

单体比例和聚灰比对苯-丙乳液水泥砂浆性能的影响

10
37-38.5°

韩春源

(南京普兰宁建设监理公司, 江苏南京 210005)

TV432

TV578.1

摘要:研究苯乙烯-丙烯酸丁酯乳液的单体比例及聚灰比(聚合物与水泥的比)对苯乙烯-丙烯酸丁酯乳液改性水泥砂浆性能的影响。研究表明:通过改变单体比例而合成的苯-丙乳液所配制的水泥砂浆,其抗弯性能可以得到很大改善,其密实性也大为提高。该改性水泥砂浆可以作为防渗抗裂护面材料。

关键词:改性水泥;聚合物;乳液;抗弯;抗压;吸水率

水泥砂浆

中图分类号: TU528.043

文献标识码: B

文章编号: 1006-7647(2000)01-0037-02

由于性能优异,工程上常常使用不同聚合物乳液改性的水泥砂浆作为抹面材料,包括楼地板、路面板、粘结剂、整体防水、装饰涂层、修复材料及防护涂层。在这种聚合物改性水泥砂浆的产品中,常常采用共聚乳液作为水泥的改性剂以改变砂浆的性能。有些聚合物乳液,如J-苯乳液、聚酸乙烯乳液,其单体比例对改性砂浆性能的影响已有报导,但对苯乙烯-丙烯酸丁酯乳液(以下简称苯-丙乳液)改性的砂浆,其单体比例和聚灰比(聚合物与水泥的比)的影响却很少进行试验。本研究的目的是弄清楚采用苯-丙乳液,其单体比例和聚灰比对改性砂浆性能的影响,为改性砂浆,开发类似的乳液获得基本资料。

1 材料

a. 水泥.在所有混合料中均采用 JIS-R-5201 标准规定的普通波特兰水泥和标准砂浆。

b. 水泥改性剂.苯乙烯与丙烯酸丁酯单体比例分别为 35:65, 45:55, 55:45 和 65:35, 在相同的反应条件下聚合, 并加入适量的有机硅乳液型的消泡剂。

2 试验方法及程序

a. 聚合物膜的抗拉强度试验.表 1 所列的不同单体比例的苯-丙乳液浇在玻璃板上, 并在 40℃ 条件下干燥做成聚合膜试件。膜试件的抗拉强度测定用 Instron 万能试验机, 横梁的速度为 300 mm/min。

表 1 苯-丙乳液性能

乳液种类	苯乙烯与丙烯酸丁酯 单体比(质量比)	玻璃的温度 /℃	最低成膜温度 /℃
SA35	35:65	-18.8	0
SA45	45:55	-5.4	15
SA55	55:45	8.8	33
SA65	65:35	25.0	54

b. 试件准备.根据 JIS-A-1171 制作聚合物改性砂浆试件, 灰砂比为 1:3, 聚灰比分别为(按乳液固含量计算)0, 5%, 10%, 15% 和 20%。水灰比调整为具有相同的砂浆流动度(170 mm + 5 mm), 这些砂浆的配合比见表 2, 试件为 40 mm × 40 mm × 160 mm, 养护制度为 2 d 20℃ RH 80%, 然后 5 d 20℃ 水中, 再加 21 d 20℃ RH 50% 干燥(测干燥收缩的试件例外)。

c. 孔尺寸分布测定.从强度试验过的试件表面深度 5 ~ 10 mm 取样, 用丙酮洗净, 然后再干燥处理。处理过的试件孔径分布在 3.75 ~ 7500 nm 范围用压汞仪测量, 总孔隙体积用孔径分布资料计算。

d. 强度试验.养护过的试件先作抗折试验, 每个试件断裂成两段后分别作抗压试验。

e. 吸水率试验.根据 JIS-A-6203, 养护过的试件立即浸到 20℃ 水中 48 h, 测定其吸水率。

f. 干缩试验.砂浆试件经 2 d 20℃ RH 80% 加 5 d 20℃ 水中养护后立即测定它们的原始长度, 然后在 20℃ RH 50% 养护 28 d。根据 JIS-A-1129 砂浆和混凝土长度变化试验规程, 用比长仪测定它们的干缩。

表2 聚合物改性砂浆配合比

砂浆种类	灰砂比	聚灰比/%	水灰比	流动度/mm
未改性	1:3	0	0.78	170
SA35 改性	1:3	5	0.67	181
		10	0.63	173
		15	0.60	168
		20	0.57	176
SA45 改性	1:3	5	0.67	188
		10	0.63	168
		15	0.60	168
		20	0.57	170
SA55 改性	1:3	5	0.67	173
		10	0.63	170
		15	0.60	172
		20	0.57	175
SA65 改性	1:3	5	0.67	173
		10	0.63	177
		15	0.60	172
		20	0.57	172

3 试验结果及分析

图1表示苯乙烯的结合量对苯-丙乳液的最小成膜温度及膜的抗拉强度影响,其最小成膜温度随苯乙烯结合量的增加而增加至54℃.因此,在通常的浇注温度下,可以通过提高苯乙烯的结合量调节聚合物的成膜性能.聚合物膜的抗拉强度随着苯乙烯结合量的提高而提高.苯乙烯量为55%时达到最大,其最大值约为苯乙烯量35%时的10倍.在苯乙烯量达65%时,膜的抗拉强度显著降低.一般来说,共聚物的玻璃化温度随苯乙烯量的增加而提高,抗拉强度也得到改善.然而在本研究中,苯乙烯量达65%时的膜的抗拉强度降低是因为膜是在40℃条件下制备的,低于最小的成膜温度54℃.

图2表示苯乙烯量和聚灰比对苯-丙乳液改性砂浆抗弯强度的影响.聚灰比为15%和20%的改性砂浆,其抗弯强度随苯乙烯量的增加而提高,在苯乙

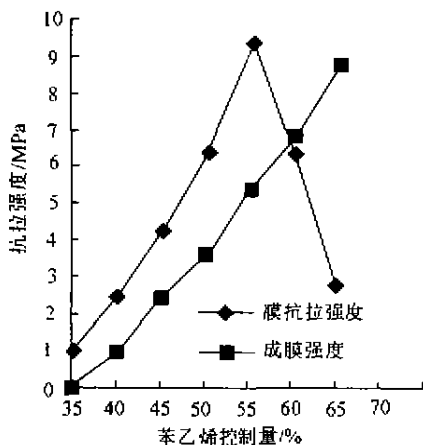


图1 苯乙烯控制量对苯-丙乳液最小成膜温度和膜的抗拉强度的影响

烯量为55%时达到最大值.聚灰比为5%和10%的改性砂浆,抗弯强度随苯乙烯量的增加而降低.另一方面,苯乙烯量为35%和45%的,其抗弯强度在一定范围内随聚灰比的增加而有一定的提高,在聚灰比为10%达到最高.而苯乙烯量为55%和65%的,其抗弯强度随聚灰比的增加而显著地提高,苯乙烯量为55%、聚灰比20%时获得最高的抗弯强度.苯乙烯量对抗弯强度的影响在高聚灰比时变得明显,这似乎是,苯乙烯量为35%和45%的改性砂浆在高聚灰比时其抗弯强度降低是由于在砂浆中所形成的膜的强度较低.苯乙烯量为65%的改性砂浆其抗弯强度在聚灰比10%之前比其它砂浆低,是因为它的成膜性能比其它的低.

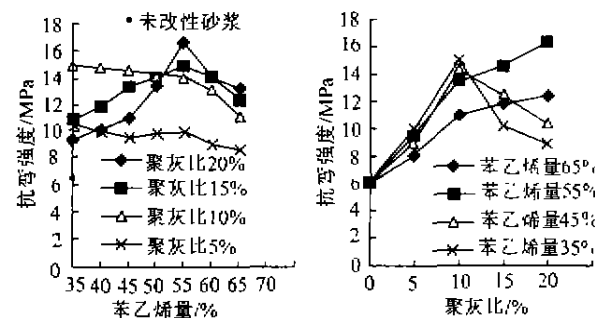


图2 苯乙烯量与聚灰比对改性砂浆抗弯强度的影响

图3说明苯乙烯量和聚灰比对改性砂浆抗压强度的影响.不考虑聚灰比,改性砂浆的抗压强度随苯乙烯量的增加而提高,并在苯乙烯量为55%时达到最高值.苯乙烯量为55%和65%的改性砂浆的抗压强度在聚灰比5%~10%时达到最大,然后随聚灰比增加而略有降低.苯乙烯量为35%和45%的改性砂浆的抗压强度在聚灰比为10%时达到最大,然后随聚灰比增加而显著降低.低聚灰比情况下,抗压强度的提高是由于水灰比的降低;高聚灰比情况下,很明显,其抗压强度受砂浆的孔径分布及所形成的膜的强度影响.

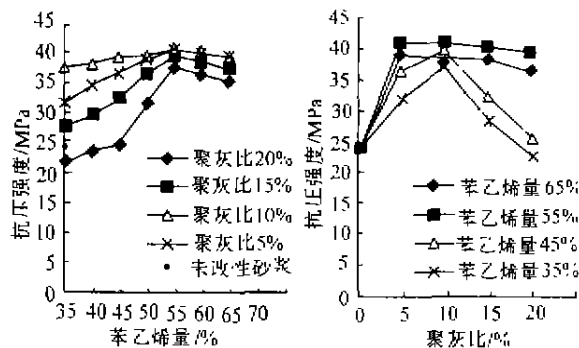


图3 苯乙烯量与聚灰比对改性砂浆抗压强度的影响

图4表明苯乙烯量和聚灰比对改性砂浆吸水率的影响.苯-丙乳液改性砂浆的吸水率几乎不受苯乙

(下转第50页)

研究.日本有关资料表明,在福冈县大川市和熊本县富合地区的水田暗管试区,采用这种暗管形式,间距为4m,埋深0.4m,土壤既有粘土又有砂壤土,运行10a后,调查结果为:①管的形状都显示圆型;②在管内发现了半月型的胶状物和粘土粒子堆积,中心厚度为0~3mm,没有降低排水功能^[4].

拉链式塑料暗管内外壁光滑,上部有缝隙,周围有通水孔,管壁薄,对水流运动有利.施工时通过鼠道犁扩孔埋设,在洞壁上产生了应力,土的结构没有发生大的破坏,颗粒流失少,使用时间长.

4 结 语

a. 拉链式暗管排水系统,卷材结构独特,长度可任意选择.成暗管后管壁内外光滑,有利于水流运动,管壁布设大量渗水孔及上部舌齿缝隙,每延长米有足够透水面积.

b. 因为是穿过鼠道犁扩孔埋设的,施工时鼠道壁产生应力,土的结构没有发生大的破坏,抗堵塞能力强.

c. 成管器结构简单,使用方便,用鼠道犁牵引卷材同时完成现场成管、埋管等工序,这在国内是首次应用.

d. 拉链式暗管成卷运输,现场成管,施工速度快,只要是低洼易涝地就可应用.不但可满足排水要求,还可以在地下渗灌中得到应用,同时对水工建筑物防渗及道路翻浆也适用.

e. 通过几处现场推广及示范,证明拉链式暗管工作性能稳定,可靠,材料费用低,适合国情.为完成拉链式塑料暗管的现场试验,先后在黑龙江省宝清县、呼兰县和绥化市进行了农田排水及渗灌试验,以进一步取得数据.

参考文献:

- [1] (美)简·范席福加德.农田排水[M].胡家博译.北京:水利出版社,1982.133~139
- [2] 杨建,陈洪德.1KA-45型充填式暗道机的研制及应用[J].农机化研究,1992(4):34~27.
- [3] 農林水産省構造改善局整備課監修.暗渠排水の設計と施工[M].日本:社団法人畑地農業振興会,1983.71~77.
- [4] 杉山滿丸,津田豊・ミートパイプクロス暗渠工法と施工後の状態[J].日本:農業土木学会誌,1990,58(2):27~32.

(收稿日期:1998-02-28 编辑:熊水斌)

(上接第38页)

烯量变化的影响,但随着聚灰比的增加而趋向于线性减少.因此,改性砂浆的抗水性是受聚灰比影响的,而与苯乙烯量无关.这种趋势类似于苯乙烯量对J-苯乳液改性砂浆吸水率的影响.

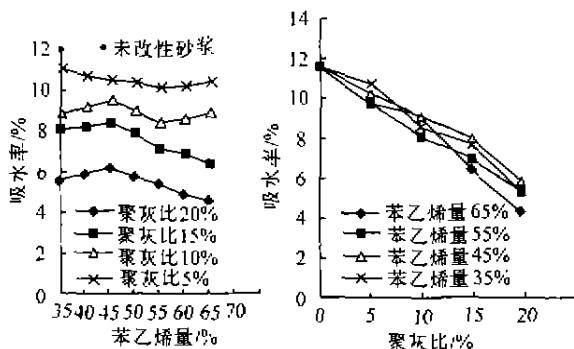


图4 苯乙烯量与聚灰比对改性砂浆吸水率的影响

有关苯乙烯量和聚灰比对苯-丙乳液改性砂浆28d干缩影响的试验结果表明:所有改性砂浆的干缩随着干养护的龄期而增加,到干养护28d时,接近于常规.改性砂浆28天的干缩随苯乙烯量的增加而增加,而随聚灰比的增加而减少.特别是聚灰比为15%和20%的改性砂浆,其干缩随苯乙烯量的增加而显著增加,另一方面,苯乙烯量为35%和45%的改性砂浆的干缩在聚灰比大于15%以后明显减小.

这是因为改善了砂浆的保水性,基于聚合物具有较低的玻璃化温度、良好的成膜性能.

4 结 论

a. 单体苯乙烯量和聚灰比对苯-丙乳液改性砂浆抗弯强度和抗压强度的影响较大.总体看来,单体苯乙烯量占55%合成的乳液,按聚灰比为5%~10%配制的水泥砂浆,其抗弯强度和抗压强度比较理想.

b. 苯-丙乳液改性砂浆的吸水率随聚灰比的增加而减少,表明砂浆的密实性提高,这一现象与苯乙烯量无关.

c. 苯-丙乳液改性砂浆的28d干缩,随苯乙烯量的增加而增加,但随聚灰比的增加而减少,因此从干缩角度来看,苯乙烯量不宜太大.

d. 总的来说,掺有苯-丙乳液的改性砂浆,其抗裂性能得到大大提高,抗压强度亦有改善,密实性也有增强,可以作为较理想的工程防渗、修补护面材料.

(收稿日期:1999-06-20 编辑:熊水斌)