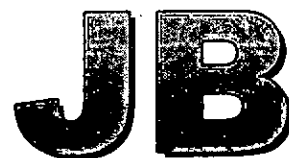


ICS 23.140

J 72

备案号: 19348—2007



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6443.3—2006/API 617: 2002第3部分

代替JB/T 6443—2002

石油、化学和气体工业用 轴流、离心压缩机及膨胀机-压缩机 第3部分: 整体齿轮增速型压缩机

Axial and centrifugal compressors and expander-compressors for
petroleum, chemical, and gas industry services—

Part3: Integrally geared compressors

(API STANDARD 617, CHAPTER 3, SEVEVTH EDITION, 2002, IDT)

2006-11-27 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	123
1 总则	124
1.1 适用范围	124
1.2 术语和定义	124
2 基本设计	124
2.1 通则	124
2.2 材料	124
2.3 机壳	124
2.4 进口导叶和/或扩压器导叶	125
2.5 转动元件	125
2.6 动力学	125
2.7 轴承和轴承箱	125
2.8 轴端密封	127
2.9 齿轮	127
2.10 润滑油和密封油系统	129
2.11 铭牌和转向箭头	129
3 辅助设备	130
3.1 驱动机	130
3.2 联轴器和护罩	130
3.3 安装底板	130
3.4 控制器和仪器仪表	130
3.5 管路和管路附件	131
3.6 专用工具	131
4 检查、试验和装运准备	131
4.1 通则	131
4.2 检查	131
4.3 试验	131
5 卖方资料	133
5.1 通则	133
附录 3A (规范性附录) 典型数据表	134
附录 3B (规范性附录) 整体齿轮增速压缩机 卖方图样和资料要求	143
附录 3C (规范性附录) 整体齿轮增速压缩机名词术语	151
附录 3D (规范性附录) 检查员的检验单	153
附录 3E (规范性附录) 外力和外力矩	157
附录 3F (规范性附录) 整体齿轮压缩机齿轮装置的额定功率计算公式	158
图 3.2-1 齿轮齿面宽极限	128
图 3.C-1 典型整体齿轮增速压缩机关键部件名词术语	151
图 3.C-2 典型整体齿轮增速压缩机关键部件名词术语	152
图 3.C-3 典型整体齿轮增速压缩机关键部件名词术语	152
表 3.2-1 排放管规格	127

前 言

本部分为 JB/T 6443 的第 3 部分，对应于《API 617 的第 3 部分：整体齿轮增速型压缩机》。

为了便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

——用“HRC”，代替作为洛氏硬度单位“Rc”；

——用“r/min”，代替作为转速单位的“rpm”。

本部分的附录 3A～3F 均为规范性附录。

石油、化学和气体工业用轴流、离心压缩机及膨胀机-压缩机

第3部分：整体齿轮增速型压缩机

1 总则

1.1 适用范围

本部分连同本标准第1部分，包含了工艺过程空气或其他气体用整体齿轮增速离心压缩机的最低要求。

关于组装型空气压缩机，请见 API 672 标准。

注：在这些机器上有时提供膨胀级。

1.2 术语和定义

1.2.1 本部分中使用的术语定义，已列入本标准的第1部分中。标明整体齿轮增速离心压缩机名词术语的剖视图，见附录 3C。

2 基本设计

2.1 通则

2.1.1 性能

2.1.1.1 压缩机各段的分段能量头—流量特性曲线应从额定点到预计的喘振点是连续上升的。在没有旁通的情况下，压缩机应适于在至少大于报价书中所示预计喘振流量 10% 的任一流量下连续运行。

2.2 材料

材料应符合本标准第1部分的 2.2 要求。

2.3 机壳

机壳应按照本标准第1部分 2.3 和本部分 2.3.1~2.3.4 的要求。

2.3.1 承压机壳

- 2.3.1.1 承压机壳的最大允许工作压力应至少等于对该机壳所规定的卸压阀的设定值。如果使用卸压阀，买方则应规定用于最终出口压力和中间机壳压力的卸压阀的设定值。

注：如果只规定一个卸压阀，它的设定值可能不适用于中间机壳压力。

- 2.3.1.2 若没有规定卸压阀的设定值，则各承压机壳的最大允许工作压力应按其稳定压力或至少 1.25 倍卖方所确定的承压机壳的最大出口压力（表压）来确定额定压力。

注：买方应提供系统保护。

2.3.1.3 除非买方有明确要求，则外部连接不得采用沉头螺钉或扳手式螺栓。对于空间有限的场所，应采用整体法兰连接的紧固件。

2.3.2 承压机壳接管

承压机壳接管应按照本标准第1部分 2.3.2 的要求。

2.3.2.1 主要工艺流程接管

主要工艺流程接管应按照本标准第1部分 2.3.2.2 的要求。

2.3.2.2 辅助接管

2.3.2.2.1 如果不适宜采用法兰连接，进行机加工或加工螺纹孔，在买方的认可下，在不与易燃气体或有毒气体接触的地方，在下列情况下可以使用螺纹管连接：

- a) 在不可焊接材料上，例如铸造材料。

b) 在作维护(拆卸和组装)的必要之处。

螺纹管连接的螺纹孔应按照 2.3.2.3.5.1~2.3.2.3.5.5 中的规定。

注: NP 标定管子按照 ANSI/ASME B1.20.1。

2.3.2.2.2 辅助接管的通径应至少是 DN20 (3/4NPT)。关于辅助齿轮箱接管, 请见 2.9.1.7~2.9.1.9 要求。

注: 关于允许接管规格, 请见本标准第 1 部分 2.3.2.2.3。

2.3.2.2.3 在买方认可的情况下, 允许用管子通径为 DN20 (3/4NPT) 至 DN40 (1/2NPT) 的螺纹接管。

2.3.3 承压机壳的支承结构

承压机壳(蜗壳)连接与齿轮箱的连接应符合本标准第 1 部分 2.1.7 的规定。承压机壳所用的联接螺栓应符合本标准第 1 部分 2.3.1.7 的规定。

2.3.4 外力和力矩

2.3.4.1 卖方应在报价书中以表格的形式提供各个接管法兰处的允许力和力矩。

注: 整体齿轮增速压缩机上所允许的力和力矩, 一般要小于本标准第 2 部分压缩机上所允许的力和力矩。

2.3.4.2 承压机壳及其支承应设计得具有足够的强度和刚度, 以避免对下列因素造成不利影响: 叶轮运转间隙、齿轮接触斑点、密封、轴承和联轴器对中找正的影响。

2.4 进口导叶和/或扩压器导叶

●2.4.1 为满足所规定的运行条件, 应规定或要求卖方提供可调导叶。

2.4.2 当提供可调导叶时, 可调导叶及其操作机构应适合于所有规定包括起动、停车、跳闸、稳定和瞬时喘振在内的的工作条件。

2.4.2.1 导叶应安装在一个可更换的衬套上, 如果买方认可, 导叶可以由可更换的密封、耐磨滚动轴承固定在箱体上。

2.4.2.2 当进口导叶用于有毒、易燃或爆炸性工艺气体时, 则在穿过机壳或外壳处应设置密封以防泄漏。

2.4.2.3 进口导叶应尽可能靠近叶轮入口设置。

2.4.2.4 导叶片表面应为气动平滑表面, 特别是柄部穿过壳体进入气流的地方。最好选用悬臂设计代替中心支承叶片的设计。

2.4.2.5 在控制信号失灵时, 应能打开导叶。

●2.4.3 当有规定时, 应使用缓冲气起动轴密封。

2.5 转动元件

2.5.1 叶轮和轴应清楚地不易损伤, 且易看到的地方标记一个独特的识别号。

2.5.2 除非买方认可其他的轴防护, 更新的转子部件应在紧间隙下供货。轴套、隔套或衬套应由规定用途中的耐腐蚀材料制作(关于限制, 请见本标准第 1 部分中的 2.2.1.6)。

2.5.2.1 轴端密封处应设置轴套。轴套应耐磨并能有效地防止轴与轴套之间产生气体泄漏。

2.5.2.2 级间密封处应设置轴套。闭式叶轮入口处的密封/衬套不需要设置可更换的轴套。

2.5.3 推力平衡:

来自叶轮和齿轮的轴向止推应由小齿轮上的止推轴承来承担或由固定在小齿轮和大齿轮上的推力滑套环传送到止推轴承。剩余的轴向推力用作评价所有规定的操作条件和起动条件。

注: 通常不使用平衡盘。齿轮传动的螺旋推力方向和偏置叶轮的气动推力可以达到推力平衡。

2.5.4 叶轮

叶轮要求包括在本标准第 1 部分的 2.5.10 之内。

2.6 动力学

动力学应按照本标准第 1 部分 2.6 的要求。

2.7 轴承和轴承箱

2.7.1 通则

2.7.1.1 轴承应有防止反转和/或倒置的装置。

2.7.1.2 除非另有规定, 径向和止推轴承应是液体动压液膜型式。

2.7.1.3 除非另有规定, 止推轴承和径向轴承的温度传感器应按照 API 670 标准。

2.7.1.3.1 作为设计准则, 在规定的最大进油温度 50°C (120°F) 条件下, 轴承金属温度应不超过 100°C (212°F)。

2.7.1.3.2 在无法满足以上设计准则的情况下, 买方和卖方应相互商定可接受的轴承金属温度。

2.7.2 液体动压径向轴承

2.7.2.1 应使用圆瓦式或瓦块式径向轴承。为易于组装, 径向轴承应采用剖分结构。若采用非剖分设计时, 应征得买方认可。轴承应精车并带有钢、铜、铜镍合金或青铜衬底的巴氏合金的衬层、瓦块和外壳。轴承应设置防转销并在轴向方向牢固地固定。

● 2.7.2.2 当有规定时, 可倾瓦轴承应是铜合金衬底并有经硬化的钢质镶入物作为支承。

2.7.2.3 除非另有规定, 衬层、瓦块或壳体应装在轴向剖分的箱体内部。轴承设计应不要求拆卸联轴器套筒就能更换轴承衬层和瓦块, 买方认可的情况除外。

2.7.2.4 轴承设计应能抑制流体动力的不稳定性, 并能在许用轴承间隙范围内提供足够的阻尼, 以便设备在规定的运行范围内加载或卸载, 包括在任一临界转速下运行时, 转子的振动振幅应不超过规定的最大振幅 (见本标准第 1 部分 2.6.8.8)。

2.7.3 液体动压止推轴承

2.7.3.1 止推轴承可以是固定的几何形状 (例如锥形台肩) 或钢衬底、巴氏合金可倾瓦型, 各侧连续加压润滑。

注: 关于推力滑套环, 请见 2.5.3。

● 2.7.3.2 当有规定时, 轴承一侧或两侧为可倾瓦。

2.7.3.3 在选择液体动压止推轴承时, 其负荷应不超过轴承制造厂极限额定负荷的 50%。极限额定负荷为连续运行期间产生最小油膜厚度而轴承未失效时的负荷, 或者在瓦块上最高温度处不超过巴氏合金或轴承金属初始发生蠕变或屈服强度时的负荷, 两者中取较小者。在设计止推轴承尺寸时, 对于各种具体应用, 要考虑下列因素:

- a) 轴转速;
- b) 轴承巴氏合金温度;
- c) 轴承瓦块偏摆度;
- d) 最小油膜厚度;
- e) 供油量、油粘度和供油温度;
- f) 轴承设计结构;
- g) 巴氏合金或其他轴承表面合金材料和瓦块材料;
- h) 油膜扰动。

2.7.3.4 止推轴承应按其在最不利的规定工作条件下连续运行来设计。推力的计算应包括, 但不局限于下列因素:

- a) 密封最大设计间隙和两倍最大设计间隙;
- b) 加压转子直径的台阶变化;
- c) 级间最大压差;
- d) 规定的进、排气, 各级间的极限压差;
- e) 由机组其他设备 (即联轴器、齿轮或没有止推轴承的电机) 传递给压缩机止推轴承的最大轴向推力;
- f) 如果电动机或发电机直接联接, 驱动机圆瓦轴承产生的最大轴向推力。

2.7.4 轴承箱

2.7.4.1 术语中所说的轴承箱系指所有的轴承箱体, 包括齿轮箱。

2.7.4.2 压力润滑的液体动压轴承轴承箱的设计应能将油泡沫减小到最低限度。排泄系统应足以保持润滑油位和泡沫油位低于轴封。

2.7.4.3 油箱和被润滑的运动零件（例如轴承和轴封）、抛光零件、仪表控制元件应设计得能把运行、空闲期间的水分、粉尘和其他杂质污染物小到最低限度。”

2.7.4.4 应考虑在轴承箱内安置 3.4.7.6 所规定的探头。

2.8 轴端密封

2.8.1 工艺过程密封和密封系统，应按照本标准第 1 部分 2.8 规定。

注 1：各种典型密封系统的剖视图见附录 1C。买方和卖方应共同商定适用该用途的具体密封型式。

注 2：本部分中的设备，可以采用本标准第 1 部分中的各种轴端密封型式或其混合型。

2.9 齿轮

本节所述及的齿轮为整体齿轮传动装置，有关独立齿轮箱的齿轮传动装置，请见本标准第 1 部分 3.1.8。

2.9.1 齿轮箱

2.9.1.1 卖方应用定位销钉或键把齿轮箱连接到安装底板上，以保持对中。

注：整体齿轮增速压缩机固定到安装底板上后通常对中时不再移动（以避免齿轮箱变形）。

2.9.1.2 为扩大实用范围，齿轮箱应设计有内部通道以便把外部管路减小到最低限度。外部管路连接应符合本标准第 1 部分 2.3.2.3 的要求。

2.9.1.3 内部通道的设计应有足够的支承强度，以防止振动、装运、操作和维护过程中发生损伤。当悬臂式通道大小超过 10 个管径时，应在所有管子法兰连接处的两个平面内设置加强联接板。

2.9.1.4 齿轮箱应设计成允许快速排放润滑油并防止油起泡沫（它会导致油过分生热）。对于节圆线速度在 125m/s（25000ft/min）以上的齿轮，应考虑的设计特点，如空气阻力挡板、双层底、足够的沉淀池深度和有全套尺寸的排泄接管。

2.9.1.5 齿轮箱上应衬有连接衬垫及可拆下的检查盖板，以用作对小齿轮和大齿轮整个宽度面的直接目视检查。检查口宽度应至少是齿轮面宽度的一半。

2.9.1.6 除非买方提前批准了材料用途和使用方法，否则机壳内部不得涂刷永久性涂层或油漆。

2.9.1.7 连接管最好输送单一的润滑油。

2.9.1.8 齿轮箱最好设计为有单一润滑油的排放接管。排放管的最小管径应根据齿轮箱的进口总流量而定，如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 排放管规格

进口流量		最小排泄管规格	
L/min	gal/min	mm	in ^a
26	7	75	3
56	15	100	4
170	45	150	6
380	100	200	8
585	155	250	10
830	200	300	12
1000	264	350	14

^a 标称管子规格。

2.9.1.9 齿轮箱应设置有用螺塞、盲法兰或法兰连接的吹扫气体接管。

2.9.2 齿轮箱接合线

齿轮箱接合线应为金属对金属相接合。接合面应该使用适合的填充物或槽型密封，以保证有足够的

密封性。在齿轮箱的接合面间，不应使用衬垫（包括细绳型衬垫）。

2.9.3 齿轮额定功率

2.9.3.1 当齿轮箱的传动比为 7:1 或更大的时，齿轮箱内全部齿轮传动的额定功率应按照附录 3F 来确定。其他齿轮组的额定功率则应按 API 613 来确定。”

2.9.3.2 齿轮装置的额定功率应不小于驱动机铭牌额定功率与该驱动机利用系数的乘积。当有多个小齿轮时，该齿轮组的功率额定值应不小于：

- a) 该齿轮组传动最大功率的 110%；
- b) 以正常的功率需求为基础；将驱动机（包括利用系数）的最大功率在所有齿轮组中进行分等；

如果最大传输扭矩出现在某一连续运行转速而不是最大连续运行转速时，该扭矩及其相应转速应是确定该齿轮组尺寸规格的基础。

2.9.3.3 对机组各齿轮的各个构件必须依据点蚀应力和抗弯强度来计算其额定功率。小齿轮和大齿轮由于轮齿的材料性能、几何因数、负荷下循环次数的不同而可能有不同的额定值，用四个值（小齿轮抗弯强度、小齿轮点蚀应力、大齿轮抗弯强度、大齿轮点蚀应力）的最低者作为齿轮的额定值（见附录 3F）。有可能的话，齿轮组应被设计得由于点蚀发生故障而不是因弯曲发生故障（即磨损在破坏之前）。

注：较高的齿轮传动比需要较多齿数。因此，在不损害齿轮其他方面的设计要求（即较高节圆线速度）的前提下设计齿轮几乎是不可能的（它将由于点蚀而不是弯曲而失效）。

2.9.3.4 齿轮装置的设计和制造应符合 ISO 1328，4 级公差（ISO 称作偏差）。

注：对于当量载荷，按更高质量等级生产的齿轮装置将使齿轮寿命延长和轴承负荷降低。ISO 公差系统已纳入 AGMA 质量数系统。一个大致的比较是从 17 减去该 ISO 数，达到最接近的 SGMA 质量数。

2.9.3.5 制造厂应提供有关文件以证明已满足了 2.9.3.4 所要求的质量等级。

2.9.3.6 依据小齿轮齿面硬度，小齿轮齿面宽度与工作节径的比值 (L/d) 限定如下：

2.9.3.6.1 当小齿轮的齿面硬度等于或小于 38HRC（布氏 354）时， L/d （小齿轮面宽与工作节径比）应最大限制到 2.0。

2.9.3.6.2 当小齿轮的齿面硬度等于或大于 58HRC（布氏 615）时， L/d （小齿轮面宽与工作节径比）应最大限制到 1.6。

2.9.3.6.3 当小齿轮的齿面硬度在 38HRC~58HRC（布氏 354 至布氏 615）之间时， L/d （小齿轮面宽与工作节径比）应限制到 $L/d=2.76-0.02H$ （见图 3.2-1）。

注：H=洛氏硬度 HRC。

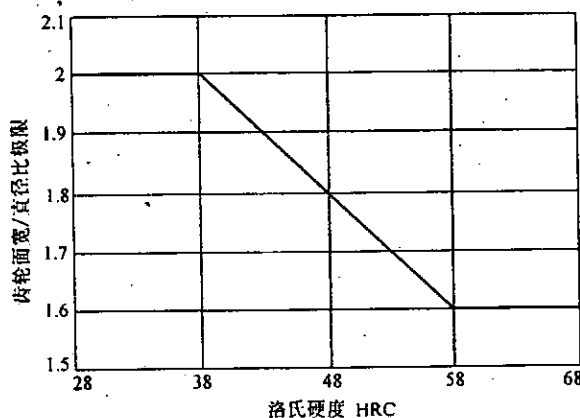


图 3.2-1 齿轮齿面宽极限

2.9.3.7 齿轮装置所使用的材料，最低应符合 AGMA 2101 2 级材料的技术规范。如果使用更好等级的

材料,其材料的有关参数不代入齿轮额定功率的计算。

2.9.3.8 小齿轮的轮齿部分应与轴为一体。

2.9.3.9 大齿轮可与轴为一体,也可与轴分开。当与轴分开时,应以过盈配合将轴装入大齿轮轮毂中,并适于传递所有扭矩的要求。

注:当为同步电动机驱动时,可要求进行特殊考虑。

2.9.3.10 轴应为经热处理的、适于机加工的整体钢制作。精加工后轴的直径在 200mm (8in) 以上时应采用锻钢。精加工后轴的直径在 200mm (8in) 或以下时,可采用锻钢或在买方的认可下,采用热轧棒料,该棒料应符合对轴锻件所确定的所有质量和热处理标准。

2.9.3.11 齿轮箱可不要求寿命周期。

2.9.3.12 齿轮装置应设计得能承受齿轮传动及转动机械系统所固有的所有内、外部载荷,直到驱动机的极限载荷。此外,该齿轮装置应符合本标准第 1 部分 2.6.6 的要求。

2.9.3.13 完工后未经喷镀的齿轮承载齿面节线处测量的表面粗糙度 R_a 为 $0.8\mu\text{m}$ ($32\mu\text{in}$) 或更好。

2.9.3.14 齿面可以镀银或镀铜,以便为初始运行时提供防止划伤防护。这种镀层的喷镀应由买卖双方根据实际需要共同确定。

2.9.3.15 最好选用追逐齿组合。为达到这一点,制造厂必须精确调节齿轮比。如这种调节不实际,买卖双方应协商解决方案。至少一个啮合应是追逐齿。

注:最好选用追逐齿组合,其目的是同一个齿在再次啮合或重复之前,使小齿轮上的每一个齿同相啮合的齿轮上尽可能多的齿啮合。但是,在有多个小齿轮装置里,由于大齿轮同多个小齿轮啮合而不容易解决非追逐齿设计的问题,这一点对追逐齿组合就不那么关键。

2.9.3.16 各齿轮和小齿轮都应支承在两个轴承之间,不允许设计为悬臂式。

2.10 润滑油和密封油系统

2.10.1 油系统应按照本标准第 1 部分的 2.10.3 中的规定。

2.10.2 除非另有规定,润滑剂应符合 ISO 8068,粘度等级 32 并有 F2G 负荷等级 5 的烃油。当齿轮装置要求时,在买方的认可下,可以使用粘度等级 46 并有 F2G 负荷等级 5 的烃油。不应使用有极限压力 (EP) 添加剂的油。

2.11 铭牌和转向箭头

2.11.1 铭牌和转向箭头应按照本标准第 1 部分 2.11 和本章 2.11 的规定。

● 2.11.2 下列信息资料应清晰地打印或刻印在铭牌上:

- 卖方名称;
- 序号;
- 规格、型式和型号;
- 额定流量;
- 额定功率;
- 各小齿轮齿数;
- 大齿轮齿数;
- 齿轮比;
- 额定输入转速;
- 各小齿轮额定输出转速;
- 横向临界转速,包括最大允许转速上的第一个横向临界转速 (见本标准第 2 部分的 2.11.2.1);
- 买方位号;
- 各承压机壳的最大允许工作压力;
- 各承压机壳的最大和最小允许工作温度;
- 各转子的最小和最大允许转速;

——各承压机壳的水压试验压力；

——齿轮利用系数。

买方应规定是采用国际单位制还是英制单位将被示出。

注：通常提供多个铭牌。

2.11.2.1 运行试验期间测得的横向临界转速，应被打印在铭牌上，并打上“试验”字样。计算所预测的横向临界转速直至并包括跳闸转速之上的临界转速和未经试验验证的横向临界转速打印在铭牌上并注明为计算的临界转速。

2.11.3 转向箭头应铸入或钉在转动设备主要部件容易看到的地方。

3 辅助设备

辅助设备应按照本标准第1部分的第3章规定。

3.1 驱动器

驱动器应按照本标准第1部分3.1的规定。

3.2 联轴器和护罩

联轴器及其护罩应按照本标准第1部分3.2规定。

3.3 安装底板

安装底板应按照本标准第1部分3.3规定。

3.4 控制器和仪器仪表

3.4.1 控制器和仪器仪表应按照本标准第1部分3.4规定。

3.4.2 控制系统：

- 3.4.2.1 对于恒速离心压缩机，控制信号将起动买方自备的压缩机进口管道内的控制阀或按规定作为压缩机整体的一部分，由卖方供给的可调进口导叶或可调扩压器叶片。若为后者，卖方还应供给与买方所规定的控制信号型式相匹配的导叶定位器。当有规定时，导叶定位器应可进行手动微调，并在机器运行期间可直接目视叶片位置的指示器。

3.4.3 仪表和控制盘：

当供货时，仪表和控制盘应按照本标准第1部分3.4.3规定。

3.4.4 仪器仪表：

当供货时，仪器仪表应按照本标准第1部分3.4.4规定。

3.4.5 报警和停车：

当供货时，报警与停车应按照本标准第1部分3.4.5规定。

3.4.6 电气系统：

当供货时，电气系统应按照本标准第1部分3.4.6规定。

3.4.7 轴振动、轴位移及轴承温度检测器：

- 3.4.7.1 除非另有规定，径向轴振动和轴向轴位置传感器及轴承温度传感器应按照 API 670 提供、安装和校正。
- 3.4.7.2 当有规定时，径向轴振动和轴向轴位置监视器应按照 API 670 供给和校正。
- 3.4.7.3 当有规定时，轴承温度监视器应按照 API 670 供给和校正。
- 3.4.7.4 除非另有规定，加速度计应按照 API 670 供给、安装在齿轮箱的各轴上，并且校正。
- 3.4.7.5 当有规定时，齿轮箱振动监视器应按照 API 670 供给、安装和校正。
- 3.4.7.6 在各轴承箱内应安装两个径向振动探头，此外，要求设置止推轴承的机器的轴上应安装两个轴向位移探头，并在每根轴上安装一个测转探头。探头安装应按照 API 670 中所规定。
- 3.4.7.7 当有规定时，加速度计应安装在齿轮箱上靠近小齿轮轴承处以测量齿轮啮合振动。当供给时，监视器应该适合于测量齿轮的啮合频率。

3.5 管路和管路附件

3.5.1 通则

供应的管路及其管路附件应按照本标准第1部分3.5及以下的补充规定：

3.5.1.1 当规定有底座时，卖方应供给界限之内的所有管路系统，包括管路安装附件。管路应在底座的边缘以法兰接头终止。买方应配备设备大部件和基础外设施之间的管线连接。

●3.5.1.2 当规定底板时，买方应规定由卖方供货的管路系统的范围。

●3.5.1.3 当有规定时，应供给液体喷射管。各喷射点应含有节流阀、铠装流量计、止回阀、压力指示器和截止阀。

3.5.2 工艺管路和附件

3.5.2.1 如果供给，包括内部连接管路在内的工艺管路应按照 API 614 的第1部分2.4规定。

●3.5.2.2 当有规定时，买方应按 API 614 的第1部分5.5规定对卖方提供的工艺热交换器及其内部连接管路提出技术要求。

3.6 专用工具

专用工具应按照本标准第1部分3.6规定。

4 检查、试验和装运准备

4.1 通则

检查、试验和装运准备的一般要求，应按照本标准第1部分4章规定。检查员的检查单参见附录3D。

4.2 检查

检查的要求应按照本标准第1部分4.2及以下规定。

4.2.1 齿轮接触检查

4.2.1.1 每台安装好的齿轮组应在卖方工厂检查其与作业齿轮箱的接触情况。

4.2.1.2 在除掉齿面油腻后，在间隔 120° 的三个位置的四个或多个齿面上，涂一层薄薄的彩色可染材料（例如普鲁士兰）（组装接触检查不应使用测绘染料）。然后将齿轮牢固固定，以一个方向的适当扭矩转动，使涂有彩色可染材料涂层的齿自始自终啮合，这样将使该齿与正常加载面接触。彩色可染材料便会沿螺旋线染至接触齿面而显示接触分布情况如卖方规定。接触试验前，卖方应绘制一份接触图或技术规范标明可接受的接触。某一齿的着色接触检查结果应用透明胶带拓印在白纸上并给以标记，该拓印应封存保护。该接触图或技术规范 and 接触检查结果应至少保存 20 年，若买方要求可以提供。

注：未改进的铅丝一般能测出齿长度的 80% 接触。

4.3 试验

除了本标准第1部分4.3的要求外，压缩机应按照本部分4.3.1和4.3.2进行试验。规定的其他试验在4.3.3中叙述。

4.3.1 机械运行试验

4.3.1.1 机械运转试验前，应满足 4.3.1.1.1~4.3.1.1.10 的规定。

4.3.1.1.1 作机械运转试验的机器应使用合同规定的轴封和轴承。

●4.3.1.1.2 本部分中所包括的压缩机一般不使用喷油密封或密封油系统。当规定有这些时，试验应由用户和卖方相互商定。

注：关于指导意见，请见本标准第2部分4.3.1。

4.3.1.1.3 对于进行试验的特殊装置，其油粘度、压力、温度和过滤精度应在卖方使用说明书所推荐的使用值的范围之内。应测量各供油管线油流量。

4.3.1.1.4 所有试验开始之前，过滤器下游油系统部件的清洁度应符合 API 614 的要求。

4.3.1.1.5 应检查所有接管连接处是否已拧紧，不允许有任何泄漏现象。

4.3.1.1.6 试验期间按要求应检查并调节使用的所有警告、防护和控制装置。

4.3.1.1.7 机械运转试验时应安装阻止油进入压缩机内的设备。在整个试验期间,该设备应一直处于工作状态。

4.3.1.1.8 最好选用合同联轴器作试验。

4.3.1.1.9 试验期间应使用所有合同规定的振动探头、传感器、振荡器—调制器和加速度计。

4.3.1.1.10 工厂试验设施应有连接监控、显示、记录和打印振动位移及相位、振动光谱、波德图和轴轨迹的能力。

4.3.1.1.11 使用 4.3.1.1.9 和 4.3.1.1.10 中所规定的仪器仪表所测定的振动特性,应该用作机器验收或拒收的依据(见本标准第 1 部分的 2.6.8.8)。

4.3.1.2 设备的机械运转试验应按 4.3.1.2.1~4.3.1.2.4 规定进行。

4.3.1.2.1 设备应被加速到最高连续转速下运转直到轴承温度、润滑油温度和轴振动稳定为止。

注:要避免在临界转速附近操作设备。

4.3.1.2.2 在跳闸转速下设备应最少运行 15min。

4.3.1.2.3 然后将转速降到最高连续转速连续运行 4h。

4.3.1.2.4 为保证密封正确地安装和使用,机械运转期间应测量如下密封流量数据:

- a) 对于单个干气密封,应测量来自各密封管线中的流量;
- b) 对于串联式干气密封,应测量来自各密封的一次和二次管线内的流量;
- c) 对于双干气体密封,应测量到各密封的总流量。

注 1: 合同条件下的密封性能通常由该密封制造厂在其独立试验中确定(关于要求,请见本标准第 1 部分 2.8)。

注 2: 除通过密封的工艺气体泄漏外,单个或串联密封通风管线中的流量应包括缓冲气或分离气。

4.3.1.3 机械运转试验应按 4.3.1.3.1~4.3.1.3.7 的要求进行。

4.3.1.3.1 机械运转试验时,参与试验的所有设备和仪器仪表都应运行良好。测得的未滤波的振动值不应超过本标准第 1 部分 2.6.8.8 规定的极限值,并应记录各转速下的振动值。采用任何其他试验验收标准均应经买卖双方共同商定,并在试验议事日程上说明。

4.3.1.3.2 当供应齿轮箱加速度计时,在齿轮啮合频率下,箱体振动峰值应不超过 4Gs 级。

4.3.1.3.3 当设备在最高连续转速或其他转速下运行时,应采集振动数据以确定同步频率之外的其他振幅。这些数据应覆盖 0.25 倍~8 倍最高连续转速的频率范围。如果任一离散的、非同步的振动振幅值超过了本标准第 1 部分 2.6.8.8 所确定的允许振幅值的 20%,则买方和卖方应共同商定是否需要进行其他附加试验以及该设备的可接受性。

4.3.1.3.4 机械运转试验应验证横向临界转速是否符合本标准第 1 部分 2.6.2 的要求。

4.3.1.3.5 应按照本标准第 1 部分 2.6.2 对不平衡响应分析进行工厂验证。

●4.3.1.3.6 当有规定时,应按买卖双方共同商定的要求作实时振动数据记录,并向买方提供副本。

●4.3.1.3.7 当有规定时,用户可以用自己的振动设备来记录原始数据。

4.3.1.4 机械运转试验应满足本标准第 1 部分 4.3.6.2.1~4.3.6.2.4 及第 3 部分 4.3.1.4.1 和 4.3.1.4.2 的要求。

4.3.1.4.1 应检查轮齿啮合是否正常,试验时齿面有无产生表面损伤现象。

4.3.1.4.2 允许同时制造所订的备用转子时,备用转子也应按照本标准的要求在同一个装置上进行机械运转试验。

4.3.2 组装后压缩机的气体泄漏试验

4.3.2.1 机械运转试验完成后,对压缩有毒、危险或易燃介质的组装型压缩机的机壳,应按 4.3.2.2 中的要求或当有规定时,按 4.3.2.3 中的要求进行气体泄漏试验。

注:该试验的目的是为了验证机壳接合面的严密性。由于有些轴封设计采用的不是气体密封,因此密封处有泄漏是可以接受的。

4.3.2.2 组装型压缩机的机壳(包括轴端密封)进行气体泄漏试验时,按买卖双方的商定,应该用惰性气体加压到最大密封压力或最大密封设计压力,并在其压力下保持时间不少于 30min,用肥皂泡或其他替代方法检查有无气体泄漏。当没有观察到机壳或机壳结合面有泄漏现象时,则该试验应被看作是满意的。

注:试验气体摩尔质量要近似或小于合同气体摩尔质量。一般情况下,氦气用于低摩尔质量合同气体,氮气或致冷气体用于高摩尔质量合同气体。

- 4.3.2.3 当有规定时,组装型压缩机机壳(安装或没有安装轴端密封)的气密性试验应该用惰性气体加压到最大额定出口压力,并在该压力下保持时间不得少于 30min,用肥皂泡或其他替代方法检查有无气体泄漏现象。当没有观察到机壳或机壳接合面有泄漏时,则该试验应被看作是满意的。

注:4.3.2.2 和 4.3.2.3 的要求可能需要作两个独立试验。

●4.3.3 任选试验

买方应规定是否作下列任选工厂试验。试验前,其试验细节应由买卖双方共同商定。

4.3.3.1 性能试验

- 4.3.3.1.1 压缩机应按 ASME PTC 10-1997, ISO 5389 或其他认可的国家标准作性能试验。在正常转速下,应至少取五个点,包括喘振点和过载点。对于变速压缩机,可以再额外规定一些点。

注:一般说明,参见适用的试验规程。ASME PTC 10—1997 不适用于某些低压力比压缩机。有关适用的试验规范的选择,请参见 PTC 10—1997 的 1.2.2 适用范围。

4.3.3.1.2 对于变速压缩机,正常工况点上(或按规定在其他点上)的压头和流量应该有零负公差,其功率值应不超过卖方预测的轴功率值的 104%。该公差应包括所有的试验公差。喘振应符合 2.1.1.1 的规定。

注:两个性能试验规范都有关于所用仪器仪表和计算方法不精确度的规定。上面所说的公差已经包括了试验不精确度,因此不再增加。

4.3.3.1.3 对于恒速压缩机,流量应按 4.3.3.1.2 的规定,其能量头应在正常能量头的 100%~105%的范围内。在正常流量下所测得的能量头的功率不应超过额定工况点的 107%,如果超过了 107%,超过的能量头可以根据买方的选择通过修整叶轮来消除。

4.3.3.1.4 除非规定增加性能试验,否则只对一个合同转子组进行性能试验。

4.3.3.1.5 对内流程压力有要求的压缩机应商定各段的能量头(压力)公差。

4.3.3.2 整机试验

机械运转试验时,组成完整机组的各部分如压缩机、变速器、驱动机以及辅助设备等都应一起进行试验。单独的辅助设备试验可按买方规定进行。整套机组试验可以代替买方规定的单独部件试验或其他试验。当有规定时,应作扭振测量以验证卖方的扭振响应分析。

4.3.3.3 独立的齿轮箱试验

对于齿轮箱独立的机组,在机械运转试验期间,合同齿轮应同机器一起试验。

5 卖方资料

卖方资料应按照本标准第 1 部分第 5 章的规定提供。

5.1 通则

5.1.1 卖方应提供的资料在附录 3B 和本标准第 1 部分第 5 章作了规定。卖方应按附录 3B 规定的表格形式 VDDR 完成资料并按询价书或订单上的地址寄送。表格应详细地列出图样、曲线和定货时商定的发送日程表以及买方所要求的份数。

5.1.2 在数据表中、图样或表中,轴的转动方向应以缩写字母 CW(顺时针)或 CCW(逆时针)标出(见 2.11.3)。

5.1.3 卖方应在数据表上提供轴承温度报警和停车极限。

附 录 3A
(规范性附录)
典型数据表

整体齿轮增速压缩机 数据表 (API 617-第 7 版第 3 部分) 英制单位		作业号 _____ 项目号 _____ 订货单号 _____ 修订版次 _____ 日期 _____ 页次 <u>1</u> 总页 <u>8</u> 编制 _____					
1	用于 ☐ 报价 ☐ 订购 ☐ 制造						
2	用户 _____	单位 _____					
3	地点 _____	序号 _____					
4	用途 _____	需要量 _____					
5	制造厂 _____	驱动机型式 (1-3.1.1) _____					
6	型号 _____	驱动机位号 _____					
7							
8	注:资料完成: ☐ 由买方 ☐ 由制造厂 ☐ 相互商定 (购买前)						
9	运 行 条 件						
10	(每套机组全部数据) ☐ 输送气体 (也可见 _____ 页) ☐ 气体特性 (1-2.1.1.4) ☐ 标 ft^3/d /标 ft^3/min (14.7PSIA 和 60°F 干) ☐ 重量流量 (lb/min) (湿) (干) ☐ 进口条件 ☐ 压力 (PSIA) ☐ 温度 (°F) ☐ 相对湿度 (%) ☐ 分子量 ☐ C_p/C_v (K_1 或 $K_{\text{平均}}$) ☐ 压缩性系数 (Z_1) 或 ($Z_{\text{平均}}$) (备注) ☐ 进口容积流量 (ft^3/min) (湿/干) ☐ 出口条件 ☐ 压力 (PSIA) ☐ 温度 (°F) ☐ C_p/C_v (K_2 或 $K_{\text{平均}}$) (备注) ☐ 压缩性系数 (Z_2) 或 ($Z_{\text{平均}}$) (备注) ☐ 所需功率 (马力) ☐ 所需机组功率 (马力) ☐ 驱动机所需功率、包括外部损失 (齿轮等) ☐ 转速 (r/min) ☐ 调低 (%) ☐ 多变能量头 ($\text{ft} \cdot \text{lb}$) ☐ 多变效率 (%) ☐ 保证点 ☐ 性能曲线数 过程控制 (1-3.4.2.1) 方法 ☐ 进口节流 ☐ 可变进口 ☐ 转速变化 ☐ 出口 ☐ 可变扩压器 从 _____ PSIA 导叶 从 _____ % 排放 导叶 _____ 到 _____ PSIA (3-2.4) 到 _____ % 循环 _____ (3-2.4) 信号 ☐ 信号源 (1-3.4.2.1) 类型 ☐ 电子 ☐ 气动 ☐ 其他 _____ 范围 _____ mA _____ PSIG _____ ☐ 防喘振系统 (1-3.4.2.2)	正常工况 (1-2.1.1.2)	其 他 工 况 (1-2.1.1.1)				
11		A	B	C	D	E	
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							

整体齿轮增速压缩机 数据表 (API 617-第 7 版第 3 部分) 英制单位				作业号 _____ 项目号 _____ 修订版次 _____ 日期 _____ 页次 2 总页 8 编制 _____						
1	运行条件 (续) (1-2.1.1.1) (1-3.1.2) (1-3.1.3)									
2	气体分析:		正 常	其 他 工 况					备 注:	
3	○ 摩尔 (%) ○			A	B	C	D	E		
4		分子量								
5	空气	28.966								
6	氧	32.000								
7	氮	28.016								
8	水蒸气	18.016								
9	一氧化碳	28.010								
10	二氧化碳	44.010								
11	硫化氢	34.076							(1-2.2.1.6)	
12	氢	2.016							(1-2.2.1.9)	
13	甲烷	16.042								
14	乙烯	28.052								
15	乙烷	30.068								
16	丙烯	42.078								
17	丙烷	44.094								
18	异丁烷	58.120								
19	正丁烷	58.120								
20	异戊烷	72.146								
21	正戊烷	72.146								
22	正己烷									
23	腐蚀剂								(1-2.2.1.3)	
24										
25	总计									
26	平均分子量									
27	地点: (1-2.1.8)			噪声规范: (1-2.1.9)						
28	○ 室内 ○ 室外 ○ 等级				○ 适用于机器:					
29	○ 采暖 ○ 有顶棚 ○ 楼面				见规范					
30	○ 无采暖 ○ 部分侧墙 ○				○ 适用于邻近区域:					
31	○ 场地电气分类 (1-2.1.14) 级 组 类				见规范					
32	现场数据: (1-2.1.8)			隔音罩 ○ 要 ○ 不要						
33	○ 标高 _____ ft 气压计 _____ PSIA				适用规范:					
34	○ 环境温度范围:			API 617 第 7 版, 第 1 和第 2 部分						
35		干 球	湿 球	○ 卖方有机组责任 (1-1.5.5.3) (1-1.8) (1-2.1.3)						
36	正常 °F	_____	_____	○ 管理规定 (如果不同时)						
37	最高 °F	_____	_____							
38	最低 °F	_____	_____							
39	_____ °F	_____	_____							
40	异常条件:	○ 粉尘	○ 烟雾	涂漆:						
41	_____ °F	_____	_____	○ 制造厂标准						
42	○ 其他 (1-2.1.8) _____			○ 其他 _____						
43				铭牌 (2-2.11.2) ○ 英制单位 ○ 国际单位制						
44	○ 禁止铜和铜合金 (1-2.2.1.14)			装运: (4.4)						
45	涂层: (1-2.2.1.16) _____			○ 国内 ○ 出口 ○ 要求出口包装						
46	○ 转动部件 _____			○ 室外存放超过六个月 (1-4.4.1) _____ 月						
47	○ 静止部件 _____			备用转子装配包装 (1-4.4.3.10)						
48	备注: _____			○ 卧式存放 ○ 立式存放						
49										

整体齿轮增速压缩机 数据表 (API 617-第 7 版第 3 部分) 英制单位		作业号 _____ 项目号 _____ 修订版次 _____ 日期 _____ 页次 <u>3</u> 总页 <u>8</u> 编制 _____					
1	结构特点 (每个级 1 列, 如需要可另附纸)						
2	转子	转子 1					
3	级	第 1 级	第 2 级	第 3 级	第 4 级	第 5 级	第 6 级
4	☐ 机壳:						
5	型号						
6	机壳剖分						
7	材料						
8	厚度 (in)						
9	腐蚀裕度 (in)						
10	最大允许压力 (PSIG)						
11	试验压力 (PSIG)						
12	最高允许温度 (°F)						
13	最高运行温度 (°F)						
14	最低运行温度 (°F)						
15	最大机壳流量 (ft ³ /min)						
16	☐ 进口接管 (1-2.3.2.2.1, 1-2.3.2.2.7)						
17	型式						
18	朝向						
19	法兰连接还是螺柱连接?						
20	配对法兰和衬垫由卖方供给?						
21	气体速度 (ft/s)						
22	☐ 出口接管 (1-2.3.2.2.1, 1-2.3.2.2.7)						
23	型式						
24	朝向						
25	法兰连接还是螺柱连接?						
26	配对法兰和衬垫由卖方供给?						
27	气体速度 (ft/s)						
28	☐ 中间主要工艺接管 (2-2.4.5)						
29	出口压力 (PSIG)						
30	进口压力 (PSIG)						
31	☐ 可调节进口导叶						
32	材料						
33	进口导叶数						
34	☐ 叶轮:						
35	直径						
36	叶片数						
37	型式 (开式、闭式等)						
38	制造型式						
39	材料						
40	最小屈服强度 (PSI)						
41	硬度: (HRC) (布氏)						
42	最小轮缘内部宽度 (in)						
43	叶轮入口处的最大马赫数						
44	100%转速下最大叶轮压头 (ft)						
45	叶轮叶尖最大圆周速度 (ft/min)						
46	☐ 扩压器导叶						
47	可调节?						
48	材料						
49	导叶数						

整体齿轮增速压缩机 数据表 (API 617-第 7 版第 3 部分) 英制单位		作业号 _____ 项目号 _____ 修订版次 _____ 日期 _____ 页次 4 总页 8 编制 _____					
结构特点 (每个级 1 列, 如需要可另附纸)							
1		第 1 级	第 2 级	第 3 级	第 4 级	第 5 级	第 6 级
2	☐ 轴封						
3	材料						
4	在轴封?						
5	其他位置?						
6	轴封: (1-2.8.1.1, 1-2.8.1.5)						
7	☐ 密封型式 (1-2.8.1.3)						
8	☐ 稳定下来压力 (PSIG)						
9	☐ 最小密封压力 (PSIG)						
10	☐ 缓冲气体型式, 一次						
11	☐ 压力 (PSIG) (1-2.8.1.5)						
12	☐ 流量 (lb/min)						
13	☐ 过滤						
14	☐ 缓冲气体型式, 一次						
15	☐ 压力 (PSIG) (1-2.8.1.5)						
16	☐ 流量 (lb/min)						
17	☐ 过滤						
18	☐ 至工艺过程流量						
19	☐ 要求缓冲气系统 (2-2.8.1.5)						
20	☐ 歧管 (1-3.5.1.4)						
21	☐ 控制方法 (1-2.8.1.5)						
22	☐ 缓冲气控制系统示意图由卖方供给						
23	☐ 加压气体用于低于大气压密封 (1-2.8.2.4)						
24	☐ 密封制造厂 _____						
25							
26	轴承温度探测器 (2-3.4.7)						
27	☐ 见 API 670 附录数据表						
28	☐ 热电偶型式						
29	☐ 电阻温度探测器						
30	☐ 电阻材料 _____ Ω						
31	☐ 报警温度 (°F) _____						
32	☐ 停车温度 (°F) _____						
33	☐ 局部断开准备 (1-2.7.4.6)						
34	☐ 轴颈轴承位置						
35	数目 _____ 个瓦块 每隔一瓦块 _____ 个轴承						
36	其他 _____						
37	☐ 止推轴承位置						
38	数目 _____ 个瓦块 每隔一瓦块 _____ 个轴承						
39	其他 _____						
40	数目 _____ 个瓦块 每隔一瓦块 _____ 个轴承						
41	其他 _____						
42	☐ 局部断开 (1-2.7.4.6)						
43	☐ 监视器供给由 (2-3.4.7.4) _____						
44	☐ 位置 _____ 壳体 _____						
45	☐ 制造厂 _____ ☐ 型号 _____						
46	☐ 量程 _____ 报警 ☐ 设定在 _____ °F						
47	☐ 停车 ☐ 设定在 _____ °F ☐ 延时 _____ s						
48							
49	要求的主相位器						
50	☐ 压缩机 ☐ 高速齿轮 ☐ 低速齿轮						

振动探测器: ☐ 见 API 670 附录数据表

☐ 型式 _____ ☐ 型号 _____

☐ 制造厂 _____

☐ 各轴轴承上数量 _____ 总数 _____

☐ 振荡器-探测器供给由 _____

☐ 制造厂 _____ ☐ 型号 _____

监视器供给由 (2-3.4.7.2) _____

☐ 位置 _____ 壳体 _____

☐ 制造厂 _____ ☐ 型号 _____

☐ 量程 _____ 报警 ☐ 设定在 _____ mils

☐ 停车: ☒ 设定在 _____ mils ☐ 延时 _____ s

☐ 机壳振动传感器 (2-3.4.7.5)

☐ 机壳振动监视器 (2-3.4.7.6)

轴向位置检测器 ☐ 见 API 670 附录数据表

☐ 型式 _____ ☐ 型号 _____

☐ 制造厂 _____ ☐ 要求的数量 _____

☐ 振荡器-探测器供给由 _____

☐ 制造厂 _____ ☐ 型号 _____

监视器供给由 (2-3.4.7.2) _____

☐ 位置 _____ 壳体 _____

☐ 制造厂 _____ ☐ 报警 ☐ 型号 _____

☐ 量程 _____ 报警 ☐ 设定在 _____ mils

☐ 停车: ☐ 设定在 _____ mils ☐ 延时 _____ s

整体齿轮增速压缩机 数据表 (API 617-第 7 版第 3 部分) 英制单位		作业号 _____ 项目号 _____ 修订版次 _____ 日期 _____ 页次 <u>5</u> 总页 <u>8</u> 编制 _____			
1	结构特点 (每个级 1 列, 如需要可另附纸)				
2	☐ 驱动器转速:	节圆线速度 (ft/s) _____			
3	最大连续 _____	正常节径 _____			
4	跳闸转速 _____	螺旋角 _____ 压力角 _____			
5					
6				☐ 转子号	
7				转速 (r/min)	
8				使用功率 (马力)	
9				使用系数	
10				齿数	
11				齿面宽度 (in)	
12				AGMA 几何因数 "J"	
13				AGMA 几何因数 "I"	
14				最小硬度 (HRC)	
15	转子重量 (包括轮) (lb)				
16	齿间隙 (in)				
17	齿轮箱功率损失				
18	☐ 横向临界转速 (阻尼的)				
19	第一临界				
20	第二临界				
21	第三临界				
22	第四临界				
23	☐ 横向临界分析附加要求 (1-2.6.2.14)				
24	☐ 要求机组横向临界分析 (1-2.6.2.6)				
25	☐ 要求机组扭振分析 (1-2.6.7.1)				
26	☐ 扭振临界转速:				
27	第一临界				
28	第二临界				
29	第三临界				
30	第四临界				
31	☐ 机组不期望转速列表 (1-2.6.1.4)				
32	☐ 稳定性分析				
33	☐ 振动:				
34	允许试验级 (峰-峰值)				
35	☐ 平衡盘:				
36	材料				
37	固定方法:				
38	正常间隙 (in)				
39	面积				
40	流量, 正常间隙 (lb/min)				
41	流量, 2×正常间隙 (lb/min)				
42	☐ 压力连接平衡管线 (2-2.5.4.3)				
43					

整体齿轮增速压缩机 数据表 (API 617-第 7 版第 3 部分) 英制单位		作业号 _____ 项目号 _____ 修订版次 _____ 日期 _____ 页次 6 总页 8 编制 _____					
1	结构特点, 转子轴承 (每个转子 1 列, 如需要, 可另附纸)						
2	径向轴承, 驱动端	大齿轮	转子 1	转子 2	转子 3	转子 4	
3	☐ 型式						
4	☐ 制造厂						
5	☐ 长度 (in)						
6	☐ 轴径 (in)						
7	☐ 单位负荷 (实际/允许)						
8	☐ 基体材料						
9	☐ 巴氏合金厚度 (in)						
10	☐ 瓦块数						
11	☐ 负荷: 瓦块之间/瓦块上						
12	☐ 支点: 中心/偏移 (%)						
13	☐ 径向轴承跨距 (in)						
14	径向轴承, 对侧驱动端						
15	☐ 型式						
16	☐ 制造厂						
17	☐ 长度 (in)						
18	☐ 轴径 (in)						
19	☐ 单位负荷 (实际/允许)						
20	☐ 基体材料						
21	☐ 巴氏合金厚度 (in)						
22	☐ 瓦块数						
23	☐ 负荷: 瓦块之间/瓦块上						
24	☐ 支点: 中心/偏移 (%)						
25	止推轴承, 工作面						
26	☐ 型式						
27	☐ 制造厂						
28	☐ 单位加载 (最大 PSI)						
29	☐ 单位负荷 (极限) (PSI)						
30	☐ 面积 (in ²)						
31	☐ 瓦块数						
32	☐ 支点为: 中心/偏移 (%)						
33	☐ 瓦块基体材料						
34	☐ 铜衬底? (2-2.7.3.7)						
35	☐ 推力盘材料						
36	☐ 整体或可更换推力盘?						
37	☐ 确定规格标准 (2-2.7.3.5)						
38	☐ 溢流或对准润滑?						
39	止推轴承, 非工作面						
40	☐ 型式						
41	☐ 制造厂						
42	☐ 单位加载 (最大 PSI)						
43	☐ 单位负荷 (极限) (PSI)						
44	☐ 面积 (in ²)						
45	☐ 瓦块数						
46	☐ 支点为: 中心/偏移 (%)						
47	☐ 瓦块基体材料						
48	☐ 铜衬底? (2-2.7.3.7)						
49	☐ 推力盘材料						
50	☐ 整体或可更换推力盘?						
51	☐ 确定规格标准 (2-2.7.3.5)						
52	☐ 溢流或对准润滑?						

整体齿轮增速压缩机 数据表 (API 617-第 7 版第 3 部分) 英制单位				作业号 _____ 项目号 _____ 修订版次 _____ 日期 _____ 页次 <u>7</u> 总页 <u>8</u> 编制 _____				
1	☐ 其他接管							
2	用途:	数量	规格	型 式		数量	规格	型 式
3	润滑油进口				压力			
4	润滑油出口				温度			
5	密封油进口				溶剂喷注			
6	密封油出口				吹扫用于:			
7	密封气进口				轴承箱			
8	密封气出口				轴承与密封间			
9	机壳排放口				密封与气体间			
10	级排放口							
11	☐ 要求的各个级排放口 (1-2.3.2.1.7)							
12	☐ 阀门连接与盲法兰连接							
13	☐ 阀门连接与盲法兰连接和歧管连接							
14	滑油与密封系统 (1-2.10) (1-3.5.1.2)							
15	☐ 见 API614 附录数据表							
16	☐ 分开的 ☐ 组合的 (2-2.10.1)							
17	☐ 整体油箱 (1-3.3.2.11)							
18	☐ 油型号 (2-2.10.2)							
19	辅助设备							
20	联轴器和护罩 (3.2)							
21	注: 见转动元件—轴端							
22	☐ 见 API 671 附录数据表 ☐ 无键测试仪压的 ☐ 键联接的 ☐ 法兰联接的 ☐ 其他 _____							
23	联轴器供给由 _____							
24	制造厂 _____	型式 _____		型号 _____				
25	联轴器护罩供给由 _____							
26	型式: ☐ 全封闭 ☐ 半开 ☐ 其他 _____							
27	联轴器细节							
28	☐ 最大外径 _____			in	☐ 圆柱塞规和环规 (1-3.2.5) 润滑要求: ☐ 不润滑 ☐ 连续油润滑 ☐ 其他 _____ 每个半联轴器润滑油用量 _____ gal/min			
29	☐ 半联轴器重 _____			lb				
30	☐ 隔套筒长 _____			in				
31	☐ 隔套筒重 _____			lb				
32								
33	安装底板 (1-3.3):							
34	☐ 底座: 供货由 (1-3.3.2.1) _____				☐ 底座: 供货由: (1-3.3.3.1) _____			
35	☐ 仅供压缩机 ☐ 驱动器 ☐ 齿轮				☐ 厚度 _____ in			
36	☐ 其他 _____				☐ 垫板要求 (1-3.3.3.1.5)			
37	☐ 非滑道面 (1-3.3.2.4) ☐ 倾斜面 (1-3.3.2.4.1)				☐ 不锈钢垫片厚度 _____ in			
38	☐ 找平垫或目标 (1-3.3.2.6)				☐ 压缩机 _____			
39	☐ 立柱安装 (1-3.3.2.5)				☐ 镗孔地脚螺栓孔 (1-3.3.3.1.2)			
40	☐ 要求垫板 (1-3.3.2.10)							
41	☐ 不锈钢垫片厚度 _____ in							
42	☐ 要求的机加工的安装垫 (1-3.3.2.9)							
43								
44	材料检查要求 (1-4.2.2.1)							
45	☐ 要求射线照相检测用于 _____				☐ 低温 (1-2.2.1.15.2) _____			
46	☐ 要求超声波检测用于 _____				最低设计金属温度 (°F) _____			
47	☐ 要求磁粉检测用于 _____				在同时存在压力 (PSIG) 下 _____			
48	☐ 要求渗透检测用于 _____				☐ 机组其他部件 (1-2.2.1.15.2)			
49	☐ 不易接近焊缝质量控制 (1-2.3.1.11.2)							

整体齿轮增速压缩机 数据表 (API 617-第 7 版第 3 部分) 英制单位		作业号 _____ 项目号 _____ 修订版次 _____ 日期 _____ 页次 8 总页 8 编制 _____
1	公用工程	
2	公用工程条件	手册
3	蒸汽: 驱动机	○ 用于审查的草稿手册 (1-5.3.5.1.2)
4	进口 最低 _____ PSIG _____ °F	○ 技术资料手册 (1-5.3.5)
5	正常 _____ PSIG _____ °F	其他:
6	最高 _____ PSIG _____ °F	□ 推荐的直管直径
7	出口 最低 _____ PSIG _____ °F	进口前 _____
8	正常 _____ PSIG _____ °F	○ 压缩机适于现场用空气运行 (1-2.1.16)
9	最高 _____ PSIG _____ °F	○ 液体喷注准备 (1-2.1.10)
10	电:	○ 喷射歧管 (2-3.5.1.2)
11	驱动机 控制 停车	○ 卖方对买方控制系统的审查意见 (1-3.4.1.1)
12	电压 _____	○ 卖方工厂装配的工艺管线 (1-4.4.3.11)
13	赫兹 _____	○ 焊接硬度试验 (1-4.2.1.5)
14	相位 _____	
15	○ 减小的电压起动 (1-3.1.6)	○ 设计审计 (1-5.1.4)
16	△ 起动数 (1-2.6.7.6.4) _____	○ 平衡盘 Δp (1-5.3.2.15)
17	仪表空气:	○ 提供尾端作业计划 (1-5.3.3.2)
18	最大压力 _____ PSIG 最小压力 _____ PSIG	○ 管道内孔检查 (2-2.3.2.4)
19	□ 转向, 从反向驱动端看 ○ 顺时针 ○ 逆时针	卖方代表应 (1-2.1.13)
20	工厂检查与试验: (1-4.1.4)	○ 观察法兰分开
21	○ (见检查检验单) 要求 见证/观察	○ 检查在温度 _____ 下找正
22	水压试验 (1-4.3.2) ● _____	○ 初始找正在场
23	叶轮超速 (1-4.3.3) ● _____	□ 重量 (lb):
24	机械运转 (1-4.3.6) ● _____	压缩机 _____ 变速机 _____ 驱动机 _____ 底板 _____
25	○ 合同联轴器 ○ 空闲转接器	转子: 压缩机 _____ 驱动机 _____ 齿轮 _____
26	○ 合同探头 ○ 工厂探头	压缩机上部机壳 _____
27	○ 买方振动设备 (2-4.3.1.1.10)	维护的最大重量 (标识) _____
28	可变润滑与密封压力	总装运重量 _____
29	和温度 (1-4.3.6.1.5) ○ _____	□ 空间要求: (ft 或 in)
30	极坐标型式振动数据 (1-4.3.6.1.2) ○ _____	整个机组: 长 _____ 宽 _____ 高 _____
31	磁带记录振动数据 (1-4.3.6.1.3) ○ _____	备注: _____
32	轴端密封检查 (1-4.3.6.2.2) ○ _____	_____
33	在出口压力气体泄漏试验 (2-4.3.2.3) ○ _____	_____
34	○ 试验后内部检查 (1-4.3.8.5)	_____
35	○ 气体泄漏试验之前	_____
36	○ 气体泄漏试验之后	_____
37	性能试验 (气体) (空气) (2-4.3.3.1.1) ○ _____	_____
38	整个机组试验 (2-4.3.3.2) ○ _____	_____
39	串联试验 (2-4.3.3.3) ○ _____	_____
40	齿轮试验 (2-4.3.3.4) ○ _____	_____
41	氮泄漏试验 (1-4.3.8.2) ○ _____	_____
42	声级试验 (1-4.3.8.3) ○ _____	_____
43	辅助设备试验 (1-4.3.8.4) ○ _____	_____
44	满载荷/转速/压力试验 (1-4.3.8.6) ○ _____	_____
45	液压安装联轴器检查 (1-4.3.8.7) ○ _____	_____
46	备件试验 (1-4.3.8.8) ○ _____	_____
47	检查员检验单 (1-4.1.6) ○ _____	_____
48	卖方工厂气体密封试验 (1-4.3.5) ○ _____	_____
49		

附 录 3B
(规范性附录)
整体齿轮增速压缩机
卖方图样和资料要求

API 617
第3部分 附录B
卖方图样和资料要求

作业号 _____ 项目号 _____
定货单号 _____ 日期 _____
申请号 _____ 日期 _____
询价号 _____ 日期 _____
页次 _____ 总页 _____ 页编制 _____

用途 _____ 修 订 _____
地点 _____ 单 位 _____
装置 _____ 所需数量 _____

报价^a 投标者应提供 _____ 份用×标记的所有项目资料

审核^b 卖方应提供 _____ 份有关图样和资料； _____ 份图样和资料的底图

最终^c 卖方应提供 _____ 份有关图样和资料； _____ 份图样和资料的底图
卖方应提供 _____ 份操作和维护手册

发送记录

最终—从卖方收到 _____
最终—从卖方按期收到^d _____
审查—返回至卖方 _____
审查—从卖方收到 _____
审查—从卖方按期收到^e _____

图样资料名称

		1. 确认的外形尺寸图和连接件清单							
		2. 剖视图和零件编号							
		3. 转子装配图和零件编号							
		4. 止推轴承装配图和零部件编号							
		5. 轴颈轴承装配图和材质单							
		6. 联轴器装配图和材质单							
		7. 润滑示意图和材质单							
		8. 润滑油平面布置图和接管表							
		9. 润滑油部件图和数据							
		10. 密封系统示意图和材料图							
		11. 密封系统平面布置图和接管表							
		12. 密封系统部件图和数据							
		13. 密封装配图和零件编号							
		14. 电气和仪器仪表示意图及材质单							
		15. 电气和仪器仪表平面布置图及接管表							
		16. 缓冲气系统示意图和材质单							
		17. 缓冲气系统平面布置图和接管表							
		18. 缓冲气系统部件图和数据							
		19. 数据表（报价/待填）							
		20. 以表格形式（承受报价）提供的各管法兰处允许的外力和外力矩							
		21. 气体质量文件							
		22. 齿轮齿接触检查结果							
		23. 齿轮材料合格证							
		24. 预测的噪声声级（报价）							
		25. 主要部件的化学性能（报价中）							
		26. 横向临界分析报告							
		27. 分析报告							
		28. 振动分析报告							

^a 报价的图样和资料不必确认或待填。
^b 买方使用这一格式按所给出的术语，在本栏中将指出提交资料所期望的时间范围。
^c 投标者应完成这两栏，以反映实际的发送时间表，报价应包括本表格。
^d 这些项目通常只在说明手册中提供。
^e 如果由卖方供给。
^f 如果规定。

API 617

第3部分 附录B

卖方图样和资料要求

作业号_____项目号_____

定货单号_____日期_____

申请号_____日期_____

询价号_____日期_____

页次_____总页_____页编制_____

用途_____修 订_____

地点_____单 位_____

装置_____所需数量_____

报价^a 投标者应提供_____份用×标记的所有项目资料审核^b 卖方应提供_____份有关图样和资料；_____份图样和资料的底图最终^c 卖方应提供_____份有关图样和资料；_____份图样和资料的底图

卖方应提供_____份操作和维护手册

发送记录

最终—从卖方收到_____

最终—从卖方按期收到^d_____

审查—返回至卖方_____

审查—从卖方收到_____

审查—从卖方按期收到^e_____

图样资料名称

	29. 各压缩机段性能曲线（报价/待填）								
	30. 叶轮超速试验报告								
	31. 机械运转试验报告								
	32. 联轴器选择和额定功率								
	33. 推荐的备件清单								
	34. 专用工具清单								
	35. 安装之前在作业现场存放的准备								
	36. 作业现场上要求的风雨防护和防寒								
	37. 所有公用工程列表								
	38. 类似机器的清单								
	39. 在起动操作和停车期间保护设备的操作限制								
	40. 要求买方认可的部件清单								
	41. 材料综合和暴露给 H ₂ S 的材料硬度								
	42. 密封泄漏率								
	43. 级间冷却器系统资料								
	44. 仪器仪表和控制器的图样、详图和说明								
	45. 机器进口或侧向进口处所要求的直管的最小长度								
	46. 各压缩机最大和最小允许密封压力								
	47. 制造厂的测试能力的声明								
	48. 性能试验数据和曲线								
	49. 背靠背叶轮机器卖方提供的止推轴承负荷与压差的关系曲线								
	50. 平衡盘泄漏率								
	51. 在有规定时，卖方应供给平衡管线压差与推力负荷的关系曲线								
	52. 生产交货日程表								
	53. 试验程序								
	54. 进度报告								
	55. 安装手册								
	56. 操作与维护手册								
	57. 技术数据手册								

^a 报价的图样和资料不必确认或待填。^b 买方使用这一格式所给出的术语，在本栏中将指出提交资料所期望的时间范围。^c 投标者应完成这两栏，以反映实际的发送时间表，报价应包括本表格。^d 这些项目通常只在说明手册中提供。^e 如果由卖方供给。^f 如果规定。

API 617

第3部分 附录B

卖方图样和资料要求

作业号_____项目号_____

页次_____总页_____页编制_____

日期_____修 订_____

注1：在必须满足日程表的装运日期的地方，在卖方收到订单后应着手制造，不要等待买方对于图样的批准。

注2：卖方应发送所有图样和资料到下列地址：_____

注3：所有图样和资料应示出工程项目、采购单号和项目号以及装置位置和单位。除上面规定的份数外，应随装运提交一套现场安装所必须的图样和说明书。

注4：请见随后的所要求项目的说明。

注5：作最终付款之前，应该收到分发日程表上指出的全部资料。

注6：如果典型图、示意图、材料单用于报价，它们应作标记，示出所预期的重量和尺寸以反映实际设备所报报价的范围。

示语：

S——装运前的周数；

F——确认订单后的周数；

D——收到审核图样后的周数。

卖方_____

日期_____

签字_____

(签字确认收到全部资料)

卖方参考号_____

API 617

第3部分 附录B

卖方图样和资料要求

作业号_____项目号_____

页次_____总页_____页编制_____

日期_____修 订_____

说 明

1. 确认的外形尺寸外形图和连接件表包括:

- a) 所有用户各种连接件的尺寸、规格和位置;
- b) 大致的总体和搬运重量;
- c) 外型尺寸和维护及拆卸间隙;
- d) 轴中心线高度;
- e) 用于机组或滑道安装机组的底板尺寸(如提供的话); 整修带有螺栓孔的直径、数目和位置及螺栓必须穿过的部件的厚度;
- f) 基础详情;
- g) 对于进口和出口管法兰所允许的外力和外力矩;
- h) 重心和起吊点;
- i) 轴端分开和对中数据;
- j) 转动方向;
- k) 当要求时, 冬季运行防寒准备、热带气候条件下防湿热准备或噪声衰减细节;
- l) 示出组装的机器和大型部件及辅助设备的示意图。

2. 主要设备的剖视图和件号。

3. 转子装配图和件号。

4. 止推轴承装配图和件号。

5. 轴颈轴承装配图和材质单。

6. 联轴器装配图和材质单。

7. 润滑油示意图和材质单, 包括:

- a) 在各应用点上油流量、温度和压力;
- b) 用于压力和温度的控制报警设定值;
- c) 总的热量负荷;
- d) 公用工程要求, 包括电、水、空气和蒸汽;
- e) 管子、阀门和孔口尺寸。
- f) 仪器仪表, 安全装置、控制线路和配线图。

8. 润滑油平面布置图和接管表。

9. 润滑油部件图和数据, 包括:

- a) 泵和驱动机;
- b) 冷却器、过滤器和油箱;
- c) 仪器仪表。

10. 密封系统示意图和材质单中, 包括:

- a) 在各应用点上油或气体流量、温度和压力;
- b) 用于压力和温度的控制、报警和停车设定值;
- c) 如果要求, 用于冷却器的总热量负荷;
- d) 公用工程要求, 包括电、水、空气和蒸汽;
- e) 管子、阀门和孔口尺寸;
- f) 仪器仪表、安全装置、控制线路和配线图;
- g) 过滤要求;

API 617

第3部分 附录B

卖方图样和资料要求

作业号_____项目号_____
页次_____总页_____页编制_____
日期_____修 订_____

- h) 高位油箱在机器中心线之上的高度。
11. 密封系统平面布置图和接管表。
12. 密封系统部件图和数据, 包括:
- a) 泵和驱动机;
 - b) 冷却器、过滤器和油箱;
 - c) 仪器仪表。
13. 密封装配图和件号。
14. 电气和仪器仪表平面布置图及接管表。
- a) 振动警告和停车极限;
 - b) 轴承温度警告和停车极限;
 - c) 润滑油温警告和停车极限;
 - d) 润滑油压警告和停车极限;
 - e) 润滑油位警告和停车极限;
 - f) 机器出口压力与温度警告和停车极限;
 - g) 密封、压力、温度、流量警告和停车极限。
15. 电气和仪器仪表布置图及接管表。
16. 缓冲气系统示意图和材质单。
17. 缓冲气系统平面布置图和接管表。
18. 缓冲气系统部件图和数据, 包括:
- a) 控制装置;
 - b) 压力和过滤要求。
19. 随报价书待填提供的数据表。
20. 卖方应随报价书以表格形式提供用于各管嘴的允许力和力矩。
21. 卖方应提供显示该齿轮符合 ISO1328, 等级 4I 质量级的文件。
22. 卖方应能把工作齿轮箱中安装的各齿轮组的齿轮齿接触检查的结果提供给买方。
23. 齿轮装置材料合格证:
- a) 所有齿轮元件组件的工厂试验报告;
 - b) 粗加工后的所有齿轮部件的超声波检测;
 - c) 所有热处理和产生硬度与转动元件上的所有焊缝的表面深度关系的记录;
 - d) 大齿轮和小齿轮齿的材料加工;
 - e) 质量控制检查的结果;
 - f) 齿轮齿表面粗糙度;
 - g) 齿的镀层;
 - h) 齿外形, 螺旋线偏差, 节距误差和累积节距误差;
 - i) 工作机壳的接触检查;
 - j) 所有射线照相和超声波检测的记录;
 - k) 硬度与表面深度的关系曲线。
24. 预测的噪声级、声压级和声功率级。
25. 在报价书中列出的以 ASTM、AISI、ASME 或 SAE 标准号标识的主要部件的材料性能。

API 617

第3部分 附录B

卖方图样和资料要求

作业号_____项目号_____
 页次_____总页_____页编制_____
 日期_____修 订_____

26. 当有规定时横向临界分析报告还应包括稳定性分析。
27. 扭振分析报告。
28. 在平衡后要求拆卸的机器上进行振动分析,以便机器组装。
29. 性能数据和曲线,足够的性能数据以使买方能恰当地设计控制系统和防止喘振。
30. 超速试验前后由各叶轮取得的尺寸应该提交作审查。
31. 机械运转试验报告包括:
 - a) 未滤波的振动;
 - b) 示出滤波的和未滤波的同步振动及送话器角度的绘图;
 - c) 为规定时,数据应以极坐标形式提供;
 - d) 当规定时,应作所有实时振动数据的磁带记录;
 - e) 在各探头上的电和机械径向跳动。

在完成各见证的机械或性能试验后,试验期间记录的工作日志和数据的副本应立即给见证人。
32. 联轴器选择和额定功率。
33. 为起动和正常维护目的推荐的备件清单。
34. 提供用于维护的专用工具清单。
35. 卖方应提供给买方在设备抵达工作现场后起动之前保持存放准备工作整体性所必要的说明书。
36. 在数据表上所规定的现场条件下用于起动、运行和空闲期间防护风雨的说明。
37. 公用工程要求的整个清单:下面各项的数量、过滤精度和供给压力:
 - a) 蒸汽;
 - b) 水;
 - c) 电;
 - d) 空气;
 - e) 气体;
 - f) 润滑油和密封油(数量和供给压力);
 - g) 热负荷;
 - h) 辅助驱动机的功率额定值和运行功率要求。
38. 与询价书中所规定条件相类似的已经安装或正在运行的,同报价的压缩机相类似的压缩机的明细。
39. 为保证该设备的整体性对起动、停车或运行,包括由于自振频率所引起的任何不可接受的转速下所要求的操作限制。
40. 可以被看作替代设计,要求买方接受的部件明细。
41. 包括暴露于 H_2S 的材料硬度在内的压缩机的结构材料综述。
42. 如果应用的话,最大密封气体流量(喷射或引出)和额定的或预期的内密封油泄漏率。当提供自调式干密封时,应给出运行范围内,最大密封压力下预测的密封气消耗量、最小密封气供给流量和一次放空流量。
43. 当供给级间冷却器时,卖方应提供:
 - a) 示出冷却系统详情的图样;
 - b) 用于买方热量和材料平衡的数据;
 - c) 分离和抽出冷凝水的装置的详情;
 - d) 卖方有关考虑支撑和管路膨胀的建议。

API 617

第3部分 附录B

卖方图样和资料要求

作业号_____项目号_____
页次_____总页_____页编制_____
日期_____修 订_____

44. 仪器仪表和控制器工作图样、详图和说明以及辅助设备的牌号、材料和型式。卖方还应包括要提供的报警与停车信号的完整说明。

45. 在正常流量特性的条件下, 进口和任一侧进口接管上所要求的直管的最低长度。

46. 各压缩机最大和最小允许密封压力。

47. 有关压缩机及其机组规定的其他试验项目(包括性能试验)制造厂能力的声明。应包括所规定的各任选试验的试验细节。

48. 应提供机壳各段(买方工艺管道法兰之间)的性能曲线以及整机的整修曲线。性能测试之前完成的所有曲线应标有“预测”字样。由试验所产生曲线应标有“试验”字样。

如果规定作性能试验, 待性能试验完成后, 卖方应提供试验数据和曲线。喘振点应标注在性能曲线上。

49. 对叶轮背靠背布置的压缩机, 卖方应给出止推轴承工作侧或非工作侧上的预期负荷与低压段和高压段任意组合压差的关系曲线。

50. 卖方应给出设计间隙和额定条件下两倍设计间隙时平衡盘的泄漏量。

51. 当有规定时, 卖方应给出平衡盘两侧压差与轴向推力的关系曲线。

52. 卖方应提供生产和交货日程表。

53. 在首次运转试验之前至少六个月, 卖方应提交用于机械运转试验和其他任选试验的验收标准。

54. 卖方应提交进度报告。

55. 正确安装设备所需的所有资料应编辑成手册, 并在不晚于最终认定图样时发出。

56. 含有操作与维护说明书的手册, 在不迟于成功地完成了所有规定的试验之后两周内供给。

57. 卖方应在工厂试验完成之后 30 天内提供——技术资料手册, 内容应包括:

- a) 材料合格证;
- b) 材料单上所有项目的采购技术规范;
- c) 证明已满足技术规范要求的试验数据;
- d) 热处理数据;
- e) 质量试验和检查的结果;
- f) 机械运转试验数据记录;
- g) 最终装配的维护和运行间隙。

买方有要求时, 卖方应至少保存好上述资料五年, 以备买方抽查。

附录 3C
(规范性附录)
整体齿轮增速压缩机名词术语

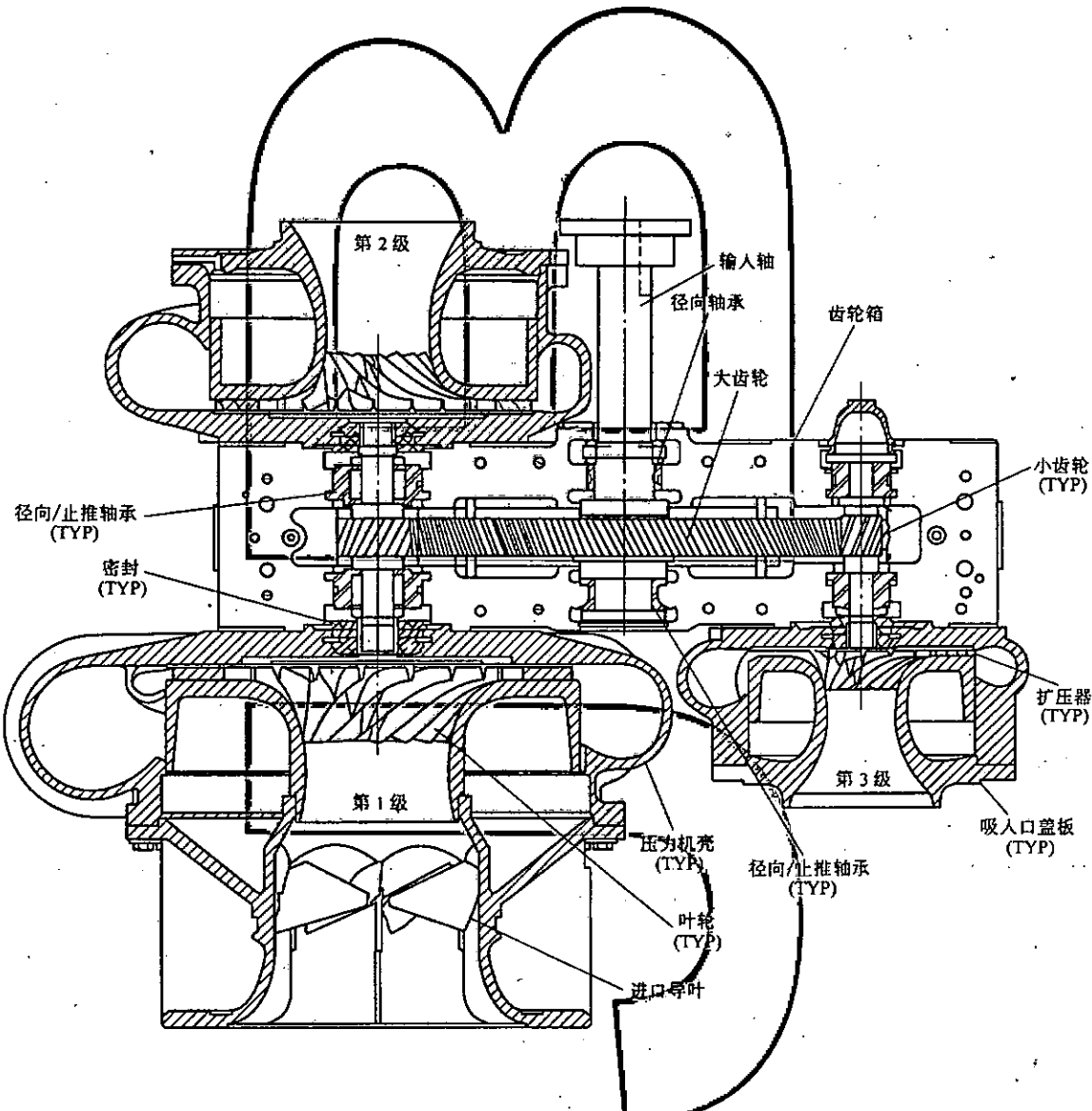


图 3.C-1 典型整体齿轮压缩机关键零、部件名词术语

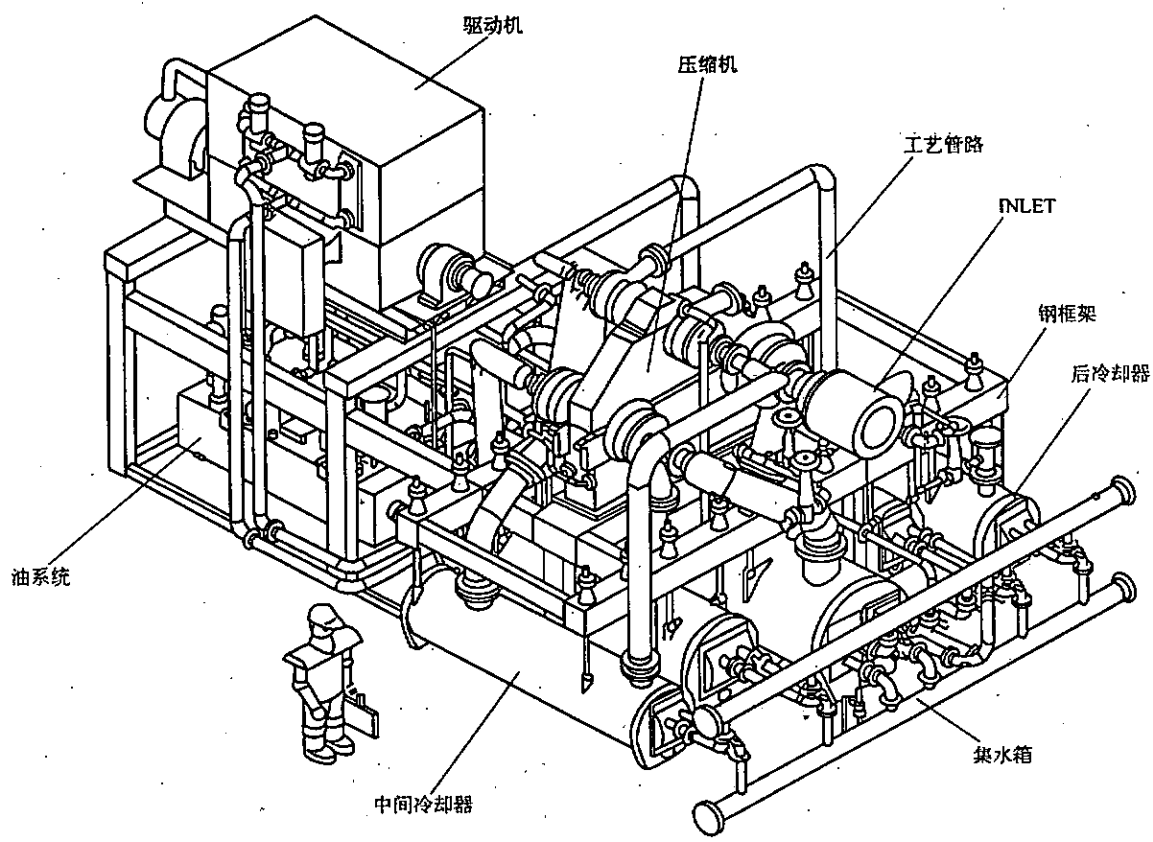


图 3.C-2 典型整体齿轮增速压缩机关键装置名词术语

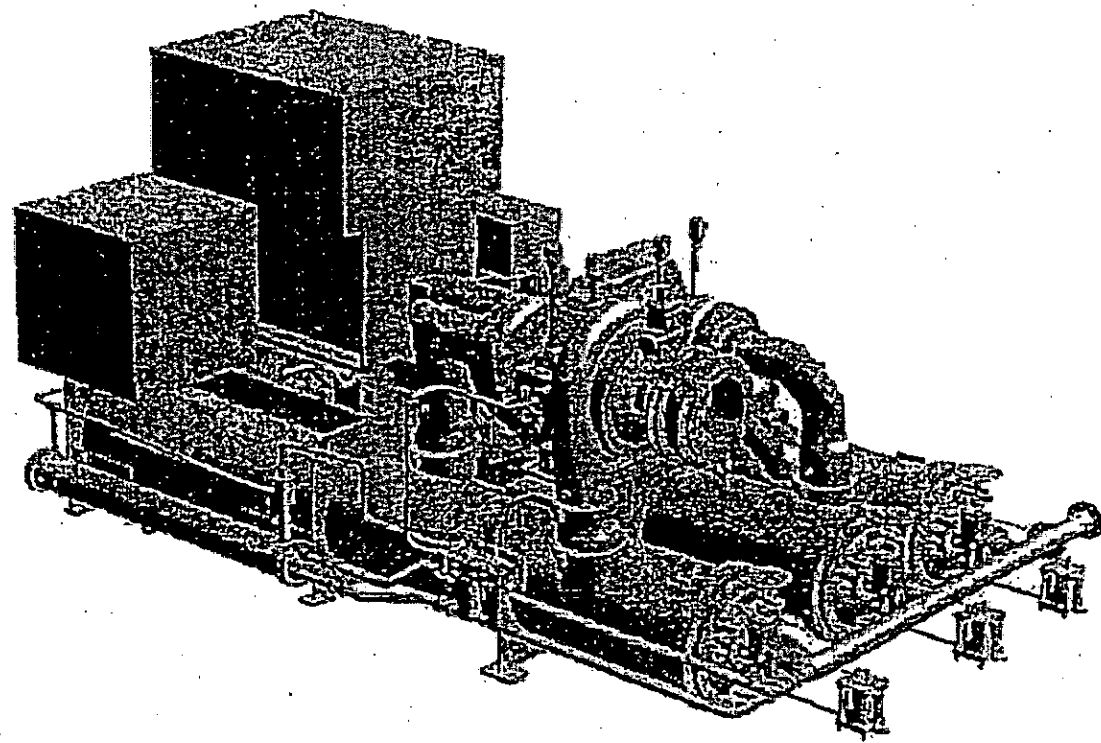


图 3.C-3 典型整体齿轮增速压缩机布置图

附 录 3D
(规范性附录)
检查员的检验单

项 目	API 617		审核	观察	见证	检查人	状态
	条款	部分					
概况							
合同审查—报价书中列出的试验和检查项目	2.2.1.4	1					
一般试验要求	4.1.1	1					
	4.1.3	1					
	4.1.4	1					
	4.1.4.1	1					
	4.1.6	1					
	4.1.7	1					
	4.2.1	1					
	4.2.1.2	1					
清洁度	4.2.1.3	1					
	4.2.1.4	1					
硬度	4.2.1.5	1					
铭牌	2.11.1	3					
	2.11.2	3					
	2.11.2.1	3					
转向箭头	2.11.3	3					
材料检查							
材料检查	4.2.2.1	1					
机壳	2.2.2.1	1					
低温冲击	2.2.1.1.5.5	1					
锻件	2.2.3.2	1					
焊接	2.2.4.1	1					
承压机壳	2.3.1	1					
承压件材料检查	2.3.1.12	1					
转动元件							
叶轮	2.5.10.4	1					
	2.5.10.5	1					
	2.5.10.6	1					
	4.3.3.1	1					
超速	2.5.10.7	1					
	4.3.3.1	1					
平衡	2.6.8	1					
	2.6.8.8	1					
	附录 B						
径向跳动	2.6.8.9	1					
	2.6.8.10	1					

项 目	API 617		审核	观察	见证	检查人	状态
	条款	部分					
辅助设备							
轴端密封	4.3.5 附录 D	1					
润滑与密封系统	2.10.3 API 614	1					
驱动机	3.1	1					
汽轮机	3.1.4 API 614	1					
电动机	3.1.5 API 541	1					
燃气轮机	3.1.7 API 616	1					
单独齿轮装置	3.1.8 API 613	1					
联轴器和护罩	3.2 API 671	1					
仪器仪表	3.4.3	1					
	3.4.4 API 614	1					
	API 670						
报警和停车	3.4.5 API 614	1					
电气系统	3.4.6 API 614	1					
	2.1.14	1					
管道	3.5.1 API 614	1					
专用工具	3.6.1	1					
	3.6.2	1					
水压试验							
水压试验	4.3.2.1	1					
	4.3.2.2	1					
	4.3.2.3	1					
超速试验							
叶轮超速试验	4.3.3.1	1					
机械运转试验							
不平衡响应校正	2.6.3.1	1					
振动记录	2.6.3.1.1	1					
	4.3.6.1.1	1					
	4.3.6.1.2	1					
	4.3.6.1.3	1					
试验使用合同轴封	4.3.6.1.4	1					
	4.3.1.1.1	3					
油流量压力和温度	4.3.1.1.3	3					
油系统清洁度	4.3.1.1.4	3					

项 目	API 617		审核	观察	见证	检查人	状态
	条款	部分					
警告保护控制装置检查	4.3.1.1.6	3					
接头泄漏检查	4.3.1.1.5	3					
试验使用的联轴器	4.3.1.1.8	3					
振动级	4.3.1.1.11	3					
进行转速试验	4.3.1.2.1	3					
跳闸转速下试	4.3.1.2.2	3					
4h 运转	4.3.1.2.3	3					
密封流量数据	4.3.1.2.4	3					
润滑和密封油流量变化	4.3.6.1.5	1					
振动级	4.3.1.3.1	3					
	4.3.1.3.2	3					
	4.3.1.3.3	3					
横向往临界转速校验	4.3.1.3.3	3					
不平衡响应分析	4.3.1.3.5	3					
校验	4.3.1.3.6	3					
备件转子试验	4.3.1.4.2	3					
装备的压缩机气体泄漏	4.3.2	3					
	4.3.2.1	3					
	4.3.2.2	3					
	4.3.2.3	3					
任选试验							
性能试验	4.3.3.1	3					
	4.3.3.1.1	3					
	4.3.3.1.2	3					
	4.3.3.1.3	3					
	4.3.3.1.4	3					
	4.3.3.1.5	3					
整个机组试验	4.3.3.2	3					
齿轮试验——独立	4.3.3.3	3					
全速试验	4.3.1.2.3	3					
氢气试验	4.3.8.2	1					
声级试验	4.3.8.3	1					
辅助设备试验	4.3.8.4	1					
试验后压缩机	4.3.8.5	1					
内部检查							
全压/满负荷/全速试验	4.3.8.6	1					
液压联轴器装配后的试验检查	4.3.8.7	1					
备件试验	4.3.8.8	1					
装运准备							
设备准备	4.4.1	1					
	4.4.2	1					
油漆	4.4.3.1	1					
外部机加工表面涂层	4.4.3.2	1					

项 目	API 617		审核	观察	见证	检查人	状态
	条款	部分					
轴承箱、油系统、辅助设备和管路防护	4.4.3.4	1					
开口加盖板和防护	4.4.3.5	1					
	4.4.3.6	1					
	4.4.3.7	1					
吊升点标识	4.4.3.8	1					
设备标记加标签、装箱单	4.4.3.9	1					
备份转子准备存贮	4.4.3.10	1					
准备装运的外露的轴	4.4.3.12	1					
辅助管路连接加标签和打印	4.4.4	1					
	4.4.5	1					
随设备装运的安装说明书	4.4.6	1					
齿轮接触检查	4.2.1	3					
	4.2.1.1	3					
	4.2.1.2	3					
齿啮合检查	4.3.1.4.1	3					

附 录 3E
(规范性附录)
外力和外力矩

对于整体齿轮增速压缩机,不可能给出一个公式去计算各机壳法兰上可承受的最大允许的管道力和外力矩。限制准则是齿轮接触斑点和叶轮与定子之间的间隙。根据可接受的齿轮接触斑点和叶轮与定子之间间隙,由外力和外力矩引起的变形时的最大外力和外力矩,取决于各种参数。

这些参数包括蜗壳几何形状、蜗壳壁厚、悬臂长度、齿轮箱几何形状和齿轮箱壁厚。他们可能的组合几乎是无限的。

各制造厂根据自己的经验对特定机器的蜗壳尺寸和齿轮箱组合有一定的限制规定。这些参数一般可由制造商的报价书中得到。

在允许范围之内,为把机器管路上的负荷减到最低,通常整体齿轮增速压缩机上采用的是伸缩接头。

附录 3F

(规范性附录)

整体齿轮增速压缩机齿轮装置的额定功率计算公式

下面给出的额定功率计算公式采用的是 AGMA 的计算方法。公式前的 0.8 常数反映了增大的可能性。

F.1 耐点蚀额定功率

$$P_{az} = 0.8 \left(\frac{\omega_1 b}{1.91 \times 10^7} \right) \left(\frac{Z_1}{K_V K_H K_{SF}} \right) \left(\frac{d_{w1} \sigma_{HP} Z_N}{Z_E} \right)^2 \quad (3.F-1)$$

式中:

- ω_1 ——小齿轮转速, 单位为 r/min;
- b ——齿宽, 单位为 mm;
- d_{w1} ——小齿轮节圆直径, 单位为 mm, $d_{w1} = 2a/(u-1)$;
- a ——中心距, 单位为 mm;
- u ——齿轮齿数比 (其齿数比不得小于 1.0);
- Z_E ——弹性系数, 对于钢制小齿轮和大齿轮 $Z_E = 190$;
- Z_1 ——几何形状系数 (参见 AGMA 908)。

F.2 抗弯强度额定功率

齿轮对的抗弯强度允许传输的功率 P_{ay} 是:

$$P_{ay} = 0.8 \left(\frac{\omega_1 b_{w1}}{1.91 \times 10^7} \right) \left(\frac{b m_t Y_J \sigma_{FP} Y_N}{K_V K_H K_{SF}} \right)^2 \quad (3.F-2)$$

式中:

- m_t ——端面模数 (等于标准模数除以节圆直径上螺旋角的余弦);
- Y_J ——几何形状系数 (参见 AGMA 908)。

F.3 载荷分布系数 K_H

如果下面计算的 K_H 值小于 1.1, 则将使用 1.1 作为 K_H 的值。未经买方认可, 齿轮设计不得采用载荷分布系数 K_H 在 1.50 以上的计算值。

$$K_H = 1.0 + 0.8 (K_{Hpf} + 0.054 + 0.432 \times 10^{-3} b - 1.152 \times 10^{-7} b^2) \quad (3.F-3)$$

式中:

- b ——齿轮组中较窄齿轮的齿宽, 单位为 mm;
- 当 $b \leq 25$ mm 时, $K_{Hpf} = b_{od} - 0.025$;
- 当 $25 < b < 432$ mm 时, $K_{Hpf} = b_{od} - 0.0375 + 0.000492b$;
- 当 $432 \text{ mm} < b \leq 1020$ mm 时, $K_{Hpf} = b_{od} - 0.1109 + 0.000815b - 3.53 \times 10^{-7} b^2$;
- $b_{od} = 0.05$ 或 $b/(10d_{w1})$ 的较大者。

注意: 由齿轮啮合中心到轴承跨距中心的距离除以该轴承跨距必须小于 0.175。在组装时必须检查齿接触, 当要求

时作接触调节。如果这些条件不能满足或者对于宽面齿轮,可以使用一种分析的方法,在买方事先认可下,确定更保守的载荷分析系数。

F.4 动态系数 K_V

ISO 1328 等级 5 $\Rightarrow K_V = 1.135$

ISO 1328 等级 4 $\Rightarrow K_V = 1.120$

ISO 1328 等级 3 $\Rightarrow K_V = 1.105$

ISO 1328 等级 2 $\Rightarrow K_V = 1.090$

动态系数 K_V 不是产生动态齿载荷的原因,动态齿载荷是由于扭振或横向自振频率而产生的。系统设计时,自振频率要尽量避免与和操作转速有关的激励频率相接近,因为此时产生的齿轮齿动态载荷可能非常高。

F.5 应力周期系数 Z_N 和 Y_N

Z_N 为点蚀应力周期(使用寿命)系数, $Z_N = 2.466N^{-0.056}$

Y_N 为弯曲应力周期(使用寿命)系数, $Y_N = 1.6831N^{-0.0323}$

对于小齿轮, $N = 1.052 \times 10^7 \text{ r/min}$

对于大齿轮, $N = 1.052 \times 10^7 \times \text{啮合的小齿轮数目 r/min}$

注:这些系数依据于 ANSI/AGMA 2101-C95 的图 17 和 18 中较低的线和在额定的运行转速下连续工作 175, 316h ($20a \times 365.242d/a \times 24h/d$)。

F.6 允许应力 σ_{HP} 和 σ_{FP}

对于 2 类材料, σ_{HP} 和 σ_{FP} 的值应按照 ANSI/AGMA-2101-C95 第 16 条款选取。

F.7 反向载荷

对于空转齿轮和周期性反向加载的其他齿轮,反向载荷使用 ANSI/AGMA 2101-C95 中允许弯曲应力 σ_{FB} 的 70%。

F.8 利用系数 C_{SF} 和 K_{SF}

整体齿轮增速离心压缩机所使用的利用系数:当由感应电动机驱动时是 1.4;当由燃气轮机或蒸汽机驱动时是 1.6;当由同步电动机或内燃机驱动时是 1.7。