

10个、救生绳15根(50米/根)、救生抛投器2套、激流救生衣10件。

6 安全保障物品配备情况

抢险任务出车前应当配齐各类保障设施物品,确保物资设备安稳运输、安全操作、及时维保、高效运行,为人员出行及安全作业提供充分保障。

6.1 维修维保工具耗材

该类物品用于车辆设备维修及运行保养,包括:发泡胶,防止船桨沉水;舟艇漏水粘补胶、汽车故障检测仪、风炮及备用螺丝、维修工具箱等,用于维修舟艇及机动车;机滤、机油,用于排水车等特种车机组,应当依维保规程定时更换;润滑油、尿素,为舟艇挂机和柴油车运行所需易耗品;物资运行记录簿,详细记录车辆设备的行驶/作业时间、行驶里程、故障、维保情况、责任人等。

6.2 物资防护固定物品

物资运输运行时应切实做好防雨淋、防移动、防磕碰、防磨损,所需物品包括:篷布,防止物资淋雨;刹车绳、刹车器,用于装车物资固定;三角木垫,防止半挂车运载的设备移动;长条木垫,半挂车运载挖掘机时垫于机斗下以起固定防磕作用;土工布,排水车抽水时铺垫于排水管下以防被沙石磨损。

6.3 安全探测设备

安全探测设备是队员生命安全的有力保障,其中:水中漏电检测仪,用于探测水中是否带电,确保排水作业安全;有毒气体检测仪,用于检测密闭空间气体安全性^[8]。

6.4 安全辅助工具

舟艇救援、吊装作业所需安全辅助工具包括:螺旋桨防护罩,防止人在水中靠近螺旋桨时被打伤,并能防止螺旋桨因水中杂物缠绕而受损;舟艇挂机栓绳,防止挂机掉落水中;吊车、随车吊的警戒线、口哨、反光背心、安全帽,作为吊装指挥及安全防护用品,务必随车配带;脱钩器,用于吊钩远距离抛落抢险物料,提高投放效率。

6.5 个人携行背囊

抢险队员每人配发背囊,内装雨鞋、雨衣、连体裤、保暖背心、安全帽、救生绳、救生衣、对讲机、手电、洗刷换洗衣物。

6.6 饮食医药配备

执行抢险任务常遇昼夜连续作业、环境恶劣或地理偏僻,需携带饮食及医药物资,包括:方便面2箱、火腿肠1箱、矿泉水2提、药箱2个,其中药箱内装有感冒灵颗粒、小柴胡颗粒、速效救心丸、藿香正气水、蒙脱石散、胃肠安丸、跌打损伤膏、伤湿止痛膏、红软膏、退热贴、创可贴、3%过氧化氢消毒液、酒精消毒液、花露水、纱布、透气胶带、医用碘伏棉棒、体温计等。

7 结语

本文借鉴莱芜储备库汛前物资装配工作做法,总结了莱芜储备库7大类物资储备、4座仓库存储布局、22种抢险物资装配以及6类安全保障物品配备的工作经验。多次抢险救灾物资队伍前置工作实践证明,着实节省了队伍物资装车集结时间,提高了物资调运效率,充分保障了人员设备作业安全,可为其他地市物资储备库开展汛前物资装配、做好防汛抢险工作提供经验借鉴。

参考文献

- [1] 张枫雷,郭尉,林宇,等.江苏省水旱灾害防御物资储备管理制度现状及优化策略[J].江苏水利,2025,(09):69-72.DOI:10.16310/j.cnki.jssl.2025.09.003.
- [2] 徐海涛.安徽省长江流域水旱灾害防御工作实践探讨[J].中国防汛抗旱,2025,35(S1):71-72+97.DOI:10.16867/j.issn.1673-9264.2025254.
- [3] 严亚.提升水旱灾害防御能力的措施研究[J].水上安全,2025,(07):84-86.DOI:CNKI:SUN:SSXF.0.2025-07-027.
- [4] 黎惠仪.水旱灾害防御标准化建设与探析[J].水利技术监督,2025,(03):1-4.DOI:CNKI:SUN:SLJD.0.2025-03-001.
- [5] 郭永泉.水旱灾害防御物资安全生产工作问题与对策分析[J].海河水利,2025,(01):56-58+63.DOI:CNKI:SUN:HHSL.0.2025-01-014.
- [6] 郭永泉.广东省水旱灾害防御救灾物资储备管理工作思考[J].水利技术监督,2024,(08):118-121.DOI:CNKI:SUN:SLJD.0.2024-08-034.
- [7] 郭永泉.水利防御救灾物资储备与管理模式改进措施[J].黑龙江水利科技,2023,51(12):143-145+171.DOI:10.14122/j.cnki.hskj.2023.12.025.
- [8] 刘晓涛.总体国家安全观视域下上海水旱灾害防御工作思考[J].中国水利,2023,(09):40-43.

Discussion on pipeline excavation hazard sources and control in water conservancy projects

Jialong Li lu Bian

Zhongshui North Survey and Design Research Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract

Water conservancy projects are vital to national development and public welfare. During pipeline construction, it is crucial to accurately identify potential hazards during excavation operations and implement scientific control measures to ensure project safety and stability, thereby contributing positively to economic development. As a fundamental task in water conservancy engineering, the quality of pipeline excavation directly impacts overall project outcomes and affects subsequent operations as well as rational water resource allocation. Therefore, it is essential to prioritize risk factors during the excavation phase and adopt scientific interventions to establish a more solid foundation for water conservancy projects. This paper focuses on analyzing hazardous sources and control measures in pipeline excavation for water conservancy projects, while offering practical suggestions based on engineering practices for reference.

Keywords

water conservancy project; pipeline excavation; hazard source; control measures

浅谈水利工程管道开挖危险源及管控

李佳隆 边璐

中水北方勘测设计研究有限责任公司, 中国·天津 300000

摘要

水利工程事关国计民生,在开展管道施工时,既要准确识别开挖作业中的危险源,也要制定科学的管控措施,以确保工程建设安全稳定,为国民经济发展作出积极贡献。管道开挖作为水利工程的一项基础性工作,其质量直接关系到项目整体建设效果,也会影响后续工程运行及水资源的合理调度。因此,必须高度重视管道开挖阶段存在的各类风险因素,采取科学手段进行有效干预,从而为水利工程提供更加稳固的建设基础。本文将重点分析水利工程管道开挖中的危险源及其管控措施,并结合工程实践提出相关建议,以资参考。

关键词

水利工程;管道开挖;危险源;管控措施

1 引言

水利工程中的管道开挖是实现水资源合理调配、高效灌溉及有效防洪的关键环节,对保障工程整体效益至关重要。因此,必须重视管道开挖的施工细节,采用合理方法与规范流程稳步推进,在确保管道质量的同时满足多元化功能需求。然而,受地质条件、作业环境等复杂因素影响,管道开挖过程中常存在多种危险源,易引发基坑坍塌、中毒窒息等安全事故。为此,应在全面把握水利工程特点的基础上,系统识别开挖阶段的主要安全隐患,制定科学可行的施工与管理方案,从而保障管道开挖作业安全顺利推进,为水利工

程的稳定建设奠定坚实基础。

2 水利工程管道开挖特点

在水利工程建设环节管道开挖是至关重要的组成部分,应明确管道开挖的细节,还要分析管道开挖标准,促使水利工程建设彰显出自身价值,突出水利工程运行的实效性,为国民经济的发展作出重大贡献^[2]施工队伍在实际作业中,应结合工程实际需求,系统识别各类风险因素,在全面掌握工程特点的基础上制定科学合理的管理措施,最大限度降低管道开挖过程中的安全风险,保障人员与财产安全,为水利工程的顺利推进创造良好条件。

2.1 地质条件复杂多样

管道开挖施工内容常见于引调水工程、灌区工程等项目,项目特点为输水距离较长,常常需要与多种不同地质条件交叉,从而出现项目地址条件复杂多变。如遇到软土、流沙层则极易引发塌方,需要采用钢板桩支护或降水措施。

【作者简介】李佳隆(1987-),女,中国天津人,本科,高级工程师,从事水利工程安全管理及项目管理研究。

【作者简介】边璐(1987-),女,中国天津人,本科,高级工程师,主要从事水利工程安全管理及项目管理研究。

2.2 交叉作业较多

在工程项目施工阶段，应明确具体的要求和标准，还要通过适宜的方式管控交叉作业，以免影响到项目的整体质量。管道开挖因选用不同管材，从而所对应的施工工艺不尽相同，如需球墨铸铁管接无缝钢管，现场施工作业就会存在多家作业队伍或多种作业人员，同时开展安装及焊接作业，因交叉作业较多从而导致施工作业安全风险上升。

2.3 交叉建筑物较多

在工程项目施工阶段，需要详细分析周边的建筑物，由于交叉建筑物较多，极易影响到工程施工过程，还易对工程施工阶段产生负面影响。管道开挖过程中可能与管线既有建筑物或既有管线有交汇，施工过程中可能对该建筑物会造成一定影响。或由于施工征地限制，导致施工空间有限，开挖坡比较陡，支护措施不及时，从而导致边坡已发生失稳风险。基于上述提及到的问题，必须要详细分析交叉作业的重要性，同时还要了解相关要点，以便及时排除安全隐患，让工程建设过程更加顺利，排除管道开挖阶段的干扰因素。

3 水利工程管道开挖危险源

水利工程关系到国际民生，在开展施工活动时，应着重分析管道开挖的危险源，从源头上加以防控，以免影响到管道开挖的整体质量。管道开挖过程中存在多种危险源，可能严重影响施工质量与安全。需从地质灾害、机械作业风险等多个方面进行全面分析，系统排查隐患，确保开挖作业顺利推进，提升工程整体建设水平^[3]。

3.1 施工作业类

在不良地质条件下进行管道开挖，如软土、砂砾层等区域，易引发基坑坍塌事故，可能导致人员被掩埋，严重威胁施工安全。此外，地质灾害还会损坏施工设备，影响整体工程质量。除土体自身稳定性问题外，地下水的渗流也可能冲刷土体，削弱支护结构稳定性，增加施工风险。施工区域内若存在电力、通信等地下管线，开挖过程中还可能引发管线破坏、服务中断甚至爆炸等事故。

3.2 机械设备类

在各种设施设备运行的过程中，若采取的措施不当或运用的管理措施不合理，将会影响到挖掘机以及装载机等重型设备的运行，特别是在坡道或者是相对松软的区域作业时，极易引发侧翻事故，影响工程进度并带来安全风险。如果遇到土体堆放过高的情况，但未能及时、正确设置明显警示的标识，则极易引发落石伤人的事故，对工程项目建设构成威胁。机械设备运行的过程中，出现零件脱落、液压系统泄漏等故障，也会直接影响施工效率与安全^[4]。

3.3 设施场所类

基坑开挖过程中，随着开挖深度增加，坑壁侧压力相应增大，若支护措施不到位或降水排水不及时，极易造成坑壁变形、滑移甚至整体垮塌。特别是在地下水位较高的地区，渗透破坏风险更为突出，可能出现涌水、涌砂等险情。围堰

作为重要的临时挡水构筑物，在遭遇持续高水位或复杂水流条件时，可能发生结构失稳、堰体渗漏甚至漫溢破坏。若围堰填筑材料或防渗措施不符合设计要求，在汛期高水位压力下，管涌、流土等渗透变形现象更易发生，这些都会直接危及基坑内的人员与设备安全。这就需要施工单位加强对基坑与围堰的变形监测，并完善应急抢险预案。

3.4 作业环境类

在管道开挖中，作业区域多为封闭或半封闭空间，通风条件普遍较差，容易积聚一氧化碳、甲烷等有毒有害气体，导致施工人员中毒或窒息事故。同时，若施工期间遭遇超标洪水，不仅会冲刷开挖边坡、诱发滑坡险情，还会造成作业面积水、设备淹损，严重打乱正常施工秩序。施工作业产生的扬尘如未采取喷淋降尘、雾炮作业等有效控制措施，长期悬浮于空气中，被人员吸入后会损害呼吸系统健康。此外，在极端天气条件下，高空作业平台上的工具、材料可能因固定不牢而发生坠落，进一步增加了施工环境的安全风险。这就要求施工单位必须建立完善的环境监测体系，配备足够的安全防护设施，并制定针对性的应急预案。

4 水利工程管道开挖危险源管控措施

4.1 全面分析地质风险

在施工前期，应明确水利工程管道开挖的技术要求，采用科学方法进行管控，确保管道的整体质量满足工程建设和后续运行需求，为项目顺利推进创造条件。施工阶段需详细勘察地质条件，通过扎实的地质勘探工作，掌握土层分布状态，地下水位以及管线的位置，据此制定出科学合理的管控方案。应科学设置边坡位移监测点，掌握土体变形趋势，一旦监测值超出阈值，须及时撤离人员设备，保障施工安全。

根据土质情况，可选用钢板桩（如图1所示）、土钉墙等支护方式，增强边坡稳定性，为后续作业提供安全保障。通过井点降水或明沟排水等方法，将地下水位控制在开挖面以下0.5-1.0米^[5]。施工前应与管理单位对接，获取详细管线图纸，在确认具体的管线位置之后设置对应标识，制定专项保护方案。作业过程中，应严格执行相关标准和要求，通过科学管控方案，确保工程持续推进。



图1 钢板桩支护