

# 砂石加工厂环境问题及应对措施浅析

杨 硕 侯 雷 张世英 肖 翔

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司 浙江杭州 310000

**摘 要:** 本文对砂石加工系统存在的环境问题进行了分析, 并针对相应的环境污染问题提出应对措施及解决方案, 通过本文所提出的方法对今后同类项目提供一定的参考价值。

**关键词:** 砂石加工; 环境问题; 应对措施

## Analysis of environmental problems and countermeasures of sand and stone processing plant

Shuo Yang, Lei Hou, Shiyong Zhang, Xiang Xiao

Powerchina East China Survey, Design and Research Institute Co., LTD., Hangzhou 310000, China

**Abstract:** This paper analyzes the environmental problems existing in the sand and stone processing system, and puts forward corresponding measures and solutions to the environmental pollution problems, the method proposed in this paper will provide some reference value for similar projects in the future.

**Keywords:** Sand and Stone Processing; Environmental Issues; Measures

### 一、前言

随着国家中长期持续加大基础设施投资建设推动砂石骨料持续稳步发展, 砂石产业产值已超过2.5万亿元, 在GDP中占比约1/40。2018年国家统计局将砂石产业纳入战略性新兴产业, 砂石矿被列入九大矿种之一, 砂石资源为仅次于水资源的第二大资源。同时砂石加工是我国的传统产业之一, 近年来随着国内基建规模的日益扩大, 市场对砂石的需求不断增长, 也促进传统砂石产业的快速发展。但是传统砂石产业大多以粗放型的模式实施, 资源的开发伴随着严重的环境污染问题。近年来, 国家对环保问题日益重视, 同时随着绿水青山就是金山银山理念的提出, 以往粗犷型的砂石加工系统已难以为继, 砂石行业多因环保问题经常处于“关注度高、容忍度低”的尴尬境地, 解决砂石工厂中的污染问题刻不容缓。本文就目前砂石加工系统中存在的环境污染问题进行分析探讨, 并就存在的环境污染问题提出应对措施及解决方案。

### 二、环境污染问题分析

砂石加工厂主要的污染源为在生产过程中产生的粉尘、污废水、噪声及固体废弃物。其中由于不同项目中

砂石加工工艺中干湿法的选择差异, 污染物产生的位置及种类也会有所差异。

#### 1. 粉尘

砂石加工厂的粉尘一般是指在干法生产的工艺环节及流程时产生 $75\mu\text{m}$ 以下的固体颗粒物, 粉尘多产生于矿石发生粒形大小变化或者空间位置变化的部位, 如矿用卡车卸原料过、破碎机破碎、筛分机筛分、皮带机卸料转运过程中以及堆场、道路等通风环境下引起的二次扬尘。砂石加工厂的粉尘一般分为两类, 一种是生产车间内的有组织排放源, 一种为装车系统、卸料系统、运输过程及其他情况产生的无组织排放源<sup>[1]</sup>。

砂石加工厂的粉尘问题特点为: ①产尘点粉尘产量大, 瞬时浓度高, 一般超过 $5\text{g}/\text{m}^3$ ; ②产尘部位多且分散, 同一生产车间可能存在数十个产尘点; ③不同生产部位粉尘产生浓度差异大; ④受生产环节的影响, 粉尘的粒形一般不一致, 同时粒度分布差异大; ⑤不同岩性产生的粉尘颗粒理化性质差别较大; ⑥受制于设备检修需要, 有组织排放源的收尘罩难以形成完全密闭空间; ⑦粉尘控制的同时需考虑砂石产品的质量要求。

砂石加工厂若长期暴露与粉尘环境中会存在较大的

危害,包括:①包括巡检人员、维修人员等从业人员若长期暴露在高浓度粉尘环境中,会吸入大量的粉尘颗粒,影响肺部孔能形成尘肺病;②细小的粉尘颗粒若随风飘落在植物表面会影响植物的代谢功能。

### 2. 污水

砂石加工厂的水污染在干湿法工艺下区别较大,干法生产时加工厂产生的污水多为生活污水、车间及地面冲洗水及初期雨水等;在湿法生产时,除生活污水、车间及地面冲洗水及初期雨水外,因工艺需要多在筛分机对砂石骨料进行冲洗,形成大量的含泥废水。

砂石加工厂的污水问题特点为:①湿法生产工艺时废水排放量且持续时间长;②浓度高,处理后产生大量的二次产物,如泥饼;③受制于岩性、生产工艺的区别,不同砂石加工厂污水浓度差异大;④生产废水中悬浮颗粒物多不稳定且难沉淀<sup>[2]</sup>。

砂石加工厂产生的污水有较大危害,若不达标排放,将会破坏区域生态环境,对周围农业、种植业等有较大影响;同时若未达标排放的污水进入河海,将对水生态环境产生巨大的危害。

### 3. 噪声

砂石加工厂的噪声污染主要存在于各生产环节的运行设备,包括破碎设备、筛分设备、运输设备和除尘设备等。

砂石加工厂噪声污染的主要特点为:①噪声大且持续时间长;②噪声源复杂,不仅存在固定噪声源,还存在运输车辆等移动噪声源,控制难度大。

砂石加工厂产生的噪声危害有:①对巡检人员、维修人员等从业人员影响大,长期处于高噪音环境下易产生听力损害等进而危害神经系统、心血管系统等,对运行人员人身危害大;②部分砂石工厂距离居民区近,对周边居民的生活产生较大影响。

### 4. 固体废弃物

砂石加工厂的固体废弃物主要有检修产生的废弃物(包括废弃配件、废油品及含油废弃物)和生产环节中产生的废弃物,在干法生产时主要的废弃物为泥土、除尘器收集的粉尘和选粉机选出的石粉等,在湿法生产时主要的废弃物为废水处理产生的泥饼。

砂石加工厂存在的固废污染特点有:①生产环节中产生的废弃物产量大且难消纳,若采用堆填的方式需要占用大量的场地且对地质环境影响大;②废油品及含油废弃物属于危险废弃物,需设置对应的堆放场地及处理方案。

砂石加工厂产生的固废危害存在于:①若石粉或泥饼处置不到位极易产生二次污染问题,对生态环境危害大;②废油品等危险废弃物对环境影响大。

## 三、应对措施及解决方案

### 1. 粉尘

砂石加工厂的粉尘控制可分为湿法和干法两种。主要目的均为通过粉尘控制的手段使得污染物排放浓度低于限制。

#### (1) 干法粉尘控制

干法的粉尘控制手段主要有密闭沉降、干法除尘等手段。其中密闭沉降一般用于干法生产环境下的料仓二次扬尘控制,主要原理是利用粉尘的自重作用,使粉尘沉降到地面上,但一般沉降时间长且受环境风影响较大,易产生二次扬尘。干法除尘主要是利用风选的作用将小颗粒的粉尘分选出来,通过除尘器的过滤作用后,粉尘统一收集,干净的空气排入大气中,主要包括旋风除尘、过滤除尘、电除尘等机械除尘设备,可实现粉尘的实时控制,常用于有组织排放源。干法除尘设备一般包括收尘罩负压抽集、风管、除尘器本体、通风机、卸灰及输灰系统、排气筒等组成。其中收尘罩负压抽集、风管、风机和排气筒为干法除尘设备的辅助配套。过滤除尘器是目前砂石领域应用最广泛的除尘器形式。当粉尘进口浓度较低时可选择滤筒除尘器,粉尘进口浓度较高时选用袋式除尘器和烧结板除尘器,含水量不可控时建议考虑烧结板除尘器。当项目所在地大气污染物排放浓度要求较高时采用烧结板除尘器和行喷脉冲布袋除尘器,当项目所在地大气污染物排放浓度要求较低时可适时选用气箱脉冲布袋除尘器。

#### (2) 湿法粉尘控制

湿法的粉尘控制手段主要有喷水冲洗、干雾抑尘及湿式除尘等手段。其中喷水冲洗多为湿法生产工艺中对骨料的清洗、道路及车间地面洒水冲洗等,水源多为自来水。干雾抑尘主要是通过压力将水滴行程与粉尘颗粒相近的大小尺寸,使得粉尘颗粒加快聚合从而尽快沉降。常见的干雾抑尘设备有干雾机、雾炮和装有液雾雾化装置的多功能抑尘车等。湿式除尘同样利用风选的原理捕集粉尘颗粒,俗称“水除尘器”,它是使含尘气体与液体(一般为水)密切接触,利用水滴和颗粒的惯性碰撞或者利用水和粉尘的充分混合作用及其他作用捕集颗粒或使颗粒增大或留于固定容器内达到水和粉尘分离效果的装置。湿式除尘器制造成本相对较低。但对于化工、喷漆、喷釉、颜料等行业产生的带有水分、粘性和

刺激性气味的灰尘是最理想的除尘方式。因为不仅可除去灰尘，还可利用水除去一部分异味，如果是有害性气体（如少量的二氧化硫、盐酸雾等），可在洗涤液中配制吸收剂吸收。

## 2. 污水

砂石加工厂的污水主要包含生活污水和生产废水等，需分别进行处理后循环使用，实现废水零排放。

### (1) 生活污水

生活污水主要是指若在砂石加工厂周边设立办公生活区，在日常办公生活中将会产生一定量的生活污水，主要采用化粪池+隔油池联合处理的处理方式。

### (2) 生产废水

常用的生产废水处理工艺有自然沉淀法和絮凝沉淀法，一般自然沉淀法需预先建设一定尺寸的沉淀池，通过悬浮颗粒物自重在水中自然沉淀，排出上清液，操作简单且运行费用低，但占地面积大。絮凝沉淀一般通过两级或三级沉淀池，在初步沉淀后加入絮凝剂使悬浮颗粒物快速沉淀，占地面积小且处理速度相对较快，但前期投入费用高，后期运行维护的费用也比较高。经处理后的污水达到循环水使用指标后循环使用。

## 3. 噪声

常见的噪声控制手段主要包括源头控制、传播路径控制和敏感目标保护等手段<sup>[3]</sup>。

### (1) 源头控制

源头控制主要是对产生噪声的设备进行控制，主要手段包括应尽量选用低噪声设备，并加强设备的维护保养，及时折旧更新。空压机排气口安装消音器，以降低噪声影响周边居民的生产生活。

### (2) 传播路径控制

传播路径控制主要是切断或控制噪声源与目标的传播途径，包括设置隔音墙、采用隔音材料封闭设备或车间等手段。

### (3) 敏感目标保护

砂石加工厂的敏感目标主要为运行人员，主要是运行人员通过佩戴耳塞及个体防护措施的手段减少噪声的影响。

## 4. 固体废弃物

### (1) 检修废物

项目将产生若干检修废物，主要为废轮胎、废零配件等，可收集后外卖。

### (2) 除尘器收集的粉尘

本项目除尘器收集的粉尘通过外售或深加工的方式进行综合利用。

### (3) 含油废品

检修产生的含油废毛巾及手套、更换下来的废润滑油、废液压油均属于危险废物。

①含油废毛巾及手套可统一作为生活垃圾统一处理。  
②废油等危废需要在砂石加工厂内统一收集后委托相关单位处理，危废暂存场所应做好防护措施，堆放场地地面需水泥硬化防渗，同时禁止露天堆放。

### (4) 泥饼

废水处理工艺脱水后产生的泥饼需达到的指标主要是含水率要达到40%以下，符合污泥焚烧处置的标准，可以与煤以定比例混合，作为燃料燃烧，为国家电网供电、供暖。泥饼还可以与其他物料混合，用来进行建材砌块的生产<sup>[4]</sup>。

## 四、结论

本文通过对砂石加工厂中存在的环境问题进行分析，简述了各污染源的特点及危害并提出了应对措施及解决方案，希望可以供企业在砂石加工厂建设过程中提供方案和思路，促进绿色矿山建设的不断推进，实现砂石矿山全面、协调、持续、又好又快的发展。

## 参考文献：

- [1]李全竺.人工砂石系统半干法生产工艺粉尘治理技术[J].中国标准化, 2019(24): 104-105.
- [2]尚涛, 阚思蒙, 罗文君.人工砂石加工系统废水处理工艺设计及应用[J].四川水力发电, 2022, 41(03): 24-26.
- [3]陈伯智.某抽水蓄能电站下水库工程砂石料加工系统噪声防治措施[J].水利水电技术(中英文), 2022, 53(S2): 196-199.DOI: 10.13928/j.cnki.wrahe.2022.S2.041.
- [4]祝志雄, 解晓宁, 应晓猛, 俞毅, 刘阳.砂石矿山固废制备烧结砖试验研究[J].新型建筑材料, 2022, 49(09): 123-126.