

# 土石坝施工质量管理

朱广

长春市双阳区城市防洪工程管理处

DOI:10.18686/bd.v2i1.1191

**[摘要]** 水利工程建设通常都会采用土、砂砾、石料等作为大坝主体材料,这种土石坝在水利工程发展过程中应用的时间非常久,也是目前大多数水利工程使用的大坝类型,这种大坝施工简单,可以就地取材,能够一定程度的减少施工建设成本。但是土石坝也存在一定的缺点,如会受到渗流现象的威胁,需要对于土石坝的施工进行严格的质量控制以保证土石坝的优良性能等。鉴于此,本文主要分析了土石坝存在的渗流缺陷,并制定了相应的质量管理办法,以供参考。

**[关键词]** 土石坝;渗流;施工;控制

在水利工程建设的历史发展过程中,存在多种类型的坝体设计,但是其中最悠久以及当前应用最广泛的仍然是土石坝结构,这种土石坝可以就近收集一些砂石、木材、水泥等基础材料进行大坝的建设,有效地减少了运输过程的成本。并且这种大坝由于材料简单,便于施工人员进行施工维修以及后期的扩建,此外土石坝施工技术简单,设备操作容易,大部分工作人员都可以胜任建设工作,进而提高了水利工程的建设效率。土石结构的坝体由于土石自身是散粒体结构,可以良好的适应各种现场实际情况。但是这种坝体的土石材料容易受到当地气候的影响,由于土石自身的吸水性不如混凝土建筑结构,所以也会造成渗流问题,且其不能像混凝土建筑结构一样可以使水流溢流,除此之外,后期的维护建设也需要投入更加多的成本。

## 1 土石坝的主要问题分析

### 1.1 异常渗流对于水利工程的侵害

土石坝结构的水利工程建设在一定程度上存在着渗流问题,需要施工单位加以解决。因为土石坝多采用土、砂砾、石料等原材料,且这些材料自身的结构是颗粒结构,相互间存在缝隙,具有透水性,当水库中蓄满水后,由于水的压力作用,水流会对坝身产生一定的压力,进而导致水会沿着土石材料的坝体从坝身土料到坝基土体再到坝基周围的两岸的自然环境不断渗流。通过有效地施工环节质量控制可以在一定程度上阻止水流渗流的现象,不至于由于渗流现象太过严重,水流流量大、水流速度快,带走一些大坝的土石材料,对于大坝的坝身、坝基、周围环境以及水体的清洁造成不良影响,此种渗流现象就是异常渗流,其会对坝体自身的土石结构造成一定程度的损害,更加严重的后果是导致坝体或者坝基发生管涌现象,严重威胁了水利工程的安全质量。

据不完全统计,在水利工程前期没有进行有效地质量管理,从而引发的渗流现象造成的大坝破坏事故发生率大约为 31.7%,造成大坝垮坝的现象大约为 29.1%,对于水利工程质量建设来说是一个非常值得重视的问题。

### 1.2 土石坝工程产生渗流的原因

1.2.1 反滤层计算设计不合理:对于土石坝的施工来说,一般会在坝体填土和排水体之间设置反滤层,并且需要施工设计人员进行科学合理的反滤层施工设计,如果没有对于坝体填土和排水体之间的层间系数进行合理的计算设计,或者由于施工环节操作不当,导致填土的质量不能符合预期要求,土体的紧密度不够,就不能有效地防止水流的渗流现象,随着渗流就会把土石坝表面的疏松土石材料冲刷走,反滤层遭到损害,破坏了土石坝工程的原有结构,威胁着土石坝日常使用的安全。

1.2.2 防渗体施工不到位:为了减少水利工程由于渗流现象对大坝产生的损害,需要有针对性的进行防渗体的设计施工工作,但是在具体的施工过程中,很多施工单位并不能达到设计要求,防渗体的施工不能按照预期达到坝体的底层以及底部的连续可靠的黏土层,并且也不能有效地开挖节水槽。由于施工不能满足设计要求,就会造成土石坝的安全隐患。

## 2 土石坝水利工程的质量管理

为了有效地对土石材料的水利工程进行质量管理,就需要相关的施工单位管理工作对于大坝防渗性能从原材料的审查、土石材料的碾压试验、科学地处理结合面、卸料及铺填工作到防渗体的压实各个方面进行严格的质量控制。

### 2.1 原材料的审查

土石坝质量的良好保障离不开对土石坝材料质量的严格控制,具体的工作要求需要相关的专业人员对于防渗材料进行全面的试验检查。其中包括了材料的天然含水率以及受到天气气候影响的变化情况,材料颗粒结构以及土层的储量、土层覆盖层厚度以及可开采的土层厚度。除此之外,还需要审查最优含水率、砂砾的破损率等压实特性,并且还需要审核抗拉抗剪强度、压缩性、渗透性等物理特性,进而确保材料的应用符合施工标准。

### 2.2 土石材料的碾压试验

对土石坝来说,由于自身的沙土、石料颗粒结构的离散特性,需要进行压实实验以确定压实参数,从而进行有效的

土石坝施工设计。对于土石材料的碾压试验来说,可以采用压实设备进行对于防渗材料的压实,并且需要进行多种情况下多种压实参数的压实试验。具体的试验工作内容包括:需要确定铺土厚度、碾压遍数、行车速度、粘性土的含水率等参数,同时结合土体材料压实的实际情况,进行铺土、整平、刨毛等施工操作,保证材料压实符合质量要求。通过对于土石材料的碾压试验可以帮助施工团队更好地结合相关数据设计出填土工艺的具体施工要求,使填土工程更加科学合理。

### 2.3 科学地处理结合面

优秀的防渗体工程需要相关部门严格控制对于土质防渗体填筑的结合面处理。

2.3.1 首先是要科学地完成截水槽回填工作,必须在槽基位置完成截水槽回填工作,在排出产生的渗水之后,经过专业人员的验收合格后才能进行回填工作。在回填过程中,应该从地势比较低的位置开始工作,应该保持填土表面的平整并且保持水平,确定土体内没有积水。通常情况下,槽体内的土体厚度在15米以内时,采用轻型压实机进行压实工作,而当槽内填土厚度高于15米时,需要结合实际的工艺要求和压实参数,采取压实设备进行土体碾压

2.3.2 对于防渗体与坝基结合部位需要根据粘性土、砾质土坝基的实际情况进行调整,要将其表面的含水率提升到施工含水率的上限,之后采用振动凸块碾压,而对于无粘性的土体需要洒水再进行压实,经过验收合格后再进行回填工作。

2.3.3 对于防渗体与岸坡结合部位与上述的坝基结合部位类似,需要确保表面含水率达到施工含水率上限。并且通常情况下,施工采用粘性土体。在碾压过程中使用轻型压实机对主体进行碾压,对于局部的边角细节需要采取小型的压实设备进行压实工作,避免漏压、欠压的现象发生,之后需要对于表面进行洒水和刨毛以符合相应标准。经过验收合格之后才可以继续进行铺填工作。

### 2.4 卸料及铺填工作

在经过对于大坝所用土石原材料进行检测合格之后才可以进行后续施工操作。通常情况下,采取进占法对于防渗体材料进行卸料,并且在已经压实的材料面上不允许汽车通过,当汽车通过防渗体材料结构路段时需要经常更换位置,并且施工通过对于填筑层路口段的交错设置有效地减少汽车等重物对于未成形的土体产生的压力。对于工程土体材料的铺填工作必须要保证沿着大坝轴线方向进行施工,并且保证施工平面的平整。除此之外,需要将上下层分段位置错开,保障铺填材料表面保持湿润,经过铺填工作之后需要保证厚度均匀、表面平整、边缘整齐,并需要严格控制土体铺填的厚度。

### 2.5 防渗体的压实

对大坝所用的防渗体材料的填筑进行压实是保证减少渗流现象损失的重要工序,具体的压实工作需要根据施工含水率、压实干密度以及压实度等压实数据参数标准进行施工,进而保证渗透系数、压缩系数、抗拉抗剪强度以及变形能力都符合防渗体质量要求。

2.5.1 根据施工含水率参数进行施工。由于一般情况下防渗体材料采取的是土质材料,在施工过程中需要专业的人员经常对于土质的情况、土块大小、其中的杂质以及土体含水率进行有效检测,以确保以上各种参数符合压实施工标准,其中对于含水率的检查需要特别注意,因为含水率对于防渗材料的压实效果发挥着非常重大的作用。为了保障防渗材料优秀的压实效果需要设计人员制定科学的土料含水率,如果不能有效地控制土体材料中的含水率就会导致防渗材料不能发挥出应有的性能。具体的含水率设计需要考虑到当地的气候条件、防渗材料自身的特性、防渗材料填充的所处位置以及工程施工的技术和机械条件等情况,并且实际的含水率应该保持含水率在 $-2\% \sim +3\%$ 偏差范围内。对于料场规划的设计要点应该选取比较优质的土料,确保土质比较均匀,含水量合理。需要注意的是天然含水率较高的料场要应用于干燥的季节,天然含水率较低的料场应用于潮湿的季节,除此之外,如果料场的土料天然含水率相对于标准含水率偏低时应该采用立面开采以减少含水率的损失,如果天然含水率对于标准含水率偏高时,应该采用平面开采,分层取土的方法。

2.5.2 针对防渗体碾压后的压实干密度和压实度应该经过抽样检测后,保证合格率90%以上,并且保证不合格的位置不过于集中,最小值不低于设计干密度或压实度的98%。

### 3 结语

综上所述,利用土石材料进行水利工程的大坝建设是目前水利工程施工单位主要采取的施工手段,这种方式有着许多方面的优势,但是针对于土石坝结构的缺陷要予以严格的质量管理,特别是对于异常渗流问题,需要通过科学合理的防渗体施工技术以及严格的施工要点质量管理进一步提高土石坝水利工程的质量,并最终保障水利工程的整体质量安全。

### 参考文献:

- [1]田海琦.水利工程建设中土石坝技术的应用[J].科技与创新,2017,(10):156+158.
- [2]黄登嵩.试论水利施工中土石坝技术的应用[J].江西农业,2016,(11):80.
- [3]韩晓玮.水利工程建设中土石坝技术的运用及质量管控研究[J].河南水利与南水北调,2016,(03):52-53.