

附件

# 国家工业资源综合利用先进适用工艺设备目录 (2023年版) 供需对接指南之三 尾矿综合利用技术设备

## (一) 铁矿采选联合制砂关键技术与产业化应用

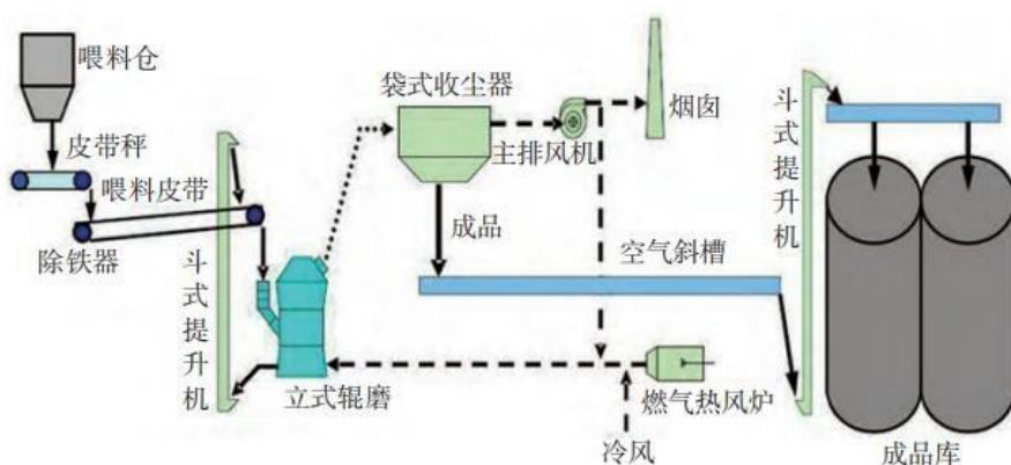
### 1. 适用范围

铁矿采选联合制砂。

### 2. 技术原理及工艺

包含选矿与高品质砂石协同制备专项技术和装备，实现了铁尾矿全粒级 100% 利用。用户输入设计要求参数及原材料性质参数，通过软件自动计算出对应的配合比，并且预测根据此配合比设计的混凝土性能。

具体工艺如下：



工艺流程图

### 3. 技术指标

选矿干抛尾矿及除尘灰 100%利用、铁尾矿湿尾矿利用率达到 30%-40%；微粉粉磨能耗低 5%以上、活性 65 以上；30%-40%的尾矿微粉掺量混凝土长龄期强度均能满足等级要求。

### 4. 技术功能特性

(1) 开发出铁矿采选联合制砂工艺，增加了尾矿高品质机制砂产量，降低了生产成本 5%-8%。

(2) 选矿干抛尾矿及除尘灰 100%利用、铁尾矿湿尾矿利用率达 30-40%。

(3) 微粉粉磨能耗低 20%以上、活性 65 以上。

(4) 30%~40%的尾矿微粉掺量混凝土长龄期强度均能满足等级要求。

### 5. 应用案例

该技术由北京华夏建龙矿业科技有限公司提供。2022 年在恒钊建材、宽城建龙、丽砂宝和滦平建龙四家公司应用。

### 6. 未来推广前景

该工艺可用于铁矿采选联合制砂，具有一定推广价值。

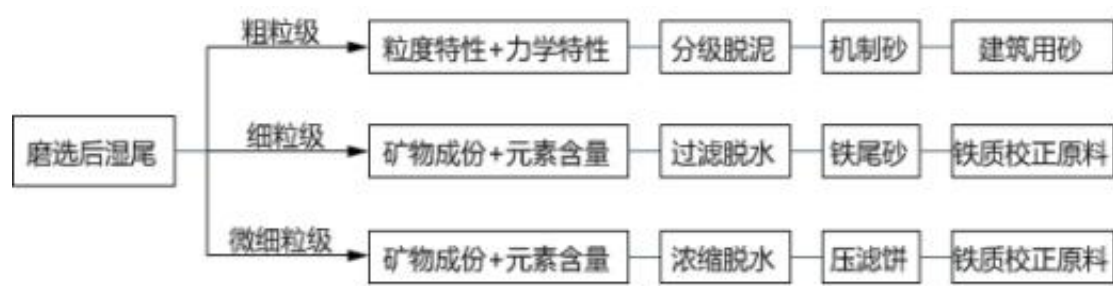
## (二) 磨选细粒湿尾矿全量资源化梯级利用工艺技术及设备

### 1. 适用范围

细粒级湿铁尾矿综合利用。

### 2. 技术原理及工艺

该技术采用梯级回收工艺技术及设备回收磨选细粒级湿尾矿。工艺主要包含尾矿浓缩制砂、细粒级尾矿分级过滤脱水、微细粒尾矿高效浓缩压滤脱水。首先将磨选后的湿尾矿浓缩，并筛分制砂，筛下矿浆经超长变锥旋流器分级，旋流器底流经陶瓷过滤器脱水，溢流通过浓密机浓缩至浓度 51% 以上膏体，再经高压压滤脱水，得到建筑细砂和水泥铁质校正剂产品。



磨选后湿尾资源化梯级利用框图

### 3. 技术指标

细度模数为 1.41 机制特细砂，产率 20% 以上；微细粒尾矿浓缩可获得浓度 51% 以上膏体，溢流水固体含量小于 300ppm；黏土尾矿产水率 < 16%；微细粒尾矿高压隔膜压榨脱水工艺技术，压滤饼平均水份 15% 以下；高压隔膜 600m<sup>2</sup> 压滤机效率 28.47kg/m<sup>2</sup>·h。

### 4. 技术功能特性

(1) 可减少湿尾排放量和尾矿堆存占地，同时提高磨选后细粒级湿尾利用率、降低生产运行成本、延长尾矿库服务年限。

(2) 生产的机制细砂可以当作建筑砂石使用，铁尾砂

（水泥校正原料）和压滤饼（水泥校正原料）可掺入水泥、建材行业的原料使用。

### 5. 应用案例

该工艺技术由南京宝地梅山产城发展有限公司矿业分公司提供，设备由唐山陆凯科技有限公司和景津装备股份有限公司提供。在中国五矿集团安徽开发矿业、江铜集团、湖北兴发磷矿和安徽龙桥铁矿等推广应用“高效浓缩+压滤脱水”尾矿处理工艺，实现了磨选后尾矿资源化综合利用。

### 6. 未来推广前景

该工艺技术设备在矿山、隧道、污泥处理等行业具有一定推广价值。

## （三）基于大宗铁尾矿资源的高品质砂石骨料干湿联合制备技术与装备

### 1. 适用范围

铁尾矿制备砂石骨料。

### 2. 技术原理及工艺

采用干湿联合分选技术与装备，利用排土场粘细物料制备高品质砂石骨料。首先对物料进行预先筛分，粗粒级物料经连续破碎后进行再筛分，从而脱除粗颗粒表面包裹的高水分细粒级物料，高水分细粒级物料采用湿法生产建材产品，低水分物料采用干法筛分及制砂工艺生产建材产品，该工艺适用于北方铁矿山排土场粘细物料制备砂石骨料，采用专用



高精度矿车计数系统等，产线自动化程度高、运行稳定高效。

(3) 研发了高效除土预筛分设备、双层水洗筛分设备、干式制砂风选系统和干湿联合制备工艺等多项针对大宗铁尾矿制备砂石骨料的专用设备和特有技术。

#### 5. 应用案例

该工艺技术设备由首钢集团有限公司矿业公司提供，应用于迁安首矿建材有限公司裴庄产线，可修复排土场生态环境 2300 亩。

#### 6. 未来推广前景

该技术可用于解决冶金矿山排土场铁尾矿堆存问题，通过干湿联合技术生产建材产品，具有一定推广前景。

### (四) 高效环保型集约式塔楼制砂成套装备

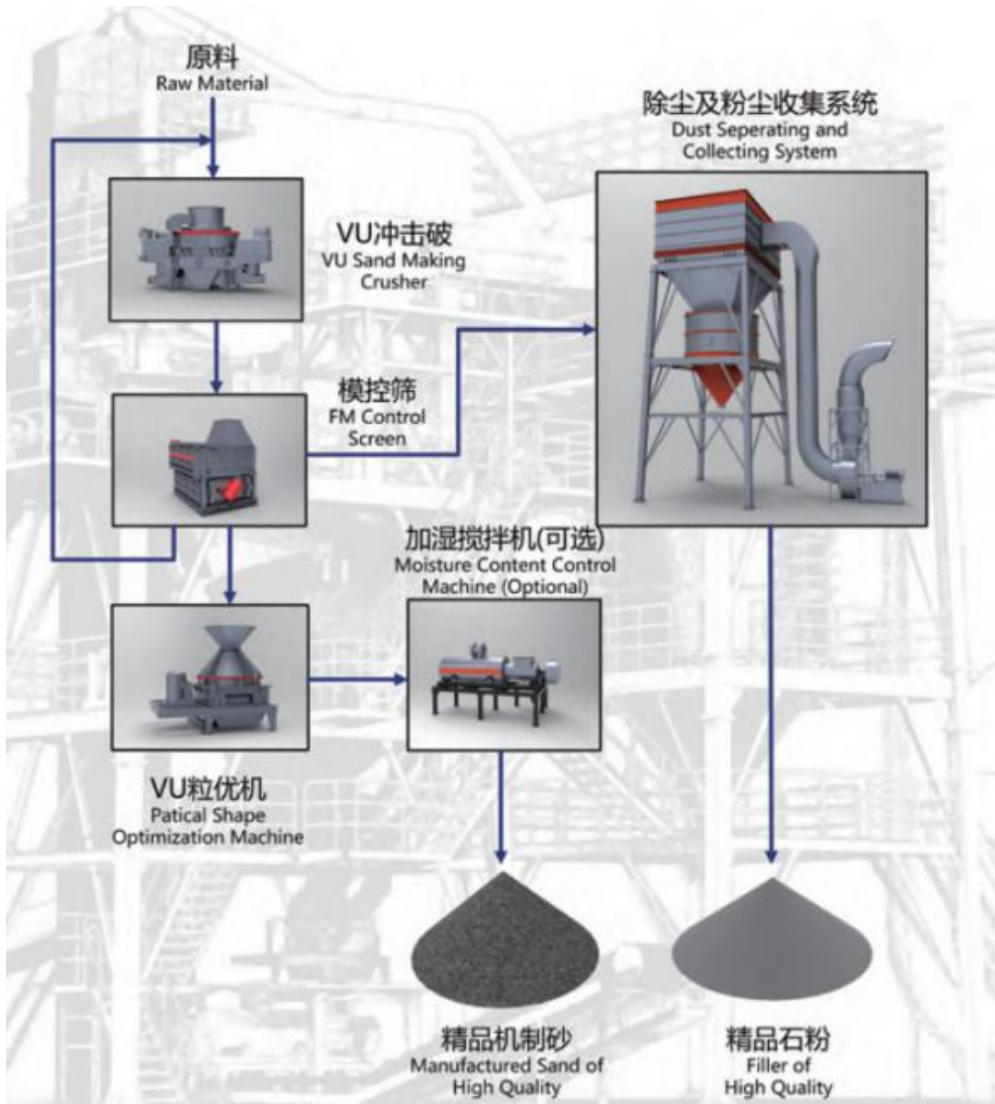
#### 1. 适用范围

尾矿制机制砂。

#### 2. 技术原理及工艺

该装备集成提升机、制砂机、模控筛、粒型优化机、除湿系统、智能控制系统于一体，将石屑、瓜米石等尾料制作成精品机制砂。物料经提升机送入制砂机后，通过四口转子及非圆叶轮进行多次冲击破碎、研磨整形，进入模控筛进行级配调节，调节后进入粒型优化机进行再次磋磨整形，最后经加湿除尘后出料，产出的精品砂级配合理、粒型圆润，可达到 GB/T14684 中Ⅱ类机制砂的要求。

工艺如下：提升给料→冲击破碎→研磨整形→级配调节→碾磨整形→加湿除尘→机制砂。



工艺流程布置图

### 3. 技术指标

相同处理能力下，相比传统湿法制砂工艺，占地面积下降 80%，粉尘排放 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，物料碾磨整形效果提升 10%，整体节能 7%以上，所制成品砂相比于普通砂能在每立方 C30 混凝土浇筑中节约水泥 40-50kg。

### 4. 技术功能特性

(1) 机制砂磋磨整形优化技术。设计专用整形转子、磋磨装置以及发明粒形优化机装置等，实现多次磋磨整形，获得了多边形粒形结构，改善了机制砂制备混凝土的流动性。

(2) 集约式塔楼制砂工艺。封闭式塔楼结构集成破碎、整形、级配调整、除尘等于一体，且采用干法制砂工艺，整个过程污水、淤泥零排放，粉尘近零排放。

### 5. 应用案例

技术提供单位为世邦工业科技集团股份有限公司，已应用于涞源县冀恒矿、首钢迁安裴庄生态修复项目、河北九洲矿业、山东邹城住宅建筑有限公司等，产品可达到 GB/T14684 中 II 类机制砂的要求。

### 6. 未来推广前景

该设备采用高度集约的塔楼式全封闭布置，集高效制砂、粒型优化、石粉控制、级配调整、含水率控制、环保处理于一体，提高了生产效率，以及机制砂粒型、级配、含粉量等各项指标，具有一定应用前景。

## (五) 高效智能尾矿破碎技术设备

### 1. 适用范围

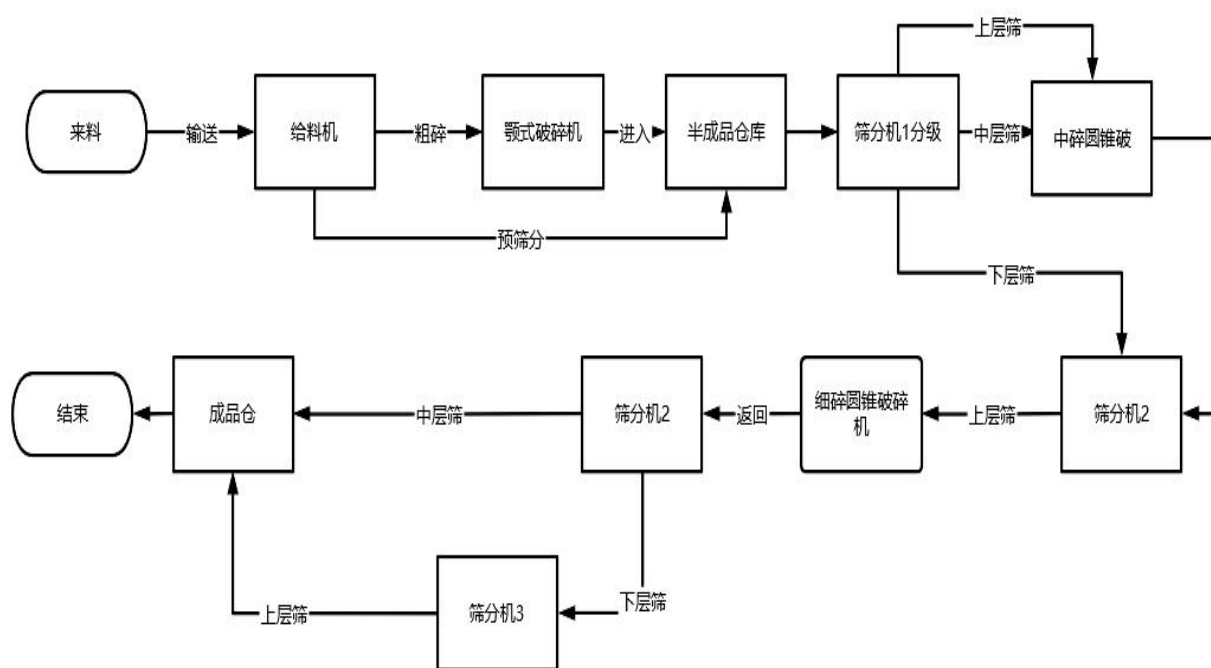
尾矿破碎。

### 2. 技术原理及工艺

该设备采用“挤满式层压破碎”技术，对各类尾矿进行磨前破碎，破碎效率高；主要利用破碎机执行部件对积聚在



破碎腔的多层物料实行冲击、挤压，使物料粒子间相互产生挤压、劈裂、折断、磨削而实现破碎；应用智能控制系统，通过采集先进的传感器信息，对破碎设备的运行状态实时监控与信息反馈，提高尾矿破碎生产效率，优化产品粒形，降低能耗；通过设置防尘系统，有效沉降破碎作业中产生的粉尘颗粒，减少环境污染。



工艺技术流程图

### 3. 技术指标

配置了智能控制系统的液压圆锥破碎机的最大处理能力可达 2450t/h，单位物料能耗可达约 0.53kwh/t，优于普通型圆锥破碎机最高级能耗指标 GB/T 26965-2011《圆锥破碎机能耗指标》1.0 KWh/t。设备整体出料合格率达到 80%。

### 4. 技术功能特性

(1) 研发设计的圆锥破碎机智能控制系统，拥有排料

口自动调节、过载过铁保护、磨损补偿、设备运行数据实时监测、历史数据追溯、远程控制等多种功能。

(2) 自动防尘系统包括破碎机机体部分及油箱部分，均属创新技术，已获得实用新型专利。

#### 5. 应用案例

该技术设备由埃里斯克矿山工程机械有限公司提供，分别在山西众鑫的 800TPH 尖山铁矿废石综合利用项目和北京首钢磁铁矿尾矿项目应用。

#### 6. 未来推广前景

该技术设备可用于各类尾矿进行磨前破碎，破碎效率高，节能环保，具有一定推广价值。