

T/CWDPA

团 体 标 准

T/CWDPA XXX—2026

电磁脉冲焊接技术规范

Technical specification for electromagnetic pulse welding

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

中国西部开发促进会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 焊接设备 1

 5.1 电磁脉冲设备 1

 5.2 感应线圈 1

6 焊接材料 2

 6.1 母材 2

 6.2 填充材料 2

7 焊接工艺评定 2

 7.1 一般要求 2

 7.2 评定因素 2

 7.3 评定方法 2

8 焊接操作 2

 8.1 焊前准备 2

 8.2 焊接过程 2

 8.3 焊后处理 2

9 焊接质量 3

 9.1 外观检验 3

 9.2 无损检测 3

 9.3 力学性能试验 3

10 安全与环保 3

 10.1 安全要求 3

 10.2 环保要求 3

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国西部开发促进会提出。

本文件由中国西部开发促进会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

电磁脉冲焊接技术规范

1 范围

本文件规定了电磁脉冲焊接的缩略语、焊接设备、焊接材料、焊接工艺评定、焊接操作、焊接质量、安全环保的内容。

本文件适用于电磁脉冲焊接。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 19866 焊接工艺规程及评定的一般原则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电磁脉冲焊接 electromagnetic pulse welding

利用电磁感应原理，在极短时间内产生强大的脉冲电流，使焊件在电磁力作用下相互撞击并实现连接的焊接方法。

3.2

电磁脉冲发生器 electromagnetic pulse generator

产生电磁脉冲电流的装置，由储能电容、放电开关、脉冲变压器等组成。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

EPW: 电磁脉冲焊接 (Electromagnetic Pulse Welding)

EPG: 电磁脉冲发生器 (Electromagnetic Pulse Generator)

IC: 感应线圈 (Induction Coil)

WP: 焊接压力 (Welding Pressure)

WT: 焊接时间 (Welding Time)

5 焊接设备

5.1 电磁脉冲设备

电磁脉冲设备应符合以下要求：

- 焊接能量：10 kJ~90 kJ；
- 放电电流：50 kA~700 kA；
- 电流频率：5 kHz~30 kHz；
- 脉冲频率： ≥ 2 次/min。

5.2 感应线圈

感应线圈应符合以下要求：

- a) 感应线圈其匝数、线径和结构应能保证在焊件中产生均匀的感应磁场；
- b) 感应线圈应具有良好的导电性和机械强度，通常采用紫铜或其他高导电率的金属材料；
- c) 感应线圈与电磁脉冲设备之间的连接应牢固可靠，接触电阻应尽可能小。

6 焊接材料

6.1 母材

6.1.1 母材的材质、规格和性能应符合设计文件的要求。

6.1.2 母材在焊接前应进行表面清理，去除油污、铁锈、氧化皮等杂质，以保证焊接质量。

6.2 填充材料

6.2.1 当需要使用填充材料时，填充材料的材质、规格和性能应与母材相匹配。

6.2.2 填充材料在使用前应进行检验，确保其质量符合要求。

7 焊接工艺评定

7.1 一般要求

焊接工艺评定应按照 GB/T 19866 的规定执行。

7.2 评定因素

7.2.1 影响电磁脉冲焊接质量的主要因素包括：电磁脉冲电流峰值、脉冲宽度、焊接压力、焊接时间、焊件材质、焊件厚度、感应线圈结构等。

7.2.2 在进行焊接工艺评定时，应根据实际生产情况，对上述因素进行合理的选择和组合。

7.3 评定方法

7.3.1 焊接工艺评定试件的制备、焊接和检验应按照拟定的焊接工艺规程进行。

7.3.2 焊接工艺评定试件的检验项目包括外观检验、无损检测、力学性能试验等，具体检验项目和要求应根据设计文件确定。

7.3.3 焊接工艺评定结果应符合设计文件的要求，否则应重新进行评定。

8 焊接操作

8.1 焊前准备

8.1.1 检查焊接设备、工装和工具是否完好，确认电磁脉冲发生器、感应线圈等设备的参数设置是否符合焊接工艺规程的要求。

8.1.2 对焊件进行表面清理和尺寸检查，确保焊件表面清洁、无缺陷，尺寸符合设计要求。

8.1.3 将焊件准确地安装在焊接工装上，并正确设定焊接参数，包括焊接能量、焊接电流等。

8.2 焊接过程

8.2.1 在设定好的条件下，将线圈靠近待焊工件，启动电磁脉冲发生器，按照设定好的焊接工艺参数进行焊接操作。在焊接过程中，应密切观察焊接设备的运行情况和焊件的焊接状态，确保焊接过程稳定。

8.2.2 对于多道焊接，应合理安排焊接顺序，控制焊接变形。

8.2.3 焊接过程中如出现异常情况，应立即停止焊接，查明原因并采取相应措施后，方可继续焊接。

8.3 焊后处理

8.3.1 焊接完成后，应及时清理焊件表面的飞溅物和残渣。

8.3.2 对焊接接头进行外观检查，如有缺陷应及时进行修补或报废处理。

9 焊接质量

9.1 外观检验

9.1.1 焊接接头的外观应符合设计文件的要求，不得有裂纹、气孔、夹渣、未焊透等缺陷。

9.1.2 焊接接头的表面应平整，焊缝宽度和余高应均匀一致，过渡应平滑。

9.2 无损检测

9.2.1 无损检测的方法和比例应根据设计文件的要求确定，常用的无损检测方法包括射线检测、超声检测、磁粉检测、渗透检测等。

9.2.2 无损检测结果应符合设计文件的要求，如有超标缺陷，应进行返修或报废处理。

9.3 力学性能试验

9.3.1 力学性能试验的项目和数量应根据设计文件的要求确定，常用的力学性能试验项目包括拉伸试验、弯曲试验、冲击试验、电阻试验等。

9.3.2 力学性能试验结果应符合设计文件的要求，如有不合格项，应加倍取样进行复验，复验结果仍不合格时，该批焊接接头应判定为不合格。

10 安全与环保

10.1 安全要求

10.1.1 焊接设备应接地良好，操作人员应穿戴好防护用品，如绝缘手套、护目镜、隔音耳罩等。

10.1.2 在操作电磁脉冲发生器时，应严格遵守操作规程，防止触电事故的发生。

10.1.3 焊接过程中产生的飞溅物和火花应采取有效的防护措施，防止烫伤和火灾事故的发生。

10.2 环保要求

10.2.1 焊接过程中产生的废气、废水和废渣应按照环保要求进行处理，不得随意排放。

10.2.2 应选用环保型的焊接材料和设备，减少对环境的污染。
