

焊接车间烟尘治理方法的探讨*

刘光远, 陈兴华

(扬州大学水利与建筑工程学院, 江苏 扬州 225009)

摘 要: 在总结国内外经验的基础上, 提出了改善焊接车间空气品质的两种方法: 1. 设置局部排风装置; 2. 对有害气体进行有效净化。

关键词: 焊接车间; 通风; 净化

分类号: TG408 文献标识码: C 文章编号: 1008 - 5092(2000)03 - 0060 - 02

焊接时会产生大量有毒的金属烟雾和电焊尘, 内含有锰、铬、镍、硅、氟等化合物、氧化氮和臭氧等。焊接车间如不采取有效的通风措施, 焊接工人身心健康将受到严重损害。为此, 作者对焊接车间烟尘治理的方法进行了一些研究, 结合以往工程设计经验, 提出比较可行的治理方法。

1 现状与分析

对于工人作业区空气中有害物质的极限容许浓度, 许多国家都作了明确规定。表 1 列出了我国、美国、俄罗斯及其它一些国家的规定数值。

表 1 车间空气中有害物质的最高容许浓度
Table 1 Maximum allowance of potency for noxious gases in workshops

有害物	极限容许浓度值 / mg/m^3						
	中国	波兰	美国	保加利亚	加拿大	捷克	俄罗斯
含锰的焊接胶溶剂							
锰含量 < 20%	-	-	-	0.2	-	-	-
锰含量 > 20%	-	-	-	0.2			
焊接烟尘	-	5.0 *	5.0 *	-	-	-	-
锰	0.2	1.0	1.0	-	-	1.0	2.0
铬的化合物	-	0.05	0.05	0.01	0.10	0.2	-
氢氟化物	1.0	2.00	-	0.05	0.50	1.00	1.00
碳的氧化物	30.0	55.0	55.0	20.0	30.0	20.0	30.0
氮氧化物	5.0	6.0	6.0	2.0	5.0	10.0	10.0
臭氧	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1

* 不包括特别有害的物质

分析大多数焊接车间中空气状况表明, 工作区的焊接胶溶剂的含量大大超过《工业企业设计卫生标准》规定的极限容许浓度值。对于焊接工人健康状况的体检, 也证明这一点。焊工的职业病患病率大大高于其它职业。

为了有效改善焊接车间的空气状况, 使工作

区达到卫生标准, 减少职业病患率, 必须对焊接车间进行通风换气, 排除和稀释有害物。但目前仍有相当多的工厂未采取任何机械通风措施, 少数有通风系统的车间, 也因通风系统运行的效果差, 运行费用高, 而不能正常工作。

* 收稿日期: 2000 - 05 - 08
作者简介: 刘光远(1958-), 男, 江苏姜堰人, 扬州水利与建筑工程学院讲师。

2 解决问题的方法

焊接车间的特点是厂房比较高、焊接件大小不定、焊接地点不固定、焊接方式较多。为了不影响焊接加工,通风系统设计时,往往考虑的是全面通风方式。

全面通风风量大、消耗电能多、运行费高,冬季运行因需要供暖,耗电量更大,而且不能完全改善工人呼吸时空气中的烟尘浓度。而局部通风方式是在焊接作业点附近设置排烟罩,不等烟尘扩散就把它排走,这样所需的排风量约为全面通风排风量的1/3~1/4,而且排烟效果好。局部通风的关键问题是如何设计排风罩。

此外,还应为焊接工人提供一个舒适环境。因此,焊接车间通风设计应采用局部排风加局部送风形式。

2.1 局部排风

2.1.1 排风罩的形式

《暖通空调设计选用手册》^[1]T409至T413给出了各种形式的局部域风罩可供选择。对于焊接地点固定或不固定的手工焊和半自动焊可选用T409升降式回转排风罩,但可作适当改进。增加几段可弯曲与可伸缩的柔性风管,使每只排风罩既可上下移动,又可左右移动,作用半径可达8 m。柔性风管的直径为160 mm左右,风速为12 m/s,排风量可达860 m³/h。当排风罩距焊接点高度为0.4~0.6 m时,排除烟尘的效果较好。经测试工作区的电焊尘浓度低于2 mg/m³。

在人手较难触摸到的地方进行手工焊接,例如在容器内或某一隔仓内焊接时,可使用小尺寸排风罩。排风罩形式可为喇叭型或条缝型,用磁性固定件吸牢在工件上,罩口距焊接点50~100 mm,采用柔性风管,管径为50 mm左右,排烟尘效果也较好。

使用CO₂保护焊时,可采用直径为150 mm的局部排风罩,排风量为100 m³/h。俄罗斯生产的一种CO₂保护焊的半自动焊机的焊枪上,带有特殊结构的排风罩。焊接区高温作用下产生的含溶胶在对流气流和喷嘴喷出的CO₂共同作用下,从焊接区排出,被吸入排风罩。

2.1.2 排风罩的排风量计算方法

侧吸罩排风量计算公式为 $L = 0.75 \cdot V_x \cdot (5X^2 + F) \cdot 3600 \text{ m}^3/\text{h}^{[2]}$,式中 X 为焊点离侧吸罩

口距离(m); F 为罩口面积(m²); V_x 为焊接点水平吸入速度(m/s),有关资料推荐 V_x 为0.5~1.0 m/s,但考虑横向气流干扰及操作方法影响等因素,建议取 V_x 为1.0~1.2 m/s。

上部排风罩排风量计算公式为 $L = 3600 V_o \cdot F \text{ m}^3/\text{h}^{[2]}$,式中 F 为罩口面积, V_o 为罩口平均风速,四边敞开 $V_o = 1.05 \sim 1.25 \text{ m/s}$;三边敞开 $V_o = 0.9 \sim 1.05 \text{ m/s}$;二边敞开 $V_o = 0.75 \sim 0.9 \text{ m/s}$;一边敞开 $V_o = 0.5 \sim 0.75 \text{ m/s}$ 。

2.2 局部送风

工人在焊接作业时,夏季要承受高温焊件的热辐射,冬季因排风造成大量冷空气进入工作区,因此应向工作区送风,为焊接工人营造一个热舒适的工作环境。

过渡季节直接送室外新风,冬夏两季应采用空调送风,空调送风温度20℃左右,工作区送风风速1.5 m/s以上,送风量大小按风量平衡进行计算,送风口出风方向应设计成可调。

3 电焊烟尘的净化

把含有害物的空气从焊接车间向大气排放之前,需进行除尘净化,这对于环境保护意义重大。

电焊烟尘粒径小,主要成份为金属氯化物,约40%为氯化铁,对器壁有附着性能。因此,净化电焊烟尘的设备应能捕集粒径为1 μm左右的粒子。

目前可采用的除尘方式有:布袋、充填层(油浸网格)、洗涤(冲击式)和高压静电。布袋除尘效率高,但阻力大,对排风量影响大;洗涤式有二次污染,在冬天水会结冰;填充式设备投资小,运行管理方便,但除尘效率低;高压静电除尘效率高,但设备投资高,管理技术要求高。设计时应根据条件合理选择。

最近俄罗斯及其它一些国家广泛使用双区电除尘器。其主要优点是能有效地捕集具有高比电阻的有害物微粒,更完全地利用电晕放电的能量,减少耗电量,这种双区电除尘器电晕放电的电压值为8~15 kV,放电时形成的有害气体臭氧和氮氧化物比较少。俄罗斯制造的双区电除尘器的处理风量为1000~5000 m³/h,阻力比较小,约为0.1~0.2 kPa,在实际运行过程中阻力几乎不变,对粒径为1~2 μm的尘粒,其除尘效率高达98%~99%以上,比较适合电焊烟尘的处理。

4 结束语

(下转第69页)

参考文献:

- [1] 张敬德.建筑摄影[M].北京:中国摄影出版社,1979.
- [2] 张敬德.实用建筑摄影[M].北京:中国摄影出版社,1992.
- [3] 朱羽君.摄影艺术讲座[M].北京:艺术出版社,1993.

Basic Factors and Gists of Architectural Photography

MA Lin-hua

(Department of Students of Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224003, PRC)

Abstract As a branch of applied photography, architectural photography employs two-dimensional photographs to tactfully manifest three-dimensional buildings. Architectural beauties with novel designs and pleasant surroundings, proper light and high-quality equipment serve as basic factors for the creation of artistic photographic works. In addition, a sound command of such gists is essential as view-finding, angle-choosing, accuracy of exposure and color restoration, depth of field, perspective, deformation and contrast.

Keywords: Architectural photography; Basic factors; Gist

(上接第 61 页)

近年来,由于不少工厂经济效益下降,工厂对焊接车间的通风除尘工作不够重视。本文提出了相对于全面通风节电较多的局部通风的一些做法,供工程设计时参考。用于焊接车间的非固定

通风除尘机组,目前俄罗斯、瑞典、南斯拉夫及泰国均已有企业进行批量生产,建议有关部门能组织生产。

参考文献:

- [1] 中国建筑标准设计研究所.暖通空调设计选用手册[M].北京:中国建筑标准设计研究所出版社,1996.145~149.
- [2] 陆耀庆.实用供热空调设计手册[M].北京:中国建筑工业出版社,1993.504~513.

On the Approaches To Treat Smogs Occurred In Weldingshops

LIU Guang-yuan, CHEN Xing-hua

(Dept of Civil Engin, Hydr and Civil Eng Coll, Yangzhou Univ, Jiangsu Yangzhou 225009)

Abstract: The paper introduces an effective approach to the purification of noxious gases and to the partial placement of air exhausting devices for the improvement of air quality in welding workshops. The research presented is based on related theories and practices from home and abroad and is of referential value to engineering designs.

Keywords: Welding workshop; Ventilation; Purification