

# 水利水电工程土石方施工技术的发展

季翔

四川子禾工程技术有限公司

DOI:10.12238/btr.v3i10.3426

**[摘要]** 水利水电工程作为基础民生工程,在社会快速发展环境下,工程技术、工艺和材料也发生较大变革,功能性也得到了进一步完善。土石方作为水利水电工程中的重要一环,其施工质量关系着整体工程质量和后期使用安全。为此,有必要加大水利水电工程土石方施工技术的研究力度,以促使水利水电工程作用得以充分发挥。

**[关键词]** 水利水电工程; 土石方; 施工技术

**中图分类号:** TV7 **文献标识码:** A

水利水电工程承担着灌溉、防洪抗灾、调节水环境等作用,与人们日常生活和工作有着紧密的联系。而土石方施工作为水利水电工程建设的基础环节,也是重要环节,一旦出现施工质量问题,就会阻碍工程后续作业的开展,增加工程建设的危险系数。为此,本文重点对水利水电工程土石方施工技术加以分析探讨,希望能提高工程质量,保障工程建设的安全性。

## 1 土石方工程施工技术的特点

土石方工程施工任务繁重,施工现场条件差。土石方工程是水利水电工程的重点内容。通常来说,土石方工程的施工开挖面积可达到上百万方。由于大多数水利水电工程所处区域的地理环境较为复杂,且施工活动多暴露在外界环境中,给土石方施工造成了极大的困难。另外,由于水利水电工程行业对施工质量的标准要求较高,使得施工周期相对较长。且在施工过程中,往往存在一系列不可预见性和不可控性的因素,如天气因素等。这些影响因素的存在,使土石方工程施工流程复杂。土石方工程施工技术是一项综合性较强的技术。土石方工程施工技术的应用往往涉及多个工程、多个部门、多个工种,这也在很大程度上增强了整体施工的多变性与复杂性。

通常情况下,水利水电工程的施工覆盖范围较广。在对单独区域的土石方

工程展开施工时,要充分考虑当地的实际情况,客观衡量各方面影响因素,并对施工方案的合理性与可行性展开反复论证,以保证整体施工质量。水利水电工程中的土石方施工多在自然水域中进行,这也使得土石方开挖施工极易受到周围自然环境的影响,尤其是流动性水源的影响。此外,土石方开挖不可避免的会对周围生态环境造成损害,而这种损害也是不可逆的。

## 2 水利水电工程中常见的土石方施工技术

### 2.1 爆破

水利水电工程中的土石方施工包括开挖、整平、回填等工作,具有工程量大、复杂性高、波及范围广等特点,我国水利水电工程多是建立在郊区或空旷位置,面临的地质条件较为复杂,存在的岩石层结构较多,为加快施工进度,降低施工难度,需要使用爆破技术。

传统爆破技术在中应用,需要人工计算的方式,对炸药用量加以把控,利用引线和引爆器完成爆破处理,一旦出现安全问题不仅会对工作人员的人身安全构成威胁,还会对周边土体结构带来影响,破坏原土层的性能,增加施工的复杂性。

现阶段,随着技术水平的提升,爆破技术得到进一步优化,能够解决传统爆破存在的不足,改善土石方施工效果。如潜孔钻的应用,可在爆破前在岩层内实

施机械钻孔,保证孔洞设置精准度,合理控制爆破速度和波及范围,降低爆破危险性。再比如,三峡工程建设中就利用新型爆破技术,控制爆破带来的周边岩体结构破坏,减少偏差的生成,同时配合锚固技术,维护两侧山体的稳固性,避免随时脱落或结构应力变化带来的危险。

### 2.2 明挖

水利水电工程建设中,经常会面临软基情况,土体结构承载力不高,渗漏性强,在土石方作业中,容易因为土体承载力不足产生危险事故。为此,就需要利用明挖技术,以改进土石方施工作业质量,增大安全系数。明挖施工是在露天环境下直接实施开挖处理,改善土体性能后,进行回填的施工技术,操作简单、成本不高、施工速度快,不过实际应用中会产生较大的噪音污染,对周边居民生活造成干扰。

明挖施工方式分为无支护施工和支护施工两种,前者多被应用在宽阔环境下的水利水电工程中,如旷野区域作业,这些区域的土体结构强度较大,不需要设置支护结构。不过开挖工程量较大,需合理配置人员及施工设备。后者一般被应用在规模不大且靠近城镇周边环境的水利水电工程中,目的是借助支护处理,增大土体承载力和强度,避免开挖过程中出现坍塌、变形、滑坡等危险,进而拖慢工程进度,威胁施工人员的生命安全。

最常见的明挖技术为围护结构+支撑方式,针对深基坑施工作业,应用该方法,可延长围护悬臂,增加水平支撑结构,提高结构稳定性,防止因外侧土挤压产生危险问题。此外,还有放坡明挖法、悬臂支护明挖法等,适用范围各有不同,无论是哪一种,都要提前对现场地质条件、工程要求、交通状况、环境影响等加以综合考量。

### 2.3 地下施工

水利水电工程作为重要的民生工程,在我国建设发展中占据着非常重要地位。且随着技术的进步,水利水电工程性能不断完善,功能性逐渐增多,为人们生活生产带来了较多便利。目前,水利水电工程包含灌溉、发电、泄洪、水产养殖、航运等多方面功能。传统水利水电建设方式应进一步调整和优化,以满足现今工程要求。

地下工程作为水利水电建设中较为重要的组成部分,也应尝试创新和优化。以往地下工程开展中,因受到技术、设备设施、机械化作业水平等因素的影响,整体作业质量不高,施工方式也只能采用手风钻爆破技术,施工效率较低,消耗的人力、物力资源较大,精准度有待提高,为水利水电工程的开展造成阻碍。

锚杆支护技术的应用和发展,地下施工的安全性有所增强,随着相关技术的更新,地下洞室建设在技术方面有所保障,开始朝着全断面方向发展,机械化水平不断提升。如我国四川等西南地区,其地质环境特殊性较强、溶洞喀斯特地貌较多,再加上降雨量大,为水利水电地下工程开展带来阻。为保证工程建设的质量,则需深入研究成地下洞室施工技术,维护地下施工质量和安全,为工程建设目标的达成提供助力。

### 2.4 土石坝处理

水利大坝共分为四种类型,拱坝、重

力坝、支墩坝、土石坝。其中以土石坝出现几率最多,是水利水电工程建设中的常见结构。土石坝在我国有着较为悠久的历史,最早的小浪底就是以土石坝为基地修建而来的。土石坝指的是利用土石料以碾压、填充、压实方式形成的坝体结构,具有一定的挡水作用,也有以土和砂砾混合材料构成的土石坝,被称之为土石混合坝。

土石坝按照高度可分为三个等级,低坝,高度30米以下;中坝30-100米之间;高坝100米以上。土石坝的优势有就地取材,节省木材和钢材用量,降低施工成本;结构简单、操作简便、可扩建性高;适应性强,对地基没有太高要求。但该大坝也有缺点,不能做到混凝土坝的导流溢流,施工时受天气影响较大,建成后需要经常维护,运行管理费用较高。同时在开展机械作业时,需做好现场平整工作,以免影响机械设备运转,产生施工偏差,进而破坏土石坝整体建设效果。

## 3 土石方技术的发展创新

### 3.1 材料创新

为了满足土石方施工技术发展要求,首要工作就是做好材料研究和创新工作。以往土石方施工中选用的材料以膨胀桩为主,但根据新形势下水利水电工程建设要求,膨胀锚桩已经无法满足施工需要。目前已加大化学锚桩研究和应用力度,利用化学锚桩替换传统的膨胀锚桩,以提高土石方施工质量。由此可以看出土石方施工材料创新发展的价值所在,人员需深入关于土石方施工材料的研究,为土石方施工技术效用的发挥奠定基础。

### 3.2 技术创新

土石方技术创新可分为两部分,加固技术创新和开挖技术创新。

#### 3.2.1 加固技术创新

加固技术创新作为土石方技术创新

中较为重要的部分,在提高水利水电工程质量上起到非常重要的作用。目前现有的加固技术以电化学加固、高分子加固、硅化加固这三种为主,技术水平较高,也符合创新要求,但配套的理论依据还不是十分完善,因此仍旧需要创新加固技术方法,利用化学原理促进土壤加固技术的完善。如利用化学反应活化土壤颗粒,利用凝胶效果增大土层的连接度以及土层的强度,以维护水利水电土石方工程建设的稳定性。

#### 3.2.2 开挖技术创新

开挖技术是保证土石方施工作业质量,降低危险事故发生几率的关键技术,对其展开创新优化,可有效提升土石方施工水平,减少不必要损耗的产生。开挖技术创新除要参照以往数据资料外,还应做好现场勘查,了解施工环境地形地质条件特征,环境水文变化趋势,结合这些数据合理规划土方开挖计划,有效控制开挖中不良因素的影响。同时开挖技术的创新也能够增强土体结构稳定性,规避各种不良因素,促进水利水电工程施工作业的顺利进行。

## 4 结语

综上所述,水利水电工程中,土石方技术的发展对水利水电工程起到促进作用,相关人员有必要加大对技术创新的重视力度,合理规划土石方作业内容,以此提高施工效率,增强操作的规范性,达到水利水电工程最终建设目标。

### [参考文献]

- [1]郑九文.论水利水电工程土石方施工技术的发展[J].低碳世界,2018,(1):106.
- [2]杨桂兰.水利水电工程土石方施工技术的发展探讨[J].中国建材科技,2018,27(2):152-154.
- [3]玉林马,瑞伦邓.水利水电工程土石方施工技术的发展初探[J].水利,2019,03(012):58-59.