

土木工程结构裂缝的成因分析及措施探讨

匡 昕

长沙理工大学 湖南长沙 410000

【摘 要】伴随我国经济社会的稳步发展以及城镇化进程的推进,土木工程无论是在建设数量上还是建设规模上也随之不断增多和扩大,且在结构形式上愈加复杂,施工工艺和施工技术也发生着很大改变。尽管国家对工程施工质量标准及要求越来越严格,但土木工程结构裂缝问题仍时有发生,如若不引起重视,积极做好有效的防控措施,必然会影响工程项目的建设质量,埋下安全隐患。为此,有必要了解土木工程裂缝的几种主要类型,分析其裂缝的成因,探讨预防裂缝产生的措施,确保工程建设质量,提高建设水平。

【关键词】土木工程; 结构设计; 裂缝成因; 措施

土木工程结构裂缝是工程建设中常见到的质量问题,不仅影响工程建设整体质量,而且还存在着很大的安全隐患。因此,土木工程建设前要优化建筑设计;建设中在选材质的选择上、在材料的配比上、在温度的把控上均要严格控制,同时加强施工过程的监督管理;在完成施工建设后还要做好养护管理,将质量控制贯穿于土木工程建设的各个环节,同时积极采取有效的防控措施,最大化的避免裂缝的产生。对于已经出现的裂缝,应及时将其消除在萌芽状态,确保土木工程建设质量达到验收标准。为此,以下先介绍土木工程结构裂缝的几种主要类型,再来剖析出现裂缝问题的成因,最后探讨有效预防裂缝产生的防控措施。

1 土木工程结构裂缝的几种主要类型

1.1 基础裂缝

土木工程建筑物通常规模较大,相对而言在基础结构上也要复杂一些,其建设施工中的薄弱点也相对更多,且多种多样,以致其基础结构由于受力点的集中挤压而形成裂缝。而且施工过程中需浇筑多次,以确保建筑整体结构中混凝土的均衡,但多次浇筑,因水化热,温度升高后对其基础结构造成影响,加大了基础裂缝的产生。若土木工程施工的地基复杂、基础较长,并且施工者技术欠专业,也会因地基不均出现基础裂缝的问题。此外,施工者在施工过程中,对基础结构所采取保温和养护方法不合适,或者根本未采取保温措施,会使土木工程建筑物因外在因素作用而发生混凝土基础裂缝的问题。

1.2 砌体结构裂缝

砌体结构作为土木工程众多结构中的一种,会因施工过

程中地基沉降不均衡、地基未打牢、施工地段土质含水量与施工标准不符等因素引发砌体结构裂缝的问题,且是主要影响因素。而施工设计不合理,如平面设计过于复杂、设计布置不当也会出现地基沉降不均衡而产生砌体结构裂缝。此外,受自然因素也是导致砌体结构裂缝的原因之一,如天气变化、气温的升降等令施工建筑材料产生热胀冷缩的现象,同样会形成裂缝。

1.3 框架结构裂缝

混凝土构件与填充墙是构成土木工程建筑主体的主要部分^[1]。其中混凝土构件既要有多条线管贯穿其中,又要浇筑水泥,水泥凝固需要一定的时间,尤其低温天气其凝固所需时间更长,若施工操作不当,或施工期间疏于管理,则线管与混凝土二者衔接处则有出现裂缝的可能,并且多呈现倾斜状裂缝。而填充墙,其材料主要为砌筑砂浆,并通过砂浆流动、收缩形成墙体,其裂缝的产生多因砂浆在流动和收缩期间受到温度影响所致,因此多见于收缩裂缝。

2 土木工程结构裂缝成因分析

2.1 工程设计规范不当

任何一项工程在开工前,均需对工程项目提前进行设计,土木工程的建设需要设计师围绕施工要求及其标准来绘制施工图,以便施工人员后续按施工图作业。施工过程中面临各种各样的风险,施工图纸并非绘制完成后便一劳永逸,还需要根据施工现场地理条件以及施工实际情况,在之前设计基础上加以修改,确保施工设计的严谨、科学、合理,来不得半点马虎。若土木工程项目设计存在缺陷,施工图、施工方案不合理,就会有混凝土出现裂缝的可能,从而影响土木工程施工质量。

2.2 施工所用材料存在质量问题

土木工程的建设需要用到大量的施工材料,材料可说是建筑物的基础,占据着绝对的主导地位,不管是使用原材料还是使用混合材料,均需严把材料质量关,绝对不可用假冒伪劣材料以及不符合施工条件及施工要求的材料来代替,以防工程建设中出现结构裂缝的问题。部分施工企业为节约成本开支,在材料采购环节,选择价格便宜相类似的材料,以次充好,只考虑自身利益,却忽视了材料不过关将造成后续混凝土配比的不合理,进而导致土木工程结构出现裂缝,施工质量得不到保证。

2.3 混凝土配比不当

土木工程结构出现裂缝,常见的一种原因就是混凝土配比不当。混凝土作为土木工程建设中经常用到的材料,其配比需按照施工要求并结合现场施工的实际情况来科学配比。若未实地查看施工情形,也未多方面综合考虑,仅仅只是大致了解相关情况后,便简单的粗略配比,将会加大混凝土的收缩性,由此形成裂缝。而且其中所混合的水和灰的配比也要严格把控,确保水、灰配比适宜,不则也会增加其收缩量。

2.4 外部环境因素

外部环境因素也是造成土木工程结构产生裂缝的成因之一。根据长期施工实践所总结的经验教训来看,收缩与温度是外部环境中引发裂缝形成的两大方面原因。混凝土在干燥收缩的过程中内部水份流失,随着含水率的降低而产生干缩裂缝。温度的高低变化对混凝土分子结构产生直接影响,出现热胀冷缩,而温差变化所引起的应力过大,便会形成裂缝。

3 预防土木工程结构裂缝产生的防控措施

3.1 优化和改进建筑设计

优化和改进土木工程建筑设计能很好的预防裂缝的产生,具体可从以下三方面来进行:

(1) 预留数量足够的伸缩缝,增加抗裂构造

当建筑物遭遇温差变化、地震等外界力量作用时就会出现伸缩变形^[2]。因此土木工程在进行建筑设计时就要提前预留和布置一定数量的伸缩缝,以有效抵御因温差变化所致的应力集中问题,防止裂缝形成。并且增加抗裂构造于结构设计中,如横隔墙的设置、受拉钢筋的添加等,以使建筑结构提高抗裂能力。

(2) 采用增强材料

增强材料如钢纤维、预应力钢筋的使用有利于提高建筑

结构的抗裂能力及耐久性。如预应力钢筋的合用可增添工程建筑结构的刚度和强度,施加给混凝土预先拉压力,使其受力时抵抗外力的作用增强,抗震性能得到提高。而使用钢纤维则让混凝土内部形成均匀分布的增强体系,抗裂能力得到提升。

(3) 结构布局的优化,应力集中的减少

土木工程结构设计中,合理的结构布局以及优化几何形态,能够让应力集中减少的同时,提高结构稳定性和均匀性,如剪力墙的设置,柱子的布置等,均可使结构应力集中的现象减少,整体抗震能力提高。而减震装置的使用如阻尼器、软弱层等,则能让地震外力对结构的影响减少。

总之,上述防控措施在建筑设计中的应用能为土木工程结构的安全性和可靠性提升供保障。

3.2 选用质量可靠的材料

土木工程建设中,材料的选择不可大意,应保证其质量优质可靠。如混凝土的选择,就要对其材质充分重视,以施工标准及要求,结合施工实际情况选择合适且优质的混凝土,从源头上避免裂缝的出现。不同类型的水泥矿物,其内在成分有着一定差异,并且在性质表现上差别也较大,具体体现于各自内部结构的强度、分子运动的剧烈程度等方面。为此,土木工程建设中需以施工要求和标准为前提,并视不同施工地区的温度条件、气候环境来选择相适宜的混凝土材料,严把质量关,确保其性能可靠。在选择时,还要重视混凝土导热性质的强弱,首选导热性强的,并确认混凝土温度与施工标准符合后方可投入合用。此外,还要做好材料的储存,对暂时尚未投入使用的混凝土妥善保管,以免因外界因素影响损害其材质,加强其存储期间的管理,以保证工程施工质量,避免后续使用时裂缝的产生。

3.3 保证混凝土配比的科学合理

混凝土配比不当,是导致土木工程建筑出现裂缝的一大成因,因此其配比的合理性至关重要^[3]。然而在进行混凝土配比时,往往会受到来自外界因素的种种干扰,造成配比不合理,进而在施工使用后出现裂缝。外界温差变化过大不稳定是裂缝形成的主要因素,为预防裂缝的产生,施工人员不仅要以施工标准和要求为前提,选用相符且质量过关的材料,还要结合现场施工实际来对混凝土合理配比,当配比符合要求后才能投入使用。这就要求精心挑选施工建筑材料,原材料以细骨料含水量多的优先选择,这样便能让水泥砂浆的配比用量减少,从而达到改善混凝土性质

及内部结构的目的,有效减少环境温差变化对混凝土的不利影响,缓解或减轻水热化程度,从而最大化的避免出现裂缝,为土木工程施工质量提供保障^[4]。

3.4 做到对施工温度的合理控制

土木工程施工质量与其建筑材料的性质有着密切关系,温度是影响材料物理性质及化学性质的一大重要因素。因此,需要施工方对建筑材料做好温度控制,以有效预防裂缝产生。具体可根据施工具体情况以下几方面来进行:

一是若施工当地气温高热,需洒水降温,让浇筑的温度下降,以改善裂缝现象。二是配比并搅拌混凝土材料时,先要按配比需求添加适量的水,再视实际情况作出相应调整,以便搅拌过程中温度散发的速度加快,达到细骨料等原材料进度降低的目的,确保混凝土搅拌温度适用于施工。三是若施工时气温过低,则需及时采取保温措施,让混凝土材料不致因温度变化而造成其内外部温度差别过大,防止热胀冷缩引起的裂缝^[5]。四是大自然环境下,气候阴晴不定,降雨时有发生,因此施工作业人员还要提前做好防潮准备,在雨天利用防潮装备保护好混凝土,加强对基温度的控制,以免材料受潮变质不能使用,或使用后出现裂缝致工程施工不达标。

3.5 重视施工后的养护工作

施工后期,混凝土养护工作是极为关键的一环,直接关系到建筑材料成形的质量。因此,在完成之前的搭建作业后,施工单位应指定专人对施工后建材变化进行跟踪查看,以便尽早及时的发现问题,解决问题,排除隐患。一是混凝土浇筑完成后,表面要以专用草垫全面覆盖,以起到遮阳、降温的作用,而且还能很好的避免水分过快蒸发。若一时找不到专用草垫,也没有其他合适的遮蔽物,可以湿布遮盖,但要注意定期洒水,以保证混凝土内外温差的一致均衡^[6]。二是在进行大面积混凝土浇筑作业前,施工方应时刻关注近期的天气预报,尤其是温度根据当地的气象预报信息,做好温度控制。若气温过高,应铺设水管降温。总之,混凝土浇筑施工后的后期养护十分重要,应有序开展并严格控制温度,防止裂缝产生,确保工程质量的合格。

3.6 施工过程加强监督与控制

土木工程施工过程中,应加强施工质量的监督与控制,尽早查漏补缺,防止出现裂缝^[7]。一方面要加强对施工人员现场作业的监督,以防出现偷工减料的现象,为裂缝的产

生提供温床。另一方面要强化施工质量的控制。施工质量与施工者的工作状态、技术水平有着直接关系。因此,在录用施工人员时,既要考察其专业技术水平,又要查看其是具有相应的专业技能证书,择优录用。并在土木工程项目进行前,对全体施工人员进行专业技能培训,以提升施工队伍的整体专业水平,为施工质量的提升奠定基础,最大化的减少裂缝产生的可能。同时健全完善施工人员考核机制及技能培养体系,定期考核与培训,以对其起到约束和激励作用,促进其保质保量的完成土木工程建设施工^[8]。此外,施工方对整个施工过程要严把质量关。一是对施工设计图纸、施工设备、建筑等细心审核,确保各环节境外与施工标准与要求相符合。二是明确施工中混凝土需浇筑的数量,将其控制在合理范围内。三是混凝土洒水,既保做到洒水均衡又要防止漏洒,确保各项预防裂缝产生的措施到位,为施工质量的保证做好准备。

综上,以上分析了土木工程结构裂缝产生的成因,并从六个方面探讨了预防裂缝产生的措施,旨在为土木工程建设质量的提升提供建设性的意见。

参考文献:

- [1] 赵立龙. 土木工程施工中裂缝处理方法研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(01): 162-164.
- [2] 杨帆. 分析土木工程建筑中混凝土结构的施工技术[J]. 建材发展导向, 2022, 20(24): 96-98.
- [3] 王金福. 土木工程中大体积混凝土结构裂缝成因及技术优化[J]. 四川建材, 2022, 48(07): 184-185.
- [4] 王恒平. 探讨土木工程中混凝土裂缝的原因与解决对策[J]. 现代物业(中旬刊), 2020(01): 63.
- [5] 陈刚. 解析土木工程施工中的裂缝处理措施[J]. 建材与装饰, 2019(36): 38-39.
- [6] 何元斌. 土木工程施工中裂缝处理对策浅谈[J]. 居舍, 2019(33): 59.
- [7] 赵磊. 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术[J]. 居舍, 2019(12): 80.
- [8] 赵洋. 土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J]. 南方农机, 2018, 49(15): 238.

作者简介:

匡昕(1998.10-), 男, 汉族, 湖南省郴州市, 硕士研究生; 研究方向: 结构工程。