



业务号:

工程设计: 水利行业 A144004939、市政行业 A444003172

岩土勘察: B244004936

工程咨询: 咨询甲 91441200195292137A-20ZYJ20

水土保持: 水保方案(粤)字第 0062 号

博罗县各镇街管委会 水资源论证区域评估 罗阳街道分报告

广东中灏勘察设计咨询有限公司

设计文件专用章
二〇一二年二月



自强不息 敬天爱人

为国家多做贡献
为社会承担责任
为客户创造价值

审 查：钟兴昌

校 核：韦伟光 郭东杏

编 写：张少鹏 李骏健 黄月秋



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A144004939

有效期: 至2020年04月03日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称: 广东中源勘察设计咨询有限公司

经济性质: 有限责任公司(自然人投资或控股)

资质等级: 水利行业乙级。

可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

发证机关





2021年4月22日 星期四



检 索

工作邮箱: 用户名

密码

登录

设为首页

收藏本站

您现在的位置: 首页>政策发布

索引号: 000013338/2020-00226

主题信息: 建筑市场

发文单位: 中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅

生成日期: 2020年06月28日

住房和城乡建设部办公厅关于建设工程企业资质延续有关事项的通知

有效期:

文 号: 建办市函〔2020〕334号

主题词:

废止情况:

住房和城乡建设部办公厅关于建设工程企业资质延续有关事项的通知

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市住房和城乡建设（管）委，北京市规划和自然资源委，新疆生产建设兵团住房和城乡建设局，有关中央企业：

为贯彻落实党中央国务院关于统筹推进新冠肺炎疫情防控和经济社会发展工作决策部署，深化建筑业“放管服”改革，结合常态化疫情防控要求和建设工程企业资质改革工作安排，现将建设工程企业资质延续有关事项通知如下。

一、我部核发的工程勘察、工程设计、建筑业企业、工程监理企业资质，资质证书有效期于2020年7月1日至2021年12月30日届满的，统一延期至2021年12月31日。

二、2020年7月1日前，我部已受理的资质延续申请事项，不再进行审批，相关资质证书有效期延期至2021年12月31日。

三、上述资质证书有效期将在全国建筑市场监管公共服务平台自动延期，企业无需换领资质证书，原资质证书仍可用于工程招标投标等活动。

四、企业按照《住房和城乡建设部关于建设工程企业资质发生重组、合并、分立等情况资质核定有关问题的通知》（建市〔2014〕79号）申请办理企业合并、跨省变更事项取得有效期1年资质证书的，不适用前述规定，企业应在1年资质证书有效期届满前，按相关规定申请重新核定。

五、地方各级住房和城乡建设主管部门核发的工程勘察、工程设计、建筑业企业、工程监理企业资质，资质延续有关政策由各省、自治区、直辖市住房和城乡建设主管部门确定，相关企业资质证书信息应及时报送至全国建筑市场监管公共服务平台。

六、自本通知印发之日起，我部不再受理资质证书有效期于2020年7月1日至2021年12月30日届满的工程勘察、工程设计、建筑业企业、工程监理企业资质延续申请事项。

中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅

2020年6月28日

（此件主动公开）

抄送：国务院有关部门建设司（局）



编号: S1212021024493G(10-1)

统一社会信用代码

91441200195292137A

营业执照

(副本)



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 广东中瀚勘察设计咨询有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 余海瀚

经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询,网址: <http://cri.gz.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

注册资本 贰仟万元(人民币)

成立日期 1996年08月16日

营业期限 1996年08月16日至长期

住所 广州市黄埔区腾飞一街2号224房(仅限办公)

登记机关



2021

国家企业信用信息公示系统网址:

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 广东中灏勘察设计咨询有限公司

住 所： 肇庆市端州区信安路西侧83区敏捷广场一期1座1901-1907室

统一社会信用代码： 91441200195292137A

法定代表人： 余海瀚 技术负责人： 梁志鸿

证书编号： 91441200195292137A-20ZYJ20

业 务： 水利水电



发证单位：中国工程咨询协会

2020年11月30日

中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

水资源论证单位水平评价证书

单位名称 广东中灏勘察设计咨询有限公司

单位地址 肇庆市端州区信安路西侧83区敏捷广场一期1座1901-1907室

注册资本（万元） 2000

法定代表人 余海瀚 技术负责人 钟兴昌

业务范围及等级

建设项目水资源论证
乙级

地表水：养殖业、采矿、水利水电、电力热力、纺织皮革、造纸、石化化工、冶金、建材木材、食品药品、机械制造、建筑、其他服务业

地下水：养殖业、采矿、水利水电、电力热力、纺织皮革、造纸、石化化工、冶金、建材木材、食品药品、机械制造、建筑、其他服务业（以下空白）

证书编号：水论证 440220061

证书有效期：至 2025 年 11 月 23 日

发证机构：

2020 年 11 月 24 日



中国水利水电勘测设计协会印制

目 录

1	总论	1
2	区域概况	2
2.1	区域现状与规划情况	2
2.2	资源配置格局	4
2.2.1	供水量与用水量	4
2.2.2	水厂等供水设施	4
2.2.3	取水口	6
2.3	区域规划相符性分析	7
2.3.1	产业政策的相符性	7
2.3.2	水资源条件、规划的相符性	8
2.3.3	用水总量控制的相符性	9
3	水资源及开发利用状况分	10
3.1	基本情况	10
3.1.1	自然地理	10
3.1.2	社会经济	10
3.1.3	河流水系	11
3.1.4	水文气象	15
3.2	水资源状况	15
3.2.1	降雨	16
3.2.2	径流	16
3.2.3	水资源总量	16
3.2.4	水功能区	16
3.2.5	水质	20
3.3	水资源开发利用现状分析	20
3.3.1	主要水利工程	20
3.3.2	用水量及用水指标	22
3.4	水资源管理指标情况	22
3.5	水资源开发潜力及存在问题	23
4	需水预测与区域用水控制指标分析	24
4.1	需水预测	24
4.1.1	社会经济指标预测	24
4.1.2	生活需水预测	26
4.1.3	生产需水预测	26
4.1.4	生态环境需水预测	28
4.1.5	需水预测汇总	29
4.1.6	工业园区用水增量预测	29
4.2	需水合理性分析	30
5	节水评价	31
5.1	现状节水水平与节水潜力分析	31
5.1.1	现状节水水平评价	31
5.1.2	节水潜力	32

5.2	区域取用水规模节水符合性分析	33
5.2.1	最严格水资源管理考核控制指标.....	33
5.2.2	罗阳街道控制指标分析.....	34
5.3	节水措施方案与保障措施	35
5.4	节水评价结论与建议	35
6	水资源配置方案合理性论证	36
6.1	水文资料分析	36
6.2	可供水量分析	37
6.2.1	年降雨量成果.....	38
6.2.2	水资源量成果.....	39
6.2.3	水资源可用空间.....	39
6.3	主水源配置方案论证	42
6.3.1	主水源情况.....	42
6.3.2	东江来水量分析.....	42
6.3.3	东江水源论证.....	48
6.3.4	稿树下水库水源论证.....	50
6.4	水资源质量分析	52
6.5	水资源配置合理性分析	53
6.5.1	东江取水口水资源配置合理性分析.....	53
6.5.2	稿树下水库取水水资源配置合理性分析.....	54
7	取水影响论证	56
7.1	对区域水资源的影响	56
7.2	对水功能区的影响	56
7.3	对生态系统的影响	57
7.4	对其他用户的影响	57
8	退水影响论证	58
8.1	退水方案	58
8.1.1	退水现状.....	58
8.1.2	污水处理厂规划规模.....	60
8.2	退水影响分析	61
8.2.1	退水分析.....	61
8.2.2	退水方案合理性分析.....	62
8.3	减缓影响对策措施	63
9	建设项目取水管控要求	64
10	结论与建议.....	65
10.1	结论	65
10.2	建议	65

1 总论

根据专家评审会专家意见，博罗县各镇街管委会水资源论证区域评估分为总报告及各镇街管委会分报告，各镇街管委会的共性内容放于总报告，各分报告不再重复，故本章内容详见《博罗县各镇街管委会水资源论证区域评估总报告》。

2 区域概况

2.1 区域现状与规划情况

罗阳街道地处亚热带，气候温和，雨水充足，土地肥沃，盛产水稻、荔枝、蔬菜、甜玉米、塘、猪、鸡、鸭、鹅等农产品，有优质水稻、荔枝、水产养殖、高产蔬菜种植基地，镇政府积极引导农民种植优质瓜菜出口港澳地区及国外，建成无公害蔬菜基地，树立农业品牌，进一步提高农民的经营效益，有多家绿色大型菜场，有高标准、规模化、现代化的农业生产基地。罗阳街道无证取水的小型灌区用水，合计灌溉面积 21000 亩。上述无证取水地小型灌区用水，实际上部分已计入 2019 年、2020 年该镇的农业用水。

罗阳街道，是博罗县人民政府所在地，为全县政治、经济、文化、交通、金融中心。罗阳毗邻港澳，与惠州、深圳、广州、东莞等珠三角地区交叉辐射，优越的地理优势，使罗阳街道成为中外企业争相投资的一方热土。近年来，罗阳街道注重投资的软环境建设，为中外客商提供优质高效的服务。现建有鸿达工业园、洲际工业园、鸡麻地工业区、小金工业区、义和工业区五个产业园区，电子、五金、医药、服装、家具、印刷等已成为罗阳工业的支柱产业。2020 年罗阳街道工业总产值 56.71 亿元，第三产业 GDP 为 102.44 亿元。

博罗县近期规划详见《博罗县国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，其中涉及罗阳街道主要有：

双核：指智能装备产业园和龙溪-罗阳产业园两大核心园区，均按千亿级园区规模打造，是沿东江经济带产业发展的最核心平台。聚焦粤港澳大湾区在人工智能、新一代信息技术、新型显示、高效储能和无人驾驶等新兴产业对新能源新材料的重大需求，重点发展以铜材料为主的电子材料、高分子新材料、新能源电池及电池材料、电动车生产等产业，加快推进正威新材料制造产业园、雅迪电动车等项目建设，力争再引进一批带动性强的重大项目。利用龙溪街道低丘缓坡土地整合良机，因地制宜整合罗阳街道、龙溪街道相联接空间资源，依托罗阳街道、

龙溪街道原有产业基础和资源优势，大力推动南科智能技术产学研示范基地项目等重大项目尽快落地，前瞻布局战略性新兴产业。

七镇（街）：包括罗阳街道、龙溪街道、园洲镇、石湾镇、福田镇、龙华镇、湖镇镇等七个镇（街）。推动七镇（街）按区位、产业基础和资源禀赋特色发展、协同发展。罗阳街道重点发展现代服务业；

打造罗阳-龙溪城市组团。推动罗阳街道和龙溪街道由两街向一城转变，大力优化城市形象，增加绿地、公园、广场等公共空间，完善道路、环保设施，推动公共服务设施提标扩面、市政公用设施提挡升级，提升城市品质。优化发展罗阳街道综合服务片区，重点发展现代服务业，打造优质生活区；传承岭南古城风貌，推动老城保护与更新。改变县城“中间弱东西强”的发展格局，增强东西联动。以南科智能技术产学研示范基地建设和广东省技师学院新校区建设为抓手，在龙溪街道以东、罗阳街道以西区域建设产城人深度融合发展示范区，激发城市发展活力，串联形成城市型大县城发展格局。补齐龙溪街道、罗阳街道四角楼片区、小金片区基础设施短板；加快江南片区规划和基础设施建设，打造江南生态宜居片区，推动城市扩容提质驶入快车道，构筑同频共振城市发展轴。

新型高分子材料：依托惠州石化产业基础，建设龙溪-罗阳产业园，大力发展高性能化、功能化和生物化的高分子材料，推动高分子复合材料、光功能高分子材料、高分子分离膜等行业集聚发展，与惠州市石化产业形成融合发展态势。

阅江产业园：位于罗阳街道义和片区，规划面积约 2606 公顷，主要布局智能制造、高端电子等产业。

根据《罗阳街道“十四五”发展计划》，“十四五”期间，街道将抓紧抓牢项目建设总抓手，增强项目意识、倡树项目精神、提升项目效率、聚焦项目作为，做到精力再集中、重点再突出、措施再强化。一是要以项目建设为主要抓手。牢牢抓紧我县构建“一带一圈一区”差异化高质量发展格局的机遇，坚持目标导向和问题导向相结合，在沿东江经济带建设中加足马力，加快推动七彩虹、正和东泰、烯谷等较大的项目建成达产，深挖企业潜能，支持金龙羽、威博等企业增资

扩产、做大做强。推动传统产业转型升级，优化提升电子信息产业，推动村级工业园升级改造，实现经济效益与环境效益的和谐并存。二是要开展精准招商选资。抓好“双区”建设、惠州建设国内一流城市等多重机遇，加快“数字政府”建设，提升商事改革效率，激发城市发展活力，开展“强链”“补链”“延链”式精准招商选资，吸引更多优质项目落户。

2.2 资源配置格局

2.2.1 供水量与用水量

据《博罗县水资源公报》可知 2020 年罗阳街道总供水量为 6257 万 m^3 ，占全县总供水量的 10.93%。罗阳街道以地表水源供水为主，地表水供水量为 6133 万 m^3 ，占总供水量的 98.01%；地下水源供水量为 124 万 m^3 ，仅占总供水量的 1.98%。在地表水供水量中，蓄水工程供水占 58.8%。

2020 年罗阳街道农业用水 3124 万 m^3 ，占总用水量的 49.92%；工业用水 882.6 万 m^3 ，占总用水量的 14.1%；城镇公共用水 781.4 万 m^3 ，占总用水量的 12.49%；居民生活用水 1451.2 万 m^3 ，占总用水量的 23.19%；生态环境用水 18.6 万 m^3 ，占总用水量的 0.29%。

2.2.2 水厂等供水设施

罗阳街道现有水厂 4 座，分别是罗阳第二水厂、罗阳水厂、义和水厂和金河工业区水厂，取水水源分别来自东江、稿树下水库、东江和寨下潭水库。各水厂具体情况如表 2-1 所示。

表 2-1 罗阳街道水厂基本情况表

水厂名称	所属部门	取水水源	取水口位置	供水规模 (万 m^3/d)	
				现状	设计
罗阳第二水厂 (县城水厂)	博罗县供水发展有限公司	东江干流	江东村河段	2.8	6
罗阳水厂	博罗县罗阳自来水有限公司	稿树下水库	库区内	0.8	2.5
义和水厂	博罗县供水发展有限公司	东江干流	新角蛇口	0.9	2
金河工业区水厂	博罗县小金河水电发展有限公司	寨下潭水库		0.4	1

博罗县供水发展有限公司位于博罗县县城商业中街，成立于 1998 年 9 月，其发展的前身是博罗县自来水厂、博罗县自来水公司。有限公司现有两座水厂，分别为县城水厂和义和水厂。

县城水厂于 2002 年 4 月建成投产，设计日处理能力为 6 万吨，实际日供水量为 5.8 万吨，供水面积 20 平方公里，供水管网覆盖县城规划区，以东江水为水源水，采用次氯酸钠消毒。取水泵房建于 2010 年 11 月，位于江东村，取水点经纬度坐标为东经 $114^{\circ} 17'48''$ ，北纬 $23^{\circ} 09'37''$ 。

博罗县义和水厂始建于 1993 年，位于博罗县罗阳街道义和片区新角村，供水管网覆盖博罗县罗阳街道义和片区，给水管网呈树枝、环状结合供水，供水范围东起榕城中学，西到新结村，北起博师高级中学，南至观背村，供水面积 12 平方公里，设计日处理能力为 2 万吨。义和水厂以东江水为水源水，取水方式采用岸边式取水方式，取水点经纬度坐标为东经 $114^{\circ} 15'07''$ ，北纬 $23^{\circ} 08'58''$ 。

义和水厂隶属于县城水厂，县城水厂最大日处理量是 6 万吨/日，义和水厂最大日处理量是 2 万吨/日。县城水厂供水面积 14 平方公里，供水管网覆盖县城规划区，供水范围东起沿江路博罗中学，西到博罗新汽车站，北起博师高级中学，南至江南新区东江新城，肩负着罗阳街道及周边近 26 万人口的生活、生产用水，管网呈树枝、环状结合供水，供水主管道 DN150 以上（含 DN150）约 80 多公里，义和水厂供水管网覆盖义和片区及部分县城郊区，供水主管道 DN150 以上（含 DN150）约 6 公里。义和水厂与县城水厂供水主管道已实现相连通，如县城水厂商业西街 DN400 管连通义和水厂建业大道 DN500 管，广汕路生鸡桥头处县城水厂 DN800 管连通义和水厂 DN600 管，实现两水厂供水主管道对接。

博罗县罗阳自来水有限公司，位于博罗县罗阳街道鸡麻地村松树排，为鸡麻地、浪头、赤竹坑、莲湖等村和罗阳街道工业区供应自来水。现有加压泵 5 台，分别为 90KW、75KW、55KW 各一台，37KW 两台。一期生产设计能力为 1 万 m^3/d ，二期扩建于 2009 年 6 月生产设计能力为 1.5 万 m^3/d 。公司总生产设计能力为 2.5 万 m^3/d ，实际供水 2.0 万 m^3/d 。

2.2.3 取水口

根据《博罗县取用水管理专项整治行动整改提升实施方案》截止到 2021 年 4 月 30 日，通过镇水利所、取水单位核查登记结果，共有取水口 62 个，其中河道内 5 个，河道外 57 个。罗阳街道取水口目前取得取水许可的 21 个，未取得取水许可证的 41 个，取得取水许可的取水口具体情况如表 2-2 和错误!未找到引用源。所示。

表 2-2 罗阳街道获得取水许可的取水口基本情况表

取水口名称	取水口坐标		取水口类型	水源类型
	经度	纬度		
博罗县象山泉水有限公司取水口	114.409	23.243	河道外	地表水
博罗县健康山泉水厂珠洋山取水口	114.235	23.191	河道外	地下水
博罗广隆实业有限公司(大发纺织印染厂)取水口	114.256	23.158	河道外	地表水
惠州市思源饮水有限公司取水口	114.413	23.242	河道外	地表水
宝业医疗污物处理有限公司 02 取水口	114.233	23.210	河道外	地下水
宝业医疗污物处理公司 01 取水口	114.229	23.212	河道外	地表水
汤泉高尔夫球场取水口	114.344	23.186	河道外	地表水
博罗县梅林山泉水厂取水口	114.144	23.124	河道外	地下水
博罗县稿树下水库取水口	114.331	23.227	河道外	地表水
博罗县罗阳自来水有限公司取水工程取水口	114.331	23.227	河道外	地表水
光大环保能源（博罗）有限公司#1 取水口	114.257	23.158	河道外	地表水
博罗县东明化工有限公司取水口	114.163	23.148	河道外	地下水
博罗县寿之源山泉水有限公司上官井取水口	114.218	23.216	河道外	地下水
罗阳街道小金河六级电站引水渠取水口	114.408	23.246	河道外	地表水
博罗县供水发展总公司县城水厂一级泵房取水口	114.292	23.164	河道外	地表水
博罗县供水发展总公司义和水厂一级泵房取水	114.247	23.153	河道外	地表水
惠州市国有汤泉林场（广东汤泉森林公园管理处）小坑水电站榕溪沥	114.327	23.252	河道内	地表水
小金河水电站担杆坳水库取水口	114.367	23.277	河道内	地表水
天上元水电站寨下潭取水口	114.215	23.180	河道内	地表水
博罗县水电工程安装公司惠蓄坝后站尾水	114.311	23.264	河道内	地表水
博罗县稿树下水库水电站取水口	114.331	23.229	河道内	地表水

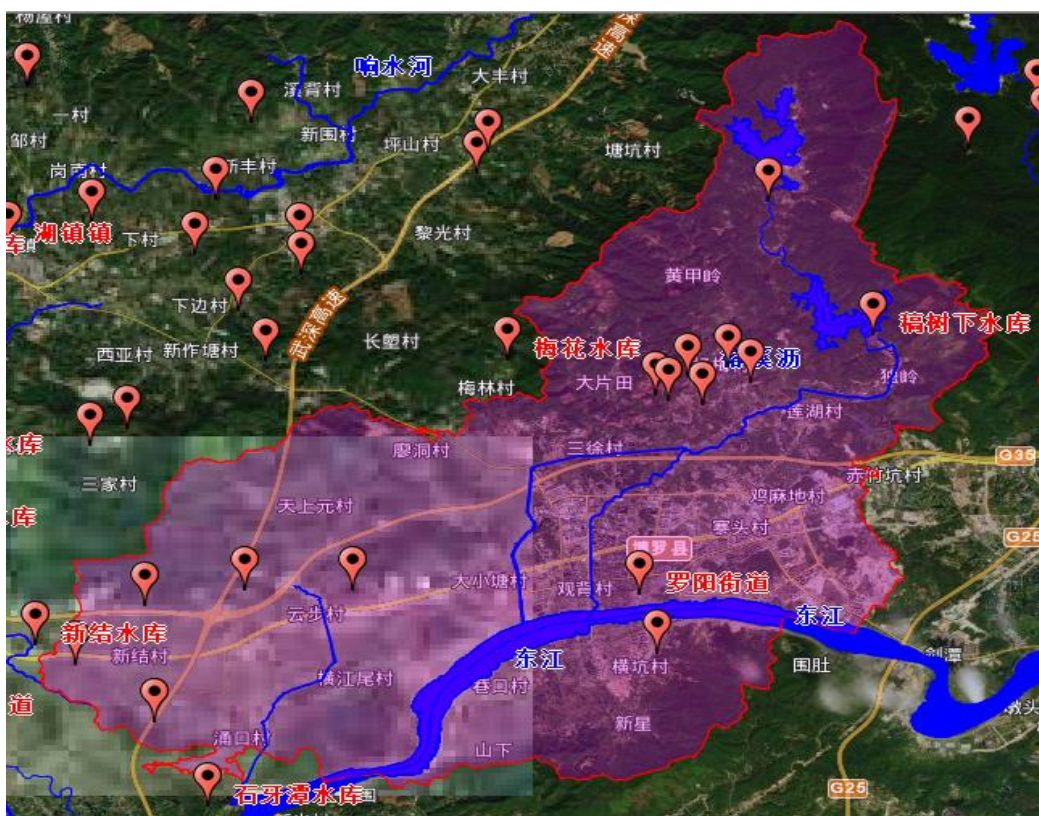


图 2-1 罗阳街道主要取水口位置示意图

2.3 区域规划相符性分析

2.3.1 产业政策的相符性

(1) 根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，罗阳街道供水属于鼓励类第二款水利第四条居民饮水安全工程和鼓励类第二款水利第三条城乡供水水源工程。可见，罗阳街道供水是国家鼓励类产业，符合国家产业政策发展要求。

(2) 惠州市“十三五”规划明确提出，“力争到 2020 年，惠州城镇供水保障率达到 98%以上，用水总量得到有效控制，用水效率达到先进水平。继续推进村村通自来水工程建设，力争到 2020 年，惠州基本实现行政村村村通自来水覆盖率、居民自来水普及率、居民生活饮用水水质合格率均达到 90%以上。“十三五”时期是全国实现第一个百年奋斗目标、广东省实现“三个定位、两个率先”、惠州市以更好质量更高水平进入珠三角第二梯队的关键时期和决胜时段，也是博罗县全面建成区域协调发展示范县、率先全面建成小康社会的关键时期。保质保量

的自来水供应，是全面建设小康社会中最基础的工作，本项目可以改善民生，利国利民。可见，罗阳街道供水是符合当地政策要求的。

2.3.2 水资源条件、规划的相符性

惠州市多年平均水资源总量 127.49 亿 m^3 ，其中地表水资源量为 127.43 亿 m^3 ，地下水资源总量为 32.37 亿 m^3 (地表水和地下水重复计算量为 32.31 亿 m^3)。全市过境水量较为丰富，多年平均入境总水量为 180.3 亿 m^3 ，出境总水量为 287.2 亿 m^3 。2019 年，惠州市年平均降水量 2222.9mm，全市水资源总量为 145.51 亿 m^3 ，其中地表水资源量为 145.35 亿 m^3 ，地下水资源量为 38.00 亿 m^3 。全市 4 座大型水库和 25 座中型水库年末蓄水总量 9.17 亿 m^3 。

根据《2020 年博罗县水资源公报》显示，2020 年博罗县平均降雨量 1860.2mm，年降雨总量 53.11 亿 m^3 。2020 年全县水资源总量为 31.34 亿 m^3 ，2020 年全县水资源总量为 31.34 亿 m^3 ，其中地表水资源量 31.26 亿 m^3 ，地下水资源量 8.18 亿 m^3 。全年降雨量主要集中在 5~9 月，占全年总降雨量 78.2%。全县大、中、小（1）型水库年末蓄水总量为 22521.44 万 m^3 ，2020 年全县总供水量为 57260 万 m^3 。全县以地表水源供水为主，占总供水量的 98.37%。在地表水供水量中，蓄水工程供水占 59.38%，引水工程供水占 12.71%，提水工程供水占 27.91%。

《博罗县水利发展“十四五”规划》中提出“构建集约高效的水资源保障体系，优化水资源空间配置，加快城乡重大应急备用水源和水资源配置工程建设，有效解决区域的缺水问题，提高水资源调控水平和供水保障能力。”

《惠州市博罗县水资源综合规划》中提出“确保城镇居民饮水安全。水资源配置推荐方案对博罗县公共供水水源进行适当调整，规划以本地大中型水库水源和东江水源为主，现状小型水库、河流取水水源转为应急备用。根据博罗县发展速度和各镇供水需求，适时超前进行公共供水工程基础设施建设，包括提水工程、管网配套等；在水量有保证基础上重点提高入户自来水水质；切实保护好东江、大中型水库等集中水源地。按照优先满足城乡生活用水，基本满足国民经济建设

用水，努力改善环境和生态用水等要求，采取工程和非工程措施相结合，对供水、节水、水资源保护、治污、污水回用等方面进行统筹安排。”

罗阳街道水源地的水量和水质满足建设项目的要求，水源配置合理。保障博罗县罗阳街道生产和生活需要，增强水资源对经济社会发展的支撑能力，符合《博罗县水利发展“十四五”规划》和《惠州市博罗县水资源综合规划》要求。

2.3.3 用水总量控制的相符性

《2020 年博罗县水资源公报》显示，2020 博罗县总用水量为 57260 万立方米。用水以农业为主，农业用水占总用水量的 72.38%；工业用水占总用水量的 11.8%；城镇公共用水占总用水量的 5.14%；居民生活用水占总用水量的 10.51%；生态环境用水占总用水量的 0.17%。按生产（农业和工业合计）、生活（城镇公共和居民生活合计）和生态分类组成：生产用水占总用水量的 89.32%；生活用水占总用水量的 10.51%；生态用水占总用水量的 0.17%。

根据《惠州市最严格水资源管理制度实施方案（2021-2025 年）》，博罗县 2021-2025 年年取用水总量控制指标为 5.95 亿 m^3 。2020 年博罗县用水总量 5.726 亿 m^3 ，实际用水量未超过用水总量控制指标，随着惠州市节水型城市的建设，各县区用水效率将大幅度提高。本项目取水后，经预测，规划水平年用水量不会超过 2025 年用水总量控制指标。

所以罗阳街道供水是符合博罗县“三条红线”中用水总量控制要求的。

3 水资源及开发利用状况分

3.1 基本情况

3.1.1 自然地理

罗阳街道，隶属于广东省惠州市博罗县，中心点为东经 114°17′，北纬 23°10′，地处东江中下游。因位于罗浮山东麓，故名“罗阳”。罗阳毗邻港澳，与惠州、深圳、广州、东莞等珠三角地区叉辐射。罗阳街道地理位置见图 3-1。



图 3-1 罗阳街道地理位置示意图

3.1.2 社会经济

3.1.2.1 行政区划

罗阳街道位于博罗县中部，下辖 29 个行政村、8 个社区。镇政府驻地惠州市博罗县塘滩路。

3.1.2.2 面积和人口

罗阳街道辖区面积 253.36km²。2020 街道户籍人口 15.6 万人，其中非农业人口 15.6 万人，占户籍人口的 100%。根据 2020 年全国第七次人口普查，常住人口 261551 人，其中城镇常住人口 226293 人，乡村常住人口 35258 人。

3.1.2.3 经济概况

2020 年罗阳街道国内生产总值（GDP）1644272 万元，比上年增长 2.3%，其中第一产业 52718 万元，第二产业 567120 万元，第三产业 1024434 万元，分别比上年增长 6.4%、0.7%、2.6%。规上工业增加值 295897 万元，比上年增长 3.7%。固定资产投资 112.95 亿元。

罗阳街道是 2200 多年前的岭南缚娄古国属地，历代博罗县政府所在地，自古以来，都是博罗县政治、经济和文化中心。罗阳街道地势平坦，腹地辽阔，充裕的水电资源，确保了工业和农村的生产和生活的需求，罗阳街道有丰富的土地资源，是博罗县重要农业生产基地。近年来，罗阳街道率先实施村企共建项目，大力发展乡村旅游产业，扎实开展新农村建设，倡导“一村一品”发展高效农业，深入推进精神文明建设，注重村镇文化、绿化和文化场所建设，村企合作龙头企业初见规模，乡村旅游业蓬勃发展。罗阳街道田牌村获评第四届“全国文明村镇”和首批“广东名村”的荣誉称号，罗阳街道观背村“文化部落”法德共治示范村建设成果得到各界的肯定。

3.1.3 河流水系

流经罗阳街道的主要河流有东江、小金河、稿树下水等。罗阳街道水系示意图见图 3-2。镇内河流情况如下表 3-1 和表 3-2 所示。

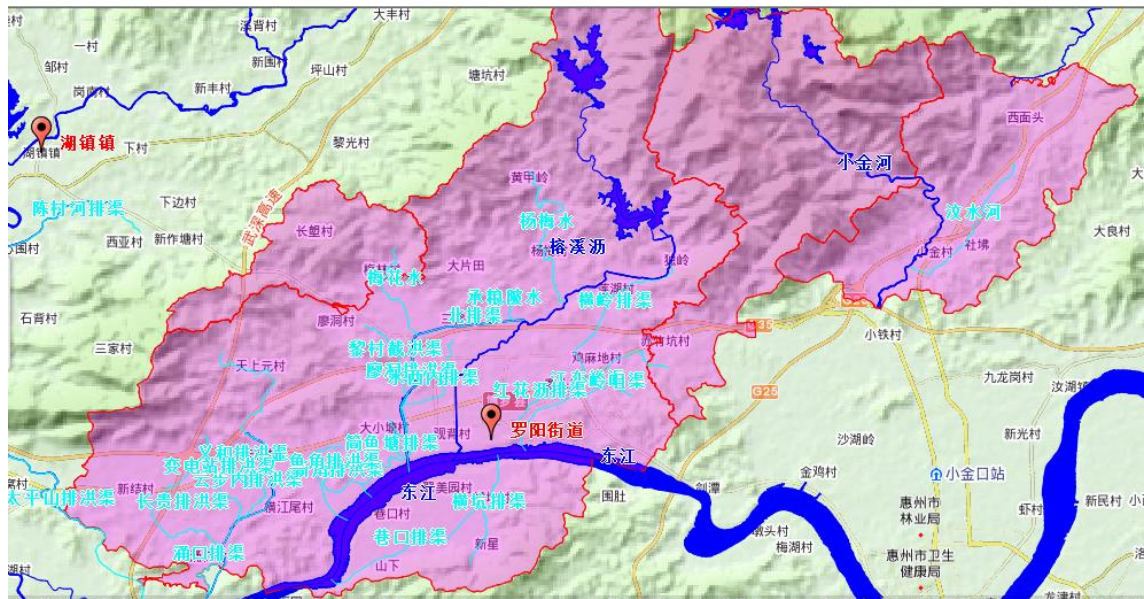


图 3-2 水系示意图

表 3-1 罗阳街道内 50km² 以上河流（段）名录

序号	涉及镇区	名称	水系	经纬度	河流长度(km)
1	罗阳街道	东江罗阳街道段	东江	起点（114.325°，23.154°）、 止点（114.212°，23.117°）	13.948
2	罗阳街道	稿树下河	东江	/	/
4	罗阳街道	小金河罗阳街道段	东江	起点（114.360°，23.291°）、 止点（114.397°，23.203°）	17.190
5	罗阳街道	榕溪沥	东江	起点（114.309°，23.268°）、 止点（114.269°，23.157°）	21.455

表 3-2 罗阳街道内 50km² 以下河流（段）名录

序号	镇级	河流（段）名称	水系	河段长度（km）
1	罗阳街道	义和排洪渠罗阳街道段	东江	10.981
2	罗阳街道	涌口排渠	东江	3.590
3	罗阳街道	长贵排洪渠	东江	5.537
4	罗阳街道	变电站排洪渠	东江	3.523
5	罗阳街道	云步内排洪渠	东江	3.480
6	罗阳街道	严鱼角排洪渠	东江	3.588
7	罗阳街道	新角排洪渠	东江	3.241
8	罗阳街道	简鱼塘排渠	东江	4.261
9	罗阳街道	廖洞排洪渠	东江	4.847
10	罗阳街道	水西内排渠	东江	5.187
11	罗阳街道	黎村截洪渠	东江	3.738
12	罗阳街道	梅花水罗阳街道段	东江	2.621
13	罗阳街道	北排渠	东江	3.381
14	罗阳街道	承粮陂水	东江	1.427

序号	镇级	河流（段）名称	水系	河段长度（km）
15	罗阳街道	杨梅水	东江	7.143
16	罗阳街道	横岭排渠	东江	5.866
17	罗阳街道	江东排渠罗阳街道段	东江	6.424
18	罗阳街道	小岭咀渠	东江	2.012
19	罗阳街道	红花沥排渠	东江	3.210
20	罗阳街道	横坑排渠	东江	4.132
21	罗阳街道	巷口排渠	东江	5.751
22	罗阳街道	汶水河	东江	5.656

东江从博罗县东北部河源入境，流经博罗县石坝镇、观音阁镇、泰美镇、罗阳街道、龙溪街道、园洲镇、石湾镇，境内河长 110km，是博罗境内最大河流。它发源于江西省寻乌县桎髻钵，上游称寻邬水，在龙亨附近流入广东省后在龙川县五合圩与安远水汇合后始称东江，向西南经龙川、河源、惠州、博罗等县市至东莞市石龙镇进入珠江三角洲河网区，在狮子洋出虎门入海，主要支流有伶俐江、新丰江、秋香江、公庄河、西枝江、石马河等。东江干流至东莞市石龙镇全长 520km，干流平均坡降 0.39‰，集雨面积 2.70 万 km²，绝大部分在广东省境内，集雨面积达 2.35 万 km²。东江上游段（东江干流自发源地至广东龙川的合河坝段）长 138km，河床为石质、卵石，平均坡降 2.21‰，河行山谷，河谷呈“V”字形，狭窄水浅，坡陡流急，汇入支流主要有贝岭水、伶俐江；东江中游段（合河坝至观音阁段），长 232km，一般河宽 200~400m，河床多为沙质，间有卵石，平均坡降 0.311‰，汇入支流主要有新丰江、秋香江；东江下游段（观音阁至石龙段）长 150km，一般河宽 400~600m，河床为沙质，平均坡降 0.173‰，两岸为平原，设有堤防，河道流量增大，流速减缓，河道江心洲（滩）众多，汇入支流主要有公庄水、西枝江、石马河。石龙以下，东江分两支进入东江三角洲网河区。其中经石龙以北一支，在东江口汇入狮子洋的东江北干流全长 42km，一般河宽 600~1000m，平均坡降 0.06‰，河床主要为沙质，间有石质，进出口处多为淤泥，两岸设有堤防，江心洲（滩）较多，河势比较稳定。汇入支流主要有沙河、增江。另一支经石龙以南，在坭尾注入狮子洋，称东莞水道，亦称东江南支流，全长 42km。

小金河是东江的一级支流，位于惠州市市区西北部，发源于博罗县象头山，由北向南从惠州市高依岭村汇入东江。经在 1: 5000 地形图上量算，小金河总流域面积 122.6km^2 ，干流河长 27.32km ，干流坡降 0.0169 。小金河上游河道较陡，到下游后，河道弯曲，坡降平缓，每逢暴雨，洪水由象头山奔泻而下，峰高流急，常引起山洪灾害。沿程有两个溢洪堰，分别位于西渠汤泉农场和干流马岭张布，削减超过河道行洪能力的洪水泄入小金河干流西侧风门坳排水区以减轻小金河排洪压力。小金河干流在博罗界以上流域面积 58.0km^2 ，干流全长 21.22km ，有主要支流汶水河汇入。

榕溪沥位于东江干流中下游，属东江右岸的支流之一，发源于象头山晒谷石顶，自北向南流经礞头村、大方田和黄泥潭后汇入稿树下水库，出稿树下水库后，穿过莲湖村与杨梅水汇合后至火烧陂，经火烧陂下泄与大片田水汇合后，流经三徐桥后由榕溪沥横穿罗阳街道办（博罗县城区），经榕溪沥水闸汇入东江，流域面积 84km^2 ，河流长 26.3km ，总落差 505m ，河道平均坡降 5% 。

义和排洪渠发源于罗阳街道天上园村，由北向南流经云步村，经涌口水闸汇入东江，流域面积 46.89km^2 ，河段长 17.4km 。河段起点位于罗阳街道天上园村，终点位于涌口水闸。

廖洞排洪渠上游段称为梅花水，上游建有梅花水库，梅花水库溢洪道下泄水流由北向南流，流经梅花村，在北排渠分洪闸处始称廖洞排渠，继续向南流，流经新村村、廖洞村、黎村村和水西村，在廖洞水闸处汇入东江。廖洞排渠流域面积 26.81km^2 ，干流河长 12.77km 。

北排渠为廖洞排渠的上游，起点位于北排渠分洪闸，自北排渠分洪闸后沿着济广高速方向自东向西流，流经承粮陂村、三徐村、虾浪村，于新村村附近汇入廖洞排渠。北排渠起点位于北排渠分洪闸，终点位于廖洞排渠，流域面积 26.8km^2 ，河段长度 3.30m 。

汶水河发源于汤泉林场和罗阳街道东坑村交界处，总体上由东北流向西南，流经罗阳街道东坑村和小金村，在罗阳街道小金村塘下附近汇入小金河。汶水河流域面积 15.1km²，干流河长 8.59km。

3.1.4 水文气象

3.1.4.1 气温、湿度、日照

博罗县处于低纬度，为亚热带季风气候区，受海洋性气候影响，年气温变化不大，多年平均气温 21.8℃，极端最高气温 37.9℃，极端最低气温-2.4℃。全年平均霜日不足一周，可谓冬无严寒，夏无酷暑，气候宜人。年平均相对湿度为 78%，7 月份为 82%，1 月份为 70%。全县光照资源丰富，年平均日照数为 2054h，日照率为 46%，全年无霜期 342d。

3.1.4.2 降水与蒸发

博罗县南邻南海，地处亚热带海洋性季风气候区，具有明显的干、湿季节，气候湿润，雨量充沛，加上莲花山脉水汽的输送和抬升冷却作用，形成汛期长（4~9 月），雨量多（占年雨量的 80%以上），强度大的特点，博罗县多年平均年雨量为 1827.0mm，历史最大年降雨量为 3019.8mm（1973 年），历史最小年降雨量为 889mm（1963 年）。雨量分配夏季多（占全年 47.8%），冬季少（占全年 6.7%）。多年平均蒸发量为 1400.0mm，历史最大年蒸发量 1517mm（1963 年），历史最小蒸发量为 1238mm（1988 年）。一年中 7 月份蒸发量最大，占全年 10.7%，2 月份蒸发量最少，占 5.5%。

据本次统计，罗阳街道多年平均降水量 1882.72mm。降水的年内分布不均匀，造成春旱夏涝，降水量主要集中在 4~9 月，占全年降水量的 84.08%，10 月至次年 3 月降水量只占全年降水量的 15.92%。

3.1.4.3 风速、风向

博罗县夏季主导风向为东、东南风；冬季多北风，全年主导风向为东南向。历年 10min 最大风速为 16.3m/s，风向东向。

3.2 水资源状况

3.2.1 降雨

罗阳街道地处亚热带季风区，受南海海洋性气候影响，是台风活动经常侵袭经过的地区之一。由于处于低纬度，水资源丰富，气候特点为秋夏雨多、冬春雨少。据本次统计，罗阳街道多年平均降水量 1882.72mm。降水的年内分布不均匀，造成春旱夏涝，降水量主要集中在 4~9 月，占全年降水量的 84.08%，10 月至次年 3 月降水量只占全年降水量的 15.92%。

3.2.2 径流

流经罗阳街道的主要河流有东江、小金河、稿树下水等。东江径流主要根据附近的博罗水文站进行计算。根据资料统计，博罗站多年平均径流量 229.5 亿 m^3 ，历史最大年径流量 413 亿 m^3 （1983 年），历史最小年径流量 89.4 亿 m^3 （1963 年）；多年平均流量 737 m^3/s ，历史最大洪水流量 12800 m^3/s （1959 年 6 月 16 日），历史最小枯水流量 31.4 m^3/s （1955 年 5 月 5 日）。根据《小金河一河一策实施方案（2018-2020）》小金河多年平均径流深 1050mm，集雨面积 60 km^2 ，多年平均径流量 0.6295 亿 m^3 。

3.2.3 水资源总量

水资源总量是指评价区域内当地降水形成的地表、地下产水量（不包括区外水外来水量），由地表水资源量和地下水资源量相加扣除两者之间的重复计算量而得。

罗阳街道水资源量丰富，但由于主要由降雨量形成，具有时空变化与年际变化大的特点。根据《博罗县水资源公报》成果，罗阳街道多年平均水资源量为 3.381 亿 m^3 。2020 年罗阳街道地表水资源量 3.885 亿 m^3 ，地下水资源量 1.013 亿 m^3 ，水资源总量为 3.897 亿 m^3 ，比 2019 年水资源总量减少 18.0%，比常年水资源总量多 15.8%。2020 年人均水资源量 1537 m^3 ，在博罗县 15 个镇街管委会中列第 7 名。各频率下的水资源量设计成果详见 6.2.2 水资源量成果。

3.2.4 水功能区

水功能区是指根据流域或区域的水资源条件和水环境状况,结合水资源开发利用现状和经济社会发展对水量、水质的需求及水体的自然净化能力,在江河湖泊划定的具有相应使用功能,并且主导功能和水质管理目标明确的水域。目前涉及罗阳街道境内的全国重要江河湖泊一级水功能区 2 个,二级水功能区 1 个;省河流水功一级区划 2 个、二级区划 1 个,省水库(湖泊)水功能一级区划 1 个、二级区划 1 个;市级河流水功能一级区划 3 个、二级区划 2 个,市水库水功能一级区划 4 个、二级区划 2 个;县河流水功能一级区 1 个、二级区 1 个,县水库水功能一级区 13 个、二级区 12 个。具体见表 3-3~表 3-16。

表 3-3 全国重要江河湖泊一级水功能区划登记表(涉及罗阳街道内部分节选)

序号	一级水功能区名称	水系	河流湖泊	范围		水质目标
				起始范围	终止范围	
1	东江干流惠阳、惠州、博罗开发利用区	东江	东江	惠阳横沥	博罗	II
2	东江干流博罗、潼湖缓冲区	东江	东江	博罗	惠阳潼湖	II

表 3-4 全国重要江河湖泊二级水功能区划登记表(涉及罗阳街道境内节选)

序号	二级水功能区名称	所在一级水功能区名称	水系	河流湖泊	范围		水质目标
					起始范围	终止范围	
1	东江干流惠州饮用、农业用水区	东江干流惠阳、惠州、博罗开发利用区	东江	东江	惠阳横沥	博罗	II

表 3-5 广东省河流水功能一级区划成果表(涉及罗阳街道境内部分节选)

序号	功能区编号	水功能一级区名称	水系	范围		2020 年水质管理目标
				起始范围	终止范围	
1	H0602000203000	东江干流惠阳、惠州、博罗开发利用区	东江	横沥	博罗	II
2	H0602000304000	东江干流博罗—潼湖缓冲区	东江	博罗	潼湖	II

表 3-6 广东省河流水功能二级区划成果表（涉及罗阳街道境内部分节选）

序号	功能区编号	水功能区二级区名称	所在水功能一级区	范围		水质管理目标
				起始范围	终止范围	2020 年
1	H0602000203011	东江干流惠州饮用农业用水区	东江干流惠阳、惠州、博罗开发利用区	横沥	博罗	II

表 3-7 广东省水库（湖泊）水功能一级区划成果表（涉及罗阳街道内部分节选）

序号	功能区编号	水功能一级区名称	水系	集雨面积(km ²)	总库容(万 m ³)	兴利库容(万 m ³)
1	H060200B070300	稿树下水库开发利用区	东江	39	3139	2167

表 3-8 广东省水库（湖泊）水功能二级区划成果表（涉及罗阳街道内部分节选）

序号	功能区编号	水功能区二级区名称	所在水功能一级区	集雨面积(km ²)	总库容(万 m ³)	兴利库容(万 m ³)
1	H060200B070311	稿树水库农业用水区	稿树下水库开发利用区	39	3139	2167

表 3-9 惠州市河流水功能一级区划成果表（涉及罗阳街道境部分节选）

序号	功能区编号	水功能一级区名称	水系	范围		水质管理目标	
				起始范围	终止范围	2020 年	2030 年
1	H0602102001000	小金河象头山保护区	东江	象头山	四角楼望洋坳	II	II
2	H0602102103000	小金河开发利用区	东江	四角楼望洋坳	小金口金鸡村	IV	III
3	H0602102203000	榕溪沥开发利用区	东江	稿树下水库大坝	罗阳水西	IV	III

表 3-10 惠州市河流水功能二级区划成果表（涉及罗阳街道内部分节选）

序号	功能区编号	水功能区二级区名称	所在水功能一级区	范围		水质管理目标	
				起始范围	终止范围	2020 年	2030 年
1	H0602102103013	小金河农业工业用水区	小金河开发利用区	四角楼望洋坳	小金口金鸡村	IV	III
2	H0602102203015	榕溪沥景观农业用水区	榕溪沥开发利用区	稿树下水库大坝	罗阳水西	IV	III

表 3-11 惠州市水库水功能一级区划成果表（涉及罗阳街道内部分节选）

序号	功能区编号	水功能一级区名称	水系	水质管理目标	
				2020 年	2030 年
1	H060211C130300	甲子前水库开发利用区	东江	IV	III
2	H060211C170100	济公田水库保护区	东江	II	II
3	H060211C080100	下派水库保护区	东江	II	II
4	H060211C220300	梅花水库开发利用区	东江	IV	III

表 3-12 惠州市水库水功能二级区划成果表（涉及罗阳街道内部分节选）

序号	功能区编号	水功能区二级区名称	所在水功能一级区	水质管理目标	
				2020 年	2030 年
1	H060211C130313	甲子前水库农业用水区	甲子前水库开发利用区	IV	III
2	H060211C220313	梅花水库农业用水区	梅花水库开发利用区	IV	III

表 3-13 博罗县河流水功能一级区划成果表（涉及罗阳街道内部分节选）

序号	功能区编号	水功能一级区名称	水系	范围		水质管理目标	
				起始范围	终止范围	2025 年	2030 年
1	H0602110043000	义和水开发利用区	东江	罗阳街道天上园村	合竹洲	按二级区划	

表 3-14 博罗县河流水功能二级区划成果表（涉及罗阳街道境内部分节选）

序号	功能区编号	水功能区二级区名称	所在水功能一级区	范围		水质管理目标	
				起始范围	终止范围	2025 年	2030 年
1	H0602110043013	义和水农业景观用水区	义和水开发利用区	罗阳街道天上园村	合竹洲	IV	III

表 3-15 博罗县水库水功能一级区划成果表（涉及罗阳街道境部分节选）

序号	功能区编号	水功能一级区名称	水系	水质管理目标	
				2025 年	2030 年
1	H0602111842000	赤足坑水库保留区	东江	III	III
2	H0602111853000	灯笼坑水库开发利用区	东江	IV	III
3	H0602111863000	陈坑水库开发利用区	东江	IV	III
4	H0602111873000	蒲杓岭水库开发利用区	东江	IV	III
5	H0602111883000	虾簕坑水库开发利用区	东江	IV	III
6	H0602111893000	柏子岗水库开发利用区	东江	IV	III
7	H0602111903000	狮背坑水库开发利用区	东江	III	III
8	H0602111913000	黄泥塘水库开发利用区	东江	IV	III
9	H0602111923000	岭背坑水库开发利用区	东江	IV	III
10	H0602111933000	陈都岭水库开发利用区	东江	III	III

序号	功能区编号	水功能一级区名称	水系	水质管理目标	
				2025 年	2030 年
11	H0602111943000	杨坑水库开发利用区	东江	III	III
12	H0602111953000	大方塘水库开发利用区	东江	IV	III
13	H0602111963000	埕坑水库开发利用区	东江	IV	III

表 3-16 博罗县水库水功能二级区划成果表（涉及罗阳街道境部分节选）

序号	功能区编号	水功能区二级区名称	所在水功能一级区	水质管理目标	
				2025 年	2030 年
1	H0602111853013	灯笼坑水库农业用水区	东江	IV	III
2	H0602111863013	陈坑水库农业用水区	东江	IV	III
3	H0602111873013	蒲杓岭水库农业用水区	东江	IV	III
4	H0602111883013	虾簕坑水库农业用水区	东江	IV	III
5	H0602111893013	柏子岗水库农业用水区	东江	IV	III
6	H0602111903013	狮背坑水库农业用水区	东江	III	III
7	H0602111913013	黄泥塘水库农业用水区	东江	IV	III
8	H0602111923013	岭背坑水库农业用水区	东江	IV	III
9	H0602111933013	陈都岭水库农业用水区	东江	III	III
10	H0602111943013	杨坑水库农业用水区	东江	III	III
11	H0602111953013	大方塘水库农业用水区	东江	IV	III
12	H0602111963013	埕坑水库农业用水区	东江	IV	III

3.2.5 水质

依据罗阳街道境内的水功能区划，涉及东江干流的惠阳横沥~博罗、博罗~潼湖，水质目标为 2 类，目前基本上达到 II 类水质；涉及惠州市河流水功能一级区划的小金河象头、惠州市水库水功能一级区划的济公田水库保护区、下派水库保护区，水质目标为 2 类；其余的水功能区划，2025 年的水质保护目标基本为 III 类~IV 类。经过排污口整治，罗阳街道部门水功能区的水质有明显好转趋势。根据《博罗县地表水功能区划报告》水功能区水质管理目标拟定的方法，涉及罗阳街道的 13 个水功能区一级区，2025 年水质管理目标有 9 个为 IV 类、4 个为 III 类；涉及罗阳街道的 12 个水库水功能二级区划，2025 年水质管理目标有 9 个为 IV 类、3 个为 III 类。上述表明除东江干流、局部河流外，罗阳街道内部河流水质大多受到不同程度的水质污染，污水处理力度有待进一步提升。

3.3 水资源开发利用现状分析

3.3.1 主要水利工程

罗阳街道境内有水库 28 座，其中有大（2）型水库 1 座，中型水库 3 座，小（1）型水库 4 座，小（2）型水库 20 座，总库容 22191.49 万 m³，设计年供水能力为 4584.2 万 m³，设计灌溉面积为 5.095 万亩。塘坝总库容 5.5 万 m³，实际灌溉面积 90 亩。水库供水情况见表 3-17。

表 3-17 罗阳街道水库供水情况

水库名称	总库容(万 m ³)	设计年供水量(万 m ³)	供水对象	设计灌溉面积(万亩)	灌溉对象:灌区名称
东江水利枢纽-水库工程	11640				
稿树下水库	3096	3360.00	城乡生活, 农业灌溉	3.0000	稿树下水库灌区
惠州蓄能电站-下水库	3093.99				
惠州蓄能电站-上水库	3034				
下派水库	289				
甲子前水库	169	130.00	农业灌溉	0.1500	甲子前水库灌区
济公田水库	167.5				
梅花水库	127	100.00	农业灌溉	0.1200	梅花水库灌区
陈都岭水库	94	80.00	农业灌溉	0.0800	陈都岭水库灌区
松树坳水库	71				
大方塘水库	52	74.00	农业灌溉	0.1500	大方塘水库灌区
担杆坳水库	50				
岭背坑水库	48	100.00	农业灌溉	0.4000	岭背坑水库灌区
水车坑水库	40	98.00	农业灌溉	0.5000	水车坑水库灌区
杨坑水库	30	60.00	农业灌溉	0.0600	杨坑水库灌区
石寮下水库	24	100.00	农业灌溉	0.0500	石寮下水库灌区
黎沟坑水库	20	30.00	农业灌溉	0.0200	黎沟坑水库灌区
赤足坑水库	19	80.00	农业灌溉	0.0800	赤足坑水库灌区
黄泥塘水库	18	55.00	农业灌溉	0.0600	黄泥塘水库灌区
狮背坑水库	17	37.00	农业灌溉	0.0650	狮背坑水库灌区
亚婆髻水库	14				
蒲杓岭水库	14	50.00	农业灌溉	0.0800	蒲杓岭水库灌区
埕坑水库	11	30.00	农业灌溉	0.0300	埕坑水库灌区
柏子岗水库	11	32.20	农业灌溉	0.0600	柏子岗水库灌区
虾簕坑水库	11	20.00	农业灌溉	0.0500	虾簕坑水库灌区
陈坑水库	11	40.00	农业灌溉	0.0400	陈坑水库灌区
上湖洋水库	10	58.00	农业灌溉	0.0600	上湖洋水库灌区
灯笼坑水库	10	50.00	农业灌溉	0.0400	灯笼坑水库灌区

罗阳街道境内引水工程 9 座，引水工程具体情况见表 3-18。

表 3-18 罗阳街道引水工程汇总表

序号	取水口名称	取水工程类型	运行状态	设计日最大取水能力 (m³/d)	许可取水量	取水用途
1	博罗县象山泉饮用水有限公司取水口	闸	已建		1	工业用水
2	宝业医疗污物处理公司 01 取水口	渠道	已建		2.7	
3	博罗县罗阳自来水有限公司取水工程取水口	其他	已建		900	供水监管
4	罗阳街道小金河六级电站引水渠取水口	其他	已建		450	供水监管
5	罗阳街道田牌村黄田陂头取水口	其他	已建	836		供水监管
6	罗阳街道灯笼坑取水口	坝	已建	835		供水监管
7	罗阳街道石坑陂头取水口	其他	已建	1462		供水监管
8	罗阳街道火烧陂头取水口	闸	已建	2088		供水监管
9	罗阳街道南蛇陂头取水口	闸	已建	835		供水监管

3.3.2 用水量及用水指标

2020 年罗阳街道总用水量为 6257 万 m³，万元 GDP 用水量 38.1m³/万元，低于 2019 年的 41.3m³/万元，低于县均值 92.5m³/万元；万元工业增加值用水量 26.0m³/万元，低于 2019 年的 35m³/万元，同时低于县均值 27.0m³/万元；城镇居民生活人均用水量 164L，高于 2019 年的 146.9L，同时高于县平均值 156.6L；农村居民生活日用水量 115L，高于县平均值 111.2L。

3.4 水资源管理指标情况

2016～2020 年是实施最严格水资源管理制度考核的第二阶段。根据广东省和惠州市最严格水资源管理制度实施方案和办法的要求。博罗县结合本县实际情况，制定了《博罗县最严格水资源管理制度实施方案（2018-2020）》《博罗县实行最严格水资源管理制度考核办法》等相关文件，对全县 18 个镇街进最严格

水资源管理制度考核，通过考核工作使水资源管理日益受各镇政府重视，部门之间协作加强，加速形成水量倒逼机制。考核内容包括指标考核、工作测评两部分，权重分别为 60%、40%，重点考核最严格水资源管理制度主要指标完成情况、制度建设和措施落实情况。考核指标分为用水总量控制、用水效率控制和水功能区限制纳污三大项共 5 个指标，具体包括用水总量控制目标 1 个指标，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量和农田灌溉水有效利用系数 3 个用水效率控制指标，主要江河湖库水功能区水质达标率水功能区限制纳污指标。工作测评包括用水总量控制、用水效率控制、水功能区限制纳污、水资源管理责任和考核等制度建设及相应措施的落实情况。

罗阳街道严格贯彻并执行《博罗县最严格水资源管理制度实施方案（2018-2020）》《博罗县实行最严格水资源管理制度考核办法》等相关文件，积极配合博罗县举行的 2019-2020 两年的最严格水资源管理制度考核工作。2019 年指标考核 90.4 分，工作测评 74.5 分，考核总分 84；2020 年罗阳街道认真总结前一年考核中存在的问题，及时整改，2020 年镇指标考核得分和工作测评得分有所提高，考核总分为 92.2 分。

3.5 水资源开发潜力及存在问题

详见《博罗县各镇街管委会水资源论证区域评估总报告》。

4 需水预测与区域用水控制指标分析

4.1 需水预测

4.1.1 社会经济指标预测

4.1.1.1 人口指标预测

根据 2020 年第七次全国人口普查,罗阳街道 2020 年常住人口 26.1551 万人,其中城镇人口 22.6293 万人,城镇化率为 86.5%。根据罗阳街道人口数据,2011~2020 年户籍人口年均增长率为 1.59%,而常住人口年均增长率为 2.28%。详见表 4-1~表 4-4。

表 4-1 罗阳街道 2011-2020 年户籍人口及年均增长率

年份	2011	2012	2013	2014	2015
人口数 (人)	149057	147308	148627	149915	152683
年份	2016	2017	2018	2019	2020
人口数 (人)	156040	159227	163292	167219	171784
年均增长率(%)	1.59		增长速率年全县排名		2

表 4-2 罗阳街道常住人口及年均增长率

2020 年		2010 年		年均增长率(%)
常住人口(人)	占全县总数比例	常住人口(人)	占全县总数比例	
261551	21.6	208861	20.12	2.28

表 4-3 罗阳街道 2011-2020 年末户籍人口变化及城镇化过程

年份	2011	2012	2013	2014	2015
总人口(人)	149057	147308	148627	149915	152683
城镇人口(人)	149057	147308	148627	149915	118051
城镇化水平(%)	100	100	100	100	77.32
年份	2016	2017	2018	2019	2020
总人口(人)	156040	159227	163292	167219	171784
城镇人口(人)	156040	159227	163292	167219	171784
城镇化水平(%)	100	100	100	100	100

表 4-4 罗阳街道常住人口及城镇化水平

年份	总人口(人)	城镇人口(人)	乡村人口(人)	城镇化水平(%)
2020	261551	226293	35258	86.52
2019	245445	206633	38812	84.19

2011~2020 年常住人口年均增长率为 2.28%，考虑到近年三孩政策，同时参考《博罗县城总体规划》、《博罗县水资源综合规划》等相关成果报告，本次人口预测，罗阳街道 2020~2025 年常住人口年均增长率为 2.3%，到 2025 年，城镇化率为 95%。预测 2025 年常住人口为 31.37 万人，其中城镇人口 29.80 万人。具体预测结果见表 4-5。

表 4-5 罗阳街道供水人口预测成果表 单位：万人

水平年	总人口	城镇人口	农村人口
2020	26.16	22.63	3.53
2025	31.37	29.80	1.57

（2）国民经济指标预测

本次预测分析确定思路为：罗阳街道 GDP 预测——各产业增加值预测。规划水平年 GDP 年均增长率及产业结构比例参照近年惠州市、博罗县及罗阳街道实际发展情况等相关规划确定。

罗阳街道 2020 年生产总值为 130666 万元；2011~2020 年 GDP 年均增长率为 5.19%。产业结构比例为 3.2:34.5:62.3。详见表 4-6 和表 4-7。

表 4-6 罗阳街道 2011-2020 年 GDP 变化过程

年份	2011	2012	2013	2014	2015
GDP（万元）	1042636	1167381	1283768	1370686	1381322
年份	2016	2017	2018	2019	2020
GDP（万元）	1398847	1434080	1475163	1591184	1644272
年均增长率（%）	5.19		增长速率年全县排名		17

表 4-7 罗阳街道 2011-2020 年产业结构历史变化过程

年份	2011	2012	2013	2014	2015
产业结构比例	2.7:41.1:56.2	2.5:39.1:58.4	2.4:39.3:58.3	2.4:42.5:55.1	2.6:42.5:54.9
年份	2016	2017	2018	2019	2020
GDP（万元）	2.9:39.2:57.9	2.6:39.2:58.2	2.5:35.1:62.4	3.1:35.4:61.5	3.2:34.5:62.3

2011~2020 年 GDP 年均增长率为 5.19%，考虑粤港澳大湾区发展战略的实施，带动并促进位于湾区内的惠州市高质量发展，本次国民经济指标预测罗阳街道 2020~2025 年 GDP 年均增长率为 5.3%，2025 年产业结构比例为 3:31:66，预测

2025 年 GDP 为 224.15 亿元。罗阳街道各规划水平年经济发展指标预测成果详见表 4-8。

表 4-8 罗阳街道国民经济指标预测成果表 **单位：亿元**

水平年	第一产业 增加值	第二产业增加值			第三产业 增加值	GDP
		工业增加值	建筑业	合计		
2019	5.27	33.90	22.82	56.71	102.44	164.43
2025	6.72	41.53	27.95	69.49	147.94	224.15

在社会经济指标预测的基础上，采用定额法进行规划水平年需水量预测。考虑到未来罗阳街道社会经济发展及节水水平，常规情况下各项用水定额参照《广东省用水定额》《博罗县水资源综合规划》《博罗县应急备用水源保障规划》推荐需水方案等确定。

4.1.2 生活需水预测

规划水平年居民生活需水采用定额法进行预测。

根据《博罗县 2020 年水资源公报》，2020 年罗阳街道城镇居民生活人均用水量为 164L/p·d，农村生活居民生活人均用水量为 115L/p·d。参照《广东省用水定额》（DB44/T 1461.3-2021）用水定额，考虑近些年现状定额情况，尤其农村生活定额的用水水平，拟定罗阳街道 2025 年城镇生活用水毛定额为 155L/p·d、农村居民生活毛用水定额为 125L/p·d。经预测，2025 年罗阳街道城镇居民生活毛需水量为 1686.2 万 m³，农村居民生活毛需水量为 71.57 万 m³，总生活需水量为 1757.77 万 m³。

4.1.3 生产需水预测

4.1.3.1 农业需水预测

罗阳街道农作物播种面积服从博罗县统一规划，根据《博罗县土地利用总体规划（2010-2020）》基本农田调整分析表，全县耕地面积总体保持平衡；参考博罗县水资源公报，并考虑到《博罗县国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《博罗县水利发展“十四五”规划》对农田灌区的重视以及历来省里对市县农业有效灌溉面积的要求，得到各农业指标见表 4-9。

根据《广东省一年三熟灌溉定额》和《广东省用水定额》(DB44/T 1461-2021),采用不同种植作物用水定额,并通过各作物的种植比例估算水田、水浇地和菜田的灌溉定额,再根据渠系水利用系数与田间灌溉水利用系数的关系将以上定额转化为农田净定额。此外,参考博罗县水资源公报,分析林果地、大小牲畜的定额分析预测规划水平年采用农业灌溉定额见表 4-10;其中鱼塘补水参照博罗县 2020 年水资源公报的定额以及《惠州市最严格水资源管理制度实施方案(2021-2025 年)》取 600m³/亩。根据灌区续建配套及节水改造相关规划及实施情况,以及因用水总量考核的要求需进一步农业节水,故拟定规划水平年灌溉水利用系数采用 0.6(现状为 0.528)。综上,罗阳街道农业灌溉需水成果见表 4-11。

表 4-9 各水平年农业指标

年份	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	合计	林果地灌溉	鱼塘补水	大牲畜	小牲畜
2020	3.28	0.00	0.23	3.51	0.3344	0.44	0.22	0.99
2025	3.28	0.00	0.23	3.51	0.3344	0.44	0.24	1.04

表 4-10 规划水平年农业灌溉定额

灌溉类型	来水频率		
	P=50%	P=75%	P=90%
水田毛定额(m ³ /亩)	701.33	876.67	1063.33
水浇地毛定额(m ³ /亩)	368.17	467.50	573.67
菜地毛定额(m ³ /亩)	355.00	471.67	581.67
林果地毛定额(m ³ /亩)	180		
鱼塘补水毛定额(m ³ /亩)	600		
大牲畜毛定额(L/p·d)	70		
小牲畜毛定额(L/p·d)	18		

表 4-11 规划水平年第一产业毛需水量 单位: 万 m³

水平年	农业毛需水量		
	P=50%	P=75%	P=90%
2025	2717.27	3318.65	3955.61

4.1.3.2 第二、三产业需水预测

第二产业分工业、建筑业,第三产业即服务业用水,需水预测采用经济指标预测成果和用水定额进行估算。根据《博罗县 2020 年水资源公报》,2020 年罗

阳街道工业用水定额为 $26.04\text{m}^3/\text{万元}$ ，建筑业用水定额为 $11.8\text{m}^3/\text{万元}$ ，第三产业用水定额为 $5\text{m}^3/\text{万元}$ 。本次预测考虑节水能力的提升，参考 2016~2020 年博罗县最严格水资源管理制度对于用水效率下降幅度的要求，拟定 2025 年工业需水工业用水定额为 $20\text{m}^3/\text{万元}$ ，建筑业用水定额为 $9.5\text{m}^3/\text{万元}$ ，第三产业用水定额为 $4\text{m}^3/\text{万元}$ 。可得到第二产业需水量为 1096.22 万 m^3 ，第三产业需水量为 591.76 万 m^3 。

4.1.4 生态环境需水预测

生态环境需水，指为生态环境修复与建设或维持现状生态环境质量不至于下降，所需要的最小需水量。根据本次论证实际情况，生态环境需水包括城镇绿化和城镇卫生用水。

1) 城镇绿化需水量

参照《惠州市城市总体规划纲要（2006~2020 年）》，确定不同水平年各分区人均绿地占用面积，再结合人口预测成果计算出各分区城镇绿地面积。城镇绿地生态需水量预测采用定额法，按下式求得。

$$W_G = S_G \times Q_G$$

其中： W_G 为绿化需水量， m^3 ； S_G 为绿地面积， hm^2 ； Q_G 为绿地灌溉定额， $\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 。惠州市绿地灌溉定额取 $4750\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 。

2) 城镇环境卫生需水量

根据《惠州市城市总体规划纲要（2006~2020 年）》、《惠州市水资源综合规划》等，确定规划水平年城市建成区，再采用定额法计算，按下式计算。

$$W_{ch} = S_c \times Q_c$$

其中， W_{ch} 为环境卫生需水量， m^3 ； S_c 为城市市区面积， hm^2 ； Q_c 为单位面积的环境卫生需水定额， $\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 。惠州市环境卫生需水定额为 $1500\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 。

本次预测，将绿地与城镇镇区面积综合起来考虑，定额取 0.3 万 $\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ ，结合规划水平年的城镇化率，经预测，2025 年罗阳街道生态毛需水量为 31.3 万 m^3 。

4.1.5 需水预测汇总

p=50%条件下，罗阳街道 2025 年总需水量为 6194 万 m³，其中生活、第二产业、第三产业及河道外生态需水量为 3477 万 m³。具体见表 4-12。

表 4-12 罗阳街道 2025 年需水预测成果表 单位：万 m³

生活需水		城镇生活需水	1686.2
		农村生活需水	71.6
生产需水	第一产业	P=50%	2717.3
		P=75%	3318.6
		P=90%	3955.6
	第二产业		1096.2
	第三产业		591.8
河道外生态需水量			31.3
总需水		P=50%	6194.3
		P=75%	6795.7
		P=90%	7432.7

4.1.6 工业园区用水增量预测

为积极响应和落实惠州市“1+1”（即“1个生态发展区和1个城市发展区差异化发展”）的空间格局，博罗县作为城市副中心之一，聚焦“现代制造·智能网联·湾区合作”，筹备建设千亿级产业园区。千亿级产业园区的谋划设立，能够支撑惠州市建成石化能源新材料、电子信息两大万亿级先进制造业集群，打造粤港澳大湾区能源科技创新中心，力争成为全省中医事业创新示范城的产业战略构想；整合现有产业资源，集中力量打造现代化高品质产业体系，扩大就业，增强人口集聚吸引力，助推惠州市实现“千万级人口”的国内一流城市战略目标。

博罗县智能装备产业园，总的规划面积为 29.93km²，涉及三个区域（即一园三区），与罗阳街道有关的是：

罗阳、龙溪智能装备产业园区，规划面积 10.88km²（包括罗阳阅江产业园、龙溪高新产业园等），据本次调查，目前规划园区内的产值已计入工业产值中、用水包含在整个工业用水数据中，短时间内难以调查清楚。

根据《智能装备产业园范围调整说明》，博罗产业智能装备产业园（石湾片区）规划面积 10.57km^2 （根据石湾镇总规划面积 12.29km^2 减去石湾工业转移园 1.72km^2 ）；罗阳、龙溪智能装备产业园区，规划面积 10.88km^2 ，可见其面积与石湾片区相近，直接参照石湾片区现状产值 37.5 亿元。由产业园的规划目标，可见智能装备产业园预测产值增长非常快，若按 20% 增长，则至 2025 年产值将达到 93.3 亿元，增加 55.8 亿元，龙溪智能装备产业园、罗阳智能装备产业园的增加产值分别按 27.9 亿元计算。

2020 年罗阳街道国内生产总值（GDP）164.43 亿元，其中第二产业 56.71 亿元，预测至 2025 年第二产业增加值 69.49 亿元，已充分考虑到罗阳的发展潜力，可认为已涵盖已入驻的部分企业的工业产值增加值。综上，本次论证将 27.9 亿元计算作为 2025 年未被计入罗阳街道需水预测的工业园用水增量的计算基础。

2025 年罗阳街道工业用水定额为 $20\text{m}^3/\text{万元}$ ，考虑智能型企业的耗水不多及产业节水措施改进等因素，智能产业园用水定额采用先进地区的 $8\text{m}^3/\text{万元}$ 进行预测，计算得到工业园用水增量 $223.2\text{万 m}^3/\text{a}$ 。

4.2 需水合理性分析

详见《博罗县各镇街管委会水资源论证区域评估总报告》。

5 节水评价

5.1 现状节水水平与节水潜力分析

5.1.1 现状节水水平评价

(1) 生活用水水平指标

2020 年惠州市城镇居民生活用水定额为 $149\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ ，农村居民生活用水定额为 $107\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ 。2020 年博罗县平均的城镇居民生活用水定额为 $156.6\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ ，农村居民生活用水定额为 $111.2\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ 。罗阳街道城镇居民生活人均用水量 164L ，高于 2019 年的 146.9L ，同时高于县平均值 156.6L ；农村居民生活日用水量 115L ，同时高于县平均值 111.2L 。

罗阳街道城镇居民生活定额高于惠州市定额，而惠州城镇居民生活用水定额处于全省先进水平，低于全省 2020 年城镇居民生活用水定额 $168\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ ，也仅高于全省先进水平的深圳市（ $126\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ ）和惠州市（ $149\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ ），满足国家节水型城市考核指标为 $150\sim 220\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ 。

罗阳街道农村生活定额高于惠州用水定额，低于 2020 年全省平均农村居民生活用水定额 $132\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ 。在全省处于较高水平。

(2) 工业用水水平指标

2020 年罗阳街道万元工业增加值用水量 $26.04\text{m}^3/\text{万元}$ ，高于 2019 年的 $35\text{m}^3/\text{万元}$ ，低于县值 $27.0\text{m}^3/\text{万元}$ ；

按照惠州市水资源公报统计的数据，2020 年惠州市和博罗县工业增加值用水量分别为 $17.4\text{m}^3/\text{万元}$ 和 $27\text{m}^3/\text{万元}$ ，根据博罗水资源公报数据，罗阳街道万元增加值用水量 2020 年为 $26.04\text{m}^3/\text{万元}$ 。可见罗阳街道工业用水定额高于惠州市、低于博罗县，也高于全省平均水平 $20.7\text{m}^3/\text{万元}$ ，离全省先进水平深圳市（ $4.7\text{m}^3/\text{万元}$ ）珠海和汕头（ $10\text{m}^3/\text{万元}$ ）差距较大，离国家节水型城市考核指标为（ $20.65\text{m}^3/\text{万元}$ ）差距也较大，说明罗阳街道工业用水具有节水潜力。

(3) 万元地区生产总值用水量

按照惠州市水资源公报统计的数据，2020 年惠州市和博罗县万元 GDP 用水量分别为 $47.2\text{m}^3/\text{万元}$ 和 $92.5\text{m}^3/\text{万元}$ ，根据博罗水资源公报数据，罗阳街道万元 GDP 用水量 2020 年为 $38.1\text{m}^3/\text{万元}$ 。可见罗阳街道万元 GDP 用水定额低于惠州市，低于博罗县，高于全省平均水平 $36.6\text{m}^3/\text{万元}$ ，离全省先进水平深圳市（ $7.5\text{m}^3/\text{万元}$ ）珠海（ $16\text{m}^3/\text{万元}$ ）差距较大，离国家节水型城市考核指标为（ $26.72\text{m}^3/\text{万元}$ ）差距也较大，说明罗阳街道用水也具节水潜力。

（4）农业用水水平

罗阳街道农业灌溉水利用系数为 0.528，略高于博罗县平均水平 0.525。

5.1.2 节水潜力

（1）生活节水潜力

生活用水的节水潜力主要体现在以下几个方面：

①实行计划用水和定额管理。据统计，生活用水水价每上升 10%，则居民用水量下降约 7%。

②城市供水管网技术改造，降低管网漏失率。

③加强污水回用和中水回用。

经计算，在现状条件下，即现状人口情况下，规划水平年居民生活用水总共可节水 61.47万 m^3 ，在规划条件下，即规划水平年预测人口的情况下，规划水平年生活用水总共可节水 92.18万 m^3 。

（2）一产节水潜力

农业节水潜力主要体现在以下几个方面：①渠道防渗。土渠输水损失率约 50~60%，有的甚至高达 70%以上。渠道防渗是惠州市农业节水工程技术的重点，②发展喷、微、管灌技术。主要用于水果、蔬菜、花卉以及其他经济作物。根据广东省经验，喷灌比地面灌节水 $78\text{m}^3/\text{亩}$ ；微灌比地面灌节水 $100\text{m}^3/\text{亩}$ ；管道灌比地面灌节水 $80\text{m}^3/\text{亩}$ ；③稻田节水灌溉技术。广东省总结出的水稻“浅晒湿”灌溉方式不仅可以节水，还可以增产，与常规淹灌相比，双季稻年节水 945~

1600m³/hm²，年增产稻谷 1050~1275kg/hm²。④制定合理水价。目前农业灌溉水价偏低，农民的节水意识不强，提高农业水价也是促进农业节水的有效办法。

罗阳街道农业灌溉水利用系数从 0.528 提高到 0.6 可得农业灌溉的节水潜力在来水频率为 50%情况下，可节水 339.71 万 m³。

（3）二产、三产节水潜力

罗阳街道的工业节水与珠海、深圳乃至发达国家相比，具有较大的空间，通过推行清洁生产工艺，采用新设备、新材料、新技术、改进工艺流程，降低万元工业增加值用水量，同时切实抓好工业用水重复利用，包括工业废水的回用，可大幅度降低工业用水量。

建筑业的节水主要体现在：①减少漏失，如管网和水龙头的漏失。②使用节水型的建筑材料和预制件。第三产业节水与城镇生活节水类似，节水潜力主要体现在实行计划用水和定额管理、城市供水管网技术改造、加强污水回用和中水回用等方面。

在现状条件下，即现状第二产业、第三产业产值情况下，规划水平年二产和三产共可节水 131.25 万 m³，在规划条件下，即规划水平年预测第二产业、第三产业产值情况下，规划水平年二产和三产共可节水 169 万 m³。

5.2 区域取用水规模节水符合性分析

5.2.1 最严格水资源管理考核控制指标

根据《惠州市最严格水资源管理制度实施方案》(2016~2020 年)，建立水资源开发利用控制红线，严格实行用水总量控制；建立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费；建立水功能区限制纳污红线，严格控制入河排污总量。到 2020 年，全市用水总量控制在 21.94 亿 m³ 以内（2030 年前是 21.44 亿 m³）；全市万元 GDP 用水量控制在 43.5m³/万元以下，万元工业增加值用水量控制在 21.1m³/万元以下，农业灌溉水有效利用系数提高到 0.515 以上；水功能区达标率提高到 85%

以上，县（区）交界断面水质达标率达到 90%以上，建立最严格的水资源管理制度，建立有利于水资源节约和合理配置的水价形成机制。

根据《惠州市最严格水资源管理制度实施方案》(2016~2020 年)和《关于修订<惠州市最严格水资源管理制度实施方案（2016~2020 年）>的通知》，到 2020 年，博罗县用水总量控制在 6.38 亿 m^3 以内；全县万元 GDP 用水量控制在 $81\text{m}^3/\text{万元}$ 以下，万元工业增加值用水量控制在 $30\text{m}^3/\text{万元}$ 以下，农业灌溉水有效利用系数提高到 0.515 以上；水功能区达标率提高到 85%以上。

依据 2018 年 10 月广东省水文局惠州水文分局、中山大学联合编制的《博罗县最严格水资源管理制度实施方案（2018-2020 年）报告书》（报批稿），到 2020 年，罗阳街道用水总量控制在 6900 万 m^3 以内；万元 GDP 用水量控制在 $30\text{m}^3/\text{万元}$ 以下，万元工业增加值用水量控制在 $33.3\text{m}^3/\text{万元}$ 以下，2020 年县进行考核时根据市县的调整值，将罗阳街道调整为修正后的万元 GDP 用水量控制为 $38\text{m}^3/\text{万元}$ 以下，修正后万元工业增加值用水量控制在 $26.7\text{m}^3/\text{万元}$ 以下。农业灌溉水有效利用系数提高到 0.515 以上；水功能区达标率提高到 85%以上。

5.2.2 罗阳街道控制指标分析

2025 年用水总量考核指标暂未发布，根据《惠州市最严格水资源管理制度实施方案（2021-2025 年）》，博罗县的用水总量指标由 2020 年 6.38 亿 m^3 降为 5.95 亿 m^3 ，按评审专家意见，本次初拟按 2025 年预测用水的比例重新分摊，同时博罗县预留部分指标，则 2025 年罗阳街道用水总量考核建议值为 6560 万 m^3 （详见《博罗县各镇街管委会水资源论证区域评估总报告》，最终考核值以县正式发布《博罗县最严格水资源管理制度实施方案》为准）。根据本次预测，罗阳街道规划 2025 年总用水量为 6194 万 m^3 ，本次预测总量未超过 2020 年考核指标 6900 万 m^3 ，也未超过 2025 年考核建议值。

根据本次预测，若不计博罗县智能装备产业园起步区需水，罗阳街道规划 2025 年总用水量为 6194 万 m^3 ，而 2020 年用水总量考核值为 6900 万 m^3 ，2025 年罗阳街道用水总量建议考核值为 6560 万 m^3 ，本次预测的不计工业园需水的

2025 年总量未超过 2020 年考核指标，也未超过 2025 年建议考核指标。若计入工业园的需水 223.2 万 m^3 ，则用水总量约为 6418 万 m^3 ，未超 2020 考核值，也未超过 2025 年建议考核指标。

根据《博罗县 2020 年水资源公报》，2020 年罗阳街道工业用水定额为 $26.04\text{m}^3/\text{万元}$ ，建筑业用水定额为 $11.8\text{m}^3/\text{万元}$ ，第三产业用水定额为 $5\text{m}^3/\text{万元}$ 。本次预测考虑节水能力的提升，参考 2016~2020 年博罗县最严格水资源管理制度对于用水效率下降幅度的要求，拟定 2025 年工业需水工业用水定额为 $20\text{m}^3/\text{万元}$ ，建筑业用水定额为 $9.5\text{m}^3/\text{万元}$ ，第三产业用水定额为 $4\text{m}^3/\text{万元}$ 。各用水定额相对现状定额分别下降 23.19%，19.49%，20%。

5.3 节水措施方案与保障措施

详见《博罗县各镇街管委会水资源论证区域评估总报告》。

5.4 节水评价结论与建议

综上所述，罗阳街道用水具有一定的节水潜力，建议加强水厂内管道修复，减少渗漏损失；有条件时升级改造现状输水管网，降低管网漏失率；进行灌区节水改造力度，提高灌溉水利用系数；同时加强节水保障措施，加强节水器具推广力度，增大对器具型节水投资，提高用水效率，实现社会效率和经济效率双赢。

6 水资源配置方案合理性论证

6.1 水文资料分析

通过对收集到的博罗县及附近共 17 个雨量站进行泰森多边形插值分析后，可知罗阳街道主要受博罗站、小金站和响水站影响，控制比例分别为 51.7%和 32.0%、16.3%。

本次收集到博罗站 1954~2012 年、小金站 1974~2011 年和响水站 1978~2020 年逐年逐月降雨资料，以主要控制的博罗站为例利用年降雨资料进行三性分析。

博罗雨量站建于 1954 年，选取 1954 年~2012 年连续 59 年的实测雨量进行分析。

(1) 可靠性

本次采用的站点均属于省级水文站，测站由广东省水文局管理，其资料观测严格按照规范规定进行，资料精度较好、可靠性好。

(2) 一致性

采用站点的雨量等资料均为实测资料，在稳定的气候条件和下垫面条件下得到的观测资料，具有一致性。

(3) 代表性

1) 差积曲线

年均雨量系列差积曲线见图 6-1。从图中差积曲线可见，长系列中明显存在丰、枯水年组交替出现的情况，包括了完整的丰、平、枯水年，丰枯年数大致相当。

2) 逆时序逐年累积平均过程线

年雨量系列逆时序逐年累积平均过程线见图 6-2。从图中可见，博罗站雨量均值逆时序逐年累积平均过程线随着年序变化，其变幅越来越小，在长度达到一定程度时，均值已趋于稳定，样本能代表总体。

降雨系列代表性分析表明，博罗站的降雨系列基本完整，具有较好的代表性，满足设计要求。

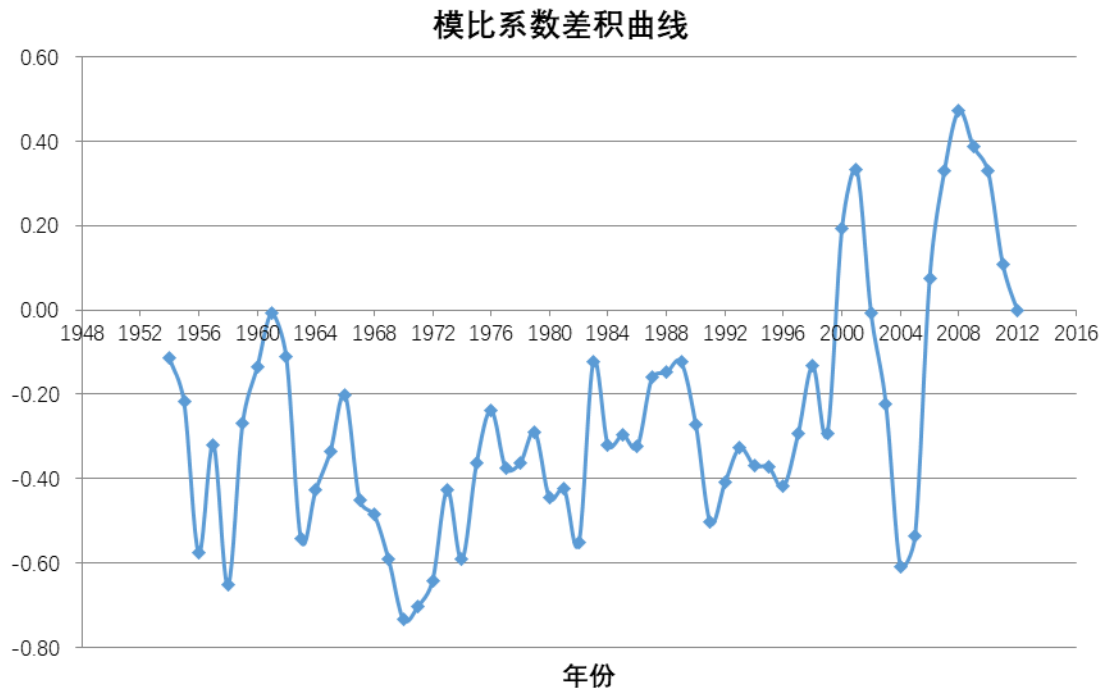


图 6-1 年降雨模比系数差积曲线

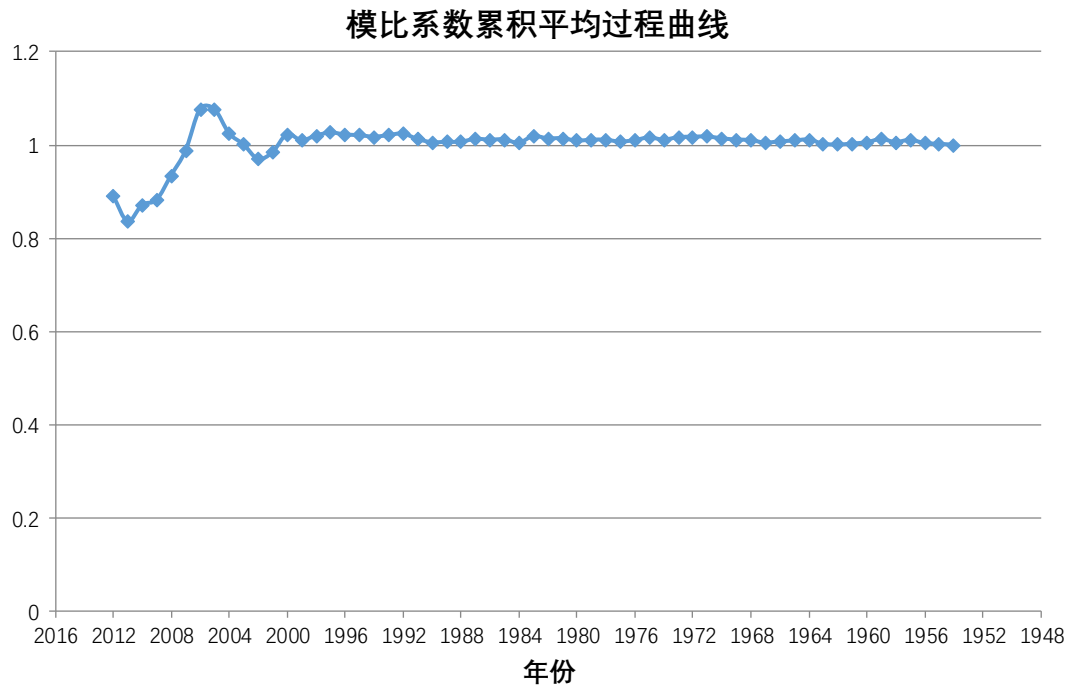


图 6-2 年降雨模比系数累积平均曲线

6.2 可供水量分析

6.2.1 年降雨量成果

通过泰森多边形法，将博罗站、小金站和响水站加权平均后得到罗阳街道 1978~2011 年降雨系列，并进行频率曲线排频计算，得到不同频率的设计降雨。见图 6-3 和表 6-1。

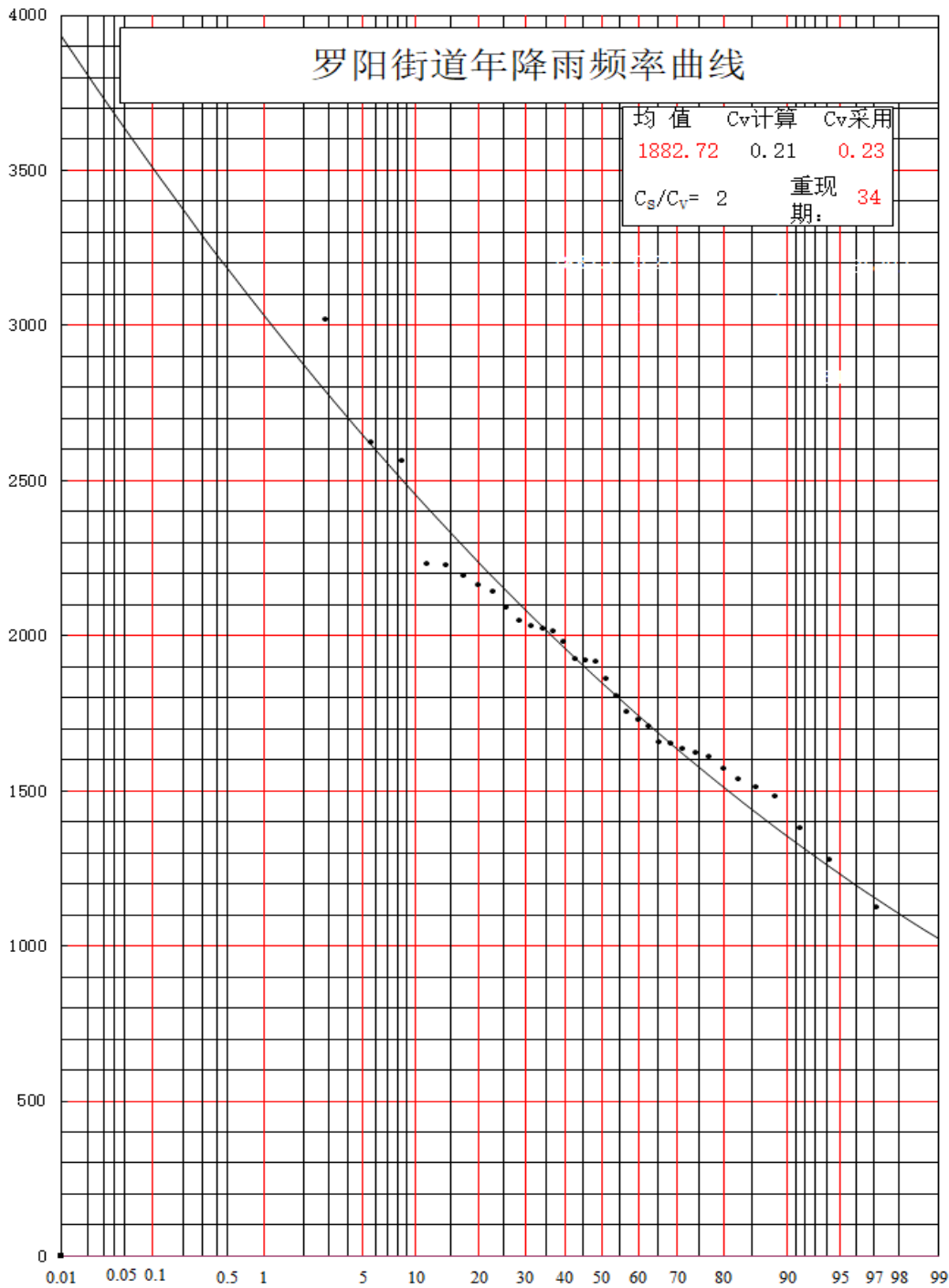


图 6-3 罗阳街道年降雨频率曲线

表 6-1 罗阳街道年降雨设计成果

频率(%)	多年平均	5	10	20	50	75	90	95
降雨(mm)	1882.72	2647.0	2454.6	2234.2	1849.6	1575.4	1353.4	1231.4

6.2.2 水资源量成果

根据博罗县水资源综合规划，博罗县的产水系数 0.58，故本次径流系数采用 0.58。可得可得罗阳街道多年平均径流深为 1091.98mm。罗阳街道面积为 329.67km²，可得到多年平均径流总量为 35999 万 m³，本次计算与《博罗县水资源公报》罗阳街道多年平均水资源量 3.381 亿 m³ 成果相差不大。

为得到罗阳街道水资源量年内分配，采用博罗站、小金站和响水站加权平均逐月雨量为依据，同时参考《博罗县水资源综合规划》博罗县基流的产水模数为 28.22 万 m³/年·km²，根据前面方法计算罗阳街道每年水资源量，扣除基流后的其余水量按各站每年各月降雨量分配，从而求出每年逐月地表水资源量，加上基流得到逐月水资源量长系列过程。罗阳街道多年平均水资源量年内分配见表 6-2。枯水期（10~3 月）径流占全年 24.8%。

表 6-2 罗阳街道多年平均径流量年内分配表 单位：万 m³

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
各月均值	1281	1684	2096	3566	4722	6267	4542	4857	3130	1498	1218	1139
年内分配%	3.6	4.7	5.8	9.9	13.1	17.4	12.6	13.5	8.7	4.2	3.4	3.2

6.2.3 水资源可用空间

通过区域水资源量分析，得到罗阳街道多年平均径流总量为 3.381 亿 m³，据《博罗县水资源公报》2020 年罗阳街道总用水量为 6257 万 m³（其中农业用水 3124 万 m³，占总用水量的 49.92%，仍占主要行业），单就当地水资源而言，开发利用率以达到 18.51%，对罗阳街道而言（大型水库为东江干流上的径流式电站，又包含惠州抽水蓄能电站的上、下库，本身属于罗阳街道可管辖和利用的水库，库容、水量均较有限），在可以接受的范围。未来可充分利用东江的过境水资源，有效解决罗阳街道的用水需求，加上节约用水、高效用水的理念，提升罗阳街道的可持续发展。

表 6-3 罗阳街道蓄水工程属性表

水库名称	所在河流（湖泊）名称	坝址控制流域面积（km ² ）	坝址多年平均径流量（万 m ³ ）	总库容（万 m ³ ）	兴利库容（万 m ³ ）	设计年供水量（万 m ³ ）	供水对象	设计灌溉面积（万亩）	灌溉对象：灌区名称
东江水利枢纽-水库工程	东江	25325	771	11640	1419				
稿树下水库	东江	39	4300	3096	2167	3360.00	城乡生活，农业灌溉	3.0000	稿树下水库灌区
惠州蓄能电站-下水库	东江	11.29	1736.63	3093.99	2739.84				
惠州蓄能电站-上水库	东江	5.22	977.5	3034	2713				
下派水库	小金河	3.89	622.4	289	209				
甲子前水库	小金河	9.65	1158	169	52	130.00	农业灌溉	0.1500	甲子前水库灌区
济公田水库	小金河	1.92	307.2	167.5	136.5				
梅花水库	东江	1.5	180	127	77	100.00	农业灌溉	0.1200	梅花水库灌区
陈都岭水库	东江	2.04	244.8	94	70	80.00	农业灌溉	0.0800	陈都岭水库灌区
松树坳水库	小金河	1.27	203.2	71	62.5				
大方塘水库	东江	0.62	74.4	52	39	74.00	农业灌溉	0.1500	大方塘水库灌区
担杆坳水库	小金河	1	160	50	36				
岭背坑水库	东江	0.99	120	48	36	100.00	农业灌溉	0.4000	岭背坑水库灌区
水车坑水库	东江	0.82	98.4	40	20	98.00	农业灌溉	0.5000	水车坑水库灌区
杨坑水库	东江	0.96	115.2	30	22	60.00	农业灌溉	0.0600	杨坑水库灌区
石寮下水库	东江	13.8	1656	24	17	100.00	农业灌溉	0.0500	石寮下水库灌区
黎沟坑水库	东江	0.4	48	20	12	30.00	农业灌溉	0.0200	黎沟坑水库灌区

水库名称	所在河流（湖泊）名称	坝址控制流域面积（km ² ）	坝址多年平均径流量（万 m ³ ）	总库容（万 m ³ ）	兴利库容（万 m ³ ）	设计年供水量（万 m ³ ）	供水对象	设计灌溉面积（万亩）	灌溉对象：灌区名称
赤足坑水库	小金河	1.16	139.2	19	8	80.00	农业灌溉	0.0800	赤足坑水库灌区
黄泥塘水库	东江	0.52	62.4	18	12	55.00	农业灌溉	0.0600	黄泥塘水库灌区
狮背坑水库	东江	0.31	37.2	17	12	37.00	农业灌溉	0.0650	狮背坑水库灌区
亚婆髻水库	小金河	0.84	134.4	14	12				
蒲杓岭水库	东江	0.42	50.4	14	6	50.00	农业灌溉	0.0800	蒲杓岭水库灌区
埕坑水库	东江	0.5	60	11	6	30.00	农业灌溉	0.0300	埕坑水库灌区
柏子岗水库	东江	0.27	32.4	11	6	32.20	农业灌溉	0.0600	柏子岗水库灌区
虾簕坑水库	东江	0.17	20.4	11	8	20.00	农业灌溉	0.0500	虾簕坑水库灌区
陈坑水库	东江	0.45	54	11	8.5	40.00	农业灌溉	0.0400	陈坑水库灌区
上湖洋水库	东江	0.5	60	10	8	58.00	农业灌溉	0.0600	上湖洋水库灌区
灯笼坑水库	东江	0.8	96	10	8	50.00	农业灌溉	0.0400	灯笼坑水库灌区
合计	25425.3 1		13519.13	22191.49	9922.34	4584.2		5.095	

6.3 主水源配置方案论证

6.3.1 主水源情况

罗阳街道现有水厂 3 座，分别是罗阳第二水厂、罗阳水厂、义和水厂，取水水源分别来自东江、稿树下水库、东江。

由于义和水厂和县城水厂取水点均临近博罗水文站，其中义和水厂取水点距博罗水文站 4.95km，县城水厂取水点距博罗水文站 250m，且本建设项目取水口与岭下水文站之间均无大的支流汇入东江干流，取水口以上集雨面积与博罗水文站集雨面积相差不大，按照《建设项目水资源论证导则(GB/T35580-2017)》，应采用实测流量资料对年径流进行频率分析，根据设计保证率要求，选择时段和方法。因此，本次论证采用 1954 年~2014 年水文年博罗站实测流量资料对东江来水流量进行经验频率分析。

稿树下水库始建于 1958 年 10 月，1962 年 6 月竣工发挥效益，水库集雨面积 39 平方公里，设计洪水标准为:百年一遇洪水设计，千年一遇洪水校核。水库设计洪水位 69.17m,相应库容 2921 万 m^3 ;校核洪水位 70.65m，相应库容 3096 万 m^3 ;正常蓄水位 66.20m，相应库容 2434 万 m^3 。防限水位为：4-7 月份防限水位 62.10m、相应库容 1883 万 m^3 ;8 月份防限水位 64.00m、相应库容 2131 万 m^3 ;9 月份至次年 3 月防限水位 66.20m、相应库容 2434 万 m^3 。

6.3.2 东江来水量分析

6.3.2.1 径流系列的三性分析

(1)系列的可靠性分析

博罗站于 1953 年 8 月建站，位于广东省博罗县罗阳街道江东村，是东江干流下游控制站、水资源节点。博罗站属国家一类精度水文站，其集水面积 25325 km^2 ，占流域总面积的 71.7%，测验河段较为顺直，基本水尺断面宽约 700m，博罗站的水文测验项目齐全，有水位、流量、降水、蒸发、泥沙等项目，观测时间长且精度符合水文资料整编规范的要求，资料完整，具有较高的可靠性。

(2)系列的一致性分析

分析东江流域水资源调配的三大核心水库新丰江、枫树坝、白盆珠水库总控制面积达 11740km^2 ,占博罗以上流域面积的 46.4%,此外东江干流枫树坝以下共布置 14 个梯级,与三大水库的调蓄联合运用,形成东江流域调蓄调配的供水体系。三大水库及各梯级均在 1953 年博罗站正式建站观测后陆续建设并投入使用,若采用 1953 年以来的实测系列进行来水分析,则资料的一致性难以满足,必须进行资料还原。但还原计算需同时考虑三大水库的耦合影响及上游的引水、耗水影响,按日流量进行还原,所得结果的准确程度难以充分保证。此外,自 1997 年起,由于采砂河段上溯逼近和采砂活动的加剧,博罗站河床断面不断下切,博罗站下游河段潮水上溯。2008 年,受沿江路施工采砂影响,进一步导致博罗站断面急剧下切,形成左岸深槽,博罗站河段完全受潮汐控制。河道断面的变化以及潮汐的影响,也进一步增大了资料还原的难度,影响其结果的准确性。

降雨、径流分析采用非参数检验方法曼-肯德尔法 (Mann-Kendall) 检验法来检测泾河合水川流域降水的长期变化趋势和突变情况。取用博罗站自 1953 年至 2014 年的流量数据进行分析得到 M-K 序列曲线图见图 5.2-1。

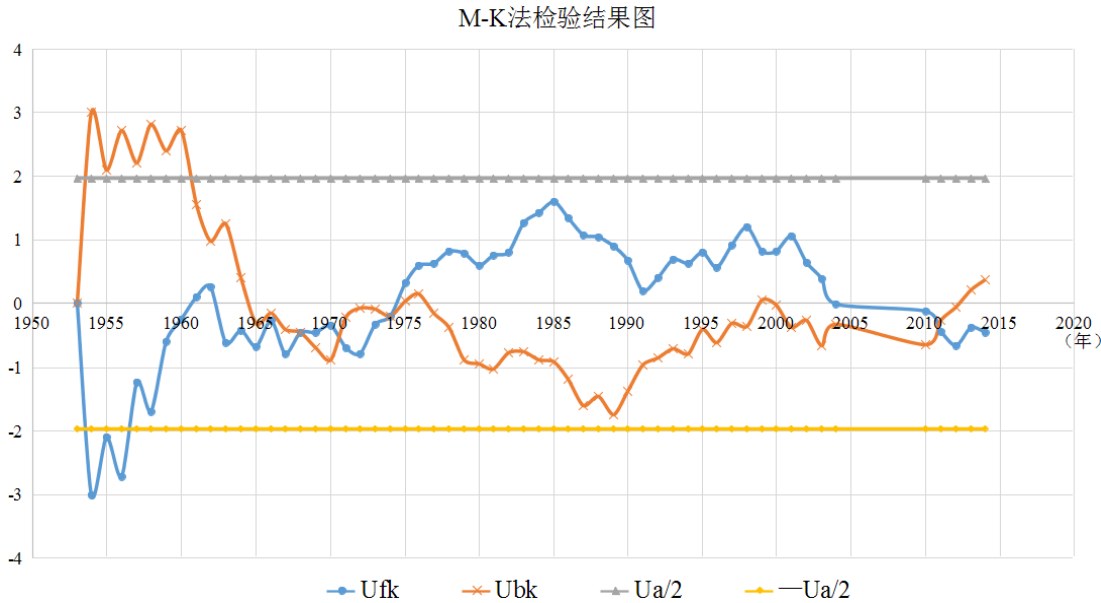


图 5.2-1 博罗站 1953~2014 年 M-K 序列曲线图

两条曲线出现交点,且交点在临界直线之间,那么交点对应的时刻就是突变开始的时刻,故可知此水文序列于 1974 年发生突变,根据查阅相关资料 1974

年枫树坝水库建成对水文序列影响较大，尽管有白盆珠水库后续建设，但白盆珠水库在支流西枝江而且调蓄能力有限，对于整个流域而言，1974 年形成新丰江、枫树坝等水库调蓄格局后，后续兴建的水库对这种格局下的东江流域径流系列影响非常有限。而 1974 年 4 月~2014 年 12 月博罗站的实测年径流系列包含一个完整的丰平枯周期，且具有连丰连枯的特点；而 1985 年建成的白盆珠水库集雨面积仅占博罗站控制面积的 3.4%，比例很小，对博罗站的来水影响甚微。同时，三大水库建成运行后，水库调蓄作用下博罗站的流量出现历史最枯日流量（历史



图 6-4 博罗站 1974~2014 年径流量差积曲线

2) 逆时序逐年累积平均过程线

博罗站 1974 年 4 月~2016 年 12 月年径流量系列逆时序逐年累积平均过程线和径流 C_v 值系列逆时序逐年累积平均过程线分别见图 5.2-3 和图 5.2-4。从图中可见，博罗站径流量均值和 C_v 值逆时序逐年累积平均过程线随着年序变化，其变幅越来越小，约 11 年后基本趋于稳定。

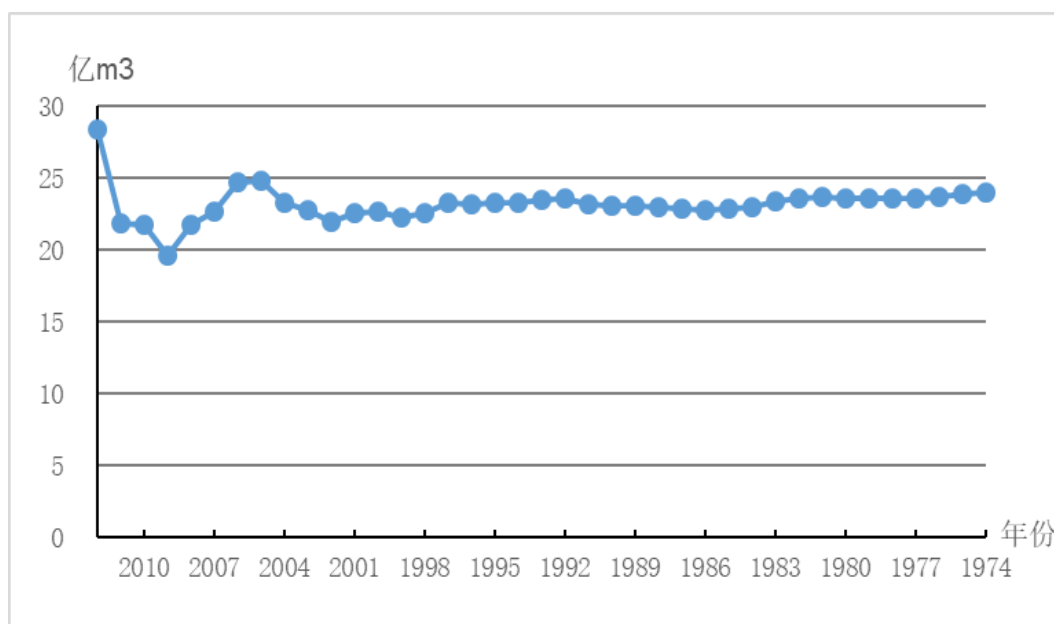


图 6-5 博罗站年径流量逆时序逐年累积平均过程线

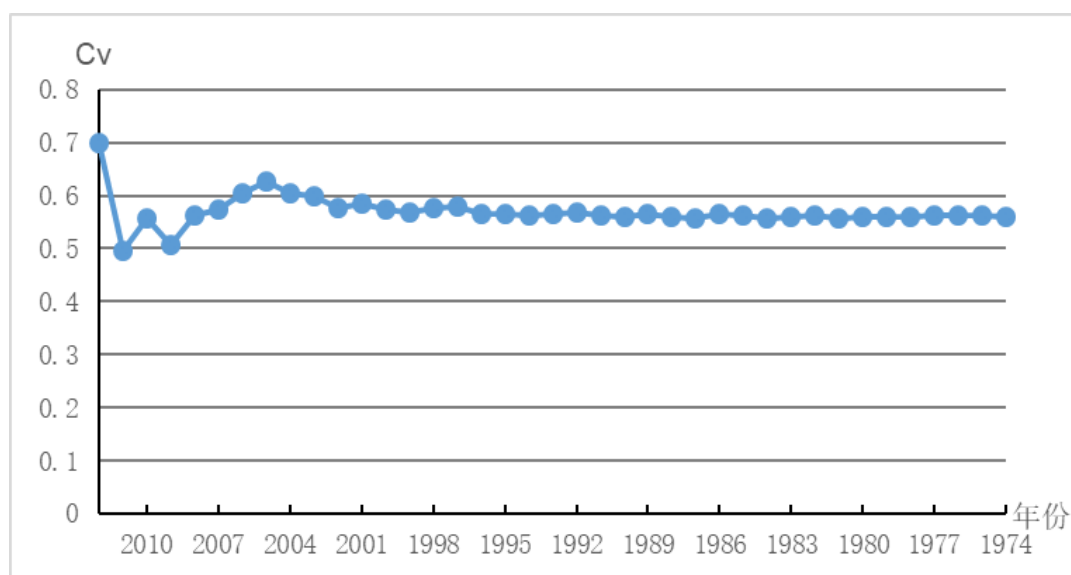


图 6-6 博罗站径流 C_v 值逆时序逐年累积平均过程线

综合以上水文系列差积曲线和累积曲线分析，本次选取博罗站 1974~2014 年流量系列统计参数稳定，系列包括完整的丰、平、枯水年周期，丰枯频率相当，满足资料代表性要求。综上所述，博罗站作为东江流域主要水文控制站，其 1974 年后水文系列可靠性、一致性、代表性均较好，可作为水源论证分析计算依据站。

6.3.2.2 来水量分析

(1) 年径流统计分析

对博罗站 1974 年 4 月~2014 年 12 月连续 40 个水文年的实测流量资料进行频率分析，该站多年平均流量为 766.0m³/s，Cv 为 0.32，Cs 为 0.64。博罗站 P-III 型频率适线结果见表 6-4，博罗站 P=97%设计年平均流量为 368m³/s。

表 6-4 博罗水文站年径流成果

水文站	均值 (m ³ /s)	Cv	特征流量 (m ³ /s)				
			50%	75%	90%	97%	99%
博罗	766	0.32	725	578	476	368	306

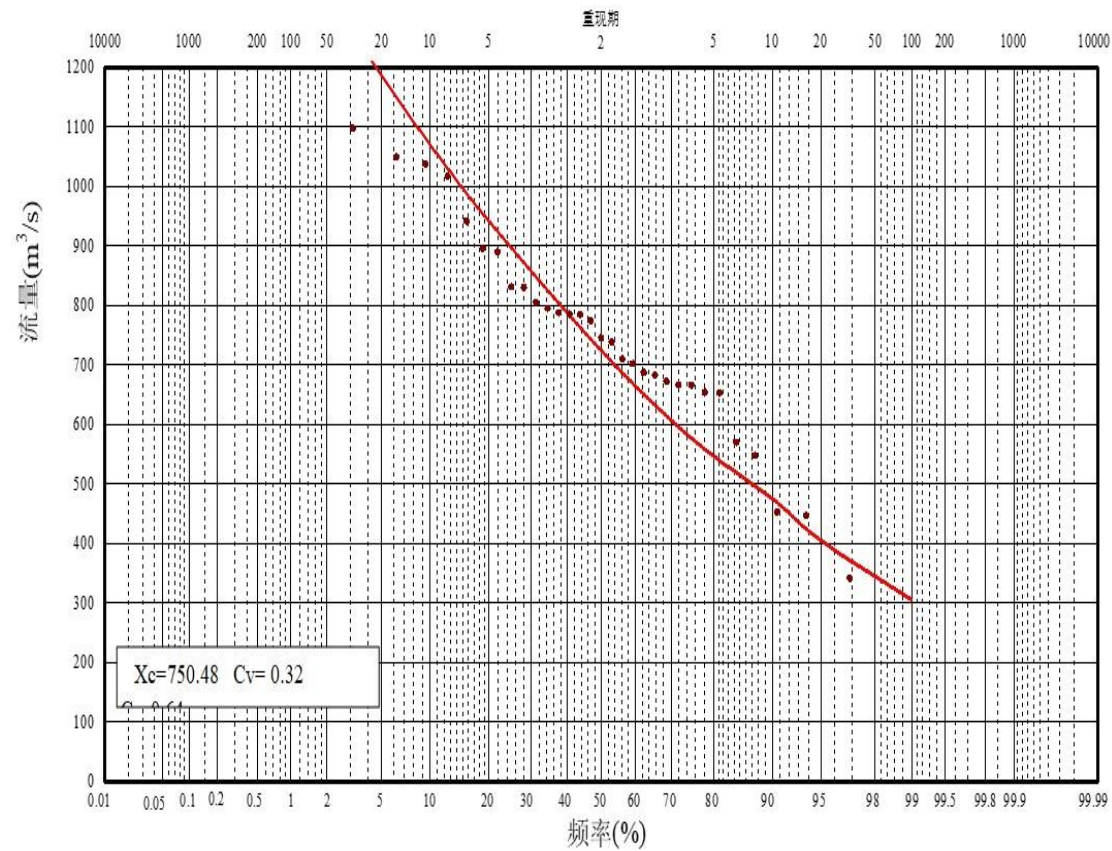


图 6-7 博罗站实测流量 P-III 型频率适线结果

2004~2005 水文年是 1974 年 4 月~2014 年 12 月以来实测径流总量最小的一年，丰水期（4-9 月）的平均流量为 466.08m³/s，是枯水期平均流量（217.17m³/s）的 2.15 倍。与多年平均情况及 1974 年 4 月以来的次枯年 1991~1992 水文年比较，由于东江流域三大水库和各梯级的调度体系愈加完善，距当前较近的枯水年博罗站年径流量的年内分配更加均匀。博罗站多年平均和 P=97%枯水年径流年内分配比较见表 6-5。

表 6-5 博罗站来水量月分配情况

来水月份	多年平均		2004~2005		1991~1992	
	径流量（亿 m ³ ）	占全年（%）	径流量（亿 m ³ ）	占全年（%）	径流量（亿 m ³ ）	占全年（%）
4	19.25	8.3	10.86	10.07	10.9	7.71
5	27.99	11.68	14.6	13.54	10.59	7.49
6	36.94	15.92	12.27	11.38	11.7	8.29
7	28.11	11.73	10.02	9.29	16.3	11.22
8	29.45	12.29	11.66	10.81	15.4	10.59
9	24.53	10.57	14.28	13.24	16.9	11.99
10	15.34	6.4	5.75	5.33	6.9	4.73
11	11.27	4.86	4.37	4.05	5.8	4.14
12	10.44	4.36	4.83	4.48	5.5	3.77
1	10.1	4.21	5.3	4.92	8.3	5.7
2	9.27	4.28	5.69	5.28	9.2	6.97
3	12.96	5.41	8.2	7.6	25.3	17.41

（2） 枯水期来水分析

根据供水要求，取水口的供水日保证率为 97%。针对设计枯水流量的计算有多种方法，包括最枯日流量法、长系列时历法等，而各种方法的计算结果有一定差别，适用条件有所不同。本次论证运用上述方法分别对博罗站的枯水来水量进行计算，结果见表 6-6。

表 6-6 博罗站设计枯水流量计算成果

方法	系列	均值 (m ³ /s)	设计值				
			50%	75%	90%	97%	99%
最枯水日流量	1974.4~2014.12	234.7	224	174	135	104	83
长系列实历法	1974.4~2014.12	766	512	293	218	199	195

由表可见，采用相同流量系列时，不同的选样和推求方法对博罗站 $P=97\%$ 日平均流量的计算结果差距较大，长系列时历法的计算值接近最枯日流量法计算值的 2 倍，差值达到 $95\text{m}^3/\text{s}$ 。

最枯日流量法以系列年限内每年的枯水极值为计算对象，其设计值可达到最高的供水保证程度，随着东江流域三大水库和各梯级的联合调度体系逐步完善，特枯年份的径流经调蓄调配后年内分配趋于平均，枯水流量极值有所增大。因此最枯日流量法采用 42 年系列外推得到的结果偏小，随着东江梯级开发，风光、木京、黄田、东江等梯级相继建成投产，梯级群的反调节作用及《广东省东江流域水资源分配方案》的实施，枯水期最小流量将有所增大。而且长系列时历法采用了 42 年的逐日平均流量进行分析计算，资料系列长度及三性检查均符合水文计算规范的要求，计算的结果应更加合理一些。因此，综合考虑，博罗水文站 97% 保证率来水量采用长系列时历法的枯水流量分析成果，即 $P=97\%$ 的日平均流量为 $199\text{m}^3/\text{s}$ 。

此外，根据 2016 年《水利部关于东江流域（石龙以上）水量分配方案的批复》，规定了东江流域（石龙以上）主要断面 2030 水平年下泄水量及最小下泄流量的控制指标，其中博罗站断面下泄流量为满足压咸要求的压咸期月平均最小下泄流量为 $212\text{m}^3/\text{s}$ ，也可作为取水水源来水保证情况的分析依据。

6.3.3 东江水源论证

6.3.3.1 论证河段主要取水户用水

博罗县城水厂取水水源在江东村河段的东江干流，现状规模为 2.8 万 (m^3/d)，设计为 6 万 (m^3/d)；义和水厂取水水源在新角蛇口的东江干流，现状规模为 0.9 万 (m^3/d)，设计为 2 万 (m^3/d)。由于需水预测并未能按水厂供水范围进行区分，故以博罗县供水发展有限公司申请取水规模 8 万 m^3/d (即为水厂设计规模，折合 $0.926\text{m}^3/\text{s}$)，年取水量为 2920 万 m^3 ，其中义和水厂取水规模 2 万 m^3/d (折合 $0.231\text{m}^3/\text{s}$)，年取水量 730 万 m^3/d ，县城水厂取水规模 6 万 m^3/d (折合 $0.695\text{m}^3/\text{s}$)，

年取水量 2190 万 m^3/d ，供水范围内现状年(2020 年)用水总量为 2035.52 万 m^3 ，规划年(2025 年)用水总量为 2920 万 m^3 。

东江的水资源综合利用任务较重，在分析范围内东江河段的水量除了满足本流域的用水以外，还要满足流域外深圳、广州等地区的用水。在本论证取水影响河段内主要取水口有光大环保能源(博罗)有限公司取水口、博罗广隆实业有限公司取水口和潼湖水厂取水口。目前均已建成通水，取水规模分别为 0.174 万 m^3/d (折合流量为 $0.02\text{m}^3/\text{s}$)、0.219 万 m^3/d (折合流量为 $0.025\text{m}^3/\text{s}$)、14.8 万 m^3/d (折合流量为 $1.712\text{m}^3/\text{s}$)，年取水量分别为 63.51 万 m^3 、80 万 m^3 、5400 万 m^3 。

6.3.3.2 河道生态需水量分析

河道生态需水量，是指为生态环境修复与建设或维持现状生态环境质量不至于下降，所需要的最小需水量。

根据《河湖生态环境需水计算规范(SL/Z712-2014)》附录 A 生态环境需水量计算方法中的 Tennant 法，考虑本河段为开发利用区内的饮用水水源地二级保护区，河道内生态环境状况要维持“好”的状态，则年内较枯时段河道内生态流量占同时段年均天然流量的 20%。博罗水文站 1954.03~2014.03 最枯水日平均流量为 $234.7\text{m}^3/\text{s}$ ，博罗水文站 1954.03~2014.03 多年平均流量为 $766.0\text{m}^3/\text{s}$ ，则最枯日流量法本项目取水河段生态环境需水量约为 $46.94\text{m}^3/\text{s}$ ，长系列时历法本项目取水河段生态环境需水量约为 $153.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

6.3.3.3 区间用水总量

由前面分析计算可知，取水河段总取水流量为 $2.611\text{m}^3/\text{s}$ ；河道生态需水量为 $153.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

由表 6-7 可知，在优先考虑了区间的用水与河道内生态需水的情况下，设计水平年博罗水文站下游东江水口段在 $P=97\%$ 保证率年径流特征流量法日可供水量为 $213.043\text{m}^3/\text{s}$ ， $P=97\%$ 保证率最枯水日流量法日可供水量可供流量 $55.303\text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足博罗县供水发展有限公司义和水厂和县城水厂地表取水工程最大取水规模 $0.231\text{m}^3/\text{s}$ 和 $0.695\text{m}^3/\text{s}$ 的要求(由最大日取水规模 2 万 m^3/d 和

6 万 m^3/d 折合计算而来)。即使罗阳街道因工业园用水需求增加，东江来水也基本能保证罗阳街道取水需求。

表 6-7 设计条件下取水断面计算流量单位： m^3/s

时段		年径流特征流量 法(m^3/s)	最枯水日流量法 (m^3/s)	长系列时历法 (m^3/s)
博罗 97%设计流量		368	104	199
P=97%日保证率	论证河段其他用水总取水量	1.757	1.757	1.757
	河道内生态需水量	153.2	46.94	153.2
	可供水量	213.043	55.303	44.043

6.3.4 稿树下水库水源论证

根据 1976~2017 年稿树下水库历年来水量系列，稿树下水库多年平均径流量 4146 万 m^3 ，水库集雨面积 39km^2 ，径流深为 1063mm，略小于博罗县多年平均径流深 1079mm。

按照水文年度划分，建立 1976~2017 年年径流量（水文年，4 月~次年 3 月）系列。将这个系列进行频率分析计算，经验频率用数学期望公式计算，用矩法初估统计参数，采用 P-III 线型配线，综合平衡后确定各项统计参数及设计频率值，频率值成果见表 6-8。

表 6-8 稿树下水库径流量计算成果表 单位：万 m^3

项目	系列	均值	Cv	Cv/Cs	降水量					
					P=10%	P=25%	P=50%	P=75%	P=90%	P=95%
年径流量	42	4146	0.36	2.00	6136	5032	3968	3066	2385	2032

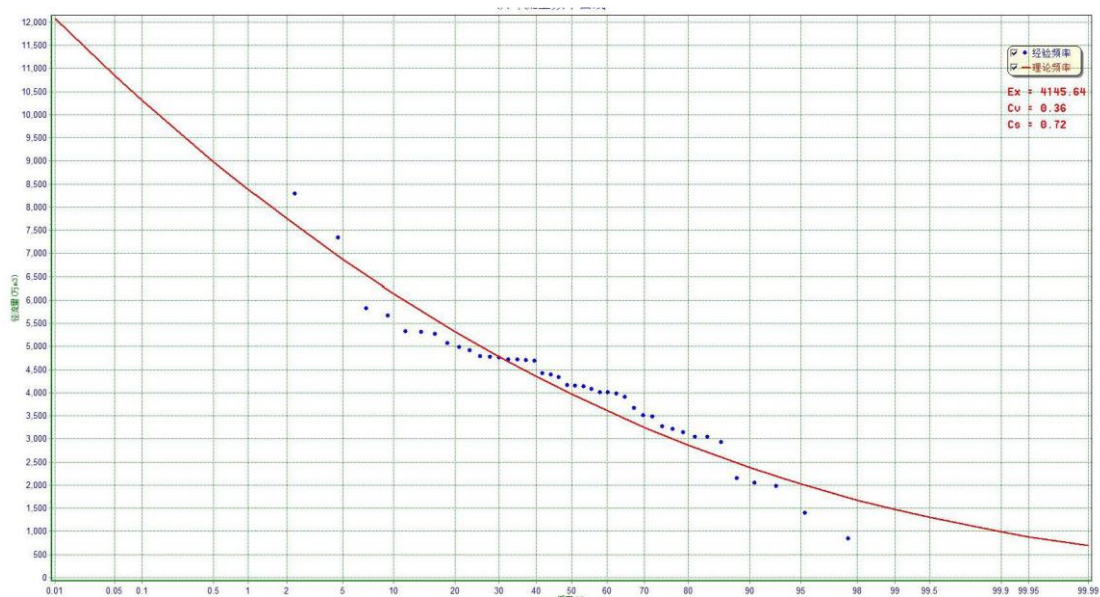


图 6-8 稿树下水库年径流量 P-III 型频率适线结果

典型年主要考虑城镇供水保证率 90%情况下的径流量年内分配情况。年分配比参考渡头水文站多年平均年分配比，见表 6-9。

表 6-9 稿树下水水库 90%设计年径流量年内分配表

月份	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	全年
年分配比(%)	6.80	7.0	16.3	15.2	11.1	10.4	6.8	6.2	5.4	5.3	5.2	4.3	100
设计年径流量(万)	162	167	389	363	265	248	162	148	129	126	124	103	2385

根据稿树下水库丰枯变化规律，蓄水期为 4~9 月，供水期为 10 月~次年 3 月。按利用典型年来水过程结合用水量过程进行水库调节计算。水库兴利库容为 2167 万 m^3 ，调节计算过程见表 6-10。

由表可以看出，考虑博罗县罗阳自来水有限公司用水的情况下，90%频率典型年来水条件调节计算，稿树下水库库容最少仍有 1540 万 m^3 ，说明水库能够满足本项目 90%保证率的取水需求。

表 6-10 P=90%枯水年稿树下水库兴利调节计算表单位：万 m³

时段	天然来水量	用水量			水量损失			水库存放水		水库月初蓄水量	水库月末蓄水量
		城镇供水	灌溉水量	需水库泄放生态水量	蒸发损失	渗漏损失	合计	(+)	(-)		
4 月	162	80	244	17	2	2	4	0	-183	2167	1984
5 月	148	80	406	17	1	2	3	0	-359	1984	1625
6 月	129	52	76	17	1	2	3	-19	0	1625	1606
7 月	126	78	87	17	1	2	3	-58	0	1606	1548
8 月	124	79	119	17	1	1	3	-94	0	1548	1455
9 月	103	101	194	17	1	1	2	0	-211	1455	1243
10	162	100	180	17	2	2	4	0	-138	1243	1105
11	167	102	7	17	2	2	4	38	0	1105	1143
12	389	119	140	17	4	5	9	0	104	1143	1247
1 月	363	97	30	18	4	4	8	0	210	1247	1457
2 月	265	106	60	18	3	3	6	0	75	1457	1533
3 月	248	102	116	18	2	3	5	0	7	1533	1540
全	2385	1095	1659	207	24	29	52	-133	-494	0	0

6.4 水资源质量分析

根据东江现状的实际功能和《广东省地表水环境功能区划》（2011 年），取水断面内的区域现状功能主要是饮用、工业及农业用水。博罗县疾病预防控制中心所对博罗县供水发展有限公司的水源水的水质进行的抽样检测水质报告，可知博罗县供水发展有限公司取水口的水质所有的监测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

根据广东省博罗县疾病预防控制中心对稿树下水库的检测结果，水质为 II 类，满足博罗县罗阳自来水有限公司取水源水水质要求。另外，由于水库库区植被好，人类活动影响小，管理严格，水质好且保障程度高。

因此，取水口水源水质满足作为集中式生活饮用水水源地的水质要求，经常规净化处理（混凝、沉淀、过滤和消毒）后可达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

6.5 水资源配置合理性分析

6.5.1 东江取水口水资源配置合理性分析

6.5.1.1 取水口的合理性分析

取水口的合理性分析，需要考虑的主要因素包括取水工程自身的安全性、取水口附近现有工程的安全性、取水口水质的安全性和取水口的设置能否取到水量。

县城水厂在泵房附近设置取水口，东江水直接通过拦水闸进入泵房，再利用水泵将水抽上至水厂进行自来水生产。义和水厂在泵房附近河道设置取水口，将管道探入河道，利用水泵将水抽上至水厂进行自来水生产。

县城水厂、义和水厂在河道旁建有泵房，泵房四周采用钢筋混凝土结构。在河道内的抽水管四周设有混凝土设施，保证取水管的稳定和安全，结构稳定可靠。同时，为了保证取水管道不会被堵塞，保证管道取水，在管道旁设有反冲设备，定期自河道取水反冲管道，保证取水管道的通畅，保证项目的取水要求。

根据水资源质量分析可知取水点处水质能够满足项目取水生产自来水的要求；且本项目是借助抽水泵进行抽水，不存在有抽不上水的情况，取水口处下游有拦河坝，取水点处日常水深约 1.5m，水深足够，因此，取水口位置设置合理。

6.5.1.2 取水可靠性分析

（1）取水水量方面可靠

本项目生产用水主要取自东江，一年取水约 365 天。根据供水区域的企业和工人用水情况，水厂每月的供水量基本一样，结合近几年的取水和供水数据，计算得出本项目日均取水量约为 8 万 m^3 。

设计水平年博罗水文站下游东江水口段在 $P=97\%$ 保证率年径流特征流量法日可供水量为 $213.043\text{m}^3/\text{s}$ ， $P=97\%$ 保证率最枯水日流量法日可供水量可供流量 $55.303\text{m}^3/\text{s}$ ，能够满足博罗县供水发展有限公司义和水厂和县城水厂地表取水工程最大取水规模 $0.231\text{m}^3/\text{s}$ 和 $0.695\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。

由此可以看出，可供水量能够满足本项目的取水，本项目取水量可靠。

（2）取水水质方面可靠

根据东江现状的实际功能和《广东省地表水环境功能区划》（2011 年），取水断面内的区域现状功能主要是饮用、工业及农业用水。广东省博罗县疾病预防控制中心对博罗县供水发展有限公司的水源水的水质进行的抽样检测水质报告，可知博罗县供水发展有限公司取水口的水质监测项目均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

因此，取水口水源水质满足作为集中式生活饮用水水源地的水质要求，经常规净化处理（混凝、沉淀、过滤和消毒）后可达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

（3）取水稳定性方面

博罗县供水发展有限公司在河道旁建有泵房，泵房四周采用钢筋混凝土结构。在河道内的抽水管四周设有混凝土设施，保证取水管的稳定和安全，结构稳定可靠。同时，为了保证取水管道不会被堵塞，保证管道取水，在管道旁设有反冲设备，定期自河道取水反冲管道，保证取水管道的通畅，保证项目的取水要求。

综合上述分析，东江取水的水量满足项目的要求，取水水质可靠，取水装置具有稳定性，因此取水方案可行。

6.5.2 稿树下水库取水水资源配置合理性分析

6.5.2.1 取水口设置合理性

建设项目拟采用的水源地为稿树下水库，水源地的水资源充沛，水源地的水质为 II 类，水源地从水量和水质方面均能够满足项目建设的需要。建设项目从稿树下水库取水是可行的

6.5.2.2 取水可靠性

（1）水量的可靠性

水库调节计算结果表明，稿树下水库在保证灌溉、发电、河道内生态需水，同时考虑水量损失的前提下，可以保证博罗县罗阳自来水有限公司 3.0 万 m^3/d 、供水保证程度 90%的需水要求，稿树下水库的水量是可靠的。

（2）水质的可靠性

稿树下水库水质较好，通过取样检验，所检项目结果符合中华人民共和国《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类水质要求，水源水质能够达到建设项目取用水要求。

综上所述，水源的水量 and 水质均能够满足建设项目的需要，取水口位置设置合理，因此，从稿树下水库取水是可靠和可行的。

7 取水影响论证

7.1 对区域水资源的影响

根据《惠州市最严格水资源管理制度实施方案（2021-2025 年）》，惠州市将 21.94 亿 m^3 的用水指标分解给各县区，规定 2021-2025 年博罗县年取用水总量控制指标为 5.95 亿 m^3 。2020 年博罗县用水总量 5.726 亿 m^3 ，实际用水量未超过用水总量控制指标，随着惠州市节水型城市的建设，各县区用水效率将大幅度提高。经预测，罗阳街道有博罗县用水总量不超过三条红线中用水总量控制要求，罗阳街道取水量要求是合理的。

且通过集中连片供水后能够有效改善现状分散用水浪费较严重的问题，可以有效提高水资源利用效率，降低人均用水量。因此，本项目取水对博罗县地表水资源可利用量及其配置方案的影响较小。

7.2 对水功能区的影响

罗阳街道在东江取水仅涉及到一个地表水水功能分区，即东江干流惠阳、惠州、博罗开发利用区（编号 H0602000203000）。本功能区起始范围为东江干流惠阳横沥，终止范围为东江干流博罗，长 48km，所在行政区为惠阳市（沿用广东省水功能区划成果中的名称）、博罗县和惠州市区，水质现状情况为 II~IV 类，2025 年水质管理目标为 II 类。

罗阳街道在东江取水设计最大取水规模 0.926 m^3/s ，博罗水文站 97%保证率日平均流量为 368.0 m^3/s ，最大取水规模占河段来水量的 0.25%，占比非常小，因此，罗阳街道在东江取水对水功能区纳污能力的影响十分有限。

罗阳街道在稿树下水库取水水源为水库水源，水库具有年调节功能，通过水库水量供需平衡计算，已充分考虑了河道生态需水量，有足够富余能力供水，不会对水库现有供水对象用水存在影响、不会对下游河道生态环境需水存在影响。

7.3 对生态系统的影响

通常而言，由于罗阳街道在东江取水引起取水河段水量的减少，改变水流流速、水位，对水体自净及承纳污染物的能力可能产生不利影响，影响河道生态系统。

本项目取水渠段水体水环境容量可由零维模型计算，即：

$$W=K-Vt-Cs(6-1)$$

式中，W-该河段的天然环境容量，g/s；

Vt-特征水位对应的水体积（河道槽蓄量），m³；

Cs-水质保护目标，mg/L；

K-污染物综合衰减系数，L/s。

由于本项目取水量相对较少，由式（6-1）可知，K、Cs 不变而 Vt 几乎没有变化，则 W 几乎无变化。因此，罗阳街道在东江取水对所在河道的纳污能力产生影响轻微，可见罗阳街道在东江取水对河道生态环境的影响较小。

罗阳街道在稿树下水库取水最大日取水规模为 3.0 万 m³/d，相应流量 0.347m³/d，占频率 P=90%的枯水年来水量比例较小，不会对水库的水量、水位产生明显影响。在 P=90%来水的情况下，发电用水可满足下游生态用水量。因此，本项目取水对下游生态的影响较小。

7.4 对其他用户的影响

罗阳街道在东江取水取水流量较小（最大取水流量为 0.926m³/s，占河段 P=97%日平均来水量 368.0m³/s 的 0.25%），不会影响下游各取水建筑物的取水量，建设项目取水不会影响各取水建筑物的特征水位。罗阳街道在东江取水对其他用户取用水条件的影响较小。

罗阳街道在稿树下水库取水影响了稿树下水库的发电效益，但由于供水效益大于发电效益，因此罗阳街道需按所取水量交纳水资源费，可对电站进行适当补偿。

8 退水影响论证

8.1 退水方案

8.1.1 退水现状

近年博罗县每年都召开水污染防治攻坚战，总结前一年水环境整治工作并对当年各项工作任务进行全面动员和部署，坚持把水环境整治作为推动博罗高质量发展、产业转型升级、生态环境优化的有利契机，跟上新时代发展的步伐。

罗阳街道是博罗经济较发达的镇街之一，工业企业众多，污水排放量较大，加之近几年经济和社会各方面都发展较为迅速、城镇人口不断增加，罗阳街道高度重视污水处理工作。目前本街道建有污水处理厂 3 座（见表 8-1），目前日处理能力达到 9.2 万 t/d。污水处理厂采用较为先进的污水处理工艺，设计出水氨氮、总磷指标达到五类地表水标准，其余指标能够达到国标一级 A 标准及省标一级标准较严值，极大地改善了周围水体环境，对治理水污染，保护当地流域水质和生态平衡具有十分重要的作用。

表 8-1 罗阳街道污水处理厂名录表

污水处理厂名称	位置（经纬度）	设计规模 t/d	实际处理规模 t/d	备注
博罗县罗阳街道义和污水处理厂	23.144° ; 114.220°	20000t/d	8000t/d	
博罗县罗阳街道小金生活污水处理厂	23.206° ; 114.396°	10000t/d(设计放大系数 1.62,最大处理量为 1.6 万 t/d)	14000/d	
博罗县城镇生活污水处理厂	23.160° ; 114.257°	80000t/d	70000/d	

2018 年罗阳街道积极响应博罗水利局、河长办联合开展的博罗县入河排污口调查摸底和规范整治专项行动，配合上级部门通过截污纳管等工程措施关停 1 个排污口。排污口名录如表 8-2 所示。

表 8-2 罗阳街道入河排污口名录

序号	排污口名称	规模	排入水体名称
1	博罗县罗阳街道污水处理有限公司混合废污水入河排污口	规模以上	东江
2	博罗县罗阳街道义和卫生院混合废污水入河排污口	规模以下	严鱼角排渠支流
3	博罗县罗阳街道惠州天喜食品有限公司工业入河排污口	规模以下	简鱼塘排渠
4	博罗县罗阳街道惠州泰富织造有限公司一号工业入河排污口	规模以下	水西内排渠
5	博罗县罗阳街道惠州泰富织造有限公司二号工业入河排污口	规模以下	水西内排渠
6	博罗县罗阳街道广东新峰药业股份有限公司工业入河排污口	规模以下	严鱼角排渠支流
7	博罗县罗阳街道广东新峰药业股份有限公司二号工业入河排污口	规模以下	严鱼角排渠支流
8	博罗县罗阳街道广东新峰药业股份有限公司 3 号工业入河排污口	规模以下	严鱼角排渠支流
9	博罗县罗阳街道博罗冠业电子有限公司工业入河排污口	规模以下	水西内排渠
10	博罗县罗阳街道惠州市商亮灯饰有限公司工业入河排污口	规模以下	严鱼角排渠支流
11	博罗县罗阳街道惠州快捷五金制品有限公司二号工业入河排污口	规模以下	义和排洪渠
12	博罗县罗阳街道精纬织造有限公司工业入河排污口	规模以下	江东排渠
13	博罗县罗阳街道和兴塑胶五金制品有限公司工业入河排污口	规模以下	严鱼角排渠
14	博罗县罗阳街道广东澳珍药业有限公司工业入河排污口	规模以下	严鱼角排渠
15	博罗县罗阳街道义和西区工业区工业入河排污口	规模以下	严鱼角排渠支流
16	博罗县罗阳街道惠州麒华五金制品有限公司工业入河排污口	规模以下	变电站排洪渠
17	博罗县罗阳街道全亿五金制品(惠州)有限公司工业入河排污口	规模以下	水西内排渠
18	博罗县罗阳街道办博罗县天帝来电镀厂有限公司工业入河排污口	规模以下	廖洞排渠
19	博罗县罗阳街道广隆实业有限公司(大发纺织印染厂)工业入河排污口	规模以上	廖洞排渠

序号	排污口名称	规模	排入水体名称
20	博罗县罗阳街道办博罗县名威针织漂染厂工业入河排污口	规模以上	廖洞排渠
21	博罗县罗阳街道利时嘉针织有限公司工业入河排污口	规模以下	汶水河支流
22	博罗县罗阳街道惠州市盈佳五金制品有限公司工业入河排污口	规模以下	汶水河
23	博罗县罗阳街道博罗县富坤阳极氧化厂工业入河排污口	规模以下	小金河
24	博罗县罗阳街道惠州市金永发塑胶涂料有限公司工业入河排污口	规模以下	小金河
25	博罗县罗阳街道惠州市金永发塑胶涂料有限公司 2 号工业入河排污口	规模以下	小金河
26	博罗县罗阳街道惠州市博罗精工五金制品有限公司工业入河排污口	规模以下	小金河
27	博罗县罗阳街道惠州市博罗精工五金制品有限公司 2 号工业入河排污口	规模以下	小金河

8.1.2 污水处理厂规划规模

近年博罗县每年都召开水污染防治攻坚战，总结前一年水环境整治工作并对当年各项工作任务进行全面动员和部署，坚持把水环境整治作为推动博罗高质量发展、产业转型升级、生态环境优化的有利契机，跟上新时代发展的步伐。泰美镇是博罗东部经济较发达的镇之一，工业企业众多，污水排放量较大。罗阳街道现状和规划共 3 座污水处理厂，现状实际处理 9.2 万 t/d。

罗阳街道义和污水处理厂于 2019 年建设，广东惠州市博罗县罗阳街道义和污水处理厂采用较为先进的污水处理工艺，其设计规模为 5 万 m³/d，先期日处理规模达到 2 万 m³/d，项目总投资估算为 11812.31 万元。

罗阳街道小金生活污水处理厂于 2016 年建设，广东博罗县罗阳街道小金生活污水处理厂采用较为先进的污水处理工艺氧化沟，其设计规模为 1 万 m³/d，项目投资近 6621.13 万元，博罗县罗阳街道小金生活污水处理厂工程建设地点：惠州市博罗县罗阳街道田心村附近小金河旁。

博罗县城镇生活污水处理厂，其设计规模为 8 万 m³/d。

8.2 退水影响分析

8.2.1 退水分析

罗阳街道现行的区域取退水，主要是流入义和排洪渠、廖洞排洪渠、汶水河、小金河、稿树下水，最后汇入东江。主要针对农业用水、生活工业等用水加以阐述、分析。

（1）农业用水

依据保障 18 亿亩耕地红线的国家政策，需要基本维持现有的农业耕地面积；其次是依据罗阳街道三产发展规划，农业种植结构在博罗县发生了改变，传统的水稻种植面积大幅度降低，经济作物如蔬菜、玉米、花卉、水果、草皮等经济作物种植面积增大，依据《广东省一年三熟灌溉定额》以用《广东省用水定额》，实际农业用水需求下降；再次是结合加强、提高农业用水监督与管理。

农业用水退水基本按现形退水方式进行，从农田到退水渠道、再到汶水河、小金河、稿树下水，最后汇入东江，不会对河流水功能区、水质产生进一步污染的影响。

（2）生活工业用水

生活工业退水按 80%考虑，则罗阳街道 2025 年生活工业污水日排放量共为 8 万 m^3/d ，最高日污水排放量约 8.8 万 m^3/d ，现状水平年罗阳街道污水处理厂能满足 2025 年生活工业用水的污水处理要求。

对于生活用水的退水，尤其是镇区（包含第三产业的餐饮、酒店等用水）、或是人口集中居住、人口较多的行政村（如 4000 人~5000 人以上），其用水增量对退水具有一定的影响，但退水经县城污水处理厂和义和污水处理厂和污水处理设施处理后分别排入江东排洪渠和新角排洪渠，退水不涉及到的水功能一级区和水功能二级区。退水经处理达标后排放，能够满足水功能区水质管理目标的要求。

退水达标排放后，其影响范围有限，退水所影响的第三者主要为从退水附近河段取水用于灌溉农田和发展养殖业的村民。罗阳街道工业生活退水经处理达标排放能够满足下游农业和工业用水要求，因此，退水对第三者的影响轻微。

对于无证取水的千人万吨工程，部分用水实际已计入生活用水中；鉴于小型的农村饮水工程，在流过沟渠、农田等湿地自然净化后，退水影响不大。

罗阳街道设立了有博罗智能装备产业园，但仍处于规划与逐步实施过程中，属于产业调整、升级的过程，对于该镇经济的可持续发展具有积极的意义，产业园属于高科技类园区，用水量少且不属于高耗水、高污染行业，在统一做好园区污水排放、收集处理的基础上，新增园区工业用水退水对罗阳街道水功能区功能、水质基本无影响。

8.2.2 退水方案合理性分析

2020 年全县废污水排放总量 11007 万 t，较 2019 年减少 3.04%，其中城镇居民生活污水占 32.47%，工业废水占 52.19%，建筑行业废水占 3.62%，第三产业污水占 11.73%，与 2019 年相比，城镇居民生活废污水所占比重增加 4.12%，工业废污水所占比重减少 5.42%，建筑行业废污水所占比重增加 0.42%，第三产业废污水所占比重增加 0.89%。废污水排放量最大的是园洲镇，达 2508 万 t；废污水排放量最小的是罗阳街道，只有 48.11 万 t。

对于表 8-2 罗阳街道入河排污口名录，必要时应通过收集、处理后集中排放。对于难以有效收集、集中处理的工业污水，需要依据污水排放量、排放污染物种类等，采取多种形式合理处理。

县城污水处理厂位于罗阳街道新城区西南角，退水口位于江东排洪渠，县城水厂供水范围内居民生活污水主要排入江东排洪渠；义和污水处理厂位于罗阳街道云步村马山，退水口位于新角排洪渠，义和水厂供水范围内居民生活污水主要排入新角排洪渠，退水口已全部建成。

罗阳街道工业生活退水口设置符合防洪规划、水功能区划、水资源保护规划和河道管理要求。所以退水口的设置是合理的。

8.3 减缓影响对策措施

- (1) 大力宣传节约用水，通过减少用水的方式减少退水；
- (2) 对生产生活用水，尽可能地通过截污管道进行收集，处理达标后排放；
- (3) 对农业用水，高效、科学地使用化肥、农药，尽量减少使用次数及使用数量；
- (4) 对于分散的行政村及自然村，生活用水有条件可适当通过湿地处理方式，降低污染。
- (5) 强化入河排污口整治与管理。

9 建设项目取水管控要求

详见《博罗县各镇街管委会水资源论证区域评估总报告》。

10 结论与建议

10.1 结论

2025 年用水总量考核指标暂未发布，根据《惠州市最严格水资源管理制度实施方案（2021-2025 年）》，博罗县的用水总量指标由 2020 年 6.38 亿 m^3 降为 5.95 亿 m^3 ，按评审专家意见，本次初拟按 2025 年预测用水的比例重新分摊，同时博罗县预留部分指标，则 2025 年罗阳街道用水总量考核建议值为 6560 万 m^3 （详见《博罗县各镇街管委会水资源论证区域评估总报告》，最终考核值以县正式发布《博罗县最严格水资源管理制度实施方案》为准）。

根据本次预测，若不计博罗县智能装备产业园起步区需水，罗阳街道规划 2025 年总用水量为 6194.3 万 m^3 ，而 2020 年用水总量考核值为 6900 万 m^3 ，2025 年罗阳街道用水总量建议考核值为 6560 万 m^3 ，本次预测的不计工业园需水的 2025 年总量未超过 2020 年考核指标，也未超过 2025 年建议考核指标。若计入工业园的需水 223.2 万 m^3 ，则用水总量约为 6418 万 m^3 ，未超 2020 考核值，也未超过 2025 年建议考核指标。

本次预测范围涵盖了全街道所有农村饮水及小型农业灌溉的需水，故对于未发证的千人万吨农村饮水工程以及小型灌区在复核其用水效率指标能满足本论证评估要求前提下均可颁发取水许可或可进行承诺备案制管理。

10.2 建议

（1）节约用水，首先是农业节水，罗阳街道农业灌溉水利用系数从 0.528 提高到 0.6 可得农业灌溉的节水潜力在来水频率为 50%情况下，可节水 339.71 万 m^3 。在现状条件下，即现状第二产业、第三产业产值情况下，规划水平年二产和三产共可节水 131.25 万 m^3 ，在规划条件下，即规划水平年预测第二产业、第三产业产值情况下，规划水平年二产和三产共可节水 169 万 m^3 。在现状条件下，即现状人口情况下，规划水平年居民生活用水总共可节水 61.47 万 m^3 ，在

规划条件下，即规划水平年预测人口的情况下，规划水平年生活用水总共可节水 92.18 万 m³。

（2）推进中水回用等非常规水源利用。

（3）如产业园发展迅速，用水需水迅速增加，超过博罗县正式发布《博罗县最严格水资源管理制度实施方案》的用水总量要求，则应及时申请博罗县预留的 600 万 m³ 的指标；申请不到可购买其他镇的多余的用水指标。

特别是在枯水年，农业用水增加的情况下，可考虑适度破坏农业用水。

（4）核实需颁发取水许可的各用水户的用水量及用水效率，落实节水设施“三同时”“四到位”等国家节水要求，制定相应的节水措施作为项目的建设要求。落实实行承诺备案制的建设项目日常监管要求，许可水量核增核减的启动条件、办理流程等。水资源论证区域评估报告通过审查后，可作为罗阳街道区域内项目申请取水许可的依据，按照《优化营商环境条例》，取水许可审批改为备案，实行承诺备案制管理。