

丙烯酸可再分散乳胶粉在刚性防水砂浆中应用

王辉* 王霞 孙冬娟

(北京宝辰联合科技股份有限公司 北京 102200)

摘要: 从力学性能、柔韧性、抗渗性、吸水率等角度研究了丙烯酸可再分散乳胶粉在刚性防水砂浆中的应用,同时对 EVA 可再分散乳胶粉与丙烯酸可再分散乳胶粉在防水砂浆中性能进行了对比,研究表明,当丙烯酸乳胶粉掺量超过 2%时,48h 吸水率小于 6%;随着乳胶粉掺量的增加,砂浆的本体抗渗能力提高,吸水率下降;当丙烯酸乳胶粉掺量达到 3%时,刚性防水砂浆压折比小于 3。丙烯酸胶粉较 EVA 胶粉有更高柔韧性和较小的吸水率。

关键词: 丙烯酸可再分散乳胶粉 防水砂浆 吸水率 抗渗性

Application of acrylic redispersible polymer powder in waterproofing mortar

Wanghui Wangxia Songdongjuan

Bosson Chemical Co.,Ltd. Beijing 102200

Abstract: The effect of acrylic redispersible polymer powder on waterproofing mortar was evaluated from mechanical properties, flexibility, impermeability, water absorption. The performance of EVA redispersible polymer powder in waterproofing mortar was also compared. The results showed the water absorption ratio was below 6% when the content of acrylic redispersible polymer powder exceeded 2%; and the performance of impermeability and the water absorption was improved with the higher content of acrylic redispersible polymer powder. The compressive/flexural strength was below 3.0 while the content of acrylic redispersible polymer powder exceeded 3%. The mortar with acrylic redispersible polymer powder than the mortar with EVA redispersible polymer powder showed excellent impermeability, lower water absorption and better flexibility.

Key Words: acrylic redispersible polymer powder, waterproofing mortar, impermeability

1 前言

刚性防水砂浆具有与基层和后续工序中材料相容性好的“双亲”的特性,可喷、可刷、可抹,施工非常简便,对于活动性不是很大的基层,如隧道、地下室等,刚性防水砂浆非常适用,在边角和活动性较大的部位可以配合柔性防水砂浆使用,以获得最优整体防水效果^[1]。只要配合比、施工方法适当,一般来说水泥基材料的抗渗性能非常优异,完全可以满足防水要求,抗渗等级达到 P12 非常容易,实际工程中水压一般很少超过 0.3MPa,实际工程中经常出现配制 P12 抗渗等级防水砂浆出现大面积渗水、漏水现象,不能满足抗渗防水要求^[2]。这是由于普通防水砂浆柔韧性不够,极易开裂,另外防水砂浆层厚度较小,由于水泥基材料毛细孔吸水作用,使得防水砂浆吸水性太强,不能起到很好防水防潮作用。

* 作者简介: 王辉,男,1981.1,宝辰联合上海运营中心主任,北京昌平区邓庄西,102200,电话: 01080106229, E-mail: wanghui@bossionchina.com

因此，提高柔韧性和降低其吸水性是开发刚性防水砂浆的关键。可再分散乳胶粉可以赋予砂浆良好柔韧性和低吸水率^[3]，可以满足防水砂浆的要求。丙烯酸可再分散乳胶粉较 EVA 乳胶粉具有更好耐水性、防水性^[4]，本文重点研究本公司生产的丙烯酸乳胶粉 6041A 在刚性防水砂浆中应用，并选择一种 EVA 乳胶粉作为对比研究。

2 试验

2.1 试验原材料、试验方法及配方

2.1.1 试验原材料

- 水泥：冀东 P.O 42.5 普通硅酸盐水泥；
- 粉煤灰：Ⅱ级粉煤灰，需水量比为 98%，烧失量为 3.2%，28d 活性指数为 0.75；
- 重钙：400 目重钙
- 膨胀剂：苏博特 JM-III；
- 消泡剂：P803；
- 纤维素醚：HPMC(粘度 40 000cps)；
- 可再分散乳胶粉：天维宝辰公司纯丙烯酸乳胶粉 6041A，其玻璃化温度为-10℃；选择一种市场上用量较大的 EVA 可再分散乳胶粉作为对比，玻璃化温度为-7℃；

2.1.2 试验方法

刚性聚合物防水砂浆的养护方法、抗压、抗折、压折比、粘接强度、抗渗性和收缩率测试按照《聚合物水泥防水砂浆》(JC/T984-2005)进行；吸水率按照《聚合物改性水泥砂浆试验规程》进行，成型 40×40×160mm 三联模，在 20±3℃，50±5%相对湿度的环境下养护至 28d 龄期后，在 80℃干燥 48h 后进行浸水试验，测量其 48h 吸水率。

2.1.3 试验配方

试验配方如表 1 所示，其中 1#~6#配方中胶粉为 6041A 丙烯酸乳胶粉，胶粉掺量分别为 0~5%；7#配方中胶粉为 EVA 胶粉，胶粉掺量为 3%。

表 1 试验配方

	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
水泥	300	300	300	300	300	300	300
重钙	50	50	50	50	50	50	50
粉煤灰	60	60	60	60	60	60	60
石英砂	配平						
胶粉	0	10	20	30	40	50	30
HPMC	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
P803	3	3	3	3	3	3	3

木质纤维	2	2	2	2	2	2	2
膨胀剂	40	40	40	40	40	40	40

备注：其中 1~6#配方中胶粉为丙烯酸可再分散乳胶粉，7#号配方为 EVA 可再分散乳胶粉

2.2 试验结果与讨论

2.2.1 胶粉掺量对防水砂浆力学性能及压折比影响

丙烯酸乳胶粉 6041A 的掺量对防水砂浆的抗压、抗折强度及压折比的影响如表 2、图 1 和图 2 所示，可以看出各组配方的抗压抗折强度都较高，都能满足 JC/T984-2005 标准中抗折大于 8.0MPa，抗压大于 24MPa 的要求；随着胶粉掺量的增加，抗压强度有较为显著的下降，而抗折强度先随着胶粉掺量的增加而增加，而后随着掺量增加而降低，在胶粉掺量 3% 时有最高抗折强度；在一般的干混砂浆中经常观察到的现象是抗折强度随着胶粉掺量的增加而降低，与本实验的结果相左，这可能是由于在本实验中消泡剂掺量较高，在一定程度上降低聚合物引气造成的不利影响；从图 2 可以看出压折比随着胶粉掺量增加而降低，胶粉掺量为 3% 时，压折比为 3.04，当胶粉掺量超过 3% 时，压折比可以满足 JC/T984-2005 标准中小于 3.0 的要求。

表 2 硬化刚性防水砂浆性能

	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
28d 抗压强度/MPa	41.28	38.41	34.27	32.46	30.86	29.98	34.48
28d 抗折强度/MPa	8.38	9.26	10.14	10.67	10.42	10.21	9.67
压折比	4.93	4.15	3.38	3.04	2.96	2.94	3.57
28d 粘接强度/MPa	0.84	1.68	1.91	2.24	2.39	2.51	2.30
7d 抗渗压力/MPa	1.9	2.5	2.8	2.8	3.1	3.0	2.4
48h 吸水率/%	13.44	9.86	5.72	3.82	3.14	2.95	7.88

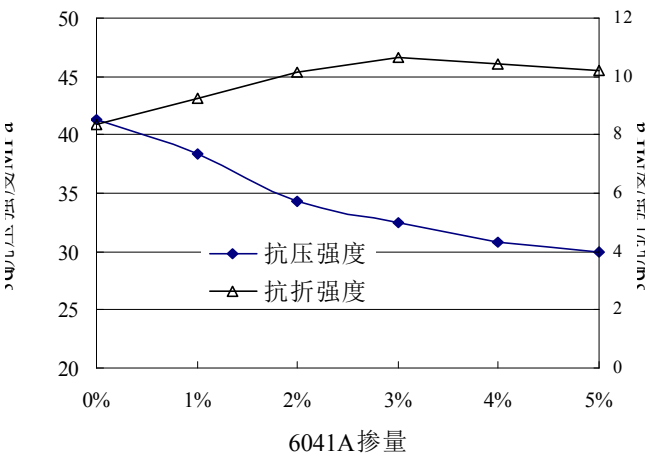


图 1 丙烯酸胶粉掺量对砂浆抗压、抗折强度影响

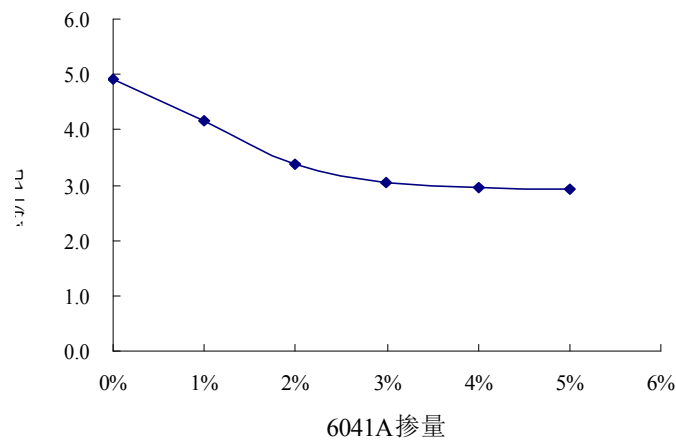


图 2 丙烯酸胶粉掺量对防水砂浆压折比影响

2.2.2 胶粉掺量对防水砂浆粘接强度影响

从表 2 中可以看出，随着胶粉掺量的增加，砂浆的粘接强度显著上升，当 6041A 胶粉掺量分别为 0、1%、2%、3%、4%和 5%时，28d 与砂浆的粘接强度分别为 0.84、1.60、1.91、2.24、2.39 和 2.51MPa，总量 1%的胶粉可使粘接强度提高 90%。这有利于避免空鼓起壳、提高体系整体性和防水性能。

2.2.3 胶粉掺量对防水砂浆抗渗性影响

胶粉掺量对刚性防水砂浆本体抗渗影响如表 2 所示，可以看出，即使不加入胶粉，当在配方中加入部分消泡剂后也可以获得较为优异的抗渗能力，当丙烯酸胶粉掺量增加时，砂浆抗渗能力有一定的提高。水泥基材料本身具有非常优异的抗渗性能，通过降低水灰比可以显著提高水泥基材料的抗渗性，一般工程中水压很少超过 0.3MPa，在实际工程中漏水、渗水现象仍然屡见不鲜，这是由于基础变形、环境变化等引起的第二类荷载使防水体系开裂渗水，另外由于水泥基是亲水性很强的材料，防水砂浆往往只做 3~5mm，在这个厚度下水泥基材料的毛细吸水将起更重要作用^[2]，本文通过毛细吸水率来评价在这种作用下防水砂浆性能。

2.2.4 胶粉掺量对防水砂浆吸水率影响

水泥基材料毛细吸水一般用吸水率和吸水高度来表征^[5]，图 3 为不同胶粉掺量的刚性防水砂浆的 48h 吸水率，从图中可以看出，在随着胶粉掺量的增加，砂浆的吸水率逐渐降低，空白组的吸水率高达 13.44%，丙烯酸胶粉掺量为 1%、2%、3%、4%、5%的防水砂浆的吸水率分别为 9.86%、5.72%、3.82%、3.14%、2.95%。胶粉掺量在 3%以内，随着胶粉掺量增加，吸水率下降幅度非常大；当胶粉掺量超过 3%时，吸水率随着胶粉掺量增加而下

降幅度逐渐变缓。

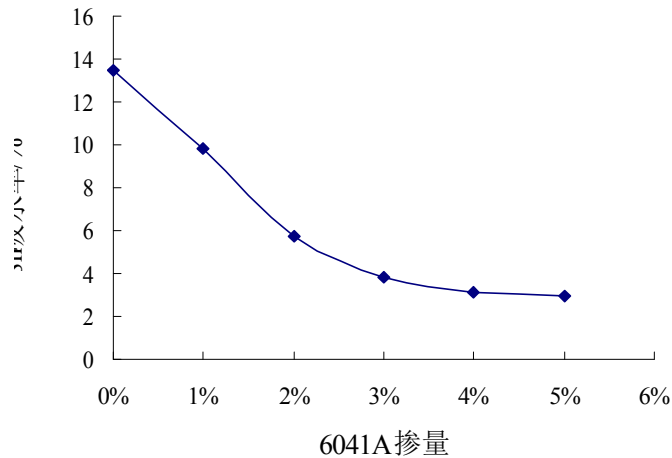


图 3 丙烯酸乳胶粉掺量对防水砂浆吸水率影响

2.2.5 丙烯酸胶粉与 EVA 胶粉在防水砂浆中性能对比

表 2 中配方 4 和配方 7 除了胶粉分别为 6041A 丙烯酸胶粉和一种 EVA 胶粉外，配方其他组成及用量完全相同，对比这两个配方性能可以看出，丙烯酸胶粉 6041A 配制的砂浆具有更低的压折比，更高的抗渗性，吸水率约为 EVA 胶粉配制砂浆的 50%，可见丙烯酸胶粉在防水砂浆上具有非常优异性能。

3 结论

- (1) 丙烯酸胶粉 6041A 掺量超过 3% 时，防水砂浆压折比可以小于 3，抗压强度大于 24MPa，抗折强度大于 8.0MPa；
- (2) 丙烯酸乳胶粉可以显著提高砂浆本体抗渗能力；
- (3) 随着丙烯酸胶粉掺量的增加，砂浆的吸水率逐渐下降；
- (4) 丙烯酸胶粉 6041A 配制的砂浆较 EVA 胶粉具有更低的吸水率，在本文实验条件下，丙烯酸胶粉配制的砂浆 48h 吸水率只有 EVA 胶粉配制砂浆的 50%；
- (5) 丙烯酸可再分散乳胶粉防水性能优异，非常适合在防水砂浆中使用。

参考文献

[1] 郭保生，刘庆潭．既有隧道丙烯酸防水材料的实验研究，广西大学学报（自然科学版），2008，33(2):125-127；

[2] 王育江，混凝土的渗流特性及防水耐久性研究[D]，南京：东南大学，2008

- [3] 王茹, 聚合物乳液改性水泥基砂浆性能及机理研究[D], 上海: 同济大学, 2005
- [4] 胡宇凯, 环保型丙烯酸乳液在建筑防水涂料中的应用研究[J], 中国建筑防水, 2005, 10:14-16
- [5] V.B Bouny, Water vapour sorption experiments on hardened cementitious materials Part I: Essential tool for analysis of hygral behaviour and its relation to pore structure, Cement and Concrete Research, 2007, 37:414-437