

浅谈高性能混凝土的性能及应用

蔡宏章

信阳学院 河南信阳 464000

摘要: 目前,我国政府和社会各界对建筑行业的质量问题越来越重视。在工程施工中,混凝土是使用最广泛,使用次数也是最多的,所以越来越多的人重视它。特别是在最近阶段,一种被称为高性能混凝土(HPC)的新技术是市场上最常见的技术,它也被应用在各种建筑工程中。本文主要介绍了高性能混凝土的产生背景、特点及其在各种工程中的具体应用,并对高性能混凝土的发展趋势进行了展望和总结。中国的建筑业越来越强,是GDP不可缺少的一部分。在这一趋势下,它也将要被应用到各种建筑工程中去,成为所有重大工程中不可缺少的材料,因为它的基本特性满足了现阶段建筑发展的需要。各项数据都可以清楚地说明一个问题,高性能混凝土被广泛的应用到各项建筑行业中,最常见的就是楼房、海洋、公路、桥梁等等。本文就是从几个方面对高性能混凝土材料展开详细的叙述。

关键词: 高性能混凝土;耐久性

一、高性能混凝土概述

1. 高性能混凝土产生的背景

传统混合土以自然资源为原料,用量大,浪费能源。数据显示,每生产一吨水泥将消耗0.6吨自然资源,2吨沙子和3吨石头,甚至更多。生产后会产生一吨二氧化碳,久而久之,温室效应的现象就会变得愈加明显。然而,混凝土本身是一种相对干净的建筑材料。与塑料、钢板、铝制品等其他制造业相比,虽然混凝土制造对环境的污染相对较小,但对混凝土的需求日益增加,矿石和沙子的开采已经超过了一定的限度,造成了资源短缺和许多地方的破坏。因此,鉴于目前的严峻形势,我们未来的混凝土研究和开发应该更多地面向工业废料和残留物的利用。只有这样,我们才能大大减少自然能源的浪费。同时,还应考虑废弃混凝土的再利用。总的来说,混凝土未来的发展必须是高性能的,特别是在耐久性方面,要不断的提高和改进。高性能混凝土材料就是在这样的背景下产生的。

2. 高性能混凝土发展历史

高性能混凝土(HPC)最早是在20世纪的80年代提出来的,在一些发达国家,他们往往追求更高的性能,所以他们在传统混凝土的基础上加入新的耐久性技术,提出高性能混凝土这一个全新的概念。它是从持久性这一特点出发的,所以当研发这种新型混凝土材料时考虑最多的也就是他的持久性能,将传统的混凝土的寿命由原来的几十年延长到了上百年,甚至是更长久时间,除此之外,高性能混凝土还具有稳定性,功能齐全,受

到了世界各国建筑行业的青睐与好评。在现代社会,发展最快的就是建筑行业,所以对建筑材料也提出了越来越高的要求,高性能混凝土材料因此被广泛的应用到各类建筑行业当中,其中包括道路、桥梁、房屋、海洋等等,在应用过程中,高性能混凝土材料表现非常出色。得到了建筑行业的一致好评,所以,对高性能混凝土材料进行开发与研究具有十分重要的意义。它可以为建筑业开辟新的道路。在经济环保方面也表现出了极大的优势。因此它的市场前景十分广阔。它的发展趋势就是未来建筑行业的发展方向。

二、高性能混凝土的概念及性能特点

1.HPC的概念

HPC是20年前发展起来的一种新型混凝土材料。不同的国家按照自身评价标准以及自身经验和应用范畴对于高性能混凝土材料给出了不同的概念。其中日本学者认为,高性能混凝土就是免振混凝土;在中国所谓的高性能混凝土材料就是具有高耐久性和可持续发展性这两个特色。除此之外,他也比较适用于工业生产,如果满足以上几个条件,就会被认为是高性能混凝土材料。而欧洲的混凝土学会认为高性能混凝土材料只要达到水胶比低于0.40即可。每个国家对高性能混凝土材料的定义都有所不同,但是他们也有共同点,一致认为高性能混凝土的主要特点都是耐久性和稳定性。

2.HPC的性能特点

①高耐久性

高性能混凝土材料最重要的一点就是它比较耐久

性。耐久性的意思就是在整个建筑工程上面能够保持的时间长久，之所以他就这一特性，是因为他的抗渗透性能比较突出。这是因为在混凝土材料当中有水泥的密度比较大，所以他比较能够抵挡得住一些雨水或者腐蚀性液体的渗透，高性能混凝土材料就紧紧地抓住这一特点从传统的混凝土材料中利用减水剂把水泥的密度增大，从而增加高性能混凝土的抗渗性。当水泥完全水化时，就不会漏出太多的水，从而使水泥孔中的裂缝变薄。此外，与传统混凝土相比，高性能混凝土材料中含有大量的矿物超细粉，所以他也能够减小高性能混凝土材料中的奸细，所以是它的密度增大，除此之外，有了矿物超细粉都存在水泥的空隙结构也大大的改善，从而大大的提高了高性能混凝土的稳定性，在高温或者低温条件下，他更坚固。以上两种措施可以有效提高耐腐蚀、耐老化、抗冻、耐酸等性能。

②高工作性能

高性能混凝土材料具有良好的工作特性，他的工作效率也很高。特别是具有良好的高流变性能。施工过程中不会出现离析、泌水等不良现象。高性能混凝土材料结构严密而又均匀。在实际应用中，它经常被用在一些建筑的一些特殊部位，如桥柱的接缝处。使用高性能混凝土材料后，该部分的结构密实度将大大提高，从而提高桥梁的支撑强度，节约能耗。实现高性能混凝土材料的高性能化。

③其它性能

高性能商品混凝土不仅具有高耐久性和高工作性能，而且具有高韧性和良好的体积稳定性。高性能混凝土材料的高韧性实现了其良好的抗震效果，也大大提高了其承载能力。高韧性是通过在高性能混凝土中加入引气剂来实现的。顾名思义，引气剂是一种能在水泥材料中输出气泡的化学试剂。所以，高性能混凝土的材料是具有稳定性，这是由于科技的在遇到一些未来打击时，他比较抗压。并且不易变形，这是因为高性能混凝土材料的水泥含量较低，而更多的是减水剂和增粘剂，以达到减少离析的目的。这样可以有效抑制高性能混凝土的早期开裂。

三、高性能混凝土的发展趋势

1.绿色高性能混凝土

在20世纪末期，中国的院士吴中伟第一次提出了绿色高性能混凝土的概念，他说到绿色高性能混凝土就是高性能混凝土的再一次提升，在不久的将来而绿色高性能混凝土我会用的越来越多，因为从现在目前来看个国

家对社会环境提出了更高的要求。我们在设计一些材料时，首先要考虑到对环境的污染，要做到绿色环保，这样才能保证人与自然的和谐社会环境，才能更加适合人类的居住建设起一个环境友好行的社会，而先提出来的绿色高性能混凝土就是符合这一理念。他在节能环保方面作到了最后对环境的影响也不是很大，虽然我们现在已经进入到了21世纪未来。为了节省国家的资源，所以在设计一些材料的时候要多加考虑使用废渣残渣做到循环利用这样才能大量的节省社会资源。

2.智能混凝土

智能混凝土是在传统混凝土材料中加入一些智能组合成分，使混凝土具有自修复、自适应、自感知等多种智能特性。这些智能混凝土建筑有能力在环境变化时感知和控制自己。目前，智能混凝土已经发展起来，主要包括损伤自诊断混凝土、自调整和自我恢复智能混凝土等。损伤自诊断混凝土说的是混凝土的内部结构加入特定的材料，它可以救治感知能力。自调节智能混凝土主要是当他感受到外界的台风或者地震等一些灾难时，他可以起到一个缓冲作用。他主要利用了电热效用。所以在今后的发展过程中，可以将传统的混凝土材料加入一些复合的驱动材料增大混凝土材料原有的惰性，提高混凝土对外界的感应敏感度，让他能达到根据相应的环境变化，做出自身的调节，提高整个混凝土工程的总负载能力。也可以在混凝土中加入复合电流，这样也能在发生台风地震时利用电流的流变效用是混凝土变薄，这样就减小了他的损害性。自修复智能混凝土能做到他模仿生物组织的字修复能力，当出现一些裂缝时会分泌一些物质，对这些裂缝进行自愈能力主要技术就是在传统的混凝土里面加入一些复杂的成分。这些复杂的成分，主要包括一些液体的纤维或者比较粘稠的胶囊，就模仿了生物的自愈组织能力。

四、高性能混凝土的应用

1.高性能混凝土技术在房屋建筑工程上应用

高性能混凝土作为高层建筑的重要材料，主要用作底层柱和墙体的支撑材料。在一些发达国家，有很多高性能混凝土技术都被用在了房屋建筑工程上。事实证明，高性能计算的使用降低了建筑的成本，因为它减少了柱子的体积，增加了建筑的实际使用面积，使它在外观上更时尚。资料显示抗压强度越大，给定荷载下需要支撑的钢筋越少。数据显示，对于抗压强度为41MPa的混凝土，所需钢筋截面积占混凝土截面积的4%。如果抗压强度增加到62兆帕，所需的钢筋横截面积将减少

到混凝土横截面积的1%。因此,我们可以得出以下结论:在设计高层建筑的柱时,可以通过使用高性能混凝土和增加抗压强度来减少所需的钢筋,从而节省配筋率和所需的材料。

2. 高性能混凝土技术在桥梁工程上应用

在桥梁工程中,要想实现增加桥梁的跨度这一个目标,还是很困难的,使用高性能混凝土就可以。这减少了支撑桥下侧的结构材料的数量。达到节约施工成本的目的。此外,与其他高层建筑不同,桥梁需要不时进行维修和维护。桥梁的寿命也会随着高性能彩六奥德加入得到相应的保障。从而也可以降低桥梁的后期检查和维修费用。目前,大多数桥梁跨度大,重量重,占桥梁总荷载的很大比例。有资料表明,当桥梁跨度达到50m时,桥梁的重量比总载荷的二分之一还多。因此,在建造桥梁时,可以采用高性能混凝土。

3. 高性能混凝土在制品方面的应用

在大工厂里每天制造成千上万的混凝土产品。也是市场上高性能混凝土的主要应用之一。主要产品包括更重桥梁用品。预应力高性能混凝土桩在发达国家应用广泛。日本使用的预制混凝土桩几乎都是PHC桩。自19世纪70年代以来,大部分的管桩产品都来源于日本。PHC桩不仅能有效减少断桩和桩头损坏现象,还能大大提高单桩的承压和穿透地面的能力。高性能混凝土由于其卓越的耐久性,也用于一些露天环境,可以大大延长其使用寿命,节省资金。此外,高性能混凝土大大提高了生产率。

4. 高性能混凝土在港口和海洋工程方面的应用

跟普通的混凝土相比,高性能混凝土优势还是十分大的。最突出的一点就是耐腐蚀性较为出色,这样可以大大延长使用寿命,降低维护成本。因此,它被广泛应用于码头、防波堤、大坝建设等一系列海洋工程中。在1973年,第一个高性能混凝土钻井储油平台被建造出来,地点位于挪威北海油田。这个项目还是极其困难的,普通混凝土根本完成不了这个任务。因为这就相当于在70m深的水底建造一个岛,所以需要承受更大的水压。然而,高性能混凝土已经完成了这项艰巨的任务,显示出其广泛的应用能力。

结语

建筑行业,混凝土材料必不可少。他不仅肩负着建筑工程的重任,而且成为人与生态自然环境之间的纽带。这就要求其功能越来越多样化,质量要求越来越严

格。此外,高性能混凝土在保护中国资源方面发挥了越来越重要的作用,同时也为维护生态平衡做出了巨大贡献。虽然中国经济发展迅速,但与发达国家仍有一定距离。我国应该抓住发展建筑业的好机会。混凝土新技术将应用于重大建设项目,实现混凝土行业传统生产方式的转变。然而,混凝土结构更为复杂,它涵盖了整个结构、材料、施工、环保和维护等一些系列的系统工程。要真正深入地研究混凝土,需要建立一个覆盖面广、涉及整个领域的一门专业课程来指导混凝土新技术的进步和发展。高性能混凝土,其性能与所处时代的发展相适应,高性能混凝土的推广应用是我国混凝土技术发展的必然趋势。以满足工程需求为目标、以优质常规原材料应用为基础、以绿色生产为途径、以生产与施工全过程控制为保障、以量化评价指标体系为准绳、以实现性能全面优异为导向,是高性能混凝土被赋予的新内涵,高性能混凝土的研究与开发应用,对传统混凝土的技术来说是一个重大的突破,随着社会生产生活的发展和需要,对高性能混凝土技术的研究会越来越深入,高性能混凝土将会得到更进一步的发展。

总的来说,在未来,高性能混凝土新技术仍有很大的发展空间。为了实现真正的突破,实现经济环保的要求,有必要引入材料工程专业知识进行理论支撑。改变其传统的朝着绿色生态方向前进。只有这样,才能避免环境的污染,也能使整个社会环境更加宜人。

参考文献

- [1] 吴中伟.高性能混凝土[M].北京:中国铁道出版社,1999:26-28
- [2] 吴中伟,廉慧珍.高性能混凝土[M].北京:中国铁道出版社,1999:113-128
- [3] 丁大钧.高性能混凝土及其在工程中的应用[M].北京:机械工业出版社,2017:13-48
- [4] 冯乃谦.高性能混凝土的发展与应用[J].施工技术,2023(04):1-6.
- [5] 曹跃明.高性能混凝土发展趋势及在建筑工程中的应用[J].中小企业管理与科技,2023(6):163-164.
- [6] 程振坤.高性能混凝土配合比优化分析[J].江西建材,2021(07):90-93.
- [7] 董方园.高性能混凝土研究进展I:原材料和配合比设计方法[J].材料导报,2020(07):90-93.
- [8] 白鹏宇.大吸水率粗集料高性能海工混凝土配合比设计研究[J].新型建筑材料,2022(2):5-8.