

# 刍议水利工程大坝填筑施工关键技术

武朝辉

河南禹宏实业有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 随着社会经济的发展, 社会对各种基础设施建设要求越来越高, 水利工程作为国家基础设施建设的重要项目之一, 对社会经济的发展有着很大的促进作用。在水利工程施工中, 大坝填筑技术的应用率非常高, 大坝工程施工质量会对整个工程产生重要影响。然而在大坝填筑施工过程中, 由于施工技术复杂、工程量较大, 在施工中需要严格控制施工工艺、制定科学的施工流程、严格把控施工技术要点, 进而让工程施工得以规范, 以此控制工程整体质量。

**关键词:** 水利工程; 大坝填筑; 施工技术

引言: 水利工程中的大坝填筑施工环节非常重要, 因为大坝填筑的施工质量直接关系到大坝建成后的使用年限和质量, 必须严格控制相关施工环节。在填筑施工过程中, 要就大坝的具体特点, 参照相关技术规范标准, 运用先进的施工设备, 制定可行性强的施工方法, 并对施工的全过程实行严格的控制和管理, 使坝体的施工能正常进行。

## 1 水利工程中大坝填筑的相关概述

水利工程大坝填筑工程, 主要指的是对工程坝体、大坝和岸坡所进行的各种土石方或钢筋等水工物质填筑压实工程(包括对土石和天然建材的开挖、装料、搬运、离析、铺筑、夯实的过程。工程中, 土石方施工大多用来砌筑渠堤、堤防、土石施工平台、土石坝等建筑物。其主要的目的在于保证大坝的稳固性、防渗漏填筑稳定, 防止在大坝投入使用后, 库水通过坝体和坝基向下游区位渗漏, 而导致库水流的泄漏以及水库由于渗漏引起下沉的现象出现, 为了保证水库的正常运行与安全, 防止填筑材料的流失, 保障填筑的质量)。

## 2 水利工程做好大坝填筑的意义

水是生命之源、生产之要、生态之基。兴水利、除水害, 事关人类生存、经济发展、社会进步, 历来是治国安邦的大事。水利工程是用于控制和调配自然界的地表水和地下水, 达到除害兴利目的而修建的工程。作为我国基础设施之中重要的一环, 水利工程在人们日常生活中发挥了非常巨大的作用。水利工程建设质量也对我国的经济的发展产生了重要的影响。随着我国社会的不断发展, 我国在水利水电工程建设方面取得了极大的发展。土石坝工程施工技术是水利水电工程中的重要施工技术, 而大坝填筑是大坝工程的关键环节, 决定着大坝使用效果的好坏, 以及大坝使用寿命的长短, 更关系着整个水利工程在水资源调配、满足人们生活生产用

水, 以至防洪涝灾害等方面作用的发挥, 其施工的水平直接关系着水利工程整体施工的质量。因此, 对于大坝填筑施工技术的研究具有十分重要的意义。

## 3 水利工程中土石坝填筑施工的基本要求

在进行大坝填筑施工时, 分段连接处的层级间要保持相应的距离且分段条带与轴线间的位置要保持平行, 各分段之间的坡度比相差不能过大, 接坡的坡度比应为1:3。所以, 在水利工程大坝填筑施工中的纵向施工是十分关键的, 在厚度上也必须要加以严密正确地把控, 保证碾压的方向和轴线保持平行。碾压后, 宽度要在符合碾压要求的情况下预留超出设计边线的二十五厘米左右的间距。采用进占法进行铺土, 主要是让汽车直接在刚铺设好的土层表面进行卸料作业, 然后再利用推土机进行平整施工, 使人工与其进行相互合作, 可以有效地增加填筑土方的强度<sup>[2]</sup>。如果在该土层上出现了已破坏的剪切或者松动的痕迹, 就应立即进行相应预防方法处置。

## 4 填筑施工质量影响因素

### 4.1 施工材料

大坝填筑施工所需材料类型较多, 消耗量较大, 因此需要对材料的质量进行严格把控, 比如对堆石料进行选择时, 应进行相应的对比分析, 如选择不合格材料, 会对大坝填筑施工造成不利影响, 使施工的可行性、可靠性降低; 另外在材料搭配方面, 应进行模拟分析, 进行合理的选择。目前的大坝填筑施工对材料的需求量较大, 需要制定出科学、合理的料场规划, 对施工进度和质量进行有效保障。

### 4.2 人员及设备

设备和人员是影响大坝坝体填筑施工质量的重要因素。不少水利工程建设中出现的问题因为人员配备不足, 施工团队中缺乏专业人才, 熟悉和掌控现代化施工技术, 造成施工项目存在质量漏洞; 施工人员对于外部环

境的变化关注度不高,对自身技术水平和能力的提高缺乏相应的意识,对大坝填筑质量也造成一定的影响<sup>[4]</sup>。另外,施工过程中设备的自动化、机械化和智能化是未来发展的趋势,而施工中缺乏相应配套设备,或者对设备操作使用缺乏规范性,会对施工质量造成影响,同时对水利工程的发展造成阻碍。因此,需要加强对设备以及人员的重视和把控。

## 5 水利大坝填筑施工关键技术研究与分析

### 5.1 坝料的开采与加工

在进行大坝填筑坝料之前,坝料的开采与加工属于一项比较重要的准备工作。合格的料源是填筑质量的根本保障。根据土料在平面、立面上的性质差异和天然含水量的分布规律等综合因素考虑,一般土料开采的方式分为平面、立面开采等,具体采用的开采方式应结合料场复查、运输条件及施工进度计划决定,并根据天气情况及坝面填筑土料含水率的检测进行调整。平面开采方式适用于地形平坦,薄层开挖,其中可能会导致大量的水分丢失,含水率损失大,适用于有降低含水率要求的土料,在冬季的时候,土壤表面的温度容易散失,因此这种方式不适于在负温条件下进行,同时也不适用于雨季开展工作,平面开采方式最好是采取铲运机、推土机以及装载机等机械设备进行开采工作<sup>[5]</sup>。立面开采适用于土层厚,料层分布不均匀的料场条件,这种开采方法具有含水率损失小、冬季施工土温散失小、雨期施工不利因素小等优点,进入低温施工期,应提前做好料场开采规划,填筑宜选用含水率较低的土料,优先选用立面开采的方式,开采面应避风向阳,立面开采方式可采用挖掘机、装载机等机械设备进行开采工作。雨季施工,应提前做好合格料的备存,并采取料场开采区的防雨覆盖措施,确保截流沟、排水沟系统通畅,根据施工进度安排考虑搭设防雨棚及机械烘干等措施,以满足填筑需求。河道砂砾料开采方式有水下开挖、水上开挖,水上开采较常用,冬雨期施工一般不受影响。根据现场施工条件可分段修筑围堰、导流渠变水下为水上开采。最后是石料的开采工作,在实际的施工中,一般采取的开采方式是深孔梯段微差爆破法,自上而下分层台阶开采,在地形和地质条件允许的条件下宜可采用洞室爆破的方法进行开采,开采过程中应根据石料填筑技术标准要求,加强开采料检查及时调整爆破参数,无论采用那种开采方法均需要对开采方案进行专家论证,以确保施工安全。

### 5.2 水利工程大坝防渗体填筑施工技术

进入防渗体内铺料,自卸汽车卸料宜采用进占法后

退铺土,在实际应用中就是自卸汽车在卸料的同时,推土机就能够进行整平。这样在进料过程中,进料汽车就会在刚刚摊铺的松土层上行进,避免在压实土层上行驶,造成超压,引起剪力破坏。但要注意的是汽车穿越反滤层进入防渗透,容易将反滤料带进防渗体内,造成土料于反滤料混杂,影响坝体质量,施工时应采取有效措施加以防范,诸如可采取在反滤料部位铺设钢板的方法。在防渗体施工中,对摊铺厚度有着较高的要求,在实际施工中可以采用定点测量的方式来解决铺土的厚度问题。

### 5.3 大坝坝体的碾压施工

在大坝坝体填料碾压完成之后,当天气干燥、土层表面水分蒸发较快时,在下层料铺筑前需要对填筑层进行及时的洒水,防止因长时间暴露在大气中含水率遭受影响不利于层间结合。一般来说,碾压机械的开行方式通常为进退错距法或者圈转套压法两种,这两种方法具有较大的差别,进退错距法的操作要求较低,且机械设备的操作也较为简单,只需要保证碾压遍数、铺土厚度以及质量检查等方面进行协调即可,因此在实际情况下这一施工技术的应用范围较广,而圈转套压法对于施工人员的操作水平要求较高,并且施工过程中如果出现失误就会对整个大坝坝体碾压施工造成难以挽回的质量问题,因此这一技术主要以超压现象为主,需要谨慎使用。

### 5.4 结合部的坝料填筑

在坝体分期填筑中,往往无法有效压实结合部和外坡边缘的松散料,在后期填筑阶段,坡面要逐层进行削坡处理。施工中常采用小型夯实机具(蛙式打夯机)夯实,保证与岸坡的良好连接。在每层铺新料前,利用反铲将松坡石料挖运摊铺,直至压实坝料露出,与新铺料一起碾压,这样逐层处理松坡。岸坡部分铺筑成反弧形,便于重型碾沿坡碾压,保证坝体填筑的质量<sup>[2]</sup>。一定要预防滚石和滑坡,如发现应极早处理,对台阶式的结合部,每层预留2m宽的台阶,与后期填筑层齐平相接,并同时碾压。台阶式结合部施工简单,施工质量好控制,但占用场地较大,平均坡比为1:2;一坡到顶结合部施工麻烦,施工质量难以控制,但占用场地小,拦洪选断面工程量最小,坡比不陡于1:1.2。

### 5.5 坝体填筑

(1) 土料铺填。首先,施工人员需要将土料运输到指定的卸土点,完成卸土后,再通过推土机将土料进行铺填。在实际施工前,为了确定填铺料的厚度,施工人员需对填铺料进行碾压试验,根据碾压试验的结果计算出填铺料的厚度。施工人员可通过带线木桩来设置填土

边线位置,并结合水准仪对铺土厚度进行综合控制,将铺土厚度控制在合理的范围之内。(2)土料晾晒及洒水。土料铺填完成后,施工人员需在开挖面进行取土并测量其中的含水量,如果土料的含水量高于适宜含水量2%以上,则不能上坝摊铺。为避免此类情况发生,施工人员可使用合适的推土机后挂对其进行处理,在翻土后土料含水量将快速下降,然后再将其挖运到填筑面,最终进行坝体填铺。除此之外,如果土料含水量低于适宜含水量2%以上,则需要施工人员及时进行洒水处理<sup>[3]</sup>。

(3)刨毛处理。在土料填铺以及压实工作完成之后,施工人员要对压实面进行检查,一旦发现压实面出现光面的情况,则要立即对其进行刨毛处理。从而确保上下层之间的土面可以更好的结合。在实际处理过程中,施工人员可使用带有翻犁的推土机进行浅层刨毛,处理深度控制在3-5cm左右。需要注意,推土机刨毛的路线应与土坝轴线互相平行。

#### 5.6 施工技术的质量检测

在大坝填筑施工中,质量检查十分重要,该工作一定要在整个大坝填筑的全过程中进行,以确保大坝填筑的整体施工质量。首先,在作业中需要对各个环节施工检查予以重视,并通过此来将各个环节中所存在的质量问题及时解决。其次,需要重视控制原材料质量,这关乎到了整体大坝填筑施工质量。只有严格控制材料的质量,才能够控制整个大坝填筑施工的质量。

### 6 水利工程大坝填筑施工管理的有效措施

#### 6.1 加强技术管理

合理设计施工技术方案有利于施工的顺利开展,总工程师要对施工全程予以技术管理与指导,并进行施工技术方案的制定与把控,在重点项目施工时要严格进行技术管理,以此保证工程的顺利开展,提升工程施工质量。因此,应强化技术管理,并对工程技术的实施情况进行定期检查,及时进行技术问题的处理与解决。

#### 6.2 控制好施工成本

获得经济收益是施工企业项目施工的主要目的,因此在施工中要严格进行施工成本管理。在保证各个环节施工质量的前提下尽可能的降低施工成本,才可提升施工企业的经济效益。

#### 6.3 提高后期养护管理力度

大坝填筑施工完成后要进行工程验收,验收人员要严格检查大坝中的问题并采取有效的方法进行补救<sup>[5]</sup>。检查完成后,还要交由专业的工程验收机构进行大坝整体工程的验收,确保验收合格后才可交付使用。工程竣工之后,还要定期进行工程质量的检查与修复,确保大坝可安全与稳定运行,使大坝的使用期限得以有效延长。

#### 结语

水利工程建设中,大坝填筑施工是其中至关重要的施工环节,施工技术较为复杂,所以需要充分应用先进的施工设备和施工工艺,对施工经验进行不断吸取和总结,施工环境和特点进行充分了解,根据施工现场的实际情况,确保制定施工方案的科学性与合理性,对施工过程中的工序和流程进行不断优化,使大坝填筑施工质量得到有效保障。

#### 参考文献

- [1]居佳佳.水利工程施工中大坝填筑施工技术分析[J].居舍,2020(12):38.
- [2]对水利工程施工质量控制技术的研究[J].刘建飞.地产.2019(19)
- [3]严辉.水利工程大坝填筑的施工管理措施探讨[J].现代物业(中旬刊),2019, No.475(11):116-116.
- [4]屈自力.水利工程施工中大坝填筑施工技术分析[J].区域治理,2019, 000(009):234.
- [5]龙雷.刍议水利工程大坝填筑施工关键技术[J].清洗世界,2020, 36(08):95-96.