

面板堆石坝面板混凝土裂缝现状、成因与防裂技术进展

陈亮

(贵州水利实业有限公司 贵州 贵阳 550000)

[摘要]随着社会发展脚步的加快与城市化建设规模的不断扩大,措施我国各项工程建设数量逐渐增加的同时对工程质量与工程的安全性提出更高要求。针对目前水库面板堆石坝混凝土面板结构产生的裂缝问题,文章以实际工程项目为例,分析了混凝土面板裂缝的产生原因,并提出了处理控制的方法对策,其目的是为相关建设者提供一些理论依据。结果表明,只有在明确混凝土面板裂缝成因的情况下,才能采取对应的措施方法进行处理,进而保证措施运用的有效性与可持续性。

[关键词]面板堆石坝;面板混凝土裂缝;对策

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.05.1250

1. 面板裂缝原因的产生

1.1 面板裂缝的有效调查

由于水利水电工程中,面板裂缝产生后对于大坝的主体会产生一系列的不良影响,因此对于裂缝的程度和数量应该及时统计和清查。按照质量抽查过程中的相关标准,对于裂缝的划分和统计有以下相关标准。裂缝的等级共计分为2种,一级裂缝是轻微裂缝,主要表现程度为裂缝的宽度低于0.2mm;二级裂缝是严重裂缝,主要表现程度为裂缝的宽度高于0.2mm。以某水利工程为例,大坝修建完成75d后,开展对大坝的质量抽查,借助现代检测仪器,发现大坝面板存在一级裂缝450条,二级裂缝220条,存在一定的安全隐患。需要注意的是,根据相关裂缝数量的有效统计,大坝裂缝产生存在一定的周期性,其中检测出大坝在建成13d后,面板混凝土裂缝的生产周期极少,且多数裂缝低于0.1mm范围内,随着时间的流逝以及空气、环境等多方面的影响,当大坝处于30-45d时,裂缝数量发展较为迅猛,且在70d后基本成型。

1.2 非结构性裂缝

非结构性裂缝的产生原因很多,主要有混凝土原材料比、施工工艺、后期养护及环境影响等因素。(1)混凝土原材料。面板混凝土原材料中水泥的体积安定性、粉煤灰的细度、砂石骨料的级配及含泥量、外加剂性能以及是否掺有纤维等均会影响混凝土裂缝的产生。(2)施工工艺。主要包括混凝土拌合时间、和易性、运输及溜槽(筒)入仓过程中的坍塌度损失、振捣情况、滑模提升速度、收面是否及时等。(3)养护。包括养护的方式、养护的及时性以及是否存在干湿不均或时干时湿的现象。(4)环境影响。主要有风力影响造成的混凝土表面龟裂及因混凝土内外温差过大而产生拉应力的温度裂缝等。

1.3 结构性裂缝成因

水库面板堆石坝中混凝土面板的支撑结构不仅要为自身重量提供支撑,还要承担施工产生的反向水压作用力。这种受力情况下,面板就会因不均匀沉降或是水平位置问题,使垫层与面层之间出现脱空,进而导致面板裂缝问题的发生。从时间角度来看,因外力作用所产生的裂缝主要集中在混凝土面板堆石坝的后期。其中坝体变形的原因包括:流变变形、加载变形、湿化变形以及震动变形。

2. 混凝土面板堆石坝的面板裂缝防治技术要点

2.1 均匀沉降防控如果面板堆石坝填筑质量

不达标,会增加不均匀变形概率造成面板裂缝。要严格控制碾压参数,确保最终质量。本工程在施工中进行了多次碾压试验和生产性试验,垫层料铺料厚度为40cm,使用20t托碾碾压,碾压6遍;堆石料铺筑厚度为0.8m,使用20t托碾碾压,加入水之后碾压8遍(不加水碾压10遍)。砂砾铺设厚度为0.8m,采用22t自行碾碾压8遍。在完成碾压之后使用试坑灌砂的方法检测碾压质量,在验收合格之后进入下一道工序。坝体沉降会造成严重的脱空变形、结构裂缝情况,为了减少此类问题的发生,需要在面板混凝土浇筑完成之后进行坝体容易沉降部位的加固工作。在面板施工前,坝体应具备3个月以上的预沉降期。吉音面板堆石坝工程坝体填筑完成之后在坝顶部位置设置了34个监测点,观测坝体的沉降情况,计算沉降速率,经过

4个月的观察,面板顶部坝体沉降速率低于5mm,可以开始面板混凝土施工作业。

2.2 疏松垫层加密

垫层料处于面板下方,它不仅是防渗面板的支柱,而且是坝体防渗的另一道防线,从面板基础的层面而言,它是最根本的功能。由于渗漏水作用,于面板破损和止水缺陷处,垫层中的细颗粒被悄悄带走,致使垫层疏松,导致面板不在具有可靠支撑,从而出现裂缝和塌陷等问题。针对这一问题,主要可采取缺失垫层修补与加密灌浆这两种处理方式。对于大范围垫层料缺失问题,首先应采用迎合规范标准的级配垫层料实施填补压实处理,而小面积缺失则通过在级配垫层料添加7%左右的改性垫层料进行填补。在完成填补处理以后,应检测压实度,主要应用核子密度仪。加密灌浆处理主要包含两种灌浆方式,其一,面板表面钻铅实施直孔灌浆,于坝顶顺着垫层平行斜孔实施灌浆处理。从下到上逐段对脱空部位实施灌浆充填。一般灌浆浆液建议挑选水泥和粉煤灰浆液,对应水灰比是1:1-1:0.5,有时为提高流动性,还可添加7%左右的膨润土。

2.3 合理分缝,科学配筋

在设计水库面板堆石坝的混凝土面板过程中,应将重点放在受拉区域的模式控制,即将混凝土面板设置为窄型板模式。对于受压区域,应将混凝土面板设计为宽型板,并进行压性缝设置。混凝土面板的受拉区域,应通过张性缝设置,即每隔一段就进行一道设置。而后,就可向缝内填充具有变形特性的填料,以避免面板因受压而出现升翘问题。

2.4 强化保温保湿措施

面板混凝土防裂的关键是控制面板沿厚度方向的内外温差。浇筑早期采用合理保温措施及遮阳措施。气温骤降将大幅加剧面板表面开裂风险,施工期须密切关注天气情况做好气温骤降前的保温措施。面板早期裂缝主要由温度应力及干缩应力引起,面板浇筑完成后采用喷涂养护密封剂,覆盖塑料薄膜、稻草席或土工膜等材料,根据环境温度变化采用不同温度流水养护,在施工条件允许的情况下,保温保湿措施尽可能持续至蓄水。

2.5 混凝土施工方案的注意事项

为了保证面板混凝土工程的施工质量,尤其是一些重要的施工环节,务必建立详细的施工方案。因此,在施工过程中,施工方案的部署,要经过整个施工项目部的研究和商讨,需要相关专家给予技术支持,务必提前做好相应的安排。同时,针对施工方案中可能需要的技术设备、施工材料、技术人员等,务必统一安排,集中调度。

3. 结语

面板混凝土裂缝是内外部多种因素综合形成的,因此必须从基础填筑及混凝土料源开始,直至大坝安全运行,全过程、全方位、多角度全面把控。强有力的施工监控不仅是设计意图得以实现的重要措施,而且是工程质量得以保障的必要手段,更是总结经验教训、改进与提高施工技术的首要途径。

参考文献

[1] 吴桂耀, 黄宗营. 对高面板堆石坝裂缝的认识[J]. 贵州水力发电, 2001(3): 38-39.