

制冷设备 选用手册

中国石化出版社

制冷设备选用手册

林毅 编

中国石化出版社

(京) 新登字048号

内 容 提 要

本手册收集了国内几十个冷冻机制造厂家生产的活塞式、离心式、螺杆式、溴化锂吸收式以及蒸汽喷射式制冷设备,介绍了简要工作原理,制冷系统流程图,技术特点与规格、性能曲线、电控原理、外形与安装尺寸等内容。另外还详细介绍了活塞式制冷机成套设备与配管,冷藏柜、制冷机辅助设备、氨、氟制冷阀门及管件等,可供从事制冷与空调专业的设计、采购、施工、管理人员使用。

制冷设备选用手册

林 毅 编

中国石化出版社出版

(北京朝阳区太阳宫路甲1号 邮政编码:100029)

海丰印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 6开本 34³/₄印张 4插页 889千字 印1—5000

1993年7月北京第1版1993年7月北京第1次印刷

ISBN 7-89043-258-0/TH·037 定价:28.00元

前 言

本手册着重介绍了活塞式、离心式、螺杆式、溴化锂吸收式、以及蒸汽喷射式制冷机及其制冷机组的简单工作原理、制冷系统流程图、技术特点、技术规格、性能曲线、电控原理、外形和外形尺寸、安装基础尺寸，还有制冷机与设备的参考价格等；并且，还详细介绍了以下四方面内容：

(1) 活塞式制冷机成套设备、配管等；

(2) 冷藏柜及冷库成套设备的适用对象、规格尺寸、冷库平面布置、冷库专用设备的外形及规格尺寸等；

(3) 制冷机辅助设备的作用、规格、结构、外形及外形尺寸等；

(4) 氨、氟制冷阀门及管件的作用、规格尺寸、零件材料、结构及外形等。

本手册主要根据北京冷冻机厂、上海第一冷冻机厂、大连冷冻机厂、武汉冷冻机厂、广州冷冻机厂、南京冷冻机厂、上海冷气机厂、烟台冷冻机厂、天津冷气机厂、上海空调机厂、宁波冷冻机厂、重庆通用机器厂、重庆冷冻机厂、大连第二冷冻机厂^①、上海制冷设备厂、西安冷冻机厂、岳阳制冷设备总厂等十七厂家88~90年的产品手册、样本资料编写的。

上述厂家原制冷设备产品中，所配的JO₂型电动机，均已改为节能型的Y型电动机。

为了便于工程设计人员及其它科技人员查阅、使用。本手册对所编写的内容，均作了尽可能的详细分类，即在章节之下多列有第一级标题，甚至第二级标题。在此细分的前提下，再对各个厂家的产品分别予以介绍。

如果说，本手册是新、确地反映了上述十七厂家的制冷设备、阀门产品情况，那么，编写者在此不能不向提供依据资料和情况的有关厂家表示由衷地感谢！

关于制冷阀门方面，本手册不仅纳入了冷冻机厂生产的阀门产品，并且也纳入了焦作氨阀厂、北京阀门五厂、大连高压阀门厂等十来家阀门厂所生产的制冷阀门产品。在此，也向这些提供阀门资料的阀门厂家表示感谢！

本手册，请陶遵谦高级工程师校对，并绘描了部分图表；另请李金骥电气高级工程师校描了部分电气图表。在此，也表示由衷地感谢！

倘若，本手册能成为制冷与空调专业设计人员，或者从事于管理、生产，以及基建的其他科技人员的得心应手的工具书之一，那将是编者的最大欣慰！

不过，由于编写者的业务水平和时间有限，难免有欠妥之处，深望不吝赐教。

编 者

1990年3月

^①原名为旅顺冷冻机厂。

目 录

第1章 活塞式制冷压缩机 (组)	1
1.1 概述	1
1.2 40系列活塞式制冷压缩机	6
1.2.1 40系列全封闭活塞式R22制冷压缩机.....	6
1.2.2 40系列全封闭活塞式R12制冷压缩机	7
1.3 50系列活塞式制冷压缩机	7
1.3.1 50系列全封闭活塞式氟制冷压缩机	7
1.3.2 50系列半封闭活塞式氟制冷压缩机	12
1.4 70系列活塞式制冷压缩机	15
1.4.1 70系列单级开启活塞式氨制冷压缩机	15
1.4.2 70系列单级开启活塞式氟制冷压缩机	16
1.4.3 70系列单级半封闭活塞式氟制冷压缩机	17
1.4.4 70系列双级半封闭活塞式氟制冷压缩机	18
1.5 100系列活塞式制冷压缩机.....	19
1.5.1 100系列单级活塞式氨制冷压缩机.....	19
1.5.2 100系列单级活塞式R22制冷压缩机	34
1.5.3 100系列单级活塞式R12制冷压缩机	41
1.5.4 100系列双级活塞式氨制冷压缩机 (组)	44
1.6 125系列活塞式制冷压缩机.....	50
1.6.1 125系列单级活塞式氨制冷压缩机.....	50
1.6.2 125系列单级活塞式氟制冷压缩机.....	64
1.6.3 125系列双级活塞式氨制冷压缩机.....	65
1.7 170系列活塞式制冷压缩机.....	74
1.7.1 170系列单级活塞式氨制冷压缩机.....	74
1.7.2 170系列双级活塞式氨制冷压缩机.....	80
1.8 250系列活塞式制冷压缩机.....	82
1.8.1 8AS25型单级活塞式氨制冷压缩机	82
1.8.2 8ASJ25型双级活塞式氨制冷压缩机	84
1.9 100C系列活塞式制冷压缩机	85
1.9.1 100C系列单级活塞式氨制冷压缩机 (组).....	86
1.9.2 100C系列双级活塞式氨制冷压缩机 (组).....	88
第2章 活塞式制冷压缩冷凝机组	90
2.1 概述	90
2.2 40系列活塞式制冷压缩冷凝机组	92
2.2.1 40系列全封闭活塞式风冷R22制冷压缩冷凝机组.....	92

2.2.2	40系列全封闭活塞式水冷 R22制冷压缩冷凝机组	92
2.2.3	40系列全封闭活塞式风冷 R12制冷压缩冷凝机组	93
2.2.4	40系列全封闭活塞式水冷 R12制冷压缩冷凝机组	93
2.3	50系列活塞式制冷压缩冷凝机组	94
2.3.1	50系列半封闭活塞式水冷 R22制冷压缩冷凝机组	94
2.3.2	50系列半封闭活塞式风冷 R12制冷压缩冷凝机组	94
2.3.3	50系列半封闭活塞式水冷 R12制冷压缩冷凝机组	95
2.4	70系列活塞式制冷压缩冷凝机组	96
2.4.1	70系列单级开启活塞式氨制冷压缩冷凝机组	96
2.4.2	70系列单级开启活塞式氟制冷压缩冷凝机组	99
2.4.3	70系列单级半封闭活塞式 R22制冷压缩冷凝机组	100
2.4.4	70系列单级半封闭活塞式 R12制冷压缩冷凝机组	101
2.4.5	70系列双级半封闭活塞式氟制冷压缩冷凝机组	104
2.5	100系列活塞式制冷压缩冷凝机组	104
2.5.1	100系列单级活塞式氨制冷压缩冷凝机组	104
2.5.2	100系列单级活塞式风冷 R12制冷压缩冷凝机组	113
2.5.3	100系列单级活塞式水冷氟制冷压缩冷凝机组	114
2.6	125系列活塞式制冷压缩冷凝机组	119
2.7	非标准系列活塞式制冷压缩冷凝机组	121
2.7.1	2F4.8型的氟制冷压缩冷凝机组	121
2.7.2	2F5型的氟制冷压缩冷凝机组	122
2.7.3	2F6.3型的氟制冷压缩冷凝机组	122
2.7.4	2F6.5型的氟制冷压缩冷凝机组	123
2.7.5	2F6.6型的 R12制冷压缩冷凝机组	124
2.7.6	2F10、4F10型的氟制冷压缩冷凝机组	124
第3章	活塞式制冷水机组	126
3.1	概述	126
3.2	70系列活塞式氟制冷水机组	127
3.2.1	70系列半封闭活塞式 R22制冷水机组	127
3.2.2	70系列半封闭活塞式 R12制冷水机组	130
3.3	100系列活塞式氟制冷水机组	133
3.3.1	100系列活塞式 R22制冷水机组	133
3.3.2	100系列活塞式 R12制冷水机组	161
3.4	125系列活塞式氟制冷水机组	162
第4章	活塞式制冷机成套设备	169
4.1	概述	169
4.2	空调工况活塞式氨制冷机成套设备	170
4.2.1	70系列活塞式空调工况氨制冷机成套设备	171
4.2.2	100系列活塞式空调工况氨制冷机成套设备	172
4.2.3	125系列活塞式空调工况氨制冷机成套设备	177

4.2.4	170系列活塞式空调工况氨制冷机成套设备	202
4.2.5	250系列活塞式空调工况氨制冷机成套设备	204
4.2.6	100C系列活塞式空调工况氨制冷机成套设备	205
4.3	标准工况活塞式氨制冷机成套设备	206
4.3.1	70系列活塞式标准工况氨制冷机成套设备	207
4.3.2	100系列活塞式标准工况氨制冷机成套设备	208
4.3.3	125系列活塞式标准工况氨制冷机成套设备	213
4.3.4	170系列活塞式标准工况氨制冷机成套设备	231
4.3.5	250系列活塞式标准工况氨制冷机成套设备	232
4.3.6	100C系列活塞式标准工况氨制冷机成套设备	233
4.4	双级活塞式氨制冷机成套设备	234
4.4.1	100系列双级活塞式氨制冷机成套设备	234
4.4.2	125系列双级活塞式氨制冷机成套设备	236
4.4.3	170系列双级活塞式氨制冷机成套设备	254
4.4.4	250系列双级活塞式氨制冷机成套设备	255
4.4.5	100C系列双级活塞式氨制冷机成套设备	255
第5章	离心式制冷机	257
5.1	概述	257
5.2	封闭离心式R11制冷水机组	257
5.3	开式离心式R12制冷水机组	275
5.4	开式离心式R11制低温盐水机组	279
5.5	开式离心式R12制低温盐水机组	282
5.6	离心式氨制冷机	288
5.6.1	电动离心式氨制冷机	289
5.6.2	汽轮机带动离心式氨制冷机	292
第6章	螺杆式制冷机	298
6.1	概述	298
6.2	单级螺杆式制冷压缩机组	304
6.2.1	开式单级螺杆式氨制冷压缩机组	305
6.2.2	开式单级螺杆式R22制冷压缩机组	315
6.2.3	开式单级螺杆式R12制冷压缩机组	318
6.3	开式单级螺杆式氨制冷成套设备	319
6.4	开式单级螺杆式氨制冷压缩冷凝机组	321
6.5	开式单级螺杆式制冷压缩氨泵机组	322
6.6	单级螺杆式R22制冷水机组	322
6.7	单级螺杆式R22制冷盐水机组	333
6.8	单级螺杆可移动式氨制冷机组	339
6.9	双级螺杆式制冷机	342
6.10	带节能器(二次进气)开式单级螺杆式制冷压缩机	344
第7章	溴化锂吸收式制冷机	347

7.1	概述	347
7.2	单效溴化锂吸收式制冷机组	350
7.2.1	单筒单效溴化锂吸收式制冷机组	350
7.2.2	双筒单效溴化锂吸收式制冷机组	355
7.3	双效溴化锂吸收式制冷机组	358
第8章	蒸汽喷射式制冷机与真空装置	364
8.1	概述	364
8.2	三效立式蒸汽喷射制冷机	365
8.3	三效联接式蒸汽喷射制冷机	370
8.4	二效立式蒸汽喷射制冷机	372
8.5	二效联接式蒸汽喷射制冷机	373
8.6	蒸汽喷射真空装置	375
第9章	冷藏柜及冷库成套设备	377
9.1	概述	377
9.2	冷藏柜	377
9.2.1	立式单温冷藏柜	377
9.2.2	卧式单温冷藏柜	384
9.2.3	双温冷藏柜	387
9.2.4	低温冷藏柜	387
9.3	活动式冷库	389
9.4	组合式冷库	390
9.4.1	聚胺酯组合式冷库	391
9.4.2	聚苯乙烯组合式冷库	397
9.5	组合式气调冷库	399
9.6	冷库成套制冷设备	400
9.6.1	冷库成套氟制冷设备	401
9.6.2	冷库成套氨制冷设备	406
9.7	冷库专用设备	420
9.7.1	空气冷却器	420
9.7.2	冷库用氨蒸发排管	432
9.7.3	低压循环贮液器	432
9.7.4	屏蔽电泵(液氨泵)	439
第10章	制冷机辅助设备	442
10.1	概述	442
10.2	油分离器	442
10.2.1	洗涤式油分离器	443
10.2.2	填料式油分离器	446
10.2.3	离心式油分离器	447
10.3	冷凝器	447
10.3.1	立式壳管冷凝器	448

10.3.2	卧式壳管冷凝器	454
10.3.3	蒸发式冷凝器	463
10.3.4	淋水式冷凝器	466
10.4	贮液器	468
10.5	蒸发器	475
10.5.1	卧式壳管蒸发器	475
10.5.2	立式蒸发器	479
10.6	氨液分离器	490
10.6.1	通过液氨的氨液分离器	490
10.6.2	不通过液氨的氨液分离器	490
10.7	中间冷却器	495
10.7.1	配带液面自动控制器的中间冷却器	497
10.7.2	配带浮球阀的中间冷却器	500
10.7.3	不配带液面控制器及浮球阀的中间冷却器	503
10.8	集油器	504
10.9	空气分离器	508
10.9.1	卧式空气分离器	508
10.9.2	立式空气分离器	511
10.10	紧急泄氨器	512
第11章	制冷阀门及管件	515
11.1	概述	515
11.2	氨截止阀	515
11.2.1	外螺纹氨直通式截止阀	515
11.2.2	法兰氨直通式截止阀	519
11.2.3	外螺纹氨直角式截止阀	520
11.2.4	法兰氨直角式截止阀	524
11.3	氟截止阀	526
11.3.1	外螺纹氟直通式截止阀	526
11.3.2	法兰氟直通式截止阀	527
11.3.3	外螺纹氟直角式截止阀	528
11.3.4	法兰氟直角式截止阀	529
11.4	氨节流阀	529
11.4.1	外螺纹氨直通式节流阀	530
11.4.2	法兰氨直通式节流阀	530
11.4.3	外螺纹氨直角式节流阀	530
11.4.4	法兰氨直角式节流阀	532
11.5	氨浮球阀	532
11.6	氨安全阀	533
11.6.1	内螺纹氨安全阀	533
11.6.2	法兰氨安全阀	535

11.7	氨止回阀	535
11.7.1	卧式升降氨止回阀	535
11.7.2	立式升降氨止回阀	535
11.8	氨压力表阀	536
11.8.1	直通式氨压力表阀	536
11.8.2	直角式氨压力表阀	536
11.9	氨液面指示计及其阀	538
11.10	压差式低温液面指示器及其阀	538
11.11	氨气过滤器	539
11.12	氨液过滤器 (滤氨器)	541
11.12.1	直通式氨液过滤器	542
11.12.2	直角式氨液过滤器	542
附录：制冷设备与阀门制造厂的简称及通讯录		545
参考文献		546

第1章 活塞式制冷压缩机(组)

1.1 概述

活塞式制冷压缩机是应用极为广泛的一种制冷机。它可采用氨(R717)①, 氟利昂22(R22)、氟利昂12(R12)、氟利昂502(R502)等饱和烃类的卤族衍生物, 以及乙烯(R1150)、丙烯(R1270)等烃类作为制冷剂。

采用氨、氟利昂系制冷剂, 制冷温度范围一般为+10~-70℃, 采用乙烯为制冷剂, 制冷温度可达-100℃以下。

活塞式制冷压缩机的单机标准工况制冷能力范围为0.116~581.4kW (100~500000kcal/h)。

我国活塞式制冷压缩机产品, 自制定“中小型活塞式单级制冷压缩机型式与基本参数”(JB 955-67), 以及“全封闭活塞式制冷压缩机型式与基本参数”(JB2941-81)以来, 各制冷机制造厂家均逐步将非国家标准系列(旧式)产品用标准系列产品取代, 截止目前, 活塞式氨制冷压缩机产品已全为标准系列产品, 尚存的旧式产品, 只不过是一些小型的活塞式氟制冷机。

关于这些非国家标准系列的小型活塞式氟制冷机, 因大都以压缩冷凝机组形式供货, 所以, 将在第2章予以介绍。

标准系列活塞式制冷压缩机, 按缸径大小, 可分为40、50、70、100、125、170、250mm等七种基本系列。按其“密封”程度, 可分为开启式、半封闭式及全封闭式三种。

开启式, 50、70、100、125、170mm系列基本参数(JB955-67)见表1-1。

表 1-1 开启活塞式制冷压缩机基本参数(JB955-67)

缸径 mm	行程 mm	缸 数	R 717				R 22				R 12			
			转数 r/min	标准制 冷量 10 ⁴ kcal /h	准标 轴功率 kW	单位制冷 量重量 kg/1000 kcal/h	转数 r/min	标准制 冷量 10 ⁴ kcal /h	标准 轴功率 kW	单位制冷 量重量 kg/1000 kcal/h	转数 r/min	标准制 冷量 10 ⁴ kcal /h	标准轴 功率 kW	单位制冷 量重量 kg/1000 kcal/h
50	40	2					1440	0.480	1.67	11.50	1440	0.299	1.138	18.40
		3					1440	0.720	2.49	10.00	1440	0.448	1.690	16.00
		4					1440	0.960	3.30	8.66	1440	0.598	2.24	14.20
		6					1440	1.440	4.93	7.08	1440	0.897	3.33	11.40
		8					1440	1.920	6.55	5.94	1440	1.196	4.44	9.50
70	55	2	1440	1.315	4.52	9.90	1440	1.262	4.35	10.30	1440	0.792	3.01	16.40
		3	1440	1.970	6.75	8.90	1440	1.894	6.50	9.25	1440	1.190	4.49	14.70
		4	1440	2.63	8.88	8.00	1440	2.52	8.54	8.30	1440	1.584	5.94	13.20
		6	1440	3.96	13.40	6.40	1440	3.79	12.90	6.55	1440	2.38	8.86	10.60
		8	1440	5.28	17.80	5.30	1440	5.05	17.10	5.54	1440	3.17	11.70	8.90

①目前, 国际上都用“R”及其后面的一组数字作为各种制冷剂的书写代号。本手册考虑到国内目前的情况, 对氨一般不用其书写代号R717。

续表

缸径 mm	行程 mm	缸 数	R 717				R 22				R 12			
			转数 r/min	标准制 冷量 10 ⁴ kcal /h	标准 轴功率 kW	单位制冷 量重量 kg/1000 kcal/h	转数 r/min	标准制 冷量 10 ⁴ kcal /h	标准 轴功率 kW	单位制冷 量重量 kg/1000 kcal/h	转数 r/min	标准制 冷量 10 ⁴ kcal /h	标准 轴功率 kW	单位制冷 量重量 kg/1000 kcal/h
100	70	2	960	2.33	8.12	10.70	960	2.24	7.80	11.10	1440	2.10	7.98	11.05
		4	960	4.66	16.0	7.90	960	4.48	15.40	8.20	1440	4.20	15.70	8.75
		6	960	6.99	23.8	6.30	960	6.72	22.90	6.53	1440	6.30	23.50	7.00
		8	960	9.32	31.6	5.62	960	8.96	30.40	5.83	1440	8.40	31.10	6.25
125	100	2	960	5.25	18.3	12.40	960	5.05	17.60	12.90	960	3.15	12.0	20.60
		4	960	10.50	36.1	9.10	960	10.10	34.70	9.45	960	6.30	23.6	15.20
		6	960	15.80	53.9	7.28	960	15.15	51.70	7.55	960	9.45	35.2	12.10
		8	960	21.00	71.3	6.50	960	20.2	68.50	6.74	960	12.60	46.7	10.80
170	140	2	720	11.00	36.4	15.80	720	10.60	35.10	16.40	720	6.60	24.0	26.30
		4	720	22.00	71.9	11.60	720	21.2	69.30	12.00	720	13.20	47.0	19.30
		6	720	33.00	107.1	9.30	720	31.8	103.30	9.65	720	19.80	70.7	15.50
		8	720	44.00	142.0	8.30	720	42.4	137.00	8.60	720	26.4	93.6	13.80

半封闭式, 50、70、100mm系列基本参数 (JB955-67) 见表1-2。

表 1-2 半封闭活塞式制冷压缩机基本参数 (JB955-67)

缸径 mm	行程 mm	缸 数	R 22			R 12		
			转数 r/min	标准制冷量 10 ⁴ kcal/h	单位制冷量重量 kg/1000kcal/h	转数 r/min	标准制冷量 10 ⁴ kcal/h	单位制冷量重量 kg/1000kcal/h
50	40	2	1440	0.430	19.60	1440	0.274	29.0
		3	1440	0.646	15.60	1440	0.412	23.0
		4	1440	0.861	13.90	1440	0.549	20.5
		6	1440	1.290	11.30	1440	0.824	16.60
		8	1440	1.720	9.70	1440	1.098	14.40
70	55	2	1440	1.220	18.10	1440	0.775	26.7
		3	1440	1.830	14.60	1440	1.160	21.6
		4	1440	2.44	12.70	1440	1.550	18.70
		6	1440	3.66	10.20	1440	2.32	15.10
		8	1440	4.88	8.90	1440	3.10	13.10
100	70	2	960	2.15	19.10	1440	2.04	16.90
		4	960	4.30	14.80	1440	4.08	12.60
		6	960	6.45	12.10	1440	6.13	11.30
		8	960	8.60	11.50	1440	8.17	9.60

全封闭式, 40、50mm系列基本参数 (JB2941-81) 见表1-3。

表 1-3 全封闭活塞式制冷压缩机基本参数(JB2941-81)

类型	制冷剂	缸径 mm	行程 mm	缸数	转 数 r/min	名义制冷量 kcal/h	配用电动机功率 kW
高温用	R22	40	25	1	2820	3500	1.1
				2	2880	7200	2.2
				3	2880	10800	3
				4	2880	14400	4
		50	30	1	2880	6800	2.2
				2	2880	13600	4
				3	2880	20400	5.5
				4	2880	27200	7.5
低温用	R12	40	25	1	2820	1100	0.75
				2	2820	2200	1.5
				3	2880	3390	2.2
				4	2880	4520	3
		50	30	1	2820	2110	1.1
				2	2880	4320	2.2
				3	2880	6480	3
				4	2880	8640	4
	R 22	40	25	1	2820	1800	1.1
				2	2880	3700	2.2
				3	2880	5550	3
				4	2880	7400	4
		50	30	1	2880	3500	2.2
				2	2880	7000	4
				3	2880	10500	5.5
				4	2880	14000	7.5
R 502	40	25	1	2820	1820	1.1	
			2	2880	3740	2.2	
			3	2880	5610	3	
			4	2880	7480	4	
	50	30	1	2880	3540	2.2	
			2	2880	7080	4	
			3	2880	10620	5.5	
			4	2880	14160	7.5	

70、100、125、170、250mm 等五种系列尚有单级产品的变型产品，即单机双级产品。

开启式、半封闭式制冷压缩机均为单作用逆流式，一般采用单曲拐或双曲拐轴，每个拐轴带动1~5组连杆活塞组件。气缸布置呈立式、V形、W形、S（扇形）形，结构紧凑，动力平衡性好。压缩机系按 R717 (NH₃)、R22 和 R12 三种制冷剂通用设计的，只换气阀弹簧、安全阀及部分零件的材料，即可用不同制冷剂。设有卸载装置，通过油压传动，可逐个或成组控制工作的气缸数，因而可实现压缩机空载或轻载启动，同时还可以按需要进行人工或自动能量调节。气缸上设有假盖，便于排出液击时的液体，防止损坏机器。凡使用排气温度较高的制冷剂（如 NH₃、R22）的，在缸盖或机体上靠近排气腔处设置有冷却水套，以降低排

气温度。机器的各润滑部件由装在机体上的内齿轮油泵或转子油泵供油润滑。机器上还装有吸、排油三通阀，可在正常运转时不停车加油。

开启式和半封闭式制冷压缩机在结构上的不同点是，开启式的没有密封机壳，电动机和压缩机暴露在空气中，压缩机的曲轴通过轴封装置伸出机体外，通过联轴器或三角皮带与电动机联接。而半封闭式的，压缩机的机体是和电动机外壳连成一体，电动机转子直接装在曲轴的悬臂部位，勿需轴封，也不需要联轴器。因此半封闭式比开启式的结构紧凑，密封性好，吸入的制冷剂通过电动机起到冷却绕组作用，从而提高了电动机的出力，但半封闭式的这类压缩机只能采用氟利昂系的制冷剂。

全封闭式的制冷压缩机也是单作用逆流式。这类压缩机是将组装在一起的压缩机和电动机用消振弹簧支撑或悬挂在一个封闭壳体内。主轴垂直设置，由曲轴，偏心轴或滑管机构传动水平设置的活塞。主轴下端带有离心油泵，利用离心力将润滑油通过轴上的小孔输送到各润滑部件。气缸布置呈并列或角度式。这类机器的密封性能最好，结构更紧凑，适用于以氟利昂系为制冷剂的小型制冷系统，广泛用在电冰箱、低温箱、空调机等小型自动化制冷装置上。

标准系列单机制冷压缩机的限定工作条件，开启式、半封闭式的见表 1-4，全封闭式的见表 1-5。

表 1-4 开启式、半封闭活塞式制冷压缩机的限定工作条件

项 目	单 位	NH ₃	R 22	R 12
蒸发温度 t_0	℃	+5 ~ -30	+5 ~ -40	+10 ~ -30
冷凝温度 t_k	℃	≤40	≤40	≤55
压缩比 $\frac{P_k}{P_0}$	—	≤8	≤10	≤10
压力差	MPa (kgf/cm ²)	≤1.37(14)	≤1.37(14)	≤1.18(12)
吸气温度	℃	$t_0 + (5 \sim 8)$	+15	+15
排气温度	℃	≤150	≤150	≤130
安全阀开启压力差	MPa (kg/cm ²)	1.57(16)	1.57(16)	1.57(14)
油压高于曲轴箱压力	MPa (kgf/cm ²)	0.148 ~ 0.296(1.5 ~ 3)	0.148 ~ 0.296(1.5 ~ 3)	0.148 ~ 0.296(1.5 ~ 3)
油 温	℃	≤70	≤70	≤70

注：单机双级压缩机的最低蒸发温度，NH₃为-50℃，R22为-70℃，R12为-60℃。

表 1-5 全封闭活塞式制冷压缩机的限定工作条件

项 目	单 位	R 502	R 22	R 12
蒸发温度	高温用	—	-5 ~ 10	—
	低温用	—	-30 ~ -5	-30 ~ -5
冷凝温度	高温用	—	≤55	—
	低温用	—	≤45	≤50
压力差	MPa(kgf/cm ²)	≤1.57 (16)	≤1.57 (16)	≤1.57 (12)
排气温度	℃	≤150	≤150	≤130

标准系列开启、半封闭、全封闭活塞式制冷压缩机的强度及密封性试验压力规定见表1-6。

表 1-6 活塞式制冷压缩机的强度及密封性试验压力规定

压缩机类别	开启式、半封闭式				全封闭式			
	R 22、R 717		R 12		R 22、R 502		R 12	
	液 压	气 压	液 压	气 压	液 压	气 压	液 压	气 压
试验压力 MPa (kgf/cm ²)								
低压部分	1.57(16)	0.98(10)	1.57(16)	0.98(10)	2.35(24)	1.57(16)	1.57(16)	0.98(10)
高压部分	2.94(30)	1.96(20)	2.35(24)	1.57(16)	2.94(30)	1.96(20)	2.35(24)	1.57(16)
气缸或气缸盖水套	0.59(6)	—	0.59(6)	—	—	—	—	—

开启、半封闭单级活塞式制冷压缩机的标准工况及空调工况的规定条件见表 1-7。全封闭活塞式制冷压缩机高温用及低温用制冷工况的规定条件见表1-8。

表 1-7 单级活塞式制冷压缩机标准工况及空调工况的规定条件

规定条件	标准工况			空调工况		
	NH ₃	R 22	R 12	NH ₃	R 22	R 12
蒸发温度, °C	-15	-15	-15	+5	+5	+10
吸气温度, °C	-10	+15	+15	+10	+15	+15
冷凝温度, °C	+30	+30	+30	+40	+40	+40
过冷温度, °C	+25	+25	+25	+35	+35	+35

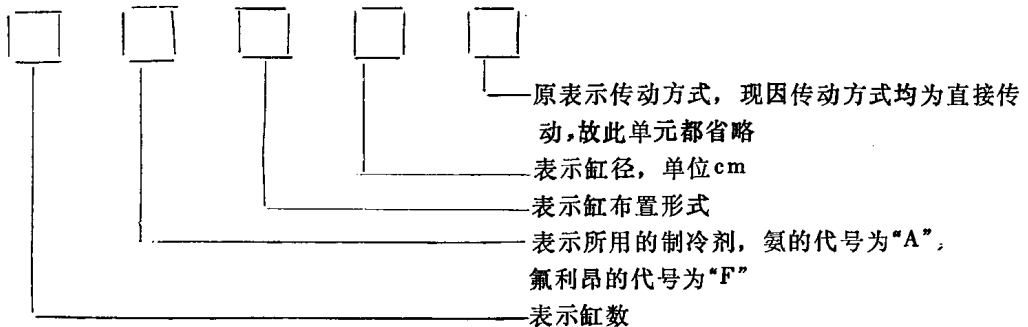
表 1-8 全封闭活塞式制冷压缩机高温用、低温用工况的规定条件

名义工况	蒸发温度 °C	吸气温度 °C	冷凝温度 °C	过冷温度 °C	环境温度 °C
高温用	5	15	40	35	30±5
低温用	-15	15	30	25	30±5

标准系列活塞式制冷压缩机产品型号的表示方法：

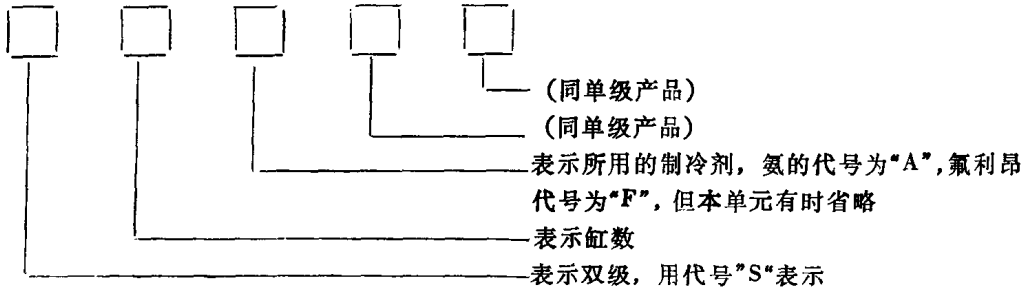
(1) 开启式

单级产品表示方法：



例如6AW-12.5: 6缸、制冷剂为氨、缸布置呈W形, 缸径为12.5cm。

单机双级产品表示方法:



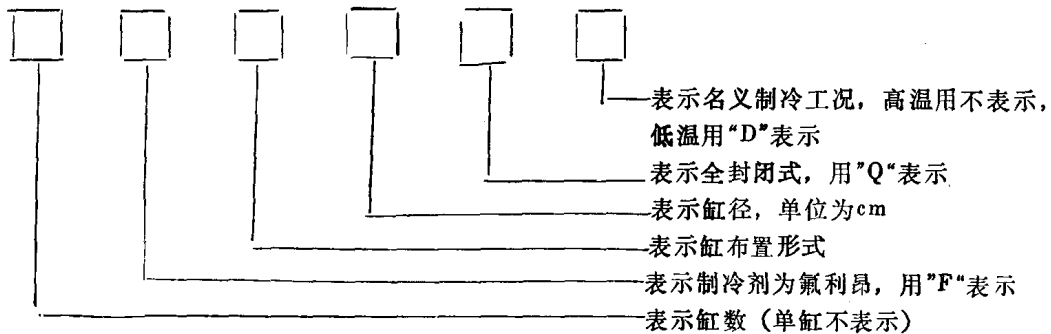
例如S8A-12.5: 双级, 8缸, 所用制冷剂为氨, 缸径为12.5cm。

(2) 半封闭式

半封闭式的型号表示方法与开启式的基本相同, 只是第五单元用“B”表示半封闭式。

例如4FS5B: 4缸, 以氟利昂为制冷剂, 缸布置呈扇形, 缸径为5cm, 半封闭式。

(3) 全封闭式



例如3FY5Q: 3缸, 制冷剂为氟利昂, 缸布置呈Y形, 缸径为5cm, 全封闭式, 高温用。

压缩机与电动机组成压缩机组(有的产品还包括油分离器)时, 其型号名称有的与压缩机型号名称相同, 有的另取型号名称。例如上海冷气机厂生产的JZ610型产品, “JZ”表示机组, 6表示6缸, 10表示缸径10cm。

以下按缸径40、50、70、100、125、170、250标准系列活塞式制冷压缩机顺序, 分别介绍其技术规格, 性能曲线, 电气原理图, 外形图, 以及基础图等。

1.2 40系列活塞式制冷压缩机

本系列制冷压缩机产品都为全封闭式, 以R22或R12为制冷剂。

本系列制冷压缩机, 目前只有1.3缸两种产品。产品以压缩冷凝机组或整体制冷装置(如电冰箱、低温箱及空调机等)形式出厂。制造厂家主要有重庆冷冻机厂。

以下按R22、R12制冷压缩机分别进行介绍。

1.2.1 40系列全封闭活塞式R22制冷压缩机

重庆冷冻机厂生产F4Q、3FY4Q型全封闭活塞式R22制冷压缩机。其技术规格见表1-9。3FY4Q型的性能曲线见图1-1。该曲线是实测得出的。单缸(F4Q型)的可按缸数折算其制冷量及轴功率。如由图中查得3FY4Q型(3缸)的 $t_k=40^\circ\text{C}$, $t_0=5^\circ\text{C}$, $Q_0=10600\text{kcal/h}$ 。则

表 1-9 F4Q、3FY4Q型全封闭活塞式R22制冷压缩机技术规格(重冷)

项 目	单 位	F4Q		3FY4Q		
		低温用	高温用	低温用	高温用	
压 缩 机	制冷量	kW (kcal/h)	2.19 (1883)	4.206 (3617)	6.568 (5649)	12.617(10851)
	型 式	—	1		Y	
	气缸直径	mm	40		40	
	活塞行程	mm	25		25	
	气缸数	个	1		3	
	转 数	r/min	2880		2880	
	活塞行程容积	m ³ /h	5.42 [†]		16.27	
	吸气管径	mm	Dg13		Dg16	
	排气管径	mm	Dg8		Dg13	
	重 量	kg	40		67	
电 动 机	型 号	—	YSR-1.1-2		YSR-3.2-2	
	功 率	kW	1.1		3.2	
	电 压	V	380		380	
	转 数	r/min	2880		2880	
外形尺寸	mm	380×380×365		400×400×455		
重 量	kg	40		67		

F4Q型的制冷量为 $10600 \times 1/3 = 3533 \text{ kcal/h}$ 。轴功率的折算也是 $1/3$ 倍。

外形及外形尺寸，F4Q型的见图1-2，3FY4Q型的见图1-3。

1.2.2 40系列全封闭活塞式R12制冷压缩机

重庆冷冻机厂生产F4QD、3FY4QDM、3FY4QD型全封闭活塞式R12制冷压缩机。其技术规格见表1-10。3FY4QD型的性能曲线见图1-4。该曲线是3FY4QD型(3缸)的实测值。单缸(F4QD型)可按缸数折算其制冷量及轴功率。如由图中查得3FY4QD型(3缸)的 $t_k = 30^\circ\text{C}$ ， $t_0 = -15^\circ\text{C}$ ， $Q_0 = 3471 \text{ kcal/h}$ 。则F4QD型的制冷量为 $3471 \times 1/3 = 1157 \text{ kcal/h}$ 。轴功率的折算也是 $1/3$ 倍。

外形及外形尺寸，F4QD型的见图1-2；3FY4QDM、3FY4QD型的见图1-3。

1.3 50系列活塞式制冷压缩机

如1.1节所述，本系列有开启式、半封闭式和全封闭式三种，均为单级机型。本系列产品一般以压缩冷凝机组或整体制冷装置(如电冰箱、空调机等)形式出厂。以下按全封闭、半封闭活塞式制冷压缩机顺序介绍。

1.3.1 50系列全封闭活塞式氟制冷压缩机

50系列全封闭活塞式氟制冷压缩机，目前生产的品种有1、2、3缸。制造厂家有宁波冷