



(21) 申请号 202310228946.2

审查员 马璇

(22) 申请日 2023.03.10

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116239331 A

(43) 申请公布日 2023.06.09

(73) 专利权人 北京玄泽新材料科技有限公司

地址 100022 北京市朝阳区建国路93号院A

座13层1706

(72) 发明人 郑翼 陈梦华 申俊松

(51) Int. Cl.

C04B 24/38 (2006.01)

(56) 对比文件

AU 2021105693 A4, 2021.10.14

CN 113024168 A, 2021.06.25

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料

(57) 摘要

本发明公开了一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料,所述新型添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架,复合粉料为掺合料而构成的新型添加材料。本发明针对当下湿喷混凝土回弹率较大、早期强度不足等问题,提供一种可有效降低隧道湿喷混凝土回弹率的复合新型添加材料,由玄武岩纤维和一种复合粉料组成。可在保证喷射混凝土早期强度的同时,达到一定程度上降低速凝剂用量和回弹率的效果,节省成本,通过玄武岩纤维经过改性处理,配合复合粉料,原料之间相互协配,共同增效,增强产品的性能效果。

1. 一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的添加材料,其特征在于,所述添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架,复合粉料为掺合料而构成的添加材料;所述改性玄武岩纤维的改性方法为:

S01:将2-5份壳聚糖水溶液加入到10-20份盐酸中,随后加入1-3份烷基磺酸钠、2-5份硫酸铜,搅拌均匀,得到改性液;

S02:将玄武岩纤维置于3-5倍的改性液中搅拌改性处理,搅拌改性转速为500-1000r/min,搅拌时间为20-30min,搅拌结束、水洗、干燥,得到改性玄武岩纤维;

S02步骤中玄武岩纤维搅拌改性处理后还通过加入玄武岩纤维总量1-5%的研磨剂研磨处理,研磨结束,水洗、干燥,即可;

其中研磨剂的制备方法为:

将膨润土按照重量比1:5加入到质量分数10%的海藻酸钠水溶液中,然后加入膨润土总量2-5%的硅烷偶联剂,搅拌均匀,得到研磨剂;

所述玄武岩纤维规格为长度15-30mm,直径9-25 μ m;其中改性玄武岩纤维在添加材料中的占比为1-5%;所述复合粉料的制备方法为:

将2-5份硅溶胶加入到10-15份乙醇中,然后加入1-3份盐酸多巴胺溶液、2-4份石墨烯,搅拌均匀,随后水洗、干燥,得到复合粉料;所述盐酸多巴胺溶液的质量浓度为1-1.5mol/L。

2. 根据权利要求1所述的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的添加材料,其特征在于,所述壳聚糖水溶液的质量分数为10-20%。

3. 根据权利要求2所述的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的添加材料,其特征在于,所述硅烷偶联剂为偶联剂KH560。

4. 根据权利要求3所述的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的添加材料,其特征在于,所述研磨处理的转速为500-1000r/min,研磨时间为20-30min。

一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料

技术领域

[0001] 本发明涉及湿喷混凝土技术领域,具体涉及一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料。

背景技术

[0002] 喷射混凝土是借助喷射机械,利用压缩空气或其他动力,将按一定比例配合的拌合料,通过管道输送并以高速喷射到受喷面(岩面、模板、旧建筑物等)上面凝结硬化而成的一种混凝土。目前主要运用在隧道施工中较为常见,喷射混凝土具有支护及时、强度高、密实性强、操作相对简单且灵活等优点,特别是在较软围岩地质条件下,配合钢拱架和系统锚杆作为联合支护,其优点更为显著。

[0003] 隧道喷射混凝土的喷射施工工艺主要分为干喷法和湿喷法两种。干喷法是将水泥、砂、石在干燥状态下拌合均匀后用压缩空气将其和速凝剂送至喷嘴并于压力水混合后进行喷射的方法。其优点是施工便捷、工程造价低,缺点是施工效率低、劳动强度高、质量差致回弹率高以及现场施工粉尘大、环境恶劣;湿喷法则是将拌合好的混凝土通过压浆泵送至喷嘴,再用压缩空气进行喷灌的方法。其优点是混凝土的质量易于控制、回弹量低、施工效率高和工作环境相对好,缺点是施工空间要求高、设备与材料费用高。因此一般均采用湿喷的方法进行施工。

[0004] 而即便选择了湿喷法进行施工,依然存在一些问题有待改进和解决。由于目前市面上速凝剂厂家种类繁多,产品质量和实际使用效果也参差不齐。如早期强度不足、与减水剂相容性问题、碱性速凝剂的腐蚀性问题以及不同厂家、种类的速凝剂一般不可混合使用等。另外,虽然速凝剂的推广应用解决了隧道施工的主要支护问题,但若想回弹率达到比较理想的状态,对速凝剂的选型尤为重要,同时单方用量也需较大,因此对速凝剂的过分依赖也无形中增加了施工方的成本。针对以上问题,就如何进一步有效降低湿喷混凝土回弹率的相关研究引起行业人员的关注 and 思考。主要聚焦于如何在不增加成本的同时有效降低湿喷混凝土的回弹率。

发明内容

[0005] 针对现有技术的缺陷,本发明的目的是提供一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 本发明解决技术问题采用如下技术方案:

[0007] 本发明提供了一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料,所述新型添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架,复合粉料为掺合料而构成的新型添加材料。

[0008] 优选地,所述改性玄武岩纤维的改性方法为:

[0009] S01:将2-5份壳聚糖水溶液加入到10-20份盐酸中,随后加入1-3份烷基磺酸钠、2-5份硫酸铜,搅拌均匀,得到改性液;

[0010] S02:将玄武岩纤维置于3-5倍的改性液中搅拌改性处理,搅拌改性转速为500-

1000r/min,搅拌时间为20-30min,搅拌结束、水洗、干燥,得到改性玄武岩纤维。

[0011] 优选地,所述壳聚糖水溶液的质量分数为10-20%。

[0012] 优选地,所述S02玄武岩纤维搅拌改性处理后还通过加入玄武岩纤维总量1-5%的研磨剂研磨处理,研磨结束,水洗、干燥,即可;

[0013] 其中研磨剂的制备方法为:

[0014] 将膨润土按照重量比1:5加入到质量分数10%的海藻酸钠水溶液中,然后加入膨润土总量2-5%的硅烷偶联剂,搅拌均匀,得到研磨剂。

[0015] 优选地,所述海藻酸钠水溶液的质量分数为10-20%。

[0016] 优选地,所述硅烷偶联剂为偶联剂KH560。

[0017] 优选地,所述研磨处理的转速为500-1000r/min,研磨时间为20-30min。

[0018] 优选地,所述玄武岩纤维规格为长度15-30mm,直径9-25 μm ;其中改性玄武岩纤维在新型添加材料中的占比为1-5%。

[0019] 优选地,所述复合粉料的制备方法为:

[0020] 将2-5份硅溶胶加入到10-15份乙醇中,然后加入1-3份盐酸多巴胺溶液、2-4份石墨烯,搅拌均匀,随后水洗、干燥,得到复合粉料。

[0021] 优选地,所述盐酸多巴胺溶液的质量浓度为1-1.5mol/L。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0023] 本发明针对当下湿喷混凝土回弹率较大、早期强度不足等问题,提供一种可有效降低隧道湿喷混凝土回弹率的复合新型添加材料,由玄武岩纤维和一种复合粉料组成。可在保证喷射混凝土早期强度的同时,达到一定程度上降低速凝剂用量和回弹率的效果,节省成本,通过玄武岩纤维经过改性处理,配合复合粉料,原料之间相互协配,共同增效,增强产品的性能效果。

实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 本实施例的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料,所述新型添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架,复合粉料为掺合料而构成的新型添加材料。

[0026] 本实施例的改性玄武岩纤维的改性方法为:

[0027] S01:将2-5份壳聚糖水溶液加入到10-20份盐酸中,随后加入1-3份烷基磺酸钠、2-5份硫酸铜,搅拌均匀,得到改性液;

[0028] S02:将玄武岩纤维置于3-5倍的改性液中搅拌改性处理,搅拌改性转速为500-1000r/min,搅拌时间为20-30min,搅拌结束、水洗、干燥,得到改性玄武岩纤维。

[0029] 本实施例的壳聚糖水溶液的质量分数为10-20%。

[0030] 本实施例的S02玄武岩纤维搅拌改性处理后还通过加入玄武岩纤维总量1-5%的研磨剂研磨处理,研磨结束,水洗、干燥,即可;

[0031] 其中研磨剂的制备方法为:

[0032] 将膨润土按照重量比1:5加入到质量分数10%的海藻酸钠水溶液中,然后加入膨润土总量2-5%的硅烷偶联剂,搅拌均匀,得到研磨剂。

[0033] 本实施例的海藻酸钠水溶液的质量分数为10-20%。

[0034] 本实施例的硅烷偶联剂为偶联剂KH560。

[0035] 本实施例的研磨处理的转速为500-1000r/min,研磨时间为20-30min。

[0036] 本实施例的玄武岩纤维规格为长度15-30mm,直径9-25 μm ;其中改性玄武岩纤维在新型添加材料中的占比为1-5%。

[0037] 本实施例的复合粉料的制备方法为:

[0038] 将2-5份硅溶胶加入到10-15份乙醇中,然后加入1-3份盐酸多巴胺溶液、2-4份石墨烯,搅拌均匀,随后水洗、干燥,得到复合粉料。

[0039] 本实施例的盐酸多巴胺溶液的质量浓度为1-1.5mol/L。

实施例

[0040] 本实施例的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料,所述新型添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架,复合粉料为掺合料而构成的新型添加材料。

[0041] 本实施例的改性玄武岩纤维的改性方法为:

[0042] S01:将2份壳聚糖水溶液加入到10份盐酸中,随后加入1份烷基磺酸钠、2份硫酸铜,搅拌均匀,得到改性液;

[0043] S02:将玄武岩纤维置于3倍的改性液中搅拌改性处理,搅拌改性转速为500r/min,搅拌时间为20min,搅拌结束、水洗、干燥,得到改性玄武岩纤维。

[0044] 本实施例的壳聚糖水溶液的质量分数为10%。

[0045] 本实施例的S02玄武岩纤维搅拌改性处理后还通过加入玄武岩纤维总量1%的研磨剂研磨处理,研磨结束,水洗、干燥,即可;

[0046] 其中研磨剂的制备方法为:

[0047] 将膨润土按照重量比1:5加入到质量分数10%的海藻酸钠水溶液中,然后加入膨润土总量2%的硅烷偶联剂,搅拌均匀,得到研磨剂。

[0048] 本实施例的海藻酸钠水溶液的质量分数为10%

[0049] 本实施例的硅烷偶联剂为偶联剂KH560。

[0050] 本实施例的研磨处理的转速为500r/min,研磨时间为20min。

[0051] 本实施例的玄武岩纤维规格为长度10mm,直径9 μm ;其中改性玄武岩纤维在新型添加材料中的占比为1%。

[0052] 本实施例的复合粉料的制备方法为:

[0053] 将2份硅溶胶加入到10份乙醇中,然后加入1份盐酸多巴胺溶液、2份石墨烯,搅拌均匀,随后水洗、干燥,得到复合粉料。

[0054] 本实施例的盐酸多巴胺溶液的质量浓度为1mol/L。

实施例

[0055] 本实施例的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料,所述新型添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架,复合粉料为掺合料而构成的新型添加材料。

- [0056] 本实施例的改性玄武岩纤维的改性方法为：
- [0057] S01：将5份壳聚糖水溶液加入到20份盐酸中，随后加入3份烷基磺酸钠、5份硫酸钡，搅拌均匀，得到改性液；
- [0058] S02：将玄武岩纤维置于5倍的改性液中搅拌改性处理，搅拌改性转速为1000r/min，搅拌时间为30min，搅拌结束、水洗、干燥，得到改性玄武岩纤维。
- [0059] 本实施例的壳聚糖水溶液的质量分数为20%。
- [0060] 本实施例的S02玄武岩纤维搅拌改性处理后还通过加入玄武岩纤维总量5%的研磨剂研磨处理，研磨结束，水洗、干燥，即可；
- [0061] 其中研磨剂的制备方法为：
- [0062] 将膨润土按照重量比1:5加入到质量分数10%的海藻酸钠水溶液中，然后加入膨润土总量5%的硅烷偶联剂，搅拌均匀，得到研磨剂。
- [0063] 本实施例的海藻酸钠水溶液的质量分数为20%
- [0064] 本实施例的硅烷偶联剂为偶联剂KH560。
- [0065] 本实施例的研磨处理的转速为1000r/min，研磨时间为30min。
- [0066] 本实施例的玄武岩纤维规格为长度30mm，直径25 μ m；其中改性玄武岩纤维在新型添加材料中的占比为5%。
- [0067] 本实施例的复合粉料的制备方法为：
- [0068] 将5份硅溶胶加入到15份乙醇中，然后加入3份盐酸多巴胺溶液、4份石墨烯，搅拌均匀，随后水洗、干燥，得到复合粉料。
- [0069] 本实施例的盐酸多巴胺溶液的质量浓度为1.5mol/L。

实施例

- [0070] 本实施例的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料，所述新型添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架，复合粉料为掺合料而构成的新型添加材料。
- [0071] 本实施例的改性玄武岩纤维的改性方法为：
- [0072] S01：将3.5份壳聚糖水溶液加入到15份盐酸中，随后加入2份烷基磺酸钠、3.5份硫酸钡，搅拌均匀，得到改性液；
- [0073] S02：将玄武岩纤维置于4倍的改性液中搅拌改性处理，搅拌改性转速为750r/min，搅拌时间为25min，搅拌结束、水洗、干燥，得到改性玄武岩纤维。
- [0074] 本实施例的壳聚糖水溶液的质量分数为15%。
- [0075] 本实施例的S02玄武岩纤维搅拌改性处理后还通过加入玄武岩纤维总量3%的研磨剂研磨处理，研磨结束，水洗、干燥，即可；
- [0076] 其中研磨剂的制备方法为：
- [0077] 将膨润土按照重量比1:5加入到质量分数10%的海藻酸钠水溶液中，然后加入膨润土总量3.5%的硅烷偶联剂，搅拌均匀，得到研磨剂。
- [0078] 本实施例的海藻酸钠水溶液的质量分数为12%。
- [0079] 本实施例的硅烷偶联剂为偶联剂KH560。
- [0080] 本实施例的研磨处理的转速为600r/min，研磨时间为22min。
- [0081] 本实施例的玄武岩纤维规格为长度18mm，直径12 μ m；其中改性玄武岩纤维在新型

添加材料中的占比为2%。

[0082] 本实施例的复合粉料的制备方法为：

[0083] 将3份硅溶胶加入到12份乙醇中,然后加入2份盐酸多巴胺溶液、3份石墨烯,搅拌均匀,随后水洗、干燥,得到复合粉料。

[0084] 本实施例的盐酸多巴胺溶液的质量浓度为1.2mol/L。

实施例

[0085] 本实施例的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料,所述新型添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架,复合粉料为掺合料而构成的新型添加材料。

[0086] 本实施例的改性玄武岩纤维的改性方法为：

[0087] S01:将4份壳聚糖水溶液加入到18份盐酸中,随后加入2.9份烷基磺酸钠、4份硫酸铜,搅拌均匀,得到改性液；

[0088] S02:将玄武岩纤维置于4倍的改性液中搅拌改性处理,搅拌改性转速为780r/min,搅拌时间为28min,搅拌结束、水洗、干燥,得到改性玄武岩纤维。

[0089] 本实施例的壳聚糖水溶液的质量分数为18%。

[0090] 本实施例的S02玄武岩纤维搅拌改性处理后还通过加入玄武岩纤维总量1-5%的研磨剂研磨处理,研磨结束,水洗、干燥,即可；

[0091] 其中研磨剂的制备方法为：

[0092] 将膨润土按照重量比1:5加入到质量分数10%的海藻酸钠水溶液中,然后加入膨润土总量4%的硅烷偶联剂,搅拌均匀,得到研磨剂。

[0093] 本实施例的海藻酸钠水溶液的质量分数为15%。

[0094] 本实施例的硅烷偶联剂为偶联剂KH560。

[0095] 本实施例的研磨处理的转速为850r/min,研磨时间为28min。

[0096] 本实施例的玄武岩纤维规格为长度28mm,直径21 μ m;其中改性玄武岩纤维在新型添加材料中的占比为4%。

[0097] 本实施例的复合粉料的制备方法为：

[0098] 将4份硅溶胶加入到18份乙醇中,然后加入2份盐酸多巴胺溶液、3份石墨烯,搅拌均匀,随后水洗、干燥,得到复合粉料。

[0099] 本实施例的盐酸多巴胺溶液的质量浓度为1.4mol/L。

实施例

[0100] 本实施例的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料,所述新型添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架,复合粉料为掺合料而构成的新型添加材料。

[0101] 本实施例的改性玄武岩纤维的改性方法为：

[0102] S01:将4份壳聚糖水溶液加入到12份盐酸中,随后加入1-3份烷基磺酸钠4份硫酸铜,搅拌均匀,得到改性液；

[0103] S02:将玄武岩纤维置于4倍的改性液中搅拌改性处理,搅拌改性转速为900r/min,搅拌时间为28min,搅拌结束、水洗、干燥,得到改性玄武岩纤维。

[0104] 本实施例的壳聚糖水溶液的质量分数为12%。

- [0105] 本实施例的S02玄武岩纤维搅拌改性处理后还通过加入玄武岩纤维总量2%的研磨剂研磨处理,研磨结束,水洗、干燥,即可;
- [0106] 其中研磨剂的制备方法为:
- [0107] 将膨润土按照重量比1:5加入到质量分数10%的海藻酸钠水溶液中,然后加入膨润土总量3%的硅烷偶联剂,搅拌均匀,得到研磨剂。
- [0108] 本实施例的海藻酸钠水溶液的质量分数为18%
- [0109] 本实施例的硅烷偶联剂为偶联剂KH560。
- [0110] 本实施例的研磨处理的转速为760r/min,研磨时间为24min。
- [0111] 本实施例的玄武岩纤维规格为长度160mm,直径12 μ m;其中改性玄武岩纤维在新型添加材料中的占比为2%。
- [0112] 本实施例的复合粉料的制备方法为:
- [0113] 将3份硅溶胶加入到12份乙醇中,然后加入2份盐酸多巴胺溶液、3份石墨烯,搅拌均匀,随后水洗、干燥,得到复合粉料。
- [0114] 本实施例的盐酸多巴胺溶液的质量浓度为1.2mol/L。

实施例

- [0115] 本实施例的一种降低隧道湿喷混凝土回弹率的新型添加材料,所述新型添加材料为以改性玄武岩纤维为骨架,复合粉料为掺合料而构成的新型添加材料。
- [0116] 本实施例的改性玄武岩纤维的改性方法为:
- [0117] S01:将5份壳聚糖水溶液加入到12份盐酸中,随后加入2份烷基磺酸钠、3份硫酸铜,搅拌均匀,得到改性液;
- [0118] S02:将玄武岩纤维置于3倍的改性液中搅拌改性处理,搅拌改性转速为600r/min,搅拌时间为22min,搅拌结束、水洗、干燥,得到改性玄武岩纤维。
- [0119] 本实施例的壳聚糖水溶液的质量分数为12%。
- [0120] 本实施例的S02玄武岩纤维搅拌改性处理后还通过加入玄武岩纤维总量2%的研磨剂研磨处理,研磨结束,水洗、干燥,即可;
- [0121] 其中研磨剂的制备方法为:
- [0122] 将膨润土按照重量比1:5加入到质量分数10%的海藻酸钠水溶液中,然后加入膨润土总量3%的硅烷偶联剂,搅拌均匀,得到研磨剂。
- [0123] 本实施例的海藻酸钠水溶液的质量分数为12%
- [0124] 本实施例的硅烷偶联剂为偶联剂KH560。
- [0125] 本实施例的研磨处理的转速为550r/min,研磨时间为23min。
- [0126] 本实施例的玄武岩纤维规格为长度16mm,直径10 μ m;其中改性玄武岩纤维在新型添加材料中的占比为2%。
- [0127] 本实施例的复合粉料的制备方法为:
- [0128] 将3份硅溶胶加入到12份乙醇中,然后加入2份盐酸多巴胺溶液、3份石墨烯,搅拌均匀,随后水洗、干燥,得到复合粉料。
- [0129] 本实施例的盐酸多巴胺溶液的质量浓度为1.4mol/L。
- [0130] 对比例1。

- [0131] 与实施例3不同是改性玄武岩纤维未改性处理。
- [0132] 对比例2。
- [0133] 与实施例3不同是改性玄武岩纤维制备中未采用改性液处理。
- [0134] 对比例3。
- [0135] 与实施例3不同是玄武岩纤维未采用研磨剂处理。
- [0136] 对比例4。
- [0137] 与实施例3不同是复合粉料制备中未加入盐酸多巴胺溶液。
- [0138] 对比例5。
- [0139] 与实施例3不同是复合粉料制备中石墨烯采用滑石粉代替。
- [0140] 实施例1-6及对比例1-5性能测量结果如下

[0141]

	回弹率(%)
实施例1	12.9
实施例2	12.8
实施例3	12.1
实施例4	13.2
实施例5	13.3
实施例6	13.1
对比例1	25.8
对比例2	24.2
对比例3	24.5
对比例4	23.9
对比例5	23.6

[0142] 从实施例1-3及对比例1-5中得出,本发明生产的产品回弹率显著降低,同时改性玄武岩纤维、复合粉料制备的方法具有独有性,只有采用本发明的方法效果最为显著。

[0143] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。

[0144] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。