我国太阳能制冷空调研究发展

随着经济的发展和人们生活水平的提高，空调的需求量越来越大。一般民用建筑物，如酒店、办公楼、医院等，空调耗能已占总耗能的50%以上，给能源、电力和环境造成了很大的压力。电力的发展伴随着废气排放、温室效应和酸雨等环境问题，而空调机的制冷剂（CFC8）还会对大气臭氧层造成破坏。因此不管在国外还是国内，太阳能制冷空调一直是受到重视的研究课题。我国太阳能资源十分丰富，其中三分之二以上的地区利用太阳能的条件都相当好。这给发展太阳能制冷技术提供非常有利的前提条件。

太阳能制冷空调的特点

与光一热转换直接利用不同，太阳能制冷空调是一个光一热/电一冷的转换过程，实际上是太阳能的间接利用。它不象热水、干燥等低温直接利用那样容易实现，在技术上比较复杂。除了对太阳能要求较高的温度作为动力之外，还需要经过一个制冷循环的能量转换过程才能实现。因此这方面的发展需要更长的时间、投入更多的资金、更多的科研力量和完成更多的技术准备工作。

太阳能用于空调制冷，其最大优点就是具有很好的季节匹配性，即天气越热，太阳辐射越好，系统制冷量越大。这一特点使得太阳能制冷技术受到重视和发展。实现太阳能制冷有“光-热-冷”、“光-电-冷”、“光-热-电-冷”等途径。

太阳能制冷空调研究与应用情况

1、氨-水吸收式制冷机

70年代后期，世界各国对太阳能利用的研究蓬勃开展，我国太阳能制冷空调的研究也在此期间起步，其中对太阳能驱动的氨。水吸收式制冷系统的研究最为活跃，先后有20多个单位开展过工作，积累了宝贵的经验。

2、溴化锂-水吸收式制冷机

进入90年代，溴化锂吸收式制冷机在国内已成为成熟的产品，而且形成了一个颇具规模的产业。目前全国有近百家生产溴化锂制冷机的工厂，其中热水型的溴化锂吸收式制冷机产品全都是一种单级吸收式制冷机。该产品也可以应用于太阳能系统，实现太阳能空调。迄今为止，国外的太阳能空调系统通常都采用这种热水型单级吸收式澳化银制冷机。为了适应低温余热和太阳能的利用，中国科学院广州能源研究所从1982年开始进行了新型热水型两级吸收式溴化锂制冷机的研制工作。1987年研制成功一台制冷能力为6kW的两级吸收式溴化锂制冷机试验装置。

3、太阳能固体吸附式制冷

太阳能固体吸附式制冷是利用固体吸附剂（例如沸石分子筛、硅胶、活性炭、氯化钙等）对制冷剂（水、甲醇、氨等）的吸附（或化学吸收）和解吸作用实现制冷循环的。吸附剂的再生温度可在80—150°C之间，也适合干太阳能的利用。太阳能吸附式制冷系统结构简单、没有运动部件，能制作成小型装置。太阳能吸附式制冷循环为间歇性运行，多用于制冰工况。

国外对太阳能吸附式制冷进行了大量的研究和应用开发工作。国内开展研究的单位也很多，从理论研究到实际应用都作过全面的探索。中国科学院广州能源研究所于 1990年研制成功一种以活性渗甲醇为工质对的太阳能吸附式制冰机。制冰机集热面积1m2（透光面积0．92m2）。集热器与吸附器合为一体，采用带透光隔热结构的平板型太阳能中温集热器。冷凝器为气冷式，利用环境空气来冷却冷凝器。按昼夜变换周期实现间歇式制冰。

4、太阳能（吸收式制冷）空调系统

在太阳能空调方面，从70年代开始就有不少单位作过不同程度的研究和试验。由于太阳能空调技术要求较高，各方面的技术尚未成熟，而且需要投入的资金量很大，因此许多研究一直停留在试验阶段。直到国家科委把“太阳能空调示范系统”列入“九五”重点科技攻关项目计划，才在我国南方和北方各建一座大型实用性的太阳能空调系统。

5、太阳能除湿式空调

除湿式空调系统是利用吸湿剂（例如氯化锂、硅胶等）对空气进行减湿，然后蒸发降温，对房间进行温度和湿度的调节，用过的吸附剂被加热进行再生。再生过程可以利用较低品位热能，因此也很适合于太阳能利用。该方法有利于保护大气环境，还有利于改善室内空气品质。西北工业大学、清华大学等对除湿式空调的研究，已经做了不少工作。为了对除湿空调系统和其中的关键部件进行研究，促进这一技术领域的发展，清华大学还兴建了一座利用太阳能再生的干燥剂除湿复合空调系统试验装置。

6、被动式降温

被动式降温是对通过太阳能辐射和热辐射进行有选择的、合理的利用，达到建筑物自身降温或减少冷负荷的目的。辐射致冷也是建筑物被动式降温的一种新方法。大气外层空间是一个接近绝对零度的天然巨大冷库。根据辐射换热的原理，两个有温度差的物体之间，会以辐射的形式交换能量。这样就有可能把地面上的热能以辐射的形式释放出去，达到自身冷却降温的目的。但并不是所有辐射都能自由地穿过大气层，只有某些波长段的辐射穿透大气层的能力比较强，气象学上称为“大气窗口”。因此，要求辐射体要有严格的光谱选择特性，在对应“大气窗口”，的波长段上有很强的辐射率，同时在这以外有极高的反射率，热能传到辐射体上，以特定的波长向天空辐射出去，辐射体由于释放了能量而得到降温。近二十年来辐射致冷研究在国外取得不少进展。在国内，中国科技大学长期以来进行过大量的理论和实验研究，特别是理论计算模型方面有独特的创新性。中国科学院广州能源研究所等单位在试验和应用方面也做了不少工作。中国科学院广州能源研究所在辐射制冷研究中，通过对光谱选择性辐射致冷材料进行筛选，以及对致冷辐射体制备工艺进行反复试验，得出了既简单、效果也好，又容易实现的辐射致冷新方法。

7、太阳能半导体制冷

太阳能驱动的半导体制冷系统，结构紧凑，携带方便，可以根据用户需要做成小型化的专用制冷装置。它具有使用维护简单，安全性能好，可分散供电，储能比较方便，无环境污染等特点。另外，利用帕尔贴效应的半导体制冷系统与一般的机械制冷相比，它不需要泵、压缩机等运动部件，因此不存在磨损和噪声。它不需要制冷剂，省去了复杂的传输管路。它只需切换电流方向就可以使系统由制冷状态变为制热状态。

目前太阳能半导体制冷系统的效率还比较低，系统的一些重要技术问题还有待深入研究。所以该系统的实际应用还不多见，但是已有很多学者展开了相关研究和分析，并取得了不少成果。ADeVos使用内可逆热力学方法对太阳能电池的光电转换效率成功进行了解释和探讨；沙特的sofrata着重讨论过用于沙漠地区的太阳能半导体制冷装置的散热方式有效性问题，等等。这些工作在一定程度上都推动了太阳能半导体制冷系统的发展，为进一步扩大应用奠定了基础。

太阳能空调系统的发展前景

据了解，目前我国的建筑能耗占社会总能耗25%以上，而在建筑能耗中，空调能耗占到50%以上，并且建筑物空调的需求量呈逐年上升趋势，给能源、电力和环境带来很大的压力，在这种情况下，推广和发展太阳能空调系统可以节约大量的一次能源并减少能源转换污染物的排放，符合可持续发展战略的要求。

随着太阳能技术的不断发展和常规能源价格的持续上涨，太阳能空调系统的投资将越来越低，系统性能将越来越好，运行经济性和环保效益将更加突出，将会有更多的建筑在空调制冷系统中推广利用的太阳能这一取之不尽的免费清洁能源。随着我国国民经济的发展和人民生活水平的提高，制冷和空调的需求会越来越大，特别是建筑物降温的能耗巨大，给能源、电力、环境等方面带来越来越大的压力。利用太阳能来解决这个问题值得重视。广州市经贸委副主任叶佑新表示，在全国，太阳能利用主要是生产热水，制冷的尚未铺开，这种太阳能制冷系统如果能够推行，将改变夏天太阳能热水系统利用率不高的问题，同时节约大量电耗，带来巨大的社会效益。随着国家“十一五”计划的提出，节能降耗是社会各界关注关注的焦点，而企业又是解决的重点，如果采用太阳能制冷系统，将是企业实现节能环保的一条有效途径。

但是，推广太阳能制冷空调技术还有待时日。6月23日，中国农村能源行业协会太阳能专业委员会秘书长霍志臣接受记者采访时说，目前太阳能空调还仅仅处于示范研究阶段，由于其成本是普通空调的10倍，甚至50倍，目前国际国内都无法实现商品化。他还曾提醒，太阳能虽然可以说是取之不尽的能源，但它有不稳定性的特点。通俗地说，下雨天时，集热器无法吸收太阳能。李戬洪介绍说，目前太阳能空调在国外也仅在阳光充足、经济富裕的中东地区打开了市场，他们的供应商多来自日本。

据了解，“九五”期间，太阳能空调被列入国家科技攻关计划，1999年有关科研机构分别在广东省江门市和山东省乳山市建成两套100千瓦的示范性太阳能空调系统，在国家“十五”攻关奥运科技专项课题“新能源综合利用建筑研

究与示范 ” 项目中，中科院广州能源所的相关课题也在2005年通过验收。太阳能空调系统已经在技术上做好了充分的准备。专家认为，太阳能空调未来的市场发展方向可能应该定位于我国的北方地区，因为北方地区夏热冬冷，具备供热制冷系统的生存环境。

21世纪即将来临，科技的进步和经济的发展对能源与环境提出了更高的要求，随着我国改革开放的深入，在 “ 科技兴国 ” 的国策指引下，符合可持续发展战略要求的太阳能制冷与空调技术，必将有一个与国民经济和国际进展相适应的发展。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/47623.html