

三亚崖州湾科技城总体规划 水资源论证报告书 (报批稿)

委托单位：三亚崖州湾科技城管理局有限公司

编制单位：中国水利水电科学研究院

2020 年 7 月

目 录

一、总 论	1
1.1 立项背景	1
1.2 编制依据	2
1.3 论证总体思路	7
1.4 规划论证范围和水平年	8
二、规划与水资源相关内容的识别与分析	11
2.1 《总体规划》概况	11
2.2 区域定位、规划目标及布局	12
2.3 与水资源相关的内容识别分析	15
2.4 与相关规划的符合性、协调性分析	17
三、区域水资源状况分析	24
3.1 区域概况	24
3.2 水资源条件分析	29
3.3 水资源开发利用现状	32
四、规划需水预测	43
4.1 现状水平年需水预测	43
4.2 规划年河道外需水预测	46
4.3 河道外需水预测合理性分析	56
4.4 区域用水总量和用水效率控制指标分析	57
4.5 取水许可量潜力分析	58
4.6 区域准入水耗标准分析	59
五、水源配置合理性和可靠性论证	64
5.1 水源配置原则	64
5.2 三亚市水资源配置格局	67
5.3 可供水量分析	77
5.4 水源配置方案论证	86
5.5 特殊情况下供水保障应急对策	93

六、节水评价	96
6.1 现状节水水平评价	96
6.2 节水潜力分析	102
6.3 节水目标与节水指标	105
6.4 规划水平年节水符合性评价	110
6.5 节水保障措施	120
七、退水方案分析	122
7.1 退水接纳水域	122
7.2 废污水量及污染物入河量预测	123
7.3 再生水利用方案及再生水工程规划	126
7.4 水功能区分阶段达标目标分析	127
八、规划实施的影响分析	129
8.1 对水资源配置格局影响分析	129
8.2 对水生态环境影响分析	133
8.3 消除不利影响的对策措施	134
九、水资源节约、保护与管理措施	136
9.1 节水措施	136
9.2 保护措施	141
9.3 管理措施	145
十、结论和建议	148
10.1 结论	148
10.2 建议	150
附件 1 海南省人民政府关于三亚崖州湾科技城总体规划的批复	151
附件 2 大隆水库水质检验报告	154
附表 1 大隆水库天然径流量过程	168
附表 2 大隆水库实际入库径流过程	170
附表 3 抱古水库实际入库径流过程	172
附图 1 三亚崖州湾科技城地理区位图	174
附图 2 取水水源论证范围图	175

附图 3 取水水源影响范围图	176
附图 4 退水影响范围图	177
附图 5 总体规划范围及布局	178
附图 6 三亚市水系及水利工程图	179
附图 7 水资源系统网络图	180

一、总 论

1.1 立项背景

为落实最严格水资源管理制度，促进经济社会发展和水资源承载能力相适应，2010 年水利部发布《关于开展规划水资源论证试点工作的通知》（水资源〔2010〕483 号），要求省级水行政主管部门开展规划水资源论证工作，对重大建设项目布局规划、城市总体规划等开展规划水资源论证工作。2019 年，海南省自然资源和规划厅编制《海南省工程建设项目区域评估指导意见》（琼自然资函〔2019〕3049 号），要求“全省各类经济开发区、产业园区，根据国家相关政策、水资源相关规划、水资源管理要求，对适用区域需水合理性、取水可靠性与可行性，取水与退水对周边水资源状况及第三方的影响进行分析、论证，形成水资源论证报告”。海南省水务厅在 2019 年全省水务工作会议上支出，深入落实最严格水资源管理制度，把水资源论证作为产业布局、城市建设、区域发展等规划审批的重要前置条件，为全省的新区规划建设提出了开展规划水资源论证的明确要求。

2018 年，为贯彻落实《中共中央国务院关于支持海南全面深化改革

开放的指导意见》，加快推进海南自由贸易试验区先导性项目建设，根据海南省委、省人民政府对建设三亚崖州湾科技城（以下简称“崖州湾科技城”）的战略部署，在海南省自然资源和规划厅等部门的指导下，三亚市政府组织开展《三亚崖州湾科技城总体规划（2018-2035）》（以下简称《总体规划》）的编制工作。三亚崖州湾科技城的建设属于重大建设项目布局规划，开展《总体规划》的水资源论证工作，在落实最严格水资源管理制度、提高规划科学决策水平、促进经济社会发展和水资源承载能力相适应、加快推进经济增长方式转变和经济结

构调整等方面十分必要。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国水法》，国家主席令第 48 号，2016；
- (2) 《中华人民共和国城乡规划法》，国家主席令第 29 号，2019；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，国家主席令第 70 号，2017；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》，国家主席令第 39 号，2010；
- (5) 《中华人民共和国环境保护法》，国家主席令第 9 号，2014；
- (6) 《中华人民共和国城市供水条例》，国务院令第 158 号，1994；
- (7) 《中华人民共和国河道管理条例》，国务院令第 687 号，2018；
- (8) 《取水许可和水资源费征收管理条例》，国务院令第 676 号，2017；
- (9) 《城镇排水与污水处理条例》，国务院令第 641 号，2013；
- (10) 《入河排污口监督管理办法》，水利部令第 47 号，2015；
- (11) 《水量分配暂行办法》，水利部令第 32 号，2006；
- (12) 《取水许可管理办法》，水利部令第 34 号，2008；
- (13) 《关于修改〈海南经济特区水条例〉的决定》（海南省第五届人大常委会第三十二次会议，2017 年 9 月 27 日修订）；
- (14) 《海南省饮用水水源保护条例》（海南省第五届人民代表大会常务委员会第二次会议，2013 年 5 月 30 日通过）；
- (15) 《关于修改〈海南省红树林保护规定〉等八件法规的决定》（海南省第五届人民代表大会常务委员会第三十三次会议，2017 年 11 月 30 日通过）。
- (16) 《海南省水污染防治条例》（海南省第五届人大常委会第三十三次会议，2017 年 11 月 30 日通过）；

1.2.2 技术标准

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB3838）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T14848）；
- (3) 《污水综合排放标准》（GB8978）；

- (4) 《水域纳污能力计算规程》(GB/T25173);
- (5) 《海水水质标准》(GB3097);
- (6) 《城市给水工程规划规范》(GB50282);
- (7) 《城市排水工程规划规范》(GB50318);
- (8) 《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB18920);
- (9) 《城市污水再生利用景观环境用水水质》(GB1892);
- (10) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918);
- (11) 《水利工程水利计算规范》(SL104);
- (12) 《江河流域规划编制规范》(SL201);
- (13) 《水资源评价导则》(SL/T238);
- (14) 《水利水电工程水文计算规范》(SL278);
- (15) 《建设项目水资源论证导则》(SL322);
- (16) 《城市综合用水量标准》(SL367);
- (17) 《水资源供需平衡预测分析技术规范》(SL429);
- (18) 《海南省用水定额》(DB46/T449)。

1.2.3 规范性文件

- (1) 《关于开展规划水资源论证试点工作的通知》(水资源〔2010〕483 号);
- (2) 《规划水资源论证技术要求(试行)》，水利部，2010;
- (3) 《中共中央、国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》(中发〔2018〕12 号)
- (4) 《海南自由贸易港建设总体方案》(中发〔2020〕8 号);
- (5) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》，国发〔2012〕3 号;
- (6) 《国务院办公厅关于印发实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》，国办发〔2013〕2 号;
- (7) 《中共海南省委关于贯彻落实<海南自由贸易港建设总体方案>的决定》，2020 年 6 月 11 日中国共产党海南省第七届委员会第八次全体会议通过;
- (8) 《水功能区管理办法》(水资源〔2003〕233 号);

- (9) 《中国节水技术政策大纲》，国家发展改革委、科技部、水利部、建设部、农业部，2005；
- (10) 《国家产业政策》，工业和信息化部、科学技术部、财政部、国家税务总局，工信部联科 232 号，2009；
- (11) 《水利部办公厅关于做好取水许可和建设项目水资源论证报告书审批整合工作的通知》（办资源〔2016〕221 号）；
- (12) 《水利部关于印发宾馆等三项服务业用水定额的通知》（水节约〔2019〕284 号）；
- (13) 《水利部关于开展规划和建设项目节水评价工作的指导意见》（水节约〔2019〕136 号）；
- (14) 《规划和建设项目节水评价技术要求》（办节约〔2019〕206 号）；
- (15) 《关于调整水资源费征收标准的通知》（琼价费管〔2013〕621 号）；
- (16) 《海南省建设项目水资源论证管理暂行规定》（2004 年 11 月）；
- (17) 《海南省人民政府办公厅关于印发海南省实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（琼府办〔2014〕112 号）；
- (18) 《海南省水务厅关于开展规划水资源论证工作的通知》（琼水资源〔2014〕500 号）；
- (19) 《海南省水务厅关于进一步加强地下水管理工作的意见》（琼水资源〔2014〕560 号）；
- (20) 《海南省实行最严格水资源管理制度考核工作实施细则》（琼水资源〔2014〕605 号）；
- (21) 《海南省计划用水管理办法》（琼水资源〔2014〕673 号）；
- (22) 《海南省水务厅关于加强建设项目水资源论证报告书审批取消后事中事后监管的通知》（琼水资源〔2017〕571 号）；
- (23) 《海南省 2019 年度水污染防治工作计划》（琼环函〔2019〕148 号）；
- (24) 《三亚市城市供水应急管理的规定》（三府办〔2005〕74 号）；
- (25) 《三亚市城市供水和节约用水管理暂行办法》（三府办〔2008〕127 号）；
- (26) 《三亚市人民政府办公室关于印发<三亚市用水定额标准>的通知》（三府办〔2010〕323 号）；

- (27) 《三亚市人民政府办公室关于印发三亚市用水定额标准的通知》（三府办〔2010〕323号）；
- (28) 《三亚市人民政府办公室关于印发三亚市水安全保障体系建设规划的通知》（三府办〔2014〕206号）；
- (29) 《三亚市水务局关于印发三亚市水资源费征收管理制度的通知》（三水务〔2014〕247号）；
- (30) 《三亚市落实最严格水资源管理制度考核工作实施方案》（三府办〔2015〕28号）；
- (31) 《三亚市水资源管理办法》（三府办〔2016〕97号）；
- (32) 《推进农业水价综合改革的工作实施方案》（三府办〔2017〕196号）；
- (33) 《三亚市农业水价综合改革农业用水价格制定管理考核实施细则（试行）》（三发改价格〔2018〕32号）；
- (34) 《关于三亚市非居民用水超定额累进加价实施方案的通知》（三府办〔2018〕39号）；
- (35) 《关于印发三亚市非居民用水实行超定额累进加价制度的通知》（三府办〔2018〕91号）；
- (36) 《关于农业水价综合改革农业用水价格有关事项的通知》（三发改价格〔2018〕42号）。

1.2.4 相关规划

- (1) 《全国水资源综合规划》，国务院，2010年；
- (2) 《海南自由贸易港建设总体方案》，中共中央、国务院，2020年；
- (3) 《海南省水资源综合规划》，海南省水务厅、中国水利水电科学研究院，2005年；
- (4) 《海南省流域综合规划修编（南部流域）》，中国水利水电科学研究院，2012年；
- (5) 《海南省主体功能区规划》，海南省人民政府，2013年；
- (6) 《海南省总体规划（2015-2030）》，海南省人民政府，2013年；
- (7) 《海南省水网建设规划》，水利部水利水电规划设计总院，2018年；
- (8) 《海南省水资源公报》，海南省水务厅，2010-2018年；

- (9) 《海南省水文发展年度报告》(2018 年), 海南省水文水资源勘测局, 2018 年;
- (10) 《海南省三亚市节水型社会建设规划》, 中国水利水电科学研究院, 2007 年;
- (11) 《三亚市水资源综合规划》, 中国水利水电科学研究院, 2009 年;
- (12) 《三亚市水资源公报》, 三亚市水务局, 2010-2018 年;
- (13) 《三亚市城市总体规划(2008-2020)》, 三亚市人民政府, 2011 年;
- (14) 《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》, 中国水利水电科学研究院, 2013 年;
- (15) 《三亚市西部供水工程(二期)初步设计》, 中国市政工程中南设计研究总院有限公司, 2013 年;
- (16) 《海南省宁远河大隆灌区工程东干渠可行性研究报告》, 三亚市水利水电勘测设计院, 2013 年;
- (17) 《三亚市凤凰镇育才镇农村饮水安全工程水资源论证》, 中国水利水电科学研究院, 2014 年;
- (18) 《华能海南发电股份有限公司南山电厂 2×350MW 级燃气-蒸汽联合循环机组冷热电三联供扩建工程项目水资源论证》, 三亚市水利水电勘测设计院, 2014 年;
- (19) 《三亚市崖城镇总体规划(2012-2020)》, 崖州区人民政府, 2014 年;
- (20) 《三亚市宁远河水功能区纳污能力核定方案报告书》, 海南省水文水资源勘测局, 2015 年;
- (21) 《三亚市城镇供水规划(2013-2020)》, 中国市政工程中南设计研究总院有限公司、中国水利水电科学研究院, 2015 年;
- (22) 《三亚市城镇污水专业规划(2013-2020)》, 中国市政工程中南设计研究总院有限公司, 2015 年;
- (23) 《海南省三亚市分区水量分配方案》, 中国水利水电科学研究院, 2017 年;
- (24) 《三亚市西水中调工程水资源论证》, 中国水利水电科学研究院, 2017 年;
- (25) 《三亚市崖州湾总体规划(2017-2035)》, 三亚市人民政府, 2018 年;
- (26) 《三亚市 2018 年环境质量年报》, 三亚市生态环境局, 2018 年;

- (27) 《海南省三亚市岭曲-汤他水库补水工程初步设计报告》，三亚市水利水电勘测设计院，2018 年；
- (28) 《2018 年三亚市主要河流生态暨供水原水调度方案编制》，中国水利水电科学研究院，2018 年；
- (29) 《三亚崖州湾科技城总体规划(2018-2035)》，三亚市人民政府，2019 年；
- (30) 《三亚崖州湾科技城控制性详细规划》，三亚市人民政府，2019 年；
- (31) 《三亚市 2018 年国民经济和社会发展统计公报》，三亚市统计局，2019 年；
- (32) 《三亚市 2019 年统计年鉴》，三亚市统计局，2019 年；
- (33) 《三亚崖州湾科技新城地下市政管线综合规划》，上海市市政工程设计研究总院（集团）有限公司，2019 年；
- (34) 《三亚崖州湾科技城海绵城市专项规划》，三亚崖州湾科技管理局、深圳市城市规划设计研究院有限公司，2020 年。

1.3 论证总体思路

本着科学、客观、公正的原则，突出节水优先、治污为本、多渠道开源、严格管理的要求，分析水资源条件对实施《总体规划》的约束条件与保障能力，深入论证规划布局与水资源配置方案的匹配性、规划用水需求的合理性、取水水源与供水方案的可行性和可靠性、水生态文明建设要求与水功能区限制纳污总量控制的符合性，以及对水资源、水生态和水环境的影响及所需采取的对策措施等，以水资源的可持续利用支撑崖州湾科技城的可持续发展。

按照《规划水资源论证技术要求（试行）》（2010 年）并参照《城市总体规划水资源论证技术导则（报批稿）》要求，本次论证的主要任务包括以下九部分：

- （1）规划与水资源相关内容的识别与分析；
- （2）区域水资源状况分析；

- (3) 规划需水预测;
- (4) 水资源配置合理性和可靠性论证;
- (5) 节水评价;
- (6) 退水方案分析;
- (7) 规划实施的影响分析;
- (8) 水资源节约、保护和管理措施;
- (9) 结论和建议。

1.4 规划论证范围和水平年

1.4.1 论证范围

崖州湾科技城规划范围位于海南省三亚市西南部海湾、宁远河下游、大隆水库供水区内。规划范围包括崖州区部分乡镇，规划范围面积约 69.3km²，见附图 1。根据《总体规划》，崖州湾科技城所在区域未来经济社会发展较快、需水增加明显，而规划范围内可利用水资源严重不足，要充分利用宁远河上游水源和当地径流。因此，水资源论证范围应以规划范围为基础，结合水资源配置方案、取水、退水有影响的区域，统筹考虑综合确定论证范围。

(一) 取水水源论证范围

崖州湾科技城位于宁远河下游、大隆水库及抱古水库供水区范围内，现状以大隆水库为供水为主。大隆水库为多年调节水库，是解决宁远河下游地区的防洪以及三亚西部干旱缺水和城市供水的控制性工程，现为西部水厂主要水源；抱古水库曾作为原崖城水厂水源，西部水厂建成后，抱古水库不再作为城镇供水常规水源。崖州湾科技城未来仍以大隆水库为主要水源，抱古水库为应急水源和补充水源。

因此综合考虑区域现有及规划工程供水情况、水资源开发利用程度等因素，确定本次规划水资源论证的取水水源论证范围为大隆水库以上宁远河流域及抱古水库，见附图 2。

（二）取水影响范围

崖州湾科技城的主要水源为大隆水库，同时大隆水库也承担着三亚市中部区域的供水任务。因此，崖州湾科技城进行水资源配置时需要综合考核三亚西部区域和中部区域的互相关系，从西部和中部整体角度进行水量调配。崖州湾科技城取水后，大隆水库其他供水区域的供水条件有所改变，对河道内、外用水户可能存在一定程度影响。

因此，确定本次规划水资源论证的取水影响范围为三亚市，见附图 3。

（三）入河排污影响范围

根据《规划水资源论证技术要求》（试行）要求，入河影响范围为规划污染物排污总量对水功能区可能产生影响所涉及的范围。根据《总体规划》要求，规划 3 座污水处理厂的排污口拟设在崖城大桥断面下游 1.5km 至宁远河河口，废污水经深度处理后排入宁远河，受纳水域为宁远河三亚农业用水区水功能二级区，宁远河水质管理目标要求为满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表水Ⅲ类标准，宁远河近海海域水质目标为《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类。未来随着崖州湾科技城发展，废污水排放势必增加，排污对宁远河下游河段及河口近海海域均可能产生影响。

故确定退水影响范围为宁远河三亚农业用水区崖城大桥断面下游 1.5km 至宁远河河口及河口近海海域。见附图 4。

1.4.2 水平年

结合《总体规划》，选择 2018 年为现状水平年；2020 年为近期水平年；2025 年为中期水平年；2035 年为远期水平年。

二、规划与水资源相关内容的识别与分析

2.1 《总体规划》概况

为落实习近平总书记“4·13”重要讲话和《中共中央国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》文件精神，加快推进海南自由贸易试验区先导性项目建设，三亚市政府根据海南省委、省人民政府对建设崖州湾科技城的战略部署，在海南省自然资源和规划厅等省人民政府部门的指导下，组织开展《三亚崖州湾科技城总体规划（2018-2035）》的编制工作。

《总体规划》紧扣崖州湾科技城自身特点，从战略、生态、布局、设施、管控、行动六个层面开展规划编制，从科学的角度考虑开发建设管控，并提出实施行动框架。《总体规划》作为指导崖州湾科技城发展建设全局性、综合性、战略性的规划，是崖州湾科技城建设和规划管理的基本依据。区域各类相关专项规划、规划范围内的各项建设活动，均应符合《总体规划》要求。

在区域定位和发展方向上，《总体规划》坚持战略引领，以国家海洋战略、自由贸易试验区建设为总抓手，着眼区域协同、联动发展，对生态保护、城乡建设、产业发展以及设施配套等方面进行全域统筹规划，并以科技创新为核心，集中打造共建共享的科技创新服务平台，关联布局产学研功能，打造促进企业交流合作的城市环境，实现产业体系健康可持续发展。

在城乡结构和产业布局方面，《总体规划》落实中央城市工作会议精神，以人文生态为本底，尊重崖州湾的山水形胜、历史底蕴和生态特征，构建“双港双城五组团、一河六湖数溪连、百村千顷南繁科技田”的城乡一体总体结构与“产业联动，三生融合，三业并举”的产城

融合总体布局。

在区域运行管理上，《总体规划》从引进和保障科技人才需求角度出发，高标准配置城市公共服务设施，合理布局职住均衡单元，打造便捷高效、服务便利的职住均衡网络，以生态安全、低碳环保为前提，通过大数据等先进技术手段，实现城市智慧高效可持续运行。

2.2 区域定位、规划目标及布局

2.2.1 区域定位

为贯彻《中共中央国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》关于发展海洋科技、加强深海科学技术研究、建设国家深海基地南方中心，加强国家南繁科研育种基地（海南）建设、打造国家热带农业科学中心的重要指示精神，《总体规划》提出通过崖州湾科技城南繁科技城、深海科技城与大学城的建设，形成“双港双城五组团、一河六湖数溪连、百村千顷南繁科技田”的全域统筹、城乡融合、城绿共荣的网络空间格局，推进国家深海基地南方中心和国家南繁科研育种基地（海南）建设。

双港双城五组团。双港包括：南山港和中心渔港；双城包括：崖州湾科技城和崖州古城；五组团包括：南山佛教文化圣地组团、梅山山海公园组团、保港科技预留组团，以及梅山、镇海远景发展组团。

一河六湖数溪连。一河指宁远河；六湖包括：岭落水库、三联水库、牛落水库、北岭水库、抱古水库和大隆水库；以及多条溪流。

百村千顷南繁科技田。保护千顷南繁科技田，同时建设内涵丰富、功能齐全、特色鲜明的美丽宜居乡村网络，以景区式乡村与南山梅山融合、农业型乡村与南繁科技融合、历史文化名村与乡愁体系融合、滨海乡村与旅游路线融合的方式，推动城乡融合。使其成为人居环境

适宜、低碳经济发达、生态环境优美、文化魅力独特、社会文明祥和的社会主义美丽宜居乡村。

2.2.2 规划目标

根据《总体规划》要求，崖州湾科技城总体规划范围，即崖州湾开发边界以内，面积约 69.3km²。近期控制性规划范围 26.1km²，包括东起西线铁路、西至崖州湾滨海，南起港口路、北至宁远河的区域，为科技城先期开发区域。近期水平年 2020 年科技城人口约为 10.4 万人，城镇化率达到 75%；远期水平年 2035 年科技城人口约 25.6 万人，城镇化率达到 85%。

至 2020 年，崖州湾科技城 GDP 达 50 亿元，全面建成小康社会，全面建成生态文明示范新区的基础设施骨架，初步实现经略南海的战略支撑，以深海科技、南繁科技和科教研发为主导的产业发展初见成效，产城融合、港城融合、城乡融合与农旅融合发展格局基本形成。

至 2035 年，崖州湾科技城 GDP 达 365.70 亿元，全面建成国家深海海洋产业新区，深海科技城深海创新中心、南繁科技城农业硅谷、国际种业中心、大学城产学研聚集地取得卓越成效。

2.2.3 总体布局

崖州湾科技城产城融合以“三城联动，三生融合，三业并举”为指导理念，以产促城，以城兴产，产城互动，和谐共融，围绕南繁科技城、深海科技城与大学城及外围组团建设，形成三城产业功能与城市服务功能融合布局发展。

(1)南繁科技城发展南繁科研、种业科技和热带农科三大业态，打造国际种业中心。在南繁科技城布局三大片区：南繁科技城中部为起步区，范围面积 61.6 公顷，建筑量 109.5 万 m²。北侧片区范围面

积 174.8 公顷，建筑量 100.4 万 m^2 。南侧片区范围面积 159.2 公顷，建筑量 281.8 万 m^2 。南繁科技城范围面积 401.8 公顷，净地块面积约 192.6 公顷，总建筑量为 491.6 万 m^2 。其中，产业建筑面积 190.1 万 m^2 ，占比 39%；居住建筑面积 232 万 m^2 ，占比 47%；配套建筑面积 69.5 万 m^2 ，占比 14%。

(2) 深海科技城发展深海科技、海洋产业和现代服务三大业态。在深海科技城北侧布局深海科技创新及展示园区，范围面积 172.5 公顷，建筑量 225.8 万 m^2 。东南侧布局深海产业配套保障园区，范围面积 603.2 公顷，建筑量 173.8 万 m^2 。在深海科技城西南侧布局深海装备及物流基地，范围面积 237.9 公顷，建筑量 221.9 万 m^2 。

(3) 大学城发展科研教育、公共科技研发和创新创业孵化三大业态，引入高校、研究机构。创新创业孵化将带动产学研服务企业人员就业和居住，配套员工住宅、综合商场等生活服务设施。大学城北侧布局科教孵化组团，范围面积 214.7 公顷，建筑量 189.1 万 m^2 。大学城南侧布局产学研组团，范围面积 127.7 公顷，建筑量 160.1 万 m^2 。

(4) 外围组团包括崖城综合服务区、崖州古城片区、渔港-保港片区、外围及乡村地区。崖城综合服务区主要服务于三城部分就业人群的生活服务和公共服务；崖州古城片区主要发展历史文化主题旅游；渔港-保港片区主要发展现代海洋渔业和新兴海洋产业；外围及乡村地区结合美丽乡村建设落实乡村振兴战略。

南繁科技城、深海科技城与大学城为科技城的核心组团，规划布局中均全面考虑带动相关科研专家、科研人员及带着家属就业和居住，为专家配套专家公寓，为科研人员及其家属配套员工住宅、综合商场及超市、学校幼托以及医院门诊等生活服务设施等。大学生需配套学生宿舍、专家公寓、教工宿舍、体育场馆、医院门诊、综合商场及超

市、学校幼托等生活服务设施。

2.3 与水资源相关的内容识别分析

2.3.1 规划供、排水目标识别

（一）供水规划建设目标

构建完善的城乡统筹的供水体系，实施分质供水，实现高效、安全、经济的自来水供给。崖州湾自来水管网普及率 2020 年达到 90%、2035 年达到 100%，将再生水作为城市用水的重要补充。

（二）节水建设目标

推进供水管网改造，提高城镇生活用水效率，通过供水管网独立分区计量和水平衡测试等方式完善供水管网检漏制度，公共供水管网漏损率控制在 7%以内。实施再生水利用、雨洪资源利用工程，把非常规水源纳入区域水资源统一配置，再生水利用率达到 40%以上。

（三）污水规划建设目标

坚持系统规划、雨污分流、流域治理、集分结合、因地制宜、分期实施的原则。污水管道覆盖率和处理率 2020 年达到 80%、2035 年达到 100%。

（四）雨水规划建设目标

采用多种方式实现雨水的资源化利用，形成完整的雨洪水截、导、蓄、排系统，崖州湾雨水管网平均覆盖率 2020 年达到 85%、2035 年达到 100%。

（五）再生水规划建设目标

坚持将中水回用系统纳入城市基础设施同步建设，2035 年崖州湾所需再生水总量为 4 万 t/d。

（六）水环境保护建设目标

2035 年崖州湾全面恢复水系统生态功能，实现水环境功能区达标，宁远河（大隆水库大坝上游）水质达到Ⅱ类标准，宁远河（大隆水库大坝下游）水质达到Ⅲ类标准，其他地表水水质按Ⅲ类标准进行管控。

（七）区域水系连通

建设大隆水库与乐东长茅水库、巴河连接东方大广坝水库的水系连通工程，实施大区域统筹供水。扩建西部水厂，配套“西水中调”工程，有效满足三亚中西部地区日益增长的用水需求。积极推进大隆灌区水利设施配套建设，全面打通田间工程“最后一公里”，保障农业灌溉需求。

2.3.2 供、排水工程规划识别

（一）供水工程规划

规划建设大隆水库水系连通补水工程，打造以大隆水库为主水源，抱古水库作为应急备用饮用水水源的区域水源安全格局。至 2035 年崖州湾最高日用水量为 13.9 万 t/d，平均日用水量为 10.7 万 t/d。西部水厂设计供水规模 30 万 t/d，主要负责崖州区及三亚市中部地区供水任务。另规划位于天涯区的中部水厂设计供水规模 40 万 t/d，中部水厂建设后，可大幅度削减西部水厂为三亚市中部地区的供水任务，确保崖州区用水需求得到有效保障。

（二）污水工程规划

至 2035 年崖州湾污水量为 9.6 万 t/d。规划采取分区集中处理模式，扩容崖城污水处理厂、新城污水处理厂，新建新城污水处理二厂，总污水处理能力达到 10 万 t/d。规划区内污水处理厂出水尽可能的区

内回用，剩余尾水深度净化至不低于IV类水标准后就近排放。其中现状崖城污水处理厂、规划新城污水处理二厂尾水排入宁远河，现状新城污水处理厂尾水排入北侧景观水系。

（三）雨水工程规划

规划按照雨污分流制建设或改造雨污排放系统。改造原有管道系统，雨水管渠尽可能以最短距离将雨水就近排入水体。新建雨水管道应设置初期雨水截流，减小对河道水体的污染。加强雨水口、排水管道、排水泵站、排水出口等雨水设施的维护和管理。规划推广雨洪利用技术，采用修建蓄水池、绿地渗滤、透水铺装等措施，在满足防洪要求前提下最大限度地将雨洪资源就地截留利用或补给地下水。

（四）再生水工程规划

规划结合区域内崖城污水处理厂、新城污水处理厂等主要污水处理设施建设城市再生水厂，至 2035 年再生水生产能力达到 4 万 t/d。规划依托各再生水厂分区敷设再生水管网系统。再生水管网采用“环状+枝状”的布设方式，沿城市主干道敷设并设置加水站，便于市政及环卫车辆用水。

（五）水环境保护规划

按照“截污、治污、调活水系、恢复生态”的原则全面开展河道水环境综合整治。按照集中处理与分散治理相结合的原则，完善城镇排水系统，提高农村生活污水处理率。

2.4 与相关规划的符合性、协调性分析

2.4.1 与国家、地方政策要求和上位规划的符合性

中共中央、国务院 2020 年印发的《海南自由贸易港建设总体方案》中强调，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯

彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，坚持党的全面领导，坚持稳中求进工作总基调，坚持新发展理念，坚持高质量发展，统筹推进“五位一体”总体布局，协调推进“四个全面”战略布局，对标国际高水平经贸规则，解放思想、大胆创新，聚焦贸易投资自由化便利化，建立与高水平自由贸易港相适应的政策制度体系，建设具有国际竞争力和影响力的海关监管特殊区域，将海南自由贸易港打造成为引领我国新时代对外开放的鲜明旗帜和重要开放门户。

按照海南省人民政府 2013 年编制的《海南省主体功能区规划》整体部署，三亚市为国家级重点开发区域，其区域定位是，我国面向东盟国家对外开放的重要门户，中国—东盟自由贸易区的前沿地带和桥头堡，区域性的物流基地、商贸基地、加工制造基地和信息交流中心，支撑国际旅游岛经济增长的重要增长极，落实区域发展总体战略、促进区域协调发展的重要支撑点，是海南重要的人口和经济密集区。

按照海南省人民政府 2013 年编制的《海南省总体规划（2015-2030）》，应充分发挥三亚市作为 21 世纪海上丝绸之路的排头兵和主力军作用，打造以三亚为中心城市的现代服务业合作战略支点、国家热带海滨风景旅游城市、国际门户机场、自贸区和南繁育种基地。三亚崖州湾科技城的功能定位和产业布局，符合《海南省总体规划（2015-2030）》对三亚市的要求。

三亚市人民政府 2011 年编制的《三亚市城市总体规划（2008-2020）》将三亚定位为世界著名、崖州一流的国际性热带海滨风景旅游城市，中国生态文明建设的示范基地和宜居城市，海南省改革创新和城乡统筹试验示范区，努力把三亚市建设成为旅游度假胜地、天涯文化源地、创新创业高地。产业发展策略以高端产业为取向，以旅游业为龙头，以创新创业产业、商贸业、文化产业、房地产业、现代农

业、海洋产业等为支撑，鼓励和培育与旅游相关的其他各类产业，构建符合三亚市发展需要的现代产业体系。

崖州区人民政府 2014 年编制的《三亚市崖城镇总体规划（2012-2020）》中指出崖州区应依托现有的海上能源通道、物流港口和联系南海的交通优势，培育服务南海开发的海洋资源管理、海洋科技研发和海上配套服务等海洋服务性产业；应在创意新城发展的基础上，引入融资推广、研发交流、孵化结算等功能，给新兴产业的发展营造良好的服务环境，最终实现新兴产业的聚集和规模化发展；大力建设配套农业发展的科研支持与服务支持，形成从“原料、加工、生产到销售”的垂直一体化的全产业链农业产业集群，优化热带农业发展。

《三亚市崖州湾总体规划（2017-2035）》中指出，坚持“世界眼光、国际标准、中国特色、高点定位”，规划将崖州湾建设成为陆海统筹、开放创新、产业繁荣、文化自信、绿色节能的崖州湾“南海新区”，争创生态文明建设的新区范例。总体发展定位确定为“三城、三地、一古镇”。“三城”指深海科技城、南繁科技城和大学城；“三地”指国家级的南海文化圣地、国家级的南海渔业基地和新兴海洋产业基地；“一古镇”指中国历史文化名镇；并承担区域港口物流等城市服务职能，实现港城融合、产城融合、城乡融合发展。

《总体规划》以国家相关法律法规、国家、海南省和三亚市有关部门已批准的规划为依据，充分考虑国民经济和社会发展中长期规划、重点生态功能保护区规划、土地利用总体规划、城市发展总体规划等对水资源开发利用和生态环境保护的要求，做到科技城发展与经济社会发展目标、生态环境保护目标、土地利用、城市发展目标相协调。

综上，《总体规划》与国家政策和上位规划相适应，并与其相关的同层位相关政策或相关规划相协调。

2.4.2 与相关涉水规划的相符性

《总体规划》范围内的涉水规划主要包括《三亚市水资源综合规划》、《三亚市城镇供水总体规划（2013-2020 年）》、《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》、《三亚市西部供水工程（二期）设计规划》、《三亚市西水中调工程水资源论证》、《崖州湾科技城地下市政管线综合规划》、《崖州湾科技城海绵城市专项规划》等。全国、海南省的水资源综合规划为区域水资源上位规划。

《三亚市水资源综合规划》在统筹考虑三亚市经济社会发展战略、自然地理特点和水务发展现状的基础上，着力构建适应三亚经济社会现代化要求的水资源调配、防洪（潮）排涝减灾、水生态环境健康、水资源高效利用、水务管理服务体系，其中对于科技城范围的水资源管理、防灾减灾、生态环境保护、节水和水务管理均有涉及。根据《三亚市水资源综合规划》，三亚市 2020 年、2030 年 P=90% 频率下经济社会生态总需水量分别为 3.83 亿 m^3 、4.53 亿 m^3 ，崖州区 2020 年、2030 年 P=90% 频率下经济社会生态总需水量分别为 0.99 亿 m^3 、1.12 亿 m^3 。供水水库为大隆水库、福万水库、水源池水库、半岭水库、赤田水库，水厂为西部水厂、金鸡岭水厂、荔枝沟水厂、荔枝沟水厂、青田水厂、海棠湾水厂。

《三亚市城镇供水总体规划（2013-2020 年）》通过对城市总体规模的综合分析与论证，确定城市供水规模、供水水源、供水系统以及城市供水管网的优化布置，并根据城市近远期建设规模，制定合理的城市供水工程分期实施计划，从而确保城市供水设施满足城市发展的需求。其中对于科技城范围的水资源调配、供水体系均有涉及。根据该规划，2020 年三亚市城镇需水为 65.78 万 t/d 。三亚市可用的水资源主要为地表水，三亚市集中供水水源主要有赤田水库、半岭水库、

福万水库、水源池水库、大隆水库等五座水库，形成多水源供水格局。科技城以大隆水库为主要水源，由西部水厂供水，2013 年规模 10 万 t/d，2020 年规划扩建至 20 万 t/d，远期扩建至 30 万 t/d。

《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》把水利基础设施建设作为三亚市基础设施建设的优先领域，把农田水利建设作为农村基础设施建设的重点任务，把严格水资源管理作为加快转变经济发展方式的战略举措，建设防洪抗旱减灾体系、水资源合理配置保障和高效利用体系、水资源保护和河湖健康保障体系、生态环境安全保障体系、有利于水利科学发展的制度体系，最终构建完善的三亚市水安全保障体系。根据该规划，三亚市 2020 年、2030 年 90% 频率下经济社会生态总需水量分别为 4.45 亿 m^3 、4.93 亿 m^3 ，崖州区 2020 年、2030 年 90% 频率下经济社会生态总需水量分别为 1.14 亿 m^3 、1.26 亿 m^3 。

根据《三亚市西部供水工程（二期）设计规划》，西部供水（二期）工程建成后，西部水厂总供水能力达到 30 万 t/d，其中向中部供水区域新增调水 10 万 t/d，总调水规模达 18 万 t/d（其中 2.5 万 t/d 作为中部今后发展的后备用水），10.5 万 t/d 供西部区域，剩余 1.5 万 t/d 可作为崖州湾科技城所在的西部供水区域今后发展的后备供水，且有 1.5 万 t/d 的后备供水能力。

《三亚市西水中调工程水资源论证》指出解决中心城区供水问题、水环境问题必须充分利用崖州湾科技城所在的西部区域的水源，实现三亚市水资源的统一优化调配。根据大量前期工作基础确定为综合性的西水中调配置工程，拟通过新建大隆水库至中部水源池水库及中部水厂的输水工程、中部供水工程，缓解三亚中部城区的供水问题。一期（2020 年）中部水厂按照 20 万 t 规模建设，在西部水厂二期扩建完成（20 万 t 规模）的条件下，由大隆水库作为西部水厂和中部水厂

的供水水源。二期（2030 年）中部水厂规模扩大到 40 万 t。

根据《三亚市城镇污水专业规划（2013-2020）》，规划建设水南污水处理厂，污水处理规模 2.0 万 t/d，原保港污水处理厂增设一座污水提升泵站，将宁远河南岸城区的污水提升至水南污水处理厂处理。创意新城区（现崖州湾科技城）设置 2 座污水处理厂，分别为南区污水处理厂（现新城污水处理厂）规模 3.0 万 t/d 和北区污水厂（现崖城镇污水处理厂）规模为 1.5 万 t/d，承担创意新城全部生活、生产污水的处理。

根据《三亚崖州湾科技城地下市政管线综合规划》，崖城污水处理厂扩容至 5.5 万 t/d，新城污水处理厂扩容至 3.0 万 t/d，新建新城污水处理二厂，规模为 1.5 万 t/d。取消新城污水处理二厂。

根据《崖州湾科技城海绵城市专项规划》，崖州湾科技城现状有新城水质净化厂和崖州水质净化厂两座，新城水质净化厂现状规模为 1.5 万 t/d，规划规模为 3.0 万 t/d，崖州水质净化厂现状规模为 1.5 万 t/d，规划规模为 5.0 万 t/d。

根据上述规划识别分析，《总体规划》符合《全国水资源综合规划》、《海南省水资源综合规划》、《三亚市水资源综合规划》、《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》等规划提出的水资源规划原则，供排水及污水处理体系与相应的区域供水排水总体规划相符合，与西水中调、西部水厂等重大水利基础设施建设目标一致。

综合《总体规划》提出的涉水内容，在开发、利用水资源的基础上，进一步加强水资源的节约、保护与管理，并制定了相应的节水方案、海水利用方案、再生水利用方案及水资源保护方案；通过水资源供需分析及水源的合理配置，制定了水源地、输水、污水处理厂等工程布局，为科技城的快速发展提供保障的同时，仍留有一定的水资源

利用空间，并遵守水生态环境保护原则，污水处理的技术目标及工程规划，可以实现水资源的可持续利用和生态环境的综合保护。综上，《总体规划》中涉及到的科技城的用水方案、水源组成和水资源配置格局均符合有关规划的安排。

2.4.3 与水资源管理要求的符合性

根据《海南省人民政府办公厅关于印发海南省实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（琼府办〔2014〕112号），到2020年，三亚市用水总量控制在3.603亿 m^3 ，2030年控制在4.205亿 m^3 。主要江河水库水功能区水质达标率控制目标2020年达到97.0%，2030年达到97.0%。2035年的用水总量控制指标尚未分解。

依据原有规划对全市的社会经济发展预测，以及《总体规划》对科技城和崖州的发展变化，结合最严格水资源管理要求，采用新的节水标准分析，三亚市2035年总需水量达到4.19亿 m^3 ，相对现状新增用水量1.09亿 m^3 ；2035年崖州区（含崖州湾科技城）用水总量控制在1.00亿 m^3 ，新增用水量占可新增用水量的40.0%。考虑未来崖州湾科技城的建设，崖州区（含崖州湾科技城）将成为三亚市的重要用水增长点。崖州区2020年用水指标是合理的，可以满足科技城近期发展需求。远期考虑崖州湾科技城的重要性，适度增加用水总量是合理的，与三亚市用水总量控制指标对比，其比例是合适的，符合最严格水资源管理制度相关要求。

三、区域水资源状况分析

3.1 区域概况

3.1.1 自然地理

（一）行政区划

三亚市位于海南岛的最南端，介于北纬 18°09'34"-18°37'27"、东经 108°56'30"-109°48'28"之间，东邻陵水县，西接乐东县，北毗保亭县，南临南海。三亚市陆地总面积 1919.58km²，海域总面积 3226km²，东西长 91.6km，南北宽 51km，下辖海棠、吉阳、天涯、崖州 4 个行政区，共有居委会 57 个，村委会 92 个，自然村 491 个；海岸线 263km，有 19 个港湾、10 个主要岛屿、11 条独流入海的河流。

崖州区是三亚市四个市辖区之一，位于海南省三亚市西部，地处古崖州州治，因此得名。崖州区下辖 7 个社区和 24 个行政村；三面环山，南临大海，西与乐东县交界，北与育才生态区接壤，东与天涯区毗邻；面积 347km²，常住人口约 13.6 万（含南滨农场），距三亚市主城区约 40km。

崖州湾科技城位于海南省三亚市西南部海湾，湾顶有宁远河注入，河口区有崖城，为古崖州治所，海湾因此得名。崖州湾是海南一处重要的古文化遗址。崖州湾（大蛋港）一直是中国最南端的通商口岸，是中国古代海上丝绸之路出发和补给的重要港湾。规划范围包括崖州区部分乡镇，面积约 69.3km²。

（二）地形地貌

三亚市地形呈北高南低之势，北部山高岭峻，峰峦连绵；南部平原沿海岸呈东西分布。三亚市山地面积占 33.4%，丘陵占 25.2%，台

谷地占 18.1%，平原占 23.3%。共有大小山岭 200 多座，由北向南延伸。东北部有甘什岭-竹络岭，延伸至亚龙湾；西北部有梅岭-小熟窖，延伸至港田岭。延伸的山岭将藤桥至梅山一带沿海平原分割成东、中、西三个自然区。区域内低山丘陵基岩位于中、东部，标高 100-790m 之间。基岩类型以火成岩为主，在鹿回头至大茅洞有不同面积的沉积岩分布，地形变化大，坡度陡。

崖州区位于三亚市西部，其地形呈北高南低之势，北部山高岭峻，南部平原海岸。宁远河中游有大小不规则的沿山台地，以及丘陵地形。滨海平原沉积岩区可分三个亚区，崖州区属于软基亚区，主要为双层或多层结构，上为全新统，淤泥中存有大量积土，淤泥质山区属花岗岩风化形成的砂壤土。

崖州湾科技城属于崖州湾滨海地带。地貌类型为沙坝海岸和沙质海岸，海岸地形平坦。崖州湾海区水深最大为 18m，海底地形较为平缓，场地属海蚀—海积型港湾。沙滩分布沿岸呈“一”型分布，朝向为西南向，沙滩连绵长达 3.5km。外围山体资源丰富，南山、五指山余脉（天子岭、马鞍山、双峰岭、笔架岭、龙栖岭、金鸡岭等）等山体环绕场地，形成良好的山体背景。优越的场地条件，提供了大量适于开展城市建设的坡田园地，包括槟榔园地、芒果园地、椰林等。整个片区地势自南向北升高，沿海滨河地区在 0-5m 区间之内，大部分地区海拔在 15m 以下。南部靠近南山区域，海拔逐渐抬高，最高达到 40m。区域内地形较为平缓，地区坡度均在 15 度以下。

（三）气候与生物

三亚市地处热带北缘，是我国少有的热带季雨林原生地之一。本地区气候属于热带季风气候，具有海洋性特征，1-6 月份为东北季风期，6-12 月为西南季风期，30 年平均气温 25.8 度（1971-2000 年），

没有严重的低温。科技城所在的宁远河流域属热带海洋季风气候区，台风频繁，干湿季节明显，终年无霜，长夏短冬，阳光充足，蒸发量大，雨骤旱酷，雨急风大。多年平均气温南滨站 25.0℃，雅亮站 23.1℃，7 月份最高，1 月份最低；极端最高气温 35.7℃，极端最低气温 1.6℃。5-10 月为雨季，半年雨量占全年雨量的 90%；11-4 月为旱季，降水量仅为全年的 10%，6-11 月受热带气旋影响较多。

三亚市植被多样性高，现有维管束植物 3500 余种，隶属于 259 科，1347 属，其中木本植物 1400 余种，蕨类 300 余种，棕榈植物 20 余种。列为国家重点保护的植物有：青梅、坡垒、海南粗榧、海南油杉等。三亚市的自然环境中栖息着许多野生动物：兽类 50 多种；鸟类 60 科，344 种；两栖类 37 种；爬行类 104 种。属于国家二级重点保护动物的有猕猴、小灵猫、豹猫、穿山甲、水獭、原鸡等。

（四）河流水系

三亚市拥有多条独流入海河流，分别是宁远河、藤桥河、三亚河、大茅水、龙江河、亚龙溪、冲会河、担油河、大兵河、石沟溪和盐灶河等，受北高南低的地形控制，均发源于三亚市北部山区及保亭县，顺应天然地形地貌形成了东、中、西部三个相对独立的水系，即东部的藤桥河，中部的三亚河、大茅水，西部的宁远河，这四条河为三亚最主要的水系。

流经崖州区域的宁远河是海南的第四大河流，宁远河发源于五指山南麓之保亭县红水岭，河流东部与藤桥河为界，东南与三亚河分流，北与昌化江相隔，西与望楼河为邻，河流自东北流向西南，在三亚市崖城镇保平港附近入南海，河流长 83.5km，流域面积 1020km²，坡降为 4.63‰，年径流系数 0.44，年均径流量为 6.49 亿 m³，年均流量 20.6m³/s。流域内 100km² 以上的支流有雅边方河和龙潭河。雅边方河

于河道中游育才区右岸汇入宁远河，集水面积 116km²，河长 17km，河道平均坡降 11.8‰；龙潭河于下游右岸汇入宁远河，集水面积 104km²，河长 21km，河道平均坡降 9.9‰。宁远河抱古水陂以上河段，水能资源较为丰富，两岸地势较高，村庄和耕地较少，基本不受洪水威胁，干流下游（抱古水陂以下）河道平缓，河床逐年淤积，而且主槽偏移，汛期洪水宣泄困难，宁远河洪水主要淹没区为三亚市的崖州区（含南滨农场），此地区不仅是三亚市的粮食、水果、蔬菜、水产生生产基地，而且也是中国南方良种繁育和种子生产基地。

三亚崖州湾科技城位于宁远河下游入海口左岸区域。区域内水系除宁远河外主要包括：妹洲沟全长约 8.62km，流域面积 49.42km²；支流妹洲一水全长 4.29km，流域面积 15.02km²；大旦溪全长 7.5km，流域面积 18.62km²；官沟全长 3.5km，是海南历史上一项重要的水利工程和残存遗迹。

3.1.2 社会经济

根据《三亚市 2019 年统计年鉴》和《三亚市 2018 年国民经济和社会发展统计公报》，2018 年末，三亚市户籍人口 61.5 万人，聚居了汉族、黎族、苗族等 20 多个民族，常住人口 77.4 万人，其中城镇人口为 58.8 万人，农村人口为 18.6 万人，三亚市现状年城镇化率为 75.9%。2018 全年三亚市生产总值（GDP）595.5 亿元，按可比价格计算，比上年增长 7.2%。其中，第一产业增加值 68.3 亿元，增长 4.5%；第二产业增加值 118.2 亿元，增长 3.5%；第三产业增加值 409.0 亿元，增长 8.8%。三次产业结构为 11.4：20.0：68.6，第三产业比重比上年提高 1.1 个百分点，拉动经济增长 5.9 个百分点，对经济增长的贡献为 82.6%。

根据《三亚市 2019 年统计年鉴》，崖州区户籍人口 10.23 万人，

常住人口 13.06 万，其中城镇人口为 7.71 万人，农村人口为 5.35 万人，城镇化率为 59%。崖州区产业发展水平在三亚市各区中相对落后，产业体系有待完善。2018 年崖州区国内生产总值为 56.8 亿元，人均 GDP 为 4.35 万元，两项均排名三亚市第 4；与两项均排名第一的吉阳区相比，崖州区的生产总值较吉阳区（232.3 亿元）少 175.6 亿元，人均 GDP 较吉阳区（13.2 万元）少 7.6 万元。崖州区目前以第三产业为主，第二产业占比相对较少。旅游业以南山风景区和崖州古城观光旅游为主；在科技产业方面，崖州区的深海科技产业、南繁科技农业、高等教育处于初期启动阶段，有待进一步发展。崖州区产业发展配套服务水平低，教育、医疗配套差，难以持久吸引人才，产城融合程度亟待提升。南繁科技产业、海洋科技产业以及旅游产业等新兴产业尚未形成完善的产业体系。农业方面，崖州区是三亚市最大的冬季瓜菜、粮食、香蕉、芒果生产基地，也是我国最重要的反季节瓜菜、热带水果生产基地和我国最大的南繁育种基地。2018 年崖州区冬季瓜菜种植面积达 6.3 万亩，总产量达 16 万吨，粮食种植面积 3.94 万亩，总产量 1.59 万吨，香蕉种植面积 0.32 万亩，总产量 0.88 万吨，芒果种植面积 14.76 万亩，收获面积 14 万亩，年产量 13.85 万吨。已开辟坡田洋万亩冬季瓜菜基地、红桥头万亩香蕉基地，沙埋万亩芒果基地，梅山至南山沿海水产品养殖基地。崖州湾科技城有全国“高科技热带观光农场示范农场”南滨农场，地理位置得天独厚，现有橡胶面积 4.6 万亩，年产干胶 3000 吨，还建立起热带名优水果和反季节瓜菜基地近 4 万亩，芒果、香蕉等名优水果及优质瓜菜畅销国内外。崖州区拥有大三亚地区重要的育种基地——南繁育种基地，南繁种业基础较好，目前主要以育制繁种为主，科学技术在南繁农业中的重要带动、升级作用尚不足。

崖州湾科技城成立不久，目前没有准确的经济发展官方统计数据。通过现场调研收集到崖州湾科技城入驻企业现状水平年的纳税额，结合三亚市全市的总体经济发展状况，推算 2018 年崖州湾科技城国内生产总值约为 36.1 亿元，人均 GDP 约为 4.35 万元/人。其中，第一产业增加值约为 6.5 亿元，第二产业增加值约为 5.8 亿元（工业增加值为 0.83 亿元），第三产业增加值约为 23.8 亿元。《总体规划》获省人民政府批复后，已入驻中兴通讯股份有限公司、三亚百泰生物科技有限公司、新道科技股份有限公司、希尔顿格芮精选酒店等企业；已陆续签约中船重工、中船工业、上海交大、中国海洋大学及隆平高科等 10 余家重点企业及科研院校。截止 2019 年底累计开工项目 38 个，预计总投资超过 200 亿元。

3.2 水资源条件分析

3.2.1 降雨量

根据《三亚市水资源公报》（2018 年），三亚市多年平均年降水量为 1475.5mm，平水年（P=50%）降水量 1453.5mm，枯水年（P=90%）降水量 1095.0mm。三亚市降水量年际变化较大，最大年降水量（2152.1mm）比最小年降水量（942.8mm）多 1209.3mm。在地区分布上，山区大于平原及河谷，内陆大于沿海，东部大于西部。

根据《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》结果，崖州区 20%、50%、75%、90%、95%保证率年降水量分别为 1565.0mm、1316.6mm、1123.0mm、952.8mm、852.8mm。多年平均水面蒸发量崖城站为 1720mm，雅亮站为 1216mm。

3.2.2 水资源量

三亚市河流均为降水补给性河流，径流的主要补给来源是降雨，

并与蒸散发能力和下垫面条件有密切关系。由于三亚市的降水量偏少，蒸发量较大，约有 45%-65% 的降水量消耗于蒸散发，径流的年内分配基本上与降水的年内分配一致。根据《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》中的水资源评价结果，三亚市径流量年际变化较大，丰水年径流量为 885.4mm、平水年径流量为 665.8mm、枯水年径流量为 510.1mm、90%特枯水年径流量为 384.6mm、95%特枯水年径流量为 315.9mm。三亚市最大径流量是 1990 年 1275.4mm，最小径流量是 1977 年 275.5mm。最大年径流量比最小年径流量多 999.9mm，即最大年径流量为最小年径流量的 4.6 倍。最大年径流量为多年平均径流量 685.5mm 的 1.9 倍，而最小年径流量为多年平均降水量的 40%。

多年平均年径流系数的地区分布与年径流深相似。在三亚市北部山区迎风坡，呈现一条与山脉走向一致的径流系数大于 0.5 的高值地带。其中北部山区多年平均年径流系数为 0.51；东部山区多年平均年径流系数为 0.54。平原区的多年平均年径流系数一般在 0.40-0.45，其中东部平原和中部平原多年平均年径流系数为 0.45，西部平原多年平均年径流系数为 0.40。

三亚市属于地下水资源贫乏地区。其中崖城区、三亚市区及藤桥三个区域均为海湾盆地，在陆上为相互独立的水文地质单元，地下水补给量少，含水层薄，储量不大，出水量少，且对人体有害的氟元素含量过高，不宜作为生活饮用水源。同时三亚市属于滨海城市，为防止出现地面沉降、海水倒灌破坏地下水生态现象，不适宜大量开采地下水。规划范围稳定水位埋藏深度 0.70-3.50m（水位标高-0.43-3.96m）。地下水受季节影响较大，年水位变化幅度为 1.00-2.00m。

根据水资源评价结果，三亚市多年平均径流量为 14.18 亿 m^3 ，折合径流深为 740.4mm。三亚市多年平均地表水资源量为 14.18 亿 m^3 ，

P=50%频率天然年径流量 13.36 亿 m³, P=75%频率天然年径流量 9.85 亿 m³, P=90%频率天然年径流量 7.28 亿 m³。地下水与地表水不重复计算量为 0.25 亿 m³, 水资源总量为 14.43 亿 m³, 产水系数 51.1%, 产水模数 75.3 万 m³/a.km²。三亚市水资源总量计算结果见表 3-1。

水资源分布来看, 东部地区为 2.13 亿 m³, 中部地区为 4.45 亿 m³, 西部地区为 7.85 亿 m³, 分别占三亚市水资源总量的 14.8%、30.8% 和 54.4%。可见, 崖州湾科技城所在的西部地区水资源最为丰富。

表 3-1 各分区多年平均水资源总量

分区	面积 (km ²)	年降水量 (亿 m ³)	地表水量 (亿 m ³)	不重复地下水 量 (亿 m ³)	水资源总量 (亿 m ³)	产水系数 (%)	产水模数 (万 m ³ /a·km ²)
东部	258.8	4.0	2.09	0.04	2.13	53.1	83.6
中部	621.7	8.8	4.37	0.08	4.45	50.6	71.6
西部	1039.7	15.46	7.72	0.13	7.85	50.8	75.5
三亚市	1920.2	28.26	14.18	0.25	14.43	51.1	75.3

注: 数据来自《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》。

3.2.3 水质状况

根据《海南省水文发展年度报告》(2018 年)和《三亚市 2018 年环境质量年报》, 三亚市河流水质保持良好态势且较为稳定, 影响地表水水质类别的污染物主要为氨氮等。

(一) 城市集中式饮用水源地水质状况

三亚市集中式饮用水源地水质达标率为 100%。其中, 大隆水库全年期水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类标准, 水质目标Ⅱ类达标。抱古水库作为应急水源, 水质达标率为 81.8%, 主要污染源来自保护区内少量生活污水、生活垃圾渗滤液及芒果园种植带来的污染。

(二) 地表水水质状况

宁远河岭曲村桥、南塔电站、雅亮（大隆水库库心）、大隆水库出口断面水质均为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类，均符合管理目标要求（地表水Ⅱ类）；崖城大桥断面水质为地表水Ⅱ类，优于管理目标要求（地表水Ⅲ类）。

（三）近岸海域水质状况

三亚市近岸海域海水水质监测断面崖州养殖区水质为《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水，优于管理目标要求（第二类海水）。

（四）重要江河湖泊水功能区

2018 年，三亚市（县）重要江河湖泊水功能区藤桥西河赤田水库三亚饮用农业用水区水质年度达标率为 100%。

此外，2018 年 5 月、6 月、9 月 12 月三亚市水务局委托海南中南标质量科学研究院对大隆水库水质进行检验，108 项检验指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类水质标准。检验报告见附件 2。

3.3 水资源开发利用现状

3.3.1 水利工程

（一）蓄水工程现状

三亚市以地表水利用为主，蓄水工程在水资源开发利用中居主导地位。2018 年三亚市有 1 宗大型水库、6 宗中型水库、86 宗小型水库和 54 宗山塘。已建成的 146 宗蓄水工程总库容 7.31 亿 m^3 。其中：大（二）型水库 1 宗，为大隆水库，2007 年竣工，总库容为 4.68 亿 m^3 ，兴利库容 3.5 亿 m^3 ；中型水库 6 宗，总库容为 1.565 亿 m^3 ，兴利库容为 1.034 亿 m^3 ；小（一）型水库 24 宗，总库容为 0.797 亿 m^3 ，兴利库容为 0.524 亿 m^3 ；小（二）型水库 62 宗，总库容为 0.249 亿

m³，兴利库容为 0.162 亿 m³；山塘 44 宗，总库容为 0.021 亿 m³，兴利库容为 0.01 亿 m³。

三亚市现有水利工程设计供水能力可达到 8.0 亿 m³，其中蓄水工程能力 7.04 亿 m³（大隆水库为 6.17 亿 m³），引水和提水分别为 0.302 亿 m³ 和 0.083 亿 m³。根据现有工程配套设施建设状况和实际供水量分析，三亚市水利工程现状供水能力不足设计供水能力的 50%，三亚市水源配置的重点在于挖掘现有水利设施的潜力，提高配套能力建设，增强全市水资源供给保障水平。

表 3-2 三亚市水利工程现状供水能力 单位：万 m³

地区		地表水源供水能力				地下水		其他	合计
		蓄水	引水	提水	小计	浅层	深层		
全市	大型	15000	——	——	15000	——	——	——	15000
	中型	14080	——	——	14080	——	——	——	14080
	小计	29080	——	——	29080	——	——	——	29080
各区	吉阳区	2763	——	——	2763	271	113	50	3197
	天涯区	4225	——	110	4335	452	10	——	4797
	育才区	826	——	——	826	79	——	——	905
	崖州区	1280	1669	723	3672	545	——	——	4217
	海棠区	1102	462	——	1564	291	89	——	1944
合计		39276	2131	833	42240	1638	212	50	44140

注：数据来自《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》。

崖州区的主要水库为大隆水库和抱古水库，基本情况如下：

（1）大隆水库：大隆水库位于三亚市西部、宁远河下游，是海南省水资源配置的重点工程，是三亚市唯一的大型水利工程。大隆水库坝址控制集雨面积 749km²，多年平均径流量 6.75 亿 m³。水库总库容 4.68 亿 m³，正常蓄水位 70.0m，相应库容 3.93 亿 m³；死水位 33.0m，相应库容 0.43 亿 m³；兴利库容 3.5 亿 m³，防洪库容 1.48 亿 m³。大隆水库为多年调节水库，是解决宁远河下游地区的防洪以及三亚西部干旱缺水和城市供水的控制性工程。

（2）抱古水库：抱古水库位于三亚市崖州区抱古村，宁远河支

流抱古河上，是一宗以灌溉为主，兼有防洪、发电等综合效益的中型水库。抱古水库坝址以上集雨面积 28.93km²，多年平均来水量 1916 万 m³，总库容 2230 万 m³，兴利库容 1090 万 m³，发电装机 320kw。抱古水库原有设计主要是补充宁远河引水工程，另有灌溉干渠长度 6km，直灌面积 20 公顷。抱古水库曾作为原崖城水厂水源，西部水厂建成改用大隆水库原水后，已不参与城镇供水，但未来仍可以作为应急水源和补充水源。

（二）城镇供水工程现状

三亚市目前主要有 5 个自来水厂，分别是西部水厂、金鸡岭水厂、荔枝沟水厂、青田水厂和东部水厂。供水片区按照管网和传统划分为东部、中部和西部三个部分，其中东部为海棠湾区，西部为崖州区，其余为中部片区，包括天涯区和吉阳区。

其中，西部水厂同时给西部和中部供水；金鸡岭和荔枝沟水厂向中部供水；青田水厂主要向中部供水，在 2014 年前也曾向东部海棠湾区供水，之后变为只向中部供水；东部水厂向东部海棠湾区供水。

西部水厂一期的设计供水能力为 10 万 t/d，最终规模 30 万 t/d。金鸡岭水厂的设计供水能力为 4 万 t/d，挖潜后供水能力为 4.4 万 t/d；荔枝沟水厂的设计供水能力为 4.5 万 t/d，挖潜后供水能力为 6.5 万 t/d；青田水厂的设计供水能力为 15 万 t/d，挖潜后供水能力为 18.1 万 t/d，目前二期扩建工程 7.5 万 t 已经完成；东部水厂的设计供水能力为 5 万 t/d；综合分析，目前西部水厂二期扩建已完成，总供水能力可以达到 20 万 t/d；青田水厂二期扩建 7.5 万 t 完成，达到 22.5 万 t 规模；东部水厂扩建后供水规模达到 10 万 t/d，全市现状水厂供水能力达到 61 万 t/d。见表 3-3。现状水库水源与水厂供水对应关系见表 3-4。

崖州湾科技城供水全部由西部水厂（三亚市海南天涯水业西部供水有限公司）供水，另规划位于天涯区的中部水厂设计供水规模 40 万 t/d，中部水厂建设后，可大幅度削减西部水厂为三亚市中部地区的供水任务，确保崖州区用水需求得到有效保障。

表 3-3 三亚市现状水厂规模及供水范围

单位：万 t/d

名称	现状工程规模	实际最大供水规模	扩建后最大规模	日均供水（万 t）	高峰期日供水（万 t）	供水区域
西部水厂	20	20	30	15.6	18.7	崖州区、天涯区、吉阳区
荔枝沟水厂	4.5	6.5	4.5	3.1	5.3	主城区、凤凰机场及海坡旅游开发区等地区
金鸡岭水厂	4	4.4	4	4	4.3	中心城区
东部水厂	10	10	10	5.6	5.9	海棠湾区
青田水厂	22.5	22.5	22.5	18.9	19.5	主城区、亚龙湾、大东海
合计	61	63.4	71	47.2	53.7	——

注：日均供水量为 2018 年水厂数据，高峰期供水量为 2017-2018 年期间最高日供水量。

表 3-4 现状水库水源与水厂供水关系对应表

单位：万 t/d

水库名称	供水水厂	水厂规模
大隆水库	西部水厂	20.0+10（规划三期扩建）
水源池、福万水库	金鸡岭水厂	4.0
	荔枝沟水厂	4.5
半岭水库		
赤田水库	青田水厂	22.5
	东部水厂	10

（三）污水厂及再生水厂现状

崖州区现有 2 座污水处理厂，分别为新城污水处理厂及崖城污水处理厂，处理能力分别为 3 万 t/d、1.5 万 t/d。北部区域主要道路两侧建有合流制的排水暗沟，雨水和部分生活污水通过排水管道排入河流和低洼地，部分生活污水渗透入地下。此外，崖州区现有污水泵站 3 座，分别为水南路污水泵站、南滨农场污水泵站、港门污水泵站，处理能力分别为 4.5 万 t/d、1 万 t/d、2 万 t/d。崖州区现有 2 座再生水厂，与污水厂合建，分别为新城再生水厂和新城二期再生水厂，规模

分别为 1.0 万 t/d 和 0.5 万 t/d。

现状年新城污水处理厂承接崖州湾科技城废污水，尚未达到污水处理满负荷运行。由于崖州湾科技城正在建设中，暂无再生水利用需求，新城污水处理厂尚未生产再生水。

3.3.2 供用水情况分析

（一）供水现状及变化趋势

根据《三亚市水资源公报》成果，2018 年全市供水总量 3.110 亿 m^3 ，其中地表水供水量 2.9003 亿 m^3 ，占总供水量的 93.3%；地下水供水量 0.084 亿 m^3 （含农村生活小井供水量），占 2.7%；其他水源（非常规水源）供水量为 0.125 亿 m^3 ，占 4.0%。

2018 年崖州区供水量为 0.549 亿 m^3 ，地表水供水量为 0.542 亿 m^3 ，占总供水量的 98.7%，地下水供水量 50 万 m^3 ，占总供水量的 0.9%，再生水供水量为 20 万 m^3 ，占总供水量的 0.4%。西部水厂（原水）供崖州区的水量为 1586 万 m^3 。

2018 年崖州湾科技城供水量为 2390 万 m^3 。地表水供水量占总供水量的 98.7%，地下水供水量占 0.7%，再生水供水量占 0.6%。西部水厂（原水）供崖州湾科技城的水量为 1129 万 m^3 。

表 3-5 现状供水量分析

区域	分项	地表水	地下水	再生水	合计
三亚市	供水量（万 m^3 ）	29003	842	1255	31140
崖州区	供水量（万 m^3 ）	5421	50	20	5491
	占三亚市的比例（%）	18.7	5.9	1.6	17.7
科技城	供水量（万 m^3 ）	2359	16	15	2390
	占崖州区的比例（%）	43.5	32.0	75.0	43.5

1980-2018 年，三亚市的总供水量从 1.01 亿 m^3 增加到 3.11 亿 m^3 ，供水量增加了 2.07 倍。供水量年平均递增率 3.0%，高于全国 1% 的平

均水平，其中在 2000-2010 年增幅最大，达到 4.42%，2010 年之后增幅逐渐趋缓，详见表 3-6 和图 3-1。

从供水组成分析，1995-2000 年地表水供水量占总供水量的比重从 89.5%下降至 80%，而地下水供水量所占比重则由 10.5%增加至 20%，这主要是由于地表水不能满足供水需求，从而采取适量开采地下水的措施。2000-2018 年随着供水系统配套工程建设力度的加强，地表供水稳步增加，地下水由于保护机制逐渐加强开采量逐渐下降，其他水源供水逐步增加，2013 年地表水供水量占总供水量的比重达到了 97.1%。此后，再生水利用逐步增加，地表水和地下水的供水比例均有所下降。

表 3-6 三亚市历年供水量情况

年份	地表水供水量 (万 m ³)	地下水供水量 (万 m ³)	其他水源供水量 (万 m ³)	总供水量 (万 m ³)	总供水增量 (万 m ³)	年平均递增率 (%)
1980	10133	——	——	10133	——	——
1985	12200	——	——	12200	2067	3.78
1990	14549	——	——	14548	2348	3.58
1995	14342	1684	——	16026	1478	1.95
2000	14889	3718	——	18607	2581	3.03
2005	22300	1300	——	23600	4993	4.87
2010	27808	892	2	28701	5101	4.04
2011	28600	1000	——	29600	599	2.09
2012	29100	900	——	30000	700	2.39
2013	29600	900		30500	500	1.67
2014	29403	617	816	30836	336	1.10
2015	26182	1121	1291	28494	-2345	-7.6
2016	27421	931	761	29113	619	2.2
2017	28022	892	1136	30050	937	3.2
2018	28360	840	1940	31140	1090	3.6

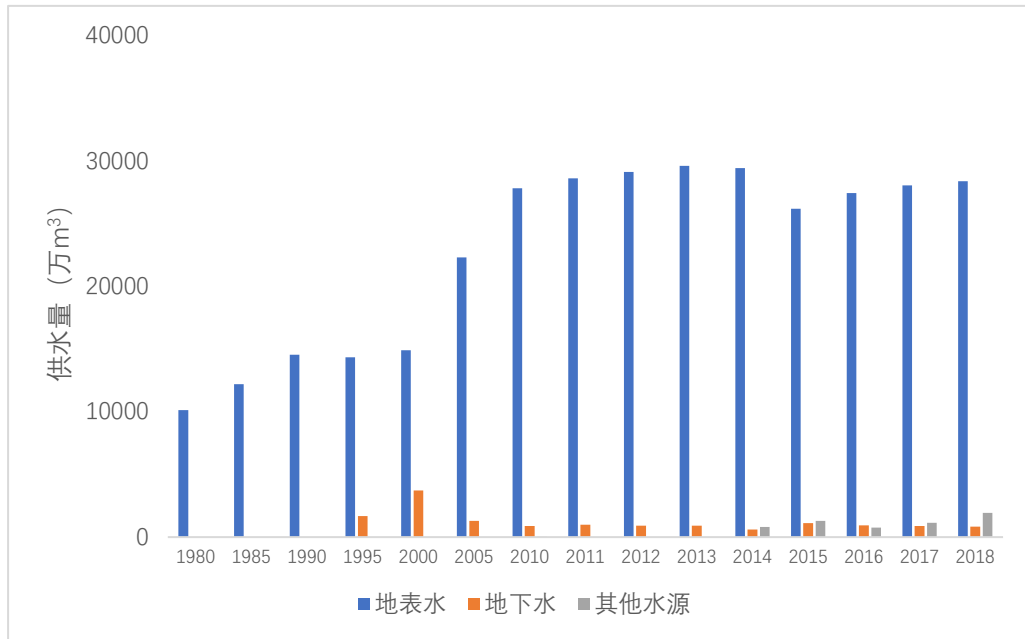


图 3-1 三亚市不同水源供水量变化趋势

对 2014-2019 年三亚全市城镇供水总量分析，如表 3-7 所示。

表 3-7 三亚市 2014-2019 分区城镇供水量变化 单位： 万 t/d

年份		日均供水量				最大月日均供水量			
		西部	中部	东部	全市	西部	中部	东部	全市
2014	供水量	3.33	31.30	3.79	38.42	4.05	33.85	4.50	42.41
2015		2.79	31.52	4.03	38.35	3.37	35.00	4.75	43.12
2016		3.13	31.61	3.86	38.59	4.05	35.96	4.40	44.41
2017		3.38	33.41	4.38	41.17	3.89	38.40	4.99	47.28
2018		4.12	36.00	5.23	45.35	5.34	39.32	6.12	49.45
2019		4.51	37.00	5.56	47.07	5.22	40.19	5.92	51.04
2015	增量	-0.54	0.22	0.24	-0.07	-0.68	1.15	0.25	0.71
2016		0.34	0.09	-0.17	0.24	0.68	0.96	-0.35	1.29
2017		0.25	1.80	0.52	2.58	-0.16	2.44	0.59	2.87
2018		0.74	2.59	0.85	4.18	1.45	0.92	1.13	2.17
2019		0.39	1.00	0.33	1.72	-0.12	0.87	-0.20	1.59
2015	增长率	-16.2%	0.7%	6.3%	-0.2%	-16.8%	3.4%	5.6%	1.7%
2016		12.2%	0.3%	-4.2%	0.6%	20.2%	2.7%	-7.4%	3.0%
2017		8.0%	5.7%	13.5%	6.7%	-4.0%	6.8%	13.4%	6.5%
2018		21.9%	7.8%	19.4%	10.2%	37.3%	2.4%	22.6%	4.6%
2019		9.5%	2.8%	6.3%	3.8%	-2.2%	2.2%	-3.3%	3.2%

表 3-7 可以看出，近几年全市城镇供水量呈现平稳增长态势，相对前十年增速有所放缓，但其中存在水厂能力限制使得实际需求被压

制的原因，2015 年底三亚市大规模的拆违工程减少了部分用水户，也使得 2016 年供水量滞涨。但 2017 年之后城镇供水量再次出现快速增长。其中既包括实际用水需求的增长，也有 2016 年后青田水厂扩建、西部水厂扩建陆续完成，供水能力增加，降低了前几年水厂普遍呈现超负荷运转的状况。从年内供水过程看，三亚市水厂的总供水量具有明显的季节性，7、8、9 月份的供水量较少，而 11、12 月供水量整体偏高，供水压力加大。从城镇供水格局看，中部区域的供水量最大，占全市总量近 80%，东部和西部分别各占 10%。变化趋势上看，中部比重呈现逐步下降趋势，而东西部增长速度高于全市平均水平。从日最高供水负荷与平均供水量对比分析，西部的最高日负荷与平均供水量比重在 1.2-1.3 之间，东部在 1.15-1.2 之间，中部在 1.05-1.15 之间，说明西部地区的用水过程不稳定性更高，对供水水源可靠性要求更高。

（二）用水现状及变化趋势

根据《三亚市水资源公报》，2018 年三亚市用水总量为 3.11 亿 m^3 。其中，居民生活用水量为 0.71 亿 m^3 （城镇生活用水量 0.60 亿 m^3 ，农村生活用水量 0.11 亿 m^3 ），占用水总量的 23.1%；工业用水量 838 万 m^3 ，占用水总量的 2.7%；城镇公共用水量为 1.03 亿 m^3 ，占总用水量的 33.2%；农业用水量为 1.17 亿 m^3 ，占用水总量的 37.5%；城区生态环境补水量 0.11 亿 m^3 ，占用水总量的 3.5%。

崖州区 2018 年总用水量为 0.549 亿 m^3 ，居民生活用水量 730 万 m^3 （城镇生活用水量 535 万 m^3 ，农村生活用水量 195 万 m^3 ），占用水总量的 13.3%；工业用水量为 43 万 m^3 ，占用水总量的 0.8%；城镇公共用水量为 820 万 m^3 ，占总用水量的 14.9%；农业用水量为 0.39 亿 m^3 ，其中灌溉水量为 0.37 亿 m^3 ，农业用水量占总用水量的 69.2%；生态用水量为 98 万 m^3 ，占总用水量 1.8%。

崖州区科技城 2018 年总用水量为 0.239 亿 m^3 ，居民生活用水量 491 万 m^3 （城镇生活用水量 397 万 m^3 ，农村生活用水量 94 万 m^3 ），占用水总量的 20.5%；工业用水量为 37 万 m^3 ，占用水总量的 1.6%；城镇公共用水量为 606 万 m^3 ，占总用水量的 25.4%；农业用水量为 0.12 亿 m^3 ，农业用水量占总用水量的 50%；生态用水量为 61 万 m^3 ，占总用水量 2.5%。

表 3-8 现状用水量

单位：万 m^3

区域	生活			工业	城镇公共	农业			生态	合计
	城镇	农村	小计			灌溉	其他	小计		
三亚市	6076	1098	7174	838	10331	11466	189	11655	1102	31100
崖州区	535	195	730	43	820	3725	75	3800	98	5491
科技城	397	94	491	37	606	1195	0	1195	61	2390

崖州区是三亚市主要的农业种植区，是我国最重要的反季节瓜菜、热带水果生产基地和我国最大的南繁育种基地。通过对崖州区、崖州湾科技城现状年用水结构分析，崖州区农业用水达到 80.6%，说明现状农业是全区主要的用水部门。崖州湾科技城农业用水占比达到 64.1%。科技城内存在南山电厂等工业，南山佛教圣地、大小洞天等旅游业，工业用水、建筑业及第三产业用水占比相对较高。现状崖州区、科技城用水符合其当前的产业现状，科技城的用水结构比全区更先进。

表 3-9 现状年用水结构组成

单位：%

区域	生活用水占比	工业用水占比	城镇公共用水占比	农业用水占比	生态用水占比
三亚市	23.1	2.7	33.2	37.5	3.5
崖州区	13.3	0.8	14.9	6	1.8
科技城	20.5	1.6	25.4	50.0	2.5

为分析三亚市近期用水量变化趋势，根据《海南省水资源公报》和《三亚市水资源公报》成果整理三亚市 2000-2018 年供用水量，如表 3-10 和图 3-2 所示。

表 3-10 三亚市 2000-2018 年用水量

单位: 万 m³

年份	城镇生活 用水量	农村生活 用水量	工业用水 量	农田灌溉 用水量	林牧渔畜 用水量	生态环境 用水量	总用水 量
1980	608	1317	405	7802	-	0	10133
2000	3005	1662	839	11800	1300	0	18606
2001	2628	986	1300	14738	2078	0	21730
2002	2663	1557	1896	13450	2360	0	21926
2003	3354	1806	2250	12400	2184	87	22081
2004	3948	1518	1580	13855	2272	21	23194
2005	5432	1970	2538	15678	4040	21	29679
2006	6303	2120	5530	17872	4440	24	36289
2007	7510	2226	5716	15639	4904	18	36013
2008	7770	2266	5520	15545	4984	18	36103
2009	6720	2180	2586	14862	5200	16	31564
2010	7452	1063	1837	14519	3198	632	28701
2011	9711	1082	2051	15205	1350	221	29619
2012	9491.5	1062	1970	15908	1275	253	29960
2013	11100	1100	2300	15100	600	300	30500
2014	13004	990	1398	13558	1498	389	30836
2015	14323	1115	1332	9728	1688	408	28594
2016	15232	1139	870	9686	1655	581	29113
2017	15573	1173	865	9783	1671	984	30050
2018	15822	1098	840	10430	1730	1220	31140
平均	8476	1480	2275	13671	2549	273	28721
最大	15822	2266	5716	17872	5200	1220	36289

注：城镇生活用水包含居民生活用水、城市公共用水及第三产业用水。

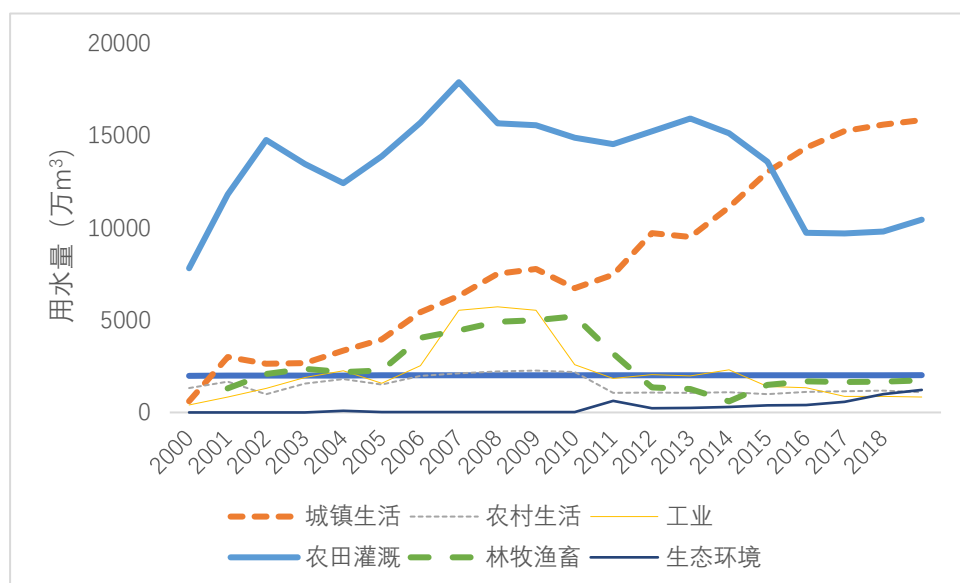


图 3-2 三亚市不同用户用水量变化趋势

1980-2018 年，三亚市各行业的用水量均呈上涨的趋势，但是增长

幅度有所不同。全市总用水量从 1980 年的 1.01 亿 m^3 增加到 2018 年的 3.114 亿 m^3 ，增加了 2.1 亿 m^3 ，年平均递增率为 3%，人均用水量从 346 m^3 增加到 386 m^3 。城镇生活用水量从 1980 年的 0.06 亿 m^3 增加到 2018 年的 1.58 亿 m^3 ，年平均递增率为 8.9%。第二产业用水量从 1980 年的 0.04 亿 m^3 增加到 2018 年的 0.08 亿 m^3 ，年平均递增率为 2%。农田灌溉用水量从 1980 年的 0.78 亿 m^3 增长到 2018 年的 1.12 亿 m^3 ，年平均递增率为 1%。从用水结构分析，城镇生活用水量占总用水量的比重由 1980 年的 6% 增加到 2018 年的 51%，农村生活用水量由 13% 下降到 3.5%，主要原因是城镇化率的提高。工业用水量由 4% 减少到 2.7%，比重变化较小，主要原因是由于三亚市工业用水效率的提高，以及三亚市的定位为旅游城市，工业规模较小。随着生活、生态用水以及第三产业用水总量和比重上升，农业用水由 1980 年占总用水量比重的 77% 降低到 2018 年的 39%。

四、规划需水预测

4.1 现状水平年需水预测

4.1.1 社会经济指标

（一）人口现状

根据《三亚市 2019 年统计年鉴》，2018 年末三亚市常住人口为 77.39 万人，其中城镇人口为 58.76 万人，农村人口为 18.63 万人，现状年城镇化率为 75.9%。

根据分析，崖州区 2018 年常住人口约 13.06 万人，其中城镇人口约为 7.71 万人，农村人口约为 5.35 万人，城镇化率约 59%。

根据《总体规划》，崖州湾科技城 2018 年常住人口为 8.30 万人，城镇人口为 5.73 万人，农村人口为 2.57 万人，城镇化率 69%。具体结果见表 4-1。

（二）经济发展状况

国内生产总值(GDP)是反映一个地区经济发展水平的重要指标。根据《三亚市 2019 统计年鉴》，2018 年三亚市国内经济生产总值为 595.5 亿元，人均 GDP 为 7.7 万元/人。三亚市三产结构比例为 11.5: 19.8: 68.7。

崖州区 2018 年国内经济生产总值为 56.8 亿元，人均 GDP 约为 4.35 万元/人。其中，第一产业约为 19.6 亿元，第二产业约 6.9 亿元，第三产业约为 30.2 亿元，其中工业约为 0.9 亿元。根据纳税比例进行推算，2018 年崖州湾科技城国内国民经济生产总值约为 36.1 亿元，人均 GDP 约为 4.35 万元/人。

2018 年三亚市农田灌溉面积 10.8 万亩，林果灌溉面积为 4.7 万

亩，鱼塘补水面积为 0.91 万亩，大牲畜 3.27 万头，小牲畜 14.17 万只，2018 年崖州区农田灌溉面积 2.5 万亩，林果灌溉面积为 3.2 万亩，鱼塘补水面积为 0.1 万亩，大牲畜 0.85 万头，小牲畜 2.7 万只，2018 年崖州湾科技城农田面积 1.20 万亩，林果灌溉面积为 1 万亩。结果详见表 4-1。

（三）河道外生态环境现状

三亚市河道外生态用水主要为城市生态环境用水，包括城市绿化与城市环境卫生水。三亚市 2018 年道路清扫保洁面积为 2734.0 万 m^2 ，绿化覆盖面积为 2393.2 万 m^2 ，崖州区 2018 年道路清扫保洁面积为 217.3 万 m^2 ，绿化覆盖面积为 197.1 万 m^2 ，崖州湾科技城 2018 年道路清扫保洁面积为 141.1 万 m^2 ，绿化覆盖面积为 116.2 万 m^2 。结果详见表 4-1。

4.1.2 需水预测

（一）现状水平年需水定额分析

（1）居民生活需水定额

居民生活需水定额包括城镇居民生活需水定额和农村居民生活需水定额。城镇居民生活需水定额受社会经济发展和居民生活消费水平提高、节水技术的推广和应用、水资源管理水平的提高以及水价政策调整和暂住人口的变化等因素的影响。根据实际用水情况，现状水平年三亚市城镇、农村居民生活需水定额分别为 284.6L/人·d、111.3L/人·d；现状水平年崖州区城镇、农村居民生活需水定额分别为 190L/人·d、100L/人·d；现状水平年崖州湾科技城与崖州区一致。具体结果见表 4-2。

（2）工业需水定额

崖州湾科技城现有华能海南发电股份有限公司南山电厂等工业企业。结合三亚市、崖州区、崖州湾科技城现状工业用水水平、节水水平，确定现状年工业需水定额。工业需水定额以万元工业增加值用水量作为指标。2018 年，三亚市的万元工业增加值用水量为 37.4 m^3 ，崖州区和崖州湾科技城的万元工业增加值用水量均为 45 m^3 。具体结果见表 4-2。

（3）城镇公共需水定额

现状年三亚市的城镇公共需水定额为 $454.3 \text{ L/人} \cdot \text{d}$ ，崖州区与崖州湾科技城城镇公共用水水平一般，城镇公共需水定额均为 $290.3 \text{ L/人} \cdot \text{d}$ 。具体结果见表 4-2。

（4）农田灌溉定额

农田需水量预测采用灌溉定额和灌溉面积计算。首先根据各类农作物灌溉制度计算农田净灌溉定额，然后根据灌溉水利用系数确定农田灌溉毛定额。

根据海南省用水定额标准，三亚市、崖州区、崖州湾科技城 50% 来水频率的灌溉用水毛定额均为 $775 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，90% 来水频率的灌溉用水毛定额均为 $1020 \text{ m}^3/\text{亩}$ 。具体结果见表 4-2。

（5）林牧渔畜需水定额

现状年三亚市、崖州区、崖州湾科技城林果地 50% 频率的灌溉毛定额为 $500 \text{ m}^3/\text{亩}$ 。三亚市、崖州区鱼塘补水的需水定额均为 $549 \text{ m}^3/\text{亩}$ ，大牲畜需水定额均为 $28 \text{ L/头} \cdot \text{d}$ 、小牲畜需水定额均为 $12 \text{ L/只} \cdot \text{d}$ 。由于崖州湾科技城重点发展第三产业，渔畜需水暂不考虑。具体结果见表 4-2。

（6）河道外需水定额

根据全国绿地灌溉面积定额，参照南方地区综合定额，考虑绿地补水的实际需求，参照同类型城市的绿地补水标准，取用绿地用水量指标为 $0.28\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{年})$ 。

城镇环境卫生需水量按照定额法计算，根据三亚市路面种类、级别以及当地气象条件等因素，结合当地实际喷洒水量，参照相似城市道路喷洒标准，道路清洁用水定额采用 $0.2\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{年})$ 。

（二）现状水平年需水预测

根据三亚市、崖州区、崖州湾科技城人口及宏观经济发展预测结果，以及各用水户需水定额预测结果，确定三亚市、崖州区、崖州湾科技城现状年需水量，结果见表 4-3。

经计算，50%来水频率下的三亚市现状水平年总需水量为 3 亿 m^3 ，人均综合需水量 388.2m^3 ；50%来水频率下的崖州区现状水平年总需水量为 5300.9 万 m^3 ，人均综合需水量 405.9m^3 ；50%来水频率下崖州湾科技城现状水平年总需水量分别为 2625.5 万 m^3 ，人均综合需水量 316.3m^3 。

4.2 规划年河道外需水预测

4.2.1 规划年社会经济指标

（一）人口及城镇化率预测

人口增长主要有两方面原因：一是人口的自然增长；二是机械增长，即人口由于经济社会发展和城镇化进程的加速等因素而产生的迁徙，从而导致迁徙目的地人口增长。崖州湾科技城以“世界眼光、国际标准、三亚特色、高点定位”为构架，致力于建设成为陆海统筹、开放创新、产业繁荣、文化自信、绿色节能的先导科技新城，对外来人口具有很强的吸引力。

结合《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》需水预测成果，预测三亚市 2020 年人口增长到 89.76 万，2025 年人口增长到 102.08 万，2035 年人口增长到 128.2 万，崖州区 2020 年人口增长到 16.36 万，2025 年人口增长到 21.31 万，2035 年人口增长到 32.7 万。与现状实际人口对比，原有的预测数量明显偏低。

根据《总体规划》，崖州湾科技城 2020 年规划范围总人口为 10.4 万，城镇化率 75%；2025 年总人口 14.76 万人，城镇化率 80%；2035 年总人口 25.6 万人，城镇化率 85%。具体结果见表 4-1。

（二）经济发展预测

根据《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》成果分析确定，三亚市 2020 年工业增加值为 26.56 亿元，2025 年工业增加值为 63.66 亿元，2035 年工业增加值为 142.81 亿元。崖州区的发展目标为：2020 年工业增加值 1.36 亿元；2025 年工业增加值为 3.19 亿元；2035 年工业增加值 11.81 亿元。

崖州湾科技城重点打造“一港、三城、一基地”（南山港、南繁科技城、深海科技城、科教城和全球动植物种质资源引进中转基地），未来城镇公共产值会有较大幅度的提升。根据《总体规划》推算，规划崖州湾科技城的发展目标为：2020 工业增加值约 1.2 亿元；2025 年工业增加值约 2.88 亿元；2035 年工业增加值约 11.09 亿元。

经预测，2020 年、2025 年、2035 年三亚市农田灌溉面积分别约为 11.49 万亩、12.3 万亩、12.35 万亩，大牲畜分别约为 4.29 万头、4.54 万头、5.04 万头，小牲畜分别约为 23.89 万只、25.17 万只、27.63 万只，林果灌溉面积分别约为 5.22 万亩、6 万亩、6.7 万亩，鱼塘补水面积与现状年保持一致；2020 年、2025 年、2035 年崖州区农田灌溉面积分别约为 2.59 万亩、2.7 万亩、2.75 万亩，大牲畜分别约为 0.87

万头、0.89 万头、0.93 万头，小牲畜分别约为 3.04 万只、3.5 万只、4.32 万只，林果灌溉面积分别约为 3.2 万亩、3.6 万亩、4 万亩，鱼塘补水面积与现状年保持一致；2020 年、2025 年、2035 年崖州湾科技城农田面积分别约为 1.14 万亩、1.1 万亩、1.1 万亩，林果灌溉面积分别约为 1 万亩、1.1 万亩、1.2 万亩。具体结果见表 4-1。

（三）河道外生态环境补水规模预测

三亚市 2020 年、2025 年、2035 年道路清扫保洁面积分别约为 3028 万 m²、3202 万 m²、3684 万 m²，绿化覆盖面积分别约为 2662 万 m²、2811 万 m²、3160 万 m²；崖州区 2020 年、2025 年、2035 年道路清扫保洁面积分别约为 348.1 万 m²、512.2 万 m²、974.3 万 m²，绿化覆盖面积分别约为 282.6 万 m²、388.0 万 m²、650.3 万 m²；崖州湾科技城 2020 年、2025 年、2035 年道路清扫保洁面积分别约为 228.8 万 m²、374.5 万 m²、792.2 万 m²，绿化覆盖面积分别约为 166.4 万 m²、259.5 万 m²、509.7 万 m²。具体结果见表 4-1。

表 4-1 经济社会发展预测结果

区域	规划年	城镇人口 (万人)	农村人口 (万人)	总人口 (万人)	城镇化率 %	工业增加值 (亿元)	GDP (亿元)	人均 GDP 万元/人
三亚市	2018	58.76	18.63	77.39	0.76	24.17	596.36	7.71
	2020	70.54	19.22	89.76	0.79	26.56	816.53	9.10
	2025	83.24	18.84	102.08	0.82	63.66	1130.92	31.36
	2035	110.30	17.90	128.20	0.86	142.81	1885.42	14.71
崖州区	2018	7.71	5.35	13.06	59	0.94	56.80	4.35
	2020	10.64	5.72	16.36	65	1.36	78.33	4.79
	2025	15.11	6.20	21.31	71	3.19	153.66	7.21
	2035	25.70	7.00	32.70	79	11.81	430.04	13.15
崖州湾科技城	2018	5.73	2.57	8.30	0.69	0.83	36.10	4.35
	2020	7.80	2.60	10.40	0.75	1.20	50.00	4.81
	2025	11.73	3.03	14.76	0.80	2.88	109.73	7.43
	2035	21.80	3.80	25.60	0.85	11.09	365.70	14.29

续表 4-1 经济社会发展预测结果

区域	规划年	农田面积	林果地	鱼塘面积	大牲畜	小牲畜	道路	绿地
		(万亩)	(万亩)	(万亩)	(万头)	(万头)	(万 m ²)	(万 m ²)
三亚市	2018	10.80	4.70	0.91	3.27	14.17	2734.36	2393.32
	2020	11.49	5.22	0.90	4.29	23.89	3028.087	2662.585
	2025	12.30	6.00	0.90	4.54	25.17	3202.165	2811.337
	2035	12.35	6.70	0.90	5.04	27.63	3684.291	3160.27
崖州区	2018	2.50	3.20	0.10	0.85	2.70	217.26	197.12
	2020	2.59	3.20	0.10	0.87	3.04	348.09	282.59
	2025	2.70	3.60	0.10	0.89	3.50	512.17	388.00
	2035	2.75	4.00	0.10	0.93	4.32	974.29	650.27
崖州湾科技城	2018	1.20	1.00	0.00	0.00	0.00	141.10	116.20
	2020	1.14	1.00	0.00	0.00	0.00	228.80	166.40
	2025	1.10	1.10	0.00	0.00	0.00	374.53	259.54
	2035	1.10	1.20	0.00	0.00	0.00	792.20	509.69

4.2.2 规划年需水预测

(一) 规划需水定额分析

(1) 居民生活需水定额

随着城镇化率的不断提高，人民生活水平的不断改善，城镇生活用水需求应呈逐年增长态势，规划水平年城镇居民需水标准将有一定幅度的增长。同时未来随着崖州区以及崖州湾科技城城乡统筹协调发展的城镇体系的建立，农村居民生活用水水平提高，农村生活用水定额也将呈现出一定的增长趋势。

预测至 2020 年三亚市城镇居民、农村居民生活需水定额分别为 284.6L/人·d、111.3L/人·d，崖州区、崖州湾科技城城镇居民、农村居民生活需水定额均为 200L/人·d、105L/人·d；2025 年三亚市城镇居民、农村居民生活需水定额分别为 277.1L/人·d、113.1L/人·d，崖州区、崖州湾科技城城镇居民、农村居民生活需水定额均为 210L/人·d、110L/人·d；2035 年三亚市城镇居民、农村居民生活需水定额分别为 226.5L/人·d、116.1L/人·d，崖州区、崖州湾科技城城镇居民、农村居

民生活需水定额均为 220L/人·d、110L/人·d。具体结果见表 4-2。

（2）工业需水定额

未来崖州湾科技城工业产业发展以海洋科技产业为核心，重点集聚深海科技、海洋产业两大领域。在深海科技方面，主要发展深海装备、深海材料和深海通讯等；在海洋产业方面，主要发展海洋船舶、海工装备。受此影响，崖州区和崖州湾未来工业用水效率都将大幅提高。经预测，2020 年、2025 年、2035 年三亚市万元工业增加值用水量分别为 33.3m³、25.5m³、9.9m³；2020 年、2025 年、2035 年崖州区万元工业增加值用水量分别为 35.0m³、25.2m³、8.2m³；2020 年、2025 年、2035 年崖州湾科技城万元工业增加值用水量分别为 35.0m³、25.0m³、8.0m³。具体结果见表 4-2。

（3）城镇公共需水定额

崖州湾科技城未来城镇公共定额会有较大幅度的降低，这一方面源于产业内部结构的优化，一方面源于供水管网改造规划的推进以及节水器具的普及；崖州区未来城镇公共定额会有所提高。崖州湾科技城中的深海科技城发展以会展服务、金融服务和商务服务为主的现代服务业。科教城以海洋、农业科研产业为核心，以高水平科研机构 and 高等院校为载体，重点发展内容包括与深海科技和南繁科技形成产学研一体化相关的教育科研、公共科技研发服务和创新创业孵化与转化平台等三个方面。预测得三亚市 2020 年、2025 年、2035 年城镇公共需水定额分别为 441.4L/人·d、429.5L/人·d、404.6L/人·d；崖州区 2020 年、2025 年、2035 年城镇公共需水定额分别为 307.3L/人·d、326.6L/人·d、345.4L/人·d；崖州湾科技城 2020 年、2025 年、2035 年城镇公共需水定额 310.0L/人·d、330.0L/人·d、350.0L/人·d。具体结果见表 4-2。

（4）农田灌溉定额

崖州区及崖州湾科技城未来将在稳定粮食生产的基础上，发挥地域优势，进行农业结构调整，着力构建集生产、休闲、旅游观光三大功能于一体的现代生态农业。同时，考虑未来增加渠道防渗、工程配套、改进灌溉方式和加强管理等综合措施，农业将有一定的节水潜力。经预测，2020 年三亚市 50%频率的农业用水毛定额为 $735\text{ m}^3/\text{亩}$ ，2020 年崖州区与崖州湾科技城的 50%频率的农业用水毛定额均为 $735\text{ m}^3/\text{亩}$ ；2025 年三亚市 50%频率的农业用水毛定额为 $720\text{ m}^3/\text{亩}$ ，2025 年崖州区与崖州湾科技城的 50%频率的农业用水毛定额均为 $720\text{ m}^3/\text{亩}$ ；2035 年三亚市 50%频率的农业用水毛定额为 $670\text{ m}^3/\text{亩}$ ，2035 年崖州区与崖州湾科技城 50%频率的农业用水毛定额均为 $670\text{ m}^3/\text{亩}$ 。具体结果见表 4-2。

（5）林牧渔畜需水定额

预测随着渠道防渗、工程配套、改进灌溉方式和加强管理等综合措施的实施，林果地以及鱼塘补水定额均会有一定幅度的降低。2020 年、2025 年、2035 年三亚市 50%频率的林果灌溉毛定额分别为 $470\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $450\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $430\text{ m}^3/\text{亩}$ ，鱼塘补水需水定额分别为 $545\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $545\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $540\text{ m}^3/\text{亩}$ ；2020 年、2025 年、2035 年崖州区 50%频率的林果灌溉毛定额分别为 $470\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $450\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $430\text{ m}^3/\text{亩}$ ，鱼塘补水需水定额分别为 $545\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $545\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $540\text{ m}^3/\text{亩}$ ；2020 年、2025 年、2035 年崖州湾科技城 50%频率的林果灌溉毛定额分别为 $470\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $450\text{ m}^3/\text{亩}$ 、 $430\text{ m}^3/\text{亩}$ 。大、小牲畜需水定额与现状年保持一致。具体结果见表 4-2。

（6）河道外需水定额

河道外需水定额与现状年保持一致。具体结果见表 4-2。

（二）规划河道外需水预测

根据三亚市、崖州区、崖州湾科技城人口及宏观经济发展预测结果，以及各用水户需水定额预测结果，确定三亚市、崖州区、崖州湾科技城规划年需水量。经计算，50%来水频率下三亚市 2020 年、2025 年、2035 年总需水量分别为 3.56 亿 m^3 、3.91 亿 m^3 、4.40 亿 m^3 ；50%来水频率下崖州区 2020 年、2025 年、2035 年总需水量分别为 5870 万 m^3 、7143 万 m^3 、9704 万 m^3 ；50%来水频率下崖州湾科技城 2020 年、2025 年、2035 年总需水量分别为 2994 万 m^3 、3941 万 m^3 、6331 万 m^3 。具体结果见表 4-3。

表 4-2 不同行业需水定额指标

区域	水平年	城镇居民	农村居民	工业	城镇公共	农田灌溉用水量			林果地灌溉用水量			鱼塘补水	大牲畜	小牲畜	道路	绿地
						50%	75%	90%	50%	75%	90%					
		L/人·d	L/人·d	m ³ /万元	L/人·d	m ³ /亩	m ³ /亩	m ³ /亩	m ³ /亩	m ³ /亩	m ³ /亩	m ³ /亩	L/头·d	L/头·d	m ³ /(m ² ·年)	m ³ /(m ² ·年)
三亚市	2018	285	111	37.4	454	775	900	1020	500	600	610	549	28	12	0.2	0.28
	2020	277	113	33.3	441	735	820	900	470	550	590	545	28	12	0.2	0.28
	2025	239	115	25.5	430	720	830	880	450	520	580	545	28	12	0.2	0.28
	2035	227	116	9.9	405	670	780	850	430	480	540	540	28	12	0.2	0.28
崖州区	2018	190	100	45.0	290	775	900	1020	500	600	610	549	28	12	0.2	0.28
	2020	200	105	35.0	307	735	820	900	470	550	590	545	28	12	0.2	0.28
	2025	210	110	25.2	327	720	830	880	450	520	580	545	28	12	0.2	0.28
	2035	220	110	8.2	345	670	780	850	430	480	540	540	28	12	0.2	0.28
科技城	2018	190	100	45.0	290	775	900	1020	500	600	610	549	28	12	0.2	0.28
	2020	200	105	35.0	310	735	820	900	470	550	590	545	28	12	0.2	0.28
	2025	210	110	25.0	330	720	830	880	450	520	580	545	28	12	0.2	0.28
	2035	220	110	8.0	350	670	780	850	430	480	540	540	28	12	0.2	0.28

表 4-3 规划年预测需水量 单位：万 m³

区域	规划年	居民生活用水			工业用水	城镇公共	农业											生态			总需水量		
		城镇	农村	小计			农田灌溉			林果地			鱼塘补水	牲畜	小计			道路	绿地	小计	50%	75%	90%
							50%	75%	90%	50%	75%	90%			50%	75%	90%						
三亚市	2018	6103	757	6860	905	9744	8370	9720	11016	2350	2820	2867	500	96	11315	13135	14478	547	670	1217	30041	31861	33204
	2020	7133	794	7927	886	11364	8445	9421	10341	2453.4	2871	3079	491	148	11538	12932	14060	606	746	1351	33065	34459	35587
	2025	7276	792	8068	1620	13050	8856	10209	10824	2700	3120	3480	491	157	12203	13976	14951	640	787	1428	36368	38141	39116
	2035	9120	758	9879	1407	16290	8274.5	9633	10498	2881	3216	3618	486	173	11814	13508	14774	737	885	1622	41012	42706	43972
崖州区	2018	535	195	730	43	817	1938	2250	2550	1600	1920	1952	55	21	3613	4245	4577	43	55	99	5301	5933	6265
	2020	777	219	996	48	1194	1904	2124	2331	1504	1760	1888	55	22	3484	3961	4296	70	79	149	5870	6347	6682
	2025	1158	249	1407	80	1802	1944	2241	2376	1620	1872	2088	55	24	3643	4192	4543	102	109	211	7143	7692	8043
	2035	2064	281	2345	97	3240	1843	2145	2338	1720	1920	2160	54	28	3645	4147	4580	195	182	377	9704	10207	10639
科技城	2018	397	94	491	37	606	930	1080	1224	500	600	610	0	0	1430	1680	1834	28	33	61	2625	2875	3029
	2020	569	100	669	42	883	838	935	1026	470	550	590	0	0	1308	1485	1616	46	47	92	2994	3171	3302
	2025	899	121	1021	72	1413	792	913	968	495	572	638	0	0	1287	1485	1606	75	73	148	3941	4139	4260
	2035	1751	153	1903	89	2785	737	858	935	516	576	648	0	0	1253	1434	1583	158	143	301	6331	6512	6661

（三）河道内需水预测

根据《2018 年三亚市主要河流生态暨供水原水调度方案编制》成果，采用 10 年最小月平均流量法、多年平均最小月流量法、Tennant 法、90%保证率最枯月流量法、90%频率最小月流量、75%频率、RVA 法等 7 种方法的平均值，计算宁远河最小生态流量，计算结果见表 4-4。

表 4-4 宁远河最小生态流量计算结果

计算方法	10 年最 小月平均 流量法	多年平 均最小 月流量 法	Tennant 法 (10%比 例)	90%保证 率最枯月 流量法	90%频率 最小月流 量	75%频率 最小月流 量	RVA 法	平均
生态基流 (m ³ /s)	2.75	1.36	3.06	2.45	3	4.7	4.5	3.12
生态基流 占多年平 均流量的 比例 (%)	11.4	5.6	12.7	10.2	12.5	19.6	18.7	13

宁远河逐月最小生态流量过程如图 4-1 所示。

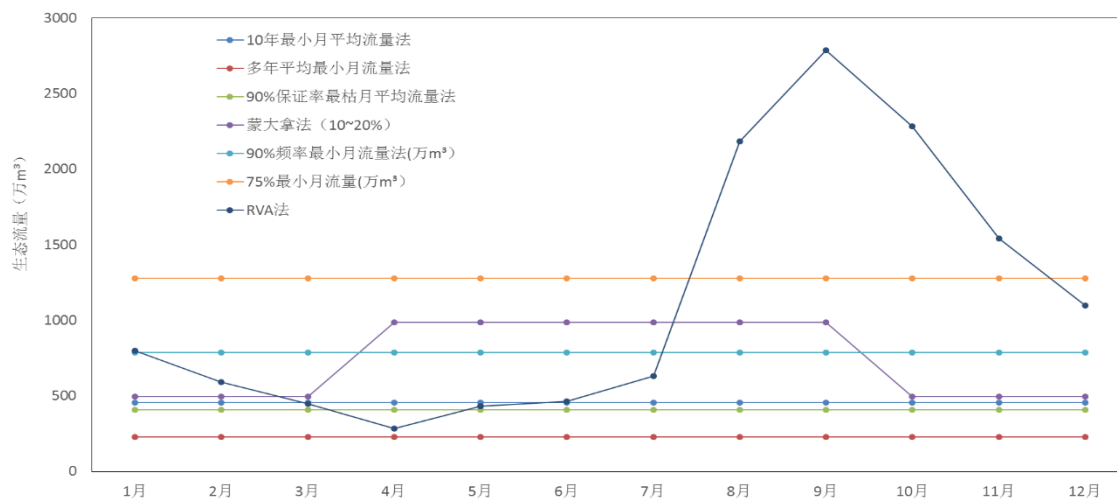


图 4-1 宁远河逐月最小生态流量过程

多种方法集合平均后，宁远河的最小生态流量为 3.12m³/s，约占多年平均流量的 13%。其他主要河流按照 10%取值作为生态基流。本次生态流量的目标不仅要保障最小的生态流量，还需要兼顾改善水质

等环境流量的需求。但目前对于河道适宜的生态流量并没有成熟的计算方法，参考蒙大拿法建议的适宜生态流量为多年平均流量的 30%，结合三亚市主要河流的径流过程，综合认为宁远河适宜生态流量为多年平均流量的 30%，即适宜生态流量为 8.5m³/s。

4.3 河道外需水预测合理性分析

4.3.1 用水效率先进性分析

2020 年，崖州湾科技城万元工业增加值用水量指标低于瑞典、新加坡、美国，但高于日本、英国等国家；人均综合用水量指标高于丹麦以外，低于其他调查的发达国家。2035 年，崖州湾科技城万元工业增加值用水量指标除高于丹麦之外，低于其他调查的发达国家，人均综合用水量的先进程度与 2020 年相同。因此，崖州湾科技城整体用水效率较高。

表 4-5 与发达国家用水效率对比表

国家	人均综合用水量（m ³ ）	万元工业增加值用水量（m ³ ）
美国	1583	150
日本	644	13
英国	207	18
韩国	669	11
瑞典	275	29
丹麦	126	2
新加坡	562	53
中国（2018）	432	41
崖州湾科技城（2020 年）	189	25
崖州湾科技城（2035 年）	189	7
崖州区（2020 年）	339	30
崖州区（2035 年）	336	11

4.3.2 用水结构合理性分析

崖州湾科技城与崖州区各水平年需水结构变化如表 4-6 所示。可以看出，随着崖州湾科技城的发展，用水结构调整明显，其中农业用水占比逐渐减少，工业用水占比略有增加，居民生活及服务业用水占

比逐渐提高。这与国内外城市用水结构调整方向是一致的，符合用水结构调整促进产业结构调整和发展方式转变的要求。

表 4-6 崖州湾科技城用水结构变化表 单位：%

区域	规划年	居民生活	农业	工业	城镇公共
崖州区	2018 年	13.0	69.9	0.8	14.6
	2020 年	16.3	60.9	0.8	19.5
	2025 年	19.0	52.8	1.1	24.3
	2035 年	23.5	39.2	1.0	32.5
科技城	2018 年	17.9	56.5	1.3	22.1
	2020 年	21.7	45.3	1.4	28.6
	2025 年	26.2	31.9	1.8	36.2
	2035 年	29.6	21.0	1.4	43.3

4.4 区域用水总量和用水效率控制指标分析

《三亚市人民政府办公室关于开展 2016 年度实行最严格水资源管理制度考核工作的通知》（三府办〔2017〕37 号）中提出的各分区不同水平年用水总量控制红线指标，崖州区 2016 年为 5780 万 m³，2020 年控制指标为 6130 万 m³，2030 年控制指标为 7300 万 m³。

本次根据三亚市总体发展状况，在考虑《总体规划》下的崖州湾科技城快速发展前提下，2035 年全市多年平均总需水量为 4.096 亿 m³（见第五章），与三亚市的用水总量指标 4.205 亿 m³ 相对比，仍富余 1090 万 m³。因此，崖州湾科技城未来需求增长符合区域水量总体控制目标。

根据《海南省“十三五”实行最严格水资源管理制度考核工作实施方案》，三亚市万元工业增加值用水量 2018 年相比于 2015 年下降 16.5%，2020 年相比于 2015 年下降 27.2%。三亚市 2015 年万元工业增加值用水量 48.9m³，崖州区（包含崖州湾科技城）2020 年万元工业增加值用水量相比于 2015 年的三亚市指标下降 38%，达到了用水效率降幅的要求。在用水效率控制方面满足全市最严格水资源管理

控制要求。

4.5 取水许可量潜力分析

截止 2019 年底，三亚市水务局发放水资源取水许可证 163 家（有效期内 161 家），允许取水总量 3.1913 亿 m³，其中地表水 3.1834 亿 m³，地下水 0.0079 亿 m³。取水水源类型见图 4-2。各行政区取水量见图 4-3。

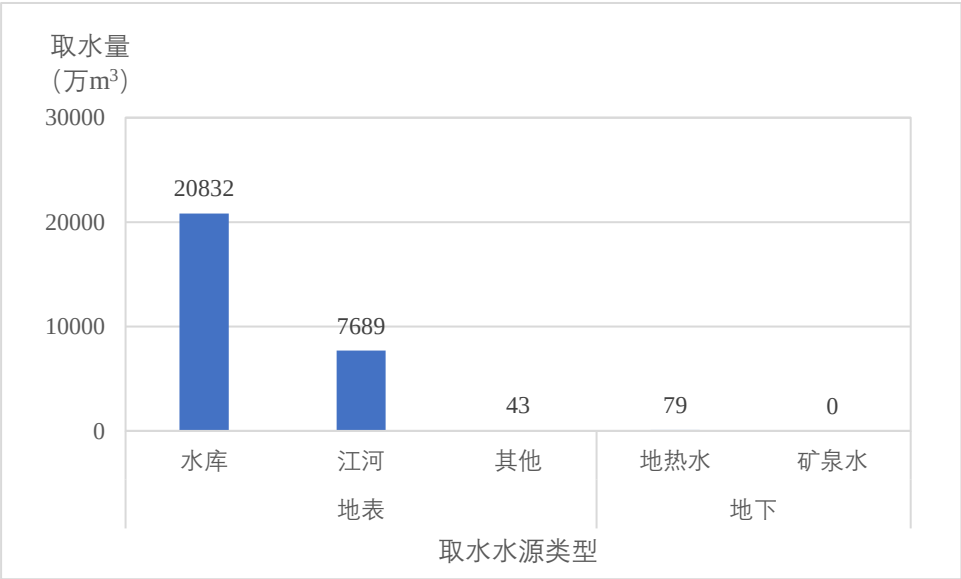


图 4-2 取水许可中的取水水源信息

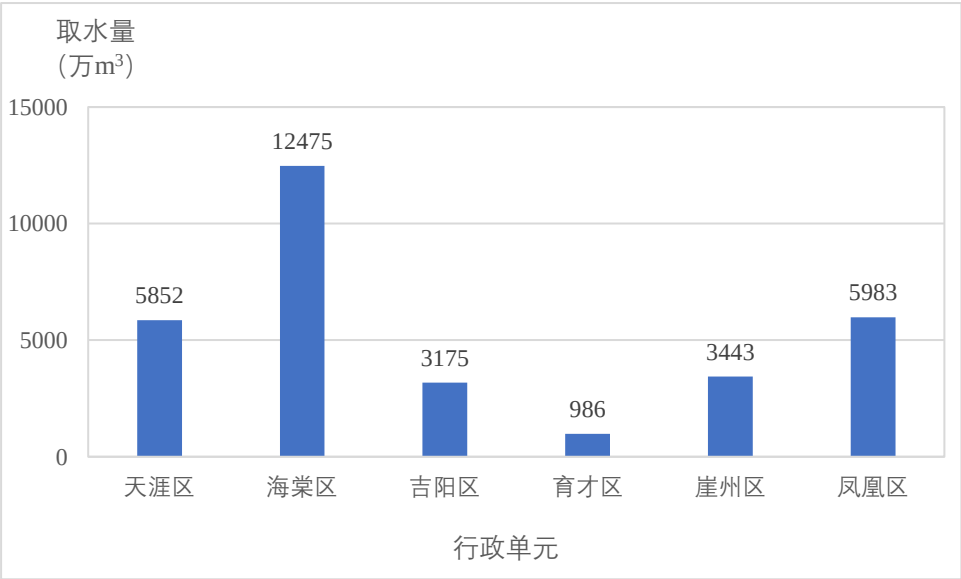


图 4-3 各行政单元的取水许可量

根据《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》水资源评价成果，

三亚市本地水资源可利用量为 6.32 亿 m^3 ，按合理过境水利用率考虑，过境水可利用量为 3.12 亿 m^3 ，水资源可利用量为 9.44 亿 m^3 。与水资源可利用量相比，取水许可量尚有潜力。

根据《海南省最严格水资源管理制度考核办法》，到 2030 年，三亚市用水总量控制在 4.205 亿 m^3 以内，目前已发放取水许可量为 3.1913 亿 m^3 ，取水许可量潜力约 1.01 亿 m^3 ，取水许可量潜力为三亚市用水总量控制目标的 24%。潜力满足崖州湾科技城未来增长需求。

根据《海南省三亚市分区水量分配方案》确定的 2030 年崖州区用水总量红线为 7300 万 m^3 。目前崖州区已发放取水许可量为 3443 万 m^3 （不含大隆水库）。现状大隆水库实际向崖州区城镇供水为约 1000 万 m^3 ，将该部分水量作为崖州区占有的大隆水库取水许可量，则该部分计入后崖州区取水许可量约 4500 万 m^3 ，折合取水许可量潜力约 2800 万 m^3 。取水许可量潜力为崖州区用水总量控制目标的 38%，取水潜力可满足崖州湾科技城近期用水增长需求。2035 年城镇需水比现状年增加约 2851 万 m^3 ，与崖州区取水许可潜力接近，考虑大隆水库的取水许可后潜力仍有富余。

4.6 区域准入水耗标准分析

4.6.1 产业布局分析

根据《总体规划》，崖州湾科技城以“双港双城五组团、一河六湖数溪连、百村千顷南繁科技田”为发展格局，以深海科技产业、南繁科技产业和涉海科教产业三大主导产业为核心，引领多业态融合发展构成现代产业体系。

崖州湾科技城规划发展重心是海洋科技产业、南繁育种产业以及旅游服务业，针对未来发展格局，按照“节水优先”政策，在考虑未来

产业布局的同时要兼顾节水高效发展，提高水资源利用效率，打造全面、高效、合理的科技城用水体系，需要对未来科技城内入驻产业提出准入能耗标准，从根本上来约束产业用水行为，提升崖州湾科技城总体节水发展潜力。

4.6.2 准入水耗标准

按照高质量绿色发展的要求，以提高单位水资源要素产出率为导向，结合科技城的主要产业布局和重点行业，制定了崖州湾科技城项目准入基本水耗标准和重点行业准入水耗标准。基本准入水耗标准是产业入园标准，重点行业准入水耗标准针对的是目前《总体规划》中未来重点发展行业，但科技城未来的入驻企业满足但不限于以下所列举重点行业范围，可以有其它不属于下列重点行业的企业类别入驻，在满足园区基本准入水耗标准的基础上，再进行合理论证，制定其行业准入水耗标准。

（一）基本准入水耗标准

基本准入水耗标准具有普适性，要求入驻的所有企业均需满足的基本要求，详细标准如下：

（1）万元 GDP 用水量控制标准

根据崖州湾科技城发展定位，结合科技城未来经济量预测，到 2020 年，万元 GDP 用水量要降低至 62m^3 ，2025 年万元 GDP 用水量要降低至 36m^3 ，到 2035 年万元 GDP 用水量要降低至 18m^3 。科技城的企业引入需要按照根据现有的万元 GDP 用水水平对拟引入的产业进行分析，按照其水耗标准对科技城整体万元 GDP 用水效率进行控制。

（2）万元工业增加值用水量准入标准

工业企业入驻科技城需承诺其万元工业增加值用水量要满足崖州湾科技城 2020 年、2025 年、2035 年工业用水指标要求。到 2020 年企业入驻要满足崖州湾科技城万元工业增加值用水量要小于或等于 35m^3 ，2025 年企业入驻要满足万元工业增加值用水量小于或等于 25m^3 ，2035 年企业入驻要满足万元工业增加值用水量小于或等于 8m^3 。同时在 2020 年、2025 年入驻的企业承诺到 2035 年万元工业增加值用水量降低至 8m^3 及以下。现状水平年已在崖州湾科技城入驻的企业需进行节水改造，满足所属行业的入驻标准。

（二）重点行业准入标准

根据崖州湾科技城的发展规划，制定了科技城重点行业的准入水耗标准，拟引入的重点行业企业除承诺满足基本准入水耗标准外，还需满足所属行业的准入标准。同时，入驻企业需要配合相关管理机构进行监督、管理。重点行业准入标准如下：

（1）酒店、宾馆服务业入驻标准

崖州湾科技城内部的南山佛教文化圣地片区、崖州老城区片区是旅游业重点发展地区，针对旅游业配套产业酒店、宾馆服务业提出入驻标准。参考水利部《服务业用水定额：宾馆》、《海南省用水定额》（DB46T449-2017）、《三亚市用水定额标准》等标准综合分析，结合崖州湾科技城未来高效节水发展定位，入驻酒店应满足表 4-7 要求。

（2）食品加工业入驻标准

崖州湾科技城渔港-保港片区未来布局发展海洋相关行业，其中海洋食品加工业属于高耗水行业，入驻除要符合科技城企业万元工业增加值用水量标准的基础，也需要遵循科技城食品加工业行业准入标准。根据《海南省用水定额》（DB46T449-2017）中水产品加工行业的用水定额标准，结合崖州湾科技城节水高效发展理念，制定科技城水

产品加工行业用水要满足小于 $60\text{m}^3/\text{t}$ 的标准。

表 4-7 酒店、宾馆用水定额标准统计

单位: $\text{m}^3/(\text{床}\cdot\text{a})$

宾馆类别	水利部标准		海南定 额	三亚定额	崖州湾科技 城标准
	先进值	通用值			
五星级（含白金五星或具有同等规模、质量、水平）	216	350	438	278-505	300
四星级（或具有同等规模、质量、水平）			365		
三星级（或具有同等规模、质量、水平）	146	256			122
一、二星级（或具有同等规模、质量、水平）	110	180	219	52-153	110
星级以下	70	125	146	91	80

① 四星级、五星级（含白金五星或具有同等规模、质量、水平）酒店用水定额 $\leq 300\text{m}^3/(\text{床}\cdot\text{a})$ ；

② 三星级（或具有同等规模、质量、水平）酒店用水定额 $\leq 120\text{m}^3/(\text{床}\cdot\text{a})$ ；

③ 一、二星级（或具有同等规模、质量、水平）酒店用水定额 $\leq 110\text{m}^3/(\text{床}\cdot\text{a})$ ；

④ 星级以下酒店、招待所用水定额 $\leq 80\text{m}^3/(\text{床}\cdot\text{a})$ 。

（3）电厂用水定额标准

华能南山电厂为高耗水产业，为科技城的原始企业，但仍需满足不断提升单位用水产出率。目前南山电厂发电规模为 $2*350\text{MW}$ ，按照《海南省用水定额》（DB46T449-2017）、《三亚市用水定额标准》中对电力生产火力发电（循环冷却）用水定额标准要求，要满足用水效率小于 $15.08\text{m}^3/\text{万 kw}\cdot\text{h}$ 。

（4）学校入驻标准

学校是服务业的一种，但因为其主要是针对学生进行培养教育，因此在崖州湾科技城内学校准入只需考虑行业标准，不需要考虑科技城基本准入标准。参考水利部《服务业用水定额：学校》中对高等教育用水定额进行规定，通用值为 $85\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，先进值为 $45\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ；《海南省用水定额》（DB46T449-2017）中对高等教育用水定额提出要求，住宿生用水定额为 $80.3\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，非住宿生用水定额为 $18.25\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ；《三亚市用水定额标准》中高等教育住宿生用水定额为

67.16 m³/（人·a），综合分析认为科技城高等教育学校入驻标准应满足用水定额 40-60m³/（人·a）。

五、水源配置合理性和可靠性论证

5.1 水源配置原则

5.1.1 基本原则

水资源配置是要在确定的水资源开发利用上限控制条件下，保证生态环境用水，遵循高效、公平和可持续的原则，通过各种工程和非工程措施，对多种可利用的水源在区域间和各用水部门间进行科学调配，综合实现水资源的社会、经济和生态效益。结合三亚市和崖州区的水资源条件和社会经济发展特征，水资源配置应坚持以下原则：

（1）民生优先、人水和谐，切实保障公民的基本用水权益，确保河流湖泊的基本生态流量和生态水量，切实保护生态环境；

（2）系统均衡、全面统筹，以水资源为刚性约束，均衡水资源支撑社会经济发展和维持良好生态环境的关系，保障资源、环境与社会经济协调发展；统筹区域东中西水源与需求均衡的空间布局，统筹常规和非常规水源的合理开发强度；

（3）因地制宜、保障重点，统筹处理不同区域、城镇与农村、工业与农业、经济与环境的水用关系，优先保障区域发展的刚性需求。

根据配置原则，构建高效合理的三亚市水资源配置体系，基于工程体系建成完善的配置格局，形成相对独立、互为连通备用的东中西部配置系统，实现各区均满足多水源配置，使得人口、资源、环境相互协调。

5.1.2 配置准则

从水资源系统水量分配角度而言，水资源配置需要完成时间、空间和用户间三个层面上从水源到用户的分配，不同层次的分配受不同

因素的影响。时间层面上对水量的分配主要决定于天然来水状况、用户需水过程以及供水工程的调节能力，通过供水工程尤其是蓄水工程的调节实现从天然来水过程到用户用水需求过程的调节。空间层面分配是指不同区域间的水资源分配，区域间的水量分配主要受供水条件、用水权限影响。供水条件主要反映工程对区域用户的水量传输条件，一定程度反映了水利工程的配套能力；而分水权限则反映了区域分配共有水源的权利，是决策因素的体现。用户间水量分配则主要受供水方式、用户优先级和水质状况影响。供水方式是指由于供水设施的差异存在部分不能跨用户使用的水源，由于供水方式不同导致部分水源不能供给某类用户；用户优先级决定了不同用户对公共性水源的竞争性关系；水质状况反映了不同用户对水质要求而造成的对配置的影响。

针对论证区域存在地表水、地下水、非常规水以及规划的外调水等多种水源，按照上述水资源三层次时空分配要求，区域水资源配置应遵循以下准则：

（一）全面性

崖州湾科技城用水户包含了生活、农业、工业、城镇公共全口径，水源包含了地表水、地下水、再生水等多种水源，进行水资源配置时需要综合所有水源、所有用户之间的互相关系，保证水源配置方案的全面性。

（二）整体性

崖州湾科技城的水源为大隆水库，同时大隆水库也承担着中部区域的供水任务。因此，崖州湾科技城进行配置时需要综合考核西部区域和中部区域的互相关系，从西部和中部整体性的角度进行水量调配。

（三）优先性

根据配置需要完成的三个层次计算，水资源配置的关键是不同水源的开发优先序和不同用户的配置利用优先序问题。

水源利用优先序：具备供水条件且满足用户水质要求时，常规水源优先配置，如处理后污水可再利用部分优先使用，可以利用海水的产业优先利用海水；优先利用地表水，地下水保护利用，用户固定的浅层地下水（如地下水满足农村生活需求部分）优先使用，本地水源不足时考虑外调水利用。

用户优先序：优先保证生活用水和最小生态用水量，在此基础上兼顾经济用水和一般生态用水，同时在经济用水中要在保障供水的前提下兼顾综合利用。

按照本地水优先本地用的原则，大隆水库需要优先保证西部区域用水，有所盈余的情况下再向中部地区供水。而且，中部地区除了现有的金鸡岭水厂、荔枝沟水厂以及规划的中部水厂外，尚可从东部区域进行调水，保障水源较多，通过多水源保障供水风险较小。

5.1.3 资料条件

本区域只有大隆水库的入库水文站雅亮站具有长系列径流观测资料。本次水量分析计算以雅亮站为参证站，根据海南省降雨等值线图，对雅亮站径流系列延长插补后采取面积比作为大隆水库的入流计算依据。按照《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》中的水资源评价结果，以三亚市分区地表水资源量并考虑降水等值线分布影响，变化移用后推算抱古水库的天然入库径流，扣减水库上游少量用水耗水后作为实际入库径流。对于水库建成后具有监测数据的年份，根据水库统计的出入库水量平衡成果进行校核。考虑上述水库库区人类活动和用水影响较小，水库水量平衡得出的系列仍具有一定的代表性。

5.2 三亚市水资源配置格局

5.2.1 全市水源用户配置关系

三亚市现有两大城乡供水区域，一是以集中供水厂为主的沿海区域，大致以等高线 50m 高程以下为划定区域，是三亚市城乡供水的主要区域，已形成原水、净水供水管网互联互通的供水体系；二是以等高线 50m 高程以上的山区、农村区域，以农村饮水安全工程保障。

三亚市主要由三大相对独立又互相联网的供水区域以及北部山区供水组成，即东、中、西部和北部山区四个区域供水系统，具体情况如下：

东部供水区域：海棠湾区，包括亚龙湾旅游度假区，主要由海棠湾水厂即东部水厂供水。

中部供水区域：天涯区、吉阳区，包括三亚市中心城区以及三亚湾、大东海等沿海区域；

西部供水区域：崖州区，包括崖州湾科技城（包含原南山创意新城）、南山旅游景区等。

北部山区供水区域：育才生态区以及天涯区北部以农业资源结合旅游产业一体的生态新农村，由于地处高地，采用自建水厂供水周边区域，目前主要由宁远河岭曲水坝作为水源的北部农村饮水安全工程保障供水。

三亚市的供水体系如图 5-1 所示。

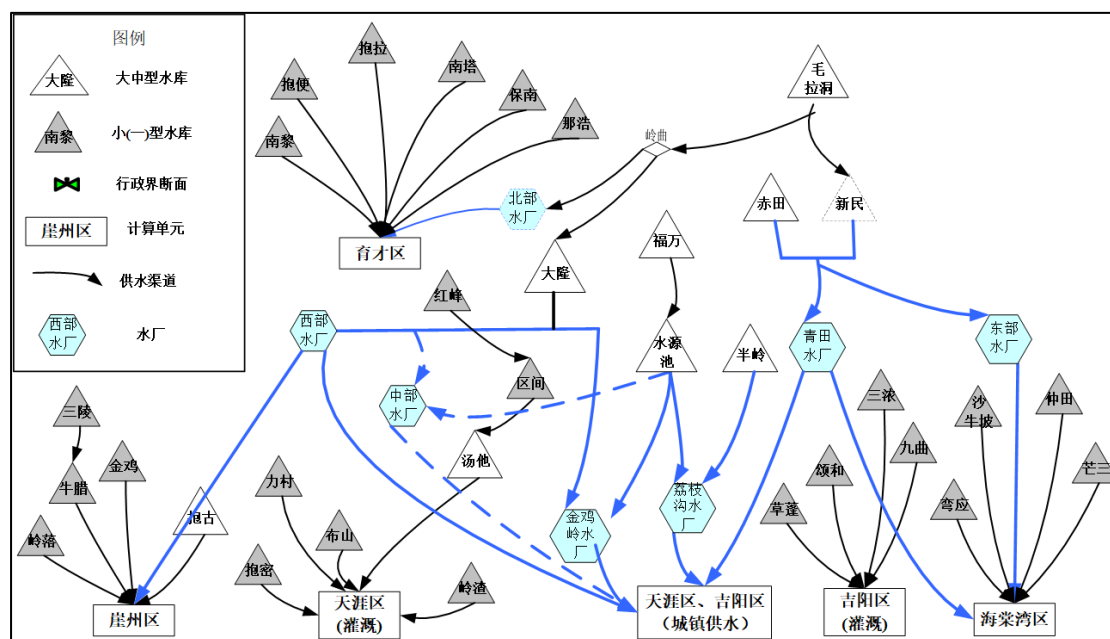


图 5-1 三亚市水资源配置布局图

5.2.2 全市水资源配置格局

(一) 分区水资源配置目标

三亚市水资源配置的总体目标是实现对东、中、西部水源与生活、生产、生态用水需求的总体平衡。配置方案主要为东西部水源向中心城区供水的协调布局、供水水厂建设的合理安排以及三亚河河道内生态环境水量的有效调整。具体包括：

(1) 东部水源开发与配置：以赤田水库和新民水坝为中心的藤桥河水源合理利用，协调赤田灌区与城镇供水关系，主要由赤田水库结合新民水坝作为水源供给东部水厂，保障城镇供水，远期需要通过扩建新民水坝增强调蓄能力增加水源供给，满足东部水厂扩建需求。

(2) 西部水源开发与配置：西部地区主要以大隆水库为水源，解决西部和中部的供水关系，向中部水厂和西部水厂供水，同时满足大隆灌区与本地城镇用水需求的关系，包括大隆水库河道外供水与河道内生态需求以及发电目标之间的协调关系。

(3) 中部水源开发与配置：通过东部和西部水源供给，解决未

来三亚河水系城镇供水、生态环境用水和农业灌区用水之间的关系，在确保城乡供水安全的前提下改善三亚市区的水生态环境状况。

（二）现状水平年水资源配置格局

对现状水平年（2018 年）全市的水资源供需进行分析，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。

根据 2018 年实际用水量，结合合理的用水定额，分析全市的现状水平年用水需求见表 5-1 所示。

表 5-1 三亚市现状水平年分区需水预测值 单位：万 m³

区域	生活	工业	城镇公共	农业	城镇生态	合计
西部	730	43	817	3914	99	5602
中部	5431	746	8017	6281	965	21440
东部	699	116	910	2043	154	3922
三亚市	6860	905	9744	12238	1217	30964

注：农业按照多年平均需水计算。

根据现状水平年水量配置关系，确定了现状供需平衡结果如表 5-2 所示。结果表明，三亚市现有水利工程条件基本能支撑全市用水需求，城镇供水可以完全得到保障，仅特枯水年出现部分农业缺水。

表 5-2 三亚市现状供需平衡分析 单位：万 m³

行政区	需水量	供水量						缺水量	
		生活	工业	城镇公共	农业	城镇生态	小计	小计	其中农业
西部	5602	730	43	817	3905	99	5593	9	9
中部	21440	5431	746	8017	6259	965	21418	22	22
东部	3922	699	116	910	2043	154	3922	0	0
三亚市	30964	6860	905	9744	12207	1217	30933	31	31

从供水水源看，主要供水水源为地表水供水，占全市供水总量 94.6%，其中大中型水库供水占总供水量的 82.0%，大隆和赤田-新民水源供水占全市的 67.6%，是支撑全市供水最主要的水源；其中，大

隆水库入库水量为 5.88 亿 m³，现状年供水量为 1.14 亿 m³，其水资源利用率为 19.4%。其次为再生水和地下水水源供水。现状水平年供水水源配置结构如表 5-3 所示。

表 5-3 三亚市现状供水结构 单位：万 m³

区域	供水量	分水源供水			主要水库供水				
		地表	地下	再生	大隆	汤他	福万-水源池	半岭	赤田-新民
西部	5593	5436	92	65	5031	——	——	——	——
中部	21418	20088	580	750	6335	1200	2620	628	6056
东部	3922	3737	100	85	——	——	——	——	3500
三亚市	30933	29261	772	900	11366	1200	2620	628	9556

（三）规划水资源配置格局

在原有的三亚市水资源规划配置方案基础上，结合最严格水资源管理的用水控制红线，考虑需水增长和节水因素后，合理组合水源工程建设、水厂新建扩建以及现有水库功能调整等因素，重点分析 2035 年全市的水资源配置格局。

根据配置目标，结合现有水源状况，确定三亚市水资源配置方案设置的总体思路如下：提高增加东部和中部的供水能力，增加东西部向中部的水量配置以满足中部的用水增长需求，缓解三亚河水系供水负担过重的现状，保证基本生态环境水量，协调各类用户用水关系，建立多水源联合配置格局。

近期（2020 年前）、中期（2025 年前）通过建设中部水厂向市区供水，缓解西部水厂压力；东部建设新民水坝向赤田水库灌区和城镇供水的补水渠道工程，满足东部未来增长需求。远期（2035 年）进一步扩建西部水厂并加大中部水厂规模，适度降低金鸡岭和荔枝沟水厂对市区的供水量，提高三亚河下游枯季环境下泄水量。赤田水库扩

建和新民水库建设方案作为远期满足未来水源需求增长的战略储备工程。

表 5-4 规划水平年水源及水厂工程设置

水平年	水厂建设（万 t）				水源建设	现有水库功能调整		
	西部	中部	东部	青田		赤田	水源池	半岭
2020		+20			新民引水渠			√
2025				+2.5		√	√	
2035	+30	+20			新民水库、昌化江调水	√	√	

注：水库功能调整是指水源池、半岭水库减少城镇供水，以满足河道生态为主，相应的由水源池和半岭水库供水的金鸡岭、荔枝沟水厂供水规模可以压缩或转换功能。赤田水库功能调整是指减少对灌区供水，与新民水坝联合调度，提高城镇供水量。

根据《海南省人民政府办公厅关于印发海南省实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》（琼府办〔2014〕112 号）要求，明确了三亚市的最严格水资源管理三条红线的控制目标。根据《海南省最严格水资源管理制度考核办法》，到 2015 年，三亚全市用水总量控制在 3.354 亿 m³ 以内；到 2020 年，全市用水总量控制在 3.603 亿 m³ 以内；到 2030 年，全市用水总量控制在 4.205 亿 m³ 以内。

按照三条红线控制要求，结合三亚市未来社会经济发展需求，分析各分区各行业需水如表 5-5 所示。未来水资源需求将进一步增长，2035 年总需水量达到 4.19 亿 m³，控制在全市 4.205 亿 m³ 红线指标之内，相对 2018 年需水增长率为 35%。从用户看，新增需水主要为非农业用水，其中生活用水和公共用水增量最大，达到 0.96 亿 m³，增幅分别为 44.0%和 67.2%；工业增量 502 万 m³，增幅达到 55%；农业需水在节水推动下，需水量仅为 437 万 m³，求增幅为 4%。从区域看，西部崖州区增幅最大，达到 78%。

根据规划水平年的工程建设和水源开发情况，2035 年供需平衡结果如表 5-6 所示。结果表明，三亚市现有水利工程条件基本能支撑全市需水，城镇供水可以完全保障，仅特枯水年出现部分农业缺水。

从供水水源看，主要为地表水供水，其次为再生水和地下水。

表 5-5 三亚市 2035 年分区需水预测值

单位：万 m³

区域	生活	工业	城镇公共	农业	城镇生态	合计
西部	2345	97	3240	3909	377	9968
中部	6425	1200	11316	7151	1028	27120
东部	1109	110	1734	1616	217	4785
三亚市	9879	1407	16290	12676	1622	41874

注：农业按照多年平均需水计算。

表 5-6 三亚市 2035 年供需平衡分析

单位：万 m³

区域	需水量	供水量						缺水量	
		生活	工业	城镇公共	农业	城镇生态	小计	小计	其中农业
西部	8549	2150	97	1666	4255	377	8546	3	3
中部	27151	5760	1200	12978	6176	1028	27142	9	9
东部	5264	1053	110	2000	1884	217	5264	0	0
三亚市	40964	8962	1407	16244	12716	1622	40952	12	12

注：结果为多年平均值。

2035 年供水水源配置结构如表 5-7 所示。2035 年主要为地表水源，占全市总供水量的 94.6%，再生水利用量从占全市供水量的 2.9% 提高 3.9%。大中型水库供水总量相对于现状增加 9945 万 m³，占全市总供水量 77.1%，大隆和赤田-新民水源供水占全市的 84.4%，主要水源对全市的供水保障有所增加。大隆水库水资源利用率达到 36.9%，比现状年提高了 17.6%。

表 5-7 2035 年三亚市供水结构

单位：万 m³

区域	供水量	分水源供水			主要水库供水				
		地表	地下	再生	大隆	汤他	福万-水源池	半岭	赤田-新民
西部	9965	9528	60	377	9123				
中部	27111	25593	490	1028	12564	1030	1060	210	7059
东部	4785	4499	70	217					4269
三亚市	41862	39620	620	1622	21687	1030	1060	210	11328

从水源配置结果分析，规划年福万-水源池和半岭水库由于东西

部水源供水增加，释放更多水源补充河道生态水量，供水量占全市比重有所下降。汤他水库在增加岭曲引水补充后供水量有所增加。

根据《三亚市城镇供水总体规划（2013-2020）》及其专题《三亚市城镇供水水源论证》中有关城镇供水水源的论证成果（表 5-8），三亚市各水源工程可以满足上述对应的城镇供水需求，保障未来供水安全。因此，全市的城镇供水安全可以得到保障。

表 5-8 各水源工程城镇原水可供水量 **单位：万 t/d**

水平年	西部		中部		东部	合计
	大隆水库	抱古水库 （备用）	福万-水源池 水库	半岭水库	赤田水库	
现状	73.4	2.9	8.1	2.0	22.3	105.8
2015	67.8	2.9	8.1	2.0	37.0	114.9
2020	61.4	2.9	8.1	2.0	37.0	108.5

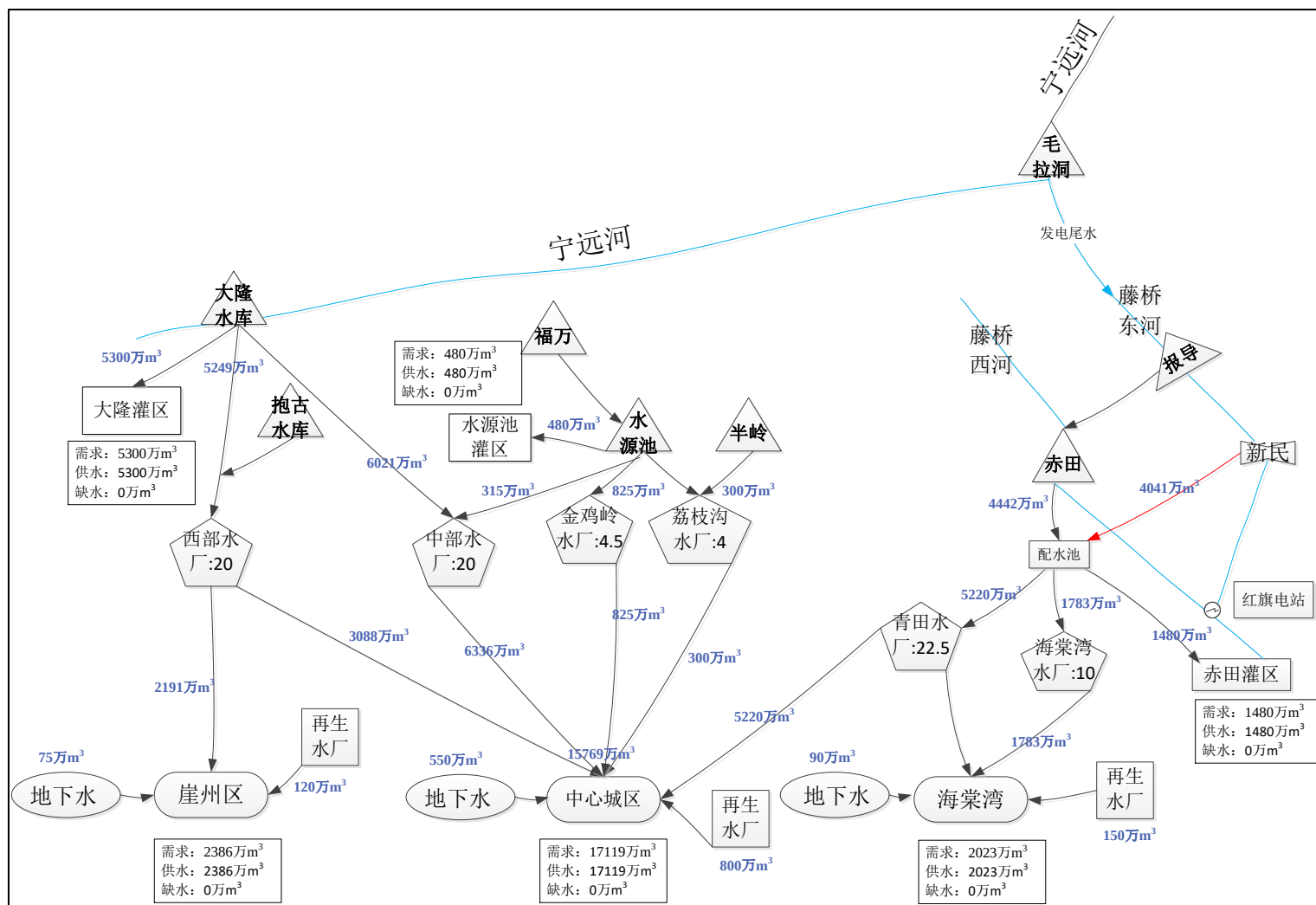


图 5-2 2020 年三亚市主要水源水量平衡图

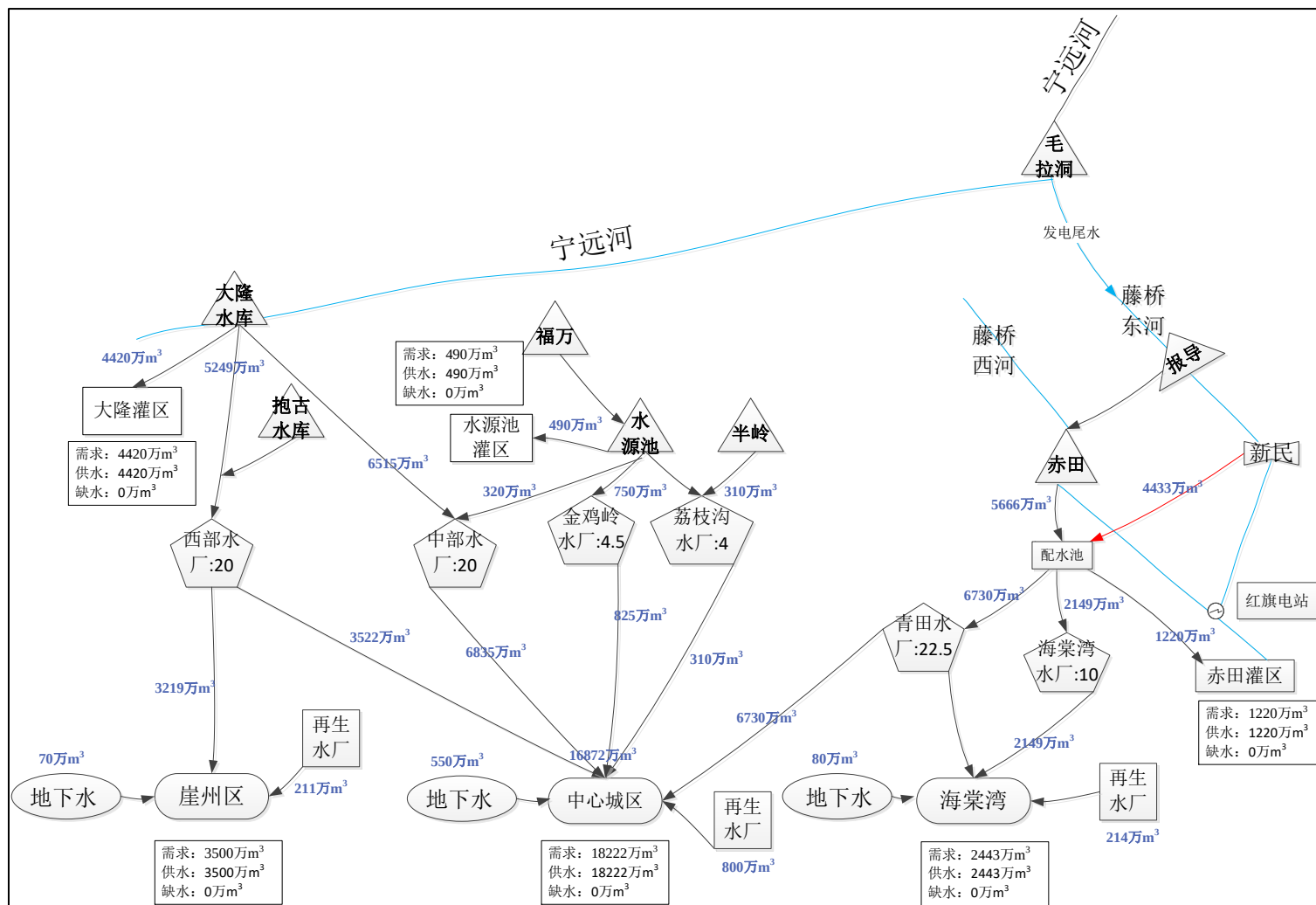


图 5-3 2025 年三亚市主要水源水量平衡图

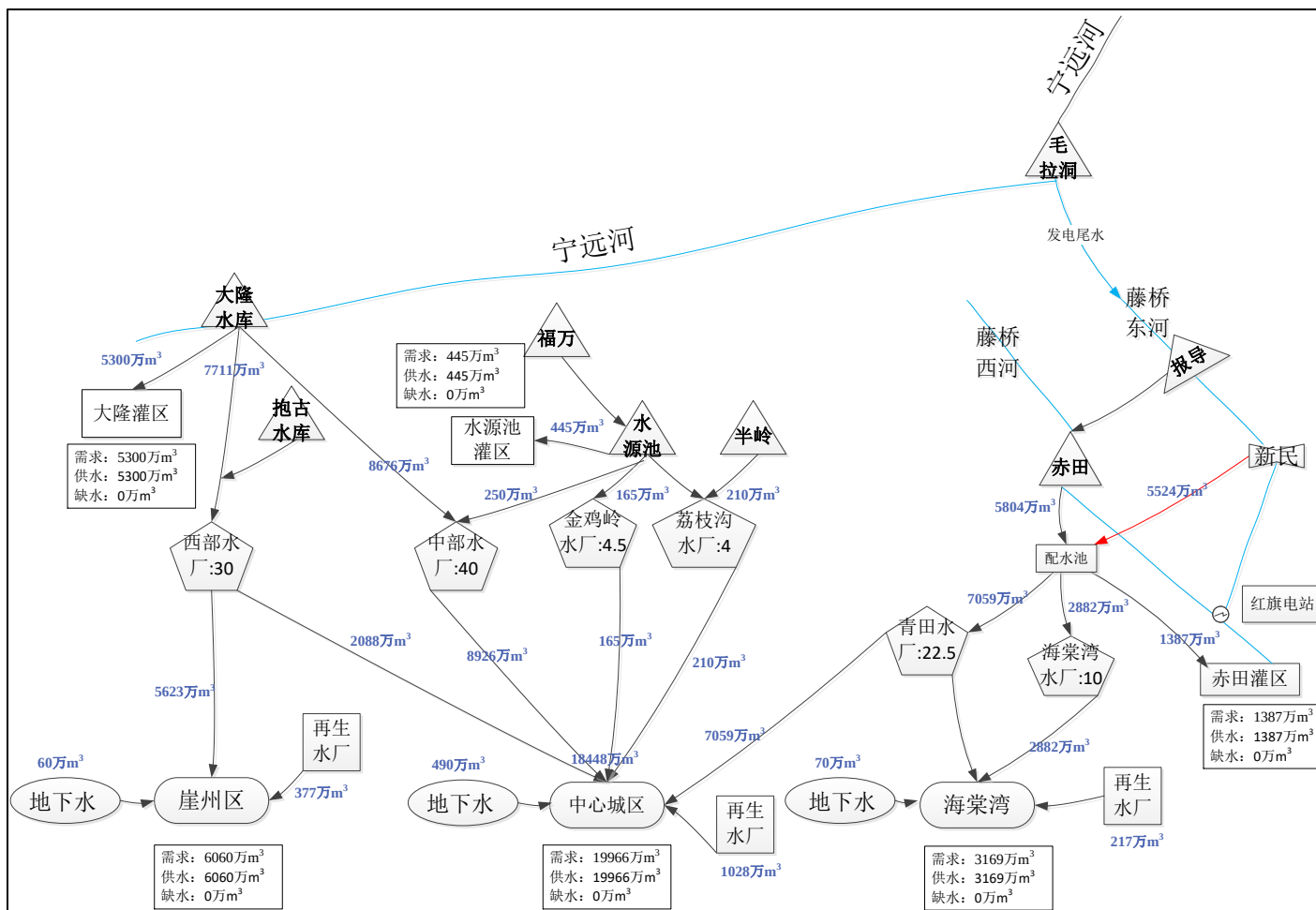


图 5-4 2035 年三亚市主要水源水量平衡图

5.3 可供水量分析

5.3.1 水源条件分析

（一）流域水资源及可开发状况

本次论证区域的规划取水水源主要涉及宁远河流域。宁远河流域水资源较为丰富，根据《海南省流域综合规划修编（南部流域）》报告成果，宁远河流域 1956-2000 年多年平均地表径流量为 7.7 亿 m^3 ，宁远河流域 2000 年地表水供水量约为 1 亿 m^3 左右，近期有所增长，2010-2018 年地表水供水量维持在 1.45 亿 m^3 左右，现状用水占多年平均地表径流量的 18.8%。总体来看，宁远河流域近期供用水量有所增加，但水资源开发利用程度仍然较低，低于国际公认的 40% 水资源合理开发利用控制标准，还具有较大的开发潜力。

宁远河和三亚河下游无特殊生态保护目标，只需维护近岸海域咸淡水环境与营养盐条件，保障近岸海域生物藻类营养盐需求及近海生态系统的运行，生态流量可以参考海岛水系的一般性要求。根据《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》，宁远河生态基流占多年平均天然径流量的 10%，对流域整体水资源配置影响不大，取用水限制性约束以流域水资源可利用量确定。

通过流域内综合节水和统一调度，本次工程建设后的区域取用水量总体有所增加，但仍在三亚市用水总量控制红线范围内，同时满足原有规划提出的水资源配置总体格局。通过论证分析，考虑上游区域未来用水的变化趋势，宁远河流域水资源开发利用程度近期仍维持在 20% 以内，远期（中部水厂二期工程建成及西部水厂三期扩建后）控制在 40%，三亚河流域水资源开发程度与现状基本一致。因此，在水资源开发利用合理范围内，同时仍然可以满足下游河道生态用水需求，同时对下游区域、灌区用水无明显影响，取水量合理。

根据《海南省流域综合规划修编》、《海南省三亚市水安全保障体系建设规划》等流域和区域水利规划成果以及《三亚市西水中调工程水资源论证》方案，均提出了增加宁远河水量开发的结论。通过在建的西水中调工程和未来的西部水厂扩建工程可以作为发挥大隆水库供水效益的重点工程，进一步提高宁远河的开发利用程度，提高三亚市的供水安全，提高供水覆盖程度。综上所述，本次论证的主要水源及其所在流域的取水符合流域水资源开发利用原则、已有规划制定的配置格局和区域水量分配原则，可以提高水资源开发效率，符合已有规划的水资源配置成果，具有科学合理性。

根据《海南省水网建设规划》方案，在全省水网总体配置格局中，昌化江可以通过向阳水库建设实施调水补充大隆水库，满足三亚市和乐东县的远期水资源配置战略需求。

（二）水文条件分析

考虑论证区域水文条件的限制，对最主要的水源工程大隆水库的入流资料选用的宁远河雅亮站进行水文资料的可靠性、一致性和代表性的三性分析。

雅亮站实测径流资料系列为 1972-2003 年，系列长度超过 30 年，满足长系列水文计算要求。由于受宁远河上游南改二级引水工程跨流域调水影响，1984 年 7 月-2003 年 12 月实测径流系列，需进行还原计算。通过延长插补可以得出 1956-2010 年的长系列水文过程资料。2004 年后因建设大隆水库，雅亮水文站撤销。2007 年后大隆水库建成后具有出入库水量监测平衡数据，以该数据校核后三年数据。

本次水文资料选自按规范要求整编的水文年鉴数据，具有良好精度。2007 年之后大隆水库的供水、泄洪等出库流量和水库蓄水均有系统完整的观测记录，因此用水量平衡法反算入库洪水，具有可靠性。

宁远河上游于 1984 年 7 月建成南改二级跨流域引水工程，最大引水流量 $3.9\text{m}^3/\text{s}$ 。由于受宁远河上游南改二级引水工程跨流域调水影响，1984 年 7 月-2003 年 12 月实测径流系列，需进行还原计算。引水流量根据雅亮站流量按流域面积和雨量修正系数进行计算，方法如下：

$$Q_{\text{雅还原}} = Q_{\text{雅亮}} + Q_{\text{引}}$$

$$Q_{\text{引}} = K_1 K_2 Q_{\text{雅亮}}$$

式中： K_1 为面积修正系数 ($K_1 = 96/644 = 0.149$)， K_2 为雨量修正系数 ($K_2 = 2150/1893.9 = 1.1352$)，当 $Q_{\text{引}}$ 大于或等于 $3.9\text{m}^3/\text{s}$ 时取 $3.9\text{m}^3/\text{s}$ 。

宁远河临近昌化江流域通什河的毛枝水文站，控制流域面积为 610km^2 ，设站时间为 1959 年，因上游修建水库于 1992 年撤站。雅亮站和毛枝站资料系列均达到 30 年以上，但是毛枝站比雅亮站早 10 年撤站，考虑到跨流域引水，以及宁远河毛拉洞水库、南改二级水陂的来水量计算均采用雅亮站为参证站，因此选用毛枝站插补延长雅亮站资料系列。根据两站 1972-1987 年同期观测资料建立雅亮站与毛枝站年径流相关关系，以毛枝站年径流插补雅亮站 1959-1972 年径流系列，径流年内分配采用相应年份毛枝站月径流比例分配得到雅亮站 1959-1972 年共 14 年的年径流插补延长系列。

表 5-9 雅亮站不同来水频率代表年月径流过程 单位：万 m^3

来水 频率	代表年	月份												年径 流量
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
20%	2002	2569	1826	1535	842	1870	2789	10071	7901	34188	16365	5638	3444	89038
50%	1985	1090	1026	723	1734	1085	1687	1219	6241	9901	20168	5158	2269	52301
75%	1993	1720	980	884	632	2437	1794	3669	7821	12675	4792	2851	1645	41899
95%	1968	1878	1534	1407	1293	2744	1018	2901	5104	3442	3619	1542	1188	27669
97%	1977	1556	1048	828	591	530	308	4526	2116	7413	4259	1371	913	25460

本次分析计算所采用的雅亮站是国家基本水文站，水文测验和资

料整编都严格按照水文有关测验整编规范进行，采用的成果经过审查、复审，降水量采用的资料也是按照降水量有关测验整编的规范经过审查、复审过的成果。资料测验方法、整编精度都是符合规范要求的，本次水量分析计算所采用的资料来源是可靠的，因此计算的成果也是可靠的。

雅亮站实测系列长度超过 30 年，数据中包括多个丰枯周期性变化，具备了良好的代表性要求。在插补后的 1959-2003 系列中，丰水年份有 13 年，平水年份有 17 年，枯水年份有 15 年，丰、平、枯水分布比较均匀，基本能反映径流系列总体的特性，具有较好的代表性。

为了保证年径流系列的一致性，要对受人类活动影响显著的单站或区间径流系列进行一致性分析。通过径流还原计算，雅亮站径流系列增加了上游开发利用的减少水量，基本上反映了天然情况。根据本次选用的雅亮站资料，通过对雅亮站年降水量与径流深的相关性分析，1956-1979 年与 1980-2003 年两个期间的年降水量与径流深没有明显的系统分离，关系曲线较好，具有较好的一致性。根据全国水资源综合规划评价结果，海南省径流系列总体具有较好的一致性。

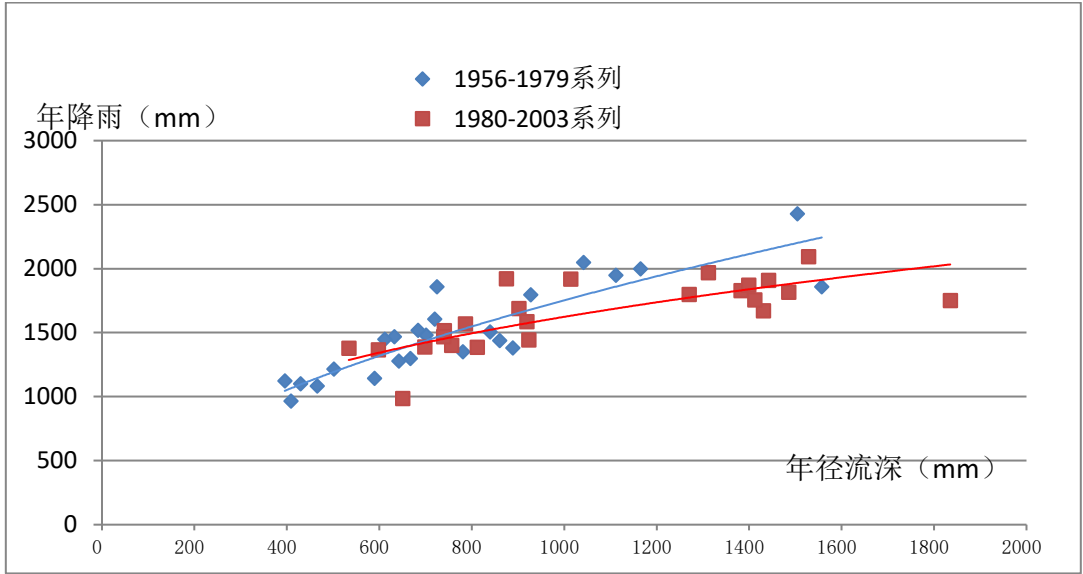


图 5-5 雅亮水文站降雨量-径流量相关图

以上分析表明，采用雅亮站水文系列作为本次水文计算的资料依据，具有良好的可靠性、一致性和代表性。

抱古水库根据三亚市分区地表径流计算其入库径流。由于这水库集水面积不大且上游用水量较小，修正后的分区入库径流即作为水库的实际入流。据上述数据，按照三亚市各分区水资源量系列和抱古水库面积计算得出其逐年入库流量过程，结合降雨过程处理得出水库入流过程。

考虑大隆水库控制流域面积较大，上游用水变化对入流会造成影响，对上游保亭境内和三亚市范围的用水变化进行分析。其他水源工程由于库区面积小，且人口稀少，不考虑库区未来用水变化的影响，即现状和未来入流相同。

宁远河最上游位于保亭县境内，主要为毛感乡地区，该区域地势高，人口较少，产业不发达，人口增长、经济发展速度低于全省平均水平，未来属于人口迁出区域。根据《海南省流域综合规划修编（南部流域）》规划成果可以看出，宁远河流域保亭片区的用水基数极小，基本没有农业灌溉用水，现状用水不足 100 万 m^3 。由于其处于水源保护区，受自然条件、政策导向的影响，未来用水总量变化较小，对来水基本没有影响。因此，不考虑该区域对大隆水库入流的影响。

根据三亚市北部山区饮水安全工程建设需求，宁远河上游三亚境内岭曲拦河坝将建设水厂引水工程，实现北部山区的农村集中供水。该工程近期（2020 年）供水规模 1.91 万 t，远期（2030 年）供水规模 2.20 万 t，工程目前已经建成。考虑该工程主要供水范围仍在宁远河流域（不在本流域范围的高峰片区人口占供水区总人口的 35%），用水退水经处理后仍能退回大隆水库，按照水厂满负荷运行，退水系数（指用水排水经污水处理厂处理后能退回水库的比例）取 0.6，则该

供水工程减少大隆水库入流量在 2020 水平年和 2030 水平年分别为 383 万 m³ 和 441 万 m³。由于 2020 年和 2030 年数据相差不大，为简化计算，基于偏安全的角度考虑，均按照 441 万 m³ 计算，该部分水量按照年内均匀过程扣减。

根据《海南省三亚市岭曲-汤他水库补水工程初步设计报告》，三亚市岭曲-汤他水库补水工程是从北部山区饮水安全工程（原水工程）的调节池起埋设引水有压管道和修建引水有压隧洞引水到汤他水库，以补水汤他水库。岭曲引水至汤他的设计引水规模为 1.2m³/s，引水量多年平均值为 1538 万 m³，在设计保证率 P=90% 枯水年份时引水总量为 1879.43 万 m³，90% 来水频率年岭曲引水过程如表 5-10 所示。

表 5-10 90% 来水频率年岭曲-汤他水库补水过程 单位：万 m³

6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	合计
84	203	321	311	321	211	144	155	70	45	0	13	1879

累计跨流域调水和上游用水影响，2020 年后大隆水库天然入流基础上多年平均径流减少量为 9117 万 m³。根据上述分析，得出大隆水库不同频率下的天然来水过程和考虑上游调水、用水影响后的来水过程如表 5-11 所示。

表 5-11 大隆水库不同频率天然入流量 单位：万 m³

月份	20%	50%	75%	90%	95%	平均
1 月	2569	1090	1720	713	1878	1817
2 月	1826	1026	980	395	1534	1270
3 月	1535	723	884	437	1407	1129
4 月	842	1734	632	957	1293	1151
5 月	1870	1085	2437	786	2744	2406
6 月	2789	1687	1794	1573	1018	4932
7 月	10071	1219	3669	1328	2901	7291
8 月	7901	6241	7821	4710	5104	10533
9 月	34188	9901	12675	1726	3442	14094
10 月	16365	20168	4792	13056	3619	13777
11 月	5638	5158	2851	3991	1542	6054
12 月	3444	2269	1645	1652	1188	3026
年总量	89038	52301	41900	31324	27670	67480

考虑上述宁远河上游南改梯级电站跨流域引水（减少入流 7165 万 m^3 ）和岭曲拦水坝取水影响（减少入流 1919 万 m^3 ）后的实际入库水量如表 5-12 所示。

表 5-12 入库水量调整后大隆水库不同频率实际入流 单位：万 m^3

月份	20%	50%	75%	90%	95%	平均
1 月	1376	1383	1575	677	1930	1572
2 月	1276	1083	946	387	1550	1120
3 月	1289	959	888	505	1454	1032
4 月	1182	3780	658	1036	1346	1076
5 月	1196	2005	2273	868	2792	2191
6 月	15970	2205	1622	1629	801	4511
7 月	17338	1737	3401	1113	2637	7109
8 月	14076	6272	7548	4582	4829	10276
9 月	14937	17652	12670	1520	3379	15170
10 月	9392	7484	4829	13453	3662	12625
11 月	3696	3889	2896	4154	1594	6108
12 月	2872	2048	1513	1657	1127	2770
年总量	84601	50497	40820	31582	27102	65561

大隆水库及抱古水库详细来水过程分析见报告附表 3。

5.3.2 主要水源工程及其可供水量分析

（一）区域水利工程状况

崖州区内主要为地表水工程，除大隆水库和抱古水库外，有小（一）型 4 宗，为牛腊、三陵、岭落、芒三（南田农场），小二型 10 宗，为落基、高村、大喇叭、茅彭、红岸、建国、道宁、龙空、榕树、黎华等水库，其余为塘坝。此外，还有引水工程 8 宗。除大隆水库外其余蓄水工程总库容 2245 万 m^3 ，兴利库容 1218 万 m^3 。

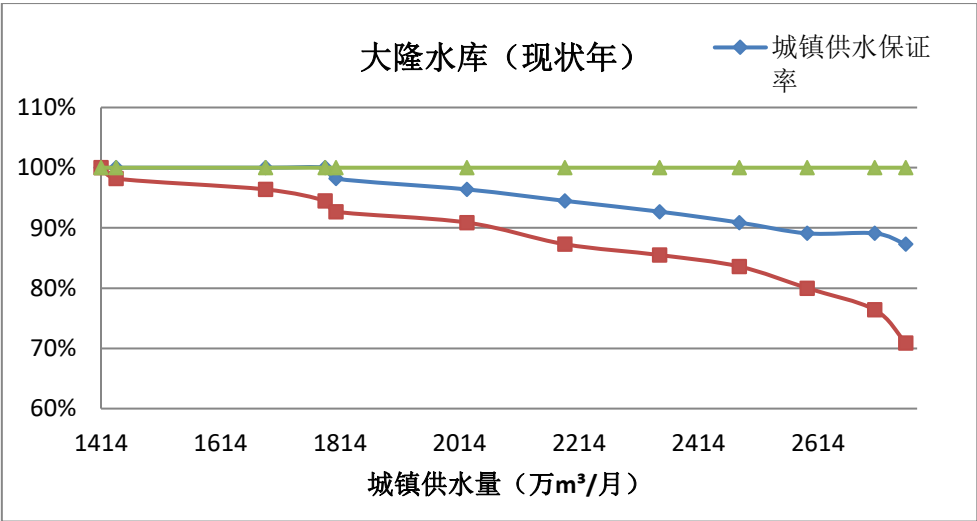
（二）主要地表水源可供水量分析

规划论证区域崖州区的主要水源为大隆水库。为分析崖州湾科技城的供水安全保障，对大隆水库的可供水量作进一步分析。

根据大隆水库初步设计报告，大隆水库下游非汛期（11月-4月）最小环境流量要求为 $1.40\text{m}^3/\text{s}$ ，折合每月 360 万 m^3 。抱古水库位于大隆水库下游支流上，因此不考虑抱古水库的生态环境流量要求。根据水安全保障规划三亚东河和三亚西河控制断面生态流量要求，对应水库控制面积折算水库最小生态水量下泄要求。大隆水库考虑生态后城镇供水与保证率关系如表 5-13 和图 5-6 所示。

表 5-13 大隆水库城镇供水量与保证率

水库	城镇供水量		城镇供水保证率					
			100%	98%	97%	95%	93%	91%
大隆水库	现状年	万 $\text{m}^3/\text{月}$	1789	1807	2026	2190	2349	2482
		万 t/d	59.6	60.2	67.5	73.0	78.3	82.7
		农业保证率	95%	93%	91%	87%	86%	84%
		生态保证率	98%	98%	98%	98%	98%	98%
	2020	万 $\text{m}^3/\text{月}$	1641	1747	1869	2073	2158	2280
		万 t/d	54.7	58.2	62.3	69.1	71.9	76.0
		农业保证率	95%	93%	91%	89%	87%	86%
		生态保证率	98%	98%	98%	98%	98%	98%
	2035	万 $\text{m}^3/\text{月}$	1572	1728	1740	1905	2087	2243
		万 t/d	52.4	57.6	58.0	63.5	69.6	74.8
		农业保证率	93%	91%	91%	89%	84%	82%
		生态保证率	98%	98%	98%	98%	98%	98%



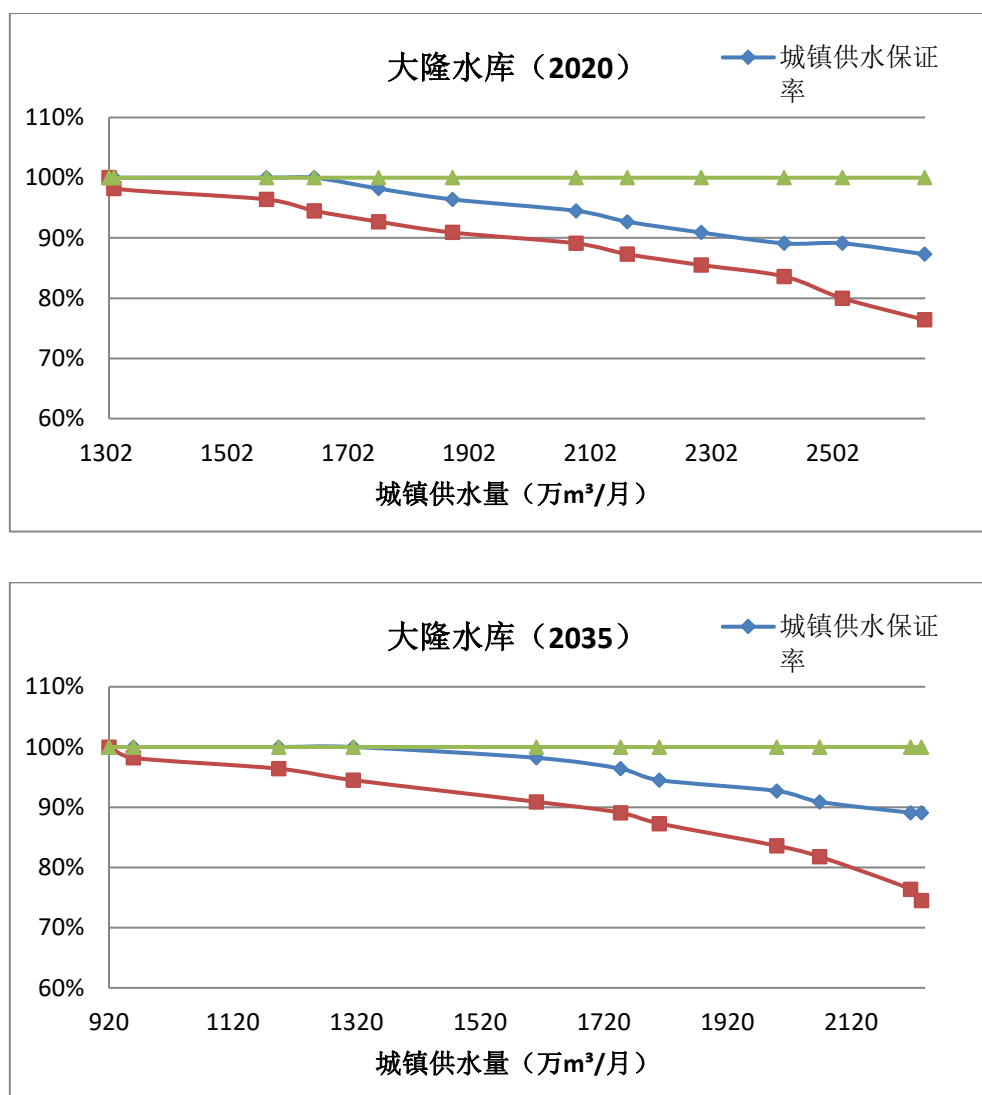


图 5-6 大隆水库不同水平年城镇供水、农业供水与保证率关系线

由上可见，大隆水库在满足农业供水保证率 90%和生态保证率 98%条件下，考虑农业用水增长，现状年能供给城镇 97%保证率的水量为 67.5 万 t/d，2020 年为 62.3 万 t/d，2030 规划年为 58.2 万 t/d。该结果为考虑大隆设计灌溉面积和规范灌溉定额下的结果，考虑崖州湾科技城建设带来的农田占用以及农业节水效果，未来大隆水库可保障城镇供水的水量可进一步提高。根据《三亚市西水中调工程水资源论证》成果，在大隆水库灌区东干渠充分利用本地水源灌溉，并采用强化节水方案充分降低农业需水，结合福万-水源池水库和抱古水库进行联合调度可进一步提高西-中部供水系统的供水能力，可以保证 70 万 t/d 用水需求。

（三）非常规水源可利用量分析

非常规水源利用包括再生水、海水利用以及雨水利用等。崖州湾属于沿海地区，存在一定的海水直接利用和海水淡化利用潜力，由于海水利用状况与项目区未来上马的项目相关，为便于分析计算，将海水利用和雨水利用以及公共机构和酒店等内部中水回用作为减少用水需求的节水进行分析。在水源论证中重点分析再生水利用状况。

根据《总体规划》，崖州湾科技城范围内共计建设污水处理厂 3 座，分别为新城规模为 3 万 t/d，新城二期 1.5 万 t/d，崖城污水处理厂 5.5 万 t/d，按照 2020 年收集率为 80%，2025 年收集率为 85%，2035 年收集率为 100%进行计算。根据需水预测分析，2020 年、2025 年、2035 年生活、工业、城镇公共需水量分别为 1594 万 m³、2506 万 m³、4777 万 m³。该水量为毛口径水量，综合考虑输水及水厂制水损耗、城镇耗水率、参与河道外水量供需平衡的污水处理回用率等参数进行计算（参数详见退水方案），再生水可利用量分别为 459 万 m³、565 万 m³ 和 2019 万 m³。考虑实际可利用的用户状况，在该可利用量范围内利用。

5.4 水源配置方案论证

5.4.1 供需平衡分析

（1）崖州区

按照上述水源工程可供水量与需水量进行分析，对崖州区和崖州湾科技城的供需平衡进行分析。崖州区不同水平年的供需结果如表 6-14 所示。从表 5-14 可以看出，崖州区不同水平年的供需结果基本能够得到满足，只有农业用水户在枯水年会产生一定的缺水量。

（2）崖州湾科技城

根据计算结果，崖州湾科技城在现状年和规划年均可以满足供需

平衡，不会发生缺水情况。其中，90%来水频率年的供需平衡结果如表 5-15 所示。

表 5-14 崖州区不同水平年供需平衡结果 单位：万 m³

水平年	需水量	供水量						缺水量	
		生活	工业	城镇公共	农业	城镇生态	小计	小计	其中农业
现状	5602	730	43	817	3905	99	5593	9	9
2020	6110	996	48	1194	3722	149	6108	2	2
2025	7414	1407	80	1802	3910	211	7410	4	4
2035	9968	2345	97	3240	3906	377	9965	3	3

表 5-15 科技城不同规划水平年 90%来水频率供需平衡分析 单位：万 m³

水平年	需水量	供水量						缺水量	
		生活	工业	城镇公共	农业	城镇生态	小计	小计	
现状	3029	491	37	606	1834	61	3029	0	
2020	3302	669	42	883	1616	92	3302	0	
2025	4260	1021	72	1413	1606	148	4260	0	
2035	6670	1903	89	2785	1592	301	6670	0	

5.4.2 不同水源供水量分析

（1）崖州区

崖州区城镇供水系统主要承担城镇生活、城镇公共的供水。再生水主要是供城镇的市政公共用水和生态环境用水，包括河湖补水和道路绿化等市政用水，在符合水质要求和具备供水设施的条件下向酒店等服务业供水。农业主要为灌渠供水，少量为河道取水。崖州区不同规划年的水源结构如表 5-16 所示。崖州区再生水供水量 2035 年比现状年增加了 312 万 m³，再生水占供水比例从 1.2%增加到 3.8%。2035 年地表水供水量比现状年增加了 4092 万 m³，占供水总量的 95.6%。

表 5-16 崖州区不同水平年水源结构 单位：万 m³

水平年	地表水	地下水	再生水	合计
现状	5436	92	65	5593
2020	5913	75	120	6108
2025	7129	70	211	7410
2035	9528	60	377	9965

（2）崖州湾科技城

对崖州湾科技城规划水平年各供水水源的多年平均值进行分析，结果见表 5-17。

表 5-17 不同规划水平年供水水源结构

单位：万 m³

水平年	地表水			地下水	再生水	合计	自来水需求 (万 t/d)
	管网原水	其他	小计				
现状	1115	1587	2703	5	40	2748	3.1
2020	1581	1433	3014	0	70	3084	4.3
2025	2469	1281	3751	0	148	3898	6.8
2035	4740	1385	6125	0	301	6426	13.0

现状水平年科技城地表水供水量为 2703 万 m³，其中自来水管网供水 1115 万 m³，其余为南山电厂冷却取水以及农业灌溉用水。地下水供水量为 5 万 m³，主要为部分企业及农场自备水井供水。再生水利用总量为 85 万 m³，再生水回用率达到 11.4%，其中 40 万 m³供给道路绿化等城镇生态用水，其余 45 万 m³用于河湖补水。河道外再生水利用量占区域供水总量的 1.4%。

到 2020 年，供水管网覆盖率达到 100%，管网内自备水井全部封井，项目区内地下水不参与常规供水。城镇供水原水量为 1581 万 m³。再生水利用总量为 225 万 m³，再生水回用率达到 21.0%，其中 70 万 m³供给道路绿化等城镇生态用水，其余 155 万 m³用于河湖补水。河道外再生水利用量占区域供水总量的 2.2%

到 2025 年，地表水供水总量为 3751 万 m³，其中城镇供水管网原水量为 2469 万 m³。再生水利用总量为 535 万 m³，再生水回用率达到 31.1%，其中 148 万 m³供给道路绿化等城镇生态用水，其余 387 万 m³用于河湖补水。河道外再生水利用量占区域供水总量的 3.7%。

到 2035 年，地表水供水总量为 6125 万 m³，其中城镇供水管网原水量为 4740 万 m³。再生水利用总量为 1350 万 m³，再生水回用率达到 40.4%，其中 301 万 m³供给道路绿化等城镇生态用水，其余 1049

万 m³ 用于河湖补水。河道外再生水利用量占区域供水总量的 4.7%。

根据水量配置，崖州湾科技城未来用水可以完全得到满足，且不同水源供给不同用户，实现“优水优用”，再生水回用率可以达到并超过《总体规划》提出的 40% 目标。

根据全市配置方案，现状和规划年崖州湾科技城的自来水管网供水量占西部水厂的比例都比较低。考虑西部水厂和中部水厂供水规模大幅高于平均用水需求，崖州区的用水增加不会影响其他地区的供水量。同时，再生水的利用量和回用率比现状年均有所提高，可以有效降低城镇供水系统的压力。因此，配置方案是合理的。

根据各类用水户的用水量，按照不同用户的耗水系数，分析不同用水户耗水量，如表 5-18 所示。规划年 2035 年，90% 来水频率年条件下总耗水量为 2563 万 m³，占用水总量的 38.4%。其中城镇耗水量为 1287 万 m³，城镇排水量约为 3338 万 m³。

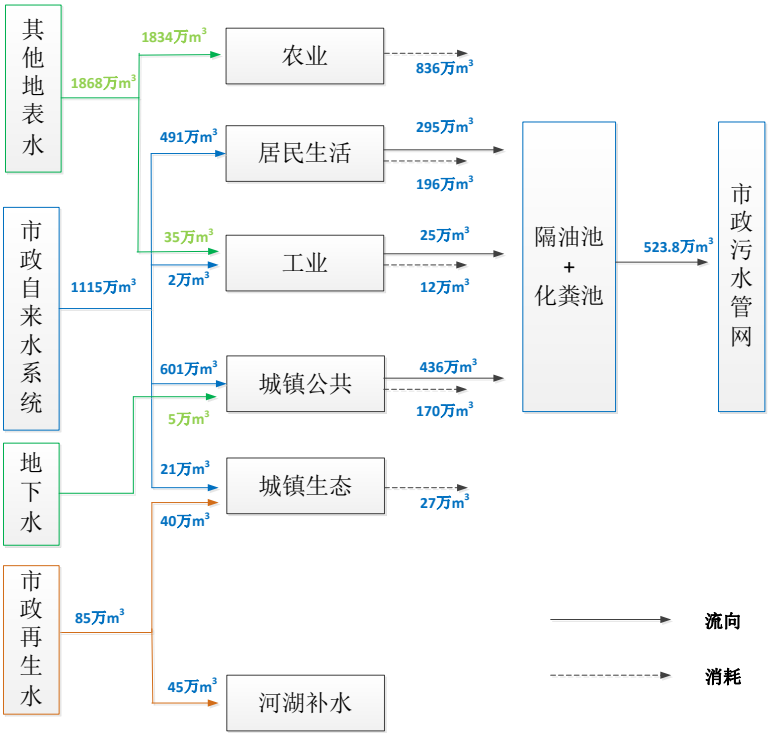
表 5-18 崖州湾科技城不同水平年各用水户耗水系数

规划年	居民生活		工业	城镇公共	农业	生态
	城镇	农村				
2018 年	0.28	0.90	0.31	0.28	0.63	0.45
2020 年	0.27	0.90	0.32	0.29	0.63	0.46
2025 年	0.26	0.90	0.33	0.29	0.63	0.46
2035 年	0.24	0.90	0.35	0.30	0.63	0.47

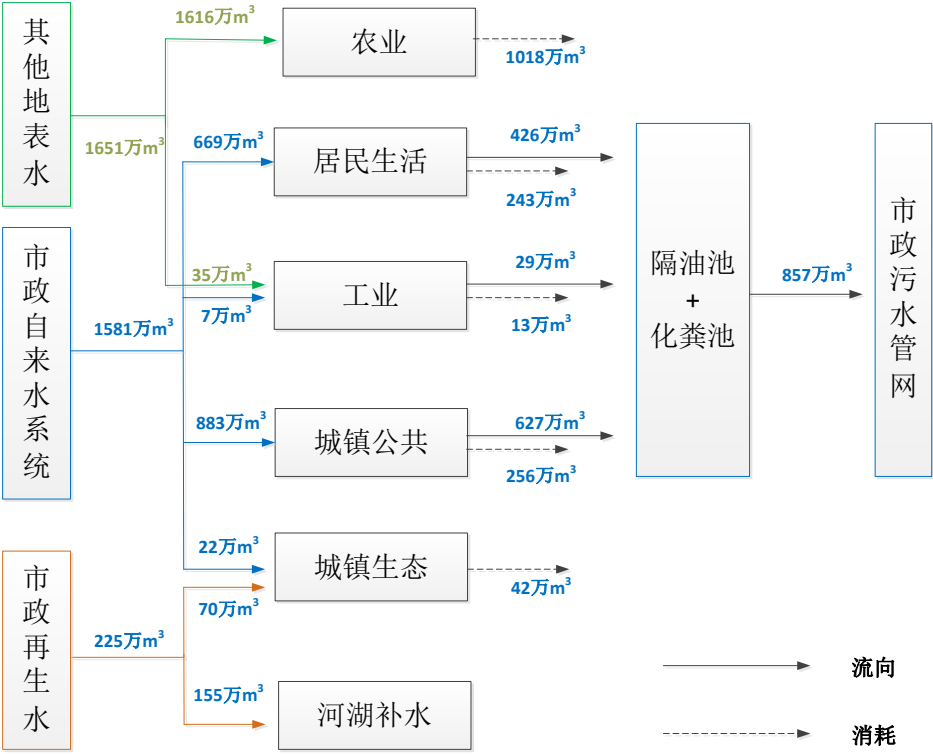
表 5-19 90% 频率年崖州湾科技城不同水平年各用水户耗水量 单位：万 m³

规划年	居民生活		工业	城镇公共	农业	生态	合计
	城镇	农村					
2018 年	111	85	12	170	1155	27	1560
2020 年	154	90	13	256	1018	42	1573
2025 年	234	109	24	410	1012	68	1856
2035 年	420	137	31	835	997	142	2563

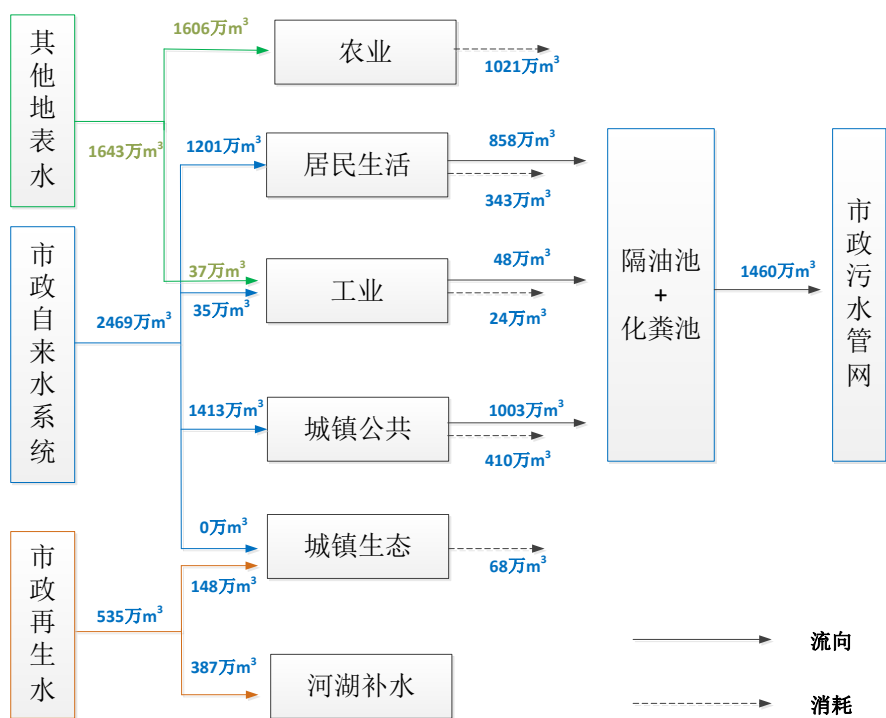
根据崖州湾科技城的供水、耗水和排水量分析水量平衡，各规划水平年不同水源到不同用户的供用耗排水量过程关系如图 5-7。



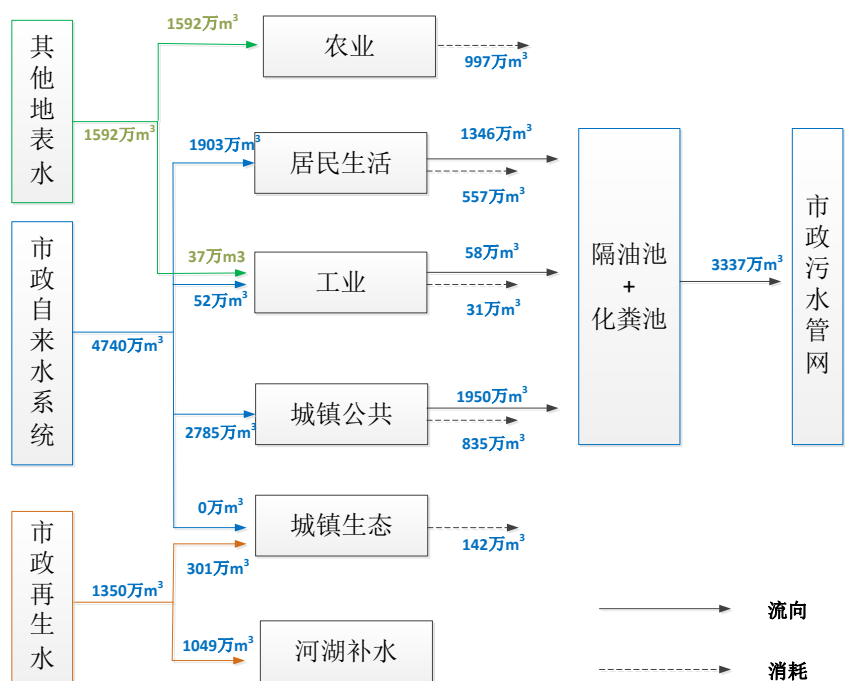
(a) 现状年水量平衡图



(b) 2020 年水量平衡图



(c) 2025 年水量平衡图



(d) 2035 年水量平衡图

图 5-7 崖州湾科技城 90%来水频率年不同规划年水量平衡图

5.4.3 大隆水库调算

为了提高水库系统的供水能力，规划年 2035 年采用抱古水库、

大隆水库、福万-水源池水库联合调度的模式，并且通过大隆水库向水源池水库连通补水的模式，保证水源池水库的生态流量。充分考虑大隆灌区的用水需求，并且从保证水厂安全的角度考虑，优先利用西部和中部水源，西部水厂和中部水厂按满负荷进行调算，并且考虑 12% 的原水损耗。根据 1956-2010 长系列月尺度径流数据进行调算，大隆水库向城镇供水系统多年平均供水量为 2.31 亿 m^3 ，其中向西部水厂供水为 1.1 亿 m^3 ，日均供水量约为 28.4 万 t/d ；向中部水厂供水为 1.27 亿 m^3 ，日均供水量约为 34.9 万 m^3 。90% 来水频率年，大隆水库向城镇供水系统总供水量为 2.34 亿 m^3 ，其中向西部水厂供水量为 1.1 亿 m^3 ，日均供水量约为 30.6 万 t/d （考虑 12% 原水损耗）；向中部水厂供水量为 1.27 亿 m^3 ，日均供水量约为 34.7 万 m^3 。由于枯水年抱古水库和福万-水源池水库供水能力有所下降，而大隆水库调蓄能力较强，因此其在枯水年份的供水量有所增加。可见，崖州湾科技城以及崖州区的供水安全是可以保证的。

表 5-20 大隆水库长系列调算多年平均值

单位：万 m^3

月份	初蓄水量	来水量	漏损量	供水量			补水 源池	下泄量	末 蓄水量
				农业	西部 水厂	中部 水厂			
1	31548	1496	252	711	888	1072	0	360	29761
2	29761	1065	238	397	926	1075	0	360	27830
3	27830	986	223	1115	981	1042	0	360	25094
4	25094	988	200	693	1010	1029	0	360	22791
5	22791	1986	180	158	934	1055	0	55	22395
6	22450	4126	178	300	954	1102	0	65	23976
7	24041	6152	191	101	803	1060	579	5436	22022
8	22022	9096	176	143	762	1055	113	5724	23145
9	23145	12480	185	141	728	1055	86	9774	23656
10	23656	12489	189	129	736	1053	0	3252	30786
11	30786	5410	246	489	790	1065	7	1008	32590
12	32590	2501	261	682	855	1075	66	436	31717
合计	315713	58775	2520	5059	10368	12738	851	27192	315762

表 5-21 大隆水库 90%来水频率年调算值

单位: 万 m³

月份	初蓄水量	来水量	漏损量	供水量			补水 源池	下泄量	末蓄水量
				农业	西部 水厂	中部 水厂			
1	25446	677	204	879	998	1053	0	360	22631
2	22631	387	181	491	1011	1053	0	360	19922
3	19922	505	159	1402	1016	1053	0	360	16437
4	16437	1036	131	892	1001	1053	0	360	14035
5	14035	868	112	207	991	1053	0	0	12540
6	12540	1629	100	0	980	1090	0	0	11999
7	11999	1113	96	0	971	1053	0	0	10992
8	10992	4582	88	173	848	1053	0	0	13413
9	13413	1520	107	168	961	1053	0	0	12644
10	12644	13453	101	152	693	1053	0	0	24098
11	24098	4154	193	581	725	1053	0	360	25342
12	25342	1657	203	828	973	1053	0	360	23582
合计	209499	31581	1676	5773	11167	12669	0	2160	207635

5.5 特殊情况下供水保障应急对策

三亚市作为海南省国际旅游岛建设排头兵,除了考虑常规条件下的供水保障,健全特殊干旱条件以及突发污染事故条件下的应急供水方案具有极为重要的意义。结合三亚市整体供水体系,从以下几方面考虑应急供水方案部署:

(一) 西部水厂双水源保障

西部水厂的水源为大隆水库和抱古水库双水源,常规调度时虽然为双水源联合调度,但是抱古水库需要一直保持一定的库容量。当大隆水库发生突发情况时,抱古水库可以承担短期的供水任务,保证西部水厂的正常运行。

(二) 地下水井应急备用

崖州湾科技城地区规划年地下水为应急备用,根据《海南省水务厅关于开展 2018 年度实现最严格水资源管理考核工作的通知》(琼水资源函〔2019〕119 号)现状年三亚市地下水可采量约为 2262 万 m³,

当发生突发情况地表水源无法保证供水安全时，可开采地下水进行应急供水。

（三）海水淡化应急供水

充分利用崖州湾科技城临海且海水水质优良的天然条件，远期借鉴国内外沿海发达地区经验，结合科技城海洋产业发展布局，筹划海水淡化应急供水工程，并采用合适的方式与现有水厂、供水管网衔接，既满足科研和生产企业自身海水取用、生产要求，又可作为应急备用水源，同时也作为海水淡化研究和应用推广的研发基地。

（四）应急供水保障措施

为增强供水安全保障，未来需进一步开展以下工作：

（1）评估可供应急调度的可用水源。分析现有水源在常规供水基础上的加大供水能力、各水源供水的交叉覆盖范围和应急条件下可扩大的供水范围。重点分析大隆水库、赤田水库以外的区内其他小型水库的应急增供水源能力，分析应急条件下水源到水厂的可行引水线路，分析特殊条件下增供增调水量的可能性和保障方案。评估具备应急条件的地下水集中开采区域，作为应急储备水源。

（2）建立应急用水控制方案。考虑各个分区的重点用水户，制定应急用水方案，控制特殊条件下的优先供水用户、压缩用水方案，对高用水、耗水用户进行供水总量限制。建立供水调配监管、抢修、水质监测、应急送水等不同的应急措施工作预案。对重点用水户、供水风险区建立水车应急送水供水预案，保证居民基本生活用水。

（3）加强水质监测，完善突发性饮用水安全事件的预警预报体系和应急预案，尤其是加强水源地、重点控制断面和重点排污口的水质监测设施和监测网络建设，全面提高水污染突发事件应急能力。

（4）增强多水源供水能力。增强海水淡化、海水直接利用、再生

水利用等非常规水源的供水能力，制定常规条件和应急条件下非常规水源不同供水方案，做好应急状况下非常规水源增大供水的预案。

（5）提高水资源应急管理水平。建设水资源应急管理系统，在水务常规管理业务基础上建立应急供水相关的信息发布系统，对各种紧急状况应急监测的信息进行接收处理、实况综合监视与预警、统计分析等。

（6）完善信息发布体系和应急供水后评估工作。建立应急信息发布制度，避免引起社会恐慌，维护社会稳定。供水恢复正常后对应急供水阶段的工作进行评估，评价损失状况，完善应急供水体系。

六、节水评价

6.1 现状节水水平评价

6.1.1 现状用水效率评价

根据《水利部关于开展规划和建设项目节水评价工作的指导意见》（水节约〔2019〕136号）和《规划和建设项目节水评价技术要求》（办节约〔2019〕206号），提出以下节水评价指标及其参考标准，考虑各地水资源条件和经济社会发展水平的差异，为便于地区间用水效率横向比较，将全国划分为6大评价类型分区，评价类型分区见表6-1。在对崖州区、崖州湾科技城现状用水效率进行分析时，选取同类型东南区进行比较，能够更好反映该地区用水效率现状水平。

表 6-1 评价类型分区

分区名称	涉及省（自治区、直辖市）
东北区	黑龙江省、吉林省、辽宁省
华北区	北京市、天津市、河北省、山西省、山东省、河南省
华中区	安徽省、江西省、湖北省、湖南省
东南区	上海市、江苏省、浙江省、福建省、广东省、海南省
西南区	广西壮族自治区、重庆市、四川省、贵州省、云南省、西藏自治区
西北区	内蒙古自治区、陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区

注：内蒙古自治区位于松花江流域的地区可参照东北区，河南位于黄淮海流域的地区可参照华北区，安徽位于淮河流域的地区可参照华北区。

（一）居民生活用水效率分析

选取同类地区代表性城市上海市、广州市、深圳市、珠海市、厦门市的居民人均生活用水量进行比较分析。目前崖州区与崖州湾科技城居民人均生活用水处于相同水平，低于三亚市平均水平，也低于其他同类型地区。通过分析比较，崖州区、崖州湾科技城居民人均生活用水指标在同类型地区中偏小，居民生活用水水平偏低。

表 6-2 现状水平年不同地区居民人均生活水量比较

地区	居民人均生活用水量 (L/人·d)	
	城镇	农村
崖州湾科技城	190	100
崖州区	190	100
三亚市	283	161
上海市	120	
广州市	197	164
深圳市	161	134
珠海市	261	221
厦门市	159	154

(二) 工业用水效率分析

三亚市 2018 年工业用水量为 838 万 m^3 ，工业增加值为 24.18 亿元，万元工业增加值用水量为 34.7m^3 ，工业用水重复利用率为 80%。崖州区和崖州湾科技城 2018 年工业用水量分别为 43 万 m^3 、37 万 m^3 。工业增加值分别为 0.94 亿元和 0.83 亿元，万元工业增加值用水量均为 45m^3 ，工业用水重复利用率均为 80%。

崖州区、崖州湾科技城工业用水效率相同，低于三亚市万元工业增加值用水量的平均水平。与全国平均万元工业增加值用水量为 45.6m^3 、同类型地区现状水平平均值 47.8m^3 相比，崖州区、崖州湾科技城与全国平均水平、同类型地区现状平均水平接近；但与同类地区现状先进值 $23.4\text{m}^3/\text{万元}$ 相比，崖州区、崖州湾科技城万元工业增加值用水量偏高 92.3%。

表 6-3 现状水平年不同分区万元工业增加值用水量

地区	万元工业增加值用水量 (m^3)	工业用水重复利用率 (%)
崖州湾科技城	45	80
崖州区	45	80
三亚市	35	80
国内现状平均值	45.6	89.5
同类地区现状平均值	47.8	87.1
同类地区现状先进值	23.4	88

崖州区、崖州湾科技城工业用水重复利用率与三亚市平均水平

相同,与全国平均值 89.5%、同类型地区现状平均值 87.1%相比偏低。

（三）城镇公共用水效率分析

崖州区、崖州湾科技城城镇公共用水量为 291L/人·d, 是三亚市城镇公共人均用水量的 60.5%, 表明该地区目前服务业和公共机构不够发达, 经济发展水平偏低。与同类型地区先进城市比较, 比上海市、广州市、深圳市、厦门市均低, 而上述城市支撑了远比崖州区高的服务业和公共机构, 说明崖州区现状公共用水效率不高。

表 6-4 现状水平年不同分区城镇公共用水效率

地区	城镇公共人均用水量 (L/人·d)
崖州湾科技城	291
崖州区	291
三亚市	481
上海市	127
广州市	134
深圳市	124
厦门市	99

（四）农业用水效率分析

崖州区、崖州湾科技城亩均灌溉用水量低于三亚市平均水平, 由于大隆灌区干渠距离较远漏损量较大, 因此其灌溉水利用系数低于三亚市平均水平。与全国现状平均值相比, 农田灌溉水利用系数高于全国平均水平。与同类型地区相比, 耕地灌溉亩均用水量高于同类地区, 但农田灌溉水利用系数高于同类型地区, 与同类型地区先进农田灌溉水利用系数相比偏低 0.12。

表 6-5 现状水平年不同分区农田用水效率

地区	耕地实际灌溉亩均用水量 (m ³ /亩)	农田灌溉水有效利用系数
崖州湾科技城	878	0.616
崖州区	762	0.616
三亚市	1114	0.620
国内现状平均值	377	0.548
同类地区现状平均值	516	0.565
同类地区现状先进值	498	0.736

6.1.2 用水节水管理水平分析

（一）节水政策落实情况分析

（1）建立水资源论证、取水许可审批事中和事后监管制度

2017 年 2 月 10 日，三亚市水务局转发《水利部办公厅关于做好取水许可和建设项目水资源论证报告书审批整合工作的通知》（三水资源保〔2017〕50 号），同步落实将取水许可和建设项目水资源论证的审批程序整合为取水许可审批的改革，简化了取水许可审批程序。2017 年 11 月 30 日，三亚市转发《海南省水务厅关于加强建设项目水资源论证报告书审批取消后事中事后监管的通知》（琼水资源〔2017〕571 号），强化对建设项目水资源论证报告书审批取消后的事中事后的监管工作。水资源论证、取水许可审批事中和事后监管制度是用水节水管理的基础。

（2）制定并落实农业取水许可管理工作方案

目前三亚市的农业用水主要为地表水源，从水库中取水的农业水源均具有取水许可证，按照规定的农业用水定额和灌区灌溉面积颁发许可的取用水量，并针对农业节水制定了三亚市 2018-2020 年高标准农田整治建设实施方案，确保用水方案在用水定额范围内。2017 年 6 月，三亚市政府出台了《推进农业水价综合改革的工作实施方案》（三府办〔2017〕196 号），提出建立农业水权制度并创新农业用水管理方式，明确在分配农业用水总量的基础上，通过用水定额确定农业用水量，向集体或者个人颁发农业取水许可证。农业取水许可管理工作方案的制定能够有效的约束农业用水户的用水行为，是农业用水管理工作的基础保障，体现了当前农业用水的可控可管水平。

（3）建立用水定额、计划用水和节水管理制度

2008年6月16日，三亚市人民政府印发了《三亚市城市供水和节约用水管理暂行办法》（三府〔2008〕127号），确立了用水定额、计划用水和节水管理制度。在此基础上，2010年10月28日发布了《三亚市人民政府办公室关于印发<三亚市用水定额标准>的通知》（三府办〔2010〕323号），完成了三亚市分行业、分产品的用水定额制定、修订和备案工作。2018年9月10日，三亚市发展和改革委员会、三亚市水务局、三亚市财政局联合印发了《三亚市农业水价综合改革农业用水价格制定管理考核实施细则（试行）》（三发改价格〔2018〕32号），进一步规范了不同农业作物的用水定额标准。

依据《三亚市城市供水和节约用水管理暂行办法》等规定，三亚水务局每年根据水库蓄水、用水需求、供水能力等，从供水和用水两方面制定当年城镇供水水量分配方案和调度计划，经市政府批准下发至各主要供水单位和主要用水大户，形成三亚市实行年度计划用水的常态制度。

在节水相关规划工作方面，继2009《三亚市水资源综合规划》中提出了节水规划内容后，在2013年完成的《海南省三亚市安全保障体系建设规划》中，又进一步根据三亚市未来发展提出了相应的节约用水规划内容。目前正在开展《三亚市城市节约用水规划》编制工作。

（二）计量检测能力建设

（1）配合完成国家水资源监控能力项目建设

三亚市积极配合完成国家水资源监控能力建设项目的开展，对列入取用水户国控监测点的三亚市大隆水库取水口、三亚市赤田水库取水口、半岭水库取水口、水源池水库取水口；列入水功能区国控监测点的有藤桥西河三亚开发利用区、赤田水库水源地；列入饮用水

源区国控监测点有赤田水库水源地进行监控，加强运行监督管理。

（2）完成取水台账录入以及数据上报

三亚市出台了水资源计量监控的监督管理方案，并对完成全市 161 个取水许可台账录入，按要求按时报送《水资源公报》、《水资源管理年报》等信息，实现对全市水资源计量的统计监管。

（三）水价改革

（1）建立城镇非居民用水超定额超计划累进加价制度

2018 年 2 月，三亚市人民政府印发了《关于三亚市非居民用水超定额累进加价实施方案的通知》（三府办〔2018〕39 号）；2018 年 4 月三亚市人民政府办公室发布了《关于印发三亚市非居民用水实行超定额累进加价制度的通知》（三府办〔2018〕91 号），推行非居民用水超定额超计划累进加价制度。

（2）实施农业水价综合改革

2017 年 6 月，三亚市政府通过了《推进农业水价综合改革的工作实施方案》（三府办〔2017〕196 号），以赤田灌区为试点，在三年时间完成农业水价改革的可行模式，在 2025 年前在全市建立良好的农业水价形成机制。2018 年 10 月，三亚市发展和改革委员会，三亚市水务局，三亚市财政局联合出台了《关于农业水价综合改革农业用水价格有关事项的通知》（三发改价格〔2018〕42 号），加速推进农业水价综合改革工作，促进农业节水。

（3）水资源税征收

三亚市按照现行水资源费征收标准及时足额征收水资源费，2013 年海南省物价局、财政厅、水务厅联合发布的《关于调整水资源费征收标准的通知》（琼价费管〔2013〕621 号）、2014 年《三亚

市水务局关于印发三亚市水资源费征收管理制度的通知》（三水务〔2014〕247号）以及《三亚市水资源管理办法》的出台。2018年全市全年水资源费征收总额达到1035.2万元（不含大隆水库），相对2017年（981.28万元）增长5.5%。全市水资源费征收制度不断规范，措施不断完善，按标准及时足额缴纳征收水资源费已经进入常态化。

6.2 节水潜力分析

6.2.1 规划年用水效率目标值

根据《总体规划》中对崖州湾科技城未来发展规划以及三亚市相关发展规划，结合当前先进地区、园区用水定额综合分析，制定崖州湾科技城的规划年用水效率指标，具体用水指标见表6-6。

表 6-6 崖州区、崖州湾科技城规划水平年用水效率目标

用水效率指标			2018	2020	2025	2035
居民生活	城镇居民用水量	L/人·d	190	200	210	220
	农村居民用水量	L/人·d	100	105	110	110
工业	万元工业增加值用水量	m³	45	35	25	8
城镇公共	城镇公共用水量	L/人·d	290	310	330	350
农业用水	耕地灌溉亩均用水量	m³/亩	775	735	720	670
	林果地灌溉用水量	m³/亩	500	470	450	430
	鱼塘补水指标	m³/亩	549	545	545	540
	大牲畜	L/头·d	28	28	28	28
	小牲畜	L/头·d	12	12	12	12
	灌溉水利用系数	无量纲	0.616	0.63	0.65	0.67
生态用水	道路	m³/(m²·a)	0.20	0.20	0.20	0.20
	绿地	m³/(m²·a)	0.28	0.28	0.28	0.28
公共管网漏损率		%	11.85	9	8	7

6.2.2 居民生活节水潜力分析

随着经济水平的提高，居民生活水平提高，城镇居民生活用水指标是逐年增加，居民生活节水潜力主要通过降低城镇公共管网漏损率和提高节水器具普及率实现。崖州湾科技城管网建设相对较新，现状管网漏损率为11.85%，2035年管网漏损率降低至7%。通过管网

漏损率的降低,2035 年崖州区科技城居民生活节水潜力为 23.8 万 m³。

表 6-7 崖州区、崖州湾科技城居民生活节水潜力分析

2018 年居民生活 需水量 (万 m ³)	城镇公共管网漏损率 (%)				节水潜力 (万 m ³)		
	2018	2020	2025	2035	2020	2025	2035
491	11.85	9	8	7	14.0	18.9	23.8

6.2.3 工业节水潜力分析

科技城 2018 年工业增加值为 0.83 亿元,万元工业增加值用水量为 45m³,2020 年万元工业增加值用水量为 35m³,2025 年万元工业增加值用水量为 25m³,2035 年万元工业增加值用水量为 8m³。

工业通过进行工艺节水改造、规划园区内部实行水的梯级利用以及提升工业用水重复利用率等措施提高用水效率,按照产业布局引入深海产业以及海洋加工业等加大海水利用,减少淡水取用提高用水效率。经过分析计算崖州湾科技城 2035 年工业节水潜力为 30.7 万 m³。考虑到 2020 年、2025 年分别有 25%、50%的企业可以完成工业节水改造等措施,预测 2020 年、2025 年崖州区工业节水潜力分别为 7.7 万 m³、15.4 万 m³。

表 6-8 崖州湾科技城工业节水潜力分析

万元工业增加值用水量 (m ³)		工业增加值 (亿元)	工业节水潜力 (万 m ³)		
2018 年	2035 年	2018 年	2020 年	2025 年	2035 年
45	8	0.83	7.7	15.4	30.7

6.2.4 城镇公共节水潜力分析

崖州湾科技城现状水平年、2020 年、2025 年、2035 年城镇公共用水指标为 290L/人·d、310L/人·d、330 L/人·d、350L/人·d。未来随着城镇公共发展,城镇公共用水指标逐年增加。城镇公共用水实现节水主要是通过公共供水管网改造,降低管网漏损率实现。现状水平年公共管网漏损率为 11.85%,至 2035 年管网漏损率降低至 7%。通过

分析计算,到 2035 年崖州湾科技城城镇公共节水潜力为 29.4 万 m³。

表 6-9 城镇公共用水指标分析

现状年需水量 (万 m ³)	城镇公共管网漏损率 (%)				节水潜力 (万 m ³)		
	2018 年	2020 年	2025 年	2035 年	2020 年	2025 年	2035 年
606	11.85	9	8	7	17.3	23.3	29.4

6.2.5 农业节水潜力分析

根据《总体规划》，崖州湾科技城农业分布在南繁科技园片区，随着崖州湾科技城的发展，灌溉节水技术的提高，农田灌溉亩均用水量会逐渐降低，其现状水平年亩均灌溉用水量为 775m³，规划年 2035 年亩均灌溉用水量为 670m³；林果地现状水平年用水指标为 500 m³/亩，规划年 2035 年降低至 430 m³/亩。根据现状水平年和规划年 2035 年农业亩均灌溉用水指标与现状年耕地面积计算，至 2035 年崖州湾科技城农业的节水总潜力为 196 万 m³。预测到 2020 年、2025 年分别有 25%、50%的农业灌溉面积可以完成节水改造，因此崖州湾科技城 2020 年、2025 年的农业节水总潜力分别为 49 万 m³、98 万 m³，具体用水指标值及其节水潜力分析见下表：

表 6-10 崖州湾科技城农业用水节水潜力分析

2018 年灌溉面积 (万亩)		亩均灌溉用水量 (m³)				节水潜力 (万 m³)		
		2018 年		2035 年				
农田	林果地	农田	林果地	农田	林果地	2020 年	2025 年	2035 年
1.2	1.0	775	500	670	430	49.0	98.0	196.0

6.2.6 现状节水总潜力

根据目前崖州湾科技城的用水现状，结合规划年的用水效率指标，测算崖州湾科技城现状水平年节水总潜力，具体见表 6-11。按 2020 年用水效率指标科技城节水潜力为 88 万 m³，按 2025 年用水效

率指标计算节水潜力为 155.6 万 m³；按 2035 年用水效率指标计算节水潜力为 279.9 万 m³。

表 6-11 崖州湾科技城节水潜力统计 单位：万 m³

规划年	居民生活	工业	城镇公共	农业	总节水潜力
2020 年	14.0	7.7	17.3	49.0	88.0
2025 年	18.9	15.4	23.3	98.0	155.6
2035 年	23.8	30.7	29.4	196.0	279.9

6.3 节水目标与节水指标

6.3.1 节水目标

根据《国家节水行动方案》、《海南省“十三五”水资源消耗总量和强度双控行动实施方案》、《海南省节水行动实施方案》、《三亚市人民政府关于创建国家节水型城市实施方案》、《三亚市人民政府办公室关于开展 2016 年度实行最严格水资源管理制度考核工作的通知》（三府办〔2017〕37 号）、《三亚市西水中调工程水资源论证》，结合《三亚崖州湾科技城总体规划（2018-2035）》对未来科技城产业发展布局的规划，在对评价范围现状供、用水调查和各行业用水水平、用水效率分析以及节约用水的充分分析基础上，根据规划年的需水预测成果，确定评价范围内各规划水平年的节水目标如下：

到 2020 年，崖州湾科技城用水总量控制在 3100 万 m³ 以内，万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量较 2015 年分别降低 30%和 35%，工业用水重复利用率达到 83%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.62 以上，公共供水管网漏损率控制在 10%以内。

到 2025 年，崖州湾科技城用水总量控制在 4000 万 m³ 以内，万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量较 2020 年分别降低 30%和 25%，工业用水重复利用率达到 85%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.63 以上，公共供水管网漏损率控制在 9%以内。

到 2035 年，崖州湾科技城用水总量控制在 6500 万 m^3 以内，万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量较 2025 年分别降低 45%和 50%，工业用水重复利用率达到 87%以上，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.65 以上，公共供水管网漏损率控制在 8%以内。

6.3.2 节水指标及先进性分析

（一）万元国内生产总值（GDP）用水量

根据计算结果，2015 年崖州区万元 GDP 用水量为 100.5 m^3 。崖州湾科技城到 2020 年实现地区生产总值 50 亿元，2025 年地区总产值达到 110 亿元，到 2035 年地区生产总值达到 366 亿元。崖州湾科技城 2020 年、2025 年、2035 年万元 GDP 用水量分别为 60 m^3 、 36 m^3 和 17 m^3 。崖州湾科技城 2020 年万元 GDP 用水量比 2015 年下降 40.4%，年下降率为 8.1%；2025 年比 2020 年下降 40%，年下降率为 8%，2035 年比 2025 年下降 52.7%，年下降率为 5.3%，满足《海南省节水行动实施方案》等相关文件要求的万元 GDP 用水下降率要求，本次评价提出的崖州湾科技城万元 GDP 用水量指标具有先进性。。

（二）工业用水效率指标

2020 年、2025 年、2035 年万元工业增加值用水量指标分别为 35 m^3 、 25 m^3 和 8 m^3 。2015 年崖州区万元工业增加值用水量为 146.4 m^3 ，2020 年万元工业增加值用水量较 2015 年下降 76.1%，年下降率为 15.2%；2025 年万元工业增加值用水量较 2020 年下降 28.6%，年下降率为 5.7%，2035 年万元工业增加值用水量较 2025 年下降 68%，年下降率为 6.8%，均大于相关文件对万元工业增加值用水量下降率的要求。

（三）农业用水效率评价指标

本次节水评价提出崖州湾科技城 50%降水频率下亩均农田灌溉用水量现状年、2020 年、2025 年、2035 年分别为 775 m³、735m³、720m³ 和 670 m³。根据《三亚市用水定额标准》，50%降水频率下水田灌溉用水指标为 968m³/亩。2020 年亩均农业灌溉用水量指标低于三亚市定额标准，因此，本次评价提出亩均灌溉用水量指标具有一定节水先进性。

（四）农田灌溉水利用系数

考虑崖州湾科技城未来农业主要为南繁育种产业园，发展重点包括南繁科研、种业科技及热带农科，采用精细化灌溉管理模式，灌溉水利用系数将进一步提高。本次评价提出现状水平年、2020 年、2025 年、2035 年采用的灌溉水利用系数分别为 0.616、0.63、0.65 和 0.67。根据《海南省节水行动实施方案》，灌溉水利用系数 2020 年需提高到 0.57 以上，到 2025 年提高到 0.575 以上；根据《规划和建设项目节水评价技术要求》现状水平年，全国农田灌溉水利用系数的平均水平为 0.548、同类型地区农田灌溉水利用系数的平均水平为 0.565；根据《三亚市西水中调工程水资源论证》，2020 年、2030 年三亚市 2020 年和 2030 年灌溉水利用系数分别达到 0.6 和 0.65。通过对比分析，本次评价提出的灌溉水利用系数均高于已经相关文件、规划的要求，因此提出的灌溉水利用系数指标具有先进性。

（五）城镇公共用水效率指标

崖州湾科技城到规划年 2020 年、2025 年、2030 年提出的城镇公共用水指标分别控制在 310 L/人·d、330 L/人·d 和 350 L/人·d 左右。与《三亚市西水中调工程水资源论证》，三亚市 2020 年、2030 年采用人均城镇公共用水指标分别为 470L/人·d 和 440L/人·d 相比，2020 年科技城城镇公共用水量比三亚市指标低 160L/·d，2035 年科技城城

镇公共人均用水量比三亚市 2030 年城镇公共用水指标低 90L/·d，表明科技城城镇公共人均用水指标具有先进性。

（六）生活用水效率评价指标

科技城现状年、2020 年、2025 年、2030 年的城镇居民生活人均用水量分别为 190 L/d、200L/d、210 L/d、220 L/d，低于《城市居民生活用水量标准》（GB/50331）、《海南省用水定额》（DB46T449-2017）中对城市居民生活用水量要求的 220 L/人·d；现状年、2020 年、2025 年、2030 年的农村居民生活人均用水量分别为 100L/d、105L/d、110 L/d、110 L/d，满足《海南省用水定额》（DB46T449-2017）中农村居民生活用水定额为 110L/d 的标准。

居民生活城镇、农村人均用水量 2020 年低于同类型地区的三亚市海棠新区（180L/人·d、130 L/人·d）、海口新区（210L/人·d、110 L/人·d），表明居民生活用水指标具有一定节水先进性。

（七）节水管理指标

崖州湾科技城再生水利用率（含生态用水）现状年、2020 年、2025 年、2035 年分别为 11.4%、21%、31.1%和 40.4%。高于《海南省节水行动实施方案》提出的到 2020 年再生水利用率要达到 15%以上要求，满足《总体规划》中到 2035 年再生水利用率达到 40%的要求。表明提出的再生水利用率指标值具有节水先进性。

6.3.3 节水措施方案

根据节水指标及节水目标的要求，在对科技城范围现状用水户用水水平和节水潜力分析的基础上，农业、工业、城镇公共、居民生活通过工程措施与非工程措施的实施来达到节水目标。

（一）农业节水措施

崖州区是三亚市重要的粮食生产基地，是我国最重要的反季节瓜菜、热带水果生产基地和南繁育种基地。崖州湾科技城是南繁育种基地所在区域，未来南繁育种基地节水农业建设是科技城农业节水重点。农业节水的重点是实施城区内节水技术改造工程，加快建设渠道防渗、低压管道输水灌溉、喷灌、微灌设施和发展抗旱品种以及保水剂的使用等等节水措施，同时加大农艺节水技术推广力度。

通过农业节水工程措施实施，包括渠道防渗措施，管道输水措施，改变地面灌方式等提高灌溉水的利用效率，降低无效耗水。非工程措施则是主要包括作物灌溉制度的改进（节水丰产型灌溉制度，非充分灌溉和调亏灌溉制度）、管理节水措施的实施（水源调配，完善量水，调整水价，按方收费等）等降低田间无效蒸发。

（二）工业节水措施

科技城内主要工业为企业为南山电厂以及未来渔港-保港片区发展的海产品加工业，针对电厂和食品加工业提出工程节水措施。可以在南山电厂建立梯度用水和梯度回用水提高水的重复利用率，同时增加海水循环冷却，大幅降低冷却所需工业新水用量。非工程措施主要建立科技城工业准入水耗标准，保证科技城内工业用水高效利用水平，拓展节水经费保障渠道，保障工业节水工作顺利开展进行。

（三）生活节水措施

随着科技城发展，人口数量不断增长，社会经济水平不断提高，居民生活水平不断提高，居民生活用水量不断增加，可以通过加强供水管网改造，降低城镇公共供水管网漏损率、推广和安装节水器具、完善用水计量管理等工程措施加强生活节水，配合建立健全城镇节约用水管理规章制度、用水定额管理、加强节水知识宣传和教育，强化公众参与等非工程措施不断提高生活节水水平。

（四）城镇公共节水措施

城镇公共用水是建筑业用水与第三产业用水，科技城未来发展支柱产业为第三产业和建筑业，可以通过建立科技城园区内部产业梯级用水制度，按需入驻的企业进行梯级水循环管道设施建设，统一设计、同时施工，确保园区内部梯级水循环建成使用并发挥作用；新建公共建筑物内部推广中水回用技术，酒店、宾馆中水回用、内部水循环系统建设，提升非常规水利用率等工程措施加强城镇公共节水，同时，推行服务业合同节水管理、推进节水管理信息化建设、推行科技城准入水耗标准、建立节水投融资机制，加强科技城节水投资等非工程措施相互结合，提高科技城城镇公共节水水平。

6.4 规划水平年节水符合性评价

6.4.1 需水预测成果节水符合性评价

（一）三亚市需水成果合理性分析

根据海南省人民政府办公厅《关于印发海南省实行最严格水资源管理制度考核办法的通知》(琼府办〔2014〕112号)要求，明确了三亚市的最严格水资源管理三条红线的控制目标。根据《海南省最严格水资源管理制度考核办法》，三亚全市用水总量到2015年控制在3.354亿 m^3 以内；到2020年控制在3.603亿 m^3 以内；到2030年控制在4.205亿 m^3 以内。

按照三条红线控制要求，结合三亚市未来社会经济发展需求，对不同行业需水进行预测。未来三亚市需水将进一步增长，2035年总需水达到4.19亿 m^3 ，相对2018年需水增长率为35%，控制在全市4.205亿 m^3 红线指标之内。从用户看，新增需水主要为非农业用水，其中生活用水和城镇公共用水增量最大，达到0.96亿 m^3 ，增幅分别为44.0%

和 67.2%；工业增量 502 万 m^3 ，增幅达到 55%；农业需水在节水推动下，需水量仅 437 万 m^3 ，增幅为 4%。从区域看，西部崖州区增幅最大，增幅 78%。规划年的三亚市需水总量符合三亚市用水总量控制红线约束要求。

（二）崖州区和崖州湾科技城用水总量合理性分析

根据需水预测成果，崖州区 2018 年、2020 年、2025 年、2035 年需水总量多年平均值分别为 5602 万 m^3 、6110 万 m^3 、7314 万 m^3 、9968 万 m^3 ，2035 年相较于现状水平年增加需水量 4366 万 m^3 。崖州湾科技城 2018 年、2020 年、2025 年、2035 年需水量分别为 2748 万 m^3 、3084 万 m^3 、3898 万 m^3 、6426 万 m^3 ，2035 年需水量比现状水平年增加 3678 万 m^3 。

崖州湾科技城 2020 年、2025 年、2035 年预测的需水量分别低于本次评价提出的用水总量控制目标 3100 万 m^3 、4000 万 m^3 、6500 万 m^3 。崖州区 2020 年、2025 年、2035 年需水量分别低于本次评价提出的用水总量控制目标 6130 万 m^3 、7500 万 m^3 、1.0 亿 m^3 。上述分析表明，规划年崖州区和崖州湾科技城预测需水量均满足了总量控制目标的要求。

根据《三亚市人民政府办公室关于开展 2016 年度实行最严格水资源管理制度考核工作的通知》（三府办〔2017〕37 号）及《海南省三亚市分区水量分配方案》，崖州区用水总量控制红线 2020 年和 2030 年分别为 6130 万 m^3 、7300 万 m^3 ，2035 年用水总量控制指标沿用 2030 年控制目标 7300 万 m^3 。崖州区预测的 2020 年的需水量 6110 万 m^3 满足区域用水总量红线控制目标（6130 万 m^3 ），2035 年预测需水量 9968 万 m^3 超过了区域用水总量红线控制目标（7300 万 m^3 ）。

2035 年崖州区的需水总量虽然超过了区域总量控制红线目标要

求，但制定该总量红线目标时并未考虑到崖州湾科技城建设带来的用水总量增加情况。《海南省三亚市分区水量分配方案》预测崖州区 2030 年的人口为 13.8 万人，GDP 为 128 亿元，预测的需水量为 7339 万 m^3 ，并以此为依据对三亚市的分区总量控制指标进行了分配。考虑崖州湾科技城的影响，本次分析采用的崖州区 2035 年人口为 32.70 万人，GDP 为 430 亿元，预测的需水量为 9968 万 m^3 。与《海南省三亚市分区水量分配方案》相比，人口增加了 18.9 万人，GDP 增加了 302 亿 m^3 。由于本次评价采用的高节水指标，虽然人口比《海南省三亚市分区水量分配方案》增加了 2.4 倍，GDP 增加了 3.4 倍，但是需水总量只增加了 1.4 倍。而且，崖州区较现状水平年增加的需水量为 4366 万 m^3 ，崖州湾科技城比现状水平年增加的需水量为 3678 万 m^3 ，占崖州区增加水量的 84.2%，表明崖州湾科技城作为海南自由贸易试验区 12 个先导项目之一，人口和经济量将会快速增加，造成崖州区整体超过了区域的用水总量控制红线。鉴于制定三亚市分区用水总量控制红线时并未考虑建设崖州湾科技城，而且三亚市 2035 年用水总量控制指标仍有富余，可以容纳崖州湾科技城用水增量，有必要对崖州区的用水红线指标进行适当调整。因此，规划年预测的崖州湾科技城及崖州区的需水量是合理的。

（三） 需水结构的合理性分析

崖州湾科技城现状水平年农业需水量占总用水量的 57%，与崖州区现状用水结构基本一致。到 2020 年，崖州湾科技城农业用水量占比降低到 45%，城镇公共用水量占比增加到 29%；到 2025 年，农业用水量占比降为 32%，城镇公共用水量占比增加到 36%；到 2035 年，农业用水量占比降为 21%，城镇公共用水量占比增加到 43%。可见，崖州湾科技城用水量逐渐转向用水行业较高的生产行业，与崖

州湾科技城的产业定位相符合，因此崖州湾科技城区域的用水结构是合理。

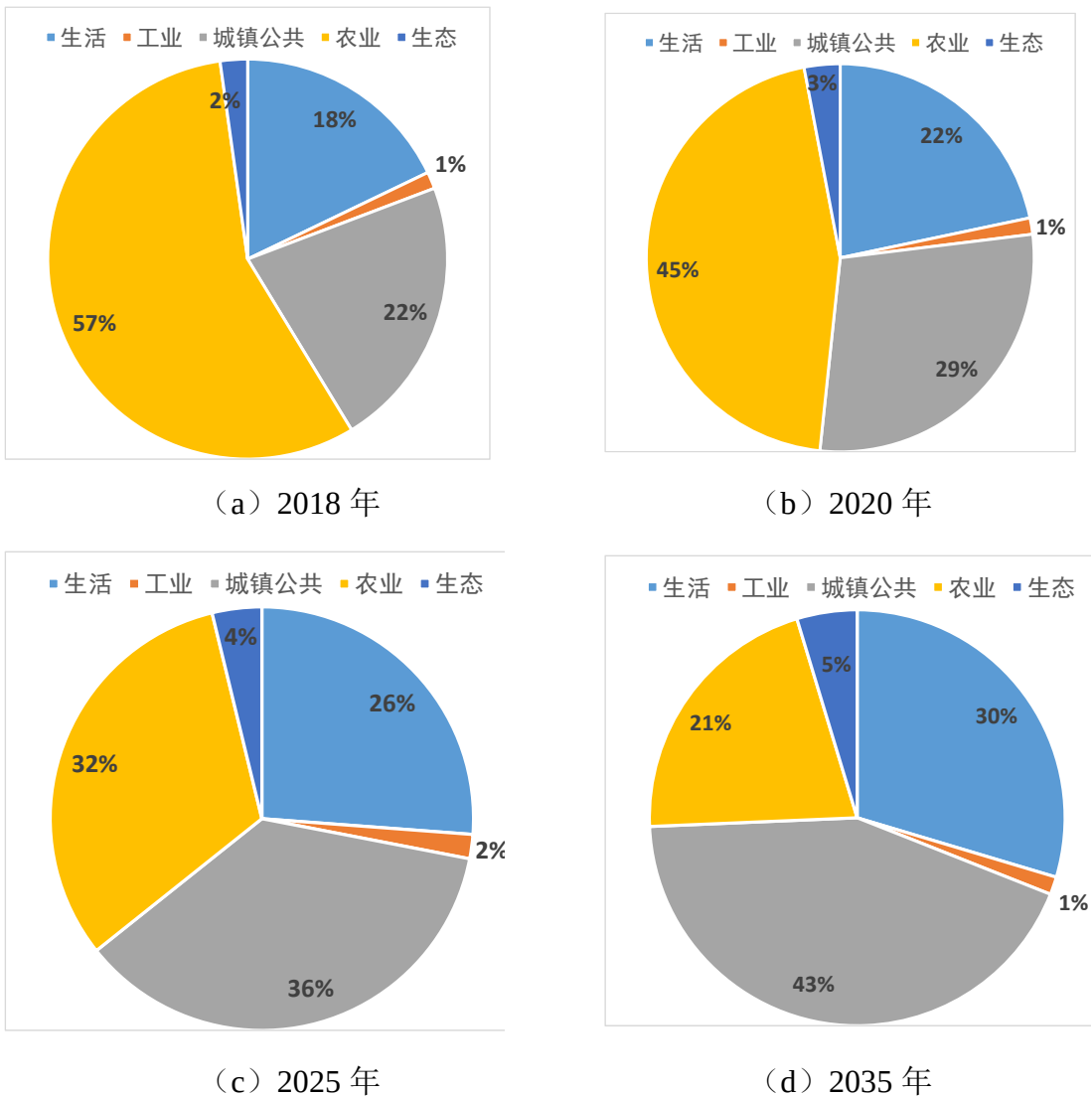


图 6-1 崖州湾科技城不同水平年用水结构图

6.4.2 供水预测节水符合性评价

(一) 供水预测节水符合性评价

(1) 供水水厂水源充足

崖州湾科技城城镇主要由西部水厂供水。西部水厂现状水平年水厂规模为 20 万 t/d，2030 年将扩建至 30 万 t/d，同时承担着崖州区和中部城区的供水任务。根据中部水厂的规划建设进度安排，2020 年中

部水厂规模为 20 万 t/d，到 2030 年中部水厂规模扩建至 40 万 t/d，中部水厂的修建将减少西部水厂向中部水厂的供水量，西部水厂将优先为保障崖州区用水要求。并且，大隆水库供水能力充足，未来采用大隆水库与抱古水库联合调度的方式，可保证出现突发情况的供水安全。因此，从水源保证情况分析，规划年可供水量可以保证用水需求，结果是合理的。

（2）公共供水管网漏损率

结合三亚市实际，现状水平年管网漏损率为 11.85%，考虑到新建的供水管网需采用质量较好的管道，公共供水管网漏损率将进一步降低。规划年崖州湾科技城地区供水管网将呈环状布设，供水管网主干管道常按环状方式布置，环线仅与干路管道相连，而不与支路管线相连。一方面可以优化城市供水管网建设和对城市变化的适应性，另一方面可有效减少局部水头的损失，提高供水系统的供水效率。通过节水改造以及合理布设管线，2020 年、2025 年、2035 年公共供水管网漏损率可分别控制在 9%、8%、7%左右。按照规划需水量分析，通过供水管网改造降低供水管网漏损率，崖州湾科技城城镇供水系统 2020 年、2025 年、2035 年可减少漏损量约 45 万 m^3 、96 万 m^3 、232 万 m^3 。通过公共供水管网漏损率下降，输水效率提高，城镇供水系统的安全性。因此，规划年预测供水量是符合节水要求的。

（二）非常规水源利用潜力分析

（1）增加再生水利用率量

崖州湾科技城现状水平年再生水供水量降少，规划年需将中水回用系统纳入城市基础设施同步建设，规划结合区域内崖城污水处理厂、新城污水处理厂等主要污水处理设施建设城市再生水厂，至 2035 年再生水生产能力达到 4 万 t/d。再生管网系统依托各再生水水厂分区

敷设再生水管网系统。再生水管网采用“环状+枝状”的布置方式，沿城市主干道敷设并设置加水站，便于市政及环卫车辆用水。崖州湾科技城再生水可考虑用于城市杂用水为主，主要用于生态绿地的灌溉喷洒、市政道路的冲洗等；亦可作为区域内景观河道的补充用水。

根据需水预测分析，2020年、2025年、2035年生活、工业、城镇公共三项总需水量分别为1594万 m^3 、250万 m^3 、4777万 m^3 。按照相关排水系数进行计算，2020年、2025年、2035年城镇系统排水量将达到1071万 m^3 、1717万 m^3 、3338万 m^3 。再生水收集处理率将分别达到0.80、0.85、1.00，再生水处理量分别达到857万 m^3 、1460万 m^3 、3338万 m^3 。本次评价提出，到2020、2025年、2035年再生水利用率将分别达到21.0%、31.1%、40.4%。可见，崖州区科技城规划年再生水可用水量 and 回用率将不断增加，从而增大常规水源的替换比例。

（2）强化海水使用量

根据国家发改委、国家海洋局发布的《海水利用专项规划》，到2020年，在沿海地区逐步推广大生活用海水技术。考虑崖州湾科技城是沿海新区，规划年应该开发海水利用潜力。一方面，可考虑海水淡化进入市政管网作为生活饮用水，用于调剂高峰供水及补充常规水不足。另一方充分利用科技城主导产业--深海科技研发与应用，在深海装备技术、深海通讯、深海材料、深海探测、深海能源动力、海洋牧场、深层海水利用等产业中，以深层海水综合利用示范基地规划为基础，充分提高海水利用范围和水量，支撑海水制冷、海水种植养殖、海洋旅游等不同产业的发展，减少淡水取用水量，实现源头节水。由于投资大、运行成本高，海水淡化工程可以根据崖州湾科技城的实际供水需求和海水淡化技术的提升综合决策，但建议预留海水淡化利用

工程的用地。另一方面，崖州湾科技城可以引入部分直接利用海水的科教产业，从而降低对淡水资源的需求。因此，规划年崖州湾科技城部分企业将直接采用海水，可有效降低对淡水的取用量，提高水资源利用的整体效率。因此，从非常规水源利用潜力分析规划年供水量符合节水要求。

6.4.3 水资源配置方案节水符合性评价

（一）供水配置方案节水符合性评价

崖州湾科技城城镇供水系统主要作为城镇生活、工业、城镇公共的供水水源。城镇供水系统主要西部水厂供水保证，西部水厂向崖州湾科技城供水量由现状年的 1115 万 m^3 增加到 2035 年的 4740 万 m^3 ，向中部地区的供水量由现状年的 5033 万 m^3 降低至 2035 年的 2088 万 m^3 ，西部水厂优先满足崖州区及崖州湾科技城地区，满足本地水优先供本地的基本原则。

再生水主要是供城镇生态，包括河湖补水和道路绿化等市政用水，在符合水质要求和供水设施条件下满足酒店等服务业以及部分工业用水。再生水的回用率从现状年的 11.4% 增加到 2035 年的 40.4%，其中供河道外城镇生态部分由 1.4% 增加到 4.7%。再生水的供水量和回用率均大幅度增加，有效降低了城镇供水系统的压力。

崖州湾科技城农业主要为灌渠供水，少量为河道取水。由于崖州湾科技城建设挤占了部分农田，同时农业用水指标降低，农业供水量从现状年的 1834 万 m^3 降低到 1592 万 m^3 。

综合分析，崖州湾科技城的供水配置方案符合优水优用的配置原则。现状和规划年的配置方案的城镇供水系统的供水量占西部水厂的比例都比较低，不会影响其他地区的城镇用水量。而且，再生水的利

用量率比现状水平年均有所提高,可以有效降低城镇供水系统的压力。因此,供水配置方案满足相关节水要求。

(二) 用水配置方案节水符合性评价

(1) 三亚市

根据三亚市整体的区域配置结果,2035年崖州区出现农业缺水,多年平均缺水量 3 万 m^3 ,居民生活、工业和城镇公共的用水户均得到全额满足。崖州湾科技城不存在缺水问题。因此,在满足基本用水需求的前提下,用水配置方案符合优先保证重要程度较高居民用水户和用水效率值较高的城镇公共和工业等用水户。因此,用水配置方案满足节水符合性要求。

崖州区的总水量虽然超过了用水控制红线,但是主要由于城镇公共用水量增加造成的,但是崖州区其他地区和其他用水户均与区域的总量控制红线相符。

(2) 崖州湾科技城

根供需平衡计算结果,现状水平年和规划年崖州湾科技城区域可以实现供需平衡,不会发生缺水情况。

由表 5-15 所示,由于崖州湾科技城水源保证程度较高,在枯水年也可以实现供需平衡。虽然崖州湾科技城各用水户配置的水量均在增加,但用水指标均较先进,用水量增加主要用于科技城带来的社会经济和人口增加引起的。因此,崖州湾科技城的配置方案与区域发展情况相符合。

6.4.4 取水规模合理性节水评价

(一) 可供水量分析

(1) 大隆水库可供水量分析

规划论证区域崖州区的主要水源为大隆水库。根据大隆水库初步设计报告，大隆水库下游非汛期（11 月-4 月）最小环境流量要求为 $1.40\text{m}^3/\text{s}$ ，折合每月 360 万 m^3 。抱古水库位于大隆水库下游支流上，因此不考虑抱古水库的生态环境流量要求。

大隆水库在满足农业供水保证率 90%和生态保证率 98%条件下，考虑农业用水增长，大隆水库进行单独调算，2035 年供水能力达到 58.2 万 t/d 。该成果基于大隆设计灌溉面积和规范灌溉定额确定的，考虑崖州湾科技城建设带来的农田占用以及农业节水效果，未来大隆水库保障城镇供水的水量可进一步提高。根据《三亚市西水中调工程水资源论证》成果，在大隆水库灌区东干渠充分利用本地水源灌溉，并采用强化节水方案充分降低农业需水，结合福万-水源池水库和抱古水库进行联合调度可其供水能力可以达到 70 万 t/d 。因此，大隆水库能够同时保证规划年西部水厂和中部水厂的取水要求。

（2）非常规水源可利用量分析

项目区的非常规水源利用包括再生水、海水利用以及雨水利用。崖州湾属于沿海地区，存在一定的海水直接利用和海水淡化利用潜力，由于海水利用状况与项目区未来上马的项目相关，为便于分析计算，将海水利用和、雨水利用以及公共机构和酒店等内部中水回用作为减少用水需求的节水进行分析。

根据《总体规划》，崖州湾科技城范围内共计建设污水处理厂 3 座，分别为新城规模为 3 万 t/d ，新城二期 1.5 万 t/d ，崖城污水处理厂 5.5 万 t/d ，按照 2020 年收集率为 80%，2025 年收集率为 85%，2035 年收集率为 100%进行计算。

根据需水预测分析，2020 年、2025 年、2035 年生活、工业、城镇公共需水量分别为 1594 万 m^3 、2506 万 m^3 、4777 万 m^3 。根据相关

排水系数、再生水收集率、回用率等相关参数，崖州湾科技城 2020 年、2025 年、2035 年再生水可利用量分别为 857 万 m^3 、1460 万 m^3 、3338 万 m^3 。考虑实际可利用的用户状况，在该可利用量范围内利用。

（二）取水规模合理性分析

根据三亚市整体配置格局，2035 年三亚市基本可以实现供需平衡，仅在特枯水年发生农业缺水。根据长系列调算结果，三亚市总缺水量的多年平均值为 12 万 m^3 ，仅占总需水量的 0.03%。崖州区农业缺水量为 3 万 m^3 ，占崖州总需水量的 0.03%。崖州湾科技城地区由于水源充足，在西部水厂优先保证崖州区域的原则下在 2035 年可以实现供需平衡，不存在缺水问题。2035 年，西部水厂供水总量为 7711 万 m^3 ，供水量为 21.1 万 t/d ，占水厂总规模的 70.3%。西部水厂向崖州区供水量为 5623 万 m^3 ，供水量约 15.4 万 t/d ，其中向崖州湾科技城供水量为 4740 万 m^3 ，供水量约为 13.0 万 t/d 。西部水厂向中部地区供水量为 2088 万 m^3 ，供水量约为 5.7 万 t/d 。可见，2035 年西部水厂规模扩建为 30 万 t/d ，可以保证 2035 年崖州区及中部区域的用水需求。

目前大隆水库至西部水厂的输水管涵总输水能力为 32.5 万 t/d ；规划抱古水库至西部水厂可增加补充供水渠道。规划年西部水厂原水端管道规模可以达到 35 万 t/d 以上，可以保证西部水厂的原水需求。

2035 年大隆水库向西部水厂供水量 7711 万 m^3 ，向中部水厂供水量为 8676 万 m^3 ，合计供出城镇用水为 1.64 亿 m^3 ，约为 44.9 万 t/d ，考虑日变化系数为 1.3，最大日供水量为 58.4 万 t/d ，根据分析 2035 年大隆水库采用联合调度后系统供水能力可以保证最大日供水量，因此大隆水库可以保证西部水厂和中部水厂的供水需求。因此，崖州湾科技城虽然规划年取水规模大幅度增加，但是输水管网工程、水厂规

模、大隆水库均可以满足其需求，而且不会影响其他区域用水需求，其取水规模是合理可行的。

6.5 节水保障措施

（一）加强节水组织措施

通过成立崖州湾科技城园区节水工作小组负责科技城园区内开展节水工作。节水型科技园区建设涉及到园区内各行业企业，对此科技园区管理者、各企业要充分认识到做好将节水工作的重要性、紧迫性，做到认识到位、责任到位、措施到位。明确职责，落实工作责任，部门企业联动，强化协调配合，加大监督力度，有效推进节水型社会建设工作进度。

（二）节水制度与节水管理制定合理保障措施

（1）加强水资源监测能力建设，建立健全水资源信息管理网络，建立规范的水资源管理统计制度，加强水资源公报等信息发布，强化公众监督，加强水资源管理队伍建设，建立和完善水资源管理和节约用水管理机构，落实管理责任，加强培训教育，不断提高队伍素质。

（2）进一步落实和完善取水许可及建设项目水资源论证制度。以区域的取水许可总量控制指标为依据控制各行政区取水许可证的发放，任何单位进行河道取水必须符合流域生态用水和调度要求。

（3）重点加强针对重点用水户用水量的监测、监控，通过行政手段制定奖惩措施，对超量取水、超计划用水的进行累进加价等惩罚，对节水先进的单位予以奖励表彰，促进节水的实施。

（三）节水能力保障措施

（1）实行差别化，多形式税率：一是水资源税可先设定基准税率（额），再综合考虑我国地域差异和经济发展区域差距，设定幅度

税率（额）。二是对居民生活用水，适用低起点超额累进税率；对工业用水，适用高比例税率，对高耗水、高污染行业加征税额，对于工业利用再生水提供一定奖励，可以实行低比例税率，从而在经济上促进工业节水；对农业灌溉用水，采取比例税率，同时实行税收奖励措施，鼓励高效节水灌溉。

对于再生水的利用提出价格优惠，利用再生水进行生产的企业，降低水资源收税比例，鼓励企业使用再生水，并对企业的再生水配套设施进行一定的配套奖励；在农业中，也可以适当加强再生水回用，从降低农业用水成本。

（2）加大节水投入，促进节水成果转化。节水新技术的研究与应用是降低用水定额的关键，加大科技成本投入，积极改进生产工艺、灌溉技术，改良用水器具，使得节水技术成为节水突破的助力，同时产学研用体系的发展，为节水技术的转化提供捷径。

（3）建立节水的激励机制和适应市场经济的管理手段。建立科研鼓励机制，对于社会资本出资的节水技术、设备研发项目，可按照不超过单个项目投资总额的一定比例予以奖励；建立市场化节水运行机制，改变现状节水投入大多依靠政府支持，引入社会资本，使节水投入多元化，节水收益市场化，使得投资力度跟上形势需求，推动节水工作深入开展。

七、退水方案分析

7.1 退水受纳水域

7.1.1 污水处理厂建设方案

崖州湾科技城与崖州区共用 2 座污水处理厂，分别为崖城污水处理厂、新城污水处理厂，污水处理规模 4.5 万 t/d。规划年扩容崖城污水处理厂、新城污水处理厂，新建新城污水处理二厂，到 2035 年总污水处理能力达到 10 万 t/d。

崖城污水处理厂位于宁远河北岸，现状年污水处理规模 3 万 t/d，规划扩建至污水处理规模 5 万 t/d，收水范围包括崖州湾和中心渔港片区，宁远河南岸污水以重力自流方式汇集至水南污水泵站，由泵站抽送至崖城污水厂。污水处理厂出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

新城污水处理厂以 6 号公路为界，分为南北两个独立污水处理系统，到 2035 年规划污水处理规模将达到 4.5 万 t/d。6 号路以南污水收集，规模 3.0 万 t/d，已建设完成 1.5 万 t/d 并投入使用。6 号路以北污水处理规模为 1.5 万 t/d，采用地下式，且周边预留绿化带，以减小污水厂对周边环境的影响。

新建新城污水处理二厂位于宁远河入海口，规划规模 1.5 万 t/d。

7.1.2 退水主要受纳水域

崖城污水处理厂排污口位于宁远河三亚农业用水区（水功能二级区），污水排放标准执行一级 A 标准。

新城污水处理厂规划排污口为就近排海，由于排海敷设管道距离长、经济成本高，污水厂运营状况欠佳，尚未实现管道排海。现状污水实现厂区内回用，部分污水经进一步处理后用于崖州湾科技城的城

镇道路、绿化等生态环境用水。

新建新城污水处理二厂排污口在宁远河入海口附近。

未来规划年，科技城污水经深度处理，达到《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T 18921-2002）观赏性景观环境用水中的河道类标准，部分回用于科技城地区绿地浇灌、市政道路洒水、公共洗车场等、其余排入景观河道。仅部分未再生回用的水量进入宁远河。

7.1.3 退水受纳水域纳污能力分析

根据《三亚市宁远河水功能区纳污能力核定方案报告》成果，宁远河三亚农业用水区 2020 年纳污能力 COD、氨氮分别为 499.42t/a、27.77t/a； 2030 年纳污能力 COD、氨氮分别为 499.60t/a、27.78t/a。

7.1.4 退水受纳水域限排总量方案

根据《三亚市宁远河水功能区纳污能力核定方案报告》，宁远河三亚农业用水区 2020 年 COD、氨氮限排总量分别为 499.42t/a、27.77t/a； 2030 年 COD、氨氮限排总量分别为 499.60t/a、27.78t/a。

7.2 废污水量及污染物入河量预测

7.2.1 现状年废污水产生量

根据综合分析《2018 年三亚市水资源公报》耗水系数（见表 5-18），确定崖州区与崖州湾科技城现状年城镇居民废污水排放系数为 0.72，农村居民废污水排放系数为 0.10，工业废污水排放系数为 0.69，城镇公共排放系数为 0.72。

2018 年崖州区废污水排放量为 2769.9 万 t，城镇废污水排放量为 1002.4 万 t； 2018 年崖州湾科技城废污水排放量为 1469.6 万 t，城镇废污水排放量为 748.2 万 t，占崖州区城镇废污水排放量的 74.6%。见表 7-1。

7.2.2 规划年废污水产生量

2020 年崖州区和崖州湾科技城城镇居民废污水排放系数为 0.73，农村居民废污水排放系数为 0.10，工业废污水排放系数为 0.68，城镇公共排放系数为 0.71；2025 年崖州区和崖州湾科技城城镇居民废污水产生系数为 0.74，农村居民废污水排放系数为 0.10，工业废污水排放系数为 0.67，城镇公共排放系数为 0.71；2035 年崖州湾科技城现状年城镇居民废污水排放系数为 0.76，农村居民废污水排放系数为 0.10，工业废污水排放系数为 0.65，城镇公共排放系数为 0.70。

预计到 2020 年崖州区废污水排放量为 3138.5 万 t，城镇废污水排放量为 1446.8 万 t；2025 年崖州区废污水排放量为 4009.8 万 t，城镇废污水排放量为 2190 万 t；2035 年废污水排放量为 5822.5 万 t，城镇废污水排放量为 3900 万 t。

2020 年崖州湾科技城废污水排放量为 1728.5 万 t，城镇废污水排放量为 1070.8 万 t，占崖州区城镇废污水排放量的 74.0%；2025 年崖州湾科技城废污水排放量为 2403.4 万 t，城镇废污水排放量为 1717.3 万 t，占崖州区城镇废污水排放量的 78.4%；2035 年废污水排放量为 4098.1 万 t，城镇废污水排放量为 3337.6 万 t，占崖州区城镇废污水排放量的 85.5%。随着崖州湾科技城的发展，城镇废污水排放量占比将提高 9.9%。见表 7-1。

7.2.3 废污水入河量预测

2020 年崖州区废污水入河量（即退水量）为 689 万 t；2025 年废污水入河量为 956 万 t；2035 年废污水入河量为 1687 万 t。

2020 年崖州湾科技城废污水入河量为 583 万 t，占崖州区废污水入河量的 84.6%；2025 年废污水入河量为 847 万 t，占崖州区废污水

入河量的 88.6%；2035 年废污水入河量为 1569 万 t，占崖州区废污水入河量的 93.0%。崖州湾科技城的废污水入河量占比将不断提高。见表 7-1。

表 7-1 污染物入河量估算结果表

区域	规划年	城镇排水量 (万 t)	收集处理率	污水处理量 (万 t)	再生水回用 率	再生水回用 量 (万 t)	退水量 (万 t)
崖州区	2018 年	1002	0.65	652	0.3	195	456
	2020 年	1447	0.7	1013	0.32	324	689
	2025 年	2190	0.74	1621	0.41	664	956
	2035 年	3900	0.88	3432	0.52	1785	1647
科技城	2018 年	748	0.7	524	0.3	157	367
	2020 年	1071	0.8	857	0.32	274	583
	2025 年	1717	0.85	1460	0.42	613	847
	2035 年	3338	1	3338	0.53	1769	1569

7.2.4 污染物入河量预测

城镇废污水排放量经污水厂收集处理后，一部分水量经再生水厂处理后作为再生水回用，另一部分水量排入受纳水域。受污水处理技术限制，2020 年、2025 年入河水量能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，即水质要求为 COD40mg/L，氨氮 2.0mg/L；到 2035 年入河水量能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)地表水Ⅳ类水质标准，即水质要求为 COD30mg/L，氨氮 1.5mg/L。

崖州区 2020 年 COD 入河量、氨氮入河量分别为 275.5t/a、5.5t/a；2025 年 COD 入河量、氨氮入河量分别为 382.5t/a、7.7t/a；2035 年 COD 入河量、氨氮入河量分别为 494.22t/a、7.41t/a。

崖州湾科技城 2020 年 COD 入河量、氨氮入河量分别为 233t/a、4.7t/a；2025 年 COD 入河量、氨氮入河量分别为 338.7t/a、6.8t/a；2035

年 COD 入河量、氨氮入河量分别为 470.6t/a、7.06t/a。具体结果见表 7-2。

表 7-2 污染物入河量估算结果表

区域	规划年	退水量（万 m ³ ）	COD（t/a）	氨氮（t/a）
崖州区	2018 年	456.10	182.44	3.65
	2020 年	688.68	275.47	5.51
	2025 年	956.16	382.46	7.65
	2035 年	1647.39	714.80	7.41
崖州湾科技城	2018 年	366.64	146.66	2.93
	2020 年	582.51	233.00	4.66
	2025 年	846.65	338.66	6.77
	2035 年	1568.65	470.6	7.06

7.3 再生水利用方案及再生水工程规划

7.3.1 城市再生水利用方向及水质要求

崖州湾科技城再生水主要用于城市绿化、道路及河道景观等生态环境用水，部分高标准水质再生水可用于工业。根据再生水水质利用标准，园林绿化、道路冲洗及建筑中水水质必须满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/18920-2002）；河道景观用水水质必须满足《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/1892-2002）。用于工业回用的再生水工程，应在再生水管道设计过程中，针对不同工业用户及建筑中水使用对象对再生水水质、水量做进一步调查，确保设计的水质、水量满足使用用户对再生水的要求。

7.3.2 再生水供水水压要求

由于城市再生水系统使用主体为城市杂用、城市景观、部分工业

用水及建筑中水，供水管网系统水压按最高水压需求控制，即根据道路浇洒用水等城市杂用水来控制。根据城市市政用水习惯，水压按各点洒水车能取上水同时保证绿化喷洒有一定的出流水头，即城市再生水供水管网系统的水压按不低于 10m 控制。部分再生水用于工业用水及建筑中水时，应针对不同用户的需求实行局部管网增压。

7.3.3 城市再生水工程规划

（一）城市再生水厂规划

规划结合区域内崖城污水处理厂、新城污水处理厂等主要污水处理厂增设城市再生水厂，至 2035 年再生水生产能力达到 4 万 t/d，再生水年生产能力达到 1460 万 m³。

（二）再生水管网系统

规划依托各再生水厂分区敷设再生水管网系统，采用“环状+枝状”的布设方式，沿城市主干道敷设并设置加水站，便于市政及环卫车辆用水。再生水干管沿崖州路、南繁大道、崖城大道、研学大道、1 号路、2 号路敷设，管径为 DN500~DN600。其他市政道路敷设 DN100~DN200 再生水支管，覆盖整个崖州湾科技城控规范围，用于区域内道路浇洒和绿化用水。新城再生水厂和崖城再生水厂联合供水，远期在整个科技城范围内形成再生水环状管网系统。

7.4 水功能区分阶段达标目标分析

现状年，崖州湾科技城 COD、氨氮入河量分别为 146.7t/a、2.93t/a。均未超过宁远河三亚农业用水区纳污能力，符合限排总量方案的要求。

与 2018 年相比，2020 年崖州湾科技城 COD 入河量增加 86.3t/a，占崖州区 COD 入河增加量(93.0t/a)的 92.8%，氨氮入河量增加 1.73t/a，占崖州区氨氮入河增加量（1.86t/a）的 93.0%。

与2020年相比,2025年崖州湾科技城COD入河量增加105.7t/a,占崖州区COD入河增加量(106.99t/a)的98.7%;氨氮入河量增加2.11t/a,占崖州区氨氮入河增加量(2.14t/a)的98.6%。均未超过宁远河三亚农业用水区纳污能力,符合限排总量方案的要求。

随着科技城产业发展提速,2035年崖州湾科技城COD入河量、氨氮入河量增幅增大,COD、氨氮入河量已占崖州区的97.3%,已接近宁远河三亚农业用水区纳污能力限排总量的上限。

为确保水功能区水质状况维持目标要求,还应采取相应措施:

(1) 在污染物现状入河量的基础上,以纳污能力控制为抓手,通过提高污水处理能力削减2035年COD、氨氮入河量。

(2) 按需确定污水厂建设规模,不盲目扩建污水处理厂;加快入河排污口审批,确保无偷排漏排等违法行为;进一步提高污水收集处理率;提高污水处理标准,适时将污水处理标准提高到地表水IV类标准。

(3) 适当增加宁远河河道生态流量,通过增加河道流量,提高水体环境容量,进一步改善水环境质量。

八、规划实施的影响分析

8.1 对水资源配置格局影响分析

8.1.1 供水水源配置格局影响

现状年（2018 年）崖州区总供水量多年平均值为 5593 万 m^3 ，其中地表水、地下水和再生水的供水比例为 97.2：1.6：1.2；根据需水预测成果，至 2020 年，崖州区总供水量多年平均值为 6168 万 m^3 ，其中地表水、地下水、非常规水的供水比例为 96.8：1.2：2.0，再生水利用量有所提升。至 2035 年，崖州区总供水量多年平均值为 8253 万 m^3 ，其中地表水、地下水、非常规水的供水比例为 95.6：0.6：3.8。

《总体规划》实施后，崖州区水资源供给保障能力与经济社会发展和生态环境保护基本协调，水资源系统的数量和质量将得到有效增加和改善，整体性水资源约束有所缓解。

8.1.2 用水行业配置格局影响

现状崖州区的生活、生产和生态用水比例为 13%、85%和 2%；规划 2020 年用水比例为 16%、82%和 2%；规划 2035 年用水比例为 24%、72%和 4%。尽管 2025 和 2035 年生产用水比例有所增加，生活和生态用水比例均有所降低。但由于总供水量增加，这三者的绝对用水量均呈增长趋势。

8.1.3 对区域其他用水户的影响

崖州湾科技城总体规划实施后，2020 年需水可控制在《海南省三亚市分区水量分配方案》确定的崖州区用水总量红线以内。由于社会经济发展规模大幅增加，崖州区（包括崖州湾科技城）的需水总量将突破《海南省三亚市分区水量分配方案》分给崖州区的总量指标。考虑崖州湾科技城是落实海南省自贸港建设的重点项目，是未来海南和

三亚发展的重要支撑，且三亚市未来的用水需求不超过全市的用水总量红线，为保障崖州湾科技城的发展，未来可以在三亚市红线总量范围内对现有红线指标进行内部调整，满足科技城和崖州区的重点发展需求。

考虑崖州湾科技城主要的水源为大隆水库和西部水厂，对区域用水户的影响主要在崖州区范围内。崖州湾科技城供水系统与崖州区供水系统同属于一套供水系统。具体水源工程包括：①地表水水源工程：大隆水库、抱古水库；②地下水源工程；③再生水供水工程：主要包括现有、在建和规划的污水收集、处理和再生水回用工程。

目前，崖州湾科技城主要由西部水厂供水。同时，西部水厂富余水量还将供给三亚中心城区。现状西部水厂总供水量约 20 万 t/d，实际最高日用水量达到 18.7 万 t/d，可以满足现状用水需求。西部水厂向中部区域最高日供水量约为 14.70 万 t/d。至 2020 年，崖州湾科技城全域用水量达到预测的 4.3 万 t/d 时，中部水厂（年供水能力 20 万 t/d）已投入使用，考虑到中部现有的荔枝沟、金鸡岭两座老水厂中的一座检修、改造的可能，也将至少释放西部水厂向中部调水的 10 万 t/d 供水能力，转而增强向崖州湾科技城片区的备用供水能力。因此，西部水厂可以满足 2020 年崖州湾科技城片区用水需求。

至 2035 年，崖州湾科技城城镇用水量达到预测的 13.0 万 t/d 时，西部水厂将扩建至 30 万 t/d，仍可以满足 2035 年崖州片区及中部片区用水需求。由于再生水管网敷设范围原因，2020 年、2025 年科技城浇洒道路、公路及绿地用水部分按再生水考虑，远期 2035 年崖州湾科技城开发边界内浇洒道路、公路及绿地用水全部按再生水考虑。就供水设施供需情况分析，崖州区现有及规划供水设施可以满足至 2035 年崖州湾科技城供水需求。崖州湾科技城供水系统符合三亚市

城镇供水总体规划等原有规划供水布局，未改变原规划的水资源配置总体格局。

此外，崖州湾科技城还将开展再生水利用工程建设。再生水工程主要为扩容崖城污水处理厂、新城污水处理一厂，新建新城污水处理二厂，与原规划的水资源配置格局相符合。

综上，《总体规划》实施后崖州湾科技城取用水仅改变局部区域的供水规模和水源构成，提高了城市安全供水保障程度，对原规划的水资源配置总体格局基本不产生影响。

8.1.4 对区域其他水源的影响

（一）对地表水资源的影响

《总体规划》实施后，其新增用水需求，主要是通过西部水厂扩建和再生水供水工程等加以解决；抱古水库、大隆水库供水对象和供水规模未受影响，不会产生新的挤占问题，不对当地水资源产生新的影响。

《总体规划》实施后，退水涉及宁远河三亚农业用水区二级水功能区。《总体规划》按照雨污分流制建设或改造雨污排放系统，污水管道覆盖率和处理率 2020 年达到 80%、2035 年达到 100%。至 2035 年崖州湾科技城污水量为 9.6 万 t/d。规划范围内污水处理厂出水尽可能的区内回用，剩余尾水深度净化至不低于IV类水标准后就近排放。其中现状崖城污水处理厂、规划新城污水处理二厂尾水排入宁远河，规划新城污水处理厂尾水排入北侧景观水系，可确保崖州湾科技城退水总量较现状年有明显下降，退水水质有明显改善。

综上所述，《总体规划》实施后取水、用水和退水对地表水的影响总体不大，仅局部区域的供用水规模和供水对象、用水行业发生改变，局部水功能区的水质状况可改善。

（二）对地下水资源的影响

现状年，仅有少量地下水用于南滨农场生活用水，地下水开发强度较小。未来地下水仍将作为应急备用水源或战略储备水源，不作进一步开发。

《总体规划》按照雨污分流制建设或改造雨污排放系统，污水管道覆盖率和处理率 2020 年达到 80%、2035 年达到 100%。综上所述，《总体规划》实施后不会造成地下水超采和污染等问题。

8.1.5 配置格局合理性分析

崖州湾科技城水资源配置对区内原有水资源配置格局影响不大。崖州区是三亚市最主要水源区域，提高崖州区域的水资源利用量，有利于缓解三亚市水源区和用水重心分离的不足。《总体规划》实施后的水源配置格局符合本地区水资源条件，随着再生水利用的增加，规划水平年水资源配置更趋合理，有利于水资源的可持续利用。水资源行业配置结构较合理，变化趋势符合社会经济发展的趋势和要求，也体现了水资源节约水平和利用效率提升的过程。生产力的布局和水资源供给条件相一致，规划供水方案也能够满足各部门的用水需求，规划供水方案具有可达性。

崖州湾科技城的产业布局遵循《海南自由贸易港建设总体方案》，以科技产业和高端服务业为核心，以绿色产业体系、海洋经济、创新中心、农业育种为中心，秉承生态优先、区域统筹和以人为本为理念，形成“城乡环境互补、产城融合发展”的空间格局。崖州湾科技城的用水量的行业分配基本和城市生产力的结构和发展趋势相一致，同时也体现了用水效率的提高：农业用水下降较多，工业用水有所增加，生活、生态用水增加，生产力的布局和水资源供给条件相一致。

8.2 对水生态环境影响分析

8.2.1 对水生态的影响

宁远河崖州段的河道由于受自然环境和人为活动的影响，发生数次较大的变化，河岸弯道由于受到环流淘刷，不断崩塌后退，河床也逐年淤积抬升，并在弯道凸岸形成了几个比较大的沙丘。加之缺少河床疏浚，沿岸垃圾入河，过流能力降低，水质较差，水生态状况不佳。现状流域内无国家珍稀保护水生动植物。

《总体规划》按照“截污、治污、调活水系、恢复生态”的原则全面开展水生态治理工作。按照集中处理与分散治理相结合的原则，完善城镇排水系统，提高农村生活污水处理率。污水处理及再生利用，既节省常规水源的供水量，又补充了区域生态用水，有利于提高水生态保障能力。《总体规划》取水规模不改变河流水文形式，不影响水生动植物生态环境。2035 年崖州湾科技城将全面恢复水系统生态功能。

综上所述，《总体规划》实施后崖州湾科技城水生态将得到改善和美化、河湖水系水生态景观将逐步得到改善、修复和提高，水生物多样性进一步丰富。

8.2.2 对水环境的影响

目前，新城污水处理厂及崖城污水处理厂已经建设完成并投入使用，处理能力分别为 3 万 t/d、1.5 万 t/d。北部区域主要道路两侧建有合流制的排水暗沟，雨水和部分生活污水通过排水管道排入河流和低洼地，部分生活污水渗透入地下。规划范围域内地块 YK03、YK04、崖城大道、1 号路、2 号路、7 号路、10 号路、11 号路、23 号路、30 号路等已埋设污水管道，管径 DN300-DN1000。其余地块现状生活污

水均不经处理直接排入自然水体，对水环境造成了一定污染。主要污染物为化学需氧量、活性磷酸盐和无机氮，现状主要污染来源于垃圾污水直排、农业面源污染和水产养殖污染。

按照《总体规划》，崖州湾科技城高度重视水环境整治，大力开展污水处理设施建设。《总体规划》实施后，通过提高崖州湾科技城废污水收集率、处理率和处理标准，建设人工水系等调蓄系统，进一步提高了水功能区等水域的水质状况，大幅度减轻了对河湖水系水环境的影响。2035 年，宁远河（大隆水库大坝上游）水质达到Ⅱ类标准，宁远河（大隆水库大坝下游）水质达到Ⅲ类标准，其他地表水水质按Ⅲ类标准进行管控。

综上所述，《总体规划》实施不会对水环境造成重大负面影响，与现状相比退水水质明显得到改善和提高，不会影响或降低水功能区的水质状况。

8.3 消除不利影响的对策措施

由于宁远河独流入海，径流区域分布不均匀，年内、年际变化大，存在连续干旱的风险。崖州湾科技城规划年人口规模与用水量较现状年有一定程度的增加，水安全保障的要求较高。崖州湾科技城主要用水依靠以自来水为主的城市供水系统，城市供水水源主要来自具有多年调节能力的抱古水库和大隆水库。未来保障崖州湾科技城供水安全，需要合理调度和实行计划用水管理。由于水库向城市供水依托一定距离的输水管道，在运行过程可能因为事故出现停供现象，应加强工程的运行管理，并制定应急对策措施。

规划到 2035 年，扩容崖城污水处理厂、新城污水处理厂，新建新城污水处理二厂，污水处理率达到 100%，如果污水处理厂的建设滞后或不能优先运行和管理，有可能产生污水处理力度不够，直接排

入河流和海洋的废污水量增加，特别是废污水及其污染物质累计叠加影响逐步扩大，有可能对河流和近海的水环境产生不利影响。为此，应严格按照规划要求，根据崖州湾科技城发展进度和规划安排，落实污水处理厂及再生水利用工程建设，并确保这些工程的正常运行。

崖州湾规划水平年配置的再生水利用的水量比较大，可能存在着用水户不接受使用这些非常规水源的现象，为此政府应出台相关配套政策，鼓励和保障非常规水源的使用。此外，对于再生水长期使用可能存在的累计影响，应加强控制。

九、水资源节约、保护与管理措施

9.1 节水措施

（一）推进城镇节水

城镇节水包括城镇生活节水和城镇公共用水节水。应以全面提高生活节水水平为目标，建立节水型社会，加快城镇供水管网改造，加强节水器具和节水产品的推广普及工作。同时，开展雨水收集回用和中水回用系统建设，加强非工程措施在生活节水领域的作用，运用价格杠杆促进节约用水，提高社会公众的节水意识。

（1）加快城市供水管网技术改造，降低输配水管网漏水率。近期根据住建部要求，尽快落实天涯水业集团的供水管网三年改造计划，增加监控设备和计量设施的投入和建设，开展供水管网检漏普查。加强供水管网计量管理，完善供水管网的计量仪表配套，加强仪表的检查和更新，严防私接用水和偷盗水行为，减少总表与分表的误差。应用管网查漏检修决策支持信息化技术，推广先进的检漏技术，提高检测手段，完善管网检漏制度，合理确定管网检漏周期。根据管网布设时间和使用及漏损情况，科学制定和实施管网改造技术方案，减少供水系统漏损，降低供水管网漏失率。加大新型防漏、防爆、防污染管材的更新力度，杜绝跑、冒、漏，逐步进行供水管网改造，进一步降低供水管网漏损率，并逐步建立分质供水网络。

（2）全面推广应用先进的节水器具。积极组织开展节水器具和节水产品的推广和普及工作。政府机关、商场宾馆等公共建筑要全面使用节水型器具。新建、改建、扩建的公共和民用建筑，禁止使用国家明令淘汰的用水器具，确保其节水器具使用率达到 100%。引导居

民尽快淘汰现有住宅中不符合节水标准的生活用水器具。

(3) 加强计划用水。实行用水计划管理是节水的核心内容之一。理顺城市供水价格，全面实行定额用水。对用水量较大的工业企业、机关单位等实施生活用水计划管理，对用水单位核定计划用水量，超计划用水实行累进加价的收费办法，以促进节约用水、合理用水。尽快制定阶梯水价调整方案，居民生活用水做到装表到户，计量收费。

(4) 推广再生水利用。科学规划和利用雨水、再生水等非常规性水源，积极推广雨水利用、中水回用、工艺废水循环使用。实施城市污水处理厂深度处理及再生利用示范项目，加强污水再生利用，逐步提高城镇污水再生利用率。对生态绿化景观应采用微喷并优先利用再生水，在市政环卫和公共建筑生活杂用等方面扩大使用再生水，对于非人体接触用水应强制实行循环使用，严禁盲目扩大景观用水和娱乐水域。

(5) 开展节水型创建工作。科技城作为科技主导的新区，通过创建更多的节水型单位、节水型小区、节水型家庭，促进新区节水。以宾馆饭店、高校、机关、医院、科研单位为重点，健全节水用水管理组织机构，完善各项制度，实施严格的用水管理，创建“节水型单位”。选择条件较好的生活小区作为节水型小区创建单位。通过宣传、咨询等活动提高社区居民的节水意识，使家家户户都来争做“节水型家庭”。

(6) 发展节水水平高的现代服务业。进一步落实和完善取水许可及建设项目水资源论证制度。以区域的取水许可总量控制指标为依据控制各行政区取水许可证的发放，任何单位进行河道取水必须符合流域生态用水和调度要求。重点加强针对重点用水户用水量的监测、监控，通过行政手段制定奖惩措施，对超量取水、超计划用水的执行

累进加价等惩罚,对节水先进的单位予以奖励表彰,促进节水的实施。

(7) 加大宣传力度,树立节水的社会风尚。加强节水宣传是城镇生活节水的重要措施之一。坚持节水教育与制度约束相结合,将节约用水纳入基础教育,利用媒体开展广泛、深入、持久的宣传教育。树立全民节水的社会风尚,多形式、多层次鼓励、组织社会公众参与节水工作,充分发挥新闻媒体的舆论监督作用,营造节水有益的舆论氛围,树立节水光荣的社会风尚。

(二) 促进农业节水

南繁科技城发展南繁科研、种业科技和热带农科三大业态,打造国际种业中心。一方面,节水作物的研发会相应的控制崖州湾科技城高耗水、低产出作物的种植面积,调整优化农业种植结构;另一方面,节水灌溉技术的研究,能帮助掌握作物需水关键期的规律,针对不同作物各阶段的生长发育情况,使用有利于作物高产的水资源量,从而更高效的使用水资源。

大隆灌区灌溉用水和三亚市城市及开发区供水均采用大隆水利枢纽电站的发电尾水。随着供水区内各行业发展,特别是生活、工业用水的增加,供水压力将越来越大,就必须进行灌区的续建配套与节水改造工程建设,提高水的利用率和灌溉效率,控制农业用水总量,促进供水区水利管理科学化和农业现代化,通过采取下述措施实施强化节水:

(1) 继续完善对大隆水库供水区的干支渠道、渠系建筑物进行防渗、维护,完善灌区管理体系,推广先进灌溉技术,提高渠系水的利用系数。

(2) 因地制宜建设管道输水、喷灌、微灌等节水工程。

（3）加强灌溉用水定额管理、推广节水灌溉制度。制定主要农作物灌溉用水定额，控制灌溉用水；积极研究和探索节水灌溉制度，把有限的水资源用于农作物的生长关键期，使灌溉总体效益最大。

（4）提高和推广南繁育种基地的科技研发能力，借助各大农业研究机构入驻科技城的先天优势，优先推进各类节水增效的农业生产方式。

（三）加强工业节水

工业节水兼有节水和防污双重任务，主要坚持节流优先，治污为本，高效用水的原则，通过合理调整布局实现科技城内部的水量高效循环利用。崖州湾科技城工业占比较少，主要是区域内已经存在的华能南山电厂，未来规划发展的海产品加工业。对于南山电厂，作为海南省能源安全的重要保障，未来将实施扩建，必须坚持高标准采用节水工业进行设计，重点是抓好冷却水、冷凝水和工艺水回收循环利用技术，同时对已有的产能进一步改造提高用水效率，并提高产区内部生活区、绿化等用水的效率。

对于其他工业，主要是提高准入门槛，坚持以《总体规划》发展定位和水效标准双重要求考核是否具备入驻要求。优先发展节水效率高的深海科技以及海洋产业。加强工业生产的节水建设、用水统计和效率测试。生产阶段推进“三同时”制度落实节水工程措施。生产阶段加强用水计划管理、用水统计，同时坚持开展企业水平衡测试，挖掘提高用水效率的能力。通过水平衡测试，摸清企业用水现状和设备（生产工艺）的用水效率，查找问题，找出潜力，采取有针对性的技术措施，促进企业用水效率不断提高。

加强管理监督和市场杠杆作用。根据国家、省市的用水定额标准，

细化科技城入驻的工业类型用水效率要求，不同类型行业、各种工业产品制定单位用水定额，作为入园基本考核指标。通过政策激励鼓励用水，对于用水低于定额的企业，用水价格采取一定的优惠措施，以使更多企业自觉地采用节水工艺，促进节水；同时，采取经济鼓励，对进行节水改造的企业给予一定的补助，对采用中水回用的企业减免部分水资源费。要制定节水强制性标准，逐步实行用水产品用水效率标识管理。加大工业节水技术改造，建设工业节水示范工程。充分考虑不同工业行业和工业企业的用水状况和节水潜力，合理确定节水目标。

推广工业节水新技术、新工艺、新材料、新设备；鼓励和补贴节水技术改造资金的投入；加快节水技术开发、示范和推广工作，推广使用“一水多用”等节水型新工艺、新技术；以企业为节水系统、开展工序节水，提高循环利用。

（四）非常规水源利用

提高再生水利用范围和数量，不断扩大再生水管网覆盖面积。同时积极探索水源热泵等清洁能源技术，利用再生水自身热能，实现城市集中功能区域的供冷供暖，拓展再生水利用市场。应充分开发利用城市污水资源，消减水污染负荷，建立完善再生水利用激励政策，鼓励污水处理厂采用再生水利用技术，改造现有污水厂的管网系统，加大再生水处理规模，做好再生水管网配套工程，扩大再生水利用范围。

加强科技城的雨水积蓄利用。在新区中心区按照建设海绵城市理念，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护；在工业聚集区，实施雨污分流，雨水直接进入河道，补给地下水；在农村地区，因地制宜的建设雨水收

集利用设施。

加强海水利用，充分利用科技城主导产业——深海科技研发与应用，在深海装备技术、深海通讯、深海材料、深海探测、深海能源动力、海洋牧场、深层海水利用等产业中，以深层海水综合利用示范基地规划为基础，充分提高海水利用范围和水量，支撑海水制冷、海水种植养殖、海洋旅游等不同产业的发展，减少淡水取用水量，实现源头节水。

（五）加强节水监管

根据崖州湾科技城用水和节水特点，结合未来发展及水资源管理需求，完善并量化双控考核指标体系，健全双控考核体系，构建区域和行业用水总量、用水效率和用水过程管理的准则。同时，建立水资源督查体系、工作机制以及责任追究制度，强化取水许可和计划用水管理。

（六）开展节水宣传

结合崖州湾科技城节水管理特色与需求，通过节水教育、企业节水培训以及公众节水及绿色消费宣传等行动，提高全民节水意识，从而广泛推进节水行动。

9.2 保护措施

（一）科学调查摸底，制定整治方案

应对辖区内河流水环境现状（河容岸貌情况、阻塞淤积情况、堤岸防护情况等），污水排放情况（排污口位置、排污主体、排污量、污染物浓度）、污水处理设施等情况进行全面调查分析，摸清河流污染现状，分析查找存在的具体问题，建立台账，对堤岸修复与新建、河道疏浚、河流截污、水生态修复及沿岸景观建设提出具体建议，建立

具体可行的治理方案，明确时间节点，制定综合整治方案。

（二）强化水源地保护，保障全民饮水安全

大隆水库的生态环境保护关系着三亚经济和社会的可持续发展，关系着三亚人民的生命健康，切实加强饮用水源地环境保护，有效防止饮用水源污染，确保人民群众饮用水安全。

（1）划定水源地保护区。对已批复的大隆水库水源保护区，要设置告示牌、警示牌、防护栏等。

（2）实施污染物总量控制，抓好重点污染源治理。依据所划定水功能区的水质目标要求，按照海南省污染物总量控制要求，对入河污染物实施总量控制，保证饮用水源地水质达标。按照相关法规，饮用水水源保护区禁止设置排污口，禁止一切排污行为，保护区内的现有污染源要采取措施，限期治理或关停、搬迁。

（3）建立重要水源地监控体系。加强对取水点的水质、水量监测和监控，建立完善的监测系统，发现问题及时处理。全面构建水源地监控体系，合理布设监测站点，加强水源地监测工作，及时掌握水源地水质变化情况。

（4）维护饮用水水源地水源林，加强水库饮用水源水质及环境保护，维护生态平衡，保证水资源区及下游地区人民的生产、生活用水。

（5）加快区域污水处理系统的同步建设，实现水厂与其供水区域污水处理系统的同步运行，实现污水达标排放的规划目标，保证水源区的良好水质状况。

（6）考虑宁远河未来水质要求较高，结合周边丰富森林、水库资源，以水源保护及生态涵养功能为主，对宁远河河道两侧河段，采

用软质岸线改造设计保证雨洪安全的同时发挥河流的生态和景观功能。

（三）加强防洪治理，有效疏浚河道

加强河道防洪治理，根据河道通航标准和行洪要求对河道进行疏浚清淤，对河道狭窄、弯曲较大以及人为设障河段实施返岸扩宽和局部清障，使洪水归槽，有效降低水面线，保障行洪通畅，解决河道淤泥内源污染和行洪安全问题。建立河道淤积情况监测和清淤长效机制，将河道清淤工作作为河流治理维护的常态工作开展下去。

（四）加强基础建设，完善排污管理

一是要充分研判区域发展速度，合理规划好污水和垃圾处理设施。

- 1、加快实施农村污水管网建设，做到污水管网入户，改造化粪池，通过完善污水收集管网设施提高污水处理厂的使用效率，把原先直排河道的各类污水强制纳入管网收集，确保沿河两岸各类污水应收尽收；
- 2、加强已运行污水处理厂的运行管理，确保污水处理厂达标排放；
- 3、统筹推进雨污分流改造，基本实现雨污分流，解决污水直排、混排入河问题，个别河段可采取建设临时移动式污水处理站的方式，处理达标后再排入河道，作为河道循环利用的补充水源；
- 4、完善垃圾收集、处理、转运体系，农场垃圾的收集转运应当参照市里的标准给予经费保障。

二是在完善排污设施建设的基础上，加强对非法排污的治理管理。对于沿河污水直排偷排、私设暗管或利用渗井偷排水，以及不正常使用污水处理设施等违法行为以及将生活垃圾、建筑垃圾等各类垃圾废弃物直接倾倒入河填埋河道的行为应严加处罚，予以严惩。确保污水、垃圾无直排，有效控制河道水体污染。

（五）严定环保标准，科学规划养殖

应对规模化的畜禽、水产养殖场进行统筹规划，严格制定排污标准，科学确定养殖密度，合理布局养殖场区、禁养区，加大对现有养殖场禽、畜粪污处理设施建设，建设有机肥厂，保障养殖粪污达标排放或资源化利用。对不符合排放要求的养殖场进行整改，取缔清拆非法养殖场。合理制定水产养殖规划，推进水产养殖池标准化改造，完善环保设施，对在河道上建设的违法水产养殖场坚决依法予以取缔。

（六）推进现代农业，控制面源污染

加强农业面源污染治理，需要转变农业发展方式，推进现代农业建设，让透支的资源环境得到休养生息。一是大力发展节水农业。加快农业高效节水体系建设，严格控制农业用水总量和入河排污总量，加强灌溉水质监测与管理，确保农业灌溉用水达到农田灌溉水质标准，严禁未经处理的工业和城市污水直接灌溉农田。二是提高土壤地力，减少化肥使用。推进新型肥料产品研发与推广，合理调整施肥结构，引导农民积造施用农家肥，大力开展耕地质量保护与提升行动，着力提升耕地内在质量。三是实施农药零增长。建设自动化、智能化田间监测网点，构建病虫监测预警体系。加快绿色防控技术推广，有效提升病虫害防治组织化程度和科学化水平。扩大低毒生物农药补贴项目实施范围，加速生物防治、高效低毒低残留农药推广应用，逐步淘汰高毒农药。四是着力解决农业残膜、农业废弃物回收处理。加快地膜标准修订，从源头保证农田残膜可回收处理，扶持农业地膜回收处理机构，鼓励使用可降解地膜。加快农药废弃物回收网点建设和统一处理平台建设，健全农业废弃物回收处理网络。五是大力支持生态循环农业。加强新型农业经营主体培育，引导土地重点流向种养大户、家庭农场，支持发展现代生态循环农业，利用畜禽养殖产生的粪污生产有机肥，养殖废水引入果园菜地，提高农业投入品利用效率。

（七）实施生态修复，打造特色景观

一是加大对沿河违法建设的清查力度，依法整治沿河非法建设物、构筑物占用河道行为，全面清除违规倾占河道的鱼塘、虾塘以及妨碍流水的各类市政设施和施工围堰。二是实施生态护坡护岸工程、生态河床、生态浮岛、水生生物重构、河滨生态湿地构建等生态工程，逐步恢复水体自净能力，强化河道范围内的植被恢复工作。三是遵循生态设计原则对河道景观进行统一规划设计，构建人水和谐的河道景观生态系统。利用河流水体地形特点，打造特色园林景观步道，增加亲水空间，强化亲水设施，增强景观、旅游功能。将城市“双修”理念贯穿始终，培育“天然海绵体”，从根本上改善河流水环境质量，修复水生态功能，打造特色生态景观。

9.3 管理措施

（一）加强组织领导，建立长效机制

建议科技城管理机构下设水行政主管部门，负责水资源日常管理工作。通过专人专责，加强水资源管理、监测，完善日常调度和风险调度预案、应急管理制度等。对科技城内的水资源管理水平进行年度考核，根据考核结果，审批下一年度的用水计划及新建项目许可。

（二）把握水资源刚性约束，强调用水总量目标控制

严格取用水管理，崖州湾科技城的新增用水户必须是符合《总体规划》产业布局要求、用水效率达到标准要求的产业。结合节水型社会建设与实行最严格资源管理制度，制定严格落实水资源总量控制、水资源利用效率控制、水功能区限制纳污的“三条红线”的具体要求，建立水资源管理目标考核体系与考核办法。对崖州湾科技城的水资源管理水平进行年度考核，根据考核结果，审批下一年度的用水计划及

新建项目许可。

（三）建设监测体系，完善管理体系

一方面应完善水环境监测网络体系，全面开展水环境质量监测，及时、准确掌握水环境质量状况，水环境质量出现异常时，可以有针对性地予以解决，了解治理水体的整治实施进度，研究并制定水环境质量监测信息发布制度；另一方面，建立水资源监控管理体系，并开发其相应的监网络平台，用于对崖州湾科技城内水资源总体供需状况、流域管理状况、分区管理状况、主要水源和取水口、主要供水管线和供水节点、用大户进行动态监控、评价与管理，用于对主要水指标（总量、定额、效率、效用）进行动态评估与管理，从而提高水资源管理水平。

（四）配套政策法规，强化环保监督

河流治理管理是一项需要长抓不懈的工作，治理的同时要加强管理，配套的政策法规是实施依法治河的关键。应尽早启动立法，增强水生态保护的权威性、规范性和严肃性。完善生态环境保护地方性法规体系，全面提升环境保护执法司法能力。推进生态环境监测网络建设，建立健全环保机构监测监察执法垂直管理体系，强化环保督查。

（五）加强生态教育，提升宣教水平

加强全民生态教育，充分利用各类媒体及宣传栏，广泛开展群众性生态文明创建活动，倡导环保意识，大力宣传水环境保护的科普知识，营造全社会共同参与的氛围，形成人人关注、人人参与、齐抓共管的良好局面，聚群众之力共同守护崖州湾科技城的绿水青山，构建人与自然和谐发展的生态文明。

（六）提出补偿方案措施

若总体规划实施后对相邻区域（行业）构成不利影响和损害，应定量估算造成的损失或定性说明影响的可能程度和范围，提出相应的补偿方案建议。建立物质补偿方案，对因取水、退而造成经济损失的给予一定标准的补偿；建立健全生态补偿投融资体制，既要坚持政府主导，努力增加公共财政对生态补偿的投入，又要积极引导社会各方参与，探索多渠道的生态补偿方式。

十、结论和建议

10.1 结论

（一）《总体规划》依据与协调性

（1）《总体规划》实施下的用水方案、水源组成和水资源配置格局与相关涉水规划相协调。

（2）《总体规划》实施下的水资源保护措施，可以有效控制区域用水总量，提高用水效率，减少排污量，符合最严格水资源管理制度的要求。

（二）与水资源条件适应性

从水资源条件来看，崖州湾科技城水资源增量空间较为有限，必须进一步加大节水力度，控制灌溉面积，加大再生水利用，必要时向上申请调整用水总量控制指标。

崖州湾科技城涉及水功能区纳污能力有限，要重点加强入河污染物总量控制，支撑《总体规划》所确立的目标与任务。

（三）《总体规划》的用水需求与取水保障

（1）《总体规划》提出的科技城发展目标，按照节水优先原则的未来用水基本符合三亚市最严格水资源管理制度控制目标的要求。

（2）论证表明，通过大隆水库、西部水厂以及再生水利用等综合取用水方案，可以满足崖州湾科技城的未来用水，实现合理水资源配置方案，新增用水量主要由水厂扩容扩建及再生水解决。科技城增加用水后，不改变全市总体配置格局，在总体上符合三亚市水资源配置要求。宁远河水量充沛，大隆水库调节能力强，规划年可供水量可以满足西部水厂，未来科技城取水方案是可以保障的。

(3) 论证表明，崖州湾科技城取水水源可靠，保障能力较好。应急状态下，以抱古水库作为应急备用水源，应急备用保障程度高。

(四) 《总体规划》实施的水环境影响

《总体规划》实施后，通过污水处理厂建设，区域排污总量将有所减少，通过采取一定措施，区域的水环境状况将得到改善，满足区域“水功能区限制纳污红线”的要求。

(五) 《总体规划》的总体实施影响

《总体规划》提出的取水与供水方案符合相关规划；新增取水来自水厂扩容扩建以及再生水，不会对区域水资源产生明显不利影响；但受现状水质条件影响，需采取多种措施改善水环境质量。科技城取水与供水方案对三亚市的水资源配置影响可控，符合上位规划的安排。科技城建设后，崖州区取水量不超过 1.0 亿 m^3 ，增加的取水量不超过 4400 万 m^3 ，占宁远河总水资源量不足 7%，对区域水资源量影响极为有限。

(六) 实施《总体规划》水资源节约保护管理措施

(1) 《总体规划》在规范节水管理、优化用水结构、鼓励非常规水源和考核用水效率等方面提出了措施和要求。

(2) 《总体规划》在加强饮用水源区保护、实施入河排污口整治、加强污染治理、提出污水处理方案和加强监测、监管和应急能力等方面提出了对策措施。

(3) 《总体规划》在建立管理考核体系、建立监控管理体系、建立投入增长机制等方面提出了具体的水资源管理对策措施。

(4) 《总体规划》实施后，崖州湾科技城主管部门应严格落实本论证报告提出的节约保护建议，出台相关保护政策并进行严格管理。

综上,《总体规划》提出的崖州湾科技城水资源开发利用、配置管理、节约保护的各项方案、措施总体可行。

10.2 建议

(1) 水资源是崖州湾科技城未来发展的重要制约因素,建议按照规划水资源论证的总体要求,进一步调整和优化产业结构,落实《总体规划》提出的基本思路,主要发展节水低耗的高端服务业和战略新兴产业。

(2) 根据崖州湾科技城河流水质现状及本报告退水论证结果,目前崖州湾科技城退水所涉及河流主要为宁远河,纳污能力有限,入河污染物消减任务较重,建议崖州湾科技城未来发展要充分衡量排污增量以及处理措施,做好污水处理工作,确保宁远河水质不恶化。

(3) 建议加大非常规水利用。出台相关政策,对新建公共及居民住宅小区应按要求建设雨水收集利用和污水回用设施,用于小区绿化和景观用水。

(4) 根据崖州湾科技城水资源规划论证结果,编制崖州湾科技城水资源配置规划,保障崖州湾科技城用水需求。

(5) 整治入河排污口,坚决执行污染物限排总量规定,制定年度限排计划,实施空间和时间排放量管理。坚决杜绝未经处理的污废水排入河道。在污水处理厂出水集中排放对水功能区影响较大区域,建设人工湿地,进一步削减污染物,净化水质。

附件 1 海南省人民政府关于三亚崖州湾科技城总体规划的批复

海南省人民政府

琼府函〔2019〕51号

海南省人民政府 关于三亚崖州湾科技城总体规划的批复

三亚市人民政府：

你市关于审批《三亚崖州湾科技城总体规划（2018—2035）》的请示（三府〔2019〕102号）收悉。经研究，现批复如下：

一、原则同意《三亚崖州湾科技城总体规划（2018—2035）》（以下简称《总体规划》）。你市要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平总书记在庆祝海南建省办经济特区大会上的重要讲话和《中共中央 国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》（中发〔2018〕12号）精神，依托崖州湾地理区位优势，把三亚崖州湾科技城全面建成国家深海海洋产业新区，深海科技城深海创新中心、南繁科技城农业硅谷、国际种业中心、大学城产学研聚集地，按照《总体规划》要求落实崖州湾科技城的各项服务功能，完善创新型人才所需的生产、生活设施，推动产城融合、港城融合、城乡融合与农旅融合发展。

二、加强公共服务设施建设。要以符合国际标准的优质公共

服务支撑崖州湾的发展，打造公平共享、便捷高效、服务便利的公共服务网络，促进区域公共服务均衡化，优先建设教育、医疗、文化、体育等公共服务设施，打造宜居宜业宜学的城市人居环境。

三、完善城市基础设施体系。要按照绿色循环低碳的理念，进一步完善公路、铁路和港口等交通基础设施建设，构建立体综合交通体系，进一步提升城市公共交通供给能力和服务水平，加强交通需求管理，鼓励绿色出行，标本兼治解决交通拥堵问题，促进城市协调发展。

四、塑造城市特色风貌。要强化城市设计，突出自然山水景观理念，突显和传承本土文化、展现科技未来，营造崖州湾科技城建设风貌。严格控制宁远河沿岸及中央公园、通海公园两侧建筑高度与建筑风貌，打造“观山望海”的城市景观系统，建设高品质和人性化的公共空间，彰显自然、传统和现代有机交融的城市特色风貌。

五、注重生态环境保护。要践行生态文明理念，尊重自然、顺应自然、保护自然，统筹山水林田湖草的系统治理，严格保护宁远河等核心生态资源。筑牢生态安全格局，严守资源利用上限、环境质量底线和生态保护红线，严格落实生态保护要求，加强生态修复与环境整治，全面提升生态环境质量。

六、加强历史文化资源保护。要严格保护崖州古城、保平村等历史文化资源，加强对历史文化和民俗文化等非物质文化遗产

的研究、挖掘和保护。严控历史文化保护区周边的历史环境与整体风貌，重视新老城间的风貌协调。

七、重视规划区的综合防灾工作。要加强城市防灾设施规划建设，建立较完善的包括防洪、防潮、防风、排涝、抗震、消防、人防以及地质灾害防治等在内的城市综合防灾体系。要坚持地下优先的原则，积极有序推进地下综合管廊和海绵城市建设，提高城市抗灾防灾能力。

八、严格实施《总体规划》。《总体规划》是三亚崖州湾科技城建设和规划管理的基本依据，规划区内的各项建设活动必须符合《总体规划》要求。要抓紧编制控制性详细规划，深化有关专项规划，严格规划实施管理，确保三亚崖州湾科技城健康、有序、协调发展。



(此件主动公开)

抄送：省自然资源和规划厅。

— 3 —

附件 2 大隆水库水质检验报告

(一) 2018年5月

MA 182101000173 有效期至: 2022 年 08 月 13 日

CQC

检 验 报 告

TEST REPORT

报告编号: 2018JGS9102-SJX016
Report Number

委托单位: 三亚市供水排水水质监测和信息管理中心
Entrusted by

样品名称: 水库水
Sample Name

检验类别: 委托检验
Test Type

海南中南标质量科学研究院
ZNB Quality of Scientific Research Academy

第 1 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB Quality of Scientific Research Academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX016

样品名称	水库水	检验类别	委托检验
委托单位	三亚市供水排水水质监测和信息管理中心	采样地点	大隆水库 (经度 109°14' 38.70", 纬度 18°26' 33.93")
采样日期	2018. 05. 31	样品状态	澄清、透明、无色液体
检测日期	2018. 05. 31 至 2018. 06. 28	样品编号	180531S0401
样品来源	委托采样	样品数量	1 个

检验依据: 《生活饮用水卫生标准检验方法》GB/T5750-2006
《水和废水监测分析方法(第四版)》国家环境保护总局(2002 年)等

判定依据: 《地表水环境质量标准》GB3838-2002

检验项目: 具体项目详见方法附表

评价结论: 根据《地表水环境质量标准》GB3838-2002 的 II 类水质标准的限值进行评价, 所检验项目达标。检测结果是单项评价结论, 不作为综合评价结论。

签发日期: 2018 年 06 月 29 日
(检验专用章)

附注: 《地表水环境质量标准》GB3838-2002 II 类水质主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等。

批准人: 陈继 审核人: 陈继 编制人: 陈继

检验单位地址: 海南省海口市秀英区椰树软件园 5 楼 三亚市秀英区学院路 88 号 联系电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org

第 2 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX016

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II 类水质 标准限值	检验结果	单项判定
1	水温	℃	—	29.7	实测值
2	pH 值	无量纲	6~9	8.95	达标
3	溶解氧	mg/L	≥6	6.3	达标
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤4	1.8	达标
5	化学需氧量	mg/L	≤15	8	达标
6	五日生化需氧量	mg/L	≤3	2.2	达标
7	氨氮	mg/L	≤0.5	<0.025	达标
8	总磷	mg/L (湖、库 0.025)	≤0.1	0.02	达标
9	总氮	mg/L	≤0.5	0.48	达标
10	铜	mg/L	≤1.0	<0.00009	达标
11	锌	mg/L	≤1.0	0.0039	达标
12	铅	mg/L	≤0.01	<0.00007	达标
13	镉	mg/L	≤0.005	<0.00006	达标
14	汞	mg/L	≤0.0005	<0.00005	达标
15	砷	mg/L	≤0.05	0.00081	达标

备注: (此处空白)

审核人: 陈继 编制人: 陈继

检验单位地址: 海南省海口市秀英区椰树软件园 5 楼 三亚市秀英区学院路 88 号 联系电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org

第 3 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX016

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II 类水质 标准限值	检验结果	单项判定
16	阴	mg/L	≤0.01	0.00012	达标
17	氯化物	mg/L	≤1.0	0.447	达标
18	六价铬	mg/L	≤0.05	<0.004	达标
19	氟化物	mg/L	≤0.05	<0.002	达标
20	挥发酚	mg/L	≤0.002	<0.002	达标
21	石油类	mg/L	≤0.05	<0.01	达标
22	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	<0.05	达标
23	硫化物	mg/L	≤0.1	<0.005	达标
24	粪大肠菌群	个/L	≤2000	未检出	达标
25	硫酸盐	mg/L	250	3.45	达标
26	氯化物	mg/L	250	4.05	达标
27	硝酸盐	mg/L	10	<0.016	达标
28	铁	mg/L	0.3	0.07684	达标
29	锰	mg/L	0.1	0.00919	达标
30	三氯甲烷	mg/L	0.06	<0.0002	达标

备注: (此处空白)

审核人: 陈继 编制人: 陈继

检验单位地址: 海南省海口市秀英区椰树软件园 5 楼 三亚市秀英区学院路 88 号 联系电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org

第 4 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018JCS9102-SJX016

序号	检验项目	单位	GB3838-2002I类水质标准限值	检验结果	单项判定
31	四氯化碳	mg/L	0.002	<0.0001	达标
32	三溴甲烷	mg/L	0.1	<0.0012	达标
33	二氯甲烷	mg/L	0.02	<0.00003	达标
34	1,2-二氯乙烷	mg/L	0.03	<0.00006	达标
35	环氯氟丙烷	mg/L	0.02	<0.00005	达标
36	氯乙烷	mg/L	0.005	<0.00017	达标
37	1,1-二氯乙烷	mg/L	0.03	<0.00012	达标
38	1,2-二氯乙烷	mg/L	0.05	<0.00006	达标
39	三氯乙烯	mg/L	0.07	<0.00019	达标
40	四氯乙烯	mg/L	0.04	<0.00014	达标
41	氟丁二烯	mg/L	0.002	<0.0015	达标
42	六氟丁二烯	mg/L	0.0066	<0.00011	达标
43	苯乙烯	mg/L	0.02	<0.00004	达标
44	甲苯	mg/L	0.9	<0.05	达标
45	乙苯	mg/L	0.05	<0.02	达标

审核人: 林 编制人: 蒋建书 检验单位地址: 海口市秀英区秀英镇子母湾路 2 号 三爱市南院区中研路 88 号 监督电话: 0898-43401800 www.znb-ac.org

第 5 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018JCS9102-SJX016

序号	检验项目	单位	GB3838-2002I类水质标准限值	检验结果	单项判定
46	丙酮	mg/L	0.1	<0.02	达标
47	三氯乙烯	mg/L	0.01	<0.001	达标
48	苯	mg/L	0.01	<0.00004	达标
49	甲苯	mg/L	0.7	<0.00011	达标
50	乙苯	mg/L	0.3	<0.00006	达标
51	二甲苯	mg/L	0.5	<0.00005	达标
52	异丙苯	mg/L	0.25	<0.00015	达标
53	氯苯	mg/L	0.3	<0.00004	达标
54	1,2-二氯苯	mg/L	1.0	<0.00003	达标
55	1,4-二氯苯	mg/L	0.3	<0.00003	达标
56	三氯苯	mg/L	0.02	<0.00003	达标
57	四氯苯	mg/L	0.02	<0.00013	达标
58	六氯苯	mg/L	0.05	<0.00013	达标
59	硝基苯	mg/L	0.017	<0.00004	达标
60	二硝基苯	mg/L	0.5	<0.00005	达标

审核人: 林 编制人: 蒋建书 检验单位地址: 海口市秀英区秀英镇子母湾路 2 号 三爱市南院区中研路 88 号 监督电话: 0898-43401800 www.znb-ac.org

第 6 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018JCS9102-SJX016

序号	检验项目	单位	GB3838-2002I类水质标准限值	检验结果	单项判定
61	2,4-二硝基甲苯	mg/L	0.0001	<0.00005	达标
62	2,4,6-三硝基甲苯	mg/L	0.5	<0.00003	达标
63	硝基苯	mg/L	0.05	<0.00005	达标
64	2,4-二硝基苯	mg/L	0.5	<0.00005	达标
65	2,4-二氯苯	mg/L	0.093	<0.0004	达标
66	2,4,6-三氯苯	mg/L	0.2	<0.00004	达标
67	五氯苯	mg/L	0.009	<0.00012	达标
68	苯胺	mg/L	0.1	<0.03	达标
69	联苯胺	mg/L	0.0002	<0.0002	达标
70	四硝基苯	mg/L	0.0005	<0.00005	达标
71	丙酮	mg/L	0.1	<0.00003	达标
72	邻苯二甲酸二丁酯	mg/L	0.003	<0.00017	达标
73	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	mg/L	0.008	<0.00017	达标
74	水合肼	mg/L	0.01	<0.005	达标
75	四乙基铅	mg/L	0.0001	<0.0001	达标

审核人: 林 编制人: 蒋建书 检验单位地址: 海口市秀英区秀英镇子母湾路 2 号 三爱市南院区中研路 88 号 监督电话: 0898-43401800 www.znb-ac.org

第 7 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018JCS9102-SJX016

序号	检验项目	单位	GB3838-2002I类水质标准限值	检验结果	单项判定
76	吡啶	mg/L	0.2	<0.05	达标
77	松节油	mg/L	0.2	<0.02	达标
78	苦味酸	mg/L	0.5	<0.001	达标
79	丁基黄原酸	mg/L	0.005	<0.002	达标
80	活性氯	mg/L	0.01	<0.01	达标
81	滴滴涕	mg/L	0.001	<0.00002	达标
82	林丹	mg/L	0.002	<0.00001	达标
83	环氧七氯	mg/L	0.0002	<0.000058	达标
84	对硫磷	mg/L	0.003	<0.0025	达标
85	甲基对硫磷	mg/L	0.002	<0.0001	达标
86	马拉硫磷	mg/L	0.05	<0.0025	达标
87	乐果	mg/L	0.08	<0.0025	达标
88	敌敌畏	mg/L	0.05	<0.0025	达标
89	敌百虫	mg/L	0.05	<0.000034	达标
90	内吸磷	mg/L	0.03	<0.0025	达标

审核人: 林 编制人: 蒋建书 检验单位地址: 海口市秀英区秀英镇子母湾路 2 号 三爱市南院区中研路 88 号 监督电话: 0898-43401800 www.znb-ac.org

第 8 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告
(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-01-BG-TY-001 报告编号: 2018060902-SJX016

序号	检测项目	单位	GB3838-2002 II类水质 标准限值	检测结果	单项判定
91	总磷	mg/L	0.01	<0.0004	达标
92	甲胺磷	mg/L	0.05	<0.01	达标
93	毒死蜱	mg/L	0.02	<0.00020	达标
94	阿特拉津	mg/L	0.003	<0.00058	达标
95	苯并(a)芘	mg/L	2.8×10^{-4}	<0.0000014	达标
96	甲基汞	mg/L	1.0×10^{-4}	<0.0000001	达标
97	多氯联苯	mg/L	2.0×10^{-4}	<0.0000022	达标
98	阴囊藻毒素-LR	mg/L	0.001	<0.0006	达标
99	黄磷	mg/L	0.003	<0.0001	达标
100	铝	mg/L	0.07	0.00101	达标
101	砷	mg/L	1.0	0.00023	达标
102	镉	mg/L	0.002	<0.00004	达标
103	锶	mg/L	0.5	0.0078	达标
104	镍	mg/L	0.005	<0.00015	达标
105	锑	mg/L	0.02	<0.00006	达标

备注: (此处空白)

审核人: 孙 迪 编制人: 孙迪书

检验检测地址: a 海口市秀英区秀英镇7号开发区 邮编: 570316 电话: 0898-45411800 www.znb-ac.org
b 三亚市吉阳区学院路 88 号

第 9 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告
(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-01-BG-TY-001 报告编号: 2018060902-SJX016

序号	检测项目	单位	GB3838-2002 II类水质 标准限值	检测结果	单项判定
106	铜	mg/L	0.7	0.0109	达标
107	铁	mg/L	0.05	0.00075	达标
108	锰	mg/L	0.1	0.0012	达标
109	铊	mg/L	0.0001	<0.00002	达标
110	叶绿素	mg/L	—	<0.002	实测值
111	透明度	cm	—	180	实测值
	以下空白				

备注: ①二甲苯: 指对二甲苯、间二甲苯、邻二甲苯。
②三氯苯: 指1,2,3-三氯苯、1,2,4-三氯苯、1,3,5-三氯苯。
③四氯苯: 指1,2,3,4-四氯苯、1,2,3,5-四氯苯、1,2,4,5-四氯苯。
④二硝基苯: 指对二硝基苯、间二硝基苯、邻二硝基苯。
⑤硝基苯: 指对硝基苯、间硝基苯、邻硝基苯。
⑥多氯联苯: 指PCB-1016、PCB-1221、PCB-1222、PCB-1242、PCB-1248、PCB-1254、PCB-1260。

审核人: 孙 迪 编制人: 孙迪书

检验检测地址: a 海口市秀英区秀英镇7号开发区 邮编: 570316 电话: 0898-45411800 www.znb-ac.org
b 三亚市吉阳区学院路 88 号

第 10 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告
(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-01-BG-TY-001 报告编号: 2018060902-SJX016

方法附表:

序号	检测项目	检测方法	设备名称	检出限	备注
1	水温	GB/T 13195-1991 温度计法测定法	温度计	—	
2	pH 值	GB/T 5750.4-2006 玻璃电极法	pH 计	0.01	
3	溶解氧	GB/T 7449-1987 碘量法	溶解氧测定仪	0.2mg/L	
4	高锰酸盐指数	GB/T 5750.4-2006 高锰酸盐指数的测定	电热恒温水浴锅	0.5mg/L	
5	化学需氧量	HJ 818-2017 重铬酸钾法	COD 恒温加热锅	4mg/L	
6	五日生化需氧量	HJ 505-2009 稀释与接种法	溶解氧测定仪 (带恒温箱)	0.5mg/L	
7	氨氮	GB/T 5750.5-2006 N-1 纳氏试剂分光光度法	紫外可见分光光度计	0.025mg/L	
8	总磷	GB/T 11893-1989 钼钼酸分光光度法	紫外可见分光光度计	0.01mg/L	
9	总氮	HJ 636-2012 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	紫外可见分光光度计	0.05mg/L	
10	铜	GB/T 5750.6-2006 4.6 电感耦合等离子体光谱法	电感耦合等离子体光谱仪	0.00009mg/L	
11	铁	GB/T 5750.6-2006 5.6 电感耦合等离子体光谱法	电感耦合等离子体光谱仪	0.0008mg/L	
12	铝	GB/T 5750.6-2006 7.7 电感耦合等离子体光谱法	电感耦合等离子体光谱仪	0.00007mg/L	
13	镍	GB/T 5750.6-2006 9.7 电感耦合等离子体光谱法	电感耦合等离子体光谱仪	0.00006mg/L	
14	砷	GB/T 5750.6-2006 3.1 氢化物发生法	原子荧光光度计	0.00005mg/L	
15	锑	GB/T 5750.6-2006 6.6 电感耦合等离子体光谱法	电感耦合等离子体光谱仪	0.00004mg/L	

审核人: 孙 迪 编制人: 孙迪书

检验检测地址: a 海口市秀英区秀英镇7号开发区 邮编: 570316 电话: 0898-45411800 www.znb-ac.org
b 三亚市吉阳区学院路 88 号

第 11 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告
(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-01-BG-TY-001 报告编号: 2018060902-SJX016

方法附表:

序号	检测项目	检测方法	设备名称	检出限	备注
16	铜	GB/T 5750.6-2006 7.7 电感耦合等离子体光谱法	电感耦合等离子体光谱仪	0.00009mg/L	
17	氯化物	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.001mg/L	
18	六价铬	GB/T 5750.6-2006 10.1 二苯砷酸二价分光光度法	紫外可见分光光度计	0.004mg/L	
19	氰化物	GB/T 5750.5-2006 4.2 异氰酸-巴比妥肟分光光度法	紫外可见分光光度计	0.003mg/L	
20	挥发酚	GB/T 5750.4-2006 9.2 4-氨基安替比林分光光度法	紫外可见分光光度计	0.002mg/L	
21	砷类	HJ 637-2012 红外分光光度法	红外测谱仪	0.01mg/L	
22	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 亚甲蓝分光光度法	紫外可见分光光度计	0.05mg/L	
23	硫化物	GB/T 16489-1996 亚甲蓝分光光度法	紫外可见分光光度计	0.005mg/L	
24	粪大肠菌群	水和废水监测分析方法(第四版) 多管发酵法	水浴恒温振荡器	—	
25	氯化物	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.007mg/L	
26	硫酸盐	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.018mg/L	
27	硝酸盐氮	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.016mg/L	
28	铁	GB/T 5750.6-2006 2.4 电感耦合等离子体光谱法	电感耦合等离子体光谱仪	0.0009mg/L	
29	锰	GB/T 5750.6-2006 3.8 电感耦合等离子体光谱法	电感耦合等离子体光谱仪	0.00006mg/L	
30	三氯甲烷	GB/T 5750.8-2006 1.2 毛茛菪碱气相色谱法	气相色谱仪	0.0002mg/L	

审核人: 孙 迪 编制人: 孙迪书

检验检测地址: a 海口市秀英区秀英镇7号开发区 邮编: 570316 电话: 0898-45411800 www.znb-ac.org
b 三亚市吉阳区学院路 88 号

第 12 页 共 18 页

海南中农标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 20180509102-SJX016 方法附表: 序号 检测项目 检测方法 设备名称 检出限 备注 31 四氯化碳 GB/T 5750.8-2006 1.2 毛管柱气相色谱法 气相色谱仪 0.0001mg/L 32 三溴甲烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00012mg/L 33 二氯甲烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00003mg/L 34 1,2-二氯乙烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00006mg/L 35 环氯氧丙烷 附录 B 顶空/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00003mg/L 36 氯乙烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00017mg/L 37 1,1-二氯乙烯 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00012mg/L 38 1,2-二氯乙烯 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00006mg/L 39 三氯乙烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00019mg/L 40 四氯乙烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00014mg/L 41 氟乙烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00015mg/L 42 六氟丁二烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00011mg/L 审核人: 编制人: 检测单位地址: 海南省海口市美兰区美兰镇 4 号 检测电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org 第 13 页 共 18 页

海南中农标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 20180509102-SJX016 方法附表: 序号 检测项目 检测方法 设备名称 检出限 备注 43 苯乙腈 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00004mg/L 44 苯腈 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 紫外可见分光光度计 0.05mg/L 45 乙腈 GB/T 5750.10-2006 7.1 气相色谱法 气相色谱仪 0.02mg/L 46 丙腈 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.02mg/L 47 三氯乙腈 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.001mg/L 48 苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00004mg/L 49 甲苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00011mg/L 50 乙苯 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00006mg/L 51 二甲苯 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00003mg/L 52 异丙苯 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00015mg/L 53 萘 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00004mg/L 54 1,3-二萘 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气相色谱仪 0.00003mg/L 审核人: 编制人: 检测单位地址: 海南省海口市美兰区美兰镇 4 号 检测电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org 第 14 页 共 18 页

海南中农标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 20180509102-SJX016 方法附表: 序号 检测项目 检测方法 设备名称 检出限 备注 55 1,4-二氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00003mg/L 56 三氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00003mg/L 57 四氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00013mg/L 58 六氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00013mg/L 59 邻苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00004mg/L 60 对苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00005mg/L 61 2,4-二硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00005mg/L 62 2,4,6-三硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00005mg/L 63 邻苯基 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00005mg/L 64 2,4-二硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00005mg/L 65 2,4-二硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00004mg/L 66 2,4,6-三硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00004mg/L 67 五氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00012mg/L 审核人: 编制人: 检测单位地址: 海南省海口市美兰区美兰镇 4 号 检测电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org 第 15 页 共 18 页

海南中农标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 20180509102-SJX016 方法附表: 序号 检测项目 检测方法 设备名称 检出限 备注 68 苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 紫外可见分光光度计 0.05mg/L 69 甲苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.0002mg/L 70 乙苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00005mg/L 71 丙苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00003mg/L 72 邻苯二 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00017mg/L 73 对苯二 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00017mg/L 74 水合 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 紫外可见分光光度计 0.003mg/L 75 四乙基 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 紫外可见分光光度计 0.0001mg/L 76 吡啶 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 紫外可见分光光度计 0.05mg/L 77 吡啶 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.02mg/L 78 吡啶 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.01mg/L 79 丁基 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 紫外可见分光光度计 0.002mg/L 80 吡啶 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 紫外可见分光光度计 0.01mg/L 81 吡啶 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 GB/T 5750.8-2006 气相色谱仪 0.00005mg/L 审核人: 编制人: 检测单位地址: 海南省海口市美兰区美兰镇 4 号 检测电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org 第 16 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)
检验报告
(Test Report)



文件编号: QZNB-01-BG-TY-001

报告编号: 2018039102-SJX016

方法附表:

序号	检测项目	检测方法	设备名称	检出限	备注
82	林丹	GB/T 5750.8-2006 1.2 气相色谱法	气相色谱仪	0.00001mg/L	
83	环氧七氯	GB/T 5750.8-2006 附录 B 顶空气相色谱法-质谱法测定挥发性有机化合物	气质联用仪	0.00058mg/L	
84	对硝基	GB/T 5750.8-2006 4.1 液相色谱法	气相色谱仪	0.0025mg/L	
85	甲基对硫磷	GB/T 5750.8-2006 4.2 气相色谱法	气相色谱仪	0.0001mg/L	
86	马拉硫磷	GB/T 5750.8-2006 4.1 液相色谱法	气相色谱仪	0.0025mg/L	
87	乐果	GB/T 5750.8-2006 4.1 液相色谱法	气相色谱仪	0.0025mg/L	
88	敌敌畏	GB/T 5750.8-2006 4.1 液相色谱法	气相色谱仪	0.0025mg/L	
89	敌百虫	GB/T 5750.8-2006 4.1 液相色谱法	气相色谱仪	0.00054mg/L	
90	内吸磷	GB/T 5750.8-2006 4.1 液相色谱法	气相色谱仪	0.0025mg/L	
91	百草枯	GB/T 5750.8-2006 9.1 气相色谱法	气相色谱仪	0.0004mg/L	
92	甲胺磷	GB/T 5750.8-2006 10.1 液相色谱法-紫外检测器	液相色谱仪	0.01mg/L	
93	速灭磷	GB/T 5750.8-2006 1.1 气相色谱法	气相色谱仪	0.00020mg/L	
94	阿特拉津	GB/T 5750.8-2006 附录 B 顶空气相色谱法-质谱法测定挥发性有机化合物	气质联用仪	0.000058mg/L	
95	毒芬(a) 酯	GB/T 5750.8-2006 9.1 液相色谱法-质谱法	液相色谱仪	0.0000014mg/L	
96	甲萘胺	GB/T 17132-1997 气相色谱法	气相色谱仪	0.00000001mg/L	
97	多氯联苯	HJ 715-2014 气相色谱法-质谱法	气质联用仪	0.0000022mg/L	

审核人:

编制人:

检验单位地址: 海南省海口市龙华区海甸岛
a 三亚市天涯区学院路 88 号

监督电话: 0898-4361000

www.znb-ac.org

第 17 页 共 18 页



www.znb-ac.org 0898-4361000 4361000

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)
检验报告
(Test Report)



文件编号: QZNB-01-BG-TY-001

报告编号: 2018039102-SJX016

方法附表:

序号	检测项目	检测方法	设备名称	检出限	备注
98	除害灵	GB/T 5750.8-2006 1.1 液相色谱法	液相色谱仪	0.00006mg/L	
99	黄磷	HJ 701-2014 气相色谱法	气相色谱仪	0.0001mg/L	
100	铜	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00006mg/L	
101	砷	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00003mg/L	
102	钼	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00004mg/L	
103	镉	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00125mg/L	
104	镍	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00015mg/L	
105	铊	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00006mg/L	
106	钨	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00020mg/L	
107	铟	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00008mg/L	
108	铈	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00040mg/L	
109	铈	HJ 700-2014 电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.00002mg/L	
110	叶绿素 a	HJ 897-2017 分光光度法	紫外可见分光光度计	0.002mg/L	
111	透明度	《水和废水监测分析方法》(第四版) 水质理化指标 (2002 年) 垂式测法	垂式测法	0.5cm	

审核人:

编制人:

检验单位地址: 海南省海口市龙华区海甸岛
a 三亚市天涯区学院路 88 号

监督电话: 0898-4361000

www.znb-ac.org

第 18 页 共 18 页



www.znb-ac.org 0898-4361000 4361000

(二) 2018年6月

MA
102101080113
有效期至: 2022年06月15日

CQC

海南中中标质量科学研究院
(ZNB Quality of Scientific Research Academy)

检验报告

TEST REPORT

报告编号: 2018JGS9102-SJX019
Report Number

委托单位: 三亚市供水排水水质监测和信息管理中心
Entrusted by

样品名称: 水库水
Sample Name

检验类别: 委托检验
Test Type

海南中中标质量科学研究院
ZNB Quality of Scientific Research Academy

第 1 页 共 6 页

海南中中标质量科学研究院
(ZNB Quality of Scientific Research Academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX019

样品名称	水库水	检验类别	委托检验
委托单位	三亚市供水排水水质监测和信息管理中心	采样地点	大隆水库 (纬度 109° 14' 24.22", 经度 18° 26' 20.25")
采样日期	2018.06.27	样品状态	澄清、透明、无色液体
检测日期	2018.06.27 至 2018.07.16	样品编号	S180627S-WA0201
样品来源	委托采样	样品数量	1 个

检验依据: 《生活饮用水卫生标准检验方法》GB/T5750-2006
《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年) 等

判定依据: 《地表水环境质量标准》GB3838-2002

检验项目: 具体项目详见方法附表

评价结论: 根据《地表水环境质量标准》GB3838-2002 的 II 类水质标准限值进行评价, 所检验项目达标。检测结果及单项评价结论见附表。

签发日期: 2018年 07 月 17 日
(检验专用章)

附注: 《地表水环境质量标准》GB3838-2002 II 类水质主要适用于集中式饮用水源地表水源地一级保护区, 珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等。

批准人: 孙海花 审核人: 蒋迪书 编制人: 潘金

检验单位地址: a 海口市秀英区博才岭开发区 咨询电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org
b 三亚市吉阳区学院路 88 号

第 2 页 共 6 页

海南中中标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX019

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II 类水质 标准限值	检验结果	单项判定
1	水温	℃	—	30.9	实测值
2	pH 值	无量纲	6~9	8.32	达标
3	溶解氧	mg/L	≥6	6.08	达标
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤4	1.7	达标
5	化学需氧量	mg/L	≤15	9	达标
6	五日生化需氧量	mg/L	≤3	2.3	达标
7	氨氮	mg/L	≤0.5	0.122	达标
8	总磷	mg/L (湖、库 0.025)	≤0.1	<0.01	达标
9	总氮	mg/L	≤0.5	0.43	达标
10	铜	mg/L	≤1.0	0.00025	达标
11	锌	mg/L	≤1.0	0.0002	达标
12	铅	mg/L	≤0.01	0.00024	达标
13	镉	mg/L	≤0.005	<0.00006	达标
14	汞	mg/L	≤0.00005	<0.00005	达标
15	氯化物	mg/L	≤1.0	0.217	达标
16	六价铬	mg/L	≤0.05	<0.004	达标
17	氰化物	mg/L	≤0.05	<0.002	达标

审核人: 蒋迪书 编制人: 潘金

检验单位地址: a 海口市秀英区博才岭开发区 咨询电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org
b 三亚市吉阳区学院路 88 号

第 3 页 共 6 页

海南中中标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX019

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II 类水质 标准限值	检验结果	单项判定
18	挥发酚	mg/L	≤0.002	<0.002	达标
19	石油类	mg/L	≤0.05	<0.01	达标
20	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	<0.05	达标
21	硫化物	mg/L	≤0.1	<0.005	达标
22	粪大肠菌群	个/L	≤2000	790	达标
23	硫酸盐	mg/L	250	2.58	达标
24	氯化物	mg/L	250	3.17	达标
25	硝酸盐氮	mg/L	10	0.249	达标
26	铁	mg/L	0.3	0.0204	达标
27	锰	mg/L	0.1	0.00035	达标
28	硒	mg/L	≤0.01	0.00018	达标
29	叶绿素 a	mg/L	—	<0.002	实测值
30	透明度	cm	—	290	实测值
31	砷	mg/L	≤0.05	0.00096	达标

备注: 此处空白

审核人: 蒋迪书 编制人: 潘金

检验单位地址: a 海口市秀英区博才岭开发区 咨询电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org
b 三亚市吉阳区学院路 88 号

第 4 页 共 6 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-01-BG-TY-001

报告编号: 2018JGS9102-SJX019

方法附表:

序号	检测项目	检测方法	设备名称	检出限	备注
1	水温	GB/T 13195-1991 温度计或铂铂温度计法	温度计	—	
2	pH 值	GB/T 6920-1986 玻璃电极法	pH 计	0.01	
3	溶解氧	HJ 506-2009 电化学探头法	溶解氧测定仪	0.2mg/L	
4	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 高锰酸钾滴定法	电热恒温水浴锅	0.5mg/L	
5	化学需氧量	HJ 828-2017 重铬酸盐法	COD 恒流加热炉	4mg/L	
6	五日生化需氧量	HJ 505-2009 稀释与接种法	溶解氧测定仪 /恒温恒湿箱	0.5mg/L	
7	氨氮	HJ 535-2009 纳氏试剂分光光度法	紫外可见分光光度计	0.025mg/L	
8	总磷	GB/T 11893-1989 钼锑抗分光光度法	紫外可见分光光度计	0.01mg/L	
9	总氮	HJ 636-2012 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	紫外可见分光光度计	0.05mg/L	
10	铜	GB/T 5750.6-2006 4.6 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00009mg/L	
11	锌	GB/T 5750.6-2006 5.6 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.0008mg/L	
12	铅	GB/T 5750.6-2006 7.7 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00007mg/L	
13	镉	GB/T 5750.6-2006 9.7 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00006mg/L	
14	汞	GB/T 5750.6-2006 8.1 原子荧光法	原子荧光光度计	0.00005mg/L	
15	氯化物	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.006mg/L	
16	六价铬	GB/T 5750.6-2006 10.1 二苯胺磺基酚分光光度法	紫外可见分光光度计	0.004mg/L	

审核人:

唐迪书

编制人:

胡金

检验检测地址: a 海口市椰海大道海标国际会议中心
a 三亚市吉阳区学院路 88 号

联系电话: 0898-65461800

www.znb-ac.org

第 3 页 共 6 页

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-01-BG-TY-001

报告编号: 2018JGS9102-SJX019

方法附表:

序号	检测项目	检测方法	设备名称	检出限	备注
17	氟化物	GB/T 5750.5-2006 4.2 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	紫外可见分光光度计	0.002mg/L	
18	挥发酚	GB/T 7490-1987 4-氨基苯基比色分光光度法	紫外可见分光光度计	0.002mg/L	
19	石油类	HJ 637-2012 红外分光光度法	红外测油仪	0.01mg/L	
20	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 重铬酸钾分光光度法	紫外可见分光光度计	0.05mg/L	
21	砷化物	GB/T 16489-1996 氢化物发生-砷钼蓝分光光度法	紫外可见分光光度计	0.005mg/L	
22	粪大肠菌群	水和废水监测分析方法(第四版) 多管发酵法	水浴恒温振荡器	—	
23	硫酸盐	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.018mg/L	
24	氯化物	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.007mg/L	
25	硝酸盐氮	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.016mg/L	
26	铁	GB/T 5750.6-2006 2.4 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.0009mg/L	
27	锰	GB/T 5750.6-2006 3.6 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00006mg/L	
28	硒	GB/T 5750.6-2006 7.7 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00009mg/L	
29	叶绿素 a	HJ 897-2017 分光光度法	紫外可见分光光度计	0.002mg/L	
30	透明度	《水和废水监测分析方法》(第四版) 浊度计法 (2002 年) 塞氏盘法	塞氏盘	0.5cm	
31	钾	GB/T 5750.6-2006 6.6 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00009mg/L	

审核人:

唐迪书

编制人:

胡金

检验检测地址: a 海口市椰海大道海标国际会议中心
a 三亚市吉阳区学院路 88 号

联系电话: 0898-65461800

www.znb-ac.org

第 4 页 共 6 页

(三) 2018年9月

MA 162101080113
A类获证, 2012年05月15日

CQC

检验报告
TEST REPORT

报告编号: 2018JGS9102-SJX084
Report Number

委托单位: 三亚市供水排水水质监测和信息管理中心
Entrusted by

样品名称: 水库水
Sample Name

检验类别: 委托检验
Test Type

海南中南标质量科学研究院
ZNB Quality of Scientific Research Academy

第 1 页 共 18 页

www.znb-ac.org 0898-45461800 400-696-8025

海南中南标质量科学研究院
(ZNB Quality of Scientific Research Academy)

检验报告
(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX084

样品名称	水库水	检验类别	委托检验
委托单位	三亚市供水排水水质监测和信息管理中心	采样地点	大隆水库 (纬度: 109°14' 40.84", 经度: 18°26' 40.68")
采样日期	2018.09.26	样品状态	澄清、透明、无色液体
检测日期	2018.09.26 至 2018.10.30	样品编号	S180926SWA0301
样品来源	委托采样	样品数量	1 个
检验依据	《生活饮用水卫生标准检验方法》GB/T5750-2006 《水和废水监测分析方法(第四版)》国家环境保护总局(2002年)等		
判定依据	《地表水环境质量标准》GB3838-2002		
检验项目	具体项目详见方法附表		
评价结论	根据《地表水环境质量标准》GB3838-2002的II类水质规定的限值进行评价, 所检项目均达标, 检测结果及单项评价结论详见附表。 签发日期: 2018年11月02日 (检验专用章)		

附注: 《地表水环境质量标准》GB3838-2002 II类水质主要适用于集中式饮用水源地地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚鱼及幼鱼生长场等。

批准人: 孙海花 审核人: 曾金 编制人: 蔡迪韦

检验单位地址: 海口市秀英区秀英镇秀英社区
三亚市吉阳区学院路 88 号

联系电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org

第 2 页 共 18 页

www.znb-ac.org 0898-45461800 400-696-8025

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告
(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX084

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II类水质 标准限值	检验结果	单项判定
1	水温	℃	—	30.8	实测值
2	pH 值	无量纲	6~9	8.69	达标
3	溶解氧	mg/L	≥6	6.1	达标
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤4	3.0	达标
5	化学需氧量	mg/L	≤15	8	达标
6	五日生化需氧量	mg/L	≤3	2.6	达标
7	氨氮	mg/L	≤0.5	0.288	达标
8	总磷	mg/L (湖、库 0.025)	≤0.1	0.02	达标
9	总氮	mg/L	≤0.5	0.45	达标
10	铜	mg/L	≤1.0	0.00085	达标
11	锌	mg/L	≤1.0	0.0176	达标
12	铅	mg/L	≤0.01	0.00029	达标
13	镉	mg/L	≤0.005	<0.0006	达标
14	汞	mg/L	≤0.00005	<0.00005	达标
15	砷	mg/L	≤0.05	0.00062	达标

备注: (此处空白)

审核人: 曾金 编制人: 蔡迪韦

检验单位地址: 海口市秀英区秀英镇秀英社区
三亚市吉阳区学院路 88 号

联系电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org

第 3 页 共 18 页

www.znb-ac.org 0898-45461800 400-696-8025

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告
(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX084

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II类水质 标准限值	检验结果	单项判定
16	硒	mg/L	≤0.01	<0.00009	达标
17	氯化物	mg/L	≤1.0	0.145	达标
18	六价铬	mg/L	≤0.05	<0.004	达标
19	氟化物	mg/L	≤0.05	<0.001	达标
20	挥发酚	mg/L	≤0.002	<0.002	达标
21	石油类	mg/L	≤0.05	0.04	达标
22	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	<0.05	达标
23	硫化物	mg/L	≤0.1	<0.005	达标
24	粪大肠菌群	个/L	≤2000	170	达标
25	硫酸盐	mg/L	250	2.51	达标
26	氯化物	mg/L	250	4.76	达标
27	硝酸盐	mg/L	10	0.453	达标
28	铁	mg/L	0.3	0.0851	达标
29	锰	mg/L	0.1	0.00451	达标
30	三氯甲烷	mg/L	0.06	<0.0009	达标

备注: (此处空白)

审核人: 曾金 编制人: 蔡迪韦

检验单位地址: 海口市秀英区秀英镇秀英社区
三亚市吉阳区学院路 88 号

联系电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org

第 4 页 共 18 页

www.znb-ac.org 0898-45461800 400-696-8025

海南中南标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018039102-SIX084

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II类水质标准限值	检验结果	单项判定
31	四氯化碳	mg/L	0.002	<0.00021	达标
32	三溴甲烷	mg/L	0.1	<0.00012	达标
33	二氯甲烷	mg/L	0.02	<0.009	达标
34	1,2-二氯乙烷	mg/L	0.03	<0.00006	达标
35	环氧氯丙烷	mg/L	0.02	<0.00005	达标
36	氯乙烯	mg/L	0.005	<0.00017	达标
37	1,1-二氯乙烯	mg/L	0.03	<0.00012	达标
38	1,2-二氯乙烯	mg/L	0.05	<0.00012	达标
39	三氯乙烯	mg/L	0.07	<0.00019	达标
40	四氯乙烯	mg/L	0.04	<0.00014	达标
41	氯丁二烯	mg/L	0.002	<0.00109	达标
42	六氯丁二烯	mg/L	0.0006	<0.00011	达标
43	苯乙烯	mg/L	0.02	<0.00004	达标
44	甲醛	mg/L	0.9	<0.05	达标
45	乙醛	mg/L	0.05	<0.02	达标

备注 (此处空白)

审核人: 曾金 编制人: 蔡迪丰

检验单位地址: a 海口市秀英区锦子岭开发区 a 三亚市秀英区学院路 88 号 咨询电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org

第 5 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018039102-SIX084

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II类水质标准限值	检验结果	单项判定
46	丙烯腈	mg/L	0.1	<0.02	达标
47	三氯乙醇	mg/L	0.01	0.0022	达标
48	苯	mg/L	0.01	<0.00004	达标
49	甲苯	mg/L	0.7	0.00160	达标
50	乙苯	mg/L	0.3	<0.00006	达标
51	二甲苯 ^a	mg/L	0.5	<0.00013	达标
52	异丙苯	mg/L	0.25	<0.00015	达标
53	氯苯	mg/L	0.3	<0.00004	达标
54	1,2-二氯苯	mg/L	1.0	<0.00003	达标
55	1,4-二氯苯	mg/L	0.3	<0.00003	达标
56	三氯苯 ^a	mg/L	0.02	<0.00003	达标
57	四氯苯 ^a	mg/L	0.02	<0.00013	达标
58	六氯苯	mg/L	0.05	<0.00013	达标
59	硝基苯	mg/L	0.017	<0.00004	达标
60	二硝基苯 ^a	mg/L	0.5	<0.00005	达标

备注 (此处空白)

审核人: 曾金 编制人: 蔡迪丰

检验单位地址: a 海口市秀英区锦子岭开发区 a 三亚市秀英区学院路 88 号 咨询电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org

第 6 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018039102-SIX084

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II类水质标准限值	检验结果	单项判定
61	2,4-二硝基甲苯	mg/L	0.0003	<0.00005	达标
62	2,4,6-三硝基甲苯	mg/L	0.5	<0.00003	达标
63	硝基氯苯 ^a	mg/L	0.05	<0.00005	达标
64	2,4-二硝基氯苯	mg/L	0.5	<0.00005	达标
65	2,4-二氯苯酚	mg/L	0.093	<0.0004	达标
66	2,4,6-三氯苯酚	mg/L	0.2	<0.00004	达标
67	五氯酚	mg/L	0.009	<0.00012	达标
68	苯胺	mg/L	0.1	<0.03	达标
69	联苯胺	mg/L	0.0002	<0.0002	达标
70	丙烯腈胺	mg/L	0.0005	<0.00005	达标
71	丙烯腈	mg/L	0.1	<0.00003	达标
72	邻苯二甲酸二丁酯	mg/L	0.003	<0.00017	达标
73	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯	mg/L	0.008	<0.00017	达标
74	水合肼	mg/L	0.01	<0.005	达标
75	四乙基铅	mg/L	0.0001	<0.0001	达标

备注 (此处空白)

审核人: 曾金 编制人: 蔡迪丰

检验单位地址: a 海口市秀英区锦子岭开发区 a 三亚市秀英区学院路 88 号 咨询电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org

第 7 页 共 18 页

海南中南标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BQ-TY-001 报告编号: 2018039102-SIX084

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II类水质标准限值	检验结果	单项判定
76	吡啶	mg/L	0.2	<0.05	达标
77	松节油	mg/L	0.2	<0.02	达标
78	苦味酸	mg/L	0.5	<0.001	达标
79	丁基黄原酸	mg/L	0.005	<0.002	达标
80	活性氯	mg/L	0.01	<0.01	达标
81	滴滴涕	mg/L	0.001	<0.00002	达标
82	林丹	mg/L	0.002	<0.00001	达标
83	环氧七氯	mg/L	0.0002	<0.000058	达标
84	对硫磷	mg/L	0.003	<0.0025	达标
85	甲基对硫磷	mg/L	0.002	<0.00017	达标
86	马拉硫磷	mg/L	0.05	<0.0025	达标
87	乐果	mg/L	0.08	<0.0025	达标
88	敌敌畏	mg/L	0.05	<0.00015	达标
89	敌百虫	mg/L	0.05	<0.000034	达标
90	内吸磷	mg/L	0.03	<0.0025	达标

备注 (此处空白)

审核人: 曾金 编制人: 蔡迪丰

检验单位地址: a 海口市秀英区锦子岭开发区 a 三亚市秀英区学院路 88 号 咨询电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org

第 8 页 共 18 页

海南中非标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JCS9102-SJX084 方法附表: 序号 检测项目 检测方法 设备名称 检出限 备注 31 四氯化碳 GB/T 5750.8-2006 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.0001mg/L 32 三溴甲烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00012mg/L 33 二氯甲烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.009mg/L 34 1,2-二氯乙烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00005mg/L 35 环氯丙烷 附录 B 顶空萃取/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00005mg/L 36 氯乙烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00017mg/L 37 1,1-二氯乙烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00012mg/L 38 1,2-二氯乙烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00012mg/L 39 三氯乙烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00019mg/L 40 四氯乙烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00014mg/L 41 氯丁二烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00189mg/L 42 六氯丁二烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00011mg/L 审核人: 曾金 编制人: 蔡迪韦 检测单位地址: 海口市秀英区椰子岭开发区 三官亭社区学院路 88 号 联系电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org 第 13 页 共 18 页

海南中非标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JCS9102-SJX084 方法附表: 序号 检测项目 检测方法 设备名称 检出限 备注 43 苯乙炔 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00004mg/L 44 丙烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.05mg/L 45 乙醚 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.02mg/L 46 丙酮 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.02mg/L 47 三氯乙烷 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.0010mg/L 48 苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00004mg/L 49 甲苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00011mg/L 50 乙苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00006mg/L 51 二甲苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00013mg/L 52 异丙苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00015mg/L 53 氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00004mg/L 54 1,2-二氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00003mg/L 审核人: 曾金 编制人: 蔡迪韦 检测单位地址: 海口市秀英区椰子岭开发区 三官亭社区学院路 88 号 联系电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org 第 14 页 共 18 页

海南中非标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JCS9102-SJX084 方法附表: 序号 检测项目 检测方法 设备名称 检出限 备注 55 1,4-二氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00003mg/L 56 三氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00003mg/L 57 四氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00013mg/L 58 六氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00013mg/L 59 硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00004mg/L 60 二硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00005mg/L 61 2,4-二硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00005mg/L 62 2,4,6-三硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00005mg/L 63 硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00005mg/L 64 2,4-二硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00005mg/L 65 2,4-二硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.0004mg/L 66 2,4,6-三硝基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00004mg/L 67 五氯苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00012mg/L 审核人: 曾金 编制人: 蔡迪韦 检测单位地址: 海口市秀英区椰子岭开发区 三官亭社区学院路 88 号 联系电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org 第 15 页 共 18 页

海南中非标质量科学研究院 (ZNB quality of scientific research academy) 检验报告 (Test Report) 文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JCS9102-SJX084 方法附表: 序号 检测项目 检测方法 设备名称 检出限 备注 68 苯胺 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.03mg/L 69 联苯胺 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.0002mg/L 70 丙酮 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00005mg/L 71 丙酮 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00003mg/L 72 邻苯二甲酸二丁酯 附录 B 顶空萃取/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00017mg/L 73 邻苯二甲酸二乙酯 附录 B 顶空萃取/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00017mg/L 74 水合醛 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.0005mg/L 75 四乙基铅 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.0001mg/L 76 吡啶 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.05mg/L 77 松节油 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.02mg/L 78 苧烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.001mg/L 79 丁基苯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.002mg/L 80 苧烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.01mg/L 81 苧烯 附录 A 吹扫捕集/气相色谱-质谱法测定挥发性有机化合物 气质联用仪 0.00002mg/L 审核人: 曾金 编制人: 蔡迪韦 检测单位地址: 海口市秀英区椰子岭开发区 三官亭社区学院路 88 号 联系电话: 0898-65461800 www.znb-ac.org 第 16 页 共 18 页

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001

报告编号: 201810TS0102-STX004

方法附表:

审核人： 曾全

編制人：蔡健志

檢驗單位地址: ② 海口市秀英區測子時開發區

查詢電話: 0898-65461800

www.pearsoned.com

第 17 章 数据库

www.inh-ac.org 0888-6546(usa) 1-800-996-9000

(ZNB-quality of scientific research academy)

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001

學生姓名: _____

方注册表。

审核人： 郭金

编制人： 蔡 旭 东

檢驗單位地址: 海口市秀英區椰子林開發區

查詢電話: 0800-614618

1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 26

地址: 海口市西秀街达利国际开发
楼 三楼市官阳区学院路 88 号

www.rnh-ac.org 888-274-0101 202-694-9100

(四) 2018年12月

MA 16210100113 有效期: 2022年06月15日

CQC

海南中南标质量科学研究院

检 验 报 告

TEST REPORT

报告编号: 2018JGS9102-SJX162

Report Number

委托单位: 三亚市供水排水水质监测和信息中心

Entrusted by

样品名称: 地表水

Sample Name

检验类别: 委托检验

Test Type

海南中南标质量科学研究院
ZNB Quality of Scientific Research Academy

第 1 页 共 6 页

www.znb-ac.org 0898-45461800 400-006-8035

海南中南标质量科学研究院
(ZNB Quality of Scientific Research Academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX162

样品名称	地表水	检验类别	委托检验
委托单位	三亚市供水排水水质监测和信息中心	采样地点	太隆水库 (经度 109°14'31.39", 纬度 18°26'31.31")
采样日期	2018.11.23	样品状态	微黄、无异味、无沉淀
检测日期	2018.11.23 至 2018.12.06	样品编号	S181123SWA0101
样品来源	委托采样	样品数量	1 个
检验依据	详见方法附表		
判定依据	《地表水环境质量标准》GB3838-2002		
检验项目	具体项目详见方法附表		
评价结论	根据《地表水环境质量标准》GB3838-2002 的 II 类水质规定的限值进行评价, 所检测项目均达标。检测结果及单项评价结论见附表。		

签发日期: 2018年12月30日
(检验专用章)

附注: 《地表水环境质量标准》GB3838-2002 II 类水质主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等。

批准人: 孙迪华 审核人: 蔡迪华 编制人: 刘雅倩

检验单位地址: 海口市秀英区狮子岭开发区 三益市秀英区学院路 88 号 联系电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org

第 2 页 共 6 页

www.znb-ac.org 0898-45461800 400-006-8035

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX162

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II 类水质标准限值	检验结果	单项判定
1	水温	°C	—	28.7	/
2	pH 值	无量纲	6—9	6.75	达标
3	溶解氧	mg/L	≥6	6.1	达标
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤4	2.8	达标
5	化学需氧量	mg/L	≤15	13	达标
6	五日生化需氧量	mg/L	≤3	2.7	达标
7	氨氮	mg/L	≤0.5	0.292	达标
8	总磷	mg/L (阴、库 0.025)	≤0.1	0.012	达标
9	总氮	mg/L	≤0.5	0.44	达标
10	铜	mg/L	≤1.0	0.00021	达标
11	锌	mg/L	≤1.0	0.00282	达标
12	铅	mg/L	≤0.01	<0.00009	达标
13	镉	mg/L	≤0.005	<0.00005	达标
14	汞	mg/L	≤0.00005	<0.00005	达标
15	氟化物	mg/L	≤1.0	0.218	达标
16	六价铬	mg/L	≤0.05	<0.004	达标
17	氰化物	mg/L	≤0.05	<0.001	达标

续下一页

审核人: 蔡迪华 编制人: 刘雅倩

检验单位地址: 海口市秀英区狮子岭开发区 三益市秀英区学院路 88 号 联系电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org

第 3 页 共 6 页

www.znb-ac.org 0898-45461800 400-006-8035

海南中南标质量科学研究院
(ZNB quality of scientific research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNB-03-BG-TY-001 报告编号: 2018JGS9102-SJX162

序号	检验项目	单位	GB3838-2002 II 类水质标准限值	检验结果	单项判定
18	挥发酚	mg/L	≤0.002	<0.0003	达标
19	石油类	mg/L	≤0.05	<0.04	达标
20	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	<0.05	达标
21	硫化物	mg/L	≤0.1	<0.005	达标
22	粪大肠菌群	个/L	≤2000	未检出	达标
23	硫酸盐	mg/L	250	2.94	达标
24	氯化物	mg/L	250	3.85	达标
25	硝酸盐氮	mg/L	10	0.530	达标
26	铁	mg/L	0.3	0.00876	达标
27	锰	mg/L	0.1	0.00527	达标
28	硒	mg/L	≤0.01	<0.00041	达标
29	叶绿素 a	mg/L	—	0.004	/
30	透明度	cm	—	185	/
31	砷	mg/L	≤0.05	<0.00012	达标

以下空白

备注: (此处空白)

审核人: 蔡迪华 编制人: 刘雅倩

检验单位地址: 海口市秀英区狮子岭开发区 三益市秀英区学院路 88 号 联系电话: 0898-45461800 www.znb-ac.org

第 4 页 共 6 页

www.znb-ac.org 0898-45461800 400-006-8035

海南中南标质量科学研究院

(ZNR quality of scientific-research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNR-01-BG-TY-001

报告编号: 2018GS9102-SJX162

方法附表:

序号	检测项目	检测方法	设备名称	检出限	备注
1	水温	GB/T 13195-1991 温度计或瓶内温度计测定法	温度计	—	
2	pH 值	GB/T 6920-1986 玻璃电极法	pH 计	—	
3	溶解氧	GB/T 7749-1987 碘量法	—	0.2mg/L	
4	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 高锰酸盐指数的测定	电热恒温水浴锅	0.5mg/L	
5	化学需氧量	HJ828-2017 重铬酸钾法	COD 加热回流器	4mg/L	
6	五日生化需氧量	HJ 505-2009 稀释与接种法	COD 恒温箱	0.5mg/L	
7	氨氮	HJ 535-2009 纳氏试剂分光光度法	紫外可见分光光度计	0.025mg/L	
8	总磷	GB/T 11893-1989 钼钼酸分光光度法	紫外可见分光光度计	0.01mg/L	
9	总氮	HJ636-2012 碱性过硫酸钾消解分光光度法	紫外可见分光光度计	0.05mg/L	
10	铜	HJ700-2014 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00008mg/L	
11	锌	HJ700-2014 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00067mg/L	
12	铝	HJ700-2014 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00009mg/L	
13	镉	HJ700-2014 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00005mg/L	
14	汞	《水和废水监测分析方法》 (第四版) 原子荧光法	原子荧光光度计	0.00005mg/L	
15	氯化物	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.006mg/L	
16	六价铬	GB/T 5750.6-2006 二苯砷酸—显色分光光度法	紫外可见分光光度计	0.004mg/L	

审核人: 蔡迪韦

编制人: 刘雅倩

检验检测地址: 海口市秀英区锦子岭开发区
a 三亚市吉阳区学院路 88 号

联系电话: 0898-63461800

www.znb-zn.org

第 3 页 共 6 页

海南中南标质量科学研究院

(ZNR quality of scientific-research academy)

检验报告

(Test Report)

文件编号: Q/ZNR-01-BG-TY-001

报告编号: 2018GS9102-SJX162

方法附表:

序号	检测项目	检测方法	设备名称	检出限	备注
17	氟化物	HJ484-2009 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	紫外可见分光光度计	0.001mg/L	
18	挥发酚	HJ503-2009 4-氨基安替比林分光光度法	紫外可见分光光度计	0.0002mg/L	
19	石油类	HJ 637-2012 红外分光光度法	红外测油仪	0.04mg/L	
20	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 亚甲蓝分光光度法	紫外可见分光光度计	0.05mg/L	
21	氰化物	GB/T 16489-1996 异氰基分光光度法	紫外可见分光光度计	0.005mg/L	
22	粪大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第五版) 多管发酵法	生化培养箱	—	
23	硫酸盐	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.018mg/L	
24	氯化物	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.007mg/L	
25	硝酸根氮	HJ 84-2016 离子色谱法	离子色谱仪	0.016mg/L	
26	铁	HJ700-2014 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00082mg/L	
27	锰	HJ700-2014 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00012mg/L	
28	硒	HJ700-2014 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00041mg/L	
29	叶绿素 a	HJ 897-2017 分光光度法	紫外可见分光光度计	0.002mg/L	
30	透明度	《水和废水监测分析方法》 (第四版) 国家环境保护总局 (2002 年) 塞氏盘法	塞氏盘	0.5cm	
31	钾	HJ700-2014 电感耦合等离子体质谱法	电感耦合等离子体质谱仪	0.00012mg/L	

审核人: 蔡迪韦

编制人: 刘雅倩

检验检测地址: 海口市秀英区锦子岭开发区
a 三亚市吉阳区学院路 88 号

联系电话: 0898-63461800

www.znb-zn.org

第 4 页 共 6 页

附表 1 大隆水库天然径流量过程 单位：万 m³

年份	月份												年总量
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1956	2413	1401	1792	948	1615	4382	8032	20928	21740	2544	5757	6474	78026
1957	1850	1671	1496	1484	1932	6646	1668	8907	11987	5363	2744	1640	47387
1958	2595	1873	2164	3417	4606	4487	2994	6878	7726	10163	4368	2623	53893
1959	793	628	383	264	771	6933	9093	5449	18487	12429	6162	3027	64419
1960	2753	1757	1824	1804	3629	4317	7680	8412	16257	13765	4638	2625	69460
1961	595	508	541	462	1392	5236	2283	3739	5854	14438	9413	5501	49962
1962	2826	1841	1498	1542	2563	7532	10439	7104	6694	5188	3258	2002	52488
1963	611	521	555	473	1427	5365	2339	3831	5999	14795	9646	5637	51200
1964	2613	1886	2181	3443	4641	4521	3016	6929	7783	10239	4401	2641	54294
1965	1974	1125	1014	726	2797	2059	4211	8975	14546	5499	3272	1888	48085
1966	855	473	523	1147	942	1886	1592	5648	2070	15655	4786	1981	37558
1967	1557	1346	1641	1065	2858	1528	4174	5908	4567	5201	2983	2019	34848
1968	2184	1784	1636	1504	3191	1184	3374	5936	4003	4209	1793	1382	32181
1969	2025	1436	1294	1149	892	1652	4117	4928	5202	4659	1998	1263	30616
1970	1879	1344	1205	1554	2338	4832	3339	12276	14526	11990	4678	2901	62863
1971	2260	1503	1147	969	2134	3725	14298	8222	16445	51146	10245	4537	116631
1972	1717	1326	1239	1819	2339	3316	3709	7827	21234	13360	5445	3207	66537
1973	1990	1303	1103	1125	1869	1911	6075	9408	23002	27974	7868	3645	87270
1974	2292	1485	1579	1417	1284	7597	1429	5607	10400	6760	3829	2162	45841
1975	1635	1376	1137	949	2283	4401	5982	18753	28428	10622	4522	3177	83266
1976	2290	1421	1143	892	1486	3528	6106	5545	6542	7912	4823	2452	44141
1977	1810	1219	963	687	616	358	5264	2461	8622	4953	1595	1062	29610
1978	915	714	642	419	915	9677	6884	12647	40697	27630	7657	3862	112661
1979	2480	1489	1336	1643	8192	4522	3707	6604	20167	4454	2327	1564	58486
1980	807	639	390	269	785	7054	9252	5545	18811	12647	6270	3081	65549
1981	1884	1100	876	1010	2339	3286	10716	9532	9496	18130	6150	3006	67525
1982	2047	1358	1080	1691	3521	2303	3302	3333	9315	18753	6662	3270	56636
1983	2190	1707	1776	1073	1065	1435	6262	8224	5969	20061	6330	2779	58872
1984	1978	1255	1097	839	2019	1814	3987	10342	14982	8504	3617	1863	52297
1985	1268	1193	841	2017	1262	1962	1418	7259	11515	23456	5999	2639	60828
1986	1555	1117	928	543	9750	1998	7040	9625	10702	6698	3497	1990	55443
1987	1442	1055	694	564	336	880	6136	17196	5999	6884	2264	1331	44782
1988	910	504	557	1221	1003	2007	1695	6012	2204	16665	5094	2109	39980
1989	1143	926	548	521	6448	24056	15700	11464	8561	53579	9858	4642	137446

年份	月份												年总量
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1990	3551	2676	1966	1333	3738	9345	4984	13239	25564	22990	13415	5202	108001
1991	2747	1632	1056	1004	1835	11275	29251	26758	20981	10622	4582	2729	114471
1992	1719	1620	1595	1477	1507	18962	20559	16043	16279	10653	4251	3582	98248
1993	2000	1140	1028	735	2834	2087	4267	9096	14742	5573	3316	1913	48732
1994	1358	894	1015	528	2242	6934	30030	18660	29574	8847	4724	2368	107176
1995	1689	1348	1090	790	3968	10792	3935	30995	10852	30715	10883	4224	111280
1996	2426	1629	1231	829	1854	2026	8878	18005	29362	10342	14319	4224	95125
1997	2741	1750	1817	1797	3614	4299	7647	8376	16188	13706	4618	2613	69167
1998	1726	1229	997	642	1529	2089	23706	4881	4477	9968	2674	1468	55386
1999	1137	825	698	606	3641	4688	2370	8376	7437	11277	22549	5245	68850
2000	3050	1902	1358	1731	3935	8472	19532	11962	17635	24983	7612	3619	105790
2001	2349	1364	1745	922	1574	4266	7819	20373	21163	2476	5605	6301	75957
2002	2988	2124	1785	979	2175	3244	11713	9189	39762	19033	6557	4006	103555
2003	2287	1162	876	880	1806	9285	16385	15420	22700	6993	21163	5828	104784
2004	1445	1057	696	565	337	882	6148	17227	6011	6897	2268	1333	44864
2005	1685	1346	1089	789	3961	10774	3928	30943	10834	30662	10864	4217	111092
2006	829	459	508	1113	914	1829	1545	5478	2007	15185	4642	1921	36431
2007	1598	1201	1049	4352	2462	2861	2323	7624	20651	8676	4477	2619	59893
2008	1662	1398	1155	965	2320	4472	6077	19055	28887	10794	4595	3229	84609
2009	1802	1289	1155	1490	2240	4630	3200	11764	13922	11490	4484	2780	60243
2010	1070	969	654	450	1349	5287	7739	6406	11706	25233	8308	4454	73625
平均	1854	1297	1153	1175	2456	5035	7442	10751	14387	14062	6179	3088	68879

附表 2 大隆水库实际入库径流过程 单位：万 m³

年份	月份												年总量
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1956	2126	1255	1595	870	1444	3809	6933	17964	18657	2238	4985	5599	67474
1957	1645	1485	1341	1329	1714	5745	1488	7681	10314	4649	2407	1464	41263
1958	2281	1657	1913	2983	4002	3898	2623	5946	6669	8755	3797	2305	46829
1959	740	593	375	259	721	5990	7840	4723	15874	10694	5331	2651	55792
1960	2417	1559	1622	1603	3166	3753	6631	7258	13967	11837	4027	2307	60146
1961	571	490	524	452	1253	4539	2015	3260	5067	12413	8112	4768	43464
1962	2479	1631	1343	1379	2254	6503	8992	6139	5786	4500	2846	1774	45627
1963	584	501	536	464	1282	4649	2062	3339	5191	12718	8312	4884	44524
1964	2297	1669	1927	3005	4031	3927	2641	5989	6718	8821	3824	2321	47172
1965	1750	1018	929	680	2454	1821	3664	7740	12503	4766	2858	1676	41860
1966	793	461	509	1041	868	1673	1424	4893	1831	13453	4154	1756	32855
1967	1394	1207	1465	971	2506	1367	3632	5116	3967	4511	2612	1789	30537
1968	1930	1582	1461	1346	2792	1072	2948	5140	3484	3662	1594	1244	28255
1969	1794	1284	1169	1043	825	1472	3584	4277	4510	4047	1769	1142	26916
1970	1669	1206	1092	1389	2061	4194	2918	10563	12486	10318	4061	2543	54502
1971	1995	1341	1043	888	1887	3246	12293	7095	14128	47322	9026	3943	104207
1972	1530	1190	1121	1616	2062	2896	3234	6758	18224	11490	4718	2805	57645
1973	1764	1170	1005	1022	1660	1694	5258	8110	19736	24912	6790	3180	76301
1974	2023	1326	1413	1271	1160	6559	1284	4858	8956	5844	3335	1911	39941
1975	1460	1233	1035	871	2015	3824	5179	16104	24765	9362	3928	2780	72555
1976	2021	1271	1040	823	1333	3077	5285	4805	5656	6830	4186	2159	38486
1977	1610	1098	885	648	589	351	4565	2167	7435	4299	1424	970	26040
1978	845	667	611	410	845	8337	5951	10881	36026	26024	6610	3366	100572
1979	2183	1329	1205	1465	7070	3928	3232	5711	17312	3872	2050	1400	50758
1980	752	602	382	263	733	6094	7976	4805	16152	10881	5423	2697	56760
1981	1673	997	811	923	2062	2870	9229	8216	8183	15571	5321	2634	58490
1982	1813	1218	986	1506	3073	2030	2886	2913	8028	16104	5759	2859	49175
1983	1935	1516	1581	978	973	1287	5418	7097	5166	17223	5475	2439	51088
1984	1754	1129	1000	777	1789	1612	3472	8909	12876	7337	3154	1655	45464
1985	1146	1076	781	1785	1141	1738	1274	6271	9910	20127	5191	2319	52761
1986	1392	1011	856	524	8402	1769	6084	8296	9215	5791	3051	1764	48155
1987	1295	958	656	542	329	813	5311	14772	5191	5951	1997	1200	39014
1988	840	486	538	1104	919	1777	1511	5204	1945	14318	4417	1865	34926
1989	1040	848	530	505	5578	20639	13492	9869	7383	51221	8647	4032	123783

年份	月份												年总量
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1990	3099	2345	1743	1200	3259	8054	4325	11387	21928	20824	12131	4512	94807
1991	2412	1452	965	918	1632	9705	25084	24729	19544	9362	3980	2396	102177
1992	1532	1442	1426	1323	1351	16281	17649	14107	14937	9392	3696	3126	86263
1993	1773	1031	941	688	2486	1845	3712	7843	12670	4829	2896	1698	42413
1994	1224	821	930	511	1980	5991	25751	16562	27962	7630	4101	2087	95551
1995	1506	1209	994	735	3456	9292	3427	26577	9343	28770	9651	3675	98635
1996	2137	1450	1114	769	1648	1793	7656	15464	25587	9087	13018	3675	83397
1997	2407	1553	1616	1597	3153	3737	6603	7227	13908	11787	4011	2297	59895
1998	1538	1107	914	609	1370	1847	20341	4237	3889	8589	2347	1317	48106
1999	1035	761	659	578	3177	4070	2089	7227	6421	9709	19349	4549	59624
2000	2670	1682	1224	1540	3427	7307	16771	10295	15146	22953	6571	3158	92744
2001	2071	1223	1554	849	1408	3709	6751	17490	18163	2180	4854	5452	65704
2002	2618	1872	1589	897	1922	2834	10082	7923	35029	17602	5669	3488	91526
2003	2018	1050	811	813	1607	8002	14078	13252	19751	6044	19484	5047	91958
2004	1297	960	657	543	330	814	5321	14799	5201	5962	2000	1202	39085
2005	1503	1207	993	734	3450	9277	3422	26532	9327	28710	9632	3669	98456
2006	771	449	496	1012	844	1625	1383	4748	1777	13051	4030	1705	31891
2007	1429	1083	959	3783	2168	2507	2048	6583	17726	7484	3889	2302	51962
2008	1483	1252	1050	885	2047	3885	5260	16363	25252	9530	3991	2824	73820
2009	1603	1158	1050	1334	1978	4020	2799	10125	11969	9891	3895	2440	52261
2010	977	884	621	441	1216	4583	6682	5542	10074	21648	7166	3872	63705
平均	1648	1165	1047	1064	2162	4366	6428	9307	12526	12489	5410	2704	60315

附表 3 抱古水库实际入库径流过程 单位：万 m³

年份	月份												年总量
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1956	45	31	26	12	39	63	276	212	931	447	140	77	2297
1957	36	25	13	6	261	39	192	256	286	181	80	42	1417
1958	41	29	15	7	296	46	217	291	325	205	92	47	1611
1959	51	32	28	13	38	100	209	538	560	66	136	151	1920
1960	54	35	31	14	41	109	225	579	603	71	147	163	2069
1961	37	27	14	6	275	42	202	270	302	190	85	44	1493
1962	40	28	15	7	289	45	212	283	317	200	89	46	1569
1963	39	27	15	6	282	43	207	276	309	195	87	45	1531
1964	41	29	16	7	298	47	219	293	327	206	93	48	1623
1965	37	26	13	6	265	40	194	260	291	183	81	43	1438
1966	25	11	7	22	31	43	52	175	62	499	135	50	1112
1967	25	11	6	20	29	39	48	162	58	464	124	47	1032
1968	52	36	19	12	23	4	178	81	297	172	40	31	944
1969	50	34	18	12	22	4	169	77	282	164	38	30	899
1970	51	31	28	12	37	98	204	525	547	64	132	147	1875
1971	87	69	39	19	72	99	407	315	1382	659	214	122	3483
1972	56	46	26	12	47	63	276	212	932	447	141	77	2333
1973	52	33	30	13	40	105	218	560	583	68	142	158	2001
1974	54	43	24	11	45	60	265	203	893	429	134	73	2234
1975	75	61	34	17	63	86	360	277	1221	582	187	106	3068
1976	32	21	11	5	227	32	168	223	250	158	68	38	1231
1977	49	34	18	12	22	4	169	77	283	164	38	30	899
1978	92	71	40	20	74	102	419	324	1421	678	220	126	3587
1979	33	22	11	5	235	34	173	230	258	163	70	39	1271
1980	92	72	40	20	75	104	423	327	1437	686	223	127	3627
1981	53	34	30	14	41	108	222	573	596	70	145	161	2047
1982	53	34	31	14	41	108	224	577	601	70	146	163	2063
1983	50	32	28	13	37	100	208	535	557	65	135	150	1911

年份	月份												年总量
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1984	24	11	6	20	30	41	50	168	60	479	129	48	1066
1985	28	12	8	24	34	48	56	189	67	538	147	53	1205
1986	48	28	26	11	34	90	190	487	507	59	121	135	1735
1987	35	24	13	5	250	37	184	246	275	174	76	41	1358
1988	53	38	20	13	24	5	186	84	310	180	41	32	988
1989	52	31	28	13	37	99	207	531	553	65	134	149	1898
1990	76	61	34	17	63	87	361	279	1227	585	188	106	3084
1991	48	30	27	12	36	95	199	512	533	62	128	142	1824
1992	67	54	30	15	56	77	325	251	1099	527	168	94	2762
1993	25	12	7	22	32	44	53	178	63	507	138	51	1129
1994	47	28	25	11	33	88	186	478	498	58	119	132	1702
1995	92	72	41	21	75	104	424	328	1439	687	223	128	3632
1996	52	41	23	10	42	57	254	194	854	410	128	69	2134
1997	44	27	25	10	32	86	182	468	487	57	116	129	1663
1998	50	32	29	13	38	101	210	540	562	66	136	151	1926
1999	41	30	16	7	306	48	224	300	335	211	96	49	1664
2000	50	31	28	13	37	98	205	527	549	64	133	147	1881
2001	66	54	30	14	56	76	322	248	1088	521	166	93	2734
2002	59	48	27	13	50	68	292	225	986	473	150	83	2472
2003	67	54	31	15	56	77	326	251	1100	527	168	94	2765
2004	52	33	29	13	39	104	215	554	577	68	140	156	1978
2005	99	78	44	23	81	112	454	351	1540	735	240	138	3894
2006	46	32	16	10	20	4	158	71	264	153	35	28	836
2007	53	41	23	10	42	57	253	194	853	409	128	69	2133
2008	70	57	32	15	59	81	340	262	1154	550	176	99	2896
2009	51	33	29	13	39	103	214	552	574	67	139	155	1970
2010	53	34	31	14	41	108	223	574	598	70	146	162	2052
平均	52	37	24	13	89	68	230	323	619	288	129	93	1963

附图 1 三亚崖州湾科技城地理区位图



附图 2 取水水源论证范围图



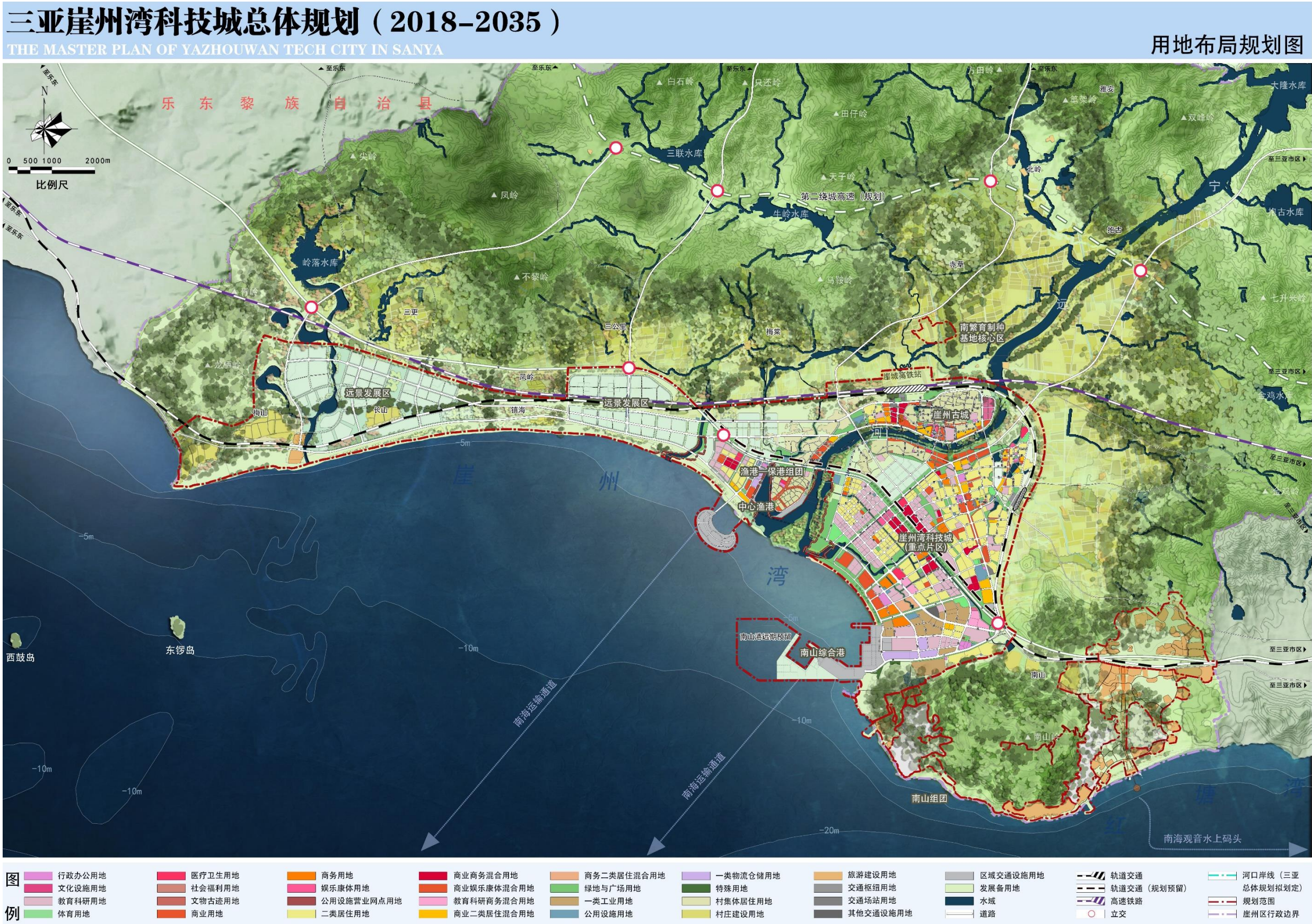
附图3 取水水源影响范围图



附图 4 退水影响范围图



附图5 总体规划范围及布局



附图 6 三亚市水系及水利工程图



附图 7 水资源系统网络图

