

推进绿色学校创建 建设零碳排放校园

华北电力大学 节能管理办公室

目录

01

动力与成果

02

学校绿色低碳项目介绍

03

“十四五” 节能规划



华北电力大学
NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY

01

动力与成果

动力



- ① 华北电力大学是教育部直属全国重点大学，努力建成一所高水平研究型大学。
- ② 学校后勤努力建成学生劳动教育阵地，成为师生研学实践教育基地。
- ③ 现把“碳达峰”“碳中和”和绿色学校创建纳入学校工作中，恰逢其时，我校将继续深入践行绿色发展理念。

学校节能成果

一、节能目标任务及完成情况

“十三五”期间，华北电力大学在**综合能耗量**、**人均耗能**和**碳排放量**均完成了北京市昌平区发改委发下的节能目标任务。截止目前，我校碳排放余量还剩20164吨。

十三五期间节能目标任务和实际完成情况

年度	综合能耗量 (吨标煤)		人均能耗 (吨标煤/人)		碳排放量 (吨)	
	发改委目标量	实际发生量	发改委目标量	实际发生量	发改委目标量	实际发生量
2016	9286.36	8545.12	0.492	0.411	20151.4	18542.91
2017	9819.40	8952.58	0.480	0.400	21308.1	19427.10
2018	10383.03	9154.89	0.468	0.402	22531.18	19866.11
2019	10979.02	9069.27	0.456	0.404	23824.47	19680.32
2020	11609.21	7369.95	0.444	0.314	25191.99	15992.79

学校节能成果

二、节能工作取得的成果

根据《关于2017-2018年节约型公共机构示范单位创建和能效领跑者遴选有关工作的通知》要求，国管局、发展改革委、财政部组织各地区、各部门开展了2017-2018年评选节约型公共机构示范单位创建工作。我校经过申报、创建、初评和复核等环节获得中央国家机关“节约型公共机构示范单位”荣誉称号。





华北电力大学
NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY

02

学校绿色低碳项目介绍

学校绿色低碳项目介绍

1、太阳能光伏发电

共设计安装英利能源公司YL235(29)PR1650×990型太阳能光伏组件5808块，总功率为1364.88kW。分别安装于校内19栋建筑物楼顶，根据建筑的不同，设计使用交流配电柜19台，4进1汇流132台；设计使用北京能高自动化股份有限公司生产的 Sunvert 10型并网逆变器132台；设计使用光伏组件专用支架19套，根据建筑屋顶及安装方式的不同，采用不同的支架组合方式。太阳能光伏发电储存的电量全部直接并入学校教学楼、图书馆等17栋建筑物的楼内配电箱内供楼内用电使用。学校太阳能光伏发电年发电量约100万千瓦时。



学校绿色低碳项目介绍

2、太阳能开水房

学校利用中央修购专项资金，对学生一食堂东侧老开水房进行节能改造，同时分别在6号学生公寓东侧和三食堂南侧新建两座开水房。新建开水房为太阳能+空气源热泵+电辅助加热方式供应开水。

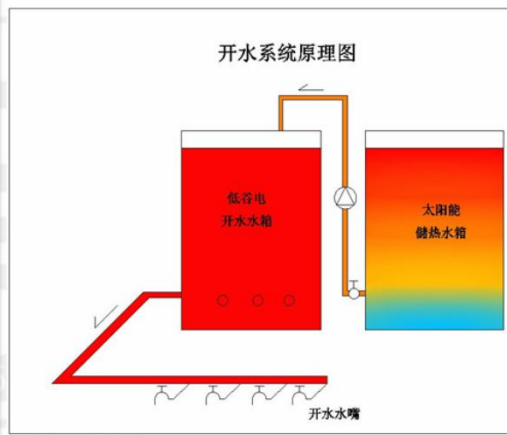
太阳能开水房系统包括三部分：开水储存水箱、电加热器和自动控制柜



开水储存水箱



自动控制柜



开水系统原理图

太阳能开水房节能量对比表

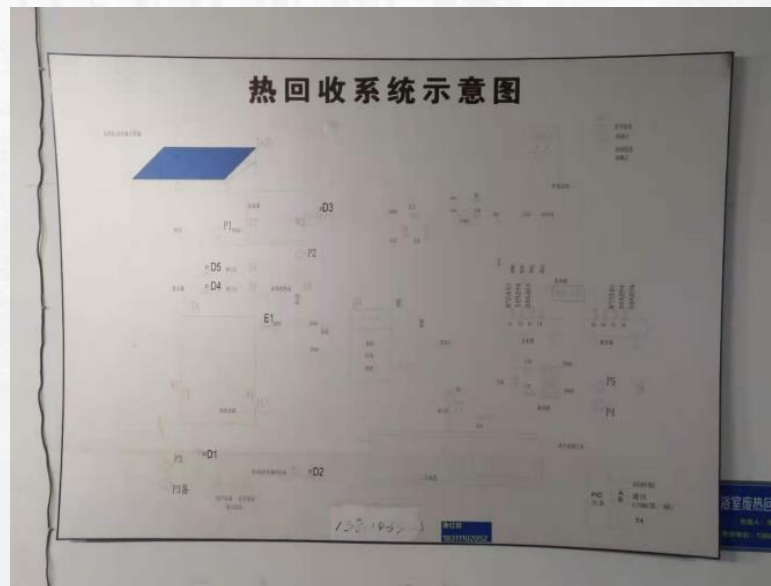
开水房编号	自来水烧开水耗电量	太阳能烧开水耗电量	耗电比
1号开水房4m ³	12℃--100℃ 409KW/H	55℃--100℃ 209KW/H	2:1
2号开水房12m ³	12℃--100℃ 1228KW/H	60℃--100℃ 558KW/H	2:1
3号开水房14m ³	12℃--100℃ 1433KW/H	60℃--100℃ 732KW/H	2:1

运行记录和计算都表明太阳能开水系统节电**50%**

学校绿色低碳项目介绍

3、太阳能热水洗浴及废水余热回收系统

学校分批建设了多个太阳能洗浴系统，分别安装于学校国际交流中心、学生公寓1、2、13、14号屋顶。13号楼5816-25玻璃热管集热器100组353平米，日均产45度热水25吨。14号楼5818-25玻璃热管集热器100组114组，439平米，日均产45度热水28.5吨。国际交流中心选用 $\Phi 58 \times 1800$ -60模块型真空管集热器，共24块，集热面积240平米，最大日产水量36吨（50℃）。



学校绿色低碳项目介绍

4、烟气余热回收系统

学校锅炉房“煤改气”工程之后，新锅炉控制系统除采用DCS集散控制系统外还配套建设了一套烟气余热深度回收利用系统。此系统通过在燃气锅炉之后设置烟气冷凝热换热器，利用锅炉尾部的烟气的余热进行低温换热（锅炉的排烟温度，从约 180°C 降低到 20°C ），回收烟气中水蒸汽冷凝热，预热二次管网回水，进而减少系统天然气耗量，达到节能的目的；通过降温冷凝水，吸收烟气中的 CO_2 、 SO_2 等，达到减排的目的。本系统对于节能、节水、提高系统的综合利用效率都有重要意义。锅炉房的整体运行管理和实际能耗情况处于北京市先进水平。



学校绿色低碳项目介绍

5、更换节能日光灯、校园路灯景观照明系统节能改造

学校陆续淘汰老T8日光灯管，更换为新型节能日光灯，节电率达到20%，大大降低了电耗，截止目前学校全部更换成节能灯具。

学校对校园路灯及景观照明系统进行了节能改造，除将光源全部更换为LED光源外，同时安装了智能控制系统，除实现路灯分时、分区及单灯控制等功能外，还可以根据时间、经纬度、照度等因素对路灯进行远程控制，起到了良好的节能效果，通过对路灯进行智能化控制。和原来的系统用电相比，节能率达到50%以上。



学校绿色低碳项目介绍

6、地下车库智能照明控制系统

在车库出入口处安装LED T8-18w普通灯管（常亮型），在视觉上有一个明暗适应过程，避免“黑、白洞效应”带来的驾驶安全隐患；

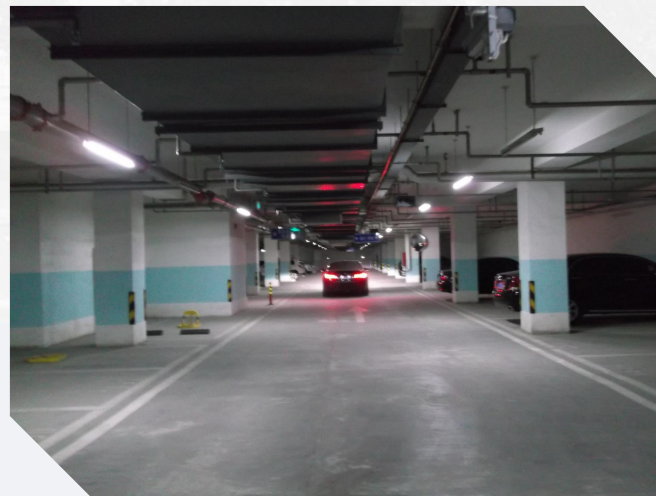
在行车道上安装LED T8（3-18w）雷达感应灯管（车道灯），行车道区域有人或车经过时，提供100%的照明亮度，区域无人或车经过时（延时9秒），照明亮度自动降低到3w（即高亮、低亮状态转换）；

在车位上安装LED T8（0-18w）雷达感应灯管（车位灯），车位区域有人或车经过时，提供100%的照明亮度，区域无人或车经过时（延时9秒），照明自动熄灭（即“人走灯灭”）。

改造前



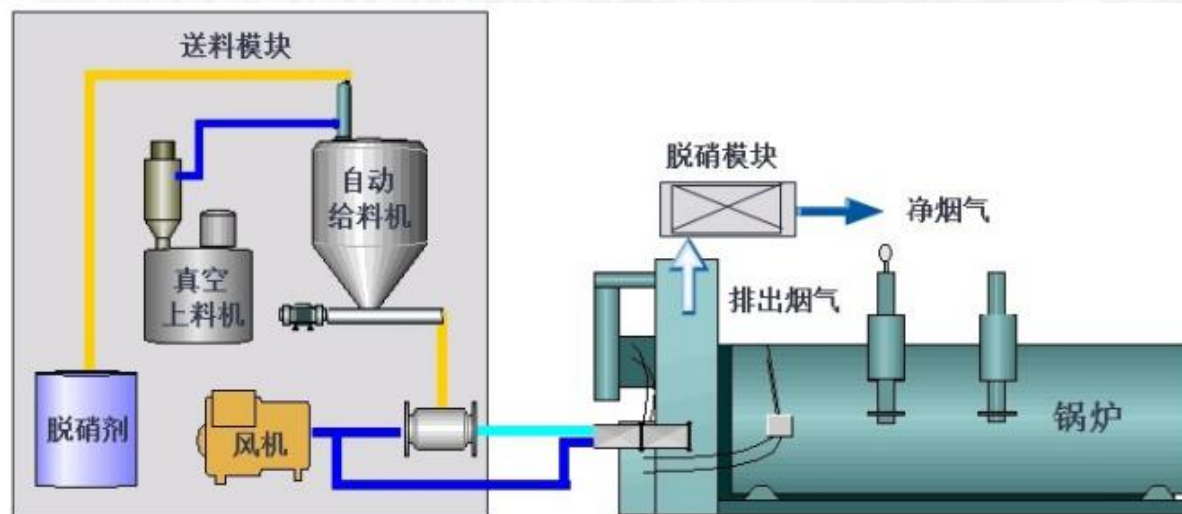
改造后



学校绿色低碳项目介绍

7、燃气锅炉脱硝技术改造

学校对天然气供暖锅炉做了脱硝技术改造，使供暖排放达到国家排放标准。采用低温脱硝，无需烟气升温，效率高，可轻松实现超净排放；不改变燃烧方式，不改动锅炉受热面，结构简单操作方便，脱硝整个系统对锅炉热效率影响很小；系统为模块化设置，占地面积小，简单可靠、自动化程度高，投资维护成本低；脱硝剂活性高、耗量少，运行成本低。



学校绿色低碳项目介绍

8、分布式供暖

建设了末梢分布式供暖技术系统，末梢分布式是指分布式输配从分户开始，往楼栋，往换热站再到热源，实现全网分布式。以泵代阀，既完成输配，又实现平衡调节；以混水代板换，减少换热环节；减少管道消耗压头的阻力零部件。

末梢分布式是把小温差大流量的循环尽可能压缩到更小的采暖循环单位，最大限度的减少输配环节能耗，而其更为关键的作用，是通过分户控制，反控楼栋，反控换热站，最终实现对供热系统精准、有效、实时的控制，使得实时跟踪外温变化波动以及根据用户主动行为节能的室温调节和热量控制成为可操作可实现。

建立分布式供暖之前，每提高末端的室内温度1摄氏度，总耗能提高7%-8%。



学校绿色低碳项目介绍

9、分时分区节能技术

煤改气之后，学校在锅炉房安装建造了东区、中区、西区分时分区。经过分时分区，达到供暖节能效果。



学校绿色低碳项目介绍

10、公寓浴室综合能源改造

为缓解原有浴室洗浴过于集中的压力，2020年我校与国网综能集团签订能源管理合作项目。根据4-12号公寓不同的现场条件，在4-6号公寓建设太阳能+空气源热泵系统，在7-12号公寓建设太阳能+空气源热泵+污水源热泵+地源热泵热水供应系统，满足全校学生的洗漱、洗衣、洗浴热水需求。





华北电力大学
NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY

03

“十四五” 节能规划

“十四五” 节能规划

- 1、对节能监管平台升级改造，实现全校定额用能管理。
- 2、加大供暖设备的智能化投入，对每栋楼进行分时分区供热管理。
- 3、建设学校地下三维管网，做到对全校用水资源使用实时监测。
- 4、对全校空调进行联网管理，全校空调实现智能化运维。
- 5、对学校新能源进行综合利用，努力创建绿色校园。

谢谢

