



# 中华人民共和国国家标准

GB 15579.4—2014/IEC 60974-4:2010

---

## 弧焊设备 第4部分：周期检查和试验

Arc welding equipment—Part 4: Periodic inspection and testing

(IEC 60974-4:2010, 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 一般要求 .....	2
4.1 对试验人员的水平要求 .....	2
4.2 试验条件 .....	2
4.3 测量仪器 .....	2
4.4 周期检查和试验 .....	2
4.5 维护 .....	2
4.6 维修 .....	3
4.7 试验顺序 .....	3
5 防触电保护 .....	3
5.1 一般目测检验 .....	3
5.2 保护性电路的连续性 .....	3
5.3 绝缘电阻 .....	4
5.4 焊接回路泄漏电流 .....	4
5.5 初级泄漏电流 .....	4
5.6 空载电压( $U_0$ ) .....	5
6 功能试验 .....	6
6.1 功能 .....	6
6.2 输入回路通/断开关装置 .....	6
6.3 电压降低装置 .....	6
6.4 电磁阀 .....	7
6.5 信号灯和控制灯 .....	7
7 文件 .....	7
7.1 检验报告 .....	7
7.2 标识 .....	7
附录 A (资料性附录) 目测检验的项目 .....	8
附录 B (资料性附录) 设备维修后的检验报告的示例 .....	9
附录 C (资料性附录) 未按 GB 15579.1 设计的设备 .....	11
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关系的我国文件 .....	12
图 1 焊接回路泄漏电流的测量 .....	4
图 2 初级泄漏电流测试网络 .....	5

图 3 单相设备初级泄漏电流的测量原理 .....	5
图 4 峰值的测量 .....	6
表 1 已投入使用的弧焊设备试验顺序 .....	3
表 2 绝缘电阻 .....	4

## 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4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 60974-4:2010《弧焊设备 第4部分:周期检查和试验》。

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。

本部分做了下列编辑性修改:

- 增加了资料性附录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:唐山松下产业机器有限公司、成都三方电气有限公司、杭州凯尔达电焊机有限公司、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、南通振康焊接机电有限公司、浙江巨霸焊接设备制造有限公司、德力西(杭州)变频器有限公司、成都电焊机研究所。

本部分主要起草人:陈颀、杨庆轩、侯润石、焦怀志、朱宣辉、汤子康、曹再华、邹锡挺、杜武。

## 弧焊设备 第4部分:周期检查和试验

### 1 范围

GB 15579 的本部分规定了周期检查的试验步骤以及确保维修后的电气安全。这些试验步骤同样适用于设备的维护。

本部分适用于按 GB 15579.1—2013 或 IEC 60974-6 标准设计的弧焊和类似工艺所用的电源。依据 GB 15579 的其他部分标准设计的独立式辅助装置可按照本部分进行测试。

注 1: 焊接电源可以和所安装的可能影响测试结果的任何辅助装置一起进行测试。

本部分不适用于新的焊接电源或内燃机驱动的焊接电源的测试。

注 2: 未按 GB 15579.1—2013 设计的电源见附录 C。

### 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)

IEC 60050-151 国际电工名词术语 电的和磁的器件[International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Part 151: Electrical and magnetic devices]

IEC 60050-195 电工术语 接地与电击防护[International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Part 195: Earthing and protection against electric shock]

IEC 60050-851 国际电工名词术语 第851章:电焊(International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Chapter 851: Electric welding)

IEC 60974-6 弧焊设备 第6部分:限制负载的手工金属弧焊电源(Arc welding equipment—Part 6: Limited duty manual metal arc welding power sources)

IEC 61557-4 交流 1 000 V 和直流 1 500 V 以下低压配电系统电气安全 防护措施的试验、测量或监控设备 第4部分:接地电阻和等电位接地电阻(Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.—Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures—Part 4: Resistance of earth connection and equipotential bonding)

### 3 术语和定义

GB 15579.1—2013、IEC 60050-151、IEC 60050-851 和 IEC 60050-195 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**专业人员** expert

**行业人员** competent person

**熟练人员** 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:在相关技术领域中多年实际工作可认为是受过专业培训。

[GB 15579.1—2013,定义 3.3]

### 3.2

#### 受过培训的人员 **instructed person**

熟悉所指派的工作及了解因为疏忽等原因而可能发生各种事故或危险的人员。

注：如有必要，可预先接受一些训练。

[GB 15579.1—2013,定义 3.4]

### 3.3

#### 周期检查和试验 **periodic inspection and test**

为了减少危险而按一定的时间间隔进行的检查。

### 3.4

#### 维护 **maintenance**

为了减少危险和故障而按规定的时间间隔进行的保养。

### 3.5

#### 维修 **repair**

恢复到安全的既定操作状态。

### 3.6

#### 试验人员 **test personnel**

受过培训并被授权进行周期检查和试验的人员或专家。

## 4 一般要求

### 4.1 对试验人员的水平要求

焊接电源的试验可能引发危险，所以应由受过电气维修培训并且熟悉焊接、切割和类似工艺的人员或专家进行试验。如果设备外壳不是必须打开，受过培训的人员应被视为有资格进行简单的周期检查及维护。

注：设备机壳内的危险电压和电流可能导致触电、灼伤或死亡，只有专业的试验人员才可以打开设备。

### 4.2 试验条件

试验的环境温度为 10 °C~40 °C，被检的焊接电源应是干燥和清洁的。

### 4.3 测量仪器

测量仪器的精度至少应为 2.5 级，绝缘电阻测量时例外。对于测量绝缘电阻的仪器的精度没有规定，但测量时应考虑精度问题。

### 4.4 周期检查和试验

应按表 1 的要求进行周期检查和试验。

应按 7.1 要求填写检验报告。

试验过程中，应遵照制造商的补充说明。

### 4.5 维护

应按制造商提供的维护时间表和说明书进行维护。

应按 7.1 要求填写检验报告。

## 4.6 维修

维修或更换了与修复焊接或切割功能相关的零部件后,专业人员应按表 1 规定选择合适的试验项目。

注:若只是简单的维修,如更换灯具、轮子或底架,则不必进行表 1 中的试验。

应按 7.1 要求填写检验报告。

试验过程中,应遵照制造商的补充说明(如电路图、备件清单、电源和辅助装置的功能性试验等)。

## 4.7 试验顺序

试验顺序见表 1。

表 1 已投入使用的弧焊设备试验顺序

周期检查和试验	维修后
a) 一般目测检验,见 5.1	a) 一般目测检验,见 5.1
b) 电气试验: ——保护性导体的电阻值,见 5.2; ——绝缘电阻 <sup>a</sup> ,见 5.3; ——空载电压,见 5.6	b) 电气试验: ——保护性导体的电阻值,见 5.2; ——绝缘电阻 <sup>a</sup> ,见 5.3; ——空载电压,见 5.6
c) 功能性试验: ——无要求	c) 功能性试验: ——功能,见 6.1; ——供电回路通/断装置,见 6.2; ——电压降低装置,见 6.3; ——电磁阀,见 6.4; ——信号灯和控制灯,见 6.5
d) 检验报告,见第 7 章	d) 检验报告,见第 7 章
<sup>a</sup> 如果拆除受试设备中的任一部件(例如,干扰抑制器、保护用电容器或浪涌保护器件),就不能进行绝缘电阻试验时,绝缘电阻试验可由 5.4 和 5.5 规定的焊接回路泄漏电流和初级泄漏电流试验代替。	

## 5 防触电保护

### 5.1 一般目测检验

一般目测检验应在焊接设备的使用条件下,按制造商提供的说明书进行。

一般目测检验的项目见附录 A。

### 5.2 保护性电路的连续性

当 I 类保护的焊接设备包括辅助设备(如冷却系统),与电源连接的电缆长度不超过 5.0 m 时,保护性导体的电阻值不应超过 0.3  $\Omega$ 。

如果电缆长度超过 5.0 m,则每超出 7.5 m,允许的保护性导体的电阻值相应增加 0.1  $\Omega$ 。保护性导体的电阻最大允许值为 1  $\Omega$ 。

符合性检查:按 IEC 61557-4 的要求,测量保护性导体的插头处与受试设备的外露导电性部件之间的电阻。

测量过程中,将电缆沿长度方向扭转弯曲,特别是电缆进入机壳处,以便检测保护性导体的折断情况。

### 5.3 绝缘电阻

绝缘电阻不应低于表 2 的规定值。

表 2 绝缘电阻

测量 <sup>a</sup>			电阻	绝缘
输入回路	对	焊接回路	5.0 MΩ	双重绝缘或加强绝缘
焊接回路	对	保护性电路	2.5 MΩ	基本绝缘
输入回路	对	保护性电路	2.5 MΩ	基本绝缘
Ⅱ类设备的输入回路	对	易接触表面 <sup>b</sup>	5.0 MΩ	双重绝缘或加强绝缘

<sup>a</sup> 控制回路应和与其有电气连接的回路一起进行测试。  
<sup>b</sup> 测量易接触的非导电表面,应将该表面视为用金属箔包裹的。

符合性检查:在室温下,施加 500 V 的直流电压,测量稳定的绝缘电阻值。

测量时,焊炬(枪)应被拆除,固态电子组件及其保护装置可予以短接,液体冷却装置不通冷却液。

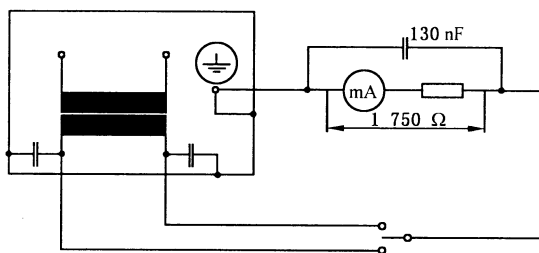
### 5.4 焊接回路泄漏电流

焊接输出端与保护性导体接线端之间的泄漏电流不应超过交流 10 mA 有效值。

符合性检查:在额定输入电压和空载条件下用图 1 所示线路测量泄漏电流。

测量电路的总电阻为 $(1\ 750 \pm 250)\ \Omega$ ,并用一个电容旁路使电路的时间常数为 $(225 \pm 15)\ \mu\text{s}$ 。

测量电路的总电阻为 1 750 Ω 时,电容为 130 nF。



注:对于Ⅱ类设备,采用供电网络系统的 PE 接线端。

图 1 焊接回路泄漏电流的测量

### 5.5 初级泄漏电流

外部保护性导体的初级泄漏电流应:

- a) 对于额定电流小于或等于 32 A 的插头式连接设备不超过 5 mA;
- b) 对于额定电流大于 32 A 的插头式连接设备不超过 10 mA;
- c) 对于无特殊保护性导体的、永久性连接的设备不超过 10 mA;
- d) 对于永久性连接的、带加强保护性导体的设备,不超过每相额定输入电流的 5%。

符合性检查:在下列条件下,用图 2 所示的测量电路和常规电压表测量。

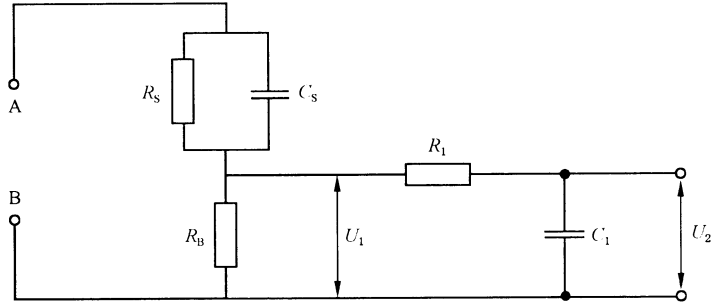
- a) 焊接电源:
  - 与地面隔离;



- 由额定输入电压供电；
- 除非通过测量组件，否则不应与保护性接地相连。

- b) 处于空载状态；
- c) 不能拆除干扰抑制电容器。

注 1：图 2 所示的电路用于获取重复性结果。



说明：

A, B —— 测试端子；

$R_S$  —— 1 500  $\Omega$ ；

$R_B$  —— 500  $\Omega$ ；

$C_S$  —— 0.22  $\mu\text{F}$ ；

泄漏电流  $I_{PE} = \frac{U_2}{R_B}$

$U_1$  —— 额定输入电压；

$R_1$  —— 10 000  $\Omega$ ；

$U_2$  —— 约定负载电压；

$C_1$  —— 0.022  $\mu\text{F}$ 。

图 2 初级泄漏电流测试网络

初级泄漏电流可直接测量或采用图 3 所示的差动电流测量法进行测量。用图 2 中的测量电路代替图 3 中的电流表。测量电路中的器件值的允差不应超过  $\pm 5\%$ 。

对于永久性连接的带加强保护性导体的设备，应按制造商的要求进行试验。

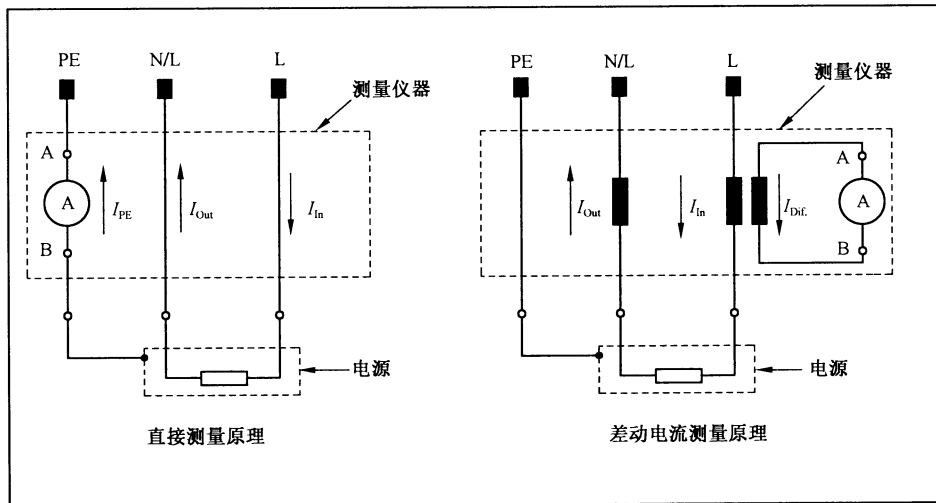


图 3 单相设备初级泄漏电流的测量原理

注 2：警告！此项试验应由专业人员进行！试验过程中保护性导体处于失效状态。

### 5.6 空载电压 ( $U_0$ )

焊接电源在额定输入电压和频率下，其各挡的空载电压峰值都不应超过 GB 15579.1—2013 中

表 13 的规定值。

试验前,如果可行,应按制造商提供的说明书或试验说明拆除引弧和稳弧装置,或将其旁路。

在焊接电源的输出端之间测量空载电压。如果因为安全或控制等方面的原因不能在焊接电源的输出端之间测量空载电压,则应在焊炬和焊接回流电缆的接线端之间测量空载电压。等离子切割电源不进行本项试验。

如果铭牌上标示有降低的额定空载电压( $U_r$ )或转换的额定空载电压( $U_s$ ),则测量( $U_r$ )或( $U_s$ )替代( $U_0$ )。

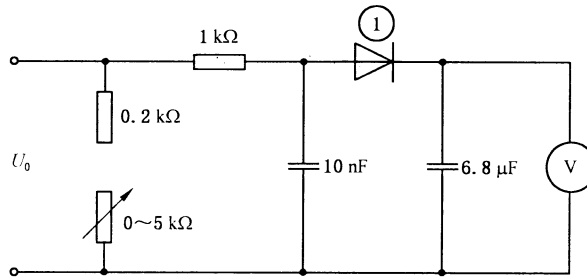
符合性检查:通过下列测量进行。

a) 有效值

用一个真有效值表并联一个  $5\text{ k}\Omega$  的外部焊接回路电阻进行测量。

b) 峰值

为了测得具有重现性的峰值,可忽略无危险性的脉冲,而采用图 4 所示线路。



说明:

①——二极管 1N4007 或类似的器件。

图 4 峰值的测量

电压表应指示平均值,选用表的量程应尽可能接近实际的空载电压值。电压表的内阻至少  $1\text{ M}\Omega$ 。

测量回路中元件参数值的允差不应超过  $\pm 5\%$ 。 $0.2\text{ k}\Omega$  的电阻至少具有  $65\text{ W}$  的功率。变阻器应能承受  $0.6\text{ A}$  的电流。电容器的电压额定值最低为  $200\text{ V}$ 。

## 6 功能试验

### 6.1 功能

为了保证正常运行,凡试验人员判定涉及安全的每项功能都应进行检查。

符合性检查:启动焊接电源,检查运行状态。

### 6.2 输入回路通/断开关装置

若输入回路装有通/断开关装置(如开关、接触器或断路器)时,则通/断开关装置应能:

- 通断所有非接地的电源线;
- 清晰地显示线路的通断。

符合性检查:目测和测量。

### 6.3 电压降低装置

若安装有电压降低装置,则应显示此装置正常运行。

符合性检查:在空载和负载状态下,观察指示装置的动作。

## 6.4 电磁阀

应检查每个电磁阀(如 TIG 焊电源、MIG/MAG 焊电源、等离子电源),以确认其能正常运行。

符合性检查:通过目测以及下列操作或按制造商规定的试验进行。

### a) 功能

触动焊炬的开关,检查气流,确认电磁阀动作;

### b) 泄漏

堵住出气口,确认无泄漏(例如,无压降)。

注:柔性气管及其连接装置可能会出现气体泄漏。

## 6.5 信号灯和控制灯

应检查每个信号灯或控制灯,以确保能正常工作。

符合性检查:目测。

## 7 文件

### 7.1 检验报告

检验报告应包括:

- a) 所测试的弧焊设备的型号;
- b) 检验日期;
- c) 输入电压;
- d) 检验结果;
- e) 检测机构及测试人员的签字;
- f) 检验所用的设备。

设备维修后的检验报告应包括表 1 规定的所有检验项目,否则,应对未进行的检验项目作说明。

检验报告的格式见附录 B。

### 7.2 标识

检验合格的设备应贴上标识。

标识应包括检验日期或按当地法规推荐的下次检查日期。

附录 A  
(资料性附录)  
目测检验的项目

目测检验应包括下列项目：

- a) 焊炬/电焊钳、焊接夹钳
  - 绝缘缺失或缺陷
  - 连接缺陷
  - 开关缺陷或损坏
  - 其他损坏
- b) 供电电源
  - 电缆缺陷或损坏
  - 插头变形或损坏
  - 接插件破裂或热损坏
  - 电缆固定装置失效
  - 电缆和插头不适用
- c) 焊接回路
  - 电缆缺陷或损坏
  - 耦合器/插座变形、损坏或热损坏
  - 电缆固定装置失效
  - 电缆和耦合器不适用
- d) 外壳
  - 零部件缺失或损坏
  - 未经授权的修改
  - 冷却口阻塞或空气过滤器缺失
  - 过载或使用不当
  - 保护性装置缺失或失效,如气瓶架
  - 轮子、提升装置和支架等缺失或失效
  - 焊丝盘固定装置失效
  - 机壳内放置了导电物体
- e) 控制装置和指示装置
  - 开关、仪表和灯失效
  - 压力调节装置或流量计失效
  - 熔断器选择错误
- f) 通常条款
  - 过多的灰尘或污染
  - 冷却回路泄漏或冷却液的使用量不当
  - 气管及其连接失效
  - 标识不清晰
  - 其他损坏或使用不当

**附录 B**  
(资料性附录)  
设备维修后的检验报告的示例

## 检验报告

公司名称:		地址:			
设备:	型号:	系列号/编号:			
制造商:		防护等级:			
检验设备:					

电源电压	$V_{r.m.s}$	220 V				
测试项目:	限值	测量值				
一般目测检验	...	OK				
保护性导体电阻值 $R_{PE}$ [ $\Omega$ ]	... $\leq 0.3 \Omega$	0.2				
绝缘电阻 输入回路对保护性电路: (500 V) $R_{I-P}$ [ $M\Omega$ ] 焊接回路对保护性电路: (500 V) $R_{W-P}$ [ $M\Omega$ ] 输入回路对焊接回路: (500 V) $R_{I-W}$ [ $M\Omega$ ]	... $\geq 2.5 M\Omega$ $\geq 2.5 M\Omega$ $\geq 5 M\Omega$	N/A N/A N/A				
初级泄漏电流 额定电流小于或等于 32 A 的插头式连接设备 $I_{PE}$ [mA]	... $\leq 5$ mA	2				
额定电流大于 32 A 的插头式连接设备 $I_{PE}$ [mA]	$\leq 10$ mA					
无特殊保护性导体的、永久性连接的设备 $I_{PE}$ [mA] 永久性连接的带加强保护性导体的设备 $I_{PE}$ [mA]	$\leq 10$ mA $\leq 5\%$					
焊接回路泄漏电流 $I_{PE}$ [mA]	... $\leq 10$ mA	0.568				
空载电压 带有 标志 $U_0$ [ $V_{AC}$ ] $U_0$ [ $V_{DC}$ ] 不带有 标志 $U_0$ [ $V_{AC}$ ] $U_0$ [ $V_{DC}$ ]	... $\leq 68 V_{peak}$ $\leq 113 V_{peak}$ $\leq 113 V_{peak}$ $\leq 113 V_{peak}$	N/A N/A 110 N/A				
功能性试验	...	OK				
通过的试验		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
试验人员姓名	...					
试验人员签名	...					
日期	...	05-10-09				

GB 15579.4—2014/IEC 60974-4:2010

结论(一般目测检验结果或功能试验结果): \_\_\_\_\_

检测机构: \_\_\_\_\_

地址: \_\_\_\_\_

维修情况: \_\_\_\_\_

N/A:不适用。

附 录 C  
(资料性附录)

未按 GB 15579.1 设计的设备

未按 GB 15579.1—2013 设计的设备(如:先于第一版(1995)出版日期生产的设备)可能不完全符合 GB 15579.4—2014 中的要求。

在这种情况下,评定人员需在检验报告中做出如下说明:

- 不符合的标准条款;
- 不符合新增的标准条款;
- 对于不符合要求所产生的风险的评估;
- 必要的整改措施。

检验报告应能指导受试设备的所有者采取正确措施。必要时停用该设备。

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关系的我国文件

GB/T 2900.73—2008 电工术语 接地与电击防护(IEC 60050-195:1998,MOD)

GB/T 2900.83—2008 电工术语 电的和磁的器件(IEC 60050-151:2001,IDT)

GB 15579.6—2008 弧焊设备 第6部分:限制负载的手工金属弧焊电源(IEC 60974-6:2003,  
IDT)

GB/T 18216.4—2012 交流1 000 V和直流1 500 V以下低压配电系统电气安全 防护措施的试  
验、测量或监控设备 第4部分:接地电阻和等电位接地电阻(IEC 61557-4:2007,IDT)

---



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
弧焊设备 第 4 部分:周期检查和试验  
GB 15579.4—2014/IEC 60974-4:2010

\*

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.net.cn](http://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

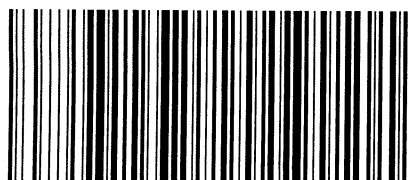
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 23 千字  
2014 年 12 月第一版 2014 年 12 月第一次印刷

\*

书号: 155066 · 1-49885 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 15579.4-2014