

文章编号: 1005—0523(2007)04—0005—03

“双掺技术”在结构自防水混凝土中的应用

周双喜, 喻乐华, 赵建明

(华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌 330013)

摘要:在混凝土中掺入膨胀剂(UEA)和粉煤灰,采用结构自防水及无缝施工技术,针对某公司办公楼地下室,将原后浇带位置改为“膨胀加强带”,带内用掺量占总胶凝材料用量 12% 的膨胀剂拌制的大膨胀混凝土浇筑,带间增加 10~15% 的水平温度筋,带的两侧分别架设孔径为 5mm 的钢丝网,并用立筋加固,整体结构外观质量良好,没有出现裂纹及渗漏现象,使混凝土具有结构自防水功能。

关键词:UEA; 结构自防水; 膨胀; 砼

中图分类号: TU528.53

文献标识码: A

1 前言

传统的地下混凝土构筑物防水常采用外防水、抗渗混凝土和内防水三道防线,外防水多为柔性防水,如两油三毡等;抗渗混凝土主要从混凝土配合比上进行调整或掺用一些有机或无机的外加剂,以达到抗渗效果;内防水多采用刚性防水,包括堵漏技术和防水抹面技术两种^[1]。结构自防水是指把承重结构和防水结构合二为一的技术。建筑物达到整体防水效果的关键不在于砼本身的抗渗等级,而在于能否抗裂。砼不裂或把裂缝控制在无害(小于 0.1 mm)范围内整体防水才能得到保证^[2]。试验表明,传统的防水措施由于施工条件的多变性和防水措施的复杂性,在实际工程往往不可靠。近年来,高层建筑的箱型基础大多为高标号的大体积混凝土,其主要特征:结构厚,混凝土量多,水泥用量大,由水泥水化热引起的混凝土中心与表面的温差形成温度应力。此外,由于结构大面积外露表面的干燥作用及混凝土的自身收缩,势必要增加施工工艺的复杂性和工程造价。因此必须采取一些技术措施,保证混凝土的整体性、水密性和耐久性不受影响,且施工工艺不能过于复杂。大体积混凝土中掺入 UEA、粉煤灰,充分利用它们各自的优点,互相补充,使混凝土具有结构自防水

功能^[4-5]。

2 机理分析

UEA 作为外加剂掺入普通水泥混凝土中(掺量 10%~12%),能使硬化的混凝土产生适度微膨胀来补偿混凝土的收缩,在钢筋和邻位结构约束下,在混凝土中建立 0.2%~0.7% MPa 的预压应力,这一应力大致能抵消混凝土中产生的收缩应力,从而使混凝土不开裂或少开裂^[3]。根据结构不同部位的收缩力分布,调整其掺量,在结构收缩应力最大的部位采用大膨胀砼(即膨胀加强带),在结构收缩应力较小的部位采用微膨胀砼,以使砼的收缩拉应力得到大小适意的补偿。同时,UEA 水化后产生的钙矾石晶体属针状、棒状晶体,填充、切断、堵塞砼的毛细孔,切断渗水通道,使砼的密实度和抗渗能力大提高,抗渗能力可比普通砼提高 2~3 倍,使砼不裂不渗,从而达到砼结构自防水的效果。

在混凝土中加入粉煤灰,能降低单位体积混凝土水泥的用量,减少混凝土拌合物的泌水,改善拌和物的和易性,降低混凝土的水化热,延缓混凝土水化放热峰的出现,从而降低混凝土整体温升,减少混凝土内外的温差,避免或减少温度裂缝的出现。但是掺

收稿日期: 2007—06—26

(作者简介)周双喜(1973—),男,安徽人,博士。
(Copyright © 2007 China Academic Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

入粉煤灰的混凝土,早期强度有所降低,后期的干缩有所增加。

双掺技术是根据混凝土结构不同部位,按胶凝材料的一定比例掺入 UEA 膨胀剂和粉煤灰,利用 UEA 和粉煤灰各自的优点,使混凝土具有结构自防水功能。

3 工程实例

江西南昌某公司办公大楼为 18 层,地下一层为超长钢筋混凝土结构,地下室平面长约 70 m,宽约 30 m,底板厚度为 60 cm,墙板厚度为 24 cm,高约 4 m,防水等级为 P8,根据实践经验,提出了以下技术方案:

根据该工程地下室结构布局的特点,提出在而后浇带的位置改为“膨胀加强带”,即在 1 轴与 2 轴之间(见图 1),带宽为 2 000 mm,带内用掺占胶凝材料总用量 12%的膨胀剂拌制的大膨胀混凝土浇筑,混凝土强度比原设计提高 0.5 个标号,带间增加 10~15%的水平温度筋,带的两侧分别架设孔径为 5 mm 的钢丝网,并用立筋加固,以防止不同配合比的混凝土流入带内。带的两侧是用掺 10%膨胀剂的补偿收缩混凝土浇筑。该方案的理由是:结构出现最大应力的地方是混凝土产生最大收缩应力的区段,采用膨胀混凝土的膨胀应力去补偿结构的收缩拉力,并且在收缩应力最大之处给予较大的膨胀应力来补偿(见图 1)。施工时,先将掺 10%膨胀剂的混凝土从带的一端向另一端推进,当浇筑到加强带时改用掺 12%膨胀剂的混凝土浇筑,浇完加强带内混凝土后再改为掺 10%膨胀剂的混凝土浇另一端(见图 1)。

(1) 该地下工程采用 UEA 补偿收缩混凝土作为结构自防水材料,可用膨胀加强带取代后浇带,实验无缝施工。

(2) 由于 UEA 补偿收缩砼具有抗裂防渗双功能,不裂就不渗。该工程的底板取消外防水层,以结构自防水为主。由于边墙长且薄,面积较大,砼浇筑和养护比较困难,容易出现表面裂缝等缺陷,为了确保工程质量,横向边墙(即底板加强带同一部位)设立后浇加强带,为缩短降水时间和早日复土,在后浇加强带处采取临时挡水措施。用红砖或低标号混凝土做挡土墙,高度约 4m,待边墙混凝土收缩稳定后,用高压水把后浇带处清理干净,再用大膨胀混凝土回填。

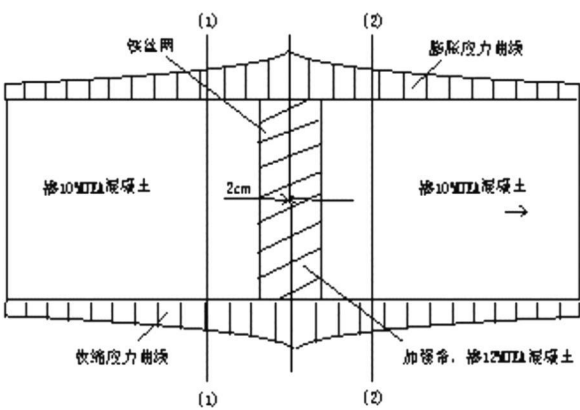


图 1 加强带位置示意图

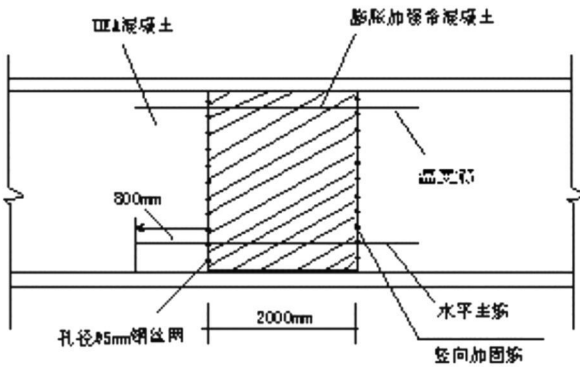


图 2 UEA 砼无缝施工示意图

根据以上的情况,本地下室设计砼等级为 C35 P8,采用 UEA 膨胀剂的抗裂防渗砼,坍落度为 140~160 mm。水泥:P·O32.5 普通硅酸盐水泥,江西亚东水泥有限公司生产;砂:河砂,细度模数 2.53;石子:5~25 mm 级配碎石,含泥量<1%;UEA:安徽巢湖速凝剂总厂生产,水中 7 天膨胀率达 0.32%,28 天膨胀率达 0.041,空气中 28 天膨胀率为-0.012%;粉煤灰:南昌发电厂二级粉煤灰。

表 1 UEA 砼配合比设计

结构部位	砼等级	单方砼材料用量(kg/m ²)					
		水泥	粉煤灰	砂	石子	UEA	水
底板	C35P8	327	94	735	1050	46	182
边墙	C35P8	327	94	735	1050	46	182
加强带	C35P8	339	100	720	1016	60	190
后浇加强带	C35P8	339	100	720	1016	60	190

施工过程,振捣要均匀、密实、不过振、不漏振、插点间距应小于 50 cm。终凝前用铁抹子抹压 2~3 遍,防止沉缩裂缝出现,砼抹压后,及时用草席或麻袋覆盖,待终凝后开始蓄水养护,蓄水深度约 15 cm,养护期 14 天;边墙混凝土浇筑完终凝后,在顶部设水管喷淋进行养护,等混凝土强度达到 70%时方可拆模,拆模后挂草席或麻袋继续淋水养护,养护期不

少于 14 天.

该地下工程混凝土试块 28 天抗压强度实测值为 41.0~46.2 MPa,均高于设计强度,抗渗等级大于 P10.整体工程完工后,整体结构外观质量良好,没有出现裂纹及渗漏现象.

4 结论

UEA、粉煤灰的复合使用,使混凝土具有补偿收缩、防止温差裂缝、增强混凝土的密实性、提高构筑物的抗裂性能,并且能充分满足施工要求.根据结构部位的收缩力分布,调整 UEA 掺量,实现超长结构砼连续施工,从而提高结构整体性、安全性和工程质

量,减少后浇带处理施工带来的麻烦和避免防水隐患,施工简便,是一种值得推广的技术.

参考文献:

[1] 李香亮.“三掺”技术在结构自防水混凝土中的应用[J].福建建设科技,1999,(4):34.

[2] 周晓.地下构筑物混凝土裂缝控制[J].混凝土,2005,(5):62—65.

[3] 吴中伟.建筑物裂渗控制新技术[M].北京:中国建材出版社,1994.

[4] 周虎,安雪晖,金峰.低水泥用量自密实混凝土配合比设计试验研究[J].混凝土,2005,(1):20—23.

[5] H·Okamura,M·Ouchi,Self—Compacting Concrete[J].Journal of Advanced Concrete Technology,2003,1(1).

The Application of Doubly Doped Technology in the Self Water—proof Concrete Configuration

ZHOU Shuang-xi, YU Le-hua, ZHAO Jian-ming

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: In this paper, expansion additive(UEA) and fly ash are added in the concrete. The self water—proof configuration and construction technique without any cracks are used in the basement of office block. Between the first axes and second axes, the position which is later—concreted zone, called as “expansion reinforcement belt”, where expansion additive dosage is 12 percent of all cementitious materials and almost 10 to15 percent of temperature reinforcing steel bar is increased. The steel wire gridding with 5 millimeter aperture is span at both sides of “expansion of strengthen region”. Meanwhile, stand steel bar is used to be reinforced in this configuration.

Key words: UEA; self water—proof configuration; expansion; concrete