



中华人民共和国国家标准

GB/T 16941—1997
idt ISO 8011:1988

流程工业用透平压缩机 设计、制造规范与数据表

Compressors for the process industry—Turbo types —
Specifications and data sheets for their design and construction

1997-08-11 发布

1998-04-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言 I

ISO 前言 Ⅲ

0 引言 1

1 范围 1

2 应用领域 1

3 参考文献 1

4 单位制 2

5 定义 2

6 气体特性 4

7 基本要求 8

8 压缩机 9

9 原动机及传动设备 15

10 辅助设备 17

11 润滑和密封油系统 19

12 控制和仪表 44

13 数据表 45

附录 A(提示的附录) 合同中须商定的条款的说明 47

附录 B(标准的附录) 数据表 53

前 言

本标准是根据国际标准化组织 ISO 8011《流程工业用透平压缩机设计、制造规范与数据表》1988 年的版本进行编制的。本标准与被采用标准在技术内容和编写规则上与之等同。等同采用是为了加快我国风机专业采用国际标准工作的步伐,缩短与国际标准和国外先进标准间的差距,使我国标准尽快与国际标准接轨。其目的是为了提高我国风机产品的质量,以便适应国际贸易、技术进步的市场经济的需要。

附录 B 是标准的附录。

附录 A 是提示的附录。

本标准中条款前面加黑圆点的表示该条款要根据我国国情和我国的标准体系由买卖双方共同协商而定。如:●7.5.2 和 ●7.5.3,由于目前我国噪声的测量一般是按声压级的方法测量的,按声功率级的方法条件还不成熟,在操作上有一定的困难。在执行本标准时,买卖双方应协商而定。若买方一定要求按声功率级的方法进行考核,则在订货时必须在合同中特殊说明并应遵循 7.5.1 的要求。

●8.12 临界转速,目前我国已采用转子阻尼不平衡响应分析的方法来计算,这种方法比 ISO 8011 还先进,也就是说,在执行本标准时允许采用更先进的方法。

●8.12.1 原文是横向临界转速,可以理解为弯曲振动临界转速。

本标准中所涉及到的相关标准(压力容器和仪表符号等)都应以执行我国的国家标准、行业标准为原则。如 ISO 262 就应按 GB 9144—88 执行;ISO 898-1 就应按 GB 3098.1 执行。

本标准中参考文献和国家、行业有关标准的对照关系见下表。

标 准 号	标 准 名 称	备 注
GB 9144—88 ISO 262	商品紧固件的普通螺纹选用系列 ISO 一般用途公制螺纹——螺钉、螺栓及螺母的选用尺寸	等效采用
GB 3098.1—82 ISO 898-1:1978	紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱 紧固件机械性能——第 1 部分:螺栓、螺钉和螺柱	基本一致
GB 3100—93 ISO 1000:1992	国际单位制及其应用 SI 单位及其倍数单位和某些其他单位的使用建议	等效采用
JB 3165—82 ISO 5389	离心和轴流式鼓风机压缩机热力性能试验 透平压缩机性能试验规范	相当
GB 3836.2~3836.8 IEC 79	爆炸性环境用防爆电气设备 用于燃爆气体环境的电气设备	参照采用

ISO 1219 流体传动系统及元件——图形符号

ISO 3511 流程测量控制元件和仪表——符号表示法
第一部分:基本要求

第二部分:扩大测量范围的基本要求

第三部分:仪器接线图的详细符号

ISO 3989-1 声学——包括原动机在内的压缩机装置所发出的空中噪声测量——第一部分:测量声功率级的工程方法

IEC 85 电气绝缘的耐热性及等级

VDI 2056 德国工程师协会:机器机械振动的判断,VDI 规范 2056、德国 VDI GmbH 公司,杜塞尔多夫 1964

这几个标准在我国现在无对应标准,执行起来很困难,只好由买卖双方共同协商而定。

这几个标准除了 ISO 3989-1 外,其余几个标准原文在沈阳鼓风机研究所均可查到。

“数据表”是标准的附录,按理讲应为附录 A,但是为了和原文保持一致,便于中英文对照,所以顺序没变,仍为附录 B。

数据表是由买卖双方共同完成的压缩机的资料表,经填完和审查确认后,作为合同的一部分。

标准和数据表中的单位有的并非是 SI 单位(即国际单位制),如:

压力:巴 (bar) ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$)

容积:升 (Litre) ($1 \text{ Litre} = 10^{-3} \text{ m}^3$)

时间:分 (min) ($1 \text{ min} = 60 \text{ s}$)

时间:小时 (h) ($1 \text{ h} = 3.6 \times 10^3 \text{ s}$)

转速:转/分 (r/min) ($1 \text{ r/min} = 2\pi/60 \text{ rad/s}$)

本标准和附录尊重原文,没作修改。在使用时请注意单位换算。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国风机标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:沈阳鼓风机研究所。

本标准主要起草人:孔桂兰、熊欲君、陈明良。

本标准首次发布时间:1997 年 8 月 11 日。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)为各国标准团体(ISO 会员国)的世界性联盟。其国际标准的起草工作通常是通过 ISO 技术委员会进行的。每个会员国对技术委员会所确定的课题感兴趣有权参加委员会讨论。各国际机构,政府性的及非政府性的,与 ISO 取得联系,也可参加工作。

由技术委员会所通过的国际标准草案在 ISO 协会接受为国际标准之前,要在各会员国之间征求意见。按照 ISO 程序的要求至少有 75%的会员国投票同意才算通过。

国际标准 ISO 8011 是由 ISO/TC 118 压缩机、风动工具及风动机械技术委员会制定的。

买方应注意各种国际标准经历过多少修改,在这里引用的任何其他国际标准均指其最新版本,除非另有说明。

中华人民共和国国家标准

流程工业用透平压缩机 设计、制造规范与数据表

GB/T 16941—1997
idt ISO 8011:1988

Compressors for the process industry—Turbo types—
Specifications and data sheets for their design and construction

0 引言

本标准除主要内容外还包括两个附录。附录 A 是合同中须商定的条款的说明,仅作为资料和指南,因此,不属于本标准的组成部分。

附录 B 包含有数据表,是本标准的组成部分。

1 范围

本标准规定了流程工业中所采用的透平式及有关类型压缩机设计与制造的技术要求,也详述了对资料的要求。

2 应用领域

本标准适用于离心式与轴流式透平压缩机,包括当输送比压缩功在 25 000 J/kg 以上的空气或气体时对压缩机的最低要求。对特殊用途需要标准时,推荐将本标准用于其他类型的透平压缩机。

本标准也包括了对压缩机驱动装置、传动设备、润滑及密封油系统、调节、仪表及辅助设备的某些要求。

通常,本标准不适用于炼油厂中关键工艺流程的压缩机。

3 ●参考文献

- ISO 262 ISO 一般用途公制螺纹——螺钉、螺栓及螺母的选用尺寸
- ISO 898-1 紧固件机械性能——第一部分:螺栓、螺钉和螺柱
- ISO 1000 国际单位制及倍数单位和其他某些单位的推荐方法
- ISO 1219 流体传动系统及元件——图形符号
- ISO 3511 流程测量控制元件和仪表——符号表示法 第一部分:基本要求;第二部分:扩大测量范围的基本要求;第三部分:仪器接线图的详细符号
- ISO 3989-1 声学——包括原动机在内的压缩机装置所发出的空中噪声测量——第一部分:测量声功率级的工程方法
- ISO 5389 透平压缩机——性能试验规范
- IEC 79 用于燃爆气体环境的电气设备
- IEC 85 电气绝缘的耐热性及等级
- VDI 2056 德国工程师协会:机器的机械振动判定标准,VDI 规范 2056、德国 VDI GmbH 公司,杜塞尔多夫 1964

国家技术监督局 1997-08-11 批准

1998-04-01 实施

4 ●单位制

本标准完全采用了 SI 单位(即国际单位制)(见 ISO 1000)。

但是,除国际单位之外,也采用了 ISO 1000 所认可的某些非国际单位,这些非国际单位如下:

压力:巴(bar) ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$)

容积:升(Litre) ($1 \text{ Litre} = 10^{-3} \text{ m}^3$)

时间:分(min) ($1 \text{ min} = 60 \text{ s}$)

时间:小时(h) ($1 \text{ h} = 3.6 \times 10^3 \text{ s}$)

转速:转/分(r/min) ($1 \text{ r/min} = 2 \pi / 60 \text{ rad/s}$)

5 定义

各种定义说明示于图 1~图 3。

5.1 通则

5.1.1 无油、干式压缩机

被压缩的介质与润滑系统隔离开的压缩机。与齿轮同步的转子和另一转子,与机壳不接触,因此,在压缩腔内不需要润滑剂。空气或气体在通过压缩机时不会受到润滑剂的污染,也不会受到其他液体的污染。

5.1.2 无油、注液压缩机

被压缩的介质与润滑系统隔离开的压缩机,但这种压缩机为了无油润滑、冷却及密封的目的,要连续向压缩腔内注入液体。在气体-液体离开压缩机之后,应将液体从空气或气体中分离出来。

5.1.3 注油压缩机

即连续将油注入压缩腔的压缩机,在油气混合物离开压缩腔之后,把油从空气或气体中分离出来,可不需要同步齿轮。

5.1.4 标准进口及出口点

压缩机进口与出口法兰处的点。

注:在分界点间卖方提供管路或其他部件时,应订有单独协议来规定进、出口各点。

5.1.5 布置简图

用有关字母说明相关的主要部件布置的简图(例如:压缩机机壳、流程级、级间冷却器、变速器及联轴器)。

5.2 压力

5.2.1 表压

以大气压为基准所测得的压力。

5.2.2 绝对压力

根据绝对零压即从绝对真空算起所测得的压力,等于大气压力与表压的代数总和(静压或全压)。

5.2.3 静压

在不影响流体流速的情况下所测得的压力。

5.2.4 全压

静压与动压之和。

全压表示在流体流动状态的条件下,将流体的流动能量无损失地转换成静止流体的压力。在静止的气体中,静压与全压在数值上是相等的。

5.2.5 进口压力

在标准进口点处总的平均绝压。

5.2.6 出口压力

在标准出口点处总的平均绝压。

注：如气体速度与密度相当低时，可用静绝压代替总绝压。

5.2.7 额定出口压力

按买方预期用途所要求达到规定条件的最高出口压力。

5.2.8 设计压力

所设计的部件能安全承受的最大压力。

5.2.9 允许的最高工作压力

对压缩机或做为单级的任何部分，在所规定的任何使用条件下输送规定气体时，卖方设计所允许的最高工作压力。

5.2.10 安全阀整定压力

安全阀进口侧开启的压力。

注：对于不同类型的安全阀，其整定压力为当阀开始开启时阀门前后的压差，其下游压力称为背压。

5.3 温度

5.3.1 进口温度

压缩机标准进口点的温度。

5.3.2 出口温度

压缩机标准出口点的温度。

5.3.3 额定出口温度

预计的最高运行温度。

5.3.4 允许的最高工作温度

在规定的任何使用条件下输送规定气体时，卖方或买方允许压缩机的最高气体温度。

5.3.5 设计温度

压缩机设计所能安全承受的最高温度。

注：包括气体、冷却液及环境温度。

5.3.6 机壳设计温度范围

在机壳设计压力的条件下，压缩机机壳可连续承受的温度范围。

5.4 流量

5.4.1 压缩机的实际容积流量(不用“实际容量”)

在标准出口点处压缩及输送的气体实际容积流量，它受到标准进口点的全温、全压及成分(例如湿度)的影响。

5.4.2 标准容积流量(不用“标准容量”)

在标准出口点处(温度和压力)标准条件下压缩和输送气体的实际容积流量。

5.4.3 进口质量流量

在标准进口点处压缩机所吸入的气体或气体混合物的质量流量。

5.4.4 出口质量流量

在标准出口点处压缩机输出的气体混合物的质量流量。

5.4.5 喘振极限

小于该流量极限压缩机不能稳定运行。

5.5 功率

5.5.1 需要的理论功率

在无损失的压缩机中，根据选择的流程，从规定的进口压力到规定的出口压力理论上气体压缩所需要的功率。

5.5.2 原动机联轴器上的功率

在原动机输出轴处所需最大功率,当供货范围有齿轮或皮带传动时,应将其传动损失包括在内。

5.5.3 输入轴功率

压缩机轴所需的功率,不包括外部传动的损失。

5.5.4 额定的原动机功率

可从原动机连续得到的最大功率。

5.6 所需比功率

5.6.1 实际所需比功率

压缩机每单位实际容积流量的输入轴功率。

5.7 转速

5.7.1 压缩机转速

叶轮每分钟旋转的转数。

5.7.2 压缩机额定转速

满足特定的使用条件需要的压缩机转速。

5.7.3 压缩机允许的最低转速

压缩机可连续运行的最低转速。

5.7.4 压缩机允许的最高转速

压缩机可连续运行的最高转速。

5.7.5 100%转速 n_{100}

各规定的运行点所要求的转速。

5.7.6 跳闸转速 n_t

即原动机自动跳闸的转速。

5.7.7 输入驱动轴转速

如果原动机与压缩机中间有变速器的话,驱动轴转速就是指变速器的联轴器处的转速。

5.8 运行点

5.8.1 特殊运行点

在数据表中规定的压缩机运行的任一点。

5.8.2 正常运行点

通常要求的压缩机运行点。

5.8.3 额定点

由买方规定的运行点,在该点上性能试验数据必须符合规定的的数据。

5.9 底盘(见图 2)

5.9.1 底座

支承机器的某一部件(如压缩机、变速器或原动机)的底盘或构件。

5.9.2 共用底座

支承机器的一个以上部件,如压缩机、变速器或原动机的底盘或构件。

5.9.3 基础板

支承一个或多个底座的底盘及构件。

5.9.4 固定垫板

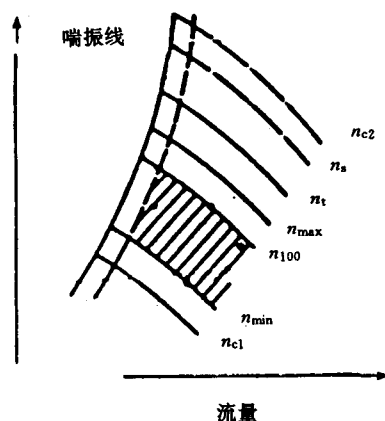
机器单独支承点下的板。

6 ●气体特性

关于气体特性的计算,应遵照 ISO 5389 中的规定。

在数据表 202 中买方应向卖方说明气体是否有毒、可燃或腐蚀,是否含有固体杂质。

能量头



a) 单轴汽轮机或膨胀机驱动装置

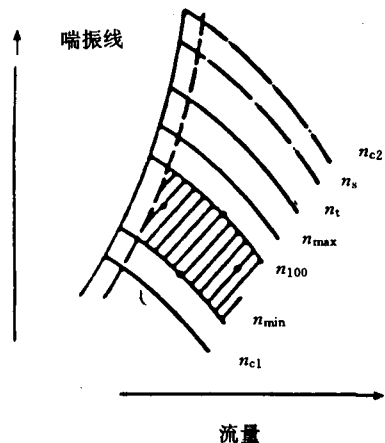
上限临界转速: $n_{c2} \geq 1.26n_{100}$ 叶轮超速试验: $n_s = 1.18n_{100}$ 跳闸转速: $n_t = 1.125n_{100}$ 最高连续运行转速: $n_{max} = 1.05n_{100}$ 100%转速: n_{100} 最低连续运行转速: n_{min} 下限临界转速: $n_{c1} \leq 0.85n_{min}$

规定的运行点: •

正常运行范围:////

喘振流量+5%:---

能量头



b) 各种驱动装置包括分轴式燃气轮机

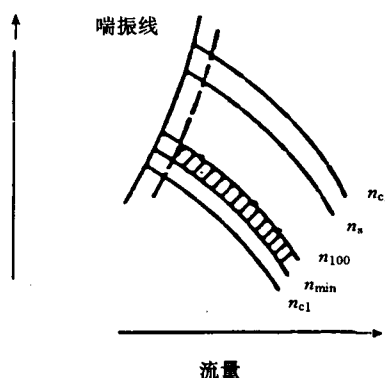
上限临界转速: $n_{c2} \geq 1.26n_{100}$ 叶轮超速试验: $n_s = 1.21n_{100}$ 跳闸转速: $n_t = 1.105n_{100}$ 最高连续运行转速: $n_{max} = 1.05n_{100}$ 100%转速: n_{100} 最低连续运行转速: n_{min} 下限临界转速: $n_{c1} \leq 0.85n_{min}$

规定的运行点: •

正常运行范围:////

喘振流量+5%:---

能量头



c) 电动机驱动

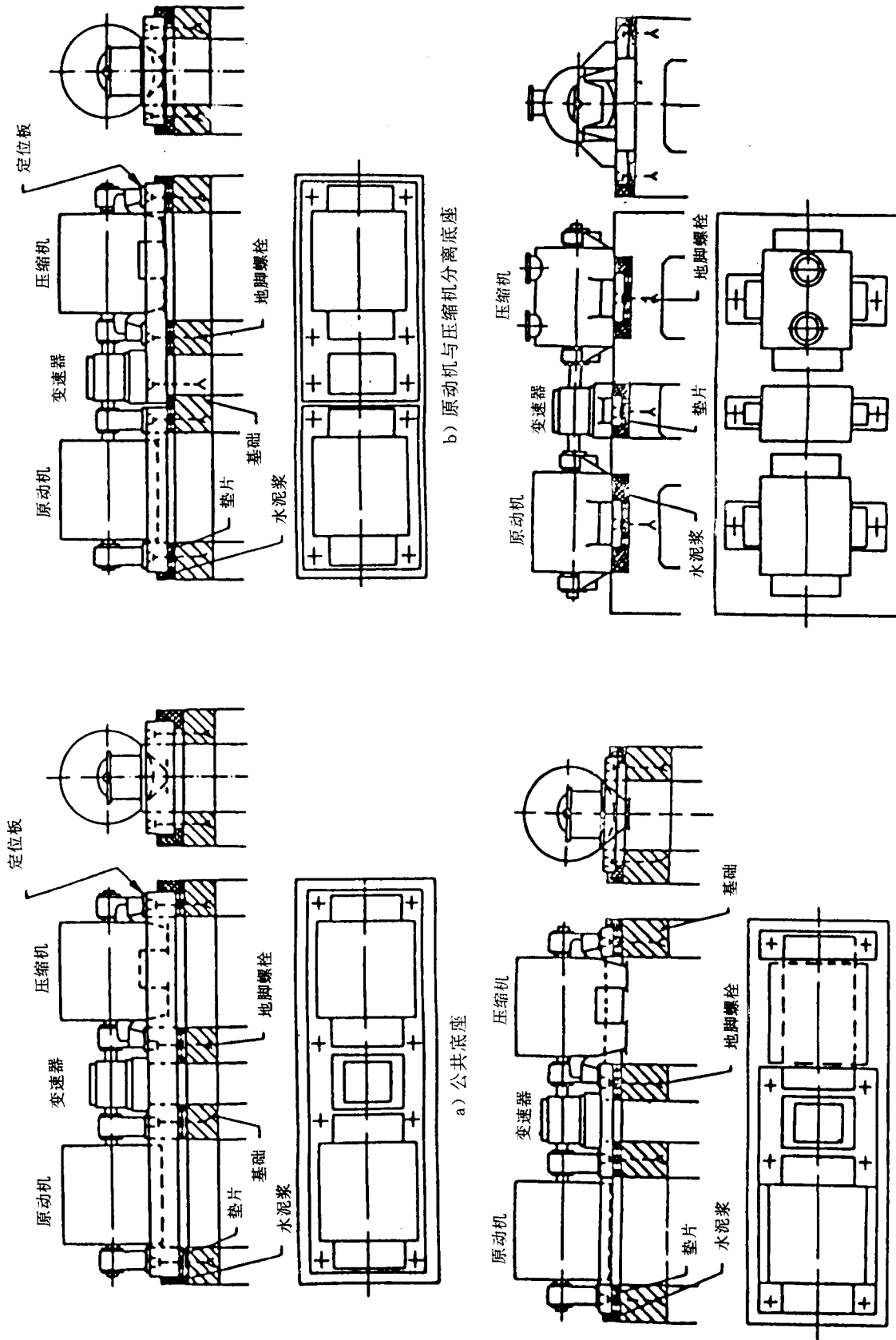
图 1

上限临界转速: $n_{c2} \geq 1.2n_{100}$ 叶轮超速试验: $n_s = 1.12n_{100}$ 100%转速: (同步转速滑差) n_{100} 最低连续运行转速: n_{min} (对于定转速电动机 $= n_{100}$)下限临界转速: $n_{c1} \leq 0.85n_{min}$

规定的运行点: •

正常运行范围(变速电动机):////

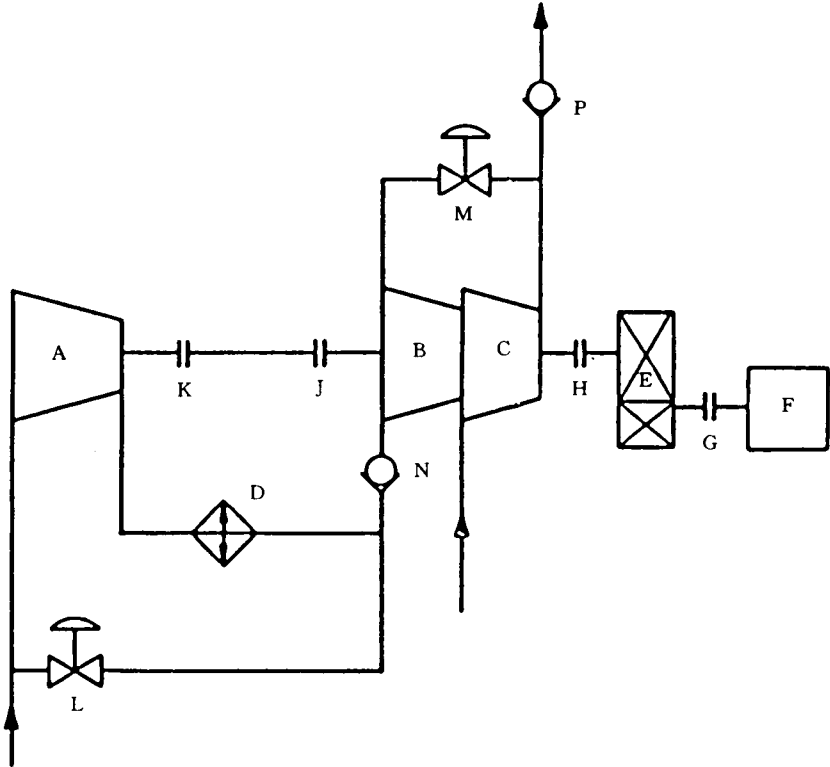
喘振流量+5%:---



d) 固定垫板

c) 基础板

图 2 公共底座、原动机与压缩机分离底座、基础板、固定垫板的定义说明

1		压缩机数据表 210										1	
2	修正	资料	布置略图					共 页 第 页					2
3			买方:			项目:			卖方:			3	
4												4	
5												5	
6			编号			编号			编号			6	
7												7	
8													8
9													9
10													10
11													11
12													12
13													13
14													14
15													15
16													16
17													17
18													18
19													19
20													20
21													21
22													22
23													23
24													24
25													25
26													26
27													27
28			28										
29			29										
30			30										
31			31										
32			32										
33			33										
34			34										
35			35										
36			36										
37			37										
38			38										
39			39										
40			40										
41			41										
42			42										
43			43										
44			44										
45			45										
46			46										
47			47										
48			48										
49			49										
50			50										
51			51										
52			52										
53			53										
54			要求供方在报价时必须说明的项目,由用户在资料栏画“×”。										54
55	更改序号	原文	1	2	3	4	5	6	7	8	9	55	
56	名称											56	
57	日期											57	

A,B,C—级气缸; D—中间冷却器; E—变速器; F—原动机;
G,H,J,K—联轴器; L,M—压力调节阀; N,P—逆止阀

图 3 布置略图示例

7 基本要求

7.1 通则

- 7.1.1 当本标准与询价或订货单之间有矛盾时,应以合同的技术条件为准。数据表是合同的一部分。
- 7.1.2 凡属于询价、报价或订货单的所有资料都是保密的。除报价或合同执行需要外,不得向第三方透露。
- 7.1.3 认可的资料(图纸)除非有专门的书面协议,否则不得背离订货单的要求。任何这种认可不解除有关一方按合同所规定的义务。
- 7.1.4 签订合同之前应规定传动装置的协调责任。
- 7.1.5 对预算性报价可使用简化数据表。

7.2 询价

- 7.2.1 买方应尽可能完整地填写数据表,不仅要规定各流程的要求、流量调节及任何已知的不正常条件,而且要指出执行本标准的哪些条款,总之要将卖方制订报价时所需要的项目全部填写清楚。
- 7.2.2 买方应说明有关设计与安全规范以及超出卖方遵守规范以外的部分。
- 7.2.3 买方应在数据表中指明在报价中应包括的主要备件。

7.3 报价

- 7.3.1 卖方在报价中应包含有数据表,并按买方需要使其完整适用,对供货性质应予以清楚地说明。
除非在询价中另有规定,卖方将按 12.6 条列出的仪表清单的报价,并按照其执行的标准提供设备。
在询价表中未列出,但卖方认为是需要的一些项目,应在报价中说明。
- 7.3.2 卖方根据在规定的时间内收到进行制造的必要资料(参见 A4.1)。卖方报价中应说明从收到订货单之日起的交货时间。
- 7.3.3 卖方应说明压缩机的流量调节系统与它的供货范围。
- 7.3.4 报价应包括一个具体说明,即所有设备与买方的技术要求完全一致,或具体列出差异,这些差异包括与规定要求等同的替换设计。

7.4 额定值

7.4.1 性能额定值

7.4.1.1 恒定转速压缩机

流量偏差应在数据表中所规定的额定流量 $0\% \sim +5\%$ 的范围之内。

注:对小流量或输送某些气体(如氦)的机器允许有较大的偏差。

所需比功率不得超出数据表中所规定的额定点额定值的 4% 。外部传动损失应在数据表中说明。

7.4.1.2 可变转速压缩机

所需比功率不得超出表中所规定的额定点额定值的 4% 。为了达到额定点,在不影响整个机组协调运转的情况下,可改变所规定的转速,使之超过 $n_{\max}$,压缩机的运行转速范围的调整应由买卖双方进行商定。

7.4.2 ● 试验

试验方法应根据 ISO 5389 的规定进行(见 A1.3.6)。

7.5 ● 噪声限值

7.5.1 如果对压缩机及其辅助设备噪声等级有限制,在询价时买方应予以说明。在向卖方说明要求时,考虑装置现场适用的噪声技术条件是买方的责任。由于买方所提要求不完整而造成的费用卖方不负责任。

7.5.2 压缩机及其辅助设备发出的允许的最大 A 声功率级以分贝为单位,参考噪声为 10^{-12} W,相对应的噪声倍频带,买方应在他的询价书中说明。

卖方在报价中应说明所供主要部件预计的以分贝表示的 A 声功率级。

7.5.3 测量方法与整理方法应符合 ISO 3989-1 的规定。

在现场进行噪声测试的责任应由买卖双方之间达成协议,并应在数据表中予以说明。

注:在压缩机机房内的声压级取决于所安装机器发出的声功率及机房声学特性,因此卖方不能预先提供现场内最终的声压级。

7.5.4 除装在设备内的消声装置外,卖方对需要符合噪声限制的任何消声处理均应分别予以报价。

7.5.5 如果由买方符合噪声限制的消声器,卖方应说明在其供货范围内的噪声级。

7.5.6 消声器及阀门在管路系统中相应地安装,以使压缩机在任何运行条件下避免不可预计的互相影响。这应由买卖双方相互达成协议。

7.5.7 如果有特殊的噪声测量(如管路中)应按买卖双方间达成的一致协议进行。

8 压缩机

8.1 通则

8.1.1 压缩机及辅助设备应根据在各规定的运行点连续运行三年以上进行设计,要考虑到启动、停车及瞬间喘振条件。

这是一个设计原则,并且包含着在连续运行期间可能超出卖方所控制的因素。

8.1.2 缸体的数量及布置,包括原动机及辅机,应在买方及设备的卖方间达成协议。

8.1.3 压缩机和辅助设备的布置及结构细节均要为操作及维护方便而留有足够的空间。

8.1.4 卖方应随机提供各种安装部件所需的专用工具及设备,包括筒型压缩机所需的专用设备。主要部件,如机壳及轴承箱应具有对中销钉、定位键等,以确保部件重新装配时在机器内的准确定位。

为便于装配和拆卸,应提供起吊环、吊环螺钉、顶起螺钉或类似装置及导销。凡需提供顶起螺钉之处,应采取措施以防损坏密封表面。吊环螺钉的螺孔应在其邻近处用打印等方法清楚地标出螺纹的型式,避免可能装错吊环螺钉。

8.1.5 控制装置、轴承布置、轴密封及油系统应设计成在压缩机及其辅助设备在运行和停车时防止湿气、灰尘及杂质的侵入。

8.1.6 压缩机及辅助设备应按买方在数据表 203 上所规定的适用于本地及现场的气候条件。

停车时应能排泄出机壳部件及管路中所积聚的水。

对由因低温会出现失灵或损伤的各部件和装置应有相应地保护措施。

卖方应说明哪些必要的防护由买方提供,如发热故障探测或隔热设施。

开车时需要润滑油及调节油处,应加入温度符合要求的润滑油和调节油。

8.1.7 机壳、承压铸件、管路上所有焊接以及修补焊接应根据下述条件进行:

- a) 材料应适于焊接,填充金属与母材应一致;
- b) 应根据材料特性、工件厚度及在焊接点上的应力来选择焊接方法;
- c) 对需要检查当局认证的焊接,应由双方同意的审定机构认为有相当资格的电焊工进行(见

8.2.3);

- d) 除非另有规定,各种焊接(包括补焊)应由卖方负责并按卖方的处理办法执行。

8.1.8 买方应在数据表中列出在卖方进行修整零部件之前需经其认可的零部件。

8.2 机壳

8.2.1 卖方应在报价中说明压缩机是水平剖分还是垂直剖分机壳。

8.2.2 机壳及机壳接管应以机壳设计压力并考虑到水压试验压力而进行设计。为便于设计计算及试验,机壳可分成几个腔室(对级间隔板见 8.7)。

对采用不耐蚀材质制作的机壳,壁厚应加上一定的腐蚀裕量。

8.2.3 连接机壳部件的结构焊接应消除应力(对焊接到机壳上的管路见 8.5)。

8.2.4 只有在卖方与买方间达成协议后,才允许采用熔焊、铜焊、钎焊固定的方法修补铸铁机壳。铸铁

机壳上较小的缺陷可用螺塞。

如果钢制机壳的补焊和焊后处理能严格地进行控制,可允许补焊(见 8.1.7 及 8.1.8)。

8.2.5 除非买卖双方另有协议,机壳材质将根据下述考虑进行选择:

- a) 如下述情况应采用钢件:
 - 1) 机壳设计压力在 64 bar 以上;
 - 2) 机壳计算的最高运行温度在 260℃ 以上。
- b) 对温度在 -40℃ 以下,经买卖双方同意,应采用冲击韧性特别高的材质。
- c) 对腐蚀、有毒或易燃气体,买方应在询价中说明有关机壳材质或设计方面的特殊要求。
- d) 对压力 ≤ 64 bar 时,可采用球墨铸铁。
- e) 对压力 ≤ 32 bar 时,可采用灰口铸铁。

8.2.6 对铸铁机壳接合面应具有平面或双凸面型。

允许采用密封剂。

8.3 外力及力矩

卖方应说明由于压缩机受热引起机壳接管的位移量,以及买方联接到的机壳接管上所允许的力及力矩。这些力与力矩应在任何规定的运行条件下不影响压缩机的安全运行,包括停车期间(破坏对中,内间隙,机壳厚法兰的应力等)。管路供货商应负责管路系统的布置、接管位移基准和允许的力与力矩的计算,并应保证不超过允许值。管路计算的结果应呈交给卖方,但这不解除管路供货商对上述的责任。

8.4 ●螺栓连接

8.4.1 除非另有协议,各种螺纹应符合 ISO 262 规定的公制螺纹。

8.4.2 应尽量减少螺栓用螺孔,应优先选用双头螺柱而不用螺栓。螺孔不应穿透压力面而且剩余母材应足够以防任何泄漏;在任何情况下该厚度至少应为螺栓公称直径的二分之一。

8.4.3 机壳螺栓的材质应根据机壳设计的温度范围进行选择,温度在 -20~+300℃ (253 K~573 K) 之间时,应根据 ISO 898 的规定,4.6 级螺栓用于铸铁机壳,5.6 级螺栓用于铸钢机壳。对更高及更低的温度和腐蚀介质,螺栓及螺母应根据卖方国家标准或等价的标准来选择材料。

8.5 用于管路联接的机壳开孔

8.5.1 进出口管路应以法兰连接且连接处应符合订货单的规定,除非另有规定,应采用卖方的标准设计。

8.5.2 对机壳、密封装置及轴承箱上的辅助管路内径应不小于 20 mm,并以法兰连接。如果因位置的限制不能用法兰连接,允许在机壳与法兰之间接入与法兰连接相同直径的无缝钢接管。

接管可用螺纹拧入机壳壁上。对有油、有毒、腐蚀或易燃气体,螺纹连接处还应与铸铁机壳铜焊或与铸钢机壳焊接。也可以允许大于 50 mm 的无螺纹焊接的中间接管,焊缝应消除应力。对非易燃及无毒气体和液体允许用有垫片的螺纹连接(见图 4)。买方在数据表中应规定在某些条件下哪些方法不能使用。

这些条件适用于下述辅助连接:

- a) 通气口;
- b) 机壳及密封的排放口;
- c) 密封气体接头及密封气平衡管路;
- d) 密封液连接;
- e) 注液设备连接;
- f) 润滑油连接;
- g) 冷却水连接。

这些条件不适用于两端熔焊或钎焊到机壳上,而形成一整体的管子(例如平衡盘的平衡气管)。

8.5.3 除非另有协议,可将调节油管及测压管用内径最小 12 mm 的管子联到机壳及密封装置上。对于有毒、腐蚀及易燃介质,应采用法兰连接。对插入气体的温度计应有温度计套管。这种套管也适用于其

他场合。

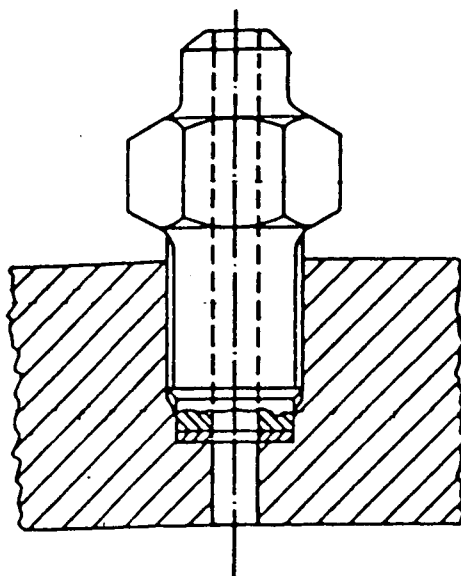


图4 对非易燃及无毒气体和液体以螺纹与机壳的连接

8.5.4 由买方或其委托的供货商按买方在询价时所规定的标准制造全部的连接法兰。所选的对法兰应由卖方提供。

由卖方提供连接辅助管路的法兰可按卖方的标准执行。

8.5.5 除非另有协议,法兰密封面的结构应按各自法兰标准进行设计。

8.5.6 不接管路的螺孔应用钢的圆柱塞封死(熔焊、铜焊或用螺塞拧紧),螺塞应以熔焊或铜焊密封或用金属平面密封。对耐腐蚀的机壳,应采用耐腐蚀的螺塞。

8.6 转子

8.6.1 轴

轴或拉杆(如有的话)应以锻钢或相类似钢制作。允许用保护轴套。

如果由第三方提供联轴器,卖方应与联轴器供货商之间达成协议以确保轴端与联轴器内孔的配合。

8.6.2 离心压缩机叶轮

叶轮可设计成开式或闭式。叶轮应紧固在轴上,即使在最高运行温度时,达到跳闸转速也不会改变转子的平衡。允许采用无键过盈配合。

8.6.3 轴流压缩机转子

转子可设计成整体式、轴与轮盘热配合或两者组合的形式,或将轮毂或轮盘设计为组装的或焊接的转子。8.6.2条中所规定的条件应适于转子各部件的固定。

8.6.4 轴流压缩机叶片

叶片的设计应满足在规定的运行速度范围内,叶片不能发生谐振,包括启动过程和其他任何可能的瞬时状态。

8.6.5 转子材料

选择转子材料时,卖方与买方应就各种影响材料特性的因素上达成一致意见(例如 H_2S 的存在)。

8.7 隔板、扩压器、导叶支座及内冷式冷却器

级间隔板应适于各种规定的运行条件包括启动、停车及瞬间喘振。在隔板将外部流动与(机壳)内腔分开之处,买方应规定在压缩机运行停车期间可能产生的最大压差。除非另有规定,隔板、扩压器及导叶支座可用铸铁制造。扩压器通道及回流通道应无任何突出物(例如铸造不规则)。直接联到压缩机机壳上的冷却器可为铸造的或焊接的壳体。