



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 杨侨镇分报告

广东中灏勘察设计咨询有限公司

二〇二〇年七月



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

文件名称: 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 水资源配置格局.....	3
2.2.1 供水量与用水量.....	3
2.2.2 水厂等供水设施.....	3
2.2.3 取水口.....	4
2.3 区域规划相符性分析.....	4
3 水资源及开发利用状况分析.....	6
3.1 基本情况.....	6
3.1.1 自然地理.....	6
3.1.2 社会经济.....	6
3.1.3 河流水系.....	7
3.1.4 水文气象.....	8
3.2 水资源状况.....	9
3.2.1 降雨.....	9
3.2.2 径流.....	9
3.2.3 水资源总量.....	10
3.2.4 水功能区.....	10
3.2.5 水质.....	11
3.3 水资源开发利用现状分析.....	12
3.3.1 主要水利工程.....	12
3.3.2 用水量及用水指标.....	13
3.4 水资源管理控制指标落实情况.....	14
3.5 水资源开发潜力及存在问题.....	14
4 需水合理性分析.....	15
4.1 需水预测.....	15
4.1.1 社会经济指标预测.....	15
4.1.2 生活需水预测.....	17
4.1.3 生产需水预测.....	17
4.1.4 生态环境需水预测.....	19
4.1.5 需水预测汇总.....	20
4.1.6 工业园区用水增量预测.....	20
4.2 需水合理性分析.....	22
5 节水评价.....	23
5.1 现状节水评价与节水潜力分析.....	23
5.1.1 现状节水水平评价.....	23
5.1.2 节水潜力.....	24
5.2 区域取用水规模节水符合性分析.....	25
5.2.1 最严格水资源管理考核控制指标.....	25

5.2.2 杨桥镇控制指标分析.....	26
5.3 节水措施方案与保障措施.....	27
5.4 节水评价结论与建议.....	27
6 水资源配置方案合理性论证.....	28
6.1 水文资料分析.....	28
6.2 区域水资源量分析.....	29
6.2.1 年降雨量成果.....	29
6.2.2 水资源量成果.....	31
6.2.3 水资源可用空间.....	31
6.3 主水源配置方案论证.....	34
6.3.1 主水源情况.....	34
6.3.2 来水量分析.....	34
6.3.3 设计典型年及径流量年内分配.....	35
6.3.4 可供水量计算.....	38
6.4 水资源质量评价.....	39
6.5 水源配置合理性分析.....	40
7 取水影响论证.....	41
7.1 对水资源的影响.....	41
7.2 对水功能区的影响.....	41
7.3 对水生态的影响.....	42
7.4 对其他用户的影响.....	42
7.5 影响补偿.....	42
7.6 取水口设置方案论证.....	42
8 退水影响论证.....	44
8.1 退水方案.....	44
8.2 退水影响分析.....	44
8.2.1 退水分析.....	44
8.2.2 主要排污口退水影响分析.....	45
8.2.3 退水对水功能区的影响.....	45
8.2.4 退水对水生态的影响.....	45
8.2.5 对其他用户的影响.....	45
8.3 入河排污口设置方案论证.....	46
8.4 减缓影响对策措施.....	46
9 建设项目取水管控要求.....	47
10 结论与建议.....	48
10.1 结论.....	48
10.2 建议.....	48

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

杨桥镇地处亚热带，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。据《博罗县水资源公报》2020年杨桥镇全镇总供水量为1900万 m^3 ，其中农业用水1377.3万 m^3 ，占总用水量的72.48%。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》，其中涉及杨桥镇主要有：

物流枢纽发展区：包括泰美镇、杨村镇、杨桥镇。以粤港澳大湾区（广东）绿色农产品生产供应基地为依托，打造粤港澳大湾区综合物流枢纽，大力发展物流业和农产品加工业。优化发展省级产业转移工业园（杨村、杨桥）、泰美板桥工业园，打造杨村镇现代家居专业镇，形成“现代物流+现代农业+现代家居+N”产业格局。

博罗产业转移工业园：博东片区以集聚发展智能装备制造、高端电子信息、新能源新材料、智能家居等产业为主。积极对标广州、深圳等珠三角核心区域，聚焦主导产业，持续拓展项目引进渠道，打造杨村镇智能家居专业镇，杨桥镇高端电子信息产业集群化发展。

积极发展“一村一品、一镇一业”。实施现代农业产业园能级提升行动，扎实推进龟产业园等市级农业产业园建设，引领带动乡村产业做大做强以及农业发展转型升级、提质增效，积极探索城乡融合发展之路。做优做精杨侨金钱龟等特色农产品。

博罗万洋众创城项目，项目总占地面积约1175亩，拟打造一个高端制造业集聚平台，主要建设内容有超高层厂房、新型产业用房、科创中心、仓储物流、集

中生活配套等硬件设施，以及全链条的科技金融服务、供应链管理、智慧园区运营等软环境建设，打造新一轮产业转移和乡村振兴的新模式、新样板。

其他内容详见《博罗县各镇街管委会水资源论证区域评估总报告》。

2.2 水资源配置格局

2.2.1 供水量与用水量

据《博罗县水资源公报》可知 2020 年杨侨镇全镇总供水量为 1649 万 m^3 ，占全县总供水量的 2.88%。全镇以地表水源供水为主，地表水供水量为 1625 万 m^3 ，占总供水量的 98.54%；地下水源供水量为 24 万 m^3 ，仅占总供水量的 1.46%。在地表水供水量中，蓄水工程供水占 84.74%，提水工程供水占 15.26%。

2020 年杨侨镇全镇总用水量为 1649 万 m^3 。其中农业用水 1360 万 m^3 ，占总用水量的 82.47%；工业用水 84.7 万 m^3 ，占总用水量的 5.14%；城镇公共用水 55.8 万 m^3 ，占总用水量的 3.38%；居民生活用水 144.6 万 m^3 ，占总用水量的 8.77%；生态环境用水 3.3 万 m^3 ，占总用水量的 0.20%。

2.2.2 水厂等供水设施

杨侨镇供水主要来自杨村水厂，杨村镇与杨桥镇跨区域联网统一供水，取水水源为下宝溪水库。此外，杨侨境内有博东六镇供水项目，具体情况如表 2-1 所示。2021 年因旱缺水，启用了博东六镇供水项目（又名博罗东部工业园水厂），该水厂取水水源为东江，供水能力 2.5 万 m^3/d ，目前尚未获得取水许可。

表 2-1 杨侨镇水厂基本情况表

水厂名称	所属部门	所在行政区	取水水源	供水规模 (万 m^3/d)	
				现状	设计
博东六镇供水厂	博罗县杨侨镇	杨桥镇	东江	1.3	2.5
杨村水厂	博罗县汇源自来水有限公司	杨村镇	下宝溪水库	0.3	1

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，通过镇农林水综合服务中心、取水单位核查登记结果，杨桥镇未取得取水许可证的取水口有 13 个，取水口位置示意图如图 2-1 所示。

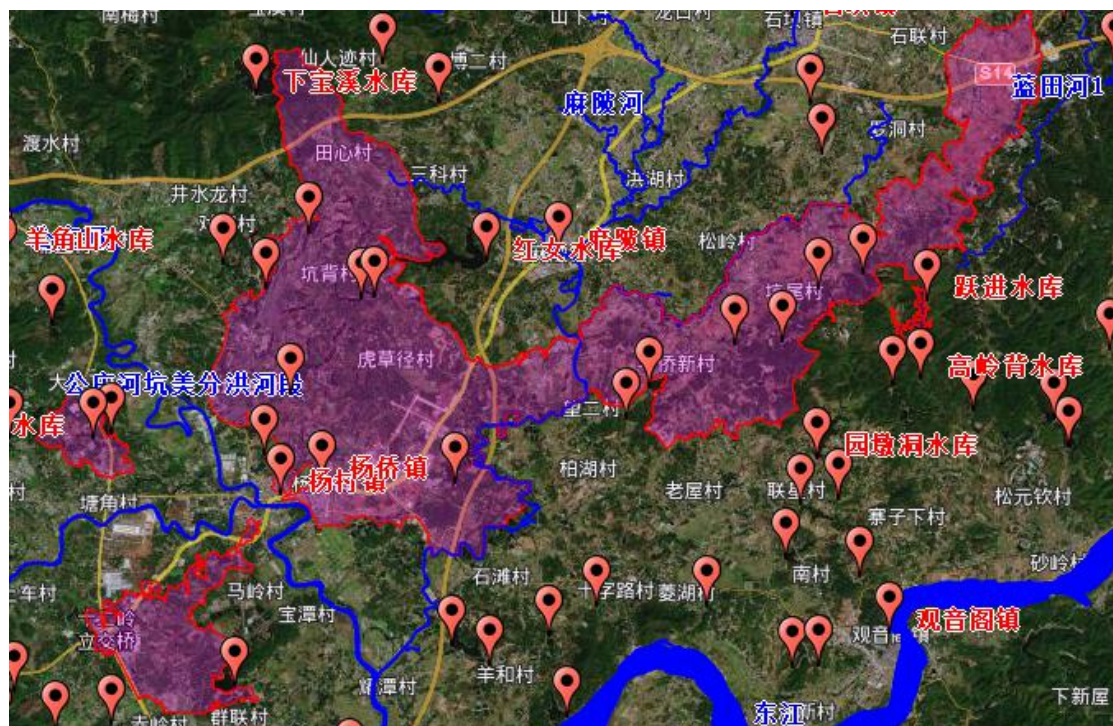


图 2-1 杨桥镇取水口位置示意图

2.3 区域规划相符性分析

1997 年 10 月 28 日国务院国发〔1997〕35 号通知印发的《水利产业政策》的总则中明确规定：“国家加强水资源的管理，对水利建设实行全面规划、合理开发、综合利用、保护生态的方针，坚持除害与兴利相结合，治标与治本相结合，新建与改造相结合，开源与节流相结合”。并且必须“加强计划用水，厉行节约用水，合理配置水资源”。

水资源短缺、水资源时空分布不均是我国的基本国情水情。水资源供需矛盾是可持续发展的主要瓶颈。2014 年 5 月，国务院总理召开国务院常务会议，部署推进节水供水工程建设，会议强调要建设重点水源工程，增强城乡供水和应急能力；面对人均水占有量低、水资源分布不均匀的严峻形势和全社会用水量持续增

加的挑战，要通过供水能力和节水能力的“双增强”，开源节流化解潜在“水危机”。

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目为国家鼓励类第二款水利中的“3、城乡供水水源工程”及第二十二条城乡基础设施中的“7、城镇安全饮水工程、供水水源及净水厂工程”类产业。因此，杨侨镇供水符合国家产业政策。

3 水资源及开发利用状况分析

3.1 基本情况

3.1.1 自然地理

杨桥镇位于博罗县东部，距县城罗阳镇 40km。境内地形以丘陵为主乡村公路四通八达，广梅公路、惠河高速公路、金龙大道、京九铁路广梅汕段和正在动工的广河高速公路过境而过。杨桥镇地理位置示意图见图 3-1。



图 3-1 杨桥镇地理位置示意图

3.1.2 社会经济

3.1.2.1 行政区划

杨桥镇位于博罗县东部，全镇下辖 2 个社区。镇政府驻地惠州市博罗县 205 国道。

3.1.2.2 面积和人口

杨桥镇辖区面积 89.65km²。2020 全镇户籍人口 3.49 万人，其中非农业人口 1.4 万人，占户籍人口的 40.11%。根据 2020 年全国第七次人口普查，全镇常住人口为 32445 人，其中城镇常住人口 11514 人，乡村常住人口 20931 人。

3.1.2.3 经济概况

2020 年杨桥镇国内生产总值（GDP）91677 万元，比上年增长 1.0%，其中第一产业 23797 万元，第二产业 40197 万元，第三产业 27683 万元，分别比上年增长 6.2%、1.4%、-1.5%。规上工业增加值 28405 万元，比上年增长 1.4%。2015 年，全镇地区生产总值（GDP）10.21 亿元，增长 15%，其中，第一产业 1.72 亿元、第二产业 4.73 亿元、第三产业 3.76 亿元；镇财政收入 2500 万元；全社会固定资产投资 7 亿元；完成税收 2642 万元，下降 0.5%，其中，国税 1307.3 万元、地税 1326 万元；年末银行储蓄存款余额 20.8 亿元（含杨桥镇）；农民人均纯收入 9762 元，增长 11%。

3.1.3 河流水系

流经杨桥的主要河流有麻陂河。杨桥镇水系示意图见图 3-2。镇内河流情况见表 3-1 和表 3-2。

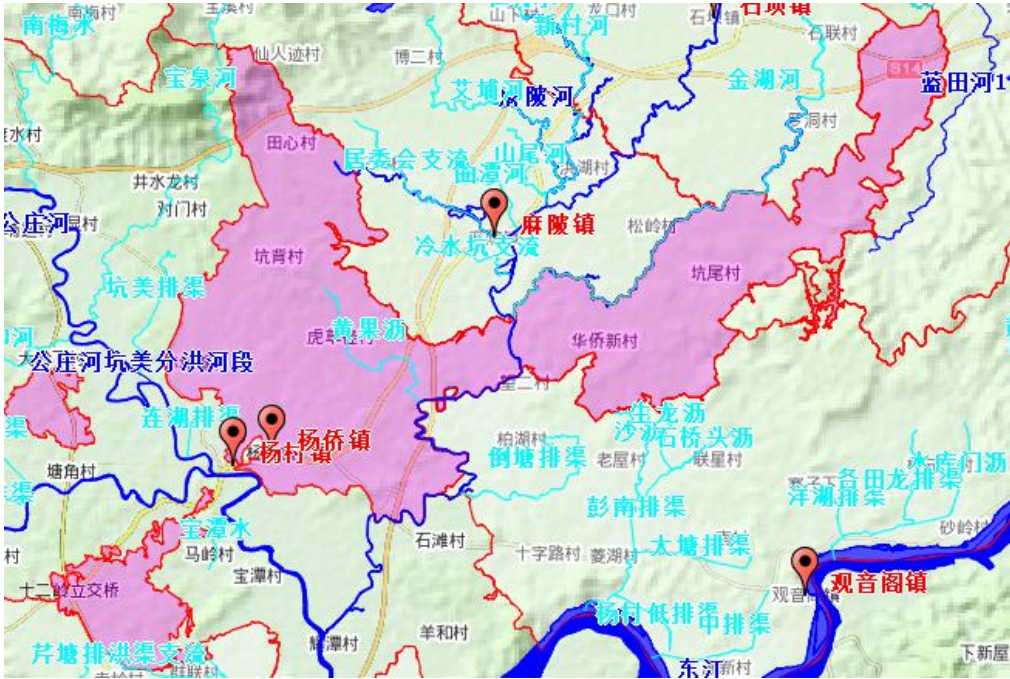


图 3-2 杨桥镇水系示意图

表 3-1 杨侨镇境内 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	杨侨镇	麻陂河杨侨镇段	公庄河	起点（114.528°，23.466°）、 止点（114.497°，23.422°）	11.963

表 3-2 杨侨镇境内 50km² 以下河流（段）名录

镇级	河流（段）名称	水系	河段长度（km）
杨侨镇	芹塘排洪渠支流杨侨镇段	公庄河	0.667
杨侨镇	金湖河杨侨镇段	公庄河	9.014
杨侨镇	南蛇沥杨侨镇段	公庄河	5.943
杨侨镇	黄果沥	公庄河	5.131

麻陂河是公庄河的一级支流，发源于桂山山脉，由北向南依次流经石坝镇、麻陂镇大部分地区及杨侨镇、观音阁镇、杨侨镇部分地区，于杨侨镇耀珠潭汇入公庄河，全流域集雨面积 229km²，河长 51.86km，平均比降 1.49‰。流域内建有中型水库黄山洞水库（总库容 3170 万 m³，集雨面积 44km²），和罗坑径水库、红女水库 2 座小（1）型水库及后背塘水库、蕉窝水库等 11 座小（2）型水库。

黄果沥，为麻陂河中下游右岸一级支流，发源于大岭古一带，一路往东南流经东坑塘、白木坑、金龙围、于大坑桥下汇入麻陂河。河道集雨面积约 10.84km²，河长 5.1km。

南蛇沥，发源于求水岭附近，出杭岭水库后，往南流经王屋咀后折往东，至杨侨中心小学后折往南，在宝潭村附近汇入公庄河。河道集雨面积约 22.79km²，河长 8.1km。

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)。

据本次统计，杨侨镇多年平均降水量1793.02mm。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80.54%，10月至次年3月降水量只占全年降水量的19.46%。

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

杨侨镇地处亚热带季风区，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，杨侨镇多年平均降水量1793.02mm。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80.54%，10月至次年3月降水量只占全年降水量的19.46%。

3.2.2 径流

流经杨侨镇的主要河流有麻陂河，麻陂河属小流域，流域内没有流量观测站点，因此，年径流量根据《广东省水文图集》(1991年)进行查算。查《广东省水文图集》(1991年)可知有关水文参数如下：多年平均径流深 $R=1100\text{mm}$ ，相应变差系数 $C_v=0.37$ ， $C_s=2C_v$ 。麻陂河全流域集雨面积 229km^2 ，多年平均径

流量 25190 万 m³，10%频率年径流量 37634 万 m³，50%频率年径流量 24056 万 m³，75%频率径流量 18439 万 m³，90%枯水年径流量 14232 万 m³。

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。

杨桥镇水资源量丰富，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，杨桥镇多年平均水资源量为 0.947 亿 m³。2020 年杨桥镇地表水资源量 1.010 亿 m³，地下水资源量 0.263 亿 m³，水资源总量为 1.013 亿 m³，比 2019 年水资源总量减少 23.9%，比常年水资源总量多 6.9%。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，在江河湖库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。目前涉及杨桥镇境内的省河流水功一级区划 1 个，省水库（湖泊）水功能一级区划 1 个、二级区划 1 个；市水库水功能一级区划 1 个；县水库水功能一级区 11 个、二级区 9 个。具体见表 3-3~表 3-8。

表 3-3 广东省河流水功能一级区划成果表（涉及杨桥镇境内部分节选）

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	H0602001302000	公庄河博罗保留区	东江秋香江口以下	博罗公庄镇	博罗泰美	II

表 3-4 广东省水库（湖泊）水功能一级区划成果表（涉及杨桥镇境内部分节选）

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	H060200B160300	下宝溪水库开发利用区	东江	26	1530	1120

表 3-5 广东省水库（湖泊）水功能二级区划成果表（涉及杨侨镇境内部分节选）

序号	功能区编号	水功能区二级区名称	所在水功能一级区	集雨面积(km ²)	总库容(万 m ³)	兴利库容(万 m ³)
1	H060200B160311	下宝溪水库饮用农业用水区	下宝溪水库开发利用区	26	1530	1120

表 3-6 惠州市水库水功能一级区划成果表（涉及杨侨镇境内部分节选）

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	H060211C060200	跃进水库保留区	东江	II	II

表 3-7 博罗县水库水功能一级区划成果表（涉及杨侨镇境内部分节选）

序号	功能区编号	水功能一级区名称	水系	水质管理目标	
				2025 年	2030 年
1	H0602111512000	华祝坑水库保留区	东江	II	II
2	H0602111522000	蕉坑水库保留区	东江	II	II
3	H0602111533000	牛古湖水库开发利用区	东江	IV	III
4	H0602111543000	发电塘水库开发利用区	东江	IV	III
5	H0602111553000	盲塘水库开发利用区	东江	IV	III
6	H0602111563000	龙门洞水库开发利用区	东江	IV	III
7	H0602111573000	廖下龙水库开发利用区	东江	IV	III
8	H0602111583000	天井堂水开发利用区	东江	IV	III
9	H0602111593000	长坑口水库开发利用区	东江	IV	III
10	H0602111603000	金庵排水库开发利用区	东江	IV	III
11	H0602111613000	旱田龙水库开发利用区	东江	IV	III

表 3-8 博罗县水库水功能二级区划成果表（涉及杨侨镇境内部分节选）

序号	功能区编号	水功能区二级区名称	所在水功能一级区	水质管理目标	
				2025 年	2030 年
1	H0602111533013	牛古湖水库农业用水区	东江	IV	III
2	H0602111543013	发电塘水库农业用水区	东江	IV	III
3	H0602111553013	盲塘水库农业用水区	东江	IV	III
4	H0602111563013	龙门洞水库农业用水区	东江	IV	III
5	H0602111573013	廖下龙水库农业用水区	东江	IV	III
6	H0602111583013	天井堂水农业用水区	东江	IV	III
7	H0602111593013	长坑口水库农业用水区	东江	IV	III
8	H0602111603013	金庵排水库农业用水区	东江	IV	III
9	H0602111613013	旱田龙水库农业用水区	东江	IV	III

3.2.5 水质

杨侨镇境内的省河流水功一级区划 1 个，水质管理目标为 II 级；省水库（湖泊）水功能一级区划 1 个、二级区划 1 个；市水库水功能一级区划 1 个，2020

年、2030 年水质管理目标分别为Ⅱ级；县水库水功能一级区 11 个、二级区 9 个，保留区 2020 年、2030 年水质管理目标分别为Ⅱ级，开发利用区 2025 年、2030 年水质管理目标分别为Ⅳ级、Ⅲ级。具体见表 3-3~表 3-8。

3.3 水资源开发利用现状分析

3.3.1 主要水利工程

杨桥镇境内有水库 12 座，其中有小（1）型水库 1 座，小（2）型水库 11 座，总库容 538.1 万 m³，设计年供水能力为 1316 万 m³，设计灌溉面积为 1.318 万亩。塘坝总库容 191.65 万 m³，实际灌溉面积 5820 亩。具体情况见表 3-9。

表 3-9 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
跃进水库	318	380.00	农业灌溉	0.4500	跃进水库灌区
蕉坑水库	34	64.00	农业灌溉	0.0600	蕉坑水库灌区
天井塘水库	33	108.00	农业灌溉	0.1000	天井塘水库灌区
龙门洞水库	32	83.00	农业灌溉	0.1000	龙门洞水库灌区
廖下龙水库	18.2	64.00	农业灌溉	0.0550	廖下龙水库灌区
发电塘水库	18	50.00	农业灌溉	0.0400	发电塘水库灌区
金庵排水库	18	154.00	农业灌溉	0.1000	金庵排水库灌区
旱田龙水库	16	70.00	农业灌溉	0.0700	跃进水库灌区
牛古湖水库	14.9	60.00	农业灌溉	0.0680	牛古湖水库
长坑口水库	13	70.00	农业灌溉	0.1100	长坑口水库灌区
盲塘山水库	12	72.00	农业灌溉	0.1000	龙门洞水库灌区
华祝坑水库	11	141.00	农业灌溉	0.0650	华祝坑水库灌区

杨桥镇目前有提水工程 5 座，用于农业灌溉用水 4 座，供水工程一座，具体见表 3-10。

表 3-10 杨侨镇提水工程汇总表

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	2019 年实际取水量 (万 m³)	取水用途
1	杨侨镇丰门电灌站取水口	泵站	已建	3133		114.330	供水监管
2	杨侨镇塔下七队电灌站取水口	泵站	已建	1253		167.684	供水监管
3	杨侨镇秀岭电灌站取水口	泵站	已建	1045		38.110	供水监管
4	博罗县杨侨镇榄岭办事处农科电灌站取水项目取水口	泵站	已建	836		0.000	供水监管，
5	博东六镇供水厂	泵站	已建	20000			供水监管

杨侨镇目前有地下水供水工程（井）3 座，均用于农村供水。地下水工程汇总情况见表 3-11。

表 3-11 杨侨镇地下水工程汇总表

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	2019 年实际取水量 (万 m³)	取水用途
1	杨侨镇美侨生活服务公司 1 号井取水口	水井	已建	106.52		5.475	生活用水
2	杨侨镇美侨生活服务公司 2 号井取水口	水井	已建	95.868		5.475	生活用水
3	博罗县杨侨镇塔下办事处四队自备井取水项目取水口	水井	已建	120		1.583	生活用水 应急备用

3.3.2 用水量及用水指标

2020 年杨侨镇总用水量为 1648.6 万 m³，万元 GDP 用水量 179.8m³/万元，低于 2019 年的 182.2m³/万元，高于县值 92.5m³/万元；万元工业增加值用水量 26.0m³/万元，低于 2019 年的 26.3m³/万元，同时低于县值 27.0m³/万元；城镇居民生活人均用水量 150L，高于 2019 年的 132.8L，同时高于县平均值 156.6L；农村居民生活日用水量 105L，低于 2019 年的 111.5L，同时低于县平均值 111.2L。

3.4 水资源管理控制指标落实情况

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。

杨桥镇严格贯彻并执行《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 83.4 分，工作测评 94.5 分，考核总分 87.8；2020 年全镇认真总结前一年考核中存在的问题，及时整改，但受疫情影响，2020 年镇指标考核得分和工作测评得分有所降低，考核总分为 82.2 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 需水合理性分析

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，杨桥镇 2020 年常住人口 3.2445 万人，其中城镇人口 1.1514 万人，城镇化率为 35.5%。根据杨桥镇人口数据，2011~2020 年户籍人口年均增长率为-0.18%，而常住人口年均增长率为 0.83%。具体见表 4-1~表 4-4。

表 4-1 杨桥镇 2011-2020 年户籍人口及年均增长率

年份	2011	2012	2013	2014	2015
人口数 (人)	35075	34310	33660	33804	34627
年份	2016	2017	2018	2019	2020
人口数 (人)	34889	34697	34610	34574	34497
年均增长率 (%)	-0.18		增长速率年全县排名		17

表 4-2 杨桥镇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	
32445	2.68	29868	2.88	0.83

表 4-3 杨桥镇 2011-2020 年末户籍人口变化及城镇化状况

年份	2011	2012	2013	2014	2015
总人口 (人)	35075	34310	33660	33804	34627
城镇人口 (人)	9392	9401	9567	9772	13796
城镇化水平 (%)	26.78	27.4	28.42	28.91	39.84
年份	2016	2017	2018	2019	2020
总人口 (人)	34889	34697	34610	34574	34497
城镇人口 (人)	14024	16141	16101	16105	8079
城镇化水平 (%)	40.2	46.52	46.52	46.58	23.42

表 4-4 杨桥镇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	37832	10814	27018	28.58
2019	33555	10514	23041	31.33

2011~2020 年常住人口年均增长率为 0.83%，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，杨侨镇 2020~2025 年规划范围常住人口年均增长率为 0.8%，到 2025 年，城镇化率为 40%。预测 2025 年常住人口为 3.46 万人，其中城镇人口 1.38 万人。具体预测结果见表 4-5。

表 4-5 杨侨镇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	3.24	1.15	2.09
2025	3.46	1.38	2.07

(2) 国民经济指标预测

本次预测分析确定思路为：杨侨镇 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、博罗县及杨侨镇实际发展情况等相关规划确定。

杨侨 2020 年生产总值为 91677 万元；2011~2020 年 GDP 年均增长率为 8.83%。详见表 4-6 和表 4-7。

表 4-6 杨侨镇 2011-2020 年 GDP 变化过程

年份	2011	2012	2013	2014	2015
GDP（万元）	42796	50722	58844	66288	68372
年份	2016	2017	2018	2019	2020
GDP（万元）	73454	79263	79561	90746	91677
年均增长率（%）	8.83		增长速率年全县排名		6

表 4-7 杨侨镇 2011-2020 年产业结构变化过程

年份	2011	2012	2013	2014	2015
产业结构比例	32.1:39.1:28.9	26.1:45.6:28.3	24.3:48:27.7	23.4:45.3:31.4	23:50.3:26.7
年份	2016	2017	2018	2019	2020
GDP（万元）	24.2:48.9:26.9	22.8:50:27.2	23.4:44.5:32.1	24.5:44.7:30.8	26:43.8:30.2

2011~2020 年 GDP 年均增长率为 8.83%，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杨侨镇 2020~2025 年 GDP 年均增长率 9%，2025 年产业结构比例为 20:40:40，预测 2025 年 GDP 为 15.38 亿元。杨侨镇各规划水平年经济发展指标预测成果详见表 4-8。

表 4-8 杨侨镇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		
2020	2.38	3.25	0.77	4.02	2.77	9.17
2025	3.08	4.98	1.17	6.15	6.15	15.38

4.1.2 生活需水预测

根据《博罗县 2020 年水资源公报》，2020 年杨侨镇城镇居民生活人均用水量为 150L/p·d，农村生活居民生活人均用水量为 105L/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，拟定杨侨镇 2025 年城镇生活用水毛定额为 150L/p·d、农村居民生活毛用水定额为 115L/p·d。经预测，2025 年杨侨镇城镇居民生活毛需水量为 75.73 万 m³，农村居民生活毛需水量为 87.09 万 m³，总生活需水量为 162.82 万 m³。

4.1.3 生产需水预测

4.1.3.1 农业需水预测

杨侨镇农作物播种面积服从博罗县统一规划，根据《中华人民共和国土地管理法》明确提出了耕地保护的目标，即实现耕地的总量动态平衡；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。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 0.56(现状为 0.521)。综上，杨侨镇农业灌溉需水成果见表 4-11。

杨侨镇小坑办事处垦造水田项目（该项目 2020 年 11 月立项，项目建设规模 1481.14 亩），依据《惠州市博罗县杨侨镇小坑办事处垦造水田项目取用水评估报告》，即规划水平年 P=50%频率下灌溉用水总量为 74.79 万 m³。原该区域 95%为旱地，依据表 4-10 的定额，旱地垦造水田后增加的水量约 320m³/亩，增加的用水量较为有限，只有不到 48 万 m³。目前整个博罗县的农业种植结构发生了较大变化，种植经济作物增加，水稻减少，农业用水实际需求会减低，因此小坑办事处垦造水田项目增加的用水量可予以忽略。

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	1.25	0.21	0.12	1.58	0.4528	0.17	0.01	3.51
2025	1.25	0.21	0.12	1.58	0.4528	0.17	0.01	3.69

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)	704.46	916.61	1111.61
水浇地毛定额(m ³ /亩)	383.93	508.93	625.00
菜田毛定额(m ³ /亩)	380.36	505.36	623.21
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	1213.58	1520.26	1802.77

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 年杨侨镇工业用水定额为 26.04m³/万元，建筑业用水定额为 36.74m³/万元，第三产业用水定额为 10m³/万元。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 20m³/万元，建筑业用水定额为 29m³/万元，第三产业用水定额为 8m³/万元。可得到第二产业需水量为 133.55 万 m³，第三产业需水量为 49.2 万 m³。

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，m³；S_G 为绿地面积，hm²；Q_G 为绿地灌溉定额，m³/hm²·a。惠州市绿地灌溉定额取 4750m³/hm²·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， $m^3/hm^2 \cdot a$ 。惠州市环境卫生需水定额为 $1500m^3/hm^2 \cdot a$ 。

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 $m^3/hm^2 \cdot a$ ，结合规划水平年的城镇化率，经预测，2025 年杨侨镇生态毛需水量为 3.59 万 m^3 。

4.1.5 需水预测汇总

$p=50\%$ 条件下，杨侨镇 2025 年总需水量为 1563 万 m^3 ，其中生活、第二产业、第三产业及河道外生态需水量为 349 万 m^3 。具体见表 4-12。

表 4-12 杨侨镇 2025 年需水预测成果表 单位：万 m^3

生活需水		城镇生活需水	75.7
		农村生活需水	87.1
生产需水	第一产业	P=50%	1213.6
		P=75%	1520.3
		P=90%	1802.8
	第二产业		133.5
	第三产业		49.2
河道外生态需水量			3.6
总需水		P=50%	1562.7
		P=75%	1869.4
		P=90%	2151.9

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。

博罗产业转移工业园(杨侨片区)前身是 2009 年成立的东部工业园,于 2015 年成为博罗县产业转移集聚地。2018 年 6 月,该工业区分格为博罗产业转移工业园,属省级工业园,有用地规划及控制性详细规划,规划面积约 4.3 平方公里,二期控规面积约 5.96 平方公里。园区内企业 48 家(工业企业 46 家),其中规模以上企业 10 家(鑫隆、宝丽虹、日昭、宏丰、长盈丰、康达尔、振野、汇和、阅粮、国信达),高新技术企业 3 家(鑫隆、宝丽虹、日昭)。

根据收集的园区资料,2020 年杨侨片区产值 6.7 亿元(经复核,杨桥镇 2020 年二产三产总产值 6.79 亿元,其中工业增加值只有 3.25 亿元),用水量约 15.5 万 m^3 ,万元 GDP 用水量为 2.31m^3 。在建工业企业 16 家,总投资约 17 亿元,全部投产后预计年产值约 26 亿元。

杨桥镇还有低丘缓坡产业园,依据收集到的资料,杨桥镇广东(博罗)万洋众创城企业在 2020 年已签约 79 家企业,目前均处于建设状态,预计全部投产后的工业产值达到 39.63 亿元。其中高新企业占 22 家,预计工业产值 17.25 亿元。

考虑到博罗产业转移工业园(杨侨片区)、杨桥镇低丘缓坡产业园发展的可预期性、园区受市场、国内、国外等环境的影响,工业园的工业增加值按预测值的 60%计算为 39.4 亿元;由于杨桥镇第二产业需水预测中已将现状园区内已落户的企业产值纳入并按 9%的增长率计算,故本次预测按全部投产后预计年产值扣除现状产值后的产值即 32.7 亿元作为 2025 年未被计入全镇需水预测的工业园用水增量的计算基础。此外,《博罗县 2020 年水资源公报》杨桥镇第二第三产业万元 GDP 用水量为 20.7m^3 (2020 年及 2025 年工业用水定额分别为 $26.04\text{m}^3/\text{万元}$ 和 $20\text{m}^3/\text{万元}$),根据《博罗县博东博西产业集聚发展片区控制性详细规划》预测的用水量反算万元 GDP 用水量为 24.8m^3 ,但现状用水量得出的工业园万元 GDP 用水量 2.31m^3 ,均不甚合理。综合分析,对于未落户的企业,考虑未来产业节水措施改进、高新企业入驻等因素,取万元 GDP 用水量为 10m^3 来预测未被计入全镇需水预测的工业园用水增量,计算得用水增量 327 万 m^3/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 现状节水评价与节水潜力分析

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 $111.2\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ 。杨侨镇城镇居民生活人均用水量 150L ，高于 2019 年的 132.8L ，同时高于县平均值 156.6L ；农村居民生活日用水量 105L ，低于 2019 年的 111.5L ，同时低于县平均值 111.2L 。

杨侨镇城镇居民生活定额接近惠州市定额，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 $168\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ ，也高于全省先进水平的深圳市（ $126\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ ），满足国家节水型城市考核指标为 $150\sim 220\text{L}/(\text{p} \cdot \text{d})$ 。

杨侨镇农村生活定额低于惠州用水定额，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 年杨侨镇万元工业增加值用水量 $26\text{m}^3/\text{万元}$ ，高于 2019 年的 $59.2\text{m}^3/\text{万元}$ ，高于县值 $27.0\text{m}^3/\text{万元}$ ；

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，杨侨镇万元增加值用水量 2020 年为 $26\text{m}^3/\text{万元}$ 。可见杨侨镇工业用水定额高于惠州市和博罗县，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。说明杨侨镇工业用水的节水潜力巨大。

(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，杨侨镇万元 GDP 用水量 2020 年为 $179.8\text{m}^3/\text{万元}$ 。可见杨侨镇万元 GDP 用水定额高于惠州市和博罗县，也高于全省平均水平 $36.6\text{m}^3/\text{万元}$ ，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。说明杨侨镇用水的节水潜力巨大。

（4）农业用水水平

杨侨镇农业灌溉水利用系数为 0.521，低于博罗县平均水平 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城镇供水管网技术改造，降低管网漏失率。

③加强污水回用和中水回用。

（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 945~1600 m^3/hm^2 ，年增产稻谷 1050~1275 kg/hm^2 。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。

杨侨镇农业灌溉水利用系数从 0.521 提高到 0.56 可得农业灌溉的节水潜力在来水频率为 50%情况下，可节水 85.06 万 m^3 。

(3) 二产、三产节水潜力

杨侨镇的工业节水与珠海、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、城镇供水管网技术改造、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 11.36 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 18.77 万 m^3 。

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 m^3 以内(2030 年前是 21.44 亿 m^3)；全市万元 GDP 用水量控制在 43.5 m^3 /万元以下，万元工业增加值用水量控制在 21.1 m^3 /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 m^3 /

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，杨桥镇用水总量控制在 1600 万 m^3 以内；万元 GDP 用水量控制在 $108\text{m}^3/\text{万元}$ 以下，万元工业增加值用水量控制在 $26.5\text{m}^3/\text{万元}$ 以下，2020 年县进行考核时根据市县的调整值，将杨桥镇调整为修正后的万元 GDP 用水量控制为 $148\text{m}^3/\text{万元}$ 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 杨桥镇控制指标分析

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 年杨桥镇用水总量考核建议值为 1930 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，杨桥镇规划 2025 年总用水量为 1563 万 m^3 ，本次预测总量未超过 2020 年考核指标 1600 万 m^3 ，也未超过 2025 年考核建议值。

根据本次预测，不包含博罗产业转移工业园（杨侨片区）需水，杨桥镇规划 2025 年总用水量为 1563 万 m^3 ，而 2020 年用水总量考核值为 1600 万 m^3 ，2025 年杨桥镇用水总量建议考核值为 1930 万 m^3 ，说明本次预测的不包含博罗产业转移工业园（杨侨片区）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。

若计入博罗产业转移工业园（杨侨片区）需水 327 万 m^3 ，则用水总量约为 1890 万 m^3 ，超过 2020 考核值 290 万 m^3 ，未超过 2025 年建议考核指标。

根据《博罗县 2020 年水资源公报》，2020 年杨侨镇工业用水定额为 $26.04\text{m}^3/\text{万元}$ ，建筑业用水定额为 $36.74\text{m}^3/\text{万元}$ ，第三产业用水定额为 $10\text{m}^3/\text{万元}$ 。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 $29\text{m}^3/\text{万元}$ ，第三产业用水定额为 $8\text{m}^3/\text{万元}$ 。各用水定额相对现状定额分别下降 23.19%，21.07%，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，杨侨镇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，可知杨侨镇主要受蓝田站、杨村站、观音阁站和鸦鹊藪站的影响，控制比例分别为 10.53%、62.95%、14.96%、11.56%。本次以控制比例最高的杨村站作为代表进行资料的三性分析，收集到杨村站 1976 年~2012 年连续 37 年的实测雨量进行分析。

(1) 可靠性

杨村站属于省级水文站，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

采用站点的雨量资料是在稳定的气候条件和下垫面条件下得到的观测资料，雨量系列具有一致性。

(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，杨村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，样本具有代表性。

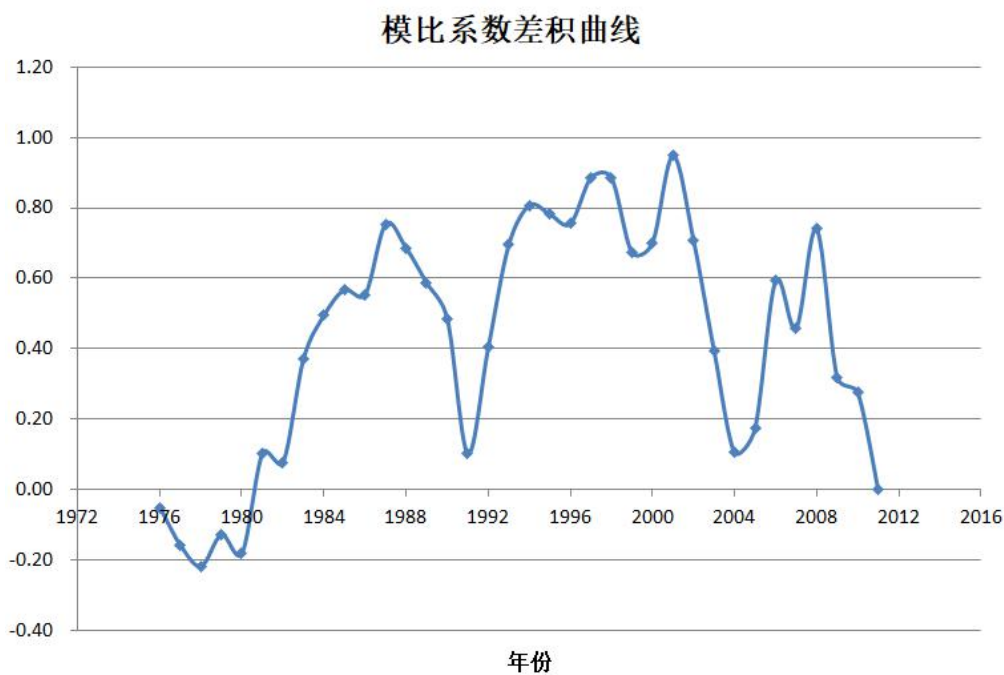


图 6-1 年降雨模比系数差积曲线

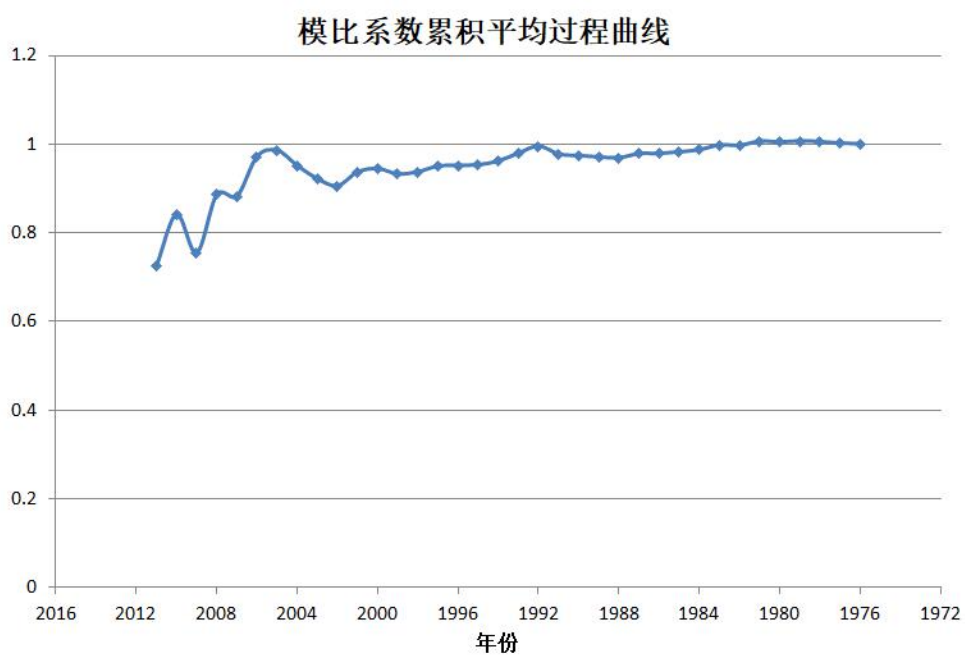


图 6-2 年降雨模比系数累积平均曲线

6.2 区域水资源量分析

6.2.1 年降雨量成果

通过泰森多边形法，将蓝田站、杨村站、观音阁站和鸦鹊藪站加权平均后得到杨桥镇 1976 年~2012 年的降雨系列，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。

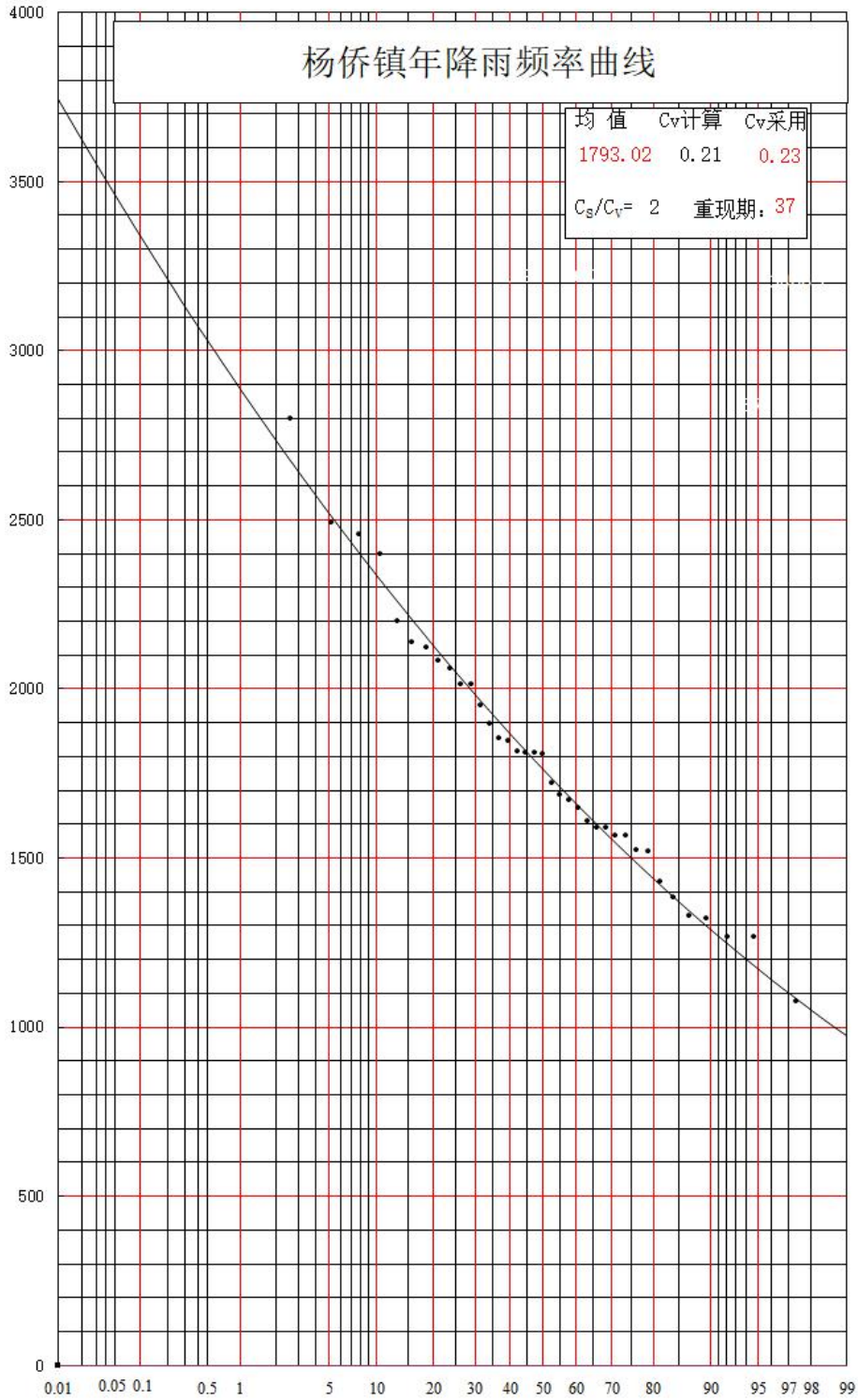


图 6-3 杨桥镇年降雨频率曲线

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，可得杨侨镇多年平均径流深为 1039.95mm。杨侨镇面积为 89.65km²，可得到多年平均水资源总量为 9323 万 m³，与《博罗县水资源公报》杨侨镇多年平均水资源量 0.947 亿 m³ 成果相差不大。杨侨镇水资源量设计成果见表 6-2。

为得到杨侨镇水资源量年内分配，采用杨村站长系列逐月雨量为依据，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，根据前面方法计算杨侨镇每年水资源量，扣除基流后的其余水量按杨村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。杨侨镇多年平均水资源量年内分配见表 6-3。枯水期（10~3 月）径流占全年 27.96%。

6.2.3 水资源可用空间

通过区域水资源量分析，得到杨侨镇多年平均水资源总量为 9323 万 m³，，根据《博罗县水资源综合规划》杨侨镇设计年供水能力为 2312 万 m³，其设计年供水能力根据水利普查，杨侨镇蓄水工程设计年供水能力为 1316 万 m³，如表 6-4，蓄水工程的供水能力不能满足杨侨镇用水，杨侨镇水厂水源来自跨镇输送，可见本地资源量可用潜力甚小。

表 6-1 杨桥镇年降雨设计成果

频率(%)	均值	5	10	20	50	75	90	95
降雨(mm)	1793.02	2520.9	2337.7	2127.7	1761.5	1500.4	1289.0	1172.7

表 6-2 杨桥镇水资源量设计成果表

项目	Cv	Cs/Cv	多年平均	频率(%)							
				10	20	50	75	80	90	95	97
Kp				1.29	1.18	0.98	0.84	0.81	0.73	0.67	0.63
多年平均年水资源量（万 m ³ ）	0.23	2	9323	12029	10991	9173	7870	7568	6810	6225	5864
多年平均流量（m ³ /s）	0.23	2	2.96	3.81	3.49	2.91	2.50	2.40	2.16	1.97	1.86

表 6-3 杨桥镇多年平均资源量年内分配表 单位：万 m³

多年年内分配表	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
多年各月平均值	362	497	684	1060	1254	1582	1052	1038	730	378	361	325
多年年内分配	3.9%	5.3%	7.3%	11.4%	13.5%	17.0%	11.3%	11.1%	7.8%	4.0%	3.9%	3.5%

表 6-4 杨侨镇蓄水工程属性表

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
跃进水库	公庄河	3.2	384	318	237.9	380.00	农业灌溉	0.4500	跃进水库灌区
蕉坑水库	公庄河	2.75	330	34	20	64.00	农业灌溉	0.0600	蕉坑水库灌区
天井塘水库	公庄河	1.41	169.2	33	11	108.00	农业灌溉	0.1000	天井塘水库灌区
龙门洞水库	公庄河	0.7	83.4	32	21	83.00	农业灌溉	0.1000	龙门洞水库灌区
廖下龙水库	公庄河	0.77	92.4	18.2	10.9	64.00	农业灌溉	0.0550	廖下龙水库灌区
发电塘水库	公庄河	20.1	2412	18	7.5	50.00	农业灌溉	0.0400	发电塘水库灌区
金庵排水库	公庄河	1.63	195.12	18	10	154.00	农业灌溉	0.1000	金庵排水库灌区
旱田龙水库	公庄河	0.6	72	16	6	70.00	农业灌溉	0.0700	跃进水库灌区
牛古湖水库	公庄河	1.1	132	14.9	7.1	60.00	农业灌溉	0.0680	牛古湖水库
长坑口水库	公庄河	0.59	70.8	13	8.5	70.00	农业灌溉	0.1100	长坑口水库灌区
盲塘山水库	公庄河	0.61	72.6	12	7	72.00	农业灌溉	0.1000	龙门洞水库灌区
华祝坑水库	公庄河	1.25	150	11	7.5	141.00	农业灌溉	0.0650	华祝坑水库灌区
合计		34.71	4163.52	538.1	354.4	1316		1.318	

6.3 主水源配置方案论证

6.3.1 主水源情况

杨侨的工业生活用水主要来源于杨村镇的杨村水厂，杨村镇与杨桥镇跨区域联网统一供水，取水水源为下宝溪水库。下宝溪水库是以供水为主，结合灌溉、防洪，兼顾发电、养殖等综合利用的中型水利工程。工程始建于 1963 年 11 月，1965 年 7 月竣工发挥效益。水库坝址以上集雨面积 25.5km^2 ，坝址以上干流河长为 15 公里，河流平均坡降 0.014。集雨区域在杨村县北部山区，大部分属高丘陵，低山山脉，小部分为低丘。岩层以花岗岩片麻岩为主，覆盖较厚，土壤是花岗岩风化岩带，属沙质黄粘土。库区为一个山间盆地，从整个地形看，北高南低，从地貌上看，属低山区。库区植被良好，林木繁茂，以松、杉等针叶林为主的灌木草坡。

此外，杨侨境内有博东六镇供水项目，2021 年因旱缺水，启用了博东六镇供水项目（又名博罗东部工业园水厂），该水厂取水水源为东江，现状供水能力 $1.3\text{万 m}^3/\text{d}$ ，主要供工业园用水。取水口位于东江岭下水文站的上游，岭下站为东江干流上的国家重点站，控制集雨面积 20557km^2 ，取水口与岭下水文站之间无大的支流汇入东江干流，取水口以上集雨面积与岭下水文站集雨面积相差不多。

6.3.2 来水量分析

(1)《博罗县杨村自来水有限公司取水工程水资源论证报告书》通过渡头水文站比拟计算得到下宝溪水库 1960~2017 年天然年径流量系列，下宝溪水库多年平均径流量 $31.73\times 10^6\text{m}^3$ ，径流深为 1244.3mm，略大于博罗县多年平均径流深 1079mm，计算结果较为合理。

利用下宝溪水库水文比拟计算得到的长系列年径流量资料进行频率分析计算，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 6-5。

表 6-5 下宝溪水库径流量计算成果表 单位：10⁶m³

项目	系列	均值	Cv	Cs/Cv	降水量					
					P=10%	P=25%	P=50%	P=75%	P=90%	P=95%
年径流量 (水文年)	57	31.73	0.33	2	43.53	36.15	29.06	23.07	18.47	16.08

(2)岭下水文站位于惠州市惠城区横沥镇岭下村，是东江干流中下游控制站，为国家基本站，设立于 1953 年 8 月，其水文测验、资料整编和刊布均按国家规范执行，径流及洪水资料可靠性好，测验精度满足规范要求。同时，在东江流域历次规划及水文计算分析均对该站水文资料进行审查和分析。

年径流分析计算成果直接采用广东省水文局 2012 年 3 月编制的《惠州市惠阳区东江取水工程水资源论证报告书》中的成果，该成果已经专家评审通过，成果可靠。

分析比较 1974.04~2008.03 年岭下水文站共 35 年实测流量资料，岭下水文站最丰年平均流量为 954m³/s（2006 年），最枯年平均流量为 292m³/s（2004 年），丰枯比达 3.27；多年平均流量为 640m³/s，多年平均径流量为 201.9 亿 m³，Cv=0.33，Cs=2.0Cv，岭下水文站年径流成果见表 6-6。

表 6-6 岭下水文站年径流成果表

项目	均值 (m ³ /s)	Cv	设计值 (m ³ /s)				
			50%	75%	90%	95%	97%
岭下水文站	640	0.33	617	488	388	336	305

6.3.3 设计典型年及径流量年内分配

(1)典型年主要考虑供水保证率 95%情况下的径流量年内分配情况。选取原则为：年径流量和枯水期径流量均与设计年相近。据此在下宝溪水库流域 1960~2017 年（水文年）年径流量、枯水期（10 月~次年 3 月）径流量两个系列中选取典型年。

经综合比较，与 95%设计年径流量和枯水期径流量最为相近的年份均为 2009.4~2010.3。各典型年径流量年内分配借用渡头站同期年内分配过程，见表 6-7。下宝溪水库多年平均来水量为 3173 万 m^3 ， $P=95\%$ 保证率下来水量为 1608 万 m^3 。

表 6-7 95%典型年（2009.4~2010.3）径流量年内分配表 单位： 10^6m^3

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
典型年径流量	1.02	1.05	2.45	2.27	1.67	1.56	1.02	0.93	0.81	0.79	0.78	0.65	15.01
年分配比 (%)	6.8	7.0	16.3	15.2	11.1	10.4	6.8	6.2	5.4	5.3	5.2	4.3	100.0
设计年径流量	1.09	1.13	2.62	2.44	1.79	1.68	1.09	1.00	0.87	0.84	0.83	0.69	16.08

(2) 据实测径流资料可知，岭下水文站径流年内分配不均。多年月平均径流量中，以 6 月份最大，占全年的 14.8%；2 月份最小，仅占全年的 4.89%，水量主要集中在汛期的 4~10 月份，径流量约占全年总量的 72.81%；枯水期 11~3 月份径流量约占全年总量的 27.19%；岭下水文站多年逐月平均流量年内分配情况详见表 6-8。

根据实测径流资料分析，岭下水文站最枯两年平均流量分别为 $292\text{m}^3/\text{s}$ (2004.04~2005.03)、 $348\text{m}^3/\text{s}$ (1991.04~1992.03)。由于 1991.04~1992.03 年径流量，经验频率计算其频率 $P=34/(35+1)=94.4\%$ ，且年内来水变化大，丰枯比达 32.49，故取 1991.04~1992.03 为 $P=95\%$ 的典型年，其枯水年来水量月分配详见表 6-9。

表 6-8 岭下水文站多年逐月平均流量统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
多年月平均流量 (m³/s)	397	405	507	715	865	1155	858	850	662	464	399	390
多年月平均径流量 (亿 m³)	18.52	23.18	29.94	22.99	22.77	17.17	12.42	10.34	10.45	10.63	9.88	13.57
占全年总量百分比 (%)	9.17	11.48	14.83	11.39	11.28	8.51	6.15	5.12	5.18	5.26	4.89	6.72
多年月最小平均流量 (m³/s)	81.6	95.6	118	143	146	126	84	106	134	113	84	94.4

表 6-9 岭下水文站枯水年来水量月分配表

项目	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19941.04~ 1992.03	平均流量 (m³/s)	381	362	272	305	265	387	218	201	186	338	389	815
	径流量(亿 m³)	9.88	9.7	7.05	8.17	7.1	10.03	5.84	5.21	4.98	9.05	9.75	21.83
	占全年 (%)	9.12	8.96	6.51	7.55	6.56	9.27	5.39	4.81	4.6	8.36	9	20.17

6.3.4 可供水量计算

6.3.4.1 下宝溪水库可供水量计算

《博罗县杨村自来水有限公司取水工程水资源论证报告书》利用典型年来水过程结合用水量过程对下宝溪进行水库调节计算。水库兴利库容为 1120 万 m^3 ，起调水位为正常蓄水位，调节计算过程见表 6-10。由表可以看出，考虑博罗县杨村自来水有限公司用水量 719.05 万 m^3/a （本次论证评估需水预测为 728 万 m^3/a ，数值较为接近）的情况下，95%频率典型年来水条件调节计算，下宝溪水库库容最少仍有 73 万 m^3 ，说明下宝溪水库能够满足杨村自来水有限公司用水 95%保证率的取水需求。

表 6-10 P=95%枯水年下宝溪水库兴利调节计算表 单位： 10^6m^3

时段	天然来水	用水量			水量损失			水库存放水量		水库月初蓄水量	水库月末蓄水量
		生活工业	灌溉用水	生态需水	蒸发损失	渗漏损失	合计	(+)	(-)		
4 月	1.09	0.591	2.56	0.130	0.011	0.013	0.024		2.21	11.20	8.99
5 月	1.13	0.611	4.27	0.135	0.011	0.014	0.025		3.91	8.99	5.08
6 月	2.62	0.591	0.79	0.130	0.026	0.031	0.058	1.05		5.08	6.12
7 月	2.44	0.611	0.91	0.135	0.024	0.029	0.054	0.73		6.12	6.85
8 月	1.79	0.611	1.24	0.135	0.018	0.021	0.039		0.24	6.85	6.62
9 月	1.68	0.591	2.03	0.130	0.017	0.020	0.037		1.11	6.62	5.50
10 月	1.09	0.611	1.89	0.135	0.011	0.013	0.024		1.57	5.50	3.93
11 月	1.00	0.591	0.07	0.130	0.010	0.012	0.022	0.19		3.93	4.12
12 月	0.87	0.611	1.47	0.135	0.009	0.010	0.019		1.36	4.12	2.75
1 月	0.84	0.611	0.32	0.135	0.008	0.010	0.018		0.24	2.75	2.51
2 月	0.83	0.552	0.63	0.122	0.008	0.010	0.018		0.49	2.51	2.02
3 月	0.69	0.611	1.22	0.135	0.007	0.008	0.015		1.29	2.02	0.73
全年	16.08	7.191	17.43	1.585	0.161	0.193	0.354	1.96	12.43		

6.3.4.2 东江取水口可供水量计算

根据建设项目取水要求，取水口日取水保证率为 95%。拟采用每年最枯流量法和流量历时曲线法进行计算分析，同时对连续最枯 3 天、7 天、15 天日均流量进行分析计算，流量历时曲线法以长系列时历法和接近设计保证率 P=95%的典

型年法进行对比分析。计算成果表明，最枯日流量法计算的 97%的设计日平均流量为 74.4m³/s，连续最枯 3 天、7 天、15 天 P=97%的设计平均流量分别为 86.0、94.7、109m³/s。长系列历时法和 95%典型年法（1991.04~1992.03）计算的 95%的设计日平均流量分别为 190 和 180m³/s。各种分析方法计算成果见表 6-11。

表 6-11 岭下水文站枯水流量计算成果表

采用方法	均值 (m ³ /s)	设计值 (m ³ /s)				
		50%	75%	90%	95%	97%
最枯日流量法	195	184	137	102	84.6	74.4
连续最枯 3 天	232	219	161	119	98.2	86
连续最枯 7 天	256	241	178	131	108	94.7
连续最枯 15 天	278	264	198	149	124	109
长系列历时法	640	513	369	267	215	190
95%典型年法	348	284	207	151	116	108

由上表可知，最枯日流量法计算结果明显偏小，连续最枯 15 天流量计算的结果与 95%典型年法的结果比较接近。随着东江梯级开发，风光、木京、黄田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。而且长系列历时法采用了 35 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，岭下水文站 95%保证率来水量采用长系列历时法的枯水流量分析成果，即 P=95%的日平均流量为 215m³/s。

根据《广东省东江流域水资源分配方案（粤府办〔2008〕50 号）对重要控制断面最小下泄流量的要求，岭下水文站上游的江口断面（位于紫金古竹镇，河源和惠州交接处）最小下泄流量为 270m³/s。在优先考虑了区间的用水与河道内生态需水的情况下，岭下水文站上游东江博罗段在 P=95%保证率日可供水量超过 100m³/s，能够满足博罗东部工业园水厂地表取水工程最大取水规模的要求。

6.4 水资源质量评价

杨桥镇工业生活的主水源为下宝溪水库，广东省博罗县环保局及惠州东江流域管理局对下宝溪水库水源水水质进行监测，评价结果为 II 类，满足博罗县杨

村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，水质近期内没有恶化的趋势。

6.5 水源配置合理性分析

《博罗县杨村自来水有限公司取水工程水资源论证报告书》通过水库调节计算结果表明，下宝溪水库在保证灌溉、供水、河道内生态需水，同时考虑水量损失的前提下，可以保证博罗县杨村自来水有限公司 719.05 万 m^3/a （本次论证评估不含工业园的杨村和杨侨工业生活总需水量为 728 万 m^3/a ，数值较为接近）、供水保证程度 95%的需水要求，下宝溪水库的水量是可靠的。而且下宝溪水库水质较好，现状水质状况达到 II 类标准，其水质是可靠的。

杨村自来水厂自建成以来取水一直取自下宝溪水库，现有取水水管管径为 DN500，能够满足每天 1.97 万 m^3 的取水要求，水厂现有处理规模达到 3 万 m^3/d 的规模，处理能力满足自来水厂取水规模要求。

对于新增的工业园需水，下宝溪水库在 $P=95\%$ 的枯水年份供水能力不足以支撑工业园区，需进一步提高农业节水，进一步。根据《博罗县博东博西产业集聚发展片区总体规划（2014-2030）》，结合现状区内实际供水情况，规划杨村镇与杨桥镇跨区域联网统一供水，全区用水由宝溪水库水厂（供水规模：1.5 万吨/天）和工业园水厂（水厂总用地规模 100 亩（首期 30 亩，预留发展用地 70 亩），初期供水规模为 5 万吨/天，近期供水规模为 10 万吨/天，中期为 20 万吨/天，远期为 30 万吨/天）联网提供。即工业园（杨桥镇、杨村镇）属于宝溪水库水厂和工业园水厂联网供水范围。东区供水水源为宝溪水库、东江干流地表水以及公庄河地表水。

7 取水影响论证

7.1 对水资源的影响

根据《惠州市博罗县水资源综合规划》，在基本需水条件下，考虑现有供水工程扩建增容、新建供水工程和适当污水回用的供水方案的基础上；利用灌渠防渗、工艺改进等措施，加大节水力度，减少用水需求的规划供水方案，到2020年、2030年博罗县地表水在供水保证率为95%的情况下，可供水量为74310.7万 m^3 （包括蓄水、引水和提水工程可供水量分别为38918.5、10388.1和25004.1万 m^3 ）、74925.6万 m^3 （包括蓄水、引水和提水工程可供水量分别为38517.6、10218.1和26189.9万 m^3 ）。通过内插可得2025年博罗县地表水在供水保证率为95%的情况下可供水量为74618.15万 m^3 ，杨村自来水厂年取水规模为719.05万 m^3 （本次论证评估不含工业园的杨村和杨侨工业生活总需水量为728万 m^3/a ，数值较为接近），仅占地表水可供水量的0.96%，所占比例不高。因此，杨村自来水厂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。

《博罗县杨村自来水有限公司取水工程水资源论证报告书》分析下宝溪水库多年平均来水量为3173万 m^3 ， $P=95\%$ 保证率下来水量为1608万 m^3 ；杨村自来水厂取水年取水量719.05万 m^3 ，占下宝溪水库多年平均来水量的22.7%，占 $P=95\%$ 保证率下来水量的44.7%；并且通过水库调算， $P=95\%$ 条件下，下宝溪水库在满足水库灌溉、生态用水的基础上，还能够满足杨村自来水厂719.05万 m^3/a 的取水需求，因此杨村自来水厂取水对区域水资源的影响不大。

7.2 对水功能区的影响

水域纳污能力与水量变化有密切关系，取水减少了水域水量，并可能改变水流流速、水位等水力参数，直接或间接影响水体自净能力和纳污能力。由于本项目水源为水库水源，水库具有年调节功能，通过水库水量供需平衡计算，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 对水生态的影响

对 95%设计保证率下宝溪水库调节计算中考虑了下游生态需水，调节计算结果表明杨村自来水厂取水不影响生态需求的满足，因此杨村自来水厂取水对水生态的影响较小。

7.4 对其他用户的影响

根据本次调查收集的资料，目前从论证范围内取水的主要为农业取水、生活和工业取水。

在农业取水方面，从下宝溪水库直接取水的灌溉面积为 1.68 万亩，90%来水条件下，设计灌溉需水量为 1743 万 m^3 。

在供水方面，只有博罗县杨村自来水有限公司在下宝溪水库取水。

杨村自来水厂取水进行可供水量分析时，已充分考虑了其他取水户的用水需求，因此，杨村自来水厂取水取水对其他用水户的影响较小。

7.5 影响补偿

根据前面的取水影响论证，杨村自来水厂取水对区域水资源可利用量及其配置方案的影响较小，对水生态的影响轻微，对水功能区纳污能力的影响十分有限；对其他用户取用水条件的影响较小，不会影响其他用户的权益，因此，取水方面不存在补偿的问题。但水资源的使用是有偿的，杨村自来水厂应及时按照相关规定计量缴纳水资源费。

7.6 取水口设置方案论证

杨村自来水厂取水口位于下宝溪水库坝后口。从现场查勘情况看，取水口所在位置稳定性较好；取水口取水高程位于水库死水位附近，能够充分利用水库调节库容；取水口位于坝后也避免了从库区大坝设管对坝体的安全影响。并且水厂多年以来一直用同一取水口在下宝溪水库取水，从多年运行情况来看，取水口运行稳定。

8 退水影响论证

8.1 退水方案

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。杨侨镇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。镇政府高度重视污水处理相关工作，提前谋划，目前全镇建有污水处理厂 1 座，目前日处理能力达到 4000t/d，设计规模 5000t/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，污水处理厂情况见表 8-1。

表 8-1 杨侨镇污水处理厂名录表

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
杨侨镇生活污水处理厂	114° 34' 3" E 23° 31' 23" N	5000	4000	

目前镇内还存有排污口 4 个，均已进行规范设置，排污口名录如表 8-2 所示。

表 8-2 杨侨镇入河排污口名录

序号	排污口名称	规模	排入水体名称
1	惠州市博罗县杨侨镇污水处理厂混合废水入河排污口	规模以上	南蛇沥
2	惠州市博罗县盛易木业有限公司 2 号工业入河排污口	规模以下	芹塘排洪渠支流
3	惠州市博罗县温氏畜牧有限公司工业入河排污口	规模以下	黄果沥支流
4	惠州市博罗县广东博顺带业有限公司工业入河排污口（杨侨）	规模以下	芹塘排洪渠支流

8.2 退水影响分析

8.2.1 退水分析

（1）农业用水

杨桥镇用水大户是农业用水。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，实际农业用水需求下降；此外，农业用水监督与管理正在加强与提高，面源污染得到有效控制。

农业用水退水目前是从农田退水到渠道，再到各河流，最后汇入东江，经过自然净化，基本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

本次规划中生活工业退水按 80%考虑，则杨桥镇 2025 年生活工业污水日排放量共为 0.79 万 m³/d，最高日污水排放量约 0.86 万 m³/d。杨桥镇建设了杨桥镇级污水处理厂，设计规模 5000t/d，不能满足 2025 年全镇生活工业用水的污水处理要求，需尽快推进该镇污水处理厂的规划及建设。

对于无证取水的千人万吨工程，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。

8.2.2 主要排污口退水影响分析

对于杨桥镇仍有 4 个排污口，均已完成规划设置。

8.2.3 退水对水功能区的影响

杨桥镇工业生活等用水所产生的退水经污水处理厂和农村生活污水处理设施处理后达标排放，且污水处理厂及污水处理设施的入河排污口经论证有设置，且得到审批同意，因此退水对区域水环境及水功能区的影响不大。

8.2.4 退水对水生态的影响

杨桥镇工业生活等用水所产生的退水经污水处理厂和农村生活污水处理设施处理后排入杨桥镇内的小河涌，退水经处理后达标排放，对水生态影响较小。

8.2.5 对其他用户的影响

退水达标排放后，其影响范围有限。退水经处理达标排放能够满足下游用水要求，因此，退水对第三者的影响轻微。

8.3 入河排污口设置方案论证

杨桥镇工业生活等用水退水使用现有退水口退水，经过多年运行，其设置符合防洪规划、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。

8.4 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。

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 年杨侨镇用水总量考核建议值为 1930 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，杨侨镇规划 2025 年总用水量为 1563 万 m^3 ，本次预测总量未超过 2020 年考核指标 1600 万 m^3 ，也未超过 2025 年考核建议值。

若计入博罗产业转移工业园（杨侨片区）需水 327 万 m^3 ，则用水总量约为 1890 万 m^3 ，未超建议考核值。杨侨镇工业发展潜力巨大，又有博罗产业转移工业园（杨侨片区），对于推动该镇社会经济发展具有积极意义。

本次预测范围涵盖了全镇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，杨侨镇农业灌溉水利用系数从 0.521 提高到 0.56 可得农业灌溉的节水潜力在来水频率为 50% 情况下，可节水 85.06 万 m^3 。可逐步提高灌溉水利用系数，更进一步节水，减少农业用水。第二、第三产业节水潜力不大，但根据用水指标，也仍可进一步节水。

（2）推进中水回用等非常规水源利用。

（3）如博罗产业转移工业园（杨侨片区）发展迅速，用水需求大幅度增加，若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，可作为杨侨镇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。