

Application of Sand Production Line and Impeller Sand Washing Machine

Jinliang Wang

Mining Machinery Factory of ShouGang Group, Tangshan, Hebei, 064404, China

Abstract

This paper introduces the development process, production process, performance characteristics and system structure of sand production line in detail, and explains a simple sand washing production line designed in Dashihe Iron Mine of Shougang, China, discusses the types and application scope of sand washing machine, and applies impeller sand washing machine to production, achieving the expected effect.

Keywords

sand production line; impeller sand washer; application

砂石生产线及叶轮洗砂机的应用

王金亮

首钢矿山机械制造厂, 中国·河北唐山 064404

摘要

论文详细地介绍了砂石生产线的发展历程、生产流程、性能特点及系统构, 并通过在中国首钢大石河铁矿设计的一条简易的洗砂生产线进行了讲解, 论述了洗砂机的种类和应用范围, 并将叶轮洗砂机应用到生产中, 达到了预期的效果。

关键词

砂石生产线; 叶轮洗砂机; 应用

1 引言

随着社会的发展和科技的进步, 矿石生产行业正在向多层次、多方向发展。主要是由于可再生资源不断减少, 生产成本不断增加, 给企业发展带来一定的阻碍。企业为了生存和发展, 开始了多种产品的经营形式, 降低成本, 增加收入。目前, 很多企业开始将资源进行重复利用, 进行筛选和剥离, 产生新的产品, 以达到增加收入的目的。产生了一个新的名词“资源综合再利用”。

制砂生产线一般也称之为砂石生产线是一种生产建筑用砂和石料的专用生产线设备。砂石生产线是按照出料类型来定义的, 生产出来的成品包括石料和人工砂, 因此也称砂石料生产线, 相当于石料生产线和制砂生产线的结合。在筑路, 建筑等的原料厂内, 往往需要砂石料公有的生产线, 砂石料

生产线设备便能满足石料和人工砂同时生产的要求。

根据中国大石河排土矿的性质, 进行了简易的洗砂生产线的的设计。通过干选皮带, 将物料进行初步的分选, 分出含铁物料和非含铁物料, 皮带机头部的分矿漏斗, 将含铁物料输送至磁选机进行铁矿粉的分离。非含铁物料进入圆筒筛, 进行不同物料的分离, 将分离出的含砂矿浆, 输送到叶轮洗砂机, 进行淘洗和分离, 符合粒度的砂子落地, 废矿浆回收到沉淀池。根据生产线的需求制作了叶轮洗砂机。

2 砂石生产线

2.1 综述

砂石生产线是一种生产建筑用砂和石料的专用生产线设备, 它比传统制砂机节能 50%。它可以把岩石、砂石, 河卵石等物料制成符合建筑用砂要求的各种粒度, 由砂石生产线制成的砂粒度均匀、耐压强度高, 远比砂、普通锤式打砂机生产的砂更符合建筑要求, 更能提高建筑质量。机械生产的

【作者简介】王金亮(1983-), 男, 中国天津人, 研究生学历, 机械设计工程师, 从事机械设计研究。

砂石生产线设备具有性能可靠、设计合理、操作方便、工作效率高等特点。

2.2 发展历程

中国成套砂石生产设备从最早的进口到自主研发生产，发展十分迅速。随时砂石设备制造技术的透明化，生产成套砂石生产设备的厂家也逐渐增多。随着科学技术的发展，新型砂石生产线在用户的关注下茁壮成长，制砂机的生产技术改进是无庸置疑的。制砂机的结构从传统的复杂低效率，转变为结构简单、生产效率显著，每个部位的作用都不同。

2.3 生产流程

制砂生产线在工作过程中，大块石料经料仓由振动给料机均匀地送进颚式破碎机进行粗碎，粗碎后的石料由胶带输送机送入圆锥破碎机（或反击式破碎机）进行中碎，中碎后的石料由胶带输送机送进振动筛进行筛分，成品砂子（筛下物）由胶带输送机送至洗砂机清洗后再通过胶带输送机送至成品料堆；大颗粒石料（筛上物）由胶带输送机送至立式冲击破碎机（制砂机）进行细碎，细碎后的石料由胶带输送机再次送进振动筛进行筛分，这样形成闭路多次循环。

2.4 性能特点

制砂生产线自动化程度高、运行成本低、破碎率高、节能、产量大、污染少、维修简便、生产出的机制砂符合国家建筑砂标准，产品粒度均匀、粒形好、级配合理。

砂石生产线，砂石设备除了对设备的开机停机及日常维护之外，几乎不需要人工操作。其生产效率高，运行成本低，产量大，收益高，成品石子粒度均匀、粒形好，符合国家高速用料要求。

砂石生产线，砂石设备在工艺流程的设计中，由于各级破碎设备匹配合理，以及严谨的空间交叉布局，因此它具有占地面积小、投资经济效益高、碎石料品质好、石粉产出率低等特点。同时配有先进的电控操作系统，确保了整个流程出料通畅、运行可靠、操作方便、高效节能。

2.5 系统构成

2.5.1 给料系统

给料系统是向各段破碎机设备和筛分机送入原料，根据破碎筛分工艺流程。完成给料环节的设备有振动给料机或其他类型的给料设备。在砂石生产线中，一般都是使用针对给

料机设备负责是石料的供应。

2.5.2 破碎系统

破碎系统是整套设备的核心。它的工作是将各种矿石原料破碎成所需粒度的成品料，一条联合砂石生产线可有多台破碎机组成。这些破碎机械性能各异，共同完成石料的破碎工作。

2.5.3 筛分输送系统

筛分输送系统是将破碎后的矿石经筛分机械进行筛分。在砂石料复合生产线中，砂和石料是需要分开的，而且分级后的砂石料需要输送到各自的场地。此过程使用的设备一般是直线振动筛或者其他的筛分机械设备。

3 大石河简易洗砂生产线构成及设备选取

3.1 简易洗砂生产线构成

二马1#干选洗砂系统工艺图

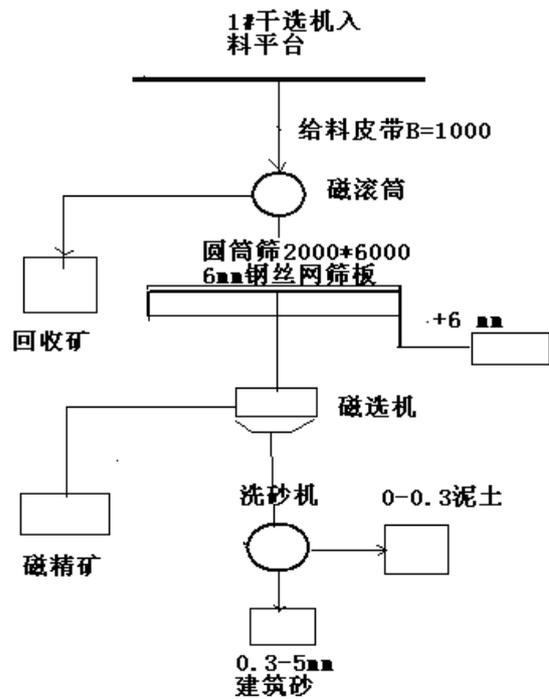


图1 洗砂系统工艺图

根据图1洗砂系统工艺图可知，需要一条给料皮带机进行物料的输送，为此选用了带宽B=1000的干选皮带机，用于大块矿石和细料的分选；该工艺图还需要将小颗粒的砂子进行分选，选用了圆筒筛进行分选，筛上物直接落地，筛下物进入磁选机用于将含泥建筑砂与铁精粉进行分离，铁精粉通过水流进入精矿池，含泥建筑砂则通过矿槽底部的流管进

入叶轮洗砂机，通过洗砂机的搅拌和淘洗，干净的建筑砂直接落地，污泥则通过矿浆斗侧面的溢流管进入沉淀池。

3.2 设备选取

需要干选物料粒度为 0~10mm，所需的最终产品为建筑砂和磁精粉，干矿石和粗矿石占比非常小，整个系统中不需要进行物料的破碎，只需进行水洗和水洗即可。整个系统的物料处理量为 200t/h。根据计算，选取了带宽 B=1000 的干选皮带、TS2050 型圆筒筛、1030 型磁选机和 3018 型叶轮洗砂机。干选皮带及磁选机参数如表 1、表 2 所示。

表 1 干选皮带参数

技术参数表						
名称和规格	EM-XS 胶带(10080.1)			型号	DTII(A)	
设计运输量(t/h)	200			电 号	Y200L-4	
带速(m/s)	2			功率	30kW	
输送物料	名 称	粒度(mm)	堆密度(kg/m³)	电动机	额定转速	1470r/min
	砂石	0~10	1400		减速机	型号
几何尺寸	水平投影长度(m)	最大提升高度(m)	最大倾角(°)	传动装置	速比	20.49
	12	2	8		速比	1
输送带规格	型 号	带宽(mm)	芯体层数	带传动	速比	C型 Ld3150
	EP-200	B=1000	Z=6		高速轴轴径	
拉紧辊头/直径(mm)	螺旋拉紧/300			低速轴轴径	ZL6 90X172 80X127	L=304

表 2 磁选机参数表

技术参数表						
名称和规格	磁选机 CTB-1030			驱动形式	单电机	
额定转速	18.625 r/min			电 型号及功率	Y2-132M-4 7.5kW	
操作形式	手选磁选			电动机	额定转速	1445 r/min
处理能力	80-120 t/h			额定电压	交流 380 V	
处理粒度	0~3 mm			形式	普通V带、减速机	
几何尺寸	长度(mm)	高度(mm)	宽度(mm)	速比	i=77.58; i1=1.94; i2=40	
	4500	1910	2800	减速机V带	C-2500 Ld2563	
				减速机	ZSY200-40-II	

该系统投入使用后，达到了预期的目的，取得了一定的经济效益。当时，只是为了尽快的投入生产，为未做密封和保温设施。由于是水选砂，为了后期冬季的正常运行，还需加入保温保暖设备设施的投入和建设。

4 洗砂机

4.1 洗砂机的种类

洗砂机又叫洗砂机，主要用于砂类产品的去除杂质（如粉尘）的机器，因较多使用水洗的方法，故称为洗砂机。其中，因为一般是对机制砂（由石料破碎而成），所以也被称为洗石机。因外观和原理不同，也分为螺旋洗砂机、滚筒洗砂机、叶轮洗砂机，振动洗砂机等。

4.2 洗砂机的应用范围

洗砂机广泛应用于建筑工地、砂石厂（砂石厂）、水电

站混凝土大坝工地等行业。洗砂机具有洗净度高、结构合理、处理量大、功耗小、砂子流失少（洗砂过程中）等特点。

4.3 叶轮洗砂机与螺旋洗砂机的比较

制砂生产线中常使用的洗砂机就是螺旋洗砂机和叶轮洗砂机。这两种洗砂机各有各的优势：

①螺旋洗砂机的洗净度远远不如叶轮洗砂机。螺旋洗砂机是通过螺旋浆转动产生的推力把砂子等原材料推出洗槽的，而叶轮洗砂机则是通过三角带带动减速机，减速机齿轮减速后带动叶轮缓慢转动，砂石等陶瓷原材料通过高压水流冲入洗槽，在叶轮的带动下翻滚，使砂石等原材料相互研磨，除去覆盖砂石表面的杂质的同时，也破坏了包裹砂石表面的水汽层，及时将杂质和比重小的异物从溢流口排出，从而保证清洗效果。

②螺旋洗砂机的产量是一定的，而叶轮洗砂机的产量是可调节的，叶轮洗砂机可通过调节上料斗料门的大小来改变上料的多少，从而调节产量的大小。

③螺旋洗砂机一开始密封性很好，但是长时间的使用磨损之后，过程中砂子流失少，而且传动装置的与水和污泥为隔开，造成轴承部位已损坏，设备故障率高，叶轮洗砂机的传动装置与水和污泥完全隔开，大大降低了其设备故障率。

4.4 叶轮洗砂机设计

根据生产洗砂系统的需求我厂进行了洗砂机的设计和制作。通过前面的分析及工艺中要求洗砂量为 100t/h，经过计算和资料的查找，我厂设计部门最终确定选用 XSD3018 型叶轮洗砂机做为大石河洗砂系统的生产设备。其设备叶轮直径为 3m，叶轮宽度 1.8m，为双层叶轮，每层 16 个叶片，共形成 32 个隔仓。

4.5 XSD3018 型叶轮洗砂机的特点

①XSD3018 型叶轮洗砂机传动装置主要由电机、减速机、大小齿轮、皮带轮、皮带等组成。电机通过皮带轮和皮带动减速机高速轴，安装在减速机低速轴上的小齿轮通过与安装在叶轮轴上的大齿轮啮合，带动叶轮旋转。此种传动方式结构紧凑，通过选用 6 极电机、皮带轮和齿轮传动的介入，有效避免了大速比和大型号减速机的选取，降低了减速机的采购费用，同时利用小速比的减速机有利于传动效率的提高。

②XSD3018 型叶轮洗砂机叶轮装置主要叶轮、筛网、轴、

轴承及轴承座等组成。叶轮是由槽钢、钢板、钢管等拼接而成的更结构轮式骨架；在叶轮底部铺设的是八字形筛，筛板采用条缝筛，通过螺栓和压板固定在叶轮上。轴承安装有大型法兰，以止口定位的形式，通过螺栓与叶轮上的法兰进行连接。法兰能够有效的防止水和污物深入轴承内。轴承采用双列调心辊子轴承有效的保证安装时的同轴度的把握。轴承盖与轴的密封采用油封和迷宫两种密封组合的形式，有效提高防尘的作用。采用八字形筛和条缝筛有效的提高了控水的作用，提高了清洗效率。

4.6 使用效果

XSD3018型叶轮洗砂机投入使用后，效果良好，达到了

出砂的目的，物料粒度均匀、清洗效果良好，产量稳定。

5 结语

通过查阅资料和对洗砂系统设计及洗砂机的设计，对砂石生产有了初步的认识和深入的了解，为以后的设计工作积累了宝贵的数据经验。

参考文献

- [1] 陈焕明. 焊接工装设计基础 [M]. 北京: 航空工业出版社, 2004.
- [2] 佚名. 焊接手册焊接结构 [J]. 3版. 制造技术与机床, 2008(7):133.
- [3] 付荣柏. 焊接变形的控制与矫正 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.