



近日,城市绿心森林公园再获国家级殊荣——“北京城市副中心城市绿心绿色供用能和碳管理项目”从全国150余个案例中脱颖而出,成功入选国家能源绿色低碳转型典型案例。当我们走进这颗神奇“绿心”,探寻“零碳”背后的奇迹会发现,从废弃化工厂到城市的“中央公园”,城市绿心森林公园不仅为市民提供了充满活力的绿色空间,实现了森林入城,更成为城市副中心践行绿色发展理念、打造“零碳园区”的生动实践。

## 国家能源绿色低碳转型成功案例分析——

### 为什么说绿心的绿色来自森林?

热爱户外运动的副中心市民袁晓曼,近日拍摄了一段城市绿心森林公园的小视频,文案是“副中心的大氧吧”,视频画面是自己绕星型环路跑出的动态“五角星”。

多次在空中俯瞰绿心公园的航拍摄影师马文晓还记得,20多年前第一次来这里拍摄时,目之所及是化工厂房和烟囱。现在,工厂早已关停腾退,映入眼帘的是一处草木丰茂、空气清新的“城市绿肺”。

杨柳吐丝,山桃绽放,风吹过,带着阵阵草木香。公园西北方向入口处,一对颇具年代感的麒麟雕塑巍然矗立。再往里走数百米,一道近2米高的绿色栅栏赫然出现,“生态保育核,谢绝入内。”栅栏里面正是昔日东方化工厂的核心区。

东方化工厂始建于1978年,曾是我国规模最大的丙烯酸及酯类产品生产基地。2017年工厂完成设备设施拆除,被纳入占地约11.2平方公里的城市绿心森林公园。

2018年,“北京城市副中心城市绿心森林公园概念性规划设计方案国际征集”活动吸引了来自美、法、德、澳等6个国家和地区的16个机构和团队报名应征,综合各征集方案的先进理念和设计优势并整合,最终确定现有

设计方案。其中,对于生态最脆弱的核心区——原东方化工厂厂区,纳入“生态保育核”,通过保留自然植被、植物播种、种植混交林、异龄林等多种方式,促进污染物的自然衰减,把土壤污染风险管控与园林造景有效融合,构建不同类型植物群落,用生态的方法实施生态修复,形成生物多样性和生物栖息地最丰富的区域。

保育核所在地在绿化施工时设置了1-1.5米的覆土,把土方堆积成微地形,在垫高的土层上栽植树木。这片78公顷的区域作为“生态保育核”,利用生态的办法解决生态的问题,借大自然的伟力实现生态修复,生物群落演替。这也成了城市绿心森林公园的最大亮点。

北投生态环境公司生态环境事业部工作人员庞宏伟介绍,传统的土壤修复治理方法流程复杂,成本较高,而采取生态修复模式能减少70%—80%的环境治理资金。同时,城市绿心森林公园内被葱茏草木覆盖,绿化率可达85%以上,树木固碳释氧成效明显。仅仅开园首年,植被形成的碳汇量就抵消了园区产生的温室气体排放,实现了碳盈余。

“目前,绿心公园空气中的负氧离子年平均值可达3700个每立方厘米,相比北京市主城区要高出不少。”庞宏伟介绍,北投生态环境

公司采用了绿色低碳可持续的环境管理策略,针对园区内的环境空气、地下水、土壤以及生态环境开展环境管理,设置不同环境因子的在线监测设备,实时监测环境质量。监测结果显示,生态保育核区域生态环境持续向好,环境空气质量达标,生态恢复效果显著,恢复速度比预计的要更快。

有了惬意舒心的生活环境,小动物们也呼朋引伴来此尽情撒欢儿,丰富的生物多样性已经显现。保育核内安装了红外相机、动物声纹监测仪等设备对小动物的活动进行监测。目前已监测到近50种鸟类和小型哺乳动物在绿心内安家落户,包括纹腹小鸮、灰脸鵟鹰、雀鹰等多种国家级保护动物。

“城市绿心森林公园的修复模式为其他地区提供了有益借鉴,怎么让污染物慢慢地自然衰减,同时把建筑材料、建筑废料再利用,从绿色低碳、环境友好、可持续方面发挥了很好的引领作用。”在去年底的北京城市副中心绿色发展论坛上,中国环境科学研究院土壤环境领域首席科学家李发生也将城市绿心森林公园列为了典型案例。

### 为什么说绿心的绿色来自地下?

城市绿心森林公园西北角,图书馆、剧院、博物馆三大文化设施,于去年年底建成投用。3月底的北京还有稍许寒意,但一走进北京大运河博物馆,春天的温暖立即扑面而来。仔细观察,大厅内并没有传统的供暖设备,暖意从何而来?

为了揭开这个谜团,记者随北投生态环境公司绿色能源事业部主管王融冰来到了位于三大文化设施共享空间地下二层的能源站。这个6000平方米的站点,凭一己之力担负起了三大文化设施约60万平方米空间的供暖。“三大文化设施采用的是可再生能源,冷热源来自地下200米的可再生地热。”王融冰指着一个个“巨无霸”机组介绍。

在地下200米处,大地基本保持15℃的

恒温状态。地源热泵系统的原理,简单来说,就是利用这一特性,在地下深埋管线,让水在管道中来回循环,使室内与地下实现热交换。浅层地热能分布广、储量大,再生迅速,不但可以满足供暖需求,同时也显著降低能耗。

“整套系统规模很大,仅站内的两座蓄能水池就有3层楼高,能装9600立方米的水。整套系统运行起来,约有1万吨水在管道中循环,相当于1000多辆洒水车的出水量。”王融冰说,这套绿色能源系统采用了地源热泵+燃气锅炉+冷水机组+水蓄能的形式,可以满足三大文化设施夏季热负荷、冬季冷负荷、生活热水负荷等需求。这套系统非常智能,比如,在冬季,优先采用地源热泵+水蓄热系统供

热,不能满足的部分采用燃气锅炉调峰;夏季则优先采用地源热泵+水蓄冷系统供冷,不能满足的部分由冷水机组+冷却塔调峰。冬季冷负荷优先采用螺杆式地源热泵机开启“冷回收”模式同时供冷供热。通过数字化、信息化、智能化手段,实现可再生能源利用最大化,有效形成多种能源形式间互补。

北京大运河博物馆在三大文化设施中较为特殊,部分文物需要常年供冷,因此北投生态环境公司单独为博物馆建设了一套设备,能实现全年24小时供冷。

相较于传统“市政热力+分体空调”的形式,三大文化设施绿色能源系统每年可减少1万吨二氧化碳、60吨二氧化硫、900千克氮氧化物排放,降低能耗折算标准煤3800吨,能源系统节能率约45%,节能效果显著。

### 为什么说绿心的绿色来自天上?

144棵“银杏树”撑起了梦幻的知识空间,北京城市图书馆已成为爱书人士的乐享之地。这里的绿色隐藏在银杏叶片的交接处。“由于屋顶是异形空间,铺设光伏板有一定难度,我们在叶片的连接处安装了太阳能薄膜光伏系统,铺设面积达960平方米。”王融冰介绍,图书馆光伏玻璃装机容量为160千瓦,年发电量约为25万度,在优先供应自身用电的同时,多余电量并入国家电网。

这样的绿色“充电宝”并不止图书馆一处。巨型帆船连接古今,大运河博物馆的展陈大楼屋面,也结合自身大屋架结构的形式特点,在金属屋面上分布安装了364块薄膜光伏玻璃,实现光伏建筑一体化,并兼具遮阳功能。城市绿心内东方化工厂原址厂房也安装了光伏388千瓦,根据这些数据测算,整个绿心组团新能源年发电量能达约62万千瓦时。

“零碳”的尝试远不止于此。去年起,北投生态环境公司开始在城市绿心开展绿色电力交易试点示范,通过引入河北、山西、内蒙古等地的绿电,2023年促成完成绿电交易180万千瓦时,减少二氧化碳排放1087吨。今年计划为三大文化设施购买绿电,进一步实现“零碳”目标。

除此之外,北投集团和国网北京通州供电公司合作,为城市绿心森林公园节能减碳提质增效。在配电网架方面,绿心组团建成了2组双环网合环运行的“双花瓣”网架结构,供电可靠率达到99.9999%,年户均停电时间小于28秒,优于新加坡、巴黎水平;创新低压供电模式,取消客户总配电箱,改由开关站直接带用户配电箱,减少中间供电环节。在配网智能运维方面,建设智慧配电箱室,选用绿色环保电气设备,配置设备状态、环境等智能监测终端,

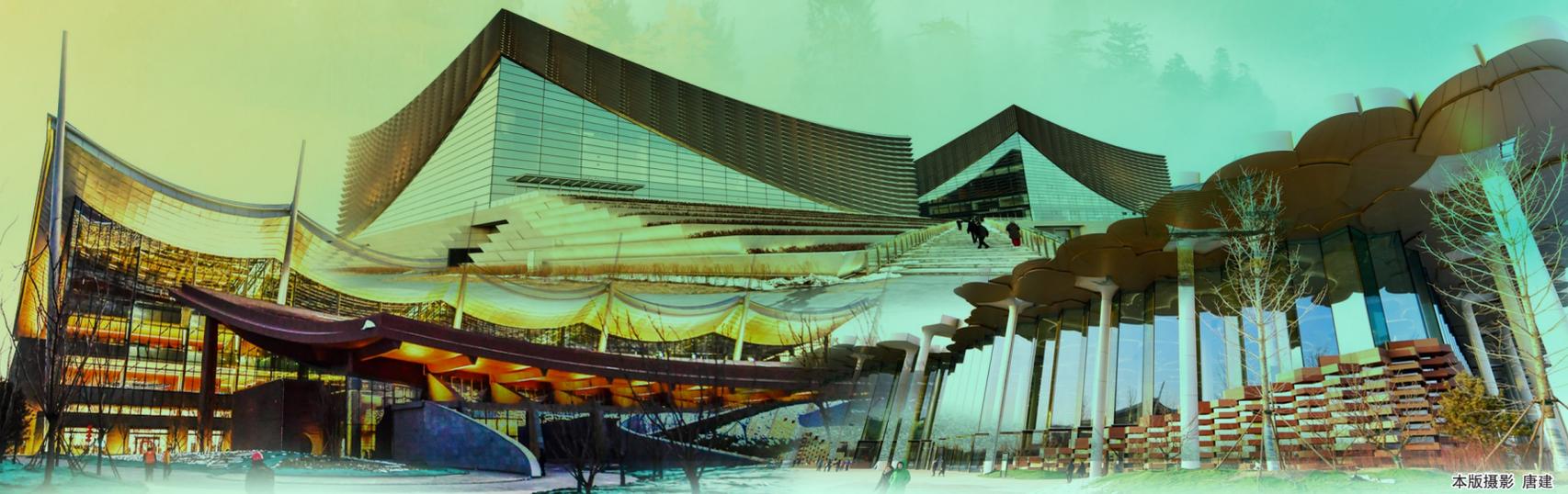
实现配电信息全景采集接入,显著提升配网运行感知、运维管控和服务保障能力。

虚拟电厂也是一大亮点。城市绿心能源站1.4万千瓦负荷接入北京虚拟电厂平台,实现负荷实时监测,挖掘可调负荷资源,聚合能源站等约3000千瓦可调负荷,参与虚拟电厂柔性互动,实现能源集约高效利用。

北投生态环境公司总经理魏国表示,“北京城市副中心城市绿心绿色供用能和碳管理项目”围绕城市绿心功能定位,在规划设计、施工建设、运营管理全环节、全领域采取节能降碳措施,以智慧电网为低碳能源系统枢纽平台,打通“电力—能源—碳管理”链条,以“本地分布式光伏+地源热泵能源站+服务域外绿电进京”推动能源供给侧绿色变革通过以上措施,城市绿心能源供给及消费结构绿色低碳转型加速,2023年全年碳排放1694吨,实现近零碳运行,预计2025年全年碳排放3364吨,实现城市绿心区域全面“零碳”目标。

# 问心

本报记者 陈施君



本版摄影 唐建