

陈宏钧 编

活塞式压缩机 使用技术手册

机械工业出版社

活塞式压缩机使用技术手册

陈宏钧 编



机械工业出版社

(京)新登字054号

本书是压缩机行业的一本实用工具书。全书共分五章：活塞式压缩机概述，活塞式压缩机安装与试运转，活塞式压缩机运行中异常现象及其原因和解决方法，活塞式压缩机的检修，常用资料等。本手册以实用为宗旨，所选资料经过反复核对和精心加工，力求技术可靠适用，文字通俗简炼，解决实际问题。

本手册可供压缩机设计人员及操作人员，压缩机维修、服务及管理人员，压缩机销售人员查阅使用，也可作为压缩机操作技术工人的培训教材。本书虽然介绍的是活塞式压缩机，对于使用其他型式压缩机的人员也有较大参考价值。

活塞式压缩机使用技术手册

陈宏钧 编

责任编辑：张斌如

封面设计：郭景云

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京市昌平环球科技印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092^{1/16}·印张26^{3/4}·字数 655 千字

1992年7月北京第1版·1992年7月北京第1次印刷

印数 0 001—5 000·定价：19.50元

*

ISBN 7-111-03326-4/TH·371

序

压缩机因其用途广泛而被称为通用机械。自压缩机在中国问世以来，特别是在中华人民共和国成立之后，随着国民经济的发展，压缩机在社会主义建设中已广泛地应用在冶金业、采矿业、机械制造业、土木建筑业、石油化工业、制冷工业、气体分离工业、国防工业等部门。十一届三中全会以后，随着我国经济体制的改革，压缩机在医疗、纺织、食品、煤炭、农业、交通等部门也越来越得到广泛的应用，为国民经济的发展作出了很大贡献。

建国四十一年来，我国压缩机行业在研究、设计、制造等方面都得到了迅速的发展。据初步统计，我国压缩机行业约有大、中、小压缩机生产厂165家，已生产压缩机2300多种。从事压缩机设计、制造、安装、使用、维修、管理等方面的广大人员，很需要对活塞式压缩机有个较系统的基本了解。为适应这种需要，《活塞式压缩机使用技术手册》一书由机械工业出版社正式出版发行了。它的出版为我国压缩机设计、操作、维修、服务、管理以及销售人员提供了一部通俗易懂的工具书。同时，也是一本培训压缩机操作技术工人的较好教材。这本书虽然介绍的是活塞式压缩机，但对使用其他型式压缩机的人员仍有较大参考价值。

近几年来，压缩机的使用单位越来越多，很多用户迫切希望得到一本《压缩机使用技术手册》，以便使他们的工程技术人员和操作工人能更好地掌握压缩机使用的基本知识和操作要点，以及一般故障排除方法等。这本《手册》内容丰富、实用，文字通俗简炼，基本上能满足广大用户的急需。

本《手册》共分五章：活塞式压缩机概述，活塞式压缩机安装与试运转，活塞式压缩机运行中异常现象及其原因和解决方法，活塞式压缩机的检修，常用资料等。由于篇幅有限，仅就活塞式压缩机做了重点介绍。而有关回转式压缩机、透平式压缩机、隔膜式压缩机、超高压压缩机及各种特殊用途压缩机的使用技术的图书，相信今后会陆续出版。

最后，希望全国压缩机行业的同行们，能尽快地将各自的宝贵经验和丰富知识贡献给广大读者，以促进我国压缩机行业的兴旺和发展，在我国经济建设中再立新功。

吴振兴

1991年7月

前 言

压缩机在国民经济建设和国防、科研中是应用十分广泛的通用机械，其中活塞式压缩机又是应用更为普遍的一种。

多年来的实践证明，如何正确地安装使用压缩机，如何及时科学地检修压缩机，特别是如何及时准确地排除压缩机的故障，已成为压缩机制造行业及用户亟待解决的技术问题。为了帮助从事压缩机安装调试、使用操作、维护保养工作的广大工人和技术人员熟悉掌握和使用压缩机，提高技术水平，我们编写了本手册。

本手册以实用为主，着重从应用角度编写实际工作中常用的基本的有定论的技术内容，而且，技术难度适当。对所选资料经过反复核对和精心加工，力求技术可靠，符合实际。在表达上努力做到语言简炼，图文并茂，通俗易懂。希望广大读者通过对本书的阅读和实践，能加深对活塞式压缩机的原理、安装、调试、使用、维护、保养及常见故障的排除等技术问题的认识，提高解决实际问题的能力。

这本手册从拟定提纲到全书定稿，马素敏同志一直帮助汇集资料、誊写书稿，做了大量工作，付出了辛劳。李文瑞、陈宏俊、董淳三位同志对原稿进行了反复的审阅，并提出了许多修改意见。

中国压缩机行业协会常务副理事长，北京第一通用机械厂厂长吴振兴同志在百忙之中以科学严谨的态度认真仔细地审阅了书稿，并热情中肯地为本书撰写了序言。

在此谨向所有对本书给予热情帮助的同志表示衷心的感谢。

由于本人水平有限，在写作中难免有不妥和错误之处，真诚地希望广大读者批评指正。

编者 1991年7月于北京

目 录

第一章 活塞式压缩机概述 1	四、活塞式压缩机的试运转程序84
一、压缩机分类..... 1	(一) 压缩机试运转前的准备及主要内容.....84
(一) 压缩机分类..... 1	(二) 活塞式压缩机试车程序.....85
(二) 容积式压缩机型号编制方法..... 2	五、一般容积式空气压缩机的
二、往复压缩机术语..... 5	性能试验方法90
三、活塞式压缩机工作原理及用途.....17	(一) 基本要求.....90
四、常用活塞式压缩机结构及特点.....21	(二) 压力测量.....92
五、活塞式压缩机使用和维护.....31	(三) 温度测量.....9
(一) 对压缩机操作技术工人的要求.....31	(四) 湿度和冷凝水量测量.....97
(二) 对压缩机日常维护的要求.....32	(五) 排气量测量.....98
(三) 压缩机操作技术规程.....32	(六) 转速测量.....103
(四) 查对正常运转中的压缩机各项技术数据.....34	(七) 功率测量.....103
(五) 压缩机三级保养.....35	(八) 冷却水流量测量.....104
(六) 安全操作规程.....35	(九) 其他项目测量.....104
(七) 压缩机维护状态评定标准.....36	(十) 试验.....105
(八) 压缩机油的选用.....36	(十一) 试验结果计算.....105
(九) 对冷却水质的一般要求.....40	(十二) 简化的性能试验方法.....111
第二章 活塞式压缩机的安装与试运转 ...41	(十三) 压缩机性能试验实例.....113
一、机械设备安装工程施工及验收规范...41	(十四) 符号和单位.....121
(一) 设备就位、找正和找平.....41	六、其他有关项目的测定123
(二) 地脚螺栓、垫铁和灌浆.....43	(一) 容积式压缩机噪声声功率级的测定
(三) 清洗和装配.....46	—工程法123
二、活塞式压缩机的安装.....57	(二) 容积式压缩机噪声声功率级的测定
(一) 活塞式压缩机安装的前期工作.....57	—简易法132
(二) 活塞式压缩机成套设备的安装.....57	(三) 往复式压缩机机械振动分级.....143
(三) 活塞式压缩机设备现场的安装.....58	(四) 往复式压缩机机械振动测量与评价.....144
三、典型活塞式压缩机的主要参数.....63	七、对一般地面压缩机站建站的要求 ...148
(一) 空气压缩机优先压力.....63	第三章 活塞式压缩机运行中的异常
(二) 固定往复式空气压缩机的基本参数...64	现象及产生原因和解决方法 ...154
(三) 一般用固定往复式空气压缩机	(一) 压缩机异常振动的的原因及解决方法155
的技术条件.....65	(二) 压缩机声音异常的原因及解决方法156
(四) WW-0.6/10, WW-0.9/10全无润滑	(三) 压缩机异常过热的的原因及解决方法158
空气压缩机的技术条件.....68	(四) 压缩机吸排气压力异常的原因及
(五) VW-0.45/7-Q全无润滑空气压缩机	解决方法161
的技术条件.....70	(五) 压缩机排气量达不到设计要求的
(六) 一般活塞式压缩机的基本技术参数.....71	原因及解决方法162
(七) 几种常见活塞式压缩机的布置与地基.....71	(六) 压缩机油路供油异常的原因及

解决方法	165
(七) 压缩机水路供水异常的原因及 解决方法	166
(八) 压缩机易损件寿命短的原因及 解决方法	167
(九) 压缩机出现折断与断裂的原因及 解决方法	167
(十) 压缩机出现着火和爆炸的原因及 解决方法	169
(十一) 指示图上显示的故障	171
第四章 活塞式压缩机的检修	173
一、活塞式压缩机主要件的结构 及应检测的项目	173
(一) 机体组件	173
(二) 曲轴组件	176
(三) 气缸组件	180
(四) 连杆组件	182
(五) 十字头组件	185
(六) 活塞组件	189
(七) 填料组件	193
(八) 气阀组件	196
(九) 润滑系统	199
(十) 气路系统	204
(十一) 冷却系统	210
二、压缩机的检修管理	215
(一) 压缩机检修的内容	215
(二) 压缩机检修时应注意事项	216
三、主要件的修理方法	217
(一) 机身	217
(二) 曲轴	217
(三) 气缸	218
(四) 连杆	218
(五) 十字头	219
(六) 活塞	219
(七) 填料	220
(八) 气阀	220
(九) 主轴承	220
(十) 冷却器	220
四、各种修理工艺技术	222
(一) 电喷涂工艺技术	222
(二) 环氧树脂胶粘结工艺技术	224
(三) 电刷镀工艺技术	228

(四) 焊接工艺技术	230
(五) 浇铸巴氏合金工艺技术	231
(六) 补焊巴氏合金工艺技术	232
(七) 研磨工艺技术	232
(八) 珩磨工艺技术	234
(九) 抛光工艺技术	235
(十) 镶气缸套工艺技术	235

第五章 常用资料

一、活塞式压缩机常用标准

(一) 往复活塞压缩机轴、销外径尺寸	236
(二) 往复活塞压缩机气缸直径尺寸	237
(三) 往复活塞压缩机金属平面三斜口 密封圈尺寸	237
(四) 往复活塞压缩机金属平面三斜口 刮油圈尺寸	240
(五) 往复活塞压缩机金属平面三、六 瓣密封圈尺寸	241
(六) 往复活塞压缩机金属平面径向切 口刮油圈尺寸	244
(七) 往复活塞压缩机金属平面密封圈 和刮油圈用拉伸弹簧	246
(八) 往复活塞压缩机金属平面密封圈 和刮油圈技术条件	248
(九) 往复活塞压缩机薄壁轴瓦	249
(十) 往复活塞压缩机环状阀片	259
(十一) 往复活塞压缩机气阀安装尺寸	264
(十二) 往复活塞压缩机活塞环型式、 尺寸和技术要求	267
(十三) 往复活塞压缩机连杆小头衬套 尺寸和技术要求	273

二、公差与配合、表面形状和位置

公差、表面粗糙度	275
(一) 公差与配合	275
(二) 形状和位置公差	330
(三) 表面粗糙度	351

三、一般资料

四、电工常用符号

五、法定计量单位及其换算

六、常用数学

附录 活塞式压缩机主要配件目录

附录 活塞式压缩机主要配件目录	387
-----------------------	-----

第一章 活塞式压缩机概述

压缩机是一种用来压缩气体提高气体压力或输送气体的机械。随着生产技术的不断发展，压缩机的种类和结构型式也日益增多。目前不但广泛地应用在采矿业、冶金业、机械制造业、土木工程、石油化工、制冷与气体分离工程以及国防工业中。而且医疗、纺织、食品、农业、交通等部门，对压缩机的需要也在不断地增加。

一、压缩机分类

(一) 压缩机分类 (GB 4976-85) ⊕ (见图1-1)

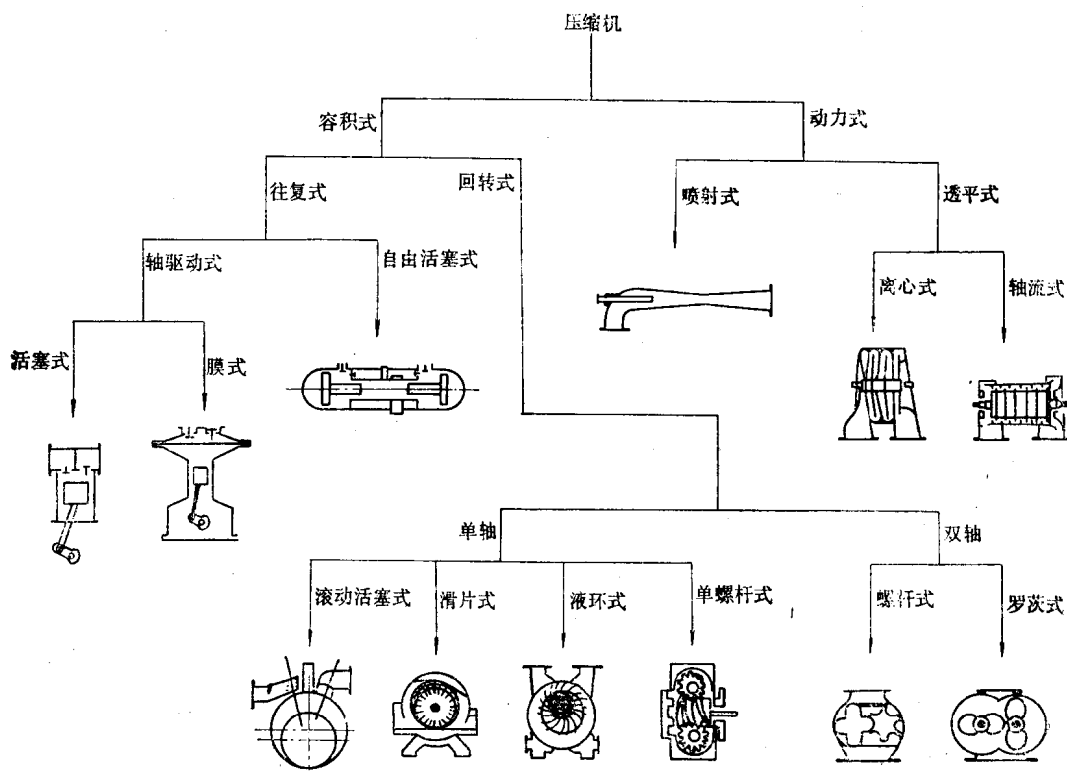


图1-1 压缩机的分类

1. 容积式压缩机

容积式压缩机是通过运动件的位移，使一定容积的气体顺序地吸入和排出封闭空间以提高静压力的压缩机。(压缩可以是内压缩或不是内压缩。如果是内压缩，压力比可以是固定

⊕ 本标准等同采用国际标准ISO 5390—1977 (压缩机分类)。适用于压缩机，即输送和压缩各种压力下气体介质的机器，但不包括通风机和真空泵。

的或变化的。)

(1) 轴驱动的往复压缩机 是由轴的旋转运动使运动件在压缩腔内作往复直线运动,来实现气体的吸入和压缩的容积式压缩机。

(2) 回转压缩机 是一种容积式压缩机,其运动件是在气缸中运动的一个或几个转子。位移容积是通过滑片,一个或几个啮合零、部件或转子本身的运动来实现的。

2. 动力式压缩机

随着气体连续地由入口流向出口,将其动能转换为势能来提高气体压力的一种压缩机。

(1) 透平压缩机 具有回转叶片、轮盘或叶轮的动力式压缩机 (有效排气压力低于 $2 \times 10^6 \text{Pa}$ 的透平压缩机通常称为“透平鼓风机”)。

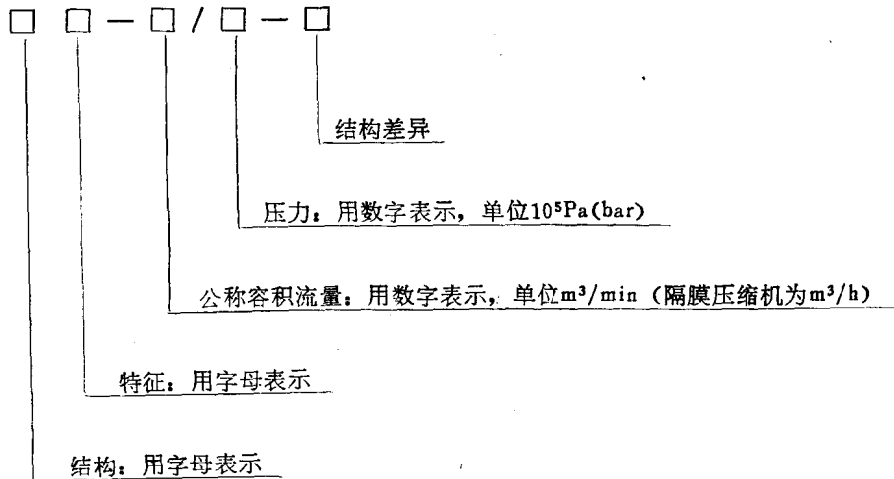
a. 轴流透平压缩机 基本上是轴向流动的装有叶片的旋转轮盘以及扩压器中转换动能的透平压缩机。

b. 径流透平压缩机即离心压缩机 基本上是径向流动的叶轮和扩压器中转换动能的透平压缩机。还有混流透平压缩机 (其气体沿着介于轴向和径向之间的方向流动) 和联合透平压缩机。

(2) 喷射式压缩机 (引射器) 它没有运动元件,是通过转换辅助流体的动能来实现压缩的动力式压缩机。

(二) 容积式压缩机型号编制方法 (JB 2589—86) ⊖

1. 容积式压缩机型号的组成



2. 往复式活塞压缩机的结构代号 (见表1-1)

3. 具有特殊使用性能的容积式压缩机特征代号 (见表1-2)

如需标多项特征代号时,应按(表1-2)中的先后顺序标注。

4. 公称容积流量

型号中的公称容积流量(又称压缩机排气量)是指压缩机排出的气体在标准排气位置的实际容积流量,该流量应换算到标准吸气位置的全温度、全压力及组份(例如湿度)的状态。

⊖ 本标准适用于除制冷压缩机以外的容积式压缩机。

5. 压力

(1) 吸气压力为常压时, 型号中的压力一项表示压缩机公称排气压力的表压力值。

(2) 增压压缩机, 循环压缩机和真空压缩机均应表示出公称吸、排气压力的表压力值, 而且吸、排气压力之间以符号“-”隔开(当吸气压力低于常压时, 则以真空度表示, 同时其前冠以负号)。

表1-1 活塞式压缩机的结构代号

结构代号	结构代号的涵义	代号来源
V	V型	V-V
W	W型	W-W
L	L型	L-L
S	扇型	S-SHAN(扇)
X	星型	X-XING(星)
Z	立式(气缸中心线均与水平面垂直)	Z-ZHI(直)
P	卧式(气缸中心线均与水平面平行, 且气缸位于曲轴同侧)	P-PING(平)
M	M型	M-M
H	H型	H-H
D	两列对称平衡型	D-DUI(对)
DZ	对置型	D-DUI(对) Z-ZHI(置)
ZH	自由活塞	Z-ZI(自) H-HUO(活)
ZT	整体型摩托压缩机	Z-ZHENG(整) T-TI(体)

表1-2 活塞式压缩机特征代号

特征代号	代号的涵义	代号来源
W	无润滑	W-WU(无)
WJ	无基础	W-WU(无), J-JI(基)
D	低噪声罩式	D-DI(低)
Y	移动式	Y-YI(移)

6. 示例

(1) VD-0.25/7型空气压缩机

往复活塞式、V型, 低噪声罩式, 公称容积流量 $0.25\text{m}^3/\text{min}$ 、公称排气表压力 $7 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(2) WWD-0.8/10型空气压缩机

往复活塞式, W型, 无润滑、低噪声罩式, 公称容积流量 $0.8\text{m}^3/\text{min}$ 、公称排气表压力 $10 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(3) VY-6/7型空气压缩机

往复式、V型，移动式，公称容积流量 $6\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $7 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(4) LD-50/-0.78-0.7型氮氢气真空压缩机

往复式、L型，低噪声罩式，公称容积流量 $50\text{m}^3/\text{min}$ ，公称吸气真空度 $0.78 \times 10^5\text{Pa}$ 。
公称排气表压力 $0.7 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(5) D-100/7型空气压缩机

往复式、对称平衡型，公称容积流量 $100\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $7 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(6) P-3/285-320型氮氢气循环压缩机

往复式、卧式，公称容积流量 $3\text{m}^3/\text{min}$ 。公称吸气表压力 $285 \times 10^5\text{Pa}$ ，公称排气表压力 $320 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(7) H-140/320型氮氢气压缩机

往复式、H型，公称容积流量 $140\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $320 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(8) M-285/320-c型氮氢气压缩机

往复式、M型，公称容积流量 $285\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $320 \times 10^5\text{Pa}$ ，第c种变形产品。

(9) DZ-12.2/250-2200型乙烯增压压缩机

往复式、对置型，公称容积流量 $12.2\text{m}^3/\text{min}$ ，公称吸气表压力 $250 \times 10^5\text{Pa}$ ，公称排气表压力 $2200 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(10) ZW-0.65/180-200型氮氢气循环压缩机

往复式、立式，无润滑，公称容积流量 $0.65\text{m}^3/\text{min}$ ，公称吸气表压力 $180 \times 10^5\text{Pa}$ ，公称排气表压力 $200 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(11) ZT-240/8型天然气压缩机

整体型摩托压缩机，公称容积流量 $240\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $8 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(12) ZH-1.73/230型空气压缩机

自由活塞压缩机，公称容积流量 $1.73\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $230 \times 10^5\text{Pa}$ 。

— (13) G-5/200型氩气压缩机

隔膜压缩机，公称容积流量 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，公称排气表压力 $200 \times 10^5\text{Pa}$ 。

— (14) LGFD-20/7型喷油螺杆压缩机

螺杆压缩机，风冷，低噪声罩式，公称容积流量 $20\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $7 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(15) HPY-12/7型空气压缩机

滑片压缩机，移动式，公称容积流量 $12\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $7 \times 10^5\text{Pa}$ 。

○ (16) M-10/320-5/280氢气氮气联合压缩机

往复式、M型，氢气公称容积流量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $320 \times 10^5\text{Pa}$ ，氮气公称容积流量 $5\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $280 \times 10^5\text{Pa}$ 。

(17) V-0.65/7-c2型空气压缩机

往复式、V型，公称容积流量 $0.65\text{m}^3/\text{min}$ ，公称排气表压力 $7 \times 10^5\text{Pa}$ ，第c2种变形产品。

二、往复压缩机术语 (ZB J72 025—89)

表1-3 往复压缩机的基本概念

编号	术 语	同 义 语	定 义 或 说 明
1	往复压缩机	往复活塞压缩机	活塞在圆筒形气缸内作往复运动, 以提高气体压力的机器 (包括隔膜压缩机)
2	压缩介质	介质、工质	被压缩的工质 (气体)
3	级	—	完成压缩循环的基本单元
4	段	—	在一台工艺流程用压缩机中, 相邻各级的气量和组分相同时, 称为段
5	列	—	在同一气缸轴线上的单个气缸或串联气缸, 结构上组成一列
6	主机	—	压缩机的机体部分和压缩部分的总称
7	驱动机	原动机	驱动压缩机的动力机械或装置
8	附属设备	(辅机)	除主机和驱动机外, 其余设备的总称
9	机体部分	基础部分	压缩机的机身 (曲轴箱) 和运动部件等的总称
10	压缩部分	气缸部分	压缩机的气缸、活塞、气阀和填料等部件的总称
11	变型	—	对原型机的结构作局部变更, 在其型号中标有“结构差异”者, 称为原型机的变型
12	派生	—	原型机的机体部分基本不变或其型号中的“结构”不变, 而“特征”和 (或) 性能参数及特性或介质改变者, 称为原型机的派生
13	中间冷却	级间冷却	导走级间压缩介质的热量
14	后冷却	—	导走完成压缩后的压缩介质的热量
15	喷液冷却	—	向压缩介质中喷液以降低介质温度
16	理想压缩机	—	无余隙容积、无泄漏、亦无压力损失现象的压缩机

表1-4 往复压缩机的类型

编号	术 语	同 义 语	定 义 或 说 明
1	曲轴活塞压缩机	活塞压缩机	具有曲轴旋转运动的压缩机
2	无曲轴压缩机	无轴压缩机	没有曲轴或轴的旋转运动的压缩机
3	轴活塞压缩机	斜盘压缩机	活塞轴线平行于动力输入轴轴线, 且均布于其周围的压缩机
4	隔膜压缩机	膜片压缩机	机械直接或液压驱动膜片, 完成压缩循环的压缩机
5	气体压缩机	(压气机)	压缩介质除空气外的其它气体, 也可包括空气的压缩机之统称
6	空气压缩机	(压风机)	压缩介质为空气的压缩机
7	动力用压缩机	—	为气动机械和气动工具提供动力气源的压缩机

(续)

编号	术 语	同 义 语	定 义 或 说 明
8	工艺流程用压缩机	流程压缩机	石油、化工等工艺流程用的压缩机
9	船用压缩机	—	专用于舰船的压缩机
10	充瓶用压缩机	充瓶压缩机	用于压缩介质装瓶的压缩机
11	联合压缩机	—	同一台压缩机中,各气缸分别压缩多种工质且非前后级关系的压缩机
12	复合压缩机	串联压缩机	同一压缩机中,分别采用不同类型的压缩机,形成前后级关系,达到提高介质压力的压缩机
13	摩托压缩机	—	与原动机部分的共用一个运动机构的压缩机
14	整体压缩机	摩托压缩机	近期,对就地取用煤气作原动机燃料,运动机构共用程度较少的压缩机,亦称摩托压缩机
15	自由活塞压缩机	—	内燃动力通过对活塞直接压缩工质的无曲轴压缩机,活塞的返程和同步,利用气垫作用和同步机构来完成
16	电磁驱动 活塞压缩机	电磁压缩机	交变磁场的磁力直接驱动活塞作往复直线运动来完成压缩循环的压缩机
17	微型压缩机	—	一般指功率不大于15kW,额定压力不大于 $14 \times 10^5 \text{Pa}$ 的空气压缩机
18	固定式压缩机	(固定的压缩机)	固定在基础上的压缩机
19	移动式压缩机	(移动的压缩机)	指便携的或具有移动装置的压缩机
20	撬装压缩机	块装压缩机	固定在撬座上的压缩机
21	无基础压缩机	—	装有吸振装置,不需基础的压缩机
22	罩式压缩机	箱装压缩机	设置有封闭罩壳,将主机、驱动器及附属设备等罩盖,构成独立的机组
23	水冷式压缩机	—	压缩介质由水进行冷却的压缩机
24	风冷式压缩机	气冷式压缩机	压缩介质由空气冷却的压缩机
25	混冷式压缩机	—	压缩介质由(空)气和液体分别冷却的压缩机
26	有十字头压缩机	—	具有十字头的压缩机
27	无十字头压缩机	—	没有十字头的压缩机
28	干运转压缩机	(无润滑压缩机), (无油压缩机)	活塞和气缸间为干运转的压缩机
29	迷宫压缩机	—	以迷宫密封压缩介质的压缩机
30	增压压缩机	(加压机)	在有压力(不小于 $1 \times 10^5 \text{Pa}$)的系统中进一步提高介质压力的压缩机
31	循环压缩机	(循环机)	压缩介质自排气口排出后,其一部或全部通过一定的系统后,重返至吸气口,且全压力比不大于2的压缩机
32	变级压缩机	(变工况压缩机)	良变压缩级数,以适应气量或压力大幅度改变需要的压缩机
33	单作用压缩机	(单动式压缩机)	仅在进塞的一端(面)与气缸组成行程容积的压缩机
34	双作用压缩机	(复动式压缩机)	在活塞的两端(面)均与气缸组成行程容积的压缩机

(续)

编号	术 语	同 义 语	定 义 或 说 明
35	低压压缩机	—	额定压力不大于 $10 \times 10^5 \text{Pa}$ 的压缩机
36	中压压缩机	—	额定压力大于 $10 \times 10^5 \text{Pa}$ 至 $100 \times 10^5 \text{Pa}$ 的压缩机
37	高压压缩机	(高压机)	额定压力大于 $100 \times 10^5 \text{Pa}$ 至 $1000 \times 10^5 \text{Pa}$ 的压缩机
38	超高压压缩机	—	额定压力大于 $1000 \times 10^5 \text{Pa}$ 的压缩机
39	单级压缩机	—	级数为 1 的压缩机
40	两级压缩机	(双级压缩机)	级数为 2 的压缩机
41	多级压缩机	—	级数不少于 3 的压缩机
42	单列压缩机	—	列数为 1 的压缩机
43	两列压缩机	—	列数为 2 的压缩机
44	多列压缩机	—	列数不少于 3 的压缩机
45	V型压缩机	V形压缩机	列呈V型布置的压缩机
46	W型压缩机	W形压缩机	列呈W型布置的压缩机
47	L型压缩机	L形压缩机	列作水平和垂直布置呈L形的压缩机
48	星型压缩机	星形压缩机	列在大于 πrad 范围内呈辐射状布置, 列数不少于 3 的压缩机
49	扇型压缩机	扇形压缩机	列在小于、等于 πrad 范围内呈辐射状布置, 列数不少于 3 的压缩机
50	立式压缩机	—	列呈垂直布置的压缩机
51	卧式压缩机	—	列呈水平布置的压缩机
52	对置式压缩机	对置型压缩机	同一列的气缸分置于曲轴两侧的对置压缩机, 其活塞作同步运动
53	对动式压缩机	对动型压缩机、 对称平衡型压缩机	相对列的活塞作完全反向运动的卧式压缩机
54	M型压缩机	—	主机位于驱动器或传动装置一侧(端)的对动型压缩机; 当列数为 2 时, 也可称为D型压缩机
55	H型压缩机	—	主机分位于驱动器或传动装置两侧(端)的对动型压缩机

表1-5 往复压缩机的参数

编号	术 语	同 义 语	符 号	单 位	定 义 或 说 明
1	性能参数	—	—	—	表征压缩机主要性能的诸参数, 如: 气量、压力、温度、功率及噪声、振动等
2	结构参数	—	—	—	表征压缩机结构特点的诸参数, 如: 活塞力、行程、转速、列数、各级缸径、外形尺寸等
3	吸气压力	吸入压力	p_{1j}	Pa (bar)	在标准吸气位置气体的平均绝对全压力。 j 为级次(下同)
4	进气压力	—	p_{10}	Pa (bar)	压缩机第 1 级的吸气压力称为进气压力

(续)

编号	术 语	同 义 语	符 号	单 位	定 义 或 说 明
5	排气压力	排出压力	p_{2i}	Pa (bar)	在标准排气位置气体的平均绝对全压力
6	输气压力	—	p_{20}	Pa (bar)	压缩机末级的排气压力称为输气压力
7	额定压力	—	p_{ra}	Pa (bar)	符合有关标准、合同或铭牌规定的压力
8	名义压力	—	p_n	Pa (bar)	不顾及各种影响, 作为分级标准或初步设计计算的压力值
9	公称压力	—	p_N	Pa (bar)	
10	级压力比	—	ε_i	—	级的排气压力与其吸气压力之比值
11	全压力比	—	ε_c	—	压缩机的输气压力与其进气压力之比值
12	总压力比	—			
13	压力损失	—	p	Pa (bar)	在流体的流动过程中, 因存在各种阻力造成的压力降
14	实际压力	—	p	Pa (bar)	压缩机在运行过程中的瞬时压力值
15	吸气温度	—	t_{1i} T_{1i}	℃, K	在标准吸气位置气体的全温度
16	进气温度	—	t_{10} T_{10}	℃, K	压缩机第1级的吸气温度称为进气温度
17	排气温度	—	t_{2i} T_{2i}	℃, K	在标准排气位置气体的全温度
18	输气温度	—	t_{20} T_{20}	℃, K	压缩机末级的排气温度称为输气温度
19	排 气 量	容积流量	Q_v	m^3/s , m^3/min	经压缩机某级压缩并排出的气体, 在标准排气位置的气量, 换算到进气温度, 进气压力及其组份 (例如湿度) 时的值
20	输 气 量	压缩机实际容积流量	Q_{v0}	m^3/h	压缩机末级的排气量称为输气量 <i>即排出的</i>
21	标准输气量	压缩机标准容积流量	Q_{rN}	m^3/s , m^3/min , m^3/h	输气量换算到标准工况 (温度和压力) 时的值
22	旋转速度	(旋转频率)	n	r/min	轴驱动的压缩机主轴, 在单位时间内的旋转数
23	转 速	—			
24	外 止 点	—	—	—	活塞向盖或外端行程的极限位置
25	内 止 点	—	—	—	活塞向轴或体内行程的极限位置
26	行 程	—	S	mm	活塞上的某一点, 从外止点位移到内止点时的距离

(续)

编号	术 语	同 义 语	符 号	单 位	定 义 或 说 明
27	余隙容积	—	V_c	m^3	活塞在止点时, 气缸内可以容纳残留气体的容积值
28	行程容积	—	V_s	m^3	活塞在一个行程中所扫气的容积值
29	相对余隙容积	—	ϵ	—	余隙容积与行程容积之比值
30	工作容积	气缸容积	V_w	m^3	行程容积与相应余额容积之和值
31	平衡容积	—	V_b	m^3	压缩机的某一系列中, 仅起到平衡气体压力所产生活塞力作用的通气腔容积值
32	缸 径	—	D	mm	气缸包容活塞处的直径
33	行程-缸径比	—	ϕ	—	行程与缸径之比值
34	曲柄半径	—	$R,$ r	mm	曲轴主轴颈轴线与曲柄销轴线间的距离
35	连杆长度	—	$l,$ (L)	mm	连杆大、小头孔轴线间的距离
36	连 杆 比	—	λ	—	曲柄半径与连杆长度之比值
37	活塞平均速度	—	C_m	m/s	单位时间内活塞瞬时速度的平均值
38	高速性系数	—	Sn^2	$m \cdot (r/\min)^2$	行程与二次方转速的乘积值
39	输气系数	容积效率	λ_o	—	输气量与对应时间内第一级的行程容积之比值
40	压力系数	—	λ_p	—	计及吸气压力因流动及脉动而降低后与原吸气压力之比值
41	容积系数	—	λ_v	—	计及余隙容积内压缩介质的膨胀, 表征行程容积吸气效率的系数
42	加热系数	—	λ_v	—	计及吸气过程中的气体被加热, 表征行程容积利用程度的
43	温度系数	—	λ_k	—	系数
44	气密系数	—	λ_v	—	计及气缸部分各部位压缩介质的泄漏, 表征吸入气量利用
45	泄漏系数	—	$\frac{\lambda_g}{I}$	—	程度的系数
46	凝析系数	—	λ_ψ	—	计及压缩机第1级吸入了经压缩-冷却后会凝析的湿气, 对
47	湿度系数	—	—	—	后面各级的工况影响程度的系数
48	抽气系数	加气系数	λ_o	—	在工艺流程用压缩机中, 计及其级间的抽气或加气情况, 对确定下一级行程容积影响程度的系数
49	压缩性系数	—	Z	—	表征实际气体状态与理想气体状态差异的无量纲因子
50	压缩因子	—	—	—	—
51	列间距	—	$L,$ $i(i)$	mm	相邻气缸其平行轴线间的距离

编号	术 语	同 义 语	符 号	单 位	定 义 或 说 明
52	指示图	—	$p-v$ 图, $p-\theta$ 图		以压力为纵坐标,行程为横坐标,用指示器测定的表示工作容积内的气体压力随行程变化的图形。近年来,也有以主轴转角作横坐标
53	平均指示压力	—	p_m	Pa (bar)	$p-v$ 指示图转换成同面积的矩形后的压力值
54	活 塞 力	—	F	kN	压缩机的每一列中,沿活塞轴线方向作用在活塞上的气体力与往复惯性力及其摩擦力的代数和
55	曲柄转角	主轴转角	θ	(°)	曲柄所转过的角度。通常取活塞处于外止点时的曲柄位置作为计算原点
56	曲柄错角	曲柄夹角	α	(°)	交与主轴轴线的两相邻曲拐平面间的夹角
57	活塞力图	—	$F-S$ 图, $F-\theta$ 图	—	以活塞力为纵坐标,行程为横坐标,表示活塞力随行程变化情况的图形。近年来,也有以主轴转角作横坐标
58	切 向 力	—	T	kN	作用于压缩机每一列的曲柄销上,方向与曲柄半径相垂直的力
59	法 向 力	—	N	kN	作用于压缩机每一列的曲柄销上,方向与曲柄半径相同的力
60	切向力图	—	$T-\theta$ 图	—	以切向力为纵坐标,曲柄转角为横坐标,表示切向力随曲柄转角变化情况的图形
61	法向力图	—	$N-\theta$ 图	—	以法向力为纵坐标,曲柄转角为横坐标,表示法向力随曲柄转角变化情况的图形
62	总切向力图	—	$T_r-\theta$ 图	—	按曲轴转向,顾及各列的曲柄转角,将各列同时作用的切向力合成所得之图形
63	平均切向力	—	T_m	kN	在总切向力图中,将总切向力曲线与坐标间的面积转换成同面积的矩形后的切向力值
64	飞 轮 矩	—	GD^2	$\text{kN}\cdot\text{m}^2$	飞轮相对于回转轴的惯性矩
65	旋转不均匀度	—	δ	—	在一定期间内,压缩机驱动轴的最大和最小瞬时转速之差与其算术平均值之比值
66	指 示 功	—	W_i	kJ	由指示器记录的 $p-v$ 图上所对应的功
67	指示功率	—	N_i	kW	单位时间内所需之指示功
68	等温功率	—	N_t	kW	理想压缩机等温压缩过程所需之功率
69	多变功率	—	N_{pol}	kW	理想压缩机多变压缩过程所需之功率
70	绝热功率	—	N_{od}	kW	理想压缩机绝热压缩过程所需之功率
71	等熵功率	—	N_s	kW	理想压缩机等熵(可逆绝热)压缩过程所需之功率
72	内 功 率	—	N_{im}	kW	指示功率加上由于热传递和泄漏而损失的功率
73	轴 功 率	—	N_{av}	kW	驱动压缩机(轴)所需要的功率,它等于内功率加上机械损失功率,但不包括外传动(如齿轮或带传动)损失的功率
74	等温效率	—	η_t	—	等温功率与指示功率之比值
75	多变效率	—	η_{pol}	—	多变功率与指示功率之比值