

北京交通大学

节能降碳先进经验和典型案例

一、学校概况

北京交通大学是教育部直属，教育部、交通运输部、北京市人民政府和中国国家铁路集团有限公司共建的全国重点大学，是国家“211 工程”“985 工程优势学科创新平台”“双一流”建设高校。

学校高度重视绿色校园、文明低碳建设，并取得了一定成绩，多次荣获各类奖励与称号：3 次被评为全国城市节约用水先进单位；连续 16 年北京市节约用水先进单位；连续 10 年北京市节约用电先进单位；“教育节能与节能教育”获评中国十大节能实践项目；全国首批节约型公共机构示范单位、全国公共机构能效领跑者、全国公共机构水效领跑者；北京市首批通过绿色学校验收高校。

二、节能降碳具体做法

学校将节能工作纳入学校整体规划，和教学科研工作同部署同落实，并且建立强有力的组织和制度保证节能工作的顺利开展；以智慧节能为基础，通过技术改造，不断更新和推广节能新技术；以教育为核心，实施“五进五结合”教育做法；以研究为特色，推进各类节能研究、应用落地实施，

实现教学研用一体化。

（一）组织制度管理建设

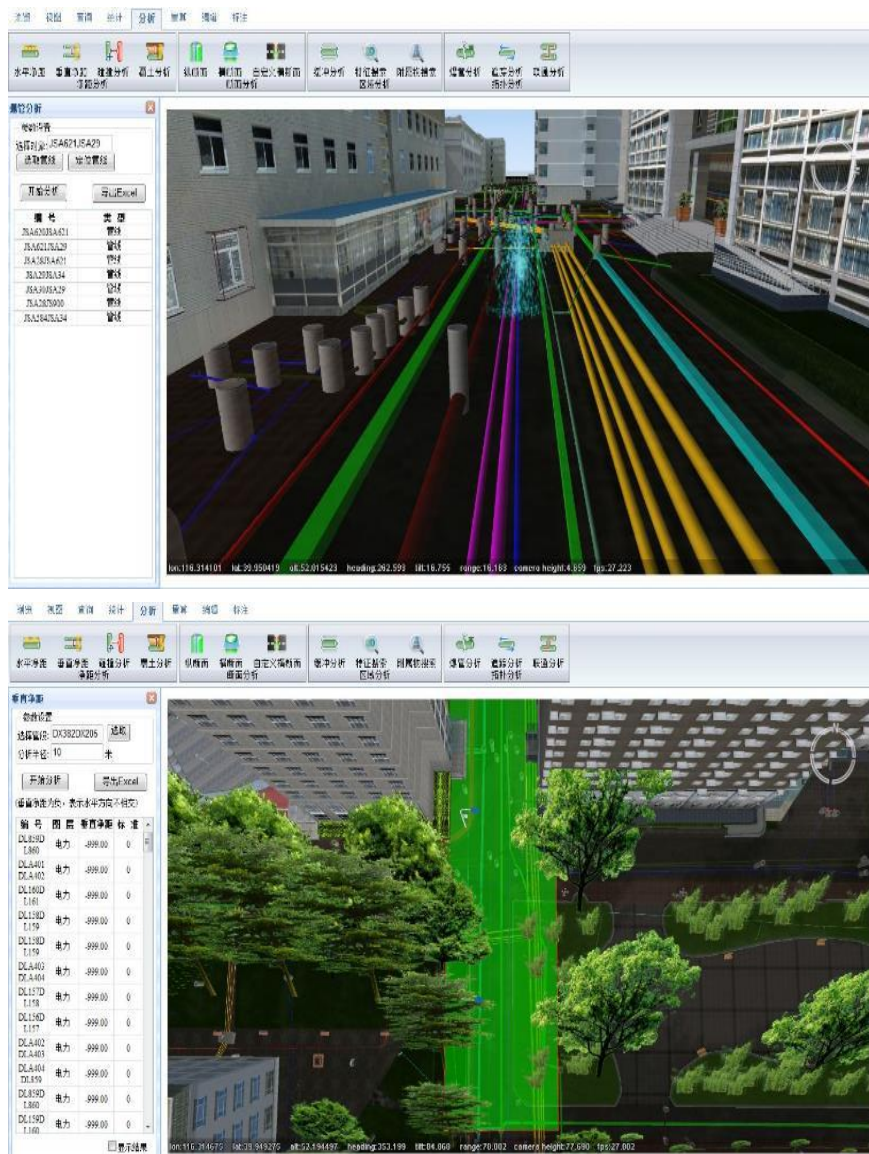
成立了北京交通大学节约型校园建设领导小组与专门的能源管理机构——能源管理办公室。领导小组负责制定节约型校园建设工作的方针，研究指导学校能源管理的相关政策。能源管理办公室具体负责学校的节能减排、绿色低碳工作。

在制度建设方面，学校陆续制订和实行了多项能源管理制度及相关文件，如：北京交通大学能源使用管理办法、北京交通大学关于进一步加强节约型校园建设的若干意见、北京交通大学地下管线信息管理办法、北京交通大学建设项目节能审查制度、北京交通大学公共建筑能耗统计管理试行办法、北京交通大学公共建筑能源审计管理试行办法、北京交通大学能耗及水耗数据公示制度、北京交通大学绿色采购制度等。

（二）智慧节能与技术改造

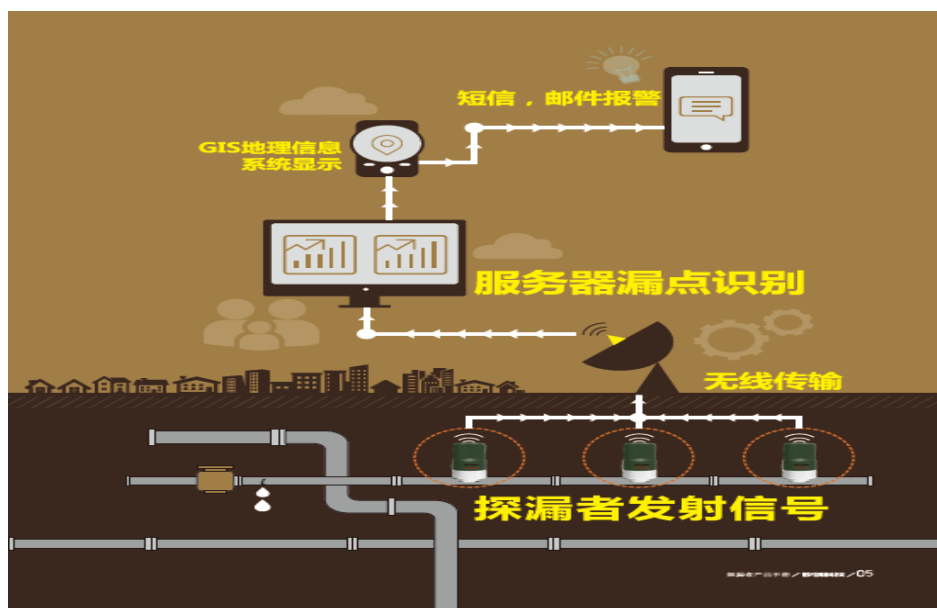
1. 智慧节能方面

1) 建设了地下管线三维信息系统，利用 BIM 技术逼真展现地下管网以及附属物的细节，地下管线可视。



三维管网系统

2) 建设上水管网探漏系统，通过布设在上水管网的 257 个传感器，利用大数据分析技术，实时监测管网振动发现漏水；



管线探漏系统

2. 节水方面

1) 学校从 1991 年开始实施中水处理工程，现有两座中水处理站，将洗浴污水处理后，一部分用于本楼冲厕，一部分排入明湖储存，用于景观湖补水和绿化用水，年节水 7 万立方米。



明湖微中水利用



宿舍微中水装置

2) 在电气楼和逸夫楼的拐角处建设一座雨水花园。收集屋面雨水用于植物灌溉。雨水花园+下渗铺装地面+水循环利用，成为海绵校园示范点及校园一景。



海绵校园 —— 北京交大节能型校园示范园

SPONGE CAMPUS : GARDEN FOR DEMONSTRATION OF ECONOMICAL CAMPUS IN BJTU

庭院设计关键词： 节能型校园 雨水管理 光伏风电交互系统的利用

示范园位于逸夫楼和电气楼形成的U形庭院中，设计以海绵校园为指导，运用小尺度景观的设计手法，激活室外空间功能，能源综合有效利用，创造节能型校园的示范。结合雨水管理目标，力图营造一个与场地条件相适应的雨水花园，借此实现雨水的资源化管理。庭院占地约1200㎡，通过沿墙设置高位植坛收集、净化、利用来自屋顶的雨水。针对建筑屋面雨水收集问题，设置雨水导排系统以及高位植坛过滤系统，将雨水收集并通过介质填料的过滤处理，之后用于植被的浇灌以及景观用水的补充，此外，经过专业处理还可以直接饮用。雨水人工湿地处理系统由花草、土壤、水处理填料以及管道系统。雨水收集系统组成，其功能是将受污染的雨水通过湿地处理系统内特制的高效水处理填料的物化催化反应及微生物新陈代谢的作用，去除受污染雨水中的有机物、悬浮物、氨氮、硝酸盐、重金属、藻类等污染物，去除率分别可保持在90-95%、97-100%、90-95%、90-95%、98-100%、100%，并抑制异味产生，避免池塘中藻类繁殖，处理后水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920-2002标准。该系统可实现雨水的原位收集、处理及回用，满足花园内的景观、灌溉用水，实现零水耗。

雨水花园

3) 校内绿地的灌溉积极采用微喷灌设备，绝大部分绿地都实现了微喷灌溉，被市节水办作为示范工程在北京市高校和园林系统中推广。



喷灌设备

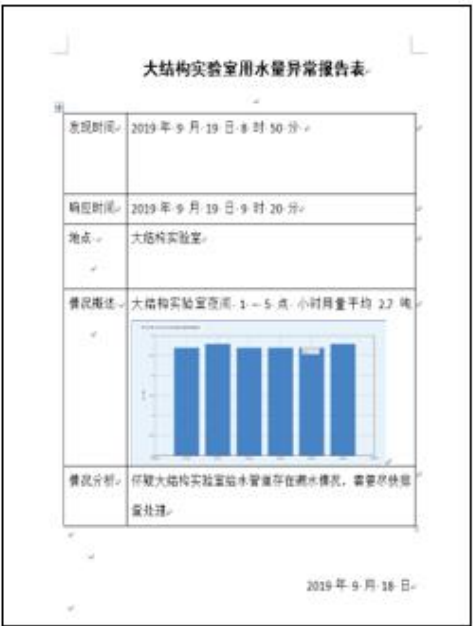
4) 将学生公寓所有水龙头更换为恒流节水龙头。经测试，节水龙头比原有水龙头可节水 20%以上，年节水 2 万立

方米。



节水龙头

5) 建设了夜间异常用水报警系统，监测各个用水点夜间用水情况，发现异常报警；



夜间非正常用水报警系统

3. 节电方面

1) 学生活动中心学生浴室安装太阳能、浴水余热回收装置，回收洗浴后排放掉的废水中的热量，加热新的自来水，

配合太阳能集热器，日产洗浴热水 150-200 吨，吨水加热成本降低 50%。



楼顶的太阳能集热器

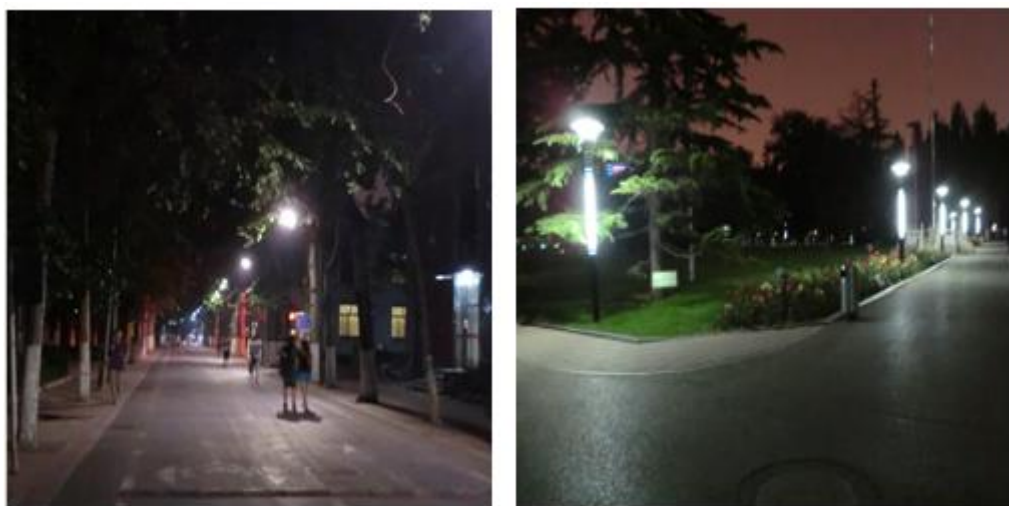
2) 电梯能量回馈装置将电梯重载下行、空载上行及刹车过程中以热能方式散失产生能量转化为电能反馈回电网，减少了电梯耗能，同时避免了电梯机房的热效应。



电梯能量回馈装置图

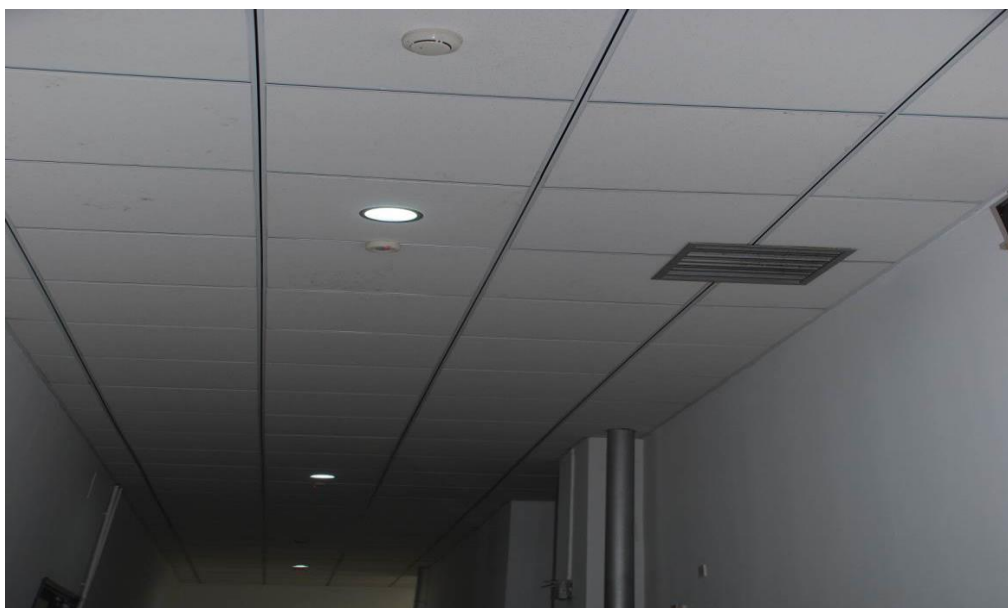
3) 学校分批将教学区和家属区灯具更换为 LED 路灯，提高了照度，降低了能耗。共改造 383 盏路灯，节电率达 60%，每年可节约用电 7 万 kwh；改造 12000 余只卫生间及楼道照

明灯具，节电率达 90%；在红果园路和校医院路上安装了智能路灯及控制系统。实现灯头独立控制，具有亮度调节、开关灯时间控制、路灯状态展示、用电量统计、路灯故障报警等功能。

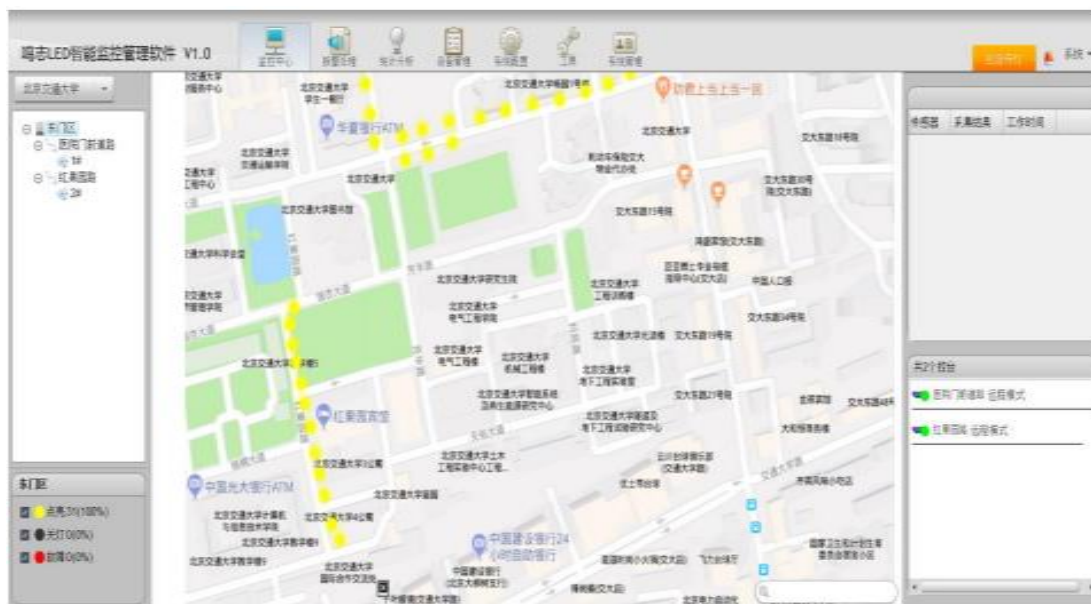


路灯改造

安装 LED 感应节能灯的卫生间



安装 LED 感应节能灯的楼道



智能路灯系统

4) 在电气工程楼、逸夫楼楼顶安装了 70Kw 光伏发电系统，在 18 楼南侧外立面、电气楼南侧外立面安装 97Kw 光伏发电系统，用于楼内照明用电和其他用电。



光伏发电设备

5) 空气源热泵供热水+冷风替代空调：空气源热泵将水加热到 55 度，一部分供食堂后厨使用，代替原来电加热；一部分供给洗碗机，代替原有的电加热。在吸收空气热量加热热水的同时，会产生大量冷气，将冷气输送到食堂，替代夏天的空调，综合能效比 1：7。





空气源热泵+冷风替代空调设备

6) 无负压供水系统：对全校 12 个水泵房改造为无负压供水设备，与传统的水箱供水相比，年节电 40 万 Kwh 以上，节电率可达 30%—60%。



无负压供水系统

7) 公寓闸机系统：学生公寓智能控制系统通过门口的闸机采集数据，实现宿舍无人时断电。



公寓闸机系统

8) 空调智能控制系统：学校在教室、办公室安装了空调智能插座 400 个，空调平均用电量下降 10.1%。每台空调每天可节电 0.12kwh



空调智能控制系统

4. 节气方面

1) 供暖节能改造，学校陆续对东校区、学苑、主校区投入资金进行供暖管网节能改造，实现 10%的节能率，每年节约资金 200 万元。



建筑进户安装的智能电动调节阀

2) 对学苑锅炉房进行烟气余热回收与空气源热泵节能改造。吨水成本由 14 元降为 2.8 元，氮氧化物排放量由 150mg/Mm3 降为 30mg/Mm3。

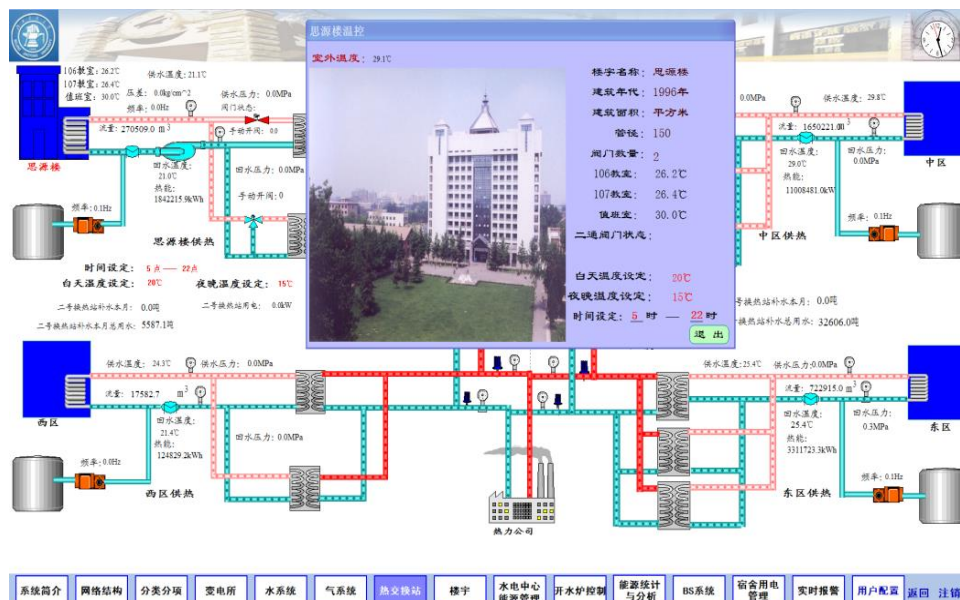


3) 食堂节能燃气灶改造，对全部 5 个食堂的 154 台灶具，全部更换为节能灶，增强了火力，减少了燃烧后来污染物的排放，改造后节气率可达 25%—50%，年节气 20 万 m^3 。



改造后的节能灶

4) 供暖温度自动调节系统：供暖管线加装自动调节阀，根据设定的温度，进行温度自动调节。



供暖温度自动调节系统

（三）开展合同节能与合同节水工作，将专业的事交由专业公司运行：

已经开展的项目有：主校区浴室采用能源托管型、两个中水站采用能源托管型、学生活动中心中央空调系统采用节能效益分享型，三个项目均取得了较好的节能效果与师生满意度。

正在推进的项目：东校区零碳浴室能源托管项目，该项目入选北京市发改委“创新型绿色技术应用场景（第一批）”目录，得到了市政府补贴资金支持。

（四）教育

学校不断创新节能减排教育方式方法，构筑起了全方位宣传教育网络，让节约理念“入眼、入耳、入心”。

1. 与新生入学教育相结合，生态节能教育进现场。

新生入学教育中开设《生态文明与校园低碳生活》课程，录制成慕课传播，实现 2022 级新生教育全覆盖。

2020-2021 学年《核心价值观与公民素养》

课程执行计划

序号	所属模块	主讲题目	授课人
第一讲	开学第一课	新的生活、新的力量	王银琼
第二讲		传承文大精神，勇担时代使命	袁嘉岩
第三讲		学海无涯，砥砺前行	周学东
第四讲		读懂自己·读懂大学·读懂世界	许安国
第五讲	爱国主义教育	弘扬爱国精神，怀揣报国理想，肩负起实现中国梦的青春使命	高永峰
第六讲	安全教育	新生安全教育与培训	丁鹏玉
第七讲		国家安全教育导论	丁鹏玉
第八讲	道德与法制教育	规则意识与校纪校规	王德政
第九讲		大学生诚信、禁毒、校园贷防范教育	王旭
第十讲		可持续发展与校园低碳生活	郝志如
第十一讲		校园常见传染病预防策略和公费医疗保障	孔令伟
第十二讲	身心健康教育	在梦想与现实的碰撞中成长	心理中心
第十三讲	学业指导与职业规划教育	构建和谐宿舍关系	丁金凤
第十四讲		学生学业与职业规划	孙冬梅



2. 与思想政治教育相结合，生态节能教育进课堂。

将生态节能教育进入传统课堂，安排专题讲座。

3. 与校园文化建设相结合，生态节能教育进生活场所。

3-2-2 学校开设生态文明类通识课程、讲座等

全校开设生态文明相关的研究生专业课程共有 30 门，详见下表。现行 2020 版研究生培养方案中，各学科专业均有跨专业选修课模块，上述专业课程均面向全体研究生选修。

序号	课程号	课程名	开课学院	学分	学时
1	M511031B	生态城市理论与实践	建筑与艺术学院	3	48
2	M511032B	生态城乡理论与规划实践	建筑与艺术学院	3	48
3	M505015B	环境反应工程学	土木建筑工程学院	2	32
4	M505016B	环境催化	土木建筑工程学院	1	16
5	M505017B	环境化学过程	土木建筑工程学院	2	32
6	M505018B	环境微生物理论与技术	土木建筑工程学院	2	32
7	M505019B	环境评价与规划	土木建筑工程学院	2	32
8	M505020B	环境污染与生态修复理论	土木建筑工程学院	2	32
9	M505021B	环境系统分析	土木建筑工程学院	2	32
10	M505037B	现代环境分析测试技术	土木建筑工程学院	2	32
11	M505042B	智慧环境与管理	土木建筑工程学院	2	32

北京交通大学部处函件

学通〔2021〕53号

关于加强《核心价值观与公民素养教育》《学生综合素质实践》课程及本科生综合素质培养第二课堂建设的意见

为切实保障和增强我校本科生综合素质培养效果，提升《核心价值观与公民素养教育》《学生综合素质实践》课程（以下简称“第一课堂”）教学质量，突出综合素质培养第二课堂培养实效，现就加强综合素质第一课堂和第二课堂建设提出如下意见。

一、准确把握培养定位

学生综合素质培养是深入贯彻落实立德树人根本任务、推动思想政治体系与教学培养体系深度融合，探索学生评价改革新路径的重要工作，是对“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本性问题的有力回应，是深化“三全育人”改革的有效载体，也是对我校“本研贯通、学科融通、产学研通、国际互通”的“四通”人才培养体系的有力

在各类生活场所开展生态文明教育活动，营造绿色学校人文环境。



4. 与学生社团工作结合，生态节能教育进社团。

充分调动学生社团的积极性，发挥学生社团的作用，在活动内容和形式上进行指导，在经费、场地等方面给予支持。

重视发挥学生主体作用。围绕《公民节约用水行为规范》，组织学生社团开展丰富多彩的节水宣传活动，在全国节能宣传周期间开展环保知识有奖竞答活动，师生节水意识明显提升。支持我校学生参与第四届北京市大学生节能节水低碳减排社会实践与科技竞赛，并斩获 7 项一等奖、2 项二等奖、4 项三等奖、优秀组织奖。



5. 与学生德育考核相结合，生态节能教育进学分

学生绿色行为与学分绩点挂钩，宿舍卫生成绩纳入《劳动与生活实践》必修课，垃圾分类等纳入德育与全面发展培养第二课堂学分。

六、课程考核 ^①				
课程成绩构成及比例 ^②	考核环节 ^③	目标分值 ^④	考核/评价细则 ^⑤	对应的课程目标 ^⑥
必修实践项目 ^⑦ 占总评成绩的75% ^⑧	爱国主义教育实践 ^⑨	25 ^⑩	前六个学期完成要求的爱国主义教育实践活动，教育实践的组织开展单位负责对学生的参与情况、参与过程、参与评价给予考核认定，满分为25分。 ^⑪	1 ^⑫
	志愿服务实践 ^⑬	25 ^⑭	前六个学期累计完成规定的志愿服务，志愿服务时长认定以“志愿北京”平台记录，以及学校志愿服务主管部门认定时长为准，同时参考学生参加志愿服务所必需的培训与学习情况、学生在志愿服务中的实际表现、志愿服务对象对志愿者表现的评价等，满分为25分。 ^⑮	2 ^⑯
	劳动与生活实践 ^⑰	25 ^⑱	前六个学期累计完成规定的劳动与生活实践。分值由两方面构成：第一部分为个人卫生成绩，由学生工作处、学生公寓管理中心和各学院组成考核小组，组织对学生的宿舍卫生进行考核并形成成绩，分值为15分；第二部分为劳动实践得分，以学生参与校内组织的劳动实践活动情况为依据形成成绩，分值为10分。 ^⑲	3 ^⑳
选修实践项目 ^㉑ 占总评成绩的25% ^㉒	管理服务实践 ^㉓	25 ^㉔	前六个学期参与连续一年“校-院-班-舍”等各层级的管理服务实践工作，根据任职情况、主管教师评价和民主方面的情况评定成绩，满分为25分。 ^㉕	4 ^㉖
	勤工助学实践 ^㉗	25 ^㉘	前六个学期参与连续一年及以上的勤工助学工作，岗位指导教师意见中评价为合格及以上方可参与此实践项目认定。参考学生勤工助学岗位指导教师评价、自我评价、上岗工作等方面情况，满分为25分。 ^㉙	4 ^㉚
	应急救护实践 ^㉛	25 ^㉜	前六个学期全程参与1次应急救护培训，由专业师资对学生参与培训的情况进行考核，考核内容包括心肺复苏和创伤救护，考核合格后得25分，满分为25分。 ^㉝	4 ^㉞

北京交通大学部处函件

学通〔2021〕53号

关于加强《核心价值观与公民素养教育》《学生综合素质实践》课程及本科生综合素质培养第二课堂建设的意见

为切实保障和增强我校本科生综合素质培养效果，提升《核心价值观与公民素养教育》《学生综合素质实践》课程（以下简称“第一课堂”）教学质量，突出综合素质培养第二课堂培养实效，现就加强综合素质第一课堂和第二课堂建设提出如下意见。

一、准确把握培养定位

学生综合素质培养是深入落实立德树人根本任务、推动思想政治工

6、与现代媒体相结合，生态节能教育进社会

开设多渠道宣传窗口。在今日头条、抖音中开设“泊涵话节能”频道，进行系列节水节能宣传、行为规范等视频讲解；通过校园官方微信公众号平台，在中国水周、世界节水日期间发布节水推送“别让水龙头暗自流泪”“节水倡议书”等；拍摄节水专题宣传片“水滴宝宝的交大之旅”，在校园大屏幕以及多个公共媒介上投放与展示。

在自主设计的瓶装水包装中加入“光瓶行动”宣传元素。2022 年学校后勤集团开发“思源”饮用水，供全校会议及师生日常饮用，瓶身 LOGO 上添加了“践行‘光瓶行动’，带走半瓶水 节约不浪费”字样，随时提醒大家养成节水习惯，传承节水文化

（五）科学研究

发挥学校的学科优势，进一步加强教学科研部门与后勤部门的合作，鼓励师生针对低碳节能建设开展科学研究。

1. 与电气学院合作进行学校电力需求侧分析，制定学校用电管理方案；合作开展光伏发电



2. 与土建学院合作申报国家重大水专项课题，实施水处理工程，获重大水专项课题研究经费 200 多万元。

