ICS 25.160.30
J 64

中华人民共和国国家标准

GB/T 8118—2010
代替 GB/T 8118—1995

电弧焊机通用技术条件

The general specification for arc welding machines

2010-11-10 发布　　2011-05-01 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　基本参数 …… 2
5　使用条件 …… 2
6　技术条件 …… 2
7　检验方法 …… 4
8　检验规则 …… 8

前　言

本标准修订并代替 GB/T 8118—1995《电弧焊机通用技术条件》。

本标准与 GB/T 8118—1995 相比主要变化如下：

——适用范围中明确提出本标准不适用于限制负载的手工金属弧焊电源。同时，将原标准中的“不适用于负载持续率为 20%、焊接电流小于或等于 200 A 的弧焊变压器”之处取消。

——对引用标准进行了增减和更新。

——对额定最小焊接电流的限值做了修改。

——对使用条件做了修改。

——对焊机的焊接电流、负载电压、送丝速度、焊接速度调节方式、电流或电压的控制指示做了修改，并增加了调节装置的标记要求。

——对冷却系统和气路系统的试验压力做了修改。

——增加了“送丝装置”、“焊炬(枪)”、“电焊钳”和“使用说明书和标识”要求。

——增加了功率因数的要求及其测定方法。

——增加了电磁兼容性(EMC)要求。

——增加了手工电弧焊机的空载电流限值。

——取消了约定焊接电流和负载电压的关系式、型号编制的要求以及无线电干扰限值、焊机保护性导体接线端、保用期限等要求。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国电焊机标准化技术委员会(SAC/TC 70)归口。

本标准起草单位：杭州凯尔达电焊机有限公司、上海正特焊接器材制造有限公司、成都华远电器设备有限公司、上海东升焊接集团有限公司、无锡汉神电气有限公司、深圳市瑞凌实业股份有限公司、浙江肯得焊接设备有限公司、成都熊谷电器工业有限公司、上海电焊机厂、深圳市佳士科技发展有限公司、成都三方电气有限公司、成都高鑫焊接设备有限公司、上海沪通焊接电器制造有限公司、河北渤海机电设备制造有限公司、成都电气检验所、成都西南焊接设备制造有限责任公司。

本标准主要起草人：褚华、项挺、袁荣勤、胡成平、何晓阳、邱光、朱宣辉、肖介光、季元明、潘磊、萧波、杨庆轩、吴剑、张通淼、陈福全、邢军、王巍、陈本林。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 8118—1987、GB/T 8118—1995。

电弧焊机通用技术条件

1 范围

本标准规定了电弧焊机的通用技术要求、检验方法及验收规则。

本标准适用于为工业和专业用途而设计的由不超过 GB/T 156 标准中表 1 规定的电压供电或由机械设备驱动的电弧焊机(以下简称焊机)。

本标准不适用于为非专业人员使用的限制负载的手工电弧焊电源。

各类焊机如有特殊要求时,可在本标准的基础上加以补充。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 156 标准电压(GB/T 156—2007,IEC 60038:2002,MOD)

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验(GB/T 2423.3—2006,IEC 60068-2-78:2001,IDT)

GB/T 2900.22 电工名词术语 电焊机

GB 5226.1 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)

GB/T 13165 电弧焊机噪声测定方法

GB 15579.1 弧焊设备 第 1 部分:焊接电源(GB 15579.1—2004,IEC 60974-1:2000,IDT)

GB/T 15579.5 弧焊设备安全要求 第 5 部分:送丝装置(GB/T 15579.5—2005,IEC 60974-5:2002,IDT)

GB/T 15579.7 弧焊设备安全要求 第 7 部分:焊炬(枪)(GB/T 15579.5—2005,IEC 60974-7:2000,IDT)

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

GB 15579.11 弧焊设备安全要求 第 11 部分:电焊钳(GB 15579.11—1998,eqv IEC 60974-11:1992)

GB 15579.12 弧焊设备安全要求 第 12 部分:焊接电缆耦合装置(GB 15579.12—1998,eqv IEC 60974-12:1992)

GB/T 16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分:原理、要求和试验(GB/T 16935.1—2008,IEC 60664-1:2007,IDT)

3 术语和定义

GB/T 2900.22、GB 5226.1、GB 15579.1、GB/T 15579.5、GB/T 15579.7、GB 15579.11、GB 15579.12和 GB/T 16935.1 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

4 基本参数

4.1 额定电流等级

焊机额定电流等级，100 A 以上推荐按 R10 优先数系分等；100 A 以下推荐按 R5 优先数系分等；2 000 A 以上由制造厂与用户商议。推荐的额定电流分档如下(A)：

10 16 25 40 63 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1 000 1 250 1 600 2 000

4.2 额定负载持续率(%)

20 35 60 80 100

注：螺柱焊机不受此限制。

4.3 工作周期

10 min 或连续。

5 使用条件

5.1 环境条件

应符合 GB 15579.1 的有关规定。

5.2 供电电源

供电电源应符合 GB/T 156 的规定。供电电网品质应达到下列要求：

a) 电压波形应为实际的正弦波；

b) 电网电压的波动不超过额定值的±10%；

c) 电网电压频率的波动不超过额定值的±1%；

d) 三相电压允许不平衡度≤±4%。

6 技术条件

6.1 焊接电流或负载电压的冷、热态变化率

在额定状态下，焊机的焊接电流或负载电压在冷、热态时的变化率应不大于±5%。

6.2 焊接电流或负载电压在供电电压波动时的变化率

在额定状态下，焊机的焊接电流或负载电压在供电电压波动±10%时的变化率应不大于±5%。

注：无反馈控制的焊机不受此限制。

6.3 送丝速度、焊接速度在供电电压波动时的变化率

在额定状态下，焊机的送丝速度、焊接速度在供电电压波动±10%时的变化率由产品标准规定。

6.4 效率

焊机的效率应符合有关的电焊机能效标准的规定。

6.5 功率因数

焊机的功率因数等输入电能质量指标应符合有关的电焊机能效标准的规定。

6.6 空载电流

在额定状态下，手工电弧焊机的空载电流不应大于额定输入电流的 10%，其他焊机的空载电流限值由产品标准规定。

6.7 焊接适应性

焊机应具有良好的静态和动态特性，在整个调节范围内，应能保证引弧容易和电弧稳定。

6.8 冷却系统

采用液体冷却的焊机，冷却液应符合相应标准。如采用水冷却，则冷却水的水质应符合工业用水水质标准。冷却系统在规定的进口压力下应能正常工作，且无漏水或渗水现象。

6.9 气路系统

焊机的气路系统在规定的进气压力下应能正常工作，且无漏气现象。

6.10 送丝装置牵引力

送丝装置的牵引力应保证均匀送丝，牵引力大小由产品标准规定。

6.11 控制系统

对于自动和半自动焊机的控制系统应能保证焊机工作参数的设置和调整，并具有使焊机正常工作所必须的程序和动作，焊接参数的指示器应便于观察。

6.12 机械结构

6.12.1 焊机中未涂漆的黑色金属零部件，其表面除摩擦配合部分外应有防护层。

6.12.2 焊机涂层应光滑平整，厚度均匀，无裂纹、气泡及皱痕脱皮现象。

6.12.3 固定安装的焊机应有安装孔，并在相应文件或图样中标出安装尺寸。

6.13 输出调节

6.13.1 调节形式

焊机的焊接电流、负载电压、送丝速度、焊接速度调节方式可以是无级的、有级的或混合调节的。

采用分档连续调节时，各档之间应无空档。

6.13.2 调节装置的标记

见 GB 15579.1 的有关要求。

6.13.3 电流或电压的控制指示

见 GB 15579.1 的有关要求。

6.14 电流调节范围

6.14.1 额定最小焊接电流

6.14.1.1 手工电弧焊机

a) 额定焊接电流在 300 A 及其以下时，额定最小焊接电流应不大于 60 A。

b) 额定焊接电流超过 300 A 时，额定最小焊接电流应不大于 20%额定焊接电流。

6.14.1.2 TIG 焊机

额定最小焊接电流应不大于 20%额定焊接电流。

6.14.1.3 其他焊机

额定最小焊接电流由产品标准规定。

6.14.2 额定最大焊接电流

应不小于 100%额定焊接电流。

6.15 噪声

焊机在正常使用条件下运行时，应无异常的噪声。

焊机中的焊接电源在额定焊接电流时的 A 计权声功率级的噪声限值应符合表 1 的规定。

表 1 噪声限值

dB(A)

额定焊接电流/A		100	125	160	200	250	315	400	500	630
噪声限值	不带风机的静止式弧焊电源	70	72	75	80	82	85	87	90	93
	带风机的静止式弧焊电源	73	75	80	83	85	87	90	93	97
注：大于 630 A 的焊机，其噪声限值与用户协商确定。										

机械驱动的弧焊电源在额定状态下用声级计网络测定机组噪声，其噪声限值按声功率级为配套内燃机的噪声值增加 3 dB 或 5 dB(额定焊接电流大于等于 315 A 的机组增加 5 dB，小于 315 A 的增加 3 dB)。

6.16 湿热

焊机中的焊接电源应具有适应湿热环境的能力，经湿热试验后，能承受 GB 15579.1 规定的介电强度试验电压的 70%电压值考核，应无击穿或闪络现象发生。

介电强度试验前，先测量绝缘电阻作为参考。绝缘电阻不应低于 GB 15579.1 的规定值。

6.17 电磁兼容性(EMC)要求

焊机设备电源端子骚扰电压限值、电磁辐射骚扰电压限值、谐波电流限值、电压波动与闪烁的限值和抗干扰能力等应符合 GB 15579.10 的有关规定。

6.18 焊机的成套性

焊机的成套性由各产品标准规定。

6.19 焊接电源

焊机的焊接电源的安全要求应符合 GB 15579.1 的规定。

6.20 送丝装置

应符合 GB/T 15579.5 的规定。

6.21 焊炬(枪)

应符合 GB/T 15579.7 的规定。

6.22 电焊钳

应符合 GB 15579.11 的规定。

6.23 焊接电缆耦合装置

应符合 GB 15579.12 的规定。

6.24 焊机的装箱、贮存、运输

由各产品标准规定。

6.25 使用说明书和标识

应符合 GB 15579.1 的相关要求。

7 检验方法

7.1 检验条件

见 GB 15579.1 的相关要求。

7.2 一般外观检查

试验前应对焊机的装配质量进行检查，如紧固用的螺钉、螺栓及螺母是否旋紧；冷却用的风机、各种调节装置及推动滚轮是否转动灵活；各种标志是否符合图样要求；铭牌上的数据是否齐全、正确；保护性导体接线端的连接是否可靠。

7.3 焊接电流和负载电压冷、热态变化率测定

7.3.1 试验应在额定位置上进行，其相应的负载电压应符合 GB 15579.1 的有关规定。

7.3.2 试验时，保持输入为额定电压和额定频率，调节焊接电流至规定的数值，按相应的负载持续率运行至热稳定状态；

试验过程中应记录输入电流、电压和功率以及输出端的焊接电流和负载电压；且每隔 30 min 记录一次，直至热平衡；

试验可参考温升试验的方法接线，同温升试验时一样，将热电偶温度计分别置于温升较高的各绕组上，各温度计数值每 1 h 不超过 2 K 时则认为热平衡；

待热态电流测量完毕后，将电源冷却至冷状态。对于下降特性电源，测量其冷态电流，此时调节负载电阻，使负载电压符合 GB 15579.1 的有关规定，对于平特性电源，测量其冷态负载电压，此时调节负载电阻，使焊接电流符合 GB 15579.1 的有关规定。

7.3.3 焊接电流冷、热态变化率按下式计算：

$$\Delta I_{ch}=\frac{I_{2c}-I_{2h}}{I_{2c}}\times 100\%$$

式中：

I_{2c}——电源冷状态时的焊接电流，单位为安培(A)；

I_{2h}——电源热稳定后的焊接电流，单位为安培(A)；

ΔI_{ch}——冷、热态焊接电流变化率。

7.3.4 负载电压冷、热态变化率按下式计算：

$$\Delta U_{ch}=\frac{U_{2c}-U_{2h}}{U_{2c}}\times 100\%$$

式中：

U_{2c}——电源冷状态时的负载电压，单位为伏特(V)；

U_{2h}——电源热稳定后的负载电压，单位为伏特(V)；

ΔU_{ch}——冷、热态负载电压变化率。

7.4 供电电压波动时焊接电流和负载电压变化率测定

7.4.1 试验应在温升试验后进行。供电电压为额定值的90%、100%、110%三种情况下，测定下降特性电源的焊接电流和平特性电源的负载电压。

7.4.2 焊接电流变化率按下式计算：

$$\Delta I_2=\frac{I_2-I_{2N}}{I_{2N}}\times 100\%$$

计算结果取绝对值较大者。

式中：

I_2——供电电压波动时，焊接电流测量值，单位为安培(A)；

I_{2N}——额定状态下的焊接电流值，单位为安培(A)；

ΔI_2——焊接电流变化率。

7.4.3 负载电压变化率按下式计算：

$$\Delta U_2=\frac{U_2-U_{2N}}{U_{2N}}\times 100\%$$

计算结果取绝对值较大者。

式中：

U_2——供电电压波动时，负载电压测量值，单位为伏特(V)；

U_{2N}——额定状态下的负载电压值，单位为伏特(V)；

ΔU_2——焊接电压变化率。

7.5 送丝速度变化率

7.5.1 送丝速度变化率在不焊接的情况下进行。送丝装置和焊炬(枪)之间的软管保持平直状态。

7.5.2 试验在供电电压为额定值的90%、100%、110%三种情况下，分别对下列两种状态进行测量。

a) 最大送丝速度和最小焊丝直径；

b) 最小送丝速度和最大焊丝直径。

在不少于10 s时间内测量焊丝通过送丝装置的长度。

7.5.3 送丝速度变化率按下式计算：

$$\Delta V_0=\frac{V_0-V_{0N}}{V_{0N}}\times 100\%$$

计算结果取绝对值较大者。

式中：

V_{0N}——额定电压时的送丝速度；

V_0——供电电压为额定值的90%、110%时的送丝速度；

ΔV_0——送丝速度变化率。

$$送丝速度\ V_0 = L/T$$

式中：

L——焊丝送出长度，单位为米(m)；

T——时间，单位为秒(s)。

7.6 焊接速度变化率

7.6.1 焊接速度变化率在不焊接情况下进行。焊机行走机构导轨应为水平或实际使用状态。

7.6.2 试验在供电电压为额定值的90%、100%、110%三种情况下进行。在不少于30 s时间内测量行走机构所通过的距离。

7.6.3 焊接速度变化率按下式计算：

$$\Delta V_t = \frac{V_t - V_{tN}}{V_{tN}} \times 100\%$$

计算结果取绝对值较大者。

式中：

V_{tN}——额定电压时的焊接速度；

V_t——供电电压为额定值的90%、110%时的焊接速度；

ΔV_t——焊接速度变化率。

$$V_t = S/T$$

式中：

S——行走机构所通过的距离，单位为米(m)；

T——时间，单位为秒(s)。

7.7 效率

效率测定在热平衡下进行。

电源的实测效率等于额定状态下的输出功率与输入有功功率之比值。测试仪表的功能应满足本标准测量要求。

7.8 功率因数

功率因数的测定，应在额定最大输出状态下进行。测定时，应保持输入电压为近似正弦波，输入电压和频率为额定值。测试仪表的功能应满足本标准测量要求。

焊接电源的功率因数等于输入有功功率与输入视在功率之比值。

a) 焊接电源输入电流为近似正弦波形时，功率因数和$\cos\varphi$值相等。

b) 焊接电源输入电流为非正弦波形时，功率因数PF的计算公式为：

$$PF = \frac{U \times I_1 \times \cos\varphi}{U \times I} = \frac{I_1}{I} \times \cos\varphi = k_d \times k_\varphi$$

或

$$PF = \frac{1}{\sqrt{1 + (THD)^2}} \times \cos\varphi$$

式中：

U——输入电压的有效值；

I_1——输入电流基波的有效值；

φ——基波电压与基波电流的相位差；

I——输入电流有效值；

k_d——畸变因数，表示基波电流相对值(以非正弦波电流有效值 I 为基值)

$$k_d = \frac{I_1}{\sqrt{I_1^2 + I_2^2 + \cdots + I_n^2 + \cdots}}$$

k_φ——位移因数，$k_\varphi = \cos\varphi$；

THD——电源输入电流的总谐波畸变率。

$$\mathrm{THD} \approx \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left(\frac{I_n}{I_1}\right)^2}$$

I_n——第 n 次谐波电流有效值。

7.9 空载试验

7.9.1 将焊机调节在额定输出位置，在输出端不接负载、输入为额定状态的条件下进行空载试验。

型式检验中的空载电流测定应在热状态下进行。例行检验中的空载电流测定可在冷状态下进行。

7.9.2 试验时，应测量输入端的电压、电流和功率。若输入为三相时，所测量的空载电流值，应取其算术平均值作为焊机的空载电流实际值。

7.9.3 空载电流百分比按下式计算：

$$I_0 = \frac{I_{0N}}{I_{1N}} \times 100\%$$

式中：

I_{0N}——额定位置时的空载电流，单位为安培(A)；

I_{1N}——额定位置时的额定输入电流，单位为安培(A)。

7.10 焊接适应性试验

7.10.1 静外特性测定

静外特性的测定，应在额定最大、铭牌额定最小、额定位置三种输出状态下进行，测定时，应保持输入电压、频率为额定值。

7.10.1.1 下降特性电源，应调节负载电阻，使其输出端自空载至短路，测量点数不少于 8 点，记录每一位置时的输出电压和电流，据此绘制静外特性曲线。静外特性曲线中斜率发生突变的点必须测出。

当额定最大焊接电流等于额定焊接电流时，还需在 50%额定电流输出状态下进行测定。

7.10.1.2 平特性电源，应调节负载电阻，使其输出端自空载至额定值，测量点数不少于 8 点，记录每一位置时的输出电压和电流，据此绘制静外特性曲线。静外特性曲线中斜率发生突变的点必须测出。

7.10.1.3 测定应在热状态下进行。

7.10.2 手工弧焊电源动态特性测定

动态特性测定条件如下：

a) 在测定过程中，应保持输入为额定电压、额定频率。

b) 测定应在额定焊接电流和 20%额定焊接电流两点进行，此时负载电压应按 GB 15579.1 的有关规定。额定焊接电流在 300 A 及其以下时，动态特性测定条件由产品标准规定。

c) 焊机输出端接电缆后应由足够容量的接触器直接短路，其外接电路的电阻应为 0.008～0.01 Ω。如需对二台或二台以上焊机的动态特性进行比较时，则应在相同的外接电阻下进行。

d) 测定应在热状态下进行。

e) 示波图应包括电压、电流、时标三线及相应的标定值。

7.10.3 焊接试验

焊接试验的试验方法、规范等由产品标准规定。

7.11 冷却系统的密封性试验

以 0.5 MPa 压力的冷却液通向冷却系统，持续 1 min，观察有无漏冷却液的现象。试验在冷却液的

出孔堵塞的情况下进行。

7.12 **气路密封性试验**

将压缩空气通入气路中，使其压力达到 0.5 MPa，持续时间 1 min，观察有无漏气现象。试验应在出气口堵塞的情况下进行。

7.13 **送丝装置牵引力测定**

7.13.1 在摘除送丝软管的情况下，以最大焊丝直径和最小送丝速度进行送丝装置牵引力测定。

7.13.2 用送丝轮提升静载荷的方法进行测定时，在送丝电机的电枢电路中接入电流表，当电枢电流不超过其额定值时，若送丝轮提升均匀，无打滑现象，则此时的载荷重量，即为焊机送丝装置的牵引力。

7.14 **电流及电压调节范围、级差及指示精度测定**

7.14.1 焊接电源的输入端应保持额定电压、额定频率，相应的负载电压按 GB 15579.1 的有关规定。

型式检验时，焊接电源应在热状态下进行。例行检验时，可在冷状态下进行。

7.14.2 电流及电压调节范围应测定焊接电源的最大输出、最小输出两点，并同时记录焊接电流及负载电压。

7.14.3 电流及电压为有级调节时，其级差应测量相邻两级的差值，并按下式计算：

$$\text{级差}=\frac{\text{较大级值}-\text{较小级值}}{\text{较大级值}}\times 100\%$$

7.14.4 电流及电压刻度指示值的精度按下式计算：

$$\text{指示精度}=\frac{\text{指示值}-\text{实测值}}{\text{指示值}}\times 100\%$$

计算结果取绝对值较大者。

7.15 **噪声测试**

焊机的噪声试验方法，应按 GB/T 13165 的规定进行。

7.16 **湿热试验**

试验按 GB/T 2423.3 的规定进行，并作下述细则规定：

a) 焊机试验前应经过本标准要求的绝缘电阻和介电强度检测；

b) 焊机不包装、不通电，按正常使用状况放置；

c) 湿热室的温度为(40±2)℃，相对湿度为(93±3)%，试验周期 48 h；

d) 试验时，不进行电性能检测；

e) 试验结束时，焊机应在正常大气条件下恢复 1 h～2 h；

注：正常大气条件为：温　　度　　15 ℃～35 ℃；
　　相对湿度　　45%～75%；
　　气　　压　　86 kPa～106 kPa。

f) 试验后用清洁布揩去表面潮气；

g) 焊机经恢复处理后，再进行绝缘电阻测量和介电强度试验。

7.17 **成套性检查**

应检查随机技术文件，装箱清单，焊机出厂合格证明书，使用说明书以及各种备件配套件是否齐全。

8 检验规则

8.1 **总则**

焊机需经制造厂检验合格后方能出厂，并应附有证明焊机合格或等级的文件。

8.2 **检验分类**

焊机的检验分为：

a) 例行检验；

b) 型式检验。

8.3 例行检验项目

每台焊机在出厂前均应进行例行检验，例行检验项目至少应包括 GB 15579.1 规定的例行检验项目，其他检验项目由产品标准规定。

8.4 型式检验项目

型式检验项目应包括本标准所规定的所有检验项目。