

离心式 / 螺杆式 制冷机组及应用



主 编 董天禄
副主编 华小龙 姚国琦
项溯中 周启瑾



www.carrier.com.cn



机械工业出版社
China Machine Press

TB651

2002167

离心式/螺杆式制冷机组及应用

主 编：董天禄

副主编：华小龙 姚国琦 项弼中 周启瑾

主 审：姜尔宁 蒋能照 叶振邦



机械工业出版社

京西工商广临字 200105008 号

本书总结了近年来国内外著名生产厂商设计制造离心式、螺杆式制冷机组的最新技术成果；介绍了该制冷机组的发展概况、热工基础知识、制冷循环和工作原理、制冷剂和润滑油、压缩机的结构特点、机组系统流程、换热器和辅助装置、机组性能特性和调节方法、微电子自控技术的应用、机组的安装调试、维护保养和管理；制冷和空调工程的设计与应用，包括机房设计、工程系统设计、工程应用实例；国内外著名厂商产品特点、性能、规格、技术参数，并提供了国内外有关标准、法规和规范。

本书内容丰富、由浅入深、图文并茂，是一本实用性很强的专业技术书。适用于从事离心式、螺杆式制冷机组和制冷空调工程设计、安装、维护及运行管理的技术人员，也可供有关专业大专院校师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

离心式/螺杆式制冷机组及应用/董天禄主编. —北京：机械工业出版社，2001.10

ISBN 7-111-08907-3

I. 离… II. 董… III. 制冷机—机组—基本知识 IV. TB651

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 064130 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：蒋有彩 版式设计：霍永明 责任校对：吴美英

封面设计：姚毅 责任印制：路琳

北京机工印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

2002 年 1 月第 1 版 · 第 1 次印刷

787mm × 1092mm $\frac{1}{16}$ · 35 印张 · 6 插页 · 910 千字

0 001—4 000 册

定价：49.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

沟通信息，加强交流，
促进离心式、螺杆式
制冷机行业的发展与
技术进步

陆燕荪

二〇〇一年
七月廿一日

陆燕荪——中国机械工业联合会常务副会长

满足您不同的需要



双良中央空调又添新成员 — 水冷螺杆式冷水机组

1985年 双良成功研制的蒸气型溴化锂吸收式冷水机组顺利投放市场。

1992年 直燃型溴化锂吸收式冷热水机组在双良诞生

2001年 双良中央空调大家族又添新成员——水冷螺杆式冷水机组及风冷冷热水机组

客户的需求，始终是双良人努力的方向。

所以，在中央空调领域，双良一直致力于完善产品系列，以满足客户多种多样的需求。

目前，双良开发成功性能卓越的水冷螺杆式冷水机组和风冷冷热水机组等系列产品。

更加节能

压缩机根据负荷的变化对冷量从25%~100%实现无级调节。
满液式蒸发器技术使效率提高20%以上。
特制的油分离器保证更高的分油效率。
设计独特先进而且可靠的回油系统，保证机组在多种负荷工况下运行的可靠回油，最大限度地发挥了满液蒸发器的功效。
精细的整机组合，使COP值可达5.0，若另加配节能器，COP值可更高。

更加安全、可靠、便捷的控制系統

配置多种安全联锁保护装置，配有外围设备控制接口。
PLC全自动控制，触摸屏人机对话。
可进行远程监控，在双良公司就能知道制冷机运行情况。

卓越品质保证

按ISO9000质量管理体系和DFM工艺生产线组织生产。
每台机组出厂均按ARI550—1998进行全性能测试。
压缩机、高效换热管、阀、控制元件均选用国际一流品牌产品。

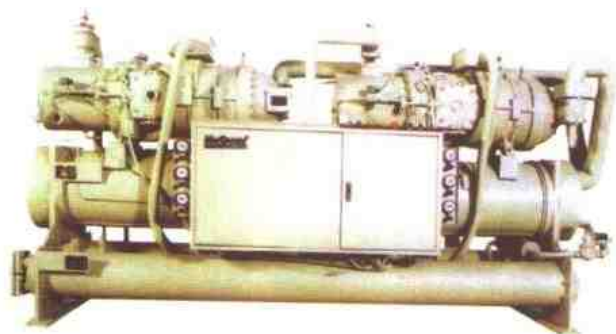


双良集团 江苏双良空调设备股份有限公司

JIANGSU SHUANGLIANG AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD

地址：江苏省江阴利港双良工业园 电话：0510-6818899 6637436 邮编：214444





McQuay ALS Air Cooled
Packaged Water Chillers



武汉麦克维尔空调制冷有限公司

地址 中国武汉市汉阳大道365号

网址: <http://www.mcquay.com.cn>

邮编 430050

电话 86-27-84829446

传真 86-755-84829441

克维尔空调(上海)有限公司

地址: 中国上海市武定西路1189号

静安律德大厦418室

邮编 200042

电话 86-21-62494198

传真 86-21-62490781

SINKO

我们的追求是做到顶尖



水冷式螺杆冷水机组 (150000~2070000kcal/h)



风冷式热泵冷热水机组
(10700~646000kcal/h)



风冷式热泵冷热水机组 (42200~191000kcal/h)



水冷柜机 (15000~180000kcal/h)



风冷式热泵冷热水机组 (190000~860000kcal/h)

上海新晃制冷机械有限公司

上海市闵行区莘庄东闸路 886 号 邮编: 201100

电话: 021-64880982 (总机) 传真: 021-64881360 E-mail: sinkorefri @ online.sh.cn

申达中央空调

 **SHENDA** air-conditioner



★WKJ 风冷式洁净空调机组



★LSBLGRF-Z 风冷螺杆式冷热水机组



通过 ISO9001 国际质量认证



★LSBLG 水冷螺杆式冷水机组



中国 无锡申达空调设备有限公司

WUXI SHENDA AIR-CONDITIONER EQUIPMENT CO., LTD. CHINA

<http://WWW.shendaac.com>

E-mail: shenda @shendaac.com

董事长、总经理: 陈林昌

公司地址: 无锡西漳锡澄南路 208 号

邮编: 214171

电话: (0510) 3102688 3116065

3113155 3752334

传真: (0510) 3751552



企鵝中央空調

高科技新产品

半封闭螺杆式冷水机组 (制冷量 300~2070kW)

半封闭螺杆盐水机组 (制冷量 106~363kW)
(载冷剂进出口温度 -10°C / -15°C)

机组特点:

1. 结构紧凑, 效率高, 噪音低, 振动小。
2. PLC 智能化控制结合全中文超大触摸式操作屏。
3. 图形和文字的操作界面, 为用户提供人机对话的操作方式。
4. 电脑能实时显示和记录机组运行的各状态参数并进行优化调节。
5. 机组的多重保护使得运行更为可靠、安全。
6. 机组具有防止和纠正操作的功能。
7. 机组安装方便, 适用范围广。



采用意大利 Refcomp
半封闭螺杆压缩机



上海冷气机厂

Shanghai Refrigerating Machine Works

地址: 上海市共和新路 1301 号 电挂: 1138 邮编: 200070

电话: 总机 56625030 直线: 56625149 传真: 56639180 56701391

网址: [Http://www.srmw.com](http://www.srmw.com) E-mail: srmw@srmw.com



南京五洲制冷(集团)公司
(南京冷冻机总厂)

中国制冷行业国有大型企业, 具有 40 余年设计制造经验
联合国 CFCs 物质替代技术中国示范企业之一
江苏省南京市高新技术企业
ISO9001 国际认证企业



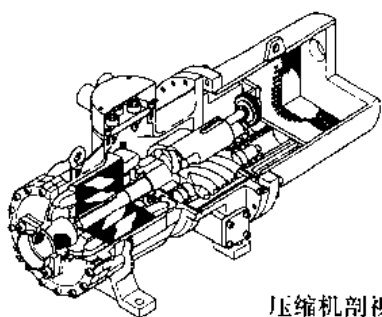
地址: 南京市光华门外石门坎 115 号
电话: 025-4499407 4597439 传真: 025-4593727
网址: <http://www.wuzhou-ref.com>
电子信箱: wz-marketing@china.com
邮编: 210007

烟台荏原 RHSCW 系列螺杆模块式冷水(热泵)机组

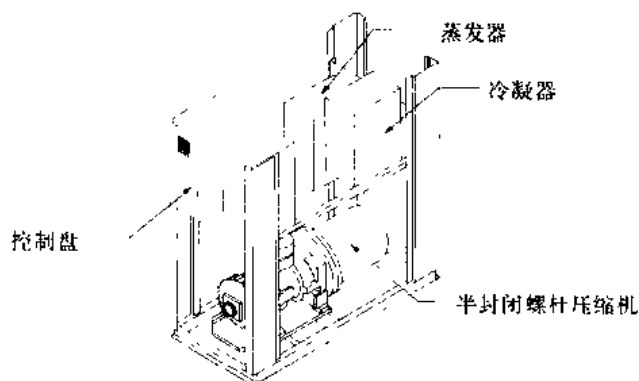


RHSCW180M 外观图

烟台荏原最新推出的 RHSCW 系列螺杆模块式冷水(热泵)机组, 选用环保型制冷剂 HFC-134a, 采用高性能半封闭螺杆式压缩机, 不锈钢制钎焊板式换热器等最新技术。标准型产品制冷量范围为 200~1000kW。可以实现冷暖两用, 并以其体积小、组合灵活、操作方便、可靠性高等优点深受市场欢迎, 可广泛应用与空调、食品、工业等领域。



压缩机剖视图



结构图



不锈钢板式换热器



采用瑞典 SWEP(舒瑞普)公司生产的不锈钢钎焊板式换热器, 与传统型壳管式换热器相比, 具有以下显著特点:

- 1、换热效率高: 可为壳管式换热器的 3 倍。
- 2、占地面积小: 仅为壳管式换热器的 1/5~1/10。
- 3、拆卸方便。
- 4、清洗效果好。
- 5、热量损失小。

制冷、制热能力表

型号	制冷量 (kW)	制热量 (kW)
RHSCW060M	200	220
RHSCW120M	400	440
RHSCW180M	600	660
RHSCW240M	800	880
RHSCW300M	1000	1100

主要特点

- 1、结构紧凑、科学合理。
- 2、采用环保型 HFC134a 制冷剂。
- 3、运转噪声低, 单个模块运转时仅为 67dB(A)。
- 4、可靠性高, 每个模块可选择单动与连动, 即使发生故障也不会影响其他模块的运转。
- 5、良好的部分负荷特性, 即使在低负荷范围内也能高效运转。
- 6、多种安全保护装置保护机组正常运转。

烟台荏原空调设备有限公司
YANTAI EBARA AIR CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD

地址: 烟台市福山高新区永达路 720 号
联系电话: (0535)6321588 传真: (0535)6321196

富田空調

Seasons®

CQC

CCIB

BQR

ISO-9001:2000

关心世间冷暖



卧式暗装风机盘管机组
250—3000CMH



立式暗装风机盘管机组
250—3000CMH



半密螺杆水冷/水源热泵机组
91,100—2,906,300 kcal/h



柜式空调机组
4000—90,000CMH



组合式空调机组
20,000—200,000CMH



全密风冷型热泵机组
18,200—76,360 kcal/h



半密螺杆风冷屋顶式热泵机组
90,720—370,000 kcal/h



半密螺杆风冷型热泵机组
81,700—2,201,100 kcal/h

上海富田空調冷凍設備有限公司

地址: 上海市闵行区光中路488号 邮编: 201108 电话: 021-64893536 · 64893544 传真: 021-64893504
域名: www.futian-seasons.com 电子信箱: seasons@futian-seasons.com

上海分公司 021-62137828
武汉分公司 027-85829593
北京分公司 010-84551731
成都分公司 028-3489085

重庆分公司 023-67503741
杭州分公司 0571-88211969
厦门分公司 0592-5159990
安徽分公司 0551-3647882

南京分公司 025-6630613
广州分公司 020-85250862
南宁分公司 0771-5855499
西安分公司 029-7203110



SINCE 1953

复盛 冷媒压缩机

新世纪最佳的选择

复盛 SR 系列 螺杆式冷媒压缩机



制冷螺杆压缩机



螺杆



制冷螺杆压缩机解剖图



荣获台湾精品标志

荣获台湾精品标志

特点

- ★ 英国、美国、日本专利转子齿型
- ★ 高精度螺杆研磨加工设备
- ★ 高效率、省能源
- ★ 低噪声、低振动
- ★ 运转寿命长
- ★ 精确容量控制
- ★ 适用范围广：冷冻、冷藏
空调、储水、制热
- ★ 零件少、低维修成本
- ★ 适用各种环保冷媒，如R134a、R470C、R22
- ★ 通过LL CE 认证
- ★ ISO9001 品质保证认证，100% 出厂前的运转性能测试
- ★ 迅速完善的技术及服务支援，
北京、上海、中山各有服务中心

总公司：台北市南京东路二段 172 号

三重厂：台湾省台北县三重市光复路二段 60 号

上海：复盛实业(上海)有限公司

上海市古北路 686 号 4 楼 B 座

电话：021-62704880

传真：021-62784878

<http://www.fusheng.com>

E-mail: shfssr@public1.sta.net.cn

北京厂：北京市昌平区沙河镇沙阳路 15 号

电话：010-69732555

中山厂：广东省中山市中山火炬开发区火炬大道

电话：0780-5591551

洁净装配室

转子研磨专用加工机



SCREW 2000 HEAVY DUTY and LONG LIFE

阴转子吸气端轴承(1只)

Female rotor suction bearing(1sets)

阴转子排气端轴承(4只)

Female rotor discharge bearings (4sets)

阳转子吸气端轴承(2只)

male rotor suction bearings (2sets)

α 型平衡鼓

α balance piston

阳转子排气端轴承(4只)

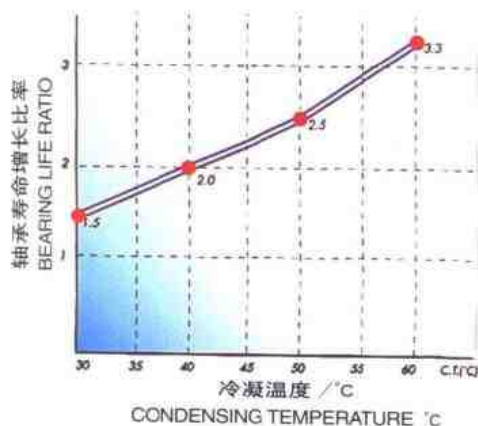
male rotor discharge bearings (4sets)

B type 轴承组合设计 + α 型平衡鼓

RB 型压缩机采用径向与轴向共 11 只轴承组合设计, 同时结合 α 型轴向推力平衡鼓, 有效减轻轴承负荷, 对冷冻、冷藏、低温储冰、高温空调、热泵 (CT=60°C) …… 等工况大幅提升轴承寿命 2.5~3.5 倍。



上海汉钟机械有限公司
上海市金山区枫泾工业开发区亭枫公路 8289 号
电话: (021)57350279 57350280
传真: (021)57352004
<http://www.hanbell.com.tw>



螺杆技术 唯我独尊



DUNHAM-BUSH® 顿汉布什(烟台)
www.dunham-bush.com.cn

上海营销总部
 电话: (021) 63373600
 传真: (021) 63373031
烟台工厂
 电话: (0535) 6588999
 传真: (0535) 6581999

北京
 电话: (010) 68467154
 传真: (010) 68812794
济南
 电话: (0531) 6065710
 传真: (0531) 8065048

沈阳
 电话: (024) 22791418
 传真: (024) 22791930
广州
 电话: (020) 87321233
 传真: (020) 87321096

厦门
 电话: (0592) 2115850
 传真: (0592) 2103839
成都
 电话: (028) 6624779
 传真: (028) 6624779

西安
 电话: (029) 3287423
 传真: (029) 3287423
南京
 电话: (025) 4525202
 传真: (025) 4525202

武汉
 电话: (027) 63602586
 传真: (027) 63602586
郑州
 电话: (0371) 7713224
 传真: (0371) 7713224

《离心式/螺杆式制冷机组及应用》

编辑工作委员会

(排列不分先后)

主 任：宋国强

副主任：吴新民 甘为霖 朱勤雄 马小龙 陈伟德
陈俊健 尚世任 何永恒 董天禄 姜尔宁
蒋能照 叶振邦 甘毅 华小龙 项弼中
周启瑾 金光熹 卜啸华 马福林

秘书长：姚国琦

委 员：吕林泉 岳龙生 葛运进 庄寅 李军
陈国民 凌人杰 骆新荣 林世明 范振家
游百乐 卫宇 寿炜炜 顾建中 张华
唐良士 姜家麒 汪前彬 许梦琪 张卫星
周雷 单维莉 刘纯 王蔚 许蜀元
应坚强 王珺 刘杰 章立标 夏波
杨建春 何丹 王燕 严晓琼 赵宁凡
巢龙兆 汤令辰 杨施伟 关新宇 丁欢庆
陈雄飞 李晓磊 姚莹 饶斌 黄金田
徐金礼

前 言

随着我国国民经济的发展,大中型制冷空调装置的需求日益增多。作为大中型制冷空调装置主机的离心式、螺杆式制冷机组的技术水平、品种及产量都在不断地提高和增多。为了适应经济发展的需要,促进其应用技术普及与提高,由中国制冷空调工业协会组织有关专家、教授、专业技术人员,在上海中孚制冷空调工程有限公司承办下,共同编写了《离心式/螺杆式制冷机组及应用》一书。

本书总结了近年来国内外著名生产厂商设计制造离心式、螺杆式制冷机组的最新技术成果;系统叙述了当代离心式、螺杆式制冷机组的有关知识,并介绍国内重点工程的应用实例。全书共分10章,分别介绍了离心式、螺杆式制冷机组的发展概况;热工基础知识;制冷循环和工作原理;制冷剂和润滑油;机组用压缩机的结构特点;机组系统流程;换热器和辅助装置;机组性能特性和调节方法;微电子自控技术的应用;机组的安装调试、维护保养和管理;机组在国内制冷空调工程中的应用实例;产品标准和规范及国内外主要生产厂商产品介绍。本书由浅入深,内容丰富,图文并茂,是一本实用性很强的专业技术书,适用于从事离心式、螺杆式制冷机组产品设计、制造和制冷空调工程设计、安装调试维护、运用管理方面的工程技术人员和管理人员学习和使用,也可作为有关专业大专院校师生学习参考。

本书由上海市通用机械技术研究所原总工程师、上海市制冷学会《制冷技术》杂志主编董天禄教授级高级工程师任主编,负责制订编写大纲和各章节的统稿、审改及负责部分章节编写工作,上海市通用机械技术研究所所长华小龙高级工程师、中国华源集团上海工程成套建设有限公司姚国琦工程师、上海现代建筑设计(集团)有限公司项弼中教授级高级工程师、上海理工大学周启瑾教授任副主编,姜尔宁教授级高级工程师、蒋能照教授、叶振邦教授担任主审。中国制冷空调工业协会何永恒高级工程师负责策划、协调工作并参加审稿工作。姚国琦工程师还负责了具体的策划和组织工作。本书特邀西安交通大学金光熹教授(博士生导师)协助部分章节的编写,还特邀上海理工大学卜啸华高级工程师参加部分章节的审改工作。协助本书提供资料的主要有:汪前彬、应坚强、李军、李大庆、姚晓东、孙国平、陆宏等工程技术人员。工程应用实例图文整理由郑兵、章捷二位工程师完成。

本书各章编写人员是:第1章董天禄;第2章、第3章周启瑾;第4章张华;第5章华小龙、卫宇、姜家麒、单维莉;第6章张卫星、金光熹、华小龙、周雷、孙文喆、封晓伦;第7章周启瑾;第8章项弼中、寿炜炜、顾建中;第9章姚国琦;第10章唐良士;附录姚国琦、张华、董天禄。

在本书的编写出版过程中承蒙上海中孚制冷空调工程有限公司、上海市通用机械技术研究所、上海理工大学、中国华源集团上海工程成套建设有限公司、上海现代建筑设计(集团)有限公司通力合作,联合开利(上海)空调有限公司、上海一冷开利空调设备有限公司、上海合众-开利空调设备有限公司、约克国际空调(北亚)有限公司、TRANE(特灵)中国、广州日立冷机有限公司、大连冷冻机股份有限公司、浙江国祥制冷工业有限公司、上海冷气机厂、烟台荏原空调设备有限公司、武汉麦克维尔空调制冷有限公司、武汉新世界制冷工业有限公司、重庆通用工业(集团)有限责任公司、南京五洲制冷(集团)公司、无锡申达空调设备有限公