

# 抗渗防裂新品—PP 改性聚丙烯纤维

李桂雄 (广州市第二建筑工程有限公司 510045)

关键词: PP 改性聚丙烯纤维 抗渗防裂 新材料

近年来,建筑物墙身抹灰开裂、外墙渗水等质量问题较为多见。为做好墙体的抗渗防裂,有效方法之一就是在抹灰砂浆中掺加 PP 改性聚丙烯纤维。

## 1 简介

PP 改性聚丙烯纤维为白色短纤维,其比重为 0.9,纤度为  $\phi 6\sim 12\text{mm}$ ,长度为  $15\text{mm}\pm 1\text{mm}$ ,耐酸、耐碱、耐水,具有良好的化学稳定性,掺在混凝土或水泥砂浆中加以搅拌能均匀分布。由于大量的纤维散布在砂浆中,起到分散应力,提高抗拉强度的作用,可以改善和抑制混凝土或水泥砂浆因早期水泥硬化所产生的裂缝,从而有效控制混凝土塑性收缩、干缩等非结构性裂缝。另一方面,分散在混凝土或砂浆内部的纤维形成乱向撑桩体

系,有效阻碍骨料的离析,减少泌水并降低孔隙率,能够大幅度提高混凝土或水泥砂浆的抗渗性。

## 2 用途与用量

### 2.1 用途

- (1)可以用于钢筋混凝土、预拌混凝土和商品混凝土;
- (2)可以用于混凝土地下墙板工程;
- (3)可以用于混凝土地坪薄板工程及地下汽车通道;
- (4)可以用于制造薄型墙板;
- (5)在 C80 或 C80 以上的混凝土中应用,可以改善混凝土耐火、防爆、抗裂性能等;
- (6)可以用于水泥砂浆、混合砂浆、石灰膏中,大大加

增韧的机理进行了初步探讨,并介绍了水泥混凝土早期塑性收缩的发展过程,约束状态下塑性收缩变形及收缩应力的量测方法,聚丙烯纤维的尺寸和掺量对改善塑性收缩裂缝的影响。

在聚丙烯纤维应用方面,朱江分析了聚丙烯纤维混凝土的防水机理,并介绍了广州新中国大厦以及广州南方实业大厦的地下室底板中添加聚丙烯纤维的施工情况。谷章昭、倪梦象等指出尼龙及聚丙烯纤维混凝土具有较好的抗裂性,可提高混凝土的使用功能及耐久性,并已成功地在上海 8 万人体育场看台、地铁工程及东方明珠电视塔等工程中推广应用。苏健波、李志恩介绍了杜拉纤维(即束状单丝聚丙烯纤维)在广州市的东环、西环、南环等高速公路路面的应用,解决了收费站的无磁性要求,满足了路面的抗裂、抗磨、抗冲击等要求。

在重庆、厦门、武汉等地杜拉纤维还大量应用于桥面铺装、软路面等工程。在民用建筑中有效地解决了高强钢管混凝土柱的施工,提高了高强混凝土的延性和韧

性。重庆世界贸易中心在特大型转换层大梁中,应用杜拉纤维增强混凝土成功地解决了高标号大体积混凝土施工中的抗裂和提高韧性等问题。黄一丹介绍在广州正佳商业广场工程大面积混凝土底板采用了聚丙烯纤维混凝土,解决了超长超宽结构中防渗抗裂难题。徐至钧介绍了聚丙烯纤维在墙面水泥砂浆抹灰中的应用情况,指出可提高墙面之抗裂、抗渗、抗冲击能力,外观整洁,节约材料及降低施工成本。

## 5 聚丙烯纤维增强混凝土的展望

从现代建筑和可持续发展观点看,需要发展高性能混凝土,它是当前水泥基材料的主要发展方向,被称为“21 世纪混凝土”。聚丙烯纤维由于能有效地改善混凝土的耐久性,提高混凝土性能而备受青睐。在北美和欧洲,经过 20 年来的工程实践,使用聚丙烯纤维混凝土的技术已日臻完善,聚丙烯纤维已成为改善混凝土性能效果较好的材料之一。在我国,对混凝土增强聚丙烯纤维的研究也越来越受到重视。●

强抗裂抗渗性能。

## 2.2 用量

PP 改性聚丙烯纤维的掺量,用于混凝土时为 0.6~0.9kg/m<sup>3</sup>,用于水泥砂浆时为 0.9 kg/m<sup>3</sup>。

## 3 技术性能

由于我国到现时为止仍未制定关于聚丙烯纤维的检测标准,故在实际检测中,参照我国建材行业标准 JC 474-1999 对 PP 改性聚丙烯纤维的各项技术指标进行检测。检测结果表明,PP 改性聚丙烯纤维的各项技术指标均达到并超过建材行业标准 JC 474-1999 中一等品及合格品的相应指标。PP 改性聚丙烯纤维的技术性能检验结果见表 1。

表 1 PP 改性聚丙烯纤维的技术性能检验结果

检验项目	计量单位	检验结果
渗透高度比	%	28
收缩率比(28d)	%	86
抗压强度比	7d	103
	28d	104
抗折强度比	7d	104
	28d	103

## 4 工程实例

某一工程位于广州市番禺小谷围岛,共 29 栋单体建筑,总建筑面积约 32 万 m<sup>2</sup>,总投资约 6 亿元。

该工程大部分单体的墙体均采用蒸压加气混凝土砌块进行砌筑。按设计要求,外墙饰面砖的底子灰为 1:2.5 水泥砂浆掺 3%防水剂分层批荡 20 厚,内墙、柱面抹灰的底子灰为 15 厚 1:1:6 水泥石灰砂浆。由于

工期紧迫,短时间内蒸压加气混凝土砌块供应量大,砌体砌筑后表面抹灰容易出现收缩裂缝。经研究比较,最后外墙饰面砖的底子灰改为 1:2.5 水泥砂浆掺 3%防水剂、3%PP 改性聚丙烯纤维(0.9kg/m<sup>3</sup>),分层批荡 20 厚,内墙、柱面抹灰的底子灰改为 15 厚 1:1:6 水泥石灰砂浆掺 6%PP 改性聚丙烯纤维(0.9kg/m<sup>3</sup>)。

将 PP 改性聚丙烯纤维掺加到水泥砂浆中时,先在砂浆机内加少量水,开动机器,按配合比倒入 PP 改性聚丙烯纤维,拌和 1 分钟后再加入水、砂及水泥,再拌和均匀即可。拌和时比常规搅拌延长 1~2 分钟。

为确保外墙饰面砖粘贴牢固,大面积粘贴施工前,依照《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》(JGJ110)的规定,对底子灰及外墙饰面砖的粘结强度进行抽样检验,并与普通水泥砂浆做底子灰的外墙饰面砖的粘结强度作比较试验。试验表明,掺加了 PP 改性聚丙烯纤维后,底子灰的粘结强度较普通水泥砂浆底子灰的粘结强度有明显提高。外墙饰面砖施工完毕后,未发现外墙开裂、渗水等质量问题。

内墙抹灰施工,采用掺加 6%PP 改性聚丙烯纤维的底子灰后,未发现有空鼓、裂缝等质量通病。●



表 2 外墙饰面粘结强度对比试验检验结果

组别	样品编号	抽样部位	试件尺寸(mm)	受拉面积(mm <sup>2</sup> )	粘贴龄期(d)	粘结力(kN)	粘结强度(MPa)
掺加 PP改性聚 丙烯纤 维	1	底子灰	46×94	4324	10	1.376	0.32
	2	底子灰	46×94	4324	11	1.528	0.35
	3	底子灰	45×94	4230	11	1.376	0.33
	4	饰面砖	50×97	4850	8	3.312	0.68
	5	饰面砖	46×97	4462	8	2.248	0.5
	6	饰面砖	45×95	4275	7	1.848	0.43
普通 水泥 砂浆	1	底子灰	45×93	4185	10	0.776	0.19
	2	底子灰	46×94	4324	11	0.776	0.18
	3	底子灰	45×95	4275	11	1.085	0.25
	4	饰面砖	45×95	4275	7	1.312	0.31
	5	饰面砖	47×96	4512	8	1.536	0.34
	6	饰面砖	45×96	4320	8	1.736	0.40