**中国砂石协会团体标准**

**洗砂细砂回收工艺要求及指标**

**Process requirements and indexes of sand washing and fine sand recovery（T/CAATB XXX-20\*\*）**

（征求意见稿）

**二〇二四年九月**

**前 言**

建设用砂石是混凝土中作为骨架和支撑的的关键原料，砂石的品质直接影响混凝土的性能指标。随着行业对高性能混凝土需求量越来越大，高品质砂石的生产指标要求也不断提升。水洗砂作为建筑用砂的重要类型，目前对其制备过程中的相关的技术要求以及指标并不统一。造成评价依据混乱，对生产现场的指标管理水平也不能正确的评估。本标准制定的目的在于规定洗砂细砂回收的基本工艺，以及各环节的工艺要求以及设备选型标准，从而指导水洗砂产线进行指标控制以及生产管理。

本标准规定了水洗砂原料特性指标、洗砂及细砂回收加工工艺要求以及洗砂细砂回收设备配置标准，对砂石骨料加工厂的建设以及行业内洗砂细砂回收技术水平的评估和各现场工艺指标的精细化管理具有较大意义。

本标准的主要技术内容是：总则，术语，基本规定，洗砂细砂回收生产加工等。

本标准由中国砂石协会（CAA）负责管理，由威海市海王旋流器有限公司负责起草，并负责对具体内容的解释。

本标准起草单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

本标准为首次发布。

**目录**

[1范 围 4](#_Toc32187)

[2规范性引用文件 5](#_Toc18951)

[3总 则 6](#_Toc22907)

[4术语和定义 7](#_Toc28547)

[5洗砂细砂回收生产作业 8](#_Toc29894)

[5.1 洗砂细砂回收原料 8](#_Toc9463)

[5.2 洗砂细砂回收工艺 8](#_Toc18596)

[5.3 洗砂细砂回收装备 10](#_Toc8590)

Content

[1Scope 4](#_Toc32187)

[2 References 5](#_Toc18951)

[3 General rule 6](#_Toc22907)

[4 Terms and Definitions 7](#_Toc28547)

[5 Sand washing and fine sand recovery production operations 8](#_Toc29894)

[5.1 Sand washing and fine sand recovery raw materials 8](#_Toc9463)

[5.2 Sand washing and fine sand recovery process 8](#_Toc18596)

[5.3 Sand washing and fine sand recovery equipments 10](#_Toc8590)

1**范 围**

本标准规定了洗砂细砂回收工艺要求及指标的术语和定义、洗砂原料特征、洗砂细砂回收工艺流程以及洗砂细砂回收设备选型标准。

本标准适用于砂石骨料洗选加工领域的洗砂细砂回收作业范围。

2**规范性引用文件**

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不标注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用碎石、卵石

GB/T 7679.7 矿山机械术语 第7部分：洗选设备

JB/T 13669 轮斗式洗砂机

JB/T 10461 螺旋洗砂机

JB/T 9035 水力旋流器

**3总 则**

3.0.1 为了行业内水洗砂生产线的精细化管理，提高砂石资源回收利用率，制定本标准。

3.0.2 洗砂细砂回收工艺要求及指标除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

**4术语和定义**

4.0.1 洗砂 Sand washing

通过洗砂机对原料砂进行脱泥脱粉，使产品砂达到GB/T 14684建设用砂标准要求。

4.0.2 细砂 Fine sand

砂石颗粒级配中粒径小于0.15mm且大于0.075mm的颗粒。

4.0.3 细砂回收 Fine sand recovery

对洗砂机排水中流失的细砂通过设备再次回收。

4.0.4 产品脱水 Product dewatering

对产品砂进行脱水干排，使其水分达到一定要求。

4.0.5 含泥量 Slime percentage

天然砂中粒径小于75μm的颗粒含量。

4.0.6 泥块含量 clay lumpbs ang friable particles content

砂中原粒径大于 1.18 mm经水浸泡、海洗等处理后小于 0.60 mm 的颗粒含量。

4.0.6 石粉含量 fine content

机制砂中粒径小于75μm的颗粒含量。

4.0.7 洗砂用水量 Water consumption for sand washing

洗砂过程中所使用的水量。

4.0.8 水分 Moisture content

含水物料中水的质量占含水物料总质量的百分比。

4.0.9 质量浓度 Mass concentration

固液两相物料中，固体质量占物料总质量的百分比。

4.0.10 回收粒径 Recovered particle size

设备能够回收的目的产品的粒径，一般以排水中累积产率为95%的粒径即D95作为指标。

4.0.11 回收率 Recovery percentage

目的产品中大于回收粒径物料质量占原料中大于回收粒径物料质量的百分比。

**5洗砂细砂回收生产作业**

**5.1 洗砂细砂回收原料**

5.1.1洗砂细砂回收原料按照含泥量分为低中高三个等级，如表5-1所示。

表5-1 原料含泥量等级划分

|  |  |
| --- | --- |
| 含泥量 | 含泥量 |
| 低 | ≤10% |
| 中 | 10%~25% |
| 高 | ≥25% |

5.1.2 对于含泥量超出使用标准的洗砂原料需要进行洗砂作业，含泥量越高，洗砂机串联数量越多。对于原料中泥块含量超出10%的洗砂原料，在洗砂前需要进行擦洗作业。

**5.2 洗砂细砂回收工艺**

5.2.1 洗砂细砂回收工艺应包含洗砂、细砂回收、脱水等三个环节，当原料中泥块含量超过10%时，需要增加擦洗作业，各环节能力要相互协调并与设计处理能力相匹配，原则流程图见图5-1所示。

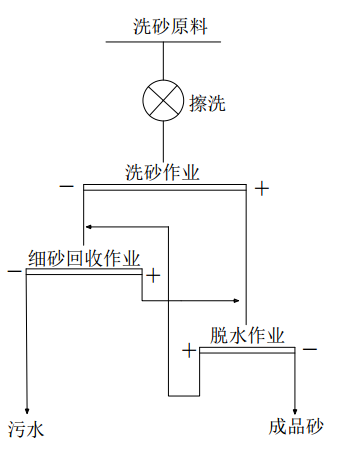


图5-1 水洗砂原则流程图

5.2.2 洗砂用水量需根据原料中含泥量进行确定，其配置比例及要求可按照表5-2规定进行。

表5-2 洗砂用水量的规定

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 原料含泥量 | 洗砂用水量（固液比） |
| 洗砂量与用水量比值 | 低 | 1:1.5 |
| 中 | 1:2 |
| 高 | 1:3 |

5.2.3 擦洗分为搅拌擦洗和螺旋擦洗，一般在洗砂作业前使用，将原料进行搓洗、微整形后再进入轮式、逆流式等洗砂机进行淘洗，最后进入脱水筛脱水。

5.2.4 洗砂细砂回收工艺中，生产用水优先使用生产循环水，循环水不足时可补加河水、地下水、湖水等水源，

5.2.5 洗砂细砂回收工艺设备选型应根据数质量流程计算进行确定，数质量流程计算应符合原料特性，与设备技术性能相匹配。

5.2.6 根据洗砂原料中含泥量不同，洗砂机串联数量应与含泥量匹配，含泥量较低的原料采用一段洗砂，含泥量较高的原料建议采用两段或三段洗砂。

5.2.7 细砂回收设备需要根据原料含泥量不同调整结构配置，当原料含泥量较低时，细砂回收应以高回收率为主；当原料含泥量较高时，应以脱泥为主；对于原料中细砂比例超过20%，且含泥量较高的物料建议对细砂进行二次洗砂，确保成品砂综合含泥量符合工艺指标要求。

**5.3 洗砂细砂回收装备**

5.3.1擦洗设备应符合下列规定：

1）擦洗设备可采用具有振动、滚动、机械搅拌、螺旋推送、离心旋转、抛落碾磨等功能的擦洗设备，能够使原料在机械力的作用下相互碾磨使泥从砂表面脱落并均匀分散于洗砂介质中。

2）擦洗系统可包括给料装置、补水装置、擦洗装置、辅助设施等。

3）进料装置的进口宽度与容积应满足给料设备的卸料要求，同时满足砂水预混和防喷溅要求，充分考虑粒径、杂物等因素，防止堵料。

4）擦洗装置应能满足泥砂分离要求，机械性能应能使泥块分散，同时将泥粉从砂石表面剥离。

5.3.2 洗砂设备应满足以下要求：

1）洗砂机主要轮式、螺旋式、逆流式以及链斗式几种类型，根据原料中含泥量赋存特性进行合理选择。

2）洗砂机入料应做水、砂预混装置，砂石原料和补加水要提前预混，并均匀给入洗砂装置。

3）洗砂机溢流分级粒度宜设定为0.15mm，且+0.15mm颗粒回收率应≥90%。最后一级洗砂机洗砂后粗砂排料中-0.075mm含泥量应≤2%，且粗砂排料水分≯25%；洗砂机结构应选用防入料短路，降低溢流紊流的结构。

5.3.3 细砂回收设备应满足以下要求：

1）细砂回收装置宜选用旋流器等回收设备。

2）若细砂回收装置选用旋流器时，旋流器结构需根据原料特性及洗砂工艺要求进行合理选用。

3）若细砂回收装置选用旋流器时，旋流器进料浓度和压力应满足旋流器工作要求，细砂回收旋流器的入料浓度一般为10~20%，入料压力一般为0.1~0.2MPa。

4）细砂回收指标需满足成品砂级配要求，细砂回收率应不低于95%。

5.3.4 脱水设备应符合下列规定：

1）脱水筛宜采用直线振动筛。

2）筛板的耐磨性、开孔率、弹性等性能指标应满足脱水要求，筛孔尺寸应与所脱水物料相匹配。

3）脱水设备应采取减震和降噪措施。

4）脱水后产品砂水分应满足指标要求，一般粗砂/混砂产品水分不高于15%，细砂产品水分不高于18%。

**中国砂石协会团体标准**

**《**洗砂细砂回收工艺要求及指标**》**

**（T/CAATB XXX-20\*\*）**

**条文说明**

**制订说明**

在制定《洗砂细砂回收工艺要求及指标》过程中，编制组进行了广泛而深入的调查研究，总结了我国砂石骨料加工水洗过程中的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过实验室和加工现场生产试验取得了洗砂细砂回收工艺的重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**总 则**

3.0.1 推广和规范洗砂细砂回收工艺要求可以减轻传统砂石骨料加工过程中洗砂细砂回收工艺对于砂石资源的浪费，提升砂石资源的资源化利用，节约天然资源，促进建筑业的可持续发展，减轻对生活环境的破坏，符合国家节约资源、保护环境政策。但是砂石资源复杂多样，加工工艺多种多样，加工设备良莠不一。为保证水洗砂的的效果和质量，推动洗砂细砂回收工艺在砂石骨料加工领域中工艺技术的进步，制定本标准。

3.0.2 本条明确了本标准与其他相关技术标准的关系。鉴于水洗砂原料及工艺的复杂性、洗砂细砂回收生产设备的多样性，本标准规定了洗砂细砂回收生产的工艺及技术指标的基本规定，需要设计、生产和应用人员根据生产实际情况确定。所有规程的规定决不能代替技术人员的专业分析判定能力和免除其应承担的法律责任。

**术语和定义**

4.0.1 ~ 4.0.4 为规范砂石骨料加工砂石脱泥脱粉工艺标准，本标准提出将水洗砂工艺划分为洗砂、细砂回收以及脱水三个环节，采用此三个环节与相应技术指标予以评价洗砂细砂回收技术指标。

4.0.5 ~ 4.0.8 受砂石原料的物相组成及嵌布特性影响，砂石在开采加工后产生的水洗砂原料在粒度特性、含泥量以及洗砂用水量配置等方面差异较大，对于洗砂细砂回收工艺及指标影响较大。本标准引入了含泥量、泥块含量、含粉量、洗砂用水量等参数来表征洗砂原料含泥特性以及满足水洗砂指标要求所需要配置的洗砂用水量。

4.0.9 ~ 4.0.12 根据GB/T14684中相关规定，本标准引入水分、质量浓度、回收粒径以及回收率等参数来评价水洗成品砂技术指标，用以表征洗砂细砂回收工艺成果。

**5洗砂细砂回收生产作业**

**5.1 洗砂细砂回收原料**

5.1.1 ~5.1.2 洗砂细砂回收的目的是对原料中含泥量的去除，本条对原料含泥量和泥块含量做了标准规定，分为低、中、高三个等级，用以对应不同的洗砂细砂回收参数。

**5.2 洗砂细砂回收工艺**

5.2.1对于低中高三个等级的原料洗砂细砂回收参数不尽相同，为规范洗砂细砂回收作业流程，设计了洗砂细砂回收原则流程，包含擦洗-洗砂、细砂回收-脱水四个环节。

5.2.2 规定了对于不同含泥量的原料为满足洗砂工艺指标所需配置的最低用水量，含泥量越高对应的洗砂用水量越多。

5.2.3 规定了擦洗机的擦洗原理以及流程位置。

5.2.4对水源进行了一定的规范要求，以循环水为主，辅助以江河湖水资源。5.2.5~5.2.7 规定了洗砂细砂回收选型设计工艺参数、影响因素，包括数质量计算、洗砂机串联数量、细砂回收设备结构与原料特性的匹配等。

**5.3 洗砂细砂回收设备**

5.3.1 规定了洗砂细砂回收生产过程中擦洗作业的选型设计要求，包括设备选择、辅助设备配置、工艺参数要求和技术指标。

5.3.2 规定了洗砂细砂回收生产过程中洗砂作业的选型设计要求，包括入料预混、补水配置、分级指标等。

5.3.3 规定了洗砂细砂回收生产过程中细砂回收作业的选型设计要求，包括旋流器的工艺参数、分级指标以及回收粒度对砂石级配的影响。

5.3.4 规定了洗砂细砂回收生产过程中脱水作业的选型设计要求，包括脱水筛的选型、工艺参数的确定以及生产指标的要求等。