

水利施工中混凝土裂缝的防治技术

曾善明

肇庆市高要区金龙高库工程管理处

摘要：混凝土具备多重优势，包括抗渗透能力强、成本低、可塑性及耐火性好等特点，因而深受各类水利工程青睐，水利工程建设亦是如此。但就实际施工阶段来看，外界环境、设计方案的合理性以及混凝土养护状况等，都与工程质量紧密相连，只有凭借各项良好的控制举措，才能令混凝土质量满足施工需求。水利工程施工要充分考虑实际情况，对混凝土施工中存在的不足进行分析，解决当前施工中存在的问题。在水利工程施工中运用控制混凝土裂缝技术可以满足施工需求，结合施工要点开展工作，同时还可以采取更有效的措施进行处理，满足实际需求。

关键词：水利工程；混凝土；裂缝；技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.01.050

引言

我国历来洪涝灾害多发，加强水利工程建设是积极应对洪涝灾害和充分利用水资源的重要途径之一。混凝土具有原料丰富、价格便宜、生产工艺简单、抗压能力较强，耐火性能好以及可塑性良好等特点，被广泛应用于各项大小型水利工程。不同工程因所处环境不同对混凝土的要求也有很大区别，且混凝土工程质量直接影响水利工程的整体质量安全。在施工中，混凝土往往会因当地环境、施工时的工艺和配比设计等问题而产生裂缝，科学有效运用混凝土裂缝控制技术对确保工程项目质量非常重要。

一、水利工程施工中混凝土产生裂缝的原因

（一）工程设计不合理造成的混凝土裂缝

设计不合理，导致截面变形所产生的应力集中也是混凝土裂缝的主要成因，主要体现在四个方面。（1）由于住宅工程项目规模的不断扩大以及对设计要求的日益增加，为突出工程项目的美观性方面，在有些住宅工程项目的设计中出现了某些不合理的构件结构，从而造成了预应力不够强，对混凝土构件结构产生了很大压力，导致裂缝。（2）随着住宅水利层数增多，需要合理的加固构件来支撑住宅主体结构。因为设计中钢筋直径过小或者过厚，会造成混凝土构件发生断裂。（3）混凝土自身仍有一定程度的热压缩变形。若在工程设计中不充分考虑混凝土自身的这一特点，就会造成在浇筑过程中发生混凝土开裂的问题。或者因为钢筋配筋不足、温度收缩等设计问题，混凝土会产生裂纹。

（二）温度的影响

新时期下，钢筋混凝土结构在我国水利工程中的应用仍旧较为常见，因而面临材料裂缝问题实属常态。据悉，混凝土与其他材料间往往存在着线性膨胀系数问题，再加上外界环境的冲击力，便会逐渐引起内部结构质量问题。在水利工程混凝土施工期间，材料会在浇注后逐渐硬化，内部会聚集水化热，若未能得到及时有效的处理，将出现混凝土内部温度升高情况，导致其内外温差明显，最终产生裂缝、变形。可见，混凝土材料强度最容易受到空气湿度的作用。另外，混凝土抗拉能力也会因硬化而发生改变，温差引起的混凝土变形若超出其承受范围，便会引发不良后果。就现实而言，边界条件、光照等都是导致混凝土产生裂缝的潜在诱因。混凝土施工而受到外界因素的影响，可能会导致混凝土出现裂缝情况。尤其是随着温度的改变，裂缝会不断加重，内部热胀冷缩程度增加会导致裂缝发生。混凝土表面也会产生一定的压力，导致混凝土表面出现裂缝。因此就需要对其温度裂缝进行处理，了解出现的具体情况，尤其是需要分析混凝土和水利之间的温度差异，缓解气温度差异，这样才能够保证其实际应用价值。若是出现温度差异，沉降会比较容易发生，并且会影响地基的结构。因此，发生沉降后，还有可能会导致水利物出现错位。水利工程质量一般稳定后沉降裂缝就不会发生，这就需要充分考虑水利工程建设周围环境的松软程度，并且还应该结合实际结构进行处理，了解其出现的不均匀沉降等情况。尤其是在作业结束后，需要及时回填土壤，这样才能够保证压实作业，避免混凝土结构被水侵入，影响沉降裂缝。

（三）外力影响

水利工程多为室外作业，因此更容易受到外力的干扰，进而出现各种问题或事故。例如，如果水利工程施工过程中收缩缝设置不合理，那么当施工现场的混凝土结构骤然受到外力冲击或承载地基发生不均匀下沉时，主体结构就会出现各种裂缝问题，对水利工程建设施工质量和结构稳定性造成巨大破坏，缩短水利工程结构的实际使用寿命。

二、水利施工中混凝土裂缝的防治技术

（一）强化对水利工程施工原料的质量及比例控制

在水利工程施工期间，对混凝土原料的选用无疑是重点工作，所以必须严格按照标准执行，关注水泥材料等级高低、沙石质量等内容。在浇注混凝土的过程中，待确认所有材料合格后，才能开展后续工作，以此降低水利工程施工中混凝土产生裂缝的概率，使水利物的质量能满足高标准要求。此外，浇注搅拌混凝土原料期间，应尽量控制水泥用量，且适时添加I级粉煤灰，同时合理掌控水胶比例，方能起到缩小混凝土收缩程度的效果，并缓解其内外温差，实现提升混凝土质量、强化其抗腐蚀性能及避免产生裂缝的目标。再者，若将适量钢筋安置于混凝土易产生裂缝的部位，便会发挥其承载功效，阻止裂缝出现。

（二）温差裂缝的预防

在施工防水混凝土结构的浇筑过程中，由于温度湿度温差较大，易于形成小裂纹，也是造成施工混凝土结构中形成大裂纹的主要因素和技术问题，因此，应当针对不同的水利施工工艺，对相应的小裂纹加以防止和限制。但通常，人们都认为水利室温差别有下列主要因素：（1）钢筋混凝土室温差别的主要原因和常见因素。各种室温差别是由不同结构中加热钢筋混凝土所产生的不同温度差而造成的。具体冷却处理措施的主要办法就是降低水泥中水利水泥的用量，或者采取一些水化热低的水利混凝土骨材。我们还可能限制和提高水利混凝土中水泥骨材的等级和混合程度，如在水利混凝土中添加某些增塑物或合成气剂等冷处理措施，或加入适量有增塑作用的水泥骨材混合物等；（2）但如果水利水泥施工在夏季施工，就必须对水利的水泥结构材料进行高强度淬火和搅拌等处理。在夏季施工中，水泥冷处理的一种方式就是添加少许冷水。

（三）完善施工标准

施工企业依据规范要求，在结合水利工程具体基础上，制定相应标准，所有施工人员依据要求开展施工。加强对施工人员的培训与教育，让施工人员主动参与到培训中，提高施工人员的综合能力。施工人员通过不断学习掌握先进的理论支持，在施工中不断对施工经验进行总结。此外，具体施工期间，要加强对性能良好材料和先进施工技术的应用，各项施工都要依据规范开展，不得随意更改。加强施工管理，组建一支专业管理队伍，在施工现场要做好相应的监督与指导作业。而且要制定应急预案和解决措施，消除施工中可能存在的各种安全隐患，保证施工质量能够达到预期。同时，还要构建岗位责任制，一旦出现问题能够找到相应责任，提高工作人员责任心。在施工开展时，需要做到及时发现问题，解决问题，避免问题加重，造成更加严重危害，而且还要做好相应记录。

（四）注入法

注入法是通过注入混凝土的方式解决裂缝，处理相关问题，在注入处理中需要结合实际情况，并且还应该选择多种方式。就目前形势来看，注入法主要涉及两大类，包括灌浆法、真空吸入法。若面临混凝土深层存在细长裂缝情况，则应实施灌浆法进行处理；但在大多数情况下，真空吸入法都能发挥显著功效，因而被广泛运用，其优势体现为：可将真空环境构造于裂缝内部，而后对缝隙内部进行材料灌注，因而可适用于混凝土所有表面裂缝的处理。真空吸入法在水利工程施工中运用可以满足实际需求，同时可以结合具体信息开展工作，这项技术运用价值比较高，并且可以将混凝土表面出现的裂缝注入处理。灌浆法的运用要充分的考虑实际情况，对具体灌注材料进行分析，选择合适的材料能够提高处理效果。在当前社会中，常见的灌浆材料有水泥浆材、弹性聚氨酯浆材以及普通环氧浆材等。注入法使用的过程中要充分考虑各种材料的使用情况，对具体处理情况进行分析，按照现场环境和裂缝大小和规模等进行处理，这样才能够有效的处理相关的问题，解决混凝土裂缝情况。

（五）加强结构养护

混凝土结构建设完成后，水利企业应结合其性能特点及时做好相关养护工作，并在合理分析施工现场周边

环境温度和湿度变化情况的基础上,针对性地调整养护模式,尽可能避免混凝土结构在后续施工、使用过程中出现裂缝等问题。常用的混凝土结构养护手段有自然养护和蒸汽养护,水利企业可根据具体施工情况和混凝土结构的规模、形态选择合适的养护模式。必要时,水利企业也可综合使用多种养护模式。但无论是哪种养护模式,均能有效预防混凝土结构在后期使用过程中出现裂缝问题,或有效修复已经出现裂缝的混凝土结构。

(六) 合理控制水泥搅拌和施工工艺

要防止混凝土开裂,现场施工人员需要严格按照施工具体要求对混凝土进行作业。其中在混凝土搅拌过程中,不仅要确保混凝土搅拌均匀,同时也要保证其整体性良好,这样可以使混凝土质量更加良好,离析现象和裂缝出现概率也会大大减少。在混凝土的运送和存放时也要格外重视,防止混凝土在存放和运送期间过度与外部环境接触,导致混凝土变质,性能下降。

(七) 加大截面加固法

针对可能引起安全隐患的裂缝,要采取加固方式对混凝土结构进行处理,若混凝土强度不足而引发抗裂安全问题,可以通过加大截面法处理。对于水利工程中的板、梁等各项构件,可以利用结构加固法处理。具体处理就是通过加大界面面积方式,使混凝土结构强度得到进一步提高。该方法施工简单,但是会导致构件重量加大,缩小应用空间。此外,通过处理后,混凝土结构受力将会发生改变,对结构的安全性会带来的一定负面影响。因此,加大截面法在应用时,通常会在混凝土结构外层包裹钢筋混凝土,继而使混凝土结构整体承载力得到进一步提高,确保其能够满足应用需求。

(八) 优化水利工程施工方案

在水利工程施工方案的设计、商讨环节,混凝土易产生裂缝的部位应是各方关注的焦点,在确保构件材料截面、配筋率大小不被影响的前提下,若想降低混凝土出现裂缝的可能性,就应优先选用间距、直径都相对较小的钢筋。此外,在明确混凝土的具体裂缝宽度值后,务必合理进行设计,才能降低水利工程施工过程产生混凝土裂缝的概率,达成延长工程使用期限、提升工程质量的目标,加固混凝土构造配筋于水利工程而言亦至关重要,内容主要涉及以下方面:加固混凝土时,优先选

择直径、间距较小的配筋材料,以此防止混凝土在施工阶段产生变故。可见,于控制、减少混凝土裂缝产生而言,良好的水利工程施工方案不可或缺。工程施工的过程中,需要结合实际情况分析,工程进行过程中可能会面临的问题,同时还应该控制混凝土的温度,降低温度对混凝土施工的影响。在实际施工的过程中,需要通过各种措施降低水化热情况。如果在施工的过程中,外界天气温度比较高,就需要做好降温处理工作,这样能够有效避免混凝土中的水分过分蒸发。在浇筑的过程中,施工人员也需要选择合适的时间段,这样能够有效避免混凝土出现裂缝情况。在混凝土浇筑的过程中需要选择合适的时间,并且还应该充分的考虑混凝土出现裂缝的概率和裂的控制。混凝土裂缝发生可能会出现配比不佳等情况,因此需要结合实际情况,尽量降低混凝土裂缝发生的概率。在混凝土制作的过程中,施工人员要严格按照项目要求实施。同时还应该降低混凝土发生离析的概率,施工的过程中需要运用二次振捣法,帮助混凝土液化能够排除多余的水分,保证混凝土质量。

结语

综上所述,水利工程施工中运用控制裂缝技术可以满足施工需求,结合具体情况进行处理,分析在处理中可能面临的问题。同时需要结合施工现状和具体要求等处理相关工作。为切实提升水利工程的总体质量,必须从施工工艺、材料及后期养护等层面着手,密切留意混凝土施工中容易出现问题的环节,使其符合有关施工标准。在水利工程混凝土施工期间,务必采取有效举措控制混凝土质量,尽量避免产生裂缝,进而强化其性能,最终实现延长水利工程水利物使用年限以及保障项目安全性的终极目标,使其更符合我国的民生国情。控制裂缝技术的运用能够解决在水利工程施工中存在的不足,优化管理工作,分析在施工管理中可能会存在的不足,并且还应该针对其出现的裂缝进行处理,这样才能够解决各项问题,提高施工质量。

参考文献

- [1] 张东峰. 水利工程施工中如何对混凝土裂缝进行有效控制[J]. 水利与预算, 2021.
- [2] 刘永根. 水利工程施工中混凝土裂缝的分析及控制[J]. 黑龙江水利科技, 2019, 47(11): 141-142.