

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB 37/T 3701—2019

聚乙烯燃气管道熔接设备定期检验规则

2019 - 11 - 18 发布

2019 - 12 - 18 实施

山东省市场监督管理局 发 布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语与定义..... 1

4 总则..... 1

 4.1 检验周期..... 1

 4.2 检验机构..... 2

 4.3 检验前准备..... 2

 4.4 检验项目..... 2

5 电熔焊机检验..... 2

 5.1 外观检查..... 2

 5.2 输出能量检验..... 2

 5.3 数据确认功能检查..... 3

 5.4 环境温度补偿功能检查..... 3

 5.5 焊接工艺过程及监控功能检查..... 3

 5.6 焊口信息记录检查..... 4

6 全自动热熔焊机检验..... 4

 6.1 外观检查..... 4

 6.2 温度控制检验..... 5

 6.3 压力控制检验..... 5

 6.4 焊接工艺过程及监控功能检查..... 6

 6.5 焊口信息记录检查..... 6

7 半自动热熔焊机检验..... 6

 7.1 外观检查..... 6

 7.2 温度控制检验..... 6

 7.3 压力控制检验..... 6

8 检验结论和判定规则..... 7

 8.1 检验结论..... 7

 8.2 判定规则..... 7

9 检验报告..... 7

附录 A（资料性附录） 焊机基本信息表..... 8

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由山东省市场监督管理局提出并组织实施。

本标准由山东安全生产标准化技术委员会特种设备安全分技术委员会归口。

本标准起草单位：山东省特种设备检验研究院有限公司、西安塑龙熔接设备有限公司、艾创新（北京）科技发展有限公司、湖北钟格塑料管有限公司、山东威尔汀管道科技有限公司、济南塑通达机械设备有限公司、陕西海晨电子科技有限公司。

本标准主要起草人：张峰、单汝钢、姚小静、韩伟、王颖、孙杰、吴忠政、李玉兰、徐兵、赵锋、杨涛、晏春华、谭利伟、韩寿亮、唐少辉、孟凡华、刘媛、尹既磊、宋军、李俊婷、韩明、岳明、吴畏、孙洪彬、王培东、张国庆、宋天圣、王聪、周云方、张英杰、张建、王海龙、党强、吕显威、刘玉庆、高晓哲。

聚乙烯燃气管道熔接设备定期检验规则

1 范围

本标准规定了聚乙烯燃气管道熔接设备性能定期检验的术语与定义、总则、检验项目、检验要求、检验方法与判定规则。

本标准适用于施工过程中聚乙烯燃气管道熔接设备性能的检验，包括电熔焊机、全自动热熔焊机和半自动热熔焊机，其他塑料管道连接用电熔、热熔熔接设备的检验可参照本标准执行。

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，仅所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/T 20674.1 塑料管材和管件聚乙烯系统熔接设备 第1部分：热熔对接

GB/T 20674.2 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 32434—2015 塑料管材和管件燃气和给水输配系统用聚乙烯(PE)管材及管件的热熔对接程序

CJJ 63 聚乙烯燃气管道工程技术标准

ISO 13950 电熔管件条形码标识

TSG D2002—2006 燃气用聚乙烯管道焊接技术规则

3 术语与定义

GB/T 20674.1、GB/T 20674.2界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

编号对应表 number correspondence table

用来反映热熔焊机主机、加热板和机架等主要组成部件编号对应关系的表格。

4 总则

4.1 检验周期

4.1.1 熔接设备应定期进行校准和检验，周期不应超过一年。

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) 上一次定期检验时间超过一年的；
- c) 电熔焊机和全自动热熔焊机更换主板芯片的；
- d) 热熔焊机更换加热板或更换加热板内部温度传感元件的；
- e) 全自动热熔焊机更换压力传感元件或位移传感元件的；

- f) 有关管理单位、检验机构或焊机厂家提出检验要求的;
- 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 检验机构应具备与检验能力相应的检验场地、设备、人员、质量保证体系和检验安全管理制度。
- 4.2.2 检验设备应经有资质的机构进行检定或校准,并在有效期内。
- 4.2.3 检验人员应通过相应的专业技能培训。

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。
- 4.3.2 送检单位或委托单位应填写并确认送检设备基本信息。基本信息内容至少包括附录 A 的规定内容。

4.4 检验项目

- 4.4.1 电熔焊机检验项目包括外观检查、输出能量检验、数据确认功能检查、环境温度补偿功能检查、焊接工艺过程及监控功能检查、焊口信息记录检查。
- 4.4.2 全自动热熔焊机检验项目包括外观检查、温度控制检验、压力控制检验、焊接工艺过程及监控功能检查、焊口信息记录检查、热容量检查。
- 4.4.3 半自动热熔焊机检验项目包括外观检查、温度控制检验、压力控制检验。

5 电熔焊机检验

5.1 外观检查

- 5.1.1 设备铭牌、设备标识和安全警示标签应齐备且清晰。设备铭牌应包括出厂编号(或设备编号)、焊机厂家(或焊机商标)、焊机型号等,设备标识应包括出厂日期、输入电压及频率、输出电压及功率和外壳防护等级等。
- 5.1.2 输入电缆、输出电缆、插头及绝缘保护应无明显破损。
- 5.1.3 电缆连接器及转换接头的接头规格应包括 $\Phi 4.0$ 和 $\Phi 4.7$;绝缘保护应无明显破损。
- 5.1.4 电源开关应无明显破损,且能准确、灵敏地控制电源的通断。
- 5.1.5 屏幕显示时间应与实际时间一致。
- 5.1.6 显示屏应完好且显示内容清晰。
- 5.1.7 控制面板控制开关应齐全,包括绿色“启动”或“确认”按钮、在任何故障状况下可切断输出回路的“复位”按钮、可切断输入回路的红色“停止”或“取消”开关。
- 5.1.8 条形码扫描枪是否完好。
- 5.1.9 报警蜂鸣器或报警装置是否完好。

5.2 输出能量检验

- 5.2.1 采用数显式电压测量仪表测量输出电压,分辨率不大于 0.1 V 、最大允许测量误差不大于 $\pm 1\%$ 。
- 5.2.2 在输入电压为额定电压的 $\pm 15\%$ 范围以内,输出电压偏差应控制在设定电压的 $\pm 1.5\%$ 以内,且不超过 $\pm 0.5\text{ V}$ 。检测过程中,设定的输入电压包括额定电压的 100% 、 115% 和 85% ,且设定的电压值偏差在 $\pm 2\text{ V}$ 以内,使用标准电阻负载,负载电阻应选用 $0.4\ \Omega$ 、 $3.0\ \Omega$ 、 $15.0\ \Omega$ 三个值;对于每

一电阻负载的情况下, 设定三个电压值(从 12 V、24 V、36 V、42 V 中选取, 小电阻选小值、大电阻选大值)进行测量, 读取测量电压值。

注: 单电压输出电焊机进行此项检验时, 以其输出电压作为设定电压。

5.2.3 设定的熔接时间包括 200 s、400 s、800 s, 宜采用 400 s、800 s。

5.2.4 在整个熔接过程中, 计时器运行应无异常现象。

5.2.5 熔接开始前, 输出回路的检测电压值应不超过 24 V。

5.3 数据确认功能检查

5.3.1 焊机应具有管件信息自动识别系统且输入数据译码器具有正确译码功能, 条码扫描器应能正确识别条形码。

5.3.2 读取不同的条形码并连接不同的标准电阻时, 检查屏幕显示的焊接信息与条形码信息的一致性。

5.3.3 测试用的管件条形码符合 ISO 13950 的规定, 数量至少为 3 个, 其中焊接电压范围包括 35 V~42 V, 电阻值范围包括 $0.5\ \Omega \sim 15\ \Omega$, 熔接时间不小于 500 s; 标准电阻的电阻值由电阻测量仪来确定, 其在量程 $100\ \Omega$ 以内的最大允许测量误差不超过 $\pm 0.01\ \Omega$ 。

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

5.3.5 具有安全保护功能, 连接大于或等于 $200\ \Omega$ 的电阻时, 应自动中断焊接过程。

5.3.6 熔接过程中, 如输出电压与读取的管件焊接电压不一致(即偏差超过 $\pm 1.5\%$, 或 $\pm 0.5\text{ V}$, 取二者中的较小值), 应自动中断焊接过程。

5.4 环境温度补偿功能检查

5.4.1 读取不同环境温度补偿要求的条形码, 检查实际补偿时间与条形码要求的一致性。

5.4.2 测试用的管件条形码数量、设定的焊接电压范围、电阻值范围、熔接时间要求同 6.3.2, 且环境温度时间补偿系数不小于 $\pm 0.25\text{ s}/^\circ\text{C}$; 环境温度通过测温仪测量待检焊机温度传感器处温度确定, 其分辨率不大于 $0.1\ ^\circ\text{C}$ 、最大允许测量误差不大于 $\pm 0.1\ ^\circ\text{C}$ 。

5.4.3 应具有测量和显示环境温度功能, 测量偏差应不超过 $\pm 1\ ^\circ\text{C}$ 。

5.4.4 具备环境温度补偿功能, 熔接时间应能响应环境温度变化, 且根据环境温度修正熔接时间。

5.4.5 应能正确显示环境温度补偿的参照温度。

5.4.6 对于手动输入模式, 应不自动补偿, 或具有手动输入补偿参数的功能。

5.4.7 对于条形码读取模式, 应按条形码的规定进行修正, 实际熔接与修正过的设定熔接时间偏差不超过 $\pm 1\text{ s}$ 。

5.5 焊接工艺过程及监控功能检查

5.5.1 熔接开始前或过程中应显示焊口序号。

5.5.2 熔接过程中应自动锁定参数。

5.5.3 熔接过程中应具有回路通断监测功能。

5.5.4 输出回路出现任何中断, 应重新启动下一个新的熔接过程。其中焊接过程应能满足以下要求:

- 输入电压的偏差不超过额定电压的 $\pm 15\%$ 时, 超出范围值的时间大于 5 s 则熔接过程中断;
- 正常的工作温度范围为 $-5\ ^\circ\text{C} \sim 40\ ^\circ\text{C}$, 如果工作温度超出此范围, 焊机不能进行熔接过程;
- 如果输入的熔接参数超出设备规定的工作范围应能报警提示, 且不能进行熔接过程;
- 焊接过程中应始终监测管件的电路通断性, 若输出回路发生中断应在 1 s 内切断输出并显示错误信息;
- 若发生短路, 即电流增大值超出设定电流的 10 %, 应停止工作;
- 若输出的电压或电流超出设定值的 $\pm 2\%$, 且持续时间超出 3 s 则应中断熔接过程。

5.6 焊口信息记录检查

- 5.6.1 预览或打印任一焊口信息，通过目测检查。
- 5.6.2 记录焊口信息数量容量不得小于 250 条，具有打印、导出功能或预览功能，配置相应的数据导出接口。
- 5.6.3 焊口信息内容应符合 TSG D2002—2006 要求，至少包括焊接管理信息、焊接设备信息、管道元件信息、焊接参数信息、焊接结果信息等五个方面，各项至少包含以下内容：
 - a) 焊接管理信息：焊接日期与时间、工程编号、焊口编号、焊口序号、焊工代号；
 - b) 焊接设备信息：设备编号与型号、程序版本号；
 - c) 管道元件信息：管道元件类型的原材料级别、公称外径、公称壁厚或 SDR 值、管件类型、条形码；
 - d) 焊接参数信息：输出电压、熔接时间、环境温度；
 - e) 焊接结果信息：熔接过程的完成或失败及出错信息；
 - f) 具备数据备份存储功能。

6 全自动热熔焊机检验

6.1 外观检查

- 6.1.1 通过目测和评估的方式检查。
- 6.1.2 设备铭牌、设备标识和主机编号、加热板编号、机架编号、编号对应表、安全警示标签应齐备且字迹清晰。设备铭牌包括出厂编号（或设备编号）、焊机厂家（或焊机商标）、焊机型号等，设备标识包括出厂日期、输入电压及频率和外壳防护等级等。
- 6.1.3 机架、夹具及可更换夹具、铣刀、加热板等应完好且无明显变形。
- 6.1.4 油管、开关、电缆线和插头等无明显损坏。
- 6.1.5 焊接每种管材规格的可更换夹具层数不超过 3 层（熔接管材公称外径 $DN \leq 400\text{ mm}$ ）或 4 层（ $DN > 400\text{ mm}$ ）。符合要求的可更换夹具最小内径应符合表 1 要求。

表 1 热熔焊机的可更换夹具最小内径

单位：mm

熔接最大管材公称外径	160	200	250	315	355	400	500	630
可更换夹具最小内径	≥75	≥75	≥110	≥160	≥200	≥200	≥315	≥355

- 6.1.6 活动夹具在机架导杆上运行过程中无颤抖、异常声响；表面无滴漏油等现象。
- 6.1.7 活动夹具上油缸活塞有效面积标签清晰，总油缸活塞有效面积与焊机型号是否匹配。
- 6.1.8 铣刀电机应能正常运转，带有自锁功能装置；铣刀刀片应无明显缺陷，铣刀的切削厚度应不大于 0.3 mm。
- 6.1.9 加热板及防护板应完好。
- 6.1.10 液压单元电机、油管及其接头应完好，无漏油现象。
- 6.1.11 压力传感器和位移传感器应完好。
- 6.1.12 屏幕显示时间应与实际时间一致。
- 6.1.13 控制面板、显示屏显示及指示器应完好。
- 6.1.14 控制面板和控制开关应齐全，包括绿色“启动”或“确认”按钮、在任何故障状况下可切断输出回路的“复位”按钮、可切断输入回路的红色“停止”或“取消”开关。

6.2 温度控制检验

- 6.2.1 加热板尺寸由最小分度值不大于 0.1 mm 的尺寸测量仪器测量。
- 6.2.2 温度均匀性与显示偏差由接触式测温仪测量，其分辨率不大于 0.1 ℃、最大允许测量误差不大于±0.5 ℃，加热板表面每侧测量点数至少 12 个，总测点数不少于 24 个，测点分布参照图 1 所示。检测温度为焊机设定的焊接温度，在焊机提示温度达到或提示插入加热板时进行测量。
- 6.2.3 加热板直径不得小于允许的最大焊接管材外径加上 20 mm（允许焊接最大管材公称外径不大于 250 mm）或 30 mm（允许焊接最大管材公称外径大于 250 mm），且加热板与管材接触区域不应有螺钉或孔。对于内部带孔或存在其他影响焊接区域的加热板，其孔径不得大于允许焊接最小管材的最小内径（按 SDR11 管材计算）减去 20 mm。常见型号焊机的加热板尺寸应符合表 3 的规定。

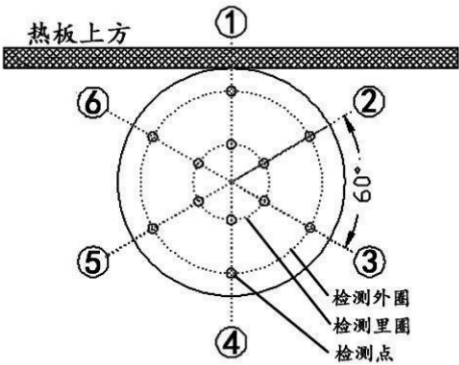


图 1 加热板表面温度测量点分布示

表 2 加热板尺寸

单位：mm

允许焊接最大管材公称外径	160	200	250	315	355	400	500	630
加热板直径	≥180	≥220	≥270	≥345	≥385	≥430	≥530	≥660

- 6.2.4 加热板焊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。
- 6.2.5 温度均匀性应满足加热板每一表面工作区域内各点温度与温度设定值的偏差不超过±7 ℃。
- 6.2.6 温度显示偏差应满足加热板每一表面工作区域内的平均温度与温度设定值的偏差应不超过±5 ℃。

6.3 压力控制检验

- 6.3.1 液压系统压力由数显式液压表测定，其分辨力不大于 0.01 MPa，量程 20 MPa 内精度等级不低于 0.1 级。试焊管材规格应包括允许焊接管材的最小公称外径；试焊时待检焊机的实际拖动压力通过在焊机提示插入加热板时，连续使用独立焊机的液压系统进行三次拖动压力测量，并取滑动拖动压力的平均值作为测量值。
- 6.3.2 显示压力分辨力应不低于 0.01 MPa。
- 6.3.3 空载机架时，自身摩擦力不应超过由最大管径和壁厚（以 SDR11 为基准）计算得出的熔接作用力的 20 %，且不超过 800 N（DN≤250 mm）和 1 200 N（250 mm<DN≤400 mm）。
- 6.3.4 空载机架时，滑动拖动压力值波动不超过±10 %。
- 6.3.5 焊接过程中，能正确显示焊接各阶段的压力、时间参数，且所设定的参数应符合相应规范或标准规定的参数。规定焊接压力由焊机显示的焊接参数表或焊接参数执行标准确定。其中，卷边阶段至少

测量 2 个不同时间的压力值；冷却阶段至少测量前 10 min 内 3 个不同时间的压力值，测量时间分别为冷却时间为不大于 2 min、4 min~6 min、8 min~10 min。

6.3.6 吸热阶段压力不得大于峰值拖动压力。

6.4 焊接工艺过程及监控功能检查

6.4.1 焊接开始前准备和熔接过程应满足 TSG D2002—2006 和 CJJ 63 规定的焊接工艺规范的要求。

6.4.2 熔接开始前或过程中应显示焊口序号。

6.4.3 熔接过程中应自动锁定参数。

6.4.4 熔接过程中出现任何中断，应重新启动下一个新的熔接过程。

6.4.5 焊接开始前，应至少依次完成铣削过程、对中和错边量检查、固有行程检查、拖动压力测量与记录及加热板温度检查等过程。

6.4.6 完成铣削、对中和错边量检查后，应自动测量并显示和记录拖动压力。

6.4.7 屏幕加热板温度未达到设定焊接温度，应不允许焊接，屏幕应显示加热板温度与设定温度。

6.4.8 熔接开始前屏幕应显示焊接参数执行标准或焊接参数表；熔接过程中屏幕直接显示各阶段各参数相应的显示值与设定值。焊接参数表的参数包括卷边压力、吸热压力和冷却压力以及卷边时间（或卷边位移）、吸热时间、切换时间、增压时间、冷却时间等。

6.4.9 从卷边阶段到冷却阶段，应能自动锁定参数且自动正确执行熔接过程。

6.4.10 焊接过程中，计时器运行应无异常现象。

6.4.11 在各阶段提前松开夹具或卸压，应有报警信号并记录。

6.5 焊口信息记录检查

6.5.1 预览或打印任一焊口信息，通过目测检查。

6.5.2 记录焊口信息数量容量应宜为 200 条，打印、导出功能或预览功能，配置相应的数据导出接口。

6.5.3 焊口信息内容应符合 TSG D2002—2006 要求，至少包括熔接管理信息、焊接设备信息、管道元件信息、焊接参数信息、焊接结果信息等五个方面，各项至少包括以下内容：

- a) 焊接管理信息：焊接日期与时间、工程编号、焊口编号、焊口序号、焊工代号；
- b) 焊接设备信息：设备编号与型号、总油缸活塞有效面积、程序版本号；
- c) 管道元件信息：管道元件类型的原材料级别、公称外径、公称壁厚或 SDR 值；
- d) 焊接参数信息：焊接参数执行标准（或各参数的设定值）、加热板温度、拖动压力、规定焊接压力、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、冷却压力、冷却时间、环境温度；
- e) 焊接结果信息：熔接过程的完成或失败及出错信息；
- f) 具备数据备份存储功能。

7 半自动热熔焊机检验

7.1 外观检查

按 6.1.1~6.1.10 进行。

7.2 温度控制检验

按 6.2 进行。测量加热板温度应在加热板温度达到设定温度且持续 10 min 时测量。

7.3 压力控制检验

按照6.3.1~6.3.15进行检测，除此之外还应进行下述检测：

- a) 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；
- b) 焊接过程中，规定焊接压力控制偏差应不超过 $\pm 20\%$ 。规定焊接压力由TSG D2002—2006推荐的焊接参数表确定。其中，卷边阶段至少测量2个不同时间的压力值；冷却阶段至少测量前10 min内3个不同时间的压力值，测量时间分别为冷却时间不大于2 min、4 min~6 min、8 min~10 min；
- c) 冷却阶段，前15 min内保压过程中液压系统压力变化应不超过 $\pm 20\%$ ，且首次补压时间应不小于1 min。设定的压力包括1 MPa~5 MPa。

8 检验结论和判定规则

8.1 检验结论

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”焊机，注明下一次检验日期，且贴挂检验标签，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。对于热熔焊机，还包括编号对应表。

8.1.3 对于检验结论为“不合格”焊机，注明不符合要求项目和检验日期。

8.2 判定规则

8.2.1 电熔焊机

“合格”焊机至少应符合外观检查、输出能量检验、数据确认功能检查、环境温度补偿功能检查和焊接工艺过程及监控功能检查的要求。

8.2.2 全自动热熔焊机

“合格”焊机至少应符合外观检查、温度控制检验、压力控制检验和焊接工艺过程及监控功能检查的要求。

8.2.3 半自动热熔焊机

“合格”焊机至少应符合外观检查、温度控制检验和压力控制检验的要求。

9 检验报告

检验报告至少包括以下内容：

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

附 录 A
(资料性附录)
焊机基本信息表

焊机基本信息表见表A. 1。

表 A. 1 焊机基本信息表

序号	名称	电熔焊机	全自动热熔焊机	半自动热熔焊机	备注
1	焊机名称	○	○	○	
2	焊机类型	○	○	○	
3	焊机型号	○	○	○	
4	焊机商标	○	○	○	或焊机厂家
5	出厂编号	○	○	○	或设备编号
6	生产日期	○	○	○	
7	上一次检验日期	○	○	○	
8	额定输入电压及频率	○	○	○	
9	程序版本号	○	○	-	或焊机序列号
10	外壳防护等级	○	○	-	
11	输出电压范围	○	-	-	
12	额定输出功率	○	-	-	
13	输出功率（单一值）	○	-	-	
14	级别	○	-	-	
15	活动夹具规格范围	-	○	○	
16	总油缸活塞有效面积	-	○	○	
17	热熔焊接参数标准号	-	○	○	或焊接参数表
18	加热板编号	-	○	○	
19	机架编号	-	○	○	

注：“○”表示适合，“-”表示不适合。