|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| 中国能源研究会常务理事郑克棪谈地源热泵在中国的发展前景 |
| 发布日期：[2012-02-15]  |

 |
|     谈到中国近几年来[地源热泵](http://www.ehvacr.com/tags.php?/地源热泵/)行业的飞速发展，郑老满脸欣慰。从他1994年去联合国工作，到2004年开始连续六年担任国际地热协会理事，郑老深切感受到了全球[地源热泵](http://www.ehvacr.com/tags.php?/地源热泵/)发展的蓬勃态势，更坚信中国有能力跟上，成为一个[地源热泵](http://www.ehvacr.com/tags.php?/地源热泵/)大国。而他，也一直在为这个目标孜孜不倦地努力着…　　**世界地源热泵行业蓬勃前行**　　郑老告诉记者，当今世界地源热泵的增长远远超出了地热直接利用和高温地热发电的发展速度，这是由于地源热泵节能减排的优势已经逐渐被认知和普及，因此吸引了投资商和客户的眼球。　　他解释说，地源热泵的平均能效系数（COP）为3.5，它消耗一份电能（比如1 kW）的同时，利用了2.5倍（即2.5 kW）的浅层地热能，总输出3.5 kWt热能，这样其额定容量（设计效率）是 (COP-1)/COP=0.71，即在其输出功率中利用了71%的浅层地热能。最保守估计，节能效果达到30%是没有争议的。可以说，地源热泵是节能减排单项技术中效率最高的。　　目前，世界地源热泵的应用主要集中在北美、欧洲和中国。在世界地热大会上，参加报告地源热泵利用的国家，从2000年的26国已经增加到2010年的43个国家。据2010年世界地热大会的统计数据，地源热泵的年利用能量已经达到了214782 TJ（1012焦耳），与2005年世界地热大会的统计数据相比，五年内增长了2.45倍，平均年累进增长率达到了19.7%；地源热泵的设备容量为35236 MWt（兆瓦热量），在五年间增长了2.29倍，平均年累进增长率为18.0%。这是社会和客户认可地源热泵能力最直接的表现。　　按美国和西欧典型家用机组的平均容量12 kW计算，2010年世界累计装机294万套，是2005年的2倍。实际使用的家用机组，有的小至5,5kW，而商业和公用建筑的机组可大至150kW甚至更高，中国生产的特大型单体机组已大于4000kW。　　**中国地源热泵行业迎头赶上**　　进入21世纪前后，通过中外交流，跟随世界潮流，中国开始试验性的应用和引进地源热泵，并取得了快速的发展。　　郑老说，我国最初的地源热泵工程应用，以北京起步最早，发展最快，2006年北京市地源热泵工程应用面积738万㎡，居全国之首。此后北京虽然每年增长300至500万m2，但沈阳市的地源热泵应用后来居上，2007年跃居全国第一，达到1810万㎡。此后仍每年新增地源热泵供暖面积1500万㎡以上，2008年达到3585万㎡，2009年已达到5462万㎡。2008年，沈阳市地源热泵供暖已占全部建筑供暖面积的18%，当年沈阳市大气优良环境的天数达到了330天，环保效益显著，2009年仍然保持了这样的环境效益。东北重工业城市沈阳的地源热泵供暖为城市环境保护和利用清洁能源闯出了一条新路。　　从整体上看，我国地源热泵工程应用每年扩展面积越来越大，2007年增长了近1800万㎡，2008年增长了2400万㎡，2009年更增长了3870万㎡，全国地源热泵总利用面积已达1.007亿㎡。这个数字在2010年的世界地热大会上，已经使中国地源热泵在世界上的排名跃升至世界第二位。中国连续两年的年增长率都超过60%，这个中国速度远远超过了世界地源热泵近5年来保持的近20%年增长率。　　伴随地源热泵工程应用的快速增长，为适应市场急速膨胀的巨大需求，国内地源热泵生产企业迅速发展。10年来，我国生产热泵机组的厂商由世纪初的几家，已发展至超过200家，分布在山东、北京、深圳、大连、杭州、苏州、广州等地。国产品以水－水系统的大机组为主，主流是螺杆式压缩机＋壳管式换热器，也有涡旋式压缩机＋板式换热器或套管式换热器的模块式机组，大型机能达2000-3000 kW制热（制冷）量，也有小型适应家庭使用的小于10kW机，但以50-2000kW为主要产品。除热泵主机外，热泵相关配件和PE管线等的生产厂家还有100多家。另外，国外知名品牌的热泵公司也陆续登陆中国，建立生产基地或合资企业，产品就地供应中国市场。同时，设计和施工队伍也迅速扩大，目前全国该行业的设计和施工队伍超过10万人。 作为行业活跃的标志，全国各地每年多次召开地源热泵相关的展览会、研讨会，2010年全国地源热泵行业高层论坛参加者450多人，创行业大会人数的最高记录。可再生能源协会和资源综合利用协会的地源热泵专业委员会，以及中国能源研究会地热专业委员会都举办各类地源热泵培训班，每年不下20场，加快培养初级和中级技术人才；相关专业的大学毕业生和硕士生、博士生供不应求。所有这些，充分体现了行业大发展的欣欣向荣局面。　　更为重要的是，国家政府给与了政策和资金上的大力支持。一方面是政策性的支持，如《可再生能源法》、《节约能源法》中都对行业扶持有所规定，有具体给予补助的实施条例，还有中长期能源发展规划目标。另一方面是公益性的扶持，比如国土资源部布置各地开展浅层地热能的资源评价，划出地源热泵的适宜开发区和较适宜开发区，避免用户的风险损失。2010年国土资源部和天津市人民政府共同支持在天津试点，完成了天津市浅层地热能资源评价，包括地源热泵和水源热泵的适宜区和较适宜区的划分；现在正接续开展典型示范工程建设，包括样板工程和相应的一系列地温和环境监测。让全国各地政府和工程用户更相信地源热泵项目的节能减排能力和环境效益，从而保障今后行业的健康发展。　　**利用温度下限过高：行业发展的症结**　　据2010年世界地热大会的统计，截止至2009年，世界地源热泵应用的排名序列前5位是：美国、中国、瑞典、挪威、德国。　　地源热泵应用排名世界前列国家的对比

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排名 | 国家 | 年利用能量 | 热泵数量 | 利用温度 | COP |
| 1 | 美国 | 47400 TJ(1012焦耳) | 100万台 | 5~25°C | 3.5 |
| 2 | 中国 | 29035 TJ | 2.1万台 | 14~36°C | 3.0~3.8 |
| 3 | 瑞典 | 22500 TJ | 30万台 | 5~20°C | 3.5 |
| 4 | 挪威 | 16400 TJ | 26万台 | 6~8°C | 3.5 |
| 5 | 德国 | 10368 TJ | 17.8万台 | 8~12°C | 3.5 |

　　郑老介绍，从表格中可以看出，中国地源热泵行业有自身的特点：一是中国主要为大楼建筑服务，以大型热泵居多，因此热泵总数少；二是中国的利用温度偏高。其中，上限的36摄氏度，是天津利用地热供暖尾水的温度取热再利用，除此之外，上限温度也在25摄氏度，与其他国家基本持平；但是，下限温度远高于世界先进国家。　　下限温度过高，在郑老看来，这正是我国地源热泵行业发展的瓶颈。他举例说，瑞典和挪威的许多地域在北纬60度，他们都可以成功地利用地源热泵，而我国在哈尔滨（北纬45度）却还不敢尝试做地源热泵供暖，这是因为业内有些人士担心 “冷热不平衡”问题。　　对此，郑老解释说，其实，大地并不是一个封闭的“盒子”，越往地球中心，温度越高，地球表面的热量如果被取走，地心的热量就会逐渐补充过来，所以说地热是可再生能源。它并不是夏季“存”多少热量，冬季才能“取”多少，这种所谓的“平衡”是没有科学依据的。郑老介绍说，经过长期的监测，已经证明了“冬夏不平衡”问题无须担忧。比如，北京4个月120天供暖期内，在刚开始供暖时，地下温度降低很快，第一个月从15摄氏度降低到9摄氏度。但是过了严寒期，随着热泵负荷逐渐减小，到了2月份，虽然还在供暖，但是地下温度已经开始上升。当4个月供暖期全部结束时，地下温度已经恢复了了80%，剩下的20%在夏季完全能够得以恢复。　　所以，降低利用温度的下限，这将是行业进一步发展的突破口。郑老补充说，在项目开始时，一定要按照规范的要求做热响应实验，以此确定打多少孔，能取出多少热，并可以通过计算机模拟运行30年看看效果如何，这样经过了测试和模拟运行，就可以大胆地降低利用温度的下限，仍然能够收到理想的效果。 **五年内中国地源热泵将成为世界第一**　　目前，中国地源热泵应用排名仅次于美国，居世界第2位，那么，和美国相比，中国实际差距有多大？我们能不能超过美国？什么时候能超过美国？郑老用两个表格说明了他的观点：中国和美国地源热泵的对比数字

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 对比项目 | 美国 | 中国 |
| 2009年地源热泵利用能量 | 47400 TJ | 29035 TJ |
| 2004年地源热泵利用能量 | 22214 TJ | 6569 TJ |
| 5年间的绝对增长 | 25186 TJ | 22466 TJ |
| 5年间的增长比率 | 113 % | 442 % |
| 5年间的平均年累进增长率 | 14 % | 30 % |

　　因为中国的平均年累进增长率比美国高一倍多，所以按此速度，郑老预测了2015年世界地热大会统计数字：　　中国地源热泵赶上和超过美国的预测数字

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 预测年份 | 美国 | 中国 |
| 年累进增长率14% | 年累进增长率30% |
| 2010 | 54036 TJ | 37745 TJ |
| 2011 | 61601 TJ | 49069 TJ |
| 2012 | 70225 TJ | 63790 TJ |
| 2013 | 80057 TJ | 82927 TJ |
| 2014 | 91265 TJ | 107804 TJ |

　　这个预测数字是否可靠呢？据不完全统计，我国2010年地源热泵供暖应用已达1.5亿平方米面积，这比2009年底的统计数字增长了约49%，若按此计算，则2010年我国的地源热泵利用的地热能量已达43250 TJ，这就已经超出上表的预测。　　郑老信心百倍地告诉记者，中国地源热泵的继续快速增长肯定可以在下一次世界地热大会上完成超过美国的目标，成为世界第一！　**专家简介**：郑克棪，1962年毕业于南京大学地质系水文地质工程地质专业，1970年后主要从事地下热水和矿泉水勘查和研究工作,是发现北京城区地热田的主要贡献人之一。1981年由UNDP选派赴新西兰奥克兰大学地热学院进修一年，1982年参加中法合作西藏地质研究，1983－1985年任中意合作西藏地热项目的中方专家组长，1986－1989年任北京水文地质公司地热室主任，主持的北京地热科研项目获地质矿产部科技二等奖，1989－1994年调任地矿部科技司副处长，负责全国水文地质、工程地质、环境地质和地热的科技管理，任中国地质学会环境地质专业委员会委员、中国土地学会理事，兼任中国地质大学（武汉）客座教授。1994年受联合国聘为咨询专家，三次派赴太平洋岛国密克罗尼西亚任找水专家，最后于2001年圆满完成任务回国，获受援国总统签署的嘉奖。回国后任中国能源研究会地热专业委员会副秘书长，2004年被选为国际地热协会（IGA）理事，2005年9月被选为中国能源研究会地热专业委员会主任，现任中国能源研究会地热专业委员会专家委员会主任、北京市新能源与可再生能源协会地源热泵专业委员会主任/教授，工作中完成国内外各类地热、矿泉水、水文地质报告200余份，在国内外发表学术论文580余篇。在国际地热界有一定声望，多次受国际组织资助赴国外参加国际地热大会。 |