

SUSTAINABILITY REPORT 2024

可持续发展报告

目录

CONTENTS

管理层致辞	01
董事会声明	03
走进 TCL 中环	04
年度专题	05
可持续发展绩效	08
可持续发展管理	10

关于本报告	91
附录	93



环境篇

光启新程 拥抱净零

应对气候变化	20
水资源管理	35
环境合规与生态保护	40



社会篇

价值共创 光之所向

清洁技术机遇与创新	50
产品责任	55
负责任供应链	59
人力资本发展	66
职业健康与安全	78
社会贡献	80



治理篇

治理为基 追光致远

治理责任	84
合规与内控管理	88
数据安全与隐私保护	89

董事长致辞

奋楫扬帆 激流勇进，开拓属于 TCL 中环的大航海时代



当前，全球科技竞争日益激烈，新一轮科技革命和 AI 推动的产业变革深入发展，深刻影响全球经济版图和未来发展格局。身处全球能源转型的关键时期，我们将以全球领先为目标，构建更加完善的智能制造生态系统，推动制造业向高端化、智能化、绿色化深度转型，持续引领光伏产业技术革新，为全球能源变革与可持续发展注入中国智造新动能。

坚持长期主义，做难而正确的事

我们深刻认识到，当前国内制造业的竞争日益激烈，行业正经历着挑战与机遇并存的新发展阶段。我们秉持开放合作的理念，加速核心技术迭代与产品升级，与产业链上下游合作伙伴协同共建技术创新生态，持续深化技术、资本、人才与运营能力的有机融合，构建多维竞争优势。截止到 2025 年一季度末，TCL 中环已实现组件业务战略调整与升级，产品种类对标竞品覆盖主流场景；在 210 大硅片技术和生态领域已建立相对优势，始终保持技术与销量双领先，210 硅片累计出货量已突破 200GW，预计外销市占率达 60%。

面对光伏行业的周期波动，我们坚持全球领先战略目标，加速海外在地化制造布局，通过全球化战略实现公司的长远健康增长，在寒冬中实现破局。我们持续推动经营观念转型，

加速组织变革和管理优化，以全球产业竞争格局和趋势来思考发展战略，加强全球化的各项能力，重视培养具有国际视野的管理人才，为全球化布局提供坚实基础的同时，致力于吸引并汇聚全球利益相关方为可持续发展贡献力量。

在全球政策深入和市场需求增长的背景下，环境、社会及公司治理（ESG）已成为衡量全球企业价值的重要标准。我们持续推动可持续发展水平的全面提升，ESG 成果获得国际组织的广泛认可。2024 年，TCL 中环 MSCI-ESG 评级升至 BBB 级别，关键议题评分位居全球领先水平，CDP 水安全信息披露取得 A- 领导力级别，并以光伏行业 TOP 1 成绩入选标普全球 S&P Global《可持续发展年鉴 2025》，并荣膺“行业最佳进步企业”特别表彰。

千帆竞发，激流勇进者胜；百舸争流，奋楫扬帆者先

展望未来，全球绿色低碳转型将开启新纪元。2025 年 2 月，TCL 正式成为奥林匹克全球合作伙伴，开启企业全球化的全新篇章，TCL 中环将站在全新起点，秉持“更快、更高、更强、更团结”的奥运精神，在飞速变化的世界中穿越周期，与更多的合作伙伴携手共进，共同推动“更可持续”的全球发展，向“更美好”的未来启航。

TCL 中环新能源科技股份有限公司

董事长 李东生

CEO 致辞

以技术创新与全球布局驱动高质量、可持续发展



2024 年，全球能源革命迈入纵深发展的关键阶段。面对光伏行业技术迭代提速、全球产业链重构加速、碳中和目标倒逼产业升级的新格局，TCL 中环坚定推进全球化战略，坚持稳健经营原则，持续推动技术创新与工业 4.0 制造方式转型，加速优势产能建设，在变革中锻造韧性，持续引领新能源产业高质量发展。

以技术革新重塑产业竞争力

我们坚持集约创新、集成创新、协同创新、联合创新，依托工业 4.0 与 AI 驱动的数字孪生系统，重塑光伏产业新质生产力。公司发布智能光伏用大尺寸超薄硅片，实现产品品质和效益最大化，在满足组件高功率需求的同时，兼顾低碳目标，有力推动光伏产业链绿色转型，充分释放产业价值。

以绿色韧性应对全球变局

应对气候变化是人类共同使命。我们将“绿色基因”植入企业生命线，打造从绿色设计、绿色制造到循环再生的产品全生命周期减碳路径，通过碳足迹管理、绿色金融工具、气候信息披露，推动行业建立透明可追溯的碳中和标准。2024 年，公司可再生能源占比达 38%，范围一、二温室气体排放较 2023 年下降超过 30%，新能源光伏产品用电强度、新鲜水取水强度较 2023 年分别下降 15% 和 19%，均超额完成既定目标。

以责任引领可持续发展

我们深信，技术的温度在于对人的尊重和对社会的价值。我们构建“全球人才共生系统”，打破地域与学科边界，让工程师文化、企业家精神与可持续发展理念深度交融。通过将复杂的光伏技术转化为可触达的减碳方案，让每一位员工、用户、居民都成为绿色革命的参与者和受益者，让光伏成为普惠能源，为乡村振兴、生态保护、能源公平提供可持续解决方案。我们以绿色、可持续供应链为纽带，联动上下游企业构建“产业链协同创新平台”，让 TCL 中环技术惠及全产业链，以生态协同重构行业竞争逻辑和价值创造模式，推动光伏从“中国优势”升维为“全球共益”。公司于 2025 年 3 月荣获 ISO 20400 可持续采购认证，在可持续供应链管理领域取得又一卓越成就。

展望未来，TCL 中环将继续秉持可持续发展理念、践行长期主义，以技术创新为核心引擎，以更宏大的格局观照自身使命，我们不仅追求商业成功，更致力于解答“发展”与“可持续”的时代命题，持续引领光伏行业高质量、可持续发展。让我们以光为媒，共赴一场文明进阶的永恒之约。

TCL 中环新能源科技股份有限公司

CEO（首席执行官）王彦君

董事会声明

作为环境、社会及公司治理（ESG）相关事项的的最高领导与决策机构，公司董事会持续完善 ESG 治理架构，深化可持续发展战略与业务融合，推动经济效益、社会价值与环境责任的协同发展，致力于为利益相关方创造长期可持续价值。

ESG 治理架构与责任

董事会下设战略与可持续发展委员会，负责统筹公司长期发展战略，重大投资决策、可持续发展及 ESG 事项开展研究并提出相应建议。该委员会下设可持续发展指导委员会作为常设机构，负责公司 ESG 相关决议落实及 ESG 风险的识别，制定 ESG 战略、目标、计划并推进实施，确保 ESG 管理贯穿公司运营全流程。

实质性议题管理与风险管控

2024 年度，董事会通过专题访谈、问卷调查及专项会议等方式，系统性评估 ESG 议题的实质性及优先级，重点关注应对气候变化、践行循环经济、保障员工权益、提升供应链可持续性 & 治理效能等核心领域。相关议题已全面纳入公司整体风险管理体系，通过量化风险发生概率、影响程度及趋势研判，制定针对性应对策略。董事会审计委员会负责监督公司合规审查，审核公司风险评估报告，确保管控措施有效落地。

ESG 战略目标与执行监督

报告期内，董事会战略与可持续发展委员会下设的可持续发展指导委员会审议通过以量化目标为导向的 ESG 战略规划，明确在碳排放强度、资源利用效率、可再生能源使用、职业健康与安全、可持续供应链等领域的阶段性指标，定期召开专项会议，跟踪目标达成进度，分析执行差距与改进路径，确保 ESG 绩效与经营发展的动态平衡。

信息披露与责任承诺

公司严格遵循国内外监管要求及信息披露标准，以公开透明为原则，定期披露 ESG 政策、行动举措和绩效成果。董事会将持续优化 ESG 管理体系，提升信息披露的时效性、准确性与完整性。

本报告已于 2025 年 4 月 24 日经 TCL 中环董事会审议批准通过。

走进 TCL 中环

公司简介

TCL 中环创立于 1958 年，是全球领先的光伏硅片制造商和全球光伏材料行业技术引领者。公司秉持“为人类奉献蓝天和白云”的绿色生态理念，以及“领先科技、和合共生”的使命愿景，倡导变革、创新、当责、卓越的核心价值观。

2024 年，TCL 中环深度融合工业 4.0 和智能制造，始终引领行业先进技术、先进制造方式的产业化应用，锻长板补短板，创新驱动发展，加快全球布局，助力全球绿色能源产业的高质量、可持续、跨越式发展。

主营业务

公司主营业务围绕硅材料展开，专注单晶硅的研发和生产，以单晶硅为起点和基础，深耕高科技、重资产、长周期的国家战略科技产业，朝着纵深化、延展化方向发展。

公司主要产品包括新能源光伏硅片、光伏电池及组件、其他硅材料及高效光伏电站项目开发及运营。产品的应用领域包括集成电路、消费类电子、电网传输、风能发电、轨道交通、新能源汽车、5G、人工智能、光伏发电、工业控制等产业。

TCL 中环积极推动各产业板块全球化进程，布局海内外投资平台、营销中心及生产基地，逐步扩大在美国、新加坡、马来西亚、菲律宾和墨西哥等国家的海外布局。

助力世界净零转型

作为全球领先的光伏材料与技术解决方案提供商，TCL 中环生产的高性能硅片、电池及组件产品，通过不断创新与技术迭代，有效提升光电转换效率，降低度电成本，助力全球清洁能源普及与应用。



业务绩效

2024 年，公司光伏材料产品出货量约 **125.8GW**，同比增长 **10.4%**

2024 年，硅片整体市占率达 **18.9%**，居于行业第一；至 2024 年末，硅片产能达 **190GW**

2024 年，TCL 中环自持分布式和集中式电站可再生能源发电量共计 **696,388.90** 兆瓦时；累计发电量 **81.44** 亿度，实现二氧化碳减排 **503.72** 万吨，相当于为地球植树 **4.6** 亿棵

年度专题：加速国际化进程 助力全球低碳转型

在全球应对气候变化与能源转型的关键阶段，TCL 中环以技术创新为根基，坚持“差异化、长跑式发展”的战略理念，依托开放协同的创新生态，深化全球化产业合作，加速海外产能布局，以持续迭代的先进技术推动光伏度电成本下降，为全球 120 余个国家和地区提供低碳转型解决方案，以实际行动诠释中国企业参与全球绿色发展的责任担当。

TCL 中环国际化进程



海外并购

- 2019 年，TCL 中环前瞻性布局光伏产业全球化与知识产权，强化工业 4.0 制造、技术创新、知识产权经营及 ESG 能力，积极应对本土化与贸易逆全球化。
- 2024 年，公司控股 IBC 技术领军企业 Maxeon¹，借助其覆盖 100 多个国家的分销网络，提升高效组件产能，实际拥有其 BC 专利，保障技术升级专利优势。
- 2025 年 2 月，公司收购 Maxeon 持有的非美国地区销售子公司 100% 股权，拓宽海外销售及渠道资源。



投资建厂

- 2024 年，公司与沙特公共投资基金（PIF）和 Vision Industries² 公告计划在沙特合作投资建设新能源光伏晶体晶片厂，推进沙特 20GW 硅片项目，完善“技术 - 产能 - 市场”全球化闭环。
- 2025 年 3 月初，公司收购 Maxeon 位于菲律宾的全资子公司 SPML³，进一步整合海外制造和渠道资源，推动全球化业务发展，提升全球竞争力与产品海外影响力。



品牌焕新

- 2025 年 2 月，TCL 中环成功购子公司 Maxeon 持有的非美国地区特定注册商标及商标申请等相关权益，包括“SunPower”商标，进一步拓宽海外销售渠道，提升产品海外影响力，完善全球化布局。
- 组件品牌焕新为 TCL Solar，依托 TCL 全球化优势、TCL 中环在 210、N 型硅片等生态领域的领先性优势，以及 SunPower 叠瓦及 BC 革命性专利技术，为客户提供全球领先的高价值光伏产品及多场景解决方案。

我始终相信，全球化是时代必答题，当下的复杂局势并不会让全球化步伐后退，反而会迫使有志者以更成熟、更负责、更有韧性的方式推进海外布局。

TCL 中环董事长 李东生

¹Maxeon: 总部位于新加坡的太阳能面板制造商，2020 年从 SunPower Corporation 分拆出来，2024 年由 TCL 中环控股。

²Vision Industries 由沙特两大集团 Abunayyan Holding 和 Al Muhaidib Group 于 2021 年成立，旨在推动太阳能光伏、风能、储能和绿色氢能领域的供应链建设及本地化。

³SPML，公司全称为 SunPower Philippines Manufacturing Ltd.，是 Maxeon 在东南亚唯一的电池组件制造基地。

技术合作，共探市场前沿

TCL 中环将“技术创新”视为核心竞争力，在全球化进程中，坚持“兼并收购与自主成长双向赋能”的理念，通过整合全球优质技术资源和强化自身研发能力，持续提升核心竞争力，为全球光伏产业转型升级注入强劲动力。



TCL 中环与 Maxeon 深度合作，布局 BC 生态建设

2024 年，TCL 中环通过战略控股光伏技术先驱 Maxeon，整合全球领先的 IBC 电池技术专利体系，显著增强国际新能源领域话语权。作为 IBC 技术原创者，Maxeon 已积累千余项核心技术专利并实现全球规模化量产，助力 TCL 中环完善全球化产业布局。双方合作深化下一代 IBC 技术研发，依托 BC 领域全产业链优势共建生态体系。TCL 中环凭借半导体技术积累，通过战略协同实现光伏材料关键技术突破，同步延伸电池组件技术布局，构建从材料研发到产品制造的全链条技术护城河，为全球市场提供更高效率的光伏解决方案。

全球布局，拓展产能版图

全球产业链协同在微观层面体现为企业合作，在宏观层面则为推动各国互利共赢。全球化不仅是市场扩张，更是技术革新与产业升级的驱动力。2024 年 7 月，TCL 中环与 PIF 和 Vision Industries 正式签署《股东协议》，共建沙特首个本土化光伏晶体晶片制造基地，通过整合技术、资源与市场优势，在研发创新、本地化人才培养及产业标准制定等领域深度合作，打造中东地区首条全球技术领先的光伏产业链，加速区域能源转型。

TCL 中环凭借光伏领域核心技术和制造能力，结合合作方资源和市场优势，进一步巩固其在全球光伏晶体及硅片领域的领先地位，强化工艺标准与知识产权影响力，推动从产品输出到技术标准输出的战略升级。

全球产业布局



伙伴协同，共享可持续发展价值

全球文化差异是企业国际化的重要挑战。TCL 中环以尊重生态伙伴为前提，以包容共赢为导向，提升跨文化协同能力，建立可持续发展共识。

我们持续加强与供应商的战略合作，探索多元化合作模式，提升生态供应链安全性与竞合能力。公司将绿色供应链融入本地化运营，构建供应链 ESG 管理体系并制定《合作伙伴 ESG 行为准则》，从环境保护、劳工权益、商业道德等多个维度规范供应商行为，共同打造光伏行业可持续供应链。2024 年，TCL 中环 MSCI ESG 评级由 BB 提升至 BBB，尤其在供应链劳工管理议题上位居国内行业榜首，这标志着 TCL 中环在推动共建绿色供应链、提升供应链劳工保障方面的举措得到了广泛认可。

海外雇佣政策聚焦法律合规与运营效率平衡，通过平等用工政策、多元化团队建设及职业发展支持等措施，打造稳定包容的全球化团队。结合心理健康服务等保障机制，有效增强员工归属感，支撑全球人才战略实施。

我们持续引入专业律师及咨询团队，协同海外客户，致力搭建全面的管理合规体系（全球采购管理制度、风险和质量管理制及贸易合规相关管理规定）。关注法规变动、制定应对预案、遵守中外合规要求，特别是海关及贸易合规、外汇合规、金融合规要求，确保公司业务的持续稳健发展；并以客户为导向，以信息化系统为支撑，将贸易合规防控措施线上嵌入，通过“运营流程 + 支持流程”的深度协同，动态进行风险点排查和改进。

在全球光伏产业周期性调整与竞争升级的背景下，TCL 中环围绕“技术共享 · 价值共生”战略内核，以全球化进阶为核心路径，通过强化韧性供应链、聚焦技术引领突破、深化本土化价值共生三大维度构建竞争优势。

面向未来，公司将通过多元化供应链布局与区域产能协同提升产业链韧性，依托 N 型硅片及 IBC 技术研发巩固全球技术领导地位，同步将 ESG 治理深度融入属地化运营，推动品牌文化与区域市场需求深度融合，致力于构建技术共享、生态共赢的可持续发展格局，驱动全球光伏产业高质量升级。



跨文化融合工作坊



可持续发展绩效

经济绩效

284.19 亿元
营业收入

227.90 亿元
新能源光伏行业营收

1,255.98 亿元
资产总额

3.88%
研发投入占营业收入比例

80.20%
清洁技术产品与服务所占营收比例

社会绩效

22.22%
女性董事占比

604,768.5 小时
员工培训总小时数

6%
人均培训时长较 2023 年增长

25%
中高管女性占比

100%
新进供应商完成环境与社会审核比例

100%
关键高风险供应商书面及现场审核率

环境绩效

37.52%
可再生能源电力占比

98%
固体废弃物综合利用率

27.41 兆瓦时 / 兆瓦
新能源光伏产品年度用电强度

15%
较 2023 年下降

46.73 立方米 / 兆瓦
新能源光伏产品年度新鲜水取水强度

19%
较 2023 年下降

35,215.38 万元
环保投入

0
重大环境违规事件

102 项
节能、节水项目截至 2024 年底持续运行

ESG 评级



MSCI



2024 年 12 月，MSCI ESG 评级由 **BB 提升至 BBB**，
为国内光伏行业最高评级，清洁技术机遇、供应链劳工管理、
企业行为等多项议题评分处于全球光伏领先水平



2025 年 2 月，CDP 全球环境信息披露水安全问卷获得领导
力级别 (**A-**) 评分，气候变化问卷获得管理级别最高 (**B**)
评分，为**国内光伏行业最高水平**

S&P Global

2025 年 2 月，标普全球 2024 CSA 评级 **73 分**，
位列国内半导体及半导体设备行业前 1%



2024 年，获评深交所国证 ESG 指数 **AAA** 级



2024 年，获评 WIND ESG 评级 **A** 级

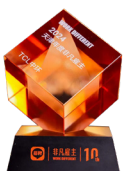
ESG 荣誉



荣获中华全国总工会“**全国五一劳动奖状**”



入选标普全球 S&P Global《**可持续发展年鉴**
2024（中国版）》《可持续发展年鉴 2025》，
并荣膺“**行业最佳进步企业**”特别表彰



荣获美国培训认证学会（AACCTP）“**中国最佳学习型组织**
标杆”与猎聘“**年度非凡雇主**”等多项雇主品牌奖项

荣获 TÜV 南德联合中国光伏绿色供应
链联盟“**光储行业最佳碳中和实践奖**”

入选“**中国 ESG 上市公司先锋**
100”并蝉联光伏行业**第一**

获评虎嗅“**可持续品牌典范奖**”
及“**ESG 信披奖**”

入选《**中国企业联合会 2024 企业**
绿色低碳发展优秀实践案例》

BMC 第六届中国卓越管理公司

中环环晟荣登 BloombergNEF 彭博新能源财经
“**全球一级光伏组件制造商榜单**”，再获“**光能杯**”
最具影响力光伏组件企业

可持续发展管理

可持续发展治理

TCL 中环将可持续发展治理层级提升至董事会，构建自上而下、职责清晰的治理架构，明确工作机制并量化绩效管理目标。

TCL 中环建立覆盖 “决策 - 监督 - 管理 - 执行” 的四级 ESG 治理架构，系统性整合董事会战略与可持续发展委员会、可持续发展指导委员会、可持续发展推进办公室及可持续发展工作组。通过纵向贯通与横向协同相结合的治理机制，实现战略目标自上而下分解与执行成效自下而上反馈的双向互动，形成战略规划、过程管控、绩效评估的完整闭环。该委员会作为中枢协调机构，统筹制定中长期战略规划，建立风险识别与应对机制，协调跨部门资源整合与创新实践，确保 ESG 管理深度融入企业运营全流程，有效保障可持续发展战略的穿透式落地与系统化推进。

公司搭建完整的 ESG 指标体系，系统化推进可持续发展战略实施与绩效提升。为强化责任传导机制，将 ESG 核心指标融入高管绩效考核体系，涵盖水资源管理、合规、风险管理、安全生产、科技创新、人力资本发展以及供应链商业道德等关键议题，全面促进可持续发展目标的落地实施。

TCL 中环可持续发展治理架构及各层级职责



可持续发展战略

可持续发展战略及中长期目标

可持续发展构成 TCL 中环经营理念及企业文化之核心要素。公司聚焦于新能源科技产品这一核心业务板块，全力描绘宏伟的可持续发展战略愿景与蓝图。公司制定以“成为受人尊敬的全球新能源科技企业”为愿景的“SMART”可持续发展战略，并正式颁布《TCL 中环可持续发展政策》。借助“环境友好（Sustainable）”“员工爱戴（Motivated）”“社会尊重（Accountable）”“伙伴信赖（Reliable）”“科技领先（Transformational）”五大战略支柱，全面评估并管理企业经营过程中对经济、环境及社会的影响，提升可持续发展治理水平，致力于将可持续发展理念深度融入各运营环节。

在可持续发展战略框架下，TCL 中环制定了 2025 年和 2030 年阶段性可持续发展目标，明确五项战略支柱的核心要点，为公司有序推进可持续发展管理提供量化依据¹。

可持续发展五大长期承诺	行动方针	2023 年基线	2024 年进展	2024 年目标	2025 年目标	2030 年目标
Sustainable 环境友好 6 资源消耗 7 温室气体排放 11 废弃物管理 12 水资源管理 13 气候行动 15 生态系统	持续提高工厂和办公能源使用效率，降低产品用电强度	• 新能源光伏产品 32.43 兆瓦时 / 兆瓦	• 下降 15% ✓	• 3% ⬇️	• 8% ⬇️	• 15% ⬇️
	降低生产过程中的产品单位用水量及公司整体新鲜水取水强度	• 新能源光伏产品 57.69 立方米 / 兆瓦 • 其他硅材料产品 8,028.29 立方米 / 百万平方英寸 • 水资源回用率 43% • 替代水源占比 53%	• 下降 19 % ✓ • 下降 25 % ✓ • 40% • 51%	• 5 % ⬇️ • 3 % ⬇️ • 46% • 56%	• 10% ⬇️ • 5% ⬇️ • 49% • 59%	• 20% ⬇️ • 15% ⬇️ • 60% • 70%
	保障员工安全红线，夯实全员安全文化，降低工伤比率，为所有受工作场所影响的工作者构建安全的工作环境	• 每百万工时工伤率 0.23	• 下降 52 % ✓	• 3% ⬇️	• 5% ⬇️	• 8% ⬇️
Motivated 员工爱戴 1 人才 3 员工健康 5 性别平等 8 供应链人权 10 社区关系	为员工提供培训资源与晋升机会，释放员工潜能以构建人才梯队	• 已建立面向不同职级、不同业务与部门员工的培训课程 • 员工年人均培训时数 37.2 小时	• 优化领导力、人才培养与发展体系 ✓ • 上升 6% ✓	• 优化领导力、人才培养与发展体系 • 5% ⬆️	• 搭建海外基地人才培养与发展体系 • 10% ⬆️	• 实施全球人才培养与发展体系 • 35% ⬆️
	遵守海内外国家及属地雇佣法律法规，支持多元人才发展，关注海内外员工需求与当地风俗，塑造共融文化	• 中高管女性比例	• 25% ✓	• 25%	• 不低于 25.5%	• 不低于 26%

¹ 各项目标的年度进展详见正文。

可持续发展五大长期承诺	行动方针	2023 年基线	2024 年进展	2024 年目标	2025 年目标	2030 年目标
Accountable 社会尊重 11 包容性增长 12 负责任消费和生产 13 气候行动	以诚信经营为根本理念，塑造企业商业道德文化，同时扩大理念影响力至供应链	• 策划建立 ISO 37301 体系 • 员工商业道德培训覆盖率 100%	• 获得 ISO 37301 认证 • 保持 100%	• 获得 ISO 37301 认证 • 保持 100%	• 推动下属公司获得 ISO 37301 认证 • 保持 100%	• 获得 ISO 37001 反贿赂管理体系认证 • 保持 100%
	保障企业自身、客户、供应链伙伴与员工的数据与信息安全，强化数据治理韧性及管理机制	• 2 家实体获得 ISO 27001 认证	• 新增 4 家	• 新增 4 家	• 推动下属公司获得认证	• 确保所有公司信息安全管理 体系认证在有效期内
Reliable 伙伴信赖 9 负责任的消费和生产 11 负责任的消费和生产 12 负责任消费和生产 17 负责任的消费和生产	针对供应链 ESG 管理的薄弱环节建立有效的分级管理机制，强化对高风险供应商的年度尽职调查工作	• 建立供应商 ESG 风险评估与管理机制 • 关键高风险供应商现场审核覆盖率、书面审核覆盖率	• 现场审核覆盖率 61% • 书面审核覆盖率 39% • 通过 ISO 20400 认证	• 现场审核覆盖率 60% • 书面审核覆盖率 40%	• 现场审核覆盖率 60% • 书面审核覆盖率 40%	• 体系完全符合 ISO 20400 可持续采购标准 • 100% 存在冲突矿物风险 供货商提供第三方“无冲突矿物”认证
	全球化的客户调研机制，以及属地化、结合当地客户需求的沟通方式方法，提高全球客户满意度	• 客户满意度 93%	• 94.35%	• 95%	• 95%	• 全球客户满意度保持 95%
Transformational 科技领先 7 清洁能源 9 负责任的消费和生产 12 负责任消费和生产 17 负责任的消费和生产	创新光伏和半导体科技研发，以及低碳产品研发	• 知识产权专利数 1,739 件	• 较 2023 年增长 150%¹ • 20%	• 40%	• 行业领先	

¹2024 年，知识产权累计数与《TCL 中环 2024 年年度报告》一致，将海外子公司 Maxeon 相关数据纳入报告范围。

利益相关方沟通

TCL 中环高度重视利益相关方诉求与期望，持续优化与投资者、客户、员工、供应商、社区、非政府组织、媒体、金融机构及政府等多元利益相关方的有效沟通，确保决策过程兼顾多方利益。为充分考虑利益相关方诉求，全面识别和管理 ESG 风险，我们参考《经合组织负责任商业行为尽责管理指南》等国际准则，通过进一步整合利益相关方沟通与尽职调查，制定并公开发布了 9 项¹更具针对性的可持续发展相关政策。我们将这些政策切实融入管理体系，并制定应对措施，以最大程度地预防及减轻对各方的影响。

重要利益相关方、关注议题及沟通渠道

利益相关方	 员工	 客户	 产业园内相关方 ²	 供应商	 投资者	 政府及监管机构
关注议题	- 职业健康与安全 - 数据安全与隐私保护 - 产品责任 - 人力资本与发展	- 清洁技术机遇与创新 - 产品责任 - 可持续供应链	- 职业健康与安全 - 人力资本与发展 - 数据安全与隐私保护 - 清洁技术机遇与创新	- 清洁技术机遇与创新 - 可持续供应链 - 合规与风险管理 - 商业道德	- 清洁技术机遇与创新 - 社区贡献	- 应对气候变化与能源管理 - 合规与风险管理 - 治理责任 - 清洁技术机遇与创新
沟通渠道	- 工会 / 员工代表大会 - 员工座谈会 - 厂长信箱 - 员工满意度、敬业度调研	- 客户满意度调研 - 定期研讨会 - 客户服务热线	- 产业园相关方定期沟通机制 - 相关方培训 - 相关方驻场与调研	- 供应商定期沟通机制 - 供应商培训 - 供应商现场调研与走访	- 股东大会 - 定期报告 - 业绩说明会 - 日常投资者交流	- 参与标准制定 - 参与政策解读会 - 定期报告并接受审计 - 政务公开平台
沟通亮点	员工满意度调查 1.4 万人	总体客户满意度 94.35%	针对园区内相关方开展的安全教育培训 509 场，相关方参与人数 36,279 人	供应商培训 2 场，覆盖 301 人次	开展 150 余次路演，接待超 3,000 人次投资者，中小投资者回复率近 100%	参与国际半导体及光伏硅片标准的制定与修订

¹ 相关政策详见公司官网 <https://www.tzeco.com/esg/policy/>

² 包括园区管理机构、物流服务团体等。

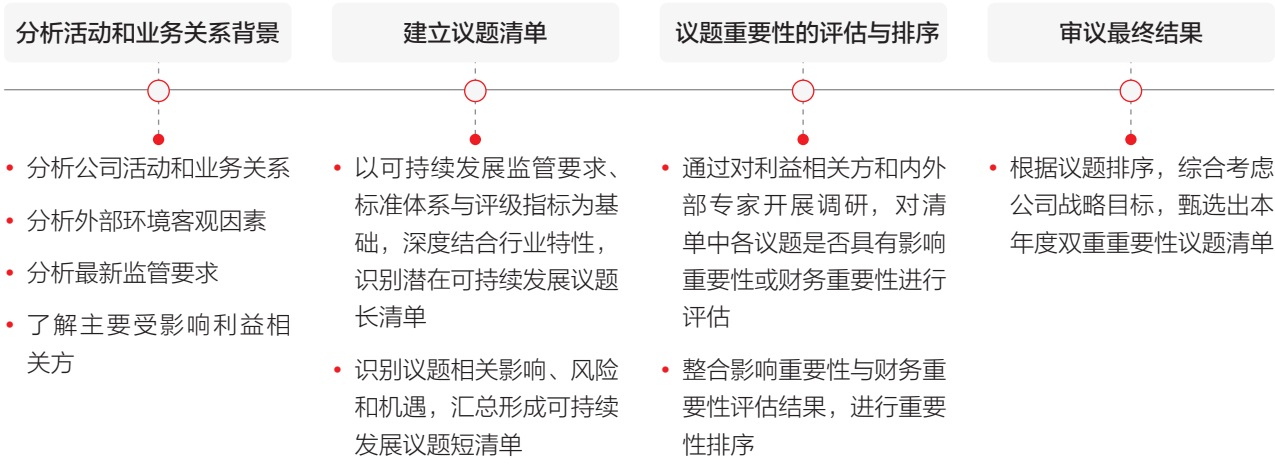
重要性议题评估

TCL 中环定期开展重要性议题评估，通过识别和分析可持续性议题的影响、风险与机遇，以及对公司财务状况的当期和预期影响，评估公司的战略及商业模式对可持续发展相关风险的适应性，帮助我们更好地理解和管理相关风险和机遇。

双重重要性议题判定流程

2024 年，我们邀请外部专家团队参与重要性议题评估工作，根据《深圳证券交易所上市公司自律监管指引第 17 号——可持续发展报告》的相关规定，首次应用双重重要性评估方法，关注“影响重要性”和“财务重要性”两个维度，分析可持续发展议题的重要性。相较于 2023 年基于利益相关方调研的定性排序，本次升级通过量化分析识别出“高外部影响 - 高财务相关性”核心议题。

双重重要性分析流程



影响重要性评估

通过对政府及监管机构、股东及投资人、董事、监事、高级管理人员、员工、客户、供应商与承包商、合作伙伴、ESG 专家、行业协会、社区与公众等广泛的利益相关方开展调研，深入评估 TCL 中环在可持续发展各议题的表现是否会对经济、社会和环境实际或者潜在产生重大影响。

同时，邀请合作伙伴、行业协会、员工、客户等重要相关方参与 TCL 科技集团¹影响重要性评估暨利益相关方现场工作坊，共同识别公司前十大、前三大影响重要性议题。



财务重要性评估

考虑到财务重要性评估的专业性及其对专业知识储备的要求，本次评估重点面向以下关键利益相关方展开调研：股东及投资人、董事、监事、高级管理人员、战略投资及财资管理人员。各方深入评估各议题是否预期对公司商业模式、业务运营、发展战略、财务状况、经营成果、现金流、融资方式及成本等产生重大影响。

为进一步提高议题评估的科学性，TCL 中环应用 TCL 科技集团 ESG 议题财务重要性评估工具，根据自身业务实际补充风险、机遇及对应财务指标，对各议题的财务重要性进行具体科目汇总计算，结合评估阈值区间判断，初步识别具有财务重要性的 ESG 议题。



重要性议题审议和确认

基于影响重要性与财务重要性评估结果的交叉分析，综合利益相关方的评估意见，形成双重重要性议题评估结果，经可持续发展推进办公室审议确认。

¹ TCL 中环控股股东为 TCL 科技集团股份有限公司（简称“TCL 科技集团”）。

2024 年重要性议题矩阵

重要性议题矩阵及列表

按照双重重要性排序，前五大重要性议题为气候变化与能源管理、水资源管理、清洁技术机遇与创新、人力资本发展、职业健康与安全，引领 TCL 中环落实可持续发展战略。



TCL 中环可持续发展重要议题

	议题	影响重要性	财务重要性
1	清洁技术机遇与创新	极高	极高
2	应对气候变化与能源管理	极高	极高
3	环境合规与生态保护	极高	高
4	水资源管理	高	极高
5	产品责任	极高	高
6	职业健康与安全	极高	极高
7	数据安全与隐私保护	高	中
8	社会贡献	中	高
9	人力资本发展	高	极高
10	合规与风险管理	高	高
11	可持续供应链	极高	高
12	治理责任	高	高
13	商业道德	高	高

双重重要性议题矩阵相较于 2023 年高度重要实质性议题变化情况：

- 新增议题：环境合规与生态保护、数据安全与隐私保护
- 将“清洁技术创新”“工业 4.0”以及“知识产权”合并为“清洁技术机遇与创新”
- 将“产品责任”“客户关系管理”合并为“产品责任”
- 将“员工福祉”“培训与发展”合并为“人力资本发展”
- 将“碳排放管理”纳入“应对气候变化与能源管理”



财务重要性议题的风险与机遇

2024 年度，TCL 中环重要性议题评估识别出具有财务重要性的议题，包括应对气候变化与能源管理、水资源管理、清洁机遇与技术创新、职业健康与安全、人力资本发展。各项议题的风险与机遇分析详见下表。

财务重要性议题风险与机遇分析表¹

议题	定义	影响周期	影响的价值链环节	风险	机遇
 应对气候变化与能源管理	为减少温室气体排放、增强气候韧性，积极开展气候风险与机遇管理，制定应对气候变化策略，提高能源使用效率、生产和推广使用可再生能源等。	短、中、长期	上游、自身运营、下游	物理风险：极端天气导致停工停产，生产能力下降，从而造成收入减少；长期性气候变化导致能源价格攀升，运营成本增加。 技术风险：清洁技术开发、投资和实施，导致短期成本增加。 政策与法律风险：发达国家设置“碳关税”，企业需在绿色产品领域加大投入；信息披露要求趋严，未来违反相关规定或受到处罚。 市场与声誉风险：消费者偏好变化，若不进行产品低碳转型，则可能造成市场流失。	业务连续性：开展应对极端天气等物理风险的预防性措施，有助于提升企业抵御风险的韧性，保障生产与运营的连续性。 效率提升与成本节约：清洁技术应用和数字化转型，有助于提高生产与运营效率。 政策激励：政府提供“双碳”相关补贴或税收优惠，公司可借此推动低碳转型和业务增长。 清洁技术机遇：顺应全球低碳转型新契机，推动清洁技术的开发和应用，为企业经营带来新的增长点。 市场竞争力：开发低碳产品和可持续服务，满足国内外市场需求，开拓新的市场。
 水资源管理	为防范水资源短缺、预防水资源风险、实施水资源管理的举措。	短、中、长期	上游、自身运营、下游	资源稀缺风险：在水资源稀缺的地区，过度用水或浪费水资源可能导致水供应不足，影响项目运营和发展。 环保合规风险：废水排放若未达标，将面临环保处罚或生产许可限制，影响企业声誉。 供应链中断风险：极端气候（如干旱）或政策收紧可能导致供应链稳定性下降。	技术创新驱动效率提升：投资水循环技术降低产品耗水强度，转化为成本优势。 政策红利：政府鼓励节水技术应用，提供如补贴或税收优惠。

¹ 关于应对气候变化议题相关的风险与机遇分析，请参见“应对气候变化”章节。

TCL 中环		管理层致辞		董事会声明	走进 TCL 中环	年度专题	可持续发展绩效	可持续发展管理	环境篇	社会篇	治理篇	关于本报告	附录	< 17 >
2024 年度可持续发展报告						可持续发展治理	可持续发展战略	利益相关方沟通	重要性议题评估					
议题		定义		影响周期	影响的价值链环节		风险		机遇					
 清洁技术机遇与创新		从产品全生命周期各环节出发，融入绿色、低碳举措，探索清洁技术机遇，打造绿色产品。		中、长期	上游、自身运营、下游		技术迭代风险：光伏技术快速迭代，若未能前瞻性布局技术路线，将导致产品性能、成本等丧失优势，或将减少市场份额。 绿色标准风险：碳足迹或清洁技术相关标准趋严，落后企业或将被排除在高端市场外。		循环经济商业模式：开发回收技术，打造循环经济模式，降低原材料成本。 差异化竞争力：通过低碳技术降低产品碳足迹，满足欧洲等高溢价市场需求。					
 职业健康与安全		通过安全生产管理体系，公司重视和保障员工安全与健康，减少和避免安全事故和职业病的发生的举措。		短、中、长期	自身运营		生产事故风险：机械设备或化学品操作不当易引发安全事故，导致工伤事故。 职业病风险：化学品使用、设备噪声等可能引发员工健康问题，导致职业病例。		组织效能提升：通过系统性优化安全生产流程与智能化技术渗透降低人为操作风险，提升生产连续性，间接驱动产能稳定性和运营效率，助力规模化扩张。					
 人力资本发展		建立员工发展与职业上升通道，培养高精尖人才队伍，为公司可持续发展储备人力资本。		中、长期	自身运营		技术人才缺口风险：光伏行业对高技能人才需求激增，若培养体系滞后，可能制约技术突破。 知识流失风险：核心技术人员离职可能导致关键技术泄露或项目中断。		企业活力：多元复合型人才团队有助于提升企业生产力和创造力，促进业务增长。技能培训帮助员工掌握新技术和新理念，推动企业持续创新，适应市场变化。 效率提升：降低员工流失率，降低雇佣和培训新员工的成本，保障工作效率稳定性。 人才储备：持续的员工发展项目有助于培养内部人才，满足企业发展需求，减少对外部招聘的依赖。 员工积极性：有效的培训体系为员工提供清晰的职业发展路径，促进内部晋升，激励员工积极性。					



环境篇

光启新程，拥抱净零

绿色低碳是企业发展的新底线思维，也是 TCL 中环践行全球公民责任的行动纲领。在 “ 为人类奉献蓝天和白云 ” 的生态愿景指引下，我们以技术创新驱动环境治理，将碳中和目标深度融入产品全生命周期。积极构建零碳智造体系，推进全链条减碳实践，强化水资源管理，探索生物多样性保护与工业场景的协同创新。我们以开放生态链接全球伙伴，共筑气候韧性未来，让清洁能源成为人与自然和谐共生的永恒纽带。

20

应对气候变化

35

水资源管理

40

环境合规与生态保护

本篇所回应的深交所可持续发展报告议题

- 应对气候变化
- 污染物排放
- 废弃物处理
- 生态系统和生物多样性保护
- 环境合规管理
- 能源利用
- 水资源利用
- 循环经济

本篇所回应的 SDGs 议题





篇章专题：智造低碳产品 共塑零碳未来

在碳中和全球共识下，TCL 中环以“技术为矛、绿色为盾”，将低碳基因植入产品全生命周期，驱动光伏产业与零碳社会同频共振。我们通过清洁能源产品创新与生产场景零碳革命双轮驱动，构建从绿色设计到零碳交付的闭环生态，让每一块光伏组件成为地球可持续发展的“绿色能量块”。



上榜国家级试点

TCL 中环旗下多家子公司参与的三大光伏项目成功入选国家级智能光伏试点示范名单，涵盖光伏全产业链创新应用场景。入选项目包括：宁夏中环光伏材料有限公司的 50GW 太阳能级单晶硅材料智慧工厂项目，中环新能源投资开发的国家会展中心（天津）屋顶分布式光伏发电示范工程，以及采用环晟光伏高效叠瓦组件的天津海晶 100 万千瓦盐光互补光伏电站。



打造花园式生态

TCL 中环打造花园式工厂，提升园区绿化率和生物多样性，营造人与自然和谐共生的工作环境。



致力打造零碳工厂

- 环智新能源参与天津市零碳工厂试点建设，并获评“低碳工厂”；
- 2024 年中环光伏实现 100% 使用绿电，2025 年将推进打造首家零碳工厂。

2024 年产品碳足迹认证已覆盖全链路各生产环节

			
认证类型	法国碳足迹（ESC）	生命周期评估（LCA）	ISO 14067 产品碳足迹认证
认证产品类型及数量	单晶产品 1 个	单晶产品 1 个	单晶产品 1 个
		硅片产品 1 个	硅片产品 3 个
		太阳能光伏电池 1 个	太阳能光伏电池 1 个
	太阳能光伏组件 100%	太阳能光伏组件 1 个	其他硅材料产品 2 个

| 应对气候变化

应对气候变化是 TCL 中环可持续发展战略的核心议题。公司以“技术创新驱动减排、制度管控风险”为双引擎，系统开展从顶层治理框架到价值链减碳的全链条实践。通过气候情景分析、科学碳目标设定和风险管控，公司积极应对气候风险，把握低碳转型机遇。

治理

TCL 中环搭建了应对气候变化“决策 - 监督 - 管理 - 执行”的四层管理架构，董事会及其下设战略与可持续发展委员会为最高管理机构，每年召开会议，负责审议气候相关事宜，明确各层级职责，切实将气候变化议题融入公司治理体系与日常生产运营中。公司将节能减排、提升效率、可再生能源使用等气候行动相关量化指标和目标纳入管理层及下属公司年度绩效评估范畴，通过激励机制，充分调动各层级在气候行动方面的积极性，确保气候目标的达成。

战略与可持续发展委员会成员兼具商业洞察与光伏产业深耕经验，其专业履历覆盖半导体材料研发、电子信息工程及新能源技术创新三大核心领域，并拥有扎实的公司治理体系和风险管控实战经验。基于对产业生态的深刻理解，委员会能够系统评估气候风险传导路径，精准识别绿色转型中的战略机遇，为公司可持续发展提供科学决策支撑。

应对气候变化治理架构



董事会下设战略与可持续发展委员会

作为气候变化最高管治机构，负责审议气候战略、目标、政策、风险管理、执行绩效及信息披露情况。



可持续发展指导委员会

负责气候战略与目标制定、气候风险识别和跨部门工作协调，视重大情况向董事会汇报。



可持续发展推进办公室

负责制定气候战略实施规划，定期收集信息，组织气候行动工作组推动气候战略落地。



气候行动工作组

由战略投资中心牵头组织各部门及产业协调资源，落实相关的气候管理工作。

气候治理建设

公司持续强化气候治理体系，完善风险管理制度，协同内部成员创新应对举措，提升全员气候治理能力。通过披露气候信息、展示评级成果、开展宣传活动，动态传递气候议题管理进展。同时，积极发挥行业影响力，联动外部利益相关方共同应对气候变化挑战，为构建产业生态圈永续发展模式及全球经济高质量发展注入绿色动能。

能力强化

公司将应对气候变化深度融入运营全流程，强化管理层与相关职能团队的战略认知与行动能力。通过组织外部专家开展气候战略、行动路径等专题培训，系统性提升团队在气候风险识别与低碳转型决策中的专业水平。2024 年，公司共开展 3 场面向高层及专兼职人员的应对气候变化专题培训。



战略

减碳路径

TCL 中环在国家“双碳”目标下，以实际行动贯彻绿色发展理念，持续探索绿色低碳转型，并制定层层递进的“自身运营碳中和 - 价值链碳中和 - 推动全球绿色能源转型”三级减碳路径。



减碳路径



2024 年度要点绩效

推动全球能源
绿色转型

坚持科技创新驱动，提升光伏产品产能，提升产品效率，降低光伏产品 LCOE，提高生命周期发电能力，推动全球能源绿色转型

提升产品效率，TCL SOLAR N 型 BC 组件新品 G12R-66R，实现最大输出功率 **665W**，最高效率 **24.6%**

价值链碳中和

通过绿色供应链升级，强化硅片产品大尺寸和薄片化，产品全生命周期碳排放分析管理，从生产制造、运输、销售、使用、回收处置等环节着手，积极打造零碳产品，驱动零碳社会

积极打造零碳产品，2024 年产品碳足迹认证已覆盖全链路各生产环节，环晟江苏全部组件产品通过产品碳足迹认证，积极参与各地产品碳足迹管理体系及标识认证试点建设

自身运营¹碳中和

通过节能技改、绿色运输、屋顶光伏、源网荷储、自持电站、绿电购买、碳信用抵消七大降碳路径，减少化石能源使用，提升绿电使用比例，实现自身运营碳中和

2024 年公司通过能源结构优化，绿电使用占比达 **37.52%**，实现园区及工厂 **100%** 铺设光伏，同时以节能技改与自持电站项目形成减排技术双驱动，推动运营碳排放显著下降

TCL 中环牵头国际标准制定与修订

2024 年 3 月，TCL 中环正式加入国际半导体产业协会（SEMI）半导体气候联盟（SCC）及中国绿色供应链联盟光伏专委会（ECOPV），并以 SEMI 硅片组组长单位身份，牵头开展国际半导体及光伏硅片标准的制定与修订工作。通过主导制定光伏产业碳排放核算等关键国际标准，有效推动全球供应链低碳转型进程。



“SEMI SCC&ECOPV”合作联盟成立现场

¹ 自身运营：指 TCL 中环拥有或控制的设施、设备及经营活动，包含本报告范围内所有子公司。

能源管理

TCL 中环构建了以“合规性与先进性”为核心驱动的能源管理体系，通过制度规范、数字化赋能与能力建设三支柱协同发力，支撑全价值链能效提升。

制度与管理保障

公司严格遵循《中华人民共和国节约能源法》《工业节能管理办法》等法律法规及标准，制定内部《能源管理制度》，明确能源采购、使用监控、能效优化及内部审计流程。报告期内，TCL 中环下属 11 家具备认证条件的工厂已 100% 获得 ISO 50001 认证。



能源管理培训

公司每年指导并鼓励下属公司进行能源管理培训，鼓励全员参与节能，培养员工节能意识和习惯，以提升能源效率，支持公司可持续发展目标。2024 年，我们积极组织能源管理培训，动力部全员参训，以确保每位员工深刻理解并实践节能降耗与能源管控的核心思路，并应用在实际工作中。

数字化保障

公司以 ISO 50001 标准搭建能源智控管理平台，实现用能数据实时监测、关联分析及智能反控，推动能效提升和管理节能双目标的达成。



案例：晶片产业能源管理系统

晶片产业构建智慧能碳能源系统，整合“监测可视化、告警管理、报表及分析、AI 辅助决策、能源日常管理、双碳业务”六大核心场景功能模块，形成全场景数字化能源管理体系，有效推动能源系统升级，实现管理增效提升。



能效提升

公司基于各工厂差异化生产特性，实施工艺精准优化与先进设备升级双驱动策略，提升能效水平，有效降低单位产品能耗，助力绿色制造转型。

产业	节能降耗措施（部分）	措施累计节能量 ¹
晶体	干泵变频改造 循环水系统功能提升改造	节电 7,758.71 万千瓦时
晶片	优化清洗机余热回收项目 空压机分级供气 热泵回收冰机回水热量 污水站一体化设备混絮凝曝气改造 清洗溢流量优化 工艺水泵启动工况优化	节电 6,796.24 万千瓦时 节约天然气 98.28 万立方米
电池与组件	冷却塔自由制冷 空压机鼓风式干燥器改造 循环水泵标准优化 车间分区燃动管理 车间照明、光伏路灯改造、光伏雨棚项目	节电 991.62 万千瓦时
其他硅材料	冷源系统智能化改造 冷源系统节能改造 空压机余热回收	节电 1,161.12 万千瓦时 节约天然气 17.53 万立方米

¹措施累计节能量为理论估算值。

截至 2024 年末，公司及各下属公司共计开展 **63** 项节能降耗项目，投入资金达 **1.96** 亿元

2024 年新增节能项目 **26** 个、节气项目 **2** 个，全年累计节电 **16,707.69** 万千瓦时

节约天然气 **115.81** 万立方米，相当于减少 **89,653.45** 吨二氧化碳当量

新能源光伏产品节电量为 **1,300,995.80** 兆瓦时²



冰机热量、空压机余热回收项目



园区内新能源叉车

²2024 年公司各板块产品节电量。产品节电量 = ∑ 产品类型（上年度电单耗 - 本年度电单耗）× 本年度产品产量。

可再生能源使用

公司将加速能源替代作为深化低碳转型、构建新型能源体系的重要路径，确立 “100% 可再生能源电力 ” 可持续发展长期目标，并以分布式光伏全覆盖、绿电交易体系构建、环境权益资产运营三大战略举措驱动目标实现。



分布式光伏全覆盖

2023 年完成所有生产基地屋顶光伏系统建设，2024 年自发电 **130,724** 兆瓦时，形成基础能源供给网络。



绿电交易体系构建

2024 年通过市场化采购机制购买 **2,804,395.31** 兆瓦时可再生能源电力，实现外部清洁能源补充，形成 “ 自发电 + 外购 ” 双轮驱动模式。



环境权益资产运营

2024 年将自持电站产生的 **350,217.02** 兆瓦时可再生能源电力投入碳市场交易，通过国际通行的环境权益认证体系（如绿证机制），将物理绿电转化为可量化、可流通的低碳资产，形成能源转型的金融支撑系统。

实现全生产基地屋顶光伏分布式发电系统 **100%** 覆盖

年发电量达 **130,724** 兆瓦时

全年可再生能源电力采购达 **2,804,395.31** 兆瓦时

与自发电合计总消纳量达 **2,935,119.31** 兆瓦时，占总电力消耗的 **37.52%**

自持光伏电站参与环境权益交易的可再生能源电力达 **350,217.02** 兆瓦时



风险与机遇管理

公司将气候及环境议题的依赖性、影响和机遇的识别、评估与风险管理流程纳入公司整体风险管理流程中，旨在降低公司气候脆弱性，把握绿色机遇，为长期战略韧性提供保障。

风险识别

公司通过全面的气候风险评估，识别全价值链中相关风险与机遇。

覆盖范围

- 上游供应链、直接运营与下游客户需求。

利益相关方参与

- 通过访谈与调研整合客户、员工、投资者及供应商的反馈，明确气候转型对市场信心与融资成本的影响。

专业工具支持

- 借助 RBA（责任商业联盟）、Sedex（供应商道德数据交换）等工具对供应链进行周期性筛查。
- 结合 IPCC AR6、IEA 能源情景及 WRI 全球水道风险地图（Aqueduct）等权威数据，识别极端高温、降水等物理风险，以及碳价波动、政策收紧等转型风险。

风险评估

定性分析

通过专家咨询与情景分析界定风险发生概率及影响程度，并生成热力图矩阵筛选需优先管理的风险。

风险概率分级	
级别	发生概率范围
不太可能	<5%
较低可能	5%-20%
可能	20%-50%
很可能	50%-80%
几乎确认	>80%

影响程度分级	
级别	对资产、收入的影响范围
低影响	0.001%-0.01%
中低影响	0.01%-0.1%
中等影响	0.1%-1%
中高影响	1%-2%
高影响	2%-5%

定量分析

- 结合极端天气事件数量、碳价格等参数，利用行业和地区敏感性模型，计算资产暴露规模及碳风险价值。
- 情景分析进一步支持科学评估，模拟物理风险与转型风险情景，确保全面覆盖不同温升目标下的政策与技术不确定性。

风险应对

针对评估结果，TCL 中环制定分层次应对策略。

物理风险应对

- 优化资产地理布局，提升防灾设施，制定极端天气应急预案，增强运营韧性，保障业务连续性。

转型风险缓解

- 聚焦低碳技术投资和绿色金融工具应用，推动供应链低碳转型，选择符合碳管理标准的供应商。

市场机遇捕捉

- 通过绿色产品创新满足下游客户需求，降低政策合规压力，同时把握市场机遇。

风险监督

TCL 中环实施综合的气候风险监督体系

动态监控

- 实时跟踪关键气候相关指标，包括碳排放强度、供应链碳足迹和极端天气事件，确保及时识别和管理风险。

透明化汇报

- 年度发布风险管理报告，全面披露气候风险敞口、应对措施及其对财务的影响。

TCFD 框架遵循

- 依据气候相关财务信息披露工作组（TCFD）的框架，公开公司治理、战略和目标进展。

定期更新

- 每三年更新气候情景假设，整合 IPCC 的最新科研成果和利益相关方反馈，优化风险评估模型。

气候情景构建

TCL 中环采用 IPCC AR6 和 IEA 路线图构建气候情景分析模型。2024 年，基于厂区位置、生产链、供应链及客户需求，公司全面识别和评估所有生产基地的气候依赖性、影响、风险和机遇，从短期、中期及长期视角评估不同情景下各项风险及机遇对公司的财务影响，以供气候决策，强化气候韧性。

物理风险场景介绍



SSP2-4.5（中低排放情景）

假设全球二氧化碳排放量大致维持在当前水平，到 2100 年全球平均温度较工业化前（1850-1900 年）预计上升 2.7℃。



SSP5-8.5（高排放情景）

假设全球持续依赖化石燃料，导致温室气体排放量大幅增加，到 2100 年全球平均温度较工业化前（1850-1900 年）预计上升 4.4℃。

转型风险与机遇



IEA NZE 2050（净零）

此情景规划了一条至 2050 年全球实现净零排放的路径，目标是通过确保到 2030 年全球普遍获取现代能源，以实现全球平均温度上升控制在 1.5℃ 以内的稳定状态。



IEA APS（加速转型）

该情景假定各国政府宣布的所有宏伟目标均能如期且全面实现，包括它们的长期净零排放目标和能源获取目标。



IEA STEPS（既定政策）

此情景反映了当前政策设置所隐含的发展趋势。它展示了如果现有政策和措施持续实施，未来二氧化碳排放量和全球温度上升的趋势可能会如何变化。



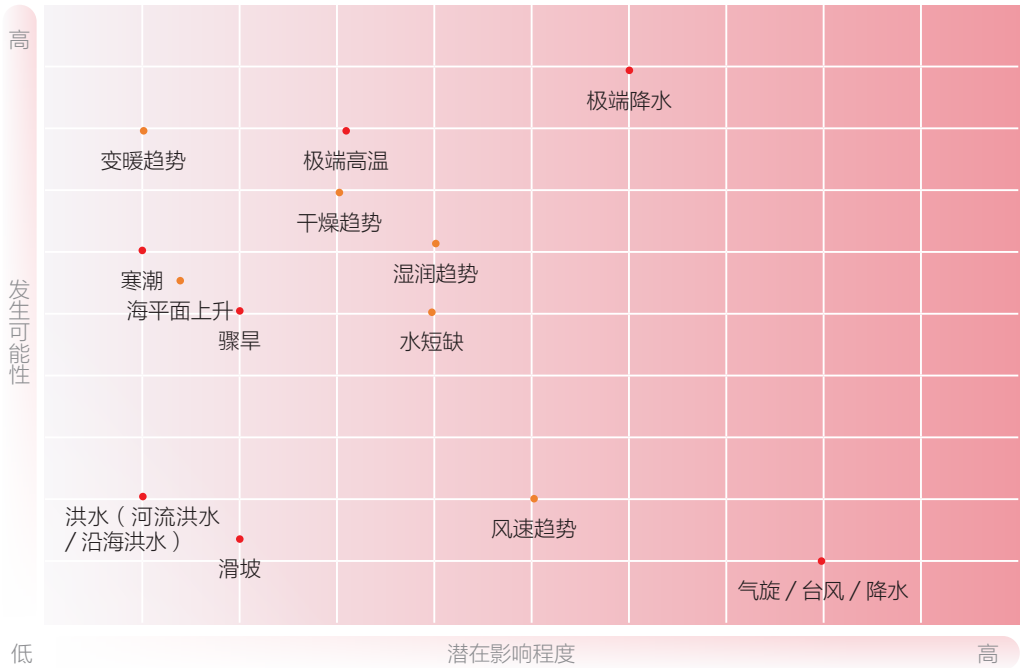
气候风险与机遇分析

基于行业特性与业务特征，公司系统识别 32 类气候风险与机遇，选取其中 7 项急性实体风险和 6 项慢性实体风险，构建风险发生可能性与潜在影响程度的重要性矩阵，实现风险动态评估与战略优先级排序。

TCL 中环气候风险与机遇

时期	物理风险	转型风险	转型机遇
短期 (2024-2025 年)	气旋 / 台风 / 飓风 / 风速趋势 洪水（河流洪水 / 沿海洪水） 寒潮	能耗控制 耗能较高设备迭代	绿色电力证书交易
中期 (2026-2030 年)	极端高温 极端降水 / 湿润趋势 滑坡 洪水（河流洪水 / 沿海洪水）	强制碳履约风险 废旧组件回收技术	新能源发展趋势 绿色金融 提升用能效率 投资者关注
长期 (2031-2050 年)	骤旱 海平面上升 变暖趋势（平均气温升高）	清洁能源技术 海外市场的温室气体排放要求 原材料价格 / 仓储费用 / 运输费用上涨（气候导致） 化石燃料价格 利益相关方对气候风险披露的要求	低碳产品技术研发 优化用能结构 可再生能源 低碳产品与服务 自愿减排量和碳资产的市场需求 行业及公众关注 行业参与

2024 年 TCL 中环实体风险重要性矩阵



急性风险

慢性风险

滑坡 寒潮 骤旱
极端高温 极端降水
气旋 / 台风 / 降水
洪水（河流洪水 / 沿海洪水）

水短缺 干燥趋势 海平面上升
变暖趋势 风速趋势 湿润趋势

财务影响分析

物理风险与财务影响

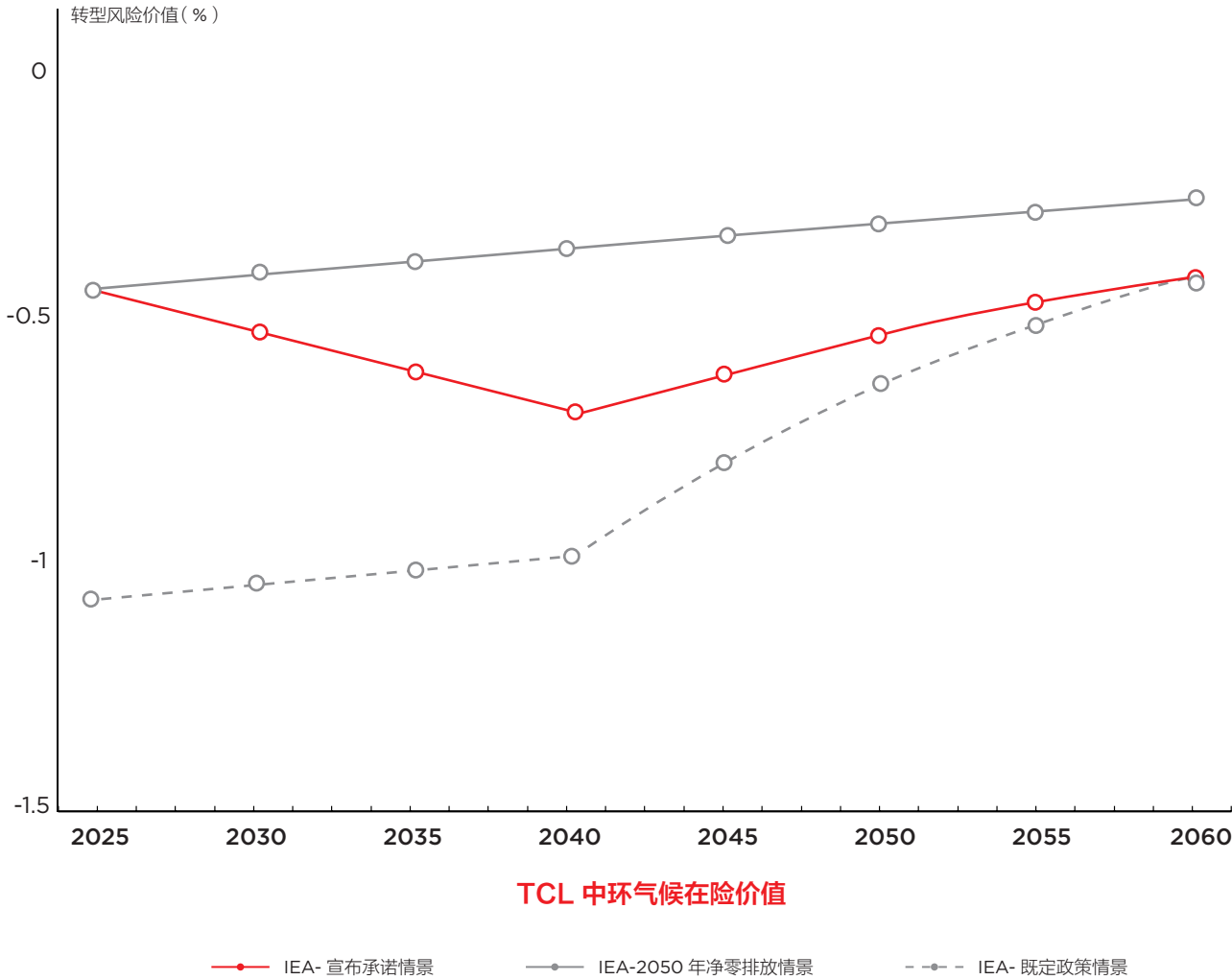
公司基于国内气候灾害、地理分布等底层数据以及资产运营地址、所属行业信息、资产价值等信息，参考气候模型和数据集，选择了包含极端降水、极端高温、河流洪水等在内的典型气候风险类型进行实体风险评分，得到不同时期和不同情景下实体风险敞口。

结果显示，极端降水和极端高温在不同时期不同情景下均对企业资产价值具有潜在重大影响。在 SSP2-4.5 与 SSP5-8.5 情景中，到 2050 年，公司受极端降水高风险影响的资产比例较稳定，与 SSP2-4.5 情景相比，在 SSP5-8.5 情景下公司受极端高温高风险影响的资产比例稍有提高。

转型风险与财务影响

基于 2021 年排放基准数据，公司以 2050 年实现运营碳中和为核心目标，采用 IEA 碳预算和碳价预测模型，系统评估碳市场完善且自由运行条件下的企业转型风险。研究显示，在 IEA STEPS 情景下，短期内气候在险价值(CVaR)为负，预示减碳支出逐年升高，将导致显著的财务风险暴露；而在 IEA APS 情景下，碳减排成本在 2040 年前逐年升高，于 2040 年达到拐点，其后呈现边际递减趋势，在 2050 年达到减碳成效。

进一步通过多情景模拟评价现有目标路径和转型措施的有效性，结果显示，在既有技术路线下，三种情景下均呈现碳减排成本逐年递减特征。具体而言，既定政策情景（ STEPS ）预计于 2046 年实现成本收益转换，加速政策情景（ APS ）则于 2049 年达成收支平衡临界点。定量分析表明，加速低碳技术部署与气候战略转型将有效提升企业对碳政策约束的适应性，强化长期经营韧性。



气候转型计划

TCL 中环应对气候变化战略方向



物理风险应对计划

面对全球气候变暖引发的极端天气频发、慢性灾害加剧等物理风险挑战，TCL 中环制定系统性风险缓释策略应对物理风险冲击：

- **气候适应性规划：**在光伏电站及制造基地选址阶段，将气候变化物理风险评估纳入可行性研究体系，综合考量地形高程、洪涝历史数据等关键参数，确保新建项目选址符合气候韧性设计标准；
- **基础设施强化工程：**针对生产核心区域（车间 / 仓储 / 配电系统）实施建筑防水等级提升工程，完善厂区排水管网监测机制，重点防范极端降水引发的运营中断风险；
- **设备维保：**构建全生命周期设备可靠性管理体系，在设备采购阶段执行耐高温、耐潮、耐寒特性，在运维阶段实施加强设备维护和保养，提高生产、公辅设备在极端环境下的稳定性和耐用性；
- **预警与紧急：**建立极端天气应急预案动态更新机制，定期开展应急演练。

转型风险应对计划

- 为应对转型风险所带来的财务影响，TCL 中环采取更具雄心的减碳路径，落地更多减碳措施，考虑在 2030 年前投入更多减碳成本以应对未来更严格的碳预算。实施加强设备维护和保养，提高生产、公辅设备在极端环境下的稳定性和耐用性。

转型机遇应对计划

作为全球能源转型的重要推动力，TCL 中环将顺应其市场需求、关注市场动态、持续释放增长动能，以把握行业机遇，实现可持续发展。

- **技术引领市场扩张：**基于气候情景推演，特别是低排放路径下，太阳能装机容量需求持续增长，公司将依托技术优势持续扩大市场渗透率；
- **全球化运营布局：**针对光伏产业多极增长格局，公司构建融合本土研发、区域制造和全球服务的敏捷网络，深化低碳产品认证体系，布局本土化产能，拓展 BIPV 解决方案，通过差异化产品组合适配地缘政策差异，实现全球市场份额与定价权的协同提升；
- **电站业务战略纵深：**公司将结合新能源电站部署，基于成本效益分析，分布式光伏自发自用收益大于成本，长期来看可通过绿电交易机制，为企业带来效益。

气候风险与机遇应对措施

实体风险应对案例——电站

TCL 中环自持光伏电站多分布于内蒙古等北方及高海拔地区，面临暴风雪、沙尘暴等极端天气引发的组件污染问题。公司通过多维度措施保障电站效能：建立动态运维体系，组织定期全面巡检与安全隐患排查，每三年更新气象灾害应急预案；引入专业第三方开展组件清洗维护，保障发电量；积极监测天气变化，提前部署应对方案和运维物资，保障组件在恶劣环境下保持稳定安全和高效运转。

转型风险案例——碳排放权交易体系（ETS）政策合规和监管风险管理战略

2024 年，TCL 中环旗下天津领先、天津环晟、环欧新能源、环智新能源四家工厂被纳入天津碳市场。为有效应对天津 ETS 履约风险，TCL 中环积极采购绿色电力，深入挖掘工厂节能技改潜力，积极探索厂区内分布式光伏发电的建设潜力，减少自身运营碳排放，持续降低公司在天津 ETS 中的合规风险。

2024 年度，以上四家工厂共实施 24 项节能技改项目，共节省天然气 175,287 立方米，节省电力 39,556 兆瓦时。与此同时，各工厂充分利用厂区内分布式光伏发电资源，光伏发电使用量达 19,622 兆瓦，并采购了 124,781 兆瓦时绿证。通过以上措施，2024 年度以上四家工厂共减排 143,269.73 吨二氧化碳当量。

转型机遇案例——拓展绿色金融

2024 年 TCL 中环与兴业银行签订 ESG 合作协议，携手推进绿色金融合作，旨在激励 TCL 中环通过优化“新能源光伏产品年度用电强度”和“新能源光伏产品年度新鲜水取水强度”等关键指标，践行“可持续发展”理念。如达成年度用电及取水强度下降要求，公司将获得贷款利率下调的优惠，为公司绿色发展提供有力支持与鼓励。



指标与目标

TCL 中环将气候战略拆解为可量化减排目标及关键绩效指标（KPIs），全面融入运营管理体系。基于 TCFD 框架，公司通过数字化工具动态监测战略进程，定期审查并披露进展，确保实施路径与碳中和目标一致，形成全周期闭环管理。

TCL 中环零碳承诺

自身运营：

不晚于 2030 年实现碳达峰

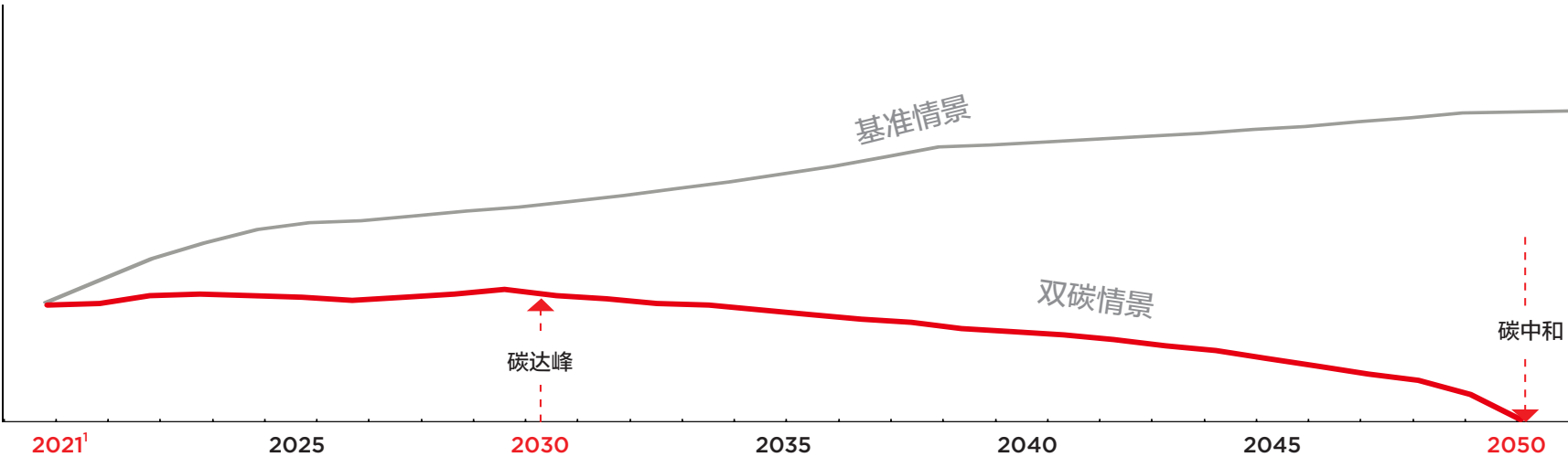
不晚于 2050 年实现运营碳中和



可再生能源使用目标

2030 年实现国内工厂可再生能源电力消耗量占用电总量达

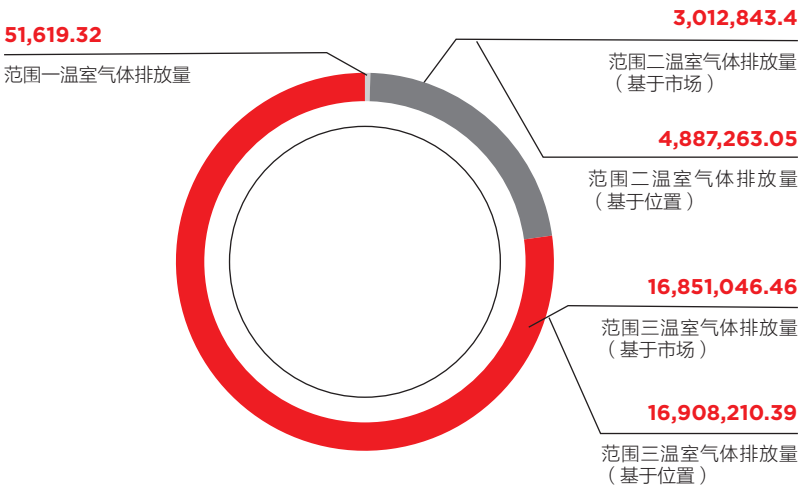
45%



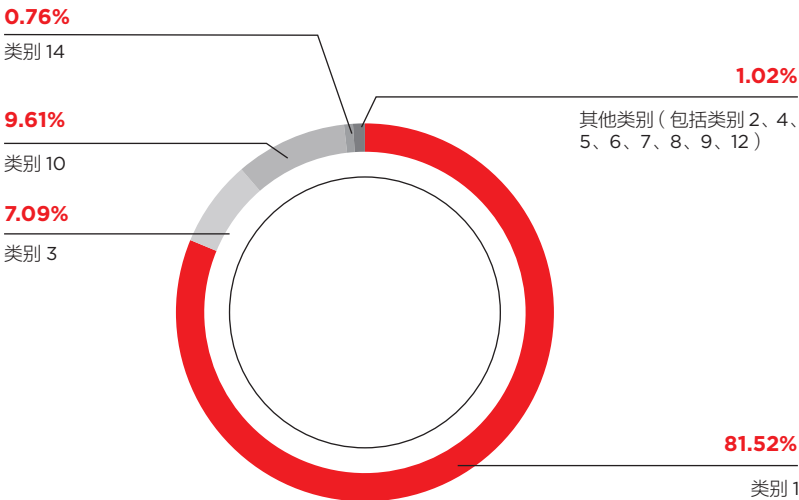
TCL 中环碳排放情景预测

¹ 公司以 2021 年为基准年，考虑市场需求、产能规划、产业布局、自身责任要求、供应链推动以及国家政策推动，推拟“基准情景”与“双碳情景”的碳排放预测结果。

2024 年温室气体排放绩效（吨二氧化碳当量）



2024 年公司全口径范围三温室气体排放各类别占比²

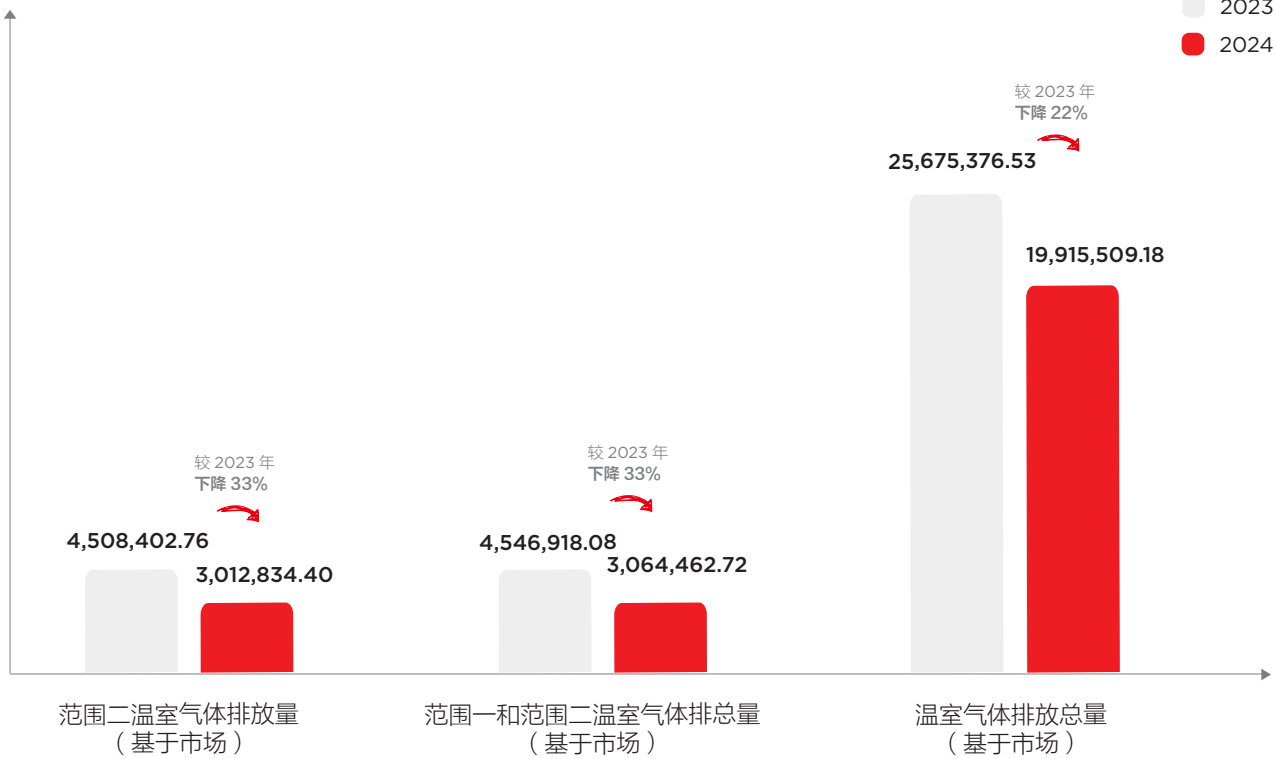


² 范围三温室气体核算依据《温室气体核算体系：企业价值链（范围三）核算与报告标准》，基于 TCL 中环所处行业特征和实际运营情况，从范围三 15 个类别中识别出 12 个关键类别（部分不相关类别为合理排除项），并通过三种方法开展数据收集和计算，包括向供应商收集数据、向内部利益相关方收集数据以及使用行业通用数据估算。

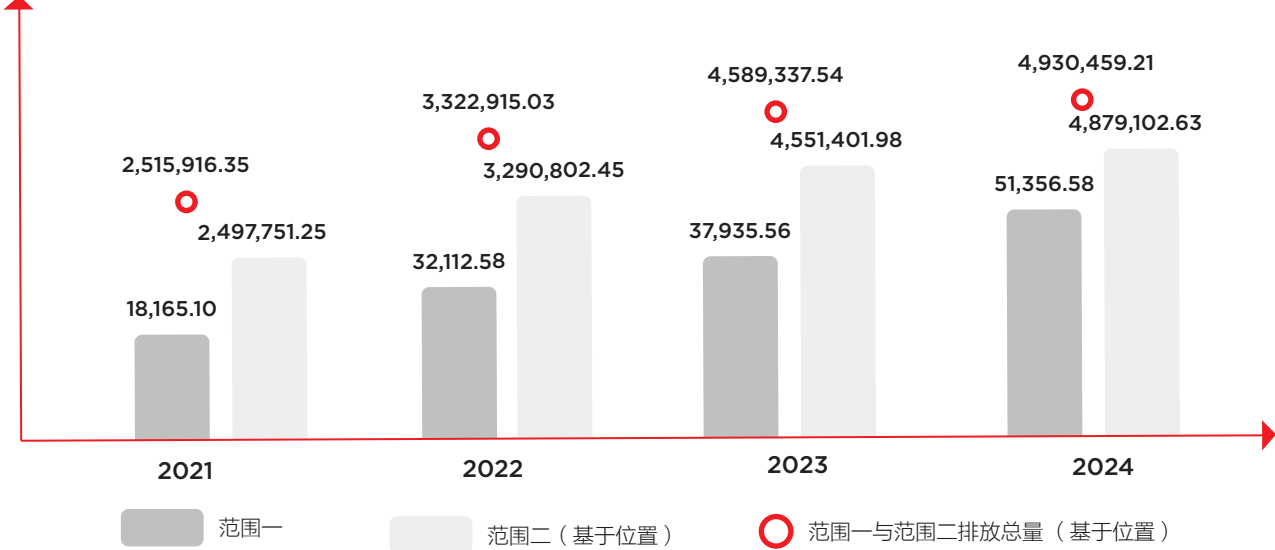
温室气体排放表现

自 2020 年起，TCL 中环持续开展企业碳盘查，定期聘请权威的第三方机构进行核查，并对外披露温室气体审定核查声明，主动接受社会监督，展现企业应对气候变化的决心与行动力。

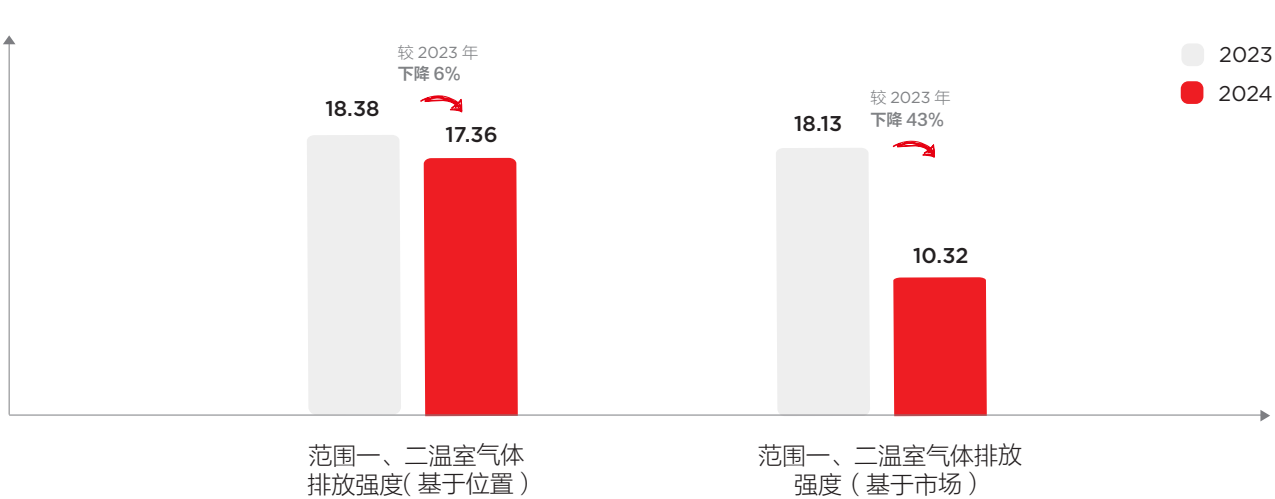
2024 年整体基于市场温室气体排放情况（吨二氧化碳当量）



2021-2024 年生产环节¹ 基于位置温室气体排放绩效（吨二氧化碳当量）



2024 年新能源光伏产品温室气体排放强度绩效²（吨二氧化碳当量 / 兆瓦）



¹ 生产环节指从原材料加工到成品出厂的全过程，包含本报告范围内所有生产工厂及电站。

² 产品温室气体排放数据统计只涵盖工厂层面。

2024 年公司全口径温室气体排放绩效¹

指标项	单位	2024 年
范围一温室气体排放量	吨 CO ₂ 当量	51,619.32
范围二温室气体排放量（基于位置）	吨 CO ₂ 当量	4,887,263.05
范围二温室气体排放量（基于市场）	吨 CO ₂ 当量	3,012,843.40
范围三温室气体排放总量（基于位置）	吨 CO ₂ 当量	16,908,210.39
范围三温室气体排放总量（基于市场）	吨 CO ₂ 当量	16,851,046.46
温室气体排放总量（基于位置）	吨 CO ₂ 当量	21,847,092.76
温室气体排放总量（基于市场）	吨 CO ₂ 当量	19,915,509.18

2024 年公司全口径范围三温室气体排放绩效

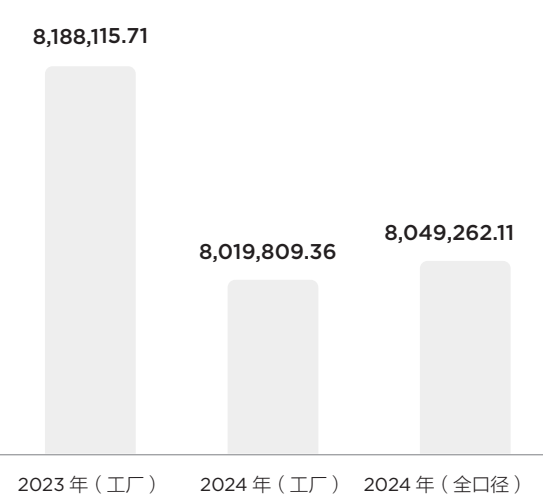
指标项	单位	2024 年	占范围三比例
类别 1	吨 CO ₂ 当量	13,737,096.43	81.52%
类别 10	吨 CO ₂ 当量	1,618,676.33	9.61%
类别 3	吨 CO ₂ 当量	1,194,959.59	7.09%
类别 14	吨 CO ₂ 当量	128,521.50	0.76%
其他类别	吨 CO ₂ 当量	171,792.61	1.02%

能源使用数据

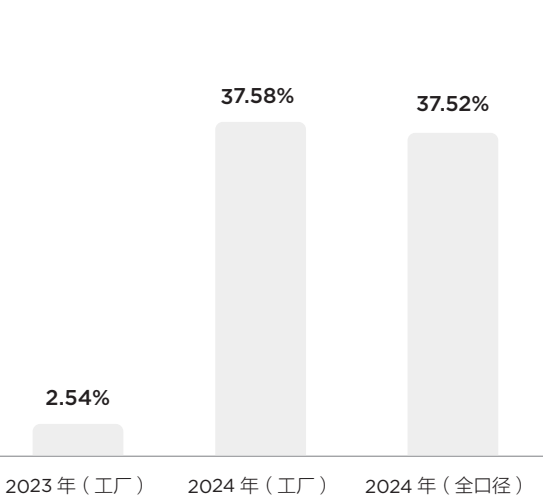
指标项	单位	2022 年（工厂）	2023 年（工厂）	2024 年（工厂）	2024 年（全口径）
综合能耗	兆瓦时	3,867,760.00	8,188,115.71	8,019,809.36	8,049,262.11
天然气消耗总量	立方米	/	5,512,615.72	7,916,678.19	8,082,379.19
蒸汽消耗总量	吨	/	169,015.10	203,986.51	210,485.11
汽油消耗总量	升	/	21,215.95	17,200.80	80,843.30
柴油消耗总量	升	/	73,486.29	55,070.08	63,468.37
总用电量	兆瓦时	5,268,918.42	7,990,386.01	7,801,529.32	7,823,396.24
外购可再生电力总量	兆瓦时	/	99,336.98	2,803,636.35	2,804,395.31
外购不可再生电力总量	兆瓦时	5,229,462.76	7,787,694.66	4,869,580.47	4,888,275.93
屋顶光伏发电总量	兆瓦时	39,455.66	103,354.38	128,311.51	130,724.00

¹ 经第三方温室气体核查，TCL 中环制程均不产生全氟碳化物，全氟化碳 PFC 排放量为 0。

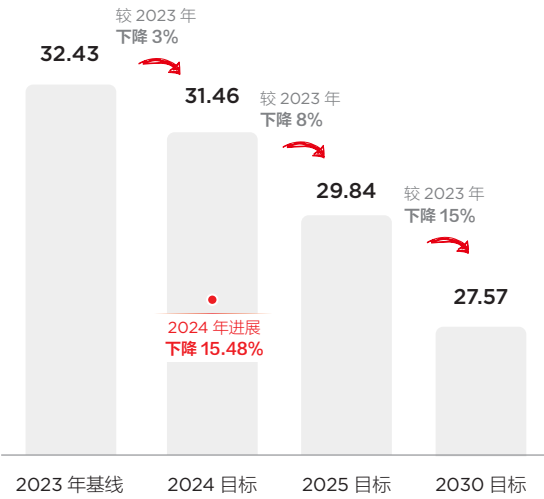
综合能耗（兆瓦时）



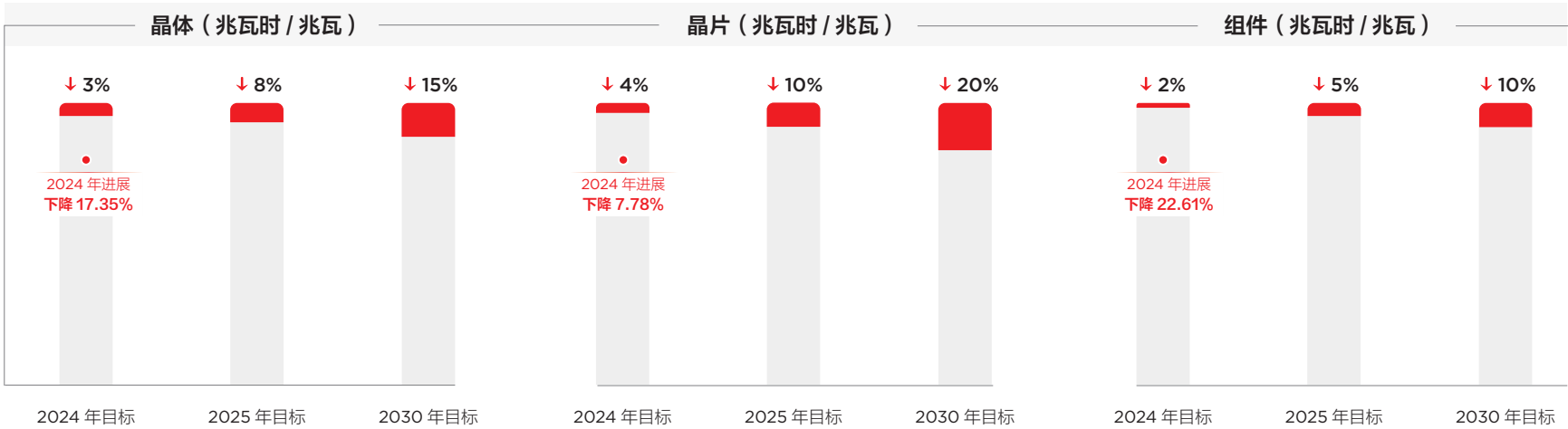
总用电量 – 可再生电力占比



新能源光伏产品用电强度（兆瓦时 / 兆瓦）



公司产品用电单耗下降目标及进展



| 水资源管理

全球水资源短缺与污染已成为制约经济社会可持续发展的重大挑战。作为高度依赖水资源的先进制造企业，TCL 中环将水资源管理纳入可持续发展战略框架，多措并举提升水效，构建节水型生产体系，促进水资源的可持续利用。

治理

TCL 中环将水资源管理各项要求融入《环境管理政策》，定期面向所有工厂开展水风险评估，积极落实水风险应对措施，降低生产与运营活动对水环境的影响。2024 年，公司生产运营过程中的取水、耗水和排水对运营地水资源无重大影响。

公司持续优化水资源治理架构，董事会战略与可持续发展委员会、可持续发展指导委员会作为水资源治理最高管理层，共同负责推进水资源管理战略与绩效实现。公司将水资源管理相关指标纳入公司 ESG 管治架构各层级和工厂厂务负责人绩效考核，实现水资源管理与薪酬体系挂钩，为各级人员落实水资源管理工作创造自驱力，促进目标达成。

水资源管理组织架构

■		
▶ 董事会战略与可持续发展委员会	负责监督与审议水资源管理目标及进展，并定期开展绩效考核工作	
▶ 可持续发展指导委员会	制定水资源管理计划与目标	
▶ 可持续发展推进办公室	推动水资源管理计划落实与目标绩效考核	
▶ 附属公司及工厂厂务负责人	落实水资源管理具体举措	
▶ 全体员工	共同参与	

策略

总体策略

我们构建覆盖全价值链的水资源管理体系，依托系统化水风险评估和管理机制，实现节水增效与降本目标，推动企业可持续发展战略落地。

水风险和机遇识别、评估和管理	- 治理先行：建立自上而下的管理架构，确保水资源管理的有效实施和持续改进 - 管理保障：制定水风险管理策略，落实节水措施 - 评估工具：利用 WRI 水风险评估工具，评估工厂水源压力及耗水风险
战略规划	- 成本管理：科学管理水资源，减少用水成本 - 推动合作：深化供应商合作，推动节水技术研发及应用 - 增加投入：增加水资源管理投入，降低产品水足迹
能力建设	- 开展培训：开展水宣传和培训，提升全员节水意识 - 激励制度：制定激励方案，鼓励节水反馈
目标设定	目标设定：设定水相关排放目标，持续跟进进展



节水管理与措施

公司通过构建多元化水源开发体系，提升替代水源使用比例，同时提高水效，降低对水资源的依赖。

拓展替代水源

公司积极拓展取水方式，通过收集雨水及冷凝水、加大外购再生水量、提升回用水率等措施，替代新鲜水取水，降低水资源环境影响。2024 年，TCL 中环新鲜水（自来水）取水量 **2,374.33** 万立方米，替代水源占比 **50.69%**。

2024 年 TCL 中环替代水源绩效

雨水及冷凝水

12.29 万立方米

外购再生水

498.93 万立方米

回用水

1,930.05 万立方米

总计 **2,441.26** 万立方米

雨水及冷凝水

公司下属各工厂深入分析运营地气候特征，建设雨水及冷凝水收集与处理系统，拓展制程环节取水水源，进而减少新鲜水取水量。2024 年，冷凝水及雨水取用量为 12.29 万立方米。

外购再生水

位于水风险极高地区的中环晶体、中环光伏、内蒙领先以及宁夏中环 **4** 家工厂通过外购再生水替代新鲜水，用于生产运营。2024 年，合计外购再生水量达 **498.93** 万立方米，占该 **4** 家工厂总取水量 **45.60%**。

回用水

公司各工厂结合用水工艺特点，分别从纯水制备过程、生产废水排放、公辅废水排放等环节，建立和完善回用水处理系统，加大内部水资源回用量，减少新鲜水取水量。2024 年，回用水量为 **1,930.05** 万立方米，水资源回用率 **40.08%**。



提升用水效率

公司 2024 年持续推进全业务链节水行动，年内新增 **21** 个节水项目，投入资金 **191.52** 万元，实现新增节水量 **551.07** 万立方米。截至 2024 年底，公司累计开展节水项目 **39** 项，累计投入资金 **0.16** 亿元。

2024 年，公司旗下的环智新能源积极对标 ISO 46001 水资源效率管理系统标准，旨在完善水资源管理制度，系统化构建水资源管理体系并规范相关实践，以提升 ESG 绩效，为企业创造长期且可持续的价值。截至 2024 年底，环智新能源已全面完成水资源效率提升相关的全部管理文件编制，为后续深入推进水资源高效管理工作筑牢制度根基。

2024 年生产运营环节新增节水量与重点节水案例

产业	晶体	晶片	电池	组件	其他硅材料
新增节水量	147.79 万立方米	131.62 万立方米	3.88 万立方米	0.96 万立方米	266.82 万立方米
纯水 / 超纯水制备	回用纯水制备过程中的浓水	回用纯水制备过程中的浓水	回用超纯水制备过程浓水	不涉及	回用超纯水制备过程中的浓水、含砂废水
生产端使用	平抛机电磁阀自动优化，实现精准控水	粘板工序由开式自来水冷却改造为闭式循环水	清洗工序末端水槽排水回用至纯水电阻率低等级工序	焊机区域空间加湿改为设备内部精准加湿，减小加湿区域，节省加湿水量	清洗工序末端水槽排水回用至纯水电阻率低等级工序
公辅系统使用	循环水系统管理合并优化，中温冷却循环水管路合并优化，实现集约供应	- 采用回用水替代大循环系统过滤装置的清洗水源 - 雨水深度净化后，用于绿化、景观补水	回收空调机组冷凝水	冷却塔系统加药、废水置换优化管理	- 景观水池循环水变频自控改造，优化循环系统 - 开展凝结水回用，将凝结水回收至生产水池，节省原水及热能用量；污水生化池使用回收的热水替代，减少蒸汽使用量
废水回用	建立园区中水岛系统，对生产端排放的颗粒废水、含氟废水处理回用	- 建立“零排”污水处理系统，处理达到地表水指标并进行回用 - 插片机废水回用 30COD 水回用水系统	持续开展含磷废水回用	不涉及	对排放的酸废水、漂洗水、外延工序尾气处理器排水等处理回用

供应链水资源管理

TCL 中环积极拓展水资源管理范畴，将管理措施延伸至供应链环节。公司将水资源保护纳入《合作伙伴 ESG 行为准则》的关键指标，多措并举带动供应商保护水资源，助力形成上下游联动的水资源协同管理。

供应链水管理协同机制

- 鼓励供应商建立水资源管理体系，开展 ISO 46001 认证，设定节水目标，推广节水项目，减少污水排放；
- 在供应商准入和年度评价中，将水资源管理绩效作为关键指标纳入供应商 ESG 行为准则；
- 推动供应链制定并实施节水计划，监督节水项目实施进展，重点关注高风险地区供应商。



水风险评估与应对

为掌握工厂水源压力和耗水风险，TCL 中环采用世界资源研究所（World Resources Institute，WRI）开发的水风险评估工具，评估所有工厂的水风险等级。

经评估，公司下属海外 4 家工厂处于低水风险地区，内蒙古自治区 3 家（中环晶体、中环光伏、内蒙领先）、宁夏回族自治区 2 家（宁夏中环、宁夏环欧）以及天津市 1 家（环晟天津）共 6 家工厂处于水风险极高地区，其余 9 家国内工厂均处于高风险地区。基于水风险评估结果，我们结合工厂用水总量、用水结构等情况，制定有针对性的水风险管理策略，落实取水、耗水具体措施。

水风险评估及应对措施

WRI 水风险指数		TCL 中环评估		TCL 中环针对性风险应对措施及投入			
物理风险 – 数量及频次 水资源短缺 水资源枯竭 年际变化 季节变化 地下水位下降 河流洪水风险 沿海洪水风险 干旱	用水风险 水资源短缺 水资源枯竭	水质风险 卫生设施条件	管理措施	水风险应对措施		极高风险（6 家）	高风险（9 家）
				评估与监测	定期评估水资源风险，强化用水分析，识别关键用水 / 节水环节，制定年度水资源管理目标和计划	★★	★★
				应急与响应	针对突发性的水环境风险事件，建立健全应急响应机制，进行科学合理的应急响应与处置	★★	★★
				宣传与激励	积极开展节水宣传和培训教育活动，强化全员节水意识，设立节能降耗正向激励方案，引导全员积极参与各环节水资源节约	★★	★★
实体风险 – 水质 沿海富营养化 未处理水体			技术措施	拓宽替代水源	多元取水，减少新鲜水取水量	★★★	★★★
				提升用水效率	提升纯水制备产水率，减少总取水量 优化工艺过程节水，减少使用环节浪费	★★★ ★★★	★★★ ★★★
监管及声誉风险 饮用水条件 卫生设施条件 ESG 声誉风险评估				防治水质污染	加大废水回用量，提升水资源利用率 优化污水处理工艺，严控排水指标	★★★ ★★★	★★★ ★★★
					提升污水回用率，减少污水排放量	★★★	★★★



指标与目标

2024 年水资源管理关键绩效

总取水量	总排水量	总耗水量
2,885.54 万立方米	2,060.60 万立方米	824.94 万立方米
新鲜水取水量	新鲜水耗水量	回用水量
2,374.33 万立方米	603.85 万立方米	1,930.05 万立方米

水资源节约避免的社会成本

2024 年，TCL 中环通过外购再生水避免废水外排，可避免社会成本 698.5 万元¹；实现生产用水 51% 来自替代水源，避免了等量淡水资源的消耗，节约社会成本达 7,323 万元²。

产品节水量³

新能源光伏产品节水量	其他硅材料产品节水量
1,263,890.71 立方米	518,822.62 立方米

¹ 平均社会排污费 * 再生水量

² 平均社会水费 * 替代用水量

³ 产品节水量计算方法：产品节水量 = ∑ 产品类型（上年度水单耗 - 本年度水单耗）× 本年度产品产量

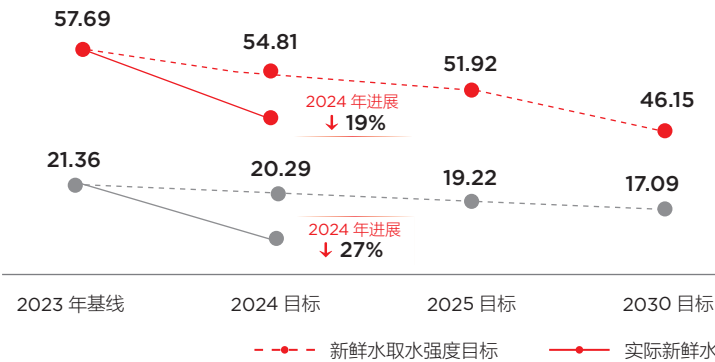
⁴ 计算公式为：替代水源占比 = （外购再生水量 + 雨水量 + 冷凝水量 + 回用水量）/ （总取水量 + 回用水量），其中，总用水量 = 总取水量 + 回用水量。

⁵ 计算公式为：水资源回用率 = 回用水量 / （总取水量 + 回用水量），其中，总用水量 = 总取水量 + 回用水量。

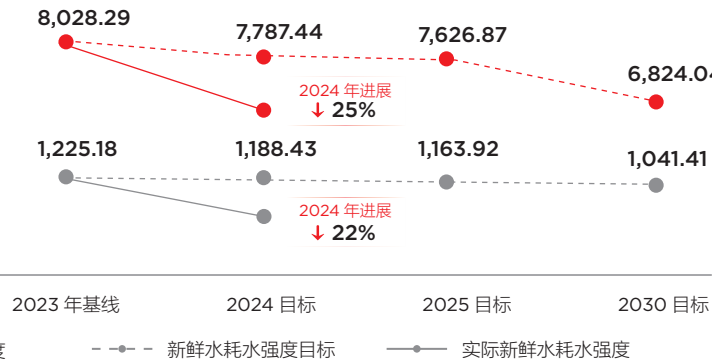
水资源管理各项目标进展

目标	2023 年基线	2024 年进展	2024 年目标	2025 年目标	2030 年目标
替代水源占比 ⁴	53%	50.69%	56%	59%	70%
水资源回用率 ⁵	43%	40.08%	46%	49%	60%

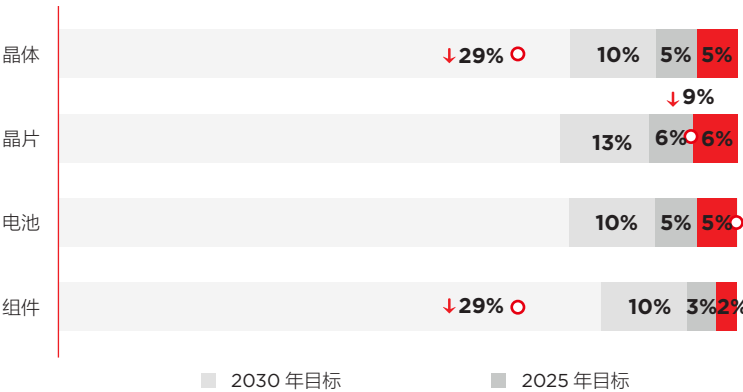
新能源光伏产品节水目标（立方米 / 兆瓦）



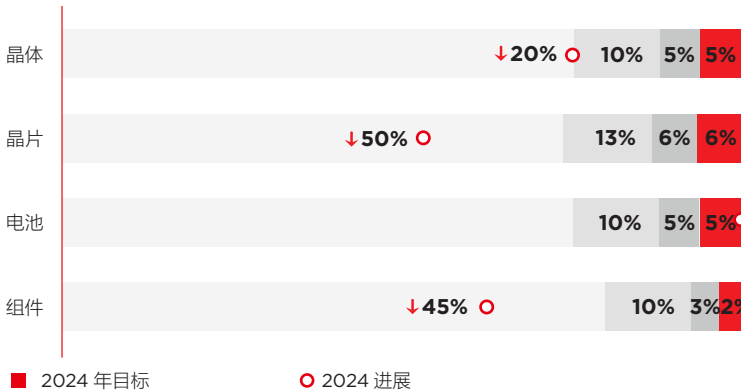
其他硅材料节水目标（立方米 / 百万平方英寸）



新能源光伏产品取水强度目标（依产业划分）



新能源光伏产品耗水强度目标（依产业划分）



环境合规与生态保护

TCL 中环将“环境友好”作为企业可持续发展的核心战略之一，构建覆盖应对气候变化、能源资源高效利用、污染防治及生物多样性保护的全生命周期管理体系。通过制度创新、技术驱动与价值链协同，公司致力于实现绿色制造与生态共融，并持续提升环境治理透明度与行业引领力。

TCL 中环致力于打造生态友好型的制造与发展模式，严格管控污染物及废弃物排放，最小化生产运营对环境的影响。我们始终坚持“3R（源头减量、重复使用、循环利用）”原则，将循环经济理念融入自身经营，努力创造经济与环境多元价值。

绿色工厂建设

截至报告期末

TCL 中环已有 **10** 家附属公司获颁绿色工厂，其中天津领先、天津环智、中环晶体、中环光伏荣获国家级绿色工厂

9 家附属公司获评“无废工厂”认证

公司计划到 2030 年，实现“无废工厂”认证覆盖率达到 **100%**

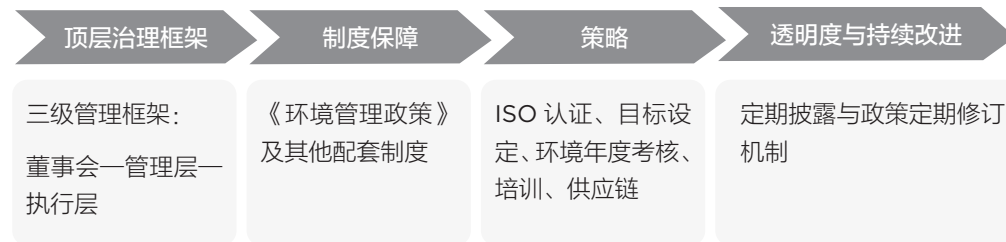
环境管理体系

公司以“制度为基、认证为纲、目标为引”为核心，建立高效的环境管理体系，通过参与国际标准认证与数字化技术赋能，致力于打造全球领先的绿色制造标杆。



建设环境管理体系

TCL 中环建立“战略统筹 - 制度保障 - 执行穿透”三位一体的环境管理体系，将 ISO 14001 等国际标准深度融入运营全流程。公司下属 11 家国内工厂和 4 家海外工厂通过 ISO 14001 环境管理体系认证。公司环境管理体系以量化目标为牵引，通过动态风险管控和透明化披露双重驱动，确保从生产减碳到供应链绿色转型的全过程可追踪、可验证，全面筑牢环境合规防线，赋能全球零碳价值链建设。



环境管理架构

TCL 中环构建三级环境治理架构，以董事会顶层设计锚定方向、管理层制度分解压实责任、基层单元敏捷响应的闭环机制，实现环境管理战略协同与执行效能的双向贯通。董事会战略与可持续发展委员会负责统筹环境管理等可持续发展事宜，审核环境管理相关政策及目标，执行层定期审查和监督公司环境管理相关事务，包括但不限于碳排放管理、能源管理、污染物管理、水资源管理等。

环境管理政策

TCL 中环制定覆盖所有下属公司的《环境管理政策》，政策明确提出：承诺在公司所有的生产运营、业务设施、产品与服务、分销、物流、废弃物管理及商业活动之中，以及与供应商、服务提供商、承包商及其他主要业务伙伴的合作之中，积极采取措施以减少对环境的影响并提升环境表现和绩效。持续建立完善的环境管理架构，明确各级责任，同时依据国家法律法规及国际标准如 ISO 14001 与 ISO 50001 标准等构建管理体系，确保合规性与持续改进。

环境风险评估及应对

TCL 中环积极开展突发环境事件风险评估和管理，以避免、应对和缓解可能发生的环境风险事件。报告期内，公司未发生重大环境事件。

环境风险评估

TCL 中环已建立系统性环境风险评估及管理流程，从危害因素识别与风险评价入手，精准定位潜在风险点，并依据风险等级制定针对性管理方案与控制措施。通过明确责任、配置资源、持续监控等手段，确保各项措施的有效实施，同时借助信息管理与预警机制，实现对环境事件的提前预判与有效应对，致力于将环境风险降至最低，为员工、环境及企业的稳健发展筑牢防线。

应急预案体系

TCL 中环搭建分层、多级别的环境应急体系，制定《突发环境污染事件应急预案》，涵盖从企业层面到各生产型运营地点的具体应对方案。

分级响应机制

根据突发环境事件的性质、严重程度和影响范围，划分响应等级，明确各级响应的责任人和行动步骤。

应急资源保障

配备应急物资（如应急设备、防护用品）和专业队伍，确保在紧急情况下能够迅速调动和使用。

定期开展应急演练与培训

定期组织全体员工进行应急演练与培训，模拟不同类型的突发环境事件场景，通过演练提高员工应急反应能力和协同作战能力。



环境管理策略

🏠 废气管理

TCL 中环在《环境管理政策》中承诺对废气达标排放及合规处置。我们以《中华人民共和国大气污染防治法》为核心，结合《大气污染物综合排放标准》《电池工业污染物排放标准》等行业规范，识别运营活动有关的环境污染物种类，对生产过程中产生酸性废气、碱性废气、有机废气、粉尘等均配置高效净化设备进行有效处理，并持续监测净化后的气体浓度，切实保障各类大气污染物达标排放。

2022-2024 年 TCL 中环废气排放情况

披露项	单位	2022 年	2023 年	2024 年
废气污染物排放总量	吨	-	52.26	32.56
氮氧化物（NO _x ）	吨	30.91	7.50	5.67
二氧化硫（SO ₂ ）	吨	2.11	0.15	0.20
颗粒物（PM）	吨	-	19.17	6.52
挥发性有机化合物（VOC）	吨	-	16.41	18.19
其他废气污染物 ¹	吨	-	9.03	1.97

¹ 其他废气污染物包括氨、氯化氢及氟化物。

2024 年废气管理重点案例

	中环应材	环晟天津	环晟江苏
📌 主要措施	增加低挥发性原辅材料的使用以降低 VOC 排放	环晟二期项目将 VOC 处理设施改造为催化燃烧，各向异性导电胶膜工艺（ACF）由移动式除尘器改为集气罩收集后经催化燃烧处理，集气罩收集效率提升至 95%	采用电叉车全部取代柴油叉车作业
🌿 废气管理效益	共计减少 VOC 排放 855.35 千克 ²	废气处理效率提升至 87.3%	较 2023 年减少柴油消耗 64 吨，预计 2025 年及以后不产生柴油消耗，减少 VOC 排放

² 按照 VOC 含量 0.9% 计算。

废水管理

TCL 中环严格遵守《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规，制定并执行《环境保护管理规定》等制度，实现废水收集、处理、回用、排放等全过程的标准化管控。各工厂严格按照环境影响评价，规范设计、建设和运行废水处理系统，配备废水在线监测设备实时监测排水水质，确保废水排放完全符合属地环境保护要求；同时，各工厂定期聘请第三方进行废水检测并长期追踪废水水质，保障废水达标排放。2024 年，公司未发生废水超标排放及环境污染事件。

公司致力于最小化水污染影响，在废水处理和回用技术的研发与应用领域加大资源投入，有效降低水体负荷。下属公司环智新能源建立“零排”污水处理系统，将污水深度处理后达到直排地表水标准，显著降低污水对周边环境影响。

2022-2024 年 TCL 中环废水防治达成绩效¹

披露项	单位	2022 年	2023 年	2024 年
废水排放量	万立方米	1,433.52	2,013.44	2,040.02
化学需氧量（COD）排放量	千克	1,268,896.00	2,015,983.17	2,470,901.22
氨氮排放量	千克	57,961.54	61,338.16	110,355.96
固体悬浮物排放量	千克	728,761.30	442,282.75	653,179.23

¹Maxeon 取水 25.80 万立方米，回用水 0.0041 万立方米，排水 20.58 万立方米；第三方取水 25.73 万立方米，水压力地区取水 0，耗水 5.2 万立方米。

中环光伏与中环晶体荣获“无废工厂”认证及国家级绿色工厂认证

中环光伏与中环晶体以“环境友好”为导向，通过系统性构建全链条清洁生产体系实现污染源头管控：全面应用清洁能源与环保原料，升级先进工艺及智能化设备，实现生产全流程污染物产生量、排放量“双降”。2024 年，企业凭借环境治理成效，同步斩获“无废工厂”与国家级绿色工厂认证，标志着其在绿色制造转型中取得实质性突破，形成行业示范效应。



🔧 废弃物管理

公司严格遵循《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及公司《环境管理政策》，落实工业废物“减量化、资源化、无害化”原则，构建涵盖固废产生、收集、贮存、运输、利用及处置的全过程管理体系。通过实施污染防治措施并确保符合 RoHS、REACH 等国际环保标准，系统推进有害物质在产品中的减量淘汰计划，持续降低固废环境风险，为实现“无废企业”目标提供体系化保障。在价值链层面，公司通过与供应商、合作伙伴等利益相关方协作，共同构建废弃物全链路管理模式。

2022-2024 年 TCL 中环固体废物处理情况

披露项	单位	2022 年	2023 年	2024 年
危险废物总量	吨	1,050.21	1,637.02	4,193.13
一般固体废物处理量	吨	136,859.69	236,264.23	317,011.80
固废综合利用量	吨	130,182.86	229,501.78	313,390.17
固废综合利用率	%	95.12	97.14	97.57

2024 年 TCL 中环固体废物处理情况

废物类别	单位	综合利用量	填埋量	焚烧量	其他处置方式 ¹
危险废物	吨	2,548.77	531.59	957.70	154.65
一般固体废物	吨	310,841.40	6,101.86	68.73	0.00

¹ 主要包括物化处置、水泥窑共处置等。

废弃物管理关键措施

从源头减少污染

- 选择能够高效利用的无毒无害原辅材料用于生产
- 车间积极引进先进工艺，减少危险废物产生量

固体废物全流程管控

- 制定固体废物全流程责任制度，安排专人负责固体废物产生、收集、存放、转运、处理和处置
- 保证固废管理流程规范化、绿色化

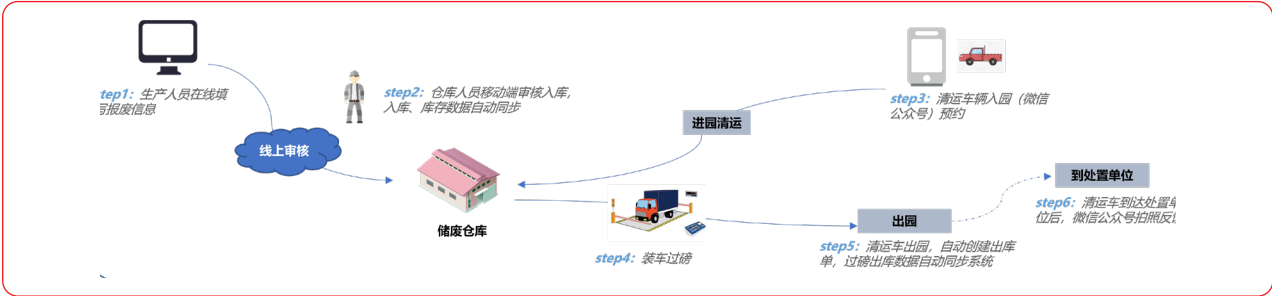
资源化重复利用优先原则

- 针对生产中的头尾料等不合格产品、木头托盘等一般固废，首先考虑重复利用，以减少废物的产生

合法合规处置

- 其他一般固废及危险废物，交由具备资质的第三方公司，100% 进行合法合规处置
- 2024 年，中环应材将废活性炭的处理方式从焚烧变更为活化处理，全年实现活化废活性炭 35 吨

环智新能源固体废物管控流程图



宁夏中环全面建设“无废企业”

宁夏中环在工厂设计阶段便深度融入 ESG 标准，坚持工业固废减量化、资源化、无害化的原则，厚植绿色发展的管理理念，持续推动节能减排，推行绿色生产，全方面建设“无废企业”。

宁夏中环绿色运营管理流程



循环经济

公司将循环经济相关管理措施融入《环境管理政策》，承诺尽可能降低所用原材料的负面影响，积极与上游供应商协作，推动使用循环、可再生并经第三方验证的原材料。

在采购环节，我们构建原材料追溯流程，避免采购来自全球或国家重要生物多样性保护地区的原材料，避免破坏生物栖息地或过度开采当地自然资源、避免侵犯当地人权与社区发展；在使用环节，加大原材料循环利用比例，减少生产制造过程中的水资源使用、能源消耗和废弃物产生。同时，我们强化与上下游合作伙伴的联合创新能力，积极开展原材料循环利用项目研发与实施，共同助力价值链循环发展。



2024 年，公司主要产品包材的可再生材料比例为

98.35%

电池组件包装环保材料利用

100%

2024 年循环经济重点案例

	中环应材	环晟天津	环晟江苏
主要措施	与部分客户达成泡沫盒回收协议	将废弃的原料包材用于包装不良品，集中运回上游循环使用	回收利用废泡沫盒、废纸箱、废托盘、废过滤器、废玻璃等包材
成果效益	全年回收再用泡沫盒 29.4 万个，占比 15%	年累计循环使用 59,080 个包装材料，年累计节省费用超 30 万元	实现固废 100% 回收再利用，年回收利用废弃物约 13,510.74 吨

生态保护

生物多样性关系人类福祉，是人类赖以生存和发展的重要基础。TCL 中环全力支持联合国可持续发展目标、《生物多样性公约》及《昆明宣言》，严格遵守《中华人民共和国环境影响评价法》等环境及生物多样性保护的法律法规及公约，严控生产运营对环境可能产生的负面影响，将生态与环境资源作为项目投入的重要边界条件。

公司制定《生物多样性保护政策》，在项目建设中全面评估风险，优化选址避开敏感区域，减少负面影响。项目完成后，对干扰地进行生态恢复。公司坚持环境友好的电站开发，助力生态修复，推进绿色制造，建设花园式工厂，提升生物多样性。同时，推动绿色供应链建设，降低环境影响，保护生物多样性。此外，公司加强教育，提升员工环保意识，倡导可持续生产和消费，共建人与自然和谐共生的地球生命共同体。



宁夏石嘴山光储一体化项目全容量并网

TCL 中环环晟携防沙治荒解决方案亮相联合国防治荒漠化公约缔约方大会

《联合国防治荒漠化公约》第十六次缔约方大会（COP16）在沙特阿拉伯首都利雅得隆重召开。各国政府官员、国际组织代表及专家学者、企业家等汇聚一堂，共商全球防治荒漠化大计。作为全球主要光伏组件供应商，TCL 中环组件品牌受邀参加此次大会的边会活动，并发表题为“先进制造助力能源转型”的主题演讲，分享公司在沙漠化地区光伏应用的经验和成果。



TCL 中环参加联合国防治荒漠化公约缔约方大会



海外子公司 Maxeon 世界环境日志愿服务活动

环境篇 – 关键目标与进展

议题	指标项	2023 年基线	2024 年目标	2024 年进展	2025 年目标	2030 年目标
应对气候变化 	自身运营（范围一与范围二）绝对碳排放量	/	/	基于市场 3,064,462.72 吨二氧化碳当量	增长率不超过 10%	碳达峰
	新能源光伏产品年度用电强度	32.43 兆瓦时 / 兆瓦	下降 3%	较 2023 年降低 15% 	较 2023 年下降 8%	较 2023 年下降 15%
水资源管理 	新能源光伏产品年度新鲜水取水强度	57.69 立方米 / 兆瓦	下降 5%	较 2023 年下降 19% 	较 2023 年降低 10%	较 2023 年降低 20%
	其他硅材料年度新鲜水取水强度	8,028.29 立方米 / 百万平方英寸	下降 3%	较 2023 年下降 25% 	较 2023 年降低 5%	较 2023 年降低 15%
	水资源回用率	43%	46%	40%	49%	60%
	替代水源占比	53%	56%	51%	59%	70%
废弃物管理 	固废综合利用率	97.14%	/	97.6%	保持 97%	
	一般固废产生量	/	/	317,011.80 吨	减少 2%	减少 10%
循环经济 	从摇篮到摇篮认证 (Maxeon 产品)	铜级（2020 年基线）	银级	获得从摇篮到摇篮银级证书 	银级	金级

未来，TCL 中环将以全球能源转型为战略锚点，深度融入“双碳”目标与国家绿色制造体系，构建光伏产业可持续发展生态，推动光伏产业从单点技术创新向系统性绿色变革跃迁。通过零碳工厂群建设、水 - 能 - 材协同管理、循环经济生态圈打造及工业 - 自然共生模式探索，打造光伏制造与地球生态的和谐关系。



社会篇

价值共创，光之所向

社会价值是企业发展的新追求，也是 TCL 中环践行企业公民责任的行动指引。我们以责任为驱动，推进产品全生命周期的质量管控与价值创造，强化产业链上下游的协同合作与共同发展，探索员工成长与企业进步的创新路径。



本篇所回应的深交所可持续发展报告议题

- 乡村振兴与社会贡献
- 创新驱动与科技伦理
- 供应商安全
- 平等对待中小企业
- 产品和服务安全与质量
- 数据安全与隐私保护
- 员工
- 尽职调查

本篇所回应的 SDGs 议题





篇章专题：增强供应链韧性 迈向全链路转型

在全球经济一体化进程中，供应链管理已成为企业参与国际竞争的关键环节。面对日益复杂的国际法规与市场准入要求，企业如何确保供应链合规、可追溯并承担相应社会责任，成为亟待解决的课题。TCL 中环积极探索供应链管理实践，持续提升公司供应链韧性与安全。

2025 年 3 月，TCL 中环供应链管理中心凭借其在可持续采购方面的卓越表现，荣获英国标准协会（BSI）颁发的 ISO 20400 可持续采购指南绩效评估声明，标志着公司在可持续采购管理领域取得卓越成就。

电池组件产业深入解读欧盟市场需求，与权威第三方认证机构合作，开展可追溯能力验证。通过内部系统精准识别电池片信息，与上游供方紧密协作获取原始证据，实现从组件至多晶硅的追溯，取得“供应链可追溯能力报告”，进一步稳固并拓展欧洲市场。

2024 年，中环领先凭借在劳工、道德、环境及安全出色表现，获得 RBA 银级认证，综合评分达 181.5 分。公司持续保障供应链合规运营，确保产品质量与企业声誉，有效提升了国际竞争力。



环睿绿色供应链认证



TCL 中环供应链平台取得 ISO 20400 认证

2024 年，中环领先凭借在劳工、道德、环境及安全出色表现，获得 **RBA** 银级认证

综合评分达 **181.5** 分



中环领先凭借优秀的劳工议题实践取得 RBA 银牌认证

| 清洁技术机遇与创新

目标与指标

TCL 中环秉持“工程师文化”核心理念，积极把握清洁技术机遇。公司以创新驱动为核心动力，持续加大在清洁技术领域的研发投入，致力于为全球碳减排事业贡献科技力量。通过引领行业先进技术与制造方式的产业化应用，TCL 中环以科技创新赋能全球能源可持续与高质量发展。2024 年，公司研发投入达 11 亿元，研发投入占营业收入的比例为 3.88%。

2022 年 - 2024 年 TCL 中环清洁技术发展绩效

披露项	单位	2022 年	2023 年	2024 年
清洁技术产品与服务的营收总金额	万元	-	5,356,314.14	2,278,994.98
清洁技术产品与服务的营收占总营收比例	%	-	90.56	80.20
研发费用	万元	292,282.38	212,500.36	74,851.20
研发费用占年度营收比例	%	4.4	3.59	2.63
研发投入	万元	377,052.09	284,811.81	110,191.01
研发投入占年度营收比例	%	5.63	4.82	3.88

治理

TCL 中环持续整合研发资源，致力于构建创新科技人才体系。公司旗下中环研究院作为研发创新的核心技术孵化基地，秉持“集约创新、集成创新、协同创新、联合创新”理念，以“技术研发”为主体，辅以“战略引领”“资源聚合”两翼，下设多个专业研究所及中心，专注于前沿技术研发。

2024 年，公司持续优化知识产权管理架构，强化知识产权的创造、运用和保护能力，加强对知识产权的集中管理与战略布局；积极开展与外部知识产权服务机构的合作，支持公司在技术创新和知识产权保护方面处于行业领先地位，提升公司在全球范围内的竞争力和影响力。

TCL 中环研发团队

研发人员总数

1,400 人

研发人员占总员工的比例

9.99%



策略

TCL 中环始终将科技领先作为公司发展的重要战略支撑，秉持“集约创新、集成创新、协同创新、联合创新”的理念，与产业链上下游紧密合作。公司通过持续的技术创新和产品研发，为客户打造环境友好且经济效益显著的产品及解决方案，助力全球能源绿色转型。

截至 2024 年末，TCL 中环旗下拥有 12 家高新技术企业、8 家省部级研发中心、1 家国家级技术中心、1 家国家技术创新示范企业。



中国企业要通过‘创新破万卷’，推动技术突破，实现超越和领先，避免低层次竞争。

对企业而言，技术创新没有捷径可走，只有依靠自主研发、人才储备和长期的投入，通过持续提高技术能力，增强核心竞争力，才能在未来竞争中夺得先机。



TCL 中环董事长 李东生



研发创新

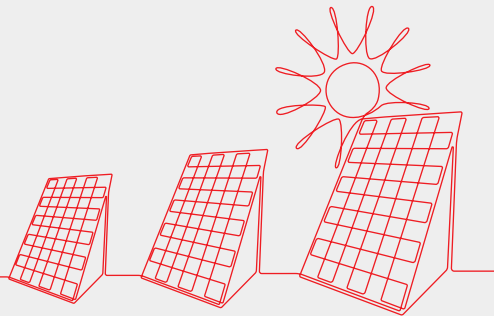
作为光伏行业的领军企业，TCL 中环在技术创新领域持续发力。公司率先发布智能光伏用大尺寸超薄硅片，并通过工业 4.0 和质量 4.0 建设，不断提升产品品质与效益。

针对硅料生产高碳排放问题，TCL 中环采用硅片薄片化技术提高材料利用率，有效降低硅料环节的碳排放强度。公司 N 型硅片凭借提效降本优势，成为继 PERC 技术后的核心发展方向，吸引了国内外厂商加速布局相关产能。TCL 中环紧抓市场机遇，持续升级薄片化切片技术，在满足组件高功率需求的同时，兼顾降本增效与低碳目标，有力推动光伏产业链的绿色转型。



TCL 中环推动薄片技术，助力 N 型电池降本增效

在光伏行业迈向平价上网、度电成本持续降低的大趋势下，高效率、高功率的 N 型产品迎来井喷式增长。TCL 中环凭借 G12 产品技术底蕴和优化的工艺流程，助力下游电池良率与效率提升，引领并携手伙伴加快薄片及超薄片研发应用。目前，T110 半片硅片已量产，T100 半片硅片准备好量产，80 μm 超薄硅片研发完成，有效降低 N 型技术成本，为 N 型电池技术持续发展筑牢根基。



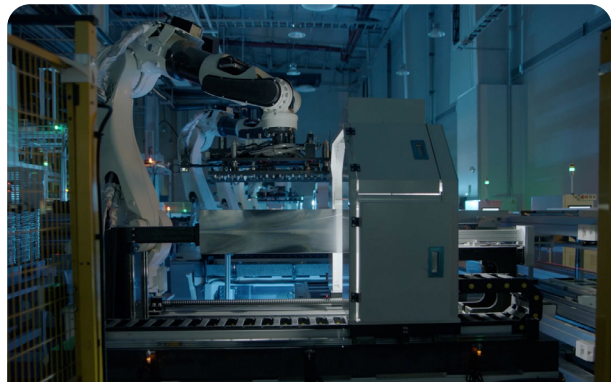
智造引领

TCL 中环作为光伏行业的创新引领者，始终立足光伏产业发展，协同产业链上下游，推进新技术、新工艺快速产业化、规模化，推动全球光伏行业高端化、智能化、绿色化发展。

工业 4.0，赋能“新质生产力”拓展

公司坚定工业 4.0 战略方向，打造智慧管控平台，推进自动化和信息化深度融合，应用数字化技术替代重复性劳动、减少人力投入。通过技术创新与工业 4.0 制造体系深度融合，公司打造自主协同、高效运转的黑灯工厂，并依靠深厚的技术积累以及独特的 Know - how 工艺沉淀，将其深度融入生产的各个流程环节。

2024 年 2 月，宁夏中环上榜国家工信部“第四批智能光伏试点示范名单”，其智慧化工厂黑灯化率达 80%。通过数字孪生的大数据智能分析系统，实现人与机器的协同作业，单人远程操控炉台数可达 384 台，持续推动单晶炉向全自动拉晶方向提升，实现生产制造效率、柔性制造能力不断提高。未来，公司将持续推进产品输出到技术标准输出转型，赋能 TCL 中环在全球范围内的本地化制造，巩固海外市场的优势地位。



TCL 中环旗下宁夏中环工厂——“黑灯工厂”实景



2024 年，环智新能源成功入选国家工业和信息化部“卓越级智能工厂”，是光伏硅片领域首家成功入选的企业

AI+ 数字化，以智慧启迪智慧

公司构建“Deep Blue”+AI 深度学习匹配“最优解”定式模型，将大数据分析、数据智能应用和深度学习技术深度融入生产流程，形成供、产、销端专家经验库和大数据知识库，实现制程管控自主监测、分析、决策和优化的闭环管理，满足客户对高质量、差异化、客制化产品的需求。

2024 年，晶片产业深蓝平台利用 AI 数字化技术，通过对辅料的异常追溯、多因素复合及工艺模拟仿真的大模型分析与智慧切割相结合，显著提高生产效率和硅片良率，助力工业 4.0+ 智慧化工厂建设。



品质智能分析深蓝看板

创新激励与知识产权

为加强公司自主科技创新、提高核心竞争力，调动技术人员技术创新积极性与创造性，公司设立了多层次的创新激励机制，以激发内部创新活力，推动技术进步和产品升级，为企业的可持续发展奠定了坚实的基础。

技术创新奖励

参与 TCL 科技集团每年组织的技术创新奖励评选，进一步激励和引导公司不断自主创新，激发技术人员的创新热望和积极性，形成良性互动局面。

技术项目奖励

技术项目奖励为每年一次，按照结项评价等级，由技术委员会制定奖励的金额；根据项目组成员贡献率进行奖金分配。

知识产权奖励

每年对发明创造、专有技术及各项行业标准制定的等发明人、设计人或参与人给予一定额度的奖励。

公司严格遵循《中华人民共和国专利法》《企业知识产权管理规范》等法律法规，结合产品特性，制定了适用于总部及下属各公司《知识产权管理规定》与《专利管理规定》，并确保其有效执行。公司持续开展知识产权培训，提升技术人员与专利工程师的知识产权意识与管理能力，提高国际化专利申请水平，支持构建全球化知识产权管理体系。

2024 年，公司进一步细化和优化了《知识产权管理制度》，完善了海外专利审核流程、专利奖励规则及风险防控细则等，涵盖海外专利审核流程、专利奖励规则即风险防控细则等方面。同时，公司启动《专利挖掘技术指导书》制定工作，并上线智慧芽专利管理系统。

以 2023 年知识产权专利数为基准，公司制定知识产权管理目标，到 2024、2025 年知识产权累计数量较 2023 年分别增长 20% 和 40%，到 2030 年达到行业领先水平。截至 2024 年 12 月 31 日，公司累计拥有有效授权知识产权 4,342 项，其中，国内授权专利发明 483 项，实用新型 1,639 项，外观 24 项，商标 248 项，软件著作权 21 项，国外授权专利 1,927 项。

2022-2024 年知识产权绩效

披露项	2022 年	2023 年	2024 年 ¹
知识产权累计数量	1,223	1,739	4,342



¹2024 年数据与年报口径一致，含海外子公司 Maxeon。



推动行业发展

产业链上下游合作

TCL 中环积极协同供应商开展联合创新项目，不断提升供应商与公司的适配性，强化双方在产业链中的合作伙伴关系，共同为产品与技术的迭代升级而努力。



TCL 中环携手供应商合作推动石英坩埚国产化

TCL 中环与供应商持续开展技术研发合作，组建联合研发团队，聚焦石英坩埚等关键材料。通过反向 IPD 流程，精准识别中环晶体对石英坩埚的需求，并利用中环晶体的工艺技术指导供应商开发原材料，确保产品与市场需求高度契合。这一合作显著降低了石英坩埚的单位成本，提升了技术水平与市场竞争力，降低了对外依赖度，有力支撑了光伏产业链的自主可控发展。

产学研合作

TCL 中环积极推动与高校及科研院所的产学研合作，累计实施 20 多个协同创新项目，总投入超 4 亿元。合作项目涵盖半导体材料、大尺寸超薄硅片、N 型太阳能硅片、海上光伏等前沿技术领域，涉及国家级、市级研发课题及企业内部任务。合作单位包括华南理工大学、浙江大学、南开大学等知名高校，以及中科院微电子研究所等科研机构。



TCL 中环创新研发矿物复合材料处理技术赋能绿色制造

TCL 中环与中国矿业大学合作的矿物复合材料处理研究项目已被纳入国家重点研发计划。该项目深入探究太阳能硅片切割有机废水中有机污染物特性，依托界面调控的矿物复合材料，成功开发出多场耦合协同处理有机废水技术，并集成相应技术方案并优化工艺条件。项目紧扣行业关键核心技术难题展开攻关，推动行业技术向高质量发展方向迈进。

行业交流与标准制定

TCL 中环积极引领行业标准优化升级，提升行业规范性与技术竞争力。作为中国光伏行业协会、中国电子信息行业联合会等多个行业协会及产业联盟会员，公司积极履行作为光伏行业领军企业的职责，2024 年度牵头或参与编制 1 项国家标准、2 项团体标准和多个行业报告，主要包括：



- 牵头修订《太阳能电池用硅单晶及硅片》国家标准，根据光伏技术迭代需求更新硅片核心参数标准，推动更大尺寸硅片的标准化，解决传统标准滞后问题，为行业提供统一的技术门槛和评价体系。
- 参与制定《光伏用半片硅单晶片》团体标准，针对半片技术相关环节提出量化规范，助力行业解决产品兼容性差、质量参差不齐等问题，提升产业链协同效率，填补细分领域标准空白。
- 参与制定中国电子节能技术协会《光伏材料高纯多晶硅工艺技术规范》团体标准，纳入单位产品综合能耗限值，降低行业整体环境成本。
- 2024 年，与中国光伏行业协会联合编制并发布《2023-2024 年中国光伏产业年度报告》和《中国光伏产业发展路线图（2023-2024）》，依托技术基础与市场数据明确产业链各环节技术发展趋势等，成为行业技术研发、投资决策权威参考。
- 2024 年，中环领先参与 GB/T 44334-2024《埋层硅外延片》国家标准的制定工作，并荣获全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分技术委员会技术标准优秀奖。该标准的制定有助于规范埋层硅外延片的生产和应用，提升产品质量和技术水平，推动半导体材料行业健康发展。

| 产品责任

TCL 中环坚守产品责任，稳步推进光伏材料全球领先战略，持续提升产品质量与柔性制造水平，坚持创新驱动，深耕智能制造，引领产业革新。

产品质量与安全

TCL 中环探索并践行国际领先的质量管理理念，建立覆盖产品全生命周期的质量管理体系，同时积极推行柔性制造，通过“标准化 + 定制化”方式满足客户对产品不同技术路线和应用场景的要求。

质量管理体系

TCL 中环在各生产基地建立覆盖“原材料采购 - 制程过程质量 - 成品验收质量 - 产品召回”各环节的产品全生命周期质量管理体系，并获得 ISO 9001 质量管理体系认证，将品质文化落实产品生命周期各环节中。

截至 2024 年底

TCL 中环 **12** 家具备验收条件的公司已 **100%** 通过 ISO 9001 质量管理体系认证

海外 **4** 家工厂及 **1** 家研发中心均已通过 ISO 9001 认证



质量管理举措与成果

质量 4.0

质量 4.0 体系是 TCL 中环基于信息化、智能化与数字孪生技术，在大数据驱动下推进具备精益和智能决策能力的全面质量管理模式。该体系以客户价值为导向，追求最佳质量与成本均衡，将风险标准纳入产品和服务开发，充分满足客户高质量、客制化、柔性化需求，持续提升企业核心竞争力，实现客户价值。

未来，TCL 中环将持续完善质量 4.0 体系，借助 DeepBlue 3.0 AI 平台探索质量特征分析和数字模拟训练，进一步提高生产效率与质量，推动工业 4.0 与质量 4.0 深度融合，助力光伏产业链可持续发展。



TCL 中环晶体产业：优化质量管理，赋能柔性制造

2024 年，TCL 中环晶体产业通过 QMS 项目、自动化集控、3D 打印等项目，成功搭建数据仓库与数据决策平台，推动制造流程智能化、高效化、柔性化，强化数据驱动的深度分析与赋能。

宁夏基地以质量体系管理为核心，集成 QMS 平台与 MES/WMS 平台，打通业务数据链条，实现原料、辅料、在制品、成品质量数据线上化管理。这不仅提升了质量数据的有效性和应用价值，还为质量管理提供了有力支持，助力更科学、及时的质量决策。



电池组件产业首届质量人才班启动会顺利召开



质量人才班培训现场

质量管理流程

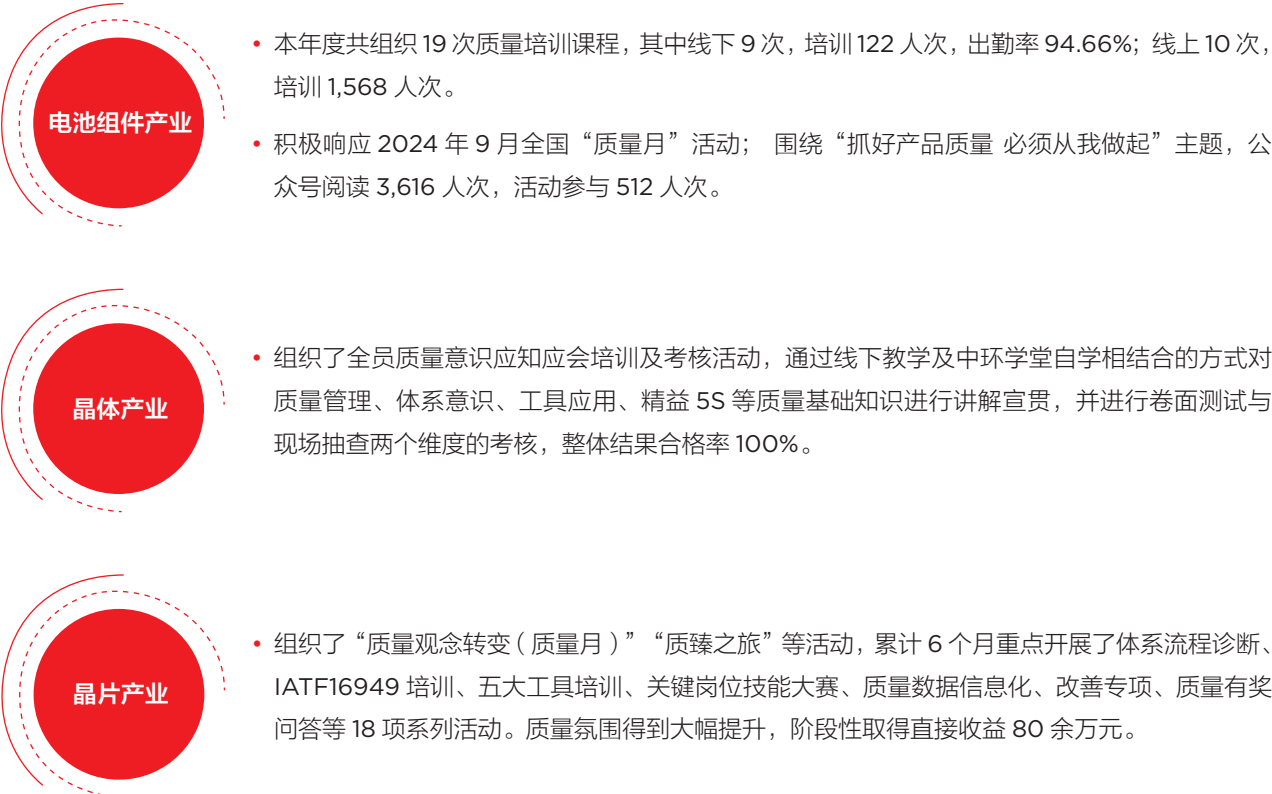
TCL 中环的产品标准管理流程包括个性定制、研发设计和出货控制三个环节，凭借技术驱动和严格对标，助力高质量产品的制造。2024 年，电池组件产业上线 QMS 质量管理体系，应用 AOI 视觉检测技术进行制程过程质量控制，实现人机联合作业。目前，视觉检测设备自动完成率已达 85%，人线配比降低三倍。



质量管理培训

公司结合质量 4.0 要求，凭借深厚的技术积累与先进的制造体系，为质量管理人员提供包括六西格玛、质量控制权(QCC)、测量系统分析(MSA)、8D 问题解决法在内的多项专业培训，组织开展质量月系列活动，全力推进质量培训与质量文化宣传。

为提升全员质量意识，要求新员工参加岗前质量意识培训，并在“中环学堂”平台提供课程供员工自主学习，做到人人关心质量、人人重视质量、人人改善质量。2024 年线上平台“中环学堂”共提供质量课程 42 门，学习人数达 5,021 人。



质量管理绩效

凭借深厚的技术积累与先进的制造体系，TCL 中环的质量管理模式和高品质产品获得国内外客户广泛认可，2024 年先后获得中国电子技术标准化研究院颁发的企业标准“领跑者”证书、光伏金豹奖组委会摩尔光伏颁布的最具影响力品牌奖等荣誉。



TCL 中环制造业单项冠军示范企业



中环领先制造业单项冠军企业



企业标准“领跑者”证书 - 环晟江苏



企业标准“领跑者”证书 - 中环晶体



小知识

制造业单项冠军被业内誉为“制造业皇冠上的明珠”——是指长期专注于制造业某些特定细分产品市场，生产技术或工艺国际领先，单项产品市场占有率位居全球前列的企业。

客户服务

为积极推进全球化布局，公司坚持以客户为中心，在产品全生命周期进行集约式质量管理，通过标准化流程和持续改进，提前发现潜在风险的同时，不断提升服务质量和客户体验。

客户服务核心举措

- 01

制定售前 - 售中 - 售后标准化服务流程。以客户咨询与需求挖掘为起点，到顾客满意度调查分析及客户改进为终点，包含订单评审、产品交付、产品质量管理、顾客投诉、问题处理、反馈跟进、顾客满意度测量等关键环节。2024 年，公司不涉及产品召回。
- 02

接收客户异常反馈，整合资源并制定临时措施回复客户。随后进行异常处置，包括数据追溯、多部门协同分析及问题产品召回。最后制定改善措施并跟踪效果，未达标则督促整改直至完成。整个流程严格执行，确保时效性和闭环管理。售后处理流程包括：异常接收 - 异常处置（数据追溯、异常调查、异常改善闭环）。
- 03

建立客户反馈系统，及时收集分析客户意见，定期开展满意度调查以优化服务流程。通过定期开展员工技术培训、鼓励参与行业活动等方式提升团队专业能力，确保优质服务。

光伏材料产业客户服务“2485”原则

- “2”

2 小时之内完成首次回应;
- “4”

24 小时内完成信息确认、人员现场确认及反馈，内部完成临时围堵措施执行并做二次回应;
- “8”

48 小时内完成原因分析及措施制定并做三次回应;
- “5”

5 天内完成措施落地、验证方案执行、内部改善效果确认等。

电池组件产品客户满意度服务支持

电池组件产业联合全球营销中心开展客户满意度调查，从产品质量、服务支持、价格水平、交付能力四个维度进行调研，2024 年整体满意度得分为 97.1 分，其中服务支持得分最高，针对客户反馈的问题。公司针对性制定改善措施，并持续跟踪执行进度，持续提升运营效率，优化客户体验。

TCL 中环客户服务绩效

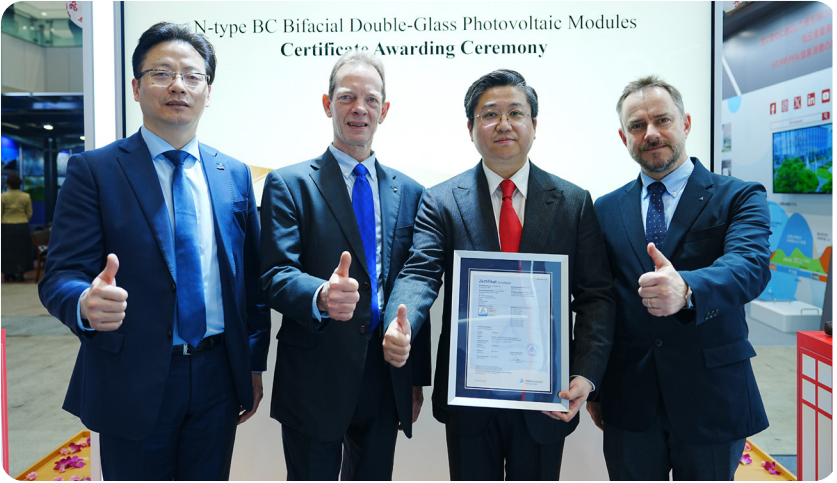
投诉响应率

100%

总体客户满意度

94.35¹ 分

¹ 不含 Maxeon, 其客户满意度采用 NPS 测量方法，2024 年实现 NPS 净推荐值 62 分，提前达成 2025 年目标。



| 负责任供应链

作为行业领导者，TCL 中环秉持合作共赢的发展理念，依托稳健的供应链管理体系，严格管控供应链 ESG 风险，助力供应商绿色转型，携手各方共同创造更可持续、有韧性的产业生态。

2024 年，TCL 中环并购 Maxeon，通过向下游延伸产业链全球化布局，集聚产业优势，实现供应链安全等多方面的积极影响。公司优化供应链布局、整合技术资源，拓展市场渠道，加强产业链协同，在硅材料领域深度参与产业链发展，坚持自主创新，突破多项关键技术，高水平参与全球产业链竞争，提升全球市场竞争力与抗风险能力，为长期稳定发展筑牢根基。

供应商管理体系

TCL 中环供应链管理中心系统性搭建治理架构，构建了一套高效的管理与协同机制，充分调动资源，确保策略落地和目标达成¹。

¹Maxeon 供应链独立管理，35 家供应商，100% 进行环境、社会影响评估。

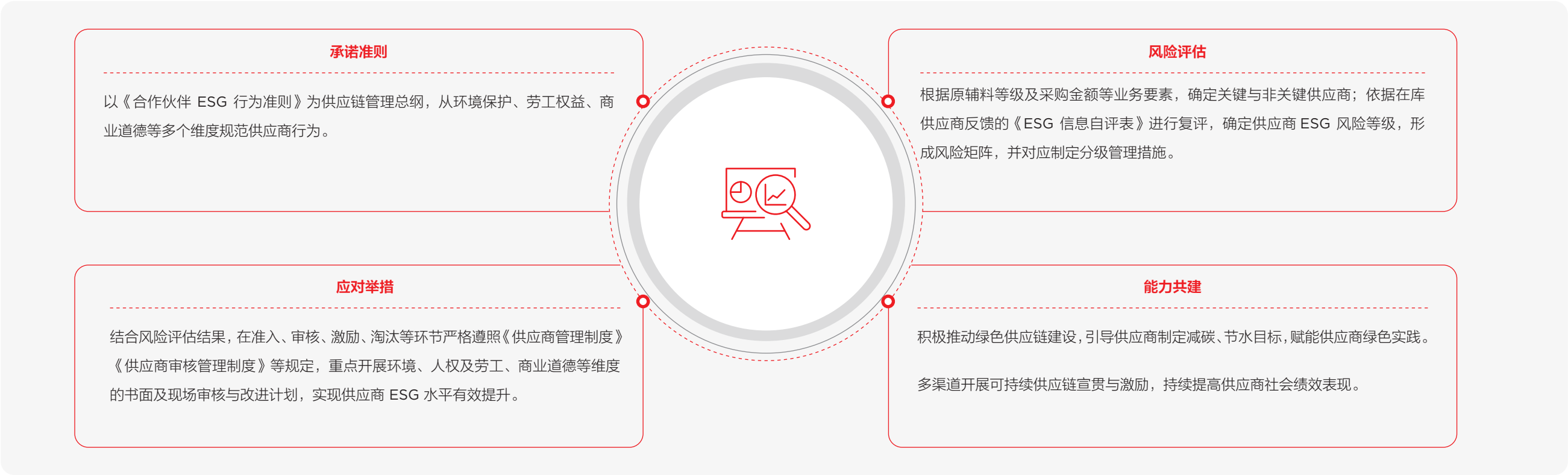
供应链治理架构



供应商 ESG 管理体系

TCL 中环制定并实施《合作伙伴 ESG 行为准则》，评估供应商 ESG 风险等级并制定分级管理措施，依据风险结果严格审核并提出改进计划，提升供应商可持续发展能力，积极推动绿色供应链建设。同时，TCL 中环持续向供应链上下游企业传达可持续发展的理念，引导供应商制定降碳、节水目标，推动可持续供应链建设。

2024 年，TCL 中环供应链管理平台将可持续采购管理融入全生命周期采购实践，并于 2025 年 3 月荣获 BSI 颁发的 ISO 20400 可持续采购指南绩效评估声明。公司结合 ISO 20400 要求修订《可持续采购管理手册》《可持续采购风险与机遇评估》和《供应商管理制度》等制度文件，明确可持续采购方针，持续推进各类风险管理和审核举措落地，开展可持续供应链内外部能力建设。通过全面贯彻 ISO 20400 体系，我们坚持公平、公正、公开、透明的采购原则，共同构建可持续和负责任的采购体系，保障供应链的安全与可持续性，实现共赢。



承诺准则

TCL 中环制定并实施《合作伙伴 ESG 行为准则》，规范供应商行为。该准则适用于所有合作伙伴，包括供应商和服务提供商，内容涵盖环境保护、人权与劳工权益、禁止童工和强迫劳动、职业健康与安全、商业道德、隐私及信息安全保护、禁止使用冲突矿产和社区共融等领域。

自 2022 年起，TCL 中环要求新进履约供应商在签业务合同时，必须同时签署《合作伙伴 ESG 行为准则》。若供应商违反该准则，可能导致合作终止。2024 年，未发现因违反《合作伙伴 ESG 行为准则》而导致业务中止的供应商。

《合作伙伴 ESG 行为准则》关键内容表

环境保护	遵循属地化环境保护合规要求，包括节约能源与水资源使用、强化污染防控与废弃物管理，注重生物多样性保护，同时积极响应国家“双碳”战略，做好碳排放管理工作
禁止雇佣童工	遵循国际劳工组织（ILO）人权与要求，严禁供应商雇佣或使用童工
禁止强迫和强制劳动	遵循国际劳工组织（ILO）人权标准要求，严禁供应商使用或支持使用强迫和强制劳动
自由结社和集体谈判	尊重员工自由组建、参加和组织工会的权力，并以组织形式进行劳资谈判
反歧视及骚扰	不得容忍或支持基于种族、民族、地域或社会出身、社会阶层、血统、宗教、身体残疾、性别、性取向、家庭责任、婚姻状况、工会会员、政见、年龄或其他歧视
员工最低收入及工资工时保障	保证所支付的薪员工薪酬能够满足运营所在国家法定最低工资标准且不能够低于运营地属地最低工资标准；保证员工每周工作时长符合运营所在国家及运营地属地相关规定要求，保障员工的休息时间，不得强制要求员工加班；如因特殊情况需加班，供应商应与员工协商，并按照法律规定支付加班费用
员工健康与安全	遵循属地化职业健康安全合规要求，为员工提供安全、健康的工作环境，做好职业病预防工作，定期评估并更新应急方案
合规与商业道德	不得存在违反法律法规情形；严令禁止任何形式的贪污、敲诈勒索和挪用公款等行为；不得提供或接受贿赂，包含任何形式之不当利益及任何具有商业价值的回馈；反对任何不正当竞争，并提供保护客户信息的措施
隐私及信息安全	承诺在与 TCL 中环开展业务期间，所获取的所有信息均被视为机密、敏感及专有信息，除非经 TCL 中环特别授权或相关法律规定要求，不得向未经授权的第三方、公众或媒体披露或传达
冲突矿产	不接受及不使用来源于冲突地区 ¹ 的“冲突矿产”
社区共融	鼓励与运营所在社区保持良好的沟通与合作关系，尊重当地的文化、传统与信仰，尊重社区与居民的知情同意权

¹冲突地区指联合国安全理事会决议所指定的受冲突影响地区、欧盟界定的受冲突影响和高风险地区及美国《多德 - 弗兰克华尔街改革和消费者保护法》(Dodd-Frank Act)界定的冲突矿产来源区域。该定义适用于全文。



供应链 ESG 风险管理

全球供应链风险包括贸易政策的不确定性、关税增加、运输成本上升、原材料价格波动、地缘政治风险，及 ESG 合规和气候风险。TCL 中环通过多元化采购策略和完善的风险管理体系，识别、评估并应对潜在风险，积极推动供应链可持续采购与绿色转型，实现环境效益与经济效益双赢。

2024 年，TCL 中环供应链平台通过 ISO 37301 合规管理体系认证，进一步健全供应商从准入到淘汰的全生命周期管理模式。公司建立完善的风险监控机制，定期评估和更新供应链风险，确保风险管理的及时性和有效性。同时，制定并实施《供应商管理制度》《供应商审核管理制度》等内部制度，明确供应商准入流程、绩效考核及评级制度，并建立贯穿经营全流程的溯源管理体系，保障产品质量的安全性和可追溯性，实现从组件到硅矿的全链条追溯。

ESG 风险管理体系

公司构建多维度供应商 ESG 风险评估流程，依原辅料等级、采购金额等要素区分重要供应商，再依据《合作伙伴 ESG 行为准则》关键维度复评，确定 ESG 风险等级，形成风险矩阵。基于此，制定分级管理措施，如签订行为准则、定期审核追踪改善进度、开展赋能培训等。2024 年，我们识别出重要高风险供应商共计 31 家。

供应商筛选	2024 财年
一级供应商总数	1,219
一级重要供应商总数	153
一级重要供应商总支出百分比	超 70%
非一级重要供应商总数	/
重要供应商（一级和非一级）总数	153

ESG 风险分级管理措施

管理举措	重要高风险	非重要高风险	重要低风险	非重要低风险
签署《合作伙伴 ESG 行为准则》	✓	✓	✓	✓
要求在库供应商填写并反馈《ESG 信息自评表》	✓	✓	✓	✓
参与《合作伙伴 ESG 行为准则》宣贯培训	✓	✓	✓	✓
书面审核	✓	✓	✓	-
现场审核	✓	✓	-	-

全生命周期 ESG 管理

TCL 中环将 ESG 评估融入供应商准入、审核监督与退出的全生命周期，全面评估并管控供应链各环节的 ESG 绩效。借助风险分析矩阵，公司制定有针对性的书面与现场审核及改进计划，携手供应链伙伴共建高质量产业生态。



升级 SRM 系统，实现供应商 ESG 信息全面数字化交互

2024 年，我们对供应商关系管理系统 (SRM) 进行升级。在原有功能模块基础上，新增满足供应商 ESG 在线评价和复评要求功能，支持业务数据、质量体系数据管理及 ESG 信息共享。这一升级有效提升了管理效率，实现供应链全过程数字化管理、优化供应商协作流程、提高响应速度和透明度。



供应商准入

公司制定并遵循《寻源、新品 / 新供方管理制度》，对所有新进供应商进行严格的资格审查、信用评审及环境保护调查与评估。供应商签订业务合同时均须签署《合作伙伴 ESG 行为准则》，涉及冲突矿产风险的还需签署《不使用冲突矿产承诺书》。依据《供应商审核检查表 - 准入》，公司对 2024 年 317 家新进供应商进行环境及社会标准筛选，实施准入专项评估，重点关注环境管理、应对气候变化、劳工与人权、商业道德等重点议题，覆盖率 100%。

供应商准入阶段审核标准

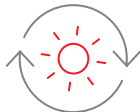
环境标准

- 体系认证（ISO 14001）
- 环境数据与履责披露
- 温室气体排放核算
- 能源转型进程
- 循环经济
- 排放与废弃物管理合规
- 可再生能源使用
- 有害物质使用



社会标准

- 体系认证（ISO 9001、ISO 45001）
- 童工
- 强迫、强制劳动
- 最低工资
- 歧视
- 惩戒性行为
- 知识产权
- 员工隐私权
- 不同种族、教会、习俗等的合法要求
- 职业健康安全
- 冲突矿产



审核与改进

公司依据《合作伙伴 ESG 行为准则》对供应商进行评估审核，并将 ESG 评价结果和质量考核纳入年度评价。同时，将供应商 ESG 表现融入合规风险管理，运用相关工具评估对其合规情况进行全面评估。根据风险评估结果，公司制定审核计划，并由多部门协同审核供应商。

2024 年，共计完成书面审核 16 家、现场审核 132 家，实现对高风险供应商 100% 覆盖。在审核过程中，发现 60 家供应商存在 ESG 管理问题，公司及时与这些供应商共同制定 ESG 绩效改进计划，协助其提升 ESG 管理能力，并跟踪整改落实情况，问题整改率达 100%。此外，公司规定重要供应商三年之内现场审核一次。

供应商评估	2024 年
通过书面审核 / 现场审核的供应商总数	148
接受评估的单一重要 / 高风险供应商的百分比	65.49%
经评估有重大实际 / 潜在负面影响的供应商数量	3
有重大实际 / 潜在负面影响并已商定纠正行动 / 改进计划的供应商百分比	100%
被终止的具有重大实际 / 潜在负面影响的供应商数量	2

2024 年 TCL 中环供应商审核结果

	重要高风险供应商	非重要高风险供应商	重要低风险供应商	非重要低风险供应商
书面审核	39%	4%	1%	6%
现场审核	61%	96%	35%	/

激励与退出

TCL 中环致力于构建可持续的供应链体系，通过将供应商的 ESG 绩效纳入采购决策，推动供应商的可持续发展，并加强绿色供应链建设。



采购决策

将供应商 ESG 绩效（含劳工权益保障）纳入采购决策，融入年度招标及年终业绩评价，推动供应商可持续转型。



绿色供应链

优先选用获 ISO 14001 认证的供应商，考核中评估绿色环境表现，同等条件下优先选择绿色低碳供应商。



绩效管理

- 对 ESG 绩效高的供应商，增加采购份额。
- 对绩效低的供应商，协助整改，未达标则淘汰。
- 对供应暂停超一年、质量问题或整改不达标的供应商，发出《采购暂停通知单》。
- 对暂停采购超两年的供应商，发出《取消供货资格通知书》，取消资格。



退出机制

如供应商涉及违反《合作伙伴 ESG 行为准则》将直接终止合作；对于违反《供应商黑名单管理制度》的供应商，将根据情节严重程度，将其列入黑名单两年或永久拉黑。本年度我们通过严格评估，已淘汰 2 家不合格供应商。依托严格退出机制，督促供应商提升 ESG 表现。

举报

若利益相关方发现任何违反《合作伙伴 ESG 行为准则》的公司供应商，可通过以下渠道进行举报申诉。我们将严格保密举报人的个人信息，严禁对举报人进行任何直接或间接的歧视、刁难、压制或打击报复等行为，切实保障举报人的合法权益。2024 年，公司未收到违反《合作伙伴 ESG 行为准则》的举报。

举报渠道



电话：022-23789766-8022



邮箱：jubao@tzeco.com



地址：天津市新技术产业园区华苑产业区（环外）海泰南道 10 号

供应链 ESG 赋能

TCL 中环为保障供应商深入理解和遵循《合作伙伴 ESG 行为准则》与《商业道德行为准则》，特别面向供应商举办准则解读培训活动。培训内容包括劳工人权保障、工作环境优化以及商业道德准则等关键议题，旨在强化供应商的社会责任意识，促使其符合我们的可持续发展要求以及国际劳工标准等伦理规范。

报告期内，公司开展了为期三天的可持续供应链 ESG 专项议题工作坊，共计 300 名员工参与学习。活动邀请来自香港大学的 ESG 专家担任主讲嘉宾，为与会者详细解读了全球 ESG 趋势与企业应对战略，并针对气候变化、可持续供应链专项议题展开了深入剖析。同时，公司针对内部采购条线人员，开展了 ISO 20400 导入、标准学习培训。

纠正行动计划支持	2024 年
在实施纠正行动计划中得到支持的供应商总数	139
被评估有重大实际 / 潜在负面影响的供应商在实施纠正行动计划中得到支持的百分比	100%

能力建设计划	2024 年
参与能力建设计划的供应商总数	301
参与能力建设计划的单一重要供应商百分比	100%

绿色供应链

TCL 中环将可持续发展理念融入供应链管理，推动全球绿色能源产业高质量、可持续、跨越式发展。在自身高质量发展的同时，推动产业链、供应链相关方工业 4.0 制造转型。公司从绿色管理、绿色生产、绿色包装、绿色物流及绿色回收五大维度深化本地化、区域化供应链布局，以全流程绿色化改造推动属地经济与产业链发展，有效缩短物流周期，降低运营成本，强化供应链管控。

2024 年，天津环睿凭借绿色供应链管理实践获绿色供应链管理体系认证，达到了《绿色制造 — 制造企业绿色供应链管理导则》GB/T 33635-2017 五星级标准。公司以多元举措构筑强韧、绿色供应链，带动价值链碳中和的同时推进产业绿色可持续发展。

中水回用助力节水降费

TCL 中环积极推动水资源的循环利用，通过建设中水岛处理系统，将洗料供应商排出的纯水浓水进行集中处理，再用于冷却塔补水。2024 年，该举措成功节约中水量 13 万吨，年节省费用 32 万元，实现供应链水管理的效益节省 18.2 万元。



冲突矿产管理

“禁止使用冲突矿产”是 TCL 中环负责任采购管理体系的重要组成部分。TCL 中环承诺 100% 不从冲突地区采购矿产，仅使用来源可靠或经过认证的非冲突矿产。经调查与追溯论证，我们的产品 100% 未使用来自冲突地区的矿产。

公司建立健全冲突矿产管理机制，要求供应商签署《不使用冲突矿产承诺书》，并将禁用冲突矿产相关规定纳入《合作伙伴 ESG 行为准则》，要求包括供应商在内的合作伙伴不采购、不使用、不销售冲突矿产，并证明其产品不含有冲突矿产。我们坚持“持续改进”原则，定期审查并改进冲突矿产管理机制，适时或至少每三年更新修订《冲突矿产管理政策》，确保各类机制与政策的有效性、科学性及可行性。

我们定期对供应链冲突矿产进行尽职调查，若供应商等违反《冲突矿产管理政策》，将采取暂停合作、解除合同及要求赔偿等措施。截至报告期末，100% 供应商签订了《不使用冲突矿产承诺书》，2022 年后新进供应商均 100% 签署《合作伙伴 ESG 行为准则》；其中涉及冲突矿产的 9 家供应商均通过 RMI-CMRT 争议性材料追溯调查，不存在冲突地区矿产采购和使用情况。

Maxeon 聘请第三方开展专项冲突矿产追溯和调查，将于 2025 年度单独发布冲突矿产报告。

截至报告期末

供应商签订了《不使用冲突矿产承诺书》

100%

2022 年后新进供应商签署《合作伙伴 ESG 行为准则》

100%

| 人力资本发展

TCL 中环秉持“变革、创新、当责、卓越”的核心价值观，在保障员工基本权益的基础上，为员工提供有竞争力的薪酬福利、搭建丰富的发展晋升渠道，致力于营造健康有爱的工作环境，实现员工与企业的相互成就、共同发展。

2024 年，TCL 中环凭借卓越的企业治理、深厚的企业文化、创新的管理理念以及对员工福祉的持续关注，赢得了行业的高度认可。旗下子公司环晟取得 Sedex 认证，Maxeon 获得“Sedex 审计公司骑士奖”，中环领先凭借优秀的劳工议题实践取得 RBA 银牌认证。



2024 年 TCL 中环获得雇主品牌荣誉奖项



2024 天津年度非凡雇主

猎聘



2024 年度中国大学生喜爱的雇主品牌

前程无忧



中国最佳学习型组织标杆

美国培训认证协会



2024 星跃奖 - 最佳雇主品牌卓越企业奖

肯耐珂萨



数字化企业学习发展人才奖金奖

云学堂

多元、平等与包容

公司将“以人为本”理念深入贯彻于员工招聘、培养、晋升、解聘各个环节中，以多元、平等和包容的原则吸引世界各地优秀人才，为员工提供平等机会和广阔发展平台。

合规雇佣

以人为本，保障劳工权益

公司严格遵循《中华人民共和国劳动法》《国际劳工组织公约》等国内外劳工权益相关公约及法律法规，制定并发布《人权政策》，更新《招聘管理制度》，从规范措施、监督机制、交流培训等方面尊重人权、反对职场霸凌，保障劳工基本权益。

我们坚持践行合法合规雇佣，与员工依法签订劳动合同，明确工作条款，合理安排工作和休息时间，禁止强迫劳动，落实未成年人特殊保护规定，避免雇佣童工。公司完善人力资源合规体系，定期自查评估用工情况，通过培训提升劳工管理合规意识，并与外部机构合作优化劳工制度。过往三年，公司未发生任何歧视、雇佣童工或强迫劳动事件。

多元平等，反对用工歧视

我们坚持公平、公正、公开的用工原则，制定透明招聘流程，确保各环节无歧视，提供公平竞争机会。公司杜绝性别歧视和骚扰，贯彻同工同酬，保障男女员工平等发展机会，注重女性员工权益；积极推动残障平等，探索残疾人按比例就业，提升残疾人就业机会和质量。

开放包容，拓展国际化人才

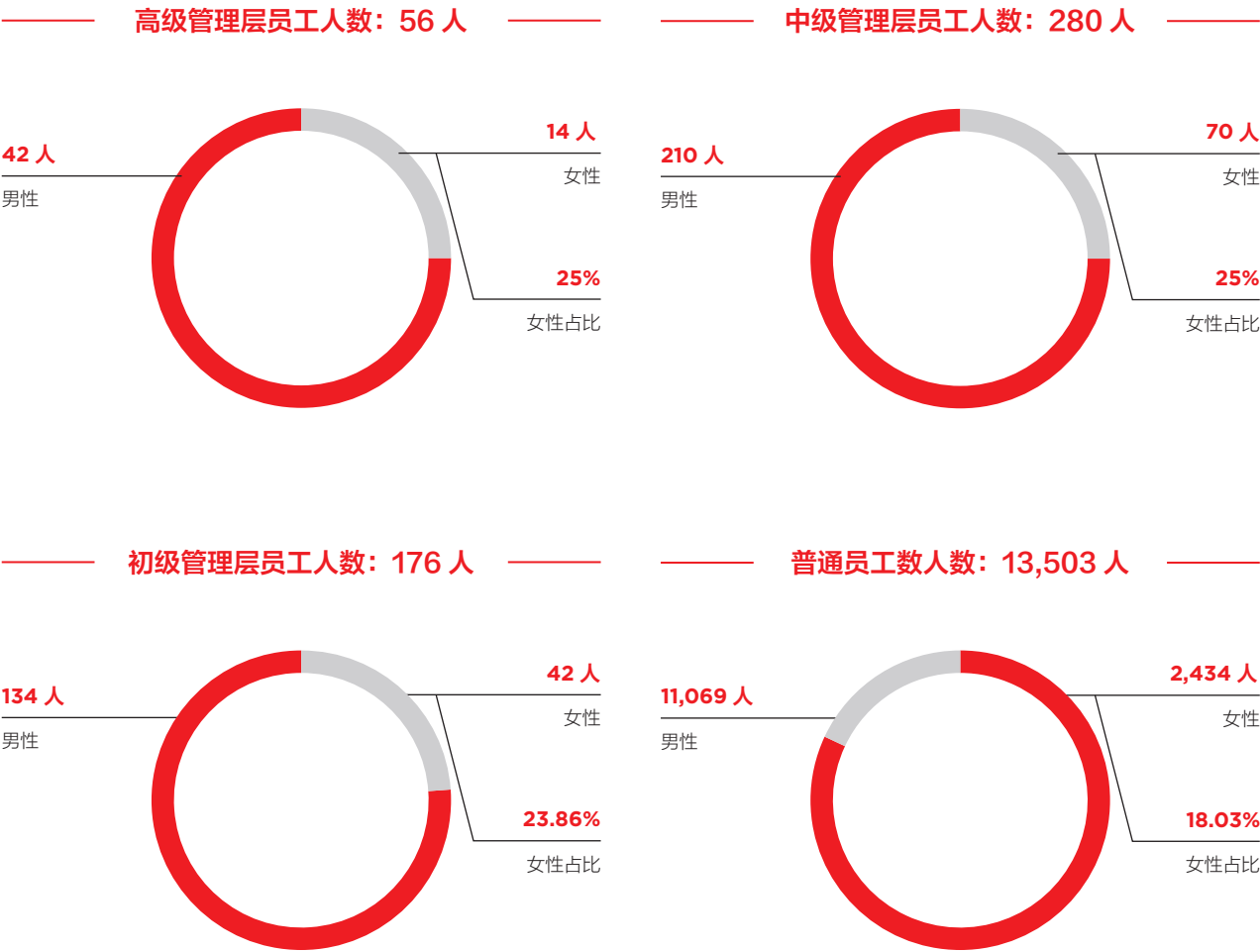
我们注重国际化人才的合规雇佣管理，构建稳定、包容的全球化团队。公司依托集团全球化法务合规框架，跟踪目标国家劳动法规，建立因地制宜的劳工合规管理模式；组织相关培训提升海外用工法律风险识别能力，在全球化招聘中推行平等、非歧视政策，注重员工多元化发展，打造开放共融的雇主品牌形象。



2022–2024 年 TCL 中环员工基本情况

指标名称		2024 年	2023 年	2022 年
员工总数 / 人		14,015 ¹	19,489	17,390
按性别划分 / 人	男性	11,455	16,039	14,160
	男性占比 / %	81.73	82.30	81.43
	女性	2,560	3,450	3,230
	女性占比 / %	18.27	17.70	18.57
按年龄划分 / 人	30 周岁以下	5,909	10,347	9,499
	31-50 周岁	7,984	8,990	7,758
	50 周岁以上	122	152	133
按国籍民族划分 / 人	汉族	12,414		
	其中管理层人数	476		
	少数民族	1,591	1,992	1,498
	其中管理层人数	33		
	外国籍	10		
高级管理层员工数 / 人		56	53	42
中级管理层员工数 / 人		280	279	248
初级管理层员工数 / 人		176	159	491
普通员工数 / 人		13,503	18,998	16,609

2024 年 TCL 中环各层级男女占比



¹ 此处不含海外子公司 Maxeon 人数，Maxeon 截至 2024 年底员工人数 1,489。



劳工及人权风险管理

公司定期开展人权风险评估和全面人权、劳工权益内部审核，评估及审核内容重点关注童工、强迫劳动、人口贩卖、童工、结社自由、集体谈判权、同酬、歧视等违反人权 / 劳工权益的行为，涉及员工工作环境、工作时间、健康安全、工资福利、培训发展等多个方面，以确保人权保障措施全员覆盖。

主题	政策及目标	减缓及管理措施
禁止强迫劳动与人口贩卖	《人权政策》对强迫劳动采取“零容忍”政策，保证每位员工都能够按照国家法律法规和公司政策享有法定休息日；明文规定禁止任何形式的人口贩卖活动，并与合作伙伴在合同中明确人权保障条款，确保合作伙伴合规	- 制定《招聘管理制度》 - 制定并于官网公开《人权政策》
禁止雇佣童工	公司依照《未成年人保护法》制定并实施《未成年人特殊保护管理规定》，确保未成年工不得从事危险及其健康或安全的工作，并根据法律法规保护未成年工权利；在《招聘管理制度》中明确规定禁止录用未满 18 周岁的未成年人	在员工招聘、入职审批、入职报道等各环节通过多种审核方式确认应聘者的有效身份证明
工作时间	遵守有关工作时间的所有适用的相关法律法规，保障员工得到足够的休息时间	- 设立专门部门或指定专人负责监督工作时间管理情况，确保各项措施得到有效执行 - 定期对工作时间管理情况进行检查和评估，发现问题及时纠正 - 鼓励员工参与监督，对违反工作时间规定的行为进行举报，确保公司全面遵守法定工作时间规定
工资与福利	《员工手册》规定，公司向员工支付的薪酬应符合所有适用的相关法律法规，包括但不限于有关最低工资标准、加班工资和法定福利的各项管理规定	- 制定相关考勤及工资相关管理办法，保障员工合法休假及公平合理的薪资福利待遇 - 设立加班审批制度，严格控制加班时长和频率，确保加班符合法律法规的规定，并且加班报酬按照国家法律法规和公司规章制度的规定进行计算，随当月工资发放
人道待遇	严厉禁止体罚、胁迫或任何形式的口头、身体、心理及性别上的纪律处分措施；也不得威胁进行任何此类行为	加强各渠道培训宣导，将相关纪律政策及规程告知员工及管理者，避免非人道行为发生
不歧视 / 不骚扰	《禁止歧视（骚扰 / 打击报复）行为管理政策》 倡导平等的雇佣关系，坚决杜绝在雇佣关系中出现以人种、种族、肤色、宗教信仰、性取向、性别、年龄、身体能力、政治倾向、社团成员或婚姻状况等，及其它种种为借口的歧视	- 加强各渠道培训宣导，向员工传达公司对骚扰行为的零容忍态度，普及相关法律法规，并指导员工如何应对骚扰行为 - 提供畅通的举报申诉渠道
自由结社	《和平集会及结社自由管理办法》 尊重员工以合法及和平方式自由结社，进行集体谈判协商的权利	规范职工代表大会及职工福利委员会制度，定期选举职工代表和工会
投诉举报处理	《人权政策》《商业行为准则》列明员工举报渠道及举报人保护相关政策条款	- 针对员工权益保护，员工能够通过内部审计监察渠道举报 - 收到投诉后，公司将在 24 小时内登记、回复，并根据举报内容提出处理意见，视情节严重程度对相关方做出处理

人才吸引与留任

TCL 中环注重保障员工权益，通过搭建公开公平且具有市场竞争力的薪酬福利体系，持续激发员工积极性和自主性。公司致力于拓宽员工沟通渠道，营造民主平等的企业文化氛围，并通过举办丰富的文体活动关爱员工身心健康，推动员工与企业的共同成长。报告期内，TCL 中环员工招聘总成本 317 万元。

多元化招聘

TCL 中环秉持可持续人才发展理念，探索柔性人力资源管理模式，强化战略性人才储备，提升管理效率和灵活性，适应市场与业务变化，吸引保留高端人才。公司始终重视毕业生和管培生招聘，持续开展“芯光计划”“星火计划”与“GoGlobal”招聘项目。



TCL 中环“Go Global”Open Day

2024 年 TCL 中环校园人才特色招聘项目

芯光计划

- ▶ 面向国内高校毕业生开展的招聘项目，旨在持续吸纳“智造”新生力量，为公司培养骨干人才；
- ▶ 为毕业生制定个性化的职业发展规划，提供系统的培训和实践机会，提升专业技能和综合素质；报告期内，该计划共吸纳超过 200 名应届毕业生入职。

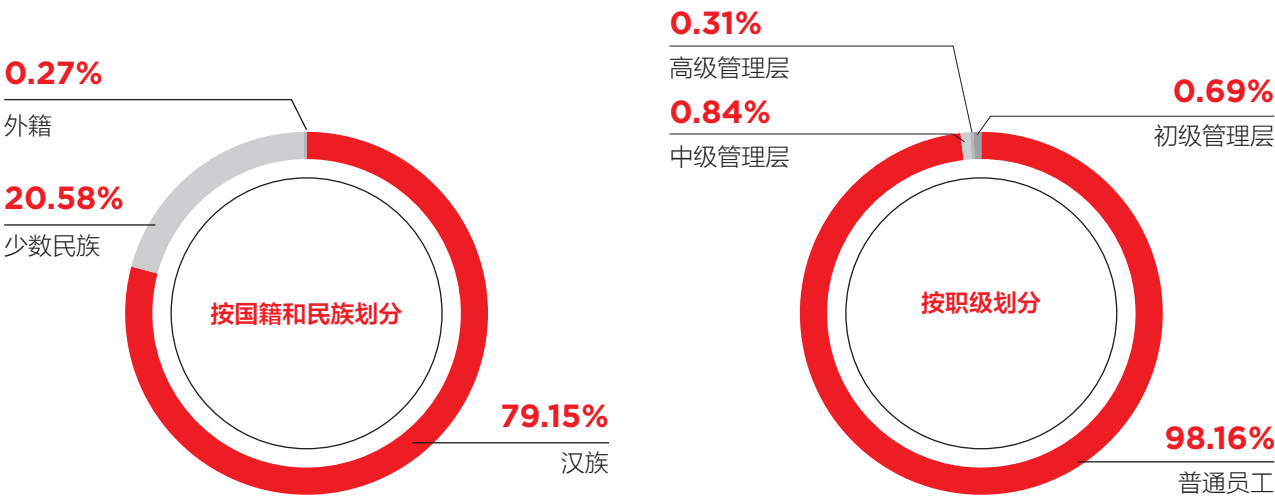
星火计划

- ▶ 面向职业院校专科人才开展的招聘项目，旨在通过校企联合人才招聘 & 培养创新体系，实现系统培养、实战赋能与文化融合，为应届生提供从校园到职场的链接平台，同时为公司构建了高质量、可持续的一线工匠人才梯队；
- ▶ 截止目前，公司共与国内 80 余所院校建立合作关系，运营国家级校企合作项目 70 余项，省市级合作项目 10 余项，报告期内共新增签约院校 15 余所，吸纳专科校园人才 200 余人。

Go Global 计划

- ▶ 面向海外高校毕业生开展的招聘项目，旨在吸引优秀海外留学生、外籍来华留学生等全球范围内优秀人才进入，建设全球化可持续发展人才供应链。
- ▶ 报告期内，Go Global 计划为公司吸引的具有国际化背景的留学生人数占高校毕业生招聘项目的 20%。

2024 年新进员工情况



员工福利与关怀

福利待遇

TCL 中环持续关注员工需求，积极践行人文关怀。公司严格遵守《中华人民共和国劳动法》等法律法规，为全体员工缴纳基本养老保险、基本医疗保险、失业保险、工伤保险、生育保险和住房公积金，并切实保障员工依法享受法定节假日、病假、婚假、丧假、产假等休假权利。在此基础上，公司持续优化完善各项非薪酬福利保障，为全体员工提供带薪年假、护理假、育儿假、发放节日福利。

2024 年，针对海外派遣员工的支持体系，TCL 中环提前部署覆盖职业发展与生活保障的多维支持网络，旨在海外派遣员工提供全方位的关爱与支持，保障公司全球化战略的顺利推进，并计划设立本地化支持小组、心理健康支持、海外生活保障、亲属探亲及随居福利。



2022-2024 年 TCL 中环员工
社会保险覆盖率

100%



工作生活平衡

公司积极响应李董“敢为不凡，领跑未来”的全员健身号召，践行“更快、更高、更强——更团结”的奥运精神，倡导快乐工作、快乐运动健康理念，提供多样化关怀福利及文体活动，定期开展心理及健康活动，并举办羽毛球比赛等，关注员工身心健康，增进员工沟通，营造健康活力氛围。2024 年，公司各地区工会面向全体员工开展广泛且高频次的文体活动 **214** 次，投入 **536.93** 万元；员工慰问金投入超 **99.2** 万元，慰问困难员工 **324** 人。

在关爱女性员工方面，公司设立母婴室，举办妇女节文化宣传，依法提供产假、生育慰问及安康保险，减轻医疗费用负担，营造公平和谐的职场环境。



TCL 中环举办女神节主题活动



"羽你相约" 天津赛区



2024 年 TCL 中环育儿假绩效¹

指标名称		2024 年
有权享有育儿假（包含产假等）的员工数量 / 人		4,338
休假人员返岗率		100%
按性别划分	男性	3,543
	女性	795
休育儿假（包含产假等）的员工数 / 人		1,627
按性别划分	男性	1,209
	女性	418
休育儿假（包含产假等）的天数 / 天		36,466
按性别划分	男性	5,935
	女性	30,531
育儿假（包含产假等）结束后在报告期返岗的员工数量 / 人		1,627
按性别划分	男性	1,209
	女性	418
休育儿假以外的带薪年假或照顾假的员工数 / 人		162
按性别划分	男性	141
	女性	21

¹ 参加 Maxeon 女性发展会议的员工：300 人；有权享受育儿假的员工：男性 1,221 人、女性 891 人；实际休育儿假的员工：男性 20 人、女性 42 人；育儿假结束后返回工作岗位的员工：男性 20 人、女性 41 人；休育儿假员工的返岗及留任率：男性 100%、女性 98%。



绩效考核与激励

TCL 中环聚焦价值创造，持续完善薪酬福利管理体系，秉持公开公正、同工同酬、有效激励和可持续性原则，致力于企业发展成果与员工共享。

绩效考核

建立公平透明的绩效考核机制是有效激励员工、保障员工权益的基础。TCL 中环综合考虑岗位角色要求、指标以及评估标准等因素，针对不同层级、岗位性质的岗位任职者，设置差异化的考核维度、周期及评价方式，助力各个岗位员工了解自身的业绩表现、工作方法与综合素质。



2024 年，员工绩效考核覆盖率

100%

TCL 中环员工绩效考核机制



针对管理干部

- 考核指标：部门业务绩效目标、项目战略突破目标、组织和个人能力提升目标；
- 考核周期：半年度与年度结合；
- 考核方式：目标完成考核与 360 度评价情况。



针对基层员工

- 考核指标：工作执行、学习成长、团队协作、规划思考等维度；
- 考核周期：半年度与年度结合；
- 考核方式：目标完成考核与 360 度评价情况。

薪酬激励

公司薪酬激励按岗位价值、能力进行评价和分配，导向冲锋和价值创造，与工会、员工代表平等协商、合理制定了覆盖管理人员和一线员工等全体人员的员工薪酬体系。该体系由基础薪酬和可变动薪酬两部分构成，其中可变动部分为月度绩效工资和奖金激励，分别根据员工月度绩效考核情况和公司业绩、所属部门业绩结果等综合影响浮动。具体包括发放日常性奖励、进行差异化调薪、发放年终奖金、制定与个人业绩挂钩的员工持股计划等。

我们逐步完善高管绩效管理体系，确保公司整体战略及运营目标层层分解，将水资源管理、安全生产、科技创新、人才建设、商业道德等纳入关键任务点。

TCL 中环多元化激励措施

类型	举措
日常及时性激励	正负激励
差异化调薪	开展绩优 / 岗位晋升
年终奖金	年度定期发放
长期激励	实施员工持股计划
其他荣誉奖励	进行年度优秀组织、员工评选

为了持续促进员工工作积极性、提高工作效率，我们定期进行市场薪酬调研，根据调研结果不断调整完善薪酬激励机制，确保薪酬激励水平在行业市场内保持竞争力；同时，公司坚持同工同酬，在内部建立起薪酬监督机制，鼓励员工对薪酬问题提出反馈，定期组织公司内部薪酬调查，确保薪酬体系的公平性和透明性。



民主沟通与员工满意度

公司认真倾听员工心声，注重员工真实的反馈意见，通过开展员工敬业与满意度调查，建立健全民主管理机制，畅通员工交流申诉渠道，不断挖掘企业内部管理和未来发展提升的痛点，提高员工管理和公司治理的效率。

民主管理

公司鼓励员工积极发声，培养员工主人翁意识，让员工深度参与到公司日常经营建设；尊重员工自由结社和集体谈判的权利，积极构建和谐、民主的劳动关系。2024 年，集体工资协议签订率、员工工会入会率均为 **100%**。



民主管理多维举措



完善组织架构

强化政企协助，成立劳动人事争议调解委员会，加强基层劳动人事争议调解组织及专业人才队伍建设，推进劳动关系和谐和社会稳定。



多元渠道沟通

建设多元化内部沟通渠道，完善申诉机制，明确申诉流程；工作人员快速响应、严谨调查、制定整改、及时反馈并持续监督与跟进。

组织不定期员工座谈会，听取员工建议，改善工作环境、考勤管理、员工激励等，提升公司整体竞争力。

员工敬业度与满意度

TCL 中环坚持“以人为本”发展理念，视员工敬业度与满意度为公司人力资源管理的重要依据，通过健全薪酬福利机制、优化发展通道、完善离职管理流程、实施员工关怀与保留计划等举措，每年定期开展员工敬业度和满意度调查，以提升员工幸福感、降低流失率。2024 年，TCL 中环委托第三方机构，采用二维码、邮件邀请方式开展线上匿名形式的敬业度和满意度调研，涵盖工作满意度、目标感及幸福感、平等与包容文化等维度，其中战略执行与决策机制等指标均领先国内平均水平。同时我们根据调研结果均已制定专项改善计划，持续跟踪落实进展，以进一步提升满意度。

员工满意度调查结果

覆盖员工数

1.4 万人

整体填答率

95%

员工满意度

72%



员工培训与发展

优秀的人才团队是公司创新与持续发展的基础。公司构建了涵盖专业、技术及管理人才的全面职业发展路径，建立了匹配的培训体系，完善相关机制，充实国际化人才储备的同时，重视助力员工成长，创造广阔职业发展空间。

支持员工发展

2024 年，公司围绕“以一流人才成就全球领先”的人才理念，坚持“以人为本”，通过拓展外部人才供应链、提升内部人才质量的方式打造内部外部相结合、长期持续的员工发展体系。

公司持续夯实人才队伍，打造专业化、系统化的课程内容体系，推动培训端与业务端深度融合，助力国际化战略落地。我们为高校应届生制定个性化职业规划，提供系统培训和实践机会；通过国际招聘网站、海外人才交流会等渠道，引入复合型国际化人才，设置骨干导师带教、个人发展计划面谈辅导、线上线下课程等培养项目，加强海外后备人才储备。

2024 年 TCL 中环员工自我能力提升项目

组织学历提升项目

- 持续与各地院校合作共同推进学历提升项目，2024 年新增合作院校 2 所，共计合作院校 8 所，在职教育在读员工 150 余人，新报考并录取员工 500 余人。学历补贴发放人数共计 20 余人，总补贴金额达 33 万元。

发放能力证书补贴

- 针对经公司认证的技能等级证书发放金额补贴；2024 年度，公司获得技能证书补贴人数达 60 余人，年度补贴金额超过 70,000 元；
- 为响应公司国际化战略，面向全体员工开展“Go-link—英语能力提升计划”，对满足学习要求者给予对应能力提升补贴，鼓励员工提升英语能力、营造国际化氛围；2024 年，超过 50% 的参与人员英语欧标等级提升 1 级。

公司制定《员工在职教育管理规定》，通过学历提升、技能证书补贴，引导员工提升学历，深化知识与技能掌握。在推动员工晋升和发展方面，公司根据工作表现和业绩给予公平多样的晋升机会，推行内部竞聘制度，建立标准化竞聘流程，扩大竞聘机会，覆盖多类岗位，提供竞聘培训，提高个人能力和岗位匹配度。

2024 年公司内部调动以及竞聘的情况

指标名称		2024 年
内部调动或内部应聘的员工数量 / 人		1,368
通过内部竞聘填补空缺岗位的比例		34.31%
按性别划分 / 人	男性	1,128
	女性	240
按职级划分 / 人	中级管理层	12
	初级管理层	61
	普通员工	1,295



员工培训赋能

TCL 中环制定并落实《培训管理制度》，围绕企业战略目标，确定以任务为导向的人才发展战略。公司不断加强学习型组织建设，为不同序列、职能和层级的干部及基层员工提供个性化、针对性培训，助力员工个人职业发展，推动人才从数量到质量的系统性提升。

2024 年，公司持续推进“中环学堂”员工培训体系，围绕“三大中心”制定长期人才培养方案，推动培训端与业务端深度融合；依托“四大学院”打造专业化、系统化的课程内容分类体系，全面覆盖不同层级和岗位的知识需求；基于“六大平台”加强全流程培训项目运营能力，实现培训资源集约化和标准化管理，多维度协调共同夯实人才队伍建设，保障员工培训的全面性、规范性和有效性。

报告期内

中环学堂与 **10** 余家第三方机构合作

开展 **10** 余个专题培训活动

共计上新 **260** 余门课程

共计覆盖人数超过 **15,000** 人



2024 年 TCL 中环员工培训项目



工业 4.0 技能人才培养项目

TCL 中环开设“工业 4.0 技能人才培养项目”，深化校企合作，建立“PBSD” Profession（专业能力）-Basic（基础知识）-Skill（技术能力）-Digital（数字化能力）模型，输出 8 个岗位职业发展路径及工作手册，搭建岗位技能知识课程体系，迭代全岗位星级员工评定体系标准，优化数字化管理流程，培养一线工匠，建立智能制造人才供应链，推动人才结构转型，培养高素质复合型人才。



高层管理者团队建设项目

2024 年，TCL 中环为增强变革阶段高层管理团队的凝聚力与战斗力，开展了“凝聚共识 重塑能力 寒冬突围”主题培训，通过户外拓展和线下研讨，提升了团队默契与协作效率，达成战略共识并形成行为准则，强化了战斗力，为应对变革挑战、实现高质量发展筑牢组织基础，推动战略目标落地。



女性技术骨干激励奖项

TCL 中环重视激发女性员工潜力，对表现优异的女性工程师和技术骨干予以表彰奖励，激励女性员工追求职业发展。2024 年，光伏材料产业研发部负责人张 * 霞入职后，基于物理基础积极创新，扎根一线，围绕“技术创新，提质增效”开展工作，提升团队技术水平，针对行业和公司生产中的新问题、新挑战，及时调整创新思路，实现量产提产降本增效。2024 年，张 * 霞荣获 TCL 2024 年度全球经理人大会“杰出经理人奖”。

2024 年

培训覆盖率**100%**

员工培训总小时数达**604,768.5** 小时

人均培训时数**39.45** 小时

员工培训总投入**869.82** 万元

员工培训**577** 场次

2024 年员工培训绩效¹



¹ 海外子公司全年员工平均受训时长 21.6 小时，男性 67 小时，女性 70.4 小时；执行管理层 11.6 小时，专业经理 20.5 小时，技术、生产及行政人员 99.5 小时。



职业健康与安全

TCL 中环秉持“遵守法规、以人为本、安全生产方针、降低职业风险”的安全管理方针，健全“横向到边、纵向到底”的安全生产责任体系，夯实职业健康与安全生产管理基础，强化风险分级管控与隐患排查治理，遏制各类安全生产事故发生，为广大员工打造健康、安全、环保的工作环境，确保公司安全生产形势持续稳定。

治理

TCL 中环以“风险可控、隐患可治、事故可防”为安全管理理念，设立由 CEO 领导的安全生产委员会，统筹安全生产战略领导与部署。下属公司设立安全生产管理部门，配备充足专兼职人员，监督落实安全标准。2024 年，安全生产目标责任书签订率 100%，责任制考核覆盖率 100%。实现报告期内无重大安全生产事故发生的目标。

策略

2024 年，TCL 中环发布《职业健康与安全政策》，落实主体责任，完善保障机制，通过制定绩效目标、强化监督管理、普及教育培训等守护员工健康安全。公司依法为员工办理健康保险和工伤保险，预防工伤事故，定期开展职业危害因素检测和职业健康体检，保障员工健康，实现零职业病人数目标。公司每年制定并实施《年度安全培训计划》，针对不同层级岗位开展安全培训教育，覆盖全体员工，确保精准学习掌握安全知识与技能。

2024 年，公司以线上、线下结合的方式完成年度安全培训计划，共开展安全培训 **2,048** 次，共计 **241,427** 人次，其中员工参与 **205,148** 人次，供应商等园区内相关方 **36,279** 人次，覆盖率 **100%**。

风险管理

2024 年，TCL 中环进一步强化安全生产管理，借助信息系统实现风险控制措施确认的系统化、隐患治理数据趋势分析高效化、以及安全隐患消除的及时性，有效控制安全事故的发生。公司依据风险评估与应急资源调查结果，构建了包含综合、专项、现场处置方案的三级应急预案体系，每年更新并执行《年度应急演练计划》，组织全员参与，提升员工应急响应与处置能力。



中环领先持续推进安全生产信息化、智慧化建设

中环领先应急救援联动指挥平台 CMS 集成物联网感知设备与 AI 算法，实现风险实时监测和应急资源智能调度，自动触发分级预警。

2024 年

公司推行全员查隐患活动，调动员工积极性，全年专项检查 **1,055** 次

消除隐患 **16,094** 项，专人跟踪整改闭环，整改率 **100%**



目标与指标

报告期内

特别重大安全事故次数 0

重大安全事故次数 0

工伤次数 3 次

工伤¹导致死亡人数 0

工伤导致缺勤天数 170 天

百万工时工伤率 0.10

2024 年安全生产管理绩效

指标	2024 年
通过 ISO 45001 职业健康安全体系认证的工厂数量	15 ²
二级安全生产标准化认证的工厂数量	6
三级安全生产标准化认证的工厂数量	4
安全生产资金投入（亿元）	1.05
安全生产检查（次）	1,626
突发事故应急演练（场次）	230
应急演练参演人次（人次）	1,826

2024 年员工职业健康与安全绩效

指标	2024 年
员工健康保险覆盖率（%）	100
员工工伤保险覆盖率（%）	100
员工职业危害健康体检的覆盖率（%）	100
员工一般健康体检覆盖率（%）	100
员工职业病案件数量（个）	0
安全培训场次（次）	2,048
安全培训人次（人次）	241,427
安全培训员工覆盖率（%）	100



¹ 报告期内，公司工伤事故 3 起，同比 2023 年的 9 起下降了 67%。百万工时工伤率 0.10=3/(14,015*2,000+1,276,563)*1,000,000，其中，14,015 为员工总数（Maxeon 除外），1,276,563 为 Maxeon 总工时数。

² 11 家国内工厂，4 家海外工厂。

社会贡献

TCL 中环坚持在发展中回馈社会，通过开展一系列公益行动和志愿服务，推动国家乡村振兴和共同富裕战略实践，彰显企业社会责任，与国家发展同频共振。

未来，TCL 中环将继续秉承“领先、协同、和合”的企业精神，携手社会各界，汇聚更多力量，共同书写公益事业的壮丽篇章，为构建更加美好的社会而不懈努力。

乡村振兴

公司坚持光伏与乡村振兴相结合的实践模式，通过向学校捐赠光伏屋顶太阳能发电系统，助力校园清洁绿电的使用和建设；在偏远欠发达地区投资建设光伏项目，助力乡村绿色转型和可持续发展。截至 2024 年末，我们已在全国捐建光伏校园 26 所，总装机总量 1,548.15kW，其二十五年的发电收益约 1,740.57 万元。累计帮扶 6 个光伏扶贫项目，覆盖无劳动能力贫困户 7,455 户。



晒出好“光景”，照亮千里凉山致富路

2024 年，环晟光伏助力华电昭觉波西 100MW 光伏电站建设，提供叠瓦组件，扩大发电面积、提高发电量，预计年发电量 1.6 亿千瓦时，满足凉山州近 8 万户居民用电需求。项目采用“光伏 + 中药”农光互补模式，拓宽居民增收渠道，赋能乡村振兴和可持续发展，实现经济环境效益双赢。



环晟光伏助力华电昭觉波西 100MW 光伏电站建设

公益慈善

在公益的道路上，TCL 中环始终步履不停，用实际行动诠释着企业的社会责任与担当。多年来，TCL 中环始终将公益融入企业发展战略，从教育扶贫到关爱特殊群体，从助力乡村振兴到推动绿色未来，每一个公益项目都饱含着对社会的深情厚谊。2024 年 5 月，TCL 中环向 TCL 公益基金会慷慨捐助 1,949.446 万元，为扶贫济困、助学、救灾等公益慈善事业注入了强劲动力。

2024 年海外子公司开展 12 次志愿活动，参与人数 328，志愿小时数 2,160 小时。



TCL 中环公益彩虹跑



开斋节食品盒企业社会责任计划（马来西亚）



Maxeon 帮助澳大利亚危机支持中心有效节约能源，为更多需要帮助的人提供服务

作为其全球“Maxeon Gives”倡议的一部分，澳大利亚新南威尔士州的 Lifeline Albury Wodonga 危机支持中心已经安装了一套由 Maxeon 捐赠的崭新的光伏系统。该系统采用了 Maxeon 的 Performance 系列光伏组件和 SunPower Reserve 一体化储能系统。Maxeon Gives 计划将公司的光伏解决方案捐赠给世界各地的社区和组织，作为其让每一个人都能获得创新的、经济的、可靠的和可持续的能源承诺的一部分。

社会篇 – 关键目标与进展

议题	指标项	2023 年基线	2024 年目标	2024 年进展	2025 年目标	2030 年目标
员工培训与发展	人才培养体系	已建立面向不同职级、不同业务与部门员工的培训课程	优化人才培养与发展体系（包括领导力、各层级体系培训等）	优化人才培养与发展体系（包括领导力、各层级体系培训等）	搭建一个海外基地的人才培训与发展体系	实施全球人才培养与发展体系
员工培训与发展	员工年人均培训时数	37.2	较 2023 年提升 5%	较 2023 年提升 6%	较 2023 年提升 10%	较 2023 年提升 35%
多元、平等与包容	中高管女性占比	/	25%	25%	不低于 25.5%	不低于 26%
职业健康与安全	每百万工时工伤率	0.23	较 2023 年下降 3%	较 2023 年下降 52%	每百万工时工伤率较 2023 年下降 5%	每百万工时工伤率较 2023 年下降 8%
清洁技术创新	知识产权专利累计数	1,739	较 2023 年增长 20%	较 2023 年增长 150%	较 2023 年增长 40%	行业领先
负责任供应链	供应商 ESG 管理	建立供应商 ESG 风险评估与管理机制	关键高风险供应商现场审核覆盖率达 50% 书面审核覆盖率 50%	关键高风险供应商现场审核覆盖率 61% 书面审核覆盖率 39%	关键高风险供应商现场审核覆盖率达 60% 书面审核覆盖率 40%	体系完全符合 ISO 20400 可持续采购标准
客户关系	客户满意度	93%	国内客户满意度 95%	客户满意度 94.35 分	国内客户保持 95% 以上	全球客户满意度保持 95% 以上

作为全球光伏行业的领军企业，TCL 中环始终秉持社会责任感，致力于通过科技创新推动能源变革，为社会的可持续发展贡献力量。我们深知，企业的价值不仅体现在经济收益上，更在于对社会和环境的积极影响。未来，TCL 中环将继续深耕光伏技术创新，加速新技术的开发和应用，推出更多高效、可靠的产品和解决方案。同时，我们也将积极探索“光伏+”多元化应用场景，通过跨领域的融合创新，拓展光伏技术的应用边界，为全球能源转型和可持续发展提供更全面的支持。



治理篇

治理为基，追光致远

TCL 中环秉持高度的责任感与前瞻性理念，致力于实现企业、社会与环境的和谐共生。公司通过完善治理结构、强化董事会独立性与多元化、优化股东沟通机制、加强税务透明度等措施，有效提升公司治理水平。构建全面风险管理体系，将 ESG 风险纳入其中，强化风险识别、评估与应对能力。同时积极开展合规与内控管理，完善制度建设，优化业务流程，确保公司运营的合法合规。

84

治理责任

88

合规与内控管理

89

数据安全与隐私保护



本篇所回应的深交所可持续发展报告议题

- 尽职调查
- 可持续发展相关治理机制
- 反不正当竞争

本篇所回应的 SDGs 议题





篇章专题：稳健治理促发展，协同共进谱新篇

TCL 中环深知稳健的公司治理和有效的风险管理是实现可持续发展的关键。公司持续推进搭建系统性风险管理“三道防线”，强化协同管理与源头管控，筑牢稳健发展根基。

第一道防线

- 成员：TCL 中环各职能部门、附属公司
- 负责自身业务领域的风险识别，制定相应风险防控措施和制度。

第二道防线

- 成员：风险管理办公室
- 从公司整体层面完善风险管理体系，进行内部控制。

第三道防线

- 成员：董事会审计委员会
- 针对风险管理的有效性进行内部审计。
 - 充分发挥监督职能，严格监督公司合规审查工作，认真审核风险评估报告，确保各项风险管理措施落地落实。

ESG 风险识别与管理举措

体系建设

构建全面高效的风险管理和尽职调查体系，将 ESG 纳入全面风险管理框架。

风险识别

识别和评估潜在风险，结合 ISO 37301 合规管理体系建设、气候情景分析与风险机遇识别等工作，定期识别新兴全球风险与机遇发展动向，梳理合规、气候变化、安全环保、商业道德以及地缘政治等跨国运营风险在内的核心 ESG 风险及应对举措。

重点管控

基于风险发生概率与潜在影响程度，建立动态更新的风险优先级清单，优先配置资源实施重点管控，通过科学的治理结构和全面的风险管理策略，确保在面对内外部挑战时能够保持业务的稳定与持续增长。



新兴风险识别与管理

TCL 中环在稳步推进国际化进程中敏锐识别到可能面临的自然资源与能源转型危机、地缘政治、数据安全、知识产权等重要新兴风险，开展深入的风险意识培训，制定针对性的风险管理策略，以降低风险发生的概率和对公司的影响。

布局多方协同监测网络，积极应对地缘政治风险

全球供应链重构压力与海外资产安全风险可能冲击国际化布局，影响海外业务稳定性与市场拓展空间。针对识别到的地缘政治等重要新兴风险，TCL 中环构建多方协同监测网络，动态跟踪美国、中东、东南亚等重点区域政治经济环境变化，构建预警响应体系。基于风险预判结果，公司持续优化供应链区域布局与市场进入策略，推动供应链多元化布局，保障供应链稳定与业务连续性，有效规避地缘政治风险传导。

落实三重机制，有效管控专利侵权风险

鉴于行业技术密集的特性，中环领先积极识别采购及产品开发环节的第三方专利侵权风险。通过三重管控机制有效管控：在《采购合同》中设置知识产权合规条款，要求供应商承诺专利合法性；依据《供应商管理制度》实施专利合规审查，确保采购流程合规；通过《合作伙伴行为准则》规范合作方行为，降低侵权风险传导。

治理责任

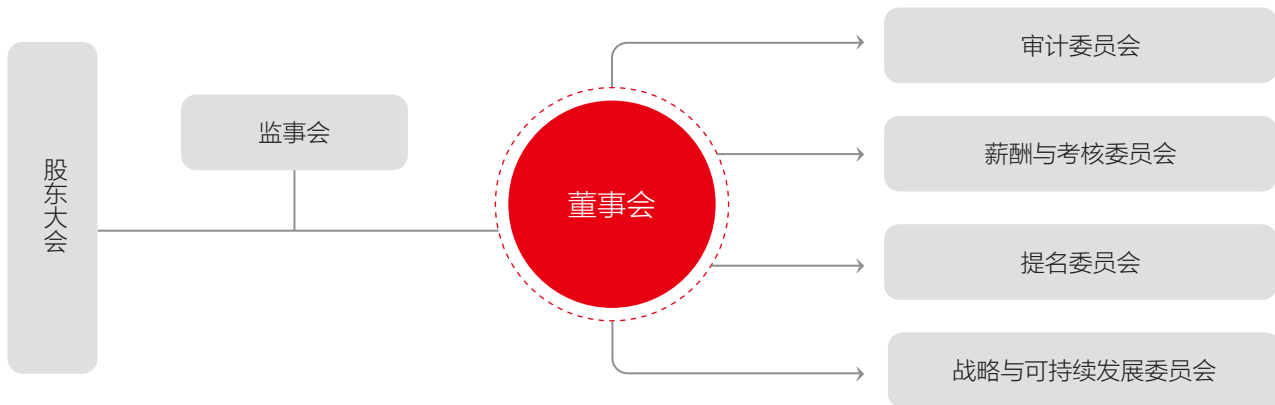
TCL 中环构建并完善治理结构，以保障股东合法权益，并不断深化信息披露透明度，坚守合规经营底线，推动企业高质量发展。

公司治理

TCL 中环构建了以股东大会、监事会、董事会及下设委员会为核心的治理体系。股东大会作为最高决策机构，负责审议重大事项，保障股东权益；董事会负责日常重大业务决策和战略目标达成；监事会则作为公司的监督机构，负责监督董事会和管理层的运作。此外，各专门委员会均制定了议事规则，确保充分履行职能、独立高效运作。

公司高度重视投资者的建议及反馈，严格遵循《公司章程》《公司股东大会议事规则》等相关规定与要求，规范召开股东大会，切实保障全体股东，尤其是中小股东平等权益。本报告期内，公司共计召开股东大会 1 次。

公司治理架构图



董事会独立性与多元化

公司严格遵循《公司章程》《董事会议事规则》《董事会专门委员会实施细则》等各项治理制度，全体董事忠实勤勉履行职务，确保董事会的专业决策与高效运作，进一步完善公司治理结构，促进规范运作。报告期内，共召开 14 次董事会，董事出席率达 100%。

2024 年，公司对《独立董事工作制度》等相关制度进行修订，明确界定独立董事的任职条件、职责范围以及履职保障机制，进一步完善公司治理结构，促进规范运作；修订《董事、监事和高级管理人员所持本公司股份及其变动管理制度》，强化董事权益的同时，维护证券市场秩序。

公司持续优化董事会结构，构建涵盖性别、文化背景、行业资历等多维度的多元化治理体系，为公司治理注入创新活力。截至本报告披露日，公司董事会包括 2 名女性董事，占董事会总人数的 22.22%。此外，董事会包括 3 名独立董事，分别具备会计、财务管理及行业专长，并在各自领域积累了丰富的企业经营管理经验。独立董事在知识结构、专业技能素养、行业经验和文化背景等方面具有互补性，有助于在面对复杂多变市场环境和企业需求时作出科学、合理、专业的决策，进一步提升董事会效能，保障董事会的规范有效运作。更多关于 TCL 中环公司治理、董事会相关信息，详情参见《TCL 中环 2024 年年度报告》。

治理责任关键绩效

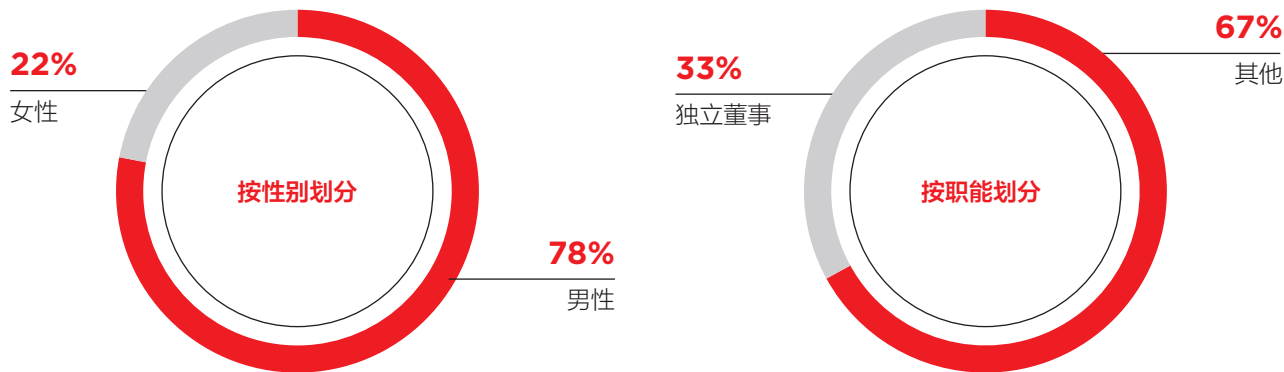
董事会成员 **9** 人

平均任期 **4.56** 年

本报告期内，共召开 **14** 次董事会，董事出席率达 **100%**

公司为董事会成员提供 **4** 次风险培训课程，共 **9** 名董事参与，覆盖率达 **100%**





TCL 中环绩效

成功开展 **150** 余次路演接待超 **3,000** 人次投资者中小投资者回复率近 **100%**

荣誉奖项

2024 年度上市公司董办最佳实践案例

中国上市公司协会

第七届中国卓越 IR 最佳资本市场沟通奖

上市公司跨境路演平台

第五届全景投资者关系金奖 投关典范奖

全景网



股东关系

TCL 中环坚持维护股东、债权人等利益相关方的权益，秉持投资者需求导向，积极开展信息披露工作，多渠道传递公司价值。公司制定并实施《“质量回报双提升”行动方案》，保障股东公平行使权利，保护中小投资者权益。

公司严格遵循真实、准确、完整、及时、公平的原则，持续提升信息披露质量。本报告期内发布 145 项公告，涵盖公司定期报告、对外投资、业绩等重大事项，高质量完成 4 次定期报告编制与披露。公司构建高效沟通平台，把握投资者诉求，通过业绩说明会、与分析师交流、与股东及潜在投资者沟通等方式，全方位维护投资者关系。2024 年，我们强化宣传平台建设，维护官网合规性并优化内容呈现，提升品牌可持续影响力。

税务透明

TCL 中环严格遵循公司运营所在国家税收法律及法规的要求，坚持公平、透明的纳税原则，对任何逃税或避税行为采取零容忍态度。为充分贯彻落实纳税义务，我们在《商业行为准则》明确相关要求。TCL 中环支付的各项税费总额达 15.60 亿元。

报告期内，公司严格遵循《中华人民共和国中小企业促进法》《保障中小企业款项支付条例》等相关法律法规，根据国家企业信用信息公示系统，未产生中小企业款项逾期未支付情况。

商业道德

公司发布《商业道德行为准则》，明确规范 TCL 中环及附属公司在企业运营中，以及全体员工在履职时需严格遵守的反腐败与商业道德要求。该准则向高管及员工清晰强调了廉洁自律的具体界限，要求全体员工遵守“红线不触碰”原则。

2024 年，公司未发生贪污、贿赂、利益冲突、洗钱或内部交易等重大诉讼。

反不正当竞争

确保合规运营并提升企业核心竞争力，TCL 中环建立完善的反不正当竞争体系，积极开展国内外投资项目反垄断申报工作，遵循相关法规以确保投资合规，维护市场公平。同时，公司制定《商业秘密管理规定》，明确保护范围与流程，并组建多部门应急预案小组应对紧急情况。在负责任营销方面，公司严格遵守《中华人民共和国广告法》，制定《技术营销及服务团队合规管理制度》，组织法规培训并建立审核机制，确保方案和材料合规，同时对合作伙伴提出沟通原则要求，禁止虚假宣传，维护市场与客户权益。

公司梳理评估并完善合规管理体系与流程，通过宣传培训强化合规意识，提升治理管理能力，于 2024 年 3 月获 ISO 37301 认证。报告期内，公司未发生因不正当竞争行为导致诉讼或重大行政处罚。

反贪腐

公司坚持廉洁经营，对腐败零容忍，制定并严格执行《反商业贿赂管理规定》《员工利益冲突申报管理规定》等反舞弊制度，涵盖各业务环节，要求员工签署廉洁承诺书，明确禁止各种违规行为，规范全体员工行为，筑牢廉洁防线。2024 年，TCL 中环及附属公司《员工廉洁自律承诺书》签订率为 100%。

公司制定《监察工作管理规定》，设立监察审计机构，专人管理举报电话与邮箱，严格保密举报信息，保障举报人权益，并重点关注采购、销售、工程等领域，加强审计监督，识别评估风险。报告期内，公司未接到相关举报事件。

为便于接收举报信息，公司特设立多元化的举报渠道，具体如下：

商业道德审计

TCL 中环构建了“事前预防、事中管控、事后监督”相结合的审计监察防控体系，对所有业务实施滚动式商业道德审计，确保每 2 至 3 年全面覆盖 TCL 中环及附属公司的所有运营环节。公司每年重点关注销售、采购、存货、资金、资产、税费以及薪酬等关键环节，开展商业道德内部审计工作，加大事前、事中、事后审计监督力度，健全管理机制，识别、评估并持续降低贿赂和贪污等商业道德风险。针对审计过程中所发现的问题，审计中心持续跟踪监督整改工作的进展情况，以确保问题得到彻底解决。



举报邮箱：jubao@tzeco.com

举报电话：022 - 23789766 - 8022

来信来访地址：天津市新技术产业园区华苑产业区(环外)
海泰南道 10 号

2024 年，公司针对商业道德共开展 **11** 项专业审计

问题改正率达 **100%**

未发现存在重大违反商业道德的行为





商业道德培训

2024 年，TCL 中环利用公司信息平台，采用多种培训形式开展廉洁宣传，实现了从董事会到普通员工的全体覆盖。公司向员工发送《2024 年反舞弊通报》及典型案例处理决定，引导员工以案为鉴，以案释规，杜绝跑冒滴漏、严惩贪污腐败。

面向供应商，我们开展了《合作伙伴 ESG 行为准则》宣贯，涵盖商业道德与合规经营等相关内容。2024 年，线上及线下形式参与培训的供应商达 251 人次。

反腐败与商业道德培训员工覆盖率达到 **100%**

总时长达 **56,060** 小时

9 名董事参与反腐败与商业道德培训

董事覆盖率达到 **100%**

商业道德与反贪腐关键绩效

指标名称	2024 年
员工签署商业道德准则承诺书比例（%）	100
新进供应商签署行为准则比例（%）	100
反腐败专项课程和商业道德培训	
参与人数（人）	14,015
员工覆盖率（%）	100
其中：	
高级管理层（人）	56
中级管理层（人）	280
初级管理层（人）	176
普通员工（人）	13,503
反腐败专项课程总时长（小时）	56,060
每名员工反腐败专项课程培训时长（小时）	4



“廉洁从业，从我做起”专题培训



| 合规与内控管理

内部控制

TCL 中环将内控体系建设深度嵌入日常经营管理，构建持续迭代升级的长效机制。2024 年度，公司通过完善制度框架、梳理权责边界、优化业务流程，实现内控体系与经营管理的深度融合，显著提升风险防控能力与经营管理效能。



完善制度框架

- 我们按照内控体系基本框架和总体要求，结合生产经营实际情况，建设符合自身实际情况的文本化制度，使其更具可行性和可操作性。



梳理权责边界

- 我们持续优化工作流程，通过完善各业务环节，进一步明确部门之间、岗位之间以及上下级之间的职责与协作关系，实现工作程序的高效顺畅与协同运作。



优化业务流程

- 我们对业务流程合规性检查与全流程跟踪，动态解决发现问题；实施流程优化工程，规范工作程序、理顺业务关系，构建标准化流程体系，有效提升运营效率。

合规管理

TCL 中环通过制度建设、生态建设以及培训与监督机制，强化反腐败与反商业贿赂管理，构建廉洁合作生态，确保商业活动的合规性。此外，公司通过开展 ISO 37301 合规体系认证以及定期实施合规评估，逐步完善涵盖劳动用工、反腐败与反商业贿赂、数据保护等海外重点专项领域的合规体系。在海外合规管理工作中，公司针对核心产品及物料开展针对性风险合规分析，制定劳动用工合规手册并完善相关制度以保障员工权益。

ISO 37301 合规体系认证



2024 年 7 月，《劳动用工相关法律法规解读》专项培训现场

| 数据安全与隐私保护

TCL 中环构建全面的信息安全管理及客户隐私保护体系，对数据收集、传输、使用和销毁进行全生命周期管理。2024 年，公司制定并于官网发布《隐私保护政策》，明确规范信息收集、使用、共享及转移的原则与行为，详细列明客户、供应商、员工等权利及保护措施。

治理

公司成立数字化转型委员会（简称“数委会”），负责制定整体数字化战略和指导原则。数委会下设信息安全技术组，负责执行信息安全政策，监控信息及隐私安全，保障公司员工、合作伙伴、客户及供应商等相关数据处理、共享和隐私保护合规。2024 年，公司全面搭建出海数据合规管理体系及网络安全与数据合规框架体系，通过技术防护与制度约束双轮驱动，持续加强合作伙伴管理，实现数据安全与隐私保护的全流程管控。

策略

公司积极推动信息安全管理体系认证工作，全面做好信息安全系统化、标准化管理。截至 2024 年末，TCL 中环总部及附属公司共 6 家公司获得 ISO 27001 信息安全管理体系认证，覆盖 TCL 中环总部及全产业链事业部。

公司建立数据安全管理制度，对数据安全事件分析原因、收集证据、记录处理过程，处置完成后调查评估并制定改进措施，并构建文档加密防护体系，通过部署亿赛通加密系统实现数据泄露风险防控。报告期内，公司未发生重大信息安全及隐私泄露事件。

公司制定《网络事件应急响应机制管理规定》，明确事件级别、处理方式和应急机制，年度定期开展应急计划和事件响应程序测试。公司每月对信息安全管理系统实施内部安全检查，每季度进行系统漏洞扫描以及工控流量分析，每半年进行一次网络安全攻防演练，防范信息安全风险，每年度进行一次信息安全管理系统外部审计，确保公司信息安全管理体的有效性。同时，公司持续落实数据安全人才储备计划，通过 CISSP 等安全认证学习，提升专业知识和实战能力。2024 年，公司举办覆盖全体员工的数据安全相关培训 68 场。



签订《TCL 中环网络空间安全员工知情授权书》

100%



信息安全培训现场

TCL 中环 网络空间安全员工手册

TZE
Cyberspace Security Employee Handbook



全员发放《网络空间安全员工手册》

治理篇 – 关键目标与进展

议题	指标项	2023 年基线	2024 年目标	2024 年进展	2025 年目标	2030 年目标
商业道德	员工商业道德培训覆盖率	100%	100%	100%	保持 100%	保持 100%
信息安全	ISO 27001 信息安全管理体系认证	2 家取得 ISO 27001 信息安全管理体系认证	新增 4 家实体获得 ISO 27001 认证	新增 4 家实体获得 ISO 27001 认证	公司所有工厂获得 ISO 27001 认证	/

TCL 中环在可持续发展之路上稳步前行，未来将继续深化 ESG 治理架构，完善从决策到执行的四层级体系，持续提升可持续发展治理能力；在可持续发展战略方面，扎实推进 2025 年及 2030 年中长期目标；同时，加强与多元利益相关方的沟通，通过多种渠道深入了解诉求与期望，确保决策兼顾多方利益，为企业的长久稳定发展筑牢根基，向着“成为受人尊敬的全球新能源科技企业”的愿景大步迈进。



| 关于本报告

! 报告简介

作为全球领先的光伏材料制造商，光伏电池组件供应商以及智慧光伏解决方案服务商，TCL 中环新能源科技股份有限公司（简称“TCL 中环”“公司”或“我们”）始终秉持“成为受人尊敬的全球新能源科技企业”的愿景，专注于企业的可持续发展进程。

这是我们发布的第 9 份可持续发展报告（即环境、社会和公司治理报告或社会责任报告），致力于为股东与投资者、客户、政府及监管机构、员工、供应商及合作伙伴、社区、非政府组织、媒体等利益相关方提供透明的企业可持续发展相关信息。

≡ 报告范围

本报告中提及的政策与数据涵盖 TCL 中环及附属公司，报告范围与年报一致。2024 年，公司并购 Maxeon Solar Technologies, Ltd.，本报告参考《TCL 中环 2024 年年度报告》口径，将 Maxeon 收购后的 8 月 31 日至 12 月 31 日的相关数据纳入本报告范围。子公司宁夏环欧 2024 年正式投产，新并入本年度报告范围。当具体数据范围与报告范围不一致时，我们会在正文中加以注明。

2025 年度，TCL 中环子公司中环领先、Maxeon 均独立发布《2024 年度可持续发展报告》，详情请参见其官网。

🕒 报告期间

本报告的发布周期为一年，与财务年度保持一致，汇报期由 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日（简称“报告期”）。本报告详述了 TCL 中环报告期内在经济、环境、社会和公司治理等领域的实践和绩效。为体现报告的可比性、一致性、及时性和完整性，本报告内容适当溯及以往年份或涵盖 2025 年。

📖 汇报标准及准则

本报告遵循《深圳证券交易所上市公司自律监管指引第 17 号——可持续发展报告（试行）》，中国上市公司协会《上市公司可持续发展报告工作指南》，参考全球报告倡议组织可持续发展报告标准（简称“GRI Standards”）、可持续发展会计准则（简称“SASB”）、联合国全球契约组织（简称“UNGC”）十项原则，以及“国际可持续准则理事会（ISSB）《国际财务报告可持续披露准则第 1 号——可持续相关财务信息披露一般要求》和《国际财务报告可持续披露准则第 2 号——气候相关披露》”进行编制。



称谓说明

为利益相关方能够更易于阅读本报告，本报告中的公司名称与简称对照如下：

数据来源

本报告的数据与案例来源包括 TCL 中环内部相关统计、公开报告或报道，以及第三方调研、核查或访谈、政府部门、专业机构等公开数据。

除特殊说明外，报告中涉及的货币单位均为人民币。

TCL 中环董事会保证本报告内容不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。

报告获取与回应

本报告以电子版形式发布，您可在 TCL 中环官方网站 <https://www.tzeco.com/sdg/> 下载本报告的中英文版本。

您的宝贵意见或建议对我们非常重要。如对公司可持续发展方面的披露和表现有任何疑问或建议，欢迎通过以下方式联络公司：

TCL 中环新能源科技股份有限公司

电话：+86-022-23789766

邮件：tze@tzeco.com

公司名称	简称
内蒙古中环晶体材料有限公司	中环晶体
宁夏中环光伏材料有限公司	宁夏中环
天津市环欧半导体材料技术有限公司	天津环欧
天津市环智新能源技术有限公司	环智新能源
天津市环欧新能源技术有限公司	环欧新能源
内蒙古中环光伏材料有限公司	中环光伏
无锡中环应用材料有限公司	中环应材
宁夏环欧新能源技术有限公司	宁夏环欧
环晟光伏（江苏）有限公司	环晟光伏
环晟新能源（江苏）有限公司	环晟江苏
环晟新能源（天津）有限公司	环晟天津
天津中环领先材料技术有限公司	天津领先

公司名称	简称
中环领先半导体材料有限公司	中环领先
内蒙古中环领先半导体材料有限公司	内蒙领先
中环领先（徐州）半导体材料有限公司	徐州领先
天津环欧国际硅材料有限公司	环欧国际
天津环睿电子科技有限公司	天津环睿
天津中环新能源有限公司	中环新能源
天津环海产业园有限公司	天津资产
内蒙古中环资产管理有限公司	内蒙资产
无锡中环资产管理有限公司	无锡资产
宁夏中环产业园管理有限公司	宁夏资产
Maxeon Solar Technologies, Ltd.	Maxeon

ESG 关键政策列表

议题	2024 年政策 / 制度名称	2024 年遵守法律法规名称	议题	2024 年政策 / 制度名称	2024 年遵守法律法规名称
可持续发展	《TCL 中环可持续发展政策》	《深圳证券交易所上市公司自律监管指引第 17 号——可持续发展报告》	气候变化与能源管理	《环境管理政策》	《生态环境标准管理办法》
	《TCL 中环可持续发展管理办法》			《碳排放权交易管理暂行条例》	《碳排放权交易管理办法（试行）》
治理	《商业道德行为准则》		环境合规与生态保护	《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》	《中华人民共和国能源法》
	《公司章程》			《中华人民共和国节约能源法》	《中华人民共和国可再生能源法》
	《股东大会议事规则》			《工业节能管理办法》	
	《董事会议事规则》				《中华人民共和国环境保护法》
	《董事会专门委员会实施细则》				《中华人民共和国环境影响评价法》
	《董监高所持公司股份及其变动管理制度》				《中华人民共和国大气污染防治法》
	《投资者关系管理制度》	《中华人民共和国公司法》			《大气污染物综合排放标准》
	《信息披露管理办法》	《上市公司治理准则》			《电池工业污染物排放标准》
	《独立董事工作制度》	《上市公司章程指引（2025 年修订）》			《中华人民共和国环境噪声污染防治法》
	《舆情管理制度》	《上市公司董事和高级管理人员所持本公司股份及其变动管理规则》			《中华人民共和国水污染防治法》
	《内部控制制度》				《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
	《商业秘密管理规定》	《上市公司独立董事管理办法》			《国家危险废物名录》
	《法律争议管理规定》	《上市公司信息披露管理办法》			《中华人民共和国环境影响评价法》
	《监察工作管理规定》	《中华人民共和国广告法》			
	《反商业贿赂管理规定》	《中华人民共和国反不正当竞争法》			
	《员工收受礼品管理办法》				
	《员工利益冲突申报管理规定》				
	《供应商黑名单管理规定》				
	《员工行为准则》				
	《合规管理手册》				
	《企业法治建设实施管理规定》				

议题	2024 年政策 / 制度名称	2024 年遵守法律法规名称
水资源管理	《环境管理政策》	《中华人民共和国水法》
	《环境保护管理规定》	《节约用水条例》
	《环境职业健康安全管理手册》	《中华人民共和国水污染防治法》
供应链管理	《合作伙伴 ESG 行为准则》	
	《冲突矿产管理政策》	《中华人民共和国招标投标法》
	《合作伙伴行为准则》	《中华人民共和国政府采购法》
	《供应商管理制度》	《政府采购货物和服务招标投标管理办法》
	《供应商审核管理制度》	《制造业企业供应链管理水平提升指南（试行）》
	《寻源、新品 / 新供方管理制度》	
	《可持续采购管理制度》	
	《可持续采购管理手册》	
	《合规管理手册》	
数据安全与隐私保护	《隐私保护政策》	
	《网络隐私保护政策》	《中华人民共和国数据安全法》
	《数据安全管理制度》	《中华人民共和国网络安全法》
	《海外项目信息文件管理规定》	《中华人民共和国个人信息保护法》
	《隐私保护管理规定》	《网络数据安全条例》
	《网络事件应急响应机制管理规定》	
	《网络空间安全员工手册》	
员工权益	《人权政策》	《中华人民共和国劳动法》
	《员工手册》	《中华人民共和国劳动合同法》
	《招聘管理制度》	《中华人民共和国民法典》
	《薪酬管理制度》	《中华人民共和国促进就业法》
	《培训管理制度》	《中华人民共和国社会保险法》
		《中华人民共和国劳动争议调解仲裁法》

议题	2024 年政策 / 制度名称	2024 年遵守法律法规名称
员工权益	《年休假管理规定》	《中华人民共和国工会法》
	《员工在职教育管理规定》	《网络招聘服务管理规定》
	《职工代表大会管理程序》	《最低工资规定》
	《残疾人补贴管理规定》	《禁止使用童工规定》
	《女职工和未成年人特殊保护管理规定》	《中华人民共和国未成年人保护法》
职业健康与安全		《女职工劳动保护特别规定》
	《职业健康与安全管理政策》	
	《环境职业健康安全管理手册》	
	《安全生产责任制》	
	《安全生产目标管理规定》	《中华人民共和国劳动法》
	《职业卫生管理规定》	《中华人民共和国安全生产法》
	《安全生产费用管理规定》	《中华人民共和国职业病防治法》
	《安全教育培训管理规定》	《中华人民共和国工伤保险条例》
	《危险化学品安全管理规定》	《中华人民共和国消防法》
	《隐患排查和治理管理规定》	《中华人民共和国突发事件应对法》
	《安全风险分级管控管理规定》	《危险化学品安全管理条例》
	《劳动防护用品管理规定》	《生产安全事故报告和调查处理条例》
	《特殊作业安全管理规定》	《危险化学品安全管理条例》
	《特种设备安全管理规定》	《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》
	《消防安全管理规定》	《生产安全事故应急条例》
	《相关方安全管理规定》	《职业病分类与目录》
	《生产安全事故管理规定》	
	《突发事件信息报送管理规定》	

议题	2024 年政策 / 制度名称	2024 年遵守法律法规名称
知识产权	《商业道德行为准则》	
	《知识产权管理规定》	
	《专利管理规定》	《中华人民共和国专利法》
	《专利挖掘技术指导书》	《企业知识产权管理规范》
	《技术项目管理制度》	
产品责任	《理化中心测试管理规定》	
	《客户投诉控制程序》	
	《客户满意度测量控制程序》	
	《顾客反馈管理规定》	《中华人民共和国消费者权益保护法》
	《顾客服务控制程序》	《中华人民共和国产品质量法》
	《合同管理规定》	《工业产品质量责任条例》
	《质量管理手册》	
	《技术营销及服务团队合规管理制度》	

报告索引

编号	描述	在报告中的位置
第一部分：一般披露项		
GRI 2：一般披露		
组织及其报告做法		
2-1	组织详细情况	关于本报告
2-2	纳入组织可持续发展报告的实体	关于本报告
2-3	报告期、报告频率和联系人	关于本报告
2-4	信息重述	关于本报告
2-5	外部鉴证	附录：报告鉴证
活动和工作		
2-6	活动、价值链和其他业务关系	走进 TCL 中环
2-7	员工	多元、平等与包容
管治		
2-9	管治架构和组成	公司治理
2-10	最高管治机构的提名和遴选	公司治理
2-11	最高管治机构的主席	公司治理
2-12	在管理影响方面，最高管治机构的监督作用	可持续发展治理
2-13	为管理影响的责任授权	可持续发展治理
2-14	最高管治机构在可持续发展报告中的作用	可持续发展治理

编号	描述	在报告中的位置
管治		
2-15	利益冲突	商业道德与反贪腐
2-16	重要关切问题的沟通	可持续发展治理
2-17	最高管治机构的共同知识	可持续发展治理
2-18	对最高管治机构的绩效评估	可持续发展治理
2-19	薪酬政策	人才吸引与留任
2-20	确定薪酬的程序	人才吸引与留任
战略、政策和实践		
2-22	关于可持续发展战略的声明	可持续发展战略
2-23	政策承诺	可持续发展战略
2-24	融合政策承诺	可持续发展战略
2-25	补救负面影响的程序	商业道德与反贪腐
2-26	寻求建议和提出关切的机制	利益相关方沟通
2-27	遵守法律法规	合规与内控管理
2-28	协会的成员资格	推动行业发展
利益相关方参与		
2-29	利益相关方参与的方法	利益相关方沟通
2-30	集体谈判协议	民主沟通

编号	描述	在报告中的位置
GRI 3：实质性议题		
3-1	确定实质性议题的过程	重要性议题评估
3-2	实质性议题清单	重要性议题评估
3-3	实质性议题的管理	重要性议题评估
第二部分：具体标准披露项		
经济绩效		
201-1	直接产生和分配的经济价值	可持续发展绩效
201-2	气候变化带来的财务影响以及其他风险和机遇	应对气候变化
采购实践		
3-3	实质性议题管理	负责任供应链
反腐败		
3-3	实质性议题管理	商业道德与反贪腐
205-1	已进行腐败风险评估的运营点	商业道德与反贪腐
205-2	反腐败政策和程序的传达及培训	商业道德与反贪腐
205-3	经确认的腐败事件和采取的行动	无类似情况
反不正当竞争		
206-1	针对反竞争行为、反托拉斯和反垄断实践的法律诉讼	无类似情况
税务		
207-1	税务方针	税务透明

编号	描述	在报告中的位置
能源		
3-3	实质性议题管理	能源管理
302-1	组织内部的能源消耗量	能源使用数据
302-3	能源强度	能源使用数据
302-4	减少能源消耗量	能源使用数据
302-5	降低产品和服务的能源需求	能源使用数据
水资源和污水		
3-3	实质性议题管理	水资源管理
303-1	组织与水作为共有资源的相互影响	水资源管理
303-2	管理与排水相关的影响	水资源管理
303-3	取水	水资源管理
303-4	排水	水资源管理
303-5	耗水	水资源管理
排放		
3-3	实质性议题管理	应对气候变化
305-1	直接（范畴 1）温室气体排放	温室气体排放表现
305-2	能源间接（范畴 2）温室气体排放	温室气体排放表现
305-3	其他间接（范畴 3）温室气体排放	温室气体排放表现
305-4	温室气体排放强度	温室气体排放表现
305-5	温室气体减排量	温室气体排放表现
305-7	氮氧化物、硫氧化物和其他重大气体排放	环境管理策略

编号	描述	在报告中的位置
废弃物		
3-3	实质性议题管理	环境管理策略
306-1	废弃物的产生及废弃物相关重大影响	环境管理策略
306-2	废弃物相关重大影响的管理	环境管理策略
306-3	产生的废弃物	环境管理策略
306-4	从处置中转移的废弃物	环境管理策略
306-5	进入处置的废弃物	环境管理策略
供应商环境评估		
3-3	实质性议题管理	负责任供应链
308-1	使用环境标准筛选的新供应商	负责任供应链
308-2	供应链对环境的负面影响以及采取的行动	负责任供应链
雇佣		
3-3	实质性议题管理	多元、平等与包容
401-1	新进员工雇佣率和员工流动率	多元化招聘
401-2	提供给全职员工的福利	员工福利与关怀 - 绩效考核与激励
401-3	育儿假	员工福利与关怀
职业健康与安全		
3-3	实质性议题管理	职业健康与安全
403-1	职业健康安全管理体系	职业健康与安全
403-2	危害识别、风险评估和事件调查	职业健康与安全
403-3	职业健康服务	职业健康与安全

编号	描述	在报告中的位置
职业健康与安全		
403-4	职业健康安全事务：工作者的参与、协商和沟通	职业健康与安全
403-5	工作者职业健康安全培训	职业健康与安全
403-6	促进工作者健康	职业健康与安全
403-7	预防和减轻与商业关系直接相关的职业健康安全影响	职业健康与安全
403-8	职业健康安全管理体系覆盖的工作者	职业健康与安全
403-9	工伤	职业健康与安全
403-10	工作相关的健康问题	职业健康与安全
培训与教育		
3-3	实质性议题管理	员工培训与发展
404-1	每名员工每年接受培训的平均小时数	员工培训与发展
404-2	员工技能提升方案和过渡协助方案	员工培训与发展
404-3	定期接受绩效和职业发展考核的员工百分比	员工培训与发展
多元化与平等机会		
3-3	实质性议题管理	多元、平等与包容
405-1	管治机构与员工的多元化	多元、平等与包容
反歧视		
3-3	实质性议题管理	多元、平等与包容
406-1	歧视事件及采取的纠正行动	无类似情况

编号	描述	在报告中的位置
结社自由与集体谈判		
3-3	实质性议题管理	多元、平等与包容
407-1	结社自由与集体谈判权利可能面临风险的运营点和供应商	无类似情况
童工		
3-3	实质性议题管理	多元、平等与包容
408-1	具有重大童工事件风险的运营点和供应商	无类似情况
强迫或强迫劳动		
3-3	实质性议题管理	多元、平等与包容
409-1	具有强迫或强制劳动事件重大风险的运营点和供应商	无类似情况
当地社区		
3-3	实质性议题管理	社会贡献
413-1	有当地社区参与、影响评估和发展计划的运营点	社会贡献
413-2	对当地社区有实际或潜在重大负面影响的运营点	无类似情况
供应商社会评估		
3-3	实质性议题管理	负责任供应链
414-1	使用社会标准筛选的新供应商	负责任供应链
414-2	供应链对社会的负面影响以及采取的行动	负责任供应链
客户隐私		
3-3	实质性议题管理	数据安全与隐私保护
418-1	与侵犯客户隐私和丢失客户资料有关的经证实的投诉	无类似情况

SASB 可持续发展议题与指标

能源管理	1) 能源消耗总量	应对气候变化 - 指标与目标
	2) 电网供电百分比	应对气候变化 - 指标与目标
	3) 可再生能源百分比	应对气候变化 - 指标与目标
水管理	1) 取水总量	水资源管理 - 指标与目标
	2) 耗水总量	水资源管理 - 指标与目标
	3) 水压力较高或极高地区各占的百分比	水资源管理 - 水风险管理
	描述水资源管理风险并讨论降低这些风险的战略和做法降低这些风险的战略和做 W 法	水资源管理 - 水风险管理
危险废物管理	产生的危险废物数量，回收利用的百分比	环境管理策略 - 废弃物管理
	应报告的泄漏次数和总量、回收数量	无泄露
项目开发的生态影响	与生态影响有关的项目延期次数和持续时间	无
	太阳能系统项目开发中为解决社区和生态影响所做的努力	环境管理策略 - 生态保护

能源基础设施一体化管理及相关法规	将太阳能集成到现有能源基础设施的相关风险描述，以及针对管理这些风险的努力	气候风险与机遇分析
	与能源政策有关的风险与机遇，及其对将太阳能纳入现有能源基础设施影响描述	气候风险与机遇分析
产品报废管理	可回收或可重复使用的已售产品百分比	/
	回收的报废材料重量、再循环百分比	/
	按收入计算的含有 IEC 62474 应申报物质的产品百分比、砷化合物、镉化合物或铍化合物的产品所占百分比	不适用
	说明设计高价值回收产品的方法和战略	/
材料采购	与使用关键材料有关的风险管理说明	供应链 ESG 风险管理 冲突矿产管理
	多晶硅供应链环境风险管理说明	负责任供应链
活动指标	生产的光伏（PV）太阳能组件总容量	走进 TCL 中环
	已建成太阳能系统的总容量	走进 TCL 中环
	项目开发资产共计	/

报告鉴证



鉴证声明 CN25/00002460

SGS通标标准技术服务有限公司关于TCL中环新能源科技股份有限公司提交的《TCL中环2024年可持续发展报告》的鉴证报告

鉴证/验证的性质和范围

SGS通标标准技术服务有限公司（以下简称“SGS”）受TCL中环新能源科技股份有限公司（以下简称“TCL中环”）的委托，对《TCL中环2024年可持续发展报告》中文版（以下简称“报告”）进行独立鉴证。

鉴证声明的使用者

本鉴证声明意图提供给TCL中环所有利益相关方。

责任声明

《TCL中环2024年可持续发展报告》中的信息及报告由其董事会及管理层负责。SGS并未参与该报告任何材料的准备。

我们的责任旨在告知 TCL 中环所有利益相关方，在以下规定的鉴证范围内表达对文本、数据、图表和声明的意见，尤其对报告中《关键目标与进展》的绩效数据进行验证。

SGS对于任何由于使用本报告中的信息而引起的直接或间接损失不承担任何责任。

鉴证标准、类型与保证等级

SGS已根据AA1000系列标准和ISOAE3000号国际公认的鉴证准则，为ESG&可持续发展报告鉴证（SRA）开发了一套规范。

本报告的鉴证依据下列鉴证标准开展：

鉴证标准	鉴证等级
AA1000AS v3（类型2）	中度

鉴证范围和报告标准

鉴证的内容包括评估报告中可持续发展绩效的准确性和可靠性，以及评估报告内容参照GRI Standards 2021的情况。

鉴证方法

鉴证包括鉴证前调研、采访位于天津市新技术产业园区华苑产业区（环外）海泰南道10号的TCL中环总部相关人员，包括进行必要的文档和记录审查与确认。

鉴证局限性

从独立审计的财务报告中提取的数据，并未作为本鉴证流程的组成部分与来源数据进行核对。报告中的温室气体排放相关数据直接采用独立第三方核查数据，本次审核未重复验证。本次鉴证仅限于TCL中环总部层面，未对所有下属机构进行原始数据的全面溯源。



本次鉴证只对TCL中环总部相关部门的部分员工进行了访谈和相关资料的查阅，并未涉及到外部利益相关方。

独立性与能力声明

SGS 集团是检验、检测和认证领域的全球领导者，在多个国家/地区开展业务。SGS 中环与TCL 中环为完全独立之组织，对该机构、其附属机构和利益相关方不存在偏见和利益冲突。

本次鉴证团队由具备与此项任务有关的知识、经验和资质的人员组成。

发现与结论

鉴证/验证意见

基于上述方法和所进行的鉴证，《TCL中环2024年可持续发展报告》中包含的信息和数据是准确的、可靠的，公正和中肯地介绍了TCL中环在2024年1月1日至2024年12月31日期间的可持续发展活动，能够向利益相关方公开披露可持续发展管理绩效。

全球报告倡议组织《可持续发展报告标准》结论、发现和建议

鉴证团队认为，《TCL中环2024年可持续发展报告》参照了GRI Standards 2021的要求，披露了双重重要性评估的方法、流程与结果，并对适用的经济、环境和社会相关议题的管理方法与绩效指标进行了披露。

发现和建议

对于鉴证过程中发现的良好实践、可持续发展活动及其管理过程中的建议，均在《可持续发展报告鉴证内部管理报告》中进行了描述，并提交给了TCL中环的相关管理部门，供其持续改进的参考。

签字：

David Xin
Sr. Director – Business Assurance
北京市阜成路73号世纪裕惠大厦16层

代表通标标准技术服务有限公司

2025年04月17日
WWW.SGS.COM



证书编号: YXTC_2025_0421

温室气体审定核查声明

鉴证明

本机构根据核查准则和相关核查程序对“TCL 中环新能源科技股份有限公司”，注册地址天津市新技术产业园区华苑产业区(环外)海泰东路12号”的 GHG 陈述进行核查并出具如下核查意见：

一、该组织GHG陈述中对温室气体排放和清除的量化和报告符合ISO 14064-1:2018, GHG Protocol 的相关要求。

二、在该组织GHG陈述所覆盖的时间段内的温室气体排放如下：

	类别1	类别2	类别3	类别4	类别5	类别6	
类别	直接温室气体排放量 (tCO ₂ e)	输入能源的间接温室气体排放量 (tCO ₂ e)	运输产生的间接温室气体排放量 (tCO ₂ e)	组织使用的产品和服务产生的间接温室气体排放量 (tCO ₂ e)	使用本组织产品相关的间接温室气体排放量 (tCO ₂ e)	其他来源的温室气体排放量 (tCO ₂ e)	经量化的总排放量 (tCO ₂ e)
基于市场	51619.32	3012843.40	78178.16	13803977.91	1645409.30	1323481.09	19915509.18
基于位置	51619.32	4887263.05	78178.16	13803977.91	1645409.30	1380645.02	21847092.76

GHG Protocol:

类别	范围一	范围二	范围三	经量化的总排放量 (tCO ₂ e)
基于市场	51619.32	3012843.40	16851046.46	19915509.18
基于位置	51619.32	4887263.05	16908210.39	21847092.76

三、本次核查

核查准则：《温室气体 第3部分 温室气体声明的验证和确认指南规范》ISO 14064-3:2019

组织边界：TCL 中环新能源科技股份有限公司基于运营控制权下温室气体排放。

覆盖的时间段：2024 年 1 月 1 日~2024 年 12 月 31 日

保证等级：合理保证等级

四、本次核查提供的合理保证等级与商定的核查目的、准则和范围相一致。该组织的 GHG 陈述不存在重大错误。不存在限制条件。其他：支持组织陈述的数据和信息属于合理假设、预测和/或历史事实。

宁根检测官网查询：www.lhyx.com

签发日期：2025.04.01

签发人：



术语表

文中简称	全名	中文
TOPCon 电池	Tunnel Oxide Passivated Contact	一种以 N 型硅片为衬底的高效光伏电池
BC 技术	Back Contact Technology	背接触技术
IBC 电池技术	Interdigitated Back Contact	指叉型背接触电池，一种高效晶硅太阳能电池结构。这种电池正面无栅线电极，正负极交叉排列在背面，前表面仅有减反射层和钝化层。IBC 电池最大的特点是 PN 结和金属接触都处于电池的背面，正面没有金属电极遮挡的影响，为使用者带来更多有效发电面积，有利于提升光电转换效率
ACF 工序	Anisotropic Conductive Film	各向异性导电膜工序
PERC 技术	Passivated Emitter and Rear Cell	钝化发射极和背接触电池技术
LCOE	Levelized Cost of Electricity	平准化度电成本
AI	Artificial Intelligence	人工智能
IPCC AR6	Intergovernmental Panel on Climate Change Assessment Report 6	政府间气候变化专门委员会第六次评估报告
IEA	International Energy Agency	国际能源署
CVaR 值	Conditional Value at Risk	条件风险价值
MES 一体化平台	Manufacturing Execution System	制造执行系统一体化平台
QMS 平台	Quality Management System	质量管理体系平台
MES/WMS 平台	Manufacturing Execution System / Warehouse Management System	制造执行系统 / 仓库管理系统平台
IPD	Integrated Product Development	集成产品开发流程
RoHS	Restriction of Hazardous Substances	限制有害物质使用
REACH	Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals	化学品注册、评估、许可和限制
SRM 系统	Supplier Relationship Management	供应商关系管理系统
RBA 银级认证	Responsible Business Alliance Silver Certification	责任商业联盟银级认证
RMI-CMRT	Responsible Minerals Initiative - Conflict Minerals Reporting Template	负责任矿物倡议 - 冲突矿物报告模板
Sedex 认证	Sedex Members Ethical Trade Audit	Sedex 认证



TCL 中环

TCL 中环新能源科技股份有限公司

电话: +86-022-23789766

邮件: tze@tzeco.com



TCL中环 | 官方网站

扫码关注



TCL中环 | 视频号

扫码关注



TCL中环 | 微信公众号

扫码关注



TCL中环 | 抖音号

扫码关注