

节能减排 引领未来

-探寻节能环保的工商业制冷设备

机械行业-制冷空调设备

增持（维持）

报告日期：2010 年 7 月 6 日

行业指数与相关市场指数比较

	收盘	月涨幅 (%)
天相行业指数	3394.56	-8.31
天相流通指数	2824.01	-9.91
上证指数	2363.95	-7.43

行业指数近一年走势图



相关报告：

《复苏进程中 关注三大主题投资机会-机械行业 2009 年报暨 2010 年一季报综述》

-2010 年 4 月 30 日

《工程机械遭遇减持，军工行业和节能环保设备将是持续热点-2010 年一季度机械行业基金重仓股变动分析》

-2010 年 4 月 23 日

天相机械组

联系人-王帆

021-58824282-832 wangfan@txsec.com

服务热线 010-66045555

服务邮箱 service@txsec.com

投资要点：

- **节能环保的工商业制冷设备是低碳经济时代的必然选择。**制冷空调设备按照服务对象不同可分为商用制冷设备和家用制冷空调设备。目前家用制冷设备占制冷设备总体比重较高，行业竞争激烈并趋于饱和。而工商业制冷设备会随着人们对能源消耗、环境污染、食品安全、等一系列问题的重视而具有更大的发展空间。在“低碳排放”的国家战略下，节能与环保已经成为了制冷空调行业的重点发展方向。制冷与空调设备的运行所消耗的电量已占我国年发电总量的近 1/4。目前我国空调耗电量及其所占比重正处于增长期，这一比例必然会逐渐增加。因此发展高效率、低能耗的设备，提高能源的利用效率对行业发展具有重要意义。
- **三个驱动因素保证节能环保相关的制冷设备的发展。**通过对技术进步引发的进口替代；冷链物流的发展带来的新设备需求；提倡节能环保对落后设备的淘汰和相关节能技术的利用三重驱动因素的分析，我们认为高效率低能耗的工商业制冷设备将大有可为。
- **两条线寻找高效节能的制冷设备。**我们从制冷循环和新技术利用两条线，深入挖掘了具备节能环保优势的相关工商业制冷设备及制造企业。在制冷循环方面，通过分析相关设备能源消耗情况，我们主要关注螺杆式压缩机替代活塞式压缩机以及离心式压缩机的进口替代给从事相关产品制造的企业带来的机会。在新技术利用方面，我们看好未来工商余热和地温热源利用及推广而给相关生产溴化锂吸收式机组、地水源热泵的制造企业带来的投资机会。
- **投资建议：**个股方面，我们重点关注烟台冰轮、大冷股份、汉钟精机和盾安环境。我们维持对烟台冰轮（000811）“买入”的投资评级、盾安环境（002011）“增持”的投资评级。上调汉钟精机（002158）和大冷股份（000530）至“增持”的投资评级。
- **风险提示：**（1）原材料价格波动的风险；（2）新技术推广低于预期的风险；（3）竞争加剧的风险

目录

1. 节能环保的制冷设备是低碳经济时代的必然选择	5
1.1. 我国制冷设备行业繁荣成长	5
1.2. 节能环保的工商业制冷设备面临新机遇	6
1.2.1. 技术进步带来的进口替代	7
1.2.2. 冷链物流发展对设备的新需求	8
1.2.3. 节能环保的制冷设备大有可为	10
2. 从制冷循环角度寻找高效节能的制冷设备	10
2.1. 制冷压缩机-节能的决定因素	11
2.1.1. 螺杆机替代活塞式机符合节能环保趋势	13
2.1.2. 离心式压缩机的进口替代	15
2.2. 热交换器	17
2.2.1. 蒸发器	17
2.2.2. 冷凝器	18
2.3. 节流阀	20
3. 新技术决定工商业制冷设备的未来	21
3.1. 余热回收利用和市场展望	21
3.2. 地温热源的利用和市场展望	22
3.2.1. 空气源热泵	22
3.2.2. 地源热泵	23
3.2.3. 海水源热泵	26
3.2.4. 相关上市公司	28
5. 相关上市公司投资建议	29

图表目录

图表 1: 制冷空调设备行业收入状况.....	5
图表 2: 制冷空调设备行业利润状况.....	5
图表 3: GDP 和制冷设备行业收入增速比较.....	5
图表 4: 2010 年制冷空调行业分季度收入及利润对比.....	5
图表 5: 主要上市公司相关财务指标.....	6
图表 6: 制冷设备的应用领域.....	6
图表 7: 制冷设备主要分类及需求影响因素.....	7
图表 8: 2008 年商用空调市场份额.....	8
图表 9: 2009 年中央空调市场份额情况.....	8
图表 10: 冷链的基本构成.....	8
图表 11: 我国主要易腐食品占世界总产量比重.....	9
图表 12: 我国主要易腐食品产量.....	9
图表 13: 我国与美国、日本冷藏容积比较.....	9
图表 14: 我国人均冷藏车与主要发达地区对比.....	10
图表 15: 制冷剂替代的相关法规.....	10
图表 16: 制冷循环的构成.....	11
图表 17: 压缩机发展的历史.....	11
图表 18: 主要类型压缩机基本情况介绍.....	12
图表 19: 全球各类型压缩机市场份额.....	13
图表 20: 各种类型空调的功率.....	13
图表 21: 螺杆式压缩机示意图.....	13
图表 22: 全球螺杆压缩机工厂.....	14
图表 23: 2009 年风冷螺杆机主要品牌市场占有率.....	15
图表 24: 2009 年水冷螺杆机主要品牌市场占有率.....	16
图表 25: 螺杆式压缩机上市公司.....	15
图表 26: 离心机销量.....	16
图表 27: 主要离心机厂商市场占有率.....	17
图表 28: 2009 年国产离心机主要中标项目及进展.....	16
图表 29: 生产离心式压缩机的上市公司.....	17
图表 30: 主要类型冷凝器的工作原理及优缺点.....	18
图表 31: 蒸发式冷凝器的工作原理示意图.....	19
图表 32: 热交换器企业 3 大阵营的分布.....	20
图表 33: 2009 年主要溴化锂品牌市场占有率.....	22
图表 34: 溴化锂吸收式制冷机主要上市公司.....	22
图表 35: 热泵空调销售占比.....	23
图表 36: 热泵的工作原理.....	23
图表 37: 地源热泵原理.....	24
图表 38: 地源水源热泵的主要工作部件.....	24
图表 39: 国家出台扶持地源热泵的政策法规.....	25
图表 40: 制冷设备初始投资的比较.....	25
图表 41: 地源热泵市场规模.....	26
图表 42: 海水热泵空调.....	27
图表 43: 海水源热泵的应用实例.....	27



图表 44: 生产地温热源利用相关设备的上市公司	28
图表 45: 制冷设备相关上市公司	29
图表 46: 相关上市公司盈利预测和投资评级	30

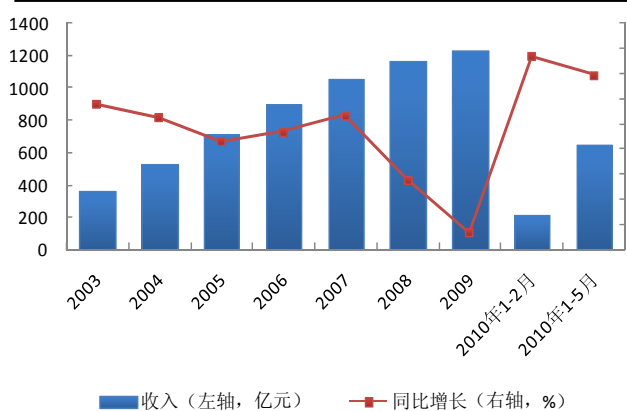


1. 节能环保的制冷设备是低碳经济时代的必然选择

1.1. 我国制冷设备行业繁荣成长

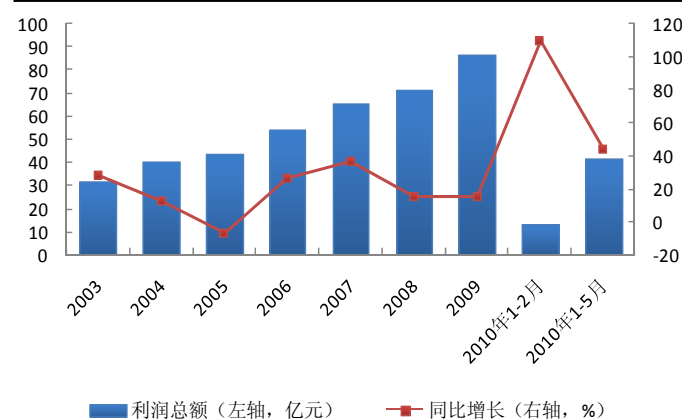
我国是制冷空调设备生产大国，无论是工商用制冷空调设备，还是家用制冷空调设备产量在全球市场都名列前茅。根据制冷空调工业协会的统计，2008年底全行业的工业总产值（包括家用制冷设备）约为 3070 亿元，出口产值约为 750 亿元。

图表 1：制冷空调设备行业收入状况



数据来源：统计局 天相投顾整理

图表 2：制冷空调设备行业利润状况

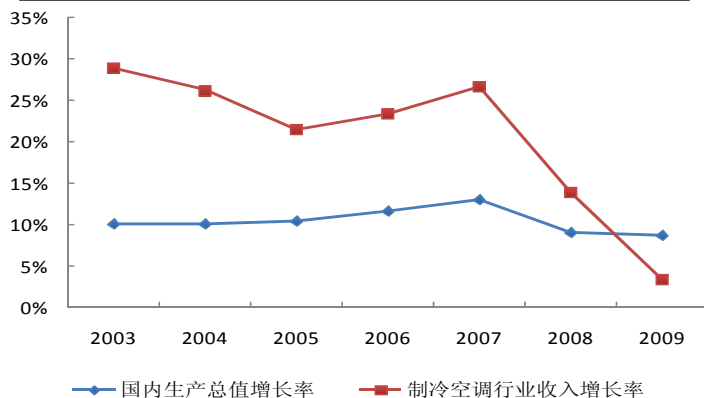


数据来源：统计局 天相投顾整理

制冷空调行业的发展与国民经济和社会的发展密切相关。随着我国经济持续快速增长，尤其是固定资产投资和产品出口的持续增加，我国制冷空调行业保持了持续的繁荣景象。2003-2009 年，制冷空调行业的收入平均增速超过 20%。除 2009 年外，收入增速大幅高于 GDP 增速。

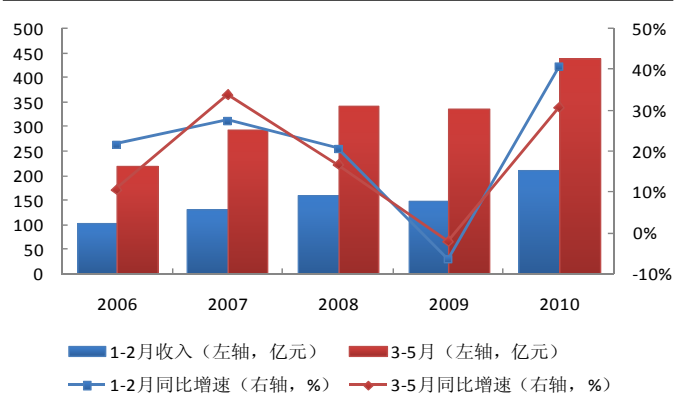
2010 年前 5 个月行业运行数据乐观。从 2010 年 1-5 月的最新行业运行数据来看，行业 1052 家公司实现营业收入 651.43 亿元，同比增长 34.68%，实现利润总额 34.68 亿元，同比增长 41.45%，整个行业出现了较为乐观的增长。

图表 3：GDP 和制冷设备行业收入增速比较



资料来源：统计局数据，天相投顾整理

图表 4：2010 年制冷空调行业分季度收入及利润对比



资料来源：统计局数据，天相投顾整理

从上市公司的情况来看，我们选择了烟台冰轮、大冷股份、汉钟精机、盾安环境四家上市公司的主要财务指标与行业的财务指标进行对比。除大冷股份之外，制冷空调设备的上市公司一季度收入及利润均大幅增长。烟台冰轮和汉钟精机的利润增速大幅超越行业增速。

图表 5：主要上市公司相关财务指标

代码	上市公司	收入（万元）			净利润（万元）			净利润率		
		2008	2009	2010Q1	2008	2009	2010Q1	2008	2009	2010Q1
000811	烟台冰轮	118,024	100,903	27,438	2,353	6,838	2,301	1.99%	6.78%	8.39%
	同比增速	14.6%	-14.5%	16.9%	-48.4%	190.6%	636.3%			
000530	大冷股份	151,344	139,454	28,183	13,563	8,772	1,343	8.96%	6.29%	4.77%
	同比增速	-8.5%	-7.9%	3.2%	-4.6%	-35.3%	-31.3%			
002158	汉钟精机	43,352	41,316	11,430	6,058	7,448	2,149	13.97%	18.03%	18.80%
	同比增速	14.3%	-4.7%	75.7%	12.8%	22.9%	582.2%			
002011	盾安环境	259,101	228,174	77,268	19,082	21,026	5,513	7.36%	9.22%	7.14%
	同比增速	7.9%	-11.9%	68.2%	-10.2%	10.2%	14.2%			
	制冷空调行业	11,713,328	12,334,300	2,117,400	716,576	865,300	133,000	6.12%	7.02%	6.28%
	同比增速	13.8%	3.3%	38.3%	15.2%	15.2%	109.5%	6.3%	7.0%	6.1%

资料来源：统计局数据，天相投顾整理

1.2. 节能环保的工商业制冷设备面临新机遇

制冷设备被广泛应用于日常生活、工业、农牧业、建筑业、医学以及尖端科学领域等领域，基本已经涉及到了国民经济的所有部门。制冷空调设备按照服务对象不同可分为商用制冷设备和家用制冷空调设备。目前家用制冷设备占总体制冷设备比重较高，行业竞争激烈并趋于饱和。而工商业制冷设备会随着人们对能源消耗、环境污染、食品安全、等一系列问题的重视，以及新技术的应用和进口替代的增加，面临着新的发展机遇。

图表 6：制冷设备的应用领域

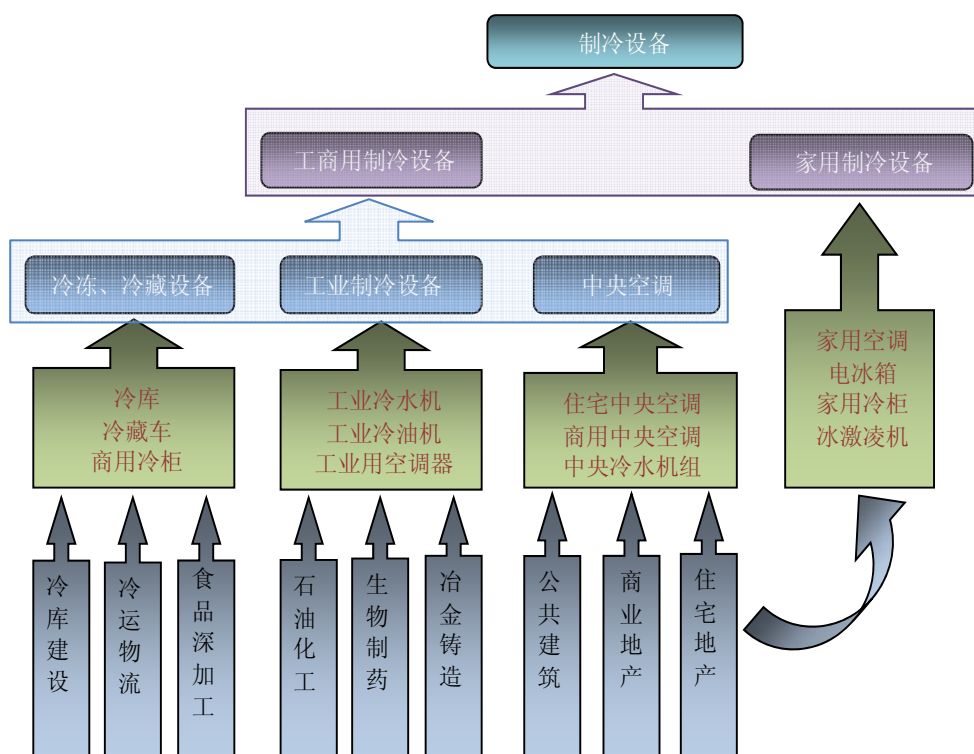
领域	应用
日常生活	广泛用于食品冷加工、冷贮藏、冷藏运输,舒适性空气调节
体育	制造人工冰场等
工业	为生产环境提供必要恒温恒湿环境,对材料进行低温处理,利用低温进行零件间的过盈配合等
农牧业	对农作物种子进行低温处理等
建筑工程	利用制冷实现冻土开采土方
现代医学	深低温冷冻骨髓和外周血干细胞、手术中的低温麻醉等
尖端科学	微电子技术、新型材料、宇宙开发、生物技术的研究和开发

数据来源：天相投顾整理

工商业制冷设备的按照用途不同可分为工业制冷设备、中央空调和冷冻冷藏设备。工业制冷设备的下游包括石油化工、生物制药、冶金铸造等，对工业

制冷设备的安全性和稳定性要求不断提高。中央空调与房地产和基础设施建设密切相关。我国正处于城市化率不断提高的阶段，城镇规划建设、城市人口增加都为空调设备制造提供了空间。而冷冻冷藏设备的发展则与仓储物流以及跨地域消费需求联系密切。我国肉类、水产品、果品和蔬菜的产量均居世界第一，均需要冷冻冷藏设备与其配套发展。

图表 7：制冷设备主要分类及需求影响因素



数据来源：天相投顾整理

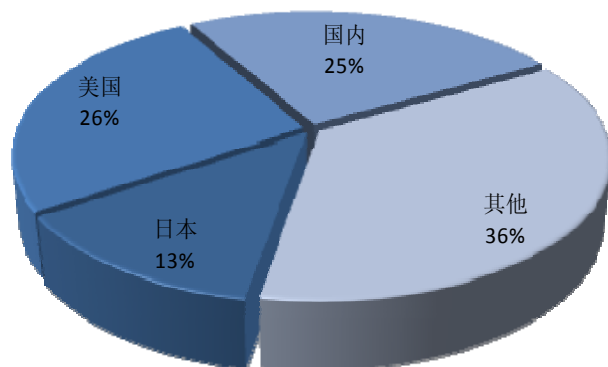
1.2.1. 技术进步带来的进口替代

工业制冷设备的应用领域常伴随着工业高温、多灰尘、多电磁辐射等情况，恶劣的工况对制冷设备的动力、仪表控制系统等造成干扰，对工业制冷设备的安全性以及稳定性是极为重要的。目前主要是**外国品牌控制我国工业制冷用大型产品市场**。主要制造商为顿汉-布什、GEA、前川、韦尔特和约克。国内只有烟台冰轮、大冷股份等少数企业具备生产大型制冷机组的能力。

而商用的中央空调方面，目前户式中央空调市场上参与竞争的牌子已经超过了 40 个，但品牌集中度出现了明显提高的迹象。大金、约克、海尔、美的的开麦克维尔的优势最明显。

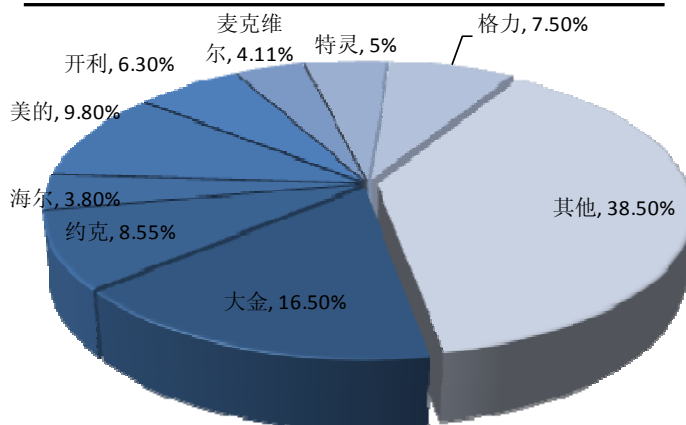
进口替代是必然趋势。几年前国内市场基本被大金、开利、约克、特灵和麦克维尔等国外厂商瓜分，但是国内企业并未放弃这一领域，随着格力、美的等厂商的不懈努力已经夺回了部分阵地。虽然高端市场仍由外资品牌控制。但是国内品牌中央空调企业发展迅速，随着加快技术研发以及技术进步将逐步实现对外资品牌的替代。

图表 8：08 年商用空调市场份额（按国家划分）



资料来源：天相投顾整理

图表 9：2009 年中央空调市场份额情况

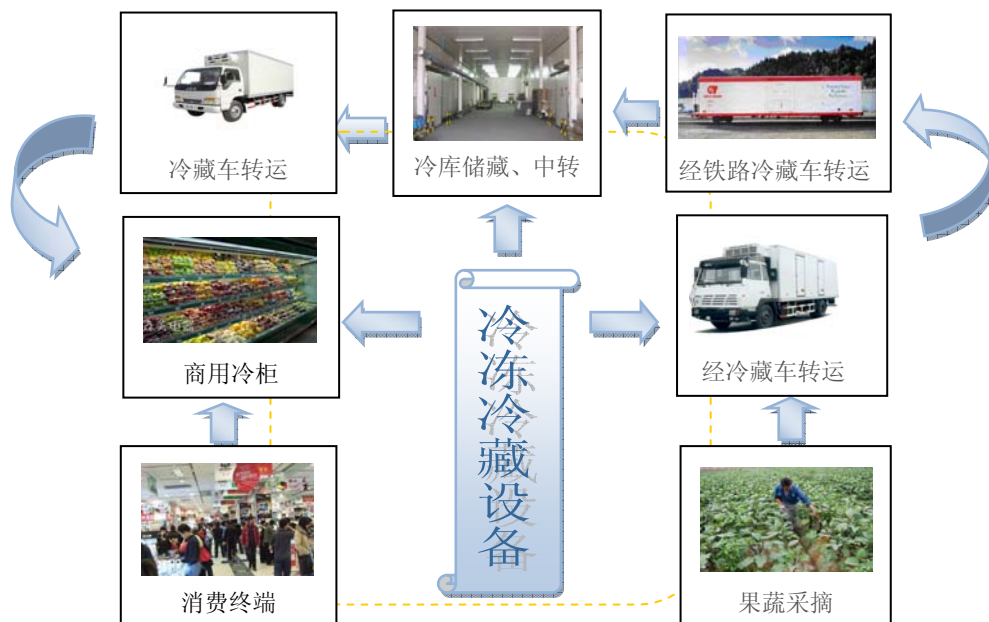


资料来源：天相投顾整理

1.2.2. 冷链物流发展对设备的新需求

冷冻冷藏用制冷装置主要用于在低温条件下贮藏或运输食品和其他货品，包括各种冰箱、冷库、冷藏车、冷藏船和冷藏集装箱等。其发展是由冷链物流业（以下称“冷链”）的发展来推动的。

图表 10：冷链的基本构成



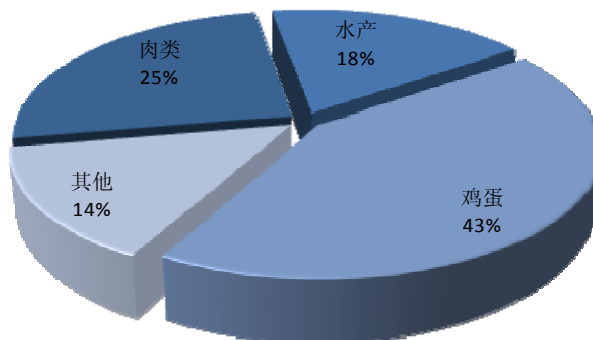
资料来源：天相投顾整理

我国生产的易腐食品占比较高。我国生产的主要易腐产品包括鸡蛋、肉类以及水产品，鸡蛋占比最高，约占 42.58%，其次是肉类占 25.13%，水产也接近 18%。就国内生产的易腐产品而言，蔬菜产量最高，08 年约为 35000 万吨；肉类产品、水果以及海产品也都在 5000 万吨左右。

农副产品在走向市场的过程中，需要经过采摘（生产）、深加工、贮藏、运输和销售等诸多环节。《中国冷链产业网》数据显示，由于我国保鲜技术落

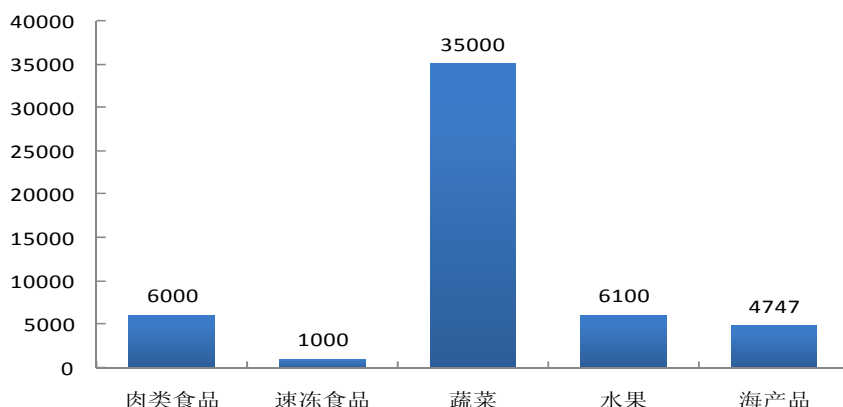
后，每年约 20%-25%的果品和约 30%的蔬菜在中转、运输以及存放中腐烂，每年损失上亿吨，其价值高达 750 亿元，而该数据在发达国家已经降到 5%以下。

图表 11：我国主要易腐食品占世界总产量比重



资料来源：天相投顾整理

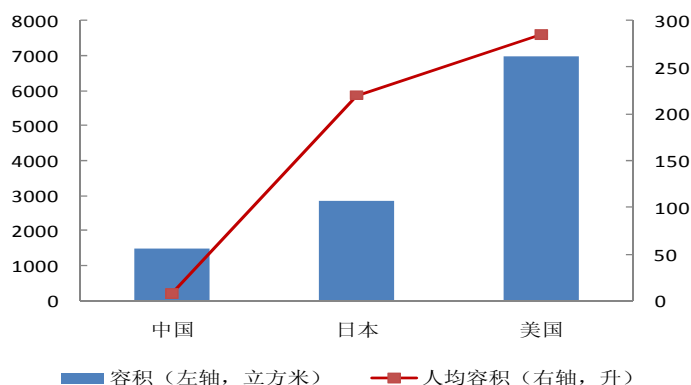
图表 12：我国主要易腐食品产量（万吨）



资料来源：天相投顾整理

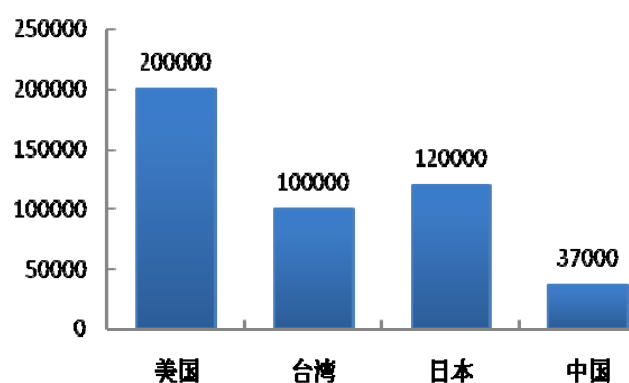
我国冷链设备较国外差距较大。冷库已经不再满足于仓储需求，逐渐转化成为集仓储、物流为一体的综合性转运站。我国冷库容积以及人均容积较日本和美国还有很大差距，2008 年我国冷库容积仅为美国的 1/4，日本的 1/2，人均冷库容积更低，不到日本的 3%，美国的 2.5%。但随着人们生活水平以及对国家对“三农”问题的重视，对冷冻冷藏设备的需求也将进一步提升。

图表 13：我国与美国、日本冷藏容积比较



资料来源：慧聪研究，天相投顾整理

图表 14：我国人均冷藏车与主要发达地区对比 单位：台



资料来源：产业在线，天相投顾整理



冷冻、冷藏设备建设势在必行。由于低温环境可以有效抑制霉化反应以及微生物繁殖，冷冻、冷藏设备的应用可以避免中间环节的变质以及营养流失等问题。跨地域消费需求、仓储需求以及生活环境需求将是整条冷链物流产业链的发展主要驱动力。我国冷冻冷藏行业占整个制冷行业的比例约为 20%，远低于国际成熟市场约 40% 的比例。冷冻冷藏行业的市场潜力很高，尤其是中低温冷冻冷藏设备在农、渔、牧行业的发展前景非常广阔。与发达国家情况相比，我国在农、渔、牧等农副产品的冷藏、冷冻、物流等方面差距很大。预计冷冻冷藏设备未来几年将会迎来较快的发展。

1.2.3. 节能环保的制冷设备大有可为

在“低碳排放”的国家战略下，节能与环保已经成为了制冷空调行业的重点发展方向。**节能方面**，制冷与空调设备的运行所消耗的电量已占我国年发电总量的近 1/4。目前我国空调耗电量及其所占比重正处于增长期，这一比例必然会逐渐增加。因此发展高效率、低能耗的设备，提高能源的利用效率势在必行。

环保方面，全球普遍关注的问题是臭氧层破坏和温室效应引起的环境恶化。制冷剂本身排放对大气的污染，各国已经禁止或者限制了 CFCs 和 HCFCs 制冷剂的应用，根据《蒙特利尔议定书》第 19 次缔约方大会达成的新的 HCFCs 淘汰时间表，我国作为第五条款中最大的 HCFCs 生产和消费国，正面临着 2013 年冻结和 2015 年 10% 削减目标的巨大挑战。加速淘汰项目的正式实施引起针对替代制冷剂的压缩机及制冷系统的更新，对我国工商制冷空调行业产生重要的影响，

从对设备需求的角度来看，开发节能型的制冷压缩机、提高热交换设备的传热性能、以及对空调装置运行的智能控制系统，以及地温热源等资源的利用，对提高制冷装置的效率、节约能源具有重要意义。

图表 15：制冷剂替代的相关法规

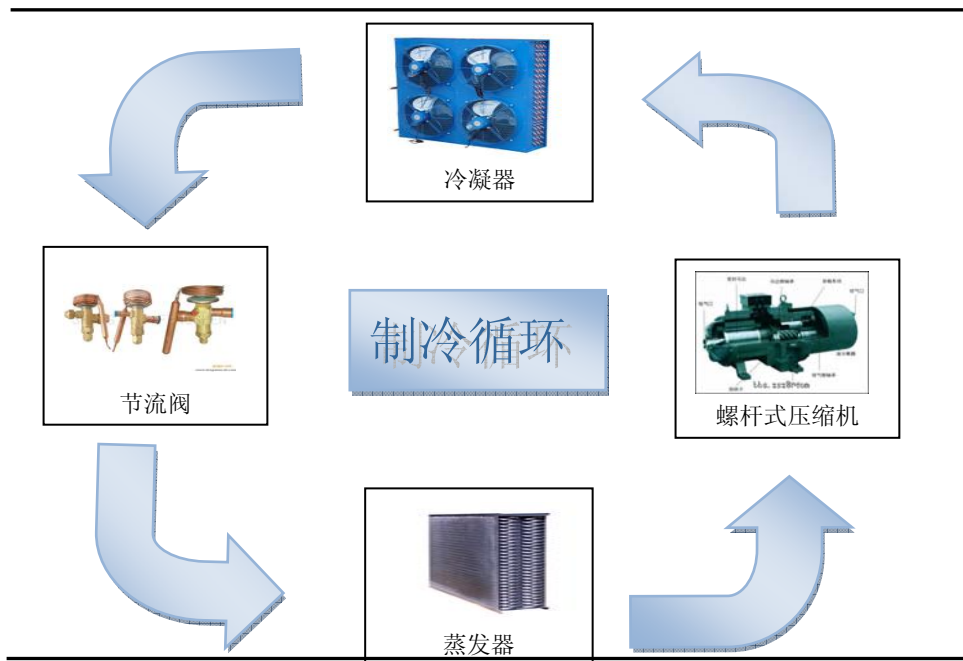
相关法规	目的
行政法规《消耗臭氧层物质管理条例》（2009 年 6 月 1 日）	加速淘汰含氢氯氟烃（即 HCFCs）类物质。“2013 年冻结，2015 年消减 10%，2020 年消减 35%，2025 年消减 67.5%，2030-2040 年保留 2.5%，用于维修用途
联合国《蒙特利尔议定书》	我国将从 2010 年 1 月 1 日起全面禁用氟利昂类物质。

资料来源：天相投顾整理

2. 从制冷循环角度寻找高效节能的制冷设备

制冷剂在系统中经过蒸发、压缩、冷凝、节流四个基本过程完成一个制冷循环。简单的制冷循环主要由压缩机、冷凝器、节流阀、蒸发器四大要件组成。制冷循环时，制冷剂在蒸发器中吸收被冷却的物体热量之后，汽化成低温低压的蒸汽、被压缩机吸入、压缩成高压高温的蒸汽后排入冷凝器、在冷凝器中向冷却介质（水或空气）放热、冷凝为高压液体、经节流阀节流为低压低温的制冷剂、再次进入蒸发器吸热汽化，达到循环制冷的目的。

图表 16: 制冷循环的构成

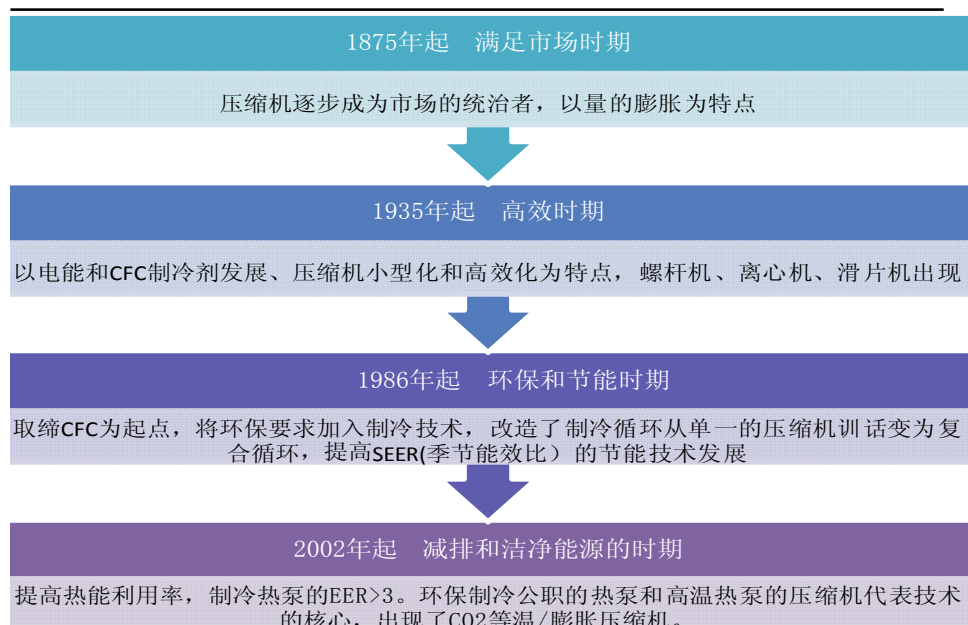


资料来源: 天相投顾整理

2.1. 制冷压缩机-节能的决定因素

制冷压缩机是制冷空调系统的核心，是制冷系统的核心耗能部件，也是设备节能与否的决定性因素。压缩机的发展经历了：满足市场、高效、环保节能、减排，洁净能源等四个时期。压缩机技术发展在各个时期具有不同的特点，在各个时期对不同技术的关注程度决定了企业选择技术发展方向。

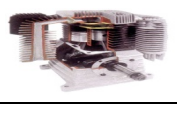
图表 17: 压缩机发展的历史



资料来源: 天相投顾整理

制冷压缩机根据其对制冷剂蒸气的压缩热力学原理可以分为容积型和速度型两大类。**容积型制冷压缩机**是靠工作腔容积的改变实现吸气、压缩、排气等过程。容积型压缩机根据其工作部件的运动形式,又可分为往复式和回转式,前者活塞在气缸内作往复运动,而后者是工作部件在气缸内作回转运动。回转式又可根据其压缩机的结构特点分为滚动转子式(简称转子式)、滑片式、螺杆式(又称双螺杆式)、单螺杆式、涡旋式等。**速度型制冷压缩机**是靠高速旋转的工作叶轮对蒸气做功,使压力升高并完成输送蒸气的任务。这类制冷压缩机根据蒸气的流动方向分为离心式制冷压缩机和轴流式制冷压缩机两种,其中应用较广的是离心式制冷压缩机。速度型压缩机中的压缩流程可以连续地进行,其流动是稳定的。在制冷和热泵系统中应用的速度型压缩机几乎都是离心式压缩机。

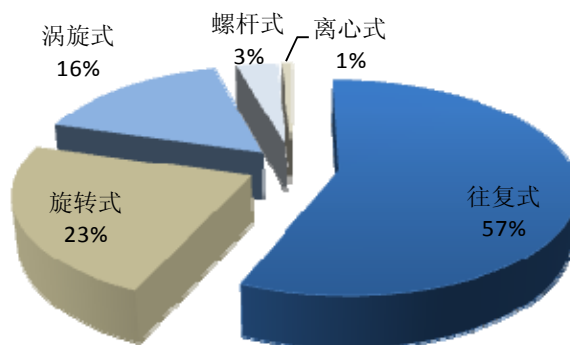
图表 18: 主要类型压缩机基本情况介绍

			应用领域	生产厂商	制冷量	相关图片
	以外部构造划分					
容积型	活塞式	全封闭	家用电冰箱、冷冻柜和小型商用制冷设备中，世界年需求量在数千万台以上	Embraco（恩布拉科）、Electrolux（伊莱克斯）、Masushita（松下制冷）和Danfoss（丹佛斯）等	0.5kW-60kW	
		半封闭	中小型制冷空调系统中，世界年需求量在数十万台		4.5kW-15kW	
	以内部构造划分					
	回转式	滚动转子式	房间空调器和除湿机的压缩机	松下、LG、东芝、三菱电机	3.7kW-11kW	   
		滑片式	火车、轮船、工程、蒸馏、酿造、包装车间及大小工业设备中	Ingersoll-Rand 英格索兰、日本三洋		
		单螺杆式	中、高容量空调设备，如冷水机组和空气源热泵冷水机组（80%为双螺杆）	Bitzer（比泽尔）、Carrier（开利）、Trane（特灵）、Hanbell（汉钟）、Hitachi（日立）、York（约克）、Mycom（前川）、Refcomp（莱富康）、Fusheng（复盛）等。	50KW-1500kW	
		双螺杆式				
		涡旋式	主要应用于柜式空调、商用制冷和住宅用空调	美国的 Copeland（谷轮）	3kw—10kW	
	速度型	离心式		大容量的制冷设备		Max:30000KW

资料来源:天相投顾整理

根据 BSRIA/JARN 的研究,2007 年全球压缩机市场的总价值为 211 亿美元。其中,往复式压缩机市场约为 119 亿美元,旋转式压缩机市场约为 49 亿美元,涡旋压缩机市场为 34 亿美元,螺杆式压缩机市场为 7 亿美元,离心式压缩机市场约为 2 亿美元。

图表 19：全球各类型压缩机市场份额



资料来源：天相投顾整理

图表 20：各种类型空调的功率

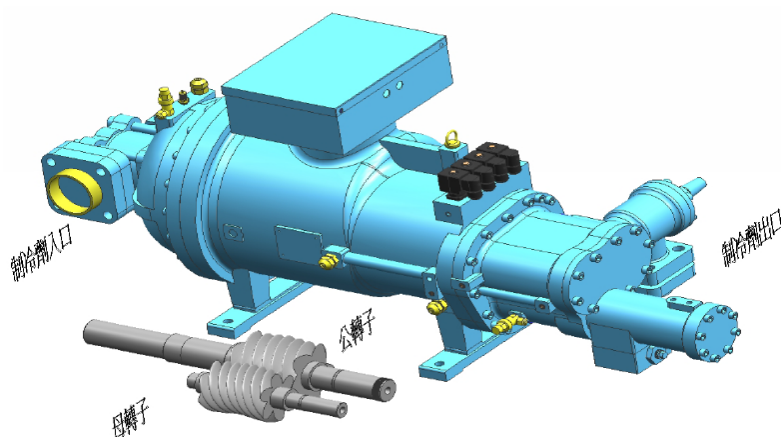
用途 型式	家用冷藏 箱、冻结箱	房间空 调器	汽车空 调设备	住宅用空调 器和热泵	商用制冷 和空调设备	大型 空调设备
活塞式	100W				200kW	
滚动转子式	100W			10kW		
涡旋式		5kW			70kW	
螺杆式					150kW	1400kW
离心式						350kW 以上

资料来源：天相投顾整理

2.1.1. 螺杆机替代活塞式机符合节能环保趋势

螺杆式压缩机的主要应用场合是中、高容量的空调设备, 如冷水机组和空气源热泵冷水机组。压缩机半数是在 60-150hp (45-110kW) 范围。约 80% 的机组是双螺杆形式, 其余的则是单螺杆形式。2009 年我国螺杆机的销售额约为 40.8 亿元, 占整体市场销售总额的 12.8% 左右, 相比 2008 年略有增长。

图表 21：螺杆式压缩机示意图



资料来源：天相投顾

螺杆机替代活塞机符合节能环保的趋势。主要原因是螺杆式冷水机组的效率高、运行稳定、振动小。相比传统的活塞式压缩机，在相同工况下，螺杆式压缩机能节省约 15%-20% 的能耗。据瑞典 STAL 公司统计：螺杆式制冷压缩机的零件数只为活塞式的 1/10；在 3,000 小时运转期间，螺杆式的故障为活塞式的 1/10；在 12,000 小时运转期间，螺杆式的故障为活塞式的 1/4，振幅为活塞式的 1/5。目前国内活塞式压缩机占比在 75% 左右，而国外螺杆式压缩机占比已经达到 90%。

经过 20 多年的发展，国内的螺杆式制冷压缩机目前已广泛用于国民经济中需要实现人工制冷的场合：如石油、化工、轻工、医药等工业产品的生产、科研方面的低温试验食品、水产品的低温冷冻、冷藏及公共场所等大型建筑的空气调节等。在中型 30RT-500RT 的中央空调领域，螺杆式压缩机已经全面取代活塞式压缩机，在 500RT-1000RT 的中央空调领域，螺杆式压缩机由于能效比提高，也切入了原来离心式压缩机的市场。而且由于能源短缺等因素，上述市场趋势有加快的迹象。在食品冷冻、冷藏、制冰、工业冷冻等领域，因为螺杆式压缩机的效率与长期适合 24 小时运转的特性，也开始逐步取代传统的活塞式机型。由于螺杆机应用于低温系统的技术不断进步，其性能与效率大幅提升，在欧美等发达国家，在低温冷冻冷藏系统中，螺杆式压缩机已成为标准配置。未来螺杆式压缩机技术的主要发展趋势为：节能与变频技术应用、提升中、大型空调与冷冻冷藏系统之能源使用效率。

中国是最大的生产基地同时也是发展最快的地区，其次是美国和欧洲。东亚和日本具有相似的生产水平。随着中国螺杆式压缩机市场的快速发展，更多的主要螺杆式压缩机制造商把他们的生产基地转移到中国。继开利、约克（江森控制器公司）、比泽尔、日立和大金在中国建立了他们的工厂之后，特灵也在江苏太仓建立了工厂。从台湾地区来的汉钟和复盛已经在大陆扩充了他们的制造基地。中国的主要螺杆式压缩机品牌是冰山、冰轮、开利、约克、比泽尔、汉钟、复盛、顿汉-布什、日立和嘉陵。

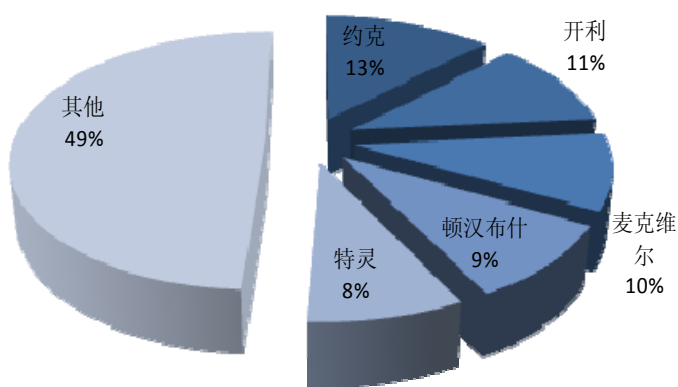
图表 22：全球螺杆压缩机工厂

型式	制造商	日本	中国	美国	德国	其它
双转子	神钢					
	前川					
	日立					
	荏原					
	莱福康					
	复盛					
	汉钟					
	约克					
	开利					
	特灵					
	Hartford					
	大连冰山					
	重庆嘉陵					
	烟台冰轮					

	比泽尔					
	富士豪					
	GEA (格拉索)					
	Finetyec Century					
单转子	三菱电机					
	大金					
	麦克维尔					
	韦尔特					

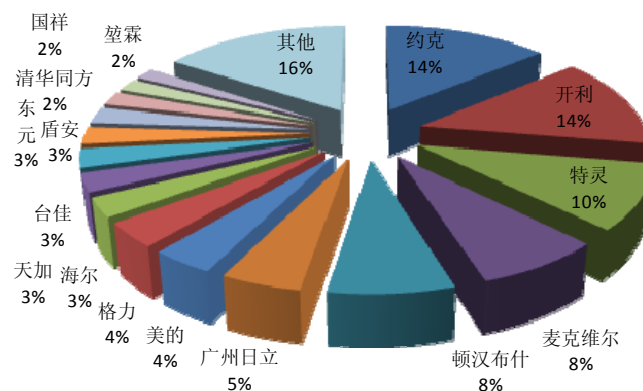
资料来源：天相投顾整理

图表 23：2009 年风冷螺杆机主要品牌市场占有率



资料来源：天相投顾整理

图表 24：2009 年水冷螺杆机主要品牌市场占有率



资料来源：天相投顾整理

随着人们对于生活、工作环境舒适性的要求不断提高，商用中央空调迅猛发展。在中型 30RT-500RT 的中央空调领域，螺杆式压缩机已经逐步取代活塞式压缩机。基于对中央空调行业和冷冻冷藏行业等下游行业的景气判断，预计螺杆式制冷压缩机行业的市场将保持 10%-20% 的增长

图表 25：螺杆式压缩机上市公司

代码	公司	主要业务
002158	汉钟精机	制冷压缩机占 70% 左右，空气压缩机占 25% 左右
000811	烟台冰轮	自制螺杆制冷压缩机
000530	大冷股份	中国最大的工业制冷设备生产企业
000039	中集集团	安瑞科（蚌埠）：国家压缩机行业重点骨干企业，已有 50 余年生产各类压缩机的历史

资料来源：天相投顾整理

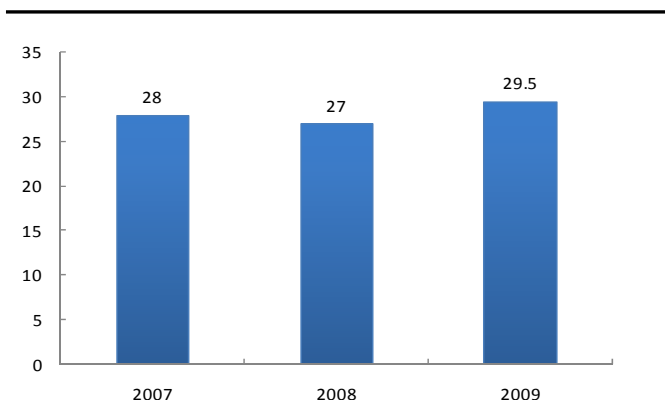
2.1.2. 离心式压缩机的进口替代

大型项目建设保证了离心机市场的稳定增长。2009 年离心机产品国内离心机产品市场销售规模近 30 亿元，同比 2008 年略有增长。我国 4 万亿元刺激经济的投入惠及了下游的产业，由于离心机的不可替代性，比较适合大型项目

的需要,这在一定程度上保证了离心机市场的稳定,在传统冷水机组市场陷入低迷时,离心机在近几年内保持了较为稳步的增长。2009 年离心机中标及出货工程项目,无不关系到民生的基础设施建设,其中在核电、机场、铁路、地铁等基础设施项目占有很大比例。可以预见,在未来 3-5 年里,离心机产品市场份额还将逐年递增。

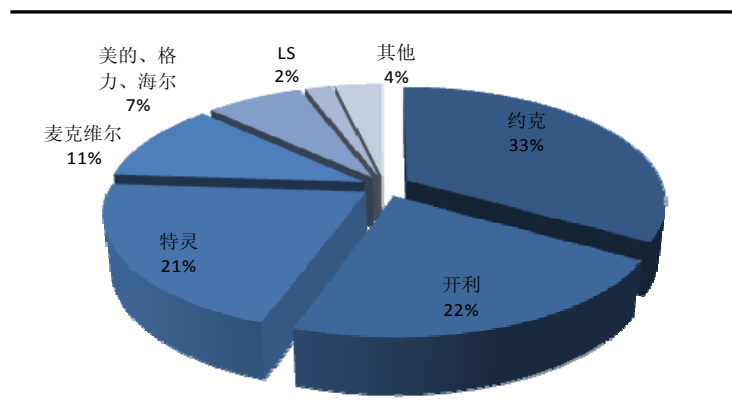
国外厂商主导中国市场。美国制造商主宰了离心机市场。所生产的离心式压缩机是全部用于冷水机组的,它们大部分是由制造商用来生产自己的冷水机组。特灵、约克和开利生产了全部离心式压缩机的四分之三。近年来由于亚洲特别是中国对这种压缩机需求的增加,亚洲市场经历了快速的增长,在最近数年内中国已经有了最快的市场增长率。在 2008 年,国内大约生产了 1600 台离心式压缩机。而大型冷水机组尤其是离心机组已经成为国内中央空调行业的最后“堡垒”。

图表 26: 离心机销量



资料来源: 天相投顾整理

图表 27: 主要离心机厂商市场占有率



资料来源: 天相投顾整理

国内厂商纷纷进入离心机市场, 进口替代空间大。离心机市场巨大的诱惑力吸引了越来越多的公司进入。美的通用、格力、LS、日立冷机、顿汉布什均成功中标获得离心机项目。2009 年 7 月, 世纪东元年产 500 台离心机规模的生产线在青岛建成, 并成功中标广东一标志性建筑。2009 年 7 月 1 日, 三菱重工业(上海)有限公司取得了三菱重工离心机在中国市场的销售权。为填补电制冷机组在大冷量领域的空白, 烟台荏原与日本荏原密切合作, 成功开发了面向国际市场的高效型离心式制冷机, 并于 2009 年在中国市场销售。盾安 2010 年将正式推出半封闭离心式冷水机组。

图表 28: 2009 年国产离心机主要中标项目及进展

公司	事件
美的通用	中标广东佛山金茂美达酒店、北京火神庙国际商业中心、惠普(重庆)研发基地等工程的离心机项目
格力	中标华能山东石岛湾核电站、合肥市中心医院的离心机项目
LS	中标山东金宇轮胎, 山东海力化工、北京现代、辽宁抚顺金融街、苏州 DS 电子, 杭州丽水华侨、威海乐天等工程
世纪东元	年产 500 台离心机规模的生产线在青岛建成, 并在岁末成功中标广东一标志性建筑。

日立冷机	成功签约了中博集团福蒙特信息化物流园区等项目
顿汉布什	上海龙之梦购物中心、沈阳奥体中心等项目
三菱重工 (上海)	2009 年 7 月 1 日取得了三菱重工离心机在中国市场的销售权
烟台荏原	与日本荏原密切合作，成功开发了面向国际市场的高效型离心式制冷机，并于 2009 年在中国市场销售。
盾安	2010 年将正式推出半封闭离心式冷水机组

资料来源：天相投顾整理

从上市公司的层面来看，从事离心机制造的主要有烟台冰轮、汉钟精机、盾安环境、美的电器、海尔电器等。

图表 29：生产离心式压缩机的上市公司

代码	公司	主要业务
000811	烟台冰轮	烟台顿汉布什：高效离心式压缩机
002011	盾安环境	半封闭离心式水冷机组
002158	汉钟精机	合资成立了上海柯茂机械有限公司。从事离心压缩机和离心式冷水机组的建设，
000527	美的电器	主要由美的通用生产离心式水冷机组
000651	格力电器	磁悬浮离心式冷水机组
600690	海尔电器	磁悬浮离心式冷水机组

资料来源：天相投顾整理

2.2. 热交换器

蒸发器和冷凝器属于制冷系统中的热交换器，蒸发器是吸收热量的部件，冷凝器是释放热量的部件。开发高效换热器，一是可以确保压缩机的性能得到充分发挥；二是减小换热器重量及体积，节省材料和节能。

2.2.1. 蒸发器

蒸发器是吸收热量的设备，制冷剂在其中吸收被冷却物体的热量实现制冷。根据被冷介质的不同，蒸发器可以分为冷却空气式和冷却液体式两大类。

冷却空气式蒸发器（简称空冷器）广泛用于冰箱、冷藏柜、空调器及冷库中。此类蒸发器多由铜管做成蛇管式，制冷剂在管内蒸发，空气在管外流过被冷却，通常被统称为干式蒸发器或直接膨胀式蒸发器。为了强化空气侧的换热，管外侧常装有各类铝质翅片来增加蒸发器的换热面积。**冷却液体式蒸发器**通常采用管壳式换热器的结构形式，板翅式、套管式和盘管式虽然有一些应用，但是应用场合不多。

提高换热器性能主要体现在三个方面：制冷剂在管内冷凝、蒸发过程的（内侧）强化；换热器与外界空气进行热交换的（外侧）强化；换热器整体配置，管路的分布，即换热器整体的温度分布应均匀。经过多年的发展，空调换热器有 4 个主要的发展方向：（1）铜管由光管向单、双、多头螺纹及高、低内

螺纹管过渡；（2）管外翅片由平直片向波纹片、百叶窗、冲锋片和穿孔翅片等多种高效形式演变；（3）开发应用新型亲水型、憎水型涂层材料、增加抗腐蚀性能、降低通道阻力；（4）管程及管路的组合配置力求达到等强度换热，降低冷媒侧压力负荷。

今后，强化传热仍是蒸发器的主要发展方向，将会进一步开发高性能的蒸发器，促使空调器向高效、节能、紧凑方向发展。

2.2.2. 冷凝器

冷凝器都是把冷凝氨和氟利昂之类的致冷蒸气的热量带走，把气体或蒸气转变成液体的装置。工业生产中冷却用水占 70%以上，冷却用水直接排放会导致热污染、经济和资源的浪费。减少冷凝冷却设备的资源消耗，具有重大的意义。目前的冷凝冷却技术按照冷凝冷却介质主要有空冷式、水冷式和蒸发式。

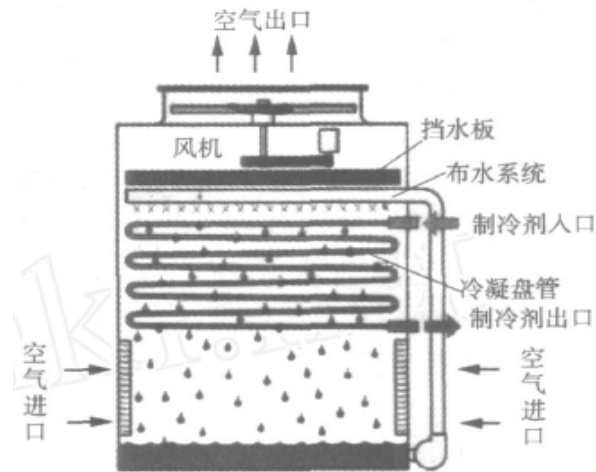
图表 30：主要类型冷凝器的工作原理及优缺点

分类	工作原理	优点	缺点
空冷式冷凝器	制冷剂放出的热量由空气带走，制冷剂在管内冷凝。由于空气的对流传热系数很低，故在盘管外侧通常加肋片以增加空气侧的传热面积。	不需冷却水，特别适用于缺水地区或者供水困难的场合。	这种冷凝器的传热系数比较小，冷凝温度较高，使冷凝压力升高，制冷机效率降低。
水冷式冷凝器	用水作为冷却介质，水冷式冷凝器中使用的冷却水，可以一次流过，也可以循环使用。由于水资源短缺，目前普遍采用循环水的形式。使用循环水时，需设有冷却水塔等装置，使离开冷凝器的水得到冷却降温，以便重复循环使用。	使制冷机组的冷凝温度低，提高制冷效率；初期投入成本比风冷、蒸发冷低；冷却效果好，适用于中大型制冷系统。	消耗水资源；喷水，对周围环境有些影响；需要安装水路系统、供水系统。
蒸发式冷凝器	将风冷和水冷，传热与传质融为一体，是水冷式冷凝器和冷却塔一体化结构的高效冷凝设备。	节水节能、不污染环境	

资料来源：天相投顾整理

蒸发式冷凝器将风冷和水冷，传热与传质融为一体，是水冷式冷凝器和冷却塔一体化结构的高效冷凝设备。蒸发式冷凝器以蒸发冷凝和显热交换为基础，温度不同的两股流体（空气和水）混合时便放出蒸发潜热，引起较热流体（水）发生冷却，这种冷却效应是借一部分液体变成汽态因而放出蒸发潜热来实现。蒸发式冷凝器主要由换热器、水循环系统及鼓风机三部分组成。蒸发式冷凝器是将进入换热盘管的高温高压制冷剂蒸汽冷凝。盘管顶部的布水系统不断的将冷却水喷淋到蛇形盘管表面，形成薄层水膜，吸收管内制冷剂热量部分蒸发，未蒸发的冷却水回落到水箱进行下一次循环；新风从底部的格扇进入箱体，流经换热盘管将蒸发的水分带走，在冷凝器顶部以饱和湿空气的形式排出。

图表 31：蒸发式冷凝器的工作原理示意图



资料来源：天相投顾整理

蒸发式冷凝器的优点：节水：理论上它只需水冷式冷却水量 1%左右的蒸发水量即可带走同样的热量，水冷式冷凝器每 1kg 冷却水能带走 16.75-25.12kJ 热量，而 1kg 水在常压下蒸发能带走约 2428kJ 热量，因而蒸发式冷凝器理论耗水量仅为一般水冷式冷凝器的 1%；考虑到飞溅损失、排污换水等因素，实际耗水量约为水冷式的 5%-10%。蒸发式冷凝器大大减少了水的消耗，对于我国水资源严重不足的北方地区有重要意义；**节能：**由于风冷式冷凝器冷凝能力受限于环境干球温度，而蒸发式冷凝器受限于环境湿球温度，而湿球温度一般比干球温度低 8-14℃，加上上侧风机给设备造成的负压环境，因此同风冷式冷凝器相比，蒸发式冷凝器冷凝温度较低，而冷凝温度每升高 1℃，单位制冷量的耗电量将增加 3%-3.5%，所以采用蒸发式冷凝器总功耗也会显著降低。节能效果明显。在 HVAC 系统中相对于其他冷凝器可以节能 20%~40%；**不污染环境。**不少化工厂以往采用壳管式或淋激式冷凝器，夏季时由于冷凝压力过高，常常采用“放空降压”，但每次放出的并不全是不凝性气体，其中含有大量的氨气，据有关部门取样分析，有时高达 90%，不仅氨损失相当严重，还造成环境污染。但用蒸发式冷凝器后不存在这种现象。这对于倡导环保的当今社会具有重要的意义。国外发达国家蒸发式冷凝器的应用十分广泛。

蒸发器行业集中度较低。近年来，蒸发式冷凝器在我国的应用发展迅速，据不完全统计，国内已有蒸发式冷凝器生产厂家超过 50 家，年产量近万台，产值十几亿，并以每年近 30%速度增长，市场初具规模。但总体上厂家规模偏小，产品自主知识产权少，产品质量的稳定性不够，缺乏专业的维护保养队伍；同时，国内也缺乏权威的产品质量检测标准，没有足够的工程数据来指导设计和选型。这些都一定程度上影响了该产品的认同度和市场推广速度。随着制造技术和产品性能的提高以及售后服务水平的跟进，作为水冷式冷凝器+冷却塔¹的替代产品，蒸发式冷凝器有着巨大的发展潜力。

热交换器行业 3 大阵营分布。根据中国家用电器协会相关统计资料，截至 2009 年底，国内生产冰箱、空调用蒸发器、冷凝器的大、中型企业为 10 家左右，其他大多数企业生产规模较小，主要为下游二、三线冰箱、空调厂商提供配套加工。以年销售额作为衡量标准，国内两器生产厂家基本可以分为三大阵

营：第一阵营销售额在 5 亿元以上；第二阵营的销售额处于 1-5 亿元之间；第三阵营销售额在 1 亿元以下。

图表 32：热交换器企业 3 大阵营的分布

类型	标准（年销售额）	公司
第一阵营	不低于 5 亿元	常发股份、河南科隆、浙江康盛
第二阵营	1-5 亿元之间	常州蒸发器厂、常州丰润、苏州柳原
第三阵营	低于 1 亿元	常州永杰、合肥长城、泰州信成、滁州振华等

资料来源：天相投顾整理

上市公司中生产蒸发器和冷凝器的公司是常发股份。工作作为国内两器生产和销售的龙头企业，2008 年国内市场占有率达到 13.80%，连续三年排名国内第一。通过与国外知名冰箱、空调厂商的战略合作，公司的国际市场份额也不断增加。

2.3. 节流阀

阀门是制冷设备的重要零部件，包括四通换向阀、电磁阀、截止阀等，其价值占空调总价值的比例在 10%左右。该行业与家用空调行业景气周期密切相关。其中的低端产品如截止阀、四通换向阀等正在完成全球制造向中国转移的最后步骤，国内厂商已占据了世界总产量的绝大部分。高端的产品如电子膨胀阀、电磁阀等随着我国厂商制造技术的不断提高，正在进行全球制造向中国转移的过程。

截止阀在制冷循环等系统中主要用来关闭或打开阀的内部通路，在维修时作为检修阀，用来抽真空、添加制冷剂等。**四通阀**是制冷设备中不可缺少的部件，四通阀的作用是使制冷剂流动方向改变，使原来冷却进行运行时的蒸发器变为冷凝器，制冷剂在冷凝器中放热，热量由风机吹风带进室内，达到供热目的。**电磁阀**是空调控制制冷剂流通的关键部件，按照线圈通电后是否打开阀口，可分为常闭型和常开型。常开电磁阀则是空调实现除湿功能的核心部件。**膨胀阀**属于节流降压器件，多使用在大、小型空调器中。其作用与毛细管相同，利用它把来自冷凝器的高温、高压液态制冷剂降温、降压后，再供给蒸发器并能自动调节制冷剂的循环量，控制蒸发器出口制冷剂蒸气的过热度，以适应系统制冷量变化的需要。膨胀阀有以下几种形式：手动膨胀阀、自动膨胀阀、热力膨胀阀、电子膨胀阀。**电子膨胀阀**是变频空调的关键部件。电子膨胀阀能主动配合变频压缩机功能的变化，使变频压缩机的性能得到充分的发挥。变频空调突出的优点是节能和低噪音，我国现在生产的绝大多数空调为定速空调，压缩机的电机转速是恒定不变的，其能效比只能达到 3.0 以上。要想实现 5.0 以上的能效比，压缩机变频技术与电子膨胀阀的应用是目前技术措施上的唯一选择，所以变频技术及电子膨胀阀将会在空调中大量使用。

国内市场双寡头垄断格局。在国内，三花股份和盾安环境截止阀和四通阀合计市占率超过 80%和 65%。**盾安环境**截止阀市场占有率稳居全球第一，四通阀位居全球第二。电子膨胀阀和热力膨胀阀等高端阀产品取得了多项自主知识产权；大容量四通阀、大型电磁阀等中央空调零部件产品的市场推广取得了一



定成绩。三花股份是国内阀类产品品类最为齐全的企业，传统产品为截止阀和四通阀。并大力发展电子膨胀阀和电磁阀。三花股份截止阀的国外竞争对手主要是日本太平洋（Pacific）、韩国 Unix，国内竞争对手为诸暨盾安精工；电磁阀的竞争对手主要是日本鹭宫（Saginomiya）和日本兰柯（Ranco）；电子膨胀阀的主要竞争对手是日本鹭宫、日本太平洋和日本不二工机，国内企业中只有该公司已经具备为国内外品牌空调企业配套的能力，其他行业企业基本还处在产品开发或送样检测阶段。目前三花股份电子膨胀阀和电磁阀的全球市场占有率分别为 18.2%和 37%，虽然目前国内空调用电磁阀的设计开发能力尚落后于日本等发达国家，但除三花股份以外，尚无其他国内厂商能批量生产。随着公司本年非公开发行完成后，公司主营业务空调制冷控制元器件保持不变，但配套的产品会从家用空调延伸至商用空调，业务规模继续扩大且盈利能力将进一步加强。

3. 新技术决定工商业制冷设备的未来

3.1. 余热回收利用和市场展望

工商业余热利用蓄势待发。冷水机组在运行时需要排除大量的冷凝热，在制冷工况下运行，冷凝热可达制冷量的 1.15-1.3 倍。在工业中，许多工矿企业既有大量的余热需要排放，又需要冷源来冷却产品。在商业中，很多酒店、宾馆既有中央空调系统、又有 24 小时热水供应。多数情况下，冷热源都是分别设置的。将余热排放到大气中；用压缩式制冷机生产冷源来用于工艺冷却。节能减排政策促使很多工业企业把余热资源的综合利用提到了议事日程上，降低能耗指标。

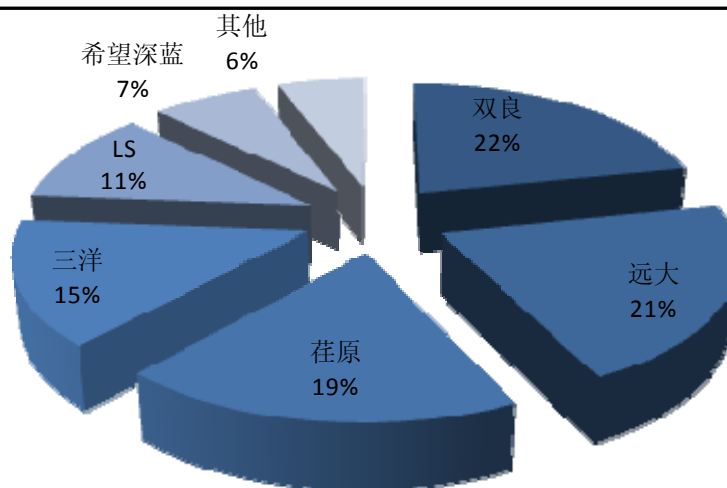
溴化锂吸收式机组技术优势得天独厚。溴化锂吸收式制冷机和吸收式热泵以低压蒸汽、热水、烟气、天然气等热源作为动力，基本不消耗电力，并且可以利用余热，制取工艺用冷源，从而达到节能降耗，降低生产成本的目的，在资源综合利用方面具有得天独厚的技术优势。2006 年《中国节能技术政策大纲》中明确规定：推广余热、余气发电，吸收式热泵和制冷技术。《国家重点节能技术推广目录》（第一批）多次强调要加强余热（蒸汽、热水、烟气等）的回收利用。《九个耗能行业重点节能技术》提到：推广吸收式热泵技术。《石油和化工工业百项节能技术》中就包含有：余热型溴化锂吸收式冷水机组和吸收式热泵两项节能技术。

我国溴化锂吸收式制冷机技术领先。2009 年其全国销售额约为 15 亿元，同比 2008 年下降了 10%左右。这主要由于燃气、燃油的价格始终在较高位徘徊、全国范围内电荒问题得以缓解；压缩式冷水机组新型制冷剂替代进程提速。但随着节能减排意识的提高，溴化锂吸收式机组凭借其在资源综合利用方面的优势需求将会逐步提高。欧盟、美国等一些西方发达国家，逐渐认识到溴化锂吸收式制冷机是一种合理利用能源的设备，调整其在各领域的使用政策。法国已经开始有公司在生产溴化锂制冷机。由于我国溴化锂吸收式制冷技术的日臻完善，溴化锂吸收式制冷机技术领先于世界，今后的出口量将会逐渐扩大，直

接带动国内溴化锂制冷机的生产，溴化锂吸收式制冷机在各行各业中的应用会不断扩大。

目前的行业格局。经过了多年的发展和市场的认可，吸收式冷水机组的品牌格局已经基本形成，以双良、远大、荏原、大连三洋、LS、希望深蓝为主导的品牌占据了该机组 90% 以上的市场份额，而一冷开利、广州日立冷机、清华同方川崎等也占有一席之地。

图表 33：2009 年主要溴化锂品牌市场占有率



资料来源：天相投顾整理

图表 34：溴化锂吸收式制冷机主要上市公司

代码	公司	主要业务
000811	烟台冰轮	烟台荏原生产溴化锂吸收式制冷机且占工业余热利用 35% 的份额
600481	双良股份	目前工业用余热利用型溴冷机已经成为公司溴冷机的拳头产品，销售额占全部溴冷机的 40% 左右，占工业余热利用 30% 的份额，

资料来源：天相投顾整理

3.2. 地温热源的利用和市场展望

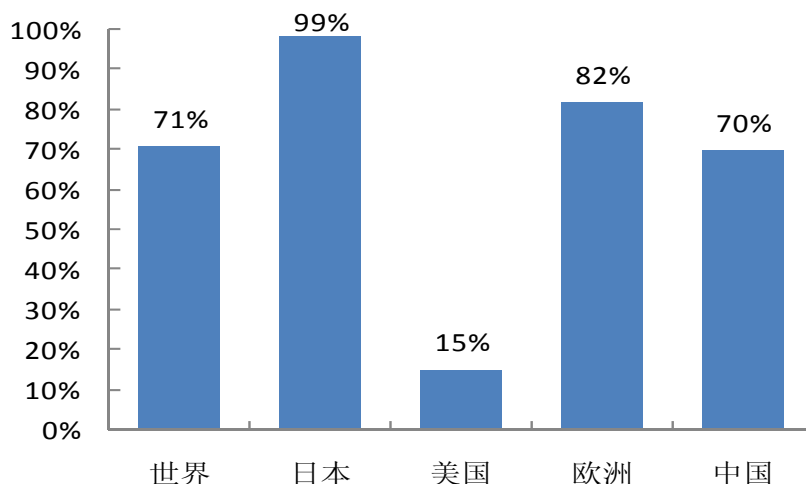
热泵是一种从空气、水或地下低温中吸取热量而向建筑供给热量的设施，它是一种已被证明是减少温室气体排放的一项非常有效的技术。热泵一般根据设计所取的热源和热汇而分为不同形式：空气-空气热泵，地源和地热泵，空气-水热泵，水-空气热泵等。利用空气和从建筑中排出的空气、地面和地下水等作为热源的是小型热泵系统的实用热泵。而利用湖水、河水、海水、地热和废水等作为热源的则是用于大型热泵系统。

3.2.1. 空气源热泵

空气源热泵空调是利用大气环境作为热源，采用热泵原理，通过少量的电能输出，实现低位热能向高位热能转移。空气源热泵空调可实现制冷、地板采暖、中央热水三项功能，相比常规的中央空调，节能 20%-30% 上。目前热泵

空调得到了广泛的应用。世界平均水平 70%，日本较高达到近 99%，我国处于世界平均水平基本持平。

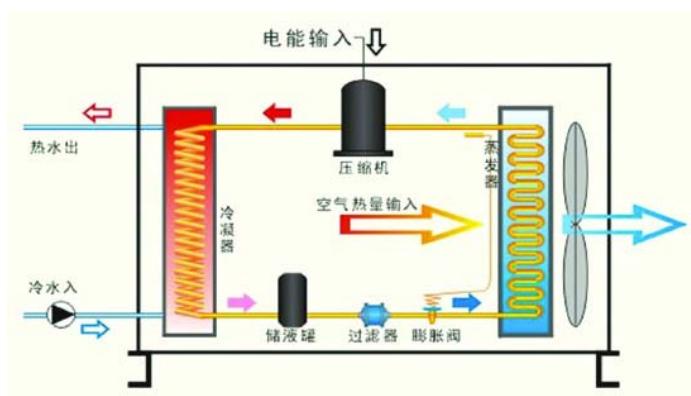
图表 35：热泵空调销售占比



资料来源：天相投顾整理

空气源热泵热水器内专置一种吸热介质——冷媒，它在液化的状态下低于零下 20℃，与外界温度存在着温差，因此，冷媒可吸收外界的热能，在蒸发器内部蒸发汽化，通过空气源热泵热水器中压缩机的工作提高冷媒的温度，再通过冷凝器使冷媒从汽化状态转化为液化状态，在转化过程中，释放出大量的热量，传递给水箱中的储备水，使水温升高，达到制热水的目的。空气源热泵中央热水机组一般由压缩机、冷凝器、蒸发器、节流装置、过滤器、储液罐、单向阀、电磁阀、冷凝压力调节水阀、储水箱等几部分组成。目前蓬勃发展的是热泵热水器市场，欧洲是最大的市场，蓬勃发展。国内刚刚起步，有近 400 家厂商加入，目前美的的市场份额较大，占到 31%

图表 36：热泵的工作原理



资料来源：天相投顾整理

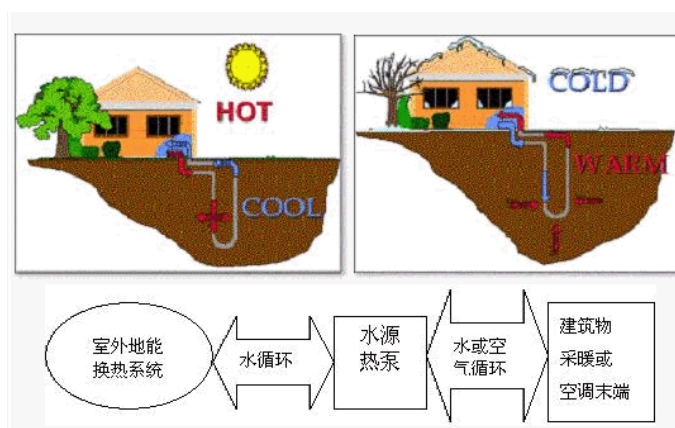
3.2.2. 地源热泵

地源热泵是一种利用地球表面浅层水源（地下水、海水、河水和湖水等）或地下水源（或地下土壤的热源）中的低品位热源，通过热泵、制冷循环，制

取冷量供夏天空调使用，制取热量供冬天取暖使用的热泵机组。地源热泵制热要比常规的电制热或燃油、燃气制热经济，通常制取相同的热量，地源热泵的耗电量只有电热耗电量的 1/4 到 1/5。因此，地源热泵是一种节能的供热设备。

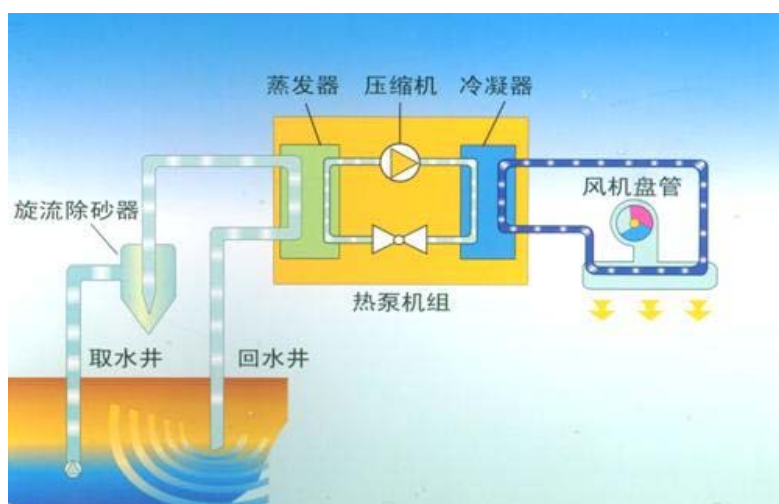
地源热泵有很多优点：与常规的制冷、制热方式相比地源热泵有点主要表现在以下（1）它是一种可再生能源，对环境无污染。（2）地下水温比较稳定，不会由于环境气候变化而造成制冷、制热能力的下降。（3）机组效率高，换热器不存在冬天结霜、化霜的问题。目前，地源热泵空调已被认为是最具发展潜力的节能、环保空调技术。在国内许多建筑项目中得到应用。地源热泵主要有地表水热泵，地下水热泵和土壤源热泵。

图表 37：地源热泵原理



资料来源：天相投顾整理

图表 38：地源水源热泵的主要工作部件



资料来源：天相投顾整理

节能减排方面的优势：建筑能耗目前占到全社会总能耗 27%左右，其中建筑物供热制冷的能耗大概占到整个建筑能耗的 60%左右，因此，如何在改善建筑热舒适性的条件下降低采暖制冷能耗是建筑节能工作中的重点。显然，降低建筑能耗，减轻污染已成了需要解决的首要问题。地源热泵作为一种建筑物供

热制冷新技术可以通过消耗少量的电能或热能来有效地利用地热能达到这样的目的。

国家出台一系列的政策法规扶持地源热泵。国家财政部、建设部发布的《关于推进可再生能源在建筑中应用的实施意见》、《可再生能源建筑应用专项资金管理暂行办法》以及建设部出台的《建设部关于贯彻〈国务院关于加强节能工作的决定〉的实施意见》中明确指出：“十一五”期间，可再生能源应用面积占新建建筑面积比例为 25% 以上，到 2020 年，可再生能源应用面积占新建建筑面积比例为 50% 以上。

图表 39：国家出台扶持地源热泵的政策法规

时间	法规及政策	要点
2005	可再生能源法	地热能列为可再生能源
2006	地源热泵系统工程技术规范	工程设计、施工及验收规范
2006	中长期节能发展规划	推广地源热泵技术作为建筑节能重要手段
2006	可再生能源在建筑应用中的管理办法	2007 年专项基金动了地源热泵迅速发展
2007	应对气候变化的国家方案	极扶持地源热泵技术的开发和应用，推广满足环境和水资源保护要求的地热供暖的地源热泵技术
2008	民用建筑节能条例	国家鼓励和扶持在新建建筑和既有建筑节能改造中采用太阳能、地热能等可再生能源
2008	中华人民共和国节约能源法	

资料来源：天相投顾整理

据美国环保署 EPA 估计，设计安装良好的地源热泵，平均来说可以节约用户 30-40% 的供热制冷空调的运行费用。地源热泵的污染物排放，与空气源热泵相比，相当于减少 40% 以上，与电供暖相比，相当于减少 70% 以上，如果结合其它节能措施节能减排会更明显。虽然也采用制冷剂，但比常规空调装置减少 25% 的充灌量，并且属于自含式系统，即该装置能在工厂车间内事先整装密封好，因此，制冷剂泄漏机率为减少。该装置的运行没有任何污染，可以建造在居民区内，没有燃烧，没有排烟，也没有废弃物，不需要堆放燃料废物的场地，且不用远距离输送热量。

经济效益：考察安装成本，地源热泵系统只比风冷贵 10%。考虑运营成本，全年可节约 18000 元，风冷热泵系统不到四年收回投资成本，普通水冷机组 5 年可以收回投资成本，考虑到地源热泵一般有 20 年以上的寿命，无疑是十分经济的。随着新设备的推出和能源价格的上涨，成本将进一步降低，经济效益将更加明显。

图表 40：制冷设备初始投资的比较

系统名称	可比最初投资 (万元)	备注
水冷机组+中央热水机组	50	按国产机组价格计算
风冷热泵系统	60	按照市场一般行情计算
地源热泵系统	70	按照 5000m 地下换热器计算

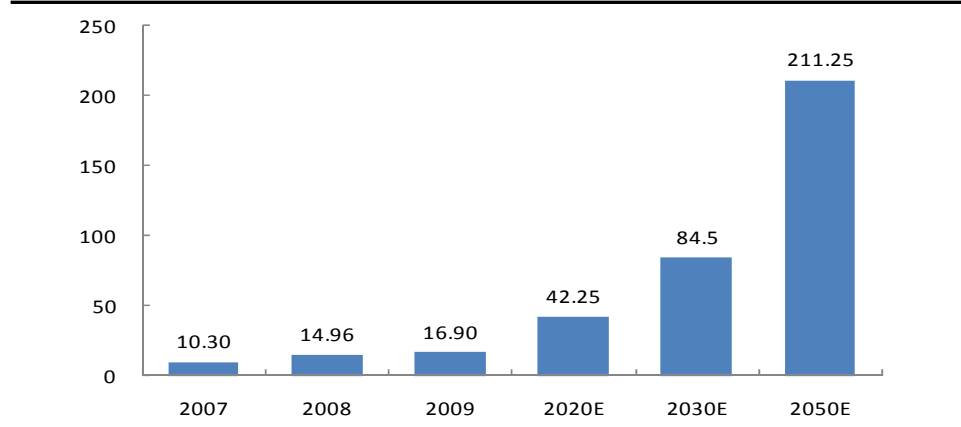
资料来源：天相投顾整理

行业竞争状况:市场总体上呈现出多家主流品牌“百花齐放、百家争鸣”的景象,尚未形成一家独大或者几家独大的市场格局。目前水地源热泵企业以中小企业为主,市场份额不大。2009 年,国内水地源热泵中央空调的研究机构、产品生产商、工程服务商已超过 2000 家,但主流的生产企业也不过四五十家。主要有清华同方、山东富尔达、台佳、WFI、山东际高、克莱门特、美意、广州中字、希望深蓝、现代莱思等。

市场前景:我国城乡既有建筑总面积约 400 亿平方米,其中城镇约为 160 亿平方米,在城镇中居住建筑面积约为 105 亿平方米,其中能达到建筑节能标准的仅占 5%,其余 95%都是未来需要陆续进行节能改造的高能耗建筑;同时,我国每年新增房屋建筑面积约 20 亿平方米,预计到 2020 年底,我国新增的房屋面积将近 300 亿平方米,新增城镇民用建筑面积将为(100-150)亿平方米。随着人民生活水平提高,我国采暖线也将逐步南移,采暖面积会逐步增大,新建建筑将有 70 亿平方米 以上需要供暖。如果按照 50%采用清洁能源的比例,将有 35 亿平方米需要用清洁能源采暖。有如此巨大的潜在市场需求,地源热泵技术作为一种受国家政策支持的新型节能环保空调采暖技术,发展前景广阔。

2009 年地源热泵安装面积达 8000 万平方米,据行业协会估计预计 2020 年采用地源热泵供暖的面积达到 2 亿平方米,2030 年达到 4 亿平方米,2050 年达到 10 亿平方米。按 2009 年 16.9 亿的销售规模预计 2050 年将达到 210 亿的市场规模。

图表 41: 地源热泵市场规模



资料来源: 天相投顾整理

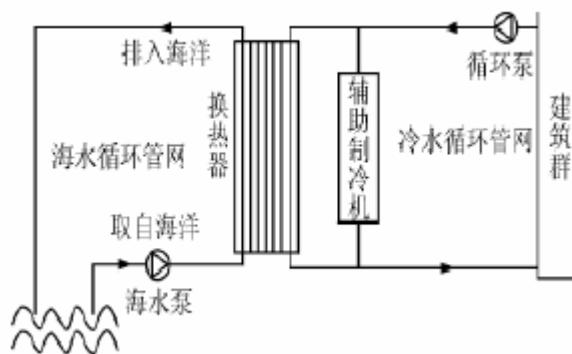
3.2.3. 海水源热泵

海水源热泵技术(seawater source heat pump, SWHP)是与区域供热、供冷相对应的。工作原理是夏季热泵用作制冷机,海水作冷却水,冷系统不再需要冷却塔,这样大大提高了 COP 值;冬季通过热泵的运行,提取海水中的热量供。供热和供冷的时候使用一套分配管网系统。系统主要组成包括:海水取、泄放系统,热泵,水(供热)分配管网和换热器(根据海水是否直接进入热泵确定有无)。这种系统把海水作为、热源使用。可以部分甚至全部取代传统的制冷机和锅炉,在瑞典、荷兰等欧洲国家使用较多。

海水源热泵利用海水吸收的太阳能和地热能形成的低温低位热能资源,采用热泵原理,通过少量的高位电能输入,实现低位热能向高位热能转移的一种

技术，具有绿色环保、资源高效利用、占地面积小等优点。它不需要燃用煤炭、燃料油、天然气等任何资源型燃料，不需要设置堆放燃料、废物的场地，从而彻底解决了粉尘、二氧化硫、噪声、炉渣等造成的污染。该系统具有明显的节能效果，所耗能量是电锅炉供热的 1/3，燃煤锅炉的 1/2，制冷制热系数高出家用空调机的 40%，运行费用仅为普通中央空调的 50-60%。

图表 42：海水热泵空调



资料来源：天相投顾整理

国内外应用海水做热泵冷热源的实例：20 世纪 70 年代初建成的悉尼歌剧院，日本 20 世纪 90 年代初建成的大阪南港宇宙广场区域供热供冷工程，利用海水为 23300kW 的热泵提供冷热源。北欧诸国在利用海水热源方面具有丰富的实践经验，其中瑞典就是一个典型应用海水源热泵集中供冷/暖的国家。瑞典首都斯德哥尔摩建设了总能力为 180MW 的世界上最大的海水热泵站，用于区域供热，占城市中心网输送总量的 60%。热泵站由 6 台供热能力为 30MW / 台热泵机组组成，1984-1986 年调试完成，投入运行。

我国第一个海水源热泵项目于 2004 年在青岛发电厂建成使用。该厂总面积达 1871 平方米的职工食堂，成为我国第一个供热不需要煤炭、油料，只使用海水提供采暖的建筑。此外，大连市星海假日酒店海水源热泵中央空调工程也已正式启动，此次海水源热泵中央空调将为 4 万平方米的建筑提供制冷和采暖，这在国内尚属首例。

图表 43：海水源热泵的应用实例

国家及地区	项目
悉尼	悉尼歌剧院
日本大阪	南港宇宙广场利用海水为 23300kW 的热泵提供冷热源
瑞典	应用海水源热泵集中供冷/暖的国家
斯德哥尔摩	建设了总能力为 180MW 的世界上最大的海水热泵站，用于区域供热，占城市中心网输送总量的 60%。热泵站由 6 台供热能力为 30MW / 台热泵机组组成，1984-1986 年调试完成，投入运行。
青岛	青岛发电厂总面积达 1871 平方米的职工食堂，成为我国第一个供热不需要煤炭、油料，只使用海水提供采暖的建筑。
大连	大连市星海假日酒店海水源热泵中央空调工程也已正式启动，此次海水源热泵中央空调将为 4 万平方米的建筑提供制冷和采暖，这在国内尚属首例。

资料来源：天相投顾整理

日前，经过申报和专家评审等程序，大连市被国家选为全国唯一的水源热泵技术规模化应用示范城市，这标志着大连市今后将有望以海水为能源，进行室内空气的冷热调节。按照国家《建筑节能实施方案》要求，“十一五”期间，示范城市的水源热泵供热、制冷面积要达到 500 万平方米以上。示范内容包括水源热泵供热、供冷和相关的技术研发集成及产业化。对示范城市的示范项目，国家将提供专项资金，用于补贴 70% 的增量成本。目前，大连市正积极推进小平岛新区、星海湾商务区、软件产业带等区域实施海水热泵技术的前期工作。以水源热泵技术供热（制冷）主要是利用大型热泵对事先抽取的海水进行处理，将其中的热量提取出来，用于供热和制冷，并将能量通过城市原有的供热（制冷）系统输送到户，这就完成了原先需要用煤作为燃料才能完成的供热过程。冬天，大型热泵可以被用来进行区域内的集中供热；夏天，大型热泵依靠类似的原理又可完成以海水为能源的制冷供冷过程。水源热泵由电力驱动，由于其发热效率为电力消耗的 4 倍，加上它同时可以制冷，能源转换效率会进一步提高。

3.2.4. 相关上市公司

图表 44：生产地温热源利用相关设备的上市公司

热泵	公司	主要业务
000811	烟台冰轮	参股公司烟台荏原：海水源热泵，地源热泵；参股公司烟台顿汉布什：水源热泵
002158	汉钟精机	水源和地源热泵用螺杆式压缩机
600619	海立股份	热泵热水器
002011	盾安环境	污水源热泵
000530	大冷股份	具备供应大型热泵工程配套能力，海水，地源热泵

资料来源：天相投顾整理

4.

烟台冰轮（000811）：旗下参股公司烟台荏原空调生产溴化锂吸收式制冷机且占工业余热利用 35% 的份额、合同能源管理，地源热泵沈阳份额第一。烟台顿汉布什工业是“鸟巢”地源热泵系统的唯一中标商），中标广州亚运城太阳能利用和水源热泵系统工程。

大冷股份（000530）：国内具有海水源地源热泵整体设计施工能力的公司之一，整体设计，大面积一体化承包能力的国内最强。2006 年独家中标大连星海湾一期工程。2006 年中标小平岛 150 万平米海水地源热泵项目。公司正逐步将海水源热泵作为重点发展方向，积极拓展业务。

汉钟精机（002158）是国内唯一专注于螺杆式压缩机生产销售的企业。螺杆式压缩机有明显的节能优势，公司有接近一半制冷压缩机产品用于水源热泵。

海立股份（600619）公司于 2009 年 11 月 5 日正式推出热泵专用压缩机产品，现在已有阿里斯顿、杭宁、A.O. 史密斯、格力、同益、欧特等多家企业订货或有样机需求。目前公司的热泵热水器尚未量产，长期来看，公司的热泵热水器压缩机将成为利润增长点。

盾安环境（002011）目前已生产污水源热泵产品，2010 年 4 月 25 日收购太原炬能再生能源供热有限公司次收购后，公司完成了产业链向下游的延

伸，进入合同能源管理业务。公司现在具有从事城市污水源热泵系统、水地源热泵系统技术替代燃煤锅炉供热（制冷）设计、施工、运营的能力。拥有世界首创的城市原生污水冷热源热泵空调系统的成套专利技术与工艺。

5. 相关上市公司投资建议

综上所述，我们从制冷循环和新技术发展两个方面对工商业制冷中的节能环保设备进行了研究和挖掘。我们认为，随着人们对资源消耗及环境污染重视程度的提高，高效率低耗能的工商业制冷设备将大有可为。个股方面，我们重点关注烟台冰轮、大冷股份、汉钟精机和盾安环境。我们维持对烟台冰轮（000811）“买入”的投资评级、盾安环境（002011）“增持”的投资评级。上调汉钟精机（002158）和大冷股份（000530）至“增持”的投资评级。

图表 45：制冷设备相关上市公司

设备	代码	公司	主要业务
压缩机	002158	汉钟精机	制冷压缩机占 70%左右，空气压缩机占 25%左右
	000811	烟台冰轮	自制螺杆制冷压缩机
	000530	大冷股份	中国最大的工业制冷设备生产企业
	000039	中集集团	安瑞科（蚌埠）：国家压缩机行业重点骨干企业，已有 50 余年生产各类压缩机的历史
	000811	烟台冰轮	烟台顿汉布什工业，高效离心式压缩机
	002011	盾安环境	半封闭离心式水冷机组
	002158	汉钟精机	合资成立了上海柯茂机械有限公司。从事离心压缩机和离心式冷水机组的建设，
	000527	美的电器	主要由美的通用生产离心式水冷机组
	000651	格力电器	磁悬浮离心式冷水机组
	600690	海尔电器	磁悬浮离心式冷水机组
换热器	002413	常发股份	工作作为国内两器生产和销售的龙头企业，2008 年国内市场占有率达到 13.80%，连续三年排名国内第一。
节流阀	002050	三花股份	传统产品为截止阀和四通阀。并大力发展电子膨胀阀和电磁阀。
	002011	盾安环境	截止阀市场占有率稳居全球第一，四通阀位居全球第二。
溴化锂吸收式制冷机	000811	烟台冰轮	烟台荏原生产溴化锂吸收式制冷机且占工业余热利用 35%的份额
	600481	双良股份	目前工业用余热利用型溴冷机已经成为公司溴冷机的拳头产品，销售额占全部溴冷机的 40%左右。占工业余热利用 30%的市场份额
地/水源热泵	000811	烟台冰轮	参股公司烟台荏原：海水源热泵，地源热泵
	002158	汉钟精机	参股公司烟台顿汉布什：水源热泵 水源和地源热泵用螺杆式压缩机

600619	海立股份	热泵热水器
002011	盾安环境	污水源热泵
000530	大冷股份	具备供应大型热泵工程配套能力，海水，地源热泵

资料来源：天相投顾整理

图表 46：相关上市公司盈利预测和投资评级

代码	公司	EPS			PE			2010 年 7 月 5 日 收盘价
		2009	2010E	2011E	2009	2010E	2011E	
002158	汉钟精机	0.47	0.61	0.84	41	32	23	19.5
000530	大冷股份	0.22	0.38	0.48	35	20	16	7.68
000811	烟台冰轮	0.32	0.6	0.8	44	24	18	14.12
002011	盾安环境	0.48	0.59	0.81	33	27	19	15.67

资料来源：天相投顾整理