



此书上的环保措施：
采用 CTP 印刷以减少相应的污染物排放
采用可降解环保再生纸制作



中国湖州 “生态+电力”示范城市建设 应对气候变化行动白皮书

REPORT ON DEMONSTRATIVE CITY CONSTRUCTION
OF ECOLOGY +ELECTRICITY RESPONDS TO
CLIMATE CHANGE IN HUZHOU CHINA



生态能源让城市乡村更美好
Eco-energy makes both urban and rural areas better places.

中国湖州“生态+电力”示范城市建设 应对气候变化行动

2019年12月 中国·湖州

前言

中国始终高度重视应对气候变化。应对气候变化不是别人要我们做，而是我们自己要做，是中国可持续发展的内在需要，也是推动构建人类命运共同体的责任担当。中国积极承担符合自身发展阶段和国情的国际责任，付出艰苦卓绝的努力，切实实施应对气候变化政策行动，并发动全社会积极参与，形成绿色低碳的生产、生活方式，为全球生态文明建设贡献力量。

中国湖州积极落实国家应对气候变化战略，实施构建“生态+电力”助推生态文明建设，积极探索“生态+电力”发展模式、生活模式，将“生态+电力”建设融入全市经济建设、文化建设、社会建设各方面和全过程，优化社会用能结构，加快湖州经济社会生态化发展，增强适应气候变化能力，完善应对气候变化体制机制，提高全社会应对气候变化意识，为应对全球气候变化做出贡献。

“生态+电力”示范城市建设，首先将生态文明的理念全面融入以电为主的能源系统发展的各个环节，从空间和时间维度实现能源的可持续和绿色发展。其次，示范城市以绿色电力为媒介，通过制度创新、技术创新、文化创新，产业转型、消费模式与生活方式转变等多种手段，促进城市经济社会高质量发展与生态环境保护双赢，实现城市生态文明进步。所以，在城市层面开展“生态+电力”示范建设，实施应对气候变化行动具有重要的现实意义。

为帮助各方全面了解中国湖州在“生态+电力”示范城市建设应对气候变化行动方面的政策与行动及取得的成效，特发布本白皮书。



一、构建“生态+电力” 应对气候变化行动新思路

（一）“生态+电力”应对气候变化行动的基本内涵

结合城市基础条件及发展定位，通过创新“生态+电力”理念，落实“生态+电力”应对气候变化行动实践，以绿色电力为重要支撑和实现抓手，初步建立生态化电力经济为主导模式的现代能源经济体系、生态化电力文明建设的制度体系，逐步培养生态化电力的生产、生活方式和消费模式，提升生态化电力发展能力，促进城市能源系统发展变革，打造具有示范意义的生态化电力城市，助力城市绿色发展和经济高质量发展目标的实现，创新引领生态文明建设。

（二）“生态+电力”应对气候变化行动的 总体思路

依托顶层设计规划，通过机构创新、制度创新、技术创新、文化创新、产业转型、消费模式与生活方式转变等多种手段，将电力工业发展与城市生态文明建设紧密融合起来，从空间和时间维度实现能源的绿色可持续发展，全面支撑城市绿色低碳发展，实现城市经济社会高质量发展与生态环境保护双赢。以推进生产生活方式绿色化为落脚点，开发新型清洁能源，构建以电能为核心的现代化能源供应体系；推动电网转型升级，构建灵活柔性、安全可控的现代智能电网；推行电能替代，构建以绿色低碳为特征的产业结构和生活方式；推进电力体制机制创新，构建利于能源结构转型升级的制度和服

务环境，形成一批可复制、可推广的中国湖州“生态+电力”示范城市建设应对气候变化行动经验。

（三）“生态+电力”应对气候变化行动的 基本原则

坚持各方协同。充分发挥各级政府 in 政策制定、激励约束、提供服务等方面的主导作用；充分发挥企业在发展生态化电力经济中的主体作用；充分发挥社会民众的主动性、积极性和创造性，由全社会共同努力、共同推进，实现政府主导推动、企业主体作为、民众全体行动、社会共同协同。

坚持清洁低碳。把握好生态电力化、电力生态化的要旨，推动电力科技创新，着力发展节约高效、低碳清洁的生态化电力经济，统筹促进电力行业节能减排、加快发展清洁能源、构筑绿色电力供应网络，聚力实施电能替代、优化能源消费结构、提高能源利用效率，推动形成绿色发展方式和生活方式。

坚持共享发展。与更高质量、更有效率、更加公平、更可持续的现代化能源经济体系建设方略有机结合，与淘汰落后产能、绿色建筑、绿色交通、美丽乡村建设、大气污染治理攻坚等重大行动计划有机结合，与园区循环化改造、节能环保技改、绿色出行等专项工作有机结合，整合产业链上下游，构建开放包容的能源互联网生态体系，共享协同促进“生态+电力”示范城市建设。

坚持创新示范。探索创新发展理念、实施模式，加强管理创新、技术创新、服务创新，结合产业发展、城乡建设、生产生活等不同领域的特点，建设一批“生态+电力”示范

工业园区、示范镇街、示范乡村、示范企业、示范项目，引领带动全市生态电力化、电力生态化发展。

（四）“生态 + 电力”应对气候变化行动的主要目标

到 2021 年，湖州以生态化电力经济为主导模式的现代能源经济体系、生态化电力文明建设的制度体系初步建立，能源供给、电网发展、能源消费、生产生活更加低碳环保、智能高效，生态化电力的生活方式和消费模式逐步确立，生态化电力发展能力明显提升，初步建设成为具有示范意义的生态化电力城市。

包括以下具体目标：

能源供给更加清洁。大力发展光伏等绿色清洁能源，以电能为核心的绿色多元能源供应体系建设取得阶段性成果，参与或主导制定一批国家和行业标准。

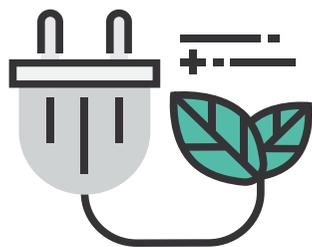
电网发展更加可靠。电网规模、电网结构及管理模式等全面提升，电力输送更加安全、高效、绿色、智慧，到 2021 年，湖州市配电网供电可靠率 99.95%，电网综合线损率 3.40%，配电自动化覆盖率 100%。

能源消费更加低碳。在生产生活各用能领域实施新型电气化，电力成为推动产业结构优化的重要动力，全市节能减排成效显著，能源总量和碳排放量总量得到有效控制。

生活方式更加绿色。全市城乡纯电动公共汽车更新换代全面完成，充电网络布局全面优化，全市民宿、酒店数量大幅增加。

机制体制更加健全。支持电能替代的政策体系更加完善，电力服务更加落实到位，电价管理更加科学规范。电力交易市场活力

迸发，用电计划合理透明。“生态 + 电力”金融培育取得阶段性成果。



二、探寻“生态 + 电力” 应对气候变化行动可持续路径

（一）推动城市能源供应系统的生态优先化

根据城市能源禀赋、新能源和可再生能源资源条件等，以城市能源开发布局生态化、可再生能源发展优先化、能源供应清洁高效化为目标，因地制宜构建绿色高效、清洁低碳的城市生态能源供应保障体系，全面推进绿色能源基础设施建设，推动清洁能源发展。

促进非水可再生能源的优先发展。推动光伏发电，开展屋顶光伏、“农光互补”和“渔光互补”光伏发电建设，鼓励和推进公建单位、重点用能单位、工矿企业、大型商场、总部经济园、种养殖大棚等领域积极开发建设屋顶光伏项目，利用废弃矿山、坡地、水面等建设农光互补、渔光互补项目。发展生物质发电，根据生物质资源的种类和分布特点，进一步扩大生物质能的利用范围和规模，优化利用方式，推进县城、大乡镇生物质供暖及工业园区供热，提高垃圾焚烧发电环保水平。

适度发展天然气热电冷三联供。在热（冷）用户相对集中且热（冷）负荷较为适中的酒店、医院、商场等区域建设天然气分布式能源站，实现天然气的优质高效利用。

优化电网设施和布局。加快配电网升级改造。滚动实施城乡配电网建设改造，提高电力普遍服务水平，基本实现城乡供电服务均等化，打造“美丽乡村”配电网示范区。加快电网侧储能设施建设。开展锂离子电池、铅碳电池、液流电池等电化学储能技术电网侧示范运行，探索退役动力电池电网侧储能的可行性。实施生态电网示范工程。构建以电为中心的综合能源交互展示平台和泛在电力物联网，规划建设多能互补、风光储充配一体的综合供能站项目，提升电网柔性互动和能源保障服务水平。

（二）推动城市终端能源消费的全面绿色化

充分发挥电力作为城市发展的基础动力作用，进一步调整优化能源消费结构，以电能替代、电能综合服务、电动汽车推广等为主要途径，推行以电代煤、以电代油，推动城市绿色工业、绿色农业、绿色交通、绿色建筑发展，积极引导并鼓励各领域绿色电力消费，促进绿色生产方式和生活方式的形成。

提升工农业及服务业电气化水平。重点在服装纺织、木材加工、水产养殖与加工等行业，试点蓄热式工业电锅炉替代集中供热管网覆盖范围以外的燃煤锅炉。在农业生产、农副产品加工、大棚种植、养殖等行业，推广电供暖、电蓄冷等。推广电制茶、电烤烟等，建成一批电能替代示范乡（镇）、村，推动农业现代化发展，助力乡村振兴。加大旅游、

商业餐饮等领域电能替代力度，全面深化全电景区建设，提升现代服务业绿色发展水平。

推动交通运输全面电动化。加快城乡绿色交通体系建设，加大新能源和清洁能源车辆在城镇公交、出租汽车、城市配送、机场、铁路货场、重点区域港口等领域应用。逐步优化城市核心区和主干高速公路充电设施建设布局，形成比较完善、互联互通、智能高效的充电设施服务网络。大力推广港口岸电系统和电动货物装卸，引导营运船舶单位向电动化、清洁化、环保化方向发展。

创新居民电气化推广模式。以街道、居民小区等为试点，探索建立集全电厨房推广、电气化线路改造、“居民电气化”家电新零售商业合作、专业电气化团队服务等于一体的电能替代新模式，推动湖州便捷的“零排放”生活方式的形成。

（三）推动城市绿色电力经济的高质量发展

强化科技创新第一动力引领作用，围绕电动汽车、氢能开发利用、分布式能源等特色领域，提高核心技术自主创新能力，优化产业结构和布局，培育城市发展新动能。

打造节能环保战略性新兴产业。重点推动节能环保产业成为高质量发展的战略支柱产业，在高效节能装备制造、新能源汽车、绿色船舶、智能微电网、能源互联网等方面，形成新的业态和增长点。重点发展先进储能材料、新型光伏材料、高效半导体照明材料、高效电机材料等节能装备关键材料。积极推进电力能源物联网的融合发展。大力发展以湖州开发区智能电动汽车产业园、长兴纯电动汽车产业基地、新型电池产

业发展基地等重点的新能源汽车产业，培育新能源汽车全产业链，促进新能源汽车战略新兴产业进入快速成长期。

做大做强清洁能源产业。加强能源产业多元化建设，包括全力发展能源装备产业，加快推进金属管道、蓄电池、太阳能光伏组件等能源装备集聚区；推动风电、太阳能、生物质能、氢能等清洁能源设施的建设和运营；进一步加强区域协调和内部统筹，积极谋划、建设打造智能电动汽车小镇、新能源小镇，全力发展能源装备产业。加强氢能开发利用关键技术攻关，加快氢能工业、交通等领域推广应用。

促进综合能源服务产业纵深发展。大力推进综合能效服务，发展专业化节能服务，构建“一站式”合同能源管理综合服务平台，实现由单一设备级节能改造向系统级、平台级能效提升转变。发展新能源汽车充换电相关服务业，推出专用领域新能源汽车定制化服务；打造车联网平台，提供车辆优化调度服务并发展相关大数据产业；探索新能源汽车智能交通试点应用和无线充电技术示范应用。培育一批有竞争力的综合能源服务市场主体，探索可持续、可推广的商业模式，引领综合能源服务产业发展。

（四）推动城市绿色能源系统的智能化升级

加强电力资源优化配置，依托“云大物移智”等技术，打造城市绿色能源系统智能服务平台，提升工业、建筑、交通、居民生活等领域能源利用效率和优质用能水平，满足生产生活方式向更高质量、更可持续转变。

推进智能用电。推进电力需求侧管理平

台建设，加强信息交互共享和数据统计分析，鼓励电力用户接入平台。建设全市用电大数据中心，逐步实现用电数据的集成、有序和安全共享。鼓励基于用电大数据的创新创业，支持开展基于用电大数据的新型增值服务。支持集中用电区域开展“互联网+”智能用电示范，探索并推广“互联网+”智能用电技术模式、组织模式和商业模式，促进区域内需求响应资源、储能资源、分布式可再生能源电力等的综合开发和就地利用。

提升工业用电能效。调整优化产业结构，加快淘汰高耗电落后产能。鼓励发展低电耗、高附加值产业。鼓励企业进行用电工艺技术装备更新改造，推进绿色清洁生产。根据现有企业特点，积极推广和发展电机、变压器、空调、照明等节电改造技术。对重点用能企业继续实行能源监测（审计）工作，加大监察力度，对未按规定完成节能降耗指标企业加大惩处力度，倒逼产业转型升级。加强对节电改造项目的政策扶持和资金支持力度，推动产业结构优化，加快工业能效提高速度。

推进建筑节能。鼓励新建屋顶面积达1000平方米以上的工商业和公共建筑，按照光电建筑一体化要求进行设计和建设。开展城乡居民住宅光伏建筑一体化示范应用，积极试点和推广光伏玻璃幕墙。鼓励在城市路灯照明、城市景观以及通讯基站、交通信号灯等领域推广分布式光伏电源，并对现有设施逐步进行改造。因地制宜发展换热型地源水源热泵技术，推广高效建筑用电设备，推进既有建筑节能改造，加快建筑能耗监测和节电运行监管体系。

（五）推动城市能源绿色发展的多元化支撑

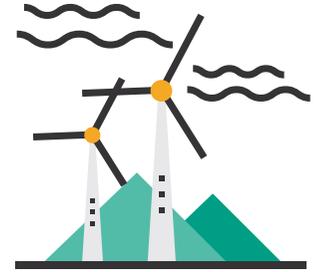
做好政策规划，充分发挥政策导向性和引领性，进一步深化绿色金融方面的纵深发展和创新创优，培植浓厚的“生态+电力”文化，为中国湖州“生态+电力”示范城市建设应对气候变化行动提供充足的政策支撑、有力的金融支持、浓厚的文化氛围。

做好政策制度护航。根据城市生态和社会经济基础、能源资源禀赋等条件，研究制定“生态+电力”示范城市建设应对气候变化行动的实施方案，明确目标、任务、行动清单、进度安排、保障措施等。充分体现新时代中国“生态+电力”发展内涵与特征，科学构建“生态+电力”发展评价指标体系，建立“生态+电力”目标责任考核体系，将行动目标落实到示范城市经济社会发展的方方面面。

深化绿色金融保障。加快绿色金融业务创新，发挥地方企业优势，加大银政、银团、银证、银信等合作交流，创新绿色金融产品和服务。加大对“生态+电力”建设的金融资源倾斜，利用美丽乡村贷、五水共治贷、排污权质押贷款、合同能源管理贷款、知识产权贷款等绿色信贷产品支持“生态+电力”建设。加强普惠金融业务创新，关注小微用户需求，推动广大小微用户参与“生态+电力”建设。挖掘绿色资产的经济价值，通过可再生能源绿色电力证书交易、发电权交易等二级市场交易收入，利用市场化手段发展清洁电力。

培植生态电力文化。构建“生态+电力”社会行动体系，公共机构尤其是政府部门推行绿色办公行动，带头使用节能环保产品。

动员社会各方面力量，注重发挥生态环保志愿型社会组织和社会团体的重要作用，并充分利用网络、电视、广播、报纸等媒体，大力宣传和倡导“生态+电力”文化，营造良好文化氛围。推动公众广泛参与，组织开展“生态+电力”主题活动，倡导公众选择绿色、清洁的能源消费方式。



三、建立“生态+电力” 应对气候变化行动评价指数

（一）评价指数推出的背景

随着湖州“生态+电力”建设工作的不断深入，一个能够准确度量城市生态电力发展水平、及时引领能源转型和发展趋势、充分满足社会各界对清洁能源的认知了解、权威展现绿色能源综合服务战略定位、体现生态电力本质特性的评价指数体系亟待建立。当前建立“生态+电力”发展评价指数的客观需求包括：

一是进一步强化电力向绿色、减排、降耗、生态转型发展的导向作用。随着湖州获批成为中国首个地市级生态文明先行示范区，电力作为湖州生态文明建设的重要元素，

构建安全可靠、开放兼容、双向互动、高效经济、清洁环保的“生态+电力”发展评价体系确有必要。

二是客观评价社会各领域的清洁能源市场需求满足程度。企业、人民群众的清洁能源市场需求需要重点关注，评价体系作为重要的指挥棒，将引导各方朝着不断满足清洁能源市场需求方面努力。

三是进一步提升“生态+电力”的成效、影响力。随着电力系统发输配售环节清洁、降耗、节能、减排水平的提升，需要一个客观评价体系从多个维度量化反映“生态+电力”进展成效与影响力，推动生态电力建设健康、可持续发展。

四是为“生态+电力”建设提供评价参考。湖州是首个践行“生态+电力”工作理念，也是“生态+电力”创建示范城市。为更好地总结湖州的经验做法，需要一套“生态+电力”发展评价指数，能够量化测评各地电力绿色生产水平、电力绿色消费水平、电力绿色运营水平、电力绿色发展对环境的贡献等，为中国城市电力绿色化、生态化发展提供评价参考。

（二）建立评价指数的意义

评价指数作为现代经济社会信息传播的新型载体，是塑造社会价值取向，推动行业发展的重要战略工具，也是现代化管理的衡量标准，它为经济社会活动提供客观、准确的价值基准和决策依据。基于科学方法编制、通过权威媒体发布的评价指数，具有强大的公信力、影响力和辐射力。

建立“生态+电力”应对气候变化行

动评价指数意在进一步强化电力系统清洁发展、节约资源、保护环境的导向作用，更加坚持生态导向，突出生态发展，扩大生态影响。

（三）评价指数模型

基于对评价对象的理解和认识，“生态+电力”应对气候变化行动评价指数重点突出“生态”和“电力”两者的结合，同时，将“生态”贯穿于“电力”的全流程当中。

其中，“生态”主要考虑环境因素，体现在资源节约和环境治理的能力等方面；“电力”则主要从生产、消费、运营等方面综合考虑电力的绿色、减排、降耗等发展程度，以及电力绿色、减排、降耗发展对生态环境的贡献与影响，同时考虑政策在电力生态化发展中的推动作用。

鉴于此，“生态+电力”应对气候变化行动评价指数涵盖电力绿色发展但又不限于电力绿色发展，从电力生产、电力消费、电力运营的全过程以及生态环境、政策推动这五个维度作为基础框架，每个框架下，提取与绿色、减排、降耗、生态保护相关的电力指标，构建评价模型，旨在综合衡量湖州在更好地建设生态文明过程中的电力绿色化、生态化导向。

（四）评价指数体系

评价指数包含1个一级指标，5个二级指标，25个三级指标，11个四级指标的指标体系，其中，不同的三级指标对应的四级指标间彼此独立。一级指标即“生态+电力”应对气候变化行动评价；二级指标主要从电

力绿色生产、电力绿色消费、电力绿色运营、生态环境、政策推动这五个维度表征湖州绿色能源发展程度；三级指标是基于功能属性对二级指标的具体展开；四级指标是对部分三级指标的进一步展开，在综合考虑数据真实性、数据可获得性基础上进行设置，各层次之间通过指标加权后逐级合成。

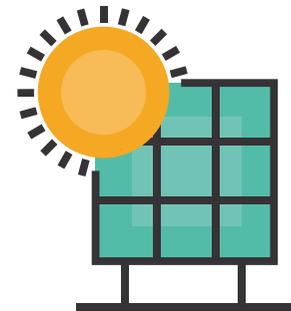
电力绿色生产指数，旨在反映电力生产和过程中的绿色程度，即在电力生产过程中的清洁可再生能源水平及化石能源节能降耗程度。指标涵盖当地可再生能源发电量占比、火电机组耗煤水平、清洁能源装机及利用情况等。

电力绿色消费指数，旨在反映终端能源消费的绿色化程度。电能具有清洁、安全、便捷等优势，随着大气污染治理迫切性增强，在终端用能环节使用电能替代散煤、燃油等，对于促进能源清洁化发展、保护好青山绿水意义重大。

电力绿色运营指数，旨在反映在电源侧大量可再生能源接入、且保证电力供应安全稳定前提下，电力系统消纳可再生能源、为用户提供清洁能源服务、以及自身节能水平的指数。随着消费侧用电需求增加，用电增长贡献日益向三产和居民用电转移，电力负荷波动性加大，供应侧可再生能源大比例接入，电源日趋多元，电力运行的源网协调安全重要性日益显现。

生态环境指数，反映电力生产、消费日益绿色、清洁化过程中，对当地生态文明建设的贡献。

政策推动评价，反映当地推进能源绿色发展的政策、规划、体制、技术支持。



四、中国湖州“生态+电力”示范城市建设应对气候变化行动成效显现

（一）“生态+电力”示范城市建设应对气候变化行动发展评价指数增速加快

根据系统测算，2015-2017年，湖州“生态+电力”示范城市建设应对气候变化行动发展评价指数分别为100、126.63、188.01，2016年、2017年同比分别增长26.63%、48.47%，增速逐年大幅加快。

具体从评价指数的五个二级指标来看，电力绿色生产指数在2015年至2017年间呈现高水平快速发展之势，发展能力与发展速度均高于其他维度，由2015年的28增长至2017年的88.16，大幅增长214.8%，显示出湖州在电力清洁、绿色生产方面明显发力，这也是推动“生态+电力”应对气候变化行动评价一级指标快速提升的重要因素。

发展速度仅次于电力绿色生产水平的是电力绿色消费指数。随着湖州加快电能替代，推动终端用能方式转变，电力绿色消费指数由2015年的12增长至2017年的

24.74, 增长 106.16%。

紧随其后的是生态环境指数。随着湖州“两个替代”进程加快,电力系统对环境改善的正面贡献明显提升,该指数由 2015 年的 30 增长至 2017 年的 42.77, 增长 42.6%。

电力绿色运营指数发展相对较慢,该指数由 2015 年的 10 增长至 2017 年的 12.34, 增长了 23.4%。随着以风电、光伏为代表的具有波动性、时段性特征的清洁能源快速发展,源网荷储有待进一步协调,推动电力行业由“保供应”向“高质量”发展转变。

（二）推进能源供应方式转型

加大清洁电能输入。清洁能源支持力度进一步增强,积极配合供区内统调火电厂搬迁,白鹤滩水电特高压入浙工程和新增 500 千伏输变电项目顺利加快实施,清洁电能输入比例进一步提高。

充分利用绿色能源。利用新能源集中管控平台的建立,实现了全市范围内所有并网光伏电站“可视、可监、可管”,强化了光伏发电运营保障。太阳能、风能等绿色资源充分开发利用,实施居民“百万家庭光伏”计划,推行“全额上网”或“自发自用,余电上网”并网模式,累计投产家庭屋顶光伏项目 1.53 万个。

推进多能耦合互补。利用地方蓄电池产业优势,启动蓄电池梯级利用的储能建设。编制“风、光、储、充、配”综合供电方案,构建“源、网、荷、储、售”一体化能源互联网系统,推进多能耦合互补的生态能源系

统建设。

（三）促进能源利用方式转型

促进企业节能降损。加强政企协同,推出“标准地[政府在土地出让时,对每块建设用地的规划建设标准、能耗标准、污染排放标准、产业导向标准、单位产出标准等给予明确。]+绿色供电”服务平台,根据政府制定的能耗标准;成立湖州市级能效排放监测数据中心,开展用能数据实时监测、能效分析诊断、绿色智造评价等增值服务,制定节能降损、经济用电策略,降低企业用能成本,有效提升营商环境。

提高工业生产能效。充分发挥新型能源体系对产业绿色发展的导向引领功能。兼容传统工业发展与生态保护,全面助推印染、造纸、制革、化工、电镀、铅蓄电池等六大重污染高耗能行业用能整治和能效提升。积极推进产业聚集区“煤、油改电”,全面推进高污染燃料的锅(窑)炉、熔炉等淘汰改造工作,通过政府补贴、电价优惠等形式降低企业改电成本。2018 年累计完成企业清洁能源改造 100 余户,为企业节约改造成本 700 万元。

拓展综合能源服务。搭建电、冷、热行业协作平台,开展供电、供热综合能效分析,推广应用多能联供等综合能源服务新技术,每年为桐昆集团浙江恒腾公司节约电费 130 万元。拓展国网电商平台作用,深化 O2O 合作模式,积极在清洁能源示范街区推广家用电器,推进生活用能低碳化。

（四）带动相关产业绿色发展

推动绿色生产。全力推动以义远有机农场、郡安里等全电“零排放”典型项目为代表的农业生产、加工再电气化进程,实践农村一二三产业融合发展和“零排放”绿色可持续发展。精准支撑高新技术产业项目能源供给,采用冷热电三联供方式为中国联通全国六大基地之一的德清联通云数据中心提供可靠电力供应以及高品质的冷、热能源,助力大数据产业集聚发展。

助推绿色出行。大力推进城乡电动公交全覆盖,在市区建造公交充电场站 42 个,投运电动公交 856 辆,支撑市区公交全电动化,并将电动汽车运维各类信息接入国家电网公司智慧车联网平台,提高充电设施运营、抢修和服务效率。

电靓绿色乡村。以湖州安吉县为例,通过高水平建设乡村电气化示范县,新能源

实现全接入全消纳,能源供给清洁化率达 60% 以上,提高电能在终端能源消费占比至 38.5%。打造以数据采集终端为感知单元的智能电网,运用新一代配电自动化云平台,实现配网状态全感知、全监测及停电主动告知、主动抢修。构建智慧用能 16 个示范场景,全方位拓展“N+”服务,引领能源革命和乡村振兴相融并进。

打造绿色民宿。建设湖州莫干山民宿智慧用能物联网,通过监测用能数据,对用能绿色等级较高的民宿授予生态认证,并给予“零首付”充电桩建设等绿色金融产品支持。创新“生态绿券”媒介,依托大数据分析,精准引导安装屋顶光伏等绿色用能居民到获得生态认证的民宿持券抵扣消费,在增加民宿收益的同时传导绿色用能客户“获得感”,有效形成良性生态微循环。

结束语

中国始终高度重视并采取积极行动应对气候变化,用“生态+电力”实践和创新,生动、朴实地展现了中国在推动能源生产和消费革命,控制和减少温室气体排放,助力生态文明建设等方面所作的努力和取得的成绩。

我们希望,把“生态+电力”示范城市建设的经验,带给更多的地区和 国家,为推动应对气候变化工作不断取得积极进展作出我们的贡献。

我们呼吁,世界各国政府、非政府组织、企业、民众,以更加积极的态度、更加开放的协作,主动发挥各自影响力和号召力,共做“生态+电力”的践行者、推动者、传播者,为推动城市生态环保、低碳发展,作出更大贡献。

我们期待,“生态+电力”示范城市建设模式,在全球更多城市广泛实践,拓宽城市发展路径,促进经济社会和生态环境同步提升,共同建设美好家园,共同创造美好未来。

图解“生态+电力” “Ecology + Electricity” in Picture



出发点、落脚点

- 发展绿色电能、支撑能源转型。

根本导向

- 优化社会用能方式、促进经济绿色发展、倡导公众绿色生活。

目标

- 加快推进能源生产和消费革命。
- 加速构建安全可靠、开放兼容、双向互动、高效经济、清洁环保的“生态+电力”。
- 加速形成清洁低碳、安全高效的新型能源体系。

基本原则

- 坚持生态 绿色导向
- 突出生态 绿色发展
- 扩大生态 绿色影响

主要目标

Major Objects

2020 年

电力在终端能源消费中的占比不低于 **35%**

全市新能源人均装机不低于 **600 瓦**

“生态 + 电力”基本建成，全社会能源利用进一步提质增效，电力发展的生态化进程进一步加快，“生态 + 电力”在生态文明建设中的支撑和保障作用更加凸显。建设一系列生态文明建设示范点，打造生态电力文明建设示范带，建成湖州生态电力示范体验展厅，打响一批“生态 + 电力”品牌，初步形成与全面建成小康社会相适应的生态电力文明。



重点任务

Key Tasks

加强绿色电力设施建设

深挖绿色电能替代潜力
加强综合环境绿色整治
构建绿色技术创新体系



到2020年新建港口岸电桩**362**个，覆盖**89**个码头，基本实现湖州内河航区港口岸电全覆盖。

到2020年新增电能替代总量**9**亿千瓦时，年均完成**3**亿千瓦时。

确保完成**41**个小城镇的线杆集中整治。

到2020年完成**47**个“美丽乡村”配电网建设。



推进新一轮农村电网改造升级与美丽乡村建设相融合，打造“美丽乡村”配电网示范区。

以“线杆融景、变台为景”为目标，推动传统小城镇变身宜居宜业宜游的美丽城镇。



 责任清单

- 推广绿色岸电建设
- 深挖绿色电能替代潜力
- 积极推进城市配电网管理精益化
- 积极开展小城镇环境综合整治
- 打造“美丽乡村”配电网示范区
- 加强绿色科技项目研究
- 建设生态电力示范展厅

重点任务

Key Tasks

规范推进绿色能源发展

保障绿色能源项目并网
加强绿色能源调度管理
构建绿色能源统一监控平台

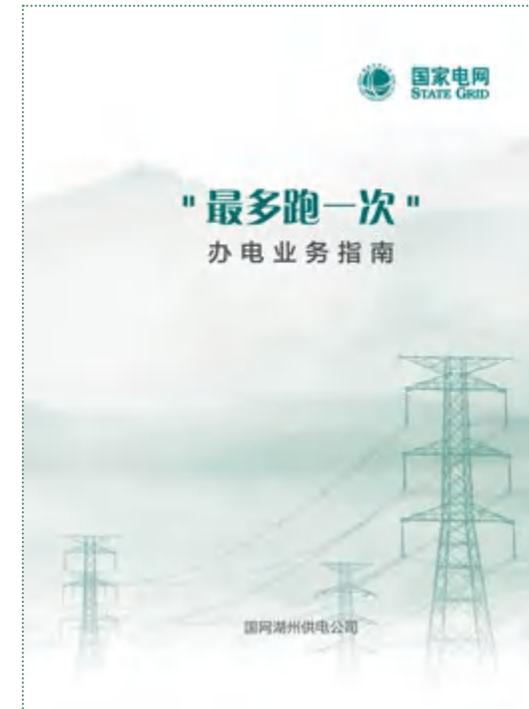


到 2020 年完成推广“智能电管家”用户数 **50** 万户，拓展“互联网 + 供电服务”，全面实现“最多跑一次”。

大力发展可再生能源，积极利用清洁能源，加快构建绿色环保的现代新能源体系。



加强对“百万家庭屋顶光伏”项目规范管理工作，推进全市十万户家庭屋顶光伏计划。



 责任清单

- 积极推进“最多跑一次”改革
- 强化光伏接网标准化建设
- 建立新能源集中管控平台
- 加强新能源运行管理

重点任务

Key Tasks

推动生产生活方式绿色化

助推交通绿色发展
推进生产清洁用能
鼓励社会绿色消费



到 2020 年，新建高速服务区充电站 **8** 座，在城市公共停车场、重点单位内部停车场等场所新装公共充电桩 **273** 个。

加快推进电动汽车充电建设项目开工，完善湖州境内高速公路电动汽车充电服务网络，实现高速充电网络“东西贯通”。



抓好重点领域节能，完善工业电价差别化政策，充分发挥市场机制作用，引导重点耗能行业加大节能力度。

着力构建绿色制造体系，扩大生产领域的电能利用，推动燃煤等高污染燃料锅炉的整治淘汰。



 责任清单

- 建设电动汽车充电
- 推广应用智能化电动汽车充电服务体系
- 引导高耗能行业实施节能生产
- 推行节能型消费

重点任务

Key Tasks

保障绿色电能安全输送

确保“太湖廊道”安全
优化绿色电网布局
加强配套工程建设



编制 **16** 个产业园区、特色小镇、美丽乡村类。

加快铁路电气化改造 **4** 个电力牵引站外部供电工程。

加快推进抽水蓄能电站送出工程等 **8** 个项目前期工作。

大力发展可再生能源，积极利用清洁能源，加快构建绿色环保的现代新能源体系。



重点任务

Key
Tasks



实施国内首例激光带电消除 1000 千伏特高压异物。

直升机特巡护航特高压满功率运行



运用“智能巡检机器人”巡检，确保变电设备安全运行。



加强特高压“太湖廊道”运维保障，确保通道内线路向华东地区稳定输送清洁电力能源，促进地方经济发展。

 责任清单

- 加强特高压“太湖廊道”运维
- 推进建立电力设施保护综合执法模式
- 优化绿色电网布局
- 全方位服务园区企业用电
- 加快电网重点项目建设
- 高效开展配套电网工程前期

保障措施

Protective Measures

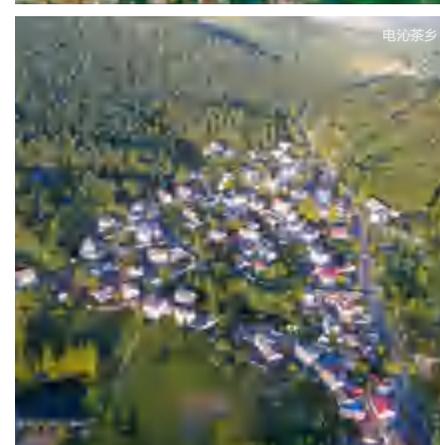
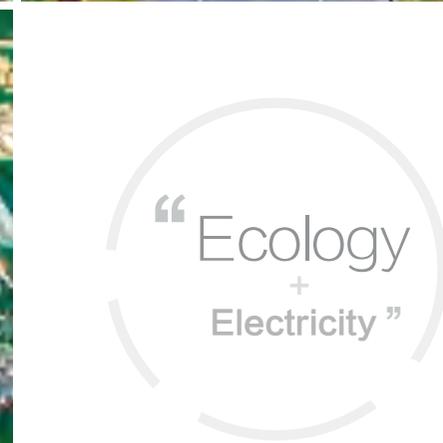
强化组织保障
加强项目建设
注重典型示范



湖州“生态+电力”八景 Cases



▲ 生态八景手绘地图



一、电绿頔塘



“荻塘帆影”是湖州主要胜景之一，“无限离情愁望远，荻塘波景送春帆。”水光映着帆影，也映着崭新的智能化内河岸电水上服务区。

城东水上服务区位于号称“东方小菜茵”的黄金水道长湖申航道，连接了京杭大运河、湖嘉申线等航道，是长三角地区内河水主通道。荡荡乎八川分流，相背而异态。东西南北，驰骛往来。岸电在此推动了“绿色”航行，零排放、零油耗和零噪音的船舶停留在平静的水面上，以电代油，减少有害气体的排放，重铸了湖州的碧水青山。

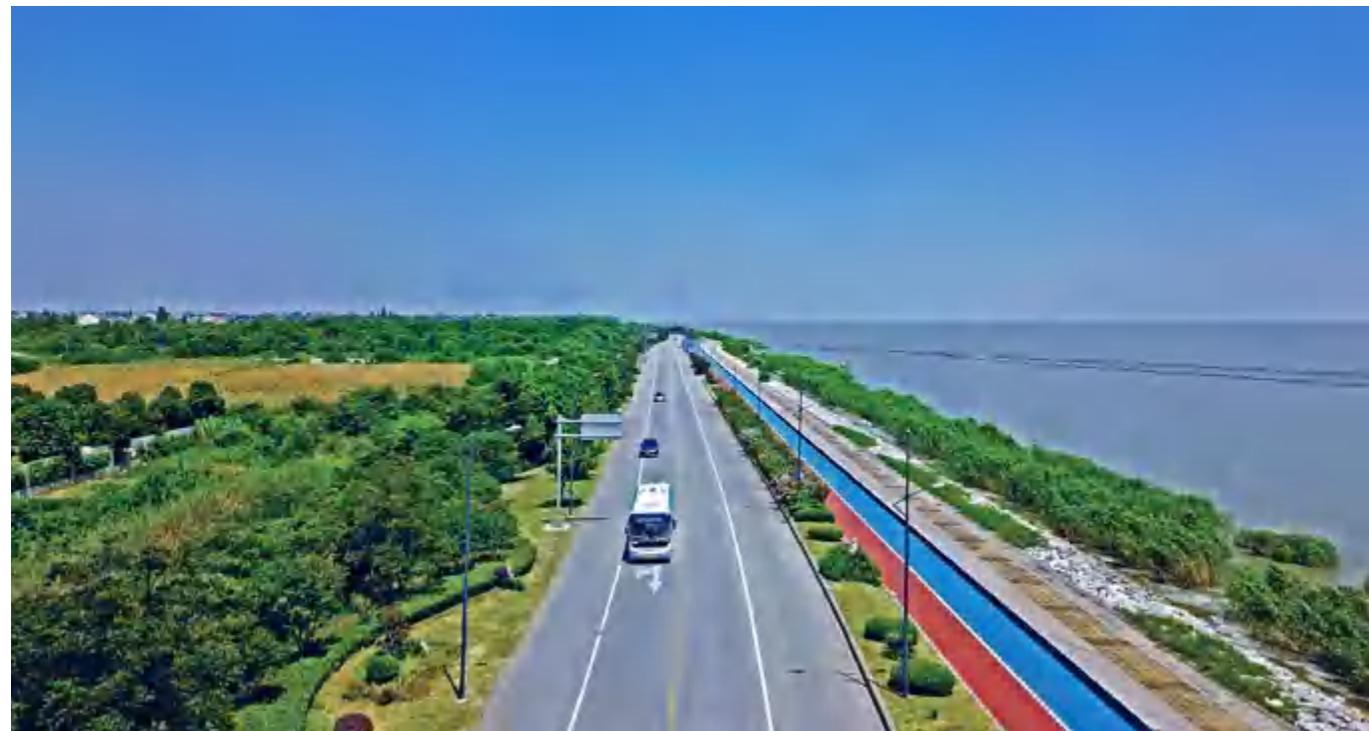
沿河岸线分布的服务区已建成了 14 套一体化岸电装置，不管是日常的船只还是港航局打捞队等专业船舶，服务区均可满足其用电需求。完好的服务中必然有一个系统化的便捷服务体系。

服务区所有岸电装置均采用标准化接口，可实现人机交互、刷卡接电、实时结算，具有完善的硬件保护功能、远程通讯及数据交互功能。服务区配有岸电运营服务平台，能够对多类型船舶进行智能用电监控，实现船岸互动和计量缴费一体化服务。

服务区的建成后受益的不只是两岸往来的船只，还有美丽的河山，当城东水上服务区的设施全部启用后，预计全年可减少燃油消耗约 104 吨，减排硫氧化物 5 吨，氮氧化物 2.94 吨，颗粒污染物 0.96 吨，烟气总量 124.8 万立方米，大大消除船舶靠港期间有害气体排放。



二、电行菰衢



“十三五”国家公交都市的创建将湖州电动公交的推行提上了日程，为了满足人们绿色出行的要求，湖州将电动公交车覆盖了全城，一场能源消费革命就这样悄然展开。

在对未来的展望中，湖州市区将建成公交充电场站 42 个，投运充电设备 124 套，实现城乡公交运营线路全覆盖。充电场站全面投运后，预计年充电量将达到 2700 万千瓦时，年减少燃油消耗约 12000 吨，减排二氧化碳 8700 吨，硫氧化物 28 吨。在未来，能源清洁化将是公交出行的全新方式，城市的面貌也就此焕然一新。

另外，政府和电力部门通过运营监管平台，可以将每辆公交和充电站的信息一览无余，实时查看充电设施运行和周围环境情况，及时掌握车辆的具体位置、行驶轨迹、电池余量等信息，从而使电力公交在平台监管的保障下安稳地穿行在湖州的大街小巷。

三、电游仙湖



“荷叶田田青照水，孤舟挽在花阴底”，而如今的仙山湖里，电游船不用再掩在花阴后，水面如同明镜剖开树与黏连的树影，被游船撞碎成一湖倩影，古潮之下鱼影依稀游动，黄发垂髫，扶老携幼，“吃、住、行、乐”之间，全部实现了电气化。

仙山湖国家湿地公园享有着“东方亚马逊”的美誉，因而也吸引了众多游人来这片绿水丛林中进行一场探索发现之旅。如今，这里作为全省首个4A级的“全电景区”，游客们无论是乘观光车还是游船，都将在电力的驱动下行穿行在景区中，就连里面的环卫车和货车也都实现了电能驱动。

景区还致力于将酒店厨房全部更换成电炊具，客房洗浴取暖更为环保的空气热泵机组，当改造完成后，景区预计每年可节约标煤约86吨，减少二氧化碳排放约225吨，减少二氧化硫0.73吨、氮氧化物0.64吨，景区的用能成本不仅能够大大降低，排放、噪音和污染也将消失在这片土地上。



四、电驱廊桥



由于长兴水泥产业近年来发展迅速，而且已经形成了以南方水泥为核心的水泥产业集群，因而每年需要向外部运输 1000 万吨的水泥熟料。以前重型货车穿梭在长兴水泥产业基地，所经之处都是一片飞扬的尘土。

当 2015 年电力部门及长兴县实施“以电代油”的计划后，矿山等企业便采用了封闭输送带代替汽车运输。1.5 公里长兴博力矿业有限公司输送带和 0.72 公里李家巷湖州南方水泥输送带先后建成，此后，重型货车轮下的尘土便再也没有扬起过。

成功的范例为这里的发展带来更多的机遇，就在今年，电力部门与南方物流达成了战略合作，将启动建设运输能力为 1050 万吨的熟料长胶带输送及仓储系统配套项目，项目建成后，将成为全国首个实现全电运输、全电仓储、全电装卸、全电泊船的“全电物流”电能替代项目。

货物输送过程中不会再有扬尘、噪音和尾气的存在，公路上也将减少许多重型货车沉重的身影。由于这项合作对环境保护有着显著的效果，因而被交通运输部列入绿色示范项目。



五、电映桑渔



中国古代鱼桑之乡就位于湖州南郊合孚镇，此地湖塘众多，种桑养鱼正是传统之业，而今，40万块太阳能板架设在4200亩鱼塘上，阳光下显得更是辉光灿灿蔚为壮观。

湖塘上架起的光伏板年发电量能够超过2亿千瓦时，塘内的水产养殖也因为这些光伏板受益无穷，因为光伏板的铺设不仅能为鱼塘遮阳，缓解夏季塘内水温过高的问题，还能抑制水面藻类



的生长，为水产养殖提供一个良好的水质。因而，这个优质的湖塘引得当地村民争相承包。

湖州南郊和孚镇这项“渔光互补”的项目实现了一塘两用，将单位面积土地的经济价值提升到一个新的层次，真正将社会效益、经济效益和环境效益的共赢由口号转变为现实。

六、电沁茶乡

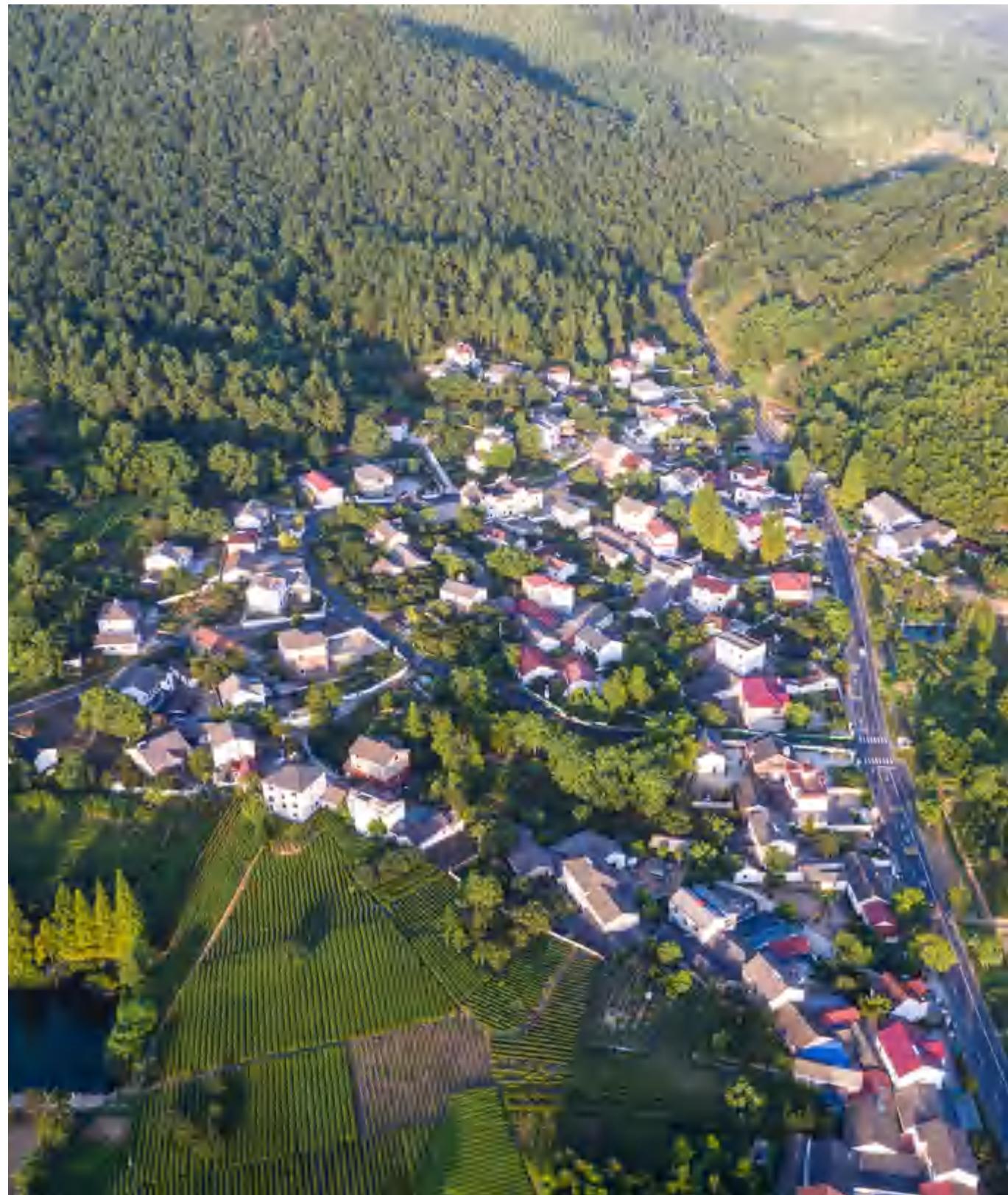


山环水绕的安吉蔓塘里村分布着 40 多家炒茶户，几乎每个家庭都是一个微型的白茶加工厂，从而形成了“家家都炒茶，户户有茶机”的局面，白茶也成为这里的一个重要产业。

但是村民为了方便加工茶叶都会在房前屋后搭建简易的钢棚和厂房，严重有损这片美丽茶乡的村容村貌。随着 2016 年“中国美丽乡村精品示范村”的创建，这些违章搭建物纷纷被拆除掉，即使没有拆除，村民们分散炒茶也会导致炒茶期配变超载及用户低压的问题。

于是电力部门推动村委建设了面积约 3700 平方米的集中炒茶区，此举不仅还原了蔓塘里优美的乡村风貌，而且保障了整个村庄的经济效益。

茶农们可以将茶机搬至炒茶区内生产，茶叶加工由变分散为集中，形成了一个用电负荷集聚点。电力部门又安排专人对供电线路设备进行常态化巡检，茶农的炒茶机此后便在稳定可靠的电力环境中生产运行。



七、电暖莫干



“采菊东篱下，悠然见南山”是传统社会的古典意境，而莫干山民宿产业正是湖州德清旅游绿色发展的一张金名片，居于山上，四处以林荫环绕，睡梦中自有犬吠鸟鸣相伴，如今更是用电力代替了原本采用燃油、燃煤、生物质等形式采暖的方式，提高效率，降低污染的同时也更加的安全起来。

莫干山这张金名片也是经过多重努力得来的，由于在当地登记注册的 550 多家民宿一直以来都是以传统方式进行取暖，这片山清水秀之地的环境污染自然也是不可避免。

电力部门为了提升这些民宿改用电力的热情，主动为民宿用户订制供热供水整体能源解决方案，开展设计免费、设备优惠、赠送延保等促销活动，大幅度降低用户改电费用。

这些努力很快就有了显著的成效，今年以来，民宿产业对清洁电能的认可度逐渐提升。莫干山地区新增民宿使用空气能热泵比例提升至 97.5%，整个莫干山民宿产业年替代电量约 330 万千瓦时。



八、电漫弃山



高山之上，几个纤细而挺拔的风车正缓缓转动，用风叶的移动，描绘出了风的形状，这就是长兴弃山风力发电场，它是我省首个低风速风电项目，一年发电量可满足 3 万户普通家庭一年的用电需求，相当于节约标准煤 1.5 万吨。这些山一样高的煤炭可以继续藏在地下，风驱动着电力从弃山蔓延了整个湖州。

虽然风车转动缓慢，但输出的电力却是惊人的，这 11 台 2000 千瓦的风力发电机组总装机容量为 22 兆瓦，每年的发电量约 4000 万千瓦时，发电可全部并入湖州当地电网，源源不断地输送到每家每户中。这个项目总投资为 2.18 亿元，人们得到的回报却是有着恒久的价值，风力发电还给了自然一片秀丽的河山，将不可再生资源留给了子孙后代。



湖州“生态+电力”示范城市建设

Demonstrative City Construction of Huzhou: “Ecology + Electricity”



推进湖州“生态+电力”示范城市试点建设，着力将“以电为主、多能耦合、清洁高效”的新型能源体系构建和湖州打造生态样板之城等“六个城市”紧密结合起来，进一步助推能源生产和消费转型，强化资源能源节约和生态环境保护，形成可推广可复制的示范成果。

安吉 乡村电气化示范县



在安吉打造“电气化广泛应用、信息互联互通、客户高效用能”的乡村电气化示范县，全面助力乡村振兴，为浙江乃至全国做出样板、提供示范。

安吉已确定为国家电网乡村电气化示范县建设三个试点单位之一。



德清 莫干山“生态 + 电力”示范区



从电力供用示范、清洁用能示范、人居环境示范、理念创新示范四大领域，建设庾村集镇清洁能源街区、绿聚能跨界产业联盟等一批示范项目，系统性、全方位推进新型能源体系加速形成，助力示范区高质量发展。



该示范项目获批浙江省首个乡村电力物联网示范项目。



长兴 万亩“生态智联园区”示范项目



在园区统筹优化电力、燃气、热力、供冷、供水管廊等基础设施布局，推进多种能源的集成供应和调度，实现企业用能数据集成提取和全域监管，并创新构建“多种能源供应 + 配售一体 + 更多增值服务”的新型商业模式，助力绿色中国智造。



湖州 市区“生态智慧社区”示范项目



与鲁能集团合作，在鸿泊湾小区试点建设基于泛在电力物联网的“生态智慧社区”示范项目，聚焦家庭智慧用能、综合智慧供能、智慧出行等未来社区核心应用场景，构建社区生产生活数字化链条，全面打造生态、智慧的未来社区生态圈。



