intep

... überzeugt nachhaltig

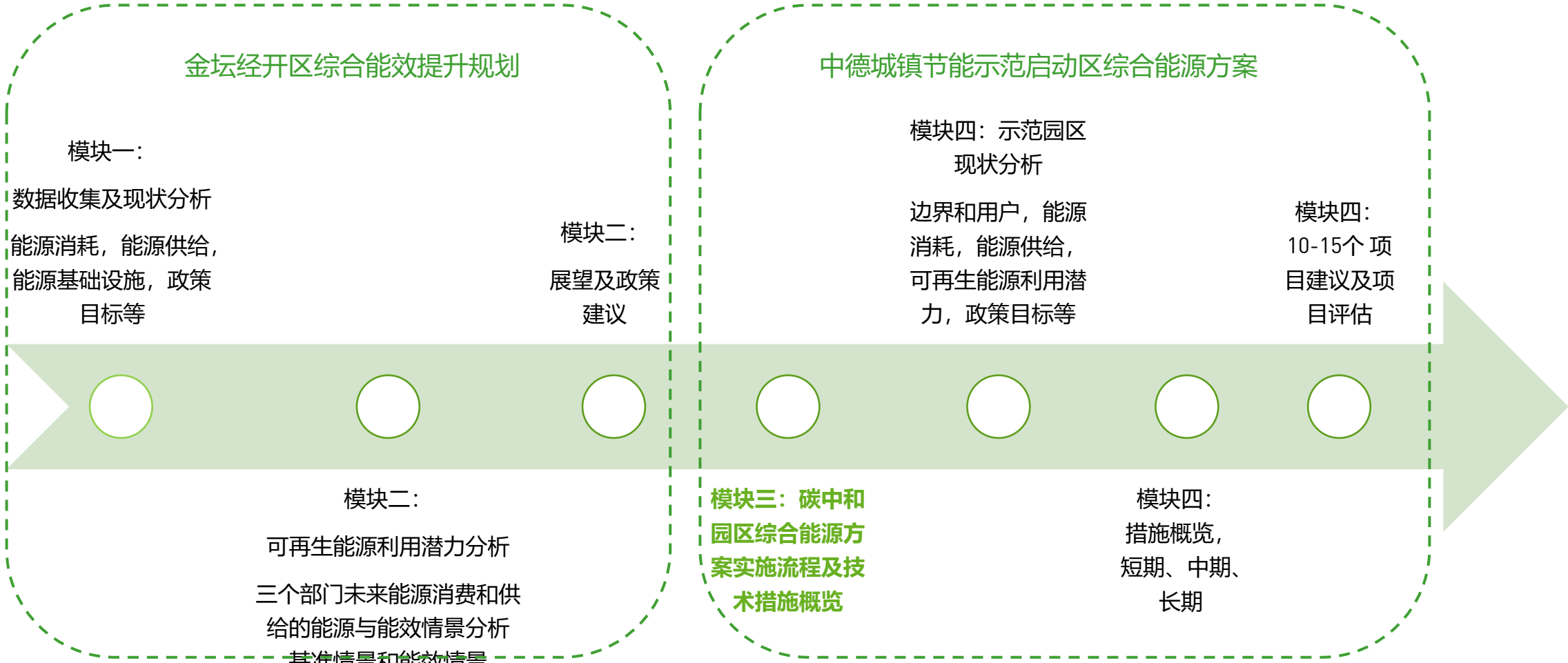
碳中和园区及综合能源规划培训

Overview of the Implementation Process and Technical Measures for Integrated Energy Concept

碳中和园区综合能源方案实施流程及技术措施概览

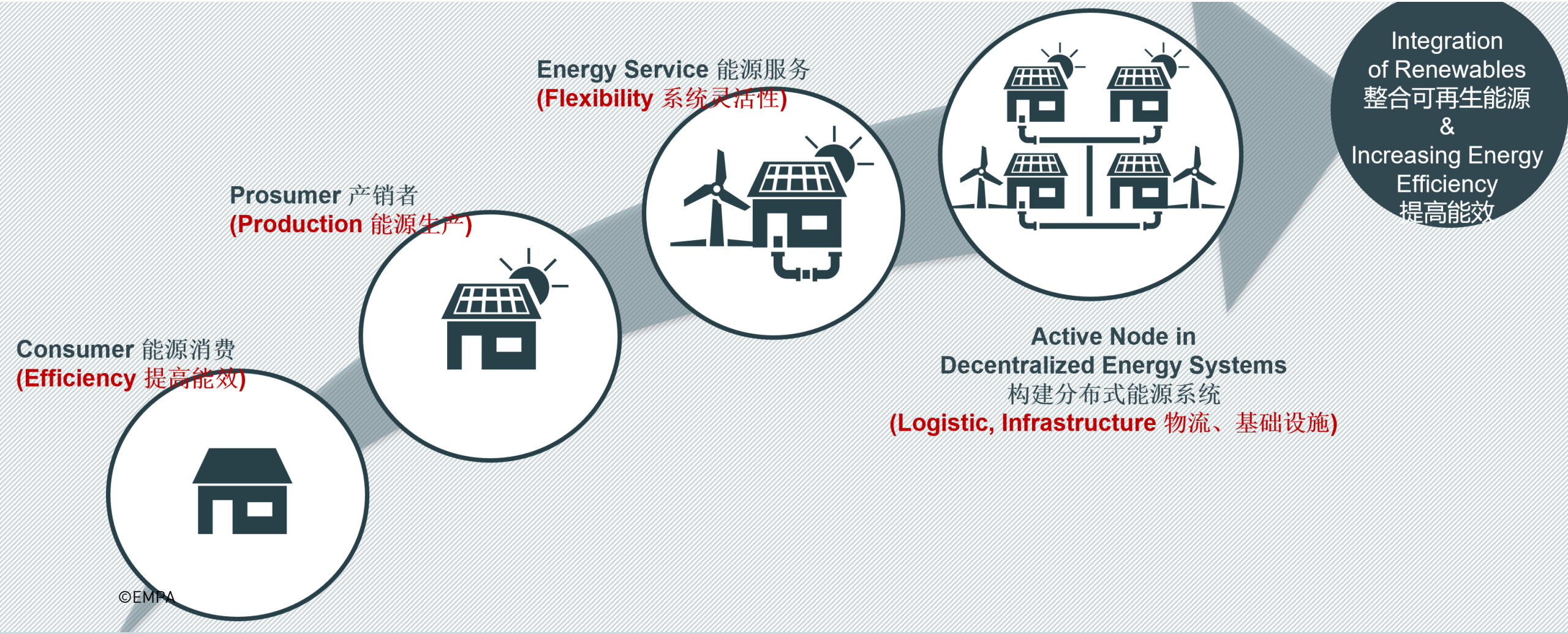
Jintan EDZ

顶层规划 + 实施方案



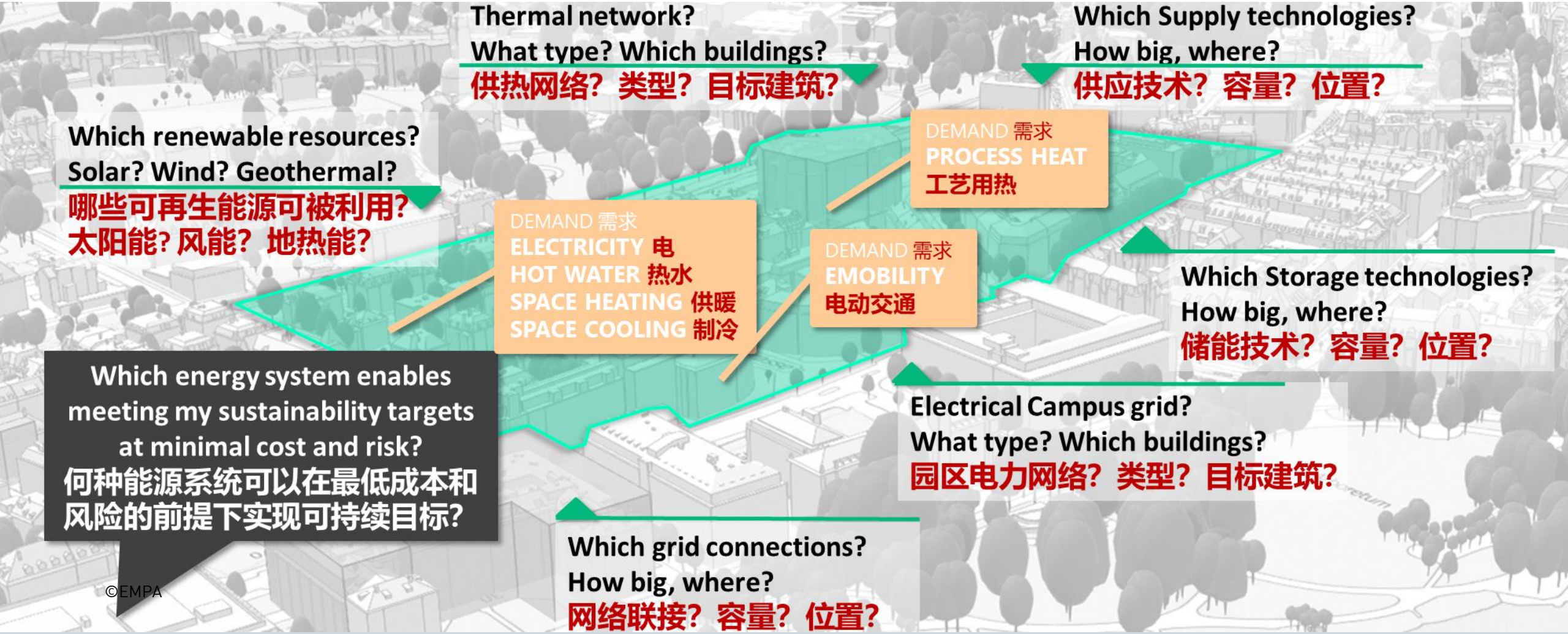
©茵态综合规划咨询有限公司

Development of urban energy systems 城市能源系统的发展

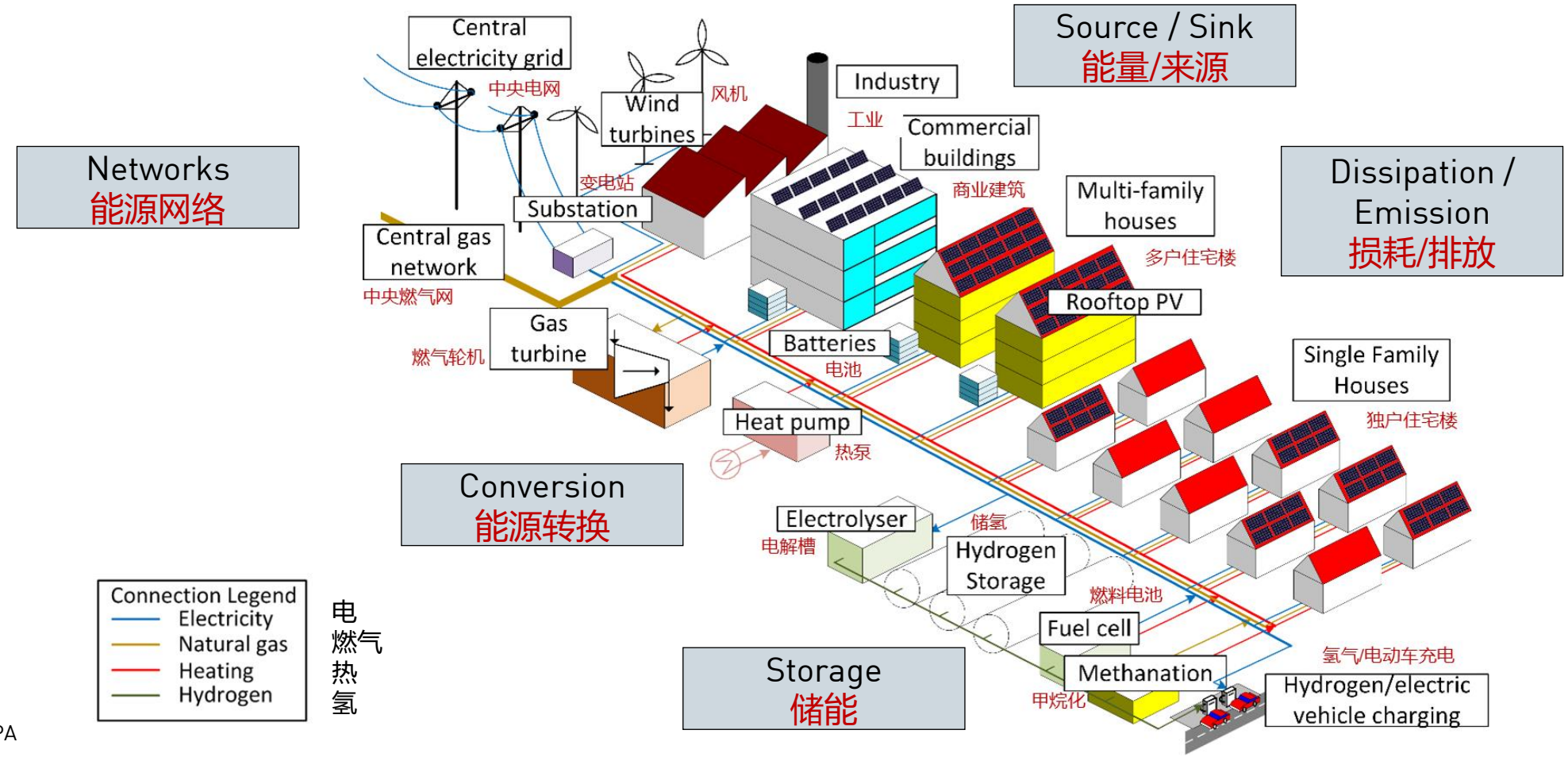


©茵态综合规划咨询有限公司

Problem and challege 问题与挑战

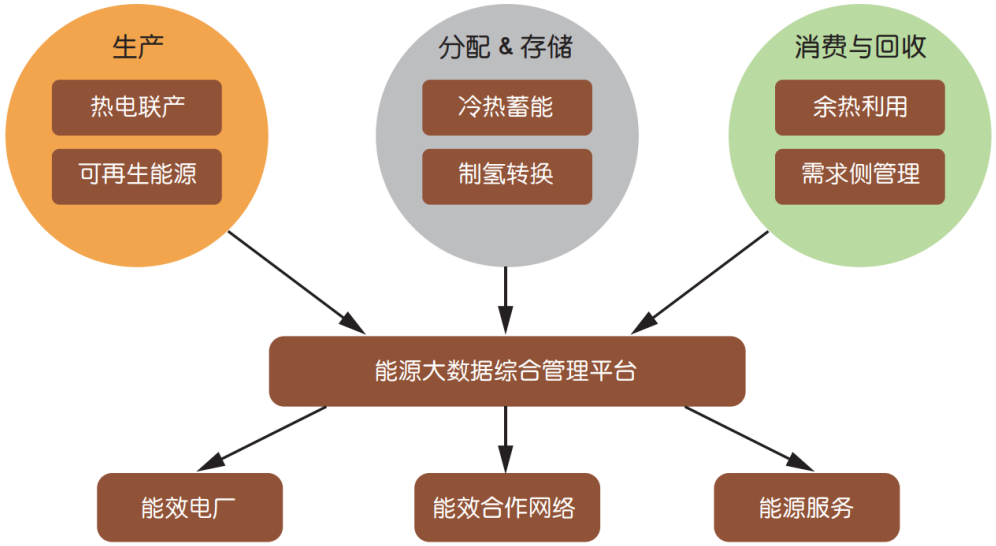


Integrated energy concept 综合能源方案



©EMPA

Integrated energy concept



©GIZ

综合能源方案是指综合考虑**能源的供给、传输与存储、终端消费和回收**等环节，在各个环节采用互相关联的技术和管理措施，使得整个能源系统从整体上达到最优化。

- Optimal integration of...优化整合
  - Energy streams 能源流
  - Energy grids 能源网络
  - Renewable resources 可再生资源
- Flexible, intelligent operation
  灵活、智慧地运营
- Important tool for carbon reduction
  碳减排重要工具
- Effective way to achieve the dual carbon goal
  实现双碳目标的有效方法

Pathway to Climate-Neutral Industry Parks 园区综合能源方案实施流程

Step 1

明确意愿
Willing to act

界定项目参与方建立网络
Network of stakeholders

Step 2

定义园区边界及设定目标
Definition of boundary and objectives

双碳目标
Dual carbon goals

能源，工业，建筑，交通等
Energy, industry, building, transportation

Step 3

能源需求与供给分析
Energy demand & supply analysis

数据收集，对能源需求和能源供应现状进行分析
Data collection , analysis of energy demand and the current state of energy supply

Step 4

能源和资源潜力分析
Energy and resource potential analysis

本地可再生能源供应潜力
Local renewable energy supply potential

Step 5

情景分析和技术配置
Scenario analysis and technology configuration

园区未来能源发展（基准情景、能效情景等）
Future energy development of the park

不同的技术配置
Technology configurations

确定最佳发展路径
best development path

Step 6

详细规划与实施
Detailed planning & implementation

措施目录及项目建议
Catalog of measures and project proposals

基础设施规划
Infrastructure Planning

建筑规划
Building Planning

项目实施
Implementation

Step 7

监测分析及运营优化
Monitoring analysis and operational optimization

能源监测与分析
Energy monitoring and analysis

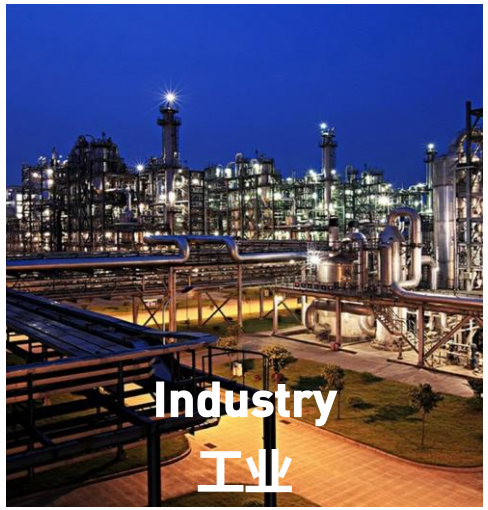
能源系统管理
Energy system management

©茵态综合规划咨询有限公司

Key sectors and technologies 园区综合能源方案核心部门及技术措施概览

可再生能源
余热利用
分布式电站
能源基础设施

Renewable energy
Waste heat utilization
Construction of distributed power stations
Energy infrastructure



能源效率
燃料替换
电气化
数字化转型

Energy efficiency
Fuel substitution
Electrification
Promote digital transformation

建筑能效标准
建造能效
照明能效
设备能效
现代化改造
数字化生命周期管理

Energy efficiency standards of buildings
Energy efficiency in construction/lighting/equipment
Modernization of existing buildings
Digital life cycle management

公共交通
电动车
氢燃料电池车
出行习惯

Public transport
Electric vehicles
Hydrogen fuel cell vehicles
Behavior change

©茵态综合规划咨询有限公司

园区综合能源方案技术和管理支撑

园区能源一体化技术

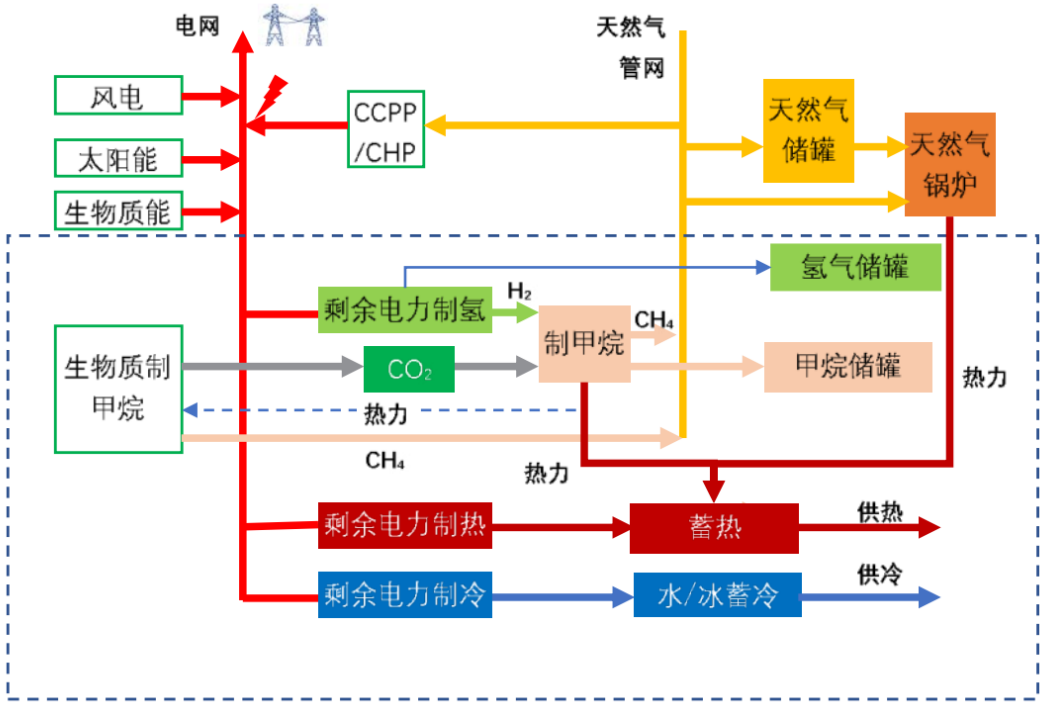
- 可再生能源 + 储能技术
- 冷热电多级联供
- 正能量建筑系统
  - 被动太阳能技术
  - 光伏建筑一体化技术
- 废弃物处理与能源一体化技术
- 园区企业间余热利用
- 园区能源大数据综合平台（智慧能源管理）

园区能源一体化管理

- 园区能源替代管理
- 园区热电联产和集中供热管理
- 园区能效合作网络
- 园区能效监控管理
- 园区产业共生
- 园区可持续交通系统

©茵态综合规划咨询有限公司

可再生能源 + 储能技术



©GIZ

介绍

可再生能源与氢气 / 甲烷储能与冷热能存储系统

- 剩余电力制热/冷 & 蓄热/冷
- 剩余电力制氢/甲烷 + 管网输送

优势

- 综合满足多种能源供应场景
- 100% 利用可再生能源
- 综合利用效率高

汉堡某能源综合供应系统图

案例

- 汉堡某建筑改造，内部采用 80m3的水泥蓄能模块储热，通过不超过 5MW 功率的供热系统来满足峰时超过 10MW 的需求，相对传统供热系统的供热初始功率减少一半，并实现24小时近100%的高利用率，远超过传统供热系统不到 50% 的供热产能利用率。

Source: ENERGIEBUNKER WILHELMSBURGLj Integration of Renewable Energy Systems

冷热电多级联供

©GIZ

介绍

发电厂同时生产电、蒸汽、冷气三种能源。

- 能源的梯级利用

优势

- 综合能效可以达到 80% 以上
- 综合利用效率高

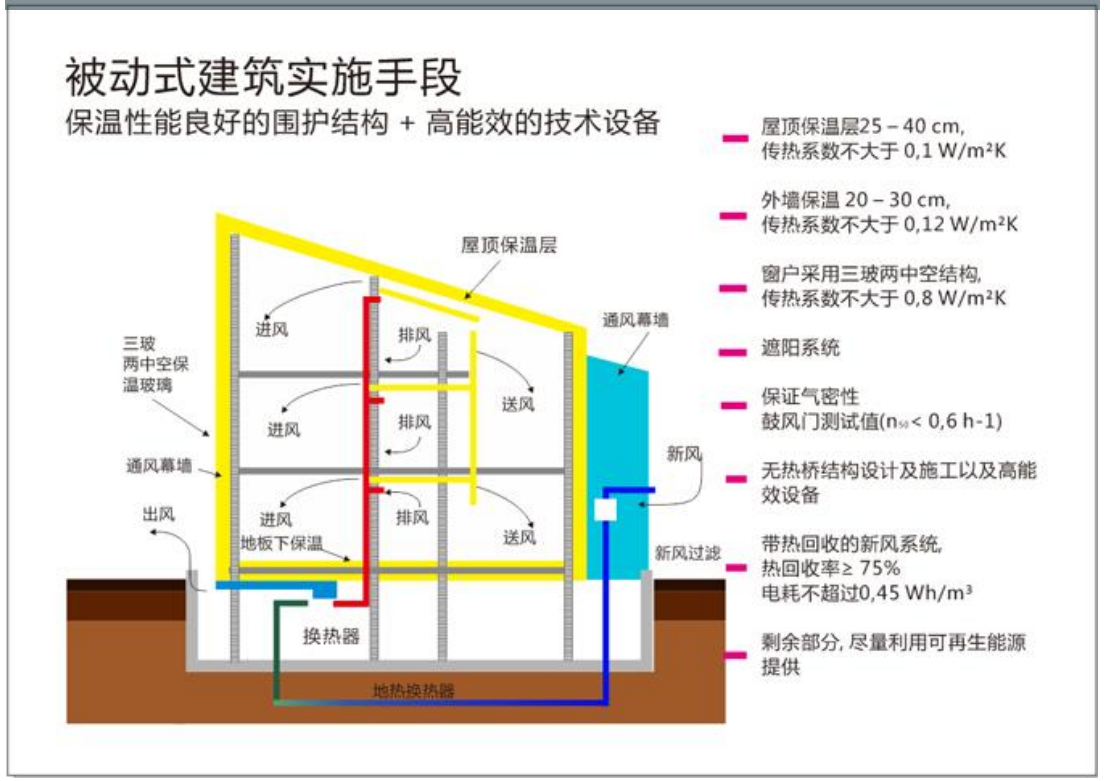
案例

- 上海莘庄燃气热电冷三联供（CCHP）改造项目

机组对外供热效率可高达71.64%，远远大于常规燃煤电厂热效率，相比单循环燃气机组减少了52.21%的电厂冷损失，相比燃气蒸汽联合循环发电机组减少了42.70%的热损失。

正能量建筑系统

被动太阳能技术



©科瑞格空调技术（北京）有限公司

介绍

被动太阳能技术以不使用机械设备为前提，完全依靠加强建筑物的遮挡功能，通过建筑设计，达到室内环境舒适的目的的环保型建筑。

优势

- 综合能效可以达到 80% 以上
- 综合利用效率高

案例

- 德国弗赖堡的正能源屋
  - 光伏屋顶发电
  - 太阳能集热器遮挡夏季太阳直射
  - 高效建筑隔热和热回收通风系统减少供热需求
  - 建筑输出能源大于使用能源

正能量建筑系统

光伏建筑一体化技术

腾达电投海南海灵化学制药BIPV项目

介绍

光伏建筑是一种将太阳能发电（光伏）产品集成到建筑上的技术。屋顶面积 **10000** 平方米，约可安装 **1MW** 的光伏发电。

- 光伏方阵与建筑的结合：建筑支承作用
- 光伏方阵与建筑的集成：光伏作为建筑材料

优势

- 不占用土地
- 光伏系统利用率高
- 建筑节能

案例

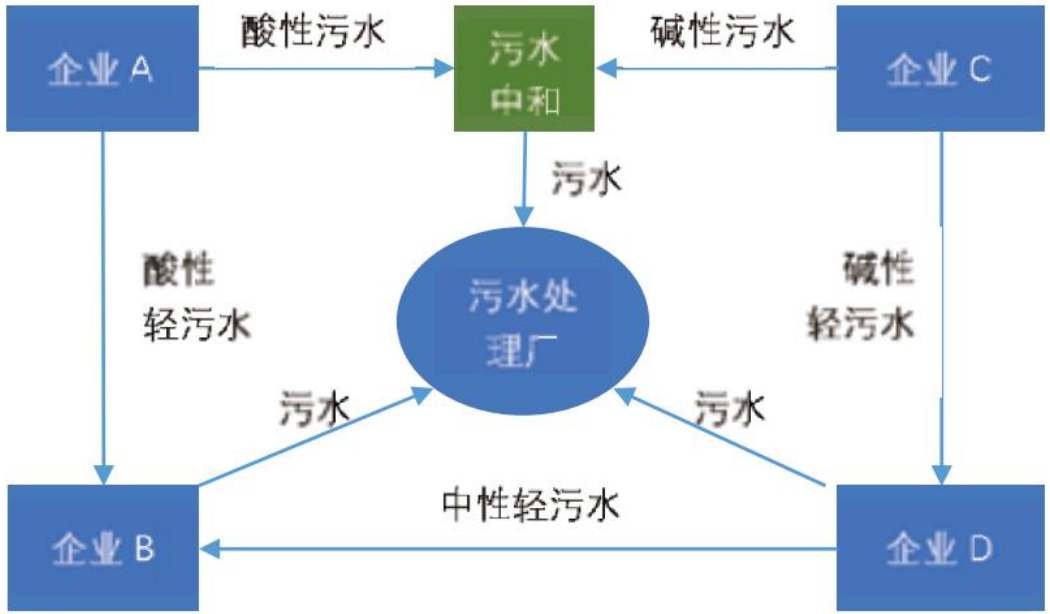
- 海南海灵化学制药有限公司BIPV项目

FC6屋面铺装光伏组件，做成防水密封的太阳能屋顶构造。屋顶面积4304.41m2，铺装700.245kW，铺装率达到162.68W/m2。

©茵态综合规划咨询有限公司

废弃物处理与能源一体化技术

园区中水回用示例



©GIZ

介绍

不同工厂产生的废水可以通过工艺互补的属性来进一步资源化，多级循环使用，或者互相中和降低污水处理成本，可以减少污水排放 **20-50%** 左右 。

优势

- 应用范围广
- 产生免费的能源（天然气、发电/发热）

案例

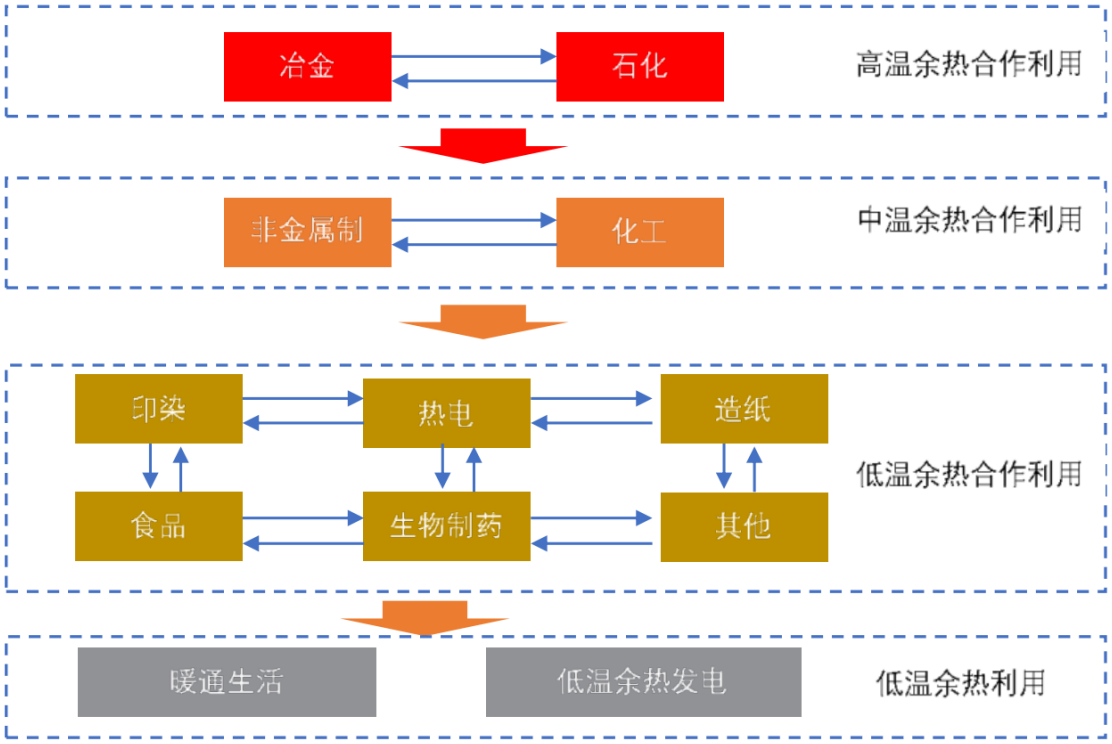
- 汉堡污水处理厂

通过生化处理污水，每天累积约95,000m^{3}的生物甲烷进入天然气网络。通过所有能源的最佳利用产生超过1亿度电。

- 德国是全世界沼气利用最发达的国家，沼气发电每年在 200 亿度以上，超过我国三峡工程的年发电量，占德国年平均用电量的 4.9%。

园区企业间余热利用

园区余热利用技术



介绍

工业园区企业的工艺用热区间各不相同，余热资源丰富，约占生产燃料消耗总量的 **17%～67%**，可回收率达**60%**，余热利用率提升空间大，节能潜力巨大。

优势

- 能量综合利用
- 应用场景宽广

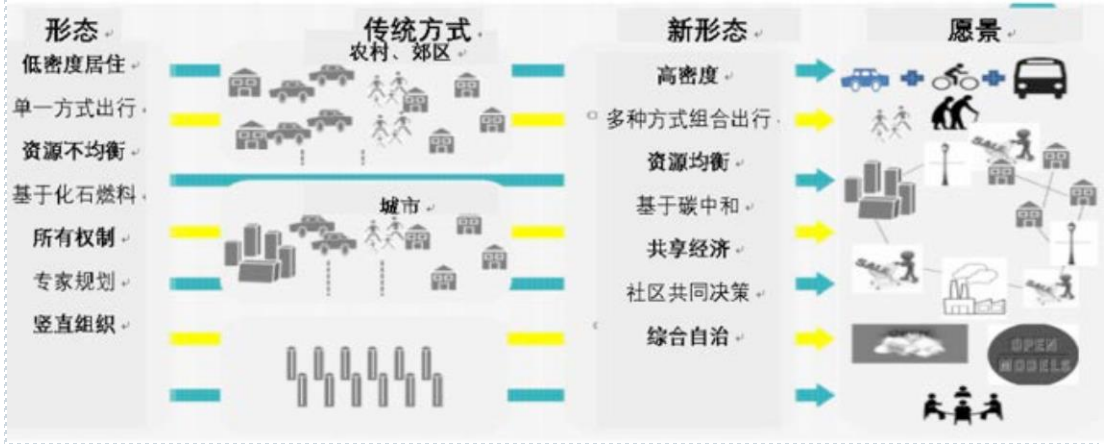
案例

- 京津高村清数科技园余热利用供能项目

能源站以收集数据中心产生的余热为主，以空气源热泵、电制冷机组技术为辅，通过智慧能源管理系统，实现数据中心内主机、水泵、冷塔等设备高效优化匹配运行。项目投运后，可向清数科技园10万余平米建筑内部提供冬季供暖、夏季供冷以及生活热水供应，由此降低能源成本约100万元，同时减排CO_2 1659吨。

园区能源大数据综合平台（智慧能源管理）

欧洲5年能源大数据项目影响分析图



©Smarter Together, Korinna Thielen, 25 November 2016

介绍

综合采集、处理、分析能源大数据与终端用户人口、地理、消费、移动终端等数据，设计开发节能环保产品，提供高效价廉的能源使用与生活方式。

作用

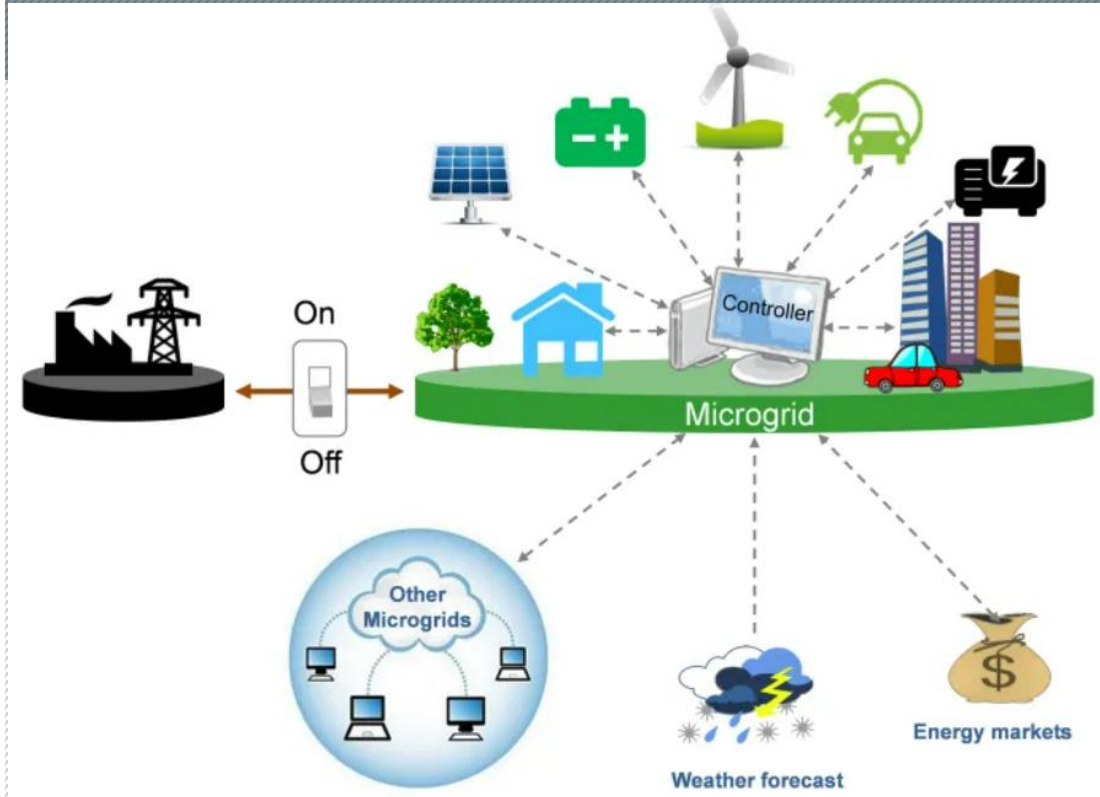
- 宏观层面数据分析，帮助消费者提高能源管理
- 为智能化节能产品研发提供支撑
- 面向企业内部的管理决策支撑

案例

- 欧洲能源大数据分析项目
- 致力于协调各种数据和资源，使得城市的很大范围内实现温室气体接近零排放，项目涵盖8 个国家的 30 个合作方，包括主要的工业参与者，多个中小企业，建筑业主，大学、研究机构、主要的欧洲网络服务商等。

园区能源替代管理

高比例可再生能源替代管理



©Berkeley Lab

介绍

包括高比例可再生能源替代管理、煤改气管理和电能替代管理。

优势

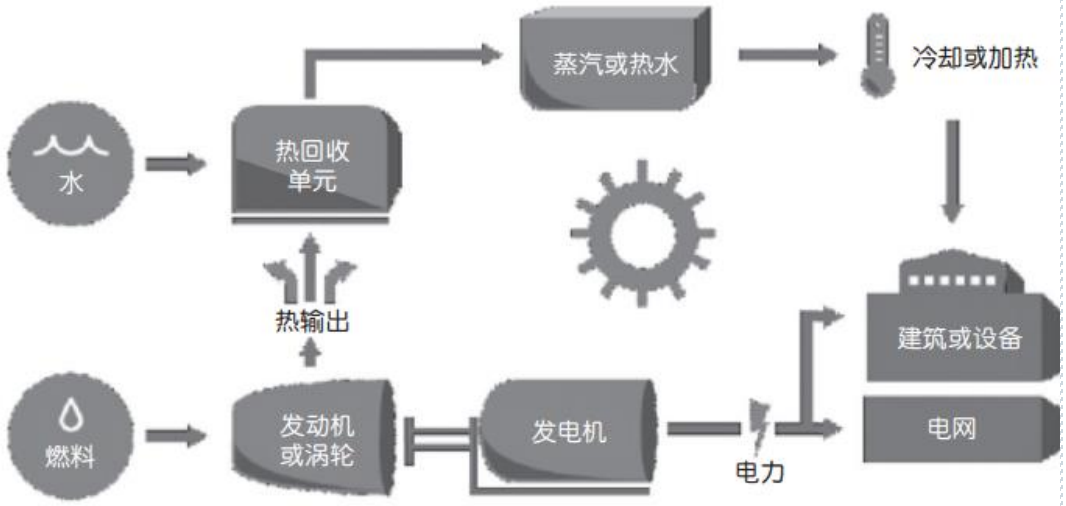
- 多元化的能源供应体系
- 更加灵活、智慧的电网系统
- 降本增效

案例

- 南京江宁经济技术开发区
  - 重点发展太阳能和生物质能
  - 分布式光伏发电、风电和生物质发电提供清洁电力
  - 太阳能热利用和地热能提供清洁热力

园区热电联产和集中供热管理

热电联产技术基本原理



©GIZ

介绍

- 热电联产：发电厂同时生产电、热能的工艺过程，分别供工业生产和民用采暖。
- 集中供热：集中热源（蒸汽、热水），通过管网供给热用户（生产、采暖、生活）。

优势

- 提高能源利用率、提高劳动生产率
- 节能降耗
- 避免“热岛”现象

案例

- 江油高新区热电联产产业园

实施热电联产改造后，具备2×200吨/小时的最大供热能力，供热主管网长约6公里，至园区终端应用可保障供热参数：0.1 ~ 1.5MPa、280℃，实现向既有十余家企业供汽。

园区能效合作网络

德国弗赖堡企业能效合作信息平台

©Implementing Integrated Energy Plans

介绍

一定地域范围内的企业互相组成信息沟通和技术共享的信息平台，从而促进各个企业建立能源合作和改善的机制。

优势

- 统一管理，平衡能源需求和分布式能源
- 最大化利用余热，最小化使用能源
- 跨行业整合数据，综合利用水、废水、物料等

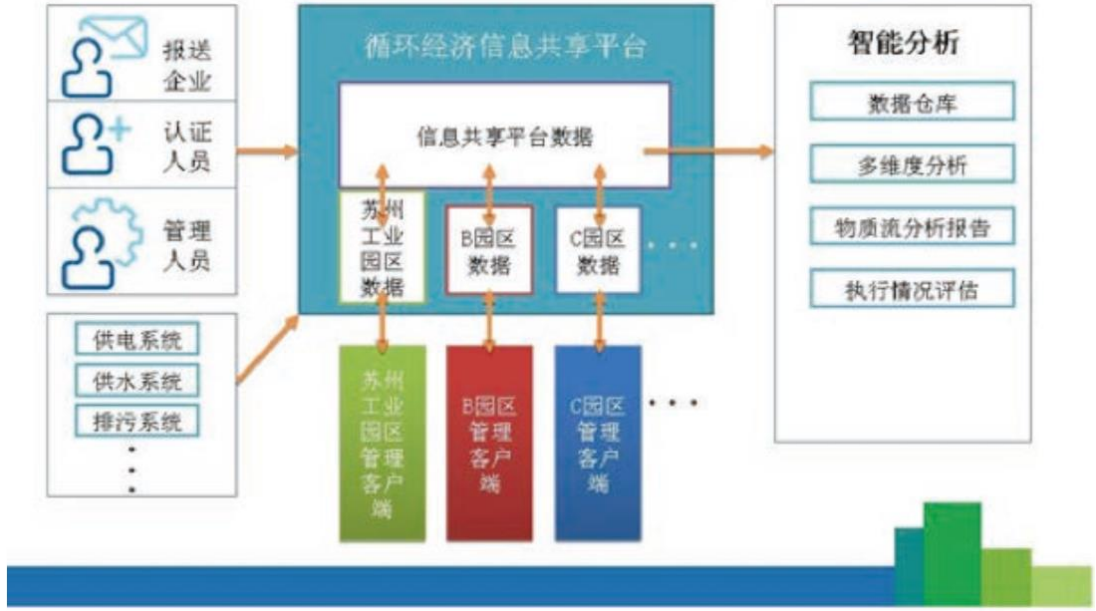
案例

- 德国弗赖堡企业能效合作信息平台

德国弗赖堡区域建立了企业能效合作信息平台，区域内的企业对能源信息进行了多种形式的讨论和交流，包括开启自愿任务、协调完成跨行业任务等。

园区产业共生

苏州工业园区产业共生服务平台



©GIZ

介绍

有关企业回收利用工业企业生产过程产生的废物、副产品及企业内的各种闲置资源，从而最有效的利用资源并减少废物的排放。

特点

- 大数据：建设信息共享平台，实现大数据共享
- 专业化：组建产业共生团队，实施专业化服务
- 创新型：采取 020 服务模式，线上线下共推进

作用

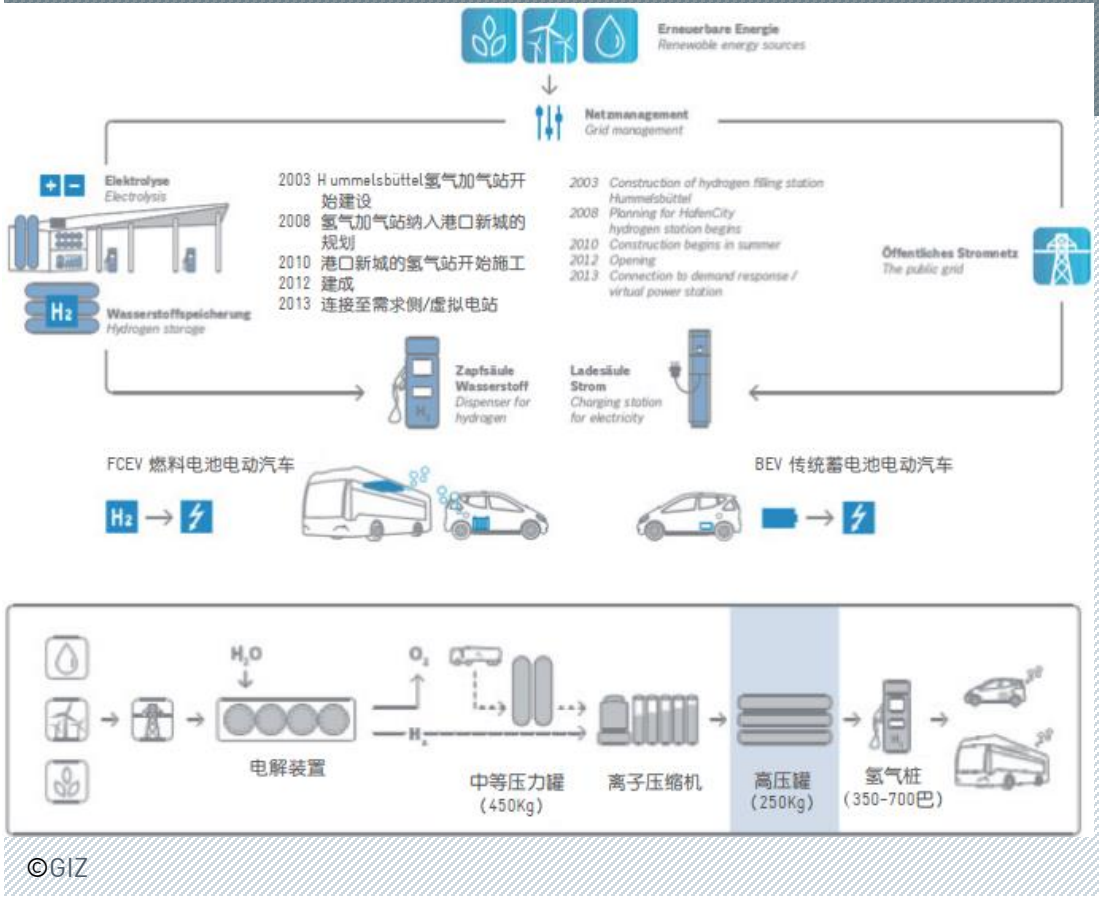
- 园区能源一体化从小范围向大范围拓展
- 园区能源一体化从政府行动为主向企业互动为主转变
- 园区能源一体化管理从静态转向动态

案例

- 苏州工业园区在产业共生服务方面做了一番实践，在信息共享模式、实践模式上取得较大成果。

园区可持续交通系统

电制氢用于新能源汽车供氢流程



©GIZ

介绍

氢作为以风力或太阳能设备波动供给的缓冲和储存能量，作为可移动的能源， 可用作汽车和商用车的燃料。在建筑和区域的可再生能源利用和交通上应用潜力巨大。

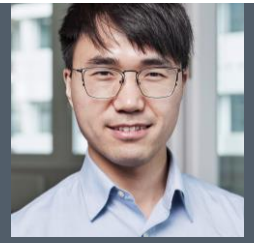
优势

- 能量转换效率高
- 绿色清洁
- 发电效率可达60%以上，综合效率可达80%以上

案例

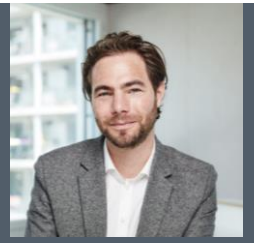
- 北京延庆加氢站
- 该项目是 “科技冬奥”重点专项研发计划，提供35MPa & 70MPa 高压氢加注服务，每天可为约 60~100 辆氢能大巴加满燃料。

感谢聆听，联系我们!



Jilong Zhu
朱继龙
General Manager of intep Beijing
茵态北京分公司总经理

- 参与中瑞零碳建筑示范项目、中德城镇节能示范项目等国际合作项目的实施
- 负责茵态（intep）北京分公司的运营，包括中国市场的开拓、客户维护、项目实施等工作



Max Talmon-Gros
麦克斯·塔门-格罗斯
Consultant
咨询顾问

- 为城市、区域及零排放建筑制定能源方案以及能源战略的实施
- 能源城市“金级标签”认证
- 能源审计与规划、能源政策、公众服务和交通方案

Dr. Feng Lu-Pagenkopf
路枫博士
Senior Consultant
高级咨询顾问

- 园区层面的绿色低碳规划设计
- 中欧在气候保护和能源转型领域的交流合作
- “中瑞零碳建筑合作项目”项目联合负责人

欢迎大家关注 **intep** 微信账号

zhu@intep.com
+86 185 1468 1013
+49 (0) 30 40 36 666 81
www.intep.cn

园区可持续交通系统

Category	Measures
公共交通	实施智能交通系统，包括信号配时、可变信息标志和实时驾驶信息
	通过增加运力、班次，确保舒适度和质量，改善公共交通服务
	推广和建设公共交通专用车道
	发布公交定价激励措施，如降低票价和打折
	重新设计公共空间，实施多式联运基础设施，促进行人流动
电动汽车	推广电动车，包括私家车、出租车等，建立替代补贴计划
	建设电动汽车的基础设施（充电站等）
氢燃料电池车	促进发展使用氢气的车辆、公共汽车和卡车的试点项目
	为氢动力轻型车辆、公共汽车和卡车建设基础设施，包括加氢站
行为改变	在城镇中心建立限制或专属区域，提供互动的可能性，如椅子、儿童游乐场、花盆和菜盆（城市园艺）
	促进交通交换中心的建立和使用，将不同的交通工具汇聚在一起，鼓励使用公共服务，不鼓励使用私人车辆

©茵态综合规划咨询有限公司