



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114853415 A

(43) 申请公布日 2022. 08. 05

(21) 申请号 202210457223.5

C04B 14/36 (2006.01)

(22) 申请日 2022.04.28

(71) 申请人 中交疏浚技术装备国家工程研究中心有限公司

地址 200092 上海市杨浦区许昌路1296号2楼203室

(72) 发明人 冒小丹 沈智超 赵旭远 梁鑫  
王费新 张晴波 洪国军 江帅  
张露 孙奕映 舒敏骅

(74) 专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务所(普通合伙) 31251

专利代理师 王法男

(51) Int. Cl.

C04B 28/04 (2006.01)

C04B 20/02 (2006.01)

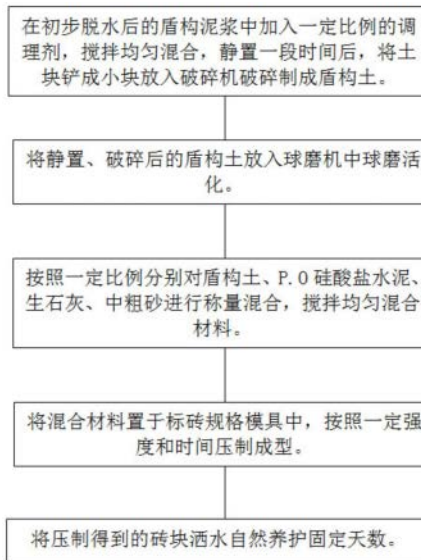
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 发明名称

一种球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法及其产品

## (57) 摘要

一种环境工程和固废资源化技术领域的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法及其产品,包括以下步骤:(1)在初步脱水后的盾构泥浆中加入调理剂,搅拌均匀,静置一段时间后放入破碎机破碎;(2)将破碎后的盾构土放入球磨机中球磨活化;(3)按一定比例分别对盾构土、水泥、生石灰、中粗砂进行称量,搅拌混合材料;(4)将混合料置于模具中压制成型;(5)将压制得到的砖块洒水自然养护固定天数。本发明采用球磨法及特殊调理剂活化盾构泥浆,球磨增强了泥浆中二氧化硅成分活性,提高了粗细骨料中过度界面的厚度,极大地增强了压制砖的后期强度。同时利用调理剂中结晶水的转化简化了前处理步骤,缩短了盾构泥浆干燥时间,提高了后期养护质量。



1. 一种球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - (1) 在初步脱水后的盾构泥浆中加入一定比例的调理剂,搅拌均匀混合,静置一段时间后,将土块铲成小块放入破碎机破碎制成盾构土;
  - (2) 将步骤(1)中静置、破碎后的盾构土放入球磨机中球磨活化;
  - (3) 按照一定比例分别对盾构土、P.0硅酸盐水泥、生石灰、中粗砂进行称量混合,搅拌均匀混合材料;
  - (4) 将步骤(3)中的混合材料置于标砖规格模具中,按照一定强度和时间的压制成型;
  - (5) 将步骤(4)中压制得到的砖块洒水自然养护固定天数。
2. 根据权利要求1所述的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,其特征在于在所述步骤(1)中,初步脱水后的盾构泥浆含水率为15%~25%。
3. 根据权利要求1所述的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,其特征在于在所述步骤(1)中,静置时间为48h~72h。
4. 根据权利要求1所述的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,其特征在于在所述步骤(1)中,调理剂为氯化钙、硫酸钠、硫酸镁中的一种或多种。
5. 根据权利要求1所述的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,其特征在于在所述步骤(1)中,加入的调理剂与盾构泥浆的质量比为1:20~1:15。
6. 根据权利要求1所述的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,其特征在于在所述步骤(2)中进行球磨活化时,在球磨机中球料比1:4,大球、中球、小球的级配为4:24:30。
7. 根据权利要求1所述的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,其特征在于在所述步骤(3)中,混合材料的质量占比为:盾构土45%~67%,P.0硅酸盐水泥15%~25%,生石灰3%~8%,中粗砂15%~25%。
8. 根据权利要求1所述的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,其特征在于在所述步骤(4)中,砖块压制成型的压强为10MPa~15MPa,压制时保持恒压5s~20s。
9. 根据权利要求1所述的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,其特征在于在所述步骤(5)中,洒水自然养护时间为21天~28天。
10. 一种免烧压制砖,其特征在于根据权利要求1至9任一所述方法制备得到。

## 一种球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法及其产品

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种环境工程和固废资源化技术领域的球磨盾构泥浆制砖方法，特别是一种采用特殊调理剂的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法及其产品。

### 背景技术

[0002] 随着我国城市现代化进程的持续推进，大量的城市地下空间开发工程改善了人们的生活质量、方便了人们的交通出行。以城市地铁建设为例，在未来4年内，地铁新修里程将新增4000多公里，与此同时预计约产生废弃盾构泥浆2.7亿立方米。面对数量如此庞大的盾构泥浆，以往的处理处置方式主要包含外运填埋消纳、圈围工程消纳等。设置填埋场堆积，不仅占用大量的土地资源，也存在污染土壤的可能性，同时长距离运输过程中发生的抛洒滴漏现象会严重影响市容市貌。

[0003] 盾构泥浆性质类似黏土，其脱水干化后的矿物组成主要是 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等，与建筑材料原料成分相似度很高，是很有价值的潜在资源。但是由于盾构泥浆中的 $\text{SiO}_2$ 组分反应活性低，水化反应弱，盾构泥浆很少被采用作为压制砖的主要原料。而我国建材行业需求量极大，大量矿产、黏土资源的开采，对自然环境的结构、土质造成了严重破坏。因此，亟需良好的资源化方式与手段将废弃盾构工程泥浆转化为免烧生态砖建材产品可利用的原材料，从而提高废弃泥浆资源回用率，保护土地与矿产资源。

### 发明内容

[0004] 本发明针对大量废弃盾构工程泥浆无处堆放的问题，提出一种球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法及其产品，免烧压制砖产品符合JC/T422-2007《非烧结垃圾尾矿砖》标准，实现了废弃盾构泥浆高效资源化的路径。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现的：

[0006] 本发明提供一种球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法，包括以下步骤：

[0007] (1) 在初步脱水后的盾构泥浆中加入一定比例的调理剂，搅拌均匀混合，静置一段时间后，将土块铲成小块放入破碎机破碎制成盾构土；

[0008] (2) 将步骤(1)中静置、破碎后的盾构土放入球磨机中球磨活化；

[0009] (3) 按照一定比例分别对盾构土、P.0硅酸盐水泥、生石灰、中粗砂进行称量混合，搅拌均匀混合材料；

[0010] (4) 将步骤(3)中的混合材料置于标砖规格模具中，按照一定强度和时间压制成型；

[0011] (5) 将步骤(4)中压制得到的砖块洒水自然养护固定天数。

[0012] 进一步地，在上述步骤(1)中，初步脱水后的盾构泥浆含水率为15%~25%。

[0013] 进一步地，在上述步骤(1)中，静置时间为48h~72h。

[0014] 进一步地，在上述步骤(1)中，调理剂为氯化钙、硫酸钠、硫酸镁中的一种或多种。

[0015] 进一步地，在上述步骤(1)中，加入的调理剂与盾构泥浆的质量比为1:20~1:15。

[0016] 进一步地,在上述步骤(2)中,进行球磨活化时,在球磨机中球料比1:4,大球、中球、小球的级配为4:24:30。

[0017] 进一步地,在上述步骤(3)中,混合材料的质量占比为:盾构土45%~67%,P.0硅酸盐水泥15%~25%,生石灰3%~8%,中粗砂15%~25%。

[0018] 进一步地,在上述步骤(4)中,砖块压制成型的压强为10MPa~15MPa,压制时保持恒压5s~20s。

[0019] 进一步地,在上述步骤(5)中,洒水自然养护时间为21天~28天。

[0020] 本发明还提供一种免烧压制砖,根据上述任一所述方法制备得到。

[0021] 本发明提出的球磨活化盾构泥浆制备免烧压制砖的方法,特点是:在初步脱水后的盾构泥浆中加入调理剂,静置、破碎后进行球磨活化,再加入其他辅料混合搅拌,放入模具中压制成型、养护。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果为:

[0023] 1、本发明可以处理初步脱水后含水率在15%~25%的盾构泥浆,利用调理剂中吸收泥浆中自由水免去了深度脱水步骤,简化和缩短了前处理步骤。养护阶段利用水化反应产生的高温使调理剂的结合水释放,同时促进水化反应进程,提高了后期养护质量。

[0024] 2、本发明采用了球磨为前处理工艺,球磨后盾构泥浆中 $\text{SiO}_2$ 颗粒呈圆形结构,反应活性增强,可以润滑混合料结构,降低混合料的需水量,阻止水分在混合料表面的积聚,增加了水泥砂浆的保水性。同时提高了粗细骨料中过度界面的厚度,极大地增强了压制砖的后期强度。

[0025] 3、本发明重新利用了废弃的盾构泥浆,既解决了大方量盾构泥浆难处置的问题,又缓解了建材领域对原材料需求量的压力。在节约了大量的用地成本的同时,实现了废弃盾构泥浆的资源化利用,并且降低了免烧压制砖产品的经济成本,提升了免烧压制砖产品强度。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明中制备免烧压制砖方法的流程图。

## 具体实施方式

[0027] 结合附图和以下具体实施例,对本发明作进一步的详细说明,本发明的保护内容不局限于以下实施例。在不背离发明构思的精神和范围下,本领域技术人员能够想到的变化和优点都被包括在本发明中,并且以所附的权利要求书为保护范围。实施本发明的过程、条件、试剂、实验方法等,除以下专门提及的内容之外,均为本领域的普遍知识和公知常识,本发明没有特别限制内容。

### [0028] 实施例1

[0029] 步骤(1),在初步脱水后含水率为18%的盾构泥浆中加入硫酸钠搅拌混合,其中盾构泥浆与硫酸钠按质量比为20:1的比例,在堆场静置48h后,将土块铲成小块放入破碎机破碎;

[0030] 步骤(2),将步骤(1)中干燥并破碎后的盾构泥浆放入球磨机,球料比1:4加入钢球,大球(D20)、中球(D10)、小球(D5)的级配为4:24:30,设置行星式球磨机公转转速为

200r/min,转速比为1:3,球磨30min;

[0031] 步骤(3),对盾构土、水泥、生石灰、中粗砂进行搅拌混合,盾构土、水泥、生石灰、中粗砂按照质量比为盾构土60%、水泥18%、生石灰4.5%、17.5%中粗砂;

[0032] 步骤(4),按照标砖规格(240mm×110mm×53mm)将步骤(3)中的混合料以13.1MPa的压强恒压压制8s;

[0033] 步骤(5),将步骤(4)中压制得到的砖块洒水自然养护28天。

[0034] 步骤(5)得到压制砖的抗压强度为20.8MPa。

[0035] 实施例2

[0036] 步骤(1),在初步脱水后含水率为18%的盾构泥浆中加入硫酸钠搅拌混合,其中盾构泥浆与硫酸钠按质量比为20:1的比例,在堆场静置48h后,将土块铲成小块放入破碎机破碎;

[0037] 步骤(2),将步骤(1)中干燥并破碎后的盾构泥浆放入球磨机,球料比1:4加入钢球,大球(D20)、中球(D10)、小球(D5)的级配为4:24:30,设置行星式球磨机公转转速为200r/min,转速比为1:3,球磨30min;

[0038] 步骤(3),对盾构土、水泥、生石灰、中粗砂进行搅拌混合,盾构土、水泥、生石灰、中粗砂按照质量比为盾构土55%、水泥18%、生石灰4.5%、22.5%中粗砂;

[0039] 步骤(4),按照标砖规格(240mm×110mm×53mm)将步骤(3)中的混合料以13.1MPa的压强恒压压制8s;

[0040] 步骤(5),将步骤(4)中压制得到的砖块洒水自然养护28天。

[0041] 步骤(5)得到压制砖的抗压强度为18.0MPa。

[0042] 实施例3

[0043] 步骤(1),在初步脱水后含水率为18%的盾构泥浆中加入硫酸钠搅拌混合,其中盾构泥浆与硫酸钠按质量比为20:1的比例,在堆场静置48h后,将土块铲成小块放入破碎机破碎;

[0044] 步骤(2),将步骤(1)中干燥并破碎后的盾构泥浆放入球磨机,球料比1:4加入钢球,大球(D20)、中球(D10)、小球(D5)的级配为4:24:30,设置行星式球磨机公转转速为200r/min,转速比为1:3,球磨30min;

[0045] 步骤(3),对盾构土、水泥、生石灰、中粗砂进行搅拌混合,盾构土、水泥、生石灰、中粗砂按照质量比为盾构土50%、水泥18%、生石灰4.5%、27.5%中粗砂;

[0046] 步骤(4),按照标砖规格(240mm×110mm×53mm)将步骤(3)中的混合料以13.1MPa的压强恒压压制8s;

[0047] 步骤(5),将步骤(4)中压制得到的砖块洒水自然养护28天。

[0048] 步骤(5)得到压制砖的抗压强度为14.7MPa。

[0049] 本发明的保护内容不局限于以上实施例。在不背离本发明构思的精神和范围下,本领域技术人员能够想到的变化和优点都被包括在本发明中,并且以所附的权利要求书为保护范围。

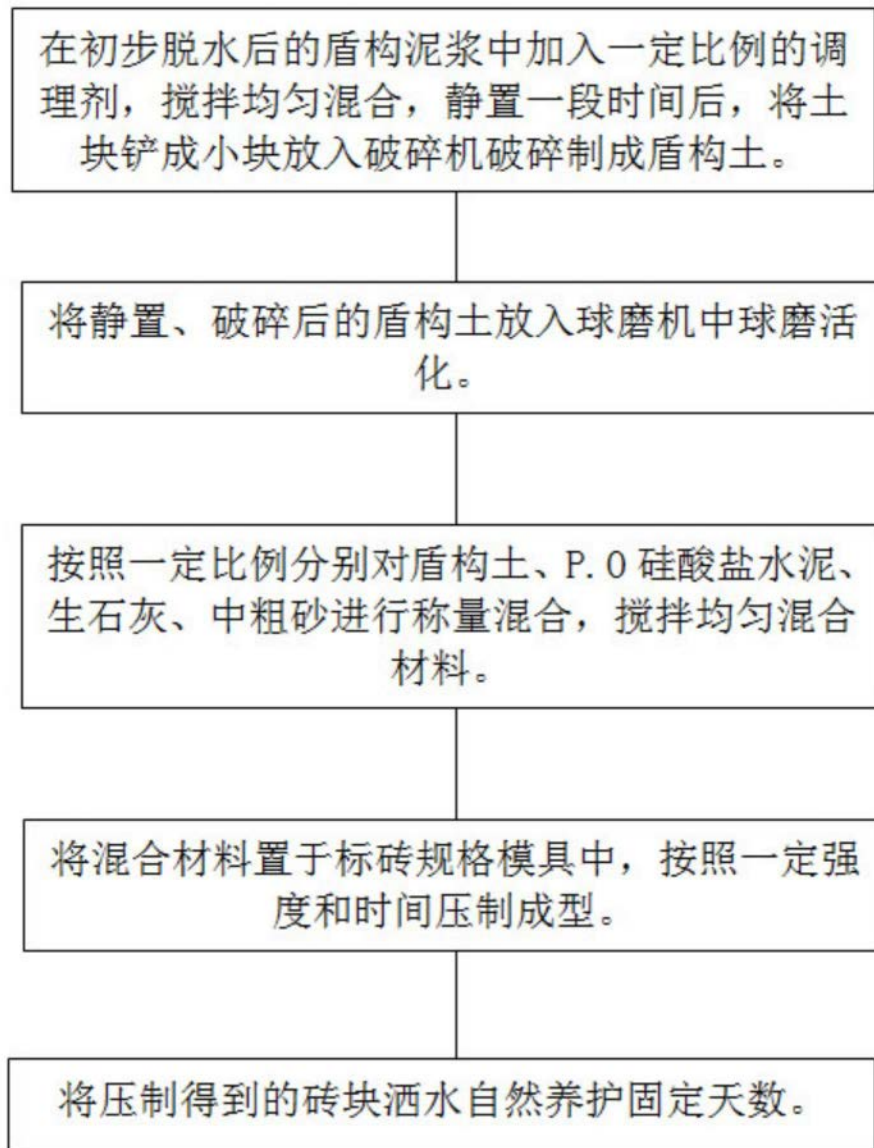


图1