维普资讯 http://www.cqvip.com

聚丙烯纤维在抗渗混凝土中的应用

陈朝源

(福建六建建工集团公司,福建 福州 350005)

摘 要 在有抗渗要求的混凝土中掺入一定量的聚丙烯改性纤维,能够有效地阻止混凝土中微裂纹的扩展并延缓新裂缝的出现,从而极大地增强了混凝土的抗渗性能,取得了良好的经济效益。

关键词 聚丙烯纤维;抗渗性能;抗渗混凝土

Apply of polypropylene fiber in the seepage concrete

CHEN Chao-yuan

Abstract: A great deal of polypropylene improved fiber are added to concrete which have be seepage, it is able to prevent tiny cracks extending and new cracks appearing in the concrete. Thus, it can strengthen seepage resistance of concrete greatly, and obtain good economic benefits.

Keywords:polypropylene fiber; seepage resistance;seepage concrete

聚丙烯纤维混凝土是一种新型的抗渗混凝土。它是在混凝土中掺入一定量的聚丙烯改性纤维,并且均匀地分布在混凝土内部,这些纤维承受因混凝土收缩而产生的拉应力,延缓或阻止混凝土裂缝的发展,从而达到抗渗的目的。

1 聚丙烯纤维混凝土的抗渗机理

混凝土在浇筑后出现裂缝,主要是由于混凝土内部收缩而出现局部的拉应变,当拉应变超过其极限应变值时,裂缝就会不可避免地产生。掺入改性聚丙烯纤维的混凝土存在大量的单丝纤维并且均匀地分布在混凝土当中,它可承受因混凝土收缩而产生的拉应变,这样可显著减少初始裂缝的数量,有效抑制裂缝的宽度和长度,并大大降低了生成连通裂缝的可能性。混凝土中渗入纤维的体积率达0.003%时就可使混凝土的裂缝被明显细化。当裂缝宽度超过自愈范围后,裂缝的漏水量与裂缝宽度的三次方成正比。因此,混凝土中由于纤维的存在,即使裂缝的总面积不变,但由于掺入的纤维使裂缝细化也会使混凝土的总漏水量大大减少,从而达到抗渗的效果。

2 聚丙烯纤维混凝土的主要特性

与传统混凝土相比,聚丙烯纤维混凝土具有以下特点:

(1)能够起支撑骨料的作用,阻止了粗细骨料的沉降。

(2)它具有明显的保水作用,与素混凝土相比,水损失明显减少,保水能力提高了30%~54%不等,亦提高了混凝土的抗干缩性能。

(3)纤维在塑性状态的混凝土中能承受由于干缩而产生的拉应力,减少与阻止塑性状态下混凝土内部裂缝的产生和发展。

(4)能够改善混凝土的抗压和抗弯性能。

(5)能够使混凝土结构均化和密实,从而有利于抗冻性能的改善。

(6)能够有效地提高混凝土的抗渗性能。

3 施工应用

3.1 工程简介

福州大学新校区图书馆位于福州地区大学城福州大学新校区内,是福州大学的标志性建筑。本工程建筑总面积为35396㎡,其中局部地下一层建筑面积为1334㎡,上部建筑层数3~5层,层高4.5~4.8m。

本工程特点是:结构复杂,单层建筑面积大(约10000㎡),跨度大。该工程地下室和首层用于全省的教育网络中心设备安装以及基本书库,故该处结构抗渗抗裂要求高,在设计上首层即为梁板结构,同地下室均采用抗渗抗裂混凝土。从而导致本工程抗渗混凝土量巨大,抗渗砼量约为8000 m³。为了有效地控制混凝土裂缝和提高混凝土的抗渗性能,满足设计要求,经过综合对比和协同有关各方共同研

维普资讯 http://www.cqvip.com

究决定后,本工程抗渗混凝土采用聚丙烯改性纤维作为掺和料。

3.2 混凝土配合比设计

(1)原材料

水泥采用炼石牌42.5级普通硅酸盐水泥。粉煤灰采用福州华能电厂生产的Ⅱ级粉煤灰。外加剂采用福州建必特新型建筑材料有限公司生产的聚丙烯改性纤维。骨料采用福州当地的砂石,砂的细度模数为2.7,属中砂颗粒,级配属级配区Ⅱ级。石子为10~20mm单粒级。泵送剂采用福州市建筑科研所中试基地生产的KR-1缓凝高效减水剂。混凝土拌和水采用自来水。

(2)基本要求

水灰比为:0.43 砂率为:35%~36%

坍落度控制在: 100~130mm

具体施工混凝土配合比见表1。

表1 施工混凝土配合比 kg/m³

强度等级	水	水泥	砂	石子	粉煤灰	纤维	泵送剂
C30P6	182	309	654	1168	66	0.9	6.8
C35P6	182	337	622	1166	71	0.9	7.3

3.3 施工工艺

聚丙烯纤维混凝土的施工是在普通混凝土基础上适时适量地掺入聚丙烯改性纤维,纤维是与水泥同时投放到进料斗中的,在干料充分搅拌后再注入自来水搅拌。搅拌时间一般比普通混凝土延长10~30s。具体施工工艺如图1。

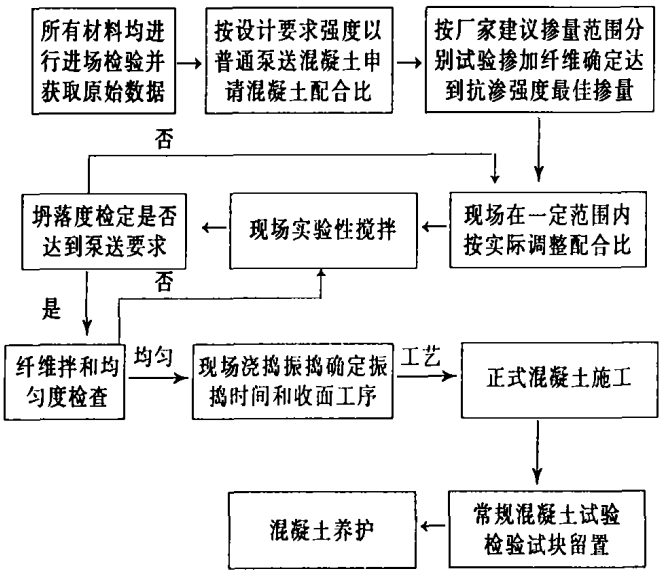

图1 纤维混凝土施工工艺流程图

3.4 质量保证与要求

为了更好地发挥聚丙烯纤维混凝土的抗渗性能,应该从以下三个方面进行质量控制。

(1)从原材料方面进行控制

所用水泥为散装水泥,严格按批量进行水泥进场检验;加强对砂的级配和含泥量的检测;对于石子,主要控制好其粒径和形状;其它掺合料和外加剂进场后要妥善保管并注意防潮。

(2)从施工过程中进行控制

在施工过程中严格按照施工配合比下料并控制好坍落度。为保证纤维能够充分地分散,搅拌时间要比搅拌普通混凝土延长10~30s。并且在振捣时不得过振,以免纤维随着水泥浆浮在表面而影响纤维地均匀分布。

(3)雨天施工的质量控制

雨天施工时,由于雨水不断击打混凝土表面,容易产生起砂现象使得纤维结成一团并且悬浮在混凝土表面,这样不仅不能起抗渗作用,反而会在混凝土内部更容易出现受力的薄弱部位。因此,雨天施工时要准备好塑料薄膜并及时盖在混凝土表面。

4 结论

(1) 福州大学新校区图书馆工程中抗渗混凝土采用了聚丙烯纤维混凝土后, 至今未出现裂缝、渗水现象,取得了良好的效果。

(2) 聚丙烯改性纤维在一定程度上弥补了混凝土的脆性,增强了基体的抗裂性能,很好地阻止混凝土中微裂纹的扩展并延缓新裂缝的出现,特别是对阻止早期裂缝的出现起了很好的作用。

(3)聚丙烯改性纤维在提高混凝土的抗裂性能的同时可大幅度地提高混凝土的抗渗性能。

(4)聚丙烯纤维混凝土的特性对于提高同等级混凝土的性能,尤其在抗渗、防水方面起了根本性的变化。在一定的经济、技术条件下,与其它抗渗、防水措施相比具有无可比拟的优势。

(5)聚丙烯纤维在抗渗混凝土中的成功应用,取得了良好的技术成果和经济效益,并为以后的推广应用提供了先例。

参考文献

[1] 朱江.聚丙烯纤维混凝土的防水机理及应用技术.建筑技术,2001,32(7):455

[2] 雪洁,王书祥.纤维混凝土耐久性试验及机理分析.建筑技术,2005,36(1)41-42

[3] 沈荣熹.低掺率合成纤维在混凝土中的作用机制.北京:中国建材工业出版社,1999

收稿日期:2005-04-06