

湖南东尤水汽能热泵技术

推广建议



Beijing Energy Club
北京国际能源专家俱乐部

2017年3月31日

湖南东尤水汽能热泵技术推广建议

北京国际能源专家俱乐部¹

电力、交通移动力和热力（包括工业热能和冷能需求、建筑物取暖制冷、家庭烹饪）是现代社会的三大能源服务需求，而建筑物内的取暖和制冷在建筑总能耗中占据很大的比例。基于我国以化石能源为主的能源结构，目前建筑物（包括工厂车间）的采暖和热水供应大多来自化石能源，且空调电耗亦是以化石能源为主要原料生产获得的。

在宏观层面，应对全球气候变化和雾霾治理需要降低化石能源在能源消费中比例，推动化石能源清洁化利用，开发并推广能够有效利用低品位可再生能源资源的新技术。通过化石能源燃烧为建筑物取暖是我国北方地区冬季雾霾的重要原因，特别是燃煤锅炉或小炉灶供暖能耗高、能效低，造成严重的环境污染。习近平总书记在主持中央财经领导小组第十四次会议时强调了推进北方地区冬季清洁取暖的重点工作。国家能源局提出，要按照企业为主、政府推动、居民可承受的

¹免责声明：本报告是北京国际能源专家俱乐部秘书处根据 2017 年 2 月 25 日清洁能源技术评估与推广会议讨论的结果而撰写。俱乐部不能保证本报告所提的建议都能被相关各方采纳，对于任何商业机构或个人依据本报告的结论性意见所做出的投资或其他商业决定可能导致的任何风险、损失、损害、成本支出、索赔或其他权利主张，北京国际能源专家俱乐部不承担任何法律责任。

方针，尽可能利用清洁能源，加快提高清洁供暖比重。2017 年政府工作报告明确提出北方地区冬季清洁取暖工作任务。

热泵技术可以高效地把蕴藏在地层（地源）、河流湖泊（水源）、空气（空气源）以及工业废热等低品位热能通过特殊介质收集起来，再通过压缩、冷凝、膨胀、蒸发的多次交换过程使得能量得到提升，实现供热和制冷目的，替代化石能源。自 1960 年代发明以来，热泵技术从理论到工程实践都已非常成熟，推动热泵技术在供热和制冷领域的发展可为我国的低碳转型和雾霾治理作出重要贡献。湖南东尤水汽能产业发展有限公司（以下简称湖南东尤）的水汽能热泵技术（请参见技术介绍报告）是热泵技术发展的一个分支，其推广应用也可为我国城市的低碳建设和雾霾治理出力。

在组织专家于 2016 年 12 月 19 日对湖南东尤的水汽能热泵空调技术应用案例进行了考察的基础上，北京国际能源专家俱乐部利用其“清洁能源技术评估与推广平台（简称 TAD）”于 2017 年 2 月 25 日为该技术专门举办了评估与推广会。

中国工程院院士倪维斗、国务院原参事石定寰、原国家经贸委资源节约与综合利用司司长白荣春、国家发改委能源研究所所长戴彦德、清华控股副总裁范新、亚洲开发银行能源领域技术总顾问翟永平等专家参加了此次评估。中石化集团原董事长、北京国际能源专家俱乐部名誉理事会副主席傅成玉也出席活动，并致开幕词。国家能源局节能与科技装备司、国家发改委应对气候变化司、工信部等相关部门领导以及科研机构、相关企业和国际机构的代表近 200 人出席了会议。

会议听取了湖南东尤公司董事长黄国和先生和技术总监成剑林先生对该公司水汽能热泵空调技术的介绍，湖南省建筑设计研究院总工程师唐伟对该技术在湖南项目实际运行情况的介绍，以及清华大学校企委员会委员、化工系教授谢新佐对该技术实地考察的体会。

经过热烈的讨论，北京国际能源专家俱乐部邀请的 5 位专家们从技术先进性、市场潜力、政策环境和健康安全环保四个维度对该技术进行了评估并进一步提出了推广建议。现将推广建议总结如下：

一、国家与政府层面的政策建议

一是加快推进热泵技术在建筑物供热和制冷领域的应用。房间采暖不需要很高的温度。冬季室内一般维持在 20℃-22℃，生活热水需要 40℃-60℃。化石燃料燃烧采暖，燃烧温度可达 1000℃-2000℃。酒店、商用写字楼、政府办公楼、医院等集中供热建筑使用化石燃料锅炉供暖和制冷以及生产热水，能耗大、成本高，热泵在该领域的应用存在明显优势。与其他发达国家热泵技术的发展相比，我国热泵的研究工作起步较晚，由于中国沿海地区的快速城市化、人均 GDP 的增长等因素拉动了我国供暖和空调市场的发展，热泵从上世纪 90 年代开始在我国获得快速发展，应用越来越广泛。空气源、水源和地源热泵分别在 1993 年、1997 年和 2000 年进入我国市场后，凭借自身与化石燃料燃烧集中供热和制冷系统相比的相关优势，逐步形成了一定的市场规模，但随着政府清洁供暖政策推动力度的加大，应推动热泵技术的加速发展。

二是加大对水汽能热泵治理雾霾作用的研究。水汽能热泵系统有吸收空气中微小颗粒物的功能，使其不但由于没有化石能源燃烧而减少了空气污染物的排放，而且还能吸收空气中已有的污染物，形成净化作用。在该技术在城市建筑中大范围、规模化应用后，可形成治理雾霾的巨大潜力。按照清华大学谢新佑教授的说法，城市每建一个水汽能热泵空调系统，就在同时建了一个空气净化站。应组织有关研究力量对水汽能空气源热泵对治理雾霾的作用进行全面系统的研究，为政府决策提供依据。

三是将水汽能热泵及其他热泵技术列入可再生能源补贴范畴，作为城镇可再生能源供热的主要技术加以推广。近年来，国家和地方层面陆续出台相关政策支持空气源热泵的发展。例如，国家发改委和财政部《关于印发节能产品惠民工程高效节能家用热水器推广实施细则的通知》（财建[2012]278号）将空气源热泵热水器列入可获财政补贴产品。2011年由国家发展改革委、科学技术部、商务部、国家知识产权局联合修订的《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南》第五大项中的能源中“水源、地源、空气源热泵与采暖、空调、热水联供系统技术”作为国家优先发展的领域。一旦国家明确水汽能热泵技术是空气源热泵技术的一种类型，水汽能热泵技术和产品均可享受上述空气源热泵技术所获得的政策支持。

欧洲、日本等发达国家和地区早已出台相关政策，将空气热能及利用空气热能的热泵技术列入可再生能源范围，并给予财政支持。我国的北京市、浙江省、福建省、邯郸市等部分省市有关部门和地方人大已陆续将空气源热泵热水器列入可再生能源范围，且越来越多的地方正在考虑或已启动相关工作安排。这些工作为在国家层面将空气源热泵纳入可再生能源设备范围奠定了良好的基础，建议加快国家层面的相关工作进度，创造适合的政策环境，尽早让更多消费者和企业选择包括水汽能热泵在内的空气源热泵技术。

四是推动水汽能热泵在相关地区政府大楼的应用。政府办公楼功能较为单一，节能改造难度较小，且业主明确，政府直接管理，协调难度不大，比较适合推动新技术设备的应用。建议国家引导和推动水汽能热泵在各级政府新建建筑和既有建筑改造的应用。

五是鼓励探索水汽能在其他领域的应用，将水汽能列为新的可再生能源形式。据与会专家清华大学教授谢新佑估算，水汽能主要是利用水蒸气的潜热，在 10°C 的恒温条件下，1公斤水蒸气变成1公斤液体，可以释放出593千卡的热量，相当于85克标准煤所包含的热量。在生产淡水方面，在温度 36°C 、湿度是20%的条件下，1立方米水蒸气

冷凝到 6℃能够放出 5.3 克水。一台每分钟的输气量为 400 立方米的冷凝泵每天可产生 3053 公斤淡水。因此，有必要开展对水汽储能作为可再生能源开发以及淡水供应方面的战略研究，探索水汽能系统在沙漠、海上舰船和海上作业平台等淡水稀缺地方应用的可行性，探索水汽能等其他能源、环保和健康领域应用的前景。

二、对相关行业的建议

一是提升社会各方对包括水汽能热泵在内的所有热泵技术的认知度。热泵技术应用既涉及节能环保领域，也与建筑行业 and 楼宇业主的认知度息息相关。相比于其他热泵技术，水汽能热泵作为一个新的名词，其规模化发展更需要获得这些领域和行业的了解和认可。水汽能行业应积极组织系列研讨和宣介活动，邀请国家发改委、工信部、环保部和能源局等主管部门以及中国节能协会、节能服务产业委员会、中国热泵产业联盟、中国空气能协会等相关行业协会参与，推动更多领域和行业内政府和公司领导、专家以及工程技术人员了解水汽能热泵原理、优势和适用领域，提升技术的行业认可度，推动水汽能热泵成为诸多节能技术选项之一。

二是适时成立水汽能热泵专业委员会。湖南东尤公司水汽能热泵在热源塔热泵基本原理的基础上进行创造性改良，解决了湖南、江苏、浙江、上海等地区空气源热泵和热源塔热泵应用面临的问题，并有一定的项目成功运营经验。但水汽能热泵技术的产业化发展需要更多企业、更多资本和研究机构投入，形成集群效应。建议在时机成熟的时候，依托中国节能协会、中国热泵产业联盟、中国空气能协会等相关行业协会和组织，成立水汽能热泵专业委员会，进一步提升产业发展空间和水平，为技术交流、政策推动、市场推广等方面提供行业共同的平台。

三是着力创造良好行业发展环境。加强与建筑设计机构的早期沟通，力争影响建筑设计机构在绿色低碳建筑筹划时将水汽能热泵作为暖通设备选项之一。同时不断提高水汽能热泵的安装运行质量和智能化水平，注重用户体验。还要提升装备制造水平，提高关键设备的国产化率；加强对绿色建筑、清洁供暖和低碳城市等领域的国家和地方政策的研究和影响，争取相关政策的支持。

四是组织研究水汽能热泵的市场定位和适用地区，为国家和地方相关政策制定提供依据。我国各地气候条件不一，建筑暖通空调需求差异性大。在目前全国热泵市场百花齐放，百舸争流的情况下，找准水汽能热泵适用地区的市场定位对推动行业整体发展至关重要。

三、对湖南东尤公司的建议

一是明确市场定位，稳步推进技术的大范围、规模化应用。水汽能在非热泵领域的应用尚处在理论研讨阶段，与商业化应用存在巨大差距。即便是水汽能热泵技术也仅在湖南地区得到了商业化应用。公司应凝神聚力，集中有限资源专注于水汽能热泵在湖南及相似气候条件的长江以南省份做强做大，同时有选择性的在北方地区开展试点，逐步确定水汽能热泵技术的市场定位和适用地域。

二是对已投产项目开展第三方权威机构的节能减排认证，系统搜集、分析并公布相关数据，提高技术的市场认可度。尽管公司已开展相关项目，获得了较为丰富的工程实践经验，但缺乏相关数据支撑，降低了与会专家和潜在合作方的信心，建议在这方面进一步改进，建立技术公信力。

三是调整市场营销方式，树立技术型企业形象。公司的市场宣传需要加强针对技术和工程项目的客观务实介绍，让更多的潜在合作伙伴真正了解和认可水汽能热泵技术，避免由于不适当的宣传营销方式造成客户和合作伙伴对技术的质疑。

四是加强技术研发和服务团队建设。公司目前技术服务主要靠外包，核心技术尚在形成阶段，服务团队专业化和综合能力亟待提高。公司应加强自身技术团队能力的建设，同时寻找优势互补企业，通过外协形式，弥补公司经营中存在的短板。从长远发展角度看，可考虑与大专院校以及产业上下游企业开展合作，培养一批水汽能热泵技术相关的技术和经营管理人才。

五是加快技术开发，推出不同细分市场的产品，按照市场需求逐步开发适用于家用、医院手术室、机房专用空调、火车飞机专用空调、热带沙漠地区、海岛、远洋货轮、海上平台等新产品。

六是对于学校细分市场，建议成立专门队伍和机构对接，以PPP模式将为教育部门安装水汽能热泵收取供冷、供热和热水服务费用做为供给侧改革的典型样板。

六是推动探索水汽能在其他领域应用的可行性。积极参与国际国内相关研讨活动，客观推介水汽能利用的原理和潜力，支持水汽能在其他领域应用的专题研究。

四、对潜在客户的建议

该技术的潜在客户包括政府大楼、商业写字楼、医院、学校、酒店、工业园区、居民小区、机场、火车站等设施的业主。相关建筑能耗高、运行成本大，水汽能热泵在已有项目运行中已显示了能耗和成本低以及产生环境效益等优势。对这些潜在客户的建议包括：

一是对高湿地区客户，水汽能热泵技术已有实际工程运行经验并具有节能与经济效益，建议综合考虑项目情况，在比较其他热泵优劣势的基础上考虑采纳该技术。

二是对低温低湿地区客户，热源塔闭式热泵应用已较成熟，建议综合考虑当地情况，与其他热泵比较考虑。

三是对新建建筑业主，建议综合考虑各类型热泵技术，将水汽能热泵作为选项之一。

四是既有建筑改造业主，水汽能热泵具有安装相对灵活，节能与经济效益显著的优势，建议根据现有化石燃料燃烧供热设备设施布局，合理设计安装水汽能热泵。

五是如果选择应用水汽能热泵技术，可考虑使用合同能源管理和 PPP 模式，在投入资金较小的前提下获得较大能源成本下降，并获得减碳效益。