

地下室混凝土裂缝控制研究与对策

王磊

(浙江数智交院科技股份有限公司 杭州 310030)

[摘要] 地下室混凝土裂缝是地下室建设过程中经常出现的质量通病，它主要是由于各种原因引起的混凝土收缩、变形所引起的，因而要防止裂缝的产生和控制裂缝的发展也应从这方面入手。文章通过对地下室混凝土裂缝产生原因的分析，提出控制混凝土裂缝的相应措施，为地下室混凝土裂缝控制的设计和施工提供相关的参考。

[关键词] 地下室；混凝土；裂缝控制

1 引言

近年来，随着国民经济的快速发展，城市建设规模日益扩展，城市土地供应量日趋紧张。各种建筑工程为了增加使用功能及更好地利用空间，越来越多的地下空间被利用。各类单独建设或者附建的地下室，不仅可以作为上部建筑的有效嵌固体，而且兼顾国防（人防地下室）、民用（地下停车场）、商用（地下商场）等多种功能，极大地提高了建筑的土地资源利用开发率。虽然开发地下空间解决了部分用地紧张的问题，但是同时也带来了新的问题，如地下室外墙和底板由于裂缝引起的渗漏等现象经常出现，轻则影响美观，造成使用不便，重则破坏结构安全，从而引发事故。本文通过对地下室混凝土裂缝产生原因的分析，提出控制混凝土裂缝的相应措施，为地下室混凝土裂缝控制的设计和施工提供相关的参考。

2 地下室混凝土裂缝产生的原因分析

从大量的建筑工程案例以及实验室的相关研究成果来看，地下室在实际使用时出现的裂缝产生的原因主要有以下几个方面：

(1) 温度裂缝。出现原因是地下室中使用的侧墙、底板一般厚度较大，而混凝土的硬化过程，是一个复杂的物理化学反应过程。混凝土浇筑初期，由于内部的化学反应会产生大量

的水化热，而混凝土自身的导热性能较差，如果施工措施不当，会在混凝土内部聚集大量的水化热难以散发，导致混凝土结构内部温度升高，而此时混凝土结构表面温度与室外环境温度却几乎相同，结果由于浇筑混凝土的内外温差过大，在混凝土初凝阶段的收缩应力超过混凝土自身抗拉强度时，裂缝就产生了。

(2) 混凝土材料质量不达标或配合比不合理。混凝土裂缝的产生，和使用混凝土材料的质量，也有着很大的关系，特别是混凝土配合比的问题。目前工程中大量使用的商品混凝土，为了满足混凝土运输以及施工现场泵送施工的要求，混凝土的水灰比一般都比较大，砂率较大、较细，骨灰比较小，坍落度比较大；加之地下室结构混凝土强度要求较高，水泥用量也很大。这些因素不仅容易加大混凝土硬化过程中的水化热，而且不利于混凝土的密实性，这也是导致地下室混凝土裂缝产生的一个重要原因。

(3) 施工因素。混凝土裂缝的产生和施工技术和措施，有着紧密的关系。例如，施工作业时若没有按照规范作业拆模过早，混凝土在硬化过程中得不到有效的养护，水平钢筋的绑扎配置不到位、外防水工程施工不到位等，都会最终引发裂缝问题。

收稿日期：2020-11-25

作者简介：王磊（1988-），男，工程师，从事房建结构设计工作。

(4) 设计因素。混凝土裂缝的产生与设计也有一定的关系,设计中对于一些开洞、大柱距的位置等应力集中的区域,常常会疏忽遗漏一些需要加强的技术措施,导致局部的结构裂缝问题。

3 地下室混凝土裂缝的防控措施

目前,对于地下室混凝土裂缝的防控,常用的技术措施主要有三种方法:一是“放”,严格按照规范的要求分段设置伸缩缝,让混凝土能自由收缩;二是“抗”,采取增加配置温度钢筋等措施提高混凝土的极限抗拉强度,减少混凝土的收缩;三是“放——抗”结合,采用后浇带、膨胀带的形式,辅助增加一些构造钢筋,尽量减少混凝土的收缩。具体落实到整个工程实施的各个环节,可细化为以下几个方面:

(1) 施工措施:

①从地下室钢筋混凝土工程施工作业来说,应采用“斜面分层、同个坡度、薄层浇筑、一次到顶”的混凝土浇筑作业方法,避免出现施工冷缝。对于大体积混凝土,应连续组织施工,将终凝时间控制为10小时以内。对分层混凝土组织二次振捣作业,在完成首层混凝土的浇筑作业后,均匀振捣作业后立即浇筑上层混凝土,振捣棒插入到下层混凝土5cm深度振捣,使上下层混凝土紧密连接。必要时,可采用跳仓法等施工工法进行施工。

②控制混凝土入模温度。混凝土的入模温度直接影响着水泥水化放热速率、混凝土的温升,工程经验证明降低新拌混凝土浇筑温度能有效控制裂缝。在实际施工过程中,可以根据浇筑天气条件,采用设置遮阳设备等措施控制混凝土入模温度。

③加强养护措施。对于地下室混凝土在初凝后、终凝前采取二次压面,减小混凝土硬化前后裂缝,成型后立即覆盖塑料薄膜、上覆麻包或草包等保温材料不少于7天,并保持混凝土面湿养护不少于14天,施工过程中随时注意跟踪混凝土表面情况,当混凝土表面干燥时,要及时浇水,保持混凝土处于湿润状态。

④严格控制混凝土养护期间的内外温度,

根据气候条件采取相应的控温措施(如通过冷却循环水管等措施),达到保温和保湿养护的双重作用,减小混凝土表面的热扩散和温度梯度,使混凝土的平均温差所产生的拉应力小于混凝土的抗拉强度,防止裂缝的产生。

(2) 加强混凝土质量,改善混凝土的性能:

①优化混凝土的配合比,混凝土宜采用低水化热的水泥拌制,以减少单位体积的水化热量;合理选择骨料的品种规格,尽量选用大粒径骨料;严格控制含泥量,适量采用掺和减水剂和粉煤灰技术,确定合理的坍落度和缓凝时间,要特别注意外掺剂的用量对混凝土坍落度和泵送性的影响。

②合理实用膨胀剂,抵消混凝土收缩变化产生的拉应力。

(3) 设计措施:

设计的合理性,也是减少或消除混凝土裂缝一个重要环节和因素。

①合理的选型。在满足功能需要的前提下,地下室的长宽比不宜太大。

②根据规范规定以及实际工程需要,采用伸缩缝、后浇带、膨胀加强带等措施,减少混凝土自身收缩引起的裂缝问题。必要时,可配合采用聚合物纤维、纤维膨胀剂等外加剂辅助加强措施。

③在应力集中区加强钢筋措施,在应力集中区域(如墙柱连接位置等)采取添加水平钢筋的措施,提高配筋率,增强混凝土的抗裂性能。在地下室底板和外墙等构件设计时,在保证设计钢筋总面积不变的条件下,尽量采用钢筋小直径、小间距的原则来配置钢筋,实现对裂缝的有效防控。

④加强外部防水层的设计,减少地下室混凝土构件与外部土体和地下室的直接接触。

4 结语

地下室混凝土产生裂缝的原因复杂多样,总的来说,地下室混凝土裂缝的控制,要做好全面的把控,在具体实施中可采取合适的施工措施、改善混凝土的性能、合理的养护措施以及在设计方面增强相应的设计(下转第61页)

(上接第 73 页) 措施来实现, 只有从多方面共同参与, 才能实现对地下室混凝土裂缝的有效防控。

参考文献

- [1] 陈育池, 贺立涛, 《建筑物地下室混凝土墙裂缝原因及防治措施》[建筑工程技术与设计], 2018 (25): 4239.
- [2] 王铁梦, 《工程结构裂缝控制》[中国建筑工业出版社] 2010.
- [3] 谢隆棋, 《地下室底板大体积混凝土整体浇筑施工技术及其裂缝控制分析探讨》[江西建材] 2017 (18): 82-87.
- [4] 陈志龙, 《地下室抗浮设计方法研究》[福建建筑] 2017 (09): 40-43.
- [5] 杨淑娟, 张同波, 刘德海《地下室局部整体抗浮水头计算方法研究》[施工技术] 2015.
- [6] 周全景, 《地下室混凝土墙体裂缝成因及控制措施》[商品混凝土] 2018 年第 6 期.
- [7] 范佳, 《地下室混凝土结构裂缝控制在温度效应下的研究》《山西建筑》2018 年第 17 期.
- [8] 张富, 《渗透结晶新型防水材料在地下室墙体混凝土裂缝中的应用》[混凝土] 2018 年第 3 期.