

ICS 75.200; 29.260.10

GB 16; J 36

备案号: 37474—2012

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 4083—2012

代替 SY/T 4083—1995

电热法消除管道焊接残余应力 热处理工艺规范

Technical specification for electric heat method
of eliminating pipeline welding residual stress

2012—08—23 发布

2012—12—01 实施

中华人民共和国石油天然气行业标准

电热法消除管道焊接残余应力
热处理工艺规范

Technical specification for electric heat method
of eliminating pipeline welding residual stress

SY/T 4083—2012

主编部门：中国石油天然气集团公司

批准部门：国家能源局

石油工业出版社

2012 北京

国家能源局

公 告

2012 年 第 6 号

按照《能源领域行业标准化管理办法（试行）》（国能局科技[2009] 52 号）的规定，经审查，国家能源局批准《光伏电站环境影响评价技术规范》等 288 项行业标准（见附件），其中能源标准（NB）15 项、电力标准（DL）104 项、石油天然气标准（SY）169 项，现予以发布。

附件：行业标准目录（节选）

国家能源局

2012 年 8 月 23 日

件:

行业标准目录 (节选)

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
0	SY 0031—2012	石油工业用加热炉安全规程	SY 0031—2004		2012-08-23	2012-12-01
1	SY 5225—2012	石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程	SY/T 5225—2005		2012-08-23	2012-12-01
2	SY 5854—2012	油田专用湿蒸汽发生器安全规范	SY/T 5854—2005 SY 6024—1994		2012-08-23	2012-12-01
3	SY 6044—2012	浅(滩)海石油天然气作业安全 应急要求	SY/T 6044—2004		2012-08-23	2012-12-01
4	SY 6137—2012	含硫化氢油气生产和天然气处理 装置作业安全技术规程	SY/T 6137—2005		2012-08-23	2012-12-01
5	SY 6326—2012	石油钻机和修井机架底座承载 能力检测评定方法及分级规范	SY/T 6326—2008 SY 6442—2010		2012-08-23	2012-12-01
6	SY 6604—2012	海上试油作业安全规范	SY/T 6604—2004		2012-08-23	2012-12-01
7	SY 6633—2012	海上石油设施应急报警信号规定	SY/T 6633—2005		2012-08-23	2012-12-01
8	SY 6634—2012	滩海陆岸石油作业安全规范	SY/T 6634—2005		2012-08-23	2012-12-01

号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
9	SY 6879—2012	石油天然气建设工程施工质量验收规范 滩海海堤工程			2012-08-23	2012-12-01
10	SY 6921—2012	煤层气井排采安全技术规范			2012-08-23	2012-12-01
11	SY 6922—2012	煤层气井下作业安全技术规范			2012-08-23	2012-12-01
12	SY 6923—2012	煤层气录井安全技术规范			2012-08-23	2012-12-01
13	SY 6924—2012	煤层气测井安全技术规范			2012-08-23	2012-12-01
14	SY 6925—2012	钻井用天然气发动机及供气站安全防火要求			2012-08-23	2012-12-01
15	SY/T 0009—2012	石油地面工程设计文件编制规程	SY/T 0009—2004		2012-08-23	2012-12-01
16	SY/T 0029—2012	埋地钢质检查片应用技术规范	SY/T 0029—1998		2012-08-23	2012-12-01
17	SY/T 0041—2012	防腐涂料与金属黏结的剪切强度试验方法	SY/T 0041—1997	ASTM D1002: 2010, MOD	2012-08-23	2012-12-01
18	SY/T 0047—2012	油气处理容器内壁牺牲阳极阴极保护技术规范	SY/T 0047—1999		2012-08-23	2012-12-01
19	SY/T 0051—2012	岩土工程勘察报告格式规范	SY/T 0051—2003		2012-08-23	2012-12-01
20	SY/T 0073—2012	管道防腐层补伤材料评价试验方法	SY/T 0073—1993	ASTM G55: 2007, MOD	2012-08-23	2012-12-01

号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
11	SY/T 0085—2012	管道防腐层自然气候暴露试验方法	SY/T 0085—1994	ASTM G11: 2004, MOD	2012-08-23	2012-12-01
12	SY/T 0086—2012	阴极保护管道的电绝缘标准	SY/T 0086—2003		2012-08-23	2012-12-01
13	SY/T 0316—2012	新管线的现场检验推荐作法	SY/T 0316—1997	API RP 5L8: 1996, MOD	2012-08-23	2012-12-01
14	SY/T 0317—2012	盐渍土地区建筑规范	SY/T 0317—1997		2012-08-23	2012-12-01
45	SY/T 0319—2012	钢质储罐液体涂料内防腐层技术标准	SY/T 0319—1998		2012-08-23	2012-12-01
46	SY/T 0326—2012	钢质储罐内衬环氧玻璃钢技术标准	SY/T 0326—2002		2012-08-23	2012-12-01
47	SY/T 0407—2012	涂装前钢材表面处理规范	SY/T 0407—1997		2012-08-23	2012-12-01
48	SY/T 0452—2012	石油天然气金属管道焊接工艺评定	SY/T 0452—2002		2012-08-23	2012-12-01
49	SY/T 0538—2012	管式加热炉规范	SY/T 0538—2004		2012-08-23	2012-12-01
50	SY/T 10026—2012	海上地震采集定位辅助设备校准指南	SY/T 10026—2001		2012-08-23	2012-12-01
51	SY/T 10027—2012	海上高分辨率地震资料采集技术规范	SY/T 10027—2001		2012-08-23	2012-12-01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
52	SY/T 4083—2012	电加热消除管道焊接残余应力热处理工艺规范	SY/T 4083—1995		2012-08-23	2012-12-01
53	SY/T 5027—2012	石油钻采设备用气动元件	SY/T 5027—2006		2012-08-23	2012-12-01
54	SY/T 5037—2012	普通流体输送管道用埋弧焊钢管	SY/T 5037—2000		2012-08-23	2012-12-01
55	SY/T 5038—2012	普通流体输送管道用直缝高频焊钢管	SY/T 5038—1992		2012-08-23	2012-12-01
56	SY/T 5089—2012	石油天然气钻井日报表	SY/T 5089—2004		2012-08-23	2012-12-01
57	SY/T 5124—2012	沉积岩中镜质体反射率测定方法	SY/T 5124—1995		2012-08-23	2012-12-01
58	SY/T 5132—2012	石油测井原始资料质量规范	SY/T 5132—2003 SY/T 6547—2003		2012-08-23	2012-12-01
59	SY/T 5146—2012	整体加重钻杆	SY/T 5146—2006		2012-08-23	2012-12-01
50	SY/T 5188—2012	抽油泵维护和使用推荐作法	SY/T 5188—1996	API RP 11AR; 2000, MOD	2012-08-23	2012-12-01
51	SY/T 5257—2012	油气输送用钢制感应加热弯管	SY/T 5257—2004	ISO 15590-1; 2001, NEQ	2012-08-23	2012-12-01
52	SY/T 5264—2012	油田生产系统能耗测试和计算方法	SY/T 5264—2006		2012-08-23	2012-12-01

标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
SY/T 5268—2012	油气田电网线损率测试和计算方法	SY/T 5268—2006		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5275.3—2012	注水用配水器 固定式配水器	SY/T 5275.3—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5275—2012	偏心配水工具	SY/T 5275—2002		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5326.1—2012	井壁取心技术规范 第1部分：撞击式	SY/T 5326—2002		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5333—2012	钻井工程设计格式	SY/T 5333—1996		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5348—2012	钻井液电阻率仪	SY/T 5348—1989		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5369—2012	石油钻具的管理与使用 方钻杆、钻杆、钻铤	SY/T 5369—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5396—2012	石油套管现场检验、运输与贮存	SY/T 5396—2000		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5415—2012	钻头使用基本规则和磨损评定方法	SY/T 5415—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5435—2012	定向井轨道设计与轨迹计算	SY/T 5435—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5495—2012	长输管道敷设工程劳动定额	SY/T 5495—2006		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5507—2012	可控震源地震勘探劳动定额	SY/T 5507—2006		2012-08-23	2012-12-01

标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
SY/T 5550—2012	空心抽油杆	SY/T 5550—2006		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5587.10—2012	常规修井作业规程 第10部分： 水力喷射孔	SY/T 5587.10—1993		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5588—2012	注水井调剖工艺及效果评价	SY/T 5588—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5599—2012	油气探井录井总结报告编写规范	SY/T 5599—2006		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5704—2012	地层倾角测井仪刻度规范	SY/T 5704—2004		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5729—2012	稠油热采井固井作业规程	SY/T 5729—1995		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5731—2012	套管柱井口悬挂载荷计算方法	SY/T 5731—1995		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5738—2012	采油设备修理劳动定额	SY/T 5738—1995		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5739—2012	变电设备检修劳动定额	SY/T 5739—1995		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5769—2012	陆上地震勘探辅助数据 P1/90 格式	SY/T 5769—1995		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5772—2012	可控源声频大地电磁法勘探技术 规程	SY/T 5772—2002		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5783.1—2012	注入、产出剖面测井资料处理与 解释规范 第1部分：直井	SY/T 5783—2002		2012-08-23	2012-12-01

标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
SY/T 5807—2012	水力活塞泵起下作业与测试方法	SY/T 5807—1993 SY/T 5813—1993		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5826—2012	水力活塞泵检修规程	SY/T 5826—1993		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5847—2012	抽油机井动态控制图编制和使用方法	SY/T 5847—1993		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5864—2012	抽油机井示功图测试	SY/T 5864—1993		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5874—2012	油井堵水效果评价方法	SY/T 5874—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5906—2012	配水嘴磨损曲线图版制作方法	SY/T 5906—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5911—2012	射孔优化设计规范	SY/T 5911—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5922—2012	天然气管道运行规范	SY/T 5922—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5923—2012	油井堵水作业方法 水玻璃—氯化钙堵水及调剖工艺作法	SY/T 5923—1993		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5925—2012	油田注水化学示踪剂的选择方法	SY/T 5925—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5970—2012	复杂断块油田开发方案编制技术要求 开发地质与油藏工程部分	SY/T 5970—1995		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5981—2012	常规试油试采技术规范	SY/T 5981—2000		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 5988—2012	油管和套管转换接头	SY/T 5988—1994		2012-08-23	2012-12-01

标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
SY/T 6012—2012	滩（浅）海试油作业规程	SY/T 6012—2000		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6027—2012	岩石矿物电子探针定量分析方法	SY/T 6027—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6030—2012	钻杆及油管输送测井作业技术规范	SY/T 6030—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6057—2012	塔型井架拆装与整体运移作业规程	SY/T 6057—1994 SY/T 6059—1994 SY/T 6060—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6066—2012	原油输送管道系统能耗测试和计算方法	SY/T 6066—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6081—2012	采油工程方案设计编写规范	SY/T 6081—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6085—2012	油气水井作业用螺旋式泡沫发生器	SY/T 6085—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6086—2012	热力采油蒸汽发生器运行技术规范	SY/T 6086—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6087—2012	潜油电泵解卡打捞工艺作法	SY/T 6087—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6089—2012	蒸汽吞吐作业规程	SY/T 6089—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6096—2012	天然气田井史编制规范	SY/T 6096—1994		2012-08-23	2012-12-01

标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
SY/T 6099—2012	断块油气藏储量计算细则	SY/T 6099—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6101—2012	凝析气藏相态特征确定技术要求	SY/T 6101—1994		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6128—2012	套管、油管螺纹接头性能评价试验方法	SY/T 6128—1995 SY/T 6238.1—1996 SY/T 6238.2—2002		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6174—2012	油气藏工程常用词汇	SY/T 6174—2005		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6211—2012	表层调查地震勘探劳动定额	SY/T 6211—1996		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6252—2012	感应测井仪刻度及刻度装置技术规范	SY/T 6252—1996		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6308—2012	油田爆破器材安全使用推荐作法	SY/T 6308—1997	API RP 67: 2007, MOD	2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6332—2012	定向井轨迹控制	SY/T 6332—2004		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6351—2012	岩样声波特性的实验室测量规范	SY/T 6351—1998		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6371—2012	地震检波器测试仪通用技术条件	SY/T 6371—1998		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6436—2012	天然气开发规划编制技术要求	SY/T 6436—2000		2012-08-23	2012-12-01

标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
SY/T 6450—2012	气举阀的修理、测试和调定推荐作法	SY/T 6450—2000	API RP 11V7; 1999, MOD	2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6462—2012	油田用注聚合物泵	SY/T 6462—2000		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6463—2012	采气工程方案设计编写规范	SY/T 6463—2000		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6518—2012	抽油机防护推荐作法	SY/T 6518—2001	API RP 11ER; 2009, MOD	2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6536—2012	钢质水罐内壁阴极保护技术规范	SY/T 6536—2002		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6545—2012	脉冲中子测井仪刻度规范	SY/T 6545—2003 SY/T 5693—2008 SY/T 6619—2005		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6555—2012	易燃或可燃液体移动罐的清洗	SY/T 6555—2003	API Publ 2013; 1991, MOD	2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6571—2012	酸化用铁离子稳定剂性能评价方法	SY/T 6571—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6581—2012	高压油气井测试工艺技术规程	SY/T 6581—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6587—2012	电子式井斜仪校准方法	SY/T 6587—2003		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6588—2012	电法测井仪校准方法	SY/T 6588—2006		2012-08-23	2012-12-01

标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
SY/T 6595—2012	油田商业评估技术规范	SY/T 6595—2004		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6606—2012	石油工业工程技术服务承包商健康安全管理规范	SY/T 6606—2004		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6630—2012	承包商安全绩效过程管理推荐作法	SY/T 6630—2005	API RP 2220; 2005,MOD	2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6637—2012	天然气输送管道系统能耗测试和计算方法	SY/T 6637—2005		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6638—2012	天然气输送管道和地下储气库工程设计节能技术规范	SY/T 6638—2005		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6650—2012	石油、化学、天然气工业用往复 式压缩机	SY/T 6650—2006	API Std 618; 2007, IDT	2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6662.1—2012	石油天然气工业用非金属复合管 第1部分：钢骨架增强聚乙烯 复合管	SY/T 6662—2006		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6662.2—2012	石油天然气工业用非金属复合管 第2部分：柔性复合高压输 送管	SY/T 6716—2008		2012-08-23	2012-12-01

标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
SY/T 6662.3—2012	石油天然气工业用非金属复合管 第3部分：增强MC尼龙管和 尼龙—钢复合管	SY/T 6701—2007		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6666—2012	石油天然气工业用钢丝绳的选用 和维护的推荐作法	SY/T 6666—2006	API RP 9B; 2005, MOD	2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6858.3—2012	油井管无损检测方法 第3部 分：钻具螺纹磁粉检测	SY/T 5448—1992		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6858.4—2012	油井管无损检测方法 第4部 分：钻杆焊缝超声波检测	SY/T 5446—1992		2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6880—2012	高含硫化氢气田钢质材料光谱检 测技术规范			2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6881—2012	高含硫气田水处理及回注工程设 计规范			2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6882—2012	石油天然气建设工程交工技术文 件编制规范			2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6883—2012	输气管道工程过滤分离设备规范			2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6884—2012	油气管道穿越工程竖井设计规范			2012-08-23	2012-12-01
SY/T 6885—2012	油气田及管道工程雷电防护设计 规范			2012-08-23	2012-12-01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
251	SY/T 6886—2012	油田含聚及强腐蚀性采水处理设计规范			2012-08-23	2012-12-01
252	SY/T 6887—2012	泡沫分流酸化设计与施工规范			2012-08-23	2012-12-01
253	SY/T 6888—2012	微生物驱油技术规范			2012-08-23	2012-12-01
254	SY/T 6889—2012	管道内检测		NACE SP 0102; 2010, MOD	2012-08-23	2012-12-01
255	SY/T 6890.1—2012	流量计运行维护规程 第1部分：液体容积式流量计			2012-08-23	2012-12-01
256	SY/T 6891.1—2012	油气管道风险评价方法 第1部分：半定量评价法			2012-08-23	2012-12-01
257	SY/T 6892—2012	天然气管道内粉尘检测方法			2012-08-23	2012-12-01
258	SY/T 6893—2012	原油管道热处理输送工艺规范			2012-08-23	2012-12-01
259	SY/T 6894—2012	岩性地层区带评价技术规范			2012-08-23	2012-12-01
260	SY/T 6895—2012	连续油管		API Spec 5ST; 2010, MOD	2012-08-23	2012-12-01
261	SY/T 6896.1—2012	石油天然气工业特种管材技术规范 第1部分：套管钻井管柱			2012-08-23	2012-12-01
262	SY/T 6897—2012	钻具螺纹上卸扣试验评价方法			2012-08-23	2012-12-01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
263	SY/T 6898—2012	火烧油层基础参数测定方法			2012-08-23	2012-12-01
264	SY/T 6899—2012	天然气水露点的测定 电容法			2012-08-23	2012-12-01
265	SY/T 6900—2012	Sercel 400 系列地震数据采集系统检验项目及技术指标			2012-08-23	2012-12-01
266	SY/T 6901—2012	海上地震资料采集海底检波点二次定位技术规程			2012-08-23	2012-12-01
267	SY/T 6902—2012	海洋可控源电磁法勘探技术规程			2012-08-23	2012-12-01
268	SY/T 6903—2012	磁性测量仪器量值溯源与传递			2012-08-23	2012-12-01
269	SY/T 6904—2012	生产测井地面系统校准方法			2012-08-23	2012-12-01
270	SY/T 6905—2012	液体电阻率仪校准方法			2012-08-23	2012-12-01
271	SY/T 6906—2012	多极子阵列声波测井仪			2012-08-23	2012-12-01
272	SY/T 6907—2012	伽马随钻测井仪			2012-08-23	2012-12-01
273	SY/T 6908—2012	感应电阻率随钻测井仪			2012-08-23	2012-12-01
274	SY/T 6909—2012	石油电子压力计测试装置			2012-08-23	2012-12-01
275	SY/T 6910—2012	石油岩石润湿性测定仪			2012-08-23	2012-12-01
276	SY/T 6911—2012	石油钻修井电子指重表			2012-08-23	2012-12-01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
77	SY/T 6912—2012	阵列侧向测井仪			2012-08-23	2012-12-01
78	SY/T 6913—2012	海洋钻井隔水管设备规范		API Spec 16F: 2004, MOD	2012-08-23	2012-12-01
79	SY/T 6914—2012	煤层气钻机			2012-08-23	2012-12-01
80	SY/T 6915.1—2012	石油天然气工业 井下工具 第1部分: 偏心工作筒		ISO 17078-1: 2004, MOD	2012-08-23	2012-12-01
81	SY/T 6916—2012	石油天然气工业 井下工具 防砂筛管		ISO 17824: 2009, MOD	2012-08-23	2012-12-01
82	SY/T 6917—2012	石油天然气工业 钻井和采油设备 海洋钻井隔水管接头		ISO 13625: 2002, MOD	2012-08-23	2012-12-01
83	SY/T 6918—2012	石油天然气工业 钻井和修井设备 钻井泵			2012-08-23	2012-12-01
84	SY/T 6919—2012	石油钻机和修井机涂装规范			2012-08-23	2012-12-01
85	SY/T 6920—2012	海洋钻井设计规范			2012-08-23	2012-12-01

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
286	SY/T 6926—2012	常压和低压储罐检验的推荐作法		API RP 575: 2005, MOD	2012-08-23	2012-12-01
287	SY/T 6927—2012	煤层气管道输送安全技术规范			2012-08-23	2012-12-01
288	SY/T 7550—2012	原油中蜡、胶质、沥青质含量的测定	SY/T 7550—2004		2012-08-23	2012-12-01

前 言

根据《国家能源局关于下达 2009 年第二批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技 [2010] 14 号）文件的要求，规范修订组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国家标准、行业标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本规范。

本规范修订的主要技术内容是：总则、术语、热处理设备及材料、热处理工艺、热处理记录等方面的规定。

本规范由国家能源局负责管理，由石油工程建设专业标准化委员会负责日常管理，由四川石油天然气建设工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送四川石油天然气建设工程有限责任公司质量安全环保部（地址：四川省成都市华阳镇龙灯山邮政所，邮编：610213）。

本规范代替《电热法消除焊接应力工艺规程》SY/T 4083—1995。

本规范主编单位：四川石油天然气建设工程有限责任公司

本规范参编单位：新疆石油工程建设有限责任公司

本规范主要起草人员：朱莉渊 龙江川

本规范主要审查人员：王鲁君 韩建成 郑玉刚 赵洪元

闫 军 代学彦 冯军孝 孟庆贵

张 颖

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 热处理设备及材料	3
3.1 一般规定	3
3.2 电加热器	3
3.3 测温元件及温度记录仪	3
3.4 保温层	3
3.5 电源	4
4 热处理工艺	5
4.1 一般规定	5
4.2 热处理工艺要求	6
5 热处理记录	10
附录 A 管道焊接接头热处理报告	11
标准用词说明	12
附件 电热法消除管道焊接残余应力热处理工艺 规范 条文说明	13
参考文献	21

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Equipments and materials for heat treatment	3
3.1	General requirements	3
3.2	Electric heater	3
3.3	Temperature measurement devices and temperature recorder ...	3
3.4	Insulation layer	3
3.5	Power supply	4
4	Heat treatment process	5
4.1	General requirements	5
4.2	Requirements for heat treatment process	6
5	Heat treatment records	10
	Appendix A Reports for weld heat treatment	11
	Explanation of wording in this code	12
	Addition: Explanation of provisions	13
	References	21

1 总 则

1.0.1 为了规范电热法消除管道焊接残余应力热处理施工工艺，消除在焊接过程中产生的残余应力，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于石油天然气及炼化工程中钢质管道焊接接头的消除残余应力热处理。

1.0.3 电热法消除管道焊接残余应力热处理施工除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 电热法 electric heat method

采用电能作为热源的加热方法。

2.0.2 焊接残余应力 welding residual stress

因焊接施工而在焊缝及其热影响区内产生的残余应力。

2.0.3 履带式 (绳式) 电加热器 crawler (rope) electric heater

采用金属丝缆作发热体, 强度高、热辐射性能良好的耐热材料作绝缘体, 外型呈履带型 (绳型) 的电加热器。

3 热处理设备及材料

3.1 一般规定

- 3.1.1 用于消除管道焊接残余应力的热处理设备，应具备可编程智能化温度控制的功能。
- 3.1.2 热处理设备及材料应具有产品质量证明文件，包括产品出厂合格证、使用说明书、仪器仪表检定证等。
- 3.1.3 热处理设备的额定功率应大于热处理时所需的电热总功率。

3.2 电加热器

- 3.2.1 电加热器的选用应符合下列规定：
- 1 应根据焊接接头的型式选择相适应的电加热器。
 - 2 当管道公称直径小于或等于 100mm 时宜选用绳式电加热器，当管道公称直径大于 100mm 时宜选用履带式电加热器。

3.3 测温元件及温度记录仪

- 3.3.1 测温元件宜选用直径为 $\phi 1\text{mm}$ 点焊式热电偶丝。
- 3.3.2 温度记录仪应选用智能型连续温度记录仪。
- 3.3.3 热电偶的分度号应与控制仪表、记录仪表相匹配。
- 3.3.4 热电偶补偿导线应选用屏蔽式补偿导线，材质应与热电偶分度号相匹配。

3.4 保温层

- 3.4.1 隔热保温层宜选用高温针刺硅酸铝纤维棉，其性能应符合下列要求：

2 导热系数：600℃时的平均测试值应小于或等于0.14W/（m·℃）。

3.4.2 保温材料堆放应有防潮措施，不得混入金属物及其他导电物质。

3.5 电 源

3.5.1 热处理所用电源应选择380V/220V三相五线制电源。

3.5.2 供电电源应能连续供电，供电功率应大于热处理的用电负荷。

3.5.3 带有电脑控制的热处理设备，其电脑应使用不间断电源（UPS）。

4 热处理工艺

4.1 一般规定

4.1.1 热处理操作人员应经专业培训合格后方可上岗。

4.1.2 热处理施工前，应编制热处理工艺规程。热处理施工应按热处理工艺规程的规定执行。

4.1.3 热处理工艺规程应根据设计文件、焊接工艺规程、本规范及相关标准的要求编制，且应经审核批准后方可实施，其内容至少应包括：

1 被热处理管道焊接接头的规格、材质及管道焊接接头编号。

2 电加热器的规格与型号。

3 加热区域的宽度。

4 测温元件和温度记录仪的规格与型号，测温点个数及位置。

5 保温材料的规格与型号，保温层厚度及宽度。

6 升温速度及范围。

7 恒温温度和时间，恒温过程温度允许偏差。

8 降温速度及范围。

9 热处理后的质量检验要求。

4.1.4 异种钢焊接接头热处理时，应按热处理温度要求较高的材料编制热处理工艺。

4.1.5 热处理施工前应根据情况采取下列措施：

1 防风和防雨措施。

2 防断电和停电措施。

3 对于刚性较差或承重较大的管道焊接接头，应做好防变

4 应对需热处理管道焊接接头相邻处的阀门、仪器仪表等采取有效的隔离或降温措施。

4.1.6 热处理设备应进行可靠接地，其接地电阻不大于 4Ω 。被热处理的管道也应进行可靠接地，其接地电阻不大于 10Ω 。

4.2 热处理工艺要求

4.2.1 电热法消除管道焊接残余应力热处理施工的工艺流程按图 4.2.1 执行。

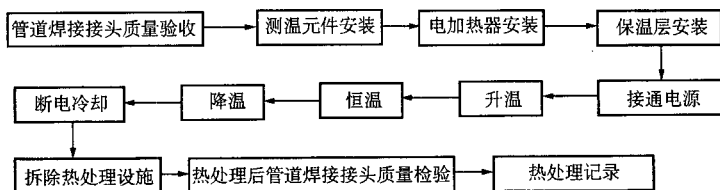


图 4.2.1 电热法消除管道焊接残余应力热处理施工工艺流程图

4.2.2 热处理施工前，应核查管道焊接接头的外观检查记录和无损检测报告，确认管道焊接接头的质量合格。

4.2.3 测温元件安装应符合下列规定：

1 测温元件安装前，应检查其出厂合格证和计量检定合格证，应确保其在有效使用期内使用。

2 测温点的设置应以电加热器的回路个数为基准，每一个回路电加热器应设置一个测温点。

3 选用点焊式热电偶丝时，应采用专用焊机将热电偶丝与被热处理件点焊连接。其点焊位置应在距焊缝熔合线 $30\text{mm} \sim 50\text{mm}$ 范围内的母材上，且应在加热区域内。

4 选用铠装热电偶时，应采用热电偶钢卡片进行固定。热电偶接线端间距应大于 5mm ，冷端补偿导线应与热源分开。

5 补偿导线与电源线间距应大于 100mm ，且补偿导线接线应接触良好。

6 测温元件与测温点应贴合紧密。

1 加热带宽度应以焊缝中心为基准，每侧加热带宽度应不小于工件厚度的 3 倍，且不小于 50mm。

2 履带式电加热器长度应按管道外圆周长加上 30mm 进行确定。

3 同一焊接接头采用多组履带式电加热器进行热处理时，每相邻两组履带式电加热器之间的间距应不大于 30mm。

4 电加热器应与被热处理的工件贴合紧密，其中心线应与焊缝中心线重合。

4.2.5 保温层安装应符合下列规定：

1 保温层的宽度不宜小于电加热器宽度的两倍，且不得小于 300mm。

2 保温层厚度应能满足热处理温度符合热处理工艺规程的要求，且宜符合下列要求：

1) 当管道壁厚大于或等于 50mm 时，保温层厚度不宜小于 70mm；

2) 当管道壁厚小于 50mm 时，保温层厚度不宜小于 50mm；

3) 冬季进行热处理施工时，应适当增加保温层厚度。

3 保温层应与电加热器、被热处理的工件贴合紧密，其中心线应与电加热器的中心线重合。

4.2.6 接通电源应符合下列规定：

1 热处理设备输出电源线载流量应大于实际热处理时的最大输出电流。

2 应按热处理设备使用说明书和热处理工艺规程的要求，输入热处理温度控制程序，调整好各输出回路的电流、电压值。

4.2.7 升温应符合下列规定：

1 热处理工艺规程中的升温速度应根据设计文件或焊接工艺规程中的要求确定。

2 当设计文件和焊接工艺规程对升温速度均无规定时，应按下列规定执行：在 400℃ 以下时，可不控制升温速度；大于或

道焊接接头处较厚组成件的壁厚 (mm), 下同], 且不得大于 $205^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。

4.2.8 恒温应符合下列规定:

1 热处理工艺规程中的恒温温度和时间应根据设计文件或焊接工艺规程中的要求确定。

2 恒温过程中, 加热区恒温温度偏差应不超过 $\pm 25^{\circ}\text{C}$ 。

4.2.9 降温应符合下列规定:

1 热处理工艺规程中的降温速度应根据设计文件或焊接工艺规程中的要求确定。

2 当设计文件和焊接工艺规程对降温速度均无规定时, 应按下列规定执行: 大于或等于 400°C 时, 其降温速度不得超过 $(260 \times 25/\delta)^{\circ}\text{C}/\text{h}$, 且不得大于 $260^{\circ}\text{C}/\text{h}$; 当温度降至 400°C 以下时, 可断电进行自然冷却, 冷却至常温时方可拆除保温层。

4.2.10 热处理后管道焊接接头质量检验应符合下列规定:

1 当设计对热处理后的管道焊接接头有检验规定时, 应按其规定执行。

2 当设计对热处理后的管道焊接接头无检验规定时, 应进行外观检查和硬度检查。

3 外观检查应以无过烧、无裂纹、无变形为合格。

4 硬度检查应符合下列规定:

1) 当管道公称直径大于或等于 600mm 时, 检查部位不得少于三处, 且应均匀分布; 当管道公称直径大于或等于 200mm 且小于 600mm 时, 检查部位不得少于两处, 且应均匀分布; 当管道公称直径小于 200mm 时, 检查部位可任选一处;

2) 每个检查部位应在焊缝、热影响区和母材各取一点检查;

3) 碳素钢焊缝和热影响区的硬度值不应超过母材硬度的 1.2 倍, 合金钢焊缝和热影响区的硬度值不应超过母

4.2.11 热处理中止或硬度检测值超过规定值时，应重新进行热处理，重新热处理的次数不宜超过两次。热处理次数超过两次时，应由热处理责任工程师确认。

5 热处理记录

5.0.1 热处理记录包括热处理工艺规程、热处理温度—时间曲线图、热处理报告及管道的轴侧图。

5.0.2 热处理温度—时间曲线图应自动打印，并经热处理操作人员和审核人员签字确认。

5.0.3 热处理报告格式见附录 A。

附录 A 管道焊接接头热处理报告

管道焊接接头热处理报告

工程名称		工程编号		热处理工艺规程编号				
规格及材质		管线号		管道轴侧图编号				
接头编号	热处理工艺参数				热处理后质量检验			
	升温速度 (°C/h)	恒温温度 (°C)	恒温时间 (h)	降温速度 (°C/h)	硬度检查		外观检查	
					焊缝	热影响区		母材

注：热处理温度—时间曲线（可另附曲线图）

理施工单位	热处理操作人员	热处理日期	年 月 日
工检验人员	年 月 日	审核人员	年 月 日

标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附件

电热法消除管道焊接残余应力
热处理工艺规范

条文说明

目 次

1	总则	17
3	热处理设备及材料	18
3.1	一般规定	18
3.2	电加热器	18
3.4	保温层	18
4	热处理工艺	19
4.1	一般规定	19
4.2	热处理工艺要求	19
5	热处理记录	20

修订说明

《电热法消除管道焊接残余应力热处理工艺规范》SY/T 4083—2012 经国家能源局 2012 年第 6 号公告批准发布。

本规范是在《电热法消除焊接应力工艺规程》SY/T 4083—1995 的基础上修订而成，上一版的主编单位是四川石油管理局油气田建设工程总公司，参编单位是中国石油天然气总公司工程技术研究院，主要起草人员是：李伟民、刘德堃。本次修订的主要技术内容：

- 规范名称改换，《电热法消除焊接应力工艺规程》改为《电热法消除管道焊接残余应力热处理工艺规范》；
- 将 SY/T 4083—1995 第 11 章内容通过合并、调整、修改和删减成本规范第 5 章内容，即将 SY/T 4083—1995 的第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 7 章、第 8 章合并成一章即本规范的第 3 章，将 SY/T 4083—1995 的第 2 章、第 3 章、第 9 章、第 10 章合并成本规范的第 4 章，并将 SY/T 4083—1995 中的部分条款调整到修订后的相应章节中；将 SY/T 4083—1995 的“第 11 章 交工资料”修改成本规范的“第 5 章 热处理记录”；删除了 SY/T 4083—1995 的“附录 A 热工计算”。同时，修订后的规范保留了“第 1 章 总则”，增加了“第 2 章 术语”，附录 A 为“管道焊接接头热处理报告”的格式。
- 将本规范的适用范围定位为“石油天然气及炼化工程中钢质管道焊接接头的消除残余应力热处理”，更具有针对性和实用性

我国石油天然气及炼化工程中钢质管道焊接接头的热处理实践经验，同时参考了国内技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，本规范编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

1 总 则

1.0.2 本规范的适用范围为“石油天然气及炼化工程中钢质管道焊接接头的消除残余应力热处理”。取消了 SY/T 4083—1995 中关于“现场金属设备的整体或局部消除焊接应力热处理”的相关内容，理由是“现场金属设备的整体或局部消除焊接应力热处理”已有相应的标准做出规定。这样使本规范更具有针对性和实用性。

3 热处理设备及材料

3.1 一般规定

3.1.1 本条是对热处理设备性能提出的要求。“可编程智能化”要求热处理设备至少应具备下列功能：一是可设置热处理的各项参数或曲线，包括升温速度、恒温温度及时间、降温速度等；二是根据热处理参数或曲线对热处理过程具有控制功能；三是可贮存或打印热处理参数或曲线。

3.2 电加热器

3.2.1 本条规定是为了确保电加热器与管道焊接接头紧密贴合。

3.4 保温层

3.4.1 本条规定是为了确保热处理时的保温效果，保温材料的质量证明文件中有符合本条规定的两个项目指标。

4 热处理工艺

4.1 一般规定

4.1.3 热处理施工前，应根据设计文件、焊接工艺规程、本规范及相关标准的要求编制热处理工艺规程，其内容至少应包括本条规定中的内容。热处理工艺规程的编制应由专业技术人员完成，并经热处理专业工程师审核、技术负责人批准后实施。

4.1.5 本条规定参照国家现行标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005 中第 5.3 条。

4.2 热处理工艺要求

4.2.4 本条规定参照国家现行标准《油气田集输管道施工技术规范》SY/T 0422—2010 中第 9.3.2 条。

4.2.5 本条规定参照国家现行标准《油气田集输管道施工技术规范》SY/T 0422—2010 中第 9.3.2 条。

4.2.7 本条规定参照现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235—2010 中第 6.0.11 条。

4.2.8 本条是对恒温过程中的温度偏差做出的规定，是指单个测温点在不同时间段的温度波动值和不同测温点之间的温度偏差值均应在 $\pm 25^{\circ}\text{C}$ 范围内。

4.2.9 本条规定参照现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235—2010 中第 6.0.11 条。

4.2.10 本条规定参照现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》GB 50683—2011 中第 7.0.2 条。

5 热处理记录

5.0.1 为了确保热处理记录的可追溯性，热处理记录除包括热处理工艺规程、热处理温度—时间曲线图和热处理报告外，还应包括管道的轴侧图。

参 考 文 献

- [1] 《工业金属管道工程施工规范》GB 50235—2012
- [2] 《现行设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》
GB 50683—2011
- [3] 《油气田集输管道施工技术规范》SY/T 0422—2010
- [4] 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005

中华人民共和国
石油天然气行业标准
电热法消除管道焊接残余应力
热处理工艺规范
SY/T 4083—2012

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米 32 开本 1.5 印张 37 千字 印 1—2500
2013 年 3 月北京第 1 版 2013 年 3 月北京第 1 次印刷
书号：155021·6915 定价：18.00 元

版权专有 不得翻印