

水工建筑物混凝土裂缝成因与预防处理措施分析

陈健萍 杨海瑞

阿克苏地区库车中等职业技术学校

[摘要]在当前水工建筑物，混凝土为主要建筑材料，这种材料的建筑构件容易在建设与后期养护过程中出现裂缝，从而对整个建筑体系的安全运行造成隐患。为确保水工建筑物的正常使用与使用寿命，相关技术人员要对混凝土裂缝产生的原因进行分析，基于实际情况和现实条件设计合理的预防方案与裂缝处理措施，提升建筑结构的稳定性。因此，本文结合笔者实践经验，就水工建筑物混凝土裂缝成因与预防处理措施进行分析，以期能够为各位同行通过一些参考。

[关键词]水工建筑物；混凝土裂缝；成因；预防；处理措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.714

由于工作环境所限，水利工程的运行方式和运行管理机制较为特殊性，相关技术人员需要采取相应的预防措施，预防建筑物因受环境、水文因素影响而形成的裂缝，并在发现此类问题时能够及时采取处理措施。一旦水工建筑物混凝土产生裂缝，将会直接降低建筑物的承载能力，影响其正常运行甚至是寿命，因此相关调控手段要保持多元化，预防、处理措施应与相关工作需求与条件相适应。

一、水工建筑物混凝土主要裂缝类型

(一) 超载裂缝

顾名思义，这种水工建筑物混凝土裂缝是由混凝土构件超载使用所引起的疲劳、失稳或者变形造成的，多出现在构件受力弯矩最大的部位，裂缝多呈条状，呈不均匀分布，扩展方向相反，通常是沿受力钢筋斜向、垂直方向发展。上部建筑物施工过早、构件上所受施工荷载过大，是产生此类裂缝的常见原因。

(二) 收缩裂缝

收缩裂缝是指因混凝土收缩而形成的裂缝，这种收缩是由施工阶段外部气温作用和水水泥水化热造成的。收缩裂缝多为条状且比较规则，很少出现交叉，常见于结构的变截面处，多与受力钢筋平行。梁、板、柱等块体构件以及大体积的混凝土，此类裂缝的常见部位，对水工建筑的危害较大，尤其对暴露在大气中的构筑物影响作用较为明显，若不能得到有效预防，有很大可能会造成严重后果。

(三) 沉降裂缝

沉降裂缝多因剪应力超过设计强度、构件结合不良或者地基差异沉降而形成，往往会出现在桩基沉降、填土地基不均匀的墙体和基础，多与地面垂直，或呈 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 角方向发展，其宽度取决于沉降值成比例和荷载大小。沉降裂缝对水工建筑的危害极大，且比较难以处理，相关技术人员需要设计层面与施工过程中采取有效预防措施，在使用过程中加强观测和巡视。

(四) 疏松裂缝

疏松裂缝是因混凝土材料离析、过振、漏振而产生的疏松状态裂缝，如果混凝土浇筑时下料不均匀很容易形成这种裂缝。当疏松裂缝延续到混凝土表面时，相关技术比较容易发现问题，但是此时处理裂缝的难度较大，如果疏松裂缝只出现在混凝土内部，而未直接表现出来，那么技术人员是比较难以发现的，所以施工人员必须要搞清楚裂缝实质原因与类型。

(五) 龟裂裂缝

龟裂裂缝多因施工阶段的浇筑、养护、配料、搅拌操作不当引起，其中养护环节对龟裂裂缝的预防尤为关键。此种裂缝呈散射状或龟壳状，无任何规律，宽度、长度亦不一致。

二、水工建筑物混凝土裂缝的成因形式及危害

(一) 混凝土的收缩

收缩是混凝土特性，对其性能的影响较为显著，而且由此而造成的裂缝是微观裂缝，可能会引起结构物的变形、开裂甚至破坏。

(二) 配筋不足

对水工建筑物混凝土裂缝的发生部位进行观察与分析可

知，配筋率小、配筋间距大的混凝土结构开裂较多，而且有筋混凝土的开裂普遍多于无筋混凝土。

(三) 混凝土材料配合比

混凝土材料配合比是影响混凝土的抗拉强度的重要因素，如果其不合理会造成混凝土开裂。具体来讲，在水工建筑施工中出现的混凝土材料配合比问题主要有外加剂选用不当、骨料种类和级配不佳、含砂率不恰当、水灰比过大、水泥过量等几种，这些影响因素之间互相关联，如若其中一个问题处理适当，则可能会引发其他问题。有关试验资料表明，如若水泥用量不变，那每增加10%的用水量，将会使混凝土强度降低20%、钢筋与混凝土的粘结力降低10%；如若用水量不变，那么每增加10%的水泥用量，将会使混凝土收缩增加5%。

(四) 养护条件

养护是混凝土正常硬化的常用手段，对裂缝问题的出现具有关键影响。标准养护条件是较为理想的情况，在此条件下混凝土可以按照施工预期正常硬化，一般不会出现开裂情况，但这种养护条件只适用于工厂的预制构件生产或试块，这种条件在水工建筑施工现场是很难达到的。在水工建筑施工现场要尽量使养护越接近标准条件，给予混凝土良好的凝固环境，以降低其开裂的可能性。

(五) 细、密实度差、降低结构的整体强度

如若在施工过程中不能完全排除混凝土内部气泡，这些气泡就会成为其内部空隙，钢筋与混凝土的粘结力将会受到影响，从而因此形成裂缝。如果技术人员过于追求密度，而过度使用振动手段，会造成水泥浆密集于钢筋周围，而水泥浆内部则形成离析，这同样会使其与钢筋的黏结力受损。如果这些问题未能得到有效解决，会形成混凝土收缩，并由此引起混凝土微观裂缝的迅速扩展，使水工建筑产生宏观裂缝。

三、水工建筑物裂缝的预防措施

(一) 设计层面的预防建议

最初的设计单元，对于水工建筑物混凝土施工管理工作而言是非常重要的，抓好这项工作可从源头上减少混凝土裂缝问题，故而相关设计人员应践行标准化设计原则，从施工质量与施工环境要求着手，基于设计层面对可能出现开裂的位置进行重点关注。在水工建筑中，浅基、深基、高低跨位置，都是需要设计人员重点关注的部位。设计人员不仅要要对整体设计方案的可行性进行综合考量，而且要对因结构、地基差异沉降造成的问题引起重视，通过提升设计方案的合理性与规范性，确保相关工作都能顺利开展。当构件截面参数允许以及配筋率数值一致时，技术人员应借助参加吸热剂或者相关设备，对混凝土材料的内部温度进行有效干预，以减少材料开裂问题，以确保水工建筑的整体安全质量产生不受影响。

(二) 施工过程中的预防措施

1. 要根据工程项目的实际情况，采取有效的施工方案与预防机制，以增强对混凝土裂缝问题的控制。首先，技术人员要严格按照施工方案的细则施工，对浇筑量、浇筑时间、构造模式、位置以及施工缝间距进行有效管控，确保相关操作流程与安全要

求保持。比如,在对某浇筑工作单元进行操作时,应保证实际浇筑长度与施工缝分割形成垂直关系,并且合理标注与约束浇筑时间,以确保在承受应力较小的位置和变截面位置进行规范性浇筑处理。其次,要合理安排浇筑时间,避开在昼夜温差较大或者炎热的环境进行相关作业。比如,当夏季施工时,技术人员需要采取合理的降温措施或者适应一定的降温材料,从而预防裂缝的产生,提升水工建筑的施工质量与后期运行稳定性。

2. 要从施工质量层面落实相应工作

首先,应保证混凝土的各方面参数达到施工具体标准,并合理减少水泥用量。其次,要根据施工管理要求,进行模板安装施工、钢筋成型施工,确保其满足相应的规范标准,并及时检查和核对施工准确性和牢固性。第三,要根据施工项目的实际需求对振捣力度和频率进行合理控制,确保振捣充分,把控制好混凝土密实度,并避免过分振捣破坏混凝土水泥的均匀性。

(三) 养护管理过程中的预防措施

1. 喷水养护。为了降低龟裂的发生概率,保证混凝土的综合应用效果,技术人员要严格控制混凝土表面结构,弱化表面收缩对混凝土的影响。尤其是一些块体的内外温度不相同的大体积混凝土结构中,会存在强度增长的趋势上的差异,技术人员要根据实际应用要求及时喷水养护处理,以控制表面开裂问题。

2. 优选拆模。根据水工建筑工程项目的实际情况,选择恰当的拆模的方式,并在结束拆模工作之后立即进行回填处理或者覆盖操作,从而有效避免外界因素影响混凝土凝固。

3. 制定规范。在水工建筑施工过程中,养护人员应对相关器具、设备进行分类保管与集中养护。一般情况下,混凝土浇筑工作完成后的12h,就需要开始相应的养护工作,周期在15d以上,维持混凝土外部的湿润度,从而有效减少安全隐患,提升施工安全性,确保建筑系统投入使用之后能够维持正常运行。

四、水工建筑物裂缝处理方法

(一) 压力注浆法修补裂缝

压力注浆法修补裂缝可分为低压注浆法与机械动力法两

种。低压注浆法即通过弹性补缝器把注缝胶注入目标位置,其特点是操作十分方便且不需要再使用其他动力,修补效果较为理想。机械动力法即,通过压送设备(压力0.20~0.40Mpa)把补缝浆液注入目标位置,从而实现闭塞效果,这种处理方法较为传统,其效果很好。

(二) 开槽填补法修补裂缝

开槽填补法即,沿混凝土裂缝开凿成槽,通过聚合物水泥砂浆对其进行填补封闭的裂缝修补方法。该类修补方法适用于结构允许开槽而跨度较大,但数量不多的裂缝。

(三) 涂抹封闭法修补裂缝

水工混凝土裂缝预防处理措施是否得当直接影响着相关建筑使用效果,严重时甚至会危及水工建筑物使用寿命。为了保证整个水工建筑体系正常运行,相关技术人员要认真学习技术规范与前沿技术,并在工作实践中不断总结经验,提升相关技术的实际应用能力、发现问题以及解决问题能力,以防水工混凝土裂缝对建筑的使用造成严重影响。

参考文献:

- [1] 刘建刚,张礼华.基于正交试验方法的装配式小型水工建筑物混凝土配合比研究[J].城市道桥与防洪,2019(03):167-169+178+21-22.
- [2] 周伟,胡阳,吴蒙.提高小型水工建筑物混凝土外观质量的设计与运用[J].水利规划与设计,2019(06):145-148.
- [3] 张跃举.水工建筑物混凝土裂缝成因与预防处理措施[J].居舍,2019(20):15.
- [4] 赵彩霞.分析水工建筑物混凝土裂缝成因与预防处理对策[J].现代物业(中旬刊),2018(01):122-123.
- [5] 张乐凡.浅议水工建筑物混凝土裂缝成因与预防处理措施[J].江西建材,2016(04):137.
- [6] 方前俊.中小型水工建筑物混凝土裂缝的成因及相关处理措施[J].四川水泥,2014(12):21+32.

(上接第1409页)

项目的数量,可以通过遥感技术确保这些勘探的效率和准确性。在采矿作业中,公司侧重于范围和深度作为工程治理的一部分,可以通过无人机遥感技术减少工程发展的负面影响。在确保数据准确性的同时,利用无人机遥感技术进行低空飞行也有可能有效地改善工程环境和环境质量。

(四) 像控点获取

为了有效处理航拍相片中的偏差状况,还应该设置相应的控制点,以提高大比例地形图的质量状况,与地面坐标系做好衔接。在野外完成控制点坐标和高程的测量,可以采用全野外布点的方式。一般情况下,可以在航向和旁向重叠5片区域内设置像控点,为了防止畸变因素对工作的影响,严禁在边界位置设置像控点,可以充分发挥无人机低空遥感技术的特点。在设定高程点时选择空旷区域,包括了房角线位置、固定石桥位置、平地边角位置和沟渠位置等,避免在布设过程中造成严重的遮挡,移动物体也不能布设像控点。如前所述,非野外布点和全野外布点是当前像控点布设的主要形式,前者实现了内业工作和外业工作的密切衔接,后者可以提高加密点精度,但是工作量相对较大,因此加大了工作人员的负担,随着无人机低空遥感技术水平的提升,非全野外布点方式得到广泛应用。测量控制点后得到相关数据,同时要由内业人员完成加密处理,包括了区域网和航带网等方法。在使用航带网方法时,应该考虑到基线对像控点布设工作的影响,基线间隔由比例尺的大小所决定。而采用区域网的方法时,则应该做好平差处理,根据像对数控制具体的面积大小。在选择像控点的布设方法时,应该了解测绘区域的具体情况,以减轻外业工作的负担,确定切

实可行的布点方案。

结束语:

综上所述,无人机遥感技术的发展完善得益于社会发展和科学技术进步,将其应用到多种行业当中都取得了令人瞩目的成绩,在日后还需要注重对无人机遥感技术特点进行分析,发挥无人机遥感技术优势,提高我国工程测量的整体水平。无人机遥感技术作为较先进的现代科学技术之一,其数据处理效率高、测量范围广、受外部环境因素影响低,可应用于测绘工程测量活动。在日后还要重视无人机遥感技术的优势,结合不同需求制定合理测绘方案,保证测绘结果的质量,提高测绘事业发展水平。

参考文献:

- [1] 王柯衡.测绘工程测量中无人机遥感技术的应用[J].信息系统工程,2019(12):90-91.
- [2] 郭宁.关于测绘工程测量中无人机遥感技术的运用[J].华北自然资源,2019(06):86-87+89.
- [3] 丛充.无人机遥感技术在工程测量中的应用[J].世界有色金属,2019(18):252+254.
- [4] 容爱慧.测绘工程测量中无人机遥感技术的应用研究[J].建材与装饰,2018(28):207-208.
- [5] 汪奇.工程测量中无人机遥感技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018(10):68.
- [6] 张卓.试析无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].科技创新导报,2018,15(08):25+27.