



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43917.1—2024

## 焊接烟尘捕集和分离设备 第1部分：一般要求

Equipment for capture and separation of welding fume—  
Part 1: General requirements

(ISO 21904-1:2020, Health and safety in welding and allied processes—  
Equipment for capture and separation of welding fume—Part 1: General  
requirements, MOD)

2024-04-25发布

2024-11-01实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... Ⅲ

引言 ..... Ⅳ

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 职业健康信息 ..... 4

5 要求与验证 ..... 4

    5.1 一般要求 ..... 4

    5.2 吸气装置 ..... 5

    5.3 连接管性能 ..... 8

    5.4 过滤器及其相关部件和废物处理 ..... 8

6 使用说明 ..... 10

    6.1 一般要求 ..... 10

    6.2 捕集装置 ..... 10

7 标记 ..... 11

    7.1 一般标记 ..... 11

    7.2 分离效率的标记 ..... 11

    7.3 捕集罩和捕集嘴的标记 ..... 11

    7.4 焊枪吸气系统的标记 ..... 12

附录 A (资料性) 故障与最小气流的确定 ..... 13

附录 B (规范性) 焊接烟尘分离设备标签 ..... 14

参考文献 ..... 15

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 43917《焊接烟尘捕集和分离设备》的第1部分。GB/T 43917 已经发布了以下部分：

- 第1部分：一般要求；
- 第2部分：分离效率的测试和标记要求；
- 第3部分：焊枪上烟尘吸气装置捕集效率的测定；
- 第4部分：捕集装置最小风量的测定。

本文件修改采用 ISO 21904-1:2020《焊接和相关工艺的健康与安全 焊接烟尘捕获和分离设备 第1部分：一般要求》。

本文件与 ISO 21904-1:2020的技术差异及其原因如下：

- 将表1、表2、表3、表4中未删除的注改为段(见表1、表2、表3、表4)，以便于本文件执行；
- 用规范性引用的 GB/T 5169.12—2013 替换了 IEC 60695-2-12:2010+A1:2014(见5.1)，GB/T 43917.4—2024 替换了 ISO 21904-4:2020(见5.2、5.4)，GB 4706.88 替换了 IEC 60335-2-69:2012(见5.4)，GB/T 43917.2—2024 替换了 ISO 21904-2:2020(见5.4)，GB/T 5226.1—2019替换了 IEC 60204-1:2005(见7.1)，以适用我国技术要求。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《焊接烟尘捕集和分离设备 第1部分：一般要求》；
- 将“接收罩”定义中的附加信息改为注(见3.10)；
- 删除了表1中“1.1所有设备的要求”的注(见5.1)；
- 删除了表4中“1.1总则”“2.2过滤器保护器验证方式”以及3.2的注(见5.4)；
- 删除了6.1中的注1和注2。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国焊接标准化技术委员会(SAC/TC55)提出并归口。

本文件起草单位：威尔登环保设备(长沙)有限公司、中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、郑州机械研究所有限公司、苏州兆和空气系统股份有限公司、广州普华环保设备有限公司、浙江银轮机械股份有限公司、亚琛联合科技(天津)有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、一重集团大连核电石化有限公司、西安热工研究院有限公司、哈尔滨工业大学、扬州沃盛车业制造有限公司、深圳前海瑞集科技有限公司。

本文件主要起草人：刘品、曹宇堃、董显、吴佳、麦小波、柯星昌、赵瑞荣、王威、冯东旭、姚伟强、郭泉、苏金花、刘福广、何鹏、张胜利、盛满松、邱文钦。

# 引 言

焊接和相关工艺产生的烟尘和气体严重影响人体健康。因此,控制焊接产生的烟尘和气体,以尽量减少焊工和焊接操作工的接触极其重要,其中最有效的控制方法是在烟尘和气体进入焊工和焊接操作工呼吸区或工作场所环境之前,在焊接烟尘源头附近捕集,设备的捕集效果会直接影响焊工和焊接操作工的健康。

GB/T 43917《焊接烟尘捕集和分离设备》规定了焊接烟尘捕集和分离设备的设计制造要求、各相关组件要求以及分离效率、焊枪上烟尘吸气装置捕集效率和捕集装置最小风量三个基本性能参数的测试方法,通过以上规定,确保焊接烟尘捕集和分离设备达到应有的捕集效果。

GB/T 43917拟由四个部分构成。

- 第 1 部分:一般要求。旨在规定用于收集和分离焊接和相关工艺(如电弧焊和热切割)产生的烟气的通风设备总体的设计和制造要求。
- 第 2 部分:分离效率的测试和标记要求。旨在规定焊接烟尘分离设备分离效率的测试方法以及标记要求。
- 第 3 部分:焊枪上烟尘吸气装置捕集效率的测定。旨在规定焊枪吸气系统焊接烟尘捕集效率的实验室测量方法。
- 第 4 部分:捕集装置最小风量的测定。旨在规定测量焊接烟尘捕集和分离设备最小风量的试验方法。

# 焊接烟尘捕集和分离设备

## 第 1 部分:一般要求

### 1 范围

本文件规定了用于收集和分离焊接和相关工艺(如电弧焊和热切割)产生的烟气的通风设备的设计和制造要求,包括职业健康信息、设备要求与验证、使用说明和标记。

本文件适用于局部排气通风系统(LEV,不包括通风工作台)、移动和固定烟尘捕集设备以及用于焊接和相关工艺的烟尘分离设备,不适用于整体通风系统、空气补给或输送系统、空调系统以及磨削粉尘。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 4706.88 家用和类似用途电器的安全 工业和商用带动力刷的湿或干吸尘器的特殊要求 (GB 4706.88—2008,IEC 60335-2-69:1997,IDT)

GB/T 5169.12—2013 电工电子产品着火危险试验 第 12 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝可燃性指数(GWFI)试验方法(GB/T 5169.12—2013,IEC 60695-2-12:2010,IDT)

GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件(GB/T 5226.1—2019,IEC 60204-1:2016,IDT)

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小 (GB/T 15706—2012,ISO 12100:2010,IDT)

GB/T 16855.1—2018 机械安全 控制系统安全相关部件 第 1 部分:设计通则(GB/T 16855.1—2018,ISO 13849-1:2015,IDT)

GB/T 43917.2—2024 焊接烟尘捕集和分离设备 第 2 部分:分离效率的测试和标记要求 (GB/T 43917.2—2024,ISO 21904-2:2020,MOD)

GB/T 43917.4—2024 焊接烟尘捕集和分离设备 第 4 部分:捕集装置最小风量的测定 (GB/T 43917.4—2024,ISO 21904-4:2020,MOD)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

焊接烟尘分离设备 welding fumes separation equipment

用于从工作场所空气中分离焊接和相关工艺产生的颗粒的空气过滤设备。

注:一些分离设备设计用于去除焊接产生的气体,但本系列标准并未涉及气体分离的效率。

3.2

过滤器清洁系统 filtercleaningsystem

用于清洁焊接烟尘分离设备(3.1)的过滤器,以便恢复因焊接烟尘(3.13)颗粒的积聚而减少的通过过滤器的空气流速水平。

3.3

在线过滤器清洁系统 on-line filtercleaningsystem

在焊接烟尘分离设备(3.1)运行时启动的清洁系统。

3.4

离线过滤器清洁系统 off-line filtercleaningsystem

在过滤设备的风机关闭后启动的清洁系统。

3.5

分离效率 separation efficiency by mass

通过焊接烟尘分离设备(3.1)保留的颗粒质量与给定时间内进入设备的颗粒质量的质量比计算的分离效率。

注: EN 1093-6和 EN 1093-7中描述了测定分离效率的试验方法。

3.6

局部排气通风 localexhaustventilation; LEV

使用吸气法去除污染源处或附近的污染空气。

3.7

过滤器保护器 filterprotector

通常位于焊接烟尘分离设备(3.1)的入口处,用于将火花或大颗粒对过滤介质的破坏性影响降至最低。

注 1: 也通过焊接烟尘分离设备的内部设计防止火花和大颗粒以保护过滤介质。

注 2: 过滤器保护器的形式一般为旋风分离器、旋转分离器、挡板或筛子。过滤器保护器也用于防止火花对设备的损伤。

3.8

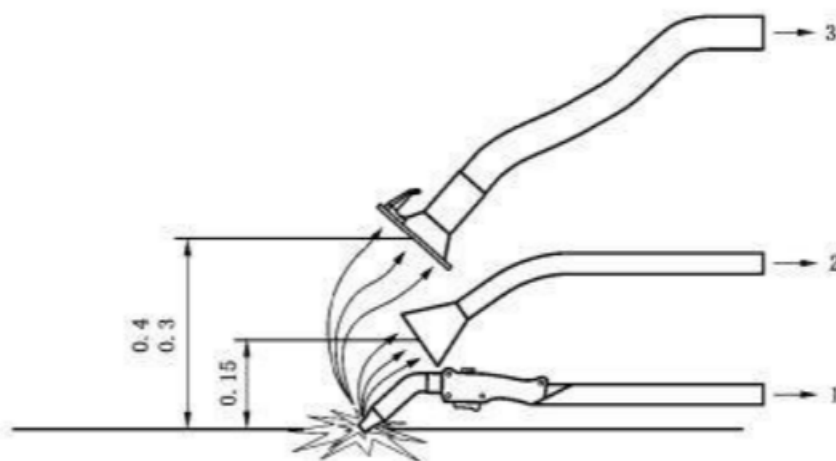
焊炬吸气装置 on-torch extraction device

焊枪吸气装置 on-gun extraction device

连接有吸气源,集成或连接于用于捕集焊接烟尘(3.13)的焊枪(炬)上。

注 1: 由于目前的技术水平,用于 TIG焊接的焊枪吸气装置不在本定义范围内。

注 2: 有关不同吸气设备的示意图见图 1。



标引序号说明：

1—焊炬吸气装置(3.8)， $50\text{ m}^3/\text{h} \sim 100\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $5\text{ kPa} \sim 18\text{ kPa}$ ;

2—高真空吸气,捕集嘴(3.9)， $100\text{ m}^3/\text{h} \sim 150\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $5\text{ kPa} \sim 10\text{ kPa}$ ;

3—低真空吸气,捕集罩(3.9)， $700\text{ m}^3/\text{h} \sim 1\,500\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $800\text{ Pa} \sim 2\,000\text{ Pa}$ 。

图 1 吸气装置的常用风量和压力

### 3.9

捕集罩 captorhood

捕集嘴 captornozzle

连接于吸气源的,用于捕集焊接烟尘(3.13)的可移动或静态设备。

注：有关不同吸气设备的示意图见图 1。

### 3.10

接收罩 receivinghood, canopy

受污染的空气随焊接过程引起的气流被引导进入的可移动或静态设备。

注：接收罩通常位于焊接热源上方。

### 3.11

焊接舱 enclosure

焊接室 chamber

用于容纳和防止有害物质泄漏到车间空气中的完全或部分封闭的空间。

### 3.12

吸入设备 suction equipment

带或不带过滤器的风机单元。

### 3.13

焊接烟尘 weldingfume

焊接和相关工艺产生的直径通常小于  $1\text{ }\mu\text{m}$  的气载颗粒。

### 3.14

最小风量 minimum airvolume flow rate

满足焊接烟尘(3.13)捕集要求所需的风量。

注：最小风量取决于捕集装置的类型和几何尺寸,以及选择用来证明捕集区范围的试验位置(见 7.3)。

### 3.15

吸入场 suction field

烟尘捕集装置周围空气速度超过焊接烟尘(3.13)扩散速度的区域。

4 职业健康信息

暴露在焊接和相关工艺产生的焊接烟尘和气体中可能对健康有害。通常可能使用通风设备控制暴露程度,但该设备的任何故障,如设计不良和使用不合适材料制成的零件,都可能导致捕集率降低,从而导致过度暴露,对人身健康造成重大伤害。

常见的健康影响包括呼吸道疾病,但焊接过程中可能会接触致癌物质,应予以考虑。

通风设备的要求取决于环境空气质量必要的控制水平。

5 要求与验证

5.1 一般要求

设备的一般要求和相应的验证方法见表 1。

表 1 设备一般要求和验证方法

设备	要求	验证方法
1.1 所有设备的要求	设备应符合本文件第 5 章中的安全要求和/或保护措施。此外,应根据 GB/T 15706—2012 的原则设计,以应对本文件未涉及的相关非重大危险	—
	焊接烟尘通风设备制造中使用的所有零件和材料应承受其预期使用环境中的条件(热、机械、紫外线辐射)	应通过检查厂家的数据表、使用说明以及参考厂家在各自设备方面的长期经验进行验证
	用于捕集焊接烟尘的设备应配备指示器和控制装置,以显示设备的正确操作或故障,因为故障可能导致用户危险操作。设备故障应通过清晰的视觉或声音警告信号指示。可能出现两种类型的故障,附录 A 中列出了这两种故障及其最常见的原因。 视觉警告信号的脉冲频率应介于 0.2 Hz~ 2 Hz,发出黄色或橙色光。应在焊工工作区域内或附近安装可见的警告信号,以便在灯亮时识别	应通过目视和/或听觉检查一致性
	如果安装了声音报警装置,则其工作频率应在 500 Hz~ 3 000 Hz 之间,脉冲时间应在 0.5 s~ 5 s 之间。A 计权声压级应比焊接烟尘分离设备的 1 m 表面声压级高 8 dB~ 20 dB。 正常运行的信号/指示器。 —对于 LEV:LEV 的正确运行应通过发出绿光的控制灯指示。 —对于捕集装置上的风阀:捕集设备配有手动关闭的风阀,手柄应与风阀位置对齐。对于自动风阀,应将其位置清楚地指示为打开或关闭。 故障警告信号: 分离设备应配备指示过滤器需要维修(清洁或更换)的装置。当存在任何故障时,控制灯不应发出绿光,警告信号应激活	应通过模拟故障检查一致性,以测试警告信号的功能

表 1 设备一般要求和验证方法 (续)

设备	要求	验证方法
1.2 用于分离致癌物质的设备的附加要求	致癌物质需要检查每个单独工作场所吸气管道中的气流速度。 气流速度是间接测量的,通常通过测量管道压力来测量,但在焊枪吸气装置上,需要直接测量喷嘴处的气流。 根据 GB/T 16855.1—2018,要求的性能等级 PLr为 a级。 故障警告信号:如果吸气管道中的气流速度不足,应通过清晰的视觉或声音警告信号指示	应通过模拟故障检查一致性,以测试警告信号的功能
1.3 可燃性	非金属零件(尤其是罩、软管和管道特性)应采用低可燃性材料制成	应按照以下要求进行验证: a) 对于罩和软管:根据 GB/T 5169.12—2013中 GWIT:550(辉光线试验温度为 550 °C); b) 对于管道特性:根据 GB/T 5169.12—2013中 GWIT:960(辉光线测试温度为 960 °C)。  使用易燃性较高的材料可能会损坏软管,导致抽取点的气流减少,从而降低抽取效率

5.2 吸气装置

吸气装置的要求和相应验证方法见表 2。

表 2 吸气装置的要求和验证方法

吸气装置	要求			验证方法
1 靠近焊接烟尘源使用的吸气装置(距离不超过 0.4 m)				
1.1 焊枪吸气装置	与焊枪集成的提取装置应能够产生如下所示的气流诱导速度,且在连接处压力有限的情况下应达到此诱导速度			应根据 GB/T 43917.4—2024 通过测量空气流量和气压进行验证
	设计电流(I) A	诱导速度(v) m/s	连接处所需的压力(Δp <sub>c</sub> ) kPa	
	≤200	≥0.25	≤18	
	>200	≥0.35		
	焊枪设计用于最大工作电流(气冷焊枪为 60%占空比,带保护气体 Ar-CO <sub>2</sub> 的液冷焊枪为 100%)。 一焊枪厂家应根据 GB/T43917.4—2024使用试验结果规定空气流速和连接器处的压力,以达到所需的烟尘提取速度。 一为了保证现场效率,应设计若捕集的零件未组装,则焊枪不宜操作,例如捕集嘴(该设计为防止焊工认其为不必要的零件并拆卸)。 不可能达到 100%的效率,因为这样会抽出保护气体,并且飞溅的火花会带出烟尘,因此需要使用额外的设备,如通风或个人防护,以减少有害物质			

表 2 吸气装置的要求和验证方法 (续)

吸气装置	要求	验证方法
1.2捕集罩和捕集嘴吸气装置	<p>应根据 GB/T 43917.4—2024,在测量平面上确定吸入场的延伸长度。</p> <p>吸入场在一个方向上的延伸长度应至少为连接管道直径的 1.5 倍,在正交方向上的延伸长度应至少为连接管道直径的 1.5 倍。</p> <p>厂家应确保必要的流速。</p> <p>捕集罩和捕集嘴厂家应根据 GB/T 43917.4—2024 的试验结果,规定并标记装置的最小空气体积流率,以在测量平面内达到 0.3 m/s 的空气速度,测量平面与入口平面的距离以及所选测量点的位置,以显示设备捕集区的范围。测量点应通过从入口平面投影的(x,y)坐标进行识别。</p> <p>如果捕集罩或捕集嘴在大于或等于确定的最小空气体积流率的空气体积流率下运行,并且如果其位于小于或等于测量平面和设备入口平面之间的距离处,则预计捕集罩或捕集嘴能够有效捕集焊接烟尘</p>	<p>应根据 GB/T 43917.4—2024 通过测量吸入场进行验证。</p> <p>捕集罩性能不足可通过增加体积流量进行补偿。应通过使用新流量进行新的测量来验证吸入场的大小</p>
1.2.1带柔性臂的吸气装置	<p>应能够在捕集罩把手处使用不超过 60 N 的力沿任何方向移动柔性臂,如图 2 所示:</p> <p>a) 柔性臂伸展到最大范围的 70%;</p> <p>b) 在 c 点,离地高度 1 300 mm±100 mm;</p> <p>c) 在图 2 所示的方向上,超过最大范围的 10%。Z 方向上的移动可能遵循半径为 r 的圆弧。</p> <p>如果柔性臂不符合要求,由于人体工程学原因,错误使用或不使用的风险会增加。</p> <p>手柄是捕集罩上的一个点,用于移动。不施加外力后,柔性臂应在整个操作范围内保持其位置</p>	<p>应通过测量力,验证臂是否易于移动,并通过目视检查验证臂是否保持其位置</p>
1.2.2带固定臂的吸气装置	无具体要求	—

标引序号说明:

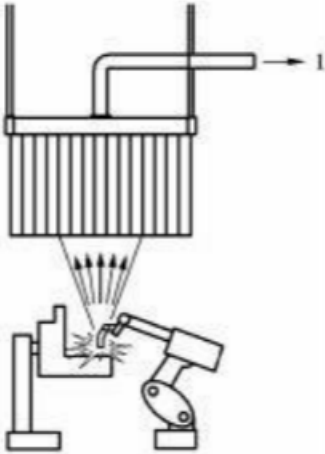
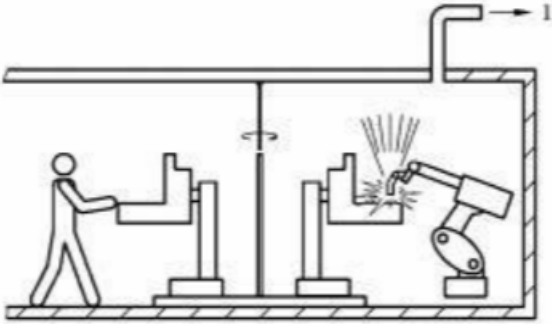
a—输入最大范围的 70%;

b—运动的起点;

c—测力点。

图 2 移动力测试设置示例

表 2 吸气装置的要求和验证方法 (续)

吸气装置	要求	验证方法
2 在焊接烟尘源附近使用的吸气装置(距离不超过 1.5 m)		
<div></div> <p>标引序号说明：</p> <p>1— 常规气流和压力 ,2 000 m<sup>3</sup>/h~ 4 000 m<sup>3</sup>/h,100 Pa~ 500 Pa。</p> <p>图 3 带帘的接收罩</p>		
2.1 接收罩	<p>带有帘的接收罩见图 3。应采用足以捕集到的所有焊接烟气的风量。</p> <p>所需的风量取决于焊接过程产生的热流、焊接烟气源和捕集罩之间的垂直距离以及捕集罩的尺寸</p>	<p>通过使用焊接烟尘源进行目视检查,验证是否存在焊接烟尘泄漏。见附录 A。</p> <p>目视检查在最恶劣的焊接条件下使用防尘灯(丁达尔效应)</p>
2.2 焊接舱	<p>在焊接烟尘产生期间以及之后的预定的一段时间,应通过所有开口保证有足够的空气流入,以防止焊接烟尘逸出到外部环境中。焊接舱的示例如图 4所示</p>	<p>在焊接过程中,应通过目视检查验证是否有焊接烟尘逸出。应记录所需的流速。见附录 A。</p> <p>不同焊接参数/材料组合的流速不同。</p> <p>目视检查在最恶劣的焊接条件下使用防尘灯(丁达尔效应)</p>
<div></div> <p>标引序号说明：</p> <p>1— 常规气流和压力 ,2 000 m<sup>3</sup>/h~ 4 000 m<sup>3</sup>/h,100 Pa~ 500 Pa。</p> <p>图 4 焊接舱</p>		

5.3 连接管性能

连接管性能的要求和相应验证方法见表 3。

表 3 连接管性能要求和验证方法

组成部分	要求	验证方法
连接管	<p>连接管应：</p> <p>a) 允许进入进行检查和维护(例如舱口)；</p> <p>b) 通过计算确定尺寸,以达到足够的空气速度,从而最大限度地减少沉降。</p> <p>对于焊接和相关工艺,管道中应至少有 10 m/s 的空气速度。较高的空气速度将导致较高的功耗。管道、弯管、接头等的适当空气动力学设计有助于将沉降、压降和噪声降至最低。首选圆形而非直角横截面。</p> <p>现代中央系统通常为每个工位配备自动风阀,为过滤系统配备变频器。通常,这种系统是为同时使用特定数量的工位而设计的。如果处于活动状态的工位达到预设数量,则预计空气速度将达到设计速度;如果使用较少的工位,空气流速将降低,这种情况是可以接受的,因为焊接烟尘的沉降速度非常低,因此管道系统中没有太多沉降</p>	<p>应通过目视检查和测量空气流速进行验证。</p> <p>示例:根据 ISO 3966,通过皮托管测量。</p>

5.4 过滤器及其相关部件和废物处理

过滤器及其相关部件和废物处理要求和相应验证方法见表 4。

表 4 过滤器及其相关部件和废物处理的要求和验证方法

组成部分	要求	验证方法
1 焊接烟尘分离设备的效率		
1.1 概述	分离效率要求由装置的预期用途决定。可能的操作模式有:排气(1.2)、再循环空气(1.3)以及再循环和排气的组合	根据 GB/T 43917.2—2024 进行验证
1.2 排气(排至室外环境的气流)	专门用于排气的分离设备应具有至少符合 GB 4706.88 中规定的 L 级粉尘或同等质量的过滤器	—
1.3 再循环空气(返回工作场所大气的抽出空气)	焊接烟尘分离设备的分离效率应根据 GB/T 43917.2—2024 进行测试,且应至少达到 99%。在这种情况下,可被标记为 W3	—
2 过滤器相关组件		
2.1 风机	<p>应以将焊接烟尘排放风险降至最低的方式连接风机。如果在过滤器前面安装了风机,应确保风机和过滤器之间的管道中不存在泄漏,从而排放焊接烟尘。</p> <p>对于 LEV,在过滤器后面(关于流动方向)安装风机是最先进的。</p> <p>对于由三相电动机驱动的风机,如有必要,应确定和调整正确的旋转方向,以达到足够的气流。</p> <p>设备的设计应能防止气流意外逆转</p>	<p>应通过目视检查确定是否符合要求。</p> <p>应通过反转电机来检查一致性,不应产生反向气流</p>

表 4 过滤器及其相关部件和废物处理的要求和验证方法 (续)

组成部分	要求	验证方法
2 过滤器相关组件		
2.2 过滤器保护器	<p>如果火花或损坏过滤介质的大颗粒、热颗粒或磨粒可影响分离效率,则应使用过滤器保护器或焊接烟尘分离设备设计对过滤介质进行保护。</p> <p>火花损坏过滤器的危险取决于许多因素。需要考虑这些因素,以确定是否需要火花捕集器。以下列出了其中一些参数。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— 焊接过程:MIG/MAG焊接产生火花的数量随着焊接电流的增加而增加。切割或研磨等其他过程也会产生火花的数量取决于切割材料的厚度或剥离材料的数量。</li><li>— 材料:基础材料上的涂层会增加产生火花的可能。</li><li>— 管道:管道越长,安装的圈数越多,过滤器产生火花的风险就越低</li></ul>	如果应安装过滤器保护器,通过目视检查确定过滤器保护器安装
2.3 过滤器清洁系统	<p>过滤器清洁系统应恢复大于最小空气体积流率的空气体积流率,以便有效捕集。在清洁过程中,应尽量减少向工作场所排放的气载颗粒物。过滤器清洁不应产生逆流,避免导致颗粒从吸入口或焊接烟尘分离设备的主体排放。对于离线过滤器清洁系统,可能需要一个挡板来防止气流回流。</p> <p>过滤设备的空气移动器关闭后,离线过滤器清洁系统运行。在线过滤器清洁系统在焊接烟尘分离设备运行时运行</p>	应通过目视检查确定是否符合要求
3 气流和排气		
3.1 预期用途的气流容量	<p>专为预期气流而设计。</p> <p>对于带有组合吸气装置的独立装置,根据 GB/T 43917.2—2024进行试验期间测得的气流不应低于根据 GB/T 43917.4—2024确定的最小风量</p>	—
3.2 排气	<p>焊接烟尘分离设备的设计和制造方式应确保电机的排气和冷却空气能够远离设备附近的任何工作人员。</p> <p>进一步的排气和冷却空气不应驱散落在地板和/或墙壁上的灰尘。在焊接烟尘分离设备周围 1.5 m 处,在地板标高以上 50 mm 处的下测量平面和地板标高以上 2 m 处的上测量平面之间,排气和冷却空气的速度不应超过 1 m/s</p>	应通过目视检查和测量空气流速来确定是否合格
4 处理		
4.1 过滤器更换	<p>焊接烟尘分离设备的设计应确保可从过滤器外壳外部或清洁空气侧更换过滤器。</p> <p>如果设备不是以这种方式设计的,则存在暴露于悬浮焊接烟尘的高风险</p>	应通过目视检查确定是否符合要求
4.2 废物处理	<p>应能够更换任何容器或袋子,同时尽量减少收集的焊接烟尘的悬浮。</p> <p>容器或袋子应能承受运输应力,即使填充至其最大容量,且应能将其紧密密封,以消除收集的焊接烟尘悬浮的风险。</p> <p>用于收集颗粒的过滤废物箱或袋不应重复使用。此类箱子或袋子应贴上一次性使用标签</p>	应通过目视检查确定是否符合要求

6 使用说明

6.1 一般要求

厂家应在使用说明中提供有吸气装置的使用信息。设备部件(如捕集装置或吸气设备)的厂家应在接口处提供包括流速和压降的特性曲线以及尺寸等技术数据,以连接拟使用的部件。

厂家应说明任何额外的软管或管道会增加压降。

厂家应提供有关检查软管是否存在损坏导致影响抽取效率的信息。

厂家应告知用户是否以及如何引导排气。

使用说明应涵盖设备的每个寿命阶段(从组装到停止运行)。

a) 焊接烟尘分离设备的使用说明应包括以下信息:

- 1) 设备的预期用途;
- 2) 适用于含有 CMR(致癌-诱变-再毒性)物质的焊接烟气,例如,通过焊接高合金钢或含 5% (Cr,Ni)以上的焊接耗材产生的烟气;
- 3) 仅适用于不含 CMR物质的焊接烟气,例如铝的 TIG焊接。

b) 指示灯和警告信号的含义。

c) 维护程序,例如清洁和更换过滤器、废物处理、更换消耗性零件。

d) 操作和储存的温度和大气条件。

如果存在不可避免的其他风险,使用说明中应包含关于如何处理的信息,特别是关于危险物质处理的建议。

注:捕集效率无法达到 100%,因为这样会抽出保护气体,并且每个飞溅的火花都会导致烟尘逃逸。需要使用额外的设备,如通风或其他个人防护装置,以减少有害物质。

应通过目视检查是否符合要求。

6.2 捕集装置

6.2.1 捕集罩和捕集嘴

捕集罩的有效运行主要取决于其朝向焊接烟尘排放源、工艺的位置,以及其捕集区(取决于风速和捕集装置的设计)。为了确保充分捕集,用户需要掌握有关设备使用及其最佳位置的信息,例如,捕集罩宜在直径方向上定位,以便将焊接烟尘从焊工的呼吸区去除。厂家应在说明书中给出,如图 5 所示。

5.1 和 5.2 中给出了捕集装置的技术性能要求。

应通过目视检查是否符合要求。

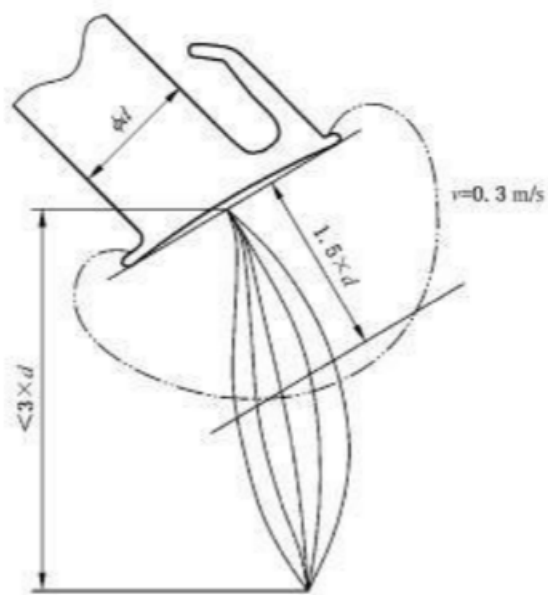


图 5 捕集嘴最大高度示意图

6.2.2 焊枪吸气装置

为了保证现场效率,厂家应告知用户,确保捕集设备的所有零件应处于良好状态并装配在正确位置,例如捕集嘴和软管(本规定旨在防止焊工认为不必要的零件拆卸)。旁通阀(如适用)应为常闭式,且只能暂时打开。

厂家应给出检查捕集嘴处空气流速的说明。

在使用说明中,厂家应说明因捕集流量过大(GB/T 43917.4—2024中 A.1 和 A.2)导致的焊接缺陷风险信息,以及在调整压力差时如何考虑海拔的影响(GB/T 43917.4—2024中 A.3)。

应通过目视检查是否符合要求。

7 标记

7.1 一般标记

应根据 GB/T 15706—2012中 6.4.4和 GB/T 5226.1—2019 中 16.4 的规定,以特定和永久的方式标记每台机器。

如果满足本文件的要求,厂家可将设备标记为符合本文件的要求。

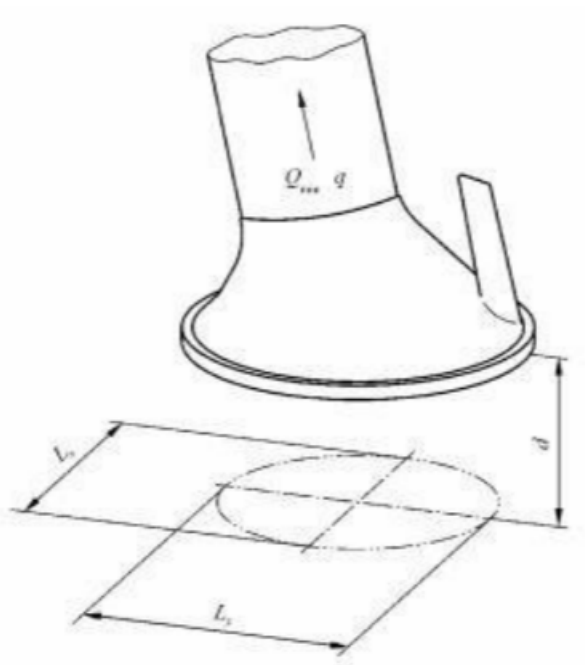
7.2 分离效率的标记

如果满足 5.4 的要求,厂家可按照附录 B所示标记设备 W3。

7.3 捕集罩和捕集嘴的标记

如图 6所示,捕集装置应标有清晰可见且永久的以下信息:

- a) 最小风量( $Q_{min}$ );
- b) 最小风量下的吸入场尺寸( $L_x$ )和( $L_y$ );
- c) 从捕集设备的入口平面到测量平面的距离( $d$ );
- d) 可选:本文件编号。



标引序号说明：

- $L_x$  — 将替换为  $Q_{min}$ 处吸力场的  $x$  值,单位为厘米(cm)；
- $L_y$  — 将替换为  $Q_{min}$ 处吸力场的  $y$  值,单位为厘米(cm)；
- $D$  — 将替换为最大工作距离值,单位为厘米(cm)；
- $q$  — 将替换为最小风量值,单位为立方米每小时( $m^3/h$ )。

图 6 标记示例

7.4 焊枪吸气系统的标记

焊枪应在接头处永久且清晰地标记,至少标记以下内容：

- a) 厂家名称(或商标)；
- b) 型号；
- c) 捕集嘴处的实际空气体积流率；
- d) 软管连接点处的实际风量；
- e) 软管连接点处所需的压力差；
- f) 本文件编号。

附 录 A  
(资料性)  
故障与最小气流的确定

表 A.1 描述了最常见的故障,表 A.2 描述了最小气流的确定。

表 A.1 故障

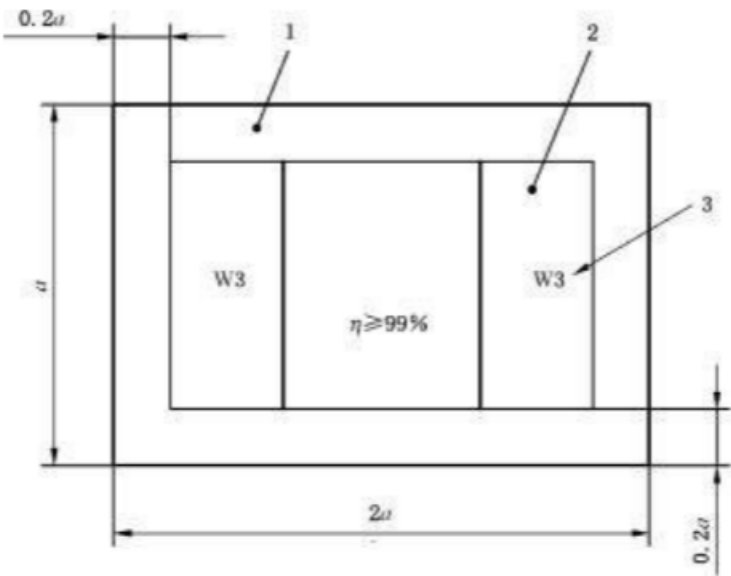
故障类型	最常见的原因故障诊断	
	单点捕集系统	中央捕集系统
气流不足,即小于捕集焊接烟尘的最小气流	风扇接线不正确 过滤器堵塞或管道损坏 管道损坏风扇或控制器损坏	除了单个系统的故障之外: 损坏的风阀 打开过多的风阀
过滤不足,即过滤器下游有焊接烟尘迹象	滤清器旁通损坏	

表 A.2 最小气流的确定

捕集设备的类型	决定条件
捕集罩	根据 GB/T 43917.4—2024
接收罩和焊接舱	在调试阶段目测确定
焊枪吸气系统	根据 GB/T 43917.4—2024

附 录 B  
(规范性)  
焊接烟尘分离设备标签

焊接烟尘分离设备标签见图 B.1。



标引序号说明：

- 1—RAL 5005(蓝色)；
  - 2—RAL 9003(白色)；
  - 3—RAL 9004(黑色)；
  - a—50 mm 或 100 mm；
  - $\eta$ —质量分离效率。
- 注：W3标记是可选的。

图 B.1 焊接烟尘分离设备标签

参 考 文 献

- [1] ISO 3966 Measurement of fluid flow in closed conduits—Velocity area method using Pitot static tubes
  - [2] ISO 17916 Safety of thermal cutting machines
  - [3] EN 1093-6 Safety of machinery Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—  
Part 6: Separation efficiency by mass, unducted outlet
  - [4] EN 1093-7 Safety of machinery Evaluation of the emission of airborne hazardous substances—  
Part 7: Separation efficiency by mass, ducted outlet
-