

中华人民共和国国家标准

GB 15579.3—2014/IEC 60974-3:2007

弧焊设备 第3部分：引弧和稳弧装置

Arc welding equipment—Part 3: Arc striking and stabilizing devices

(IEC 60974-3:2007, IDT)

2014-12-05 发布

2015-10-16 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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 环境条件 | 1 |
| 5 试验 | 2 |
| 5.1 试验条件 | 2 |
| 5.2 测量仪器 | 2 |
| 5.3 组件的符合性 | 2 |
| 5.4 型式检验 | 2 |
| 5.5 例行检验 | 2 |
| 6 防触电保护 | 2 |
| 6.1 绝缘 | 2 |
| 6.2 正常使用中的防触电保护(直接接触) | 4 |
| 6.3 发生事故时的防触电保护(非直接接触) | 4 |
| 7 热性能要求 | 4 |
| 8 非常规运行 | 4 |
| 9 热保护 | 4 |
| 10 供电电源的连接 | 4 |
| 11 输出 | 4 |
| 11.1 额定峰值电压 | 4 |
| 11.2 脉冲电流 | 5 |
| 11.3 平均能量 | 7 |
| 11.4 输出回路的电容器放电 | 7 |
| 12 控制回路 | 8 |
| 13 防触电装置 | 8 |
| 14 机械要求 | 8 |
| 15 铭牌 | 8 |
| 16 调节输出 | 9 |
| 17 使用说明书和标识 | 9 |
| 17.1 使用说明书 | 9 |
| 17.2 标识 | 9 |
| 附录 A (资料性附录) 引弧和稳弧装置的耦合系统示例 | 10 |
| 附录 B (资料性附录) 铭牌示例 | 11 |

| | | |
|-------|---------------------------|----|
| 图 1 | 额定峰值电压 | 5 |
| 图 2 | 脉冲电流充电量的测量 | 5 |
| 图 3 | 引弧和稳弧电压 | 6 |
| 图 4 | 直接接触的测量线路 | 6 |
| 图 5 | 串联接触的测量线路 | 7 |
| 图 6 | 电容器放电的测试线路 | 8 |
| 图 A.1 | 引弧和稳弧装置的耦合系统示例 | 10 |
| 图 B.1 | 外置式引弧和稳弧装置的铭牌示例 | 11 |
| 表 1 | 引弧和稳弧回路的最小电气间隙和爬电距离 | 3 |
| 表 2 | 额定最大峰值电压 | 5 |

前 言

本部分的第3章为推荐性的,其余为强制性的。

GB 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:限制负载的手工金属弧焊电源;
- 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(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 15579的第3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 60974-3:2007《弧焊设备 第3部分:引弧和稳弧装置》。

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:无锡汉神电气有限公司、深圳市佳士科技股份有限公司、浙江肯得机电股份有限公司、唐山松下产业机器有限公司、杭州凯尔达电焊机有限公司、浙江巨霸焊接设备制造有限公司、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:何晓阳、焦怀志、朱宣辉、李亚群、侯润石、曹再华、杜武、张作文。

弧焊设备 第3部分:引弧和稳弧装置

1 范围

GB 15579 的本部分规定了弧焊和类似工艺用的专业或工业引弧和稳弧装置的安全要求。

本部分适用于独立的引弧和稳弧装置。该引弧和稳弧装置可放置在焊接电源的内部或外部。

注1:典型的类似工艺如等离子弧切割和喷涂。

注2:本部分不包括电磁兼容性(EMC)要求。

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 15579.1—2013 弧焊设备 第1部分:焊接电源(IEC 60974-1:2005, IDT)

GB 15579.7—2013 弧焊设备 第7部分:焊炬(枪)(IEC 60974-7:2005, IDT)

3 术语和定义

GB 15579.1—2013 和 GB 15579.7—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

引弧装置 arc striking device

在焊接回路叠加电压以引燃电弧的装置。

3.2

稳弧装置 arc stabilizing device

在焊接回路叠加电压以维持电弧的装置。

3.3

引弧电压 arc striking voltage

叠加在空载电压上的电压以引燃电弧。

3.4

稳弧电压 arc stabilizing voltage

叠加在电弧电压上的电压以维持电弧。

3.5

引弧时间 arc striking period

叠加在空载电压上的引弧电压的持续时间。

4 环境条件

应符合 GB 15579.1—2013 的第4章规定。

5 试验

5.1 试验条件

应符合 GB 15579.1—2013 的 5.1 规定。

5.2 测量仪器

测量仪器的准确度或精度要求：

- a) 电气测量仪表:0.5 级(满量程的 $\pm 0.5\%$),绝缘电阻和介电强度测量时例外,对于测量绝缘电阻和介电强度的仪器的精度没有规定,但测量时应考虑精度问题;
- b) 测温装置: $\pm 2\text{ K}$;
- c) 高压探头: $\pm 5\%$ 。

5.3 组件的符合性

应符合 GB 15579.1—2013 的 5.3 规定。

5.4 型式检验

应符合 GB 15579.1—2013 的 5.4 规定。此外,增加下列要求。

引弧和稳弧的额定峰值电压应按 11.1 规定的方法进行测量,试验顺序为型式检验项目中机械要求检验项目前的任何方便的顺序。

本部分中的其他型式检验项目可按任何方便的顺序进行。

5.5 例行检验

5.5.1 外置式引弧和稳弧装置

每台外置式引弧和稳弧装置都应按以下顺序通过下列例行检验：

- a) 一般目测检验(见 GB 15579.1—2013 的 3.7);
 - b) 保护性线路的连续性(见第 10 章,以及适用时见 GB 15579.1—2013 的 10.4.2);
 - c) 介电强度(见 GB 15579.1—2013 的 6.1.5);
 - d) 高压回路试验:按制造商的说明,在高压回路施加工作电压以确认绝缘的完整性;
- 注:空载电压和回流电缆的连接,无论接地或隔离都会影响工作电压。
- e) 一般目测检验(见 GB 15579.1—2013 的 3.7)。

5.5.2 内置式引弧和稳弧装置

对每台内置式引弧和稳弧装置,应与焊接电源一起,按任意方便的顺序进行下列例行检验：

- a) 高压回路试验:按制造商的说明,在高压回路施加工作电压以确认绝缘的完整性。
- 注:空载电压和回流电缆的连接,无论接地或隔离,都会影响工作电压。

6 防触电保护

6.1 绝缘

6.1.1 总则

应符合 GB 15579.1—2013 的 6.1.1 规定。

6.1.2 电气间隙

应符合 GB 15579.1—2013 的 6.1.2 规定,并增加下列要求。

高压器件的最小电气间隙应符合表 1 的规定。

符合性检查:目测和测量。

6.1.3 爬电距离

应符合 GB 15579.1—2013 的 6.1.3 规定,并增加下列要求。

引弧和稳弧回路的最小爬电距离应符合表 1 规定。

符合性检查:目测和测量。

表 1 引弧和稳弧回路的最小电气间隙和爬电距离

| 额定峰值电压 ^a kV | 电气间隙 ^b mm | 爬电距离 ^b mm |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 3 | 3 | 6.3 |
| 6 | 5.5 | 10 |
| 8 | 8 | 12.5 |
| 10 | 11 | 16 |
| 12 | 14 | 20 |
| 15 | 18 | 25 |
| 18 | 25 | 30 |
| 20 | 30 | 35 |

注:施加于回路的这些数值是根据 11.3 确定的。

^a 应根据 11.1 测量额定峰值电压。

^b 允许采用插入法。

6.1.4 绝缘电阻

应符合 GB 15579.1—2013 的 6.1.4 规定。

6.1.5 介电强度

引弧和稳弧装置的输出回路及耦合器件的绝缘(例如:耦合变压器或耦合电容器)应能承受高于装置在额定最大脉冲频段下的额定引弧电压峰值 120% 的电压。替换试验:可用具有相同峰值的、频率为 50 Hz 或 60 Hz 的近似正弦波的交流试验电压进行试验,但仅限耦合器件。

符合性检查:通过下列试验进行。

引弧和稳弧电压中使用的耦合器件应承受引弧试验电压或交流试验电压 60 s。

注 1: 干扰抑制电容器不是耦合器件。

应在输出回路施加引弧试验电压 60 s,施加电压的部位为焊接电极与:

- a) 外露导电部件之间;
- b) 其他隔离回路之间。

应无闪络或击穿现象。不伴随电压降低的任何瞬时放电可以忽略不计。

注 2: 干扰抑制电容器应承受输出回路的试验。

6.2 正常使用中的防触电保护(直接接触)

应符合 GB 15579.1—2013 的 6.2 规定。

6.3 发生事故时的防触电保护(非直接接触)

应符合 GB 15579.1—2013 的 6.3 规定,并增加下列要求。

根据额定最大输入电压,采用双重绝缘或加强绝缘将输出回路与公共供电系统电气隔离。图 A.1 为引弧和稳弧装置的耦合系统的示例。

符合性检查:目测。

7 热性能要求

装在引弧和稳弧装置内的载流器件,应能传输制造商规定的额定焊接电流而不会:

- a) 超过载流器件的额定温度;
- b) 导致表面温度超过 GB 15579.1—2013 表 7 的规定。

对于采用液体冷却的引弧和稳弧装置,试验应在制造商推荐的冷却液的最小流量和最高温度下进行。

符合性检查:按 GB 15579.1—2013 的 7.2 规定进行测量。

8 非常规运行

应符合 GB 15579.1—2013 的第 8 章规定,并增加下列要求。

如适用,外置式引弧和稳弧装置应经受非常规运行试验。

如果引弧和稳弧装置是设计成与特定的焊接电源一起使用的,非常规运行试验时引弧和稳弧装置应与特定的电源连接。

如果稳弧装置既不与焊炬相连,也不与回流电缆相连,则试验时应在输出端将其短路,直到达到热平衡。

带有内部保护装置的引弧和稳弧装置,在出现危险因素之前自动断电,则认为其满足本项试验的要求。

9 热保护

应符合 GB 15579.1—2013 的第 9 章规定(如适用)。

10 供电电源的连接

应符合 GB 15579.1—2013 的第 10 章规定,并增加下列要求。

如果引弧和稳弧装置的额定输入电压不高于安全特低电压(SELV)或输入电压由焊接回路提供,则不要求外露导电部件接地。

11 输出

11.1 额定峰值电压

引弧和稳弧装置的额定峰值电压不应超过表 2 规定的最大值。

引弧和稳弧电压是通过减去 GB 15579.1—2013 中表 13 给出的空载电压值而得到的(见图 1)。

表 2 额定最大峰值电压

| 焊机类型 | 额定峰值电压 |
|--------------|--------|
| 手工焊机 | 15 kV |
| 机械导向焊机或等离子割炬 | 20 kV |

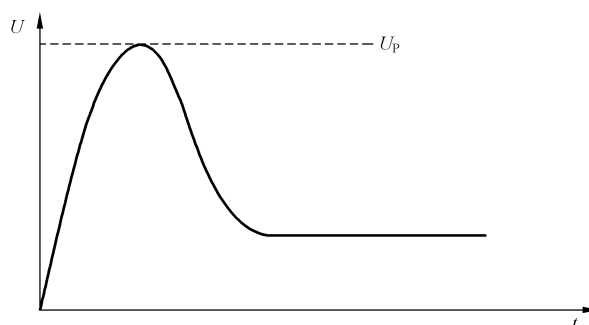


图 1 额定峰值电压

符合性检查:用具有足够带宽的示波器和高压探头进行测量。

额定峰值电压应通过跨接一个既不与焊机(枪)相连,也不与回流电缆相连的 220 pF 的电容器进行测量。

11.2 脉冲电流

11.2.1 充电量

脉冲电流在半个周期(不考虑极性)的最大充电量不应超过(见图 2):

- 用于手工焊机的引弧和稳弧装置, $8 \mu\text{C}$; 和
- 用于机械导向焊机或等离子割炬的引弧和稳弧装置, $15 \mu\text{C}$ 。

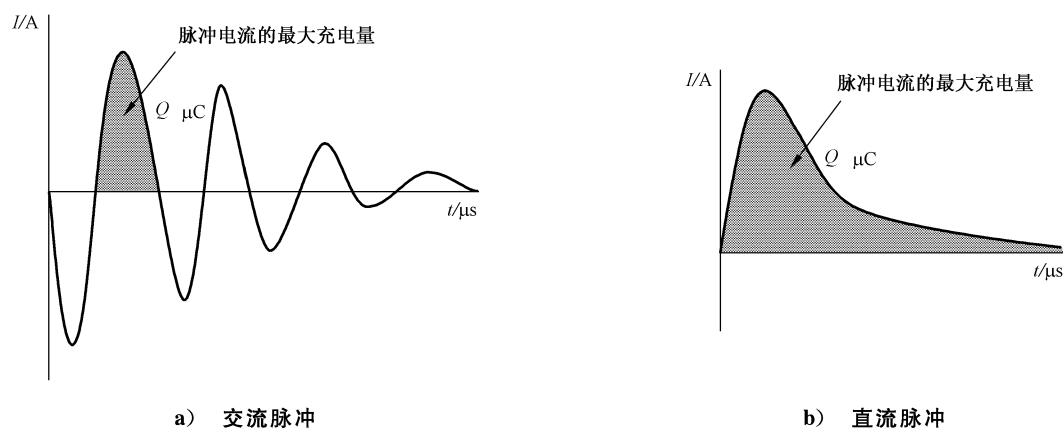


图 2 脉冲电流充电量的测量

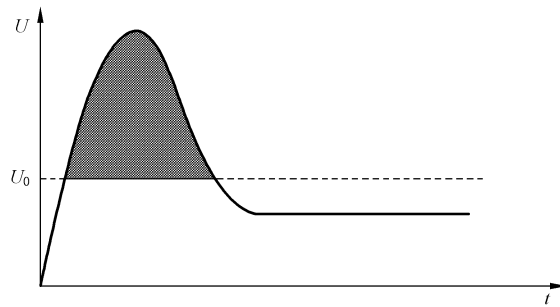


图 3 引弧和稳弧电压

11.2.2 触电危险性

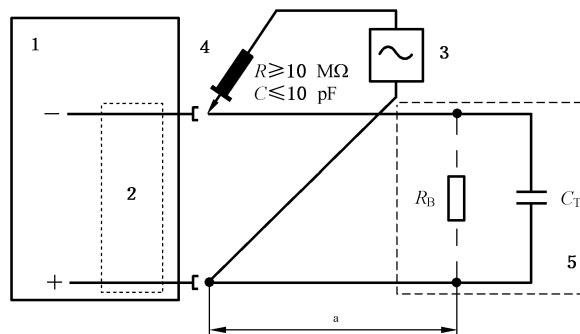
根据引弧和稳弧装置的设计,由于脉冲电流而导致的触电危险会在下列情况下发生:

- 人体与引弧和稳弧装置的输出端直接接触(见 11.2.3);
- 人体与作为焊接回路组成部分的电弧串联接触(见 11.2.4)。

选择产生最大充电量的脉冲电流进行相应的试验。

11.2.3 直接接触

按图 4 所示的电路,用具有足够带宽的示波器和高压探头,在既不与焊炬相连也不与回流电缆连接的情况下测量电压,以进行符合性检查。



说明:

- | | |
|------------------------|--------------|
| 1——焊接或切割电源; | 4——高压探头; |
| 2——引弧和稳弧装置; | 5——尽可能紧凑的负载; |
| 3——示波器; | |
| ^a 尽可能短的连接线。 | |

图 4 直接接触的测量线路

为模拟焊炬所具有的电容特性, C_T 的值应为:

- 连接焊炬或回流电缆长度为 10 m 及以下的引弧和稳弧装置,220 pF;或
- 连接焊炬或回流电缆长度超过 10 m 的引弧和稳弧装置,1 000 pF。

为模拟人体电阻,无感电阻 R_B 应为:

- 对于用在触电危险性不大的环境或采用机械导向焊炬的引弧和稳弧装置,1 k Ω ;或
- 对于用在触电危险性较大的环境的引弧和稳弧装置,500 Ω 。

测得的电压值除以电阻值 R_B 得到脉冲电流值。

11.2.4 串联接触

按图 5 所示的电路,用具有足够带宽的示波器和高压探头,在既不与焊炬相连也不与回流电缆连接的情况下测量电压,以进行符合性检查。

将电弧间隙(见图 5)调至能持续放电的最大距离。

为模拟焊炬所具有的电容特性, C_T 的值应为:

——连接焊炬或回流电缆长度为 10 m 及以下的引弧和稳弧装置,220 pF;或

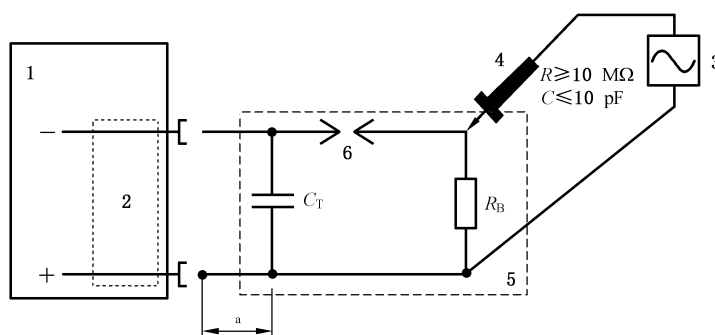
——用于连接焊炬或回流电缆长度超过 10 m 的引弧和稳弧装置,1 000 pF。

为模拟人体电阻,无感电阻 R_B 应为:

——对于用在触电危险性不大的环境或采用机械导向焊炬的引弧和稳弧装置,1 k Ω ;或

——对于用在触电危险性较大的环境的引弧和稳弧装置,500 Ω 。

测得的电压值除以电阻值 R_B 得到脉冲电流值。



说明:

1——焊接或切割电源;

4——高压探头;

2——引弧和稳弧装置;

5——尽可能紧凑的负载;

3——示波器;

6——电弧间隙;

^a 尽可能短的连接线。

图 5 串联接触的测量线路

11.3 平均能量

模拟人体电阻,引弧和稳弧装置在无感电阻上产生的平均能量在 1 s 的周期内不应超过:

——用于连接手工焊炬的引弧和稳弧装置,4 J;和

——用于连接机械导向焊炬和等离子割炬的引弧和稳弧装置,20 J。

符合性检查:按 11.2 的规定进行试验。

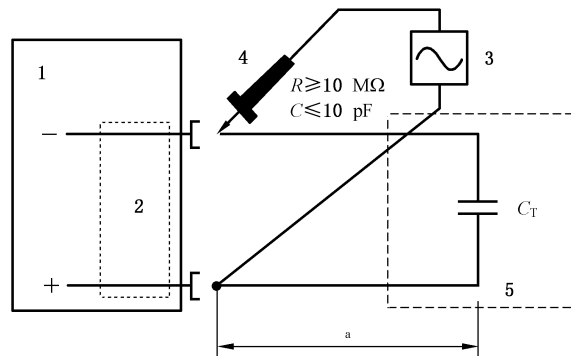
平均能量低于 4 J 的引弧和稳弧装置可被认为满足能量限值,适用于 GB 15579 的所有部分。

减去 GB 15579.1—2013 表 13 中的空载电压值得到引弧和稳弧电压(见图 3)。

11.4 输出回路的电容器放电

引弧和稳弧装置的输出被切断 1 s 后,输出电压不应超过直流 113 V。

符合性检查:按图 6 所示的电路,用具有足够带宽的示波器和高压探头测量电压。



说明:

- | | |
|-------------|--------------|
| 1——焊接或切割电源; | 4——高压探头; |
| 2——引弧和稳弧装置; | 5——尽可能紧凑的负载; |
| 3——示波器; | |
| a 尽可能短的连接线。 | |

图 6 电容器放电的测试线路

为模拟焊炬所具有的电容特性, C_T 的值应为:

- 连接焊炬或回流电缆长度为 10 m 及以下的引弧和稳弧装置, 220 pF; 或
- 用于连接焊炬或回流电缆长度超过 10 m 的引弧和稳弧装置, 1 000 pF。

12 控制回路

应符合 GB 15579.1—2013 的第 12 章规定。

13 防触电装置

不适用。


14 机械要求

应符合 GB 15579.1—2013 的第 14 章规定(仅适用于外置式引弧和稳弧装置)。

15 铭牌


每台外置式引弧和稳弧装置上都应可靠地安装或印制标记清晰且不易擦掉的铭牌, 其内容至少应包括:

- 编号 1) 制造商名称和地址, 如有必要, 给出销售商、进口商、商标和原产国名;
- 编号 2) 制造商给出的型号(标记);
- 编号 3) 设计序号及制造信息(如顺序号);
- 编号 4) 本部分的标准编号, 以证实引弧和稳弧装置符合本要求;
- 编号 5) U_P 额定峰值电压;
- 编号 6) $X\% \dots$ 负载持续率(如适用);
- 编号 7) I_2 额定焊接电流(如适用);

- 编号 8) U_1 额定输入电压和频率；
 编号 9) I_1 最大负载时的额定输入电流；
 编号 10) IP... 防护等级,如 IP21 或 IP23；
 编号 11)  II类保护符号(如适用)。

符合性检查:目测检查。

如果是内置式引弧和稳弧装置,应将编号 5)加入焊接电源的铭牌中(见 GB 15579.1—2013 的第 15 章)。

| | | | |
|---|---------|-----|-----|
| a) 标志 | | | |
| 1) | | 2) | |
| 3) | | 4) | |
| b) 输出 | | | |
| 5) | | | |
| 6) X | 6a) | 6b) | 6c) |
| 7) I_2 | 7a) | 7b) | 7c) |
| c) 能量输入 | | | |
|  | 8) | 9) | |
| 10) 可选择 | 11) 如适用 | | |

16 调节输出

应符合 GB 15579.1—2013 的第 16 章规定。

17 使用说明书和标识

17.1 使用说明书

应符合 GB 15579.1—2013 的 17.1 规定,并增加下列要求。

制造商应在说明书中给出:

- 额定峰值电压；
- 引弧和稳弧装置是设计用于手工焊炬还是机械导向焊炬。

由于脉冲电流会在使用具有较长电缆线的焊炬或回流电缆时增加触电危险(见第 11 章),制造商应规定电缆线的最大长度(m)和焊炬类型,并给出下列警告:

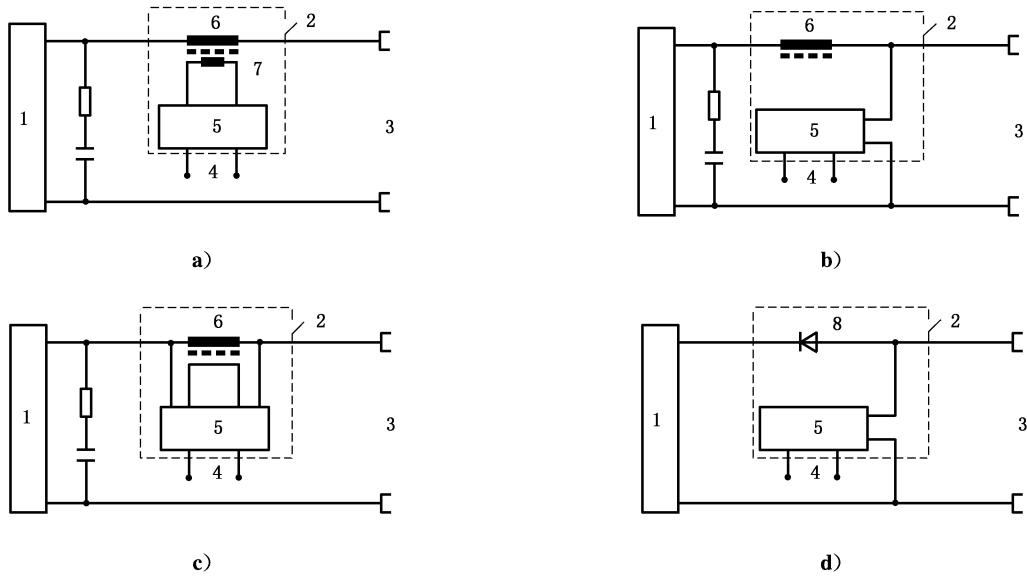
警告:焊炬电缆线或回流电缆线的长度超过制造商规定的最大长度时会增加触电危险。

17.2 标识

应符合 GB 15579.1—2013 的 17.2 规定(仅适用于外置式的引弧和稳弧装置)。

附录 A
(资料性附录)

引弧和稳弧装置的耦合系统示例



说明:

- 1——焊接或切割电源;
- 2——引弧和稳弧装置;
- 3——输出;
- 4——电压源;

- 5——电压发生器;
- 6——扼流装置;
- 7——输入耦合绕组;
- 8——隔离二极管。

图 A.1 引弧和稳弧装置的耦合系统示例

附录 B
(资料性附录)
铭牌示例


| | | | |
|---|------------------------|------------------------|-----------|
| a) 标志 | | | |
| 1) 制造商 | 2) 型号 | | |
| 3) 顺序号 | 4) GB 15579.3 | | |
| b) 输出 | | | |
| 5) $U_P=8.5 \text{ kV}$ | | | |
| 6) X | 6a) 35% | 6b) 60% | 6c) 100% |
| 7) I_2 | 7a) 300 A | 7b) 220 A | 7c) 180 A |
| c) 能量输入 | | | |
|  | 8) $U_1=220 \text{ V}$ | 9) $I_1=0.5 \text{ A}$ | |
| 10) IP23 | 11) | | |

图 B.1 外置式引弧和稳弧装置的铭牌示例

中华人民共和国
国家标准
弧焊设备 第3部分:引弧和稳弧装置
GB 15579.3—2014/IEC 60974-3:2007

*

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.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

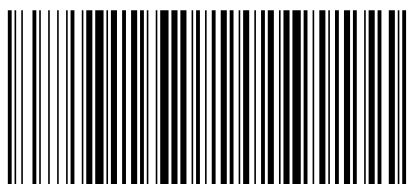
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 25 千字
2014年12月第一版 2014年12月第一次印刷

*

书号:155066·1-49884 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB 15579.3-2014