



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104556921 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201410834263.2

(22)申请日 2014.12.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104556921 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(73)专利权人 扬州大学
地址 225009 江苏省扬州市大学南路88号

(72)发明人 杨鼎宜 李浩

(74)专利代理机构 扬州苏中专利事务所(普通
合伙) 32222

代理人 许必元

(51)Int.Cl.

C04B 28/08(2006.01)

C04B 7/26(2006.01)

(56)对比文件

CN 104030633 A,2014.09.10,

CN 103613332 A,2014.03.05,

WO 2014/180926 A1,2014.11.13,

JP 特开2014-177370 A,2014.09.25,

Dingyi Yang et al..《Research on

nickel slag powder as concrete mineral

admixture》.《Advanced Materials Research》

.2014,第1065-1069卷1825-1832.

审查员 孙雅雯

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法

(57)摘要

本发明提供了一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法,该方法将镍渣粉和粉煤灰复掺作为混凝土的掺合料使用,发挥其各自的优势,起到超叠加效应,与单掺镍渣粉混凝土相比,复掺中镍渣粉和粉煤灰取代水泥总质量最大可达25%,其掺合料成本较水泥低,但却能提高混凝土的后期强度;高效减水剂的掺入在保证混凝土工作性能的同时,能进一步节约水的用量;节约了资源,降低了生产成本,在带来经济效益的同时,促进了循环经济的发展。

1. 一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法,其特征是,包括以下制备步骤:

(1) 配备原料,其组分如下:水泥P. II 52.5硅酸盐水泥370.2kg,比表面积为 $510\text{m}^2/\text{kg}$ 的镍渣粉41.1kg,一级粉煤灰45.7kg,水160kg,萘系高效减水剂9.14kg,天然砂442kg,镍渣砂238kg,天然碎石1230kg;

(2) 将称量好的天然砂和镍渣砂混合在一起,倒入搅拌机内,搅拌均匀成混合砂;

(3) 将称量好的水泥、镍渣粉和粉煤灰混合均匀倒入步骤(2)的搅拌机内混合砂中,搅拌均匀成混合料;

(4) 将称量好的石子加入到步骤(3)的搅拌机内,搅拌均匀;

(5) 将称量好自来水的一半加入到步骤(4)中的搅拌机内,搅拌均匀;

(6) 将剩下的水和减水剂一起拌合均匀成混合液体,将混合液体加入至步骤(5)的搅拌机内,并搅拌均匀,得到镍渣和粉煤灰复掺制备的混凝土。

2. 根据权利要求1所述的一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法,其特征是,所述的镍渣粉是将水淬镍渣磁选除铁后,向其中掺入石灰石以及石膏作为助磨剂,共同粉磨至比表面积为 $510\text{m}^2/\text{kg}$ 的镍渣粉。

3. 根据权利要求1所述的一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法,其特征是,所述的减水剂为高效减水剂,减水效率不低于20%。

4. 根据权利要求1所述的一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法,其特征是,所述的镍渣砂细度模数 μ_f 为3.0~2.5,镍渣砂平均粒径为0.25~0.85mm。

5. 根据权利要求1所述的一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法,其特征是,所述的粉煤灰相关技术指标满足标准GB/T 1596-2005《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》。

一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法

技术领域

[0001] 本发明属于混凝土材料领域,更具体地涉及一种利用镍渣粉与粉煤灰复掺制备混凝土的方法。

背景技术

[0002] 随着工业化、城镇化进程的加快,我国工业领域的资源消耗量进一步加大,由于资源开采和利用带来的环境问题日益突出,工业发展将面临更为严峻的资源、环境约束的挑战。“十二五”期间,随着我国工业的快速发展,大宗工业固体废弃物产生量也随之增加,以冶炼有色金属固体废渣镍渣为例,随着国内近年来对不锈钢需求量的增长,冶炼金属镍时产生大量的镍渣,这些固体废弃物的堆存不仅占用大量的土地资源,而且堆存量增加将使得环境污染和安全隐患加大,为将大宗工业固体废渣综合利用作为促进工业发展方式转变的重要途径,国家出台了相关政策措施,重点支持大宗、高附加值综合利用产品,为这些废渣在水泥、混凝土等建材中的应用提供巨大的市场空间。

[0003] 绿色混凝土一个重要的发展方面就是围绕掺合料展开的,更多地掺加以工业废渣为主的掺合料,以节约水泥和自然资源用量,在改善混凝土性能的同时保护环境。近年来,复合掺合料技术大大发展,粉煤灰和其他磨细废渣等处理后综合利用,产生超叠加效应复合技术的发展,为工业废料在混凝土中的应用提供了极为广阔的前景。

[0004] 中国专利申请号CN201410250898.8申请公开的一种镍渣混凝土,该技术方案中以单掺的镍渣粉作为混凝土矿物掺合料使用,并用镍渣取代部分砂的用量,有效利用了镍渣,节约水泥和砂的用量,减少再生资源浪费与能源消耗,降低混凝土的生产成本,创造良好的经济效益,具有绿色、环保、节能等特点。但由于受到镍渣粉活性的限制,单掺过程中镍渣粉最大仅能够取代水泥质量的15%,在掺合料的利用率、混凝土的工作性能和密实度方面可进一步的得到改善,特别是混凝土的后期强度可进一步的提高。

发明内容

[0005] 本发明针对上述的不足,提供一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法,将镍渣粉和粉煤灰复掺作为混凝土的掺合料使用,复掺中镍渣粉和粉煤灰取代水泥总质量最大可达25%,其掺合料成本较水泥低,但却能提高混凝土的后期强度;高效减水剂的掺入在保证混凝土工作性能的同时,能进一步节约水的用量;节约了资源,降低了生产成本,在带来经济效益的同时,也随之带来了环境效益和社会效益。

[0006] 本发明的技术方案是:一种利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备混凝土的方法,其特征是,包括以下制备步骤:

[0007] (1)配备原料,原料包括以下重量份的各组分:水泥285~436份,水155~175份,镍渣粉19~72.6份,粉煤灰为19~48.4份,镍渣砂190~355份,天然砂315~490份,石子980~1230份,减水剂为5.7~9.7份;

[0008] (2)将称量好的天然砂和镍渣砂混合在一起,倒入搅拌机内,搅拌均匀成混合砂;

[0009] (3)将称量好的水泥、镍渣粉和粉煤灰混合均匀成混合料,将混合料倒入步骤2中的搅拌机内,搅拌均匀;

[0010] (4)将称量好的石子加入到步骤3中的搅拌机内,搅拌均匀;

[0011] (5)将称量好自来水的一半加入到步骤4中的搅拌机内,搅拌均匀;

[0012] (6)将剩下的水和减水剂一起拌合均匀成混合液体,将混合液体加入至步骤5的搅拌机内,并搅拌均匀,得到镍渣和粉煤灰复掺制备的混凝土。

[0013] 所述的镍渣粉是将水淬镍渣磁选除铁后,向其中掺入占镍渣质量的5%~15%石灰石来提高镍渣的助磨效果和活性,掺入镍渣和石灰石总质量1%的石膏作为助磨剂,共同粉磨至比表面积为 $450\text{m}^2/\text{kg}\sim 600\text{m}^2/\text{kg}$ 的镍渣粉。

[0014] 所述的水泥是强度等级为42.5普通硅酸盐水泥或52.5硅酸盐水泥。

[0015] 所述的减水剂为高效减水剂,减水效率不低于20%。

[0016] 所述的镍渣砂细度模数 μ_f 为3.0~2.5,镍渣砂平均粒径为0.25~0.85mm。

[0017] 所述的粉煤灰为一级或二级粉煤灰,相关技术指标满足标准GB/T 1596-2005《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》。

[0018] 所述的天然砂满足标准GBT 14684-2011《建筑用砂》。

[0019] 所述的石子满足标准GBT 14685-2011《建筑用碎石卵石》,粒径为5~25mm。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 1. 镍渣粉与粉煤灰复掺作为混凝土矿物掺合料,发挥出超叠加效应,与单掺相同量镍渣粉的混凝土相比,提高了混凝土的强度,特别是提高了混凝土的后期强度。

[0022] 2. 当利用镍渣粉与粉煤灰复掺时制备的混凝土具有更好工作性能,使混凝土拌合物的塌落度增大,有利于泵送施工,同时提升了混凝土的密实度,从而提高了混凝土的强度、抗冻性、耐腐蚀性、降低水化热等。

[0023] 3. 镍渣粉和粉煤灰取代水泥总质量最大达到25%,提高了掺合料的利用率,减少了水泥用量,从而降低混凝土的生产成本,使得该混凝土与单掺镍渣粉混凝土相比,具有更好的节能、环保效益,同时镍渣砂取代部分天然砂,不仅增加了混凝土的强度,提高其附加值,还减少自然资源的开采,在解决环境问题的同时,促进了循环经济的发展,因此该方法制备的混凝土具有广阔的应用前景。

具体实施方式

[0024] 实施实例1

[0025] 水泥P.0 42.5普通硅酸盐水泥的质量为316.2kg,比表面积为 $490\text{m}^2/\text{kg}$ 的镍渣粉质量为37.2kg(镍渣粉取代水泥质量的10%),二级粉煤灰质量为18.6kg,水的质量为175kg,萘系高效减水剂的质量为5.58kg,天然砂质量为546kg,镍渣砂质量为234kg,天然碎石质量为1030kg。

[0026] 对比例:

[0027] 水泥P.0 42.5普通硅酸盐水泥的质量为334.8kg,比表面积为 $490\text{m}^2/\text{kg}$ 的镍渣粉质量为37.2kg(镍渣粉取代水泥质量的10%),水的质量为175kg,萘系高效减水剂的质量为5.58kg,天然砂质量为546kg,镍渣砂质量为234kg,天然碎石质量为1030kg。

[0028] 利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备的混凝土与单掺镍渣粉制备的混凝土做对比,性能

指标见表一。

[0029] 表一

[0030]

混凝土名称	初始塌落度/mm	抗压强度/MPa		
		7d	28d	56d
复掺镍渣粉混凝土	185	29.2	36.5	42.2
单掺镍渣粉混凝土	175	28.2	35.4	38.1

[0031] 实施实例2

[0032] 水泥P.0 42.5普通硅酸盐水泥的质量为304.3kg,比表面积为520m²/kg的镍渣粉质量为38kg(镍渣粉取代水泥质量的10%),二级粉煤灰质量为38kg(粉煤灰取代水泥质量的10%),水的质量为175kg,萘系高效减水剂的质量为5.71kg,天然砂质量为468kg,镍渣砂质量为312kg,天然碎石质量为1070kg.

[0033] 对比例:

[0034] 水泥P.0 42.5普通硅酸盐水泥的质量为342.4kg,二级粉煤灰质量为38kg(粉煤灰取代水泥质量的10%),水的质量为175kg,萘系高效减水剂的质量为5.71kg,天然砂质量为468kg,镍渣砂质量为312kg,天然碎石质量为1070kg.

[0035] 利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备的混凝土与未掺镍渣粉制备的普通混凝土做对比,性能指标见表二。

[0036] 表二

[0037]

混凝土名称	初始塌落度/mm	抗压强度/MPa		
		7d	28d	56d
复掺镍渣粉混凝土	193	27.3	37.4	43.7
普通混凝土	180	28.5	36.1	41.1

[0038] 实施实例3

[0039] 水泥P.0 42.5普通硅酸盐水泥的质量为310.3kg,比表面积为560m²/kg的镍渣粉质量为51.1kg(镍渣粉取代水泥质量的13%),二级粉煤灰质量为31.4kg(粉煤灰取代水泥质量的8%),水的质量为165kg,萘系高效减水剂的质量为6.68kg,天然砂质量为390.5kg,镍渣砂质量为319.5kg,天然碎石质量为1095kg.

[0040] 对比例:

[0041] 水泥P.0 42.5普通硅酸盐水泥的质量为361.4kg,二级粉煤灰质量为31.4kg(粉煤灰取代水泥质量的8%),水的质量为165kg,萘系高效减水剂的质量为6.68kg,天然砂质量为390.5kg,镍渣砂质量为319.5kg,天然碎石质量为1095kg.

[0042] 利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备的混凝土与未掺镍渣粉制备的普通混凝土做对比,性能指标见表三。

[0043] 表三

[0044]

混凝土名称	初始塌落度/mm	抗压强度/MPa		
		7d	28d	56d
复掺镍渣粉混凝土	195	31.3	42.7	50.1
普通混凝土	186	32.6	41.5	47.7

[0045] 实施实例4

[0046] 水泥P.II 52.5硅酸盐水泥的质量为370.2kg,比表面积为510m²/kg的镍渣粉质量为41.1kg(镍渣粉取代水泥质量的9%),一级粉煤灰质量为45.7kg(粉煤灰取代水泥质量的10%),水的质量为160kg,萘系高效减水剂的质量为9.14kg,天然砂质量为442kg,镍渣砂质量为238kg,天然碎石质量为1230kg.

[0047] 对比例:

[0048] 水泥P.II 52.5普通硅酸盐水泥的质量为411.3kg,一级粉煤灰质量为45.7kg(粉煤灰取代水泥质量的8%),水的质量为165kg,萘系高效减水剂的质量为9.14kg,天然砂质量为442kg,镍渣砂质量为238kg,天然碎石质量为1230kg.

[0049] 利用镍渣粉和粉煤灰复掺制备的混凝土与未掺镍渣粉制备的普通混凝土做对比,性能指标见表四。

[0050] 表四

[0051]

混凝土名称	初始塌落度/mm	抗压强度/MPa		
		7d	28d	56d
复掺镍渣粉混凝土	188	42.1	56.3	69.5
普通混凝土	181	43.4	55.7	67.2