

环评证编号：国环评证甲字第 1807 号



杭州市第二水源输水通道工程江南线 环境影响报告表

建设单位：杭州萧山环境集团有限公司

编制单位：中海环境科技（上海）股份有限公司

二零一八年五月

目 录

1 建设项目基本情况	1
2 建设项目所在地自然环境社会环境概况	20
3 环境质量状况	35
4 评价适用标准	42
5 建设项目工程分析	45
6 项目主要污染物产生及预计排放情况	59
7 环境影响分析	60
8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	72
9 审批原则性分析	82
10 结论与建议	85
专题一、项目生态环境影响专题	90

附图：

附图 1：建设项目地理位置示意图

附图 2：建设项目线路平纵缩图

附图 3：建设项目与大气环境功能区划图

附图 4：建设项目与水环境功能区划图

附图 5：建设项目与环境功能区划图

附图 6：建设项目与声环境功能区划图

附图 7：建设项目与杭州市城市规划位置关系图

附图 8：沿线敏感点及现状监测点位图

附图 9：施工位置示意图

附件：

附件 1：投资项目在线审批监管平台项目登记单

附件 2：项目选址意见书

附件 3：环境质量现状检测报告

附件 4：专家意见及修改单

附表：

附表 1：建设项目环评审批基础信息表

1 建设项目基本情况

项目名称	杭州市第二水源输水通道工程江南线				
建设单位	杭州萧山环境集团有限公司				
法人代表		联系人	戴海勇		
通讯地址	杭州市萧山区金城路 1038 号				
联系电话	0571-87761630	传真		邮政编码	311200
建设地点	杭州市余杭区、富阳区、西湖区、萧山区				
立项审批部门	杭州市发改委		批准文号		
建设性质	新建		行业类别及代码	市政道路工程建筑 (E4813)	
占地面积 (平方米)	/		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	400000	其中：环保投资 (万元)	169	环保投资占总投资比例	0.042%
评价经费 (万元)		预期投产日期			

1.1 项目由来

1.1.1 项目背景

杭州市江南片包括萧山区和滨江区，其中萧山区萧山环境集团有限公司现有水厂供水能力为 125 万 m³/d，滨江区滨江水务集团现有水厂供水能力为 32 万 m³/d，两区合计为 157 万 m³/d，都以钱塘江为水源。钱塘江水源地时常受咸潮影响，由于现有抗咸设施能力严重不足，不能彻底解决咸潮问题，水质保障程度不高，而且杭州钱塘江水源地取水口处于流域的下游，受上游污染影响的风险较大，水质具有不稳定性。

千岛湖水源水质较好，各项水质指标均优于现状钱塘江水源，配合杭州市第二水源千岛湖配水工程，萧山区和滨江区在杭州市市委市政府的统一部署下实施杭州市第二水源输水通道工程（江南线），不但能够及时发挥千岛湖配水工程最大的社会和经济效益，及早让萧山区和滨江区人民群众喝到千岛湖优质原水，而且为“优水优用”战略方案的研究和实施创造条件。工程的实施不但实现重力流输水节省输水能耗，而且结合千岛湖配水工程充分利用闲林水库工

程已建设施，解决了江南片供水水源单一、应对水源突发污染事故能力较低的问题，在实现优质供水改善供水水质的同时保障了城市供水安全，实现千岛湖水源与钱塘江水源互为应急备用和满足抗咸时的供水需求。

1.1.2 项目建设的必要性

根据杭州市第二水源千岛湖配水工程和闲林水库工程的建设计划及总体安排，千岛湖配水工程预计三年后建成，作为配水工程组成部分的闲林水库于2014年建成蓄水。配水工程一旦建成，千岛湖原水利用上下游水力高差将以重力流方式进入闲林水库，分别向杭州市主城区、江南城区（萧山区、滨江区）以及余杭区方向输水。因此，如能结合杭州市第二水源千岛湖配水工程建设计划同步下游输水通道工程，一旦千岛湖配水工程建成就能立刻开通向杭州主城区方向重力输送供水。建设杭州第二水源输水通道工程“九溪线、城北线”共用段的必要性具体表现在以下几方面：

（1）改善原水水质，确保人民生命健康的迫切需要

杭州萧山、滨江现状水源水质以Ⅱ～Ⅳ类水质为主，位于流域下游的取水口易受上游污染影响，水质较差且不稳定。尽管目前水污染综合治理力度在不断加大，但水质改善的速度较为缓慢。现状水源地水质状况与建设世界名城相媲美的“生活品质之城”目标极不相称。千岛湖水质各项指标均明显优于本工程受水水厂现有水源水质，千岛湖水源总体属于Ⅰ～Ⅱ类水体，水质好，既卫生又安全，新安江水库多年平均入库径流量超百亿立方米，总库容216.3亿m³，供水保障程度高。在一定时间内难以根本提高现有取水口水质的情况下，从千岛湖配水能够在2020年之前解决饮用水源达标问题，满足国家对饮用水水源地水质的基本要求。

（2）本工程是杭州市第二水源千岛湖配水工程的配套工程

本工程输水线路起点为闲林配水井，以隧洞方式穿越黄梅坞林场，沿袁富路向东铺设输水管道，在双浦附近穿过富春江，最后穿过浦阳江后至萧山义桥渔浦。本工程的实施，已成为及时发挥千岛湖配水工程最大社会和经济效益，及早让杭州萧山、滨江人民用到千岛湖优质原水的关键环节，加快推进项目实施进程已十分迫切。

（3）优化水资源配置，提高优质水资源利用效率的需要

千岛湖配水工程实施后，杭州可形成千岛湖、钱塘江、东苕溪多水源供水格局，从而建立多水源联合供水体系，为城市分质供水创造条件。千岛湖优质水资源可供给城市供水保证及水质要求较高的居民用水户，并逐步实现供给城市饮用水；钱塘江和东苕溪等水源可供给供水保证程度要求相对较低的工业等其它用水，并逐步过渡到供给除城市饮用水以外的其它用水。多水源联合供水体系可实现优水优用，提高优质水资源利用效率。

为秉承节约用水的可持续发展目标，落实杭州市“优水优用”战略决策，在千岛湖配水工程建成时，需及时发挥千岛湖配水工程最大的社会和经济效益。因此，实施第二水源输水通道工程“江南线”，不但及时发挥千岛湖配水工程最大的社会和经济效益，而且为“优水优用”战略方案的研究和实施创造条件。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，建设单位杭州萧山环境集团有限公司委托中海环境科技（上海）股份有限公司对本项目进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号），本项目属于“城镇管网及管廊建设”，环评类别为“报告表”。接受委托后，在当地有关部门的协助下开展该项目环评工作，课题组经过现场踏勘、资料收集、工程分析、环境监测以及环境影响预测等，完成了该项目环境影响报告表的编制，待审批后作为项目环境管理的主要依据。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法规：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.1.1）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.3.1）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7 修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016.9.1）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.7.16 修订）；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018.4.28 修订）；

- (9) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年修订);
- (10) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011.1.8修订);
- (11) 《风景名胜区条例》(2006.12.1);
- (12) 《基本农田保护条例》(国务院[1999]第257号);

1.2.2 地方法规:

- (1) 《浙江省大气污染防治条例》(2016.7.1);
- (2) 《浙江省水污染防治条例》(2013.12.19修订);
- (3) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2018.3.1);
- (4) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》(2013.12.19修订);
- (5) 《浙江省环境空气质量功能区划分》,浙江省人民政府;
- (6) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》;
- (7) 《杭州市生活饮用水源保护条例》(2010.11.25修订);
- (8) 《杭州市环境噪声管理条例》(2010年4月1日修订);
- (9) 《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》(2003.8.1修订);
- (10) 《杭州市工程渣土管理实施办法》(2016.4.19);
- (11) 《杭州市建设工程文明施工管理规定》(2014.4.1);
- (12) 《杭州市城市排水管理办法》(2012.5.18日修订);
- (13) 《杭州市大气污染防治规定》(2017.8.4)

1.2.3 技术依据:

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008);
- (3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93);
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011);

1.2.4 相关技术文件

- (1) 《杭州市第二水源输水通道工程(江南线)山岭段项目申请报告》;
- (2) 《杭州市第二水源输水通道工程(江南线)平原段专题报告》;
- (3) 《杭州市第二水源输水通道工程(江南线)勘察设计——穿江段工程

方案设计》;

- (4) 《杭州市第二水源输水通道工程江南线水土保持方案报告书》;
- (5) 《杭州市第二水源千岛湖配水工程环境影响报告书》及审查意见;
- (6) 其他相关技术资料。

1.3 工程内容及规模

1.3.1 工程范围

本工程为杭州市第二水源输水通道工程江南线，建设范围：千岛湖配水工程闲林取水口下游江南方向输水隧洞末端开始，以隧洞形式穿越闲林水库东南侧山体黄梅坞林场，在金家岭附近穿越 320 国道，一路往东穿过馒头山、灵龙山和龙山，至花山隧洞，之后以管道形式沿袁富路向东，在双浦附近穿过富春江，最后穿过浦阳江后至萧山义桥渔浦，线路全长约 26.2 公里。

1.3.2 工程目标

(1) 工程规模

江南线供水区包括萧山区和滨江区的江南片，本工程输水规模为 200 万 m³/d，其中萧山区 160 万 m³/d，滨江区 40 万 m³/d，满足江南片 2040 年规划水平年约 70%的应急备用需求。

(2) 水压目标

根据杭州市第二水源千岛湖配水工程初步设计报告确定的闲林水库出口结构型式及水位条件，闲林出口配水井底高程为 37.0m，至江南线方向输水隧洞底高程为 40.0m，配水井溢流顶高程为 71.0m，闲林水库正常蓄水位为 70.0m。由此确定配水井内正常供水水位与闲林水库正常蓄水位相同，为 70.0m。当上游千岛湖来水水量大于下游供水水量时，配水井水位上升，并溢流进入闲林水库。因此，配水井内最高水位与溢流顶高程相同，为 71.0m。配水井内最低正常运行水位根据下游隧洞底高程、洞径规模确定，并预留一定的供水水头。

本工程江南线输水隧洞设计水头为隧洞最大静水头，即配水井井内最高水位（71.0m）与共用段隧洞最低高程（-0.5m）之差，为 71.5m。共用段管线水压目标为在配水井最低正常运行水位 52m 时，满足供水规模时至下游各水厂的水位要求。

(3) 输水方式

本工程取水口为闲林水库配水井，设计水位为 60m，最高供水位为 70m，检修控制水位为 52m，供水水位变幅较大，输、受水点间存在 46m~64m 左右的水位差，输水系统设计采用重力输水方式。

1.3.3 建设内容

江南线工程分山岭段（隧洞）段、江北平原管道段和过江盾构段三部分管线，不设管理用房，工程平纵面图见附图 2。

（1）山岭段（隧洞）段

根据江南线总体线路方案，山岭段上游起于闲林配水井，止于花山，沿线穿越闲祝公路、黄梅坞林场、后头山、G320 国道、西湖山、草帽坞山、馒头山、龙山和花山，涉及余杭区、富阳区和西湖区，全线均为山岭输水隧洞。该段总长约 13.0km，采用 TBM 法+钻爆法组合方案施工，其中 TBM 法施工段长约 8.054km，管片衬砌段长约 7.503km，衬后直径 5.0m；管片内衬钢管段长约 0.551km，衬后直径 4.0m；钻爆法施工段长约 4.972km，混凝土现浇衬砌段长约 0.462km，衬后直径 5.0m，钢衬段长约 4.510km，衬后直径 4.5m。

工程隧洞沿线共设置了 4 条施工支洞，分别为：1#施工支洞（滕村施工支洞）长约 660.0m；2#施工支洞（中村施工支洞）长约 406.2m；3#施工支洞（石龙山施工支洞）长约 518.7m；4#施工支洞（乌龟山施工支洞）长约 305.6m。施工结束后 4 个施工支洞将封堵，封堵段长约 10.0m，中村支洞，石龙山支洞和乌龟山支洞在封堵体内预留闷头，作为未来检修通道。

（2）江北平原管道段

江北平原管道工程起于山岭段（隧洞）终点花山，以管道形式向南敷设穿越规划的铜鉴湖区域至袁富路南，再沿袁富路绿化带向东敷设管道，终于富春江边北岸龙池村穿江点，线路总长约 6.4km。

（3）过江盾构段

过江盾构段起于江北平原管道段终点龙池村，终于萧山义桥渔浦，管道经过江北平原段后，2 次穿越富春江，1 次穿越浦阳江，采取盾构形式穿越，共设工作井 4 座，线路总长约 6.8km。

1.3.4 工程结构

本工程山岭段采用隧道结构，平原管道段和过江盾构段均采用管道结构。

1.3.4.1 输水隧道

本工程隧洞结构分为混凝土衬砌段、钢衬段和管片段。混凝土衬砌段长约 0.462km，开挖断面呈城门洞形，衬后断面为平底圆形。钢衬段长约 4.510km，开挖断面呈城门洞形，衬后断面为圆形。管片段长约 8.054km，开挖断面呈城门洞形，衬后断面为圆形。两种形式的隧洞根据不同的围岩类别采用相应的支护型式。具体如下：

(1) 混凝土衬砌段

III类围岩开挖直径 6.2m，底宽 6.2m，衬后直径 5.0m，采用 $\Phi 25$ 系统锚杆（ $L=3.5m$ ）、挂网喷 C25 混凝土（厚 15cm）及 C30W6F50 钢筋混凝土衬砌进行支护，锚杆间排距为 1.2m，梅花形布置，衬砌厚度为 0.45m。为保证运行期检修交通要求，隧洞底部设置 3.5m 宽的平段，结构断面示意图见图 1-1。

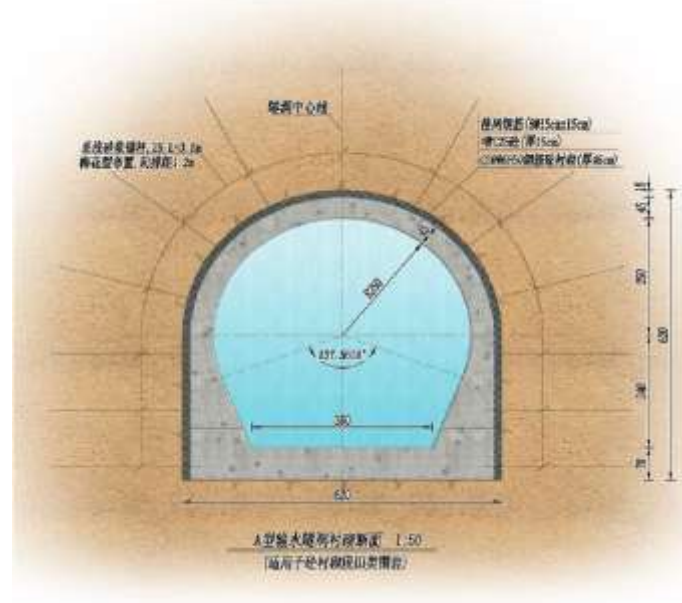


图 1-1 III 类围岩混凝土衬砌段隧道结构

IV类围岩开挖直径 6.2m，底宽 6.2m，衬后直径 5.0m，采用系统工字钢（间距 1m）、 $\Phi 25$ 普通中空注浆系统锚杆（拱顶位置， $L=3.5m/2.0m$ ）、 $\Phi 25$ 系统锚杆（侧墙位置， $L=3.5m/2.0m$ ）、挂网喷 C25 混凝土（厚 18cm）及 C30W6F50 钢筋混凝土衬砌进行支护，锚杆间排距为 1.0m，长短间隔梅花形布置，衬砌厚度为 0.42m，隧洞底部设置 3.5m 宽的平段；顶拱范围内采用 SD27N 自进中空注浆锚杆超前支护，锚杆长 3.5m，间距 0.4m，排距 2.0m，结构断面示意图见图 1-2。

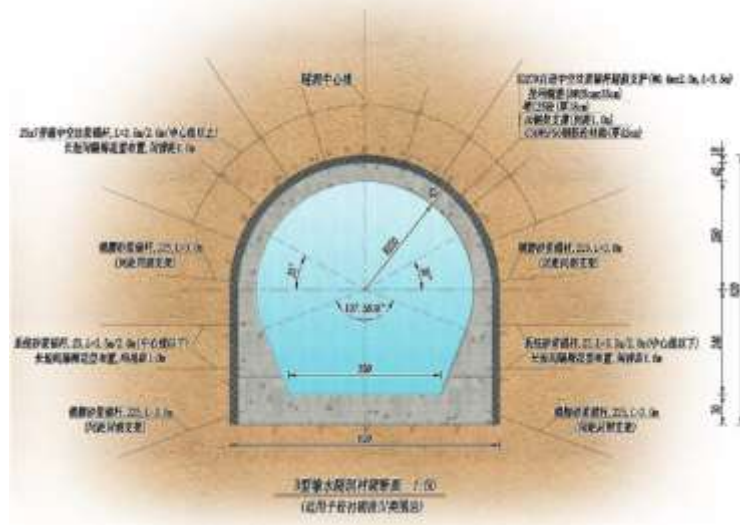


图 1-2 IV 类围岩混凝土衬砌段隧道结构

V 类围岩开挖直径 6.2m，底宽 6.2m，衬后直径 5.0m，采用系统工字钢（间距 0.8m）、SD27N 自进中空注浆系统锚杆（L=3.5m/2.0m）、挂网喷 C25 混凝土（厚 18cm）及 C30W6F50 钢筋混凝土衬砌进行支护，锚杆间排距为 0.8m，长短间隔梅花形布置，衬砌厚度为 0.42m，隧洞底部设置 3.5m 宽的平段；顶拱范围内采用 $\Phi 42 \times 4$ 小导管超前支护，小导管长 3.2m，间距 0.4m，排距 1.6m，结构断面示意图见图 1-3。

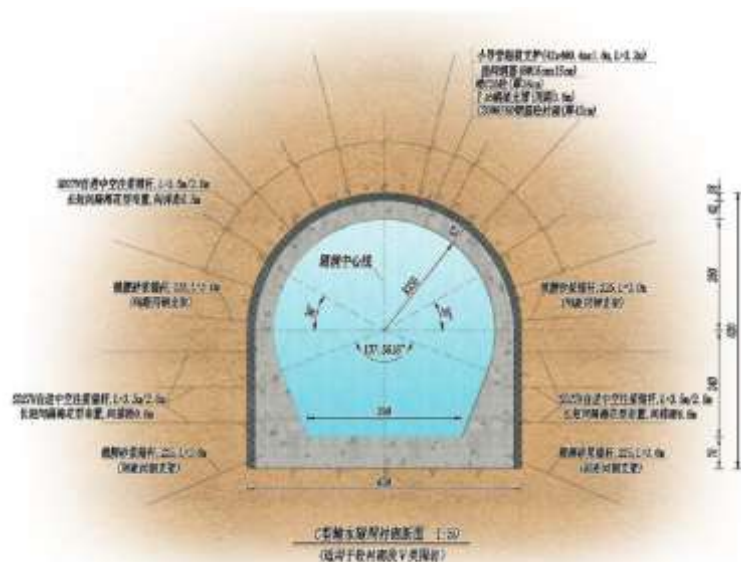


图 1-3 V 类围岩混凝土衬砌段隧道结构

(2) 钢衬段

III类围岩开挖直径 6.2m，底宽 6.2m，衬后直径 4.5m，采用 $\Phi 25$ 系统锚杆

(L=4.0m)、挂网喷 C25 混凝土(厚 15cm)及 C25 钢筋混凝土外包(厚度为 0.70m)、厚 22mm 钢板内衬进行支护,锚杆间排距为 1.5m,梅花形布置,结构断面示意图见图 1-4。

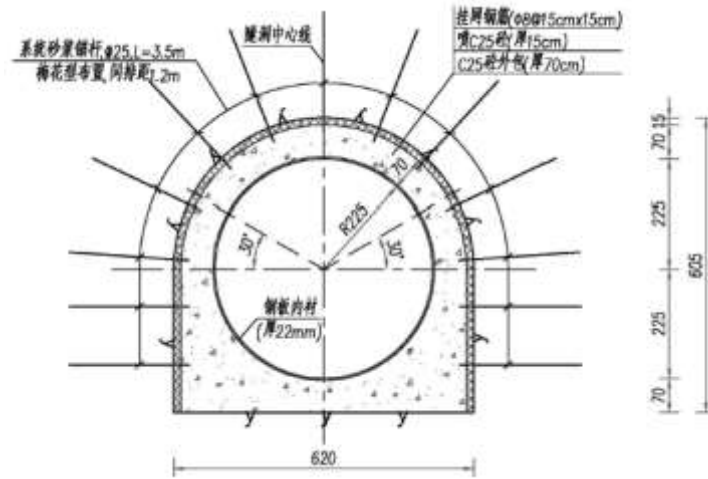


图 1-4 III 类围岩钢衬段隧道结构

IV类围岩开挖直径 6.2m, 底宽 6.2m, 衬后直径 4.5m, 采用系统工字钢(间距 1m)、 $\Phi 25$ 普通中空注浆系统锚杆(拱顶位置, $L=4.5m/3.0m$)、 $\Phi 25$ 系统锚杆(侧墙位置, $L=4.5m/3.0m$)、挂网喷 C25 混凝土(厚 20cm)及 C25 钢筋混凝土外包(厚度为 0.65m)、厚 22mm 钢板内衬进行支护,锚杆间排距为 1.0m, 长短间隔梅花形布置。顶拱范围内采用 SD27N 自进中空注浆锚杆超前支护, 锚杆长 3.5m, 间距 0.4m, 排距 2.0m, 结构断面示意图见图 1-5。

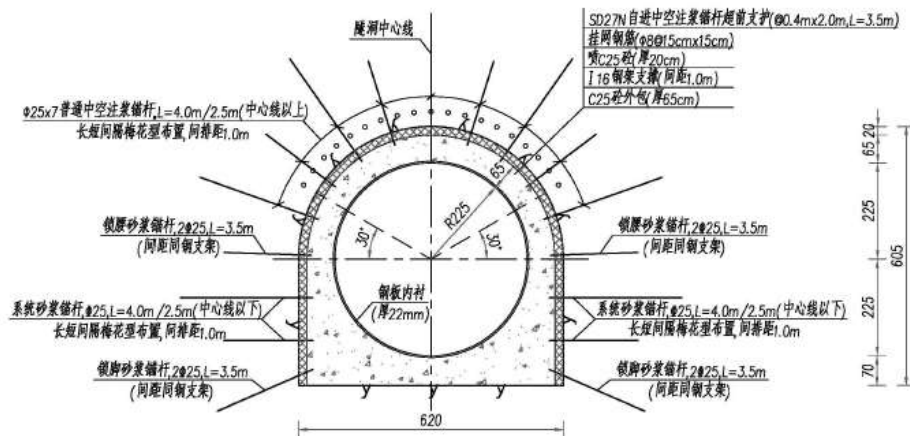


图 1-5 IV 类围岩钢衬段隧道结构

V类围岩开挖直径 6.2m, 底宽 6.2m, 衬后直径 4.5m, 采用系统工字钢(间距 0.8m)、SD27N 自进中空注浆系统锚杆($L=4.5m/3.0m$)、挂网喷 C25 混凝土(厚 20cm)及 C25 钢筋混凝土外包(厚度为 0.65m)、厚 22mm 钢板内衬进行支护,锚

杆间排距为 0.8m，长短间隔梅花形布置。顶拱范围内采用 $\Phi 42 \times 4$ 小导管超前支护，小导管长 3.2m，间距 0.4m，排距 1.6m，结构断面示意图见图 1-6。

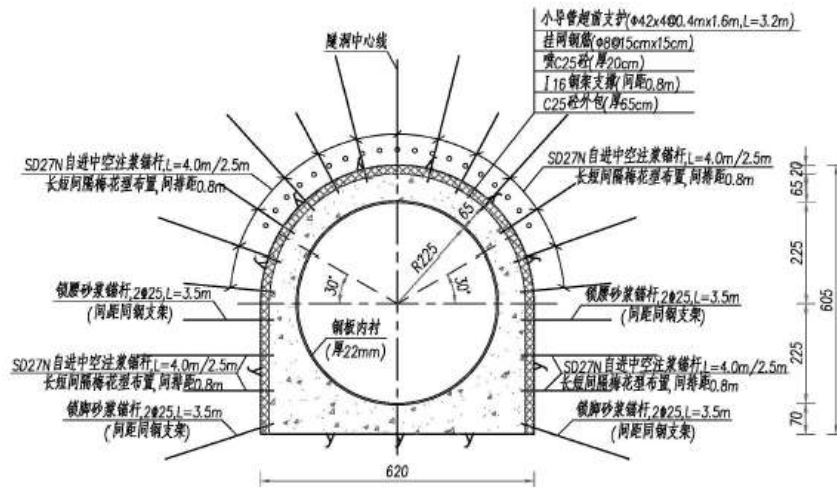


图 1-6 V 类围岩钢衬段隧道结构

(3) 管片衬砌段

III类围岩开挖直径 6.0m，衬后直径 5.0m。C50 砼管片一共 6 段，厚 35cm，外径 5.7m。管片与洞壁间空隙在底部 90° 范围内回填 M15 水泥砂浆，其余 270° 范围内回填豆砾石，并灌注水泥浆，要求结石强度 C15，渗透系数 $k \leq 10^{-6}$ cm/s。管片上预留有灌浆孔以便进行固结灌浆，灌浆孔深度为 3.5m，排距 1.5m，每排布置 5/6 孔，结构断面示意图见图 1-7。

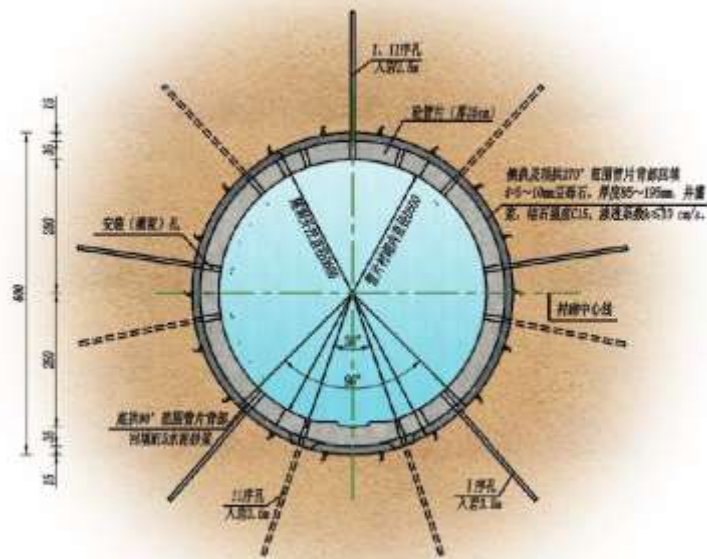


图 1-7 III 类围岩管片衬砌段隧道结构

IV类围岩开挖直径 6.0m，衬后直径 5.0m。C50 砼管片一共 6 段，厚 35cm，外径 5.7m。管片与洞壁间空隙在底部 90° 范围内回填 M15 水泥砂浆，其余 270° 范围内回填豆砾石，并灌注水泥浆，要求结石强度 C15，渗透系数 $k \leq 10^{-6}$ cm/s。管片上预留有灌浆孔以便进行固结灌浆，灌浆孔深度为 4.5m，排距 1.5m，每排布置 5/6 孔，结构断面示意图见图 1-8。

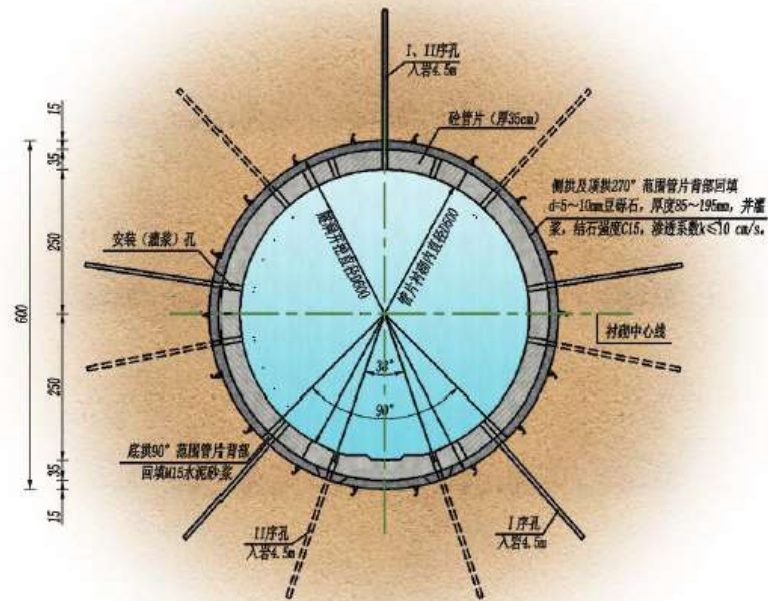


图 1-8 IV 类围岩管片衬砌段隧道结构

1.3.4.2 平原管道段工程

平原段输水管道采用单管布置，铜鉴湖区段管道线路全长约 0.94km，采用单管布置，管径 DN3800，壁厚 38mm；袁富路段管道线路长度约 5.48km，采用单管布置，管径 DN3800，壁厚 38mm。

1.3.4.3 过江盾构段工程

过江段全线采用 $\Phi 6.2\text{m}$ 盾构方案，盾构隧道 6.2m，内径 5.5m，管片厚 350mm，隧道内设 $\Phi 3.8\text{m}$ 钢管。结构断面示意图见图 1-9。

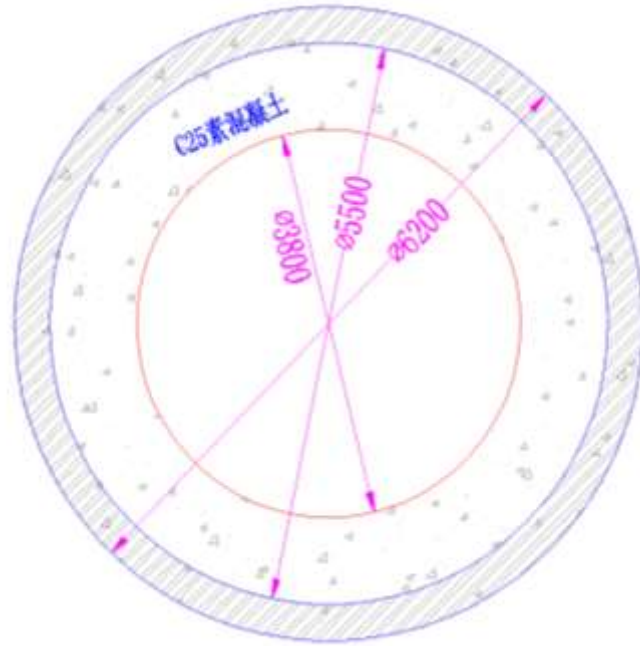


图 1-9 盾构段断面结构

1.3.4.4 临时施工支洞

根据支洞布置原则，山岭段输水隧洞沿线地形地质和埋深条件，为便于施工，避免干扰，加快施工进度，经现场踏勘，综合分析后，共设置 4 个施工支洞（TBM+钻爆法方案隧洞全长约 13.0km）。其中钻爆法段支洞衬后洞径均为 6.8m×6.5m 城门洞型（中村支洞、石龙山支洞、乌龟山支洞），TBM 段支洞衬后洞径均为 7.0m×8.0m 城门洞型（滕村支洞）。

各施工支洞情况见表 1-1。

表 1-1 施工支洞特性表

支洞名称	与主洞交点桩号 (m)	与主洞连接部位中心高程 (m)	支洞长度 (m)	新建支洞段综合坡降	支洞进口高程 (m)	断面尺寸 (m)
滕村施工支洞	7994.001	25.59	660.0	2.02%	39.1	7.8×8.0
中村施工支洞	8945.232	18.51	406.2	7.89%	50.0	6.8×6.5
石龙山施工支洞	10620.268	-0.28	518.7	7.37%	36.0	6.8×6.5
乌龟山施工支洞	12090.343	-0.83	305.6	6.94%	19.0	6.8×6.5

1.3.5 施工组织

1.3.5.1 施工布置

施工临时设施主要包括沿线设置的施工便道、施工场地和中转料场。施工便道尽量利用原有的道路或废弃道路，在此基础上拓宽或者整修，施工便道为隧道施工作业区和工作井与现有道路之间的连接道路。施工场地包括生产、生活和材

料堆放场地共 22 处，隧道穿越分别在出渣口附近设置中转料场 6 处，施工场地与料场均设置在一起，具体位置见表 1-2 以及附图 9。

平原段及过江段沿线设置顶管工作井或接收井共计 14 座，盾构工作井 4 座，具体位置见表 1-2。典型顶管工作井结构断面示意图见图 1-10。

表 1-2 施工场地和料场布置位置

序号	位置	地理位置		占地面积 (hm^2)		施工 期施 工人 员数 量
		经度	纬度	施工 场地	中转 料场	
1	闲林取水口	119° 57' 37.84"	30° 11' 17.02"	0.40	0.50	150
2	滕村施工支洞	120° 1' 25.80"	30° 8' 44.07"	0.10	0.20	150
3	中村施工支洞	120° 1' 36.91"	30° 8' 36.50"	0.20	0.20	150
4	石龙山施工支洞	120° 2' 44.04"	30° 8' 17.88"	0.40	0.50	150
5	乌龟山施工支洞	120° 3' 33.99"	30° 7' 55.84"	0.40	0.50	150
6	输水隧洞出口 /DG01 顶管接收井	120° 3' 36.08"	30° 7' 25.98"	0.30	0.30	150
7	DG02 顶管工作井	120° 3' 45.68"	30° 6' 57.02"	0.20	/	20
8	DG03 顶管接收井	120° 4' 5.99"	30° 6' 55.36"	0.15	/	20
9	DG04 顶管工作井	120° 4' 24.51"	30° 6' 53.75"	0.20	/	20
10	DG05 顶管工作兼 接收井	120° 4' 39.34"	30° 6' 52.46"	0.30	/	20
11	DG06 顶管接收井	120° 4' 44.34"	30° 6' 52.10"	0.15	/	20
12	DG07 顶管接收井	120° 5' 6.56"	30° 6' 50.19"	0.15	/	20
13	DG08 顶管工作井	120° 5' 28.91"	30° 6' 48.30"	0.20	/	20
14	DG09 顶管工作井	120° 5' 50.56"	30° 6' 46.44"	0.20	/	20
15	DG010 顶管接收井	120° 6' 8.81"	30° 6' 44.79"	0.15	/	20
16	DG011 顶管工作井	120° 6' 25.18"	30° 6' 43.42"	0.20	/	20
17	DG012 顶管工作兼 接收井	120° 6' 44.15"	30° 6' 41.88"	0.30	/	20
18	DG013 顶管工作兼 接收井	120° 7' 2.94"	30° 6' 40.24"	0.30	/	20
19	过江顶管工作兼接 收井/富春江北岸 盾构井	120° 7' 4.60"	30° 6' 35.17"	0.30	/	25
20	长安沙盾构工作井	120° 8' 41.12"	30° 6' 19.45"	0.20	/	10
21	富春江南岸盾构工 作井	120° 9' 50.39"	30° 5' 50.02"	0.20	/	25
22	终点盾构工作井	120° 11' 5.89"	30° 5' 28.80"	0.20	/	25
合计		/		5.2	2.2	1225

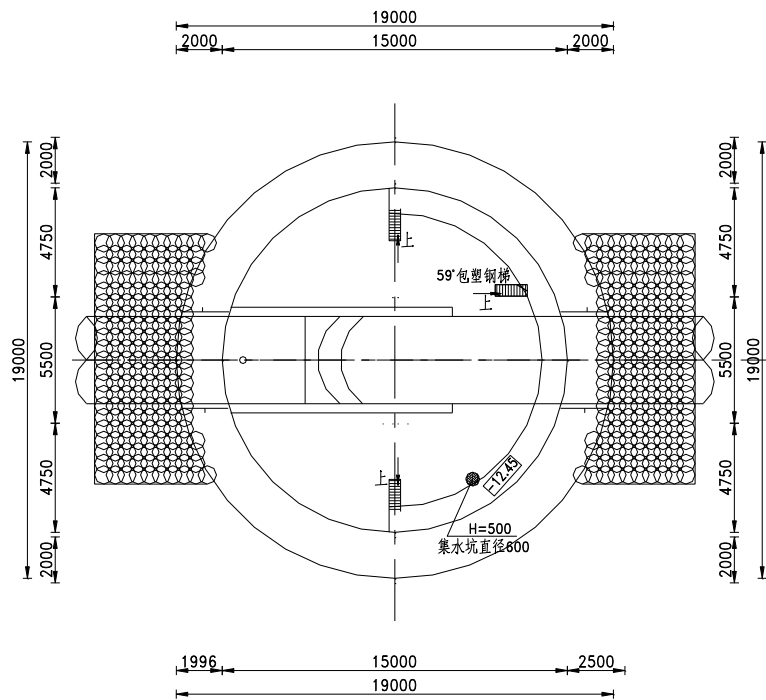


图 1-10 平原段顶管工作井结构

根据输水线路沿线交通状况，本工程需修建或拓宽的施工道路包括各施工区施工进场道路、弃渣场道路、料场运输道路和施工辅助企业区内及临时生活区内交通道路。

隧洞施工支洞进场道路、至料场运输道路和弃渣场道路路面宽 5.0m，辅助企业区内及临时生活区内交通道路路面宽 4m；此外为道路跨过已有河道，需布置 3 座临时施工便桥，桥面宽 6m，跨度 30m。

由于施工交通运输过程中，需利用沿线现有道路，因此在施工过程中，施工单位除应做好运输道路环境卫生等工作外，还应做好对运输道路的维护、保养等工作，确保交通畅通与安全，尽量减少对沿线居民正常生活的影响。

本工程施工期新建临时道路（包括临时改线公路）2.5km，扩建道路 5.0km，合计 7.5km。

1.3.5.2 施工工艺

本工程管线无明挖施工工艺，山岭段采用 TBM+钻爆法施工工艺，平原段采用顶管施工工艺，过江段采用盾构施工工艺。

(1) 表土剥离

工程施工前，需对设有施工工作井或接收井的耕地先剥离表土。剥离表土采

用机械配合人工方式，剥离厚度 30cm。剥离的表土堆于穿越工程施工区一角，施工后期用于绿化或迹地恢复覆土。

（2）山岭隧道施工

① TBM 法

TBM 即为全断面岩石掘进机，它由电动机驱动主轴旋转、对刀盘施加一定压力、使其贴近岩壁、通过刀盘上装设的盘形滚刀破碎岩石、使隧洞断面一次成型的大型工程机械。TBM 通过电动机驱动主轴旋转，利用滚刀破岩，对岩石的扰动较小，开挖断面能得到有效的控制，且开挖断面光滑平整。根据隧洞不同的地质条件、洞径等因素，TBM 法洞挖综合进尺为 500~800m/月。本项目 TBM 施工区间为闲林水库配水井至滕村施工支洞。

② 钻爆法

钻爆法的基本施工过程有钻孔、装药放炮、排烟通风、清撬、支护、出渣。一般情况下，钻爆法一天可以掘进 2 个循环，最高可达 3 个循环。根据隧洞不同的地质条件、洞径和进洞长度等因素，一般钻爆法洞挖进尺为 60~180m/月。这种方法适应性强，较为经济，是隧洞开挖中最为传统、常规的施工方法。

关键线路为：承包单位进场→施工准备→支洞土石方开挖→支洞洞挖及衬砌等→主洞洞挖→主洞衬砌→主洞灌浆→支洞封堵→工程完工。

本项目钻爆法施工区间为滕村施工支洞至山岭段隧洞出口。

（3）顶管穿越工程施工

顶管穿越施工工艺流程见图 1-11。

顶管穿越方式是对掘进机施加一定的压力，进行掘进，后跟进保护套管，顶进完成后再穿入主管的施工方式，顶管法施工不产生泥浆。

顶管施工首先确定工作坑的位置，工作坑布置在顶管施工段两端，一般顶管工作坑布置顶管段外侧 5~10m 范围内，施工时间安排在非雨日进行。工作坑开挖形成的坑壁及时进行支护，一般采用槽钢支护，并利用坑壁土体作后背，后背土体壁面平整，并于管道顶进方向垂直。顶管施工完成后，进行工作坑土方回填。

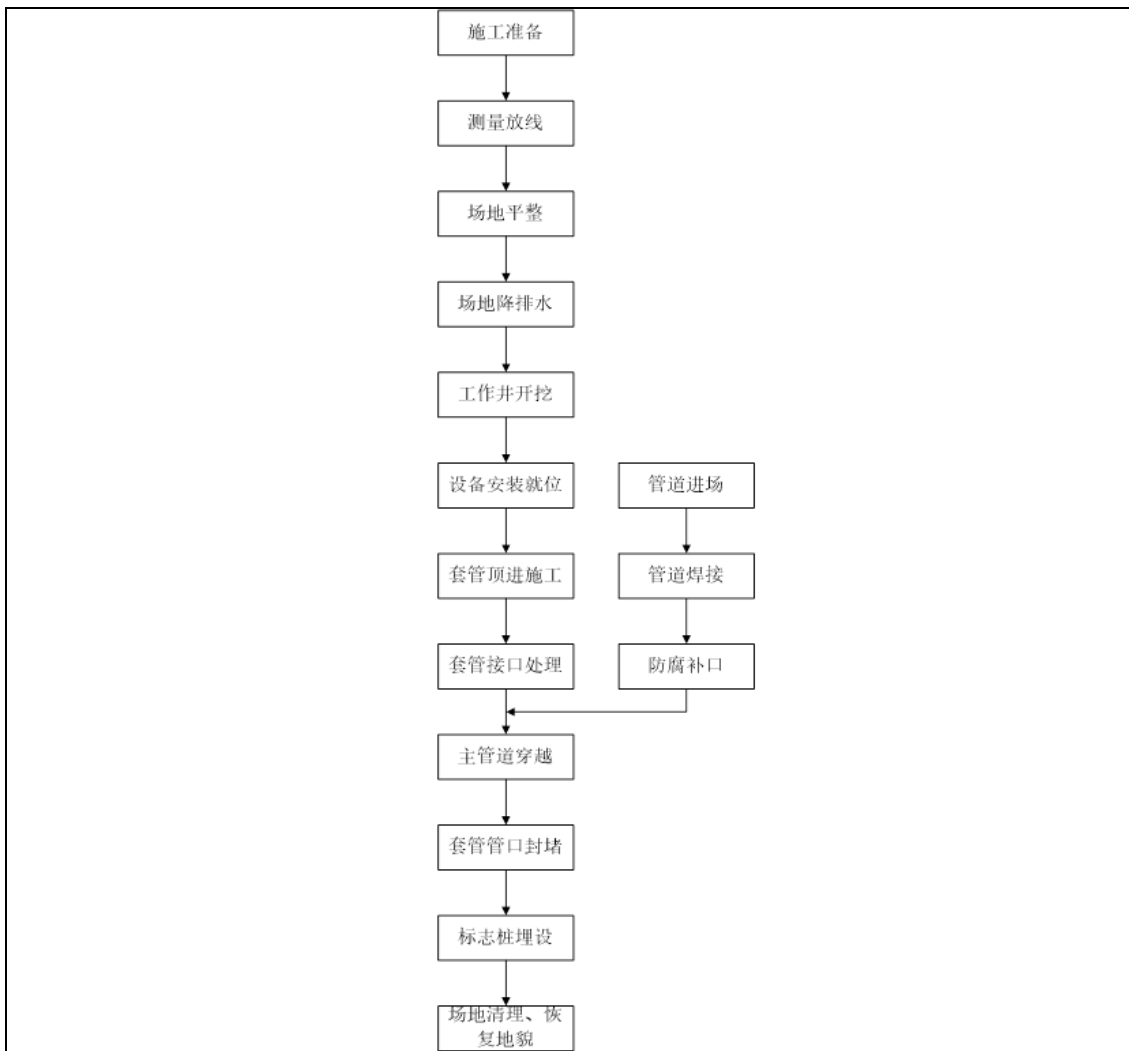


图 1-11 顶管穿越施工工艺流程图

(4) 过江盾构穿越施工

采用盾构法施工时，首先要在隧道的始端和终端开挖基坑或建造竖井，用作盾构及其设备的拼装井（室）和拆卸井（室），特别长的隧道，还应设置中间检修工作井（室）。拼装和拆卸用的工作井，其建筑尺寸应根据盾构装拆的施工要求来确定。拼装井的井壁上设有盾构出洞口，井内设有盾构基座和盾构推进的后座。井的宽度一般应比盾构直径大 1.6~2.0m，以满足铆、焊等操作的要求。井的长度，除了满足盾构内安装设备的要求外，还要考虑盾构推进出洞时，拆除洞门封板和在盾构后面设置后座，以及垂直运输所需的空空间。盾构在拼装井内拼装就绪，经运转调试后，就可拆除出洞口封板，盾构推出工作井后即开始隧道掘进施工。盾构拆卸井设有盾构进口，井的大小要便于盾构的起吊和拆卸。

盾构施工方法有以下几个步骤：

①在置放盾构机的地方打一个垂直井，再用混凝土墙进行加固；②将盾构机安装到井底，并装配相应的千斤顶；③用千斤顶之力驱动井底部的盾构机往水平方向前进，形成隧道；④将开挖好的隧道边墙用事先制作好的混凝土衬砌加固，地压较高时可以采用浇筑的钢制衬砌加固来代替混凝土衬砌。

1.3.5.3 辐射

管线施工过程中会用到 X 拍片设备进行探伤，主要是检查焊缝是否完整。本工程施工过程中无 X 射线装置，没有放射源。

如建设单位在管道探伤时使用带有放射源的装置，则必须严格按照相关管理规定，委托有辐射安全许可证的单位进行探伤检查，并严格按照许可要求进行作业。

1.3.6 重要穿越工程

本工程沿线下穿闲祝线、320 国道、杭富沿江公路、长深高速等主要道路 8 处，杭富地铁线 1 处；下穿铜鉴湖工程排洪隧道 1 处；下穿闲林水库、富春江、浦阳江等 9 条河流。工程沿线穿越情况一览表见表 1-3。

表 1-3 工程沿线穿越情况一览表

序号	名称	宽度 (m)	穿越长度 (m)	相对位置关系	高差 (m)	施工方式
1	闲林水库	/	1300	下穿	>15	TBM
2	闲祝线	26	32	下穿	>40	TBM
3	320 国道	50	51	下穿	>30	TBM
4	杭富地铁线	12	12	下穿	>21	TBM
5	象山浦	5	6	下穿	>30	TBM
6	灵龙路	15	17	下穿	>30	钻爆法
7	铜鉴湖工程排洪隧洞	/	/	下穿	>4	钻爆法
8	周浦沿山北渠	14	14	下穿	>15	顶管
9	灵山线	9	11	下穿	>15	顶管
10	二号浦	10	10	下穿	>15	顶管
11	杭富沿江公路	25	25	下穿	>15	顶管
12	三号浦	17	17	下穿	>15	顶管

13	科海南路	37	37	下穿	>15	顶管
14	四号浦	11	11	下穿	>15	顶管
15	长深高速	36	36	下穿	>15	顶管
16	五号浦	20	20	下穿	>15	顶管
17	钱塘江标准塘	8	13	下穿	>18	盾构
18	富春江	530	1300	下穿	>9	盾构
		750	900	下穿	>9	盾构
19	浦阳江	300	300	下穿	>13	盾构

1.3.7 工程用地

本项目主体工程占地面积 26.50hm²，全部为临时占地。工程占地情况见表 1-4。

表 1-4 项目工程占地情况(单位: hm²)

占地性质	项目组成	工程区域	耕地	林地	公共管理与公共服务用地	其它土地	合计
			水田	其他林地	公园与绿地	空闲地	
临时占地	山岭隧道工程	隧道工程		0.12		0.04	0.16
		施工临时设施		19.00			19.00
		小计		19.12		0.04	19.16
临时占地	平原管道工程	管道施工作业带			3.90		3.90
		顶管穿越施工场地	0.36		0.72	0.12	1.20
		小计	0.36		4.62	0.12	5.10
临时占地	过江管道工程	盾构穿越施工场地	2.24				2.24
合计			2.60	19.12	4.62	0.16	26.50

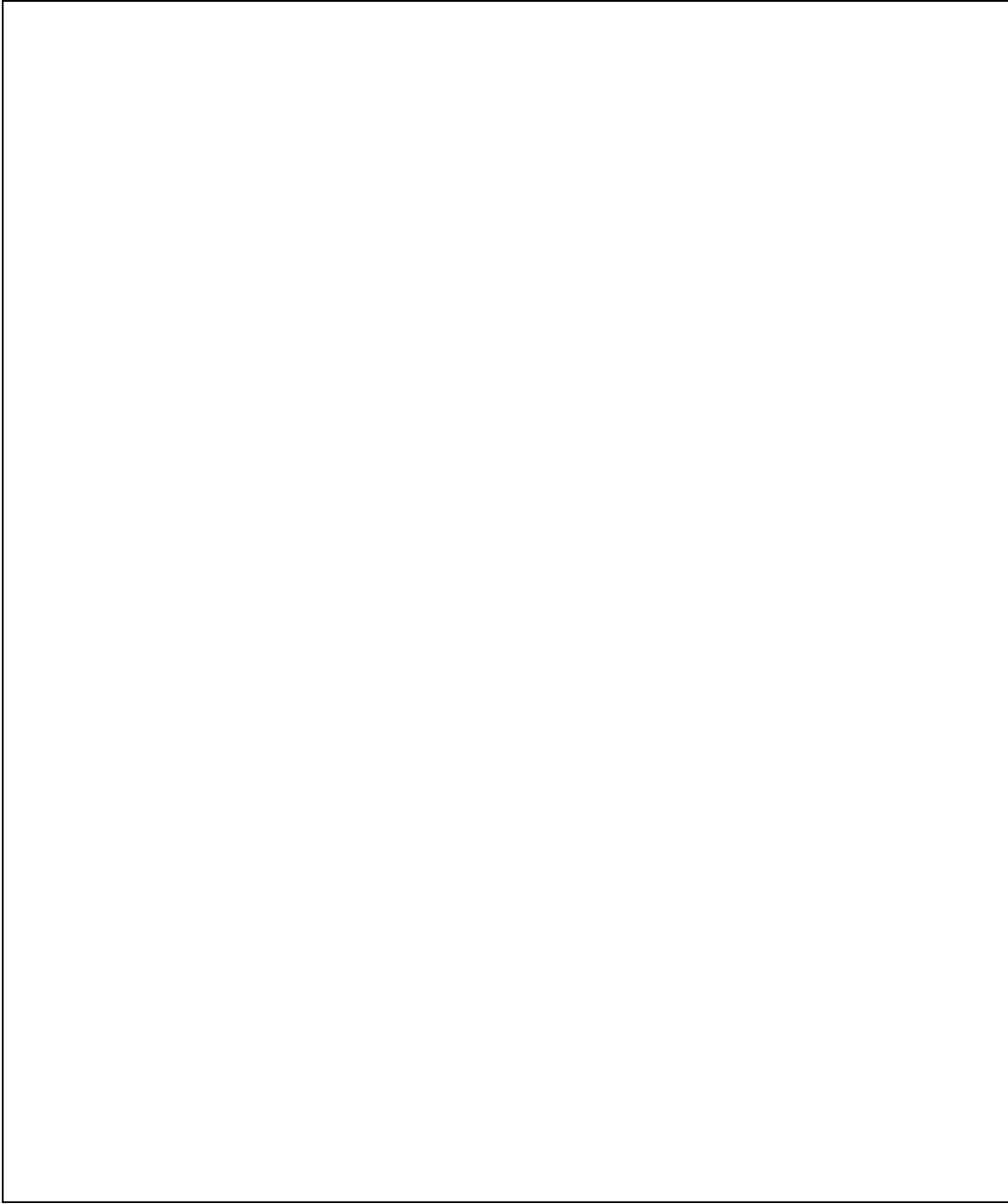
1.3.8 建设进度

结合《杭州市第二水源千岛湖配水工程》的实施计划，根据杭州萧山环境集团有限公司的统一安排，本项目实施计划考虑如下：

工程计划于 2018 年开工，2020 年 12 月建成，建设总工期约 34 个月。

1.4 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为新建项目，无与本项目有关的原有污染源。



2 建设项目所在地自然环境社会环境概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

杭州市位于钱塘江下游，杭嘉湖平原与浙西山区交汇地带的浙北地区，是我国东南沿海长江三角洲南翼的重要中心城市，位于浙江省西北部。东临杭州湾，南与金华、衢州、绍兴三市连接，西与安徽省交界，北与湖州、嘉兴两市毗邻。市域轮廓呈西南至东北为长对角线方向的菱形，东西两端最大距离约250km，南北两端最大距离约130km。市域界于北纬29°11'至30°34'和东经118°20'至120°37'之间。

本工程位于浙江省南部杭州市境内，沿线经过余杭区、富阳区、西湖区、萧山区，线路所经区域地貌类型复杂多样，管道起点双浦花山附近为低山丘陵，出花山后至终点萧山为平原。工程沿线经余杭区闲林街道、富阳区银湖街道、西湖区转塘街道和双浦镇，终点位于萧山区义桥镇。

2.1.2 地形、地貌

杭州市在地形位置上位于东天目山系余脉的低山丘陵与平原的交接地带，地势自西南向东北倾斜，西南为千里岗余脉绵延起伏之低山丘陵地形，海拔多在100m以下，境内东北地势平坦，海拔在2~10m间，土地肥沃，河网密布。

工程西段主要为丘陵地带，为天目山的余脉，主要由古生代沉积碎屑岩组成，岩石较坚硬，沟谷发育，抗风化能力强，海拔高程多在100m~500m左右。东侧为钱塘江冲海积平原，地面高程6-9m。

工程地质

2.1.3 气候特征

项目所在区域气候属亚热带季风性气候，雨量充沛。项目区气象特征参考杭州市气象站1960~2000年40年间系列实测资料。多年平均气温16.5℃，极端最高气温41.6℃（2013年8月7日），极端最低气温-9.6℃（1969年2月6日）。历年平均降雨量1435mm，平均降雨日数为150~160天，年最大降雨量2356.1mm（1954年），年最小降雨量744.4mm（1978年），年均大雨（日雨量≥25mm/d）以上日数16天左右，年均暴雨（日雨量≥50mm/d）以上日数

3.5天,年均大暴雨(日雨量 $\geq 100\text{mm/d}$)以上日数不到0.5天。降水季节变化较显著,夏季降水最多,春、秋季次之,冬季最少,其中4~10月占全年降水量的70%以上,以梅雨、台风雨为主。年均蒸发量1252.8mm,相对湿度78%,冬季为寒冷季节,全年无霜期230~260天。7~9月份易受台风影响,每年约2~3次,杭州气象站实测最大风速28m/s(1967年8月),风向为ESE,春季和冬季多北风,汛期多东南风;台风过境中心风力最高达16级,风速34m/s,基本风压为 0.35KN/m^2 ,并夹带大量降水,易产生水涝。冬季为寒冷季节,土层冻结深度为20~30cm,基本雪压为 0.4KN/m^2 。

工程所在地区气象要素特征值见表2-1。

表2-1 工程所在地气象要素特征值表

序号	项目	特征值
1	多年平均气温($^{\circ}\text{C}$)	16.5
2	极端最高气温($^{\circ}\text{C}$)	41.6
3	极端最低气温($^{\circ}\text{C}$)	-9.6
4	无霜期(d)	238
5	多年平均日照时数(h)	1928
6	多年平均降水量(mm)	1435
7	多年平均蒸发量(mm)	1252.8
8	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	5080
9	1年一遇1h降雨强度(mm/h)	36.47
10	多年平均风速(m/s)	2.60
11	最大冻土深度(m)	30

2.1.4 地表水系

钱塘江发源于安徽省休宁县的青芝埭尖,至杭州闸口河长484km(浙江省境内216.5km)。流域面积约4.22万 km^2 ,浙江省内约3.56万 km^2 ,其余分属安徽、福建和江西省。钱塘江主要支流有乌溪江、金华江、新安江、分水江、浦阳江等。干流各段随地异名,自发源地至衢州有江山港和乌溪江汇入,称衢江;至兰溪市有金华江汇入,称兰江;至梅城与主要支流新安江相汇后成为干流,称桐江;桐庐以下称富春江;闻家堰以下始称钱塘江。钱塘江多年平均年径流量404亿 m^3 ,含沙量甚少,平均为5‰。

本工程沿线河流主要为钱塘江水系和杭嘉湖平原河网水系,沿线主要地表河流有闲林水库、象山浦、周浦沿山北渠、二号浦、三号浦、四号浦、五号浦、富春江、浦阳江等。

2.1.5 土壤

工程区沿线土壤主要包括黄红壤、潮土、水稻土等。黄红壤类主要土属有黄泥土、黄红泥土、黄筋泥、红泥土、红砂土，分布于海拔 600m~700m 以下的低山丘陵。潮土类及水稻土类主要分布在海拔 10m 以下的平原区及江河两岸，潮土类代表土种有流砂板土、潮闭土、培泥砂土、黄松土等，水稻土类主要有黄泥田、洪积泥砂田、黄泥砂田、泥砂田、泥质田、烂泥田等。除上述土类外，其它土类分布面积较小。

经项目沿线调查，本项目不涉及工业企业，不存在土壤污染情况。

2.1.6 植被

杭州市植被分区属中亚热带常绿阔叶苗圃带北部亚地带 1 号植被区。随境内地形自东向西逐步抬高，植被的垂直分布明显。海拔 500m 以下的丘陵、山地，自然植被保存较好的是以常绿阔叶林为主的次生林，主要树种有青冈、苦槠、樟树、紫楠、木荷、石栎等，落叶阔叶树种有白栎、枫香等，部分丘陵区为马尾松林、毛竹林及人工栽培的杉木林、茶叶、桑树和果林，林下有杜鹃、金银花、檫木等。在海拔 500~800m 的中低山区，分布常绿、落叶阔叶混交林、常绿针叶林及竹林等，其中石灰岩山地有山核桃、柏木、山茱萸等树种。海拔 800~1100m 的山地区域主要有黄山松、柳杉、金钱松等针叶树种，散生马褂木、青钱柳及黄山木兰、槭类等落叶阔叶树种。海拔 1100m 以上的山地以千金榆、雷公鹅耳枥、昌化鹅耳枥、南京椴、光皮桦、天目木姜子等落叶阔叶树种为主，黄山松散生其间，在孤立的山顶部分布落叶阔叶矮林，主要有三桠乌药、仙顶栗、毛栗、天女木兰、川榛等。林草覆盖率达 63%以上，森林资源位居全省第二。

工程山岭段主要以樟树、毛竹等树种为主，平原段主要为人工道路绿化乔木、苗圃、农作物为主。

2.2 相关规划情况

2.2.1 杭州市城市总体规划相符性分析

2007 年，国务院以国函【2007】19 号文批复了《杭州市城市总体规划(2001-2020 年)》，2016 年 1 月 11 日国务院正式批复杭州市城市总体规划的修订（国函【2016】16 号）。

该规划中提出：提升城市安全的保障能力，保护和合理利用水资源，构建多层次水源体系，实现优水优用、分质供水。

本工程为杭州市第二水源千岛湖配水工程的配套工程，属于构建多层次水源体系，实现优水优用、分质供水的组成工程之一，因此本项目与《杭州市城市总体规划（2001-2020年）》相符。

2.2.2 杭州市区配水供水一体化规划——一厂三线规划符合性分析

2015年，杭州市城市规划设计研究院编制了《杭州市区配水供水一体化规划》（又称《一厂三线规划》），规划按照“以千岛湖配水工程设计为前提，以城市总体规划、相关专业（专项）规划为指导，按问题、目标导向”的思路进行研究。在分析既有条件及设施的基础上，结合供水规划安排，主要对闲林水库取水口至城市水厂的原水输送线路及新建的闲林水厂选址进行规划。

根据规划，第二水源千岛湖水的配置为：第一给水系统接入闲林水厂及主城其他水厂；第二给水系统就接入仁和水厂再分配至其他水厂；第三给水系统接入小砾山取水泵站处，再分配至滨江水厂及萧山区水厂。分两阶段实现分质供水目标，其中第一阶段建设内容包括：

1、千岛湖原水至水厂输送管工程；

千岛湖原水通过新建三路输水管线至市区各水厂。

2、工业水供水管网工程；

余杭区的獐山水厂、塘栖水厂、瓶窑水厂及萧山区的江东水厂取用本地水源，处理后供应工业聚集区域的工业用水，并在工业聚集区域新建工业供水管网。

3、饮用水分质供水试点工程。

本项目属于“千岛湖原水至水厂输送管工程”中的新建三路输水管线之一江南线，且主要供应江南片区水厂，因此本项目与《一厂三线规划》相符。

2.2.3 饮用水源保护区法律法规符合性分析。

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》要求：一级保护区禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、

放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二级保护区禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。准保护区禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

《浙江省饮用水水源保护条例》关于饮用水水源保护区范围内的项目要求如下：“第二十一条在饮用水水源一级保护区内，除饮用水水源二级保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）投饵式养殖、旅游、游泳、垂钓；（三）使用化肥和高毒、高残留农药；（四）停泊与保护水源无关的船舶；（五）其他可能污染水源的活动。在饮用水水源一级保护区内，已经建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府依法责令限期拆除或者关闭。第二十二条在饮用水水源二级保护区内，除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物；（四）危险货物水上过驳作业；（五）冲洗船舶甲板，向水体排放船舶洗舱水、压载水等船舶污染物。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游和使用化肥、农药等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。在饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府依法责令限期拆除或者关闭。第二十三条在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：（一）新建、扩建水上加油站、油库、规模化畜禽养殖场等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；（二）设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；（三）运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品；（四）其他法律、法规禁止污染水体的行为。饮用水水源准保护区内应当逐步减少污染物的排放量，保证保护区内水质符合规定的标准。”

《杭州市生活饮用水源保护条例》关于饮用水水源保护区范围内的项目要求如下：“第十三条 在饮用水源二级保护区内，应当遵守下列规定：（一）禁止新建、扩建、改建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或关闭；（二）禁止设置污水排放口，已有的污

水排放口应当限期拆除；（三）禁止设立装卸生活垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；（四）禁止堆放、填埋、倾倒剧毒、高残留农药等危险废物，及工业废物、生活垃圾、粪便、建设工程渣土和其他废弃物；（五）禁止设立剧毒物品仓库、废物回收场、加工场和堆栈；（六）禁止新建、扩建、改建船舶制造、修理厂；（七）禁止破坏饮用水源涵养林、护岸林以及与饮用水源保护相关的植被；（八）禁止开山采石、采砂和围水造田；（九）禁止新建、扩建、改建规模化畜禽等动物养殖场、屠宰场，已建成的规模化养殖场、屠宰场，由县级以上人民政府责令拆除或关闭；（十）禁止使用炸药、有毒物品捕杀动物；（十一）码头应当设置残油、废油、含油污水、船舶垃圾等废弃物的接收处理设施；（十二）风景区（点）应当设置生活污水和垃圾收集处理设施，防止污染饮用水源；（十三）运输剧毒物品的，应当经公安机关批准，并采取有效的防溢、防漏、防扩散等措施；（十四）存放、运输和使用酸液、碱液、油类、农药、化肥以及其他可能污染饮用水源的物品，应当采取防溢、防渗、防漏等措施和事故应急措施，防止污染饮用水源；（十五）法律、法规有关饮用水源保护的其他规定。第十四条 在饮用水源一级保护区内，除遵守本条例第十三条的规定外，还应当遵守下列规定：（一）禁止新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或关闭；（二）禁止向饮用水源水域排放污水；（三）禁止设置码头；（四）禁止设置油库和建立墓地；（五）禁止从事畜禽等动物养殖和网箱养殖；（六）禁止从事旅游、洗涤、游泳和其他可能污染饮用水源的活动；（七）禁止与饮用水源保护无关的船舶停泊；（八）禁止运输剧毒物品的车辆通行。第十五条 禁止在饮用水源保护区内利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞以及其他不正当方式排放污染物。”

本项目起点位于闲林水库饮用水水源保护区，盾构段下穿钱塘江饮用水源保护区和浦阳江饮用水源保护区，其中取水口、盾构段长安沙工作井、富春江南岸工作井施工点位于一级保护区范围内，终点盾构工作井位于二级保护区范围内，DG011至DG013号工作井、富春江北岸过江顶管工作井及接收井施工点位于准保护区范围内，但是本项目为“千岛湖原水至水厂输送管工程”中的新建三路输水管线之一江南线，主要供应江南片区水厂，建成后部分替代原三江

口等取水点供水，属于供水管网设施建设项目，同时要求位于饮用水水源保护区范围内的施工点不得排放任何废水和固废，对饮用水保护区影响可控，另项目建设完成后恢复原状，且运营后无废气、废水、废渣三废排放，不会对沿线饮用水水源保护区造成影响，因此本项目符合相关饮用水水源保护法律法规。

2.2.4 环境功能区划相符性分析

本项目经过余杭、富阳、西湖和萧山四个区，根据《杭州市主城区生态环境功能区划》、《富阳区环境功能区划》、《萧山区环境功能区划》、《闲林街道环境功能区划》，工程沿线主要有闲林水库饮用水源自然生态红线区（0110-I-5-10）、闲林水库水源涵养生态功能保障区（0110-II-1-1）、富阳中部水源涵养区（0183-II-1-2）、西湖-灵山-龙坞景区生态保障区（0101-II-4-1）、之江电子科技环境优化准入区（0106-V-0-2）、双浦农产品安全保障区（0106-III-1-1）、钱塘江饮用水源保护区（0101-I-5-1）、三江口饮用水源保护区（0109-I-5-1）、三江口生态带（0109-II-4-11）。根据附图 5，本项目不涉及西山国家森林公园、午潮山国家森林公园等红线区，本项目与各环境功能区划符合性分析见表 2-2，从表可见，本项目符合相关环境功能区划要求。

表 2-2 本项目与各环境功能区划相符性分析表

环境功能区名称	主导功能及环境目标	管控措施	负面清单	符合性分析
闲林水库饮用水源自然生态红线区 (0110-I-5-10)	<p>主导环境功能：保护饮用水源地，保障供水安全；</p> <p>环境质量目标：地表水环境质量达到水环境功能区要求。环境空气质量达到一级标准。土壤环境质量保持本底状态或达到相关评价标准要求。</p> <p>生态保护目标：保护好饮用水源地功能，确保地区供水安全。本区域应根据法律法规和相关区划等要求实行强制性保护。</p>	<p>以保护自然生态红线的生境为基本要求，实施禁止准入管理。</p> <p>依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙江省饮用水水源保护条例》实行管控。加强保护饮用水源防护带对污染物的拦截与过滤功能，切实保护好全区饮用水安全格局。</p> <p>控制道路（航道）、通讯、电力等基础设施建设，严格按照相关保护要求进行控制和管理，尽量避让本区域。</p>	<p>禁止建设不符合相关保护区法律法规和管理规定的项目，现有的应限期整改或关闭；依法管控区域内符合相关保护区法律法规和规划的项目的建设活动范围与规模。</p> <p>一级饮用水源区禁止畜禽养殖，二级饮用水源区禁止经营性畜禽养殖。</p> <p>禁止进行采石、开矿、取土、非抚育和更新性采伐、捕猎、放牧等对保护水源有损害的活动。</p> <p>禁止侵占水域和改变河道自然形态；除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河湖水生态（环境）功能。</p>	<p>本项目为供水管网工程，主要为江南片饮用水厂供水配套建设，符合《浙江省饮用水水源保护条例》等规定，不属于负面清单中项目。本项目建成后无污染排放，不影响功能区环境目标，因此符合功能区管控要求。</p>
闲林水库水源涵养生态功能保障区 (0110-II-1-1)	<p>主导环境功能：保护水源涵养功能，保持水土，保障区域供水安全；</p> <p>环境质量目标：地表水环境质量达到水环境功能区要求。</p> <p>环境空气质量达到二级标准。</p>	<p>以保护自然生态功能为基本要求，严格限制区域开发强度，严格控制区域内污染物排放总量。</p> <p>根据相关法律法规及管理规定，实行自然资源、水资源、水源涵养功能、生物多样性、水土保持等生态功能的保护与管控。严格控制坡耕地建设，25 度以上陡坡耕地全面实施退耕；提升区域水源涵养和水土保持功能。严格实施畜禽养殖禁养区、限养区规定，控制规模</p>	<p>禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有三类工业项目限期关闭，逐渐恢复其生态功能。</p> <p>禁止新建、扩建二类工业项目，禁止改建有毒有害污染物排放的二类工业项目，禁止在工业功能区（工业集聚点）外改建二类工业项目，现有的这类工业项目应逐步关闭，并逐渐恢复其生态功能。</p> <p>严格控制矿山开发和水利水电开发项目。</p> <p>禁止任何形式的毁林、开荒等破坏植被的行为，加强生态公益林保护与建设；严格控制坡耕地建设，禁止在 25 度以上区域垦造耕地。</p>	<p>本项目为供水管网工程，主要为江南片饮用水厂供水配套建设，不属于负面清单中项目。本项目建成后无污染排放，不影响功能区环境目标，因此符合功能区管控要求。</p>

环境功能区名称	主导功能及环境目标	管控措施	负面清单	符合性分析
	土壤环境质量达到或优于二级标准，并不低于现状。 生态保护目标：保护好饮用水源地水源涵养功能，减少水土流失。	化畜禽养殖项目规模；在湖库型饮用水源上游的水源涵养区和集雨区一定范围内设立禁止规模化畜禽养殖区。在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙道路。	禁止侵占水面行为，保护好水库湿地，最大限度保留原有自然生态系统； 除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河湖水生态（环境）功能。	
富阳中部水源涵养区（0183-II-1-2）	主导功能：保持和提高水源涵养能力、加强径流补给和自然调节的能力，保护生物多样性。 环境质量目标：（一）地表水水质达到《地表水环境质量标准》II类和III类标准或达到相应功能区要求；（二）空气质量达到《环境空气质量标准》二级标准或达到相应功能区要求；（三）土壤环境质量达到或优于《土壤环境质量标准》二级标准值，并不低于现状。	禁止新建、扩建二类工业项目，禁止改建有毒有害污染物排放的二类工业项目，禁止在工业功能区（工业集聚点）外改建二类工业项目。 严格限制矿山开发和水利水电开发项目。 严格执行畜禽养殖禁养区、限养区规定，控制规模化畜禽养殖规模，畜禽粪便进行综合利用，污水实现达标排放。 强化生态保护，控制无序的农业开发和旅游开发项目，合理开发、充分利用农业旅游资源，发展休闲观光农业。 禁止任何形式的毁林、开荒等破坏植被的行为，加强生态公益林保护与建设，提升区域水源涵养和水土保持功能。 禁止在主要河流两岸、干线公路两侧进行采石、取土、采砂等活动。	负面清单：禁止新建、扩建产业包括：27、煤炭洗选、配煤；29、型煤、水煤浆生产；30、火力发电（燃气发电、热电）；46、黑色金属压延加工；50、有色金属压延加工；I 金属制品（不含带有电镀工艺、使用有机涂层或有钝化工艺的热镀锌的金属制品表面处理及热处理加工）；J 非金属矿采选及制品制造（不含矿产采选；不含58、水泥制造；不含68、耐火材料及其制品中的石棉制品；不含69、石墨及其非金属矿物制品中的石墨、碳素）；K 机械、电子（除属于一类工业项目外的）；85、基本化学原料制造；肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；食品及饲料添加剂等制造（单纯混合和分装的）；86、日用化学品制造（单纯混合和分装的）；M 医药（不含“90、化学药品制造；生物、生化制品制造”中的化学药品制造）；N 轻工（不含96、生物质纤维素乙醇生产；112、纸浆、溶解浆、纤维浆等制造，造纸（含废纸造纸）；115、轮胎制造、再生橡胶制造、橡胶加工、橡胶制品翻新；116、塑料制品制造（人造革、发泡胶等涉及有毒原材料的）；118、皮革、毛皮、羽毛（绒）制品（制革、毛皮鞣制）；119、化学纤维制造（单纯纺丝）；120、纺织品制造（无染整工段的，不含无染整工段的编织物及其制品制造）；121、服装制造（有湿法印花、染色、	本项目为供水管网工程，主要为江南片饮用水厂供水配套建设，不属于负面清单中项目。本项目建成后无污染排放，不影响功能区环境目标，因此符合功能区管控要求。

环境功能区名称	主导功能及环境目标	管控措施	负面清单	符合性分析
			<p>水洗工艺的); 122、鞋业制造(使用有机溶剂的); 140、煤气生产和供应(煤气生产); 155、废旧资源(含生物质)加工再生、利用等污染和环境风险不高、污染物排放量不大的二类工业项目。禁止改建有有毒有害污染物排放的二类工业项目。</p> <p>禁止新建、改建、扩建产业包括: 30、火力发电(燃煤); 43、炼铁、球团、烧结; 44、炼钢; 45、铁合金制造; 锰、铬冶炼; 48、有色金属冶炼(含再生有色金属冶炼); 49、有色金属合金制造(全部); 51、金属制品表面处理及热处理加工(有电镀工艺的; 使用有机涂层的; 有钝化工艺的热镀锌); 58、水泥制造; 84、原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制原油、生物制油及其他石油制品; 85、基本化学原料制造; 肥料制造; 农药制造; 涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造; 合成材料制造; 专用化学品制造; 炸药、火工及焰火产品制造; 食品及饲料添加剂等制造。(除单纯混合和分装外的); 86、日用化学品制造(除单纯混合和分装外的) 87、焦化、电石; 88、煤炭液化、气化; 90、化学药品制造; 96、生物质纤维素乙醇生产; 112、纸浆、溶解浆、纤维浆等制造, 造纸(含废纸造纸); 115、轮胎制造、再生橡胶制造、橡胶加工、橡胶制品翻新; 116、塑料制品制造(人造革、发泡胶等涉及有毒原材料的); 118、皮革、毛皮、羽毛(绒)制品(制革、毛皮鞣制); 119、化学纤维制造(除单纯纺丝外的); 120、纺织品制造(有染整工段的)等重污染、高环境风险行业三类工业项目。</p>	
西湖-龙坞-灵山景区生态保障区(0101-II-4-1)	主导环境功能: 作为杭州市区(六城区)西南部的绿色屏障和城市氧吧, 具有极重要的风景区保护、水土保持、生物多样性维持与生境保护功能, 同时也起到调节气候、水源涵	<ol style="list-style-type: none"> 1、严格按照各景区相关的法律法规及管理规定进行管理和保护。 2、严格限制区域开发强度, 区域内污染物排放总量不得增加。 3、禁止新建、扩建、改建三类工业项目, 现有三类工业项目应限期搬迁关闭。 4、禁止新建、扩建二类工业项目, 禁止在工业功能区(工 	禁止新建、扩建、改建三类工业项目, 现有三类工业项目应限期搬迁关闭。禁止新建、扩建二类工业项目, 禁止在工业功能区(工业集聚点、产业园区)外改建二类工业项目, 禁止改建排放有毒有害污染物的二类工业项目。此外, 禁止新建、扩建 78、电气机械及器材制造; 79、仪器仪表及文化、办公机械制造; 104、调味品、发酵制品制造等工业项目。	本项目为供水管网工程, 主要为江南片饮用水厂供水配套建设, 不属于负面清单中项目。本项目距离建成后无污染排放, 不影响功能区环境目标, 因此符合功能区管控要求。

环境功能区名称	主导功能及环境目标	管控措施	负面清单	符合性分析
	<p>养等环境功能。</p> <p>环境目标： 地表水达到水环境功能区要求。 环境空气质量达到功能区要求。 土壤环境质量达到或优于二级标准，并不低于现状。 绿地和森林覆盖率不得减少，生物多样性不减少。</p>	<p>业集聚点、产业园区）外改建二类工业项目，禁止改建排放有毒有害污染物的二类工业项目。此外，禁止新建、扩建 78、电气机械及器材制造；79、仪器仪表及文化、办公机械制造；104、调味品、发酵制品制造等工业项目。</p> <p>5、严格限制矿产资源开发和水利水电开发项目。</p> <p>6、严格执行畜禽养殖禁养区、限养区规定，控制规模化畜禽养殖项目规模。</p> <p>7、禁止在主要河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。</p> <p>8、禁止毁林造田等破坏森林植被的行为，25 度以上坡耕地逐步实施退耕还林。严格限制在生态公益林内新建坟墓、开山采石、挖砂、取土、开垦等毁林行为。加强生态公益林保护与建设，提升区域水源涵养和水土保持功能。</p> <p>9、最大限度保留原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域；除防洪、重要航道、城市河道、景区河湖必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河道自然形态和水生态（环境）功能。</p> <p>10、在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏或占用珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。</p>		
<p>之江电子科技大学环境优化准入区 (0106-V-0-2)</p>	<p>主导环境功能：以发展电子科技类产业为主导，提供安全、环保、绿色的产业发展环境。</p> <p>环境目标： 地表水达到水环境功能区要求。</p>	<p>1、禁止新建、扩建三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。除经批准专门用于三类工业集聚的开发区（工业区）外，禁止新建、扩建 27、煤炭洗选、配煤；29、型煤、水煤浆生产；140 煤气生产和供应等工业项目。</p> <p>2、新建二类、三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。</p>	<p>负面清单：禁止新建、扩建三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。除经批准专门用于三类工业集聚的开发区（工业区）外，禁止新建、扩建 27、煤炭洗选、配煤；29、型煤、水煤浆生产；140 煤气生产和供应等工业项目。</p>	<p>本项目为供水管网工程，主要为江南片饮用水厂供水配套建设，不属于负面清单中项目。本项目建成后无污染排放，不影响功能区环境目标，因此符合功能区管控要求。</p>

环境功能区名称	主导功能及环境目标	管控措施	负面清单	符合性分析
	<p>环境空气达到二级标准。声环境质量达到声环境功能区要求。土壤环境质量达到相关评价标准。</p>	<p>3、严格实施污染物总量控制制度，根据环境功能目标实现情况，编制实施重点污染物减排计划，削减污染物排放总量。</p> <p>4、优化居住区与工业功能区布局，在居住区和工业功能区、工业企业之间设置隔离带，确保人居环境安全。</p> <p>5、禁止畜禽养殖。</p> <p>6、加强土壤和地下水污染防治与修复。</p> <p>7、最大限度保留区内原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域；除防洪、重要航道、城市河道、景区河湖必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河道自然形态和河湖水生生态（环境）功能。</p>		
<p>双浦农产品安全保障区（0106-III-1-1）</p>	<p>主导环境功能：提供粮食及优势农作物安全生产环境，是保障粮食和经济作物的正常生产及周边地区粮食供给的重要战略区域。</p> <p>环境目标： 地表水达到水环境功能区要求。 环境空气达到二级标准。 土壤环境质量达到二级标准、《食用农产品产地环境质量评价标准》</p>	<p>1、禁止新建、扩建、改建三类工业项目和涉及重金属、持久性有毒有机污染物排放的工业项目，现有的要逐步关闭搬迁，并进行相应的土壤修复。</p> <p>2、禁止在工业功能区（工业集聚点、产业园区）外新建、扩建其它二类工业项目；二类工业项目改建只能在原址基础上，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量。此外，禁止新、扩建：46、黑色金属压延加工；50、有色金属压延加工；85、基本化学原料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；食品及饲料添加剂等工业项目。</p> <p>3、对区域内原有个别以三类工业为主的工业功能区（工业集聚点、产业园区或因重污染行业整治提升选址于此的基地类项目），可实施改造提升，但应严格控制环境风险，逐步削减污染物排放总量，长远应做好关闭搬迁和土壤修复。</p> <p>4、建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区（工</p>	<p>负面清单：禁止新建、扩建、改建三类工业项目和涉及重金属、持久性有毒有机污染物排放的工业项目，现有的要逐步关闭搬迁，并进行相应的土壤修复。禁止在工业功能区（工业集聚点、产业园区）外新建、扩建其它二类工业项目；二类工业项目改建只能在原址基础上，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量。此外，禁止新、扩建：46、黑色金属压延加工；50、有色金属压延加工；85、基本化学原料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；食品及饲料添加剂等工业项目。</p>	<p>本项目为供水管网工程，主要为江南片饮用水厂供水配套建设，不属于负面清单中项目。本项目建成后无污染排放，不影响功能区环境目标，因此符合功能区管控要求。</p>

环境功能区名称	主导功能及环境目标	管控措施	负面清单	符合性分析
		<p>业集聚点、产业园区)之间的防护带。</p> <p>5、严格执行畜禽养殖禁养区和限养区规定,控制养殖业发展数量和规模。</p> <p>6、最大限度保留原有自然生态系统,保护好河湖湿生境,禁止未经法定许可占用水域;除防洪、重要航道、城市河道、景区河湖必须的护岸外,禁止非生态型河湖堤岸改造;建设项目不得影响河道自然形态和河湖水生态(环境)功能。</p> <p>7、加强基本农田保护,严格限制非农项目占用耕地,全面实行“先补后占”,杜绝“以次充好”,切实保护耕地,提升耕地质量。</p> <p>8、加强农业面源污染治理,严格控制化肥农药施用量,加强水产养殖污染防治,逐步削减农业面源污染物排放量。</p>		
钱塘江饮用水源保护区(0101-I-5-1)	<p>主导环境功能:饮用水水源提供。</p> <p>环境目标:饮用水水源一级保护区地表水环境质量达到II类标准,二级保护区地表水环境质量达到III类标准,其他区域地表水达到相应水环境功能区要求。</p> <p>环境空气达到功能区要求。</p> <p>土壤环境质量保持本底状态。</p> <p>水域面积不得减少。</p>	<p>1、严格按照《浙江省饮用水水源保护条例》等相关法律法规及管理规定进行管理和保护。禁止建设不符合相关法律法规和规划的项目,现有的应限期整改或关闭。</p> <p>2、控制道路(航道)、通讯、电力等基础设施建设,严格按照相关保护要求进行控制和管理,并尽量避绕本区域。</p> <p>3、禁止畜禽养殖。</p> <p>4、禁止侵占水域和改变河道自然形态;除防洪、重要航道、城市河道、景区河湖必须的护岸外,禁止非生态型河湖堤岸改造;建设项目不得影响河湖水生态(环境)功能。</p>	负面清单:禁止建设不符合《浙江省饮用水水源保护条例》等相关法律法规和规划的项目。	本项目为供水管网工程,主要为江南片饮用水厂供水配套建设,符合《浙江省饮用水水源保护条例》等规定,不属于负面清单中项目。本项目建成后无污染排放,不影响功能区环境目标,因此符合功能区管控要求。
三江口饮用	主导功能:	严格按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙	负面清单:禁止一切工业类项目。	本项目为供水管网工程,

环境功能区名称	主导功能及环境目标	管控措施	负面清单	符合性分析
水源保护区 (0109-I-5-1)	饮用水源保护、水源提供。 环境目标： 1、地表水达到 II 类水环境功能区要求； 2、环境空气达到二级功能区要求； 3、土壤环境质量保持本底状态或达到功能区要求。	江省饮用水水源保护条例》、《杭州市生活饮用水源保护条例》等相关的法律法规及管理规定进行管理和保护。 禁止建设不符合相关保护区法律法规和规划的项目，现有的应限期整改或关闭。 控制道路（航道）、通讯、电力等基础设施建设，严格按照相关保护要求进行控制和管理，并尽量避绕本区域。 严格执行畜禽养殖禁养区、限养区规定，饮用水源的一级保护区和其它保护区的核心区，禁止畜禽养殖；其它自然生态红线区域禁止经营性畜禽养殖。 禁止侵占水域和改变河道自然形态；除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河湖水生态（环境）功能。		主要为江南片饮用水厂供水配套建设，符合《浙江省饮用水水源保护条例》等规定，不属于负面清单中项目。本项目建成后无污染排放，不影响功能区环境目标，因此符合功能区管控要求。
三江口生态带 (0109-II-4-11)	主导功能： 提供水源调节和涵养生态服务，维持河流的水环境和生态安全；维持生态系统结构和功能的完整，保持各类生态系统间的有机联系。 环境质量： 1、地表水达到 III 类水环境功能区要求； 2、环境空气达到一级功能区要求； 3、土壤环境质量达到或优于二级标准，并不低于现状	应以保护为主，严格限制区域开发强度，区域内污染物排放总量不得增加。 禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有三类工业项目应限期搬迁关闭。 禁止新建、扩建二类工业项目，禁止改建排放有毒有害污染物的二类工业项目，禁止在工业功能区（工业集聚点）外改建二类工业项目。 平原地区和城市城区的主要河流、湖泊滨岸带保护生态功能保障区，禁止新建住宅和一切工业项目。 严格限制矿产资源开发和水利水电开发项目。确需开采的矿产资源，及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。 严格执行畜禽养殖禁养区、限养区规定，控制规模化畜禽养殖项目规模，在湖库型饮用水源集雨区一定范围内设立禁止规模化畜禽养殖区。 禁止在主要河流两岸两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。 禁止毁林造田等破坏植被的行为，加强生态公益林保护与建设，提升区域水源涵养和水土保持功能。25 度以上	负面清单： (1) 禁止新、改、扩建三类工业项目。 (2) 禁止新、扩建二类工业项目，禁止改建有毒有害污染物排放的二类工业项目，禁止在工业功能区（工业集聚点）外改建二类工业项目。 (3) 禁止新、扩建《杭州市萧山区产业发展导向目录和空间布局指引》中限制类项目。 (4) 禁止新、改、扩建《杭州市萧山区产业发展导向目录和空间布局指引》中禁止（淘汰类）项目。	本项目为供水管网工程，主要为江南片饮用水厂供水配套建设，不属于负面清单中项目。本项目建成后无污染排放，不影响功能区环境目标，因此符合功能区管控要求。

环境功能区名称	主导功能及环境目标	管控措施	负面清单	符合性分析
		<p>的陡坡耕地逐步实施退耕。</p> <p>最大限度保留原有自然生态系统,保护好河湖湿地生境,禁止未经法定许可占用水域;除防洪、重要航道必须的护岸外,禁止非生态型河湖堤岸改造;建设项目不得影响河道自然形态和水生态(环境)功能。</p> <p>严格限制改变海岸和潮间带湿地自然状态的建设项目。在进行各类建设开发活动前,应加强对生物多样性影响的评估,任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地,不得阻隔野生动物的迁徙通道。</p> <p>严格执行《杭州市萧山区产业发展导向目录和空间布局指引》产业发展要求。</p> <p>严格执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《杭州市生活饮用水水源保护条例》等文件中饮用水源保护与规定,防止污染水源水质。</p>		

3 环境质量状况

3.1 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

3.1.1 环境空气现状调查与评价

本项目运营期无废气排放，因此收集项目所在地已有监测数据进行项目所在区域环境空气质量现状说明，本次评价引用杭州市环境检测科技有限公司2016年4月1日至2016年4月7日转塘街道凌家桥（东北侧1850m）监测的大气监测数据进行评价。

(1) 监测点位、监测因子、监测时间及频率

监测点位、监测因子、监测时间及频率具体见表3-1。

表3-1 环境空气质量现状监测布点及监测因子

监测点位	监测因子	监测时间	监测频率
凌家桥	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀	2016.4.1-4.7 有效7天	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 指标监测日均值。

(2) 评价标准及方法

① 评价标准

本项目拟建地环境空气属二类区，故空气环境质量执行GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准。

② 评价方法

根据环境空气质量现状调查和监测结果，采用单因子比值法对该区域的大气环境现状进行评价， $I \geq 1$ ，即超标。

$$I = C_i / S_i ;$$

式中：I——空气质量指数；

C_i ——第i种污染物的实测浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

S_i ——第i种污染物的空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

采用超标率进行达标情况的评价。

(3) 监测结果及评价结果

具体监测数据及评价结果见表3-2。

表 3-2 大气常规因子监测结果 单位：mg/m³

监测时间	监测点	监测指标		
		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
2016.4.1-2016.4.7	凌家桥	0.022-0.049	0.047-0.065	0.096-0.127
标准值		0.15	0.08	0.15
达标情况		达标	达标	达标

由上表可知，项目所在区域的各项大气常规监测因子均能够满足《空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，说明本项目周边的环境空气质量良好。

3.1.2 地表水现状调查与评价

工程沿线涉及的地表水体有：闲林水库、象山浦、周浦沿山北渠、二号浦、三号浦、四号浦、五号浦、富春江及浦阳江，除闲林水库外，其他河流均属于钱塘江水系。根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015年）》，闲林水库、富春江以及浦阳江执行 II 类水质标准，象山浦等其他支流参照执行 II 类水质标准。

为了解项目建设地周边地表水环境质量现状，本项目引用杭州市环境检测科技有限公司 2017 年 1 月 18 日-19 日对闲林水库的监测数据以及杭州河道水质网 (www.zhhz.gov.cn) 2017 年 10 月常规监测数据并进行分析评价，监测因子包括：溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷，具体监测数据见表 3-3。

表 3-3 工程沿线部分水体水质监测情况 单位：mg/L

水体名称	监测断面	监测项目	溶解氧	高锰酸钾指数	氨氮	总磷	综合评价
闲林水库	闲林水库	监测值	10.86	1.58	0.029	0.032	II 类
		单因子评价	I 类	I 类	II 类	II	
二号浦	三阳村	监测值	6.14	3.31	0.478	0.063	II 类
		单因子评价	II 类	II 类	II 类	II 类	
三号浦	钱塘路桥北 100m 闸	监测值	4.36	3.06	0.617	0.06	IV 类
		单因子评价	IV 类	II 类	III 类	II 类	
四号浦	钱塘路	监测值	5.08	2.55	0.6	0.063	III

	边	单因子评价	III类	II类	III类	II类	类
五号浦	横埭街道桥	监测值	7.02	2.16	0.342	0.079	II类
		单因子评价	II类	II类	II类	II类	
富春江	富春江出口杭州交界	监测值	9.16	3.6	0.09	0.05	II类
		单因子评价	I类	II类	I类	II类	
浦阳江	三江口	监测值	6.4	3.8	0.259	0.39	V类
		单因子评价	II类	II类	II类	V类	
II类标准值			≥6	≤4	≤0.5	≤0.1	

由上表可知，浦阳江总磷浓度超标，沿线支流中三号浦和四号浦溶解氧和氨氮超标，其他河道均能达到相应的水质目标要求，水质现状良好。超标主要原因为沿线居民生活污水排放导致。

3.1.3 声环境现状调查与评价

为了解建设项目所在区域声环境质量现状，委托杭州天量检测科技有限公司于2017年12月12日对沿线部分敏感点进行现状噪声监测，沿线噪声敏感点的监测结果见表3-4。

表3-4 沿线敏感点噪声监测数据

测点编号	测点位置	测量时段	L _{eqA}	标准值	达标情况	车流量（辆/小时）	
			dB(A)	dB(A)		大型车	中小型车
N1-1	桦树村	昼间	64.3	70	达标	246	1053
		夜间	53.1	55	达标	69	273
N1-2		昼间	51.6	60	达标	/	/
		夜间	44.1	50	达标	/	/
N2-1	龙池村	昼间	62.8	70	达标	279	1620
		夜间	52.7	55	达标	72	306
N2-2		昼间	53.8	60	达标	/	/
		夜间	47.6	50	达标	/	/
N3-1	渔浦苑	昼间	55.4	60	达标	/	/
		夜间	46.9	50	达标	/	/

由上表可知，沿线监测的噪声敏感点昼夜间均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中所在功能区的标准，说明项目所在区域声环境质量现状良好。

3.1.4 生态环境

生态环境现状见后专题。

3.2 主要环境保护目标

水环境保护目标：闲林水库、象山浦、周浦沿山北渠、二号浦、三号浦、四号浦、五号浦、富春江及浦阳江等，根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》，所有水体远期控制目标均为 II 类水质。

声环境保护目标：项目工程及施工区 200m 范围内的村庄等敏感点，见表 3-5，声环境需达到 GB3096—2008《声环境质量标准》中的 2 类功能区标准要求。

大气环境保护目标：项目工程及施工区 200m 范围内的村庄等敏感点，见表 3-5，周边环境空气质量标准控制目标为二类。

生态环境保护目标：项目工程沿线经过杭州西山国家森林公园的灵山片区和龙坞风景区生态环境保护目标。本项目生态环境保护目标见表 3-5。

表 3-5 本项目环境保护目标一览表

影响要素	序号	环境保护对象名称				与本项目沿线位置关系			施工工艺	保护类型		保护目标、保护等级
		行政区	街道/乡镇	社区/村委	敏感点	工程段	相对方位	最近距离(m)		性质	规模	
空气、噪声/振动	1	余杭区	闲林街道	桦树村	洪家凉亭	闲林取水口施工点	西南侧	120	TBM	住宅	13 户	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类；《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 混合区标准；
振动	2				桦树村	山岭段管线	下穿	0	TBM	住宅	35 户	
振动	3	富阳区	银湖街道	东坞山村	东坞山村	山岭段管线	下穿	0	TBM	住宅	83 户	
空气、噪声/振动	4	西湖区	转塘街道	金家岭村	金家岭村	山岭段滕村施工支洞	西北侧	100	TBM+钻爆法	住宅	20	
空气、噪声/振动	5			中村	滕村	山岭段滕村施工支洞	北侧	120	TBM+钻爆法	住宅	11 户	
振动	6	西湖区	双浦镇	湖埠村	骆家岭	山岭段管线	西南侧	160	钻爆法	住宅	2 户	
空气、噪声/振动	7			浦塘村	浦塘村村委宿舍	平原段工作井	北侧	100	顶管	住宿	20 户	

影响要素	序号	环境保护对象名称				与本项目沿线位置关系			施工工艺	保护类型		保护目标、保护等级
		行政区	街道/乡镇	社区/村委	敏感点	工程段	相对方位	最近距离(m)		性质	规模	
空气、噪声/振动	8			龙池村	龙池村	平原段 管线及 工作井	下穿	0	顶管	住宅	150户	
空气、噪声/振动	9	萧山区	义桥镇	民丰村	渔浦苑	终点盾 构工作 井	北侧	40	盾构	住宅	230户	
空气、噪声/振动	10				民丰村	终点盾 构工作 井	东侧	155	盾构	住宅	25户	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标 准；《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中2、4a 类；《城市区域环境振动 标准》(GB10070-88)混 合区、交通干线标准
空气、噪声/振动	11				万科江湾 城	终点盾 构工作 井	南侧	125	盾构	住宅	在建	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标 准；《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中2类； 《城市区域环境振动标 准》(GB10070-88)混合 区标准；
水环境	12	闲林水库				山岭段 管线	下穿		TBM	饮用水源保护 区		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)II类

影响要素	序号	环境保护对象名称				与本项目沿线位置关系			施工工艺	保护类型		保护目标、保护等级
		行政区	街道/乡镇	社区/村委会	敏感点	工程段	相对方位	最近距离(m)		性质	规模	
	13	象山浦				山岭段 管线	下穿		TBM			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类
	14	周浦沿山北渠				平原段 管线	下穿		顶管			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类
	15	二号浦				平原段 管线	下穿		顶管			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类
	16	三号浦				平原段 管线	下穿		顶管			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类
	17	四号浦				平原段 管线	下穿		顶管			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类
	18	五号浦				平原段 管线	下穿		顶管			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类
	19	富春江				过江段 管线	下穿		盾构	饮用水源保护区		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类
	20	浦阳江				过江段 管线	下穿		盾构	饮用水源保护区		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类
生态环境	21	西山国家森林公园-灵山片区				山岭段 管线	西南侧	150	顶管	国家森林公园		沿线经过，与国家森林公园 边界最近距离为150m
	22	龙坞风景区					下穿		TBM	风景区		隧洞形式下穿风景区约 2660m

注*: 工程段管线指工程位于敏感点地下。

4 评价适用标准

4.1 环境质量标准

4.1.1 大气环境

根据杭州市环境空气质量功能区划图及萧山区环境空气质量功能区划图，项目位于环境空气质量功能区二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体见表 4-1，环境空气质量功能区划图见附图 3。

表 4-1 环境空气质量标准

项目	取值时间	污染物名称			
		PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO
二级标准浓度限值 (mg/m ³)	年平均	0.07	0.06	0.04	/
	日平均	0.15	0.15	0.08	4
	小时平均	/	0.5	0.2	10

4.1.2 水环境

建设项目穿越的河流主要为闲林水库、富春江、浦阳江、象山浦、周浦沿山北渠、二号浦、三号浦、四号浦及五号浦等，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，闲林水库水功能区属于闲林水库余杭饮用水源区，水环境功能区为饮用水水源保护区，水质目标为 II 类水质；富春江水功能区属于钱塘江杭州饮用水源区，水环境功能区为饮用水水源保护区，水质目标为 II 类水质；浦阳江水功能区属于浦阳江萧山饮用、工业用水区，水环境功能区为饮用水水源保护区，水质目标为 II 类水质。其余穿越河流均为富春江及浦阳江支流，因此项目地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准，具体地表水质量标准见表 4-2，地表水环境质量功能区划图见附图 5。

表 4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L，除 pH 外

项目 \ 分类	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
pH (无量纲)	6~9				
溶解氧 ≥	7.5	6	5	3	2
高锰酸盐指数 ≤	2	4	6	10	15
化学需氧量 ≤	15	15	20	30	40
五日生化需氧量 ≤	3	3	4	6	10

氨氮	≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
总磷（以P计）	≤	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
石油类	≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0

4.1.3 声环境

根据《杭州市主城区声环境功能区划分方案》以及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），本项目沿线均为2类声功能区，其中距主干路、次干路边界线两侧35米以内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准，当临街建筑（距离交通干线小于35m）高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域执行4a类标准。声环境质量标准具体见表4-3，声环境功能区划图见附图6。

表4-3 声环境质量标准 单位：dB（A）

声环境功能类别	时段	
	昼间	夜间
2类	60	50
4a类	70	55

4.1.4 振动环境

本项目振动环境影响评价执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），具体标准值见表4-4。

表4-4 振动环境执行标准 单位：dB

适用范围	标准值（dB）	
	昼间	夜间
居民、文教区	70	67
混合区、商业中心区	75	72
工业集中区	75	72
交通干线道路两侧	75	72

4.2 污染物排放标准

4.2.1 废气排放标准

本项目建成后运营期无废气排放。项目施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值，具体见表4-5。

表4-5 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO ₂	周界外浓度最高点	0.4

NO _x	周界外浓度最高点	0.12
-----------------	----------	------

4.2.2 废水排放标准

本项目建成后运营期无废水排放。项目施工期废水要求全部纳管或委托处理，不得排入自然水体，施工期废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，纳管废水最终污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。具体标准见表 4-6。

表 4-6 污水排放标准（单位：mg/L，除 pH 外）

项目		pH	SS	COD	氨氮	石油类
GB8978-1996	三级标准	6~9	400	500	45*	20
GB18918-2002	一级 A 标准	6~9	10	50	5	1

注 1：参照执行《排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）

4.2.3 噪声排放标准

本项目无调压站，运营期无噪声排放。项目施工过程中的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体排放标准见表 4-7。

表 4-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

注：夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB（A）。

4.3 总量控制

本项目运营期无废气、废水排放，因此无总量控制要求。

5 建设项目工程分析

5.1 工程系统方案

杭州市第二水源输水通道工程江南线上游起于杭州市千岛湖配水工程末端闲林水库取水口配水井，终点为义桥镇渔浦苑。结合已有规划用地及现状的梳理情况，现状、规划道路横断面、管线及预留绿化带情况，主体设计提出两个比选方案。

5.1.1 主体工程线位比选方案

2017年11月杭州市城市规划设计研究院对杭州市第二水源输水通道工程江南线提出三个方案进行选址论证。

(1) 方案一（推荐方案）

从闲林水库配水井开始，新建隧洞约13.6km，衬后洞径5m，隧洞沿万丈山现状山脊线向东南方向敷设，期间需要从富阳受降沙坞水库以北，330国道底部，转塘驾校西侧穿越，随后隧洞向东部转弯，沿着现状山体的山脊线依次穿越灵龙路、环山南路、里坞山路，在灵富路北侧的花山处出隧洞，随后继续往东南方向敷设管道至袁富路，随后沿袁富路南侧绿化带一直往东敷设，依次穿越杭富沿江公路、科海路、杭新景高速，管线段全长6.4千米，至距离钱塘江江堤边400米处，采用盾构的方式两次穿越钱塘江至萧山边界处，盾构线位基本与长安沙五丰岛的堤线平行，距离现状堤岸线约220米左右，线路全长26.2千米，具体走向如下图所示。

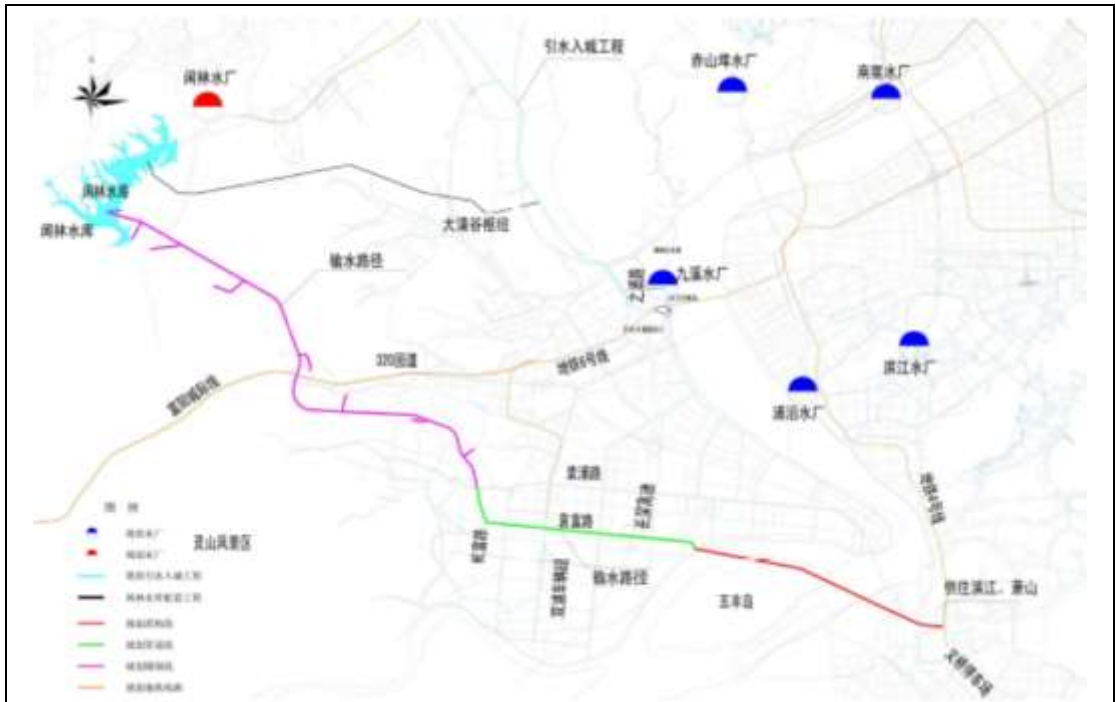


图 5-1 方案一走向示意图

(2) 方案二

山体内部隧洞段和袁富路（袁富立交以西）段路径与方案一致，袁富路（立交以东）段继续沿着袁富路的南侧和东敷设至现状村道，随后一直向绕城高速以西采用盾构的方式穿越钱塘江，线路全长 29.3 千米，具体走向如下图所示。



图 5-2 方案二走向示意图

(3) 方案三

山体内部隧洞段和袁富路（立交以西）段路径与方案一致，穿越袁富立交后，继续向东敷设 1 千米，随后采用盾构的方式穿越至现状村道，沿着现状村道南侧一直向东敷设至绕城高速以西，采用盾构的方式从袁浦大桥西侧穿越钱塘江，继续采用盾构的方式穿越浦阳江至萧山渔节点，线路全长 27.4 千米，具体走向如下图所示。



图 5-3 方案三走向示意图

(4) 方案比选

三个方案的工程比选及环境比选情况见下表 5-1。

表 5-1 方案比选表

	方案一	方案二	方案三
长度	约 26.2km	约 29.3km	约 27.4km
沿线障碍物	闲富隧道、受降镇现状农居点、320 国道、富阳至杭州的城际轨道线、杭新景高速、五丰岛、钱塘江。	闲富隧道、受降镇现状农居点、320 国道、富阳至杭州的城际轨道线、杭新景高速、钱塘江。	闲富隧道、受降镇现状农居点、320 国道、富阳至杭州的城际轨道线、杭新景高速、钱塘江。
方案优点	方案选择的过江位置钱塘江的面较宽，且水流速相对较缓，有利于盾	过钱塘江的线路顺直，且距离较短。	可以减少线路穿越现状袁浦、双浦的集镇和农居，政策处理和线路沿

	构的施工。		线的拆迁难度，一次过江，且点的选择要优于方案二。
方案缺点	过江段线路较长，且需要两次过江，对五丰岛今后的土地利用造成一定影响。	管线段需要穿越现状袁浦、双浦的集镇和农居，政策处理和线路沿线的拆迁难度较大。过江段的水流流速较为湍急，导致盾构的埋深较深且施工难度较大。	盾构段的长度较，导致工程 盾构段的长度较，导致工程造价增加。
施工方式及难点	闲林水库配井至花山隧洞出口段采用隧洞的方式，花山隧洞出口至过江点 6.8 千米采用顶管方式，过江段采用盾构的施工方式。	施工方式同方案一，过江段采用盾构的施工方式，过江段的埋深较深且施工难度较大。	施工方式同方案一，盾构段的长度要大于方案一和方案二。
环境比选	涉及环境敏感点数量小于方案二和方案三；穿越钱塘江一级饮用水源保护区及浦阳江二级饮用水源保护区，且在长安沙一级保护区范围上面设置盾构工作井一个。	涉及环境敏感点数量多于方案一，与方案三持平；仅穿越钱塘江一级饮用水源保护区，且穿江长度较短，一级保护区范围内不设施工点。	涉及环境敏感点数量多于方案一，与方案二持平；穿越钱塘江一级饮用水源保护区及浦阳江二级饮用水源保护区，但在一级保护区范围不设施工点。
环境比选结论	综上所述，方案一涉及环境敏感点数量最小，但穿越钱塘江一级饮用水源保护区及浦阳江二级饮用水源保护区，且在长安沙一级保护区范围上面设置盾构工作井一个。方案二环境敏感点数量比方案一多约 7 个，但仅穿越钱塘江一级饮用水源保护区，且一级保护区范围不设施工点。方案三相比方案二多穿越浦阳江二级饮用水源保护区。因此从环境角度分析，推荐方案一。		

5.1.2 主体工程施工工艺比选方案

(1) TBM+钻爆法总体方案（推荐方案）

TBM（滕村支洞始发）+钻爆法施工主要有 7 个工作面，滕村支洞为 TBM 施工工作面，中村支洞为 2 个钻爆法施工工作面，石龙山支洞为 2 个钻爆法施工工作面，乌龟山支洞为 2 个钻爆法施工工作面，隧洞出口不作为施工工作面。钻爆法施工段为滕村支洞至隧洞出口，共约 4.97km（均不含施工支洞钻爆长度），考虑 TBM 始发主洞钻爆 30m，因此钻爆施工段长 5.00km，TBM 施工段长 8.03km。本方案的路线走向图见图 5-4，经计算分析 TBM+钻爆法山岭段输水隧洞各工作面承担相应隧洞段工作情况见表 5-2。

表 5-2 输水隧洞 TBM+钻爆法方案各工作面施工长度汇总表

序号	工作面位置	桩号 (m)	隧洞施工长度 (m)	备注
1	闲林水库流量测井	0+0.000	/	/
2	滕村支洞	0-060.000~7+964.001	8024.001	TBM
3		7+964.001~7+994.001	30.0	钻爆法
4	中村支洞	7+994.001~8+945.232	951.23	钻爆法
5		8+945.232~9+839.000	893.77	钻爆法
6	石龙山支洞	9+839.000~10+620.268	781.27	钻爆法
7		10+620.268~11+249.756	629.49	钻爆法
8	乌龟山支洞	11+249.756~12+090.343	840.59	钻爆法
9		12+090.343~12+965.776	875.45	钻爆法

注*: 不含施工支洞长度。

(2) 钻爆法总体方案

钻爆法总体方案隧洞长约 13.20km, 根据沿线地形地质条件, 共设 7 个施工支洞, 从闲林配水井进口依次为洪家凉亭支洞、分金岭支洞、新农村支洞、金家岭支洞、滕村施工支洞、石龙山施工支洞、乌龟山施工支洞。根据各施工支洞的布置, 山岭段输水隧洞共有 15 个工作面 (出口 1 个, 施工支洞处共 14 个)。钻爆法方案平面布置图见图 5-4, 各工作面承担相应隧洞段工作情况见表 5-3。

表 5-3 输水隧洞段各工作面施工长度汇总表

序号	工作位置	桩号	隧洞施工长度* (m)	备注
1	洪家凉亭支洞	0+000.00~0+550.77	550.77	2 个工作面
2		0+550.77~1+264.85	714.08	
3	分金岭支洞	1+264.85~1+671.83	406.98	2 个工作面
4		1+671.83~2+699.00	1027.17	
5	新农村支洞	2+699.00~3+606.17	907.17	2 个工作面
6		3+606.17~4+688.16	1081.99	
7	金家岭支洞	4+688.16~6+147.16	1458.99	2 个工作面
8		6+147.16~7+355.85	1208.69	
9	滕村支洞	7+355.85~8+656.24	1300.39	2 个工作面
10		8+656.24~9+640.35	984.11	
11	石龙山支洞	9+640.35~10+667.76	1027.41	2 个工作面
12		10+667.76~11+331.26	663.51	
13	乌龟山支洞	11+331.26~12+126.87	795.61	2 个工作面

14		12+126.87~12+529.88	403.00	
15	隧洞出口	12+529.88~13+208.78	678.90	1 个工作面

注*: 不含施工支洞长度。

由上工程施工工艺比选方案可见，主要在山岭段存在差异，输水线路方案工程环境比选分析见表 5-4。

表 5-4 工程环境比选分析表

方案 项目	TBM+钻爆法	钻爆法	比选分析
隧道工程线位 (km)	13.0	13.2	TBM+钻爆法方案线位较钻爆法长度短，且 TBM+钻爆法方案仅涉及金家岭村、中村 2 个敏感点，而钻爆法方案涉及桦树村（洪家凉亭）、桦树村（外长子坞）、东坞山村、金家岭村、中村等 5 个敏感点。因此从环境角度 TBM+钻爆法方案明显优于钻爆法方案。
施工支洞数量 (个)	4	7	TBM+钻爆法方案仅有 4 个施工支洞，相比钻爆法方案少了 3 个施工支洞，因此在噪声、振动以及对生态的破坏均比钻爆法明显减少，因此从环境角度 TBM+钻爆法方案显优于钻爆法方案。
施工工艺	TBM+钻爆法	钻爆法	TBM+钻爆法方案从经济和环保综合考虑，在沿线敏感点附近采用机械掘进方式，不适用炸药等噪声、振动影响较大的传统施工工艺，对周围敏感点的环境影响较小，因此从环境角度 TBM+钻爆法方案显优于钻爆法方案。
生态敏感目标穿越情况	主体工程下穿龙坞风景区约 2660m；距西山国家森林公园灵山片区 150m	主体工程下穿龙坞风景区约 2660m，金家岭施工支洞下穿龙坞风景区约 500m；距西山国家森林公园灵山片区 150m	TBM+钻爆法方案下穿龙坞风景区长度比钻爆法方案短 500m，因此从环境角度 TBM+钻爆法方案由于钻爆法方案。

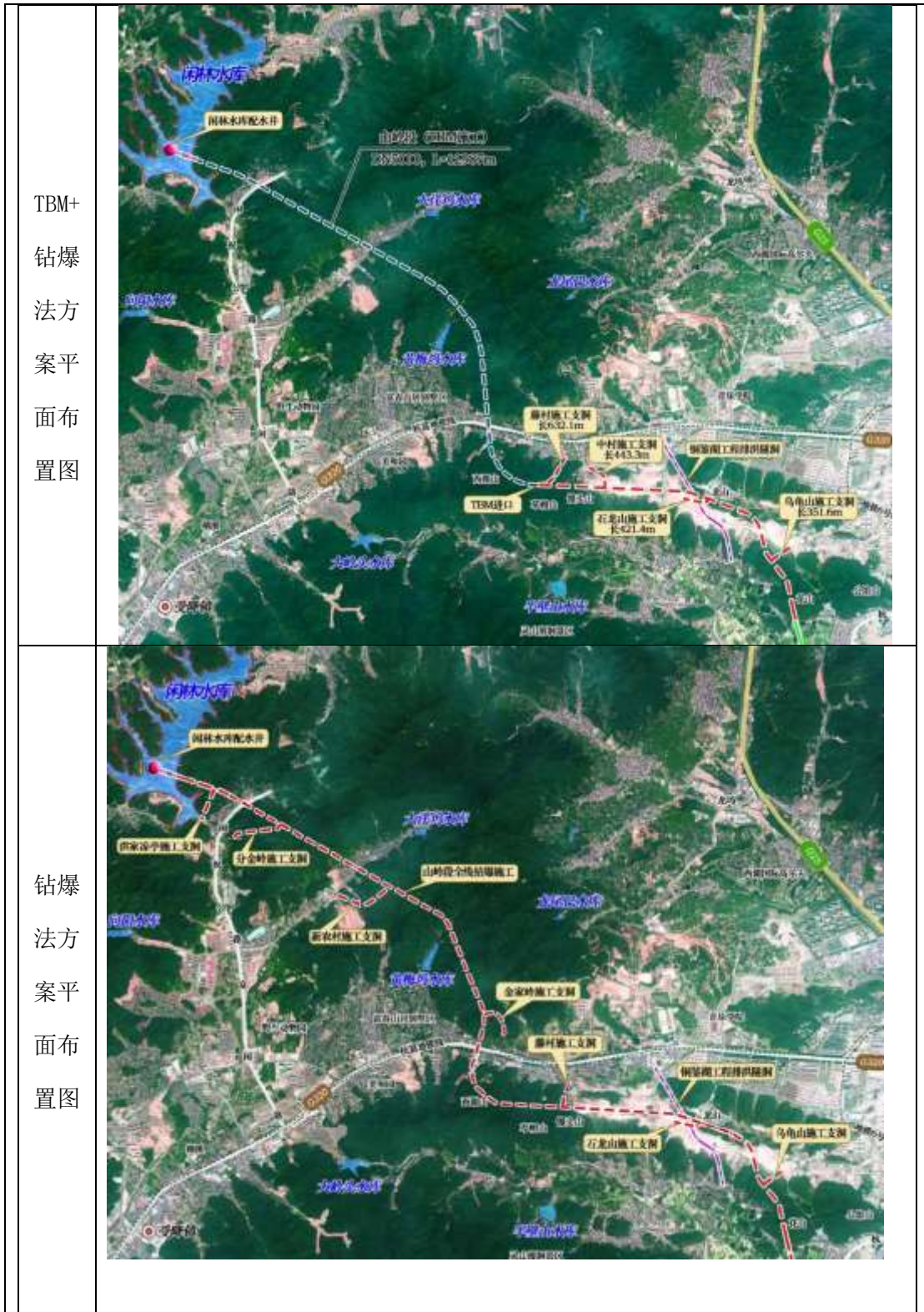


图 5-4 工程方案比选

由表 5-4 可知，TBM+钻爆法总体方案相比钻爆法方案在环境影响方面有明显的优势，从环境影响角度考虑，推荐采用 TBM+钻爆法总体方案。

5.1.3 过江段施工比选方案

(1) 方案一：Φ6.2m 盾构+钢内衬方案（推荐方案）

工程设置 4 座盾构工作井：在富春江南北两岸设工作井 1#、3#，江中长安沙上设工作井 2#，浦阳江南岸设工作井 4#，将工程全线分为三个盾构施工区段。

- 1) 施工段 I：富春江北岸工作井向长安沙接收井掘进，掘进长度约 2.3km；
- 2) 施工段 II：富春江南岸工作井向长安沙接收井掘进，掘进长度约 2.3km；
- 3) 施工段 III：浦阳江南岸工作井向富春江南岸工作井掘进，掘进长度约

2.2km；

具体施工区间划分及施工方向如图 5-5 所示：



图 5-5 方案一盾构区间及盾构掘进方向

(2) 方案二：2×DN2800 顶管方案

顶管采用泥水平衡工法施工，共设置 5 个顶管工作井，1 个顶管接收井，划分为以下 5 个工作区间：

1) I 区间：富春江北岸 1#工作井向长安沙北侧 2#工作井顶进，顶进长度约 1.5km；

2) II 区间：长安沙北岸 2#工作井向长安沙南侧 3#工作井顶进，顶进长度约 1.6km；

3) III 区间：富春江南岸 4#工作井向长安沙 3#接收井顶进，顶进长度约 1.5km；

4) IV 区间：浦阳江西岸 5#工作井向富春江南岸 4#工作井顶进，顶进长度约 1.1km；

5) V 区间：设计终点 6#工作井向浦阳江西岸 5#工作井顶进，顶进长度约 1.1km。

具体施工区间划分及施工方向如图 5-6 所示：



图 5-6 方案二顶管区间及掘进方向

以上两个过江段工程施工方案环境比选情况见表 5-5。

表 5-5 过江段施工方案比选

	方案一	方案二
长度	约 6.8km	约 6.8km
工作井个数	4 个，其中长安沙岛上 1 个	6 个，其中长安沙岛上 2 个
施工方向	工作井 1→工作井 2，工作井 3→工作井 2，工作井 4→工作井 3。	工作井 1→工作井 2，工作井 2→工作井 3，工作井 4→工作井 3，工作井 5→工作井 4，工作井 6→工作井 5。
环境比选	涉及社会敏感点数 4 个；一级饮用水源保护区范围内包含 2、3 号两个工作井，二级保护区范围内包含 4 号工作井，准保护区范围内包含 1 号工作井，通过加大区间长度，饮用水源保护区内地面施工点数为 4 个，施工污染产生相对集中，同时由富春江两岸向长安沙岛掘进，施工过程排泥均由富春江两岸排出，岛上无泥渣排出，且施工时间较短，施工废水和生活污水产生总量少。	涉及社会环境敏感点数 4 个；一级饮用水源保护区范围内包含 2、3、4 号三个工作井，二级保护区范围内包含 5、6 号二个工作井，准保护区范围内包含 1 号工作井，饮用水源保护区内地面施工点数达 6 个，施工污染产生相对分散，同时长安沙岛上有顶管排泥，施工时间较长，施工废水和生活污水产生总量大。
环境比选结论	方案一相比方案二饮用水水源保护区内施工点数少，污染产生较为集中，同时通过富春江两岸向长安沙岛掘进方式，岛上无盾构施工排	

泥，且施工周期较短，最大化减少长安沙岛上的影响，因此方案一从环境比选角度明显优于方案二。

根据地勘报告，长安沙岛上地层变化较大，盾构穿越长安沙岛时可能穿越圆砾层。盾构机在圆砾层中掘进，对刀盘磨损大，需要经常更换盾构刀盘，圆砾层内承压水水头很高，带压换刀风险很大，如不在长安沙岛设置接收井容易造成工程事故。同时过富春江段盾构总长约 4.6km，盾构断面较小，盾构掘进过程中隧道内管线密集，布置通风管道管位空间有限，单头一次性掘进 4.6km，盾构内通风难以满足要求，如不在长安沙岛设置接收井施工风险大。为保证管道运行安全，减少突发状况（如水锤）对管道的影响，工程要求将管道长度控制在 2km 左右，并设置防水锤措施。如不设置长安沙岛接收井，容易造成后期管道水锤。综上所述，长安沙岛不设置工作井的方案无法实施。

5.2 污染源分析

5.2.1 施工期

本工程施工期进行隧洞施工、工作井开挖、管线注入等。工作井开挖需采用挖掘机、推土机、钻孔机等；结构浇筑等需采用混凝土浇捣、泵送设备等。整个施工过程中，需工程车清运弃渣、废弃建材等。因此，工程建设过程中会产生相应的机械设备噪声，施工泥浆废水，施工扬尘，施工渣土等。施工期环境影响及识别见表 5-5 和表 5-6。

表 5-5 施工期环境影响

序号	项目组成	长度 (km)	范围	施工方式	主要环境影响
一	山岭隧道工程	13.0	江南线输水隧洞始于千岛湖配水工程闲林水库取水口（配水井）下游江南方向输水隧洞终点，洞线走向自西向东沿闲林水库东侧山体布置，途径黄梅坞林区，穿越 G320 国道至金家岭，再穿过馒头山，最终在花山终止。	利用施工支洞运输渣土，隧洞洞身岩体覆盖较厚段采用混凝土衬砌，开挖断面呈城门洞形，衬后断面为马蹄形。洞身岩体覆盖较薄段采用钢衬砌，开挖断面呈城门洞形，衬后断面为圆形。输水隧洞衬后洞径取 5.0m，采用 TBM+ 钻爆法施工。	施工噪声、振动，掘进爆破噪声、振动，施工生产废水和生活污水，渣土、扬尘。
二	平原管	6.4	江北平原段穿越河	穿越河道和道路均采	施工噪声、振动，

	道工程		道4处,依次为二号浦、三号浦、四号浦和五号浦,穿越主要道路6处,依次为袁富路、杭富沿江公路、科海路、袁六路、四号浦路和杭新景高速。	取顶管穿越,顶管穿越段全长6.4km,管道埋深7m。沿线共设顶管井14座,顶管井尺寸10×10m。	施工扬尘、泥浆废水和施工生活污水,渣土。
三	过江管道工程	6.8	管道经过江北平原段后,2次穿越富春江,1次穿越浦阳江	盾构法,工作井4座	施工噪声、振动,泥浆废水和施工生活污水,渣土、扬尘。

表 5-6 施工期环境影响识别

环境要素	产污环节	影响因子	影响性质	防治措施
大气环境	1. 工程车辆装卸、运输; 2. 机械设备运行; 3. 施工场地渣土堆放、装卸	1. 扬尘: 颗粒物; 2. 尾气: CO、NO _x 、SO ₂ 。	短期、可逆	1. 建材、渣土集中堆放,并加盖防尘网; 2. 施工场地洒水降尘; 3. 工程运输车辆进出场冲洗,加盖篷布。
地表水环境	1. 工作井及管道开挖、管线注入、埋设等; 2. 施工人员生活 3. 施工场地、机械设备、运输车辆冲洗	1. 泥浆废水(SS); 2. 生活污水: COD、氨氮、SS; 3. 油污废水(COD、氨氮、石油类)。	短期、可逆	1. 泥浆、油污废水经沉淀-污水分离等处理回用,剩余的达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准纳入周边市政污水管网,不具备纳管条件的委托环卫部门清运; 2. 生活污水经化粪池、隔油池处理达标后纳入市政污水管网,不具备纳管条件的委托环卫部门清运。
声、振动环境	1. 施工作业; 2. 机械设备运转; 3. 运输车辆进出	1. 机械设备噪声振动; 2. 交通噪声振动。	短期、可逆	1. 选用低噪声振动设备、安装减震垫; 2. 工程车运输沿线敏感区禁止鸣笛; 3. 设备、车辆等维修检查,防止不正常高噪声作业。
固体废物	1. 工作井及管道开挖、管线注入、埋设; 2. 混凝土浇筑等; 3. 施工人员生活	1. 渣土; 2. 建筑垃圾; 3. 生活垃圾。	短期、可逆	1. 建筑材料、渣土等集中堆放,加防尘网盖,及时清运至指定场所综合利用; 2. 生活垃圾分类收集,由市政环卫部门清运处理。

生态环境	施工沿线临时占地；	1. 临时移除地表植被； 2. 水土流失。	短期、可逆	1. 保护周边动植物，尽量减少占地及干扰； 2. 及时复绿； 3. 做好水土保持措施。
------	-----------	--------------------------	-------	---

5.2.1.1 施工废气

(1) 粉尘

本工程采用商品混凝土，施工粉尘主要来源于土石方开挖、爆破、填筑，弃渣堆放，车辆运输及施工机械运行，建筑材料装卸，施工附属企业生产等活动，主要污染物为 TSP。施工粉尘及扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气条件等诸多因素有关。

(2) 燃油和爆破废气

工程区各施工机械运行所需的油料及爆破活动所采用的爆破材料将排放 NO₂、CO、SO₂ 等污染物。

5.2.1.2 施工废水

施工过程中水污染源主要为施工人员产生的生活污水以及施工过程中产生的生产废水。其中生产废水主要为基坑废水、隧洞施工废水、机械设备保养维修冲洗含油废水等。通过类比计算，分析施工期生活污水以及各类生产废水的产生源强，进而提出相应的环境保护措施，并根据各措施治理效果，计算施工期各类污废水经处理后的排放源强。

(1) 施工人员生活污水

施工生活污水来自施工临时生活区的厕所、食堂、公用设施等排放污水，主要污染指标为 COD、BOD₅、氨氮等。根据国内多个施工区生活污水监测资料，生活污水中 COD、BOD₅、氨氮分别为 350mg/L、200mg/L、35.0mg/L。

本工程仅山岭段设置施工营地，平原段以及盾构段不设置施工生活区，总施工人数约 1225 人，则生活污水日峰值排放量为 98m³/d，COD、BOD₅、氨氮产生量分别为 34.3kg/d、19.6kg/d、3.43kg/d。

(2) 施工生产废水

隧洞、盾构施工废水：主要为钻爆法施工隧洞爆破后用于降尘的水、盾构施工开始的盾构井基坑降水；喷射水泥砂浆渗出的水以及基岩裂隙水和岩溶水等。该部分施工废水中主要污染物是 SS、石油类。

基坑排水：工程开挖面废水及降雨等造成的基坑积水，需要经常性排水。废水主要含泥沙，经沉淀等处理后回用于施工生产，不能回用部分纳入市政污水管网或委托环卫部门处理。

机械设备保养维修冲洗废水：工程施工需设置汽车保养站、机械修配站等对汽车、机械设备进行保养维修、清洗。汽车保养、机械修配站废水排放呈间歇式。

通过类比同类施工场地，每个施工场地施工生产废水排放量约为 5 吨/天，COD 浓度约为 200mg/L，石油类浓度约为 20mg/L。

5.2.1.3 施工噪声及振动

工程施工噪声主要来自及各施工区的施工机械、施工运输车辆以及输水隧洞爆破等。通过类比调查，工程主要施工设备、施工噪声源强见表 5-7。

表 5-7 施工机械设备噪声源强

序号	机械设备	噪声强度 dB (A)
1	自卸汽车	86
2	载重汽车	86
3	推土机	96
4	回旋钻机	98
5	起重机	94
6	水泵	90
7	挖掘机	89
8	砼拌和机	95
9	卷扬机	85
10	泥浆泵	88

一般在施工场地会有多台机械同时作业，它们的噪声将产生叠加。

此外，重型机械运转，如盾构机、大型挖土机和空压机的运行等均会产生振动，根据类比调查，施工常用机械在作业时产生的振动源强值见表 5-8。

表 5-8 主要施工机械设备的振动值 单位：dB

序号	振动源	距振动源水平距离 5m
1	挖掘机	78-80
2	空压机	81
3	盾构机	80-85

5.2.1.3 施工固体废物

施工期固废包括：工作井、管线槽开挖产生的废气渣土、泥浆；施工混凝土钢结构浇筑等产生的建筑垃圾；以及施工人员生活垃圾，按照人均 0.5kg/天计，总施工区约 1225 人，则每天产生生活垃圾 612.5kg，年产生生活垃圾 223.56

吨。

工程土石方开挖总量为 111.47 万 m³，其中土方 37.61 万 m³，石方 72.69 万 m³，表土 1.17 万 m³。工程填筑土石方总量 37.61 万 m³，其中利用工程开挖方量 30.74 万 m³，借方 0.45 万 m³，弃方为 74.31 万 m³。

5.2.2 营运期

本项目营运期全程以重力流形式进行运输，不涉及污染物排放。

6 项目主要污染物产生及预计排放情况

阶段	污染类型	污染物名称	污染物	单位	产生量	削减量	排放量*
施工期	废水	生产废水	水量	吨/年	40150*	0	40150
			COD	吨/年	8.03	6.02	2.01
			石油类	吨/年	0.80	0.77	0.03
		生活污水	水量	吨/年	35770	0	35770
			COD	吨/年	12.52	10.73	1.79
			氨氮	吨/年	1.25	1.07	0.18
	废气	扬尘	TSP	/	少量		
		汽车尾气、机械燃油废气	NO _x 、CO	/	少量		
	固废	土石方、弃渣		万 m ³	74.31	74.31	0
		生活垃圾		吨/年	223.56	223.56	0
噪声	机械设备噪声		dB	85~98			
运营期	无						

注*: 施工场地按照 22 个计, 废水污染物排放量为城市污水处理厂处理后的排放量。

7 环境影响分析

7.1 施工期环境影响分析

本工程施工期对环境的影响主要表现在废水、废气、固废、噪声以及对生态的影响。

7.1.1 施工期地表水环境影响

根据工程分析,本工程施工期废水主要分为施工区生活污水及施工生产废水,其中生产废水主要为基坑废水、隧洞施工废水、机械设备保养维修冲洗含油废水等。施工场地周边纳管条件情况见表 7-1。

表 7-1 施工场地纳管条件情况表

序号	位置	旁系水体	纳管情况	排水去向
1	闲林取水口	闲林水库	无纳管条件	吸污清运
2	滕村施工支洞	无	有纳管条件	纳管
3	中村施工支洞	无	有纳管条件	纳管
4	石龙山施工支洞	无	无纳管条件	吸污清运
5	乌龟山施工支洞	无	无纳管条件	吸污清运
6	输水隧洞出口/DG01 顶管接收井	周浦沿山北渠	无纳管条件	吸污清运
7	DG02 顶管工作井	无	有纳管条件	纳管
8	DG03 顶管接收井	二号浦	有纳管条件	纳管
9	DG04 顶管工作井	无	有纳管条件	纳管
10	DG05 顶管工作兼接收井	三号浦	有纳管条件	纳管
11	DG06 顶管接收井	三号浦	有纳管条件	纳管
12	DG07 顶管接收井	无	有纳管条件	纳管
13	DG08 顶管工作井	无	有纳管条件	纳管
14	DG09 顶管工作井	无	有纳管条件	纳管
15	DG010 顶管接收井	无	有纳管条件	纳管
16	DG011 顶管工作井	五号浦	有纳管条件	纳管
17	DG012 顶管工作兼接收井	无	有纳管条件	纳管
18	DG013 顶管工作兼接收井	无	有纳管条件	纳管
19	过江顶管工作兼接收井/富春江北岸盾构井	富春江	有纳管条件	纳管
20	长安沙盾构工作井	无	无纳管条件	吸污清运
21	富春江南岸盾构工作井	富春江	无纳管条件	吸污清运
22	终点盾构工作井	无名河道	有纳管条件	纳管

1、施工区生活污水影响分析

本工程共设置 22 个施工区,总施工人数约 1225 人左右,则施工区的总生

活污水排放量为 $98\text{m}^3/\text{d}$ 。施工区生活污水主要污染物包括 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮等。

根据前述分析，工程沿线主要涉及河流为建设项目穿越的河流主要为闲林水库、富春江、浦阳江、象山浦、周浦沿山北渠、二号浦、三号浦、四号浦及五号浦等，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，闲林水库水功能区属于闲林水库余杭饮用水源区，水环境功能区为饮用水水源保护区，水质目标为 II 类水质，考虑到工程区域位于杭州市区、富阳区、萧山区及余杭区，沿线除金家岭施工支洞及滕村施工支洞、袁富路沿线具备污水纳管条件，其余均不具备纳管条件，环评要求在有条件纳管区域的施工区生活污水经预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的三级标准后纳入当地市政污水管网，不具备纳管条件的利用环卫吸污车清运，则不会对周边环境造成影响。

2、施工生产废水影响分析

施工生产废水主要为隧洞、盾构施工废水、基坑排水和机械设备保养维修冲洗含油废水等。

(1) 隧洞施工废水

主要为隧洞爆破后用于降尘的水；盾构施工开始的盾构井基坑降水；喷射水泥砂浆渗出的水以及基岩裂隙水和岩溶水等。该部分废水中主要污染物是 SS、石油类。经隔油沉淀处理后可回用于施工用水，对周围环境影响不大。对于涌水量较大的区段，不能回用部分，当有条件纳管时应经隔油、沉淀等处理至《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后纳入污水管网，不具备纳管条件的利用环卫吸污车清运，则对周边水环境影响不大。

(2) 盾构施工废水

在盾构掘进施工、隧道管片清洗、注浆管路、砂浆斗清洗以及井下冲洗等环节中会产生大量污水，尤其在富水地层遇到喷涌时，还会产生大量高浓度泥渣。污水中含有大量的高岭土泥浆渺粒、水泥等。

管道经过江北平原段后，2 次穿越富春江，1 次穿越浦阳江采用泥水平衡盾构掘进施工，掘进施工中的泥浆通过管道直接进入泥水处理系统的内循环系统，无废水外排，则对周边水环境影响不大。盾构污水处理的过程见图 7-1。

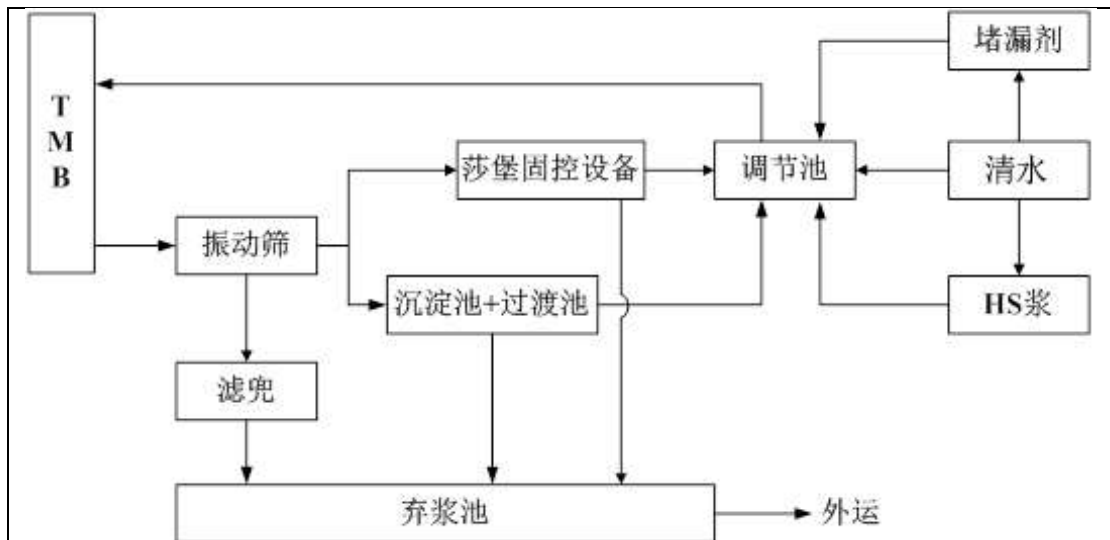


图 7-1 泥水处理系统流程图

(3) 基坑排水

工程开挖面废水及降雨等造成的基坑积水，需要经常性排水。废水主要含泥沙，应收集沉淀处理后回用于施工区的施工生产或是道路浇洒，不能回用部分，在有条件纳管区域达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后纳入污水管网，不具备纳管条件的利用环卫吸污车清运，则对周边水环境影响不大。

(4) 机械保养维修冲洗含油废水

该部分废水产生于施工区的机械修配厂、汽车维修保养，呈间歇式排放，主要污染物成分为 CODcr 及石油类，石油类浓度约 20mg/L、CODcr 浓度约 200mg/L。环评要求对该部分废水单独收集后进行隔油、沉淀处理，处理达到标准后回用于施工生产过程中，不能回用部分，在有条件纳管区域达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后纳入污水管网，不具备纳管条件的利用环卫吸污车清运，则对周边水环境影响不大。

3、施工对饮用水源保护区的影响分析

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》（浙政函[2015]71号），本工程施工期涉及闲林水库饮用水源一级保护区、钱塘江杭州饮用水源一级保护区及其准保护区、浦阳江饮用水源二级保护区。

本项目取水口施工点、盾构段长安沙工作井、富春江南岸工作井施工点位于一级保护区范围内，终点盾构工作井位于二级保护区范围内，DG011 至 DG013

号工作井、富春江北岸过江顶管工作井及接收井施工点位于准保护区范围内。同时本项目线位总共下穿一级饮用水源保护区约 5080 米，其中闲林水库饮用水源保护区一级保护区约 300 米，钱塘江杭州饮用水源保护区一级保护区约 4480 米，浦阳江饮用水源保护区一级保护区约 300 米；线位总共下穿二级饮用水源保护区约 2800 米，其中闲林水库饮用水源保护区二级保护区约 1000 米，钱塘江杭州饮用水源保护区和浦阳江饮用水源保护区二级保护区约 1800 米；线位下穿钱塘江杭州饮用水源保护区准保护区约 1300 米。整个项目仅有施工点位于地面，其余均位于地下，其中穿越钱塘江时距离河床最大埋深约 17 米，最小埋深约 9 米，穿浦阳江时距离河床最小埋深约 13 米。项目线位及各饮用水源保护区位置关系见图 7-2 和图 7-3。

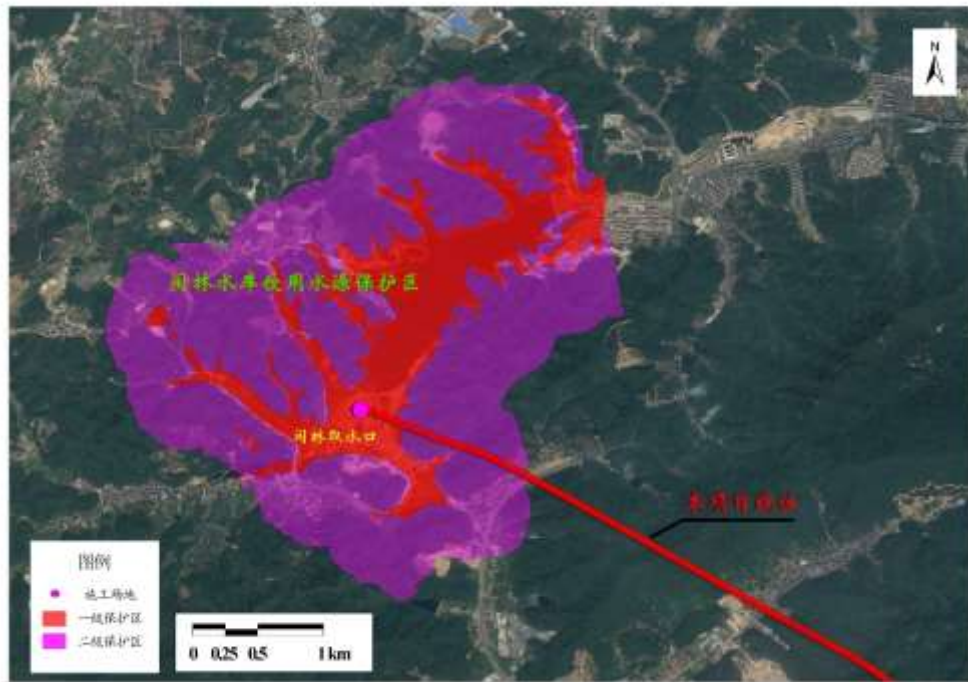


图 7-2 工程施工点与闲林饮用水源保护区位置关系

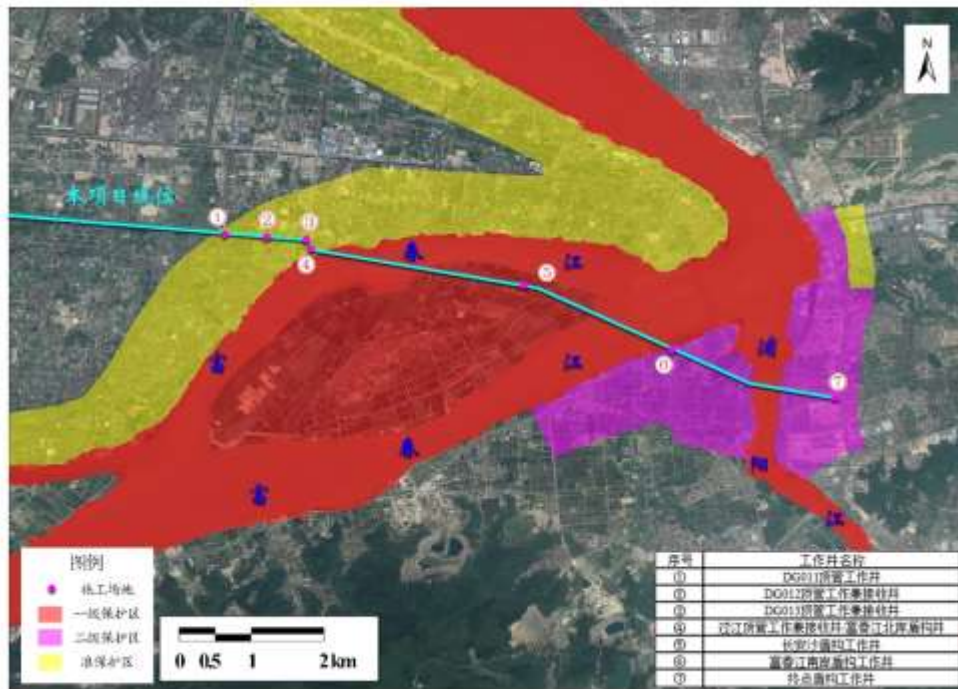


图 7-3 工程施工点与钱塘江、浦阳江饮用水源保护区位置关系

本工程线位均以下穿方式穿越饮用水源保护区，且下穿埋深较大，因此线位下穿对饮用水源保护区基本无影响，对饮用水源保护区的影响主要来自位于保护区内的施工点等地面工程。本工程施工时，要求施工场地根据地形，对地面水的排放进行组织设计施工场所排水系统，施工场地四周采用一定高度的实体围挡设施，确保截留收集的雨水径流、各类施工废水，防止污水污泥外流排入地表水体。施工生产废水、生活污水经处理后全部纳管或者委托环卫部门采用吸污车清运处理，不得有任何生产废水和生活污水排入施工点周围自然水系。通过落实措施、加强施工管理，则对饮用水水源保护区的地表水环境影响可控。

7.1.2 施工期大气环境影响分析

来自场地平整、施工运输过程中道路产生的扬尘，土石方开挖及爆破产生的 TSP 以及炸药爆炸和施工机械设备燃油废气排放，主要污染因子为 TSP、NO₂、SO₂、CO。排放点主要集中在输水管线施工工区、施工支洞口和施工运输道路两侧。

1、粉尘

(1) 车辆行驶扬尘

各施工区外来有建筑材料，内部运输有土石方和物料运输，施工机械和运输车辆运行时会产生道路扬尘，车辆场内、外运输时所排放扬尘主要对道路运输路线两侧及作业点周围局部范围产生一定影响。根据有关文献介绍，施工工地的扬尘主要是运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，但这与道路状况有很大关系。场地、道路在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70% 左右，其抑尘效果是显而易见的。有人曾作过洒水抑尘试验，结果见表 7-2。

表 7-2 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离(m)		5	20	50	100
TSP 小时浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

试验结果显示，在施工场地实施每天洒水抑尘作业 4~5 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。

(2) 风力扬尘

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘，本工程的建筑物料若露天堆置，则在其堆置以及装卸过程中，均会产生一定量的扬尘，起尘量与当地的风速、堆料高度、物料粒径以及物料的含水率等有关。其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘土为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 7-3。

表 7-3 不同粒径尘粒的沉降速度

粒 径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒 径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒 径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 7-3 可知,尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时,沉降速度为 1.005m/s ,因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时,主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内,而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。物料含水率与起尘量成反比,因此在施工阶段,应多洒水,在采取了洒水抑尘的措施后施工产生的扬尘影响能够得到很大程度的减小,在风速较大的时段应及时用土工布覆盖,以尽量减少起尘量,堆料场尽量布置在敏感点下风向,减少风力扬尘对周边环境的影响。

2、施工机械、车辆尾气

施工机械作业时排放 NO_x 、CO 和碳氢化合物等废气,污染源多为分散、无组织排放。根据类似工程分析数据,这部分污染物排放强度小,CO、 NO_x 浓度一般低于二级标准,且工程区域大气环境质量良好,有利于废气稀释,不会对施工人员以及运输道路沿线村民产生有害影响。

3、爆破粉尘和爆炸废气

炸药爆破时产生的气体主要有 CO_2 、 H_2O 、CO、 NO_2 、NO、 O_2 、 N_2 等,其中有害气体主要是:CO、 NO_x ,为非持续源的非正常排放。根据爆破作业类比,在爆破瞬时,主要是对施工人员和附近 200 米范围内大气敏感点产生影响。

敏感点附近工程隧洞要求采用机械化静态爆破技术,以高压油为能量源,由液压动力站的泵站输出的超高压油又经增压器的机械放大后驱动分裂棒内的油缸产生巨大推动力,使分裂机推动劈裂棒中的液压顶向外伸出胀裂岩石,液压力瞬间超高压,达到几千吨的分裂力,在两分钟左右轻而易举的从岩石内部将坚硬岩石分裂,并使物体按预定方向分裂,达到胀裂破碎开挖的目的。

静爆超级分裂机工作时,不会产生震动、冲击、噪音、粉尘、飞屑、岩石粒等。周围环境不会受到影响,即使在人口稠密地区或室内,以及精密设备旁,都可以无干扰地工作,因此不会对周边环境敏感点产生影响。

7.1.3 施工期固体废弃物影响

本工程的固体废弃物影响主要为施工期的弃土弃渣和施工人员生活垃圾。

1、施工期

(1)弃土弃渣影响

工程挖方 111.47 万 m³，填方 37.61 万 m³，开挖自身利用量 37.16 万 m³，弃方 74.31 万 m³（其中土方 29.34 万 m³、石方 44.97 万 m³）。工程弃方外运综合利用。

目前，尚未明确开挖石方综合利用途径，环评建议根据弃渣特性，可从混凝土加工、碎石加工厂外售、周边开发区基础建设以及附近交通水利等工程的填方需求，积极寻求弃方的综合利用途径，确保弃方全部得到综合利用。

对于施工泥浆应尽量重复利用，不可使用的泥浆根据《杭州市工程渣土管理实施办法》、《余杭区建设工程渣土（泥浆）长效管理办法》相关要求通过杭州拱墅区路河码头中转外运至德清处理。

(2)施工人员生活垃圾处置影响

施工人员生活垃圾按每人每天生活垃圾发生量 0.5kg 计，总施工人数为 1225 人，生活垃圾产生量约为 612.5kg/d，对于施工人员产生的生活垃圾若处置不当也会污染水体及周围土壤、植被、景观等环境。本工程设置 22 个施工区，各个施工区生活垃圾应集中收集，并委托当地环卫部门统一清运处置，则对当地环境不会产生大的影响。

7.1.4 施工期声环境影响

工程施工噪声主要来自及各施工区的施工机械、施工运输车辆以及输水隧洞爆破等。

1、施工机械噪声

根据工程分析，本工程主要施工设备、施工噪声源强见报告表的表 5-5。本评价根据所用的各类施工机械和设备，预测计算施工噪声随距离衰减情况，参照《声环境质量标准》(GB/T3096-2008)和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，评价施工场界达标情况及施工噪声对周围声环境敏感点的影响。

噪声衰减预测计算采用点声源衰减模式，具体如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \log \frac{r}{r_0} - \delta$$

式中, L_p — 预测点声级 (dBA);

L_{p0} — 已知参考声级 (dBA);

r — 预测点到声源距离 (m);

r_0 — 已知参考点到声源距离 (m);

δ — 屏障引起声衰减 (dB(A))。

根据类比调查, 施工涉及主要施工机械、车辆噪声值及影响距离见表 7-4。

表 7-4 主要施工机械、车辆噪声级及影响距离

设备名称	不同距离处的噪声 dB(A)									场界噪声限值 dB(A)		环境噪声标准 dB(A)	
	10 m	50 m	70 m	100 m	200 m	250 m	300 m	400 m	500 m	昼间	夜间	昼间	夜间
搅拌机	81	67	64	61	55	53	51	49	47	70	55	2类 60	2类 50
挖掘机	78	64	61	58	52	50	48	46	44				
铲运机	80	66	63	60	54	52	50	48	46				
空压机	82	68	65	62	56	54	52	50	48				
风钻	79	65	62	59	53	51	49	47	45				

表 7-4 所示的仅是一部施工机械满负荷运做时的辐射噪声距离衰减规律, 但在施工现场, 往往是多种施工机械共同作业, 施工场地的噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果。考虑 3 种设备叠加效果, 估算昼间场界达标距离约为 70m, 夜间达标距离约为 300m。在高噪声设备周围采取设立简易隔声屏和围墙等措施后, 可降噪 10~15dB, 在采取措施后, 施工期对周围环境及敏感点的噪声影响可控。

工程沿线布置有 22 个施工工区, 每个施工场地均有机械修配等作业噪声, 以及空压机、铲运机、运输车辆等机械设备噪声, 本工程各施工场地与周边敏感点的距离范围见表 7-5。

表 7-5 各施工区与周边敏感点关系

序号	位置	敏感点名称	位置关系及距离	声环境功能类别
1	滕村施工支洞	金家岭	西北侧 100m	2 类
2		中村	东北侧 180m	2 类
3	DG09 顶管工作井	浦塘村村委宿舍	东北侧 135m	2 类

4	DG013 顶管工作兼接收井	龙池村	西北侧 90m	2 类
5	过江顶管兼接收井/富春江北岸盾构井	龙池村	东北侧 60m	2 类
6	终点盾构井	民丰村	西北侧 100m	2 类

由表可见，各施工工区距最近敏感点距离范围为 60~180m，仅龙池村距离最近顶管工作井距离约 60m，其余敏感点均位于施工场地 100m 距离及以上，只要合理布置场地，铲运机、空压机等高噪声作业布置在远离敏感点侧，食堂、仓库可布置在邻近村庄一侧，同时加强施工期的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，避免使用高噪设备，做到环保施工、文明施工，并因地制宜地制定有效的临时降噪措施，施工机械设备对周围的环境影响是不大的。但对龙池村离施工营地较近的，如不采取必要的降噪措施，施工作业噪声对周边住宅声环境将产生一定影响，因此，各施工营地应合理布置场地，使高噪声作业区距敏感点距离大于 70m，在高噪声作业区采取设立简易隔声屏和围墙等措施，则对周边声环境影响不大。

2、爆破噪声振动环境影响分析

爆破时会产生强度较大的噪声和振动，可能会危及附近村庄房屋结构等问题。爆破噪声、振动和冲击波影响简析如下：

①爆破噪声的影响

爆破噪声为突发噪声，根据工程分析，0.5kg 炸药在距爆破点 40m 处的最大噪声级约为 84 dB，爆破时的强噪声采用点声源的几何发散模式进行预测：

已知点声源的 A 声功率级，且声源处于半自由空间，采用的衰减计算，则预测结果见 7-6。

表 7-6 爆破噪声随距离衰减情况

r (m)	40	80	120	200	400	800	1500	2500
L _A (dB)	84	78	74.5	70	64	58	52.5	48

由表 7-6 可知，说明在以爆破点为中心 120m 半径的范围内突发噪声可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (75 dB)，200 半径的范围内突发噪声可以达到 1 类标准 (70 dB)。

本项目要求邻近敏感点的输水隧洞石方开挖采用机械静态爆破技术，对洞外声环境影响不大，本评价主要分析施工支洞及洞口爆破对与周边敏感点的影响，各爆破点与周边敏感点情况见表 7-5。

由表可见，距爆破点距离范围为不小于 100m，且敏感点分别为 2 类区和

4a 类区，采用机械静态爆破技术的噪声对这些敏感点声环境产生一定的影响。虽然爆破是瞬间发生，且持续时间很短，以及使用了先进爆破技术，但在施工过程中应将爆破时间提前告知附近居民，让居民做好准备和防范，以减少爆破噪声对居民的影响。为避免爆破噪声影响居民正常休息，禁止夜间进行爆破作业。

②爆破振动的影响

目前，判断爆破振动强度对建筑物的影响，大多采用介质质点振动速度作为判断依据。《爆破安全规程》（GB6722-2011）规定了各类建筑物、构筑物的安全振速。表 7-7 为建（构）筑物地面质点的安全振动速度一览表，表 7-8 为爆破地震烈度与最大振速的关系表。

表 7-7 建（构）筑物地面质点的安全振动速度（单位：cm/s）

建（构）筑物类型	安全振动速度		
	$f \leq 10\text{Hz}$	$10 \text{ Hz} < f \leq 50\text{Hz}$	$f > 50\text{Hz}$
土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~ 0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
一般砖房	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0

注：f 为主振频率。

表 7-8 爆破振动烈度表*

烈度	爆破地震最大振速 (cm/s)	振动标志
I	<0.2	只有仪器才能记录到
II	0.2~0.4	个别人静止情况下才能感觉到
III	0.4~0.8	某些人或知道爆破的人才能感觉到
IV	0.8~1.5	多数人感到振动、玻璃作响
V	1.5~3.0	陈旧的建筑物损坏、抹灰散落
VI	3.0~6.0	抹灰中有细裂缝，建筑物出现变形

*注：自 VII~X，破坏程度加剧，不录入内。

根据现场村庄踏勘，项目附近村庄建筑物为一般砖房子，其安全振速一般为 2~3cm/s，本环评取 2.5cm/s。

参数参照《爆破安全规程》（GB6722-2011），取 K=200，a=1.65。本工程爆破单孔装药量按 0.5kg 计。经计算，一般砖房、民房的振动安全距离为 24m。根据爆破时振动安全距离计算结果，从安全角度考虑，一般砖房、民房的振动

安全距离提升为 50m。

各施工支洞口与周边敏感点关系见表 7-6，本工程最近敏感点距离爆破施工点不小于 100m，则爆破振动对周围环境敏感点影响较小，但不排除有一定的影响，爆破振动可能会影响较破旧的民房，建设单位应提前与当地政府联系，做好民众安全与预防工作，对较近的居民进行临时疏散，确保公众人身安全，此外，在施工爆破前对周边的建筑物结构进行摸底调查，如爆破施工对房屋结构产生影响，应给予必要的经济补偿。

表 7-6 各施工支洞口与周边敏感点的关系

序号	位置	敏感点名称	位置关系及距离	声环境功能类别
1	滕村施工支洞	金家岭	西北侧 100m	2 类
2		中村	东北侧 180m	2 类

综上所述，施工机械设备高噪声作业可通过合理布置，远离居住区，选用低噪声设备和工艺，采取简易隔声屏和围墙等措施，做到文明施工，合理安排作业时间，其对附近敏感点的影响是不大的。施工期对声环境影响较大的是爆破作业，爆破产生的噪声、振动和冲击波对附近敏感点的声环境和构筑物结构会有一定影响，对此，建设单位对距离敏感点 100m 范围内的隧洞施工采用机械静态爆破技术，同时应在施工前做好宣传工作，落实各项降噪减震和防护措施，以减少爆破可能对较近破旧的房屋结构有影响。建设单位应提前与当地政府联系，做好民众安全与预防工作，将爆破时间提前告知民众，并对建筑物结构作现状调查，对施工后可能的结构影响作必要的经济补偿。

7.2 营运期环境影响分析

工程实施后，项目输水全部来自杭州市第二水源千岛湖配水工程的源头千岛湖，对于营运期本项目输水引起的环境影响在《杭州市第二水源千岛湖配水工程环境影响报告书》已有分析论证，本次环评参考该报告书结论。

本工程为原水的密闭输送，在正常情况下不会有污染物排放。

8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

8.1 施工期环保措施

8.1.1 施工期振动污染防治措施

为使本工程施工振动环境影响降低到最低限度，需从以下几方面采取有效的控制对策：

(1) 科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径，在满足施工作业的前提下，应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。将施工现场的固定振动源，如加工车间、料场等相对集中，以缩小振动干扰的范围。如施工期较长，可采用一些应急的减振措施，并充分利用地形、地物等自然条件，减少振动的传播对周围敏感点的影响；施工车辆，特别是重型运输车辆的运行途径，应尽量避免避开振动敏感区域。

(2) 山岭段施工位于沿线村庄下面或附近时，要求采用机械化静态爆破技术取代传统的炸药爆破，减少对沿线村庄的振动影响。

(3) 在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，在环境振动背景值较高的时段内（7：00~12：00，14：00~22：00）进行高振工作业，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。

(4) 施工单位和环保部门应做好宣传工作，以减轻或消除人们的“恐惧”感，使人们在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。加强施工单位的环境管理意识，根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工振动控制措施的实施。

8.1.2 施工期噪声污染防治措施

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十七、二十八、二十九、三十条的规定，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准；在工程开工十五日前向工程所在区级环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊需要必须连续作业的，必须有区

级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业公告附近居民。

除此之外，结合本工程实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议：

（1）施工期间，必须接受环保部门的监督检查，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定采取有效减振降噪措施，不得扰民。

（2）噪声较大的机械如液压挖掘机、空压机等尽量布置在偏僻处，应远离居民区等声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。

（3）在敏感区段高噪声工程机械设备的使用限制在 7:00~12:00、14:00~22:00 时间范围内，若因特殊原因需夜间连续施工的，按照《杭州市环境噪声管理条例实施细则》，确需在夜间进行有噪声污染的施工作业单位，应事先如实填写申请表，报经环保部门审批，核发《夜间作业许可证》后方可施工；

（4）运输车辆进出施工场地应安排在远离敏感区的一侧。

（5）使用商品混凝土，不采用施工场地内设置混凝土搅拌机的做法。

（6）优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。

（7）针对高噪声的机具，必要时加高临时隔声屏障，要求对龙池村、渔浦等附近的施工场地采取设置临时的 2.5~3m 高隔声围墙或吸声屏障，或直接采用有效设计的隔声工棚（或隔声软帘），减轻噪声影响。

8.1.3 施工期地表水污染防治措施

（1）严格执行《杭州市建筑工地文明施工管理规定》的有关要求，建设单位和施工单位应根据地形，对地面水的排放进行组织设计施工场所排水系统，确保截留收集的雨水径流、各类施工废水纳入市政管网。施工场地四周采用一定高度的实体围挡设施，防止污水污泥外流排入地表水体，或污染道路、周围环境。

（2）通过建设多级沉淀污水处理设施进行处理，出水回用于地面洒水、

运输车辆冲洗、绿化等，提高水资源利用率。

(3) 根据《杭州市城市排水管理办法》的要求，施工排水应取得市政行政主管部门核发的《临时排水许可证》。含有泥沙（浆）、水泥等物质的施工废水应当处理达标后，方可排入城市污水系统。

(4) 施工人员临时驻地污水应设临时粪便污水及生活污水预处理系统处理后排入城市污水管网，禁止随意排入地表水体。

(5) 对于现阶段无纳管条件的施工场地，施工人员生活污水、泥浆水、机械冲洗水经预处理后委托环卫部门使用吸污车定期收集外运至城市污水处理厂处理。

(6) 加强施工期环保监理。要求专设施工环保管理人员以加强具体的环保措施的执行，做到预防为主，防止对水体造成的污染。

(7) 施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下。

8.1.4 施工期大气污染防治措施

建设单位、设计单位和施工单位应切实作好施工期大气污染防治工作，应对本项目施工期产生的粉尘采取切实可行的措施，使施工场地及运输线沿线附近的粉尘污染控制在最低限度。

(1) 建设单位和施工单位要配备扬尘控制责任人，确定各自的责任范围。

(2) 施工现场要设置高度不低于2.5m 的硬质围挡，主要道路必须硬化并保持清洁；施工现场应设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬尘。

(3) 在开挖干燥土面时，应适当喷水，使作业面保持一定的湿度。

(4) 垃圾、渣土要及时清运，超过2天以上的渣土堆、裸地应该使用防尘布覆盖或固化等方式防尘。

(5) 当空气污染指数大于100 或4 级以上大风干燥天气情况下，不许爆破、拆迁、土方作业和人工干扫。在空气污染指数80-100 时，应每隔4 小时保洁一次，洒水与清扫交替使用。当空气污染指数大于100 时，应加密保洁。

(6) 施工现场的办公区和生活区应当进行绿化和美化, 炊事炉灶等应采用清洁燃料。

(7) 运输垃圾、渣土、砂石的车辆必须取得“渣土、砂石运输车辆准运证”。

(8) 运土卡车要求密封完好无泄漏, 装载时不宜过满, 保证运输过程中不散落。如果运输过程中发生洒落应及时清除, 减少污染。

(9) 在施工现场大门内侧设置洗车平台, 洗车作业地面和连接进出口的道路必须硬化, 经常清洗运输汽车及底盘泥土, 作业车辆出场界时应对车轮进行清理或清泥, 减少车轮携带土。

(10) 对施工车辆的运行路线和时间做好计划, 尽量避免在居民住宅区行驶。

8.1.5 施工期固体废物防治措施

(1) 要求施工期产生的弃渣由专业公司运至有相应资质的单位处理。

(2) 建设单位、施工单位根据《杭州市建设工程渣土管理办法》发包或者分包给经核准从事渣土运输的单位。渣土运输车辆应按公安交通管理部门指定的路线、时间行驶。车辆应当适量装载、密闭化运输, 不得沿路泄漏、遗撒。

8.1.6 施工期生态环保措施

8.1.6.1 植被保护和恢复措施

(1) 严格按照设计文件确定征占土地范围, 进行地表植被的清理工作。保护好现有农田和林区的树木。建议临时用地使用前, 对施工人员进行相关培训, 要求严格保护临时用地内的林木。尽量保护征地范围内的林木, 尽量不砍或少砍。加强管理, 不得砍伐征地以外的林木, 尽量减少对沿线生态环境的破坏。

(2) 建设项目占用林地按照有关规定执行, 用地单位征用、占用林地经县级以上林业主管部门审核同意或批准, 并应向县级以上林业主管部门预缴森林植被恢复费。

(3) 禁止引种带有病虫害的植物, 禁止引种外来入侵物种。生态恢复与

绿化应采用当地物种，禁止引进有害外来物种。

(4) 严格控制管线开挖、隧洞洞口开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。各施工单位应加强防火知识教育，防止人为原因导致林区火灾的发生。

(5) 管线开挖施工和弃渣场施工前，应将占用农田的表土层（约 30cm 厚，即土壤耕作层）剥离，并在临时用地范围内适当位置进行集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。

(6) 施工破坏植被而裸露的土地应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

8.1.6.2 临时工程用地设置要求及恢复措施

(1) 临时工程用地应避免设在耕地（水田）集中区内，严禁在基本农田保护区范围内设置各类临时工程。

(2) 料场和建材堆放场等临时用地应尽可能地布设在管线用地范围内。

(3) 临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。

(4) 应严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。

8.1.6.3 野生动植物保护要求

(1) 在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的干扰；

(2) 开工前，在工地及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌，并对进行施工工作的相关人员进行相关教育，包括生物多样性和科普知识和相关法规、当地重点保护野生动植物的简易识别及保护方法。

(3) 防治爆破噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施炮等。加强对蛇等野生动物的保护。

(4) 为减少工程建设对野生动物，特别是两栖类和爬行类的影响，应确保施工中工程产生污水和生活产生污水不排放到两栖类和爬行类动物栖息地，杜绝两栖类和爬行类繁殖及生活的水域污染。

(5) 控制和教育施工人员不要随意进入野生动物栖息地；在动物繁育期，

注意保护动物的繁殖地，如鸟类的繁殖领域、鸟巢、两栖类的繁殖水域等。不要进入动物的繁殖领域。

8.1.7 施工期环境管理及环境监控要求

(1) 环境管理要求

建设单位在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并接受杭州市环保部门的监督管理。要求不能纳管的施工点必须与环卫部门签订污水委托清运协议，将施工污水交由环卫部门处理。

在工程施工期，要求增加工程环境监理人员。施工期产生的废水、噪声、振动、粉尘、渣土等对周围环境的影响以及对饮用水源保护区的影响较为敏感，因此，对工程施工期的环境管理应采用设立专门的环境监理进行控制。

(2) 环境监测要求

由于本项目涉及饮用水源保护区等敏感区域，因此要加强施工期的监测以防止施工期造成不利环境影响。根据本项目的工程特征，本工程按照施工期制定环境监测方案，见表 8-1。

表 8-1 环境监测方案

环境要素	项目	施工期监测方案
声环境	污染物来源	施工机械、设备及车辆
	监测因子	等效连续 A 声级
	监测点位	施工场场界处及周围敏感点
	监测频次	1 次/月
地表水环境	污染物来源	施工营地生活污水、施工泥浆水
	监测因子	pH、SS、COD、氨氮、石油类
	监测点位	施工场地污水排放口；施工点附近的闲林水库、钱塘江及浦阳江饮用水源保护区
	监测频次	1 次/月
环境空气	污染物来源	施工扬尘
	监测因子	TSP、PM ₁₀
	监测点位	工程沿线环境空气敏感点
	监测频次	1 次/季

(3) 施工场地在线监控

由于本项目部分施工场地设置于饮用水源保护区内，施工单位必须加强对施工人员及施工操作的监控及管理，建设单位在招标施工单位时，应明确施工单位在扬尘、污水产生点安装监控设施。

8.1.8 施工期应急预案要求

本项目不涉及危险化学品，总体环境风险较小，但是由于工程施工涉及到闲林水库饮用水源保护区、钱塘江饮用水源保护区以及浦阳江饮用水源保护区，因此需针对相关施工点做好应急预案措施。

(1) 环境风险类型

本项目施工时可能因施工区污水收集管线破裂或施工污水清运车翻到对饮用水源保护区产生污染，污染类型主要有：

- 1、施工人员生活污水排入附近水源保护区；
- 2、泥浆水等施工期生产废水排入附近水源保护区；

本工程主要风险事故来自施工区污水收集管线破裂或吸污车事故，施工生活污水或生产废水对附近饮用水水源保护区有一定的影响，但由于生活污水和生产废水水质较为简单，且施工点废水总体量较小，因此对水源保护区影响较小。

(2) 环境风险敏感对象

闲林水库饮用水源保护区；钱塘江饮用水源保护区；浦阳江饮用水源保护区。

(3) 环境风险危害分析

施工场地主要产生废水为施工人员生活污水和施工生产废水，根据前述章节分析，单个施工点日产生生活污水最大约 12 吨每天，生产废水为 5 吨每天，一旦发生管道泄漏或者吸污车侧翻等事故，污水排入饮用水源保护区会对水质造成一定污染。但是施工点生活污水和生产废水水质简单，且一旦事故发生，可立即停止废水排放，因此对水源保护区水质影响较小。

(4) 环境风险防范措施

1、定期检查施工点废水收集系统

安排专员定期检查施工区域收集管沟的破损情况，一旦发现管沟破损，应立即进行修补维护。

2、加强施工人员管理

责令施工承包单位加强管理施工人员，提高环保意识，要求施工废水和生活污水排入施工区定点收集，不得随意排入周边自然水体。

3、设警示标志

加强施工区域道路的“饮用水源保护区”警示牌，提醒污水清运的车辆司机注意安全和控制车速，保证车辆通行安全。

4、制定应急预案

编制突发环境事件应急预案，一旦事故发生，应及时迅速报警，及时通知有关路政、消防、环保部门，快速启动应急预案，采取应急措施，将事故影响控制在最小影响范围。

8.2 营运期环保措施

本项目营运期无三废排放，因此无环保措施要求。

8.3 工程环保措施预期治理效果

本项目工程环保措施预期治理效果见表 8-2。

表 8-2 施工期污染防治措施及预期治理措施

类型	污染源	污染因子	污染防治措施	预期影响结果
大气污染物	施工场地扬尘	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	堆场篷布加盖，定期洒水抑尘，施工场地地面硬化，渣土及时清运，设置 2.5m 高实体围墙。	减少起尘量和扬尘对外环境影响。
	施工便道		经常清扫，及时洒水。	
	运输车辆		易产生扬尘的车辆要严密遮盖，避免抛洒滴漏。	
	出工地车辆		对运输车辆轮胎进行清洗，避免水、泥带入城市道路。	
噪声振动	爆破噪声、振动		采用机械静态爆破技术	降低噪声、振动对周边环境的影响。
	运输车辆噪声		对交通路线进行合理规划，穿越敏感区时禁止鸣笛及低速穿越等措施，文明驾驶。	
	施工机械噪声		合理布局高噪声设备，对施工工地进行有效隔挡等隔声、减振措施。	
水污染物	施工废水	SS、石油类	施工场地内建设截污及排水管网收集系统，配备遮雨篷布防止雨水冲刷，设置多级沉淀设施，有条件纳管的纳入市政污	达到《污水综合排放标准》的三级标准，对周边地表

			水管网，无条件纳管的委托环卫部门采用吸污车定期外运污水处理厂处理。	水、地下水环境无影响。
	施工生活污水	COD、氨氮	经过化粪池、隔油池预处理后，有条件纳管的纳入市政污水管网，无条件纳管的委托环卫部门采用吸污车定期外运污水处理厂处理。	达到《污水综合排放标准》的三级标准，对周边地表水、地下水环境无影响。
固体废物	施工弃渣		施工场地设置带围挡的渣土临时堆场，弃渣存放于指定堆场内，及时外运弃土、弃渣和土石方等，并委托综合利用。	综合利用。
	施工生活垃圾		定点存放，分类、集中收集，由环卫部门统一清运	无害化

生态保护措施及预期效果

加强施工人员的生态环境保护宣传教育，防止对工程范围外生态的人为破坏；严格按照设计文件建设施工场地，禁止随意扩大施工场地和占用耕地、林地等；施工临时设施在工程完工后应尽快复垦利用和恢复林、草植被；林区施工采用机械静态爆破技术，减少振动对野生动物的影响；这样可使该项目对区域生态环境的影响降到最小。

8.4 环保投资估算

本项目施工期环保投资约 169 万元，占总投资 400000 万元比例为 0.042%。通过该一系列环保对策措施的投入，减缓和防治工程施工建设产生的废气、噪声、废水、生物量损失等产生的环境影响。营运期无三废产生，无相应环保措施。

表 8-2 环保投资估算

时段	序号	项目	投资（万元）
施工期	1	洒水设备	4
	2	沉淀池及洗车池	40
	3	道路硬化	50
	4	抑尘网布	5
	5	围墙遮挡	20
	6	委托环卫部门吸污车外运处理	30

	7	施工场地在线监控设施	20
营运期	无		
合计			169

9 审批原则性分析

9.1 建设项目环评审批原则符合性分析

①建设项目应当符合生态环境功能区规划的要求

根据《杭州市主城区生态环境功能区划》、《余杭区环境功能区划》、《富阳区环境功能区划》、《萧山区环境功能区划》，工程沿线主要有闲林水库饮用水源保护区自然生态红线区（0110-I-5-10）、闲林水库水源涵养生态功能保障区（0110-II-1-1）、富阳中部水源涵养区（0183-II-1-2）、西湖-灵山-龙坞景区生态保障区（0101-II-4-1）、之江电子科技环境优化准入区（0106-V-0-2）、双浦农产品安全保障区（0106-III-1-1）、钱塘江饮用水源保护区（0101-I-5-1）、三江口饮用水源保护区（0109-I-5-1）、三江口生态带（0109-II-4-11）。本项目为杭州市第二水源输水通道工程江南线工程，主要为萧山区和滨江区的江南片供水，替代部分钱塘江饮用水供应，属于供水工程，符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《杭州市生活饮用水源保护条例》等相关的法律法规及管理要求，同时本项目不属于工业类项目，且运营期无污染排放，因此项目建设符合沿线相关环境功能区划的管控要求。

②建设项目排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准

本项目运营期无“三废”污染物排放，因此无排放标准要求。

③建设项目排放污染物应符合主要污染物排放总量控制指标

本项目运营期无“三废”污染物排放，因此无总量控制要求。

④建设项目造成的环境影响应当符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

根据本环评分析，本项目施工期污染物均得到有效处理，在采取本环评中提到的各种污染防治措施后，对周围环境的影响不大，能够维持当地环境功能区不变，运营期无“三废”污染物排放，因此符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求。

⑤建设项目应当符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划、国家和省产业政策等的要求

本工程属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正版）中第一类鼓励类中“二十二、城市基础设施 9、城镇供排水管网工程、供水水源及净水

厂工程”，符合国家的产业政策。

根据章节 2 分析，本项目符合《杭州市城市总体规划（2006-2020）》（2016 修订）、《杭州市区配水供水一体化规划》等，且杭州市规划局已出具《杭州市第二水源输水通道工程江南线建设项目选址意见书》（选字第 330100201700298 号），明确建设项目符合城乡规划要求。

9.2 建设项目“四性五不批”符合性分析

本工程环评审批可行性分析见表 9-1 和表 9-2。

表 9-1 本工程环评审查“四性”分析一览表

序号	“四性”内容	“四性”分析
1	建设项目的环境可行性	本项目采用重力流，建成后无三废排放，不会对现有环境造成不利影响，具有环境可行性。
2	环境影响分析预测评估的可靠性	本环评采用环保部颁布的各专题环境影响评价技术导则方法进行各专题的环境影响分析，使用技术和方法均较为成熟，同时对数据和预测过程进行多重审核，环境影响分析预测评估较为可靠。
3	环境保护措施的有效性	本项目运营期无“三废”排放，环评所提的施工期噪声、振动、污水等防治措施均为已有多年使用并被实践论证可行的技术，各环境保护设施能较好的发挥污染防治作用。
4	环境影响评价结论的科学性	本环评基于现行的技术导则方法进行分析，提出的环保措施较为成熟有效，因此本环评结论具有较好的科学性。

表 9-2 本工程环评审批可行性分析一览表

序号	不得审批情形	可行性分析
1	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划。	本项目为供水管网工程，属于产业政策鼓励类项目，其选址、布局均符合杭州市城市总体规划、杭州市主城区、余杭区、富阳区及萧山区环境功能区划，符合审批要求。
2	所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求。	本项目运营期无三废排放。
3	建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措	本项目运营期无三废排放。

	施预防和控制生态破坏。	
4	改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	本项目属于新建项目，此情形不适用。
5	建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	本项目环评过程基于项目建设方提供的设计文件、图纸等资料，按照现行的环境影响评价技术导则要求开展环评分析，并附有建设方及环评单位的真实性承诺书，符合审批要求。

9.3 建设项目“三线一单”符合性分析

本项目三线一单符合性分析见表 9-3。

表 9-3 “三线一单”符合性分析表

内 容	符合性分析	备 注
生态保护红线	全线涉及 3 处饮用水水源保护区，即工程起点位于闲林水库饮用水水源保护区，工程盾构段下穿钱塘江饮用水水源保护区和浦阳江饮用水水源保护区。由于本项目为饮用水供水工程，因此符合相应饮用水水源保护法律法规，同时施工阶段要求不得排放废水、废渣，对饮用水水源保护区影响可控，符合相应生态红线区保护要求。	符合
环境质量底线	本项目采用重力流输水，运营后无三废和噪声排放。	符合
资源利用上线	本项目运营仅转输千岛湖来水，对于输水量的环境影响以及资源利用上限在《杭州市第二水源千岛湖配水工程环境影响报告书》已有分析论证，符合资源利用上线。	符合
环境准入负面清单	本工程不属于工业项目和矿产开发项目，不在相应环境功能区的负面清单内。	符合

10 结论与建议

10.1 基本结论

10.1.1 项目概况

本工程为杭州市第二水源输水通道工程江南线，建设范围：千岛湖配水工程闲林取水口下游江南方向输水隧洞开始，以隧洞形式穿越闲林水库东南侧山体黄梅坞林场，在金家岭附近穿越 320 国道，一路往东穿过馒头山、灵龙山和龙山，至花山隧洞，之后以管道形式沿袁富路向东，在双浦附近穿过富春江，最后穿过浦阳江后至萧山义桥渔浦，线路全长约 26.2 公里。本工程输水规模为 200 万 m³/d，其中萧山区 160 万 m³/d，滨江区 40 万 m³/d。

工程总投资 400000 万元，其中环保投资 169 万元。

10.1.2 环境质量现状结论

10.1.2.1 大气环境质量现状

项目所在区域的各项大气常规监测因子均能够满足《空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，本项目周边的环境空气质量良好。

10.1.2.2 水环境质量现状

浦阳江总磷浓度超标，沿线支流中三号浦和四号浦溶解氧和氨氮超标，其他河道均能达到相应的水质目标要求，水质现状良好。超标主要原因为沿线居民生活污水排放导致。

10.1.2.3 声环境质量现状

沿线监测的噪声敏感点昼夜间均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中所在功能区标准，说明项目所在区域声环境质量现状良好。

10.1.3 环境影响分析结论

10.1.3.1 施工期

（1）施工期废气影响结论

施工期大气污染主要来自扬尘，可通过执行《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》和《杭州市建筑工地文明施工管理规定》中的相关规定和要求，进行场地围挡、洒水、密闭运输等方式进行控制。有效降低扬尘及其他废气的排放，减少对周边环境及敏感点的影响。

(2) 施工期噪声影响结论

施工期噪声主要来源于施工机械、爆破、施工车辆等，产生噪声污染的施工过程主要包括前期场地植被动迁、平整，爆破，隧洞掘进，土建施工，车辆运输，以及后期工地临时建筑拆卸。施工活动严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准和规定，使用低噪声设备、工艺，对高噪声设备进行必要的隔声、减震，以及设置必要的隔声罩等。同时根据《杭州市环境噪声管理条例（2010年修正本）》（公告第26号）的规定合理安排施工作业，尽量避免夜间施工及夜间高噪声作业。维护好周边声环境质量。

(3) 施工废水影响结论

工程施工时，要求施工场地根据地形，对地面水的排放进行组织设计施工场所排水系统，施工场地四周采用一定高度的实体围挡设施，确保截留收集的雨水径流、各类施工废水，防止污水污泥外流排入地表水体。施工生产废水、生活污水经处理后全部纳管或者委托环卫部门采用吸污车清运处理，不得有任何生产废水和生活污水排入施工点周围自然水系。通过落实措施、加强施工管理，则对周边水环境及饮用水水源保护区的地表水环境影响可控。

(4) 施工固废影响结论

施工期固废主要为工作井、隧洞掘进产生的废弃渣土、泥浆；施工混凝土钢构浇筑等产生的建筑垃圾；以及少量施工人员生活垃圾。根据《杭州市建筑工地文明施工管理规定》（市政府令第113号）中对施工固废的要求，对渣土进行综合利用。建筑垃圾收集站点，统一收集、暂存；并设置相应的防风、防雨设施；进行综合利用，或委托相关单位清运处理至环保部门指定地点，不得随意丢弃倾倒。少量生活垃圾，通过场地内规划化垃圾、卫生管理，设置垃圾收集桶，分类收集，及时委托环卫部门清运处理。各固废合理收集、处理处置，对周边环境亦基本无影响。

(5) 生态环境影响结论

根据工程分析和工程建设特点可知，项目建设对生态环境的影响主要表现在，其临时占地对地表及周边的植被破坏、生态景观影响，造成一定程度上的水土流失，以及施工产生的“三废”排放影响。由于本项目建设区占地面积不大，且施工严格控制管路段施工场地的范围，施工过程按照《杭州市建设工程

《文明施工管理规定》及《杭州市城市河道保护管理办法》等中的相关规定，做好水土保持工作，设置好拦坝等。施工完后尽量恢复原有植被，保持水土和边坡稳定。对完工后的临时占地、渣土堆场、工作井、接收井周边等进行清理和植被修复，且结合周边市政、建筑设施配套，选择合适的植被进行景观修复。因项目沿线植被覆盖率较高，主要以次生林地为主，具有较强的自我更新和生态回复能力，项目建设完成后有相应的植被恢复措施，对植物多样性和当地自然景观影响不大。

10.2 环保对策措施

项目施工期主要污染防治措施包括降尘、降噪措施，废水、固废收集处理措施，沿线河岸、绿地等生态保护措施，以及沿线的生态恢复措施等。营运期无三废排放，无相应环保措施要求。施工期环保措施见表 10-1。

表 10-1 施工期污染防治措施及预期治理措施

类型	污染源	污染因子	污染防治措施	预期影响结果
大气污染物	施工场地扬尘	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	堆场篷布加盖，定期洒水抑尘，施工场地地面硬化，渣土及时清运，设置 2.5m 高实体围墙。	减少起尘量和扬尘对外环境影响。
	施工便道		经常清扫，及时洒水。	
	运输车辆		易产生扬尘的车辆要严密遮盖，避免抛洒滴漏。	
	出工地车辆		对运输车辆轮胎进行清洗，避免水、泥带入城市道路。	
噪声振动	爆破噪声、振动		采用机械静态爆破技术	降低噪声、振动对周边环境的影响。
	运输车辆噪声		对交通路线进行合理规划，穿越敏感区时禁止鸣笛及低速穿越等措施，文明驾驶。	
	施工机械噪声		合理布局高噪声设备，对施工工地进行有效隔挡等隔声、减振措施。	
水污染物	施工废水	SS、石油类	施工场地内建设截污及排水管网收集系统，配备遮雨篷布防止雨水冲刷，设置多级沉淀设施，有条件纳管的纳入市政污水管网，无条件纳管的委托环卫部门采用吸污车定期外运污水处理厂处理。	达到《污水综合排放标准》的三级标准，对周边地表水、地下水环境无影响。
	施工生活污水	COD、氨氮	经过化粪池、隔油池预处理后，有条件纳管的纳入市政污水管网，无条件纳管的委托环卫部	达到《污水综合排放标准》的三级标准，

			门采用吸污车定期外运污水处理厂处理。	对周边地表水、地下水环境无影响。
固体废物	施工弃渣		施工场地设置带围挡的渣土临时堆场，弃渣存放于指定堆场内，及时外运弃土、弃渣和土石方等，并委托综合利用。	综合利用。
	施工生活垃圾		定点存放，分类、集中收集，由环卫部门统一清运	无害化

生态保护措施及预期效果

加强施工人员的生态环境保护宣传教育，防止对工程范围外生态的人为破坏；严格按照设计文件建设施工场地，禁止随意扩大施工场地和占用耕地、林地等；施工临时设施在工程完工后应尽快复垦利用和恢复林、草植被；林区施工采用机械静态爆破技术，减少振动对野生动物的影响；这样可使该项目对区域生态环境的影响降到最小。

10.3 公众参与采纳与否的说明

本工程公众参与过程中，共有 8 个人和 3 个团体提出意见，反馈的意见和建议以及采纳情况见表 10-2。

表 10-2 公众意见采纳情况说明

序号	姓名	态度	意见和建议	公众意见采纳与否的说明
1	洪**	支持	噪声大，扬尘大、影响睡眠，对房屋结构造成了很多的裂缝，房屋都已震动开裂。	部分采纳，建设期间将落实环评中各项环保措施，对周边居民环境影响可控。房屋结构不属于环保问题，不予采纳。但杭州萧山环境集团有限公司表示会加强沟通协调关注该问题。
2	洪**	支持	文明施工，施工期间尽量减少对周边居民的影响	采纳，本环评要求文明施工以及其他环保措施，减少环境影响。
3	陶**	支持	尽量减少对沿线周边居民的生活影响	不采纳，未提出具体环保问题。但杭州萧山环境集团有限公司表示会加强沟通协调关注该问题。
4	许**	支持	希望切实利民	不采纳，未提出具体环保问题。但杭州萧山环境集团有限公司表示会加强沟通。
5	倪**	支持	不要把村 12 道路破坏	不采纳，不属于环保问题。

				但杭州萧山环境集团有限公司表示会加强沟通协调关注该问题。
6	金**	支持	加强管理	不采纳，未提出具体环保问题。但杭州萧山环境集团有限公司表示会加强沟通协调关注该问题。
7	陈**	支持	晚上尽量不要施工，若必须施工必须对附近居民进行补偿	部分采纳，本环评要求尽量夜间不施工，如必须施工，需进行相关手续并得到批准。关于补偿不属于环保问题，不予采纳，但杭州萧山环境集团有限公司表示会加强沟通协调关注该问题。
8	陈**	支持	晚上尽量不要施工	采纳，本环评要求尽量夜间不施工，如必须施工，需进行相关手续并得到批准。
9	杭州**有限公司	支持	确保扬尘可控度，确保车辆限载，确保废水合理排放	采纳，本环评已经提出对应的环保措施。
10	杭州**有限公司	支持	到我司场地内进行勘察、施工等活动，请提前告知、沟通。在我司场地内堆放的设备、物资请及时清理，不得占用我司场地，影响我司正常经营。	不采纳，不属于环保问题，但杭州萧山环境集团有限公司表示会加强沟通协调关注该问题。
11	富阳**有限公司	支持	目前施工洞口靠近规划公墓，建议洞口向矿区调整	不采纳，不属于环保问题，但杭州萧山环境集团有限公司表示会加强沟通协调关注该问题。

10.4 环评总结论

综上所述，本项目建设符合《杭州市城市总体规划》、《杭州市区配水供水一体化规划——一厂三线规划》、环境功能区划以及国家和地方产业政策的要求，选址符合当地的总体规划、用地规划；工程在设计、施工和营运过程中全面落实本环评提出的污染防治措施，其建设所产生的污染物能达标排放，对周边环境造成的影响符合所在所在区域环境质量的要求；从环保角度讲，本项目是可行的。

专题一、项目生态环境影响专题

ZT1.1 生态环境现状调查

ZT1.1.1 概述

(1) 调查范围

生态影响评价应能够充分体现生态完整性,涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本次调查范围重点为施工洞口及工作井周围 300m 以内区域生态保护目标,根据珍稀动植物分布以及其他因素可适当扩大其评价区(包括受工程建设影响的位置,如弃渣场、施工场地、施工便道等),调查范围不小于评价工作范围,施工期调查范围适当扩大到对受项目施工活动影响的物料堆放场、施工营地等临时占地区域。

(2) 调查方法

本项目生态环境调查采用资料收集法和现场调查法。

ZT1.1.2 生态环境现状分析

(1) 植被资源现状及古树名木分布情况

杭州市属中亚热带常绿阔叶林地带北部亚地带植被区,分两个植被片:杭州市东半部包括余杭区、西湖区、江干区和萧山东北部为钱塘江下游,属太湖平原植被片;杭州市西半部包括桐庐、富阳、建德、临安、淳安和萧山的西南部属天目山、古田山、丘陵山地植被片。森林植被类型有垂直分布和水平分布 2 种。

①垂直分布

杭州市地形自东向西逐步抬高,植被垂直分布明显。海拔低于 500 米以下的丘陵和山地,自然植被保存较好的是常绿阔叶树为主的次生混交林,主要树种有青冈、苦槠、樟树、紫楠、小红栲、木荷、甜槠、石栎等常绿阔叶树,恢复时间不长的次生林白栎、枫香、短柄枹等落叶树,部分丘陵为马尾松林、毛竹林及人工栽培的杉木林、茶叶、桑树和水果树,林下有映山红、马银花、檫木、乌饭树等;海拔 500~800 米分布常绿落叶阔叶混交林、常绿针叶林及竹林,石灰岩山地有山核桃、柏木、山茱萸、香果树等;海拔 800~1100 米,有黄山松、柳杉、金钱松等针叶树,散生有马褂木、青钱柳、黄山木兰、槭类等落叶阔叶树;海拔 1100 米以上,以千金榆、雷公鹅耳枥、昌化鹅耳枥、南京椴、光皮桦、天目木姜

子、香果树等落叶阔叶树，黄山松散生其间，第二层林木有岩青冈、交让木、云锦杜鹃等常绿阔叶树，在孤立的山顶部为落叶阔叶矮林，由三桠乌药、仙顶栗、茅栗、天目琼花、天目木兰、川榛、箬竹等。

②水平分布

境内从南到北，自东向西分布着常绿阔叶林水平地带性植被，但临安、萧山、富阳等地区的低海拔区域由于历史上人为活动过于频繁，采伐过量，林相破碎，高低不齐，许多建群种和主要伴生种类已难觅踪迹。有的退化为次生灌丛，有的被其他植被类型所代替。

杭州市植物种类繁多，境内有维管束植物 194 科 1400 多种，其中蕨类植物 35 科 142 种，裸子植物 8 科 26 种，被子植物 151 科 1300 多种，木本植物 700 余种。其中，国家重点保护植物 28 种，属一级保护的有中华水韭、银杏、南方红豆杉、天目铁木、莼菜、银缕梅 6 种，属二级保护的有水蕨、金钱松、华东黄杉、榧树、长序榆、榉树、金荞麦、莲、连香树、鹅掌楸、厚朴、凹叶厚朴、樟树、浙江楠、黄山梅、野大豆、花榈木、羊角槭、野菱、香果树、七子花、中华结缕草等 22 种。

工程山岭段主要为以常绿阔叶树种为主的次生混交林，乔木主要有青冈、苦槠、白栎等，灌木主要有柃木、欆木、盐肤木、木蜡树等，林下植被主要有茼草、蓬蘽等；东侧建城区现有植被主要为城市绿化植被，乔木主要有樟树、法桐、鹅掌楸、银杏等，灌木主要有欆木、米仔兰、楠竹、海桐等；工程沿线待建区植被主要为农业植被，主要有水稻、玉米、油菜及蔬菜作物，该区内还分布有水杉、意杨、旱柳等乔木，水生植被主要有凤眼莲、喜旱莲子草、浮萍等。通过沿线调查，本工程沿线评价范围内不涉及古树名木。

(2) 动物

杭州市地形地貌复杂，森林植被良好，为野生动物的栖息、活动、繁衍提供了适宜的生态环境，陆生野生动物种类较多，有国家重点保护的陆生野生动物 36 种，其中一级保护的 9 种。即：云豹、虎、豹、黑鹿、中华秋沙鸭、雉鸡、白颈长尾雉、梅花鹿、鼯等；二级保护的 27 种。即：猕猴、穿山甲、豺、黑熊、黄猴貂、大灵猫、小灵猫、金猫、河鹿、鬣羚、小天鹅、鸳鸯、雀鹰、鸢、松雀鹰、普通鹰、赤腹鹰、白鹇、红腹锦鸡、勺鸡、鸚鵡、领鹑、长耳号鸟、红角号鸟、

鹰号鸟、班头鸫、蓝翅八色鸫等；属省级重点保护的野生动物有 21 种。即：豪猪、南狐、食蟹獾、鼬獾、毛冠鹿、红翅凤头鹑、四声桂鹑、大杜鹃、小杜鹃、戴胜、姬啄木鸟、星头啄木鸟、黑枕绿啄木鸟、大拟啄木鸟、普通巾鸟、寿带、眼镜蛇、五步蛇、黑眉锦蛇、脆蛇晰、大树蛙等。义乌小鲵、鲟鱼、黑线长体鳊属濒危种。

本工程各主要施工区域由于人类活动频繁，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物主要以生活于树、灌丛的小型动物为主。通过资料分析、实地踏勘，得出本工程评价范围内动物种类及分布如下：

● 两栖动物

评价范围内两栖动物主要有中华蟾蜍、泽蛙、沼蛙。中华蟾蜍，俗名“癞蛤蟆”，主要栖息在阴暗潮湿的草丛、农田、村舍附近，评价范围内分布较广。泽蛙、沼蛙，见于农田及附近的田野中。

● 爬行类

评价范围内爬行类主要有多疣壁虎和中国石龙子。多疣壁虎，又叫壁虎，常见于居民区壁缝、墙角或乱石堆中。中国石龙子，又称“四脚蛇”，主要分布于灌草丛中，数量较多。

● 鸟类

《杭州志——自然环境篇》统计显示，杭州市全境共分布有 55 种鸟类，分属 17 科。据实地踏勘和走访调查，结合这些鸟类的的生活习性，确定评价范围内主要鸟类有：凤头鹳鹬 (*Podiceps cristatus*)、斑嘴鹳鹬 (*Pelecanus philippensis*)、鸬鹚 (*Phalacrocorax carbo*)，苍鹭 (*Ardea cinerea*)、画眉 (*Garrulax canorus*)、红嘴相思鸟 (*Leiothrix lutea*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、喜鹊 (*Pica pica serice*)、灰喜鹊 (*Cyanopica cyana swinhoei*)、[树] 麻雀 (*Passer montanus saturatus*)，合计 9 科 10 种。

● 兽类

评价范围内兽类(不包括水生兽类)主要种类有普通伏翼、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、黑线姬鼠、东方田鼠、黄鼬等，均为小型兽类。

(3) 鱼类等水生生物

本工程过江段与双浦至义桥段下穿钱塘江水体。本环评参考有关研究成果，

在本项目所在的钱塘江江段水生生物本底资料的基础上，进行实地调查走访，得出评价范围内水生生物资源现状如下：

① 浮游藻类

工程穿越江段浮游藻类共有 5 门 33 种。其中硅藻门 13 种，绿藻门 10 种，蓝藻门 7 种，甲藻门 2 种，裸藻门 1 种。工程穿越江段浮游藻类种类组成特点是以硅藻为主，其次是绿藻，优势种是绿藻门的新月藻、纤维藻，硅藻门的舟形藻、桥弯藻，蓝藻也具有一定种类和数量。工程穿越江段钱塘江水体中浮游藻类种类和数量相对丰富，这说明水体营养物质丰富；一定种类和数量蓝藻的存在说明水体有富营养化和发生水华的可能性。

② 浮游和底栖动物资源

工程穿越江段共有浮游和底栖动物 50 种，浮游动物数量的季节变化以春季最多，冬季次之，秋季最少。同时浮游动物的种类也与水温和水体的 pH 有关。底栖动物主要分布栖息在有机质含量较多的沿岸带，呈不连续的块状分布。丰富的浮游和底栖动物资源为该水域鱼类觅食提供了充足的食物来源。

③ 鱼类资源

根据近年钱塘江中下游鱼产量资料统计，工程穿越江段主要经济鱼类为鲢、鳙、鲤、鲫、草鱼，合计产量比例为 48.8%，其中鲢、鳙、鲤、草鱼每年由人工放流鱼种补充。2005 年 5 月份渔获物分析显示，上述 5 种主要经济鱼类的重量占总渔获物的 53.9%，但其个体数（尾数）仅占 8.7%，说明目前钱塘江中下游鱼类资源以中小型鱼类为主。在调查年份中均未见名贵鱼类鲟鱼和四鳃鲈。

相关研究显示：

钱塘江的鱼类种类数较多，但能形成优势种群的经济鱼类不多。人工放流补充的鲢、鳙、鲤、青鱼、草鱼有较高群体优势，但其产量总和仅占总产的一半左右；刀鲚是钱塘江河口最具优势的群体。人工放流使鲢、鳙、鲤、青鱼、草鱼产量明显提高并维持相对的稳定。

草上产卵和石砾产卵的土著经济鱼类逐年减少。环境的改变，特别是水利工程如建电站、桥梁、围垦、挖沙等使在水体中下层营草上产卵和石砾产卵的鱼类如三角鲂、花鱼骨、银鲴等的繁殖场所受到破坏，导致这些鱼类资源衰退。

大型经济鱼类的栖息、繁殖环境被破坏和过度捕捞的压力导致种群数量减少，

为小型野杂鱼提供了充足的饵料和生存空间；捕捞强度过大，起捕鱼类的个体逐渐变小，使生殖群体补充不足。渔获量超过其种群的再生能力，从而导致经济鱼类减少，个体小型化。小型野杂鱼得不到有效控制，鱼类资源状况进入恶性循环。

洄游性鱼类几乎绝迹，河口鱼类有所增加。自新安江、富春江建库以来，钱塘江的鱼类洄游通道被阻隔，受此影响最大的是鲥鱼，其次是鳊鲈。由于入海淡水通流量被调控，一些河口鱼类在种类和数量上均有明显增加，如刀鲚、舌鳎科鱼类等。

(4) 工程沿线用地现状

本工程山岭段的沿线地块主要为林地；平原段沿线用地主要为绿化用地以及居住建设用地；过江段沿线主要为水域及农业用地。沿线用地现状情况见表 ZT-1。

表 ZT-1 工程沿线用地现状一览表

序号	工程位置	用地类型	现状照片
1	工程起点	施工建设用地	
2	山岭段	林地	

3		居民建设用地	
4		采石场	
5	平原段	鱼塘	
6		河道	
7		拆迁地块	

8		道路	
9		居民建设用地	
10		富春江	
11	过江段	农业用地	
12		浦阳江	

(5) 文物分布情况

根据沿线走访调查，本项目不涉及任何文物及优秀历史建筑。

ZT1.2 施工期生态环境影响分析

ZT1.2.1 地表工程施工生态影响分析

(1) 对植物的影响

本工程不涉及永久征地，因此施工期对陆生植被的影响主要为临时占地对植被的破坏。施工临时占地主要包括钻爆隧洞进出口及施工支洞口、盾构井、施工场地、施工道路和堆渣场等，影响的主要植被类型稀疏林地、园地和耕地，植物种类主要为毛竹林、栎类以及常见的绿化物种，不涉及生态公益林。工程选定的大部分弃渣场所在位置基本为山间沟谷及洼地，目前已被开垦，基本属于次生植被及农作物，受影响的植被类型在项目区内广泛分布，生物量损失不会对植被种群及数量造成明显影响，待施工结束后，临时用地将恢复植被和景观，不会对区域植被产生影响。

(2) 对野生动物的影响

拟建项目在施工期对沿线陆栖息动物的影响主要表现在：由于施工人员、施工活动、生活活动对野生动物栖息生境的破坏和干扰；施工噪声对鸟类和兽类的干扰。施工前期，施工场地平整，施工洞口植被清除会惊吓植被中生活的某些野生动物。因上述原因，拟建管道施工将使施工口附近大部分野生动物迁移别处，远离施工区，从而导致工程沿线野生动物数量减少，而远离工程管线施工区的野生动物相对集中并重新分布，所以工程施工对动物种类多样性和种群数量不会产生太大的影响，更不会造成物种多样性的降低。

由于工程施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响。同时可随植被的恢复而缓解、消失。拟建工程经过的区域，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

(3) 对钱塘江标准塘的影响分析

本工程下穿钱塘江标准塘，其中本工程与北岸、南岸标准塘埋深均为 18m，埋深较大，同时工程采用盾构施工，盾构过程就实施管壁内衬。同时本项目实施前已开展与钱塘江管理局对接工作，要求本工程建设按钱塘江管理局相关要求，则本工程建设不会对钱塘江标准塘产生不利影响。

ZT1.2.2 隧洞施工的生态影响分析

(1) 水文系统的改变对其上方植被的影响

隧洞工程对生态系统最主要的影响反映在对水文系统的扰动带来的水文循环改变。主要表现为隧洞排/涌水、形成地下疏干漏斗、地下水位下降、地表水资源减少以及地下水流动方向改变。水文系统的改变将对地表植被的生长带来不利影响。考虑到除进出口距离地表较近外，其他路段距离隧洞上方地表较深，因此隧洞建设对地表植被的影响主要集中在隧洞的进出口附近。在隧洞开挖过程中，采取超前探水和防堵水措施，防止地下水土流失，能较为有效的保护地表植被。

(2) 隧洞弃渣使土地资源减少，造成植被损失

隧洞工程出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的堆放渣场，临时压覆地表植被，造成不同程度的破坏。因此隧洞出渣应及时清运利用，避免造成过多的植被破坏。

(3) 洞口开挖砍伐植被，造成植被破坏和生物量损失

隧洞工程对植被的破坏直接表现在隧洞洞口的开挖过程中会砍伐山体植被，使原有的自然植被破坏，变为固化的墙体，导致生物量有所减少，但是这种损失相对较低，对生态系统的影响极小。

ZT1.2.3 龙坞风景区影响分析

(1) 风景区概况

龙坞风景区位于西湖以西，是杭州市六大旅游区之一，景区主要包括：大清谷和龙坞茶村。大清谷是集生态旅游、农业观光、野外探险、野营垂钓、极限运动等为一体的新型生态休闲度假区。占地 3 平方公里，距市中心 13.8 公里，谷内“岭上白云屯，岭下烟霞接”，景色极其优美。龙坞茶村以青山、小溪、茶园、山林、村落为背景，农居集茶园、竹园、菜园、庭院为一体，民风民俗淳朴，拥有所有龙井茶茶园中单体面积最大的茶园。

(2) 与本工程关系

工程管线以地下隧道形式穿越龙坞风景区，主体工程下穿长度约为 2660m，埋深 50~260m，景区范围内不设置施工点，因此无洞口开挖、爆破等作业，景区与工程位置关系见图 ZT-1。

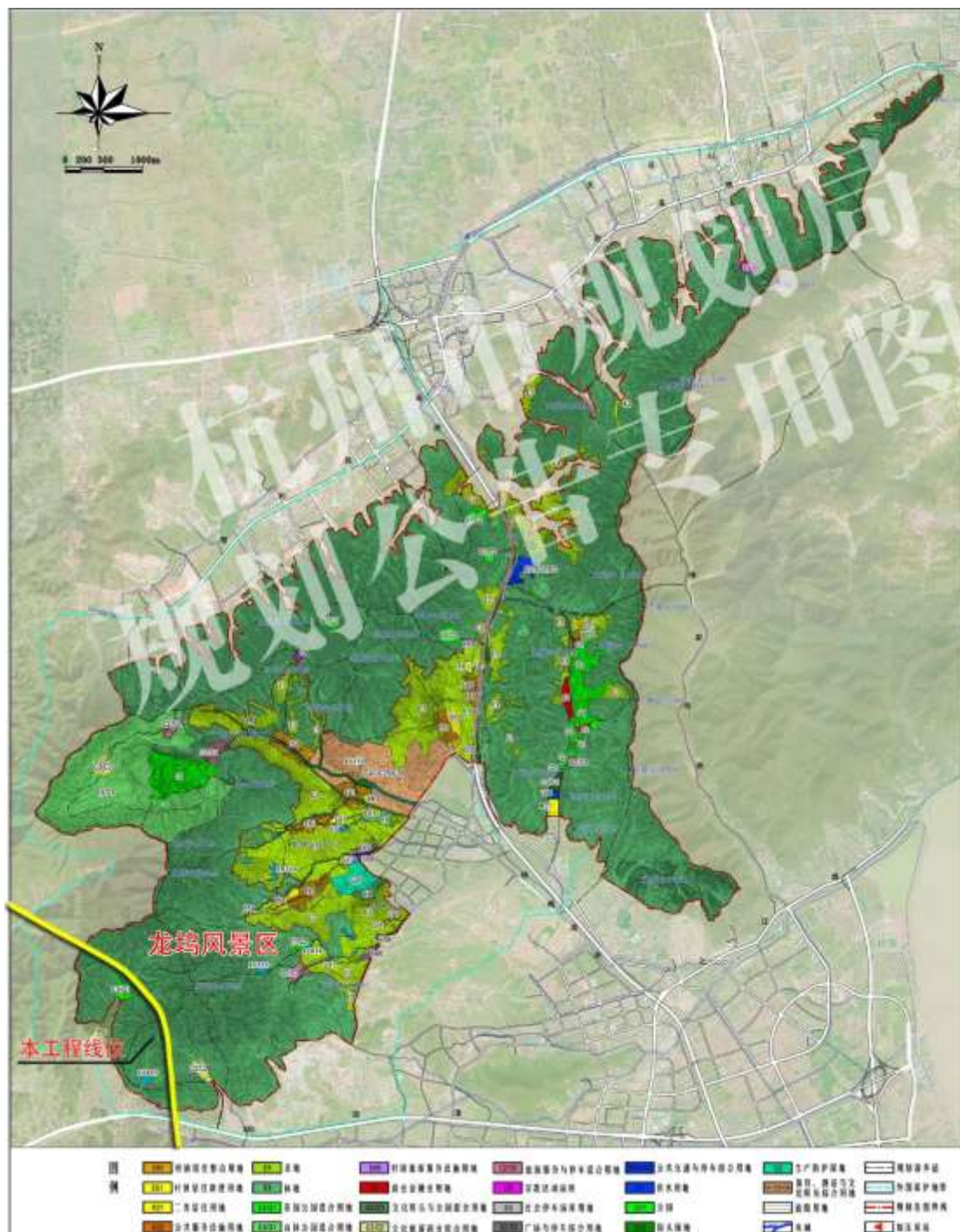


图 ZT-1 本项目与龙坞风景区位置关系图

(3) 工程对景区的影响分析

本工程以隧洞形式下穿该风景区，不涉及洞口开挖、爆破。对植被的影响主要表现为；隧洞施工可能切断或阻截地下径流，破坏区域内的地下水系，造成地

下水的流失，对山体地表植被的生长带来影响。根据调查，风景区穿越上方植被类型为常绿落叶阔叶混交林，其乔木植被以苦槠、青冈、香樟等亚热带常绿阔叶树种和枫香等常见落叶树种为主，无珍稀濒危植物种分布，只要做好相应措施，对风景区植被影响较小。

ZT1.2.4 西山国家森林公园影响分析

(1) 森林公园概况

杭州西山森林公园位于西湖区中部，划分为灵山、龙坞、大清谷三个片区，距离杭州市中心约 10 公里，与西溪湿地国家公园、之江国家旅游度假区隔路相望，紧邻杭州绕城快速道、320 国道。整个森林公园的面积达 1381 公顷，森林覆盖率达 96.7%。

(2) 本工程与该森林公园的关系和影响分析

本工程不直接穿越西山国家森林公园，与灵山片区景区的水平最近距离为 150m，共伴行景区 250m，埋深约 12m。本工程与景区的位置关系见图 ZT-2。本工程不直接穿越该景区，且施工期本项目建设未设置大临设施、取弃土场在景区范围内，仅从景区东侧 150m 处地下经过，所以工程建设对风景区基本无影响。



图 ZT-2 本项目与西山国家森林公园位置关系图

ZT1.2.5 临时占地合理性分析

(1) 施工场地和便道布置合理性分析

本工程布置施工场地及中转料场 22 处，全部为临时占地，主要占用原施工

场地和荒地，耕地仅占用 1.9hm²，具体见表 ZT-3。根据表 ZT-2 可见，距离工程施工场地最近的敏感点为龙池村，最近距离为 60m，由于工作井施工不涉及爆破工艺，仅为常规的开挖、顶管以及盾构等施工，环境影响较小，而涉及有爆破工艺的施工场地最近的敏感点为金家岭村，最近距离为 100m，要求施工过程采用机械静态爆破技术，基本对周边环境和敏感点影响可控。

表 ZT-2 施工场地布置情况表

序号	位置	地理位置		占地面积 (hm ²)		200m 范围内敏感点
		经度	纬度	施工场地	中转料场	
1	闲林取水口	119°57'37.84"	30°11'17.02"	0.40	0.50	无
2	滕村施工支洞	120° 1'25.80"	30°8'44.07"	0.10	0.20	距离金家岭最近 100m；距离中村最近 180m
3	中村施工支洞	120° 1'36.91"	30° 8'36.50"	0.20	0.20	无
4	石龙山施工支洞	120° 2'44.04"	30° 8'17.88"	0.40	0.50	无
5	乌龟山施工支洞	120° 3'33.99"	30° 7'55.84"	0.40	0.50	无
6	输水隧洞出口/DG01 顶管接收井	120°3'36.08"	30°7'25.98"	0.30	0.30	无
7	DG02 顶管工作井	120° 3'45.68"	30° 6'57.02"	0.20	/	无
8	DG03 顶管接收井	120° 4'5.99"	30° 6'55.36"	0.15	/	无
9	DG04 顶管工作井	120° 4'24.51"	30° 6'53.75"	0.20	/	无
10	DG05 顶管工作兼接收井	120° 4'39.34"	30° 6'52.46"	0.30	/	无
11	DG06 顶管接收井	120° 4'44.34"	30° 6'52.10"	0.15	/	无
12	DG07 顶管接收井	120° 5'6.56"	30° 6'50.19"	0.15	/	无
13	DG08 顶管工作井	120° 5'28.91"	30° 6'48.30"	0.20	/	无
14	DG09 顶管工作井	120° 5'50.56"	30° 6'46.44"	0.20	/	距离浦塘村宿舍最近

						135m
15	DG010 顶管接收井	120° 6'8.81"	30° 6'44.79"	0.15	/	无
16	DG011 顶管工作井	120° 6'25.18"	30° 6'43.42"	0.20	/	无
17	DG012 顶管工作兼接收井	120° 6'44.15"	30° 6'41.88"	0.30	/	无
18	DG013 顶管工作兼接收井	120° 7'2.94"	30° 6'40.24"	0.30	/	距离龙池村最近 90m
19	过江顶管工作兼接收井/ 富春江北岸盾构井	120° 7'4.60"	30° 6'35.17"	0.30	/	距离龙池村最近 60m
20	长安沙盾构工作井	120° 8'41.12"	30° 6'19.45"	0.20	/	无
21	富春江南岸盾构工作井	120° 9'50.39"	30° 5'50.02"	0.20	/	无
22	终点盾构工作井	120°11'5.89"	30° 5'28.80"	0.20	/	距离民丰村最近 100m

表 ZT-3 施工场地占地类型

序号	位置	占地 (hm ²)			土地利用现状
		耕地	其他土地	小计	
1	闲林取水口		0.90	0.90	建设用地
2	滕村施工支洞	0.10	0.20	0.30	林地、耕地
3	中村施工支洞		0.40	0.40	林地、采矿地
4	石龙山施工支洞		0.90	0.90	采矿地
5	乌龟山施工支洞		0.90	0.90	采矿地
6	输水隧洞出口/ DG01 顶管接收井		0.60	0.60	林地
7	DG02 顶管工作井		0.20	0.20	灌草地
8	DG03 顶管接收井		0.15	0.15	建设用地
9	DG04 顶管工作井		0.20	0.20	建设用地
10	DG05 顶管工作兼接收井		0.30	0.30	建设用地
11	DG06 顶管接收井		0.15	0.15	灌草地
12	DG07 顶管接收井		0.15	0.15	建设用地
13	DG08 顶管工作井		0.20	0.20	建设用地、灌草地
14	DG09 顶管工作井		0.20	0.20	池塘

15	DG010 顶管接收井		0.15	0.15	灌草地
16	DG011 顶管工作井		0.20	0.20	灌草地
17	DG012 顶管工作兼接收井		0.30	0.30	灌草地、 池塘
18	DG013 顶管工作兼接收井		0.30	0.30	池塘
19	过江顶管工作兼接收井/富春江北岸盾构井	0.30		0.30	耕地
20	长安沙盾构工作井	0.20		0.20	耕地
21	富春江南岸盾构工作井	0.20		0.20	耕地
22	终点盾构工作井		0.20	0.20	灌草地
合计		0.8	6.6	7.4	/

本工程施工便道尽量利用原有的道路或废弃道路，在此基础上拓宽或者整修。施工便道为隧道施工作业区和盾构工作井与现有道路之间的连接道路。现状部分施工支洞口位于道路一侧，可满足施工需求，无需修建施工便道，部分施工支洞口距离现状道路较远，需新建便道沟通。平原管道段以及盾构段均位于城市建设区，现状交通较好，可依托现有交通道路，无需新建施工便道。

(2) 土方和石方分析

1) 主线土石方

根据工程水保报告，江南线段输水隧洞开挖洞渣约 72.69 万 m³，可破碎加工后作为混凝土骨料，用于沿线隧道和盾构洞身衬砌。经统计，隧道洞身衬砌利用量 21.30 万 m³，调出 6.42 万 m³ 至盾构穿越洞身衬砌，无借方，弃方 44.97 万 m³。明挖管道长 1.3km，土石方开挖量 6.81 万 m³，土石方填筑量 5.34 万 m³，自身利用 5.34 万 m³，无借方，弃方 1.47 万 m³。顶管穿越段全长 5.1km，顶管穿越工程挖方 6.86 万 m³，填方 1.08 万 m³，自身利用 1.08 万 m³，无借方，弃方 5.78 万 m³。过江盾构穿越段全长 6.8km，盾构穿越工程挖方 22.57 万 m³，填方 6.90 万 m³，自身利用 0.48 万 m³，从隧道工程调入 6.42 万 m³ 用于盾构穿越洞身衬砌，无借方，弃方 22.09 万 m³。

本工程无借方，总弃方为 74.31 万 m³，要求施工期产生的弃渣由专业公司外运至有相应处理资质的单位处理，则对外环境影响较小。

2) 临时施工场地土石方

施工临时设施包括施工场地和施工便道，施工便道主要是施工机械进入及管道运输，施工场地主要用于生产、生活及材料堆置场地，隧道段设置施工便道和施工场地位于山区，修建采取移挖作填，自身平衡，平原段剥离表土后，稍作平

整碾压后便可使用。经估算，施工临时设施土石方开挖量 1.37 万 m³，填筑量 1.37 万 m³，无借方和弃方，因此水土流失影响较小。

(3) 钻渣泥浆处置分析

本工程采用盾构、顶管等施工工艺，在施工过程中会产生泥渣，这些固体废物不进行妥善处理处置，随意乱堆乱排，必将对工程周边的大气、水环境等造成一定的影响。本工程施工的泥渣和弃渣量较大，一般不含有危险废物。掘进施工中的泥浆部分循环使用，其余通过泥水输送系统运至地面泥水分离场脱水处理。脱水处理后产生的弃渣由专业公司外运至指定地点，泥渣和弃渣应集中外运处理，对外环境影响较小。

(4) 合理性分析

临时占地合理性分析见表 ZT-5。

表 ZT-5 临时占地布置合理性分析

序号	环保要求内容	分析意见
1	严禁在自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区设置临时占地(临时堆土场和施工场地)	本项目为饮用水供水配套工程，取水口施工临时占地位于水源保护区，其他施工场地选址均不在前述范围内，符合要求
2	不得影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全	符合要求
3	禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全、行洪安全有重大影响的区域布设。	符合要求
4	涉及河道的，应符合河流治导规划及防洪行洪规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置临时占地(临时堆土场和施工场地)。	本项目临时占地选址不涉及此项行为，符合要求
5	不宜布设在流量较大的沟道，否则进行防洪论证。	临时占地不占用沟道，符合要求
6	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟	符合要求
7	尽可能少占用耕地	符合要求
8	周边没有居民等敏感目标分布	最近距离敏感点 60 米，需采用临时围挡设施和降尘措施，减少噪声及粉尘对周边居民的影响，同时要求采用机械静态爆破技术。

由上表分析可知，本项目临时占地占用耕地面积较小，同时要求施工场地不得排放污水，敏感目标附近要求机械静态爆破技术等措施，在采取水土流失防治和相应环保措施的前提下，临时占地布置是合理的。

ZT1.3 营运期生态环境影响分析

本项目营运期无污染排放及生态扰动，因此营运期无生态影响。