

## 绿色环保混凝土搅拌站设计及改造方法探讨

邓 坤

中铁大桥局集团第四工程有限公司, 江苏 南京 210031

[摘要] 目前, 我国的建筑行业以及基础设施行业正在朝向绿色环保的方向不断发展, 绿色节能理念的应用, 在一定程度上推进了我国建筑行业以及基础建造行业等的发展, 混凝土行业在近年来也受其影响, 不断探索实现混凝土建筑材料的大批量绿色化生产。将绿色环保混凝土大规模使用在施工项目中, 以提高工程项目的经济效益, 实现社会资源要素的可循环再生, 促进相关行业的健康发展。在绿色环保混凝土搅拌站的改造过程中, 应对有关的技术进行分析, 保证改造效果。基于此, 文中就绿色环保混凝土搅拌站设计及改造方法进行探讨, 供参考。

[关键词] 绿色环保; 混凝土搅拌站; 设计及改造方法

DOI: 10.33142/ect.v2i2.11354

中图分类号: TU642

文献标识码: A

### Discussion on the Design and Renovation Methods of Green and Environmentally Friendly Concrete Mixing Plants

DENG Kun

China Railway Bridge Bureau Group Fourth Engineering Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210031, China

**Abstract:** Currently, Chinese construction and infrastructure industries are constantly developing towards green environmental protection. The application of green energy-saving concepts has to some extent promoted the development of Chinese construction and infrastructure industries. The concrete industry has also been affected by this in recent years, constantly exploring the realization of large-scale green production of concrete building materials. Large scale use of green and environmentally friendly concrete in construction projects to improve the economic benefits of engineering projects, achieve recyclable regeneration of social resource elements, and promote the healthy development of related industries. In the renovation process of green and environmentally friendly concrete mixing plants, relevant technologies should be analyzed to ensure the effectiveness of the renovation. Based on this, the article explores the design and renovation methods of green and environmentally friendly concrete mixing plants for reference.

**Keywords:** green environmental protection; concrete mixing plant; design and renovation methods

#### 引言

近年来, 随着人们对环境保护意识的增强, 人们对于混凝土搅拌站的绿色环保问题关注度不断提高。在其中, 粉尘污染、噪音以及污水等问题对环境的影响日益严重, 建设环保、高效、现代化的混凝土搅拌站, 是实现资源节约、环境友好和社会协调发展的重要举措, 也是促进混凝土工业快速、健康、可持续发展的必要路径。随着政府对行业管理的加强, 对混凝土搅拌站的环保要求也逐渐提高, 出现了“绿色搅拌站”新概念, 传统式搅拌站污染高、能耗高, 面临着生存空间的不断缩小, 最终将被淘汰成为历史。因此, 混凝土生产企业应对绿色环保技术进行充分分析, 对混凝土搅拌站进行创新设计, 实现绿色环保高效发展。

#### 1 绿色环保混凝土搅拌站意义

我国传统的建材产业一直在持续应用环保理念并得到发展, 为环保混凝土产业提供了可靠的原料保障, 支持绿色高效生产体系, 这对我国建筑工程的绿色、可持续发展有着积极的促进作用。绿色环保混凝土搅拌站改造发展的基本目标是推动节能高效、降低消耗的生产方式, 同时增强环境保护意识。为达到这个目标, 需要相关的企业对

自身的施工技术、生产工艺等进行积极的创新, 将绿色环保理念深入贯彻其中, 在最大程度上减少污染物的排放。除此以外, 还应对混凝土原材料以及相关的组成材料进行充分的利用, 实现减排降污。在当前社会背景下, 对建筑工程的整体质量提出了较高的要求, 该要求对于混凝土的使用以及各项材料的使用提出了较高的要求。绿色环保混凝土搅拌站是指施工单位将普通混凝土构件进行规模化生产, 以加快土建施工质量的标准进度, 同时对周围环境建筑物起到良好的保护和装饰作用<sup>[1]</sup>。这一方法能够快速提高整体工程质量, 并实现成本的有效优化管理, 具有积极的影响。集约化供应和原材料商品化大规模供应一体化是当前建筑产业化工程的一个重要特征, 也是实现国家建筑产业化进程的关键途径之一。

#### 2 粉尘、噪声、污水及废渣等污染问题的主要来源

在混凝土搅拌站工作中, 依据相关的流程图(如图1)进行生产时, 存在多个环节产生污染物, 如粉尘、噪声以及污水、废渣等, 这些问题的出现导致混凝土搅拌站工作中存在严重的环境污染情况。

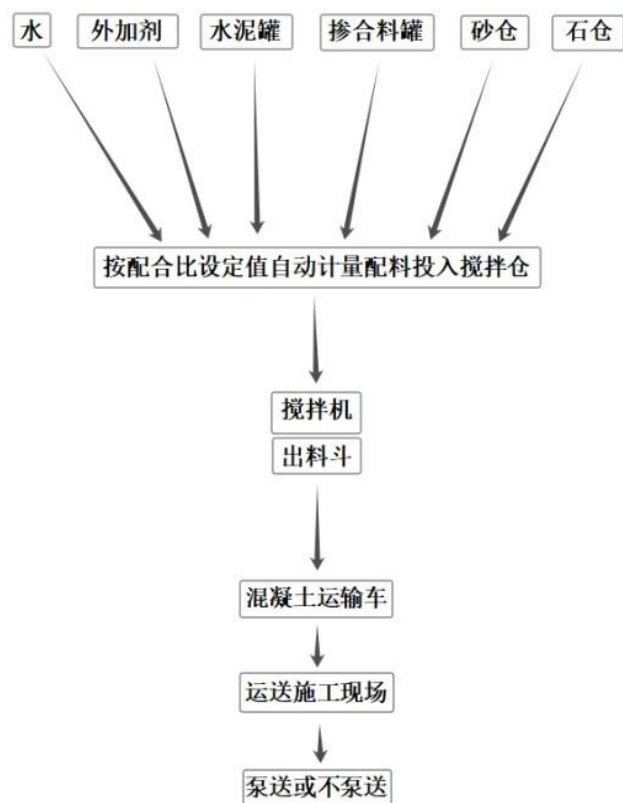


图1 混凝土生产工艺流程图

## 2.1 粉尘的主要来源

水泥制造过程中,主要使用骨料、粉末、细砂、石子等材料以及水泥、矿粉和膨胀剂等添加剂。预混料的生产过程中会产生大量的粉尘。由图1混凝土生产工艺流程图可知,搅拌站的粉尘来源主要有运输车进出送料、倒料时产生的扬尘,砂石堆放过程中天气因素造成的扬尘,皮带输送机输送物料时产生的扬尘,和搅拌楼粉料充罐时产生的扬尘等<sup>[2]</sup>。

集料在运输进场、场内运输以及配料计量等过程中会产生粉尘。为了卸载砂石运输车上的物料,通常会采取倾倒的方式将物料倾倒到露天料仓中。然后,装载机(或铲车)会将物料倒入料斗中,物料随后通过输送带上升进入物料计量斗。在这个过程中,装载机的铲料和卸料过程,以及输送带和集尘料斗之间的高度差,都不可避免地会产生大量的粉尘。在料斗中如果布满了粉尘,会出现灰尘溢出的情况。在料仓加料时,使用高压气流进行粉料输送,由于仓内压力高于大气压,安全泄压阀从顶部排出舱室中的气体。传统的混凝土拌和料的计量方法通常是通过人工用锤子敲击仓库来进行估算,如果没有估算准确,容易导致仓库出现冒灰现象,从而导致粉料外泄的现象。另外,在粉料进入计量斗的过程中,骨料和粉料会一起投入到搅拌机中进行混合,这也会产生灰尘。为了解决这些问题,可以考虑采用新的估算方法和混合方式。

## 2.2 噪声的主要来源

噪音是指由多种不同频率、振动幅度和振动强度混合变化而成的声音。从心理和生理角度来看,这些声音令人感到厌烦、不愉快,不希望听到,统称为人体杂音。噪音对于人们的身心发展有着较大的影响,虽说噪音并不会立刻对人们的身体等感官系统产生影响,但长期的噪音会导致人们出现烦躁、易怒以及神经衰弱等现象,对于人们的正常生活产生了较大的影响。对于噪音,由于其来源不同,可以将噪音分为工业噪音、交通噪音以及社会噪音三大类。在混凝土搅拌站的工作过程中,噪音主要来源于机械振动、摩擦以及空气扰动等。混凝土搅拌站生成的工业噪音主要由以下三个部分组成。首先是集料贮存系统,即露天沙石仓库。在这里,装载机和卡车的移动声音,卡车的卸料声音,以及装载机在料场上铲料和清理物料时产生的摩擦声都会产生噪音。其次,料传送系统方面存在以下问题:集料经过上料斗进入料仓,然后输送至搅拌机主机,这个过程中不可避免地会产生摩擦和倾倒声音。尤其是在运输途中,由于工序的高低落差以及石块等物料的存在,噪音较大。第三,混凝土搅拌装置也存在一定的噪音问题,因为集料与搅拌轴、搅拌臂会发生碰撞和摩擦。在摩擦时,声音更大,混凝土搅拌桩的实际工作噪声较大<sup>[3]</sup>。

## 2.3 污水及废渣的主要来源

所谓的“污水”,是指从居民、机关、商业、工业区排放出去的含有地下水、地表水、降水等混合物的水。污水可以根据污染源分为四大类:工业废水、农业废水、生活污水和地表径流。混凝土搅拌站产生的废水主要属于工业废水。

废弃物是指人们在生产和生活中排放的固体和液体废物。根据产生来源的不同,废渣主要包括工业废渣、农业废渣和城市生活废渣。搅拌站产生的废料属于工业废料,它是在生产和运输过程中,因为残留或退回而产生的砂子、石子等集料。

在混凝土的生产过程中,需要的水量较大,混凝土搅拌站产生的废水以及废料主要来源于搅拌机的清洁过程,会直接排放至周边环境,不仅资源浪费,还造成环境污染。

## 3 绿色混凝土搅拌站设计及改造技术

### 3.1 粉尘控制

#### 3.1.1 料场内的扬尘

搅拌站一般在一个封闭环境中进行物料搬运操作。在整个搅拌生产过程中,不可避免地会产生大量灰尘,这种情况往往无法完全控制。然而,在当前化工生产企业车间中,过量灰尘释放显然是难以合理控制的。在拌和站的物料中,有害灰尘浓度远远超出了设计要求的允许浓度。因此,现场清理灰尘的工作难度大大增加,并且可能对工作人员的皮肤造成严重潜在伤害。鉴于混凝土搅拌站厂内实际情况,可以尝试在混凝土站内部局部安装智能自动喷淋

过滤系统,从而显著减少粉尘污染对周边空气质量的直接影响<sup>[4]</sup>。同时,还能降低作业现场噪音对环境的潜在污染。喷淋过滤器控制系统的实际运行是通过合理运用螺旋空压机和压力传感器等设备相互配合,同时对分度阀系统和供气系统进行调整。其工作原理在保持高压空气的前提下,减少喷嘴筒中灰尘水的喷出量,通过低压电气控制系统产生高压水雾,增加空气中灰尘水的总重量,从而达到降低大气粉尘浓度的目的。

### 3.1.2 铲车上料产生的粉尘

目前,大部分混凝土搅拌站仍然通过水泥砂砾车等车辆在地面上进行水泥物料颗粒的悬浮运输,这种操作过程会导致大量粉尘被悬浮在室外空调系统中,在空气流动的过程中污染周边的环境。在这个过程中如果使用单独的运送装备,将会大大提高安装工艺的成本,相关的制作成本也会无形中提高。但在目前搅拌站工作过程中使用的感应除尘设备,在现场安装过程中成本较低,安装、使用以及后续的维护方式较为简便。此外,对于空气中粉尘的控制也能够起到极大的帮助作用。当感应系统感应到周边有车辆路过时,会自动进行喷洒工作,迅速在车辆之间形成水帘,在一定时间后自动停止。该系统配置了相关的手动操作装置,能够随时切断喷洒过程,充分发挥其作用。

### 3.1.3 投入原料时产生的灰尘

在原料运输车进入混凝土搅拌站系统时,有多个自动投料机,可以直接进行自动投料操作。这些投料口都配备了可自动完成防尘或除尘功能的除尘装置。只要操作者在日常生产和生活中进行勤检修、常规维护以及合理使用,同样可以实现自动除尘功能<sup>[5]</sup>。

## 3.2 污水废料处理

### 3.2.1 废水处理

搅拌站产生的废水包括清洗搅拌机时出现的污水、清洗装载设备的污水以及运输车辆的废水等。在对搅拌装置进行选择时,需要充分研究、考虑混凝土搅拌站的空间布局,以确定其最佳空间位置。搅拌站附近应设有一个混凝土备用输送排水管,以固定混合浆站的位置。同时,操作区域内剩余的主机清洗废水、洗车废水和二次清洗废水可以通过集中排放到三级污泥沉淀池系统中。在最后阶段,废水污泥可以通过沉淀处理,可以使用废水再生回收系统(也就是常说的污泥压滤机)将废水污泥泵回主机进行混合沉淀。然后通过污泥过滤系统过滤废水泥。为了二次回收,放入干净的废水桶中。净水器使用多级压滤机处理水泥、矿粉等工业泥浆废弃物,回收废水,从水泥废弃物中分离转化。为了保证废水的充分处理、分离和回收,必须分别设置三级沉淀池。主要功能是收集泵送废水,用于现场设备清洗、水箱清洗或混凝土混合生产。实现废水循环利用,实现了无污染排放的环境保护目标<sup>[6]</sup>。

表 1 生活和辅助生产车间废水处理前后水质情况 mg/L

时间	CODcr	BOD <sub>5</sub>	SS	磷酸盐	氨氮	油类
处理前	452	310	1200	35	22	9
处理后	34	18	-	0.3	4	0.9

### 3.2.2 废料处理

沉淀池旁设有多级砾石分离器,便于搅拌机将分离器和沉淀垃圾一同清洗分离。垃圾会直接排放到一级沉淀池。使用搅拌机进行污水清洗时,将清洗后的垃圾和废油倒入废油罐车桶。垃圾会经过水控制系统和控制砾石分离器系统的多级石料分离器控制系统进行分离。经过多次筛选和分离,清洗过后的砂石将直接或通过出口排出,并最终由一些大型输送机(如轮式装载机)直接运输。清洗分离后的砂料通过滚筒分开,落入分开的筒口内,再通过旋转螺杆泵输送泥浆至最远落点。泥浆体会先经过清洗、分散,并被沉积到泥浆回收装置或泥压和过滤泥浆循环利用系统中,以减少排放。经过清洗的油船将使用石料分离器将废矿渣和污水中的有机混合物分离开来,并再次分离出石料砂。而污水则会通过压滤机进行吸收处理。这个砂混合处理站已经建立了现场污水回收过滤系统和废物回收处理系统,以便有效地重复利用日常维护清洁设备、现场废水处理系统和经过充分冷却沉淀过滤的废液系统。砂石材料池中剩下的残余废料可以循环利用并再生使用两次。这些废料被广泛应用于水泥混凝土设备的生产施工中,有助于降低工程运行成本并间接提高企业的综合运营效率。

### 3.3 噪音控制

噪声污染:一般来说,建筑拌和站所产生的各种噪音必须符合以下要求:按照国家标准考虑,噪音水平不能超过 90 分贝,这是目前我国生态环境部门对噪音控制的最低标准;而小于 84 分贝是当前我国环保局对搅拌站噪音的要求。混凝土搅拌站施工时,需要采取综合控制管理措施来管理建筑噪音。一种常见的方式是企业对混凝土生产设备的噪音进行有效控制,另一种方式是个人对生产车辆的发动机排气噪音进行控制<sup>[7]</sup>。

针对工业生产现场噪声污染的解决方案,在设计改造安全站仪时,应避免直接在预应力混凝土密封式结构厂房或其他钢结构工程中安装密闭式墙板箱和隔板,以暂时阻断生产车间中噪音源的直接传播。为减少生产车辆噪音,可合理利用搅拌站车辆和站台内壁作为噪声源的出口。

## 4 结束语

绿色环保混凝土搅拌站的设计与改造方法对于实现绿色环保目标具有重要意义。通过采用先进的设备和工艺、选用环保型材料、实现资源的循环利用和智能化管理等措施,可以有效地降低能耗、减少污染排放、提高资源利用率和生产效率,为建筑行业的绿色可持续发展提供保障。然而,绿色环保混凝土搅拌站的设计与改造仍面临诸多挑

战,如技术瓶颈、资金投入、政策支持等问题。因此,需要政府、企业和社会各方共同努力,加强技术研发和推广应用,完善相关政策体系,推动绿色环保混凝土搅拌站的发展。

#### [参考文献]

- [1]宋天威,左彦峰,姚越.超高性能混凝土配合比设计及搅拌工艺研究综述[J].混凝土世界,2023(10):86-90.
- [2]王艳芬,宋文奇,王洪玉,等.混凝土泵送产品清洗搅拌冷却系统优化设计[J].工程机械,2023,54(9):108-111.
- [3]赵江斌,陈均侨.混凝土搅拌站洗车废浆对混凝土性能的影响[J].广东建材,2023,39(9):97-98.
- [4]吴多明,汪金满,王鑫,等.基于振动搅拌的混凝土配合比设计及其性能研究[J].甘肃科技,2023,39(8):26-29.
- [5]陈小和.浅谈绿色环保型预拌混凝土工厂的建设[J].混凝土与水泥制品,2021(8):92-95.
- [6]李旭鹏.混凝土搅拌站绿色环保化进程中的设计理念和实现途径[J].工程技术研究,2020,5(8):213-214.
- [7]满丽莹,王裕银,李酉成,等.绿色环保混凝土搅拌站的四废处理[J].混凝土与水泥制品,2019(10):84-86.

作者简介:邓坤(1986.1—),男,湖南岳阳人,汉族,本科学历,中级工程师,就职于中铁大桥局第四工程有限公司,从事机械管理工作。