



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117262780 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 22

(21) 申请号 202311204080.8

B65G 69/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.09.18

B65G 65/00 (2006.01)

(71) 申请人 山东大学

B65G 69/04 (2006.01)

地址 250100 山东省济南市山大南路27号

B01F 27/00 (2022.01)

申请人 国家能源投资集团有限责任公司
北京低碳清洁能源研究院

(72) 发明人 王汉鹏 曹志国 邱廷麟 王路军

张冰 吴宝杨 王粟 李井峰

武洋 王伟 查尔晟

(74) 专利代理机构 北京睿智保诚专利代理事务
所(普通合伙) 11732

专利代理师 王卓

(51) Int.Cl.

B65G 65/46 (2006.01)

B65G 65/32 (2006.01)

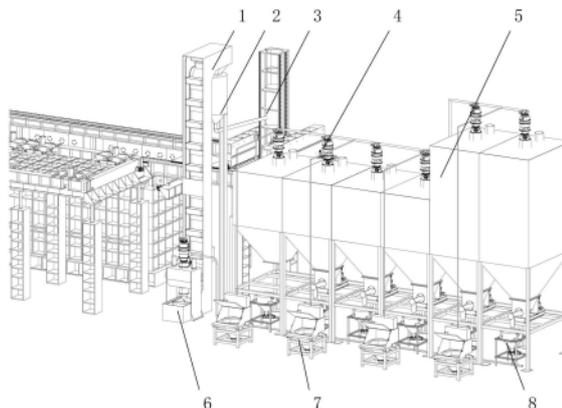
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种三级智能精准配料输料系统及优化流
程控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种三级智能精准配料输料系统及优化流程控制方法,其包括多个仓储机构并排设置,用于存储不同材料;多个称量机构与多个仓储机构对应设置,称量机构的输入端与仓储机构的输出端连接,用于感测所需材料的重量;多个称量机构的输出端均汇入输料机构内进行材料混合配置,并输送至3D打印机进行模型铺料。本发明操作简单安全,节省人力,输料配料过程全部通过电脑控制,基本实现自动化。



1. 一种三级智能精准配料输料系统,其特征在于,包括:
多个仓储机构,多个所述仓储机构并排设置,用于分别存储不同的相似材料;
多个称量机构,多个所述称量机构与多个所述仓储机构对应设置,所述称量机构的输入端与所述仓储机构的输出端连接,用于感测所需材料的重量;
输料机构,多个所述称量机构的输出端均汇入所述输料机构内进行材料混合配置,并输送至3D打印机进行模型铺料。
2. 根据权利要求1所述的三级智能精准配料输料系统,其特征在于,所述仓储机构包括:
无尘投料站,所述无尘投料站用于存储不同的相似材料;
料仓,所述料仓设置在无尘投料站的一侧,并设置于所述称量机构的上端;
真空输送机,所述真空输送机设置于所述料仓的上端,并通过第一负压管道与所述无尘投料站的输出端连通,所述真空输送机的输出端与所述料仓连通。
3. 根据权利要求2所述的三级智能精准配料输料系统,其特征在于,所述称量机构包括:
螺旋输料机,设置于所述料仓的底端,所述螺旋输料机的输入端与所述料仓的输出端连通;
称重机,所述称重机的输入端与所述螺旋输料机的输出端连通,所述称重机的输出端与所述输料机构的输入端连通。
4. 根据权利要求3所述的三级智能精准配料输料系统,其特征在于,所述称重机上设置有称重传感器及第一控制器,所述称重传感器用于感应所述称重机上材料的重量,并通过第一控制器控制所述螺旋输料机的启停。
5. 根据权利要求4所述的三级智能精准配料输料系统,其特征在于,所述输料机构包括:
湿料搅拌机,多个所述称量机的输出端均汇入所述湿料搅拌机内进行材料混合配置;
Z型提升机,所述Z型提升机的输入端与所述湿料搅拌机的输出端连通;
缓存料斗,所述缓存料斗的输入端与所述Z型提升机的输出端连接;
下料料斗,所述下料料斗的输入端与所述缓存料斗的输出端连接,并通过所述下料料斗输送至3D打印机进行智能化铺料;
其中,所述Z型提升机、所述缓存料斗、所述下料料斗沿输料方向依次设置于所述湿料搅拌机的同一侧,所述缓存料斗与所述下料料斗通过第二负压管道连通。
6. 根据权利要求5所述的三级智能精准配料输料系统,其特征在于,所述湿料搅拌机内进行相似材料混合充分后,加入水、硅油液体进行二次搅拌。
7. 一种三级智能精准配料输料系统的优化流程控制方法,其特征在于,采用权利要求1至6任一项所述的一种三级智能精准配料输料系统,所述方法包括以下步骤:
S1、原料称重:需要配置相似材料时,通过螺旋输料机从料仓内往外输送材料,并通过称重机实时称量材料重量,从而精准控制相似材料配比,当称量的重量达到目标值时,螺旋输料机停止工作;
S2、相似材料搅拌:称量好的相似材料通过负压输送至湿料搅拌机内,启动湿料搅拌机对多种干料进行搅拌混合,待混合充分后,加入水、硅油进行二次搅拌;

- S3、缓存罐补料:材料配置完成后,通过Z型提升机将材料输送至缓存料斗;
- S4、下料罐补料:缓存料斗内的材料通过负压输送至下料料斗进行智能化铺料,当下料料斗内缺料时会自动接受缓存料斗的物料;
- S5、下料铺设;
- S6、相似材料摊平;
- S7、相似材料压实。

一种三级智能精准配料输料系统及优化流程控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于岩土工程物理模拟技术领域,具体涉及一种三级智能精准配料输料系统及优化流程控制方法。

背景技术

[0002] 伴随着我国经济飞速的发展,我们国家对能源与资源的需求也越来越大。地球的深部蕴含着丰富的资源和能源,对地球深部的开发关乎全人类的前景与命运,地下工程向地球深部推进发展是大势所趋,如何保证深部地下工程的安全也是必须攻克的难题;深部岩体拥有复杂多场多相耦合赋存环境,严重威胁着地下工程的安全,因此需要对其孕灾机理进行深入研究。而实验室小尺度试样实验与大尺度结构岩体工程灾害尺度有显著差异,不能完全反映地质及采掘条件,无法研究揭示其多尺度演化过程,现场工程试验又很难进行全方位观测分析,且不具有重复性,物理模拟试验具有参数可调、过程可控、结果可重复、数据可采集的优点,是地下工程领域重要的研究手段之一。

[0003] 物理模拟试验不仅需要模型尺寸按照相似比例制作,模型材料也需要与实际地质材料性质相似,因此相似材料的配置及输送成为模型试验的关键。为了进一步提升物理模拟试验的准确与科学性,需要研发智能化、精确化的配料输料系统。

[0004] 申请号为201510606539.6的中国发明专利,发明了一种全自动配料系统及其配料方法,以流量计监控调整物料的用量和配比,效率高,自动化程度高,但功能单一,无法实现配料输料一体化。

[0005] 申请号为201911041299.4的中国发明专利,发明了一种复合铸造材料耦合搅拌输料系统,可对较为沉重且容易沉淀凝固的复合材料进行循环推进搅拌,还可调节倾斜角度,调整搅拌效率,但是装置固定,无法向高大装置上部输料,且不能持续性输料。

[0006] 申请号为201720089261.4的中国实用新型专利,发明了一种配料装置粉体输出与搅拌一体机构,实现了配料与粉体输出一体化,配料输出同时进行,但是不具有称重机构,无法控制输料量,输料件固定在搅拌机构下方,无法向上输料。

[0007] 申请号为201910481485.3的中国发明专利,发明了一种暗挖竖井上下料输送系统及其方法,可提高上下料效率及安全性,但是喷浆料依靠横通道内运料车运送,无法持续性输料,因此效率仍不够高。

[0008] 申请号为202010881823.5的中国发明专利,发明了一种用于侧向输料的输料系统及摊铺机,采用二级输料方式,可提高输料效率,但是功能单一,无法实现材料的混合、配置及输出一体化。

[0009] 申请号为201710548486.6的中国发明专利,发明了一种3D打印粉末材料输送装置,可控制粉末材料的输送量,但是粉末材料配置、输送到装置上储存箱的过程未考虑操作的自动化及精确化,且储存箱内材料若使用完输料即停止,无法保证持续性输料。

发明内容

[0010] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种三级智能精准配料输料系统及优化流程控制方法,该配料输料系统可以将储料、配料、输料多种功能集于一体,保证持续性输料。

[0011] 为了实现上述目的,本发明采取了如下技术方案:

[0012] 一种三级智能精准配料输料系统,包括:

[0013] 多个仓储机构,多个所述仓储机构并排设置,用于分别存储不同的相似材料;

[0014] 多个称量机构,多个所述称量机构与多个所述仓储机构对应设置,所述称量机构的输入端与所述仓储机构的输出端连接,用于感测所需材料的重量;

[0015] 输料机构,多个所述称量机构的输出端均汇入所述输料机构内进行材料混合配置,并输送至3D打印机进行模型铺料。

[0016] 进一步地,所述仓储机构包括:

[0017] 无尘投料站,所述无尘投料站用于存储不同的相似材料;

[0018] 料仓,所述料仓设置在无尘投料站的一侧,并设置于所述称量机构的上端;

[0019] 真空输送机,所述真空输送机设置于所述料仓的上端,并通过第一负压管道与所述无尘投料站的输出端连通,所述真空输送机的输出端与所述料仓连通。

[0020] 进一步地,所述称量机构包括:

[0021] 螺旋输料机,设置于所述料仓的底端,所述螺旋输料机的输入端与所述料仓的输出端连通;

[0022] 称重机,所述称重机的输入端与所述螺旋输料机的输出端连通,所述称重机的输出端与所述输料机构的输入端连通。

[0023] 进一步地,所述称重机上设置有称重传感器及第一控制器,所述称重传感器用于感应所述称重机上材料的重量,并通过第一控制器控制所述螺旋输料机的启停。

[0024] 进一步地,所述输料机构包括:

[0025] 湿料搅拌机,多个所述称量机的输出端均汇入所述湿料搅拌机内进行材料混合配置;

[0026] Z型提升机,所述Z型提升机的输入端与所述湿料搅拌机的输出端连通;

[0027] 缓存料斗,所述缓存料斗的输入端与所述Z型提升机的输出端连接;

[0028] 下料料斗,所述下料料斗的输入端与所述缓存料斗的输出端连接,并通过所述下料料斗输送至3D打印机进行智能化铺料;

[0029] 其中,所述Z型提升机、所述缓存料斗、所述下料料斗沿输料方向依次设置于所述湿料搅拌机的同一侧,所述缓存料斗与所述下料料斗通过第二负压管道连通。

[0030] 进一步地,所述湿料搅拌机内进行相似材料混合充分后,加入水、硅油液体进行二次搅拌。

[0031] 一种三级智能精准配料输料系统的优化流程控制方法,采用上述任一项所述的三级智能精准配料输料系统,所述方法包括以下步骤:

[0032] S1、原料称重:需要配置相似材料时,通过螺旋输料机从料仓内往外输送材料,并通过称重机实时称量材料重量,从而精准控制相似材料配比,当称量的重量达到目标值时,螺旋输料机停止工作;

[0033] S2、相似材料搅拌:称量好的相似材料通过负压输送至湿料搅拌机内,启动湿料搅

拌机对多种干料进行搅拌混合,待混合充分后,加入水、硅油进行二次搅拌;

[0034] S3、缓存罐补料:材料配置完成后,通过Z型提升机将材料输送至缓存料斗;

[0035] S4、下料罐补料:缓存料斗内的材料通过负压输送至下料料斗进行智能化铺料,当下料料斗内缺料时会自动接受缓存料斗的物料;

[0036] S5、下料铺设;

[0037] S6、相似材料摊平;

[0038] S7、相似材料压实。

[0039] 有益效果:

[0040] 本发明提供的三级智能精准配料输料系统具有以下优点:

[0041] 1.操作简单安全,节省人力,输料配料过程全部通过电脑控制,基本实现自动化。

[0042] 2.功能丰富,将储料、配料、输料多种功能集于一体,仓储机构可实现不同的相似材料分别储存,称量机构可实现材料精准称量,输料机构可实现材料高效混合配制及输送。

[0043] 3.高效省时,通过湿料搅拌机实现干料湿料一体化混合搅拌,多循环配料输料可同时进行。

[0044] 4.持续性输料,湿料搅拌机将配制好的材料源源不断输送至缓存料斗,确保下料料斗在缺料时缓存料斗可及时向下料料斗内补料,保证持续性输料的同时又缩短了铺料时间。

附图说明

[0045] 图1为本发明输料装置整体图;

[0046] 图2为本发明装置料仓侧视图;

[0047] 图3为本发明装置自动配料输送3d打印模型制作流程图;

[0048] 图4为本发明装置自动配料输送3d打印模型制作时间分布图。

[0049] 其中,1、Z型提升机;2、缓存料斗;3、下料料斗;4、真空输送机;5、料仓;6、湿料搅拌机;7、无尘投料站;8、称重机;9、螺旋输料机。

具体实施方式

[0050] 实施例1

[0051] 参考图1-图4,一种三级智能精准配料输料系统,包括:

[0052] 多个仓储机构,多个仓储机构并排设置,用于分别存储不同的相似材料;

[0053] 多个称量机构,多个称量机构与多个仓储机构对应设置,称量机构的输入端与仓储机构的输出端连接,用于感测所需材料的重量;

[0054] 输料机构,多个称量机构的输出端均汇入输料机构内进行材料混合配置,并输送至3D打印机进行模型铺料。

[0055] 具体实施时,将不同的相似材料放入仓储机构进行分别储存,在计算机上设置所需的进行混合的各材料的重量,称量机构可对所需材料进行输送并称重定量,再将称重好的材料输送至输料机构混合配置,最终输送至3D打印机进行模型铺料。

[0056] 实施例2

[0057] 为了进一步提高效率,本实施例在实施例1的基础上作了进一步设置。

- [0058] 在本实施例中,仓储机构包括:
- [0059] 无尘投料站7,无尘投料站7用于存储不同的相似材料;
- [0060] 料仓5,料仓5设置在无尘投料站7的一侧,并设置于称量机构的上端;
- [0061] 真空输送机4,真空输送机4设置于料仓5的上端,并通过负压管道与无尘投料站7的输出端连通,真空输送机4的输出端与料仓5连通。
- [0062] 在本实施例中,称量机构包括:
- [0063] 螺旋输料机9,设置于料仓5的底端,螺旋输料机9的输入端与料仓5的输出端连通;
- [0064] 称重机8,称重机8的输入端与螺旋输料机9的输出端连通,称重机8的输出端与输料机构的输入端连通。
- [0065] 在本实施例中,称重机8上设置有称重传感器及第一控制器,称重传感器用于感应称重机8上材料的重量,并通过第一控制器控制螺旋输料机9的启停。
- [0066] 在本实施例中,输料机构包括:
- [0067] 湿料搅拌机6,多个称量机的输出端均汇入湿料搅拌机6内进行材料混合配置;
- [0068] Z型提升机1,Z型提升机1的输入端与湿料搅拌机6的输出端连通;
- [0069] 缓存料斗2,缓存料斗2的输入端与Z型提升机1的输出端连接;
- [0070] 下料料斗3,下料料斗3的输入端与缓存料斗2的输出端连接,并通过下料料斗3输送至3D打印机进行智能化铺料;
- [0071] 其中,Z型提升机1、缓存料斗2、下料料斗3沿输料方向依次设置于湿料搅拌机6的同一侧,缓存料斗2与下料料斗3通过第二负压管道连通。
- [0072] 在本实施例中,湿料搅拌机6内进行相似材料混合充分后,加入水、硅油液体进行二次搅拌。
- [0073] 具体实施时,试验所需不同的相似材料分别放入对应的无尘投料站7内,无尘投料站7可对大块物料和异物进行筛分拦截,真空输送机4可通过第一负压管道将无尘投料站7内的不同的相似材料抽送至料仓5的顶部,并通过重力自然下落,当需要配置相似材料时,通过螺旋输料机9从料仓5内往外输送材料,并通过称重机8实时称量相似材料重量,从而精准控制相似材料配比;当称量机的重量达到目标值时,螺旋输料机9停止工作。
- [0074] 具体实施时,各个称量机8称量好的材料均输送至湿料搅拌机6内,启动搅拌机先对多种干料进行搅拌混合,待混合充分后,加入水、硅油等液体进行二次搅拌;材料配置完成后,Z型提升机1将材料输送至的缓存料斗2内,下料料斗3接收缓存料斗2内的材料,并输送至3D打印机进行智能化铺料。
- [0075] 实施例3
- [0076] 为了保证铺料的持续性,本实施例在实施例2的基础上作了进一步设置。
- [0077] 在本实施例中,下料料斗3内壁的上端设置有第一红外线传感器,第一红外传感器包括相对位置的第一发射端与第一接收端,下料料斗3的内壁下端设置有第二红外线传感器,第二红外传感器包括相对位置的第二发射端与第二接收端,缓存料斗2与下料料斗3之间的第二负压管道上设置有电磁阀;
- [0078] 在本实施例中,还包括与第一红外线感应器、第二红外线传感器、电磁阀均电连接的第二控制器;
- [0079] 具体实施时,为了保证缓存料斗2内材料充足,当第一红外线传感器反感应到下料

料斗3内材料充足时,通过控制器关闭电磁阀;

[0080] 当第二红外线感应器感应到下料料斗3内材料不足时,通过控制器开启电磁阀,下料料斗3会自动接受缓存料斗2的料,保证了铺料的持续性,提高了效率。

[0081] 实施例4

[0082] 本实施例提供的一种三级智能精准配料输料系统的优化流程控制方法,采用实施例3提供的三级智能精准配料输料系统,方法包括以下步骤:

[0083] S1、原料称重:需要配置相似材料时,通过螺旋输料机9从料仓5内往外输送材料,并通过称重机8实时称量材料重量,从而精准控制相似材料配比,当称量的重量达到目标值时,螺旋输料机9停止工作;

[0084] S2、相似材料搅拌:称量好的相似材料通过负压输送至湿料搅拌机6内,启动湿料搅拌机6对多种干料进行搅拌混合,待混合充分后,加入水、硅油进行二次搅拌;

[0085] S3、缓存罐补料:材料配置完成后,通过Z型提升机1将材料输送至缓存料斗2;

[0086] S4、下料罐补料:缓存料斗2内的材料通过负压输送至下料料斗3进行智能化铺料,当下料料斗3内缺料时会自动接受缓存料斗2的物料;

[0087] S5、下料铺设;

[0088] S6、相似材料摊平;

[0089] S7、相似材料压实。

[0090] 具体实施时,将原料称重、相似材料搅拌、通过Z型提升机1抬升、缓存料斗2补料,作为相似材料智能配送阶段;

[0091] 将下料罐补料、下料铺设、相似材料摊平、相似材料压实作为湿料处理阶段;

[0092] 具体实施时,两个阶段可以部分时间重叠,同时前后两个循环的不同阶段也可相互重叠;整个试验第一次循环需要46分钟,当第一次干料输送完毕后,可以进行第二次干料搅拌;第一次下料完成后可以进行第二次干料输送;第一次压实完毕后可进行第二次下料,缩短摊平压实组合可以提高整个模型制作的效率。

[0093] 具体实施时,经第一组完成铺设需55分钟,第二组完成铺设需35分钟,根据搅拌站容积计算每组可铺设16cm,经计算理论上11.4小时即可铺设完成,一天内可以完成模型制作。

[0094] 具体实施时,一个完整的配料输料循环,步骤为:

[0095] 步骤一:将试验所需的各种材料分别运送到对应的料仓5下,倒入无尘投料站7,通过真空输料机输送至料仓5内;

[0096] 步骤二:通过称重机8将试验所需重量的材料进行称取,并通过螺旋输料机9输送至湿料搅拌机6内;

[0097] 步骤三:湿料搅拌机6先将称好的各种干料进行一次搅拌,使其混合均匀;

[0098] 步骤四:向湿料搅拌机6内加入试验所需的水和粘结剂,进行二次搅拌,使其混合均匀,完成相似材料的配;

[0099] 步骤五:配制好的相似材料经Z型提升机1输送至缓存料斗2,随后继续下一循环的材料配置;

[0100] 步骤六:缓存料斗2通过连接管道将相似材料输送至下料料斗3内,Z型提升机1继续输入配制好的相似材料;

[0101] 步骤七:开始下料,当下料料斗3内缺料时,缓存料斗2向下料料斗3补料,不同循环下料可持续进行,直至铺料结束。

[0102] 优选的,在步骤五结束之后,即可进行下一个配料输料循环,多循环不同步骤并行,大大缩短了多循环配输料工作耗时。

[0103] 以上所述,仅是本发明较佳实施例而已,并非对本发明的技术范围作任何限制,故凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

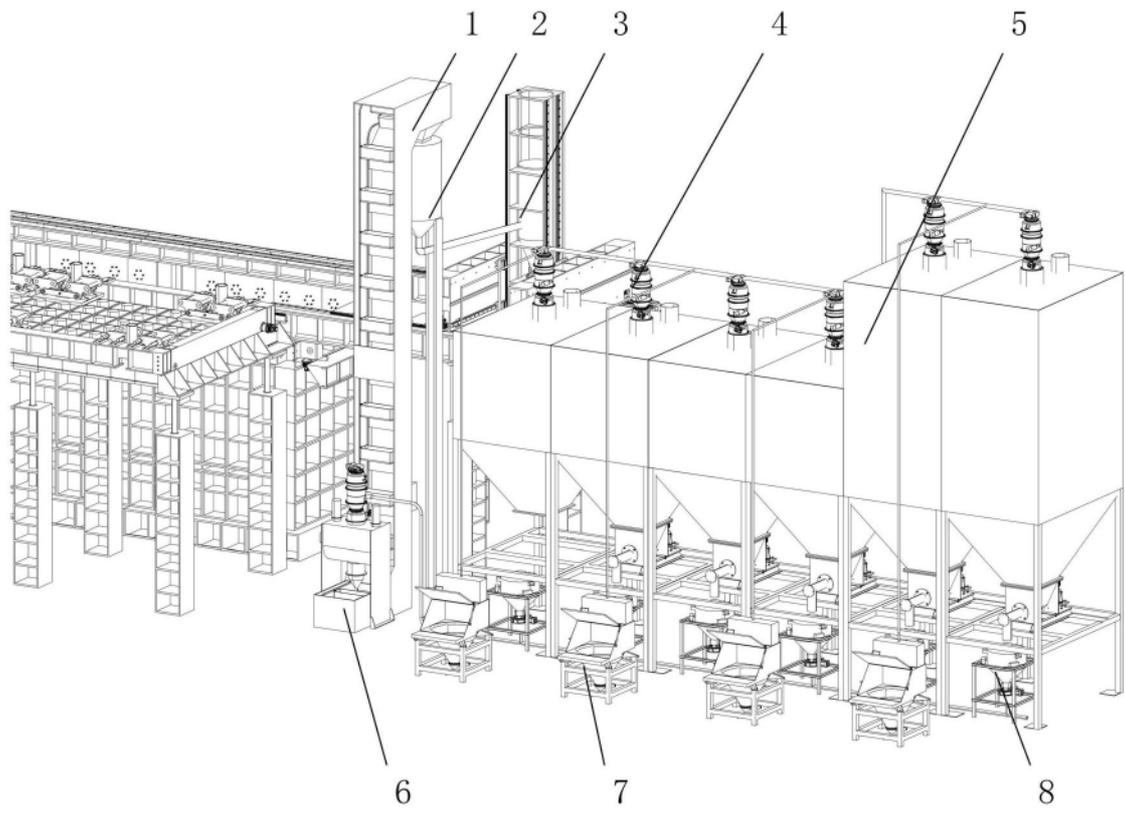


图1

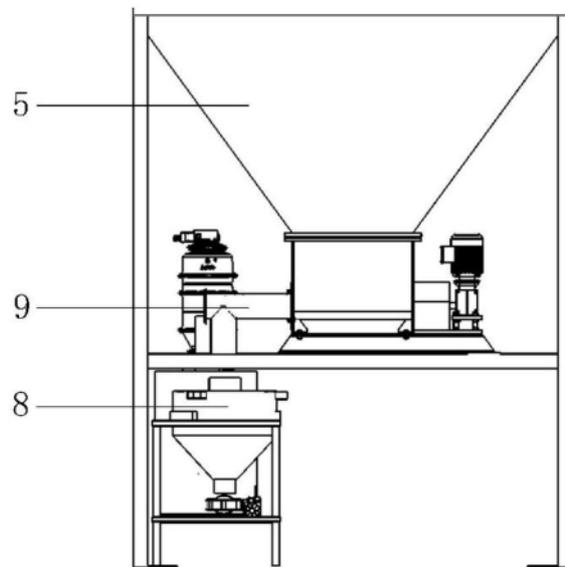


图2

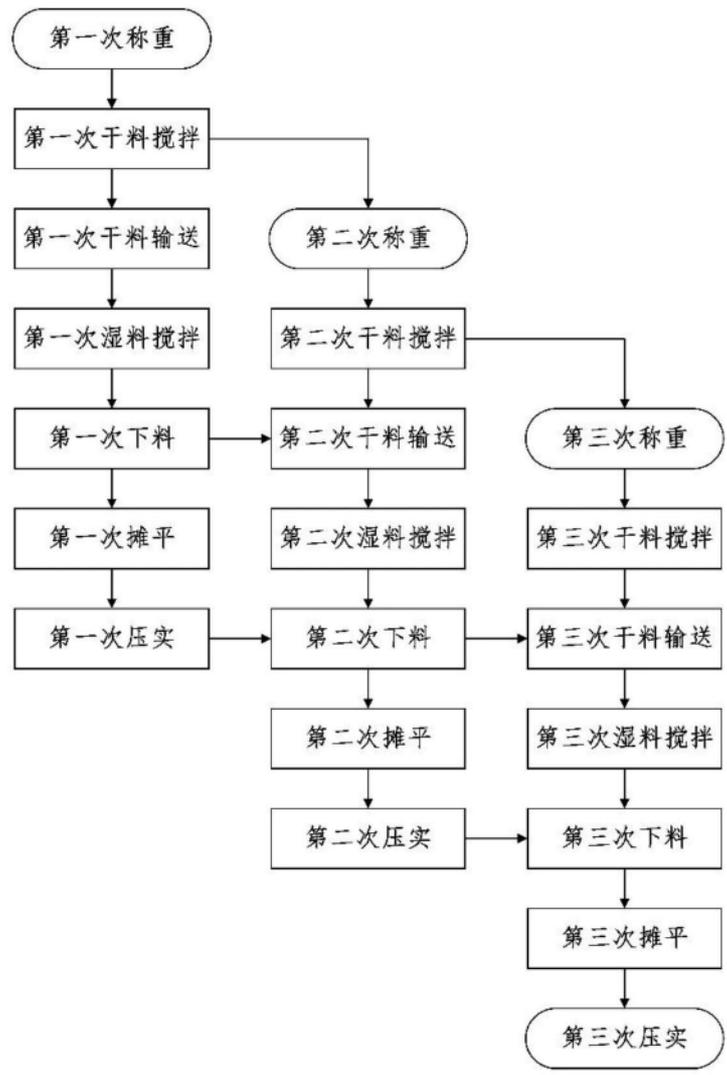


图3

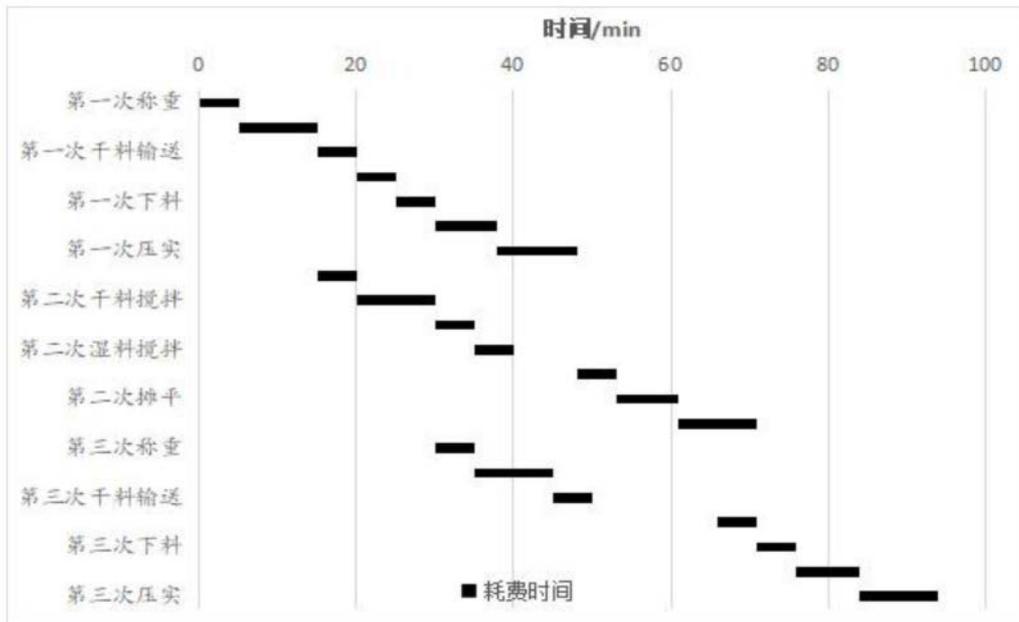


图4