

ICS 75 - 010

E 10

备案号: 27491—2010

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6382—2009

代替 SY/T 6382—1999

输油管道加热设备技术管理规定

Technical regulation for heating facilities used in oil pipeline

2009—12—01 发布

2010—05—01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
4 选型	2
5 安装	3
6 调试、试运	3
7 竣工验收	3
8 运行	4
9 维护保养	4
10 修理	5
11 报废	5
12 备品备件	5
13 技术资料	5
附录 A (规范性附录) 停炉保养实施细则	7

前 言

目前，全行业加热设备类型较多。为了统一管理，按照国家有关加热设备安全、节能、计量、环保规定，结合专业特点，特制定本标准。

本标准代替 SY/T 6382—1999《输油管道加热设备技术管理规定》。本标准与 SY/T 6382—1999 相比，主要变化是：修改了加热设备选型中的部分条款和技术参数等。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由油气储运专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国石油天然气股份有限公司管道分公司、中国石油化工股份有限公司管道储运分公司。

本标准起草人：肖铭、徐毅、樊江涛、熊宇、李东风、赵丑民。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——SY/T 6382—1999。

输油管道加热设备技术管理规定

1 范围

本标准规定了输油管道加热设备的选型、安装、调试、竣工验收、运行、维护保养、修理、报废、备品备件和技术资料管理等要求。

本标准适用于输油管道间接、直接式加热炉，蒸汽、热水锅炉，输油管道的其他加热设备可参照执行。

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。

- GBJ 126 工业设备及管道绝热工程施工及验收规范
- GB 1576 工业锅炉水质
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB/T 15317 燃煤工业锅炉节能监测
- GB/T 17410 有机热载体炉
- GB/T 17954 工业锅炉经济运行
- GB 50093 自动化仪表工程施工及验收规范
- GB 50273 工业锅炉安装工程施工及验收规范
- SY 0031 石油工业用加热炉安全规程
- SY 0402 石油天然气站内工艺管道工程施工及验收规范
- SY/T 0404 加热炉工程施工及验收规范
- SY/T 0538 管式加热炉规范
- SY/T 6381 加热炉热工测定
- JB/T 10354 工业锅炉运行规程
- 有机热载体炉安全技术监察规程 劳部发（1993）第 356 号
- 蒸汽锅炉安全技术监察规程 劳部发（1996）276 号
- 热水锅炉安全技术监察规程 劳锅字（1997）74 号

3 总则

3.1 加热设备技术管理的任务是保证安全、节能、经济、环保和平稳运行，以满足生产工艺运行要求。加热设备的设计、制造、安装、修理、改造和使用应符合 GB/T 17954、JB/T 10354 和 SY 0031 的规定。

3.2 加热设备技术管理的主要内容是：

- a) 根据不同类型的加热设备，制定相应的技术管理规程及考核标准。
- b) 编制加热设备修理、改造和更新规划。
- c) 制定年检、检修计划方案。
- d) 对加热设备管理、运行和维修人员进行技术培训和考核。

- e) 对加热设备定期进行热工测定。
- f) 建立健全加热设备技术管理档案。

4 选型

4.1 技术管理部门应参与调研和审查加热设备的选型，对设计方案提出意见。

4.2 加热设备选型应遵循下列原则：

- a) 满足生产要求。
- b) 技术先进，自动化程度高。
- c) 安全可靠。
- d) 符合节能和环保规定。
- e) 运行经济。
- f) 性价比高。
- g) 操作维护维修方便。

4.3 加热设备的额定热负荷确定应以 GB/T 17410 和 GB/T 17954 中热负荷系列为依据。

4.4 加热设备的效率应满足 GB/T 17954 和 SY/T 0538 的要求。其效率测试应符合 GB/T 15317 和 SY/T 6381 的规定。

4.5 蒸汽锅炉和热水炉的水质应符合 GB 1576 的规定。

4.6 加热设备的烟气排放应符合 GB 13271 的规定。

4.7 自动化输油管线的加热设备应接受站场控制计算机（简称站控机）的远程监控。加热设备仪表控制系统应根据远程监控的需要预留接线端子口或通信接口。

4.8 加热设备寿命应能满足长期正常运行的使用要求。

4.9 核算燃烧器火焰尺寸应与炉膛结构尺寸相适应，加热炉在额定负荷下火焰长度不宜大于炉膛长度的 2/3。

4.10 应确认加热设备中有关附属设备和设施的主要技术性能指标。其系统配置应有利于提高炉效、减少积灰、方便清灰、抗结垢、抗热媒老化、抗烟气露点腐蚀，保护设施应齐全可靠，结构应简单紧凑。卧式炉宜选用蛇形的炉管敷设方式；立式炉宜选用盘管的炉管敷设方式；烟气热回收宜选用先进成熟的节能换热器，不宜选用列管式换热器。

4.11 燃烧器应根据炉体结构合理、运行可靠性高、自动化程度高、维护方便和购置维修成本低等主要方面选用。燃烧器的结构应从雾化型式（介质雾化/机械雾化）、调节型式（油风分调/油风联调）、组装型式（燃烧器风机一体式/燃烧器风机分体式）和长期运行的雾化效果等方面逐一加以确认。功率小于或等于 2.8MW（4t）的燃油加热炉宜采用风油联调燃烧器；功率大于 2.8MW（4t）的加热炉宜选用风油分调燃烧器。

4.12 为确保加热设备运行的安全性，购置加热设备或更换不同结构燃烧器时，启停炉程序控制器、联锁保护设施、出炉温度（压力）调节设施和锅炉水位三冲量监控设施应由加热设备生产厂家成套配置。

4.13 燃油加热设备燃料油流量计前过滤器的过滤精度应在技术指标范围内：介质雾化型燃烧器过滤精度应不低于 250 μm ；机械雾化型燃烧器过滤精度应不低于 130 μm 。其过滤器应具有不锈钢滤网和方便滤芯拆装的结构，容积应比流量计标配的过滤器容积大一个规格。

4.14 应保证燃料油压力的合理匹配和运行稳定。在多台炉公用燃料油管线的使用环境下，应保证各炉启停时互不影响。若燃烧器的类型不同，每台炉燃料油供油和回油管线宜配置自力式调节阀；若燃烧器的类型相同，每台炉公用燃料油管线宜配变频调速油泵或电动调节阀。

4.15 加热设备燃烧器在采用电加热器时，功率大于或等于 2.8MW（4t）或负荷变化在 40%~100%的应用场合宜采用连续（可控硅）控制方式的电加热器或采用断续控制方式的多组加热管的电

加热器；应避免采用断续（接触器）控制的单组加热管的电加热器。功率小于 2.8MW（4t）或负荷变化在 70%~100% 的应用场合可配断续（接触器）控制的单组加热管的电加热器。采用连续控制方式时燃料油温度宜控制在给定值的 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 范围内；采用断续控制方式时燃料油温度宜控制在给定值的 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 范围内。

4.16 每台加热设备应配燃料流量计，对于机械雾化燃烧器的加热设备宜实现单表计量。

4.17 功率大于或等于 2.8MW（4t）的加热设备仪表控制系统应达到检测仪表准确可靠；炉控机运行稳定、界面信息齐全、调节保护功能完整和操作方便；调节阀等受控设备的选型合理、PID 参数设置正确。

4.18 户外使用的仪表电气设备，应充分考虑环境温度、灰尘、雷电和雨雪等影响。

5 安装

5.1 加热设备的安装应由具备资质的单位进行，并由第三方全过程监理。蒸汽、热水锅炉和有机热载体炉应到有关管理部门办理相关手续。

5.2 安装前应按有关设计图纸、技术规格书和施工验收规范，对加热设备的基础和加热设备进行检查和验收。

5.3 安装中应坚持设计、施工、监理和使用单位相结合的原则，及时解决各安装阶段发现的问题。

5.4 技术管理部门应对现场安装过程进行监督。

5.5 隐蔽工程完工后，安装单位应及时提出验收申请，经验收合格后，方可进行下道工序施工。

5.6 安装过程及检查：蒸汽锅炉按《蒸汽锅炉安全技术监察规程》[劳部发（1996）第 276 号]、热水锅炉按《热水锅炉安全技术监察规程》[劳锅发（1997）74 号]、有机热载体炉按《有机热载体炉安全技术监察规程》[劳部发（1993）第 356 号] 以及 GB/T 17410 和 GB 50273 的要求进行检查，管式加热炉按 SY/T 0404 和 SY/T 0538 的要求进行检查，工艺管网按 SY 0402 和 GBJ 126 的要求进行检查，自动化仪表系统按 GB 50093 的要求进行检查。

5.7 加热设备安装后，施工、监理和使用单位应按有关规定及时进行系统检查。

6 调试、试运

6.1 调试工作应在安装工程项目完成并具备条件后进行。

6.2 编写调试大纲应由安装单位负责，监理和使用单位参加审核并参与调试。

6.3 调试可分单机、子系统和系统联合调试，确保调试工作深度和完整性。

6.4 调试合格后，安装单位、监理和建设单位应在调试记录上签字。

6.5 试运应在调试工作全部合格后方可进行。

6.6 试运方案由安装单位负责编写，在技术管理部门审核确认后实施。

6.7 试运前，应具备如下条件：

a) 岗位操作人员应进行技术培训，经考试合格后，持证上岗。

b) 岗位应配备作业指导书、应急预案，报表记录齐全。

6.8 加热设备应按照生产厂家提供的技术文件要求，进行烘炉或煮炉。

6.9 有机热载体炉应按照生产厂家提供的技术文件要求，进行导热油的脱水。

6.10 根据生产厂家提供的技术文件要求，进行 72h 连续试运行。

6.11 加热设备在交付使用单位前，应由具备资质的省级以上热工测定单位进行热工测试，并到有关部门办理使用登记证。

7 竣工验收

7.1 加热设备安装完工后，应针对不同炉型从 GB 50273，SY/T 0404，SY/T 0538 和 SY/T 6381 选

择相应的规范进行竣工验收，管道的绝热工程应符合 GBJ 126 的规定，相关工艺管网应符合 SY 0402 的规定，自动化仪表系统应符合 GB 50093 的规定。

7.2 安装单位应提交工程验收申请报告，建设单位组织，进行工程验收工作。

7.3 安装工程验收合格后，办理相关交接手续，交付使用单位。

8 运行

8.1 点炉操作

8.1.1 对炉体、燃烧器、燃料油系统、助燃风系统、有关换热器、氮气压力、导热油容量、锅炉给水和附属设备等进行全面检查。

8.1.2 对供电设备和仪表监控系统进行全面检查。

8.1.3 导通工艺流程管线，确保被加热介质不低于设计允许最低流量。

8.1.4 按相应炉型作业指导书及操作规程进行点火操作。

8.2 正常运行

8.2.1 在整个负荷调节范围内，炉控机显示器显示的给定值、运行参数和各设备状态应正常，无超过 1d 未处理的报警信息。

8.2.2 加热设备各种参数调节系统处于自动调节状态，其给定值设定合理，测量值在给定值的 $\pm 0.5\%$ 范围之内，调节阀应无振荡现象。

8.2.3 启停炉自动控制、自动报警和自动联锁保护停炉功能应齐全可靠，附属设备技术状态完好。

8.2.4 运行应处于良好的节能和环保运行状态，在负荷调节范围 40%~100% 内加热设备应具有良好风燃配比。燃气炉含氧量应控制在 2%~5% 范围之内，燃油炉含氧量应控制在 3%~7% 范围之内。

8.2.5 在额定热负荷下，加热设备的火焰长度应不超过燃烧室长度的 2/3，严禁火焰舔炉后墙或炉管；燃料油雾化良好；燃油炉火焰明亮；火焰无明显飘“雪花”和串“火星”现象；烟气无明显的黑灰和灰絮出现。

8.2.6 配备吹灰装置的加热设备，每 8h 至少吹灰一次，加热设备吹灰时应使用除尘装置。

8.2.7 出炉温度、压力等参数应满足工艺要求，无超温超压和锅炉严重缺水现象。

8.2.8 定期检查活动烟道挡板，保证炉膛负压在 $-20\text{Pa} \sim -40\text{Pa}$ 之间。

8.2.9 炉管或炉膛应无鼓包、移位、变形、爆管等现象。

8.2.10 耐火砖应无裂纹、破损，保温材料无脱落，炉体无局部过热现象。

8.2.11 附属设备运行状态和参数应满足其说明书技术要求。

8.2.12 加热设备各系统应无漏油、漏气、漏水、漏风和漏烟等现象。

8.3 正常停炉

按相应炉型作业指导书顺序停炉。

8.4 紧急停炉

8.4.1 发生炉管断流、出炉介质温度超高和燃烧器故障等状态，应紧急停炉。

8.4.2 直接式加热炉的炉管烧穿、爆管，应紧急停炉，同时关闭进、出炉阀门，打开紧急放空阀。

8.4.3 有机热载体炉炉管严重变形、烧穿，炉膛发生二次燃烧，附属设备严重损坏，被加热换热器内介质流动中断，应立即停炉。炉膛着火时应立即关闭燃料、雾化风和助燃风系统管路阀门，停运热媒循环泵和开启氮气灭火控制装置。

8.4.4 锅炉严重缺水时，应紧急停炉，并严禁向锅炉补水。

9 维护保养

9.1 加热设备应按要求进行年检。锅炉的年检应与当地技术监督部门联系进行。

- 9.2 长期停用加热设备应执行附录 A。
- 9.3 在停炉超过 30d 的情况下，应及时清灰。
- 9.4 在用的加热设备每年至少应进行一次清灰。
- 9.5 加热设备的安全阀和锅炉强检仪表应按规定送地方有关部门进行强制检定。
- 9.6 仪表及控制设备的维护按 GB 50093 的规定执行。
- 9.7 停炉后仪表及控制设备应保持连续供电。
- 9.8 加热设备燃烧器的雾化片和机械雾化的油泵应定期检查，在出现参数不合格或有明显磨损情况时应强制更换。
- 9.9 有机热载体炉的导热油应具有可靠的氮气保护设施。导热油每年应化验一次。当导热油不合格时，应及时按要求更换。
- 9.10 氮气灭火系统应定期维护，氮气压力和系统技术状态应满足技术要求。
- 9.11 辅助设备应按相应的规范或出厂文件要求进行维护保养。
- 9.12 维护保养记录应做到齐全、完整。

10 修理

- 10.1 修理单位应具备相应资质。
- 10.2 使用单位应编制修理方案，修理单位根据修理方案编写施工组织设计，并经使用单位批复后实施。
- 10.3 修理单位在开工前应办理安全施工许可手续及开工报告，并按要求进行入场安全教育。
- 10.4 修理单位在施工中对所更新的辅助设备、所用材料应出具合格证和材质单，并纳入竣工资料。
- 10.5 修理过程中，发生与原设计有较大的结构、材料变化的，应及时进行设计变更。
- 10.6 竣工后，使用单位应按修理方案中所规定的验收规范和技术要求进行验收。

11 报废

- 11.1 具备下列条件之一可申请报废：
 - a) 技术陈旧落后、经济效益低，并不适应输油系统的监控要求。
 - b) 故障频发，安全性能差，危及到人身和财产安全。
 - c) 能耗过高，超出定额指标或严重污染环境，超过国家环保规范要求，大修后仍不能满足规定要求。
 - d) 使用时间过长，大修后虽能满足规定要求，但经济性较差。
 - e) 因事故或其他灾害损坏严重，无修复价值。
 - f) 因站场更新改造需要拆除，无继续使用价值。
 - g) 国家规定的淘汰产品，并已退出运行。
- 11.2 符合报废条件的加热设备，应办理报废申请，经设备及资产主管部门鉴定批准后方可报废。

12 备品备件

- 12.1 加热设备的关键零部件根据消耗情况应有合理的储备量。
- 12.2 备品、备件要有合适的储存环境，并建立备品、备件管理台账。

13 技术资料

- 13.1 使用单位应配齐相应加热设备的规程、规范和管理制度。
- 13.2 使用单位应建立加热设备的档案、台账和技术资料，包括：
 - a) 竣工资料。

SY/T 6382—2009

- b) 出厂合格证、技术监督部门监检证。
- c) 安装使用说明书及档案。
- d) 配套设备使用说明书。
- e) 年检报告。
- f) 修理竣工资料。
- g) 热工测试报告。
- h) 控制系统的系统软件、应用软件及说明书。
- i) 导热油化验报告。
- j) 烟气分析报告。

附 录 A
(规范性附录)
停炉保养实施细则

- A.1** 对于长期停用的加热炉、锅炉，使用单位应编制加热炉、锅炉停炉方案，制定相关的停炉管理制度。安排专人进行管理，并进行定期检查。
- A.2** 停用的加热炉、锅炉必须进行全面的清灰、清垢。炉管表面可用机械方法清除干净，锅炉锅筒内结垢可以考虑化学清洗。
- A.3** 停用的加热炉应对炉管进行检测并填写炉检记录。
- A.4** 停用的锅炉应由当地技术监督部门进行检验，并出具锅炉检验报告。
- A.5** 加热设备常用的停炉保养方法有干法保养和充气保养。
- a) 干法保养适用于停炉时间较长的加热炉、锅炉。加热炉、锅炉清扫后，将干燥剂用敞口托盘放在炉内，或用布袋、蛇皮袋吊装在辐射室炉管上，以吸收潮气。最后关闭所有人孔、手孔、烟道挡板，防止潮湿空气进入锅炉。干燥剂用量如下：块状氧化钙（生石灰）为 $3\text{kg}/\text{m}^3 \sim 4\text{kg}/\text{m}^3$ ；无水氯化钙为 $3\text{kg}/\text{m}^3$ ；硅胶为 $3\text{kg}/\text{m}^3 \sim 4\text{kg}/\text{m}^3$ 。
- b) 充气保养适用于长期停用的加热炉、锅炉。一般使用钢瓶内的氮气或氨气，从锅炉最高处充入并维持 $0.05\text{MPa} \sim 0.1\text{MPa}$ 的压力，迫使较重的空气从锅炉最低处排出，使金属不与氧气接触。氮气充入锅炉后，即可驱除氧气，又因其成碱性反应，更有利于防止氧腐蚀。
- A.6** 使用单位可结合加热炉、锅炉自身特点及停炉时间长短，选择其中方法之一。建议加热炉的停炉保养采用干法保养。
- A.7** 停用的加热炉应保持炉管内原油的低流量的流动，防止介质在炉管内的凝固；当工艺条件无法保证原油在炉管内流动时，应采用清水对炉管的原油进行扫线，扫线时，清水应添加缓蚀剂。
- A.8** 长期停用的加热炉应对燃料油管线进行扫线、对燃油泵进行保养和保持燃料油管线电动仪表供电或拆除封存。
- A.9** 停炉后燃料油罐的罐位应维持在最低罐位状态，必要时，应进行清罐检查。
- A.10** 燃烧器应进行保养，清除燃烧器内残油，切断燃烧器动力电源，保持电动仪表和调节阀供电，采取防水防尘措施。
- A.11** 吹灰系统应进行保养，吹灰空压机断电泄压，吹灰储气罐排空放水，封存管线仪表，对吹灰器转动部分加注润滑脂保护。
- A.12** 每月应进行一次开炉检查干燥剂失效状态，检查加热炉炉管、锅炉锅筒表面腐蚀情况，活动加热炉烟道挡板和防爆门防止锈死，并做好记录。