

水利工程施工中如何对混凝土裂缝进行有效控制

刘正军 廖斌

河南天地工程咨询有限公司 河南 信阳 464000

【摘要】混凝土是否出现裂缝,对于水利工程的施工质量起到十分重要的影响作用,在整个水利工程建设中占据着较为重要的地位,只有科学认识混凝土裂缝的成因及危害,才能有效掌握混凝土裂缝防治的措施。通过科学探索,能够在实际的施工过程中做到及时的规避,从而确保工程质量符合预期标准。

【关键词】水利工程施工;混凝土裂缝;有效控制

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.1736

混凝土裂缝属于水利工程当中非常常见的一种病害,其可以对水利工程抗渗能力产生严重影响,并且能够对水利工程安全稳定运行造成影响,所以切实做好水利工程施工建设中混凝土裂缝控制策略的研究工作,对水利工程价值和作用的发挥有着重要意义。

1 混凝土裂缝出现的原因

1.1 混凝土材料存在质量问题

混凝土浇筑过程中会使用较多种类的原材料,一旦使用的材料不符合国家相关的标准规定或者材料不能满足水利工程的施工需求,那么就会给混凝土的浇筑带来一定的问题,很可能造成混凝土出现裂缝。材料质量不高,生产出来的混凝土自然达不到相关建造标准,随着时间推移自身会出现结构上的变化,导致裂缝问题频发。此外,混凝土是一种呈现碱性的材料,在施工中会与其他材料进行混合,如果材料的配比与材质的选择出现误差,那么就会导致混凝土内部出现一定程度的膨胀,在混凝土终凝之后,膨胀随着时间推移逐渐消失,就会产生裂缝。

1.2 环境因素

环境因素属于导致混凝土出现裂缝的一大因素,混凝土所处环境的温度以及湿度能够对其产生重要影响作用,甚至可以直接决定混凝土自身质量的好坏。在实际开展混凝土制作工作时,其硬化过程中,水泥材料能够释放出水化热能,同时促使混凝土内部温度持续提高,这就会导致其表面逐渐形成一定的拉应力,而在其冷却过程中,结构内部同样会产生相应的拉应力,一旦表面以及内部拉应力达到甚至超过混凝土结构自身所能承受的抗裂能力,便会引发裂缝出现。所以环境当中温湿度属于需要着重考虑的因素,在实际施工过程中,应做出合理控制。

1.3 操作不规范

振捣工作是水利工程中十分常见的项目内容,如果相关设备出现问题或者人员操作不规范,出现振捣速度不符合相关标准,或者振捣器不灵活、调试不到位等问题,都会导致混凝土内部的结构受到影响。混凝土内部并不均匀,严密性也相对较差。机器故障导致的问题也需要人员来进行承担,因为设备操作人员也承担着维护保养设备的责任,需要及时发现并解决施工设备出现的问题,否则就会导致在混凝土构件的过程中形成裂缝,影响到水利工程的整体质量,造成返工与维修,损失一定程度的经济效益。

2 水利工程施工中混凝土裂缝防治的有效措施

2.1 遵循材料质量控制要点

混凝土裂缝的过程中无论采用何种技术一旦出现材料质量的问题,都会导致稳定性和强度受到不利影响,因此企业在使用现代化加工技术的过程中应重点控制材料的应用质量,以免对整体工作效果造成危害。首先,要求根据混凝土置换类型、截面面积增加类型、外包钢类型与其他类型的技术特点,重点检测分析所有材料的质量情况,安排专业人员使用现代化仪器设备检验材料质量,只有材料的性能和强度符合标准,才能应用在施工领域。其次,正式开展施工工作的阶段也需经常检验所使用材料与设备的质量性能,通过动态化管控的方式使得材料质量合格,促使技术的高质量运用。此外在施工期间还需按照具体的工艺特点和实际情况等编制完善的技术应用制度、应用规程,所有施工技术人员和工作人员都必须要结合制度要求、规程标准等落实运用技术措施,从根本层面增强项目施工水平和可靠度,发挥现代化技术方式的优点和价值。

2.2 及时降低温度

温度会影响混凝土的硬化过程,所以在温度上需要有合适的把控力度,才能避免裂缝的产生。第一,选择干性的水泥,加入塑化剂等其他材料来减少水泥的用量,或者加入适量冷水,可以有效减少水热化现象的发生。第二,天气过热时需要对混凝土表面及时降温散热,温度骤降时需要进行保温工作,防止未彻底硬化的混凝土结构出现温度梯度。

2.3 混凝土浇筑施工

混凝土的浇筑施工要根据一次浇筑块的方量、混凝土运距等因素,合理规划混凝土的入仓、布料方式,选择相匹配的施工机具。混凝土入仓方式根据现场情况可选用泵车、滑车、溜槽等方式;布料方式宜根据仓面大小,选择斜坡式、台阶式等。施工前对影响混凝土连续浇筑的因素要充分考量,制定预案,避免混凝土浇筑过程中因停顿时间过长造成混凝土冷缝的产生,同时施工过程中严禁向混凝土中加水。在混凝土施工过程中,要严格控制水化热程度,避免由于大体积混凝土结构内部温差过大产生的应力集中对混凝土结构造成破坏。在混凝土中布置较为合理的测温点。测温点要均匀的安置在浇筑块的底部、中部和结构上部,其整体垂直间距要保持在500~800毫米之间,水平布置间距要在2.5~5米

之间。通常情况下，单一测温点能详细的反映出某个点的监测数据，同时应用电子测温系统，能够采集大体积混凝土的温度变化信息，掌握温度变化规律，随后再通过大体积混凝土施工技术投入，控制好其内外的温度差，温度控制要具有连续性，一般要持续7~10天，以内部温度下降至一定温度范围时可停止。

2.4 振捣施工技术

(1) 保证插入式振动器每次移动的间距小于1.5倍的振动器作用半径，将插入式振动器与模板之间的距离控制在5~10cm之间。在振动的同时将振动棒缓慢提起，避免振动棒与钢筋、模板触碰。(2) 将表面振动器的移位距离控制在振动器平板可覆盖已振实部位10cm的位置。(3) 在振捣过程中，要控制好振捣时间，保证混凝土密实，混凝土不再显著下沉，表面不再出现大量气泡就要尽快结束振捣。在振捣的过程中，确保不漏震，同时防止震动过程中幅度过大而出现钢筋损坏的问题。

2.5 加强混凝土的养护

混凝土的养护通常被定义为施工后的混凝土保养，实际在混凝土施工的过程中一旦发生裂缝显现也是需要施工人员及时修复补救的。这样的补救可随时进行，不会耽误很长的施工周期。相比而言，混凝土施工后的裂缝修复就比较复杂，因此需要施工人员在施工后的养护方面要注意细节。根据上文所提的几种裂缝类型可知，混凝土裂缝主要在于施工后混凝土内外干涸不均，即受外界温度影响较大所致。因而除了在调配过程中把握混凝土材料比例、控制其凝固时间外，还要对其后期凝固温度展开调控，最常见的是将浇筑时间定在温度较低的夜间，或在白天对混凝土进行遮盖，以此减少温度过高和日晒所带来的表层干涸、裂缝现象。

3 水利工程混凝土裂缝控制技术应用措施

3.1 混凝土置换技术

在混凝土结构发生破碎现象，受损严重时，为了让混凝土结构继续使用，就需要利用到混凝土置换技术，操作中，需要将原有的破碎混凝土进行拆除，然后利用新的混凝土或者其他材料进行填补，以达到混凝土置换，结构再次利用的目的。此种方法同样具有施工便捷、成本低等优势，这种方式对整体工程结构破坏较小，加固后对结构重量不会构成影响，不需要考虑后续承重相关问题。但缺点是施工周期长、粘结性比较差。

3.2 钢材料粘贴技术

此类技术一般应用在承载力较低的混凝土裂缝方面，尤其是正截面受拉区、受压区或者是斜截面的部分，在表面位置粘贴质量符合要求的钢板材料，这样不仅可以增强结构的承载性能，而且能确保裂缝处理和操作的便利性。其次是粘贴纤维增强塑料的技术措施。通过现代化的胶结材料将纤维增强复合类型的材料粘贴在需要进行处理的裂缝位置，使得被粘贴的材料和被作用的结构之间形成共同的工作面，以此增强结构承载性能。在水利工程施工过程中采用粘贴类型的

技术解决混凝土裂缝问题，具备耐腐蚀与耐潮湿的优势，不会使得结构的整体重量大幅度增多，耐用性能较高、后续维护的成本很低。

3.3 灌浆嵌缝填充技术

灌浆技术是在水利工程中比较常用的封堵技术，通常在缝隙较大的实时候，并且裂缝可能对工程结构有影响，或者需要混凝土结构必须具备防渗作用时就需要使用灌浆封堵技术。在操作过程当中，要求需要提前选择合适的压力设备，再通过压力设备将胶结材料用压力填补到裂缝当中，在胶结材料通过一定时间的风干后就会与混凝土结构形成一个整体，通过这种方式实现对混凝土裂缝的封堵目的，这种方式有利于结构的稳定，并且有较好的防渗透等作用。

3.4 裂缝修补技术

水利工程施工过程中一旦出现混凝土裂缝问题需要合理运用修补技术进行处理，保证结构的稳定性。裂缝的合理处理过程包括：(1) 小裂缝修补。结构所出现的裂缝宽度为0.3~3mm，没有非常严重的剥落问题，可利用粘结剂灌浆的措施进行修补处理，首先，结合裂缝的特点选择使用注射器设备、钻孔设备或是喷嘴设备等，将环氧树脂材料灌注裂缝内部，在小裂缝修补的过程中可以使用直接灌浆的方式或是间接灌浆的方式处理，无论使用何种技术都必须确保裂缝的高效化处置，这样才能增强混凝土的强度和稳定性。(2) 对于宽度在3mm以上的局部裂缝问题，应结合具体的状况进行修补，如果没有出现断裂类型的裂缝就要在裂缝的周围位置切除12cm左右的材料，应该确保切除方向和裂缝方向保持在相互平行的关系，将深度控制在10cm左右，同时还要在和裂缝方向互相垂直的位置设置螺纹钢、和裂缝互相平行的位置设置圆钢，将其绑扎成为钢筋网结构，设置条块状的裂缝修补体系，然后配制混凝土材料在上面均匀涂抹混凝土，待质量符合标准要求之后完成工作。(3) 对于轻微断裂类型的裂缝修补的过程中，应在裂缝的周围15cm左右的范围之内切割凹槽，深度控制为混凝土板体的50%左右，在凹槽底部区域应用冲击钻设备进行钻孔处理，清除表面区域的杂质，在钻孔内部设置螺纹钢材料，利用砂浆回填，使得裂缝控制效果有所提升。

4 结语

在实际水利工程中，裂缝现象难以避免，所以对裂缝修补技术进行研究意义重大。结合以上分析可知，混凝土裂缝与工程质量之间密不可分，只有在工程前期做好裂缝分析工作，才可以最大程度地避免后续工程结构中发生裂缝现象，从而节约大量的维护资金。

参考文献

- [1] 刘士明. 水利工程中混凝土裂缝控制技术分析[J]. 河南水利与南水北调, 2021, 50(4): 53-54.
- [2] 王玉成. 水利工程施工中混凝土裂缝控制技术浅述[J]. 建材发展导向(下), 2021, 19(3): 270-271.