

双碳战略下水泥光伏项目 创新与实践

构建高效智慧型水泥+光伏互补电站 驱动现代水泥产业绿色优化升级

目录

01

行业背景

Industry background

02

解决方案

Industry solutions

03

关于我们

Our strengths

01

行业背景

Industry background



行业背景



火电



独立储能



政策
机制



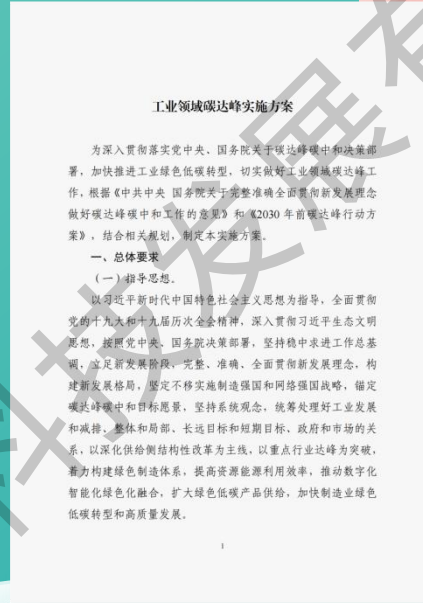
新能源



用户侧



国务院关于全面推进美丽中国建设的意见



工业领域碳达峰实施方案

水泥行业在2025年水泥熟料单位产品综合能耗水平下降3%以上

中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见

2024-01-11 18:52:20 来源：新华网

1日电

中共中央 国务院 全面推进美丽中国建设的意见

(2023年12月27日)

全面建设社会主义现代化国家的重要目标，是实现中华民族伟大复兴

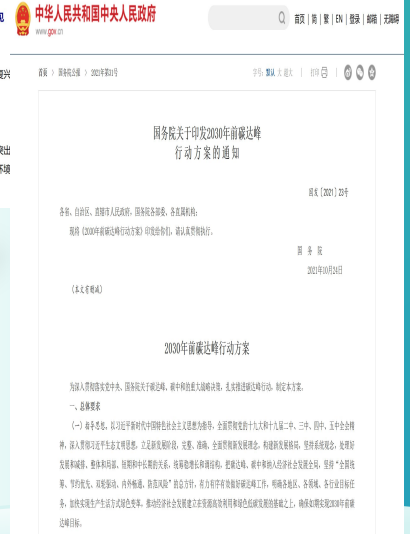
推进人与自然和谐共生的现代化。现提出如下意见。

坚持人与自然和谐共生

以习近平同志为核心的中共中央把生态文明建设摆在突出位置

实现了由重点整治到系统治理、由被动应对到主动作为、由全球环境

重大转变，美丽中国建设迈出重大步伐。



2030年前碳达峰行动方案

大力发展新能源，全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设风电和光伏发电基地

以新能源为主体的新型电力系统面临的形势和挑战



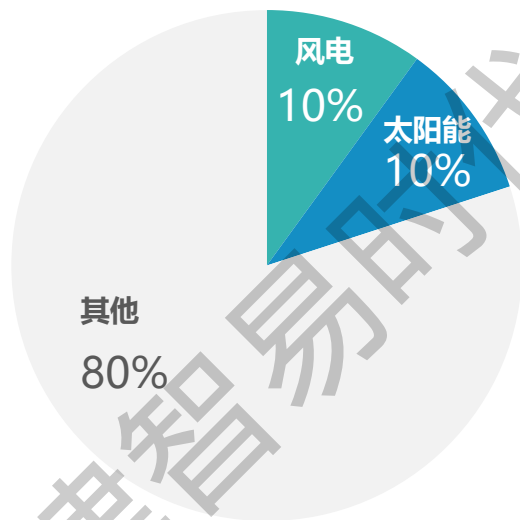
在构建以新能源为主的电力系统的目标下，新能源将快速发展

未来，风电、光伏等新能源发电技术占据我国电力系统的C位，新能源渗透率快速提升

2030

年总发电量
8.94 万亿千瓦时

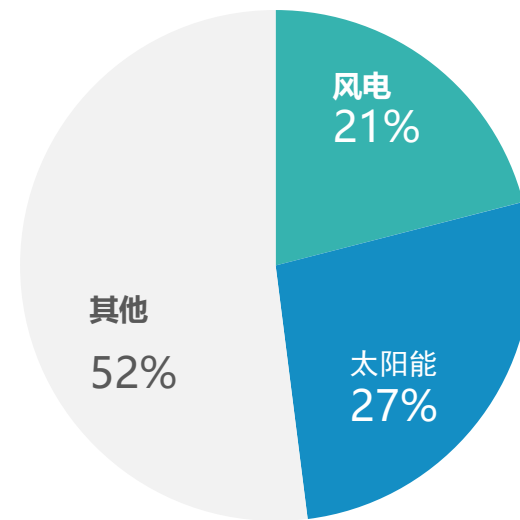
新能源总发电占比
20%



2050

年总发电量
12.13 万亿千瓦时

新能源总发电占比
48%



双碳目标下，光伏储能已成为企业电力系统的重要支撑性技术



中央财经委员会第9次会议

2030年前实现碳达峰
2060年前实现碳中和

构建以新能源为主体的
新型电力系统

构建清洁低碳安全
高效的能源体系

中央政治局集体学习会议

推进先进储能技术
规模化应用

规划建设风电、光伏等
新能源供给消纳体系



部分省市“十四五”
光储新增装机容量规划

光伏装机容量(GW)

储能装机容量(GWh)



现状



产能过剩、污染环境、能源消耗大

水泥行业对能源资源的依赖度高，能源消耗量大，增加生产成本和能源资源的紧张状况



用电大户，电费支出压力大

一家100万吨产能的水泥厂，一年电费就达到了4000万元左右



受地区限电影响大

水泥行业受季节性区域性限电影响也比较大

原因



水泥行业碳控双重挑战

我国是世界上最大的水泥生产国，产量约占全世界的一半。水泥产业链既用电又用煤，能源成本占生产成本的60%以上，碳排放占全国碳排放总量的约9%，是当之无愧的“碳大户”。“双碳”目标下，水泥行业承受着用能成本和绿色减碳的双重压力，为碳排放管控的重点

对策



光伏储能引领转型

量身定制“光伏+储能”创新解决方案，为水泥行业全场景、多维度绿色用能



实施水泥行业超低排放改造

强化源头控制，采用成熟稳定的污染防治技术



推动极致能效

将数字化运营与低碳转型融合，通过AI与机器学习优化生产，减少波动，提升能效，持续降低能耗与碳排放

行业背景-碳排放市场



碳市场	配额总量 (亿吨)	分配方式	配额分配方法
国家	45	免费分配	行业基准线法 基准线法:火力发电行业(热电联产)、水泥制造行业、热力生产和供应、其他发电、电力供应行业、数据中心重点单位
北京	0.5	免费分配	历史总量法:石化、其他服务业(数据中心重点单位除外)、其他行业(水的生产和供应除外) 历史强度法:其他行业中水的生产和供应 组合方法:交通运输行业(历史总量法和历史强度法)
上海	1.09	免费分配; 拍卖(一小部分碳配额, 不针对具体行业)	基准线法:发电企业、电网企业、供热企业 历史强度法:工业企业、航空港口及水运企业、自来水生产企业 历史排放法:商场、宾馆、商务办公、机场等建筑, 以及产品复杂、近几年边界变化大、难以采用行业基准线法或历史强度法的工业企业
深圳	0.3	免费分配; 拍卖(一小部分碳配额, 不针对具体行业)	基准强度法:供水行业、供电行业、供气行业、公交行业、地铁行业、港口码头行业、危险废物处理行业 历史强度法:其他行业
广东	2.65	免费分配; 拍卖(控制在250万吨以内, 采用不定期竞价发放的形式)	基准线法:水泥行业的熟料生产和水泥粉磨, 钢铁行业的炼焦、石灰烧制、球团、烧结、炼铁、炼钢工序, 普通造纸和纸制品生产企业, 全面服务航空企业 历史强度下降法:水泥行业其他粉磨产品、钢铁行业的外购化石燃料掺烧发电、石化行业煤制氢装置、特殊造纸和纸制品生产企业、有纸浆制造的企业、其它航空企业 历史排放法:水泥行业的矿山开采、钢铁行业的钢压延与加工工序、石化行业企业(煤制氢装置除外)
天津	0.75	免费分配; 不定期拍卖(一小部分碳配额, 不针对具体行业)	历史强度法:建材、造纸行业 历史排放法:钢铁、化工、石化、油气开采、航空、有色、矿山、食品饮料、医药制造、农副食品加工、机械设备制造、电子设备制造行业企业
重庆	1.3	免费分配; 拍卖(不超过碳市场履约缺口)	历史排放法
湖北	1.66	免费分配	历史强度法:热力生产和供应、造纸、玻璃及其他建材(不含自产熟料型水泥、陶瓷行业)、水的生产和供应行业、设备制造(企业生产两种以上的产品、产量计量不同质、无法区分产品排放边界等情况除外) 标杆法:水泥(外购熟料型水泥企业除外) 历史排放法:其他行业
福建	2	免费分配; 拍卖	基准线法:水泥、电解铝、平板玻璃、化工行业以二氧化硅为主营产品)、航空等行业 历史强度法:电网、铜冶炼、钢铁、化工(除主营产品为二氧化硅)、原油加工、乙烯、纸浆制造、机制纸和纸板、机场、建筑陶瓷、日用陶瓷及卫生陶瓷等行业

行业背景-储能补贴



省份	地区	补贴方式	补贴标准
北京	朝阳区	投资	对储能技术项目给予不超过总投资额20%的补助
天津	滨海高新区	放电	对在高新区实际投运的储能项目，按照实际发电量给予项目投资方资金补贴，补贴时间不超过24个月，补贴标准为0.5元/千瓦时，单个项目每年补贴不超过100万元
河北		需求响应	2023年4月6日，《关于进一步做好河北南部电网电力需求响应市场运营工作的通知》明确，实时需求响应容量补偿标准按照8元/千瓦-月
山西	太原	投资	对新型储能项目（化学、压缩空气等给予补助，建成后，按投资额的2%补贴最高不超过500万元）
安徽	合肥	放电	2022年11月28日，《合肥市进一步促进光伏产业高质量发展若干政策实施细则》提出，对装机容量1兆瓦时及以上的新型储能电站，自投运次月起按发电量给予投资主体不超过0.3元/kWh补贴，连续补贴不超过2年，同一企业累计最高不超过300万元
	芜湖	放电	2022年3月4日，《芜湖市人民政府关于加快光伏发电推广应用的实施意见》提出，对储能系统按实际发电量给予储能电站运营主体0.3元/千瓦时补贴，同一项目年度最高补贴100万元。补贴项目为自发文之日起至2023年12月31日期间投产的项目，单个项目补贴年限为5年
广东	深圳	放电	对已并网投运装机规模1兆瓦以上的电化学储能项目，按照实际发电量给予最高0.2元/kWh的支持，每个项目支持期限3年，资助总额最高300万元
		投资	2023年5月8日，《2023年战略性新兴产业专项资金项目申报指南(第批)》明确，储能新技术新产品示范应用推广支持工业园区储能、光储充示范等两个方向，按总投资的30%给予事后资助，最高不超过1000万元
	福田	放电	深圳福田对实际投入100万元以上的电化学储能项目，给予0.5元/kWh的放电补贴
	肇庆高新	容量	2022年12月10日，《关于进一步明确申报光伏发电、储能和冰蓄冷项目补贴有关事项的通知》明确，以建成的储能项目总装机容量为基础，按150元/千瓦的标准确定项目装机容量补贴金额，发放给制造业企业(场地提供方和项目建设方按7:3比例分配)，每个项目（企业）补贴金额总和不超过100万元。
湖南	长沙	放电	2023年5月12日，《东莞市加快新型储能产业高质量发展若干措施》明确，对新型储能用户示范应用项目，自投运次月起按实际发电量给予投资主体不超过0.3元/千瓦时补贴，补贴累计不超过2年，不超过300万元
		黄浦	放电
湖南	长沙	放电	按储能电站的实际发电量，给予储能电站运营主体0.3元/kWh的奖励，单个企业年度奖励额度不超过300万元
四川	成都	容量	1.对入选的用户侧、电网侧、电源侧、虚拟电厂储能项目，年利用小时数不低于600小时的,按照储能设施规模给予每年230元/千瓦补贴，单个项目最高不超过100万元，补贴3年 2.积极推进电源、电网、用户侧配套建设能示范建设，按储能设施规模200元/千瓦给予补助。电池回收利用体系，按电池容量给予20元/千瓦时补助

行业背景-储能补贴



省份	地区	补贴方式	补贴标准
浙江	龙港	放电	对于实际投运储能项目，按照实际放电量给予储能运营主体0.8元/千瓦时的补贴
	义乌	放电	根据峰段实际放电量给予储能运营主体0.25元/kWh的补贴、补贴两年，补贴资金以500万元为上限
	永康	容量	对非居民用户侧储能项目(年利用小时数不低于600小时)，按照储能设施按150元、120元100元每千瓦逐年退坡补贴
	瓯海区	放电	制造业企业安装用户侧储能项目，按照实际放电量给予0.8元/千瓦时的补贴，连续补贴两年(含投运当年)
		容量	对容量在300kWh及以上的用户侧储能项目，给予0.1元/W的一次性建设补贴
	海盐县	投资	推进一批储能、新型电力系统示范项目建设，对制造业企业投资300万元及以上的投资新型储能电站，给予实际设备的10%限额400万元的一次性补助
	诸暨	容量	按不低于光伏装机容量10%的要求总体配套建设光伏储能设施容量。市财政给予储能设施投资单位一次性补贴200元/kWh,单个项目最高不超过100万元
	嘉善	容量	对实施的光伏发电项目配建储能系统并接受电网统筹调度的(经审批备案且年利用小时数不低于600小时，额外实行一次性储能容量补助，2021年、2022年、2023年补助标准分别为200元、180元、170元/千瓦年
	金华婺城	容量	对于接受统一调度的调峰项目（年利用小时数不低于600小时给予容量补偿，补偿标准逐年退坡，补贴期暂定3年（按200元、180元、170元/千瓦年退坡），按照省级补偿的标准享受省级补偿
	嘉兴	投资	推进一批储能、新型电力系统示范项目建设，对制造业企业投资300万元及以上的新型储能电站，给予实际设备投资的10%限额400万元的一次性补助
舟山普陀	投资	对开发建设新型储能项目的企业，每建成投运1个新型储能项目，补助资金30万元	
杭州萧山区	容量	对“十四五”期间建成年利用小时数不低于600小时的区统调储能项目，按储能功率300元/千瓦给予投资经营主体一次性补贴	
重庆	铜梁区	容量	0.5元/kWh，连续3年
	两江新区	容量	对在新区备案项目建成投运的用户侧储能、独立储能、分布式光储、充换储一体化等项目，储能配置时长不低于2小时的，按照储能设施装机规模给予200元/kWh容是补贴，单个项目补贴最高不超过500万元
江苏	常州	放电	2023年1月28日，《常州市推进新能源之都建设政策措施》明确，对装机容量1兆瓦及以上的新型储能电站，自并网投运次月起按放电量给予投资主体不超过0.3元/千瓦时奖励，连续奖励不超过2年

02

解决方案

Industry solutions



我国幅员辽阔，有着十分丰富的太阳能资源



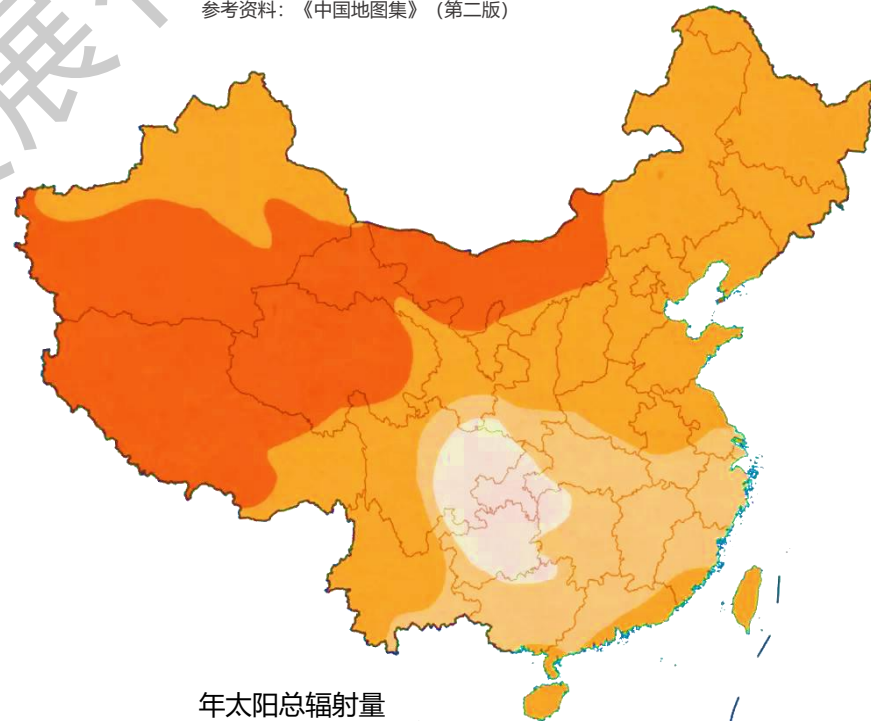
年日照时数大于2000小时
占全国总面积2/3以上地区

除四川、贵州外，所有地域均属于
世界上太阳能利用较好的地区

我国太阳能资源分布

参考资料：《中国地图集》（第二版）

	日照小时数 (h/a)	辐射量 (MJ/m ³ ·a)	标煤当量 (kg)	代表区域	丰富程度
一类	3200-3300	6700-8370	225-285	青藏高原 内蒙古北部 甘肃北部 宁夏北部	丰富区
二类	3000-3200	5860-6700	200-225	山西北部 内蒙古南部 宁夏南部 甘肃中部	丰富区
三类	2200-3000	5020-5860	170-200	山西南部 甘肃东南部 陕西北部	较丰富区
四类	1400-2200	4190-5020	140-170	长江中下游 福建 浙江 广东	可利用区
五类	1000-1400	3350-4190	115-140	四川 贵州	贫乏区



年太阳总辐射量
MJ/m³·a



01

在水泥厂矿山、空地、工业屋顶安装光伏后这些大面积闲置的场地变成了宝贵的资源，为企业增加更多收益

02

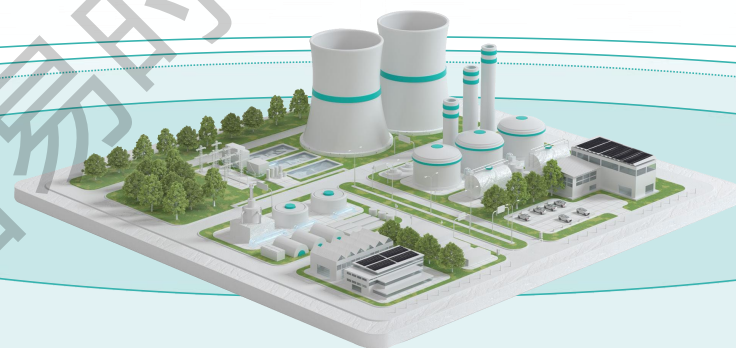
企业用电量大，峰值电费高，安装光伏发电后，企业可以自发自用，多余的电卖给国家电网

03

工业光伏发电系统可以降低企业的能耗，完成政府规定的节能减排指标，安全可靠、无噪声、无污染，提高厂区绿色电力的利用率，促进厂区低碳生产

04

光伏板具有隔热保温的功效，在屋顶上大面积铺设光伏组件以后，能有效降低厂房温度，炎热夏天制造更加舒适的工作环境，寒冷的冬天保持合适的室内温度，也间接节省了企业的采暖制冷费用



水泥企业和太阳能光伏发电相结合， 并通过智能监测实现智能化高效运营的一种技术



凭借多年服务水泥行业企业积累下的对客户业务的理解，在确保安全可靠的前提下，结合客户的“理想运营收益”和实际情况，提出方案构想，并帮助客户寻找、筛选包含设计院、EPC总包单位在内的合格供应商，配合客户勘察、设计、仿真建模，核算出适合客户的空闲屋顶及场地、车棚、自建光伏发电系统方案

勘察

设计

施工

入网

建设总周期
8个月左右

基于在环境监测领域拥有丰富技术积累打造出的平台开发与整合能力，将光伏发电“监、控联动”并可实现与环境监测平台的整合统一，降低人工工作负荷



积极探索“光伏+”综合利用
实现水泥行业附加值最大化



依托自身强大的项目管理与能力，联合有实力的专业施工合作伙伴，为客户交付“放心项目”



国家大力
提倡和扶持

用户全部消纳光伏电能（全部自发自用），年均节约电费20.64万元，
25年理论收益3440万元

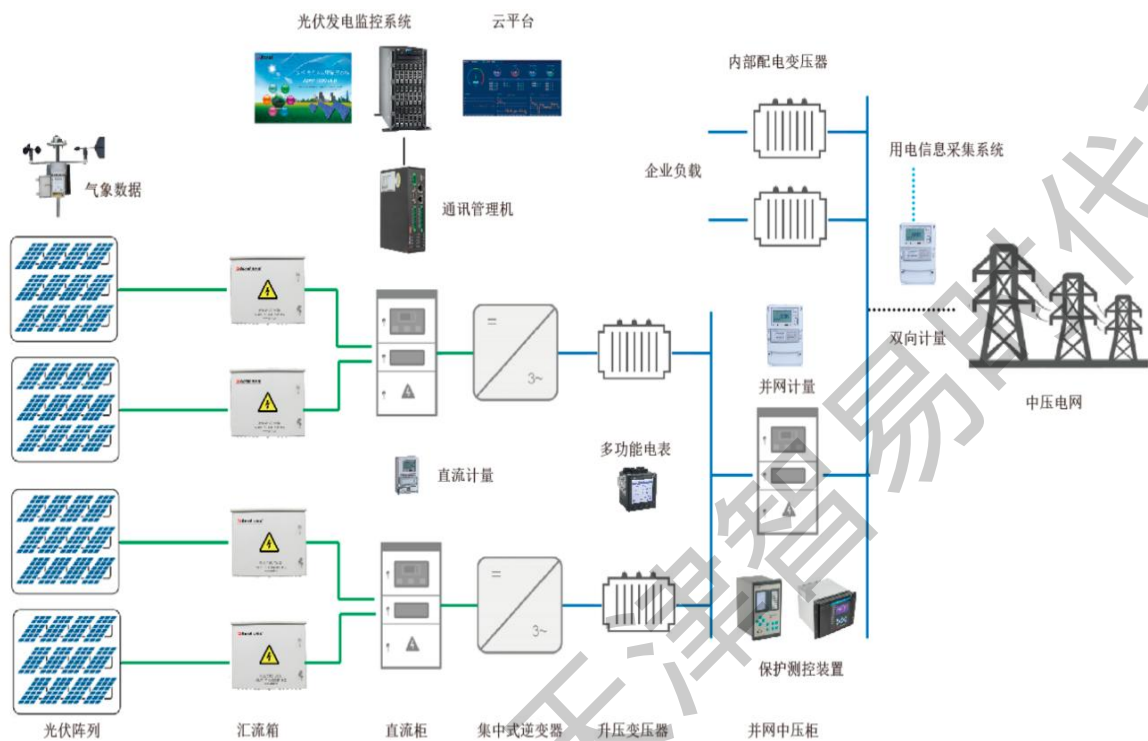


年均发电量 172万kwh	×	电价优惠 0.12元/kwh	=	年均节省电费 20.64万元	×	年数 25年	=	25年节省电费 516万元
年均发电量 172万kwh	×	电价 0.8元/kwh	=	年均收益 137.6万元	×	年数 25年	=	25年收益 3440万元

电价优惠：用户电价0.8元/kwh-8.5折电价0.68元/kwh

方案设计+合作模式

销售工程师+技术工程师+实施工程师+联合设计院
组成专业严谨的方案团队



EPC 模式

即设计、采购、施工一体化模式，承包商负责工程项目的设计、采购、施工安装全过程的工程总承包，又称为交钥匙工程。也就是说项目由业主单位出资建设，所发电能收益归业主单位所有，项目设备运维及变更所产生的费用由业主单位承担。

EMC 模式

即合同能源管理模式，项目通常由建设单位出资建设，所发电能收益归建设单位所有，业主单位享受电价优惠。



项目筹备

支持协作

意向洽谈

方案论证设计

投资与合作模式

组建项目团队



项目立项

执行实施

手续办理

申请审批

核准备案

项目启动



项目建设

协作服务

光伏系统详细设计

相关手续办理

项目招投标

项目施工



验收投产

光伏系统详细设计

相关手续办理

项目招投标

项目施工

光伏发电控制系统

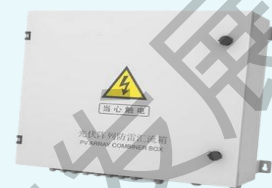


Photovoltaic
分布式光伏系统

光伏组件



汇流箱



光伏并网逆变器



光伏环境监测站

超声波气象五参数

辐照度

背板温度

灰尘监测

雨量、雪量



光伏发电监控云平台

监控平台



移动端



监控平台



光伏环境监测站



监测

全方位太阳能光伏发电系统，包括温湿度、风速风向、大气压等数据。

提醒

当监测的数据超过设定值时，可及时将报警信息发送至用户。

联动

可根据监测结果联动场景，如光伏组件表面灰尘情况，及时发现积灰问题等。

光伏环境监测站



免维护，抗干扰能力强，精度高，无惧恶劣环境

紧凑型 低功率 数字接口 开放通讯协议 提供检测报告

超声波气象五参数

	检测原理	测量范围	分辨率	通讯协议
风速	超声波	0~70m/s	0.1m/s	MODBUS
风向	超声波	0-360°	±1°	MODBUS
温度	数字式	0-90°C	±0.3°C	MODBUS
湿度	数字式	0-100%	±2%RH	MODBUS
大气压	电容式	300-1100hPa	1 hPa	MODBUS



光伏环境监测站



辐照度

监测参数

总辐照度
直接辐照度
散射辐照度
反射辐照度

光伏电站的年平均辐照度
可以通过综合效率系数和
水平面太阳能年总辐照量
等参数进行计算



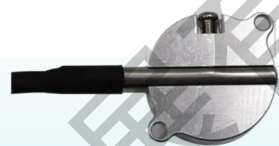
雨量、雪量

雨量

测量范围: 0~4mm/min
分辨率: 0.1mm

雪量

测量范围: 0 ~ 1.5m
分辨率: 1mm



背板温度

测量范围

-50-+100°C,
-20-+50°C

测量精度

±0.5°C
±0.3°C



灰尘监测

原理

全波段光学污染测量
(BOSM)技术

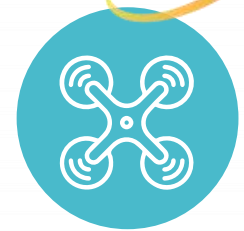
污染比例

双传感器值50%~100%

测量精度

90 to 100%: ±1%
80 to 90%: ±2%
50 to 80%: ±5%

光伏电站自动巡检车



无人机探测



雷达探测



智能



高效



黑夜可视



AI算法



实时



气象监测



自动导航



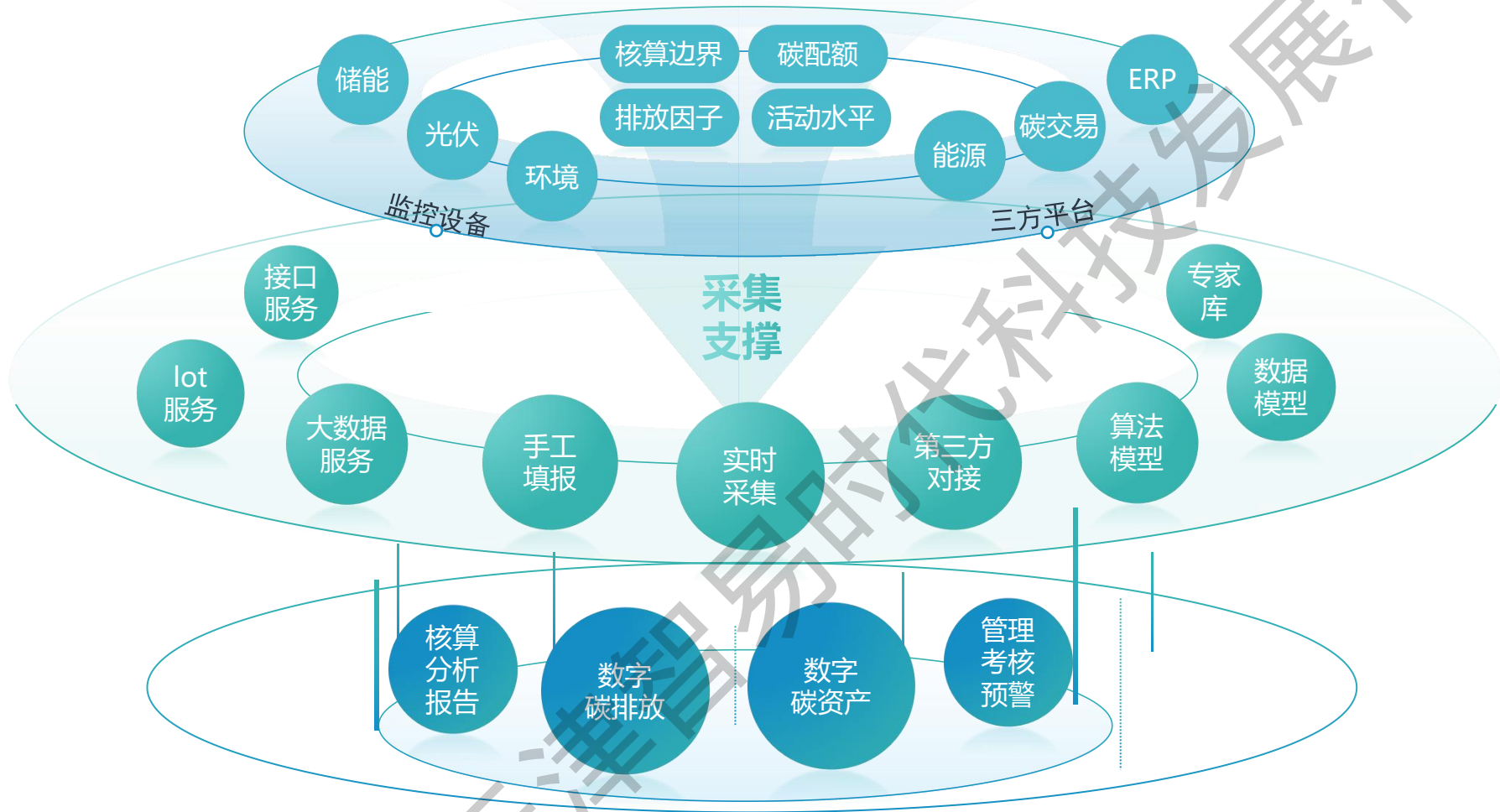
气体监测



安全

天津时代科技发展有限公司

双碳产业链

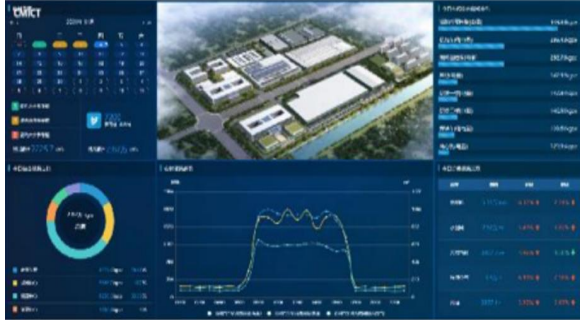


数字碳减排

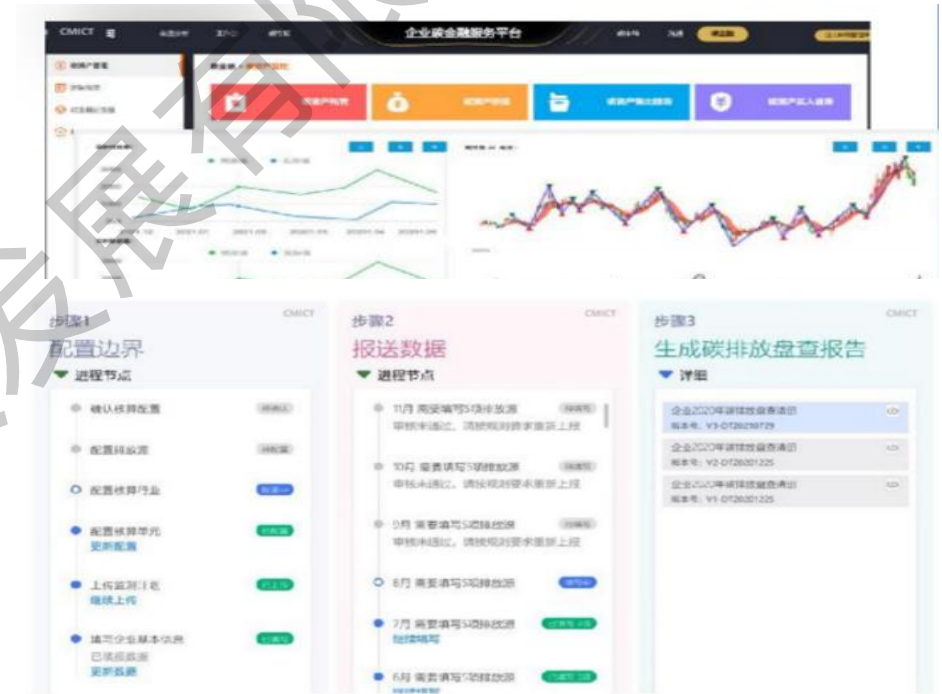


平台整合

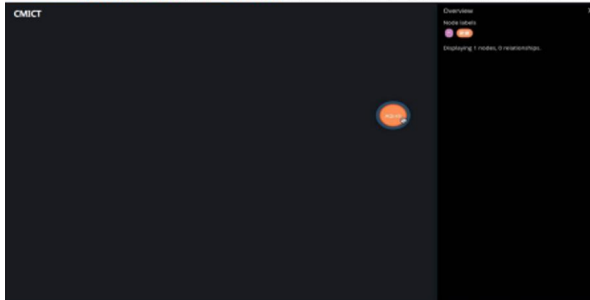
企业用能管理与分析



企业碳排放数据报送



工业互联网标识和区块链双重打码，辅助碳足迹查证



碳配额与履约



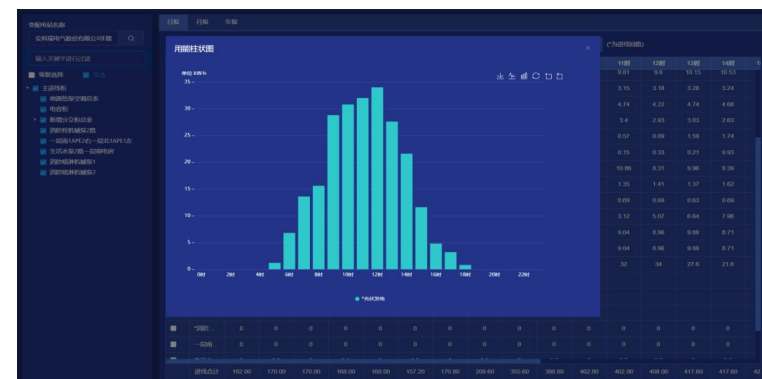
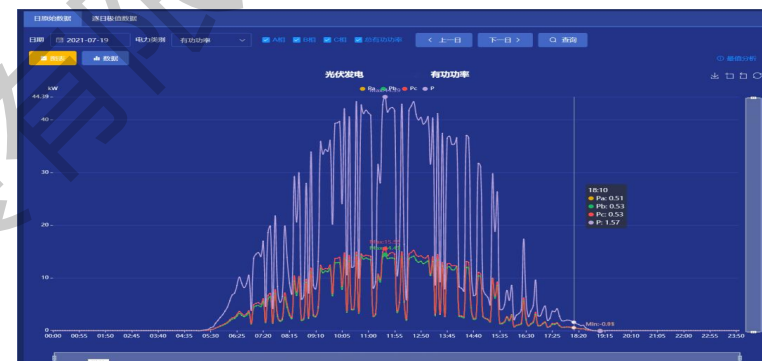
能效监控与调度解决方案

能效管理功能：能耗监测与展示、内部能效考核、单位产值能耗结算
 政府能耗监管：设备状态监测、用能异常及消防报警；
 能效监测点：水电气冷热各计量表计点，控制及保护装置、生产物料、燃料、废料等计量计重点，源网荷储各环节监测及控制点、重点用能设备（照明、空调、电梯、动力）、用能安全及环境监测设备。

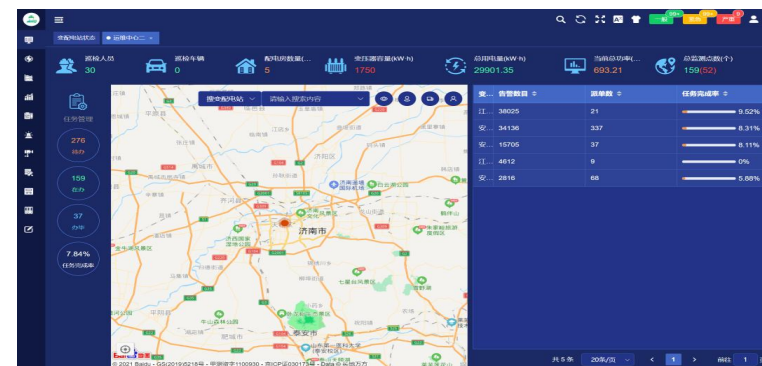
能源负荷控制解决方案

通过能效监测手段、负荷控制手段，在对水电气冷热用能量、产能、人员、温度、湿度、照度等数据进行对比分析的基础上，挖掘节能潜力、采取有效的智能控制措施，降低无效空耗，综合节能率提高15%-30%。

平台整合



光伏监控中心是集数据采集、存储、分析、管理及展示为一体的系统，企业可通过组态界面查看电站的实时运行状况、浏览设备运行参数、查看统计报表、实时报警和智能化数据分析以及电站故障诊断情况。同时系统还可以提供光伏功率预测子系统、功率控制子系统、视频监控子系统、自动化系统以及手机监测子系统等拓展系统供用户选择使用。





能耗分析

用能可视，直观体现整体用能情况，多维度对能耗数据分析并生成统计图表，从而能直观地对数据进行统计分析。

辅助决策

能耗数据查询，有效利用能耗数据，进一步挖掘企业节能潜力，多角度辅助决策。

设备监测

设备能耗监测，对每台设备进行精准管理，提供准确的能耗数据，实现精细化管理。

以能源中心为主体的管控一体化、集中扁平化智慧能耗系统，实现能源统一计划调度和优化能源平衡，并建立客观的能源系统技术指标评价体系，提高能源管理水平。

03

关于我们

Our strengths

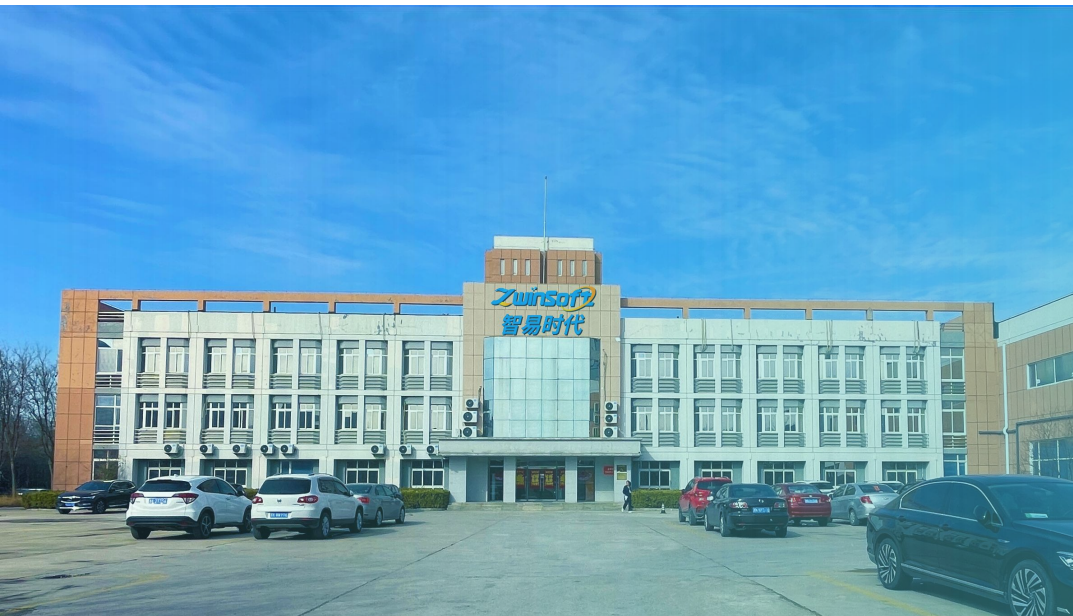


公司概况



智易时代

智易时代由南开大学博士创立的高科技公司，公司致力于各类环境要素在线监测，在线服务，集研发、生产、销售、服务为一体的环境监测行业领先的产品供应商。以南开大学为技术的研发支撑，使公司的核心技术得到强力支持。同时，与南开大学、天津大学等高校及中科院绿色智能研究院等科研单位紧密合作，提高环境在线监测技术高精专水平。公司“以市场为导向，以客户为中心”，积极响应市场需求，随时为客户提供优质的解决方案，全面助力国家生态文明建设，为打赢污染防治攻坚战提供专业技术支撑，“以科技助力环保，以行动成就客户”，向信息化、自动化、智能化方向不断发展，开拓创新，成为环境监测行业的领先者。



市级重点“专精特新”小巨人企业

CMMI DEV2.0成熟度3级

信息技术服务运行维护能力成熟度3级

ISO9001质量管理体系认证

ISO14001环境管理体系认证

ISO45001职业健康安全管理体系

知识产权管理体系

行业经验丰富、技术沉淀深厚



公司团队

200+



发明专利

60+



软件著作权

150+



参与标准制定

10+

设计、制造、解决方案



全球化

北京、天津、印度、巴西

荣获ISO认证



全自主

核心知识产权

专利超过60项



全产业

整体解决方案

软著超过150项



企业使命

做环境监测行业
领先的产品供应商

经营理念

以科技助力环保以行动成就客户
持续为客户创造价值

合作资质



具有电力行业（送电工程、变电工程、新能源发电设计）专业乙级资质，经营业务范围：建设工程设计，电力系统技术咨询；送电、变电行业设计、新能源光伏、发电设计；项目全过程手续咨询服务。太阳能和风力发电技术服务、光伏、地面电站、风电项目等全过程手续和咨询服务；外线路规划许可证业务。



行业案例



首钢集团
SHOUKANG GROUP



安钢集团
ANGANG GROUP



鞍钢集团
攀长特



黑龙江建龙
HEILONGJIANGJIANLONG



江阴华西钢铁有限公司
JIANGYIN HUAXI STEEL CO., LTD.



TISCO
太原钢铁集团有限公司



唐山正丰钢铁有限公司



抚顺特殊钢股份有限公司
FUSHUN SPECIAL STEEL CO., LTD.



DONGHUA GROUP



福建三钢



重庆钢铁



TISCO
太原钢铁集团有限公司



邢台钢铁有限责任公司
XINGTAI IRON & STEEL CORP., LTD.



宁波钢铁
NINGBOSTEEL



河钢集团
HBIS GROUP



金鼎钢铁集团
JINDING STEEL GROUP



河北普阳钢铁有限公司



BAOWU 太钢集团



新兴铸管
XINXING PIPES



BAOSTEEL
宝钢集团八一钢铁



JIN YUAN
金圆水泥



CUCC
中联水泥



SUNNSY
山水集团
SUNNSY GROUP



冀东水泥
JIDONG CEMENT



华润水泥
CR CEMENT

全球化业务布局



技术创新

国际先进技术和管理经验
提升自主创新能力



市场拓展

为客户提供定制化的
产品和服务



战略合作

共同推动智能科技
领域的发展



绿色低碳 数智未来

天津智易时代科技发展有限公司

Tianjin Zwinsoft Technology Co.,Ltd.

电话：022-23778895

