

港口

码头面层选用聚丙烯纤维混凝土浇筑抗龟裂技术

贺里平, 邱宜良

(上海港务工程公司, 上海 200082)

摘要: 阐述纤维混凝土功能和作用, 从实验效果看, 该种混凝土各种性能确比普通混凝土高, 尤其用在码头面层抗龟裂效果甚佳。

关键词: 纤维网; 纤维混凝土; 龟裂

中图分类号: U656.1.13

文献标识码: B

文章编号: (1002 - 4972(2003)11 - 0023 - 02

Polypropylene Fiber Concrete Casting for Prevention of Crack in Wharf Surface

HE Li - ping, QIU Yi - liang

(Shanghai Harbor Engineering Corporation, Shanghai 200082, China)

Abstract: This paper expounds the performance of fiber concrete. The experimental result shows that the performance of fiber concrete is much better than that of ordinary concrete, esp. concerning crack prevention effect for wharf surface.

Key words: fiber net; fiber concrete; crack

纤维网是一种新型的混凝土增强纤维, 该技术由美国军队工程师团博特工程协会在 80 年代中期研究成功, 已经在全世界 100 多个国家和地区广泛使用, 因其具有良好的社会效应和经济效益, 已引起各方面的高度重视。

1 纤维混凝土在国外工程中的运用

作为混凝土的掺和料, 聚丙烯纤维网可以应用到各种混凝土, 国外已经有很多工程实例。

纤维网用于混凝土路面, 可成倍延长混凝土路面的寿命, 保证路面完好性延长 5 ~ 10 年。

纤维网用于桥面或桥面的铺装层, 可有效地控制和减少裂缝, 提高桥面的防水性能。

对于水利工程, 如水槽、水池等, 纤维网既能抑制混凝土的塑性收缩, 又提高了抗渗性能。

工业及民用建筑采用纤维网可提高建筑物的整体性,

对于防火、抗震具有重要的意义。

进入 90 年代以来, 纤维混凝土在中国有了较为广泛的应用, 其中以东北、华北、中南和西南地区的道路和桥梁应用的工程实例较多。上海港务工程公司在外三期、外四期现场浇注码头面层混凝土施工中都选用掺加聚丙烯纤维网混凝土, 有效地控制和减少码头面层龟裂的产生, 提高了工程质量。

2 纤维网的作用机理

纤维网是由聚丙烯合成的薄膜短条带, 其特点是直径小、数量多、易分散。加入混凝土原材料中, 在搅拌机的搅拌下, 受到水泥、砂石料的冲击混合, 成束的纤维会撕裂大量的三叉、二叉或单独的纤维(不会纠缠成团), 以三维的方式均匀自动地分散在混凝土中, 从微观上改变了混凝土的内在品质, 因此把聚丙烯纤维当作混凝土的防裂纤维或

收稿日期: 2003 - 09 - 29

作者简介: 贺里平(1973 -), 女, 上海人, 工程师, 从事港口及航道工程专业。

“次要加强筋”使用。

3 纤维混凝土的功能

(1)抑制混凝土的塑性收缩龟裂。掺入纤维后,大量均匀分布的纤维限制了混凝土浇筑初期不同比重物质的相对运动,首先抑制了毛细管的发展,进而抑制了龟裂裂纹的产生,提高了混凝土的整体性。据有关资料表明,纤维网对混凝土龟裂程度的控制效果,比普通混凝土高出 90%~100%,这就保证凝固后的混凝土,有较大的密度和发挥较高的强度。加上纤维网的约束作用,能够更好地抵抗温度变形和其他外力引起的裂缝的发展。

(2)提高混凝土的抗冲击能力。有关试验表明,当在混凝土中加入标准掺量的纤维后,其抗冲击能力提高 1 倍。

(3)提高混凝土的坚韧性和延展性。由于纤维网在混凝土中的牵扯约束作用,在混凝土破裂前,纤维被拉长,承担了部分破碎能量,从而使混凝土的延展性大约提高 40%,抗疲劳性提高了 3 倍。

(4)减少混凝土的渗透性。由于纤维混凝土抑制了微裂缝的发展,比普通混凝土可减少 79% 的渗水,从而也防止和延缓了渗水、潮湿气体和氯化物等有害介质对混凝土侵蚀和受力钢筋的锈蚀,延长了建筑物的使用寿命。

(5)经济合理。比较掺加钢纤维、铁丝网等,纤维网价格最低,在材料运输、搅拌工艺、现场操作、施工难度等方面,优于真空吸水、磨耗层后浇等施工工艺。

4 纤维混凝土的试验指标

(1)配合比

2.18:3.63:0.47:0.399:(1.79)

水泥采用普通 32.5 水泥,303kg/m³,外加剂采用上海聚合化工厂的 JH-1 型外加剂。

(2)抗压、抗折、劈裂抗拉强度

C30 纤维混凝土试件的抗压强度为 44.4MPa,抗折强度为 5.98MPa,劈裂抗拉强度为 4.67MPa。

从试验结果看,抗压强度(考虑配置强度)提高了 18.7%,抗折强度和劈裂抗压强度也分别提高了 32.9%和

12.2%。

(3)耐磨、抗冲击试验

从上海建科所的实验报告分析,纤维混凝土的抗冲击性能是普通混凝土的 1.4 倍,耐磨性的提高只能通过提高混凝土的强度、改进粗细骨料的品种来实现。

5 现场施工注意事项

(1)混凝土的施工技术与普通混凝土一致,应严格按《水运工程混凝土施工规范》(JTJ268-96)、《水运工程混凝土质量控制标准》(JTJ269-96)、《水运工程混凝土试验规程》(JTJ270-98)执行。

(2)每立方混凝土聚丙烯纤维网掺加量为 1kg,其配合比按设计强度要求,通过验算试验后规定的称量要求执行。

(3)选用土工布覆盖进行保湿、保温养护 14d。

6 建议

从现场进行的现浇混凝土面层的情况分析,采用在相同情况下不同施工工艺和不同的掺和料所做的实验中看:

(1)采用磨耗层后浇的办法,采用 3~5cm 低坍落度混凝土,虽然对裂缝和龟裂的控制有一定的效果,但给施工进度控制带来较大的影响,而且两次混凝土的结合面处处理难度较大。

(2)真空吸水是比较成熟的工艺,对裂缝和龟裂的控制也有较好的效果,但增加了码头面层的分块、分缝数量,工艺成本的投入较大,特别是高温期间难于掌握。

(3)采用尼龙纤维混凝土在上海市政工程中有应用先例,但从尼龙和纤维网作用的机理上,单丝类纤维仅可作用于水泥砂浆,丙纶纤维更胜一筹。

(4)混凝土的本身就是由不匀质材料组成的,微观混凝土的结构就是裂缝体,解决混凝土的裂缝和龟裂的问题最有效的途径就是从混凝土的本身入手,而聚丙烯纤维网正是改善了混凝土的内在品质,而且从另一方面又增加了强度、抗冲击性和耐久性,提高了码头的使用功能。