

小面积沥青混凝土路面绿色施工控制设备研制与应用

李 勇 刘延鹏

甘肃诚信送变电工程有限责任公司 甘肃兰州 730000

摘要: 国家电网建设送变电施工工程机械技术领域,经常会遇到小面积路面或混凝土地面出现凹凸不平,尺寸不一等状况,不但影响美观度,而且在未来的使用过程中,由于凹凸存在,在后续设备进场或者使用中存在安全隐患等问题。过去遇到此情况或的重新开挖后再铺设,费事费力,而且施工时间大大延长。针对类似问题,研发一款无尘环保的沥青混凝土路面平整机。出现问题的地方,直接用平整机平整后,即可投入使用。

关键词: 平整路面; 研磨平整机; 一体式

Development and Application of Green Construction Control Equipment for Small Area Asphalt Concrete Pavement

Yong Li, Yanpeng Liu

Gansu Chengxin Power Transmission and Transformation Engineering Co., Ltd. Lanzhou, Gansu, 730000

Abstract: In the field of construction machinery technology for power transmission and transformation projects by the State Grid Corporation, it is common to encounter situations where small road surfaces or concrete grounds have irregularities, varying sizes, affecting both aesthetics and potentially posing safety hazards during future use due to these irregularities. In the past, when faced with such situations, the common practice was to excavate and re-pave, which was labor-intensive and time-consuming, significantly extending the construction period. To address similar issues, a dust-free and environmentally friendly asphalt concrete road leveling machine has been developed. In areas with irregularities, this machine can be used directly for leveling, allowing for immediate use without the need for excavation and re-paving.

Keywords: Smooth-Riding Surface; Grinding and Leveling Machine; Integrated

一、项目的理论和实践依据

1. 沥青混合料拌合环节的污染及治理措施

沥青混合料拌合过程环节的主要污染沥青拌合环节的污染主要是扬尘、骨料加温产生的二氧化硫和氮氧化物,沥青加温和加热再生料及热料装车时产生的沥青烟气、生产过程中的废弃物及噪声污染,需要有针对性地采取措施。

2. 扬尘处理方案

沥青拌合场扬尘产生的主要部位是大风天气料场扬尘、装载机上料产生的扬尘、集料皮带扬尘、集料皮带与送料皮带转换处扬尘、振动筛密封不严造成扬尘外泄、拌缸密封不严扬尘外泄,生产结束洗拌缸料,放料产生扬尘。扬尘治理的主要方法是封包和负压引风搜集,然后将扬尘统一处理,变无序排放为有序排放。封包的主要部位是冷料斗、皮带机、拌合塔和卡车接料通道,并在所有扬尘产生的部位安装独立的吸风装置,根据需要

自动打开引风机,将扬尘统一搜集到独立除尘器或者主除尘器,统一处理。更高级的处理方式是原材料通过卸料地槽卸料,然后由统一的长皮带输送进石料仓,在石料仓顶部通过皮带分料,所有石料直接从石料仓通过皮带输料进搅拌站。整个过程自动化程度高,不需要装载机来回工作,也取消了搅拌站的冷料斗,有效防止了扬尘的产生。所有生产均在封闭的负压厂房内进行,更彻底好的解决扬尘问题,同时也降低了生产过程中的能量消耗。这种方案运行成本较低,但会大幅度提高沥青拌合场的一次性建设成本,只适用于厂房式沥青拌合场建设。

3. 沥青烟气处理方案

沥青搅拌站的沥青烟主要是沥青罐、重油罐加热和装卸时产生的烟气以及搅拌站拌锅下料口产生的沥青烟气。沥青烟气一般夹杂着一定浓度的烟尘,呈棕褐色或黑色,有强烈的刺激作用。经研究和动物实验证实,从煤焦油、沥青和有机溶剂中提炼出来的3—4苯并芘是强

致癌物质,经常接触煤焦油、沥青和油页岩的工人,皮肤癌、喉癌和肺癌发病率都相当高。沥青烟气处理方案分为以下步骤:①通过碱性水(软质水),吸取烟气中的气味;②通过沉降、过滤、吸附及分解等,能够有效去除烟气中的气味和杂质。罐区及成品料仓烟气收集后进入处理装置,经过风管内喷淋、水池沉降、机械过滤、静电吸附以及等离子分解后,最后降解转变成低分子化合物(如 CO_2 、 H_2O 等),经烟囱排出。

4. 硫化物和氮氧化物排放控制方案

二氧化硫和氮氧化物主要来源是骨料加温燃烧产生的,其次沥青加温过程中也会产生少量二氧化硫和氮氧化物。二氧化硫产生的主要原因是采用了含硫量高的燃料,如煤粉、煤焦油、重油,当然作为清洁能源天然气中也含有少量硫化物。环保部门和施工单位对二氧化硫的排放普遍引起了充分的重视,我国的大部分地区开始强制使用天然气作为沥青骨料及沥青加温的燃料以减少二氧化硫的排放。采用天然气作为燃料虽然降低了硫化物的排放,氮氧化物超标问题仍然比较严重,氮氧化物超标排放的原因是:在高温急剧燃烧的条件下,燃料消耗大量的氧气,从而形成大量的 NO ,最初排放的氮氧化物中 NO 约占95%, NO 在大气中极易与空气中的氧发生反应,生成 NO_2 ,故大气中氮氧化物普遍以 NO_2 的形式存在。空气中的 NO 和 NO_2 通过光化学反应,相互转化而达到平衡。在氮氧化物超标、且温度较高或有云雾存在时, NO_2 进一步与水分子作用形成硝酸(HNO_3),有催化剂存在时,加上合适的气象条件, NO_2 转变成硝酸的速度加快。特别是当 NO_2 与 SO_2 同时存在时,可以相互催化,形成硝酸的速度更快。硝酸是形成酸雨的主要原因,另外氮氧化物超标还是雾霾形成的主要元凶之一,因此对氮氧化物的排放应该引起充分的重视。降低二氧化硫和氮氧化物超标排放的主要手段是增加脱硫、脱销设备。现有的脱硫脱销设备几乎全部是为燃煤电厂为目标客户开发的,市场上没有适用于沥青混合料生产的脱硫脱销设备,如果应用于沥青拌合站,将大大增加沥青混合料生产的成本。所有脱硫设备都要使用大量的碳酸钙作为脱硫材料,沥青拌合站脱硫具备天然的优势:加热的目的是给骨料(碳酸钙)加温,有现成的大量碳酸钙可供利用。

2015年中建路桥集团与河北科技大学针对沥青拌合站脱硫脱销技术进行了专门研究,开发出了沥青拌合站专用的脱硫脱销设备,经过相关环保部门现场监测,取得了非常理想的效果,顺利通过河北省科技厅组织的专家鉴定。工艺流程脱硫脱销装置化学反应过程为:加入氨水与 SO_2 反应: $\text{SO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{SO}_3$ (亚硫酸) $\text{H}_2\text{SO}_3+\text{CaCO}_3=\text{CaSO}_3+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2$ 亚硫酸钙为固定成分进入除尘系统,降低 SO_2 的排放。加入

氨水与 NO 和 NO_2 反应。 $4\text{NH}_3+4\text{NO}+\text{O}_2\rightarrow 4\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$
 $4\text{NH}_3+2\text{NO}_2+\text{O}_2\rightarrow 3\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$
 $8\text{NH}_3+6\text{NO}_2\rightarrow 7\text{N}_2+12\text{H}_2\text{O}$
 $4\text{NH}_3+6\text{NO}\rightarrow 5\text{N}_2+6\text{H}_2\text{O}$ 由于给沥青加热的锅炉没有现成的碳酸钙可供利用,如果单独添加碳酸钙从经济上不适用。因此建议采用沥青罐电加热技术取代传统的导热油炉加热保温系统,没有燃烧过程,绝对没有二氧化硫和氮氧化物的排放,最大程度上实现环境友好,其加温过程全自动控制,可实现无人值守生产。

5. 气味的处理措施

沥青罐密封,开口自动快速开闭,拌缸放料区增加烟气收集管道,放料后卡车快速覆盖。

6. 废弃物的处理措施

振动筛废料溢出口增加搜集装置,将回收的超粒径料利用传送带直接返回料场,加工成石粉,实现废物利用。布袋除尘器回收的粉尘,统一用密闭罐车拉走,送到指定制砖厂,实现废物利用。试验室产生的废水、废液分类集中存放,统一处置。

7. 噪声处理措施

引风机采用大功率引风机,安装消音器,设置单独的引风机房,降低噪音;振动筛、溢料管、骨料提升机增加保温棉,最大程度降低生产区域噪音,厂区边界噪音满足标准要求。

8. 美化厂区外部环境

视觉感官美化生产区域全部密封在厂房中,生产所需原料也全部进入厂房存放,在封闭负压的厂房内进行初步筛分,然后输送到石料存储仓,拌合站生产过程中自动放料,2020增刊贺书云等:沥青路面绿色施工技术1347极大地减少装载机的工作。厂区全部硬化、生产全部在负压厂房内进行,可以使得整个区域更容易清扫和管理,避免来去车辆带起的场地灰尘。

9. 运输及摊铺

运输及摊铺碾压环节的污染及环保措施沥青路面施工所用的沥青混合料运输车与城市公交车一样,在固定线路行驶,如在沥青拌合场设立充电站,即可解决混合料运输车的充电问题。摊铺碾压设备的施工地点一般离沥青拌合场也不会太远,可以采取换电模式解决摊铺碾压设备的电力供应问题,也就是说电力应是有保障的,这是沥青路面是施工设备电力驱动改装最有利的条件。运料卡车和摊铺碾压设备改为电力驱动,是解决运输和摊铺碾压环节污染问题的最佳方案。

10. 电驱动

电力驱动工程机械的发展前景电力驱动施工机械具备能量利用效率高、作业成本低、可靠性强、无污染这些燃油机械无可比拟的优点,必然会成为将来施工机械的发展方向。从我国的工程机械产业发展的角度看,虽然我国的工程机械行业已经取得了长足进步,多项技术

也已经处于世界先进水平, 但与欧美发达国家相比, 由于我国的发动机技术和液力传动技术起步较晚, 使得我国的燃油工程机械一直处于“跟跑”阶段。但在电力驱动汽车方面和电力驱动工程机械方面, 全世界都是在一个起跑线上, 在这个领域我国的多项技术已经处于世界领先地位。工程机械电力驱动技术的应用和发展将是我国在工程机械领域实现弯道超车的绝佳机会。但受蓄电池技术限制, 电力驱动工程机械的大范围推广应用还需要解决造价高、连续作业时间短的问题, 并且需要专门设计、配备专用的充电设施及换电装置。因此, 建议加大对电力驱动工程机械研发的投入, 业主和施工单位大力支持电力驱动工程机械的推广应用, 使我国在工程机械领域早日“从跟跑到并跑, 从并跑到领跑”。

二、实施方案

1. 学习采用公路工程先进施工工艺、方法;

2. 寻求适合小面积(实际不足1000平米)沥青混凝土路面应用的小型化、符合绿色施工要求, 可降低污染的施工机械及方法。

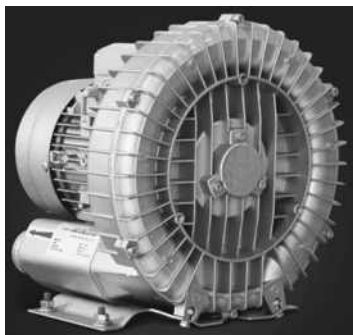
三、结构设计

整体结构分为, 大功率吸尘风机, 集尘箱, 吸尘管, 磨盘驱动电机, 多功能磨盘, 控制箱体, 大功率吸尘风机固定在集尘箱上, 磨盘驱动电机为动力源, 磨盘驱动电机用于驱动多功能磨盘; 控制箱体内配备有控制器, 控制器用于控制大功率吸尘风机、磨盘驱动电机。



图一

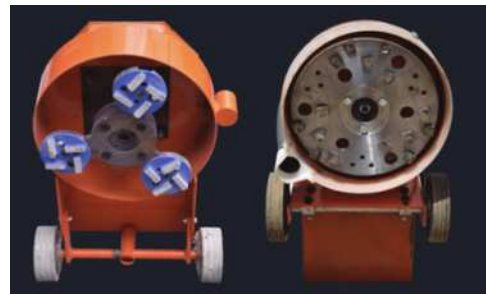
该机配有多种高性能配件包括: 大功率750W吸尘风机, 可实现无尘平整的目的。磨盘驱动电机, 为全铜电机, 可保证平整时高效、稳定、安全的输出功率。多功能磨盘, 根据不同的平整需求更换磨盘与磨头, 如粗中细金刚石研磨块、环氧刀、树脂磨片, 砂轮磨片, 完成如水泥地、水磨石、环氧地坪、固化地坪、沥青路面等平整作业。



图二 吸尘风机效果图



图三 磨盘驱动电机效果图



图四 多功能磨盘效果图

四、平整机的特点和优势

1. 本机操作平稳可靠, 省工省力, 不会破坏工程质量。
2. 设计了除尘装置, 内部负有除尘空气滤芯, 可进行除尘施工作业。
3. 超负荷电器保护, 电路断路器有效防止电机过热而导致损坏。使用380v电源的平整电机为施工提供长时间平整作业, 无需担心漏电短路伤人事故。
4. 避免磨盘和地面硬性接触, 完全解决了打磨盘偏磨、打磨盘和地面接触面积小及不均匀现象。使打磨盘的使用寿命更长, 打磨面积更大。
5. 操作简便舒适, 劳动强度低, 极大的降低了劳动体力支出。

五、结束语

从发展趋势上看, 一直以来全球地坪研磨机行业的制造和销售总体呈上升态势, 而由于地坪研磨机制造日趋全球化, 世界各地的制造商们逐渐形成跨国集团, 以更好地为全球客户服务。因此, 良好的本地代理关系成为建立产品销售网络的决定性因素, 而全球化产销供应链也已成为日本、韩国、欧美及中国等行业新兴市场在内主要生产商们的重要考量因素。随着“一带一路”战略的推进, 地坪研磨机行业相关公司将受益于政策推动与海外市场拓展。

参考文献:

- [1]冯强, 叶长汀.全自动地坪抛光研磨机[J].石材, 2016, 09: 45-46+54.
- [2]TG F40-2004, 公路沥青路面施工技术规范[S].
- [3]《自流平地面工程技术规范》JGJ/T 175-2009.