



商品混凝土的质量通病和预防措施

□ 王荣树 王 成

商品混凝土已广泛地用于道路、桥梁及建筑工程,其一些质量通病仍时刻困扰着我们。下面就我们在生产施工中的一些实践,谈一谈看法,供同行参考。

1. 裂缝问题

商品混凝土的裂缝是大家十分头痛的事情。混凝土开裂将不同程度地降低结构的承载力和使用安全性,贯穿裂缝对结构承载力和抗震性的影响更不可忽视。

导致混凝土耐久性下降和缩短混凝土结构使用寿命的原因,有碳化、冻融循环、化学侵蚀、碱集料反应和钢筋锈蚀等。这些破坏作用的发生,除了受混凝土材料本身的性质和其所处环境因素控制外,混凝土结构体系是否发生开裂也是一项重要因素。

从力学角度讲,只要混凝土体所受的应力超过其本身的强度,或者变形超过其极限变形能力时,就会发生开裂。

根据裂缝产生的原因,裂缝有很多种类。但是由于许多因素是交织在一起的,很难明确区分某条裂缝具体是由哪种因素引起的。现就裂缝产生的原因作以下分析。

1.1 混凝土干缩裂缝

混凝土浇筑过程中,特别是夏季高温、空气相对湿度较小时,由于混凝土表面水分急剧蒸发,形成很大的混凝土内外湿度梯度,混凝土表面在很大的拉应力下而被拉裂,特别是施工风口处极易普遍出现裂缝。

商品混凝土施工时对环境湿度的要求要比传统现场搅拌混凝土高得多,养护时间也要大大提前。

影响商品混凝土干缩的因素主要有:(1)水泥用量太高会加剧收缩。(2)砂、石材料中含泥量增大也会加剧收缩。(3)坍落度大的混凝土产生干缩的可能性较大。(4)掺加缓凝型外加剂由于延缓了混凝土的凝结时间,因而会增大干缩的可能性。

1.2 温度裂缝

混凝土在凝结硬化过程中,由于水泥的水化将释放出大量热量,且主要集中在浇注后的前7d内,而混凝土导热系数比较低,这样内部释放出的热量因不能及时散失而使内部温度较高。混凝土的线胀系数通常为 $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$,当温差在 10°C 时,如无约束,则混凝土所产生的温差变形收缩为 $0.1\text{mm}/\text{m}$ 左右,此种裂缝一般发生在大体积混凝土中,由于混凝土浇筑后3d内会放出50%水化热,中部混凝土温度可达 $50^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$,由于内外温度梯度过大而产生裂缝。混凝土内部较大的温升带来了以下问题:(1)由于水泥石和集料的热膨胀系数不同,使得在集料——水泥石界面处产生了许多微裂纹,这些微裂纹的产生,将会削弱界面粘结强度,因而降低混凝土强度,影响其耐久性。(2)由于混凝土结构体内外温差很大,有时竟达 60°C 以上,这种巨大的内外温差会引起很大的温度应力从而导致结构体开裂。对于大体积混凝土工程,由于温度应力所造成的开裂现

象更普遍。

影响温度裂缝的因素有:

(1) 水泥品种和混凝土掺合料

由于粉煤灰、矿渣和火山灰在水泥中水化速度较慢,与硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥相比,粉煤灰水泥、矿渣水泥、火山灰水泥均有比较低的水化热,混凝土温峰出现的时间推迟,所以用这些品种的水泥所配制的混凝土,产生温度裂缝的倾向比用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥所配制混凝土的低。与不掺掺合料的混凝土相比,掺加了粉煤灰等活性掺合料的混凝土的温升开裂程度也能够降低。

(2) 混凝土结构体的体积

混凝土结构体体积越大,一般其表面系数越小则散失出去的热量的比例越小,相应地混凝土内部温度越高。

(3) 环境温度

评价混凝土发生温度开裂可能性大小的主要指标是考察混凝土的内外温度差,环境温度越低,混凝土内外温差越大,发生温度开裂的危险性也越大。

1.3 沉降裂缝

混凝土结构内部配有钢筋,在混凝土泌水过程中钢筋两边的混凝土由于自重而下降,而钢筋上部的混凝土由于受到钢筋的阻碍,与旁边部分的混凝土之间存在位移而产生裂缝。这种沉降裂缝位于钢筋上部,与混凝土上表面垂直,其深度往往从表面一直延伸到钢筋表面。如果不加以预防和消除,将会加速钢筋的锈蚀。

浇注连体结构时,由于两种结构的形状存在差异或者存在高度差,使得连接处两端的混凝土自重不同,很容易引起沉降裂缝。如将柱子和楼板在一块儿浇注,将路面板与侧板同时浇注等都会引起沉降裂缝,有时,沉降裂缝会贯穿楼板或路面板,严重影响结构整体性,所以其危害性应引起足够重视。影响混凝土沉降裂缝的因素主要有:(1)混凝土的用水量越大,越易产生沉降裂缝。(2)坍落度大的混凝土易产生沉降裂缝。(3)混凝土的凝结时间越长,越易引起沉降裂缝。

2. 混凝土坍落度损失

商品混凝土搅拌后,经一定时间,搅拌料渐渐变稠,流动性逐渐变低,称为“坍落度损失”,这将给泵送浇筑等过程带来很大困难,或混凝土振捣不实出现蜂窝麻面,或施工现场为满足泵送要求,随意加水会造成混凝土强度下降,而耐久性也降低。

造成坍落度损失的原因:(1)夏季施工,高温期间混凝土运输和现场等待时间过长,混凝土中水分被蒸发。(2)混凝土早期水化,气温越高水泥水化反应越快,坍落度损失就越大。

3. 预防措施

在了解了混凝土几种开裂原因和坍落度损失过大的影响



CFRP 材料在桥梁上的应用前景

□ 朱金国 钱三水 肖玉德

摘 要 本文在介绍 CFRP 材料特性的基础上,通过对现有桥梁加固方法局限性与碳纤维布加固桥梁的优势比较,以及传统缆索材料在超大跨桥上的局限性与 CFRP 材料建造超大跨缆索体系桥梁优势对比,展望 CFRP 材料在桥梁上的发展空间。

关键词 碳纤维 桥梁 前景

1. CFRP 材料简介

CFRP 是 Carbon Fiber Reinforced Plastics 的简称,即碳纤维增强塑料,是纤维类材料中的一种,也是纤维类材料中迄今为止应用于土木工程领域最早、技术最成熟、用量最大的一种高科技材料。普通碳纤维原丝可分为聚丙烯腈(PAN)基碳纤维和沥青基碳纤维。通常根据不同的工程需要将碳纤维原丝制成片材(包括布状和板状)、纹线和棒材等。CFRP 材料具有抗

拉强度高、耐腐蚀和耐久性能良好、自重轻、操作方便等特点。

2. CFRP 材料的研究与发展

CFRP 材料用于混凝土结构的研究始于 80 年代美、日等发达国家,日、美、欧等国和地区针对碳纤维用于混凝土结构补强和加固进行了大量研究、开发,并编制了国家的行业标准与规范,因而在日、美、欧等地 CFRP 材料用于混凝土结构的补强和加固得到了广泛应用,另外,日本、瑞士等国还进行了碳纤维预应力混凝土梁的研究,并在日本成功开发了碳纤维束的锚固体系。

国内对 CFRP 材料的研究起步较晚,但进展很快,一些大学和研究机构针对碳纤维布补强加固混凝土结构的受力特性和破坏机理进行了分析,同时也对 CFRP 材料与粘结剂的材料性能、碳纤维布约束混凝土的受力特性、碳纤维布补强加固钢

因素后,应积极采取预防措施。

3.1 干缩裂缝应采取的措施

根据现有的施工水平,并结合工程实际,应采取以下措施:
(1)不得在混凝土运送到现场进行浇注前对其随意加水。
(2)浇注前应用水浸湿底板和模板,并润湿钢筋,但不允许有明水存在。
(3)注意抹面的时间和抹面方法,抹面应在表面泌水完全排除掉并且混凝土开始初凝时进行,抹面时应用力抹压以闭合已产生的微裂纹和泌水孔。
(4)在抹面后立即用湿麻袋或塑料薄膜对混凝土表面进行覆盖养护。
(5)对混凝土表面间歇性地喷洒养护水,防止表面水分过分蒸发。

3.2 温度裂缝应采取的措施

防止温度裂缝的产生应采取如下措施:
(1)在水泥采用上应考虑选择粉煤灰水泥、矿渣水泥、火山灰水泥,对于体积比较大的结构,应优先选用中低热水泥。
(2)通过减小混凝土坍落度,掺加减水剂等措施降低单位立方混凝土的水泥用量。
(3)掺加一定量活性掺合料(如粉煤灰、矿渣粉等),活性掺合料对水泥的替代率越大,降低混凝土温升的效果越好。
(4)掌握好浇注混凝土的时间,尤其在春、秋季节,昼夜温差较大,选择合适的浇注时间对预防温度裂缝有一定帮助。
(5)做好测温工作,并及时对混凝土实施保温,混凝土浇注后除了对混凝土表面进行覆盖,还应及时进行测温跟踪,以掌握混凝土内外温差情况。若发现混凝土内外温差超过 25℃,则应立即采取其他保温措施,如增加一层草包等,还应防止因忽降暴雨或大雪,导致混凝土表面温度急剧下降。

3.3 预防沉降裂缝应采取的措施

混凝土配合比设计时应考虑:
(1)尽量减少混凝土的用水量和水泥用量。
(2)混凝土坍落度不宜太大。
(3)采取措施加快

混凝土的凝结硬化速度。

混凝土在浇注过程中应注意:
(1)对于连体结构不宜将两部分一块儿进行浇注。
(2)如果必须对连体结构一次性浇注的话,应选择用水量少、坍落度小和保水性、粘聚性均十分优良的混凝土,也可采用分层浇注的方法,如分两层浇注混凝土,中间间隔一段时间,以使前一层混凝土稠化一段时间,再进行浇注。
(3)进行整体浇注后,如果一段时间后出现了沉降裂缝,可以通过初凝前进行二次振捣的方法将其裂缝消除。

3.4 混凝土坍落度损失应采取的措施

(1)近年来,随着外加剂技术的不断发展,各种性能的外加剂不断涌现,给我们混凝土施工带来很大方便,夏季施工中添加适量的缓凝剂,冬季施工中添加早强防冻减水剂都会解决混凝土坍落度损失问题。
(2)混凝土配合比设计时,考虑掺加粉煤灰等混合材料,减少混凝土坍落度损失,并减少水泥用量,节约成本。
(3)合理调度运输车辆,以最快的速度,最短时间使商品混凝土有序地到达施工现场,以减少混凝土坍落度损失。
(4)加强现场施工人员的调度,使现场的信息反馈及时准确。商品混凝土施工过程中,我们都派专职施工人员到现场,掌握现场的施工情况及运输车辆调度情况,及时反馈信息,使商品混凝土快速到达施工现场,也是解决坍落度损失的措施之一。

4. 结束语

预防和解决混凝土开裂及坍落度损失问题仍是我们今后主要工作任务。对于优良工程,设计是前提,材料是基础,施工环节是重要的保证。只要我们遵守规范,那么,混凝土的裂缝预防和坍落度损失问题必将迎刃而解。

作者单位:安徽天成建设公司水泥制品厂