

非开挖电力管线下穿河道的问题及防护措施

范春英^{1,2}

(1.上海市水务局行政服务中心,上海市 200050;2.上海市海洋局行政服务中心,上海市 200050)

摘 要:结合电力排管配套供电工程的相关涉河论证经验,对电力管线非开挖定向钻进技术下穿河道的 2 种典型断面进行分析,提出电力管建设项目穿河过程中存在的问题和可能对河道堤防结构造成的安全隐患,并对河道堤防结构防护措施提出建议。对维护河道堤防安全,保持河势稳定和河道行洪、输水通畅,保障城市防汛安全均有着重要意义。

关键词:电力排管;河道;安全隐患;非开挖定向钻进

中图分类号: TU990.3;U61

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)01-0189-03

1 概 述

为了加强上海市河道安全,维护河网生态,规范上海市河道管理范围内建设项目,保障城市防汛安全,上海市水务局编制的《上海市跨、穿、沿河构筑物河道管理技术规定》中进行了详细的规定说明,跨、穿、沿河构筑物的范围包括桥梁、码头、隧道、管道、缆线、取水口、排水口和亲水平台等构筑物^[1],其建设方案需符合技术规范要求。

结合《中华人民共和国防洪法》、《上海市防汛条例》、《上海市河道管理条例》等相关法律法规和技术标准的相关要求,结合上海市实际情况,对河道管理范围内建设电力管线相关工程进行深入讨论分析。

本文结合电力排管配套供电工程的相关涉河论证经验,对电力管线非开挖定向钻进技术下穿河道需要考虑的问题和隐患进行分析,并对河道堤防结构防护措施提出建议。对维护河道堤防安全,保持河势稳定和河道行洪、输水通畅均有着重要意义。

2 典型电力管穿河断面

目前电力管穿河典型断面主要分为有无河道护岸结构两种,示意图如图 1 所示。根据《上海市防汛工作手册》(2018 版)的相关规定^[2],上海不同片区防汛地坪标高不同,本文以浦东为例,地坪标高为 4.20 m,浦东片内河道常水位在 2.5~2.8 m。

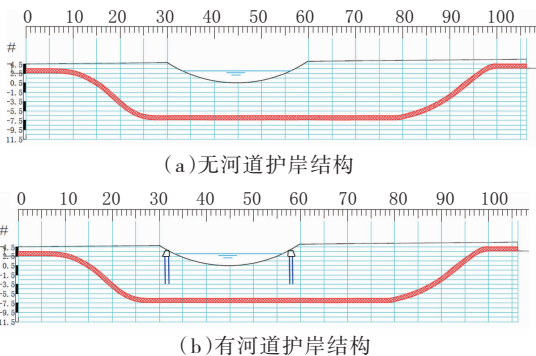


图 1 电力管下穿管典型断面(单位:m)

3 电力管下穿河道的常见问题

3.1 河道堤防按规划实施情况

上海浦东河系丰富,河网密集,涉及区管、镇村级规划河道较多,河道现状基本分以下四种情况:(1)与河道蓝线相符且现状已有护岸结构;(2)与河道规划蓝线相符,但现状没有护岸结构;(3)与河道规划蓝线不符,但现状已有护岸结构;(4)与河道规划蓝线不符,且没有护岸结构。

以上除(1)情形河道已符合蓝线规划标准外,其余情况均存在不达标因素,根据《上海市跨、穿、沿河构筑物河道管理技术规定(试行)》(以下简称“河道管理技术规定”):3.4 燃气、油料、原水饮水等管线穿越河道的,其保护范围内河道上下游两岸堤防(防汛墙)必须按照规划要求同步实施(河道两岸新建堤防长度均不应小于 30 m)^[1]。电力管线穿越河道符合规定情形,需要对规划河道两岸 30 m 范围不达标岸段进行达标改造。对于情况(2)虽与蓝线相符,护岸型式为生态草皮护坡结构,电力排管穿管后不利于后期加强护岸结构和实施河道整治。情况(3)虽现状已满足强度

收稿日期:2023-08-02

作者简介:范春英(1970—),女,硕士,高级工程师,从事水务行政审批工作。

要求,但水面率及河道的行洪能力并未达到规划要求。

3.2 河道护岸资料难以收集

目前对于河道护岸资料,没有完整的系统性体系和资料库供查询参考,年代较近的堤防工程在河道管理部门做过相关备案,经调查可以获得较为详实的图纸资料。但对于年代久远的河道工程,断面图纸资料缺失,或在移交过程中丢失,已经难以收集,仅能通过现场调查踏勘进行初步推测断面型式。

护岸资料的不确定增加了实际施工过程中的不确定因素,属于电力排管穿河对河道护岸结构的隐患之一。河道护岸断面资料直接影响到电力排管顶高程的确定,顶高程过高则有与老结构桩基资料相撞的风险,影响河道堤防结构的安全稳定;顶高程过低,从经济性角度来说不合理,增加电力建设单位成本投入和技术要求。

3.3 电力排管埋深符合性讨论

根据河道管理技术规定中穿河构筑物规定:“3.1 穿河构筑物的顶部(包括保护层)距规划河底(现状河底高程低于规划河底的,按现状计算)的埋置深度不应小于 100 cm”^[1]。

河道若无桩基结构,符合图 1 电力管穿管典型断面(a)所示,则按照规定,位于规划河底高程埋置深度需 ≥ 1 m。

但考虑现状堤防结构绝大部分有桩基结构且桩底高程低于规划河底高程的情况,为保障电力管穿河的安全性,电力排管埋深需保证桩基与管顶之间具有一定的安全距离。

3.4 电力工作井与河道距离符合性讨论

根据河道管理技术规定中:“3.3 穿河管线工作井的布置不应影响堤防的安全,并应满足河道整治及维护管理的需要,距离规划蓝线不应小于 10 m”^[1]。

工作井应远离河道规划蓝线大于 10 m,且不在河道陆域控制线范围内。需注意存在工作井在陆域控制线内,但满足距离河道蓝线 >10 m 的情况下,工作井应避开河道防汛通道,不影响河道的日常管养和防汛通道的贯通,将工作井位置和埋深上报水务部门,做好工作井与河道堤防之间的防护措施。

3.5 对河道行洪排涝影响

电力排管工程涉及河道部分若采用非开挖下穿河道不会对河道本身的行洪排涝受到影响,但对于工程涉及代建护岸的情形需另行考虑河道护岸整治是否涉及围堰及临时防汛设施,是否会对河道的行

洪排涝产生不利影响。

3.6 各专业协调配合不够顺畅

电力管穿河,涉及道路桥梁工程、水利工程等不同专业之间的交叉施工,涉及水务市政行业部门和绿化市容部门的沟通协调,不同专业 and 部门单位之间信息共享不够及时,导致信息存在滞后性,协调配合不够顺畅。需在电力排管穿河前后做好相关单位部门之间的对接工作,遵循工程安全第一、降低相互影响、不影响远期效益的原则。

4 电力管下穿对河道的影响分析

4.1 整体稳定性影响分析

在施工期及正常运行期两种工况下,河道护岸整体稳定安全系数以及抗滑稳定和抗倾覆安全系数需要根据具体河道的情况经计算确定。在电力管穿河的案例中,穿管对河道整体稳定性影响较小,一般整体稳定安全系数大于规范规定值。

4.2 堤防变形影响分析

电力排管非开挖定向钻进施工,需根据钻孔扩孔大小、钻孔数量,顶管埋深,以及钻孔施工顺序进行模拟计算,预测管道施工引起的堤防变形。土体损失率参数在模拟中决定了变形位移的大小,此参数与施工水平、土质条件、和管道轴线埋深有关^[3],需在施工方案中进行明确规定,控制施工工艺。在电力管穿河的案例中,经有限元软件计算,穿管对河道堤防位移较小,一般小于规范要求 10.0 mm。

5 对河道堤防保护的措施建议

5.1 加强现状护岸结构断面的复核

加强河道护岸资料的收集,结合河道管理部门档案室和河长办等部门的工程资料,进行现状复核。针对现状护岸资料难以收集的情况下,建议施工单位在实施非开挖定向钻进前,对穿越河道的防汛墙结构型式进行进一步探摸,如与论证报告中现状护岸结构出入较大,应该立即通知报告编制单位进行再论证,通知设计单位进行设计方案修改,告知建设单位及行业部门,确保堤防结构和防汛安全^[4]。

5.2 定向钻进施工质量控制

排管施工采用非开挖定向钻进的施工方式,土体损失率与施工水平和土层条件关系较大,建议施工期间从以下几方面对施工质量进行把控。

上海地区土层大部分为软质土层,随着施工穿越深度的加深,尽量降低泥浆中的失水量,有效控制

施工过程中泥浆的粘度与压力;若在沙质土层中进行定向钻进穿越施工,孔壁容易发生坍塌与地陷,可以考虑在泥浆中加入膨润土或者长链聚合物,从而使孔壁形成薄的泥皮,有效防止施工中的泥浆漏失,当孔道内填满泥浆时将对孔壁产生一定的压力,从而使孔壁具有一定的稳定性。

优化土体掘进工艺可以降低土体损失率。可以采用合理的掘进方式和掘进速度,减少土体的散落和损失。

严格控制施工现场的环境,避免因为外界因素的干扰导致土体损失率的增加。

钻机安装做到牢固、平稳,经检验合格后进行试运转,并根据穿越管径的大小、长度和钻具的承载能力调整拖拉力。

5.3 做好施工期监测方案

在施工期间做好河道堤防沉降、水平位移以及墙体变形裂缝的监测,在本工程范围内及相邻分段堤防墙顶布设监测点,间距 15 m 左右,沉降缝两侧需各布置一个。施工期间每天 1~2 次,结束后可逐渐降低频率直到变形稳定为止。

在一天内沉降量大于 2 mm 和累计水平位移、沉降量≥10 mm、沉降缝处错位≥5 mm、侧倾≥1%、墙体裂缝宽度≥1.0 mm 以上情况发生时,立刻停工,向有关部门报警,调查原因,排除隐患。

5.4 保证施工期水质及荷载控制

施工期产生的废水不得随意排放,经污水处理工艺后方可排放。项目建设过程可尽量减小对周边环境的影响,保证对河道水质的影响最小。

施工期堤后荷载控制在 10 kPa,严禁堤防后方侧近距离、大面积、长时间堆放重物或停放大型车辆,保障河道堤防安全。

6 结 论

结合上海市河道管理相关技术规定,针对非开挖电力管穿越河道的 2 种典型断面,从堤防断面结构保护、施工期位移控制、电力排管符合性分析等多个方面的问题进行分析,并提出堤防防护措施,严格做好现状护岸结构安全复核及施工质量控制,确保河道堤防安全,不影响河势及行洪排涝,从而对上海市防洪安全提供保障。

参考文献:

[1] 上海市水务局.上海市跨、穿、沿河构筑物河道管理技术规定(试行)[Z].上海:上海市水务局,2007.
[2] 上海市防汛指挥部办公室.上海市防汛工作手册[Z].上海:上海市防汛指挥部办公室,2018.
[3] 魏纲.盾构隧道施工引起的土体损失率取值及分布研究[J].岩土工程学报,2010(9):1354-1361.
[4] 胡振栋.浅谈东兰 110 kV 变电站进线及排管工程穿西上澳塘涉河论证[J].城市道桥与防洪,2021(6):192-194.

(上接第 181 页)

[3] 李圃林,潘家明,武恒,等.矩形桩支护结构在天津软土基坑工程中的应用实例[J].工程勘察,2015,43(4):21-25.
[4] 周航,李柚橙,刘汉龙,等.矩形桩竖向受荷三维弹性变分解[J].中国公路学报,2022,35(5):1-18.
[5] 陈晨,刘全林.预制矩形桩在上海软土深基坑围护结构中的受力分

析与应用[J].黑龙江工程学院学报,2021,35(1):39-44.
[6] 赵升峰,陈祉阳,赵千云,等.预制矩形桩在复杂环境软土基坑工程中的应用[J].建筑结构,2019,49(S1):775-778.
[7] 丛嵩森,杨晓东,田彬.深基坑防渗体的设计施工与应用[M].北京:知识产权出版社,2012.