

# 水利工程中土石坝的施工管理研究

盛 争

中国江西国际经济技术合作有限公司 江西南昌 330000

**摘 要:** 目前, 随着经济的快速发展和人口的日益增多, 水利建设在经济中的作用日益突出。土石坝结构是水利建设中应用最为广泛的一种, 其自身就有许多优势, 不但建设工期短, 投资低。但是, 由于工程建设的条件较为复杂, 对于施工工艺要求也较为苛刻, 需要建立较为完备的施工质量控制体系来保证。由于土石坝工程的施工过程中各个阶段都有其存在的问题, 所以有关部门要从各个方面进行全方位的监控与管理, 以提高整个土石坝项目的施工质量, 把施工的管理工作落实到位。为此, 各级水利建设监督管理部门、质检主管单位要加大对土方、石料的施工管理力度, 并对其进行科学的监测。文章从建设技术在水利建设中的重要作用入手, 研究分析了水利项目建设中的质量控制和施工技术。

**关键词:** 土石坝工程; 施工作业; 质量管理

## Research on construction management of earth-rock dam in hydraulic engineering

Zheng Sheng

China Jiangxi International Economic and Technical Cooperation Co., Ltd. Nanchang, Jiangxi 330000

**Abstract:** At present, with the rapid economic development and the increasing population, the role of water conservancy construction in the economy is increasingly prominent. Earth rock dam structure is one of the most widely used in water conservancy construction. It has many advantages, such as a short construction period and low investment. However, due to the complex conditions of the project construction and the strict requirements for the construction process, it is necessary to establish a relatively complete construction quality control system to ensure. As there are problems in each stage of the construction process of the earth rock dam project, relevant departments should carry out comprehensive monitoring and management from all aspects to improve the construction quality of the whole earth rock dam project and implement the construction management. Therefore, water conservancy construction supervision and management departments and quality inspection authorities at all levels should strengthen the construction management of earthwork and stone and conduct scientific monitoring. Starting from the important role of construction technology in water conservancy construction, this paper studies and analyzes the quality control and construction technology in water conservancy project construction.

**Keywords:** earth rock dam engineering; Construction operation; Quality Assurance

### 引言:

水利建设关系民生, 关系经济发展和人民生命、财产安全。水利建设的质量问题历来受到重视, 水利建设的技术也在不断的发展和革新。由于工程建设环境较为复杂, 对施工工艺要求高, 需要建立一个相对完备的施工质量管理体系来保证水利建设技术。土石坝工程的质量控制关系到整个工程建设的各个方面, 从各个方面全方位控制管理, 以此提高土石坝施工质量, 落实施工管

理工作。

### 1 土石坝

土石坝是一种以建筑材料为主体的大坝, 它所使用的土石都是在工地上充分的使用、挖掘。它本身就有许多的特性, 不需要太高的地基, 而且建造起来也很容易, 一般都是在一些小规模的水利项目上, 或者是在洪水泛滥的时候使用。但是由于施工的设备相对来说太过落后, 最后的结果就是, 在建造的时候, 地基的强度达不到预

期的强度,也就使得土石坝的使用受到了限制<sup>[1]</sup>。目前,土石坝的使用越来越广,其本身的经济效益也越来越高。

## 2 土石坝工程的施工要点

### 2.1 工程基础化处理

在进行基础化处理的过程中,要确保开挖方式与台阶处理过程的一致性,并将相应的宽度和高度按规范的比例进行调整,充分反映了地基的挖掘和规范指标的科学性。通常情况下,土石坝基础与存在的基面上倾角应该为 $7^\circ$ 左右,从而使得土石坝本身具有很好的稳定性。必须指出,在岩石基础基面的施工中,必须防止岩层发生腐蚀,特别是在雾化环的情况下,由于空气中的水分会通过缝隙进入到岩层中,久而久之,就会对土石坝坝基造成破坏。要采取措施,减少对土石坝坝基天然环境的冲击和对其本身的质量的影响。对土基进行放样,进行地基开挖,为了加速排水工程的进度,在开挖过程中,必须在坝身的中轴线上布置渗沟,同时注意土壤的土质、水分含量,根据相关的规范进行弃土处理。

### 2.2 坝体防渗透处理

在土石坝建设中,有关部门应该加大对灌浆技术的应用,这种技术可以利用压力破坏地基,从而达到防水、防渗透等目的。首先是打洞,然后利用喷嘴将水泥和水注入土壤中,形成防水的构造,从而避免渗漏。在施工过程中,要合理地设定喷水深度和起落速率。

### 2.3 摊铺坝体材料处理

对于土石坝工程中的坝体填筑处理,应选择“回填”的方式进行卸料,包括砂砾料、过渡料填筑垫层料等,按照进攻性理念填筑主堆石和次堆石。在施工过程中,应结合坝体材料的不同性质选择相应的方式加以处理,通过卡车和推土机推平,并且通过小规模反铲机给予大直径的石块和界面边缘料加以特殊化处理,保证坝体材料平整性摊铺,其中垫层料和过渡料应选择人工方式进行处理。为保证铺层厚度的合理性,在铺层过程中要借助水平计检验铺设实际厚度。

### 2.4 压实填筑料处理

在土石坝工程中,压实填筑是最后一道工序,即碾压、铺垫,以确保压实度符合有关标准。在压实时,要根据不同的填充物类型和部位来进行施工。一般情况下,可以采用碾压错位压实垫层或过渡材料,通过牵引式振动碾压,根据平行坝轴的方向进行工作,碾压两侧的堤岸和边坡,最后进行液压夯实<sup>[2-3]</sup>。

## 3 国外土石坝设计施工的几点经验

### 3.1 容许施工期过水

关于堆石坝时考虑容许施工期过水的课题研究上,很多学者都在做相关的工作,比如澳大利亚的欧特大坝就是一个很好的例子。此外,巴西的St.Idenfisa、美国的Petro-7阿夫特贝、土耳其、爱斯兰塔斯、津巴布韦的莱赛皮、西耶等的堆石坝,都在施工阶段进行了过水。实际应用证明,该方案最大的优势在于:可以在工程期间将部分洪峰流经大坝,进行分流,以缩小工程的规模,减小工程中的引水工程,降低工程投资,加速建设。为使这一问题得以妥善处理,外国学者根据实际情况,对下列两个问题进行了深入的探讨<sup>[4]</sup>:

### 3.2 过坝水力学条件

在施工过程中,通常有两种方法:陡槽式或宽顶堰式,前者过坝水流属于急流状态,即 $V20/2g > 1$ ;而后者过坝水流属于缓流状态,也就是 $V20/2g < 1$ 。

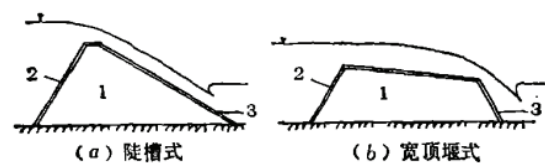


图1 施工期坝上过水的水力学圈形

为了防止水流通过大坝造成的水压破坏,必须进行水力模拟实验。通过目前的结果和一些已知的参数,一般为C.B伊兹巴士公式,确定坝体通过的岩石颗粒尺寸,即:

$$V_0 = Y \sqrt{2g \frac{\zeta - \zeta_1}{\zeta}} \sqrt{d_{50}} \sqrt{\cos \alpha}$$

根据以上两种大坝的受力情况,认为采用宽顶堰式断面的方案在工程上要比陡槽式断面的方案要容易得多。

### 3.3 结构保护措施

在堆石坝工程期间,必须对其进行水面结构保护措施。目前,在国内外,除了常用的采用钢筋混凝土、大块石头或石笼子作为护岸的方法之外,还有一种采用固定铺设钢筋网的方法来保护堆石体过水面。

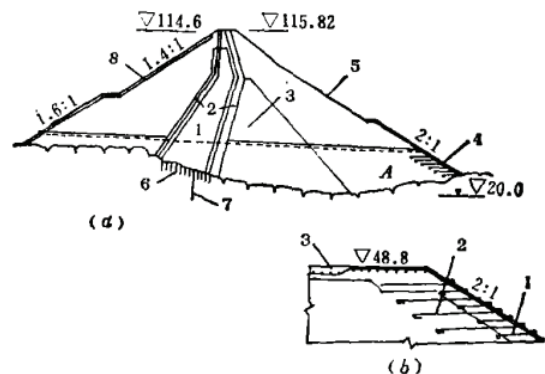


图2 铺设钢筋网的堆石坝剖面

#### 4 水利工程中土石坝施工各项综合性影响因素分析

为了提高水利工程施工质量,应充分考虑施工方案中的各种影响因素,并根据施工质量监测体系、施工安全要求、施工经济效益等因素进行施工。(1)施工场地的土壤状况。在施工之前,要对具体的土壤进行测试,检查土壤的具体致密程度、颗粒大小分配比例、岩石硬度、岩石的具体风化程度,以及对粘性土、非粘性土、岩石的分类和记录<sup>[5]</sup>。(2)建筑环境条件。对建筑周边的天气、地势等进行细致的分析,依据与住宅区的实际距离,制订科学、合理的施工方案。(3)项目的具体建设。在工程规模、强度、工期长短等方面综合考虑。(4)建设工程中的交通问题。在建设之前,确定道路建设的困难程度和具体交通距离。(5)项目的品质。要按严格的施工计划,对坝体、电站厂房等工程进行开挖、填筑。在工程建设中,对不平坦的场地进行严格质量控制,必须确保通航建筑物的引水工程施工的安全。(6)建筑工程机械和装备。首先要检查工程机械的运行状况,记录其运行可靠程度、维修条件与能力,并确定机器的购置成本,以保证工程机械的安全、故障、机器使用的数量。另外,在工程施工机械的选用上,要尽可能地采购具有较高性价比的机械,才能有效地确保庞大的数量:项目可以在高机械率和不断提高的情况下,顺利地进行。(7)财务状况。通过对已制订的全部施工计划进行全面的比较和分析,以保证项目的顺利完成为前提,选择费用最低的项目。

#### 5 土石坝施工管理

由于土石坝施工技术需用时间较长,在经历了长时间的应用与发展后,土石坝施工技术已经发展得较为完善,但仍然要加强施工管理<sup>[6]</sup>。

##### 5.1 加强混凝土搅拌物管理

在施工时,为了确保坝体结构建设安全和稳定。搅拌期间,要按工程设计的规定配比进行混合,在确定了所需要的混凝土各参量的配比后,要对各项指标进行及时的记载,并将其数据上报有关部门进行数据核实。在进行拌和的过程中,施工方要根据规定的工艺指标进行调配,对配料偏差进行严格的调控,从而降低在拌和过程中产生的各种问题。当混凝土体搅拌完毕,投入使用后,由专门的人员对混合料的配比和有关的品质证书进行检验,保证项目符合要求。各有关单位要按照有关规范,对混凝土混合料进行定期取样,确保符合相关规范的建筑物料组合。

##### 5.2 加强施工监管管理

在水利项目中设立了一个专门的工程质量监管组,其中包括组长、副组长、技术负责人、总监、项目负责人和试验检测负责人,并对工程项目的质量进行了全面的管理和监管,并制定了相应的《工程质量管理制》。

##### 5.3 加强造孔施工管理

在进行钻孔和穿孔作业的时候,首先要明确的定位和标记。工程中不能盲目地进行开孔,如果位置发生了偏移,或者石坝孔深度未满足规定的话,将对整体石坝的安全产生很大的影响。所以,在进行开孔作业时,必须先确定好孔位的深度,如果孔深不够,则采用高密度土进行回填,待注满后再进行钻探。造孔后,工人将水泥浇筑,并注意观察钻孔内的情况。在浆面上升或泥浆起泡时,要立即停机,发现有无实际崩塌现象,并对生产的钻孔进行有效控制。除了孔的位置问题,还要考虑孔的坡度,以满足规定的要求。监理人应该经常地检验钻孔的坡度。在土石坝的基础上,主孔斜率不超过3%,其他槽孔的斜率不超过4%。

在工程建设中,若有地层或岩石比较坚硬,则孔斜率不宜超过6%。如果发现有漏斗现象,必须立即改正。在钻孔作业结束后,由水库工程质量监督组和施工单位的有关工作人员共同对该石坝的沟槽深度进行评估,待确定后,对各参数符合要求的槽孔进行清理,在清理完毕一个钟头后,由监控者对孔槽进行重新检查,主要检查内容为:第二阶段孔槽清洁残留物、粘度、泥沙密度、孔底厚度、孔底深度和孔中泥沙密度等。监理者要严格遵守有关的规范,确保达到设计的需要。在进行埋设过程中,监理人要对埋设的管道进行监督,以确保埋设的深度达到相应的要求,从而有效地确保施工的质量<sup>[7]</sup>。

##### 5.4 加强浇筑施工管理

在开仓准备工作前,质检小组的工作人员要对项目的设备和员工进行检验。另外,要确保坝体的排水沟全部在底板下面,没有任何淤泥和水泥废料。在浇筑过程中,对砼进行随机抽样,混凝土搅拌车要把混合土运到下料口。如果不满足要求,将极大地降低水泥用量,从而极大地影响到工程的施工效果。如管理员发现不符合要求,应立即停止使用,并请有关工作人员准备或选用新的切缝。在进行土石坝的浇筑工作中,可以使用潜入式管道进行,管道的压力和密封性能会对混凝土的灌浆效果产生很大的影响,因此必须对管道的压力和密封性能进行实时监控。在建设期间,建设监理小组的工作人员要对管道的密封性能和压力进行实时监控。管道发生阻塞或其它情况,必须立即组织有关的工作人员进行更

换, 确保混凝土平稳地升高, 并对施工进行监控<sup>[8]</sup>。

## 6 结束语

要使土石坝的施工管理工作得到有效的实施, 就需要一套完整的、科学的管理制度, 并通过相关的技术人员、施工人员和管理人员共同努力来实现。因此, 在整个经营流程中, 必须由全体员工一起完成。所以, 建筑企业要在工程建设中建立起一套完整的施工管理制度, 并在工程实施中不断地加以改进和完善。另外, 还要注重技术人员和工人的技术培训, 定期地进行施工质量控制, 从而有效地提高工程质量, 提高工程质量, 为国家的经济发展打下坚实的基础。

## 参考文献:

[1] 邱珺. 水库建设中土石坝施工管理与自动化观测方式分析[J]. 低碳世界, 2020, 10 (03): 117-118.

[2] 张岩. 浅析土石坝工程的施工及质量控制[J]. 农业科技与信息, 2020 (01): 123-124.

[3] 刘绍华. 水利工程中土石坝施工渗流及质量控制分析[J]. 吉林农业, 2014 (23): 42.

[4] 朱文俊. 关于水利工程中土石坝施工技术质量控制研究[J]. 河南科技, 2014 (15): 46-47.

[5] 颜永贤. 水利工程中土石坝的施工管理探讨[J]. 科技与企业, 2014 (14): 15.

[6] 陈宗梁. 国外土石坝设计施工的几点经验[J]. 水力发电, 1980 (03): 59-64.

[7] 马国春, 王赫, 范世运. 水利工程土石坝施工技术趋势探析[J]. 东北水利水电, 2021, 39 (12): 15-16+53.

[8] 赵清. 水利工程土石坝施工技术及发展趋势探讨[J]. 建筑技术开发, 2020, 47 (22): 62-63.