

# 阿斯利康无锡供应基地节能实践分享

AstraZeneca Wuxi Site Energy Saving Practice Sharing

韦雁翔 | 公用工程管理副总监 | 阿斯利康制药有限公司

David Wei| Associate Director Utility Management| AstraZeneca Pharmaceutical Co., Ltd.

# 嘉宾介绍 Speaker Bio

- 姓名：韦雁翔
- 职位：公用工程管理副总监
- 公司：阿斯利康制药有限公司
- 联系方式：86-15961743816
- 背景：现任阿斯利康制药有限公司公用工程管理副总监，拥有25年工程与设备管理运维经验，其中15年专注于制药行业。长期致力于公用系统、自动化及生产流程的持续优化升级，深度推动工厂运营效率提升。在节能减排领域，带领团队系统提升公用工程效率，聚焦能源、水资源及废气处理的协同优化，积极引入数字化和精益管理，实现能耗指标的显著改善。主导多项节能改造与技术创新项目，推动绿色工艺和智能化设备应用，为工厂合规及可持续发展目标提供了坚实保障和持续动力。



# 议程 Agenda

无锡供应基地简介

零碳雄心

节能历程

具体案例分享

学习与反思

问答





# 阿斯利康供应基地简介

# 无锡供应基地

2001年落成运营, 阿斯利康全球供应网络战略工厂

## 世界经济论坛灯塔工厂

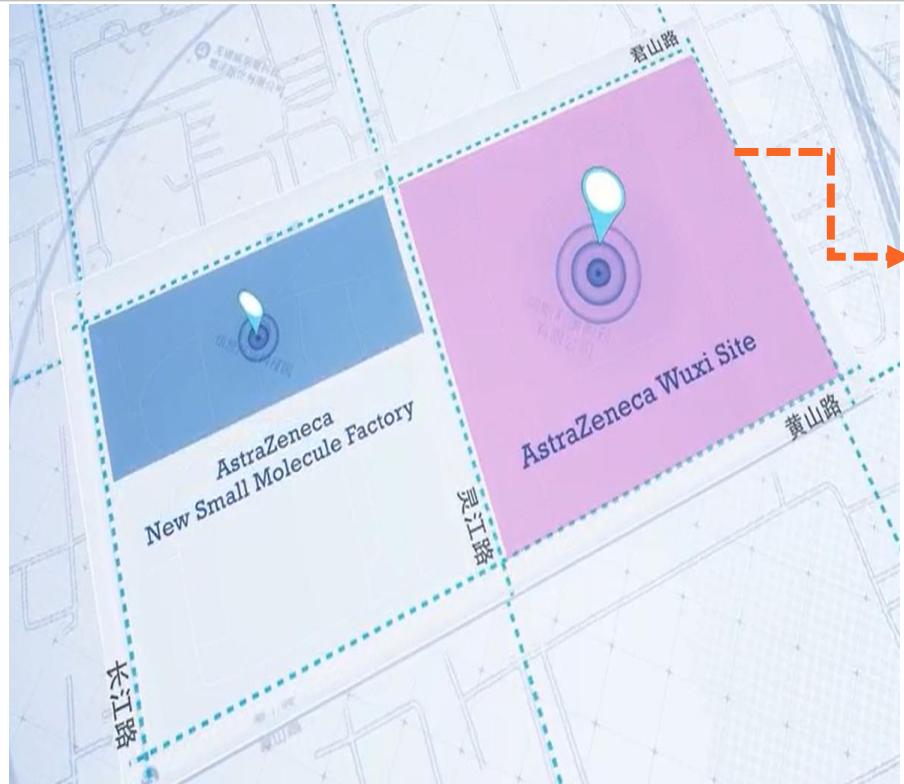
在质量、速度和效率维度以**行业顶尖绩效**供应患者

核心业务:

- 为全球市场供应制剂产品
- 为全球市场供应注射用冻干粉针剂产品
- 为中国和亚太区市场供应包装产品
- 通过物流中心网络高效发运产品至全中国和海外



# 我们的足迹





零碳雄心

# 零碳雄心-机遇与挑战

## Our Ambition Zero Carbon targets

### 98% reduction

Reduce absolute Scope 1 and 2 greenhouse (GHG) emissions by 98% by 2026, from a 2015 baseline

### 50% reduction

Reduce absolute Scope 3 emissions by 50% by 2030, from a 2019 baseline

### 90% reduction

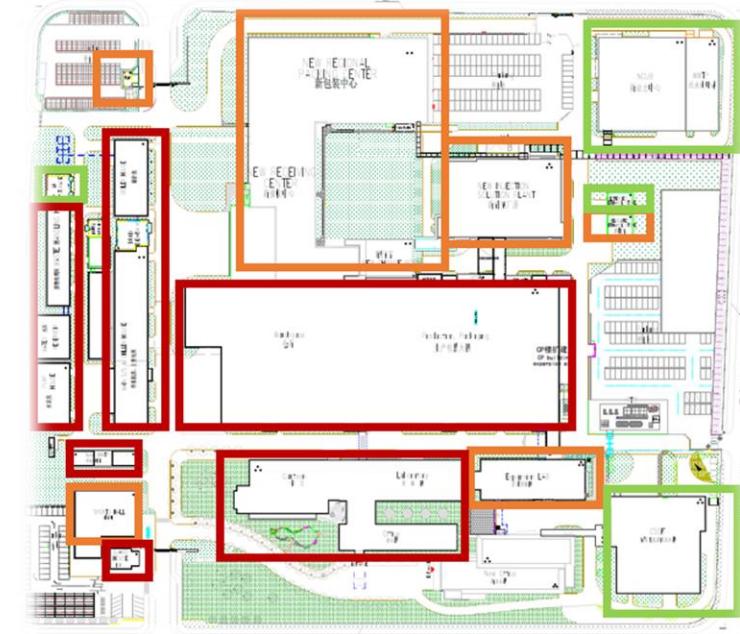
Reduce absolute Scope 3 emissions by 90% by 2045, from a 2019 baseline, to become science-based net zero

**到 2026 年, 将范围 1 和范围 2 的温室气体 (GHG) 绝对排放量在 2015 年基础上减少 98%**

使用 100% 可再生能源进行供热和供电, 其中一半以上来自新电网能源

- 最大限度地向电动汽车车队过渡
- 减少 10% 的能源消耗, 使能源生产率翻一番
- 减少和捕获我们工厂的含氟气体排放

## 老化中的设施与公用介质



建造年代:

- >20 年
- 10-20 年

# 零碳雄心-执行策略

## Ambition Zero Carbon Scope 1 & 2



### Eliminate

Through green design and new ways of working



New assets with very high sustainability e.g. Cambridge DISC, Qingdao, Kendall Sq.



### Reduce

Improve efficiencies and change energy use behaviour



Beyond target energy efficiency performance:

- 14% absolute reduction = **incremental further gains**
- 89% improvement in energy productivity (EP100)

EP 100



### Substitute

Substitute energy use with renewables and lower impact fuels



- Fleet transition to EVs = **maximised**
- Electricity imported to sites is 99% renewables (RE100) = **maximised**
- Clean heat solutions being identified and implemented for fuels and imported heat sources

RE 100 EV 100

Aim: residual emissions <2% of 2015 baseline



### Compensate

High-quality carbon removal projects for residual/ accidental emissions

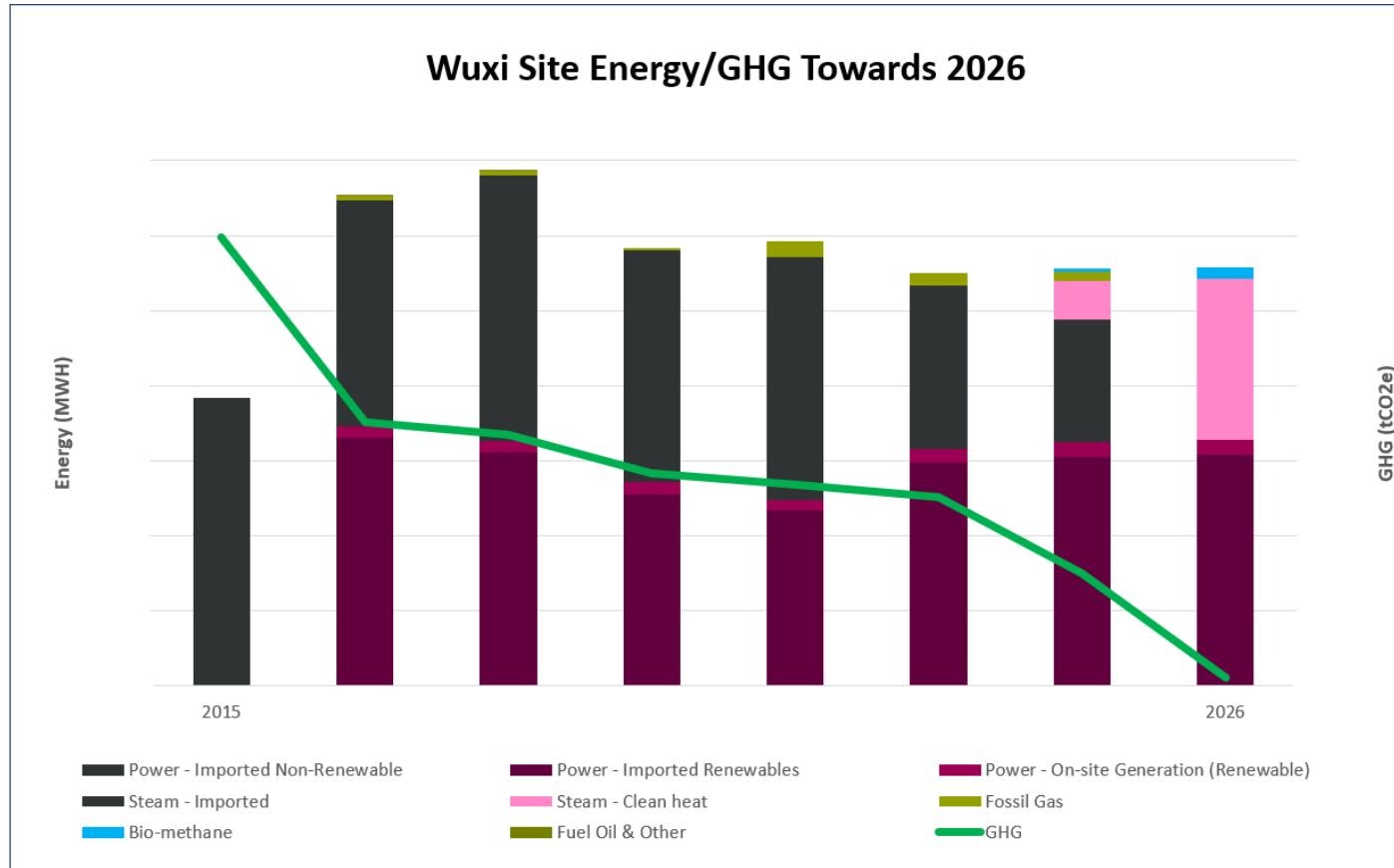


Offsetting residual emissions is **good practice** under SBTi Net Zero Standard, but does not contribute to reduction target



# 能源与温室气体减排进展 - 无锡供应基地

到 2026 年温室气体减排量将达到 98% 以上



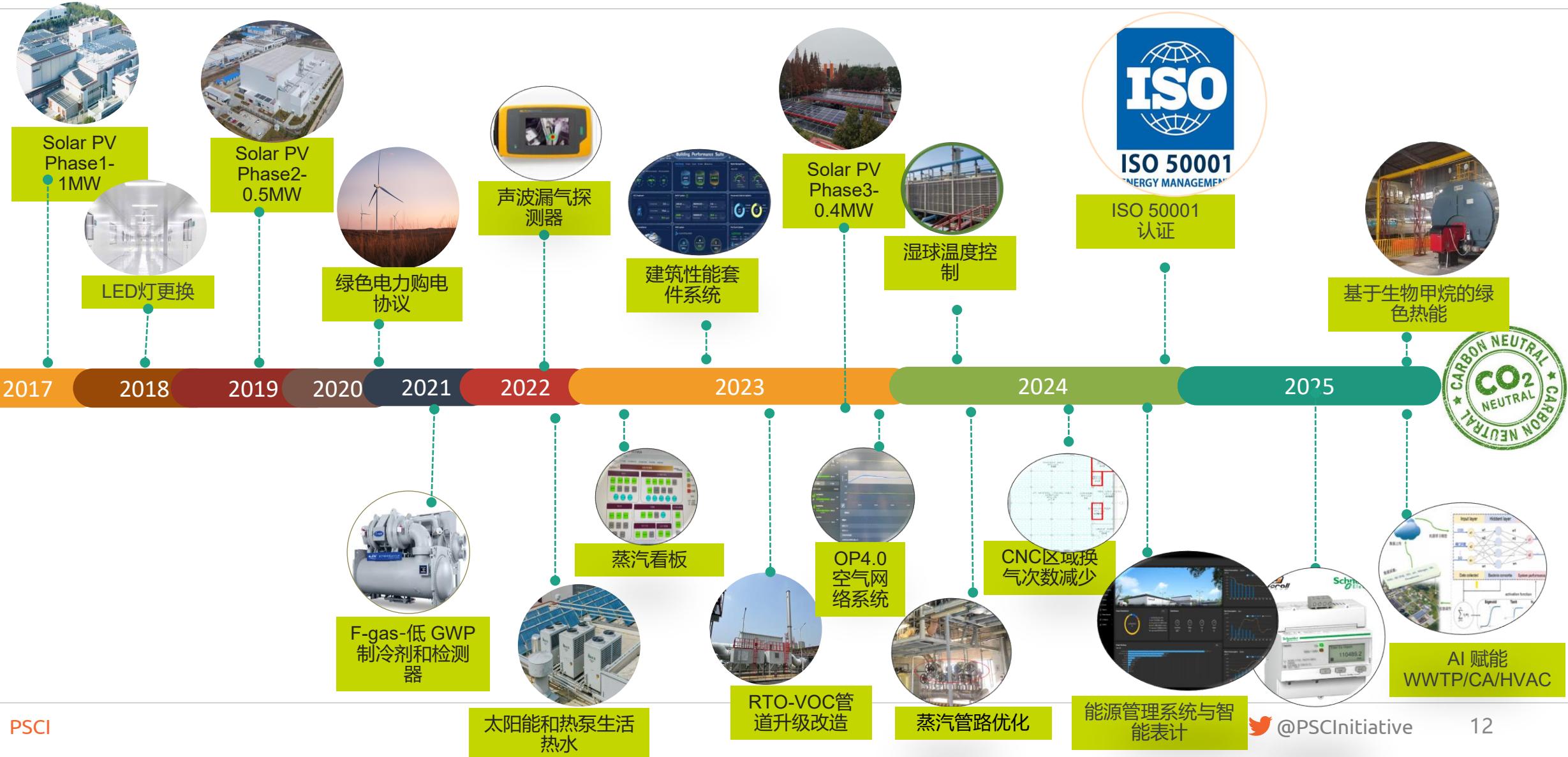
- 2024 vs 2015 – AZC 进展
- 节能: -15% (MWH/ mtabs)

2024 vs 2023- 持续改善  
温室气体: -10% 能源 : -8.2%



# 节能历程

# 可持续发展无锡基地节能历程





# 具体案例分享

# 节能减排核心驱动

## 数字化

- 建筑性能套件系统
- 蒸汽看板
- OP4.0 空气网络系统
- 能源管理系统
- 智能表计

## 效率提升

- CNC/D 区域非生产换气次数减少
- 调整NC、CNC区域非生产换气率
- PVCV/冷却水无生产节能模式
- 建筑蒸汽管道工程优化
- 办公楼加湿再平衡
- ISO 50001 能源管理认证

## 先进技术

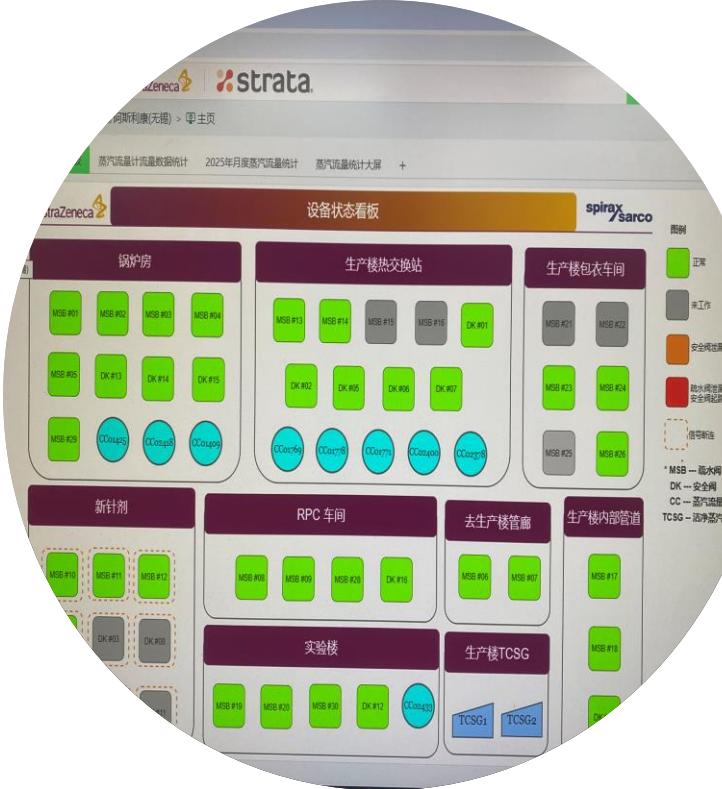
- 太阳能发电扩展
- LED灯更换, 升级
- 太阳能和热泵生活热水
- F-gas-低 GWP 制冷剂和检测器
- 声波漏气探测器
- 湿球温度控制
- 基于生物甲烷的绿色热能
- AI 赋能 WWTP/CA/HVAC

## 维护提升/更新

- 老化管道及阀门更新
- RTO-VOC管道升级改造
- 结合蒸汽看板及时修理蒸汽疏水阀和阀门
- 老化的IE1水泵升级

# 维护提升/更新

- 结合蒸汽看板及时修理蒸汽疏水器和安全阀--工作方式变革



实时监控和趋势管理

可视化异常

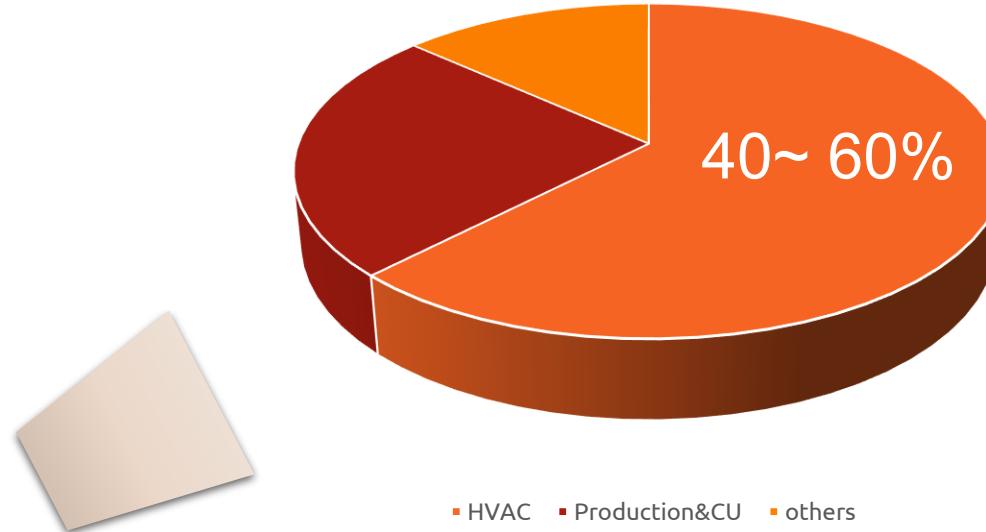
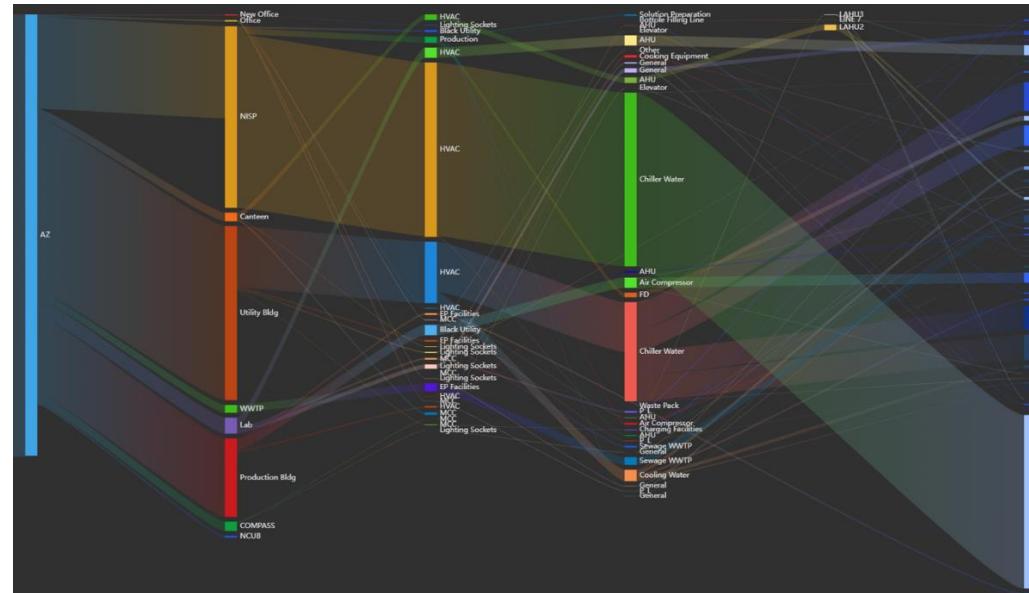
避免能源浪费

维护效率更高



# 效率提升助力节能减排

- HVAC是制药企业的主要能耗设备之一，也是提升能源效率的关键切入点。



# 效率提升助力节能减排

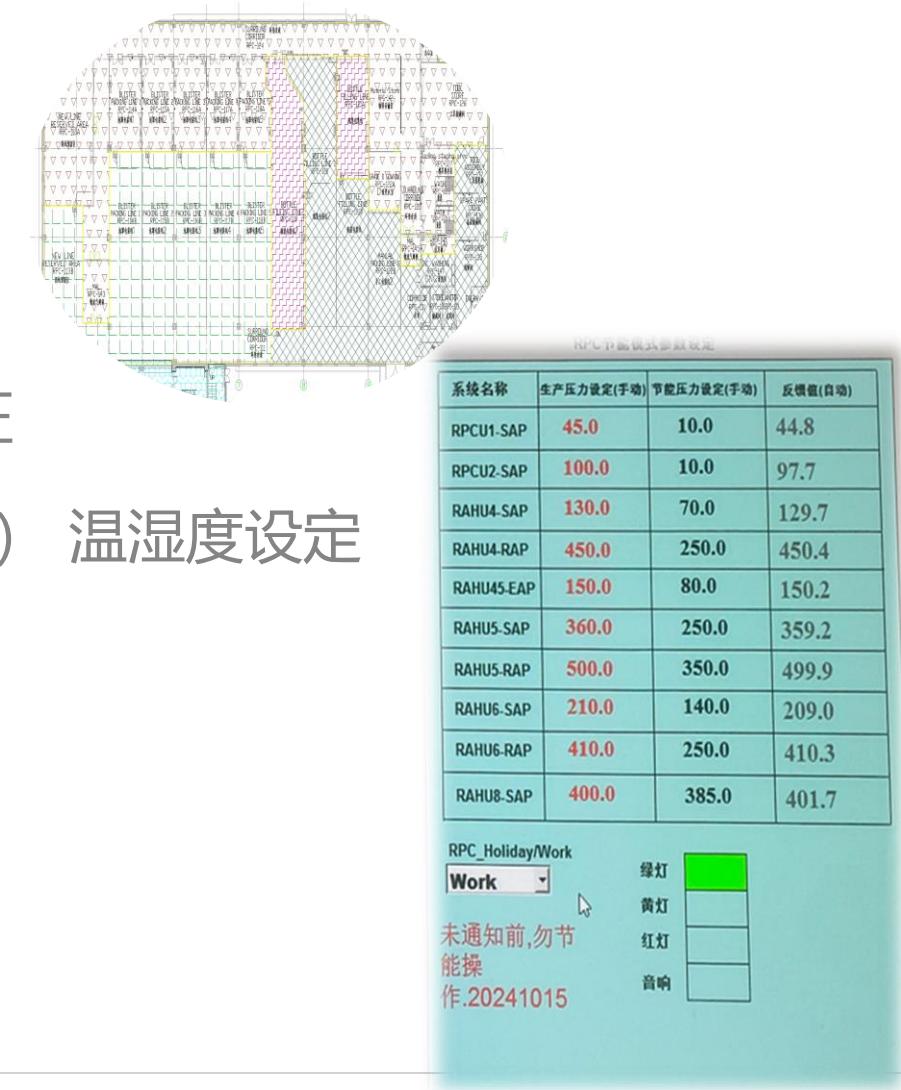
## 洁区HVAC非生产时段换气次数降低

- 潜在收益:风压降低 35% 意味着风扇功耗降低 20%.

### ■ 策略:

- ✓ 质量: -压差 (EMS) 、温湿度 (EMS) 、 GMP验证
- ✓ HVAC 控制: 1) 降低送风机风压; 2) 减少新风量; 3) 温湿度设定值不变
- ✓ 关键点: -调整OA单元, 后调整SA和EA单元
  - 切换顺序控制
  - 变频器低频限制

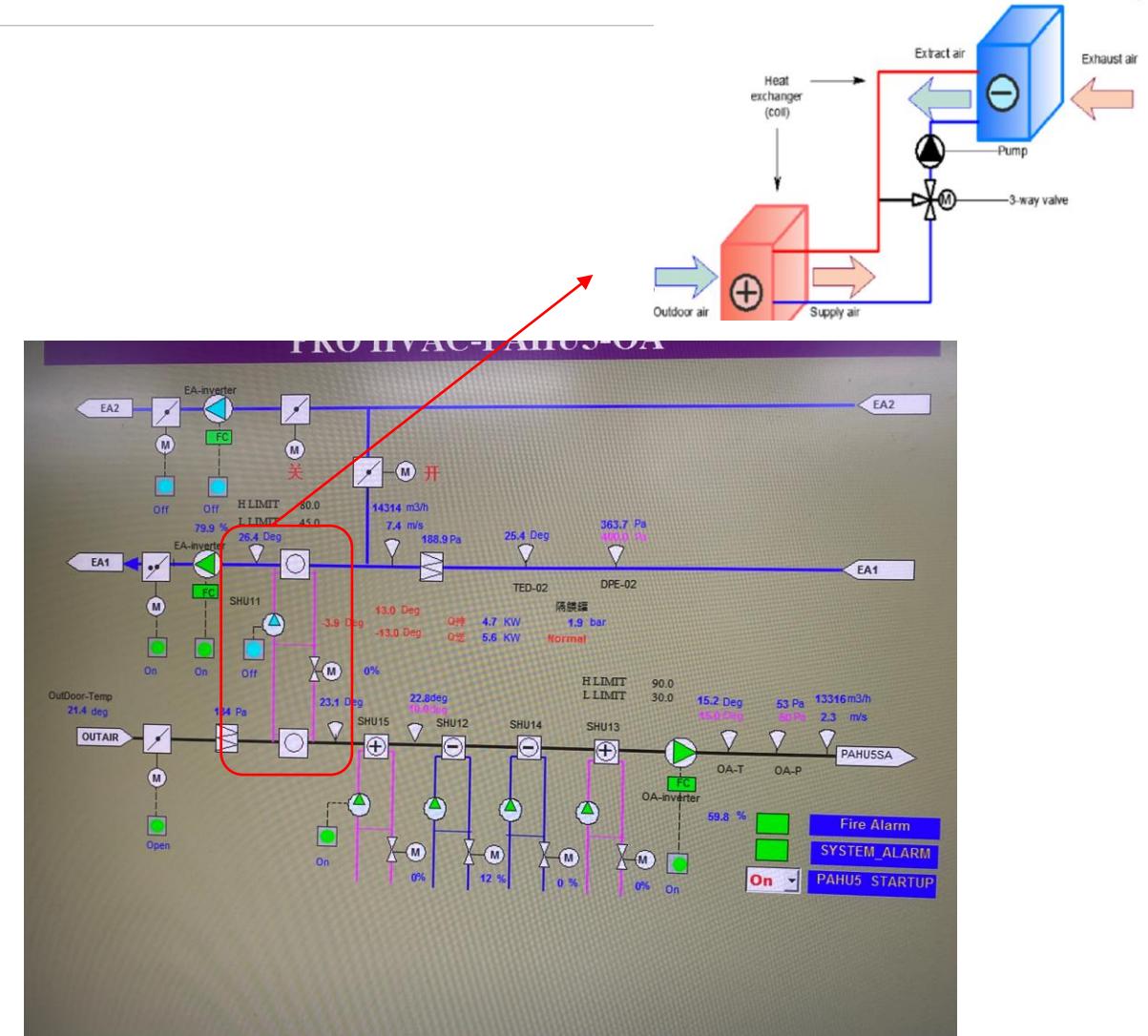
-设计新的工作方式



# 效率提升助力节能减排

## 新风预处理

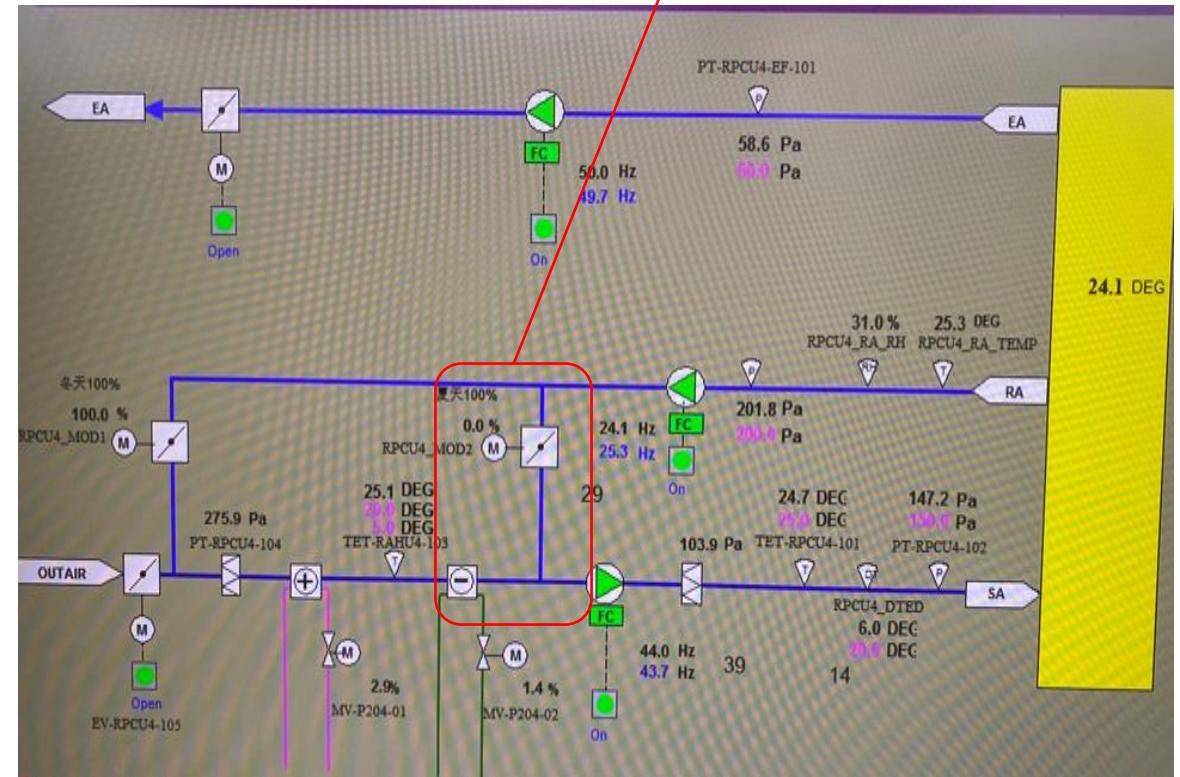
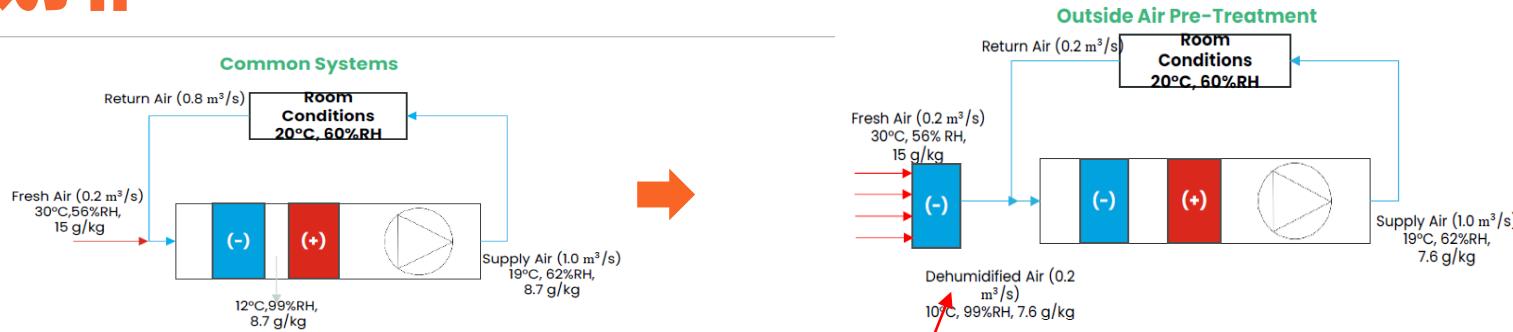
- 回收废弃的含热或冷空气能量
- 适用于进风和排风温差较大的工况/地域
- 通过空气/空气热交换、盘管、热轮实现



# 效率提升助力节能减排

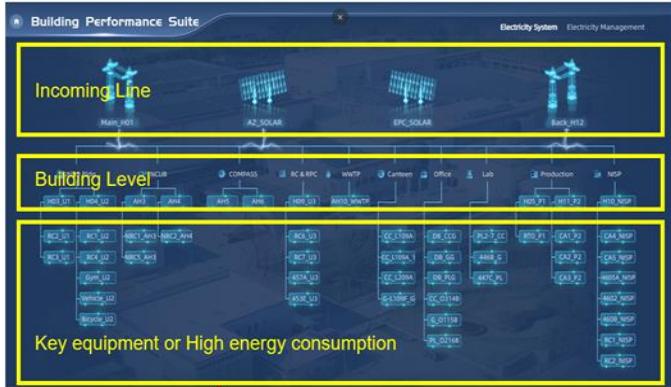
## 风端热回收

- 在与回风混合之前调节室外空气的湿度/温度
- 适用于需进行湿度调控或集成低温再加热功能的场所
- 显著减少制冷和供暖需求，且房间条件不变



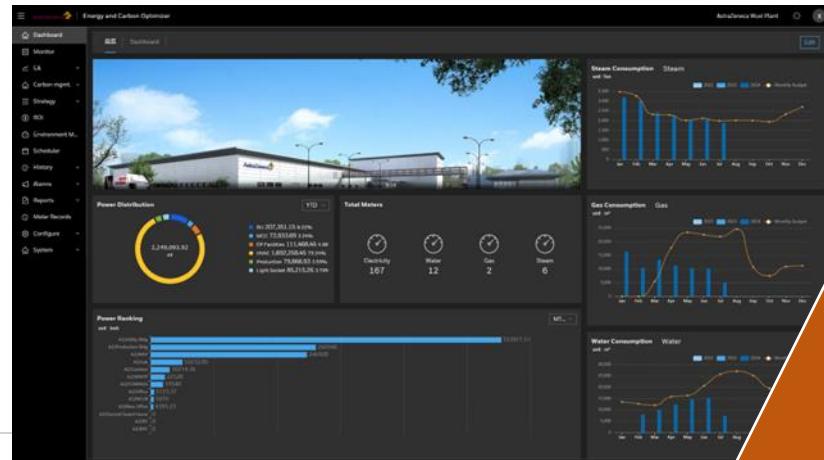
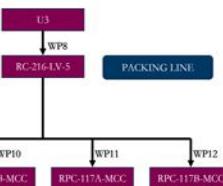
# 数字化赋能

## 智能表计与能源管理系统



Deep dive utility meter from building level to process Level

Process Level

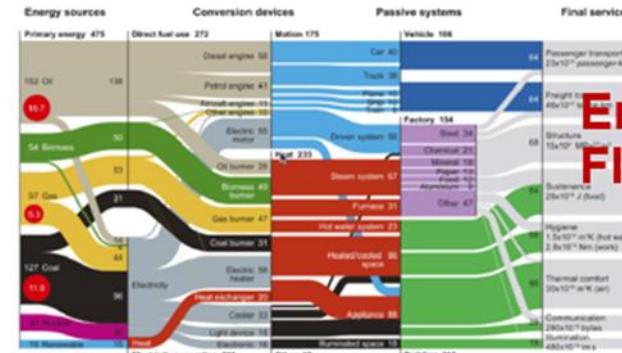


准确衡量  
可持续发展绩效

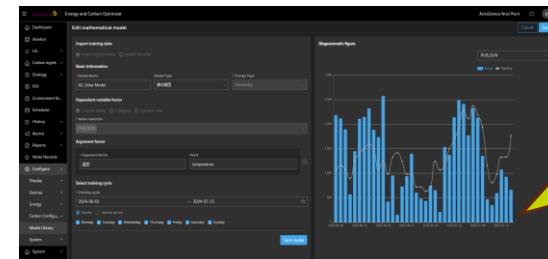
确定节能  
减排项目

数字化和  
可视化

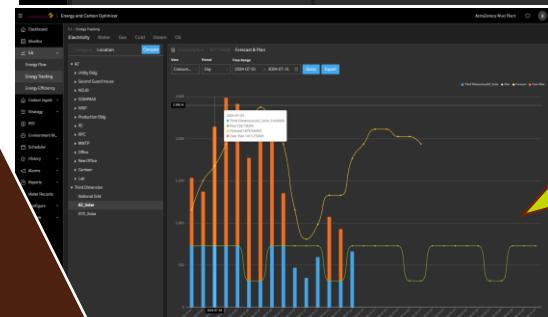
预测分析  
的基础



Energy Flow



模型训练



预测

# 先进技术的应用

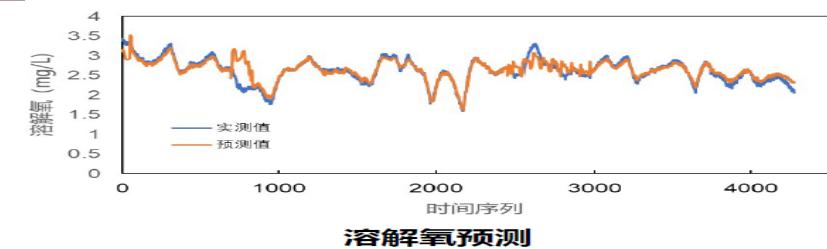
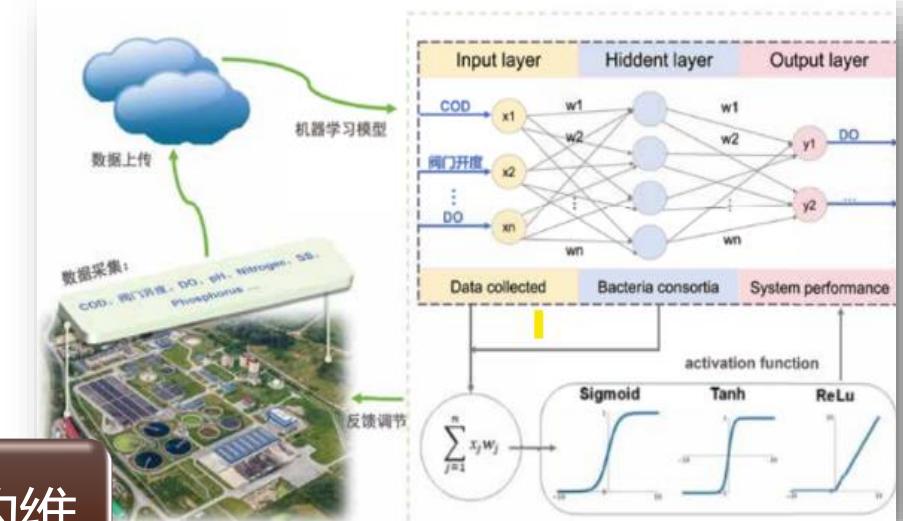
# 人工智能在公用工程领域应用（污水处理站等）

电耗	污水处理厂电耗	比例 (典型值)
	<b>曝气风机</b>	<b>51%</b>
	进水提升泵	18%
	污泥脱水机	11%
	其他	20%

污水处理厂碳排放		比例 (典型值)
直接碳排		26%~50%
间接 碳排	药耗 电耗	6%~28% 43%~68%



In this example ,  
energy saving 15%



# 机器学习

# 数字机 制模型

# 新工厂将采取更多可持续发展措施

智能照明控制  
节能与智能控制

高效机房  
节能环保，节约空间，智  
能化程度更高

AHU风机墙  
更高的能源效率和可靠性



R1233zd 冷水机组+自然  
冷却  
低GWP (1) 和节能

雨水/灰水再利用系统/节水  
家居  
节约用水，可持续性

BIPV (建筑一体化光伏)  
清洁能源，节省空间

风能/太阳能路灯  
清洁能源



# 学习与反思

# 节能减排赋能可持续未来——价值链协作的关键途径

## 共生共赢：必然的选择

节能减排是企业、社会、自然的共同载体。

只有通过价值链四步协同，才能实现经济、社会、生态可持续共赢的未来。

### 节能减排核心价值

- **企业** 降本增效
- **社会** 构建低碳经济基础
- **自然** 减少碳排放和污染物排放

### 价值链“四步协同”

1. **分享**: 内部+外部，双向知识流动。
2. **学习**: 对标国际标准和领先实践
3. **合作**: 上下游共建绿色价值链
4. **行动**: 设定量化目标，明确责任，确保落实

✓ 系统思维突破“单点节能”



✓ 多边合作释放乘数效应

# GMP暖通空调和洁净室 能源评估和优化

GMP HVAC & Cleanroom - Energy Assessment & Optimization

陈蜀冀 | 副总监 | 易客图 (苏州) 信息咨询有限公司  
Shuji Chen | Associate Director | EECO2 China

# 嘉宾介绍 Speaker Bio

- 姓名：陈蜀冀
- 职位：副总监
- 公司：易客图（苏州）信息咨询有限公司
- 联系方式：18380143051

---

- 背景：

2012-2016 博士 英国利物浦大学

2017-2023 技术经理 Energy Efficiency Consultancy Ltd. (英国, EECO2)

2023至今 副总监 易客图（苏州）信息咨询有限公司  
(EECO2分公司)



# 议程 Agenda

公司简介

能耗优化

案例研究

ICCS

提问环节





# 公司简介

# EECO2公司简介

## EECO2—提高制药设施的能效

- 为全球制药、生物技术和生命科学领域提供净零能耗和能效解决方案的咨询服务
- 暖通空调、洁净室优化、公用设施和可持续发展战略方面的专家
- 服务包括：审计、CFD研究、可行性和概念设计、能源、水和废水培训
- 总部位于英国麦克尔斯菲尔德，负责全球项目交付



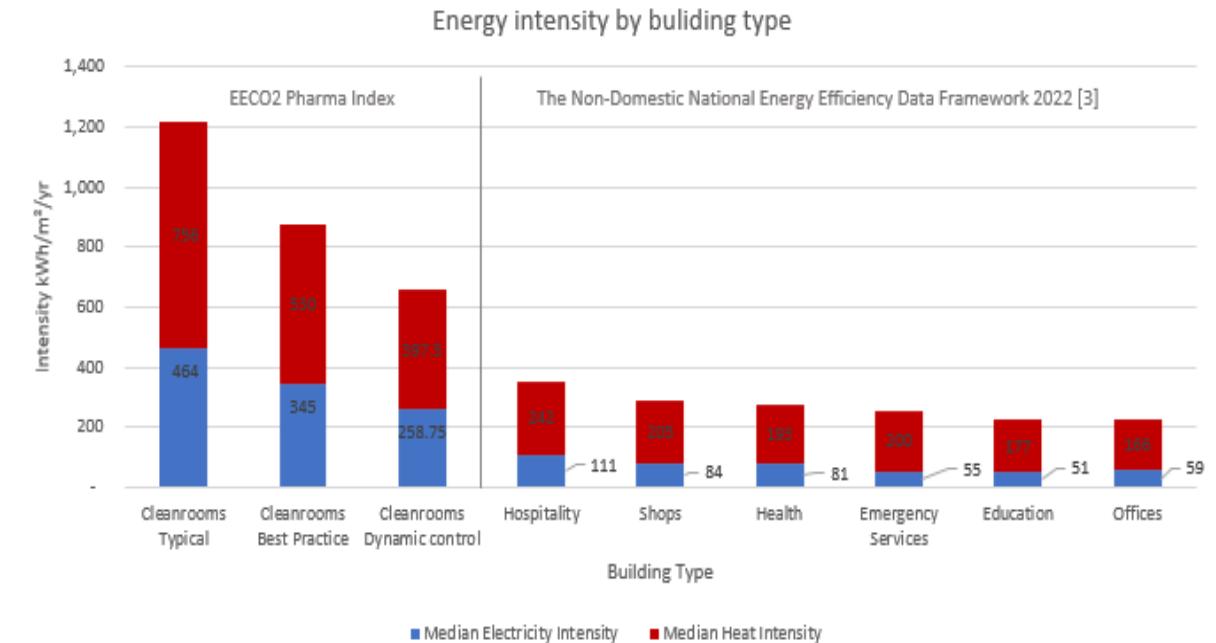
# 能耗优化



# 为什么洁净室能耗很重要？

## 洁净室的能源强度

- 洁净室的能耗比标准室高出25倍
- 严格控制气流、温度、湿度和过滤对产品质量至关重要
- GMP指南推荐的高换气次数 (ACH) 是能源需求的主要驱动力
- 较低的ACH和动态控制提供了大量的碳和成本节约机会



# 研究目标和方法

## 利用CFD和实验评估通风方案

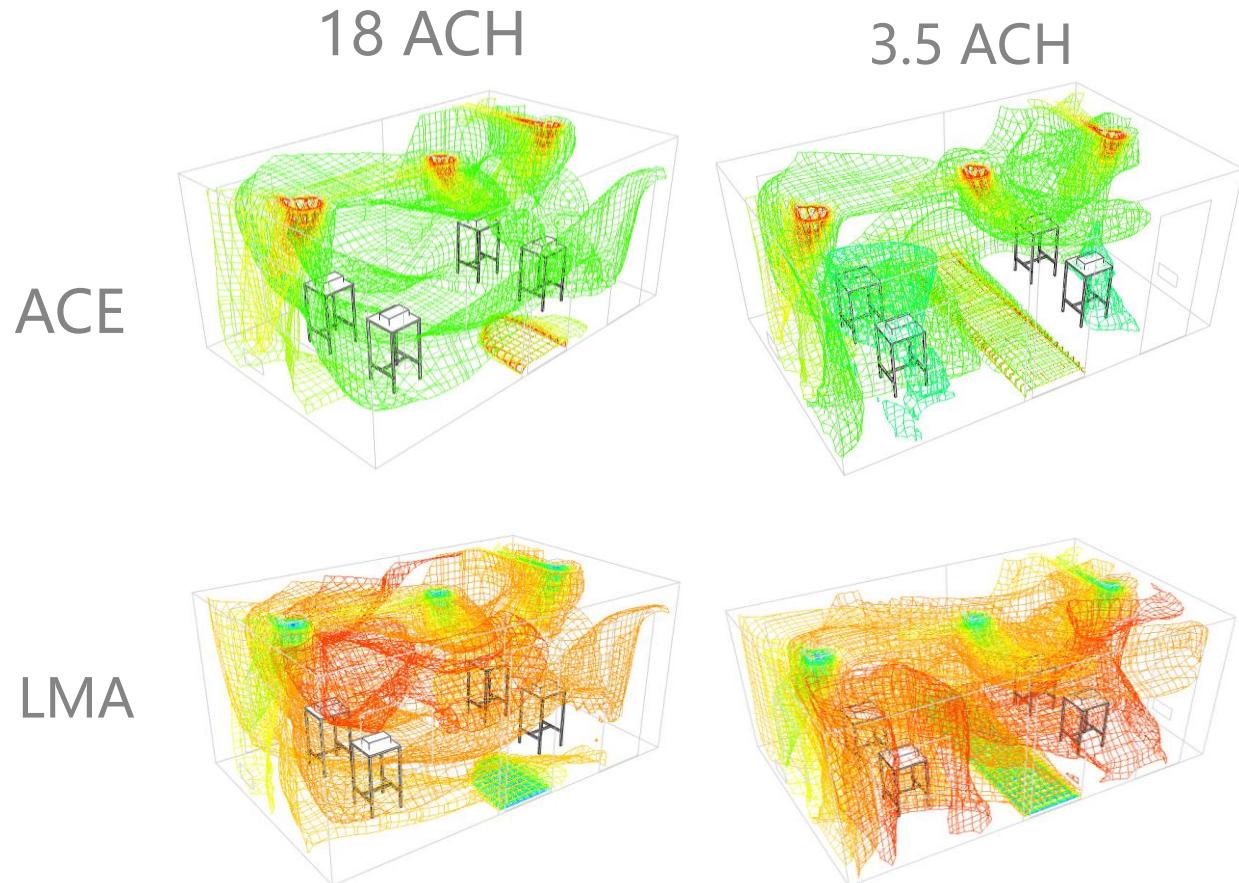
- 目标：优化洁净室通风，提高能效，同时确保污染控制
- 四种换气方案：18、13、8和3.5ACH
- 方法：
  - 测量每个ACH的气流和温度
  - 在IESVE/MicroFlo中构建CFD模型
  - 用实验数据验证模型



# CFD验证和关键指标

## 模型验证和性能指标

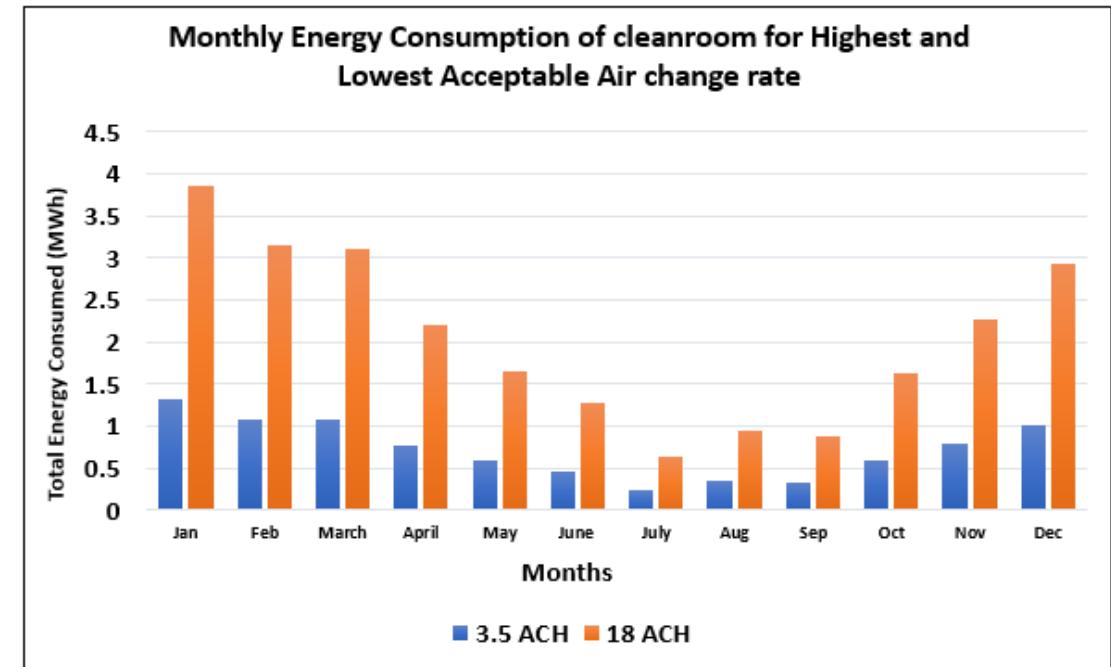
- 计算机模型与实际测量值进行了核对，显示出极佳的一致性（温差约为1%）。
- 使用两个主要指标来观察洁净室内的空气流动情况：
  - 换气效率 (ACE)：清洁空气如何均匀传播。
  - 当地平均空气年龄 (LMA)：用过的空气被清洁空气替代的速度。
- 这些工具让我们清楚地了解了房间在不同换气次数下的表现。



# 结果和能源影响

## 研究结果

- 即使在3.5 ACH下也能实现可接受的混合和回收
- 最大LMA在3.5 ACH=9.2分钟时，低于20分钟GMP限制
- 能源使用量从24.56 MWh (18 ACH) 减少到8.67 MWh (3.5 ACH)
- 休息时洁净室节能约65%

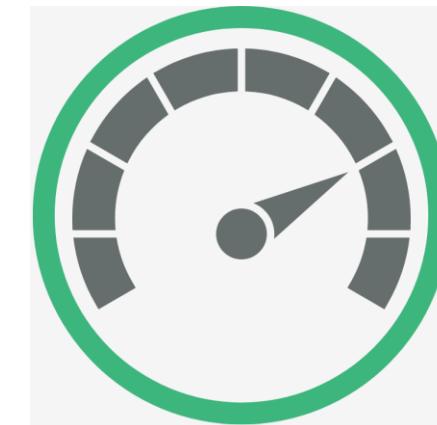


# 影响和下一步

## 迈向动态洁净室控制

- CFD有助于确定最小气流速率和最佳传感器位置
- 按需通风（如ICCS®）而不是高固定ACH
- 优点：
  - 更低的能源和碳足迹
  - 保持GMP合规性和产品保护
- 下一步：运行中动态系统的长期性能评估

eecco Control®





# 案例研究

# 案例研究#1

## 可持续性现场总体规划

### 客户|位置

全球制药商，东南亚

### 行业

制药

### 项目简介

我们的客户计划在亚洲建立一个新的制药工厂，并要求对概念设计进行全面审查，并评估优化工厂能源性能的方案。

EECO2提供了一份报告，详细介绍了暖通空调系统，但也介绍了该设施的相关工程和公用事业服务。

# 案例研究#1

## 解决方案

审查现有方案，为包括暖通空调系统在内的建筑服务提供更可持续的方法建议：

- GMP认证原则, 建筑设计原则, 包括荷载 (GMP和非GMP区域)
- 建筑控制、制冷、供暖和除湿系统
- 热回收和可再生能源的机会
- 低能耗通风, 包括: 过滤器、电机、风扇和实验室
- 强化/综合可再生能源战略
- 未来能源控制的计量和监测策略
- 创建了一个建筑能源模拟模型, 以评估生命周期成本和能耗的设计方案, 包括建筑结构和施工标准、换气次数和特定风扇功率的变化建模
- 报告中的细节重点是暖通空调。然而, 对于其他公用设施系统的最佳实践, 包括制冷、压缩空气和集尘, 也有一些讨论和建议。

# 案例研究#1

## 结果

**60%**

节能 (来自设计优化)

**74%**

节能 (来自设计和暖通空调优化)

- 通过基于风险的换气次数减少，并结合高效空气处理单元、制冷设备和可再生供暖技术，可以实现74%的节能。
- 对技术和运营策略的选择和影响的全面评估使客户的设计团队能够理解和量化详细设计期间所做决策的影响。

# 案例研究#2

## 确定口服固体剂量制药设施的暖通空调节能策略

### 客户|位置

全球前十制药公司，中国

### 行业

制药

### 项目简介

在一个关键生产基地，识别贯穿生产区域和实验室的暖通空调节能策略，量化潜在的成本节省，并就方法和实施向现场团队提供建议。

### 方法论

向客户工厂索取有关能耗、暖通空调系统设计、运行以及关键产品质量要求的数据。

EECO2 分析这些数据，以确定各工艺区域可能的能效提升机会。在现场勘察期间，对 80% 的暖通空调系统进行了潜在机会评估。

对这些机会进行评估，并与关键利益相关者（包括质量保证和验证部门）进行讨论。

# 案例研究#2

## 解决方案

EECO2确定了多项具有显著累积节能潜力的策略，包括：

- 在非工作时间关闭通风橱，并配备适当的控制措施。
- 关闭或降低当前未用于生产区域的暖通空调机组的换气次数。
- 在液体区域为除湿机安装旁路，并在合规范围内提高湿度设定点。
- 改进门密封和结构以减少空气泄漏。
- 重新平衡送风系统，在维持压差（为除尘器和泄漏提供足够新风）的同时，最小化排风量。

我们还推荐了一个实用的实施计划，以确保在保持质量和合规性的前提下，能够安全高效地进行变更。

该计划原则上与所有利益相关者达成一致，包括质量保证和验证小组。大部分实施工作可由现场团队完成。

# 案例研究#2

## 结果

**4,564,000 千瓦时** (相当于站点总能耗降低 14%)

年节能量

**377,000 美元**

年节能成本

**2,065 吨二氧化碳**

年减排量

所识别节能措施的估计总体投资回收期少于 2 年。

在未评估的剩余20%暖通空调系统上，很可能还有额外的每年150,000美元的节能潜力。

## 客户评价

"你们总能让我们看到存在的节能机会以及如何着手实施。谢谢。"

——客户高级经理

# 案例研究#3

## 识别制药厂暖通空调节能策略

### 客户|位置

全球前十制药公司，中国

### 行业

制药

### 项目简介

旨在为一个关键生产基地的各类主要生产和仓储空间识别暖通空调节能策略，并量化潜在的成本节省。

### 方法论

向客户索取了关键工艺区域（较高等级 GMP 区域）的能耗、暖通空调系统设计、运行以及关键产品质量要求数据。

EECO2 分析这些数据以确定可能的能效提升机会。对这些机会进行评估，并与关键利益相关者讨论，以确定可行的现场计划来实施所识别的改进措施。

# 案例研究#3

## 解决方案

我们识别了多项具有显著累积节能潜力的策略，包括：

- 在几个关键区域的排风机上加装变频驱动器，以减少新风量。
- 降低换气次数。
- 引入温度和相对湿度的死区控制。
- 引入PID回路整定。
- 安装控制传感器并为成品仓库实施关闭策略。

我们的建议包括一个包含预算和投资回收期的实用实施计划。

本项目评估了工厂暖通空调总能耗的43%，因此建议对非分级区域（包括二次包装、实验室及其他非GMP区域，这些区域未包含在此次初始范围内）进行彻底、有针对性的审查。

# 案例研究#3

## 结果

**6,788,000 千瓦时** (相当于站点总能耗降低 11%)

年节能量

**350,000 美元**

年节能成本

**2,311 吨二氧化碳**

年减排量

所识别节能措施的估计总体投资回收期少于 2 年。

在未评估的剩余暖通空调系统上，很可能还有额外的每年 220,000 美元的节能潜力。

## 客户评价

"你们总能让我们看到存在的节能机会以及如何着手实施。谢谢。"

——客户高级经理



**ICCS**

# 洁净室未来状态：ICCS

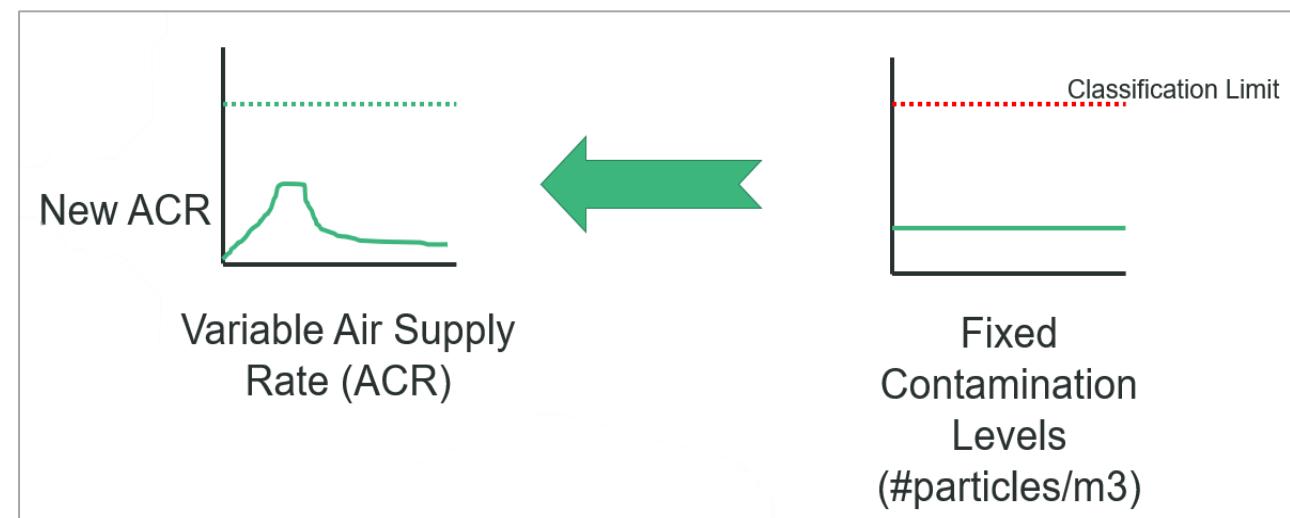
**ICCS: Intelligent Cleanroom Control System (智能洁净室控制系统)**



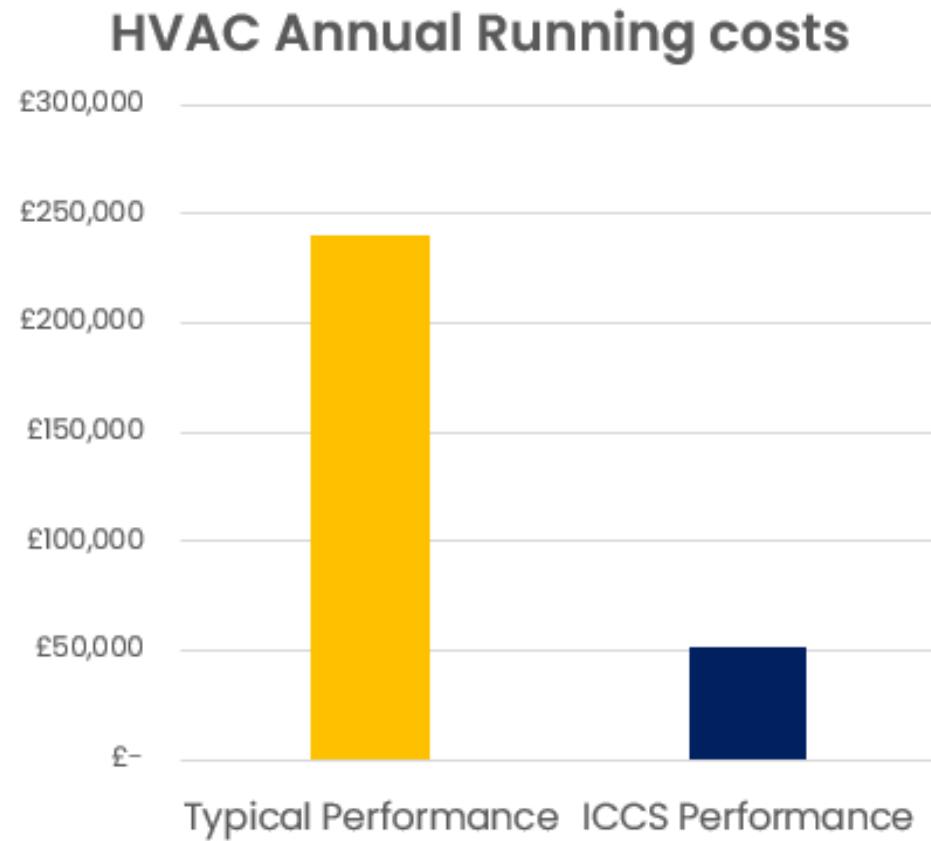
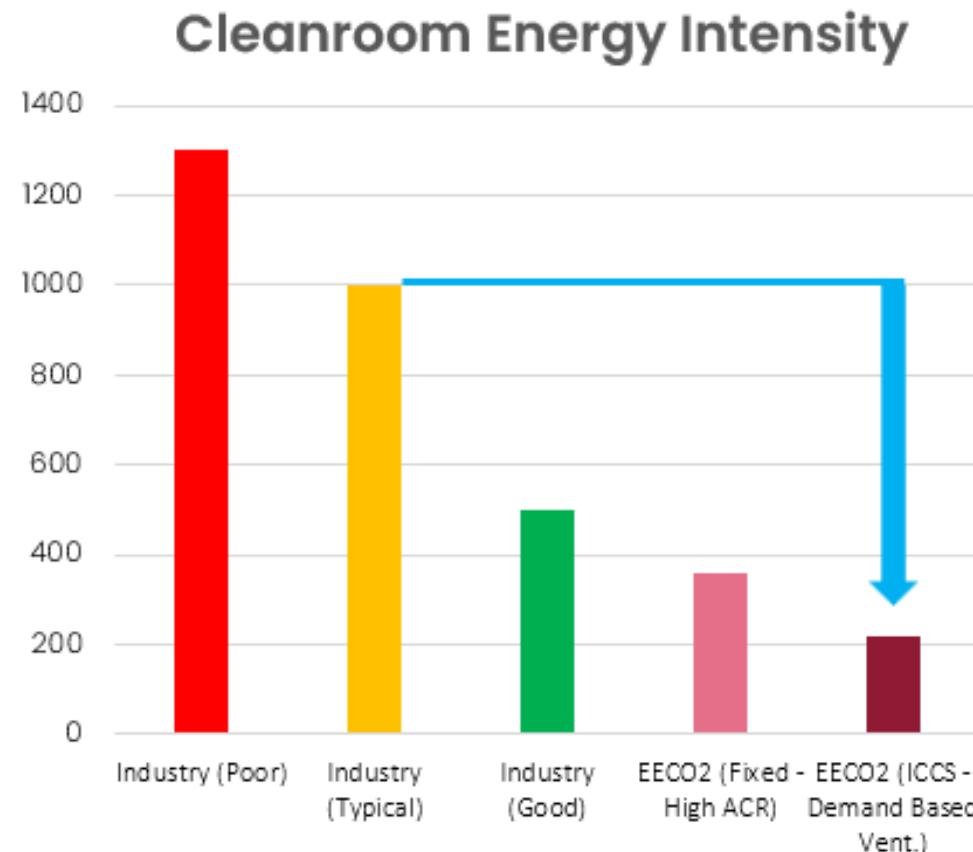
通过以下方式实现暖通空调的自适应

(基于需求) 控制：

- EECO2专利控制算法
- 集成式室内颗粒计数器
- 控制颗粒浓度而非换气次数



## EECO2可持续性指数比较



# CONTACT



[pscinitiative.org](http://pscinitiative.org)



[info@pscinitiative.org](mailto:info@pscinitiative.org)



**Rosie Towe:**  
**+44 (0) 7342 990241**



[PSCI](#)



[@PSCIInitiative](#)

**For more information about the PSCI please contact:**

**PSCI Secretariat**

Carnstone Partners Ltd  
Durham House  
Durham House Street  
London  
WC2N 6HG

[info@pscinitiative.org](mailto:info@pscinitiative.org)

+44 (0) 7342 990241

**About the Secretariat**

Carnstone Partners Ltd is an independent management consultancy, specialising in corporate responsibility and sustainability, with a long track record in major industry groups.



# 提问环节 Q&A

