

Carrier

千里之行、始于足下 ——中国双碳之路开利篇

周建平

开利建筑解决方案

亚太区高级集团客户经理



AdvanTEC

目录

Contents

01

全球减碳行动

02

中国“双碳”战略

03

开利助力建筑碳减排

04

典型案例

碳排定义：

- 狭义：二氧化碳排放；
- 广义：包含二氧化碳在内的所有温室效应气体，折合成当量二氧化碳排放（折合系数为气体GWP）

CO_2

=

20

+

C

碳排来源：

- 化石燃料燃烧（火力发电、交通运输、建材生产、矿产冶炼、化工生产、炊事、采暖等） - 占比80%
- 化工反应产物（化工生产、矿产冶炼等）
- 其他温室气体排放（制冷剂、甲烷、氧化亚氮等）

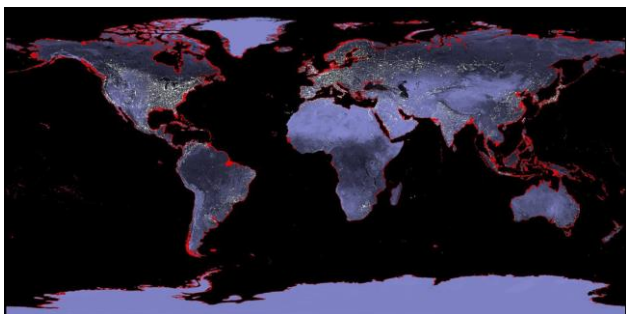
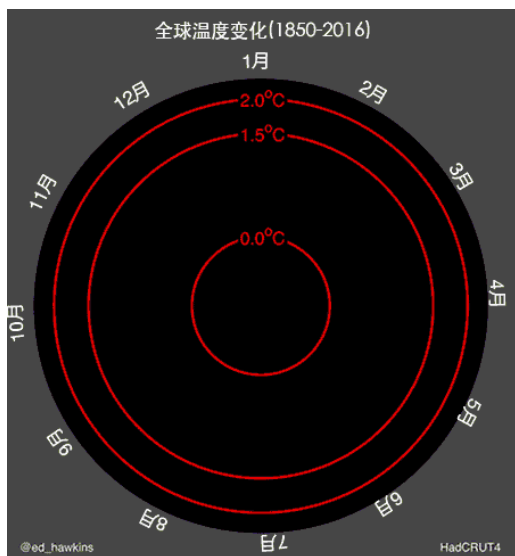


大气层
地平线

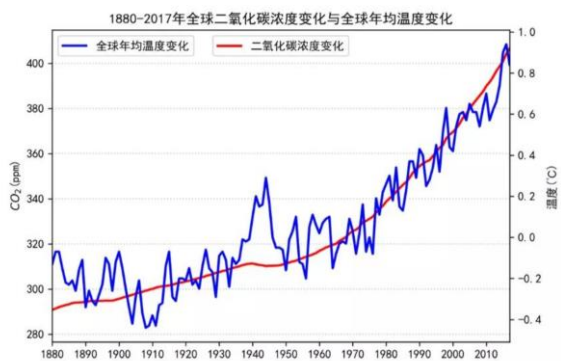
以地平线分界，地平线下方的碳是资源，地平线上方的碳是碳排

化石燃料燃烧是最主要碳排来源。火带来文明，也带来威胁。

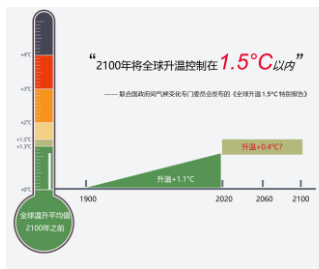
全球气候变暖



海平面上升6米，红色地区将被淹没



二氧化碳排放是造成全球气温上升的主要原因



全球碳中和行动

截止2021年底 **136**个国家提出“碳中和”

全球碳排
88%

全球GDP
90%

全球人口
85%

全球top10的煤电国家中，已经有**5**个承诺碳中和



中国
(2060年)



日本
(2050年)



韩国
(2050年)



德国
(2050年)



南非
(2050年)

全球气候变暖，减少碳排成为共识，全球各国提出碳中和行动

减少隐含碳

减少设备原材料消耗：

- 节省设备材料使用（机组减重）
- 采用可回收材料（再生钢、再生铜、再生铝等）
- 供应链碳管理（供应商提供零部件碳排报告）

减少生产过程能耗：

- 工厂节能（空调、生产过程、建筑维护结构等）
- 工厂可再生能源使用（屋顶光伏等）

减少其他资源消耗：

- 自动化工厂（减少单位产品生产工时）
- 工厂节水
- 工厂低碳办公

碳抵销：

- 购买绿证、认购生态碳汇

工厂和供应链减碳

减少运行碳

减少运行能耗：

- 高效设备
- 高效系统
- 热回收、地源/水源热泵、免费取冷等

减少系统中温室气体工质排放：

- 高质量维保（控制制冷剂、气体灭火剂泄露）
- 低GWP制冷剂使用（HFO/CO2制冷剂）
- 低GWP气体灭火剂使用（如，Novec 1230）

电气化采暖：

- 热泵采暖替代锅炉（配合绿电降低碳排）

绿电使用：

- 本地绿电（屋顶光伏、分布式风电等）
- 公共电网脱碳
- 购买绿证、认购生态碳汇

节能、电气化、绿电

减少拆除碳

减少拆除过程中系统中温室气体工质泄露：

- 制冷剂回收服务
- 低GWP制冷剂使用
- 气体灭火剂回收服务
- 低GWP气体灭火剂使用

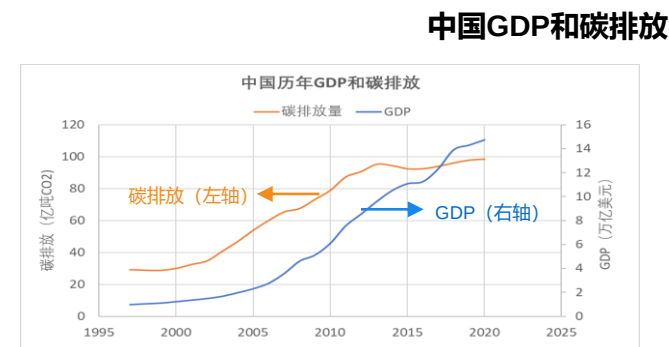
减少拆除过程中其他碳排：

- 高效拆除
- 低碳运输方式
- 废品回收再利用

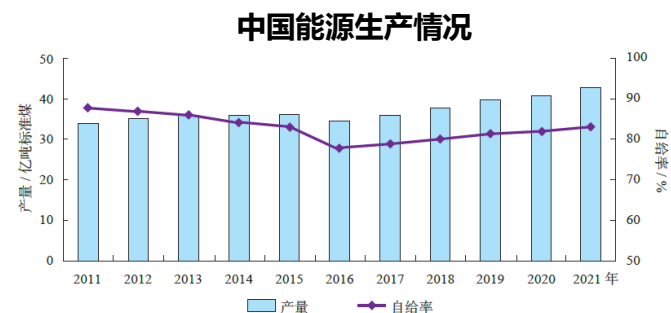
资源回收再利用服务

中国减碳战略考量

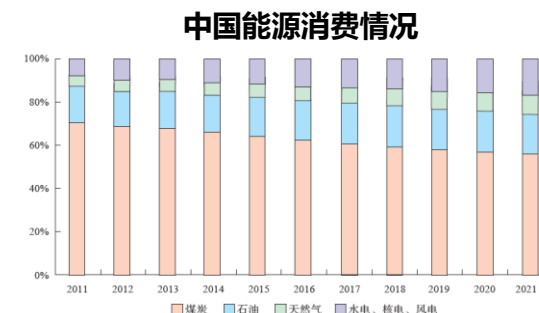
中国“双碳”战略



历史：碳排放与经济发展密切相关，碳排放权=经济发展权



能源自给率82.6% - 能源进口率17.4% (2021年)



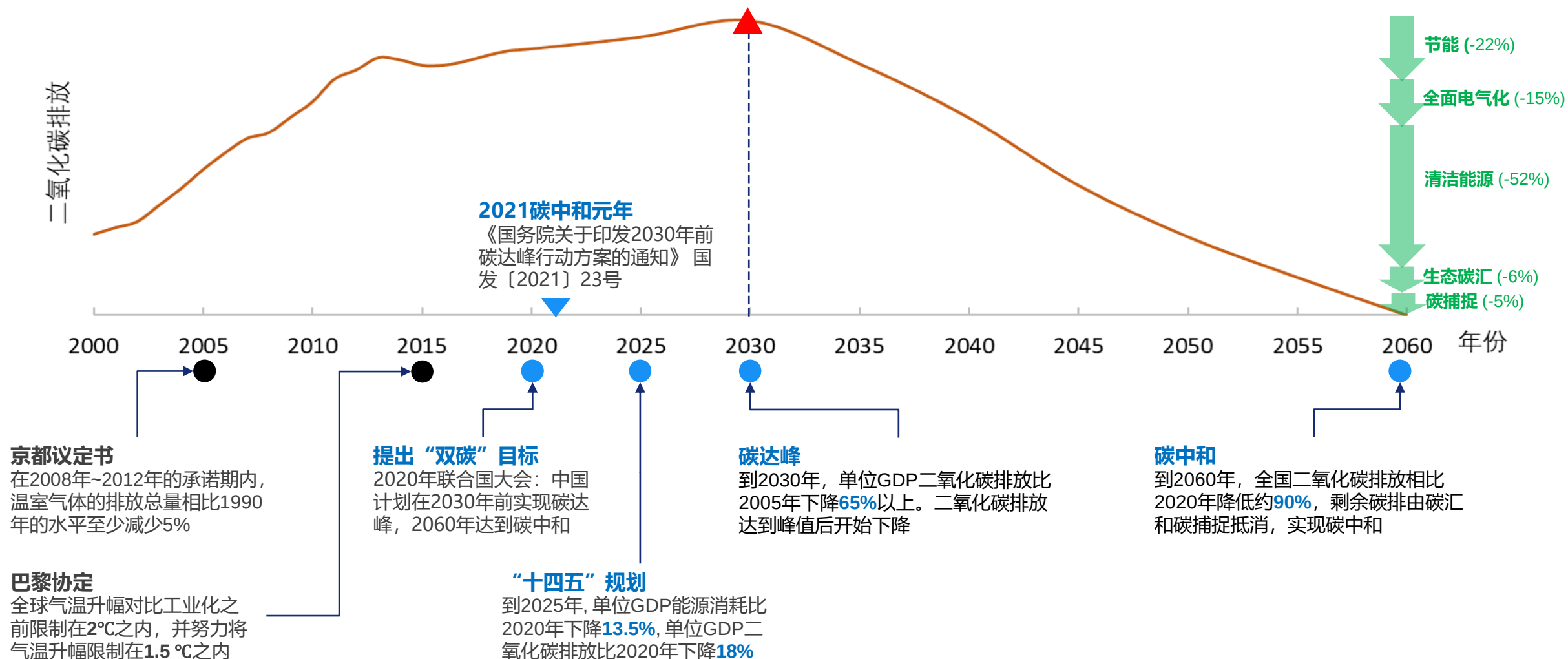
清洁能源消费占比16.6% (2021年)，与10年前相比占比提高一倍

- 历史：经济迅速发展 → 巨量化石能源消耗 → 碳排放急剧上升
- 今后：发展清洁能源和碳减排产业 → 能源安全 → 产业结构转型 → 经济可持续发展

国家战略考量：统筹国内国际两个大局，经济可持续发展，产业结构转型，国家能源安全，国际竞争优势

“双碳” – 碳达峰和碳中和

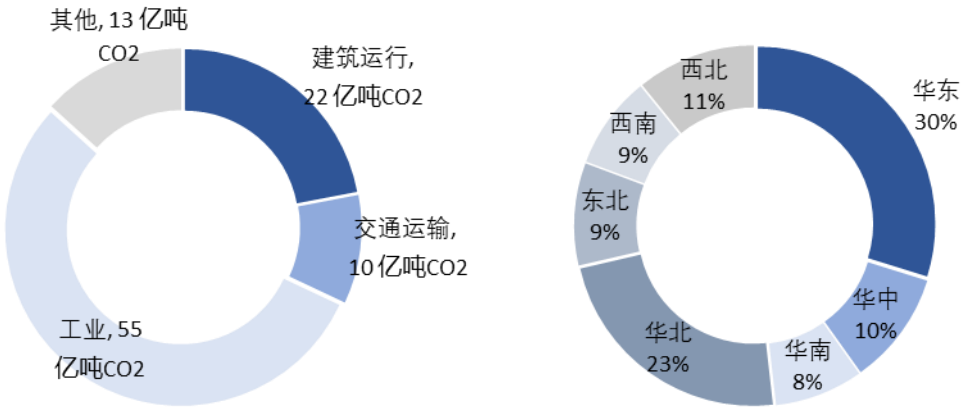
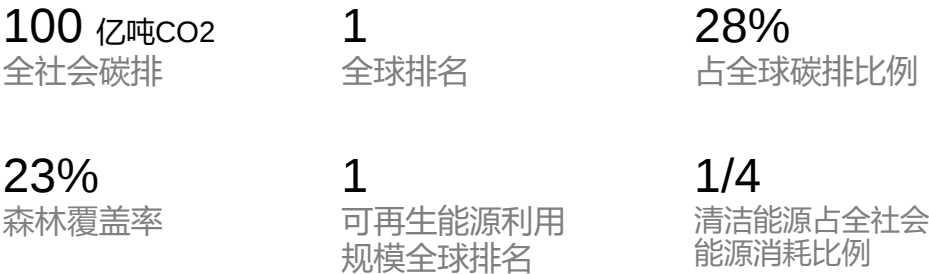
中国“双碳”战略



中国碳排现状

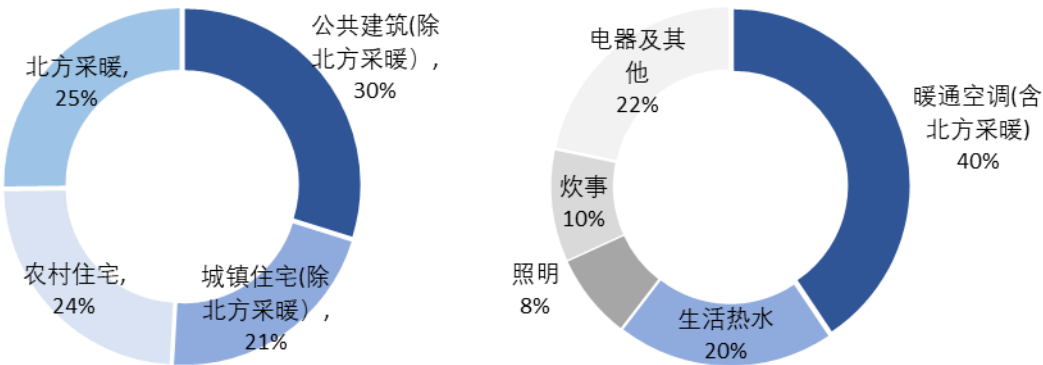
中国“双碳”战略

中国全社会碳排现状



中国碳排量巨大，双碳政策体现国家战略和坚定决心。

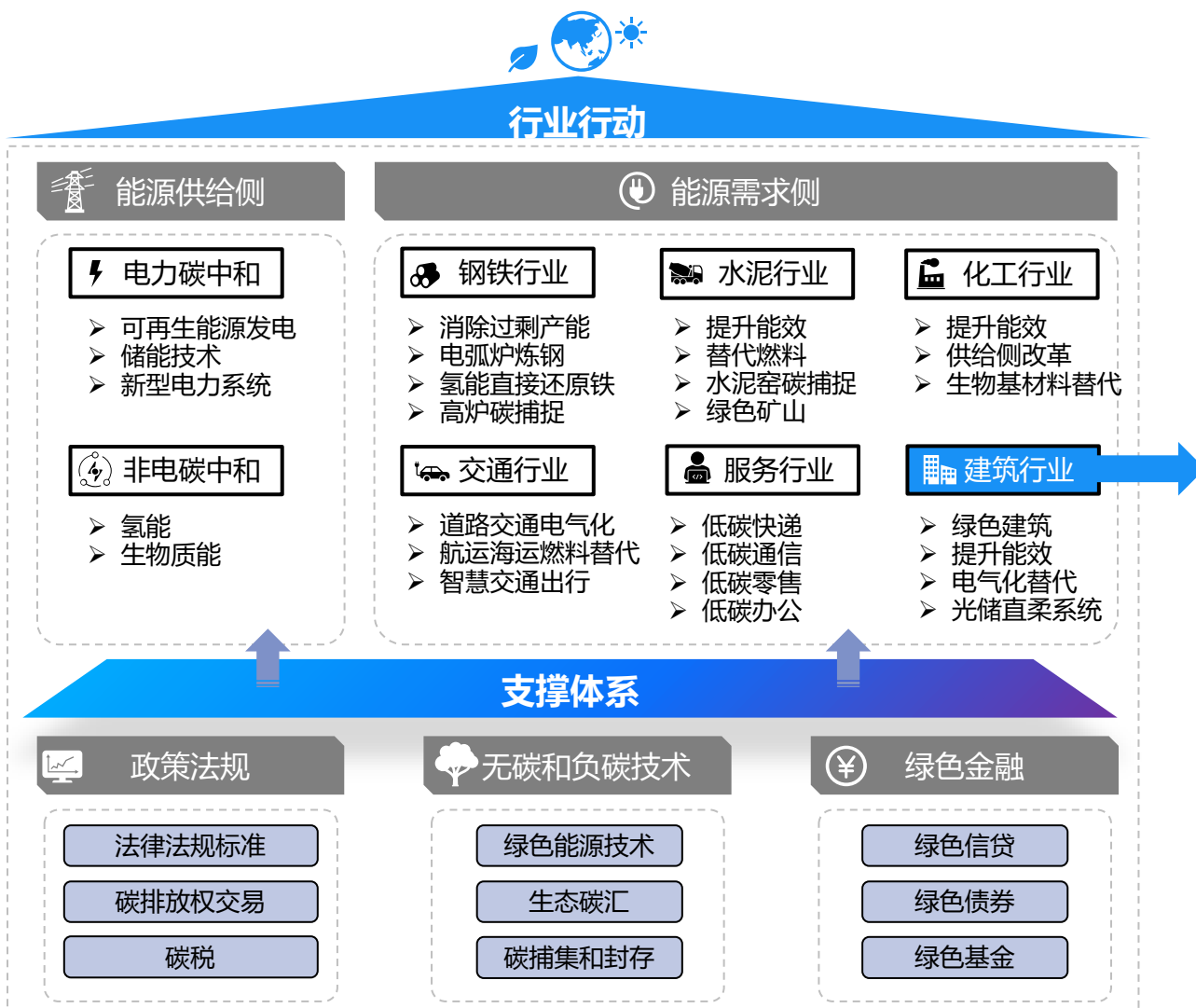
中国建筑碳排现状



暖通空调节能、供热电气化，是建筑碳中和的关键。

中国碳中和行动方案

中国“双碳”战略



《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 (GB 55015-2021) 2022.4.1施行

- 新建居住建筑和公共建筑平均设计能耗水平应在2016年执行的节能设计标准的基础上分别**降低30%和20%**。
- 新建的居住和公共建筑**碳排放强度**应分别在2016年执行的节能设计标准的基础上平均**降低40%**。



《北京市“十四五”时期城市管理发展规划》 2022.4.12发布 《北京市“十四五”时期应对气候变化和节能规划》 2022.7.25发布

- 超低能耗建筑**500万平方米**，公共建筑节能改造工程**3000万平方米**。
- 新建建筑**不再新建独立燃气供热系统**，新建公共建筑**优先采用热泵等再生能源供热**。



《上海市绿色建筑“十四五”规划》 2021.11.3发布 《上海市碳达峰实施方案》 2022.7.8发布

- 至2025年本市建筑领域碳排放量控制在**4500万吨左右**。
- “十四五”期间累计落实超低能耗建筑示范项目不少于**800万平方米**。
- “十四五”和“十五五”期间累计完成既有建筑节能改造面积**8000万平方米**以上。



《广东省绿色建筑发展“十四五”规划》(公开征求意见稿) 2021.6.29 发布

- 城镇绿色建筑占新建建筑比重达到**100%**。
- 城镇新建建筑**能效水平提升15%**。



“双碳”政策大背景下，建筑节能标准大幅提升。地方政府快速出台建筑碳达峰行动方针，并设定目标。

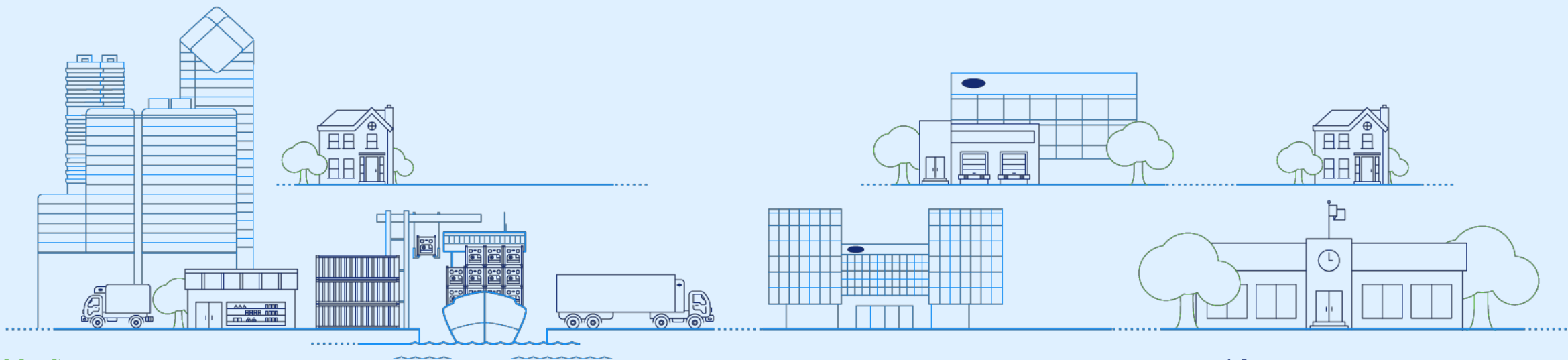
全国碳市场：

- 2021年7月16日启动上线，交易中心设在上海，登记中心设在武汉
- 首批纳入**发电行业**重点排放单位**2162家**，覆盖约45亿吨二氧化碳排放量
- 未来有望会扩容至70亿吨，完成电力、石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、航空八大行业覆盖
- 上线一周年（截至2022年7月15日），累计成交量1.94亿吨碳排，成交额85亿元

地方碳市场：

- 自2013年起，**北京、上海、重庆、天津、广东、湖北、深圳、福建**八省市开始上线启动碳排放权交易试点
- 到2021年7月16日，全国碳排放权交易市场上线交易后，地方试点碳市场与全国碳市场并行
- 主要覆盖范围为电力生产和制造业等碳排放量较高、减排空间较大的工业。

我们的2030年环境、社会和公司治理(ESG)目标



地球

- 投资逾**20亿美元**，开发**健康、安全及可持续的建筑及冷链解决方案**，其中包括**可持续的设计理念**和**降低生命周期影响**
- 实现**碳中和**的行动。
- 为旗下各公司**减少10%的能源强度**
- 在运营中实现**水中和**，优先考虑水资源稀缺地区
- 制造工厂实现**零废弃物**填埋
- 建立**负责任供应链**计划，对照计划条件评估**关键**工厂供应商

员工

- 基准之上的**员工敬业度**
- 管理层职位实现**性别均等**
- 维持世界前沿的**安全指标**
- 实现能够代表我们生活和工作所在社区的**多元化劳动力**
- 促进**员工资源群体**的成长，提高社会影响力

社区

- 通过**营造安全、健康的室内环境**、**消除饥饿与食物浪费**、以及**投身志愿活动**，贡献我们的**时间和人力**，从而对社区施加积极影响
- 投资**理工科 (STEM) 教育计划**，推动**多元化和包容性**
- 通过开展**培训、合作和气候适应计划**来推动**可持续性**



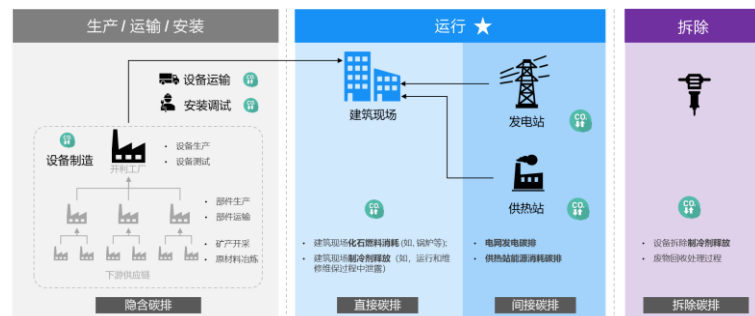
为客户减少超过十亿吨的碳足迹

开利助力客户建筑碳减排

减碳之路开利篇

碳减路径咨询

帮助客户评估建筑内暖通系统、冷冻系统、消防灭火系统的碳足迹，并提供减碳路线图建议和系统减碳方案



开利提供

- 为客户提供专业咨询建议
- 辅助客户的前期投资决策
- 挖掘客户需求
- 先进解决方案
- Carrier技术规范

碳排评估

对暖通系统、冷冻系统、消防灭火系统进行碳排放分析和评估，进而对系统进行优化设计或改造，助力客户建筑碳减排目标的实现。



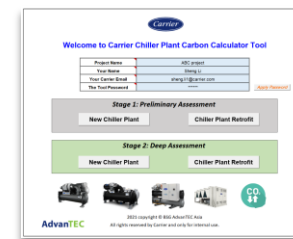
● BSG/EMSI ● 暖通空调 ● 楼宇自控 ● 冷冻 ● 消防

专业工具

暖通系统碳排评估



冷站系统碳排评估



冷冻系统碳排评估



消防灭火系统碳排评估



专业碳排评估工具，集成全方位信息参数与专业计算，生成专业报告

开利建筑碳减排方案

减碳之路开利篇

高效低碳产品

- 高效冷水机组
- 高效热泵机组
- 热回收机组
- 自然冷却机组
- 高效空气末端设备
- HFO制冷剂主机
- CO2冷冻主机
- CO2高温热泵机组
- 低GWP气体灭火系统
- 高压细水雾灭火系统



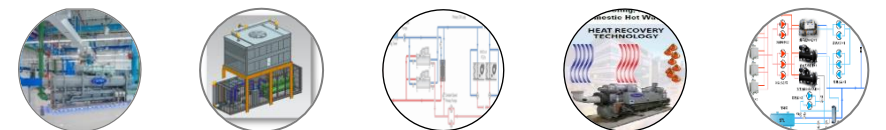
全生命周期服务

- 建筑碳中和咨询
- 集团标准编制
- 高效运维
- 系统减碳改造
- 数字化服务

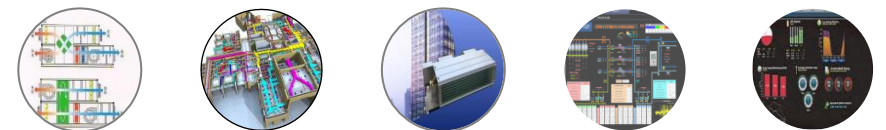


系统解决方案

- 高效冷热源系统方案
- 高效空气末端系统方案
- 热回收系统方案
- 热泵替代锅炉系统方案
- 暖通冷冻一体化供冷供热系统方案
- 优化控制系统方案
- 楼宇自动化和数字化系统方案



高效机房 高效集成式冷站 水侧自然冷却 热泵及热回收 蓄冷蓄热



排风热回收 新风自然冷却 健康空气处理 暖通系统优化控制 楼宇自动化和数字化

暖通系统优化控制

- 冷热源群控优化控制
- 空调箱优化控制
- VAV变风量系统优化控制
- 按需通风优化控制
- 数据中心自然冷却控制
- 数据中心风墙AHU优化控制
- 负荷预测
- 风水联动



健康建筑管理平台

- 一站式设施管理平台
- 故障诊断
- 自动化调试
- 室内环境指标监控
- 建筑健康度透视



能源及碳管理系统

- 能耗管理看板
- 能耗报表
- 能耗画像分析
- 系统能效分析
- 碳排放监控管理
- 需求响应



评估



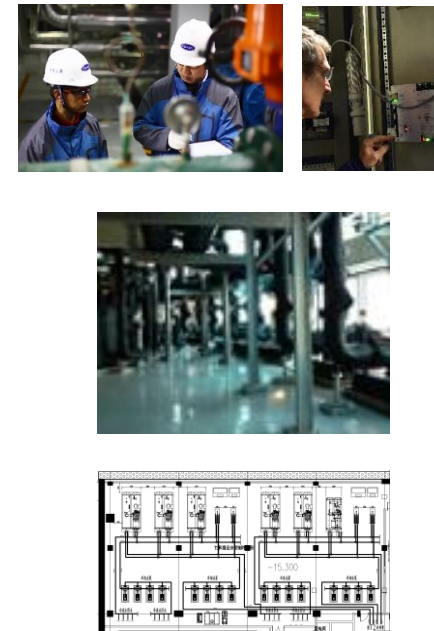
- 碳排放分析报告
- 参数对比分析
- 支持客户投资决策

设计



- 系统配置优化
- 机组选型优化
- 控制策略优化
- 能耗模拟和分析
- 性能基准对标

安装



- 专业项目管理团队
- 以性能为导向的施工管理
- 延伸到运维阶段的调试

运维



- 性能指标为导向
- 运维操作人员的培训
- 科学有效的测量验证

暖通系统碳排评估工具

AdvanTEC



能耗计算和分析



成本计算和分析



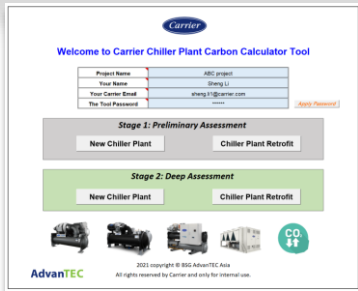
碳排放计算和分析



量化分析报告支持客户决策

输入:

- 国家或地区
- 清洁能源使用占比
- 冷机选型
- 冷机冷媒种类
- 建筑全年负荷曲线
- 冷站能效



参数敏感性分析

方案对比分析

自动生成报告

输出:

- 能耗: 逐月、逐年、全生命周期
- 成本: 初投资、能耗费用、碳排放费用、投资回报率
- 碳排: 能耗碳排、冷媒碳排

暖通系统碳排放计算和分析工具

图表数据来源: 开利项目测算

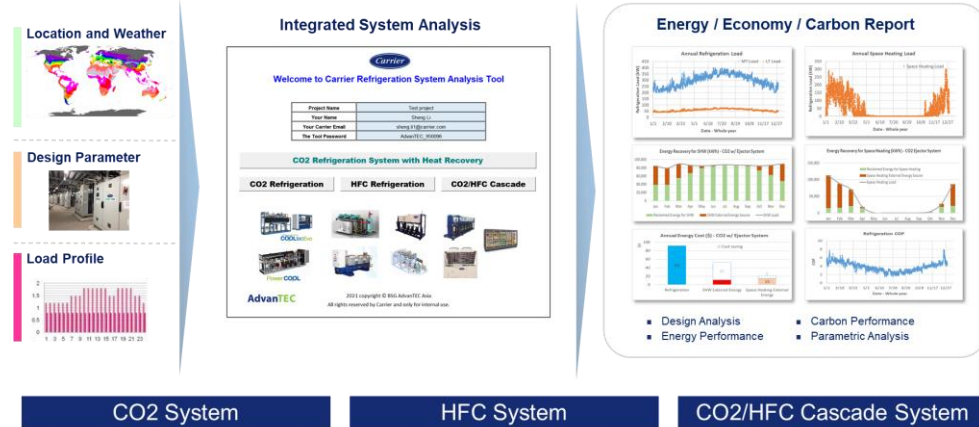


冷冻系统能耗和碳排评估工具

AdvanTEC

Solution Update

CCR System Simulation Tool for business development



Projects Pilot

Walmart Beijing Sam's Club Walmart (CO2 Refrigeration System with Heat Recovery)



●MT362kW + LT220kW ●667kW Heat Recovery ●↓20% Energy Cost ●↓56% Carbon Emission

Hema Shanghai Taopu Central Kitchen (R507a Refrigeration System)



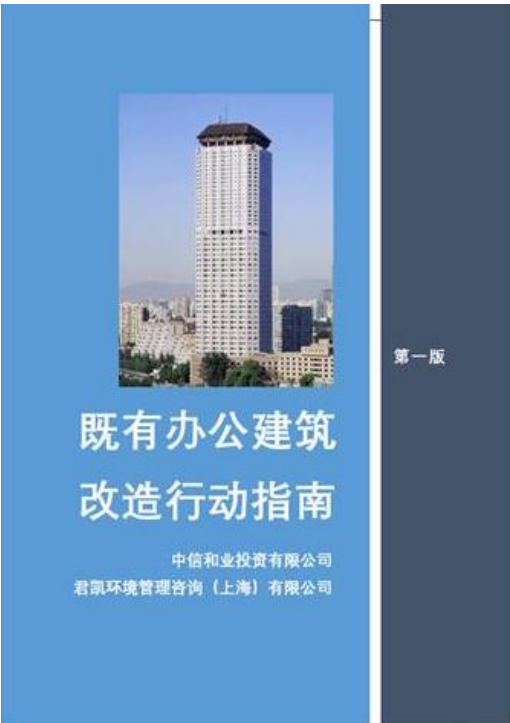
●2*1151kW @-25C + 1*1850kW @-7C ●¥6.3M Yearly Energy Cost ●9553 tCO2 Yearly Carbon Emission

Weather Library		Typical locations: Asia - 46, Europe -11, US - 12
Load Library	MT Ref. Load profiles	Design Spec Inputs
	LT Ref. Load profiles	
	Heating Load profiles	
CO2 System	Standard Config.	Energy/Operation Cost/Carbon Analysis
	+CO2 Pump (DX)	
	+Ejector	
	+Heat Recovery	
CO2/HFC Cascade	Standard Config.	Energy/Operation Cost/Carbon Analysis
	+CO2 Pump (DX)	
HFC System	Standard Config.	
	+HFC Pump (DX)	



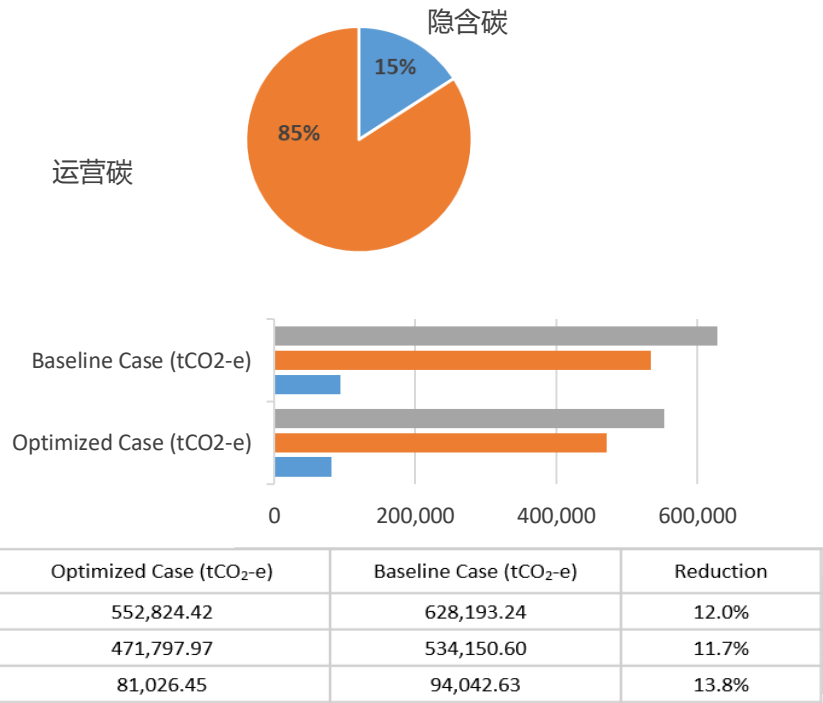
集团层面

集团层面的
减碳策略和**实施指引**



建筑层面

典型**办公楼**建筑在可**持续优化**后全生命
周期（50年）碳减排**评估**
（共计**12%** 碳减排）



Source: Office Building in Shanghai, EMSI Internal Data

系统层面

高效冷机系统
全生命周期碳排放**评估**



2021世界绿色建筑发展趋势

道奇数据&分析和开利自2008年开始对全球绿色建筑趋势进行调研。第四版[《世界绿色建筑发展趋势报告》](#)中报道来自79个国家的建筑师，工程师，业主和投资人期待在未来三年中增加绿色建筑实践。

关于绿色建筑带来的社会和经济收益，被采访者表示：

66%

降低了运营成本

33%

未来保障资产

62%

业主/租户健康和满意度提升

32%

业主/租户接收到可持续发展的教育

32%

认证提供了质量保障

我们的咨询和现场服务，助力你的可持续发展/ESG 目标

- ✓ 能源效率，减碳，废弃物管理
- ✓ 健康，安全和平等的办公居住环境



单一项目

LEED ID+C
LEED O+M: ID



WELL
WELL HSR
WELL ER
WELL PR

投资组合

LEED Volume

WELL HSR
WELL ER
WELL PR
WELL at Scale

- ✓ MEP 审查 (设计和运营)
- ✓ 检测 & 调试
- ✓ ASHRAE 2/3 能源审计
- ✓ MEPF 尽职调查审计
- ✓ 提升能效的改造设计
- ✓ 可持续设计/降低运行风险咨询
- ✓ 室内空气质量检测
- ✓ 企业标准制定



谢谢！