



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109290039 B

(45) 授权公告日 2021.03.26

(21) 申请号 201811027551.1

B07B 1/28 (2006.01)

(22) 申请日 2018.09.04

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104370485 A, 2015.02.25

申请公布号 CN 109290039 A

CN 104390879 A, 2015.03.04

(43) 申请公布日 2019.02.01

CN 107497580 A, 2017.12.22

(73) 专利权人 南京工业大学

CN 203622661 U, 2014.06.04

地址 210008 江苏省南京市鼓楼区浦珠南路30号

CN 108097364 A, 2018.06.01

专利权人 南京砾拓智能科技有限公司

CN 202911000 U, 2013.05.01

KR 20140145877 A, 2014.12.24

EP 3310487 A1, 2018.04.25

(72) 发明人 邵建峰

审查员 牛闯

(74) 专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司

32252

代理人 李小静

(51) Int. Cl.

B02C 23/12 (2006.01)

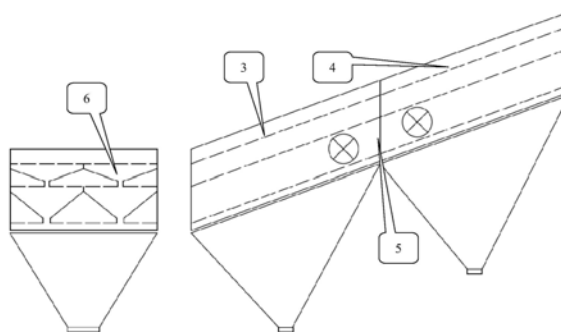
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种机制砂石加工工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种机制砂石加工工艺,石料先进行一般破碎;筛分环节增加条形筛网筛分工序,将半成品中针片状颗粒筛分出来,实现针片状颗粒进行精准破碎整形;机制砂石筛分后,基于标准级配要求,进行专门的级配调整;级配优化后的砂石料先进行预湿润并堆放不少24小时,再进行水冲洗除去泥粉。本发明的机制砂石加工工艺实现了对针片状颗粒精准破碎整形、砂石料精确级配调整、预湿润和水冲洗联合除泥脱粉,系统且经济地解决了机制砂石级配、粒形、含泥量、泥块含量、吸水等质量指标问题,为高品质机制砂石生产提供了具有一定通用性的生产工艺。



1. 一种机制砂石加工工艺,其特征在于,具体包括以下步骤:1) 原料经过破碎后形成混合石料,对混合石料进行分级筛分,分成多个不同标准规格的半成品,对每一个规格的半成品再筛分出针片状石料后形成不同规格的成品石料;2) 对步骤1) 中不同规格的成品石料进行级配调整,符合成品级配比例的混合料进行步骤4),级配超标的石料进行步骤3);3) 将步骤1) 中的针片状石料和步骤2) 中级配超标的石料进行整形、破碎,整形、破碎后的石料重新进行步骤1);4) 步骤2) 中符合成品级配比例的石料先加水至湿度为8%~12%,堆放不少于24小时,再进行水冲洗,除去泥粉、泥块、多余石粉;

通过多层振动筛振动对混合石料进行分级筛分;

所述多层振动筛每层采用不同网孔的筛网;

所述筛网的网孔直径为0mm~53mm;

所述步骤1) 中,每一个规格的半成品通过条形筛网筛分出针片状石料;

所述条形筛网网孔的长度不小于宽度的5倍,所述筛网网孔的宽度不大于多层振动筛网孔直径的0.6倍,所述条形筛网纵向每间隔3~5列设置一条排列筋条,筋条截面高度不小于宽度的4倍。

2. 根据权利要求1所述的机制砂石加工工艺,其特征在于,所述步骤2) 中的石料通过料箱、振动给料机和皮带机进行级配调整,皮带机设有皮带秤,单一规格的混合料依次经过料箱、振动给料机、皮带机,通过调整振动给料机振动频率改变给料速度,符合成品级配比例的混合料即为成品。

3. 根据权利要求1所述的机制砂石加工工艺,其特征在于,所述步骤2) 中的石料通过设有挡料板的分料系统和皮带机进行级配调整,皮带机设有皮带秤,单一规格的混合料依次经过挡料板分料系统和皮带机,通过改变分料系统的挡料板给料面积调整分料比例,符合级配比例的混合料进入成品堆。

一种机制砂石加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及机制砂石的针片状颗粒筛分、级配调整和除泥脱粉技术领域，尤其涉及一种机制砂石加工工艺。

背景技术

[0002] 砂石是我国开采量最大的资源。随着天然砂石资源逐步枯竭，机制砂石将成为建筑骨料的主要来源。普通机制砂石加工主要由粗碎、预筛、细碎、成品筛构成，高品质机制砂石一般需要增加整形工艺。如图5所示。

[0003] 砂石级配、粒形、泥块含量、含泥量等质量指标直接影响混凝土工作性能、力学性能、耐久性能和成本。原料合格的前提下，除应控制级配、粒形、含泥量、泥块含量、吸水率等指标外，机制砂石生产还需要控制加工成本、成品率等指标，以提高竞争力，节约利用资源。目前，高品质机制砂石生产中难以兼顾级配、粒形、泥块含量、含泥量等指标，同时面临成本高、成品率低、能耗大等突出问题。发展高品质机制砂石高效生产工艺是我国急需解决的问题。

[0004] 通过对专利库检索，近年来，机制砂石生产技术主要专利申请情况描述如下：

[0005] CN201610126701.9《高品质砂石破碎生产工艺方法》提出一种高品质砂石破碎生产工艺方法：首先，将砂石骨料进行一级筛分，分成不同粒径后分别送入反击式破碎机进行一级破碎和送入冲击式破碎机进行二级破碎；然后对物料进行二级筛分，产出若干种产品料，其中超出粒径要求的产品料返回上级破碎返工，对符合粒径要求的一部分成品料进行三级破碎。该发明通过对来料细分，充分利用了各类破碎机的工作特性，使得各个破碎机均可同时高效稳定满负荷的工作，然后通过对产品料细分后进行二次甚至三次处理，提高细砂产量，对砂石进行整形，又通过除尘系统来控制砂石粉尘含量，从而保证了砂石料出料的极高品质，可以确保满足各行业中各种高品质砂石的要求。

[0006] CN200410081460.8《人工砂石系统半干式制砂工艺》提出了一种“先湿后半干”，“以破代磨”，即在对半成品分级的同时，用高压水冲洗各种级配的骨料，除去骨料表面所裹的泥粉，骨料分级、脱水后，选择合适粒径的骨料作为制砂料源，采用立轴式制砂机制砂，加砂水、粉砂回收利用，控制制砂工艺各个环节骨料的含水率，从而达到半干式制砂，可以同时避免干法、湿法制砂存在的缺陷，一次性投资少，能够实现低投入，高产出，砂的石粉含量、细度模数、含水率均能得到较好控制，同时可以消除粉尘大气污染，辅以粉砂、废水回收利用，提高砂的产量和减少用水量，适用于水电站高碾压混凝土坝的建设，同时也可应用于公路、桥梁、机场、工业与民用建筑等领域。

[0007] CN201710047310.2《砂石骨料线及其生产方法》提供的一种砂石骨料线及其生产方法，包括石料仓供料口、喂料机、原石破碎机、碎石提升机、碎石筛分机、第一料仓、第二料仓、第三料仓、砂仓、细料仓、制砂机、砂子提升机、砂子筛分机、粉料仓、碎石破碎机、收尘器和粉尘输出口，具有能耗低、流程短、设备台数少、占地少、投资少、生产用人工少等优点。

[0008] CN201410275689.9《楼站式砂石生产系统及砂石生产方法》涉及一种楼站式砂石

生产系统及砂石生产方法。该楼站式砂石生产系统包括喂料机构、制砂机、送料机构、提升机构和楼式结构,送料机构将制砂机排出的材料输送给提升机构,提升机构的上部出口连接至空气筛的进料口,空气筛上部在风力作用下实现砂石预分级和粉料分离,空气筛下部设有用于砂石精确分级的振动筛。该楼站式砂石生产系统的结构简单、布局合理,有利于降低成本,提高生产效率,并且可以适应不同的生产需求。

[0009] CN201410568383.2《机制砂石生产系统及生产方法》涉及一种机制砂石生产系统及生产方法,包括将骨料送入给料机的进料斗、给料机、用于对所述骨料进行初破的粗破系统,用于对所述骨料进行再次破碎的中破系统,中破系统后设置用于对骨料进一步破碎的制砂机,制砂机后设置第一筛分,用于将满足第一粒度区间的骨料输出,不满足第一粒度区间的骨料通过级配调整系统整型后返回所述制砂机,各模块之间通过骨料输送系统连接。改专利方法能够通过控制合理级配,提高满足所需细度模数的机制砂石的产量,并进一步由制砂机降低针片状颗粒含量,提高机制砂石的质量。

[0010] CN201510171685.0《一种混凝土骨料整形技术》提出了一种混凝土骨料整形技术,用于生产粒型合格的混凝土骨料。特点是原始物料在经过初级破碎处理后,成为直径不超过上限的大块物料,利用在滚筒洗石机和滚筒筛的水洗旋转搅拌过程中,大块物料在滚筒中不断地被抛起落下,与进入滚筒的小块物料持续不断的长时间碰撞研磨,实现了对混凝土骨料进行“石打石”的整形研磨效果。

[0011] 检索结果显示,目前,高品质机制砂石加工方法专利较少,相关专利主要集中在具体设备功能发挥,系统的工艺解决方案描述非常少。其中:粒形优化没有精准针对针片状颗粒进行;级配优化主要通过破碎机进行,针对不同岩性的粗骨料级配优化通用工艺方法还是空白;除泥块、泥粉和石粉处理工艺主要借助高压水冲洗或者高压气流分离,实际生产中泥快、固结在石料表面的泥粉高压水冲洗或高压气流分离效果不理想。

发明内容

[0012] 本发明要解决的技术问题就在于:针对现有技术存在的技术问题,本发明提供一种机制砂石加工工艺,可以有效的降低机制砂石针片状颗粒含量,优化产品级配,高效除去砂石产品中的泥块、泥粉和石粉等杂质,有效保证成品饱和吸水,为解决高品质机制砂石生产难题提供一个具有普遍指导意义的工艺解决方案。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明提出的技术方案为:

[0014] 一种机制砂石加工工艺,具体包括以下步骤:

[0015] 1) 原料经过破碎后形成混合石料,对混合石料进行分级筛分,分成多个不同标准规格的半成品,对每一个规格的半成品再筛分出针片状石料后形成不同规格的成品石料;

[0016] 2) 对步骤1)中不同规格的成品石料进行级配调整,符合成品级配比例的混合料进行步骤4),级配超标的石料进行步骤3);

[0017] 3) 将步骤1)中的针片状石料和步骤2)中级配超标的石料进行整形、破碎,整形、破碎后的石料重新进行步骤1);

[0018] 4) 步骤2)中符合成品级配比例的石料先加水至湿度为8%~12%,堆放不少于24小时,再进行水冲洗,除去泥粉、泥块、多余石粉。

[0019] 上述方法中,优选的,所述步骤1)中,所述步骤1)中,通过多层振动筛振动对混合

石料进行分级筛分。

[0020] 上述方法中,优选的,所述多层振动筛每层采用不同网孔的筛网。

[0021] 上述方法中,优选的,所述筛网的网孔直径为0mm~53mm。

[0022] 上述方法中,优选的,所述步骤1)中,每一个规格的半成品通过条形筛网筛分出针片状石料。

[0023] 上述方法中,优选的,所述条形筛网网孔的长度不小于宽度的5倍,所述筛网网孔的宽度不大于多层振动筛网孔直径的0.6倍,所述条形筛网纵向每间隔3~5列设置一条排列筋条,筋条截面高度不小于宽度的4倍。

[0024] 上述方法中,优选的,所述步骤2)中的石料通过料箱、振动给料机和皮带机进行级配调整,皮带机设有皮带秤,单一规格的混合料依次经过料箱、振动给料机、皮带机,通过调整振动给料机振动频率改变给料速度,符合成品级配比例的混合料即为成品。

[0025] 上述方法中,优选的,所述步骤2)中的石料通过设有挡料板的分料系统和皮带机进行级配调整,皮带机设有皮带秤,单一规格的混合料依次经过挡料板分料系统和皮带机,通过改变分料系统的挡料板给料面积调整分料比例,符合成品级配比例的混合料进入成品堆。

[0026] 本发明提供一种机制砂石加工工艺,将符合GB/T 14684《建设用砂》、GB/T 14685《建设用卵石、碎石》等标准文件要求的原料经过破碎后形成机制砂石半成品,半成品筛分工艺增加条形筛网筛分工序,筛分出针片状颗粒,并对针片状颗粒进行精准整形破碎;基于级配标准,利用专门方法对机制砂石半成品进行级配调整;砂石料先预湿润,再水冲洗,高效除去泥块、泥粉和石粉。

附图说明

[0027] 图1(a)是条形筛网的结构示意图。

[0028] 图1(b)是图1的俯视结构示意图。

[0029] 图2是分级筛分和针片状筛分一体化的结构示意图。

[0030] 图3是料箱、振动给料机和皮带机的结构示意图。

[0031] 图4是挡料板分料系统的结构示意图。

[0032] 图5是现有技术中机制砂石加工工艺

[0033] 图6是江苏镇江某矿山精品料生产工艺的示意图。

[0034] 图7是现有技术工艺得到的砂石和本发明工艺得到的砂石的对比图。

[0035] 图8是现有技术的制砂系统工艺流程。

[0036] 图9是本发明的制砂系统工艺流程。

[0037] 图中标号说明:

[0038] 1、条形筛网;2、纵向板筋;3、针片状颗粒通道;4、针片状颗粒筛分用条形筛网;5、普通分级用筛网;6、振动筛;7、料箱;8、振动给料机;9、合格料皮带机;10、皮带秤;11、挡料板;12、多层针片状颗粒振动筛;13、条形筛网;14、合格料皮带机。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描

述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0040] 本发明的机制砂石加工工艺,具体包括以下步骤:

[0041] 1) 选取符合GB/T 14684《建设用砂》、GB/T 14685《建设用卵石、碎石》等标准文件要求的原料;

[0042] 2) 原料经过粗碎、细碎、整形、筛分后形成不同标准规格的机制砂石料;

[0043] 3) 对步骤2)形成的每一个单一规格的砂石料再通过多层振动筛进行筛分,将步骤2)中每一个单一规格砂石料筛分成2~4个细分规格的石料,摊薄后续针片状筛分时条形筛网上的料层厚度,多层振动筛筛网网孔参数在待筛分的单一规格粒径范围内定义;

[0044] 筛网网孔参数参见表1,同时根据需要在0~53mm网孔参数范围内定义非标准的网孔参数;

[0045] 表1 筛网标准网孔参数

[0046]

编号	分级区间 (mm)	筛网标准网孔参数 (mm)
1	0-2.36	2.36
2	2.36-4.75	4.75
3	4.75-9.50	9.5
4	9.5-13.2	13.2
5	13.2-16.0	16
6	16.0-19.0	19
7	19.0-26.5	26.5
8	26.5-31.5	31.5
9	31.5-37.5	37.5
10	37.5-53	53

[0047] 4) 对3)中每一个细分规格的半成品通过条形筛网1筛分出针片状石料后形成不同规格的成品石料;条形筛网1网孔长度一般不小于宽度的5倍,宽度不大于多层振动筛网孔直径的0.6倍;条形筛网1纵向每间隔3~5列设置一条纵向板筋2,筋条截面高度不小于宽度的4倍,如图1(a)和(b)所示;

[0048] 针片状筛分可以独立进行,也可以与前端多层振动筛合并使用(如图2所示);合并使用时,包括针片状颗粒筛分用条形筛网3、普通分级用筛网4(筛网为方孔或圆孔)、振动筛5,条形网筛分离的针片状颗粒通过针片状颗粒通道6返回到整形破碎系统;

[0049] 5) 依据质量标准或客户要求,筛分出针片状石料后的不同石料,可利用以下两种方案进行级配调整:

[0050] ①石料通过料箱7、振动给料机8和皮带机9进行级配调整,皮带机9设有皮带秤10,单一规格的混合料依次经过料箱7、振动给料机8、皮带机9,通过调整振动给料机8振动频率改变给料速度,符合级配比例的混合料即为成品;

[0051] ②石料通过设有挡料板11的分料系统和合格料皮带14进行级配调整,分料系统位于针片状颗粒振动筛12之后,皮带机14设有皮带秤10,单一规格的石料经过挡料板分料系统,通过改变分料系统的挡料板11给料面积调整分料比例,符合成品级配比例的合格料通过皮带机14进入成品堆;

[0052] 6) 每一个规格的石料进行级配调整,符合成品级配比例的混合料进行步骤8),级

配超标的混合料进行步骤7)；

[0053] 7) 将步骤4) 中的针片状石料和步骤6) 中级配超标的混合料进行整形、破碎，整形、破碎后的石料重新进行步骤1)；

[0054] 8) 步骤6) 中符合成品级配比例的混合料先加水至湿度为8%~12%，堆放不少于24小时，再进行水冲洗，除去泥粉、泥块、多余石粉，成品石料饱和吸水。

[0055] 实施例1

[0056] 江苏镇江某石料矿山应用案例

[0057] 该矿山主要生产高品质机制砂石料，主要用于高速公路路面料、特种混凝土用料等。依据本工艺，该矿工艺流程如图6所示。其中，筛分过程先利用3*3mm、5*5mm、10*10mm、16*16mm、25*25mm方孔筛筛分成0-3mm、3-5mm、5-10mm、10-16mm、16-25mm等规格，3-5mm、5-10mm、10-16mm、16-25mm再分别经过2*16mm、3*25、5*40mm、8*60mm条形筛筛分。条形筛筛分的针片状石料进入立轴冲击式破碎机进行整形破碎，返回到筛分系统实现闭路循环。产品针片状<1%；筛分、整形工艺装机功率较普通筛分、整形工艺降低近35%。

[0058] 实施例2

[0059] 浙江湖州某矿山应用案例

[0060] 该企业利用普通石料加工精品石料。普通石料加工时先按照8~12%的比例加水润湿，并输送到精品车间原料堆储存约24小时，精品生产时，原料进入整形加工线整形、筛分和筛上水冲洗。所产精品机制砂石泥粉含量<1‰(<标准5‰)，吨成品综合耗水量0.52立方，产品大量应用于高铁、管桩、高层建筑等。

[0061] 实施例3

[0062] 甘肃兰州某矿山应用案例

[0063] (1) 5-10mm石料级配优化

[0064] 该企业前期5-10mm筛分采用一台两层筛，筛网网孔参数为10*10mm和5*5mm，因5mm筛分率低，5-10mm级配一直不达标。基于本工艺，通过改造，在上述两层筛之间增加一层6.5mm筛网，5mm筛分效率提高25%。同时，在振动筛排料端，增加液压推杆推动挡料板进行分料，去掉部分5~6.5mm石料，5~10mm石料级配得到较好的优化，如图7所示。

[0065] (2) 制砂系统优化

[0066] 该企业制砂系统改进前原料以5~10mm石料为主，掺入不少于20%的0~5mm原状粗砂，产品为中砂、细度模数级 2.8 ± 1.5 、成砂率75%，工艺流程图图8所示。参照本工艺，0~5mm原状粗砂经3mm筛分成0~3mm中砂和3~5mm石屑，3~5mm石屑和5~10mm石料一起进制砂系统形成0~5mm中砂，再掺入3mm筛分形成的0~3mm中砂，工艺流程如图9所示。经过改进，0~5mm粗砂使用量接近60%，制砂系统产量增加60%，产品为中砂、细度模数 2.8 ± 1.5 、空隙率<42%、成砂率86%。

[0067] 上述只是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明。因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰，均应落在本发明技术方案保护的范围内。



图1 (a)

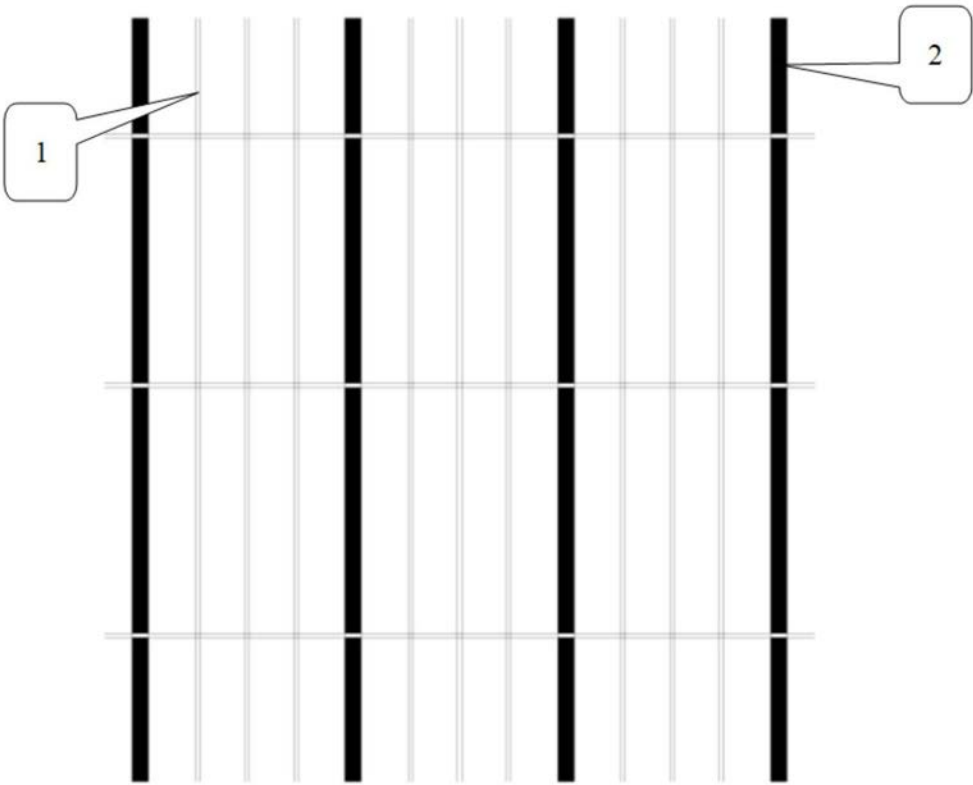


图1 (b)

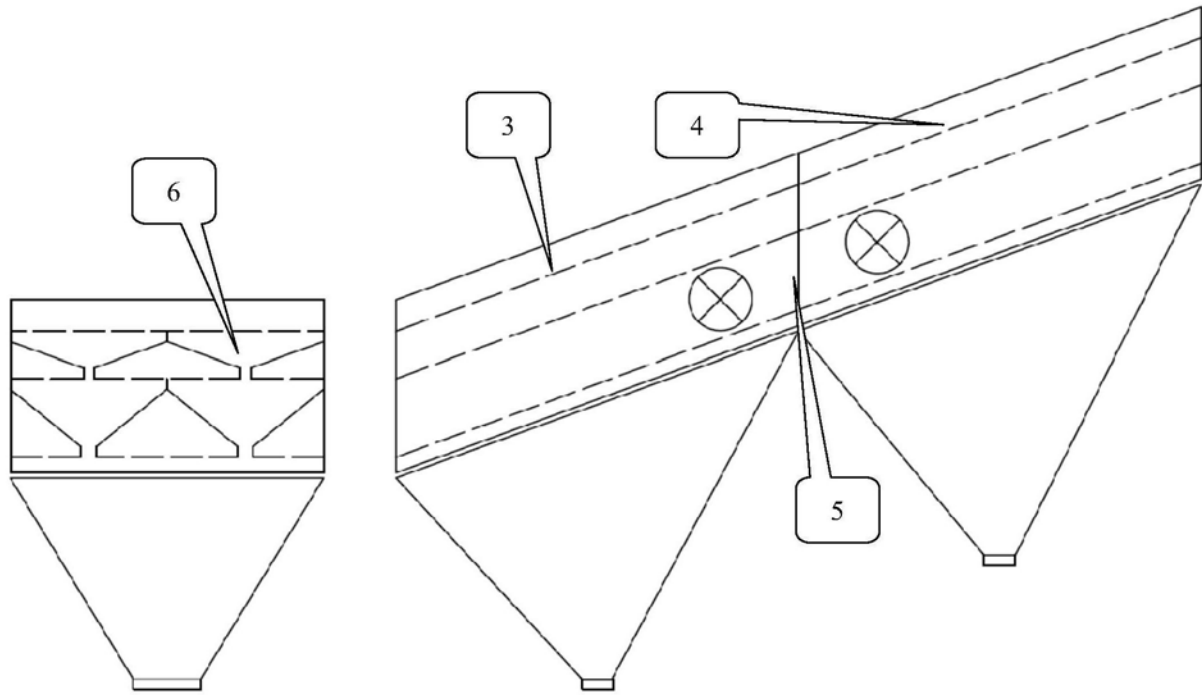


图2

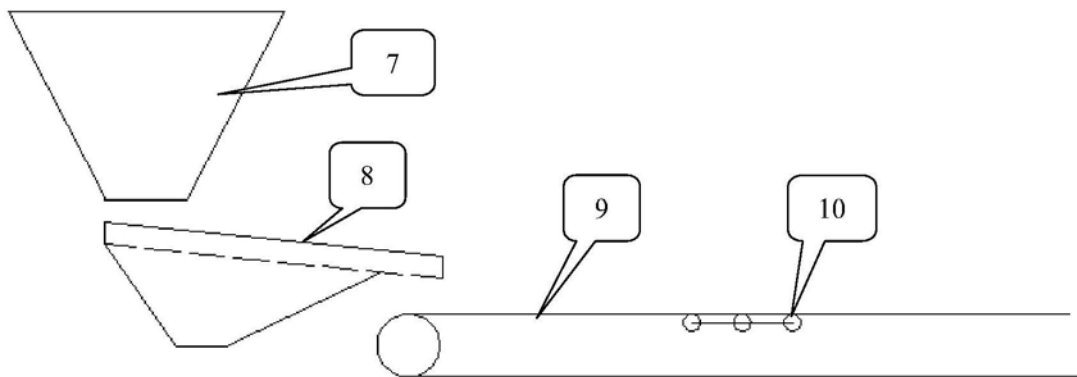


图3

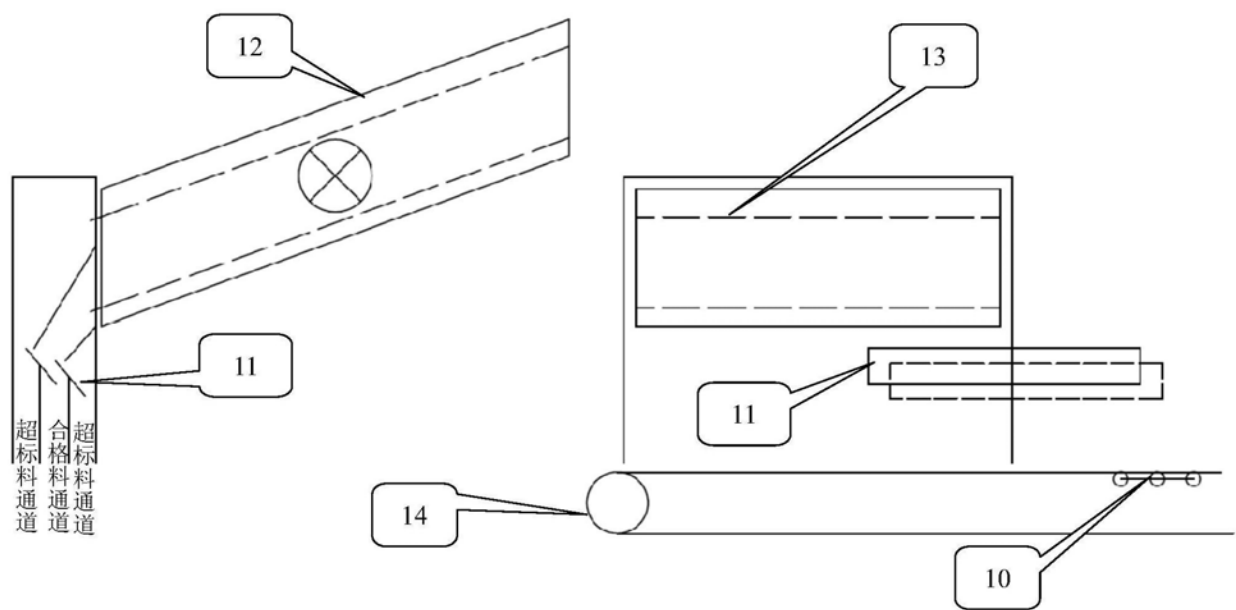


图4

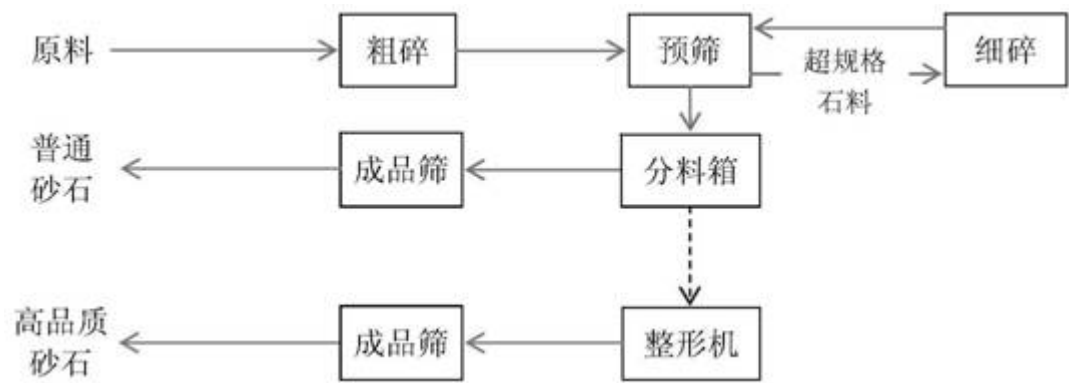


图5

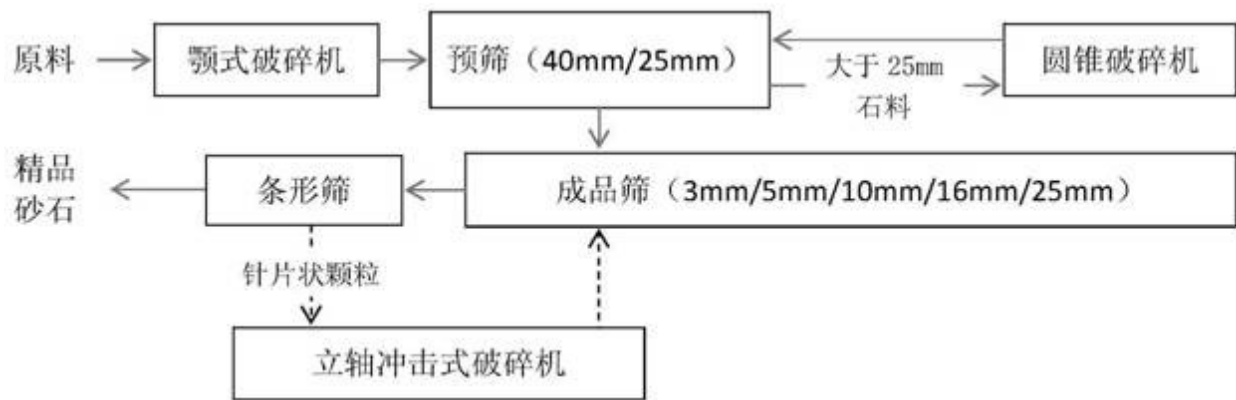


图6

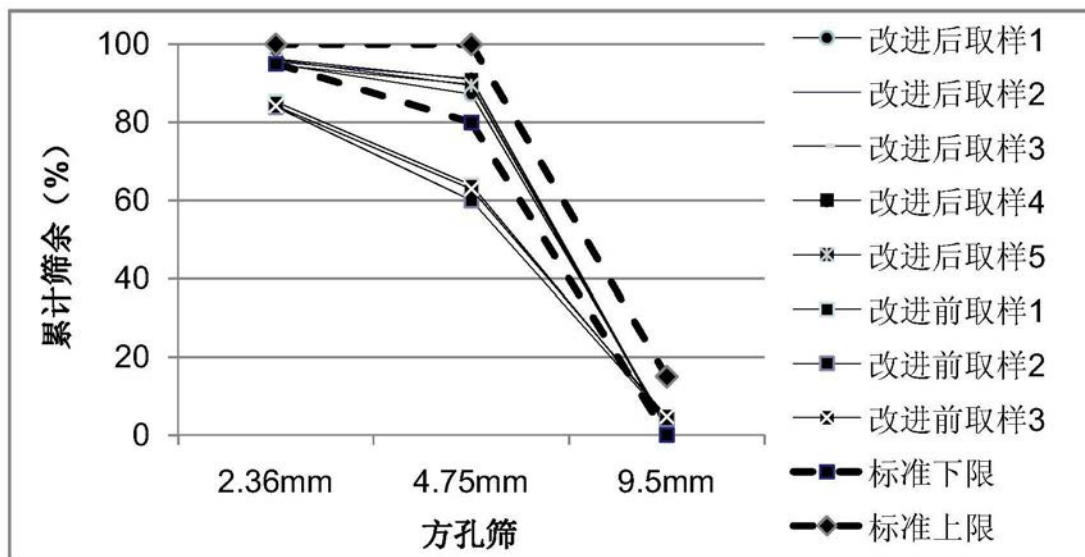


图7



图8



图9