

土建施工中现浇板裂缝的预防与控制

张广军

歌山建设集团有限公司, 浙江 东阳 300220

[摘要]建筑工程中, 土建工程作为其中的重要组成部分之一, 土建工程施工质量的好坏也直接决定了整个建筑物的质量以及使用性能。但土建工程施工受建筑材料的质量以及性能和施工技术水平和周围环境等多种因素的影响, 使得土建工程施工中的现浇板裂缝等质量问题屡见不鲜, 并且产生的现浇板裂缝不但影响着建筑物外观及使用, 甚至会降低建筑物的承载能力、减弱建筑物的整体性进而给工程竣工后的建筑安全带来隐患, 直接涉及到建筑使用者的人身和财产安全问题。因此, 文中分析土建工程施工中现浇板裂缝产生的原因并结合施工实际给出合理的防治对策以促进土建工程施工的可靠性和安全性, 使建筑工程投入使用后能拥有一个可靠地结构和持久的寿命, 进而最大限度保证人们的生命财产安全。

[关键词]土建施工; 现浇板裂缝; 预防与控制

DOI: 10.33142/ec.v8i11.18584

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Prevention and Control of Cracks in Cast-in-place Slabs during Civil Construction

ZHANG Guangjun

Geshan Construction Group Co., Ltd., Dongyang, Zhejiang, 300220, China

Abstract: In construction engineering, civil engineering is one of the important components, and the quality of civil engineering construction directly determines the quality and performance of the entire building. However, the construction of civil engineering is affected by various factors such as the quality and performance of building materials, construction technology level, and surrounding environment, which makes quality problems such as cracks in cast-in-place slabs common in civil engineering construction. The cracks in cast-in-place slabs not only affect the appearance and use of buildings, but also reduce the bearing capacity of buildings, weaken the integrity of buildings, and pose hidden dangers to the safety of buildings after completion, directly involving the personal and property safety of building users. Therefore, the article analyzes the causes of cracks in cast-in-place slabs during civil engineering construction and provides reasonable prevention and control measures based on the actual construction situation to promote the reliability and safety of civil engineering construction, so that the building project can have a reliable structure and a long-lasting life after being put into use, which maximizing the safety of people's lives and property.

Keywords: civil construction; cracks in cast-in-place slabs; prevention and control

引言

土建施工行业中, 现浇板是建筑中主要承重构建以及整个建筑结构的主要组成部分, 在整个建筑物中占有重要的地位, 现浇板的质量好坏直接影响着建筑物的整体的安全性、适用性以及耐久性。但是现浇板在施工过程以及后期使用过程中非常容易形成各种各样的裂缝, 导致板体出现不同程度的破坏, 不仅影响着板体自身的美观性以及使用性能, 而且还会降低混凝土结构本身的承载力和使用寿命, 更严重的会导致建筑结构发生安全事故。而裂缝的发生往往是多种原因综合造成的, 有混凝土原材料的塑性收缩、干燥收缩、热胀冷缩等因素的影响, 也有施工流程安排上的不合理, 交叉作业时的相互干扰及现场留设施工缝和变形缝不合理等多种原因, 在板体初期硬化阶段直至后期长期使用的过程中, 以上各种因素不断累积, 综合作用于现浇板上导致其出现裂缝, 因此如何有效的预防并控制裂缝的发生和发展就成为了高标准施工管理中的重中之重。尤其是在高层建筑以及大跨度板体结构复杂的建筑施

工当中, 混凝土的浇筑方式、振动方式、养护方法以及施工缝的位置选择都会影响到板体的内部应力分布情况以及裂缝的产生与发展, 一旦某个步骤出现问题都将可能诱发裂缝的形成或者加剧已存在裂缝的程度。随着目前建筑工程对于结构性能和施工进度要求越来越高, 结构耐久性的逐渐受到重视, 深入的研究现浇板裂缝的成因及其防治措施已经成为一个系统的课题。不仅能为此类工程项目的施工工序顺序制定、原材料选取和施工工艺等方面提供理论参考, 更为高层建筑及大型土建工程的安全可靠和经济寿命提供了保证, 实现施工技术管理同结构性能提升有机结合的目的, 使得现浇板在其整个使用寿命内都能保持良好的结构完整性及功能可靠性。

1 土建施工中现浇板裂缝的主要形式

土建工程现场浇注楼板裂缝类型主要有以下几种, 一般可以根据产生原因以及外观特征来划分。第一种就是塑性收缩裂缝。这种类型的裂缝经常发生在混凝土刚刚浇筑完成强度还没有完全形成的时候, 在表面大量失水或急剧

升温的情况下导致混凝土本身发生体积收缩,裂缝比较细小而且也比较薄,呈现龟裂或者直线形状,主要分布在板面的表面或者是转角位置。第二种是干缩裂缝,该种裂缝在混凝土经过一段时间以后完全凝结的过程中出现,是因为混凝土内部分泌水慢慢流失还有水泥自身水化过程中的收缩造成的体积上的改变,常常表现为纵向或者横向贯穿的形式,开裂的程度视养护的好坏会有不同的宽度跟深度。第三种为温度裂缝,是由混凝土浇筑之后本身内部和外表面温差悬殊,再加上昼夜之间的温差过大,使得板体热胀冷缩造成的裂缝,往往沿着板长向或者板宽向延伸,裂纹比较宽也较深,大面积的板以及高层建筑较为普遍。第四种是结构性应变裂缝。主要跟板体所受应力有关,比如活荷载分布不均匀、支点设置不合理,在施工时交叉作业带来的局部超载等情况,在板的支撑点附近、孔洞周围以及薄弱环节处很容易产生裂缝,走向大多顺着受力的方向。

2 现浇板裂缝产生的原因

2.1 未设定伸缩缝

土建工程现场浇筑板产生裂缝的原因之一是没有科学性的设置伸缩缝,在混凝土硬化过程和养护过程中会产生一定的体积上的变化,这些主要表现为由于温度的变化而产生的热胀冷缩现象以及由水泥水化收缩引发的缩水干燥的情况,当板体比较长或者受到较强的约束时,板体内产生的应变不能得到有效的自由伸缩,则会在板体表面形成裂痕。而在施工图的设计方面忽略了伸缩缝的留设或者伸缩缝分布不合理的情况会导致板体变形应力过于集中,特别是在板端头,转角部分以及跨度大的地方应力过于集中的情况会更加严重,这就导致了裂缝的发生和发展^[1]。同时现浇板与其它构件比如梁柱或者是墙体相交的地方如果没有伸缩缝进行隔断缓冲的话,那么此处就会产生很大的应力集中现象,导致裂缝沿着交汇线延伸,影响到板体的整体性能和结构寿命。

2.2 混凝土的配比

混凝土的原材料中含有砂、石颗粒等,若未经科学配比会使得混凝土强度下降,因此拉应力也变小了,这样就增大混凝土开裂的可能性。市场上普遍使用的商品混凝土大多都具有很好的流动性,可以采用泵车运送。但是在运送的过程中若是停留时间太长,则会出现失水硬化的情况,在一定程度上会影响后期的浇筑效果。在对混凝土进行作业时,若振动时间过长会导致大粒径骨料沉降,表层失水,很容易在混凝土现浇板收缩过程中出现裂缝。同时不当的外加剂配比也会造成混凝土迅速失水而引起裂缝。

2.3 交叉作业问题

而在土建工程施工中,现浇板开裂的原因还与穿插施工有着密不可分的关系,所谓穿插施工是指在同一施工作业面上或者是相邻的施工作业区段上同时穿插着几个施

工环节,例如:钢筋的绑扎、模板支设、砼浇筑以及机电管路的铺设等,一旦各个环节衔接处理不好或者相互之间排布过于紧密的时候就会引起板体受力不平衡或者某个地方受到过大的约束力。而在浇筑混凝土的同时若模板及其支架体系还没有固定好,亦或是施工人员在上面进行材料运输,机械振动的时候都会在板体某一部位形成临时性的荷载并增加其内部应力^[2]。而不同的施工单位对于施工时间、先后次序以及具体工艺的理解有所偏差,则会导致出现的浇筑中断、振捣不足或者上下两层之间的混凝土粘连度不够等情况而使得板体应力过于集中。

3 土建施工中现浇板裂缝的预防与控制措施

3.1 优化混凝土运输方式,控制混凝土水灰比

土建工程中,合理选择混凝土运输工艺,以及严格的控制好混凝土水灰比也是避免现浇板出现裂缝的关键步骤,主要目的是保障混凝土自拌合至运输直至浇筑整个过程中的性能稳定性与均一性。混凝土在运输途中较易受气温条件、颠簸震动、运距长短与待摊时间等多个方面的影响,一旦运输手段不合理,比如长距离敞口运输或者暴晒风吹等情况下,其表面的游离水就会快速散失,造成混凝土坍落度减小、局部分离或者提前干燥收缩,应力集中从而诱发微裂隙,尤其是在大体积板体或者是高层建筑中较为常见。此外,水灰比大小直接决定着混凝土的收缩情况与其抗裂能力,如果水灰比较大,则混凝土内部毛细孔隙率较高而且塑性收缩增大,在板体早期硬化过程中因收缩产生拉应力致使容易开裂;相反若是水灰比较低,则会导致混凝土流动性与可操作性较差,不易进行浇筑振捣,部分位置不够密实就成为了薄弱点,裂缝产生的概率也就随之提升了。所以在施工时一定要通过合理配合比与准确称量来确保水灰比符合设计规定值,必要时配合一些外加剂调节混凝土的保水特性与泵送性能,以维持混凝土运输和浇注过程中的稳定性。

3.2 安排混凝土现浇板工序

而在土建建筑工程当中,如何科学有序地对现浇板的混凝土进行施工工序上的安排也是影响着现浇板是否会出现裂缝问题的关键因素之一,这是因为现浇板的施工工序是否合理也会关系着板体的受力状况及整个混凝土结构的整体性。一般情况下现浇板的施工都会涉及到钢筋骨架的绑扎、模板支设、混凝土浇灌、振动密实及后期的保湿养护等步骤,一旦施工过程当中的各个步骤之间的顺序编排不当就会很容易引起施工干扰的情况发生进而造成板体的受力过于集中。比如大面积的板体浇筑时若是浇筑的一次跨度太大则会导致板体中心部分与周边边缘部分在受力上差距过大,从而使得混凝土在早期硬化的过程中其自身的干缩与温差所产生的应力不能够均一分散而导致开裂;再如若是绑扎钢筋或者支设模板未能及时跟上浇筑步骤的进度,则会导致板体部分区域出现支撑缺失或者

振动不够充分的情况而使得混凝土浇灌后容易在这些位置产生裂缝。除此之外,混凝土浇灌时的先后顺序、每次浇筑层厚以及连续两次浇筑之间的时间间隔都会对现浇板内部所承受的应力大小有着重要的影响。因此若是一次铺设太厚或者两次浇筑间隔时间太长的话就有可能使板体上下层间的黏结质量下降甚至出现层面之间的应力过于集中的现象,这样也会增大混凝土板体产生裂缝的可能性^[3]。对于高层建筑或是复杂构造的现浇板来说,在对其进行施工工序方面的规划时除了要考虑上述因素之外,还要注意各施工班组之间的配合程度及其各自的施工速度,要尽量避免各班组交叉作业时造成的板体受力点上的局部超载或者因震动而导致的扰动问题的发生以确保该板体在其浇筑成型并初凝的过程当中能够保持一个相对平均的应力状态进而使整个板体在整体性方面得到增强并且其抗裂性能也有所提高。

3.3 确定土建工程设计重点

土建工程施工中土建工程建设的设计要点确定对预防现浇板裂缝有很重要的指导意义,因为在设计环节就直接关系着板体结构所承受力状态,可实施性及预防开裂的风险程度。所以在现浇板的设计上就要充分注意到板体的跨度尺寸,板体厚度,支座情况,荷载特征等因素来科学地布置钢筋,选取合适的板厚及配筋方案,以此来分散传递板体内所处境应力,降低由于应力过于集中而产生的裂纹出现几率。并且要在设计方案中注意温度变化和砼收缩的影响,在设计时要考虑到留设合适的伸缩缝,施工缝,控制缝的位置,以保证板体在初期硬化过程和后续使用期间可以满足外界环境和所处荷载的变化要求。除此之外还要在设计过程中兼顾施工工艺和材料的选用,对砼标号,水灰比,振实方法,养护措施等加以规定使得设计理念和施工实际相协调,防止出现由于设计缺陷导致难以进行施工或者板体应力过于集中的现象发生。特别针对高层建筑,大跨度板以及复杂结构的设计重点的选取直接影响着板体的防裂效果。

3.4 强调质量管理,优化高层建筑施工监控

在土建工程中,注重质量管理和加强高层建筑施工监测也是防止现浇板开裂的主要对策,主要是通过对整个过程的质量把控与合理的施工检测来保证板体在施工、硬结、养护过程中的每一个步骤均满足设计标准与规范的规定。在施工阶段应当树立一个完善的质量管控制度,在混凝土材料选择、配合比、浇筑方案、振动质量、养护方式等方面进行全方位监管,以便第一时间发现并解决可能造成楼板开裂的不良操作问题。而且有必要借助先进的施工监控设备来对高层建筑楼板的施工步骤予以实时观测记录诸如温度、湿度情况,砼坍落度大小,振动状况及支架体系受力情况等,以期尽早察觉到板内出现应力聚集或者存在不当施工行为的情况并以此避免

裂缝的形成。再者针对高层建筑所特有的施工难题例如大体积板面、超长跨度、风压或温度变化所带来的温度应力等问题施工监测能给予最真实的数值参考。这样承建商就可以依据监测数据合理安排施工进度、砼浇筑流程、振动方式,确保砼内部密实均匀板体应力分布合理进而降低裂缝的发生概率。

3.5 合理设置施工缝和伸缩缝

土建施工当中,科学合理的设置施工缝与伸缩缝属于防止现浇板开裂的一种关键技术措施,其目的是给板体提供一定的应变空间,并避免板体由于收缩,温度因素以及结构限制所造成的应力过于集中。对于现浇板来说,混凝土在其浇筑硬化后乃至长期使用过程中会产生塑性收缩与干缩,而高层建筑板体则会由于气温变化、所受荷载及支约束等因素而在内部形成不均匀应力^[4]。一旦没有科学合理地设置施工缝或者伸缩缝,则板体内部累积的应力就会在板端、转角以及跨中等处过分积聚,从而很容易导致出现贯穿性裂缝或龟裂网状裂缝等问题,进而损害到结构的整体性能及其耐久性。为此,在设计和建造时一定要针对板体的跨度大小、支承情况、荷载特征以及周围空气温湿度状况合理安排施工缝、伸缩缝的位置和分布间距,并通过配合止水带、柔性填充物或者适当增强局部构造等方法来对缝端加以妥善处置,从而使板体能够在收缩和温度应力的作用之下自由伸缩,自由释放内力。

3.6 采用适当养护措施,控制温湿度

土建工程施工中合理的养护及相关温湿度管理是对现浇板裂缝发生的有效管控手段,其本质是对混凝土进行有效的湿度及温度管理,以降低混凝土早期的收缩应力,进而提升板的整体寿命以及结构的完整程度。混凝土在实施浇筑以后,其中的水泥发生水化作用必须要满足一定的湿度和一定的温度要求才可以使它的强度均匀上升以及混凝土内细微裂缝自我修复。而一旦混凝土养护不到位或者其周围环境中的湿度与温度波动较大例如高温、强干风或是昼夜温差过大都会使其板表面失水速度过快,造成塑性收缩和干缩应力过于集中,引发裂缝出现。因此我们需要根据不同环境因素及板体的不同,采取覆盖保湿、喷淋养护、覆盖湿麻袋或蒸养等方式,来保证板体表面处于湿润状态并对其养护时间以及温度梯度加以控制保证板体在早期硬化的过程中受力均匀。除此之外还要注意高层建筑以及大面积板体所出现的温度应力问题,应该对其进行分区养护、分层浇筑以及阶梯式升降温,以此来减少由于板体内部温差而导致的应力分布过高的情况出现,在现场当中,我们需要将现浇板的养护工作同现场的施工进度联系到一起,保证每层板体在其初凝阶段都能够得到有效的防护,尽量避免由于失水和温度变化造成的现浇板的开裂情况的发生,进而增加现浇板的结构连续性以及使用寿命。

4 结语

现浇板裂缝是土建工程施工中较普遍的一类影响工程质量问题,它的形成同混凝土的材质特性、施工技术手段、结构设计及周围环境因素等都有紧密联系。基于此对施工方案进行合理的设计,正确设置施工缝和伸缩缝、严格控制混凝土配合比中的水灰比,合理规划浇筑顺序,同时做好施工各环节的质量检查和后期养护工作,均可在一定程度上减少开裂的概率,保证板体良好的结构性和耐用度。总之,上述各项举措的有效实施不仅可以改善土建项目的整体建造水平,而且为房屋建筑的安全稳定长久使用提供了有力的保障,从而达到工程建设优质化,使用安全化的最终目的。

[参考文献]

- [1]王建林.土建施工中现浇板裂缝的预防及控制探究[J].中国住宅设施,2024(9):7-9.
 - [2]丛培建,程鑫,骆万佳.土建施工中现浇板裂缝的预防与控制[J].中国住宅设施,2022(12):72-74.
 - [3]陈镇城.土建施工中现浇板裂缝的预防与控制[J].散装水泥,2024(4):23-25.
 - [4]何幸福.土建施工中现浇板裂缝的预防与控制[J].建材与装饰,2020(20):18-21.
- 作者简介:张广军(1982.2—),毕业院校:天津城市建设学院,所学专业:土木工程,当前就职单位:歌山建设集团有限公司,职务:项目经理,职称级别:中级工程师。