

# 电焊烟尘除尘器设计与评价

陈伟,王宝利,周秀丽

(华油一机(河北)钻井装备有限公司,河北沧州 062650)

**摘要:**针对焊接中的大量烟尘危害,设计3种电焊烟尘除尘器,进行比对后确定了最优化方案,实际性能评价显示在最大处理风量下,除尘效率可达98%。

**关键词:**除尘器;设计;性能评价;电焊烟尘;除尘效率

**中图分类号:**TH17 **文献标识码:**B **DOI:**10.16621/j.cnki.issn1001-0599.2018.06D.105

## 0 引言

现代工业生产中,焊接技术是重要的制造技术,在航空航天、桥梁、汽车、建筑等行业下运用广泛。本文采用3种总体设计方案,设计出移动式电焊烟尘除尘器,最终对滤筒过滤进行优化,试验评价表明,该除尘器具有实用性、可移动性、经济性、便捷性等特点,满足现场作业要求。

## 1 滤筒式除尘器的类型

### 1.1 按通风方式。

(1)正压式(压入式)过滤式除尘器将过滤器位置放在风机正压段,经过风机将含尘气流压入,在正压下,过滤器开展工作。经过这类除尘器进行净化,产生的气体符合直接排入大气的要求,不必使用密封结构进行净气,而且简单的结构可节省管道,成本低于负压式约20%~30%。然而,当风机内通过含尘气体,磨

损风机叶片比较明显。如果 $>3\text{g}/\text{m}^3$ 的含尘浓度或者粉尘具有较强的附着性和腐蚀性,往往不适用。有毒、高温气体的处理也不合适。

(2)负压式(吸出式)除尘器主要在风机负压段设置过滤器,由于风机吸出过滤器内的空气,形成负压。这类除尘器结构必须密闭,净化后的气体被风机吸入,相对磨损风机叶轮较小,同时较好的避免了由于粉尘附着所产生的喘振事故。同时对于有毒性、高温气体,这类除尘器防护、保温措施也较好。

### 1.2 按进风口位置

(1)上进风除尘器。上进风式除尘器含尘气体进入除尘器位置为过滤室上部,气流流动方向和粉尘沉降方向相同,对于粉尘沉降非常有利。

(2)下进风式除尘器。下进风式除尘器,是含尘气体进入除

## 4 相应处理措施

(1)离心泵不出水的处理措施:去除阻塞物;调整电机方向,紧固电机接线;拧紧各密封面,排除空气;打开泵上盖或者打开排气阀,排尽空气;停机检查、调整;减少管路弯道,重新选择合适的泵。

(2)离心泵流量不足的处理措施:去除阻塞物,重新调整阀门开度;稳定电压;更换叶轮。针对功率过大的处理措施是调节流量关小出口阀门;降低吸程;更换轴承。

(3)冲洗不当引起的密封失效,通常会采取措施:首先要解决动环与静环在运行时产生的热量,需要引入一些冷水到密封机械的封腔内,或者定期对其进行冷却,加入润滑油,定期进行冲洗;其次就是及时清理过滤器,过滤器是过滤杂物的安全阀门,长时间的运转后需要认真用水清洗干净;最后就是要定期的更换阀门,清洗通道。

(4)离心泵振动现象的解决方法:定期加入润滑油进行护理,能减少机械振动的缓冲层振动,减少设备的振动;定期检查滚动轴承,防止轴承生锈、磨损、过载等,保障轴承正常运作。

(5)弹性元件缺失的针对性措施:①定期更换弹簧,离心泵长时间运转弹簧就会很容易失效。尽量选择一些质量比较好的弹簧,选择耐热比较强的弹簧元件,定期进行保养以及更换。②弹簧元件的松紧要适当,不能处于太密封的状态,也不能给予太

多的压力,不然极易发生变形。

总之,对于离心泵的密封泄漏问题一定要严格仔细观察、分析,不可操之过急,否则将影响工作效率。

## 5 结语

详细分析了离心泵的密封泄漏产生的原因以及处理措施。在化工领域,离心泵的使用已经非常普遍,为了更好地服务于机械设备的正常运转,就需要加强离心泵密封元件的检修维护,努力寻找出原因并且及时解决,这样才能保证离心泵的正常运转。

## 参考文献

- [1] 王晓勤,刘俊源.机械密封泄漏问题分析[J].新疆电力技术,2010(4):102-103.
- [2] 王顺学.机械密封的失效原因分析与对策[J].陕西国防工业职业技术学院学报,2008(2):89-90.
- [3] 柯仙文.机械密封的选型与安装[J].科技经济市场,2006(6):85-86.
- [4] 刘军峰.石油化工泵用机械密封的选择[J].化工设备与管道,2007(4):78-79.
- [5] 苟三权.石油企业管理创新问题探讨[J].资源与产业,2006(06):45-46.
- [6] 刘亚川.泵机械密封运行过程的维护与检修安装[J].润滑与密封,2006(12):78-79.
- [7] 何峰.串联式波纹管机械密封在减底泵上的应用[J].石油化工设备,2006(1):123-124.

[编辑 吴建卿]

尘器位置为灰斗上部或过滤室底部。这类除尘器具有简单的结构,气流在过滤室中为由下而上,方向相反于清落粉尘沉降的方向,过滤材料表面粉尘容易重返,清灰效果受到影响,设备阻力也增加。

## 2 电焊烟尘除尘器的设计

### 2.1 设计目的和技术指标

#### 2.1.1 设计依据

(1)当前,焊接烟尘治理需要符合2个方面:①在焊接车间内,由于电焊所形成的污染物浓度应该比相关国家强制性标准(《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2—2002)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1—2002))规定的有害气体浓度要低(如铝合金、氧化铝及铝等粉尘,浓度最大时应 $\leq 4 \text{ mg/m}^3$ );②焊接车间内的有害气体、粉尘等经过处理,应符合国家制定的大气污染物浓度标准。

(2)通过调研国内外相关资料,对于需要进行流动性焊接作业的焊接车间,进行了可移动电焊烟尘除尘器的设计研究,力求保证具有实用性、可移动性、经济性以及便捷性等特点,同时还应保证烟尘经过处理后,浓度值符合国家标准的相关要求,对焊接者的工作环境进行改善,保障其身体健康。

#### 2.1.2 技术指标

(1)具有简单的设备结构和较低的系统阻力,一般 $<2000 \text{ Pa}$ 。

(2)烟尘经过除尘器处理,其浓度应 $<6 \text{ mg/m}^3$ ,即小于国家标准要求。

(3)设备的可操作性和实用性均较强。

(4)设备的投资费用是一次性的,具备较低的运行成本。

### 2.2 电焊烟尘除尘器的总体设计

#### 2.2.1 初步设计方案

在调研国内外相关设备的基础上,制定了3种设计方案,分为初步设计方案、改进设计方案和优化设计方案。首先,结合电焊烟自身的特点、性质,进一步参考相关已有设备,提出了初步设计方案(图1)。

初步设计方案采用下进风、负压式运行,主要包括外部箱体、灰斗、滤筒、排风管、风机、吸气臂以及集尘罩等结构。烟尘进入集尘罩的力源主要为负压作用,经过吸气臂后进入过滤室的

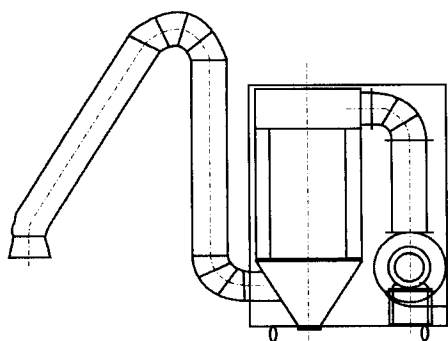


图1 初步设计方案

位置为灰斗顶部,过滤室内的含尘气体过滤途径为过滤筒表面,净化后进入排风管的位置为净气室顶部,然后风机进行外排。优点是,除尘器内部的管道连接、箱体密封和固定都使用的是法兰,密封性得到了保证,缺点如下:

(1)进风方式为下进风,烟气进入至过滤室,粉尘沉降方向和烟气气流方向相反,过滤材料表面在清灰时易重新着落粉尘,清灰效果降低,设备阻力增加。

(2)弯头数目、管道相对较多,结构也比较复杂,增加了设备阻力。此外,内部箱体、管道主要使用法兰进行固定、密封和连接,给设备拆卸、维护和检修以及更换滤筒造成较多不便。

(3)设备的体积整体较大,灵活性较差。

针对初步方案设计主要存在的问题,改进了电焊烟尘除尘器结构,以下是改进后的设计方案(图2)。

#### 2.2.2 改进的设计方案

同初步方案进行比较可知,改进的方案具备较多优点:

(1)将下进风的进风方式改为上进风,在风机负压作用下,含尘烟气的进入前后顺序为集尘罩、进风管道、过滤室,烟尘沉降方向和气流方向在过滤室内比较一致,对于粉尘沉降有利。

(2)风机安装方式为立式安装,排放管道长度得到较大的缩短,设备阻力得到减小。

(3)对灰斗进行改变,形成集尘槽,设备体积得到减小,设备更加灵活。

但改进的方案仍存在很多不足:

(1)灰斗虽然往集尘槽改变,可较好的手机被沉降烟尘,但集尘槽卸灰较灰斗复杂。

(2)在花板处,箱体可分为上、下部分,两部分箱体与花板主要通过法兰连接和固定,然后,箱体本身具有较大的直径,这种方法下牢固程度、密封性均不易保证,也不能保证此处的密封性。

(3)在箱体顶部开盖方式为螺纹式旋转,设备加工单位认为这种开盖方式不具备可行性。其原因为外部箱体直径较大,做螺纹困难。

#### 2.2.3 优化后的设计方案

针对改进的方案的特点,通过优化制定了第3种优化设计方案。主要是将螺旋开盖替换为卡扣连接,保证了设备的密闭性(图3)。

优化后的设计方案除尘方式为负压式,风机位置处于过滤室后,当运行时,除尘净化设备外部压力大于内部压力,也就产生了负压。当负压作用于焊接烟尘,集尘罩将其吸入,经过吸气臂管道、除尘器以上进入箱体,突然扩大气流断面,在重力、惯性力作用下,一部分气流中的

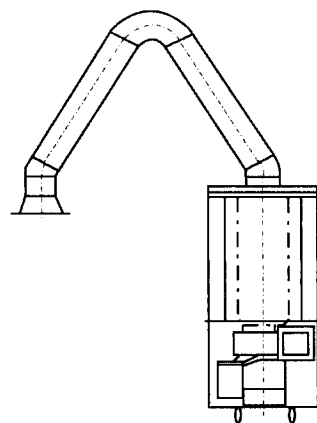


图2 改进后的设计方案

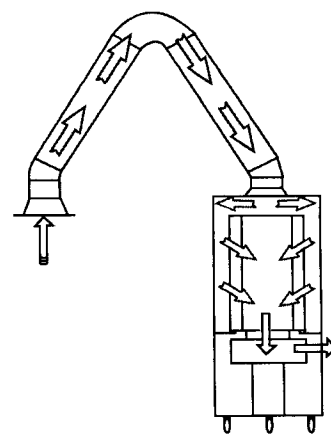


图3 优化后的设计方案及运行原理

# 我国玻璃炉窑现状及节能技术的发展

余占平

(攀钢集团工程技术有限公司修建分公司,四川攀枝花 617000)

**摘要:**玻璃企业在生产作业时,玻璃炉窑的总耗能约占总 70%,要提高生产效率,达到国家所规定的节能标准,需要对玻璃炉窑的相关技术进行改进。

**关键词:**玻璃炉窑;节能环保;技术难关;应对方案;发展前景

**中图分类号:**TQ051 **文献标识码:**B **DOI:**10.16621/j.cnki.issn1001-0599.2018.06D.106

## 1 我国玻璃炉窑现状分析

从建国起玻璃工厂才开始在我国逐渐建立与发展,由于受到时代以及经济大环境的影响,相关的技术并没有受到国家及社会的关注,所以在初始发展阶段并没有很好的起色。随着改革开放玻璃工厂开始迅速在我国生根发芽,相关的炉窑技术也得到了长足的发展,玻璃工厂的生产范围及相关技术已经初见规模。例如,在河南洛阳建立了第一条浮法玻璃生产线,标志着浮法玻璃生产线相关技术正式进入中国,而且相关的技术随着时间的发展,越来越具有中国特色,并在国内多点开花,具有相关技术的玻璃工厂相继在杭州、秦皇岛、南京、合肥、深圳、大连等建立。但与西方发达国家的玻璃炉窑生产技术相比,仍有较大差距,如生产率低下、产品质量不高、耗能大等。其中能耗大是最为重要的一项问题,如西方发达国家的热效率能达到 40%~60%,国内仅为 20%。热效率低说明能耗高,而能耗高将会导致一系列问题的出现。例如,在成品率方面,国外可>90%,而国内是 70%~85%,无形中增加了玻璃企业生产的成本。

## 2 玻璃炉窑节能技术的应用与发展

### 2.1 蓄热节能技术的发展及应用

(1)该技术是英国一家公司研发并最终提出的。在这项技术提出之初,相关的理论研究人员就指出了这项技术仅适用于小型玻璃炉窑制造企业。所以在该技术开始提出的时候,其应用领域是有较大的局限性的,但随着相关理论研究的不断深入,以及技术的快速发展,蓄热节能技术经历了一系列的技术改革,该技术的应用领域也不断随之扩大,如今蓄热节能技术已经广泛应用于钢铁、陶瓷制品、建材等工业制造之中,正因为相关技术在

发展上有着不可替代的应用优势,所以蓄热节能技术在今天仍然是玻璃炉窑工厂主要的节能措施。

(2)玻璃工厂在进行生产作业的时候,所用到的玻璃炉窑生产工艺主要包括:融化部、小巧且对称分布的小炉、保证玻璃质量而将用到的蓄热室,以及对最后成品加工阶段发挥着重要作用的转向装置。蓄热节能装置的工作原理就是通过改变小炉的工作方式,使在结构上对称分布的小炉交接工作,从而使得相关工作装置蓄热和放热达到一个平衡,进而达到节能的目的。在整个工作周期内,一侧小炉正常工作的时候,另一侧的小炉并不作为燃烧装置工作,而是作为排烟装置,使内部温度不至于过高,保证实际生产的玻璃产品的质量;在完成第一批次的玻璃产品生产之后,2 个小炉的工作方式进行交换,即原来作为工作装置的小炉转为排烟装置,而作为排烟装置的小炉则进行正常的生产作业(这种工作模式转换主要用到的就是转向装置),通过这样周而复始的循环再提升玻璃产品质量的同时,能彻底避免生产装置的预热阶段,以此达到节能的目的。

### 2.2 蜂窝型窑顶建设方法

玻璃工厂在进行正常的生产作业时,对玻璃炉窑生产工艺,整个窑洞的要求十分高。窑顶是炉窑的重要组成部分,在进行玻璃生产炉窑作业时,炉顶将参与整个空气转换阶段,同时还要承受热烟的冲刷和整个炉窑散热的重要功能。所以在窑洞的建设阶段,窑顶结构的设计是一项至关重要的工作。经过专业人员长时间的研究发现,蜂巢形的窑顶设计对整个生产制造工作是十分有利的。因为在以往的玻璃工厂生产作业当中,对炉窑炉顶的设计多采用普通砖瓦直接堆砌而成,设计方案虽然在施工时较

大颗粒烟尘先发生沉降,直接往集尘槽坠入;折叠滤筒内仍是负压,气流经过滤料,从外往内进入,风口排出气流,过滤室首先进入的是密度小、粒度细的尘粒,由于筛滤、布朗扩散等效应的综合作用,滤料表面沉积粉尘,随着粉尘越积越多,阻力则越来越大。达到一定值后,必须进行清灰。通过周期性清理滤筒表面,阻力就相对稳定了,除尘器则可以正常工作。

## 3 结论

通过 3 种设计方案比选,选取了优化后的除尘器设计方案。根据后期的实际测试,表明电焊烟除尘器有 170 m<sup>3</sup>/h 的最大处

理风量,这种条件下,其除尘效率可达 98%,满足了作业要求。

### 参考文献

- [1] 杨漩.国外焊接烟尘治理情况介绍[J].铁道劳动安全卫生与环保,1997,24(4):277-279.
- [2] 高坚,张卫东,郝新敏,等.空气除尘设备及技术的发展[J].现代化工,2003,23(10):49-53.
- [3] 王晋鸣.除尘吸尘罩和密闭罩设计应注意的问题[J].建材工业技术,1994,9(3):20-23.

[编辑 王永洲]