

前 言

本标准是根据美国标准 ANSI/AWS Z49. 1《焊接与切割安全》对 GB 9448—1988《焊接与切割安全》进行修订的,在技术要素上与之等效;在具体技术内容方面有如下变动:

——本标准以我国标准作为引用依据。由于标准体系的不同,在引用相关标准技术内容的部分,做了不同程度上的调整,文字叙述上亦有相应的改动;

——ANSI/AWS Z49. 1《焊接与切割安全》中个别内容重复、难以操作的部分结合我国的实际国情均做了适当删改;

——根据我国的实际情况,保留了 ANSI/AWS Z49. 1《焊接与切割安全》中没有、但在原标准中存在、而且证明确实有效合理的技术内容;

——本标准主要适用于一般的焊接、切割操作,故删除了原标准中与操作基本无关的内容及特殊的安全要求,如:登高作业、汇流排系统中的设计、安装细节等;

——根据技术内容的编排需要,本标准增加了附录部分。

本标准自实施之日起,同时代替 GB 9448—1988。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 均为提示的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国焊接标准化技术委员会归口。

本标准主要负责起草单位:哈尔滨焊接研究所。

本标准主要起草人:朴东光、张伶。

中华人民共和国国家标准

GB 9448—1999

焊 接 与 切 割 安 全

代替 GB 9448—1988

Safety in welding and cutting

第一分篇 通用规则

1 范围

本标准规定了在实施焊接、切割操作过程中避免人身伤害及财产损失所必须遵循的基本原则。
本标准为安全地实施焊接、切割操作提供了依据。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GBJ 87—1985 工业企业噪声控制设计规范
GB/T 2550—1992 焊接及切割用橡胶软管 氧气橡胶软管
GB/T 2551—1992 焊接及切割用橡胶软管 乙炔橡胶软管
GB/T 3609.1—1994 焊接眼、面防护具
GB/T 4064—1983 电气设备安全设计导则
GB/T 5107—1985 焊接和切割用软管接头
GB 7144—1985 气瓶颜色标记
GB/T 11651—1989 劳动防护用品选用规则
GB 15578—1995 电阻焊机的安全要求
GB 15579—1995 弧焊设备安全要求 第一部分:焊接电源
GB 15701—1995 焊接防护服
GB 16194—1996 车间空气中电焊烟尘卫生标准
JB/T 5101—1991 气割机用割炬
JB/T 6968—1993 便携式微型焊炬
JB/T 6969—1993 射吸式焊炬
JB/T 6970—1993 射吸式割炬
JB 7496—1994 焊接、切割及类似工艺用气瓶减压器安全规范
JB/T 7947—1995 等压式焊炬、割炬

3 总则

3.1 设备及操作

3.1.1 设备条件

所有运行使用中的焊接、切割设备必须处于正常的工作状态,存在安全隐患(如:安全性或可靠性不足)时,必须停止使用并由维修人员修理。

3.1.2 操作

所有的焊接与切割设备必须按制造厂提供的操作说明书或规程使用,并且还必须符合本标准要求。

3.2 责任

管理者、监督者和操作者对焊接及切割的安全实施负有各自的责任。

3.2.1 管理者

管理者必须对实施焊接及切割操作的人员及监督人员进行必要的安全培训。培训内容包括:设备的安全操作、工艺的安全执行及应急措施等。

管理者有责任将焊接、切割可能引起的危害及后果以适当的方式(如:安全培训教育、口头或书面说明、警告标识等)通告给实施操作的人员。

管理者必须标明允许进行焊接、切割的区域,并建立必要的安全措施。

管理者必须明确在每个区域内单独的焊接及切割操作规则。并确保每个有关人员对所涉及的危害有清醒的认识并且了解相应的预防措施。

管理者必须保证只使用经过认可并检查合格的设备(诸如焊割机具、调节器、调压阀、焊机、焊钳及人员防护装置)。

3.2.2 现场管理及安全监督人员

焊接或切割现场应设置现场管理和安全监督人员。这些监督人员必须对设备的安全管理及工艺的安全执行负责。在实施监督职责的同时,他们还可担负其他职责,如:现场管理、技术指导、操作协作等。

监督者必须保证:

- 各类防护用品得到合理使用;
- 在现场适当地配置防火及灭火设备;
- 指派火灾警戒人员;
- 所要求的热作业规程得到遵循。

在不需要火灾警戒人员的场合,监督者必须要在热工作业完成后做最终检查并组织消灭可能存在的火灾隐患。

3.2.3 操作者

操作者必须具备对特种作业人员所要求的基本条件,并懂得将要实施操作时可能产生的危害以及适用于控制危害条件的程序。操作者必须安全地使用设备,使之不会对生命及财产构成危害。

操作者只有在规定的条件得到满足;并得到现场管理及监督者准许的前提下,才可实施焊接或切割操作。在获得准许的条件没有变化时,操作者可以连续地实施焊接或切割。

4 人员及工作区域的防护

4.1 工作区域的防护

4.1.1 设备

焊接设备、焊机、切割机具、钢瓶、电缆及其他器具必须放置稳妥并保持良好的秩序,使之不会对附近的作业或过往人员构成妨碍。

4.1.2 警告标志

焊接和切割区域必须予以明确标明,并且应有必要的警告标志。

4.1.3 防护屏板

为了防止作业人员或邻近区域的其他人员受到焊接及切割电弧的辐射及飞溅伤害,应用不可燃或耐火屏板(或屏罩)加以隔离保护。

4.1.4 焊接隔间

在准许操作的地方、焊接场所,必要时可用不可燃屏板或屏罩隔开形成焊接隔间。

4.2 人身防护

在依据 GB/T 11651 选择防护用品的同时,还应做如下考虑:

4.2.1 眼睛及面部防护

作业人员在观察电弧时,必须使用带有滤光镜的头罩或手持面罩,或佩戴安全镜、护目镜或其他合适的眼镜。辅助人员亦应配戴类似的眼保护装置。

面罩及护目镜必须符合 GB/T 3609.1 的要求。

对于大面积观察(诸如培训、展示、演示及一些自动焊操作),可以使用一个大面积的滤光窗、幕而不必使用单个的面罩、手提罩或护目镜。窗或幕材料必须对观察者提供安全的保护效果、使其免受弧光、碎渣飞溅的伤害。

镜片遮光号可参照表 1 选择。

表 1 护目镜遮光号的选择指南

焊接方法	焊条尺寸,mm	电弧电流,A	最低遮光号	推荐遮光号 ^{*)}
手工电弧焊	<2.5	<60	7	—
	2.5~4	60~160	8	10
	4~6.4	160~250	10	12
	>6.4	250~550	11	14
气体保护电弧焊及药芯焊丝电弧焊	—	<60	7	—
		60~160	10	11
		160~250	10	12
		250~500	10	14
钨极气体保护电弧焊	—	<50	8	10
		50~100	8	12
		150~500	10	14
空气碳弧切割	—	<500	10	12
		500~1 000	11	14
等离子弧焊接	—	<20	6	6~8
		20~100	8	10
		100~400	10	12
		400~800	11	14
等离子弧切割	* *)	<300	8	9
		300~400	9	12
		400~800	10	14
焊炬硬钎焊	—	—	—	3 或 4
焊炬软钎焊	—	—	—	2
碳弧焊	—	—	—	14
气焊	板厚,mm		—	4 或 5 5 或 6 6 或 8
	<3			
	3~13			
	>13			
气割	板厚,mm		—	3 或 4 4 或 5 5 或 6
	<25			
	25~150			
	>150			

*) 根据经验,开始使用太暗的镜片难以看清焊接区,因而建议使用可看清焊接区域的适宜镜片,但遮光号不要低于下限值。在氧燃气焊接或切割时焊炬产生亮黄光的地方,希望使用滤光镜以吸收操作视野范围内的黄线或紫外线。

**) 这些数值适用于实际电弧清晰可见的地方,经验表明,当电弧被工件所遮蔽时,可以使用轻度的滤光镜。

4.2.2 身体保护

4.2.2.1 防护服

防护服应根据具体的焊接和切割操作特点选择。防护服必须符合 GB 15701 的要求,并可以提供足够的保护面积。

4.2.2.2 手套

所有焊工和切割工必须佩戴耐火的防护手套,相关标准参见附录 C(提示的附录)。

4.2.2.3 围裙

当身体前部需要对火花和辐射做附加保护时,必须使用经久耐火的皮制或其他材质的围裙。

4.2.2.4 护腿

需要对腿做附加保护时,必须使用耐火的护腿或其他等效的用具。

4.2.2.5 披肩、斗篷及套袖

在进行仰焊、切割或其他操作过程中,必要时必须佩戴皮制或其他耐火材质的套袖或披肩罩,也可在头罩下佩戴耐火质地的斗篷以防头部灼伤。

4.2.2.6 其他防护服

当噪声无法控制在 GBJ 87 规定的允许声级范围内时,必须采用保护装置(诸如耳套、耳塞或用其他方式适当的方式保护)。

4.3 呼吸保护设备

利用通风手段无法将作业区域内的空气污染降至允许限值或这类控制手段无法实施时,必须使用呼吸保护装置,如:长管面具、防毒面具等(相关标准参见附录 C)。

5 通风

5.1 充分通风

为了保证作业人员在无害的呼吸氛围内工作,所有焊接、切割、钎焊及有关的操作必须要在足够的通风条件下(包括自然通风或机械通风)进行。

5.2 防止烟气流

必须采取措施避免作业人员直接呼吸到焊接操作所产生的烟气流。

5.3 通风的实施

为了确保车间空气中焊接烟尘的污染程度低于 GB 16194 的规定值,可根据需要采用各种通风手段(如:自然通风、机械通风等)。

6 消防措施

6.1 防火职责

必须明确焊接操作人员、监督人员及管理人員的防火职责,并建立切实可行的安全防火管理制度。

6.2 指定的操作区域

焊接及切割应在为减少火灾隐患而设计、建造(或特殊指定)的区域内进行。因特殊原因需要在非指定的区域内进行焊接或切割操作时,必须经检查、核准。

6.3 放有易燃物区域的热作业条件

焊接或切割作业只能在无火灾隐患的条件下实施。

6.3.1 转移工件

有条件时,首先要将工件移至指定的安全区进行焊接。

6.3.2 转移火源

工件不可移时,应将火灾隐患周围所有可移动物移至安全位置。

6.3.3 工件及火源无法转移

工件及火源无法转移时,要采取措施限制火源以免发生火灾,如:

a) 易燃地板要清扫干净,并以撒水、铺盖湿沙、金属薄板或类似物品的方法加以保护。

b) 地板上的所有开口或裂缝应覆盖或封好,或者采取其他措施以防地板下面的易燃物与可能由开口处落下的火花接触。对墙壁上的裂缝或开口、敞开或损坏的门、窗亦要采取类似的措施。

6.4 灭火

6.4.1 灭火器及喷水器

在进行焊接及切割操作的地方必须配置足够的灭火设备。其配置取决于现场易燃物品的性质和数量,可以是水池、沙箱、水龙带、消防栓或手提灭火器。在有喷水器的地方,在焊接或切割过程中,喷水器必须处于可使用状态。如果焊接地点距自动喷水头很近,可根据需要用不可燃的薄材或潮湿的棉布将喷头临时遮蔽。而且这种临时遮蔽要便于迅速拆除。

6.4.2 火灾警戒人员的设置

在下列焊接或切割的作业点及可能引发火灾的地点,应设置火灾警戒人员:

a) 靠近易燃物之处 建筑结构或材料中的易燃物距作业点 10 m 以内。

b) 开口 在墙壁或地板有开口的 10 m 半径范围内(包括墙壁或地板内的隐蔽空间)放有外露的易燃物。

c) 金属墙壁 靠近金属间壁、墙壁、天花板、屋顶等处另一侧易受传热或辐射而引燃的易燃物。

d) 船上作业 在油箱、甲板、顶架和舱壁进行船上作业时,焊接时透过的火花、热传导可能导致隔壁舱室起火。

6.4.3 火灾警戒职责

火灾警戒人员必须经必要的消防训练,并熟知消防紧急处理程序。

火灾警戒人员的职责是监视作业区域内的火灾情况;在焊接或切割完成后检查并消灭可能存在的残火。

火灾警戒人员可以同时承担其他职责,但不得对其火灾警戒任务有干扰。

6.5 装有易燃物容器的焊接或切割

当焊接或切割装有易燃物的容器时,必须采取特殊的安全措施并经严格检查批准方可作业,否则严禁开始工作。

7 封闭空间内的安全要求

在封闭空间内作业时要求采取特殊的措施。

注:封闭空间是指一种相对狭窄或受限制的空间,诸如箱体、锅炉、容器、舱室等等。“封闭”意味着由于结构、尺寸、形状而导致恶劣的通风条件。

7.1 封闭空间内的通风

除了正常的通风要求之外,封闭空间内的通风还要求防止可燃混合气的聚集及大气中富氧。

7.1.1 人员的进入

封闭空间内在未进行良好的通风之前禁止人员进入。如要进入,必须佩戴合适的供气呼吸设备并由戴有类似设备的他人监护。

必要时在进入之前,对封闭空间要进行毒气、可燃气体、有害气体、氧量等的测试,确认无害后方可进入。

7.1.2 邻近的人员

封闭空间内适宜的通风不仅必须确保焊工或切割工自身的安全,还要确保区域内所有人员的安全。

7.1.3 使用的空气

通风所使用的空气,其数量和质量必须保证封闭空间内的有害物质污染浓度低于规定值。

供给呼吸器或呼吸设备的压缩空气必须满足正常的呼吸要求。

呼吸器的压缩空气管必须是专用管线,不得与其他管路相连接。

除了空气之外,氧气、其他气体或混合气不得用于通风。

在对生命和健康有直接危害的区域内实施焊接、切割或相关工艺作业时,必须采用强制通风、供气呼吸设备或其他合适的方式。

7.2 使用设备的安置

7.2.1 气瓶及焊接电源

在封闭空间内实施焊接及切割时,气瓶及焊接电源必须放置在封闭空间的外面。

7.2.2 通风管

用于焊接、切割或相关工艺局部抽气通风的管道必须由不可燃材料制成。这些管道必须根据需要进行定期检查以保证其功能稳定,其内表面不得有可燃残留物。

7.3 相邻区域

在封闭空间邻近处实施焊接或切割而使得封闭空间内存在危险时,必须使人们知道封闭空间内的危险后果,在缺乏必要的保护措施条件下严禁进入这样的封闭空间。

7.4 紧急信号

当作业人员从人孔或其他开口处进入封闭空间时,必须具备向外部人员提供救援信号的手段。

7.5 封闭空间的监护人员

在封闭空间内作业时,如存在着严重危害生命安全的气体,封闭空间外面必须设置监护人员。

监护人员必须具有在紧急状态下迅速救出或保护里面作业人员的救护措施;具备实施救援行动的能力。他们必须随时监护里面作业人员的状态并与他们保持联络,备好救护设备。

8 公共展览及演示

在公共场所进行焊接、切割操作的展览、演示时,除了保障操作者的人身安全之外,还必须保证观众免受弧光、火花、电击、辐射等伤害。

9 警告标志

在焊接及切割作业所产生的烟尘、气体、弧光、火花、电击、热、辐射及噪声可能导致危害的地方,应通过使用适当的警告标志使人们对这些危害有清楚的了解。

第二分篇 专用规则

10 氧燃气焊接及切割安全

10.1 一般要求

10.1.1 与乙炔相接触的部件

所有与乙炔相接触的部件(包括:仪表、管路、附件等)不得由铜、银以及铜(或银)含量超过70%的合金制成。

10.1.2 氧气与可燃物的隔离

氧气瓶、气瓶阀、接头、减压器、软管及设备必须与油、润滑脂及其他可燃物或爆炸物相隔离。严禁用沾有油污的手、或带有油迹的手套去触碰氧气瓶或氧气设备。

10.1.3 密封性试验

检验气路连接处密封性时,严禁使用明火。

10.1.4 氧气的禁止使用

严禁用氧气代替压缩空气使用。氧气严禁用于气动工具、油预热炉、启动内燃机、吹通管路、衣服及工件的除尘,为通风而加压或类似的应用。氧气喷流严禁喷至带油的表面、带油脂的衣服或进入燃油或其他贮罐内。

10.1.5 氧气设备

用于氧气的气瓶、设备、管线或仪器严禁用于其他气体。

10.1.6 气体混合的附件

未经许可,禁止装设可能使空气或氧气与可燃气体在燃烧前(不包括燃烧室或焊炬内)相混合的装置或附件。

10.2 焊炬及割炬

只有符合有关标准(如:JB/T 5101、JB/T 6968、JB/T 6969、JB/T 6970 和 JB/T 7947 等)的焊炬和割炬才允许使用。

使用焊炬、割炬时,必须遵守制造商关于焊、割炬点火、调节及熄火的规定。点火之前,操作者应检查焊、割炬的气路是否通畅、射吸能力、气密性等等。

点火时应使用摩擦打火机、固定的点火器或其他适宜的火种。焊割炬不得指向人员或可燃物。

10.3 软管及软管接头

用于焊接与切割输送气体的软管,如氧气软管和乙炔软管,其结构、尺寸、工作压力、机械性能、颜色必须符合 GB/T 2550、GB/T 2551 的要求。软管接头则必须满足 GB/T 5107 的要求。

禁止使用泄漏、烧坏、磨损、老化或有其他缺陷的软管。

10.4 减压器

只有经过检验合格的减压器才允许使用。减压器的使用必须严格遵守 JB 7496 的有关规定。

减压器只能用于设计规定的气体及压力。

减压器的连接螺纹及接头必须保证减压器安在气瓶阀或软管上之后连接良好、无任何泄漏。

减压器在气瓶上应安装合理、牢固。采用螺纹连接时,应拧足五个螺扣以上;采用专门的夹具压紧时,装卡应平整牢固。

从气瓶上拆卸减压器之前,必须将气瓶阀关闭并将减压器内的剩余气体释放干净。

同时使用两种气体进行焊接或切割时,不同气瓶减压器的出口端都应装上各自的单向阀,以防止气流相互倒灌。

当减压器需要修理时,维修工作必须由经劳动、计量部门考核认可的专业人员完成。

10.5 气瓶

所有用于焊接与切割的气瓶都必须按有关标准及规程[参见附录 A(提示的附录)]制造、管理、维护并使用。

使用中的气瓶必须进行定期检查,使用期满或送检不合格的气瓶禁止继续使用。

10.5.1 气瓶的充气

气瓶的充气必须按规定程序由专业部门承担,其他人不得向气瓶内充气。除气体供应者以外,其他人不得在一个气瓶内混合气体或从一个气瓶向另一个气瓶倒气。

10.5.2 气瓶的标志

为了便于识别气瓶内的气体成分,气瓶必须按 GB 7144 规定做明显标志。其标识必须清晰、不易去除。标识模糊不清的气瓶禁止使用。

10.5.3 气瓶的储存

气瓶必须储存在不会遭受物理损坏或使气瓶内储存物的温度超过 40℃ 的地方。

气瓶必须储放在远离电梯、楼梯或过道,不会被经过或倾倒的物体碰翻或损坏的指定地点。在储存时,气瓶必须稳固以免翻倒。

气瓶在储存时必须与可燃物、易燃液体隔离,并且远离容易引燃的材料(诸如木材、纸张、包装材料、油脂等)至少 6 m 以上,或用至少 1.6 m 高的不可燃隔板隔离。

10.5.4 气瓶在现场的安放、搬运及使用

气瓶在使用时必须稳固竖立或装在专用车(架)或固定装置上。

气瓶不得置于受阳光暴晒、热源辐射及可能受到电击的地方。气瓶必须距离实际焊接或切割作业点足够远(一般为 5 m 以上),以免接触火花、热渣或火焰,否则必须提供耐火屏障。

气瓶不得置于可能使其本身成为电路一部分的区域。避免与电动机车轨道、无轨电车电线等接触。气瓶必须远离散热器、管路系统、电路排线等,及可能供接地(如电焊机)的物体。禁止用电极敲击气瓶,在气瓶上引弧。

搬运气瓶时,应注意:

- 关紧气瓶阀,而且不得提拉气瓶上的阀门保护帽;
- 用吊车、起重机运送气瓶时,应使用吊架或合适的台架,不得使用吊钩、钢索或电磁吸盘。
- 避免可能损伤瓶体、瓶阀或安全装置的剧烈碰撞。

气瓶不得作为滚动支架或支撑重物的托架。

气瓶应配置手轮或专用搬手启闭瓶阀。气瓶在使用后不得放空,必须留有不小于 98~196 kPa 表压的余气。

当气瓶冻住时,不得在阀门或阀门保护帽下面用撬杠撬动气瓶松动。应使用 40℃ 以下的温水解冻。

10.5.5 气瓶的开启

10.5.5.1 气瓶阀的清理

将减压器接到气瓶阀门之前,阀门出口处首先必须用无油污的清洁布擦拭干净,然后快速打开阀门并立即关闭以便清除阀门上的灰尘或可能进入减压器的脏物。

清理阀门时操作者应站在排出口的侧面,不得站在其前面。不得在其他焊接作业点、存在着火花、火焰(或可能引燃)的地点附近清理气瓶阀。

10.5.5.2 开启氧气瓶的特殊程序

减压器安在氧气瓶上之后,必须进行以下操作:

- a) 首先调节螺杆并打开顺流管路,排放减压器的气体。
- b) 其次,调节螺杆并缓慢打开气瓶阀,以便在打开阀门前使减压器气瓶压力表的指针始终慢慢地向上移动。打开气瓶阀时,应站在瓶阀气体排出方向的侧面而不要站在其前面。
- c) 当压力表指针达到最高值后,阀门必须完全打开以防气体沿阀杆泄漏。

10.5.5.3 乙炔气瓶的开启

开启乙炔气瓶的瓶阀时应缓慢,严禁开至超过 1½ 圈,一般只开至 3/4 圈以内以便在紧急情况下迅速关闭气瓶。

10.5.5.4 使用的工具

配有手轮的气瓶阀门不得用榔头或扳手开启。

未配有手轮的气瓶,使用过程中必须在阀柄上备有把手、手柄或专用扳手,以便在紧急情况下可以迅速关闭气路。在多个气瓶组装使用时,至少要备有一把这样的扳手以备急用。

10.5.6 其他

气瓶在使用时,其上端禁止放置物品,以免损坏安全装置或妨碍阀门的迅速关闭。使用结束后,气瓶阀必须关紧。

10.5.7 气瓶的故障处理

10.5.7.1 泄漏

如果发现燃气的瓶阀周围有泄漏,应关闭气瓶阀拧紧密封螺帽。

当气瓶泄漏无法阻止时,应将燃气瓶移至室外,远离所有起火源,并做相应的警告通知。缓缓打开气瓶阀,逐渐释放内存的气体。

有缺陷的气瓶或瓶阀应做适宜标识,并送专业部门修理,经检验合格后方可重新使用。

10.5.7.2 火灾

气瓶泄漏导致的起火可通过关闭瓶阀,采用水、湿布、灭火器等手段予以熄灭。

在气瓶起火无法通过上述手段熄灭的情况下,必须将该区域做疏散,并用大量水流浇湿气瓶,使其保持冷却。

10.6 汇流排的安装与操作

在气体用量集中的场合可以采用汇流排供气。汇流排的设计、安装必须符合有关标准规程的要求。汇流排系统必须合理地设置回火保险器、气阀、逆止阀、减压器、滤清器、事故排放管等。安装在汇流排系统的这些部件均应经过单件或组合件的检验认可,并证明符合汇流排系统的安全要求。

气瓶汇流排的安装必须在对其结构和使用熟悉的人员监督下进行。

乙炔气瓶和液化气气瓶必须在直立位置上汇流。与汇流排连接并供气的气瓶,其瓶内的压力应基本相等。

11 电弧焊接及切割安全

11.1 一般要求

11.1.1 弧焊设备

根据工作情况选择弧焊设备时,必须要考虑到焊接的各方面安全因素。进行电弧焊接与切割时所使用的设备必须符合相应的焊接设备标准规定,参见附录 B(提示的附录),还必须满足 GB 15579 的安全要求。

11.1.2 操作者

被指定操作弧焊与切割设备的人员必须在这些设备的维护及操作方面经适宜的培训及考核,其工作能力应得到必要的认可。

11.1.3 操作程序

每台(套)弧焊设备的操作程序应完备。

11.2 弧焊设备的安装

弧焊设备的安装必须在符合 GB/T 4064 规定的基础上,满足下列要求。

11.2.1 设备的工作环境与其技术说明书规定相符,安放在通风、干燥、无碰撞或无剧烈震动、无高温、无易燃品存在的地方。

11.2.2 在特殊环境条件下(如:室外的雨雪中;温度、湿度、气压超出正常范围或具有腐蚀、爆炸危险的环境),必须对设备采取特殊的防护措施以保证其正常的工作性能。

11.2.3 当特殊工艺需要高于规定的空载电压值时,必须对设备提供相应的绝缘方法(如:采用空载自动断电保护装置)或其他措施。

11.2.4 弧焊设备外露的带电部分必须设置完好的保护,以防人员或金属物体(如:货车、起重机吊钩等)与之相接触。

11.3 接地

焊机必须以正确的方法接地(或接零)。接地(或接零)装置必须连接良好,永久性的接地(或接零)应做定期检查。

禁止使用氧气、乙炔等易燃易爆气体管道作为接地装置。

在有接地(或接零)装置的焊件上进行弧焊操作,或焊接与大地密切连接的焊件(如:管道、房屋的金属支架等)时,应特别注意避免焊机和工件的双重接地。

11.4 焊接回路

11.4.1 构成焊接回路的焊接电缆必须适合于焊接的实际操作条件。

11.4.2 构成焊接回路的电缆外皮必须完整、绝缘良好(绝缘电阻大于 $1\text{ M}\Omega$)。用于高频、高压振荡器设备的电缆,必须具有相应的绝缘性能。

11.4.3 焊机的电缆应使用整根导线,尽量不带连接接头。需要接长导线时,接头处要连接牢固、绝缘良好。

11.4.4 构成焊接回路的电缆禁止搭在气瓶等易燃品上,禁止与油脂等易燃物质接触。在经过通道、马路时,必须采取保护措施(如:使用保护套)。

11.4.5 能导电的物体(如:管道、轨道、金属支架、暖气设备等)不得用做焊接回路的永久部分。但在建造、延长或维修时可以考虑作为临时使用,其前提是必须经检查确认所有接头处的电气连接良好,任何部位不会出现火花或过热。此外,必须采取特殊措施以防事故的发生。锁链、钢丝绳、起重机、卷扬机或升降机不得用来传输焊接电流。

11.5 操作

11.5.1 安全操作规程

指定操作或维修弧焊设备的作业人员必须了解、掌握并遵守有关设备安全操作规程及作业标准。此外,还必须熟知本标准的有关安全要求(诸如:人员防护、通风、防火等内容)。

11.5.2 连线的检查

完成焊机的接线之后,在开始操作设备之前必须检查一下每个安装的接头以确认其连接良好。其内容包括:

- 线路连接正确合理,接地必须符合规定要求;
- 磁性工件夹爪在其接触面上不得有附着的金属颗粒及飞溅物;
- 盘卷的焊接电缆在使用之前应展开以免过热及绝缘损坏;
- 需要交替使用不同长度电缆时应配备绝缘接头,以确保不需要时无用的长度可被断开。

11.5.3 泄漏

不得有影响焊工安全的任何冷却水、保护气或机油的泄漏。

11.5.4 工作中止

当焊接工作中止时(如:工间休息),必须关闭设备或焊机的输出端或者切断电源。

11.5.5 移动焊机

需要移动焊机时,必须首先切断其输入端的电源。

11.5.6 不使用的设备

金属焊条和碳极在不用时必须从焊钳上取下以消除人员或导电物体的触电危险。焊钳在不使用时必须置于与人员、导电体、易燃物体或压缩空气瓶接触不到的地方。半自动焊机的焊枪在不使用时亦必须妥善放置以免使枪体开关意外启动。

11.5.7 电击

在有电气危险的条件下进行电弧焊接或切割时,操作人员必须注意遵守下述原则:

11.5.7.1 带电金属部件

禁止焊条或焊钳上带电金属部件与身体相接触。

11.5.7.2 绝缘

焊工必须用干燥的绝缘材料保护自己免除与工件或地面可能产生的电接触。在坐位或俯位工作时,必须采用绝缘方法防止与导电体的大面积接触。

11.5.7.3 手套

要求使用状态良好的、足够干燥的手套。

11.5.7.4 焊钳和焊枪

焊钳必须具备良好的绝缘性能和隔热性能,并且维修正常。

如果枪体漏水或渗水会严重威胁焊工安全时,禁止使用水冷式焊枪。

11.5.7.5 水浸

焊钳不得在水中浸透冷却。

11.5.7.6 更换电极

更换电极或喷嘴时,必须关闭焊机的输出端。

11.5.7.7 其他禁止的行为

焊工不得将焊接电缆缠绕在身上。

11.6 维护

所有的弧焊设备必须随时维护,保持在安全的工作状态。当设备存在缺陷或安全危害时必须中止使用,直到其安全性得到保证为止。修理必须由认可的人员进行。

11.6.1 焊接设备

焊接设备必须保持良好的机械及电气状态。整流器必须保持清洁。

11.6.1.1 检查

为了避免可能影响通风、绝缘的灰尘和纤维物积聚,对焊机应经常检查、清理。电气绕组的通风口也要做类似的检查和清理。发电机的燃料系统应进行检查,防止可能引起生锈的漏水和积水。旋转和活动部件应保持适当的维护和润滑。

11.6.1.2 露天设备

为了防止恶劣气候的影响,露天使用的焊接设备应予以保护。保护罩不得妨碍其散热通风。

11.6.1.3 修改

当需要对设备做修改时,应确保设备的修改或补充不会因设备电气或机械额定值的变化而降低其安全性能。

11.6.2 潮湿的焊接设备

已经受潮的焊接设备在使用前必须彻底干燥并经适当试验。设备不使用时应贮存在清洁干燥的地方。

11.6.3 焊接电缆

焊接电缆必须经常进行检查。损坏的电缆必须及时更换或修复。更换或修复后的电缆必须具备合适的强度、绝缘性能、导电性能和密封性能。电缆的长度可根据实际需要连接,其连接方法必须具备合适的绝缘性能。

11.6.4 压缩气体

在弧焊作业中,用于保护的压缩气体应参照第 10 章的相应条款管理和使用。

12 电阻焊安全

12.1 一般要求

12.1.1 电阻焊设备

根据工作情况选择电阻焊设备时,必须考虑焊接各方面的安全因素。电阻焊所使用的设备必须符合相应的焊接设备标准(参见附录 B)规定及 GB 15578 标准的安全要求。

12.1.2 操作者

被指定操作电阻焊设备的人员必须在相关设备的维护及操作方面经适宜的培训及考核,其工作能力应得到必要的认可。

12.1.3 操作程序

每台(套)电阻焊设备的操作程序应完备。

12.2 电阻焊设备的安装

电阻焊设备的安装必须在专业技术人员的监督指导下进行,并符合 GB/T 4064 标准规定。

12.3 保护装置

12.3.1 启动控制装置

所有电阻焊设备上的启动控制装置(诸如:按钮、脚踏开关、回缩弹簧及手提枪体上的双道开关等)必须妥善安置或保护,以免误启动。

12.3.2 固定式设备的保护措施

12.3.2.1 有关部件

所有与电阻焊设备有关的链、齿轮、操作连杆及皮带都必须按规定要求妥善保护。

12.3.2.2 单点及多点焊机

在单点或多点焊机操作过程中,当操作者的手需要经过操作区域而可能受到伤害时,必须有效地采用下述某种措施进行保护。这些措施包括(但不限于):

- a) 机械保护式挡板、挡块;
- b) 双手控制方法;
- c) 弹键;
- d) 限位传感装置;
- e) 任何当操作者的手处于操作点下面时防止压头动作的类似装置或机构。

12.3.3 便携式设备的保护措施

12.3.3.1 支撑系统

所有悬挂的便携焊枪设备(不包括焊枪组件)应配备支撑系统。这种支撑系统必须具备失效保护性能,即当个别支撑部件损坏时,仍可支撑全部载荷。

12.3.3.2 活动夹头

活动夹头的结构必须保证操作者在作业时,其手指不存在被剪切的危险,否则必须提供保护措施。如果无法取得合适的保护方式,可以使用双柄,即每只手柄上带有安在适当位置上的一或两个操作开关。这些手柄及操作开关与剪切点或冲压点保持足够的距离,以便消除手在控制过程中进入剪切点或冲压点的可能。

12.4 电气安全

12.4.1 电压

所有固定式或便携式电阻焊设备的外部焊接控制电路必须工作在规定的电压条件下。

12.4.2 电容

高压储能电阻焊的电阻焊设备及其控制面板必须配置合适的绝缘及完整的外壳保护。外壳的所有拉门必须配有合适的联锁装置。这种联锁装置应保证:当拉门打开时可有效地断开电源并使所有电容短路。

除此之外,还可考虑安装某种手动开关或合适的限位装置作为确保所有电容完全放电的补充安全措施。

12.4.3 扣锁和联锁

12.4.3.1 拉门

电阻焊机的所有拉门、检修面板及靠近地面的控制面板必须保持锁定或联锁状态以防止无关人员接近设备的带电部分。

12.4.3.2 远距离设置的控制面板

置于高台或单独房间内的控制面板必须锁定、联锁住或者是用挡板保护并予以标明。当设备停止使用时,面板应关闭。

12.4.4 火花保护

必须提供合适的保护措施防止飞溅的火花产生危险,如:安装屏板、佩带防护眼镜。由于电阻焊操作不同,每种方法必须做单独考虑。

使用闪光焊设备时,必须提供由耐火材料制成的闪光屏蔽并应采取适当的防火措施。

12.4.5 急停按钮

在具备下述特点的电阻焊设备上,应考虑设置一个或多个安全急停按钮:

- a) 需要 3 s 或 3 s 以上时间完成一个停止动作。
- b) 撤除保护时,具有危险的机械动作。

急停按钮的安装和使用不得对人员产生附加的危害。

12.4.6 接地

电阻焊机的接地要求必须符合 GB 15578 标准的有关规定。

12.5 维修

电阻焊设备必须由专人做定期检查和维修。任何影响设备安全性的故障必须及时报告给安全监督人员。

13 电子束焊接安全

13.1 一般要求

13.1.1 电子束焊接设备

根据工作情况选择电子束焊接设备时,必须考虑焊接的各方面安全因素。

13.1.2 操作者

被指定操作电子束焊接设备的人员必须在相关设备的维护及操作方面经适宜的培训及考核,其工作能力应得到必要的认可。

13.1.3 操作程序

每台(套)电子束焊接设备的操作程序应完备。

13.2 潜在的危害

电子束焊接引发的下述危害必须予以防护。

13.2.1 电击

设备上必须放置合适的警告标志。

电子束设备上的所有门、使用面板必须适当固定以免突然或意外启动。所有高压导体必须完整地用固定好的接地导电障碍物包围。运行电子束枪及高压电源之前,必须使用接地探头。

13.2.2 烟气

对低真空及非真空工艺,必须提供正面通风抽气和过滤。高真空电子束焊接过程中,清理真空腔室里面时必须特别注意保持溶剂及清洗液的蒸汽浓度低于有害程度。

焊接任何不熟悉的材料或使用任何不熟悉的清洗液之前,必须确认是否存在危险。

13.2.3 X 射线

为了消除或减少 X 射线至无害程度,对电子束设备要进行适当保护。对辐射保护的任何改动必须由设备制造厂或专业技术人员完成。修改完成后必须由制造厂或专业技术人员做辐射检查。

13.2.4 眩光

用于观察窗上的涂铅玻璃必须提供足够的射线防护效果。为了减低眩光使之达到舒适的观察效果,必须选择合适的滤镜片。

13.2.5 真空

电子束焊接人员必须了解和掌握使用真空系统工作所要求的安全事项。

附 录 A

(提示的附录)

有关焊接与切割用气瓶标准

GB 5099—1994 钢质无缝气瓶
GB 5100—1994 钢质焊接气瓶
GB 5842—1996 液化石油气钢瓶
GB 7512—1998 液化石油气钢瓶阀
GB 8334—1987 液化石油气钢瓶定期检验与评定
GB 8335—1998 气瓶专用螺纹
GB 10877—1988 氧气瓶阀
GB/T 10878—1989 气瓶锥螺纹丝锥
GB 10879—1989 溶解乙炔气瓶阀
GB 11638—1989 溶解乙炔气瓶
GB 11640—1989 铝合金无缝气瓶
GB 12135—1989 气瓶定期检验站技术条件
GB 12136—1989 溶解乙炔气瓶用回火防止器
GB 13004—1991 钢质无缝气瓶定期检验与评定
GB 13075—1991 钢质焊接气瓶定期检验与评定
GB 13076—1991 溶解乙炔气瓶定期检验与评定
GB 13077—1991 铝合金无缝气瓶定期检验与评定
气瓶安全监察规程
溶解乙炔气瓶安全监察规程

附 录 B

(提示的附录)

有关焊接设备标准

GB/T 8118—1995 电弧焊机 通用技术条件
GB 8366—1996 电阻焊机 通用技术条件
GB/T 10235—1988 弧焊变压器防触电装置
GB/T 13164—1991 埋弧焊机
JB 685—1992 直流弧焊发电机
JB/T 2751—1993 等离子弧切割机
JB/T 3158—1999 电阻点焊直电极
JB/T 3643—1992 小型弧焊变压器
JB/T 3946—1999 凸焊机电极平板槽子
JB/T 3947—1999 电阻点焊电极接头
JB/T 3948—1999 电阻点焊电极帽
JB/T 3957—1999 电极锥度 配合尺寸
JB/T 5249—1991 移动式点焊机
JB/T 5250—1991 缝焊机

- JB/T 5251—1991 固定式对焊机
 JB/T 5340—1991 多点焊机用阻焊变压器 特殊技术条件
 JB 7107—1993 弧焊设备 电焊钳的安全要求
 JB/T 7108—1993 碳弧气刨机
 JB/T 7109—1993 等离子弧焊机
 JB/T 7824—1995 逆变式弧焊整流器技术条件
 JB/T 7834—1995 弧焊变压器
 JB/T 7835—1995 弧焊整流器
 JB/T 8085—1995 摩擦焊机
 JB/T 8747—1999 钨极惰性气体保护弧焊机(TIG 焊机)技术条件
 JB/T 8748—1998 MIG/MAG 弧焊机
 JB/T 9528—1999 原动机 弧焊发电机组
 JB/T 9529—1999 电阻焊机变压器 通用技术条件
 JB/T 9530—1999 电阻焊设备的绝缘帽和绝缘衬套
 JB/T 9531—1999 点焊 电极挡块和夹块
 JB/T 9191—1999 等离子喷焊枪 技术条件
 JB/T 9192—1999 等离子喷焊电源
 JB/T 9532—1999 MIG/MAG 焊焊枪 技术条件
 JB/T 9533—1999 焊机送丝机构 技术条件
 JB/T 9534—1999 引弧装置 技术条件
 JB/T 9959—1999 电阻点焊 内锥度 1:10 的电极接头
 JB/T 9960—1999 电阻点焊 凸型电极帽
 JB/T 10101—1999 固定式凸点焊机
 JB/T 10110—1999 电阻焊机控制器 通用技术条件

附 录 C

(提示的附录)

有关安全、劳动保护标准

- GB 2890—1995 过滤式防毒面具通用技术条件
 GB 2894—1996 安全标志
 GB 5083—1985 生产设备安全卫生设计总则
 GB 6095—1985 安全带
 GB 6220—1986 长管面具
 GB/T 6223—1997 过滤式防微粒口罩
 GB 8196—1987 机械设备防护罩安全要求
 GB 8197—1987 防护屏安全要求
 GB 12011—1989 绝缘皮鞋
 GB 12265—1995 机械防护安全距离
 GB 12623—1990 防护鞋通用技术条件
 GB 12624—1990 劳动保护手套通用技术条件
 GB 12801—1991 生产过程安全卫生要求总则
 GB 13495—1992 消防安全标志

GB 9448—1999

GB 15630—1995 消防安全标志设置要求

GB 16179—1996 安全标志使用导则

GB 16556—1996 自给式空气呼吸器
