

聚丙烯纤维在墙面水泥砂浆抹灰中的应用

徐至钧

关键词:合成纤维;裂缝;渗漏

中图分类号:TQ 177.68 文献标识码:B 文章编号:1000-

4726(2002)09-0680-02

POLYPROPYLENE FIBER APPLIED TO WALL SURFACE TROW-
ELING WITH CEMENT MORTAR

XU Zhijun

Key words:synthetic fiber; cracks; seepage

抹灰墙面开裂已成建筑工程中引人关注的课题。要解决此问题可采用纤维来增强抹灰砂浆的强度,使纤维在抹面砂浆中起到阻裂的作用。

1 聚丙烯纤维应用的状况

各种纤维的抗拉强度和物理性能见表 1。从表 1 可知,合成纤维的抗拉强度为 200~1100 MPa,相当于 I 级钢~IV 级冷拔钢丝的强度,其中聚丙烯纤维的抗拉强度也达到 I 级钢~III 级冷拔钢丝的强度。

实际工程中,1:2.5 以上的水泥砂浆抹面层,强度及防渗性能一般都可得到保证,但往往抗裂性不足、脆性大,如何增强抹面层的抗裂能力及韧性是发展高性能水泥砂浆的技术关键。纤维的工作原理主要在于控制水泥基体内部微裂的生成及发展,防止或阻碍结构性裂缝的生成,提高抹面砂浆的变形能力,同时也提高了抗渗能力及抗冻能力,使抹面砂浆的耐久性大大增强。

目前国产聚丙烯年产约 190 万 t,但很少用于纤维抹面砂浆。试验证明,国产纤维浸水后聚堆,砂浆搅拌过程中结团,在抹面砂浆中不能均匀分布。而国外应用纤维砂浆、纤维混凝土已有二十多年。大量工程实践和研究证明,解决水泥砂浆抹面及混凝土中因塑性收缩、干缩、温差等内部应力的作用产生

微裂的最有效手段,就是掺入聚丙烯短纤维。这种专用纤维表面经特殊处理,可保证材料的强度、分散性及其同水泥基体的粘结力。美国杜拉纤维已在国内外几百项工程中应用,其中抹面砂浆应用杜拉纤维就有 100 项。

杜拉纤维是一种以 100%PP 原胶为原料经特殊工艺处理的高强聚丙烯束状单丝纤维。这种表面处理技术,确保了纤维在水泥浆中具有极佳的分散性,在搅拌过程中不结团;与水泥基体有良好的粘结强度。纤维长度 19 mm、直径 0.004 8 mm、密度 0.91(与水近似),抗拉强度 300 MPa(与 II 级钢相似)。采用常规搅拌设备搅拌,只要延长搅拌时间 1~2 min,纤维束即可彻底分散为单丝,均匀分布于砂浆中。每立方米砂浆仅需掺入 0.7 kg 纤维,纤维数量即可达 2 000 余万条。

2 抗裂、抗渗、抗冲击的试验数据

为检验纤维对抗裂、抗渗、抗冲击

等性能,国家建筑材料测试中心对添加纤维后的砂浆进行测试,其结果如下。

2.1 抗裂能力

试验所用的砂浆灰砂比 1:1.5,水灰比 0.5,试件尺寸为 610 mm × 915 mm × 19 mm,成型试件处于风速为 12~14 m/h 的环境中,24 h 后测定试件表面裂缝的宽度与长度,并用计权法进行裂缝状况评估,试验结果见表 2。由表 2 可知,当在砂浆中掺有 0.05% 纤维后,塑性收缩裂缝可降低 56.7%。

2.2 抗渗能力

在试件龄期达 28 d 后装入抗渗试验仪中,开始加水压力为 0.1 MPa,以后每经 8 h 增压 0.1 MPa,直至达到 1.2 MPa,然后将试件劈开成两半,测量水渗入剖开面中的高度,试验结果表明,掺加体积率为 0.05%~0.10% 的杜拉纤维,可明显提高试件的抗渗性,这是由于纤维减少了试件的收缩裂缝所致。

2.3 抗冲击能力

采用 GB/T 15231.5-94 摆锤冲击试验方法,砂浆试件尺寸 120 mm × 50 mm × 10 mm,砂浆配合比:水泥:砂=1:2,水灰比=0.38。结果显示,其抗冲击强度较不加纤维提高 20% 以上。

3 施工说明及成本分析

根据建议掺量及每次搅拌之砂浆方量,准确称量纤维,水泥、砂料备好后,将纤维加入,将原配合比的砂浆不变连同纤维一起加入搅拌机,加水搅拌,现场搅拌需保证搅拌时间约 3 min,以保证纤维分散均匀。

在抹面砂浆内掺杜拉纤维,其掺量为 0.7~0.9 kg/m³,增加成本 70~90

表 1 几种合成纤维的主要物理性能

纤维名称	密度/(g/cm ³)	抗拉强度/MPa	杨氏模量/GPa	极限延伸率/%
聚酯	1.35	900~1100	14~17.5	14~15
聚丙烯腈	1.18	600~700	16~18	6~9
尼龙	1.16	900~960	5	18~20
聚乙烯	0.96	200~300	5~6	3~3.5
聚丙烯	0.91	300~450	3.5~5	15~18
素水泥砂浆	2.3~2.4	1~4	30~40	0.01~0.02

表 2 纤维砂浆与素砂浆收缩裂缝对比

试件类别	计权裂缝 A/mm	裂缝长度 B/mm	A × B/ mm ²	A × B 加和 值/mm ²	对比值
素砂浆	3.0	0	0	3111.5	100
	2.0	889.0	1778		
	1.0	762	762		
	0.5	1143	571.5		
纤维砂浆 (V _f = 0.05%)	3.0	0	0	1346.2	43.3
	2.0	101.6	203.2		
	1.0	1016	1016		
	0.5	254	127		

徐至钧,1937 年生,浙江上虞人,香港恒律发展
有限责任公司,教授级高级工程师,100055,
北京

收稿日期:2002-03-26

混凝土的表面处理

曹 锐 田剑华

摘 要: 混凝土常见的表面杂质有养护液、灰尘、水泥浮浆、脱模剂等,另外表面还常出现毛刺以及内部含有化学杂质等缺陷,处理的方法有化学清理、蒸汽清理、喷砂清理、真空吸尘以及酸蚀法等,清理时应尽量避免锤击等操作。

关键词: 混凝土; 表面处理; 杂质; 缺陷

中图分类号: TB 303 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4726(2002)09-0681-02

CONCRETE SURFACE TREATMENT

CAO Rui TIAN Jianhua

Abstract: Common foreign substances include curing liquid, dust, grout and releasing agent etc. In addition, surface burr and internal chemical foreign substances are also factors affecting the attaching quality. There are a lot treatment methods such as chemical cleaning, vapor cleaning, sand blasting, vacuum cleaning and acid erosion etc. When cleaning, the operator shall do his best to avoid hammering.

Key words: concrete; surface treatment; foreign substance; defects

混凝土基层与涂料或修补粘贴材料的结合质量在很大程度上取决于混凝土表面的清洁程度和表面清理及准备工作。通常需考虑用户的需要,整个结构外观情况,对水、防冻盐、海盐(液态或气态)、氧气、二氧化碳及其他腐蚀性气体和污染物,硫酸盐等物质的抵抗能力。此外,还应考虑修复工作对环境的影响(如噪声、灰尘等),结构的整体性能,修复材料的耐久性,对人体健康的影响及其安全性。

1 常见的表面杂质

表面杂质是指能潜在地影响涂覆材料与混凝土的粘结、养护或带来相关

使用问题的液体或固体。表面杂质必须在修补粘贴工作前彻底除去,以免影响涂覆材料与混凝土基层的粘结性能,一些常见的杂质如下。

1.1 养护液

有一些养护液可能与涂覆材料是相容的,但对有疑问者宜彻底清除。

1.2 灰尘

工业污染引起的灰尘或周围施工会污染混凝土表面,应采用真空除尘设备或洁净无油的压缩空气将其吹除。

1.3 盐析

混凝土中盐类物质析出的晶体会和水分一起迁移到混凝土的表面,水分蒸发后留在混凝土表面。水分和溶解的盐从墙温度高的一边向温度低的一边迁移。

料及降低施工成本。采用杜拉纤维砂浆打底,有利于保证所贴外墙饰面砖稳固,可有效防止空鼓现象和砖缝开裂。用于外墙抹灰,可有效防止窗缝位置龟裂,防止窗缝渗漏;采用杜拉纤维后,施工时灰浆掉落少,上灰容易,可大大提

1.4 水泥浮浆

这是由水化不完全的水泥浆浮在混凝土的外表面所形成的一个薄弱层。通常是由于在较低温度下施工的混凝土持续暴露在空气中或对面层抹灰压光过度以及水泥颗粒被带至混凝土的表面。浮浆层厚度为 1.6~3.2mm。

1.5 脱模剂

它是为了便于拆模而使用的一种隔粘材料,通常会残留在混凝土表面。

1.6 油脂、焦油沥青和树脂

这些物质会深入混凝土内部而使清理工作困难,还能渗入涂覆材料而形成污斑。焦油沥青、树脂和沥青基材料产生的影响和油脂一样。另外,水硬性流质如制动液、传动液等具有很强的渗透力,需采用一些特殊的方法将其清除。

2 常见的表面缺陷及内部杂质

2.1 毛刺

由于毛刺边缘涂层的表面张力回拉,致使毛刺上的涂层不平整且厚度不足,应用打磨工具将混凝土表面打磨平整,随后用棉纱将表层浮灰擦去,最后用吸尘器或强气流式清洁机清理。

2.2 “蛋壳”

这是一种很薄的、有时呈半透明状的水泥浮浆膜。当膜内残留水分渗出后即在混凝土表面形成气穴和蜂窝,这层膜非常易破,从而暴露出其下的孔穴。对“蛋壳”区应进行定位,加以破裂清理,对已形成的孔穴应修补,使其与周围混凝土一样平整。

2.3 拉结孔

为拆除模板拉结杆后在混凝土表面留下的小孔洞,应将其清理干净并修补平整。

2.4 抹灰

一些手工抹灰层固然能掩盖混凝土表面一些小的缺陷并填充一些孔隙,

高施工效率,减少材料损失,一次投资少,而综合效益高。

参考文献

- 1 沈荣熹. 水泥基复合材料科学与技术. 北京:中国建材出版社,1999
- 2 苏健波. 杜拉纤维增强混凝土强度标准

曹 锐,1974 年 1 月生,江苏盐城人,冶金部建筑研究总院,硕士研究生,100088,北京

收稿日期:2002-04-18

元;以外墙抹灰厚度 2.5 cm 计,每平方米增加成本 2~2.5 元。

4 小结

抹面层采用杜拉纤维砂浆,可提高外墙及屋面之抗裂、抗渗、抗冲击能力,外观整洁,可减少或取消挂网,节约材