5148	6279	26079	534	38040	5148	6279	26079	534	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	30975	5148	6279	19013	534	30948	5148	6279	18987	534	26	0	0	26	0	0.09%
阳春市	50%	57501	9573	6754	39870	1304	57501	9573	6754	39870	1304	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	64728	9573	6754	47097	1304	64728	9573	6754	47097	1304	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	69813	9573	6754	52182	1304	69636	9573	6754	52004	1304	177	0	0	177	0	0.25%
	97%	73616	9573	6754	55984	1304	73075	9573	6754	55444	1304	540	0	0	540	0	0.73%
	多年平均	58152	9573	6754	40520	1304	58004	9564	6746	40391	1304	147	10	9	129	0	0.25%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	26373	5626	3814	16417	515	22442	5179	3433	13316	515	3931	447	382	3101	0	14.90%
	75%	29060	5626	3814	19104	515	23635	4978	3261	14880	515	5425	648	553	4224	0	18.67%
	90%	30950	5626	3814	20994	515	24471	4907	3201	15849	515	6479	719	614	5146	0	20.93%
	97%	32494	5626	3814	22538	515	24992	4843	3146	16489	515	7502	784	669	6050	0	23.09%
	多年平均	26625	5626	3814	16670	515	22594	5135	3395	13549	515	4031	491	419	3121	0	15.14%

注:江城区含海陵岛和高新区

表 5-14

阳江市 2035 年各四级区“二次”平衡（超推荐增速）水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

四级区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
合计	50%	149579	32834	28050	84897	3797	145648	32387	27668	81796	3797	3931	447	382	3101	0	2.63%
	75%	164558	32834	28050	99876	3797	159133	32186	27497	95652	3797	5425	648	553	4224	0	3.30%
	90%	175097	32834	28050	110415	3797	168440	32115	27436	105092	3797	6657	719	614	5323	0	3.80%
	97%	183173	32834	28050	118492	3797	174951	32051	27381	111723	3797	8222	784	669	6769	0	4.49%
	多年平均	150942	32834	28050	86261	3797	146650	32310	27600	82943	3797	4293	524	451	3318	0	2.84%
漠阳江 阳江区	50%	112473	25576	22991	60814	3093	112473	25576	22991	60814	3093	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	123420	25576	22991	71760	3093	123420	25576	22991	71760	3093	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	131121	25576	22991	79461	3093	130944	25576	22991	79284	3093	177	0	0	177	0	0.14%
	97%	136925	25576	22991	85265	3093	136205	25576	22991	84545	3093	720	0	0	720	0	0.53%
	多年平均	113462	25576	22991	61802	3093	113227	25543	22960	61632	3093	235	33	32	170	0	0.21%
西北江 三角洲 阳江区	50%	1065	60	0	1005	0	1065	60	0	1005	0	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	1223	60	0	1163	0	1223	60	0	1163	0	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	1335	60	0	1274	0	1335	60	0	1274	0	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	1429	60	0	1368	0	1429	60	0	1368	0	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	1080	60	0	1020	0	1080	60	0	1020	0	0	0	0	0	0	0.00%
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	36040	7198	5059	23079	704	32109	6751	4677	19977	704	3931	447	382	3101	0	10.91%
	75%	39915	7198	5059	26953	704	34490	6550	4506	22729	704	5425	648	553	4224	0	13.59%
	90%	42641	7198	5059	29680	704	36162	6479	4445	24534	704	6479	719	614	5146	0	15.19%
	97%	44820	7198	5059	31859	704	37318	6414	4390	25809	704	7502	784	669	6050	0	16.74%
	多年平均	36400	7198	5059	23438	704	32342	6707	4640	20291	704	4057	491	419	3147	0	11.15%

表 5-15

阳江市 2050 年各行政区“二次”平衡（超推荐增速）水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳江市	50%	189636	47591	52341	84779	4924	176755	45688	50316	75826	4924	12881	1903	2025	8953	0	6.79%
	75%	204427	47591	52341	99570	4924	181854	44740	49198	82992	4924	22573	2851	3143	16578	0	11.04%
	90%	214833	47591	52341	109977	4924	183179	43446	47587	87222	4924	31654	4146	4753	22755	0	14.73%
	97%	222811	47591	52341	117955	4924	179844	42417	46272	86231	4924	42967	5174	6069	31724	0	19.28%
	多年平均	190983	47591	52341	86127	4924	173095	44803	48975	74393	4924	17888	2789	3365	11733	0	9.37%
江城区	50%	54040	18604	23855	9689	1892	52798	18074	23143	9689	1892	1243	531	712	0	0	2.30%
	75%	55787	18604	23855	11435	1892	53299	17542	22430	11435	1892	2487	1062	1425	0	0	4.46%
	90%	57015	18604	23855	12664	1892	52456	16657	21243	12664	1892	4560	1948	2612	0	0	8.00%
	97%	57961	18604	23855	13610	1892	51644	15970	20322	13461	1892	6317	2634	3533	149	0	10.90%
	多年平均	54200	18604	23855	9848	1892	52346	17827	22813	9815	1892	1854	777	1043	34	0	3.42%
阳东区	50%	37131	7080	10604	18801	646	37131	7080	10604	18801	646	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	40377	7080	10604	22046	646	40377	7080	10604	22046	646	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	42660	7080	10604	24330	646	42595	7056	10563	24330	646	65	24	41	0	0	0.15%
	97%	44407	7080	10604	26076	646	43484	6981	10432	25424	646	923	99	172	652	0	2.08%
	多年平均	37427	7080	10604	19096	646	35874	6575	9726	18927	646	1553	505	878	170	0	4.15%
阳春市	50%	66236	13623	11014	39863	1735	64084	13392	10785	38171	1735	2152	231	229	1692	0	3.25%
	75%	73371	13623	11014	46997	1735	64299	13160	10556	38847	1735	9072	463	459	8151	0	12.36%
	90%	78390	13623	11014	52017	1735	63450	12775	10174	38766	1735	14940	849	841	13251	0	19.06%
	97%	82144	13623	11014	55771	1735	59525	12508	9910	35372	1735	22618	1115	1104	20399	0	27.54%
	多年平均	66878	13623	11014	40505	1735	61877	13287	10681	36174	1735	5001	337	333	4331	0	7.48%

行政区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
阳西县	50%	32228	8284	6867	16426	651	22742	7143	5783	9165	651	9486	1141	1084	7261	0	29.43%
	75%	34893	8284	6867	19091	651	23879	6958	5608	10663	651	11013	1326	1259	8428	0	31.56%
	90%	36768	8284	6867	20966	651	24678	6958	5608	11462	651	12089	1326	1259	9504	0	32.88%
	97%	38300	8284	6867	22499	651	25190	6958	5608	11974	651	13110	1326	1259	10524	0	34.23%
	多年平均	32478	8284	6867	16677	651	22998	7114	5756	9477	651	9480	1170	1111	7199	0	29.19%

注:江城区含海陵岛和高新区

表 5-16

阳江市 2050 年各四级区“二次”平衡（超推荐增速）水资源供需平衡成果表

单位：万 m³

四级区	频率	需水量					供水量					缺水量					缺水率
		合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	合计	生活	城镇生产	农村生产	生态	
合计	50%	189636	47591	52341	84779	4924	176755	45688	50316	75826	4924	12881	1903	2025	8953	0	6.79%
	75%	204427	47591	52341	99570	4924	181854	44740	49198	82992	4924	22573	2851	3143	16578	0	11.04%
	90%	214833	47591	52341	109977	4924	183179	43446	47587	87222	4924	31654	4146	4753	22755	0	14.73%
	97%	222811	47591	52341	117955	4924	179844	42417	46272	86231	4924	42967	5174	6069	31724	0	19.28%
	多年平均	190983	47591	52341	86127	4924	173095	44803	48975	74393	4924	17888	2789	3365	11733	0	9.37%
漠阳江 阳江区	50%	146013	37293	43882	60791	4046	142618	36531	42941	59099	4046	3395	762	941	1692	0	2.33%
	75%	156820	37293	43882	71599	4046	145261	35768	41999	63448	4046	11559	1525	1883	8151	0	7.37%
	90%	164423	37293	43882	79202	4046	144924	34497	40429	65951	4046	19499	2796	3453	13251	0	11.86%
	97%	170155	37293	43882	84933	4046	141220	33543	39244	64386	4046	28935	3749	4638	20548	0	17.01%
	多年平均	146989	37293	43882	61768	4046	140134	36179	42506	57403	4046	6855	1114	1376	4365	0	4.66%
西北江 三角洲 阳江区	50%	1062	53	0	1009	0	1062	53	0	1009	0	0	0	0	0	0	0.00%
	75%	1220	53	0	1167	0	1220	53	0	1167	0	0	0	0	0	0	0.00%
	90%	1331	53	0	1278	0	1331	53	0	1278	0	0	0	0	0	0	0.00%
	97%	1425	53	0	1372	0	1425	53	0	1372	0	0	0	0	0	0	0.00%
	多年平均	1077	53	0	1024	0	1077	53	0	1024	0	0	0	0	0	0	0.00%
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	42561	10245	8459	22979	878	33075	9104	7375	15718	878	9486	1141	1084	7261	0	22.29%
	75%	46387	10245	8459	26805	878	35373	8919	7199	18377	878	11013	1326	1259	8428	0	23.74%
	90%	49078	10245	8459	29496	878	36924	8895	7158	19993	878	12154	1350	1301	9504	0	24.77%
	97%	51232	10245	8459	31650	878	37199	8820	7027	20474	878	14032	1425	1431	11176	0	27.39%
	多年平均	42917	10245	8459	23335	878	31883	8570	6469	15966	878	11033	1675	1990	7369	0	25.71%

5.2 水资源配置方案

5.2.1 水资源配置思路与布局

水是经济发展的命脉，为此，根据阳江市水资源特点、水资源承载能力、水环境承载能力和经济社会发展状况，针对各地区突出的水资源问题，围绕水资源可持续利用这一主线，以保障饮水安全、经济用水安全、水生态环境安全为出发点，构建科学合理的水资源利用与保护格局，支撑经济社会又好又快发展。

1) 水资源配置思路

阳江市水资源总量相对丰富，但时空分布不均。阳江市水资源来源于大气降雨，水资源时空分布与降雨时空分布相一致。降雨 70~85%集中在汛期，加之水利工程调蓄能力有限，水资源开发利用难度大。径流深变幅在 800~2000mm 之间，阳江市区及阳东区城区径流深为 1300mm 左右，海陵岛径流深为 1130mm 左右，水资源空间分布与地区经济发展不匹配。

阳江市中西部地区水资源丰富，所涉及镇多为山区镇，经济发展相对落后，而且山高坡陡、耕地分散、人高水低；南部地区是阳江市经济社会文化中心，耕地相对平坦集中，经济发达、人口集中，但水资源欠缺。

因此，为解决水资源空间不均衡问题，要按照地形及资源条件，跨行政区划供水，以丰补缺，从而构建调节自如的安全水网体系。同时，加强骨干水源建设，不断增强水资源调配能力。在水资源调配利用的同时，加强漠阳江干流、粤西沿海诸小河等主要水系的水环境保护与治理工作，提供优良的水质与水环境，不断增强阳江市水资源综合价值。

2) 水资源配置布局

规划通过水资源的优化配置、合理开发、高效利用、有效保护和科学管理，形成良好的区域供用水格局。通过逐步完善水资源配置体系，提高流域水资源调控能力，改善河道生态环境，逐步建立“一主、两副、双备用”的水资源配置总体布局，满足社会经济可持续发展对水资源的合理需求。

“一主”是指针对阳江主城区（江城区、高新区、海陵岛）以及阳东区等阳江市用水保障需求的“核心区”，也是指大河引水工程这一供水“主线路”。在核心区，以大河引水工程为主线，构建“一主、两副、双备用”的供水格局。即打造以大河引水工程为主体供水水源，江河水库引水工程和红江拦河闸引水工程为“两副”供水水源，构建区域内互联互通供水体系；同时大力发展双捷灌区、东湖水库灌区等中型灌区高效节水，加强漠阳江干流中下游、那龙河下游、石河水库等河湖治理，改善区域水生态环境；以漠阳江干流中下游、东湖水库为备用水源。

“两副”是指针对阳春市区（春城街道）、阳西县城（织箕镇）两个相对独立的用水次中心。此中心基本形成“一主一副互为备用”的供水格局。其中阳春市区水源以大河水库引水工程供水为主、漠阳江干流上游供水为辅，构建蓄引配套的供水保障体系；同时，严格保护饮用水源；推进西山陂灌区、北河灌区等中型灌区续建配套，因地制宜适度发展灌溉面积；着力加强区域水土保持治理，有效防止人为水土流失。阳西县城水源以陂底水库及环北部湾水资源配置工程为主，以茅垌水库为辅，提升区域供水保障能力。

“双备用”是指用水核心区和两个次中心区，都要形成主备结合的供水体系。同时以重要供水线路为依托，形成以大河引水工程供水线路为主线的阳春-中心城区-海陵岛的供水主轴，和以环北部湾水资

源配置工程、陂底水库，未来可考虑进一步向东引水至阳江中心城区阳西-中心城区的供水副轴，主轴线路和副轴线路未来可根据发展情况，构建“双备用”的互备保障体系。

5.2.2 水资源量配置方案（推荐方案）

阳江市包括 3 个四级水资源分区，6 个计算四级套县计算分区，应根据每个分区的水资源分布、水资源开发潜力以及国民经济发展对需水的要求等方面进行水资源配置的布局。

1) 江城区

江城区紧靠珠三角核心区，是珠三角的直接腹地和粤西地区面向珠三角的前沿，全市的政治、经济、文化、交通中心，现辖 2 个镇、8 个街道办事处。海陵区所在的海陵岛是广东第四大海岛，现辖闸坡镇。高新区是省级高新技术产业开发区，现辖平冈镇。海陵区、高新区分别于 1992 年和 2008 年划出江城区，但由于江城区、海陵区和高新区仍共用一套供水管网，因此在水资源配置时统筹进行考虑。江城区、高新区和阳东区的东城镇、合山镇、北惯镇规划为全市城镇发展的主核心，首先要推进高端服务业与高端制造业发展，成为全市高端产业的集聚区与经济增长极，培育产业竞争力；同时要构建改革开放平台，打开经济发展视野、拓展发展空间；第三要培育服务全市的综合服务平台，以生产性服务业为主导，支撑、带动全市新型工业化和新型城镇化进程。海陵区规划为国际知名的旅游生态海岛及“海上丝绸之路”文化展示区、国家海洋产业基地、华南地区商务会议休闲胜地以及阳江市域副中心。

至 2035 年，江城区、高新区和海陵区多年平均总需水量较基准年增长 7228 万 m^3 ，其中农村生产需水减少 3608 万 m^3 ，城镇生产需水增长 6630 万 m^3 ，生活需水增长 3868 万 m^3 ，生态需水增长 338 万

m³。至 2050 年，江城区、高新区和海陵区多年平均总需水量较基准年增长 15755 万 m³，其中农村生产需水减少 3817 万 m³，城镇生产需水增长 12235 万 m³，生活需水增长 6751 万 m³，生态需水增长 586 万 m³。与需水结构变化相适应，江城区、高新区和海陵区水资源配置的方向是以推动骨干水源工程建设和节水治污为主，需推进大河水库引水、江河水库引水工程建设，优化水资源配置格局；加强漠阳江干流下游等污染河段、湖库治理；全面加强节水型社会建设，开展高效节水工程，推进现状灌区节水改造。

江城区、高新区和海陵区均位于同一个水资源分区，即漠阳江阳江区，分区面积为 504km²。主要河流为漠阳江干流、支流青冲河及漠西运河等人工开挖渠道，已建成骨干工程双捷拦河闸和 2 座中型水库石河水库、连环水库。江城区和高新区职能是阳江市政府驻地，是阳江市政治、经济、文化和交通中心，发展成为高新技术产业基地、江海汇粹的粤西生态绿城。海陵区职能是国际知名的旅游生态海岛以及阳江市域副中心。

由于漠阳江干流枯水年水量较少，现状水厂直接从河道取水，生活和城镇生产供水保证率较低，且部分河段水质有所下降，难以满足城镇生活和生产用水需求。因此，生活和城镇生产供水水源考虑从漠阳江支流上的大河水库和江河水库取水，经过水库调蓄后供水保证率提高，且两座水库水质均为 II 类，满足水质要求，并扩建阳江第二水厂。农村生产需水仍由双捷拦河闸和石河水库等水库满足。远期可考虑环北部湾水资源配置工程进一步引水至江城区的可行性。

2) 阳东区

阳东区位于广东省西南沿海之滨，珠江三角洲西缘，东连台山、恩平市，西与阳江市江城区接壤，北接阳春市，南临南海，现辖 11

个镇。阳东区轻工业发达，阳东五金刀剪产业集群被定为广东省首批产业集群升级示范区，初步形成以五金制造、食品、服装、木器加工等行业为主导的工业体系。“中国菜刀中心”、“中国剪刀中心”、“中国脚轮中心”、“中国脚手架中心”、“中国烧烤用具中心”、亚洲最大的果冻布丁生产基地、中国最大的核电基地落户阳东。阳东区是广东省旅游强县，海水、温水、淡水“三水一线”旅游独具特色。

至 2035 年，阳东区多年平均总需水量较基准年减少 1074 万 m^3 ，其中农村生产需水减少 6125 万 m^3 ，城镇生产需水增长 3350 万 m^3 ，生活需水增长 1551 万 m^3 ，生态需水增长 150 万 m^3 。至 2050 年，阳东区多年平均总需水量较基准年增长 2758 万 m^3 ，其中农村生产需水减少 6043 万 m^3 ，城镇生产需水增长 5728 万 m^3 ，生活需水增长 2811 万 m^3 ，生态需水增长 262 万 m^3 。与需水结构变化相适应，阳东区水资源配置的方向是推动骨干水源工程建设，建设红江拦河闸引水工程，提高生活和工业用水保障；全面加强节水型社会建设，推进现状灌区节水改造；强化那龙河下游等污染河段、湖库治理。

阳东区有 3 个水资源分区，即漠阳江阳江区、西北江三角洲阳江区和粤西沿海诸小河阳江区，分区面积分别为 1140 km^2 、112 km^2 和 658 km^2 。

漠阳江阳江区主要包括东城镇、北惯镇、合山镇、那龙镇、雅韶镇、塘坪镇、红丰镇和大八镇南部，主要河流为漠阳江干流及支流大八河、那龙河，已建成骨干工程红江拦河闸、1 座大型水库东湖水库和 4 座中型水库江河水库、上水水库、漠地垌水库、沙湾水库。东城镇、北惯镇和合山镇职能和江城区相同。雅韶镇职能为以商贸物流、传统工业、休闲旅游为主综合职能城镇。红丰镇职能为轻工制造、资源开发与加工，商贸流通及其它服务业协调发展的综合型城镇。大八

镇职能为以资源开发，农副产品加工为主的农贸型城镇。其余镇职能为镇域内商品货物集散地。由于那龙河中下游受咸潮影响，现状水厂直接从河道取水，生活和城镇生产供水水质难以满足用水需求。因此，生活和城镇生产供水水源考虑从那龙河上游的红江拦河闸取水，满足水质要求，并新建阳东红江水厂。农村生产需水仍由红江拦河闸和东湖水库、江河水库等水库满足。

西北江三角洲阳江区主要包括大八镇北部，该区域是最小的分区，河流多为小河，水源为河道取水。该区域主要是农村，未来需水量有所下降，主要通过新建小水窖、水池、水柜提高供水保障。

粤西沿海诸小河阳江区主要包括大沟镇、新洲镇和东平镇，主要河流为三合河、周亨河，已建成骨干工程 3 座中型水库马岗水库、夏水水库和平堤水库。东平镇现有阳江核电站，6 台机组将于 2019 年全部建成投产，年上网电量 450 亿千瓦时，充分利用广东第三核电站开发建设契机，打造成为阳江甚至广东中西部地区的电力能源基地。其余镇职能为镇域内商品货物集散地。该区域生活和城镇生产供水水源仍从 3 座中型水库和大金山水库取水，农村生产需水仍由小型水库和河道取水满足。远期可考虑红江拦河闸进一步调水至该区域的可行性。

3) 阳春市

阳春市地处广东省西南部、漠阳江中上游，属于阳江市管辖的县级市，现辖 1 个街道和 15 个镇。阳春市突出推动新型工业化、新型城镇化、新型信息化三化驱动和生态旅游、生态养老、生态农业三大生态产业融合发展，着力培育原材料、装备制造、医药、食品四个百亿级产业集群，全市经济社会持续健康发展。

至 2035 年，阳春市多年平均总需水量较基准年减少 5075 万 m^3 ，

其中农村生产需水减少 12064 万 m³, 城镇生产需水增长 4245 万 m³, 生活需水增长 2295 万 m³, 生态需水增长 449 万 m³。至 2050 年, 阳春市多年平均总需水量较基准年减少 1393 万 m³, 其中农村生产需水减少 12078 万 m³, 城镇生产需水增长 5971 万 m³, 生活需水增长 4095 万 m³, 生态需水增长 619 万 m³。与需水结构变化相适应, 阳春市水资源配置的方向是推动骨干水源工程建设和水土流失防治, 推进大河水库引水工程建设, 提高生活和工业用水保障; 强化水土流失防治, 重点预防合水镇、永宁镇、春湾镇、圭岗镇、河口镇、三甲镇、八甲镇和陂面镇水土流失面积 559.96 km²; 全面加强节水型社会建设, 推进现状灌区节水改造。

阳春市均位于漠阳江阳江区, 分区面积为 4040km²。该区域主要河流为漠阳江干流及支流西山河、潭水河等, 已建成骨干工程西山陂、响水陂、1 座大型水库大河水库和 6 座中型水库北河水库、合水水库、张公龙水库、长沙水库、岗美水库、仙家洞水库。春城街道职能为阳春市政府驻地, 阳江市域北部宜商宜居生态副中心, 以先进制造业和商贸、旅游服务协调发展的山水园林城市。春湾镇职能为阳春北部城镇群发展的核心, 北部产业带的重要节点, 全市主要旅游风景区之一, 以交通、旅游、农产品集散为主的综合职能城镇。合水镇职能为阳春市中北部以工业、农产品加工业、运输等为主的节点城镇。岗美镇职能为阳春市东南部以工业、农产品加工、交通运输业为主的节点城镇。潭水镇职能为阳春市西南部发展的核心、南部产业带的重要节点, 全市商品流通中心和物资集散地, 以商业、农产品加工、交通运输业为主的综合职能城镇。八甲镇职能为以农业生产、农副产品加工为主的农贸型城镇。马水镇职能为以农业生产、农副产品加工为主的农贸型城镇。其余镇职能为镇域内商品货物集散地。

由于现状水厂直接从漠阳江干流取水，生活和城镇生产供水保证率较低，难以满足城镇生活和生产用水需求。因此，生活和城镇生产供水水源考虑从漠阳江支流上的大河水库取水，经过水库调蓄后供水保证率提高，且水库水质为Ⅱ类，满足水质要求，并新建阳春大河水厂，同时扩建现状漠阳江干流取水口。农村生产需水仍由西山陂、响水陂和北河水库、合水水库等水库满足。

4) 阳西县

阳西县位于广东省西南沿海，东临江城区、北接阳春市、西连电白县、南濒南海，现辖 8 个镇。阳西县依托优势资源，大力打造中山火炬（阳西）产业转移工业园、阳江海洋经济特色产业基地、阳江新型建材产业园、沿海电力能源产业基地和滨海旅游度假区等“五大经济发展平台”，逐步形成了绿色食品加工、临港工业、新型建材、电力能源、滨海旅游等主导产业，为实现跨越发展提供重要战略支撑。

至 2035 年，阳西县多年平均总需水量较基准年增加 76 万 m^3 ，其中农村生产需水减少 4473 万 m^3 ，城镇生产需水增长 2546 万 m^3 ，生活需水增长 1805 万 m^3 ，生态需水增长 199 万 m^3 。至 2050 年，阳西县多年平均总需水量较基准年增加 3470 万 m^3 ，其中农村生产需水减少 4466 万 m^3 ，城镇生产需水增长 4233 万 m^3 ，生活需水增长 3369 万 m^3 ，生态需水增长 334 万 m^3 。与需水结构变化相适应，阳西县水资源配置的方向是推动环北部湾水资源配置工程建设，提高生活和工业用水保障；强化水土流失防治，重点预防新圩镇和塘口镇水土流失面积 87.87 km^2 ；全面加强节水型社会建设，推进现状灌区节水改造。

阳西县均位于粤西沿海诸小河阳江区，分区面积为 1411 km^2 。该区域主要河流为织箕河、塘口河、儒洞河、上洋河等，已建成骨干工程 4 座中型水库陂底水库、茅垌水库、新湖水库、长角水库。织箕镇

职能为阳西县政府驻地，阳西县政治、经济、文化中心，阳江市域西部副中心，粤西沿海以先进制造和商贸物流、旅游度假为主要功能的现代化滨海宜居城市。沙扒镇职能为以海洋渔业、渔产品加工业、运输业、滨海旅游业为主的城镇。溪头镇职能为阳江重要的火电能源基地，现有装机容量 2520MW 的阳西电厂一期工程。上洋镇职能为阳江重要的水电能源基地。儒洞镇职能为以劳动密集型加工业、制造业、高技术产业、建材、综合性商业贸易与物质集散、综合性服务业为主的综合型城镇。程村镇职能为以中药材种植、海水养殖业、环保型加工业和制造业为主的综合型城镇。其余镇职能为镇域内商品货物集散地。

由于该区域水资源比较贫乏，生活和城镇生产供水保证率较低，难以满足城镇生活和生产用水需求。因此，生活和城镇生产供水水源考虑环北部湾水资源配置工程调水至陂底水库，供水保证率提高，并新建阳西第二水厂和阳西新圩水厂。农村生产需水仍由陂底水库、茅垌水库等水库满足。

5.2.3 水资源量配置方案（超推荐增速方案）

1) 江城区

至 2035 年，江城区、高新区和海陵区多年平均总需水量较推荐方案增长 4240 万 m^3 ，至 2050 年，较推荐方案增长 14469 万 m^3 ，均为生活、城镇生产和生态需水。与需水结构变化相适应，江城区、高新区和海陵区水资源配置的方向是以推动粤西水资源配置工程，依靠调水解决优化水资源配置格局。

2) 阳东区

至 2035 年，阳东区多年平均总需水量较推荐方案增加 753 万 m^3 ，至 2050 年，较推荐方案增长 3064 万 m^3 ，均为生活、城镇生产和生

态需水。与需水结构变化相适应，阳东区水资源配置的方向是利用红江拦河闸和江河水库未利用水量，提高生活和工业用水保障。

3) 阳春市

至 2035 年，阳春市多年平均总需水量较推荐方案增加 2110 万 m^3 ，至 2050 年，较推荐方案增加 6107 万 m^3 ，均为生活、城镇生产和生态需水。与需水结构变化相适应，阳春市水资源配置的方向与江城区相同。

4) 阳西县

至 2035 年，阳西县多年平均总需水量较推荐方案增加 445 万 m^3 ，至 2050 年，较推荐方案增加 2794 万 m^3 ，均为生活、城镇生产和生态需水。与需水结构变化相适应，阳西县水资源配置的方向是继续加强节水型社会建设，推进现状灌区节水改造。

5.2.4 水资源配置成果（推荐方案）

1) 不同行业水量配置

基准年多年平均生活、城镇生产、农村生产与生态的供水比例为 13.42: 5.11: 79.90: 1.57；到 2035 年，供水比例调整为 19.96: 16.90: 60.80: 2.34；到 2050 年，供水比例调整为 22.22: 21.95: 53.36: 2.48。在保证农村生产的基础上，农村生产供水比例逐年下降，生活、城镇生产和生态供水量逐年增大，但总体来说，未来用水仍以农业用水为主。各行业水量配置成果详见表 5-17~表 5-22。

2) 城乡水量配置

基准年多年平均城镇供水量为 2.25 亿 m^3 ，农村供水量为 11.64 亿 m^3 ，城乡供水比例为 16.19: 83.81；到 2035 年，多年平均城镇供水量为 5.09 亿 m^3 ，农村供水量为 9.06 亿 m^3 ，城乡供水比例调整为 35.97: 64.03；到 2050 年，多年平均城镇供水量为 7.05 亿 m^3 ，农村

供水量为 9.01 亿 m^3 ，城乡供水比例调整为 43.89：56.11；城镇供水所占的比例逐步增加。多年平均城乡水量配置成果详表 5-23~表 5-28。

3) 供水水源配置

基准年供水水源以引提水工程为主，多年平均引提水工程供水量为 7.88 亿 m^3 ，占供水总量的 56.78%，蓄水工程、地下水、调水工程和其它供水量分别为 5.41 亿 m^3 、0.58 亿 m^3 、0、0.01 亿 m^3 ，分别占供水总量的 38.94%、4.19%、0%、0.09%；到 2035 年，供水水源转变为以蓄水工程为主，多年平均供水量将达到 6.99 亿 m^3 ，占供水总量的 49.41%，引提水工程、地下水、调水工程和其它供水量分别为 5.94 亿 m^3 、0.48 亿 m^3 、0.41 亿 m^3 、0.33 亿 m^3 ，分别占供水总量的 41.96%、3.40%、2.89%、2.34%；到 2050 年，供水水源仍以蓄水工程为主，供水量将达到 7.84 亿 m^3 ，占供水总量的 48.84%，占比基本不变，引提水工程、地下水、调水工程和其它供水量分别为 6.39 亿 m^3 、0.48 亿 m^3 、0.77 亿 m^3 、0.49 亿 m^3 ，分别占供水总量的 40.35%、2.99%、4.78%、3.03%。2035 年和 2050 年主要供水水源的改变是因为江城区和阳春城区城镇供水水源由引提水工程变为蓄水工程。各种供水水源供水量见表 5-29~表 5-34。

4) 河道内外水量配置

基准年河道外，多年平均水资源配置总量为 13.88 亿 m^3 ，占多年平均水资源可利用量的 34.79%；到 2035 年，多年平均水资源配置总量为 14.15 亿 m^3 （含环北部湾水资源配置工程调水量），占多年平均水资源可利用量的 35.46%，较基准年增加 2.01%；到 2050 年，多年平均水资源配置总量为 16.06 亿 m^3 （含环北部湾水资源配置工程调水量），占多年平均水资源可利用量的 40.25%，较基准年增加 15.71%，水资源开发利用程度进一步提高，满足经济社会发展需求。

表 5-17

阳江市基准年各行政区不同行业水量配置成果表

单位：万 m³

行政区	居民生活	城镇生产	农村生产					生态	总用水量				
			50%	75%	90%	97%	多年平均		50%	75%	90%	97%	多年平均
阳江市	18721	7149	110712	130774	144888	155603	112530	2178	138760	158821	172936	183650	140578
江城区	6586	2253	13443	15891	17614	18924	13665	891	23174	25622	27344	28654	23396
阳东区	3257	2355	24733	29217	32371	34760	25139	384	30729	35213	38367	40756	31135
阳春市	5432	1380	51722	61302	68042	73065	52583	586	59121	68701	75441	80464	59982
阳西县	3445	1161	20814	24364	26862	28854	21143	316	25736	29286	31784	33776	26065

表 5-18

阳江市基准年各四级区不同行业水量配置成果表

单位：万 m³

四级区	居民生活	城镇生产	农村生产					生态	总用水量				
			50%	75%	90%	97%	多年平均		50%	75%	90%	97%	多年平均
合计	18721	7149	110712	130774	144888	155603	112530	2178	138760	158821	172936	183650	140578
漠阳江阳江区	14054	5229	80040	94778	105147	112918	81368	1729	101052	115790	126159	133930	102380
西北江三角洲 阳江区	82	0	1249	1454	1599	1718	1268	0	1331	1537	1681	1800	1351
粤西沿海诸小 河阳江区	4584	1920	29423	34541	38143	40967	29894	449	36376	41495	45096	47920	36847

表 5-19

阳江市 2035 年各行政区不同行业水量配置成果表

单位：万 m³

行政区	居民生活	城镇生产	农村生产					生态	总用水量				
			50%	75%	90%	97%	多年平均		50%	75%	90%	97%	多年平均
阳江市	28240	23920	84890	99868	110406	118482	86254	3313	140362	155340	165878	173954	141726
江城区	10454	8883	9895	11675	12928	13891	10058	1228	30461	32241	33493	34457	30624
阳东区	4808	5705	18708	21992	24302	26069	19006	534	29755	33039	35349	37116	30053
阳春市	7728	5625	39870	47097	52182	55984	40520	1035	54257	61484	66569	70372	54908
阳西县	5250	3707	16417	19104	20994	22538	16670	515	25889	28575	30466	32010	26141

表 5-20

阳江市 2035 年各四级区不同行业水量配置成果表

单位：万 m³

四级区	居民生活	城镇生产	农村生产					生态	总用水量				
			50%	75%	90%	97%	多年平均		50%	75%	90%	97%	多年平均
合计	28240	23920	84890	99868	110406	118482	86254	3313	140362	155340	165878	173954	141726
漠阳江阳江区	21358	18968	60806	71751	79452	85255	61795	2608	103741	114686	122386	128189	104729
西北江三角洲 阳江区	60	0	1005	1163	1274	1368	1020	0	1065	1223	1335	1429	1080
粤西沿海诸小 河阳江区	6822	4951	23079	26953	29680	31859	23438	704	35556	39430	42157	44336	35916

表 5-21

阳江市 2050 年各行政区不同行业水量配置成果表

单位：万 m³

行政区	居民生活	城镇生产	农村生产					生态	总用水量				
			50%	75%	90%	97%	多年平均		50%	75%	90%	97%	多年平均
阳江市	35745	35316	84780	99570	109977	117955	86127	3979	159820	174611	185017	192996	161167
江城区	13337	14489	9689	11435	12664	13610	9848	1477	38992	40738	41967	42912	39151
阳东区	6068	8082	18801	22046	24330	26076	19096	646	33598	36843	39127	40873	33893
阳春市	9527	7351	39863	46997	52017	55770	40505	1205	57946	65081	70100	73854	58589
阳西县	6813	5394	16426	19091	20966	22499	16677	651	29284	31949	33824	35357	29535

表 5-22

阳江市 2050 年各四级区不同行业水量配置成果表

单位：万 m³

四级区	居民生活	城镇生产	农村生产					生态	总用水量				
			50%	75%	90%	97%	多年平均		50%	75%	90%	97%	多年平均
合计	35745	35316	84780	99570	109977	117955	86127	3979	159820	174611	185017	192996	161167
漠阳江阳江区	26918	28330	60791	71598	79202	84933	61768	3101	119141	129948	137551	143283	120117
西北江三角洲 阳江区	53	0	1009	1167	1278	1372	1024	0	1062	1220	1331	1425	1077
粤西沿海诸小 河阳江区	8775	6986	22979	26805	29496	31650	23335	878	39618	43443	46135	48288	39973

表 5-23 阳江市基准年各行政区城乡水量多年平均配置成果表 单位：万 m³

行政区	城镇供水	农村供水	合计	城镇占比	农村占比
阳江市	22481	116368	138849	16.19%	83.81%
江城区	8841	14305	23146	38.20%	61.80%
阳东区	4929	26093	31022	15.89%	84.11%
阳春市	5254	54216	59470	8.84%	91.16%
阳西县	3456	21754	25210	13.71%	86.29%

表 5-24 阳江市基准年各四级区城乡水量多年平均配置成果表 单位：万 m³

四级区	城镇供水	农村供水	合计	城镇占比	农村占比
合计	22481	116368	138849	16.19%	83.81%
漠阳江阳江区	17361	84257	101618	17.08%	82.92%
西北江三角洲阳江区	0	1343	1343	0.00%	100.00%
粤西沿海诸小河阳江区	5120	30769	35889	14.27%	85.73%

表 5-25 阳江市 2035 年各行政区城乡水量多年平均配置成果表 单位：万 m³

行政区	城镇供水	农村供水	合计	城镇占比	农村占比
阳江市	50904	90608	141512	35.97%	64.03%
江城区	19840	10743	30583	64.87%	35.13%
阳东区	10037	19992	30029	33.42%	66.58%
阳春市	12711	42071	54782	23.20%	76.80%
阳西县	8316	17802	26118	31.84%	68.16%

表 5-26 阳江市 2035 年各四级区城乡水量多年平均配置成果表 单位：万 m³

四级区	城镇供水	农村供水	合计	城镇占比	农村占比
合计	50904	90608	141512	35.97%	64.03%
漠阳江阳江区	39919	64644	104563	38.18%	61.82%
西北江三角洲阳江区	0	1080	1080	0.00%	100.00%
粤西沿海诸小河阳江区	10985	24883	35868	30.63%	69.37%

表 5-27 阳江市 2050 年各行政区城乡水量多年平均配置成果表 单位：万 m³

行政区	城镇供水	农村供水	合计	城镇占比	农村占比
阳江市	70482	90121	160603	43.89%	56.11%
江城区	28595	10468	39063	73.20%	26.80%
阳东区	13776	20013	33789	40.77%	59.23%
阳春市	16306	41935	58240	28.00%	72.00%
阳西县	11805	17705	29511	40.00%	60.00%

表 5-28 阳江市 2050 年各四级区城乡水量多年平均配置成果表 单位：万 m³

四级区	城镇供水	农村供水	合计	城镇占比	农村占比
合计	70482	90121	160603	43.89%	56.11%
漠阳江阳江区	55260	64421	119681	46.17%	53.83%
西北江三角洲阳江区	0	1077	1077	0.00%	100.00%
粤西沿海诸小河阳江区	15222	24623	39845	38.20%	61.80%

表 5-29 阳江市基准年各行政区供水水源配置成果表 单位：万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
阳江市	50%	138759	132820	54710	78109	5815	0	124
	75%	156658	150719	62302	88418	5815	0	124
	90%	165054	159115	63570	95546	5815	0	124
	97%	172461	166522	65608	100914	5815	0	124
	多年平均	138849	132910	54072	78838	5815	0	124
江城区	50%	23174	22598	8690	13908	571	0	5
	75%	25622	25046	10356	14690	571	0	5
	90%	25996	25420	10255	15165	571	0	5
	97%	26782	26206	10727	15479	571	0	5
	多年平均	23146	22570	8624	13946	571	0	5
阳东区	50%	30728	29568	13138	16431	1127	0	33
	75%	35071	33911	15261	18650	1127	0	33
	90%	38024	36864	16702	20162	1127	0	33
	97%	40186	39026	17802	21224	1127	0	33
	多年平均	31022	29862	13273	16589	1127	0	33
阳春市	50%	59121	55961	18095	37866	3110	0	50
	75%	68129	64969	20964	44005	3110	0	50
	90%	73422	70262	21937	48325	3110	0	50
	97%	77752	74592	23029	51562	3110	0	50
	多年平均	59470	56310	17998	38312	3110	0	50
阳西县	50%	25736	24693	14788	9905	1007	0	36
	75%	27837	26794	15721	11072	1007	0	36
	90%	27613	26570	14676	11894	1007	0	36
	97%	27742	26699	14050	12649	1007	0	36
	多年平均	25210	24167	14177	9991	1007	0	36

表 5-30

阳江市 2035 年各行政区供水水源配置成果表

单位：万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
阳江市	50%	140362	128423	69617	58805	4808	3827	3305
	75%	155340	141965	75451	66514	4808	5262	3305
	90%	165700	150455	78518	71937	4808	7132	3305
	97%	173236	157076	80867	76209	4808	8046	3305
	多年平均	141511	129304	69923	59382	4808	4094	3305
江城区	50%	30461	28648	24322	4325	571	0	1243
	75%	32241	30427	25512	4915	571	0	1243
	90%	33493	31680	26349	5331	571	0	1243
	97%	34277	32464	26818	5645	571	0	1243
	多年平均	30583	28769	24400	4369	571	0	1243
阳东区	50%	29755	27947	11259	16688	1127	0	680
	75%	33039	31231	12981	18250	1127	0	680
	90%	35349	33542	14193	19349	1127	0	680
	97%	37116	35308	15087	20221	1127	0	680
	多年平均	30028	28221	11413	16808	1127	0	680
阳春市	50%	54257	50320	21560	28760	3110	0	827
	75%	61484	57547	24140	33407	3110	0	827
	90%	66392	62454	25779	36676	3110	0	827
	97%	69833	65896	26757	39138	3110	0	827
	多年平均	54782	50845	21743	29102	3110	0	827
阳西县	50%	25889	21508	12476	9032	0	3827	555
	75%	28575	22759	12817	9942	0	5262	555
	90%	30466	22779	12196	10582	0	7132	555
	97%	32010	23409	12205	11204	0	8046	555
	多年平均	26118	21469	12366	9103	0	4094	555

表 5-31 阳江市 2050 年各行政区供水水源配置成果表 单位：万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
阳江市	50%	159820	142557	78060	64498	4808	7573	4882
	75%	174611	155889	83778	72111	4808	9033	4882
	90%	184768	164191	86724	77467	4808	10887	4882
	97%	191747	170258	88719	81539	4808	11799	4882
	多年平均	160603	143241	78441	64800	4808	7672	4882
江城区	50%	38992	36474	32713	3762	571	0	1946
	75%	40738	38220	33870	4351	571	0	1946
	90%	41967	39449	34684	4765	571	0	1946
	97%	42598	40081	34970	5110	571	0	1946
	多年平均	39063	36545	32736	3809	571	0	1946
阳东区	50%	33598	31482	11941	19542	1127	0	989
	75%	36843	34728	13650	21077	1127	0	989
	90%	39062	36946	14788	22158	1127	0	989
	97%	40587	38471	15636	22835	1127	0	989
	多年平均	33789	31673	12076	19597	1127	0	989
阳春市	50%	57946	53715	21418	32297	3110	0	1121
	75%	65081	60849	23964	36885	3110	0	1121
	90%	69916	65684	25570	40114	3110	0	1121
	97%	73205	68974	26427	42547	3110	0	1121
	多年平均	58240	54009	21582	32427	3110	0	1121
阳西县	50%	29284	20886	11988	8898	0	7573	825
	75%	31949	22091	12294	9797	0	9033	825
	90%	33824	22112	11682	10430	0	10887	825
	97%	35357	22732	11686	11046	0	11799	825
	多年平均	29511	21013	12047	8966	0	7672	825

表 5-32 阳江市基准年各四级区供水水源配置成果表 单位: 万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
合计	50%	138759	132820	54710	78109	5815	0	124
	75%	156658	150719	62302	88418	5815	0	124
	90%	165054	159115	63570	95546	5815	0	124
	97%	172461	166522	65608	100914	5815	0	124
	多年平均	138849	132910	54072	78838	5815	0	124
漠阳江 阳江区	50%	101051	96638	36083	60555	4338	0	76
	75%	115217	110804	42535	68269	4338	0	76
	90%	122790	118377	44892	73485	4338	0	76
	97%	129345	124931	47533	77398	4338	0	76
	多年平均	101618	97204	36132	61072	4338	0	76
西北江 三角洲 阳江区	50%	1331	1249	65	1184	82	0	0
	75%	1537	1455	77	1377	82	0	0
	90%	1681	1599	86	1513	82	0	0
	97%	1800	1718	93	1625	82	0	0
	多年平均	1343	1261	66	1195	82	0	0
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	36376	34932	18562	16370	1395	0	48
	75%	39905	38461	19689	18772	1395	0	48
	90%	40583	39139	18591	20548	1395	0	48
	97%	41317	39873	17982	21891	1395	0	48
	多年平均	35889	34445	17874	16571	1395	0	48

表 5-33 阳江市 2035 年各四级区供水水源配置成果表 单位: 万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
合计	50%	140362	128423	69617	58806	4808	3827	3305
	75%	155340	141965	75451	66514	4808	5262	3305
	90%	165700	150455	78518	71938	4808	7132	3305
	97%	173236	157077	80867	76209	4808	8046	3305
	多年平均	141511	129305	69923	59382	4808	4094	3305
漠阳江 阳江区	50%	103741	96831	54015	42816	4338	0	2572
	75%	114686	107776	59162	48614	4338	0	2572
	90%	122209	115299	62782	52517	4338	0	2572
	97%	127471	120561	64831	55730	4338	0	2572
	多年平均	104563	97653	54411	43242	4338	0	2572
西北江 三角洲 阳江区	50%	1065	983	50	933	82	0	0
	75%	1223	1141	60	1082	82	0	0
	90%	1335	1253	66	1186	82	0	0
	97%	1429	1347	71	1275	82	0	0
	多年平均	1080	998	51	948	82	0	0
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	35556	30609	15553	15056	388	3827	733
	75%	39430	33048	16229	16819	388	5262	733
	90%	42157	33904	15670	18234	388	7132	733
	97%	44336	35169	15964	19204	388	8046	733
	多年平均	35867	30653	15461	15192	388	4094	733

表 5-34 阳江市 2050 年各四级区供水水源配置成果表 单位：万 m³

行政区	频率	供水量	地表水			地下水	外流域调水	其他
			合计	蓄水	引提水			
合计	50%	159820	142558	78060	64498	4808	7573	4882
	75%	174611	155889	83778	72111	4808	9033	4882
	90%	184768	164192	86724	77468	4808	10887	4882
	97%	191747	170258	88719	81539	4808	11799	4882
	多年平均	160603	143241	78441	64800	4808	7672	4882
漠阳江 阳江区	50%	119141	110988	62985	48002	4338	0	3815
	75%	129948	121795	68060	53735	4338	0	3815
	90%	137367	129214	71540	57674	4338	0	3815
	97%	142320	134167	73222	60945	4338	0	3815
	多年平均	119681	111528	63287	48240	4338	0	3815
西北江 三角洲 阳江区	50%	1062	980	50	930	82	0	0
	75%	1220	1138	60	1079	82	0	0
	90%	1331	1249	66	1183	82	0	0
	97%	1425	1343	71	1272	82	0	0
	多年平均	1077	995	51	944	82	0	0
粤西沿 海诸小 河阳江 区	50%	39618	30590	15025	15565	388	7573	1066
	75%	43443	32956	15658	17298	388	9033	1066
	90%	46070	33728	15117	18611	388	10887	1066
	97%	48002	34748	15426	19322	388	11799	1066
	多年平均	39845	30718	15103	15615	388	7672	1066

5.3 重点区域水资源配置

5.3.1 中心城区及海陵岛

中心城区及海陵岛包括江城区、高新区、海陵区以及阳东区东城镇、合山镇、北惯镇。根据《阳江市城市总体规划（2016-2035年）》，未来中心城区发展为阳江市政府驻地，是阳江市政治、经济、文化和交通中心，发展成为广东特色制造业名城与高新技术产业基地、江海汇粹的粤西生态绿城。到2035年，多年平均城镇需水量达到2.45亿 m^3 ；到2050年，多年平均城镇需水量达到3.57亿 m^3 。

该区域现状供水格局是江城区、高新区、海陵区共用一套供水管网，从漠阳江干流取水；阳东区东城镇、合山镇、北惯镇共用一套供水管网，从那龙河取水。水资源分布与经济社会发展格局不协调，用水矛盾逐渐凸显；人口密集、工业发达，水污染治理相对滞后，水污染形势严峻。为保障城市群快速发展，该区域水资源配置总体思路是：突出水资源开发利用一体化建设，强调水源统一调配，按照以用水总量控制的原则加强节水与配水。具体措施是：

1) 供水一体化建设

按照阳江中心城区水系分布特点，调整该区域供水水源。江城区、高新区、海陵区2035年以大河水库为核心，新建引水工程，将大河水库的水引至扩建的阳江第二水厂；2050年考虑新建江河水库引水工程，进一步扩建阳江第二水厂，提升供水保障能力。阳东区东城镇、合山镇、北惯镇以红江拦河闸为核心，新建引水工程，将红江拦河闸的水引至新建的阳东红江水厂。

2) 规模化节水

以双捷中型灌区、东湖水库中型灌区为重点，推进农业综合整治，

按照高效节水要求，规模化发展，推进农业节水；推进城市供水管网改造，工业节水技术改造和整合，加快城市节水。

3) 加强水资源保护

加大水环境整治力度，推进漠阳江下游、那龙河中下游综合整治，打造绿色河道生态走廊。

5.3.2 阳春城区及马水、岗美镇

阳春城区包括春城街道，根据《阳江市城市总体规划（2016-2035年）》，规划发展成为阳春市政府驻地，阳江市域北部宜商宜居生态副中心，以先进制造业和商贸、旅游服务协调发展的山水园林城市。马水镇规划发展为以农业生产、农副产品加工为主的农贸型城镇。岗美镇规划发展为阳春市东南部以工业、农产品加工、交通运输业为主的节点城镇。到 2035 年，多年平均城镇需水量达到 0.99 亿 m^3 ；到 2050 年，多年平均城镇需水量达到 1.32 亿 m^3 。

该区域现状供水格局是阳春城区、马水镇、岗美镇各自有一套供水管网，阳春城区从漠阳江干流取水，马水镇从罍煲河取水，岗美镇从岗美水库取水，供水保障率较低。该区域水资源配置总体思路是：加强控制性水源工程和供水一体化建设，注重水环境保护，预防水土流失。

具体措施是：一是新建大河水库引水工程，将大河水库的水引至新建的阳春大河水厂，保障供水安全；二是该区域建设统一的供水管网，统一由大河水厂供水，提高供水保障程度；三是加强沿岸水土保持与敏感区保护，建立生态岸线，保障水生态安全。

5.3.3 阳西县城及新圩、溪头、儒洞、沙扒镇

阳西县城包括织篁镇，根据《阳江市城市总体规划（2016-2035

年)》，规划发展成为阳西县政府驻地，阳西县政治、经济、文化中心，阳江市域西部副中心，粤西沿海以先进制造和商贸物流、旅游度假为主要功能的现代化滨海宜居城市。溪头镇规划发展成为阳江重要的火电能源基地。儒洞镇规划发展成为以劳动密集型加工业、制造业、高技术产业、建材、综合性商业贸易与物质集散、综合性服务业为主的综合型城镇。沙扒镇规划发展成为以海洋渔业、渔产品加工业、运输业、滨海旅游业为主的城镇。新圩镇规划发展成为镇域内商品货物集散地。到 2035 年，多年平均城镇需水量达到 0.73 亿 m^3 ；到 2050 年，多年平均城镇需水量达到 1.06 亿 m^3 。

该区域现状供水格局是阳西县城、新圩镇、溪头镇共用一套供水管网，从陂底水库取水，儒洞镇、沙扒镇共用一套供水管网，从儒洞河取水。陂底水库来水量不足，儒洞河水污染形势严峻。该区域水资源配置总体思路是：新建调水工程，加强供水一体化建设，注重水环境保护，强化水污染防治。

具体措施是：一是新建环北部湾水资源配置工程，调水至陂底水库，作为新建的阳西第二水厂和阳西新圩水厂的水源，保障供水安全；二是该区域建设统一的供水管网，统一由阳西第二水厂和阳西新圩水厂供水，提高供水保障程度；三是加大水环境整治力度，推进儒洞河综合整治，加强沿岸水土保持与敏感区保护，保障水生态安全。

5.4 重点配置工程

按照有序开发、突出重点、因地制宜、统筹兼顾、注重效益的原则，安排和建设水资源工程，重点安排大河水库引水等对全市水资源合理配置起关键性作用的工程。各重点工程建设在下一步相关规划及项目前期工作中进一步研究论证。

1) 大河水库引水工程

大河水库引水工程是市级重点工程。阳江市大河水库位于阳春市圭岗镇那柳村，距市区约 23km。水库是西山河四级开发的第二级水利工程，集雨面积 438km²，总库容 33220 万 m³，兴利库容 14254 万 m³。大河水库是以防洪为主，兼备发电、灌溉、供水和改善航运条件等综合利用的大（二）型水利枢纽工程。

该工程的供水任务是为阳春市区和阳江市市区提供生活和工业用水。该工程从大河水库库区引水，2035 年和 2050 年平均年引水量均为 32120 万 m³，其中阳春市区平均年引水量为 8212.5 万 m³，阳江市市区平均年引水量为 23907.5 万 m³。为提高供水保证率，大河水库兴利库容将增加至 17554 万 m³。阳春市区引水方案为水库原水直接自流至新建的阳春市大河水厂，日平均引水流量为 2.60 m³/s。阳江市市区引水方案为通过管道输水至银岭水厂、阳江第二水厂和漠阳江水厂，全长约为 60.3km，管道从大河水库取水口处的调蓄池至银岭水厂的长度约为 50km，从银岭水厂至阳江第二水厂长度约为 6.5km，阳江第二水厂至漠阳江水厂管道长度约为 3.8km，日平均引水流量为 7.58 m³/s。

2) 江河水库引水工程

江河水库引水工程是市级重点工程。江河水库位于阳东区大八镇良爱村，距市区约 26km。水库位于大八河上游金坑河，集雨面积 84.50km²，总库容 9972 万 m³，兴利库容 3969 万 m³。大河水库是以灌溉为主，兼备防洪、发电、养殖等综合利用的中型水利枢纽工程。

该工程的供水任务是作为大河水库引水工程的补充，为阳江市市区提供生活和工业用水。该工程预计从大河水库库区引水，2050 年平均年引水量为 3863 万 m³。引水方案为通过管道输水至阳江第二水厂，

全长约为 35km，日平均引水流量为 1.23 m³/s。

3) 红江拦河闸引水工程

红江拦河闸引水工程是市级重点工程。红江拦河闸位于阳东区合山镇北部那龙河，集雨面积 564.85km²，总库容 1092 万 m³，兴利库容 655 万 m³，包括主闸、左闸和右闸，是以灌溉为主的大型工程。

该工程的供水任务是为阳东城区提供生活和工业用水。该工程预计从红江拦河闸引水，2035 年和 2050 年平均年引水量分别为 5465 万 m³ 和 8269 万 m³。引水方案为管道输水至新建的阳东红江水厂，2035 年和 2050 年日平均引水流量分别为 1.73 m³/s 和 2.62 m³/s。

4) 环北部湾水资源配置工程

环北部湾水资源配置工程是广东、广西省级重点工程。该工程主要任务为重点解决环北部湾城市群中北海、玉林、湛江、茂名、阳江 5 市及输水线路经过的贵港市用水问题，提高供水安全保障程度，同时为改善受水区水生态环境创造条件。

阳江市是环北部湾水资源配置工程供水末端，通水后充分考虑环北部湾水资源配置工程引入水量，重新平衡本地水源与调入水量之间的关系，对不同用水户和水源之间的调配进行优化，90% 来水频率下，2035 年和 2050 年引入陂底水库的水量分别为 7132 万 m³ 和 10887 万 m³。

6 节水评价

6.1 节水水平与节水潜力

6.1.1 现状供水状况分析

2017年阳江市供水总量为13.968亿m³，较常年增加了0.269亿m³。其中地表水供水量13.374亿m³，占供水总量的95.7%；地下水基本为浅层水，供水量0.581亿m³，占供水总量的4.2%。地表水源供水中，蓄水、引水和提水供水量分别占供水总量的51.9%、24.1%、24.0%。

从行政分区看，各区县供水组成基本一致，均以地表水供水为主。

从水资源分区看，西北角三角洲、漠阳江、粤西沿海诸小河阳江区供水量分别为9.862亿m³、3.963亿m³、0.143亿m³，供水组成也均以地表水为主。

阳江市现状供水量分析表见表6-1。

表6-1 阳江市现状供水量分析表 单位：亿m³

分区		地表水				地下水	其他水源	合计
		蓄水	引水	提水	小计			
行政分区	市区	0.946	0.535	0.662	2.143	0.057	0.001	2.200
	阳东区	1.387	0.499	1.119	3.005	0.057	0.003	3.121
	阳西县	1.706	0.551	0.382	2.639	0.113	0.004	2.743
	阳春市	2.904	1.632	1.053	5.589	0.101	0.005	5.905
水资源分区	西北江三角洲	0.032	0.101	0	0.133	0.010	0	0.143
	漠阳江	4.649	2.402	2.375	9.426	0.429	0.007	9.862
	粤西沿海诸小河	2.261	0.714	0.840	3.815	0.143	0.005	3.963
阳江市合计		6.942	3.217	3.215	13.374	13.374	0.012	13.968

注：市区包括江城区、海陵区、高新区。

6.1.2 现状节水水平分析

1) 现状用水量分析

2017年阳江市用水总量为13.968亿m³，较常年增加了0.269亿m³。其中，城镇生活用水1.390亿m³，占用水总量的10%；农村居民生活用水0.543亿m³，占用水总量的3.9%；工业用水0.832亿m³，占用水总量的6.0%；农业用水中农田灌溉、林牧渔畜用水分别为9.871亿m³、1.273亿m³，分别占用水总量的70.7%、9.1%；城镇生态环境用水0.060亿m³，占用水总量的0.4%。

从用水结构上看，农业生产用水占比最高，其次为城镇生活用水、工业用水、农村居民生活用水。

阳江市现状用水量分析表见表6-2。

表 6-2 阳江市现状用水量分析表 单位：亿 m³

分区	城镇生活			农村 居民 生活	工业	农业		城镇 环境	合计	
	城镇 居民	城镇 公共	小计			农田 灌溉	林牧 渔蓄			
行政 分区	市区	0.368	0.234	0.602	0.089	0.264	1.064	0.156	0.025	2.200
	阳东区	0.140	0.087	0.227	0.107	0.253	2.301	0.220	0.012	3.120
	阳西县	0.123	0.115	0.238	0.132	0.148	1.721	0.491	0.013	2.743
	阳春市	0.213	0.110	0.323	0.215	0.166	4.785	0.406	0.010	5.905
水资 源分 区	西北江三 角洲	0	0	0	0.009	0	0.102	0.032	0	0.143
	漠阳江	0.645	0.398	1.043	0.360	0.580	7.158	0.679	0.043	9.863
	粤西沿海 诸小河	0.199	0.147	0.346	0.174	0.252	2.612	0.562	0.017	3.963
阳江市合计		0.844	0.546	1.390	0.543	0.832	9.871	1.273	0.060	13.968

注：市区包括江城区、海陵区、高新区；城镇公共用水包括建筑业和第三产业用水；农村环境用水为0。

2) 现状用水水平分析

2017年阳江市人均综合用水量551m³，最多的为阳东区673m³，最少的为阳江市区302m³；万元工业增加值用水量为15.9m³，最多的为阳东区18.9m³，最少的为阳江市区和阳春市14.0m³；农田灌溉亩均用水量为824m³，最多的为阳东区994m³，最少的为阳江市区

650m³；城镇居民生活人均生活用水量为 176L/d，农村生活居民人均用水量 121 L/d。

阳江市与广东省、珠江区、全国现状用水水平对比分析可以看出，阳江市人均水资源量较为丰富；人均综合用水量、万元 GDP 用水量、农田实灌亩均用水量均高于其他对比区域；而万元工业增加值用水量则低于其他对比区域；城镇居民生活人均用水量低于全国平均水平（221L/d），略低于广东省（189 L/d）和珠江区（183L/d）；农村居民生活人均用水量高于全国（87 L/d），低于广东省（134 L/d）和珠江区（120L/d）。

阳江市现状用水水平对比分析见表 6-3。

表 6-3 阳江市现状用水水平对比分析表

分区		人均水资源量 (m ³)	人均综合用水量 (m ³)	万元 GDP 用水量 (m ³)	万元工业增加值用水量 (m ³)	农田实灌亩均用水量 (m ³)	居民生活人均用水量 (L/d)	
							城镇	农村
行政分区	江城区	966	302	49	14.0	650	188	133
	海陵区	2033	302	49	14.0	650	188	133
	高新区	2881	302	49	14.0	650	188	133
	阳东区	6104	673	102	19.1	919	166	126
	阳西县	4771	593	113	18.4	994	177	129
	阳春市	6720	669	144	13.9	771	165	110
水资源分区	西北江三角洲	7316	797	457	-	886	-	138
	漠阳江	4514	523	73	15.4	715	176	115
	粤西沿海诸小河	5216	620	131	17.8	963	178	134
阳江市		4719	551	99	15.9	824	176	121
广东省		1597	391	48.2	29.8	756	189	134
珠江区		2727	434	64	35.0	717	183	120
全国		2069	436	73	45.6	377	221	87

3) 现状用水效率分析

阳江是广东省乃至全国主要的商品粮供应基地之一，农业生产用水在国民经济各部分中所占比重最大。基准年，农田有效灌溉面积为 128.51 万亩，其中水田面积 98.52 万亩、旱地面积 29.99 万亩，分别

占农田有效灌溉面积的 76.7%、23.3%；节水灌溉面积 33.2 万亩，高效节水灌溉面积 0.9 万亩；灌溉水有效利用系数 0.50，接近阳江市“十三五”考核控制指标 0.51，但距《国家节水行动方案》提出的“2020 年农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55 以上”的目标尚有一定差距。

阳江市现状城镇供水管网漏损率为 18%，距《国家节水行动方案》提出的“2020 年全国公共供水管网漏损率控制在 10%以内”差距较大。万元工业增加值用水量低于广东省、珠江区以及全国平均水平，但万元 GDP 用水量则反之，主要在于农业用水量大，产值比例低。

根据阳江市“十三五”实行最严格水资源管理制度考核工作实施方案，阳江市 2020 年用水总量控制指标为 14.44 亿 m^3 ，其中阳江市区、阳东区、阳西县、阳春市分别为 2.22、3.29、2.90、6.03 亿 m^3 。基准年阳江市用水总量为 13.968 亿 m^3 ，阳江市区、阳东区、阳西县、阳春市分别为 2.200、3.121、2.743、5.905 亿 m^3 ，均未超过用水总量控制目标。

6.1.3 存在的主要问题

1) 农业节水

一是农业基础设施抗御自然灾害能力不强。大多水利工程始建于上世纪五、六十年代，农田水利工程布局不平衡、建设标准低，灌区水利灌排设施不全、配套不足，工程老化失修，目前仍存在大部分灌区未改造，渠道淤积、渗漏现象严重，塌方和崩渠现象时有发生，直接影响工程的安全和效益，不利于水资源的可持续利用。

二是灌区管理形式粗放。农业用水浪费现象突出，水资源利用效率较低，现状农业灌溉水利用系数仅为 0.50，节水潜力较大。

三是计划用水管理水平较低。相当部分农田灌溉沿用传统漫灌，生产效率较低，节水意识淡薄；节水灌溉面积占比仍偏低，节水灌溉

主要以渠道衬砌为主，尚未大规模发展高效节水灌溉。

四是缺乏节水灌溉的市场机制。长期以来主要依靠国家补贴激励机制推动节水灌溉发展，尚未将各级政府关注的社会和生态效益与农民关注的直接经济效益有机结合。节水资金投入严重不足，农业水费偏低，难以支撑灌区的良性运行与维护。

2) 工业节水

一是工业发展较为迅速，但高用水工业比重较高，工业用水效率总体偏低。

二是工业供水价格和污水处理费较低，水量浪费严重，不利于水资源的节约、保护和优化配置。

三是尚未建立节水用水的激励机制，目前开源增加供水的费用由国家开支，节水措施费用由企业承担，缺乏必要的节约奖励、超额惩罚政策。

四是工业节水信息零散、没有专门的统计渠道，数据统计口径不一，对评估工业节水状况、编制节水规划造成很大困难。

3) 城镇生活节水

一是居民节水意识薄弱，公共用水管理需要加强。居民生活中浪费水现象比较严重，对公共用水缺乏有效计量，第三产业行业用水定额尚不明确，节水意识亟待加强。

二是城镇供水管网漏损率为 18%，超过了《城市供水管网漏损控制及评定标准》，距《国家节水行动方案》2020 年 10% 以内的目标指标差距较大。

三是节水器具普及率较低，节水器具推广的力度有待加强。

总体而言，根据阳江市近年来供用水情况分析，阳江市降雨较为充沛，水资源总量充足，但现有水利工程分布与需水要求并不完全一

致，主要表现在阳江市区范围内人口经济社会发展集聚，人均水资源占有量少，加之缺乏调蓄工程，径流难以充分利用，水资源供需矛盾较为突出；可通过加快重要引调水工程建设、完善现有工程供水调度、全面建立节水型社会、提高水利用效率等方式加以化解。

6.1.4 节水潜力分析

1) 城镇生活节水潜力分析

通过城镇供水设施改造与优化等措施，降低城镇供水管网漏损率。预测至 2035、2050 年，阳江市城镇供水管网漏损率可由 18%降低至 10%；据此，按现状用水人口和定额计，2035 和 2050 年，城镇居民生活均可节约用水 750 万 m^3 。

阳江市建筑业、第三产业用水毛定额分别为 24.1、6.4 m^3 /万元，预测至 2035 年，阳江市建筑业、第三产业用水定额可降低至 15.3、4.2 m^3 /万元，至 2050 年可降至 10.8、2.9 m^3 /万元；据此，按现状建筑业增加值 39.1 亿元和第三产业增加值 614.7 亿元计，至 2035、2050 年，建筑业可分别节约用水量 342.5、520.4 万 m^3 ，第三产业可分别节约用水量 1324、2120 万 m^3 。

2) 农业节水潜力分析

一是调整农业种植结构。随着城乡居民生活由温饱向小康迈进，消费结构发生了很大变化，对优质农产品的需求明显上升，并且表现出农产品需求多样化的特点。原来农业生产主要追求粮食产量，以种植水稻、油菜为主，但随着农业产业结构的不断优化调整，蔬菜、瓜果、苗木、花卉种植比例提高，水稻等种植比例降低。预测至 2035 年，通过调整农作物种植结构，可使阳江市多年平均农田综合灌溉净定额由 396.2 m^3 /亩降至 384.4 m^3 /亩，至 2050 年降至 379.4 m^3 /亩。二是提高灌溉水利用系数。通过转变传统的农业耕作方式，实行“浅、晒、

湿”，加大对农田水利设施建设的资金投入，加强渠道衬砌防渗，在有条件的地方大力发展喷、微、管灌等设施，有效提高阳江市灌溉水利用系数，降低灌溉毛用水量。预测至 2035、2050 年，阳江市灌溉水利用系数可从现状的 0.50 提高至 0.65。在现状灌溉面积不变的情况下，预测至 2035、2050 年，多年平均下农田灌溉可分别节约水量 2.59、2.69 亿 m^3 。

3) 工业节水潜力分析

阳江市万元工业增加值用水量为 $15.9 m^3/万元$ ，低于广东省、珠江区以及全国平均水平，未来节水潜力有限，但与深圳市 $5.62 m^3/万元$ 这一全国先进水平相比仍有较大差距。根据阳江市最严格水资源管理要求，结合阳江市未来工业发展趋势，预测至 2035 年阳江市万元工业增加值用水量可降低至 $9.9 m^3/万元$ ，至 2050 年可降至 $6.9m^3/万元$ ；据此，按现状工业增加值 446.8 亿元计，2035、2050 年，工业用水可节约水量 2707、4048 万 m^3 。

6.2 节水目标与指标评价

6.2.1 用水总量

根据《广东省实行最严格水资源管理制度考核办法》，阳江市 2030 年用水总量控制为 14.44 亿 m^3 ，规划水平年 2035 年用水总量将达到 14.17 亿 m^3 ，不超过 2030 年控制指标。

6.2.2 农业节水

通过转变传统的农业耕作模式，优化调整农业种植结构，实现“浅、晒、湿”，加大对农田水利设施建设的资金投入，规划至 2035、2050 年阳江市农田灌溉水利用系数达到 0.65 以上。在有条件的地方

大力发展喷、微、管灌等设施，规划至 2035 年节水灌溉工程控制面积达到有效灌溉面积的 80%，至 2050 年达到 100%。

6.2.3 工业节水目标

通过增加工业节水技术推广和资金投入，并进一步优化调整生产力布局和产业结构，降低工业用水定额，规划至 2035 年阳江市万元工业增加值用水量较基准年 2017 年降低 30% 以上，2050 年较 2035 年降低 30% 以上。通过实现计划用水，提倡一水多用，优水优用，规划至 2035 年工业用水重复利用率达到 90% 以上，至 2050 年达 95% 以上。

6.2.4 城镇生活节水目标

通过推进城市供水管网改造，推广使用节水器具、中水利用，实行计划用水和定额管理，加强节水宣传教育，提高水价及改革水费收缴制度，规划至 2035、2050 年阳江市城镇供水管网漏损率均控制在 10% 以内，节水器具普及率分别达到 95%、100%，城镇污水处理率达到 95% 以上，再生水利用率达到 12% 以上。

6.3 节水符合性评价

6.3.1 规划或重大建设项目布局符合性评价

1) 大河水库引水工程

现状阳春市区和阳江市区主要水源为漠阳江，存在供水安全风险。漠阳江靠近阳春及江城区的沿岸分布着一批污水处理设施不齐全的工况企业，且相当部分水污染型企业位于漠阳江上游，水体受到较大污染。漠阳江上游两岸的农业生产年用水量大，所产生的含有 COD、氨氮、化肥、农药等污染物残留的废水流入漠阳江污染水源，禽畜类

养殖业的水污染问题也很突出，主要以养猪业污染为主。随着阳春市及阳江市区的快速发展，漠阳江水质存在较大的安全风险，一方面未来需严格加强保护，一方面需寻找优质水源保证城市发展用水。

大河水库位于阳春市西面绵山之腹，距市区约 23 km，交通便利。水库控制流域集雨面积 438km²，坝址多年平均流量 21.74m³/s，月平均流量最大 221m³/s，最小 0.59m³/s，多年平均径流量 6.88 亿 m³。大河水库总库容 3.32 亿 m³，调洪和防洪库容总计 0.92 亿 m³，兴利库容 1.42 亿 m³，死库容 0.98 亿 m³，电站装机容量 3 万 kW，主坝坝顶高程 117m，是阳春市最大的水利枢纽工程。大河水库水质均符合《地面水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准，是优质的饮用水水源。规划考虑新建大河水库引水工程，将大河水库作为阳春市区和阳江市区的供水水源是合适的。

6.3.2 用水效率（定额）指标符合性评价

1) 农业节水

现状阳江市农田灌溉水利用系数为 0.50，节水灌溉工程仅为有效灌溉面积的 25.8%。根据《广东省实行最严格水资源管理制度考核办法》，预计 2020 年阳江市农田灌溉水利用系数将达到 0.51；根据《漠阳江流域综合整治规划》，预测至 2030 年漠阳江流域各片区农田灌溉水利用系数将达到 0.58。本次规划水平年目标与控制指标优于已有规划成果，并略有增长，符合《广东省用水定额》(DB44/T1461-2014) 的相关要求。

2) 工业节水

现状阳江市万元工业增加值用水量为 15.9 m³/万元，工业用水重复率约为 60%。根据《广东省实行最严格水资源管理制度考核办法》，预计 2020 年阳江市万元工业增加值用水量较 2015 年降低 20%，工业

用水重复利用率达到 80% 以上。本次规划水平年目标与控制指标值优于阳江市工业节水增效 2020 年目标与指标值，并略有增长，推动工业节水提质增效，实现现代化发展。

3) 城镇生活节水

阳江市现状城镇供水管网漏损率为 18%，节水器具普及率为 75%，污水处理率为 85%。根据《广东省节水型社会建设“十三五”规划》，预计 2020 年广东省城镇公共供水管网漏损率控制到 10% 以内，节水器具普及率达到 90% 以上，城市污水处理率分别达到 95% 以上，县城污水处理率力争达到 90% 以上。本次规划水平年目标与控制指标值不低于广东省节水型社会建设 2020 年目标指标，有利于全面建成节水型社会建设。

6.3.3 需水预测成果节水符合性评价

阳江市需水预测遵循已有城市总体规划、行业专项规划成果及地方用水定额标准等相关规范要求，并结合经济社会发展、产业布局、城镇化发展等诸多因素，充分考虑城市和农村人均生活用水量、供水管网漏损率及用水效率等因素，采用强化节水用水定额；通过调整农作物种植结构、提高灌溉水利用系数等措施逐年降低农业需水量。

经预测，2035 年阳江市多年平均需水量为 14.17 亿 m^3 ，较基准年增加 1152 万 m^3 ，年均增幅 0.05%；2050 年需水总量为 16.12 亿 m^3 ，较 2035 年增加 1.95 亿 m^3 ，年均增幅 0.86%。总人口由 2017 年的 254.29 万人增至 2035 年的 294.16 万人，再增至 2050 年的 326.67 万人，年均增幅分别为 0.8%、0.7%。地区生产总值由 2017 年的 1311 亿元增至 2035 年的 5010 亿元，再增至 2050 年的 10062 亿元，年均增幅分别为 7.7%、4.8%。由此可见，主要经济指标的年均增长率大于需水量的增长率，反映了需水预测的强化节水要求。

6.3.4 可供水量预测成果节水符合性评价

1) 可供水量预测

2035年,阳江市当地工程多年平均一次可供水量为12.56亿m³,其中,地表水11.65亿m³,占总可供水量的92.74%;地下水0.58亿m³,占总可供水量的4.63%;其他供水水源0.33亿m³,占总供水量的2.63%。

2035~2050年阳江市当地可开发利用的水源已充分利用,新建水源工程不多,同时考虑到工程的老化、供水能力衰减等因素,预计2050年当地工程多年平均可供水量为12.77亿m³,其中,地表水11.70亿m³,占总供水量的91.62%;地下水0.58亿m³,占总供水量的4.55%;其他供水水源0.49亿m³,占总供水量的3.82%。阳江市当地工程多年平均一次供水量见表6-4。

表 6-4 阳江市当地工程多年平均一次供水量成果表 单位: 万 m³

水平年	行政分区	地表水源				地下水	其他水源	合计
		蓄水	引提水	调水	小计			
2035	江城区	5678	9219	0	14897	468	782	16147
	海陵区	308	6832	0	7140	65	83	7288
	高新区	299	1393	0	1692	38	378	2108
	阳东区	11413	14250	0	25664	1127	680	27471
	阳西县	13397	8382	0	21778	1007	555	23340
	阳春市	21743	23569	0	45311	3110	827	49248
	合计	52838	63644	0	116481	5815	3305	125601
2050	江城区	5574	8925	0	14499	468	1158	16124
	海陵区	278	6806	0	7084	65	127	7276
	高新区	263	1149	0	1412	38	662	2111
	阳东区	12076	14304	0	26380	1127	989	28495
	阳西县	13597	8366	0	21963	1007	825	23795
	阳春市	21582	24074	0	45656	3110	1121	49887
	合计	53369	63623	0	116993	5815	4882	127689

2) 可供水量节水符合性评价

供水工程根据节水型社会建设规划、最严格水资源管理制度考核管理等相关目标要求,遵循合理开发地表水,管控地下供水量,充分

利用再生水，并对已建工程通过配套挖潜、水系连通、优化配置的原则。

对现状水资源开发利用中出现的牺牲生态水等不合理用水予以退还，实施大河水库引水工程、环北部湾水资源配置工程阳江市受水区配套工程；实施中小灌区节水改造；实施水生态文明建设，加快水涵养工程建设；落实国家节水行动方案，全面建设节水型社会。

为保证地下水资源的可持续利用，对现状地下水开采区实施调整布局、总量控制等措施，不增加地下水供水量。并加大再生水利用力度。规划最大限度进行污水再生利用，改善生态环境，节约新鲜水。考虑到目前污染治理力度及国家对污染的治理要求，规划至 2035 年阳江市污水收集率达到 80%、处理率达到 95%，再生水利用率达到 12%；2050 年则分别提高到 85%、95%、12%。

6.3.5 缺水状况综合评价

按照强化节水方案、本地供水工程配套挖潜及重要引调水工程建设，2035、2050 年阳江市多年平均总需水量分别为 14.17、16.12 亿 m³，供水量分别为 13.84、15.45 亿 m³，缺水量分别为 0.33、0.67 亿 m³，缺水率分别为 2.31%、4.15%。

阳江市多年平均二次水资源供需平衡成果见表 6-5。

表 6-5 阳江市多年平均二次水资源供需平衡成果表 单位：万 m³

水平年	行政分区	需水量	供水量	缺水量					缺水率
				生活	工业	农业	生态	合计	
2035	江城区	19694	19665	0	0	28	0	28	0.14%
	海陵区	8225	8215	0	0	10	0	10	0.13%
	高新区	2705	2703	0	0	2	0	2	0.08%
	阳东区	30053	30029	0	0	24	0	24	0.08%
	阳西县	26141	23054	392	355	2341	0	3087	11.81%
	阳春市	54908	54782	0	0	125	0	125	0.23%
	合计	141726	138449	392	355	2531	0	3277	2.31%
2050	江城区	24222	24163	19	15	26	0	59	0.24%

水平年	行政分区	需水量	供水量	缺水量					缺水率
				生活	工业	农业	生态	合计	
	海陵区	11619	11597	15	1	6	0	23	0.19%
	高新区	3309	3303	1	3	2	0	6	0.19%
	阳东区	33893	33789	14	22	68	0	104	0.31%
	阳西县	29535	23388	797	747	4603	0	6147	20.81%
	阳春市	58589	58240	20	19	310	0	348	0.59%
	合计	161168	154480	866	806	5015	0	6687	4.15%

6.3.6 水资源配置方案节水符合性评价

1) 水资源配置方案

(1) 2035 年配置方案

规划至 2035 年，通过对已有水源工程进行续建配套，充分挖掘区内水资源潜力，新建大河水库引水工程、环北部湾水资源配置工程阳江市受水区配套工程，同时加大节水治污力度，完善污水处理工程配套管网及再生水回用设施，增加部分再生水量，缓解当地的水资源供需矛盾。2035 年阳江市多年平均供水总量为 14.15 亿 m^3 ，其中地表水源工程供水 13.34 亿 m^3 ，占总供水量的 94.27%；地下水源工程供水 0.48 亿 m^3 ，占总供水量的 3.40%；其他水源工程供水 0.33 亿 m^3 ，占总供水量的 2.33%。配置后，总缺水量为 214 万 m^3 ，均为农业灌溉缺水。

(2) 2050 年配置方案

预测至 2050 年，随着阳江市高质量、现代化经济体系的建立，对水的需求进一步加大，继续加大非常规水源利用，地下水开发利用规模维持 2035 年水平不变，2050 年阳江市多年平均供水总量为 16.06 亿 m^3 ，其中地表水源工程供水 15.09 亿 m^3 ，占总供水量的 93.97%；地下水源工程供水 0.48 亿 m^3 ，占总供水量的 2.99%；其他水源工程供水 0.49 亿 m^3 ，占总供水量的 3.04%。配置后，总缺水量为 565 万 m^3 ，其中城镇生活生产、农业灌溉分别缺水 129、436 万 m^3 。阳江市

多年平均三次水资源供需平衡成果见表 6-6。

表 6-6 阳江市多年平均三次水资源供需平衡成果表 单位：万 m³

水平年	行政分区	需水量	供水量							缺水量
			地表水				地下水	其他水源	合计	
			蓄水	引提水	调水	小计				
2035	江城区	19694	17182	1234	0	18415	468	782	19665	28
	海陵区	8225	5596	2472	0	8067	65	83	8215	10
	高新区	2705	1623	664	0	2287	38	378	2703	2
	阳东区	30053	11413	16808	0	28221	1127	680	30028	25
	阳西县	26141	12366	9103	4094	25563	0	555	26118	23
	阳春市	54908	21743	29102	0	50845	3110	827	54782	125
	合计	141726	69923	59382	4094	133399	4808	3305	141512	214
2050	江城区	24222	21598	939	0	22537	468	1158	24163	59
	海陵区	11619	8955	2450	0	11405	65	127	11597	23
	高新区	3309	2183	420	0	2604	38	662	3303	6
	阳东区	33893	12076	19597	0	31673	1127	989	33789	104
	阳西县	29535	12047	8966	7672	28685	0	825	29511	24
	阳春市	58589	21582	32427	0	54009	3110	1121	58240	348
	合计	161168	78441	64800	7672	150913	4808	4882	160603	565

2) 水资源配置方案节水符合性评价

(1) 用水总量控制指标的符合性

根据《广东省实行最严格水资源管理制度考核办法》，阳江市 2030 年用水总量控制不超过 14.44 亿 m³。

根据上述水资源配置方案，规划水平年 2035 年多年平均用水总量为 14.17 亿 m³，小于 2030 年用水总量控制目标，符合最严格水资源管理制度目标要求。

(2) 水资源配置方案节水评价

阳江市规划水平年水资源配置成果，符合“先节水后调水、先治污后通水、先环保后用水”的调水原则及“高水高用、优水优用、近水近用”的配置原则，在行业配置中将优质地表水供给城镇生活和工业，再生水主要供给生态、工业，不足部分由地下水补充，水资源配置方案符合节水要求。

6.4 节水措施

6.4.1 农业节水

一是以节水增产为目标对灌区进行技术改造。阳江市不少灌区都是五六十年代修建的，由于工程老化失修，灌溉效益衰减，灌溉用水浪费严重。因此要根据当地自然、水资源、农业生产和社会经济特点，以节水、高效为目标，对灌区实施“两改一提高”，即改革灌区管理体制，改造灌溉设施和技术，提高灌溉水的有效利用率。重点放在现有大中型灌区渠道防渗、建筑物的维修更新和田间工程配套等节水技术改造上。

二是因地制宜加快发展节水灌溉工程。在节水增效示范项目的建设过程中，因地制宜的分别推广发展管道输水、渠道防渗、喷灌、微灌、水稻浅湿灌、改进沟畦灌、膜上灌等工程节水措施；在丘陵区，因地制宜建设集雨水窖、水池、水塘等小微型雨水蓄积工程，努力缓解水资源供需矛盾。

三是加强用水定额管理，推广节水灌溉制度。在加强工程管理的同时，根据已经制定的主要农作物的节水定额确定灌溉水量，实行控制。积极研究和推广适宜的节水灌溉制度，把有限的水量集中用于农作物用水的关键期，以扩大灌溉面积，使灌溉总体效益最大。积极推广用水计量设备，力争做到斗渠计量控制。

四是平田整地开展田间工程改造。地面灌溉是流域内目前采用最多的一种灌水方式，预计今后相当长的一段时间内仍将占主导地位。据分析，地面灌溉用水损失中，田间部分损失占到35%左右，说明田间节水潜力很大。造成田间用水损失的原因是畦块过大，地块大小不平，致使灌水不均匀，深层渗漏严重。实施田间工程改造投资省、效益大，节水增产效果良好。

五是大力推广节水农业技术。各种节水工程技术只有与相应的节水农业技术相结合，才能发挥综合优势，达到节水、高产、优质、高效的最终目标。节水农业技术措施包括抗旱节水品种、地膜覆盖、少耕免耕、节水增产栽培、农业结构调整等，都具有投资省、节水增产效果显著、技术成熟等特点，推广前景广阔。如在灌区调整种植结构，推广节水灌溉、水旱轮作和低耗水作物；在水利条件较差的季节性干旱区，重点推广耐旱作物和避旱种植技术，选择适宜品种和播种期，推广地膜覆盖等保护性栽培措施；在雨养农业区大力发展旱作节水农业，通过坡改梯、集雨补灌、深沟埋肥、秸秆覆盖等措施。

6.4.2 工业节水

一是控制生产力布局，促进产业结构调整。把水资源作为最大的刚性约束，加强建设项目水资源论证和取水许可管理，限制缺水地区高耗水项目上马，禁止引进高耗水、高污染工业项目，以水定产，量水而行。积极鼓励和发展节水的产业和企业，通过技术改造等手段，加大企业节水工作力度，促进各类企业向节水型方向转变，新建的企业必须采用节水技术，逐步建立行业万元国民生产总值用水量的参照体系，促进产业结构调整和节水技术的推广应用。

二是根据拟定的行业用水定额和节水标准，对企业的用水进行目标管理和考核，促进企业技术升级、工艺改革，设备更新，逐步淘汰耗水大、技术落后的工业设备，降低万元用水量及提高重复利用率。

三是推进清洁生产战略，注重清污分流，加快污水资源化步伐，促进污水、废水处理回用；对废污水排放征收污水处理费，实行污染物总量控制；采用新型设备和新型材料，提高循环用水浓缩指标，减少取水量。

四是推进中水、再生水、海水等非常规水利用资源的开发利用，

支持非常规水资源利用产业化示范工程，推动钢铁、火电等企业充分利用城市中水，有条件的园区、企业开展雨水集蓄利用。

五是强化企业内部用水管理和建立完善三级计量体系，加强用水定额管理，改进不合理用水因素。

六是合理的水价，运用经济手段推动节水的发展。

6.4.3 城镇生活节水

一是实行计划用水和定额管理。要根据分类分地区制定的科学合理的用水定额，逐步扩大计划用水和定额管理制度的实施范围，对城镇居民用水加以实施。针对不同类型的用水，试行不同的水价，以价格杠杆促进节约用水和水资源的优化配置，以经济手段促进节水，强化计划用水和定额管理力度，鼓励用水单位采取节水措施，并对超计划用水的单位给予一定的经济处罚。居民住宅用水全面实现分户装表，计量收费，逐步采用接地式水价或两部制水价方式，提倡合理用水，杜绝跑、冒、滴、漏等浪费现象。对于用水较大的行业，如餐饮业、洗浴、洗车业等实施定额管理将有效控制其用水量。

二是必须加快城市供水管网技术的改造，降低输配水管网漏失率。研究确定城镇自来水管网漏失率的控制标准和检测手段，并明确限定达标期限。根据现状的完备的供水管网技术档案，要制定管网改造计划。

三是加大城镇生活污水处理和回用力度，在部分地区可以推广“中水道”技术。在城镇改建和扩建过程中，积极安排污水回用设施的建设；大型公共建筑和供水管网覆盖范围外的自备水源单位，都应建设中水系统，并在试点基础上逐步扩展居住小区中水系统建设的推行实施范围。

四是通过宣传教育强化节水观念。节水宣传教育是强化节水观念，

改变人们不良用水行为和方式密切相关的某种潜意识的重要手段。它在节约用水特别是在节约生活用水中具有不同于技术手段、经济手段和管理手段的特殊作用。节水宣传教育主要着眼于长期潜移默化教育的影响，而不仅仅是依靠短期强化宣传。国内外的实践表明，运动式节水强化宣传只能获得暂时节水效果，可考虑作为一种节水应急措施采用。我们应继续坚持城市节水宣传周活动，以此提高全社会节水意识。

6.5 节水效果评价

6.5.1 节水量分析

在现状用水水平和产业结构下，规划至 2035 年，阳江市可节约水量 3.10 亿 m^3 ，其中农业、工业、城镇生活可分别节约水量 2.59 亿 m^3 、0.27 亿 m^3 、0.24 亿 m^3 ；至 2050 年，阳江市可节约水量 3.43 亿 m^3 ，其中农业、工业、城镇生活可分别节约水量 2.69 亿 m^3 、0.40 亿 m^3 、0.34 亿 m^3 。

阳江市现状农业用水占用水总量的 79.8%，灌溉水利用系数仅为 0.50，可见农业节水潜力巨大。在维持现状地下水用水量不提高以及再生水利用量有限情况下，农业节水将是未来阳江市节水的主要方向。

6.5.2 节水经济社会效果评价

阳江市现状城镇生活、农村居民生活、农业生产、工业生产、生态环境用水结构比例为 9.46：3.86：80.05：5.09：1.55；规划至 2035 年，在多年平均用水总量不突破 2030 年用水总量控制指标且年均用水量增速为 0.05% 情况下，各项用水结构将优化调整为 16.71：3.22：60.86：16.88：2.34，以用水总量的微增长支撑经济社会快速发展；

至 2050 年多年平均用水总量进一步调整为 19.43:2.75:53.44:21.91:2.47，将支撑阳江市建设成为富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化城市。

一方面，农业不仅通过优化调整种植结构、提高灌溉水利用系数等措施实现节水增效，使得节水得以转移给城镇生活、工业等经济社会发展用水，实现更大的经济社会效益，其农业节水自身还具有节能、节地、增产、省工、生态等综合效益；另一方面，城镇生活、工业生产也将通过降低管网水漏损、提高水重复利用效率以及再生水利用等措施，显著提高水的生产力与生产效益。可见，全社会、各行业节水的经济社会效益是显著的。

6.5.3 节水生态环境效果评价

根据节水型社会建设规划、最严格水资源管理制度考核管理等相关目标要求，经济社会发展用水将充分遵循合理开发地表水、退还生态水，管控地下供水，最大限度利用再生水等原则，充分保证河湖生态水量，改善生态环境，节约新鲜水。

6.6 节水评价结论与建议

6.6.1 节水评价结论

1) 现状节水水平

阳江市现状农业灌溉水利用系数为 0.50，距阳江市“十三五”考核控制指标 0.51 以及国家节水行动方案 2020 年相关目标尚有一定差距；节水灌溉面积占有效灌溉面积比例不高，高效节水灌溉面积较少。工业用水总体效率偏低，供水价格和污水处理费较低，缺乏相应的节水激励机制；城镇供水管网漏损率为 18%，距国家节水行动方案 2020

年相关目标差距较大；再生水利用率不高。

2) 节水潜力与措施

农业节水方面，拟通过调整农业种植结构，降低农田综合灌溉净定额，预测至 2035 年，通过调整农作物种植结构，可使阳江市多年平均农田综合灌溉净定额由 $396.2\text{m}^3/\text{亩}$ 降至 $384.4\text{m}^3/\text{亩}$ ，至 2050 年降至 $379.4\text{m}^3/\text{亩}$ ；拟通过转变传统的农业耕作方式，实行“浅、晒、湿”，加大对农田水利设施建设的资金投入，加强渠道衬砌防渗，在有条件的地方大力发展喷、微、管灌等设施，有效提高阳江市灌溉水利用系数，降低灌溉毛用水量，预测至 2035、2050 年，阳江市灌溉水利用系数可从现状的 0.50 提高至 0.65。

工业节水方面，拟通过调整产业结构布局，加快工业节水技术升级改造，推进中水、再生水、海水等非常规水利用资源的开发利用等措施，有效降低万元工业增加值用水量。

城镇生活节水方面，拟通过城镇供水设施改造与优化等措施，降低城镇供水管网漏损率；预测至 2035、2050 年，阳江市城镇供水管网漏损率可由 18% 降低至 10%。

3) 节水效果

在现状用水水平和产业结构下，规划至 2035 年，阳江市可节约水量 3.10 亿 m^3 ；至 2050 年，可节约水量 3.43 亿 m^3 。通过在全社会、各行业实施节水行动，优化调整用水结构，将产生明显的经济社会以及生态环境效益，以有限的水资源支撑经济社会快速发展，促进阳江市建设成为富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化城市。

6.6.2 节水建议

坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，把水资源作为最大的刚性约束，合理规划人口、城市和产业发展，坚决抑制不合理

用水需求，大力发展节水产业和技术，大力推进农业节水，实施全社会节水行动，推动用水方式由粗放向节约集约转变。

其中，在农业节水方面，加大节水资金投入和技术改造，加快发展节水灌溉工程，加强用水定额管理，推广节水灌溉制度。在工业节水方面，严控高耗水、高污染项目，加快工业节水技术改造，推广节水技术、工艺和设备，提高水重复利用率。在生活用水方面，大力推广节水型器具，加大再生水等非常规水开发利用，提高公众节水意识和促进节水实践。

7 水资源保护

7.1 主要水环境问题

7.1.1 水功能区划

水功能区是水资源保护的基本单元。根据阳江市人民政府批准的《阳江市水功能区划》（2013年），市水功能区划采用两级体系，即一级区划和二级区划。一级区划是宏观上解决水资源合理开发利用与保护的问题，主要协调地区间用水关系，长远上考虑可持续发展的需求，应包括保护区、缓冲区、开发利用区和保留区；二级区划主要协调各市和市内部门之间的关系，明确水域主要用水需求，以及相应的水质控制目标是在开发利用区中进一步划分为饮用水源区、工业用水区、农业用水区、渔业用水区、景观娱乐用水区、过渡区、排污控制区。

根据当地水资源开发利用现状和社会经济发展规划，水功能区范围为阳江市境内流域集雨面积大于100km²的主要河流，包括流经重要城镇或工业集中区域、水污染较严重的主要河流、主要支流、中型以上水库及作为城市集中式供水水源地的小型水库、县（市、区）所在地的主要供水水源地以及排污口密集区及排污量较大、水质污染较重的水体。

1) 一级水功能区划

阳江市一级水功能区共138个，其中河流水功能区41个，水库水功能区97个。一级水功能区中保护区9个，占6.5%；开发利用区114个，占82.6%；保留区15个，占10.9%；缓冲区无。阳江市一级水功能区个数统计表见表7-1。

表 7-1 阳江市一级水功能区统计表 单位：个

一级功能区名称	河流水功能区个数	水库水功能区个数	总计
保留区	9	6	15
缓冲区	0	0	0
开发利用区	23	91	114
总计	41	97	138

阳江市包含水资源四级分区漠阳江区、粤西沿海诸小河和西北江三角洲，水资源四级分区漠阳江区共划分出 33 个河流一级水功能区，其中保护区 6 个，保留区 9 个，开发利用区 18 个；粤西沿海诸小河共划分出 8 个河流一级水功能区，其中保护区 2 个，保留区 1 个，开发利用区 5 个；西北江三角洲共划分出 1 个河流一级水功能区，其中保护区 1 个，保留区 0 个，开发利用区 0 个。一级河流水功能区共 41 个，总评价河长 1249km。保护区河长 220km，占总河长的 17.6%，保留区河长 378km，占总河长的 30.3%，开发利用区河长 650km，占总河长的 52.1%。

水资源四级分区漠阳江区共划分出 72 个水库一级水功能区，其中保留区 6 个，开发利用区共 66 个；粤西沿海诸小河共划分出 25 个水库一级水功能区，全部属于开发利用区。一级水库功能区共 97 个，总集雨面积 1522km²，总库容 118116 万 m³，总兴利库容 68028 万 m³。一级水库功能区保留区 6 个，集雨面积 729km²，库容 37816 万 m³，兴利库容 18038 万 m³，开发利用区 91 个，集雨面积 793km²，库容 80300 万 m³，兴利库容 49990 万 m³。

2) 二级水功能区划

根据水功能区划的分级分类系统，二级区划仅在一级区划中的开发利用区进行。根据阳江市人民政府批准的《阳江市水功能区划》（2013 年）划定结果，共划分 120 个二级水功能区，其中河流水功能区 29 个，其总评价河长 650km；水库水功能区 91 个，总集雨面积 793km²，总库容 80300 万 m³，其中二级水功能区（河流）统计表详

见表 7-2，二级水功能区（水库）统计表详见表 7-3。

表 7-2 阳江市二级水功能区（河流）统计表 单位：个

二级功能区名称	河流		
	二级功能区个数	长度 (km)	所占比例 (%)
饮用水源区	2	15	6.90
工业用水区	6	136	20.69
农业用水区	18	444	62.07
渔业用水区	2	45	6.90
景观用水区	1	11	3.45
过渡区	0	0	0.00
排污控制区	0	0	0.00
总计	29	651	100.00

表 7-3 阳江市二级水功能区（水库）统计表 单位：个

二级功能区名称	水库		
	二级功能区个数	总库容 (万 m ³)	所占比例 (%)
工业用水区	0	0	0.00
农业用水区	45	12803	15.9
饮用农业用水区	39	63324	78.9
景观农业用水区	2	1804	2.2
农业渔业用水区	5	2369	3.0
过渡区	0	0	0.00
排污控制区	0	0	0.00
总计	91	80300	100

2017 年针对漠阳江干流阳春保留区、漠阳江干流阳春-阳江开发利用区、漠阳江西干流阳东开发利用区、西山河阳春保留区、潭水河阳春保留区、那龙河阳东开发利用区、陂底水库开发利用区、东湖水库开发利用区、大河水库保留区、北河水库开发利用区、茅垌水库开发利用区、漠地垌水库开发利用区、石河水库开发利用区、合水水库开发利用区、马岗水库开发利用区、沙湾水库开发利用区、那龙河阳东开发利用区、那龙河阳东开发利用区等 18 个一级水功能区进行水质达标考核，其中 13 个一级水功能区水质达标，达标率为 72.22%，有 5 个未达标分别为漠阳江西干流阳东开发利用区、那龙河阳东开发利用区、石河水库开发利用区、合水水库开发利用区、马岗水库开发利用区。

漠阳江西干流阳东开发利用区氨氮超标，那龙河阳东开发利用区氨氮和高锰酸盐超标，石河水库开发利用区、合水水库开发利用区和马岗水库开发利用区高锰酸盐超标。

随着国家保护治理水资源的力度不断加大，未来河流及水库水质会越变越好，阳江市总体规划要求，2030年水功能区全部达标，2035年总体目标与2030年一致，2050年对部分河流、水库水功能区进一步提高要求，2035年水质目标为IV类水的水功能区水质目标全部提升到III类水质标准。

7.1.2 入河污染源调查及分析

阳江市城镇人口和工业布局一般主要集中在河岸两侧。生活污水和工业废水绝大部分未经处理直接排入河道，污染水体，还有大量的生活垃圾和工业废弃物倒进河里，含有化肥、农药的农田排水也是水体面源污染的重要原因。随着经济的发展和人口的增加，污染状况日趋严重，河道水质标准逐渐降低，纳污量较大的是漠阳江。

织箕河河道较为短浅，流量小，自净能力差，无法容纳城区的生活、工业废污水大量排入，这是织箕河水质恶化的主要原因。

儒洞河、那龙河沿岸人口较少，工业不发达，生活、工业废污水排入河道不多，农田排水是河流污染的主要来源，水质变化有季节性。

1) 工业污染源

根据2017年阳江市水资源公报资料，各县区工业用水量分别为：阳春市为1660.55万 m^3 ，阳西县1484.95万 m^3 ，阳东区1944.88万 m^3 ，市区（包含江城区、海陵区和高新区）为2636.38万 m^3 ，根据各市县区工业耗水率估算，2017年各县区工业废水排放量分别为：阳春市为1246万t，占主要工业污染源的22.29%；阳西县804万t，

占主要工业污染源的 14.38%；阳东区 1563 万 t，占主要工业污染源的 27.96%；市区为 1977 万 t，占主要工业污染源的 35.37%。

根据需水预测章节，2035 年各县区工业需水量分别为：阳春市为 5625 万 m³，阳西县 3707 万 m³，阳东区 5705 万 m³，市区（包含江城区、海陵区和高新区）为 8883 万 m³，按工业耗水率 19.5% 统估算，2035 年各县区工业废水排放量分别为：阳春市为 4528 万 t，占主要工业污染源的 23.52%；阳西县 2984 万 t，占主要工业污染源的 15.50%；阳东区 4592 万 t，占主要工业污染源的 23.85%；市区为 7152 万 t，占主要工业污染源的 37.14%。

2050 年各县区工业需水量分别为：阳春市为 7351 万 m³，阳西县 5394 万 m³，阳东区 8083 万 m³，市区（包含江城区、海陵区和高新区）为 14488 万 m³，按工业耗水率 19.5% 统估算，2050 年各县区工业废水排放量分别为：阳春市为 5918 万 t，占主要工业污染源的 20.82%；阳西县 4342 万 t，占主要工业污染源的 15.27%；阳东区 6507 万 t，占主要工业污染源的 22.89%；市区为 11663 万 t，占主要工业污染源的 41.02%。阳江市工业废水排放情况见表 7-4。

表 7-4 阳江市工业废水排放情况汇总表

地区	2017 年		2035 年		2050 年	
	工业耗水率 (%)	工业废水量 (万 t/年)	工业耗水率 (%)	工业废水量 (万 t/年)	工业耗水率 (%)	工业废水量 (万 t/年)
阳春市	24.9918	1246	19.5	4528	19.5	5918
阳东区	20.5559	1563	19.5	4592	19.5	6507
阳西县	18.0489	804	19.5	2984	19.5	4342
市区	24.9965	1977	19.5	7152	19.5	11663
合计	22.4025	5590	19.5	19256	19.5	28429

2) 生活污染源

根据 2017 年阳江市水资源公报资料，2017 年城镇生活用水 13895 万 m³，耗水率 31%；农村生活用水 5430 万 m³，耗水率 80%，则 2017 年城镇废水排放量为 9588 万 t，农村生活废水排放量为 1086 万 t。根

据需水预测章节，预计到 2035 年城镇生活需用水 23672 万 m³，耗水率 34%；农村生活用水 4568 万 m³，耗水率 83%，则 2017 年城镇废水排放量为 15624 万 t，农村生活废水排放量为 777 万 t；预计到 2050 年城镇生活需用水 31314 万 m³，耗水率 34%；农村生活用水 4430 万 m³，耗水率 83%，则 2017 年城镇废水排放量为 20667 万 t，农村生活废水排放量为 753 万 t。

阳江市内各地每日人均生活污水产生量及污染物负荷与流域的水资源情况、城镇类型、建筑物内部卫生设备情况、流域的气候条件、人们的生活习惯、生活文化水平的高低及其它因素有关。参考广东省其他经济发展生活水平相似地区生活污水中主要污染物的浓度值，生活污水中的 COD、BOD、氨氮的平均浓度拟采取 250mg/l、100mg/l、25mg/l，则各县区生活污废水排放情况如表 7-5。阳江市工业污染、城镇生活以及农村生活污染 2017 年共排放污水 16264 万 t，预测到规划 2035 年共排放污水 35656 万 t，规划 2050 年共排放污水 49849 万 t。

表 7-5 2017 年阳江市生活污废水排放情况

规划水平年	县区	城镇生活污染源				农村生活污染源			
		污水量 (万 t/年)	COD (t/年)	BOD (t/年)	氨氮 (t/年)	污水量 (万 t/年)	COD (t/年)	BOD (t/年)	氨氮 (t/年)
2017 年	阳春	2229	5572	2229	557	430	1075	430	108
	阳东	1566	3916	1566	392	214	535	214	54
	阳西	1642	4106	1642	411	264	660	264	66
	市区	4150	10376	4150	1038	178	445	178	45
	合计	9588	23969	9588	2397	1086	2715	1086	272
2035 年	阳春	3994	9985	3994	999	285	712	285	71
	阳东	2506	6265	2506	627	172	429	172	43
	阳西	2702	6755	2702	676	197	491	197	49
	市区	6422	16055	6422	1606	123	308	123	31
	合计	15624	39060	15624	3906	776	1941	776	194
2050 年	阳春	5141	12852	5141	1285	296	739	296	74
	阳东	3354	8385	3354	839	167	419	167	42
	阳西	3802	9506	3802	951	179	448	179	45
	市区	8370	20925	8370	2093	111	278	111	28
	合计	20667	51668	20667	5167	753	1883	753	188

3) 面污染源

面源污染（也称非点源污染）是指由于地表径流、农田排水和水土流失等将污染物带进江河水体所造成的水环境污染，它是自然和人为活动综合作用的产物。农田径流和农田排水造成的农田化肥和农药的流失也是面源污染的重要因素，农业污染中的污染物类型主要为含有氮、磷的有机物质。

阳江市相关流域没有进行过面源污染的实测和模型的专门研究，因此，不可能建立针对流域面源污染的产污模型。本研究以东江流域的相关研究结果为依据，计算阳江市流域面源污染负荷。

据实测结果，东江流域以水田为主的小流域农业生产形成的面源污染负荷强度分别为（单位： $t/km^2 \cdot a$ ）：总氮 TN 为 10.52，氨氮 3.27， NO_3-N 为 2.94，总磷 0.185，可溶磷为 0.020，COD 为 20.497， BOD_5 为 10.23。以缓丘台地为主的农业生产形式的非点源污染负荷强度分别为（单位： $t/km^2 \cdot a$ ）：总氮 TN 为 5.11，氨氮为 3.05， NO_3-N 为 0.535，总磷为 0.116，可溶磷为 0.0081，悬浮物为 534.49，COD 为 82.33， BOD_5 为 7.26。根据阳江市土地利用类型与面积分布，见表 7-6，综合计算规划水平年流域农业面源污染负荷，见表 7-7。

表 7-6 阳江市农业水田与旱地面积统计 单位： km^2

项目	2017 年				2035 年				2050 年			
	阳春	阳东	阳西	市区	阳春	阳东	阳西	市区	阳春	阳东	阳西	市区
水田	50.26	13.04	14.92	13.14	47.01	17.85	14.00	11.99	45.12	17.19	13.55	11.60
旱地	16.40	4.85	5.09	3.65	20.03	7.22	6.16	4.12	21.98	7.96	6.68	4.30

表 7-7 阳江市农业面源污染负荷估算 单位： $t/年$

水平年	区域	TN	氨氮	NO_3-N	TP	SP	SS	COD	BOD_5
2017 年	阳春市	613	214	157	11	1.138	8766	2380	633
	阳东区	162	57	41	3	0.300	2592	667	169
	阳西县	183	64	47	3	0.340	2721	725	190
	市区	157	54	41	3	0.292	1951	570	161
2035 年	阳春市	597	215	149	11	1.102	10706	2613	626
	阳东区	225	80	56	4	0.415	3859	960	235
	阳西县	179	65	44	3	0.330	3292	794	188
	市区	147	52	37	3	0.273	2202	585	153

水平年	区域	TN	氨氮	NO ₃ -N	TP	SP	SS	COD	BOD ₅
2050 年	阳春市	587	215	144	11	1.080	11748	2734	621
	阳东区	222	80	55	4	0.408	4255	1008	234
	阳西县	177	65	43	3	0.325	3570	828	187
	市区	144	51	36	3	0.267	2298	592	150

4) 污水处理情况

阳江市现状城市污水处理厂建成 16 座见表 7-8, 现状处理规模为 30.8 万 t/d, 年处理废污水能力 11242 万 t, 现状年废污水处理率为 69%, 随着经济社会发展以及工业、居民生活用水量的增加, 预计到 2035 年和 2050 年产生的废污水量超过现有污水处理厂的处理能力, 根据《阳江市城市总体规划 2016-2035 年》, 预计到 2035 年阳春市改扩建阳春市城区污水处理厂和阳江市马水镇污水处理厂, 推进潭水镇、陂面镇、圭岗镇、八甲镇、双滘镇、河口镇、河朗镇、松柏镇、永宁镇以及石望镇污水处理厂建设; 阳东区改扩建现有污水处理厂并推进大沟镇、新洲镇、塘坪镇、大八镇、红丰镇以及那龙镇的污水处理设施建设; 阳西县改扩建现有污水处理厂并推进程村镇、上洋镇、新圩镇和塘口镇的污水处理设施建设; 市区改扩建阳江市城南污水处理厂、阳江市第一净水厂、江高新区第一污水处理厂、江城区银岭污水处理厂、阳江市海陵区白蒲污水处理厂等, 并新建城北污水处理厂、阳江市城西污水处理厂、阳江市埠场污水处理厂、阳江市滨海新城污水处理厂、阳江市奕垌污水处理厂、阳江市三江岛污水处理厂、阳江市长洲岛污水处理厂和金朗岛污水处理厂 8 个污水处理厂。预计到 2050 年主要改扩建现有的污水处理厂并推进相关乡镇污水处理厂的建设。现状 2017 年、规划 2035 年以及规划 2050 年污水处理厂情况统计表详见表 7-8。2035 年阳江市废污水处理规模为 103.0 万 t/d, 年处理废污水能力 37595 万 t, 较 2017 年增加 26353 万 t, 废污水处理率接近 100%。随着乡镇污水处理厂的相继建设, 预计到 2050 年阳江市各乡镇总的污水处理规模达到 147.7 万 t/d, 年处理废污水能力 53911 万 t,

较 2017 年增加 42669 万 t，废污水处理率达到 100%。

表 7-8 阳江市现状以及规划污水处理厂情况统计表

行政区	名称	2017 年污水处理规模 (万 t/d)	2035 年污水处理规模 (万 t/d)	2050 年污水处理规模 (万 t/d)	备注
阳春市	阳春市城区污水处理厂	6	14	21	现有
	阳春市春湾镇污水处理厂	2.5	2.5	2.5	现有
	阳春市合水镇污水厂	1.5	1.5	1.5	现有
	阳春市马水镇污水厂	0.5	1	1	现有
	阳春市三甲镇污水处理厂	1	1	1	现有
	阳春市岗美镇污水处理厂	0.7	0.7	0.7	现有
	其它乡镇污水处理厂	/	3.0	6.0	规划
	合计	12.2	23.7	34.0	
市区	阳江市城南污水处理厂	3	10	10	现有
	阳江市第一净水厂	5	7	7	现有
	阳江高新区第一污水处理厂	1	5	5	现有
	江城区银岭污水处理厂	1	5.0	7.7	现有
	阳江市海陵区白蒲污水处理厂	1	5.0	5.0	现有
	阳江市城北污水处理厂	/	4.0	8.0	规划
	阳江市城西污水处理厂	/	1	1	规划
	阳江市埠场污水处理厂	/	1	1	规划
	阳江市滨海新城污水处理厂	/	4.0	7.5	规划
	阳江市奕垌污水处理厂	/	1.0	2.0	规划
	阳江市三江岛污水处理厂	/	1.0	3.0	规划
	阳江市长洲岛污水处理厂	/	3.0	6.0	规划
	阳江市金朗岛污水处理厂	/	5.0	5.0	规划
合计	11.0	50.0	68.2		
阳东区	阳东区东平镇污水处理厂	0.3	2.0	3.0	现有
	阳东区合山镇污水处理厂	0.3	1.5	2.0	现有
	阳东区城区污水处理厂	2.5	4.0	6.5	现有
	阳江市阳东经济开发区污水处理厂	2.0	6.0	8.0	现有
	其它乡镇污水处理厂	/	4.0	5.5	规划
	合计	5.1	17.5	25.5	
阳西县	阳西县城区污水处理厂	1.5	9.0	15.0	现有
	阳西县溪头镇污水处理厂	/	0.3	1.0	规划
	阳西县儒洞镇污水处理厂	/	0.3	1.0	规划
	阳西县沙扒镇污水处理厂	1.0	1.0	1.0	
	其它乡镇污水处理厂	/	1.2	2.0	规划
合计	2.5	10.8	20.0		
阳江市	合计	30.8	103.0	147.7	

7.1.3 主要水环境问题

1) 水资源时空分布不均，供需矛盾突出

受地形条件和季风影响，阳江市区域分布有较大差异，阳东区水

资源量整体相对偏少，随着地区社会经济社会的快速发展，水资源需求呈递增趋势，时空上可能存在水资源短缺现象，因此，阳江市区域内工程性缺水问题严重，局部地区也存在资源性和水质性缺水问题，水资源供需矛盾突出。

2) 江河湖库水质整体保持良好，局部地区水污染问题突出

阳江市河流总体水质保持良好，但局部河段水污染问题突出。县（市、区）漠阳江、丰头河水质呈现较明显的有机污染型，水体主要受生活污水及农业面源污染；流经阳春市区和江城市区河段污染物超标率和超标倍数有所上升。阳东区饮用水源监测断面处水质综合污染指数呈显著上升趋势，影响流域水质的主要污染指标为生化需氧量、氨氮、总磷、粪大肠杆菌等。此外，对主要支流的补充监测表明，部分支流的水质也存在超标现象，如中朗、江城断面的综合污染指数高于全河段平均水平。

水库水质总体良好，但个别湖库水质有污染现象。2017 年监测的 10 宗大中型水库，其中石河水库、合水水库和马岗水库普遍存在高锰酸盐指数超标，需要加强水环境综合治理。

3) 水土流失分布广，水生态环境脆弱

阳江市地质岩体主要由花岗岩、砂页岩、砂岩、片岩和石灰岩等组成。流域内山体雄厚完整，土层较深，植被较好，有少量地区有崩岗。山间盆地土层单薄，表土干旱贫瘠，面蚀较为严重。阳江市水土流失面积虽然不大，但分布广，危害大，表现为地表植被遭破坏，表土遭致严重冲刷，下泻的泥沙淹没农田，淤积山塘水库和渠道，壅高河床，导致航道受阻，农田砂化，使沿河两岸的落河田、冷浸田增多。阳江市水土流失较严重的是山区和丘陵区，有的土地侵蚀面积在 70% 以上，土壤侵蚀是农业生产落后的表现，越穷越垦，越垦越穷，恶性

循环。水利设施效益下降，洪涝灾害加剧，制约工农业生产和经济的发展，对城乡居民生命财产安全构成损害。同时，由于水土流失，也加重了旱灾威胁，水土流失地区一般保水困难，地表水和地下水都很缺乏，不易抗旱。水土流失冲走表土，带走肥份，造成土壤恶化，水土失调，就会造成生态失调，结构失调，土地生产率低下，极不利于农业生产的可持续发展。

4) 村镇污水处理系统亟待完善，部分河涌水质较差

阳江市农村环境综合整治仍处试点阶段，配套排污管网建设相对滞后，大多数镇级污水处理厂尚未建设配套污水管网，缺乏完善的人畜粪尿收集和处理系统，未经处理的污水部分直接排入河道，导致高排渠、三江河等河涌水质较差，那龙河饮用水源保护区水质有超标风险。部分水库和灌渠水质处于III类以下，氮、磷为主要的超标污染物。镇、村级配套污水管网建设进度缓慢，缺乏完善的生活污水和农业废水的收集与处理系统，污水处理设施依然滞后于经济社会发展，污水处理系统亟待完善。如漠阳江、丰头河部分河段雨污分流管网不完善，内河涌截污工程建设相对滞后，生活污水影响较大；高排渠、三江河、那味河、情人河等河涌水质长期处于较差水平；新阳河、蚬壳河、独洲灌渠和麻演排渠等水体发黑发臭现象仍然存在。

5) 面源污染问题突出

根据《阳江市漠阳江流域水环境综合整治规划(2012-2020年)》，漠阳江流域内有养殖场超600个，主要分布在阳春市和阳东区，其中阳春市有超350个，阳东区有超200个，畜禽养殖污染问题严重。流域目前工业化发展水平还不高，土地利用以农用地为主，农用地面积占全流域土地面积80%以上，而农用地中以耕地为主，流域内现有耕地面积1.51万公顷，占阳江市耕地面积的79.7%，流域内种植业面

源污染问题凸显，据测算种植业面源的 COD 和氨氮负荷分别占全流域排放量的 60%和 30%左右。此外，流域内较多湖库周边畜禽养殖及农业种植污染均直排进入水库，大多数水库水质处于Ⅲ类以下，氮、磷为主要超标指标。

7.2 水资源保护对策与措施

7.2.1 加强水污染防治

1) 重点污染行业综合整治

专项整治重点污染行业。主要包括重污染行业定点基地建设工程、清洁生产试点示范工程、工业废水达标排放工程、阳江市那格五金电镀城受污染场地修复工程、尾矿库综合治理工程等。

由阳江市发展改革局，市经济和信息化局、市环境保护局、市住房规划建设局，各县（市、区）政府负责重污染行业定点基地污染治理工程，主要包括（制革、电镀等）定点基地污水、污泥、垃圾处理设施配套建设等；由市环境保护局、市经济和信息化局，各县（市、区）政府清洁生产试点示范工程，主要包含造纸、钢铁、淀粉、水产品、畜禽屠宰、纺织印染、电镀行业等龙头企业；市环境保护局、市经济和信息化局，各县（市、区）政府负责上述龙头企业工业废水达标排放工程建设；由阳春市政府负责对阳春市联盛废旧物资回收有限公司宝鸡仔尾矿库（库容 40 万 m³，坝高 25.7m）尾矿综合利用、尾矿库环境综合治理、矿区生态修复等。具体措施如下：

（1）加大落后产能淘汰力度。按照国家产业结构调整的要求，积极发展产污强度低、能耗低、清洁生产水平先进的工艺及产品，加快淘汰建材、钢铁、造纸、化工、食品等行业落后生产能力，在环境容量允许范围内发展特种钢材、精细化工、五金和家电等行业。建立

落后产能退出机制，建立完善对高污染、高耗能行业及落后产能企业的环境保护监督性监测制度。定期组织对高污染、高耗能行业节能减排工作的专项检查。制定淘汰落后产能清单，对没有按期完成淘汰任务的企业，要依法予以关停；对没有完成任务的区域，暂停其新增主要污染物排放总量的建设项目环评审批。

严格执行省产业结构调整目录及淘汰落后产能计划，全面完成省下达的淘汰落后产能目标任务，淘汰电力、煤炭、钢铁、水泥、有色金属、焦炭、造纸、制革、印染等行业落后产能，促进产业转型升级。实行差别化政策，提高产能严重过剩行业的能耗、物耗、水耗、生态等环保准入标准，控制产能严重过剩行业新增生产能力。通过产业政策、金融、财税、质量、环保、能耗、电价等综合手段，完善落后产能退出机制，落实财政资金对落后产能退出、转型转产企业的补助，确保落后产能有序退出。

(2) 继续推行清洁生产。阳江市清洁生产工作，由市环保部门会同工业管理部门对全市传统产业类企业的生产工艺进行一次全面清洁生产审计，并就企业的工艺改造提出具体意见，作为全市产业结构调整 and 传统工业改造的依据。在新建项目审批中，突出生产工艺的清洁生产审计，鼓励企业对废水的回收利用工作，提高工业用水的重复利用率，减少废水排放，在造纸、钢铁、淀粉、水产品、畜禽屠宰、纺织印染、电镀行业等重污染行业工业废水达标排放。对条件较好的企业，要有计划、有步骤地引导其向更高层次发展，积极创建清洁生产合格单位。造纸、钢铁、淀粉、水产品、畜禽屠宰、纺织印染、电镀行业企业要全面开展清洁生产，针对重污染行业（制革、电镀等）定点基地污水、污泥、垃圾处理设施配套要齐全。漠阳江上中游、那龙河流域和市内重要河流、湖泊工业企业全部实施清洁生产。

2) 生活污水治理措施

生活污水的产生量随着人口增加、生活水平的提高而增加，全市生活污水主要排入漠阳江水系、那龙河水系、潭水河等水体，给这些水体水质构成威胁。继续推进污水处理设施建设，优先完善污水配套管网。持续推进城南污水处理厂扩建等主城区污水处理厂建设项目，全面提高城镇生活污水处理能力。积极开展污水厂中水回用、污水厂出水提标改造工程，进一步削减生活污染排放负荷。全面推进配套污水管网建设工作，重点推进江城区、东城镇、春城街道办、河西街道办等人口密集区域及工业园区污水管网建设工作。结合黑臭水体整治开展截污管网建设工作，加快提高重点区域污水截留比例。逐步开展城区污水管网改造工作，老城区改造要求按照雨污分流标准进行建设，滨海新区、新建城区等建设必须配套雨污分流管网，切实提高污水收集率。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。

3) 农业面源控制措施

农业污染排放包括畜禽养殖排放、种植业污染物流失量和水产养殖污染物排放量，其中畜禽养殖包括规模化养殖场和养殖专业户。禽畜养殖对环境的污染主要来自于养殖场所排放出来的粪尿、污水、恶臭气味对环境和人们身体健康造成的危害。漠阳江流域绝大部分养殖场规模小，分布散，没有废水处理设施，废水直接排入附近河涌或水塘，对水环境造成一定的威胁，并且养殖场释放出较浓的恶臭气味，对附近居民的生活有较大的干扰。部分养殖场在水塘边圈养，大部分粪便及污水直接排入水塘作为鱼的饲料而得到充分利用，这种养殖方式只适合小规模养殖，对环境造成的污染小。要解决禽畜养殖的环境污染问题，必须在养殖上走专业化、规模化、企业化的路子，实行循

环（综合）利用，才有条件上有效的污染治理工程，从根本上有效地控制养殖业的污染，对保护好农村生态环境具有重要意义。同时，耕牛、山羊等对草地、植被的破坏也不容忽视，必须加强管理。

阳江市农业主产区有相当面积分布在自然水体沿岸，大量氮、磷营养物随地表径流冲刷进入地表水，加剧水体富营养化，增加水体污染治理的难度。畜禽养殖特别是规模化养殖场已成为农村面源污染的主要污染源，并成为危害农村居民生活环境的主要因素。

面源污染包括农业生产过程中农药化肥的施用、畜禽粪便类污染、分散式的家庭作坊等。农村沼气的普及率明显不足，畜禽粪便的利用率低，加大农村面源污染。流域畜禽养殖、种植业和城镇面源所造成的农业面源污染，占比巨大，是未来流域水环境压力的主要贡献者。阳春市的污染物排放量最大，畜禽养殖污染问题严重，其中，阳春市和阳东区尤其严重。

针对各类农村面源污染，采取不同措施进行治理。积极引导生态种植业发展，加大测土配方施肥力度，科学合理施肥；划分畜禽养殖禁养区和限养区，要求各养殖场建设配套的污染防治设施，对禁养区内的畜禽养殖场落实关停转迁计划，加强生态养殖标准化建设；加快畜禽养殖粪便的资源化利用，提高沼气的普及率，推进全市4个县（市、区）沼气等生物工程的实施应用。积极引导推进产品科技含量不高、传统落后的生产方式的作坊式经营模式向集中产业化转变。

4) 大力推进城市黑臭水体治理

以建立长效机制、恢复水生态环境为目标，结合“亲水一河两岸”景观建设，推进城市建成区黑臭水体污染整治工作，配套建设湿地、慢道和绿化景观。以马南河、三江涌、高排渠等黑臭水体为重点，大力推进11条城市黑臭水体整治工作。对黑臭河段沿线排污口、主要

排污来源、雨污水管网分布等基本情况进行摸底调查，科学制定整治方案，采用控源截污、垃圾清理、清淤疏浚、生态修复、清水补给等多种方式，限制水污染物新增量、削减已有存量，严格控制黑臭水体纳污总量，增加河涌天然环境容量，系统推进城区黑臭水体环境综合整治。阳江市黑臭水体清单见表 7-9。

表 7-9 阳江市黑臭水体清单

区（县）	黑臭水体名称	水体类别	黑臭等级	黑臭水体长度面积 (km/km ²)
江城区	马南河	河流	重	2.000
	独洲灌渠	河流	重	2.000
	三江河涌	河流	轻	1.640
	新阳河	河流	重	1.496
	麻演排渠	河流	重	2.100
	发王山东侧池塘	塘	轻	0.014
	高排渠	河流	轻	4.000
	蚬壳河	河流	轻	0.400
	金山植物园池塘	塘	轻	0.024
	漠阳江水运内河（漠阳江支流湑桥段）	河流	轻	0.700
阳东区	鸳鸯湖泄洪道	河流	轻	2.500

7.2.2 加强饮用水源保护

据调查，城镇集中式饮用水水源地共 25 个，包含 7 个水库饮用水源地和 18 个河道饮用水源地。7 个水库饮用水水源地中，1 个大一型水库，3 个中型水库，3 个小一型水库，见表 7-10。

阳江市有漠阳江源头水一级保护区、那龙河北惯饮用水源二级保护区、陂底水库饮用农业用水区、漠阳江干流江城饮用水源二级保护区、东湖水库、大河水库、石河水库、茅垌水库以及漠地垌水库共 9 个饮用水源保护区，其中东湖水库、大河水库、石河水库、茅垌水库以及漠地垌水库为饮用水备用水源地，其中大河水库、东湖水库、茅垌水库为 II 类水质，漠地垌水库为 III 类水质，石河水库高锰酸盐指数超标。

表 7-10 阳江市城镇集中式饮用水水源地统计表

县（市、区）	水源地名称	供水城市	水源地类型	供水规模（万 m ³ /日）	备注
阳春市	春湾镇自来水厂水源地	春湾镇	河道	0.05	
	岗美自来水厂水源地	岗美镇	河道	0.50	
	陂面镇自来水厂水源地	陂面镇	河道	0.19	
	陂面镇联民自来水厂水源地		河道	0.06	
	潭水镇自来水厂水源地	潭水镇	河道	0.50	
	圭岗镇自来水厂水源地	圭岗镇	河道	0.06	
	马水水厂水源地	马水镇	河道	0.15	
	永宁自来水厂水源地	永宁镇	河道	0.15	
	阳春市自来水水厂水源地	春城镇	河道	0.80	
	石望饮用水厂水源地	石望镇	河道	0.20	
	河朗镇罗阳自来水厂水源地	河朗镇	水库	0.15	小一型
	河朗镇自来水厂水源地		河道	0.30	
	合水镇自来水厂水源地	合水镇	河道	0.40	
	河口镇石仔岭水库饮水水厂水源地	河口镇	水库	0.30	小一型
松柏镇自来水厂水源地	松柏镇	水库	0.20	中型	
江城区	双捷镇自来水厂水源地	双捷镇	河道	0.45	
	阳江市自来水公司水资源地	岗列、城西和中洲街道	河道	16.41	
阳东区	阳东区马岗水库水源地	大沟镇	水库	0.24	中型
	阳东区东湖水库水源地	那龙镇、雅韶镇	水库	2.80	大一型
	阳东区那龙河水源地	东城镇、合山镇、北惯镇	河道	4.00	
	阳东区金山水库水源地	东平镇	水库	1.00	小一型
	阳东区大八河水源地	大八镇、塘坪镇、红丰镇	河道	3.20	
阳西县	儒洞河水源地	儒洞镇、沙扒镇	河道	0.75	
	马潭河水源地	程村镇	河道	0.13	
	陂底水库水源地	新圩镇、织箕镇、溪头镇	水库	2.30	中型

根据《阳江市环境质量报告书 2017 年度》，2017 年共监测表 7-10 集中式饮用水源地中的 7 个水源地，包含 1 个市区饮用水源地（江城区饮用水源），3 个县区饮用水源地（阳春市鱼皇石、阳东区北惯桥、阳西县陂底水库），3 个乡镇饮用水源地（阳东区金山水库取水口、阳西县马山岭、阳春市春湾饮用水源地）。

依据地表水水源地评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），采用单因子评价法确定阳江市地表水水源地的水质类别，依据水质类别评价水源地达标情况，水质好于等于Ⅲ类的为

达标水源地，劣于III类的为不达标水源地，集中式水源地的水质状况详见表 7-11。

表 7-11 阳江市县（市、区）集中式饮用水水源地水质状况统计表

县（市、区）	水源地（监测断面）	水质状况	现状水质
江城区	漠阳江尤鱼头桥	良好	III
阳春市	鱼黄石	良好	III
阳春市	春湾饮用水源地	优	II
阳东区	北惯桥	良好	III
阳东区	金山水库取水口	优	II
阳西县	陂底水库水源地	良好	III
阳西县	马山岭	优	II

2017 年，阳江市江城区饮用水源地漠阳江鱿鱼头桥，所有监测项目均符合III类标准，无测值超标，水质类别为III类，水质状况为良好；阳江市下辖各县（市）饮用水源监测断面鱼皇石、陂底水库，所有监测项目年均值均符合其水质功能区类别 II 类标准，水质类别均为 II 类，水质状况为优；北惯桥所有监测项目年均值达到其水质管理目标III类标准，水质状况为良好。阳西县马山岭和阳春市春湾饮用水源地 2 个乡镇集中式生活饮用水水源地水质类别均符合其水质功能区类别 II 类标准。阳东区金山水库取水口达到其水质管理目标III类标准。

饮用水源保护措施包括：

1) 严格保护饮用水源

以水源保护区为基本单元，大力开展集中式饮用水源环境执法专项行动。加强保护区规范化建设，完善饮用水源保护区标牌、栅栏等基础设施。全面排查饮用水源一级、二级和准保护区污染源，拆除一级保护区内违章建筑，取缔一、二级保护区内排污口，加大执法力度，加强巡查频次，严厉查处水源保护区内企业违法排污行为，依法关闭水源区内违法排污口，及时清理水源区内垃圾，遏制违法养殖回潮现象，减轻面源污染。加强尤鱼头桥水源保护力度，加大高排渠上游振兴路以北及周边的生活污水和部分的生产污水、振兴安置区附近村庄和养猪场、上东新城一期的生活污水、发王山

脚附近排污口及污水厂附近工业生产污水处理，大力推进城北高排渠支流河截污等工程，对城北区从振兴路至金山路段高排渠支流进行截污改造，消除高排渠污水对尤鱼头水源地水质影响。

2) 加强隔离防护与宣传警示

城市主要饮用水水源保护区应设置隔离防护设施，包括物理隔离工程和生物隔离工程，防止人类活动对水源保护区水量水质造成影响，拦截污染物直接进入水源保护区。物理隔离是采用隔栏或隔网对水源保护区进行机械围护，工程措施主要为：简易围网、钢筋混凝土围网和铁栅栏、取水区防污网等设施。生物隔离工程类型为根据各地的具体情况选择适宜的林草植被营造防护林，防护林的营造原则上在水源地保护区范围内进行，工程类型主要为：树墙隔离、防护林隔离等措施。隔离防护工程原则上应沿着水源保护区的边界建设，根据保护区大小、周边具体情况等因素，合理确定隔离工程范围和工程类型。此外，取水口和取水设施周边应设明显的隔离防护设施；在人流量大及垃圾（特别是农村生活垃圾）可能直接倒入水体的水源地，应设置围网等物理隔离防护设施；对具备较好土地条件的水源地，则尽可能规划建设生物隔离工程，既可以起到隔离防护作用，同时还可以增加绿化及涵养水源。

饮用水源一级保护区应在边界设立明确的地理界标和明显的警示标志。饮用水源地保护标志参照《饮用水水源保护区标志技术要求》（HJ/T433）的规定执行，标志应明显可见。在水源地保护区边界设立标志牌，包括界碑、公告牌、警示牌等。

3) 推进水源地保护与修复工程

在饮用水源保护区陆域范围内加强面源污染控制，在水域范围内加强内源污染治理。面源治理重点是保护区内的农田径流污染防

治、农村生活污水处理、农业与农村固体废弃物循环利用。

对于重要的河流、湖库饮用水水源保护区，有针对性地在城镇河段沿岸、主要入湖库支流、湖库周边及湖库内建设生态修复防护工程，通过生物净化作用改善入湖库支流和湖库水质。生态修复保护是指通过采取生物和生态工程技术，对湖库型饮用水水源保护区的水库周边湿地、环库岸生态和植被进行修复和保护，营造水源地良性生态系统。生态修复和保护工程主要包括人工湿地建设工程、前置库、河湖滨带生态修复工程、湖库内生物净化工程等。

7.2.3 加强水土流失综合治理

阳江市土地面积 7965 km²，其中丘陵面积占 25.6%，山地面积占 42.0%，平原面积占 21.8%。根据广东省水利厅关于省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告，广东省在国家级水土流失重点防治区划定成果的基础上，划定了广东省水土流失重点预防区和重点治理区。阳江市位于漠阳江上游省级重点预防区，主要分布在阳春市和阳西县，包括 10 镇区，涉及阳春市合水镇、永宁镇、春湾镇、圭岗镇、河口镇、三甲镇、八甲镇和陂面镇，镇域总面积 2403.02 km²，重点预防面积 559.96 km²；涉及阳西县新圩镇、塘口镇，镇域总面积 366.35 km²，重点预防面积 87.87 km²，详细见表 7-12。

表 7-12 阳江市水土流失重点预防区统计表

区名称	市	县(区)	镇级行政区	镇(个)	镇域总面积(km ²)	重点预防面积(km ²)
漠阳江上游省级重点预防区	阳江市	阳春市	合水镇、永宁镇、春湾镇、圭岗镇、河口镇、三甲镇、八甲镇、陂面镇	8	2403.02	559.96
		阳西县	新圩镇、塘口镇	2	366.35	87.87
	小计			10	2769.37	647.83

重点推进八甲镇南部、三甲镇北部、永宁镇北部、春湾镇东南部、大八镇东北部等重点地区坡度大于 25°区域退耕还林还草，促

进退化生态系统的生态恢复。

阳江市位于广东西面，天气炎热，暴雨多，雨强大，当地表植物被毁灭破坏后，土壤被雨水和径流冲刷，由面蚀、沟蚀、崩岗，形成水土流失现象。水土流失包括自然水土流失和人为水土流失。根据该区的自然和经济条件，面状水土流失的治理以植树造林、封山育林等生物措施为主。通过增加地面的植被覆盖，一般可达到防治面状水土流失，恢复地力，保护土壤资源的目的。大面积种植大叶相思和台湾相思等树种，并加强林下植被的保护，则可达到治理面蚀的目的。

对流失发展较严重的坡面，适当修建水平沟、品字沟或鱼鳞坑等，以减少泥沙径流，增加土壤湿度，促进林木生长。

崩岗的治理一般采用工程措施与生物措施相结合。对稳定型崩岗，采取封山荫蔽办法，巩固其稳定性；对基本稳定型崩岗，兴建五米以上的高坝谷坊，同时造林种草，种竹并封禁管理；对于活动型崩岗，一般采取上拦（开天沟或水平沟），下堵（筑谷坊、栏沙坝），中间削（在必要的地方，将崩壁悬崖过陡部分进行削坡开级或削坡退级，使陡壁坡减缓）。同时，在崩壁上，谷坊内外，淤积地和崩岗周围坡面全面种植林草竹类等植物。

水土流失的人为因素包括不合理的土地利用方式，毁林毁草，顺坡耕作，采矿及开山修路等。在人为侵蚀中，开发区和坡耕地造成的侵蚀面积较大，而采矿和陡坡开荒造成的侵蚀强度较大。治理措施主要为强化流域内采矿、修路及开发区建设的管理，在土地开发的同时应加强水保措施和植被的建设及保护，在坡度大于 25 度的坡面，严禁开荒，以减少和控制人为侵蚀。

已形成水土流失的丘陵荒地开发宜慎重，一般应首先全面封山

育林，引种耐旱、耐脊的常绿阔叶乡土树种，恢复植被覆盖，保持水土，改良土壤条件。已开发种植水果或其它农作物的丘陵山地，如果水土流失明显，应逐步退果（耕）还林。

7.2.4 重点生境水资源保护

漠阳江源头水保护区以及那龙河上游河段是漠阳江流域流域重要的保护区域，关系到漠阳江流域经济发展以及居民生活用水需求；漠阳江河口近海岸污染也叫严重，为保护淡水资源，防止水质恶化，可作为生境水资源保护对象；阳江市阳西县儒洞河水源地和马潭河水源地的水质为IV类水质标准，劣于III类，为不达标水源地，污染较为严重，可作为重要的生境水资源保护对象；本次规划涉及新建大河水库饮水工程需进行重点水资源保护。综上所述，考虑水环境、水生态问题突出等因素，本次规划重点选取漠阳江源头水保护区、漠阳江河口近海岸、阳西县儒洞河水源地和马潭河水源地保护区、大河水库和江河水库作为生境水资源保护区域，加强水污染综合治理，全面提升流域水环境质量。

1) 漠阳江源头水保护区

保护区域内森林覆盖面积大，自然保护区、森林公园等较多，人口、工业少，水环境质量优良。为提高区域生态服务功能，强化陆域生态屏障，减少人为活动对源头水的干扰，在源头水涵养区内，严格控制新增水污染物排放建设项目，以漠阳江上游流域生态保护为重点，开展天然林保护工程、国家级生态公益林建设、自然保护区建设，有效保护珍稀濒危动植物物种及其生境、原生生态系统。

2) 漠阳江河口近海岸

定期对沿海污染排放口进行排查整治。加快临港工业园、溪头镇、东平镇等沿海中心城镇的污水处理设施建设进度，加强滨海新区雨污

分流基础设施建设，减少生活污染直排入海量。重点推进近岸海港污染防治，加强对交通运输和海洋船舶的管理，推行废水、废油、废渣集中回收、岸上处理，力争船舶油类污染物达到“零排放”。推进海洋生态养殖，限制海水养殖无序发展。

3) 阳西县儒洞河水源地和马潭河水源地保护区

水源地内主要存在分散式畜禽养殖、农村生活污染和农田径流污染。儒洞镇存在一些农副业、农产品加工业、水产品加工等乡镇企业，对水源地水质有一定的影响。

根据国家环保总局《畜禽养殖污染防治管理办法》的有关要求，划定畜禽禁养区，搬迁或关闭位于水源保护区、城市和城镇中人口集中地区的畜禽养殖场，停止审批新建、扩建规模化畜禽养殖。

禁止养殖废水未经处理直接排放至河流水库，加强禽畜养殖业废弃物治理力度，合理利用饲料添加剂，实行阶段饲养，提高禽畜排泄物综合利用达标率，家禽粪便必须收集之后作为肥料替代化肥用于农业种植业，如果就地难以全部消耗，需要充分利用农村自净能力强且分布广阔的土地系统，开展人工稳定塘或者强化湿地等措施对养殖业废水进行处理排放，也可以采取发酵或者外销等方式进行削减。

开展污染严重区域养殖场整治，实施品种改良和推广技术，搞好粗放型到集约型的转变，调整养殖区和养殖模式，优化养殖结构，协调种植业发展，就地削减禽畜业污染，提高区域经济效益。水库区禽畜养殖业调整可以考虑划定禁止禽畜养殖区红线范围。根据库区的纳污能力和环境容量合理确定禽畜养殖业规模，尽量优先发展羊、兔和特种禽类等经济性好、干捡粪便禽畜养殖，并侧重于中小规模的禽畜养殖场。同时，建立与当地种植业相匹配的中小型养殖场，一方面做到废物资源化、减量化和无害化之目的，并合理降低农业种植业成本；

另一方面打造农业种植的绿色生态品牌，提高产品的经济效益；此外，提高有机肥料的消纳能力和利用程度，做到有效削减入库污染物质，切实保护好库区珍贵水资源的目的是。

对于畜禽排泄、固体废弃物污染严重地区，实施畜禽养殖、固体废弃物处理利用工程。根据流域水资源保护目标控制要求，实施畜禽养殖场废弃物处理利用工程，建设清洁养殖小区，实现粪便资源化利用。提高管理水平进行生态养殖，完善污染防治设施，落实畜禽废渣综合利用措施，从排污申报、排污收费、排污许可证和污染限期治理等方面下功夫，把流域附近畜禽养殖污染防治管理工作纳入法制化、规范化程序化轨道。

（4）大河水库

阳江市大河水库引水工程属新建供水项目，是阳江市重要的基础设施之一。对满足阳江市区、阳春市生产生活用水需求，对阳江市建设环珠三角先进制造业基地、新兴临港产业战略要地、休闲旅游度假胜地、宜居宜业的滨海水岸城市，具有极其重要的意义。

建立大河水库水源地生态环境保护区，使阳江水质逐步得到改善。在饮用水源一级保护区的水域、陆域边界设立明显标志，并制定监测计划，定期对饮用水源保护区的水质进行监测，保证饮用水质达到国家规定的标准。环保部门应组织协调本地区各部门、各单位做好饮用水源污染防治工作，监督执行饮用水源污染防治法律、法规，查处污染饮用水源的违法行为。卫生管理部门负责监督检查生活饮用水卫生标准的执行和生活饮用水源水质的卫生监督，对饮用水厂投产前的水质进行审查，对水源水、出厂水进行定期监督。按《取水许可管理办法》（中华人民共和国水利部令第 34 号，2008.4）规定，在取水口及泵站处安装计量设施取水计量设施，应与主体工程同时设计、同时施

工、同时投入使用，并预留远程监控传输接口，配合水行政主管部门做好取水户在线监测系统建设和日常运维。加强各用水点的用水和排水水量、出厂水质的监控、监测，按水质、水量要求控制调度用水，以达到节水减排、控制污染的目的。

做好突发性污染事故的应急措施：水污染事故有 80% 属于突发事故，应制定突发性污染事故应急预案，并积极组织员工培训教育，加强非工作预警系统建设和日常巡查制度，做到及早觉察可能产生污染的隐患，防患于未然，以及各项应急处置措施在突发事件发生后能够快速、有序、高效地执行。

8 水资源管理

8.1 管理现状及存在问题

8.1.1 管理现状

阳江市水资源管理涉及多部门，主要管理部门是市水务局。水务局统一管理全市水资源（含空中水、地表水、地下水），负责生活、生产经营和生态环境用水的统筹和保障，涉及水务发展规划和政策、水资源保护、节水、河湖管理、水利工程建设与运行管理、水务工程建设管理、水土保持、农村水利、水利水电工程移民管理、供水行业管理、水政监察和水行政执法、水利系统安全生产、水利科技和交流合作、防灾减灾等领域，施行了取水许可、节约用水、建设与管理等方面的管理制度。另外，水资源管理与保护、水功能区管理、供排水、农村水利、水土保持、农村饮水、水旱灾害等工作还涉及到自然资源局、生态环境局、农业农村局、林业局、卫生健康局、应急管理局等部门。

阳江市水资源管理采取市级部门和县（市、区）级部门分级管理模式，其中阳春市、阳西县成立了水务局，阳东区和江城区成立了农业农村水务局，负责县级水资源管理工作，管理领域与市水务局基本对应。

阳江市水利管理，实行行政区域分级管理的形式，按行政地域和工程规模，实行市管工程、县（区）直管工程、镇（乡）管工程以及村管工程，前两类工程称国家管工程，设立工程管理处（所），管理大中型水闸、水库，镇水利会所是主要的基层水利工程管理单位，对镇属工程实行防洪、排涝、灌溉全面统一管理，镇内其他小型工程由

收益村直接管理。包括灌溉管理工作、“三防”工作、治涝管理、水电管理、水费及堤围防护费计收以及水利工程环境整治。

阳江市水利局直管的灌溉工程有双捷拦河闸；阳春市直管的灌溉工程有西山陂与响水陂，阳东区直管的灌溉工程有红江拦河闸；除此之外，所有的灌溉工程由村、镇自管。各级防洪的领导机构和制度健全，市、县（市、区）、镇三级政府以及大中型工程均设三防指挥部（所）由各级政府主要领导任指挥，下设三防办公室（事业单位、挂靠水电局、水电所）负责处理日常事务。排涝设施有电排站、排水涵闸和排涝河（渠），按分级管理原则，由所属的镇或村管理、采用，专、兼职管理结合。双捷拦河闸、漠西排涝人工河是市属的主要排涝工程，由双捷引水工程管理处管理，下设若干个管理所。阳江市的小水电除阳春市为自供代管电网外，其余为省直电网，小水电的电量由地方政府物价部门定价输送入电网，与供电部门结算。

阳江市水资源管理注重能力建设，以最新的职能要求，坚持节水优先、保护优先、统筹兼顾，坚持实行最严格水资源管理制度。“十二五”以来，阳江市以防洪减灾工程和民生水利工程为重点，进行了大规模的水利建设，使县级以上城市防洪减灾能力得到大幅度提高，主要江河重点堤围得到达标加固，主要大中型病险水库得到除险加固，水利安全保障程度明显提高。

8.1.2 存在的主要问题

1) 管理体制和运行机制有待深化改革

水利工程管理单位体制还停留在原来的体制上，责、权、利不明确，尤其是跨市、区的工程没有统一管理机构，小型水库权属不清，管理责任制不落实。各种水利规费不能按规定足额收取，水利工程水价严重偏低，水管单位经费不足，难以为继，水利工程维护、管理条

件艰苦。水利资金投入尚未建立有效的机制，投资力度与其基础设施与国民经济的快速发展不适应。

2) 防洪除涝整体能力不强

阳江市位于漠阳江下游，现有防洪标准只有 10~20 年一遇，漠阳江上游的阳春等地的山洪问题较为严重。防洪除涝体系已初具规模，但现状功能体系尚不完善，防洪工程体系老化，防洪除涝标准还不高，亟待继续加大投入力度。

3) 水利科技含量不高，水利管理人员素质较低

目前，阳江市科学管理水平以及人才素质较低，水利人才结构尚不能满足水利现代化发展的需要，存在人才分布和结构不尽合理，高素质、高层次水利专业人才缺乏，人才老化现象严重，人才开发机制不完善。

4) 依法治水认识不足，全市水资源未能实现统一管理

水利法规教育和水事活动的监督管理有待进一步加强。随着水法规的逐步完善，水资源开发利用活动纳入了法制管理的轨道，“依法治水、依法管水”的局面初步形成。但是“有法不依、执法不严”的问题比较突出，全社会爱惜水、保护水的意识薄弱，水污染的现象比较普遍；水事违法案件时有发生，水利工程的人为破坏比较严重。

8.2 管理体制机制

8.2.1 水资源统一管理体制改革

根据水利行业强监管最新要求，要坚持以问题为导向，以整改为目标，以问责为抓手，从法制、体制、机制入手，建立一整套务实高效管用的监管体系，从根本上改变水利行业不敢管不会管、管不了管不好的被动局面。从体制入手，明确水利监管的职责机构和人员编制，

建立统一领导、全面覆盖、分级负责、协调联动的监管队伍。从机制入手，建立内部运行的规章制度，确保监管队伍能够认真履职尽责，顺利开展工作。各地要针对治水主要矛盾变化和工作中遇到的突出问题，因地制宜建立相应的法制、体制、机制，加强上下联动、信息共享和资源整合，形成水利行业齐心协力、同频共振的监管格局。

要根据水利部《关于深化水利改革的指导意见》，全面深化水利改革，全面推进依法治水管水。建立健全县（市、区）水行政主管部门的水资源保护机构和水环境保护目标责任制，逐步形成中央与地方、流域与区域、上游与下游和有关部门之间分工明确、责任到位、统一协调、管理有序的水资源保护管理工作机制，按水利部提出的国家实施最严格水资源管理制度要求，加强管理。推进涉水事务一体化管理，全面落实最严格水资源管理制度，建立权属清晰、分工明确、运转协调的水资源管理体制。

理顺城市规划、建设、管理等同级部门的关系，探索建立统一、高效、有序、协调的体制和机制。水利管理要确立市场体制和社会机制对于资源优化配置的意识，在“政企分开”，管养分离”的基础上进一步把精力转移到公共管理上来；实现城乡水资源统一管理；按照环境资源一体化管理的原则，应该协调综合环境保护部门的水环境功能区划与水利部门的水功能区划，形成统一的水功能区划，以实现水量和水质的统一管理。

8.2.2 全面推行河（湖）长制

全面落实国家、广东省关于河（湖）长制的部署，严格遵循“水利行业强监管”的总基调，坚持以河长制促进河长治，健全河湖监管保护长效机制，推动河湖长制工作再上新台阶。构建责任明确、协调有序、监管严格、保护有力、部门协同的流域管理保护机制；大力推

进依法治水，继续深化水利改革，逐步建立健全与市场经济相适应的水利管理体制，为维护阳江市河流健康生命、实现河流功能永续利用提供制度保障。健全河湖管理制度，规范涉河项目审批；完善河道采砂、岸线管理、滩涂利用与管理等规划，完善河道规划治导线管理制度；建立河道管理动态监控机制，对重点河道、水域岸线、河道采砂活动实时动态监控；加强河湖管理和保护能力建设，完善河湖管理标准体系和监督考核机制，严格考核，加强对河长考核工作，强化考核问效，推动河长履职和任务落实，奖惩分明，强化激励问责。同时，加大对清“四乱”重点、难点工作的重视，及时清理“四乱”图斑。

8.2.3 供水安全保障机制

强化城乡水资源统一管理、促进水资源优化配置、完善流域管理与行政区域管理相结合。充分发挥市场在配置水资源中的基础性作用，提出保障供水安全的合理水价形成机制和措施，研究和制定区域水生态补偿机制。提高应对干旱和突发性事件能力等方面，提出完善供水应急机制的措施，包括应急机构制度、应急预案制度、应急预警与紧急状态宣告制度、援助救助制度等，进一步完善连续干旱年、特殊干旱年及突发污染事故情况下供水风险评估，编制相应的水资源应急预案。完善供水市场管理，提高巩固服务能力，提出供水市场准入与调节的准则与政策建议。

8.2.4 创新水利投入机制

各级有关部门要按照本规划的资金、物资计划作出相应的安排和筹措；逐步完善多层次、多渠道、多元化的水利投入机制，努力争取国家、省的资金投入。省、市、县三级财政要整合水利、环保、农业、城建等方面的专项资金，进一步加大阳江水利投入力度。

贯彻落实各级已出台的水利投资政策，改革投资环境；划分事权，确定投资主体责任；切实做好水利建设基金、水费、水资源费等规费征收工作。合理调整水资源费征收标准，各级政府要加强对水资源费、水土保持补偿费、河砂开采出让收入等水利行政事业性收费及其他收入的征收力度，确保应收尽收，专款专用，严格使用管理。资金的使用与管理由水利建设指挥部统一领导与管理，计委、财政、审计等有关部门密切配合，加强监督，实行按工程进度分期拨款，健全验收制度，确保专款专用，充分发挥投资效益，为新农村农田水利建设，为农民奔小康提供坚实的生产条件，促进水利事业全面发展。

在政府加大投入力度、用好水利规费的基础上，建立水利投入长效机制，拓宽水利投融资渠道，广泛吸引社会资金参与水利建设。搭建水利投融资平台，鼓励符合条件的地方政府融资平台公司通过直接、间接融资方式，引导和鼓励金融机构增加水利建设信贷资金。可根据不同水利工程建设特点和项目性质，确定财政贴息的规模、期限和贴息率，积极推进经营性水利工程进行市场融资。通过民办公助、政府购买、委托管理等多种形式，鼓励企业、个人及社会团体投资公益性或准公益性水利工程项目。进一步明确水利经营管理权责，吸引民资、外资以及独资、合资合作、政府和社会资本合作（PPP）、BT（建设-转交）、BOT（建设-经营-转交）、TOT（转让经营权）等多种方式参与水利建设。

8.2.5 工程管护长效机制

明确所有权和使用权，引进租赁、承包等多种途径，落实管护主体和责任，妥善解决水管单位分流人员社会保障问题，确保水利工程维护长期保障、运行安全高效。提高水利工程运行管理水平，建立健全工程管护长效机制。明确责任主体，按照分级管理的原则，落实工

程县（市、区）、镇、村三级管理。市级负责管理：日供千吨以上的农村供水工程，大中型和重点小型水库，跨镇的江海堤围，中型灌区及跨镇的小型灌区，大中型机电排灌工程和重点小型机电灌排工程。镇级负责管理：集中连片的农村供水工程，一般小型水库，跨村的小型灌区，原由镇管理的机电排灌工程和重点小型机电排灌工程，堤围工程。村级管理：分散式农村供水工程，村域内的农田水利设施，包括小山塘、小灌区、小泵站、小堤围、小水闸、田间渠系等。

建立健全职能明确、布局合理、队伍精干、服务到位的基层水利服务体系，按规定核定人员编制，经费纳入县级财政预算，做到宗宗工程有人管，镇镇都有水管所，村村都有水管员。改革农村用水管理模式，大力发展农民用水合作机制，在全市范围推广实施组建农民用水合作社。构建成小型农田水利工程由当地村委会管理，镇水管协会协助管理；大中型水库由区水务局管理；小型水库由镇水管会管理。

市、县财政要加大对农村水利设施管养经费的投入，同时要探索财政资金购买公共服务的做法，在确保工程安全、公益属性和生态保护的前提下，鼓励企业、社会组织、个人竞争参与公益性水利工程养护。多渠道筹集工程管护经费，一是市财政设立小型水利工程管理和养护专项经费，纳入财政预算并逐步增加资金规模；二是在下达的农田项目和涉水项目工程经费中提取一定比例的资金，用于小型水利工程管护；三是从土地出让金和水利基金中提取部分管护经费；四是利用水土资源和吸收社会资金，用于小型水利工程养护。

8.3 管理制度建设

8.3.1 总量强度双控的最严格水资源管理制度

严格执行用水总量控制和定额管理制度。按照“以水定需”的原则，

体现最严格的水资源管理制度要求，确定各市县水资源开发利用控制红线，制定主要江河水量分配方案，建立取用水总量控制指标体系。要制定与取水总量控制和区域产业布局相衔接的用水定额管理制度。按照流域分水和取水总量控制方案，充分发挥水库的蓄水调节作用，合理确定理顺水库功能，加强对取水用水大户的监管。

强化严格的取水许可审批制度。严格执行建设项目水资源论证制度，单个项目的水资源论证要通盘考虑该项目所在区域的取水总量不超过分水控制总量，逐步建立区域和流域总体发展的水资源论证制度。严格取水许可审批管理，对取用水量已达到或超过控制指标的地区，暂停审批建设项目新增取水；对取用水量接近控制指标的地区，限制审批新增取水。严格地下水管理和保护，尽快核定并公布地下水禁采和限采范围，逐步布局地下水作为应急备用水源，维持采补平衡。制定建设项目及区域的水资源论证考核和取水总量控制的指标体系，制定相应的考核办法和违规处罚办法。

全面推进节约用水工作。加快法规制度建设，努力完善体制机制，增强社会民众节水意识。落实建设项目节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产制度。建立年度用水计划管理和取用水量计量与统计制度，推行用水大户在线监测、用水审计。全面加强用水户节水管理，对取用水量达到一定规模的用水户实行重点监管。加快实施节水技术改造，全面加强企业节水管理，建设节水示范工程，普及农业高效节水技术，严格限制水资源不足地区建设高耗水型工业项目，鼓励利用海水、微咸水、再生水、雨水等非常规水源。出台优惠政策，安排专项资金鼓励节水减污，突出节奖超罚，制定节水奖励办法，建立水资源节约专项资金，用于水资源利用和保护、节水技术和器具的研究推广、节水工程投入和节水项目奖励等。

8.3.2 水生态环境保护管理制度

加强流域综合治理规划。严格按照流域水资源综合利用与保护规划要求，进行产业结构调整与工业布局的合理安排。对沿河城镇涉及的饮用水源区，要限制高耗水、大排污工业如化工、制糖、造纸行业的发展，对一些与国民经济密切相关、不得不上马和扩建的污染企业，要先做好环境影响评价，履行报批程序，严格执行“三同时”制度；总体上对工业布局作合理安排，应根据水功能区划规划拟定企业厂址，在水源保护区内杜绝污染企业的建设，重污染企业可考虑建在城镇下游或水环境容量较大的区域，既避免污染饮用水源，又能合理利用水环境容量，减少治理投入；结合城市环境综合整治，逐步杜绝生活污水、垃圾、粪便直接排入河库的行为，搞好污水资源化，提高工业用水的重复利用率；搞好水土保持，大力发展植树造林，营造良好的绿色生态环境。

提升环境监测预警能力建设。在阳江市已有较先进的防汛通信传输设施基础上，建立以城区为中心、各县（市）为分中心，辐射全市主要江河流域的水文、水质监测站网，直接服务于国家水质中心、流域机构、自治区和地方各级政府及有关部门的水污染预警预报系统，为全流域水资源保护和水污染防治提供及时、准确的决策依据。同时规范环境监测机构及管理职责：污水处理厂建立环境监测站，设环保管理专责人员，建立、健全环境保护监测和管理有关的各项规章制度，完成规定的监测任务，统一监测排放口污染物排放情况，保证监测质量、收集分析，整理各项监测资料，建立监测档案，并按规定要求编报环境保护有关报表及时向上级有关管理部门汇报。

加强水环境卫生建设。加强城市河道、湖泊水体及岸坡垃圾清理，达到水面清洁，无漂浮垃圾，岸坡整洁，无垃圾杂物。通过媒体定期

公布有关环境保护指标，发布城市环境质量实时数据，以及饮用水水源水质、流域水质、近岸海域水质等环境信息，及时发布污染事故信息，警惕大众。

8.3.3 水权交易制度

在水资源分配和取水总量控制的基础上，逐步建立起水权管理制度，由市、县（区）水行政主管部门具体实施水权管理，根据国家有关法规制定本地水权管理的实施细则，包括制定入境水量的水权管理办法、上游废污水排放的水权管理办法、跨流域调水的水权管理办法及水权交易规则，逐步建立形成健康的水市场。充分发挥市场在资源调节中决定性作用，适应经济社会发展对水的需求，统筹兼顾水资源开发利用和节约保护的关系，积极推进水权制度建设、水价改革，充分发挥水资源的综合功能，实现水资源的可持续利用。积极开展水权确权登记、制定初始水权分配机制、探索多种形式的水权流转方式、合理提高水资源费征收标准、规范水资源标准分类、完善水价制度、推进农业水价综合改革、制定水资源负债表等方面的工作。

要科学合理地核定水资源相关规费标准，与经济社会发展和水资源开发利用保护力度相适应，逐步提高水资源费征收标准。在对水资源成本、供水成本及环境成本计算的基础上，结合生活、生产、生态等用水需要，制定科学合理的水价与水价类型。稳步实施农业水价综合改革，以大中型灌区为重点，实行农业用水定额管理，建立合理水价形成机制和用水精准补贴制度；加快城镇供水阶梯水价改革，加快推进工业、服务业用水超计划定额累进加价制度，合理调整城镇居民生活用水价格，稳步推行阶梯式水价制度，合理制定鼓励再生水利用政策，科学核定污水处理费标准，加大污水处理费征收力度。

8.4 管理基础能力建设

8.4.1 水行政执法能力建设

加强水利行业强监管，建立完善水利监管的法律法规、部门规章、标准规范、实施办法等制度体系，明确监管内容、监管人员、监管方式、监管责任、处置措施等，使水利监管工作有法可依、有章可循。修订和完善一系列配套管理办法，完善水政监察机制，提高执法能力，形成依法治水、依法统一配置、统一调度和统一管理水资源的法律政策体系的支撑和保障。增强水利工作者的法律意识，使他们自觉维护法律的权威，牢固树立法律至上、法律面前人人平等的观念，以身作则，严于律己，廉洁奉公，依法行事。在法律规定的范围内活动，做到依法行政。规范队伍管理，进一步完善各项管理制度对《水政监察评议考核制度》、《执法责任分解制度》、《执法责任追究制度》、《水政监察巡查制度》，以及水政监察办案、归档等水政监察工作制度进行修订和完善，促进水政执法各项工作的落实。

加强水政执法基地及装备建设，争取上级部门的支持，同时多渠道筹集资金，保证执法装备的齐备。实现水行政执法人员统一管理，统一着装，统一执法，统一调度，统一持证上岗，解决重点工作中执法人员不足、素质不高的问题，加大对水事活动中违法行业的打击力度，从而树立水政执法人员的良好形象。组织多部门联合执法，强化执法手段，提高执法效能，弥补水行政执法程序中缺乏的行政强制手段。

8.4.2 水利信息化建设

利用现代信息化技术及互联网技术，以水利信息化驱动水利现代化，发展数字化、网络化、智能化的智慧水利，依托广东省建设“互

“互联网+现代水利”行动计划，根据《广东省水利科技发展规划（2013-2020年）》等有关规划及文件，结合阳江市水利的实际及要求，加强阳江市水利行业能力建设，提升行业服务水平，在水利管理、流域管理、部门联动等方面建设水利信息化平台，推进水利数据库、市政政务网建设，建设一套三维、可视化的数字漠阳江系统，结合水利行业服务能力的提升，克服“重建轻管”，为行业内外提供全方位、高效率的水利业务应用，全面提升水利信息化水平。实现数据采集的自动化，信息处理的智能化，信息管理的精准化，管理流程的规范化，资源共享的最大化，有效提升水利项目的管理水平。

围绕三防决策指挥和预警预报系统、水行政执法能力、水文地形基础数据等方面建设，改善行业管理基础设施条件，健全洪水管理、山洪灾害防治应急管理 etc 制度，提升水利现代化水平。

8.4.3 供水安全保障能力建设

围绕服务经济社会发展、生态环境保护、应急管理和实施最严格的水资源管理制度等需求。完善计量监测系统建设，提高城镇、工业和农业灌溉用水计量率，以水文水资源监测系统为基础，完善水量实时调度系统、实时监测和远程控制的水资源监测制度体系。加强供水安全科技支撑，加强供水安全基础研究、技术研发、自主技术创新。

8.4.4 科技创新与人才队伍建设

以现代科技为支撑，坚持科学治水。加大科技创新力度，完善科技创新机制，促进关键技术研发，提高科技应用能力，驱动水利改革发展，着力提升水利社会管理和公共服务能力。结合阳江市水利发展的实际和要求，制定长远的水利研究计划，为阳江市“科技兴水”构建起稳定有效的联合模式，为阳江市水资源开发利用的现代化建设提供

基础。制定分阶段的开发利用工程和非工程新技术、节水新技术、水土保持新技术、水资源决策支持与信息化技术、水污染控制与水资源保护新技术以及水资源工程建设的新材料新工艺等方面的研究课题计划，重视水资源利用的有效性问题的，建立水资源开发的科学评估体系。

结合阳江市人才强水战略需求，积极实施人才兴水战略，制定全局系统人才队伍建设规划和人才队伍建设管理办法，根据水资源开发、利用、治理、节约、配置、保护、管理以及与经济社会发展相适应的水资源可持续利用对人才发展的需求，积极采取引进人才、留住人才、用好人才，注意引进专业技术人才和急需人才。加强管理人才、专业技术人才和技能人才队伍建设，力争在人才培养、人才引进、人才使用管理等方面有新成效、新进展、新突破。

加强基层水利从业人员专业技能培训、提高干部职工素质和管理人员能力，完善专业技术人员能力评价标准。通过建立和完善与社会主义市场经济相适应的教育培训机制，建设一支结构合理、良性循环的高素质水资源开发利用和管理人才队伍，能适应阳江市长远水资源开发利用和管理的思想要求、组织要求、作风要求、技能要求。培养造就具有德才兼备、一专多能、理论与实践能力均强的具有建设、管理、研究和应用各个方面结构合理的人才队伍，使阳江市水资源开发利用与管理人才队伍水平达到省内先进水平。

9 环境影响评价

9.1 评价范围及环境保护目标

9.1.1 评价范围

根据本次规划范围、开发任务和目标、工程布局等情况，结合区域现状环境调查，综合分析确定本次环境影响评价范围为阳江市境内区域，包括 4 个县（市、区）：阳春市、阳东区、阳西县以及江城区（包括海陵区和高新区），总面积 7965km²，涉及漠阳江、那龙河以及粤西沿海诸小河等水系。

9.1.2 环境保护目标

1) 总体目标

实现阳江市水资源的合理开发、优化配置、高效利用、全面节约、有效保护和科学管理，保障流域供水安全，实现地区协调发展，保证河流水环境良好，维护流域河流生态健康，促进水资源利用、环境保护与经济社会协调发展，将阳江市纳入环北部湾水资源配置工程受水范围，以期为阳江市未来十五年，乃至本世纪中叶发展用水提供战略储备。

2) 水环境保护目标

(1) 水功能区水质目标全面达标，水质现状不达标的采取措施恢复；重点保护饮用水源地水质良好，保障饮用水安全。

(2) 规划水库工程、引（提）水工程的建设，不降低江河湖库水质的现状水平，规划工程实施后能够满足水功能区水质目标。

3) 生态保护目标

(1) 保护土地资源，尽量减少对土地资源的占用与破坏，做好

土地复耕和植被恢复，保护区域地貌和自然景观。

(2) 保护规划区域内的陆生生态系统完整性和稳定性，保护区域的生物多样性，维持或提高区域森林覆盖率，维持陆生生态环境良好。

(3) 保障河道生态水量，改善流域的水生态环境，维护保护水生物多样性与生态环境的稳定性，保护规划工程影响范围内的动植物资源不因规划实施而受到较大的不利影响，并对动植物的生存环境尽可能保护和恢复。维持规划实施区域陆生生态和水生生态环境，保护规划实施区域可能存在的珍稀、濒危和特有动植物资源。

4) 社会环境保护目标

(1) 保证规划区域城乡居民生活用水安全和粮食安全，为规划区人民群众营造良好的生产生活环境，为区域经济社会可持续发展创造良好条件。

(2) 通过科学、合理的资源开发和配置，协调好规划工程移民安置与环境保护的关系，从源头上减少移民数量，妥善解决移民安置问题。

9.2 环境现状分析

9.2.1 水环境

根据《阳江市环境质量报告书 2017 年度》，阳江市水环境质量总体优良。选取阳江市 3 个省控断面（春湾、中朗和江城）以及 5 个市控断面（陂面、鱼皇石、河口镇、漠江水厂和阳西县城）进行监测分析，详见 9-1。漠阳江 5 个断面中，其中 40% 的断面水质为 I - II 类，水质优；60% 的断面水质为 III 类，水质良好，没有受污染水质，从河流水质类别情况看，漠阳江水质状况为优。

丰头河阳西县城断面和西山河陂面断面水质类别为Ⅱ类，符合其功能区水质类别要求，水质状况为优。

潭水河河口镇断面水质类别为Ⅲ类，超过了符合其功能区水质类别要求，主要是受总磷的影响。2017年阳江市主要江河水质见表9-1。

表 9-1 2017 年阳江市主要江河水质现状

江河名称	断面名称 (功能类别)	超标项目/ 超标倍数	2016 年		2017 年	
			水质类别	水质现状	水质类别	水质现状
漠阳江	春湾(Ⅱ)	--	Ⅱ	优	Ⅱ	优
	漠江水厂(Ⅱ)	氨氮/0.27	Ⅲ	良好	Ⅲ	良好
	鱼皇石(Ⅱ)	--	Ⅱ	优	Ⅱ	优
	中朗(Ⅲ)	--	Ⅲ	良好	Ⅲ	良好
	江城(Ⅲ)	--	Ⅲ	良好	Ⅲ	良好
潭水河	河口镇(Ⅱ)	总磷/0.4	Ⅱ	优	Ⅲ	良好
西山河	陂面(Ⅱ)	--	Ⅱ	优	Ⅱ	优
丰头河	阳西县城(Ⅱ)	--	Ⅱ	优	Ⅱ	优

与2016年相比，漠阳江水质总体稳定，综合污染指数均值下降，全河段以中朗断面综合指数最高，污染较重，其次是江城断面，漠江水厂断面最低。潭水河河口镇断面综合污染指数呈下降趋势，西山河陂面断面和丰头河阳西县城水质变化不大，陂面略有上升，阳西县城微微下降。全市江河水河段综合污染指数均值最大的断面是位于阳春市的中朗断面，表明漠阳江主要污染河段是流经城市的下游河段。

与2016年相比，全市主要江河水水质依然保持优良，总体而言，江河水质略有好转。水质好转的有漠江水厂、中朗、河口镇、江城和阳西县城五个河段；水质下降化的有陂面；保持不变的是春湾和鱼皇石。。

9.2.2 生态环境

阳江市面临南海，海岸线长，岛屿众多，滩涂面积广。内陆河流多，鱼塘、水库面积大，海洋水产资源和淡水水产资源十分丰富。海

洋水产资源中鱼类有 84 科 244 种，虾类有 5 科 21 种，蟹类有 4 科 11 种，头足类有 3 科 15 种，贝类有 20 科 77 种，藻类有 7 科 16 种，其他海洋水产资源 8 科 15 种。淡水水产资源中鱼类有 14 科 51 种，虾蟹类有 3 科 5 种，贝类有 5 种，其他有 3 科 10 种。

阳江有闸坡、东平、沙扒、溪头、河北、对岸等国家认可的六大渔港，海洋捕捞量居全省重要地位，盛产鱿鱼、鱼翅、海蟹、对虾、马鲛鱼、石斑鱼等。有海洋滩涂面 19.6 万亩，可供养殖 18 万亩。

9.2.3 生态敏感区

规划范围涉及到的生态环境敏感区包括自然保护区、森林公园、饮用水源保护区、湿地公园、地质公园以及风景名胜等。

阳江市已建各类型自然保护区 19 个，其中省级自然保护区 3 个，分别为阳春百涌省级自然保护区、阳春鹅凰嶂省级自然保护区和南鹏列岛海洋生态省级自然保护区；县（市、区）级自然保护区 16 个，分别为阳西豪光红树林自然保护区、平冈镇凤山自然保护区、岗列发王山自然保护区、平冈红树林湿地自然保护区、岗列对岸三角洲原始红树林、白沙河自然保护区、埠场沿海防护林自然保护区、岗列大凹山及鸳鸯湖自然保护区、岗列长其岭自然保护区、望瞭岭公园自然保护区、北山公园自然保护区、双捷青冲水源涵养林自然保护区、江城区海陵大堤东泥蚶种质资源自然保护区、江城区浅海海洋县级自然保护区、阳东区头芦排海洋生态自然保护区和阳西程村湾海洋生态自然保护区。自然保护区面积总共 462.23 km²，其中陆域面积 232.75 km²，占陆域面积的 2.92%。

阳江市已建森林公园 22 个，其中省级森林公园 3 个，分别为花滩森林公园、广东东岸森林公园和广东罗琴山森林公园；市级森林公园 4 个，分别为阳江金山森林公园、阳江廉村森林公园、江城区发王

山森林公园和海陵岛飞鹅岭森林公园；县级森林公园共 15 个。森林公园面积共 646.5 km²，占陆域面积的 8.12%。

阳江市有漠阳江源头水一级保护区、那龙河北惯饮用水源二级保护区、陂底水库饮用农业用水区、漠阳江干流江城饮用水源二级保护区、东湖水库、大河水库、石河水库、茅垌水库以及漠地垌水库共 9 个饮用水源保护区，其中东湖水库、大河水库、石河水库、茅垌水库以及漠地垌水库为饮用水备用水源地。

阳江市已建湿地公园共 5 个，包括江城区漠阳江湿地公园、阳西儒洞红树林湿地公园、福海红树林湿地公园、阳东寿长河红树林湿地公园和广东海陵岛红树林湿地公园。

阳江市已建地质公园有国家级阳春凌霄岩国家地质公园，位于阳春市北部河朗镇境内，面积 110 km²。阳春凌霄岩国家地质公园是具有重要科学研究价值和观赏价值的奇特地质地貌景观分布区。海陵岛滨风景区（大角湾风景区）为省级风景区，面积 16.94 km²，位于海陵区。

9.3 规划环境影响分析与评价

9.3.1 规划协调性分析

1) 与全国主体功能区划的协调性

本次规划涉及水源工程的实施，可合理配置区域水资源，干旱时期可保证缺水地区的基本用水，不因过度取水而导致区域的水资源枯竭，从而可遏制土地退化速度，有利于改善区内生态环境。同时，规划的实施可改善灌溉条件，从而可改善土壤结构，促进干旱区域植被的生长，并能增大湿地面积，可提高区域水土保持、森林涵养水源的功能，也可为野生动植物提供良好的生存环境，有利于区域生物多样

性的保护，与国家对该区域生态功能定位和阳江市生态环境建设的主要方向是一致的。

2) 与区域经济社会发展目标的协调性

本次工程建设规划符合阳江市国民经济和社会发展规划的总体要求，大河水库引水工程以及环北部湾水资源配置等水源工程的实施将提高缺水地区供水保证率和供水水源质量，有效解除干旱时期人民群众饮水困难问题，对区域经济社会发展、改善民生、促进社会稳定、恢复和改善区域生态环境起到积极的支撑作用，符合区域经济社会发展对水资源的要求和新时期治水思路。

3) 与相关规划的协调性

本次规划提出的阳江市水资源开发利用总体思路、目标任务、总体布局以及开发利用方案等，旨在提高水资源利用效率和粮食综合生产能力、保护水资源、改善水生态环境，与阳江市土地利用总体规划、城市发展总体规划、漠阳江流域综合规划、广东省水资源综合规划等其他水源工程近期建设规划、珠江流域综合规划等相关规划目标是协调的。

9.3.2 环境影响预测分析与评价

本次规划主要包括灌区工程、引（提）水及联通工程、水电站综合开发利用工程、环北部湾水资源配置工程等，

规划工程详见表 9-2。经对各类型工程环境影响的初步识别，规划工程实施主要对社会环境、水文水资源、水陆生生物、水生态、水环境等要素产生不同程度的影响。

表 9-2 阳江市规划工程情况表

工程类别	2035 年规划工程	2050 年规划工程
灌区工程	进行双捷、西山陂、北河、东湖水库、陂底水库等 34 处中型灌区和 63 处小型	无

工程类别	2035 年规划工程	2050 年规划工程
	灌区节水改造。	
引、提水及联通工程	新建阳江第二水厂（大河水库引水）、阳春大河水厂（大河水库引水）、阳东红江水厂（红江拦河闸引水）、阳西第二水厂（陂底水库引水）和阳西新圩水厂（陂底水库引水）工程。	新建阳江第二水厂（江河水库引水），扩建阳东红江水厂（红江拦河闸引水）、阳春自来水厂（漠阳江引水）和阳西第二水厂（陂底水库引水）工程。
水电站综合开发利用工程	将大河水库 3300 万 m ³ 的死库容调整为兴利库容，新建大河水库引水工程，向阳江市区和阳春城区供水，年平均供水量为 30660 万 m ³ ，其中阳江市区 22812.5 万 m ³ ，阳春城区 7847.5 万 m ³ 。	江河水库新建引水工程，向阳江市区供水，年平均供水量为 3864 万 m ³ 。
调水工程	阳江市是环北部湾水资源配置工程供水末端，90% 来水频率下，引入陂底水库的水量为 7132 万 m ³ 。	环北部湾水资源配置工程 90% 来水频率下，引入陂底水库的水量为 10887 万 m ³ 。

1) 社会环境

本次规划工程均为解决阳江市城乡供水安全的水源工程。规划的实施可增强阳江市水资源的调配能力，有效解决水资源供需矛盾；可完善城乡供水安全保障体系，提高干旱时期城乡供水安全保障能力，保障群众生命健康；在满足城乡居民生活用水的同时，可大大提高农业灌溉用水保证率，有利于完善农田水利灌溉体系，提高粮食生产能力和保障区域粮食安全，对农业生产具有重要意义；水库形成后，提供的充足水源和库周湿润环境将有助于土壤涵养水源能力的增强，并能降低因自然灾害引起的水土流失危害，有利于区域生态系统的修复和野生动物栖息地环境的重建。总体来说，规划的实施对实现阳江市经济、社会和环境的可持续发展具有推进作用。

2) 水文水资源

本次规划对区域内的水文情势的影响基本上均是向有利的方面发展：规划水源相关工程建成后，阳江市水资源开发利用率有一定的提高，通过规划工程项目的实施，可优化阳江市水资源时空分布，有利于区域水资源利用优化配置，提高水资源利用效率，缓解供水矛盾。规划实施后，湖库连通工程，使枯水期流量有所增加，洪水期流量有

所减少，在抵御洪涝灾害对生态系统的冲击干扰以及调节生态用水等方面可同样发挥积极作用。

本次规划无新建蓄水工程，因此对库区河段及坝址或取水断面下游河道天然水文情势产生影响很小，对与水环境相关的环境因子产生间接影响。但在相关规划设计和调度运行中，应重视下游河段水生生态、水环境功能以及社会用水对象的需水要求，特别是小河流生态环境用水需求，保证工程下泄流量达到河道天然多年平均流量的10%~30%。

3) 水环境

根据规划项目特点分析，引（提）水及联通工程等建设不会对河流水质产生直接影响，规划水库工程上下游的水文条件发生改变，污染物扩散能力、水体自净能力等也将随之发生变化，规划项目建设对河流水环境影响主要体现在以下方面：

湖库联通增大蓄水后，库区水体容积增大，库区总体纳污能力相对有所增大，但在库湾或支流汇口处易形成污染带，而规划的水库大都位于农村山区，污染物入河量相对较小，污染带形成的范围和几率相对不大。为保护好库区水质，应加强库周污染源的治理，减少污染物排放，确保供水水质安全。水库运行期间，虽然下游河道水量有所减少，但由于区间污染负荷很小，对下游河道水质影响较小，不会改变河流现有水质类别。

根据阳江市对漠阳江各河段的水质监测，除阳江市区、阳春市区及阳西部分河段局部水质为Ⅳ类外，其余河段的现状水质仍属良好，基本能达到Ⅱ~Ⅲ类。

本次规划将阳春市大河水库进行兴利库容扩容，兴利库容由现状14524万 m^3 增加至17554万 m^3 ，以及相应城市截污工程和污水处理

工程的实施，可以满足阳春市需水要求。阳东区东城镇、北惯镇、雅韶镇水厂取水口由漠阳江取水调整至红江拦河闸，通过红江拦河闸的调蓄作用，降低对漠阳江下游水质的污染。阳西县儒洞镇、沙扒镇、织箕镇、新圩镇、溪头镇取水口调整至陂底水库，加上环北部湾配置工程，将满足阳西县近期以及远期所需水量、水质要求。阳西县织箕河受污染比较严重，水质接近Ⅳ类水质标准，为改善织箕河中、下游水质，继续推进早塘水库扩建工程，改建织箕陂及兴建污水处理厂等工程项目。实施水资源保护措施，限制污染物排放，可满足水功能区目标，规划水平年水功能区水质达标率达到 100%。

4) 水生生物

江河入海口附近浅海区，咸潮与径流淡水交汇，上游带来的有机物在此汇聚，为水生生物提供了良好的生长条件，特别适宜于优质高值虾蟹的养殖。本地原生水生生物种类繁多，水生植物以短叶茫群落水草类为多。本次规划按原有环保要求保证下游的河道生态用水需求，因此下游河段的水质水量可以得到一定保障，其浮游动植物的种类、数量、密度和生物量变化不明显。规划工程的实施，会导致河口水道咸潮上溯，但上溯程度较小，影响范围较小。本次规划主要涉及水库区取水口规划，取水区河段的鱼类仍以静水型为主，影响不大。环北部湾配水工程由河角水库提水到阳江市阳西县陂底水库，需经过罗江、鉴江、袂花江和望夫河各一次，规划施工阶段会直接影响水生生物的生长环境。原生长于近岸滩涂上的植被可能会遭到破坏。规划在加固江海堤围的同时，堤外营造红树林带，重新恢复这一生态系统环节和景观。

5) 陆生生物

水源工程规划实施对各生态功能区的影响主要体现在工程占地

和回水淹没。规划实施基本不会对水土保持功能区、产品提供功能区以及人居保障功能区产生明显影响；规划实施有可能损毁部分水源涵养林，也有可能对生物的栖息地、生境造成一定破坏和损毁，但不会导致某一物种在该生态功能区的消失或灭亡，也不会对该区域生态系统的稳定性产生明显的不利影响。总而言之，水源工程建设规划实施对生态功能区的影响不大，不会改变其原有主导服务功能。

规划涉及的灌区工程、引（提）水及联通工程、水电站综合开发利用工程、环北部湾水资源配置工程等会占用一部分土地，主要包括渠系、输水管道等建筑物用地。工程占地会破坏一定数量的植被，但总体来说，本次规划涉及的工程规模相对较小，占地面积较小，呈点状分布于阳江市境内，工程区域内野生动物数量及种类均较少。因此工程占地对陆生动植物的影响不大，规划实施后，不会影响生态系统的类型和构成物种，不会对区域生态系统的多样性产生影响。

6) 生态环境敏感区

阳江市涉及 3 个省级以上自然保护区、16 个县（市、区）级自然保护区（见表 9-3），22 个森林公园，9 个饮用水源保护区，1 个地质公园，5 个湿地公园，1 个海陵岛风景名胜区，1 个水产种质资源保护区。

表 9-3 阳江市自然保护区一览表

序号	名称	地理位置	级别	面积 (km ²)
1	阳春百涌省级自然保护区	阳春市	省级	41.95
2	阳春鹅凰嶂省级自然保护区	阳春市	省级	147.51
3	南鹏列岛海洋生态省级自然保护区	江城区	省级	200
4	阳西豪光红树林自然保护区	阳西县	县级	10
5	平冈镇凤山自然保护区	江城区	县级	4
6	岗列发王山自然保护区	江城区	县级	0.23
7	平冈红树林湿地自然保护区	江城区	县级	8
8	岗列对岸三角洲原始红树林	江城区	县级	0.4
9	白沙石河自然保护区	江城区	县级	4.33
10	埠场沿海防护林自然保护区	江城区	县级	3
11	岗列大凹山及鸳鸯湖自然保护区	江城区	县级	2.33

序号	名称	地理位置	级别	面积 (km ²)
12	岗列长其岭自然保护区	江城区	县级	7.67
13	望瞭岭公园自然保护区	江城区	县级	0.2
14	北山公园自然保护区	江城区	县级	0.13
15	双捷青冲水源涵养林自然保护区	江城区	县级	3
16	江城区海陵大堤东泥蚶种质资源自然保护区	江城区	市级	2.13
17	江城区浅海海洋县级自然保护区	江城区	市级	0.4
18	阳东区头芦排海洋生态自然保护区	阳东区	县级	15
19	阳西程村湾海洋生态自然保护区	阳西县	县级	11.95

本次规划项目建设水源配置工程以及管线布置路线未涉及自然保护区，也未涉及阳江市风景名胜区，对保护区以及风景名胜区生态完整性影响很小，不影响保护区总体规划目标和任务的实现，但在下一步工作中，应详细分析和论证水库与自然保护区的位置关系，并采取减少对保护区不利影响的措施。

环北部湾水资源配置工程阳江段输水线路至陂底水库，涉及陂底水库饮用水源地一级和二级保护区，但本工程主要为供水工程，可以在饮用水源保护区内建设，与《水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等饮用水水源保护区的相关保护管理规定不冲突。工程施工占地、施工废水、废气、噪声可能对饮用水源保护区产生短暂的不利影响，建议下阶段进一步优化工程线路方案和施工位置，输水线路尽量避让饮用水以及保护区，施工营地等施工链式占地不得占用饮用水水源保护区，并采用环境最优的施工方式。同时，工程开展对涉及的饮用水水源保护区的环境影响论证，提出有效地环保措施，获得饮用水水源保护区行政主管部门同意后方可实施，将工程实施对应用水源保护区的不利影响降到最低。

9.4 环境保护对策措施

1) 社会环境保护措施

优化规划工程布局 and 方案，控制占地规模，尽可能减少移民人数，

从源头减轻移民安置难度。在移民搬迁安置过程中，尽可能整村搬迁安置，集中与分散安置相结合，尽量保持移民原有的社会关系。在移民安置过程中，要监督实施，确保移民资金落实到位。

2) 水环境保护措施

规划水源工程的实施改变了区域水资源的空间分配，将导致部分供水水源下游河段水量减少。因此，应注重在开发利用中维护河流良好的水生态系统，处理好经济社会发展与水资源承载能力和水环境承载能力的关系。根据广东省“十三五”环保规划建设任务，优化完善阳江市现有主要河流干支流、入海河流、主要湖库及入库支流监测断面，加强对主要江河、饮用水水源地、农村水环境、产业转移园区和重大风险源下游等区域环境敏感断面的监测，逐步补充环境敏感区、重要港湾及人类活动频繁海域等监测断面。规划期，建设运行水环境质量常规监测网，市及各县（市、区）在用集中式生活饮用水源地及乡镇集中式生活饮用水水质监测网、入海河流、河口区及近岸海域水环境质量监测网、地下水环境质量监测网、污染物通量监测网等网络建设及运行。对现有水质自动站更新改造和特征污染物项目升级，提升饮用水水源水质全指标监测、水生生物监测、地下水环境监测、持久性有机污染物等监测能力。

按照相应的水质目标开展水源保护工作。加快制定饮用水源地保护方案，落实监督管理措施，防止水源枯竭和水体污染，保证城乡居民饮用水安全。

加强城镇污水处理设施建设，包括城镇集中污水处理厂、排污管网改造、入河排污口整治和严格控制设置排污口等，大力研究、开发和推广农村生活污水处理技术。

3) 生态环境保护措施

实行封山育林，尽快恢复规划影响区域植被，严格执行森林法有关规定，并教育群众爱护森林，禁止乱砍滥伐。加强造林，使森林植被类型多样化，为动物生存与繁衍提供有利栖息环境。同时，应严格执行国家野生动物保护法，控制猎捕活动。

规划项目实施过程中，应按《中华人民共和国水土保持法》的规定，编制建设项目水土保持方案报告书，采取临时、工程和植物等相关措施，防治工程建设产生的水土流失。

针对规划工程实施带来的生态环境影响，应采取相应的生态修复补偿措施，恢复受损生态系统的功能，减轻规划实施对区域生态环境造成的不利影响。如采取移栽或就地保护方案，保护受规划实施影响的珍稀濒危动植物等；水库建设改变了河流水文情势，阻断鱼类等水生生物的自然通道，另外水域湖泊化也使鱼类的栖息和繁衍环境发生变化，土著鱼类多样性将受到一定的负面影响，水生生物结构将发生不同程度的变化。建议当地渔业主管部门采取措施对鱼类资源进行保护，采取人工繁殖和放流鱼苗的方法，为土著鱼类繁衍创造条件。

4) 环境敏感区保护措施

规划范围内有 3 个省级以上自然保护区。对于涉及自然保护区的规划工程项目，应征求自然保护区等生态敏感区主管部门的意见。在工程规划选址选线时要避开对上述敏感区的影响，切实处理好工程建设与生态环境保护的关系。对于确实不能避让的自然保护区实验区、风景名胜区等环境敏感区的输水线路，应开展专题论证工作，进一步分析论证输水线路建设对相关环境敏感区可能产生的生态环境影响，提出有针对性的环境保护措施，经环境敏感区行政主管部门同意后方可实施，规划实施应注意对自然保护区等生态功能脆弱区的保护，建设项目的布局、造型、色彩等应与周围景观和环境相协调，避免相关

敏感区因规划实施而受到明显的不利影响。在工程可研和设计阶段，应详细论述水库与自然保护区的位置关系，并采取减少对保护区不利影响的措施。

9.5 评价结论与建议

9.5.1 评价结论

规划的实施可大大提高阳江市城乡供水安全保障能力，切实解决群众的饮水困难；并可提高区域农业灌溉用水保证率，保障干旱区域粮食安全；可提高区域土壤涵养水源能力和水土保持功能，有助于改善区域生态环境。总体来说，规划的实施有助于推进阳江市民生水利的建设，改善区域生产生活条件，对促进阳江市经济社会可持续发展具有重要战略意义。

供水工程规划项目属于非污染开发建设项目，主要体现的是环境正效益，但在规划实施过程中也不可避免的对环境产生不利影响，主要表现为水资源调配导致河流水文情势发生改变，对河流水环境、生态环境产生不利影响；工程施工扰动地表，破坏地表植被，新增水土流失等。上述影响中，土地资源损失、局部生态环境破坏是不可逆的，而这种影响是当地土地资源、生态资源可以承受的，且是为了保障区域人民群众的社会稳定和经济社会可持续发展必须付出的代价；其它不利影响是短期的，均可采取相应的环境保护措施予以减缓或消除。

总的来说，本次规划的有利影响是主要的，规划实施后将给当地带来较大的经济效益、社会效益和生态效益。在严格采取环保措施的条件下，规划对各方面的影响均在环境容量允许的范围内，没有影响规划实施的重大环境制约因素。因此，从环境角度考虑，本规划方案是合理可行的。

9.5.2 建议

1) 在规划项目开工建设前，应征得相关行政主管部门的同意；在规划项目建设过程中，应按照国家及地方环境保护行政主管部门的要求和项目环境保护设计方案，做好环境保护工作，最大限度地减轻对环境的影响。

2) 规划实施过程中应重视对局部生态环境的保护，尽可能减少对植被的破坏。对因工程施工引起的植被破坏，施工结束后应及时对其进行恢复。

3) 规划实施后将给当地带来较大的经济效益、社会效益和生态效益，规划的效益远大于环境不利影响，建议尽快实施。

10 实施安排与效果评价

10.1 实施安排意见

在全面推进节水型社会建设的基础上，加强水污染治理，根据用水增长要求，合理安排工程建设。计划在 2035 年前完成区域内全部病险水库的除险加固；根据最严格水资源管理及小康社会建设要求，水资源利用效率和效益显著提高，用水总量控制在 14.17 亿 m^3 以下，万元工业增加值净用水量降低到 8.9m^3 以下，灌溉水利用效率提高到 0.65，初步建立起节水型社会的管理体系；实施重点地区、河段水污染治理，主要江河湖库水功能区水质达标率提高到 100%；农村饮水安全得到巩固提升。计划在 2050 年前水资源利用效率和效益继续提高，用水总量控制在 16.12 亿 m^3 以下，万元工业增加值净用水量降低到 6.2m^3 以下，全面建立起节水型社会的管理体系；继续实施重点地区、河段水污染治理；农村饮水安全得到进一步提升。

为保障 2035 年区域用水安全，进行双捷、西山陂、北河、东湖水库、陂底水库等 34 处中型灌区和 63 处小型灌区节水改造；新建阳江第二水厂大河水库引水、阳春自来水厂大河水库引水、阳东红江水厂红江拦河闸引水、阳西第二水厂陂底水库引水和阳西新圩水厂陂底水库引水工程。2050 年前新建阳江第二水厂江河水库引水工程，续建阳东红江水厂红江拦河闸引水、阳春自来水厂漠阳江引水和阳西第二水厂陂底水库引水工程，形成骨干水库水资源调配体系。考虑到工程建设需要经过项目前期、可行性研究、初步设计等阶段，项目建设发挥效益大约要 3-5 年。

10.2 实施效果评价

规划实施后，可基本解决水资源短缺、水污染和水生态环境等重大问题，保障饮水安全和粮食安全，改善生态与环境，支撑经济社会可持续发展。

1) 综合评价

规划实施后，可提高水资源利用效率，促进节水型社会建设，又可提高城乡饮水安全和水生态环境安全的保障程度，降低特殊干旱情况下的供水风险，可提高流域水资源与水环境承载能力，改善河湖的生态环境，促进人水和谐发展和经济社会的可持续发展，经济、社会和生态等综合效益十分显著。

通过建设一批节水工程、水源调蓄工程和引调水与连通工程等，逐步形成“一主、两副、双备用”的水资源总体配置格局，地表水与地下水、河道外与河道内、区域之间的水资源配置状况将得到较大改善，区域的水资源配置能力将显著提高，有效解决经济社会发展对水资源的合理需求，使生活、城镇生产用水月保证率达 97%，农业用水月保证率达 90%，河道外生态用水月保证率达 90%，中心城区及海陵岛、阳春城区、阳西县城等重点区域的缺水问题将基本得到解决。通过水资源的优化配置，河道内生态环境用水状况得以改善，水资源利用将走上可持续之路。

2) 社会效益

规划以水资源可持续利用支撑经济社会可持续发展为主线，通过采取合理抑制需求、有效增加供水、积极保护生态环境等各项措施，可保障未来经济社会持续稳定发展对水资源的需求，促进社会又好又快发展。预计到 2035 年，阳江市生产总值将达到 5009.7 亿元，规划安排总供水量 17.33 亿 m³；预计到 2050 年，阳江市生产总值将达到

10061.8 亿元，规划安排总供水量 19.20 亿 m³，可保障经济社会快速发展的供水安全。

规划实施后，可显著提高城乡饮水安全保障程度，可提高人民群众生活用水标准和生活水平，显著提高粮食安全和城镇供水安全保障程度，改善城乡生活环境。规划的实施，可促进区域经济发展，促进区域和城乡协调发展。

3) 生态效益

通过节约用水、加大污水处理力度、提高污水处理回用量、加强河湖污染治理与控制以及生态修复等措施，可有效降低点源和非点源排入河湖的污染物总量，逐步恢复江河湖库的水体功能，改善河湖和地下水生态状况。规划按照人水和谐的理念，以水资源承载能力约束用水行为，保障河流生态环境用水和河道外环境需水的要求。规划实施后，江河湖库的水质满足水功能区确定的水质目标；河道内、河道外环境需水保障程度大大提高，河道内生态环境需水月保证率基本达到 97%。较好的解决了水资源开发利用与生态环境的矛盾问题，水环境与水生态状况以及城乡人居环境将得到明显改善，将呈现人水和谐、人与环境友好相处的局面。

11 保障措施与建议

1) 开展用水总量控制指标调整的可行性研究

用水总量管理制度是落实《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）文要求，解决我国日益复杂的水资源问题，实现水资源高效利用和有效保护的一项根本制度。现阶段，我国用水总量控制指标基本以《全国水资源综合规划》及各省、市水资源综合规划为基础制定，相关指标值基本以2020年和2030年为控制。随着经济社会的发展，一方面《全国水资源综合规划》预测的经济社会布局发生了较大的变化，另一方面国家经济社会发展思路也发生了重大改变；而且随着时间推移，2020年、2030年指标的指导意义已不能满足水资源日常管理的需求，亟需开展用水总量控制指标的复核调整。根据《广东省水资源综合规划》，阳江市2005年用水总量已达13.5亿 m^3 。而阳江市目前全市的用水总量控制指标仅14.44亿 m^3 ，用水总量指标在一定程度上约束了阳江经济社会的发展。从全国用水总量指标计算方法上来看，阳江市用水总量指标压减幅度偏大。考虑阳江市水资源禀赋条件较好，水资源开发利用水平较低，开展阳江市用水总量调整方案建议及可行性研究，领先一步研究阳江用水总量指标调整方案，是完善阳江水资源管理制度，充分发挥阳江市水资源优势，支撑阳江经济社会快速发展的必然要求。

2) 加强管理，积极推进规划实施

阳江市水资源综合规划对区域内开发、利用、节约、保护水资源和防治水害进行了总体部署，是进行水害防治、水资源开发利用和生态与环境保护的重要文件，是政府加强水资源社会管理和公共服务的重要依据。因此，市委、市政府应高度重视，采取切实可行的保障措施，把规划确定的各项水利公益性建设项目的目标、任务纳入国民经

济和社会发展规划之中，列入政府的重要议事日程，建立相应的组织责任体系和协调机制，明确职责分工，切实落实规划任务。积极组织有关部门、单位，动员社会力量，筹集资金，有计划地进行河流的综合开发、治理和保护，共同促进阳江市水利的发展，以满足社会经济可持续发展的要求。

3) 积极筹措资金，保障各项规划的顺利实施

阳江市水资源紧缺、水利保障经济社会发展的能力严重不足。根据阳江市水资源综合规划，需要实施的建设项目多、投资规模大，在做好各项工作的同时，应努力争取国家资金投入以及广东省和阳江市的配套资金，加大基础设施建设，保证各项规划项目顺利实施。

按中央、地方、社会共同分担的原则，完善多元化、多渠道、多层次的投资体系。在积极争取财政拨款的同时，积极利用贷款、外资，加大社会融资力度，建立多渠道集资的投入机制。对于非经营性公益项目，以政府财政性投入为主；对于准经营性项目、需要扶持的经营性项目，可分别采取适当投入财政性资金加以引导，或者给予税收优惠、贴息贷款等政策，采取社会招商等措施。

4) 加强项目前期工作与项目管理

做好重点水源工程项目可行性研究、实施方案编制、审查、复核、评估工作；优先做好灌区前期基础工作以及中小河流整治前期工作；加强对规划执行情况监督、检查和评估工作，确保规划目标实现和各项措施落实。

5) 强化依法管水，确保规划实施

建立健全水资源开发、利用、保护与管理机制。有关部门依法应抓紧落实最严格水资源管理制度，形成统一领导、分级实施的管理工作机制。健全水政监察队伍，加强水政监察队伍能力建设，加大执法

力度，维护正常的水事秩序，完善执法责任制，逐步健全监督管理机制，确保规划顺利实施。