

水利工程混凝土建筑物施工缺陷原因分析和处理措施

赵国伟

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司

[摘要]在混凝土施工过程中,经常会出现一些影响结构安全的质量缺陷,影响工程的整体施工质量。建设单位为了进一步提高建筑物质量,需要重视混凝土施工工艺的应用和管理。各施工单位只有努力做好多方面的管理工作,才能保证项目建设的顺利进行。本文将分析混凝土施工过程的缺陷和处理措施,探讨预防混凝土施工缺陷的策略,以期为我国水利工程建设提供一定的参考。

[关键词]水利工程;混凝土;建筑物

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2020.03.705

引言:近年来,随着国家加大水利建设投入,加快新农业相关建设,我国农用地水利基础设施建设取得显著成效,对粮食增产和农民增收贡献显著。小型灌溉工程是农村地区重点基础设施项目之一,水利工程设施的运行涉及农业、农村和农民的问题。然而,水利工程混凝土建筑物施工存在诸多的缺陷,应及时采取相应的缺陷处理措施以保证工程的安全运行。

一、混凝土结构工程概述

在混凝土结构工程的施工过程中,其质量的好坏直接影响到整个工程的耐久性、稳定性、可靠性和安全性。混凝土由水泥、沙子、水、砂石等原料以及一定比例的粗骨料和外加剂组成,按相应的技术标准和施工要求配制而成。施工过程中混凝土具有很强的拉力,所以如果在施工过程中没有充分控制混凝土的强度,就会出现许多问题。因此,施工单位应全面了解钢筋与混凝土的关系,进一步提高建设工程质量和效率,更有效地利用钢筋的抗拉能力和混凝土的抗压能力,确保整个混凝土施工项目的安全运行。

二、水利工程混凝土建筑物施工缺陷分析及相应的处理措施

(一) 气泡

水利工程混凝土施工过程常出现很多小孔,这是因为部分气泡破裂后导致的。混凝土施工中产生气泡的原因有沙子不足、路面过厚、振动间隔过小、振动时间过长等,同时,混凝土倾斜或弯曲时模板与地面的接触面积大,会在混凝土表面产生气泡。各施工单位应加强混凝土质量控制,混凝土配合比设计参数管理,提高泵效率,合理选择骨料级配,减少搅拌设施数量等方面进行管理,从而有效避免产生气泡。

例如,在浇筑水库溢洪道墙时,气泡集中在层状混凝土上方约30厘米处,主要是由于使用了粗砂和细砂的混合物。细砂细度系数较小,而粗砂属于露天天然砂,细度系数高于3.0,粗砂与细砂的混合比例不合适,导致材料防剥落性差,振动时上部细砂易集中在上部,影响气泡排出。针对这种情况,施工单位应对粗细砂和振动工艺进行了优化,解决气泡集中现象。另外,混凝土施工过程要求各项指标均符合规范要求,并进行严格的混凝土配合比试验,确保混凝土的配合量是最合适的。

另外,气泡影响混凝土建筑物的外观,但没有必要花费太多时间去处理单个气泡,注重对气泡较大和密集的部位进行处

理,避免人力物力财力的浪费。在混凝土建筑物施工过程中,采用一定湿度的水泥砂浆可以更好地提高混凝土建筑物表面的强度和封闭性,以更好的防止水流侵蚀。

(二) 裂缝

在高温或强风的影响下,混凝土表面水分流失速度过快,产生混凝土体积变小的现象,就会出现裂缝。在冬季,模板支撑在冻土上,冻土化冻后产生不均匀沉降,致使混凝土结构产生裂缝,对混凝土结构产生负面影响。此外,由于昼夜温差大,混凝土容易产生细小裂缝,更容易发生冻融破坏,需要施工人员加强建筑物的养护工作,进而延长水利工程使用寿命。

混凝土施工中裂缝与温度有很大的关系,由于水化热体积大、热量大,快速升温不易消散,混凝土表层散热快,所以内层与外层的温差变大。水化热过多导致水泥的惰性骨料(如含泥量高的石骨料)膨胀,从而出现诸多的裂缝。在施工过程减少用水量,确保各原料组成的混合物效果良好,并注意温度变化对混凝土性能的影响,避免裂痕出现。同时,施工单位做好大体积混凝土施工前的准备工作,包括选材运输、合理分层分工,并制定合适的混合比,降低水化热。施工人员应注重加强浇注和振动夯实,增加混凝土密度,减少二次振动次数,及时擦拭表面,加强保养,合理调整模切时间和顺序。

(三) 蜂窝、麻面

蜂窝的出现大多是因为施工过程水泥过多、砂石比不足、水灰比过高而造成的,再加上施工后期维护不足,会进一步加快缺陷的扩大。在施工过程中,混凝土表面剥落、脱落、松动、变粗糙,石料轻微外露,石料与部分漏浆处之间存在缝隙。蜂窝和麻面增加了混凝土内部的孔隙率,加速了钢筋的腐蚀,缩短了工程的使用寿命。因此,各施工单位应弥补施工材料方面的不足,例如,对配筋过密的结构物采用较小级配商品混凝土,有助于材料之间的混合,缩短商品混凝土浇筑时间,有利于将模板缝隙堵塞密实,使建筑物不容易出现蜂窝和麻面。

另外,在施工材料配合之前,可根据设计文件确定混凝土的配合比和要求,并提前测量坍落度,再切割材料。混凝土下料高度超过2m应设串筒或溜槽,浇灌应分层下料,分层振捣,

防止漏振。同时，应加强混凝土表面的养护，提高混凝土的强度和抗渗性，采取各种措施防止出现蜂窝出现，一旦出现问题需要在5小时内修复缺陷。

（四）钢筋外露

外露钢筋是指商品混凝土结构中的主筋和箍筋不被商品混凝土覆盖而外露。钢筋外露会降低钢筋的抗压性能，进而降低建筑物的牢固性和耐久性，钢筋结构的抗渗性和耐腐蚀性也会显著降低。大部分钢筋外露主要是由于商品混凝土在长期使用过程中的腐蚀和冻融造成的，也有部分是由于商品混凝土保护层厚度不足造成的。外露钢筋主要表现为钢筋腐蚀破坏，进而导致建筑物渗水和漏水。因此，安装钢筋时，应在混凝土表面铺设保护层和垫块，并在浇筑前与商品混凝土充分混合。在浇筑过程中，应确保钢筋、模板拉杆、结构筋的连接部位无裂缝。施工过程中如发现混凝土保护层垫脱落，应及时更换，防止钢筋与地面发生机械碰撞而大面积损坏。

另外，合理选择混凝土原料和配合比，可以有效提高其热工性能和力学性能，增加建筑物的容重和密实度，是防止其缺陷的基础。水泥的选择不仅要满足强度指标，还要满足耐久性要求。例如，当混凝土体积较大时，应使用低热水泥，当有硫酸盐腐蚀时，应使用硫酸盐水泥。骨料的选择应根据不同的岩性来确定，而外加剂可以提高其强度，但过高或过低的含量的水灰比都会使混凝土的抗冻性和抗渗性变差。

三、预防混凝土建筑物施工缺陷问题的策略

（一）建立健全管理制度体系

在混凝土结构工程施工过程中，混凝土企业必须建立相应的质量管理体系，才能更好地满足质量控制要求。混凝土施工企业应明确自身在混凝土结构施工中的责任和义务，并通过相关质量管理部门进行监督和指导，确定具体的管理内容、管理流程、管理目标和管理要求，确保质量管理工作到位。对于混凝土企业来说，要根据自己的实际情况对施工过程中涉及的各种制度进行梳理总结，建立相应的质量管理体系。

另外，建立科学合理的原料配合控制体系非常重要，良好的配合比可以提高混凝土的性能，提高抗缺陷的能力，进而提高建筑物的质量。质量管理体系主要包括：原材料运输与储存、材料应用与设备质量管理体系、设备运行与人员管理体系、人员统筹与培训、薪酬福利、职责、工艺技术管理体系、技术监督规格等多个方面。建立良好的管理体系可以保证混凝土结构施工中的每一个环节在整个施工过程中都能得到科学合理的控制，进而有效提高混凝土结构的整体质量。

（二）优化混凝土建筑物结构形式

混凝土结构的成型对建筑物的受力状态影响很大，流面的形状在空化形成过程中起着至关重要的作用，采用合理的结构形式可以更好地保持建筑物的内部结构。例如，重力坝（如拱坝）会因应力集中、孔洞、断面突变、外露面过大等原因而出现裂缝，因此选择合适的坝型非常有必要。混凝土施工的质量直接影响整个工程的成败，因此，对混凝土结构形式进行严格

测试，检查其是否符合设计要求尤为重要。混凝土施工过程中的每一个环节都应进行严格的质量控制，从混凝土浇筑开始，到搅拌、入库、卸料、竖模拆除等各个环节，都必须严格按照要求进行。因此，必须加强项目管理，提高项目质量，在质检工作中发现问题后，应立即引起高度重视，积极分析原因，找到症结所在，采取措施防止同样的质量问题再次发生，避免缺陷发展扩大，控制和减少缺陷造成的损害。

（三）利用先进技术

积极推广和应用新技术、新材料、新工艺，是提高混凝土质量、最大限度避免混凝土缺陷的重要环节，进一步加强混凝土质量控制。随着我国社会主义市场经济体制的建立和完善，水利行业也必须加快改革步伐，以适应市场经济的要求，更好地为水利建设服务。为解决传统施工设备带来的混凝土外观质量问题，相关技术单位研发了集混凝土配送、维护功能和工厂建设于一体的智能建塔。塔式施工机械使用模板攀爬，同时在新浇筑的混凝土上铺设保护层，并借助蒸汽管达到“保湿”的保养效果。现场测试表明，新型智能塔式起重机能有效减少人工操作量，提高工作效率；降低了工人的劳动强度；加快施工进度，缩短工期1-2个月。智能辅助热固化系统主要由智能固化机、固化棚和控制系统三部分组成。其中，智能固化机是整个系统中最重要设备之一，其工作原理主要是控制器检测到现场环境并根据实际情况作出判断后，控制风机将固化室的温度控制在要求的范围内。智能固化机采用热风提高固化区温度，采用超声波雾化装置，保证固化区湿度的同时避免积水结冰，从而确保工程建筑效果。

结语：

水利工程建设是国家经济发展的基础，也是农业经济增长的保障。水利工程建设应当引起当地施工单位的高度重视，全面分析了解工程建设过程中混凝土施工出现的问题，并积极总结经验进行改进，避免混凝土施工过程中各种问题的出现。同时，技术人员应结合当代先进的计算机技术，积极学习西方国家的先进技术，促进我国水利工程的长远发展。

参考文献：

- [1] 张金堂. 水利工程中混凝土的施工技术要点[J] 现代物业(中旬刊), 2018, (03): 187.
- [2] 纪拓. 水利工程中混凝土裂缝产生的原因及预防措施[J] 林业科技情报, 2017, (04): 62-63+65.
- [3] 李志刚, 张平. 水利工程混凝土施工技术的施工要点研究[J] 科技创新与应用, 2015, (28): 220.
- [4] 张亚杰, 王文刚, 韩学文. 水利工程混凝土施工技术的施工要点研究[J] 科技视界, 2015, (20): 287.
- [5] 罗应军. 水利工程混凝土施工工艺控制措施[J] 工程建设与设计, 2014, (12): 98-100.
- [6] 徐莉. 浅析水利工程中的混凝土施工技术要点[J] 科技创新与应用, 2014, (06): 178.