

试析水利工程基坑排水施工技术

黄倩

确山县节约用水办公室

DOI:10.32629/hwr.v3i11.2509

[摘要] 基坑排水存在较大的施工难度和较高的技术要求,在实际施工过程中,应做好混凝土材料的选择工作,并结合具体施工情况对防水层和疏水板进行设置,做好施工缝、后浇带和漏水处的处理工作,进而确保水利工程的质量得到有效保障。

[关键词] 水利工程; 基坑排水施工技术; 后浇带

由于水利工程地基处理及基础施工的特征,使其很容易受到围堰渗水、基坑范围降雨及地下水等因素的影响。为此,在实际施工作业中,应加强基坑处理效果,减少内部水分含量。而基坑施工排水技术则能够很好的解决基坑工程中存在的问题,降低施工难度,保证工程施工的质量和施工安全。为此,应加大基坑排水施工技术的重视力度,促进项目的顺利进行。

1 基坑排水的作用和目的

在水利工程基础结构施工中,基坑排水技术的合理应用一方面可改进工程整体施工质量,另一方面在基坑开挖过程中,通过相关技术的应用,可减少基坑开挖作业中存在的风险隐患,有效强化基坑处理效果,增强基坑的稳固性和安全性,为后续施工作业的有序开展提供保障。另外,在水利工程基础结构建设中,基坑排水技术的应用可及时将基坑中堆积的水分有效剔除,降低雨水或地下水对基坑结构的影响,进而构建良好的施工环境,提高基坑工程的施工质量,为水利工程质量保障奠定基础。再者,基坑中积水量的增加还会对基坑土质结构带来较大影响,降低基坑施工质量,所以需要利用基坑排水技术,来维护基坑结构的安全性,避免问题的产生。同时基坑排水技术的应用也可及时将渗出的地下水或雨水排出到基坑外部,降低软化作用对基坑工程的影响,营造一个干燥、良好的施工环境。

2 基坑排水分类

结合水利工程基坑施工的实际情况分析,基坑排水可分为两类。一类是在基面开挖前对基坑实施排水处理。一类是在基坑开挖过程中或建筑施工中对基坑实施排水处理。前者在排除基坑中含有的多余水分的同时,对基坑周边结构的稳定性进行控制,并及时解决周边存在的渗水现象,选用合理防护措施,避免深口问题的再次发生,以此提高基坑工程质量,强化水利工程整体建设效果。后者则是在实际施工作业中,将基坑中含有的水分及时排除,以改进基坑质量,避免软化作用影响,增大基坑的强度和承载力。

3 基坑排水施工方案设计分析

3.1 降水方案设计

明沟排水与井管排水是我国水利工程基坑排水中最为常见的排水技术。明沟排水在节能性、环保性和经济性上均优势显著,其主要应用于降水深度较小的基坑排水施工。施工人员应全面了解施工现场概况,认真把控工程施工中的细节,以基坑地质特点和降水要求为基础,在设计降水方案的过程中,以明沟排水方式作为处理基坑地下水渗水和积水问题的首选,从而为水体的收集和集中处理提供优良条件,并使用井管排水,及时排除基坑降水。

3.2 降水深度设计

结合过往的施工经验和工程施工的基本要求,水利工程基坑开挖深度应贯穿填土层,穿过强透水性的砂土层,但这种施工方式会引发基坑大量渗水,进而对基坑施工安全产生不利影响,增大管涌和流沙显现的几

率,加大基坑排水施工的工程量,并对工程施工人员的技术能力提出了更高的要求。

为有效规避上述问题,施工人员要在基坑施工前认真勘察施工现场,合理设计基坑开挖深度方案,使基坑开挖深度和降水深度均满足工程施工的排水要求,采取有效措施提高基坑周围土壁的稳定性 and 安全性。在降水深度设计中,要以基坑支护降水和基坑的降水情况为基础,结合工程施工规范要求,严格控制地下水位高度,规定基坑中线降水比基坑开挖时降水深度高50cm,且严格控制地下水位高度,使其不超过基础承台底部50cm。

4 水利工程基坑排水施工技术

4.1 基坑基础排水

水利工程基础施工中,粉砂和砂土土质十分常见,该类地基在开挖施工中经常出现渗水问题,进而导致流沙和管涌,加大基坑排水施工难度。除粉土和砂土会引发管涌问题,地下水位过高也是引起管涌的主要因素。因此,为了严格控制管涌和流砂,需采取有效措施降低地下水位。

如今,降低地下水水位的方法较多,常用的方法有铺垫砂砾反滤层法、放缓边坡法、沉井法、沉箱加水力充填法等。如在工程施工中采用铺垫砂砾反滤层法及放缓边坡法,则无法保证排水的效果,增加工程的施工量,为施工人员制造更多的难题。目前,我国水利工程施工技术发展水平显著提高,施工技术也在不断完善。水利工程基坑排水施工中为了及时排出基坑渗水,最大限度地规避管涌和流砂问题,一方面要科学设置基础结构,合理选择工程的施工工艺,另一方面还可在基坑排水施工中应用沉井或沉箱加水填充工艺。以上方法可避免管涌及流砂,降低地下水水位。

4.2 井管排水施工

现阶段,大锅锻造孔和水冲沉井等钻井机械设备,在水利工程基坑排水管井施工技术中较为常见,如施工中井管外径为45-55cm,则要选择直径为75-85cm的大锅锻造孔工具。且规定泥浆固壁可用比为1.2-1.3,在工程施工中,系采取有效措施确保大锅锻造孔内部的泥浆始终在地下水水面之上,其不得低于管口50cm处,进而防止锻造孔施工中发生井壁坍塌问题。若钻井深度能够满足工程建设和施工的要求,则要积极开展经管下方工作。

施工人员先使用细钢丝绳在吊环底部打一个活结。然后将设置拔钎副绳的插钎置入井管,并将其固定,之后借助人力或机械设备自管内向地面投放井管。井管下放的过程中,需先在钻井中下放混凝土,后在钻井中设置强透水性的井管及无砂混凝土管。

4.3 明沟排水

在明沟排水施工中,工作人员务必充分考虑工程施工中的降雨汇水、积聚余水、基面泉水和基坑渗水。在设置排水沟的过程中,全面考虑基坑的来水量、地形、地质、基坑开挖的尺寸和深度,并对上述数据材料予以全面分析。且利用原有地形和地貌实现自然排水,借助排水沟引导未排水流入人工排水井当中,利用水泵加强排水的效果。基坑排水中,如条

件允许,则需及时排除基坑中的积水,让基坑在特定的时间内干燥固结,这样能够使施工人员更加准确和全面地把握基坑的实际情况,推动后续施工的顺利进行,而且该环节也对整体水利工程建设施工有着十分重要的意义和价值。

不同地区在地质、地形和自然条件上均存在着十分明显的差异,故而水利工程基坑概况也有所不同,自然不同工程的排水沟布置方法也不相同。首先,若工程施工地点的地质条件较差,地下水水位处于较高水平,且基坑开挖深度较大,范围较广,基坑渗水情况较为严重,则施工人员需结合当地地形等高线来设置排水沟,施工人员要以等高线为参照物分层设置排水沟,单层排水沟可将水流引入与之对应的集水井当中,之后充分利用水泵保证排水效果。

其次,若施工地点的原地形具有十分显著的排水优势,则施工中需要在基坑四周设置排水沟,将剩余水量直接引入集水井,然后借助水泵排除剩余的水量。

最后,若当地地质条件较为理想,且地下水水位较低,基坑渗水不严重,基坑开挖深度和开挖范围较小,则应在基坑周围由上而下的根据实际情况,开挖若干纵向和横向排水沟,使水由高到低流入集水井,随后使用水泵排出剩余水。

5 基坑排水施工技术在水利工程中的应用

5.1 基坑排水量计算

基坑排水量计算中,主要包含两方面内容,其一是含水量计算,其二是降水量计算。准确计算基坑排水量是深入了解和掌握工程施工地区地质概况的基础,从而更加合理地确定工程的施工条件、施工周期和工程的等级等基础信息,提高水利工程的施工质量。

5.2 排水时间和水位降速确定

在工程施工中,工作人员需先确定排水时间,进而科学规划基坑排水施工的周期,若工程围堰具有良好的防渗性能,且其河槽退水迅速,水泵降低基坑水位后依然适应性较差,受强水压的影响破坏了围堰结构。对此,在控制水位降落速度的过程中,应当采取有效措施将其控制在特定的范围内,防止水流降速超标。

5.3 基坑排水施工中的注意事项

基坑排水的复杂性较强,在基坑排水施工中,排水沟应设置在对工程施工无干扰的地段,同时,为强化排水的效果,可在排水沟设置的过程中留

有合理的坡度,排水沟断面也需满足渗水量和纵坡施工的基本要求。为更好地强化排水施工的效果,施工人员可在指定的区域范围内扩大基坑开挖范围。再者,工程施工中,要以水泵在特定时间内抽取的水量来确定集水井的大小,并结合水利工程施工的规模确定集水井的直径。与此同时,以水泵的工作深度设计集水井的深度,确保水泵可及时排除集水井中留存的积水。

6 工程实例分析

某水库枢纽工程处于河流上游,地下水水位为3.58m,基坑深度为6.81m。工程资料显示,该地区3m以上的地块均为后填土,而3m以下的土壤为粉砂层。为维护工程施工的质量和施工安全,技术人员决定采用人工方式控制地下水水位,以管井井点降水法降水。

工程施工中,施工人员在基坑四周共设6口集水井,以水泵抽水,且水泵的直径为2英寸,确保地下水水位不超过-1.40m,根据数据和计算公式求得集水井深度为14m,单口集水井的出水量为 $23\text{m}^3/\text{s}$,降水深度超过5m时,方能维护工程建设的质量和施工安全。

按照要求设置集水井后,工作人员需依据工程施工规范完成试抽水工作,检查工程施工情况。持续抽水5天,满足工程建设和施工的要求后,使用专业的机械设备开挖,待开挖满足设计要求后,若未出现渗水现象,则证明前期工程施工质量满足工程设计和建设的要求,随后可开展泵室钢筋混凝土施工。该工程在建设期间全面考虑到当地的实际情况,尤其是当地的地形条件、地下水水位、地区土质和降水深度等因素,最终选择管井井点降水法,有效改善了工程施工的整体水平。

7 结语

水利工程建设中,基坑排水施工技术是其非常重要的一项内容,通过该技术的合理应用,能够有效确保基坑工程的稳定性,增大基坑的承载力,进而维护水利工程基础结构的安全稳定性,避免后续施工中裂缝、沉降等问题的产生,最终全面提升水利工程建设价值。

[参考文献]

- [1]李伟.探析水利工程基坑排水施工技术要点[J].居业,2019(7):68-69.
- [2]丁伟祥.探讨水利工程基坑排水施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2019(02):174.
- [3]尹志华.水利工程基坑排水施工技术分析[J].河南科技,2018(26):84-85.