



中华人民共和国国家标准

GB/T 44200—2024



建筑垃圾再生骨料生产成套装备 技术要求

Technical requirements for complete equipments for production of the recycled
aggregate from construction and demolition waste

2024-07-24 发布

2025-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 3

4 构成和基本参数 3

 4.1 构成 3

 4.2 基本参数 4

5 技术要求 4

 5.1 一般要求 4

 5.2 性能要求 5

 5.3 破碎系统 5

 5.4 筛分系统 5

 5.5 输送系统 5

 5.6 分选系统 6

 5.7 整形系统 6

 5.8 除尘系统 7

 5.9 过程控制系统 7

6 安全环保要求 7

 6.1 安全要求 7

 6.2 环保要求 8

7 安装验收和调试 8

 7.1 安装验收 8

 7.2 调试 8

8 性能测试 9

 8.1 处理能力 9

 8.2 分选效率测试 9

 8.3 再生骨料质量测试 9

 8.4 噪声测试 9

 8.5 粉尘排放浓度测试 9

9 交货文件 9

附录 A（规范性） 处理能力测试方法 10

 A.1 测试设备和工具 10

 A.2 测试条件 10

 A.3 测试步骤 10

A.4	结果计算及评价	10
附录 B（规范性）	杂物分选率测试方法	11
B.1	仪具和材料	11
B.2	取样、试样处理与试验步骤	11
B.3	结果整理	11



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国建材装备标准化技术委员会（SAC/TC 465）归口。

本文件起草单位：中国国检测试控股集团股份有限公司、合肥中亚建材装备有限责任公司、郑州一帆机械设备有限公司、中国建材机械工业协会、湖南三一快而居住宅工业有限公司、国检测试控股集团北京有限公司、中材（天津）粉体技术装备有限公司、枣庄市瑞隆机械制造有限公司、江苏天鹏机电制造有限公司、青岛平运混凝土有限公司、哈兹马克（北京）工程技术有限公司、浙矿重工股份有限公司、上海勤顺建设工程有限公司、广西美斯达工程机械设备有限公司、奥瑞（天津）工业技术有限公司、青岛恩普环保设备有限公司、中铁八局集团建筑工程有限公司、中铁二十四局集团桥梁建设有限公司、中建安装集团有限公司、青岛新型建设机械有限公司、中国葛洲坝集团水泥有限公司、苏州嘉诺环境科技股份有限公司、河南红星矿山机器有限公司、广东磊蒙智能装备集团有限公司、北京加隆工程机械有限公司、成都大宏立机器股份有限公司、桂林理工大学、南昌矿机集团股份有限公司、福建南方路面机械股份有限公司、鄂州市恒基智能装备制造有限公司、山西大地华基建材科技有限公司、湖南云中再生科技股份有限公司、湖北力帝机床股份有限公司、重庆首厚智能科技研究院有限公司、潍坊天洁环保科技有限公司、新乡格林机械股份有限公司、太仓金马智能装备有限公司、浦塔环保科技（上海）有限公司、北京城建华晟交通建设有限公司、北京建工资源循环利用有限公司、枣庄鑫金山智能装备有限公司、瑞泰环保装备有限公司、中核华辰建筑工程有限公司、上海碳澜环境集团有限公司。

本文件主要起草人：张利俊、杜江、张瑞、李金荣、迟源、王玉敏、代华雷、卢棒棒、吴文根、项斌峰、蔡素燕、王奇、李向阳、李文振、朱纯、赵培武、颜克源、陈利华、张为群、黄珠芹、荣欣、刘占妮、胡晓光、文永兵、王安辉、翟江宁、郑志龙、陈俊、袁靖、杨兴远、张宏强、魏世博、李海林、王磊、詹春生、阳衡山、李从喜、张彦鹏、万暑、覃棚、卞曙刚、李见成、丁作良、马志刚、华岭楠、张伟博、袁振航、孙启祥、张少华、卞爱红、陈金、余承好、张宏。

建筑垃圾再生骨料生产成套装备 技术要求

1 范围

本文件规定了建筑垃圾再生骨料生产成套装备的构成和基本参数、技术要求、安全环保要求、安装验收和调试、性能测试以及交货文件。

本文件适用于建筑垃圾再生骨料生产成套装备的设计、制造和验收。



2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 3797 电气控制设备
- GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯
- GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台
- GB 4915 水泥工业大气污染物排放标准
- GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 6719 袋式除尘器技术要求
- GB 7251（所有部分） 低压成套开关设备和控制设备
- GB/T 7721—2017 连续累计自动衡器（皮带秤）
- GB/T 7723—2017 固定式电子衡器
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10595 带式输送机
- GB/T 10596 埋刮板输送机
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 13279 一般用固定的往复式空气压缩机
- GB/T 14685 建筑用卵石、碎石
- GB 14784 带式输送机 安全规范
- GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则
- GB 18613 电动机能效限定值及能效等级

GB/T 44200—2024

GB/T 18831 机械安全 与防护装置相关的联锁装置 设计和选择原则
GB/T 19670 机械安全 防止意外启动
GB/T 25176 混凝土和砂浆用再生细骨料
GB/T 25177 混凝土用再生粗骨料
GB/T 25295 电气设备安全设计导则
GB/T 26336 工业通信网络 工业环境中的通信网络安装
GB/T 26967 一般用喷油单螺杆空气压缩机
GB/T 27976 水泥工业管磨装备
GB/T 35167 水泥立式辊磨机
GB/T 35168 水泥工业用辊压机
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范
GB 51186 机制砂石骨料工厂设计规范
GB 51322 建筑废弃物再生工厂设计标准
CJ/T 460 垃圾滚筒筛
JB/T 1388 复摆颚式破碎机
JB/T 2259 双转子反击式破碎机
JB/T 3766 石灰石用锤式破碎机
JB/T 3926 垂直斗式提升机
JB/T 4040 重型板式给料机
JB/T 4255 中、轻型板式给料机
JB/T 5496 振动筛制造通用技术条件
JB/T 6993 单转子反击式破碎机
JB/T 7014 平板式输送机
JB/T 7354 单段锤式破碎机
JB/T 7555 惯性振动给料机
JB/T 7679 螺旋输送机
JB/T 8129 工业锅炉旋风除尘器技术条件
JB/T 8711—2006 悬挂式永磁除铁器
JB/T 8941.1 一般用途罗茨鼓风机 第1部分：技术条件
JB/T 10171 弛张筛
JB/T 10246 硬岩反击式破碎机
JB/T 10341 滤筒式除尘器
JB/T 10461 螺旋洗砂机
JB/T 10563 一般用途离心通风机 技术条件
JB/T 10656 棒条振动给料筛
JB/T 11112 矿用双齿辊破碎机
JB/T 11297 筒式洗矿机
JB/T 12187 履带移动破碎筛分站
JB/T 12188 轮胎移动破碎筛分站
JB/T 13669 轮斗式洗砂机
JC/T 402 水泥机械涂漆防锈技术条件
JC/T 532—2007 建材机械钢焊接件通用技术条件
JC/T 606 水泥工业用水平涡流式选粉机



JC/T 820 水泥工业用空气输送斜槽
 JC/T 917 建材工业用带式定量给料机
 JC/T 999 水泥工业用组合式选粉机
 JC/T 1013 冲击式制砂机
 JC/T 2281 道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料
 JC/T 2318 水泥工业用内循环选粉机
 JCJ/T 3 水泥机械设备安装工程施工及验收规范
 JGJ/T 240 再生骨料应用技术规程
 JJF 1834 非自动衡器通用技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑垃圾再生骨料 **recycled aggregate from construction and demolition waste**

由建筑垃圾中的混凝土、砂浆、石或砖瓦等加工而成的，用于全部或部分代替骨料的颗粒。

[来源：GB/T 25177—2010，3.1，有修改]

3.2

再生骨料无机混合料 **recycled aggregate inorganic mixture**

由再生级配骨料配制的无机混合料。

[来源：JC/T 2281—2014，3.1.3]

3.3

水选设备 **water separation equipment**

利用水的浮力或水流冲击力对轻物质与废弃混凝土、砖等进行分离的机械设备。

3.4

风选设备 **air separation equipment**

用风力将悬浮于空气中的轻物质和小粒径的微粉颗粒分离出来的机械设备。

4 构成和基本参数

4.1 构成

建筑垃圾再生骨料生产成套装备（以下简称成套装备）由破碎系统、分选系统、整形系统、输送系统、筛分系统、过程控制系统、除尘系统构成，见图1。

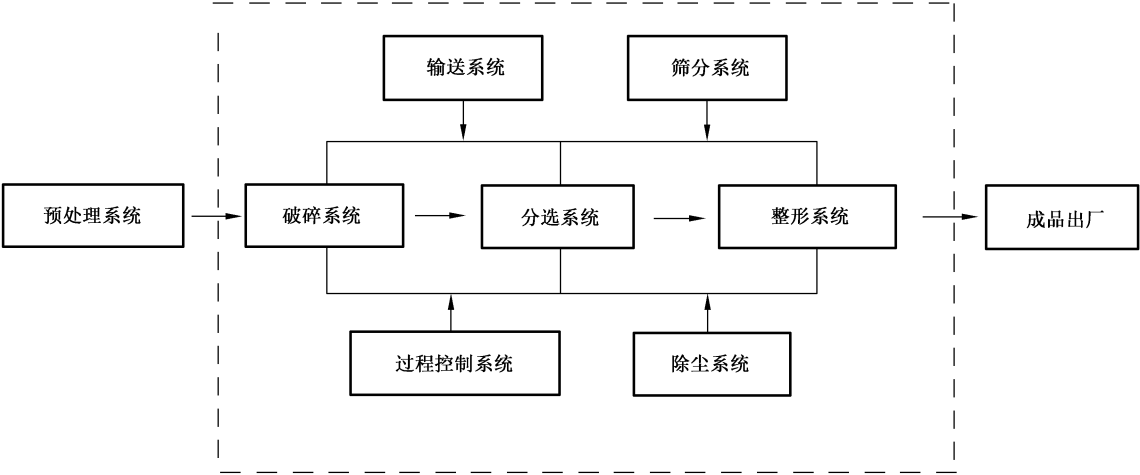


图 1 成套装备构成示意图

4.2 基本参数

成套装备基本参数应符合表 1 的规定。

表 1 基本参数

项 目	技 术 参 数/(t/h)							
处理能力	50	100	150	200	250	300	400	500
杂物分选率Ψ	≥80%							
再生骨料产品质量	符合GB/T 25176、GB/T 25177、JC/T 2281、JGJ/T 240的要求							
粉尘排放浓度	符合GB 4915的要求							
注：处理能力指正常生产时建筑垃圾的喂料能力。								

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 成套装备的设备处理能力应根据建筑垃圾特性、生产线规模、工作制度、产品规格、设备台数的要求进行选型计算，并应符合 GB 51322 的要求。
- 5.1.2 焊接件外观质量应符合 JC/T 532—2007 表 2 中Ⅲ级的要求。
- 5.1.3 气动系统应符合 GB/T 7932 的要求。
- 5.1.4 液压元件应符合 GB/T 7935 的要求。
- 5.1.5 液压系统应符合 GB/T 3766 的要求。
- 5.1.6 成套装备各运动部件的润滑应按使用说明书规定的润滑油（脂）要求定时、定量加注。
- 5.1.7 成套装备主机设备外观涂装质量应符合 JC/T 402 的要求。
- 5.1.8 成套装备及其部件的标志、包装、运输和贮存应符合 GB/T 191 的要求。
- 5.1.9 电动机能效等级应符合 GB 18613 中 3 级的要求。
- 5.1.10 非标设备图样上尺寸的未注线性公差：
- 切削加工部位应符合 GB/T 1804—2000 中表 1 的 m 级要求；
 - 焊接件非切削加工部位应符合 JC/T 532—2007 中表 3 的 C 级要求。

5.1.11 图样上尺寸的未注形位公差：

- 切削加工部位应符合GB/T 1184—1996 5.1中的K级要求；
- 焊接件非切削加工部位应符合JC/T 532—2007中表6的F级要求。

5.2 性能要求

- 5.2.1 成套装备的基本参数应符合表1的规定。
- 5.2.2 设备空运行时，应运行平稳、无异常振动。
- 5.2.3 设备各连接部位应牢固可靠，设备各可调部位的调整应灵活、无卡滞现象。
- 5.2.4 设备供气、供水、供油及液压等系统不应有泄漏现象，压力调节准确方便。
- 5.2.5 运动件润滑部位应润滑良好，无漏油现象。
- 5.2.6 液压执行机构（如主油缸、顶出器等）工作时不应有爬行和停滞现象。

5.3 破碎系统

- 5.3.1 破碎系统由破碎设备、喂料设备、料斗及辅助设备组成。
- 5.3.2 破碎设备根据破碎粒度可选用粗碎设备、中碎设备、细碎设备进行单段或多段破碎。
- 5.3.3 喂料设备的喂料能力应可调节，喂料粒度不宜大于设备规定的尺寸。
- 5.3.4 料斗应配置收尘接口并采取抑尘措施。
- 5.3.5 当采用重型板式给料机时应符合JB/T 4040的要求。
- 5.3.6 当采用中、轻型板式给料机时应符合JB/T 4255的要求。
- 5.3.7 当采用棒条振动给料机时应符合JB/T 10656的要求。
- 5.3.8 当采用惯性振动给料机时应符合JB/T 7555的要求。
- 5.3.9 当采用复摆式颚式破碎机时应符合JB/T 1388的要求。
- 5.3.10 当采用锤式破碎机时应符合JB/T 7354、JB/T 3766的要求。
- 5.3.11 当采用反击式破碎机时应符合JB/T 10246、JB/T 6993、JB/T 2259的要求。
- 5.3.12 当采用移动式破碎设备时应符合JB/T 12187和JB/T 12188的相关要求。
- 5.3.13 当破碎装修垃圾时，宜选用符合JB/T 11112要求的双齿辊破碎机。

5.4 筛分系统

- 5.4.1 筛分系统宜选择振动筛、滚筒筛、滚轴筛、棒条筛、弛张筛等。
- 5.4.2 筛分设备按照不同粒级要求配备相应筛孔尺寸的筛网。
- 5.4.3 混凝土用再生细骨料的颗粒级配应满足GB/T 25176的要求，混凝土用再生粗骨料的颗粒级配应满足GB/T 25177的要求，道路用再生骨料无机混合料的颗粒级配应满足JC/T 2281的要求。
- 5.4.4 振动筛应符合JB/T 5496的要求。
- 5.4.5 滚筒筛应符合CJ/T 460要求。
- 5.4.6 弛张筛应符合JB/T 10171的要求。

5.5 输送系统

- 5.5.1 输送设备宜选用带式输送机、垂直斗式提升机、空气输送斜槽、螺旋输送机、平板式输送机、埋刮板输送机。
- 5.5.2 带式输送机应符合GB/T 10595的要求。
- 5.5.3 垂直斗式提升机应符合JB/T 3926的要求，并宜配置辅助传动系统。
- 5.5.4 空气输送斜槽应符合JC/T 820的要求。
- 5.5.5 螺旋输送机应符合JB/T 7679的要求。
- 5.5.6 埋刮板输送机应符合GB/T 10596的要求。

5.5.7 平板式输送机应符合 JB/T 7014 的要求。

5.5.8 当采用人工分拣皮带机时应采用平托辊，驱动采用变频电机，胶带运行速度不应大于 0.4 m/s。

5.6 分选系统

5.6.1 分选系统包括轻物质分离设备、砖混分离设备、细粉分离设备、除铁设备等。

5.6.2 分选系统生产的再生骨料杂物和轻物质含量应根据用途不同符合表 2 的规定。

表 2 再生骨料杂物和轻物质含量指标

项目	指标（按质量计）/%	试验方法
混凝土用再生粗骨料杂物含量	≤ 1.0	GB/T 25177
混凝土和砂浆用再生细骨料轻物质含量	≤ 1.0	GB/T 25176
制备砌块和砖的再生粗骨料杂物含量	≤ 2.0	JGJ/T 240
用于 4.75 mm 以上再生级配无机混合料杂物含量	≤ 0.5 （Ⅰ类）	JC/T 2281
	≤ 1.0 （Ⅱ类）	

5.6.3 轻物质分离设备包含水选设备、风选设备。

5.6.4 当采用水选设备时，轻物质分选率不应低于 90%。

5.6.5 当采用风选设备时，轻物质分选率不应低于 80%。

5.6.6 当采用筒式洗砂机时应符合 JB/T 11297 的要求。

5.6.7 当采用螺旋洗砂机时应符合 JB/T 10461 的要求。

5.6.8 轮斗式洗砂机应符合 JB/T 13669 的要求。

5.6.9 除铁设备应符合 JB/T 8711—2006 的相关要求。除铁器应配置永磁式自卸式，最小吸引高度应符合 JB/T 8711—2006 中表 3 的规定；且第一道除铁器胶带应具备铠甲防护功能。

5.6.10 当配置细粉分离设备时宜采用高效选粉机。不同类型选粉机应分别符合 JC/T 2318、JC/T 606、JC/T 999 的要求，且不同种类的再生骨料中微粉含量应根据产品用途符合表 3 的要求。

表 3 不同种类的再生骨料中微粉含量

项目		I 类 / %	Ⅱ 类 / %	Ⅲ 类 / %	试验方法
混凝土用再生粗骨料微粉含量（按质量计）		<1.0	<2.0	<3.0	GB/T 25177
混凝土和砂浆用再生细骨料微粉含量（按质量计）	MB值<1.40或合格	<5.0	<7.0	<10.0	GB/T 25176
	MB值≥1.40或不合格	<1.0	<3.0	<5.0	
制备砌块和砖的再生细骨料微粉含量（按质量计）	MB值<1.40或合格	<12.0			GB/T 25176
	MB值≥1.40或不合格	<6.0			
制备砌块和砖的再生粗骨料微粉含量 （按质量计）		<5.0			GB/T 25177

5.7 整形系统

5.7.1 成套装备宜配置整形系统。整形系统由冲击式制砂机、辊压机、立式辊磨机和管磨机中的一种或多种搭配组成。

5.7.2 立式冲击式制砂机应符合 JC/T 1013 的要求。

5.7.3 辊压机应符合 GB/T 35168 的要求。

- 5.7.4 立式辊磨机应符合 GB/T 35167 的要求。
- 5.7.5 管磨机应符合 GB/T 27976 的要求。
- 5.7.6 再生骨料针片状含量应符合 GB/T 25177 的要求。

5.8 除尘系统

- 5.8.1 成套装备应配置除尘系统，除尘系统风机应采取变频控制，除尘系统由除尘器、离心通风机、空气压缩机等组成。
- 5.8.2 离心通风机应符合 JB/T 10563 的要求。
- 5.8.3 罗茨鼓风机应符合 JB/T 8941.1 的要求。
- 5.8.4 当采用喷油单螺杆空气压缩机时，压缩机应符合 GB/T 26967 的要求，当采用固定的往复活塞空气压缩机时，压缩机应符合 GB/T 13279 的要求。
- 5.8.5 袋式除尘器应符合 GB/T 6719 的要求。
- 5.8.6 滤筒除尘器应符合 JB/T 10341 的要求。
- 5.8.7 旋风除尘器应符合 JB/T 8129 的要求。

5.9 过程控制系统

- 5.9.1 过程控制系统应包括硬件设施与软件系统，且电气控制系统应采用集中控制方式。
- 5.9.2 现场局域网、物联网的信号通信网络应以有线网络为主，当采用无线网络时，应采取抗干扰和抗衰减措施。
- 5.9.3 电路系统应走向分明、连接牢固、绝缘可靠，电线颜色应有区别。
- 5.9.4 电网输入电压的波动范围在 $\pm 5\%$ 的条件下，成套设备应能正常运转。
- 5.9.5 成套设备用电气仪表应符合 GB/T 25295 的要求。
- 5.9.6 低压成套开关柜和控制设备应符合 GB 7251（所有部分）的要求。
- 5.9.7 反映主机设备正常运行的参数应在计算机控制系统上进行检测、显示及报警，并应根据主机要求设置控制回路。
- 5.9.8 智能化系统宜具备建筑垃圾及再生骨料在线计量功能。
- 5.9.9 智能化系统宜具备调节设备运行状态、故障预警、工艺参数显示的功能。
- 5.9.10 智能化系统应具备过程重要控制参数及运行数据的实时获取、存储、传输、分析、处理的功能。
- 5.9.11 智能化系统应配置相匹配的软硬件，具备运行优化能力。
- 5.9.12 智能控制数据电缆应采用工业现场总线，网络安装应符合 GB/T 26336 的要求。
- 5.9.13 成套装备应配备物料计量系统，其中生产过程计量宜采用在线计量皮带秤，进厂物料计量和成品商业计量宜采用固定式电子衡器。计量设备宜选用定量给料机、皮带秤、固定式电子衡器。
- 5.9.14 定量给料机应符合 JC/T 917 的要求。
- 5.9.15 皮带秤应符合 GB/T 7721—2017 的要求，准确度等级符合 GB/T 7721—2017 表 1 中的 1 级要求。
- 5.9.16 固定式电子衡器应符合 GB/T 7723—2017 的要求，准确度等级符合 GB/T 7721—2017 表 1 中的普通准确度等级。

6 安全环保要求

6.1 安全要求

- 6.1.1 成套装备的各类操作平台和通道应防滑，并应设置安全栏杆及工作梯，安全栏杆及钢平台应符合

合 GB 4053.3 的要求，工作梯应符合 GB 4053.2 的要求。

6.1.2 成套装备应配置急停系统，成套装备的紧急停车装置应符合 GB/T 16754 的相关要求。

6.1.3 对易发生危险的位置应设置安全警示标志，并应符合 GB 2894 的要求。

6.1.4 各种机械运动部件的裸露部分涂装颜色应符合 GB 2893 的要求。

6.1.5 各种机械传动装置的外露部分应设置安全防护罩或安全防护网，防护装置应符合 GB/T 8196 的要求。

6.1.6 粗碎车间卸料平台应设置安全车挡，并应符合 GB 51186 的相关要求。

6.1.7 成套装备主机设备安全联锁装置应符合 GB/T 18831 的相关要求。

6.1.8 成套装备应设置防止意外启动的安全措施，并应符合 GB/T 19670 的相关要求。

6.1.9 带式输送机安全应符合 GB 14784 的相关要求。

6.1.10 机械电气安全应符合 GB/T 5226.1 的相关要求。

6.1.11 成套装备宜配置数据安全措施。

6.1.12 电气控制设备应符合 GB/T 3797 的要求，箱内元件应排列有序，壳体应有可靠的接地或接零措施。

6.1.13 电机和电气设备防雷电应符合 GB 50057 的要求。

6.2 环保要求

6.2.1 成套装备应配置除尘系统，除尘系统应符合 GB 51322 的要求。

6.2.2 采用湿法生产时，生产用水应循环使用。

6.2.3 粉尘产生区宜采取抑尘措施。

6.2.4 成套装备各设备噪声应符合各单机设备的标准要求，各车间的噪声限值应符合 GB/T 50087 的要求，厂界噪声限值应符合 GB 12348 的有关要求。

7 安装验收和调试

7.1 安装验收

7.1.1 成套装备安装工程施工及验收应符合 JCJ/T 3 和项目订货单（或合同）的规定。

7.1.2 成套装备在投产前，应进行单机空载试车、联动空载试车和联动负荷试车。

7.2 调试

7.2.1 再生骨料生产线成套装备调试前准备工作包括：

- a) 资料收集；
- b) 调试人员准备，根据订货单（或合同）要求及项目情况准备工艺、设备和电气等专业人员；
- c) 现场危险识别及预防，根据设备特点识别相关危险源，并制定相关的预案；
- d) 制定调试计划，调试计划应满足订货单（或合同）要求、现场工程进度以及调试工作的技术要求；
- e) 检查设备分组情况是否满足工艺要求；
- f) 检验设备组起和组停顺序是否满足要求；
- g) 检验设备开停机间隔时间是否满足工艺要求；
- h) 检验设备工艺联锁条件是否合理；
- i) 检验设备安全联锁是否满足工艺要求；
- j) 检验设备组之间联锁关系是否满足工艺要求。

7.2.2 单机空载试车：

- a) 各单机设备的空载试车应符合相应设备标准的要求；
- b) 应检查单机设备的液压系统、润滑系统、控制系统以及温度、压力检测设备、液位、料位、流量计等传感器工作等是否符合要求；
- c) 检查设备的启、停动作是否符合要求，并应符合安全联锁要求；
- d) 各滚动轴承的温升不应超过30 K；
- e) 各润滑、液压、气动系统应密封良好无渗漏。

7.2.3 联动空载试车：

- a) 联动空载试车应在单机空载试车合格后进行；
- b) 测试各系统之间是否正常；
- c) 检查设备之间的动作时序是否满足要求。

7.2.4 联动负荷试车：

- a) 负荷试车应在所有设备已通过联动空载试车合格，连锁和控制调节系统能正常使用，原料的储备及质量满足负荷试车需要的前提下进行；
- b) 负荷试车应遵循安全优先、质量优先、循序渐进等原则；
- c) 负荷试车应根据生产能力及设计情况确定投料方案，逐渐提高系统负荷至100%，稳定运行；
- d) 负荷试车连续时间不宜少于4 h；
- e) 各滚动轴承的温升不应超过30 K；
- f) 润滑系统、液压系统、气动系统应密封良好无渗漏。

8 性能测试

8.1 处理能力

系统处理能力按照附录 A 进行。

8.2 分选效率测试

杂物分选率按照附录 B 杂物测试计算方法。

8.3 再生骨料质量测试

再生骨料质量按照 GB/T 25177、GB/T 25176、JGJ/T 240、JC/T 2281 给出的方法进行检测。

8.4 噪声测试

噪声按照 GB 12348 给出的方法进行检测。

8.5 粉尘排放浓度测试

粉尘排放浓度按照 GB 4915 给出的方法进行检测。

9 交货文件

9.1 设备交付文件应包括出厂质量合格证明文件、设备使用说明书、安装施工用图纸和资料。

9.2 设备使用说明书的编制应符合 GB/T 9969 的要求，内容应能满足设备的安装、操作使用和维护。

附 录 A
(规范性)
处理能力测试方法

A.1 测试设备和工具

测试设备和工具有：

- a) 挖掘机、铲机、自卸车等装载运输车辆及铁锹等人工取样工具；
- b) 汽车衡：满足JJF 1834中Ⅲ级要求；
- c) 磅秤：量程500 kg，分度值不大于1 kg；
- d) 计时器、吨袋等。

A.2 测试条件

A.2.1 测试原料为预处理后的废混凝土类建筑垃圾，并应保证样品的自然干燥。

A.2.2 测试过程应与图 1 中虚线内区域所含的处理过程一致，且测试前系统已连续稳定运行 48 h 以上（含正常检修）。

A.2.3 不应在大风、雨雪等异常天气条件下进行。

A.2.4 测试的全过程应详细记录，并保存视频资料。

A.3 测试步骤

A.3.1 测试前应完成的准备工作如下：

- a) 样品经称量后，堆存至原料区；原料区样品的质量应不少于再生骨料成套装备4 h处理量；
- b) 设备、料仓内存量垃圾应清理干净；
- c) 待系统空转运行正常后正式开始测试。

A.3.2 从首次上料开始计时，到全部原料上料完毕且再生骨料产品出口无料为止。

A.3.3 单次测试运行时间累计不小于 3 h，每次测试期间统计的中断总次数不高于 2 次，中断总累计时间不高于 1 h。

A.4 结果计算及评价

A.4.1 处理能力应按照公式（A.1）计算：

$$G = \frac{m_1}{t} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

G —— 成套装备的处理能力，单位为吨每小时（t/h）；

m_1 —— 原料质量，单位为吨（t）；

t —— 测试总运行时间（不含中断时间），单位为小时（h）。

A.4.2 成套装备处理能力大于或等于设计处理能力的 80% 时，判定为合格；成套装备处理能力小于设计处理能力的 50% 时，判定为不合格；成套装备处理能力小于设计处理能力的 80%，但大于或等于设计处理能力的 50% 时，可重复测试 1 次，若结果大于或等于设计处理能力的 80% 时，则判定为合格。

附 录 B

(规范性)

杂物分选率测试方法

B.1 仪器和材料

测试仪器和材料有：

- a) 挖掘机、推土机等机械搅拌及取样工具；
- b) 铁锹、铁铲、耙子等人工搅拌及取样工具；
- c) 电子磅秤：称量500 kg，分度值200 g；
- d) 电子天平：称量20 kg，分度值0.1 g；
- e) 鼓风干燥箱：能使温度控制在 $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ；
- f) 带盖采样桶、托盘、塑料袋等容器；
- g) 毛刷、手套、口罩等其他工具。

B.2 取样、试样处理与试验步骤

B.2.1 取样的基本要求如下：

- a) 取样不应在大风、雨、雪等异常天气条件下进行，垃圾应保持干燥；
- b) 取样的全过程应详细记录；
- c) 取样频次宜根据资源化处置设施生产需求、监管要求等确定。

B.2.2 取样方法可选择下列几种方式。

- a) 一段时间内由车辆运输进场。宜按设施的设置日处理能力且同一类型建筑垃圾为一个批次，从进厂建筑垃圾运输车中随机抽取5车次~10车次，总质量不小于50 t。
- b) 对特定堆体进行取样，应按照GB/T 14685执行，总质量不小于50 t；堆体不足50 t的，全部取样。

B.2.3 试样处理与试验步骤如下：

- a) 将全部取得样品平铺在清洁、干燥的空地上，大于300 mm特大块预破碎后，全部垃圾拌合均匀，并堆成堆体，然后沿互相垂直的两条直径把堆体分为大致相等的4份，取其中对角线的2份重新拌匀，再堆成堆体；
- b) 重复步骤a)，直至把样品缩分为2份不小于1 000 kg的平行样品，并称重记为 m ，准确至200 g；
- c) 将样品中大于50 mm的大块轻质杂物和硬质物人工分拣出，并分别称重记为 n 和 k ，准确至200 g；
- d) 将剩余样品再次拌合均匀，并堆成堆体，然后沿互相垂直的两条直径把堆体分为大致相等的4份，取其中对角线的2份重新拌匀，再堆成堆体；
- e) 重复步骤d)，直至把样品缩分为不小于30 kg，并称重记为 i ，准确至0.1 g；
- f) 人工分选出塑料、布片、木块和纸张等表观密度小于1 000 kg/m³的轻质杂物，并称重记为 j ，准确至0.1 g。

B.3 结果整理

B.3.1 按公式 (B.1) 计算原料中的轻质杂物含量，精确至0.1%。

$$Q_{ic} = \frac{n + [(m - n - k) / i] \times j}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- Q_{ic} —— 进厂建筑垃圾轻质杂物含量；
- m —— 全粒径样品的质量，单位为克（g）；
- n —— >50 mm大块轻质杂物的质量，单位为克（g）；
- k —— >50 mm大块硬质物的质量，单位为克（g）；
- i —— ≤ 50 mm样品的质量，单位为克（g）；
- j —— ≤ 50 mm人工分拣轻质杂物的质量，单位为克（g）。

平行试验进行2次，试验结果取2次试验的算术平均值，精确至0.1%。

B.3.2 按公式（B.2）计算轻质杂物分选率 Ψ ，精确至0.1%。

$$\Psi = \left(1 - \frac{Q_{cp}}{Q_{ic}}\right) \times 100\%$$

..... (B.2)

式中：

- Ψ —— 成套装备轻质杂物分选率；
- Q_{cp} —— 再生产品轻质杂物含量（%），多种产品时取最大值；
- Q_{ic} —— 进厂建筑垃圾轻质杂物含量（%）。
