



联宝科技 **LCFC**

双碳行动计划



李强

“

首席执行官寄语

气候变化正在成为全球重点关注的议题之一。2020年9月22日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，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”。这不仅是国家对世界做出的承诺，也是对科技企业提出的严格要求。

一直以来，联想集团积极响应国家碳达峰碳中和的战略部署，积极推动节能减碳、优化治理，持续为实体经济数字化、智能化转型提供“新IT”赋能，成为国内首个通过科学碳目标倡议（SBTi）净零目标认证的高科技制造企业。联宝科技作为联想集团全球最大的PC研发和智能智造基地，努力践行集团战略落地。在集团的双碳目标基础上，我们制定了符合自身条件的双碳目标和实施路径。我们希望在2030年前，运营碳排放较2021年减少50%，供应链产值碳排放强度减小50%。到2050年，联宝科技的绝对温室气体排放量减少90%。尽管完成目标挑战重重，但我们深知减碳行动需要长期的坚持和努力。我们始终相信企业只有在夯基固本、稳健发展的基础上，持续回报社会，坚持生产性创新，方能行稳致远。

为实现“双碳”目标，助力全球控温1.5℃目标，我们将在未来持续发力，在联宝科技历年来节能减碳、优化治理的坚实基础上，充分发挥技术创新优势，承担“链主”企业责任，构建绿色低碳产业链和生态圈。我希望联宝科技的每一位伙伴都能行动起来，增强低碳观念、践行绿色发展理念。企业智能化、数字化、绿色化的高质量发展需要我们共同的努力！

”

目录

01 概述

首席执行官寄语	01
1.1 关于我们	06
1.2 联宝科技“双碳”使命	07
1.3 联宝科技2021-2050年“双碳”行动路线	09

02 碳排放现状

2.1 历史排放量	12
2.2 现状碳排放总量构成	13

03 碳减排行动计划

3.1 推行智能制造，实现数字减碳	21
3.2 强化节能减排，打造低碳园区	27
3.3 聚焦ESG管理，助力全链减碳	35
3.4 推行生态设计，发展循环经济	40
3.5 拓宽零碳视野，聚焦技术前沿	45
3.6 抵消剩余碳量，实现净零排放	48

04 赋能影响力

4.1 推广数智排产，实现高质量发展	52
4.2 发挥链主作用，共建低碳产业链	54
4.3 共享先进技术，促进全行业减碳	55

05 碳减排路径

5.1 联宝科技近期碳减排预测	58
5.2 碳减排路径图	60

06 结语

附件

附件1. 2018-2022年14064温室气体核查信息	64
附件2 电力因子下降率及排放量影响分析	65
附件3. 联宝科技节能诊断技术清单及预测减碳量	66
附件4. 节能技改计划实施年份清单	72

01 概述

概述

碳排放现状

碳减排行动计划

赋能影响力

碳减排路径

结语

- 关于我们
- 联宝科技“双碳”使命
- 联宝科技2021-2050年“双碳”行动路线

关于我们

联想合肥基地（即联宝科技）成立于2011年，是联想全球最大的PC研发和制造基地、国家级智能制造示范基地、国家级工业设计中心。联宝科技以强大的自动化、智能化建设，全面的数字化驱动，打造具有柔性制造、敏捷交付和严苛品质特点的智能制造模式。

2022年，联宝科技营收达1270亿元，进出口总额121亿美金，年度进出口总额增长19%。目前，全球（联想）每销售8台笔记本电脑，就有1台诞生于联宝科技。联宝科技连续8年蝉联安徽最大进出口企业，合肥市第一家千亿企业。

2023年，世界经济论坛公布最新一批“灯塔工厂”名单，凭借卓越的数字化、智能化影响力，联宝科技成功入选。

联宝科技拥有全球PC制造业最大的单体厂房，拥有32条主板生产线和36条整机装配线，121件智能制造领域授权专利。联宝科技每天可智能处理8500笔订单，其中80%以上是单笔小于5台的个性化定制。联宝科技依靠强大的数字技术，智能技术，形成全球数万个个性化配置组合，为客户创造独具个性的产品与服务。

未来，联宝科技将继续走在“智能化”的康庄大道上，秉承不断发展成为一家国际化高科技企业的愿景，为联想全球客户提供高品质的产品与服务。



联宝科技“双碳”使命

联想集团“双碳”战略

作为世界最大的发展中国家，中国重点关注应对气候变化。2020年9月，中国向国际宣布提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，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。

联想集团有限公司（简称“联想集团”或“联想”）是一家成立于中国，业务遍及180个市场，服务客户超10亿的全球领先ICT（信息和通信技术）科技公司。为把握智能化变革带来的机遇，联想提出智能化变革3S战略，基于“端-边-云-网-智”新IT技术架构，围绕智能物联网（SmartIoT）、智能基础设施（SmartInfrastructure）、行业智能及服务（SmartVerticals&Services）三个方向成为智能化变革的引领者和赋能者。目前，联想在全球约有82000名员工，位居2022年《财富》世界500强第171位。

针对国家提出的“双碳”目标，联想集团积极响应并持续改进。早在2009年，联想就对外承诺了温室气体目标，并在2019/20财年实现了十年减少92%温室气体排放，大幅超额完成了目标。之后，联想集团基于SBTi的要求，同时设立近期（5-10年）和长期（2050年之前）的科学目标，并于2023年2月7日正式发布净零排放目标（NET-ZERO）路线图，提出将于2049/2050财年达成整体价值链温室气体净零排放。联想集团成为中国首家通过科学碳目标倡议组织（SBTi）净零目标验证的高科技制造企业。

联宝科技“双碳”目标

联宝科技积极响应国家“双碳”目标，积极实践温室气体核查，持续落实推进通过节能技改、能源替代等方式持续减排。联宝科技作为联想最大的PC研发和制造基地，在联想集团“双碳”目标的基础上提出了自己的“双碳”目标。

范围	2030年	2050年
范围一 范围二	绝对温室气体排放量较2021基准年下降50%	将范围一、二和三的 绝对温室气体排放量 减少90%
范围三	到2025年较2021年供应链总排量下降15万吨，供应链碳排放强度（吨/万元）下降50%。 供应链对于每百万美元产值，将所购商品、服务产生的范围三温室气体排放量减少66.5% 对于每吨公里运输产品，将因上游运输和配送产生的范围三温室气体排放量减少25%。	

联宝科技“双碳”战略定位与愿景

运营碳排放目标：争做联想绿色低碳工厂先行者、行业绿色发展领头人。

作为联想集团最大的PC研发和制造基地，联宝科技已获得“国家级智能制造基地”、国际“灯塔工厂”“国家级工业设计中心”等荣誉，我们对自身未来的发展提出更高要求，继续落实自动化、智能化建设，力争打造全面“数字化”“智能化”的智能制造模式。有计划、分阶段的实现运营碳减排，坚持绿色环保、能源清洁、合规治理的发展路线，力争成为联想集团乃至行业绿色发展的先行者、领路人。我们致力于通过自身实践带动行业运营碳减排，以科技创新赋能绿色低碳，持续创造价值。



价值链碳排放目标：“善其身，兼其下”，充分发挥“链主”作用。

联宝科技对自身保持高标准严要求，打造先进行业标杆；对供应链推行绿色管理方案，打造绿色供应链管理体系，通过供应商节能技改星火行动、供应商ESG管理平台GreenLink、ESG知识赋能星火讲堂等实践项目带动上下游相关企业，推动产业链和生态圈可持续发展。

联宝科技2021-2050年“双碳”行动路线

联宝电子碳排放路线图

我们的节能减碳行动

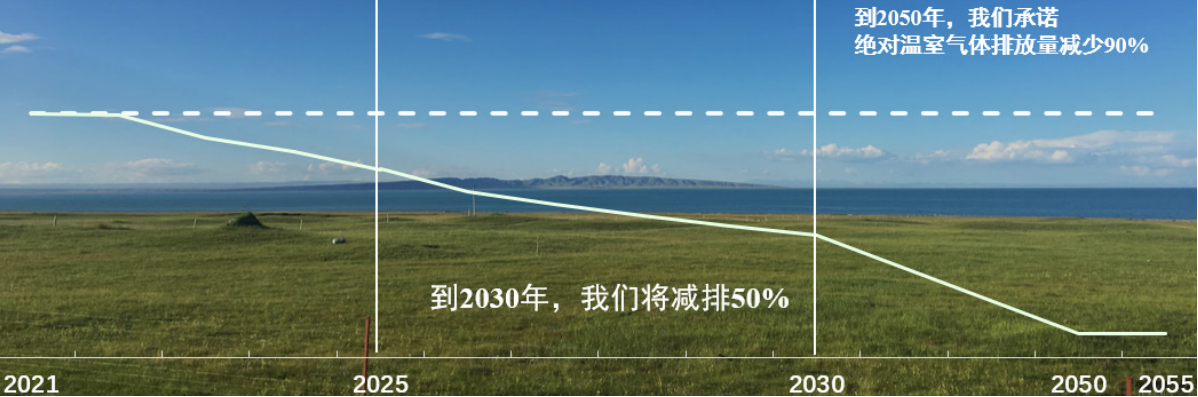
- 通用设备改造
- 生产工艺升级
- 照明系统改造
- 办公系统节能改造
- 新能源替代
- 绿电购买

更高效的行动

- 能效提升
- 新型节能技术应用
- 智能生产
- 绿色建筑
- 产能退出

不忘初心，践行承诺

- CCUS碳捕集
- 碳交易碳抵消
- 氢能替代



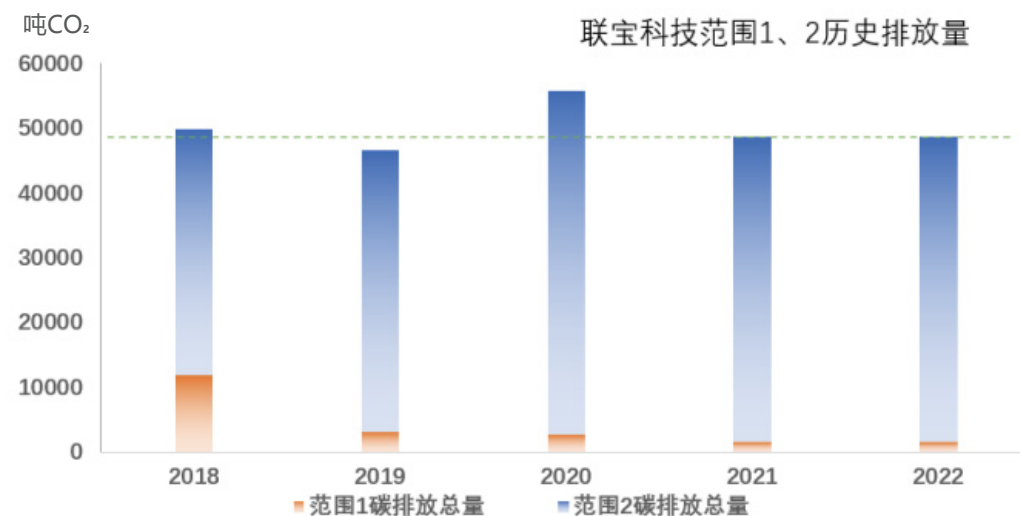
02

碳排放现状

- 历史排放量
- 现状碳排放总量构成

历史排放量

联宝科技积极响应国家“双碳”目标，以切实行动参与节能减碳工作，助力集团实现“2050年碳中和”的战略目标。自2018年起，我们持续推进企业边界内的温室气体核查工作，目前已连续四年完成温室气体核查，核查范围从范围一、范围二的直接排放和来自能源输入的间接排放逐步扩大到范围三来自运输和上下游供应商等的间接排放。



“十三五”期间，联宝科技在实现产能增长的同时，不断提升企业电气化水平，加大节能技改力度，在低碳发展的路线上取得了显著成效。在“十四五”的第一年，我们在产值、产量双增长的情况下，通过优化产品结构、节能技改，实现运营碳排放总量下降12.6%，单位产品温室气体排放强度逐步下降。

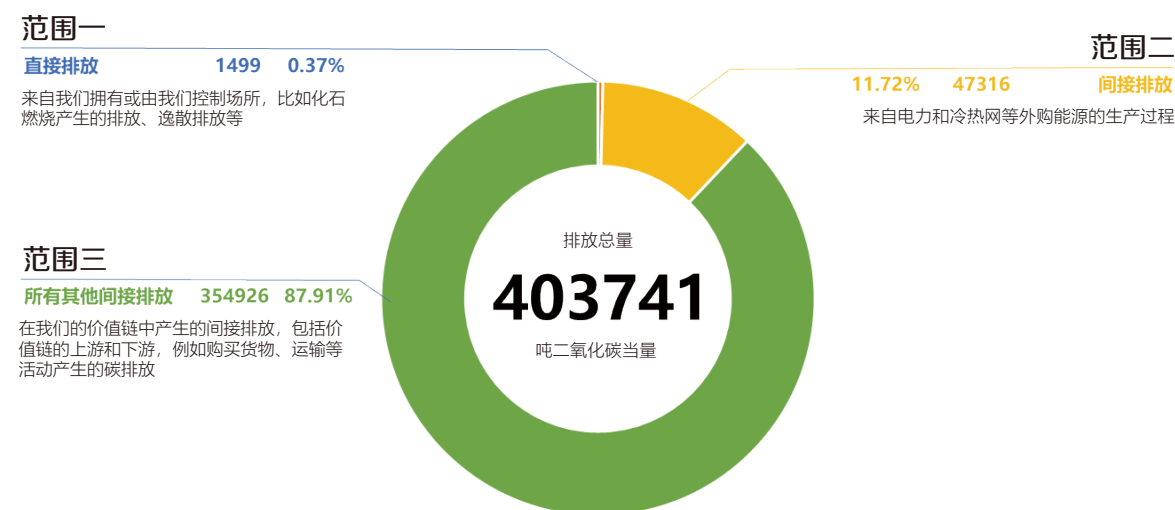
截止2021年底，我们通过节能减排、照明改造、发展清洁能源等方式累计减少温室气体排放6000余吨。

未来，联宝科技将在已有的低碳发展基础上不断优化管理模式，推进低碳、节能措施，为2030、2050的“双碳”目标持续提供动力。

现状碳排放总量构成

温室气体排放总量

2021年度，联宝科技温室气体排放总量为403741吨二氧化碳当量，其中范围一直接排放占比0.37%，范围二运营间接排放占比11.72%，范围三价值链所有其他间接排放占比87.91%。



范围1:

联宝科技所拥有或控制的业务的直接排放。2021年度，联宝科技运营控制范围内的直接温室气体排放为1499吨二氧化碳当量，包括化石燃烧产生的排放、逸散排放等。

范围2:

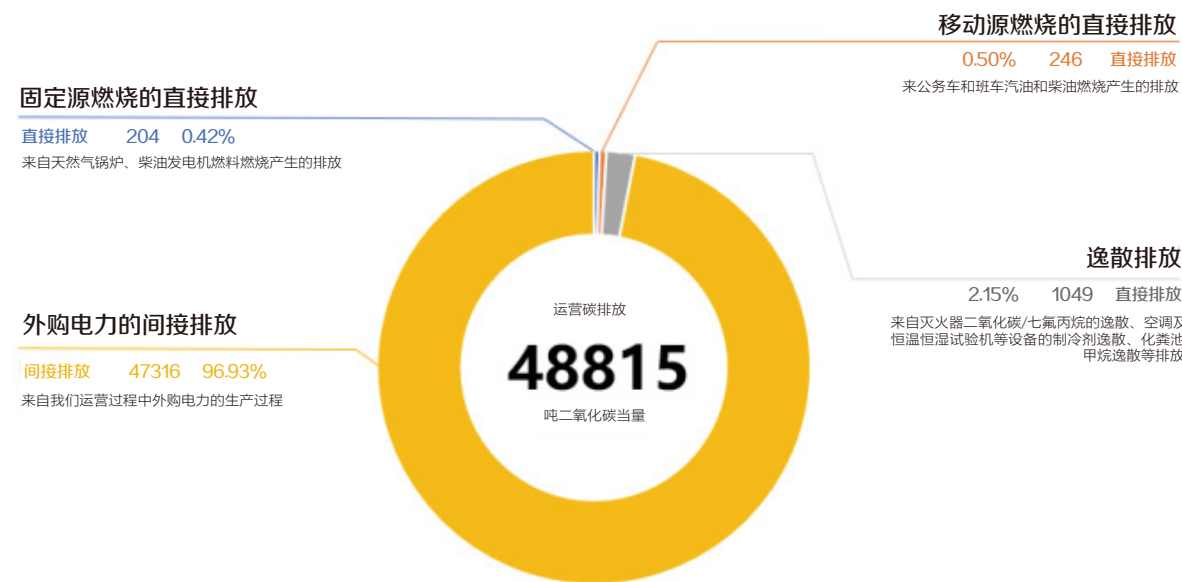
联宝科技所消耗的购买或获取的电力等能源产生的间接排放。2021年度，联宝科技运营控制范围内外购能源产生的温室气体排放为47316吨二氧化碳当量。

范围3:

联宝科技价值链产生的间接排放。2021年度，联宝科技价值链产生的温室气体排放为354926吨二氧化碳当量，包括采购的商品和服务、购买资本货物、在运行过程中产生的废物、商务旅行、下游运输及配送、下游租赁资产产生的排放。

运营碳排放

2021年度，联宝科技运营碳排放总量为48815吨二氧化碳当量，占温室气体排放总量的12.09%。



排放源类别划分

固定源燃烧的直接排放：联宝科技运营控制范围内固定设备内的燃料燃烧排放。2021年度，联宝科技运营控制范围内的固定源燃烧的温室气体排放为204吨二氧化碳当量，占运营碳排放总量的0.42%。包括锅炉天然气燃烧、发电机柴油燃烧排放等。

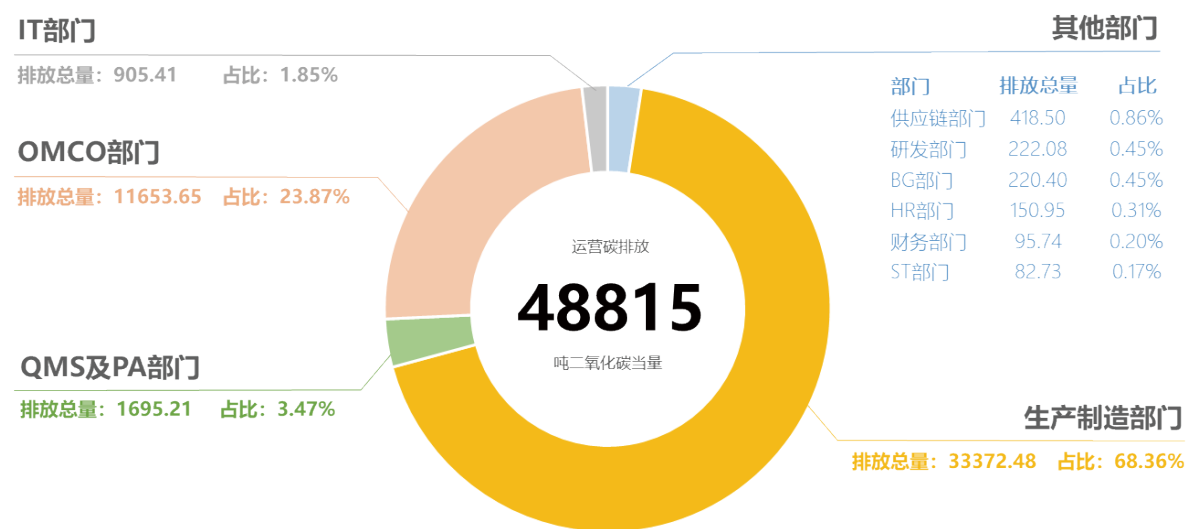
移动源燃烧的直接排放：联宝科技运营控制范围内运输工具的燃料燃烧排放。2021年度，联宝科技运营控制范围内的移动源燃烧的温室气体排放为246吨二氧化碳当量，占运营碳排放总量的0.50%。包括公务车汽油燃烧、班车柴油燃烧排放等。

逸散排放：联宝科技运营控制范围内温室气体逸散排放。2021年度，联宝科技运营控制范围内的逸散排放的温室气体排放为1049吨二氧化碳当量，占运营碳排放总量的2.15%。包括灭火器二氧化碳/七氟丙烷的逸散、空调及恒温恒湿试验机等设备的制冷剂逸散、化粪池甲烷逸散排放等。

外购电力的间接排放：联宝科技运营控制范围内消耗的外购电力产生的间接排放。2021年度，联宝科技运营控制范围内的外购电力的温室气体排放为47316吨二氧化碳当量，占运营碳排放总量的96.93%。

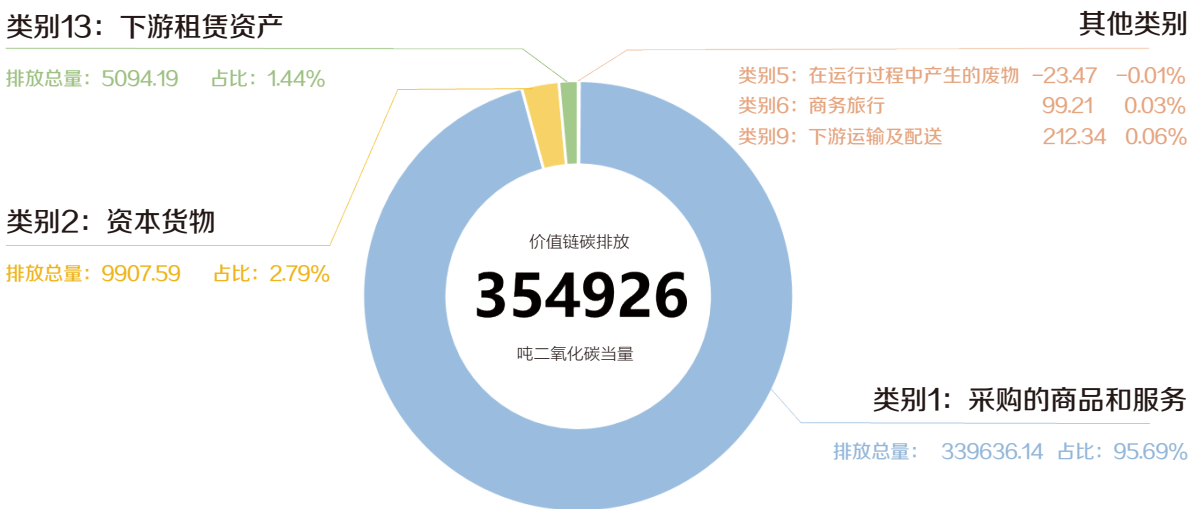
分部门划分

为更好地量化评估联宝科技各部门温室气体排放总量，制定合理的各部门节能降碳绩效目标，将运行碳排总量按照部门进行拆分，其中生产制造部门温室气体排放总量为33372.48吨二氧化碳当量，占运营碳排放总量的68.36%，是全网碳排放最大的部门；OMCO部门温室气体排放总量为11653.65吨二氧化碳当量，占运营碳排放总量的23.87%；QMS及PA部门温室气体排放总量为1695.21吨二氧化碳当量，占运营碳排放总量的3.47%；IT部门温室气体排放总量为905.41吨二氧化碳当量，占运营碳排放总量的1.85%；其他部门温室气体排放总量为1190.40吨二氧化碳当量，占运营碳排放总量的2.44%。



价值链碳排放

2021年度，联宝科技价值链碳排放总量为354926吨二氧化碳当量，占温室气体排放总量的87.91%。



类别1采购的商品和服务：

联宝科技采购上游商品和服务产生的排放。2021年度，联宝科技采购的商品和服务的温室气体排放为339636.14吨二氧化碳当量，占价值链碳排放总量的95.69%。主要包括购买原辅材料产生的排放。

类别2资本货物：

联宝科技采购上游资本货物产生的排放。2021年度，联宝科技采购资本货物的温室气体排放为9907.59吨二氧化碳当量，占价值链碳排放总量的2.79%。主要包括购买专用设备产生的排放。

类别5在运行过程中产生的废物：

联宝科技在处理运行过程中产生废物的排放。2021年度，联宝科技在运行过程中产生的废物处置的温室气体排放为-23.47吨二氧化碳当量，占价值链碳排放总量的-0.01%。主要包括危废焚烧、生活垃圾焚烧、厨余垃圾焚烧以及废物运输过程产生的排放。

类别6商务旅行：

联宝科技员工由于业务活动进行商务旅行产生的排放。2021年度，联宝科技商务旅行的温室气体排放为99.21吨二氧化碳当量，占价值链碳排放总量的0.03%。主要包括员工航空差旅产生的排放。

类别9下游运输及配送：

联宝科技下游运输及配送产品产生的排放。2021年度，联宝科技下游运输及配送的温室气体排放为212.34吨二氧化碳当量，占价值链碳排放总量的0.06%。主要包括产品运输产生的排放。

类别13下游租赁资产：

联宝科技出租资产在承租人运营期间内产生的排放。2021年度，联宝科技下游租赁资产的温室气体排放为5094.19吨二氧化碳当量，占价值链碳排放总量的1.44%。主要包括HUB供应商、餐厅、咖啡厅运营产生的排放。

温室气体排放核算边界

直接排放	范围一	由联宝科技拥有或控制场所内的排放源，比如化石燃烧产生的排放、逸散排放等	
	范围二	联宝科技外购电力产生的间接排放	
间接排放	范围三（《温室气体核算体系：企业供应链（范围3）核算与报告标准》详细规定了15类范围三排放）	类别1：采购的商品和服务	纳入核算
		类别2：资本货物	
		类别5：在运行过程中产生的废物	
		类别6：商务旅行	
		类别9：下游运输及配送	
		类别13：下游租赁资产	暂未纳入核算
		类别3：与燃料和能源相关的活动（不包括范围一、二）	
		类别4：上游运输和分配	
		类别7：员工通勤	
		类别8：上游租赁资产	
		类别10：已销售产品的加工	
		类别11：已销售产品的使用	
		类别12：已销售产品的临终处理	
		类别14：特许经营	
		类别15：投资	

03

碳减排行动计划

- 推行智能智造，实现数字减碳
- 强化节能减排，打造低碳园区
- 聚焦ESG管理，助力全链减碳
- 推行生态设计，发展循环经济
- 拓宽零碳视野，聚焦技术前沿
- 抵消剩余碳量，实现净零排放

联宝科技始终秉持创新驱动、绿色发展的理念，在研发领域不断进行技术突破，在制造领域不断提升自动化、数字化水平，依托完善的质量管控体系和高效供应链，奠定节能降耗的实力基础。通过能源替代、能效提升、能量回收等措施减少自身生产、运营中的碳排放，并通过绿色产品、绿色产业等推动价值链减碳。

范围	减排类别	具体措施	碳抵消
运营 碳中和	生产工艺升级	生产调度系统、低温锡膏、深冷制氮	碳汇
	设备能效提升	空压机、冷却塔、风机、锅炉	
	能源结构优化	光伏、氢能、储能	
	绿色建筑运营	低碳建筑、楼宇建筑数字化、节能灯	绿电
	智能仓储物流	路线规划、智能仓储、新能源货车	
	绿色办公出行	远程办公、无纸化办公、低碳差旅	
价值链 碳中和	产业协同降碳	供应链ESG管理、星火行动	碳交易
	绿色低碳设计	低碳产品、低碳包装、低碳原材料	
社会 零碳赋能	生产赋能	智能联合排产、数智化升级	碳捕集
	供应链赋能	ESG战略部署、地方产业转型	

推行智能制造，实现数字减碳

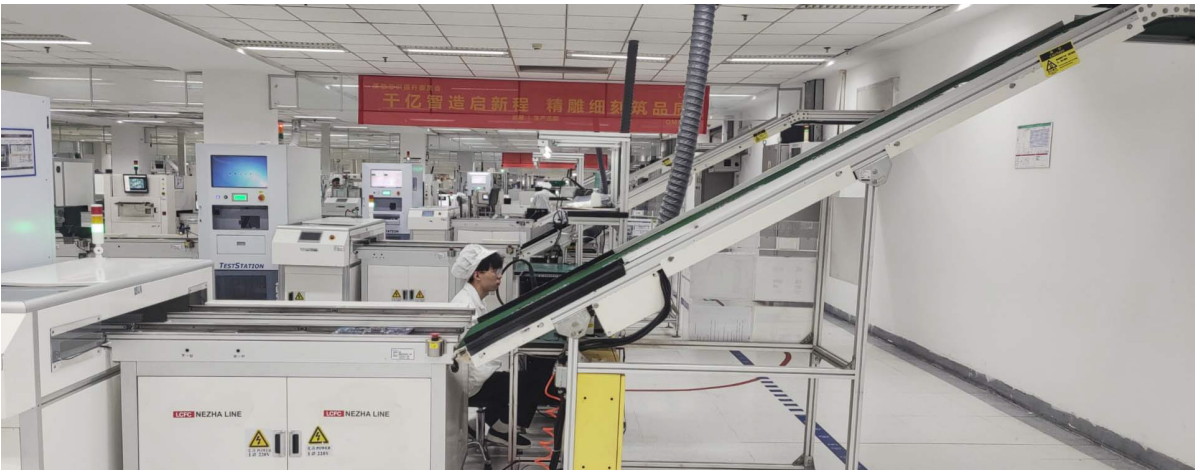
联想合肥产业基地（即联宝科技）是联想全球最大的智能计算设备研发和制造中心、国家级智能制造示范基地、国家级工业设计中心，以强大的自动化、智能化建设，全面的数字化驱动，打造具有柔性制造、敏捷交付和严苛品质特点的智能制造模式。2023年1月，世界经济论坛公布最新一批“灯塔工厂”名单，凭借卓越的数字化、智能化影响力，联宝科技成功入选。

智能生产规划系统（LAPS）

在大规模制造业中，由于生产的复杂性，工厂通常将每个客户订单分解成一系列生产任务，再将生产任务分配到具体的生产线上。整个生产的排程过程需要考虑包括人员、设备、物料、生产工序与方法、生产环境等在内的数十种复杂因素。

如何从不可胜数的可行方案中找出符合多个约束条件，并能够最大化生产效率，合理利用生产资源的生产方案成为整个生产管理智能化转型的核心问题。联想智能生产规划系统(又称“联想智能排产系统”“联想高级计划与排程系统”，简称“LAPS”) 通过多种人工智能技术和数学优化算法，解决了制造业的核心决策问题，在生产规划系统的智能化升级道路上迈出了坚实的一步。该系统基于多交互增强学习和多目标策略学习网络打造的智能生产规划模型，可以应对多变的生产环境，快速寻找到最佳排程策略。

作为国家级智能制造示范基地，联宝科技充分利用自动化、前沿IT技术和数字化工具协助生产。面对每年4千万台/套的全球订单，且80%以上都是单笔小于5台的定制化需求，联宝科技通过智能排产、IPS和柔性生产调度系统等一系列数字化项目的创新应用，实现排产时间缩短67%，作业效率提升50%。



智能标杆生产线

联宝科技作为联想最大的PC研发和制造基地，是全球最大的智能计算设备研发和制造“灯塔工厂”，拥有大型的PC制造单体厂房和32条智能主板、36条整机组包生产线。联宝科技按照工业互联网理念设计建造拥有完整自主知识产权的智能标杆线“哪吒线”“水星线”，数字化、智能化、自动化水平处于行业领先地位。

哪吒线

自主研发的主板智能化工业互联线“哪吒线”根据大数据分析可进行正向优化、逆向纠错、预测性设备维护，并加持智能仓储、工程技术再造，全自动化集成，智能用工模式等六大辅助功能，自动化率达90%以上，生产效率提升4%以上。



水星线

“水星线”采用高度标准化、模组化设计，可同时满足多种产品的生产切换需求，保证柔性最大化，极限UPH（每小时产能）达280，确保敏捷交付。“水星线2.0”进一步升级，全面导入5G和IoT（物联网）技术，具备超级换型能力，实现更加柔性、高效的生产，自动化率达到了行业领先的50%。

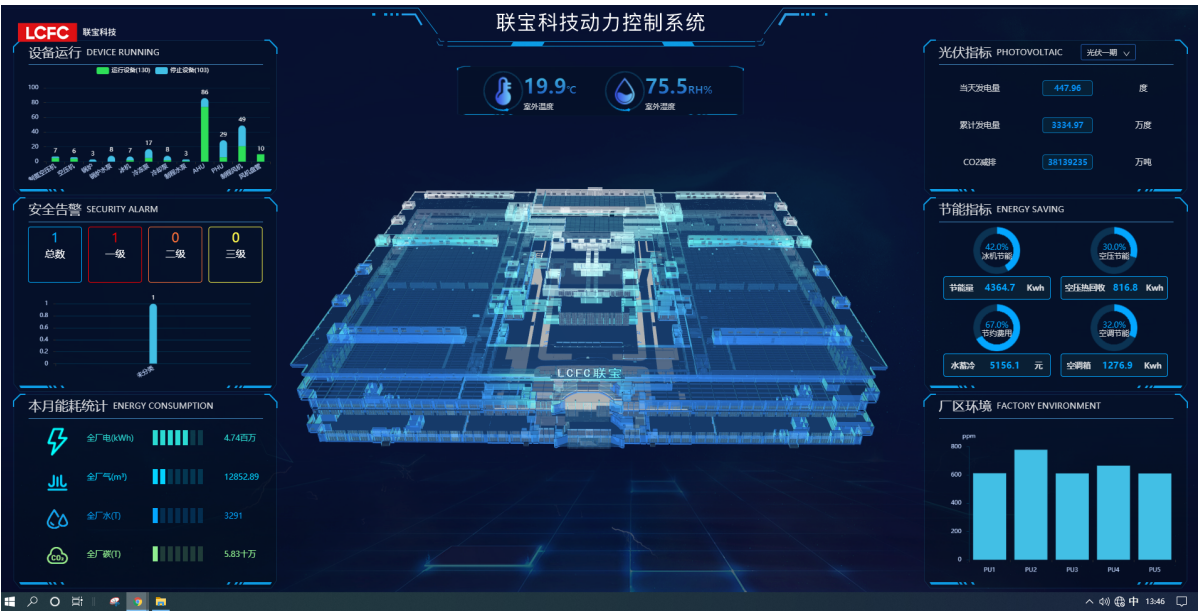


楼宇自控系统平台（BAS）

2020年5月，联宝科技建成楼宇自控系统平台（BAS）一期，采用现代化通讯和网络物联网技术，对联宝园区各种动力设备系统实施综合自动化监控与管理。联宝科技通过该平台，对中央空调冷水机组进行变频改造、群控联动，降低暖通系统能耗，实现了系统架构的搭建，核心设备的统筹管理，能源数据的实时采集与管理，车间工况环境的管理，实现系统架构搭建+发现问题。2022年度联宝科技通过BAS实现年节能107.8万度电，折算减碳量626吨。

联宝科技在2022年开展楼宇自控系统平台（BAS）二期建设，统计分析10万m²车间环境温湿度数据，统筹监测和控制1182台动力设备，对分布全厂区的末端设备进行硬件升级并远程调控，关联生产线体设备相关工况的采集与监测，完善新增大型设备与系统的融入，联合精细化管理联合机制达到对末端设备的精准联控，实现末端监控改善+解决问题，为生产提供安全保障。

- 依托现有BAS系统打造智慧照明系统，增加照明配电回路的二次回路，实现室内外公共区域、综合办公楼照明的智能调控。
- 通过调控冷却塔水泵、风机及开启数量，降低冷却温度3~4℃。
- 通过负荷连锁进行冷机运行台数控制，保障系统在高效运行区。
- 在5-6月，11-12月约3-4个月利用自然冷源进行空调制冷。
- 对冷却水系统采取冷却泵变频与冷却塔风机变频相结合的控制策略，结合空调末端系统、送排风系统和新风系统的优化调控。



智能仓储

联宝科技通过智能化的仓储管理，实现自动化操作和管理，在节省人力成本的同时，提高货品转运效率，进一步降低碳排放。

联宝科技利用无人仓、AGV、堆垛机等智能化仓储技术进行前置分拣和集装运输，实现高效率、高经济性、低碳的转运流程。联宝科技供应链“成品仓自动化”项目得到多方专业人士认可，拿下金链奖“卓越机器人与自动化奖”。



“成品仓自动化”是以自动化设备为硬件基础、以生产执行系统(MES)、仓储管理系统（WMS）和仓储控制系统（WCS）为工具的智慧物流解决方案，是成功实施自动化运作的立体成品仓，也是完全按照FM标准建造的自动化立体库。通过PC仓储运作的全流程可视化、自动化管理，“成品仓自动化”项目可以充分调动起设备以及人之间的生产要素，使这些生产要素在自动化和数字化的驱动下，更好地形成价值闭环，提升整体效率，进而提高了仓储空间利用率，提升产线的连续生产性，为供应链智能化转型带来关键助力。

智慧物流

园区自动驾驶物流线采用无人驾驶车替代传统物流短驳车，打造车路协同的自动驾驶物流运输示范线，通过车端设备5GOBU、云控平台软件、边缘计算软件以及5GRSU等软硬件的集成服务进行数据分析和逻辑算法，结合产品时效、运输距离等因素，以最优的路径对运输线路进行规划，提升物流技术和智慧化管理水平，在保持物流成本优势下实现“人-车-路-云”智能一体化协同，争创“国家级车联网先导区”。

2023年6月8日-6月9日，第十三届供应链/采购/制造创新峰会（简称SiMPL2023）在上海举行。联宝科技供应链“智慧物流”项目凭借物流车辆管理平台、排队算法、岗亭自动抬杆、定位技术和最优分拣路径决策、物联网、3D仓库等技术创新，以及基于物流运营场景下的端到端数字化模式创新，在2023年度中国供应链创新与转型变革先锋评选过程中，得到多方专业人士的认可，拿下“年度中国供应链数字化创新先锋”奖项。



基于多年的环保探索与实践，结合成熟的IT平台开发能力，联想开发绿色供应链数据管理平台（GSCDM）。该平台是电子企业引入全物质信息披露管理方法的创新之举，并在亚太地区电子行业发挥了引领作用。2020年4月，联想供应链数据管理平台投入使用，至今已在联想应用两年多，应用范围涉及联想内部六个事业部，共计60多家供应商，基于该平台生成的产品生命周期评价报告也已经成功被用于工信部绿色设计产品申报之中。2022年6月，联想开发绿色供应链数据管理平台（GSCDM）被评为IDC亚太区“可持续供应链”最佳创新项目。联想绿色供应链数据管理平台（GSCDM）结合了联想多年的ESG实践，以FMD（全物质信息披露）和LCA（全生命周期评价）的管理模式为基础解决方案，通过FMD数据以及产品在生产、制造、运输、使用、废弃回收等产品各生命周期阶段信息的收集与评估，可智能识别供应链的环保风险，并能综合分析产品的环境负荷。

未来，联想供应链数据管理平台将应用于更多供应链企业，为社会的绿色低碳发展和行业的降本增效，持续贡献科技力量。

绿色供应链数据管理平台（GSCDM）优势

- 第一，从使用者角度出发，提升用户体验；
- 第二，将有害物质管理与产品生命周期管理相结合，能够一次性解决企业绿色供应链管理的两大痛点。



强化节能减排，打造低碳园区

联宝科技自2012年投产以来，在绿色制造、生产基地基础设施等方面，不断创新和推广绿色技术，实施绿色管理举措。通过更换高耗能设备、提升设备用能效率、优化生产技术、倡导低碳办公等方式，持续提高运营过程中的能源效率，在制造过程中支持公司缓解气候变化的目标，致力打造绿色现代化智能工厂。2019年8月，联宝科技成功获批“国家级绿色工厂”。

能源结构优化

联宝科技为减少外购电力产生的间接排放，选择采用经济节能、可持续性的可再生能源为园区内生产和运营供电。

光伏电站

联宝科技于2016年9月和2019年2月完成光伏电站一期和二期的建设，依托公司园区，采用“分块发电、集中并网”的方式高压端入网，总装机容量7.12MW，累计发电量可达4千万度。光伏三期2023年6月底并网投入运行，总容量3MW。光伏三期并网后，园区光伏总计装机10.12MW，预计每年总发电量950万度，全年产生的可再生能源约占公司每年总用电量的10%；相当于植树69万棵，减碳量5519吨/年。



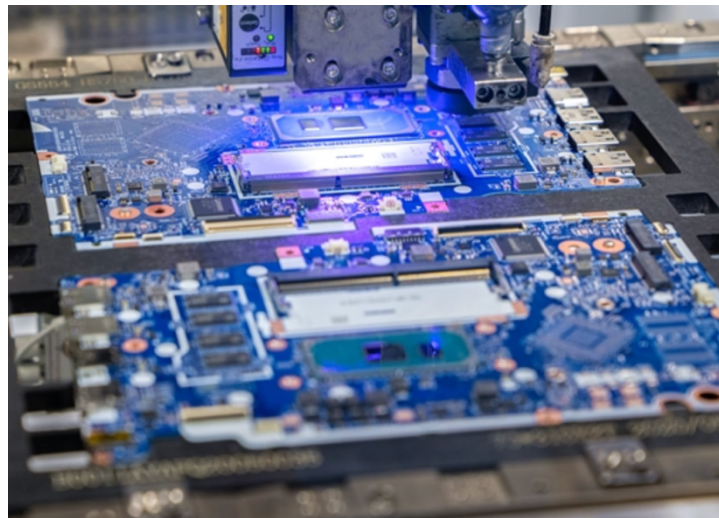
联宝科技十分关注生产过程中的能源消耗问题，通过加强绿色工艺的开发、推广、使用来降低碳排放。

● 低温锡膏(SnBi)

锡膏是保障主板上的元器件与PCB板实现连接的关键所在，印刷锡膏是主板生产的第一步，也是非常重要的一步。在电子产品生产制造过程中，高温焊接很容易引起主板和芯片的翘曲变形或者对元器件产生热冲击的伤害，从而影响产品质量。相较之下，低温焊接能减少主板和芯片的翘曲，同时不易损伤对高温敏感的电子元器件，能够有效提升产品质量。低温锡膏使焊接峰值温度降低了60~70摄氏度，这意味着在加热过程中，电力的消耗量也将大幅降低。

联宝科技将“低温锡膏”绿色制造工艺技术成功应用于PC制造领域，使焊接时温度降低70摄氏度，使印刷电路板组装工艺的能耗和碳排放量减少35%。同时结合SMT回流炉氮气改造项目，使得焊锡的流动性与润湿性得到改善，大大的降低了焊锡高温时的氧化作用。该技术不仅加快了焊接速度、增加产能，同时还提高了电脑的可靠性，降低了电费成本，给行业带来变革性影响，大大降低了产品生产环节的能源消耗和温室气体排放。

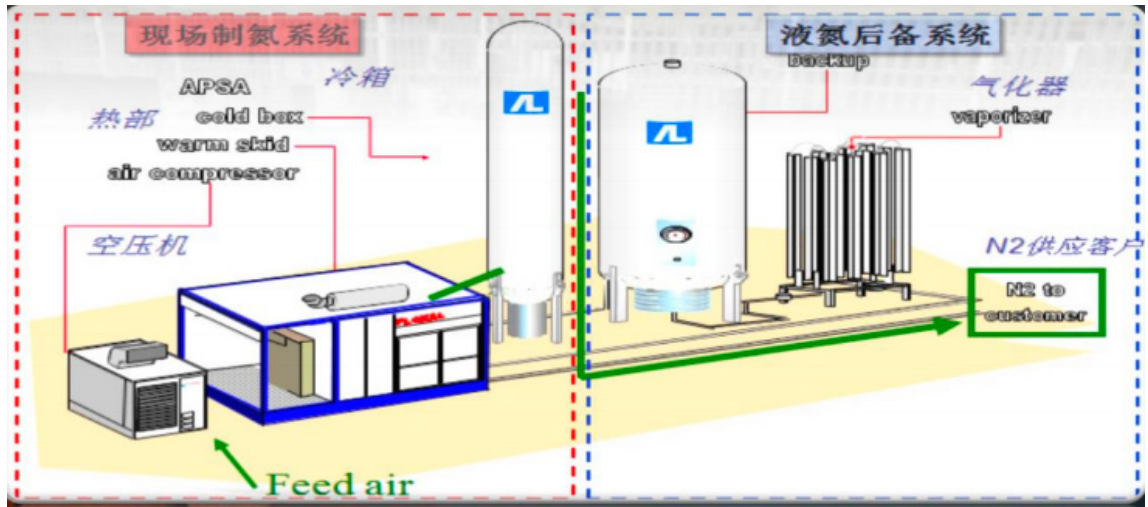
新型低温锡膏工艺可以有效支持气候变化缓解目标的实现。联宝科技正在努力推广新型低温锡膏工艺的使用范围，并推动卓越环保效益，包括提高可靠性、效率并降低成本。2020年低温焊接技术全面应用后，联宝科技二氧化碳排放减少超过600吨，对环境保护产生巨大的效益。



● 深冷制氮

深冷空分制氮主要包含空气压缩及净化和空气分离两部分。空气经空气过滤器除去灰尘和机械杂质后进入空气压缩机，压缩至所需压力，然后送入空气冷却器，降低空气温度。再进入空气干燥净化器，除去空气中的水份、二氧化碳、乙炔及其它碳氢化合物。再利用热交换使空气液化成为液空。利用液氧和液氮的沸点不同,通过液空的精馏分离直接获得99.99%氮气。

联宝科技计划建设2000m³/h氮气站为SMT设备供氮。通过深冷空分制氮技术，将空气进行压缩、净化，再利用液氮进行热交换形成液空，利用液氧和液氮的沸点不同，通过液空的精馏分离直接获得99.99%氮气。与原有PSA制氮机相比，用电成本可节约50%，减碳量可达2510吨/年。

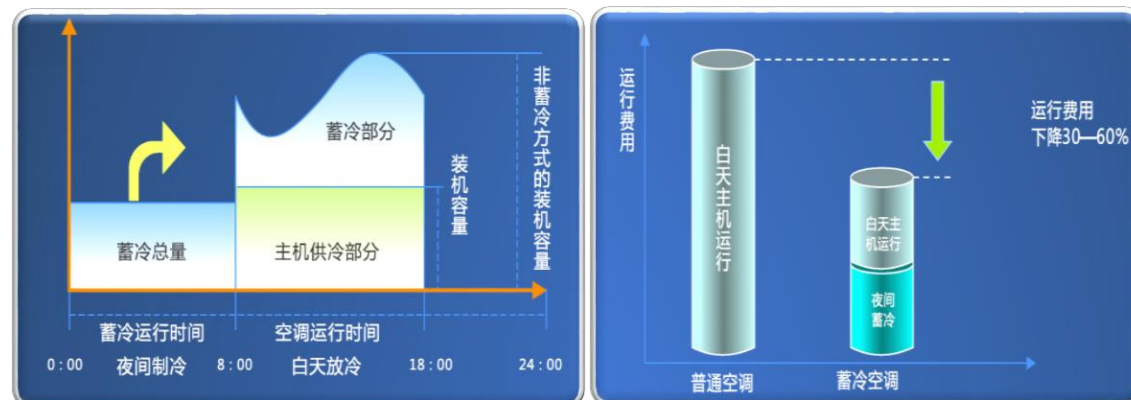


● 空压机余热回收

联宝科技通过EMC合作模式，将现有空压机升级成一级节能型风冷螺杆空压机，提高气电比效率，在同等产气量下节约能源成本，同时对空压机进行了余热回收，通过新增余热回收机将空压机高温油路的热回收，由内部板式换热器转换成热能供园区冬季供暖，减少燃气用量。2022年空压机节电量达181.1万度电，余热回收节约燃气约10.4万m³，减碳量达到约1300吨/年。

水蓄冷优化

联宝科技利用备用冰机在晚间的谷电进行蓄冷，储存至园区6500m³的大储罐中，在白天峰电时段有序释放，从而节省峰谷电价差，同时对电网起到“移峰填谷”的调节作业。项目获得政策支持，蓄冷系统相关用电享有供电部门的“大工业企业执行水蓄冷电价”优惠，2022已投入测试运行后实际年节约成本达71.1万元。联宝科技将在6月、7月、8月的蓄冷过程加大冷却塔投入量，提高系统运行效率，同时在白天处高峰时段取冷外，在平峰等时段加大放冷运行比例，充分利用蓄冷量，减少蓄冷能量损失。通过采集数据，比较蓄冷效率和供冷运行效率，确定供冷和放冷运行模式切换，制定调控策略，预计年节电量可达到162万kW·h。



设备能效升级

联宝科技的工程师持续寻求解决方案，在制造过程中支持公司缓解气候变化的目标，通过更换高耗能设备、提升设备用能效率等方式，持续提高运营过程中的能源效率目标。

冷却塔填料改造

联宝科技为提升冷却水通风散热降温率，提高冷水机组能效比，间接减少冷水机组用电量，改善更换冷却塔填料及整体清洗维护，使能效增加约1~2%。改造后冷却水质显著改善，更换后填料洁净，无钙镁磷等不良附着，相应水质硬度及PH能减小管道与设备（冰机）腐蚀性。能效提升年节约电量约7.4万度电，减碳量可达到约43吨。



低氮锅炉改造

联宝科技通过改造锅炉本体，加装FGR型低氮燃烧器、烟气再循环装置，设备正常运行时的NO_x氮氧化物排放浓度小于30mg/m³；第三方检测实测氮氧化物排放浓度达26mg/m³，锅炉能效提升约6%。2022年度锅炉节约燃气约1.18万m³，折算减碳量33吨。



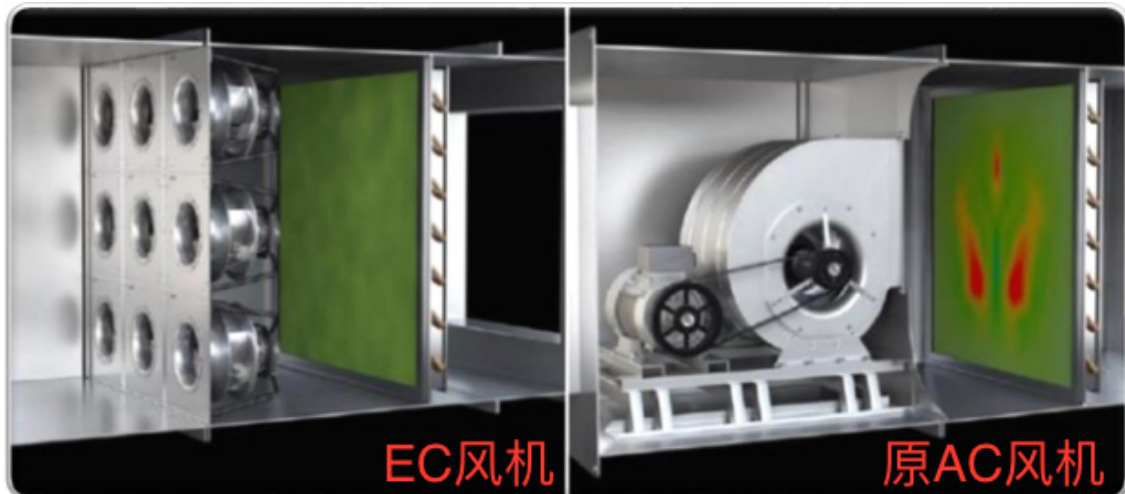
永磁电机改善

将冰机系统中的4台冷冻二次泵的二级能效电机改造为高效稀土永磁同步电机（ ≥ 1 级能效），充分利用永磁体磁场保证电机的运转，无绕组损耗，较原电机综合能效提升效率可达到14%。



EC风机升级

联宝科技将“原皮带轮AC转轮风机”和“空调箱风机”替换改造升级为“EC风机”，EC风机电机效率高达90%，具有智能、节能、高效，可不间断工作维护等优势。未来将每年更换3台EC风机。



锅炉全氧燃烧

联宝科技将七台氮气空压机制取氮气过程分离出的氧气收集利用，用于锅炉助燃，燃烧效率相较于空气助燃可提高10%。同时结合烟气余热利用技术，通过加装烟气余热换热器，将 100°C 左右锅炉烟气进行回收利用，年节约天然气可达 55800m^3 。

空压机改造

联宝科技通过充分分析用气波动情况，使空压机开启台数与需求量匹配，避免空压机多开的情况，同时进行漏气点治理，提升负载率达到经济运行的要求，年节电量可达到 $34\text{万kW}\cdot\text{h}$ 。

绿色建筑运营

联宝科技园区作为联宝产业和经济发展的重要载体，在提供大量基础设施和服务的同时，也成为碳排放量较为集中的区域。联宝科技为发展清洁、节能、环保的低碳经济，在园区建设之初融入绿色生态的设计理念，节约园区建筑及管理用能，实现可持续发展。

自然采光窗

联宝科技采用可以使更多自然光线进入室内的自然采光窗，使室内更加明亮、舒适，减少人工照明的使用。

透气砖

联宝科技选择天然矿物质作为原材料、制造过程中不需要高温烧结的透气砖作为建筑材料，透气砖含有微孔和微粒，使园区建筑具有良好的透气隔热效果。

中空玻璃幕墙

联宝科技采用中空玻璃幕墙，能够有效地隔绝热量和声音传递，提供良好的保温隔热效果，同时可以通过控制室内外温差来调节室内温度，从而达到节约能源的目的。中空玻璃幕墙采用透明的玻璃板，能够大量地吸收和反射自然光线，提高建筑物的采光性能。

空调系统改造

联宝科技综合办公楼空调系统将设置独立的空调冷热源系统，以热源塔热泵设备作为冷热源设备，可减少现有冷水机组和冷却塔的运行负荷，在提高运行效率的同时，也可减少冬季锅炉燃气消耗量，有利于节约运行费用和减少碳排放量，预计年节电 $15\text{万kW}\cdot\text{h}$ ，年节天然气 1万m^3 。

建筑节能膜

未来，联宝科技将合理运用综合办公楼的南立面玻璃幕墙，通过选择节能膜、制冷膜或光伏膜等功能性建筑膜，挖掘建筑节能潜力。采用高透光、高隔热、低反光的建筑隔热节能膜，年节能量可达 275367kWh 。

保温外墙

联宝科技在园区建筑物外墙表面设置保温材料，以减少热传递及提高室内温度，降低暖气和空调使用量，同时具备良好的隔音性、防潮性、防风性和防火性能，并延长建筑物的使用寿命。

节能灯改造

联宝科技为降低照明系统电力消耗，选择使用低能耗的LED灯代替传统灯管。相较传统灯管，LED灯具有更长的使用寿命，同时采用半导体发光芯片代替灯丝，减少了玻璃、钨和有害物质“汞”的使用，可回收利用性高。联宝科技在两年内分批改造17500根灯管，节约 $166.075\text{万kW}\cdot\text{h}$ 电，节能量可达到533.58吨标煤。

- 将生产车间28000根28W荧光灯管改造为14WLED节能灯管。
- 将园区120盏路灯由250W卤素灯改为50WLED灯。

未来，联宝科技将在园区道路、生产车间及HUB仓实施节能灯改造项目，将园区建筑物内外的荧光灯及卤素灯改为LED节能灯具，每年节约电量约 $250\text{万kW}\cdot\text{h}$ ，减碳量可以达到1453吨二氧化碳。

绿色办公出行

绿色办公、低碳出行是保护环境，减少能源消耗的有效手段，同时还可以提高工作效率和员工健康。联宝科技在办公中通过使用环保材料、节能设备、开启节能模式等途径，为可持续发展作出贡献，同时提升企业形象，增强员工归属感和幸福感。联宝科技的每一位员工都应该意识到自己的行为对环境和社会的影响，积极践行绿色生活和低碳出行的理念。

远程办公

联宝科技通过互联网平台建立网络办公环境，将线下会议、培训等办公活动逐步发展成远程会议、线上教学、远程监控等办公模式，超越时空地域的限制，节约大量成本。



无纸化办公

鼓励员工在工作中使用电子邮件、微信、钉钉等网络通信工具传递办公信息，减少打印机、传真机的使用。



低碳差旅

鼓励员工在公务活动中尽量采用公共交通出行，减少化石能源消耗。



新能源车通勤

鼓励员工选择低碳出行方式，如步行、自行车、公共交通工具等，减少乘坐私家车，推广使用新能源车。



聚焦ESG管理，助力全链减碳

联宝科技为加强供应链管理，实施低碳采购，每年从供应商处收集供应商气候数据，将气候变化的关键绩效指标纳入供应商ESG记分卡。将自身低碳实践向供应链推广，推动供应商提高能效、优化用能结构，引导和带动供应商实现绿色生产、绿色包装、绿色物流、绿色回收。

绿色供应链

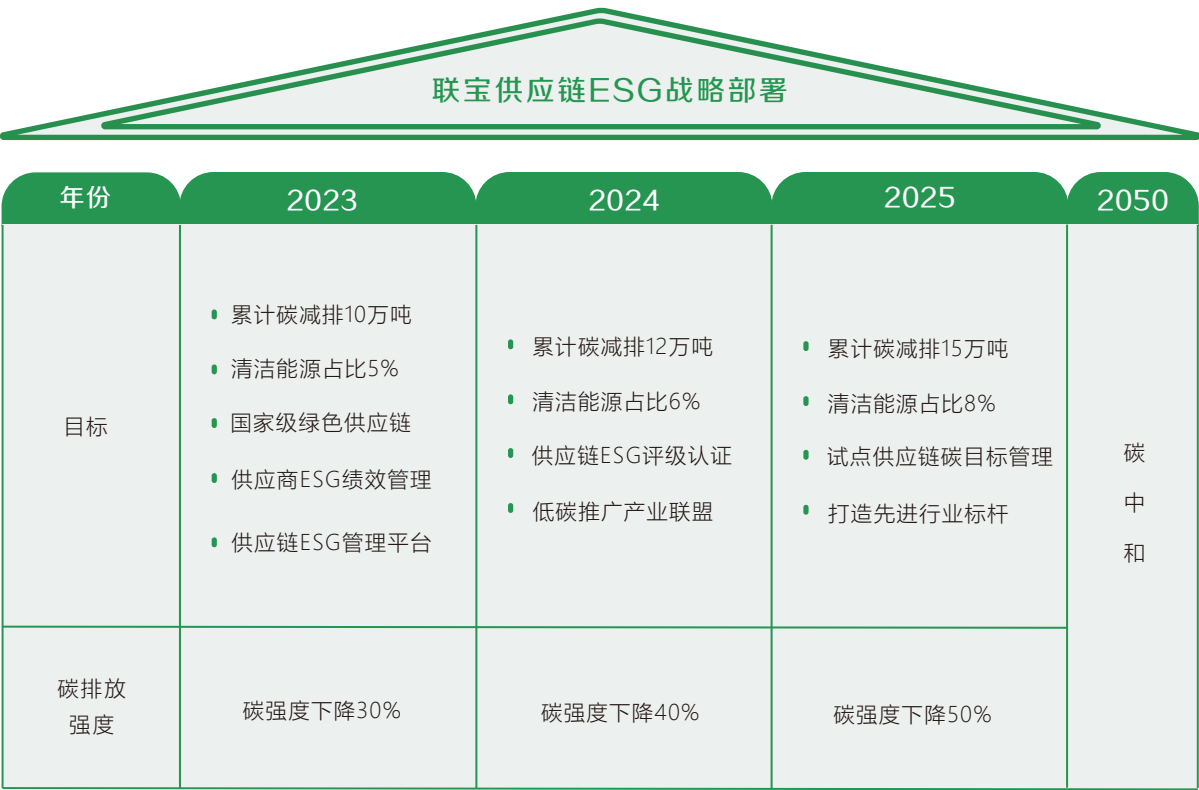
联宝科技对于物资、设备采购秉持绿色优选原则，在“需求侧”加强采购绿色管控，优选绿色供应商、绿色设备，在“供给侧”培育绿色供应商，并不断提升自身绿色水平，推动供应链高质量发展，与众多供应商携手完成碳中和目标。2023年2月，联宝科技再进“国家队”，荣获国家级“绿色供应链管理企业”称号。

为践行联想集团ESG战略，LCFC供应链将供应商ESG发展程度按不同等级进行划分管理，ESG得分从FY22Q3正式纳入QBR/SPE考核，以赋能供应链ESG可持续发展。具体而言，从环境、社会、治理三大维度，供应商EcoVadis评级、RBA/ISO体系认证、可再生能源、公开披露碳减排目标、ESG数字化平台等8项指标对供应商ESG发展水平进行评分，同时在每个季度公布排名情况，敦促供应商进行改善和提升。

供应商管理	重点项目
绿色供应链管理	供应商节能技改"星火行动"
	ESG数字化管理平台(GreenLink)
	可回收物料管理(包装/栈板)
	ESG知识赋能"星火讲堂"
	绿色物流
	绿色原材使用管理
	无塑包装
	QBR/SPE ESG绩效管理
供应商社会责任管理	ESG论坛
	供应商社会责任评价体系EcoVadis评级
	责任商业联盟RBA认证
	原物料的负责任采购

供应链ESG管理

联宝科技通过ESG战略管理，整合产业链资源，推动供应商提高可再生能源及物料回收利用比例，并鼓励供应商通过设备升级，工艺改造等逐步提升能源利用效率，带动产业链的可持续发展。



供应链ESG管理成效：

- 供应商节能技改星火行动：在过去的FY22财年，6家供应商合计落地完成光伏/空压机改造/成型加热/烘料桶/RHCM等项目10个，总投资5295万元，节电达1790万度，节电费用1253万元，实现减碳量1.3万吨。
- 包材回收及绿色材料使用管理：通过供应商来料包装、区内外栈板回收等，2022年节省1884吨原材；通过绿色材料使用及供应商管理，助力2022年实现减碳5000吨。
- 社会责任方面：供应链120家供应商带动7.87万人就业，同时ESG指标从FY22Q3正式执行，纳入QBR/SPE管理。
- 体系认证方面：供应链9家供应商拿到EcoVadis铜级及以上认证，12家完成RBA Audit并获得VAP认证，100%供应商完成负责任采购。
- ESG人才培养方面：在供应链及供应商端通过ESG活动周、星火讲堂以及体系认证培训等累计完成10+场次ESG知识赋能。

GreenLink供应商ESG管理平台

全球电子可持续发展倡议组织（Gesl）的研究表明，至2030年，数字化技术将助力全球各行各业减碳20%。立足数字经济的创新优势和实体经济制造业的规模优势，加速“数实融合”是供应链迈向碳中和的关键。通过数智化打造绿色供应链体系，赋能产业升级，携手生态共赢，实现绿色低碳发展是联宝科技供应链一直以来坚持的理念。为此联宝科技也研发了适合供应商应用的，可以生态协同的Green-Link管理平台。

GreenLink基于AIOT数字化底座以及工业能耗的深入研究，聚焦细化到车间乃至重点设备的能源和碳排放管理。利用工业互联网知识图谱等技术，开发多场景减排预警指标模型，搭建行业数据库和因子数据库。最终实现生产全流程碳排放跟踪、可再生能源使用、低能耗基础设施、数字化信息平台协同、碳中和绩效管理“五位一体”的零碳框架，以及劳工、人权等共计141项指标在线管理，满足客户需求的同时，企业整体能耗效率可提升20%，助力企业实现碳减排。

GreenLink平台功能：

- 能耗管理：能耗统计功能，能耗优化功能，能耗预警功能
- 碳排放管理：碳排设施管理，碳排放核算，碳排报告生成
- ESG指标管理：ESG调查问卷管理，ESG指标可视化
- ESG知识库管理：ESG资讯，ESG知识库

GreenLink绿色发展大屏

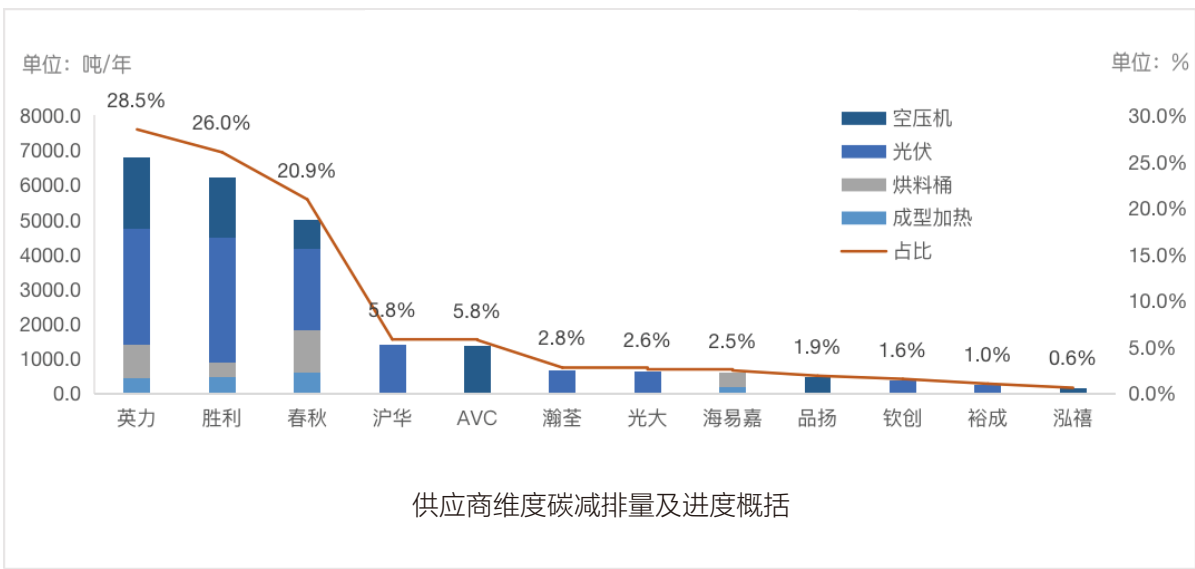
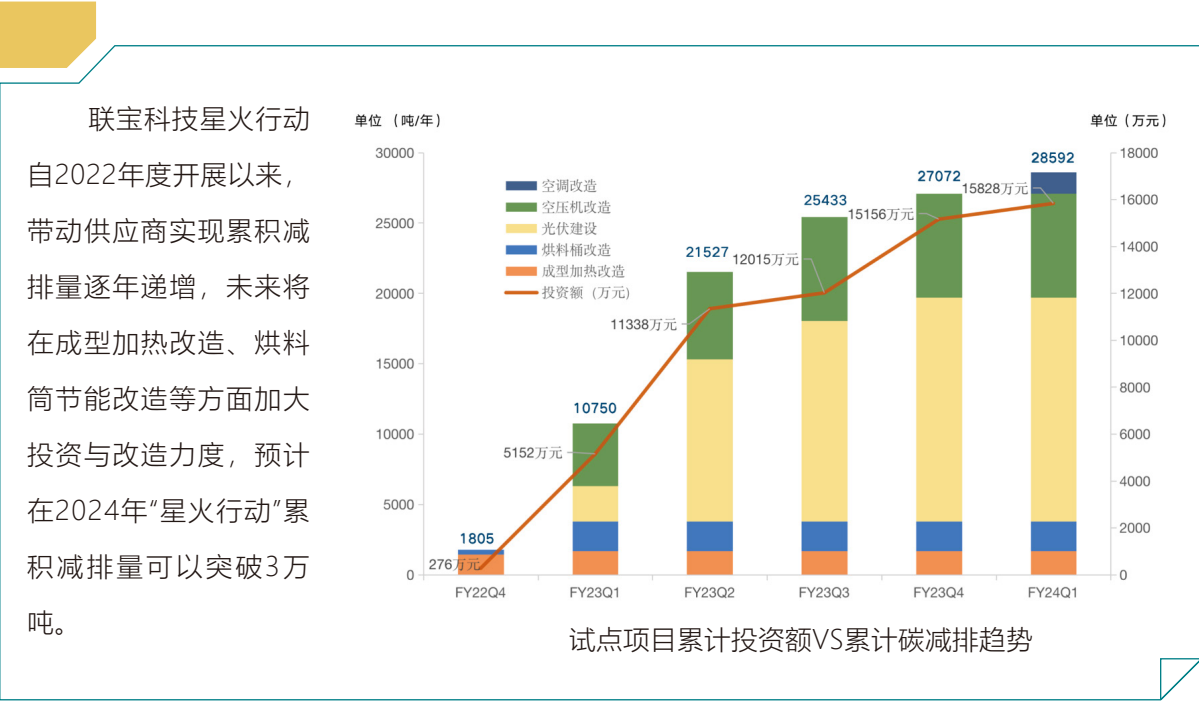


星火行动

联宝科技与20多家供应商联合开展星火行动，星火行动基于绿色、智能、共享、示范的建设理念，秉承开放协同、创新驱动、生态发展的原则，建设覆盖全厂的能碳管理平台，通过智能制造、设备改造降低碳排放强度，从而使供应链合作伙伴成为引领节能减排、碳排放管理、能源管理的示范工厂，最终助力集团2050碳中和战略目标实现。

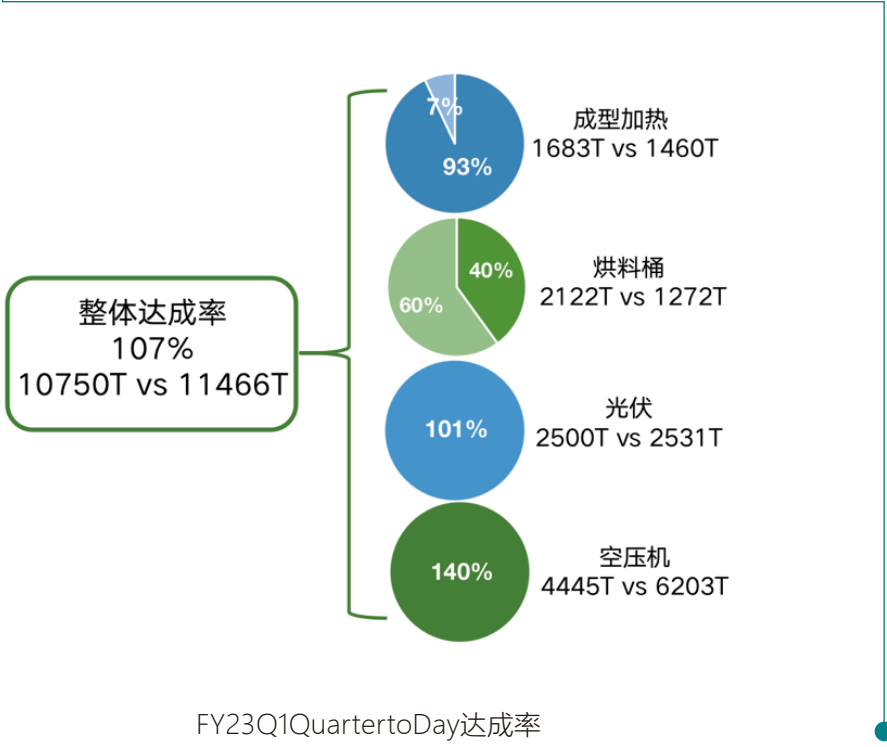
星火行动预计总投资1.3亿元，通过开展光伏建设、空压机改造、成型加热等节能技改项目，带动供应商节电5.1亿度，节电费用3.6亿元，效益提升20%，项目周期内总减碳量可达47万吨。未来，联宝科技将逐步增加节能技改项目和参与星火行动的供应商数量，发挥链主企业引领作用，实现产业链碳中和。

星火行动节能技改项目	投资费用	投资占比
太阳能光伏	8.3千万	68%
空压机改造	3千万	25%
成型加热改造冰机改造 烘料桶改造热力电改造 集中供料改造余热回收改造 直接设备改造LED改造	0.9千万	3%-4%



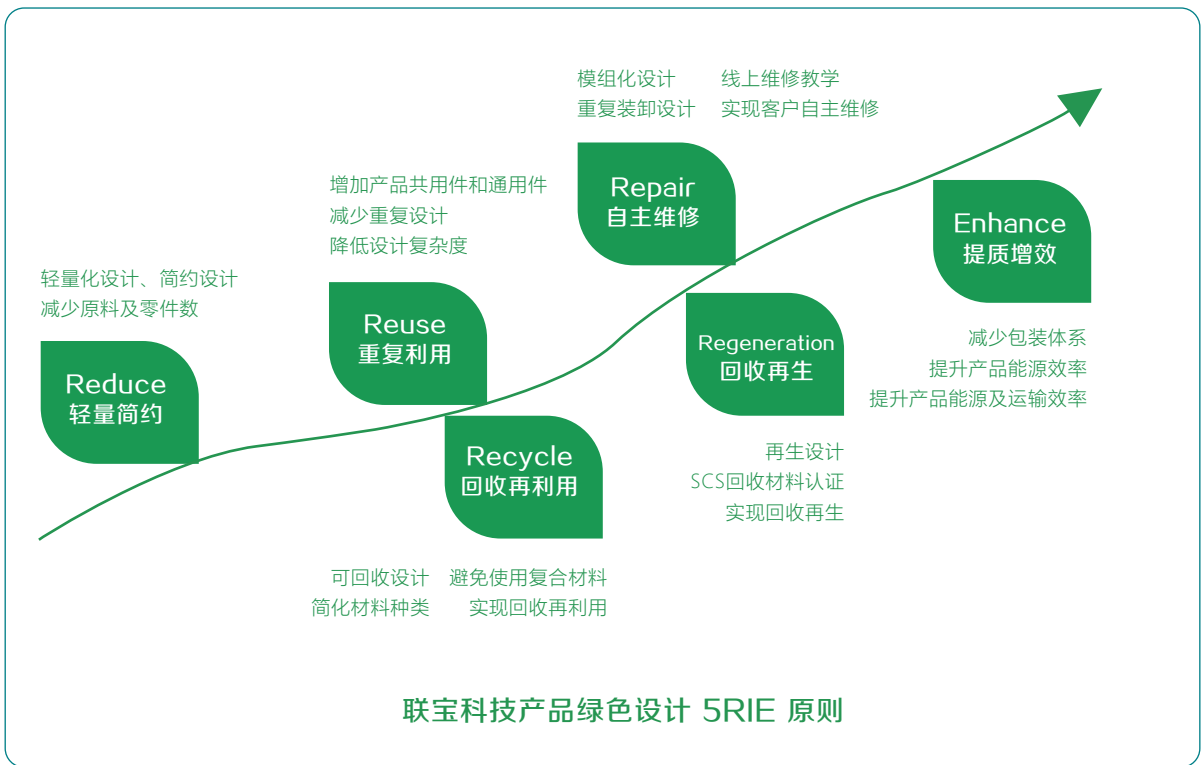
在供应商维度，英力、胜利、春秋三家供应商的减排量覆盖“星火行动”全部减排量的70%，分别实现6806吨、6215吨和5001吨减排量，在三家供应商已实施的减排项目中，光伏电站项目减排量贡献度最大。英力、胜利、春秋作为“星火行动”先行者，将在未来的减排活动中积极分享减排经验，在不断挖掘自身减排潜力的同时，助力其他供应商实现减排目标。

截止2023财年第一季度，光伏建设项目和空压机改造项目的减排量已完成FY23Q1减排目标，成型加热项目和烘料桶改造项目分别达到FY23Q1减排目标的93%和40%，目前“星火行动”减排量整体达成率已达到107%。



推行生态设计，发展循环经济

联宝科技为了实现经济与环境可持续发展，通过将原料采购、能源消耗、资源消耗、废污排放、产品生产、运输贮存等一系列的因素进行统筹设计，在保持产品性能不变或提升的情况下，通过China CELP、Swedish TCO、EPEAT、TUV莱茵等平台评估产品环保属性。目前联宝科技已成功获批“国家级工业设计中心”。



产品低碳设计

产品轻量化设计

联宝科技通过使用小尺寸元器件，将贴片元器件由0805封装替换为0603封装和0402封装的结合，采用集成电路芯片以取代分立器件设计，降低电路功耗和电磁辐射，大幅减少芯片外围元器件数量，减小电路板尺寸，达到产品轻量化目的。同时通过增加共用件和通用件，提高模组通用化率和共用化率，减少工艺环节、原材料使用量，提高产品制程成熟度，缩短材料加工周期。2019年，联宝科技研发生产的ThinkPadL470通过国家工信部“绿色设计产品”认证。

产品碳足迹

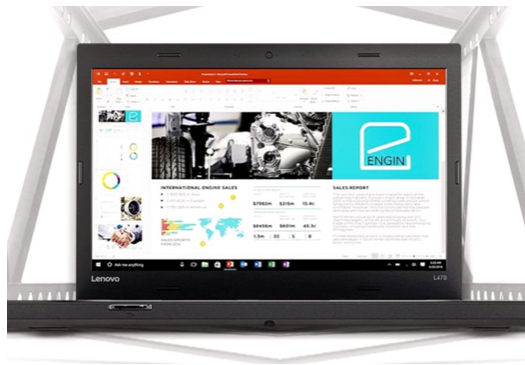
联宝科技从2019年开始对产品全生命周期实施碳足迹计算，并严格管控，零部件采用通用化设计，通用率超过90%。

环保材料

采用更多环保材料，有效减少有害物质排放，整机再生利用率超过80%。

产品能效

ThinkPadL470产品符合国家一级能效标准，获美国能源之星认证。



延长产品周期

延长产品质保周期，提升售后服务质量，为客户提供专业的维护保养服务。

PET模拟金属阳极效果

2019年11月联宝科技设计团队通过PET材料配合印刷以及UV压印的技术方案，实现了金属阳极质感和钻切高亮边的效果，用较低的成本实现了金属质感，且颜色的选择更加灵活同时替代了金属阳极的高污染制程，实现绿色价值。此技术方案于2020年7月在创新产品联想5G加速卡外观上应用。



低碳原材料设计

联宝科技在产品中融入工业再生成份塑料(PIC)、消费后再生塑料(PCC)和闭环再生塑料(CLPCR)，并将趋海塑料(OBP)及再生金属等新材料引入产品，推出全球首款碳中和电脑YogaSlim9i，是真正展现品质、便携、效能的巅峰之作，成为可持续发展的新选择。联宝开发团队持续推动多元化回收料应用于产品设计上，并遵循绿色经济的循环利用，避免地球资源浪费同时也有有效的降低碳排放量。

再生塑料

联想集团和供应商伙伴紧密合作，在笔记本行业内率先导入比例为95%及以上的消费后再生塑料(PCR)，量产使用在充电器和电池等部件上。95%PCR意味着100克的塑料材料中，含有95克回收塑料和5克的各种添加剂，不含任何原生塑料成分。后续，联想成功在ThinkPad上量产了业界首款97%PCR电池，将电池塑料边框回收比例再提2%。采用这种高比例回收材料后，联想每年出货的数千万台ThinkPad电脑中使用的充电器、电池等部件，将只消耗回收塑料，不消耗任何塑料新料。此外，塑胶材料陆续规划回收塑胶导入，未来在2024/2025的商务机种上将推动导入回收碳纤维复合板材和回收塑胶材料应用于4大壳件机种上。这些再生塑料有助于产品开发战略的実施和向循环经济的过渡。通过不断增加使用闭环再生塑料，有助于平衡IT产品对塑料材料的需求。

再生金属

再生金属的使用有助于减少矿产和天然资源的开采及消耗，实现节能减排。联宝科技研发的商务机系列机种于2023年持续推动铝合金、镁铝合金等回收材料的导入应用。CNC铝合金在Z系列A&C盖上回收比达到75%，高强度冲压铝合金主要在X1系列D壳件上回收比达到55%，冲压铝合金主要在T系列A盖回收比达到50%。镁铝合金材料主要也导入在X系列A/C/D件上，回收比更高达90%。



免喷涂材料

免喷涂材料是一种可直接注塑、无需喷涂即能实现珠光、炫彩或金属等外观效果的一种材料。因减少后制成加工，免喷涂材料更环保、工序更少、成本更低。既能满足环保法规、保护人体健康，又能为企业节省成本，极大的提升产品竞争力。

在S360-15寸的项目中，通过不断地优化和寻找免喷涂的材料的配方及各项参数的平衡点，提升材料的韧性和强度并优化笔记本电脑造型及结构设计，最终成功打破对笔电产品结构及模具成型条件的局限性，2021年成功在IdeapadS3(S360-15)落地，成为联想第一台导入免喷涂的绿色笔记本电脑设计。

创新型PET材料

联宝科技采用创新型PET化合物RECOPOUND®作为原材料用于零部件注塑，这种创新型PET材料具有高抗冲击强度，可以在传统的生产机器和设备上进行加工，由RECOPOUND®制成的零部件可以再次回收利用，与原生材料相比，使用RECOPOUND®可减少高达40%的二氧化碳排放量。



低碳包装设计

联宝科技推广使用工业包装及可重复包装方案，在机箱交付运送过程中使用可重复利用的工业包装，减少包装物料消耗。进一步缩减纸张、胶带等包材的使用量，通过智能装箱、精确设计等技术优化包装型号，减少包材消耗，使装箱方案更紧凑。同时开发可持续包装材料，采用生物基、趋海塑料等包材降低产品包装碳足迹。

开发含30%趋海塑料包装

联想作为首个将趋海塑料应用于消费类电子产品及包装的中国企业，承诺将促进趋海塑料(OBP)回收利用力度，将在笔记本电脑、台式机、外设键盘、鼠标及包装中更多使用趋海塑料。联想集团通过先进光电分拣技术解决回收分类问题，借助先进配方增加分子链长度解决原材料长期暴晒和海水浸泡老化等问题，恢复材料强度，使之可以重复利用。联想于2019年启动趋海塑料回收再利用方面的研究，并于2021年11月推出了五款含有趋海塑料的电脑产品。经多重测试，2021/22财年在ThinkPadL14Gen2/3和L15Gen3上推出了含有趋海塑料的包装，每个包装的趋海塑料含量达30%，预计每年可回收70吨-80吨趋海塑料。接下来，联想将继续研究全线产品导入趋海材料的可行性，并带动中国相关产业链供应链发展和完善，为保护海洋生态系统贡献更多企业力量。



使用 30% 趋海塑料缓冲的 ThinkPad L14 Gen 3。

生物基包装材料

2021年全球塑料交易量接近3.7亿吨，可以装满1800多万辆卡车，排起来可绕行地球13圈。伴随着全球禁塑政策加快落实，结合绿色低碳环保理念，在此背景下联想集团提出：为地球“减负”，持续推动包装材料“零塑转型”。

● **竹纤维包装：**联想集团与国际竹藤组织、人民日报新媒体、赤水市人民政府联合发起“你好，中国竹”可持续发展行动，赤水市与联想集团共同打造的全国首个“以竹代塑”绿色示范点正式揭牌。该项目可以加快及推进竹塑包装产品的导入及应用，基于笔记本形成一套无塑包装解决方案，实现产品的绿色包装及使用后的可全部降解的目的，切实地做到对环境友好。目前TNB的Zseries和X1series已实现完全无塑包装，后续推广到所有TNB的产品包装上。预计减少使用720吨PE塑料粒子。

联宝科技所有瓦楞纸箱包装中含有至少70%的消费后回收纤维成分，而且要求供应商在供应充足且不影响包装性能的前提下，尽可能多地使用消费后再生材料。包装团队研发竹纤维技术与其他创新材料相结合，采用竹子、甘蔗纤维制成的可降解生物材料包装代替EPE聚乙烯包装，降低产品包装中的所有塑料材料和成分的使用。纸箱采用柔性版印刷方式，使用水性、无毒、符合《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的指令》(RoHS)的油墨。此外，所有ThinkPad产品和部分消费笔记本产品的纸箱使用森林管理委员会(FSC)认证的纤维材料。

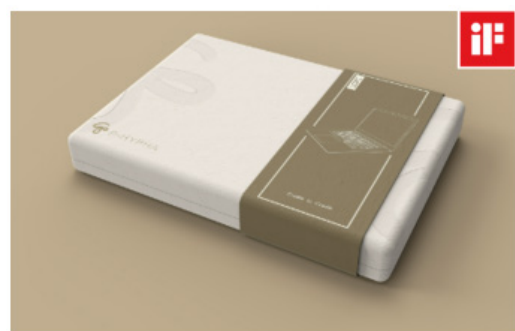


采用无塑料包装的 ThinkPad Z13 产品。



- **Farmlife原材料：**联宝科技采用Farmlife原材料作为包材，使用农村废弃秸秆，既解决农业生产带来的环境问题，也解决农民收入增长的社会问题。文字、logo部分采用冲压工艺，拒绝使用油墨，避免工业VOC排放。秸秆纸塑在整个生命周期实现碳排放的平衡，深刻体现了联宝科技的ESG战略理念和对社会的企业责任。

- **P-HYPHA包装：**P-HYPHA包装采用特别的“种植”工艺，基于纯生物加工技术，以秸秆，木屑，废纸等废弃物结构底料，加入可食用菌种发酵交合形成，整个包装的生命周期相对其他环保可降解包装材料，有着低能耗，低碳排放优势。自带菌丝香味，给予用户新奇的感官体验；特殊菌丝形成的菌皮结构，给予用户丝绒般触感，细腻柔滑。



● 包装材料循环利用

联宝科技的材料供应商在供货过程中需要使用大量物料防护包装材料，为了最大限度的减少浪费及降低成本，联宝供应商可对一些状态较好的包装材料进行循环再利用。由于纸浆生产过程中要排放工业废水并产生废气，可循环使用的包装纸箱比回收纸箱后再造纸更加绿色环保，通过延长包装材料的生命周期，实现纸箱的循环利用。

2022年联宝科技使用回收栈板的数量（24837PCS）占总使用栈板数量（197807PCS）的13%。联宝科技每年回收纸包装500-600吨，塑料包装约600吨，木材重量约1276吨，减少的碳排放量可达12500吨。

拓宽零碳视野，聚焦技术前沿

联宝科技积极探索，使用并推广减碳、脱碳、碳捕捉、碳利用新兴技术，发挥公司在技术研发方面的优势，既要在现有基础上进行深度延伸，也要有新行业新领域的前瞻性投入，为实现2050碳目标注入新活力。

高效清洁能源

● 光伏效率提升

联宝科技在现有屋顶光伏电站的基础上，结合超导热材料，提升光伏板转换效率。同时将布局光伏建筑一体化、光伏+智慧化运用以及“光储直柔”建筑，以光电采光顶等形式将光伏方阵与建筑相结合，使光伏电能效最大化，实现建筑节能低碳运转。

● 氢能发电

“双碳”背景下，氢能作为最具发展潜力的二次清洁能源之一，将在保障能源安全、调整能源结构、促进碳减排等诸多领域中发挥重要作用。未来，联宝科技尝试利用氢能发电，开发光伏余电制氢与制氮富氧结合燃烧技术，充分利用可再生能源达到热电联产目的。

● 储能项目

联宝科技将寻求使用电化学储能、电池储能等方式将太阳能、氢能富余发电量储存备用，在需要时释放，提高电力供应稳定性。

通用设备革新

● 数据中心改造

联宝科技将对安装在屋面的风冷式冷凝器增加水喷雾冷却装置，以提高夏季制冷效率和空调效率，减少空调能耗，预防机组在极端高温下因压缩机排气压力过高而自动保护停机，延长压缩机使用寿命。未来，联宝科技会对数据中心空调机组进行设备升级，采用氟泵循环的机组和液冷式空调机代替现有空调机组，年节电量可达到23.9万千瓦时。

● 变压器电磁柔性补偿

联宝科技计划应用电磁平衡、电磁感应以及电磁补偿原理，采用动态调整稳定三相电压、电磁储能以及特有的柔性补偿调节技术，提高功率因数、消减谐波、降低涌流影响、实现智能稳压稳流，从系统的角度实现节能降耗。同时电能质量的提高也有效改善了各种设备的运行环境，从而延长设备寿命，提高运行效率。

能效提升方案				
设备升级	升级前	升级后	年节电量 (万kW·h)	减碳量 (tCO ₂ e)
变压器升级	三级能效	一级能效	26	148.28
空压机升级	空压机	磁悬浮空压机	833	4750.60
干燥机升级	传统冷冻式干燥机	零气耗微热再生干燥机	212	1209.04
冷却塔升级	开式冷却塔	闭式冷却塔	11.4	65.01
电机升级	二级能效电机	高效稀土永磁同步电机	18.4	104.94
冷水机组升级	冷水机组	磁悬浮机组	837	4773.41
水泵升级	冷冻水泵、冷却水泵、热水循环泵	永磁同步电动机驱动的高效水泵		
数据中心空调机组升级	空调机组	氟泵循环机组	4.3	24.52
	风冷型精密空调机	液冷式空调机	18	102.65

货运能效提升

联宝科技在未来的陆运过程中将选择新能源运输工具，如电动重卡、甲醇动力重卡，甲醇-氢能动力重卡等，智能化运输工具与电动化相结合，通过甲醇重整制氢，氢燃料电池发电，电驱车辆，将醇、氢、电融合在一起。以液态绿醇为能量载体，实现甲醇制氢的即制即走，无里程限制、无污染物排放。有效平衡动力形式与能源、物流三者的关系，既符合能源转型的趋势又满足物流行业降本增效的需求。

在规划物流路径方面，联宝科技将货运线路和运力资源相进行整合，在配送运输过程中选择最优路线，同时提高运输工具实载率，避免无效运输和重复运输,促进运输合理化。

生物质平衡聚甲醛

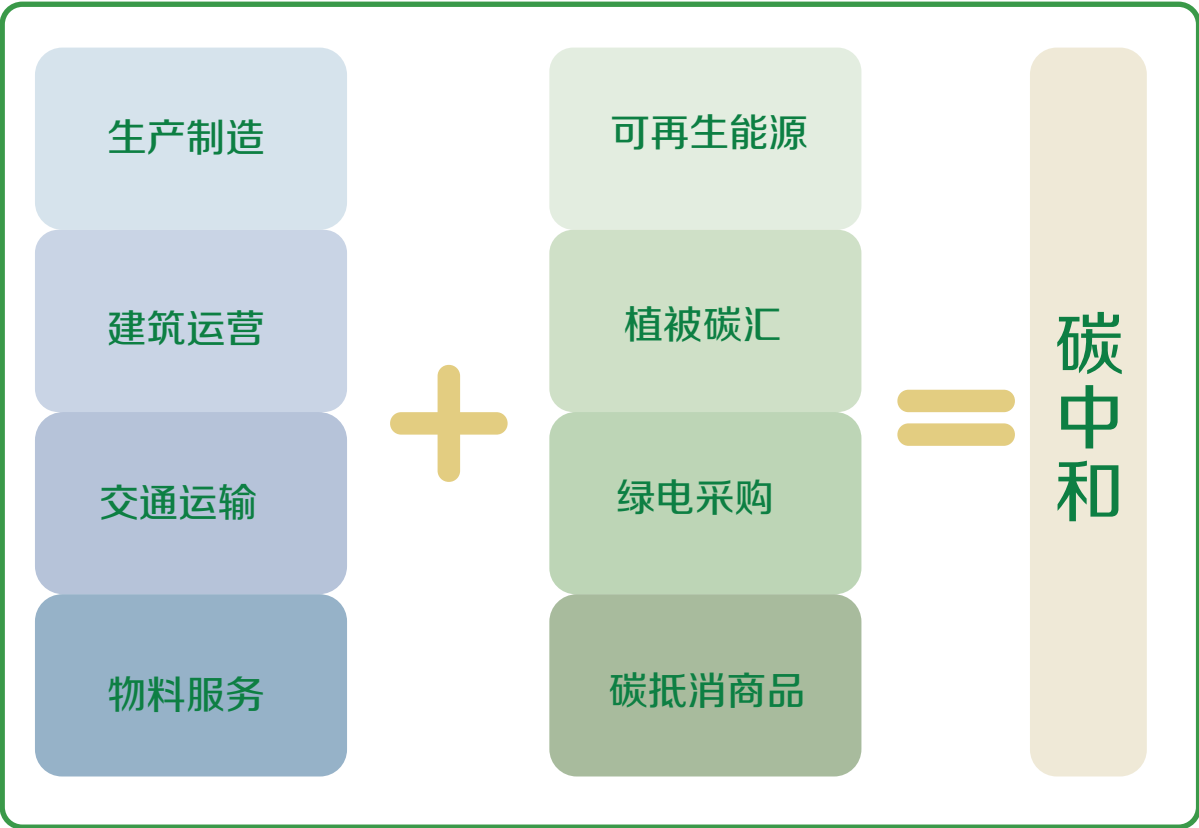
生物质平衡聚甲醛（POM）具有高流动性，高拉伸模量，超高缺口冲击强度等特性，可应用于笔记本电脑键盘的剪刀脚，同时高透光性使得笔记本电脑键盘下的背光亮度更好。这种材料加工周期短，可以极大提高加工效率和产品合格率，在节约成本的同时拥有良好的摩擦性能及卓越的机械强度，引导笔记本电脑的轻薄设计趋势。生物质平衡聚甲醛推动了可再生原材料的使用，将旧轮胎和混合塑料肥料转化为热裂解油，从而降低产品碳足迹，减少温室气体的排放。

碳捕集与封存（CCUS）

联宝科技将积极探索碳捕集利用与封存技术，把大气中的的二氧化碳进行捕集提纯，可采用卡车，轮船、管道等输送方式运送到封存地点，然后将二氧化碳注入地下深部的油气层、煤层、盐水层、甚至玄武岩中，较为合适的封存地点为枯竭油气田、不可开采的煤层和深部咸水层。联宝科技也可以通过投资相关项目来抵消自身碳排放量。在“双碳”目标指引下，碳捕集行业具备广阔的发展空间。

抵消剩余碳量，实现净零排放

在未来，若实际情况下的直接降低能源消耗或使用可再生能源缺乏技术和经济可行性，联宝科技可选择通过购买绿电、绿证、CCER等碳抵消方案来中和剩余碳量，实现自身碳中和，助力集团达成减排目标。



绿电及绿证

联宝科技可选择购买绿电来实现清洁能源供应，同时也可通过购买可再生能源证书(REC)、国际可再生能源证书(I-REC)和绿电来源保证证书(GO)来抵消无法通过节能项目直接降低的碳排放量。绿电和绿证两者结合使用以获得更全面的减碳效益。

碳排放交易权

未来，联宝科技可通过中国碳排放权交易市场（CCER）来进行碳排放交易权购买，通过在国家发展和改革委员会（NDRC）网站上申请并获得“碳排放权登记批准证明”，然后到指定的CCER交易所开立账户并申请参与交易，最终实现在交易所挂单购买CCER来抵消自身碳排放量。

碳信用额度

联宝科技可以选择购买来自风能、太阳能等100%可再生能源项目、森林保护和恢复项目等碳抵消产品实现碳中和。



04

赋能影响力

- 推广数智排产，实现高质量发展
- 发挥链主作用，共建低碳产业链
- 共享先进技术，促进全行业减碳



联宝科技2018年被工信部授予“国家级智能制造示范基地”，作为联想最大的PC生产和研发基地，联宝科技是联想绿色低碳的最佳实践之一。我们将通过持续实现新能源的开发、规划实现绿色电力的使用和与时俱进其余碳中和的手段使用，在逐步实现自身碳中和的同时，赋能供应商、员工和社会的双碳目标达成。

推广数智排产，实现高质量发展

联宝科技自2011年成立以来，短短十余年间从以个人电脑为主营业务向服务器、边缘计算、智能汽车计算平台等多赛道进发，并通过加速应用第四次工业革命技术，积极自主研发创新，实现了智能制造能力的跃升。

从生产前的排产规划、到智能产线动态运转、再到供应链协同管理，联宝将数智技术与实体制造深度融合，通过智能排产、联合排产和供应链控制塔等一系列数字化创新应用，实现排产时间缩短67%，结构件库存降低50%，每0.5秒就可以下线一台笔记本电脑。联宝科技在智能制造升级的加持下，年度营收突破千亿并保持持续稳定增长，实现单台产品制造成本下降15%，碳排放减少49%的飞跃。2023年1月，世界经济论坛（WEF）发布新一批全球“灯塔工厂”名单，联想集团合肥产业基地（下称“联宝科技”或“联宝”）作为联想集团智能制造的排头兵，率先在合肥点亮灯塔，入选世界“灯塔工厂”。

联宝科技把智能排产的实践成功拓展到供应商端，行业首创实现“中央统一指挥，联合行动”，即由联宝科技统一指挥，通盘考虑供应商端的人、机、料、法、环等多种因子，根据订单优先级，结合供应商的产能利用率等，输出最优排产方案，实现资源整合和生态协同，落地精细化与精准化管理，使产线换线率提升50%，库存周转率提升1.9倍，物料齐套率提升30%，交付达成率提升20%，能耗降低8%以上。目前联合排产1.0已成功应用到安徽胜利精密、安徽英力电子、春秋经纬、合肥海易嘉精密等联宝科技供应商，每年可为供应商节省电力916兆瓦时，减碳6734吨。



发挥链主作用，共建低碳产业链

联宝科技坚持以减碳降碳为标准 and 动力，发挥“链主”企业优势，培育并带动产业链上下游共同实现低碳化、数字化发展，积极对外赋能，助力千行百业低碳转型。

联宝科技与多家供应商建立战略合作伙伴关系，通过供应链ESG战略部署推动落实供应链ESG管理，将自身数字化、智能化、低碳化解决方案总结、复制、再输出，鼓励企业设定科学碳目标（SBT），帮助企业从供应链环节识别并降低潜在的国际贸易、政策、气候、产业转型等风险，引导上下游企业实施绿色生产、绿色包装、绿色物流、绿色回收。

2023年3月16日，联宝科技供应链开展了首届ESG活动周，此次活动周在弦歌工坊、经纬电子和联宝科技三地依序展开，邀请了联想ESG团队专家，第三方检测与认证机构专家，节能技改供应商代表，ESG数字化专家等多方资源汇聚一堂交流探讨，通过知识培训、实地参观、经验分享等方式，进一步讲解了ESG、双碳相关知识，分享供应链生态圈践行ESG的方向与方法，探讨ESG发展面临的机遇与挑战。



在全球气候问题日益突出、绿色发展渐成主流的当下，环境、社会和公司治理(ESG)成为各国以及各个企业愈加关注的重点。本次ESG学习活动周涉及ESG政策与环境、市场与制度、贸易与工业多个方面理论，ESG评级痛点难点解答，以及节能减碳星火行动项目实地参观与分享，数字化系统GreenLink解析等，旨在探讨企业践行ESG的方法与方向，为生态圈企业绿色转型提供良好范例和借鉴。

未来，联宝科技供应链将持续深化智能转型，强化端到端数字化协同，在不断提升自身能力的同时，继续将积累的智能转型优秀案例“内生外化”，为供应商上下游的数字化、智能化转型和行业的发展赋能，推动产业链上各企业协同共赢，实现生态圈企业高质量可持续发展！

共享先进技术，促进全行业减碳

中低温绿色联盟

2019年，联宝科技发起成立PC制造业首个中低温焊接的绿色产业链联盟，成员企业PC产品出货总量在全球市场占比超过70%，深度推动绿色制造技术创新，带动产业链升级优化。目前已研制出多项低温焊接工艺及应用成果，树立PC制造业绿色发展新标杆。



05

碳减排路径

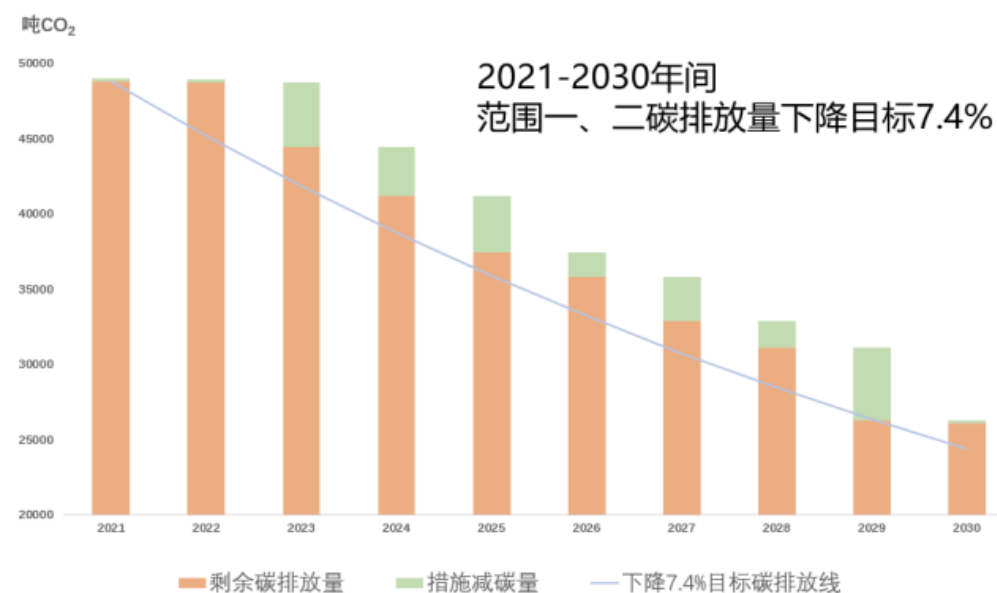
- 联宝科技近期碳减排预测
- 碳减排路径图

联宝科技近期碳减排预测

节能减碳技术应用影响预测

为完成联宝科技“2030年将范围一、范围二的绝对温室气体排放总量较2021年峰值水平减少50%”的总体目标，我们确定在2021年至2030年间年平均碳排放量下降7.4%。

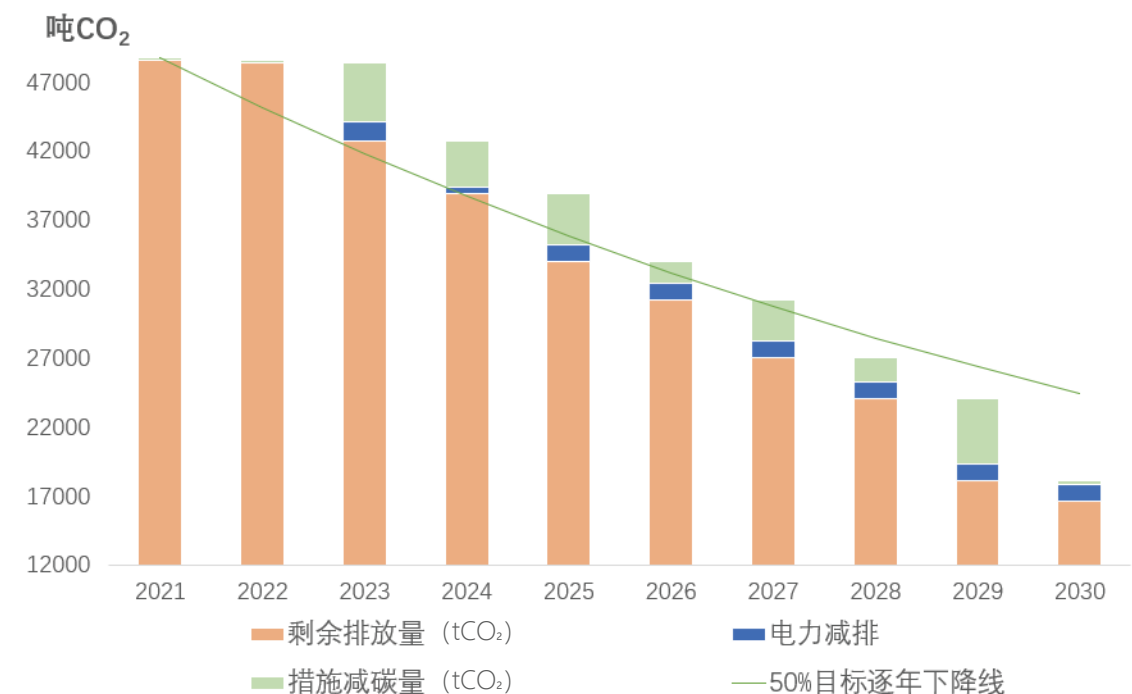
在2021年前节能改造的基础上，联宝科技对未来十年的节能减碳计划做出规划。联宝科技计划在2025年前应用包括LED灯具改造、办公区空调独立改造、永磁电机改善、EC风机改造、深冷制氮等一系列节能减碳措施，可实现运营减碳量达7949吨二氧化碳当量。到2030年前，我们将不断扩大在节能减碳方面的新技术应用和投入，通过技术创新，结合生产工艺优化及设备能效提升，不断增加新的减碳措施和管理模式，以期进一步降低中期排放量。除自身减碳措施外，我们还将通过绿电/绿证、碳抵消等途径实现运营碳减排目标。



电力排放因子下降影响预测

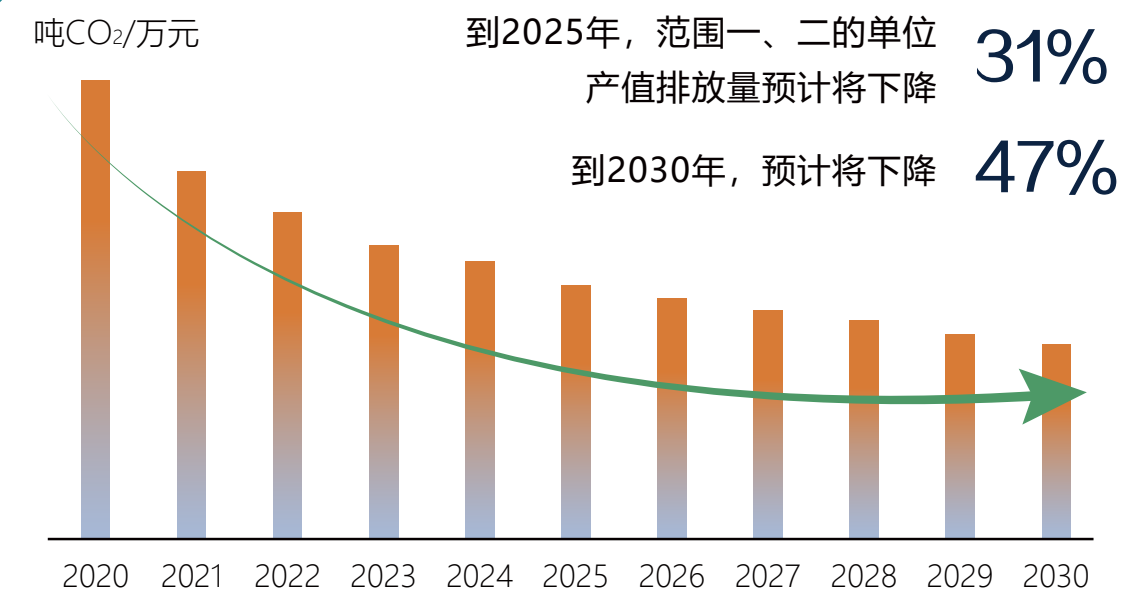
电力消耗作为联宝科技最大的能源消耗，根据电力排放因子预测资料，我们也将国家电力排放因子下降带来的碳排放量下降考虑在内：

措施减碳量和电力排放因子下降实现的预计碳减排量在2025年较2021年下降30.25%，到30年下降达到65.87%。在2025年达到每年下降7.4%的下降率目标。到2030年时将超额完成2030年下降50%的“双碳”目标。



单位产值运营碳排放强度下降预测

联宝科技的范围一、二的单位产值碳排放量将在未来规划中不断下降。在未来的规划中，我们将在保持目前产值水平的基础上，不断减少范围一、二的温室气体排放量。在仅考虑措施减碳量的情境下，到2025年单位产值碳排放量将较2021年下降31%，到2030年将下降47%；在考虑电力排放系数下降的情境下，单位产值碳排放量将进一步降低。



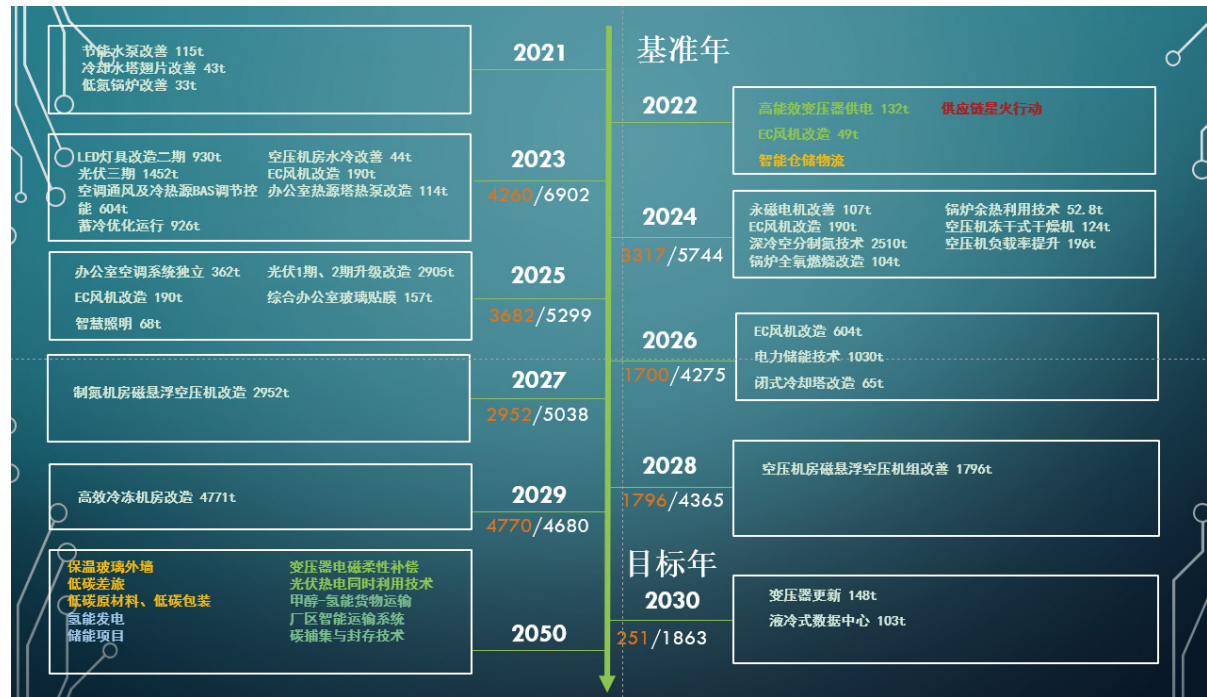
碳减排路径图

基于“十四五”及“十五五”碳排放预测及碳中和路径研究，到2030年，我们将通过生产工艺升级、设备能效提升、能源结构优化及绿色应用，实现绝对温室气体排放总量减少50%的目标；到2030年后，我们将在部分产能退出的基础上，进一步实现能效提升，应用CCUS、氢能发电等新技术，运用碳抵消等措施，实现绝对温室气体排放总量减少90%的目标。

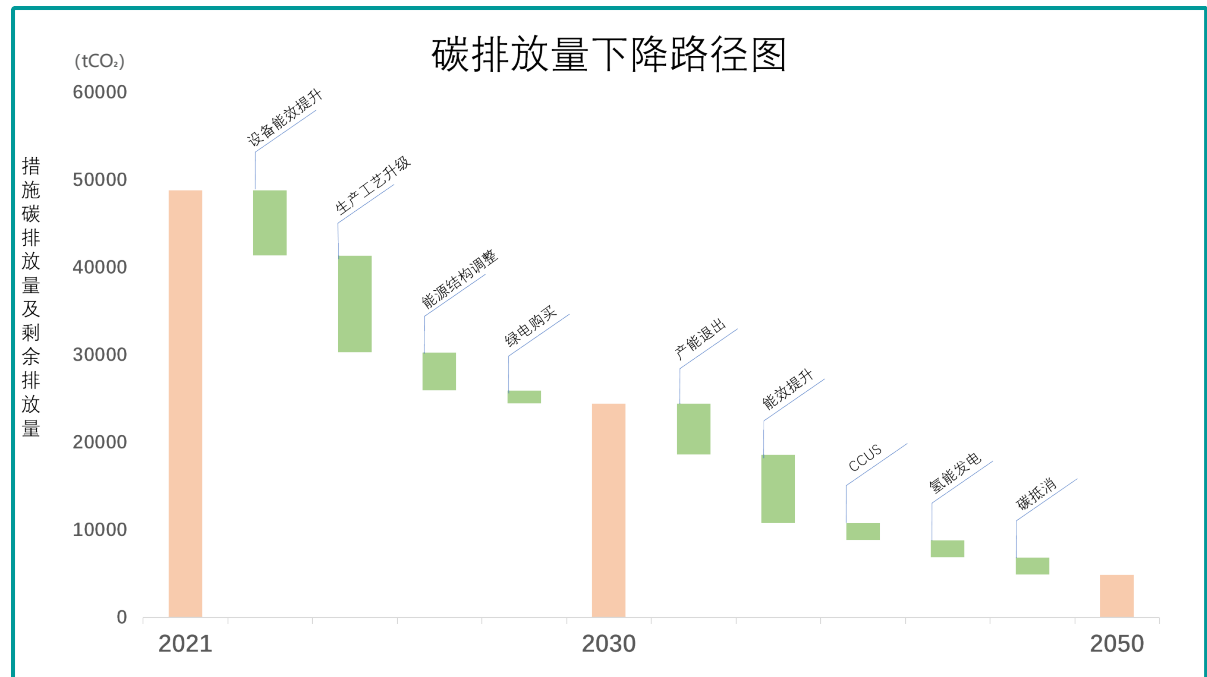
“双碳”战略实施路径



运营碳减排路径规划



碳排放量下降路径图



06

结语

概述

碳排放现状

碳减排行动计划

赋能影响力

碳减排路径

结语

随着全球气候不断升温，应对气候变化是全人类迫在眉睫需要共同面对的难题。中国和全球主要的经济体都承诺在本世纪中期实现碳中和，联想集团也制定了2050年全价值实现净零排放的目标，联宝科技作为是联想全球最大的实体制造基地，是实现集团“净零排放”目标的关键主体，为此联宝科技发布第一份双碳行动计划，通过制定具体的减碳措施和碳中和路径，以期实现自身和全价值链的碳中和目标，以减少绝对排放量为全球碳中和做出贡献。

联宝科技将持续践行绿色低碳发展理念，善其身，持续技术创新，以技术进步实现自身减碳；兼其下，持续开展“星火行动”，以“星火”推动价值链减碳；内外兼修，推动产业链和生态圈可持续发展，助力国家实现“双碳”目标，为全球可持续发展贡献力量。



双碳行动计划2023