

# CIMC 中集

## 中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司

(在中华人民共和国注册成立的股份有限公司)

H 股股份代号：02039

A 股股份代号：000039



# 2025

## 可持续发展

### 近零碳工厂专篇

## 关于本专篇

本专篇为中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司及其附属公司（合称“中集”、“中集集团”、“本集团”或“我们”）自2021年以来，响应国家双碳政策号召，结合集团绿色发展规划持续推进绿色工厂过程，展现集团在打造近零碳示范企业（工厂）方面所做出的探索与实践。

本专篇作为集团《可持续发展暨环境、社会及管治报告》的补充，也阐释了本集团在应对气候变化风险与机遇方面所做的前期尝试，旨在与我们的利益相关方共同探讨应对气候变化与打造近零碳工厂事宜，体现本集团在“双碳”目标下的积极努力。

### 指导单位

中集集团可持续发展工作委员会

### 主编单位

中集集团可持续发展工作委员会秘书处

中集集团绿色低碳工程与技术工作组

中集集团卓越运营与HSE中心

### 协编单位

中集天达控股有限公司

深圳中集天达空港设备有限公司

中集安瑞科控股有限公司

中集安瑞科能源系统上海公司

石家庄安瑞科气体机械有限公司

中集来福士海洋工程有限公司

中集集装箱（集团）有限公司

中集储能科技有限公司

中集集团数据网络中心

### 联系方式

#### 地址

中国广东省深圳市蛇口工业区港湾大道2号中集集团董秘办、卓越营运与HSE中心

#### 电话

86-755-26691130

#### 传真

86-755-26692707

#### 邮编

518067

#### 电邮

ir@cimc.com

# 打造近零碳工厂背景

## 积极响应国家政策号召

中国已明确必须巩固和强化全人类共同事业引领者地位，成为全球应对气候变化积极参与者、贡献者、引领者。

2020年9月习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上对全世界正式提出了“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”的中国碳达峰碳中和的庄严承诺。

### 《2025年政府工作报告》对于绿色低碳方面的要求:

- 2025年单位国内生产总值能耗降低3%左右，生态环境质量持续改善
- 加快发展绿色低碳经济：完善支持绿色低碳发展的政策和标准体系，营造绿色低碳产业健康发展生态。深入实施绿色低碳先进技术示范工程，培育绿色建筑等新增长点。完善资源总量管理和全面节约制度，加强重点用能单位节能节水管理，有力有效管控高耗能项目。
- 积极稳妥推进碳达峰碳中和：扎实开展国家碳达峰第二批试点，**建立一批零碳园区、零碳工厂。**

### 国家双碳1+N政策体系

- 国家在双碳方面的政策已按照1+N的原则逐步构建一套政策法规体系。
- “1”是指：2021年10月24日中共中央、国务院发布《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和同年10月26日国务院发布《2030年前碳达峰行动方案》两份文件，是作为此项工作推动落实的总方向和总纲。
- N是指各部委、各省市围绕落实总纲出台的相关实施方案或相关政策文件。

### 地方政策方面

- 各个地方政府为了鼓励企业自愿开展节能减碳工作，出台了大量低碳绿色发展示范项目的鼓励政策。比如，2021年11月深圳市生态环境局、深圳市发展和改革委员会联合印发《深圳市近零碳排放区试点建设实施方案》（深环2021212号）。深圳市出台2022年工业“碳达峰”工作试点示范项目支持相关政策。2021年11月天津市生态环境局关于开展低碳（近零碳排放）示范建设工作的通知。



### 国家双碳总体定量目标

- 2025年，单位国内生产总值能耗比2020年下降13.5%；单位国内生产总值二氧化碳排放比2020年下降18%；非化石能源消费比重达到20%左右；森林覆盖率达到24.1%，森林蓄积量达到180亿立方米，为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。
- 到2030年，单位国内生产总值能耗大幅下降；单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降65%以上；非化石能源消费比重达到25%左右，风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上；森林覆盖率达到25%左右，森林蓄积量达到190亿立方米，二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降。

# 中集集团高质量发展的要求

2022年9月28日集团可持续发展报告领导小组秘书处向集团领导提报了《双碳政策趋势与对策研究报告》与建议请示报告。建议突出低碳、节能示范项目的试点、推广应用工作，并作为3-5年中长期的工作来推进，包括近零碳示范企业、CCER或PHCCER的方法学研究等。

## 案例

### 集团联合外部专家借ESG思享荟，共话碳机遇，促高质量发展

2022年11月16日，中集集团举办“ESG思享荟”主题沙龙，以“双碳背景下的高质量发展”为主题，邀请不同领域行业的专家、外部媒体和中集集团多个业务板块代表，通过解读外部政策、分享中集内部企业案例以及专家点评，深入探讨企业如何在“双碳目标”的大背景下实现企业高质量发展，助力我国“3060”双碳目标。

中集集团精选五个在冷链、乡村振兴、绿水青山、清洁能源等领域不同方向上有代表性的可持续发展实践案例，包括中集安瑞科氢能产业、中集世联达西江水泥项目、中集冷链田间冷库建设、中集建科绿色建筑研发、中集载具循环包装推广应用的案例，充分展示了中集集团“市场有需求、行业有短板、中集有优势”的业务延伸和在“绿色低碳产品和服务”的研发创新。



## 2023年与2024年集团连续两年将节能减碳工作纳入集团商业计划“打造冠军产品与卓越运营示范企业 实现高质量发展”策略主题进行推进。

集团于2024年底在屋顶光伏项目组的基础上成立了集团绿色低碳技术与工程项目组，负责推动全集团绿色低碳技术与工程项目推动工作。

中集集团从2022年开始响应利益相关方关切，连续三年将节能降耗与减碳（2025年更名为“应对气候变化与节能减碳”）作为关键议题在《社会责任暨环境、社会及管治报告》中披露，通过商业计划要求各板块企业承接落实，并在可持续发展战略规划中作为关键议题持续推动。



# 以绿色工厂为基础

## 中集集团打造绿色工厂的历程

### 绿色发展规划

本集团坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”五大新发展理念，落实《中集集团绿色发展规划》。结合各板块业务特性，将绿色、低碳、循环经济等理念纳入自身产品和服务的设计、研发、生产及推广，积极探索并践行绿色发展。

#### 第一步 建设HSE达标工厂

阶段目标：全面达标，合理经营

实现环保合理，通过集团HSE达标审核推进综合节能，建立ESG数据上报制度

- HSE达标工程
- 全面推进综合节能
- ESG报告体系

2017年

2018年

2019年

- 所有工厂（达标+综合节能+ESG）

达标：通过集团HSE达标审核

综合节能：建立体系，摸清现状，推进项目

- 10家工厂通过清洁生产审核
- 1家工厂创建绿色工厂

ESG:建立ESG数据收集及报告体系

#### 第二步 建设绿色工厂

阶段目标：重点突破，绿色生产

推进重点领域升级改造  
绿色发展达到行业领先标准

- 全面推进清洁生产
- 全面推进本质安全
- 推进低碳化

2020年

2021年

2023年

- 70%工厂（铜牌+清洁生产）

- 15家工厂创建绿色工厂

ESG：ESG数据内部对标改善

#### 第三步 打造绿色制造体系

阶段目标：绿色经营，构建体系

各领域全面推进绿色发展  
建立绿色标准和管理体系

- 绿色标准体系
- 基本实现绿色工厂
- HSE信息化

2024年

2025年

- 70%工厂（铜牌+绿色工厂）

ESG:ESG数据内部对标改善

绿色工厂作为绿色制造核心基础单元，以用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化为建设目标。2024年，中集集团累计43家企业入选国家、省市级绿色工厂，其中26家企业入选国家级绿色工厂，2024年当年新增7家入选国家级绿色工厂。

#### 2024年入选国家 级绿色工厂名单

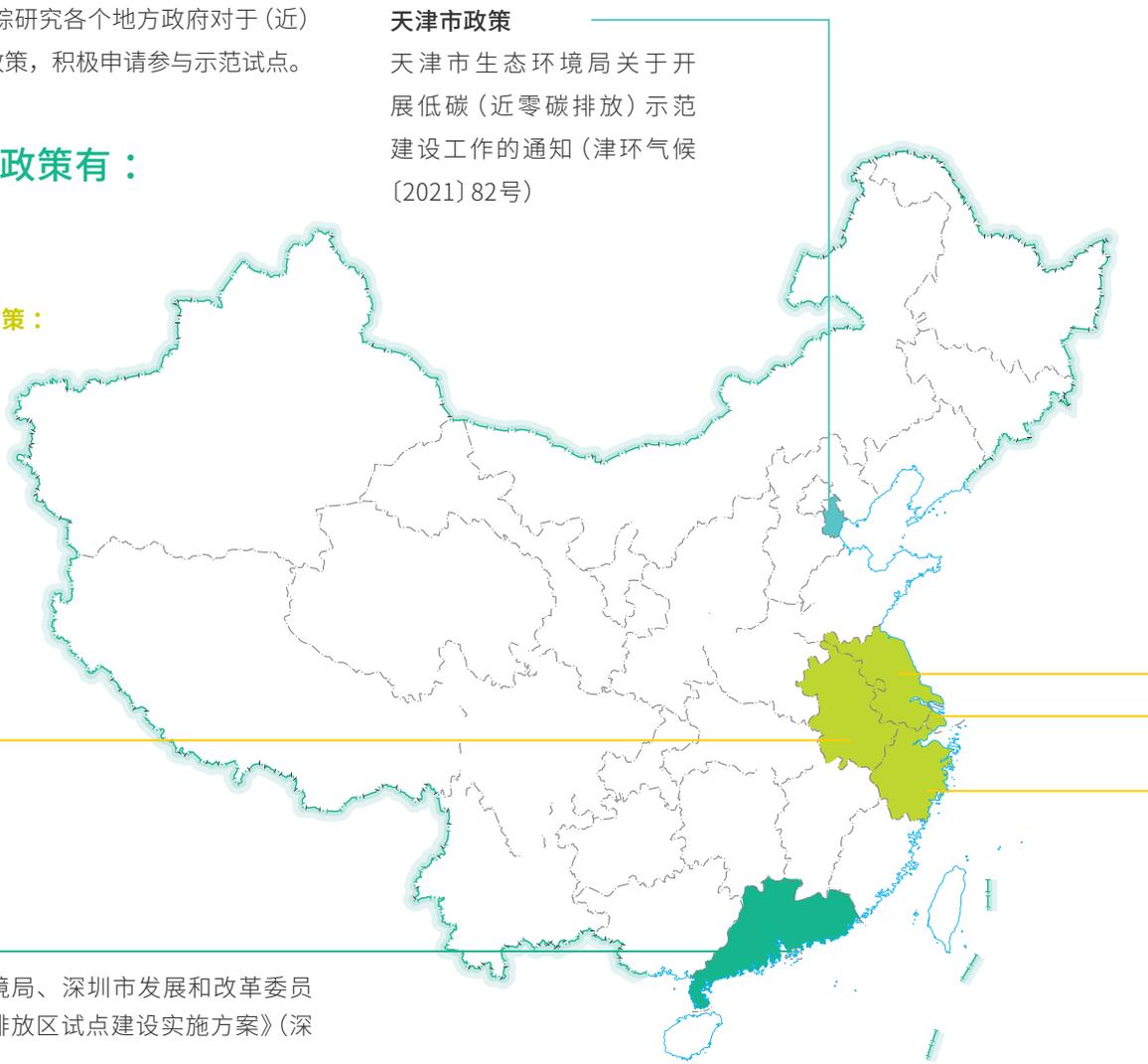
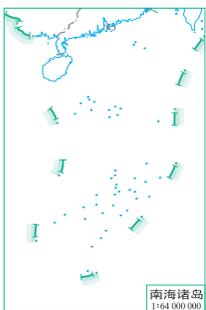
- 广东新会中集特种运输设备有限公司
- 太仓中集特种物流装备有限公司
- 青岛中集集装箱制造有限公司
- 驻马店中集华骏铸造有限公司
- 中集车辆（陕西）汽车有限公司
- 中集安瑞环科技股份有限公司
- 大连中集物流装备有限公司

# 政策与标准研究为引领

集团与各板块、企业密切跟踪研究各个地方政府对于（近）零碳工厂方面的规划与指导政策，积极申请参与示范试点。

## 目前收集到的地方政策有：

- a) 深圳市政策：
- b) 天津市政策：
- c) 其他部门地方政策支持政策：



### 天津市政策

天津市生态环境局关于开展低碳（近零碳排放）示范建设工作的通知（津环气候〔2021〕82号）

### 江苏

#### 泰州

对新认定的国家级、省级绿色工厂奖励最高40万元

#### 昆山

对认定的“近零碳工厂”最高奖励100万元

#### 南通

近零碳试点，最高奖励100万元

#### 淮安市

国家级绿色工厂补贴60万元，省级绿色工厂补贴25万元

#### 常熟

获评市级“近零碳工厂”的企业奖励50万元

#### 盐城

被省工信厅认定为绿色工厂补贴资金30万元

#### 上海

到2025年创建30家零碳工厂

#### 宁波

国家级“零碳示范工厂”补贴最高200万，市级最高50万元

### 安徽

对新认定的国家级绿色工厂补贴资金50万元

### 深圳市政策

2021年11月深圳市生态环境局、深圳市发展和改革委员会联合印发《深圳市近零碳排放区试点建设实施方案》（深环2021212号）

## 相关近零碳标准

<p>《零碳工厂评价通用规范》 T/DZJN 108—2022 T/GFAC 19—2022</p> <p>中国电子节能技术协会 全国绿色工厂推进联盟</p>	<p>《零碳工厂评价规范》 T/CECA-G 0171—2022</p> <p>中国节能协办会</p>	<p>《零碳工厂创建与评价通则》 T/CIECCPA 030—2023</p> <p>中国工业节能与 清洁生产协会</p>
<p>《零碳工厂评价标准》 T/AIAC 003-2023</p> <p>中国投资协会</p>	<p>《电机生产企业低碳工厂评价规范》T/CEE IA 738—2023</p> <p>中国电器工业协会</p>	<p>《零碳工厂创建与评价技术规范》 T/SEESA009-2022</p> <p>上海市节能环保 服务业协会</p>
<p>《零碳工厂认定和评价指南 第1部分：通则》 (T/TJSES 001—2022)</p> <p>天津市环境科学学会</p>		<p>《零碳工厂评价通则》 T/GDES 90-2024</p> <p>广东省节能减排 标准化促进会</p>
<p>《零碳工厂创建与评价技术导则》 T/LVFAXIE 005-2025</p> <p>河北省绿色低碳循环 发展协会</p>	<p>《绿色低碳工厂创建实施指南》 DB43/T 3118-2024</p> <p>湖南省市场监督管理局</p>	<p>《零碳（近零碳）工厂建设评价导则（2023版）》</p> <p>浙江省经济和信息化厅</p>

■ 规范名称

■ 发布团体

## 零碳工厂定义和评级



摘自《中国节能协会团标》

表A.1 零碳工厂等级分类表

零碳工厂类型	等级	评估分值	备注
I	三星	(70~80]	工厂自主减排后剩余排放量抵消比例不低于50%
	四星	(80~90]	工厂自主减排后剩余排放量抵消比例不低于80%
	五星	(90~100)	工厂应采用了100%可再生能源电力，以及实现100%抵消
	六星	100	工厂采用100%可再生能源电力，以及实现100%清除
II	三星	(70~80]	工厂自主减排后剩余排放量抵消比例不低于50%
	四星	(80~90]	工厂自主减排后剩余排放量抵消比例不低于80%
	五星	(90~100)	工厂应采用100%可再生能源电力，以及实现100%抵消
	六星	100	工厂采用100%可再生能源电力，以及实现100%清除

本标准中“自主减排”定义为首个报告年度对比基准年，或后续年度对比上一年度，工厂报告年度温室气体排放绝对量或强度的下降。温室气体排放强度如单位产值温室气体排放、或(和)单位产品温室气体排放等。

《国家绿色工厂联盟团体标准》-中国电子节能技术协会

T/DZJN 108-2022 T/GFAC 19-2022

按照评价指标符合情况，零碳工厂按表1分级，其中★★★-生态级为最优。

表1 零碳工厂评级分级

星级	要求	类型
★	符合5.1、5.2、5.3、5.4全部必选指标要求	承诺级
★★	符合5.1、5.2、5.3、5.4全部必选、5.4可选指标要求	符合级
★★★	满足可选指标，评估、审核及公示自主减排绩效，实现碳绩效持续改进	生态级

工厂自主减排绩效包括碳管理(5.1)、碳减排(5.2)、责任延伸(5.5)可量化、可验证的减碳结果。

## 绿色工厂与近零碳工厂标准的共同点与差异

以深圳市近零碳企业为参考，对绿色工厂与近零碳工厂标准进行不同维度的对比分析

维度	绿色工厂	深圳市近零碳企业
概念	指实现了用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化的工厂，其核心是实现高效、清洁、低碳、循环的可持续生产模式。	指通过能源替代、能效提升、碳抵消等技术手段，使工厂运营的碳排放无限接近于零的低碳化生产模式。其核心目标是应对气候变化，实现碳中和。
政策层级	国家级标准（《绿色工厂评价通则》GB/T 36132-2018）	团体标准或地方性近零碳标准，如《深圳市近零碳排放区试点建设实施方案》
涵盖范围	涵盖能源、资源、污染物、生态设计、管理体系等。关注产品从设计到废弃的整体环境影响。	主要针对能源消耗、生产过程、供应链等环节的温室气体排放（范围1、2为主，部分涉及范围3）。需大规模使用可再生能源（如光伏、绿电）或碳捕集技术。
核心目标	以资源高效利用、环境影响最小化为核心，注重生产全过程的绿色化，包括节能、节水、废物回收、污染控制等，强调综合环境绩效。	以碳排放趋近于零为直接目标，通过能源替代、能效提升、碳抵消等手段实现碳中和或极低排放，聚焦于气候应对。
核心指标	<ul style="list-style-type: none"><li>— 能源利用效率</li><li>— 资源循环利用</li><li>— 污染减排</li><li>— 绿色管理与创新</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— 绝对碳排放量、碳强度下降</li><li>— 可再生能源消费比重</li><li>— 碳排放管理体系</li><li>— 碳披露</li></ul>
碳排放要求	相对减排（与行业基准对比）	绝对减排（要求趋近“零碳”或碳中和）
政策支持	<ul style="list-style-type: none"><li>— 工信部绿色制造名单</li><li>— 税收优惠、技改补贴</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— 深圳市级财政补贴</li><li>— 碳排放权交易配套</li></ul>
技术重点	<ul style="list-style-type: none"><li>— 工艺改进、设备能效提升、循环利用</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>— 可再生能源替代、碳捕集与封存(CCUS)、数字化碳管理平台</li></ul>
技术路径	推广节能设备、循环用水、无毒材料、绿色供应链等，例如：安装余热回收系统、实现废水零排放。	须采用低碳能源（如风光电、氢能）、碳捕集与封存(CCUS)、碳抵消（如植树、碳信用）。例如：工厂屋顶全覆盖光伏+储能，剩余排放通过购买碳汇中和。
创新性	侧重现有技术优化（如节能设备、清洁生产）	鼓励颠覆性技术（如氢能、CCUS、智能微电网）

综上对比可知，近零碳工厂是绿色工厂的进阶版，绿色工厂通过节能、可再生能源、循环经济等措施降低碳排放，为近零碳转型提供技术和管理支撑。在绿色工厂的基础上，近零碳则实现了更深度的碳减排，两者可结合形成“零碳绿色工厂”。

# 中集天达打造近零碳示范企业案例

深圳中集天达空港设备有限公司(中集天达)成立于1992年,是中集集团旗下全球空港设备领军企业,主营登机桥、飞机泊位引导系统等产品。至目前,中集天达已为全球80多个国家400多家机场提供各类旅客登机桥超10000台,是全球综合实力排名前列的旅客登机桥制造商。

## 中集天达打造深圳市近零碳示范企业的背景

2021年11月深圳市生态环境局、深圳市发展和改革委员会联合印发《深圳市近零碳排放区试点建设实施方案》(深环2021212号)。中集天达起草《关于近零碳企业试点项目的报告》,专项研究和布置申请深圳市近零碳示范企业工作。

### 报告经研究分析了项目的五项意义

1. 有利于推动公司新技术、新模式、新流程迭代更新。这为行业的节能降碳提出可行的措施,并引领行业朝着实现“双碳”目标的方向迈进
2. 树立绿色低碳公司良好的自身形象,有助于建立和谐社区。公司位于会展区,打造绿色低碳企业能响应周边相关方对于制造型企业环保方面的关切。
3. 生产方式的绿色低碳化会降本增效。更少的原料,更低的能耗以及更有效的工艺会降低公司运维的成本,提高产品的竞争力,为公司带来的经济效益会随着时间越来越多。
4. 享受绿色低碳的政策支持。国家、地方会相继出台政策支持企业绿色低碳转型,越早进行生产方式的低碳化,就能越早享受到政策带来的福利。
5. 该项目是集团首个近零碳示范项目。通过近零碳企业试点项目打造的经验,能够为集团绿色低碳发展起到引领和示范作用。

## 中集天达申请近零碳企业试点工作在集团2022年ESG报告中作为案例进行了报道



### 案例

#### 中集天达积极开展深圳市近零碳排放区第二批试点项目

中集天达积极参与2022年度深圳市近零碳排放区第二批试点项目,已于11月22日通过深圳市生态环境局组织的专家评审,并计划于2024年完成方案项目的实施。该项目将实施能源替代、工艺及设备节能改造、资源循环利用、产品绿色设计和节能管理五个维度共计27项重点项目,实现企业近零碳排放目标。

## 标准与政策研究先行

对标《深圳市近零碳排放区试点建设实施方案》中近零碳试点企业主要指标，分析如下：

序号	一级指标	指标名称	参考值	指标类型
1	碳排放	企业碳排放总量下降率	较2021年下降40%以上	核心指标
2		单位产值或单位工业增加值碳排放量下降率	较2021年下降40%以上	核心指标
3	能源	可再生能源消费比重	≥8%	核心指标
4		购买绿色电力比例	≤30%	一般指标
5	建筑	单位建筑面积综合能耗kWh/(m <sup>2</sup> ·a)	低于《民用建筑能耗标准》GB/T 51161-2016引导值65	一般指标
6	交通	企业自有新能源汽车占比	大于等于50%	一般指标
7	废弃物	一般工业固体废物综合利用率	≥92 %	一般指标
8		工业用水重复利用率	≥92 %	一般指标
9	碳抵消	购买中国核证自愿减排量(CCER)、深圳碳普惠制核证减排量占碳排放量的比例	≤5%	一般指标
10	管理	碳排放管理体系	建立	核心指标
11		低碳宣传教育活动	对外组织相关低碳培训、承办相关低碳活动，每年次数≥2次	一般指标
12		碳披露	编制企业可持续发展报告，每年定期向社会公布企业能源、碳排放、污染物排放等情况	核心指标
13		员工碳排放管理	加强内部宣贯，倡议低碳办公，如空调温度不低于26℃；无纸化办公；人走灯关、电脑关、水龙头关	一般指标

经过当时分析，中集天达在13项指标中7项指标基本达标，6项指标与目标值有差距。需要进一步搞清现状，并向有经验的公司或第三方专业机构咨询，拿出改善措施。

## 节能诊断可行性分析

通过实施专项节能诊断，中集天达2021年现状为公司旅客登机桥产量为405架，工业总产值为184975.35万元，单位产值能耗为0.0077tce/万元。对中集天达开展资料收集、调查访问、实地勘查、能源测试与评估、挖掘结构节能、技术节能与管理节能潜力，并提出整体节能技改解决方案。项目全部实施后可节约466.6吨标准煤，以2021年能源消费1407.06吨标煤为基准，项目整体节能率33.16%。

### 节能项目汇总表

项目名称	项目数量	投入金额	节约费用(万元)	节费率	节能量(吨标煤)	节能率
“十三五”项目	13	145.51	67.36	8.45%	50.09	3.56%
节能诊断项目	16	334.3	396.73	49.78%	466.6	33.16%

注：1、节能率以2021年能源消费总量(1407.06吨标煤)为基准。  
2、节费率以2021年能源消费金额(796.86万元)为基准。

### 节能降耗

问题	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 部份生产设施落后，设备能效低；</li> <li>· 已实施项目偏传统技术应用，效益未最大化；</li> <li>· 创新技术集成应用不足，标杆工程有待打造。</li> </ul>
用能设备	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 办公楼分体空调多数为三级能效；</li> <li>· 1# 厂房有 89 年淘汰落后电机 1 台；</li> <li>· 存在槽式小便器和非节水器具；</li> </ul>
空压机系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 小空压机(110kw)卸载时间占总时间40%，卸载功率50kw；</li> <li>· 大空压机(220kw)频繁启停，对电网冲击较大；</li> <li>· 末端用气压0.5MPa，实际供气压0.7MPa；</li> </ul>
照明系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 公共区域(一楼前台、走廊、洗手间等)白天光照充足，但仍有开灯现象；</li> <li>· 部份办公室照度明显高于标准值；</li> <li>· 厂区仍有40%的灯具未更换LED。</li> </ul>
数字化转型	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 分项计量完善但尚未实现远程抄表功能及建设能管系统；</li> <li>· 无设备能效在线监测系统(&gt;100kw的重点用能设备)。</li> </ul>

## 实施项目方案规划

天达的碳排放现状以及已有低碳工作基础进行了分析，企业低碳基础较好。包括：

- 企业高度重视低碳发展；

- 积极发展可再生能源；

- 持续实施节能改造、拥有完善的资金保障；

- 建立了能源管理体系，具有完善的管理组织架构等。

从而认为具备创建近零碳示范企业的有利条件。

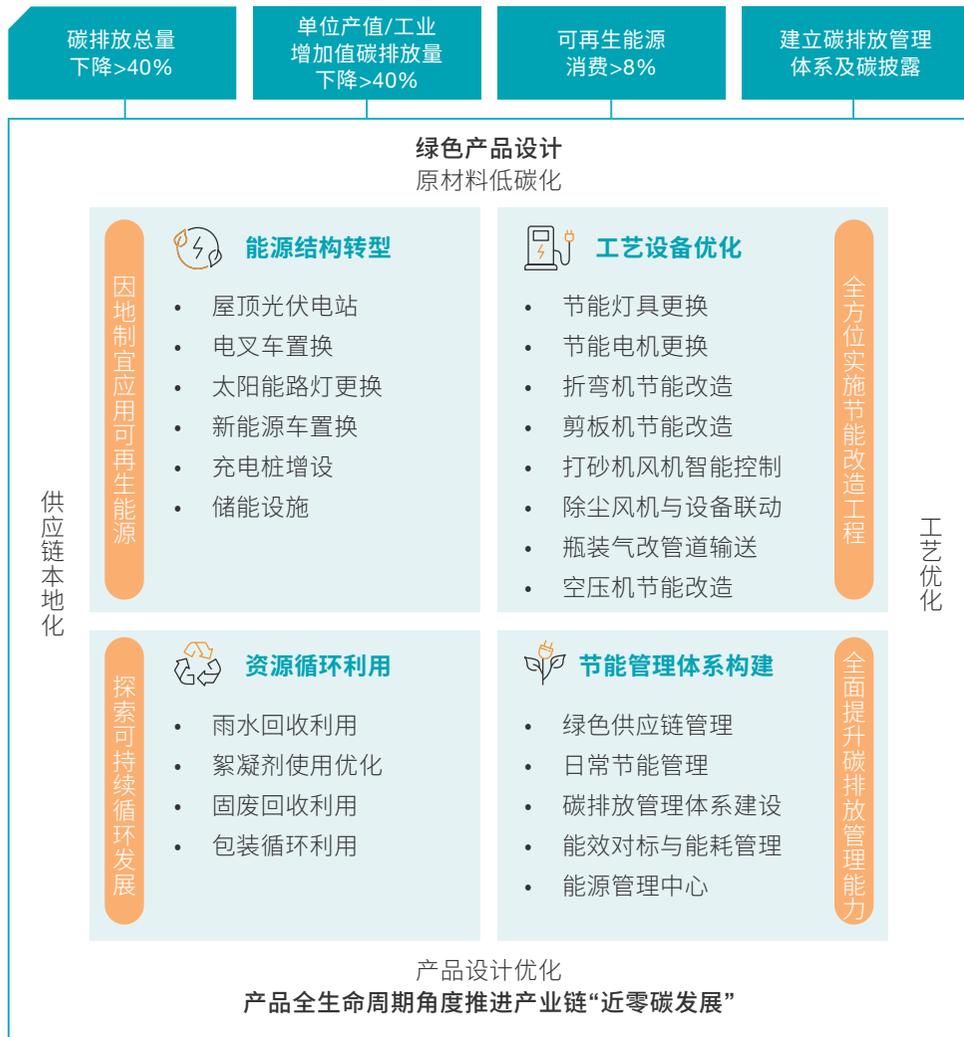
目录	
一、申报主体概况	1
(一) 基本情况简介	1
(二) 低碳工作基础	3
(三) 碳减排项目	12
(四) 试点项目创建可行性论证结论	16
二、思路目标	18
(一) 总体思路	18
(二) 试点目标	19
三、主要任务	21
(一) 能源替代	21
(二) 工艺及设备节能改造	21
(三) 资源循环利用	22
(四) 产品绿色设计	22
(五) 节能管理	22
四、重点项目	22
(一) 能源替代	30
(二) 工艺及设备节能改造	32
(三) 资源循环利用	36
(四) 产品绿色设计	37
(五) 节能管理	39
五、进度安排	40
(一) 试点申报阶段	41
(二) 试点创建阶段	41
(三) 试点验收阶段	43
六、效益分析	43
(一) 社会效益	43
(二) 经济效益	43
(三) 环境效益	44
七、保障措施	44
(一) 纳入部门重点考核任务	44
(二) 建立工作机制	44
(三) 实施资金保障制度	45
(四) 强化专业团队能力建设	45
(五) 加强绿色低碳宣传培训	45
八、有关证明材料	46
附件 1.1 中集天达能源管理体系认证证书	48
附件 1.2 中集天达能源管理手册	50
附件 1.3 中集天达能源管理组织架构	90
附件 1.4 中集天达绿色供应链管理程序	93
附件 1.5 中集天达环境保护与资源节约管理制度	99
附件 1.6 中集天达 2021 年能源评审报告	119
附件 1.7 中集天达 2022 年能源评审报告	142

申报单位：深圳中集天达空港设备有限公司  
咨询单位：深圳市标准技术研究院

二〇二二年七月

# 项目推进的方法

## 创建实施路径



## 重点实施项目

任务类型				
能源替代	工艺及设备节能改造	资源循环利用	产品绿色设计	节能管理
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新能源充电桩增设</li> <li>• 太阳能路灯更换</li> <li>• 电叉车置换</li> <li>• 屋顶光伏电站</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 节能灯具更换</li> <li>• 节能电机更换</li> <li>• 折弯机节能改造</li> <li>• 剪板机节能改造</li> <li>• 打砂机风机智能控制</li> <li>• 折压机节能改造</li> <li>• 空压节能改造</li> <li>• 节能器具更换</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 包装循环利用</li> <li>• 絮凝剂使用优化</li> <li>• 固废回收利用</li> <li>• 雨水回收利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工艺优化</li> <li>• 供应链本地化</li> <li>• 原材料低碳化</li> <li>• 产品设计优化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 绿色供应链管理</li> <li>• 日常节能管理</li> <li>• 能效对标管理</li> <li>• 碳排放管理体系建设</li> </ul>
项目名称				

## 具体实施技术

方案围绕能源替代、工艺及设备节能改造、资源循环利用、产品绿色设计及节能管理等五个方面开展节能减排工作，其中以能源替代、工艺及设备节能改造为主。

### 能源替代

①屋顶光伏



②储能电站



③太阳能路灯直流供电



④新能源车



④太阳能路灯



⑤新能源车充电桩



## 工艺及设备节能改造

### (1) 空压机节能改造

#### 空压机变频&联动控制

##### ① 变频节能：

将公司原有的20m<sup>3</sup>高耗能空压机更换成永磁变频空压机，每年共可节约用电16.75万kWh。

##### ② 空压机联动控制节能：

两台空压机进行联网程序控制改造，改造后可根据生产用气量需求，系统自动选配相应的空压机模式启停，自动稳定供气压力，平衡各空压机的运行时间，减少用功，避免浪费，达到节能效果，每年约可节约用电30.5万kWh。

**合计每年节约用电47.25万kWh，减少碳排放448.4t。**

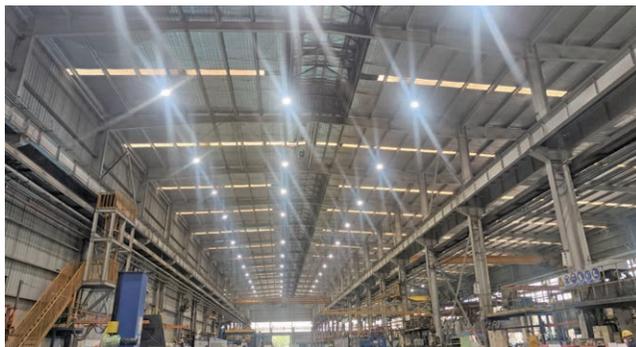


### (2) 节能灯具更换

公司积极采取照明节能措施，包括尽可能采用自然光，使用LED节能灯等，以此降低电能消耗。办公楼、食堂、车间顶灯、砂漆线等照明灯使用的日光灯或金卤灯均更换为功率更低的LED节能灯。

#### 节能灯具改善统计：

地点	类别	改善前	改善后	节能量	减碳量
车间顶灯	灯具类型	金卤灯	LED灯		
	功率	250w	200w/100w		
	数量	680盏	410盏/270盏		
砂漆线	灯具类型	日光灯/金属灯	防爆LED灯	25.1万 kWh/年	238.17t/年
	功率	36w/450w	18w/100w		
	数量	800盏/42盏	842盏		
办公楼/食堂	灯具类型	日光灯	LED灯管		
	功率	36w	16w		
	数量	4000盏	4000盏		



车间顶LED节能灯



办公楼LED节能灯

### (3) 设备变频节能改善

#### 案例

#### 400T 折弯机变频节能改造

**改善前：**400T折弯机用于折较大的工件，单次折弯平均约两分钟1次，但需要油泵工作的真正时间只有2秒左右，其余时间都处于空载状态，平均每小时用电31kW·h，存在较大能耗浪费。

**改善后：**将电机改为变频控制，空载状态下电机以超低速运行，折弯机滑板向下运行不需要油泵提供压力，同时电机开始加速，当滑板接近工件时，电机加速完成，当滑板回到原点时，电机重回到低速运行状态，平均每小时用电下降至3.8kW·h。



### (4) 设备联控节能改善

#### 案例

#### 砂漆线废气风机联控 & 变频节能改善

**改善前：**涂装线底中漆、面漆喷漆废气处理两台90kW大风机在启动后一直以50Hz的频率高速运行，未能与生产节拍相结合，导致有较大的能源浪费。

**改善后：**底中漆房、面漆房6台抽风机根据喷漆作业来控制自动启停2台90kW大风机与6台抽风机的风量进行联控。

当抽风机全部停止时，大风机以10Hz的频率运行，当1台抽风机启动时，大风机以20Hz的频率运行，当2台抽风机启动时，大风机以30Hz的频率运行，当3台抽风机全部启动时，大风机以40Hz的频率运行，从而达到风机节能的效果。



改善后风机联控

## 资源循环利用



① 雨水收集利用



② 空调水收集利用



③ 木材包装回收利用



④ 玻璃木包装改为可循环用铁架



⑥ 登机桥包装统一设计，回收利用



⑤ 优化絮凝剂减少包装固废



## 产品绿色设计

### (1) 产品设计优化

#### A. 产品轻量化研发、原材料低碳化

##### • 产品轻量化案例

通道内装饰方管优化(龙骨替代原有方管,采用螺钉固定,取消焊接)



#### B. 产品节能

- 登机桥**侧壁参数优化**升级,提升桥内保温/隔热、遮阳和防紫外线效果,桥内空调节能达**20%**。
- 对登机桥使用的**灯具、电机、空调**等进行优化设计,等效情况下,减少使用数量并优先选择节能设备。

### (2) 工艺优化,减少生产过程能耗

焊接是产品制作过程的主要工艺,高能耗且过程使用二氧化碳作为保护气。

通过工艺优化,减少焊接打磨,降低能耗的同时减少二氧化碳的使用,如C形板铆接替代碰焊等、优化生产工艺等。

#### 案例①

##### 使用铆接机替代碰焊机



#### 案例②

##### 优化工艺,减少焊接打磨



## 项目收益小结

通过本试点项目实践,公司从社会、经济、环境方面均取得明显的效益。

序号	项目	年均节约量	备注
1	年节约用电量	116.05万kw·h	
2	碳排放降低量	4491吨CO <sub>2</sub>	相关数据计算目前仅针对“能源替代”、“工艺及设备节能改善”方面。
3	节约用水量	1200吨	
4	总节约成本	155.25万元/年	

根据《重点排放单位2023年度碳配额数量和碳排放量的通知》,中集天达的历史碳强度为0.455吨/万元,低于行业历史基准碳强度0.611吨/万元。

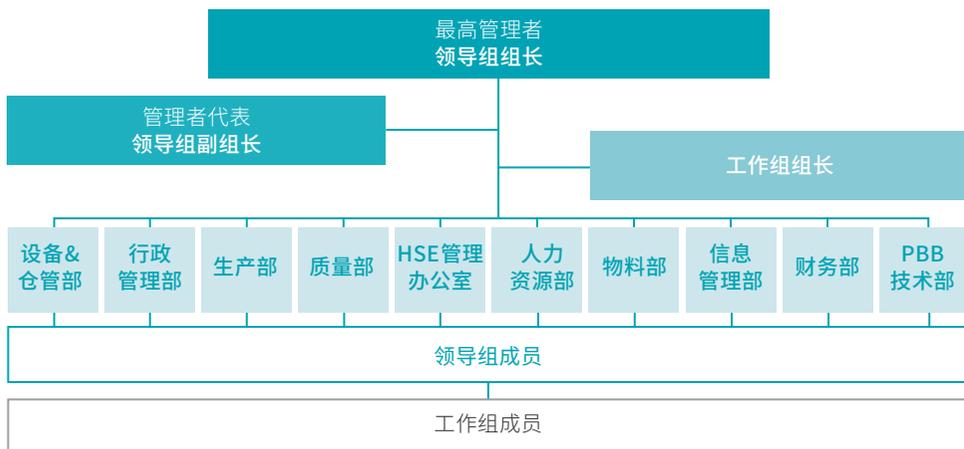
序号	项目	碳余额	备注
1	碳资产	4.62万吨	注释1:碳余额根据2021-2023年深圳市碳排放配额分配结果计算。

# 日常运营管理方法

## 碳排放管理体系

为确保近零碳的各项措施得到有效的实施，公司成立碳排放管理管理机构。在能源管理体系的基础上，建立并不断完善碳排放管理体系，通过不断改进能源和提高碳管理能力，持续提高碳排放绩效。

能源和碳排放管理体系管理组织架构图



## 日常节能管理

公司通过节能激励和加强日常节能管理，降低全体员工在工作过程中产生的碳排放。



资源及能源节约办公目视化



节能降耗倡议书

## 建立能源管理中心

公司自行开发设计“智慧能源管理中心”，实时监控管理能源，并通过数据分析诊断，进行系统优化，实现的园区用电的“柔性调节”。系统同时具备碳排放管理功能，支持碳排放的实施监测与核算、碳排放对标分析，助力公司实现近零碳排放及碳中和的目标。



## 打造绿色供应链

建立并持续完善绿色采购管理、绿色供应链管理体系，2023年11月通过了国家级绿色供应链认证。



# 石家庄安瑞科气体机械有限公司

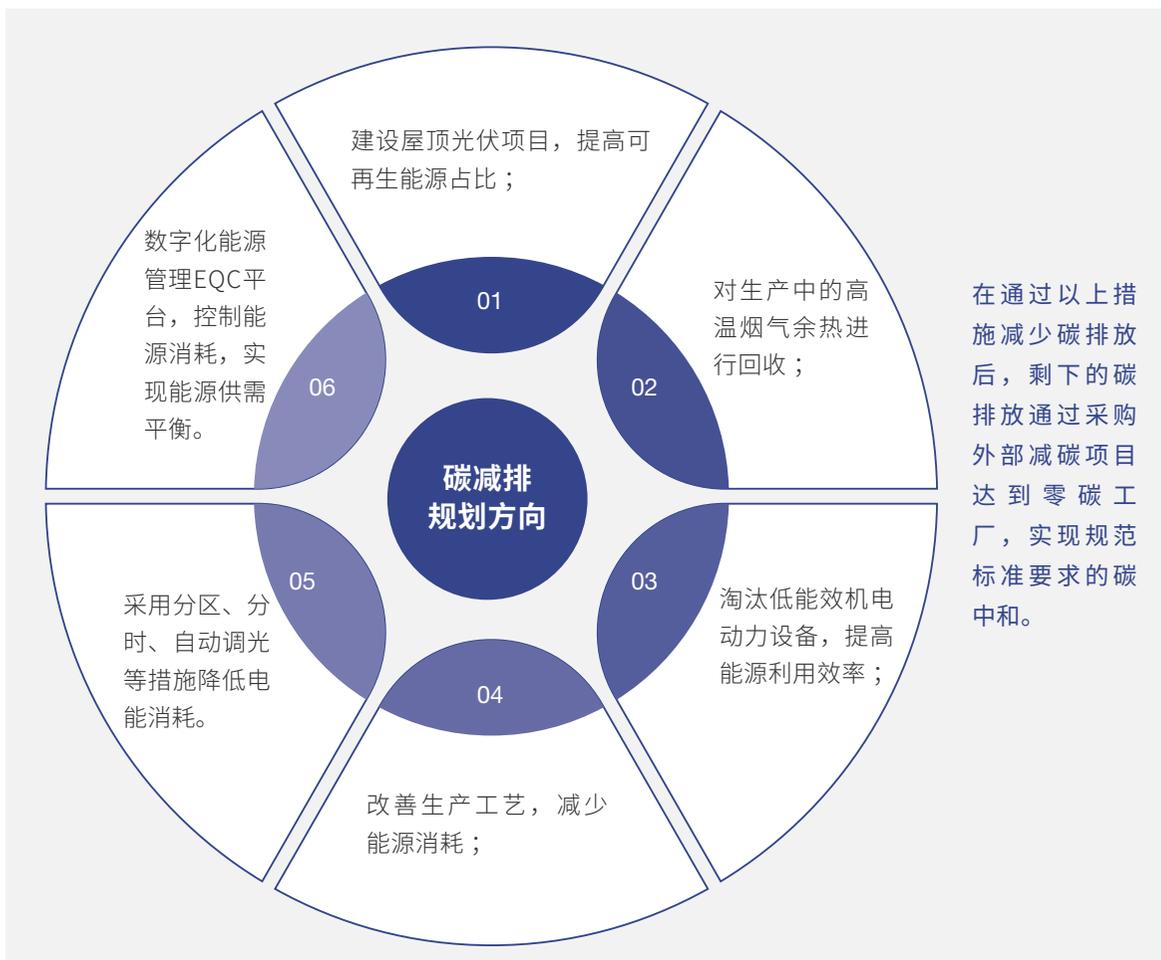
## 零碳工厂规划与实施案例

公司简介：石家庄安瑞科气体机械有限公司，始建于1970年。公司主要生产制造压缩天然气(CNG)、液化天然气(LNG)、工业及特种气体、军工、航海航天、液化气体及化工物料系列储运设备，并提供CNG船舶运输、天然气工程项目（液化工厂、接收站）等多项系统集成服务和交钥匙工程。是国家火炬计划重点高新技术企业，承担了多项国家863计划项目，多项产品填补了空白。

### 零碳工厂规划过程介绍

零碳工厂的建设主要通过碳减排（能源消耗、资源利用、工艺技术、设施装备、信息化技术）和碳抵消（采购外部减碳项目）两个方面来实现零碳工厂的认证。为提高零碳工厂经济效益，优先在工厂内发掘碳减排点，最大程度减少工厂的碳排放，在无法减碳或减碳投入过大的情况下采用外部采购抵消剩余碳排放。

通过分析2022年—2024年工厂能源使用。石家庄气体机械公司用能主要是电力和天然气。全部用电来源于国家电网，主要供各类生产动力设备、办公楼办公及后勤使用。天然气在能源消耗中占比超过50%。

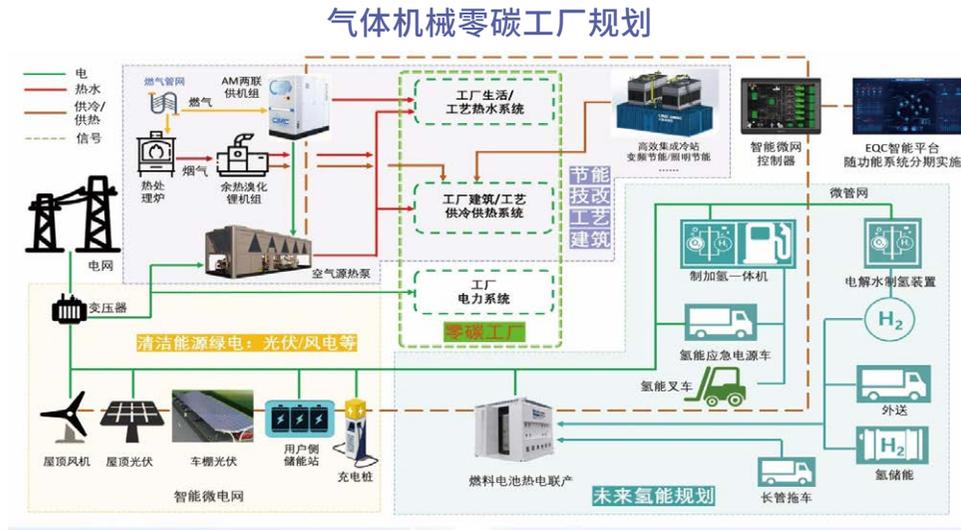


石家庄安瑞科气体机械以国家“3060”双碳目标为导向，通过“2345”模式（双目标、三支柱、四阶段、五举措）系统性构建生态级零碳工厂。依托技术升级、数字化平台及循环生态体系，实现全链条减碳，打造行业零碳标杆。

### 气体机械生态级零碳工厂规划



零碳工厂概念图



光伏绿电 + 储能 地源热泵 尾气综合利用 EQC 智能平台 氢能利用 碳汇抵消

通过可再生能源光伏系统，增加工厂绿电占比；通过生产、生活各环节的节能技改，降低工厂能源消耗和碳排放；同时预留氢能作为未来清洁能源升级替换；再通过能碳数字化管理平台(EQC)，实现能源系统数字化、智能化、精细化运维管理。

零碳工厂阶段规划图



根据《石家庄气体机械零碳工厂规划报告》技术路线图，结合工厂实际情况，拟定零碳工厂创建实施方案，方案总览见下表所示：

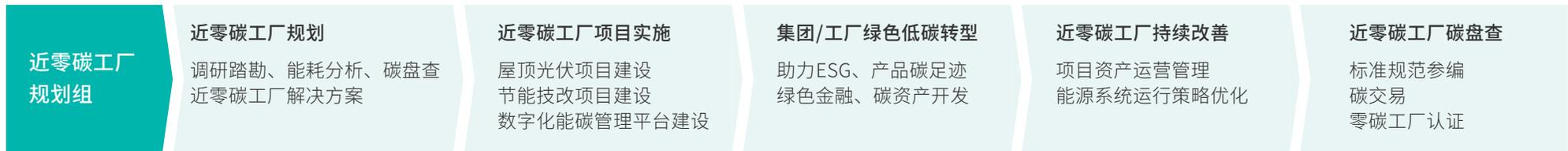
项目分期	序号	项目
一期2025年	1	启动碳盘查，摸查工厂整体碳排放情况
	2	可再生能源绿电系统
	3	地源热泵更换
	4	高压热处理炉烟气余热回收
	5	建立数字化能碳管理平台(EQC)
	6	照明节能改造
二期2026年	7	电机更新替换
	8	电能质量治理
	9	低温车抽空炉改造
	10	外购蒸汽替代天然气
	11	生产工艺改善
	12	1号炉淬火液冷站项目
	13	空压机节能项目
	14	公寓楼采暖改造
	15	碳交易
	16	符合级零碳工厂认证、颁证
2027-2029年	17	持续改善用能
	18	设定产品碳足迹、促进产业链碳减排
	19	开展低碳技术创新和管理创新，引用低碳新技术新工艺运营降碳
	20	生态级零碳工厂认证、颁证

# 中集集团节能减碳技术案例集锦

中集集团2024年底成立绿色低碳技术与工程项目组，负责在全集团牵头布署和推动相关绿色低碳专项任务。目前在下属专业公司支持下已初步形成零碳工厂规划、光伏+储能集成、空压机节能改造、低碳数字化平台等技术能力。

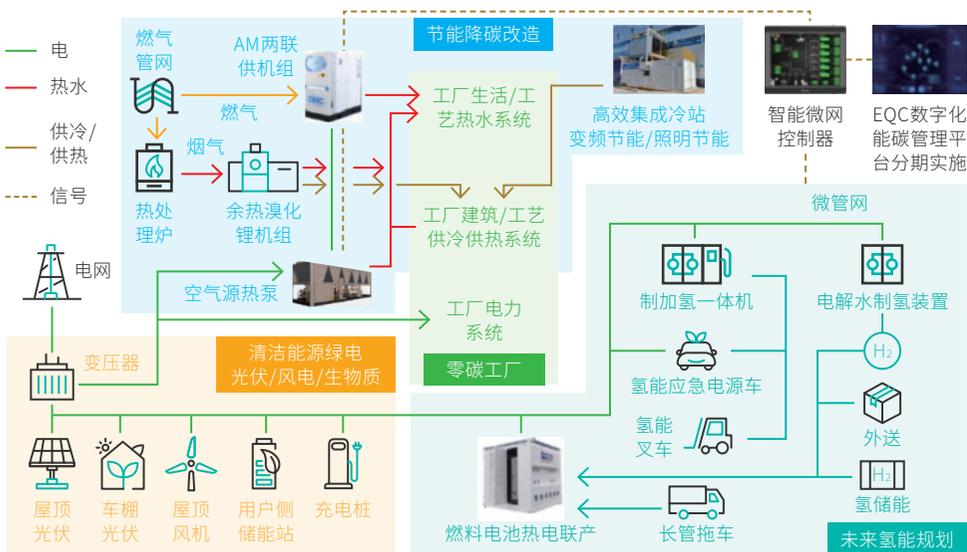
## 近零碳工厂规划能力方面

### 我们的能力和价值



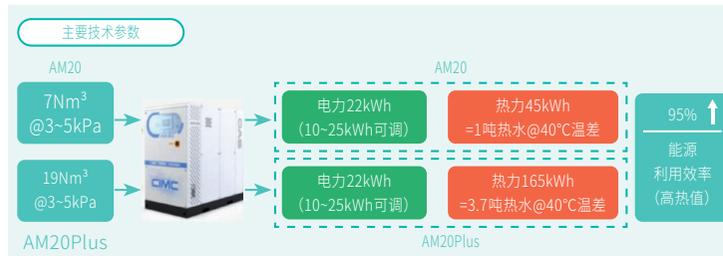
### 技术路径—机械制造行业

零碳工厂系统的解决方案，机械制造行业零碳工厂规划创建技术路径。

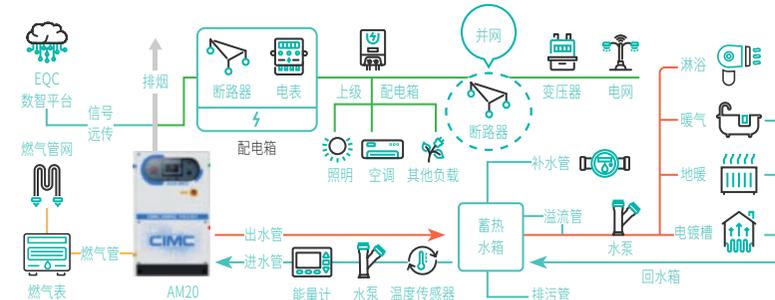
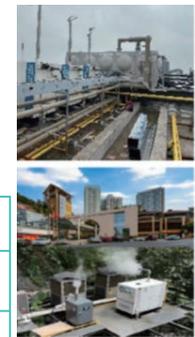


### AM热电联产能源站

自主研发的天然气管热电联产产品，采用天然气作为燃料，输出热水与电能，产品稳定，运行效率高，经济性好。

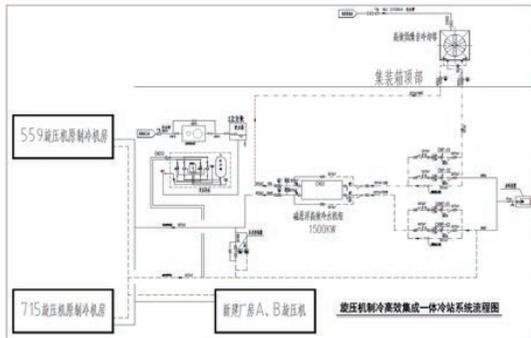


- 典型应用场景：
- 工厂工艺热水
- 工厂食堂、宿舍等生活热水
- 商业建筑：酒店等集中热水供应场景



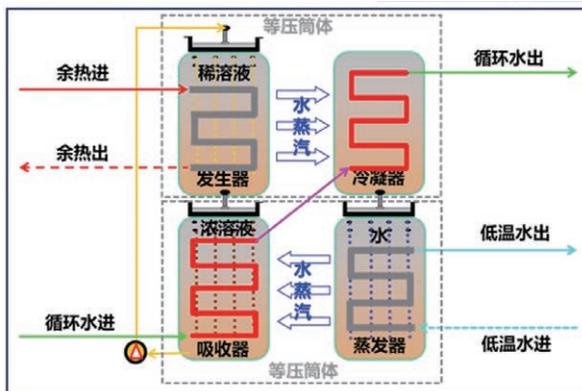
## 高效集成冷站—石家庄安瑞科气体机械高效集成冷站项目

集成冷站项目，通过冷机集中运行调配，降低能源消耗。



## 烟气余热回收—石家庄安瑞科气体机械烟气余热利用项目

气机烟气余热回收项目，通过溴化锂机组回收烟气中的余热，实现生产工艺制冷和车间供暖。



## 光伏与储能技术方面

### 东莞南方中集用户侧储能项目

项目由中集储能公司负责建设运营，主要设备包括由中集储能研发生产的4台40尺储能电池舱和2台20尺升压舱。

- 装机容量：10MWh
- 投运时间：2022年11月
- 经济效益：年削峰填谷电量约600万千瓦时，年节省电费约400万元



### 宁波中集光伏配储能项目

由中集储能提供解决方案及相关设备，第三方投资建设运营，主要设备包括由中集储能研发生产的5台储能户外一体机。

- 装机容量：6MW光伏 + 1.2MWh储能
- 投运时间：2024年3月
- 运行期间光伏消纳率91.54%
- 经济效益：光伏总发电收益¥9.7万/月，储能运行总收益¥5.2万/月
- 环境效益：预计每年减少4710吨二氧化碳排放



## 空压机改造方面

### 案例 1 中集海工空压机一体化托管运营案例

龙口基地空压托管项目：

原空压站设备配置：6台40m<sup>3</sup>工频螺杆空压机(风冷)+3台100Nm<sup>3</sup>/min吸干机，产气量175m<sup>3</sup>/min，露点：-10℃

现空压站设备配置：1台80m<sup>3</sup>工频螺杆空压机(高压)+3台80m<sup>3</sup>变频螺杆空压机(水冷)+2台150Nm<sup>3</sup>/min冷干机+2台150Nm<sup>3</sup>/min吸干机，产气量320m<sup>3</sup>/min，露点：-20℃

托管项目于2024年11月29日投产使用。

气电比由改造前0.18KWH/m<sup>3</sup>降低至0.102KWH/m<sup>3</sup>，降幅达43.3%。年节约电费成本约671.6万元，减少能耗1102.4tce，减少碳排放7932.2tCO<sub>2</sub>。



### 案例 2

#### 南方中集、驻马店中集华骏空压机组改造 —— 由中集储能科技有限公司负责实施

项目共同特点：集装箱式一体化一级能效空压站，占地面积小，无需另建空压机房，安装简单只需接入电源和压缩空气连接管道，马上可以投入使用；实现智能物联，通过云平台或者手机APP对空压站的运行及能效进行智能控制。

#### 南方中集空压机组改造：

品质提升：改造后压缩空气压力更平稳，波动率从±16下降到±4%，压力露点由33℃下降到≤10℃；

项目效益：改造后实现节能率27%，年节约用电约500万Kwh，减少碳排放约2600吨。



#### 中集驻马店华骏空压机组改造：

品质提升：改造后压缩空气压力更平稳，波动率从±12下降到±3%，压力露点由30℃下降到≤10℃；

项目效益：改造后实现节能率30%，年节约用电约100万Kwh，减少碳排放约520吨。



## 双碳数字化平台方面

中集集团已完成碳管理数字化的开发，目前已在安瑞环科完成企业版全功能试点建设。

### 中集集团全景式碳管理平台

#### 关键定位



##### 核算工具

高效摸清碳家底加速碳认证



##### 管理工具

多维管全局压实碳责任



##### 价值工具

管好碳资产最优碳减排



#### 核心功能

多系统高效数据汇接

组织与运营边界设置

自定义排放源编辑

数字化打通认证流程

量化碳排放

自动提交碳盘查报表

组合展示一张图

多维度结构树

制定/拆解双碳目标

碳中和项目路径

评价双碳绩效

ESG组织碳提报

碳账本

碳减排项目管理

碳交易管理

能碳优化成果展示

双碳绿色资讯

ESG模拟评价

多模板披露报告转换

披露案例参考

# 中集集团应对气候变化思路

中集集团绿色发展规划引领了过去8年中集集团绿色发展转型之路。面向未来，中集集团为应对气候变化挑战，正研究以打造(近)零碳工厂为核心目标的绿色低碳发展之路。

## 中集集团层面

2024年我们正式启动应对气候变化专项，推动气候相关风险和机遇的识别工作，并初步识别出中集集团17项气候风险，其中包括12项气候转型风险，5项气候物理风险，以及4项气候机遇。目前正在进行海外企业调研、行业调研、气候情景分析等工作，将于后续发布应对气候专题。集团下属集装箱、安瑞科板块已分别制订脱碳规划或双碳战略目标。

展望未来，集团将朝着“成为高质量的、受人尊敬的世界一流企业”愿景目标，以“聚力高质量发展，构建增长新动能”为发展主基调，以绿色发展规划为指引，坚持推动绿色制造，积极拓展储能科技、氢能装备、循环载具、低碳物流等新兴低碳业务，助力全球能源转型。积极应对气候变化，推动低碳技术应用，努力实现单位产值能耗和碳排强度下降，打造更多绿色工厂、近零碳工厂。让我们携手并肩，共创美好明天！

## 中集集装箱集团发布绿色脱碳战略

双碳愿景	履行ESG责任 迎接绿色机遇		
理念和规划引领	绿色脱碳理念和规划方案		
“1+3” 脱碳路径	脱碳路径“1”之碳数据系统化管理		
	碳数据管理中枢 • 管理规则和碳标签 • 核算规则和因子库	碳数据管理平台 • 产品碳、组织碳等核算、分析、报告和认证	
	脱碳路径“3”之全价值链绿色脱碳行动		
	绿色脱碳供应链 绿色脱碳钢铁 构建绿色生态圈	绿色脱碳制程 能源清洁化 能源和资源的极致利用 制造工艺革新	绿色脱碳产品研发 轻量化设计 绿色材料替代 脱碳产业孵化
绿色供应链认证	绿色/近零碳工厂认证	绿色设计/产品认证	

中集集装箱“1+3”绿色脱碳中长期发展战略

## 中集安瑞科发布气候行动白皮书

中集安瑞科已于2024年发布《2023年气候行动白皮书》，并发布可持续发展战略目标。



### 可持续战略目标

到2027年，成长业务发展为核心业务，战略新兴业务突破发展，成为科技型低碳智慧新能源解决方案综合服务商

到2025年，巩固加强核心业务，成长业务实现业务布局 and 战略示范，战略新兴业务初见成效

2060年之前实现碳中和  
(范围1+2+3)

不晚于2030年整体  
碳达峰(范围1+2)

## 附录

### 技术清单

序号	技术清单
1	AM20热电联供
2	屋顶分布式光伏+储能
3	烟气余热利用
4	高效集成冷站
5	烘房节能技改
6	电能质量治理
7	EQC数字化能碳管理平台

### 供应商支持

序号	供应商支持	支持事项
1	中集安瑞科能源系统(上海)有限公司	为石家庄安瑞科气体机械有限公司提供零碳工厂规划与实施技术支持
2	中集储能科技有限公司	为集团内多家公司提供储能、空压机改造等多项技术支持

中集安瑞科能源系统(上海)有限公司成立于2023年2月8日,是中集安瑞科控股有限公司下属专业从事零碳工厂规划创建运营管理全生命周期的企业。公司现已取得高新技术企业、ISO9001、ISO45001、ISO14001等体系认证。公司可提供零碳工厂整体规划,量身定制适宜的节能减碳策略,能确保前期规划中的项目得以高效建设并顺利完成验收。专业运维团队可为项目建成后提供稳定且高效的运行保障。

中集储能科技有限公司(简称“中集储能”)是中集集装箱集团旗下储能板块的总部公司,至2023年底,已交付超过30GWh储能装备,拥有超过10年的储能装备制造与技术研发经验。业务范围涵盖储能系统产品设计、ODM Plus、能源运营、业务延伸服务,涉及源网侧储能、工商业储能,虚拟电厂、超充储能一体化、近零碳园区、光储直柔、V2G移动储能等应用场景。中集储能致力服务全球能源装备集大成者,解决

世界能源转型挑战,以数字应用技术和储能集成技术服务能源行业,引领科学、可靠、高质量能源转型实践。

# 创造新价值

**CIMC 中集**

中国国际海运集装箱（集团）股份有限公司  
China International Marine Containers (Group) Ltd.



扫描二维码  
阅读电子版报告



视频号



官微



微博



抖音

## 报告出版的环境考虑

纸张：采用环保纸张印刷

油墨：采用环保油墨以减少空气污染

📍 中国广东省深圳市南山区蛇口港湾大道2号中集集团研发中心

☎ 86-755-26691130 📠 86-755-26692707

🌐 [www.cimc.com](http://www.cimc.com)