



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105503102 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201510968974. 3

(22) 申请日 2015. 12. 22

(71) 申请人 嘉华特种水泥股份有限公司

地址 614003 四川省乐山市市中区九峰路马
鞍山 2 号

(72) 发明人 王田堂 林燕

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通
合伙) 51211

代理人 蒋斯琪

(51) Int. Cl.

C04B 28/06(2006. 01)

C04B 22/10(2006. 01)

C04B 14/06(2006. 01)

C04B 14/02(2006. 01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种早强型喷射混凝土

(57) 摘要

本发明公开了一种早强型喷射混凝土,属于混凝土技术领域。所述喷射混凝土包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥 400~450 份;硅粉 20~50 份;中砂 800~1000 份;碎石 800~1000 份;减水剂 1~2.5 份;碳酸锂 0.03~0.09 份;水 180~225 份。本发明的混凝土尤其适用于快修抢修、软弱围岩的支护工程,具有快凝早强,小时强度高,同时回弹率和生产成本低的优点。

1. 一种早强型喷射混凝土,其特征在于:包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥400~450份;硅粉20~50份;中砂800~1000份;碎石800~1000份;碳酸锂0.03~0.09份;水180~225份。

2. 如权利要求1所述的早强型喷射混凝土,其特征在于:所述硫铝酸盐水泥为强度等级 ≥ 42.5 的硫铝酸盐水泥。

3. 如权利要求1所述的早强型喷射混凝土,其特征在于:所述硅灰的比表面积为10000~30000 cm^2/g 。

4. 如权利要求1所述的早强型喷射混凝土,其特征在于:所述中砂的细度模数为2.5~3.0,含泥量 $< 3\%$,含水率 $< 3\%$ 。

5. 如权利要求1所述的早强型喷射混凝土,其特征在于:所述碎石为碎米石,粒径为5~10mm,含水率 $< 3\%$ 。

6. 如权利要求1所述的早强型喷射混凝土,其特征在于:所述的早强型喷射混凝土8h的抗压强度 $> 15\text{MPa}$,回弹率 $< 15\%$ 。

一种早强型喷射混凝土

技术领域

[0001] 本发明涉及一种喷射混凝土,尤其涉及一种早强型喷射混凝土。

背景技术

[0002] 喷射混凝土是一种以压缩空气为动力,将混凝土集料通过管道和喷嘴,把混凝土浆体直接喷射到岩石或结构物表面,并能在数分钟内(不超过 10min) 凝结硬化的混凝土。喷射混凝土与普通混凝土的本质区别在于其施工方法特殊,它采用混凝土喷射机直接喷射到施工部位,不用支模仅依靠在水泥混凝土中掺加速凝剂,在短短几分钟内就能使混凝土凝结硬化,被喷射的岩石或结构物得到加强和保护。从而节省了支模、浇注和拆模的工序,既节约了模板材料又大大加快了施工速度和进度,大大降低了施工的总衬砌成本。国外早在上世纪 40 年代就开始研究应用喷射混凝土,我国起步较晚,在上世纪50 年代才开始使用喷射水泥砂浆来作矿山开巷、围岩表面的隔离防护层。1965 年我国铁道部率先使用喷射混凝土技术,此时我国才真正开始使用喷射混凝土。随后冶金部相继在矿山、隧道中使用。目前已在矿山、竖井平巷、交通隧道、水工隧道、地面电站硐室等工程的岩壁衬砌及坡面护面等支护工程以及薄壳结构、深基坑护壁、旋喷桩加固地基、边坡加固等工程上广泛使用。喷射混凝土由于其独特的施工方式,从原材料的选择、配合比的设计到施工机械、混凝土的力学性能等都比普通混凝土提出了更高的要求。

[0003] 现有喷射混凝土技术主要采用速凝剂使普通硅酸盐水泥来达到快速凝结的目的,存在三方面问题,第一:现在市场上的速凝剂都存在碱度过高,会使喷射混凝土后期强度降低30~40%,碱性速凝剂对于施工人员的身体健康和环境均会产生不利影响;并且即使在加入碱性速凝剂的情况下,喷射混凝土的强度增长较慢,小时强度低,8h强度低于10MPa,在抢修抢建、软弱围岩支护等施工条件下,难以在围岩结构自稳时间内发挥支护作用;第二:现有的速凝剂还存在价格昂贵的问题,如2001年在我国进行市场推广的一种意大利速凝剂产品价格为11 000元/t,而我国目前市场上销售的SI KA和MBT系列无碱液态速凝剂价格仅为5 000元//t左右。我国目前生产和销售的速凝剂产品价格虽然低于进口产品,但与传统速凝剂相比,价格仍偏高;第三:普通硅酸盐水泥喷射混凝土的回弹率较高,可达25%以上,造成了明显的经济损失。

[0004] 如公开号为CN1478750,名称为“喷射混凝土速凝剂”的发明专利,该专利公开的速凝剂的制备方法是:按重量比将35%的铝矾土,24%的纯碱,30%的石灰石,11%的煤配制成生料,磨成粉状,进入1250℃高温炉煅烧成铝氧熟料,按重量比将40~60%的铝氧熟料和40~60%的沸腾炉渣搅拌均匀后,磨成粉状,细度小15%即可。该专利的速凝剂属于铝氧熟料类速凝剂,其碱性强,会混凝土后期强度倒缩,且对操作人员身体和环境有不利影响。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种新的早强型喷射混凝土,通过选用铝硫酸盐水泥并配以特定比例的碳酸锂、硅粉等原料,缩短混凝土的凝结时间,且能有效降低混凝土的回弹率,解决

现有技术中的喷射混凝土存在的速凝剂碱性高、混凝土后期强度倒缩严重以及混凝土回弹率高,经济损失严重的问题。

[0006] 为了实现上述发明目的,本发明的技术方案如下:

一种早强型喷射混凝土,其特征在于:包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥400~450份;硅粉20~50份;中砂800~1000份;碎石800~1000份;碳酸锂0.03~0.09份;水180~225份。

[0007] 为了更好地实现本发明,所述硫铝酸盐水泥为强度等级 ≥ 42.5 的硫铝酸盐水泥,以保证一定的早期强度。

[0008] 所述硅灰的比表面积为 $10000\sim 30000\text{cm}^2/\text{g}$ 。

[0009] 所述中砂的细度模数为 $2.5\sim 3.0$,含泥量 $< 3\%$,含水率 $< 3\%$ 。

[0010] 所述碎石为碎米石,粒径为 $5\sim 10\text{mm}$,含水率 $< 3\%$ 。

[0011] 所述的早强型喷射混凝土8h抗压强度 $> 15\text{MPa}$,回弹率 $< 15\%$ 。

[0012] 本发明的有益效果如下:

(1)本发明通过选用快凝早强的硫铝酸盐水泥作胶凝材料,喷射混凝土本身不外加碱性速凝剂,解决现有速凝剂碱性强,影响人体健康和不利于环保的问题;并添加特定比例的硅灰,提高混凝土的黏聚性,解决现有技术中采用普通硅酸盐水泥存在的回弹率高,经济损失严重的问题;本发明还通过添加碳酸锂,进一步缩短喷射混凝土的凝结时间,使其在 $5\sim 10\text{min}$ 内实现凝结。

[0013] 综上,本发明通过特定比例的硫铝酸盐水泥、硅灰、碳酸锂并配以中砂、碎石减水剂,各原料协同作用强,以使混凝土具有快凝早强,小时强度高,同时回弹率低的优点。经检测:本发明的混凝土8h的强度大于 15MPa ,回弹率小于 15% ,具有良好的施工性能,能够在围岩自稳时间内产生足够强度,有效的实现支护作用,适用于矿山、竖井平巷、交通隧道、水工隧道、地面电站洞室等工程的岩壁衬砌及坡面护面等支护工程以及薄壳结构、深基坑护壁、旋喷桩加固地基、边坡加固等工程,尤其是快修抢修、软弱围岩的支护工程。

[0014] (2)本发明的硅灰的比表面积为 $10000\sim 30000\text{cm}^2/\text{g}$,以进一步提高喷射混凝土的黏度,降低回弹率。

[0015] (3)本发明的中砂的细度模数为 $2.5\sim 3$,含泥量 $< 3\%$,含水率 $< 3\%$,采用中砂中细度模数较大的砂,可以与水泥、碎石等材料形成良好的级配,有利于提高喷射混凝土的施工性能,降低回弹率。

[0016] (4)本发明的碎石为碎米石,粒径范围为 $5\sim 10\text{mm}$,含水率 $< 3\%$,该指标范围内的碎米石可有效减少喷射过程中的堵管情况,并可降低喷射混凝土的回弹率。

具体实施方式

[0017] 实施例1

一种早强型喷射混凝土,包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥400份;硅粉50份;中砂800份;碎石1000份;碳酸锂0.03份;水180份。

[0018] 实施例2

一种早强型喷射混凝土,包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥410份;硅粉40份;中砂1000份;碎石800份;碳酸锂0.09份;水225份。

[0019] 本实施例的硫铝酸盐水泥为硫铝酸盐水泥425等级；硅灰的比表面积为 $10000\text{cm}^2/\text{g}$ 。

[0020] 实施例3

一种早强型喷射混凝土,包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥420份;硅粉30份;中砂850份;碎石950份;碳酸锂0.04份;水195份。

[0021] 本实施例的硫铝酸盐水泥为硫铝酸盐水泥525等级;硅灰的比表面积为 $30000\text{cm}^2/\text{g}$;中砂的细度模数为2.5,含泥量为2%,含水率为1.5%;碎石为碎米石,粒径范围为5~10mm,含水率为1.5%。

[0022] 实施例4

一种早强型喷射混凝土,包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥430份;硅粉20份;中砂900份;碎石900份;碳酸锂0.06份;水205份。

[0023] 本实施例的硫铝酸盐水泥为硫铝酸盐水泥425等级;硅灰的比表面积为 $20000\text{cm}^2/\text{g}$;中砂的细度模数为2.8,含泥量为1.5%,含水率为1%;碎石为碎米石,粒径范围为5~10mm,含水率为1.5%。

[0024] 实施例5

一种早强型喷射混凝土,包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥440份;硅粉20份;中砂950份;碎石850份;碳酸锂0.07份;水215份。

[0025] 本实施例的硫铝酸盐水泥为硫铝酸盐水泥425等级;硅灰的比表面积为 $18000\text{cm}^2/\text{g}$;中砂的细度模数为2.7,含泥量为1%,含水率为1.5%;碎石为碎米石,粒径范围为5~10mm,含水率为1%。

[0026] 实施例6

一种早强型喷射混凝土,包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥450份;硅粉20份;中砂800份;碎石1000份;碳酸锂0.08份;水220份。

[0027] 本实施例的硫铝酸盐水泥为:硫铝酸盐水泥425等级;硅灰的比表面积为 $25000\text{cm}^2/\text{g}$;中砂的细度模数为3.0,含泥量为2%,含水率为1%;碎石为碎米石,粒径范围为5~10mm,含水率为1.5%。

[0028] 实施例7

一种早强型喷射混凝土,包括以下按重量份计的原料:硫铝酸盐水泥430份;硅粉30份;中砂900份;碎石950份;碳酸锂0.09份;水225份。

[0029] 本实施例的硫铝酸盐水泥为:硫铝酸盐水泥525等级;硅灰的比表面积为 $25000\text{cm}^2/\text{g}$;中砂的细度模数为3.0,含泥量为1%,含水率为1%;碎石为碎米石,粒径范围为5~10mm,含水率为1%。

[0030] 本实施例的喷射混凝土制备方法如下:将上述材料(不含水)按照比例称量好后倒入搅拌机中,混合3~5min至均匀状态;然后将混合好的物料倒入混凝土干喷机中进行喷射作业;干喷混凝土是在物料喷枪处加入水,用水量按本实施例的配方进行称量。在使用时,需要注意混凝土干喷机要保持干燥,以免发生堵管等问题,水压和气压的控制根据施工现场具体情况而定。

[0031] 上述实施例1~7的喷射混凝土的检测结果如下表1:

表1:

项目 编号	凝结时间 (min)	8h 强度 (MPa)	回弹率(%)	28d 强度 (MPa)
实施例 1	9	16.9	12.5%	30.2
实施例 2	7	18.7	13%	31.1
实施例 3	8	22.8	12.8%	38.4
实施例 4	7	20.3	14.2%	32.5
实施例 5	6	20.8	13.5%	34.6
实施例 6	7	21.9	12.4%	35.5
实施例 7	6	24.4	11.8%	40.9
普通喷射混凝土	8	7.6	30%	28.8

从上表1可以看出,本发明的喷射混凝土的早期强度高(8h强度 >15 MPa),可尽早的为支护结构提供强度,有利于提高施工速率;且其28d强度均高于普通硅酸盐水泥喷射混凝土的强度,回弹率远低于普通硅酸盐水泥喷射混凝土,较普通硅酸盐水泥喷射混凝土具有更好的环境效益和社会经济效益。