

陕西省地方标准

DB 61/T 1694—2023

聚乙烯管道熔接设备检验规则

Inspection regulation on the equipment for fusion jointing polyethylene pipe

2023 - 05 - 25 发布

2023 - 06 - 25 实施

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 总则..... 2

5 电熔焊机检验..... 3

6 全自动热熔焊机的检验..... 5

7 半自动热熔焊机的检验..... 8

8 检验结论和判定规则..... 9

9 检验报告..... 9

附录 A （资料性） 全自动热熔焊机焊接操作过程试验..... 10

附录 B （资料性） 半自动热熔焊机焊接操作过程试验..... 13

参 考 文 献..... 14

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》，DB61/T 1214—2018《地方标准制定规范》的规定起草。

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。

本文件由陕西省市场监督管理局提出并归口。

本文件起草单位：陕西延长涇渭新材料科技产业园有限公司、西安秦华天然气有限公司、西安塑龙熔接设备有限公司、世昄伟德（无锡）机械制造有限公司、中国石油集团工程材料研究院有限公司、陕西城市燃气产业发展有限公司、陕西华山胜邦塑胶有限公司、陕西甘霖实业有限公司、陕西华检科技有限公司、陕西德远检测科技有限公司、华测检测（西安）有限公司、重庆胜亚管道有限公司、汉中市天然气投资发展有限公司、西安特种设备检验检测院。

本文件主要起草人：铁文安、赵勇辉、尹鹏、耿万禾、李东风、韩毅、康熙、张阳、陈新军、虞邦杰、李环元、米鹏琼、何昱、肖凌卿、蔡克、雷华、吴敏、冯明哲、张晓琛、葛相伟、孙博。

本文件由陕西延长涇渭新材料科技产业园有限公司负责解释。

本文件为首次发布。

联系信息如下：

单位：陕西延长涇渭新材料科技产业园有限公司

电话：（029）89853263

地址：西安市高新区唐延路61号延长石油科研中心五楼

邮编：710065

聚乙烯管道熔接设备检验规则

1 范围

本文件规定了在役聚乙烯管道熔接设备检验的范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、电熔焊机检验、全自动热熔焊机检验、半自动热熔焊机检验、检验结论和判定规则、检验报告等要求。

本文件适用于在役聚乙烯管道熔接设备（包括电熔焊机、全自动热熔焊机和半自动热熔焊机）的检验，其它塑料管道（例如：PE-X、PP、PVDF、PVC-C、PVC-U等）连接用热熔、电熔熔接设备的检验可参照本文件执行。

本文件不适用于手动驱动类型的热熔焊机以及特殊要求的专用熔接设备、PE承插焊机、高频熔接设备、振动熔接设备、摩擦熔接设备等。

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 3505—2009 产品几何技术规范（GPS） 表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构参数
- GB/T 19212.1—2016 变压器、电抗器、电源装置及其组合的安全 第1部分：通用要求和试验
- GB/T 20674.2—2020 塑料管材和管件 聚乙烯系统熔接设备 第2部分：电熔连接
- GB/T 20674.4—2020 塑料管材和管件 聚乙烯系统熔接设备 第4部分：可追溯编码

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电熔焊机 control unit; electric fusion welder
能控制输出电压、电流、时间、热量等参数完成聚乙烯管道元件熔接过程的熔接设备。

3.2

半自动热熔焊机 semi-automatic buttfusion machine
手动设定和调整压力、温度、时间等熔接参数，熔接压力由电动系统提供，并由人工操作完成熔接过程的熔接设备。宜具有检测、记录和传输熔接参数等功能。

3.3

全自动热熔焊机 automatic buttfusion machine
具有自动控制熔接过程并检测、记录、保存及传输关键参数数据能力的熔接设备。

3.4

全自动控制箱 automatic controller

全自动热熔焊机的一部分。用于提供压力和程序并通过程序自动控制的热熔设备单元，具有熔接过程中温度、压力、各阶段执行时序，监测记录熔接过程和报警，输出数据的控制等功能。

3.5

半自动控制箱 semi-automatic controller

半自动热熔焊机的一部分。用于提供压力并通过手动操作开关/旋钮控制输出压力大小和打开/闭合机架的熔接设备控制单元。宜具有检测、记录和传输熔接参数等功能。

4 总则

4.1 检验周期

4.1.1 熔接设备应定期检验，周期不超过1年。

4.1.2 有下列情况之一的，应进行检验：

- a) 出厂后首次使用前；
- b) 电熔焊机和全自动热熔焊机更换主板芯片时；
- c) 热熔焊机更换加热板或更换加热板内部温度传感元件时；
- d) 全自动热熔焊机更换压力传感元件或位移传感元件时；
- e) 全自动热熔焊机计时器损坏时；
- f) 熔接设备使用者、有关管理单位、检验机构或焊机厂家等提出检验要求时；
- g) 其他可能导致焊机不能正常工作的情况。

4.2 检验机构

4.2.1 检验机构应具备相应的检验资质。

4.2.2 检验仪器设备应经法定检定机构检定或校准，并在有效期内。

4.2.3 检验人员应经过专业的检验培训。

4.3 检验前准备

4.3.1 送检单位或委托单位应对送检设备进行外观和使用状态检查，送检前应进行必要的保养和维护，确保设备能正常使用。

4.3.2 送检单位或委托单位应填写送检设备外观、使用状态及检验需要的基本信息，检验机构应予以确认。

4.3.3 送检单位或委托单位应提供产品型式检验报告、使用说明书，新机器还应提供厂家的出厂检验报告。如以上文件为外文版应同时提供中文翻译版。

4.3.4 检验机构应制定并实施必要的安全防护措施，以确保检验过程的安全。

4.4 检验项目

4.4.1 电熔焊机检验项目应包括外观检查、介电强度测试、输出能量检验、数据确认功能检查、环境温度补偿功能检查、焊接工艺过程及监测功能检查、焊口信息记录检查、焊接操作过程试验。

4.4.2 全自动热熔焊机检验项目应包括外观检查、机架检查、铣刀检查、加热板检查、全自动控制箱检查、焊接操作过程试验。

4.4.3 半自动热熔焊机检验项目包括外观检查、机架检查、铣刀检查、加热板检查、半自动控制箱检查、焊接操作过程试验。

5 电熔焊机检验

5.1 外观检查

5.1.1 通过目测、测量等方式检查，具体检查内容见 5.1.2～5.1.9。

5.1.2 设备铭牌、设备标识、安全警示标识应齐全且清晰，应至少包含以下信息：

- a) 制造商名称或商标；
- b) 电熔焊机型号；
- c) 出厂编号；
- d) 生产日期或上次检验标识；
- e) 分级及代码；
- f) 输入电源（电压、频率及相位）；
- g) 输入及输出功率；
- h) 输出电压或电流范围；
- i) 外壳防护等级；
- j) 必要的安全警示。

5.1.3 输入输出电缆应符合以下要求：

- a) 电缆应保持柔软，外观无明显破损；
- b) 电缆应有合适的放置装置；
- c) 输入电缆长度应不小于 3 m；
- d) 输出电缆长度应不小于 2.5 m。

5.1.4 输出接头及转换接头应至少包括 $\Phi 4.0$ mm 和 $\Phi 4.7$ mm 两个规格；绝缘保护应无明显破损。

5.1.5 电源开关能准确、灵敏地控制电源的通断。

5.1.6 显示屏应完好且显示内容清晰可见，显示时间与实际时间一致。

5.1.7 操作手柄、开关或按钮灵活可靠。

5.1.8 有可靠的急停按钮或开关。

5.1.9 整机无明显锈蚀现象。

5.2 介电强度测试

5.2.1 介电强度按 GB/T 19212.1—2016 中 18.3 条的规定试验；

5.2.2 介电强度试验电压的施加部位为输入线缆火线与设备外壳之间；

5.2.3 检测过程中注意电回路中其它电气元件的性能保护。

5.3 输出能量检验

5.3.1 电压控制型电熔焊机输出能量检验

按GB/T 20674.2—2020第7.9.1.1条执行。

5.3.2 电流控制型电熔焊机输出能量检验

按GB/T 20674.2—2020第7.9.1.2条执行。

5.3.3 检测电压

在熔接开始前，用电压测量仪器测量输出回路的检测电压，电压值应不超过24 V。

5.3.4 总熔接时间测试

用精度不低于0.01 s的秒表测量总熔接时间，控制精度应为 $\pm 1\%$ 。设定的熔接时间包括50 s、100 s、200 s、400 s、800 s。

5.4 数据确认功能检查

5.4.1 测试用的管件条形码符合 ISO 13950 的规定，数量至少为 3 个，其中焊接电压范围为 35 V~42 V，电阻范围为 $0.4\ \Omega\sim 20\ \Omega$ 。

5.4.2 读取不同的条形码并连接不同的标准电阻，检查屏幕显示的熔接信息与条形码信息的匹配性。

5.4.3 标准电阻的电阻值由电阻测量仪来测定，其在量程 $100\ \Omega$ 以内的最大允许测量误差不超过 $\pm 0.01\ \Omega$ 。

5.4.4 输入数据译码器具有正确译码功能，条码扫描器应能识别条形码以及校验码是否正确。

5.4.5 在熔接开始前，焊机应具有测量和显示连接电阻的功能，测量误差不超过 $\pm 5\%$ 。

5.4.6 焊机应具有管件识别系统，当管件电阻丝测量值超出输入数据或读取条形码所规定的管件电阻值允许范围时应不能启动焊机。

5.4.7 具有安全保护功能，当连接的电阻值大于 $200\ \Omega$ 时，电熔焊机不应工作。

5.4.8 若输出电压或电流值超出设定值的 $\pm 2\%$ ，且持续时间超出设定熔接时间的 5% ，或者超过 3 s，则应中断熔接过程。

5.5 环境温度补偿功能检查

5.5.1 电熔焊机配备的测量环境温度的测量装置外观应完好无损。用精度不低于 $0.1\ ^\circ\text{C}$ 的标准温度计测量其示值。测量时温度计应尽可能接近温度传感器，测出的温度值与设备上显示的环境温度的偏差不应超过 $1\ ^\circ\text{C}$ 。

5.5.2 焊机应具备环境温度补偿功能，可根据环境温度修正熔接时间。

5.6 焊接工艺过程及监测功能检查

5.6.1 熔接开始前或过程中应显示焊口序号，熔接过程中应显示与熔接时间、能量有关的信息。

5.6.2 熔接过程中应锁定熔接参数，不能人为修改。

5.6.3 熔接过程出现中断，电熔焊机应显示原因或代码信息，并能重新启动下一个新的熔接过程。

5.7 焊口信息记录检查

5.7.1 电熔焊机记录焊口信息的功能应无缺失。

5.7.2 电熔焊机应能够将焊口信息数据输出至其他电子设备（如计算机/U 盘/无线传输装置/打印机）。

5.7.3 焊口信息应包括但不限于焊机编号、焊口序列号、日期、时间、工程编号、焊工编号、焊口编号、环境温度、输入模式、管道元件制造商（或商标）、管件类型、管件规格、熔接电压或电流、熔接时间、冷却时间等。

5.8 焊接操作过程试验

按照设备说明书、相关标准或规范性操作文件，完成一个完整的焊接过程，检查焊接信息是否与实际相符。

6 全自动热熔焊机的检验

6.1 外观检查

6.1.1 通过目测、测量等方式检查，具体检查内容见 6.1.2～6.1.7。

6.1.2 设备铭牌、设备标识、安全警示标识应齐全且清晰，应至少包含以下信息：

- a) 制造商名称或商标；
- b) 全自动热熔焊机型号；
- c) 出厂编码及部件对应表，编码符合 GB/T 20674.4—2020 相关条款的要求；
- d) 生产日期或、检验日期或下次检验日期；
- e) 设备可熔接的管道元件外径及 SDR 值范围；
- f) 分级及代码；
- g) 输入电源（电压、频率及相位）；
- h) 输入功率；
- i) 油缸活塞有效面积；
- j) 其他安全信息。

6.1.3 输入线缆应符合以下要求：

- a) 电缆应保持柔软，外观无明显破损；
- b) 电缆应有合适的放置装置；
- c) 输入电缆长度应不小于 3 m；

6.1.4 控制箱与机架的连接油管应符合以下要求：

- a) 油管应保持柔软，外观无明显破损；
- b) 至少一端为快插连接形式，接头处无渗漏油现象；
- c) 油管长度应不小于 3 m。

6.1.5 操作手柄、开关或按钮灵活可靠。

6.1.6 有可靠的急停按钮或开关。

6.1.7 整机无明显锈蚀现象。

6.2 机架检查

6.2.1 油缸活塞有效面积标识应清晰可见。

6.2.2 适配夹具应能夹紧管道元件并避免损伤管道元件表面。

6.2.3 机架应至少有两副夹具，一副固定，一副可移动，主夹具可内置可更换夹具，可更换夹具可在主夹具之间互换。

6.2.4 使用刚性金属圆柱筒对焊机铭牌所标识的熔接范围内最大直径的夹具同轴度进行检测。将圆柱筒夹持在夹具中，并使两端面接触，测量由于轴向偏差引起的两接触端面的错边量，该错边量应小于 0.2 mm。金属圆柱筒外径与所测量夹具夹装管材公称外径（ d_n ）相同，其不圆度应小于 0.1% d_n ，圆柱筒的端面应平整且与轴线垂直，圆柱筒在测量过程中不应该变形。

6.2.5 机架应能方便地调整待焊管道元件的错边量。

6.2.6 机架无变形且各部件完好，机架的滑动导杆表面不应有渗漏油情况和凹坑等损伤，应能均匀平稳运行，运行过程中无异常声响。

6.2.7 滑动拖动压力补偿检查包含以下内容：

- a) 根据说明书或者铭牌标识选取热熔对接设备适用的最大管径最大壁厚的两段管材，管材长度至少为 1 m。按制造商说明操作，将两管段装夹在热熔对接设备上，移动夹具，将两管段接触，

并持续手动施加压力，测量施加的压力值是否大于焊接规定的压力的 130 %。焊接规定的压力按照设备显示的焊接参数表或经过焊接工艺评定的焊接参数执行标准确定；

- b) 空载机架时，滑动拖动压力值波动不超过±10 %。连续使用独立于焊机的液压系统进行三次滑动拖动压力测量，并取滑动拖动压力的平均值作为测量值。

6.3 铣刀检查

- 6.3.1 铣刀应方便从机架放入和取出。
- 6.3.2 铣刀上的锁止装置应能可靠锁止，以防止运转过程中出现脱落现象。
- 6.3.3 铣刀上的安全装置应确保只有铣刀放入机架后方可接通电源启动，防止误伤操作人员。
- 6.3.4 铣刀上的限位装置应确保铣刀放入机架并且空载运转时，其刀片不对机架任何部位产生损伤。
- 6.3.5 铣刀运转时无明显的异响。
- 6.3.6 铣刀应能实现双面铣削使两熔接面光滑平整，在机架上的移动顺滑、平稳、无卡滞现象。
- 6.3.7 铣刀上的刀片应能方便地进行更换且刃口无明显缺陷。

6.4 加热板检查

- 6.4.1 加热板尺寸采用最小分度值不大于 0.1 mm 的尺寸测量仪器测量。加热板与管端面接触的两面应平行、平整，平面度为±0.1 mm/100 mm。熔接管材公称外径 $d_n \leq 250$ mm 的热熔对接设备的加热板厚度偏差应不超过 0.2 mm，熔接管材公称外径 $d_n > 250$ mm 的热熔对接设备的加热板厚度偏差应不超过 0.5 mm。
- 6.4.2 在加热完成管材端面并脱离后，加热板表面不得有任何被熔融的塑料残留。
- 6.4.3 加热板表面粗糙度（Ra）应符合 GB/T 3505—2009 要求。硬铬合金或不锈钢加热板的 Ra 应小于 0.63 μm ，此类加热板表面可没有非粘性涂层。若加热板表面含彩色聚四氟乙烯（PTFE）或其他非粘性材料涂层，表面最大粗糙度（Ra）应小于 2.5 μm 。
- 6.4.4 加热板外边缘和内孔边缘与铭牌所示最大管材外径和最小最厚管材内径间的距离尺寸应符合表 1 的要求，见图 1 所示。

表 1 加热板外边缘和内孔边缘与铭牌所示最大管材外径和最小最厚管材内径间的距离

公称外径 d_n /mm	加热板外边缘和内孔边缘与铭牌所示最大管材外径和最小最厚管材内径间的距离X/mm
$d_n \leq 250$	≥ 10
$250 < d_n \leq 630$	≥ 15
$630 < d_n \leq 1600$	≥ 20
$1600 < d_n$	≥ 25

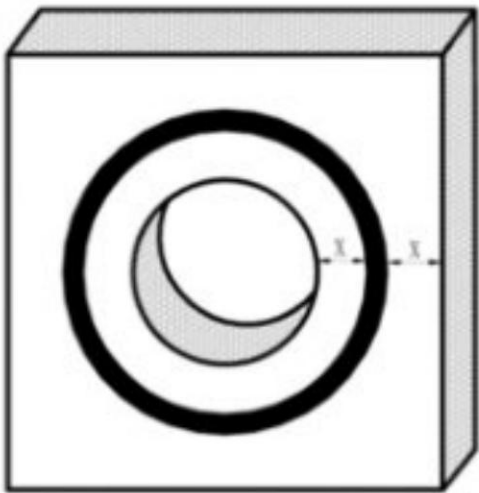


图 1 加热板尺寸示意图

- 6.4.5 加热板的防护装置应完好无损，防高温警示标识清晰可见。
- 6.4.6 温度均匀性与显示偏差采用接触式测温仪测量或热成像仪测量，测量仪器分辨率不大于 0.1℃、最大允许测量误差不大于±0.5℃。采用接触式测温仪测量时，加热板单面每个可焊管径测量点数至少 8 个，测点分布参照图 2 所示（图 2 中的数字 1 代表其中一个测量点）。

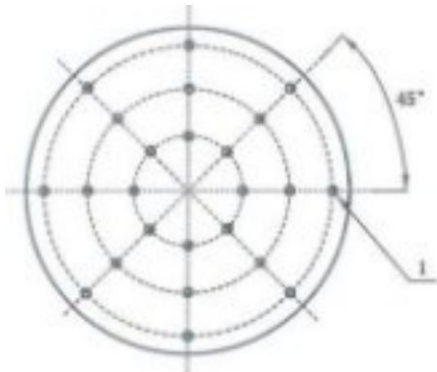


图 2 加热板表面温度测量点分布示意图

- 6.4.7 检测温度为焊机设定的熔接温度，在焊机提示温度达到或提示插入加热板后开始测量。
- 6.4.8 加热板的温度应满足：在-10℃～+40℃环境温度下，设定温度在 170℃～260℃范围内，加热板工作区域任一点实际温度与设定温度的偏差小于±7℃。
- 6.4.9 加热板熔接区域内涂层无明显划伤或污染且损坏涂层区域最大长度不超过 3 mm。

6.5 全自动控制箱检查

- 6.5.1 控制箱上的部件对应表所列的部件编码应与被检部件上所示的编码一致。部件对应表可以在全自动控制箱的显示屏上显示。宜使用电子标签固定于各部件上，并在全自动控制箱的程序内进行验证识别，不符合时停止工作。
- 6.5.2 控制箱液压单元电机运转正常、油管及其接头应完好无损，无渗漏油现象。
- 6.5.3 控制箱上的过欠电压保护、漏电保护装置功能正常。
- 6.5.4 通过目测检查，预览或输出任一焊口信息，全自动控制箱的记录焊口信息的功能应无缺失。

6.5.5 全自动控制箱应能够将焊口信息数据输出至其他电子设备（如计算机/U 盘/无线传输装置/打印机）。记录的焊口信息内容至少包括以下 5 个方面：

- a) 环境、操作者及设备信息：环境温度、操作者代码、设备编号、型号、油缸活塞有效面积、厂家、定期检验有效期；
- b) 熔接管理信息：熔接日期与时间、工程编号、焊口编号、焊口序号；
- c) 管道元件信息：管材原材料等级、公称外径、公称壁厚或 SDR 值；
- d) 熔接参数信息：熔接程序的标准代号、滑动拖动压力、熔接温度、卷边压力、卷边位移或卷边时间、吸热压力、吸热时间、切换时间、增压时间、总的焊接压力、冷却压力、冷却时间；
- e) 熔接结果信息：熔接过程完成或错误代码。

6.5.6 压力传感器工作正常。

6.5.7 蓄能器蓄能保压功能正常。

6.5.8 显示屏显示字迹清晰可见；屏幕显示时间与日期应与实际相符。

6.5.9 控制面板控制开关齐全，满足控制功能要求；蜂鸣器或报警指示装置响应正确、灵敏。

6.6 焊接操作过程试验

按照设备说明书、相关标准或规范性操作文件，完成一个完整的焊接过程，检查焊接信息是否与实际相符。具体操作过程宜参考附录A。

7 半自动热熔焊机的检验

7.1 外观检查

按6.1.1～6.1.7进行。

7.2 机架检查

按6.2.1～6.2.7进行。

7.3 铣刀检查

按6.3.1～6.3.7进行。

7.4 加热板检查

按6.4.1～6.4.9进行。

7.5 半自动控制箱检查

7.5.1 控制箱上的部件对应表所列的部件编码应与被检部件上所示的编码一致。

7.5.2 控制箱液压单元电机运转正常、油管及其接头应完好无损，无漏油现象。

7.5.3 控制箱上应有漏电保护装置。

7.5.4 指针式压力表准确度等级应不低于 1.0 级，最小分度值应不大于 0.1 MPa；数显式压力表分辨力应不大于 0.01 MPa。

7.6 焊接操作过程试验

按照设备说明书、相关标准或规范性操作文件，完成一个完整的焊接过程，检查焊接信息是否与实际相符。具体操作过程宜参考附录B。

8 检验结论和判定规则

8.1 检验结论形式

8.1.1 检验结论分为“合格”和“不合格”两种。

8.1.2 对于检验结论为“合格”的焊机，应可靠固定检验标识，其内容应包括检验结论、检验日期或下一次检验日期、设备编号、检验机构名称、检验编号等。

8.1.3 对于检验结论为“不合格”焊机，应在检验报告中标明不符合要求的项目和检验日期。

8.2 判定规则

8.2.1 电熔焊机的“合格”焊机应符合本文件规定的外观检查、介电强度、输出能量检验、数据确认功能检查、环境温度补偿功能检查、焊接工艺过程及监测功能检查、焊口信息记录检查、操作过程试验的全部要求。

8.2.2 全自动热熔焊机的“合格”焊机应符合本文件规定的外观检查、机架检查、铣刀检查、加热板检查、全自动控制箱检查、焊接操作过程试验的全部要求。

8.2.3 半自动热熔焊机的“合格”焊机应符合本文件规定的外观检查、机架检查、铣刀检查、加热板检查、半自动控制箱检查、焊接操作过程试验的全部要求。

8.2.4 检验项目中有一项不符合本文件规定的要求，检验结论即为“不合格”。

9 检验报告

报告至少包括以下内容：

- a) 检验机构名称；
- b) 委托单位、生产单位、委托日期；
- c) 样品名称、规格/型号、状态和样品编号；
- d) 检验类型、检验依据、检验日期；
- e) 样品各单项检验结果；
- f) 检验结论、检验人员、审核审批人员；
- g) 其他对检验结论有关的说明。

附 录 A
(资料性)
全自动热熔焊机焊接操作过程试验

A.1 试验准备

A.1.1 标准压力表

标准压力表选用数显式液压表,其分辨力不低于0.001 MPa、量程20 MPa 内精度等级不低于0.1 级,计时器精度不低于0.1 s。

A.1.2 被焊管材

按焊机铭牌所示规格范围内任一直径规格的管材作为被焊管材,其总长应大于机架总长。

A.1.3 与控制箱的连接

按焊机使用说明书将各部件与控制箱连接并接通电源。过程中检查各连接线缆、油管及连接件是否连接可靠。

A.2 试验过程及要求

A.2.1 夹装管道元件

夹装前,手动操作合拢机架并同时调整压力至铭牌所示最高压力的10 %、50 %、100 %,控制箱上的压力显示数值应在标准压力表数值的 $\pm 1\%$ 范围内;继续调整压力,检查系统过载保护功能,过载保护压力不应超过铭牌所示最高压力的110 %。通过调整夹具螺栓检查机架是否有调整管材错边量的功能。

A.2.2 铣削焊接面

A.2.2.1 检查铣刀刀片是否会对机架产生损伤,铣刀安全装置是否可靠。

A.2.2.2 按使用说明书操作控制箱,进入设置界面,检查全自动控制箱是否内置以下设定或选项:

- a) 符合有关国家或行业要求的或经过焊接工艺评定的焊接工艺参数熔接程序;
- b) 有焊工编号、工程编号以及焊口编号等管理信息输入界面;
- c) 有铭牌所示范围的所有管材规格选项,并有非标管材规格的输入界面;
- d) 有管材材料信息选项。

A.2.2.3 进行铣削操作时,全自动控制箱应仅在此时自动运转铣刀,运转中铣刀应无异常声音,铣刀在机架上的运动应顺滑无卡滞现象。

A.2.2.4 铣削完成后,控制箱应能自动泄压并继续保持机架在合拢位置等待铣刀继续铣削至少2圈后,自动打开机架,并自动停止铣刀运转。取出铣刀,观察管材端面应平滑无明显刀痕。此时显示屏应有重新铣削选项界面,操作者确认重新铣削时,全自动控制箱应能自动返回至铣削界面。

A.2.2.5 操作者确认铣削良好后,全自动控制箱应能自动合拢机架进行错边量及间隙检查。错边量不超过管材壁厚的10 %。合拢后管材端部最大间隙不超过表A1的数值。

A.2.3 拖动压力的测量及检查

焊机应能自动测量并记录滑动拖动压力值。

A.2.4 加热

A.2.4.1 加热板温度未达到设定值时，全自动控制箱应不能工作。加热板温度达到设定值后，全自动控制箱应能自动打开机架，提示放入加热板。此时检查加热板有效区域温度应符合6.4.8和6.4.9的要求。

A.2.4.2 放入加热板并确定后，全自动控制箱应按有关焊接工艺要求自动合拢机架，卷边高度达到规定值后自动降压至吸热压力进入吸热阶段。

表 A.1 最大间隙

管材公称外径 d_n mm	管材端部最大间隙 mm
$d_n \leq 315$	0.25
$315 < d_n \leq 630$	0.50
$630 < d_n \leq 800$	0.65
$800 < d_n \leq 1000$	0.80
$1000 < d_n \leq 1200$	0.95
$1200 < d_n \leq 1600$	1.30
$d_n > 1600$	$0.2\% \times d_n$

A.2.5 切换对接

A.2.5.1 吸热阶段完成后应能自动进入切换阶段，切换时间应符合焊接工艺要求。

A.2.5.2 切换阶段结束后应自动进入增压阶段，压力达到总的焊接压力后自动进入冷却阶段。冷却阶段全自动控制箱应能进行自动冷却计时及补压。

A.2.6 拆卸管道元件

自动冷却计时结束，应可将压力降至零。拆卸焊接完成的管道元件。

A.2.7 其他要求

试验时应注意检查以下项目，并符合相应要求：

- a) 吸热阶段压力不大于滑动拖动压力；
- b) 焊接过程中应锁定熔接参数，不能人为修改；
- c) 熔接过程出现中断，应能重新启动下一个新的熔接过程；
- d) 焊机应有管道元件未夹紧提示功能；
- e) 数据导出功能应正常。

A.3 试验记录

A.3.1 试验时记录的A.2.3至A.2.6压力及时间值，与焊机记录、焊接工艺要求对比，应符合以下要求：

- a) 压力值差值不应超过 10 %；
- b) 时间差值不应超过 1 s；

A. 3. 2 焊接过程完成后，检查焊接记录是否符合6.5.4和6.5.5的要求。

附 录 B
(资料性)
半自动热熔焊机焊接操作过程试验

B.1 试验准备

试验准备按A.1进行。

B.2 试验过程及要求

B.2.1 夹装管道元件

按A.2.1进行。

B.2.2 铣削焊接面

B.2.2.1 进行铣削操作，铣削过程中铣刀应无异常声音，铣刀在机架上的运动应顺滑无卡滞现象。

B.2.2.2 打开机架，取出铣刀，观察管材端面应平滑无明显刀痕。

B.2.2.3 进行错边量及间隙的调整与检查。错边量不超过管材壁厚的10 %。合拢后管材端部最大间隙不超过表A1的数值。

B.2.3 拖动压力的测量及检查

手动操作焊机，测量并记录滑动拖动压力值。机架的运动应顺滑、匀速。

B.2.4 加热

加热板达到设定温度10 min后，打开机架，放入加热板，检查加热板有效区域温度应符合6.4.8和6.4.9的要求。按有关焊接工艺要求合拢机架，观察卷边高度达到规定值后降压至吸热压力，进入吸热阶段。过程中检查有关操作是否灵活、方便可靠。

B.2.5 切换对接

B.2.5.1 吸热时间结束后进行切换及增压操作，压力达到总的焊接压力时进入冷却阶段。冷却阶段开始5 min进行一次补压操作，观察压力是否能达到总的焊接压力，停机保压5 min后，压力应不小于总的焊接压力的90 %。

B.2.5.2 过程中检查有关操作应灵活、方便可靠，切换时间及增压时间能满足工艺要求。

B.2.6 拆卸管道元件

冷却计时结束，将压力降至零。拆卸焊接完成的管道元件。

注：停机保压指热熔对接设备在冷却阶段停止液压电机的运转，继续保持液压系统压力的过程。

B.3 试验记录

将试验时记录的B.2.3至B.2.6压力及时间值，与焊接工艺要求对比，检查一致性。

参 考 文 献

- [1] ISO 13950:2007 Plastics pipes and fittings — Automatic recognition systems for electrofusion joints
-