

河道综合防洪排涝治理中的关键工艺质量控制研究

裘彩娟

绍兴市上虞区上浦闸运行管理中心 浙江绍兴 312300

DOI:10.12238/ems.v7i6.13772

[摘要] 本文旨在探讨河道综合防洪排涝治理中的关键工艺质量控制。通过对绍兴市上虞区虞北平原崧北河综合治理工程进行研究,分析了该工程的任务、规模以及施工导截流标准。文章重点讨论了关键工艺的质量控制,包括水文分析与设计、工程地质评价、施工组织设计等多个方面。在施工过程中,对基坑开挖、土方回填、振冲桩、混凝土钻孔灌注桩等关键工艺进行了详细的质量控制分析,并提出了相应的质量控制措施。本研究为类似河道的综合防洪排涝治理提供了有益的参考和借鉴。

[关键词] 河道治理; 防洪排涝; 施工工艺; 质量控制

1 工程任务和规模

1.1 工程任务

绍兴市上虞区虞北平原崧北河综合治理工程的任务以城市排涝、挡潮为主,兼顾改善河道水环境。本工程实施后,三号闸参与将虞北平原涝水排入钱塘江,将有效提高虞北平原的排涝能力;同时通过河道整治,营造和改善水生态环境。对连接九六丘北堤、世纪丘北堤在内的二线塘进行加固,完全达到50年一遇的防潮标准。

1.2 总体布局

本工程起始于崧沥公路与何家直河及新港直河的交叉处。通过何家直河及平行于新港直河的崧北河新开开挖段,向北延伸至北塘河。通过北塘河,涝水汇入崧北河。崧北河作为本工程的北排主干排涝河道,向北流经新围垦土地,穿过二线塘、二线闸,在沿江大堤处与三号闸连接,来自南部的涝水由三号闸排入钱塘江。本工程整治崧北河长度10347m(其中新开河道长3123m),中心河、何家直河、北塘河疏浚5200m。

1.3 建设内容和规模

本工程主要建设内容包括:(1)新建排涝水闸1座,三号闸设计净宽36m;增设二线节制闸1座,设计净宽60m。(2)崧北河拓浚和延伸,拓浚崧北河7.22km,新开崧北河延伸段河道3.12km;(3)河道疏浚及连通,疏浚河道5.20km,连通河道0.59km,新(改)建桥梁7座;(4)二线塘加固,加固海塘11.107km,主要进行塘身拼宽、塘顶路面及坡面整修。根据工程任务和规模论证成果,本工程推荐建设规模包括:新建2座水闸,三号闸6孔,每孔宽6m,底板高程-0.5m;二线闸6孔,每孔宽10m,底板高程-0.5m。崧北河拓浚延伸总长10347m,新开河道3123m。崧北河中段宽60m,底高程0.0m;北段宽80~109m,底高程-0.5m。河道疏浚及连通总长5200m,包括何家直河2437m,中心河1175m,北塘河1588m,河底高程均为0.00m。世纪新丘护塘河长590m,宽72.6m,新挖,底高程-1.00m。新建及改建桥梁7座。二线塘加固长11107m。

2.2 工程地质评价

根据工程地质勘察报告,本区区域稳定性较好,未发现

2 施工导截流标准和方案

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)的有关规定确定各建筑物的导流标准。三号闸主体工程建筑物级别为1级,建筑物定为4级,本工程采用土石围堰,其设计洪水标准取非汛期10年一遇。根据施工进度安排工程实际,三号闸主体工程完工且与一线海塘形成封闭线后,汛期闸室主体结构具备两百年一遇挡水能力,外江侧围堰主要用于非汛期挡水,以进行海漫及以外段的构筑物施工,设计洪水取外江侧非汛期10年一遇

水位6.00m,根据钱塘江一线工程类似工程经验,本工程安全超高取1.5m,因此,围堰顶高程为7.50m。

二线闸主体工程建筑物级别为2级,导流建筑物定为4级,本工程采用钢板桩+充泥管袋围堰,其设计洪水标准取汛期10年一遇3.33m,安全超高0.50,围堰顶高程取4.00m。河道主体工程建筑物级别为4级,导流建筑物定为5级,本工程安排在非汛期施工,采用土工袋充泥围堰,其设计洪水标准取小越上站非汛期5年一遇水位3.07m,安全超高0.50m,因此,围堰顶高程取3.62m。崧北河围堰围堰顶宽3m,疏浚河道围堰顶宽2m,内外边坡均为1:2.0。

3 关键工艺质量控制

3.1 水文分析与设计

3.1.1 设计暴雨

根据《绍兴市上虞区虞北平原崧北河及三号闸规模论证》,采用小越降水量站统计年最大一日、三日雨量。经皮尔逊III型曲线拟合,得到虞北区设计暴雨成果。

本工程产流计算采用蓄满产流的简易扣损法。水面初损扣除0mm、稳损为0.2mm/h;建设用地初损扣除0mm、稳损为0.5mm/h;水稻田初损为20mm,稳损为0.3mm/h;旱地初损为36mm,稳损为0.13mm/h。

2.1.2 内河水位

本工程所在的虞北平原上河区中水位为2.80m。统计分析邻近内河水位测站资料,确定各站特征水位。

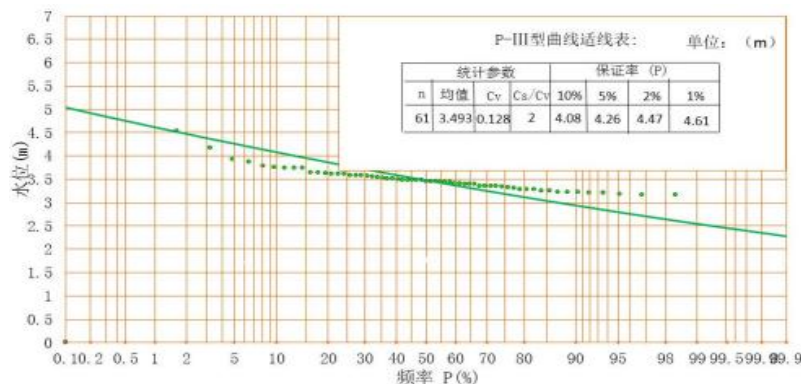


图1 小越上水位站历年最高水位 pIII型频率曲线

不良地质作用,适宜工程建设。浅部20m范围内饱和砂性土存有液化的可能,需按严重液化场地考虑。

表1 各钻孔液化判别结果

孔号	地面高程 (m)	液化深度 (m)	液化等级
SZK01	5.90	18.80	轻微液化
SZK13	4.99	10.30	严重液化
SZK14	4.94	5.30	严重液化

2.3 施工组织设计

2.3.1 施工条件与建筑材料

本工程共计混凝土量 14.56 万 m³, 共需成品砂石料约 10.47 万 m³。所需砂石料需在市场采购, 余姚市赤石村赤山采石厂、余姚市马渚镇四联村四联采石厂等 6 家采石厂可提供碎石料。

三号闸主体工程建筑物级别为 1 级, 导流建筑物定为 4 级, 采用土石围堰, 其设计洪水标准取非汛期 10 年一遇。二线闸主体工程建筑物级别为 2 级, 导流建筑物定为 4 级, 采用钢板桩+充泥管袋围堰, 其设计洪水标准取汛期 10 年一遇。

2.3.2 主体工程施工方法

水闸工程施工主要包括基坑开挖、土方回填、振冲桩、混凝土钻孔灌注桩、桩及钢筋桩工程、混凝土灌砌石、钢筋笼灌桩、钢板桩防渗墙等工序。每个工序都需严格按照设计要求和施工规范进行操作, 确保工程质量。

(1) 基坑开挖

基坑开挖时, 须沿基坑四周设置沉井降水系统, 以降低地下水位。坑内雨水、积水可采用沿基坑四周开挖排水沟、引至集水坑后用 7.5kw 泥浆泵集中排水。基坑土方开挖拟主要采用 1m³ 挖掘机挖土, 推土机推送的方式, 建基面以上需留约 1m 左右保护层, 保护层土方采用 1m³ 挖掘机挖土, 当挖至开挖高程尚余 30cm 左右时, 应采用人工分块突击开挖, 以保护原状土不受扰动。

二线闸基坑开挖采用放坡开挖, 开挖坡度 1: 1.5, 坡面采用喷射 80mm 厚细石混凝土防护, 内设 $\Phi 6.5@250$ 双向钢筋网。

三号闸基坑开挖采用放坡开挖, 为三级放坡, 上级坡坡比 1: 4.0, 下面两级坡坡比均为 1: 2.0, 在 0.0m 和 4.5m 设置马道。

(2) 土方回填

土方回填主要包括闸室两侧土方回填、河道两侧土方回填。土方回填根据填筑部位不同宜采用不同的填筑施工工艺。河道两侧土方回填: 土方填筑宜从最低洼处开始施工, 按水平分层逐步向上填筑, 每层厚度根据土性控制在 30~50cm 之间。闸室两侧土方回填, 采用 5~10t 自卸汽车运至填筑工作面卸料、推土机推平, 74kw 履带式拖拉机压实, 蛙式打夯机补边夯的施工方法。

(3) 振冲桩

采用振动沉拔桩机振动成桩法施工, 施工顺序采用围幕法, 先打外围桩再打内圈桩, 并由外缘向中心推进。

(4) 混凝土钻孔灌注桩

①桩基工程: 钻孔灌注桩采用 300 型回旋式钻机成孔、泥浆护壁, 钢筋笼安装, 导管法浇筑水下砼。②钻孔灌注桩施工程序为: 制备泥浆→制埋护筒→钻孔→清渣→下钢筋笼→导管法灌注水下砼→凿除桩头。

(5) 桩及钢筋桩工程

①砼搅拌系统: 配备 0.4~0.75m³ 的拌和机各 1 台; 砼水平运输: 采用拖拉机拉运至现场, 再采用人工推胶轮车运输的方式, 栈桥采用普通脚手钢管搭设。其中闸墩分两次浇筑, 第一次先浇筑胸墙以下部分, 故水平运输栈桥可分两次搭设。

②砼垂直运输: 栈桥以下部分可采用溜槽, 启闭机房等高程较高部位可搭设简易卷扬机提升系统。砼也可采用砼泵车输送的方式。

③平仓与振捣: 采用人工平仓; 垫层砼与面板砼采用平板式振捣器振捣, 其余均采用插入式振捣器振捣。

(6) 混凝土灌砌石

砼灌砌块石采用人工推双胶轮车运输砼, 人工铁锹浇灌, 2.2kw 插入式振捣器振捣密实。

(7) 钢筋笼灌桩

钢筋笼灌注桩矩形块体采用赶潮施工, 采用 $\Phi 14$ 钢筋制作安装钢筋笼, 钢筋纵横间距均为 200mm, 外层设置 $\Phi 25$ 加强箍筋, 在钢筋笼内四周及底部铺钢丝网以及 400g/m² 有土工布一层, 再浇筑 C25 混凝土。

(8) 钢板桩防渗墙

钢板桩施工一般采用单根插打法, 该法施工速度快, 桩架高度相对较低。位于斜坡上的钢板桩需采用 2 次打桩, 必要时采用氧割切断钢板桩。为防止钢板桩倾斜, 避免先打人的钢板桩被后打人的桩带人土中, 在 1 根桩打人后, 应与前 1 根桩焊牢。

(9) 河道疏浚及连通

①崧北河土方开挖。开挖河道堆场位于三号闸口门两侧, 平均运距 10km, 采用挖掘机挖装自卸汽车为主、结合推土机推运的方式。②河道疏浚。由于河道疏浚土方为淤泥, 故应考虑外运。采用水力冲挖疏浚, 泵送至弃土场, 泵送平均距离 8.5km。③塑钢板桩。采用汽车运至施工现场, 将塑钢板桩放置于特制钢板桩送桩套中, 用卡扣固定, 使用履带式挖掘机安装液压振动锤, 一同打入地基。④碎石垫层。碎石石市场购买, 由 8~12t 自卸汽车运到施工点, 采用人工铺设、平整。⑤土工布铺设。采用人工铺设的施工方法。⑥生态砌块护坡。坡面平整压实后, 人工抬运生态砌块铺砌。⑦砼工程。可由 0.35m³ 移动式拌和机拌制, 人推铁斗双胶轮车运输, 人工立模、浇筑、平板振捣器振捣, 砼拌和站要根据施工现场实际情况移动, 以减少砼人工运距。

2.4 质量检测与控制

2.4.1 基坑监测

基坑监测是确保河道综合防洪排涝治理工程安全稳定的重要环节。在基坑开挖过程中, 需对基坑的变形情况进行实时监测, 以预防基坑坍塌等安全事故的发生。监测内容主要包括基坑边坡的稳定性、支护结构的位移和变形、地下水位的变化等。监测工作应采用先进的监测仪器和设备, 确保数据的准确性和可靠性。同时, 监测数据应及时整理和分析, 一旦发现异常情况, 应立即采取措施进行处理, 确保基坑开挖工作的顺利进行。

2.4.2 质量控制措施

在河道综合防洪排涝治理工程中, 质量控制措施至关重要。为确保工程质量, 应采取一系列有效的质量控制手段。首先, 应建立健全质量管理体系, 明确各级质量管理职责, 确保质量管理工作有序开展。其次, 应加强对原材料、构配件和设备的质量检验, 确保其符合设计要求和相关标准。在施工过程中, 应严格按照施工图纸和技术规范进行施工, 加强对关键工序和隐蔽工程的检查和验收, 确保施工质量。同时, 还应加强对施工人员的培训和管理, 提高其质量意识和操作技能。

3 结论

绍兴市上虞区虞北平原崧北河综合治理工程是一项重要的水利工程, 通过新建水闸、拓浚和延伸河道、加固二线塘等措施, 显著提升了区域的防洪排涝能力。在工程施工过程中, 严格遵循设计要求和施工规范, 加强质量检测与控制, 确保了工程的顺利进行和高质量完成。未来, 随着科技的进步和管理经验的积累, 河道综合防洪排涝治理技术将不断优化和完善, 为城市和区域的发展提供更加坚实的保障。

[参考文献]

- [1] 卢圩煜. 水利工程中河道堤防施工技术研究[J]. 农业开发与装备, 2021. (7): 113-114.
- [2] 林波. 基于景观考虑的防洪排涝工程多方案比选设计[J]. 水利规划与设计 2022. (8): 110-115.
- [3] 闫斌周. 水利工程水土保持生态修复技术的有效运用研究-以某河流综合整治工程为例[J]. 水能经济, 2016, (3): 1.
- [4] 王鹏. 大型河道整治工程生态护坡型式综合比选及应用[D]. 扬州大学, 2022.
- [5] 刘俊, 尹文昊, 毕中飞, 等. 平原感潮河网城市通江口门施工度汛方案研究[J]. 水力发电, 2022. 48 (4): 24-29.