



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103641424 B

(45) 授权公告日 2016.01.20

(21) 申请号 201310642150.8

CN 101921085A , 2010.12.22,

(22) 申请日 2013.12.03

CN 102173693A , 2011.09.07,

(73) 专利权人 中冶建筑研究总院有限公司

US 20080017077A1 , 2008.01.24,

地址 100088 北京市海淀区西土城路 33 号

KR 100787059B1 , 2007.12.21,

专利权人 中国京冶工程技术有限公司

CN 102584040A , 2012.07.18,

北京纽维逊建筑工程技术有限公司

审查员 赵端

(72) 发明人 杨晓光

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 陈英俊

(51) Int. Cl.

C04B 28/08(2006.01)

C04B 28/06(2006.01)

C04B 18/14(2006.01)

C04B 111/70(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101921085A , 2010.12.22,

权利要求书2页 说明书7页

(54) 发明名称

大掺量钢渣灌浆料

(57) 摘要

本发明涉及一种水泥基大掺量钢渣灌浆料。按重量百分比计,所述大掺量钢渣灌浆料原料包括:钢渣 0% ~ 80%, 硫铝酸盐水泥 0% ~ 16%, 硅酸盐水泥 0% ~ 31%, 粉煤灰 0% ~ 15%, 砂 0% ~ 50%, 激发剂 0.2% ~ 2.0%, 减水剂 0.4% ~ 1.5%, 以及膨胀剂 0.02% ~ 0.05%。本发明的钢渣灌浆料具有高钢渣掺量、高强、无收缩、流动性好的优点,性能指标符合《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T50448 — 2008 的要求,可以节约资源、利用固体废弃物,实现低碳经济和资源循环利用。

1. 一种大掺量钢渣灌浆料,其特征是,按重量百分比计,其原料组成如下:

钢渣粉	8%~35%,
硫铝酸盐水泥	0%~16%,
硅酸盐水泥	0%~31%,
粉煤灰	0%~14%,
砂	25%~48%,
激发剂	0.79%~1.68%,
减水剂	0.4%~1.13%, 以及
膨胀剂	0.05%,

其中,所述硫铝酸盐水泥和所述硅酸盐水泥之和不小于 16%,  
所述膨胀剂为偶氮膨胀剂;

以激发剂的总重量百分比计,所述激发剂为由石灰 18%~21%、石膏 53%~56%、芒硝 4%~6%、硅酸钠 1.5%~4%、氢氧化钠 1%~2%、硫酸铝钾 1.5%~4%和硅灰 12%~15%组成的混合物。

2. 一种大掺量钢渣灌浆料,其特征是,按重量百分比计,其原料组成如下:

钢渣颗粒	65%,
硫铝酸盐水泥	0%~16%,
硅酸盐水泥	20%~31%,
粉煤灰	0%~14%,
砂	0%~47%,
激发剂	0.41%~1.82%,
减水剂	0.4%~1.13%, 以及
膨胀剂	0.05%,

所述膨胀剂为偶氮膨胀剂;

以激发剂的总重量百分比计,所述激发剂为由石灰 18%~21%、石膏 53%~56%、芒硝 4%~6%、硅酸钠 1.5%~4%、氢氧化钠 1%~2%、硫酸铝钾 1.5%~4%和硅灰 12%~15%组成的混合物。

3. 一种大掺量钢渣灌浆料,其特征是,按重量百分比计,其原料组成如下:

钢渣粉	32%，
钢渣颗粒	48%，
硫铝酸盐水泥	10%~16%，
硅酸盐水泥	0%~6%，
粉煤灰	0%~3%，
砂	0%~47%，
激发剂	0.41%~1.82%，
减水剂	0.4%~1.04%， 以及
膨胀剂	0.05%，

其中，所述硫铝酸盐水泥和所述硅酸盐水泥之和为 16%，

所述膨胀剂为偶氮膨胀剂；

以激发剂的总重量百分比计，所述激发剂为由石灰 18%~21%、石膏 53%~56%、芒硝 4%~6%、硅酸钠 1.5%~4%、氢氧化钠 1%~2%、硫酸铝钾 1.5%~4% 和硅灰 12%~15% 组成的混合物。

4. 根据权利要求 1 所述的大掺量钢渣灌浆料，其特征是，所述钢渣为热闷钢渣，其中 f. CaO 含量  $\leq 3\%$ （重量），金属铁含量  $\leq 2\%$ （重量）；所述钢渣粉比表面积  $\geq 300\text{m}^2/\text{kg}$ 。

5. 根据权利要求 2 所述的大掺量钢渣灌浆料，其特征是，所述钢渣为热闷钢渣，其中 f. CaO 含量  $\leq 3\%$ （重量），金属铁含量  $\leq 2\%$ （重量）；所述钢渣颗粒粒径大小为 0.005~3mm。

6. 根据权利要求 3 所述的大掺量钢渣灌浆料，其特征是，所述钢渣为热闷钢渣，其中 f. CaO 含量  $\leq 3\%$ （重量），金属铁含量  $\leq 2\%$ （重量）；所述钢渣颗粒粒径大小为 0.005~3mm；所述钢渣粉比表面积  $\geq 300\text{m}^2/\text{kg}$ 。

7. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的大掺量钢渣灌浆料，其特征是，所述硅酸盐水泥为强度等级等于或高于 42.5 的普通硅酸盐水泥；所述减水剂为萘系减水剂或聚羧酸减水剂；所述粉煤灰为二级灰；所述砂为粒径为 0.1mm~3mm 的人工砂或天然砂。

8. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的大掺量钢渣灌浆料，其特征是，以激发剂的总重量百分比计，所述激发剂为由石灰 19.2%、石膏 54.8%、芒硝 5.5%、硅酸钠 2.7%、氢氧化钠 1.4%、硫酸铝钾 2.7% 和硅灰 13.7% 组成的混合物。

9. 根据权利要求 3 所述的大掺量钢渣灌浆料，其特征是，所述钢渣为热闷钢渣，其中 f. CaO 含量  $\leq 3\%$ （重量），金属铁含量  $\leq 2\%$ （重量）；所述钢渣颗粒粒径大小为 0.005~3mm；所述钢渣粉比表面积  $\geq 300\text{m}^2/\text{kg}$ ；所述硅酸盐水泥为强度等级等于或高于 42.5 的普通硅酸盐水泥；所述减水剂为萘系减水剂或聚羧酸减水剂；所述粉煤灰为二级灰；所述砂为粒径为 0.1mm~3mm 的人工砂或天然砂；以激发剂的总重量百分比计，所述激发剂为由石灰 19.2%、石膏 54.8%、芒硝 5.5%、硅酸钠 2.7%、氢氧化钠 1.4%、硫酸铝钾 2.7% 和硅灰 13.7% 组成的混合物。

## 大掺量钢渣灌浆料

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种水泥基大掺量钢渣灌浆料,所用的掺和料为钢渣粉和钢渣颗粒,它们既可以同时掺加也可以根据需要掺加入其中的一种。

### 背景技术

[0002] 随着现代钢铁工业的迅猛发展,钢产量的不断增加,随之带来的钢渣等工业固体废弃物的产出量也急剧增加,钢渣的合理利用和有效回收是现代钢铁工业技术进步的重要标志之一,是钢铁企业解决废钢短缺、降低生产成本、提高企业经济效益的一项重要措施,也是保护环境、减少污染、化害为利、变废为宝、利国利民的良策。世界上钢铁生产大国都很重视钢渣的回收和利用。目前我国钢渣的利用率还较低,大量的钢渣堆存不仅占用了大片土地,还造成了土壤、大气、水的污染。人们已经开发了包括冶金、建筑材料、农业利用、工程应用等有关钢渣综合利用的途径。对于消耗工业固体废弃物,促进资源循环再利用、变废为宝,实现低碳经济的发展趋势具有重要的现实意义。钢渣灌浆料是一种绿色环保产品,可以实现工业废弃物的综合利用,缓解废弃物堆存给环境带来的巨大压力,对于保护环境、节约能源意义重大,符合国家的产业政策和新材料的发展趋势,具有广阔的发展前景。

[0003] 目前市场上的灌浆料主要使用石英砂和水泥作为骨料和胶凝材料。骨料和胶凝材料界面强度较低。利用工业废弃物钢渣代替部分石英砂、河砂和水泥可以明显降低产品的成本,实现产品更大的利润。每年我国灌浆料的使用量达到 200 万吨,其中骨料占到一半以上,水泥的用量也占到 40%左右,若用钢渣作为骨料每年可以节省 100 多万吨的石英砂,用钢渣粉作为掺合料部分代替水泥每年可以节省水泥 20 ~ 30 万吨,同时可以消耗掉 120 ~ 130 万吨的钢渣。随着资源的日益消耗,灌浆料的主要原料水泥和石英砂的成本会不断增加,将使产品的生产成本不断增长。钢渣成本要比水泥和石英砂便宜,这样既实现了节能环保,充分利用工业废弃物,也大大降低了灌浆料的材料成本,还可以解决材料界面强度低、耐磨性差、水化热高和耐久性一般的问题,将会对灌浆材料产业的科学研究和不断发展起到积极的促进作用。

[0004] 专利文献 CN101302094A 涉及一种钢渣灌浆料及其制备方法,其中提到掺加钢渣作为骨料,掺加量有限,当掺加量更大时,掺加量的增大对材料的早期强度影响很大,本发明人通过复合新型激发剂的使用,可以很好地克服这个不足,且使用了更为高效的膨胀剂。专利文献 CN101514094A 涉及一种钢渣矿渣高性能复合灌浆料,其中提到使用钢渣或粒化矿渣作为骨料,但随着矿渣价格的上涨,材料成本上的优势会变得越来越小。

### 发明内容

[0005] 为了解决以上所述专利文献和现有技术中的不足,以及现有市售灌浆料的高石英砂河砂掺量、界面强度低、耐久性差的问题,本发明提出了一种掺加钢渣粉替代部分胶凝材料,掺加钢渣颗粒替代部分或全部石英砂、河砂,并可以根据实际需要同时掺加钢渣粉和钢渣颗粒,或只掺加钢渣粉或钢渣颗粒,并可灵活调整其掺加比例的新型灌浆料。

[0006] 因此,本发明的目的在于提供一种钢渣掺入量大、强度高、流动性好且成本低的大掺量钢渣灌浆料。

[0007] 为了实现本发明的上述目的,根据本发明的大掺量钢渣灌浆料,按重量百分比计,其原料包括:

[0008]

钢渣	0%~80%,
硫铝酸盐水泥	0%~16%,
硅酸盐水泥	0%~31%,
粉煤灰	0%~15%,
砂	0%~50%,
激发剂	0.2%~2.0%,
减水剂	0.4%~1.5%, 以及
膨胀剂	0.02%~0.05%,

[0009] 其中,所述钢渣包括作为骨料的钢渣颗粒和 / 或作为胶凝材料的钢渣粉,且所述硫铝酸盐水泥和所述硅酸盐水泥之和不小于 16%。

[0010] 在本发明一个优选的实施方案中,所述大掺量钢渣灌浆料,按重量百分比计,其原料包括:

[0011]

钢渣粉	8%~35%,
硫铝酸盐水泥	0%~16%,
硅酸盐水泥	0%~31%,
粉煤灰	0%~14%,
砂	25%~48%,
激发剂	0.79%~1.68%,
减水剂	0.4%~1.13%, 以及
膨胀剂	0.05%,

[0012] 其中,所述硫铝酸盐水泥和所述硅酸盐水泥之和不小于 16%。

[0013] 在本发明又一个优选的实施方案中,所述大掺量钢渣灌浆料,按重量百分比计,其原料包括:

[0014]

钢渣颗粒	0%~65%，
硫铝酸盐水泥	0%~16%，
硅酸盐水泥	20%~31%，
粉煤灰	0%~14%，
砂	0%~47%，
激发剂	0.41%~1.82%，
减水剂	0.4%~1.13%， 以及
膨胀剂	0.05%。

[0015] 在本发明还有一个优选的实施方案中，所述大掺量钢渣灌浆料，按重量百分比计，其原料包括：

[0016]

钢渣粉	0%~32%，
钢渣颗粒	0%~48%，
硫铝酸盐水泥	10%-16%，
硅酸盐水泥	0%~6%，
粉煤灰	0%~3%，
砂	0%~47%，
激发剂	0.41%~1.82%，
减水剂	0.4%~1.04%， 以及

[0017]

膨胀剂	0.05%，
-----	--------

[0018] 其中，所述硫铝酸盐水泥和所述硅酸盐水泥之和为 16%。

[0019] 在本发明中，所述钢渣可以为热闷钢渣，其中 f. CaO 含量 ≤ 3%（重量比），金属铁含量 ≤ 2%（重量比）。其中，所述钢渣颗粒作为骨料，粒径大小可以为 0.005 ~ 3mm；钢渣粉作为胶凝材料，所述钢渣粉的比表面积 ≥ 300m<sup>2</sup>/kg。

[0020] 所述硅酸盐水泥可以为强度等级等于或高于 42.5 的普通硅酸盐水泥。

[0021] 所述减水剂为萘系减水剂或聚羧酸减水剂。

[0022] 所述激发剂可以为石灰、石膏、芒硝、硅酸钠、氢氧化钠、硫酸铝钾、硅灰中的一种或几种的混合物，以激发剂的总重量百分比计，优选为由石灰 18%~21%、石膏 53%~56%、芒硝 4%~6%、硅酸钠 1.5%~4%、氢氧化钠 1%~2%、硫酸铝钾 1.5%~4% 和硅灰 12%~15% 组成的混合物，更优选为由石灰 19.2%、石膏 54.8%、芒硝 5.5%、硅酸钠 2.7%、氢氧化钠 1.4%、硫酸铝钾 2.7% 和硅灰 13.7% 组成的混合物。

[0023] 所述膨胀剂为偶氮膨胀剂，其可以与水发生反应放出气体，是一种较为高效的膨胀剂。

[0024] 所述粉煤灰为二级灰。

[0025] 所述砂可以为粒径为 0.1mm ~ 3mm 的人工砂或天然砂。

[0026] 本发明的大掺量钢渣灌浆料在使用时,向本发明的钢渣灌浆料中加入基于灌浆料重量 13%~15%的水,采用机械搅拌或者人工搅拌即成具有良好流动性的灌浆材料,然后灌入到预留的灌浆部位即可。拌和好的灌浆料具有非常好的流动性,无需振捣。

[0027] 本发明的大掺量钢渣灌浆料具有以下优点:

[0028] 1、钢渣掺入量大。钢渣掺入量可达产品总重量的 80%,产品性能超过国家 GB/T50448-2008《水泥基灌浆材料应用技术规范》标准。

[0029] 2、强度高。在钢渣掺入量占灌浆料总重的 79.6%,一天强度可超过 40MPa,产品性能优于 GB/T50448-2008《水泥基灌浆材料应用技术规范》标准。

[0030] 3、流动性好。流动度可以达到 380mm,超过 GB/T50448-2008《水泥基灌浆材料应用技术规范》要求的 I 类水泥基灌浆材料的性能指标,其它性能也完全能够满足 GB/T50448-2008 的要求。

[0031] 4、胶凝材料净浆体积稳定性符合 GB/T 1346-2001《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》。

### 具体实施方式

[0032] 下文,将通过实施例对本发明进行详细的描述。本发明中的实施例仅用于对本发明进行说明,并不构成对本发明范围的限制。应当理解,在不偏离本发明的精神和范围的情况下可以进行其它的等同和替换。

[0033] 在下面实施例中,涉及的百分比均为重量百分比;

[0034] 钢渣为热闷钢渣,其中 f. CaO 含量 ≤ 3% (重量比),金属铁含量 ≤ 2% (重量比),所用钢渣颗粒为粒径大小为 0.005 ~ 3mm 的钢渣颗粒,所用钢渣粉为比表面积 ≥ 300m<sup>2</sup>/kg 的钢渣粉;

[0035] 所用硅酸盐水泥为强度等级等于 42.5 的普通硅酸盐水泥;

[0036] 所用膨胀剂为偶氮膨胀剂;

[0037] 以激发剂的总重量百分比计,所用激发剂为由石灰 19.2%、石膏 54.8%、芒硝 5.5%、硅酸钠 2.7%、氢氧化钠 1.4%、硫酸铝钾 2.7%和硅灰 13.7%组成的混合物。

[0038] 实施例 1

[0039] 各组分按如下配比混合均匀制得本发明的大掺量钢渣灌浆料:

[0040]

钢渣粉	33.4%,
硅酸盐水泥	29%,
激发剂	1.52%,
萘系减水剂	1%,
砂	35%,
膨胀剂	0.05%,

[0041] 实施例 2

[0042] 各组分按如下配比混合均匀制得本发明的大掺量钢渣灌浆料：

[0043]

钢渣颗粒	47.8%，
钢渣粉	31.8%，
硫铝酸盐水泥	16%，
粉煤灰	2%，

[0044]

聚羧酸减水剂	0.4%，
激发剂	1.82%，
膨胀剂	0.05%，

[0045] 本实施例 2 制备得到的大掺量钢渣灌浆料，钢渣含量高达 79.6%，但性能指标符合《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 — 2008 的规定。可达到流动度 330mm，抗压强度 1d  $\geq$  40MPa, 3d  $\geq$  50MPa, 28d  $\geq$  62MPa。

[0046] 实施例 3

[0047] 各组分按如下配比混合均匀制得本发明的大掺量钢渣灌浆料：

[0048]

钢渣粉	32.5%，
硅酸盐水泥	30%，
萘系减水剂	0.92%，
激发剂	1.38%，
粉煤灰	1.15%，
砂	34%，
膨胀剂	0.05%。

[0049] 实施例 4

[0050] 各组分按如下配比混合均匀制得本发明的大掺量钢渣灌浆料：

[0051]

钢渣粉	33%，
硅酸盐水泥	31%，
萘系减水剂	0.91%，
砂	34%，
激发剂	1.14%，
膨胀剂	0.05%。

[0052] 实施例 5



[0053] 各组分按如下配比混合均匀制得本发明的大掺量钢渣灌浆料：

[0054]

钢渣粉	32.3%，
硫铝酸盐水泥	5%，

[0055]

硅酸盐水泥	22%，
砂	25%，
粉煤灰	13%，
激发剂	1.58%，
萘系减水剂	1.13%，
膨胀剂	0.05%。

[0056] 实施例 6

[0057] 各组分按如下配比混合均匀制得本发明的大掺量钢渣灌浆料：

[0058]

钢渣粉	17%，
硅酸盐水泥	30%，
硫铝酸盐水泥	4.5%，
砂	47%，
萘系减水剂	0.79%，
激发剂	0.79%，
膨胀剂	0.05%。

[0059] 实施例 7

[0060] 各组分按如下配比混合均匀制得本发明的大掺量钢渣灌浆料：

[0061]

钢渣颗粒	65%，
硅酸盐水泥	31%，
硫铝酸盐水泥	2.5%，
萘系减水剂	1.04%，
激发剂	0.41%，
膨胀剂	0.05%。

[0062] 实施例 8

[0063] 各组分按如下配比混合均匀制得本发明的大掺量钢渣灌浆料：

[0064]

	硫铝酸盐水泥	16%,
	粉煤灰	3%,
[0065]	钢渣粉	32%,
	聚羧酸减水剂	0.4%,
	砂	47%,
	激发剂	1.68%,
	膨胀剂	0.05%。

[0066] 本发明实施例 1-8 制备的大掺量钢渣灌浆料性能指标符合《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 — 2008 的规定,其中流动度 > 300mm ;抗压强度,1d > 20MPa,3d > 40MPa,28d > 60MPa ;对钢筋无锈蚀作用 ;泌水率为 0%;3h 竖向膨胀率为 0.1 ~ 3.5%;24h 与 3h 的膨胀之差为 0.02 ~ 0.5%。