

关于混凝土现浇板早期裂缝的原因分析及防治

崔建军,王诚杰

(河北工程技术高等专科学校 基建办公室,河北 沧州 061001)

摘要:混凝土裂缝严重影响着混凝土的外观质量、强度和耐久性,进而影响混凝土建筑物的使用和寿命。主要分析了混凝土现浇板早期裂缝产生的原因并提出了预防裂缝产生的一些措施。

关键词:高层建筑;混凝土;早期裂缝;初凝;防治

中图分类号:TU528.1

文献标识码:A

近年来,高层建筑迅速发展,其结构多为框架、框架剪力墙、框支剪力墙结构,通常采用同一强度等级的混凝土(C30~C50)来浇筑梁和楼板。这类中等强度混凝土,在浇筑完成后,几天内时常在楼板上发现为数不少的裂缝。楼板的一般厚度为80~120mm,只要肉眼可见的裂缝宽度大于0.3mm,在薄板的条件下即可以形成贯穿裂缝,既影响楼板的整体性,还会出现渗漏,如果长期不予以封闭就会使钢筋锈蚀,影响建筑结构,降低楼板的使用寿命,因而不得不采用种种措施加以修补,增加施工的成本。因此现浇板混凝土早期裂缝必须引起重视。采取适当措施,加以避免和防止。

1 裂缝原因分析

混凝土出现裂缝是混凝土工程常见的“多发病”,原因有多方面。由于混凝土浇筑后,几天内出现的裂缝,楼板未承受大的荷载,设计上的原因可以排除。

1.1 塑性变形裂缝

塑性裂缝的出现,不仅影响混凝土的外观质量,更重要的会造成混凝土防水性能下降、钢筋锈蚀等不良后果,影响混凝土结构的使用年限。塑性裂缝一般可分为两类,即塑性沉降裂缝和低塑性收缩裂缝。

1)塑性沉降裂缝。由于混凝土拌合物坍落度过大,粗骨料颗粒沉降时受到钢筋、模板等阻碍,在混凝土浇筑面上形成裂缝。这种裂缝的特征是规律性强,其分布、形状与钢筋布置、模板尺寸变化及混凝土浇筑厚度有关。

2)低塑性收缩裂缝。一般而言,混凝土中水泥凝结硬化和水分的蒸发而引起的混凝土体积收缩较小而且较匀,不会产生裂缝。但当混凝土拌合物的坍落度较大而且在温度高、风速大的干燥环境中,混凝土表面水分蒸发过快,其蒸发速度超过析出水扩散到混凝土表面的速度,造成混凝土表面收缩过大,收缩应力大于混凝土自身抗拉应力时就会出现裂缝。低塑性收缩裂缝深度小,长短不一,有时呈龟裂状。如果环境温度过高,水泥凝结过快,也会出现贯穿裂缝。

1.2 温度变形裂缝

混凝土同其他材料一样,具有热胀冷缩的性质。在没有约束时,混凝土会随温度的升高而膨胀,随温度的下降而收缩,不会产生裂缝。但是,结构混凝土是有约束的,体积的膨胀或收缩受到限制而产生温度应力。由于混凝土的抗拉强度很低,容易被较大温差引起的温度应力而破坏,产生温度裂缝。水泥水化过程中产生大量的热量,每克水泥可释放出50.2J的热量,从而使混凝土内部温度升高,由于混凝土内部和表面散热条件

不同,所以混凝土中心温度高,形成温度梯度,产生温度变形和温度应力。温度越高,温差越大,温度应力也越大。当温度应力超过混凝土的抗拉强度时,就会产生温度裂缝。

1.3 混凝土自身的干燥收缩产生干缩裂缝

1)从混凝土自身来看,混凝土强度等级提高时,通常采用增大水泥用量,掺入外加剂减少水的加入等措施既保证了混凝土的强度,又保持泵送混凝土所需要的流动性。C30~C50 混凝土,一般水泥用量都在 350~500kg/m³ 左右,再加上高效减水剂使水灰比控制在 0.35~0.40,坍落度可以达到 120~220mm,初凝时间一般在 2~7h,在初凝之前混凝土是没有强度的,但遇到环境温度比较高,混凝土表层的水份很容易蒸发(空气相对湿度低,再加上有风吹),随着水分蒸发,表面收缩,导致裂缝产生。此类裂缝,无方向性,裂缝较细,数量较多。

2)泵送混凝土泵前加水局部水灰比过大,水泥浆含水过多,当水份蒸发后表面收缩也会产生裂缝。

3)气候的影响:干燥的气候和干热风的影响。春秋季节昼夜温差大且时有干热风的侵袭,此时浇筑混凝土梁板表面混凝土水份最容易蒸发,表层水份的散失,即带来了大量细而短的、不规则裂缝,而同时浇筑的梁、柱,因其表面系数小,又有模板包围,裂缝自然不易产生了。

1.4 混凝土初凝时受到扰动出现裂缝

混凝土在未凝结前,受到外力扰动,混凝土可以有恢复作用,但初凝后,混凝土逐渐失去本身的流动性,出现了裂缝就不可能恢复了。

扰动的来源有以下几个方面:

1)泵送管道支撑对楼板的冲击和振动;楼板面积比较大时,泵送管道通常架设在模板上,由于泵送管道布置弯头较多,使泵送阻力增加,泵管输送混凝土时的来回运动,影响到钢筋的周期振动,这种振动,对初凝后的混凝土影响很大,只要有足够的时间,在混凝土中就会形成裂缝,裂缝方向性很强,与钢筋走向相同,呈方格状或等距离分布。

2)底板模板刚度不足,受力变形也会造成此种裂缝情况,常见于胶合板模板,下部支撑杆布置较稀时,未浇筑前上人就可以感到模板刚度不够,脚抬起来模板就反弹;如果浇混凝土之后混凝土虽然凝固,但未能达到足够的强度时,此时上人作抹平,浇水或养护作业时,受上述荷载的作用,就会出现裂缝。此种裂缝呈不规则放射网状,裂缝集中处即是受外力集中的地方。

3)浇筑完的混凝土在初凝后,模板支撑下沉;多见于挑沿处,作立柱的钢管过长,无水平支撑造成模板轻微下沉,造成混凝土拉裂裂缝,该裂缝多为沿墙方向分布,长度在 2 m 左右。

4)楼板中的电线穿线管固定不牢,混凝土凝结后即上人操作,使电线穿线管下压;将混凝土压裂,拆模后可见裂缝走向与穿线管方向相同。

2 防止现浇板早期裂缝的技术措施

2.1 合理选择原材料

1)施工中宜采用低热的水泥品种;尽量避免使用细度过细的水泥,因为细度太细的水泥水化快,水化收缩量大,易开裂。

2)粗骨料应尽可能接近中间级配;细骨料以采用中、粗砂为宜,试验表明,当细度模数为 2.79,平均粒径为 0.318 的中、粗砂,比采用细度模数为 2.12,平均粒径为 0.336 的细砂,每立方米混凝土减少了用水量 20~25kg 泥用量可相应减少 28~35kg,从而降低了混凝土的温升和减少混凝土的收缩。

3)砂、石料的含泥量必须严格控制,超过规定,会增加混凝土的收缩,引起混凝土抗拉强度降低,对混凝土的抗裂十分不利,一般石子的含泥量控制在小于 1%、砂子含泥量控制在小于 2%。

2.2 防止混凝土表层水份过早挥发

由于混凝土加入泵送剂后,缓凝时间长,如按常规操作,待混凝土初凝后,再用抹子压光的老办法,表面

水份已在 5~6h 内挥发裂缝已经形成。为此,可以在振捣完成后,边收浆抹面,同时立即覆盖塑料薄膜,可将塑料薄膜卷成卷,后退法施工。由于塑料膜不透气,水份不易蒸发,即使有空隙也会形成高湿度小空间,对混凝土养护是有利的。塑料膜质轻,易被风吹开,故应有重物压边,防止吹开。

2.3 消除混凝土初凝后的扰动

1)混凝土强度达到 1.2N/mm^2 前不得在其上踩踏或安装模板及支架,在采用复合木模板的部位应加密支撑。

2)混凝土浇筑前,认真检查模板牢固程度。特别对跨度较大又采用复合木模板的部位应加密支撑。

3)合理布置混凝土输送管,输送管支架杆必须支撑在模板上,消除对模板的扰动。

4)遇低温季节,混凝土表层盖了塑料薄膜外上层再覆盖 1~2 层草袋保温,促使混凝土强度发展迅速,制作若干试块,同条件养护,以便确定拆模时间。

参 考 文 献

- [1] GB50204—2002,混凝土结构工程施工质量验收规范[S].
- [2] GBJ107—87,混凝土强度检验评定标准[S].
- [3] 甄广常.关于混凝土裂缝问题的研讨[J].河北工程技术高等专科学校学报.2003,(2):17-20.
- [4] 黄士基.高层建筑施工[M].广州:华南理工大学出版社,1997.

Analysis of the Cause of Early Crack on Concrete Plank as Well as Its Prevention and Cure

CUI Jian-jun, WANG Cheng-jie

(Capital Construction Office, Hebei Engineering and Technical College, Cangzhou 061001, China)

Abstract: The appearance quality, intensity and durability of concrete are affected by concrete crack, which then affects the service life of buildings. In the paper the causes of concrete plank cracking are analyzed, including plastic, temperature, self-shrinkage deformation, AAR and disorder. In the end some preventive measures to cracks are proposed.

Key words: high-rise; concrete; early crack; original coagulation; prevention and cure

(责任编辑:郭书俊)