

绿色高性能混凝土材料的研究

赵建新

宁夏煤炭基本建设有限公司, 宁夏 银川 750000

[摘要]我国建筑行业在社会不断发展、科技不断进步的背景下得到了快速的进步,但是同时其能耗问题也备受关注。现代建筑工程施工往往需要应用到大量的混凝土材料,可以说,该材料是工程的基础和必要内容。传统的混凝土材料生产和应用中会从一定程度上影响生态环境,这不符合我国绿色环保发展理念。此时,绿色混凝土应运而生。为了进一步提高绿色高性能混凝土的应用水平,文章首先明确了发展绿色建材的必要性,然后分析了绿色高性能混凝土的概念和特点,最后针对该材料的具体应用方式和未来发展趋势进行了探讨。通过文章分析,有助于提高人们对绿色高性能混凝土材料的认识,有助于推动该材料的应用。

[关键词]绿色;高性能混凝土;材料

DOI: 10.33142/aem.v4i7.6416

中图分类号: TU528

文献标识码: A

Study on Green High Performance Concrete Materials

ZHAO Jianxin

Ningxia Coal Jiben Construction Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

Abstract: China's construction industry has made rapid progress under the background of the continuous development of society and the continuous progress of science and technology, but at the same time, its energy consumption has also attracted much attention. A large number of concrete materials are often used in the construction of modern building projects. It can be said that this material is the foundation and necessary content of the project. The production and application of traditional concrete materials will affect the ecological environment to a certain extent, which is not in line with the development concept of green environmental protection in China. At this time, green concrete came into being. In order to further improve the application level of green high-performance concrete, this paper first defines the necessity of developing green building materials, then analyzes the concept and characteristics of green high-performance concrete, and finally discusses the specific application mode and future development trend of this material. Through the analysis of the article, it is helpful to improve people's understanding of the green high-performance concrete material and promote the application of the material.

Keywords: green; high performance concrete; material science

1 发展绿色建筑材料的重要性

1.1 传统建材的负面影响

建材工业生产有着很大的能源消耗,建筑材料的生产还会威胁污染到周围的生态环境。仅从污染角度来看,建材行业会产生大量的固体废弃物、废水、二氧化碳、硫化物、粉煤灰等,污染了周围的空气、水体、土壤等环境。从人体健康角度来看,传统建筑材料往往会释放一些危害因子,导致威胁人体健康。比如大理石中存在镭射线、化学建材中释放甲醛等具有致癌能力的物质,陶瓷中含有铅等重金属。这些材料的应用会严重威胁人体健康,甚至引发人体机能降低、死亡等严重的问题。此外,传统建筑装饰材料中对防火等级的重视度不高,很多材料易燃易爆,在燃烧过程中还会产生威胁人体健康的气体。比如白色污染中非常重要的来源之一就是建筑装饰所用泡沫聚苯系等材料。

经过了多年的发展,我国越来越重视建筑行业的生态环保性,颁布了诸多约束建材使用、生产的规范标准,并

且近些年在不断加大建材环保性、安全性、质量等方面的控制力度。现如今我国已经有着很多关于建材防火性、有害气体排放量等方面的规定,这对于保障人体健康、降低建筑工程对生态环境的负面影响有着重大意义。不过即便如此,仍然在很多地区存在施工中材料处理不当、随意堆放等问题。如果没有合理利用废弃石料等,不但会浪费资源,还会污染环境。

比如混凝土主要成分为砂石骨料,胶凝材料为水泥,泥土和石灰石是其原材料,在水泥和混凝土大规模生产中需要大量的资源,在使用资源中会改变河床的形状和位置,导致出现水土流失、河流改道等不良问题;开采和运输原料过程中,也会消耗石油等能源。水泥生产中释放的二氧化碳是造成温室效应的主要气体。水泥生产运输中粉尘污染、噪声污染较大。

1.2 绿色建筑材料应用意义

绿色建材比传统建材有着如下几点优势:

第一,可以将使用天然资源量有效减少,生产原料主

要是废液、废渣、尾矿等废弃物。

第二,生产、配置原材料过程中使用的是无害的添加剂、颜料等。

第三,生产工艺不会污染环境或者对环境的影响很小。

第四,产品不会威胁人体健康。

第五,能够回收利用提高资源利用率。

通过总结绿色建材可知,应用绿色建材符合我国建筑行业生态环保发展要求,能够有机协调统一建材发展和环境问题,能够满足人们在健康、舒适、安全等方面的要求,不会对资源、环境产生损害。

2 高性能混凝土的研究

2.1 高性能混凝土的定义

绿色高性能混凝土这一概念是我国建筑材料专家吴中伟院士于1997年提出的,其在高性能混凝土(HPC)的基础上,强调要素“绿色”而形成,目的是加强人们对绿色环保的重视,减少环境破坏,实现混凝土和建筑工程的长期可持续发展,是今后混凝土的主要发展方向。作为新时期环保建筑类材料,绿色高性能混凝土的“绿色”主要体现为节约资源与能源、对环境友好及可持续发展,而“高性能”则主要体现在高强度与高耐久性、抗损害性能、稳定性以及高抗裂性等方面。绿色高性能混凝土代表了混凝土的发展方向,是一种有益于人体健康的新型混凝土。

2.2 高性能混凝土的组成

绿色高性能混凝土实际构成材料与普通混凝土并无大的差异,即为基本的水泥、水、粗集料、细集料,以及必要的矿物掺合料与外加剂等,但在每种材料的选用上突出了“绿色”的原则,主要是掺加更多的工业废渣,节约更多的水泥熟料,以及依靠高性能减少总体水泥与混凝土的用量。在实际应用中,为提升混凝土结构密实程度,增强混凝土结构耐久性,应结合工程不同特点,因地制宜,合理确定绿色高性能混凝土的施工配合比,如:

第一,将硅灰、钢渣等磨细工业废料应用于混凝土制作中能够将混凝土材料生产的经济性和环保性显著提高。在混凝土制作中加入偏高岭土、火山灰、硅藻土等材料还可以将经济效益进一步提高。煤矸石的应用可以提高混凝土性能,节约生产成本,降低资源消耗。

第二,在生产绿色高性能混凝土过程中要保证材料耐久性、可泵性和力学性能满足建材要求,合理使用高效外加剂和矿物掺合料,对水胶比进行合理控制,将混凝土的性能提高,同时将其经济性和环境适应性提高。

第三,绿色高性能混凝土的性能受到掺合料、外加剂、水胶比等指标的直接影响,为此,工作人员在进行绿色高性能混凝土原材料配置中要通过配比试验和检测确定材料的用量和质量,将生产所用设备精度提高,在确保原材料质量达标的同时尽可能地使用废渣等资源,将水泥熟料使用量减少。

2.3 高性能混凝土技术路径

混凝土的使用性能直接受到其抗渗性和耐久性的影响,其中混凝土粗骨料和水泥石界面结构、密实度会对其抗渗性产生直接影响,所以想要保证高性能混凝土的抗渗性就要做好水灰比的合理调控,加强水泥石孔结构和骨料水泥石截面结构的改善优化,做好水灰比的合理控制,保障水泥颗粒具有良好的水化效果,将出现水化颗粒和毛细水的概率降低,将混凝土抗渗性能提高。在混凝土流动性和保塑功能方面,高效减水剂发挥着良好的作用,可以显著提高混凝土的密实度,进而得到高性能混凝土。

混凝土的耐久性、抗渗性和强度会受到水泥石孔隙的影响,如果孔隙超过100nm,那么会降低粗骨料和水泥石界面过渡区的耐久性,为了改善混凝土孔结构和骨料水泥石界面结构可以适当添加超细粉,从而将混凝土的性能提高。

2.4 绿色高性能混凝土的特点

第一,高强度。很多学者认为绿色高性能混凝土的基本特征也是典型特征之一就是高强性能,其强度在50-60MPa以上,在实际应用中,有的高性能混凝土的强度等级甚至在C100以上。

第二,耐久性强。绿色高性能混凝土的抗渗性、抗腐蚀性都十分良好,自身的致密性较强,其主要特征表现为低温度应变、低徐变,在实际硬化过程中体积变化较小,有着较低的水化热,在浇筑后升温变化不名下,有着较为优良的外观结构密实度,可以应用于恶劣环境中,有着较长的使用寿命,在施工和使用中裂缝出现的概率较低,可以达到建设项目抗渗性方面的需求。

第三,工作性能高。在实际运输高性能混凝土过程中无需振捣,其流动度较高,填充能力强,有着良好的离析能力,有助于提高混凝土结构的密实度,进而提高结构的整体性能。

第四,经济性强。绿色高性能混凝土以工业废气渣料为生产原材料,在源头上可以节约能源和资源,能够达到保护环境的效果。相比于普通的混凝土,其有着更高的单价,但是由于人工费用、机械费用较少,所以相比于普通混凝土施工,可以节省工程整体施工成本。在工程项目中使用绿色高性能混凝土还可以将工程结构自身重量大幅度减轻,将实际运输和使用混凝土量减少,将工程的经济效益提高。

3 绿色高性能混凝土材料的应用

3.1 植被绿化混凝土的应用

所谓植被混凝土主要是用于防护工程中可以保证植物健康生长的混凝土材料,其构成原材料主要为泥土、植物等。我国北方地区尤其是西北地区备受沙漠的困扰,很多地区都存在严重的水土流失情况,在进行防风固沙等环保工程建设中,工作人员可以根据实际情况选用植被绿化混凝土材料。该混凝土材料在治理城市混凝土化、高热环

境等方面问题上也能够发挥良好的效果。植被混凝土可以将城市绿化空间、绿化面积大大增加,还能够达到吸尘降噪的效果,有助于改善城市生态环境。

当下植被型混凝土不仅拥有混凝土自身材料基本功能,而且具备保护环境、改善生态环境优势。植被混凝土自身实际容重为 14~15 kN/m³,孔隙率为 30%~45%,自身性能较为优良、抗光照性能较佳,自身抗冲刷能力可进一步抵御 120mm/h 降雨。普通挂网客土喷播难以长期处于高陡岩石边坡上,作为一类新型防护技术,植被混凝土由多种混合料构成,机械化水平较高,选取干式喷锚机进行喷播,实际喷射距离较远,且具有较强的抗冲刷能力,用于陡峭的岩石边坡中优势十分凸显。

3.2 透水性混凝土的应用

透水混凝土有着严格的施工质量要求,通常按照 42.5 以上的标准控制水泥强度,并且按照规定范围控制水泥使用量。在透水性混凝土结构中,还要合理选择石子,可以参考植物绿化混凝土中石子的质量要求选择石子。所有材料的防水性良好,同时工作人员通过试验合理调配水灰比。在城市道路建设中常常使用透水混凝土,这种混凝土有着较高的透水性,在堤坝工程、海绵城市等工程可以使用该材料,不过要注意对其雨水渗透速度进行检验,确保雨水能够快速渗透,用于植物灌溉、地下水补给等项目中。当前海绵城市中透水性混凝土发挥了十分明显的效果,可以在降雨时节解决地面积水问题,保证人们的正常出行。

3.3 水生物保护性混凝土的应用

在水域工程施工中可以使用水生物保护混凝土,此类混凝土有着较强的抗冻性和腐蚀性,可以保证水生生物的健康生长,降低混凝土材料的应用对水域环境的负面影响。在水生保护混凝土生产中,要做好石子的合理选择,同时可以根据水生生物的实际情况掺和一些矿物,将水生物保护混凝土的耐腐蚀性提高,减水剂和粉煤灰是最为常见的添加剂。在制作人工礁石时常常会采用水生物保护混凝土,这种材料可以对海洋生物起到良好的保护作用,降低人类活动对海洋环境产生的不良影响,保证水下生物能够按照原有的生活方式生活繁衍。

4 绿色高性能混凝土材料发展前景探讨

作为我国国民经济的支柱产业,建筑行业一直有着较高的能耗,其能耗问题是困扰国家和相关企业多年的难题,在节能减排社会发展中,建筑行业也要积极转变传统的施工方式,加强节能环保材料的应用和推广。建筑工程中消耗最大的混凝土材料是否环保节能备受各界的关注。在制作绿色混凝土过程中,相关企业要加强先进施工技术、工艺和设备的应用,实现绿色、节能生产,将高性能混凝土的应用效果提高。

在未来发展中,想要保证绿色高性能混凝土进一步发展和应用,满足低碳行、节约型社会的发展,就要加强相关技术的开发和创新。第一,要加强资源勘探力度,将生

产原材料种类进一步丰富,加强熟料矿物组分的研究和改进,将混凝土中水泥用量尽量减少。在使用骨料时,要尽量使用轻骨料,比如工业废渣,替换传统的重骨料,将混凝土的重量降低,并且将其力学性能提高,同时将使用砂石骨料量减少,达到再次利用废弃物、节能减排的效果。

第二,加大研发力度,提高生产技术能力,将生产阶段的能源消耗减少。优质、绿色的水泥材料是高性能混凝土的基础和最为关键的原材料,也是高性能混凝土的保障,要加强水泥生产工艺和技术装备的研发和创新,取代传统污染大的生产方式,制备出高性能水泥材料,为高性能混凝土的发展创造有利条件。

第三,加强质量管理体系的优化,做好环境保护制度的构建和完善,对工业废渣的排放进行严格控制。在制作绿色高性能混凝土过程中,要合理选用工业废渣废液,尽量避免工业废料危害生态环境。

绿色高性能混凝土的生产、应用都需要多个部门、多个企业、多个人员的共同努力,相关工作者不但要加强研究绿色水泥的生产过程和发展措施,还要加强其他相关材料的应用和创新,积极选用循环利用、可再生资源。为了规范绿色高性能混凝土的发展,相关部门还可以加强制定相关质量标准,严格控制施工过程,做好绿色高性能混凝土生产施工过程的严格控制,将传统高能耗材料逐渐取代。此外,在城市化发展进程中,要加强废弃混凝土的循环应用,加强研究回收和再利用绿色无污染混凝土的方式,提高混凝土结构性能,确保更好地服务于工程项目。

5 结语

总而言之,在科学技术不断发展的背景下,绿色高性能混凝土将会进一步推广应用。当前在透水路面、植草防护等工程中高性能混凝土已经得到了一定的应用,在未来应当进一步加大推广力度,提高高性能混凝土的应用水平。

[参考文献]

- [1]杨德胜.新时代绿色高性能混凝土发展的必要性研究[J].混凝土,2019(11):145-148.
- [2]郭万峰.绿色高性能混凝土与建筑工程材料的可持续发展[J].工程建设与设计,2019(18):11-12.
- [3]胡立刚.新型绿色高性能混凝土的性能与应用[J].绿色环保建材,2019(8):17.
- [4]黄怡斐.浅谈绿色高性能混凝土与建筑工程材料的可持续发展[J].建材与装饰,2019(13):44-45.
- [5]赵亚丽.绿色高性能混凝土与建筑工程材料的可持续发展[J].山东工业技术,2019(12):139.
- [6]王子萌.对新型绿色高性能混凝土的研究[J].中国建筑装饰装修,2019(1):102-103.

作者简介:赵建新(1969.4-)男,1991年毕业于石嘴山联合职业大学 1992年在宁夏煤炭基本建设有限公司,2007年担任部长。