



中华人民共和国国家标准

GB/T 15579.9—2017/IEC 60974-9:2010

弧焊设备 第9部分：安装和使用

Arc welding equipment—Part 9: Installation and use

(IEC 60974-9:2010, IDT)

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 安装	2
4.1 概述	2
4.2 输入回路	2
4.3 焊接回路	3
5 电磁兼容性(EMC)	5
5.1 概述	5
5.2 区域的评估	5
5.3 减少发射的方法	5
6 电磁场(EMF)	6
7 使用	6
7.1 通用要求	6
7.2 多台焊接电源间的连接	6
7.3 焊接设备的检查和维护	7
7.4 焊接电源和/或焊接回路的断开	7
7.5 防护	7
7.6 对操作者的要求	7
7.7 保护性措施	7
7.8 焊接回路 with 工件和接地的隔离(不使用时)	8
7.9 电焊钳或焊炬(枪)间的电压	8
7.10 在触电危险性较大的环境中焊接	9
7.11 吊索的使用	10
7.12 在高架位置上焊接	10
7.13 采用悬挂式焊接设备进行焊接	10
附录 A (资料性附录) 电弧焊所涉及的危险	11
A.1 概述	11
A.2 设备状况和维护	11
A.3 操作	11
A.4 培训	11
A.5 电弧辐射	11
A.6 焊接烟尘	12
A.7 噪声	12
A.8 着火和爆炸	13

GB/T 15579.9—2017/IEC 60974-9:2010

A.9 通用防护衣	14
A.10 受限制的空间	14
附录 B (资料性附录) 焊接回路的电压降	16
附录 NA (资料性附录) 与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件	18
参考文献	19
图 1 电焊钳或焊炬(枪)之间直流电压的例子	8
图 2 电焊钳或焊炬(枪)之间交流电压的例子——在三相供电电源中两对相同的相线之间 进行连接	8
图 3 电焊钳或焊炬(枪)之间交流电压的例子——在三相供电电源中不同的两对相线之间 进行连接	8
图 4 电焊钳之间交流电压的例子——连接在不同(相)的输出上	9
图 A.1 焊接烟尘控制步骤	13
图 A.2 在受限制的空间里工作的操作步骤	15
图 B.1 MIG/MAG 焊接设备的例子	16
表 1 铜焊接电缆的额定电流	3
表 B.1 铜、铝焊接电缆在常温和高温下的电压降	16

前 言

GB/T 15579《弧焊设备》分为 13 个部分：

- 第 1 部分：焊接电源；
- 第 2 部分：液体冷却系统；
- 第 3 部分：引弧和稳弧装置；
- 第 4 部分：周期检查和试验；
- 第 5 部分：送丝装置；
- 第 6 部分：限制负载的设备；
- 第 7 部分：焊炬(枪)；
- 第 8 部分：焊接和等离子切割系统的气路装置；
- 第 9 部分：安装和使用；
- 第 10 部分：电磁兼容性(EMC)要求；
- 第 11 部分：电焊钳；
- 第 12 部分：焊接电缆耦合装置；
- 第 13 部分：焊接夹钳。

本部分为 GB/T 15579 的第 9 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60974-9:2010《弧焊设备 第 9 部分：安装和使用》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件见附录 NA。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电焊机标准化技术委员会(SAC/TC 70)归口。

本部分起草单位：杭州凯尔达电焊机有限公司、浙江肯得机电股份有限公司、成都电焊机研究所、成都三方电气有限公司。

本部分主要起草人：王金、朱宣辉、宿好琦、吴友能。

弧焊设备 第9部分:安装和使用

1 范围

GB/T 15579 的本部分适用于符合 GB/T 15579.1—2013 或 IEC 60974-6 要求的弧焊和类似工艺所用设备的安装和使用。

本部分用于指导培训人员、操作人员、焊接人员、管理人员和监督人员进行弧焊和类似工艺所用设备的正确安装、使用以及焊接和切割操作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 15579.1—2013 弧焊设备 第1部分:焊接电源(IEC 60974-1:2005, IDT)

IEC 60245-6 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第6部分:电焊机电缆(Rubber insulated cables—Rated voltages up to and including 450/750 V—Part 6:Arc welding electrode cables)

IEC/TR 60755 剩余电流动作保护电器的一般要求(General requirements for residual current operated protective devices)

IEC 60974-4 弧焊设备 第4部分:周期检查和试验(Arc welding equipment—Part 4:In-service inspection and testing)

IEC 60974-6 弧焊设备 第6部分:限制负载的设备(Arc welding equipment—Part 6:Limited duty manual metal arc welding power sources)

IEC 60974-10 弧焊设备 第10部分:电磁兼容性(EMC)要求[Arc welding equipment—Part 10:Electromagnetic compatibility (EMC)requirements]

IEC 60974-11 弧焊设备 第11部分:电焊钳(Arc welding equipment—Part 11:Electrode holders)

IEC 60974-12 弧焊设备 第12部分:焊接电缆耦合装置(Arc welding equipment—Part 12:Coupling devices for welding cables)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

焊接回路 **welding circuit**

焊接电流所要流过的导电回路。

注1:在电弧焊中,电弧是焊接回路的一部分。

注2:在有些电弧焊过程中,电弧可以在二个电极中形成。在这种情况下,工件不一定是焊接回路的一部分。

[GB/T 15579.1—2013,定义 3.11]

3.2

外部导电部件 **extraneous conductive part**

非电气装置的组成部分,且易于引入电位的可导电部分,该电位通常为地电位。

注:电气装置包括焊接回路。

GB/T 15579.9—2017/IEC 60974-9:2010

3.3

工件 **workpiece**

在其上进行焊接或进行类似工艺的金属构件。

3.4

防护服和其他防护用具 **protective clothing and accessories**

防护服和其他防护用具(如:手套、手持面罩、头盔、滤光镜),用于降低触电危险、烟尘和火花溅落的影响,避免电弧辐射对眼睛和皮肤造成伤害。

3.5

触电危险性较大的环境 **environments with increased hazard of electric shock**

比在正常条件下电弧焊时有更大触电危险性的环境。

注 1: 触电危险性较大的环境如:

- a) 活动空间受到限制的位置,操作人员被迫用拘束的姿势(跪、坐、躺……)施焊,身体触及导电部件;
- b) 完全或部分受到导电部件限制的位置,操作人员很可能必然或偶然地与导电部件相接触;
- c) 在雨中、在潮湿或高温处,潮气和汗水会使人体皮肤电阻和附件的绝缘性能显著降低。

注 2: 触电危险性较大的环境并不包括那些与操作人员接近,且易引起触电危险的导电部件已作好绝缘处理的地方。

[GB/T 15579.1—2013,定义 3.46]

3.6

工业和专业使用 **industrial and professional use**

仅供专业人员和受过培训的人员使用。

[GB/T 15579.1—2013,定义 3.2]

3.7

专业人员(行业人员,熟练工) **expert(competent person,skilled person)**

受过专业培训,具有一定的设备知识和足够的经验,能判断和处理可能发生的事故的人。

注: 在相关技术领域多年的实际工作可认为是受过专业培训。

[GB/T 15579.1—2013,定义 3.3]

3.8

送丝装置 **wire feeder**

将焊丝输送至电弧或熔池,并能进行送丝控制的装置。该装置可带或不带送丝电源。

[GB/T 15579.5—2013,定义 3.11]

3.9

辅助电源输出 **auxiliary power output**

在焊接电源中,用于向辅助设备提供电能的回路。

4 安装

4.1 概述

所要安装的焊接设备应满足使用要求,达到 GB/T 15579.1—2013、IEC 60974-4、IEC 60974-6、IEC 60974-10、IEC 60974-11 和 IEC 60974-12 的要求,并符合铭牌的规定。

安装时应考虑电磁兼容(EMC)要求,见第 5 章。

安装时应考虑国家和地方法规的要求,包括接地或保护性接地连接、熔断器、电源切断装置、供电电源的类型等。

安装设备前请阅读制造商的使用说明书。应当充分利用焊接设备的相关技术信息。

如必要,制造商应给出具体建议。

4.2 输入回路

4.2.1 输入电缆的选择

如果制造商没有提供焊接设备的输入电缆及其过载保护装置,则应根据制造商提供的使用说明书选择输入电缆及其过载保护装置。

输入电缆的安装方式应能保证在使用中不被损坏。否则,应使用一个敏感的剩余电流保护器来降低触电危险。该剩余电流保护器应符合 IEC/TR 60755 要求,在泄漏电流不超过 30 mA 时动作。

4.2.2 电源切断装置

安装者应确保在供电电源上安装电源切断装置。

注:按照相关国家和地方的政策法规,插头可以作为电源切断装置。

4.2.3 紧急停止装置

当需要按国家法规要求设置紧急停止装置时(如自动焊接设备),该紧急停止装置应符合 IEC 相关标准。

在触电危险性较大的环境中焊接时,见 7.10 规定。

4.3 焊接回路

4.3.1 与供电电源的隔离

焊接回路及与焊接回路有电气连接的回路应与供电电源电气隔离。

由专业人员进行检查确认。

4.3.2 空载电压的叠加

如果多台焊接电源同时使用,其空载电压可能累积,会增大触电的危险。焊接电源的安装方式应使触电的危险性降至最小,见 7.9。

注 1:如果两台焊接变压器连接在同一线路上,输出电压可能是两台焊接变压器空载电压之和,可采用适当的输入或输出连接方式避免这种情况,见 7.9。

注 2:安装一台以上的焊接电源时,分别标识出每台焊接电源的控制与连接状态。

4.3.3 焊接电缆

焊接电缆应符合 IEC 60245-6 要求。铜导体焊接电缆应根据负载持续率、国家标准规范、或表 1 规定的额定电流进行选择。如果焊接电缆较长,选择焊接电缆时还应考虑电压降,参见附录 B。

表 1 铜焊接电缆的额定电流

标称截面积 mm ²	环境温度为 25 °C 时负载持续率所对应的额定电流 ^a						
	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
10	100	100	100	101	106	118	158
16	135	136	136	139	150	174	243
25	180	182	183	190	213	254	366

表 1 (续)

标称截面积 mm ²	环境温度为 25 °C 时负载持续率所对应的额定电流 ^a						
	100% A	85% A	80% A	60% A	35% A	20% A	8% A
35	225	229	231	243	279	338	497
50	285	293	296	316	371	457	681
70	355	367	373	403	482	602	908
95	430	448	456	498	606	765	1 164
120	500	524	534	587	721	917	1 404
150	580	610	622	689	853	1 090	1 676
185	665	702	717	797	995	1 277	1 971

^a 针对更高的环境温度应使用以下修正系数:0.96(30 °C)、0.91(35 °C)、0.87(40 °C)、0.82(45 °C)。

4.3.4 焊接电源与工件间的连接

当焊接电流不能完全通过焊接回路,产生有杂散电流时,会引起危险,应通过下列方式消除:

- 焊接电源和工件之间尽可能采用具有足够导电能力的、带绝缘的回流电缆直接连接;
- 外部导体部件,如金属栏杆、管道和框架,不应作为焊接回路,除非它本身是工件的组成部分;
- 焊接夹钳应尽可能靠近焊接电弧;

注 1: 当焊接夹钳被拆卸后,将其与其他接地部件电气隔离,如:带接地保护的金属外壳(I类保护设备)、金属地板、建筑物。

- 除非国家或地方法规另有要求,否则焊接回路不应接地,见 4.3.5;
- 通过使用适当的电缆连接方式、不会意外松脱的固定装置和良好的电气接触来保证焊接回流电缆与工件的连接。当采用磁性装置与工件连接时,磁性装置的接触表面与工件的接触面积应足够大、平整、导电性强、干净(例如无锈蚀和底漆),并且工件的接触面是铁磁性的时候,才能与工件之间保持良好的电气接触;

注 2: 如果工件在焊接工作台或操作装置上,回流电缆可以连接到工作台或装置上。

- 如果采用非固定式的柔性焊接电缆连接装置,应:
 - 连接时,采用足够的绝缘遮盖物防止与带电部分的意外接触,工件上的地线夹除外;
 - 使用合适的电缆规格和焊接电流;
 - 与焊接电缆有效连接,并具有良好电气接触。

焊接电缆和连接装置都应在其规定的额定电流范围内使用。连接装置配备的电缆的直径不应小于制造商的规定值。

使用耦合装置时,应符合 IEC 60974-12 的规定。

4.3.5 工件的接地

焊接回路不应接地,因为它会增加杂散电流的危险(见 4.3.4)。焊接回路的接地也会增加人体与金属材料的接触面积,通过该金属材料,使人体触及焊接回路(例如焊接电极)引起触电。

注 1: 有些工件本身就是与地相连的,如钢架、船、管道等。当对其进行焊接时,出现杂散电流的可能性增大。

注 2: 有些情况下,工件可能永久性接地,例如 I 类保护设备,其本身就有保护性导体与地相连。这类工件视为接地。

应对焊接回路和焊接区域进行评估,以保证杂散电流不会流入接地部件和任何不用于输送焊接电流的部件(例如保护性接地端)。

如果需要使用手持式电动工具,并且这些电动工具可能与工件接触,则这些电动工具应为Ⅱ类保护设备(即采用双重绝缘或加强绝缘,无保护性接地端)。

如果国家或地方法规要求接地,则接地连接应采用一个独立的专用电缆或导线,其额定值至少为焊接回流电缆的额定值,并且直接与工件连接。

注意操作者与地面、操作者与工件之间的绝缘(见 7.7.2)。

注 3: 当外部射频抑制网络与焊接回路相连时,由专业人员评估焊接回路是否仍可被认为是与地面绝缘的。

注 4: 外部射频抑制网络可能由若干不同的器件构成,如:LCR 滤波器(电感/电容/电阻)。

4.3.6 气瓶的位置

应注意防止气瓶离工件太近而成为焊接回路的一部分。

5 电磁兼容性(EMC)

5.1 概述

使用者应根据制造商的使用说明书安装和使用弧焊设备。如检测到电磁骚扰,弧焊设备使用者应在制造商的技术支持下负责解决此问题。

5.2 区域的评估

安装弧焊设备前,使用者应评估周围区域存在的潜在电磁干扰,并重点考虑:

- a) 弧焊设备的上下及周围的其他输入电缆、控制电缆、信号线和通讯电缆;
- b) 广播与电视发射器和接收器;
- c) 电脑和其他控制设备;
- d) 安全防护设备,例如工业设备的监视器;
- e) 周围人员的健康,如起搏器和助听器的使用;
- f) 用于校准和测量的设备;
- g) 焊接场所中其他设备的抗扰性;使用者应保证焊接场所中的其他设备是兼容的。这可能需要附加保护措施;
- h) 错开焊接和其他活动的时间。

周围区域可适当扩大,这取决于建筑物的结构及进行的其他活动。

5.3 减少发射的方法

5.3.1 公共供电系统

弧焊设备应根据制造商的建议与公共供电系统连接。如果发生干扰,有必要采取附加防护措施,如供电系统的滤波。对永久性固定在弧焊设备内的输入电缆应采用将电缆放置在金属管路或相当的管路中的方式进行屏蔽。屏蔽层在其整个长度范围内应保证电气连续性。屏蔽层应与焊接电源金属外壳连接,与焊接电源外壳保持良好的电气接触。

5.3.2 弧焊设备的维护

弧焊设备应根据 IEC 60974-4 和制造商的建议进行定期维护。在弧焊设备工作时,其所有用于安装、维护的孔道和盖板都应关闭并准确固定。除使用说明书中提及的变动和调整外,不能以任何方式改动弧焊设备。特别是引弧装置和稳弧装置的火花间隙应根据制造商的建议进行调节。

5.3.3 焊接电缆

焊接电缆应尽可能短,在地面或靠近地面处放置在一起。焊接电缆不要盘绕在一起。

5.3.4 等电位

周围区域金属部件的搭接应考虑减少杂散电流。与工件搭接的金属部件会增加危险,操作人员同时接触金属部件和电极时会触电。操作者应与所有这些金属部件绝缘。

5.3.5 工件的接地

有时为了电气安全,工件不接地。有些情况下将工件与地连接在一起时,可以减少电磁干扰,此时,应注意防止工件接地增加对操作者损伤的风险或对其他电气设备造成损坏。必要时,将工件直接接地,但某些国家的法规不允许直接接地,而要通过适当的电容器与地相连。

5.3.6 屏蔽和防护

对周围区域的其他电缆和设备进行选择性的屏蔽和防护可减少干扰。在特殊应用场合,可考虑对整个焊接区域进行屏蔽。

6 电磁场(EMF)

电流通过任何导体时都会产生局部电磁场。所有焊接人员应遵循下列原则以便减少焊接回路电磁场的危害:

- 在可能情况下,把焊接电缆扎在一起布线;
- 头部和身体尽可能远离焊接回路;
- 禁止将焊接电缆缠在身上;
- 勿将身体置于焊接电缆(回路)之间,将所有电缆放置在身体的同一侧;
- 焊接回流电缆与工件的连接尽可能靠近焊接区域;
- 不要在焊接电源旁边操作,不要坐着或倚在焊接电源上;
- 在搬动焊接电源或送丝装置时不要进行焊接操作。

电磁场也干扰人体的医疗植入物(比如起搏器)。应对带有医疗植入物的人员采取保护性措施,例如,限制进入或进行危险评估。应由医学专家对带有医疗植入物的人员进行危险评估和推荐的建议。

7 使用

7.1 通用要求

弧焊设备和附件应符合 GB/T 15579 相关标准要求,见第 2 章。在焊接设备投入使用前,使用者应阅读并理解制造商提供的使用说明书、国家或地方法规、贸易协定和职业规范、国家对健康和安全的要

求。应考虑焊接设备的使用环境,因为有些使用环境需要采取附加的防护措施,例如,触电危险增大的环境、受限制的空间、易燃的地点、窒息的环境等(参见附录 A)。

7.2 多台焊接电源间的连接

如果需要对多台焊接电源进行并联或串联,应由专业人员按照制造商的建议进行。只有检查确认空载电压未超过允许的限值后才能进行焊接作业。

并联或串联的焊接电源中的某一台不使用时,应将其与供电电源和焊接回路断开,以防止电压回送

引起的任何危险。

7.3 焊接设备的检查和维护

7.3.1 周期性检查

在安装和之后的周期性检查中,负责此工作的专业人员应检查设备是否选择正确、是否按 IEC 60974-4 和使用说明书要求进行连接、所有接头是否干净和紧固、焊接设备状态是否良好。

此外,应检查所有的保护性接地是否有效,并及时处理所发现的问题。

7.3.2 例行检查

操作者每天都应检查所有的外部连接,每次重接后也应检查。应特别注意供电电源、焊接电缆、电焊钳和耦合装置的安装。发现问题应及时报告,有故障的设备应在其修好后才能使用。

焊接夹钳应直接与工件相连,并尽可能靠近焊接区域或焊接操作台。

对于等离子切割,其空载电压高于焊接时的电压。在检查和维护过程中应将此考虑在内。应特别注意水冷设备,要保证任何泄漏都不影响绝缘。

在配有变压器的设备上(例如电弧炉)进行电弧焊前,应将变压器隔离,以避免变压器输入端感应电压产生电击的危险。

7.4 焊接电源和/或焊接回路的断开

如果将焊接电源移至其他地方时容易损坏输入电缆或焊接电缆,则焊接电源包括电缆在移动前应 与供电电源断开。

对焊接设备进行维护或修理时,应将其输入回路以及输出回路断开。

7.5 防护

焊接设备带电时,防护装置及外壳的可移动部分应在其指定的位置上。

7.6 对操作者的要求

应对操作者及其助手进行设备安全使用的培训。应警告操作者和在焊接作业区域周围工作的人员 从事弧焊的危险性并告知有关的保护措施(参见附录 A)。

操作者应防止工件周围的气瓶成为焊接回路的一部分。

7.7 保护性措施

7.7.1 焊接区域的外部导电部件

对于外部导电部件:

- a) 人员应了解外部导电部件的定义,见 3.2;
- b) 应注意最大程度地减小这些导电部件的范围;
- c) 应使焊炬和电焊钳与焊接区域的外部导电部件绝缘。

7.7.2 防触电保护

操作者应注意与电极、工件和附近的接地导体绝缘。一般情况下,可用干燥的手套、衣服、防护帽、鞋、干燥的木板、绝缘垫或类似的物品来绝缘。专业人员应评估绝缘方式是否合适。

注:操作人员直接接触及焊接电源输出的两端或与两端相连的导体时会受到电击。在一些情况下,电击会导致受伤或死亡。

7.8 焊接回路与工件和接地的隔离(不使用)

不使用时(例如午休或换班),如可能应将电焊钳和焊炬(枪)回路与焊接电源断开;如不可能,应将电焊钳和焊炬(枪)回路隔离或绝缘,使其不能接触到工件或其他导电部件特别是焊接电源的外壳。完成焊接操作时,应将电焊钳上的焊条取下。如可能,应关闭保护气体的气源。

操作者应保证焊接夹钳要么与工件连接,要么与地或任何导电部件绝缘。

7.9 电焊钳或焊炬(枪)间的电压

当几台焊接电源同时对一个工件或有电连接的几个工件进行焊接时,两把电焊钳之间或两把焊炬(枪)之间会造成空载电压叠加的危险。它可能达到允许的空载电压的两倍(见 4.3.2)。

受过培训的人员应使用测量装置进行测量,并根据测量结果判定是否存在危险。

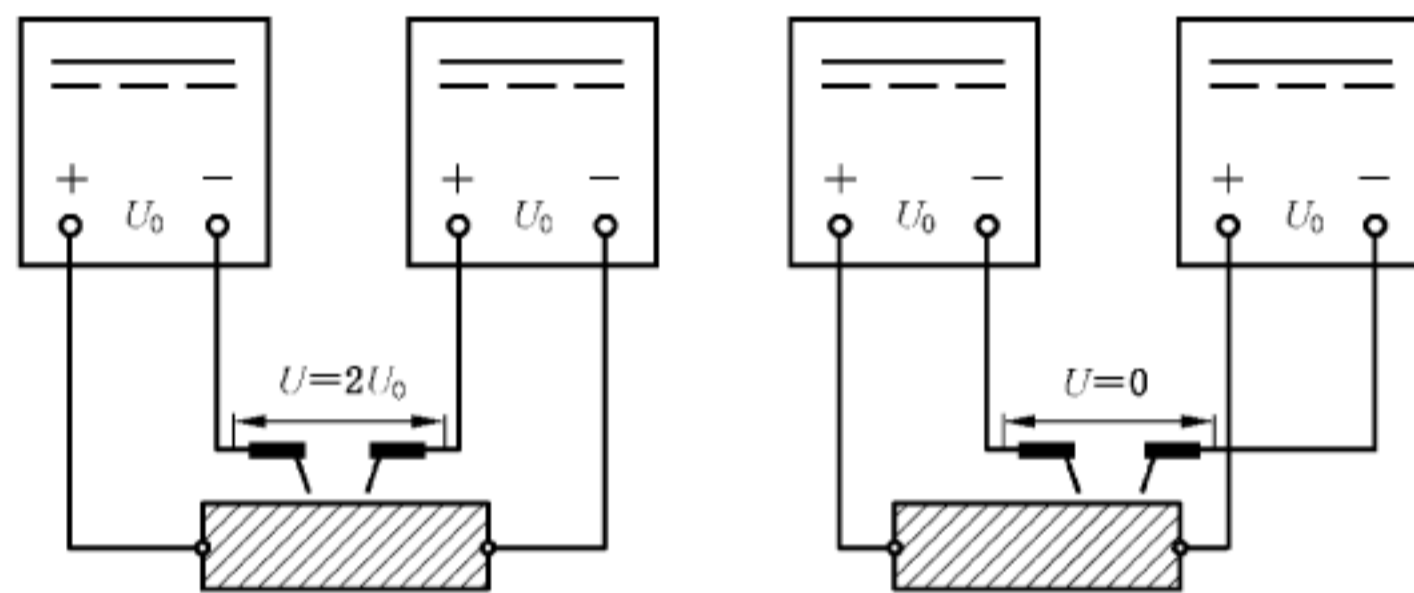
操作人员应:

- a) 被告之危险;
- b) 禁止同时接触两把电焊钳或焊炬(枪);
- c) 如可能,操作者在工作时不要相互触及。

下列例子说明供电电源的连接以及极性可能会对电焊钳之间或焊炬(枪)之间的焊接电压的叠加造成的影响。这里假设每台焊接电源的空载电压是相同的,但实际上它们可能会不相同[见如下的 a)~b)]。

a) 直流电

与电源的连接方式对空载电压的总和无影响。电压 U 取决于输出端的连接极性(见图 1)。



注:焊接的极性取决于焊接工艺。

图 1 电焊钳或焊炬(枪)之间直流电压的例子

b) 单相交流焊接电源

与供电电源的连接方式和输出端的连接方式将影响空载电压的总和 U (见图 2)。

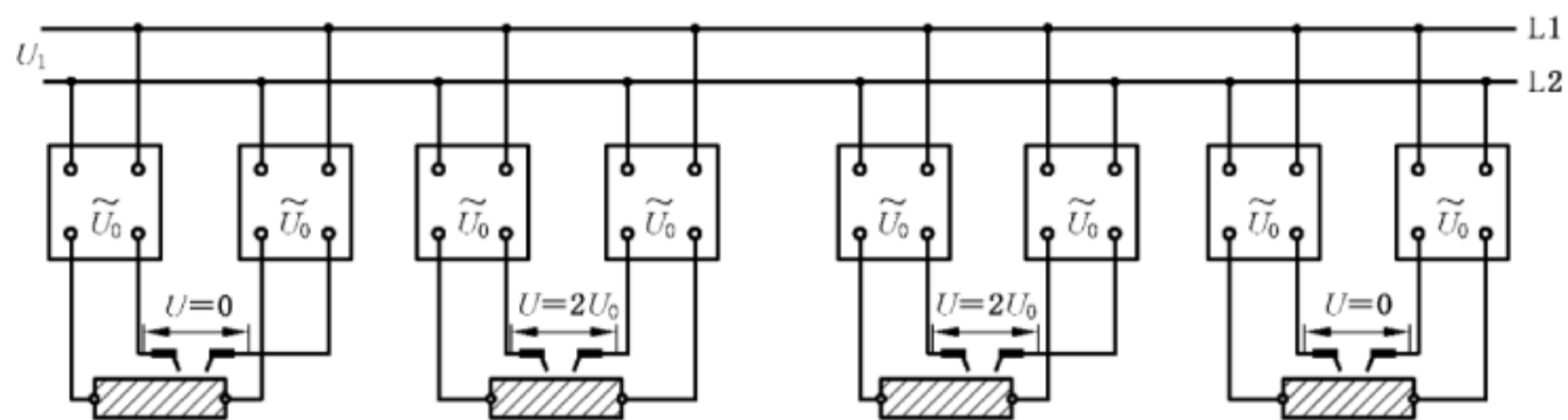
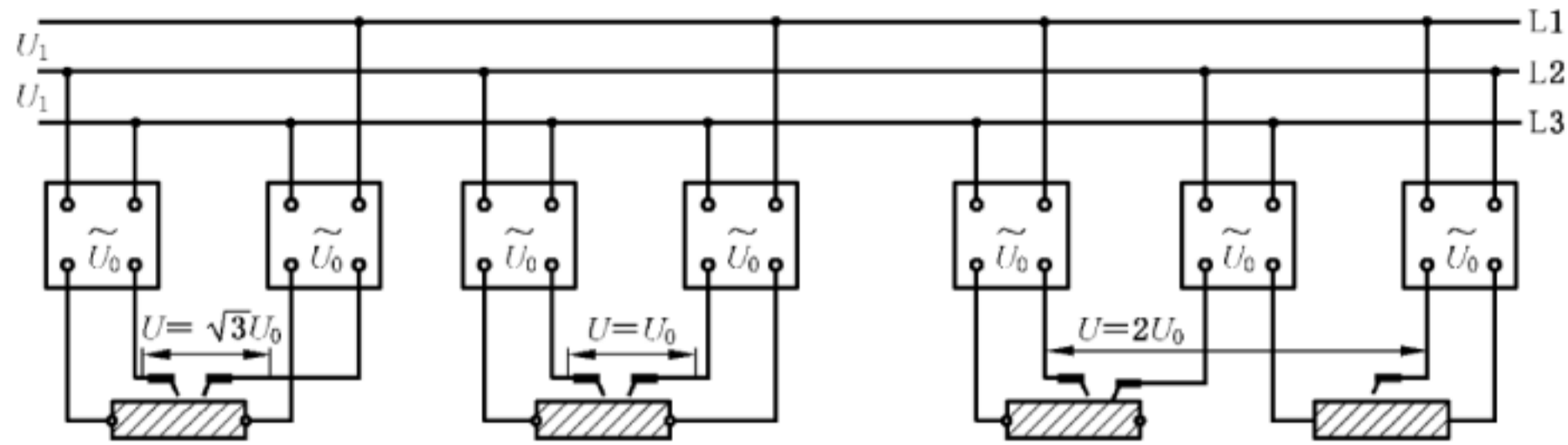


图 2 电焊钳或焊炬(枪)之间交流电压的例子——
在三相供电电源中两对相同的相线之间进行连接

如果焊接电源连接在三相供电电源的不同的两对相线之间,空载电压的总和 U 会始终大于 0(见图 3)。



注: 工件未相互连接。中间电极偶然触及到其他工件。

图 3 电焊钳或焊炬(枪)之间交流电压的例子——
在三相供电电源中不同的两对相线之间进行连接

可通过下列方法避免增加交流电压:

- a) 调换焊接电缆的连接极性,最好由专业人员执行;或
- b) 调换供电电源与焊接电源的连接方式(见 4.3.2);
- c) 三相交流多站式焊接变压器。

与供电电源的连接对空载电压的总和 U 无影响(见图 4)。

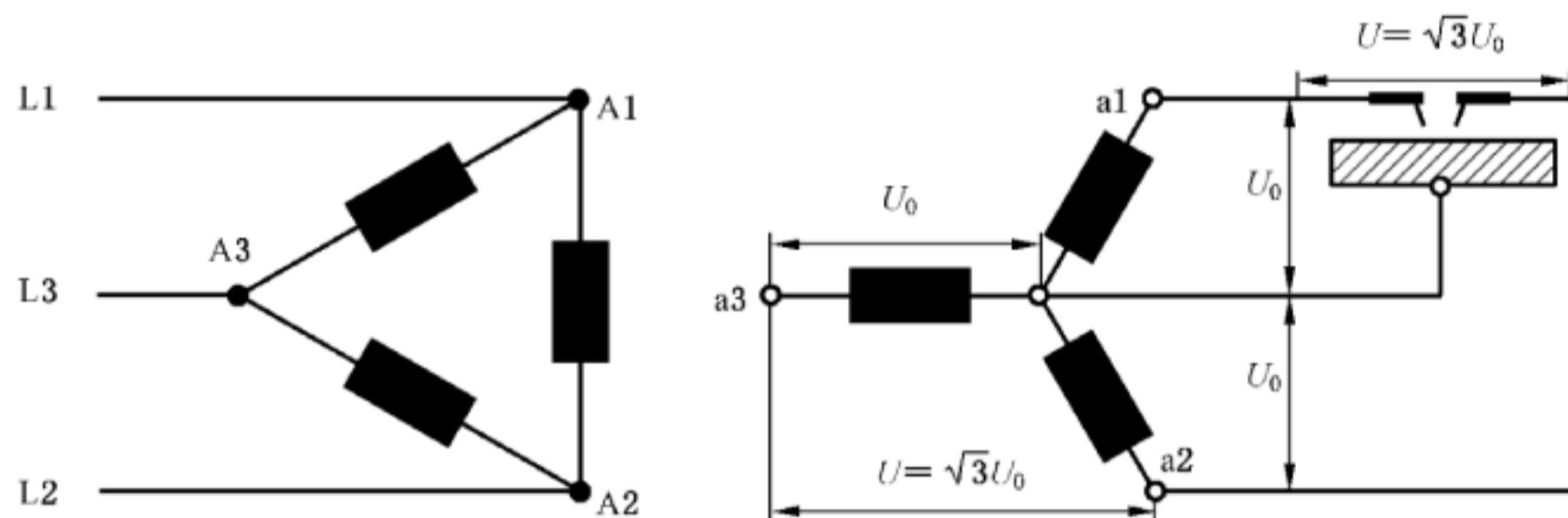


图 4 电焊钳之间交流电压的例子——连接在不同(相)的输出上

7.10 在触电危险性较大的环境中焊接

在触电危险性较大的环境中进行焊接时,应有迅速切断焊接电源或焊接回路的装置(例如紧急停止装置)。

应采取下列措施降低由电极与地之间的电压引起的触电危险:

- a) 最好不要将弧焊电源放置在触电危险性较大的环境中,否则应由隔离变压器供电;
- b) 在焊接过程中,焊接电源应放置在操作者常规下不会触及的地方。可以用剩余电流保护器作为在故障情况下的防触电的保护措施。该保护器应能在泄漏电流不超过 30 mA 时切断焊接区域附近的所有电力设备。剩余电流保护器应适用于各种电流;
- c) 只能使用符合 GB/T 15579.1—2013 中“安全特低电压”要求的遥控装置;
- d) 只能使用适合在触电危险性较大的环境中工作的焊接电源和焊接设备。适当时,应使用电压降低装置;

注 1: 应由专业人员进行确认,焊接电源标有符号 \square S 时除外(见 GB/T 15579.1—2013)。

- e) 电焊钳应符合 IEC 60974-11,比如,A 型;
- f) 应使用绝缘工作台或绝缘垫。

注 2: 应注意防护服、防护帽和其他防护用具的要求,见 7.7.2。

7.11 吊索的使用

在用吊索等移动焊接电源或送丝装置时不应进行焊接,这是为了防止:

- a) 在拉动电缆或软管时失去平衡的危险;
- b) I类保护的焊接电源,操作人员接触地面时增大触电的危险性。

7.12 在高架位置上焊接

尽量不要在高架位置上进行焊接,例如在梯子上。在高架位置上焊接,即使很小的电击也可能导致跌落。

应采取适当防护措施,例如使用安全工作台。

注:金属梯子或脚手架会形成触电危险性较大的环境(见 3.5 和 7.10)。

7.13 采用悬挂式焊接设备进行焊接

由于一些实际原因,焊接设备可能被悬挂在焊接区域。为了避免杂散电流,悬挂装置应绝缘。应采取避免高空物体坠落带来的危险(例如焊丝盘)。

附 录 A
(资料性附录)
电弧焊所涉及的危险

A.1 概述

应告知焊接操作者和在焊接区域周围工作的人员进行电弧焊作业时存在的危险。应告知相关国际标准和国家标准以及法规规定的保护性措施。

A.2 设备状况和维护

所有设备应保持良好的工作状态,如有问题,及时修理或停用。
气瓶应固定或加以保护,以防止倾倒。

A.3 操作

所有设备应放置好,排除在过道、梯子或楼梯上安放所造成的危害,应按制造商的使用说明书进行操作。

焊接设备可能较重(例如,带有焊丝盘的送丝装置),手工操作时应加以注意。

A.4 培训

对于操作者和监管人员,下列培训是必要的:

- 设备的安全使用;
- 相关工艺;
- 应急措施。

A.5 电弧辐射

A.5.1 概述

电弧会产生:

- 紫外线辐射(伤害皮肤和眼睛);
- 可见光(灼伤眼睛,影响视力);
- 红外线(热)辐射(伤害皮肤和眼睛)。

这些辐射可能是直接的,也可能是从闪光金属和亮色物体上反射的。

A.5.2 眼睛和面部的保护(参见 A.9)

用带有滤光护目镜(见 ISO 4850)的焊接防护面罩保护眼睛和面部。

A.5.3 身体的保护(参见 A.9)

应当用合适的衣物(见 ISO 11611)保护身体。

必须对颈部进行保护以防电弧的辐射。

A.5.4 电弧周围人员的保护

在电弧附近,应采用无反射的窗帘或屏风将人与电弧辐射隔离。应当有电弧辐射危险的警示,如保护眼睛的符号。

A.6 焊接烟尘

焊接和类似工艺产生的烟尘会污染工作区域周围的环境。焊接烟尘是空气和微粒的可变成分混合物,吸入或吞咽了焊接烟尘会危害健康。

危险的程度取决于

- a) 烟尘的成分;
- b) 烟尘的浓度;
- c) 人员暴露在烟尘中的时间。

有必要采取系统的方法对暴露的情况进行评估,将操作者和可能暴露的辅助人员的特殊环境考虑在内。

可以采取各种措施控制焊接烟尘,例如,工艺改造、工程控制、工作方法、人员保护和管理措施(见图 A.1)。

首先应考虑是否能消除焊接烟尘。若无法消除焊接烟尘,应研究减少产生烟尘的方法,然后考虑控制烟尘的源头。除非所有其他措施都不能满足要求,否则不考虑使用呼吸装置。一般情况下,呼吸装置只能作为临时措施。在某些场合,除采用通风措施外,有必要采取个人防护措施。

A.7 噪声

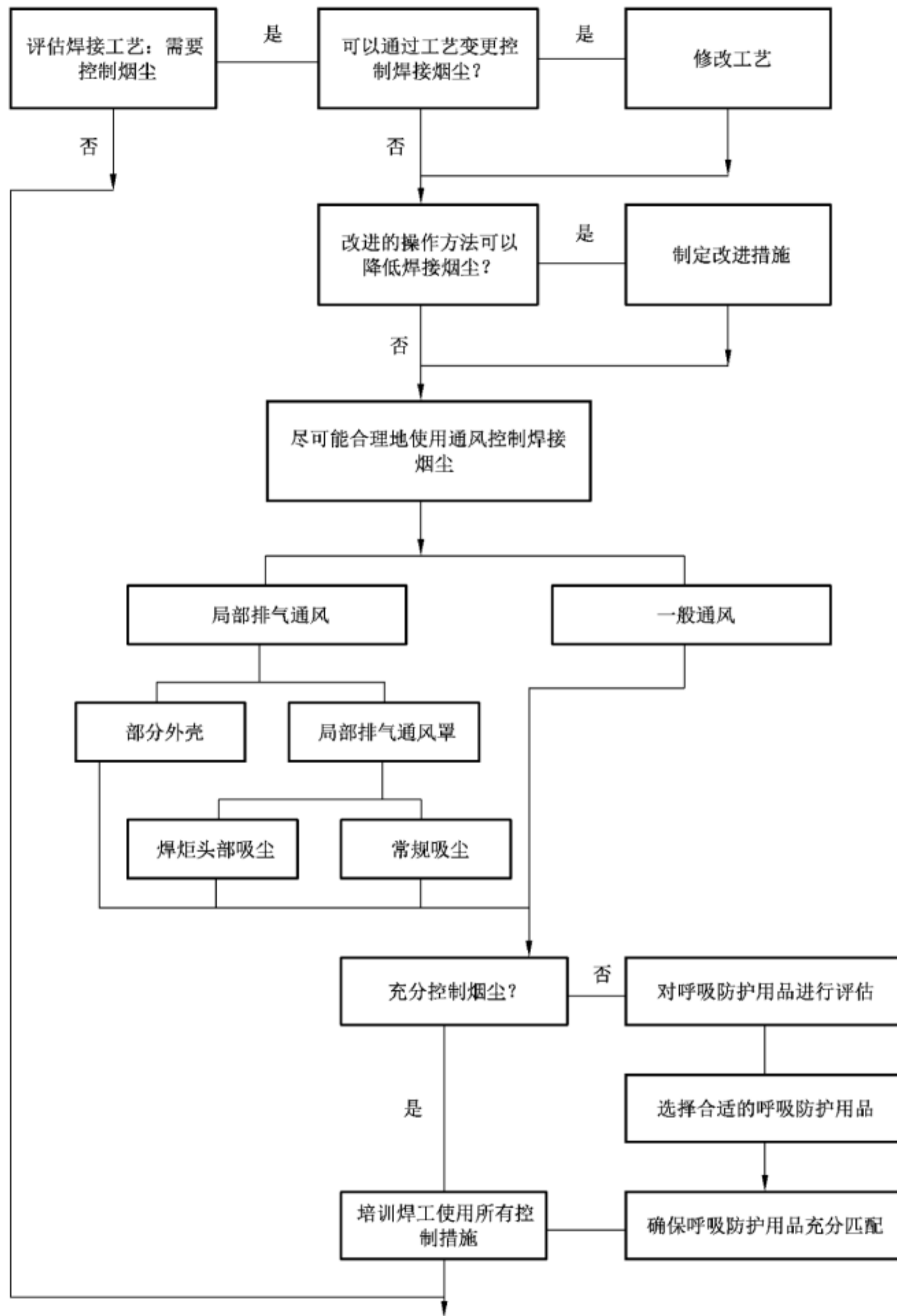
焊接环境中,存在达到损害等级的噪声。

持续暴露在高噪声的环境中对无保护的耳朵是有害的。噪声等级应降至尽可能低的水平。

如对耳朵进行足够的保护,同时满足国家或地方法规要求,允许短时间承受更高的噪声等级。

如有疑问,在任何特殊环境下应由专业人员检查并确定噪声等级。如超过了规定限值,可采用如下的一种方法:

- a) 尽可能隔离噪声源,例如安装消音器或隔音墙(板);
- b) 比 a)更适用的将操作人员与噪声源隔离的方法;
- c) 有效的防噪声保护装置;
- d) 适当的位置注明“保护耳朵”;
- e) 限制进入“保护耳朵”区域,入内人员应戴适当的护耳,如耳罩或耳塞。



注：PRE=呼吸防护用品

图 A.1 焊接烟尘控制步骤

A.8 着火和爆炸

A.8.1 概述

弧焊和类似工艺会引起着火和爆炸，应注意防范此危险。

A.8.2 火

为防止着火的危险，应尽可能将易燃物质从焊接区域移开。如不可能，则应：

- a) 应用防火材料覆盖剩余的易燃材料,例如在附近区域的木梁或木地板等建筑材料;
- b) 工作结束后应对工作环境进行足够时间的检查;
- c) 应观察“发热点”及其周围,直至温度降至常温;
- d) 随时备有适合于所用材料和适合于在电气环境中使用的消防器材。

A.8.3 爆炸

不要加热、切割或焊接罐体或容器,除非采取适当的措施确保上述过程不会因内部物质产生易燃或有毒气体,尽管它们已经被清洗干净,但仍会引起爆炸。

在加热、切割或焊接空心铸件或容器时,应留出排气孔,否则可能引起爆炸。

焊接前,应听取专业人员的建议。

A.9 通用防护衣

应穿着适当的防油或可燃性物质污染的阻燃服装,并佩戴适当的护目镜,以防止飞溅物(如因磨削产生的焊渣、碎片或焊丝头等)的伤害(见 A.5.2 和 A.5.3)。

A.10 受限制的空间

焊接经常在受限制的空间进行,受限制的空间存在有毒或窒息气体的危险,如保护性气体。

在受限制的空间进行焊接时,只有当紧邻区域有其他受过培训的、有能力处理突发事件的人员时,才允许操作者进行焊接。

第一步也是最重要的一步是由专业人员对现场进行评估,以确定为保证工作安全应采取哪些必要步骤,在实际操作中应采取哪些预防措施。典型的操作步骤见图 A.2。

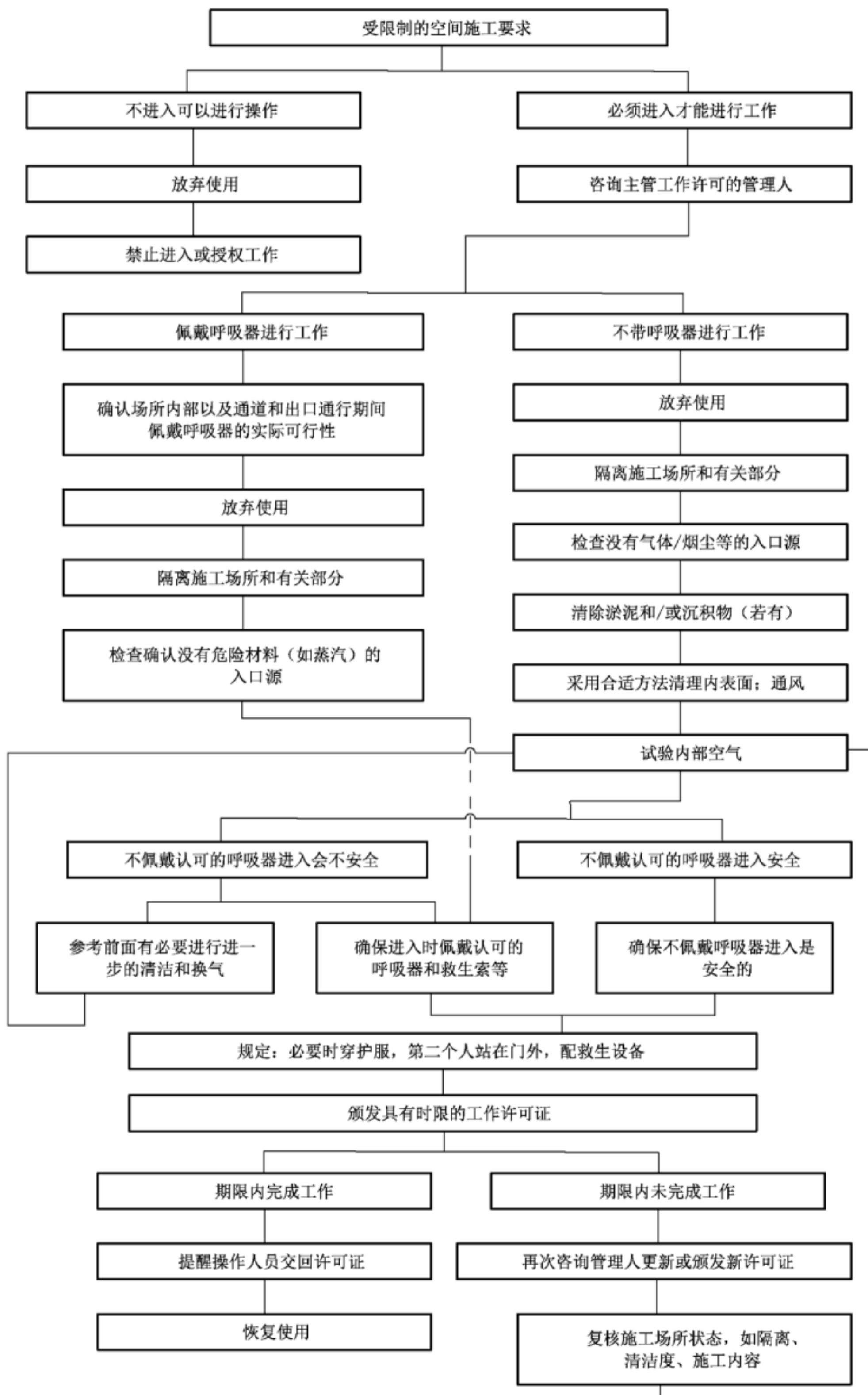


图 A.2 在受限的空间里工作的操作步骤

附录 B
(资料性附录)
焊接回路的电压降

焊接电缆的电阻会在焊接回路中产生电压降。若使用长焊接电缆,则要考虑该电压降。图 B.1 以 MIG/MAG 焊接设备为例进行说明,但其原理适用于所有的焊接工艺。

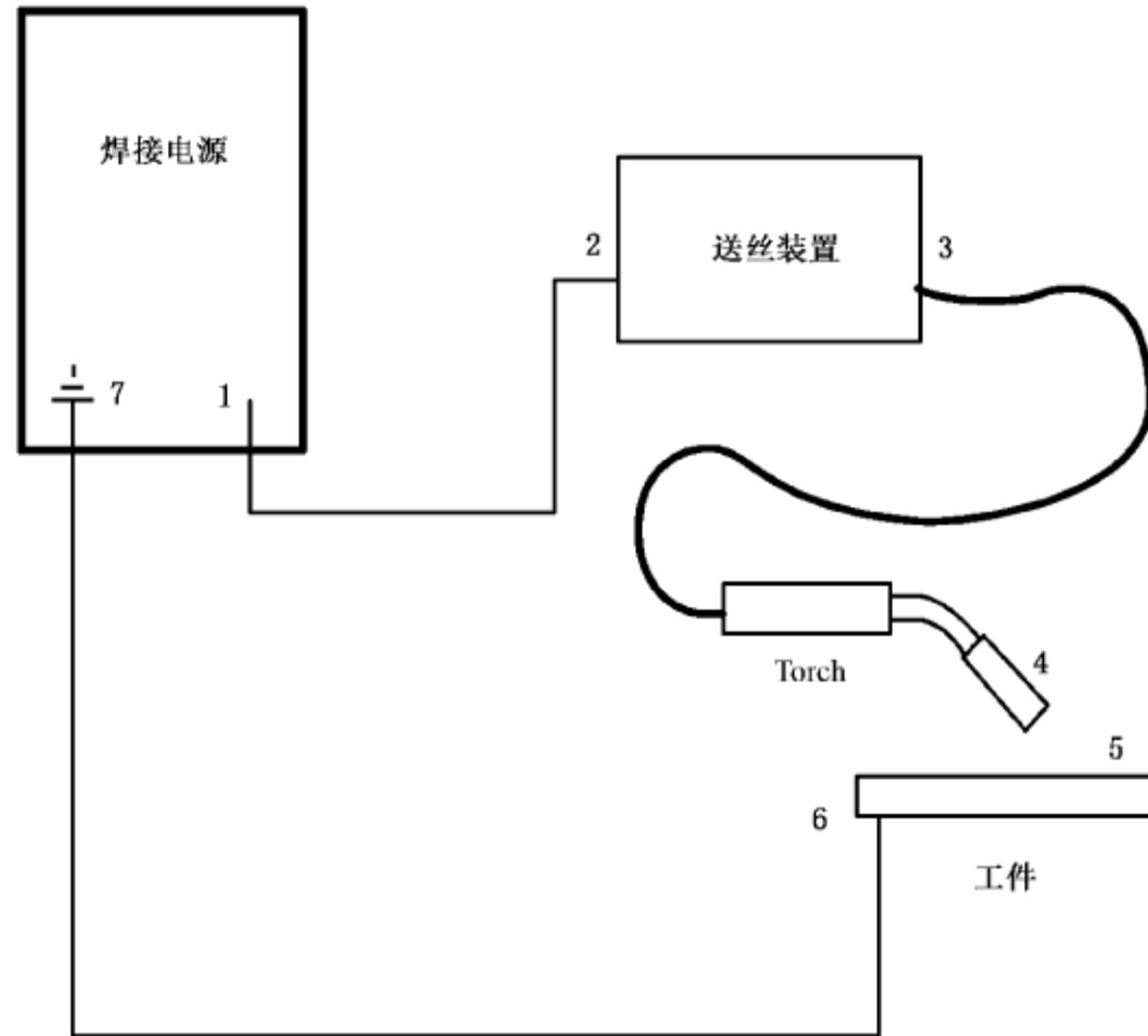


图 B.1 MIG/MAG 焊接设备的例子

例如,电压表可以显示位于图中焊接电源处 1 端-7 端的电压,但并不是实际的焊接电压,因为在 1 端-2 端、3 端-4 端、6 端-7 端会产生电压降,该电压降随焊接电流、电缆直径和长度及温度的变化而有所不同。

如果采用电压表测量焊接电源 1 端-7 端的电压值进行焊接操作,可能会出现问題,这主要是因为 在 1 端-2 端和 6 端-7 端产生了电压降。

焊接电缆中的电压降与电流大小成比例,可用表 B.1 进行估算。

表 B.1 铜、铝焊接电缆在常温和高温下的电压降

导体的标称 截面积 mm ²	在不同温度下每 10 m 电缆在直流 100 A 时的电压降 ^a					
	铜导体			铝导体		
	20 °C	60 °C	85 °C	20 °C	60 °C	85 °C
10	1.950	2.260	2.450	—	—	—
16	1.240	1.430	1.560	—	—	—
25	0.795	0.920	0.998	1.248	1.450	1.580
35	0.565	0.654	0.709	0.886	1.030	1.120
50	0.393	0.455	0.493	0.616	0.715	0.778

表 B.1 (续)

导体的标称 截面积 mm ²	在不同温度下每 10 m 电缆在直流 100 A 时的电压降 ^a					
	铜导体			铝导体		
	20 ℃	60 ℃	85 ℃	20 ℃	60 ℃	85 ℃
70	0.277	0.321	0.348	0.440	0.511	0.555
95	0.210	0.243	0.264	0.326	0.379	0.411
120	0.164	0.190	0.206	0.254	0.295	0.321
150	0.132	0.153	0.166	0.208	0.242	0.263
185	0.108	0.125	0.136	—	—	—
240	—	—	—	0.126	0.146	0.159

^a 当使用交流电流时对应的值可能会更高,这取决于配置的电缆。

附 录 NA

(资料性附录)

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件

GB/T 5013.6—2008 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 6 部分:电焊机电缆
(IEC 60245-6:1994, IDT)

GB/Z 6829—2008 剩余电流动作保护电器的一般要求(IEC/TR 60755:2008, MOD)

GB/T 15579.4—2014 弧焊设备 第 4 部分:周期检查和试验(IEC 60974-4:2010, IDT)

GB/T 15579.6—2008 弧焊设备 第 6 部分:限制负载的设备(IEC 60974-6:2003, IDT)

GB/T 15579.10—2008 弧焊设备 第 10 部分:电磁兼容性(EMC)要求(IEC 60974-10:2007,
IDT)

GB/T 15579.11—2012 弧焊设备 第 11 部分:电焊钳(IEC 60974-11:2010, MOD)

GB/T 15579.12—2012 弧焊设备 第 12 部分:焊接电缆耦合装置(IEC 60974-12:2005, MOD)

参 考 文 献

- [1] IEC 60204-1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件(GB 5226.1—2008, IEC 60204-1:2005, IDT)
- [2] IEC 60364-4-41 低压电气装置 第4-41部分:安全防护 电击防护(GB/T 16895.21—2011, IEC 60364-4-41:2005, IDT)
- [3] IEC 60974-2 弧焊设备 第2部分:液体冷却系统(GB/T 15579.2—2014, IEC 60974-2:2007, IDT)
- [4] IEC 60974-3 弧焊设备 第3部分:引弧和稳弧装置(GB/T 15579.3—2014, IEC 60974-3:2007, IDT)
- [5] IEC 60974-5:2007 弧焊设备 第5部分:送丝装置(GB/T 15579.5—2013, IEC 60974-5:2007, IDT)
- [6] IEC 60974-7 弧焊设备 第7部分:焊炬(枪)(GB/T 15579.7—2013, IEC 60974-7:2005, IDT)
- [7] IEC 60974-8 弧焊设备 第8部分:焊接和等离子切割系统的气路装置(GB/T 15579.8—2014, IEC 60974-8:2009, IDT)
- [8] IEC 61008(所有部分) 家用和类似用途的不带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCCB) [GB/T 16916(所有部分)]
- [9] IEC 61009(所有部分) 家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器(RCBO) [GB/T 16917(所有部分)]
- [10] IEC 61140 电击防护 装置和设备的通用部分(GB/T 17045—2008, IEC 61140:2001, IDT)
- [11] ISO 4850 Personal eye-protectors for welding and related techniques—Filters—Utilisation and transmittance requirements
- [12] ISO 11611 Protective clothing for use in welding and allied processes
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
弧焊设备 第9部分:安装和使用
GB/T 15579.9—2017/IEC 60974-9:2010

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

服务热线:400-168-0010

2018年1月第一版

*

书号:155066·1-54765

版权专有 侵权必究



GB/T 15579.9-2017