

公路工程高性能混凝土应用探究

张瑛琪

杭州公路工程监理咨询有限公司 浙江杭州 310000

摘要:随着我国社会经济的迅猛发展,人们对于公路工程建设的需求也在不断增加,这就促使我国公路工程建设的不完善与发展,混凝土作为公路建设中的主要材料,其综合性能的高低直接影响公路工程质量与安全性。近年来,高性能混凝土在跨度大桥以及高速公路建设等工程中得到了广泛的应用。高性能混凝土与其他混凝土相比具有更高的强度、弹性及耐久性,因此,高性能混凝土在公路工程中的有效应用,在提高公路工程质量的同时还能确保公路使用过程中的安全性。本文对公路工程高性能混凝土应用进行探究。

关键词:高性能混凝土;公路工程;应用措施

一、高性能混凝土原材料

1. 水泥

水泥作为混凝土中的重要原材料,其会和水形成某种反应,从而变成一种十分坚硬的水泥石,可以促进部分松散状材料彼此组合胶结,形成统一整体。相关研究试验证明,水泥材料选择会直接影响混凝土材料的应用性能和应用成本。

2. 集料

针对混凝土材料实施综合配置中,其中的集料所占比例大概在70%左右,属于混凝土中的重要组成内容,具体可以分成细集料和粗集料两种类型,而粗集料中还包括卵石、碎石等内容,相关粒径在5到150毫米之间。细集料涵盖天然砂以及石屑等内容,对应粒径在0.15到5毫米之间。通过合理选择集料能够提升高性能混凝土的配置质量,优化混凝土应用效果^[1]。

3. 掺合料

矿物掺合料的突出特征便是能够优化改善混凝土质量性能,提高混凝土的抗腐蚀性、抗渗性,提高混凝土整体强度。此外,大部分掺合料都是工业粉尘,其应用到混凝土拌制中,能够有效保护环境、节约资源,也是因为如此,其逐渐成为混凝土中的不可或缺材料。

4. 拌合用水

在混凝土拌制中,水泥会和水之间产生水化反应,导致混凝土出现凝结、硬化现象,从而达到某种强度要求。相关研究证明,水分对于拌合料的体积变化以及性

能变化具有重大影响。

5. 外加剂

在混凝土拌和过程中所应用的外加剂材料主要可以分成两类,一种是有机材料,一种是无机材料,结合外加剂的功能差异,还可以进一步分为早强剂、速凝剂、膨胀剂和减水剂等。通过添加外加剂还能够优化混凝土自身性能^[2]。

二、高性能混凝土组成设计及试验检测

在高性能混凝土材料构成中,除了砂石、水泥和水等基础原材料之外,同时还包括外加剂以及矿物掺合料,这两种材料还是高性能混凝土配置中不可缺少的元素,通过添加该种材料,能够进一步优化混凝土工作性能。在公路工程设计、试验和生产检测过程中,为了实现低消耗、高效和优质目标,需要借助实验措施合理选择相关因素最优点,最终得到最佳方案,其中所选择的方法为正交设计。能够对高性能混凝土质量产生影响的主要因素包括以下几种:外加剂、砂率、水灰比、砂石料性质、水泥用量和种类等。但在实际生产中,水泥用量普遍是固定的,并按照就近原则选用砂石料,相关养护方式普遍是按照一般规定实施,因此其中的可调整元素只剩下外加剂、砂率以及水灰比。在正交试验中为了比较分析砂率、减水剂和水灰比三种因素对于高性能混凝土强度影响,选择三因素三水平正交试验原理确定高性能混凝土配合比,进一步考察减水剂品种、砂率以及水灰比对于高性能混凝土应用强度的影响和各种材料最佳用量。而在具体的生产实践中,普遍需要考察分析三种和以上的试验因素,如果实施全面试验,则整体试验规模相对较大,而在试验条件限制下无法顺利实施。正交试验设计主要是通过组织多因素试验,寻找最佳水平

作者简介:张瑛琪,1994.11.14,湖南岳阳,汉,女,本科,助理工程师,监理员,湖南科技学院,主要研究公路工程高性能混凝土的应用。

组合的试验设计方法。试验中的影响因素如下：第一是水灰比，其也是影响混凝土耐久性和强度的重要指标^[3]。水的主要作用是水泥水化反应提供有效的结合水，确保混凝土施工中的和易性。如果水灰比过高，尽管提升了高性能混凝土流动性，但会削弱混凝土的保水密实性和黏聚性，使高性能混凝土内出现毛细管孔隙，影响混凝土耐久性和强度，只有选择适合水灰比，才可以提高混凝土工作性能。第二是砂率，砂率还会影响混凝土强度与和易性，假如砂率过低，细集料数量较少，便无法有效添补粗集料之间空隙，为此可以选择水泥浆填充多余空隙，无法提高混凝土强度。第三是减水剂，水泥品种和减水剂之间适应性同时也是全面发挥减水剂效果的重要因素，此外，砂率高还会影响减水剂的应用效果。此次，试验砂率选择联系生产实践选择41%到43%之间，并以此为前提合理选择减水剂品种。

原材料方面，试验中的原材料包括水泥、细骨料河砂细度模数为2.6，粗骨料选择当地河卵石，对应粒径为5到31.5毫米。此次试验中所选择的减水剂包括沈阳万砫牌洪盟减水剂、沈阳洪盟洪盟减水剂和丹东北方派洪盟减水剂，选择净浆试验方法对不同减水剂减水率进行合理测试。高性能混凝土配合比设计方面，对于高性能的混凝土而言，应该选择高效减水剂、低用水量和低水胶比，为了进一步控制水泥用量，满足低碳、经济目标，应该把水泥用量控制为每立方米360千克。结合高性能混凝土的水灰比以及耐久性等影响因素，其对应的水平分别是0.42、0.43、0.44。结合经验选择砂率的三种试验水平分别是41%、42%、43%。减水剂也拥有三种品牌，于试验中，减水剂用量选择标准是其拥有相同减水量，所用三个减水剂品种分别是万砫牌减水剂、洪盟牌减水剂和北方牌减水剂。通过单轴卧式搅拌机针对高性能混凝土实施搅拌试验，为了促进不同集料的充分混合，控制粗骨料的水分吸收，可以选择如下搅拌工艺：第一是针对砂子以及水泥实施30秒的搅拌；第二是在称取部分减水剂后，添加到拌和水内，并加入至搅拌机内进行30秒的搅拌。第三是把粗骨料添加到搅拌机内进行120秒的搅拌施工。

三、高性能混凝土施工及质量控制

1. 材料控制

为了提升高性能混凝土质量，提高混凝土的体积稳定性、高密实性和高耐久性，需要针对原材料应用质量进行合理控制。在混凝土拌和用水方面，尽量选择自来水，如果选择湖泊水、河流水和地下水等水源，需要进

一步检验其对于混凝土性能的影响，尤其是对于混凝土凝结时间和抗压强度的影响。对于水泥材料来说，在高性能混凝土制备中，可以选择等级超出42.5的低碱和低氯一般硅酸盐以及硅酸盐水泥实施合理配置。对应水泥比表面积小于每千克350平方米，水泥熟料内的C3A含量低于8%。矿物掺和料方面，需要在高性能混凝土材料内掺入大量活性矿物掺和料，进一步控制新拌混凝土硬化中的升温问题，有效提高混凝土耐久性，优化混凝土施工性能。在具体工程建设中普遍选择磨细高炉矿渣、硅粉、矿物掺合料以及分选粉煤灰等。选择三掺或两掺的效果更佳。而在C80到C100的混凝土内以添加磨细高炉矿渣为主，对于超出C100的主要是以添加硅粉为主。减水剂和复合外加剂，可以选择减水率高、具有一定引气功能、且拥有良好保塑性能的减水剂。粗细骨料方面，在重要工程中的腐蚀环境和潮湿环境内应该尽量避免选择具有潜在碱活性骨料。应用具有某种碱活性骨料中，需要对混凝土内碱含量进行合理控制，一般低于每立方米3千克，或选择碱活性抑制策略，掺入大量矿物掺和料^[4]。

2. 搅拌浇筑技术控制

开始混凝土拌和前，应该针对各种材料、工具和机械设备实施仔细检查，保证混凝土搅拌和浇筑的连续性。开盘前，按照实验室所提供的配合比调制系统，确保整个拌制过程能够严格按照具体配合比要求实施称量和配料，将相关信息准确录入计算机系统内。混凝土的投放顺序是砂石、水泥、矿物掺合料、外加剂、水，具体搅拌时间应该维持在60秒以上。为了对混凝土整体浇筑时间进行合理控制，确保混凝土内实外美，在高性能混凝土的振捣方法和浇筑等方面具有较为严格的要求。于混凝土入模前，可以借助专用仪器设备对减水率、水胶比、含气量、坍落度、温度等性能进行准确测定，在达到具体要求后才能实施浇筑工作。同时把混凝土入模温度维持在5到30度之间。混凝土浇筑的坠落高度应该控制在2米以下，如果下落高度超出2米，可以选择漏斗、滑槽、串筒等器具实施辅助输送，避免产生分层离析问题。预应力混凝土应该通过可靠、连续、稳定、快速等方法一次浇筑成型。而于浇筑施工中，随机、随时取样制作弹性模量试件。通过一次成型、连续浇筑方法实施混凝土施工^[5]。

3. 养护控制

在针对高性能混凝土实施一次浇筑成型后，需要相应的时间才能满足设计强度要求，而在具体操作阶段中，

由于空气无法满足水泥硬化需求,应该实施有效养护。相关养护技术如下,洒水养护中,保证水温小于混凝土表层温度,最高温差控制在15度以下。可以选择覆盖保温措施实施养护^[6]。

四、结束语

综上所述,在公路工程的建设发展中,应该合理应用各种高性能混凝土,实现提高公路工程建设安全性和建设质量的目标,进一步延长公路的应用年限,促进国内经济建设实现蓬勃发展。高性能混凝土相关施工质量控制是针对高性能混凝土进行强度验收,分析所配置的混凝土强度是否满足施工要求和设计要求,在需要的条件下,可以针对影响耐久性的抗渗性和抗冻性等实施准

确实验。

参考文献:

- [1]寇祥起.高性能混凝土在公路工程施工中的应用探析[J].科技经济导刊,2018,26(36):75.
- [2]陈建荣.高速公路工程中机制砂高性能混凝土的应用[J].西部交通科技,2019(11):10-12.
- [3]赵连坡.高性能混凝土在公路工程施工中的应用探析[J].绿色环保建材,2019(08):113-114.
- [4]宗敬云.关于高性能混凝土在公路工程中的应用分析[J].黑龙江交通科技,2019,42(04):40-41.
- [5]赵杰.高性能混凝土在公路工程中的应用探析[J].江西建材,2018(12):108-109.