

# 水利工程基坑安全监测与工程实践

李明喜

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 河北省 石家庄市 050000

**摘要:** 在水利工程中, 基坑的构成相对复杂, 所处环境相对繁杂, 加大施工难度。因此, 相关单位应积极开展监测工作, 使得基坑施工处于相对安全的状态中, 对基坑施工要求加以满足, 提升施工品质。与此同时, 相关单位应注重对先进技术的引进, 以远程控制模式开展监测工作, 降低基坑监测成本, 促进施工程序的顺利进行。本文阐述了在水利工程中基坑安全监测工作的开展情况, 分析了水利工程基坑所呈现的特点, 探索了在水利工程中开展基坑监测工作的意义, 并以某一工程案例为依据, 对基坑安全监测流程加以探析, 以期推动基坑建设水平的提升。

**关键词:** 水利工程; 基坑; 安全监测; 实践

## 引言

在水利工程中, 基坑的安全性建设, 有助于主体建筑物施工水平的提高, 保证相关从业人员的安全, 促进水利工程建设价值的充分发挥, 为水利行业的发展提供助力<sup>[1]</sup>。因此, 相关单位应注重安全监测工作的开展, 对基坑支护结构等加以监控, 积极引进先进监控技术, 加快信息传递效率, 提升相关单位对基坑信息的了解程度, 明确基坑建设的安全状态, 保障施工流程的有序推进, 推动水利工程质量的提高。

### 1 在水利工程中基坑安全监测工作的发展情况

与其他行业相比, 水利工程基坑监测工作的发展时间较短, 使得大部分单位正处于积极探索阶段, 为安全监测工作的开展提供助力。当前, 部分单位将专项监测作为基坑监测的主要手段, 如开展围堰专项监测等, 仅是对围堰施工过程进行监测, 未对整个基坑进行全面监测, 监测覆盖范围十分有限, 难以对基坑所处施工环境进行深入分析, 不利于安全隐患的及时察觉, 风险防控措施制定缺乏一定的全方位性, 制约安全监测目标的实现<sup>[2]</sup>。同时, 我国构建的基坑监测制度细致性不足, 仅是将建筑基坑监测相关制度作为水利工程基坑监测在主要参考, 监测技术规范完善程度不高, 无法为基坑监测工作的开展提供强有力支持, 阻碍监测水平的提升, 不利于监测目标的实现。因此, 我国应充分考虑基坑的重要性, 明确其特殊性, 并对基坑监测制度加以完善, 制定适宜的技术规范, 为基坑监测工作的开展提供指导,

**通讯作者:** 李明喜, 出生年月: 1986年12月, 民族: 汉、性别: 男, 籍贯: 河北沧州市, 单位: 河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司, 职位: 无, 职称: 副高, 学历: 本科, 邮编: 050000, 研究方向: 工程监测和大地测绘方面。

推动基坑安全监测工作的系统性建设。

### 2 在水利工程中基坑所呈现的特点

若水利工程仍遵循传统的手段进行建设, 其施工重点在于拦河坝等的修建, 并以土石围堰等方式构建基坑, 并在其中进行主体建筑物施工。在此过程中开展基坑监测工作时, 仅是将监测重点置于围堰等施工方面, 监测工作的专项程度较高, 全方位性有所欠缺<sup>[1]</sup>。当前, 在水利工程中, 相关单位为实现对施工区域周边建筑的维护, 提升环境保护水平, 愈加注重对钢板桩等的应用, 促进新型基坑的形成, 对安全监测工作提出的要求也随之发生改变, 使得基坑监测工作模式有所变化, 促进基坑安全监测工作的全方位性建设, 提升基坑监测水平, 及时察觉施工过程中存在的安全隐患, 推动基坑施工质量提高。

对水利工程基坑进行深入分析, 其具有较高的临水性, 直接与水资源进行接触, 其河湖水荷载会直接影响基坑安全, 是安全监测工作的重点。同时, 基坑形成方式不再局限于传统的开挖手段, 逐渐扩展到围堰与山体边坡开挖等方面, 使得安全监测内容也有所差异。此外, 汛期会对基坑安全造成一定影响, 甚至应对部分基坑进行过水处理, 提升基坑监测水平。另外, 基坑的形状并不规则, 呈现开放性特征, 对水利工程的后续施工造成一定影响。

### 3 在水利工程中开展基坑安全监测工作的意义

相关单位在水利工程中开展基坑作业时, 应对开挖深度与规模等加以确认, 提升对周边环境的了解程度, 并以此为依据, 建立相应的支护工程, 对其进行降水处理, 创建相对安全的施工环境, 使得施工人员的作业风险有所下降。若工程开挖深度较高, 甚至高于三米, 应注重专项施工方案的编制, 降低施工风险, 并由相关专家对施工方案

加以审核,对该方案进行审查论证,明确该方案的可行性与可靠性,为施工程序地进行提供指引。

以相应施工规范为依据,相关单位应注重监测工作的开展,提升施工安全性,降低安全风险,使得安全事故发生概率有所下降,促进相关单位经济效益的提升,使其具有更高的社会效益<sup>[4]</sup>。与其他行业相比,水利工程基坑所处环境相对复杂,涉及的地下管线较多,增加施工风险,导致安全隐患的增多。相关单位应积极开展安全监测工作,提升对施工情况的了解程度,及时发现其中存在的安全隐患,并制定适宜的措施,对其加以规避,提高单位的风险应对能力,在提升施工品质的同时,对相关人员的安​​全加以维护,提升施工安全管理水平。除此之外,相关单位应注重对先进技术的引进,如电子监控技术等,对安全隐患进行精准判定,提高危险源识别效率,加快安全隐患处理速率,推动施工流程的有序推进,为水利工程建设水平的提高打下坚实基础,推动水利工程综合效益的提高,为我国经济的发展提供助力。

#### 4 水利工程基坑安全监测工作的实践案例

在水利工程中,基坑建设水平的提升,有助于工程整体质量的提高,促进工程建设目标的实现,使其充分发挥自身优势,为我国经济的发展贡献更多力量。为提升基坑施工质量,应注重相应监测工作的开展,对整个施工环境进行全面监控,保证监控范围的全方位性,及时察觉其中存在的危险源,明确施工风险,并制定相应的处理措施,降低安全风险所带来的影响,提升施工单位的风险防控能力,促进相关单位综合效益的提升,为水利工程价值的发挥提供支持。

##### 4.1 工程概况

本文涉及的工程为某一闸桥工程,其所处环境相对复杂,处于两湖之间的隔堤之上。该工程的建设,有助于两湖连通性的提升。在此过程中,设计的闸室为两孔,每一个孔的净宽为25毫米左右,并在水闸上部进行交通桥的设置,将其与两侧隔堤道路相连接。为打造适宜的施工场地,可以围堰的方式构建基坑,保证该场地的干燥性,为后续施工环节的推进提供支持。在两湖的侧面进行围堰作业时,主要采取的手段为预制混凝土方桩围堰,堰宽大约8米,并在两排方桩之间进行钢拉杆的设置,对围堰进行固定处理,提升围堰的稳固程度。同时,应提升对围堰迎水侧的重视程度,在其迎水侧进行竹排的设置,并建立相应的复合土工膜,提升围堰的抗冲击能力<sup>[5]</sup>。此外,应在围堰背水侧设置相应竹排,并辅以反滤土工布,在堰室内利用黏土进行填充处理,进一

步强化围堰结构的紧密性。除此之外,应在迎水侧进行护脚的设置,将其宽度控制在适宜的范围内,本工程护脚宽度为3米,并在基坑侧进行填土护道的设置,使其宽度达到5米,在围堰上部迎水侧进行袋装土子堰的设置,使得基坑愈加稳定,为施工流程的推进创建良好环境。

##### 4.2 项目监测所涉及的流程

为提升闸桥主体建筑物施工安全性,应注重监测工作的开展,扩大监测范围,提升对基坑维护结构的了解程度,明确基坑地下水位,掌握湖水水位变化,明确周边建筑物施工情况,提升监测水平,

###### 4.2.1 对围堰的水平位移情况进行监测

在对围堰水平位移情况进行监测时,为提升监测精度,应注重对全站仪的应用,明确测点范围,对基坑围堰的桩顶水平位移情况加以监测,提升监测水平。在布置监测点时,应围绕围堰基坑,在其周围均匀布设监测点,将监测点间距控制在适宜的范围内,保障监测点数量的合理性,扩大测点范围,在围堰阳角与转角等部位设置相应监测点,保证监测工作的全面性。

对基坑边坡水平位移情况进行监测时,应注重对测斜管的利用,提升对基坑开挖深度的了解程度,选取深度较高的边坡顶部,并在其周边区域内布置测斜管,保证测斜管数量的适宜性,并对测斜管钻孔深度加以控制,满足相应的监测要求。同时,应对滑动式测斜仪予以应用,以逐层递进的方式对基坑边坡,行观测,提升边坡深度水平位移计算精准性,推动相应监测目标的实现。

###### 4.2.2 注重竖向位移监测工作的开展

在竖向位移监测工作中,应注重对精密水准测量法的应用,对监测点范围加以确认,使其在涵盖基坑围堰监测点的同时,包括周边建筑物监测点,提升监测成效<sup>[6]</sup>。在布设监测点时,不仅应对围堰及其周边区域加以囊括,而且应注重对周边建筑物的覆盖,应对监测点布设间距加以控制,使其维持在适宜的范围内,保证监测点数量的合理性,扩大监测范围,使得监测工作不再局限于围堰内部,而且包含围堰阳角与转角等部位,并在周边建筑物上进行监测点的布置,促进竖向位移监测目标的实现。

###### 4.2.3 对基坑地下水位与湖水水位进行监测

为提升对围堰渗水情况的了解程度,应注重监测工作的开展,对基坑地下水位加以监测,明确湖水水位变化情况,对渗水量加以确认,为解决措施的制定奠定基础。在对基坑地下水位进行监测时,应注重对测压管的利用,将测压管布置在基坑四周边坡处,并对其安装深度加以控制,提升该深度与基坑开发深度的一致程度。在对湖水水位进行监测时,应注重对水位尺的利用,提

升监测精准性,及时察觉湖水水位变化,提升对围堰渗水情况的掌握程度。

#### 4.2.4 对主体建筑物进行监测

为提升主体建筑物的安全,保障主体建筑物施工作业的有序进行,应注重监测工作的开展,设置适宜数量的监测点,保证监测的全方位性,明确建筑水平位移情况,对建筑物竖向位移状况具有清晰认知,了解开挖作业等对建筑物的影响,并以此为依据,制定适宜的措施,打造相对安全的施工环境,为基坑安全性的提高提供支持。

#### 4.2.5 明确巡视检查工作内容

为提升基坑监测水平,应注重巡视检查工作的开展,充分掌握检查内容,对支护结构进行检测,了解其是否存在塌陷、裂缝等现象,对施工场地地表水与地下水排放情况进行检查,明晰其运行状况是否正常,还应监测基坑降水设施的运转情况,了解其是否处于正常运行状态中,对基坑周边道路进行检查,明确是否存在裂缝现象<sup>[7]</sup>。除此之外,应对监测设施进行检查,明确其运行情况,充分发挥监测设施的应用价值,为监测工作的开展提供设备支持。

#### 4.3 对监测频次进行确认

相关单位应注重基坑安全监测工作的全过程性建设。在施工准备阶段,应对施工设计图纸进行深入分析,结合相应的施工规范,对监测点进行布置,并对初始值加以采集,对采集频次加以控制,最好是高于3次。在施工环节中,应根据监测要求,适当增加监测点,并以汛期变化情况为依据,制定适宜的监测频次,提升监测水平,对基坑施工安全性加以维护。

#### 4.4 确定监测预警值

在基坑监测工作中,应对基坑设计图纸进行深入分析,结合施工方案,以基坑围护结构为依据,对预警值加以确定,保障监测工作的顺利开展。在设定监测预警值时,应对累计值加以测量,明确水位与位移等变化速率,制定适宜的处理措施,提升基坑安全性。

#### 4.5 注重信息反馈工作的开展

基坑监测工作的开展,有助于施工安全程度的提升,为施工流程的推进提供指引。因此,相关人员应以

最快的速度对监测数据进行分析与整理,促进相应报告的形成,将信息及时反馈到上级部门。同时,应对基坑安全预警情况加以记录,推动消警报告的生成,使得相关部门对基坑安全隐患与解决措施等具有清晰认知<sup>[8]</sup>。

#### 4.6 对相应监测数据进行分析

在基坑安全监测工作中,应提升仪器监测与现场巡视检查工作的融合程度,明确基层围护结构是否出现变形与渗水等问题,并制定适宜的改进措施,降低工程险情,提升工程安全性,避免重大安全事故的发生。

#### 结束语

基坑是水利工程的重要组成部分,其施工质量会直接影响水利工程建设水平。为提升基坑施工水平,对相关从业人员的安全加以维护,应注重安全监测工作的开展,对整个基坑施工情况进行监督,并对水利工程建设情况加以监控,明确施工过程中可能存在的风险,制定适宜的防控措施,降低安全风险对施工环节的影响。因此,相关单位应明确安全监测流程,以工程实际监测要求为依据,对监测频次进行确认,促进监测预警值的明确,推动监测工作的自动化建设,保障施工流程的有序推进,为水利工程综合效益的提升提供支持。

#### 参考文献:

- [1]官志龙. 水利工程泵站基坑锚喷支护体系监测技术研究[J]. 广东水利水电,2022,(07):57-60.
- [2]邓群,兰士刚. 上海水利泵闸工程深基坑信息化监测平台应用研究[J]. 水利技术监督,2021,(04):48-52.
- [3]汪结春. BIM技术在水利深基坑工程安全质监过程中的应用研究[J]. 中国水运,2020,(08):115-118.
- [4]栗海鹏. 水利工程中基坑的施工技术分析[J]. 住宅与房地产,2020,(09):222.
- [5]龚平. 对水利改扩建工程基坑变形监测的分析[J]. 山东工业技术,2019,(02):103.
- [6]彭康旭. 深厚软基基坑安全监测实例分析[J]. 居舍,2018,(26):44.
- [7]邢恩达,翁新海,范晶晶. 测斜技术在大型水利工程深基坑中的应用[J]. 山西建筑,2017,43(31):43-45.
- [8]陈卫奇. 监测技术在水利工程基坑施工中的应用[J]. 技术与市场,2017,24(04):143+145.