

# 水利施工中土石坝施工技术运用

涂修佳

新疆宏远建设集团有限公司 新疆 可克达拉 835213

**摘要:** 随着中国经济社会的持续发展,水利工程已然成为促进经济社会建设和生产力提升的关键动力。因此,优质的水利工程建造可以给人民的生命带来有力的保护。在水利工程中,土石坝建造技术一直被应用,主要理由就是其建造技术成本低,施工工艺简便等。

**关键词:** 水利施工;土石坝;施工技术;应用

## 1 土石坝施工技术概述

土石坝与现代普通坝渗漏之间最明显的区别表现在构建技术上,由于其一次填充夯实施工的方法不同,施工时必须对土石坝进行多次碾压和夯实,借此来使其具有高于现代普通坝渗漏结构材料的硬度值,在对土石坝进行质量检验前,还必须保证其硬度参数满足有关要求,降低结要对土石坝设计中的关键技术问题进行深入研究,在构造土石坝的结构坝体中,必须重视水流处理活动的必要性,因为即使在常规的大坝体系里面,水流处理的工作也已经非常困难了,而土石坝的内部构造比较特殊,处理水流的工作难度就比较大,如果施工人员无法顺利进行导流,土石坝就会产生轻微的下沉现象,在城市内涝发生后,土石坝的顶部就会产生溢洪的现象。土石坝所受外界各种因素的影响也是很大的,包括温度湿度以及组成物料的粘性等影响<sup>[1]</sup>。

土石坝所拥有的材料优越性也是水利工程建设者选用它的最大理由,其阻水作用远高于普通的大坝,因此施工人员可从水利工程附近直接回去土石坝体系的施工原材料,并就地选取石块以及电管,在避免了大量木材及钢筋混凝土的运用之后,大坝建设成本也将大大降低,同时建筑材料的价格也得到了充分节约,在大坝养护施工过程中所耗费的人工能量也将相对减少,由于使用这种施工方式过程中的重要重点就是与反复地进行碾压的施工,所以施工方式相对简单,对工艺方面的需要也相对低,而且施工手段简便。

## 2 筑坝工程施工的施工技术特点

### 2.1 施工周期较短

在实施工程中,土石坝的设计没有受其他条件的干扰,这也是土石坝设计较为突出的优点。但是经过了对于水利水电工程施工技术的研究之后不难看出,会有许多客观因素使施工的进度出现了延迟,其中较为直接的原因便是大坝维修技术。合理运用土石坝施工方法,是改

变上述情况的关键因素。这也说明了在保障水电工程的正常施工周期进行过程中,运用土石坝施工技术充分发挥了自身优点和价值<sup>[2]</sup>。

### 2.2 节约成本

控制建筑成本,也是水利水电工程建筑企业在建设过程中所需要高度重视的一个知识点。在施工过程中,通过合理运用土石坝的方法,不但可以达到对工程施工质量的保证,而且还能够把工程建设成本减少到最少程度内。在施工工艺要求和建筑技术的成熟度上,土石坝施工技术都占有绝对优势,而这也是运用土石坝施工技术达到降低成本效果的主要基础。在工程实施中,运用土石坝施工技术还能显著降低不必要的投资开支。

### 2.3 受季节因素影响

水利水电的建设一般都会受季节条件的限制,尤其是在土石坝的建设工期受的限制会比较大,在雨天中,土石坝的建设工期就会由于雨水而产生一定幅度的影响,而在南方的部分地方,由于雨天的时间问会相对比较漫长,而在这样的情况下,施工者也就进行工程暂停,等雨天过后再进行重新开挖,这就能够很大程度的减少雨天对于水利与水电工程施工的冲击了<sup>[3]</sup>。

## 3 水利施工中土石坝施工技术应用方法

### 3.1 施工测量技术

在真正的安装前,一定要进行全面的现场检查,在过程中:

① 施工单位必须符合工程建设条件,在施工地段建立专门的高程度水库区的工程建设管理网,并由监理工程师负责复测核实。控制网必须能够以大堤为主,但又必须符合其他工程的特点:

② 能够对坝体的控制测量参数的精度设定:

③ 通过专业高程检测技术,可以确定整个系统的检测精度符合标准,并按照整个工程的建设需要获取所有的关键性信号:

④ 在该水库附近设置的地平面和高程,并通过专门的设计手段对这类结构的参数计算处置:

⑤ 确保整个高程的控制点设置位置都满足系统的工作标准。在本文所研究的工程中,对平面控制系统的测量精度主要表现为,对平面控制网需要满足四级测角网的精度要求,同时对坝体的中轴线测量也需要满足四级测角网的精度要求。而对于工程测量控制点网络,则必须与我国的水准网实现有效衔接,并满足国家计量标准要求<sup>[4]</sup>。

### 3.2 土石坝施工中料场物料

料场的选址要根据土石坝建设流程的具体情况,并且要加备一些辅助的场地,才能保证资金的正确使用和建设质量与时间,而辅助场地又必须前期的正确设计,这是具体的要求。

① 要选取不能被进水的地方,以免料场使用之前容易发生进水状况,导致物料补给不够等情况。

② 注意选择最上游的作业场所,但不要影响到最下游的操作场所使用。由于土石坝建设会对上下游环境带来干扰,要保证上下游的料田没有对当地的自然环境和人民带来干扰。

③ 选距离远的原料场。重点要使最近距的原料场资源丰富。在土石坝工程中,涉及后期工程的问题也有不少,大储量的材料和供料是保障工程顺利开展的一项重要保障。在大坝相拢阶段,也要确保材料的供应充足。

④ 根据季节合理地分配。坝体浇筑过程中,在梅雨季节要及时地把材料提供得充足。并优先地选定了含水率较大的物料场所,不但可以保证土石坝浇筑的品质,同时也给顺利地施工打下了基础。

### 3.3 土石料的开挖和运输

① 正向铲挖出后,用自卸车装运到土石坝的施工现场,以完成施工。

② 正向铲开挖后,再利用胶带把土石料运送到施工现场,进行浇筑。

③ 斗轮式挖掘机可以在施工完毕,利用胶皮带的输送,放置到自卸车上,然后再运输到施工现场进行施工。

④ 由采砂船上挖出,然后通过有轨机车运输至,再转入胶皮带运输至施工场所进行施工。不同土方施工方法和搬运方式都有其各自的优点,在方案对比选择时,应当针对土石坝工程和施工现场的实际条件,充分机械利用,并在最大限度上降低机械转用次数,并结合摊铺材料设备的铺砌能力,以合理利用最好地质要求,提高施工质量。根据案例项目的特点,选用了第二种土石料开挖的方法,成效显著。

### 3.4 土石坝压实施工

当回填结构浇筑完毕后,须进行压实浇筑,一般选用夯机动力预压技术,以增加土石坝的密实,并防止土石坝发生变形。采用坝体的分级回填工艺,建设单位应当做好分级夯实,保证各个阶段填筑压实土石料的密实程度达到工程建设要求,降低坝渗漏沉降,提升土石坝建设效率。为确保土石坝夯实率达到一定施工标准,施工单位要在工程建设阶段做好现场监控工作,每一层的填筑夯实在土石压实浇筑完毕后,检测其压实率,在确定其为合格后,才能实施下一层填筑夯实,以确保施工单位的技术水平,提高了土石坝施工效率。在压实浇筑工作结束时,要根据工程条件检验坝渗漏的各参数是否达标。对坝坡而言,一般设置了三段变坡,上游坝坡的坡度分别为1:3、1:3.25、1:3.5,以及下游坝坡的最大坡度依次为1:二点五、1:2.75、1:3;而对于桥顶长度计算,则要求中低坝的最小长度>5m;关于桥顶的标高计算,必须根据设计数据和校核数据加以确定。因此,对设计静水位高度三百六十三点二m,校核364.81m,以及设计防浪墙顶部标高366.19m,校核366.38m的土石坝,其桥顶标高都必须保证在365.18m。

### 3.5 填筑施作

在填筑施工过程中,第一步必须正确分割填筑坝平面,使之形成多个不同工作面,而且还必须保证各工作面均平行于大坝轴线方向,并正确调节平面大小,以便于设备施工。在填筑坝面时,一定要严格按照相关规范,避免漏压以及过压,保证压实工作完成,并在此填筑新料。

#### 3.5.1 填料铺筑

在卸料过程中,一般使用自卸车的进占方法,也就是在平整度要求高的松土层中,由汽车离析后,在此基础上充分使用电动推土机,以原设计厚度为基础,前进占平料。第一在填充物铺砌过程中,必须保证整体施工方向平行于坝轴线,使离析、填实和检查集于一,在确保铺砌厚度均匀一致的同时,合理设置上游边坡,即百分之一至百分之二处,以粒度超过正常标准的石子为主要对象,同时必须要将其粉碎,清理各种杂质。然后,在屋顶漏水物中,在开展铺料作业的时候,为避免自卸汽车严重影响压实土层,而造成建筑剪力降低,通常使用进占法进行倒退摊铺料。此外,由于反滤层,在自卸车辆在对顶漏水体进行铺砌的时候,极易产生反滤料,造成建筑漏水土料中产生杂质,从而影响建筑渗漏品质,所以必须设置专门应用的"路口",既能避免填料混合,以此维护坝体质量,还有统一解决"路口"的工程质量

问题。此外,在铺砌全过程中,在离析的地方,既可使用带型输送机,也可使用自卸车,并在原基础上以设计厚度为基础,并采用手动装置进行平料,在填铺完成后应保持大坝上游的起伏平衡,以防止积水情况产生。

### 3.5.2 填料加水

部分黏性电管存在较低含水率,因此,一旦含水率过低,必须于填筑前的一天或二日进行加水操作。但是由于以非粘性填充料为主要对象,在运输过程中为了避免水流失,需要在选择的坝面部位适当地加水,但同时也必须做到少加、勤加和匀加,从而保证了压实质量。此外,为了确保不同的填筑料层密切联系,在正式填筑以前,必须先以上一层填筑的料面作对象,用洒水车进行喷水工作,将其相对湿度保持于合理范围中,在碾压过程中,如果使用光轮振动碾,在完成下摊铺的材料填筑并压实前,还必须先将上摊铺材料刨毛,并保证其深度不低于5cm。

### 3.6 土石方压实

土材料自身的水份浓度与粒径的选择也对土料的压实性起到重要的作用。另外需要考虑土石材料的强度,需要对压实性加以适当调节。如果土壤内部存在了比较多的孔隙,这样对于土壤地质内的物质浓度也会产生了改变,从而对土石方压实工作的会产生了负面影响。所以,就必须严格控制土壤水分和影响因素。在实际结构中,土壤压实机械包括了三个基本分类:银压,夯实和振动。最常见的土与岩压机分为爪式压路机、充气轮胎压路机、振动压路机和压实机械等。在压实土岩物料时,还必须掌握每一级堆石的厚薄程度以及夯击力的能量,这样才能显著增加坝渗漏的密度和坝料的硬度与模量。

### 3.7 混凝土防渗墙施工

砼防渗墙必须采用专业的造孔设备,在运行过程中,必须不断地在容易松动、渗漏的地基上造洞,并以水泥固壁,在水泥下再往洞里浇注水泥,以便得到一整道直立且连续的防渗墙,以发挥阻挡坝体和坝基渗漏的重要功能。从目前来看,这项技术不断走向完善,在泥沙层、淤泥层等许多应用领域都获得了相应的研究成果。混凝土抗渗墙技术主要运用在地形较复杂的地区基层防渗施工,并且在土石坝的坝体屋顶渗水等工作中也能够发挥相应的功能,具有工艺先进化水平较高、施工效率高、成墙效果直观、适应范围广泛、防渗施工效果显著和降低了成本等突出优点,但在实际的施工过程中,还必须对接缝质量等细节问题引起更充分的注意。

## 4 具体应用要点

### 4.1 坝面作业

坝面作业也是水利建设中施工的一个非常重要的部分,一般来说,土石坝坝面作业大致包括了垫料、洒水、夯实和验收等基础实施过程,在实施坝面作业之前,首先必须在实施前做好相应的基础施工规划设计,然后再在实施的过程中严密的按照方案进行操作,以避免给土石坝的施工效果造成影响。在此期间,水利施工方若能给予了对土石坝实施技术应用的充分考虑,则将会使在该工程的标准实施技术下的水工大坝上游工程实施工作更加富有针对性,进而提升了该项目的水利效益施工操作技术,并提高了对土石坝良好的利用效果。

### 4.2 平起施工

工程建设项目中编制土石坝施工计划时,应当对其中的平起施工问题加以充分考虑,以便缩短土石坝接缝、和削坡等施工工序,以满足工程对土石坝施工质量可靠性方面的需要。所以,必须注重在现代土石坝施工技术作用下平起施工作业开展状况,并对该施工作业开展过程进行了严格把控,使最后取得的土石坝质量更可靠,以达到现代水利行业技术规范要求。

### 4.3 强夯填筑

水利工程建设中使用土石坝施工技术时,就必须重视强夯的填筑方式应用,它采用分级填筑的形式进行相应的开挖操作,使得水利建设实施过程的土石密度得到提升,从而为土石坝施工材料的使用效益提升提供保证。另外,水利工程建设中通过研究土石坝的方法和强夯填筑的配套应用,可以拉长土石坝的应用时间,适应水利工程技术的发展中的变化要求。

## 结语

筑坝过程当中的土石坝材料拥有自身优点和价值,应用于水利水电的实施过程之中。这对水利水电施工技术有很高的要求,因此应该在全面了解并掌握土石坝施工技术以及细节的基础上,进行实施操作。并通过进一步完善土石坝施工技术的方法,改变了传统施工方法中所出现的诸多缺陷。从而整体提高了水利水电施工的效益和品质。

## 参考文献

- [1]陈接永.BIM技术在水利工程可视化仿真中的应用分析[J].四川水利,2021,42(02):19-22.
- [2]曹向荣,张国银.水利施工中土石坝施工技术的应用探讨[J].低碳世界,2021,11(04):126-127.
- [3]刘利.探析水利施工中土石坝施工技术的运用[J].智能城市,2019,5(23):176-177.
- [4]于强.水利施工中土石坝施工技术的应用研究[J].建材与装饰,2018(46)