

有效版本

ICS 75.180

2133030

P 93

备案号: 53345—2016

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

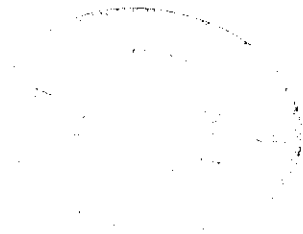
P

SY 4201.4—2016

代替 SY 4201.4—2007

石油天然气建设工程施工质量验收规范
设备安装工程
第4部分：炉类

Code for quality acceptance of oil and gas
construction engineering—
Equipment installation engineering—
Part 4: Furnace



2016-01-07 发布

2016-06-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国石油天然气行业标准

石油天然气建设工程施工质量验收规范
设备安装工程
第4部分：炉类

Code for quality acceptance of oil and gas
construction engineering—
Equipment installation engineering—
Part 4: Furnace

SY 4201.4—2016

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

2016 北京

前 言

根据《国家能源局关于下达 2013 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2013〕235 号）的要求，本规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，修订本部分。

本部分共分 6 章和 3 个附录，主要技术内容是：总则、术语、基本规定、油田注汽锅炉安装、加热炉安装、子分部工程验收。

本部分修订的主要内容是：

- 1 将原规范第 1 章“范围”、第 4 章“总则”合并为第 1 章“总则”。
- 2 将原规范第 5 章“基本规定”分为“一般规定”、“施工质量验收的工程划分”、“施工质量的验收”、“施工质量验收的程序及组织”4 节。
- 3 删除了部分术语，增加了“火筒式加热炉”、“火筒式直接加热炉”、“火筒式间接加热炉”和“管式加热炉”术语。
- 4 对加热炉检验批进行了重新划分，将“烘炉和试运”检验批的内容合并到“加热炉安装”检验批。
- 5 增加了油田注汽锅炉燃气管道泄漏性试验的规定。
- 6 增加了油田注汽锅炉安全阀校验的规定。
- 7 增加了加热炉滑动端地脚螺栓安装的规定。
- 8 删除了加热炉烘炉和试运的技术性要求。
- 9 删除了加热炉燃烧器安装的规定。
- 10 删除了加热炉玻璃板液面计接管法兰安装的规定。
- 11 增加了第 6 章“子分部工程验收”。
- 12 对原规范的部分章、节及附录的内容和参数进行了调

整、修订和补充。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由国家能源局负责管理和对强制性条文的解释，由石油工程建设专业标准化委员会负责日常管理，由大庆油田建设集团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或建议，请寄送大庆油田建设集团有限责任公司（地址：黑龙江省大庆市让胡路区昆仑大街75号，邮编：163453），以供今后修订时参考。

本规范主编单位：大庆油田建设集团有限责任公司

本规范参编单位：长庆石油勘探局油田建设工程公司

辽河石油勘探局油田建设工程一公司

本规范主要起草人：叶喜太 刘家发 郭道厚 韩桐

王宝春 王怀庆 王金路 朱宪宝

本规范主要审查人：梁桂海 郑玉刚 韩建成 黄海威

姜俊荣 刘涛 霍祥华 王宁

杨静 周建中 张俊维 徐进

齐云 王关祥 虞雪峰 王建和

吴海斌

目次

| | |
|---|----|
| 1 总则 | 1 |
| 2 术语 | 2 |
| 3 基本规定 | 3 |
| 3.1 一般规定 | 3 |
| 3.2 施工质量验收的工程划分 | 3 |
| 3.3 施工质量的验收 | 4 |
| 3.4 施工质量验收的程序及组织 | 5 |
| 4 油田注汽锅炉安装 | 6 |
| 4.1 锅炉本体安装 | 6 |
| 4.2 辅机、附件安装 | 8 |
| 4.3 调试和试运 | 9 |
| 5 加热炉安装 | 12 |
| 5.1 加热炉安装 | 12 |
| 5.2 附件安装 | 14 |
| 6 子分部工程验收 | 17 |
| 附录 A 检验器具表 | 18 |
| 附录 B 检验批质量验收记录 | 19 |
| 附录 C 分部（子分部）工程质量控制资料核查记录 | 29 |
| 标准用词说明 | 30 |
| 引用标准名录 | 31 |
| 附件 石油天然气建设工程施工质量验收规范 设备安装工程 第4部分：炉类 条文说明 | 32 |

Contents

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | General provisions | 1 |
| 2 | Terms | 2 |
| 3 | Basic requirement | 3 |
| 3.1 | General requirements | 3 |
| 3.2 | Division for acceptance of constructional quality | 3 |
| 3.3 | Acceptance of constructional quality | 4 |
| 3.4 | Procedure and organization for acceptance of constructional quality | 5 |
| 4 | Installation of steam injection boiler in oil | 6 |
| 4.1 | Boiler installation | 6 |
| 4.2 | Auxiliary machinery and accessory installation | 8 |
| 4.3 | Debugging and trial run | 9 |
| 5 | Heater installation | 12 |
| 5.1 | Heater installation | 12 |
| 5.2 | Accessory installation | 14 |
| 6 | Acceptance of sub - subsection project | 17 |
| | Appendix A List of inspection equipment | 18 |
| | Appendix B Quality acceptance record of inspection lot | 19 |
| | Appendix C Check record of sub - subsection project quality control data - sheet | 29 |
| | Explanation of wording in this code | 30 |
| | List of quoted standards | 31 |
| | Addition: Explanation of provisions | 32 |

1 总 则

- 1.0.1** 为统一石油天然气建设工程炉类设备施工质量验收, 加强质量管理, 确保工程质量, 制定本规范。
- 1.0.2** 本规范适用于石油天然气建设工程的设备安装工程炉类设备施工质量的验收, 包括:
- 1 油田注汽锅炉的整体或分模块安装。
 - 2 加热炉的安装, 包括火筒式加热炉(火筒式直接加热炉、火筒式间接加热炉)、管式加热炉的安装。
- 1.0.3** 本规范应与现行行业标准《石油天然气建设工程施工质量验收规范 通则》SY 4200 配套使用。
- 1.0.4** 炉类设备安装工程中防腐、绝热和梯子、平台的安装质量验收应符合现行行业标准《石油天然气建设工程施工质量验收规范 储罐工程》SY 4202 的有关规定。
- 1.0.5** 炉类设备安装工程中自动化仪表的安装质量验收应符合现行行业标准《石油天然气建设工程施工质量验收规范 自动化仪表安装工程》SY 4205 的有关规定。
- 1.0.6** 炉类设备安装中采用的工程技术文件、合同文件对施工质量的要求不得低于本规范的规定。
- 1.0.7** 石油天然气炉类设备安装工程质量的验收, 除应符合本规范外, 尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 油田注汽锅炉 steam generators used in oil-fields

利用燃料的热能将水加热成蒸汽,用于稠油热采的设备。

2.0.2 火筒式加热炉 fired tube heater

在金属圆筒壳体内设置火筒传递热量的一种专用设备。

2.0.3 火筒式直接加热炉 direct fired tube heater

用火焰通过火筒直接加热壳体内被加热介质的火筒式加热炉。

2.0.4 火筒式间接加热炉 indirect fired tube heater

用火焰通过火筒加热中间载热体,再由中间载热体加热盘管中介质的火筒式加热炉。

2.0.5 管式加热炉 tubular heater

用火焰通过炉管直接加热炉管中原油、天然气、水及其混合物等介质的专用设备。

2.0.6 烘炉 drying-out

用点火或其他加热方法以一定的温升速度和保温时间烘干炉墙的过程。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 承担炉类设备安装的施工单位,应具有相应等级的安装施工资质,工程质量验收人员应具备相应的专业技术资格。

3.1.2 承担石油天然气建设工程炉类设备安装的焊接人员和无损检测人员,应取得相应特种设备作业人员资格证书,并在资格证书有效期内从事与资格相应的作业。

3.1.3 施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、质量管理体系、质量控制及检验制度,施工现场应有经项目负责人审批的施工组织设计、施工方案等技术文件。

3.1.4 工程检验器具的规格和精度见本规范附录 A,计量器具应经过检定、校准或验证合格,并在有效检定期内使用。

3.1.5 锅炉设备安装前,施工单位应按《中华人民共和国特种设备安全法》的要求书面告知,并接受工程所在地有资质的检验检测机构的监督检验。

3.2 施工质量验收的工程划分

3.2.1 炉类设备质量的施工验收,应按分项工程、检验批进行划分。

3.2.2 分项工程应由一个或若干个检验批组成,炉类设备应每台套划分为一个分项工程。

3.2.3 同一单位工程中的设备安装工程共同组成一个分部工程,该分部工程中的炉类设备安装工程共同组成一个子分部工程。

3.2.4 炉类设备安装工程的划分应符合表 3.2.4 的规定。

表 3.2.4 炉类设备安装工程划分

| 子分部工程 | 分项工程 | 检验批 |
|--------|----------|---------|
| 炉类设备安装 | 油田注汽锅炉安装 | 锅炉本体安装 |
| | | 辅机、附件安装 |
| | | 调试和试运 |
| | 加热炉安装 | 加热炉安装 |
| | | 附件安装 |

3.3 施工质量的验收

3.3.1 检验批质量验收合格应符合下列规定：

- 1 主控项目经抽样检验，全数符合本规范合格质量标准的规定。
- 2 一般项目的质量抽样检验应有 80% 及以上的检查点（处、件）应符合本规范合格质量标准的规定，其余检查点（处、件）也应基本接近本规范合格质量标准的规定。
- 3 具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

3.3.2 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 分项工程所含的检验批的质量均应验收合格。
- 2 分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整。

3.3.3 分部（子分部）工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1 分部（子分部）工程所含的分项工程的质量均应验收合格。
- 2 质量控制资料应完整。

3.3.4 炉类设备工程质量验收记录应包括下列内容：

- 1 检验批质量验收记录应采用本规范附录 B 的格式。
- 2 分项工程质量验收记录应采用现行行业标准《石油天然气建设工程施工质量验收规范 通则》SY 4200 规定的格式。

- 3 子分部工程质量控制资料核查记录应采用本规范附录 C 的格式。

3.3.5 检验数量除有特殊要求外，其余应为全数检查。

3.4 施工质量验收的程序及组织

3.4.1 炉类设备安装工程的质量验收，应在施工单位自检合格的基础上，按检验批、分项工程、子分部工程依次进行，并应作好验收记录。

3.4.2 炉类设备应经过开箱验收，应由建设或监理单位组织施工单位和采购或设备供应商共同检查验收，并形成相应的开箱检验记录。

3.4.3 炉类设备安装应按规定的程序进行，与设备安装有关的土建工程施工完毕后，应由建设或监理单位组织施工单位联合检查。

3.4.4 炉类设备安装工程中的隐蔽工程，在隐蔽前应经建设单位代表或监理工程师验收及签字确认。

3.4.5 炉类设备的试运应由施工单位负责，建设或监理单位参加。

4 油田注汽锅炉安装

4.1 锅炉本体安装

I 一般规定

4.1.1 油田注汽锅炉到货后应进行检查验收，检查验收应符合下列规定：

- 1 应按厂家标示方向拆除设备包装及防护层。
- 2 外表不得有严重损伤和锈蚀缺陷，设备的附件不得缺失及损坏。
- 3 耐火、保温结构不得有开裂、脱落。
- 4 电气及自控元件不得有缺失、松动和损坏现象。
- 5 随机文件、零配件应与发货清单和装箱单相符。

4.1.2 油田注汽锅炉及各系统管道安装完毕后，应按现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441 的要求进行整体压力试验。

II 主控项目

4.1.3 油田注汽锅炉的规格、型号、技术参数应符合设计要求，并具有质量证明文件。

检验方法：按设计文件核对，检查质量证明文件。

4.1.4 油田注汽锅炉整体压力试验应合格。

检验方法：检查试压记录。

III 一般项目

4.1.5 油田注汽锅炉安装前，应对基础检查验收，并符合下列规定：

1 基础交付安装时，基础混凝土强度不得低于设计强度的75%。

2 安装前应在基础上标出安装中心线和标高基准线。

3 基础表面应平整，不应有裂纹、蜂窝、空洞及露筋等缺陷。

4 基础平面度允许偏差为5mm/m，全长范围内允许偏差为10mm；基础纵轴线和横轴线的坐标位置允许偏差为20mm，基础标高允许偏差为0mm~-20mm。

检验方法：检查基础质量验收记录和混凝土试块强度试验报告，观察检查，经纬仪、水准仪和钢尺测量检查。

4.1.6 油田注汽锅炉安装质量应符合下列规定：

1 油田注汽锅炉安装尺寸允许偏差应符合表4.1.6的规定。

表 4.1.6 锅炉安装尺寸允许偏差

| 项次 | 项目 | | 允许偏差 (mm) |
|----|----------------|------|---------------|
| 1 | 各橇座 | 水平度 | ≤10 |
| | | 标高 | ±10 |
| | | 中心位移 | ≤10 |
| 2 | 烟囱垂直度 (H-烟囱高度) | | ≤H/1000 且 ≤20 |

2 相邻垫铁组间距宜为500mm~1000mm；找平后垫铁组两侧应进行层间点焊固定，但垫铁与橇座间不得施焊。

4.1.7 分橇块运输到现场整体组装的油田注汽锅炉安装质量应符合下列规定：

1 各段间法兰连接时，法兰对应的螺栓孔中心允许偏差为±2mm。

2 各段间焊接连接时，对口处中心允许偏差为±3mm。

3 辐射段、过渡段、过热段、对流段、烟囱间的连接处应加耐火材料密封，螺栓固定后内表面应补做保温，保温层的结构应符合设计要求，并与原保温层结合紧密。

4 橇座分段处应采用螺栓连接牢固，且每个分段处的定位销不得少于 2 个。

检验方法：观察检查，测量检查，检查检验报告和施工记录。

4.1.8 车载式油田注汽锅炉现场安装前，基础应夯实找平，前后垫上枕木。安装质量应符合车载式油田注汽锅炉技术文件要求。

检验方法：观察检查，检查施工记录。

4.2 辅机、附件安装

I 一般规定

4.2.1 辅机、附件和材料的型号、规格、性能及技术参数等应符合设计要求。辅机的外表应无损伤，随机文件和配件齐全。

4.2.2 附件中的安全阀、压力仪表、温度仪表、流量仪表应有资质的单位进行检定、校验合格后方可进行安装。

4.2.3 各系统管道安装完毕后应进行吹扫，燃气管道应进行泄漏性试验。

II 主控项目

4.2.4 安全阀安装前应经有资质的检验机构校验合格。

检验方法：观察检查，检查铅封完好性、安全阀调试报告。

4.2.5 各分段处的蒸汽管道无损检测应符合设计文件的规定。当设计无规定时，各分段处的蒸汽管道施焊后应按现行行业标准《承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测》NB/T 47013.2 的规定进行射线检测，检测比例为 100%，II 级为合格。

检查数量：接头总数 20%，且不小于 5 个。

检验方法：检查无损检测报告。

4.2.6 油田注汽锅炉各系统管道吹扫应符合下列规定：

1 吹扫介质应为空气，吹扫压力不应大于管道设计压力，

流速应不小于 20m/s。

2 用设置在排气口前 300mm 处的白布或涂白漆靶板检查，5min 后靶板上不得有铁锈、尘土及其他脏物为吹扫合格。

检验方法：检查吹扫记录。

4.2.7 燃气管道必须经泄漏性试验合格。

检验方法：检查试压记录。

III 一般项目

4.2.8 各分段处的管道连接应符合下列规定：

1 法兰连接应保持平行，其允许偏差不得大于法兰外径的 1.5/1000，且不大于 2mm。

2 管道焊缝外观应符合下列规定：

1) 焊缝及热影响区的表面外观不得有裂纹、气孔、弧坑、夹渣、飞溅、焊瘤等缺陷；

2) 焊缝咬边深度不得大于 0.5mm，焊缝两侧咬边总长度不得超过焊缝长度的 20%，且不大于 40mm；

3) 焊缝表面余高应小于或等于 0.1 倍焊缝宽度加 1mm，但局部不得大于 3mm；

4) 机械损伤或打磨焊缝表面缺陷后的厚度不应小于母材的厚度。

检查数量：按接口总数的 20% 抽查，且不少于 5 道口。

检验方法：观察检查，测量检查。

4.3 调试和试运

I 一般规定

4.3.1 油田注汽锅炉调试和试运前，应具备下列条件：

1 锅炉本体和辅机、附件安装质量验收合格。

2 锅炉外部水、电、燃料等系统应具备调试和试运条件。

3 可燃气体报警系统等安全设施应投入使用，并运行良好。

II 主控项目

4.3.2 试运前,软化水系统试运合格,软化水装置的流量、压力及水质等参数应符合设计和油田注汽锅炉技术文件要求。

检验方法:检查试运记录和水质化验报告。

4.3.3 自控系统调试应符合下列规定:

- 1 控制线路接触良好,接法正确,元器件安装牢固。
- 2 控制中枢的内部程序正确,各控制开关和按钮动作灵敏可靠。
- 3 现场仪表和控制系统调试合格。
- 4 各动力元件无负载动作无误,模拟点火试验合格。

检验方法:观察检查,检查调试记录。

4.3.4 油田注汽锅炉辅助系统高压泵、鼓风机、空压机等机泵单机试运应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 及设备技术文件的规定。

检验方法:观察检查,检查试运记录。

4.3.5 点火和锅炉烘炉应符合下列规定:

- 1 辅机检查及试运合格。
- 2 工艺流程、阀门开启正确。
- 3 控制系统安全保护装置工作正常。
- 4 水系统充满水。
- 5 烘炉时先中小火运行 2h,再中大火运行 2h 或按技术文件要求进行。

检验方法:观察检查,检查烘炉记录。

4.3.6 锅炉试运应符合下列规定:

- 1 连续满负荷试运行 72h。
- 2 连续试运行期间,锅炉的额定蒸发量、额定蒸汽压力、蒸汽温度、蒸汽干度或过热度、排烟温度、热效率均应达到设计要求。

检验方法:检查试运记录。

III 一般项目

4.3.7 油田注汽锅炉主要参数调试应符合设计文件和技术文件要求。

检验方法:观察检查,检查调试记录。

5 加热炉安装

5.1 加热炉安装

I 一般规定

5.1.1 加热炉到货后应进行检查验收, 检查验收应符合下列规定:

- 1 加热炉外观质量应良好, 无损伤、锈蚀。
- 2 耐火、保温结构不得有开裂、脱落。
- 3 随机技术文件应齐全。
- 4 附件、零配件应与装箱单相符。

II 主控项目

5.1.2 加热炉的规格、型号、技术参数应符合设计要求, 并具有质量证明文件。

检验方法: 按设计文件核对, 检查质量证明文件。

5.1.3 加热炉基础验收应符合设计规定, 若设计无规定时, 应符合下列要求:

- 1 基础标高允许偏差为 $0\text{mm} \sim -10\text{mm}$; 水平度允许偏差为 $5\text{mm}/\text{m}$, 整体水平度允许偏差为 20mm 。
- 2 预留地脚螺栓孔间距的允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$, 孔深度允许偏差为 $0\text{mm} \sim +20\text{mm}$, 孔壁垂直度允许偏差为 10mm 。
- 3 基础平面外形尺寸允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$, 基础中心位移允许偏差为 10mm 。
- 4 滑动端基础预埋板的上表面应光滑平整, 不得有挂渣、飞溅物。水平度为 $2\text{mm}/\text{m}$ 。

检验方法: 用钢尺、水准仪、水平尺测量。

5.1.4 地脚螺栓预留孔灌浆应符合下列规定:

- 1 灌浆前应用水将灌浆处清洗干净。
- 2 灌浆材料宜采用细石混凝土, 其强度等级应比基础混凝土标号强度等级高一级。每台设备灌浆应一次完成。

检验方法: 观察检查, 检查施工记录。

5.1.5 滑动端地脚螺栓宜处于支座长圆孔的中间, 位置偏差应偏向补偿温度变化所引起的伸缩方向; 支座滑动表面清理干净, 并涂润滑剂; 加热炉配管结束后, 松动滑动端支座地脚螺栓螺母, 使其与支座板面间留有 $1\text{mm} \sim 3\text{mm}$ 间隙, 并紧固锁紧螺母。

检验方法: 观察检查, 用塞尺检查。

5.1.6 有沉降观测要求的, 应进行基础沉降观测, 基础沉降量应符合设计文件规定。

检验方法: 检查基础沉降观测记录。

5.1.7 加热炉安装完毕后应按现行行业标准《加热炉工程施工及验收规范》SY/T 0404 的有关规定进行烘炉。

检验方法: 检查烘炉记录。

5.1.8 加热炉在设计参数下应连续试运行 24h , 运行参数应达到设计要求。

检验方法: 检查试运记录。

III 一般项目

5.1.9 加热炉安装时, 基础混凝土强度应达到设计强度的 75% 以上。

检验方法: 检查混凝土施工记录和混凝土试块强度试验报告。

5.1.10 预埋地脚螺栓中心距允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$, 地脚螺栓顶端标高允许偏差为 $0\text{mm} \sim +10\text{mm}$ 。

5.1.11 预留地脚螺栓的安装应符合下列规定:

- 1 地脚螺栓在预留孔中应垂直。

2 地脚螺栓任一部位与孔壁的距离不应小于 15mm，与孔底的距离应大于 50mm。

3 地脚螺栓的螺母和垫圈齐全，锁紧螺母与螺母、螺母与垫圈、垫圈与设备底座间的接触良好。紧固后螺纹露出螺母不应少于 2 个螺距。螺纹外露部分应涂防锈脂。

检查数量：按设备台数抽查 50%，但不得少于 1 台。

检验方法：观察检查，用钢尺测量和锤击检查。

5.1.12 垫铁安装应符合下列规定：

1 每个地脚螺栓应对称设置 2 组垫铁，有加强筋的设备支座，垫铁应垫在加强筋下。

2 相邻两垫铁组的中心距离不应大于 500mm。

3 垫铁组的高度宜为 30mm~80mm。

4 设备找正后，各组垫铁均应被压紧，垫铁之间和垫铁与支座之间应均匀接触，垫铁应露出设备支座底板外缘 10mm~30mm，垫铁组伸入支座底板长度应超过地脚螺栓。垫铁组层间应进行焊接固定。

5 支柱式加热炉每组垫铁的块数不应超过 3 块，其他加热炉每组垫铁的块数不应超过 5 块；斜垫铁下面应有平垫铁，放置平垫铁时，最厚的放在下面，薄的放在中间；斜垫铁应成对相向使用，搭接长度不应小于全长的 3/4。

检查数量：按设备台数抽查 50%，但不得少于 1 台。

检验方法：观察检查，用尺测量和用 0.25kg 手锤锤击检查。

5.1.13 加热炉安装尺寸允许偏差应符合表 5.1.13 的规定。

检验方法：用 U 形软管连通器、线坠、经纬仪、水准仪和钢尺测量检查。

5.2 附件安装

I 一般规定

5.2.1 附件安装及组装前，应对预制构件、烟囱、燃烧器、安

全阀、压力表、液面计、报警装置等进行现场验收。

表 5.1.13 加热炉安装尺寸允许偏差

| 项次 | 检查部位 | | 允许偏差 (mm) | |
|----|----------------|---------------|------------------|---------------|
| | | | 立式 | 卧式 |
| 1 | 支座纵、横 中心线位置 | $D \leq 2000$ | 5 | 5 |
| | | $D > 2000$ | 10 | 5 |
| 2 | 标高 | | ± 5 | +5 |
| 3 | 水平度 | | - | 轴向: $L/1000$ |
| | | | | 径向: $2D/1000$ |
| 4 | 垂直度 | | $H/1000$ 且不大于 25 | |
| 5 | 方位 | $D \leq 2000$ | 10 | |
| | | $D > 2000$ | 15 | |

注：1 D 为加热炉外直径， L 为卧式加热炉两端测点间的距离， H 为立式加热炉的高度。

2 方位沿底座圆周测量。

5.2.2 附件中的安全阀、压力表、液面计、报警装置应经有资质的单位进行检定、校验合格后才能进行安装。

II 主控项目

5.2.3 安全阀安装前应经有资质的检验机构校验合格。

检验方法：观察检查，检查铅封完好性、安全阀调试报告。

III 一般项目

5.2.4 烟囱安装应符合下列要求：

1 烟囱垂直度不大于长度的 3/1000，且不大于 20mm。

2 烟囱法兰与支座法兰的端面倾斜度应不大于 2.5mm，法兰连接时，接触面应用耐热材料加以密封。

3 烟囱拉绳与地面宜成 60° ，三个耳环互成 120° 均布。

检验方法：测量检查，检查安装记录。

5.2.5 热媒、燃油、燃气、压缩空气、风、水等加热炉装置中的管道安装应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工规范》GB 50235 的规定。

检验方法：观察检查，测量检查，检查安装记录。

5.2.6 鼓风机、燃料泵、热媒泵等设备的安装应符合设计文件和说明书要求。

检验方法：观察检查，测量检查，检查安装记录。

6 子分部工程验收

6.0.1 炉类设备安装子分部工程的质量验收应在全部分项工程验收合格后进行。

6.0.2 子分部工程验收时，施工单位提交下列质量控制资料：

- 1 图纸会审记录、设计变更文件和竣工图。
- 2 设备出厂质量证明文件。
- 3 设备开箱检查记录。
- 4 设备基础验收记录。
- 5 设备安装记录。
- 6 隐蔽工程检查记录。
- 7 无损检测报告。
- 8 管道吹扫记录。
- 9 试压记录。
- 10 仪表检定和安全阀校验记录。
- 11 烘炉记录。
- 12 试运记录。
- 13 报警值设定记录。
- 14 检验批质量验收记录。

附录 A 检验器具表

表 A 检验器具表

| 序号 | 器具名称 | 规格 | 精度 | 备注 |
|----|-------|---------------|--------------------|----|
| 1 | 水准仪 | | ± 3mm | |
| 2 | 经纬仪 | 望远镜放大倍数 30 | 水平角 ± 2", 垂直角 ± 6" | |
| 3 | 水平尺 | 600mm | 0.1/1000mm | |
| 4 | 焊接检验尺 | 40 型 | ± 0.2mm | |
| 5 | 直尺 | 250mm × 500mm | 2 级 | |
| 6 | 钢盘尺 | 30m | 1mm | |
| 7 | 钢盘尺 | 15m | 0.5mm | |
| 8 | 钢卷尺 | 2m | 1mm | |
| 9 | 钢板尺 | 150mm, 300mm | 0.5mm | |
| 10 | 塞尺 | 75mm ~ 300mm | 0.02mm ~ 1mm | |
| 11 | 手锤 | 0.25kg | | |
| 12 | 线坠 | | | |

附录 B 检验批质量验收记录

B.0.1 锅炉本体安装工程检验批质量验收应按表 B.0.1 进行记录。

表 B.0.1 锅炉本体安装工程检验批质量验收记录表

| 工程名称 | | 分项工程名称 | 验收部位 | | | | | | |
|-------------|---|------------------------------------|--|-------------------|--|--|--|--|--|
| 施工单位 | | 专业负责人 | 项目经理 | | | | | | |
| 施工执行标准名称及编号 | | | 检验批编号 | | | | | | |
| 质量验收规范规定 | | | 施工单位检查评定记录 | 监理(建设)单位验收记录 | | | | | |
| 主控项目 | 1 | 油田注汽锅炉的规格、型号、技术参数应符合设计要求,并具有质量证明文件 | | | | | | | |
| | 2 | 油田注汽锅炉整体压力试验应合格 | | | | | | | |
| 一般项目 | 1 | 安装前基础验收 | 基础交付安装时,基础混凝土强度不得低于设计强度的 75% | | | | | | |
| | | | 安装前应在基础上标出安装中心线和标高基准线 | | | | | | |
| | | | 基础表面应平整,不应有裂纹、蜂窝、空洞及露筋等缺陷 | | | | | | |
| | | | 基础平面度允许偏差为 5mm/m,全长范围内允许偏差为 10mm | | | | | | |
| | | | 基础纵轴线和横轴线的坐标位置允许偏差为 20mm | | | | | | |
| | | | 基础标高允许偏差为 0mm ~ -20mm | | | | | | |
| | 2 | 各机座 | 水平度 ≤ 10mm | | | | | | |
| | | | 标高 ± 10mm | | | | | | |
| | | | 中心位移 ≤ 10mm | | | | | | |
| | | | 烟囱垂直度 | ≤ H/1000 且 ≤ 20mm | | | | | |
| | | 垫铁 | 相邻垫铁组间距宜为 500mm ~ 1000mm;找平后垫铁组两侧应进行层间点焊固定,但垫铁与机座间不得施焊 | | | | | | |

续表 B.0.1

| 工程名称 | | 分项工程名称 | | 验收部位 | |
|--------------|--|---|------|------------|--------------|
| 施工单位 | | 专业负责人 | 项目经理 | | |
| 施工执行标准名称及编号 | | 检验批编号 | | 监理单位 | |
| 质量验收规范规定 | | | | 施工单位检查评定记录 | 监理(建设)单位验收记录 |
| 一般项目 | 各段间的连接 | 各段间法兰连接时, 法兰对应的螺栓孔中心允许偏差为 ±2mm | | | |
| | | 各段间焊接连接时, 对口处中心允许偏差为 ±3mm | | | |
| | | 辐射段、过渡段、过热段、对流段、烟肉间的连接处应加耐火材料密封, 螺栓固定后内表面应补做保温, 保温层的结构应符合设计要求, 并与原保温层结合紧密 | | | |
| | | 橇座分段处应采用螺栓连接牢固, 且每个分段处的定位销不得少于 2 个 | | | |
| 4 | 车载式油田注汽锅炉现场安装前, 基础应夯实找平, 前后垫上枕木。安装质量应符合车载式油田注汽锅炉技术文件要求 | | | | |
| 施工单位检查评定结果 | 项目专业质量检查员: _____ 年 月 日 | | | | |
| 监理(建设)单位验收结论 | 监理工程师: (建设单位项目代表) _____ 年 月 日 | | | | |

B.0.2 辅机、附件安装工程检验批质量验收应按表 B.0.2 进行记录。

表 B.0.2 辅机、附件安装工程检验批质量验收记录表

| 工程名称 | | 分项工程名称 | | 验收部位 | |
|--|----------|---|------|------------|--------------|
| 施工单位 | | 专业负责人 | 项目经理 | | |
| 施工执行标准名称及编号 | | 检验批编号 | | 监理单位 | |
| 质量验收规范规定 | | | | 施工单位检查评定记录 | 监理(建设)单位验收记录 |
| 主控项目 | 1 | 安全阀安装前应有资质的检验机构校验合格 | | | |
| | 2 | 各分段处的蒸汽管道无损检测应符合设计文件的规定。当设计无规定时, 各分段处的蒸汽管道施焊后应按现行行业标准《承压设备无损检测 第 2 部分: 射线检测》NB/T 47013.2 的规定进行射线检测, 检测比例为 100%, II 级为合格 | | | |
| | 3 | 吹扫介质应为空气, 吹扫压力不应大于管道设计压力, 流速应不小于 20m/s | | | |
| | 4 | 用设置在排气口前 300mm 处的白布或涂白漆靶板检查, 5min 后靶板上不得有铁锈、尘土及其他脏物为吹扫合格 | | | |
| 一般项目 | 1 | 燃气管道必须进行泄漏性试验合格 | | | |
| | 各分段处管道连接 | 法兰连接应保持平行, 其允许偏差不得大于法兰外径的 1.5/1000, 且不得大于 2mm | | | |
| | | 焊缝及热影响区的表面外观不得有裂纹、气孔、弧坑、夹渣、飞溅、焊瘤等缺陷 | | | |
| | | 焊缝咬边深度不得大于 0.5mm, 焊缝两侧咬边总长度不得超过焊缝长度的 20%, 且不得大于 40mm | | | |
| 焊缝表面余高应小于或等于 0.1 倍焊缝宽度加 1mm, 但局部不得大于 3mm | | | | | |
| 机械损伤或打磨焊缝表面缺陷后的厚度不应小于母材的厚度 | | | | | |

续表 B.0.2

| 工程名称 | 分项工程名称 | 验收部位 |
|--|--------|--|
| 施工单位 | 专业负责人 | 项目经理 |
| 施工执行标准名称及编号 | 检验批编号 | |
| 质量验收规范规定 | | 监理单位检查评定记录 |
| 施工单位检查结果 项目专业质量检查员： _____ 年 月 日 | | 监理（建设）单位验收记录 监理工程师：（建设单位项目代表） _____ 年 月 日 |

B.0.3 调试和试运检验批质量验收应按表 B.0.3 进行记录。

表 B.0.3 调试和试运检验批质量验收记录表

| 工程名称 | 分项工程名称 | 验收部位 | |
|-------------|---|--|--|
| 施工单位 | 专业负责人 | 项目经理 | |
| 施工执行标准名称及编号 | 检验批编号 | | |
| 质量验收规范规定 | | 监理单位检查评定记录 | |
| 主控项目 | 1 试运前，软化水系统试运合格，软化水装置的流量、压力及水质等参数应符合设计和油田注汽锅炉技术文件要求 | | |
| | 2 自控系统调试 | 控制线路接触良好，接法正确，元器件安装牢固 | |
| | | 控制中枢的内部程序正确，各控制开关和按钮动作灵敏可靠 | |
| | | 现场仪表和控制系统调试合格 | |
| | | 各动力元件无负载动作无误，模拟点火试验合格 | |
| | 3 辅助系统单机试运 | 油田注汽锅炉辅助系统高压泵、鼓风机、空压机等机泵单位试运应符合现行国家标准《风机、压缩机、泵安装工程 施工及验收规范》GB 50275 及设备技术文件的规定 | |
| | 4 点火和烘炉 | 辅机检查及试运合格 | |
| | | 工艺流程、阀门开启正确 | |
| | | 控制系统安全保护装置工作正常 | |
| | | 水系统充满水 烘炉时先中小火运行 2h，再中大火运行 2h 或按技术文件要求进行 | |
| | 5 锅炉试运 | 连续满负荷试运行 72h | |
| | | 连续行期间，锅炉的额定蒸发量、额定蒸汽压力、蒸汽温度、蒸汽干度或过热度、排烟温度、热效率均应达到设计要求 | |

续表 B.0.3

| 工程名称 | 分项工程名称 | 验收部位 | |
|--------------|------------------------------|------------|--------------|
| 施工单位 | 专业负责人 | 项目经理 | |
| 施工执行标准名称及编号 | 检验批编号 | | |
| 质量验收规范规定 | | 施工单位检查评定记录 | 监理(建设)单位验收记录 |
| 一般项目 | 1 油田注汽锅炉主要参数调试应符合设计文件和技术文件要求 | | |
| 施工单位检查评定结果 | 项目专业质量检查员： 年 月 日 | | |
| 监理(建设)单位验收结论 | 监理工程师：(建设单位项目代表) 年 月 日 | | |

B.0.4 加热炉安装工程检验批质量验收应按表 B.0.4 进行记录。

表 B.0.4 加热炉安装工程检验批质量验收记录表

| 工程名称 | 分项工程名称 | 验收部位 | |
|-------------|--|--|--------------|
| 施工单位 | 专业负责人 | 项目经理 | |
| 施工执行标准名称及编号 | 检验批编号 | | |
| 质量验收规范规定 | | 施工单位检查评定记录 | 监理(建设)单位验收记录 |
| 主控项目 | 1 加热炉的规格、型号、技术参数应符合设计要求，并应具有质量证明文件 | | |
| | 2 加热炉基础验收 | 加热炉基础标高允许偏差为 0mm ~ -10mm；水平度允许偏差为 5mm/m，整体水平度允许偏差为 20mm | |
| | | 预留地脚螺栓孔间距的允许偏差为 ±10mm，孔深度允许偏差为 0mm ~ +20mm，孔壁垂直度允许偏差为 10mm | |
| | | 基础平面外形尺寸允许偏差为 ±20mm，基础中心位移允许偏差为 10mm 滑动端基础预埋板的上表面应光滑平整，不得有挂渣、飞溅物，水平度为 2mm/m | |
| | 3 地脚螺栓预留孔灌浆 | 地脚螺栓预留孔灌浆前应用水将灌浆处清洗干净 | |
| 4 预留孔灌浆 | 灌浆材料宜采用细石混凝土，其强度等级应比基础混凝土标号强度等级高一级，每台设备灌浆应一次完成 | | |
| 5 | 滑动端地脚螺栓宜处于支座长圆孔的中间，位置偏差应偏向补偿温度变化所引起的伸缩方向；支座滑动表面清理干净，并涂润滑剂；加热炉配管结束后，松动滑动端支座地脚螺栓螺母，使其与支座板面间留有 1mm ~ 3mm 间隙，并紧固锁紧螺母 | | |
| | 有沉降观测要求的，应进行基础沉降观测，基础沉降量应符合设计文件规定 | | |

续表 B.0.4

| 工程名称 | | 分项工程名称 | | 验收部位 | |
|---|---|---|--|------------|--------------|
| 施工单位 | | 专业负责人 | | 项目经理 | |
| 施工执行标准名称及编号 | | | | 检验批编号 | |
| 质量验收规范规定 | | | | 施工单位检查评定记录 | 监理(建设)单位验收记录 |
| 主控项目 | 6 | 加热炉安装完毕后应按现行行业标准《加热炉工程施工及验收规范》SY/T 0404 的相关规定进行烘炉 | | | |
| | 7 | 加热炉在设计参数下应连续试运行 24h, 运行参数应达到设计要求 | | | |
| 一般项目 | 1 | 加热炉安装时, 基础混凝土强度应达到设计强度的 75% 以上 | | | |
| | 2 | 预埋地脚螺栓安装时, 地脚螺栓中心距允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$, 地脚螺栓顶端标高允许偏差为 $0\text{mm} \sim +10\text{mm}$ | | | |
| | | 预留地脚螺栓安装时, 地脚螺栓在预留孔中应垂直 | | | |
| | 3 | 预留地脚螺栓任一部位与孔壁的距离不应小于 15mm , 与孔底的距离应大于 50mm | | | |
| | | 预留地脚螺栓的螺母和垫圈齐全, 锁紧螺母与螺母、螺母与垫圈、垫圈与设备底座间的接触良好。紧固后螺纹露出螺母不应少于 2 个螺距。螺纹外露部分应涂防锈脂 | | | |
| | | 垫铁安装时每个地脚螺栓应对称设置 2 组垫铁, 有加强筋的设备支座, 垫铁应垫在加强筋下 | | | |
| | 4 | 相邻两组垫铁组的中心距离不应大于 500mm | | | |
| | | 垫铁组的高度宜为 $30\text{mm} \sim 80\text{mm}$ | | | |
| 设备找正后, 各组垫铁均应被压紧, 垫铁之间和垫铁与支座之间应均匀接触, 垫铁应露出设备支座底板外缘 $10\text{mm} \sim 30\text{mm}$, 垫铁组伸入支座底板长度应超过地脚螺栓。垫铁组层间应进行焊接固定 | | | | | |

续表 B.0.4

| 工程名称 | | 分项工程名称 | | 验收部位 | | | |
|----------------|------------|---|--------------------|-------------------------------|------------------------|---|--|
| 施工单位 | | 专业负责人 | | 项目经理 | | | |
| 施工执行标准名称及编号 | | | | 检验批编号 | | | |
| 质量验收规范规定 | | | | 施工单位检查评定记录 | 监理(建设)单位验收记录 | | |
| 一般项目 | 4 | 支柱式加热炉每组垫铁的块数不应超过 3 块, 其他加热炉每组垫铁的块数不应超过 5 块; 斜垫铁下面应有平垫铁, 放置平垫铁时, 最厚的放在下面, 薄的放在中间; 斜垫铁应对向使用, 搭接长度不应小于全长的 $3/4$ | | | | | |
| | | 检查部位 | | 立式 | 卧式 | | |
| | 5 | 加热炉安装尺寸允许偏差 (mm) | 中心线位置 | $D \leq 2000$ | 5 | 5 | |
| | | | | $D > 2000$ | 10 | 5 | |
| | 标高 | | ± 5 | ± 5 | | | |
| | 水平度 | | | 轴向: $L/1000$ | 径向: $2D/1000$ | | |
| | 垂直度 | | $H/1000$, 且不大于 25 | | | | |
| | 方位 | $D \leq 2000$ | 10 | | | | |
| | | $D > 2000$ | 15 | | | | |
| | 施工单位检查评定结果 | | | | 项目专业质量检查员: _____ 年 月 日 | | |
| 监理单位(建设)单位验收结论 | | | | 监理工程师: (建设单位项目代表) _____ 年 月 日 | | | |

B.0.5 附件安装工程检验批质量验收应按表 B.0.5 进行记录。

表 B.0.5 附件安装工程检验批质量验收记录表

| | | | | |
|--------------|-------------------------------|--|------------|--------------|
| 工程名称 | | 分项工程名称 | 验收部位 | |
| 施工单位 | | 专业负责人 | 项目经理 | |
| 施工执行标准名称及编号 | | 检验批编号 | | |
| 质量验收规范规定 | | | 施工单位检查评定记录 | 监理(建设)单位验收记录 |
| 主控项目 | 1 | 安全阀安装前应该有资质的检验机构校验合格 | | |
| 一般项目 | 1 | 烟囱安装时烟囱垂直度不大于长度的 3/1000, 且不大于 20mm | | |
| | | 烟囱法兰与支座法兰的端面倾斜度应不大于 2.5mm, 法兰连接时, 接触面应用耐热材料加以密封 | | |
| | | 烟囱拉绳与地面宜成 60°, 三个耳环互成 120° 均布 | | |
| 一般项目 | 2 | 热媒、燃油、燃气、压缩空气、风、水等加热炉装置中的管道安装应符合现行国家标准《工业金属管道施工规范》GB 50235 的有关规定 | | |
| | 3 | 鼓风机、燃料泵、热媒泵等设备的安装应符合设计文件和说明书要求 | | |
| 施工单位检查结果 | 项目专业质量检查员: _____ 年 月 日 | | | |
| 监理(建设)单位验收结论 | 监理工程师: (建设单位项目代表) _____ 年 月 日 | | | |

附录 C 分部(子分部)工程质量控制资料核查记录

表 C _____ 分部(子分部)工程质量控制资料核查记录

| 工程名称 | | 施工单位 | | | |
|------|--------|----------------|----|------|-----|
| 序号 | 项目 | 资料名称 | 份数 | 核查意见 | 核查人 |
| 1 | 炉类设备安装 | 图纸会审记录、设计变更文件 | | | |
| 2 | | 设备、材料、配件质量证明文件 | | | |
| 3 | | 设备开箱检查记录 | | | |
| 4 | | 设备基础验收记录 | | | |
| 5 | | 设备安装记录 | | | |
| 6 | | 隐蔽工程检查记录 | | | |
| 7 | | 无损检测报告 | | | |
| 8 | | 仪表检定、安全阀校验记录 | | | |
| 9 | | 管道吹扫记录 | | | |
| 10 | | 试压记录 | | | |
| 11 | | 烘炉记录 | | | |
| 12 | | 试运记录 | | | |
| 13 | | 报警值设定记录 | | | |
| 14 | | 分项工程质量验收记录 | | | |

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”。

引用标准名录

- 《工业金属管道工程施工规范》GB 50235
- 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275
- 《承压设备无损检测 第2部分 射线检测》NB/T 47013.2
- 《加热炉工程施工及验收规范》SY/T 0404
- 《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441
- 《石油天然气建设工程施工质量验收规范 通则》SY 4200
- 《石油天然气建设工程施工质量验收规范 储罐工程》SY 4202
- 《石油天然气建设工程施工质量验收规范 自动化仪表安装工程》SY 4205

附件

石油天然气建设工程施工质量验收规范 设备安装工程 第4部分：炉类

条文说明

修订说明

《石油天然气建设工程施工质量验收规范 设备安装工程 第4部分：炉类》SY 4201.4—2016 经国家能源局2016年1月7日以第1号公告批准发布，自2016年6月1日起实施。

本规范是在《石油天然气建设工程施工质量验收规范 设备安装工程 第4部分：炉类设备》SY 4201.4—2007的基础上修订而成，上一版的主编单位是大庆油田建设集团。主要起草人是张安保、郭道厚、王生清、王峰、李丽君。本次修订的主要技术内容是：

- 1 将原规范第1章“范围”、第4章“总则”合并为第1章“总则”。
- 2 将原规范第5章“基本规定”分为“一般规定”、“施工质量验收的工程划分”、“施工质量的验收”、“施工质量验收的程序及组织”4节。
- 3 删除了部分术语，增加了“火筒式加热炉”、“火筒式直接加热炉”、“火筒式间接加热炉”和“管式加热炉”术语。
- 4 对加热炉检验批进行了重新划分，将“烘炉和试运”检验批的内容合并到“加热炉安装”检验批。
- 5 增加了油田注汽锅炉燃气管道泄漏性试验的规定。
- 6 增加了油田注汽锅炉安全阀校验的规定。
- 7 增加了加热炉滑动端地脚螺栓安装的规定。
- 8 删除了加热炉烘炉和试运的技术性要求。
- 9 删除了加热炉燃烧器安装的规定。
- 10 删除了加热炉玻璃板液面计接管法兰安装的规定。
- 11 增加了第6章“子分部工程验收”。
- 12 对原规范的部分章、节及附录的内容和参数进行了调

整、修订和补充。

在本规范的修订过程中,本规范编制组进行了广泛的调查研究,总结了炉类设备安装工程施工实践经验,同时参考了现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441、《加热炉工程施工及验收规范》SY/T 0404 和现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB 50461 的有关规定。

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,还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是,本条文说明不具备与正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握本规范规定的参考。

目 次

| | | |
|-----|--------------|----|
| 1 | 总则 | 36 |
| 2 | 术语 | 37 |
| 3 | 基本规定 | 38 |
| 3.1 | 一般规定 | 38 |
| 3.2 | 施工质量验收的工程划分 | 39 |
| 3.3 | 施工质量的验收 | 39 |
| 3.4 | 施工质量验收的程序及组织 | 39 |
| 4 | 油田注汽锅炉安装 | 41 |
| 4.1 | 锅炉本体安装 | 41 |
| 4.2 | 辅机、附件安装 | 42 |
| 4.3 | 调试和试运 | 43 |
| 5 | 加热炉安装 | 45 |
| 5.1 | 加热炉安装 | 45 |
| 5.2 | 附件安装 | 46 |
| 6 | 子分部工程验收 | 48 |

1 总 则

1.0.2 明确了本规范的适用范围。石油天然气建设工程的炉类设备主要分为油田注汽锅炉、加热炉两类。加热炉包括火筒式加热炉和管式加热炉，其中火筒式加热炉又分为火筒式直接加热炉和火筒式间接加热炉。油田常用的水套炉、真空炉、热媒炉属于火筒式间接加热炉，具有加热和其他功能的合一装置属于火筒式直接加热炉。微正压炉属于火筒式加热炉，燃烧室采用微正压燃烧室。

1.0.3 本规范主要是对炉类设备安装质量提出具体要求，而现行行业标准《石油建设工程施工质量验收规范 通则》SY 4200 则对质量因素管理、施工项目划分、工程质量验收程序和组织、检验项目的抽样方案等作出了明确规定、两者互相依存，故提出本条规定。

1.0.4 炉类设备的防腐、绝热和梯子、平台的现场施工时，质量验收按现行行业标准《石油天然气建设工程施工质量验收规范 储罐工程》SY 4202 的有关规定进行。

1.0.5 炉类设备附件中的自动化仪表现场安装时，质量验收按现行行业标准《石油天然气建设工程施工质量验收规范 自动化仪表安装工程》SY 4205 的有关规定。

1.0.6 当工程技术文件、承包合同文件对施工质量的要求低于本规范的规定时，应以本规范要求为准。本规范提出的质量要求是保证工程使用功能和安全的基本要求，如低于本规范的质量要求，则导致工程使用功能失效或引发安全事故。

1.0.7 本规范所规定的是石油天然气炉类设备安装质量的基本要求，除执行本规范的要求外，炉类设备安装还应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1~2.0.6 为便于理解本规范的内容，本章给出了 6 个术语。删除了原规范中易于理解和在相关规范中可查询到的 7 个术语，保留了原规范中的油田注汽锅炉、烘炉 2 个术语，并重新进行了定义。增加了火筒式加热炉、火筒式直接加热炉、火筒式间接加热炉、管式加热炉 4 个术语。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 油田注汽锅炉安装施工单位应按现行行业标准《锅炉安装改造单位监督管理规则》TSG G3001 的规定,取得锅炉安装改造许可证。

3.1.2 《中华人民共和国特种设备安全法》第十四条规定:“特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格,方可从事相关工作。……”本条参照其规定,对承担炉类设备安装的焊接人员和无损检测人员的资质和作业范围进行要求。

3.1.3 本规范主要对炉类设备安装质量提出要求,而工程施工质量则取决于施工过程工作质量。现行行业标准《石油天然气建设工程施工质量验收规范 通则》SY 4200—2007 第 5.1 条对施工企业质量管理体系建立、质量管理制度、施工技术文件及特殊工种工人资质的管理提出明确要求。因此,本条提出炉类设备安装工程施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、质量管理体系、质量控制及检验制度,施工现场应有经项目负责人审批的施工组织设计、施工方案等技术文件。

3.1.4 工程质量检验中,各种检验器具的准确性非常重要。设备安装施工使用的计量和检测器具必须是符合国家计量法规规定的器具,同时按规定经检定、校准或验证合格,并在有效期内方能使用。本规范规定了炉类设备安装工程检验器具的规格和精度,但在实际检测中允许使用测量精度高于本规范的其他检验器具。

3.1.5 依据《中华人民共和国特种设备安全法》第二十三条和第二十五条制订。

《中华人民共和国特种设备安全法》第二十三条规定,特种设备安装、改造、修理的施工单位应当在施工前将拟进行的特种设备安装、改造、修理情况书面告知直辖市或者设区的市级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门。

《中华人民共和国特种设备安全法》第二十五条规定,锅炉、压力容器、压力管道元件等特种设备的制造过程和锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、重大修理过程,应当经特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验;未经监督检验或者监督检验不合格的,不得出厂或者交付使用。

3.2 施工质量验收的工程划分

3.2.1~3.2.4 按炉类设备安装工程特点,对其施工质量验收的工程划分进行规定。

3.3 施工质量的验收

3.3.1~3.3.3 现行行业标准根据《石油天然气建设工程施工质量验收规范 通则》SY 4200—2007 第 7.2 条至第 7.4 条制订,给出了检验批、分项工程、子分部工程质量验收合格的条件。

3.3.4 明确了炉类设备安装工程质量验收记录的内容和格式。

3.3.5 对本规范“检查数量”的相关规定进行统一说明,除有特殊要求外均为全数检查,不再另行规定。

3.4 施工质量验收的程序及组织

3.4.1 本条规定了炉类设备安装工程施工质量验收的逻辑顺序只能从小到大、从具体到整体,反之则认为违反验收程序,视为验收无效。

3.4.2 设备开箱验收是设备安装前的重要工作,因此应有建设单位代表或监理工程师和采购或设备供应商参加见证,并形成记录。

3.4.3 主要强调按程序施工的重要性。明确与炉类设备安装有关的土建工程验收组织和程序，便于分清施工质量责任，避免因土建工程质量不合格而导致设备安装质量不合格。

3.4.4 隐蔽工程因隐蔽后无法复查，因此提出了隐蔽工程验收的要求。

3.4.5 试运是考核炉类设备安装质量的重要步骤，要求制订方案，各相关方参加。

4 油田注汽锅炉安装

4.1 锅炉本体安装

I 一般规定

4.1.1 本条规定了设备到货验收的内容及要求。

4.1.2 本条为新增加条文，强调油田注汽锅炉整体压力试验的重要性。

II 主控项目

4.1.3 本条是强制性条文。设计文件是炉类设备安装施工的基本依据，按图施工是《建设工程质量管理条例》的规定，必须严格执行。锅炉出厂质量证明文件是锅炉制造质量的证明，是确保设备安全性、可靠性的技术资料。油田注汽锅炉的规格、型号、技术参数符合设计要求和保证质量与安全的前提，质量证明文件是制造质量判定的重要证据，因此作为强制性条文。

4.1.4 本条依据原规范第 6.2.2.2 条改写，删除了原规范中对试压过程的技术要求。锅炉整体试压按现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441 的规定执行。

III 一般项目

4.1.5 本条依据现行国家标准《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273—2009 对原规范第 6.1.2.2 条进行的改写。锅炉安装单位应对锅炉基础施工质量进行复验，以保证锅炉安装质量。

4.1.6 本条依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441—2010 第 9.3.6 条，对锅炉安装尺寸偏差及垫铁安装作出规定。

4.1.7 本条第1款、第2款和第4款为新增内容，依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441—2010相关条款进行的增补。

4.1.8 本条为新增条文，依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441—2010第9.3.3条进行的增补，车载式油田注汽锅炉安装质量应符合技术文件的要求。

4.2 辅机、附件安装

I 一般规定

4.2.1 本条对辅机验收条件进行了规定。

4.2.2 锅炉上的安全阀、压力仪表、温度仪表、流量仪表按相关规定应由有资质的单位检定，并出具检定证书，因此作出本规定。

II 主控项目

4.2.4 本条为新增条文。安全阀是油田注汽锅炉重要的安全附件，按现行行业标准《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001—2006的规定，安全阀校验单位应具有检验检测资质。

4.2.5 本条是强制性条文。依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441—2010第9.3.7条对原规范6.2.2.1条进行的改写。油田注汽锅炉现场分段安装时，各分段处的蒸汽管道焊接质量将直接影响锅炉投产后的运行安全，因此对蒸汽管道的无损检测作出了规定，并作为强制性条文。

4.2.6 依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441—2010第9.4节的规定，为了充分保证管道吹扫质量，对吹扫时空气的流量、流速以及压力作出了规定。

4.2.7 本条是强制性条文。依据现行行业标准《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001—2009作了强制性条文的规定：“输送极度和高度危害介质以及可燃介质的管道，必须

进行泄漏性试验”。

III 一般项目

4.2.8 本条依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441—2010第9.3.7条对原规范第6.2.3.1条进行的改写。油田注汽锅炉属于高温、高压设备，对管道的连接质量要求非常严格，为保证管道安装质量，提出了法兰安装质量和焊缝外观质量要求。

4.3 调试和试运

I 一般规定

4.3.1 本条规定了油田注汽锅炉调试和试运前应具备的条件。

II 主控项目

4.3.2 软化水系统运行状况和软化水质，会对锅炉的使用寿命和蒸汽品质产生直接影响。现行行业标准《稠油注汽系统设计规范》SY/T 0027—2007第8.1条对油田注汽锅炉的给水水质条件提出了明确要求。

4.3.3 本条依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441—2010第10.2节对原规范第6.2.2.3条进行的改写。自动系统工作可靠程度直接关系到锅炉运行的安全性和平稳，因此作出本规定。

4.3.4 本条依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441—2010第10.3.1条制订。辅助系统机泵单机试运质量是保证锅炉正常运行的必要条件，因此作出本规定。

4.3.5 本条依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441—2010第10.4节对原规范第6.3.2.1条进行的改写。锅炉初次点火应烘炉，烘干保温层，烘炉时间的规定是为了防止升温过快导致保温层脱水开裂。

4.3.6 本条依据现行行业标准《油田注汽锅炉制造安装技术规范》SY/T 0441-2010 第 11 节对油田注汽锅炉试运行时间及考核参数作出了规定，试运行是对油田注汽锅炉制造质量和安装质量的全面检查。

5 加热炉安装

5.1 加热炉安装

I 一般规定

5.1.1 本条规定了设备到货验收的内容及要求。

II 主控项目

5.1.2 本条是强制性条文。设计文件是炉类设备安装施工的基本依据，按图施工是《建设工程质量管理条例》的规定，必须严格执行。加热炉出厂质量证明文件是加热炉制造质量的证明，是确保设备安全性、可靠性的技术资料。加热炉的规格、型号、技术参数符合设计要求是保证质量和安全的前提，质量证明文件是制造质量判定的重要证据，因此作为强制性条文。

5.1.3 本条依据现行行业标准《加热炉工程施工及验收规范》SY/T 0404—1998 第 7.1 节对原规范第 7.1.2.1 条进行的改写。第 4 款参考了现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB 50461—2008 的有关规定。基础工程施工质量不仅直接影响加热炉安装质量，而且影响加热炉的安全平稳运行，因此作出本规定。

5.1.4 本条对地脚螺栓预留孔灌浆作出了规定。

5.1.5 本条依据现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB 50461—2008 第 4.4.4 条对加热炉滑动端的安装质量作出了规定，加热炉滑动端的安装质量将影响其投产后的运行安全。

5.1.6 本条参考现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB 50461—2008 第 6.2.4 条作出的规定。设计

有沉降观测要求时，应按设计要求进行基础沉降观测。

5.1.7 删除了原规范第 7.3.2.1 条、第 7.3.2.2 条、第 7.3.2.3 条、第 7.3.2.4 条、第 7.3.2.5 条中有关烘炉的技术性内容，锅炉烘炉的要求应符合现行行业标准《加热炉工程施工及验收规范》SY/T 0404 的规定。

5.1.8 本条参考现行国家标准《锅炉安装工程施工及验收规范》GB 50273—2009 第 9.4.5 条“整体出厂的锅炉带负荷正常连续试运行 4~24h”作出规定。

Ⅲ 一般项目

5.1.9 本条依据现行国家标准《石油化工静设备安装工程质量验收规范》GB 50461—2008 第 4.1.1 条作出的规定，主要是考虑混凝土能够承受加热炉的重量而不使其受损。

5.1.10 本条对预埋地脚螺栓的安装质量作出了规定。

5.1.11 本条依据现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB 50461—2008 第 4.2 节对原规范第 7.1.3.1 条进行的改写，对预留地脚螺栓安装质量作出规定。

5.1.12 本条依据现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB 50461—2008 第 4.3 节对原规范第 7.1.3.2 条进行的改写，对垫铁的安装质量作出规定。

5.1.13 本条依据现行国家标准《石油化工静设备安装工程施工质量验收规范》GB 50461—2008 第 4.4.1 条，对加热炉安装尺寸允许偏差作出规定。

5.2 附件安装

I 一般规定

5.2.1 加热炉的构件和附件在运输和搬运过程中可能造成损伤，因此作出本规定。

5.2.2 加热炉上的安全阀、压力表、液面计、报警装置按相关

规定应由有资质的单位检定，并出具检定证书，因此作出本规定。

Ⅱ 主控项目

5.2.3 安全阀是加热炉重要的安全附件，按现行行业标准《安全阀安全技术监察规程》TSG ZF001—2006 的规定，安全阀校验单位应具有检验检测资质。

Ⅲ 一般项目

5.2.4 本条依据现行行业标准《火筒式加热炉规范》SY/T 5262—2009 第 10.6.3 条制订。由于加热炉烟筒一般为现场安装，因此作出本规定。

5.2.5 加热炉装置中需要现场安装的管道应按本条规定执行。

5.2.6 加热炉装置中需要现场安装的设备应按本条规定执行。

6 子分部工程验收

6.0.1 子分部工程质量验收在分项工程验收合格后进行，有助于及时纠正施工过程中出现的质量问题。

6.0.2 炉类设备安装工程验收，施工单位应提供完整的资料，否则应不予验收。