

乳源瑶族自治县节水型社会建设规划 (2016-2030)

乳源瑶族自治县水务局

2018年8月

乳源瑶族自治县节水型社会建设规划 (2016-2030)

编制单位：广东河海工程咨询有限公司

2018年8月



工程咨询单位资格证书

单位名称: 广东河海工程咨询有限公司

资格等级: 甲级

专 业
水利工程

服务范围

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、工程设计*、招标代理*、工程监理*、工程项目管理(全过程管理)

水电、生态建设和环境工程、
市政公用工程(给排水)

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、招标代理*、工程项目管理(全过程策划)

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容。取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位,具备编制固定资产投资节能评估文件的能力;取得评估咨询资格的单位,具备对固定资产投资节能评估文件进行评审的能力。

证书编号: 工咨甲 12320060045

证书有效期: 至 2021 年 08 月 14 日

带*部分,以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准

2016 年 08 月 15 日



中华人民共和国国家发展和改革委员会制

水文、水资源调查评价资质证书

水文证 44116052 号

单位名称: 广东河海工程咨询有限公司

业务范围及等级:

甲级:
水文水资源调查: 水文调查。
水文分析与计算。
水资源调查评价: 地表水水资源调查评价。

乙级:
水文水资源调查: 水能勘测。

(以下空白)

证书有效期: 至 2021 年 11 月 14 日

发证机构: 中国水利水电勘测设计协会

2016 年 11 月 15 日

中国水利水电勘测设计协会印制

项目名称： 乳源瑶族自治县节水型社会建设规划（2016-2030）

完成时间： 2018年8月

委托单位： 乳源瑶族自治县水务局

完成单位： 广东河海工程咨询有限公司

批 准： 孙栓国

审 查： 林志文

校 核： 范立柱

主要参加人员： 李煜 李泽实 徐斌

 熊业明 项显淙 吴培文

地址： 广东省广州市天寿路101号3楼

联系电话： 020-3886399 转 8910

传真电话： 020-38811355

电子邮件： gdlhgczx@163.com

目 录

前 言.....	1
1 总论.....	1
1.1 规划背景	1
1.2 规划指导思想与基本原则	3
1.2.1 指导思想	3
1.2.2 规划原则	4
1.3 规划范围及水平年	4
1.4 规划依据	5
1.5 规划任务与目标	10
2 区域概况.....	12
2.1 自然地理概况	12
2.1.1 地理位置	12
2.1.2 地形地貌	12
2.1.3 气候特征	13
2.1.4 河流水库	14
2.2 社会经济	21
2.2.1 行政区划与人口	21
2.2.2 国民经济	22
2.3 水资源及其开发利用现状	23
2.3.1 水资源数量	23
2.3.2 水资源质量	25
2.4 现状用水水平分析	27
2.4.1 农业用水水平分析	27
2.4.2 工业用水水平分析	29

2.4.3	生活与第三产业用水水平分析.....	31
2.4.4	计划用水管理情况	33
2.4.5	水价机制及水资源费征收情况.....	34
2.5	乳源县最严格水资源管理指标	35
2.6	乳源县节约用水现状存在主要问题	35
3	水资源需求分析	37
3.1	需水量分类预测	37
3.1.1	生活需水量预测	37
3.1.2	工业需水量预测	39
3.1.3	建筑业和第三产业需水量预测.....	41
3.1.4	农业需水量预测	41
3.1.5	生态环境需水量预测	42
3.2	需水预测成果合理性分析	44
3.2.1	需水结构分析	44
3.2.2	需水指标分析	44
3.2.3	与其它规划的衔接关系	45
3.2.4	需水预测成果合理性分析结论.....	46
4	农业节水规划	47
4.1	节水目标与节水潜力	47
4.1.1	节水目标	47
4.1.2	节水潜力分析	47
4.2	建设布局和重点	49
4.2.1	布局基本原则	49
4.2.2	规划总体布局	49
4.3	节水措施	50
4.3.1	工程措施	50
4.3.2	非工程措施	52

4.3.3 镇重点节水措施	53
4.4 主要建设内容	54
4.5 节水效果评估	56
4.6 节水示范工程建设	56
4.6.1 建设背景	57
4.6.2 建设内容	57
4.6.3 实施进度	61
4.6.4 投资估算	61
4.7 农业节水设备	62
5 工业节水规划	63
5.1 节水目标及节水潜力分析	63
5.1.1 节水目标	63
5.1.2 节水潜力分析	63
5.2 节水措施规划	64
5.2.1 工业产业布局	64
5.2.2 工业节水措施	66
5.2.3 企业节水管理	69
5.3 主要建设内容	70
5.4 节水效果评估	70
5.5 节水型企业示范建设	71
5.5.1 企业概况	71
5.5.2 节水工程建议	71
6 生活节水规划	74
6.1 节水目标及节水潜力分析	74
6.1.1 节水目标	74
6.1.2 节水潜力分析	75

6.2	节水措施规划	77
6.2.1	工程措施	77
6.2.2	非工程措施	79
6.3	节水效果评估	80
6.4	节水示范工程建设	81
6.4.1	背景和意义	81
6.4.2	目标和内容	82
6.4.3	实施措施	84
7	建筑业及第三产业节水规划	86
7.1	节水目标及节水潜力分析	86
7.1.1	节水目标	86
7.1.2	节水潜力分析	86
7.2	节水措施规划	87
7.2.1	建筑业节水措施	87
7.2.2	第三产业节水措施	88
7.2.3	节水措施规划布局	92
7.3	节水效果评估	94
7.4	节水示范工程建设	95
7.4.1	背景和意义	95
7.4.2	建设目标和规模	96
7.4.3	节水示范工程试点	97
8	非常规水源利用规划	104
8.1	再生水利用规划	104
8.1.1	再生水利用意义和现状	104
8.1.2	再生水利用潜力分析	105
8.1.3	再生水利用水质标准	107

8.1.4	利用目标	110
8.1.5	再生水利用工程规划	110
8.1.6	示范工程建设	121
8.2	雨水利用规划	122
8.2.1	雨水利用的意义和现状	122
8.2.2	乳源县雨水资源量分析	123
8.2.3	利用途径与形式	127
8.2.4	利用目标	128
8.2.5	雨水利用工程规划	128
8.2.6	示范工程建设	132
9	节水政策制度体系建设	138
9.1	完善水资源统一管理体制	138
9.2	加强法规和标准体系建设	140
9.3	健全最严格水资源管理制度	141
9.4	建设乳源瑶族自治县节约用水信息管理系统	142
9.5	建立节水投资融资机制	143
9.6	完善水价形成机制	143
9.7	推进节水产品认证与市场准入机制	145
9.8	建立健全绩效考核制，完善公众参与机制	145
10	投资估算与资金筹措	147
10.1	投资估算	147
10.2.1	投资估算编制依据	147
10.2.2	投资估算结果	147
10.2	资金筹措	151
10.3	近期节水工作重点任务	152

10.3.1 加强基础工作	152
10.3.2 制定达标建设工作方案	153
10.3.3 贯彻落实节水型社会达标建设标准.....	153
10.3.4 加强节水制度建设	164
10.3.5 建立信息报送和监督检查制度.....	164
11 环境影响评价.....	166
11.1 概述.....	166
11.2 环境影响分析.....	166
11.2.1 施工期环境影响分析.....	166
11.2.2 运行期环境影响分析.....	167
11.3 环境影响对策措施.....	168
11.3.1 施工期环境影响对策措施.....	168
11.3.2 运行期环境影响对策.....	170
11.4 环境影响评价结论.....	170
12 保障措施	171
12.1 项目资金保障	171
12.2 组织管理保障	171
附图 乳源瑶族自治县水系图	174
附件 1 征求意见采纳情况汇总表	175
附件 2 专家评审意见	176
附件 3 《专家评审意见》修改说明	177

前 言

“水是生命之源、生产之要、生态之基”。水危机是未来 20 年中国实现全面建设小康社会目标所面临的重大挑战之一，水的短缺日益成为人和自然之间巨额“生态资源赤字”。水危机的性质不同于能源危机，能源短缺可以通过国际市场大量进口得以缓解，水的区域性、不可替代性决定了应对水危机的长期性和艰巨性。

乳源瑶族自治县地处广东省北部、韶关市西北、南岭山脉骑田岭南麓。十三五期间，乳源县委提出明确“一个定位”、突出“两大特色”、狠抓“三大抓手”、发展“四大产业”的发展思路，坚定打民族牌、走生态路，加快发展现代产业，推进新型城镇化进程，强化民生保障，努力将乳源建设成为世界过山瑶文化中心区、休闲度假精品区、健康养生首选地、现代产业聚集地、绿色食品集散地，创建成为全国文明城市，确保与全国同步全面建成小康社会。根据省委、省政府的部署，县委县政府适时提出“推进全县的新型工业化和城市化进程，积极调整和优化经济结构，大幅度提高城乡人民的生活水平和质量，把乳源瑶族自治县建设成为以发展新型加工工业、旅游和商贸业为主，交通便利及第三产业发达的经济强县和广东省具瑶族风情特色的现代化山水城镇”的发展战略，“双转移”战略实施和山区政策优势，对节水型社会建设等提出了新的更高要求。

然而，目前虽然乳源瑶族自治县节水工作取得一定的成果，但是仍然存在一些问题，如用水水平偏低，节水意识较弱等。为落实最严

格水资源管理制度，编制乳源瑶族自治县节水型社会建设规划是十分必要的。通过系统剖析区域水资源的基本特征、开发利用中存在问题及原因、未来规划水平年水资源需求态势，揭示乳源瑶族自治县节约用水的内在需求，明晰乳源瑶族自治县节水方向；确立乳源瑶族自治县节约用水的总体目标、不同规划阶段不同行业的控制性指标；构建与之相适应的节水政策制度建设内容；分析规划的综合效益，形成切实可行的节水方案。根据《印发广东省最严格水资源管理制度实施方案的通知》（粤府办[2011]89号）和《广东省水利厅关于做好县域节水型社会达标建设工作的通知》的要求，广东省大力开展县级行政区节水型社会建设试点工作，乳源县已被列为全省县级节水型社会建设评价对象，要求近两年大力开展乳源县节水型社会建设工作。为此，乳源瑶族自治县水务局委托我公司组织开展《乳源瑶族自治县节水型社会建设规划（2016-2030）》（以下简称《规划》）编制工作。

在编制《规划》过程中，得到了乳源县发改局、国土局、环保局、农业局、林业局、财政局、住建局和旅游局等相关部门和各镇街的积极支持和大力协助，在此表示衷心的感谢！

1 总论

1.1 规划背景

“水是生命之源、生产之要、生态之基”。水危机是未来 20 年中国实现全面建设小康社会目标所面临的重大挑战之一，水的短缺日益成为人和自然之间巨额“生态资源赤字”。水危机的性质不同于能源危机，能源短缺可以通过国际市场大量进口得以缓解，水的区域性、不可替代性决定了应对水危机的长期性和艰巨性。在人类应对挑战、对付危机的各种行为中，制度的确立与改进最具有根本性，它的作用就在于节约成本，降低不确定性。节水型社会建设最能够反映对治水模式转型的要求。节水型社会指人们在生活和生产过程中，对水资源的节约和保护意识得到了极大提高，并贯穿于水资源开发利用的各个环节。在政府、用水单位和公众的参与下，以完备的管理体制、运行机制和法律体系为保障，通过法律、行政、经济、技术和工程等措施，结合社会经济结构的调整，实现全社会的合理用水和高效益用水。

《中华人民共和国水法》总则第八条规定“国家厉行节约用水，大力推行节约用水措施，推广节约用水新技术、新工艺，发展节水型工业、农业和服务业，建立节水型社会”。2011 年中央一号文件提出了最严格水资源管理制度。2012 年国发三号文《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》中提出：“（十）全面加强节约用水管理、（十一）强化用水定额管理、（十二）加快推进节水技术改造”等。国家、广东省、韶关市均出台了最严格水资源管理的考核方案，

其中节水型社会建设都是重要的一项指标。

乳源瑶族自治县地处广东省北部、韶关市西北、南岭山脉骑田岭南麓。十三五期间，乳源县委提出明确“一个定位”、突出“两大特色”、狠抓“三大抓手”、发展“四大产业”的发展思路，坚定打民族牌、走生态路，加快发展现代产业，推进新型城镇化进程，强化民生保障，努力将乳源建设成为世界过山瑶文化中心区、休闲度假精品区、健康养生首选地、现代产业聚集地、绿色食品集散地，创建成为全国文明城市，确保与全国同步全面建成小康社会。根据省委、省政府的部署，县委县政府适时提出“推进全县的新型工业化和城市化进程，积极调整和优化经济结构，大幅度提高城乡人民的生活水平和质量，把乳源瑶族自治县建设成为以发展新型加工工业、旅游和商贸业为主，交通便利及第三产业发达的经济强县和广东省具瑶族风情特色的现代化山水城镇”的发展战略，“双转移”战略实施和山区政策优势，对节水型社会建设等提出了新的更高要求。

为贯彻落实党的十九大精神，实施国家节水行动，根据水利部《关于开展县域节水型社会达标建设工作的通知》（水资源〔2017〕184号）和《广东省节约用水办法》（省政府令第240号）的要求，广东省水利厅于2017年9月印发实施了《广东省县域节水型社会达标建设工作实施方案（2017-2020年）》（以下简称“实施方案”）。为实现到2018年广东省8~10个县（市、区）级行政区通过验收，到2020年20%以上县（区）级行政区通过验收的目标，经组织各地市推选，确定了纳入广东省第一批和第二批开展县域节水型社会达标建设工

作评价对象的名单，乳源县为第二批考核评价对象之一。此外，县域节水型社会达标建设工作已纳入广东省实行最严格水资源管理制度考核工作。可见，编制节水规划是节水型社会建设的重要基础和保障，因此，乳源瑶族自治县水务局开展《乳源瑶族自治县节水型社会建设规划（2016-2030）》编制工作是十分必要的，且是实现乳源瑶族自治县发展战略和目标的重要保证。

1.2 规划指导思想与基本原则

1.2.1 指导思想

全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记对广东重要指示批示精神，根据实施国家节水行动和建设资源节约型、环境友好型社会的要求，坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，落实“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时代治水思路，坚持“节水增效、节水减污”理念，以提高水资源利用效率和效益为核心，以制度创新为动力，转变用水观念和用水方式，实行最严格的水资源管理制度，把水资源节约保护放在经济发展的突出位置，积极培育节水型生产模式和消费模式，以建立政府调控、市场引导、公众参与的节水机制为重点，全面推进“体系完整、制度完备、设施完备、高效利用、节水自律、监督有效”的节水型社会建设，以水资源可持续利用为乳源瑶族自治县建设成为以发展新型加工工业、旅游和商贸业为主，交通便利及第三产业发达的经济强县和广东省具瑶族风情特色的现代化山水城镇提

供保障。

1.2.2 规划原则

(1) 坚持以人为本，促进协调发展。合理配置水资源，协调生活、生产、生态用水，优先保障居民基本生活用水，改变用水观念，提高用水效率，实现人与自然和谐。

(2) 坚持总量控制、效率优先。强化水资源刚性约束，实行最严格水资源管理，严格控制用水总量，合理开发利用水资源，大幅提高水资源利用效率。

(3) 坚持因地制宜，多措并举。紧扣水情，立足当地实际，科学制定实施方案，综合采取法律、行政、经济、技术、工程等多种措施，落实“节水优先”战略，务求实效，挖掘亮点，形成特色。

(4) 坚持制度创新、科技引领。加强节水制度建设，形成促进高效用水的制度体系。以科技创新为动力，推动各行业节水，建立全社会水资源循环利用体系。

(5) 坚持政府主导，促进公众参与。充分发挥政府的宏观调控和引导作用，加强对建设节水型社会工作的组织领导和政策、资金支持。鼓励社会公众广泛参与，积极引导社会资本参与节水型社会建设，使建设节水型社会成为全社会的共识。

1.3 规划范围及水平年

(1) 规划范围

规划范围主要为乳源瑶族自治县，包括下辖的乳城镇、桂头镇、

大桥镇、大布镇、东坪镇、洛阳镇、一六镇、必背镇和游溪镇，总面积 2299.01km²。涉及生活节水、农业节水、工业节水、第三产业与建筑业节水、非常规水源利用等方面。

(2) 规划水平年

选取 2016 年为基准年，2020 年为近期规划水平年，2030 年为远期规划水平年。

1.4 规划依据

(1) 法律、法规及相关文件

- 1) 《中华人民共和国水法》（主席令第 74 号，2002.8）；
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第 87 号，2008.6）；
- 3) 《取水许可和水资源费征收管理条例》（国务院第 460 号，2006.2）；
- 4) 《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，2012.2）；
- 5) 《城市供水条例》（国务院第 158 号，1994.7）；
- 6) 《取水许可管理办法》（水利部令第 34 号，2008.4）；
- 7) 《入河排污口监督管理办法》（水利部令第 22 号，2004.11）；
- 8) 《水功能区管理办法》（水利部，2003.5）；
- 9) 《全民节水行动计划》（发改环资〔2016〕2259 号）
- 10) 《水效领跑者引领行动实施方案》（发改环资〔2016〕876 号）
- 11) 《城市节约用水管理规定》（建设部令第 1 号，1988.12）

- 12) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环管字第 201 号，1989.7）；
- 13) 《广东省水资源管理条例》（广东省第九届人大第三十八次会议，2003.3）；
- 14) 《广东省珠江三角洲水质保护条例》（广东省人民政府，1998.11）；
- 15) 《广东省饮用水源水质保护条例》（广东省第十届人民代表大会常务委员会，2007.7）；
- 16) 《印发广东省最严格水资源管理制度实施方案的通知》（粤府办[2011]89 号，2011.12）；
- 17) 《印发广东省实行最严格水资源管理制度考核暂行办法的通知》（粤办函[2012]52 号，2012.2）；
- 18) 《广东省跨行政区域河流交接断面水质保护管理条例》（广东省人民代表大会常务委员会，2006.6）；
- 19) 《广东省城市供水管理规定》（粤府[1995]51 号）；
- 20) 《水利部关于开展县域节水型社会达标建设工作的通知》（水资源〔2017〕184 号）；
- 21) 《广东省节约用水办法》（省政府令第 240 号）；
- 22) 《广东省水利厅关于做好县域节水型社会达标建设工作的通知》（粤水资源〔2018〕7 号）；
- 23) 《关于印发广东省节水型社会建设行动计划（2018-2020 年）的通知》（粤水资源〔2018〕17 号）；

24) 《韶关市实行最严格水资源管理制度考核暂行办法》（韶府办〔2012〕129号）；

25) 其它相关法律法规。

(2) 标准及规范

- 1) 《水资源评价导则》（SL/T238-1999）；
- 2) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-98）；
- 3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 4) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- 5) 《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020-93）；
- 6) 《污水综合排放标准》（GB8978-96）；
- 7) 《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- 8) 《广东省用水定额》（2014）；
- 9) 《城市供水水质标准》（CJ/T206-2005）；
- 10) 《城市综合用水量标准》（SL367-2006）；
- 11) 《水资源供需预测分析技术规范》（SL429-2008）；
- 12) 《城市供水管网漏损控制标准》（CJJ92-2016）；
- 13) 《室外给水设计规范》（GB50013-2006）；
- 14) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）；
- 15) 《再生水水质标准》（SL368-2006）；
- 16) 《企业水平衡测试通则》（GB12452-2008）；
- 17) 《城市节水评价标准》（GB51083-2015）；
- 18) 《节水型社会建设规划编制导则（试行）》（水资源[2004]142

号)；

19) 其他相关标准和规范。

(3) 其他相关依据

1) 《广东省水资源综合规划》（广东省发展和改革委员会、广东省水利厅，2008.7）；

2) 《广东省水功能区划》（广东省水利厅，2007.7）；

3) 《广东省水资源公报》（2005~2010年）；

4) 广东省县域节水型社会达标建设工作实施方案（2017-2020年），广东省水利厅，2017.08；

5) 《广东省韶关市小流域综合治理规划报告书》，韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司，2010.02；

6) 《韶关市水资源综合规划》，珠江水文水资源勘测中心，2010.11；

7) 《广东省韶关市江河流域综合规划修编报告（报批稿）》，韶关市水务局、珠江水文水资源勘测中心，2011.04；

8) 《广东省韶关市水资源保护规划》，韶关市水务局、广东粤源水利水电工程咨询有限公司，2014.11；

9) 《韶关市水资源公报（2011~2015年）》，韶关市水务局；

10) 《韶关市农业农村经济发展十三五规划》，韶关市农业局、韶关学院英东农业科学与工程学院，2016.06；

11) 《韶关市城市总体规划 2015~2030》，韶关市人民政府，2017.03；

- 12) 《乳源瑶族自治县江河流域综合规划报告书》，乳源瑶族自治县水利局，1999.12;
- 13) 《广东省乳源瑶族自治县小流域综合治理规划报告书》，韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司，2009.12;
- 14) 《乳源瑶族自治县土地利用总体规划（2010-2020 年）》，乳源瑶族自治县人民政府，2011;
- 15) 《乳源瑶族自治县 2012 年小型农田水利重点县建设项目初步设计报告》，韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司，2012.11;
- 16) 广东省《乳源瑶族自治县林地保护利用规划(2010-2020 年)》，乳源瑶族自治县，2013.05;
- 17) 《乳源瑶族自治县水资源评价报告》，乳源瑶族自治县水利局，2013.12;
- 18) 《乳源瑶族自治县城市总体规划（2015-2035）》，广东省城乡规划设计研究院，2014;
- 19) 《乳源瑶族自治县高标准基本农田年度实施方案》（2012 年度至 2016 年度），乳源瑶族自治县人民政府;
- 20) 《广东省瑶族文化（乳源）生态保护实验区总体规划（2016-2026 年）》，乳源瑶族自治县人民政府，2016.09;
- 21) 《韶关市乳源瑶族自治县土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善方案》，乳源瑶族自治县人民政府，2017;
- 22) 其他相关资料与报告。

1.5 规划任务与目标

(1) 规划任务

本次规划主要是实现以下三个方面的任务：

一是摸清家底，揭示需求。系统剖析区域水资源的基本特征、开发利用中存在问题及原因、未来规划水平年水资源需求态势；在此基础上，揭示乳源瑶族自治县节约用水的内在需求，明晰乳源瑶族自治县节水方向。

二是确立目标，明晰内容。结合乳源瑶族自治县节约用水的内在需求，确立区域节约用水的总体目标、不同规划阶段不同行业的控制性指标。根据上述目标，构建与之相适应的节水政策制度建设内容。

三是统一安排，形成方案。对乳源瑶族自治县节水型社会建设规划实施做出统一安排，确立不同规划期的建设任务及综合保障措施；分析规划的综合效益，形成切实可行的节水方案。

(2) 综合节水目标

本次规划按照最严格水资源管理的要求，遵循节水优先、因地制宜、突出重点的原则，结合乳源瑶族自治县建设以发展新型加工工业、旅游和商贸业为主，交通便利及第三产业发达的经济强县和广东省具瑶族风情特色的现代化山水城镇，提出乳源瑶族自治县节水发展的总体目标。不同水平年节水水平总体上与开源措施相协调，建立安全可靠的水资源保障体系，达到区域水资源节约保护目的。

本次规划具体可量化指标包括用水总量控制指标、万元 GDP 用水量、人均综合用水量等，主要根据最严格水资源管理相关要求结合

乳源瑶族自治县实际情况等确定，具体见表 1-1。

表 1-1 规划节水目标

指标分类	指标	指标值	
		2020 年	2030 年
量化指标	用水总量控制指标 (亿 m ³)	1.7	1.7
	万元 GDP 用水量 (m ³)	141.35	77.74
	人均综合用水量 (万 m ³ /万元)	739.13	566.67
	农业灌溉水有效利用系数	0.51	0.56
	万元工业增加值用水量 (m ³ /万元)	60	39
	电子元器件用水定额 (m ³ /万支)	2	1.5
	铝箔用水定额 (m ³ /吨)	8	7.5
	居民生活节水器具普及率 (%)	80	100
	供水管网漏损率 (%)	12	8
	城镇污水处理率 (%)	90	100
	再生水利用率 (%)	30	50
管理指标	管理体制与管理机构	逐步完善	完善
	制度法规	逐步健全	健全
	总量控制与定额管理 指标体系的建立与实施	初步建立并完善指标 体系	全面实施
	促进节水防污的水价机制	初步建立并逐步完善	全面建立
	计划用水率 (%)	88	100

2 区域概况

2.1 自然地理概况

2.1.1 地理位置

乳源瑶族自治县位于广东省北部，距韶关市区西部 31km 处，如图 2-1、2-2 所示。乳源瑶族自治县属南岭山地腹地，地处东经 $112^{\circ}53' \sim 113^{\circ}27'$ ，北纬 $24^{\circ}28' \sim 25^{\circ}10'$ ，东与韶关市曲江区接壤，南与韶关市曲江区及英德市相连，西与阳山县毗邻，北与乐昌市及湖南省宜章县交界，全县国土面积 2299km^2 。

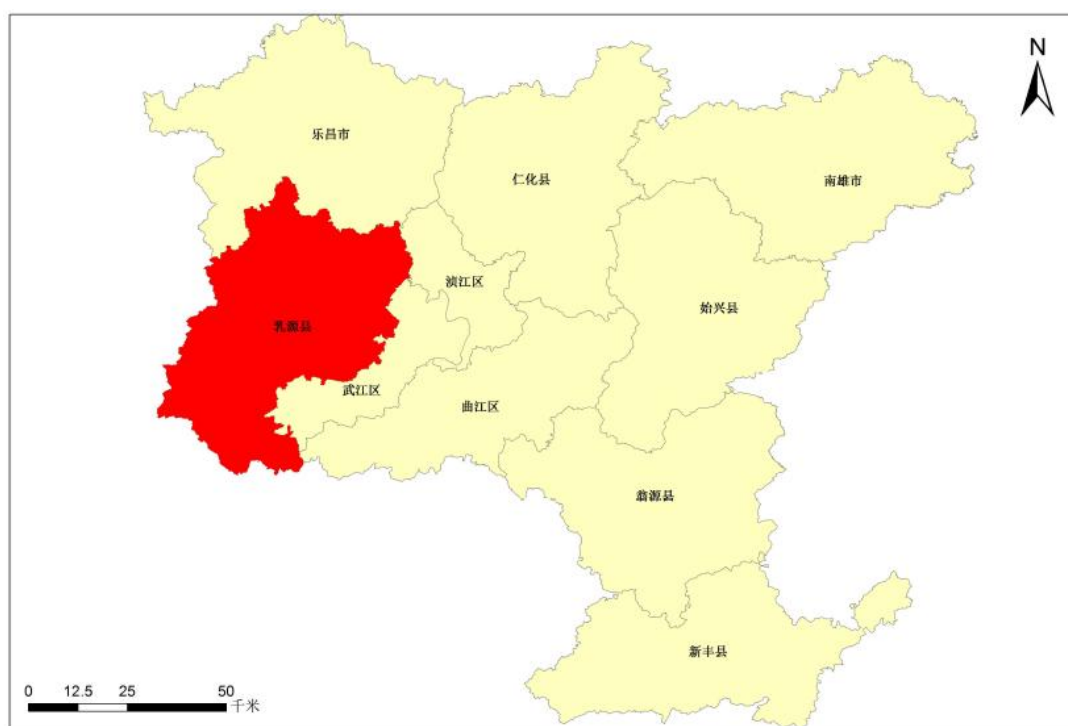


图 2-1 韶关市乳源瑶族自治县位置示意图

2.1.2 地形地貌

乳源瑶族自治县位于南岭山脉中段南麓，贯穿弧形山系，地势由西北向东南倾斜。西北部、西部峰峦环峙，属中山山地地貌，溶蚀高

原地貌显著，是韶关市主要石灰岩地区之一。乳源中部为海拔 300m 以下的低洼窄长地带；西北部多为 800m 以上的中山山区，溶蚀高原地貌显著；全省最高峰石坑空海拔 1902m 也坐落于此；东部是丘陵平原，海拔在 70~150m 之间，南部为丘陵山区，海拔在 300~600m 之间。全县山地面积占 85%；丘陵盆地占 15%。地貌切割强烈，峡谷多，河床落差大，地形地貌复杂。

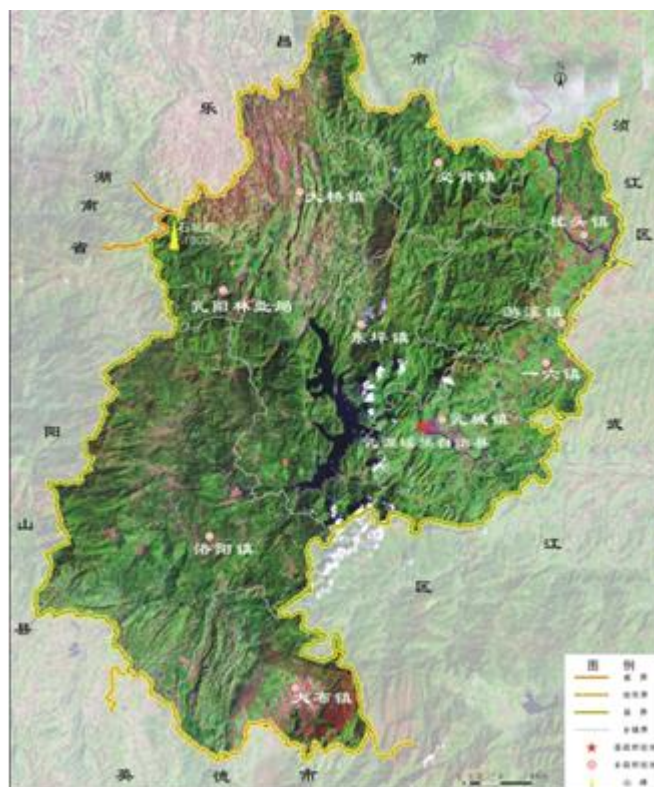


图 2-2 乳源瑶族自治县地形卫星图

2.1.3 气候特征

乳源瑶族自治县属中亚热带湿润季风气候区，光温水资源丰富，但受地形地貌和垂直分布的影响，各地差异较大。年平均日照时数，东部为 1610.3h，西部为 915.3h；年平均气温在 15~19.8℃ 之间，极端高温 39.1℃；无霜期平原区为 312d，山区为 290d。气候介于岭南、岭北之间，冬季常受北方冷空气影响，但因县西北部有石坑控等大山

为屏障，削弱了北方冷空气的强度。夏季常受南海暖湿气流影响，雨水充沛。总的气候特点是：四季分明，春早多变，夏热期长，秋短温凉，冬无严寒，霜雪不多；热量丰富，降水集中，但雨量分布不均，夏秋易涝易旱；晴久则旱，隆冬亦暖，雨久则涝，盛夏生寒。降雨量东南部及西部山区偏多，全年平均有 2000mm 左右。

2.1.4 河流水库

(1) 河流

北江流域乳源瑶族自治县境内河流属珠江流域北江水系，属降雨补给型。境内高山峡谷众多，河流密布，全县主要河流有 9 条，主河道长 309.65km，共计流域面积 2205.9km²，除武江是过境水外（县域境内 16.25km），其余 8 条流域中，集水面积 100km² 以上的河流有南水河、杨溪河、大潭河、游溪河（新街水）、水源宫河；集雨面积在 100km² 以下的河流有五官庙河、柳坑河（汇入游溪河）、大布河。其中，南水河流入北江；杨溪河、五官庙河、游溪河、水源宫河均流入武江，经武江流入北江；大潭河流入连江再流入北江；大布河流入黄洞水再流入连江。

乳源瑶族自治县主要河流概况如表 2-1。

表 2-1 乳源瑶族自治县主要河流概况表

序号	河流名称	发源地	河口	长度 (km)	集雨面积 (km ²)	上一级 河流名称
1	武江	湖南临武 三峰岭	韶关市沙洲尾	16.25/260	749/7097	北江
2	杨溪河	老蓬顶	入武江口	64	498	武江
3	五官庙河	方洞 大瑶山	桂头黄惊坝	20.5	41.6	武江

序号	河流名称	发源地	河口	长度 (km)	集雨面积 (km ²)	上一级 河流名称
4	游溪河 (新街水)	乳源 牛角岭	武江沙园	32.29/46	154.3/339	武江
5	柳坑河	瑶山上营 顶	烈村河口	21.66	53.7	武江
6	水源宫河 (重阳水)	乳源 茶坪上	武江黄土坛	32.1/41	101/153	武江
7	南水河	乳源 安墩头	武江孟洲坝	80.41/104	869/1489	北江
8	大潭河 (波罗河)	乳源 天井口	入连江口	46.1/75	460/991	连江
9	大布河 (黄洞河)	大布镇英 明村	英德市浚洸镇 白米庄村	19.4/54	82/403	连江

注：集雨面积栏及河长栏有用分式表达者，分子为本县范围内数值，分母为全流域数值。

主要河流概况：

1) 武江

武江为过境河流。发源于湖南省临武县西部的三峰岭，经湖南省宜章至广东省乐昌市武阳司至长来镇进入乳源瑶族自治县杨溪乡白塘寮，经杨溪、东岸、均村、大坝、桂头墟，由塘头村出境流入曲江县犁市镇，至韶关市区沙洲尾汇入北江。武江在乳源瑶族自治县境内河长 16.25km，河段平均坡降 1.23‰，武水全流域面 7097km²，乳源境内集雨面积 749km²。河流平均流量 169m³/s，年径流量 52.3 亿 m³，自然落差 20m。

2) 杨溪河

杨溪河发源于乳源瑶族自治县五指山的老鹏顶山，经大桥、横溪、必背在杨溪口汇入武江。全河集雨面积 498km²，河长 61.29km，坡降 11.9%，总落差 1637m。多年平均降雨量 1600mm，年径流深

840~1000mm，年径流量 4.183 亿 m^3 。杨溪水文站实测最大洪峰流量 $1750m^3/s$ （1973 年），最枯流量 $1.93m^3/s$ （1979 年），多年平均流量 $17.4m^3/s$ 。杨溪河河床地质复杂，上游为花岗岩，中游为石灰岩，下游以砂岩为主。主要震旦系乐昌峡群砂岩出露于下游现引杨拦河坝址附近；中下泥盆系桂头群砂岩出露于黄龙电站以下地段。

3) 五官庙河

位于乳源瑶族自治县境东北部，是武江河一级支流。发源于方洞大瑶山，经草田坪到五官庙，在桂头黄惊坝汇入武水。流域集雨面积 $41.6km^2$ ，总河道长 20.5km，河床平均坡降 39.45%，河道天然落差 1090m。

4) 游溪河

又名新街水，位于乳源瑶族自治县境北部，发源于大瑶山牛角岭，流经过游溪、子背、油公坑、上狮庙、新街，在烈村河口与另一支流柳坑河（流域面积 $53.7km^2$ ，总河长 19.98km，河床平均坡降 30.6%）汇合，到曲江市沙园与重阳水（水源宫河）汇合后，在重阳镇黄土坛汇入武水。全河集雨面积 $339km^2$ ，在乳源境内 $154.3km^2$ ，总河道长 46km，在乳源境内 32.29km，平均坡降 13.5%，总落差 1250m。

5) 柳坑河

柳坑河位于乳源瑶族自治县境北部游溪镇域内。发源于瑶山上营顶，流经上营、茨良坑、营坑、中联和江背，在烈村河口与新街河汇合，到曲江市沙园与重阳水（水源宫河）汇合后，在重阳镇黄土坛汇入武水。全河集雨面积 $53.7km^2$ ，河长 21.66km，平均坡降 30.6%。

粤北山区河流，雨量充沛，汛期水流湍急，洪水陡涨陡落，水力资源较为丰富。

6) 水源宫河

又名重阳水，发源于大瑶山的牛角岭，由西向东流经大岭、水源宫、一六，从一六出境流向武江重阳镇，汇入武江。集雨面积 101km²，河流长度 32.1km，平均坡降 29.7%，总落差 1180m，流域内人口 1.45 万人，耕地 1.67 万亩。东岸小渠、大坝小渠，观音山水、大岐岭水等，集雨面积 71.8km²，这些小溪均流入武江。

7) 南水河

南水河发源于五指山的安头墩，由西向东流经龙南、乳源、龙归，与龙归水汇合，于孟洲坝流入北江。全流域面积 1489km²，在乳源境内为 869km²，全长 104km，坡降为 4.83%，在乳源境内 80.41km，河床坡降 8.64%，天然落差 1510m。流域内县境年降雨量 1840mm，年径流深 1120mm，年径流量 9.733 亿 m³。据乳源水文站资料，多年平均流量 33.067m³/s，查测最大洪峰流量 3980m³/s（清道光四年，即公元 1824 年农历四月十三日），实测最小流量 0.149m³/s（1963 年 12 月 8 日）。

龙溪河位于南水水库上游西北角，发源于五指山，由西向东流至梯下注入南水水库。泉水位于南水水库库区西岸，发源于与阳山县交界的丫叉顶，流经黄连、深洞、牛坪与铜罗坪水汇合，共同流入泉水水库（为中型水库，控制流域面积为 189km²，总库容为 2160 万 m³），泉水电厂尾水与白竹水汇合流入南水水库。此外，南水水库上游还有

车干水、长溪河等支流，直接流入南水水库（为大型水库，控制流域面积为 608km²，总库容为 12.8 亿 m³）。水库下游还有白桥坑、岭溪水、刁子塘水、桂花潭水、桥江水、大东水、浅庄水等小支流汇入南水河。

8) 大潭河

大潭河属北江的二级支流，主流发源于乳源瑶族自治县的天塘顶，流经月坪、漏菜、坝美，与坝美水汇合后为大潭河。大潭河东流经柑子潭至大泵暗河，出暗河后流至小泵与洛阳水汇合，折向南流，经鸭麻湖、桥甫、大潭、牛婆洞于兰村流入英德市，经波罗镇的罗湾洞于大湾注入连江。全流域河道长 75km，河道平均坡降为 5.8%，集雨面积为 991km²。其中乳源瑶族自治县境内河道长 46.7km，河道平均坡降为 6.72%，集雨面积为 460km²。

大潭河以柑子潭为界，上游有月坪、漏菜、坝美小盆地为石英砂岩和花岗岩地带，山高林立，植被良好，河床较平缓，是古母水镇的主要产粮区。柑子潭以下为石灰岩地区，两岸山高陡峭，河床切割较深，岩溶发育，沿岸群山错落，山峦重叠，悬崖峭壁随处可见，植被良好。

9) 大布河

大布河发源于乳源瑶族自治县境南部的三磨茭，经大布、英明，至埕头出境流到英德县永安寮汇入连江。集雨面积 394km²，其中乳源瑶族自治县境内 82km²。河长 19.4km，河床平均坡降 30.93%，总落差 600m。流域内人口 1.24 万人，耕地 1.39 万亩，灌溉面积 1.3 万

亩。埕头大峡谷就在大布河的下游，瀑布落差 220m，气势磅礴，山形险要，是广东省最大的瀑布。

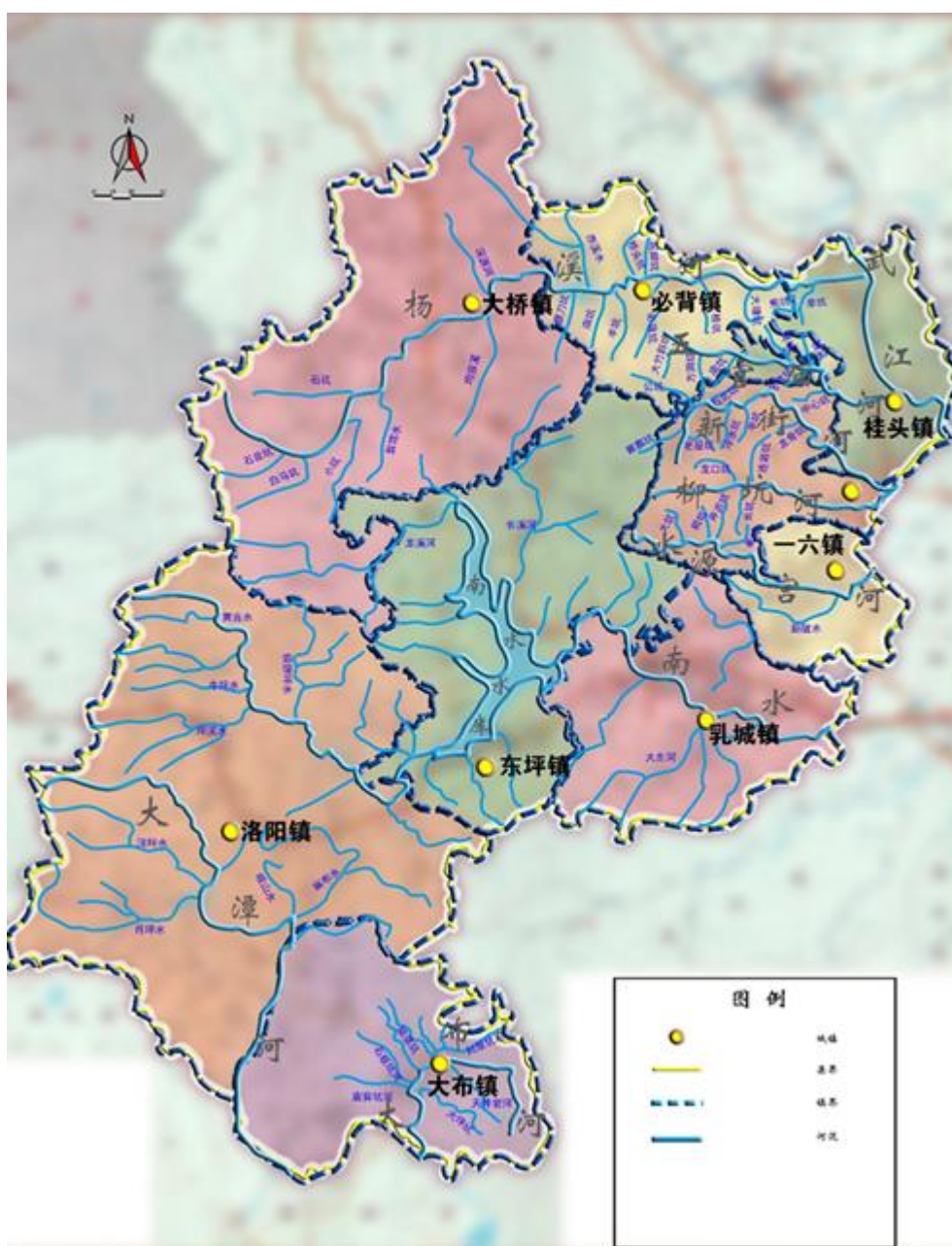


图 2-3 韶关市乳源瑶族自治县水系图

(2) 水库

乳源瑶族自治县现有已建主要水库 51 座。其中有 1 座大（一）型水库、4 座中型水库、12 座小（一）型水库、34 座小（二）型水库，详情见表 2-2、2-3、2-4、2-5。

表 2-2 乳源瑶族自治县 1 座大（一）型水库主要特征表

名称	流域	F	Q	V _总	V _兴	主要功能
南水水库	南水	608	10.5	12.8	7.14	防洪、发电、供水、灌溉

注：F 表示坝址控制流域面积，单位：km²；Q 表示多年平均年径流量，单位：亿 m³；V_总 表示总库容，单位：亿 m³；V_兴 表示兴利库容，单位：亿 m³。

表 2-3 乳源瑶族自治县 4 座中型水库主要特征表

名称	流域	F	Q	V _总	V _兴	主要功能
大潭水库	大潭河	430	5.24	0.19	0.048	防洪、发电
泉水水库	南水	189	3.56	0.22	0.163	防洪、发电
坝美水库	大潭河	175	2.42	0.26	0.193	防洪、发电
横溪水库	杨溪河	498	4.8	0.995	0.578	防洪、发电

注：F 表示坝址控制流域面积，单位：km²；Q 表示多年平均年径流量，单位：亿 m³；V_总 表示总库容，单位：亿 m³；V_兴 表示兴利库容，单位：亿 m³。

表 2-4 乳源瑶族自治县 12 座小（一）型水库主要特征表

名称	流域	F	Q	V _总	V _兴	主要功能
国公岩水库	南水	3.74	317.95	104	84.44	防洪、供水、灌溉
横冲水库	重阳水	1.13	97.18	104	88.47	防洪、供水、灌溉
白露塘水库	武江	0.83	68.06	105	88.61	防洪、供水、灌溉
高涧水库	南水	3.6	275.62	106	82.8	防洪、供水、灌溉
船塘水库	黄洞河	2.8	257.6	112	83.73	防洪、供水、灌溉
桥甫水库	大潭河	275.5	25000	113.78	34	发电
东坪白竹水库	南水	13	1289.6	125.93	73.8	发电、供水、灌溉
大桥榔水库	黄洞河	1.80	165.6	126	98.57	防洪、供水、灌溉
寨头水库	大潭河	4.3	452.79	157	105.65	防洪、供水、灌溉
石寨背水库	重阳水	4.47	426.765	166	113.73	防洪、供水、灌溉
早岩水库	长溪河	8.25	752.3	249	185.5	防洪、供水、灌溉
瓮笃水库	杨溪河	10.5	1076.25	455	362.8	防洪、发电、供水、灌溉

注：F 表示坝址控制流域面积，单位：km²；Q 表示多年平均年径流量，单位：万 m³；V_总 表示总库容，单位：万 m³；V_兴 表示兴利库容，单位：万 m³。（表 2-11 与之相同）

表 2-5 乳源瑶族自治县 34 座小（二）型水库主要特征表

名称	流域	F	Q	V _总	V _兴	主要功能
虎冲水库	重阳水	0.24	19.68	10.85	7.95	防洪、供水、灌溉
红岭水库	武江	0.2	17.63	11	9.35	防洪、供水、灌溉
老鼠尾水库	武江	0.23	23	11	8.95	防洪、供水、灌溉
蛇颈水库	重阳水	1.5	144.45	11.2	8.40	防洪、供水、灌溉
合口砬水库	杨溪河	2.1	192.53	11.25	6.99	防洪、供水、灌溉
后冲水库	重阳水	0.2	17.23	12	9.27	防洪、供水、灌溉
庙背水库	南水	0.43	35.26	12	8.55	防洪、供水、灌溉

名称	流域	F	Q	V _总	V _兴	主要功能
鹅颈水库	武江	1.06	91.16	12	7.91	防洪、供水、灌溉
黄埔水库	武江	0.26	22.36	12	9.45	防洪、供水、灌溉
东粉龙水库	南水	0.42	40.32	13	9.65	防洪、供水、灌溉
简屋水库	重阳水	0.41	34.03	13	9.95	防洪、供水、灌溉
茶山塘水库	杨溪河	0.7	56.12	13	9.95	防洪、供水、灌溉
长冲水库	杨溪河	1.05	87.15	13	8	防洪、供水、灌溉
红云水库	杨溪河	0.67	61.64	14	9.32	防洪、供水、灌溉
炎庙水库	武江	0.58	123.976	15	12.5	防洪、供水、灌溉
雷打桥水库	杨溪河	5	492.63	16	10.93	防洪、供水、灌溉
冲后水库	重阳水	0.1	15.41	17	15.9	防洪、供水、灌溉
尖尾角水库	南水	0.53	63.56	18	14	防洪、发电、供水、灌溉
石头冲水库	武江	0.59	56.23	18	11.16	防洪、供水、灌溉
莲花心水库	南水	0.24	20.42	19	15.85	防洪、供水、灌溉
长塘水库	武江	0.38	31.54	20	11.16	防洪、供水、灌溉
武丰二库水库	龙溪洞水	0.74	80.749	21	14.50	防洪、供水、灌溉
武丰一库水库	龙溪洞水	0.73	69.569	27	21	防洪、供水、灌溉
后冲社水库	重阳水	0.20	16.59	28	20.2	防洪、供水、灌溉
扁山长塘水库	南水	0.27	21.6	34	30.89	防洪、供水、灌溉
埕子坑水库	大潭河	2.53	240.35	37	25.05	防洪、供水、灌溉
湖椒塘水库	大潭河	0.98	90.1600	37	27.79	防洪、供水、灌溉
横坑水库	南水	2.75	228.25	40	17.05	防洪、供水、灌溉
田冲水库	大潭河	0.51	75.8880	48	40.43	防洪、供水、灌溉
月街水库	月坪水	1.13	118.989	5	36.62	防洪、供水、灌溉
高头濂水库	南水	0.92	72.15	51	44.49	防洪、供水、灌溉
瑶岭水库	武江	0.63	59.496	66	58	防洪、供水、灌溉
清源水库	横溪	1	95.32	67	58.2	防洪、供水、灌溉
红明水库	龙溪洞水	1.76	161.93	68	52	防洪、供水、灌溉

2.2 社会经济

2.2.1 行政区划与人口

乳源瑶族自治县是广东省 3 个少数民族自治县和第一、第二轮扶贫开发重点县之一。南宋乾道三年（公元 1167 年）置乳源县，因县北丰岗岭溶洞盛产石钟乳，洞中有源泉流出而得名，1963 年 10 月经

国务院批准成立乳源瑶族自治县。全县总面积 2299 平方公里，辖 9 个镇，115 个村（居）委会，1082 个自然村。9 个乡镇分别为乳城镇、必背镇、桂头镇、一六镇、大布镇、大桥镇、游溪镇、洛阳镇、东坪镇，此外，分布有 2 个林场为乳阳林业局和天井山林场，县人民政府驻乳城镇，各镇地理位置及行政区域如图 2-1 所示。截至 2016 年底，全县户籍人口 22.3 万人，其中：农业人口 15.06 万，瑶族人口 2.5 万。



图 2-1 乳源县各镇行政区域分布图

2.2.2 国民经济

乳源县是广东省 21 个扶贫开发县之一。能源、交通、通讯、旅游业等得到全面发展，商贸流通活跃，城乡市场繁荣，农业和农村经

济稳步发展。“十二五”以来，乳源县已科学发展为主题，牢牢抓住粤东西北地区振兴发展机遇，围绕着加快绿色崛起、建设幸福乳源的总体目标，乳源县始终坚定不移地走生态文明发展道路，大力实施“生态立县、工业强县、农业稳县、旅游旺县、科教兴县”五大战略，加快转变经济发展方式，调结构、促转型，取得了良好成效。2016 年全县完成生产总值 73.7 亿元，比上年增长 9.5%。2016 年，一产增加值为 8.06 亿元，同比增长 3.9%；二产增加值为 33.86 亿元，同比增长 8.6%；三产增加值为 31.78 亿元，同比增长 12.1%。铝箔、制药业、氟氯化工、电子、涂附研磨、绿色食品加工等优势产业基本成型。借助瑶族“十月朝”文化旅游节、环南水湖自行车赛等契机，大力打造旅游文化品牌，全县接待旅游人数 414.56 万人次，同比增长 10.3%；旅游总收入 34.77 亿元，同比增长 12.2%。2017 年完成生产总值 84.59 亿元，三产比重为 9.75:48.13:42.12。

表 2-6 乳源瑶族自治县 2015-2017 年国民生产总值各经济指标

指标名称		2015 年 (亿元)	2016 年 (亿元)	2017 年 (亿元)
第一产业		7.29	8.06	8.25
第二产业	工 业	25.18	29.67	35.78
	建筑业	4.29	4.19	4.93
第三产业		29.14	31.78	35.63
总 计		65.9	73.7	84.59
三产比重		11.1: 44.7: 44.2	10.94: 45.94: 43.12	9.75: 48.13: 42.12

2.3 水资源及其开发利用现状

2.3.1 水资源数量

乳源县多年平均水资源总量为 27.29 亿 m³，多年平均年降雨量 1920.9mm，与广东省多年平均降水量 1771mm 相比略高，由图 2-2

可看出，相比于韶关市其它县（区），乳源县多年平均降水量较高。根据《韶关市水资源公报（2016）》，2016年全县降水量为2517.3mm，比上年偏多11.7%，比多年平均值偏多，31.0%；地表水资源量为36.38亿m³，比多年平均值偏多33.3%；地下水资源量为6.63亿m³，比多年平均值偏多29.0%。由图2-3可知，乳源地表水资源量相对于全市来说最大，且多年均值也较大，地表水资源相对丰富。降雨年际变化大，且年内分配不均匀，汛期时水量多以洪水出现，故弃水多，易造成洪涝灾害，枯水期降雨量少，亦难以满足日益增长的工农业用水需求。

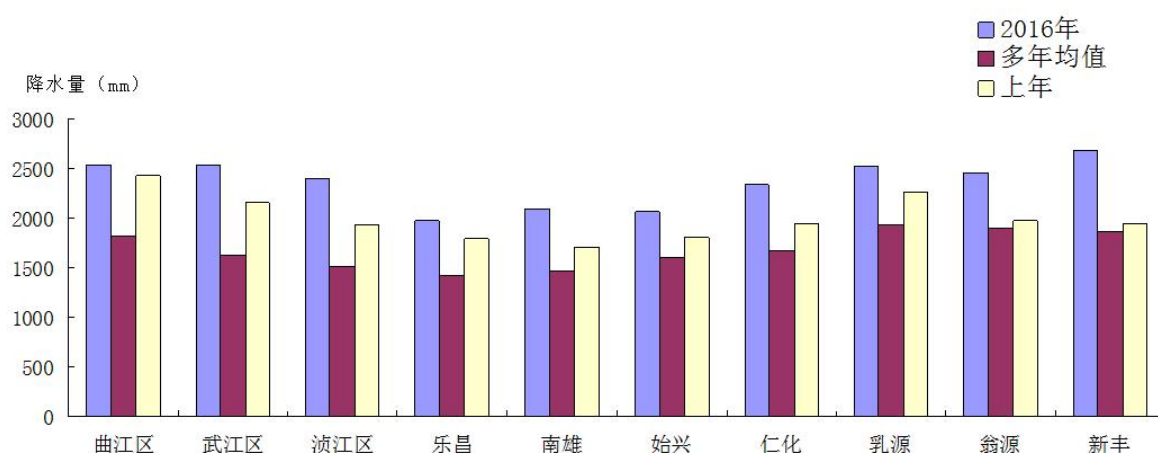


图 2-2 2016 年韶关市各行政分区年降水量与多年均值比较图

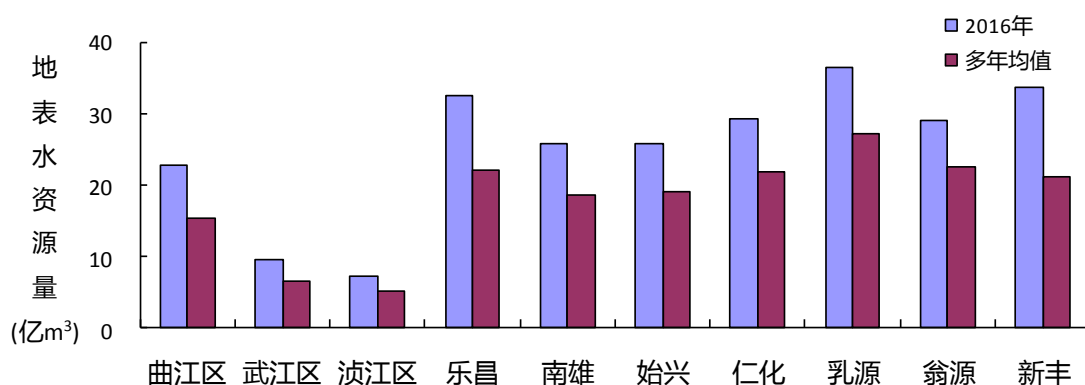


图 2-3 2016 年韶关市行政分区地表水资源量与多年均值比较图

2.3.2 水资源质量

(1) 主要河流水质状况

全县水环境质量总体保持良好，连续五年城镇集中式饮用水源地水质达标率为 100%；南水河梯厂河段市控断面和滩头河段县控断面达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质要求，武江桂头河段县控断面达到 III 类水质要求，全县南水、武江等主要江河水质达标率为 100%；参考《广东省水功能区划》和《广东省韶关市水功能区划修编》对乳源瑶族自治县主要的江河水库水功能区划分，乳源瑶族自治县共划分出 38 个一级水功能区，26 个二级水功能区，其中河流一级水功能区 21 个，水库一级水功能区 17 个，河流二级水功能区 12 个，水库二级水功能区 14 个。根据《韶关市水资源公报（2016）》，乳源瑶族自治县境内水功能区水质达标率为 100%。

南水河流域乳源县境内入河排污口较多，共有 34 个，其中 8 个为企业污水排放口，1 个为乳源县污水处理厂排放口，其中工业聚集区域位于乳城镇的龙船湾东阳光工业园重点水污染企业约有 5 家。

表 2-7 2016 年乳源瑶族自治县河流水功能区水资源质量评价表

河流	水功能区		长度 (km)	代表 断面	水质 目标	水质 现状	达标 与否	上年同 期水质
	一级	二级						
武江	新街水源头水保护区		33	上司庙电站	III	I	是	/
	新街水乳源-武江开发利用区	新街水乳源-武江农业用水区	13	陀村	III	I	是	/
	重阳水源头水保护区		15	大寮坑村	III	I	是	/
	重阳水乳源-武江开发利用区	重阳水乳源-武江农业用水区	26	万候村	III	I	是	/

河流	水功能区		长度 (km)	代表 断面	水质 目标	水质 现状	达标 与否	上年同 期水质
	一级	二级						
南水	杨溪水乳源保 留区		39	杨溪 村桥	II	I	是	II
	南水源头水保 护区		64	泉水 电站	II	II	是	/
	南水乳源开发 利用区	南水乳源饮 用农业水源 区	40	龙归	II	II	是	III
	龙溪河源头水 保护区		35	石壁 下	II	I	是	/
	龙归水武江开 发利用区	龙归水武江 农业用水区	49	龙安 电站	III	II	是	/
连江	大潭河乳源保 留区		46.1	大潭 水电 站	III	II	是	/
	黄洞河乳源开 发利用区	黄洞河乳源 饮用农业用 水区	7	大峡 谷景 区	II	II	是	/

除乳源瑶族自治县境内在环保部门登记的排污口，但仍有部分企业设置暗管，将未经达标处理的废水直接或间接排入河道。此外，部分企业存在排放超标问题，其中乳源瑶族自治县东阳光化成箔有限公司存在燃煤锅炉未脱硝及含铬废水排放、恒扬（韶关）工业有限公司废气废水排放超标等问题，影响南水河水质。

（2）主要水库水质状况

根据《韶关市水资源公报（2016）》，乳源县境内部分水库水质较好，现状水质达标，其中南水水库的营养状态为中等。

南水水库是乳源县重要饮用水源地，多年来，因库区上游水环境未得到有效保护，大量含有总氮等污染物的来水流入到库区，加上近几年来周边国道、高速公路的修建，以及库区网箱养殖规模的扩大和周边地区餐饮店的废水和农村生活、生产废污水不经处理直接排入水

库中,使得影响水库水质的污染源持续增加,导致库区水质日趋恶化。

表 2-8 2016 年乳源瑶族自治县水库水功能区水资源质量评价表

水资源区	水功能区		水质目标	代表断面	总库容 (万 m ³)	水质现状	达标与否	营养状态	上年同期水质
	一级	二级							
北江上游	南水水库开发利用区	南水水库饮用农业用水区	II	南水水库	124300	I	是	中	I
	坝美水库开发利用区	坝美水库农业用水区	III	坝美水库	2550	I	是	/	/
	横溪水库开发利用区	横溪水库饮用农业用水区	II	横溪水库	9954	II	是	/	/

2.4 现状用水水平分析

2.4.1 农业用水水平分析

在现代农业园区的带动下,全县农业生产基本形成了“一条长廊、两大产业带”格局,即在乳城、一六、桂头等平原地区建成了以蔬菜、水果、蚕桑为主导产品的绿色生态农业长廊,规划区农业产业结构以种植业为主,畜牧为辅。粮食作物主要有水稻,经济作物主要有花生、油菜、大豆、甘蔗、烟叶、蚕桑,经济林主要有茶叶、油茶等。畜牧业以猪及三鸟为主,水产品种有四大家鱼、三角鲂鱼、倒刺鲃、叉尾鮰等。

(1) 灌区

根据全国水利普查统计表,乳源县共有中小型灌区 129 宗,总设计灌溉面积 16.25 万亩,实际灌溉面积 15.69 万亩。其中中型灌区 2 宗,为双口灌区和引杨灌区,设计灌溉面积分别为 1.5 万亩和 4.4 万

亩，有效灌溉面积分别为 1.5 万亩和 2.5 万亩；小型灌区 127 宗，总灌溉面积 12.25 万亩。全县没有大型灌区和纯井灌区。

按灌溉面积划分，2000 亩以上灌区共 22 宗，总灌溉面积 9.65 万亩；2000 亩以下灌区共 107 宗，总灌溉面积 6.59 万亩。按节水灌溉方式划分，耕地有效灌溉面积 15.82 万亩，园林草地等有效灌溉面积 0.43 万亩。按水源工程划分，水库灌溉面积 3.60 万亩，塘坝灌溉面积 2.98 万亩，河湖引水闸灌溉面积 7.83 万亩，河湖泵站灌溉面积 0.17 万亩，机电井灌溉面积 0.03 万亩，其他类型水源灌溉面积 2.04 万亩。全县不同水源工程灌区信息统计情况见表 2-9。

表 2-9 全县不同水源工程灌区信息统计表（面积：万亩）

行政区划	总灌溉面积	不同水源工程的灌溉面积								井渠结合灌溉面积
		水库	塘坝	河湖引水闸(坝、堰)	河湖泵站			机电井	其他	
					小计	固定站	流动机			
乳城镇	2.4718	0.4451	0.4908	1.5214	0	0	0	0	0.0959	0
一六镇	1.6113	0.4931	0.3819	0.2638	0	0	0	0	0.4725	0
桂头镇	3.3961	0.1802	0.461	2.7499	0.1739	0.1739	0	0	0	0
洛阳镇	1.3112	0.255	0.1938	0	0	0	0	0	0.8726	0
大布镇	1.4762	0.134	0.076	1.2762	0	0	0	0	0	0
大桥镇	4.3759	2.0861	1.3006	0.86	0	0	0	0.032	0.2205	0
东坪镇	0.5235	0.002	0.0743	0.4472	0	0	0	0	0	0
游溪镇	0.7068	0	0	0.7068	0	0	0	0	0	0
必背镇	0.3751	0	0	0	0	0	0	0	0.3751	0
天井山林场	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
乳阳林业局	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	16.2479	3.5955	2.9784	7.8253	0.1739	0.1739	0	0.032	2.0366	0

目前，全县农田灌溉水大多采用渠道输水，实施的节水工程技术以渠道防渗为主，其他喷灌、微灌和低压管道输水技术主要运用在集中连片种植的果树基地或蔬菜基地，灌溉面积相对很少。

(2) 高标准基本农田建设

2012 年至今，乳源县按照《高标准基本农田建设标准》的有关要求，坚持“先易后难，分类实施”和“缺什么、补什么”的原则实施高标准基本农田建设工作。具体包括土地平整、灌溉与排水、田间道路、农田防护与生态环境保持等各项工程。通过高标准基本农田建设，优化土地利用结构，完善田间基础设施，提高机械化水平和农业综合生产能力，增强抵御自然灾害能力，改善农田生态环境，经整治的基本农田平均质量应当提高 1 个等级以上。2016 年在乳源瑶族自治县必背镇、东坪镇、桂头镇、乳城镇、一六镇和游溪镇 6 个镇 22 个行政村展开高标准基本农田建设工作，总建设规模 2.06 万亩。

(3) 高效节水灌溉工程建设现状

依托韶关市水利发展“十三五”建设，乳源县现已在引杨灌区开展高效节水灌溉工程。包括改造干渠工程总长度 23.253km（A 段干渠改造长度 7.70km，B 段干渠改造长度 12.25km，C 段干渠改造长度 3.303km），渠系建筑物 80 座，分别是渡槽 3 座；跨渠排洪沟 10 座；桥 25 座；水闸 29 座；箱涵 13 座。项目建成后，改造范围内灌溉面积由现在的 1.55 万亩恢复到 2.5 万亩，灌溉水利用系数由现状的 0.40 提高到的 0.665，使得水土资源潜力得到充分挖掘利用。

2.4.2 工业用水水平分析

根据《韶关市水资源公报（2016 年）》，乳源县用水总量为 1.57 亿 m^3 ，其中工业用水 0.21 亿 m^3 ，占全市总工业用水量 5.17%；万元 GDP 用水量和万元工业增加值用水量分别为 $213m^3$ 和 $70m^3$ ，由表 2-10

可知，相对于韶关市其它县（区），除曲江、武江、浈江区和新丰县以外，乳源县万元 GDP 用水量均小于其它县；万元工业增加值用水量在韶关市其它县（区）中为最低。

表 2-10 2016 年韶关市行政分区工业用水量及用水指标

行政分区	工业用水量 (万 m ³)	人均综合用水量 (m ³)	万元 GDP 用水量 (m ³)	万元工业增加值用水量 (m ³)	
				含火电	不含火电
曲江区	6130	676	159	108	102
武江区	6770	470	64	76	76
浈江区	1660	336	65	88	88
乐昌	2780	715	251	132	116
南雄	4630	1031	247	100	100
始兴	3160	997	257	111	111
仁化	5940	1242	250	171	179
乳源	2100	850	213	70	70
翁源	2730	653	230	104	104
新丰	4740	755	202	142	142
全市	40640	730	176	106	104

根据《广东省水资源公报》（2016），乳源县万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量远大于珠三角地区的城市，且远大于全省平均值，可见，其与经济发达地区的用水水平有着较大的差距。

表 2-11 2016 年广东省部分行政分区用水指标

行政分区	人均综合用水量 (m ³)	万元 GDP 用水量 (m ³)	万元工业增加值用水量 (m ³)	
			含火电	不含火电
广州	469	33	68	27
深圳	171	10	7	7
珠海	308	23	14	14
惠州	432	60	28	28
肇庆	490	96	35	35
佛山	450	38	28	11
东莞	225	27	25	23
中山	467	47	42	22
江门	607	114	37	30
全省	398	55	34	21

2.4.3 生活与第三产业用水水平分析

(1) 居民生活用水

居民生活用水水平选择居民生活人均用水量进行分析，包括城镇居民生活人均用水量和农村居民生活人均用水量，根据《韶关市水资源公报（2016）》，乳源县城镇居民生活人均生活用水量 177L/d（韶关市 178L/d），农村居民生活人均用水量 119L/d（韶关市 118L/d）。

1) 与韶关市其它县（区）的比较

根据《韶关市省水资源公报（2016）》，韶关市其他县（区）居民生活用水指标见表 2-12。

比较现状年乳源县与韶关市其他县（区）的居民生活用水指标，除南雄外，乳源县城镇居民生活用水指标小于或等于其它县（区）的居民生活用水指标；而农村居民生活用水指标与韶关市其它县（区）相比较，处于中等水平。

表 2-12 韶关市其他县（区）2016 年居民生活用水指标

城市	城镇居民生活 (L/人 d)	农村居民生活 (L/人 d)	城市	城镇居民生活 (L/人 d)	农村居民生活 (L/人 d)
乳源	177	119	始兴	177	121
曲江区	180	126	仁化	179	115
武江区	179	121	翁源	177	111
浈江区	179	119	新丰	179	122
乐昌	177	120	全市	178	118
南雄	175	119			

2) 与广东省用水定额比较

根据《广东省用水定额》（2014），广东省用水定额中规定了不同城市规模的城市居民生活用水定额，广东省城市生活综合用水定额与居民生活用水定额见表 2-13。现状年乳源县非农业人口小于 20 万

以下，属于小城镇，由表 2-13 可知，乳源县城镇居民生活用水定额标准为 155L/人 d，农村居民生活用水定额标准为 140L/人 d。两者相比，现状年乳源县城镇居民生活用水定额大于广东省小城镇居民生活用水定额标准，农村居民生活用水定额远小于广东省农村居民生活用水定额标准。

表 2-13 广东省居民生活用水定额表

分类	城市类别	单位	定额
城镇居民	特大城镇	升/人·日	200
	大城镇	升/人·日	185
	中等城镇	升/人·日	180
	小城镇	升/人·日	155
农村居民	珠江三角洲地区	升/人·日	150
	其它地区	升/人·日	140

3) 与广东省其它市比较

根据《广东省水资源公报（2016）》，广东省其他城市居民生活用水指标见表 2-14。

比较现状年乳源县与广东省其他城市的居民生活用水指标，乳源县城镇居民生活用水指标基本小于珠三角地区的居民生活用水指标，在全省处于中等水平；除云浮、汕头、韶关市之外，乳源县农村居民生活用水指标均小于其他地区。

2-14 2016 年广东省居民生活用水指标

城市	城镇居民生活 (L/人 d)	农村居民生活 (L/人 d)	城市	城镇居民生活 (L/人 d)	农村居民生活 (L/人 d)
广州	211	173	乳源	177	119
深圳	169	-	韶关	180	118
珠海	263	198	清远	196	129
佛山	237	-	湛江	168	149
顺德	263	-	茂名	197	131
东莞	210	200	汕头	191	116

城市	城镇居民生活 (L/人 d)	农村居民生活 (L/人 d)	城市	城镇居民生活 (L/人 d)	农村居民生活 (L/人 d)
广州	211	173	乳源	177	119
中山	154	137	汕尾	182	145
肇庆	177	129	梅州	173	125
云浮	201	96	潮州	169	137
惠州	161	136	揭阳	158	134
江门	201	125	河源	157	141
阳江	181	122	全省	193	136

(2) 城市公用用水

城镇公共用水包括建筑业和商业贸易、餐饮住宿、交通运输、机关团体等服务业用水；随着生产性和生活性服务业的发展，尤其是特有的民族文化和生态景观，为乳源县旅游业的发展提供了良好的条件。根据《韶关市水资源公报》，比较 2011~2016 年城镇公共用水，后两年较高，2015 年达到最大值 720 万 m³。2016 年城镇公共用水占全市的 9.94%。

表 2-15 2011~2016 年城镇公共用水量 单位：万 m³

城市	2011	2012	2013	2014	2015	2016
乳源	640	620	510	540	720	670
全市	5600	5460	5330	5570	6560	6740

2.4.4 计划用水管理情况

乳源县 2016 年公共供水管网总供水量为 766.5 万 m³，计划用水量为 140 万 m³，供水管网内计划用水户数仅 1 个，韶关市计划用水总户数为 95 个；乳源县计划用水覆盖率为 17.6%，除市区外，相对于其它县来说覆盖率较高。

表 2-16 2016 年韶关市计划用水管理情况统计表

行政区名称	公共供水管网供水量 (万 m ³)	计划用水量 (万 m ³)	实际用水量 (万 m ³)	计划用水覆盖率 (%)	计划用水户数 (个)
市属	7571.0	2512.6	2252.6	29.8	63

行政区名称	公共供水管网供水量(万 m ³)	计划用水量(万 m ³)	实际用水量(万 m ³)	计划用水覆盖率(%)	计划用水户数(个)
武江区					
浈江区	57.0				
曲江区	2022.0	1800.0	2011.0	99.5	3
乐昌市	1548.5	160.0	148.0	9.6	23
南雄市	1272.1				
始兴县	565.0	35.0	21.0	3.7	1
仁化县	667.0				
乳源县	766.5	140.0	135.0	17.6	1
翁源县	1093.6	123.0	107.0	9.8	3
新丰县	1128.5	15.2	13.9	1.2	1
合计	16691.2	4785.8	4688.5	28.1	95

2.4.5 水价机制及水资源费征收情况

乳源县在 2017 年已简化用水分类并实施居民阶梯水价，根据国家和省简化用水分类，按照“补偿成本、合理收益、促进节水和公平负担”的原则，综合考虑用水结构，将用水类型简化为“居民生活用水、非居民生活用水和特种用水”三类。并在银源水电有限责任公司供水范围内的居民生活用水户（含居民生活用水合表用水户）实施居民生活用水阶梯式计量水价；此外，为理顺水价与水资源费的关系，建立基础水价与水资源费联动机制。

近年来，乳源县水资源费征收情况如表 2-17，可知近两年来水资源费增加，相比于 2012 年，增加值高达 543.5 万元。

表 2-17 2012-2017 年乳源县水资源费征收情况

年份	2012	2013	2014	2015	2016	2017
总额(万元)	614.3	980.7	889.9	860.8	1045.0	1157.8

2.5 乳源县最严格水资源管理指标

根据《韶关市水资源公报（2016）》统计，乳源瑶族自治县的年用水总量已经十分接近《韶关市实行最严格水资源管理制度考核办法》中规定的控制红线。从表 2-18 可以看出，乳源瑶族自治县年用水总量接近控制红线，随着城市经济的发展，控制用水总量的形势十分严峻。乳源县 2020 年用水总量控制指标为 1.7 亿 m³，用水效率控制指标中万元 GDP 用水量控制指标为 141.35m³/万元，万元工业增加值用水量控制指标为 80 m³/万元，农业灌溉水有效利用系数 0.51。

表 2-18 乳源瑶族自治县主要用水效率指标

流域内行政区	乳源瑶族自治县		韶关市	
	2016 年	2020 年红线控制指标	2016 年	2020 年红线控制指标
年用水总量（亿 m ³ ）	1.57	1.7	21.49	22.85
万元 GDP 用水量（m ³ ）	257	141.35	176	106
万元工业增加值用水量（m ³ ）	80	60	106	76
农田灌溉水利用系数	0.487	0.51	0.487	0.51

2.6 乳源县节约用水现状存在主要问题

乳源县已经开展了大量的节水工作，如制定计划用水方案、开展节水宣传、加强节水管理等。但是节约用水还存在一些问题，主要表现在以下几个方面：

（1）乳源县水资源量丰富，水质相对较好，但保护水资源质量意识较弱。乳源县地处南方多雨地区，水资源量丰沛。但是由于经济社会发展对水量水质有一定的影响，因此，对乳源县水资源开发利用产生一定的影响。

（2）乳源县农业用水量较大，农业现状用水水平较低，节水观

念较弱，存在用水浪费现象，农业节水设备使用较少，农业用水缺乏计量，节水潜力巨大。

(3) 节水认识不足。节水是一项有广泛社会性和区域性的工作，搞好节水需要全社会的理解和支持，特别是水资源相对丰富的地区，需要居安思危的意识，更需要全区域社会成员和各部门、各行业的共同努力才可能见成效。而现状是大部分领导和群众对节水的认识普遍不高，节水往往停留在口头上。

(4) 节水设施投入不足。节水工作面广量大、情况复杂多样，需要大量投入和一定的先进技术。不管要节约哪种用水，基本都需要更新改造用水设备，有的甚至要更新改造工艺设备。这就需要大量的投入，而且随着节水量的加大、用水重复利用率的提高，单方节水投资会愈来愈大，技术要求也愈来愈高。目前乳源县节水尚无固定投资渠道，节水工程一般是争取一个上一个；农业节水投入近些年有加强，但力度不够。

(5) 宣传教育力度不够，现状节水主要是个别企业开展节水工作，尚没有大范围铺开；公众节水意识不强，浪费水资源的现象普遍存在，还没有形成全社会节约用水的良好风气。

3 水资源需求分析

本次水资源需求分析按照两个方案进行预测：基本方案和节水方案。基本方案即为在现状节水水平和相应的节水措施技术上，基本保持现有节水投入力度，并考虑用水定额和用水量的变化趋势所确定的方案；节水方案即为在基本方案的基础上，进一步加大节水投入力度，强化需水管理，落实最严格水资源管理相关要求，进一步提高用水效率和节水水平等各种措施后，所确定的需水方案。

3.1 需水量分类预测

3.1.1 生活需水量预测

乳源瑶族自治县生活需水量预测是在不同水平年人口发展状况预测的基础上，采用人均生活用水定额进行推算。

本规划对乳源县规划水平年内的常住人口分常住户籍人口和常住外来人口，根据《乳源瑶族自治县城市总体规划（2015-2035）》，在各项政策利好以及经济发展新形势下，参照类似地区案例，乳源县常住户籍人口占总人口的比例有望进一步回升。本次预测到 2020 年常住户籍人口约为 19.2-20.4 万人；到 2030 年，乳源县常住户籍人口占总人口的比例达到 90-95% 之间，常住户籍人口约为 23.4-24.7 万人。在现阶段人口就业趋向发生极大变化、粤北地区产业加快发展、人们追求生活品质与环境条件的新形势下，预测在未来 10-20 年之内乳源县以外来务工人口为主体的常住外来人口将有一次大规模的加速发

展，年平均增长率约为 27-39%，则到 2020 年常住外来人口约为 3-4 万人，2030 年常住外来人口约为 5-6 万人。

根据以上对乳源县的常住户籍人口、常住外来人口的预测结果，对乳源县县域常住人口的预测值为：2020 年全县常住人口约为 23 万人，2030 年约为 30 万人。

3-1 乳源县各镇常住人口规模预测表 单位：万人

镇名	2020 年		2030 年	
	城镇人口	农村人口	城镇人口	农村人口
乳城镇	11.00	9.24	17.00	8.76
桂头	0.67	0.56	1.40	0.72
一六	0.34	0.29	0.40	0.21
洛阳	0.06	0.05	0.10	0.05
大布	0.09	0.08	0.20	0.10
大桥	0.17	0.14	0.50	0.26
东坪	0.09	0.08	0.10	0.05
游溪	0.05	0.04	0.07	0.04
必背	0.03	0.03	0.05	0.03
合计	12.5	10.5	19.8	10.2

城镇化速度与城市经济发展、就业岗位与水平增长、城镇建设用地增长等多方面的要素密切相关，并且处于动态平衡的过程之中。根据《乳源瑶族自治县城市总体规划（2015-2035）》，结合目前乳源县城镇化发展水平进行分析，确定乳源县未来年城镇化水平综合取值分别为：2020 年为 54%，2030 年为 66%。

生活需水分为城镇居民生活需水和农村居民生活需水两类。参考《广东省用水定额（2014）》、《乳源瑶族自治县城市总体规划（2015-2035）》，通过综合分析，拟定规划水平年内乳源瑶族自治县城镇生活用水和农村生活用水定额如表 3-2。在人口预测结果的基础上根据表中各规划水平年的用水定额，推算得到各年的生活需水

量，如表 3-3。

表 3-2 乳源县规划水平年生活用水定额表 单位：L/人·d

方案		基本方案		节水方案	
规划水平年		2020	2030	2020	2030
生活用水定额	城镇生活	180	170	170	155
	农村生活	124	130	120	125

表 3-3 乳源县生活需水量预测结果表 单位：万 m³/a

镇名	水平年	城镇生活		农村生活	
		基本方案	推荐方案	基本方案	推荐方案
乳城镇	2020	722.7	682.55	418.2024	404.712
桂头		44.019	41.57	25.3456	24.528
一六		22.338	21.10	13.1254	12.702
洛阳		3.942	3.72	2.263	2.19
大布		5.913	5.58	3.6208	3.504
大桥		11.169	10.55	6.3364	6.132
东坪		5.913	5.58	3.6208	3.504
游溪		3.285	3.10	1.8104	1.752
必背		1.971	1.86	1.3578	1.314
全县		821.25	775.63	475.23	459.9
乳城镇		2030	1054.85	961.78	415.662
桂头	86.87		79.21	34.164	32.85
一六	24.82		22.63	9.9645	9.58125
洛阳	6.21		5.66	2.3725	2.28125
大布	12.41		11.32	4.745	4.5625
大桥	31.03		28.29	12.337	11.8625
东坪	6.21		5.66	2.3725	2.28125
游溪	4.34		3.96	1.898	1.825
必背	3.10		2.83	1.4235	1.36875
全县	1229.83		1121.32	483.99	465.375

3.1.2 工业需水量预测

工业需水受工业发展规划、工业布局、产业结构、以及工业技术、设备、工艺水平和节水措施等多种因素影响。

乳源县工业发展历史较短，但发展后劲十足，以经济开发区为载

体，以“铝箔加工、氯碱化工、生物制药”百亿级产业和绿色食品加工、涂附研磨产业为重点，形成产业集聚和企业集群发展。利用仙湖工业园区的区位优势，加大开发和扶持力度，吸引更多的企业落户该园区。

根据《乳源瑶族自治县城市总体规划（2015-2035）》及《乳源瑶族自治县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，并综合考虑未来该县工业项目建设以及商贸物流、旅游等现代服务业的发展，确定至 2020 年，该县 GDP 年均增长 10%，经济总量达到 117 亿元；至 2030 年，该县 GDP 年均增长 10%，经济总量接近 340 亿元。根据人口规模的预测，则该县人均 GDP 在 2020 年、2030 年分别达到 5.6 万元/人和 11.0 万元/人。

表 3-4 乳源县经济发展预测结果表

主要经济指标	产业增加值（亿元）		产业结构	
	2020	2030	2020	2030
一产增加值	9.7	17	8	5
二产增加值	54.06	176.8	46	52
三产增加值	53.35	146.2	46	43
增加值合计	117	340	100	100
年均增长率（%）	10	10	/	/
人均 GDP（万元/人）	5.1	11.0	/	/

根据《韶关市水资源公报（2016 年）》成果，2016 年乳源县一般工业用水量约为 0.21 亿 m³，万元工业增加值用水量为 70m³/万元，远低于韶关市的万元工业增加值用水量 104m³/万元。参照广东省工业行业用水定额，结合乳源县 2016 年现状指标，同时考虑工业发展中所导致的水需求增长和节水技术的推广应用等因素对降低用水指标的影响，确定规划水平年的工业需水定额（见表 3-5），推算得到不同规划水平年的工业需水量成果见表 3-6。可知，到 2020 年，在节水

方案下节水量达到 518.5 万 m³，随着节水措施的实施和完善，到 2030 年节水量将达到 924.91 万 m³。

3.1.3 建筑业和第三产业需水量预测

建筑业和第三产业需水采用综合万元产业增加值用水量定额法预测，计算方法与工业需水量计算方法相似。参考《韶关市水资源公报（2016）》相关成果，2016 年乳源县建筑业和第三产业万元增加值需水定额分别是 18.63m³/万元。在节水措施不断加强的前提下，建筑业和第三产业用水定额会有所下降。

根据近年来乳源县建筑业和第三产业用水指标发展趋势，预测不同规划水平年的建筑业和第三产业的增加值需水定额（见表 3-5），预测得到不同规划水平年建筑业和第三产业需水量成果数据详见表 3-6。规划到 2030 年，在节水方案下，建筑业及第三产业需水量为 1181.94 万 m³/a。

表 3-5 规划水平年国民经济需水预测定额表 单位：m³/万元

方案	基本方案		节水方案	
	2020	2030	2020	2030
规划水平年	2020	2030	2020	2030
工业用水定额	60	32	49	26
建筑业和第三产业用水定额	14	10	12	7

表 3-6 乳源县工业、建筑业、第三产业需水预测结果表 单位：万 m³/a

水平年	工业需水量		建筑业和第三产业需水量	
	基本方案	节水方案	基本方案	节水方案
2020	2828.09	2309.61	843.85	723.30
2030	4932.86	4007.95	1688.48	1181.94

3.1.4 农业需水量预测

乳源农业生产布局呈“一条长廊、两大产业带”分布。乳城、一六、

游溪、桂头等镇初步建成了以蔬菜、瓜果、绿化苗木为主导产品的绿色生态观光农业长廊,大桥、大布等石灰岩山区初步建成反季节蔬菜、烤烟和竹笋等特色产品产业带,必背、东坪、洛阳等镇建成茶叶、中药材、水库鱼等精品农业产业带。根据 2017 年乳源县社会经济指标,预测得到 2020 年与 2030 年各类灌溉用地面积及牲畜头数,如表 3-7。

表 3-7 乳源县农业发展现状及预测

水平年	农田实灌面积/万亩			林牧渔业灌溉(补水)面积/万亩			牲畜/万头	
	水田	水浇地	菜田	林果地灌溉	草场灌溉	鱼塘补水	大牲畜	小牲畜
2017 年	9.160	3.860	2.670	0.440	0.020	0.500	0.480	7.850
2020 年	8.565	3.609	2.496	0.411	0.019	0.468	0.432	7.065
2030 年	8.061	3.397	2.350	0.387	0.018	0.440	0.384	6.280

本次规划主要参考《广东省用水定额(2014)》,计算乳源县农业需水量。现状年乳源县在农业节水方面投入较少,随着三大产业结构的调整和城镇化速度的加快,到 2030 年,农田水利设施的完善、灌区节水改造工程、高效灌溉技术的普及将使得农业用水量呈减少的趋势,预测 2020 年农业需水量 10757.49 万 m³,2030 年农业需水量为 9629.02 万 m³。

表 3-8 乳源县农业需水量预测表

单位:万 m³

水平年	农田灌溉用水量		林牧渔业用水	农业用水量	
	基本方案	节水方案		基本方案	节水方案
2020	10372.25	10133.69	623.80	10996.05	10757.49
2030	9762.12	9049.49	579.53	10341.65	9629.02

3.1.5 生态环境需水量预测

乳源中心城区在南水河以南的原乳城镇发展的基础上,受到地形地貌制约、区域交通设施分布以及乳源经济开发区拓展等多方面的影

响，近年来主要呈现向南跨过南水河形成沿河两岸发展和工业向东发展的态势。乳源未来城市空间发展在城市产业发展选择、城市用地功能和城市重点发展区域均有各自的侧重点。经过空间整合，对中心城区提出了“一带、两轴、六片、两组团”的空间结构。“一带”即南水河滨河景观带；“两轴”即城市发展轴和产业发展轴，通过老城区优化调整、城东新区建设和南部新城的开发，共同形成乳源城市发展轴；产业发展轴串联乳源经济开发区的城东工业区、东阳光工业片区和乳源化工基地组团等乳源产业经济发展的重要载体；“六片”即老城综合功能区、城东新区、南部新城、南部旅游服务区和城东工业区、东阳光工业区；“两组团”即云门峡文化旅游组团、乳源化工基地组团。

2016年乳源县城市建成区面积为11.7km²，根据《乳源瑶族自治县城市总体规划（2015-2035）》，至2030年，规划城市建设用地16.93km²，人均建设用地为99.61m²，规划绿地与广场用地为221.84hm²，占规划城市建设用地的13.10%。其中公园绿地面积208.08hm²，人均公园绿地面积12.24m²。

根据对乳源县中心城区建设面积、绿地面积的预测结果，采用《广东省用水定额》中的绿化用水和环境卫生用水定额，分别取为4745m³/hm²、2555m³/hm²。预测得到2030年河道外生态环境用水为531.04万m³。

表 3-9 乳源县河道外生态环境需水量预测表 单位：万 m³/a

水平年	城市建设用地 (km ²)	绿地 (hm ²)	绿化需水量	环境卫生需水量	河道外生态需水量
2020	13.87	170.46	80.88	354.38	435.26
2030	16.93	208.08	98.73	432.56	531.30

3.2 需水预测成果合理性分析

3.2.1 需水结构分析

节水方案中各规划水平年的需水结构见表 3-10。通过对各规划水平年的需水结构分析，各年份的生产需水在总需水中占有较大比重，尤其是工业用水。随着生态旅游业的发展，到 2030 年建筑及第三产业用水增加快速。可见，各用水量符合乳源县未来城市的发展方向。

表 3-10 乳源县各规划水平年需水结构（节水方案） 单位：亿 m³

水平年	生活	农业	工业	建筑和三产	生态	合计
2020 年	0.124	1.08	0.23	0.07	0.043	1.547
2030 年	0.159	0.96	0.40	0.118	0.053	1.69

3.2.2 需水指标分析

参考《韶关市水资源公报（2016）》以及本次规划计算的乳源县各用水指标，现状年韶关市各地区用水指标统计见表 3-11。从表中可以看出，2016 年韶关市人均综合需水量为 730m³/人，单位 GDP 用水量为 176m³/万元，万元工业增加值用水量为 106m³/万元。2016 年，乳源县的人均综合用水量为 850m³/人，高于韶关市的用水水平，且与韶关市其它行政区相比也较高，说明节水水平较低；乳源县万元 GDP 用水量为 213m³/万元，远高于韶关市的指标，与武江区、浈江区等地区相比有较大的差距，这说明乳源县在转变经济增长方式、调整产业结构方面还具有很大潜力。上述指标与乳源县人口分布不集中、水资源比较丰富但利用率较低、节水水平不高以及经济发展水平等实际情况较为符合。

表 3-11 2016 年韶关市各地区用水指标统计表

行政区	人均综合用水量 (m ³ /人·a)	万元 GDP 用水量 (m ³ /万元·a)	万元工业增加值用水量 (含火电) (m ³ /万元·a)
曲江区	676	159	108
武江区	470	64	76
浚江区	336	65	88
乐昌	715	251	132
南雄	1031	247	100
始兴	997	257	111
仁化	1242	250	171
乳源	850	213	70
翁源	653	230	104
新丰	755	202	142
韶关市	730	176	106

各规划水平年乳源县的人均需水量以及万元 GDP 需水量如表 3-12 所示。从表中可以看出，2016 年以后，两种方案下的人均需水量和单位 GDP 需水量都呈下降趋势。随着乳源县经济增长方式的转变以及产业结构调整的增加，各种节水措施和技术的普及，万元 GDP 需水量指标不断减少，不断向经济较发达地区靠近，人均需水量和万元 GDP 需水量均在最严格水资源控制指标范围内。

表 3-12 乳源县预测需水指标统计表

水平年	基本方案		节水方案	
	人均需水量 (m ³ /人·a)	万元 GDP 需水量 (m ³ /万元·a)	人均需水量 (m ³ /人·a)	万元 GDP 需水量 (m ³ /万元·a)
2016 年	850	213	-	-
2020 年	711	126	673	119
2030 年	639	56	563	50

3.2.3 与其它规划的衔接关系

本次规划的水平年主要社会经济指标预测结果与相关规划中的指标对比情况见下表 3-13，从表中可以看出，本次规划的一些关键指标的预测数据是以《乳源瑶族自治县城市总体规划（2015-2035）》

及《乳源瑶族自治县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》为基础。

表 3-13 个水平年乳源县人口、经济预测结果与相关规划结果对照表

指标	水平年	本次规划	国民经济十三 五规划	城市 总体规划
常住人口（万人）	2020	23	18.86	23
城镇化率（%）		54	60	54
GDP（亿元）		117	117	130
年均增长率（%）		10	10	11
三产结构		8:46:46	8:46:46	7:55:38
人均 GDP(万元)		5.1	6.2	5.6
常住人口（万人）	2030	30	-	30
城镇化率（%）		66	-	66
GDP（亿元）		340	-	340
年均增长率（%）		10	-	10
三产结构		5:52:43	-	5:52:43
人均 GDP(万元)		11.0	-	11.0

3.2.4 需水预测成果合理性分析结论

经过上述分析可以得出，通过对本次需水预测成果的需水区域、需水结构以及需水指标的分析，结合已有相关规划成果的对比分析，本次需水预测的总量均控制在其它宏观规划的成果范围之内。根据《韶关市最严格水资源管理制度实施方案》，2020、2030 年乳源县控制用水总量为 1.7 亿 m³。本次规划 2020 年节水方案的总需水量为 1.547 亿 m³，2030 年为 1.69 亿 m³，均小于 1.7 亿 m³ 的控制总量，满足最严格水资源管理的要求。

4 农业节水规划

4.1 节水目标与节水潜力

4.1.1 节水目标

针对当前乳源县农业节水的现状与不足，乳源县农业节水的目标为：进一步建立健全节水管理体制机制，实现农业水资源管理体制与节水管理体制相统一；提高计量监控水平，对农业灌溉用水计量水量占农业灌溉用水总量的比例达到 60% 以上；继续推进农业用水总量控制工作，新增项目的用水定额全面达到《广东省用水定额》标准；农业用水效率进一步提高，到 2030 年乳源县灌溉水有效利用系数达到 0.56；进一步推进农业节水示范区建设，示范区经验得到全面推广应用。

根据乳源县的农业发展状况和用水现状特点，以降低农业用水毛定额为中心，体现以下两个重点：一是灌区节水改造及示范；二是农业用水管理制度改革。

4.1.2 节水潜力分析

农业节水一方面依靠推广节水农业生产，科技节水，同时源于农业产业结构的调整。近年来，乳源瑶族自治县生态农业产业化步伐加快。已建成蔬菜、笋竹、巴西果、香蕉李、银鱼、茶叶等 8 大绿色食品生产基地，16 个农产品获得国家绿色食品的标志认证，是广东绿色食品认证最多的县；大力发展水果产业，全县水果种植面积达 4 万

亩，仅 2016 年新增水果种植面积达 1.5 万多亩。新型经营主体不断增多，目前全县有农业产业化经营组织 504 家（其中农民专业合作社 337 个，农业龙头企业 38 家，家庭农场 101 家），省级农业龙头企业 3 家，省级农民专业合作社示范社 5 家。新新农业和金盛农业在上海股权交易中心成功挂牌，为我县农业发展注入新的活力。

全县的农业需水包括农田灌溉需水、果地灌溉需水、鱼塘补水需水、畜牧业需水 4 大方面。农业节水潜力主要是农田灌溉节水潜力，是现时期通过综合节水措施所达到的节水条件下的灌溉定额、灌溉水利用系数、节水灌溉工程覆盖率等为参照标准，分析现状用水水平与节水条件下的上述指标值的差值，并根据现状灌溉面积计算最大的可能节水量。农业节水潜力包括三部分，即工程节水潜力、农艺节水潜力、管理节水潜力，这三部分之和即为农业综合节水潜力，其中，管理节水是工程节水和农艺节水实施的保障。本次规划中农业节水潜力的计算采用目前较常用的水利部计算公式，该公式的计算结果是考虑采取调整农作物种植结构、改造大中型灌区、扩大节水灌溉面积、提高渠系水利用系数、改进灌溉制度和调整农业供水价格等措施的综合节水潜力，涵盖了工程节水、农艺节水、管理节水 3 个方面。计算公式如下：

$$W = A_0 \times (Q_0 / \eta_0 - Q_1 / \eta_1) \quad (1)$$

式中： W ——农田灌溉节水潜力（万 m^3 ）；

A_0 ——现状灌溉面积（有效灌溉面积）（万亩）；

Q_0 、 Q_1 ——分别为现状作物加权净灌溉定额和考虑作物布局调

整后的规划远期水平年作物加权净灌溉定额；

η_0 、 η_1 ——分别为现状水平年灌溉水利用系数和规划远期水平年灌溉水利用系数。

现状乳源县有效灌溉面积 15.69 万亩，乳源县农业节水潜力为 4174 万 m^3 。

4.2 建设布局和重点

4.2.1 布局基本原则

(1) 根据“一轴七区”的产业布局，以名优花卉种植区和特色农业区为重点的原则。

(2) 按照“统一规划、分步实施”的原则。

(3) 本次规划以灌渠改造、高效节水灌溉发展为主，与农田标准化工程、“五小水利”工程、全国小型农田水利重点县相辅相成。

4.2.2 规划总体布局

(1) 桂头、一六、游溪镇农业贸易较发达，三个镇的小型农田水利建设条件成熟，农田综合效益较好，群众积极性高，可以连片推进，优先发展各类农业节水工程。

(2) 大桥、乳城、东坪镇的农业用地相对较少，土地资源有可能用于非农业开发，农业节水以现有工程节水改造为主，适当发展高效节水灌溉。

(3) 必背、洛阳、大布镇位于山区，主要发展旅游业，土地连片较少，农业节水在现有“五小水利”工程基础上进行更新改造。

4.3 节水措施

灌溉用水量在农业用水量中所占比重最大，农业节水措施主要是指节水灌溉措施，它是根据作物需水规律和当地供水条件，为充分有效地利用自然降水和灌溉水，获取农业的最佳经济效益、社会效益、生态环境效益而采取的多种措施的总称。其根本目的是通过采用水利、农艺、管理等措施，最大限度地减少在取水、输水、配水、灌水，直至作物耗水过程中的无效损失水量，提高水的利用率和利用效率。节水灌溉具有丰富的内涵，它包括水资源的合理开发利用、输配水过程的节水、田间灌溉过程的节水、用水管理节水以及农艺节水增产技术等。农业节水灌溉措施主要包括工程措施和非工程措施两大类。

4.3.1 工程措施

工程节水措施的主要目的是提高灌溉水的利用效率，一般从输配水工程和田间工程两方面采取相应措施。输配水工程措施主要包括渠道防渗衬砌和管道输水，田间工程措施主要包括田间改造和喷灌等高效节水灌溉技术。农业节水工程措施体系见图4-1。

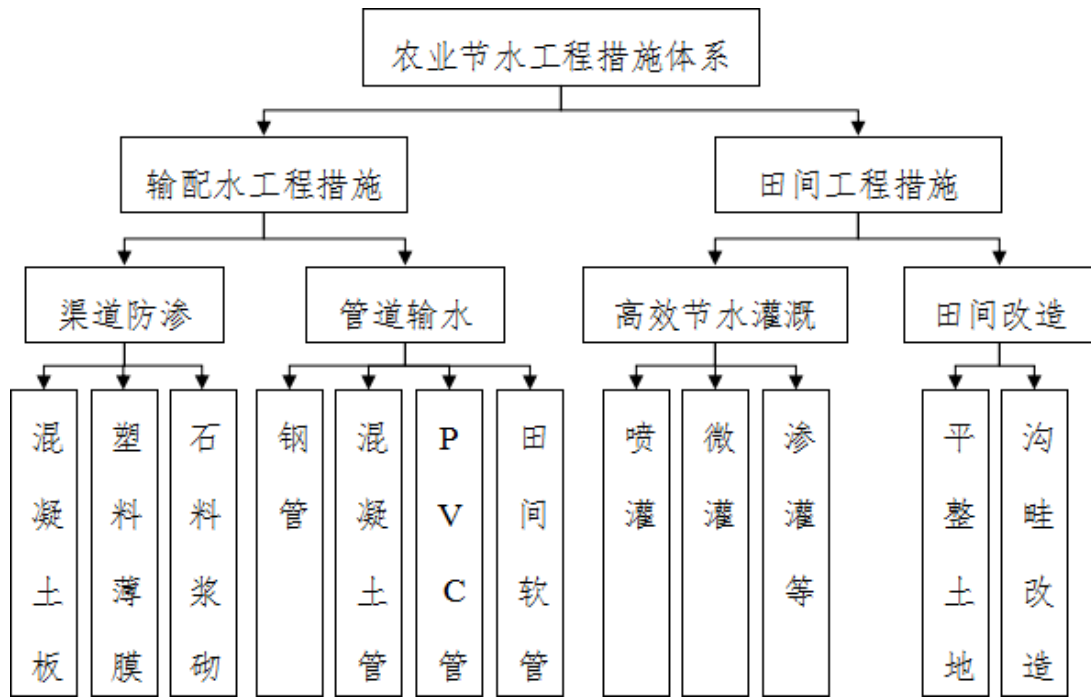


图4-1 农业节水工程措施体系图

(1) 渠道防渗衬砌：可采取预制混凝土板防渗、塑料薄膜防渗等方式。其主要作用是减少输水过程中的渗漏损失和蒸发消耗，提高渠系水有效利用系数，采取渠道防渗技术后可节水10%~15%；防渗后渠系水流速加大，缩短灌溉时间，输水能力明显提高；防渗还可以防止渠床长草、减少冲刷淤积，因而减少清淤、除草、整修等工作量，省工30%~50%。

(2) 管道输水技术：利用管道输水到田间，与传统的地面灌水技术相比，其优点有“四省”——省水、省能、省地、省工，“一低”——单位面积投资低，“一少”——运行费用少，“一强”——适应性强，“两快”——输水快、浇地快，“三方便”——操作应用方便、机耕田间管理方便、维修养护方便。管灌系统比砌石防渗渠道可节水15%左右，比混凝土防渗渠道节水约7%。

(3) 田间改造技术：进行沟畦改造和平整土地，该技术主要配

合地面灌水技术使用。其主要作用是降低灌溉定额，减少水分渗漏损失，提高灌水均匀度和灌水效率。

(4) 喷灌等高效节水灌溉技术：利用专门的设备将有压水送到灌溉地段的灌水方法。其主要优点是提高灌溉水有效利用系数，省水、增产、省工、省地、保土保肥、适应性强、便于机械化和自动化管理。

粮田应重点发展渠道防渗衬砌、管道输水和改进地面灌溉技术；蔬菜、瓜果、花卉苗木等大田经济作物应积极推广喷灌、微灌等高效节水灌溉技术；果树、经济林、温室大棚等应大力普及微灌、渗灌等精确灌溉技术。

4.3.2 非工程措施

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

(1) 优化作物灌溉制度：包括作物播种前（水稻栽秧前）及全生育期的灌水次数、灌水日期、灌水定额等。因地制宜地选择精确灌溉、调亏灌溉等节水高效灌溉技术，并配套使用量水技术，保证作物生长关键期需水量，适当减少非关键期灌水；同时，在非生长季节进行储水灌溉，缓解用水高峰期供需矛盾。

(2) 农艺节水措施：主要包括深耕松土、中耕除草、免耕少耕等耕作保墒措施，地膜覆盖、秸秆覆盖、沙石覆盖等覆盖保墒措施，水肥耦合技术，节水作物品种筛选技术，保水剂等化控节水措施等。

其主要作用是减少无效蒸腾蒸发和渗漏量，提高农田水分生产效率，改善农田环境。

(3) 管理节水措施：农业节水实践中要达到节水增产效益，关键取决于能否用好、管好工程。一是农业水资源综合管理，加快制定农业计划用水管理办法及实施方案等，改变现行水资源分散管理体制，实现水资源的有序化管理，加强总量控制，实施定额管理；二是工程及设施的维护、检修等方面的工程管理，灌区信息化建设等运行调度管理，人员培训、宣传普及、政策制定等组织管理，水费征收及多种经营等经营管理，以及节水灌溉条件下的环境管理。其中，工程管理是基础，运行管理是关键，组织管理是保障，经营管理是动力，环境管理是保持农业持续高产、稳产的重要措施，此外，提高农业灌溉用水计量监控水平，到2020年，对农业灌溉用水计量水量占农业灌溉用水总量的比例达到60%以上。

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

4.3.3 镇重点节水措施

针对乳源县农业生产的现状格局，各镇、各种农作物适合发展的

节水改造措施类型和重点各有不同。

(1) 游溪、一六、桂头镇农业发展较突出，一六镇内已建成一个农业园区（绿瑶公司一六菜场），游溪镇主要以水稻、西瓜、烟叶等种植为主，而桂头镇也大量种植花卉与经济林。三镇节水措施主要以渠道衬砌、管道输水或改进地面灌溉技术为重点，在现有基础上发展水稻生产基地，以点带面，逐步推广，同时结合灌溉制度优化、耕作保墒等非工程措施；蔬菜、瓜果等大田经济作物则适合推广一定规模的喷灌、微灌等高效节水灌溉技术，同时结合节水管理等非工程措施。

(2) 东坪、乳城、大桥镇的农业用地相对较少，农用土地资源极为有限，其农产品以蔬菜、黄烟为主，节水措施适合以现有灌渠等工程改造为主，发展适度规模的高效节水灌溉，并结合节水管理等非工程措施。

(3) 大布、必背、洛阳镇位于山区，地势起伏，土地连片较少，其农业节水措施适合对现有“五小水利”工程进行节水更新改造，并结合优化作物灌溉制度、加强节水管理等非工程措施。

4.4 主要建设内容

结合乳源县现有农业节水工程建设，重点建设内容如下：

(1) 完善引杨灌区高效节水灌溉工程。引杨灌区属于中型灌区，现已完成高效节水灌溉改造，但未安装用水计量设施。灌区应尽快信息管理系统建设，在骨干工程和末级渠系配套安装计量设施，在取水口和主要分水口建设取水量监测、图像或视频监控、网络通信等设施，

根据灌区工程渠道输水方式，采用相应的流量监测设备。流量监测设备的选型要结合地形地貌、渠线布置及供电情况确定。

(2) 结合《韶关市水利“十三五”规划》，对区域内各灌区进行灌区续建配套与节水改造工程。完成渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程、用水计量设施建设等，以提高渠道水利用系数。

(3) 推进农业水价综合改革。根据《关于印发韶关市农业水价综合改革实施方案的通知》和《韶关市农业水价综合改革 2018 年实施计划》的要求，2018 年农业水价综合改革将在高效节水灌溉区域和中型灌区开展。乳源县主要为引杨灌区和双口灌区，重点配备完善供水计量实施，完善灌区供水计量设施建设任务；建立健全农业水权制度，对灌区实行用水总量控制，明确用水定额；同时，结合实施化肥农药零增长行动，大力推广以水肥一体化为主的高效节水种植技术，推广滴灌、喷灌、抗旱品种等节水模式，提高水资源利用率；以及开展灌区农业水价成本调查或成本监审，测算、制定各区域农业水价，促进农业节水和农业可持续发展。并将此项工作逐步完善到乳源县境内其它灌区。

表 4-1 乳源县各镇节水改造工程项目

所在镇	项目名称	建设内容
桂头镇	阳陂、瑶岭水库、引杨、红岭、凰村、王龙围、塘头、杨溪、七星墩、大坝、温山、松围灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设等
游溪镇	烈村、溪口、柳坑灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设等
一六镇	乐群、东七灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设等

所在镇	项目名称	建设内容
乳城镇	双口、附城、新兴、新民、前进、大东、健民灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设等
东坪镇	龙南、东田灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设等
大桥镇	大岗、清源水库、长冲、三元、红光、塘华、大坪灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设等
必背镇	横溪灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造等
洛阳镇	田心围、深洞、月街、大田坳、洛田、古母水灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造等
大布镇	侯屋片、埡头、夹水、单竹坑、大桥榔水库、钨英片灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造等

4.5 节水效果评估

本规划的节水效益指标主要为规划水平年的节水量。根据 3.1.4 节基本方案与节水方案下农业需水量的预测，乳源县农业节水量见表 4-2。

表 4-2 乳源县农业节水量预测

单位：亿 m³

项目	规划年份	
	2020 年	2030 年
节水措施实施前需水量	1.1	1.03
节水措施实施后需水量	1.08	0.96
节水量	0.02	0.07

4.6 节水示范工程建设

以节水示范工程为引领，继续做好中型灌区的续建配套与节水改造工程；在巩固已有的建设成果的同时，安排下一批农业节水增效示范项目，推广先进科学的节水工程技术、节水管理经验，以点带面，推动节水的普及，促进农业节水的发展。

4.6.1 建设背景

农业是乳源县的用水大户，2016年农业用水量占总用水量的74.9%。农业节水以提高灌溉水利用效率，推广农业节水技术为重点，通过农业产业结构调整、农田标准化建设、大中型灌区续建配套与节水改造等措施，有力地促进节水工作的发展，以求取得良好的节水效益，为水资源的可持续利用和农业的可持续发展奠定坚实的基础，极大地促进全县农业和农村经济的发展。近年来，乳源县大力发展现代农业，结合城乡一体化建设，推动发展生态型农业和都市型农业，加速传统农业向现代农业转变。其中以加快“一片两带”建设为工作重点，即城郊观光农业产业示范片、石灰岩山区耐寒耐旱农业产业带、深山区农林经济产业带。本规划选择双口灌区作为节水示范基地，规划在基地发展高效节水灌溉。

4.6.2 建设内容

选择双口灌区进行节水示范区建设，采用“基地+农户+企业”生产形式，形成规模，推广应用节水灌溉技术、农业机械化、信息化管理技术等，在技术建设完善之际，结合农业水价综合改革工作，把示范区建设成为现代化节水示范园区。节水灌溉配套设施建设选用喷灌技术。

(1) 节水灌溉系统结构

项目区灌溉用水，以河水为水源，设计方案为：水源→沉淀池→水泵（加压）→计量装置（水表及压力表）→砂石过滤器→网式过滤

器→干管（地埋 PVC 管）→支管（地埋 PE 黑管）→农管（地埋 PE 黑管）→喷头。

输配水管网采用树枝状布置形式（见图 4-2 喷灌工程示意图），主干管按条田走向，采取梳齿形和丰字形两种布置方式。农管间距根据作物行距确定，喷头间距 0.3m。

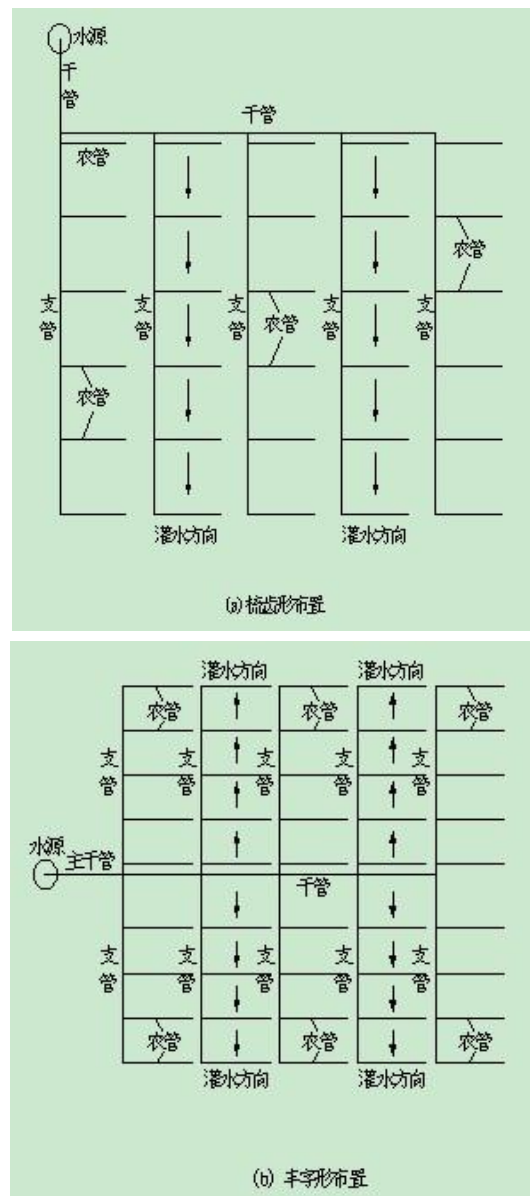


图 4-2 喷灌工程示意图

干管埋深 0.8m，支管固定放置，为固定式喷灌系统。干、支管

多年重复使用。项目主要设备选型表（可控制 500 亩）见表 4-3。

表 4-3 示范区主要设备选型表

项目名称	型号及规格	单位	数量	备注
沉淀池	20m×3m×1m	m ³	1	砖混
离心泵	DFW100-200	台	1	
砂石过滤	SLW-160	套	1	
网式过滤	4分 120目	套	1	
干管	250×5.4/0.6 和 160×4.7/0.6	m	2650	PVC
支管	63×4.7/0.4	m	2900	
附件	32×1.6/0.25	套	500	

为降低能耗，管道系统中主干管与干管、干管与支管、支管与农管按各条田具体形状，以优化方式采用丰字形布置，以方便操作管理、系统投资和降低运行费用。

（2）泵站工程

根据水力计算结果，选择 DFW100-200 的离心泵，可满足喷灌系统工作压力的设计流量。

在过滤器口安装水表、逆水阀，在过滤器前后分别设置一个压力表，观察其压力变化。

在滴灌系统最高处设置进排气阀，以调节管网进气和排气，防止停水时管网内产生负压和开始供水时管网排气不畅产生气阻，造成管网破坏，影响正常供水。

（3）水量平衡计算

根据每个系统控制 500 亩面积，每亩灌水量及水泵效率确定设计灌溉流量为 100m³/h。

（4）运行方案

系统布置两条分干管，采取轮灌方式，分干管交替运行。同时开启的支管作为一个轮灌组，共分两个轮灌组。每条支管上同时开启一条相同位置的附管作为一个轮灌小区。当一个灌水小区灌水结束后，先开下一个小区，然后关闭灌水结束小区，严谨先关后开。

(5) 管道系统总体布置

灌溉水源位于地块中间，由水源处沿南北向布置一条主干管，在东、西块中间分别布置一条分干管，并垂直于主干管。干管和分干管均选用 PVC 管材，埋深 0.8m。支管垂直于分干管，两边布置，便于双向控制，支管和农管均为丰字形布置。支管间距由农管的铺设长度决定，即农管最大铺设长度的两倍。支管选用 $\Phi 63$ PE 薄壁管，每条支管由一个球阀控制，便于划分和管理轮灌组。农管垂直于支管布置，农管选用 $\Phi 16$ mm 的 PE 薄壁管。首部枢纽布置在水泵旁边，便于操作与管理。为冲洗管道的淤积物和冬季到来之前排干管中的积水，在分干管的末端（较低处）布置排水井。

(6) 喷灌设备选型

喷灌设备包括水泵、过滤装置及干、支、农、竖管。水源流量 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，控制面积 500 亩。根据水量平衡计算和水力计算，选择离心泵型号为 DFW100-200。河水经沉淀池沉淀，进入喷灌系统，再经砂石、离心及网式过滤器三级过滤；砂石反冲洗过滤器选用 LSW-1200（4 分 120 目）。查性能曲线可知，水头损失为 6~10m。

(7) 管网结构设计

因塑料管的线性膨胀系数很大，为使管线在温度变化时可自由伸

缩，初步拟定干管上每 200m 设置一个伸缩节。

在直径大于 0.5m 的管道末端、转弯、分岔、闸门处应设置镇墩，干管每隔 200m 设置尺寸为 60cm×60cm 镇墩一个。为保证系统管网的正常运行，需在管路上安装控制和保护装置。

管道埋深根据地面荷载和机耕要求，干管埋深 0.8m，为控制各分干管运行，分干管首部设置闸阀，尾部设置泄水阀、排水阀，各阀门均砌阀门井保护。

4.6.3 实施进度

2018 年底~2019 年中期，完成工程前期准备工作，完成渠系建筑物等水利工程改造；

2019 年中期~2019 年年底，喷灌系统的安装、泵房及信息管理系统的建设工作；

2020 年中期，完成项目验收工作。

4.6.4 投资估算

除节水灌溉配套设施建设投资外，示范工程建设内容及投资估算见表 4-4。

表 4-4 示范工程建设内容及投资估算表

序号	项目内容	总价（万元）
1	渠系修建改造	40.00
2	节水灌溉基础设施	50.00
3	信息采集及监控设施	70.00
合计		160.00

4.7 农业节水设备

根据建设内容，给出推荐的部分农业节水设备见表 4-5。

表 4-5 高效节水工程设备推荐表

序号	设备名称	型号	生产或代理厂家
第一部分	喷头		
1	摇臂喷头	PYS-15 (9947)	玉田县禾源节水灌溉安装有限公司
2	9708 喷头		莱芜炬基塑料机械有限公司
3	大田喷灌喷头		莱芜瑞源节水灌溉器材有限公司
4	钢球驱动式喷头	WPR-10	江苏省喷灌防尘工程有限公司
5	旋转喷嘴	美国雨鸟散射式	江苏省喷灌防尘工程有限公司
6	四头雾化微喷头		江苏省喷灌防尘工程有限公司
7	换向喷头	50 型	郑州润波景观园林工程有限公司
8	换向可控角塑喷头	80B-4	北京市润丰顺喷灌设备有限公司
第二部分	专用泵		
1	卷盘式喷灌机组		广东国润农业科技有限公司
2	平移喷灌机		朝阳雨润农田喷灌设备有限公司
3	卷盘式喷灌机	jrpg-004	江苏佳润喷灌设备有限公司
4	中心支轴式喷灌机		北京市润丰顺喷灌设备有限公司
5	立式离心泵		北京市润丰顺喷灌设备有限公司
6	不锈钢防爆管道离心泵	IHGB 型立式	扬子江泵业制造有限公司
7	博士多水泵	PB-200EAPB-200EA	中山市永通消防机电设备有限公司
8	立式离心泵	CLH 型系列	河北宏业永泰流体机械股份有限公司
第三部分	工程管材		
1	喷灌带	3220	广东国润农业科技有限公司
2	PE 管材		莱芜炬基塑料机械有限公司
3	日本 RR 型喷水带		江苏省喷灌防尘工程有限公司
4	灌溉管材	8101	广东国润农业科技有限公司
5	pvc 管		北京市润丰顺喷灌设备有限公司
第四部分	控制件及安全件		
1	16 直通阀门	8602A	广东国润农业科技有限公司
2	电磁阀	7213	广东国润农业科技有限公司
3	灌溉控制器	7108-7132	广东国润农业科技有限公司
4	自动进排气阀	9032	广东国润农业科技有限公司
5	铝合金软带三通	65	玉田县禾源节水灌溉安装有限公司
6	外插单、双向排水阀	地理式 C 型	朝阳雨润农田喷灌设备有限公司
7	法兰变接头		北京市润丰顺喷灌设备有限公司
8	圆形逆止阀		北京市润丰顺喷灌设备有限公司
9	带出水口地理三通		北京市润丰顺喷灌设备有限公司

5 工业节水规划

5.1 节水目标及节水潜力分析

5.1.1 节水目标

根据乳源县现状用水水平和经济社会发展需要，按照最严格水资源管理要求，制定工业节水目标。本次规划选取万元 GDP 用水量以及乳源县两大支柱产业（电子元器件、铝箔）用水定额作为工业节水指标，按照经济合理、技术可行，且满足水资源管理要求的原则，制定不同规划水平年节水目标，具体见表 5-1。

表 5-1 规划工业节水目标

指标	指标值	
	近期	远期
万元工业增加值用水量 (m ³ /万元)	60	32
万元 GDP 用水量 (m ³ /万元)	141.35	77.74
电子元器件用水定额 (m ³ /万支)	2	1.5
铝箔用水定额 (m ³ /吨)	8	7.5

5.1.2 节水潜力分析

节水潜力是现时期以各部门通过节水措施所达到的节水条件下的定额、水利用系数、节水器具普及率、工业用水重复利用率等为参照标准，分析现状用水水平与节水条件下的上述指标的差值，并根据现状的实物量计算最大的可能节水量。本规划对工业节水潜力作出以下分析：

工业用水节水潜力的大小涉及地区诸多的自然、社会、经济、技术等因素。节水潜力包括工程节水潜力、工艺节水潜力和管理节水潜

力 3 部分。本次规划采用水利部工业节水潜力计算公式，该公式考虑产业结构调整、产品结构优化审计、节水技术改造、调整水资源费征收力度等条件下的综合节水潜力，涵盖了工程节水、工艺节水和管理节水 3 个方面。计算公式为：

$$W_q = Z_0 \times (Q_0 - Q_1) \quad (5-1)$$

式中： W_q ——工业节水潜力，万 m^3 ；

Z_0 ——现状水平年工业增加值，亿元；

Q_0 ——现状水平年万元工业增加值用水量， m^3 /万元；

Q_1 ——规划远期水平年万元工业增加值用水量， m^3 /万元。

乳源县 2016 年工业增加值为 33.86 亿元，2016 年万元增加值用水量为 $70m^3$ /万元，规划 2020 年万元工业增加值用水量 $60m^3$ /万元，因此工业节水潜力为 338.6 万 m^3 /年。

5.2 节水措施规划

5.2.1 工业产业布局

继续以东阳光集团为核心，围绕铝箔加工、新材料，延伸上下游产业链，打造示范循环经济，形成产业集群；与此同时，发挥信息化在现有制造业生产、企业管理、产品销售等各方面的积极作用，尤其重视信息化对产业技术改造及生态环境保护的促进作用，以东阳光集团为先进典型，进一步扩大循环经济规模，把“三废”末端治理的重点转移到产前和生产的全过程，实现生产过程的低消耗、低排放和高效率。乳源县现有以下四大工业园：

①富源工业园

现入区企业有 32 家，累计投资总额 23.88 亿元。工业区现状产业以涂附磨具产业、电子元器件制造业为主。由赛普超硬材料、大明研磨材料、超越研磨材料及大唐研磨材料等组成，逐步形成乳源瑶族自治县独具特色的涂附磨具产业集群。

②东阳光高科技产业园

东阳光高科技工业园于 1998 年 5 月落户乳源。园区产业以铝箔加工、生物制药等产业为主。园区设有化成箔厂、磁性材料厂、铝加工厂、机械厂、电容器厂、电化厂等 6 个分厂。园区是国家火炬计划重点高新技术企业和全国 100 家产业示范基地之一，是全国最大的化成箔基地，拥有 60 多条生产线。

③广东乳源化工基地

2007 年 8 月经韶关市人民政府批准设立，2009 年 11 月被省发改委和国土资源厅列为广东省第二批扩大内需项目。园区已入园工业企业 5 家，占地面积 575 亩，已完成投资 7.3 亿元。已投产企业有乳源东阳光电化厂和乳源永恒实业有限公司；试产企业东阳光双氧水项目；在建的企业东阳光新型环保制冷剂、凌一化工、盈田化工和硕成化工 4 家。拟入园企业有中鸿化工和明宇化工 2 家。园区产业以氯碱化工、新材料产业为主。

④仙湖工业园

乳桂线沿线内已建有仙湖工业园，仙湖工业园位于乳源县桂头镇，距广乐高速公路出口 2 公里，是广东乳源经济开发工所属的产业

片区，现已开发 1000 亩，以特种钢和铸造产业为主。现拟新增土地 3000 亩扩大园区及产业升级。未来园区以电子、加工制造、生物制药产业为主，目前，开发区已开发土地 300 公顷，投资总额 101 亿元。

5.2.2 工业节水措施

乳源县工业节水措施主要可分为三种类型：技术型工业节水措施、工艺型工业节水措施和管理型工业节水措施。

5.2.2.1 技术型节水措施

(1) 提高重复利用率节水措施

1) 积极改造落后的旧设备、旧工艺，广泛采用高效环保节水型新工艺、新技术，包括发展高效冷却节水技术、推广蒸汽冷凝水回收再利用技术等，提高水的重复利用率，降低生产单耗指标。

2) 建立分质供水网络，按照生产工艺对水质的不同要求，推广工业园区厂际串联供水技术，增加工艺水重复利用率。

3) 加强工业企业中循环冷却水工程技术开发研究，增加生产工艺过程中水的循环利用，减少新增用水量。积极开发新型节能冷却设备及附属设施，满足工业企业的客观需要。鼓励开发生产新型工业水量计量仪表、限量水表和限时控制、水压控制、水位控制、水位传感控制等控制仪表。

通过这些措施，到规划期末实现工业用水重复利用率达到 90% 以上。

(2) 提高废污水处理回用率节水措施

1) 按生态工业园理念，采用水网络集成技术，实施工业园区内

厂际串联用水、污水资源化，逐步实现工业园区内废污水零排放。

2) 加快工业废污水处理回用技术的研究、开发，不断提高工业用水重复利用率，杜绝工业废污水未经处理直接排放、污染环境和浪费水资源。针对不同行业污水水质特点和性质，研究不同的污水处理回用技术，以适应工业发展节约水资源的客观需要。

通过这些措施，到规划期末实现工业废污水处理回用率达到 50% 以上。

5.2.2.2 工艺型节水措施

(1) 逆流洗涤工艺节水技术

逆流洗涤是目前水洗工艺中节水效果显著、被普遍采用的一种工艺节水技术。逆流洗涤工艺可广泛应用于机械、食品等行业，并取得良好的节水效果，经济效益、环境效益显著。

(2) 节水高效洗涤方法与工艺

节约洗涤用水的途径，除在适当条件下加强洗涤水的循环利用和回用外，最简捷有效的途径是提高洗涤工艺的洗涤效率。此外还有一些其他节水高效洗涤方法和洗涤工艺，如高压水洗、新型喷嘴水洗、喷淋洗涤、气雾喷洗、振荡水洗、气水混合冲洗等方法及洗涤工艺。

(3) 蒸汽冷凝水回收装置

锅炉蒸汽冷凝水是水质较好的可回收水，具有节水和节能的双重意义，蒸汽冷凝水回收装置配置性能好坏直接关系到冷凝水的回收。现状蒸汽冷凝水回收率较低，节水潜力很大，各用水单位由于退汽点压力不同等因素，应科学选择回收系统。主要蒸汽冷凝水回收装置有

密闭式凝结水回收装置、热泵式凝结水回收装置、压缩机回收废蒸汽装置、恒温蒸汽压力式回水器等。

5.2.2.3 管理型节水措施

(1) 强化工业用水项目源头监管。加强对高耗水产品限额标准执行情况的检查。健全依法淘汰的制度，采取强制性措施，依法淘汰落后的高耗水产品、设备。严格执行“三同时、四到位”制度，即节水设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，用水单位要做到用水计划到位、节水目标到位、节水措施到位、管水制度到位。

(2) 加强用水定额管理。制定生产企业工艺、设备用水标准和限额，建立和完善工业节水标准和指标体系，规范企业用水统计报表，逐步建立和实施工业项目用水、节水评估和审核制度。

(3) 加强企业用水管理。定期开展水平衡测试工作，强化对用水和节水的计量管理，重点用水系统和设备应配置计量水表和控制仪表，逐步完善计算机和自动监控系统。定期开展管网查漏维修维护，减少跑、滴、冒、漏。

(4) 积极在高耗水行业和用水大户中开展创建节水型企业（单位）活动，落实各项节水措施，鼓励和推广企业建立用水和节水计算机管理系统和数据库。

(5) 切实落实国家有关节水的财政、税收优惠政策，鼓励和支持企业发展符合国家资源节约与综合利用政策的节水项目和产品。对国家相关要求的节水产品实行认定制度，依法享受减免增值税、所得税等优惠政策。

(6) 根据水资源条件和行业特点，通过区域用水总量控制、取水许可审批、用水节水计划考核等措施，按照以供定需的原则，引导工业布局和产业结构调整，以水定产，以水定发展。

(7) 将发展节水型工业与产业结构调整、建设先进制造业基地有机结合起来。严格限制新上高耗水、高污染项目，鼓励发展用水效率高的产业。

(8) 加大高耗水行业的节水技术改造力度，依法定期发布“限制和淘汰落后的高耗水工艺和设备（产品）目录”、“鼓励使用的节水工艺和设备（产品）目录”。严格禁止淘汰的高耗水工艺和设备重新进入生产领域。

(9) 加强取用水设施建设，对重要取用水户开展取用水监控设施建设，加快推进县水资源监控能力建设。到 2020 年，对工业用水计量水量占工业用水水量的比例达到 100%，其中规模以上工业企业（年主营业务收入在 2000 万元以上）用水计量率应在 2018 年前率先达到 100%。

5.2.3 企业节水管理

①制定企业节水管理规定或办法。

②企业用水量的统计管理，记录每天生产用水量，并每月统计上报；对不同时期的用水量进行比较，保证节水工作的适时性；对循环用水量应做好记录，以指导节水管理。

③建立健全企业节约用水管理台账，对重点耗水设备和工艺进行重点管理。

④节约用水宣传教育。通过张贴节约用水的宣传材料或标语、组织座谈学习等方式对企业员工进行节水教育，提高全体员工的节水意识。

5.3 主要建设内容

(1) 根据工业产业布局，乳源县现有四大工业园，园区内各企业应结合以上技术、工艺、管理型节水措施，提高水的重复利用率，到 2020 年，规模以上工业用水重复利用率达到 85%，工业废水达标排放率达到 100%；到规划期末实现工业用水重复利用率达到 90% 以上。

(2) 加大废污水处理回用技术的研究创新，提高废污水处理回用率，到规划期末实现工业废污水处理回用率达到 50% 以上。

(3) 据统计，乳源县现状工业用水计量率以及规模以上工业企业用水计量率已达 100%，各企业应根据自身工业类型，在不同工艺环节融合不同节水措施，逐步建成节水型企业。到 2020 年，节水型企业建成率达到 40% 以上。

5.4 节水效果评估

通过工业节水措施的实施，对乳源县工业节水将产生明显的节水效果，主要表现在节约用水量方面。通过规划措施的实施前后的用水量对比分析得到，具体计算公式如下：

$$Q_{\text{I}\pi} = Q_0 - Q_1 \quad (5-5)$$

式中： $Q_{\text{I}\pi}$ ——各规划水平年工业节约用水量，万 m^3 ；

Q_0 ——按照现状节水水平和投入各规划水平年工业用水量，
万 m^3 ；

Q_1 ——按照节水规划实施后各规划水平年工业用水量，万
 m^3 。

根据表 5-2，到 2020 年，乳源县可实现工业节水 518.48 万 m^3 ，
到 2030 年，可节水 924.91 万 m^3 。

表 5-2 乳源县各规划水平年工业节水效果情况表

水平年	水量 (万 m^3)		
	节水措施实施前	节水措施实施后	节水量
2020	2828.09	2309.61	518.48
2030	4932.86	4007.95	924.91

5.5 节水型企业示范建设

5.5.1 企业概况

东阳光高科技工业园于 1998 年 5 月落户乳源。园区产业以铝箔加工、生物制药等产业为主。园区设有化成箔厂、磁性材料厂、铝加工厂、机械厂、电容器厂、电化厂等 6 个分厂。园区是国家火炬计划重点高新技术企业和全国 100 家产业示范基地之一，是全国最大的化成箔基地，拥有 60 多条生产线。

5.5.2 节水工程建议

采用先进技术，提高重复利用率。一方面采用逆工序溢流水清洗技术等先进工艺，提高水重复利用率；另一方面从日常生产生活中入手，通过充分利用了空调水的再回收，不仅消除了空调水到处流淌带

来的安全隐患，每年还节约了水量。

提高污水处理工艺，促进污水重复利用。采用预处理、物化处理、生化处理、过滤和深度处理等五个阶段处理技术。部分废水经过前四阶段处理成高于国家中水标准的回用水，直接用于设备冷却、厂房降温、卫生间冲洗、绿化、保洁等方面；另一部分经深度处理达到比自来水的指标还优良的生产工艺用水，用于其他生产用途，使污水回收重新利用率达到 100%。

加强领导，构建节水管理架构体系。设置节能管理委员会，加大节能节水管理工作力度，做到组织、制度、人员落实，构建切实有效的节水管理保障网络，使节能节水工作处处有人抓，时时有人管，推动节能节水工作的开展。

加强宣传教育，增强全员节水意识。在节能节水管理工作中，节能管理委员会认真贯彻国家、省、市有关节约用水的方针政策，建立节能节水工作例会和年度会议制，通过工作例会和年度会议布置总结节能节水管理工作内容和经验。充分利用宣传栏等载体，组织形式多样的节能节水宣传教育，如节能节水倡议书等，大力倡导节能节水人人有责的良好风尚，提高全员节能节水意识，使节能节水工作变成自觉行动。

建立健全用水节水管理制度，落实节水管理责任制。在节能管理委员会的领导下，从建章立制、规范管理入手制定相关的节能节水管理制度，如《能源的供应管理制度》等。通过实行责任区域管理，确保节能节水不留空白和死角。并把完成情况与月度、年度竞争激励机

制挂钩考核，实行节奖超罚，使节能节水管理真正做到目标清晰、责任明确、奖罚分明、切实有效。

6 生活节水规划

6.1 节水目标及节水潜力分析

6.1.1 节水目标

乳源县生活节水指标主要包括城镇居民生活人均用水量、农村居民生活人均用水量和居民生活节水器具普及率。

现状年乳源县非农业人口小于 20 万以下，属于小城镇。本节在调查乳源县生活用水现状和分析生活用水水平的基础上，根据对当地水资源条件、经济社会发展状况、科学技术水平等因素的综合分析，参考广东省、国内外地区先进生活用水水平的指标与参数以及有关部门制定的相关生活节水标准与生活用水标准，确定 2020 年和 2030 年乳源县生活节水指标值，提出节水目标（见表 6-1）。

表 6-1 乳源县生活节水目标

水平年	人均生活用水量 (L/人·d)		居民生活节水器具普及率 (%)	供水管网漏损率 (%)
	城镇生活	农村生活		
现状年	177	119	20	15
2020 年	170	120	80	12
2030 年	155	125	100	8

通过节水，城镇生活人均用水量逐步降低，至 2030 年最低达到 155L/人·d；现状年农村生活人均用水量较低，但随着农村生活水平的提高和供水设施的完善，农村生活人均用水量逐步提高，2030 年农村生活人均用水量控制在 105 L/人·d。随着节水型社会的建设，到 2020 年，居民用户的节水器具普及率达到 80%以上。

6.1.2 节水潜力分析

节水潜力是以各部门和各行业通过节水措施后所达到的节水目标为参照，分析现状用水水平与确定的最高节水指标的差值，并根据现状发展的实物量，计算在充分考虑节水条件下的最小用水量，其比现状用水量减少的水量，即为反应节水潜力的可能最大的节水量。

乳源县生活用水的节水潜力主要体现在以下方面：①实行计划用水和定额管理；②积极推行节水器具，据相关资料分析，节水型水龙头比传统水龙头节水约 35%，节水型水龙头平均每人每天可节水 1L；6L 的便器水箱比 9L 的节水约 33%，采用节水便器平均每人每天至少节水 12L；节水型洗衣机比非节水型的节水约 50%，水型洗衣机平均每人每天可节水 8.5L，节水型淋浴器平均每人每天可节水 6.1L。③降低管网漏失率。

居民生活节水潜力主要包括节水器具节水潜力和供水管网节水潜力两部分。

6.1.2.1 节水器具节水潜力

节水器具节水潜力主要有两种方法进行计算。

1) 方法一，采用下式估算：

$$dw_{gj} = R \times 365 / 1000 \times (J_1 \times (P_{gt} - P_{g0}) + J_2 \times (P_{xt} - P_{x0}) + J_3 \times (P_{zt} - P_{z0}) + J_4 \times (P_{st} - P_{s0})) \quad (6-1)$$

式中， R ——城镇人口，人；

J_1 、 J_2 、 J_3 、 J_4 ——分别是节水便器、节水型洗衣机、节水型水龙头和节水型淋浴器的日可节水量（升/日）， J_1 、 J_2 、 J_3 、 J_4 可分别取

12、8.5、1 和 6.1。

P_{b0} 、 P_{x0} 、 P_{l0} 、 P_{y0} 和 P_{bt} 、 P_{xt} 、 P_{lt} 、 P_{yt} ——分别是现状年和规划远期水平年节水便器、节水型洗衣机、节水型水龙头、节水型淋浴器的普及率，无量纲。

2) 方法二，采用下式估算：

$$dV_{gj} = R \times J_z \times 365 / 1000 \times (P_t - P_0) \quad (6-2)$$

式中， P_0 和 P_t ——分别是现状年和规划远期水平年节水器具普及率； J_z 可取 28。

受收集资料的限制，本规划节水器具节水潜力采用方法二计算。

采用公式 (6-2)，乳源县现状节水器具普及率较低，约为 20%，随着全民节水意识的加强和节水器具的普及，规划 2030 年节水器具普及率为 100%，居民生活节水潜力约为 161.88 万 m^3 。

6.1.2.2 供水管网节水潜力

供水管网节水潜力计算公式如下：

$$dW_{GW} = W_{GW0} - W_{GW0} \times (1 - \eta_0) / (1 - \eta_t) \quad (6-3)$$

式中， dW_{GW} ——供水管网节水潜力； W_{GW0} ——自来水厂供出的城镇生活用水量； η_0 、 η_t ——分别为现状年和规划远期水平年供水管网漏失率。

采用公式 (6-3)，乳源县生活现状用水量为 980 万 m^3 ，现状年供水管网漏失率为 15%，随着全民节水意识的加强和供水管网改造，规划远期水平年供水管网漏失率为 8%，居民生活节水潜力约为 75 万 m^3 。

综上所述,规划节水指标条件下,乳源县居民生活用水定额下降,供水管网漏失率减小,节水器具普及率达到 100%时,乳源县居民生活节水潜力为 236.88 万 m³。

6.2 节水措施规划

居民生活主要节水措施有:改造城市供水管网降低管网漏失率,推广使用节水器具,创建节水型居民生活小区,加强节水宣传与教育,实行用水定额制度和阶梯水价管理等。针对乳源县来说,主要包括以下工程和非工程措施。

6.2.1 工程措施

(1) 加强供水管网改造,控制供水系统漏损

①加快城市供水管网技术改造,降低管网漏失率,供水管网综合漏损率由现状年的 15%降低到 2030 年的 8%,达到国家标准要求。

②推进供水管网探漏技术,减少管网漏损。目前传统探漏技术主要是通过揭盖检查有无清水流出,用探漏仪在地表对管道进行探漏检查,难以探测深埋地下的漏点,因此,建议大力推广气体探漏新技术,以减少水量漏损。

③逐渐淘汰和更新灰铸铁管,加大投资力度,采用球墨铸铁管、PE 管和 PP-R 管材等新型管材,减少供水管网的漏损。

④加强对管网的运行管理,积极抢修运行过程中出现的管网渗漏、管网破裂等现象,合理调度供水管网的压力、流量等参数,减少水量浪费。

(2) 推广和安装生活节水器具

积极推广使用节水器具，提高节水器具普及率，节水器具普及率到 2020 年提高到 80%，2030 年提高到 100%。节水器具在生活用水方面起着重要作用，根据《中国节水技术政策大纲》，在居民家庭大力推广以下节水器具：

①安装新型智能水表。对老旧水表进行改造，安装新型智能 IC 卡水表和高灵敏度水表。

②推广节水型生活器具。在居民家庭推广新型家用节水型水龙头、节水型洗衣机等，淘汰螺旋升降式水龙头等。

③推广节水型便器系统。例如，推广使用两档式便器，一次冲洗干净，家庭住宅用水量 $<6L$ ，可分别进行 3L 和 6L 两档冲水，符合《节水型生活用水器具》CJ164--2002 标准要求；推广免冲洗（干燥型）小便器，减少用水和污水处理的费用；推广带感应自动冲水设备的小便器，比一般设备日节水 13L；推广压缩空气或真空抽吸的气动大便器，每次仅需 2L 的冲洗水量。

④推广节水型淋浴设施。例如带恒温装置的冷热水混合栓式淋浴器，按设定好的温度开启扳手，既可迅速调节温度，又可减少调水时间；带定量停止水栓的淋浴器，能自动预先调好需要的冷热水量，如用完已设定好的水量，即可自动停水，防止浪费冷水和热水；改革传统淋浴喷头，使用空气压水掺气式喷头，可以节省一半水量。

⑤研究生产新型节水器具。研究开发高智能化的用水器具、具有最佳用水量的用水器具和按家庭使用功能的水龙头。制定并完善各种

节水器具型产品的质量标准体系，加强节水器具生产的统一管理。

参考有关产品节水目录，居民生活节水器具推荐产品见表 6-2。

表 6-2 乳源县居民生活节水器具推荐产品表

序号	品牌	生产厂家	推荐产品类型
1	兆基	广州市兆基水表仪器厂	智能 IC 卡水表
2	兆基	广州市兆基水表仪器厂	高灵敏度水表
3	科勒	美国科勒（中国）投资有限公司	陶瓷密封水嘴 低位便器水箱及配件
4	九牧	福建省南安市九牧轻工机械有限公司	陶瓷密封水嘴 延时自闭式便池冲洗阀
5	恒洁	佛山恒洁陶瓷有限公司	陶瓷密封水嘴
6	ARROW	佛山市顺德区乐华陶瓷洁具有限公司	AB 系列便器
7	ETL	厦门市祐新贸易有限公司	淋浴器、节水器
8	小天鹅	无锡小天鹅股份有限公司	小天鹅 45—298V 节水型洗衣机
9	惠而浦	惠而浦(中国)投资有限公司	惠而浦 WF818V 节水型洗衣机
10	三洋	三洋电机（中国）有限公司	三洋 XQB62—398 节水型洗衣机

(3) 创建节水型小区和社区

在新建小区中选择示范点，利用乳源县的科技实力，实现科技创新，鼓励创建节水型居民小区和社区。推广建立 1~2 个节水小区，通过小区的示范带动作用，逐步将节水的先进管理办法和措施辐射到乳源县更多的居民小区中，通过建设节水小区和节水型示范村建设工程，推动节水工作的开展。到 2020 年，节水型居民小区建成率达到 15% 以上。

6.2.2 非工程措施

(1) 改变用水习惯

改变用水习惯也可以达到更高的用水效率，并且改变用水习惯是不用付费的，从长远角度来看，又可以节约相当一部分水。①改变盥洗室用水习惯，主要包括：刷牙洗脸和淋浴过程中，不用水的时候关

闭水龙头或喷头；建议淋浴，尽量不用浴缸洗澡等。②改变厨房和洗衣房用水习惯，主要包括：手工洗碗或洗蔬菜时，不直接使用流淌的自来水；洗衣时，使用满负荷或者使用合适的水位。

（2）加强节水知识宣传和教育

在全社会广泛开展节约用水的宣传教育工作，结合“世界水日”、“中国水周”和“全国城市节约用水宣传周”主题，开展节水主题宣传教育活动，在大型居民生活小区利用问卷调查、在社区网站上网上调查、设立参与热线电话等多种方式，调动全市广大群众的参与热情和积极性，把节约用水变成群众参与的自觉行动，形成社会共同参与、群策群力、共同推进节水型社会建设的局面。

（3）合理提高水价，实行居民用水阶梯水价管理

乳源县居民生活用水水价普遍偏低，对于居民住宅用水彻底取消“包费制”，分户装表，计量收费，逐步采用累进加价的收费方式，通过阶梯式水价管理，按用水量多少实行阶梯水价控制管理，按量多少实行不同层次水价调控制机制，约束用户用水量，提倡合理用水，降低对水资源浪费，推动节水型社会的建立。同时，加大生活污水处理力度，合理提高水价。同时，制定实行抄表到户的政策指导和支持。

6.3 节水效果评估

在分析乳源县现状用水水平和节水潜力的基础上，根据确定的节水发展目标，提出不同水平年的节水基本方案和推荐方案。其中基本方案用水定额与现状年持平，节水方案则充分考虑节水的工程及非工程措施实施后的用水定额。

由基本方案和节水方案下乳源县生活用水定额以及人口预测结果，计算得到不同规划水平年乳源县生活节水量，见表 6-4。

表 6-4 不同规划水平年乳源县生活节水量 单位：万 m³

水平年	2020 年	2030 年
节水量	50.37	175.2

6.4 节水示范工程建设

6.4.1 背景和意义

(1) 建设背景

根据《韶关市水资源公报（2016）》，考虑广东的气候、水资源条件和生活习惯，结合有关规范、标准的要求，2016 年乳源县城镇居民生活用水定额为 177L/人 d，高于《广东省用水定额（2014）》中的参考值，说明乳源县现状生活节水水平不高。另外，根据《印发广东省最严格水资源管理制度实施方案的通知》（粤府办[2011]89 号）和《广东省水利厅关于做好县域节水型社会达标建设工作的通知》的要求，广东省大力开展县级行政区节水型社会建设试点工作，乳源县已被列为全省县级节水型社会建设评价对象，要求近两年大力开展乳源县节水型社会建设工作。因此，节约用水是乳源县一项长期坚持的战略方针，而生活节水是节约用水的一项主要内容，开展节约用水是在确保合理用水、不降低社会经济发展能力和人民生活质量的前提下，以提高水资源的利用效率、降低在使用过程中的浪费和减少污水排放等为目的的工程、技术和管理等各项措施的综合。

(2) 建设意义

乳源县开展节水型社会建设十分必要，对于生活用水来说，建设

节水型居民生活小区是节水型社会建设的重要组成部分。随着乳源县城镇居民生活质量的逐年提高，生活用水量逐年增长，居民生活小区内的生活、保洁、绿化、市政和生态等各项用水也相应增加，引导广大居民和物业部门按照合理、科学的方法用水，形成节约用水习惯，培育良好文明风尚，倡导居民科学文明健康的生活方式，提高居民文明素质和城市文明程度是十分必要的，也是大有潜力的。以水岸国际小区节水工程建设为示范工程，逐步完善乳源县节水型小区建设。

（3）节水型小区简介

本规划选择乳源水岸国际住宅小区为示范点，开展生活节水示范工程。水岸国际位于乳源瑶族自治县乳源滨江西路 2 号（洲街桥南端），占地 2.6 万平米。坐拥千米开阔江岸线，享南岭山脉天然氧吧，来自南水水库深度百米以下的湖水流淌于眼前，成为四季里天然的空调。周边教育、娱乐、生活、购物等设施配套齐全。

6.4.2 目标和内容

（1）建设目标

节水型居民生活小区是指各项用水指标符合相关节水要求，各项节水管理符合有关节水政策的城镇居民生活小区。根据其定义，水岸国际节水型居民生活小区应做到合理配置居民小区的各类水资源，实行分质、分类多种水源供水；小区居民生活用水和小区内的公共用水，配置节水型器具，实行定额用水，以达到水资源利用合理，综合利用充分，节水管理组织健全，节水器具配备齐全、性能达标，运行良好，水表计量准确、用水指标先进等目标。

(2) 建设内容

水岸国际节水型居民生活小区的建设内容主要包括管理和技术两方面内容。

1) 管理方面

①建立节水管理组织机构，节水管理实行领导负责制；

②以国家节约用水各项方针政策为指导，制定节水和用水管理制度；

③进行节水知识宣传和教育；

④定期进行节水检查；

⑤产权所属明确，防止生活用水“包费制”和欠费问题。

2) 技术方面

①实行用水定额管理，人均用水量符合城市居民生活用水量标准；

②安装使用节水型生活用水器具，节水型生活用水器具普及率达到 100%；

③建立计量水表档案，户表配置率达 100%；

④公共用水设施必须采用节水措施，配置节水型器具；

⑤采用再生水利用系统或雨水收集利用系统。

根据以上建设内容，作为生活节水示范工程项目，水岸国际节水型居民生活小区建设的具体内容见表 6-5。

表 6-5 乳源县水岸国际节水型居民生活小区建设内容表

序号	建设内容		具体内容
1	管理	组织建设	节水管理实行领导负责制，有专职节水管理人员

序号	建设内容		具体内容
2	方面	制度建设	制定节水管理制度；记录用水情况等基础台帐等
3		节水宣传	公共场所设置节水宣传栏、标语；开展节水宣传知识教育活动
4		检漏检查	记录用水和节水设施维护和检修情况；记录用水巡查情况
5	技术方面	用水定额	人均用水量符合乳源县居民生活用水量标准
6		节水器具普及	居民家庭和公共场所节水器具普及率达到 100%
7		用水计量	居民家庭用水户安装表率达到 100%
8		再生水或雨水收集利用	建立社区中水回用系统或雨水收集利用系统

6.4.3 实施措施

针对水岸国际节水型居民生活小区建设内容提出对应的实施措施。

(1) 管理方面

1) 成立创建节水型居民生活小区工作领导小组。由水岸国际小区居委会牵头，成立工作领导小组，明确其工作责任，建立相关的工作制度，并落实到各责任人，推进创建工作健康有序进行。

2) 建立、健全各项规章制度、制度。制定各项用水节水制度，包括计划用水、节约用水管理制度、用水情况巡检、检修制度及各种基础台帐等。

3) 加强节水宣传力度。根据水岸国际小区自身的特点，设置固定的宣传教育专栏，采用形式多样宣传活动，例如发放节水宣传资料、设点展示生活节水器具和产品、悬挂节水宣传横幅及标语等，在小区范围内形成一种节约用水、从我做起的良好创建氛围，提高小区居民的节水意识。

4) 定期落实节水情况。根据水岸国际小区完整的供水管网图，定期进行节水检查和巡回检查。同时，在小区范围内，全面调查落实各项节水措施，特别是节水器具的使用普及情况，对不符合要求的应予以更换。

(2) 技术方面

通过采取相关技术措施，创建水岸国际节水型居民生活小区。

1) 安装节水器具

采用国家新出台的节水器具标准，坚决禁止使用一次性冲洗量大于 9L 的水冲式座便器、铸铁螺旋式水龙头等国家明令淘汰的非节水型器具，采用节水器具，例如新型家用节水型水龙头、节水型洗衣机、<6L 的家庭住宅两档式便器等，保证节水器具普及率达到 100%。

2) 小区景观和绿化等公共用水采用再生水，并建设循环回用系统。

水岸国际小区内建造的人工水体景观用水、小区楼房周围空地的植被绿化用水以及小区内硬化道路地面的冲洗用水等公共用水，采用小区附近再生水厂深度处理后达到景观和绿化用水标准的再生水。小区绿化植被灌溉方式可采用喷灌等节水灌溉方式，减少绿化用水的浪费。小区内的清洁用水进行严格规定，并指定专门的区域进行清洁工具的清洗和清洁用水的供应，既保障了园区内的公共卫生，也节约了水资源的使用。

7 建筑业及第三产业节水规划

7.1 节水目标及节水潜力分析

7.1.1 节水目标

根据《韶关市水资源公报（2016）》，乳源县 2016 年城镇公用用水量为 670 万 m^3 ，而城镇公共用水包括建筑业和商业贸易、餐饮住宿、交通运输、机关团体等服务业用水，即建筑业及第三产业用水；建筑业及第三产业增加值为 35.97 亿。所以 2016 年，万元建筑业及第三产业增加值用水量为 18.63 $\text{m}^3/\text{万元}$ 。

在调查乳源县建筑业及第三产业用水现状和分析建筑业及第三产业用水水平的基础上，根据对当地水资源条件、经济社会发展状况、科学技术水平等因素的综合分析，参考广东省、国内外地区先进生活用水水平的指标与参数，确定到 2020 年，建筑业及第三产业用水定额为 12 $\text{m}^3/\text{万元}$ ，2030 年为 7 $\text{m}^3/\text{万元}$ 。以节水示范工程建设为参考，到 2020 年，公共机构节水型单位建成率达到 50% 以上。

7.1.2 节水潜力分析

建筑业和第三产业节水潜力采用的主要是供水管网节水潜力计算方法。

乳源县建筑业和第三产业的节水潜力主要体现在以下方面：①实行计划用水和定额管理；②降低管网漏失率。

采用供水管网节水潜力计算公式（6-3），乳源县建筑业及第三产业用水量为 670 万 m^3 ，现状年供水管网漏失率为 15%，随着全民

节水意识的加强和供水管网改造，规划远期水平年供水管网漏失率为8%，建筑业及第三产业节水潜力约为51万m³。

7.2 节水措施规划

7.2.1 建筑业节水措施

建筑业用水主要是在建建筑从施工到竣工阶段的用水量，主要包括混凝土搅拌用水、混凝土施工养护用水和职工生活用水，施工阶段本身耗费水资源较多，其节水潜力较大。通过采用节水型建筑材料、实行定额管理等措施实现建筑业节水。

7.2.1.1 工程措施

(1) 混凝土养护节水措施。混凝土养护采用大水漫浇的方式较为浪费，应代之以雾喷技术或湿麻袋片覆盖的方式，例如建筑所用混凝土表面采用苫草、草垫、覆膜，混凝土养护时可以在水管的前面加上喷头，进行淋浴，减少水的用量和流失；

(2) 建筑砌体材料节水措施。建筑所在的砌体材料浇水场地应硬化，防止水渗漏。浇水湿润时不要固定在一个位置，要全面喷淋，这样可以保证砌体材料全面湿润，避免湿润不全面；

(3) 节水型脱模技术。采用新型的免清洗或少清洗的模板和脱模技术，能大大减少清洗模板的用水量，节水效果显著；

(4) 节水型施工管材。施工用水管道管材在埋深不够时应采用钢质管，以避免管道轻易损坏而大量浪费水资源；在建筑工地采用节水龙头以及不易破裂的胶水管；

(5) 定期维护施工管材。定期维修施工现场水电工程，对损坏的管道和水龙头进行及时修复，以防跑、冒、滴、漏等水量损失；

(6) 实现施工期用水自动监控。在有条件的施工单位进行用水量自动监控。

7.2.1.2 非工程措施

(1) 建立健全节约用水管理制度。建立严格节约用水管理制度，对浪费水资源的部门采取一定的经济处罚措施；

(2) 实行建筑用水定额管理。严格混凝土配比制度，严防混凝土加水多使混凝土表面离析，影响混凝土的质量，也造成不必要的施工用水的浪费；

(3) 严格建筑实验用水管理。对建筑施工实验部分用水进行有机配合，从上部至下部，充分利用水资源。

7.2.2 第三产业节水措施

第三产业节水措施主要为：通过非常规水源的利用来减少自来水的浪费；通过推广节水器具和计量设施来提高用水效率；通过推广先进节水技术达到节水效果等。

7.2.2.1 工程措施

(1) 推广节水器具

积极推广使用节水器具，提高节水器具普及率。节水器具在生活用水方面起着重要作用，根据《中国节水技术政策大纲》，在酒店、学校、医院和行政事业单位等第三产业部门要大力推广以下节水器具：

①推广节水型生活器具，在酒店、商场、学习等公共区域推广感应式水龙头、非接触自动控制式、延时自闭与开关、脚踏式、陶瓷磨片密封式等节水型水龙头。

②推广节水型便器系统。公共场所、办公楼、宾馆等卫生间推广使用两档式便器，一次冲洗干净，可分别进行 3L 和 6L 两档冲水，符合《节水型生活用水器具》CJ164--2002 标准要求。免冲洗（干燥型）小便器不用水，免除了用水和污水处理的费用；带感应自动冲水设备的小便器，比一般设备日节水 13L；利用压缩空气或真空抽吸的气动大便器，每次仅需 2L 的冲洗水量。也可以采取降低宾馆或酒店客房厕所储水缸的水位进行节水。

③推广节水器具在公共管理部门如学校、医院、绿化等公共用水的普及程度。

④推广节水型淋浴设施，使用水流限制器及节水的淋浴喷头；例如带恒温装置的冷热水混合栓式淋浴器，按设定好的温度开启扳手，既可迅速调节温度，又可减少调水时间；带定量停止水栓的淋浴器，能自动预先调好需要的冷热水量，如用完已设定好的水量，即可自动停水，防止浪费冷水和热水；改革传统淋浴喷头是改革淋浴器的方向之一，现在已经使用的空气压水掺气式喷头可以节省一半水量。

⑤研究生产新型节水器具。研究开发高智能化的用水器具、具有最佳用水量的用水器具和按家庭使用功能的水龙头。制定并完善各种节水器具型产品的质量标准体系，加强节水器具生产的统一管理，严格监督执法。

参考有关产品节水目录，乳源县居民生活节水器具推荐产品见表

7-1。

表 7-1 乳源县第三产业节水器具推荐产品表

序号	品牌	生产厂家	推荐产品类型
1	兆基	广州市兆基水表仪器厂	智能 IC 卡水表 高灵敏度水表
2	科勒	美国科勒（中国）投资有限公司	陶瓷密封水嘴 低位便器水箱及配件
3	九牧	福建省南安市九牧轻工机械有限公司	陶瓷密封水嘴 延时自闭式便池冲洗阀
4	恒洁	佛山恒洁陶瓷有限公司	陶瓷密封水嘴
5	ARROW	佛山市顺德区乐华陶瓷洁具有限公司	AB 系列便器
6	ETL	厦门市祐新贸易有限公司	淋浴器、节水器
7	乐迪	广州市乐迪电子科技有限公司	感应式水龙头
8	九牧	九牧厨卫股份有限公司	自动感应龙头 5120

（2）推广非常规水源回用技术

作为水资源的组成部分，将再生水、雨水纳入城市水资源统一规划和管理的范畴。城市大型公共建筑和公共供水区域，以行政分区为单位，在较大规模的污水处理厂附近修建区域性中水处理系统，建立再生水利用系统，处理后的中水与现有城市绿化浇灌管道相连，用于浇花、冲洗马路，环境用水的中水回用率逐渐提高，市政绿化用水逐步利用再生水、雨水等非常规水源替代。逐渐扩大各乡镇中水管网系统，与各类公共建筑相连，在公共用水中全面取代自来水，并利用价格杠杆，引导洗车场用中水，并引导对水质要求不高的工业企业利用中水。

（3）创建节水型示范点

根据乳源县第三产业发展布局，选择典型产业（酒店餐饮、教育

和行政事业单位)，创建节水型示范点。通过示范点的示范带动作用，逐步将节水的先进管理办法和措施辐射到乳源县第三产业中，通过建设节水型示范点建设工程，推动第三产业节水工作的开展。

(4) 推广节水技术

在用水设备上安装计量水表，例如安装智能 IC 卡水表和高灵敏度水表，防止水量损失。安装独立分表以控制用水量等措施，通过对新技术、新工艺的集成推广达到节水效果。

7.2.2.2 非工程措施

(1) 加强节水管理体制建设，提高管理水平

贯彻落实新《水法》，制定和出台关于水资源节约、保护和管理的地方政策，出台配套文件，制定促进节约用水的相关管理制度和保障措施。

逐步将计划用水与定额管理相结合并最终过渡到定额管理。根据各单位用水定额标准，以及用水单位近年来的实际用水量等情况，制定科学合理的用水定额，实行计划用水。

鼓励各单位采取节水措施，落实管理措施，结合水平衡测试和节水型单位创建，促使各单位提高节水水平，保证节水措施的有效实施。

对于用水浪费严重的单位除采用经济处罚外，应督促其提高用水水平。

(2) 加强节水知识宣传和教育

造成目前人均公共市政用水量高于人均居民家庭用水量的一个主要原因是意识问题，公共市政用水不像家庭用水需使用者直接计量

付费，公众多不注重节约。因此，应加强宣传教育，确保宣传的长效性，建立节约用水社会监督机制和网络，树立全社会节水意识，是节水的关键和根本。

（3）完善水价制度

建立水权制度，制定水价政策，管理水费秩序，加强调控水市场。实行阶梯式水价，按不同等级的量，计取水费，改变目前单一的收费模式。还可以根据耗水量的大小，实行不同行业的水价管理模式，对于公共建筑、服务及娱乐等用水，可以实行不同类别水价。改革计价方式，实行分类水价，充分体现不同性质城市用水特征，同时实行累进加价制度，促使各用水单位加强管理，节约用水，通过健康合理的水价结构，促使第三产业往利于节水的方向调整。

（4）实施奖罚措施，评选节水型第三产业示范工程

通过树立节水典型，使得节水成为良好的氛围和风气，即企业以节水为荣，浪费水为耻。通过良好的示范作用，转化成第三产业各个行业主动节水动力，便于节水器具的进一步推广和普及，便于乳源县政府节水政策的实施和开展。

7.2.3 节水措施规划布局

（1）第三产业布局

乳源县地处中亚热带山地，溶蚀高原地貌显著，境内旅游资源丰富，生态环境优良，民族风情独特，是集名山秀水风光、生态休闲和民族风情于一体的民族、生态、休闲旅游度假胜地。第三产业中的生态旅游业尤为突出。现有旅游产品以森林公园与民族风情为两大类

型，分别以南岭国家森林公园、广东大峡谷与必背瑶寨为代表。

乳源县第三产业规划布局可概括为“基础为先，配套为主，创新特色”，优先强化基础设施供给，优化服务业发展环境，逐渐提升服务能级以匹配城镇功能定位，推进高端休闲生活性服务业的供应规模和水平，适度推进房地产业发展；强化工农产品展销、批发零售、商贸物流业发展，推动科技研发、交通通信、教育培训、商务服务等生产服务业落地；以农业现代化、工业化为契机，细化旅游市场，积极整合旅游产品，推动旅游业与服务业结合。

（2）节水措施规划布局

在第三产业中，生活性服务业直接向居民提供物质和精神生活消费产品及服务，其产品、服务用于解决购买者生活中（非生产中）的各种需求，用水量较大，相应的节水潜力也较大，生活性服务业主要包括房地产业、传统商贸服务业、文化艺术产业、教育科研产业和生态旅游业等。根据乳源县第三产业布局，节水措施规划布局主要针对生活性服务业中的生态旅游业、房地产业，其节水措施规划布局如下：

①生态旅游业。发挥南岭国家森林公园的优势，建设高档次、高效服务、高雅格调的旅游配套设施；依托南水湖发展环湖观光、休闲旅游功能，东坪镇发展度假休闲旅游，针对企业休闲度假、商务会议人群，发展休闲商务酒店及主题酒店；被称之“世界过山瑶之乡”的必背镇，以民族文化旅游为发展重点和特色，加强民族旅游资源的开发，发展民族特色节庆游、民族文化体验游和生态休闲观光游。将各镇发展优势与节水工程措施相结合，在各镇进行节水措施规划布局。

以南岭国家森林公园为依托，在五指山建设节水型示范工程，按照节水型酒店和酒楼的相关要求，发展 2-3 家节水型酒店和酒楼；

以南水湖为依托，在东坪镇建设节水型示范工程，发展 2 家节水型休闲度假村；

以必背瑶寨为依托，发展民族文化旅游区，在必背镇建设节水型示范工程，发展 2 家节水型生态休闲观光区。

同时，在以上旅游区域推广节水器具和节水技术；另外，结合山区的地理优势，开发雨水回用技术。

②房地产业。房地产以乳城镇、桂头镇为重点，实行规模经营，逐步发展一批设计合理、环境优美、设施齐全的中高档商住社区，在大型住宅社区发展 2 家节水型社区。

在节水型社区推广节水器具和节水技术；另外，社区生活污水经处理达标后回用于社区内绿化灌溉和道路清洗等。

7.3 节水效果评估

结合第三章的分析，由基本方案和节水方案下乳源县建筑业及第三产业用水定额以及国民经济预测结果，计算得到不同规划水平年乳源县建筑业及第三产业节水量(基本方案与节水方案需水量的差值)，见表 7-2。

表 7-2 不同规划水平年乳源县建筑业及第三产业节水量 单位：万 m³

水平年	2020 年	2030 年
节水量	120.55	506.54

7.4 节水示范工程建设

7.4.1 背景和意义

(1) 建设背景

根据《印发广东省最严格水资源管理制度实施方案的通知》（粤府办[2011]89号）和《广东省水利厅关于做好县域节水型社会达标建设工作的通知》的要求，广东省大力开展县级行政区节水型社会建设试点工作，乳源县已被列为全省县级节水型社会建设评价对象，要求近两年大力开展乳源县节水型社会建设工作。因此，节约用水是乳源县一项长期坚持的战略方针，而建筑业及第三产业节水是节约用水的一项主要内容，开展节约用水是在确保合理用水、不降低社会经济发展能力和人民生活质量的前提下，以提高水资源的利用效率、降低在使用过程中的浪费和减少污水排放等为目的的工程、技术和管理等各项措施的综合。

(2) 建设意义

乳源县开展节水型社会建设十分必要，对于建筑业和第三产业用水来说，建设建筑业与第三产业节水示范工程是节水型社会建设的重要组成部分。建筑业用水主要是指建筑施工过程中消耗的冲洗水、混凝土搅拌和养护用水以及施工工地职工生活用水等，主要通过采取相关的措施进行节水；第三产业用水主要是指服务业用水，随着乳源县国民经济的迅速发展，第三产业用水量逐年增长，第三产业各个部门的各项用水也相应增加，尤其是旅游服务业用水增长迅速，引导第三产业各个部门按照合理、科学的方法用水，规范服务业用水，提高节

水意识，促进服务业发展和水资源高效利用是十分必要的，也是大有潜力的。

建筑业主要通过采取相关的措施进行节水，不开展节水示范工程建设。结合乳源县实际情况及相关城市总体规划，本节主要针对第三产业，主要选择旅游业（酒店和餐饮）和行政事业单位，开展节水示范工程建设，以此带动其它公共机构单位进行节水建设。

7.4.2 建设目标和规模

（1）建设目标

根据乳源县旅游产业布局，各镇均有特色旅游优势，本规划选择在大桥镇温汤和云瑶谷温泉度假区建设节水型酒店（或度假村），在乳城镇建设节水型单位等。节水型第三产业示范工程是指各项用水指标符合相关节水要求，各项节水管理符合有关节水政策的各个第三产业部门。建设节水型第三产业示范工程应实行定额用水管理，配置节水型器具，落实节水管理措施，以达到水资源利用合理，综合利用充分，节水管理组织健全，节水器具配备齐全、性能达标，运行良好，用水指标先进等目标。

（2）建设规模

旅游业节水示范工程选择乳源蓝山源岭南东方温泉酒店和云瑶谷温泉的韶关乳源丽宫国际温泉酒店，行政事业单位节水示范工程选择乳源县水务局。

7.4.3 节水示范工程试点

7.4.3.1 节水型酒店

(1) 节水型酒店概况

①乳源蓝山源岭南东方温泉酒店

乳源蓝山源岭南东方温泉酒店座落在韶关市乳源瑶族自治县大桥镇温汤，占地近 5 万平方米，拥有得天独厚的天然温泉及自然资源。

酒店按星级饭店标准建造，集天然温泉、度假住宿、中西餐饮、商务会议和养生康乐于一体的温泉度假酒店，由广州岭南国际酒店管理有限公司管理。酒店温泉区内有充满巴厘岛风情、不同主题的温泉泡池，养生、舒适、休闲服务设施；有装饰极具现代感、宽敞豪华的客房和套房，均配有完善、舒适的设施；有经营地方特色美食的中餐厅，提供舌尖美味的全日制西餐厅，可同时容纳 500 多人举行会议的会议中心，服务设施齐全。

②韶关乳源丽宫国际温泉酒店

丽宫国际温泉酒店位于韶关丽宫国际旅游度假区内，丽宫国际旅游度假区在此按照 4A 级旅游景区，国家高星级酒店重金打造，是集温泉养身、动感游乐、商务会议、休闲旅游于一体的大型综合性度假胜地，占地面积近千亩。酒店拥有景观客房及元首别墅和多款温泉别墅数十幢；会议中心配备外语同声传译系统，拥有可同时容纳 600 人会议的大型会议厅及中、小型专用会议室 12 间；宴会中心有可同时容纳近 1000 人用餐的宴会大厅及各式风味厅 6 个、VIP 包间 15 间和烛光湖畔风味宵夜廊；集沐足按摩、麻雀棋牌、健身美容、SPA 水疗、

豪华夜总会于一体的丽宫国际休闲俱乐部；另设有网吧游戏、乒乓球室、桌球室、网球场、影视厅、展览及书报馆、儿童乐园、自助式农耕乐区等综合配套服务，可以满足各类旅游度假及商务会议的需求。度假区拥有疗养价值极高的天然冷热两大矿泉，是国内罕见的弱碱性“低矿物氯化物硫酸盐钙镁型高热偏硅酸锶泉”；云瑶谷温泉区主要分为 SPA 室内养神区、禅境养心岛、五道养生谷、森林养性坡；并建设有华南地区独一无二的冷热水大型冲浪沙滩项目——山谷夏威夷海滩，可以媲美迪拜帆船酒店的世界顶级游乐项目——疯狂山泉水世界。酒店开业时间 2010 年 1 月 22 日，楼高 5 层，客房总数 504 间（套）。

（2）节水型酒店建设内容

建设内容主要包括管理和技术两方面：

1) 管理方面

- ①建立节水管理机构，健全节水管理机制；
- ②健全节水管理规章制度；
- ③加强节约用水宣传，培养酒店员工节水意识；
- ④加强各项供水和用水设施检查。

2) 技术方面

①以定额管理为核心，全面实行“用水定额化”的量化管理，用水定额符合酒店用水定额国家标准；

②安装使用节水型器具，例如节水型水龙头、节水型淋浴器、节水型洗衣机等，节水型器具普及率达到 100%；

③严格用水计量；

④利用乳源县山区特有的地理位置，开发利用雨水收集利用系统；

⑤采用国际上先进的节水技术和工艺。

根据以上建设内容，节水型酒店示范工程建设的具体内容见表7-6。

表 7-6 乳源县节水型酒店示范工程建设内容表

序号	建设内容	具体内容	
1	管理方面	节水管理机制	成立节水领导小组，实行节水岗位目标责任制
2		节水规章制度	建立各项节水管理制度，建立用水和节水管理档案等
3		节水宣传	公共场所设置节水宣传栏、标语；开展节水宣传知识教育活动，定期开展节水工作讨论会
4		供用水设施检查	记录用水和节水设施维护和检修情况；记录用水巡查情况
5	技术方面	用水定额量化管理	用水定额符合各项用水定额国家标准
6		安装节水型器具	节水器具普及率达到 100%
7		严格用水计量	供水管网安装三级供水计量水表，开展水平衡测试
8		雨水收集利用	建立雨水收集利用系统
9		先进节水技术和工艺	先进的节水和节能装置等

(3) 实施措施

针对节水型第三产业示范工程的建设内容提出对应的实施方案。

(1) 管理方面

1) 创建节水领导小组

在认真贯彻执行各级政府已经颁布施行的关于节约用水、节水型社会建设法规制度的基础上，将节约用水管理纳入到酒店的日常管理，成立节水领导小组，由酒店总经理为组长、各部门负责人为成员

的领导小组，设立节水管理负责人，并提出节水目标，层层分解到各个部门，实行节水岗位目标责任制。

2) 建立健全各项节水管理制度

制定出台酒店一系列节水制度，主要包括计划用水和节约用水制度、创建节水型单位实施方案、节水工作实施细则等，明确节水管理人员岗位职责，建立节水和用水管理档案等。

3) 开展节水宣传和教育

开展节能节水宣传活动。在酒店或度假村内，设置节水宣传栏、设立永久性节水宣传牌，提倡节约用水；在客房内设立节水温馨提示牌或绿色环保卡等，通过各种形式进行节水宣传，提高酒店员工和住宿游客的节水意识。定期开展节水工作讨论会，对节水存在的问题进行总结和改进。

4) 加强对供用水设施的检修和维护

设置专门检修和维护部门，根据酒店完整的供水管网图，对各种用水设施定期进行节水检查和巡回检查。

(2) 技术方面

1) 用水定额量化管理

以定额管理为核心，全面实行“用水定额化”的量化管理，制定酒店用水定额，实行定额化管理，定期考核用水水平，实行节奖超罚，严格控制酒店客房和酒店洗衣房等高耗水部门的用水量。

2) 安装节水器具

采用节水型用水器具，采用国家新出台的节水器具标准，坚决禁

止使用国家明令淘汰的非节水型器具，例如感应式水龙头，自动控制温度水箱，<6L 的两档式便器等，自动控制水温混合器，冲洗阀延时自闭阀，红外线智能节水器具和节水型便器等，保证节水器具普及率达到 100%。同时淘汰不节能的设备，例如酒店的冷冻库、中央空调等设备。

3) 严格用水计量

合理配置用水管网，在酒店内各个用水设施安装三级供水计量水表，保证一级计量表率达到 100%，每个月对每一个部门的月用水实行按表计量考核，并纳入成本核算。

同时，为了加强用水科学管理，最大限度地节约用水和合理用水，结合酒店实际情况，定期（3~5 年）进行水平衡测试。

4) 雨水利用

建设雨水收集系统，将雨水冷凝水回收，用作绿化、冲厕用水，实行一水多用，使水资源再利用。

5) 采用先进节水技术和节能装置

采用国际上先进的节水技术和器材，进一步降低用水量，酒店可采用节水型冷却塔和节能装置等。

7.4.3.2 节水型行政单位

(1) 乳源县水务局概况

乳源县水务局是乳源县政府直属局级单位，是乳源县水行政主管部门，负责乳源县水行政管理工作。

(2) 节水型行政单位建设内容

1) 管理方面

①依托乳源县节约用水办公室，健全水务局的各项节水管理规章制度；

②加强节约用水宣传，培养单位员工节水意识；

③加强单位内供水和用水设施检查。

2) 技术方面

①以定额管理为核心，全面实行“用水定额化”的量化管理，用水定额符合国家机关事业单位的用水定额国家标准；

②安装使用节水型器具，例如节水型水龙头等，节水型器具普及率达到 100%。

根据以上建设内容，节水型行政单位示范工程建设的具体内容见表 7-8。

表 7-8 乳源县节水型行政单位示范工程建设内容表

序号	建设内容	具体内容	
1	管理方面	节水管理机制	成立节水领导小组，实行节水岗位目标责任制
2		节水规章制度	建立各项节水管理制度，建立用水和节水管理档案等
3		节水宣传	公共场所设置节水宣传栏、标语；开展节水宣传知识教育活动，定期开展节水工作讨论会
4		供用水设施检查	记录用水和节水设施维护和检修情况；记录用水巡查情况
5	技术方面	用水定额量化管理	用水定额符合各项用水定额国家标准
6		安装节水型器具	节水器具普及率达到 100%

(3) 实施措施

1) 管理方面

①建立健全各项节水管理制度

成立节约用水办公室，依托节水办，制定出台一系列节水制度，

例如计划用水和节约用水制度、创建节水型单位实施方案、节水工作实施细则等，明确节水管理人员岗位职责，建立节水和用水管理档案等。

②开展节水宣传和教育

在单位员工中开展节能节水宣传活动。例如在单位食堂和洗手间张贴节水标语等，增强员工的节水意识。定期举办节水讲座，通过各种形式进行节水宣传，提高人们的节水意识。定期开展节水工作讨论会，对节水存在的问题进行总结和改进。

③加强对供用水设施的检修和维护

设置专门检修和维护部门，根据水务局完整的供水管网图，对各种用水设施定期进行节水检查和巡回检查。

2) 技术方面

①用水定额量化管理

以定额管理为核心，全面实行“用水定额化”的量化管理，制定单位用水定额，实行定额化管理，定期考核用水水平，实行节奖超罚，严格控制单位食堂等高耗水部门的用水量。

②安装节水器具

采用节水型用水器具，采用国家新出台的节水器具标准，坚决禁止使用国家明令淘汰的非节水型器具，例如感应式水龙头，<6L 的两档式便器等，保证节水器具普及率达到 100%。

8 非常规水源利用规划

8.1 再生水利用规划

8.1.1 再生水利用意义和现状

(1) 再生水利用意义

再生水，是指污水经适当处理后，达到一定水质指标，满足某种使用要求，可以进行循环再利用的水。通过再生水利用，可以减少废污水排放量，改善水环境；再生水水量大、水质稳定、受季节和气候影响小，是一种十分宝贵的水资源，是国际公认的“城市第二水源”。

1) 再生水利用是落实最严格水资源管理和水生态文明建设重要精神的重要措施之一。通过再生水利用可增加供水水源，有效缓解用水总量控制压力；通过再生水利用可以提高水的利用效率和区域水重复利用率；通过再生水利用，可以减少废污水排放量，改善水环境，有利于排水河道提高纳污能力和水生态恢复。

2) 再生水利用是缓解水资源的供需压力。污水深度处理后利用使得乳源县自来水耗量会大量减少，大大缓解了水资源的供需压力；同时，污水再生利用资源可靠，是开辟新水源的有效措施。

3) 体现了水的“优质优用，低质低用”的原则。在经济社会中水的用途很多，并不是所有用途的水都需要优质水，而是只需满足一定的水质要求即可。因此通过再生水利用可以实现“优质优用，低质低用”的原则，以及扩大可利用水资源的范围和水的有效利用程度。

4) 有利于提高城市水资源利用的综合经济效益。城市污水和工

业废水水质、水量相对稳定，不收气候等自然条件的影响，且易于收集，处理技术成熟、成本较低，再生水利用增加污水处理企业收入，使水污染防治得到可靠的经济保障。

5) 是实现水资源循环利用，减轻水体污染的重要环节。污水再生循环利用，一方面减少了使用清洁水资源的量，也就减少了污水的产生和排放量；同时通过再生水的利用，使得水体中的污染物质在使用过程中得到了降解，减少了这些污染物进入天然水体的量，是减轻水污染的重要举措。

(2) 再生水利用现状

乳源县现有污水处理厂 3 座，设计日处理规模为 1.83 万吨，现状再生水利用量较低，主要用于乳源化工基地、东阳光高科技产业园工业用水和污水处理厂厂区内用水。

8.1.2 再生水利用潜力分析

(1) 再生水利用可行性分析

再生水水质介于污水和自来水之间，是城市污水、废水经净化处理后达到相关标准，能在一定范围内使用的非饮用水，可用于工业用水、城市景观和百姓生活的诸多方面。

①水量方面。城市污水数量巨大、稳定、不受气候条件和其它自然条件的限制，并且可以再生利用。污水作为再生利用水源与污水的产生基本上可以同步发生，只要污水产生，就有可靠的再生水源，根据现状用水水平，乳源瑶族自治县现状年污水量约为 0.25 亿吨左右。

②技术方面。目前的水处理技术可以将污水处理到人们所需要的

水质标准。采用的常规污水深度处理技术包括滤料过滤、微滤、纳滤、反渗透等，经过滤料过滤处理系统出水可以满足生活杂用水，包括房屋冲厕、浇洒绿地、冲洗道路和一般工业冷却水等用水要求；微滤膜处理系统出水可满足景观水体用水要求；反渗透处理系统出水水质更好。

③将再生水用于工业回用、市政绿化、冲洗车辆、冲洗厕所等，减少了污染物排放量，从而减轻了对城市周围的水环境影响，增加了可利用的水量，有利于保护环境，加强水体自净，并且不会对整个区域的水环境产生不良的影响，其应用前景广阔。

（2）再生水利用途径分析

根据再生水利用范围及乳源县水资源利用和分类特点，确定乳源县再生水利用通途主要包括：

- 1) 工业用水，用途包括：污水处理厂自用、其他工业回用；
- 2) 市政用水，用途包括：城市绿化、景观、消防；
- 3) 生活用水，用途包括：冲厕、清洁；
- 4) 商业用水，用途包括：冲厕、清洁、景观。

（3）乳源县污水处理厂现状

根据韶关市城镇污水处理管理中心提供的《韶关市污水处理设施建设和运行情况汇报》，乳源瑶族自治县目前现有 3 座生活污水处理厂，分别为乳源县污水处理厂、大桥镇污水处理厂与桂头镇污水处理厂，其特征见表 8-1。

表 8-1 乳源瑶族自治县污水处理厂统计表

名称	位置	建成时间	设计规模(万 t/d)	管网长度 /km	服务范围
乳源县污水处理厂	乳源县	2009.12	1.5	9.2	乳源城区
大桥镇污水处理厂	大桥镇	2015.12	0.08	1.1	大桥城区
桂头镇污水处理厂	桂头镇	2015.9	0.25	0.6	桂头城区

8.1.3 再生水利用水质标准

近年来，国家颁布了污水再生利用的系列标准（即再生水利用的技术标准），主要有：《城市污水再生利用-分类》（GB/T 18919-2002）、《城市污水再生利用-城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）、《城市污水再生利用-景观环境用水标准》（GB/T18921-2002）、《城市污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2002）（含工业用水水质标准）、《建筑中水设计规范》（GB50336-2002）、《再生水水质标准》（SL368-2006）等技术法规，规范了再生水利用的设计规划和管理工作，也提供了再生水不同用途的国家水质标准，为再生水利用工作提供了权威性依据。

再生水水质标准是保证水安全及经济合理的水处理流程的基本依据，首先要满足卫生要求，其次要满足感观要求，再次要求水质引起设备管道的严重腐蚀和结垢。

8.1.3.1 水质指标

1) 物理性指标

多以感观性状指标为主，包括悬浮物、臭、味、色度、含油量、温度、溶解性固体等。

2) 化学指标

主要包括硬度、汞、金属与重金属离子（铁、锰、铜、锌、铅、铬等）、硫化物、阴离子合成剂、挥发性酚等。

3) 毒理学指标

有些化学物质在水中的含量达到一定的限度就会对人体或其它生物造成危害,这些物质即属有毒化学物质,并构成水的毒理学指标。毒理性指标包括:氟化物、氰化物、重金属离子、汞、砷、硒、酚类、各类“三致”有机物、亚硝酸盐及一些放射性物质。

4) 生物化学指标

由于处理工艺的条件的影响, BOD、COD、TOC、TOD 四个残存指标是反映水污染、污水处理程度和水污染控制的重要指标,也是需要重点考虑的深度处理对象与目的。

现代的污水再生利用中,必须考虑的生化指标往往离不开氮、磷,这是因为传统的城市污水二级生物处理技术,旨在降低污水中以综合指标表示的含碳有机物和悬浮固体的浓度,对于氮、磷只能去除细菌细胞由于生理上的需要而摄取的数量,通常二级处理后氮的去除率只有 20%~40%,磷的去除率仅为 10%~30%,大多数的氮、磷尚未去除,氮、磷含量较高的再生污水回用于城市水体、工业用水或市政杂用水时将造成诸多危害。其中,氨氮是总氮中的重要成员,常规活性污泥处理对其很难降解,且可以能够直接消耗水体中的溶解氧,或溶解在水体中引起恶臭而影响环境。

5) 细菌学指标

细菌学指标反映了威胁人体健康的病原体污染指标，如大肠菌群数、细菌总数、寄生虫卵数等，余氯则反映了水的消毒效果。

8.1.3.2 水质标准

根据乳源县水资源禀赋和用水结构现状，乳源县再生水利用主要用于工业用水和城市杂用水。

1) 工业用水回用标准

再生水回用于工业主要包括：（直流式、循环式）冷却用水、洗涤用水（冲渣、冲灰、消烟除尘、清洗）、部分锅炉生产给水。为了确保各利用用途的安全使用，按照《再生水水质标准》（SL368-2006）等要求，基本控制项目及指标限值见表 8-2。

表 8-2 乳源县再生水用于工业用水控制项目与指标限值

序号	监控项目	冷却用水	洗涤用水	锅炉用水
1	色度（度）	≤30	≤30	≤30
2	浊度（NTU）	≤5	≤5	≤5
3	pH 值	6.5~8.5	6.5~9.0	6.5~8.5
4	总硬度（以 CaCO ₃ 计）（mg/L）	≤450	≤450	≤450
5	悬浮度（SS）（mg/L）	≤30	≤30	≤5
6	五日化学需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）	≤10	≤30	≤10
7	化学需氧量（COD _{Cr} ）（mg/L）	≤60	≤60	≤60
8	溶解性总固体（mg/L）	≤1000	≤1000	≤1000
9	氨氮（mg/L）	≤10.0 ^a	≤10.0	≤10.0
10	总磷（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0
11	铁（mg/L）	≤0.3	≤0.3	≤0.3
12	锰（mg/L）	≤0.1	≤0.1	≤0.1
13	粪大肠菌群（mg/L）	≤2000	≤2000	≤2000

a: 铜质换热器循环水氨氮为 1 mg/L

2) 再生水利用非饮用水水质标准

再生水回用于城市杂用水是指城市非饮用用水，主要回用于厕所便器冲洗、道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工杂用水。

安全与可靠是城市再生水回用的重中之重，城市非饮用水利用再生水必须达到：水质安全可靠、无有害物质；不引起管道和设备的腐蚀；外观上无不愉快感觉。通过综合分析后确定，乳源县再生水作为城市杂用水时，回用分类及水质标准应符合表 8-3 的指标要求。

表 8-3 乳源县再生水用于城市非饮用水控制项目与指标限值

序号	监控项目	公厕控制指标	道路清扫、消防控制指标	城市绿化控制指标	车辆冲洗控制指标	建筑施工控制指标
1	色度（度）	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30
2	浊度（NTU）	≤5	≤10	≤10	≤5	≤20
3	嗅	无不快感	无不快感	无不快感	无不快感	无不快感
4	pH 值	6.5~9.0	6.5~9.0	6.5~9.0	6.5~9.0	6.5~9.0
5	溶解氧（mg/L）	≥1.0	≥1.0	≥1.0	≥1.0	≥1.0
6	五日化学需氧量（BOD ₅ ）（mg/L）	≤10	≤1500	≤20	≤10	≤15
7	溶解性总固体（mg/L）	≤1500	≤1500	≤1500	≤1500	≤1500
8	阴离子表面活性剂（LAS）（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.5	≤1.0
9	氨氮（mg/L）	≤10	≤10	≤20	≤10	≤20
10	铁（mg/L）	≤0.3	—	—	≤0.3	—
11	锰（mg/L）	≤0.1	—	—	≤0.1	—
12	粪大肠菌群（mg/L）	≤200	≤200	≤200	≤200	≤200

8.1.4 利用目标

目前乳源县城镇污水处理率约 86%，再生水利用率较低。通过污水处理厂的改造扩建和再生水管道建设，2020 年城镇污水处理率达到 90%，再生水利用率达到 30%；2030 年城镇污水处理率达到 100%，再生水利用率达到 50%。

8.1.5 再生水利用工程规划

8.1.5.1 再生水利用工程布局 and 规模

乳源县现有污水处理厂 3 座，分别为乳源县污水处理厂、大桥镇

污水处理厂与桂头镇污水处理厂；根据《乳源瑶族自治县“十三五”环境保护与生态建设规划》，规划建设在必背、游溪、一六、大布、洛阳、东坪镇新建污水处理厂，并扩建乳城县生活污水处理厂，规划污水处理厂基本情况见表 8-4。

表 8-4 乳源县规划污水处理厂情况表

序号	项目名称	所在乡镇	建设内容
1	污水处理厂及配套管网建设工程	必背镇	建设 0.018 万吨/天乡镇污水处理厂及配套管网
2	污水处理厂及配套管网建设工程	游溪镇	建设 0.01 万吨/天乡镇污水处理厂及配套管网
3	污水处理厂及配套管网建设工程	一六镇	建设 0.025 万吨/天乡镇污水处理厂及配套管网
4	污水处理厂及配套管网建设工程	大布镇	建设 0.013 万吨/天乡镇污水处理厂及配套管网
5	污水处理厂及配套管网建设工程	洛阳镇	建设 0.018 万吨/天乡镇污水处理厂及配套管网
6	生活污水处理厂	乳城县	扩建污水处理厂
7	生活污水处理厂	东坪镇	新建污水处理厂

根据乳源县污水处理厂布局情况，以及污水处理厂规模，本次规划再生水利用工程布局按照污水处理厂布局和规模设置，规划主要再生水利用工程包括乳城镇再生水利用工程、桂头再生水利用工程。

(1) 乳城镇再生水利用工程

规划乳城镇再生水利用工程位于东阳光高新科技产业园，充分利用园内建设的污水处理厂的处理工艺和处理能力，将所产生的污水处理再生利用，主要用于产业园区内的工业、绿化、道路喷洒等用水，规划处理规模为 0.5 万 m³/d。

(2) 桂头镇再生水利用工程

规划桂头再生水利用工程结合桂头污水处理厂进行设计处理，再生利用，主要用于桂头污水处理厂自用水，桂头镇绿化、道路喷洒、景观用水等。结合污水处理厂建设规划，规划再生水利用工程规模为0.1万 m³/d。

8.1.5.2 再生水处理工艺

就再生水利用发展条件来看，水质风险依然是人们最关心的，工艺水平直接决定了再生水应用安全风险大小。进行再生水工艺选择时，首先应考虑水质情况，根据再生水源的水质、水量及再生水利用对水质的要求进行选择；其次，要从占地面积、环境要求、投资条件、管理水平等多指标，进行综合比较分析确定。

(1) 工艺选择原则

乳源县再生水利用，在处理工艺选择上应按照下列要求进行：

1) 土地资源十分宝贵，节约用地是再生水厂规划的考虑要点。尽量选用定型成套的综合处理设备。这样可以做到简化设计，布置紧凑、节省占地、使用可靠、减少投资。

2) 对于中小型规模的再生水处理站，在处理工艺的选择上，应根据原水种类不同，水质差异，选取自动化程度高、便于管理和维护的工艺流程。

3) 再生水的水质直接影响到人们的身体健康，选择定型成套处理系统和可靠的消毒灭菌工艺必不可少，做到出水水质稳定简化设计，布置紧凑、节省占地。

4) 初期投资和处理成本效益，也是再生水处理工程的投资效益

是普遍关注的问题。但只能在确保出水水质达到回用目标的前提下，选取减少投资和经营费用的处理工艺。

(2) 工艺比选

乳源再生水水源主要来自城镇污水处理厂出水。城镇污水经过二级处理后，虽然绝大部分悬浮固体和有机物被去除，但还有难生物降解有机物、氮和磷的化合物、不可沉淀的固体颗粒、致病微生物以及无机盐等污染物质。为达到回用的目的，污水处理厂出水必须进一步进行深度处理。再生水利用中可供选择的水源不同和水质差异，以及回用目的和用途，决定了其配套的再生水系统的选择。

再生水处理工艺很多，一般是针对再生水水源中各种污染物，根据再生水用途及水质标准，进行的一系列的净化处理。表 8-5 可知，再生水处理的对象及方法与污水处理厂类似，也可以分为物理法、物化法和生化法。

表 8-5 主要处理方法

处理方法	去除对象	主要工艺
物理分离法	悬浮颗粒物、无机盐类、颜色、臭味，颜色等微量物质	膜分离、砂滤、沉淀、筛滤、隔油、吸附和机械分离等
物理化学法	有机物、氮、磷、颜色、细菌等	离子交换、混凝沉淀、吸附萃取、微波法、气浮、化学消毒等
生物化学法	有机物、氮、磷、植物性营养盐类	曝气生物滤池、生物接触氧化、膜生物反应器、A/O、A2/O 等生物膜法

表 8-5 是对物理法、物化法和生化法处理的典型处理工艺特点进行的对比分析。生物处理法是利用微生物的能需代谢以净化水体，一般有活性污泥法、接触氧化法、曝气生物滤池、生物转盘等生物处理方法，工艺有单独使用，也有几种生物处理方法组合使用。生物处理

法具有适应水力负荷变化能力强、产生污泥量少、维护管理容易等优点，但要求碳氮比要达到一定的比例，一般应用于有机物含量较高的生活污水。

物化法是通过物理和化学的综合作用使污水得到净化的方法。生活污水中大部分适用于生活污水水质变化较大的情况。一般采用的方法有：砂滤、活性炭吸附、浮选、混凝沉淀等。这种流程的特点是：技术先进，结构紧凑，管理简单，系统间歇运行，占地面积较少。

物理法是利用物理作用分离污水中的污染物，在处理过程中不改变物质的化学性质。其中心的处理技术就是膜分离技术（微滤、超滤、反渗透等），在外力的作用下，被分离的溶液以一定的流速沿着滤膜表面流动，溶液中溶剂和低分子组分从高压侧透过滤膜进入低压侧，并作为滤液而排出；溶液中高分子物质、胶体微粒及微生物等则被超滤膜有效截留。膜分离处理系统出水水质稳定，占地面积相对最小，处理效果也最好，尤其在脱臭除色方面，也有较好功效。目前，在美国的 21 世纪水厂、日本芝山住宅区、澳大利亚 Eraring 发电厂污水再用工程等成功实例，膜技术作为再生水处理优选技术之一，逐渐被人们所推广和应用。

根据对乳源县的调查，水质安全及应用风险是人们最为担心的，乳源县再生水回用工艺必须选择有膜滤技术环节的处理工艺，工艺结构为：前处理（根据需要）+膜分离过滤+后处理工艺。

表 8-6 工艺性能比较

处理工艺 项目	物理法(微滤/超滤/反 渗透/滤池等)	物化法(离子交换/ 混凝沉淀/吸附等)	生化法(生物接触氧化/ 厌氧好痒等)
原水要求	适合二级处理出水	优质杂排水	优质杂排水、生活污水
水量负荷适应能力	大	较大	小
间断运行适应能力	强	较好	较差
水质变化适应能力	适应	较适应	较适应
产泥量	不需经常处理随冲洗 排掉	多	较多
产生臭气量	少	较少	多
设备占地面积	小	较大	较大
基建投资	大	较小	较小
运行管理	容易	较容易	较复杂
动力消耗	反渗透大其他较小	较小	小
出水水质质量	好	较差	较差
回用用途	冲厕、空调冷却	冲厕	冲厕
水回收率	50~80%	>90%	>90%

(3) 典型再生水处理工艺流程

根据不同的水质要求或不同污水处理厂的处理工艺，开发出各种各样的以污水厂二级出水为再生水源的处理工艺。下面列举的是国内《建筑中水设计规范》（GB 50336-2002）推荐的 3 种工艺流程。

① 二级处理出水—调节池—混凝沉淀或气浮—过滤—消毒—再生贮池；

② 二级处理出水—调节池—微混凝过滤—生物活性炭—消毒—再生贮池；

③ 二级处理出水—调节池—微孔过滤—消毒—再生贮池。

上述 3 种以污水厂二次出水为水源的再生水处理系统，和污水厂处理系统一样，也由三个阶段组成：前处理、中心处理、后处理。3 种流程中的预处理和后处理在各种流程中基本相同，都是以调节池为预处理；以过滤（砂滤、碳滤等）、消毒等为后处理，这两部分一般

均需要设置。然而，每一种工艺流程的处理步骤也非一成不变，一般是根据原水水质及再生水用途不同进行选择。流程①是最基本的物化深度处理工艺，适用范围较广，国内应用较多，工程效益也比较好，但出水水质一般。流程②是物化与生化结合的深度处理工艺，在流程①的基础上，增加了活性炭吸附，其作用是去除难于降解的有机物（如蛋白质、单宁、木质素、醚、杀虫剂、洗涤剂）、色素和某些有毒的微量金属元素（如汞、铬、铅、银等）以及回用水质要求较高的场合。流程③是以微孔过滤处理为中心工艺，主要是针对水质比较好的污水厂二级出水，根据出水指标要求，进行微滤、超滤、纳滤、反渗透等膜处理法，进一步提高再生水水质，不仅 SS 的去除率很高，而且排水中的细菌数和病毒均得到很好的分离，出水水质好，甚至能直接饮用。

国外典型的再生水处理工艺流程如下：

- ①二级处理出水—过滤—臭氧消毒—消毒—再生贮池；
- ②二级处理出水—反应沉淀—过滤—消毒—再生水贮池；
- ③二级处理出水—生物膜法处理—沉淀—过滤—消毒—再生水贮池；
- ④二级处理出水—生物膜法处理—沉淀—过滤—消毒—再生水贮池；
- ⑤二级处理出水—活性炭吸附—消毒—再生水贮池；
- ⑥隔栅—调节池—混凝沉淀—膜处理—消毒—再生水贮池；
- ⑦隔栅—调节池—曝气/生物膜处理—膜处理—灭菌消毒—回

用；

⑧隔栅—调节池—曝气/沉淀/生物处理—混凝沉淀—膜处理—消毒—回用。

上述工艺出水水质调查情况和技术经济指标见表 8-7。流程①～③中心处理主要是应用混凝过滤、强氧化处理、以及生物膜处理设备等常规工艺，部分指标还不能达到乳源再生水回用标准，需要进一步处理；流程④在流程③的基础上，增加了混凝剂的投加；流程⑤～⑧采用了以膜分离技术为核心的处理工艺，再生处理后，其主要指标基本都可以达到乳源回用水质目标要求。从处理方法的主要性能比较来看，利用污水处理站二级出水作为再生水水源时， BOD_5 ：20～30 mg/L；COD：60～100 mg/L；SS：20～30 mg/L； NH_3-N ：15～25 mg/L；P：6～10 mg/L 及细菌、某些重金属。进水水质营养成分已经很低，不宜选用纯粹的生物处理工艺。此外，结合再生水厂的占地状况，表 8-7 中可以看出，以超滤或其他膜分离技术替代传统工艺中的沉淀过滤单元，可以节约占地面积的 1/4 左右。然而，利用建筑中水作为中水水源时， BOD_5 ：100～300 mg/L；COD：80～200 mg/L，水质变化较大； BOD_5 ：COD>0.3，可生化性处理条件好，适合采用物化与生化处理的组合工艺。因此，以各污水厂出水为再生水源，中心处理技术优先考虑选择超滤或反渗透等分离技术作为中心处理工艺，是基本符合工艺选择原则的。以生活小区或单栋建筑生活污水为单元的生活污水，可考虑先采用生物法处理后，再利用膜分离技术进行深度处理。

表 8-7 城市污水处理系统的处理效果及综合指标

流程编号	处理水质						综合指标		
	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	臭	色度 (度)	浊度 (度)	基本建设/%	占地面积/%	运行费用/%
①	<15	<10	<10	无不快感	<40	<20	100	100	100
②	<10	<20	<10	无不快感	<40	<15	115	125	125
③	<10	<20	<10	无不快感	<40	<15	140	150	110
④	<10	<20	<10	无不快感	<30	<15	150	150	135
⑤	<10	<20	微量	无不快感	<10	微量	190	40	180
⑥	<10	<20	微量	无不快感	<10	微量	150	35	155
⑦	<10	<20	微量	无不快感	<10	微量	175	65	195
⑧	<10	<20	微量	无不快感	<20	微量	195	125	210

(4) 消毒系统

再生处理后出水的水质已经改善，细菌含量大幅度的减少，但细菌的绝对值任然可观，并存在有病原菌的可能。因此，再生水系统的消毒处理是中水回用的安全保证。再生水处理系统必须设有严格的消毒措施，并应采用消毒剂投量准确可靠的定比式消毒装置。按照消毒剂品种一般可分为：液氯（或氯片）、二氧化氯、次氯酸钠、漂白粉、臭氧消毒，以前三种选用较多。各种消毒剂的选用和性能比较，见表 8-8。

表 8-8 各种消毒剂的选用和性能比较

消毒剂种类	优点	缺点	使用条件
液氯	使用普遍、效果可靠、操作简便、成本低：一般加在处理流程末端，接触时间不小于 34min，使用时注意氧气毒性	氯化形成的余氯及某些含氯化合物低浓度时对水生物有毒害；当污水含工业废水比例大时，氯化可能生成致癌物	适用于大中型污水处理厂
次氯酸钠	用海水或浓盐水作为原料，产生次氯酸钠，可以在污水厂现场产生并直接投配，使用方便，投量容易控制	需要次氯酸钠发生装置及投加设备	消毒效果同液氧，由于其浓度低，安全性比液氧好 发生器价格较高，并需定期加盐、电极也需定期清洗
臭氧	氧化能力强，并且还可长解残余有机物、色度、臭味等，接触时间短，但保持时间也短。设备复杂，不易维护管理，电耗和投资均较高，由于国产设备不够成熟，应用受到限制	比氯消毒贵且无后续作用	杀菌、消毒能力强、接触时间短。必须采用二氧化氢发生器现场制造、电耗、盐耗均较低
二氧化氯	杀菌、消毒能力强、接触	维修管理要求高	再生水及小水量工程

消毒剂种类	优点	缺点	使用条件
	时间短。必须采用二氧化氯发生器现场制造、电耗、盐耗均较低		
紫外线	快速化学反应，消毒效率高	无后续作用对浊度的要求高	实验室及小规模应用较多

由表 8-8 可知，液氯消毒仍然是目前最为低廉的消毒手段，二氧化氯是性能、价格等方面较为适中的消毒方式。用最多的是氯消毒，其次是臭氧消毒。

臭氧消毒在欧美应用较多，臭氧消毒主要作用是氧化，因此不产生有机卤化物。臭氧不但可迅速杀灭细菌，且可杀死芽孢病毒，去除铁、锰、色度、臭味。同时经臭氧氧化的有机物可分解成硝酸盐等无机物，不会产生污染。但经臭氧氧化的水在管网中不具有后续杀菌能力，一般不能单独使用。虽然臭氧消毒技术有诸多优点，但由于其运行费用较高（约比氯消毒高出 5~6 倍）。

氯消毒是国内普遍采用的消毒工艺，其主要优点是成本低，货源方便，投加设备简单，运行、管理积累了丰富的经验。余氯能保证使用者的卫生安全，可防止输送管道与设备中孳生微生物。但在加氯消毒工艺中也存在检测仪器、自动控制装置落后，加氯、余氯控制未能实现自动化等问题，应在工程实施中加以解决。再生水消毒处理的主要目的是为了杀灭水中的细菌、病毒、病原体等，确保公共卫生安全。因此，为了方便运行、维护、降低投资和运行费用。

8.1.6 示范工程建设

8.1.6.1 示范区概况

根据乳源县用水及污水产生情况，本次规划选取富源工业园作为示范区。

乳源经济开发区富源工业园位于乳源县城东面，占地 667 平方公里，依托县城发展的一个主要工业园区。园区的区域位置优越，西北边是京珠高速公路乳源站出入口，国道 323 线、迎宾大道穿过园区，南环路等城市道路与县城相连，园区内 30 米宽的富源大道正在完善。园区有 11 万伏的变电站，电力线架设到厂区的围墙边，供电质量保证，自来水管网铺设至厂区的围墙。

目前园区的企业有来自国内和日本、新加坡、台湾、香港等国家地区的厂商有 60 多家，产品涉及微型马达、铝箔、电子、电容、制衣、抛光材料、模具钢、稀有金属等。

目前正在建设专门处理工业污水的污水处理厂，建成将通过统一的管网进行集中处理。

8.1.6.2 工程建设建议

1) 污水处理厂可针对处理污水来源、污染物类型，有针对性的选择污水处理工艺和设备，提高污水处理效率，提升处理水质。

2) 充分利用现有设施，建设园区工业水厂，进行技术改造，将污水处理厂处理后的污水作为工业水厂原水，经工业水厂处理后，回用于园区工业用水。实现污水再生利用，提高水利用效率和利用水平。

8.2 雨水利用规划

8.2.1 雨水利用的意义和现状

(1) 雨水利用意义

降雨是自然界水循环的重要环节，雨水对调节和补充城市水资源、改善水生态环境起着极为关键的作用。城市雨水利用具有重要意义：

1) 节约用水。将雨水用作中水或水中补充水、城市消防用水、浇洒绿化用水等方面。可有效地节约城市水资源，缓解用水与供水的矛盾。

2) 提高排水系统的可靠性。在城市发展过程中不透水地表面积不断扩大，建筑密度日益提高，是地面径流形成时间缩短，峰值流量不断加大，导致产生城市洪涝灾害的机会增大、危害加剧。合理有效的雨水资源利用可减缓或抑制城市雨水径流，提高已有排水管道的可靠性，防止城市内涝，减少合流制排水管道雨季的溢流污水，减轻污水处理厂负荷，改善接纳水体环境。

3) 改善水循环。通过工程设施截留雨水，并入渗地下，可增加城市地下水补给量，对维持地下水资源的平衡具有十分积极的作用。

4) 改善水环境。雨水的利用可削减雨季地面径流的峰值流量，降低雨水径流排出量，减少城市排水管道（合流制）的雨季溢流污水量，减轻污水处理厂的负荷，极大地改善了接纳水体的环境质量。

5) 具有经济和生态意义。雨水适于冲厕、洗衣物、锅炉冷却用水等，因此可节水居民生活用水成本和工业生产成本。同时雨水渗透

可节省雨水管道投资。雨水的储留可以加大地面水体的蒸发量，创造湿润的气候条件，有利于植被生长，改善城市生态环境。

(2) 雨水利用现状

我国大中城市的雨水利用基本处于探索与研究阶段，北京、上海、大连、哈尔滨、西安等许多城市相继开展研究，已显示出良好的发展势头。由于缺水形势严峻，北京市开展的步伐较快，北京市水利局和德国埃森大学的示范小区雨水利用合作项目于 2000 年开始启动；北京市政设计院开始立项编制雨水利用设计指南；北京市政府 2000 年 66 号令中明确要求开展市区的雨水利用工程等。因此，北京市的城市雨水利用已进入示范与实践阶段。

现状乳源县部分区域建有蓄水池，以此蓄集汇水范围内的雨水，主要用于工农业生产等。

8.2.2 乳源县雨水资源量分析

(1) 城市雨水可利用量分析

城市雨水利用潜力指的是未收集处理的雨水量，主要是指城市地区由降雨产生的雨洪量与绿地入渗量之和。它是介于城市雨水总量与城市雨水可利用量之间的一个数量，一个城市降雨量的多少可以通过雨量站数据计算求得，扣除了蒸发等损失后的水量才是城市雨水资源化利用潜力，而城市雨水资源可利用量是考虑了城市排水管网工程布局、雨水水质与水量、暴雨洪峰历时等因素，根据城市雨水资源化利用潜力，规划设计雨水利用的工程与非工程措施，计算其所能集蓄的水量。一般来讲，降雨量小于 5 mm 的雨不会形成地面径流。因此，

城市雨洪利用主要集中在汛期，计算时要考虑一个季节折减系数。我国南方城市季节折减系数一般取为 1.0。另外，经实验研究发现，一场雨中初期的雨水水质是比较差的，可考虑弃除，所以也应考虑一个初期弃流系数。

乳源瑶族自治县地处粤北山区，雨量充沛，多年平均降雨量自西北向北部逐渐递减，等值线变化范围是 1500-2400mm。西北部是高雨区，全县多年平均降雨量为 1921mm，全年降雨量主要集中在 4-9 月，占全年的 75%。降雨量的年际变化较大。乳源县中心城区面积约为 10.35km²，径流系数为 0.64，季节折减系数为 1.0，弃流系数为 0.6。可得年平均雨水资源量为 1988.24 万 m³，年均雨水可利用量为 763.48 万 m³。乳源县 2016 年用水总量为 1.57 亿 m³，其中工业和城市公共用水量为 0.277 亿 m³，雨水利用潜力巨大。

(2) 城市雨水水质分析

我国目前没有专门规定雨水水质的监测指标，但掌握城市降雨和雨水径流水质是安全有效地设计和运行雨水利用系统的基础。

1) 城市雨水水质分析模型

美国环保局 (EPA) 1983 年就提出城市雨水径流的主要分析评价指标，如悬浮固体 (SS)、有机物 (COD 或 BOD)、植物营养物 (TN、TP) 和重金属。城市径流污染物浓度变化的一般表达式为：

$$C_t = C_0^{-Kt} \quad (8-1)$$

式中： C_0 —初始径流中的污染物浓度，mg/L；

C_t —径流过程中 t 时刻的污染物浓度，mg/L；

K —综合冲刷系数（经验值），表征降雨强度、汇水面性质和污染物性质等综合因素， min^{-1} ； K 值的变化范围为 0.0067- 0.2303，多数降雨的 K 值在 0.007-0.2 之间。

t —形成径流后的降雨持续时间，min。

该式是汇水面污染物冲刷规律的一般表达，绝大多数降雨冲刷过程符合该模型。当汇水面大而且复杂、不规整、污染物分布不均匀性显著、降雨强度变化较大或地面有来往机动车辆等随机因素干扰时，可能出现偏差。降雨冲刷规律的主要影响因素有：

①径流污染物初始浓度的影响

同一径流表面，当冲刷强度一定，初始浓度越大，经历相同的降雨时间，末期浓度越大；初期浓度越大，要达到相同的末期浓度，所需要的时间越长；但降雨时间越长，由不同初期浓度所引起的末期浓度的差别越小。

对屋面而言，沥青屋面较瓦屋面的初期 COD 浓度高；而路面的污染和清扫状况直接影响经历的初期浓度。

②冲刷强度的影响

对大量数据的统计分析和模型比较发现，当汇水面上的污染物状况一定，降雨强度和汇水面性质是影响 K 值的主要因素。当降雨时间相同，不同降雨冲刷强度下的径流污染物浓度相差很大，降雨强度越大，达到某一末期浓度所需的时间越短。

屋面主要以溶解性或小颗粒污染物为主，冲刷过程波动很小；而路面的颗粒较大，汇水面不均匀，有滞留作用，并且受来往车辆和雨

前路况清扫等复杂因素的综合影响，使冲刷过程受到波动。

③综合影响

降雨径流对路源污染物的冲刷规律是由各种因素交叉作用，综合影响机制复杂，入冲刷强度会影响初期浓度，初期浓度也影响冲刷强度（值）。同一场雨中，由于屋面的汇水面积小而平整，值一般比路面的大。

2) 乳源县雨水水质的特征

乳源县的地表径流主要由降雨补给，由降雨引发的城市路面径流含有相当数量的悬浮颗粒物、重金属和有机污染物。据有关资料研究，乳源县的地表径流有以下特征：

①径流量和径流历时随降雨量和降雨历时的变化而变化。但径流系数在 0.06~0.88 之间变化，变幅很大，这可能与降雨特征如降雨量、降雨历时以及雨前干燥期的长度等有关，一般总降雨量小而历时较长的降雨，其径流系数较低；此外，降雨期间路面的蒸发和车辆运行也可能影响径流系数的变化。

②典型降雨场次污染物浓度历时变化过程表现出初始水样浓度值最高，后逐渐降低的特点，尤其是 TSS（或浊度）、COD、TN 表现更为明显。初始冲刷是指暴雨径流的初始阶段，水质最差，污染物浓度远高于暴雨后期冲刷的径流污染物浓度。初始冲刷某些污染物的水质极差，是暴雨径流后期浓度的几十倍。城市地表径流中水土流失与 TP、TN 输出具显著相关，表明城市绿地应加强水土保持。

③TSS 与 COD 与径流量的变化过程呈明显的正相关性。TN 和

TP 营养盐浓度与流量的相关性不明显，不会随着不同的流量峰值过程而呈明显的起伏。重金属受降雨过程中交通流量的影响通常呈锯齿状波动。

④干期长度与降雨强度是影响产流水质的重要因素，干期时间越长，产流的 TSS、COD、TN、TP 浓度越高。

8.2.3 利用途径与形式

(1) 雨水利用途径

根据乳源县水资源现状，以及雨水特点，可将雨水利用于以下几个方面：浇洒和绿化、水景观、冲厕、改善生态环境等。

(2) 雨水利用方式

城市雨水利用的指导思想是“雨水是资源，综合利用在前，排放在后”。本次雨水利用根据乳源县生态环境用水和建筑物分布的特点，因地制宜地建造雨水利用工程，以达到充分利用城市雨水，提高雨水利用能力和效率的目的。对于雨水利用的方式可以分为大面积集雨、利用渗透设施集雨等主要方式。

1) 利用大面积集雨。城市中的建筑屋顶、大型广场、小区庭院、城市的不透水地面都可以作为大面积集雨场所，是良好的雨水收集面。降雨产生的地面径流，只要修建一些简单的雨水收集和贮存工程，就可以将城市雨水资源化，用于城市清洁、绿地灌溉、维持城市水体景观等，由于雨水污染并不重，可经过简单的处理用于生活洗涤用水、工业用水等。如果在贮留池的基础上建造美丽的音乐喷泉，可解决喷泉用水和绿地用水的矛盾。

(2) 利用渗透设施集雨。利用各种人工设施强化雨水渗透是城市雨水利用的重要方式，雨水渗透设施主要由渗透集水井、透水性铺装、渗透管、渗透沟、渗透地等。对必须改造和新建的下水道工程，一次性采用渗透设施，更能达到节省投资的目的。

8.2.4 利用目标

根据统筹规划、近远结合、综合协调、分布实施的原则，拟定各阶段目标是：

近期（2018-2020 年），开展雨水收集利用宣传教育工作，使民众建立雨水利用的新理念，提高民众节水意识。

远期（2020-2030 年），规划到 2020 年雨水收集利用量占可开发利用量的 10%，到 2030 年雨水收集利用量占可开发利用量的 20%；政府出台相应的鼓励措施和政策，促进雨水收集利用设施建设。

8.2.5 雨水利用工程规划

8.2.5.1 雨水利用工程布局

根据乳源县建设以发展新型加工工业、旅游和商贸业为主，交通便利、商贸及第三产业发达的经济强县和广东省具瑶族风情特色的现代化山水城镇的发展目标，结合南水河滨河观景带建设和在全县范围内的各镇街绿地公园建设，按照最严格水资源管理要求，主要考虑充分利用水资源和减少面源污染，本次规划大面积雨水利用工程主要是结合《乳源瑶族自治县城市总体规划（2015-2035）》，规划滨河观景带雨水利用工程和各镇街绿地花园雨水利用工程。

8.2.5.2 雨水利用系统设计

(1) 雨水收集系统设计

以规划雨水利用工程所在区域集水面积作为汇水面积，在公园绿地下修建蓄水池，用作公共厕所冲厕、浇灌绿地、清洗道路和景观用水的水源。雨水经过简单的截污措施截污，自流入雨水收集暗渠，进入调蓄池。

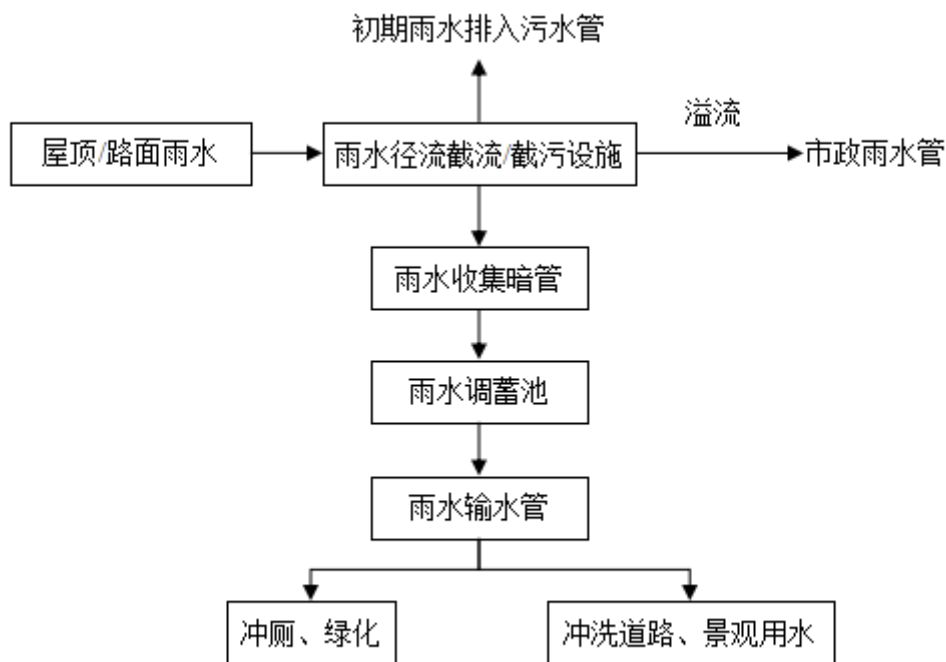


图 8-1 雨水利用系统流程示意图

(2) 雨水径流源头截污措施设计

源头污染控制是一种成本低、效率高的非点源污染控制策略。通过采取一些简单易行的源头截污措施，可以大大改善收集雨水的水质和提高后续处理系统的效果。采用截污措施或初期雨水的弃流装置，也可在管渠的适当位置设其它截污装置。

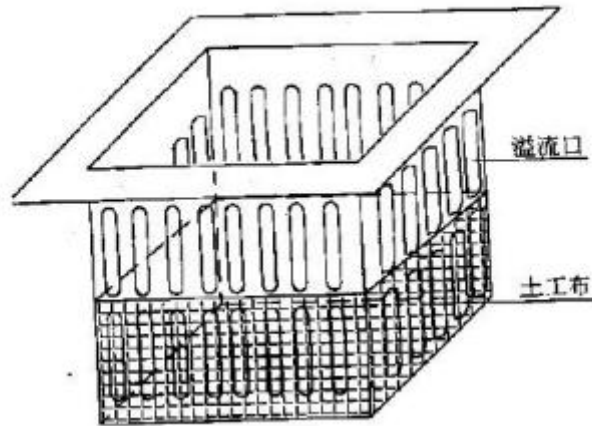


图 8-2 截污挂篮示意图

挂篮大小根据雨水口的尺寸来确定，其长宽一般较雨水口略小 20~100mm，方便取出清洗格网和更换滤布；其深度应保持挂篮位于雨水口连接管的管顶以上，一般为 300~600mm。

（3）雨水调蓄池设计

由于降雨的不均匀性，为了有效地收集利用雨水，首先必须对截流的雨水进行贮留，再做进一步的处理利用。雨水调蓄池的规模大小直接影响雨水利用系统的集流效率、投资和成本。

雨水调蓄池的方式有许多种，根据建造位置不同，可分为地下封闭式、地上封闭式、地上开敞式（地表水体）等。地下封闭式调蓄池可以是混凝土结构、砖石结构、玻璃钢、塑料与金属结构等；地上封闭式调蓄池的常用玻璃钢、塑料与金属结构等；地上开敞式常利用天然池塘、洼地、人工水体、湖泊、河流等进行调蓄。

根据建设区实际情况在绿地下建一地下封闭式雨水调蓄池，其优点是节省占地；便于雨水重力收集；避免阳光的直接照射，保持较低的水温和良好的水质，藻类不易生长，防止蚊蝇滋生；安全卫生，防

止水体受污。由于该调蓄池增加了封闭设施，具有防冻、防蒸发功效，可常年蓄水，也可季节性蓄水，适应性强。可以用于地面用地紧张、对水质要求较高的场合。设计时根据当地建筑材料情况选用结构形式，建议采用图 8-3 所示形式。

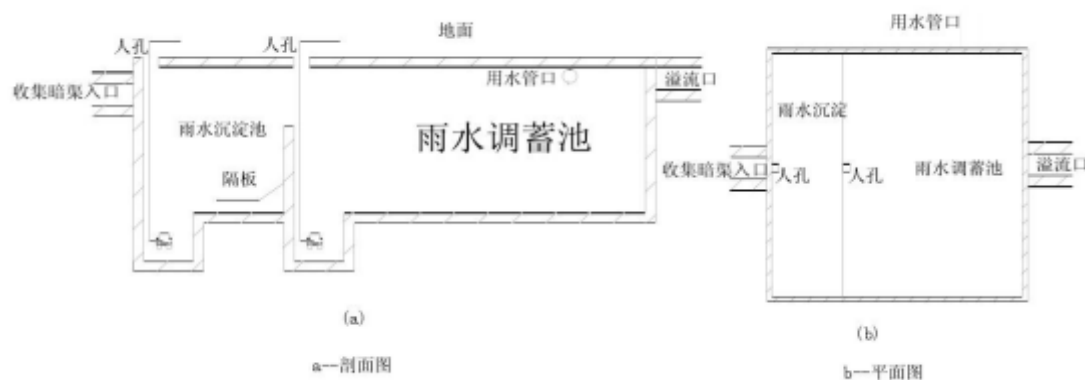


图 8-3 钢筋混凝土地下调蓄池结构设计图

根据汇水表面的径流系数、降雨汇水面积和设计降雨量确定汇集的径流雨水量，从而确定雨水调蓄池的容积。

雨水调蓄池一般应考虑超高，封闭式不小于 0.3m，开敞式不小于 0.5m。当调蓄池设置在地下，有人孔或检查井与其相连时，可以根据高程要求将溢流管设在池顶板以上的人孔或检查井侧壁上，此时调蓄池的实际可利用调蓄容积将会加大，可以利用该部分作为削峰调节容积。当无结构、电气、设备等要求时也可不设超高。

为了保证系统的安全性，雨水调蓄池一般都设有溢流口与溢流管（渠）相连，在水池积满水时启用，以免造成水涝灾害。特别是采用地下封闭式调蓄池或调蓄池与建筑物合建时更应慎重设计，确保安全溢流。雨水调蓄池溢流设计的基本要求是在调蓄池已满水时必须停止雨水继续进入或流经调蓄池的雨水必须迅速排出。因此，调蓄池的溢

流可以是在池前溢流，也可是在池后溢流，如图 8-所示。

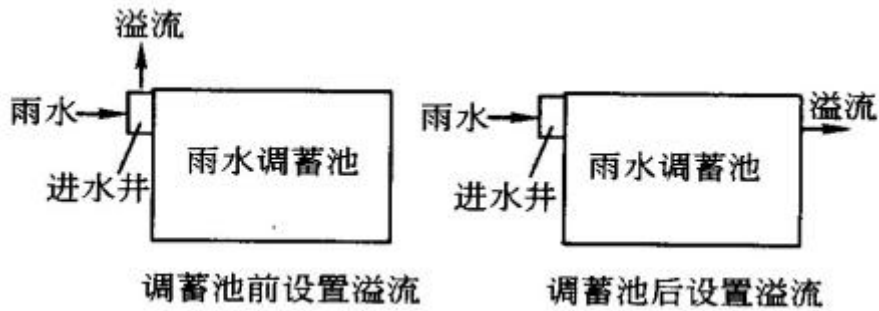


图 8-4 池前溢流和池后溢流示意图

本设计采用池后溢流方式。池后溢流的优点是后期较清洁的雨水不断进入池内，可以将前期的部分雨水置换出去，改善水质条件。

(4) 雨水输水管网设计

从安全和美观的角度考虑，全部用水管线采用地下埋设，并且采用不透水管。雨水调蓄池溢流口连接溢流管，溢流管连接排污管道，这样溢流雨水通过溢流管排到排污管道。

由于水力最佳断面具有节省工程量、占地面积小、过水流量大等优点，所以采用矩形水力最佳断面。

8.2.6 示范工程建设

雨水集蓄利用工程应提倡科学试验，搞好典型示范，并注意引进适用的新技术，不断总结和推广先进经验，使这项技术不断完善和发展。雨水集蓄利用工程是将雨水收集、储存并经简易净化后供给用户的系统工程。

本次雨水蓄集利用示范工程建设选择规划滨河观景带，主要是两方面考虑：一是由于雨水蓄集利用工程需要由一定的占地面积，且需要雨水蓄集工程建设，在已建区域建设有一定的困难，结合滨河观景

带建设，施工比较容易。二是由于滨河观景带位于南水河两岸，因此南水河水源地保护责任重大。通过雨水蓄集利用工程建设，收集处理南水河周边雨水，在充分利用雨水资源、节约常规水源的同时，减少南水河面源污染，保护南水河水源地。

8.2.6.1 雨水利用工程组成

考虑本示范区新的设计理念，本次雨水利用工程包括岸边屋顶径流雨水利用工程、道路及绿地渗透工程。

8.2.6.2 大面积雨水利用工程

(1) 工艺流程图

大面积雨水经雨水收集管进入初期弃流装置，通过初期弃流装置将初期雨水排至城市污水管道，进入城市污水处理厂处理后排放，防止初期径流中污染物对南水河环境的影响，同时为屋面雨水进一步处理利用创造条件。经初期弃流后的雨水通过管、渠送至贮水池收集，该池兼具贮藏、调节、沉淀的作用。然后经泵提升至压力滤池，在进入压力滤池之前，即泵的出水管道上通过混凝加药装置投加混凝剂，考虑到初期弃流后的雨水水质较为稳定，通过贮水池后，悬浮固体含量较低，所以混凝形成絮体后进入压力滤池直接过滤，以充分利用深层滤料中的接触凝聚或絮凝的作用，而且直接过滤工艺简单，混凝剂用量少，较为经济。出水经过消毒进入中水池，用于沿岸生活杂用水，如绿化、喷洒路面、洗车等。

考虑到降雨的间断性和随机性，可以通过池体构造的合理设计，将贮水池和滤池合二为一，以减少占地和基建费用。再如水景设施也

可纳入雨水的收集利用系统进行综合设计，以促进雨水收集利用系统的优化。

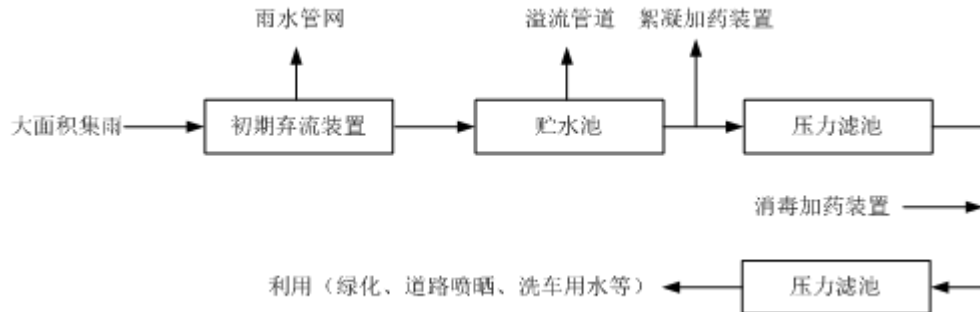


图 8-5 大面积集雨雨水净化工艺流程图

（2）平面及竖向设计

1) 平面布置

根据区域内道路雨水沟及雨水主干管的排水方向，充分利用原有已敷设完成的雨水主干管输送能力，贮水池为地下式结构，上部覆土绿化。设施布置在区域空地内，场地地势平坦，环境良好，供水、供电方便。

2) 竖向设计

尽可能利用区域自然场地中的排水走向收集雨水，使雨水能重力流入贮水池，减少提升扬程，节省能源。

尽可能利用区域场地的自然高差，减少工程设施的挖填方量，节省工程投资。

（3）构（建）筑物工艺设计

屋面径流雨水利用工程主要生产构（建）筑物包括：雨水收集管，初期雨水弃流装置、贮水池（含提升水泵）、压力滤池、PAC 投加设备、二氧化氯投加设备及回用水池（含提升泵）。

1) 雨水收集管

结合两岸建筑物建设,建成有较完整的屋面雨水收集、排除系统,作为本工程流雨水的收集管。

观景带绿化覆盖率高,屋面防水层拟为环保卷材,故对径流雨水水质影响较小,同时考虑保护挂绿湖水质,本工程不考虑初期雨水的弃流。

2) 贮水池(含提升泵)

贮水池(含提升泵)是将屋面径流雨水集中储存、调节和沉淀。贮水池容积按工程每年可利用雨水总量的 20% 设计,根据区域雨水排除方向,设 2 座贮水池;采用钢筋混凝土结构;每座贮水池设潜污排水泵 2 台(一用一备);每座贮水池设漂浮水泵 2 台(一用一备)。

运行方式:漂浮水泵的开停根据贮水池内水位计自动控制。丰水期,本贮存水也可替代区域杂排水水源。潜污排泥泵的开、停根据贮水池泥量人工进行控制。

3) 压力滤池

压力滤池主要是通过过滤介质的表面或滤层截留水体中悬浮固体和杂质。

进口滤布滤池设备 1 套。设备包括壳体、中心传动装置、支架、过滤装置、反冲洗装置及排泥装置。

运行方式:沉淀池出水重力流入滤池,通过滤布过滤,过滤液由中空管收集,并经溢流槽重力排出池外。过滤期间滤筒处于静止状态,有利污泥池底积泥;反冲洗期间滤筒以每分钟 1 转的速度旋转。过滤

及反冲洗均由 PLC 控制。滤池设有斗型池底，有利于池底污泥的收集，污泥排泥间隔时间及排泥历时由 PLC 控制。

4) PAC 投加设备

投药装置 1 套。由溶药桶、贮药桶及搅拌机等组成。

混凝剂投加方式为重力投加，由流量计控制计量投加。

5) 二氧化氯投加设备

二氧化氯发生器 1 套。

正压投加。投加系统能连续、自动、均匀输送消毒剂，面板式流量计控制系统操作简单，使用安全。

6) 回用水池

主要功能是接触消毒及储存回用水。

主要工程内容包括：回用水池 1 座。采用潜水泵作为供水泵，设于回用水池吸水坑内，2 台潜水供水泵（一用一备）。

运行方式：供水泵根据回用水管道压力恒压供水。本工艺出水水质能达到景观用水标准，可用于动态水景；也可与杂排水回用水池并联使用，用于绿化及道路浇洒。

8.2.6.3 道路绿地渗透工程

道路绿地渗透工程主要功能是增加雨水向地下的渗入量，使地下水得到更多的补给量，减少绿地灌溉水量，同时对雨水水质进行净化。

采取主要措施是减少硬质化路面，采用无沙多孔混凝土路面，同时将室外停车场地坪铺设成草皮砖地坪，增加雨水下渗量；将道路边，有条件改造的绿地进行改造，使绿地低于道路 60mm，以利于道路雨

水汇集到绿地，利用绿地天然净化能力对雨水进行净化。

9 节水政策制度体系建设

为了贯彻落实最严格水资源管理制度，强化乳源县水资源节约保护工作，提高水的利用效率和效益，全面推进节水型社会建设，需要制定相关节水政策制度，以保障乳源县节水型社会建设的有序进行。

乳源县节水政策制度体系建设的目标是：充分挖掘各类节水设施和节水措施的节水潜力，挖掘工业、生活、农业等行业的利用潜力，保证节水措施和节水工程的安全性和规范化，促进乳源县节水型社会的良性运行。乳源县的节水政策制度体系建设主要从以下几个方面入手。

9.1 完善水资源统一管理体制

水资源统一管理是以公平的方式，在不损害重要生态系统可持续性的条件下，促进水、土及相关资源的协调开发和管理，以使经济和社会财务最大化的过程。从水资源的本质属性看，只有实行统一管理才能在充分发挥管理所产生的社会、经济与环境三重效益。

完善水资源统一管理体制，是在全县实行节约用水管理的基础。通过对全县涉水事务的统一管理，全面推行城乡水务一体化，强化对区域防洪、供水、排水、污水处理及再生水利用等涉水事务的统一管理，建立政府调控、市场运作、企业开发的供水和污水处理运行与发展机制。

完善全县水资源统一管理机制，理顺节水管理组织机构，形成自上而下的管理机构体系。成立乳源县节约用水工作管理小组，以管理

小组为核心，建立县节水工作管理部门、供水企业节水管理部门、“大用户”节水管理员三级管理网络。

全县水资源统一管理体制的完善主要体现在以下几个方面：

(1) 加强管理体制的条块协调，建立统一高效的水务局。在城镇管理层次，要理顺城镇规划、建设、管理几个市级综合部门中涉水事务的关系，探索建立统一、高效、有序、协调的体制和机制。形成既有条块分工、又有综合协调的分层分类管理模式。水务管理的改革方向是加强城镇水资源管理的全局性正好，城乡水资源统管，地表水和地下水统管，水量与水质统管，水源地与河道统管，防洪、供水、排水、污水处理、再生水利用、回灌、山泉水保护统管。乳源县水务局作为县政府的综合水行政主管部门，接受省、市有关上级部门的业务指导。

(2) 积极进行水务管理制度创新，构建政、事、企分开的统一管理模式。现代城市管理要求发挥各类主体的作用，以政府为主导，营利性企业、公益性组织、社会公众等多元主体参与，形成政府、市场、社会三种机制在城市管理上的有机整合。通过非营利组织和社会中介的参与，解决城市管理中的政府失灵和市场失效的现象。相应的水务管理模型应该是：政府制定规则。政府制定完善水法律法规政策，强化对水资源的宏观控制。政府严格实行城乡供水企业的市场准入制度，依法严格限制供水主体资格及经营活动的内容，保护供水安全和水市场秩序；水务企业积极运作。从事防洪、供水、治污的企业，按市场规律和政府规制运作；事业单位作为政府职能的延伸，为制定管

理目标和运行规制提供技术支撑；社会公众和舆论对各个环节的水务管理进行监督。

(3) 加快水务管理的发展进程。在依法管理水务方面，一是要重点放在现有的法规的整理方面，建立并不断完善水行政的有关配套法律法规，增强依法行政能力，提高行政效率。而是把重点放在加强执法上面，要切实改变政府机关工作作风，转变角色定位，严格依法行政，为市场主体和经济发展服务，改变水务依法软弱的状况。

(4) 加强城镇水务统一管理的运行机制研究。要发挥市场的作用，用市场手段进行水资源的优化配置。

9.2 加强法规和标准体系建设

根据《中华人民共和国水法》、《城市供水条例》、《城市节约用水管理规定》、《广东省水资源管理条例》等一系列法律、法规、规章，制定与乳源县相适应的地方法规，加强城镇“依法治水，依法节水”的力度。严格执行现有节水法规和政府规章，加强节水执法队伍建设，进一步强化取水许可、计划用水、用水定额、用水器具的管理，促进节水管理原先单一的行政手段向法制手段的转变。

(1) 重视法制建设，进一步完善法规体系

进一步完善城镇节约用水的法规，使城镇节约用水工作沿着法制化、规范化的轨道更加科学、健康地向前发展。要在国家及各部委有关法规的基础上结合乳源县节约用水工作的实际，修订和完善现有法规，加大处罚力度，严格执法，加强执法监督，依法行政。制定《乳源瑶族自治县节约用水管理办法》，为全县节水工作的开展提供法律

依据。

(2) 严格依法行政，进一步提高行业管理水平

要加强依法行政，加大对供水、节水违法违章行为、用水浪费行为的监察和处罚力度，坚决制止浪费用水，提高执法权威和执法效率，以法律为保障，确保节水工作在全县各个地区、各个行业全面落到实处，做到依法管水、依法用水、依法节水。

(3) 注重队伍建设，进一步提高行政执法水平

加强节水执法队伍建设，强化节水管理人员的廉政意识和职业道德建设。定期开展节水执法人员的法制业务培训，掌握执法依据，熟悉执法程序，不断积累业务知识，在执法实践中积极探索，不断提高执法水平和执法效率。

(4) 加强节水标准体系建设

建立两套节水的指标体系，一套是水资源的宏观控制指标体系，明确各镇街、各行业、部门可使用的水资源量；一套是水资源的微观定额指标体系，规定社会产品或工作量的单位用水量，从而使经济社会发展的每个步骤都与水资源承载能力相符，在全县建成节水型社会。

9.3 健全最严格水资源管理制度

根据《广东省最严格水资源管理制度实施方案》以及《韶关市实行最严格水资源管理制度考核暂行办法》，编制《乳源瑶族自治县最严格水资源管理制度实施方案和考核办法》，建立全县的用水总量控制指标，到 2020 年，乳源县全县用水总量控制指标为 1.7 亿 m^3 。

对于全县的农业和非农业用水户实行计划用水和定额用水相结合的管理方式。逐步将山泉水、地下水等自备水厂用水户纳入用水考核范围，确保全县计划用水率在规划期末达到 100%。

根据各单位产品用水定额标准、水的重复利用率指标完成值，以及用水单位近年来的实际用水量等情况，编制用水计划，落实管理措施，转变粗放型的用水习惯和观念，结合水平衡测试和节水型企业（单位）创建，在工业企业中积极推广清洁生产，通过工艺节水及再生水回用等措施，切实降低用水单耗，保证节水措施的有效实施。

9.4 建设乳源瑶族自治县节约用水信息管理系统

建立资料完善、数据准确、更新及时的节水信息网是一个重要的保障措施。

乳源县节约用水管理小组作为一个管理节水信息系统的专职机构，应建立用水与节水统计标准，规范统计方法，明确统计任务，建立节水数据库，加强节水管理结构硬件和软件建设，提高节水工作的信息化、自动化管理程度，在用水户中建立用水月季报制度，对用户的用水节水情况进行汇总、统计。在普查的基础上建立全县节水设备、冷却设备和构筑物运行情况数据库，建立全县中水回用、雨水资源利用等非常规水资源利用设施数据库等。完善用户管理台帐，具备“一本账（用水台帐）、一张图（管网图）、一本书（水平衡测试报告书）”；并在此基础上，对全县各行业用水、节水指标进行分类统计，并加强节水信息的发布与交流，建立节水数据管理的权威性，每年出版节约用水统计年报。从宏观上对全县的节水工作进行管理和引导。

9.5 建立节水投资融资机制

逐步建立多层次、多渠道、多元化的节水型社会建设投资体制，一方面要积极争取国家、省、市对节水型社会建设相关项目的投入，县有关部门应在基本建设、技术改造资金及水利建设基金、城镇建设三项费用中安排节水资金，用于节水型城市建设、国家和省级投资项目的地方配套，以及工业节水技改、生活节水器具推广等的引导性资金。另一方面对城镇供水、污水处理回用等一些具有一定经营收入的公共服务项目给予一定优惠政策，积极探索 BOT、TOT 等市场融资方式，为节水项目提供资金保障。

鼓励企业自筹部分资金上节水项目，通过节水技术改造节省下来的能源费用收回成本。积极引入市场机制，拓宽融资渠道，吸引社会资金和外资投向城市节水、污水处理项目的建设和运营。

建议制定有利于节水事业和节水产业发展的制度，争取优惠政策，如节水改造投资抵减当年新增所得税、以废水为原料生产的产品减免所得税等。

9.6 完善水价形成机制

推进水价改革，建立激励节约用水的供水价格机制，以供水价格的经济杠杆作用推动城市节约用水，促进水资源保护和合理利用。为此，韶关市已建立有利于促进节约用水、合理配置水资源和提高用水效率为核心的水价机制，制定了完善的计量水价办法，将尽快推行居民生活用水阶梯式水价和非居民用水超定额用水加价制度，此外，推

进农业水价综合改革，建立健全农业水价形成机制，推进农业水权制度建设，建立农业用水精准补贴和节水奖励机制。

目前，供水价格的管理属于政府定价，纳入价格听证目录。供水价格的调整是根据《政府制定价格听证办法》的程序和《城市供水价格管理办法》（计价格〔1998〕1810号）的有关规定制定，制定城市供水价格应遵循补偿成本、合理收益、节约用水、公平负担的原则。

调整供水价格必须要完善水价计价办法和理顺水价结构：完善水价计价办法就是对城市居民生活用水要大力推行阶梯式计量水价，对非居民用水实行计划用水和定额管理，对超计划和超定额用水实行累进加价收费制度；切实加强水资源费征收管理，按照《广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 广东省水利厅关于调整水资源费征收标准的通知》要求，确保水资源费应收尽收。理顺水价结构就是综合考虑用水结构，简化水价分类，逐步将现行供水价格分类简化为居民生活用水、非居民生活用水和特种用水等三类。在完善水价形成机制的过程中，要借鉴广州和毗邻市的经验，制定合理的阶梯式水价和超定额用水加价制度。

水价改革涉及千家万户及各有关方面的利益，要坚持积极稳妥的方针，坚持“促进节水减污、合理收益、优质优价、公平负担”的原则，做好总体调整方案，有计划、有步骤地进行。要逐步提高水利工程供水价格和合理确定再生水价格，建立以节水和合理配置利用各种水资源、提高用水效率、促进水资源可持续利用为核心的水价形成机制。

9.7 推进节水产品认证与市场准入机制

建立《乳源瑶族自治县节水产品推荐目录》，同时建立节水器具和节水设备的认证制度和市场准入机制，市技术监督局、工商局、建设局、水务局及供水节水管理部门应加强节水设施、节水器具、计量设施、计量设备生产质量的监管；制定《乳源瑶族自治县节水型用水器具标准》，加强节水产品标识管理，对节水产品实行产品认证和市场准入制度。凡没有节水认证的产品，不得在乳源县范围内生产与销售。清理整顿节水器具的生产及流通市场，禁止销售和安装使用不符合节水标准的用水器具。

在新建小区全面推行节水型器具。对新建和改扩建的公共和民用建筑，都不得继续使用国家明令淘汰的用水器具；凡达不到节水标准的，经政府批准，可不予供水。

有计划的改进和更新现有的落后的节水设施与设备，针对少部分居民家庭中仍在使用的落后的用水器具，由政府每年给予一定的补贴，确保在 2-3 年内达到 100% 节水器具普及率的要求，鼓励和引导单位和居民尽快更换现有建筑中不符合节水要求的用水器具。

9.8 建立健全绩效考核制，完善公众参与机制

建立健全绩效考核制，做到层层有责任，逐级抓落实，调动积极性，使企业各级管理人员都有使命感，进而发挥创造力，确保全市节约用水工作有组织、有步骤地向前推进，做到人尽其才，是人力资源作用发挥到极致。

完善全市节水的公众参与机制，建立公开透明、公众参与的民主管理机制。鼓励用水者组织，特别是非政府组织充分参与全市节约用水工作。培育和发展用水者组织，参与用水权、水量的分配、管理和监督，以及水价制定和实施，充分调动广大用水户参与水资源管理的积极性，促进节水的社会化。充分利用“世界水日”、“中国水周”等宣传形式，大力宣传节约用水的方针、政策法规和科学知识，增强全社会的节水意识。建立健全节水工作的社会监督体系，多形式、多层次组织社会公众参与节水工作。充分发挥新闻媒体的监督作用，树立节水光荣的社会风尚。

10 投资估算与资金筹措

10.1 投资估算

10.2.1 投资估算编制依据

(1) 建设部建质[2004]16 号文，关于颁布《市政公用工程设计文件编制深度规定》的通知；

(2) 建设部建标[1996]628 号文，关于发布《市政工程可行性研究投资估算编制办法》（试行）的通知；

(3) 根据广东省住房和城乡建设厅批准出版的《广东省市政工程综合定额（2010）》；

(4) 建设单位管理费：依据财政部财建[2002]394 号文；

(5) 广东省建设工程造价管理站发布的有关文件及材料价格；

(6) 近年来同地区同类工程估算指标；

(7) 其他相关标准、文件等。

10.2.2 投资估算结果

(1) 农业节水投资

本项目农业节水工程投资分节水改造工程和高效节水灌溉工程两部分进行估算，其中，节水改造工程包括水陂、主灌渠、电灌站等渠系建筑物改造，按具体实物工程量进行估算；高效节水灌溉工程建设按示范工程亩均投资进行估算。本规划农业节水投资全部为新增投资，不包含前期已投入资金。

乳源县农业节水工程总投资 3.22 亿元，近期 0.9 亿元，远期 2.32

亿元，农业节水工程投资估算见表 10-1 和 10-2。

表 10-1 乳源县农业节水工程投资估算表

所在镇	项目名称	建设内容	投资（万元）
桂头镇	阳陂、瑶岭水库、引杨、红岭、凰村、王龙围、塘头、杨溪、七星墩、大坝、温山、松围灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设	8304
游溪镇	烈村、溪口、柳坑灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设	2916
一六镇	乐群、东七灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设	3326
乳城镇	双口、附城、新兴、新民、前进、大东、健民灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设	5524
东坪镇	龙南、东田灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设	2641
大桥镇	大岗、清源水库、长冲、三元、红光、塘华、大坪灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造、高效节水灌溉工程建设	5498
必背镇	横溪灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造	458
洛阳镇	田心围、深洞、月街、大田坳、洛田、古母水灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造	1464
大布镇	侯屋片、垵头、夹水、单竹坑、大桥榔水库、钨英片灌区续建配套与节水改造工程	渠道、水源工程等渠系建筑物改造	1694

注：本投资估算来源于《韶关市水利“十三五”规划》

乳源县近期首要工作对象主要为中型灌区，乳源县现有两个中型灌区，分别为引杨灌区和双口灌区，引杨灌区已进行高效节水灌溉改造工程，现根据 4.6 节内容对双口灌区提出专项资金。具体如表 10-2 所示。

10-2 2018-2020 年双口灌区改造专项资金

序号	项目内容	总价（万元）
1	渠系建筑物修建改造	250.00

序号	项目内容	总价（万元）
2	节水灌溉基础设施	80.00
3	信息采集及监控设施	80.00
合计		410.00

（2）工业节水投资

根据本次规划工业节水工程和措施，工业节水总投资约 2.52 亿元，近期投资 0.32 亿元，远期投资 2.2 亿元。工业节水投资具体见表 10-3。

表 10-3 工业节水措施投资估算表

节水措施	投资（亿元）		
	近期	远期	小计
提高重复利用率	0.09	0.4	0.49
提高废污水处理回用率	0.15	1.6	1.75
管理节水措施	0.08	0.2	0.28
合计	0.32	2.2	2.52

（3）生活节水投资

生活节水投资主要为生活节水设施和器具推广、城镇供水系统改造、节水示范工程建设和积水管理措施等投资，总投资 4.14 亿元，其中近期投资 0.58 亿，远期投资 3.56 亿，具体投资估算见表 10-4。

表 10-4 生活节水项目投资估算表

节水项目	建设内容	投资(亿元)		
		近期	远期	小计
生活节水设施和器具推广	节水器具安装 水表安装和更换	0.50	3.1	3.6
城镇供水系统改造	改造城区老化输水管网进行，降低城市管网漏失率（不包括因城市扩张而新铺设的输水管网）	0.04	0.42	0.46
城市节水示范	节水型居民生活小区	0.01	0.03	0.04
管理节水措施	节水标准制定及节水宣传	0.03	0.01	0.04
合计		0.58	3.56	4.14

（4）建筑及第三产业节水投资

建筑及第三产业节水投资主要为生活节水设施和器具推广、非常

规水源利用、节水示范工程建设和积水管理措施等投资，总投资 4.8 亿元，其中近期投资 2.0 亿，远期投资 2.8 亿，具体投资估算见表 10-5。

表 10-5 建筑及第三产业节水项目投资估算表

节水项目	建设内容	投资(亿元)		
		近期	远期	小计
生活节水设施和器具推广	节水器具安装水表安装和更换	0.9	1.2	2.1
非常规水源回用技术	城市再生水与雨水回用	1.0	1.5	2.5
城市节水示范	节水型第三产业示范工程	0.06	0.09	0.15
管理节水措施	节水标准制定及节水宣传	0.04	0.01	0.05
合计		2.0	2.8	4.8

(5) 非常规水源利用投资

非常规水源利用投资主要包括雨水利用工程建设投资和再生水利用工程建设投资。雨水利用工程主要是滨江观景带雨水利用工程和各镇花园雨水利用工程；再生水利用工程主要是乳城镇再生水利用工程、桂头再生水利用工程。总投资 7.8 亿元，其中雨水利用工程投资 1.9 亿元（近期 0.4 亿元，远期 1.5 亿元），再生水利用工程 5.9 亿元（包括处理工程和管网工程，近期 1.2 亿元，远期 4.7 亿元）。

(6) 节水政策制度体系建设投资

节水政策制度体系建设投资主要用于节水政策体系建设，总投资 2000 万，其中近期投资 800 万，远期投资 1200 万。

(7) 节水规划投资合计

本次规划总投资 22.68 亿元，其中近期 5.48 亿元，远期 17.2 亿元。具体见表 10-6。

表 10-6 规划投资估算成果总表

规划期	投资估算成果（亿元）						
	农业节水	工业节水	生活节水	建筑三产节水	非常规水源利用	节水政策体系	合计
近期	0.9	0.32	0.58	2.0	1.6	0.08	5.48
远期	2.32	2.2	3.56	2.8	6.2	0.12	17.2
合计	3.22	2.52	4.14	4.8	7.8	0.2	22.68

10.2 资金筹措

节水规划相关工程项目可分为公益型、准公益型和经营型等不同类型。经营型项目以经济效益为主，公益型项目以社会效益和生态环境效益为主，准公益型项目则兼有社会效益、生态效益和一定的经济效益。公益型项目继续以各级政府为投资主体，根据项目的性质、规模、收益范围等方面的情况，划分各级政府的事权，明确投资主体和投资比例，从各级财政中安排资金；准公益型项目，有政府提供财政补助或指定优化政策，受益者合理分配，争取优惠贷款等；经营型项目，按市场经济规律办事，实行业主负责制，建立资本金，并通过市场融资筹集建设基金，实行现代企业制度。

鼓励企业自筹部分资金上节水项目，通过节水技术改造节省能源费用和回收成本。积极引入市场机制，拓宽融资渠道，吸引社会资金和外资投向节水项目的建设和运营。

农业节水相关工程为公益性项目，农业节水资金筹措主要依靠国家投资和地方配套，由于“三农”问题是党和国家高度关注的大事，因此农业节水资金主要靠国家投资，并要求地方配套，同时积极发动群众投工投劳。因此乳源县农业节水资金应积极争取国家和省市资金，落实财政配套资金，结合小型农田水利重点县建设等专项资金，积极

筹措并落实相关资金。

生活节水项目属于准公益性项目，生活节水资金筹措主要依靠房地产开发商或小区物业管理企业投资，根据政府提供财政补助或指定优化政策，受益者合理分配，争取优惠贷款等。

工业、建筑和第三产业节水项目为企业经营性项目，工业节水资金和建筑、第三产业节水资金筹措主要依靠企业投资，由于工业企业采取节水措施不仅能节约水量，同时能为企业节省开支，应积极开展节水宣传，让企业主动开展节水工作，主动投入节水资金，并制定相关政策，鼓励和奖励企业节水。

10.3 近期节水工作重点任务

10.3.1 加强基础工作

(1) 加强组织领导。乳源县人民政府已经成立以分管副县长为组长，政府办副主任和县水务局局长为副组长，县发展和改革局、经济促进局、环境保护局、住房和城乡建设局、国土资源局、农业局、卫生和计划生育局、市场监督管理局、开发区管委会、财政局、法制局、机关事务管理局以及银源公司为成员的县节水型社会建设领导小组，负责指导监督全县节水型社会建设创建工作。

领导小组下设办公室（以下简称“县节水创建办”）在县水务局，办公室主任由县水务局局长兼任。领导小组办公室负责拟定节水制度和政策；编制节水规划和实施方案；组织、指导、监督全社会节水等工作；督促检查有关部门落实具体工作；编制申报材料。

(2) 落实节水经费。县财政局设立专门节水经费账户，主要经费来源从收取的水资源费开支，并按收支两条线管理。

(3) 加大水资源利用设施的配套和节水改造。推进水资源配置工程的建设，提高水资源保障能力。加大水利工程建设力度，重点是加大对现有水资源利用设施的配套与节水改造，推进使用高效用水设施和技术，完善水资源高效利用工程技术体系，发挥好控制性水利工程在水资源配置中的作用，逐步建立设施齐备、配套完善、调控自如、配置合理、利用高效的水资源利用工程。同时，实施高效节水灌溉示范项目，加大力度推进引杨灌区和双口灌区的续建配套和节水改造，加快面上小型农田水利基础设施建设，采取灌渠防渗措施，提高渠道灌溉水利用率。

10.3.2 制定达标建设工作方案

根据考核评价标准，立足我县实际，制定我县节水型社会达标建设中有关用水定额管理、计划用水管理、用水管理、水价机制、节水“三同时”管理、节水载体建设、供水管网漏损控制、生活节水器具推广、再生水利用、社会节水意识等各方面的具体工作方案，细化建设内容、年度任务、工作计划和投入资金，落实保障措施。

10.3.3 贯彻落实节水型社会达标建设标准

(1) 严格执行用水定额

在水资源论证、取水许可和计划用水审批、节水载体认定等工作中严格执行《广东省用水定额（DB44/T1461-2014）》和国家、省、

市等其他用水定额。

对近两年相关工作资料进行整理、清查、评估，确保在相关工作中均严格执行用水定额。

(2) 全面实施计划用水管理

清查和整理辖区内城镇非居民用水单位名录（城镇非居民用水单位是指纳入取水许可管理和从公共供水管网取水的工业、服务业用水单位），根据《广东省节约用水办法》要求，原则上对月用水量超过1万立方米的非农业用水单位开展计划用水工作。

完善开展计划用水，主要内容包括：用水计划的核发和调整初审、用水户情况调查、超计划用时复核初审、欠费催缴、节水公文送达、节水业务培训、行政许可申报指引教材修订制作、节水期刊编辑印刷、水平衡测试推广等，最终使纳入计划用水管理的城镇非居民用水数量占应纳入计划用水管理的城镇非居民用水数量的比例达到100%。投资估算20万元。

(3) 提高计量监测水平

加强取用水设施建设，对重要取用水户开展取用水监控设施建设，加快推进市县水资源监控能力建设。

对农业灌溉用水计量（农业灌溉用水计量率是指有计量设施的农业取水口灌溉取水量占灌溉总取水量的比例），需复核清查灌区名录，继续推进农田标准化建设、全国小型农田水利重点县建设、节水灌溉工程建设、农田水利标准化建设等现代化农业建设。逐步完善灌区取水计量设施建设，使农业灌溉用水计量水量占农业灌溉用水总量的比

例达到 60% 以上。

全县有效灌溉面积为 14.67 万亩，按完成 60% 面积计量，应完成计量的灌区的总的有效灌溉面积应达到 8.8 万亩，农业灌溉用水计量任务分解见表 10-7。每个灌区用水计量设施安装个数按 3 个计，单价按 6 万元计，投资估算约 500 万元。

表 10-7 农业灌溉用水计量任务表

序号	灌区名称	所在乡镇	完成有效灌溉面积亩数（单位：亩）
1	双口灌区	乳城镇	15000
2	岭溪灌区		2050
3	大东村灌区		2350
4	健民村灌区		2050
5	一六灌区	一六镇	3000
6	东粉灌区		3100
7	团结灌区		3050
8	罗屋灌区		2200
9	引杨灌区	桂头镇	25000
10	小江灌区		2000
11	杨溪灌区		3000
12	均村灌区		3000
13	七星墩灌区		2000
14	三元灌区	大桥镇	2100
15	和平灌区		2300
16	均容灌区		2800
17	塘华灌区		2500
18	大坪灌区		3000
19	大岗灌区		2500
20	大桥南北灌区		9600
21	新谷灌区		2600
22	武丰灌区		2800
23	红云灌区		2750
24	红光灌区		2200
25	大唐屋灌区	大布镇	2000
26	埕头灌区		2700
27	夹水灌区		3000
28	英明灌区		2250
合计		-	112900

对工业用水计量，应复核清查工业用水企业及规模以上名录及其取水量和计量情况，督导相关单位按规范完善工业企业用水计量设施建设，使工业用水计量水量占工业用水水量的比例达到 100%，其中规模以上工业企业（年主营业务收入在 2000 万元以上，名录参见表 10-8）用水计量率应在 2018 年前率先达到 100%。

表 10-8 乳源县 2017 年规模以上工业企业清单（生产用水）

序号	单位详细名称	序号	单位详细名称
1	乳源东阳光电化厂	19	广东冠华食品有限公司
2	乳源瑶族自治县东阳光化成箔有限公司	20	乳源东阳光氟有限公司
3	乳源瑶族自治县宏龙选矿厂有限公司	21	韶关市晟发有色金属有限公司
4	乳源瑶族自治县华达建材有限公司	22	恒扬(韶关)工业有限公司
5	韶关硕成化工有限公司	23	日本电产三协电子韶关有限公司
6	韶关盈田环保材料有限公司	24	伦扬高科（韶关）有限公司
7	韶关凌一化工有限公司	25	富之光电子科技（韶关）有限公司
8	韶关威鸣研磨材料有限公司	26	乳源瑶族自治县华源灯饰玻璃有限公司
9	广东宝华农业科技股份有限公司	27	乳源瑶族自治县骏达建材有限公司
10	韶关绿之源包装食品有限公司	28	乳源县阳之光亲水箔有限公司
11	乳源县嘉旺商品混凝土搅拌有限公司	29	乳源县立东电子科技有限公司
12	韶关好特利电子有限公司	30	乳源东阳光药业有限公司
13	韶关市联进纸业业有限公司	31	乳源县鑫源环保金属科技有限公司
14	广东硕成科技有限公司	32	乳源县建林商品混凝土有限公司
15	乳源县兴福源新型环保材料有限公司	33	乳源瑶族自治县永恒实业有限公司
16	乳源瑶族自治县成大节能环保有限公司	34	乳源瑶族自治县丰瑞新型材料有限公司
17	韶关宏冠管桩有限公司	35	乳源瑶族自治县祥旺环保建材有限公司
18	乳源南岭好山好水化妆品有限公司		

（4）加快理顺水价机制

一是深入贯彻落实《国务院办公厅关于推进农业水价综合改革的意见》（国办发〔2016〕2号），建立健全农业水价形成机制，建立精准补贴和节水奖励机制。投入相关技术人员对农业水价进行综合管理，整理、编制相关法规、章程，健全农业水价机制，落实精准补贴和节水奖励机制。使农业水价综合改革实际实施面积占计划实施面积

比达到 100%；实际执行水价加精准补贴（补贴工程运行维护费部分）占运行维护成本比达到 100%；投资估算为 200 万元计。

二是合理制定、调整城镇供水价格，全面推行居民阶梯水价。乳源县已于 2017 年 2 月发布了《关于乳源瑶族自治县简化用水分类 实施居民阶梯水价有关问题的通知》（乳发改字〔2017〕13 号），明确了乳源县简化用水分类方案，确定了居民生活用水阶梯式计量水价的标准，并建立了水价与水资源费联动机制，当水资源费调整时，水价相应调整，同时确定了水价优惠措施。

三是按照《广东省发展改革委 广东省水利厅 广东省住房和城乡建设厅关于全面推行和完善非居民用水超定额超计划累进加价制度的指导意见》（粤发改价格〔2015〕805 号）要求，制定并全面实施非居民用水超定额超计划累进加价制度。

四是切实加强水资源费征收管理，按照《广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 广东省水利厅关于调整水资源费征收标准的通知》要求，确保水资源费应收尽收。

（5）强化节水“三同时”管理

全面推行建设项目节水设施“三同时”制度，通过建设项目取水许可审查及验收、水资源管理监督检查等手段，确保节水设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产“三同时”。

（6）坚持节水载体建设

开展节水型企业、单位、小区等载体建设作为创建节水型社会的关键和核心，以典型示范引领节水型社会建设工作。

清查全县重点用水行业（火电、钢铁、纺织染整、造纸、石油炼制、化石、食品等行业）企业，从中筛选培育一批条件较好的重点用水行业企业，按照《节水型企业评价标准》的要求，建成重点用水行业节水企业数量占重点用水行业企业总数的比例达到 40% 以上。

乳源县全县重点用水行业有造纸、化石、食品等行业（清单见表 10-9），2020 年前计划创建 4 宗，每宗投资按 25 万元计，投资估算 100 万元。

表 10-9 乳源县重点用水行业清单

序号	行业	企业名称
1	化工	韶关凌一化工有限公司
2	化工	乳源瑶族自治县东阳光实业发展有限公司
3	化工	韶关硕成化工有限公司
4	化工	乳源东阳光氟有限公司
5	化工	韶关盈田环保材料有限公司
6	化工	乳源东阳光电化厂
7	化工	乳源瑶族自治县永恒实业有限公司
8	造纸	韶关市联进纸业有限公司
9	食品	广东冠华食品有限公司

按照韶关市水务局印发的《关于印发节水型社区、学校、公共单位考核评分标准的通知》，明确创建节水型公共机构（指县级机关和县直事业单位）名录，并将节水指标和建设工作目标及任务分解下达到所辖乡镇和县直有关单位，层层落实责任，采取相应措施，加强督促指导。各创建单位要抓紧组织实施，确保按时完成建设目标和任务。确保到 2020 年，全县建成公共机构节水型单位数量占公共机构总数的比例达到 50% 以上。

乳源县全县公共机构清单见表 10-10，全县公共机构合计 180 家，

2020年计划创建90宗，每宗投资按7万元计，投资估算630万元。

表 10-10 乳源县公共机构名录

序号	单位名称	序号	单位名称
1	县委办（下级机构1家）	32	县机关事务管理局
2	县人大办	33	县行政服务中心 （下级机构1家）
3	县政府办 （下级机构12家,含各镇）	34	县旅游局
4	县政协办	35	县委党校
5	县纪委	36	县档案局
6	县委组织部	37	县农机局
7	县委宣传部	38	团县委
8	县委统战部	39	县妇联
9	县编办（下级机构1家）	40	县残联
10	县直工委	41	县工商联
11	县依法治县办	42	县老干局
12	县公安局（下级机构2家）	43	县总工会（下级机构1家）
13	县发展和改革局（下级机构2家）	44	县广播电视台
14	县经济促进局	45	县明源公司
15	县人力资源和社会保障局 （下级机构1家）	46	县科协
16	县国土资源局	47	南水湖国家湿地公园管理处 （下级机构1家）
17	县民族宗教事务局	48	县人民检察院
18	县财政局（下级机构12家）	49	县人民法院
19	县民政局（下级机构3家）	50	县工商局（下级机构7家）
20	县司法局	51	县质监局
21	县环境保护局（下级机构1家）	52	县质检所
22	县住房和城乡建设局 （下级机构7家）	53	大桥镇
23	县水务局（下级机构6家）	54	游溪镇
24	县文化广电新闻出版局 （下级机构4家）	55	桂头镇
25	县交通运输局（下级机构1家）	56	洛阳镇
26	县卫生和计划生育局 （下级机构17家）	57	大布镇
27	县市场监督管理局	58	乳城镇
28	县农业局 （下级机构4家，畜牧局9家）	59	必背镇
29	县林业局（下级机构16家）	60	东坪镇
30	县教育局（下级机构28家）	61	一六镇
31	县经济开发区管委会		

全面核查全县居民小区（指由物业公司统一管理、实行集中供水的城镇居民小区），从中筛选培育一批条件较好的居民小区，按照《全国节约用水办公室关于开展节水型居民小区建设工作的通知》（全节办〔2017〕1号）的要求，建成节水型居民小区数量占居民小区总数的比例达到15%以上。

乳源县全县居民小区清单见表10-11，全县居民小区合计39家，2020年前计划创建6宗，每宗投资按15万元计，投资估算90万元。

表 10-11 乳源县居民小区名录

序号	单位名称	所管项目	项目地址
1	乳源嘉乐物业服务有限公司	1.嘉乐豪庭 2.丽江花园 3.嘉乐花园 4.怡景花园 5.嘉乐雅居 6.嘉乐雅苑 7.碧水蓝湾一期 8.嘉乐园 9.五彩瑶山 10.宝源大厦 11.风景园 12.嘉乐新邨	1.沿江东路 2.鹰峰东路 3.鹰峰中路 4.民族路 5.鹰峰中路 6.解放北路 7.滨江东路 8.华景路
2	乳源富华物业服务有限公司	华景雅苑、富邦华景	1.鲜明北路 2.华景路
3	乳源瑶族自治县福瑞物业服务有限公司	1.蔚蓝水岸	1.迎宾路 2.解放北路
4	乳源幸福家园物业服务有限公司	1.幸福花园一、二期 2.幸福雅居 3.幸福楼 4.瑞泰楼 5.幸福名居	1.鲜明北路 2.华景路 3.4 鹰峰中路 5.鹰峰东路
5	乳源王土物业服务有限公司	山水百合	南环西路
6	乳源弘盛物业服务有限公司	水岸国际	宾江西路
7	乳源天诺物业服务有限公司	明珠花园	鹰峰西路
8	乳源得源物业服务有限公司	得源小区	鹰峰东路
9	韶关鸿达物业有限公司	紫荆苑	文昌南路
10	韶关住建物业服务公司	源水居	鹰峰西路
11	新景物业服务公司	白马彩虹、白马雅居	鲜明北路
12	佳城物业服务公司	盈翠银湾、南岭风景	环城东路
13	广州欣茂物业管理有限公司	南水花园、南岭风景	鹰峰西路 28 号
14	韶关市中和物业有限公司	新城小区、新城豪苑、星际豪庭	鹰峰东路
15	乳源瑶族自治县源福物业公司	富华城	华景路
16	乳源盛弘物业管理有限公司	南水生活小区	

序号	单位名称	所管项目	项目地址
17	源福物业有限公司	瑶乐居	龙溪路
18	乳源瑶族自治县展鸿物业有限公司	福源新邨	解放北路
19	乳源瑶族自治县中源物业有限公司	保障性住房小区	
20	风情街		
21	天林实业有限公司	天井山商住小区	

(7) 加强供水管网漏失率控制力度

进一步组织人员开展供水管网漏失率清查、复核，同时督导供水公司加强城镇供水设施改造和日常管理维护工作，按照国家行业标准《城市供水管网漏损控制标准》（CJJ92-2016）有关规定，城镇供水企业管网基本漏失率不大于 16.51%。

2018 年度 1-10 月平均供水管网漏损率为 28.60%，管网漏失率偏高。原因城区大部分管网建成于 70 年代后期，随着经济发展与城区框架拉大、旧城改造、市政道路拓建，部分管网由原设在人行道下变成道路中间，受载重车辆碾压，损毁较多，管网破损现象增加。

近年来，自来水公司不断加强供水管网管理，一是利用乳城镇利用世行贷款建设经济综合开发示范镇项目，建设供水主管 10.69 公里，以进一步完善供水管网情况。目前新旧管道碰接工作已经启动，有效地降低了供水主管的漏损率；二是采购新的查漏检测设备，加强管网巡检；三是及时抢修，接到抢修报告后，及时赶赴现场，4 小时内止水并抢修。据统计，通过上述举措落实整改，乳源县 2018 年 10 月供水平均漏损率较去年同期下降了 7.87 个百分点。

下一步公司将根据实际需要，新增自动采集点；同时拓宽资金筹

措渠道，争取资金更换老旧管网，不断完善乳源县城供水管网更新改造，从而争取实现将乳源县供水的漏损率下降到 16.51% 以内的目标。

管网改造及更换设备投资估算 3148.53 万元，各分项投资见表 10-12。

表 10-12 乳源县计划改造及更换设备清单

序号	需改造管道及更换设备	金额（元）	序号	需改造管道及更换设备	金额（元）
1	人民银行至文昌路口	162,871.30	16	育才路、朝阳路至 G323 国道	942,266.99
2	文昌路山外山宾馆至泉水家属区	81,751.09	17	北环路乳桂路路口至鸿图园	114,110.11
3	二九一南路嘉乐豪庭至国土局	813,305.59	18	北环路鸿图园至名瑶酒店路段	446,190.84
4	鹰峰路口旧疾控中心至排灌站	222,521.43	19	北环路鲜明路路口	63,825.63
5	二九一北路坝厂新村至新城小区	233,031.91	20	北环路高速公路路口	562,943.50
6	环城西路云峰路口至旧国土局	156,051.12	21	坪乳公路路口、民族路路口至环城西路	1,532,700.00
7	南环路冠德石油至鲜明村委	412,875.21	22	南水路至鹰峰东路排灌站	2,862,300.00
8	南环路迎宾路口至武装部	604,412.26	23	新增 10 个 GIS 监测点	1,042,275.00
9	南环路山水百合至文昌南路	458,406.86	24	2019 年-2020 年县城旧水表更换（20000 组水表）	9,200,000.00
10	南环路鲜明小学至实验学校	190,440.36	25	GIS 监测系统升级	5,000,000.00
11	南环路迎宾路口	355,258.28	26	网格絮凝池不锈钢网格更换	800,000.00
12	南环路岭溪桥至东莞新村	135,462.50	27	斜管沉淀池斜管更换	247,000.00
13	乳源水厂至坪乳公路路口	2,000,000.00	28	V 型滤池冲洗滤沙更换	900,000.00
14	县城新旧管道碰接	1,293,111.96	29	管网测量基站建设	180,000.00
15	鸿图园、富华城至大群新村	472,231.18		合计	31,485,343.12

(8) 增强生活节水器具推广力度

全面推动公共场所（公用建筑、活动场所及其设施等）、居民家庭使用生活节水器具，组织人员清查公共场所及 2015 年以来新建小区名录，对不满足节水器具使用要求的公共场所和居民小区进行改造，其中公共场所和 2015 年后新建小区居民家庭全部采用节水器具（节水器具指满足《节水型卫生洁具（GBT 31436-2015）》、《节水型生活用水器具（CJT 164-2014）》要求的器具）。全县公共场所及 2015 年以来新建小区节水器具改造投资估算 100 万元。

(9) 加强再生水利用管理

根据乳源县污水处理厂布局情况，以及污水处理厂规模，规划乳城镇再生水利用工程，拟建 5 公里左右的管网将生活污水处理厂处理之后的再生水引入东阳光公司，主要用于产业园区内的工业、绿化、道路喷洒用水和冷却水，用水管网建设及配套设施投资估算 500 万元。

(10) 提高社会节水意识

各镇街及县有关职能部门要大力加强节水宣传教育工作，全面提高全社会的节约用水意识，营造良好的社会氛围。县属新闻单位要及时报道全县推进节水型社会建设的进展情况，积极宣传节约用水和创建活动的好典型、好经验，并刊播有关节水公益宣传广告。要将节水宣传、普及节水知识、组织节水专题活动纳入中小学教育中。结合“世界水日”、“中国水周”和“全国城市节约用水宣传周”等主题，开展节水主题宣传教育活动，提高社会节水意识，投资估算 50 万元，详细

分项见表 10-13。

表 10-13 提高社会节水意识投资估算表

项目名称	主要内容	投资（万元）
基层管理队伍建设	开展基层管理队伍定期培训班	15
外派交流学习	定期派送优秀管理人员前往先进地区学习考察	5
水务执法队伍建设	完善水务执法队伍及装备等	15
节水工作宣传	建设节水教育网络平台、运营微信公众平台，开展节水进校园宣传讲座等	15
合计		50

10.3.4 加强节水制度建设

贯彻落实省政府批准的《广东省节约用水办法》，开展相关宣传和落实工作。出台节约用水相关法规规则制度。紧扣最严格水资源管理“三条红线”，实行水资源消耗总量和强度双控行动。进一步落实规划管理、水资源论证、取水许可和有偿使用制度。进一步落实规划管理、水资源论证、取水许可和有偿使用制度。将节水型社会达标建设纳入最严格水资源管理制度考核中。健全部门协作制度、水价听证会制度、水信息公告制度等。

大力推进节水管理，严格用水定额、计划用水管理，加强农业、工业和城乡节水，加快发展非常规水源开发利用。

全面深入推进节水型社会宣传和教育工作，在全社会形成节水的良好风尚。

10.3.5 建立信息报送和监督检查制度

建立进展情况报送制度，每季度末向韶关市水务局报送本季度的建设进展情况。

在全面开展节水型社会达标建设工作过程中，按省里的要求积极

报送有关材料，认真配合做好检查和验收工作。

结合本地实际，对节水型社会建设的重大热点难点问题进行必要的探索，提炼总结县域节水型社会达标建设经验做法，充分发挥示范带动作用，引领带动韶关市节水型社会建设。

11 环境影响评价

11.1 概述

(1) 环境影响评价范围

本次节水规划环境影响范围即为规划范围，包括规划实施的主要工程：农业节水工程、工业节水工程、生活节水工程、建筑业和第三产业节水工程、非常规水源利用工程等。

(2) 环境影响评价的原则

- 1) 科学性原则；
- 2) 客观性原则；
- 3) 公开性原则；
- 4) 公正性原则。

(3) 环境影响评价的主要内容

- 1) 规划实施对环境可能造成影响的分析、预测和评估；
- 2) 预防或减轻不良环境影响的对策和措施。

11.2 环境影响分析

11.2.1 施工期环境影响分析

工程施工期间，各项施工活动、运输将不可避免地产生废气、粉尘、废水、噪声、固体废弃物等，工程施工范围较广，会对周围的环境和四周居民的生活产生一定的影响。产污环节主要是工程的地基打桩平整、配制混凝土、水泥砂浆、厂房施工、设备安装、库区开挖和

水工建筑物的施工；管道施工的沟槽开挖、铺管、回填和路面修复；泵站施工的土建和设备安装调试等。

施工期主要污染物质是施工人员生活污水、施工废水、作业粉尘、固体废弃物以及施工机械排放的烟尘和噪声等，其中以施工噪声和粉尘影响最为突出。

11.2.2 运行期环境影响分析

(1) 水环境影响分析

节水工程建设运行，使得用水量减少，排污量也相应减少，且污水经处理后大部分回用。所以节水工程运行后对水环境的影响很小；管理人员产生的生活污水若处理不当将会对水环境有所影响。

(2) 声环境影响分析

新建节水工程运行期间，产生的噪声较小，对周围环境产生的影响轻微。原有工程节水改造则不会增加噪声，不会对声环境产生影响。

(3) 大气环境影响分析

本规划建设节水工程和措施，不会产生废弃，不会对大气环境产生影响。

(4) 生态环境影响分析

新建工程建成后将会使土地利用方式发生改变，永久性占地将会减少植被。

因此，本规划环境影响主要是在施工期，运行期基本不会产生环境影响。

11.3 环境影响对策措施

11.3.1 施工期环境影响对策措施

(1) 水环境影响对策措施

施工期间，必须建设临时的施工污水排水设施，将施工人员产生的生活污水收集处理；施工的砂石料冲洗水、混凝土搅拌系统冲洗废水建议经多级沉淀池净化处理后循环使用，如需外排，则应达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）以及《广东省污水综合排放标准》（DB4426-2001）相关要求。

(2) 声环境影响对策措施

加强施工管理，合理安排施工作业时间，并对当地居民进行施工告知，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，执行《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）和《城市区域噪声标准》（GB3096-93）相关标准，严禁夜间进行高噪声施工作业；尽量采用低噪声的施工工具，如液压工具代替气压工具，同时尽可能采用施工噪声低的施工方法；施工机械应尽可能放置于对周围居民造成影响最小的地点；施工现场采用隔声措施，如在高噪声设备周围设置掩蔽物，将高噪声小型机械（电锯等）置于室内工作，对施工场地用广告栏封闭；应加强对运输车辆的管理，规定行车线路，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

(3) 大气环境影响对策措施

对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻拿轻放，防止包装袋

破裂；土方施工以机械工具为主，尽量缩短施工时间；施工区和堆土区要经常洒水。开挖时，对作业面和土堆适当洒水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。管道铺设完工后及时回填，而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，避免因长期堆放导致表面干燥而起尘或被雨水冲刷；运输车辆应完好，不应装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘；现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒；混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施；施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围；当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

（4）固体废弃物环境影响对策措施

施工人员生活垃圾集中堆放，并及时清运。施工产生的建筑垃圾，对有价值的尽量回收利用，剩余的要及时清运，避免风吹雨淋造成二次污染。

（5）生态环境影响对策措施

在满足施工进度前提下，尽量缩短临时占地的时间和弃土裸露的堆放时间，弃土区施工后及时种植草皮，恢复植被，土石方采取集中堆放、集中维护，减少水土流失。在管线施工中，应采取完工一段，恢复一段的方式，及时使土方回填并恢复植被，弃土要妥善处置、综合利用、减少农田的挤占，防止水土流失，保护水源工程及沿线的生态环境和自然景观。

11.3.2 运行期环境影响对策

本规划工程运行期对环境的影响甚微，基本不产生影响。但是，应采取必要的应急措施、制定应急预案，减少突发事件对环境的影响。

11.4 环境影响评价结论

综上所述，工程施工期对环境的不利影响较小，且是短暂的，施工结束后，不利影响将随之消失；工程运行期间对环境的不利影响甚微，在采取了一系列的环保对策措施之后，不利影响将降到最小甚至消失。

因此，本规划中规划实施的工程对环境的影响较小。

12 保障措施

12.1 项目资金保障

为保障规划工程及相关措施的实施和落实、促进规划目标的实现，需切实保证资金的及时、有效投入。除申请省市政府划拨资金外，地方财政更是保证规划顺利实施的关键。随着经济的快速发展，乳源县财力也逐年增长，将有更多的财政资金投入到民生事业中去，进而也为保障乳源县节水型社会建设规划提供了资金上的保障。

另外，乳源县政府可以通过制定和完善投融资、税收、进出口等有利于节水规划实施的优惠政策，吸引国内外资金投向节水项目；发挥信贷政策的作用，鼓励和争取商业银行在确保信贷安全的前提下，积极支持节水项目；创新融资机制，为企业提供良好的投资环境，争取有实力的企业投资到节水工程的建设中。

综上所述，通过省、市、县级市三级政府的公共财政支出，以及融资渠道的拓宽、融资机制的创新等，使有企业、市场和政府等多方面的投入，进而为乳源县节水型社会建设规划的顺利实施提供资金保障。

12.2 组织管理保障

(1) 加强组织领导，成立乳源县节水型社会建设工作领导小组开展节水型社会建设、保障区域优质供水是建设和谐乳源、保障民生的基本要求，市各有关部门、相关镇街以及各行业要充分认识到做好节水工作的重要性、紧迫性，做到认识到位、责任到位、措施

到位。为加强对此项工作的组织领导，成立乳源县节水型社会建设领导小组：

组 长：由分管副县长担任。

副组长：由县水务局主要负责同志担任。

成 员：由各镇街、县国土局、县发改局、县工商局、县建设局、县法制办、县物价局、县卫生局和县自来水公司负责同志担任。

领导小组办公室：设在县水务局。

同时各镇街也要相应成立领导小组，协调推进本辖区供水设施的整合兼并工作。

（2）明确职责，落实工作责任

各相关镇街作为本行政区域内节水型社会建设的责任单位，要认真做好组织协调工作，制定本辖区节水型社会建设实施计划和保障措施，要妥善解决好节水型社会建设过程中涉及的人员、债务、社会稳定等问题，做好沟通和联系工作，保证工作按时完成。

（3）部门联动，强化协调配合

全市节水型社会建设工作牵涉面广、难度大，市各成员单位要加强对此项工作的协调、指导。

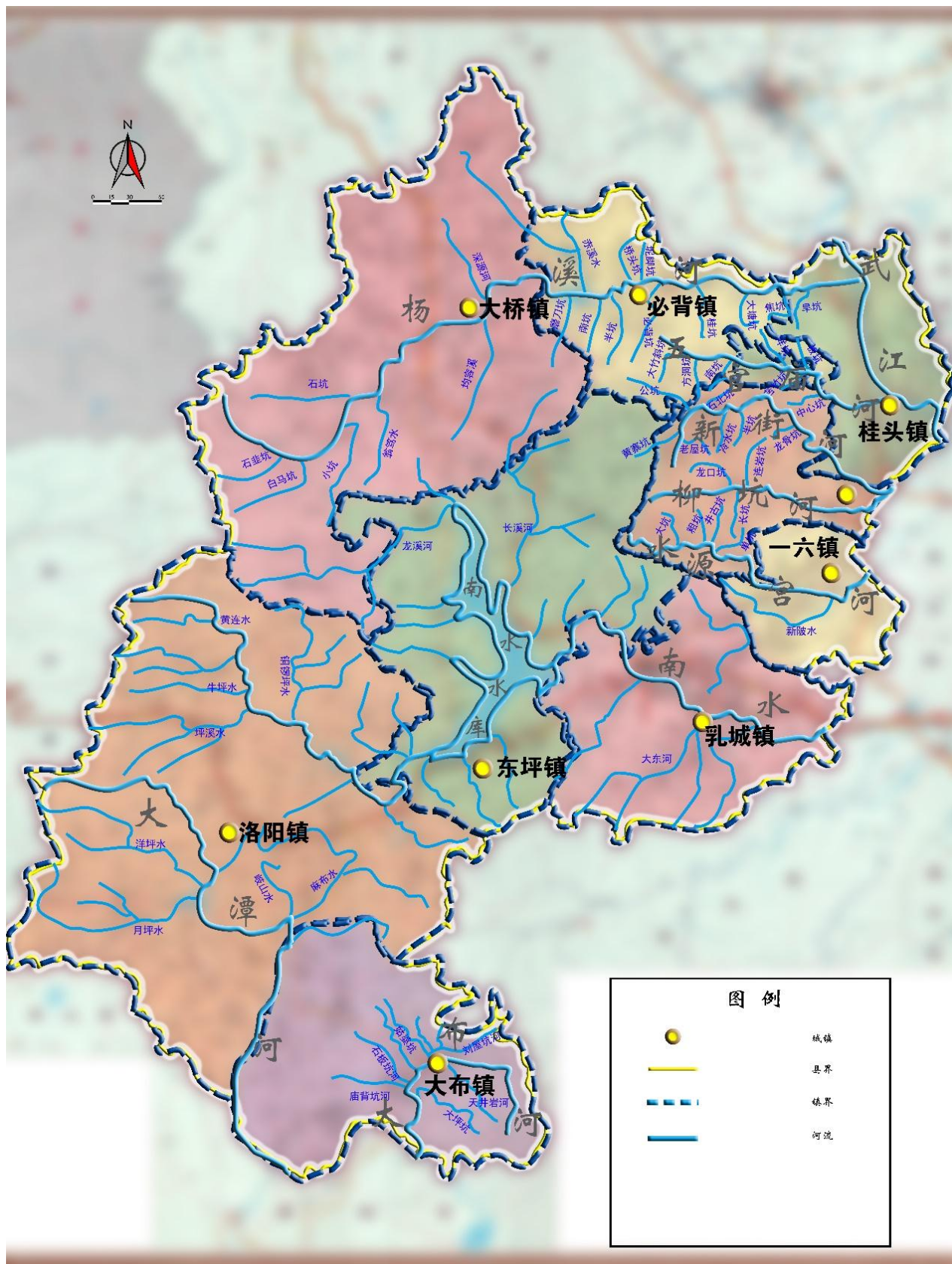
（4）加大监督力度，有效推进节水型社会建设工作进度

为及时掌握各镇街节水型社会建设工作动态，各镇街相关工作机构要定期向市节水型社会建设工作领导小组办公室报送工作进展情况。领导小组办公室要加强监督检查，及时通报工作情况，有效推进供水设施整合兼并工作进度。

(5) 广泛宣传发动，营造良好社会氛围

充分发挥舆论监督和引导的作用，广泛宣传整合工作的目的和意义，使市民和社会各界切实感受到节水型社会建设工所带来的好处，取得社会各界的理解和支持，营造良好的和谐社会氛围。

附图 乳源瑶族自治县水系图



附件 1 征求意见采纳情况汇总表

序号	意见提出单位	意见内容	采纳情况	未采纳理由
1	乳源县发改局		采纳	
2	乳源县国土局		采纳	
3	乳源县环保局	声环境影响对策措施中《建筑施工界噪声限值》（GB11523-90）已过期，最新的应该是《建筑施工界噪声限值》（GB12523-2011）	采纳	
4	乳源县农业局		采纳	
5	乳源县林业局	无意见	采纳	
6	乳源县财政局		采纳	
7	乳源县住建局		采纳	
8	乳源县旅游局		采纳	
9	乳源县一六镇	生活需水量与农业需水量应重新复核	采纳	
10	乳源县其余各乡镇	无意见	采纳	

附件 2 专家评审意见

《乳源瑶族自治县节水型社会建设规划（2016-2030）》

专家评审意见

2018年8月13日，乳源瑶族自治县水务局在乳源县组织召开了《乳源瑶族自治县节水型社会建设规划（2016-2030）》（以下简称《规划》）评审会。参加会议的有5名专家（名单附后）以及乳源瑶族自治县发改局、国土局、环保局、农业局、林业局、财政局、住建局和旅游局等单位的代表。与会专家和代表听取了《规划》编制单位广东河海工程咨询有限公司的成果汇报，经讨论形成主要评审意见如下：


一、为满足乳源瑶族自治县国民经济和社会发展需要，落实最严格水资源管理制度，推进乳源瑶族自治县节水型社会建设，编制《规划》是十分必要的。

二、《规划》编制指导思想明确，技术路线正确，水平年和规划目标设置合理，内容和深度基本符合《节水型社会建设规划编制导册》的要求。

三、《规划》提出的农业节水规划、工业节水规划、生活节水规划、建筑业和第三产业节水规划、非常规水源利用规划，符合乳源瑶族自治县实际情况和相关规划要求。

四、建议

- 1、补充完善《规划》编制背景及依据；
- 2、复核农业需水量预测相关数据；
- 3、完善相关图表。

专家组组长：
2018年8月13日

附件 3 《专家评审意见》修改说明

- 1.已补充完善《规划》编制的背景和依据，见报告 1.1 与 1.4 小节；
- 2.已根据最新资料符合农业需水量预测相关数据，见报告 3.1.4 小节；
- 3.已根据专家意见完善了报告中的图表。