

高性能混凝土施工技术与质量控制研究

李平

赣州景盛基础工程有限公司，江西省赣州市，341400；

摘要：随着我国经济的不断发展，交通设施建设越来越受到人们的重视。高性能混凝土施工技术在工程中应用范围越来越广，并且其应用水平也在不断提升，其能够为工程提供更好的稳定性，保证工程施工质量。但在实际施工过程中，由于高性能混凝土具有高强度、高耐久性、高强度等特点，且施工工艺复杂，这就需要做好对高性能混凝土施工技术研究。本文对高性能混凝土施工技术进行了分析，阐述了高性能混凝土的特点以及高性能混凝土施工技术的要点，并结合实例分析了高性能混凝土施工中常见问题及解决方案，最后总结了温控技术在高性能混凝土施工中的应用。

关键词：混凝土施工技术；高性能混凝土；质量控制；温控技术

DOI：10.69979/3060-8767.25.01.069

引言

随着我国经济的不断发展，交通设施建设越来越受到人们的重视，而高性能混凝土施工技术作为一种新型混凝土技术，能够为工程提供更好的稳定性，保证工程施工质量，因此其在实际施工过程中得到广泛应用。高性能混凝土具有高强度、高耐久性、高强度等特点，并且其具有一定的使用寿命，这就需要做好对高性能混凝土施工技术研究。同时在实际施工过程中，由于高性能混凝土施工工艺复杂，且易出现各种质量问题，因此做好对高性能混凝土施工技术研究对于提高工程施工质量具有重要意义。本文主要对高性能混凝土的特点以及施工技术进行了研究。

1 高性能混凝土概述

1.1 高性能混凝土的定义

高性能混凝土（High Performance Concrete, HPC）是在普通混凝土基础上发展起来的一种新的高性能材料，它以高性能为主要特点，具有高强度、高耐久性、高体积稳定性等技术要求，同时对混凝土材料的工作性能、力学性能、体积稳定性和耐久性也有较高要求。它是一种高技术含量的建筑材料，是混凝土发展的新阶段。由于高性能混凝土具有这些优点，所以它在当今世界建筑领域得到了广泛地应用。

1.2 高性能混凝土的特点

高性能混凝土以其卓越的性能特点，在现代建筑领域中扮演着至关重要的角色。首先，它具备高强度与高

耐久性的特点，这意味着即使在极端条件下，如长时间暴露于风吹雨打或直接受力作用时，高性能混凝土也能保持结构的完整性和稳定性。这种材料在对抗裂缝、侵蚀和疲劳等自然及人为因素造成的损害方面表现出色，从而确保了建筑物的长期安全运行^[1]。

第二，高性能混凝土的体积稳定性同样令人称道。这种稳定性体现在建筑结构不容易发生变形，即使是在受到外部冲击力或地震波等破坏性事件的影响时，混凝土依然能够保持原有的形状和尺寸，避免因结构振动而导致的结构损伤。

第三，应用高性能混凝土的性能还有助于降低建设成本。由于其优异的性能，混凝土可以减少施工过程中的返工次数，降低因维修或更换受损构件而产生的额外费用。此外，高性能混凝土的高质量材料和合理设计使得其单价相对较低，进一步为建筑工程带来经济效益。

第四，最后但同样重要的一点，就是绿色环保。高性能混凝土通过使用环保型的原材料和生产工艺，不仅减少了对自然资源的消耗，而且降低了建筑活动对环境的影响。它的绿色特性有助于构建更加可持续发展的建筑环境，同时也符合当前全球对于环境保护和可持续性的追求。因此，高性能混凝土在工程建设中的应用不仅提升了工程的技术水平，也为社会带来了积极的环境和社会效益。

1.3 高性能混凝土的应用领域

高性能混凝土广泛应用于众多工程建设领域，包括交通运输、工业与民用建筑、水利工程、海洋工程、桥

梁工程以及其他工程建设。在工业与民用建筑工程中,高性能混凝土主要应用于钢筋混凝土结构,也可以用于钢结构的应用。在水利工程中,高性能混凝土同样发挥着重要作用,它被应用于水工建筑物、大型大坝、沿岸防护工程(如护岸和海堤)等领域。在公路桥梁工程中,高性能混凝土不仅广泛应用于高速公路,还在铁路桥梁中得到了广泛的应用,特别是在特大桥的墩身方面表现出色。在海洋工程中,高性能混凝土同样扮演着关键角色,它被应用于各种海底结构,为海底基础设施的建设提供了坚实的材料支持。此外,在桥梁工程中,高性能混凝土已经成为主跨 300m 及以上的斜拉桥、悬索桥及斜拉桥的首选材料。

2 混凝土施工技术

2.1 混凝土配合比设计

混凝土的配合比设计应考虑原材料的变化、混凝土工作性能及施工条件,进行多方案比较,使其符合设计要求。设计混凝土配合比时,应满足强度、耐久性、工作性等要求。在进行配合比设计时,应使混凝土满足耐久性要求,同时满足强度要求。根据混凝土工程的特点和使用环境条件,应考虑水胶比、砂率等因素。对于抗冻耐久性较好的混凝土,宜采用低水胶比;对于抗冻耐久性较好的混凝土,宜采用较高的砂率;对于抗冻耐久性较好的混凝土,宜采用较低的水胶比^[2]。进行配合比设计时,应根据工程所处的环境条件进行综合分析和考虑。

2.2 混凝土搅拌与浇筑技术

混凝土搅拌宜采用机械搅拌,禁止加水或掺用外加剂,混凝土坍落度宜控制在 200~300 mm。浇筑:采用泵送混凝土时,应分层连续浇筑,分层厚度宜控制在 30 cm 左右;采用商品混凝土时,应先将砂子、碎石和水等原材料投入混凝土搅拌站,然后加入所需水泥、外加剂及矿物掺合料,再用搅拌机进行搅拌。振捣:混凝土浇筑前,应对模板和钢筋进行检查,确认模板及钢筋的位置、数量、间距是否正确后,方可进行浇筑作业;浇筑过程中应保持模板、钢筋位置的准确性;振捣棒应插入下层混凝土不少于 50 mm,以保证上下层混凝土结合良好。

2.3 混凝土养护技术

混凝土浇筑后,应及时用湿麻袋覆盖和浇水进行养护,不得用干砂代替;混凝土浇筑完毕后,在 12h 内应

覆盖湿麻袋,并保持湿润状态。混凝土强度未达到设计强度 50%前不得踩踏或安装模板及支架;混凝土养护时间不宜少于 14d,当设计无要求时,应按规范要求设置温度计并测定养护温度。混凝土的养护应严格按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)的规定进行,并做好养护记录;冬季施工时,混凝土浇筑后,应在 12h 内覆盖保温材料;当采用蒸汽养护时,蒸汽管道应采用不燃材料保温。

3 高性能混凝土的施工技术研究

3.1 高性能混凝土施工工艺优化

高性能混凝土浇筑前,应对拌合料进行严格的质量检验,其配合比应符合施工配合比设计要求,不得随意更改。混凝土浇筑过程中,要严格控制好浇筑速度,并注意振捣,确保混凝土密实。同时,还要及时排除模板周边的积水。施工中必须采用混凝土振捣器或插入式振捣器进行振捣作业,防止漏振、欠振、过振等现象。对于大体积高性能混凝土而言,由于其拌合用水量较多且坍落度较大,为保证施工质量,需采用泵送工艺进行浇筑^[3]。泵送工艺由于具有速度快、不离析的优点,在混凝土搅拌过程中可减少用水量并提高生产效率。

3.2 高性能混凝土施工中的常见问题及解决方案

在运输过程中,若温度过高,会导致混凝土产生离析现象。为了解决这一问题,可以将混凝土放置在温度较低的地方,这样能够有效地解决离析现象。如果要从生产现场运送到施工现场,则必须使用专用的运输车,在运输过程中,要保证运输车的温度在 20℃ 以下,并且不能与混凝土进行剧烈的搅拌。在运输过程中,如果遇到温度过高的情况,可以采用混凝土保温措施。因为高性能混凝土具有较强的耐热性,当温度过高时,其内部会产生大量的气泡。如果混凝土不能及时排出气泡,则会对其强度产生很大影响。为了解决这一问题,可以采用混凝土保温措施来降低内部气泡数量。

3.3 温控技术在高性能混凝土施工中的应用

随着社会经济的不断发展,交通建设行业得到了快速发展,高性能混凝土在实际施工中得到广泛应用。但是在施工过程中,由于受到各种因素的影响,使得高性能混凝土的质量受到很大影响。在混凝土施工中,如果温度过高或过低,会对其强度产生影响,因此要采用温控技术来保证混凝土质量。在高性能混凝土施工过程中,

使用温控技术能有效控制温度变化,从而提高其质量。同时温控技术还能提高其耐久性和稳定性。通过使用温控技术能够有效地控制混凝土内部的温度变化,避免其出现裂缝现象,从而提高其耐久性和稳定性。同时还可以降低原材料成本、提高生产效率等。

4 高性能混凝土质量控制

4.1 混凝土原材料质量控制

高性能混凝土所用的材料应该具有足够的耐久性、抗腐蚀性和适当的强度。在选择材料时,应根据工程具体情况综合考虑。例如,钢筋混凝土结构中应优先采用高强度等级、高抗腐蚀性水泥,或者选用有较高耐蚀性的水泥;预应力混凝土结构中应选用高韧性、高强度的水泥,或者选用低收缩水泥。高性能混凝土对水泥强度等级有较高要求。如果工程设计要求采用高强品种,则应采用高强品种;如果工程设计要求采用普通品种,则应采用普通品种;如果工程设计要求采用低碱品种,则应采用低碱品种^[4]。例如,对 C30 以下的高性能混凝土,则不得使用铝粉。

4.2 混凝土施工过程质量控制

混凝土搅拌:搅拌站对混凝土拌和物的质量进行控制,确保混凝土的工作性和强度。对水泥、水、外加剂等进行检验,并做好检验记录。混凝土浇筑:浇筑过程中,必须控制好混凝土的温度和湿度,防止温度过高或湿度过低造成的裂缝,对于大体积混凝土,由于自重大和施工工期长,更要注意防止出现裂缝。混凝土养护:为了提高混凝土的耐久性和抗腐蚀性,必须对混凝土进行养护,在养护过程中要注意保持适宜的温度和湿度。夏季应采取保湿、遮阳等措施;冬季应采取保温、防冻等措施。混凝土检查:在浇筑完混凝土后,必须对混凝土进行检查。

4.3 混凝土试验与检测方法

原材料质量检测:主要是对混凝土的坍落度和易性、抗压强度、氯离子渗透性能和碱骨料反应进行检测。混凝土配合比设计:主要是依据高性能混凝土的配合比设计要求,并结合混凝土施工所需的原材料进行配合比设计,从而提高混凝土的性能。混凝土试块制作与养护:在浇筑前,应按设计要求制作试块并进行养护,在施工

过程中应保证试块的数量和位置。此外,应保证试块在相同条件下养护 14d,以确定其质量。混凝土结构检测:主要是对高性能混凝土进行检测,检查其性能和结构状况,以确定工程结构的安全性和耐久性。

5 实例分析与案例研究

本文主要以某工程为例,在该工程的施工过程中,需要将高性能混凝土作为主要的建筑材料,这种材料具有高强度、高耐久性等特点,并且在施工过程中要求高性能混凝土的抗渗性、抗裂性等性能良好,因此需要在高性能混凝土的配合比设计过程中选择合理的配合比,并对其进行性能指标分析。同时由于高性能混凝土具有较强的施工性能,因此其在实际施工过程中需要加强对原材料的管理,并做好施工现场的管理工作,严格控制好各个环节。通过以上措施的实施,该工程的高性能混凝土施工质量得到了有效提升,并且对提高工程质量具有重要意义。

6 结语

综上所述,在交通建设工程中,高性能混凝土是一种具有高强度、高耐久性、高耐久性的新型建筑材料,并且在实际施工过程中需要将其作为主要的建筑材料,因此需要在施工过程中对其进行质量控制,以确保高性能混凝土能够满足工程使用需求。此外,在混凝土施工过程中还需要对混凝土进行严格控制,以避免由于材料的选择不当导致质量问题的出现。同时在实际施工过程中还需要对混凝土进行科学合理的养护,以保证高性能混凝土在后期使用中不会出现裂缝问题。最后需要对高性能混凝土进行严格的质量检测,以确保其能够满足工程使用要求。

参考文献

- [1]徐宏斌,高敏,高性能混凝土施工技术研究[J]。中国公路,2017(4):3-4.
- [2]王斌,徐宏斌,高敏,高性能混凝土质量控制探讨[J]。中国公路,2017(8):63-66.
- [3]闫建伟,张凤琴,高性能混凝土施工技术研究[J]。安徽建筑,2016(7):58-61.
- [4]朱晓兵,田庆龙,高性能混凝土在铁路建设中的应用[J]。科技信息报,2016(6):53-54.