

文章编号:1009-6825(2004)22-0080-02

聚丙烯纤维混凝土在桥面铺装层中的应用

李骁春 方元龙 王伯龙

摘要:从材料选择、配合比设计、施工方法等方面,介绍了聚丙烯纤维混凝土在某桥面铺装层中的应用情况,实践证明,聚丙烯纤维对防止混凝土早期非结构性裂缝具有较好的效果。

关键词:聚丙烯纤维混凝土,桥面,铺装层

中图分类号:TU528.41

文献标识码:A

引言

桥面铺装层的主要作用是保护桥面板,防止桥梁主体结构遭受车辆的直接磨耗以及雨、雪的侵蚀,同时起着分散车轮集中荷载的作用。桥面铺装层的工程质量直接关系到桥梁能否正常使用及其耐久性。因此,在设计及施工阶段就应严格控制,避免早期损坏。然而,由于铺装层属于附属结构,在施工期常常被忽视,造成混凝土铺装层出现早期裂缝。

通过工程实践,发现引起铺装层早期开裂的主要原因是温度和干缩作用。在混凝土降温过程中,铺装层底部受约束而不能自由收缩,沿轴向产生拉应力;如果铺装层较厚,由于水泥水化热的作用,沿厚度方向将产生温度梯度,表面温度低于层底温度,表面出现拉应力。如果拉应力大于混凝土极限抗拉强度就会产生裂缝。另外,混凝土在硬化阶段由于水分的蒸发和转移,会引起混凝土塑性开裂。

在混凝土中掺入适量的聚丙烯纤维后,由于聚丙烯纤维与水泥基材料有极强的结合力,可以迅速与混凝土材料混合,均匀分布,从而改善水泥混凝土的早期抗裂性能。因此,聚丙烯纤维混凝土作为桥面铺装材料的推广应用成了当前研究的新课题。

1 聚丙烯混凝土的基本性能

聚丙烯纤维具有清洁无污染、价格低廉、耐腐蚀、无磁性、施工简便易行等优点。它是一种塑料纤维,白色,半透明,在混凝土中搅拌时分散成单丝状。其主要化学物理特性见表1。与混凝土相比,聚丙烯纤维的密度约为混凝土的1/3 600,弹性模量约为1.3倍,抗拉强度约为250倍。其力学性能见表2。

表1 聚丙烯纤维的物理性能

项目	主要技术参数及性能
外观	白色单丝
比重	0.91 g/cm ³
长度	2 mm~30 mm
纤度	6 D~16 D
熔点	165 ℃~173 ℃
电性能	绝缘

表2 聚丙烯纤维的力学性能

项目	主要技术参数及性能
抗拉强度	大于500 MPa
断裂伸长率	15%~25%
弹性模量	大于3 800 MPa

聚丙烯纤维是一种高强低弹的材料,掺入聚丙烯虽不会显著提高混凝土的抗压强度,但能防止混凝土早期干缩开裂。聚丙烯纤维在混凝土中起到一定的骨架作用,基体与纤维间的摩阻力抑

制了混凝土早期的塑性收缩变形,同时在混凝土硬化过程中,由于温度及干燥收缩而产生的极细微的裂缝,碰到邻近的纤维时,立即被阻挡,抑制了裂缝的进一步发展,这些均匀分布在混凝土中的纤维,如同配置了温度分布钢筋。

同时聚丙烯混凝土能减少混凝土的透水性,提高桥面防水能力,据国外试验结果显示:每立方混凝土加入0.16 kg纤维,其透水性减少33%~44%;加入112 kg纤维,其透水性比普通混凝土至少减少79%。减少混凝土的透水性,能有效防止渗水,防止受力钢筋的腐蚀。

2 工程运用

2.1 工程概况

新沭河泄洪闸上的交通桥,位于山东省临沭县大官庄村北新沭河入口处。新沭河泄洪闸始建于1974年,已运行30年,构件及设备老化严重,交通桥桥板部分断裂,行车不够安全。于2003年开始拆除重建,交通桥荷载等级标准为:汽-20、挂-100,桥面宽8.5 m,桥面铺装层厚度为110 mm C25聚丙烯纤维混凝土,桥跨长度为13.5 m,交通桥结构形式见图1。

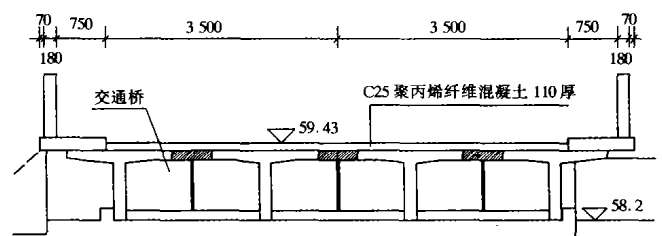


图1 交通桥剖面图

2.2 聚丙烯纤维混凝土施工质量控制

采用普通硅酸盐32.5水泥,细骨料采用新沭河天然河砂,细度模数变化范围在2.59~2.90之间,平均值为2.79,含泥量最大值为2.9%,粗骨料采用人工碎石,经现场检验,最大含泥量为1.0%,配合比见表3。

表3 混凝土配合比

项目	纤维/kg	水泥/kg	石子/kg	砂/kg	水/kg
掺纤维	0.9	300	1 236	726	138
未掺纤维		300	1 236	726	138

由于聚丙烯纤维分布的均匀性对混凝土早期抗裂性能影响较大,在具体施工过程中对施工程序和施工工艺进行严格的控制,以确保施工质量。聚丙烯纤维混凝土施工从桥中向两头分段施工,施工工艺见图2。

收稿日期:2004-06-26

作者简介:李骁春(1979-),男,河海大学在读研究生,江苏南京 210098

方元龙(1964-),男,1985年毕业于河海大学水工专业,高工,沂沭泗水利管理局,江苏徐州 221009

王伯龙(1963-),男,1984年毕业于黄河水利学校水工专业,工程师,沂沭泗水利管理局,江苏徐州 221009

文章编号:1009-6825(2004)22-0081-03

建筑给水聚乙烯(PE)管道施工技术及应用

吴玉峰 田胜君

摘要:介绍了建筑给水聚乙烯(PE)管材性能、适用范围及现场施工质量控制和使用效果,结合工程施工实例,阐述了聚乙烯给水安装工艺的参数控制,提出了施工中易出现的质量缺陷,为进一步扩大应用提供了参考。

关键词:给水聚乙烯(PE),热熔操作技术,施工工艺,质量控制

中图分类号:TU991.36

文献标识码:A

近几年来,塑料给水管已被广泛应用于建筑给水工程,尤其是聚乙烯(PE)管材,它是具有20世纪90年代国际水平的新型节能塑料产品,被广泛用于工业及民用给水系统,属环保型绿色产品。已成为管道领域“以塑代钢”的首选管材,它克服了镀锌管、铸铁管易锈蚀、结垢、滋生细菌、寿命短的缺点。实践证明以PE为原材料的管材,质量可靠、运行安全、维护方便、费用经济,特别

是PE管热熔工艺更适合管道的直埋、暗埋,有效地解决了接头渗漏的难题。结合天津轻轨一期站场PE给水管道的施工经验,对建筑给水聚乙烯(PE)管施工技术及质量控制作一探讨。

1 PE给水管材性能与施工特点

1.1 管材性能

在施工完毕后,对预留试验件进行测试,测得普通混凝土、聚丙烯纤维混凝土的实际力学性能,结果见表4。

表4 混凝土试块测试结果

项目	普通混凝土强度/MPa	聚丙烯纤维混凝土强度/MPa
抗压	28.91	28.92
劈裂	1.52	1.67

表4中数据为三组试验结果的平均值。从表4可以看出,聚丙烯纤维混凝土比普通混凝土抗压强度略有提高,而劈裂强度提高9.86%。经检验,桥面无明显裂缝出现。由此可见,采用聚丙烯纤维混凝土路面,防止了混凝土早期干缩引起的开裂,收到了良好的使用效果。

3 结语

1)聚丙烯混凝土价格低廉,早期抗裂作用明显,是解决现浇混凝土桥面早期收缩裂缝的有效方法,具有广阔的应用前景。

2)聚丙烯纤维作用的发挥,与其分布的均匀性,与混凝土早期的施工质量关系较为密切,一定要做到搅拌均匀,充分养护。

3)伴随聚丙烯混凝土在国内日益广泛的应用,其作用的定量分析有待于进一步的研究。

参考文献:

- [1]王彬,黄云.聚丙烯纤维混凝土首次在新疆桥梁施工中的应用[J].混凝土,2003,(11):62-64.
- [2]王黎明.聚丙烯纤维混凝土研究及其在桥面连续及伸缩缝处的应用[J].黑龙江交通科技,2004,(2):15-18.
- [3]吴铁怀.纤维网加强混凝土在高速公路桥面上的应用[J].湖南交通科技,2000,(9):24-27.

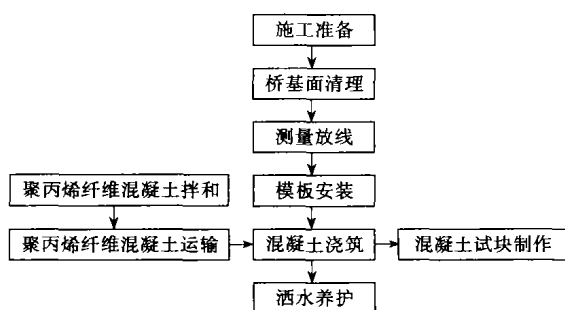


图2 聚丙烯纤维混凝土施工工艺

通过试拌,确定聚丙烯纤维混凝土的投料方法,派专人将聚丙烯纤维均匀地撒在装料筒内,送入搅拌机,先与砂、石、水泥干拌均匀,再加水湿拌,搅拌时间比常规混凝土要适当延长2min,以确保聚丙烯纤维与混凝土搅拌均匀。混凝土在运输过程中应覆盖塑料薄膜,防止水分蒸发,影响坍落度。

聚丙烯纤维混凝土浇筑采用人工摊铺,先使用平板式振捣器振捣密实,然后用微振梁振捣平整,最后人工用木抹子搓平。收浆是聚丙烯纤维混凝土桥面铺装层中的关键工艺。在施工过程中,应根据当时天气的冷热状况,风力大小的具体情况进行收浆,收浆过早或过晚,都有可能影响桥面的平整度或早期裂缝等。在混凝土强度达到80%时,用刻纹机进行刻纹,为避免聚丙烯纤维混凝土表面出现拉毛现象,压纹时间比一般混凝土滞后约30min。

聚丙烯纤维混凝土铺装层浇筑完成后,需及时养护。养护时,根据现场情况和条件选用湿润养护,养护时间为28d。

2.3 试验结果及使用效果

The application of polypropylene fibre concrete in bridge deck pavement

LI Xiao-chun¹ FANG Yuan-long² WANG Bo-long²

(1. Hehai University, Nanjing 210098, China; 2. Yishusi Hydraulic Management Bureau, Xuzhou 221009, China)

Abstract: Based on material choosing, mix design, and construction, polypropylene fibre concrete used in one bridge deck pavement is introduced. By practice, polypropylene concrete has good effect in preventing non-structure crack.

Key words: polypropylene fibre concrete, deck, pavemen

收稿日期:2004-06-26

作者简介:吴玉峰(1978-),男,2001年毕业于兰州铁道学院给排水专业,助工,中铁三局建筑处二队,山西太原 030006

田胜君(1965-),男,中铁三局建筑处二队,山西太原 030006