

# 浅谈自密实混凝土施工控制要点

袁 首

北京棋森集团股份有限公司 北京 100022

**摘 要:** 自密实混凝土施工涉及到的内容很多, 相关工作人员需要从各个角度出发做好问题的把控, 结合工程推进的实际情况来优化自密实混凝土施工的配合比让, 其投入实际使用时不会出现质量方面的问题。自密实混凝土施工有很多环节, 笔者研究大量资料, 结合自身经验, 在本文就自密实混凝土的相关注意事项展开讨论, 希望能对行业的发展有所帮助。

**关键词:** 自密实混凝土; 施工; 要点

## Discussion on construction control points of self-compacting concrete

Yuan Shou

Beijing Qisen Group Co., Ltd. Beijing 100022

**Abstract:** Self-compacting concrete construction involves a lot of content, related staff need to do a good job from all angles to control the problem, combined with the actual situation of the project to optimize the self-compacting concrete construction mix ratio let, its actual use will not appear quality problems. Self-compacting concrete construction has a lot of links, the author studies a lot of information, combined with their own experience, in this paper on the self-compacting concrete matters related to the discussion, hoping to be helpful to the development of the industry.

**Keywords:** self-compacting concrete; Construction; The main points of

### 1. 自密实混凝土概述

自密实混凝土(简称SCC), 是指拌合物具有较高流动性, 能在自身重力作用下流动、密实, 即使存在致密钢筋也能完全填充模板, 同时获得很好均质性, 且不需要附加振动, 在浇筑过程中不离析、不泌水, 自流充满模板和包裹钢筋, 属于高流动性混凝土。在传统的自密实混凝土坍落度试验中, 坍落度达到260mm以上、扩散度在600mm以上时, 无离析、泌水现象。自密实混凝土施工具有以下优势: 一是免去振捣工序, 靠自重成型, 减少施工噪音, 改善工人的工作环境和周边居民的居住环境; 二是解决了不易或无法进行振捣作业(如钢筋过于密集、断面过深或过于复杂等)的问题; 三是提高浇筑速度, 缩短施工工期; 四是节约人工; 五是提高混凝土结构的耐久性。

### 2. 自密实混凝土配合比设计要点

在进行自密实混凝土的设计的时候, 相关工作人员需要从各个层面着手来做好工程的控制, 要保证混凝土

的配合比满足施工应用的需求, 并在此基础上做好性能的优化。相关的工作人员要注意从各个角度出发, 使用合理的计算方法来保证计算的科学合理性。不同的材料有不同的特性, 施工人员需要结合实际情况来做好水胶比的选择, 及时调整。此外还需要合理的计算用水量, 控制好单位体积的相体量。通常来说, 自密实混凝土比较适合用在量比较大的工程中, 所以相关的工作人员需要从实际情况出发来做好工程的控制, 使其能够真正发挥出对应的作用。相关工作人员要明确工程结构以及工程进度, 从各个层面出发来进行混凝土结构的调整, 结合各项工程内容来有针对性的展开工作, 使施工推进能够真正满足工程的预期。

### 3. 自密实混凝土施工工艺

#### 3.1 模板工艺

模板工艺主要涉及两个方面, 一是侧模板的安装, 二是压紧装置的安装。其中压紧工艺是重中之重, 主要用来控制轨道板的水平标高, 它主要有两点要求: ①压

紧装置必须有效,这是由于自密实混凝土灌注过程中的“水击效应”将导致轨道板上浮、偏移;②尽量减少压紧装置数量,降低人材机消耗量,加快施工效率。目前,大多数铺轨项目压紧装置均采用扁担横梁式。另外,在对曲线板进行自密实混凝土灌注施工时,有可能导致轨道板侧向偏移,因此一般在底座和曲线板低侧之间额外设置3组横向限位装置。

### 3.2 灌注工艺

自密实混凝土灌注方式一般分为三种,分别是单点灌注、两点灌注和侧向灌注。排气孔的设置最初利用模板安装更加便捷,排气孔设置于距轨道板四角转角处20cm,但从实践中发现四个转角处容易出现空洞和泡沫层,主要是由于排气孔不在板腔结构的最远点,排气不充分,导致挤压至转角处的空气无法排出而形成空洞;同时,由于受到填充层内部布置的钢筋网片的剥离作用,一开始从排气孔流出的通常都是砂浆,其最终会在最远端的转角处堆积,形成浮浆泡沫层。针对该问题,将排气孔设置在轨道板四角,通过灌注试验表明,采用转角排气模板后,可保证灌注过程中板腔内空气顺利从结构最远点排出,减少转角处出现混凝土空洞和泡沫层等缺陷。整个灌注过程中应严格把控灌注速率,有研究表明当灌注时间<3min,轨道板上浮量均>2mm,上浮量过大会影响后续扣件以及钢轨的安装,甚至影响行车安全,因此灌注时间均控制在3min以上。自密实混凝土的灌注一般从低处孔灌入,使得混凝土从低处流向高处,可有效防止出现空洞。其灌注过程一般分三个阶段,即“慢-快-慢”。第一个阶段慢速灌注,防止混凝土下落过快,冲击地面导致引入过多的空气气泡;第二个阶段加大灌注速度,提高自密实混凝土的填充性,速度慢极易出现局部空洞现象;最后一个阶段减慢灌注速度,当灌注高度至接近观察孔位置时,降低灌注速度,一方面有助于排出板腔内的空气,另一方面避免速度过快导致轨道板上浮,当每个排气孔处流出模具的2/3~3/4(0.013~0.015m<sup>3</sup>)的浆体,并伴随明显的粗骨料流出时,即可关闭四角插板,直到防溢管浆体面超过板面30cm,灌注结束。

## 4. 施工过程常见问题分析及经验措施

### 4.1 跑模

使用自密实混凝土浇筑墙体时,模板局部开裂发生跑模,大量自密实混凝土从缺口处流出。用来修补模板和清理流出混凝土的时间太长,浪费施工时间。原因是新拌自密实混凝土具有很高的流动性,对侧边模板的压

力大于液体压力,且自密实混凝土可以从很小的间隙中流出,若模板支撑强度不够,在自密实混凝土的高侧压力下就会导致跑模,大量自密实混凝土就会在跑模缺口处流出。措施:浇筑自密实混凝土时,必须保证模板及其支撑的刚度和强度,避免在浇筑过程中发生跑模。此外,浇筑自密实混凝土时,测量模板所受的侧压力,以及控制自密实混凝土的浇筑速度,也可以有效防止跑模。

### 4.2 泵送后的性能变化

泵送自密实混凝土进行浇筑,要求混凝土到施工现场后,具有较好的流动性。经过泵送到浇筑仓面的混凝土,出现变硬、流动性丧失的现象,也就是说,泵送过程改变了混凝土的流动性。原因是泵送时的高压,可能会改变自密实混凝土的自密实性能,造成混凝土流动性的降低,导致混凝土的离析泌水。经验措施:实际施工中,有关泵送后自密实混凝土的特性发生变化的例子很多,有的是降低流动性能,有的导致离析泌水,有的反而能增加流动性。至今还没有发现发生这些问题的机理。可能配合比、高效减水剂的种类和搅拌方法都会有一定的影响,最好在正式浇筑前,通过泵送试验来检查混凝土的质量。

### 4.3 泵送管道爆裂

使用Y形管道泵送自密实混凝土时,Y形管道连接处突然发生爆裂,大量混凝土从管道中流出。原因是自密实混凝土的黏度很高,泵送时需要较高的压力,如果管道的承载压力较低,泵送过程的高压将导致管道发生爆裂。措施:自密实混凝土的高黏度,决定了泵送过程的高压力,通过使用壁厚较大的管道,避免类似问题的发生。

## 5. 自密实混凝土的应用场景

### 5.1 无法浇捣的地下施工场地

目前城市地上空间紧张,对于地下土地的利用愈发迫切。而对于一些隧道和地下工程、矿井、矿洞、薄壁结构等,使用普通混凝土难以进行振捣,而且经济上耗资过大,人工成本较高。但是自密实混凝土可以很好地依靠其流动性和稳定性解决地下空间的混凝土浇捣问题。

### 5.2 大型项目工程和海上建筑工程等复杂配筋建筑

我国现在对于基建的发展开始面向世界,并领先世界。类似于港珠澳大桥的世界性工程,以及“中国天眼”和即将修建的烟台海底隧道等大型项目。随着大型工程对配筋的要求越来越高、越来越复杂,自密实混凝土的应用领域也越来越多。

### 5.3 远距离输送

在1500m超远距离的混凝土输送中,保证了输送管道不堵塞,并且在混凝土出厂7h以内仍然可以顺利泵送,并且自密实混凝土的性能和效果依然可以达到使用的要求,保证了在建筑施工环境不利的条件下,依然可以解决工程项目上自密实混凝土的供应问题,为建筑施工提供了保障。

## 6. 发展与展望

自密实混凝土是近些年来混凝土研究方向的一大进程,由于自密实混凝土的流动性、稳定性等突出优点决定了其在配筋复杂的施工环境下的优越性。随着现代工程对施工的要求越来越高,建筑材料和工艺需求水平也在逐渐提升,在自密实混凝土的发展上,其在材料上的创新将会更加具有多样性和技术性。不同的配合比、集料和掺合剂将会随着工程项目的不同而随之改变,控制自密实混凝土的膨胀性能、强度性能以及抗冻性能等,可以很好地适应工程要求。虽然现在自密实混凝土的应用实例较少,但是随着国家大型工程、复杂性项目的需要,对于自密实混凝土的未来的发展将具有巨大的潜力。

## 7. 结束语

综上,自密实混凝土是一种非常实用范围非常广的混凝土施工技术。施工单位需要从实际情况出发,合理的选择和应用该项技术,保证技术投入实际应用时可以真正发挥对应的价值。相关技术人员要做好技术交底,保证所有的施工人员都可以按照每一个环节的具体应用规范来展开施工。此外,施工单位还需要明确工程中各

项指标参数的意义,结合施工的实际情况来一步一步做好工程控制,保证所有的参数都符合应用要求。施工单位还需要合理的选择施工的原材料,保证施工的质量。使最终呈现的效果满足预期。

## 参考文献:

- [1]丁伟,贾宝红,李文旭,等.基于强度分布的CRTSⅢ板式轨道充填层灌注质量的影响因素研究[J].铁道科学与工程学报,2021,16(11):265-267.
- [2]董超.机制砂对自密实混凝土工作性能、力学性能及耐久性能的影响[D].泰安:山东农业大学,2021.
- [3]潘长春,宗琦,方跃.骨料参数对高掺合料自密实混凝土性能的影响[J].混凝土,2021,42(11):75-78.
- [4]王俊,霍轶珍.自密实混凝土的工作性及影响因素试验研究[J].四川建材,2021,22(7):5-6.
- [5]李新.自密实混凝土在市政工程施工中的应用[J].科学技术创新,2021,24(14):119-122.
- [6]曹科,叶晓春.自流平混凝土在桥梁基础水下封底施工中的应用[J].建材与装饰,2021,12(1):273-274.
- [7]张一国.市政桥梁工程自密实混凝土应用研究[J].江西建材,2021,39(11):16-17.
- [8]王俊杰.自密实混凝土及其在大坝工程中的应用技术研究[J].工程建设与设计,2021,65(7):136-137.
- [9]邓明康,刘利先,郭召旭.钢筋桁架楼承板模拟浇筑过程变形试验研究[J].中国水运,2021,20(1):230-232.