



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

绿色校园能源托管探索

二〇二一年四月



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

目录 CONTENTS

公司简介

校园用能现状

校园用能特点

校园综合能源服务

合作模式

建设目标



国网山东综合能源服务有限公司

国网山东综合能源服务有限公司是由国网山东省电力公司、国网综合能源服务集团有限公司和山东网瑞物产有限公司共同出资成立的有限责任公司，属地支撑机构遍及全省各市县，构建了从能源供给侧到消费侧、从规划设计到建设运营的全领域、全链条综合能源服务体系，主营综合能效服务、多能供应服务、清洁能源服务、新兴用能服务、智慧用能服务、能源交易服务六大业务领域，打造了共建共享、合作共赢的交流平台，建成了一大批具有良好社会效益和经济效益的示范项目，是推动全省综合能源服务产业发展的重要力量。

努力打造成为“省内领先、国内知名”的综合能源服务企业



山东综合能源服务有限公司



开发建设 —— 一批典型示范项目 努力打造 —— 综合能源服务山东样板



山东综合能源服务中心



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

国内首家集展示体验、业务服务、科普培训于一体的能源服务中心



打造全省综合能源服务生态圈的重要载体

山东综合能源服务中心是山东电力服务政府、能源商、科研院所、社会团体的互动共享平台和资源共享平台



校园用能现状



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

校园用能现状

01

- 学校没有统一的后勤信息化管理平台，能源消耗的家底不清晰。

02

- 重点设备和场景没有进行智能化安全管控。

03

- 大多采用传统的按制度巡检的物业服务模式。

04

- 没有专一的运维团队，协调工作量较大，人员成本高。

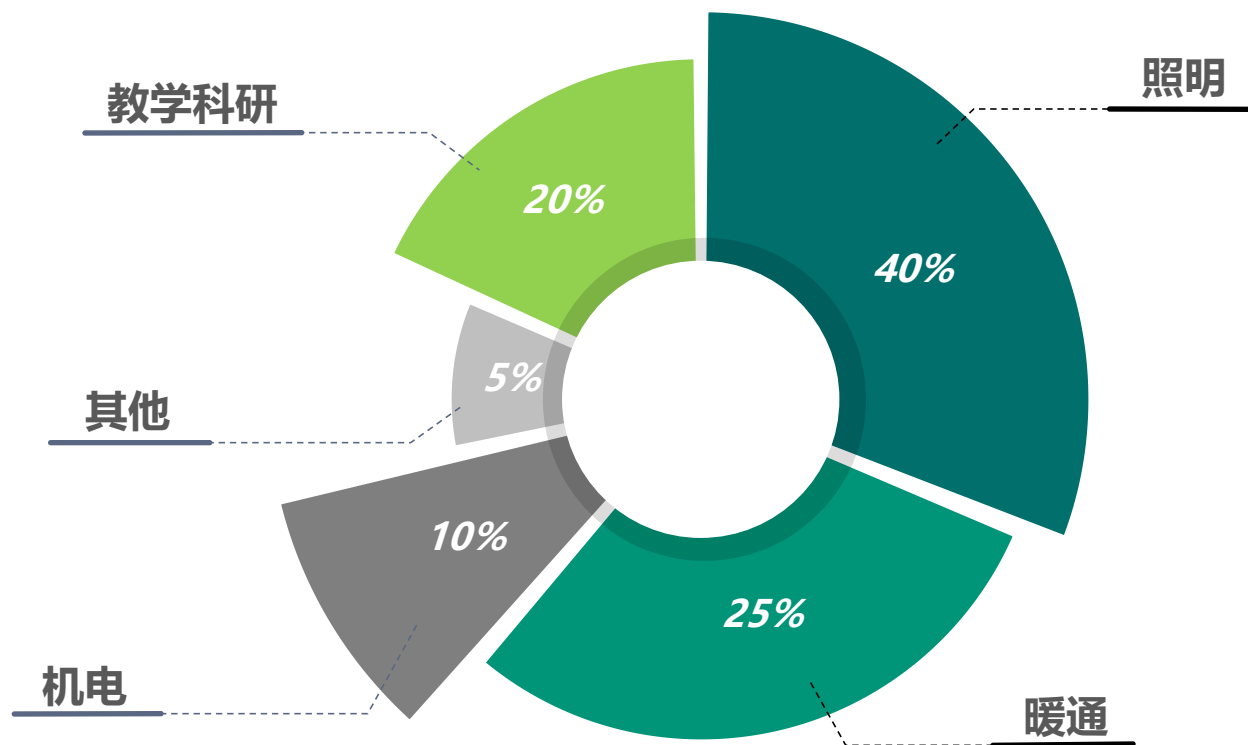


校园用能特点



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.



照明能耗占总能耗比例达**40%**，暖通能耗占**25%**，夏季制冷以分体空调为主，特殊大型区域会采用中央空调或多联机VRV空调，冬季供热南方地区采用空调，北方大部分区域采用集中供暖。

另外高校2、7、8三个月放寒暑假，拉低了能耗总量。

同时校园内建筑面积大，类型多，设施分布区域广，用能规则多样化。



校园用能特点



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

能源消费属性

看得见的设施



不容易看见的设施



物的属性（静态属性）

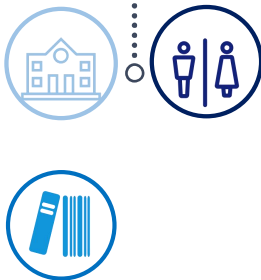


人的属性（动态属性）

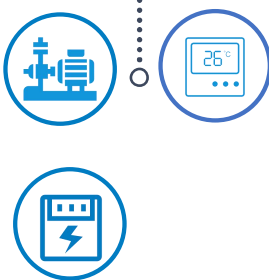
办公区域



公用区域



特殊区域





清洁能源供应（能源供给侧）

如：太阳能、风能、空气能、地源热泵等，降低能耗成本。



储能建设（能源使用侧）

如：冰蓄冷技术、蓄热技术、电池储能技术等，降低能耗成本。



节能与能效提升（能源使用侧）

如：用能画像、自动控制、模糊控制、制度管理，降低能耗成本。



绿色智慧运营（安全与智慧管理）

智能管理（变电所、泵房、冷热源机房、电梯与电梯机房、路灯与泛光照明、安防与消防系统、其他机电设施）；引入智能机器人、采用人脸识别技术、BIM技术。提高安全保障，降低运营成本。





校园综合能源服务-能源中心



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

能源中心的建设：所谓能源中心，对学校而言就是为整个校园提供电、冷、热、热水的综合能源供应站房，主要是采用储能、新能源供能和智能化的管理平台等技术，构建以电为中心，热、冷、气、电一体化多能供应服务体系。

技术手段：提供热泵、电蓄冷 / 热、三联供、一体化冷热（暖）供应、多能协同供应、冷热销售、热水直营等服务。根据项目实际情况，采用最佳的技术方案，深度推广电蓄冷/热、蓄电，光伏、光热技术。





校园综合能源服务-能源中心



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

储能技术的运用 充分利用电力峰谷电价政策，合理使用蓄能（冷、热）和蓄电技术，在低谷电价时储能，在尖峰和高峰电价时释能，用于能源中心的冷热供应，大大降低运行费用，做到了削峰填谷，有利于电网平衡，利国利民。

新能源技术的运用 充分利用校园现有条件，如屋面，合理运用光热、光电技术，可为校园提供卫生热水，廉价电力供应。

智能化的管理平台 充分利用物联网、大数据智慧能源管理平台，对校园建筑供能按需供应，避免能源浪费，降低能耗，同时可实现无人值守，降低人员成本。

能源中心社会化运营 能源管理企业来说节能专业水平是企业核心竞争力，能源中心托管运营就是学校与企业联手，将两者优势互补，提升校园整体能效。

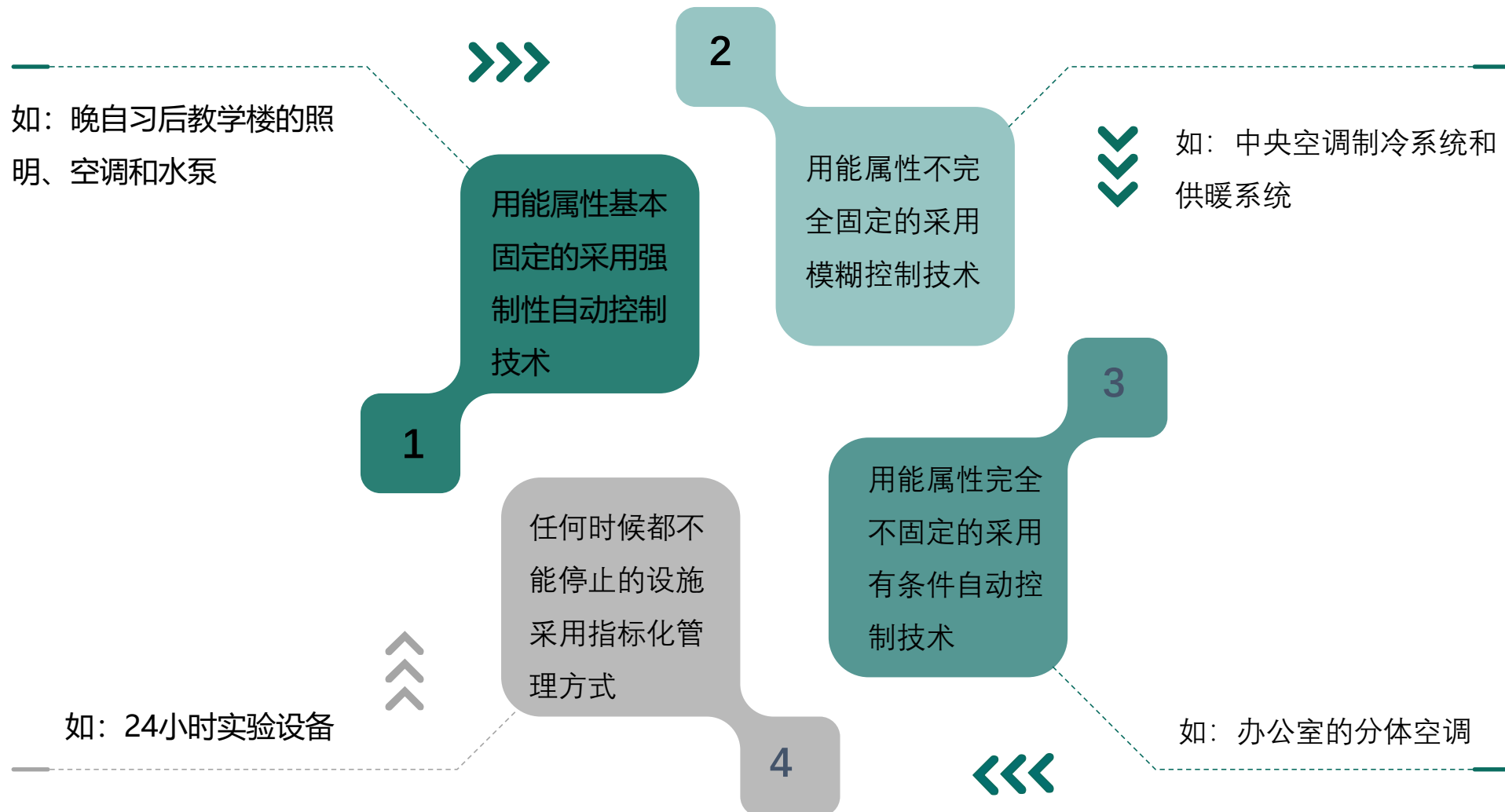


校园综合能源服务-管理节能



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.





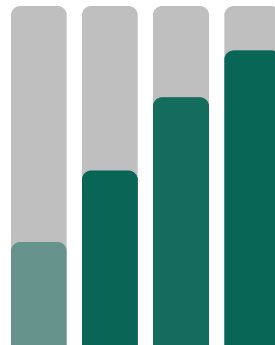
校园综合能源服务-技术节能



国家电网
STATE GRID

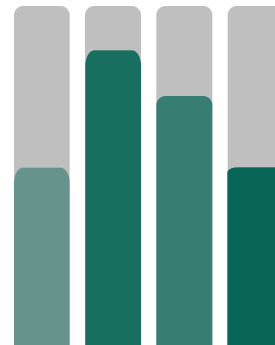
国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

高效设备替换



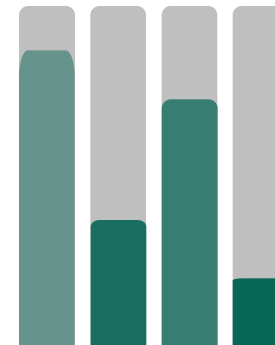
示例一

更换同样光照度的
LED



示例二

更换同样扬程的
高效水泵



示例三

更换同样制冷量的
磁悬浮中央空调主机
等



校园综合能源服务-绿色运营



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

绿色运营图解

绿色运营中心
资产数字化，设施运行可视化，改变传统的物业管理模式，由驻场提升为集中监管、实时调度、定期巡检的模式。通过信息化手段开展维修管理、保养管理、巡检管理。大幅度提高物业管理品质。并通过大数据和智能分析，从多维度进行分析、运营评价与决策支撑。

电梯与电梯机房的安全运行管理系统
实时感知电梯机房的环境与电梯轿厢的运行状态，实时预警调度，提高安全等级，保障能力与运维效能。

电梯能量回馈节能管控系统
加装电梯回馈装置，改善电机的运行工况，实现节能降耗与提高设备使用寿命的双重目标。

中央空调节能群控系统
根据实际制冷需求，自动控制主机与循环系统的启停和效率运行，实现节能降耗的目标。

环境与空气质量监测系统
实时感知重点区域场地的环境参数及空气质量，为人性化管理和自控系统提高基础依据。

空调末端与变风量机组节能控制系统
根据空调末端与变风量机组的运行使用特性，定制科学的控制策略方法进行集中控制管理，实现节能降耗与提高运维效能的双重目标。

给水管网安全监测系统
实时感知地下管网的用水量、压力、漏水点，可实现实时水平衡分析，杜绝跑冒滴漏。

供暖分时分温群控系统
根据气候与实际制热量，自动控制热源与循环系统高效率运行，实现节能降耗的目标。

生活热水管控系统
加装太阳能装置，通过控制系统分时供水，实现节能降耗的目标。

智能照明节能控制系统
根据光照度与场景照明特性，采用智能控制与手动控制手段，实现节能降耗和提高照明设备使用寿命的双重目标。

冷热源机房安全运营管理系统
实时感知冷热源机房所有设施的运行状态，实时预警调度，提高安全等级、保障能力与运维效能。

污水站安全运行管理系统
实时感知污水站设施的运行状态，水质达标情况。实时预警调度，提高安全等级，保障能力与运维效能。

电能计量管理系统
从分项、分场景、分设备三个维度，实时感知能源消耗，最终实现能耗透明公开化。

锅炉与热泵设备安全运行管理系统
实时感知锅炉和热泵的运行状态，实时预警调度，提高安全等级，保障能力与运维效能。

变电所安全运行管理系统
实时感知变电所运行状态，实时预警调度，提高安全等级、保障能力与运维效能。





项目建设及托管内容

智慧建筑综合能效管控平台建设

1. 物联网支撑平台
2. 电能计量管理系统
3. 给水管网监测系统
4. 变电所安全运营管理系统
5. 冷热源机房管控系统
6. 空调末端集控管理系统
7. 综合能效分析系统

运维托管

1. 配电室的改造、运行维护
2. 绿色照明改造
3. 冷热源机房改造、运行维护
4. 数据机房的改造、运行维护
5. 物业管理



校园综合能源服务-绿色运营



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

校园运营服务生态化



总部服务经理

- 7*24小时实时监测
- 远程支持与协商
- 备品调配
- 任务及工单派发
- 客户投诉及满意度调查



区域服务经理

- 线下运维工作安排及监督
- 客户现场定期巡检
- 客户需求响应与支持
- 培训与咨询服务
- 能源消费数据分析报告
- 高能耗建筑能效提升分析报告



现场服务工程师

- 驻场服务工程师
- 系统运维与设备维修更换
- 备件库管理
- 软件系统升级
- 物业管理
- 安全与消防管理



校园综合能源服务-绿色运营



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

校园软件平台生态化



智慧能源服务平台

一体化平台+应用中心

移动运营工具



智慧能源服务平台

把软件应用平台打造成生态平台+应用中心的模式。支持任何第三方业务的接入（类似于苹果APPStore）。



校园综合能源服务-绿色运营



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

安全与运行管理



变电所安全运行管理系统

给水管网安全监管系统

给排水泵房安全运行管理系统

冷热源机房安全运行管理系统

电梯与电梯机房安全运行管理系统

锅炉与热泵设备安全运行管理系统

污水站安全运行管理系统

综合设施运行管理系统

环境与空气质量监测系统

能效精细化管理



电能计量管理系统

燃气/蒸汽计量监管系统

中央空调节能群控系统

供暖分时分温群控系统

智能照明管控系统

空调末端与变风量机组管控系统

电梯能量回馈节能管控系统

生活热水管控系统

可再生能源利用

智慧运营



设备资产管理系统

维修管理

保养管理

巡检管理

品质管理

综合能效分析决策系统

绿色建筑运营评价系统



国网山东综能在能源运营领域的优势

- 1.国家十四五战略规划，国家电网不是单一的供电公司，而是要积极实施“供电服务”向“供电+能效服务”延伸拓展，由原来的单一售电，转变为综合能源服务如冷、热、电、气等能源业务，国家电网作为国家大型的央企，资金力量雄厚，也是保证民生的最重要企业，可持续经营性强，抗风险性强。
- 2.国家电网依托于国家能源互联网战略，招聘了大量的关于能源专业的高科技人才，拥有强大的技术保障，为学校能源中心建设提供有力的技术支撑，国网山东综能力争做能源领域的技术专家，后勤运营的管家，为学校提供“专家+管家”全过程服务。
- 3.众所周知，国家电网对施工要求是最为严格的，能源中心建设也不例外，一个项目落地后的工作，国家电网更为重视，从设备的选购，工程的实施，国网都会选择技术能力强的设计院设计能源站、选择专业的监理公司监督施工过程，最后通过能源专家验收评审通过，才会交付使用。

国网山东综合能源为学校提供更全面、更优质的能源供应服务！



➤ 能源托管服务（电、热、冷、气）

对已建成的学校项目，能源中心可托管给我公司，能源托管是合同能源管理的一种，是基于能源市场的需求，从托管行业独立出来的能源消费托管服务，能源服务公司针对用能客户，对能源的购进、使用以及用能设备效率、用能方式、政府节能考核的全面承包管理，并提供资金进行技术和设备更新，进而达到节能和节约能源费用的目的，完成国家对能耗考核指标，能源托管重在管理，对客户id提供能源专家型的价值服务。

➤ 托管运维服务

利用云平台、大数据分析为客户提供电力优化节能改造等增值服务。能够针对不同情况迅速做出真实并且专业的故障分析，为客户准确提供全方位的工程技术保障服务，迅速将故障控制在最小范围，为用户减少不必要的经济损失。基础实施托管（配电室、冷热源机房、供暖等）、机房托管、整体托管。



合作模式



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

网格化能源管理建筑类型维度

序号	建筑类型	商业模式
1	教学类建筑	能源托管
2	办公类建筑	能源托管
3	行政类建筑	能源托管
4	图书馆类建筑	能源托管
5	食堂类建筑	公私合营（PPP）
6	学生宿舍类建筑	节能改造
7	场馆类建筑	合同能源管理（EMC）
8	数据机房类建筑	能源托管
9	实验类建筑	节能改造
10	学生浴室类	建设-运营-移交（BOT）
11	校学校	合同能源管理（EMC）
12	商业类建筑	节能改造
13	其他	待定

网格化管理能源类别维度

序号	能源类别	商业模式
1	光 伏	能源托管或BOT
2	冷热源站	能源托管或BOT
3	照明系统	能源托管或EMC
4	电	能源托管
5	水	合同节能水（可托管）
6	暖	能源托管
7	气	能源托管
8	太阳能热水	建设-运营-移交（BOT）
9	空气源热水	建设-运营-移交（BOT）
10	地源热水	建设-运营-移交（BOT）
11	其他	待定



合作模式



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

- **省钱** 在建设期省去能源中心建设的一切费用，包含设备采购及安装调试等费用；
- **省事** 在建设期省去了能源中心建设工程管理工作，在运营期省去了人力管理工作、设备维修保养工作；
- **省心** 学校只需要购买能源供应服务，省去了能源中心的管理工作，避免了运营过程中可能产生的风险；
- **节能** 运营单位技术水平专业化、管理标准化，以此降低了学校的用能成本。

综上，学校只需要购买能源供应服务，既省钱省事省心，又达到了能效提升目的。



建设目标



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.



搭建校园能源中心、智慧能源综合能效管控平台

以高校托管运维网格化为切入口，先对基础设施托管
后有大数据、云平台做支撑；再进行相应的整体托管

以能源费用托管的管理商业模式为手段，实现可持续性的能效提升



国家电网
STATE GRID

国网山东综合能源服务有限公司
STATE GRID SHANDONG INTEGRATED ENERGY SERVICES CO., LTD.

感谢聆听

当好智慧能源管家 赋能绿色校园建设

国网山东综合能源服务有限公司

二〇二一年四月