

# 北京航空航天大学能源资源节约示范案例

**单位名称：**北京航空航天大学

**主 题：**绿色化改造

**方 向：**太阳能热水系统建设

**摘 要：**沙河校区建设学生宿舍和食堂以满足学校基本办学功能，同时，由于学院整建制向沙河校区搬迁，需要配套建设研究生、博士生宿舍来满足不同类型学生的需求。

**关 键 词：**学校，绿色建筑，太阳能热水系统

## 一、项目背景

随着北京航空航天大学的发展，学院路校区的用地及建筑面积已经不能满足学校教学、科研发展的要求，经申请于2001年取得了国防科工委关于北京航空航天大学昌平新校区建设项目建设书的批复。2003年组织了沙河校区的总体规划方案设计，取得了北航沙河校区总体规划的规划条件。

经过十余年的建设发展，沙河校区目前已建设完成沙河校区公共教学楼、公共实验楼等沙河校区一期一阶段教学基础设施，并于2010年全面投入使用，完成沙河校区国家实验室一期和二期建设，总建筑面积达40余万平方米，校区办学条件日趋完善，

为学校办学空间拓展、人才培养能力提升和科研水平跨越式发展奠定了坚实的基础。但沙河校区部分功能缺失与师生学习生活需要的矛盾、校区承载能力不足与承接非首都功能疏解需要的矛盾是沙河校区校园规划建设存在的两个主要矛盾。

为响应国家及北京市号召，助力“非首都功能疏解”、“京津冀协同发展”等重大战略的实施，结合学校十六次党代会精神，学校总体规划进行进一步调整，学校拟将航空航天学部、自然科学学部、民航交通学部整建制的搬迁至沙河校区，同时还要在沙河校区建设科研公共平台及前沿科学技术研究院。学校预计于“十四五”末期全面建成沙河校区，达到满负荷运行，学生人数将拓展至约 20000 人(其中本科生 11000 人，硕士研究生 5500 人，博士研究生 2500 人，留学生 1000 人)，教职工人数达到 3000 人，其中专任教师 1500 人。在此基础上，学校进一步梳理了沙河校区功能需求，细化了沙河校区布局，以“功能完备、比例协调、布局合理、集约用地”为原则，调整了沙河校区规划。调整后沙河校区规划建设用地面积为 742,743 平方米，规划地上总建筑面积仍为 686,783 平方米，容积率为 0.925，与原批复容积率一致。

由于入驻沙河校区的学生人数增加，因此，沙河校区亟需建设学生宿舍和食堂以满足学校基本办学功能，同时，由于学院整建制向沙河校区搬迁，需要配套建设研究生、博士生宿舍来满足不同类型学生的需求。根据学校十六届党委第 19 次常委会议决

议，学校决定启动建设沙河校区学生宿舍和食堂项目。该项目已于 2021 年暑期建成并投入使用。

## 二、项目基本概况

1. 项目名称：北京航空航天大学沙河校区学生宿舍、研究生宿舍、食堂项目

2. 建设地点：本项目建设地点位于北京市昌平区沙河高教园南三街 9 号，北京航空航天大学沙河校区西北角。

3. 建设方：北京航空航天大学

4. 规划总用地面积：58670 m<sup>2</sup>

5. 总建筑面积：148012 m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积：83183 m<sup>2</sup>，地下建筑面积：64829 m<sup>2</sup>

6. 建筑主要功能：学生集体宿舍、食堂

7. 建设规模与性质：学生宿舍，可提供 2648 间集体宿舍；学生食堂，可提供 2188 个餐位(不包含品牌餐饮餐位)，包含 200 个清真餐厅餐位。地上共 8 栋建筑，地下为一整体，所有楼栋同时建设。

8. 建筑类别：宿舍为二类高层民用公共建筑，食堂为多层民用公共建筑

9. 建筑层数：地上 10 层（最高），地下 2 层

10. 建筑高度：32m（宿舍），16.2m(食堂)（室外地面至建筑物女儿墙顶）

11. 建筑耐火等级：地上一级，地下一级

12. 建筑设计使用年限：本工程为 3 类，设计使用年限为 50 年。根据《民用建筑设计通则》(GB50352-2005) 和《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB50068-2001)

13. 抗震设防烈度：8 度

14. 建筑结构形式：宿舍：现浇钢筋混凝土剪力墙结构；食堂：现浇钢筋混凝土框架-剪力墙结构，局部钢结构；地库：现浇钢筋混凝土框架-剪力墙结构。

15. 地基基础形式：纯地下采用天然地基，基础形式为板式筏板基础(局部区域采用抗浮锚杆，局部区域采用配重抗浮)；主楼宿舍采用地基处理，基础形式为板式筏板基础；食堂局部采用地基处理，基础形式为板式筏板基础。

16. 设备专业概况：空调系统为分体空调+多联机系统，供暖系统为散热器系统；给水、中水系统低区市政直供，高区变频泵组加水箱，生活热水采用太阳能热水系统、辅助热源采用学校热力，排水雨污分流、污废合流，消防系统按规范要求设置。

17. 电气专业概况：本工程用电负荷等级为一级，采用 2 路 10KV 高压供电，电源引至建筑物地下一层高压分界室后引至高压总配电室，并于宿舍地下一层设置分配电室，用于宿舍用电负荷的电源。本工程总装机容量为 8000KVA。配电系统中对大型动力设备及消防设备采用放射式供电方式，对一般动力设备及一般照明负荷采用树干式供电方式。电力电缆根据使用要求采用 B 级阻燃低烟无卤型及 A 类矿物绝缘型电缆。照明系统除设置一般照

明、公共区域设置备用照明外，同时设置消防疏散照明。本工程为二级防雷建筑，室外设置 $<0.5$  欧姆的人工接地极。电信主机房设置在地下一层，消防安防控制室设置于地下一层并设置有直通室外的出口。

18. 人防工程防护等级：地下二层的一等人掩及配套移动电站为核五级常五级，地下二层的其他人防区域为核六级常六级

19. 地下室防水等级：I 级；屋面防水等级：I 级

20. 绿色建筑设计标准：北京市绿色建筑二星级

### 三、项目节约能源资源技术亮点：

高效太阳能热水生活热水系统：宿舍、食堂、健身淋浴，采用太阳能集中供应热水系统，热源为太阳能集热器（集热器采用全玻璃真空管型），充分利用可再生能源。



图 1 屋顶太阳能热水集热器

除必要屋顶设备区外，建筑屋顶满布太阳能热水集热器，南

区太阳能集热器安装 950.42 m<sup>2</sup>，北区太阳能集热器安装 443.5 m<sup>2</sup>。可提供 55℃ 集中生活热水。辅助热源采用校园热力：校园热力供回水温度为 95/70℃。太阳能系统共三套。集热器设置于学生公寓楼屋面，系统配套波节管（半）容积式换热装置等设备均设置于学生公寓楼地下室太阳能机房。



图 2 容积式换热器