

《弧焊设备 第 10 部分：电磁兼容性（EMC）要求》（征求意见稿） 编制说明

一、工作简况

1、任务来源

根据国家标准化管理委员会 2018 年 12 月下发的国标委发函〔2018〕83 号《国家标准化管理委员会关于下达第四批推荐性国家标准计划的通知》，全国电焊机标准化技术委员会负责推荐性国家标准 GB 15579.10-2008《弧焊设备 第 10 部分：电磁兼容性（EMC）要求》的修订工作，项目编号为 20184414-T-604，计划完成时间为 2019 年。

2、主要工作过程

起草阶段：2018 年 12 月底计划项目下达后，电焊机标委会委托成都三方电气有限公司等单位组成了标准起草组。经起草组人员的认真翻译及对近几年成都三方电气有限公司/国家电焊机质量监督检验中心等提供的电弧焊机的检测数据分析对比，认为等同采用国际标准是完全可行的。

标准起草组对标准翻译草案进行了多次修改后，现已完成标准征求意见稿，由组长审核后报标委会秘书处，并由标委会秘书处发有关单位征求意见。

3、主要参加单位和工作组成员及其所作的工作等

本部分起草单位：成都三方电气有限公司、深圳市佳士科技股份有限公司、北京时代科技股份有限公司、深圳市瑞凌实业股份有限公司、唐山开元电器集团有限公司、上海沪工焊接集团股份有限公司、深圳市麦格米特焊接技术有限公司、上海通用电焊机股份有限公司、无锡汉神电气股份有限公司、成都华远电器设备有限公司、伊达新技术电源（昆山）有限公司、吴忠市黄河电焊机有限公司、浙江肯得机电股份有限公司、山东奥太电气有限公司、锦州市圣合科技电子有限责任公司、天田米亚基贸易（上海）有限公司、林肯电气管理（上海）有限公司、上海广为焊接设备有限公司、重庆科技学院、深圳市鸿栢科技实业有限公司等。

本部分主要起草人：杨庆轩、周宏观、赵智江、王巍、陈洁、程文华、何志军、王进成、何晓阳、李安波、陈龙、刘永平、朱宣辉、邓伟、夏吉夫、倪玉峰、王玺、刘纪周、尹立孟、韩沛文等。

所做的工作：杨庆轩任起草组组长，主持全面协调工作，并负责本标准的具

体起草与编写工作。组员周宏观、赵智江、王巍、陈洁、程文华、何志军、王进成、何晓阳、李安波、陈龙、刘永平、朱宣辉、邓伟、夏吉夫、倪玉峰、王玺、刘纪周、尹立孟、韩沛文等负责收集、分析国内外相关技术文献和资料、项目的验证试验结果分析等工作。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准的修订符合产业发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性原则来进行本标准的修订工作。

1) 依照 GB/T 1.1—2009 的要求和规定编写本标准内容。

2) 要与我国现行相关法律、法规、规章及 GB 15579《弧焊设备》系列标准、GB/T 8118-2010《电弧焊机通用技术条件》等相关标准保持协调，实际运行中具有可操作性。

2、主要内容的说明

本标准主要规定了弧焊及类似工艺的设备，包括电源及辅助设备，如送丝装置、冷却系统、引弧和稳弧装置等的射频发射的标准和试验方法、谐波电流发射、电压波动和闪烁的标准和试验方法、抗扰度要求和试验方法，包括连续骚扰、瞬态骚扰、传导骚扰、辐射骚扰和静电放电等。主要技术内容：适用范围、术语、通用试验要求、发射及抗扰度试验布局、发射试验、抗扰度试验等。

1) 术语 (3)

修订后的标准的增加了四个术语，分别是 3.2 条 CDN，3.3 条 EUT，3.5 条便携式，3.6 条小型设备。这些定义前两个在其它 EMC 标准中均有提及，后两个明确了某些焊接电源的种类。

2) 试验条件 (4.1)

修订后的标准特别指明应当在一个从量产产品中抽取的组装完整的设备上 进行试验。对样品来源提出要求。其余试验条件未变。

3) 负载去耦网络 (4.6)

标准新增要求，若需要屏蔽室并且负载位于屏蔽室外部，则通过射频滤波器与外部负载连接的负载去耦合网络应当在屏蔽室内部使用。应当采用 IEC

61000-4-6 中规定的一个 $150\ \Omega$ 的耦合/去耦合网络 AF2, 其适用于各自负载电流和电压。耦合/去耦网络的射频端口的限定阻抗值应当是 $50\ \Omega$ 。本条是 EMC 测试本来就有的通用要求, 在本部分明确要求。

4) 试验布局总则 (5.1)

在修订后标准中新增增加便携式焊接设备的测试方法和重复测试的要求, 并提及输出电流纹波的测量要求。

增加便携式焊接设备的试验布局图。

修订时做了文字性修改, 原有试验布局图指示标志序号有变化, 布局尺寸等更简洁明确。

5) 负载 (5.2)

在修订后的标准中增加若射频发射试验不采用耦合/去耦网络的要求; 并增加输出电流纹波测量的负载要求。

本条对试验布局和输出电流纹波测量的设备提出要求, 应增加相应的试验设备。

6) 遥控器 (5.3.3)

在修订后的标准中增加了能够与专用电源分开使用的复合控制器受测时可以 and 焊接电源一起或者独立受测, 视厂家规定而定的要求。只是明确对遥控器的测试要求。

7) 引弧和稳弧装置 (5.3.4)

在修订后的标准中新增引弧和稳弧装置的测量要求: 为了保护测试设备, 在进行除射频发射试验外的其他所有试验时应断开引弧和稳弧装置。射频发射试验时, 在装置运行后 5 秒内应启动测量。

这是为了与 GB/T 15579.3-2014 标准相协调。但这类产品的量较小。

8) 液体冷却系统 (5.3.5)

在修订后的标准中新增液体冷却系统的测量要求: 液体冷却系统应按设计放置于焊接电源上。既能放置于焊接电源内部又能放置于焊接电源外部的液体冷却系统应放置在焊接电源外部。在射频发射试验时, 设计放置于地上的液体冷却系统应采用一个厚度不超过 12 mm 的绝缘垫 (或绝缘体) 或者是通过其自身的底座 (适用时) 使其与地面绝缘。

这是为了与 GB/T 15579.2-2014 标准相协调。但这类产品的量较小。

9) A 类设备 (6.1.1)

在修订后的标准中增加了引弧和稳弧装置以及电弧螺柱焊接设备划分为 A 类设备的要求。明确了两类设备的类别, 便于试验时限值与方法的选取。

10) 射频发射试验条件 (6.2.1.1)

修订后的标准在额定最小焊接电流和 100%负载持续率的额定焊接电流两种输出状态下进行试验。增加如果无 100%负载持续率的额定焊接电流, 试验应在 50% I_{2max} 进行的要求。

同时也指出若样品有闲置状态, 焊接电源应在受试时断开输出电缆。

标准更加明确了射频发射试验条件, 消除了歧义, 更具操作性。

11) 谐波试验条件 (6.2.1.2)

修订后的标准新增以下条款: 应在焊接电源最大额定焊接电流 I_{2max} 时测量 1.5s 平滑的 r. m. s. 输入电流值 (IEC 61000-3-12 描述的 I_{ref}) 的算术平均值; 对于 IEC 60974-1 规定范围下的额定最大输入电流在 16A 以下的焊接设备, 其限值定义下的参考电流 (I_{ref}) 应为 16A; 应通过一个完整的 10min 热循环 (含闲置状态时间) 来确定 1.5s 平滑的 r. m. s. 谐波电流在每个傅里叶变换时窗下的最大值和算术平均值。

修订后的标准对于负载持续率小于 100%和输入电流低于 16A 的电焊机影响非常大, 谐波要求有所放宽。

12) 输出电流纹波的试验条件 (6.2.1.4)

修订后的标准中增加了输出电流纹波的试验条件。

13) 辅助装置 (6.2.4)

将引弧和稳弧装置及螺柱焊设备应属于 A 类设备的条款调整到 6.1.1 条。删除了若引弧和稳弧装置的能量符合 IEC 60974-3 标准限值, 不用再做射频发射试验的要求。

14) 电源端子骚扰电压 (6.3.2)

修订后的标准依据新版 GB 4824-2013 调整了限值的选取。

15) 谐波, 电压波动和闪烁 (6.3.4)

增加了输入电流超过 75A 的焊接设备的谐波和闪烁要求。IEC/TS 61000-3-4 可用于指导输入电流大于 75A 的弧焊设备在低压供电系统中的安装。增加图 4 和图 5, 主要用于测试时对不同电流的条件选择, 并指导用户安装。该变化不影响测试和判定。

16) 输出电流纹波 (6.3.5)

修订后的标准增加了 B 类焊接电源输出电流纹波的限值要求。

17) 抗扰度试验试验条件 (7.2)

修订后的标准增加如果输入电流在上述任一输出状态下都大于 25A, 则要调整输出电流使输入电流降低到 25A 的要求。

18) 抗扰度电平 (7.4)

修订后的标准在外壳的抗扰度电平增加了 1.4G-2.0G 及 2.0G-2.7G 的要求。

19) 附录 B 限值

增加 $I_{lmax} \leq 75A$ 的专用三相平衡设备在特定条件下的电流发射限值 (d、e、f)。允许的谐波考核指标修改为 THC 和 PWHC。用总谐波电流代替总谐波失真，局部加权谐波电流代替局部加权谐波畸变率。

20) 附录 C 符号

增加两个描述 EMC 特性的符号。这两个符号在 IEC 60417-5109 和 IEC 60417-5939 及 ISO 7000-0434A 中有说明。

3、解决的主要问题

本标准修订项目，充分纳入和反映了当今新产品、新技术、新工艺的先进技术成果，解决标龄老化问题，保证标准的时效性，EMC 要求更加合理，对焊接电源的 EMC 控制技术推广应用提供技术支撑，对规范市场，指导生产，提高产品的技术性能、安全可靠性的作用，更好地满足市场和使用需要具有十分重要的作用。

三、主要试验（或验证）情况

本标准等同采用国际标准。起草单位通过对产品进行出厂检验以及成都三方电气有限公司/国家电焊机质量监督检验中心等检测机构进行的型式检验，表明国际标准所规定内容基本正确、合理、有效、可行，详见附件。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准等同采用国际标准。充分纳入和反映了当今新产品、新技术的先进技术成果，对弧焊设备的 EMC 要求更加合理，焊接电源的 EMC 控制技术推广应用提供技术支撑，为进一步推进产业结构的优化升级，推动电磁兼容性指标良好的焊接电源的快速发展起到积极的促进作用。

六、与国际、国外对比情况

本标准等同采用 IEC 60974-10:2015《弧焊设备 第 10 部分：电磁兼容性(EMC) 要求》。

IEC 60974 为系列标准，即《弧焊设备》，其涉及的范围为电弧焊机及其辅

机具，目前结构为 14 个部分，本部分为第 10 部分。

本标准在国际先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本专业领域标准体系框图如图。

本标准属于电焊机标准体系“电弧焊机”小类，“弧焊设备”系列。

本标准与相关法律、法规、规章及 GB/T 8118-2010《电弧焊机通用技术条件》等相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在起草和制定过程中未产生重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性国家标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布后半年内实施。

通过全国电焊机标准化技术委员会内部刊物、《电焊机》杂志（国内出版物号 CN51-1278/TM）及全国电焊机标准化技术委员会网站（<http://tc70.toweld.com>）进行标准宣传，适当时候由电焊机标委会组织召开标准宣贯会，使企业及检测机构能及时了解标准相关要求，加以贯彻实施。

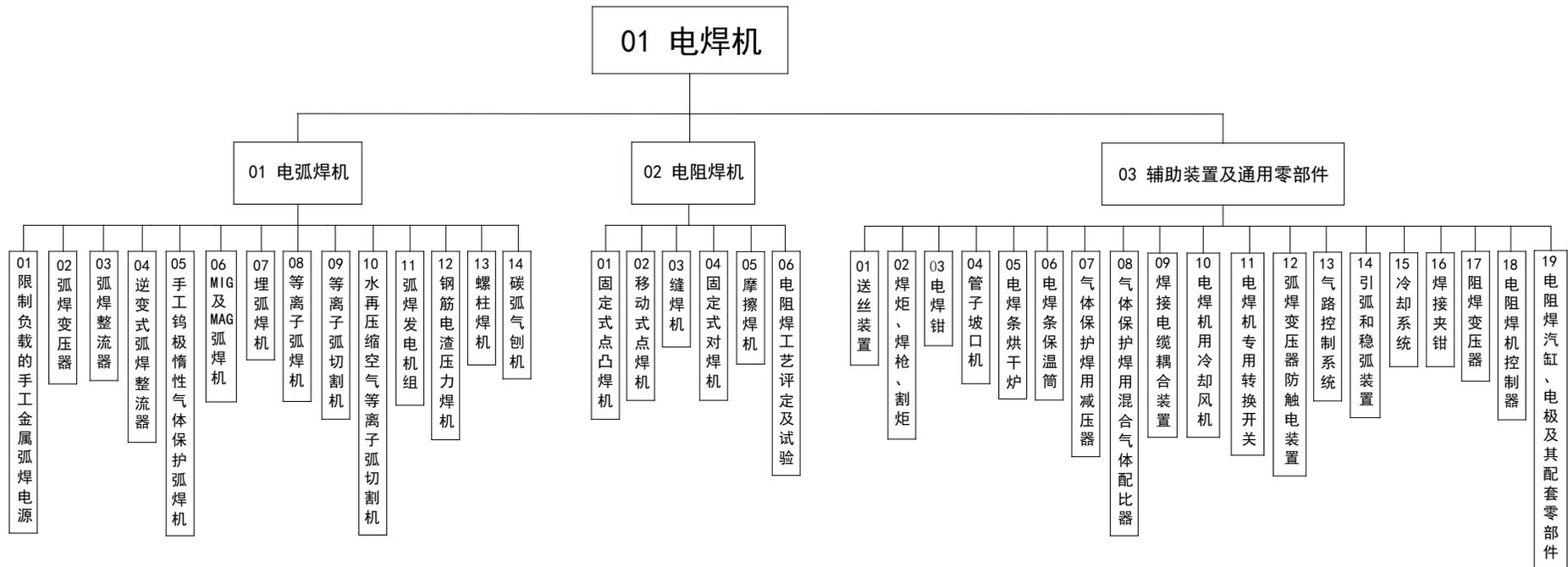
十一、废止现行相关标准的建议

本标准实施时，代替 GB/T 15579.10-2008。

十二、其他应予说明的事项

本标准在申报立项时，尚不能确认具体的标准起草单位排名，所以在《强制性国家标准项目建议书》中，起草单位一栏填写为成都三方电气有限公司等。标准立项后，成都三方电气有限公司申请作为第 1 起草单位起草标准，并愿意承担部分标准的修订费用，提供相关的技术资料和数据。为鼓励更多的企业参与标准的制修订，电焊机标委会决定由其作为标准的第 1 起草单位。

电焊机标准体系框图



附录:

标准制修订验证说明

这次是修订 GB/T 15579.10-2008 版标准，2008 版已经实施多年，且在制定 2008 版时已对其全部项目进行了验证，本次修订时仅针对有实质性变化的条款进行验证，分别说明如下。

1、术语的变化

修订后的标准增加 CDN 等 4 个术语，不涉及标准验证。

2、试验条件的变化

主要是修订后的标准对样品来源提出的要求，不涉及标准验证。

3、增加负载去耦网络的要求

标准新增要求，若需要屏蔽室并且负载位于屏蔽室外部，则通过射频滤波器与外部负载连接的负载去耦合网络应当在屏蔽室内部使用。应当采用 IEC 61000-4-6 中规定的一个 $150\ \Omega$ 的耦合/去耦合网络 AF2，其适用于各自负载电流和电压。耦合/去耦网络的射频端口的限定阻抗值应当是 $50\ \Omega$ 。本条是 EMC 测试本来就有的通用要求，在本部分明确要求。

GB/T 15579.10-2008 执行多年，成都三方电气有限公司进行相关检验时，负载均位于屏蔽室内。公司配备符合要求的耦合/去耦网络，测试条件满足标准要求。

4、试验布局的变化

在修订后标准中新增增加便携式焊接设备的测试方法和重复测试的要求，并提及输出电流纹波的测量要求。

增加便携式焊接设备的试验布局图。

修订时做了文字性修改，原有试验布局图指示标志序号有变化，布局尺寸等更简洁明确。

便携式焊接设备的测量与 GB/T 15579.10-2008 规定的测量方法相同。经验证，目前测试方法满足标准要求。

5、负载的变化

在修订后的标准中增加输出电流纹波测量的负载要求。

经过对 50 台焊接设备输出电流纹波的测量，验证标准提出的指标可行。

6、遥控器要求的变化

在修订后的标准中增加了能够与专用电源分开使用的复合控制器受测时可

以和焊接电源一起或者独立受测，视厂家规定而定的要求。只是明确对遥控器的测试要求，不涉及标准验证。

7、引弧和稳弧装置的变化

在修订后的标准中新增引弧和稳弧装置的测量要求：为了保护测试设备，在进行除射频发射试验外的其他所有试验时应断开引弧和稳弧装置。射频发射试验时，在装置运行后 5 秒内应启动测量。

这是为了与 GB/T 15579.3-2014 标准相协调。但这类产品的量较小。

8、液体冷却系统的变化

在修订后的标准中新增液体冷却系统的测量要求：液体冷却系统应按设计放置于焊接电源上。既能放置于焊接电源内部又能放置于焊接电源外部的液体冷却系统应放置在焊接电源外部。在射频发射试验时，设计放置于地上的液体冷却系统应采用一个厚度不超过 12 mm 的绝缘垫（或绝缘体）或者是通过其自身的底座（适用时）使其与地面绝缘。

这是为了与 GB/T 15579.2-2014 标准相协调。但这类产品的量较小。

9、A 类设备的变化

在修订后的标准中增加了引弧和稳弧装置以及电弧螺柱焊接设备划分为 A 类设备的要求。明确了两类设备的类别，便于试验时限值与方法的选取。不涉及标准验证。

10、射频发射试验条件的变化

修订后的标准在额定最小焊接电流和 100%负载持续率的额定焊接电流两种输出状态下进行试验。增加若无 100%负载持续率的额定焊接电流，试验应在 50% I_{2max} 进行的要求。

同时也指出若样品有闲置状态，焊接电源应在受试时断开输出电缆。

标准更加明确了射频发射试验条件，消除了歧义，更具操作性。GB/T 15579.10-2008 执行多年，以前验证有效。

11、谐波试验条件的变化

修订后的标准新增以下条款：应在焊接电源最大额定焊接电流 I_{2max} 时测量 1.5s 平滑的 r. m. s. 输入电流值 (IEC 61000-3-12 描述的 I_{ref}) 的算术平均值；对于 IEC 60974-1 规定范围下的额定最大输入电流在 16A 以下的焊接设备，其限值定义下的参考电流 (I_{ref}) 应为 16A；应通过一个完整的 10min 热循环（含闲置状态时间）来确定 1.5s 平滑的 r. m. s. 谐波电流在每个傅里叶变换时窗下的最大值和算术平均值。

修订后的标准对于负载持续率小于 100%和输入电流低于 16A 的电焊机影响

非常大，谐波要求有所放宽。测试方法没有变化，只是判定指标的变化。

12、增加输出电流纹波的试验条件

修订后的标准中增加了输出电流纹波的试验条件。验证情况同 5。

13、辅助装置的变化

将引弧和稳弧装置及螺柱焊设备应属于 A 类设备的条款调整到 6.1.1 条。删除了若引弧和稳弧装置的能量符合 IEC 60974-3 标准限值，不用再做射频发射试验的要求。

不涉及标准验证。

14、电源端子骚扰电压的变化

修订后的标准依据新版 GB 4824-2013 调整了限值的选取。只是选取限值的变化，不涉及验证。

15、谐波，电压波动和闪烁的变化

增加了输入电流超过 75A 的焊接设备的谐波和闪烁要求。IEC/TS 61000-3-4 可用于指导输入电流大于 75A 的弧焊设备在低压供电系统中的安装。增加图 4 和图 5，主要用于测试时对不同电流的条件选择，并指导用户安装。该变化不影响测试和判定。

16、抗扰度试验试验条件的变化

修订后的标准增加如果输入电流在上述任一输出状态下都大于 25A，则要调整输出电流使输入电流降低到 25A 的要求。

这是测试方法的明确，不影响之前的测试方法。

17、抗扰度电平的变化

修订后的标准在外壳的抗扰度电平增加了 1.4G-2.0G 及 2.0G-2.7G 的要求。分别是 3V/m 和 1V/m 的要求。

测试方法基本要同。经过验证，满足标准要求。

18、附录 B 限值的变化

增加 $I_{1\max} \leq 75A$ 的专用三相平衡设备在特定条件下的电流发射限值（d、e、f）。允许的谐波考核指标修改为 THC 和 PWHC。用总谐波电流代替总谐波失真，局部加权谐波电流代替局部加权谐波畸变率。

验证同前。

19、附录 C 符号的变化

增加两个描述 EMC 特性的符号。这两个符号在 IEC 60417-5109 和 IEC 60417-5939 及 ISO 7000-0434A 中有说明。不涉及标准验证。