



中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3143—2004

石油化工往复压缩机工程技术规定

**Engineering Specification of Reciprocating Compressor
for Petrochemical Industry**

2004-10-20 发布

2005-04-01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 替代设计	2
4 术语和定义	2
5 基本设计	2
5.1 一般要求	2
5.2 许用速度	3
5.3 许用排气温度	3
5.4 活塞杆及气体负荷	4
5.5 临界速度	4
5.6 压缩机气缸	4
5.7 气缸冷却	4
5.8 气阀和卸荷器	4
5.9 活塞、活塞杆和活塞环	4
5.10 曲轴、连杆、轴承和十字头	5
5.11 隔离室	5
5.12 填料盒与压力填料	5
5.13 压缩机运动机构润滑系统	6
5.14 气缸与填料润滑	7
5.15 材料	7
5.16 噪声	7
6 辅助设备	8
6.1 驱动器	8
6.2 传动机构及部件	9
6.3 压缩机底座	9
6.4 控制和仪表	9
6.4.1 通则	9
6.4.2 控制系统	9
6.4.3 就地仪表及控制盘	10
6.4.4 仪表	10
6.4.5 电气系统	10
6.4.6 振动与位移测量	11
6.4.7 仪表接线箱	11
6.5 管道系统	11
6.5.1 通则	11
6.5.2 辅助管道	12

SH/T 3143—2004

6.6 级间冷却器和后冷却器	13
6.7 气体脉动和机组振动控制要求	13
6.7.1 设计方法	13
6.7.2 缓冲罐	13
6.8 专用工具	14
7 检测和试验	14
7.1 通则	14
7.2 检测	14
7.3 试验	14
7.4 检验和试验项目、程序和验收标准	14
7.5 机械运转试验程序和检测内容	16
8 涂漆、标志、包装和运输	16
8.1 油漆	16
8.2 铭牌和转向箭头	16
8.3 标志	17
8.4 包装和运输	17
9 保证	17
9.1 机械保证	17
9.2 性能保证	17
10 卖方的资料	18
10.1 通则	18
10.2 报价资料	18
10.3 合同资料	18
附录 A (资料性附录) 参考的供货范围	19
附录 B (资料性附录) 往复压缩机数据表格式	20
附录 C (资料性附录) 典型的压缩机材料	25
附录 D (资料性附录) 补充的引用文件	26
附录 E (资料性附录) 配管材料对照	27
附录 F (资料性附录) 卖方应提供的图纸和资料	28
用词说明	31

前 言

本规定是根据原国家经贸委《关于下达 2002 年石化行业标准制修订项目计划的通知》(国经贸厅行业[2002]36 号),由中国石化集团洛阳石油化工工程公司主编。

本规定共分 10 章和 6 个附录。6 个附录均为资料性附录。

本规定主要内容包括:

——石油化工往复压缩机的性能设计、结构设计、材料选用以及重要零部件的合理设计及配置等方面应遵循的原则;

——提出了作为机组重要组成部分的辅助设备、辅助管道系统、控制和仪表等方面应遵守的准则;——对机组的检测、试验、包装、运输及资料等方面提出了要求。

本规定主要引用美国石油学会标准 API Std 618—1995,并结合中国石油化工行业的特点,补充或制定了一些新的规定。

本规定由中国石化集团公司机械技术中心站管理,由中国石化集团洛阳石油化工工程公司负责解释。

本规定在实施过程中,如发现需要修改补充之处,请将意见和有关资料提供给管理单位和主编单位,以便今后修订时参考。

感谢亿志机械设备(无锡)有限公司、杭州大路实业有限公司及全体机泵网(www.epumpnet.com)成员单位对标准编制工作的大力支持。

管理单位:中国石化集团公司机械技术中心站

通讯地址:上海市延安西路 376 弄 22 号 10 楼

邮政编码:200040

电 话:021—32140342

传 真:021—62485259

主编单位:中国石化集团洛阳石油化工工程公司

通讯地址:河南省洛阳市中州西路 27 号

邮政编码:471003

参编单位:中国石化集团上海工程有限公司

中国石化集团宁波工程有限公司

中国石化工程建设公司

主要起草人:苏衍初 张景安 刘惠麟 陈伟 黄水龙 李法海

本规定为第一次发布。

石油化工往复压缩机工程技术规定

1 范围

本规定规定了石油化工往复压缩机及其驱动机、辅助设备在设计、制造、检验和试验等方面的要求。

本规定适用于石油化工往复压缩机的工程设计及设备采购。

本规定不适用于排气压力小于 0.9 MPa (G) 的动力用空气压缩机、内燃机或往复式蒸汽机驱动的压缩机以及油田用的小型高速压缩机。高于 31.5 MPa (G) 或超高压 (>100 MPa (G)) 往复压缩机可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规定的引用而成为本规定的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规定，然而，鼓励根据本规定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规定。

GB 150 钢制压力容器

GB 151 管壳式换热器

GB 755 旋转电机，定额和性能 (idt IEC 60034)

GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分：通用要求 (eqv IEC 60079-0: 1998)

GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第 2 部分：隔爆型“d” (eqv IEC 60079-1: 1990)

GB 3836.3 爆炸性气体环境用电气设备 第 3 部分：增安型“e” (eqv IEC 60079-7: 1990)

GB 3836.14 爆炸性气体环境用电气设备 第 14 部分：危险场所分类 (idt IEC 60079-10: 1995)

GB/T 9115 对焊钢制管法兰

GB 12241 安全阀一般要求

GB 12242 安全阀 性能试验方法

GB 12243 弹簧直接载荷式安全阀

GB 12667 同步电动机半导体励磁装置总技术条件

GB/T 13957 大型三相异步电动机基本系列技术条件

GBZ 1—2002 工业企业设计卫生标准

HG 20615 钢制管法兰型式、参数 (美洲体系)

SH 3406 石油化工钢制管法兰

国家质量技术监督局[1999]154 号 压力容器安全技术监察规程

IECEX 01 IEC scheme for certification to standards for electrical equipment for explosive atmospheres (IECEX scheme) – Basic rules

IECEX 02 IEC scheme for certification to standards for electrical equipment for explosive atmospheres (IECEX scheme) – Rules of procedure

IEC 60034 Rotating electrical machine (系列标准)

ASME Boiler & pressure vessel code, Section VIII, Rules for construction of pressure vessels

ASME B16.5 Pipe flanges and flanged fittings NPS 1/2 through NPS 24

ASME B16.47 Large Diameter Steel Flanges NPS 26 through NPS 60

ASME B31.3 Process Piping

API RP 520 Part I Sizing, Selection, and Installation of Pressure-Relieving Devices in Refineries, Part I “Sizing and Selection”

API RP 520 Part II Sizing, Selection, and Installation of Pressure-Relieving Devices in Refineries, Part I “Installation”

API Std 526 Flanged Steel Safety-Relief Valves

API Std 541 Form-wound squirrel-cage induction motors larger than 500 horsepower

API Std 546 Brushless synchronous machines –500 kVA and larger

API Std 614 Lubrication, shaft-sealing, and control-oil systems and auxiliaries for petroleum, chemical and gas industry services

API Std 618-1995 Reciprocating compressors for petroleum, chemical and gas industry services

API Std 660 Shell-and-tube heat exchangers for general refinery services

TEMA Std Standards of the tubular exchanger manufacturers association

NFPA 70 National Electrical Code, Articles 500, 501, 502 and 504

3 替代设计

卖方可以从技术和商务角度, 提供对有关各方(买方/卖方)都有利的替代设计。卖方提供的替代设计应包括详细说明、使用业绩和应用的标准规范。买方将评估此替代设计方案, 决定是否采用。

4 术语和定义

本规定所用的术语定义按照 API Std 618—1995 第 1.4 条。

5 基本设计

5.1 一般要求

5.1.1 压缩机组(包括辅助设备)应按照使用寿命至少为 20 年、预期不间断连续操作至少为 3 年进行设计和制造。这是机组的设计准则。除买方作出书面认可外, 卖方所提供的机器规格应在卖方的设计和制造经验范围内, 并且经验证明在相似的使用场合下的使用是可靠的。至少应有两台同样型号的机组在相同或相似工艺操作条件下积累两年的成功运行经验, 方可认为该型号的机组是可靠的。

5.1.2 除另有规定外, 卖方应对整个机组包括压缩机、驱动器、油系统、控制及仪表、联轴器、相关的辅助设备和管道系统等供货范围内的产品负全部责任, 并负责他们之间的合理匹配。推荐的卖方的供货范围参见附录 A。

5.1.3 除另有规定外, 压缩机、驱动器及其辅助设备应在规定的环境条件下适用于户外启动和连续操作。压缩机应能适应在现场进行空气试运转。

5.1.4 冷却水系统应按买方提供的公用工程条件设计, 系统应设有能全部放空和排净的措施。

5.1.5 冷却系统水侧的最小温升应充分考虑买方提供的公用工程条件, 无具体规定时, 气体冷却器的最小温升应不小于 8℃; 油冷却器应不小于 4℃。其他数据见 API Std 618—1995 第 2.1.3 条。

5.1.6 应优先采用对称平衡或对置式压缩机, 由恒速低转速电动机直联驱动。当采用变速速驱动器机

时,所有设备均应设计成能安全地运行到跳闸转速。卖方应向买方提供不安全转速和不希望的转速清单。见 API Std 618—1995 第 2.5 条和 3.6.2 条。

5.1.7 压缩机组的设备设计和设备布置应按 API Std 618—1995 第 2.1.5 条、2.1.6 条、2.1.8 条~2.1.10 条的要求。

5.1.8 电动机、电气设备、电气元件及材料应适用于买方在数据表(参见附录 B)中规定的按 GB 3836.14 或 IEC 标准划分的危险区域类别、气体组别和温度组别。如果采用 NFPA Std 70 第 500、501、502 和 504 篇或其他标准,则应经买方认可。

5.1.9 买方应规定设备的正常操作点以及需要保证流量无负偏差的流量点。卖方应保证规定流量点的流量无负偏差,并给出压缩机的额定流量与规定流量之间的偏差值,该偏差值应不大于+3%。

5.1.10 卖方应根据买方给出的质量流量、气体组成以及气体条件计算分子量、热容比(C_p/C_v)、压缩性系数(Z)和进口体积流量(在进气缓冲罐入口法兰处),将计算值填在往复压缩机数据表上,并且用作计算压缩机性能的基础数据。卖方提供的设备及有关技术文件、图纸标注,均采用国际单位制(SI)。报价文件上应给出压缩机的性能保证值。

5.1.11 当压缩机气缸要在部分负荷或全卸荷下操作较长时间时,卖方应提供采取的措施和实施的方法(例如负荷切换周期),清除积聚在压缩机气缸的润滑油,以避免过热和液击。

5.1.12 如果压缩机安装在户外有棚无墙或户外无遮棚区域,整体或者部分暴露于大气中,至少应有如下措施:

- a) 采用可以封闭的曲轴箱,防止灰尘和空气进入;
- b) 采用可以完全封闭的隔离室,并且按 API Std 618—1995 第 2.11.8 条配置放空、充氮接口;
- c) 要求防冻的环境,应对曲轴箱、注油器、油管道和水管道等分别采取加热或伴热措施;
- d) 冷却水腔和管道采取能完全放空和排净的措施。

5.1.13 如果工艺装置明确要求压缩机输送的介质不含矿物或合成润滑油,在压缩机技术允许的情况下,应采用气缸、填料无油润滑。无明确要求时,可配注油器、活塞环和填料按无油润滑设计、少油润滑操作。

5.1.14 压缩机组应能承受排气压力为安全阀设定压力下的全负荷停车。由电动机驱动的机组应能承受电机两相短路的作用。

5.1.15 压缩机尚应满足 API Std 618—1995 第 2.1.13 条、2.1.14 条、2.1.17 条~2.1.19 条的要求。

5.2 许用速度

5.2.1 在气缸有油润滑的情况下,压缩机转速和对应的平均活塞速度应限制在表 1 规定的范围内。

表 1 压缩机的许用速度

压缩机功率 kW	最大曲轴转速 r/min	最大活塞平均速度 m/s
25~150	400	5
≥150	375	4

5.2.2 在气缸无油润滑的情况下,压缩机转速和对应的平均活塞速度应小于同机型的气缸有油润滑压缩机的平均活塞速度,在压缩介质为饱和烃类气体或气缸为无油润滑时,平均活塞速度且应不大于 3.6m/s。

5.2.3 活塞直径(单位为 mm)与压缩机转速(单位为 r/min)的乘积不宜超过 228 600。最大气缸直径不宜超过 760mm。

5.3 许用排气温度

5.3.1 除另有规定外,压缩介质为空气或者氧基工艺气体,在气缸有油润滑的情况下,正常操作点的预期排气温度应不大于 135℃;其他工况点和其他负荷条件下,预期排气温度应不大于 150℃。

5.3.2 对于分子量不大于 12 的富氢气体介质,气缸有油润滑时,在规定的所有工况点和负荷条件下,预期排气温度应不大于 135℃。在气缸无油润滑的情况下,当气体压力在 7 MPa (G) 及其以上时,在规定的所有工况点和负荷条件下,预期排气温度应不大于 120℃。

5.3.3 排气温度高报警设定值应比预期最高排气温度高 10℃。排气温度停车(或高高报警)设定值应比预期最高排气温度高 20℃。每个气缸排气出口均应有单独的测点,且应尽量靠近气缸排气阀。

5.4 活塞杆及气体负荷

压缩机的活塞杆及气体负荷应符合 API Std 618—1995 第 2.4.1 条~2.4.5 条的规定。

5.5 临界速度

压缩机的临界速度应符合 API Std 618—1995 第 2.5.1 条~2.5.4 条的规定。

5.6 压缩机气缸

5.6.1 压缩机气缸应符合 API Std 618—1995 第 2.6.1 条和 2.6.2 条(2.6.2.3 和 2.6.2.8 除外)的规定。

5.6.2 除在数据表或询价技术要求中另有规定外,气缸应为水平布置,双作用。输送饱和气体或气体中带有注入冲洗液时,每个气缸进、排气口均按上进、下出布置。

5.6.3 不宜采用手动可变余隙腔的流量调节方式。

5.6.4 所有气缸均应采用可拆卸更换的与冷却剂不接触的干式衬套。活塞直径小于或等于 250 mm 时,气缸衬套的厚度至少为 9.5 mm;活塞直径大于 250 mm 时,气缸衬套的厚度至少为 12 mm。衬套与气缸体采用过盈配合,并用可靠的机械方法固定。

5.6.5 气缸盖、压力填料盒、余隙腔以及气阀阀盖等均应采用双头螺栓上紧。在结构上,应考虑拆卸这些部件时不用拆卸螺栓。在卖方的安装维护说明书上应包括上紧螺栓的扭矩值。

当气阀阀盖采用带 O 环环的结构时,每个阀盖均应按 180° 布置两个加长螺栓,以确保在阀盖脱离双头螺栓之前,阀盖上的 O 环环能够脱离气缸上的阀座孔。加长螺栓的长度应这样确定,即当 O 环环脱离气缸阀孔口的密封孔时,加长螺栓的螺纹还应足够上一个螺母的长度。

5.6.6 气阀的压罩应采用圆筒形压罩,用圆环面接触的阀盖来固定压罩。不应采用通过中心螺栓或其他贯穿螺栓来压紧气阀的结构。

5.7 气缸冷却

5.7.1 气缸冷却应符合 API Std 618—1995 第 2.6.3.1 条~2.6.3.4 条的规定。

5.7.2 如果输送介质在压缩过程中有冷凝倾向,而现场循环水条件又不能满足 API Std 618—1995 第 2.6.3.3 条要求,应提供一个独立的、封闭自成系统的气缸夹套软化水循环冷却系统(见 API Std 618—1995 附录 G)。该系统应符合 API Std 618—1995 第 2.6.3.5 条的要求。

5.8 气阀和卸荷器

5.8.1 气阀和卸荷器应符合 API Std 618—1995 第 2.7.1 条~2.7.13 条的规定。

5.8.2 气动卸荷器的气动薄膜执行机构的规格应按比规定最低气源压力低 0.05 MPa 考虑。出厂前,卸荷器应在卖方做试验,验证其动作可靠。

5.9 活塞、活塞杆和活塞环

5.9.1 活塞、活塞杆和活塞环应符合 API Std 618—1995 第 2.8.1 条、2.8.3 条~2.8.6 条的规定。

5.9.2 输送介质中存在硫化氢、氯化氢或其他应力腐蚀成分,如果活塞杆不采用表面喷涂,活塞杆材料应采用沉淀硬化型不锈钢(如 CC450、17-4PH、0Cr17Ni4Cu4Nb),且表面硬度为 Rc37~Rc41。

5.9.3 活塞直径不宜超过 760 mm。

5.9.4 活塞环宜布置于支承环之间。

5.9.5 当采用空心活塞时，应在空心活塞（单件整体式或者多件组合式）的端部或在活塞环槽底部留一个直径为 3 mm 的孔，以便当气缸卸压时，空心活塞内部能够自动卸压。采用其他卸压措施应经买方确认。

5.9.6 卖方应保证活塞杆的填料和刮油环配磨部位采用表面喷涂技术或其他表面硬化处理措施，并由买方确认。表面硬化处理措施应符合下列规定：

- a) 高速和爆破热喷涂工艺可用于活塞杆喷涂，要求活塞杆基体表面粗糙来实现的金属喷涂技术会给活塞杆表面留下潜在的破坏应力，因此不宜采用，且不应采用不同材料的多层底涂层；
- b) 喷涂材料和活塞杆基体材料应由买方和卖方共同协商确定，喷涂部位应与非喷涂部位严格密封隔离，以防止在喷涂交界处的基体材料被腐蚀，且不应采用会影响活塞杆基体材料特性的高温熔合处理；
- c) 已进行高频硬化处理的活塞杆表面不应再进行表面喷涂；
- d) 在有腐蚀环境中使用的活塞杆基体材料和喷涂处理应适用于询价技术要求或数据表所规定的工作条件。

5.10 曲轴、连杆、轴承和十字头

5.10.1 曲轴、连杆应整体锻造，所有工作面和配合面均应热处理及精加工。曲轴应无尖角，主轴颈和曲柄销轴颈应研磨至所需尺寸。钻孔和变截面处应有较大的过渡圆角并研磨抛光。

5.10.2 曲轴应采用超声检测，曲轴的超声检测详见 API Std 618—1995 第 4.2.2.3.3 条。如果机身规格大于或等于 160kN 或者电机功率大于或等于 500kW，曲轴应有一个与曲轴一起锻造的半联轴器法兰。

5.10.3 曲轴、连杆、轴承和十字头尚应符合 API Std 618—1995 第 2.9.2 条～2.9.8 条的规定。

5.11 隔离室

5.11.1 除在询价技术要求中另有规定外，要求采用下列型式的隔离室：

- a) 介质为无毒、不可燃、无危险的气体应采用 B 型或 A 型；
- b) 纯氧气或者要求绝对无油的气体应采用 C 型；
- c) 其他所有工艺气体应采用 D 型。

隔离室的形式、定义及详细要求见 API 618—1995 第 2.10.1.1 条～2.10.1.4 条。

5.11.2 为了方便装拆填料，在所有间隔室上均应开一个足够大的孔。在 D 型双间隔室的中体中，可以通过可拆卸的隔板，进入靠近气缸侧的间隔室（外室）。所有的开孔均应加工成平面，并在上面钻孔，以便安装整体金属盖板。不应使用非金属盖板。

5.11.3 隔离室尚应符合 API Std 618—1995 第 2.10.3 条～2.10.6 条的规定。

5.12 填料盒与压力填料

5.12.1 所有刮油填料、中间填料和气缸压力填料均应为带不锈钢卡紧弹簧的剖分环填料。十字头腔内的防护盖板应设有防止刮油填料溅出的回油孔。

5.12.2 填料盒压盖应至少用 4 个双头螺栓把在气缸上，不应采用单头螺栓。对于毒性为极度和高度危害介质、爆炸危险性介质以及湿气体介质，填料盒及其压盖应采用不锈钢制造。填料函的压力等级至少为气缸最高许用工作压力。填函组件应能整体装拆，且能正确对中，如填料盒间盒对盒的有导向肩的配合和/或用铰制定位贯穿螺栓把填函组件拉成一体。间隔室内部的填料放空管应按气缸的最高许用工作压力设计。

5.12.3 对于毒性为极度和高度危害介质、爆炸危险性介质、湿气体介质或 H_2S 含量超过 5%（摩尔百分数）的介质，压力填料和中间填料盒均应充氮气，且应在压力填料盒的活塞杆底部设一个公共的放空和排凝接口，卖方用管子接到间隔室的较低处。见 API Std 618—1995 附录 G。

5.12.4 压力填料盒的冷却应按 API Std 618—1995 第 2.11.4 条的规定。

5.12.5 对于所有无油润滑和所有富氢气体（分子量小于或等于 12）的使用场合，填料应采用不易结垢的软化水或其他液体冷却。卖方有责任确定填料冷却的最低要求，如流量、压力、压力降、温度以及过滤和防腐原则，并且把这些要求以书面形式通知买方。冷却液通过填料函的压力降不得超过 0.17 MPa。

如果指定，卖方应提供一个独立的、强制循环、封闭自成系统的填料水冷系统。该系统可以与气缸夹套冷却系统共用一个车站，按 API Std 618—1995 对冷却水条件的不同要求分两路供水。填料冷却供水温度不宜超过 35℃。

5.12.6 活塞杆处间隙和十字头侧填料盒尚应符合 API Std 618—1995 第 2.11.6 条和 2.11.7 条的要求。

5.12.7 对于毒性为极度和高度危害介质、爆炸危险性介质或 H_2S 含量超过 5%（摩尔百分数）的介质，应把工艺气体的外泄漏降低到最少程度。气缸压力填料函应包括漏气放空盒以及惰性气体注气盒。注气盒内相邻的两个填料杯应装有楔形密封环（见 API Std 618—1995 附录 I）。填料压盖应设惰性气注气口和填料漏气放空收集口，且注气口在上，放空口在下。

在双隔离室中，压力填料和中间填料均应注入惰性气体，并应防止内外室排气孔间交叉连接；在多机系统上，各机的放空排气管应能隔离；卸荷器和余隙阀杆泄漏也要收集集中排放。卖方应提供适当的减压设备，使注入压力填料与中间填料的惰性气体的压力符合要求。

5.13 压缩机运动机构润滑系统

5.13.1 由蒸汽透平和变速齿轮驱动的往复式压缩机组当额定功率大于或等于 750 kW 时，润滑油系统按照 API Std 614 的要求。

5.13.2 运动机构润滑系统至少应包括一台带吸入过滤器的油泵、一套供回油系统（见 API Std 618—1995 第 3.7.2 条）、一台油冷却器、一套双联油过滤器、一个温控阀以及其他必要的检测控制仪表（参见 API Std 618—1995 附录 G 的图 G-5 润滑系统典型流程图）。润滑系统还应符合本规定 5.13.3 条~5.13.5 条要求。

5.13.3 所有外部的承压部件例如油过滤器、油冷却器和外部油箱以及阀门、管道和管件等均应采用不锈钢（与机身铸在一起的管道和通道除外）。油泵可为铸钢，曲轴箱油箱可为铸铁或铸钢。

5.13.4 机型规格大于 150 kW 的机组，应配备电动机独立驱动、全流量、全压力的辅助油泵。当油压低时，辅助油泵应能自动启动；机组停车时，该辅助油泵还应提供足够的润滑。泵的驱动力应满足泵的功率要求和在油的粘度为 $1100 \text{ mm}^2/\text{s}$ 时所要求的起动力矩。

5.13.5 油泵的额定流量应为机组最大需油量的 120%，且每台泵的出口各设独立的外置式安全阀，安全阀泄放的油流各自独立地回到油箱。轴头驱动的主油泵的安全阀应装在曲轴箱的外部，安全阀采用不锈钢材料。

5.13.6 油冷却器应该保持供油温度不大于 55℃。油冷却器采用水冷管壳式，水走管程，管束设计成可以拆卸的结构。除另有规定外，油冷却器应按照 TEMA 标准 C 级的结构设计，装有可拆卸的管板和封头，管子外径不小于 16 mm，管子壁厚不小于 1.2 mm，壳体、通道以及封头应为不锈钢，管板为黄铜，管束为海军铜。每台冷却器的规格应能满足总的冷却负荷。冷却器油侧工作压力应高于水侧工作压力。冷却器的油侧和水侧均应设置放气和排液接头。不采用空气冷却器和油箱内部设置的冷却器。

5.13.7 卖方应提供一个过滤元件可更换的双联油过滤器，该过滤器带整体安装或分体安装的连续切换阀。油系统在正常运行期间，应能更换滤芯，并保持油压稳定。过滤器置于冷却器下游。除另有规定外，过滤器的公称精度为 $10 \mu\text{m}$ 。

质量大于或等于 16 kg 的过滤器封盖应设吊耳。过滤器不应配备安全阀或自动旁通。滤芯应采用合成纤维材料，液体应从外侧朝滤芯中心流动。不得采用金属滤网或烧结材料。不允许发生诸如过滤器与滤芯或滤芯与滤芯之间不对中或封盖以及其他密封不良引起的油流短路。

在操作温度为 40℃ 和正常流量下, 清洁的滤芯的压力降应不大于 0.03 MPa。滤筒的失效压力至少为 0.5 MPa (G)。每个过滤器均应设置放气、清洗和排污接口, 清洁侧和污侧各设一个排污口。过滤器壳体的最高允许工作压力应不小于系统的安全阀设定压力。安全阀设定值应不超过轴承正常供油压力、过滤器前的设备和管道损失以及在最低油温 27℃ 和轴承正常油量下滤筒的破坏压差之和。

注: 微粒尺寸是指微粒的球状直径。因此, 10 μm 微粒是指其球状直径为 10 μm。公称精度为 10 μm 的过滤器是指在过滤器的使用寿命内, 在规定的最大压力降下, 对直径为 10 μm 或更大的颗粒的过滤效率不低于 90%, 与绝对过滤规格不同。过滤器的绝对过滤规格是指规定或更大直径的颗粒应完全不能通过。例如, 公称过滤精度为 10 μm 的过滤器, 其绝对过滤规格也许是 15 μm。

5.13.8 当环境温度会使油温低于 27℃ 时, 除另有规定外, 卖方应提供有奥氏体不锈钢外套的恒温控制浸入式电加热器, 用于环境较冷时机组启动前对润滑油加热。该加热器应能保证在 12 h 内把油箱里的油从最低环境温度加热到卖方要求的机组允许起动温度。加热器的功率密度不得超过 2 W/cm²。

5.13.9 对于在重要场合使用且无备用机组的压缩机组, 尚应符合下列要求:

- a) 主油泵应并联安装两个安全阀, 并且安全阀应有切断阀和旁通阀, 以允许在不停止压缩机组的情况下拆下其中一个安全阀;
- b) 安装带连续稳定流切换阀的双联过滤器和双联冷却器;
- c) 停车开关采用三取二“表决式”。

5.13.10 压缩机运动机构的润滑系统尚应符合 API Std 618—1995 第 2.12.1 条、2.12.3.4 条、2.12.3.5 条、2.12.5 条和 2.12.8 条的规定。

5.14 气缸与填料润滑

气缸与填料润滑应符合 API Std 618—1995 第 2.13 条的规定。

5.15 材料

5.15.1 除另有规定外, 材料应符合 API Std 618—1995 附录 H 和附录 P 的规定。但具体材料可选用同等或较高性能的中国材料来替代 (参见附录 C)。卖方可以根据经验提出建议, 采用比买方在数据表中规定或 API Std 618—1995 附录 H 和附录 P 要求更好的材料, 并经买方确认。卖方的报价书中应清晰的标明所有关键部件材料的冶金状态, 如锻造、铸造等。

5.15.2 卖方应负责最终的材料选择, 应根据规定的材料等级及规定的操作条件, 选择每一个零部件的材料, 并在数据表上标明主要零部件的具体牌号。

5.15.3 如果介质中含有硫化氢、氯化物或其他会引起应力腐蚀的成分, 或可能与铜或铜合金起反应的成分, 均应在数据表或询价资料中说明, 卖方所提供的设备和选材应适应这些介质的要求。

5.15.4 除本规定 5.15.1 条~5.15.3 条规定外, 材料的选用、鉴定试验等尚应符合 API Std 618—1995 第 2.14.1 条 (2.14.1.1 条和 2.14.1.6 条除外) 的规定。

5.15.5 承压件、铸件和锻件应符合 API Std 618—1995 第 2.14.2 条~2.14.4 条的规定。

5.15.6 气缸和气缸盖应符合 API Std 618—1995 第 2.14.5 条 (2.14.5.2.4 条和 2.14.5.2.8 条除外) 和本规定 4.15.7 条和 4.15.8 条的规定。

5.15.7 如果存在制造过程中或制造完成后无法检测的焊缝, 卖方应该预先提出要采取的质量控制办法, 由卖方和买方协商确认。

5.15.8 组焊的气缸、气缸盖和接口连接的设计方案应在投料制造前的技术协调会上由买方确认。卖方提供的图纸资料上应有详细的尺寸、材料、焊接节点图和焊接热处理措施。

5.15.9 铸件和锻件缺陷的修理、焊接及低温用途下的材料应分别符合 API Std 618—1995 第 2.14.6 条~2.14.8 条的规定。

5.16 噪声

除另有规定外,根据日接触噪声时间的不同,离机器 1 m 处测定的压缩机机组的总体噪声(声压级)应不超过表 2 规定的限值。当总体噪声(声压级)超过表 2 的规定的限值时,卖方应提交按 1/1 频程的中心频率(Hz)测定的机组的频带声压级,供买方批准。

表 2 工作地点噪声声级的卫生限值

日接触噪声时间 h	卫生限值 dB (A)	日接触噪声时间 h	卫生限值 dB (A)
8	85	1/2	97
4	88	1/4	100
2	91	1/8	103
1	94	—	—

注:本表摘自 GBZ1—2002。

6 辅助设备

6.1 驱动器

6.1.1 应优先采用低速电动机与压缩机直联驱动。驱动器及传动设备应由卖方成套提供。驱动机的规格应满足规定的最大操作条件(包括传动损失),并应考虑全流量、正常吸入条件以及排气压力达安全阀设定压力的工况。所有的驱动设备均应在规定的公用工程条件和现场条件下正常稳定运行。

6.1.2 压缩机机组应在正常进气压力、旁通阀全开、卸荷器全部处于卸荷状态下启动。如果要求带负荷或者在其他条件下启动机组,买方和卖方应充分协商,达成一致意见,采取相应的措施,避免驱动器超负荷或者机组损坏。驱动机的启动力矩应大于被驱动机组所要求的扭矩。

6.1.3 引用 API Std 618—1995 第 3.1.1.4 条~3.1.1.6 条。

6.1.4 应采用卧式水平安装的电动机。电动机(包括主电动机和辅助电动机,同步电动机或异步电动机)应符合 GB 755 以及 API Std 541 或 API Std 546 的要求。

6.1.5 买方应在订货合同的技术附件中提出电动机的型式、电气特性、启动条件(包括启动电压降值要求)、防护等级、声压级、绝缘形式、所需的使用系数、传动损失、环境温度、安装所在地海拔高度以及按 GB 3836.14 划分的场所类别。温度检测传感发讯元件、振动探头、加热器、冷却方式和辅助设备均由买方和卖方共同协商确定。电动机所需的转动惯量以及压缩机与电动机之间的连接由压缩机制造厂和电机制造厂共同协商确定,买方确认。

电动机运行方式应为连续工作。在危险场所内使用的主电动机,应根据买方电网的情况及操作要求来确定。功率小于或等于 600 kW 时,宜采用增安型异步电动机;功率大于 600 kW 或电网不允许采用异步电动机时,宜采用增安型无刷励磁同步电动机。

应根据现场条件确定采用电动机的冷却方式,如扇冷、空空冷或空水冷等。如果采用空水冷,水冷却器宜设在电机顶部,并设漏水检测开关。

6.1.6 在端电压不低于额定电压 80% 的情况下,电动机的启动力矩应能拖动整个机组在买卖双方协商规定的时间内加速到满转速而无有害过热。如果是同步电动机,还应能将压缩机牵入同步。在压缩机各级气缸均处于正常进气压力、气缸端部的卸荷器处于卸荷状态或所有级都处于 100% 旁通的状态下,电动机的启动力矩应能使压缩机正常启动。在活塞直径与活塞杆直径的比值较低、进气压力高、买方给出的高滞留压力以及压缩机气阀流通面积较小而高压卸荷动作等不利条件存在时,电动机的启动力矩应予以特殊考虑。

注:滞留压力是指当压缩机停车,系统没有卸压时,压缩机系统的压力。

6.1.7 国内订货的电动机设计应符合 GB 755 和 GB/T 13957 的要求，同步电动机还应符合 GB 12667 的要求。国外订货的电动机，根据项目所选用的电动机类型、功率和防爆形式，应符合 IEC 60034 系列标准中相应的最新版本的标准。在危险场所内使用的电动机，按其选用的防爆形式，应符合 GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.3、IECEx 01 和 IECEx 02。

6.1.8 不应采用无轴承的悬臂式同步电动机。150 kW 以上的电机根据经验或需要，可以采用单轴承或双轴承支撑，轴承采用自润滑，轴承应有防止轴电流措施。如果电动机功率大于 500 kW 或者采用单轴承结构时，电动机轴的半联轴器法兰应与电动机轴整体锻造。

6.1.9 当电动机采用外支座式轴承时，应满足无需把转子支撑在定子上或把支座移开就可以维修和检验的要求。轴承和轴承座应能与转子一起整体抽出而不碰定子，且卖方应提供关于这一工序的具体说明。轴承座应有可靠的轴封和防护，以防止脏物和湿气进入而污染润滑油。轴承座上应设一个 1/4 in 的丝堵，用于吹扫。轴承座应有电绝缘以及调整对中薄垫片。电动机轴承应采用滑动轴承，由油环和油池自润滑。采用压力润滑轴承时，应经买方确认。大于或等于 150 kW 的电机不应采用滚动轴承，如采用滚动轴承，应经买方确认。

6.1.10 电动机铭牌上的额定值（不乘以使用系数）至少为被驱动设备在任何操作条件下所需最大功率的 110%。

6.1.11 额定电压为 6 000 V 及以上或额定功率大于 150 kW 的电动机每相定子绕组应设置二只 Pt100 测温铂热电阻，每个径向滑动轴承均应设置二只 Pt100 测温铂热电阻，并接至独立的测温接线盒，接线盒的防爆等级应至少等同于电动机的防爆等级。

6.1.12 额定电压为 6 000 V 及以上的电动机，应设空间加热器，空间加热器设独立的接线盒，防爆等级应至少等同于电动机的防爆等级。

6.1.13 驱动机尚应符合 API Std 618—1995 第 3.1.1.2 条、3.1.2.2 条、3.1.2.6 条～3.1.2.9 条和 3.1.2.11 条的规定。

6.2 传动机构及部件

传动机构及部件应符合 API Std 618—1995 第 3.2 条～3.4 条的规定。

6.3 压缩机底座

压缩机底座应符合 API Std 618—1995 第 3.5 条（3.5.1.1 条和 3.5.1.2.12 条除外）的规定，且机组所有设备的底座和地脚螺栓、螺母、垫片等连接件均应由机组卖方提供。

6.4 控制和仪表

6.4.1 通则

6.4.1.1 卖方应提供为保障安全和操作可靠所需的所有控制系统。除另有规定外，仪表和控制系统应遵循下述要求和 API Std 618—1995 第 3.6.1.1 条～3.6.1.6 条和 3.6.1.8 条的规定。

6.4.1.2 卖方至少应提供机组的一次就地显示仪表、一次检测元件、一次发讯元件以及安装一次显示仪表和一次发讯元件的就地仪表盘及盘上的显示仪表。所有仪表应采用 SI 单位。安装在危险场所内的仪表应符合该危险场所的防爆要求和买方的其他相关要求。

6.4.1.3 除停机信号发讯元件外，所有仪表和控制器均应安装足够的阀门，以便在系统操作时可将仪表和控制器更换或拆下维修。如果要在停机信号发讯元件上装设阀门，应经买方确认，且卖方应提供“铅封开”的手段。

6.4.2 控制系统

6.4.2.1 控制系统应符合 API Std 618—1995 第 3.6.2.1 条、3.6.2.3 条、3.6.2.4 条和 3.6.2.6 条的规定。

6.4.2.2 压缩机气缸的每侧均应设卸荷器，卖方应考虑压缩机加载延迟措施，保证压缩机启动和停机再启动时无负荷。卖方应提供压缩机组的加载和卸载程序及其相关机构和控制仪表。

6.4.2.3 必要时压缩机应采用固定余隙腔，不宜采用手动可变余隙腔。余隙腔的大小应根据数据表给出的具体的工艺条件确定。增加的余隙容积应在数据表中标出，以表明余隙容积已加到相应的气缸。

6.4.3 就地仪表及控制盘

6.4.3.1 就地仪表包括安装在压缩机、驱动机、辅助设备以及管道上、就地仪表盘上的所有仪表。卖方应配置足够的就地指示仪表以满足现场启/停、操作、维护机组的需要。

6.4.3.2 除另有规定外，就地仪表盘应安装在机组附近，并适合危险区域等级要求。在机组旁应设一个独立安装的就地仪表盘。该仪表盘上安装宜在就地检查的项目的仪表和控制器。

6.4.3.3 控制盘的主要尺寸、结构及盘装仪表的布置应由买卖双方商定。

6.4.3.4 仪表盘尚应符合 API Std 618—1995 第 3.6.3.2 条和 3.6.3.3 条的规定。

6.4.4 仪表

6.4.4.1 卖方在报价时应在流程图上给出机组气体测温点和测压点的数量以及温度和压力检测仪表的安装位置，并由卖方、买方共同讨论确定。就地安装或就地盘上安装的测量工艺气体、仪表空气以及润滑油的压力表应采用充液抗震型的压力表。就地盘上至少应包括的项目有：

- a) 每级每缸的工艺气体进、出口压力；
- b) 每级每缸的工艺气体进、出口温度；
- c) 运动机构润滑油供油压力；
- d) 气缸载荷多位选择开关；
- e) 仪表空气供风压力。

6.4.4.2 温度测量表应按 API Std 618—1995 第 3.6.4.2.2 条～3.6.4.2.5 条和 3.6.4.2.7 条的规定。

6.4.4.3 气缸工作压力大于或等于 3.5 MPa (G) 或填料采用液冷时，填料函应设置 Pt100 铂热电阻测温元件，用以测量填料温度。

6.4.4.4 压缩机每个滑动轴承上均应设两个 Pt100 铂热电阻，这些铂热电阻和主电机轴承上的铂热电阻均用以测量、显示轴承温度，并且在轴承温度高时报警。主电机的每相定子应埋 Pt100 铂热电阻用以测量、显示每相定子温度，且在定子温度高时报警、停机。

6.4.4.5 压力测量表应按 API Std 618—1995 第 3.6.4.3.2 条和 3.6.4.3.3 条（电磁阀应按 API Std 618—1995 第 3.6.4.4 条）的规定。

6.4.4.6 为了保护机组设备本身而在设备上或在管道上设置的安全阀以及安全阀组中的所有其他阀门，均应由机组卖方提供。安全阀应符合 GB12241、GB12242、GB12243 和 API Std RP 520—Part I、API Std RP 520—Part II 和 API Std 526 的要求以及买方对安全阀的其他要求。安全阀的规格和设定值应由卖方选择、买方最终确认。卖方的技术报价文件中应详细列出所有安全阀清单（包括设定值）。安全阀的设定值应不大于相关设备和相关管道的最高允许工作压力，且不小于 API Std 618—1995 表 3 所给出的值。

6.4.4.7 安全阀阀体以及阀内件、连接件均采用钢或不锈钢。安全阀的进、出口均采用法兰连接。法兰面的公称压力等级和密封面形式应根据操作条件按买方在数据表或询价书上要求的标准选择，但不低于 ASME B16.5 规定的 300 级，并且应由买方确认。

6.4.4.8 安全阀的设定值应按 API Std 618—1995 第 3.6.4.5.3 条的规定。

6.4.4.9 报警和停机应符合 API Std 618—1995 第 3.6.5.1 条～3.6.5.9 条的规定。

6.4.5 电气系统

电气系统应符合 API Std 618—1995 第 3.6.6.2 条～3.6.6.8 条的要求。底座范围内的所有电力电缆和仪表电缆应耐热、防潮和耐磨。除电动机电缆外，所有电力电缆和仪表电缆都应端接在接线盒内的端子上，不同电压等级的仪表电缆应提供不同的接线盒。

6.4.6 振动与位移测量

6.4.6.1 低转速直联往复压缩机可不设置振动连续检测装置。对于重要的大型机组，在买方有明确要求的条件下，可安装振动开关，用于报警和停车功能。振动开关的数量、形式和安装位置应由卖方和买方共同协商确定。

6.4.6.2 卧式压缩机在下列条件下应安装活塞杆下沉检测器，当活塞杆下沉到一定值时，检测器应发出报警信号：

- a) 气缸无油润滑；
- b) 驱动机铭牌功率大于或等于 750kW；
- c) 排气压力大于或等于 7.0MPa (G) 及允许活塞力大于或等于 200kN。

检测器的形式由卖方推荐，买方和卖方协商确认。该检测器宜安装在填料压盖上。

6.4.7 仪表接线箱

卖方应为所有监控仪表提供一个或多个仪表接线箱，以便以集中布线方式将监控信号引入控制盘或控制室。

6.5 管道系统

6.5.1 通则

6.5.1.1 管道设计、制造、检测和试验根据具体项目应分别符合 HG20615、SH3406、ASME B31.3、ASME B16.47 和 ASME B16.5 中的一个或多个标准的要求。

6.5.1.2 下列用途的管道系统为辅助管道系统，辅助管道系统材料的最低要求见表 3：

- a) I 组——辅助流程气体：
 - 1) 吹扫或缓冲气体；
 - 2) 工艺气体；
 - 3) 隔离室、填料的放空和液体排放；
 - 4) 其他放空和液体排放；
- b) II 组——蒸汽：
 - 1) 密封、加热用蒸汽；
 - 2) 排凝和放空；
- c) III 组——水与空气：
 - 1) 冷却水；
 - 2) 填料冷却系统；
 - 3) 仪表空气或惰性气体；
 - 4) 盘车动力风；
 - 5) 排凝和放空；
- d) IV 组——润滑油与控制油：
 - 1) 润滑油；
 - 2) 调节控制油；
 - 3) 排污和放空。

6.5.1.3 卖方应提供压缩机组各级的进、排气缓冲罐、级间冷却器、级间气液分离器以及漏气集液罐。压缩机进气缓冲罐之前、排气缓冲罐之后以及级间的工艺气体管道宜由买方提供。卖方应对上述设备和管道是否需要伴热、保温提出建议，由卖方、买方共同协商决定。

表 3 管道材料最低要求

系 统	I 组		II 组	III 组	IV 组
	辅助流程气体		蒸汽	水、空气	润滑、控制油
	无毒或不可燃	有毒或可燃	—	≤1.0MPa (G)	—
管道、管子	钢或不锈钢 无缝管	钢或不锈钢 无缝管	钢或不锈钢 无缝管	钢或不锈钢 无缝管	不锈钢无缝管
阀门	按标准选择且最低 PN2.5MPa 或 ANSI300°	按标准选择且最低 PN5.0MPa 或 ANSI300°	按标准选择且最低 PN2.5MPa 或 ANSI 300°	按标准选择且最低 PN2.0MPa 或 ANSI150°	按标准选择且最低 PN2.0MPa 或 ANSI 300°, 不锈钢
管件、管接头	锻制 ANSI 3000 级	锻制 ANSI 3000 级	锻制 ANSI 3000 级	碳钢	不锈钢
<DN25 短节	钢或不锈钢, 螺纹	钢或不锈钢, 承插焊螺纹	钢或不锈钢, 螺纹	钢或不锈钢, 螺纹或法兰	不锈钢法兰
≥DN25 (1in) 短节	钢或不锈钢, 法兰	钢或不锈钢, 法兰	钢或不锈钢, 法兰	钢或不锈钢, 法兰	不锈钢法兰

6.5.1.4 当卖方按本规定 6.7 条的要求, 负责机组的脉动和振动计算和相关管道的机械应力分析计算时, 卖方应复查和审核压缩机组前后的所有管道和各个附属设备(进气过滤器、缓冲罐、级间冷却器、汽液分离器、后冷却器等)以及机组上游和下游紧邻的容器、支撑的情况。如果机组的脉动和振动计算和相关管道的机械应力分析计算由第三方进行时, 第三方应作上述复查和审核。机组卖方、“第三方”和买方应共同协商复查和审核的范围。

6.5.1.5 除数据表上另有规定外, 所有工艺气体管道接口均应为法兰连接。

6.5.1.6 除另有规定外, 所有与用户管道连接的法兰应符合补充的引用文件的规定(参见附录 D)。法兰应采用 GB/T9115 或 SH 3406 或 HG20615 或 ASME B16.5 标准。具体法兰标准、等级和密封面形式应在数据表中加以规定。

6.5.1.7 除另有规定外, 每个气缸的进口法兰和出口法兰的压力等级应相同。进口法兰和出口法兰的压力等级应按气缸的最高允许工作压力选择。

6.5.1.8 不宜采用公称直径为 DN32 (1 1/4 in)、DN65 (2 1/2 in)、DN90 (3 1/2 in)、DN125 (5 in)、DN175 (7 in)、DN225 (9 in) 的接头、管道、阀门和管件。

6.5.1.9 管道系统的所有管子、管件和接头的材料按表 3 选择, 公称直径应不小于 DN15 (1/2 in), 壁厚应不小于 1.6mm (1/16 in)。

6.5.1.10 除用于铸铁设备上和仪表接头外, 用于有毒、危险场合或润滑油系统的所有螺纹接口, 均应采用密封焊。

6.5.1.11 除上述规定外, 管道系统尚应符合 API Std 618—1995 第 3.7.1.3 条~3.7.1.4 条、3.7.1.6 条、3.7.1.8 条~3.7.1.11 条、3.7.1.12.1 条、3.7.1.12.6 条~3.7.1.12.7 条、3.7.1.12.10 条~3.7.1.12.27 条以及 3.7.1.13 条的规定。

6.5.2 辅助管道

6.5.2.1 除另有规定外, 机组内的蒸汽、冷却水、润滑油等辅助管道系统所选材料应符合表 3 规定并可参考附录 E。

6.5.2.2 除 DN25 (1 in) 以下的冷却水(含排净和放空)以及采用无危害、非易燃介质进行密封隔离、液体排净和放空的辅助管道可采用管螺纹连接外, 其他辅助管道系统的接口均应为法兰连接。

6.5.2.3 除另有规定外, 与用户连接的接头均应为法兰连接。法兰标准应符合买方的规定(参见本规

定附录 D)。

6.5.2.4 碳钢和低合金钢制管道的腐蚀裕量应至少为 1 mm, 高合金钢和有色金属管道可不考虑腐蚀裕量。

6.5.2.5 机身润滑油管道应符合 API Std 618—1995 第 3.7.2 条 (3.7.2.5 除外) 的要求。

6.5.2.6 润滑油系统的所有管道 (除铸在机身上的油路以外) 均应采用不锈钢无缝管, 并采用法兰连接, 不得采用螺纹连接。管件及阀门应采用不锈钢。

6.5.2.7 从注油器至气缸和填料的油管道应符合 API Std 618—1995 第 3.7.3.1 条的规定。

6.5.2.8 冷却剂管道应符合 API Std 618—1995 第 3.7.4.1 条~3.7.4.3 条的规定。

6.5.2.9 仪表管道应符合 API Std 618—1995 第 3.7.5 条的规定。

6.5.2.10 隔离室内的充气、漏气收集接管以及所有排凝接管均应采用不锈钢材质。

6.6 级间冷却器和后冷却器

6.6.1 卖方应提供管壳式级间冷却器。碳钢壳体腐蚀裕量为 3.2 mm。级间冷却器的冷却面积应满足压缩机组所有工况和级间回流的要求。

6.6.2 水冷一管壳式级间冷却器的结构应按 TEMA 标准 R 级要求, 并符合 API Std 660。级间冷却器等压力容器应按照 GB 150、GB 151、《压力容器安全技术监察规程》和 ASME 第 VIII 卷对压力容器的要求设计制造。国外定货的相关压力容器应有“M”章和 SQL 证书 (Chinese Safety Quality Licensing)。

6.6.3 除另有规定外, 管壳式换热器水侧应按本规定 5.1.5 条设计。

6.6.4 级间冷却器不应安装在压缩机上, 应分开独立安装。

6.6.5 级间冷却器和后冷却器尚应符合 API Std 618—1995 第 3.8.5 条~3.8.12 条 (3.8.10 除外) 的要求。

6.7 气体脉动和机组振动控制要求

6.7.1 设计方法

6.7.1.1 除按 API Std 618—1995 第 3.9.1 条规定外, 在每个气缸的进、出口处均应设气体缓冲罐。缓冲罐的设计、制造和检验应按 GB150、《压力容器安全技术监察规程》和 ASME 第 VIII 卷执行。缓冲罐的直径应至少为连接管道直径的两倍, 缓冲罐的容积应至少为其所有连接气缸每转活塞排量的 12 倍。缓冲罐的支撑由卖方提供。不得把级间冷却器和气液分离器作为缓冲罐。

6.7.1.2 机组的脉动和振动计算分析所采用的设计方法及要求应符合 API Std 618—1995 第 3.9.2 条 (3.9.2.4 条除外) 的规定。

6.7.1.3 除另有规定外, 机组的脉动和振动计算分析应采用 API Std 618—1995 第 3.9.2 条的“设计方法 3”, 不宜采用“设计方法 2”。当功率小于 112 kW 且排气压力低于 3.0 MPa (G) 时, 可采用“设计方法 1”。

6.7.1.4 如果计算结果要求对卖方供货范围内的设备作尺寸和结构变动时, 卖方应按要求进行修改, 并应得到买方和作脉动和振动计算单位的书面确认。修改的方法优先顺序是:

- a) 增加缓冲罐和/或进排气管的容积;
- b) 采用脉动抑制孔板;
- c) 采用其他形式的脉动抑制措施, 并应得到买方和作脉动和振动计算单位的书面确认。

6.7.2 缓冲罐

6.7.2.1 缓冲罐的设计和结构应按 API Std 618—1995 第 3.9.3 条 (其中 3.9.3.4 条、3.9.3.9 条、3.9.3.11 条~3.9.3.19 条除外) 的规定。

6.7.2.2 缓冲罐上的所有开口均应采用对接焊缝的法兰连接。对焊缝应进行 100% 射线探伤。

6.7.2.3 缓冲罐的进出口管法兰应布置在缓冲罐的纵向中心线或者端部。所有连接口的规格、形式

和布置均应由买卖双方协商同意。

6.7.2.4 每个气缸与出口缓冲罐连接的短管上均应设两个至少为 DN25 的法兰接口，用于插入温度计套管和报警信号发送。每个气缸与进口缓冲罐连接的短管上都应设一个至少为 DN25 的法兰接口，用于插入温度计套管。

6.7.2.5 根据买方提供的操作条件，卖方应提出在碳钢的缓冲罐内表面上是否涂酚醛树脂和乙烯树脂。经过买方确认，可以不作涂层处理。

6.7.2.6 缓冲罐的支座以及由卖方提供的管道的支座应由卖方提供。这些支座的设计应考虑静载荷（包括管道）、声学振动力以及机械响应，且不得对压缩机、管道系统或缓冲罐产生有害的应力。在计算应力值时，应考虑机身的伸长以及机身、十字头导轨、间隔室、法兰和歧管连接的挠性。优先采用具有吸收振动和热膨胀特性材料制作的弹性支座。弹性支座的负载应是可调的。非弹性支座在运行中应该可调。不推荐采用弹簧支座。支座的基础应与压缩机基础浇注成一体。

6.8 专用工具

6.8.1 卖方应按 API Std 618—1995 第 3.11.1 条～3.11.3 条的规定提供专用工具，并包括液压上紧工具。

6.8.2 压缩机功率小于或等于 450 kW 和允许活塞力小于或等于 160 kN 的两列及其以下列数的机组，可以提供手动盘车机构。压缩机功率大于 450 kW，或者允许活塞力大于 160 kN，或者压缩机列数超过两列，卖方应提供气动盘车或电动盘车机构，优先采用气动盘车机构。盘车机构应带有行程开关，盘车力矩应大于或等于 1 600 N·m。卖方应提供盘车机构的全套说明书，包括操作方法、联锁信号要求、位置、护罩以及动力风耗量或电功率等。

7 检测和试验

7.1 通则

7.1.1 应按 API Std 618—1995 第 4.1.1 条～4.1.6 条的规定进行检测和试验。

7.1.2 买方应在设备询价文件中规定买方需见证试验或观察试验以及卖方应提交检验报告的项目。

7.1.3 除另有规定外，卖方应按照自己的准则决定是否进行初步试验。

7.1.4 本规定及规范性引用文件中未规定的检测和试验的项目和内容，应按卖方的标准程序进行。

7.2 检测

应按 API Std 618—1995 第 4.2 条的规定进行检测。

7.3 试验

7.3.1 应按 API Std 618—1995 第 4.3 条（4.3.3.2 条除外）和下列规定进行试验：

- 出厂前，压缩机组应按本规定 7.4.4 条的要求进行机械运转试验；
- 设备发运前，润滑油站等有独立底座的辅助设备应作 4 h 的机械运转试验；
- 机械运转试验后压缩机应按本规定 7.4.4.2 条、7.4.4.3 条的要求解体检查。

7.4 检验和试验项目、程序和验收标准

7.4.1 设备在卖方车间应至少进行下列试验与检验，卖方应至少提前两周将试验、检验进度计划和见证试验的具体日期通知买方：

- 进行材料的机械性能及化学分析的部件（见表 4）；

表 4 各部件的材料机械性能及化学分析项目

部 件	机械性能及化学分析
气缸	√ ^a
气缸盖	√ ^a
曲轴	√
主轴承	√
连杆	√
连杆大头螺栓	√
活塞	√ ^a
活塞杆	√
十字头	√
十字头销	√
气缸衬套	√
机身	√ ^a
阀盖	√
级间冷却器和分离器	√
后冷却器和分离器	√
缓冲罐	√
其他部件	—
^a 对于铸铁件不进行化学成分分析。	

b) 进行无损检测的部件和项目 (见表 5);

表 5 部件无损检测项目

部 件	检 测 方 法			
	磁粉 MT	射线 RT	超声波 UT	着色 PT
曲轴	√	—	√	—
连杆	√	—	√	—
大头螺栓	√	—	√	—
活塞杆与十字头连接螺母	√	—	√	—
十字头销	√	—	√	—
活塞杆	√	—	√	—
焊缝	按 GB 150、压力容器安全技术监察规程或 ASME 第 VIII 卷的规定。			

c) 水压试验和气密试验;

d) 盘车试验;

e) 机械运转试验 (见证试验);

f) 润滑油站冲洗和性能试验。

7.4.2 卖方应向买方保证机组所有的结构材料均是按照合同及其附件要求提供的; 用于承压部件和压缩机主要部件的材料质量证明文件应符合材料标准规定。

7.4.3 压缩机在出厂前,应在卖方做盘车试验,以证实活塞端部的余隙和活塞杆跳动值。试验时,应将所有的气阀装上,验证活塞与气阀之间互不影响。试验期间应测量十字头和填料端的活塞杆冷态垂直和水平的径向跳动值,其要求见 API Std 618-1995 第 2.6.2.1 条。盘车试验的结果应记录并提供给买方。

7.5 机械运转试验程序和检测内容

7.5.1 试验时,至少应把一个进气阀组和一个排气阀组从每个气缸侧拆下。压缩机应该在额定转速下至少运转 4h。运转后,应随即检查主轴承、曲轴轴承和十字头轴承的温度,温度应小于 70℃。

7.5.2 压缩机运转后,应对其部件进行拆检,拆检的内容和要求应符合下列规定:

- a) 拆检的部件和数量要求见表 6;
- b) 气缸衬套的内圆周表面应光洁,材料无瑕疵;
- c) 活塞环和支撑环的开口间隙、环槽间隙和磨损表面;
- d) 活塞杆填料区的表面和径向跳动,应符合 API Std 618-1995 第 2.6.2.1 条规定;
- e) 所有气阀组件的阀片升程和阀门泄漏(采用空气或低粘度溶剂检查,不允许水);
- f) 主轴承、曲轴轴承和十字头巴氏合金材料与基材的粘结情况以及轴承表面的磨损情况;
- g) 曲轴主轴颈、曲柄销和十字头销的支承接触区;
- h) 曲轴箱内部:
 - 1) 所有轴承螺栓螺母锁紧措施;
 - 2) 到主轴承的润滑油管的安装固定应正确;
 - 3) 曲轴箱内部的润滑油配管安装应正确、可靠。

表 6 拆检的部件和数量

压缩机列数	活塞和活塞杆	主轴承	曲轴轴承	十字头
1~2	1	1	1	1
≥3	2	2	2	2

8 涂漆、标志、包装和运输

8.1 油漆

除另有规定外,除机加工表面外,设备外表面应按制造厂标准完成底漆和面漆,面漆颜色由用户规定。涂漆应按 API Std 618-1995 第 4.4.3.3 条~4.4.3.5 条的规定进行。

8.2 铭牌和转向箭头

8.2.1 在压缩机机身、每个气缸、驱动机以及其他主要辅助设备上均应设铭牌。铭牌应采用奥氏体不锈钢材料制成,并牢固地固定在设备的醒目之处。

8.2.2 铭牌和转向箭头的材料以及转向箭头的固定位置应按 API Std 618-1995 第 2.15.2 条的规定。

8.2.3 压缩机机身铭牌上至少应包含以下内容:

- a) 制造厂名称;
- b) 位号及产品名称;
- c) 机器型号和规格;
- d) 出厂编号;
- e) 最大允许活塞力(气体力、综合活塞力);
- f) 主要技术参数:(压缩介质、流量、各级进排气压力、各级进排气温度、轴功率);

- g) 气缸内径;
- h) 气缸最高允许工作压力;
- i) 活塞行程;
- j) 额定转速。

8.2.4 压缩机气缸的铭牌应符合 API Std 618—1995 第 2.15.4 条的规定。

8.2.5 电动机的铭牌应符合 API Std 618—1995 第 2.15.5 条的规定。

8.2.6 电动机以及其他电器设备的铭牌上除标明主要电气技术参数外, 还应打上防爆标志以及认证机构的认证标志。

8.2.7 除本规定 8.2.2 条~8.2.6 条的规定外, 铭牌上尚应打上机器的制造日期。铭牌上的文字, 国内制造的机器应采用中文; 国外制造的可用英文。计量单位应采用国际 (SI) 单位。

8.2.8 压缩机、齿轮变速器、驱动机以及油泵等主要设备应设转向箭头。

8.3 标志

8.3.1 所有可拆卸的部件应配对作好标记。

8.3.2 所有单独发运的部件以及备品备件均应带有相应的标牌或作出相应的标记。

8.4 包装和运输

8.4.1 压缩机 (包括驱动机和辅助设备) 的包装应能保证运输过程中产品不损坏、不遗失, 并能保证露天放置不受损, 且放置时间不小于 6 个月。

8.4.2 应按 API Std 618—1995 第 4.4.2 条~4.4.7 条的规定进行装运准备。

8.4.3 卖方应在轴承箱和大的空腔处 (如进出口管口) 放置干燥剂。放置的区域应方便拆除, 干燥剂应袋装, 且用不锈钢丝悬挂。卖方应放置警告牌, 说明干燥剂及其他防潮或防尘材料的数量和位置, 以方便在开车调试前拆除。内装有绝缘液、防尘液、冷冻液的设备, 应设置标签, 指出内装液体的特性和装运、储存的注意事项。

8.4.4 卖方应提供用于设备的运输、装卸的托架、支架、索具等。临时托架、支架应被注明或涂成黄色以表明在永久安装后拆除。

9 保证

9.1 机械保证

9.1.1 在用户遵守产品使用说明书所规定的条件下, 压缩机组运转 12 个月或交货后 18 个月内, 确因产品质量不良而发生不应有的损坏时 (不包括易损件), 卖方应无偿地及时为用户修理或更换损坏的零件。

9.1.2 易损件寿命, 易损件的寿命由买卖双方共同商定, 不宜低于下述规定:

- a) 活塞杆 30000h;
- b) 气缸衬套 30000h;
- c) 活塞支承环 8000h;
- d) 活塞杆填料 8000h;
- e) 活塞环 8000h;
- f) 气阀阀片、缓冲片 8000h;
- g) 气阀弹簧 8000h。

9.2 性能保证

9.2.1 压缩机进行现场全负荷性能试验的性能保证值, 应符合下列规定:

- a) 压缩机的所需排气量无负偏差, 且正偏差小于或等于 3%;
 - b) 压缩机的额定轴功率偏差小于或等于+3%。
- 9.2.2 在任何规定工况下, 机组任一设备的噪声值应小于或等于本规定表 2 的卫生限值。
- 9.2.3 机组气流脉动和振动应符合本规定 6.7 条的要求。

10 卖方的资料

10.1 通则

对卖方资料的要求可按 API Std 618—1995 第 5.1 条的规定。

10.2 报价资料

报价资料可按 API Std 618—1995 第 5.2.1 条~5.2.3 条的规定, 并可参照本规定附录 F 提供。

10.3 合同资料

合同资料可按 API Std 618—1995 第 5.3.1 条~5.3.7 条的规定, 并可参照本规定附录 F 提供。

附录 A
(资料性附录)
参考的供货范围

典型的压缩机组每台(套)应包括但不限于下列内容:

- a) 压缩机本体;
- b) 压缩机底座;
- c) 入口过滤器;
- d) 每级的进出口缓冲罐;
- e) 级间冷却器;
- f) 每级入口分离器;
- g) 末级出口单向阀;
- h) 每级出口安全阀;
- i) 运动机构润滑油系统;
- j) 气缸及填料注油润滑系统(有油润滑);
- k) 仪表及就地表盘;
- l) 机组独立控制盘(当规定时);
- m) 主电机;
- n) 励磁柜(同步电动机);
- o) 电机冷却器;
- p) 电机底座;
- q) 水站;
- r) 联轴器及护罩;
- s) 盘车机构;
- t) 公共底座(当规定时);
- u) 地脚螺栓及垫铁等;
- v) 备件:
 - 1) 开车及试运转备件(卖方推荐);
 - 2) 两年操作备件(卖方推荐);
- w) 专用工具一套;
- x) 图纸资料(参见附录 F);
- y) 现场指导和培训。

附录 B
(资料性附录)
往复压缩机数据表格式

表 B.1 给出了往复压缩机数据表格式。

表 B.1 往复压缩机数据表格式

往复压缩机数据表 (国际单位制)		文件号 _____	页码 第 1 页 共 5 页
		工程号 _____	设备位号 _____
		采购单号 _____	技术规范号 _____
		询价单号 _____	
		版次 _____	日期 _____
		编制 _____	
1	下列标记适用于 ☐ 询价 ☐ 采购 ☒ 供制造用		
2	客户 _____	装置 _____	
3	地点 _____	设备名称 _____	
4	需要台数 _____ 型式 _____	操作方式 ☐ 连续 ☐ 间歇 /24H	
5	驱动方式 ☐ 直联 ☐ 齿轮联接 ☐ 皮带轮联接	供货者 _____ 安装者 _____	
6	驱动机型式 _____ 位号 _____ 数据表编号 _____	供货者 _____ 安装者 _____	
7	制造厂 _____ 型号 _____	系列号 _____	
8	注: ☐ 此标记表示该项由买方填写 ☐ 此标记表示该项由制造厂填写 ☒ 此标记表示该项由买方或制造厂填写		
9	操作条件 (单机)		
10	☐ 级		
11	☐ 正常或其它工况		
12	☐ 压缩介质(详见第2页)		
13	☐ 流量(1.013kPa & 0℃ 干基) Nm ³ /h		
14	☐ 质量流量 ☐ 湿 ☐ 干 kg/h		
15	进口条件		
16	☐ 压力 kPa(A)		
17	☐ 温度 ℃		
18	☐ 相对湿度 %		
19	☐ 分子量		
20	☐ 绝热指数 C_p/C_v (K_1) 或 (K_{avg})		
21	☐ 压缩性系数 (Z_1) 或 (Z_{avg})		
22	☐ 进口容积流量 ☐ 湿 ☐ 干 m ³ /h		
23	出口条件		
24	☐ 压力 kPa(abs)		
25	☐ 温度 ℃		
26	☐ 绝热指数 C_p/C_v (K_1) 或 (K_{avg})		
27	☐ 压缩性系数 (Z_2) 或 (Z_{avg})		
28	性能参数		
29	☐ 轴功率(压缩机曲轴处) kW		
30	☐ 轴功率(包括全部传动损失) kW		
31	☐ 容积效率 %		
32	☐ 绝热效率 %		
33	☐		
34	☐		
35	气量调节		
36	调节范围 _____ 到 _____ %		
37	调节方式 ☐ 吸气阀顶开 ☐ 固定余隙容积 ☐ 变速	速度范围 _____ 到 _____ %	
38	☐ 吸气阀减荷器 ☐ 变余隙容积 ☐ 旁路		
39	信号源		
40	☐ 电动 ☐ 气动 ☐ 其它		
41	范围 _____ mA _____ kPa(A)		
42			
43	备注:	压缩机布置及流程图	
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

表 B.1 往复压缩机数据表格式 (续)

往复压缩机数据表 (国际单位制)				文件号 _____ 页码 第 2 页 共 5 页 工程号 _____ 设备位号 _____ 采购单号 _____ 技术规范号 _____ 询价单号 _____ 版次 _____ 日期 _____ 编制 _____			
操作条件 (续)							
1	气体组分			其它工况			备注
2	O MOL %						
3	MW	正常	额定				
4	空气	28.966					
5	氧气	32					
6	氮气	28.016					
7	水蒸气	18.016					
8	一氧化碳	28.01					
9	二氧化碳	44.01					
10	硫化氢	34.076					
11	氢	2.016					
12	甲烷	16.042					
13	乙烯	28.052					
14	乙烷	30.068					
15	丙烯	42.078					
16	丙烷	44.094					
17	异丁烷	58.12					
18	正丁烷	58.12					
19	异戊烷	72.146					
20	正戊烷	72.146					
21	正己烷	86.17					
22							
23	总计						
24	平均分子量(干)						
安装位置				异常条件			
26	O 室内 O 采暖 O 顶棚			O 尘埃 O 腐蚀性 O 化工区域			
27	O 室外 O 不采暖 O 部分墙						
28	O 平台 O 中间层 O			噪声规范			
29	O 电气危险区域			O 适用于机器			
30	O 冰冻防护 O 湿热带防护			参见规范			
31	现场数据			O 适用于相邻物			
32	O 海拔 _____ m			参见规范			
33	O 环境温度范围			隔音房 O 需要 O 不需要			
34	设计 _____ 正常 _____ 最高 _____ 最低 _____ °C						
35	采用的规范			油漆			
36	O API 618, 石油化工和气体工业用往复压缩机			O 制造厂标准			
37				O 其它			
38	O 卖方对整个机组承担责任			储运			
39				O 国内 O 出口 O 需要出口包装箱			
40	O 适用的其它规范(如果不同)			O 户外存放6个月以上			
41				备用转了组件包装,用于			
42				O 水平存放 O 垂直存放			
43							
44							
45	备注:						
46							
47							
48							
49							
50							

表 B.1 往复压缩机数据表格式 (续)

往复压缩机数据表 (国际单位制)		文件号 _____ 页码 第 3 页 共 5 页 工程号 _____ 设备位号 _____ 采购单号 _____ 技术规范号 _____ 询价单号 _____ 版次 _____ 日期 _____ 编制 _____				
1 结构特点						
2 ☐ 级数	1	2	3	4	5	6
3 ☐ 各级气缸数/作用形式						
4 ☐ 缸内径 mm						
5 ☐ 余隙容积 %						
6 ☐ 气阀数目 (吸气 / 排气)						
7 ☐ 气阀形式						
8 ☐ 活塞杆直径 mm						
9 ☐ 各列活塞力 (拉 / 压) kN						
10 ☐ 最大允许活塞力 kN						
11 ☐ 安全阀整定压力 kPa.G						
12 ☐ 水压试验压力 kPa.G						
13 ☐ 转速 (额定 / 最大) r/min						
14 ☐ 平均活塞速度 m/s						
15 ☐ 行程 mm						
16 ☐						
17 气缸润滑 ☐ 无油 ☐ 有油		活塞杆填料函				
18 气缸冷却 ☐ 有 ☐ 无		润滑 ☐ 有 ☐ 无 冷却 ☐ 有 ☐ 无				
19 中体形式 ☐ 开式 ☐ 闭式 ☐ 标准型		密封/缓冲气体 ☐ 氮气 ☐ 其它 _____				
20 ☐ 加长单室型 ☐ 双室型		☐ 流量 _____ m ³ /h, 压力 _____ kPa.G				
21 传动方式 ☐ 直联 ☐ 三角皮带 ☐ 齿轮箱		☐ 排放气压力 _____ kPa.G, 排放至 _____				
22 转动方向 (从驱动机侧看) ☐ 顺时针 ☐ 逆时针		盘车装置 ☐ 有 ☐ 电动 ☐ 气动				
23 ☐		☐ 手动				
24 结构材料						
25 级数	1	2	3	4	5	6
26 气缸						
27 气缸套						
28 活塞						
29 活塞环						
30 支承环						
31 活塞杆						
32 阀片						
33 阀座						
34 阀弹簧						
35 阀限程器						
36 十字头						
37 填料						
38 中体						
39 连杆						
40 曲轴						
41 机身						
42 ☐						
43 备注:						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

表 B.1 往复压缩机数据表格式 (续)

往复压缩机数据表 (国际单位制)		文件号 _____ 页码 第 4 页 共 5 页	
		工程号 _____ 设备位号 _____	
		采购单号 _____ 技术规范号 _____	
		询价单号 _____	
		版次 _____ 日期 _____	
编制 _____			
1 主电动机 型式 _____ 型号 _____	2 额定功率 _____ kW, 转速 _____ r/min	3 防护等级 _____ 绝缘等级 _____ 电压 _____ V	4
5 汽轮机 型式 _____ 型号 _____	6 最大功率 _____ kW, 转速 _____ r/min	7 额定汽耗量 _____ kg/h	8
9 润滑油系统		10 减速机 型式 _____ 型号 _____	
11 机身润滑 型式 ☐ 飞溅 ☐ 压力(强制) 循环量 _____ m ³ /h, 油牌号 _____ kPa.G		12 速比 _____ 重量 _____ kg	
13 主油泵 型式 ☐ 齿轮泵 ☐ 螺杆泵		14 皮带传动 皮带规格 _____ 根数 _____	
15 型号 _____		16 大皮带轮外径 _____ mm	
17 流量 _____ m ³ /h, 压力 _____ kPa.G		17 小皮带轮外径 _____ mm	
18 驱动型式 ☐ 曲轴 ☐ 电动机		19	
20 辅油泵 型式 ☐ 齿轮泵 ☐ 螺杆泵		21	
21 型号 _____		22	
22 流量 _____ m ³ /h, 压力 _____ kPa.G		23 气缸润滑 注油量 _____ kg/h 油牌号 _____	
23 驱动型式 ☐ 曲轴 ☐ 电动机		24 一次充油量 _____ kg	
24		25 注油器驱动型式 ☐ 曲轴 ☐ 电动机 ☐	
25		26	
26		27	
27		28	
28		29	
29		30	
31 壳体接口			
32 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	33		
34 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	35		
36 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	37		
38 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	39		
40 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	41		
42 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	43		
44 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	45		
46 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	47		
48 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	49		
50 接口 ☐ 设计要求 ☐ 规格 ☐ 密封面 ☐ 位置 ☐ 法兰或双头螺栓 ☐ 卖方供配对方兰垫片 ☐ 气速(m/s)	51		
52 公用工程条件			
53 电	54 主电动机	55 主油泵电机	56 辅油泵电机
57 型式	58 注油器电机	59 电加热器	60 仪表电源
61 功率 kW	62 电压 V	63	64
65 冷却水	66 压缩机气缸	67 油冷却器	68 气体冷却器
69 进口压力 kPa.G	70	71	72
73 进水温度 °C	74	75	76
77 用量 m ³ /h	78	79	80
81 压力降 kPa	82	83	84
85 蒸汽 压力: 进汽 _____ 排汽 _____ kPa.G, 耗汽量 _____ kg/h	86		
87 温度: 进汽 _____ 排汽 _____ °C	88		
89 仪表空气 正常压力 _____ kPa.G, 总耗量 _____ m ³ /h	90		
91	92		

表 B.1 往复压缩机数据表格式 (续)

往复压缩机数据表 (国际单位制)				文件号 _____ 页码 第 5 页 共 5 页 工程号 _____ 设备位号 _____ 采购单号 _____ 技术规范号 _____ 询价单号 _____ 版次 _____ 日期 _____ 编制 _____			
1 控制和仪表							
2 控制系统 形式 ☐ 气动 ☐ 电动 ☐ 液压 ☐ 电子 ☐ 3 方式 ☐ 手动 ☐ 自动 ☐ 程控 ☐							
4 功能		就地	盘装	功能		就地	盘装
5 压力测量							
6 主润滑油泵出口		☐	☐	冷却水进出口总管		☐	☐
7 辅助润滑油泵出口		☐	☐	工艺气进口 ☐ 最初 ☐ 每级		☐	☐
8 润滑油过滤器压差		☐	☐	工艺气出口 ☐ 最终 ☐ 每级		☐	☐
9		☐	☐			☐	☐
10 温度测量							
11 工艺气 ☐ 进口 ☐ 出口 ☐ 每级		☐	☐	气缸冷却水 ☐ 进口 ☐ 出口		☐	☐
12 中冷器 ☐ 进口 ☐ 气体 ☐ 水		☐	☐	主径向轴承		☐	☐
13 后冷器 ☐ 进口 ☐ 气体 ☐ 水		☐	☐	电动机轴承		☐	☐
14 润滑油(机身处) ☐ 进 ☐ 出		☐	☐			☐	☐
15 润滑油(冷却器) ☐ 进 ☐ 出		☐	☐			☐	☐
16 填料冷却水 ☐ 进 ☐ 出		☐	☐			☐	☐
17 其它仪表							
18 冷却水流量计		☐	☐			☐	☐
19 压力变送器		☐	☐			☐	☐
20 液位变送器		☐	☐			☐	☐
21 报警蜂鸣器		☐	☐			☐	☐
22 功能		报警	停机	功能		报警	停机
23 报警和停机							
24 排气压力高 ☐ 最终 ☐ 每级		☐	☐	压缩机振动大		☐	☐
25 排气温度高, 每一级		☐	☐	主轴承温度高		☐	☐
26 进气压力低, 第一级		☐	☐	氮封压力低		☐	☐
27 排气温度高 ☐ 最终 ☐ 每级		☐	☐			☐	☐
28 润滑油压力低		☐	☐			☐	☐
29 油过滤器压降高		☐	☐			☐	☐
30 辅助油泵启动故障		☐	☐			☐	☐
31 检查和试验							
32 要求		目睹	观察	要求		目睹	观察
33 制造厂标准试验		☐	☐	气缸套水压试验		☐	☐
34 气缸液压试验		☐	☐	润滑油控制台运行试验		☐	☐
35 气缸气密性试验		☐	☐			☐	☐
36 机械运转试验		☐	☐			☐	☐
37 盘车检查余隙		☐	☐			☐	☐
38 其它							
39 重量(kg)				空间要求(mm)			
压缩机		齿轮箱	驱动器	整机	长	宽	高
41 底座				润滑油控制台	长	宽	高
42 最大维修件(确定名称)				冷却水控制台	长	宽	高
43 总装运重量				独立安装的控制盘	长	宽	高
44 润滑油/冷却水控制台				活塞拆卸距离	长		
45 独立安装的控制盘							
46							
47 备注:							
48							
49							
50							

附录 C
(资料性附录)
典型的压缩机材料

表 C.1 给出了典型压缩机材料规格。

表 C.1 典型的压缩机材料规格

零部件名称	材料	德国标准	美国标准	中国标准
机身	铸铁	GG-20	ASTM A278	HT20-40
曲轴	钢	CK35N 34CrMo4V 34CrNiMo6V	AISI 1045	35 号锻钢 35CrMo 40CrNiMoA
连杆	钢	CK35N	ASTM 4140	35 锻钢
十字头	钢	GS-C25	ASTM A536	25 铸钢
十字头销	钢	42CrMo4V	AISI 4140	42CrMo
隔阻件(中体)	铸铁	GG-25	ASTM A278	HT200 HT250
气缸	铸铁	GG-25	ASTM A395	HT250
	钢	GGG-40 GS-C25 GS-17CrMo55	ASTM A1045	QT400-10 铸钢 25 铸钢 35CrMo
气缸衬套	灰铸铁 球墨铸铁 耐蚀铸铁	GGZ-25 GGG-60 GGL-NiCr303 GGG-NiCr303	—	HT29-40 离心铸铁 QT600-2 NiCr 合金铸铁 NiCr 球铁
气缸盖	铸铁 钢	C22.8 24CrMo5 42CrMo4	ASTM A395 AISI 1035	20 25CrMo 42CrMo
活塞	铸铁	GG-25 GGG-40	ASTM A395	HT250 QT400-10
	钢 铝	C22.8	AISI 1035	20 ZL401
活塞杆	钢	42CrMo4 X20Cr13V	AMS 6472B UNS S17400	42CrMo 2Cr13
	不锈钢	X20CrMo13V 24CrMo5 34CrAlNi7V		25CrMo 38CrMoAlA

附录 D
(资料性附录)
补充的引用文件

下列被选中(以“×”表示)的标准和规范(最新版)应成为本技术规定的一个组成部分:

a) 材料:

- ☐GB;
- ☐ASTM;
- ☐EN 或 DIN;
- ☐JIS;

b) 压力容器:

- ☐GB 150 钢制压力容器;
- ☐GB 151 管壳式换热器;
- ☐ASME 锅炉和压力容器规范 第Ⅷ卷;
- ☐EN13445 非直接火压力容器;
- ☐JIS B 8270 压力容器结构;

c) 管法兰:

- ☐GB;
- ☐HG;
- ☐SH;
- ☐ASME;
- ☐EN;
- ☐JIS;

d) 螺纹:

1) 仪表螺纹:

- ☐NPT;
- ☐R/R_C;
- ☐R/R_p;

2) 管螺纹

- ☐NPT;
- ☐R/R_C;
- ☐R/R_p;

3) 通用螺栓(紧固件):

- ☐ISO/M 制;
- ☐UN/UNC 制;

e) 焊接:

- ☐JB 4708 钢制压力容器焊接工艺评定;
- ☐JB/T 4709 钢制压力容器焊接规程;
- ☐ASME 锅炉和压力容器规范 第Ⅸ卷 焊接和钎焊;
- ☐EN;
- ☐JIS。

附录 E
(资料性附录)
配管材料对照

表 E.1 给出了国内、外配管材料对照。

表 E.1 配管材料对照

组 成 件	中 国 GB 牌号	美 国 ASTM 牌号	日 本 JIS 牌号
法兰用紧固件	GB 3077 35CrMo GB 699 45	ASTM A 193 Gr. B7 ASTM A 194 Gr. 2H	G4107 SNB7 G4051 S45C
管件、阀和法兰用碳钢锻件	JB 4726 16Mn	ASTM A 105 或 A181	G4051 S25C
管件、短节 (union) 用可锻铸铁 (镀锌)	GB 9440 KTH300-06	ASTM A 338 和 A197 Class 150 可锻铸铁 (镀锌) ^a	—
管件、短节 (union) 用不锈钢锻件	JB 4728 00Cr17Ni14Mo2	ASTM A 182 F316L	G3214 SUS F316L
垫片	0Cr17Ni12Mo2/石墨缠绕垫	316 不锈钢缠绕垫	SUS 316 缠绕垫
碳钢管 (Pipe)	GB/T 8163 20 或 GB 9711.1 L245	ASTM A 106 Gr. B 或 ASTM A 524 或 API 5L, Gr. A or B	G3456 STPT 370 或 STPT 410
镀锌碳钢管 (Pipe)	GB3091 Q235A (ERW)	ASTM A53 Gr.B (E) (镀锌) ^a	—
不锈钢管 (Pipe)	GB 14976 00Cr17Ni14Mo2	ASTM A 312 TP316L	G3459 SUS 316LTP
不锈钢管 (Tube)	GB 13296 0Cr17Ni12Mo2	ASTM A269 TP316	G3463 SUS 316TB
^a 镀锌按 ASME A153 标准执行。			

附录 F

(资料性附录)

卖方应提供的图纸和资料

F.1 卖方应按照买方的要求分期分批提供表 F.1 所列的图纸和资料。

F.2 卖方应提供的图纸和资料分以下四类：

- a) A 类——报价用图纸和资料，投标者应提供所有用“×”表示的____份硬拷贝和____份电子版的图纸和资料；
- b) B 类——审核用图纸和资料，合同签订后____周，卖方应提供所有用“×”表示的____份硬拷贝和____份电子版的图纸和资料；
- c) C 类——存档用图纸和资料，合同签订后____周，卖方应提供所有用“×”表示的____份硬拷贝和____份电子版图纸和资料；
- d) D 类——随机资料，发货时卖方应随机提供所有用“×”表示的____份硬拷贝和____份电子版的图纸和资料。

表 F.1 卖方应提供的图纸和资料

文件类型				序号	文件名称	发送记录				
A	B	C	D							
				1	经核实过的外形尺寸图（总布置图）和接管说明					
				2	表明地脚螺栓位置的基础图					
				3	允许的法兰负荷（气缸或脉动抑制装置）和坐标位置					
				4	驱动器外形图					
				5	驱动器布置图					
				6	所有卖方主要提供的主要辅助设备的外形尺寸图					
				7	性能数据					
				8	填料箱图					
				9	气体载荷、活塞杆载荷及十字头载荷反向及持续图					
				10	启动速度—扭矩曲线图（用于驱动机和压缩机）					
				11	驱动器特性曲线图					
				12	公用工程要求表					
				13	不安全或不希望的速度一览表					
				14	齿轮数据					
				15	其它驱动器数据					
				16	曲轴联轴器组件图及材料单					
				17	焊接程序					
				18	级间冷却器和后冷却器数据					
				19	剖面图及零件表					
				20	“开车”备件目录					
				21	建议使用的正常维修备件					
				22	工艺流程图					
				23	机身和气缸润滑油流程图和材料清单					
				24	润滑油装置总图和接口表					
				25	润滑油部件图和数据					
				26	冷却剂系统流程图和材料清单					
				27	冷却剂组件图和接口表					
				28	冷却剂部件图及数据					
				29	中体放空、排凝和缓冲气流程图及接口表					
				30	气量控制流程图及材料清单					
				31	仪表和电气原理图及材料清单					
				32	仪表及电气布置图和接口表					
				33	仪表和电气接线图					
				34	仪表设定值一览表					
				35	仪表 ISA（美国仪表学会）数据表					
				36	脉动抑制装置详图及最终 ASME 标准计算书					

表 F.1 卖方应提供的图纸和资料 (续)

文件类型				序号	文件名称	发送记录				
A	B	C	D							
				37	专用工具目录					
				38	制造、验收和交货计划表					
				39	图纸目录					
				40	需要的气候防护及环境要求					
				41	对买方管道与基础图的审查意见					
				42	扭振分析报告					
				43	独立扭力分析数据					
				44	横向振动分析报告					
				45	声学 and 机械分析报告					
				46	第 3 方声学 and 机械分析报告需要的数据					
				47	组焊气缸工程分析					
				48	平衡数据列表					
				49	气阀动力学报告					
				50	独立气阀动力学分析数据					
				51	焊接接点图					
				52	联轴器对中图					
				53	制造尺寸数据					
				54	水压试验合格证					
				55	验证过的机械运转试验数据 (如要求试验的话)					
				56	验证过的性能试验数据 (如要求试验的话)					
				57	加工气缸的无损探伤检测程序					
				58	专门的或选择的测试方法 (如要求试验的话)					
				59	核实过的专门或任选测试数据 (如要求测试的话)					
				60	核实过的轧制试验报告					
				61	曲轴超声检测合格证, 见 API Std 618 的 4.2.2.3.3 条					
				62	气体泄漏试验合格证, 见 API Std 618 的 4.3.2.2 条					
				63	气阀泄漏试验合格证					
				64	制造数据表					
				65	安装说明书, 见 API Std 618 的 5.3.7.3 条					
				66	操作与维修说明书, 见 API Std 618 的 5.3.7.3 条					
				67	技术数据说明书, 见 API Std 618 的 5.3.7.4 条					
				68	保存、包装和运输方法					

用 词 说 明

对本规定条文中要求执行严格程度用的助动词，说明如下：

（一）表示要求很严格、非这样做不可并具有法定责任时，用的助动词为“必须”（must）；

（二）表示要准确地符合标准而应严格遵守时，用的助动词为：

正面词采用“应”（shall）；

反面词采用“不应”或“不得”（shall not）。

（三）表示在几种可能性中推荐特别合适的一种，不提及也不排除其他可能性，或表示是首选的但未必是所要求的，或表示不赞成但也不禁止某种可能性时，用的助动词为：

正面词采用“宜”（should）；

反面词采用“不宜”（should not）。

（四）表示在标准的界限内所允许的行动步骤时，用的助动词为：

正面词采用“可”（may）；

反面词采用“不必”（need not）。