

制冷设备手册

《制冷手册》编写组 编

国防工业出版社

制冷设备手册

《制冷手册》编写组 编



国防工业出版社

1974

制 冷 设 备 手 册

(只限国内发行)

《制冷手册》编写组 编

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

787×1092¹/₁₆ 印张 37³/₄ 插页 1 886千字

1974年12月第一版 1974年12月第一次印刷 印数：00,001—21,000册

统一书号：15034·1312 定价：3.90元

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

政治工作是一切经济工作的生命线。

人们的社会存在，决定人们的思想。而代表先进阶级的正确思想，一旦被群众掌握，就会变成改造社会、改造世界的物质力量。

我们应该谦虚，谨慎，戒骄，戒躁，全心全意地为中国人民服务，……

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

目 录

第一部分 活塞式制冷压缩机	7
一、新系列活塞式制冷压缩机	9
(一) 新系列活塞式制冷压缩机基本参数	9
(二) 新系列活塞式制冷压缩机结构简述	10
(三) 新系列活塞式制冷压缩机的特点	12
(四) 新系列活塞式制冷压缩机产品型号表示方法	13
(五) 新系列活塞式制冷压缩机的限定工作条件及标准工况和空调工况的规定条件	13
(六) 新系列活塞式制冷压缩机产品	14
(七) 新系列活塞式制冷压缩机能量控制及安全保护装置及其元件	70
二、老系列活塞式制冷压缩机	82
(一) F10系列活塞式制冷压缩机	82
(二) 2AL15-I型活塞式氨压缩机	86
(三) 4AV-15型活塞式氨压缩机	90
(四) 4AJ15-I型活塞式氨压缩机	93
(五) 2A8型活塞式氨压缩机	95
(六) 4A8型活塞式氨压缩机	99
三、活塞式压缩冷凝机组	103
(一) 氨单级压缩冷凝机组	103
(二) 氟利昂单级压缩冷凝机组	114
(三) 氟利昂双级及复叠式压缩冷凝机组	149
四、制冷压缩机的新产品	163
(一) XPA10型斜盘式制冷压缩机	163
(二) 螺杆式制冷压缩机	167
第二部分 活塞式制冷辅助设备及其附件	173
一、氨制冷辅助设备及其附件	175
(一) 冷凝器	175
(二) 蒸发器	201
(三) 氨贮液器	226
(四) 氨油分离器	235
(五) 集油器	240
(六) 空气分离器	247
(七) 紧急泄氨器	252
(八) 中间冷却器	253
(九) 过冷器	259
(十) 其他附件	260
(十一) 各种阀件	276
二、氟利昂制冷辅助设备及其附件	310
(一) 冷凝器	310
(二) 蒸发器	316

(三) 冷凝蒸发器.....	318
(四) 中间冷却器.....	322
(五) 热交换器.....	325
(六) 氟利昂贮液器.....	327
(七) 氟油分离器.....	329
(八) 过滤干燥器.....	330
(九) 空气冷却器.....	333
(十) 滑油换热器.....	334
(十一) ZF-680 氟利昂浮球阀	335
(十二) 热力膨胀阀.....	335
第三部分 活塞式制冷成套设备	339
一、空气调节用制冷成套设备	341
(一) 上海第一冷冻机厂氨空调成套设备.....	341
(二) 上海第一冷冻机厂 8S-12.5A 氟利昂空调成套设备	366
(三) 大连冷冻机厂氨空调成套设备.....	366
(四) 北京冷冻机厂氨空调成套设备.....	368
(五) 武汉冷冻机厂氨空调成套设备.....	376
(六) 重庆冷冻机厂氨空调成套设备.....	380
(七) 烟台冷冻机厂氨空调成套设备.....	381
(八) 天津冷气机厂氨空调成套设备.....	385
二、氨盐水冷却制冷成套设备	391
(一) 上海第一冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	391
(二) 大连冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	416
(三) 北京冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	417
(四) 武汉冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	426
(五) 烟台冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	430
(六) 重庆冷冻机厂盐水冷却制冷成套设备.....	434
(七) 广州冷冻机厂 8AS-10 型氨盐水冷却制冷成套设备	437
三、低温制冷成套设备	439
(一) 氨双级低温成套设备.....	440
(二) DS 型氟利昂低温成套设备	452
(三) 复叠式低温成套设备.....	460
第四部分 离心式制冷机	469
一、FTL120-11、FTL120-21、FTL65-31 型离心式制冷机	471
二、FTL100-41 型离心式制冷机	480
(一) 概述.....	480
(二) 主要部件性能及结构.....	485
(三) 润滑及密封油系统.....	494
三、PLS-2000 型丙烯离心式制冷压缩机.....	497
(一) PLS-2000 型丙烯离心式制冷压缩机的结构	497
(二) PLS-2000 型丙烯离心式制冷压缩机的主要技术规格	497
四、FLZ-1000 型氟利昂离心式制冷机	500

(一) 概述	500
(二) 主要部件规格	501
第五部分 蒸汽喷射式制冷机	505
一、蒸发式蒸汽喷射制冷机	509
(一) 【7-ZZP/6C-5型、【7-ZZP/6C-15型蒸发式蒸汽喷射制冷机	509
(二) ZZP-160/+15-7型蒸发式蒸汽喷射制冷机	512
二、混合式蒸汽喷射制冷机	516
第六部分 吸收式制冷机	519
一、概述	521
(一) 溴化锂吸收式制冷机的特点	521
(二) 溴化锂吸收式制冷机的工作原理	522
(三) 溴化锂吸收式制冷机的工作流程	523
(四) 溴化锂吸收式制冷机的结构	524
二、溴化锂吸收式制冷机产品	526
(一) XS-200型溴化锂吸收式制冷机	526
(二) XS-1000型溴化锂吸收式制冷机	529
(三) XS-1500型溴化锂吸收式制冷机	532
第七部分 低温、环境试验装置	533
一、低温箱	535
(一) SH200-40型低温箱	535
(二) D-200-40型低温箱	536
(三) NF-2型低温箱	537
(四) D-4型低温箱	538
(五) SH150-60型低温箱	540
(六) D-6/0.6型低温箱	541
(七) D-6/1.0型低温箱	543
(八) DW1.6-60型低温箱	545
(九) LD1-70型低温箱	549
(十) D-8/0.2型低温箱	549
(十一) LD02-80型低温箱	552
(十二) D8-25型低温箱	554
(十三) LD3-80型低温箱	556
(十四) D-8/0.4型低温箱	559
(十五) LD-0.1/12型低温箱	560
二、环境试验装置	563
(一) Y6050型高低温低压环境试验设备	563
(二) Y70130型高低温环境试验设备	566
(三) Y60500型高低温低压环境试验设备	569
(四) 1立方米高空箱	572
(五) LHD1-70型高低温箱	575
(六) Y7012【型高低温环境试验设备	579
(七) Y6019【型高低温低压环境试验设备	586

制冷设备手册

《制冷手册》编写组 编



国防工业出版社

1974

制 冷 设 备 手 册

(只限国内发行)

《制冷手册》编写组 编

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

787×1092¹/₁₆ 印张 37³/₄ 插页 1 886千字

1974年12月第一版 1974年12月第一次印刷 印数：00,001—21,000册

统一书号：15034·1312 定价：3.90元

前 言

在毛主席的无产阶级革命路线的指引下，全国工业战线的广大革命职工，坚持独立自主、自力更生的方针，认真贯彻执行毛主席抓革命，促生产，促工作，促战备的指示，开展工业学大庆的群众运动，在制冷设备方面随同机械工业的发展作出了新的贡献，产品质量和性能不断提高。

为了适应基本建设的需要，我们编写了这本手册，供从事工厂冷冻站设计、订货、安装、运行的同志们在工作中参考。

在工业生产蓬勃发展、欣欣向荣的跃进形势下，新的产品不断出现，老的产品逐渐淘汰，变化较大，由于我们调查研究不够，本手册的内容难能全面反映生产现状，加上业务水平有限，缺点和错误之处在所难免，欢迎同志们批评指正。

在编写过程中，有关制造厂、设计研究单位向我们提供了大量的产品技术资料、图纸和宝贵意见，在此表示深切的感谢。

《制冷手册》编写组

目 录

第一部分 活塞式制冷压缩机	7
一、新系列活塞式制冷压缩机	9
(一) 新系列活塞式制冷压缩机基本参数	9
(二) 新系列活塞式制冷压缩机结构简述	10
(三) 新系列活塞式制冷压缩机的特点	12
(四) 新系列活塞式制冷压缩机产品型号表示方法	13
(五) 新系列活塞式制冷压缩机的限定工作条件及标准工况和空调工况的规定条件	13
(六) 新系列活塞式制冷压缩机产品	14
(七) 新系列活塞式制冷压缩机能量控制及安全保护装置及其元件	70
二、老系列活塞式制冷压缩机	82
(一) F10系列活塞式制冷压缩机	82
(二) 2AL15-I型活塞式氨压缩机	86
(三) 4AV-15型活塞式氨压缩机	90
(四) 4AJ15-I型活塞式氨压缩机	93
(五) 2A8型活塞式氨压缩机	95
(六) 4A8型活塞式氨压缩机	99
三、活塞式压缩冷凝机组	103
(一) 氨单级压缩冷凝机组	103
(二) 氟利昂单级压缩冷凝机组	114
(三) 氟利昂双级及复叠式压缩冷凝机组	149
四、制冷压缩机的新产品	163
(一) XPA10型斜盘式制冷压缩机	163
(二) 螺杆式制冷压缩机	167
第二部分 活塞式制冷辅助设备附件	173
一、氨制冷辅助设备附件	175
(一) 冷凝器	175
(二) 蒸发器	201
(三) 氨贮液器	226
(四) 氨油分离器	235
(五) 集油器	240
(六) 空气分离器	247
(七) 紧急泄氨器	252
(八) 中间冷却器	253
(九) 过冷器	259
(十) 其他附件	260
(十一) 各种阀件	276
二、氟利昂制冷辅助设备附件	310
(一) 冷凝器	310
(二) 蒸发器	316

(三) 冷凝蒸发器.....	318
(四) 中间冷却器.....	322
(五) 热交换器.....	325
(六) 氟利昂贮液器.....	327
(七) 氟油分离器.....	329
(八) 过滤干燥器.....	330
(九) 空气冷却器.....	333
(十) 滑油换热器.....	334
(十一) ZF-680 氟利昂浮球阀	335
(十二) 热力膨胀阀.....	335
第三部分 活塞式制冷成套设备	339
一、空气调节用制冷成套设备	341
(一) 上海第一冷冻机厂氨空调成套设备.....	341
(二) 上海第一冷冻机厂 8S-12.5A 氟利昂空调成套设备	366
(三) 大连冷冻机厂氨空调成套设备.....	366
(四) 北京冷冻机厂氨空调成套设备.....	368
(五) 武汉冷冻机厂氨空调成套设备.....	376
(六) 重庆冷冻机厂氨空调成套设备.....	380
(七) 烟台冷冻机厂氨空调成套设备.....	381
(八) 天津冷气机厂氨空调成套设备.....	385
二、氨盐水冷却制冷成套设备	391
(一) 上海第一冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	391
(二) 大连冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	416
(三) 北京冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	417
(四) 武汉冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	426
(五) 烟台冷冻机厂氨盐水冷却制冷成套设备.....	430
(六) 重庆冷冻机厂盐水冷却制冷成套设备.....	434
(七) 广州冷冻机厂 8AS-10 型氨盐水冷却制冷成套设备	437
三、低温制冷成套设备	439
(一) 氨双级低温成套设备.....	440
(二) DS 型氟利昂低温成套设备	452
(三) 复叠式低温成套设备.....	460
第四部分 离心式制冷机	469
一、FTL120-11、FTL120-21、FTL65-31 型离心式制冷机	471
二、FTL100-41 型离心式制冷机	480
(一) 概述.....	480
(二) 主要部件性能及结构.....	485
(三) 润滑及密封油系统.....	494
三、PLS-2000 型丙烯离心式制冷压缩机.....	497
(一) PLS-2000 型丙烯离心式制冷压缩机的结构	497
(二) PLS-2000 型丙烯离心式制冷压缩机的主要技术规格	497
四、FLZ-1000 型氟利昂离心式制冷机	500

(一) 概述	500
(二) 主要部件规格	501
第五部分 蒸汽喷射式制冷机	505
一、蒸发式蒸汽喷射制冷机	509
(一) 【7-ZZP/6C-5型、【7-ZZP/6C-15型蒸发式蒸汽喷射制冷机	509
(二) ZZP-160/+15-7型蒸发式蒸汽喷射制冷机	512
二、混合式蒸汽喷射制冷机	516
第六部分 吸收式制冷机	519
一、概述	521
(一) 溴化锂吸收式制冷机的特点	521
(二) 溴化锂吸收式制冷机的工作原理	522
(三) 溴化锂吸收式制冷机的工作流程	523
(四) 溴化锂吸收式制冷机的结构	524
二、溴化锂吸收式制冷机产品	526
(一) XS-200型溴化锂吸收式制冷机	526
(二) XS-1000型溴化锂吸收式制冷机	529
(三) XS-1500型溴化锂吸收式制冷机	532
第七部分 低温、环境试验装置	533
一、低温箱	535
(一) SH200-40型低温箱	535
(二) D-200-40型低温箱	536
(三) NF-2型低温箱	537
(四) D-4型低温箱	538
(五) SH150-60型低温箱	540
(六) D-6/0.6型低温箱	541
(七) D-6/1.0型低温箱	543
(八) DW1.6-60型低温箱	545
(九) LD1-70型低温箱	549
(十) D-8/0.2型低温箱	549
(十一) LD02-80型低温箱	552
(十二) D8-25型低温箱	554
(十三) LD3-80型低温箱	556
(十四) D-8/0.4型低温箱	559
(十五) LD-0.1/12型低温箱	560
二、环境试验装置	563
(一) Y6050型高低温低压环境试验设备	563
(二) Y70130型高低温环境试验设备	566
(三) Y60500型高低温低压环境试验设备	569
(四) 1立方米高空箱	572
(五) LHD1-70型高低温箱	575
(六) Y7012【型高低温环境试验设备	579
(七) Y6019【型高低温低压环境试验设备	586

第一 部 分

活 塞 式 制 冷 压 缩 机

在我国活塞式压缩制冷装置是目前使用最广泛的一种制冷装置。活塞式制冷压缩机制造业，解放前，在我国是个空白。解放后，经历了一段仿制的过程。现在，已有了我国自行设计、制造的新系列活塞式制冷压缩机，而且很快地淘汰了大部分老的、仿制的、落后的活塞式制冷压缩机。

本部分介绍我国各制冷机厂目前生产的活塞式制冷压缩的产品情况，包括新系列活塞式制冷压缩和仍在生产的少部分老产品。产品品种较多，订货也较方便。所介绍的产品，其单机容量（标准冷量）从 1000 千卡/小时到 478000 千卡/小时。

新系列活塞式制冷压缩机的生产，国内各制冷机厂大致有个侧重。50 系列压缩机的主要生产厂有上海冷气机厂、重庆冷冻机厂、广州冷冻机厂；70 系列压缩机的主要生产厂有南京冷气机厂、天津冷气机厂；100 系列压缩机的主要生产厂有大连冷冻机厂、上海冷气机厂、天津冷气机厂和广州冷冻机厂；125 系列压缩机的主要生产厂有上海第一冷冻机厂、北京冷冻机厂和烟台冷冻机厂；170 系列压缩机的主要生产厂有大连冷冻机厂、武汉冷冻机厂。大连冷冻机厂已试制成缸径为 250 毫米的 8 缸压缩机，并开始供货。

除各制冷机厂外，国内一些化工机械厂也开始生产新系列压缩机。由于大多为某种专用设备配套，故大部分未予编入。

活塞式制冷压缩机具有运转可靠、使用方便的特点；但有零部件较多、易损件多、维护比较复杂、一次投资较大等缺点。所以，近年来，出现了一些制冷压缩机的新产品，例如斜盘式制冷压缩机、螺杆式制冷压缩机等，这种压缩机的结构简单，制造、维护方便。另外，最近尚有研制三角形活塞的压缩机。本部分对斜盘式制冷压缩机和螺杆式制冷压缩机也作简单介绍。

本部分汇编的“参考价格”是制造厂提供的出厂价格。“计委价格”是根据国家计委一九七〇年“机电产品不变价格”摘录的。

一、新系列活塞式制冷压缩机

(一) 新系列活塞式制冷压缩机基本参数

新系列活塞式制冷压缩机是我国“中小型活塞式单级制冷压缩机型式与基本参数”(B955-67)规定的国家系列产品,共有气缸直径分别为50、70、100、125、170毫米五种基本系列,其中50、70、100三种系列可以做成半封闭式。100、125、170三种系列有单级产品的变型产品,即单机双级产品。压缩机基本参数见表1-1和表1-2。

表1-1 JB955-67中开启式制冷压缩机基本参数

类别	缸径 (毫米)	行程 (毫米)	缸数 (个)	NH ₃				F-22				F-12			
				转数 (转/分)	标准产 冷量 (10 ⁴ 千卡/ 小时)	标准轴 功率 (瓦)	单位重量 (公斤/ 10 ³ 千卡/ 小时)	转数 (转/ 分)	标准产 冷量 (10 ⁴ 千卡/ 小时)	标准轴 功率 (瓦)	单位重量 (公斤/ 10 ³ 千卡/ 小时)	转数 (转/ 分)	标准产 冷量 (10 ⁴ 千卡/ 小时)	标准轴 功率 (瓦)	单位重量 (公斤/ 10 ³ 千卡/ 小时)
I	50	40	2					1440	0.480	1.67	11.5	1440	0.299	1.138	18.4
			3					1440	0.720	2.49	10.0	1440	0.448	1.690	16.0
			4					1440	0.960	3.30	8.66	1440	0.598	2.24	14.2
			6					1440	1.440	4.93	7.08	1440	0.897	3.33	11.4
			8					1440	1.920	6.55	5.94	1440	1.196	4.44	9.50
II	70	55	2	1440	1.315	4.52	9.90	1440	1.262	4.35	10.3	1440	0.792	3.01	16.4
			3	1440	1.97	6.75	8.90	1440	1.894	6.50	9.25	1440	1.190	4.49	14.7
			4	1440	2.63	8.88	8.00	1440	2.52	8.54	8.30	1440	1.584	5.94	13.2
			6	1440	3.94	13.40	6.40	1440	3.79	12.90	6.55	1440	2.38	8.86	10.6
			8	1440	5.26	17.80	5.30	1440	5.05	17.10	5.54	1440	3.17	11.70	8.90
III	100	70	2	960	2.33	8.12	10.70	960	2.24	7.80	11.1	1440	2.10	7.98	11.9
			4	960	4.66	16.00	7.90	960	4.48	15.40	8.20	1440	4.20	15.7	8.75
			6	960	6.99	23.8	6.30	960	6.72	22.9	6.53	1440	6.30	23.5	7.00
			8	960	9.32	31.6	5.62	960	8.96	30.4	5.82	1440	8.40	31.1	6.25
IV	125	100	2	960	5.25	18.3	12.40	960	5.05	17.60	12.9	960	3.15	12.00	20.6
			4	960	10.50	36.1	9.10	960	10.10	34.7	9.45	960	6.30	23.6	15.2
			6	960	15.80	53.9	7.28	960	15.15	51.7	7.55	960	9.45	35.2	12.1
			8	960	21.0	71.2	6.50	960	20.20	68.5	6.74	960	12.60	46.7	10.8
V	170	140	2	720	11.0	36.4	15.80	720	10.60	35.1	16.4	720	6.60	24.0	26.3
			4	720	22.0	71.9	11.60	720	21.2	69.3	12.0	720	13.2	47.0	19.3
			6	720	33.0	107.1	9.30	720	31.8	103.3	9.65	720	19.8	70.7	15.5
			8	720	44.0	142.0	8.30	720	42.4	137.0	8.60	720	26.4	93.6	13.8

表1-2 JB955-67中半封闭式制冷压缩机基本参数

类别	缸径(毫米)	行程(毫米)	缸数(个)	F-22			F-12		
				转数 (转/分)	标准产冷量 (10 ⁴ 千卡/小时)	单位重量 (公斤/10 ³ 千卡/小时)	转数 (转/分)	标准产冷量 (10 ⁴ 千卡/小时)	单位重量 (公斤/10 ³ 千卡/小时)
I	50	40	2	1440	0.430	19.6	1440	0.274	29.0
			3	1440	0.646	15.6	1440	0.412	23.0
			4	1440	0.861	13.9	1440	0.549	20.5
			6	1440	1.290	11.3	1440	0.824	16.6
			8	1440	1.720	9.70	1440	1.098	14.4
I	70	55	2	1440	1.220	18.1	1440	0.775	26.7
			3	1440	1.830	14.6	1440	1.160	21.6
			4	1440	2.44	12.7	1440	1.550	18.7
			6	1440	3.66	10.2	1440	2.32	15.1
			8	1440	4.88	8.90	1440	3.10	13.1
II	100	70	2	960	2.15	19.1	1440	2.04	16.9
			4	960	4.30	14.8	1440	4.08	12.6
			6	960	6.45	12.1	1440	6.13	11.3
			8	960	8.60	11.5	1440	8.17	9.60

(二) 新系列活塞式制冷压缩机结构简述

新系列活塞式制冷压缩机均为单作用、逆流式，外形按气缸布置形式分为V型、Z型、W型及S型等几种，见表1-3。

表1-3 中小型活塞式制冷压缩机系列的气缸布置型式

型式 缸径(毫米)	缸数	缸数				
		2	3	4	6	8
50		V	W	S	W	S
70		V	W	S	W	S
100		V或Z		V	W	S
125		V或Z		V	W	S
170		V		V	W	S

注：V表示V型，夹角为90°；Z表示立式；W表示W型，夹角为60°；S表示扇形，夹角为45°。

压缩机的构造见图1-1和图1-2。

压缩机的气缸与曲轴箱铸成一体。半封闭式压缩机的电机外壳与机体铸成一体。在机体上部有进气腔和排气腔。170系列压缩机的排气腔周围有冷却水套，其他系列压缩机的气缸盖有冷却水套，当使用工质NH₃、F-22时，可以接通水源进行冷却，使用工质F-12时可以不接水源。吸气腔都装有吸气过滤器。吸、排气腔之间装有安全旁通阀。曲轴箱两侧装有指示油面玻璃。100系列压缩机、125系列压缩机及170系列单机双级压缩机的曲轴箱内装有油冷却器，根据需要接通水源，以降低油温，保证油温不超过70℃。

压缩机的机体上部装有气缸套。70、100、125、170系列压缩机的气缸套外面装有卸