

Causes and Countermeasures of Cracks in Civil Engineering Structure

Hongtao Li

Hebei University of Engineering, Handan, Hebei, 056000, China

Abstract

In recent years, the construction scale of civil engineering in China is constantly expanding, the form of structure has become more and more complex, the construction technology has changed greatly, and the construction quality standards are becoming more and more strict. Cracks in civil engineering structure are a common quality problem in engineering construction. If not prevented and controlled reasonably, the quality of civil engineering projects will be affected, and even safety risks are hidden problems. Based on this, this paper studies the causes of civil engineering structure cracks, and puts forward some suggestions to enhance the construction quality of civil engineering structure.

Keywords

civil engineering; structural cracks; causes; countermeasures

土木工程结构裂缝的成因及应对措施

李宏涛

河北工程大学, 中国 · 河北 邯郸 056000

摘 要

近年来, 中国土木工程的建设规模不断扩大, 结构的形式开始越来越复杂, 施工工艺技术有着巨大改变, 工程项目施工质量标准越来越严格。而土木工程结构裂缝是工程施工中常见的质量问题, 如果不能合理进行防控, 将会导致土木工程项目的质量受到影响, 甚至会出现安全风险隐患问题。基于此, 论文研究土木工程结构裂缝的成因, 提出几点应对措施建议, 旨在为增强土木工程结构施工质量提供帮助。

关键词

土木工程; 结构裂缝; 成因; 应对措施

1 引言

土木工程施工过程中结构裂缝的控制非常重要, 只有严格控制结构裂缝问题, 才能有效预防发生工程的质量缺陷或是安全缺陷。因此, 建议在土木工程施工过程中, 全面分析裂缝形成的原因, 合理进行应对和管控, 采用现代化的施工技术和工艺措施, 有效规避裂缝问题的形成, 提升土木工程结构施工质量。

2 土木工程结构裂缝的成因

2.1 工艺技术因素

近年来, 中国部分土木工程施工工作受到工艺技术因素的影响出现结构裂缝问题。首先, 在施工过程中没有严格控制精料供应的相关工艺, 材料搅拌环节和处理环节的工艺技术不符合标准, 对后续材料的应用和施工造成不利影响,

甚至还会出现裂缝的问题。其次, 施工期间没有合理采用现代化的浇筑工艺技术, 浇筑环节没有严格控制温度和每层浇筑结构的厚度、强度, 导致在土木工程结构施工期间由于浇注工艺不足而出现裂缝问题。最后, 没有科学采用养护技术, 未能按照土木工程结构的特点和实际情况等进行湿润养护或是其他的养护, 再加上养护时间的控制不合理, 导致在土木工程结构施工之后, 由于缺乏养护工艺技术支持, 结构的内部和外部温度差异、湿度差异过高, 出现不同程度的裂缝。

2.2 材料质量因素

土木工程项目中材料的质量和结构施工质量存在紧密联系, 只有严格进行材料质量和材料配合比的控制, 才能从根本层面维护结构的施工质量, 有效规避预防裂缝问题的发生。但是目前部分企业在施工过程中, 没有严格进行材料质量的控制, 一方面, 材料采购环节未能提出质量的标准和规定, 相关采购人员不能按照工程结构的施工特点和实际情况进行各类材料的采购, 导致所采购的材料不符合质量规范标

【作者简介】李宏涛(1997-), 男, 中国河北邢台人, 在读硕士, 从事土木工程结构研究。

准,施工之后出现结构裂缝问题。另一方面,企业相关施工部门和技术部门没有制定完善的材料配合比方案,未能做好各类试验工作和分析工作,由于材料的配合比不良,水泥浆液的占比过高,导致出现水化热的问题和材料离析的问题,结构裂缝问题的发生率有所提高^[1]。

2.3 人为因素

土木工程结构裂缝成因方面,人为因素属于常见的原因,主要就是施工人员和技术人员缺少专业技能,不能结合土木工程结构特点,合理采用现代化技术预防裂缝问题,缺乏结构裂缝的防控专业性,导致结构裂缝的预防控制受到不利影响。另一方面,在施工过程中,相关工作人员没有全面进行裂缝成因的分析,再加上企业没有制定完善的裂缝防控责任制度和管理制度,导致工程项目施工期间技术人员和施工人员不能按照制度要求严格规避和预防裂缝现象。

3 土木工程结构裂缝的应对措施

3.1 工艺技术因素的应对

土木工程施工过程中受到工艺技术因素的影响很容易发生结构裂缝的问题,不能确保施工工作质量和水平。因此,建议企业在施工的过程中重点进行结构裂缝工艺技术影响因素的应对,合理选用现代化施工工艺技术,有效预防裂缝问题,维护土木工程结构的质量。

3.1.1 做好精料的供应工作

为确保施工精料的良好供应,预防由于材料供应问题而引发的结构裂缝缺陷,企业在工作中应强化精料供应的管理力度。首先,制定原材料搅拌站的技术规范和标准要求,明确各类材料的强度等级指标,结合大体积混凝土结构的性能规范,提出搅拌站的质量规范,以免由于材料搅拌质量问题而导致结构出现裂缝缺陷。其次,明确提出搅拌站对材料搅拌方面的技术规范,有效预防出现工艺技术层面的问题,提升土木工程结构施工的质量,降低裂缝问题的发生率。最后,搅拌站施工过程中,应严格进行水泥和水配比的控制,尽可能采用水化热程度较低的水泥,减小结构的收缩比,有效进行结构水化热的控制,以免温度应力过高而引发结构裂缝的问题。与此同时,搅拌站的技术操作环节,需要根据技术标准要求制定完善的施工方案,明确施工计划原则和要求,提出能够提升搅拌质量的措施,在保证搅拌质量的情况下,有效预防工程项目的结构裂缝问题。

3.1.2 浇筑工艺的应用

土木工程结构浇筑的环节应严格按照工艺技术标准操作,在混凝土浇筑之前应检测含水量指标,做好相应的控制工作,合理进行提浆作业,保证碾压成型的质量符合规范标准,预防结构开裂的问题。与此同时,还需注意严格控制浇筑施工环节的温度,在浇筑过程中环境温度控制为零上28℃左右,降温速率控制为每天1℃,每一层材料的浇筑厚度和强度都必须符合技术规范,严格进行浇筑质量的检验

和验收,一旦在检验验收过程中发现浇筑施工环节存在质量问题,就要督促施工部门及时处理和应对,以免影响结构的质量,从根本层面规避裂缝问题^[2]。

3.1.3 养护技术的应用

土木工程结构施工的过程中如果不能合理采用养护技术,将会导致施工完成的结构由于缺乏科学养护而出现内部和外部温度差异问题、含水量的差异问题,最终引发裂缝缺陷。因此,建议企业在施工过程中科学采用土木工程结构的养护技术,起到裂缝问题的预防作用。

其一,重点采用潮湿养护技术。完成土木工程项目浇筑工作之后,应持续性进行水分的补给,采用淋水的方式、覆盖湿麻袋的方式、设置湿润砂层的方式或是覆盖湿草袋的方式,在表面区域覆盖塑料薄膜,预防水分渗入结构的基础上有效进行保湿。实际养护操作的过程中,应将潮湿养护的时间控制为半个月左右,如果工程项目有特殊要求,就应将养护时间控制为一个月左右,确保护养的效果。

其二,重点使用喷涂养护剂的技术。在向土木工程结构喷涂养护剂的过程中,应严格进行质量和厚度的控制,完成养护剂的喷涂之后在结构上方覆盖塑料薄膜,营造良好的养护条件。

其三,自动化给水养护技术。土木工程项目中长墙结构和长梁结构的养护工作中,可使用自动化喷淋管设施,或是采用带有细孔的塑料管,向结构持续性淋水进行养护,有效避免结构裂缝问题。

其四,保湿养护技术。建议在土木工程的结构上覆盖两层到三层草袋或是草垫,设置保湿层次,或是采用保湿工程中的保湿被,大面积对土木工程结构进行保湿,冬季区域建设蓄热棚进行保温,在棚内采用碘钨灯设备或是其他类型的热源设备,提供充足的热量,增强养护工作的效果。

其五,在养护工作中需要注意,保护技术人员应严格进行风速的控制,将土木工程门窗封闭,减少对流风,以免风速过高,加快结构表面水分的蒸发速度出现裂缝问题。与此同时,建议养护技术人员采用现代化的信息技术,在土木工程的项目预埋测温点,跟踪性进行结构温度的测试,实时性反馈温度测试的数据信息,为养护工作提供一定的指导,使养护技术人员能切实以预防结构裂缝问题为目的合理开展养护工作^[3]。

3.2 材料因素的应对

土木工程项目施工的过程中,材料的质量和性能直接影响工程施工质量,如果不能确保材料的合理选用和配置,将会直接引发结构裂缝问题,因此,建议企业在施工过程中重点进行结构裂缝材料影响因素的应对^[4]。

3.2.1 材料质量的控制

土木工程施工企业应制定完善的材料质量控制方案和体系,结合结构施工质量的标准要求,以预防结构裂缝问题为主要导向,强化材料的质量管理力度。

其一,在土木工程结构材料采购的环节,安排专业人员进行不同供应商材料质量和性能的检验检测,通过专业的检验检测技术评价不同供应商材料的质量情况,筛选材料质量最佳的供应商进行材料的供应,从源头层面避免由于材料质量问题而导致的结构裂缝。

其二,在原材料质量控制的过程中应注意,混凝土集料最高直径控制为 31mm 左右,以免材料沥青过高而导致结构离析,确保施工结构的平整度和均匀性。同时,还需进行集料级配的控制,将天然砂砾作为主要的部分,在其中添加 7.5% 左右的水泥,保证结构的稳定性和强度。

3.2.2 材料配合比的控制

土木工程施工过程中结构材料配合比的控制非常重要,施工部门应尽可能减少水泥材料的使用数量,对细集料的占有比例进行控制,将粗细集料的配合比控制在合理范围之内,确保配合比的良好优化,同时,采用筛分试验的方式进行材料的处理,设计各类规格集料的级配平滑曲线,保证集料配置的质量,有效规避和防控结构裂缝缺陷。另外,在材料配合比控制的过程中还需做好以下几点工作:

其一,由于结构施工过程中泵送混凝土的标准要求和结构抗裂要求存在矛盾问题,因此,在材料配置的环节应保证材料与泵送坍落度下限标准相符的基础上,着重减小水灰比。并且材料中砂石的含泥数量,对结构的抗拉强度与收缩性造成直接影响,因此,在材料配合比控制的环节,需要严格设定砂石的含泥量标准,预防砂石内涵泥量过高或是过低带来不利影响,将砂石骨料的直径控制在合理范围之内,降低土木工程结构的收缩性,预防发生收缩性的裂缝问题。

其二,材料配比的控制还需结合水泥搅拌过程中的实际情况进行水和水泥用量的控制。例如,保持材料水灰比例不发生变化的情况下,水泥浆液的数量从 20% 提高到 25% 结构的收缩量就会增加 20%,如果水泥浆液的数量提高到 30% 结构收缩就会增加到 45% 所以在施工材料配比控制的过程中,应在保持水灰比符合特定条件的情况下,减少水泥浆液的应用数量,添加减水剂材料,改善泵送流动性。

其三,在材料配比控制的过程中,粉煤灰的质量管理非常重要,应采用不低于一级的粉煤灰,水泥重量为 15% 左右,提高结构早期强度,改善结构的密实度,预防发生收

缩变形的问题^[5]。

3.3 人为因素的应对

土木工程结构裂缝问题应对的过程中,合理进行人为因素的控制非常重要。首先,应保证技术人员和施工人员的专业性,在施工之前进行岗前培训,通过培训的方式培养技术人员和施工人员专业技能,使所有人员都能掌握相关的施工技术和知识,可以游刃有余完成各项工作任务。其次,在施工过程中制定完善的责任制度,明确每位人员在混凝土裂缝防控方面的职责标准要求,一旦在施工过程中发现土木工程结构出现裂缝问题,就要严格惩罚相应的负责人,增强每位人员的结构裂缝防控责任感和积极性,确保裂缝问题的良好预防。最后,土木工程施工期间需重点进行现场人员技术操作规范的管理,要求所有人员都要掌握各项技术操作的规范标准,根据要求进行施工操作,有效避免施工质量问题、结构裂缝问题^[6]。

4 结语

综上所述,近年来,在土木工程项目施工期间,受到人为因素、材料质量因素和工艺技术因素的影响,很容易出现严重的结构裂缝问题,难以确保土木工程结构的施工质量和水平,因此,建议企业在实际施工过程中应结合结构裂缝问题的发生成因,针对性进行裂缝问题的预防,严格控制材料的质量和配合比,采用现代化的工艺技术进行施工,培养专业性的人才,综合预防结构的裂缝问题。

参考文献

- [1] 何欣.土木工程结构裂缝的成因及应对措施[J].砖瓦世界,2021,11(8):86-98.
- [2] 陈武林.大体积薄壁混凝土结构裂缝的成因及控制措施分析[J].工程建设与设计,2020,22(24):141-142.
- [3] 李民杰.大体积混凝土结构温度裂缝的成因与控制[J].建材与装饰,2018,5(7):16-17.
- [4] 李林.土木工程中混凝土裂缝的成因与防治对策研究[J].商品与质量,2019,14(49):206-211.
- [5] 张小军.土木工程中混凝土裂缝的成因与防治对策研究[D].武汉:湖北工业大学,2018.
- [6] 孙洪伟.土木工程施工中的结构裂缝形成原因及处理办法[J].城市建设理论研究,2020,34(28):112-113.