



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110736675 A

(43)申请公布日 2020.01.31

(21)申请号 201911148274.4

(22)申请日 2019.11.21

(71)申请人 中国水利水电科学研究院
地址 100038 北京市海淀区车公庄西路20号

(72)发明人 孔祥芝 陈改新 纪国晋 吴葵
张思佳 刘晨霞 计涛 李蓉

(74)专利代理机构 北京市盛峰律师事务所
11337
代理人 于国强

(51)Int.Cl.
G01N 5/02(2006.01)

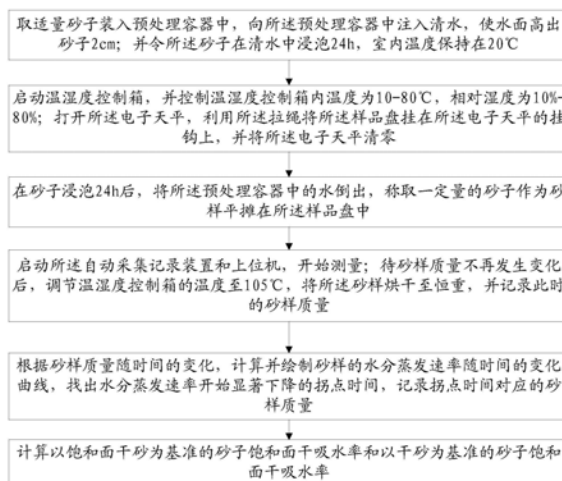
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种砂石骨料饱和面干吸水率测定装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种砂石骨料饱和面干吸水率测定装置及方法,所述测定装置包括温湿度控制箱、自动采集记录装置、上位机、电子天平和样品盘;所述温湿度控制箱顶部设置有连通其内部和外界的通孔,所述样品盘经拉绳与所述电子天平相连,所述拉绳穿过所述通孔将所述样品盘吊挂在所述温湿度控制箱内部,所述电子天平与所述自动采集记录装置,所述自动采集记录装置与所述上位机相连。优点是:能够准确确定砂子饱和面干状态,自动化程度高,不受操作人员影响,测试结果精确度高。



1. 一种砂石骨料饱和面干吸水率测定装置,其特征在于:所述测定装置包括温湿度控制箱、自动采集记录装置、上位机、电子天平和样品盘;所述温湿度控制箱顶部设置有连通其内部和外界的通孔,所述样品盘经拉绳与所述电子天平相连,所述拉绳穿过所述通孔将所述样品盘吊挂在所述温湿度控制箱内部,所述电子天平与所述自动采集记录装置,所述自动采集记录装置与所述上位机相连。

2. 根据权利要求1所述的砂石骨料饱和面干吸水率测定装置,其特征在于:所述电子天平底部带有挂钩,所述拉绳远离所述样品盘的一端与所述挂钩相连。

3. 根据权利要求2所述的砂石骨料饱和面干吸水率测定装置,其特征在于:所述电子天平的量程不小于5.0kg,所述电子天平的精度不低于0.01g。

4. 根据权利要求3所述的砂石骨料饱和面干吸水率测定装置,其特征在于:所述拉绳与所述通孔的周向壁之间相距一定距离。

5. 一种砂石骨料饱和面干吸水率测定方法,所述测定方法使用上述权利要求1至4任一所述的测定装置实现;其特征在于:所述测定方法包括如下步骤,

S1、取适量砂子装入预处理容器中,向所述预处理容器中注入清水,使水面高出砂子2cm;并令所述砂子在清水中浸泡24h,室内温度保持在20℃;

S2、启动温湿度控制箱,并控制温湿度控制箱内温度为10-80℃,相对湿度为10%-80%;打开所述电子天平,利用所述拉绳将所述样品盘挂在所述电子天平的挂钩上,并将所述电子天平清零;

S3、在砂子浸泡24h后,将所述预处理容器中的水倒出,称取一定量的砂子作为砂样平摊在所述样品盘中;

S4、启动所述自动采集记录装置和上位机,开始测量;待砂样质量不再发生变化后,调节温湿度控制箱的温度至105℃,将所述砂样烘干至恒重,并记录此时的砂样质量为 G_0 ;

S5、根据砂样质量随时间的变化,计算并绘制砂样的水分蒸发速率随时间的变化曲线,找出水分蒸发速率开始显著下降的拐点时间,记录拐点时间对应的砂样质量 G_1 ;

S6、计算以饱和面干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_0 和以干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_1 。

6. 根据权利要求5所述的砂石骨料饱和面干吸水率测定方法,其特征在于:以饱和面干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_0 通过如下公式计算,

$$T_0 = \frac{G_1 - G_0}{G_1} \times 100\%。$$

7. 根据权利要求5所述的砂石骨料饱和面干吸水率测定方法,其特征在于:以干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_1 通过如下公式计算,

$$T_1 = \frac{G_1 - G_0}{G_0} \times 100\%。$$

一种砂石骨料饱和面干吸水率测定装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程技术领域,尤其涉及一种砂石骨料饱和面干吸水率测定装置及方法。

背景技术

[0002] 砂石料饱和面干吸水率是评价混凝土骨料品质特性和混凝土配合比设计的重要参考参数,是指砂石料在饱和面干状态时的含水量占干燥或饱和面干状态砂石料质量的百分比。饱和面干状态是指砂石料颗粒中可被水渗入的孔隙都被水充满,但颗粒表面没有自由水的状态。

[0003] 目前砂石料饱和面干吸水率测定方法有试模法和湿痕法,由于砂石料饱和面干状态为一种临界状态,不容易判断且容易错过,现有测定方法误差较大,耗时耗力,且要求检测人员具有丰富的试验经验。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种砂石骨料饱和面干吸水率测定装置及方法,从而解决现有技术中存在的前述问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种砂石骨料饱和面干吸水率测定装置,所述测定装置包括温湿度控制箱、自动采集记录装置、上位机、电子天平和样品盘;所述温湿度控制箱顶部设置有连通其内部和外部的通孔,所述样品盘经拉绳与所述电子天平相连,所述拉绳穿过所述通孔将所述样品盘吊挂在所述温湿度控制箱内部,所述电子天平与所述自动采集记录装置,所述自动采集记录装置与所述上位机相连。

[0007] 优选的,所述电子天平底部带有挂钩,所述拉绳远离所述样品盘的一端与所述挂钩相连。

[0008] 优选的,所述电子天平的量程不小于5.0kg,所述电子天平的精度不低于0.01g。

[0009] 优选的,所述拉绳与所述通孔的周向壁之间相距一定距离。

[0010] 本发明的目的还在于提供一种砂石骨料饱和面干吸水率测定方法,所述测定方法使用上述任一所述的测定装置实现;所述测定方法包括如下步骤,

[0011] S1、取适量砂子装入预处理容器中,向所述预处理容器中注入清水,使水面高出砂子2cm;并令所述砂子在清水中浸泡24h,室内温度保持在20℃;

[0012] S2、启动温湿度控制箱,并控制温湿度控制箱内温度为10-80℃,相对湿度为10%-80%;打开所述电子天平,利用所述拉绳将所述样品盘挂在所述电子天平的挂钩上,并将所述电子天平清零;

[0013] S3、在砂子浸泡24h后,将所述预处理容器中的水倒出,称取一定量的砂子作为砂样平摊在所述样品盘中;

[0014] S4、启动所述自动采集记录装置和上位机,开始测量;待砂样质量不再发生变化

后,调节温湿度控制箱的温度至105℃,将所述砂样烘干至恒重,并记录此时的砂样质量为 G_0 ;

[0015] S5、根据砂样质量随时间的变化,计算并绘制砂样的水分蒸发速率随时间的变化曲线,找出水分蒸发速率开始显著下降的拐点时间,记录拐点时间对应的砂样质量 G_1 ;

[0016] S6、计算以饱和面干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_0 和以干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_1 。

[0017] 优选的,以饱和面干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_0 通过如下公式计算,

$$[0018] \quad T_0 = \frac{G_1 - G_0}{G_1} \times 100\%。$$

[0019] 优选的,以干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_1 通过如下公式计算,

$$[0020] \quad T_1 = \frac{G_1 - G_0}{G_0} \times 100\%。$$

[0021] 本发明的有益效果是:本发明提供的测定装置及方法能够准确确定砂子饱和面干状态,自动化程度高,不受操作人员影响,测试结果精确度高。

附图说明

[0022] 图1是本发明实施例中测定装置的结构示意图;

[0023] 图2是本发明实施例中测定方法的流程示意图;

[0024] 图3是本发明实施例中灰岩人工砂砂样失水过程曲线;

[0025] 图4是本发明实施例中天然河砂砂样失水过程曲线;

[0026] 图5是本发明实施例中砂岩人工砂砂样失水过程曲线。

[0027] 图中:1、温湿度控制箱;2、电子天平;3、自动采集记录装置;4、上位机;5、样品盘;6、拉绳;7、通孔;8、数据线。

具体实施方式

[0028] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0029] 实施例一

[0030] 如图1所示,本实施例中提供了一种砂石骨料饱和面干吸水率测定装置,所述测定装置包括温湿度控制箱1、自动采集记录装置3、上位机4、电子天平2和样品盘5;所述温湿度控制箱1顶部设置有连通其内部和外界的通孔7,所述样品盘5经拉绳6与所述电子天平2相连,所述拉绳6穿过所述通孔7将所述样品盘5吊挂在所述温湿度控制箱1内部,所述电子天平2与所述自动采集记录装置3,所述自动采集记录装置3与所述上位机4相连。

[0031] 本实施例中,所述电子天平2底部带有挂钩,所述拉绳6远离所述样品盘5的一端与所述挂钩相连。

[0032] 本实施例中,所述电子天平2的量程不小于5.0kg,所述电子天平2的精度不低于0.01g。

[0033] 本实施例中,所述拉绳6与所述通孔7的周向壁之间相距一定距离。

[0034] 本实施例中,所述温湿度控制箱1能够根据实际需求调节温度和湿度,实验人员能够自行调节。

[0035] 本实施例中,将所述电子天平2设置在所述温湿度控制箱1的顶部上表面,使电子天平2能够非常平稳的测量,不会发生倾斜影响测量结果,同时也能够便于拉绳6顺利穿过通孔7连接在电子天平2上。

[0036] 本实施例中,所述电子天平2通过数据线8与所述自动采集记录装置3相连,自动采集记录装置3能够记录电子天平2测量得到的样品盘5中样品的质量,以及质量对应的时间,并将这些数据传输给上位机4。

[0037] 本实施例中,所述自动采集记录装置3与所述上位机4通过数据线8相连,所述上位机4中设置有相关软件,该软件能够根据自动采集记录传输过来的数据自动计算并绘制样品的水分蒸发速率随时间的变化曲线。

[0038] 实施例二

[0039] 如图2所示,本实施例中提供了一种砂石骨料饱和面干吸水率测定方法,所述测定方法使用测定装置实现;所述测定方法包括如下步骤,

[0040] S1、取适量砂子装入预处理容器中,向所述预处理容器中注入清水,使水面高出砂子2cm;并令所述砂子在清水中浸泡24h,室内温度保持在20℃;

[0041] S2、启动温湿度控制箱1,并控制温湿度控制箱1内温度为10-80℃,相对湿度为10%-80%;打开所述电子天平2,利用所述拉绳6将所述样品盘5挂在所述电子天平2的挂钩上,并将所述电子天平2清零;

[0042] S3、在砂子浸泡24h后,将所述预处理容器中的水倒出,称取一定量的砂子作为砂样平摊在所述样品盘5中;

[0043] S4、启动所述自动采集记录装置3和上位机4,开始测量;待砂样质量不再发生变化后,调节温湿度控制箱1的温度至105℃,将所述砂样烘干至恒重,并记录此时的砂样质量为 G_0 ;

[0044] S5、根据砂样质量随时间的变化,计算并绘制砂样的水分蒸发速率随时间的变化曲线,找出水分蒸发速率开始显著下降的拐点时间,记录拐点时间对应的砂样质量 G_1 ;水分蒸发速率开始显著下降的拐点时间是砂子达到饱和面干的时间;

[0045] S6、计算以饱和面干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_0 和以干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_1 。

[0046] 本实施例中,以饱和面干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_0 通过如下公式计算,

$$[0047] \quad T_0 = \frac{G_1 - G_0}{G_1} \times 100\%。$$

[0048] 本实施例中,以干砂为基准的砂子饱和面干吸水率 T_1 通过如下公式计算,

$$[0049] \quad T_1 = \frac{G_1 - G_0}{G_0} \times 100\%。$$

[0050] 本实施例中,所述预处理容器可以使用搪瓷盘等容器。

[0051] 本实施例中,砂子饱和面干状态的确定采用了以下原理:在恒定的温度、湿度条件下,饱水状态砂子水分蒸发速率主要受颗粒比表面积、表层含水量、颗粒孔隙结构和表面构造的影响,失水过程分为表层水失水阶段和孔隙水失水阶段,对于一定量的饱水砂子,其

比表面积不变,在表层水失水阶段其水分蒸发速率基本恒定,当砂子达到饱和面干状态时,其水分蒸发受毛细管作用,蒸发速度会明显降低,即利用砂子水分蒸发速率的变化点来确定其饱和面干状态。

[0052] 实施例三

[0053] 如图3至图5所示,本实施例中,采用的砂子为灰岩人工砂,按照实施例一种的测定装置和实施例二中的测定方法测定,测定结果为表1。按照现行国家标准规定的砂子饱和面干吸水率测定方法(试模法)测定本实施例砂子饱和面干吸水率,结果参见表1。

[0054] 本实施例中,采用的砂子为天然河砂,按照实施例一种的测定装置和实施例二中的测定方法测定,测定结果为表1。按照现行国家标准规定的砂子饱和面干吸水率测定方法(试模法)测定本实施例砂子饱和面干吸水率,结果参见表1。

[0055] 本实施例中,采用的砂子为砂岩人工砂,按照实施例一种的测定装置和实施例二中的测定方法测定,测定结果为表1。按照现行国家标准规定的砂子饱和面干吸水率测定方法(试模法)测定本实施例砂子饱和面干吸水率,结果参见表1。

[0056] 表1

[0057] 测试 结果 序列	依据本发明提供测试装置和方法测定砂子饱和面干吸水率				依据国家标准《建筑用砂》测定砂子饱和面干吸水率		砂子种类
	G0	G1	以饱和面干砂为基准	以干砂为基准	以饱和面干砂为基准	以干砂为基准	
实施例1	481.6	485.7	0.84	0.85	0.76	0.77	灰岩人工砂
实施例2	464.4	471.5	1.51	1.53	1.52	1.53	天然砂
[0058] 实施例3	458.8	465.8	1.93	1.97	1.88	1.90	砂岩人工砂

[0059] 本实施例中,根据砂子种类进行测定,根据砂样质量随时间的变化,计算并绘制砂样的水分蒸发速率随时间的变化曲线。曲线图如图3至5。

[0060] 通过采用本发明公开的上述技术方案,得到了如下有益的效果:

[0061] 本发明提供了一种砂石骨料饱和面干吸水率测定装置及方法,测定装置及方法能够准确确定砂子饱和面干状态,自动化程度高,不受操作人员影响,测试结果精确度高。

[0062] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

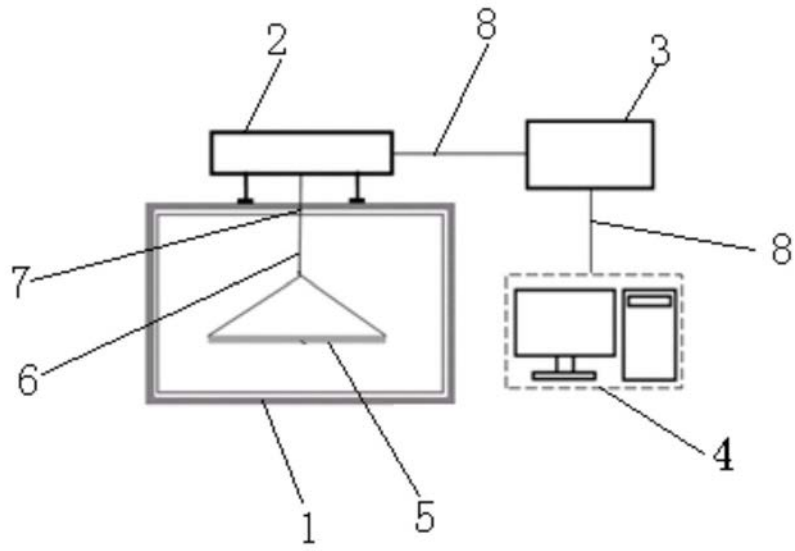


图1

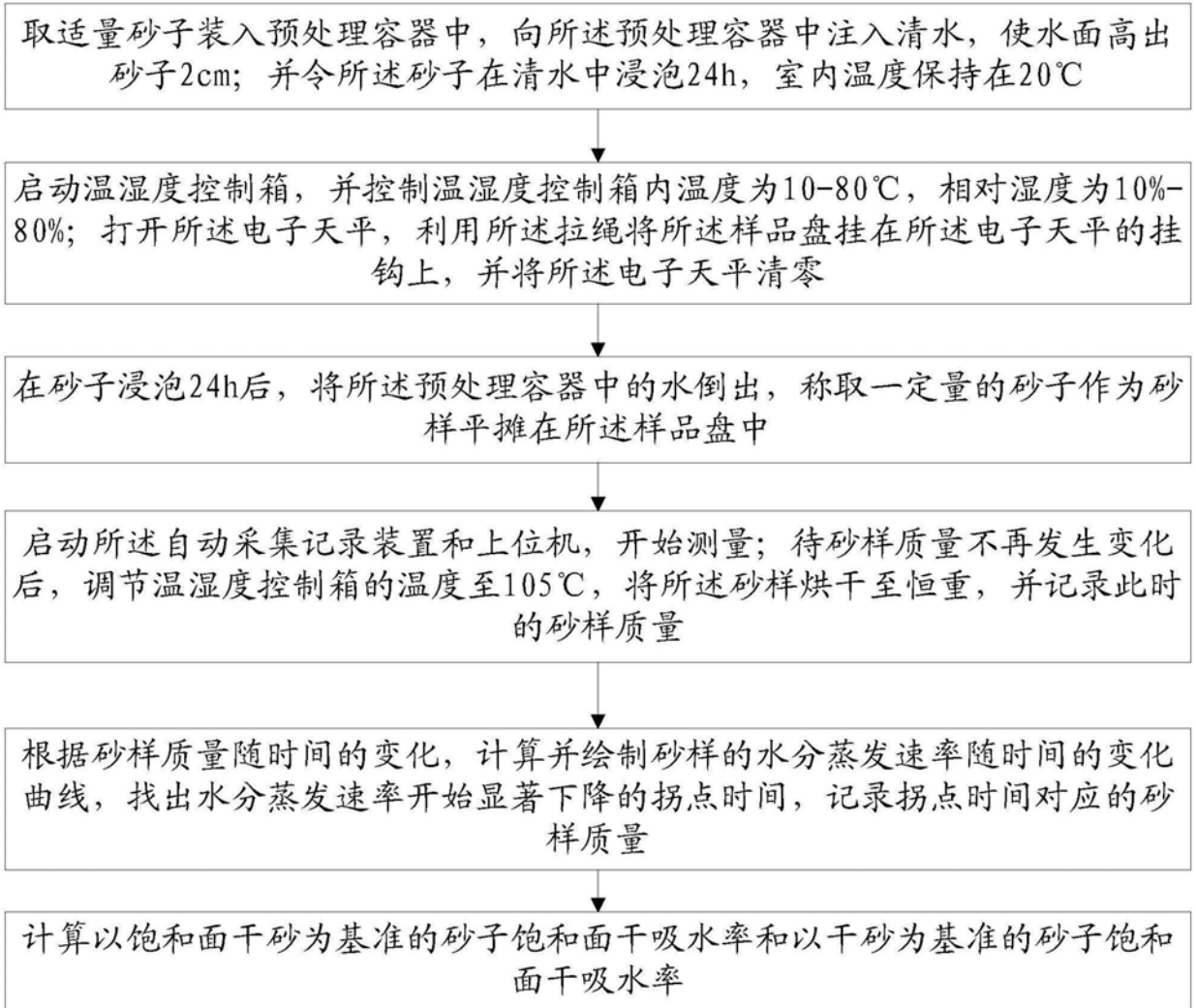


图2

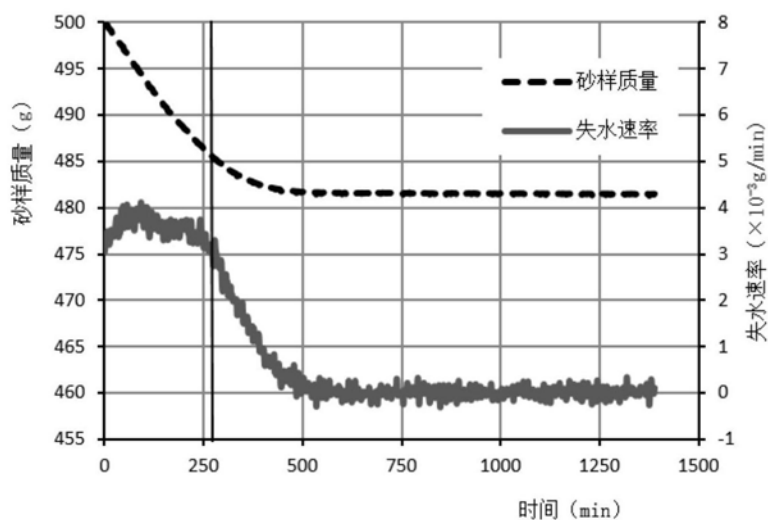


图3

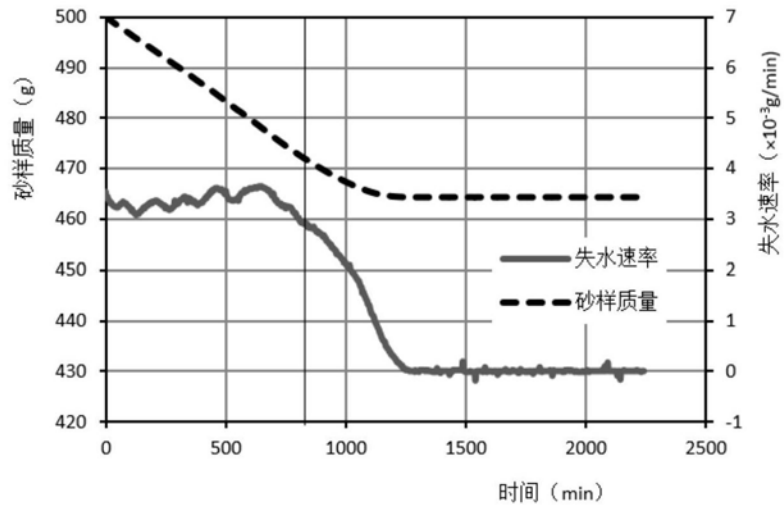


图4

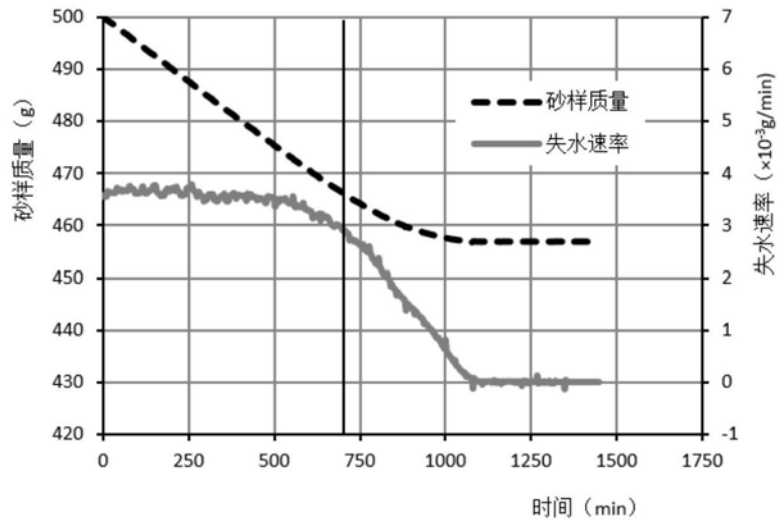


图5