

南京航空航天大学能源资源节约示范案例

单位名称：南京航空航天大学

主 题：绿色化改造

方 向：可再生能源应用

摘 要：2020-2021 年期间，南航大开展了以空气能热泵、光伏发电为主要内容的节能技改项目，建筑绿色化改造取得了显著成效

关键词：学校，绿色化改造，可再生能源应用，节能效益

一、基本情况

南京航空航天大学创建于 1952 年 10 月，是新中国自己创办的第一批航空高等院校之一。1978 年被国务院确定为全国重点大学；1981 年经国务院批准成为全国首批具有博士学位授予权的高校；1996 年进入国家“211 工程”建设；2000 年经教育部批准设立研究生院；2011 年，成为“985 工程优势学科创新平台”重点建设高校；2017 年，进入国家“双一流”建设序列，现有航空宇航科学与技术、力学、控制科学与工程三个学科入选第二轮“一流学科”建设名单。学校现隶属于工业和信息化部。2018 年 12 月，工业和信息化部、教育部、江苏省共建南京航空

航天大学。

学校现启用明故宫、将军路、天目湖三个校区，占地面积 3046 亩，建筑面积 189.3 万平方米。现有教职工 3526 人，学生 35127 人（其中本科生 19044 人，研究生 15262 人，学位留学生 821 人），成人教育学生 2361 人。

学校的主要能源类型为电力，另有少量学生食堂及锅炉用天然气。2021 年全校电力用量为 7293.89 万千瓦时，自来水用量为 217.5 万立方，天然气用量为 128.8 万立方。

二、推进措施

2020-2021 年，南航大明故宫校区 7 幢学生公寓楼及将军路校区航天学院楼及外国专家楼共 9 幢建筑开展了以可再生能源为主要内容的绿色化改造：

（一）明故宫校区 7 幢学生公寓热水系统能效提升改造。

B8 公寓楼为 4 层，其余 B13、B15、B16、B17、B18、B19 学生公寓楼每幢建筑都是 6 层，7 幢楼建筑面积共计 39000 平米，楼内住宿学生约 4800 人，是使用年限较久的条式建筑，内部布置结构为南北两边是房间，中间一条过道。每层有一间盥洗间、一间厕所、一间洗浴间。每个洗浴间安装了 10-16 台电热水器，用于学生淋浴。随着电热水器使用年限超过 8 年，安全隐患也逐渐显现，学校考虑对淋浴设备进行改造，将以上公寓全部改造成空气源热泵洗浴，并配套刷卡设备进行定时计费控制出水，每个学生刷自己的校园卡即可淋浴。

改造前，7幢楼内共有520台电热水器，每台电功率2.0KW，总功率1040KW，年耗电量180万度左右。改造后，根据楼内人数，每幢配置了6-8套空气源热泵主机，共计配置了45台，总功率356KW。同时在每幢建筑楼顶安装了保温水箱用来储存热水。改造后年用电量降为80万度左右，节能成效非常显著。



图1 改造前的淋浴间，电热水器



图2 改造后的空气源热泵主机



图 3 改造后的楼内淋浴间

此项目空气源热泵设备及控制设备购置费用约 220 万元，楼顶水箱、楼顶防水处理及室内配套水电改造费用约 320 万元，共投资 540 万元左右此。

(二) 将军路校区航天类学科楼及外专楼绿色化改造



图 4 航天类学科楼及外专楼

航天类学科楼由两幢 6 层建筑构成，建筑 41064 平米，为航天学院主要办公、学习、科研场所。外专楼由一栋十三层主楼、一栋十层主楼和一层地下室组成。总建筑面积 55031 平方米，其

中：地上建筑面积为 47145 平方米；地下建筑面积为 7886 平方米，为留学生及外籍教师生活、科研学习场所。

1.光伏并网发电系统。在这两个建筑楼顶增设光伏并网发电系统，电压等级为 0.4kv，并网点为顶层配电箱，该系统为并网发电，目前建成的发电容量为 18KWp，投资 35 万元，主要用于楼内走道灯用电，基本满足楼内 260 个走道灯用电。

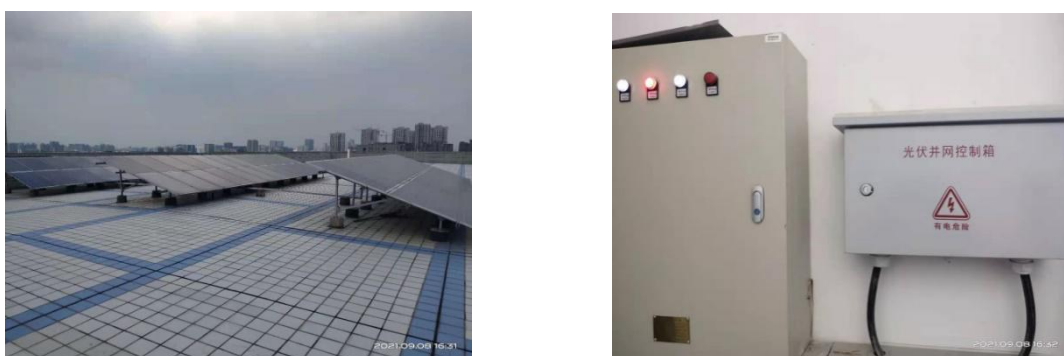


图 5 光伏并网发电系统

2.照明系统控制。建筑内公共走道，楼梯间，门厅等公共场所的照明设备控制开关大部份改造成红外感应延时控制开关，共计改造开关 162 个，少数场所因监控需要保留手动开关。消防应急疏散照明灯具全部采用 led 光源。

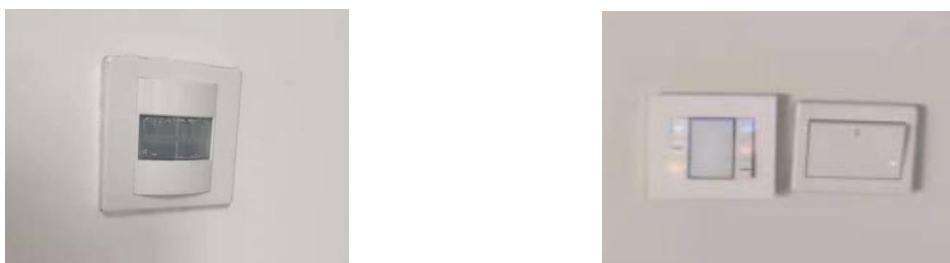


图 6 照明系统控制

三、成果效益

学校在 2021 年开展的两个绿色化改造项目，覆盖用能人数近 5000 人，年度节能量超过 100 万千瓦时。

四、经验总结

经我校能耗数据统计，空气源热泵系统能效较传统电热水器提高了 3 倍左右，如果将设备安装在建筑屋顶，还可以大大减少配套循环水泵用电，是一项非常成熟值得推广应用的技术。