



文章编号:1006-7329(2003)06-0143-03

沥青旋转窑炉的烟气治理*

李伟民¹, 焦斌权², 李东伟², 罗勇³

(1.重庆大学 城市建设与环境工程学院,重庆 400045;2.重庆大学 资源及环境科学学院,重庆 400044;3.湖北省当阳市环保局,当阳 444100)

摘要:沥青旋转窑炉是把沥青加热到40~60℃后,沥青变为稀稠状和石料混匀成为沥青路面混合料的一种工业窑炉,其主要污染物为未完全燃烧的柴油烟气。为了使污染物达标排放,工程实践中采用了XCX-I型(0.5t)反旋风除尘器。在进口烟气流量为2095m³/h、温度148℃、含尘浓度612mg/m³、林格曼黑度3级的条件下,经系统处理后,出口烟气温度65℃、含尘浓度为25mg/m³,林格曼黑度为0~1级,达到国家二类区烟尘排放标准,实际除尘效率达96%。

关键词:沥青旋转窑炉;反旋风除尘器;烟气治理

中图分类号:X701.2

文献标识码:A

Smoke Treatment of the Asphalt Rotating Furnace

LI Wei-min¹, JIAO Bin-quan², LI Dong-wei², LUO Yong³

(1. College of Urban Construction and Environmental Engineering, CU, Chongqing 400045, P. R. China; 2. College of Resource and Environmental Science, CU, Chongqing 400044, P. R. China; 3. EPA of Dangyang City of Hubei Province, Hubei Dangyang 444100, P. R. China)

Abstract: Asphalt rotating furnace is one of industrial furnaces, in which the asphalt is melted after heated to 40~60℃ and then completely mixed with stone for use as road surface material, its main pollutant is the smoke resulting from diesel oil which wasn't combusted completely. In order to reach the national discharge standard of air pollutant, the XCX-I type (0.5T) anti-vortex dust-remover was adopted in practice. When the inlet smoke flow rate, temperature, concentration and Greenman blackness are 2095m³/h, 148℃, 612mg/m³ and class three respectively, the outlet smoke temperature, concentration and Greenman blackness are 65℃, 25mg/m³ and class zero to one respectively after treated by the anti-vortex dust-remover system, and the actual dust removing efficiency is 96%. This complies with the national dust discharge standard for class two zone.

Keywords: asphalt rotating furnace; anti-vortex dust remover; smoke treatment

沥青旋转窑炉是把沥青加热到40~60℃后,沥青变为稀稠状和石料混匀成为沥青路面的混合料的一种工业窑炉。加热方式是在头端用柴油喷射进入窑内的加热管间接加热沥青。窑长15m,

* 收稿日期:2003-05-20

作者简介:李伟民(1969-),男,江西吉安人,副教授,博士生,主要从事水污染防治工作研究。

直径 $\Phi 1$ m。混合料从室内头端加入,经加热混匀后从另一端下部卸出。由于柴油在加热管中燃烧不完全,产生大量黑烟,经风机抽出直排空中,滚滚浓烟对周围居民造成很大影响,因此,被列为限期治理项目。主要污染物为未完全燃烧的柴油烟气。由于窑炉是成套机械设备,空余地少,经研究决定,采用体型小、除尘效率高的 XCX— I 型(0.5T)反旋风除尘器系统进行治理。

1 烟气进出口指标

经监测,进口烟气温度 $148\text{ }^{\circ}\text{C}$,烟气流量 $2\ 095\text{ m}^3/\text{h}$,含尘浓度 $612\text{ mg}/\text{m}^3$,林格曼黑度 3 级。由于所处地段为居民稠密区,按照国家规定,应达到国家二类区烟尘排放标准,即烟气含尘量 $\leq 300\text{ mg}/\text{m}^3$,最大容许林格曼黑度 1 级。

2 治理工艺

经过比较,决定采用 XCX— I 型(0.5 t)反旋风除尘器系统对烟气进行治理,工艺流程见图 1。

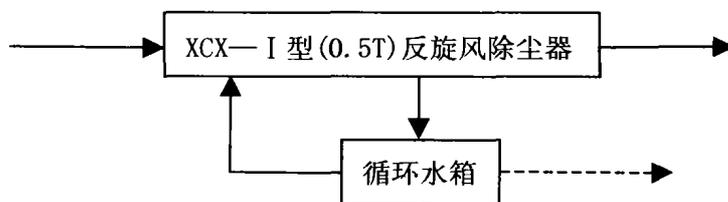


图1 烟气治理工艺流程

XCX— I 型(0.5 t)反旋风除尘器除尘效率高,且高度适宜,可以安装在窑炉烟道出口与风机之间,与原设备构成一个整体,便于机械设备正常操作。循环水箱置于窑炉横梁与地面空隙处,利用水泵将经循环水箱沉降、过滤后得到的清水打入设备中对烟气进行喷淋。

2.1 XCX— I 型(0.5 t)反旋风除尘器工作原理

XCX— I 型(0.5 t)反旋风除尘器处理烟气量为 $1\ 500\sim 3\ 000\text{ m}^3/\text{h}$,烟气从上部小筒体(即上联体)旋切进入与水雾化,使所含烟尘成为较大颗粒液滴。烟气进口风速 $12\sim 18\text{ m}/\text{s}$,烟气与液滴在小筒体内胆处旋转至底部经第一层旋流板整流后进入大筒体(即下联体),顺时针旋转的烟气由反射板反射后在大筒体内向上离心旋转,最后由大筒体出风口排出。含尘液滴由于离心分离作用沿大筒体向下流出,进入循环水箱中。考虑到离心分离不完全将使烟气含有大量水雾,排出设备后会对风机及烟囱等产生不利影响,因此,在实际工程中,对设备大筒体进行了适当加高,安装了第二层旋流除雾板,这一措施不仅使从大筒体出风口排出的烟气含水率大大降低,而且使设备除尘效率得到提高。大筒体出口风速 $15\sim 18\text{ m}/\text{s}$ 。

2.2 设备制作

设备总高 $H\ 2\ 060\text{ mm}$,直径 $\Phi 560\text{ mm}$,进风口高度 $1\ 980\text{ mm}$ 。整个设备的沿程阻力为 $700\sim 850\text{ Pa}$,水气比 $0.4\sim 0.7\text{ l}/\text{m}^3$,除尘效率 $\geq 95\%$,烟气出口含水率 $\leq 5\%$ 。由于窑炉烟气中酸性成分较少,所以制作中采用 $\delta 5$ 钢板制作,内刷两道防锈漆,一道环氧树脂防腐涂料。

2.3 循环水箱

循环水箱是由沉降槽、滤床和清水池组成的玻璃钢水箱,其外形尺寸为 $1\ 500\text{ mm}\times 550\text{ mm}\times 800\text{ mm}$,废水经循环水箱沉降槽沉降后,进入由海绵与砂组成的滤床进行过滤,最后进入清水池,清水通过一台 $Q7.4\text{ m}^3/\text{h}$ 、 $H4\text{ m}$ 的 $3G36\times 4\sim 7.4/75$ 型水泵打入设备进行喷雾,喷雾口为一个 $\Phi 25\text{ mm}$ 的铜喷头。当设备、水箱及水泵油污较重时,在循环水中滴入洗洁净,通过反复抽送,可以达到清洗的目的。循环水箱产生的废渣经收集起来外运处置。

3 处理效果

当地环保部门监测资料表明,经系统处理后,烟气出口温度 65 °C,含尘浓度 25 mg/m³,林格曼黑度 0~1 级,达到国家二类区烟尘排放标准,系统实际除尘效率达 96%。出口烟气从外观上看只冒一点白气,居民反映良好。

4 结论

1) XCX-I 型(0.5 t)反旋风除尘器系统具有体型小、安装方便、处理效果好、运行管理方便等特点。

2) 在进口烟气流量为 2 095 m³/h、温度 148 °C、含尘浓度 612 mg/m³、林格曼黑度 3 级的条件下,经 XCX-I 型(0.5 t)反旋风除尘器系统处理后,烟气出口温度 65 °C,含尘浓度 25 mg/m³,林格曼黑度 0-1 级,达到国家二类区烟尘排放标准,系统实际除尘效率达 96%。

· 启 事 ·

第二届全国土木工程研究生学术论坛

由中国土木工程学会教育工作委员会和同济大学研究生院联合主办的第二届全国土木工程研究生学术论坛将于 2004 年 9 月 25 日~27 日在上海举行,由同济大学土木工程学院承包。这次论坛旨在为包括香港、澳门、台湾在内的全国土木工程学科各相关专业的研究生提供一个学术交流的机会。论坛主要以研究生自主报告的形式开展学术交流活动,优秀论文将被推荐至土木类核心期刊发表,同时还将邀请土木工程领域著名专家学者到场做学术前沿报告。

欢迎土木工程及相近或相关的水利、交通、力学、材料、地质、测绘、管理等学科领域的研究生投送国内外公开发表的论文,著者可将不少于 300 字的中、英文摘要以邮寄或电子邮件方式提交。投送论文摘要到 2004 年 2 月 29 日截至。论文摘要经学术委员会评选后将于 2004 年 3 月 31 日前通知著者是否投送全文。论坛相关内容可从网上查询 civileng.tongji.edu.cn。

联系人:王旭峰老师、严长征同学

地 址:上海市四平路 1239 号同济大学土木工程学院

邮 编:200092

电 话:(021)65982212

E-mail: NCEFGS2004@mail.tongji.edu.cn

tmgcxy@mail.tongji.edu.cn