

水利水电工程施工技术创新应用

孟鹏程

河南省陆浑水库管理局 河南 洛阳 471003

摘要:质量是体现工程效益的根本,施工的管理水平则将是工程管理的关键。水利与水电工程施工要求较强的施工技能,对施工管理水平和技能专业性都有严格要求。为了水利环境保护与防治工程任务的完成,其必须十分注重于对施工技能的研究和对施工技能的控制,而有效的施工技能控制措施则是确保施工技能落实的重要保证。

关键词:水利水电工程;施工技术;创新应用

引言

水利水电工程建设是推动社会经济发展的基础性任务,通过工程建设才能够达到对自然资源的科学合理配置和高效使用。水利与水电建设项目施工要求更高水平的施工技能,以及对施工管理水平和工程技术人员专业性的更严格要求。水利环境综合整治工程总体目标的基本完成,其必须十分注重于对施工技能的研究和对施工技能的控制,而有效的施工技能控制措施则是确保施工技能落实的重要保证。

1 水利水电工程发展现状概述

随着我国综合国力的提高和工程科学技术的进步,水利水电工程规模和新建的工程等级也逐渐上升,水电厂装机容量愈来愈大(突破万千瓦级),年发电量也渐创新高^[1]。不过,在一些水利水电项目建设过程中,一些企业所使用的施工设备水平也比较落后,而且管理方式简单明了,还必须积极引入先进的建设技术和现代化的管理方式,以进一步探索提高项目的综合经济效益,从而实现了项目建设质量、工期和安全等控制目标的顺利完成。

2 水利工程技术创新的必要性

2.1 水利工程施工自身特性的需要

水利项目不同于其他建筑工程,其施工条件基本上是在溪流、河岸等自然资源较充足的地区。所以,水资源因素也对项目施工质量具有重要影响。在工程中,大坝的选定和枢纽的布设将受工程建设区域的地形和生态条件的影响。因为大坝通常地处山间,地形地质条件复杂多变,大大提高了工程建设要求的技术复杂度。为提高工程建设的科学性和合理性,不影响工程工期,建造公司必须对项目所在地的工程地质条件进行大量的勘测试验,在必要时开展工程建设技术创新。

2.2 水利工程测量技术要求

水利工程建设情况复杂多变,勘测放线成为水利的重要课题。但是,勘测放线是水利工程建造的关键步骤。只

有提高勘测放线基础施工的精度和严密度,才能确保工程按图有序进展,为项目成功实施提供相关支持^[2]。所以,在水利中引进新型的勘测放线方法,对水利基本建设有着重大作用。水利建设单位还必须重视引入并灵活使用计量操作放线等新技术,使新技术渗透到水利实施中,以克服不同地形地质环境的干扰,从而减轻了计量放线工人和施工技术人员的工作量,提高了计量操作的精度。而水利对计量技术标准的要求也表明,水利建设单位还必须加大对水利实施中先进科学技术的引进,为水利的成功实施提供了科技保证。

3 水利水电施工中创新技术的重要作用

新技术在水利水电工程中的运用,能使各单位在建设过程中更加有效地进行工作,加速建设,并能有效地提升建设效益。由于水利水电工程具有规模大、工期长等特点,因此,常规的施工工艺技术在工程建设中具有较大的技术缺陷,特别是随着我国目前对水利水电工程的建设提出了越来越高的要求,新技术能够保证工程的质量,加速施工,克服了盲目追求高效率、忽视工程质量的做法,越来越得到建筑公司的关注和喜爱。

与常规的建筑技术比较,新技术具有较小的造价,能较好地解决现有技术的不足,既满足了建筑工程的设计需求,又节约了大量的原材料,从而有效地控制了工程造价^[3]。工程项目实施中,在制定了相关的技术规范后,建筑单位能够按照相关的技术规范进行工程施工,使工程技术的运用达到科学化,从而实现水利水电工程项目的优化配置与使用,从而有利于项目建设单位获得较大的经济效益。

4 水利水电工程施工技术创新应用

4.1 混凝土坝

目前,我国的混凝土骨料人工生产系统快速发展,已经达到了国际先进水平,通过人工方式进行人工骨料的生产,这一工艺流程在人工操作下能够实现动态化

的调整,对骨料粒径以及级配进行调控,运用先进的破碎轧制设备,使生产系统的功能更完善,提高了水利水电施工技术水平。结合大坝在混凝土浇筑方面提出的高强度浇筑混凝土需求,将大容量、效率高的机械设备配置其中,覆盖到拌和、运输以及仓面作业等各个环节,提高对系统配置的优化效果,促进机械设备运行效率的提高。我国的混凝土运输方面利用缆式起重机、大型塔泵、塔带泵、胎带泵等,大大提高了输送能力,朝着更先进的现代化方式发展,大大提高混凝土的输送效果。在大规模建筑工程对砼的高温控制工程中,为增强温控的有效性,采用风冷骨料设计,提高温控的稳定性,实用性很强。广泛使用的压缩钢筋,可以将钢筋的裂缝大大减小,低温的水泥筑坝工艺的使用下,温度控制的方法变得快捷、简易,减少了材料投资,节约资金,同时将时间很大程度的减少,大大提高了项目的建筑质量^[4]。大体砼中有些重拱坝的砼能够采用外掺氧化镁的方法,补偿的变化情况,砼费用对水利水电施工的速率和砼浇筑的质量以及工程效果起着至关重要的影响,模板花费一般是在砼的总费用中的比15%~30%,通过提高模板使用,可以大大提高砼的浇筑质量和效果。

4.2 地理信息系统和计算机数据库技术

在现代水利水电工程中,工程测量技术起到了日益关键的功能,特别是工程检测技术、数据收集技术更趋向于自动化、智能化,通过这种先进工程检测技术的高效运用,将可以给水利水电工程实践带来更切实的工程测量数据保障,从而促进水利水电项目的开工设计工作得以更加科学、合理的实施。自动化、智能检测等技术的运用,将能够极大地提高水利水电工程项目的建设实施能力,特别是地理信息系统技术和计算机数据库技术的广泛应用,使在水利水电工程的建设实施活动中,可以获取更加全面、精确的项目资料和数据,为建设项目成功奠定了实践基础。在当前,地理信息系统、计算机数据库技术的综合运用情况与实际出发,专业技术人员能够在上述技术的帮助下,建立较为完备的3D立体化模型。专业化设计模式的建立大大减少了在工程建设领域的大量人力投入,测绘现代化技术的优越性也更加突出,工程项目的后期数据分析、管理和检验等都更加顺利进行。同时地理信息系统和计算机数据库技术的广泛应用,也促进了工程管理现代化目标的达成,这也是中国水利及水电行业转型发展的主要体现^[5]。由于地理信息系统以地理空间特征为主要依据,并借助于相关模型的建立,相关技术人员能够直接从这些模型中作出一定的研究,这将能够给施工带来动态性、多变的地理信息,

从而引导具体的施工设计过程。3D虚拟方式下,施工能够通过直接通过建模来完成施工设计的过程,建模中也能够比较形象的表现出不同施工模块、过程间的交叉联系,减少细节处理不当而带来的技术困难。

4.3 防水毯技术

在水利水电工程施工中,防水工程毯创新工艺的运用给水利水电的防水防渗工程带来了一个全新的方法。防水工程毯是高科技纳米材料,由钠和膨胀的混凝土和建筑工程用施工织物等材料所构成,属于一类新型的工程建筑材料。虽然在当前水利水电工程建设中使用得不多,但是它却有着非常广泛的使用前景。由于传统的水利水电工程建设防渗办法落后,会严重破坏水利的生态环境,而通过防水毯技术后,其钠基础的膨胀土遇雨水就会膨胀,从而产生的交替粘土状态,从而可以有效封闭渗漏区域,对水生态环境又会产生一定防护效果。

4.4 绿化种植技术

在生态恢复工作当中,使用范围最大且使用效益最佳的方法便是绿色种植技术。水利水电工程施工单位,首先要根据全国各地的气候特征和水土流失状况,对绿化植被的种类做出合理的选定,目的是增加植物的存活率,防止造成经济的损失^[1]。

施工者必须把植物栽种于沿河二侧,并采取自然护坡的方式进行。施工人员必须首先明确水利水电工程路堤设计施工的方向与范围,以美化环境和水土保持区为基本目标进行施工工作。但基于传统护坡方法覆土较厚,且土壤条件干燥,宜以将各种旱生草本植物混合搭配灌木的施工方法为主。乔灌下较阴处,栽培耐阴的单一种类,如麦冬、二月兰、白三叶等。或在阳光较充足的地区栽培各种旱生草本植物组合,构成缀花草坪,以增加美观性。并利用这些技术可以有效地克服现阶段在水利水电等工程建设作业中出现的水土流失现象。

4.5 土壤保护技术

利用水土保持区的生态恢复技术进行水利水电工程施工工作时,施工人员还需要进行一定的土壤处理操作,把软弱土壤层改填为满足开挖需要的土层,同时适当改变土地利用形式。这样也给其他自然植被种植项目带来了方便,需要运用专门的挖掘养护机械设备来进行这种作业。另外,施工单位还必须对施工人员做好水土保持重要性的宣传教育工作,使他们在工程建设中作好对原有自然植被的维护管理工作,从而形成良好的河流生态环境。

4.6 防水施工技术

首先,必须在开展水利与水电系统工程探测研究之

前,必须对于基础建设与施工现场的状况做好监视和控制,同时在实际施工中,也必须对基础施工的监督加以加强,同时在完工后也必须对水利与水电网络系统做好监督和维护工作。在防水涂料施工管理方面可采用下列方法,就刚性的防水工程方案来说,当防水层开裂,主要是因为其分布面积很大,而且分布相当密集,所以在施工过程中,先应将曲面积灰用清液冲刷一遍,接着再使用防水工程砂浆作为照面,然后再以施工薄膜加以遮盖^[2]。对有规律的裂隙来说,宜采用水泥砂浆进行找平找坡并沿着裂隙的弹线定位,要将其割开18mm×18mm的凹槽,在扫刷干净之后,才能对其进行充填防水柔性材料。而至于局部的缝隙,则需要先凿开一"V"形凹槽,刷扫干净之后,再在里面嵌填防水柔性材料但对于不规则的裂纹,应在裂纹长度低于0.45mm的时候,就应在表面加以刮涂防水涂料的处理。对柔性的防水方案而言,首先应该使用水泥砂浆并对其表面加以防护,对水泥的用量也必须进行严格掌握,用量不宜太高,并尽可能使用粗砂和中砂,并对碾压、摊铺、抹平和收光等过程进行了改善性处理。如果水泥面层存在酥松、风蚀、起壳和飞沙等现象,可将破损部分清除或凿光,待清除完毕后,采用厚度超过10mm分层的水泥砂浆重新夯实,直至达到该水泥层标准,基础上,还可在表层添加防水涂料。

4.7 碳纤维复合材料的应用

在水利水电施工中容易产生大坝渗漏裂纹这种典型的地质现象,因为大坝渗漏裂纹会威胁到水利水电施工的安全和使用寿命,施工单位要关注大坝渗漏裂纹现象,并通过有效的工艺处理大坝渗漏裂纹对结构安全及其性能的危害。目前,在将碳纤维复合材料科技运用于坝体缝隙处,对混凝土结构进行更高效的修补,进而增强建筑物防水功能的同时,也可以有效防止因为水库漏水裂纹的产生使得建筑发生安全风险。在现阶段的碳纤维复合材料使用流程中,一般都会把水泥膜等材质用作碳纤维复合材料的主要组成成分,该材质能够很有效的避免了坝体内部产生因裂缝而出现的严重漏水状况,同时在现场施工中,这种建筑材料运用极为简便,同时没有对周边环境造成很大的破坏现象。在生产活性的碳纤维材料时,一般采用三元乙丙橡胶,再加入相应配比的

硫酸制剂与丁基橡胶搅拌到一起,然后在过滤、密炼和拉片的作用下,完成了生产过程^[3]。

4.8 CAD计算机绘图软件

由于水利水电基础建筑的特点,导致了在实际的施工建造过程中,其总体的建造难点也相当大,例如,在实际施工建造时,所涉及的基础构造种类相当繁多,而各种构件之间也存在着相应的空间交叉性,而对于某些重要建造环节,还必须利用贯穿预算等手段来实现对空间位置的合理分析,以保证整体施工建造任务的完成。正由于水利水电施工的重要性,使得仅仅依靠人力操作与技术难以达到理想结果,必须加强现代化施工技术的运用,例如,CAD电脑画图软件和BIM等软件技术,这种软件产品和技术都是信息时代的重要产品,而且拥有高度的信息系统集成化,相关施工、管理者利用这种信息技术和软件产品,就能够基于所掌握的现场状况来完成对施工模式的重构,在整个软件系统内形成三维实体模型,把水利水电施工的整体结构过程更加直接地显示了出来^[4]。

结语

综上所述,水利水电建设是促进中国经济发展的一个重要条件,所以政府务必要在此方面投入足够的人力和物资资源等。另一方面,还应该善于培养有关人员,夯实其理论知识基础,进一步增强其专业知识、素养与创新能力;另外还应该积极引入新机械设备,以提高技术实力,从而发挥出技术功能,进一步增强国家水利水电管理工作的综合实力,最终则可以防止严重污染水资源状况的产生,从而实现合理保护国家自然资源。

参考文献

- [1]曾鹏.浅谈水利水电工程技术创新及技术管理[J].新商务周刊,2019(17):218.
- [2]秦康康.水利水电工程施工技术创新应用[J].写真地理,2021,(7):202.
- [3]祝奇伟,马秋林.水利水电工程施工技术创新应用[J].河南水利与南水北调,2020,49(11):38-39.
- [4]徐建生.对新时期水利工程建设管理创新思路的探索[J].名城绘,2020(1):1.
- [5]刘莹莹.对新时期水利工程建设管理创新思路的探索[J].中外企业家,2019(32):98.