

# 解析绿色高性能混凝土配合比设计

李旒

娄底职业技术学院

**摘要:**设计绿色高性能混凝土对缓解资源紧张、减少能源浪费等方面起到了关键性的作用。基于此,本文从工作性、经济性以及强度和耐久性这三个方面来阐述绿色高性能混凝土配合比设计原则,希望能为不断优化绿色高性能混凝土配合比设计方法提供有效建议。

**关键词:**绿色高性能混凝土;普通混凝土;设计原则

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.266

## 引言

遵循工作性、经济性等方面的设计原则,最大程度上能够提升绿色高性能混凝土强度、耐久性的同时,也能够实现节约成本的目的,合理利用工业废渣,减少水泥用量,降低成本投入。如何进一步优化绿色高性能混凝土配合比设计方法,是目前各相关人员需要考虑的问题。

## 一、绿色高性能混凝土配合比设计原则

### (一) 工作性

为了保障绿色高性能混凝土强度与耐久性,其绿色高性能混凝土配合比的设计应遵循工作性原则,良好的工作性在一定程度上可以保证新拌混凝土的流动性、粘聚性以及保水性,根据以往混凝土配合比数据的分析,可以发现粘聚性较好的混凝土普遍保水性也相对不错,但在流动性方面也就差一些,相反流动性较好的混凝土,其粘聚性与保水性也相对不好<sup>[1]</sup>。因此,绿色高性能混凝土配合比设计需要平衡三者之间的关系,使其达到即可满足现代施工需要,同时也可以提升该类混凝土的强度与耐久性。

### (二) 经济性

绿色高性能混凝土配合比设计也需要遵循经济性原则,以节约成本作为其设计的核心,通过利用优质的矿物混合料来替代水泥,做好骨料加工处理工作,以此来提升骨料质量,确保绿色高性能混凝土拥有合理的配合比,减少对凝胶材料的使用量,并控制水量配比,进而保障绿色高性能混凝土后期强度,改善工作性,确保密实度,增强耐久性。

### (三) 耐久性与强度

普通的混凝土比较注重于强度,而绿色高性能混凝土则是改变这一设计原则,主要强调在满足强度的前提下,增强耐久性作为设计绿色高性能混凝土的原则,也改变普通混凝土以往强度与耐久性对应关系。为提升绿色高性能混凝土耐久性,需要确保混凝土处于密实均匀、体积稳定的状态,在此基础上不断提升强度,通过降低浇水配比,适当增加凝胶材料的配比,但不要过多使用,因凝胶材料会影响绿色高性能混凝土体积的稳定性;不应选择不符合标准的骨料,在使用之前需要对不合格的骨料进行加工,不然会影响绿色高性能混凝土强度。减少水泥的使用量,合理利用矿粉这一类的工业废渣,节约成本的同时,也能够大大提升绿色高性能混凝土强度与耐久性。

## 二、优化绿色高性能混凝土配合比设计方法

### (一) 原材料技术要点

#### 1. 水泥

混凝土配合比中主要的凝胶材料来自水泥,为了更好的满足现代化施工要求,我国对水泥的标准也越来越细化,其铝酸三钙的增加,使得水泥在高温下的收缩与干缩的抗裂性变得越来越差,抗腐蚀性也不强,致使混凝土耐久性下降,其强度也随之缩减。绿色高性能混凝土配合比设计通过对力学、工作性与耐久性等多方面性能的考量,明确要求对水泥的配置需要搭配使用细的并过筛后的颗粒,通过对水泥比表面积加以管控,降低铝酸三钙等水化热成分较高材料的使用,最大程度上减少温度收缩,以此来强化绿色高性能混凝土抗干裂性与耐久性。水泥标准修订变化表1。

#### 2. 矿物混合料

利用工业废渣和生活垃圾制成的矿物混合料来降低对水泥

表1 水泥标准修订变化

|         | 175-2010 | 175-2014   | 175-2017 | 175-2020 |
|---------|----------|------------|----------|----------|
| 检验强度水灰比 | 0.41     | 0.42, 0.47 | 0.54     | 0.54     |
| 水泥强度    | 450      | 33.6       | 45.1     | 取消       |
| 铝酸三钙    | 4%-6%    | ≤8%        | ≤6%      | ≤6%      |

的使用量,在一定程度上不仅可以改善绿色高性能混凝土工作性,也可以减少早期水化热、需水量以及体积收缩敏感等问题的出现,为更好的强化绿色高性能混凝土强度与耐久性提供了有力的条件,利用矿物混合料,转变绿色高性能混凝土内部结构,增强抗腐蚀性的同时,也能够提高抗渗性,其矿物混合料主要包括粉煤灰、矿渣灰以及硅灰。以粉煤灰为例,在绿色高性能混凝土配合比中加入粉煤灰需要采用等量带取设计法,用相同质量的粉煤灰替代水泥,最大限度减少水泥的使用量,从节约成本的角度上来说,粉煤灰的替代,降低了用水量、制约了新拌和混凝土的泌水性,提升了绿色高性能混凝土抗渗透的能力,加上我国煤矿产业发展前景良好,将其优势充分利用,缓解了能源紧张问题的同时,也为提高绿色高性能混凝土的强度、耐久性以及经济性创造了良好的条件<sup>[2]</sup>。

### 3. 再生骨料

老旧建筑物或其他结构拆解下来的混凝土经过加工处理成为粗细骨料,即再生骨料,可以充分替代原有混凝土中部分砂石成分,再生骨料相较于天然骨料,因空隙率大,使其具备吸水性强以及强度偏低的性质,二者制成的混凝土特性也相差较大,再生骨料会因孔隙率大、吸水性强而降低混凝土工作性。针对此方面情况,在设计绿色高性能混凝土配合比时,相关人员必须对再生骨料进行分选、破碎以及洁净处理工作,经过性能测试后,才可以作为粗骨料进行使用。此外,30%以下再生骨料利用等量取代设计法可以替代天然骨料,并能达到与天然骨料混凝土相似的性能,再生骨料运用到绿色高性能混凝土配合比设计中,不仅减少了环境污染,也提升了可用废物利用率。

### (二) 绿色高性能混凝土配合比设计应注意的问题

第一,造价问题,高性能混凝土也代表着所用的原材料与生产要求的提升,进而也使得该类混凝土在造价方面颇高,加上市场与产量的原因,细混合料与外加剂是增加绿色高性能混凝土造价成本的主要原因,随着技术不断的发展与进步,粉磨技术的升级,其细混合料价格可能会低于水泥价格,绿色高性能混凝土整体成本变化不会增加很多;第二,混凝土早期开裂问题,其主要原因来自铝酸三钙的增加,粉煤灰等矿物混合料的替代,极大地改善早期水热化问题,也极大地提升了绿色高性能混凝土抗开裂性,在进行配合比时,采取合适的计算方法,注重早期绿色高性能混凝土养护等工作,可以更好提升绿色高性能混凝土整体性能,并朝着绿色环保的方向发展。

### 结束语

综上所述,优化绿色高性能混凝土配合比设计方法,不仅极大地改善目前绿色高性能混凝土性能,也最大限度的增强了强度与耐久性,使其更好的满足现代施工要求,科学利用工业废渣,减少水泥用量,节约成本的同时,也为我国绿色环保事业贡献了一份力量。

### 参考文献

[1] 严明辉. 浅谈绿色高性能混凝土配合比设计[J]. 智能城市, 2020, 6(09):152-153.  
 [2] 唐琼. 高性能混凝土配制研究[J]. 住宅与房地产, 2019(27):93.  
 娄底职业技术学院院级科研项目, 立项编号:2019ZK011, 项目名称:绿色施工理念指导建筑工程应用研究。