

热泵热回收技术与太阳能在空调系统中的应用（一）注册建筑师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/607/2021_2022__E7_83_AD_E6_B3_B5_E7_83_AD_E5_c57_607960.htm

摘要：本文讨论了国际热点关注的热泵热回收技术，并且结合具体工程对酒店建筑的常见几种系统方案配置进行技术经济比较分析，得出热泵热回收技术应用的可行性和前景。关键词：节能 免费生活热水 初投资与运行费用分析 投资决策 1 工程概况 本工程位于云南省红河州蒙自地区，是官房集团投资兴建的一座五星级旅游假日酒店，其建筑面积为30321m²，共拥有286间各档次的客房，其中主楼建筑面积为23265m²、娱乐楼为1781m²、贵宾苑为1589m²，其余为酒店的辅助配套建筑。整个建筑物根据功能使用的要求须设置中央冷暖空调系统。空调和暖通的要求是能够满足供暖和供冷需要，给排水专业则要求能够提供酒店24小时的生活用卫生热水的要求。考虑到酒店运营受旅游淡、旺季或特殊时期（如：非典防治）制约影响的特殊性，既要求酒店的供冷供暖系统具有良好的部分负荷调节性和高效性，又要求整个酒店空调系统有一个较低的初投资和运行费用。根据气象资料显示，蒙自地区全年室外空气温度低于8℃的天数为零。因此，我们建议甲方采用既环保又节能、运行费用经济的风冷热泵热回收中央空调系统。可以实现一机三用，夏季供冷，冬季供暖，全年提供生活用卫生热水（夏季为全免费提供）。 2 风冷热泵空调热回收技术简介 环境污染和能源危机已成为当今社会的两大难题，如何在享受舒适的室内空气环境的同时付出最少的代价逐渐成为人类的共识，在这种背景下以环保和健康为主要特征的绿色建筑

应运而生。尽可能少地消耗能源为建筑物创造舒适环境已经成为空调的发展方向，开发利用天然的冷/热源能够为空调带来节能和环保双重效益，因而越来越受到人们的重视。我们身边的大气环境就是一个巨大的天然资源，可以随意获取和使用、对设备无害，是一种理想的天然冷/热源。空调在制冷的同时，根据能量守恒原理要将与制冷量相当的热量通过冷却塔或冷却风扇向大气中排放掉，此举除造成大气废热污染外，还会产生温室效应。而人们又要另外消耗高品位的电力、天然气、燃油等能源来加热仅45℃的热水，表面上似乎没有热能的损失，实际上伴随着热能形式转换过程中的熵损失，已经是一种能源的浪费。能不能呢充分发挥高品位能量工作效率和利用低品位能量呢？答案是肯定的，这就是利用热回收技术则巧妙的在空调制冷的同时将被浪费的热能集中回收来制取卫生热水（或提供冬季采暖用热）。其方法就是在空调制冷压缩机出口侧高温高压制冷剂蒸汽与冷凝器进行热交换的部件前串联或并联一个换热设备(制冷剂在空调制冷循环中的物化状态及性质在此不再累叙)，在废热没有被冷却塔或冷却风机排放到大气环境中去之前就将这部分热量回收提走，这样既保证了热量的有效回收再利用，又保护了大气环境免受热污染，而这部分回收的废热则可以用来加热卫生用热水，直接产生二次经济效益，一举数得。在风冷热泵空调机上应用热回收技术时，夏天相当于增加了一个水冷却装置。水冷却效率比风冷却效率高，空调制冷机因此可节能10~15%，而且由于冷凝温度降低还可延长压缩机使用寿命。冬天热泵则转换为制热模式，为房间提供采暖用热媒水。在满足采暖需求的前提下还可以生产部分卫生用热水。在春

秋季过渡季节，建筑物既无制冷要求、又无供热需要，则可以充分利用热泵设备的高效热转换效率来生产卫生热水。在满足热水加热要求的前提下，其余时间还可以对蓄热水箱进行循环保温加热，大大降低的运行费用。热回收技术还使“一机三用”成为可能。利用热泵技术冬季向建筑物供暖、夏季向建筑物供冷、并可同时提供卫生热水，配以“四管制系统”还可以实现夏季无需投入锅炉的前提下同时制冷、供暖，大大提高了设备的综合利用率，性价比极高，其能源利用率为传统方式的2~3倍，投入1kW的电能可得到3~4kW以上的制冷或供热的能量(额定工况下)对于我国这样一个人口众多、能源日益紧张，资金有限的实际状况，在室外气候条件合适的地区大力推广热泵制冷采暖和制卫生热水，是符合国家可持续发展战略的，也是充分保障使用方的社会效益及经济效益的。

3 太阳能的有效利用

根据对一次能源替代趋势的研究结果表明，到公元2050年，核能将占第一位，太阳能占第二位；到二十一世纪末，太阳能将取代核能占第一位。这种趋势的本质是：能源发展从粗放型利用向技术型转化，从环境污染向环境保护转化。作为利用太阳能资源的产品之一，太阳能热水器，对环境保护及能源节约的作用是显而易见的：它不消耗常规能源，利用的是取之不尽、用之不竭的太阳能，安全可靠、免费、无爆炸、漏电、漏气等造成人身伤害的危险，且自动运行、操作简单、基本无维修工作。太阳能热水器没有固、液、气体排污，对环境无任何不利影响，若有辅助加热器，则可充分发挥其功效，在夜间、阴雨天或适度的低温期间也能使用，可以说是百益而无一害。针对本工程所在地（蒙自）的气候特点：大气透明度高（3级）、

工业污染小 冬季气温高：低于8 的天数为零，无冻结危险 冬季日照率为64%，日照时数约2600h，年太阳辐射总量为4608~54326MJ/m²年 一年中绝大部分时间处于空调期，采暖期短 如果把太阳能集热器配合辅助加热器，结合前文阐述的空调热回收系统获得的热量，共同组成“三联供”式卫生热水系统，不但可以全年运行、实现CO₂、SO₂、粉尘等污染物的零排放，而且其免费、无限制获取的特性使运行具有明显的经济性。

4 中央空调系统设计方案 4.1 基本数据：夏季总耗冷量：2093kW 冬季总耗热量：1021kW 卫生热水日均流量：72m³/天 最大小时流量：16.5m³/h 卫生热水最大小时耗热量：960kW

4.2 典型中央空调方案配置: 4.2.1 方案 风冷热泵热回收螺杆式机组 辅助电锅炉 太阳能热水器 说明：蒙自地区冬季热泵平衡点温度为6 ，则此温度下本工程所配风冷热泵热回收机组总热回收热量: $Q_1 = (314\ 933\ 872\ 465\ 155) \times 0.7 = 1917.3$ (kW) 这部分回收热即使扣除冬季采暖用热1021kW后，余热896kW仍足以将19.3m³/h的城市管网内自来水由10 加热至50 （客房卫生热水峰值流量仅为16.5m³/h）。卫生热水总加热量为960kW，为了保证压缩机寿命且高效率工作，热回收设备出水温度不宜超过50 ，而卫生热水出口温度要求为50 ~60 （流量为16.5m³/h=4.6升/秒），因此，需配置辅助加热用电锅炉将50 水再次加热至60 ，则辅助电锅炉容量确定如下： $Q_2 = 4.187 \times 4.6 \times (60 - 50) = 192.6$ (kW)

方案 空调主机冷冻水泵制冷量(kW)热回收量(kW)夏季耗电(kW)冬季耗电(kW)扬程(mH₂O)流量(m³/h)耗电(kW)

主楼大堂	244x1台	314706628.046.07.5	主楼A座	717x1台	93321720032.0150.022.0
主楼B座	658x1台	87219719137.513522.0			

娱乐部360x1台46510510230.072.011.0 贵宾苑120x1
台155353428.022.54.0合计20992739624593 66.5辅助电热
器Q=200kWx1台,耗电=200kW备注 制冷主机为原装进口
、低噪音型 冷冻水泵为一用一备 主楼A座中包括一、二
层餐厅 主楼B座中包括多功能会议厅和一层商务用房 4.2.3
方案 水冷冷水制冷机组+电锅炉说明:方案 空调主机冷
却塔冷冻水泵冷却水泵制冷量(kW)耗电(kW)耗电(kW)耗
电(kW)耗电(kW)主楼1150x2台240x211x2台流
量m³/h243.037.0三台流量m³/h280.030.0三台扬程mH₂O38.0扬
程mH₂O22.0贵宾苑117x1台36x10流量m³/h22.54.0二台流
量m³/h00扬程mH₂O28.0扬程mH₂O0合计241751622.0 78.0 60.0
电锅炉Q=1000kWx2台,耗电=1000kWx2=2000(kW)备注主楼
包括:大餐厅、多功能会议厅、一层商务用房、娱乐部
100Test 下载频道开通,各类考试题目直接下载。详细请访问
www.100test.com