

TCL 中环

2022

TCL中环新能源科技股份有限公司
2022年度可持续发展报告



▶ **TCL 中环新能源科技股份有限公司**

目录

03 关于本报告

04 管理层致辞

05 走进 TCL 中环

公司简介	5
业务板块	6
技术创新	7

08 我们的可持续发展成绩

经济绩效	8
环境绩效	8
社会绩效	8
可持续发展奖项及殊荣	9

10 年度专题——「智」造赋力，共赴零碳

智慧制造，引领全球	11
清洁能源，追光致远	12

16 我们的可持续发展理念与管治

可持续发展理念	16
可持续发展管治	19
利益相关方与实质性议题	21

26 「环」智碳索，芯光万里

我们的气候行动	27
引领精益制造	34
打造低碳产品	37
助推产业发展	39

40 「环」制向绿，孜孜追光

营造生态和谐	41
强化资源管理	43
推进绿色智造	51

56 「环」领价值，光之所向

成就卓越品质	57
服务全球客户	59
塑造负责任供应链	60

65 「环」爱人才，逐光而行

专注以人为本	66
广纳优秀人才	69
助力员工成长	70
保障员工权益	74
守护员工健康	78

82 「环」抱社会，责任沐光

责任深耕	83
责任创新	85
责任传递	86

88 「环」视治理，阳光透明

高效治理	89
商业道德	94
风险管控	103

104 ESG 统计数据摘要

109 独立鉴证报告

112 GRI 内容索引

120 深交所《上市公司社会责任指引》 内容索引

122 报告范围附属公司明细

关于本报告

报告概览

本报告是 TCL 中环新能源科技股份有限公司（以下简称“TCL 中环”、“公司”或“我们”）发布的第 7 份可持续发展报告（即环境、社会和管治报告或社会责任报告），反映公司及附属公司在环境、社会和管治（ESG）及经济方面的表现。本报告为年度报告，涵盖 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日财务年度（以下简称“报告期”）的工作，部分关键信息可能溯及报告期外。

编制依据

本报告依据深交所《上市公司社会责任指引》、《主板信息披露业务备忘录第 1 号——定期报告披露相关事宜》进行编写。同时，本报告参考全球可持续发展标准委员会（GRI）《可持续发展报告标准》（GRI Standards），结合公司现阶段发展水平与可持续发展实际情况进行编写。

报告范围

本报告中提供的政策及数据涵盖公司及附属公司，报告范围与年报一致。除特殊说明外，报告中涉及的货币单位均为人民币。本报告的数据和案例主要来源于公司统计报告和相关文件。公司董事会承诺，本报告不存在任何虚假记载、误导性陈述，并对其内容真实性、准确性和完整性负责。

报告语言

本报告的中英文版本，如有歧义，概以中文版为准。

确认及批准

本报告经管理层确认后，于 2023 年 3 月 28 日获董事会通过。

报告获取与回应

本报告的中文和英文版本可在 TCL 中环官方网站（<https://www.tzeco.com/sdg/>）下载。

您的宝贵意见是我们持续提升的动力。如对本报告或相关方面的工作有任何建议与意见，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：tjsc@tzeco.com

传真：+86-022-23789786

管理层致辞



2022 年是 TCL 中环走过的六十四春秋里极为浓墨重彩的一页，我们身处光伏产业面临着多年来最大、最深刻的变局。在这不平凡的一年里，TCL 中环全体员工携手合作伙伴砥砺前行，成绩斐然，公司荣誉膺福布斯中国可持续发展工业企业 TOP50、国家级工业产品绿色设计示范企业等国内外知名奖项。

面对复杂的市场环境，我们坚信唯有依靠技术创新，才能穿越周期。2022 年，我们的晶片产品薄片化、细线化应用取得重大突破，在助力产业链降本增效的同时持续降低产品碳足迹。我们亦积极推进工业 4.0 智能制造转型，实现人均劳动生产效率大幅提升，让一线员工更有尊严地工作。

我们将环境友好作为公司经营的边界。2022 年，我们实施了超过 40 项节能降耗项目，全年累计节电 5,021.45 万千瓦时、节水 1,234.35 万吨。我们坚持以“制造绿色”和“绿色制造”双轮驱动，全年实现产

品生产和包装使用可再生材料占比 61.28%，固体废物回收利用率达到 95.12%。

“以人为本”一直是 TCL 中环可持续发展理念的重要组成部分，我们持续为员工营造多元、共融与平等的工作环境，以独有的工程师文化引领员工。公司持续完善人才管道建设，2022 年，公司提出校招“千人计划”，并首次开展海外院校专项招聘，受到应届生的广泛关注和认可。公司获得前程无忧颁发“2022 中国大学生喜爱雇主”称号。

“芯”光万里，筑梦前行。展望未来，TCL 中环将继续秉承“环境友好、员工爱戴、社会尊重、客户信赖”的企业愿景，以切身行动回应各利益相关方对公司的期待，持续助力全球能源绿色转型，为打造更清洁、美好和可持续的世界贡献 TCL 中环力量。

— 沈浩平 TCL 中环总经理

走进 TCL 中环

公司简介

TCL 中环——成为全球领航的新能源科技公司

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。

公司始终秉持“为人类奉献蓝天和白云”的绿色生态理念，秉承“环境友好、员工爱戴、社会尊重、客户信赖”的可持续发展愿景，坚持创新驱动发展，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，不断推动光伏行业技术革新，实现全球绿色能源产业的高质量、可持续、跨越式发展。

全球化产业布局

TCL 中环积极推动各产业板块全球化进程，我们已透过建立海内外投资平台、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。



全球认可

TCL 中环卓越的经营实力和高效的创新能力得到了全球各利益相关方的广泛认可。2022 年，公司荣获福布斯中国颁发的“可持续发展工业企业 TOP50”、胡润中国 500 强第 68 位等国内外奖项。我们亦获得国家工信部颁发的“制造业单项生产冠军企业”奖和“工业产品绿色设计示范企业”奖。

业务板块

光伏材料

公司主要从事光伏硅片的研发、生产和销售，产品主要包括新能源光伏单晶硅棒、硅片。公司围绕设备理论产能提升、产品质量升级和成本下降开展多项技术创新，并形成了一系列自主知识产权的专利技术和 know-how，持续提升 G12 单晶硅片供应能力和工业 4.0 能力，提高满足客户柔性需求、定制化产品的能力。在晶体环节，降低单位产品硅料消耗率，单炉月产能力持续突破新高；在晶片环节，通过细线化、薄片化工艺改善，硅片 A 品率大幅提升，同硅片厚度下公斤出片数显著领先行业水平，公司盈利能力不断提升。

深刻的行业理解、卓越的技术研发和生产制造能力，以及领先的规模优势，赋予了公司对光伏硅片产品的定义权、定标权和定价权。公司坚持差异化产品策略，G12“夸父”系列产品厚积薄发，大有可为，以大尺寸、薄片化、N 型技术，持续推进降本增效，引领行业生态前行。2022 年，公司光伏材料业务板块实现营收 509.01 亿元。

光伏电池及组件

公司从事光伏电池及组件的研发、生产和销售，产品主要包括光伏电池和高效叠瓦组件。公司坚定“叠瓦+G12”双平台差异化技术及产品路线，全面推进工业 4.0 及精益制造水平提升。G12 高效叠瓦 3.0 组件以高功率、高效率、高可靠性，引领低碳创新未来。2022 年，公司光伏电池及组件业务板块实现营收 108.42 亿元。

智慧光伏解决方案

TCL 中环为客户提供光伏能源一站式综合解决方案，涵盖资源开发、EPC（Engineering Procurement Construction，设计、采购、施工工程总承包）工程建设与管理、智慧运维检修等贯穿项目全生命周期服务，保障客户电站资产效益最大化。

公司采用多元化商业电站开发模式，同时经营地面集中式电站和分布式电站，覆盖高原、山地、屋顶、车棚等场景，以自主开发与联合开发方式积极开展光伏电站的开发，多元化收入来源，并与组件、硅片业务实现协同。公司也积极开展光伏扶贫项目，通过地面集中式扶贫电站稳定带动困难群众增收脱贫、保护生态环境，并推动绿色清洁能源供给比例的提升。截至 2022 年 12 月 31 日，公司共有 59 座光伏电站，并网项目 1,563.71MW，其中地面集中式电站 1,395MW，分布式电站 168.71MW。2022 年，智慧光伏解决方案业务板块实现营收 6.19 亿元。

509.01 亿元

光伏材料业务板块实现营收

108.42 亿元

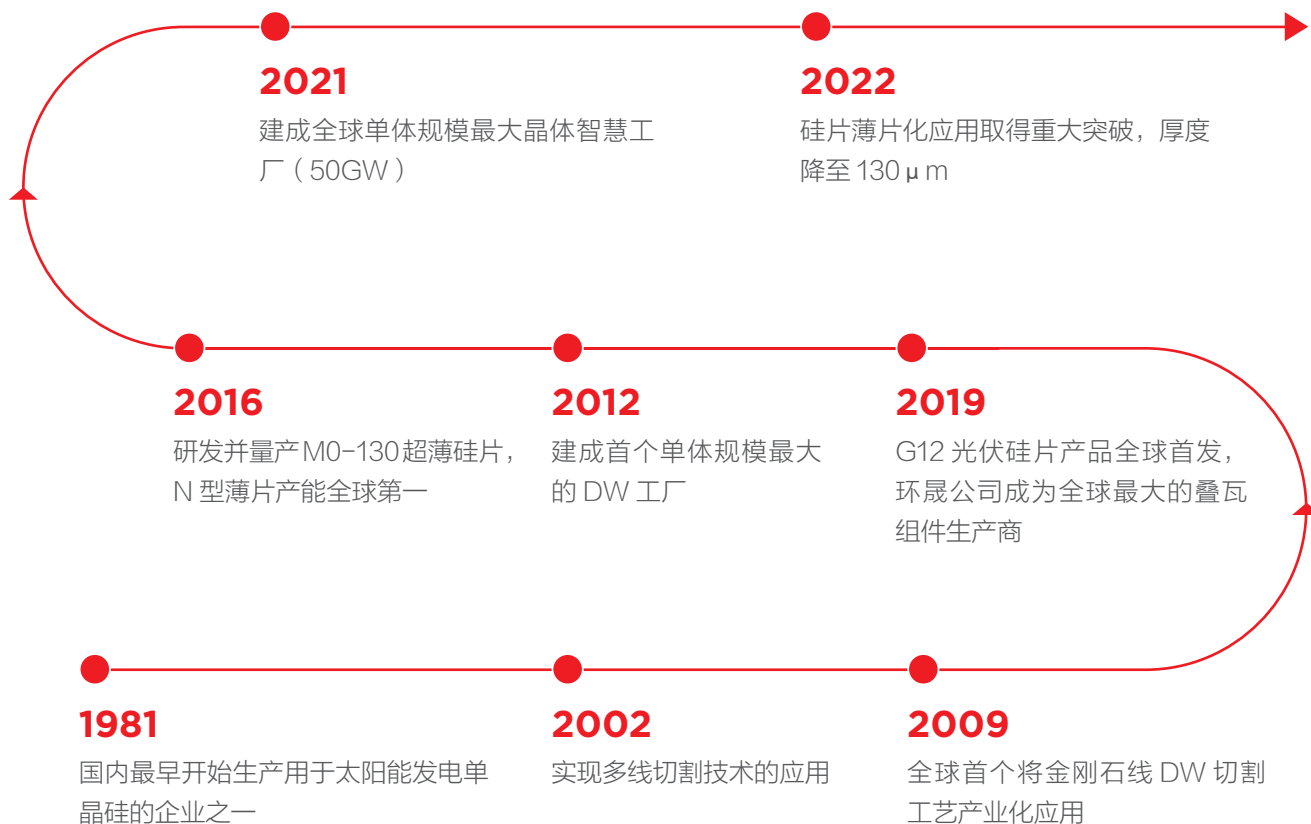
光伏电池及组件业务板块实现营收

6.19 亿元

智慧光伏解决方案业务板块实现营收

技术创新

技术发展历程



研发实力

TCL 中环坚持科技引领、创新驱动，以创新科技赋能光伏产业，引领行业变革和产业升级。截至报告期末，公司累计拥有授权知识产权 1,223 项，受理状态的专利 747 项。更多专利内容，请参阅章节 6.2 商业道德 - 保护知识产权。

此外，TCL 中环拥有 9 家高新技术企业、6 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及 2 家省部级重点实验室。公司是国家 02 科技重大专项的主承担企业，所负责课题均已通过专项实施管理办公室的验收。

我们的研发团队达 1,200 余名专家与工程师，其中获得博士以上学位 3 人，获得硕士及以上学位 159 人，获得硕士及以上学历占技术人员的 12.7%。

我们的可持续发展成绩

经济绩效

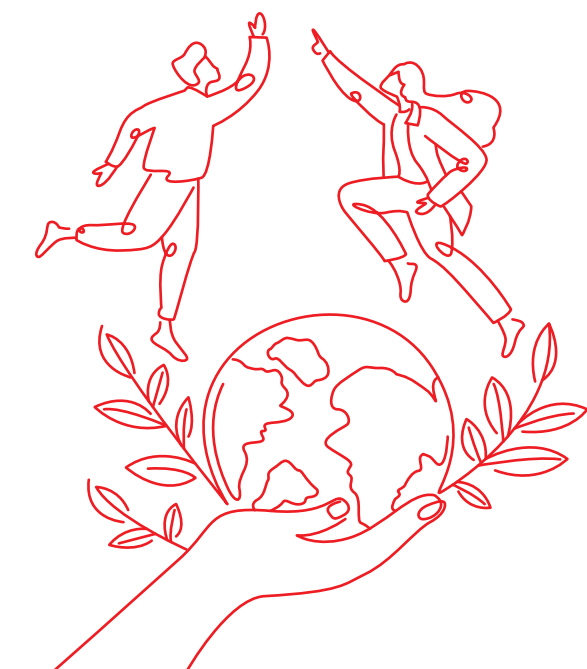
◎ 营业收入 <hr/> 670.10 亿元	◎ 归属于上市公司股东的净利润 <hr/> 68.19 亿元
◎ 研发投入 <hr/> 37.71 亿元	◎ R&D 营收占比 <hr/> 5.62 %
◎ 基本每股收益 <hr/> 2.12 元	◎ 资产总额 <hr/> 1,091.34 亿元
◎ 可持续融资获得 <hr/> “赤道原则” B 类认定	

社会绩效

◎ 董事与员工多元化 女性董事占比 <hr/> 44.44 %	◎ 新聘员工人数 <hr/> 7,923 人
◎ 员工培训总小时数 <hr/> 123,156	◎ 员工敬业度调研得分 <hr/> 77.8 % <small>注：表现位于制造行业前 50%，优于平均水平</small>
◎ 本地采购占比 <hr/> 84 %	◎ 公益捐赠资金总额 <hr/> 2,332 万元
◎ 乡村光伏电站数量 <hr/> 6 个	

环境绩效

◎ 建设并已投运的分布式电站绿电供应量 <hr/> 37,312 兆瓦时	◎ 节能降耗项目数量 <hr/> 40+ 项
◎ 循环 / 再利用水量 <hr/> 391,631,864.20 立方米	
◎ 能耗密度 <hr/> 0.79 兆瓦时 / 万元	◎ 耗水密度 <hr/> 3.35 立方米 / 万元
◎ 环境合规 <hr/> 无重大环境违规	



可持续发展奖项及殊荣

获得奖项	获奖实体	颁奖单位
2022 福布斯中国可持续发展工业企业 TOP50	TCL 中环	福布斯中国
2022 福布斯中国最佳 CEO	沈浩平总经理	福布斯中国
2022 胡润中国 500 强 (第 68 位)	TCL 中环	胡润研究院
2022 中国新经济企业 500 强	TCL 中环	中国企业评价协会
国家级制造业单项生产冠军企业	TCL 中环	工业和信息化部
国家级工业产品绿色设计示范企业	中环应材	工业和信息化部
天津市制造业单项冠军企业	TCL 中环	天津市工业和信息化局
“光能杯” 年度智能制造大奖	TCL 中环	索比光伏网
“光能杯” 最具影响力光伏原材料企业	TCL 中环	索比光伏网
“光能杯” 最具影响力光伏组件企业	环晟公司	索比光伏网
中国上市公司绿色低碳突出贡献奖	TCL 中环	金融界网
第四届新财富” 最佳上市公司”	TCL 中环	新财富杂志社
金牛最具投资价值奖	TCL 中环	中国证券报

年度专题——「智」造赋力，共赴零碳

开篇——由硅而来，向光而生

总有人发问、寻找、作答，那些见证时间的沙砾，能否成为能量的密钥。当硅与光相遇，提炼硅晶、铸炼成材，不断否定自我、不断思考求证，用新的标准，辟出光伏新能源之路。

TCL 中环，由硅而来、向光而生，于方寸毫厘之间，绘就绿野河山；于日光倾城之下，洞见低碳未来。

“我国光伏产业历经沉浮，现已成为全球光伏产业链的重要力量。TCL 中环将以技术创新、精益制造及产业链布局，实现光伏单晶和硅片全球领先，助推能源转型、绿色发展，实现商业成功，造福社会。”

——李东生，TCL 创始人，董事长

“TCL 中环始终坚持工程师文化，将技术创新、产品创新以及制造方式创新相结合，持续推动产业可持续、高质量发展。”

——沈浩平，TCL 中环总经理

“光之所向，就是方向，在追逐阳光的途中，也必会被阳光照亮。”

——TCL 中环全体员工

在工业化后一百年的时间里，过度碳排放已经严重破坏了全球气候和环境。为此，自 2015 年《巴黎协定》至今已有超过 130 个国家和地区提出“零碳”或“碳中和”的气候目标。而光伏发电作为绿色、高效的新能源，是能源转型的主要趋势和解决方案，是实现碳中和目标的重要途径。

TCL 中环作为高新技术制造企业和新能源产业的创变者与引领者，积极制定“零碳”战略，响应“双碳”目标。我们推进智慧制造，以创新驱动光伏发展，助力构建绿色电力系统，引领行业共赴零碳。

智慧制造，引领全球

为切实履行“碳达峰、碳中和”目标，公司秉承“集约创新、集成创新、联合创新、协同创新”的理念，将智慧注入工业之躯，迈入精准低碳新征程。

公司的工业 4.0 变革贯穿于公司各产业板块的作业流程和作业场景中，以先进制造、智能制造引领产业转型升级，推动行业实现高质量发展。

TCL 中环数字化目标

以数字化为驱动，借助网络化手段、人机协同、自动化和信息化双向融合，降低生产和管理负重，为研发、生产、运营、服务提供技术支持，为经营管理决策和生产制造赋能，持续提升企业核心竞争力。

报告期内，公司通过信息化系统数据集成，将物理世界与数字空间全面融合，实现全价值链标准化协同管控，生产制造更柔性、运营管理更智慧。通过大数据和云计算，“深蓝定式”模型全面赋能生产，我们已实现自感知、自学习、自决策、自执行、自适应，极大程度提高产品一致性，提升品效。

200%

人均劳动生产率提升

150%

单机生产效率提升

4%

硅片良率领先

33%

产品质量参数一致性领先

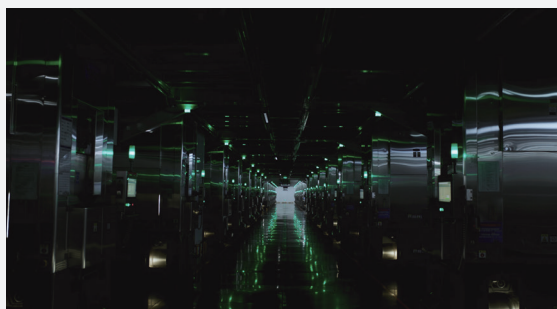
案例：持续提高柔性化制造能力，加速推进智能制造规模化应用

2022 年 11 月，25GW 高效太阳能超薄硅单晶片智慧工厂项目（简称“DW 三期”）正式投产。

DW 三期以 G12 产品平台技术优势与工业 4.0 设计理念深度融合，大幅降低制造成本，提升生产效率，提高柔性化制造能力。我们加速推进智能制造规模化应用，为产品赋能，满足日益增长的差异化、客制化产品需求，同时引领产业链协同合作、共享发展。



DW 三期工厂全产线自动化运行



DW 三期工厂部分模块实现黑灯化运行

清洁能源，追光致远

碳中和进程将加速全球能源从化石能源向新能源转型，光伏等可再生能源已成为第三次能源转换主角。国际能源署预计，2022 至 2027 年间全球太阳能光伏发电量预计将增长 1.5TW；光伏发电将超过煤炭，成为全球最大的电力容量来源，在碳中和的未来发挥主导作用。

为顺应光伏产业的发展趋势和全球范围内光伏发电需求的增长，TCL 中环以科技创新扎根光伏产业，持续对光伏产业加大投入，助推能源转型、绿色发展，为社会注入绿色能源，为人类奉献蓝天白云，追光致远。



科技创新为驱动：

- ◎ 公司持续扩大光伏产业科创投资，致力于降低光伏产品度电成本（Levelized Cost of Energy, LCOE），提高产品生命周期发电能力，为全球“双碳”进程赋能



聚焦光伏电站开发：

- ◎ 公司聚焦于光伏电站开发业务，目前已在中国华北区、西北区、中北区、华东区等地投资建设 GW 级以上光伏发电项目。一系列源网荷储一体化项目将逐步落地。

案例：TCL 中环助力宁夏打造国家新能源综合示范区

中国宁夏回族自治区拥有丰富的太阳能资源，沙漠、戈壁、荒漠面积广阔，是发展光伏产业的宝地。

中环宁夏灵武马家滩 300MW 光伏复合项目

中环灵武马家滩 300MW 光伏复合项目位于宁夏回族自治区灵武市马家滩镇杨圈湾村。项目总投资约 12 亿元，场址总占地面积 6,136 亩，是宁夏 2022 年“六个一百”重大项目和自治区重点建设项目之一。

该项目全部采用 TCL 中环高效叠瓦组件，年平均提供绿色电量约 5.13 亿度，相当于节约标准煤量 16.71 万吨，减少二氧化碳排放量 40.50 万吨。项目建成后，将有效助力区域内电网调峰、黑启动、需求响应等多种服务，实现电网削峰填谷，缓解高峰供电压力，促进新能源消纳。未来，该项目的持续运营将显著提高区域内可再生能源比例，进一步优化系统电源结构，助推宁夏回族自治区打造国家新能源综合示范区。



灵武马家滩光伏复合项目

案例：中环宁夏产业园分布式项目

中环宁夏产业园分布式项目装机容量 30MW，采用 TCL 中环高效叠瓦组件，年平均提供绿色电量 3,679.8 万度，相当于节约标准煤量约 1.2 万吨，二氧化碳排放量约 2.91 万吨。

该项目将为当地实现绿色低碳智慧工厂提供保障，助力打造“绿色制造、绿电供应、绿能开发”的绿色园区。



中环宁夏产业园分布式项目

在国家“碳达峰、碳中和”的战略目标下，TCL 中环凭借完备的光伏电站全生命周期服务能力，为各地光伏产业高质量发展注入强劲动能。公司先后在宁夏、天津、内蒙古等多地投资建设了地面集中式及屋顶分布式光伏电站，截至报告期末达 59 座。

案例：湖北最大屋顶分布式光伏发电项目成功并网

2022年7月，由TCL中环参建的武汉华星屋顶分布式项目正式并网发电。该项目装机容量18.55MW，是目前湖北最大的屋顶分布式光伏发电项目。作为高效叠瓦3.0系列产品推出后参建的首个光伏项目，武汉华星屋顶分布式电站共使用34,048块G12 57.5P单玻组件。

该项目年运营时数达1,067小时，年均发电量达1,856.45万kWh。光伏系统采用自发自用的并网模式，建成后接入厂区20kV配电系统，实现“零碳”电能就地消纳。与同等电量火电厂相比，项目产生的清洁电力每年可节约标准煤0.57万吨（标准煤煤耗为306.4g/kWh），相应每年可减少温室气体二氧化碳排放约1.72万吨，为社会注入绿色能源，助力实现企业与地方的低碳减排目标。



武汉华星屋顶分布式项目

案例：TCL中环携手各方，共建“内蒙古中环产业城项目群”

2022年4月，TCL中环基于公司在光伏材料领域的技术创新、管理优势，牵头投资建设“内蒙古中环产业城项目群”。

建成后，内蒙古中环产业城项目群将成为具备国际竞争力、国内最重要的单晶硅材料制造产业基地。未来，公司将与内蒙古自治区加强深度合作，为实现“内蒙双碳”目标贡献力量。



内蒙古中环产业城俯瞰图

我们的可持续发展理念与管治

可持续发展理念

我们的可持续发展原则与愿景

TCL 中环肩负全球能源变革的使命，将可持续发展刻画在企业基因中。公司以“环境友好、员工爱戴、社会尊重、客户信赖”为企业可持续发展愿景，秉承“为人类贡献蓝天白云”的理念，诚信谦勤，将可持续发展原则融入企业经营决策中。

我们的可持续发展承诺

可再生电力 100%

致力气、液、固废 0 排放

创智提升，打造“零碳中环”

共建绿色价值链

可持续运营

2022 年，TCL 中环奠定智慧制造技术领导者地位，借力数字化升级以支持高质量发展，致力将企业的卓越“智”造推向世界，引领全球光伏产业链发展。

同时，公司积极接轨国际前沿 ESG 趋势，提前洞悉全球可持续发展市场需求及监管动向。我们将可持续理念深度融合于所有产业的日常运营中，聚焦使用可再生电力、盘查并降低产品环境足迹、雇佣全球化与多元化等，助力企业的稳健、长期发展。

可持续金融

TCL 中环致力将可持续发展因素纳入融资机制，并通过绿色贷款等多元可持续金融产品以募集资金，全力促进公司向低碳、高资源效率及可持续发展转型。

TCL 中环落地中国天津市首笔“赤道原则”融资项目

赤道原则 (the Equator Principles, EPs) 为全球通用的一套可持续金融原则，用以在融资过程中确定、评估和管理项目所涉及的环境和社会风险。该原则明确融资项目中需判断评估的环境与社会指标，由国际主要金融机构发起，邀请全球金融机构共同参与。

兴业银行作为国内首家采取赤道原则的银行，2022 年 9 月批准了 TCL 中环“年产 25GW 高效太阳能超薄硅单晶片智慧工厂”项目的银团贷款。TCL 中环通过赤道原则尽职调查，取得 B 类认定并成功落地，成为天津市首笔赤道原则项目。

未来，TCL 中环将继续携手国内外金融机构，持续提升贷款及债券来自可持续金融产品的比例。

支持联合国可持续发展目标

TCL 中环作为全球清洁能源与可持续发展的先行者与领导者，以贡献全人类“SDG7 经济适用的清洁能源”为主轴，将联合国 2030 年可持续发展议程的 17 项目标与国家“双碳”目标融入企业战略规划，实现企业价值与社会价值的共生。

可持续发展目标与本报告

TCL 中环愿景	联合国可持续发展目标	对应章节
环境友好		◎ 「环」制向绿，孜孜追光
员工爱戴		◎ 「环」爱人才，逐光而行
社会尊重		◎ 「环」视治理，阳光透明 ◎ 「环」抱社会，责任沐光
客户信赖		◎ 「环」智碳索，芯光万里 ◎ 「环」领价值，光之所向

可持续发展管治

可持续发展管治架构

TCL 中环的可持续发展管治架构分为生态环境、社会责任、公司治理（ESG）三大模块，同时由上至下落实治理、监督与执行责任，内容涵盖治理、战略、风险管理、绩效与目标四大维度。

2022 年，TCL 中环优化可持续发展管治架构，纵向串联董事会及高管层、可持续发展工作小组及 ESG 执行层，横向协调各职能部门，覆盖各附属公司的企业社会责任组织体系，共同推动企业在经济、社会和环境三个维度的协同发展。

TCL 中环可持续发展管治架构



TCL 中环目标：经济、环境、社会三者共同发展

■ 董事会声明

TCL 中环的董事会是 ESG 及可持续发展事务的最高领导、负责及决策机构。董事会负责审议并通过公司可持续发展愿景、社会责任规划及气候变化和可持续发展相关政策，并每年审议公司可持续发展报告绩效进展及实质性议题，全面监督公司的可持续发展进程，以实现公司与利益相关方的共同价值。

公司在董事会办公室项下设立可持续发展工作小组，以牵头协调可持续发展管治架构内的各执行部门开展可持续发展项目，落实可持续发展目标。总经理（CEO）定期分析与审议公司可持续运营和低碳发展相关事务，并就目标与绩效向董事会汇报，就重要 ESG 工作为各执行部门提供战略指导和资源。

2022 年，TCL 中环系统化审视公司的可持续发展现状，全面制定并推进生态环境、社会责任、公司治理各项议题的治理体系及提升计划。同时，我们已完成识别运营中的 ESG 及气候风险与机遇，包括气候变化、可再生能源、水资源、生物多样性、人才发展与培育、职业健康安全、可持续供应链及商业道德和诚信等议题，同时建立并实施相关风险应对与管理举措。

报告期内，公司开展供应商的可持续现状调查与碳培训，期待引领光伏产业链迈向长期且可持续发展。面对全球高度关注的气候变化及“碳中和”议题，我们主动依循国际气候相关财务信息披露建议（TCFD），于本报告中阐述我们在气候领域的治理、战略、风险管理和指标目标。

本报告如实披露 TCL 中环 2022 年可持续发展工作的进展与绩效，由董事会 3 月 28 日审议通过后发布。

利益相关方与实质性议题

利益相关方识别与参与

TCL 中环非常重视利益相关方的期待与反馈。为促进与利益相关方的双向沟通，我们建立多元的渠道，每年透过会议、访谈、官网、可持续发展报告、公众号和线上及线下活动等方式，与利益相关方保持密切交流，及时回应他们的期待与关切。

2022 年，TCL 中环全面焕新 TCL 中环官网，透过高互动性的动态网页设计，提升可持续发展相关信息的透明性、时效性及可读性。以此，我们期待携手各利益相关方，共同推进可持续发展进程。



报告期内，我们依据所处行业和公司运营特点，对标国内外优秀企业实践，经可持续发展工作小组与管理层共同讨论商定后，将主要利益相关方确定为员工、管理层、客户、投资者或股东、供应商及社会和公众。

我们的重要利益相关方

利益相关方	利益相关方重要性	沟通渠道	关注的可持续发展领域
员工	我们以人为本，构筑公司的关键骨干，与核心人才组织形成“事业共同体”。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 员工活动 ◎ 职代会活动 ◎ 企业内网及内部刊物 ◎ 员工培训 ◎ 员工自助系统 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 保障员工权益 ◎ 多元、平等与包容 ◎ 促进员工成长 ◎ 职业健康与安全 ◎ 多元员工沟通渠道 ◎ 恪守商业道德
管理层	我们的董事会及高管层具备丰富的专业与管理背景，为公司制定愿景及战略规划、监督经营管理进展信息。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 董事会会议 ◎ 企业内网 ◎ 邮件宣导 ◎ 董事会及高管培训 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 强化可持续治理架构 ◎ 强化风险应对韧性 ◎ 应对气候变化 ◎ 优化环境管理体系 ◎ 水资源管理 ◎ 企业合规经营 ◎ 保护知识产权 ◎ 信息安全与隐私保护
客户	我们以客户为中心，坚持不断创新，降低光伏 LCOE，助力可再生能源发展。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 产品展览 ◎ 客户调研 ◎ 技术研讨会 ◎ 客服热线 ◎ 客户满意度调查 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 产品质量与安全 ◎ 可再生能源使用 ◎ 打造低碳产品 ◎ 提高客户服务质量
投资者或股东	我们重视投资者权益，透过多元活动互动交流，加强投资者关系。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 股东大会 ◎ 财务报告 ◎ 业绩报告 ◎ 路演 ◎ 公众号 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 公司治理 ◎ 科技创新 ◎ 碳排放管理 ◎ 保护生物多样性 ◎ 社会贡献与员工权益
供应商	我们以绿色供应链为目标，携手供方建设柔性供应链，共同开发创新的方案，提升产业韧性。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 公开招投标会议 ◎ 战略合作谈判 ◎ 交流互访 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 原材料节约 ◎ 绿色供应链 ◎ 打造负责任供应链
社会和公众	我们积极参与社会公益和建设活动，倾听大众对公司的期待，发挥企业力量，创造共好生活。	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 社区志愿者活动 ◎ 社会公益项目 ◎ 新闻媒体 ◎ 公众号 ◎ 其他社会事业支持项目 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 废弃物及排放管理 ◎ 生物多样性保护 ◎ 服务本地社区发展

实质性议题判定

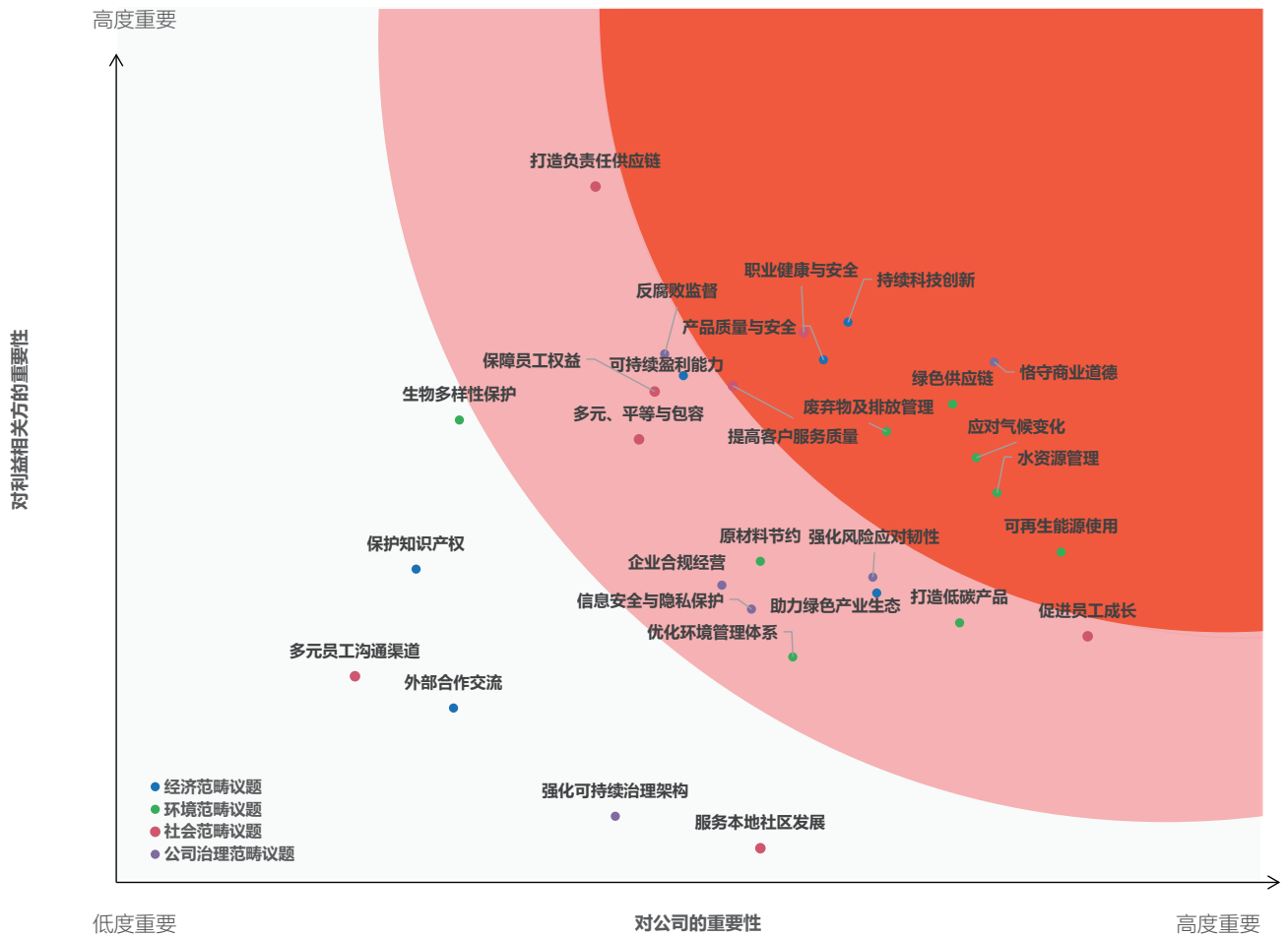
2022年，TCL 中环参考光伏行业可持续发展趋势、国内外 ESG 相关法律法规、ESG 评级关注重点及行业披露现状，结合公司可持续发展战略，整合相近的可持续发展议题，新增 12 项可持续发展议题，并根据议题关注内容区分为环境类、社会类、公司治理类和经济类四大范畴。2022 年新增可持续发展议题包括保护知识产权、外部合作交流、应对气候变化、可再生能源使用、生物多样性保护、绿色供应链、打造低碳产品、多元员工沟通渠道、打造负责任供应链、恪守商业道德、强化风险应对韧性、信息安全与隐私保护。

为进一步识别具实质性影响的议题，我们以问卷结合访谈的方式，开展内外部可持续发展议题利益相关方调研。我们根据调研结果识别出利益相关方对各项议题的重要程度评价后，经由董事会及管理层的审核，确定高度重要的实质性议题，绘制可持续发展实质性议题矩阵。



实质性议题调研程序

实质性议题矩阵



2022 年我们依据利益相关方认为公司运营对该议题影响的重大程度进行优先排序，将各议题分类为高度重要、中度重要及低度重要，并以实质性议题矩阵呈现。

我们将高度重要性的可持续发展议题定义为实质性议题。2022 年经实质性议题调研程序识别出的 12 项实质性议题包括 6 项与 2021 年相同的实质性议题（恪守商业道德、持续科技创新、职业健康与安全、产品质量与安全、水资源管理、废弃物及排放管理）；及 6 项新增的实质性议题（绿色供应链、应对气候变化、打造负责任供应链、可再生能源使用、促进员工成长和提高客户服务质量）。我们于本报告内详实依循 GRI 框架就此 12 项实质性议题的管理方法、目标及数据方面进行披露。

重要性	实质性议题	回应章节
高度重要	恪守商业道德	6.2 商业道德
高度重要	持续科技创新	年度专题——「智」造赋力，共赴零碳 1.2 引领精益制造
高度重要	绿色供应链	3.3 塑造负责任供应链
高度重要	职业健康与安全	4.5 守护员工健康
高度重要	应对气候变化	1.1 我们的气候行动
高度重要	打造负责任供应链	3.3 塑造负责任供应链
高度重要	产品质量与安全	3.1 成就卓越品质
高度重要	水资源管理	2.2 强化资源管理
高度重要	可再生能源使用	2.2 强化资源管理
高度重要	废弃物及排放管理	2.3 推进绿色智造
高度重要	促进员工成长	4.3 助力员工成长
高度重要	提高客户服务质量	3.2 服务全球客户

「环」智碳索 芯光万里



应对气候变化是所有责任企业的使命与义务。随着气候变化日趋严峻，积极识别并应对气候风险已经成为国际社会的广泛共识。在“双碳”目标背景下，TCL 中环作为新能源产业的创变者和引领者，持续优化能源管理，加速工业 4.0 “智”造转型，致力减少温室气体排放，引领光伏产业升级，助推全球能源绿色转型。

2022 年，公司实现营业收入 670.10 亿元，同比增长 63.02%，主要来自新能源相关产业收入，共 623.61 亿元，同比增长 62.20%，占总营收比为 93.06%，充分展现了公司作为新能源光伏产业领跑者的强劲实力。

1.1 我们的气候行动

应对气候变化

TCL 中环深刻认识到气候相关风险及机遇对自身业务及产业链发展的深远影响。我们将气候作为实质性议题纳入可持续发展管理流程中，增强企业气候变化适应力。

我们参考 TCFD 的建议披露框架，围绕治理、战略、风险管理和指标与目标四个领域，全面提升公司气候管治能力与信息披露水平。



治理

- ◎ 将气候变化减缓与适应议题纳入公司 ESG 关注焦点及重要性议题
- ◎ 董事会审核气候和能源相关政策，监督并定期审议气候变化议题分析结果、量化绩效及其披露情况
- ◎ 总经理定期审查和分析公司气候变化相关事务，向董事会汇报总结，制定年度气候治理相关绩效目标与行动计划，并为相关部门提供工作指导和资源
- ◎ 多部门联动协同落实气候治理工作，确保完成相关绩效目标



战略

- ◎ 识别及分析重大气候变化风险与机遇，并评估其对公司带来的潜在营运与财务影响
- ◎ 各业务部门在低碳运营、应对气候变化自然灾害、支持清洁能源发展等方面开展相关的管理行动



风险管理

- ◎ 根据 TCFD 的气候变化风险分类识别公司业务和运营活动潜在的风险与机遇
- ◎ 根据风险与机遇的发生概率和影响的严重程度，识别和界定风险与机遇的实质性
- ◎ 根据不同类型风险制定消除、减轻、转移或控制的对策，根据不同机遇制定相应的行动计划



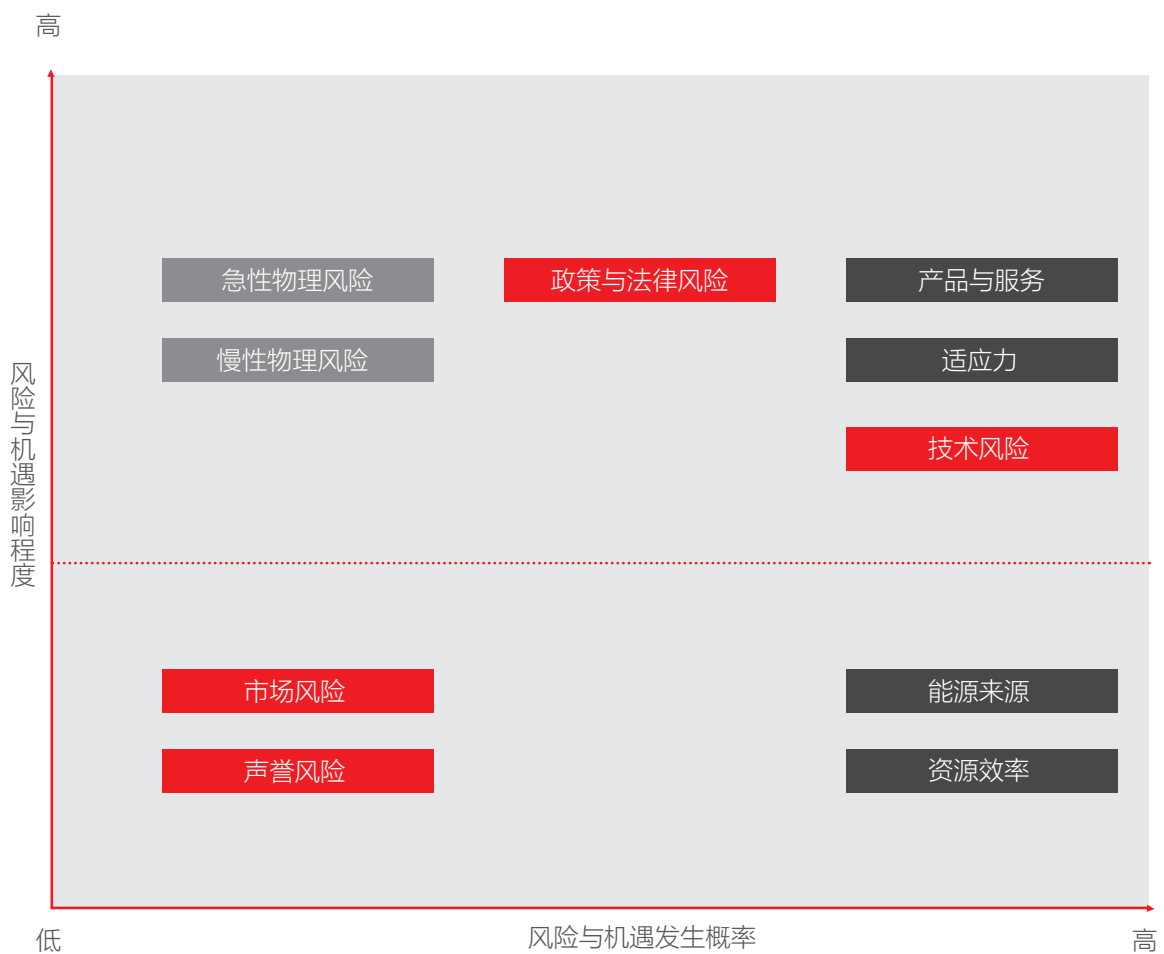
指标与目标

- ◎ 每年收集、统计并分析温室气体排放数据，同时定期公开披露相关目标达成情况，接受相关委员会与社会监督
- ◎ 将温室气体排放数据与公司气候变化风险识别分析结果关联，评估公司应对气候变化的管理绩效水平，并制定改进方案及相关年度绩效与目标

气候风险与机遇管理

公司根据 TCFD 建议的气候变化风险分类，对可能对公司业务和运营产生影响的潜在气候变化风险与机遇进行识别，形成初步气候变化风险与机遇清单。同时，我们结合专家意见、政策调研与同行对标结果，进一步对清单内容进行系统分析与排序，建立了完备的气候风险防控措施及各类风险源应急管理体系。

气候变化风险与机遇识别矩阵



气候相关风险

物理风险 转型风险

气候相关机遇

机遇

风险		应对措施
物理风险	<p>急性风险</p> <p>极端天气（台风、暴雨、暴雪等）或自然灾害导致的生产运营受阻或安全生产事故</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 积极响应市场对公司低碳发展的期待，将气候变化作为重点议题通过可持续发展报告、公众号推送等渠道与利益相关方沟通
	<p>慢性风险</p> <p>气候变化（全球变暖、海平面上升等）导致的资源紧缺</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 定期追踪相关法规政策，及时优化内部规章制度与工作流程满足甚至优于监管要求
政策与法律风险	<p>政策与法律风险</p> <p>为满足监管要求而增加的合规成本，或无法遵守监管要求而造成的诉讼与处罚风险</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 公司每年统计各已投运生产工厂的温室气体排放数据，同时聘请第三方公司开展年度温室气体排放核查，加强对温室气体排放的控制 ◎ 遵守国家法律法规要求，建立完善的制度体系及管理机制，全过程预防和控制污染，确保达到环境合规要求
	<p>技术风险</p> <p>新的清洁能源相关技术的出现对公司业务与产品产生的直接影响</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 推进工业 4.0 体系建设，实施智能制造、精益制造与柔性制造，支撑高标准绿色工厂建设，提升生产线产能，降低单位产品能耗
转型风险	<p>市场风险</p> <p>由于海外市场对公司可持续发展管理及温室气体排放管理方面有较高要求，未及时调整海外市场运营战略而影响客户判断与决策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 坚持技术创新与优化升级，持续开展新型材料研发与替代工作，开发低碳产品 ◎ 推进生产环节的降碳减排，每年对公司的能源消耗、水资源消耗情况进行统计管理，并制定节能降耗年度目标，开展节能降耗项目
	<p>声誉风险</p> <p>无法及时回应利益相关方期望而导致融资渠道减少</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 制定突发环境事件的应急预案，提升应急能力

TCL 中环气候变化要机遇识别结果

应对措施

机遇

产品与服务

“双碳”目标的提出催生了低碳的新商业模式，公司的低碳产品和创新解决方案满足市场新兴需求，带来业绩增长空间

适应力

公司持续开展低碳产品研发和技术创新升级，并携手供应商、客户打造绿色低碳生态圈，提升公司的气候变化适应能力

资源利用效率

通过智能制造实现减员增效，提高资源利用效率，降低公司运营成本

能源类型

减少传统化石能源使用，加大清洁能源使用比例，降低公司传统能源成本

- ◎ 加大低碳产品研发投入，推进技术创新升级，为客户提供多元、可靠、高效的低碳产品与解决方案；同时扩大公司营收来源，提升股东投资回报
- ◎ 开展生产运营节能改造项目，推进绿色智能工厂建设，进一步提高资源利用效率；提升制造及办公环节的可再生能源使用比例，降低运营温室气体排放，提高公司产品和服务的碳竞争力



我们 2022 年的范围一及范围二温室气体总排放量为 4,890,931.53 tCO₂e。TCL 中环制定并开始实施“三大战略”以推进低碳发展：

● 加快实现自身运营碳中和

- ◎ 建立从公司到各生产基地的数字化排放监控平台，实现在线碳管理
- ◎ 改变用能结构，减少化石能源使用，提升绿色电力使用比例
- ◎ 以科技创新驱动低碳发展，推进智能制造、节能增效、绿色办公和绿色运输
- ◎ 积极参与碳资产交易与碳资产权益项目开发，通过开发、购买、销售相关环境权益抵消残值排放

● 打造低碳产品，带动价值链生态圈碳中和

- ◎ 持续推进颗粒硅使用、硅片大尺寸化和薄片化、叠瓦技术升级、高效电池技术升级等技术创新工作，打造低碳产品
- ◎ 通过产品赋码实现产品全生命周期碳排放分析管理
- ◎ 采用绿色包装与运输，提高材料回收循环利用率，降低产品碳足迹
- ◎ 开展绿色供应链升级工作，对主要供应商提出降低运营碳排放与产品碳足迹等要求，带动价值链生态圈碳中和

● 助力构建以新能源为主体的电力系统供给

- ◎ 聚焦光伏电站开发业务，扩大光伏产业投资，提高光伏产品产能，降低光伏发电 LCOE，实现光伏发电全面平价上网，助力构建以新能源为主体的新型电力系统，为社会注入绿色能源

碳排放管理

TCL 中环自 2020 年起，定期聘请第三方顾问为企业自身运营环节进行碳排放盘查并披露碳排放报告，为四大生产基地（宁夏基地、内蒙基地、江苏基地与天津基地）的低碳发展提供科学的数据支撑。

2021 年起，公司扩大温室气体排放核查范围至范围三，并已设定范围三温室气体排放目标。我们依据《ISO 14064-1:2018 温室气体第一部分组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》标准开展碳排放盘查工作，并通过《ISO 14064-3:2019 温室气体第三部分温室气体陈述审定与核查的规范及指南》核查规范获得南德认证检测公司（TÜV SÜD）组织的碳核查报告。我们的 G12、叠瓦组件产品均通过法国权威机构碳足迹认证，更多内容请参阅章节 1.3 打造低碳产品。

2021-2022 年温室气体排放绩效

指标	2022 年	2021 年
范围一及范围二温室气体排放量 (tCO ₂ e)	4,890,932	3,774,515
范围一排放量 (tCO ₂ e)	32,261	20,597
范围二排放量 (tCO ₂ e)	4,858,671	3,753,918
范围一及范围二温室气体排放强度 (tCO ₂ e/万元)	0.73	0.92
范围一排放强度 (tCO ₂ e/万元)	0.005	0.005
范围二排放强度 (tCO ₂ e/万元)	0.73	0.91

注:

1. 本表格所有的碳排放量数据皆通过第三方核查认证。公司采用运营权控制法；计算使用之排放因子皆来自于国家或 IPCC 指南。2022 年温室气体的全球变暖潜势采用《IPCC 第六次评估报告》中的推荐值计算。
2. 本报告中，以“范围一”表示 ISO 14064-1:2018 的类别 1：直接温室气体排放和移除；以“范围二”表示 ISO 14064-1:2018 的类别 2：源自输入能源的间接温室气体排放。
3. 温室气体排放数据的统计范畴包含各附属公司及其配套设施；2022 年其它环境数据统计范畴仅包含附属公司，环智公司统计范畴包含公司本体及食堂。
4. TCL 环鑫半导体（天津）有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年数据统计口径。

经分析，TCL 中环的温室气体排放来源主要为外购电力，因而开展生产用能改造和提升绿色电力使用比例是公司实现自身运营碳中和目标的两大关键途径。

通过对比公司不同生产基地区域排放情况分析，主要碳排放来自内蒙生产基地，占公司所有范围一及范围二温室气体排放量的 75.35%。因此内蒙生产基地将是公司推进碳减排工作的主要方向。

可再生电力

积极扩大绿色电力使用是公司实现碳减排的关键。TCL 中环将绿电园区建设纳入公司战略规划，2023 年实现生产基地屋顶光伏分布式发电系统覆盖率 100%，2027 年前建设容量预计达到 4GW+ 的光伏电站，直供内蒙、宁夏生产基地使用。

公司始终将“实现 100% 电使用”作为生产和运营用电的长期目标，同时在各地积极布局光伏电站业务，助力各地光伏产业发展、推动能源绿色转型。

在新建生产基地项目的选址阶段，我们将运营地的绿色电力比例纳入考虑。内蒙和宁夏生产基地均位于全国绿色电力比例较高的地区，其中，宁夏单晶硅光伏生产基地的新能源电量使用比例更已高达 50%。

此外，公司通过绿电自发自用、绿电交易和开发或购买绿证三大途径加快绿色电力的使用，致力实现自身生产运营的降碳减排。

◎ 提升绿电自发自用比例

2027 年前，全部生产基地屋顶安装光伏发电系统，主要为园区分布式、新能源自备电站发电，提升自发自用比例

◎ 提高绿电使用比例

外购光伏、水电、风电等绿色能源，加大绿电使用比例。部分工厂优先试行直购绿电

◎ 开发或购买绿证

进一步提升电气化水平，减少化石能源使用，适时开发或者购买绿证

案例：TCL 中环“源网荷储”园区

TCL 中环在内蒙古及宁夏生产基地建设“源网荷储”园区，致力实现光伏“电源、电网、负荷、储能”稳定，有效保障生产基地绿电供应，实现可持续运营。

我们将稳定提高装机容量，预计在 2026 年末前可完成并网 4,080MW，以此为当地注入清洁能源和经济收入，助力地方转型成为国家新能源发电基地。



宁夏生产基地“源网荷储”园区

1.2 引领精益制造

在工业 4.0 和中国制造 2025 的浪潮下，全面深化数字技术的产业应用势在必行。公司提前布局及实施 TCL 中环工业 4.0 战略，以支撑公司内外部中长期发展，全面提升柔性制造能力，持续保持行业领先。

我们推进制造自动化与信息化深度融合，数字价值全面赋能业务管理，从“智造、设备、质量、创新、组织和资源计划”六大能力全面部署推进工业 4.0 制造方式变革，构建 TCL 中环核心竞争力。

此外，我们将数字化转型从制造环节延申至运营能力，以实现财务数字化敏捷管理及数据驱动的柔性供应链和柔性营销。

精益制造

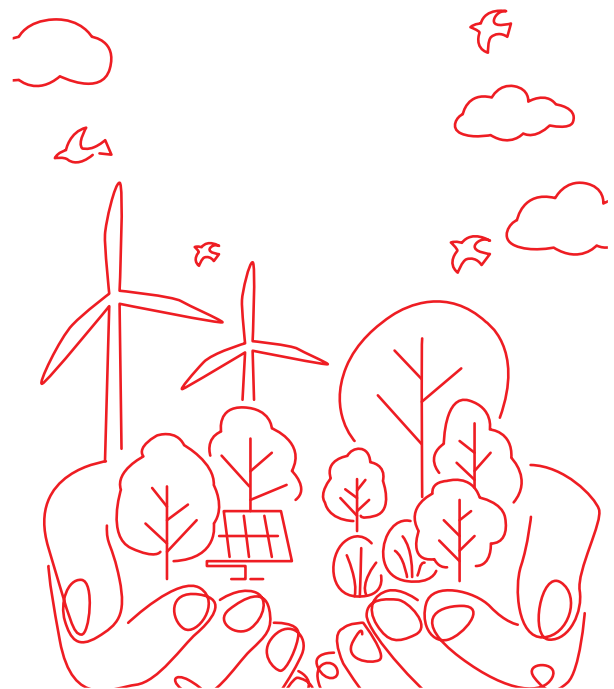
“以人为本”是 TCL 中环工业 4.0 变革的根本驱动理念。我们以精益制造、六西格玛和 5S（整理、整顿、清扫、清洁、素养）为理论指导，促进 LSS（Lean Six Sigma，精益六西格玛）与 IEOT（工业工程自动化信息化）深度融合，全面提升柔性制造水平。

在自动化方面，公司对现场低效重复作业（如重物搬运）进行自动化改造，采用 AGV（Automated Guided Vehicle）搬运机器人运输物料及产品。2022 年投产的晶体六期工厂已装备先进的高空走行式无人搬运车（OHT）运输线。

公司搭建数据中台，基于数据驱动理念，构筑数据底座能力，以高质量数据提升生产决策效率。未来，公司将逐步建立数字孪生平台，构建产品从设计到生产的全过程虚实双向真实映射，向智慧程度更高的“工业 4.0+”模式发展。

在构建 TCL 中环“定式”方面，公司以“深蓝”AI 模型和最优解分析为依托，将定式模型导入数目由 15 个逐步提升至 50 个以上，提高生产过程异常分析能力较之前提升 20%，进一步优化生产产品的一致性。

此外，制造模式的智慧转变将带动组织结构的革新，公司的生产人员组织结构正由先前的“金字塔型”向“橄榄型”转变。未来，骨干人员比例将预计从 47% 提升到 53%，成为占比最高的生产人员类型。



案例：宁夏中环晶体六期工厂——业内最大的单体太阳能级单晶硅投资项目

TCL 中环于宁夏银川产业园投资建设中环 50GW 太阳能级单晶硅材料智慧工厂（晶体六期工厂）。该工厂围绕公司主导的颠覆性技术“G12”光伏产品展开，同时通过智慧工厂设计及制造、组织、管理模式优化，进一步加速推进公司 G12 单晶硅产品量产规模化应用，与上下游产业链协同、共享发展。

公司深耕工业 4.0 技术，凭借多年积累打造方棒黑灯车间。我们能够在保证生产质量的前提下，实现局部加工过程黑灯化，减少人力及降低能耗。目前，宁夏中环工厂黑灯车间的黑灯化率和集控化率分别已达到 60% 和 40%，未来将进一步分别提升至 90% 和 80%。“黑灯工厂”亦已逐步推广至公司其他生产基地。



黑灯车间示意图

数字化运营

TCL 中环已初步搭建以 ERP（Enterprise Resource Planning，企业资源计划）为核心、与多个外围系统集成高效的经营管理平台，打通供应、生产、销售、人力、财务和物流等环节，推进业财一体化。公司逐步统一主数据标准，通过 BI（Business Intelligence）管理决策支持平台整合数据、搭建模型、输出可视化看板，为管理决策提供支撑。

BPC、SRM、CRM 平台应用

TCL 中环全力强化经营数字化能力，在财税数字化方面，公司进一步提升 BPC（Business Planning and Consolidation，商业智能与合并财务报表解决方案）系统运营效率。在供应链管理方面，公司通过串联 ERP 系统与 SRM（Supplier Relationship Management，供应商关系管理）系统和 CRM（Customer Relationship Management，客户关系管理）系统，打通内外部供应商的实物流、信息流和账务流，同时实现商机 - 订单 - 客诉的全流程闭环管理，进一步提升柔性供应链和柔性营销能力。

我们的工业 4.0 成绩

公司的工业 4.0 和柔性制造能力得到了社会的关注和认可。2022 年，TCL 中环及附属公司多次获得制造类国家级、省部级和市级奖项：

序号	获奖单位	获奖名称	级别	颁发单位
1	TCL 中环新能源科技股份有限公司	国家第七批制造业单项冠军企业	国家级	工业和信息化部
2	天津市环智新能源技术有限公司	2022 年度智能制造优秀场景（产线柔性配置）	国家级	工业和信息化部
3	中环领先半导体材料有限公司	2022 年江苏省智能制造示范工厂	省部级	江苏省工业和信息化厅
4	环晟新能源（天津）有限公司	2022 年天津市数字化车间	市级	天津市工信局
5	天津市环智新能源技术有限公司	2022 年天津市智能工厂（大尺寸硅单晶片智能工厂）	市级	天津市工信局

1.3 打造低碳产品

TCL 中环通过不断研发创新，推动降低所有产品类型的全生命周期碳足迹，真正实现为客户提供低碳高质产品、助力能源绿色转型的目标。

研发创新

研发管理与激励

为持续激发公司的研发活力，我们结合光伏产品的研发特点制定并执行《技术项目管理制度》、《知识产权管理制度》、《研究开发经费管理规定》等一系列研发管理规章制度。

为调动研发人员的创新热情，公司制定并实施研发激励相关政策，对研发创新方面取得优异成果的项目组及相关员工设立技术项目奖励、知识产权奖励及技术创新奖励。

研发创新投入

TCL 中环高度重视公司在光伏领域的国际竞争力，持续整合公司研发平台，于 2022 年 9 月正式成立 TCL 中环研究院。TCL 中环研究院下设光伏材料研究所和电池组件研究所等机构，专项负责对应领域的前沿技术研发。

2022 年，公司的研发投入达到 37.71 亿元，较上年大幅增加 46.34%，占营业收入比达到 5.62%。

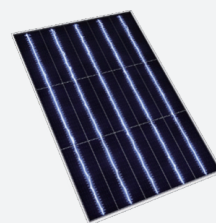
我们的低碳产品

2022 年，TCL 中环围绕光伏行业 LCOE 的降低和产业可持续发展热潮，整合 G12 大尺寸硅片及高效叠瓦组件技术，持续推出全生命周期更低排放的光伏产品，推动实现“零碳能源”。

案例：叠瓦 3.0 组件——提升发电收益，降低产品使用电能

公司结合大尺寸硅片打造差异化的“G12+ 叠瓦”双技术平台，不断提升组件发电效率及低碳属性。

2022 年，公司推出叠瓦 3.0 P6 系列产品，包括 585W 55P 单玻组件和 675W 68P 单玻组件等。其中，55P 单玻组件的最高发电效率可达 21.7%。该产品依托叠瓦技术无电池片间距的技术特性和全并联电路结构设计，较常规同版型组件拥有更高的封装密度和功率输出，全方位提升发电表现，并具备更优的抗热斑性能，为客户带来更高的发电量收益和更低 BOS（系统平衡）成本，降低产品使用所需耗电量。



叠瓦 3.0 组件

案例：生命周期碳足迹——低碳光伏产品驱动“零碳能源”

TCL 中环聘请具有资质的第三方机构，对多款拉棒、切片、组件等材料或产品进行全生命周期的碳足迹分析与评估，我们的 G12、叠瓦组件产品均已通过法国权威机构碳足迹认证。截至 2021 年 12 月，TCL 中环叠瓦组件法国碳足迹最低已达到每千瓦 504kg CO₂e，较 2020 年普遍下降 8%-10%；硅片产品法国碳足迹最低亦达到 22kg CO₂e。

据南德认证检测公司 (TÜV SÜD) 新能源研究院测算，公司每年出货光伏产品在全生命周期将为社会提供超过 4 万亿千瓦时清洁能源电力，减排约 20 亿吨二氧化碳当量。



凭借优异的低碳光伏硅片产品，附属公司中环应材于报告期内荣获工信部授予的国家级“绿色设计产品”及“工业产品绿色设计示范企业”。

1.4 助推产业发展

TCL 中环与多所高校和研究机构建立长期合作关系，共同承担前沿科技研发项目，推动技术突破。我们亦积极参与由各级政府、行业联盟和同行企业举办的研讨活动，为光伏产业实现高质量发展建言献策。2022 年，公司参与起草国家标准 2 项，牵头起草国家标准 1 项。

TCL 中环是中国光伏行业协会、中国电子信息行业联合会等 10 多个行业协会及产业联盟的会员。我们积极履行作为光伏行业领军企业的职责，包括参与行业标准制定、探讨前沿技术问题以及分享公司研发实践经验等。

案例：TCL 中环参与《中国光伏产业发展路线图（2021 年版）》编制

TCL 中环作为行业专家，受邀参与《中国光伏产业发展路线图（2021 年版）》的编制工作。该《路线图》内容涵盖光伏产业链上下游各环节，包括多晶硅、硅棒 / 硅锭 / 硅片、电池、组件、逆变器、系统等各环节共 67 个关键指标，同时根据产业实际情况，结合技术演进进程以及企业技改现状，展望光伏产业未来发展趋势。



TCL 中环高度重视产、学、研合作，联合中国科学院等科研机构，与山东大学、河北工业大学、四川大学、西安理工大学等多所高校携手，开展多项研发项目。

- ◎ 《“G12 大硅片”产品的工艺优化》合作项目：我们与山东大学开展合作，双方协同开展模拟仿真与实验室。其中由 TCL 中环对模拟结果进行验证，基于现场试验结果第一时间优化模拟中参数的选择。
- ◎ 《硅晶体生长技术研发》合作项目：TCL 中环联手河北工业大学，双方主攻晶体生长、单晶缺陷、硅片抛光、硅片检测技术等研究。

「环」制向绿 孜孜追光



TCL 中环始终秉承“环境友好”的经营理念，不断完善环境管理体系，持续优化各资源利用效率，深化绿色制造模式，为可持续发展贡献力量与责任。

截至报告期末，公司在全国共拥有 14 家已投运生产工厂，位于天津市、江苏省、内蒙古自治区及宁夏回族自治区的 4 个生产基地。

注：TCL 环鑫半导体（天津）有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年报告披露范围内。

2.1 营造生态和谐

TCL 中环高度重视公司运营环节对环境可能产生的负面影响，通过建立健全环境管理体系，致力打造生态友好型的制造与发展模式。

我们的管理方法

TCL 中环遵循《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规要求，竭力降低生产运营中的环境影响。

公司制定并实施《环境保护管理规定》等内部环境管理制度。我们不断优化环境管治架构，由公司项目管理部统筹管理与监督，附属公司设置专职环境管理人员负责具体落实。我们对安全环保工作实施“目标 + 过程”的双重考核机制，有效实现环境管理的稳健运作。截至报告期末，9 家附属公司已获得 ISO 14001 环境管理体系认证。2022 年，公司各生产基地未发生违规排污和污染事件。

此外，公司坚持通过技术创新与工业 4.0 制造转型，支撑高标准绿色工厂建设。截至报告期末，2 家附属公司已获评国家级绿色工厂，4 家已获评省市级绿色工厂。另外，3 家附属公司计划于 2023 年开展省市级绿色工厂申报工作。

注：2021 年报告包含 TCL 环鑫半导体（天津）有限公司为国家级绿色工厂，该公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年报告披露范围内，详情请查阅报告范围附属公司明细。

我们的绿色工厂

奖项	获奖单位
绿色工厂（国家级）、内蒙古自治区绿色工厂	中环光伏
绿色工厂（国家级）、天津市绿色工厂	天津中环领先
天津市绿色工厂	环欧公司
无锡市绿色工厂	中环应材

案例：走进中环光伏“绿色工厂”

绿色工厂的评选由国家工信部组织开展；评选流程包括自主申报、第三方评审、省市经信局推荐、国家工信部专家论证及复核、公示等多个环节。中环光伏自 2009 年成立以来，始终坚持绿色低碳和可持续发展，于 2020 年成功入选国家级“绿色工厂”。

早在选址阶段，中环光伏已将运营地的绿电比例纳为重点考虑因素之一，选择绿电比例超过 50% 的内蒙地区。在生产运营过程中，公司多策并举，竭力降低生产用能，减少生产排放。我们已完成改造单晶直拉变压器，同时增加配置电容补偿柜，实现了全年节约用电 115 万千瓦时；提高冷却塔浓缩倍数以减少置换水量，实现全年节水 11 万吨。



国家级绿色工厂——中环光伏

开发环节的可持续选址与建设

TCL 中环在项目开发选址、建设及日常运营的全过程中，严格遵守相关环境及生物多样性保护的法律法规，将生态与环境资源作为项目投入的重要边界条件，持续完善公司生产运营与自然环境的融合。

我们在项目选址过程中，保证避开生态保护红线、永久基本农田、自然保护区、饮用水源保护区、濒危物种栖息地等环境敏感区域，同时考虑运营地的能源及资源情况。我们严格按照国家法律法规开展项目环境影响评价，全面评估项目建设和未来生产运营环节中可能对生态环境造成的影响。

2.2 强化资源管理

TCL 中环严格遵循《中华人民共和国节约能源法》、《工业节能管理办法》等节能法律、法规及标准，并依据 ISO 50001 能源管理体系相关要求，建立完整、有效的能源方针、能源绩效目标以及能源管理流程和体系。截至报告期末，3 家附属公司已获得 ISO 50001 能源管理体系认证。

公司各附属公司设有动力部门，负责能源保障、能耗数据收集统计、动力设备管理、节能降耗项目开展等工作。

公司不断推进能源管理数字化。2022 年，能源管理系统（Energy Management System, EMS）在内蒙古园区正式投入运行，赋能数字化能源监控、能源统计和能源消耗分析，提升重点耗能设备管理效率，合理计划和使用能源资源。

2022 年资源管理工作重要成果

40+

2022 年完成的节能降耗项目数量（节电 / 节水和节约其他资源）



2,865.75 万元

2022 年节能降耗工作投入资金



5,021.45 万千瓦时

节电



1234.35 万吨

节水



能源管理

TCL 中环将能源管理纳入公司日常管理工作及管理考核指标中，所有产品（即晶体、晶片、电池、组件及其他）生产基地负责人需制定年度节能目标及节能项目规划，并负责年度节能工作。截至报告期末，各生产基地使用的能源主要为电能，占整体能源使用总量 95% 以上；建设并已投运的分布式电站可实现绿电供应量 37,312 兆瓦时。

2020-2022 年 TCL 中环能源使用情况

指标	2022 年	2021 年	2020 年
天然气用量（立方米）	3,867,760.00	2,880,687.82	806,550.70
蒸汽用量（立方米）	28.42	99,613.55	27,594,561.30
用电总量（兆瓦时）	5,268,918.42	4,414,449.08	3,067,424.01
外购电力总量（扣除可再生电力消耗部分）（兆瓦时）	5,229,462.76	-	-
可再生电力总量（兆瓦时）	39,455.66	-	-
能耗密度（兆瓦时 / 万元）	0.79	1.07	1.61

注：

1. TCL 中环于 2022 年首次收集并披露外购电力总量（扣除绿电消耗部分）和可再生电力总量的指标数据。
2. 能耗密度计算公式为“能耗密度 = 用电总量 / 营业收入”。
3. 天然气用量增加原因主要为产量、空调使用量及为达到外网蒸汽压力要求而产生的天然气补偿性使用的增加。
4. 蒸汽用量减少原因为 TCL 环鑫半导体（天津）有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年数据统计口径。
5. 用电总量增加原因主要为公司产能提升。

基于精准的能耗结构分析，公司从生产和动力两大方面持续优化能源使用。生产用能方面，我们积极开展生产工艺改进，优化升级设备，研发并应用新型材料，持续优化生产过程从低排放向无排放转型。动力用能方面，各生产基地以技术节能、管理节能和结构节能三方面为抓手，通过余热回收、提升设备能效等途径，降低用电能耗。

2022 年，公司完成 21 项主要节能增效项目，累计节约用电 5,021.45 万千瓦时。

21 项

2022 年完成的主要节能增效项目数量

5,021.45 万千瓦时

2022 年由节能增效措施直接实现的全年节约电量

2022 年重点节能降耗工作成果

生产用能优化项目	取得成效	实施单位
改进工艺，推进硅片大尺寸化和薄片化，金刚石线锯进一步细线化，提高硅片出片率	全年节约电量 317.46 万 kWh	TCL 中环
优化升级生产设备	全年节约电量 582.78 万 kWh	TCL 中环
动力用能优化项目	取得成效	实施单位
变压器增加电容补偿柜	全年节约电量 443.30 万 kWh	TCL 中环
提高工艺冷却水系统 (PCW) 供水温度，降低冷却塔风机运行频次	全年节约电量 223.08 万 kWh	中环晶体
余热回收供暖	一个供暖周期 (151 天) 节约电量 3,020 万 kWh	宁夏中环
冬季冷却水作为冷源，降低冷水机组能耗	全年节约电量 209 万 kWh	天津中环领先
空调系统改造，冬季开启新风管道进行供风	一个供暖周期 (151 天) 节约电量 318.91 万 kWh	宁夏中环
车间内加装湿帘空调，通过直接蒸发冷却的方式对空气进行降温，减少制冷机使用	进行中，预计全年节约电量 1,772.90 万 kWh	中环晶体
生产水系统改进，将自来水管网直接接至生产水泵出口总管，生产水泵只做应急备用	进行中，预计全年节约电量 78.84 万 kWh	宁夏中环
使用绿色能源	全年节约电量 326.14 万 kWh	TCL 中环
LED 灯改造	全年节约电量 363.86 万 kWh	TCL 中环
自动化控制	全年节约电量 473.92 万 kWh	TCL 中环

■ 使用余热回收技术，节能降耗更升级

天津工厂通过增加热能转换装置，将动力环节中的 6 台空压机组运行产生的热量用于生产车间 60 余台清洗机清洗槽纯水的加热，节能降耗。

内蒙工厂及宁夏工厂将单晶炉产生的余热作为热源，通过水源热泵将余热转化为热水，供应生产区和办公区。通过此举，工厂可以根据天气变化自由决定供暖时间，同时致力实现市政供暖的“零使用”。目前，内蒙工厂余热回收实现供暖面积 34.5 万平米。供暖期余热回收对比电极锅炉单日节约用电约 20 万 kWh/天，一个供暖周期（151 天）节电总量可达 3,020 万 kWh。

水资源管理

水是大自然赠予人类的宝贵财富，随着当前社会生产生活用水量的不断增加，做好水资源的合理利用与保护尤为重要。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。公司董事会负责监督与审核涵盖水资源管理的环境目标与绩效，同时附属公司制定年度水资源管理目标及行动方案，并由总部对其开展绩效考核工作。

水风险评估

TCL 中环非常关注水资源的可持续使用，对生产运营所在地水资源开发利用现状、用水合理性及取水可能造成的影响、保护措施等进行全面的评估分析，采取合理的取水措施。

我们通过使用外部工具 - 世界资源研究所 (WRI) “输水道水源风险地图” (Aqueduct Water Risk Atlas)，识别所有已投运工厂的潜在的水资源压力风险指标等级。根据 WRI 的数据显示，天津基地有 5 家工厂位于中高风险地区，1 家工厂位于极高风险地区；江苏基地的 4 家工厂均地处高风险地区；内蒙和宁夏基地的 4 家工厂均地处极高风险地区。

为缓解运营地用水风险，各生产基地正多措并举，通过持续建立完善紧急应对程序、拓展替代水源和提高水资源重复利用率等措施，降低对于所在地水资源的依赖。

已投运工厂水风险评估

5 家

位于中高风险地区

4 家

位于高风险地区

5 家

位于极高风险地区

多元替代水源与节约用水

公司深知多元替代水源在水资源管理方面的重要性。为避免发生因缺水而导致的停工停产问题，我们所有的生产工厂均根据当地市政供水的一般维修周期，设置相应储水容量的储水罐。

TCL 中环的节水优化改造项目覆盖所有生产工厂。我们制定年度节水目标及工作计划，同时附属公司制定《节水管理制度》和《节水管理控制程序》，编制节水优化改造项目清单，通过收集回用、设备升级、废水再生等方式实现水资源的重复利用。2022 年，公司完成 18 项主要节水优化改造项目，累计节约用水 1,234.35 万吨。

18 项

2022 年完成的主要节水优化改造项目数量

1,234.35 万吨

2022 年由节水措施直接实现的全年节约用水量

23.67%

整体用水同比下降

2022 年重点节水工作成果

收集回用	取得成效	实施单位
废水回收，供办公楼卫生间使用	全年节约用水 6 万吨	TCL 中环
中央空调冷凝水回收，用于冷却塔补水	全年节约用水 12.39 万吨	中环领先

设备升级	取得成效	实施单位
对清洗机溢流槽进行节水改造	全年节约用水 500 吨	环欧公司
栗田砂碳滤反洗水回收	全年节约用水 2.80 万吨	天津中环领先
冷却塔电导优化，降低冷却水用水量	全年节约用水 71.50 万吨	中环晶体
冷却塔循环水排水回收	进行中，计划全年节约用水 57.82 万吨	宁夏中环

废水再生	取得成效	实施单位
对生产废水进行再生处理	全年节约用水 18 万吨	环欧公司
浓水回收，通过水泵接入中水岛成品池	全年节约用水 15.77 万吨	中环晶体
RO 浓水回收，用于纯水系统水箱计过滤水箱补给	全年节约用水 1.46 万吨	环晟公司
漂洗水回收，作为制纯原水使用	全年节约用水 25.08 万吨	中环领先
氢氟酸水回收，通过自动检测装置检测酸水指标，满足条件的通过水泵进入回用中水岛系统	全年节约用水 44.68 万吨	中环晶体
含砂废水回收处理，用于冷却塔补水	全年节约用水 13.29 万吨	中环领先
pw 置换水外排回收，用于冷却塔补水	进行中，计划全年节约用水 28.80 万吨	宁夏中环

冷却塔循环水排水回收，节水降本两不误

TCL 中环宁夏工厂多年来积极探索新型节水方案，致力实现节水降本两不误。工厂在满负荷生产状态下，冷却塔全年排水量高达 83 万吨。我们通过冷却塔废水回收系统回收 70% 的排水返回到冷却塔中使用，由此每年可减少冷却塔外购补水 58 万吨，同时节约大量排污费用，做到既节能环保又降本增效。

产品水足迹

TCL 中环致力于完成所有产品类型的水足迹测算。我们附属公司的动力部门负责收集、汇总及统计产品在设计、生产、包装等环节中的用水相关数据，包括取水量、取水水源与水质、排水量、循环再利用水量等，供应链管理部门则负责收集统计公司上下游企业的供应链用水相关数据。

2020-2022 年 TCL 中环水资源使用统计

指标	2022 年	2021 年	2020 年
用水总量（立方米）	22,449,908	29,410,088	14,195,158
循环再利用水量（立方米）	391,631,864	562,662,547	16,774,292
耗水密度（立方米 / 万元）	3.35	7.15	7.45

注：

1. 数据来源于 TCL 中环统计。

2. 耗水密度计算公式为“耗水密度 = 用水总量 / 营业收入”。

3. TCL 环鑫半导体（天津）有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年数据统计口径。

废水管理

公司产生的污水分为工业生产废水和员工生活污水，主要污染物为 COD（化学需氧量）、氨氮、氟离子等。我们严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》、《污水综合排放标准》及《电池工业污染物排放标准》等相关法律法规要求，配置内部污水处理系统对所有污水进行处理，保证处理达标后排入指定城市污水管网。

2020-2022 年 TCL 中环废水排放统计

指标	2022 年	2021 年	2020 年
废水排放总量（万立方米）	1,433.52	1,122.62	941.90
COD 化学需氧量（千克）	1,268,896.00	-	-
氨氮（千克）	57,961.54	-	-
固体悬浮物（千克）	728,761.30	-	-

注：

1. 数据来源于 TCL 中环统计；公司于 2022 年度首次披露化学需氧量、氨氮及固体悬浮物排放指标数据。
2. 报告期内废水排放总量增加原因主要为公司产能提升。
3. TCL 环鑫半导体（天津）有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年数据统计口径。

■ 新型晶片清洗技术

为进一步减少水污染，公司自主研发新型材料以用于晶体清洗环节，取代传统洗料（氢氟酸和硝酸的混酸）。该技术极大地降低了生产废水中氟离子和氮化物等污染物的浓度。

目前，银川六期工厂的晶体清洗环节中已经实现传统洗料的“零使用”。

供应链水资源管理

我们深知携手供应链合作伙伴才能有效降低各类产品的水足迹。在推进产品水足迹评估工作时，我们不仅核算自身生产运营各个环节中的水资源消耗和污水排放情况，同时亦评估上下游企业的水资源管理绩效。

公司鼓励供应商通过各种方式提高水资源管理水平，包括通过环境管理体系认证、设置节水目标、开展节水项目、减少污水排放等。我们已制定供应链节水计划，根据产品水足迹的评估结果，识别出高耗水供应商作为重点跟踪对象。通过持续的沟通交流，我们帮助供应商识别其生产运营中耗水量高、污水排放大的重点环节，并设置相应的节水目标和行动计划。

在供应商准入环节，我们调查并评估其生产环节的水资源管理表现，并要求供应商获得环境管理体系认证。在现有供应商年度业绩评价环节，我们将供应商的水资源管理绩效纳入考核，持续关注相关节水项目的推进情况。自 2023 年起，我们将在现场审核阶段增加对供应商节水项目的考察，并选取标杆企业经验进行推广。

为更好地推动供应链节水计划的实施，TCL 中环已建立有效的沟通及供应链水资源数据收集机制。同时，公司正在积极推动供应链节水目标制定工作。我们要求高耗水供应商首先根据自身业务情况制定节水目标。公司亦定期与供应商交流讨论，共同对供应商拟制定的节水目标进行评估分析，确保目标的可行性。

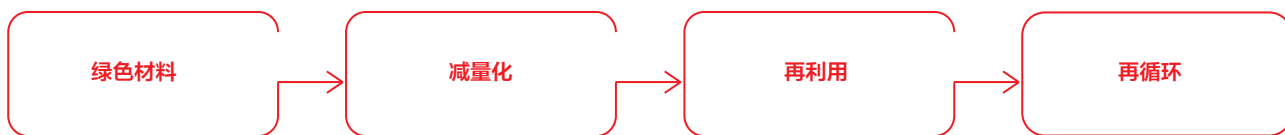
2.3 推进绿色智造

在不断创新研发新能源光伏产品的同时，我们坚持“制造绿色”和“绿色智造”双轮驱动高质量发展。

可持续包装

公司不断推进使用无毒、无污染、可回收利用、可再生或降解的包装原辅材料，如使用 EPE（珍珠棉）代替 PE（聚乙烯）。同时，我们优化包装结构，减少包装材料消耗，努力实现包装减量化，并加强包装的回收及循环使用。我们在生产过程中改用不锈钢原料盒，同时推进方棒运输包装创新。

2022 年，公司用于生产和包装主要产品及服务的可再生材料比例为 61.28%。



TCL 中环可持续包装策略

废气及废弃物管理

TCL 中环通过对废弃物进行合理存放、处置和回收利用，确保达到合格的排放标准，减少对环境影响的同时降低运营风险。公司严格按照排污许可证的要求开展在线监测、自行监测工作。同时，为更客观地完成自行监测工作，公司定期聘请第三方有资质单位进行采样分析，并将监测结果上传至环保部门相应平台。工厂端废气在线监测设备联网上传数据至属地环保部门在线监测数据平台。公司设有环境突发事件应急程序，确保废气及废弃物管理系统的有效运行。

废气管理方法

我们依照《中华人民共和国大气污染防治法》、《大气污染物综合排放标准》及《电池工业污染物排放标准》等相关法律法规要求，对生产过程中产生酸性废气、碱性废气、有机废气、粉尘等均配置相应的净化设备进行处理，保证各类大气污染物达标排放。

TCL 中环废气类型及处理方式

类型	处理方式
酸性、碱性废气	洗涤塔净化吸收，达标后排放，产生废水进入污水处理系统
有机废气（如 VOCs）	活性炭吸附浓缩后，通过 RCO（催化燃烧工艺）处理达标后排放
粉尘废气（主要为二氧化硅）	通过除尘装置去除



2020-2022 年 TCL 中环废气排放统计

指标	2022 年	2021 年	2020 年
废气排放总量 (万立方米)	989,733.63	403,632.85	499,187.54
氮氧化物 NO _x (千克)	30,912.53	95,866.29	16,464.16
二氧化硫 SO ₂ (千克)	2,105.68	0	408.35

注:

1. 数据来源于 TCL 中环统计。

2. 2022 年废气排放总量增加原因主要为公司产能提升。

3. TCL 环鑫半导体 (天津) 有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司, 不包含在 2022 年数据统计口径。

精准点胶粘棒技术

公司采用自动点胶粘棒机和日本进口胶, 并自主研发点胶的轨道、速度与用量, 提高了点胶定位精度和粘接稳定性, 有效避免了胶的浪费与不良点胶, 从源头降低挥发性有机物的排放。

目前, 我们生产过程中产生的挥发性有机物浓度远小于《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB12/254-2014) 的“电子工业”排放限值。

废弃物管理方法

在废弃物管理方面, 公司严格遵守《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关法律法规要求。所有工厂内设置符合标准要求的专用库房合理暂存生产运营过程中产生的废弃物, 并委托有资质单位进行及时转运和处理, 在处置前通过环保部门的危险废物转移平台进行登记。公司对委托单位进行资质审核并定期检查, 同时跟踪每一批转运的废弃物, 特别是危险废物的转运、处置情况。

TCL 中环主要固体废物类型及处理方式

指标	类型	处理方式
工业固体废物	污泥	委托有资质单位处理（堆肥或填埋）
	废产品（硅泥、废硅片、废硅棒等）	委托有资质单位处理（回收）
	耗材（金刚线、废坩埚等）	委托有资质单位处理（回收）
危险废物	含酸废液	委托有资质单位处理（中和、物化）
	废包装物（空桶等）	委托有资质单位处理（回收）
	废填料（废活性炭等）	委托有资质单位处理（填埋、焚烧、再生）
	含胶废物（废胶、胶桶等）	委托有资质单位处理（焚烧）
	含油废物（废机油、矿物油等）	委托有资质单位处理（焚烧、回收）
	研磨砂废砂	砂浆经充分搅拌后由压滤机进行固液分离，固体物经烘干后用于高档陶瓷添加剂、钢铁厂脱氧剂及耐火材料等，液体经脱水脱色后用于化肥和化工中间体

2020-2022 年 TCL 中环固体废物排放统计

指标	2022 年	2021 年	2020 年
危险废物总量（吨）	1,637.02	1,050.21	2,968.88
工业固体废物总量（吨）	135,222.67	75,208.50	67,020.49
循环 / 再利用固体废物总量（吨）	130,182.86	-	-
固体废物回收利用率（%）	95.12	-	-

注：

1. 数据来源于 TCL 中环统计。

2. TCL 中环于 2022 年首次收集并披露循环 / 再利用固体废物总量及固体废物回收利用率。

3. TCL 环鑫半导体（天津）有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年数据统计口径。

2022 年度废弃物资源化及减量化工作成果

措施	取得成效
砂浆回收系统废液回收 线切砂浆系统投入使用，通过增加压滤机处理回收液硅粉、细小碳化硅颗粒、杂质的方式，提高切割液的回收利用率	对系统 140 升切割液进行压滤机分离，可回收约 112 升切割液（分离率 80%），砂单耗降低 30%
OHT 运输减少塑料使用 银川六期工厂采用 OHT 运输，使用料盒运输硅料清洗的回用料	每年减少塑料使用约 750 吨
原材料木托盘循环使用 将供货商送货时使用的木托盘进行回收，作为日常配送原辅料的托盘使用	每年节约木托盘 500 个

■ 新型冷却液用液模式

公司自主研发新型超薄超大硅单晶切片冷却液循环系统，采用集中供液的用液模式，去除现场小桶，避免冒液发生。

该系统助力企业绿色节能，同时有效减少辅材、人工及设备运维成本。相比于传统单机循环模式，该用液模式的用液量减少 37.5%，同时参与切割的最高固含量由传统模式的 8% 降低至 3%，有益于提升硅片品质。

「环」领价值 光之所向



实现“社会尊重，客户信赖”，构筑可持续发展的供应链，是 TCL 中环的可持续发展愿景之一。我们遵循“确立标准、构建管理体系、动态识别问题、及时复盘改进”的管理思路，不断提升在产品质量、客户服务和供应商管理方面的实力与韧性。我们将环境与社会责任融入企业的供应链管理工作，推动产业链整体可持续发展，向光而行。

3.1 成就卓越品质

我们的管理方法

TCL 中环及下属子公司参考国际领先的质量管理理念，在各生产基地建立覆盖客户服务全流程的质量管理体系，获得 ISO 9001 质量管理体系认证。

我们根据人员、机器、原料、方法、环境五个影响产品质量的主要因素制定了相应的控制程序，落实全面质量控制。同时，公司开展多维度的质量管理竞争力分析，挖掘质量体系、供应链质量、制程质量、客服质量和可靠性监测方面的改善机遇。在此基础上，公司确立并执行严格的产品标准管理流程，由此确保产品标准的不断完善与更新，及时同步前沿技术信息与客户需求，提升产品质量和过程管控水平。2022 年，晶片、晶体产品标准已形成标准文件，完成更新 13 项标准，覆盖 G12 全系列产品。

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，以技术驱动和严格对标助力高质量产品的制造。

客户需求、前沿政策法规识别及新技术引进

- ◎ 以准确识别客户对产品的潜在需求为重点，同时把握好公司经营指标与产品表现的平衡；
- ◎ 以客户品质反馈及同行对标为依据，结合最新变更的政策与法规，引入新技术、新产品和新设备完善标准变更。

产品标准管理及产品开发控制程序

- ◎ 产品标准设计及维护过程中，通过客户信息平台与外部信息共享平台实现信息共享；
- ◎ 工厂参与方案标准化评估，进行漏洞识别与改进优化。

产品出货标准及产品内控标准

- ◎ 由客户质量中心进行标准的审批与备案管理，各 BU 负责标准宣贯及实施，最终产出产品出货标准及产品内控标准。

我们的产品品质绩效

指标	单位	2022 年
整体产品一次合格率	%	组件 99%，晶体晶片 97%
质量反馈	次	596
一般质量反馈	次	419
重大质量反馈	次	1
结批反馈	次	881

产品全周期管理

TCL 中环高度关注产品的全周期管理。我们对产品进行赋码，以数字化赋能产品的信息收集、数据库构建和产品质量分析。

负责任营销

TCL 中环遵守所有涉及营销实践的法律法规以及适用于我们业务的国家或地区的行业规范，通过《员工廉洁自律承诺书》向员工传递公司负责任营销的企业价值观。

公司所有营销活动及销售业务均经过内部审查，以确保产品与服务相关销售及营销实践的合法合规。公司要求供应链上下游的合作伙伴开展合法诚实、准确、且基于科学事实的沟通，不进行任何虚假或误导消费者的宣传。未来，公司还将提升硬件设施、完善数字化转型，从软硬件两方面提升制造效率、降低制造成本，为客户提供卓越产品。

案例：推进产品数字化管理，“三码合一”达成 25 年全生命周期追溯

TCL 中环对组件产品进行数字化转型管理，透过“三码合一”达成产品 25 年全生命周期追溯。

公司为每块组件粘贴 3 张条码，为所有产品赋码。组件产品上的条码图片将按照行业要求保存 25 年，同时组件条码对应的生产数据也会全量持续保存，保证组件产品可追溯。考虑到特别在组件长期暴露户外或其他恶劣环境下导致外部条形码损坏，我们特别粘贴内部条形码，保证产品的可追溯性。

透过产品赋码，我们期望以实时的大数据分析结果为客户提供更全面的提升产品质量，同时赋能公司业务布局及发展。



边框



背板



端子

3.2 服务全球客户

为积极推进公司全球化布局，更好服务全球客户，公司建立客户质量中心，围绕“客户质量服务”与“产品标准管理”两大方面在不同产品生命周期进行集约式质量管理，把控内外品质与制造端的平衡点，从而提高客户响应速度与客户服务质量，提升客户体验。

客户质量中心质量组、工厂责任部门及销售团队通过信息平台，根据顾客投诉、委托调查反馈、客户质量协议等方式，识别顾客潜在质量要求。同时，公司针对产品问题进行内部闭环验证等系列措施，从单次产品问题追溯普遍质量问题，不断改善提升产品质量。公司设立贯穿售前、售中及售后的品质客服，为客户提供从订单、技术评审、监造、现场安装、乃至产品使用安全培训的全周期服务，提升客服质量。

公司制定并执行《投诉管理规定》，确保客户关于产品质量的反馈和退货申请得到及时回复和处理。客服团队和质量管理团队对质量反馈重要程度做出分级，并在每月底将所有质量反馈按生产工厂、产品类别、不良原因进行分类汇总，形成总结资料，传递给生产工厂作为数据参考，以不断改进质量工作。

我们的客户服务绩效

指标	单位	2022年
客户投诉次数	次	927
响应客户投诉次数	次	927
投诉响应率	%	100
客户服务质量培训共计时长	小时	2,825
经确认的泄露、失窃或丢失客户资料的总数	件	0

客服团队通过直接沟通和年度调查问卷的形式收集客户满意度及意见反馈信息，从商务服务、售前及订单交付管理、品质保障及客户服务、客户需求管理及技术支持等方面，对客户满意程度进行调查分析，出具《客户满意度分析报告》。我们对该报告中识别产品和服务的主要问题，总结并采取处理措施并加以改进。报告期内，TCL 中环客户满意度达到 94%。

在工业 4.0 变革下，公司依靠信息化提升客户服务效率，通过研发客户管理系统，实现与客户的高效协同，以及“商机 - 订单 - 客诉”的全球全流程标准化管理。

案例：数字化客户管理

TCL 中环自主研发“外部客户协同系统”（CRM 系统，Customer Relationship Management 系统），辅助公司高效匹配潜在客户，精确识别客户需求，更好服务客户。针对客户投诉，CRM 系统对从投诉到问题解决的全流程提供模块化的功能支持，完成“客户投诉→受理→处理意见→内部整改→信息反馈→退换货流程→客户确认”的闭环管理。

保护客户隐私

客户隐私保护始终是 TCL 中环构建并不断优化信息安全管理体系的主要驱动力之一。公司在《TCL 中环信息技术资源、数据安全及通信系统政策》中将保护客户隐私并入信息安全管理体系的发展目标，并提出明确的安全管理策略。

在系统和应用程序方面，公司竭力保障信息系统的稳定性、连续性、保密性，避免因系统故障导致数据泄露或丢失。系统中每个用户拥有唯一专属账户，账户内信息的查询权限由对应用户支配。公司遵循“最小特权，按需而知”原则，授予每个程序和用户完成其任务所需的最少特权。

在数据保护方面，公司规范数据日常维护操作流程，建立数据使用、管理、防泄露、事件处置和安全评估等机制，对敏感数据从采集、传输、到销毁的全流程进行严格管控。报告期内，公司对数据销毁工作开展专项治理，将报废计算机硬盘移交专业公司处理，力求排除所有可能造成客户隐私泄露的隐患。未来，公司将继续强化隐私数据保护手段，通过加密和动态脱敏等技术手段防范系统外非法入侵和内部人员越权访问隐私数据。

3.3 塑造负责任供应链

TCL 中环致力携手商业合作伙伴，将可持续发展理念融入供应链管理。我们不断强化供应链质量，重视供应链各环节的环境及社会风险管理，积极塑造具有中环特色的负责任供应链。

我们的管理方法

公司严格遵守《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国政府采购法》、《政府采购货物和服务招标投标管理办法》等法律法规，制定并实施《供应商管理制度》、《供应商审核管理制度》、《采购管理制度》、《质量反馈管理制度》等内部制度。我们明确规定供应商准入流程、供应商绩效考核及供应商评级制度，严控供应商从准入到淘汰的全生命周期管理模式。

准入流程



- ◎ 公司制定《寻源、新品 / 新供方管理制度》，规范新供方导入流程
- ◎ 从商务、技术和资质三大模块进行全面评估，审核供应商合法经营相关文件、化学品安全说明书、危险品生产及运输许可、质量体系证书等，新能源等重要原材料供应商须通过 ISO 9001 体系和 IATF 16949 体系认证
- ◎ 开展新品试用，依据《寻源、新品 / 新供应商引入管理制度》验证产品质量

综合评价



- ◎ 依据《供应商管理制度》、《供应商年度业绩评价表》，对合作供应商开展季度品质验证和年度综合评估
- ◎ 根据综合评估结果将供应商分为首选供应商、备选供应商、须整改供应商和暂停供货供应商四个等级，对整改不及时的后两级供应商启用淘汰机制

淘汰机制



- ◎ 对供应 A 级物料且采购暂停达一年以上的，或具有质量问题的，或在环境、劳工等整改项目不达标的供应商，公司将对其发出《采购暂停通知单》
- ◎ 因以上原因暂停采购两年及以上的供应商，公司将对其发出《取消供货资格通知书》，取消其供应商资格

公司战略管理部门、采购部门与制造公司分工明确并共同参与供应商管理、审核工作，从供应商周期性业绩评价、采购策略制定和原料质量检验三个维度出发，构建成熟的供应商管理流程，优化供应链结构。

为确保供应链管理依据上述制度和标准平稳运行，公司已完成线上供应链协同平台“供应商管理系统”（SRM 系统，Supplier Relationship Management 系统）搭建，提升供货商管理效率。

供应商原辅材料等级划分及 2022 年数量

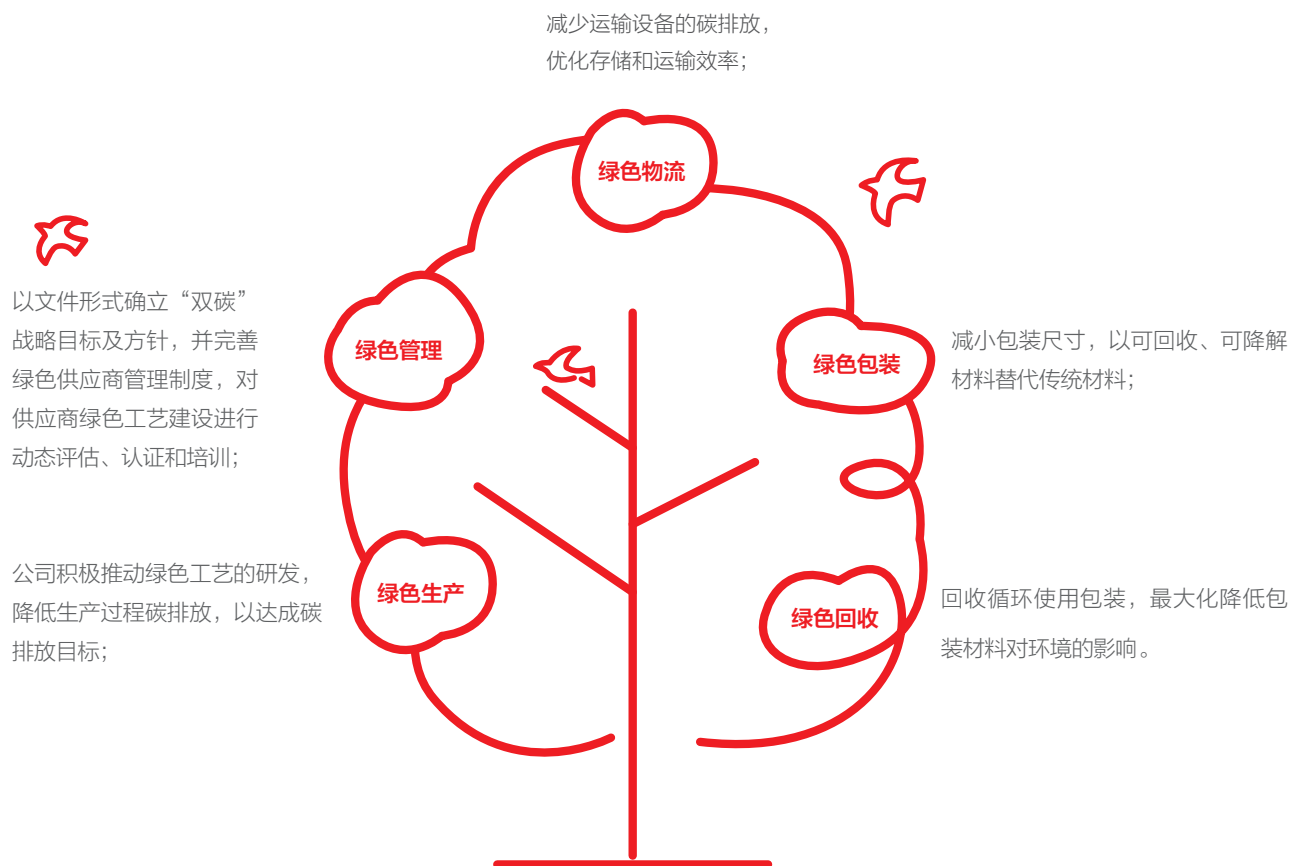
原辅材料等级	范围	2022 年
A	组成产品结构，并对产品品质有决定性影响的原辅料	139
B	对产品性质有影响的物料	142
C	对产品一般影响，A/B 级之外的辅料	108
总计		389

TCL 中环十分关注合作伙伴劳工的职业健康与安全。在供应商招标及准入审核环节中，我们要求供应商通过 ISO 14000 环境管理体系、ISO 45001 职业健康安全管理体系、员工职业安全体系认证的情况。对于在库供应商，除与合作伙伴签订《TCL 中环新能源合作伙伴行为准则》外，公司在供应商年度业绩评价中将职业健康与安全纳入考核。对审核过程中或合作过程中发现供应商出现不符合环境体系要求或在劳工、商誉等方面违反公司管理要求的，公司先督促其整改。若未在整改期限内达到公司管理要求，公司会采取供应商淘汰程序。

绿色供应链

TCL 中环致力于在 2025 年达成绿色供应链的建设目标。我们鼓励供应商践行环境责任，关注供应商碳排放核算及绩效披露，助力国家实现“双碳”目标。

公司的绿色供应链聚焦以下五个方面：



报告期内，公司共对 71 家供应商进行碳培训，同时选取涉及高能耗、高污染行业（化工、金属、石墨等）的 58 家供应商作为绿色供应链建设的首批试点，收集其“绿色信息”。其中，49 家供应商收集信息全面，将作为重点跟踪试点，

公司对供应商实施绿色管理、监督和评估，并披露供应商“绿色项目”的评估结果。截至报告期末，公司在绿色供应链建设上确定了重点跟踪试点供应商清单，完善供应商管控措施，确保产品有害物质含量达标。未来，公司将继续助力供应商可持续生产能力的提升，加强供应商绿色培训，推动供应链的能源供给结构向新能源供电转变，全力以赴实现 2025 年绿色供应链的目标。

指标	单位	2022 年
供应商碳培训邮件沟通数	封	71
供应商碳培训邮件沟通家数	家	71
“绿色供应链”第一批试点 供应商总数	家	58
其中：占采购金额 80% 以上	家	71 家供应商，占 2022 年总采购金额的 90% 以上
其中：化学品供应商	家	26
其中：高耗能供应商	家	27

供应链风险管理

公司高度重视供应链风险管理，及时识别供应商，环境和社会风险，提前制定应对措施，提升供应链韧性。

我们的供应链风险主要分为单一供方风险和市场大环境风险。

- ◎ **单一供方风险：**单一供方可能在物料交付、质量及议价等方面造成风险，因此公司积极开发第二供方，或采取不再使用相关物料及工厂自研等方式，降低单一供方脱节所造成的风险概率。
- ◎ **市场大环境风险：**对于国内外市场大环境的风险，公司及时跟进最新形势，并通过数据对未来做出预期判断，解读各国颁布的政策并从中寻找机遇。

报告期内，公司对集采物料的供方情况进行全面梳理，更新《单一供方风险评估报告》，梳理一级风险物料 27 种、二级风险物料 8 种。我们对单一供方采购物料的潜在供方进行全面摸排，确认当前供方系统导入进度，制定并输出未来采购策略。此外，面对 2022 年国内情况，为应对生产物资及成品物流运输风险，公司持续进行供应链相关风险监测及管理，持续更新物流保障方案及措施。

为提升供应链韧性，降低突发情况对供应链稳定性的影响，公司积极推进柔性供应链建设。公司注重缓冲、效率及创新性三大能力，采取信息化手段，加强多部门间的交流效率，使供应链能以相同步调对市场变化做出应对策略。此外，为保持供应链的流动性，公司从建立缓冲库存和通过技术创新提高供应商供货效率两个方面提高供方响应能力。

冲突矿产管理

TCL 中环坚持恪守“不使用冲突矿产原材料”的经营理念。公司认识到在受冲突影响和高风险区域从事矿产开采、交易、处理、出口不仅对环境造成极大破坏，且存在重大社会负面影响的风险。因此，我们订立以下规范以确保供应商使用及销售的金属材料（包括锡、金、钨等）不存在冲突情形。

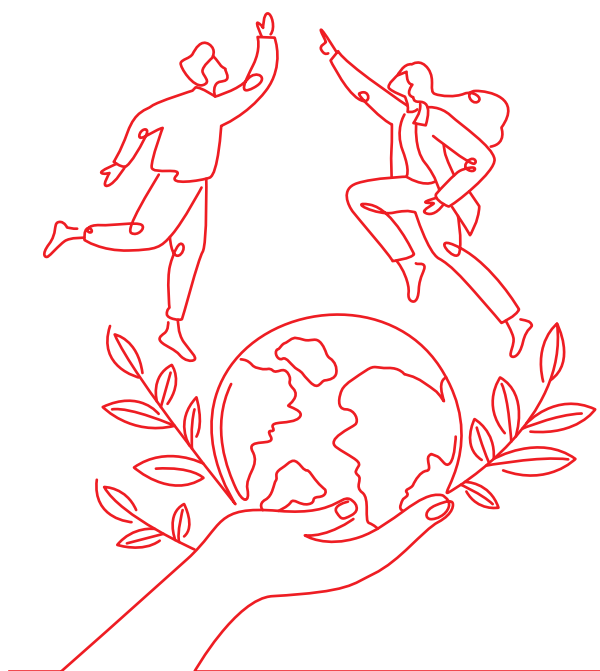
TCL 中环依据中国五矿化工进出口商会（CCCCMC）发布的《中国负责任矿产供应链尽责管理指南》、经济合作与发展组织（OECD）发布的《经济合作与发展组织关于来自受冲突影响和高风险区域的矿石的负责任供应链尽责管理指南（第三版）》，及《多德 - 弗兰克华尔街改革和消费者保护法》关于钨、锡、钽、金矿产在冲突地区的管理条例，制定《不使用冲突矿产承诺书》，明确规定供应商不使用冲突矿产的责任。在供应商准入流程中，所有供应商均须签订《不使用冲突矿产承诺书》。公司供应商质量工程师还将在供应商审核过程中使用负责任矿产倡议 - 冲突矿产报告模板（RMI-CMRT, Responsible Minerals Initiative-Conflict Minerals Reporting Template）对供应链使用冲突矿产的情况进行抽查，如有使用冲突地区矿产，

直接取消合规供方资格，报告期内，公司未发现供应商使用冲突矿产相关情况。

TCL 中环以《TCL 中环新能源合作伙伴行为准则》要求合作伙伴将冲突矿产的相关规定传递给合作伙伴。随着公司数字化转型的推进和信息系统的完善，未来，公司将利用 SRM 系统，通过 IT 技术对地理位置进行同步监测，对物料产地属性进行归档，以追溯生产进料的来源，避免从涉及冲突矿产相关地区进行物料采购，保证公司供应链体系在冲突矿产管理方面的可靠性。

接受冲突矿物调查的供应商：

指标	单位	2022 年
国内供应商	家	353
海外供应商	家	4



「环」爱人才 逐光而行



TCL 中环用心打造“以人为本”的阳光雇主品牌，坚信人才是公司实现可持续发展的重要基石。

我们始终努力为员工打造多元、共融、安全的工作环境，积极投入资源于员工发展，致力提供良好的职业发展机会。公司的人才梯队发展战略和管理举措得到社会广泛认可，荣膺“福布斯中国·最具可持续发展力雇主”称号，获得前程无忧颁发的“2022 中国大学生喜爱雇主”奖。

4.1 专注以人为本

“以人为本”是 TCL 中环可持续发展理念的重要核心价值观。我们以“工程师文化”作为公司的特色人才理念，增强员工归属感，激发组织活力。

工程师文化

“工程师文化”的内涵在于两个方面，其一为好奇心，我们希望公司的每一位工程师都具有强烈的求知欲望，乐于探索与发现；其二为职业精神，我们的工程师团队以严谨和专业的态度从事创新。公司一线工程师对创新的追求以及对品质的执着令人鼓舞，激励着一代又一代中环人。

案例：和时间赛跑的设备工程师：郑海峰

2010年，郑海峰加入公司从事晶体设备维修工作。在工作初期，他凭借反复钻研设备资料及向带教师傅刻苦学习，逐渐掌握了每台设备的维修原理及方法。而后，他勤于探索，向设备工程师转型。

2021年，郑海峰应公司发展计划，参与宁夏中环厂房和设备设计及建设工作。他与团队来到银川，在建设过程中，他根据五期工厂厂房建设及设备管理经验，提前预判并应对宁夏中环的六期工厂厂房及单晶炉设计可能存在的风险，完成 28 项单晶炉变化项目，保障设备的稳定生产。在郑海峰和团队的努力下，宁夏中环工厂于 2022 年 1 月完成首颗单晶下线，再次刷新“中环速度”。



多元、共融与平等

TCL 中环致力于营造多元、共融与平等的工作环境，承诺对于不同民族、性别、国家、年龄、宗教信仰等的劳动者一视同仁。公司在《员工手册》、《TCL 中环合作伙伴行为准则》等内部制度中要求充分保障员工在招聘、雇佣、薪酬福利、培训、晋升等方面享有平等权利。

公司竭力保护未成年人在生产劳动中的安全与健康免受损害，参照《未成年人保护法》的要求，制定并实施《未成年人特殊保护管理规定》。我们在员工招聘、入职审批、入职报到等各环节通过多种方式审核确认应聘者的有效身份证明，明令禁止招用童工、保护未成年工。若发现童工行为，公司将立即对情况进行彻查，严肃处理相关负责人或合作伙伴。报告期内，公司未发生任何违反《未成年人特殊保护管理规定》的事件。

案例：兼容文化的力量——TCL 中环女性 CHO 安艳清

图片中的女士正是已经陪伴公司走过 27 年的安艳清。她是公司现任首席人才官（CHO），曾经在公司一线车间主任的岗位上一上任就是 8 年之久。

安艳清在大学毕业后即加入公司，如今作为公司 CHO 的安艳清，讲述公司的人才战略有两大方面，“一是自主培养，二是兼容文化”。兼容文化即“不拘一格降人才”，以包容心态用人。她坚定认为，包容力是伟大企业的重要内核。

TCL 中环相信，兼容并包的文化是企业可持续发展的重要力量，我们衷心感谢每一位 TCL 中环员工。



公司对强迫劳动采取“零容忍”政策，确保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。公司不断优化一线员工工作安排，坚持一线生产员工“四班两运转”的排班方式，让员工“更有尊严地工作及生活”。

在女性职工权益保障方面，我们参照《女职工劳动保护特别规定》的要求，制定并执行《女职工特殊保护管理规定》，明确女职工在经期、怀孕期和哺乳期等特殊生理阶段的劳动禁忌及享有的合法权利。我们在各生产基地设置专门的母婴室，以守护哺乳期的妈妈员工们。

我们的多元化表现

指标	单位	2022年
员工总数	人	17,390
依性别划分	男性	14,160
	女性	3,230
依年龄划分	30 周岁及以下	9,499
	31-50 周岁	7,758
	50 周岁以上	133
依职级划分	高级管理层	42
	中级管理层	248
	初级管理层	491
	普通员工	16,609
少数民族员工数	人	1,498

4.2 广纳优秀人才

TCL 中环秉持“英雄不问出处，出道不分先后”的用人理念，广纳优秀人才，持续提升公司的创新能力及行业竞争力。

人才梯队发展战略

公司严格遵守《劳动法》、《劳动合同法》等法律法规，制定并执行《招聘管理程序》、《员工管理规定》、《实习生管理程序》等内部规章制度，通过人才梯队建设支持公司的可持续发展。

为吸引高技术人才，TCL 中环研究院及各附属研究所于报告期内设立多个技术专项岗位，大力引进与技术专项需求相匹配的技术人员。公司为这类潜在员工提供具备行业竞争力的薪酬及专项补贴，在技术人才的引进和保留上实行“一人一议”，充分考量技术人才的意愿，实现定制化招聘与发展。

校园招聘

2022 年 8 月，公司提出 2023 校园招聘“千人计划”，即校招岗位数量过千，较 2022 校招计划增加近 1 倍。公司在推进校招计划时，积极响应、落实岗位所在地的人才引进及补贴政策，在达成公司人才梯队战略储

备的同时履行所在地人才引进的企业社会责任。我们于报告期内首次开通专门面向海外院校毕业生的校招计划，以吸纳更多的留学生加入公司，为全球化战略储备人才。报告期内，超过 500 名毕业生正式加入公司，校招入职人数较 2021 年增长超过六倍。

此外，公司积极深化与高校端的交流与合作，通过校企合作项目将学生实习计划与校招选拔相结合。公司于报告期内新签订校企合作高校 5 所，全年共引入超过 300 名在校生进入公司实习。许多实习生通过校企合作项目获得公司正式录用通知。

我们的新聘人才

指标	单位	2022 年
新聘员工总数	人	7,923
按性别划分	男性	6,463
	女性	1,460

4.3 助力员工成长

TCL 中环为所有全职及兼职工提供培训计划，期待各年期与各业务类型的员工与企业共成长。公司制定并实行《员工培训管理规定》，构建以中环学堂为核心的员工培训体系，并依据公司战略、行业发展趋势及时调整培训形式与内容。

中环学堂



中环学堂下设四大学院，涵盖八个培训内容模块。四大学院为：晶管学院、晶智学院、晶材学院、晶能学院。在战略目标共识基础上，晶管学院聚焦领导力建设，负责公司人才梯队战略和企业文化的宣贯讲解；晶智学院、晶材学院、晶能学院三大学院则聚焦专业能力建设，其中晶智学院提供智能制造、精益制造专业课程，晶材学院提供材料、器件专业课程，晶能学院提供班组长能力提升和新员工基础技能课程，全方位贴合公司研发、生产和运营能力需求。

我们的员工培训绩效

指标		单位	2022 年
参与培训总人数		人	5,675
按性别划分	男性	人	4,431
	女性	人	1,244
按层级划分	高级管理层	人	19
	中级管理层	人	157
	初级管理层	人	123
	普通员工	人	5,376
员工受训总小时数		小时	567,701.06
员工平均受训时数		小时	32.65
按性别划分	男性	小时	32.25
	女性	小时	34.36
按层级划分	高级管理层	小时	31.15
	中级管理层	小时	40.27
	初级管理层	小时	13.83
	普通员工	小时	33.09

注:

1. 上述员工培训数据不包括新聘员工入职培训。

2. 本报告中员工平均受训时数类数据的计算公式依照 GRI 要求, 为“每个员工类别的平均培训小时数 = 提供给每个员工类别的培训总小时数 / 该类别的员工总数”。

中环学堂 2.0 新篇章

作为 TCL 中环线上学习平台，中环学堂秉持“以人为本”、“Teamwork”的文化精神，采用线上线下相结合的模式，致力于打造全民学习、终身成长的学习型组织。我们的四大篇章包括：



传承文化篇：

2022 年累计发布企业文化词条 133 条，覆盖以人为本、工程师文化、干部建设等领域，为公司员工学习、理解企业文化开拓了新的窗口。



跨越国际篇：

2022 年共开展 5 场国际化线下培训，累计参与人数达到 1,267 人，线上课程更新 10 篇，观看人数为 3,890 人，实现“让国际化的浪潮吹向全员”。



迈进精益篇：

2022 年开展为期 12 周的学习分享，共发布 8,914 篇帖子，其中精华帖 157 篇，参与人数为 1,220 人。精益质量知识宣贯至各产业班组进行学习。



Know-How 沉淀篇：

2022 年共上传课程 2,700+，较上年增长 23%。其中，内训师课程更新 144 篇。

未来，中环学堂将继续丰富各主题篇章的学习内容和展现形式，让更多员工学以致用，共同推动公司稳步发展。

TCL 企业社会责任培训

2022 年，TCL 公益基金会、企业社会责任（CSR）创新中心、T 学堂共同打造了企业社会责任系列培训，开设 CSR 基础知识、CSR/ESG 报告编制、企业“双碳”管理、绿色金融与责任投资、CSR 传播与公益营销、CSR 与供应链管理六大主题课程。培训课程支持线上直播与回放，满足员工多元化的学习需求。

超过 1,000 名参与培训的员工在课程后分享了建议与感受，其中约 88% 的学员认为 CSR 培训对工作有直接帮助，期望自己在工作中持续将 CSR 理念融入实践。

支持员工深造

公司建立并实行《在职教育管理规定》，资助员工取得职业资格证书及进行学历深造。员工取得执业证书资质后，公司将以增加薪酬的方式予以补助。

在学历教育资助方面，我们对不同阶段及类别的在职员工取得大专、本科、硕士或博士学位给予学费补贴。例如，对于取得硕士或博士学位的在职员工，公司将补助 50% 学费。

新任管理者项目“转肩计划”

- ◎ 面向内部晋升和外部引入的新任管理者培养项目，帮助新任管理者传承企业文化、提升管理能力、推动公司战略落地，完成业务骨干到管理者的角色转变，建立一支“懂战略、传文化、带团队”的管理者队伍。
- ◎ 新任管理者将经过近 50 天的理论学习，并在实际工作场景中完成实操模块，运用所学知识解决实际管理难题。
- ◎ 2022 年，公司“转肩计划”开展的实操模块包括员工激励、管理协作和任务分配等。

4.4 保障员工权益

员工福利与薪酬

TCL 中环每年签订集体合同及工资集体协商协议，覆盖所有全职与兼职员工，并为员工缴纳足额的社会保险包含养老保险、医疗保险、工伤保险、失业保险、生育保险。此外，公司依照国家标准为员工提供夏季高温补贴和冬季采暖补贴。

除“带薪假期”等法定福利外，公司在员工生日、结婚等日子将提供特定福利。

女性员工怀孕满 3 个月即可申请休产假。对怀孕 5 个月以上的员工，公司原则上安排休假至分娩。公司亦为婴幼儿父母员工提供专属育婴假。

2022 年育婴假绩效

指标		单位	2022 年
有权享有育婴假的员工数	男性	人	5,122
	女性	人	1,379
休育婴假的员工数	男性	人	1,139
	女性	人	295
育婴假结束后在报告期内返岗的员工总数	男性	人	1,139
	女性	人	295

我们致力于为员工创造工作与生活平衡的文化氛围，携手员工构建更以人为本的工作间文化。我们正在考虑推行弹性工作时间，此举将有助提高员工的创造力及生产力。

员工激励计划

TCL 中环持续完善中长期激励机制，充分调动员工的积极性和创造性，提升员工凝聚力，并吸引和保留优秀技术、管理人才和业务骨干，以确保公司长期、稳定、健康发展。2022 年，公司充分结合全球领先战略，进一步扩大员工持股计划涵盖范围，推出总经理正激励奖金，调整上一年度股权激励计划细则，与更多员工共享公司发展的成果。

2022 年员工持股计划

2022 年 8 月，公司制定《2022 年员工持股计划（草案）》，2022 年持股计划专项激励基金金额不超过 39,589.50 万元，本期持股计划所能购买和持有的标的股票数量上限约为 965.44 万股，占公司当前股本总额的比例约为 0.30%。参与本次员工持股计划的员工总人数不超过 1,500 人，其中董事、监事、高级管理人员 6 人，中层管理人员及其他核心骨干员工或关键岗位人员不超过 1,494 人。

总经理正激励

2022 年，公司设立了总经理正激励奖金，对所在 BG/BU 业绩具有突出贡献的员工给予总经理正激励奖，发放额度达 405.5 万元。

员工绩效考核

TCL 中环制定系统科学的绩效管理制度，作为高管和员工薪酬发放评价的依据。公司监事会及独立董事作为监督机构，负责评估高管薪酬计划对于公司的可持续和长期发展的影响。对于高级管理层，公司将依据公司整体经营状况和个人工作业绩对高级管理人员进行年终考评，并按照考核情况确定其全年收入总额。

为提高公司管理层对公司实现可持续发展的重视，我们依照《员工激励管理制度》，将关键环境指标和职业健康安全相关指标纳入高管绩效考核中。对于提出的合理化建议或改善提案，公司按提案实际节约成本或降低损耗、避免损失的金额，对提案人给予一定比例的奖励；对于出现安全、消防、环保、保卫、职业健康方面一般违纪和严重违纪事项的各产业相关负责人，公司将给予相应的负向激励。

指标	单位	2022 年
接受年度绩效考核的员工比率	%	100

员工沟通

为更及时了解员工内心的真实诉求，解决员工实际困难，TCL 中环建立了通畅、透明及公正的员工沟通与投诉渠道。

公司的 SSC（Shared Service Center，共享服务中心）设有员工服务热线和邮箱，并配备劳动关系协调专职人员。员工可通过电话或邮件形式向 SSC 反映自身工作待遇和工作环境方面的诉求，并可到 SSC 办公点进行现场沟通。SSC 和公司各生产基地均配置了现场匿名信箱，及时收集员工诉求。

公司的各生产基地均设立了合理化建议通道，员工可以通过该通道及时反馈对生产基地工作流程及运营管理方面的建议。2022 年，公司收到多条关于雇主品牌建设、办公环境改善、企业文化践行和食堂环境及员工餐饮的可行性建议。公司在第一时间对建议内容开展实地调研，并结合实际情况推出优化改善方案，做法得到员工的一致好评。

目前，公司由各生产基地自行开展员工满意度调查，我们正计划优化公司层面统筹的员工满意度调查机制，以该调研为参考及时优化员工福利政策。

员工工会与活动

公司设立员工工会，所有员工均是工会成员。作为公司与员工重要的交流渠道，工会常代表员工就关切事项与公司进行沟通。公司亦尊重员工自由结社和集体谈判的权利。

员工工会绩效

指标	单位	2022 年
参与工会会员人数占全体员工比	%	100

在开展员工活动方面，公司由员工工会牵头组建多个体育兴趣部落，例如篮球、羽毛球兴趣部落，吸引具有共同爱好的员工加入，以“球”会友。公司每年都会连同各兴趣部落举办职工体育比赛，鼓励更多员工在工作之余充分施展自我、增进同事友谊。

我们十分重视提升员工的获得感与幸福感，积极开展多样化的员工关怀活动。各生产基地全年均不定期开展多次主题美食节活动，以及在春节、中秋节、劳动节、妇女节等节日向员工送出福利礼品。

案例：第四届“中环杯”篮球赛

2022 年夏季，公司举办主题为“青春无畏，不可阻篮”的第四届“中环杯”篮球赛，吸引了 15 支代表队、180 名员工参赛，在球场上展现 TCL 中环员工的青春活力。许多未参赛的员工组成了啦啦队，在场下激情助力。比赛最终产生了冠、亚、季军队伍及得分王等多项个人奖。



案例：七夕西瓜美食节

2022 年七夕节，公司天津生产基地开展“嗨 Fun 夏日，相约七夕，西瓜美食节活动”。在炎炎夏日，公司提供琳琅满目的新疆美食和香甜可口的西瓜汁，并开展了“套圈赢奖”活动，给予员工多重享受。



4.5 守护员工健康

TCL 中环非常重视员工职业健康与安全，坚信守护员工健康是公司“以人为本”理念的重要部分。公司已建立并持续完善职业健康安全管理体系，并通过安全培训和演练提升员工安全应对能力。

我们的管理方法

我们严格遵循《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》等一系列国家和运营所在地方的法律法规，修订并执行《生产安全事故管理规定》、《职业卫生管理规定》等 26 项内部安全制度。

TCL 中环以安全生产委员会（下称“安委会”）为安全生产管理工作的最高领导机构。安委会由公司总经理带领各职能部门及附属公司的安全生产负责人，负责管理安全生产日常事宜，研究及应对公司生产和日常管理工作的重大安全问题。安委会每季定期召开区域化会议一次，传达安全生产最新法律法规，并针对公司日常安全检查发现问题进行专项培训。

我们要求各附属公司组建安全生产管理部门，并依照国家和属地法律法规要求，配备充足的专职、兼职安全管理人员。公司已建立面向公司所有工作岗位及从业人员的全员安全生产责任制，要求逐级逐岗签订安全生产目标责任书，岗位及人员 100% 覆盖。现有安全生产管理规定及岗位操作规程覆盖 100% 岗位及人员。

我们依托 ISO 45001 建立公司的职业健康与安全管理体系，并要求附属公司积极取得 ISO 45001 职业健康安全管理体系认证。截至报告期末，9 家附属公司已通过 ISO 45001:2018 认证。

安全生产

安全生产目标

公司依照《生产安全事故管理规定》的安全事故分类，2022 年各附属公司事故指标年度目标如下：

- ◎ 一级、二级生产安全事故为零，火灾事故为零；
- ◎ 三级生产安全事故不多于 3 起；
- ◎ 因工死亡、重伤人数为零，整体轻伤率不高于千分之二；
- ◎ 新增职业病人数为零。

我们的职业健康与安全绩效

指标	单位	2022 年
工伤次数	次	5
其中，严重后果工伤次数	次	0
工伤导致死亡人数	人	0
每百万工时工伤率	%	0.12

注：TCL 中环对发生生产安全事故严肃处理，按照“四不放过”原则，1) 检查事故 / 事件档案资料 2) 分析事故调查过程中存在的问题及漏洞 3) 指导完善事故 / 事件档案管理 4) 杜绝同类事故 / 事件的发生。并细化事故问责制，订定生产安全事故处理程序和管理目标，开展年度责任制落实情况考核，跟踪目标达成情况。

双重预防机制

TCL 中环依据 2021 年实施的新《安全生产法》要求推行双重预防机制，建立并执行《安全风险分级管控规定》、《隐患排查治理管理规定》，指导各 BG/BU 完善安全风险识别与控制机制，执行分级点检要求，做好安全风险管控。

我们制定《年度隐患排查工作计划》并严格执行。2022 年，我们组织开展对生产基地的安全生产隐患排查，包括综合安全检查和针对危险化学品、电气设施、机械设备等领域的专项安全检查，共计 40 余次。检查提出整改项共计 1,210 项，隐患整改率达 100%。

安全生产信息化管理平台

公司已构建并上线安全生产信息化管理平台，分为集团、地区、板块、公司端口，包含 10 个管理模块，38 个子模块，80 个具体工作任务。

我们通过该平台对多地工厂进行实时安全监管和隐患数据趋势分析。

安全生产信息化平台 6 大核心功能

- ◎ 安全生产标准化基础管理信息可视化
- ◎ 计划及任务实时推送，全过程实时记录
- ◎ 风险识别与控制专业化，形成风险数据库
- ◎ 隐患排查及特殊作业动态管控
- ◎ 系统实时收集安全动态信息，建立安全信息数据库
- ◎ 专家团队定期识别安全生产法律法规及标准，建立安全智库

预防职业病风险

为切实保障员工健康，实现 0 新增职业病人数的目标，TCL 中环制定并实施《危险化学品安全管理规定》、《劳动防护用品管理规定》等一系列内部规章制度，每年对涉及职业危害因素的工厂进行职业危害因素检测，依据检测结果即刻采取预防行动。

我们对涉及职业危害操作岗位的员工进行告知和培训，并为此类员工配置劳动保护用品及开展年度职业危害健康体检。员工如有职业禁忌症隐患，则及时进行岗位调整，避免员工出现职业病情况。

指标	单位	2022 年
员工健康体检覆盖率	%	100

安全培训

TCL 中环制定并严格执行《安全教育培训管理规定》，要求 TCL 中环及各附属公司的安全管理人员、危化品和职业卫生管理人员、特种作业人员、特种设备操作人员、消防控制室值班人员和自动消防设施操作人员必须持相关专业资质。对于新入厂、转岗和复员工工，其必须接受安全生产三级教育。

375 次

2022 年安全培训活动
总次数

公司每年均制定《年度安全培训计划表》，开展多个面向公司全体员工及特定岗位员工的安全培训项目。同时，我们已构建并不断更新专业化培训教材和考试题库，以讲促学、以考促学。

2022 年，TCL 中环以线上线下结合的方式完成年度的安全培训计划，开展安全培训活动共 375 次，其中包括专项培训 25 场次，参与员工共计 6,775 人。我们另开展了有限空间、急救知识和相关方等专题的附加培训。

案例：应急救援技能实践培训

2022 年 6 月，公司聘请“天津滨海蓝天救援队”组织开展应急救援技能实践培训。培训模块包括心脏复苏、止血包扎等，由救援队工作人员手把手为公司员工演示、解答员工的疑问。培训提升员工在险情发生时具备保护自己和他人的能力，培养当好自己的“第一责任人”的主观能动意识。



安全演练

TCL 中环每年均制定应急演练计划表并严格执行，让员工能将安全培训所学知识技能用于实操。2022 年，公司总部及各生产基地开展了各类应急演练活动共 298 次，其中包括 11 场专题演练，主题分别为中毒和窒息、有限空间、环保事故、火灾爆炸、灼烫事故、淹溺事故、触电事故、自然灾害、特种设备演练、硅粉尘爆炸、机械伤害情况，专题演练参与员工共 1,696 人。

298 次

2022 年应急演练活动
总次数

案例：TCL 中环消防宣传月

公司秉承“遵守法规，以人为本，安全生产，降低职业风险”的安全管理方针，结合安全生产法律法规的要求，于各生产基地组织开展消防宣传月系列活动。活动包括消防知识宣讲、消防知识竞赛答题、疏散演练、消防技能比武等模块，让员工身临其境体验消防实践、提升安全意识，防患于未“燃”。



「环」抱社会 责任沐光



TCL 中环将公益事业和社区服务作为公司工作部署和规划的重点部分，持续加大公益投入，倡导公益文化，助力国家乡村振兴和共同富裕战略的推进。

我们的国内生产基地位于天津、内蒙古、江苏宜兴和宁夏银川，厂区建设规模及投资规模均属于当地头部重点企业。产业园区及项目建设持续助力当地社会的经济发展，赋能当地就业环境，同时促进地区资源就地转化，带动地区新能源产业链发展，增强地域营商竞争力。

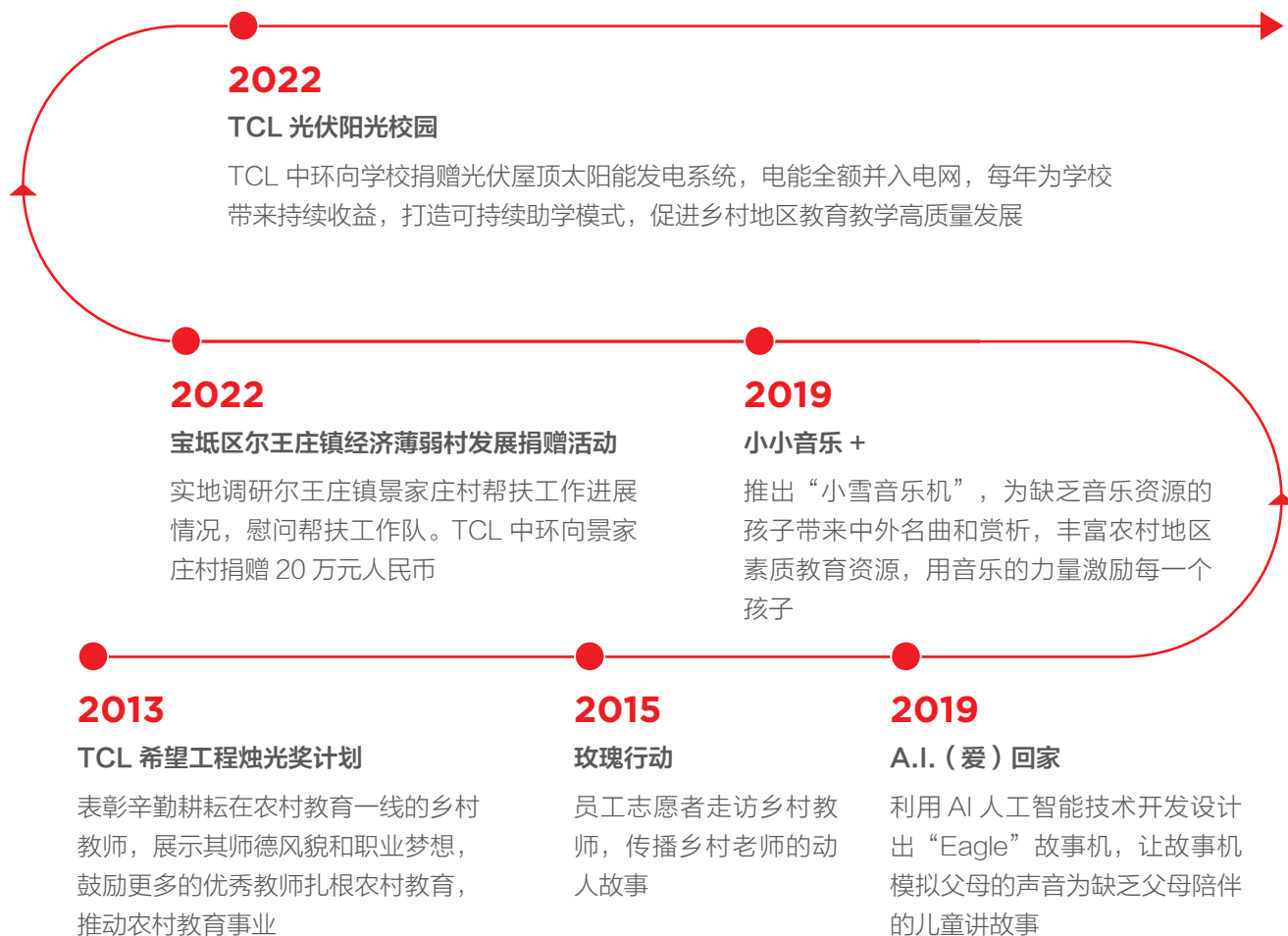
5.1 责任深耕

TCL 中环多年来深耕慈善公益领域，通过积极参与 TCL 公益基金会的各项公益活动，充分发挥企业特长，专注于人才教育、乡村振兴等公益活动，切实履行社会责任，持续创造社会价值。

TCL 公益基金会

2012 年，TCL 公益基金会正式注册成立。该基金会以“追求公共利益，推动社会进步”的价值观为基础，秉持“为弱势群体创造教育和成长机会，谋求社区福祉及环境可持续发展”的宗旨，致力于基础教育帮扶、特殊群体关怀、重大灾害救助三大公益领域。

TCL 公益基金之旅



案例：TCL 希望工程烛光奖计划

“TCL 希望工程烛光奖计划”由 TCL 公益基金会与中国青少年发展基金会共同设立。活动旨在表彰辛勤耕耘在农村教育一线的乡村教师，展示其师德风貌和职业梦想，鼓励更多的优秀教师扎根农村教育，推动农村教育事业的发展。自 2013 年启动以来，项目已顺利开展了 8 届，共奖励资助超过 2,000 所学校的 3,000 名优秀乡村教师，共计投入资金超过 4,200 万元。



案例：TCL 中环公益彩虹跑

TCL 中环始终秉持 TCL 公益理念，积极开展公益活动。为了更好地关心、支持和帮助残疾人，公司与天津创美合作成立了残疾人就业基地，帮助残疾人解决就业问题。2021 年 5 月 16 日（第 31 个全国助残日），我们开展了公益彩虹跑活动，向天津市残疾人福利基金会捐款 10,000 元，用中环方式展示社会责任担当。



5.2 责任创新

光是大自然给与人类最好的馈赠，我们希望借光之力，通过“光伏+”跨界融合，将这份馈赠回报于自然与社会。

TCL 中环将光伏产业与乡村振兴有效衔接，积极开展 TCL 中环特色光伏扶贫项目，带动欠发达地区人力和物力发展，实现扶贫开发和新能源利用、节能减排相结合，全力助推乡村绿色可持续发展。我们积极落实国家能源局、工业和信息化部等部门下发的《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》和《智能光伏产业创新发展行动计划（2021-2025 年）》等相关政策，分别在内蒙古、河北、云南、四川等地区开展了光伏扶贫项目工作，结合地方产业特点、资源优势，选择具备光伏建设条件的贫困地区积极开展光伏扶贫项目。

截至报告期末，公司累计持有光伏扶贫项目 6 个，全部为地面集中式扶贫电站。扶贫项目与贫困人口数量和布局精准对应，上述电站将共计帮扶无劳动能力贫困户 6,901 户，每户扶贫收入约 3,000 元/年，保障贫困户获得二十年的稳定收益。

案例：中环新能源崇礼晟垣扯旗沟光伏电站

2022 年 2 月 20 日，北京冬奥会圆满落幕。作为首个“碳中和”的冬奥会，北京冬奥会三大赛区 26 个场馆全部实现 100% 绿色供电。我们的中环新能源崇礼晟垣扯旗沟光伏电站是本次冬奥会核心区唯一的地面集中式太阳能光伏扶贫项目，电站装机容量 30 兆瓦，每年可提供约 4,453 万千瓦时的绿电。电站在保护环境的同时，改善了当地贫困现状，扶贫当地 1,000 户贫困户，每年扶贫款达 225 万元，并持续 20 年。



为持续支持乡村教育事业，TCL 中环将光伏带进校园。我们与 TCL 公益基金会合作，共同打造“TCL 光伏阳光校园”，通过向学校捐赠光伏屋顶太阳能发电系统，电能全额并入电网，每年为学校带来持续收益，打造可持续助学模式，促进乡村地区教育教学高质量发展。

案例：陕西汉中“TCL 光伏阳光校园”正式开学！

2022 年 9 月，首个“TCL 光伏阳光校园”在陕西汉中建成，我们向陕西汉中西乡县草庙小学等四所学校捐赠屋顶光伏发电系统，其 25 年的发电收益约 168 万元，用于学校教学环境建设及贫困学生资助。同时，基金会将已有公益项目“Eagle 故事会”、“小雪音乐课”等项目引入学校，形成公益资助体系。

这是一次绿色低碳的公益探索。陕西汉中项目中每所学校的光伏屋顶发电系统发电安装容量为 54kW，年均发电 47,305kW。随着绿色清洁电力的利用，4 所学校共节约标煤 1,892 吨，减排二氧化碳 4,716 吨，约相当于植树 26 万棵。



5.3 责任传递

公司加强公益事业投入，鼓励员工参与公益。为进一步规范对社会公益事业的捐赠行为，加强捐赠事项管理，2022 年，我们制定并实施《参与社会公益事业捐赠的管理制度》，明确公司的重点捐赠方向、捐赠原则、捐赠方式及管理审批程序等，有效提升公司的捐赠透明度。

TCL 中环重点捐赠方向



社会公益事业

教育、科学、文化、卫生医疗、体育事业、环境保护、节能减排、社会公共设施建设等



扶贫济困、赈灾救助及社会弱势群体

遭受自然灾害、定点帮扶、定点援助等地区慈善会、红十字会、残疾人联合会、青少年基金会等社会团体或困难的社会弱势群体



其他社会公共福利事业

促进社会发展与进步的社会公共福利事业

TCL 中环捐赠原则

自愿无偿

公开透明

量力而行

诚实守信

2022 年，通过 TCL 公益基金会捐助 2,217.56 万元。捐赠资金主要用于面向新能源公司分布式整县开发，及在未来拟开展地面项目的目标地区开展光伏助学计

划。此外，我们通过“TCL 希望工程烛光奖计划”、“A.I.(爱)回家”等助学项目关心关爱关注困难师生、留守青少年群体。

案例：荷花绽放香飘远 帮扶惠民情谊长 — 支持宝坻区尔王庄镇经济薄弱村发展捐赠活动

2022 年 7 月 21 日，TCL 公益基金会支持宝坻区尔王庄镇经济薄弱村发展捐赠活动在尔王庄镇成功举行，TCL 中环副总工程师张雪因代表 TCL 中环前往景家庄村实地调研帮扶工作的进展情况，向景家庄村捐赠 20 万元，以支持宝坻区尔王庄镇各项事业发展。



TCL 中环向景家庄村捐赠 20 万元

公司鼓励员工积极参与各类志愿者和公益项目申报活动。2022 年，公司多名员工参加 TCL 希望工程烛光奖计划“玫瑰行动”，以“实地走访”+“线上采访”的方式，走访了四川、云南、广西等 12 省 29 所学校，共探访了 29 名乡村教师。

2,217.56 万元

2022 年捐赠金额总计

6,000 人

2022 年在册志愿者数量

「环」视治理 阳光透明



6.1 高效治理

公司治理架构



TCL 中环按照《中华人民共和国公司法》和《公司章程》等有关规定设立董事会及监事会，并严格按照规定的选聘程序选举董事和产生监事，以确保公司权衡。我们透过董事会下设专门委员会，包括审计委员会、薪酬与考核委员会、战略与投资委员会及提名委员会，为董事会提供决策咨询，对公司经营管理、内控制度建设的执行、董事会决议的执行情形等进行监督指导。同时，公司董事会及各专门委员会一同为公司的发展规划、经营管理、风险管控、高管及后备人才选聘、高管绩效考核、内控及内部审计等方面贡献策略和决策，以专业知识及科学方式提升公司的经营规划和风险防范能力。

各专门委员会负责事务如下：

董事会审计委员会：对公司内部控制制度和审计活动进行监督管理，领导公司合规管理部负责内审、内控相关人员，依照国家法律法规和公司规定独立、客观地行使职权，保证有关制度与流程的有效执行。

董事会薪酬与考核委员会：作为公司高级管理人员聘任及薪酬考核管理机构，负责制订高级管理人员的薪酬标准与方案，审查其履行职责情况并进行年度考评，制定科学合理的薪酬方案，并提交董事会审议。

董事会战略与投资委员会：负责审查和分析市场趋势和行业竞争环境，以制定战略规划与监督目标达成进展，审议公司战略合作协议，谨慎评估与审议重大投资机会。

董事会提名委员会：评估公司的治理结构和人员需求，向董事会提出董事会成员候选人提名建议，确保公司严格按照《公司章程》规定的选聘程序选举董事，审议高级管理人员职务内容，并负责统一聘任公司的高级管理人员。

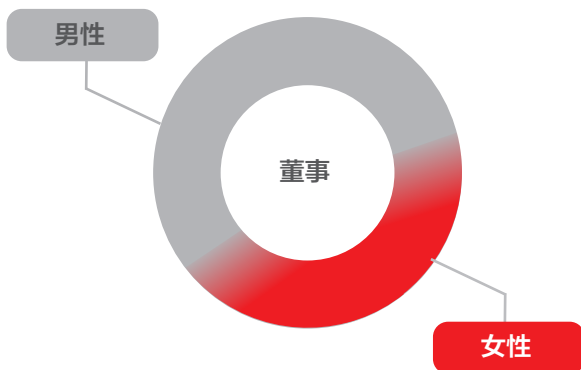
此外，我们的监事会以保护股东权益出发，依循《监事会议事规则》等要求，认真履行自己的职责，对公司重大事项、关联交易、财务状况、董事和经理的履职情况等进行有效监督并发表独立意见。

董事会多元化与独立性

TCL 中环坚信提升董事会多元化与独立性对公司的可持续发展裨益良多，是提升公司治理水平和支持实现战略目标的必要元素。

董事会多元化

TCL 中环始终重视公司运营和决策的多元和平等。为确保董事会成员具备多样性，以不同观点和专业背景来提高决策质量，公司在规划董事会成员组合时，会从多个方面考虑董事会成员的多元化，包括但不限于性别、年龄、文化及教育背景、种族、专业经验、技能、知识及服务任期。董事会所有委任均以用人唯才为原则，并以客观条件充分顾及董事会和公司的裨益，透过成员多元化来增强公司的创新能力。2022 年公司董事会成员共 9 人，其中女性董事人数为 4 人，占比 44.44%。



董事会独立性

公司全体董事依据《董事会议事规则》、《独立董事议事规则》、《上市公司独立董事规则》等工作，认真出席董事会和股东大会，若连续两次未能亲自出席，也不委托其他董事出席董事会会议，视为不能履行职责，董事会应当建议股东大会予以撤换，2022 年，TCL 中环共召开 9 次董事会，全体董事出勤率达 100%。

董事会严格实行集体审议、独立表决、个人负责的决策制度，平等充分发表意见，一人一票表决。我们建立规范透明的重大事项信息公开和对外披露制度，保障董事会会议记录和提案资料的完整性，建立董事会决议跟踪落实以及后评估制度，以完善与其他治理主体的联系和沟通。公司董事会成员共计 9 人，其中独立董事 3 人，占比 33%，在各专门委员会中担任主要角色。

此外，全体董事积极参加商业道德、反贪污、ESG 及“双碳”等各类培训，以诚信、勤勉、尽责的态度履行职责。

高管绩效考核

公司的高级管理人员的薪酬遵循严格的决策程序，由薪酬与考核委员会负责制定高级管理人员的薪酬计划，其中董事及监事薪酬及考核需经董事会及股东大会审议通过、高级管理人员薪酬及考核需经董事会审议通过后最终实施与落实。同时，监事会及独立董事作为监督机构，负责评估高管薪酬计划对于公司的可持续和长期发展的影响，对于是否存在明显损害公司及全体股东利益的情形发表最终意见。董事、监事和高管依据个人绩效考核结果，核算对应的标的股票额度。

2022 年董事参会绩效

2022 年会议	次数
董事会全员会议	9
董事会审计委员会会议	6
董事会提名委员会会议	1
董事会薪酬与考核委员会会议	4
董事会战略与投资委员会会议	4
监事会会议	9



投资者权益

TCL 中环严格按照《上市公司股东大会规则》和《公司股东大会议事规则》等的规定和要求，召集、召开股东大会，并制定《投资者关系管理制度》，确保全体股东特别是中小股东享有平等地位，履行投票义务，充分行使自己的权力。

公司在 2022 年度深交所信息披露工作考核中荣获最高评级“A”级，表现位于上市公司前 18%，展现公司规范运作、现金分红及股份回购、投资者关系管理、信息披露质量、ESG 履职情况等方面的管理水平。

我们积极透过两大官方微信公众号-“TCL 中环”和“TCL 中环投资者关系”对公司投资者推广和沟通公司的重大事项，定期举办投资者问答，除详实解答投资者关注的议题与异议外，亦定期透过公众号内推送“投资者关系活动记录表”，透明记录所有投资者相关活动及问答纪要，方便投资者及时与我们沟通交流。2022 年，TCL 中环共计接听投资者热线 1200 次，互动易平台回复 389 条，线上线下结合形式路演 384 场次，举行策略会 62 次；累计接待投资者超 10 万人。我们更获得中国上市公司协会“上市公司年报业绩说明会最佳实践”及中国证券报“最具投资价值奖”两项肯定，自内而外地构建和投资者长远且良好的互信关系。



案例：上市 15 周年特别企划——“芯光万里，筑梦前行”

2022 年为 TCL 中环上市十五周年，公司藉此良机策划“芯光万里，筑梦前行”主题周年庆活动，为广大投资者提供深入了解公司的契机，引起社会热烈反响。

我们透过互动式视频传递公司理念与成绩，以光影美学讲述中环故事，因而投资者快速了解公司，自媒体总传播量已超过 47,000 余次。

2022 年 7 月 21 日至 22 日期间，TCL 中环在宁夏银川举办“上市十五周年暨投资者集体接待日”活动，通过自动化产线参观、现场报告与互动问答方式，加强资本市场沟通，强化资本市场形象及资本市场影响力，活动共计 374 人参加，其中参会机构 149 家。



(扫描二维码观看)



由高管直接与投资者进行现场问答与交流



宁夏中环晶体六期工厂参观

税务制度

TCL 中环严格遵守公司运营所在的国家及地区的税收法律法规，每年于年报内详实披露并说明公司及附属公司的不同所得税税率、纳税主体、及税收优惠等税务信息的详细情况。我们致力于提供准确和真实的财务报告，不进行虚假或误导性的数据和信息披露，确保财务记录被合规保存。2022 年详细税务事宜请查阅公司年报“税项”章节。

6.2 商业道德

合规与商业道德

我们的道德准则

TCL 中环严格遵循公平竞争原则，依据《中华人民共和国反不正当竞争法》、《关于禁止商业贿赂行为的暂行规定》、《中华人民共和国刑法》等相关法律法规，推进商业活动的反贿赂工作，加强企业内控机制，做到诚实守信，引导公司员工及相关利益团体（如客户、供应商等）遵循法律法规及公司准则，诚实守信，树立企业良好形象。

我们制定《反商业贿赂管理规定》为商业行为准则，要求 TCL 中环及其控股子公司全体员工必须严格遵守此制度，禁止任何形式的商业贿赂行为和不正当竞争行为，包括但不限于与政府部门接触，与客户业务代表商务洽谈，与供应商产品采购，与承包商工程实施等一切商业活动或对外接触的活动。此外，我们对于 TCL 中环及附属公司的供应商订有《TCL 中环新能源合作伙伴行为准则》，要求所有供应商及合作伙伴遵守，包括但不限于依循国际社会公认准则维护员工权益、反歧视、反垄断、反不正当竞争、反商业贿赂、健康安全与环境责任、网络与信息安全、知识产权及保密信息、合规管理等要求，以持续提升供应商可持续管理能力。

合规培训

为保障企业合规治理，TCL 中环围绕市场交易及商业伙伴、安全环保、信息安全、劳动用工安全方面开展合规专项工作以及一系列合规培训和宣传。合规培训内容覆盖所有全职及兼职员工，主题包括出口管制及经济制裁、劳动保护和竞业限制的相关培训；并进一步联动附属公司开展商业秘密保护和学习宪法主题的合规宣传。

市场交易及商业伙伴

- ◎ 面对国外客户关于供应链溯源的需求，引进外聘律师事务所开展供应链溯源调查和溯源工作机制的搭建；
- ◎ 面对国家对于垄断行为监管和处罚力度的不断增加，在项目法律支持中进行反垄断申报的风险提示，并协同业务部门进行反垄断申报。

安全环保

- ◎ 严格遵守《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《排污许可证管理条例》、《禁止使用童工规定》、《中华人民共和国职业病防治法》、《女职工劳动保护特别规定》等环保及职业健康安全相关法律法规变化，及时修订内部管理制度流程及相关文件，完善公司管理机制；

- ◎ 制定完整的安全生产及风险评估体系，安全管理系列制度包括《环境保护管理规定》、《隐患排查治理管理规定》、《安全风险分级管控规定》、《职业卫生管理规定》、《危险化学品安全管理规定》、《安全教育培训管理规定》等。

信息安全

- ◎ 结合商业秘密保护体系搭建信息安全策略，结合《数据安全法》的出台，向公司数字化转型部输出数据及信息安全管理的要求；
- ◎ 数据保护和个人隐私保护，确保公司信息系统运行遵守国家数据保护和个人隐私保护的相关法律法规；
- ◎ 持续推进数据及信息安全管理体系等保认证工作，我们的运营系统持续取得ISO 27001的认证，安全团队也持续取得CISSP、CISA、CDPSE（国际注册数据隐私安全专家）、CISP等专业认证。

劳动用工安全

- ◎ 围绕竞业限制、反腐败、反渎职义务以及个人信息保护修订企业管理制度，修订企业管理制度，将上述内容纳入企业员工手册的范围；
- ◎ 整理并向公司人力部门输出竞业限制管理要求和工作方案。



合规审计

我们更建立了“事前有预防、事中有管控、事后有监督”的审计监察防控体系,依照相关法律法规要求,对公司关联交易、担保业务、募集资金、对外投资、重大工程项目等进行审计,落实公司业务的合法合规情形,加强信息披露的真实性和完整性。2022 年完成审计项目及检查共 14 项,涉及物流费用、采购业务、关务合规、食堂管理等 10 项业务领域,审计覆盖范围涵盖新能源材料产业、半导体材料产业、新能源电池组件产业、区域集约平台、供应链平台等,覆盖率为 100%。报告期内无违反任何法律法规事件。

反腐败

我们秉持“标本兼治、惩防并举、预防为主”的理念方针,针对反腐败等遵纪守法方面的监督管理,制定《反商业贿赂管理规定》、《监察工作管理规定》、《供应商黑名单管理规定》、《员工收受礼品管理办法》等详细政策制度,规范监察工作流程,每年对所有业务进行审计,并对以上规定和流程通过公司内网进行发布和宣贯。2022 年,我们重点开展的系列反腐败及反舞弊合规建设工作如下:

组织员工和合作伙伴签署《员工廉洁自律承诺书》及《合作伙伴行为准则》,促进员工及合作伙伴提升廉洁自律意识

01

划定红线并明确具体要求,在三地食堂进行宣传,促进提升员工合规意识

02

2022 年反腐败及反舞弊合规建设工作

04

结合举报事项进一步完善相关管理

03

利用公司信息平台进行全员节日廉洁宣传

对内部员工的管理，我们强化内部控制及培训，防范操作风险和道德风险，促进关键岗位人员勤奋工作和廉洁自律，制定关键岗位人员管理办法，以关键岗位的重要人员（领导干部、干部等）为监督重点，进行管理、轮换、监督职责，强化履职监督和责任追究部署。

2022 年，我们加强利用公司信息平台进行全员节日廉洁宣传，利用公司邮箱向公司高管及员工发送《TCL2022 年反舞弊通报》，引导员工以案为鉴，以案释规，杜绝跑冒滴漏、严惩贪污腐败。截至 2022 年，已有 14,140 位员工签署《员工廉洁自律承诺书》，签署率达 81%。

对外部的供应商及合作伙伴，我们推进企业间的廉政合作建设，做好廉洁风险防控，增强双方廉洁自律意识，2022 年 8 月 25 日参加阳光诚信联盟举办的“制造业廉洁合规研讨会”。此外，我们根据《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国反不正当竞争法》、《中华人民共和国刑法》等法律和相关法规的具体要求，结合中央八项规定精神和廉洁从业的有关要求，制定《中环半导体合作伙伴行为准则》，2022 年已与 1,341 个合作伙伴签署该行为准则，签署率达 95%。

2022 年共有 17,399 名员工参与反腐败培训，总计参与时长约 115,933.33 小时；此外，每位新入职员工皆通过额外的红线教育，对所有加入 TCL 中环的伙伴提供明确的廉洁和道德指引。

2022 年反腐败培训

培训对象	反腐败培训参与人数
董事会	9 人
中、高级管理层	290 人
其他员工	17,100 人
总计	17,399 人

案例：多媒体廉洁文化宣传

TCL 中环透过公司专门单位负责举办整体廉洁文化的宣传工作，再由各附属公司协助完成相应的廉洁文化宣传工作，并在整体廉洁文化宣传的框架下有针对性、有创造性地开展自身的廉洁文化宣传工作。

廉洁文化的宣传途径包括：（1）公司内部刊物、公众号、网站、广告屏等媒体（2）公司内部邮件等系统；（3）办公室、公司食堂等公司内部场所（4）廉洁文化论坛等外部平台及其他途径等。

2022 年举办公司廉洁“红线”划定主题培训，明确向所有员工及高管宣导廉洁具体要求与界限：



2022 年我们利用公司信息平台进行全员节日廉洁宣传：



公司于春节期间开展的廉洁宣传稿阅读达到 17,588 人次；于 4 月 15 日开展国家安全教育日宣传；于 12 月 9 日开展国际反腐败日宣传工作，阅读达到 21,935 人次。

举报机制

我们鼓励员工及外部人员向内部审计部门或审核委员会反映企业或个人运营过程中有关贪腐，包括贿赂、勒索、欺诈及洗黑钱的不当事宜。

为提供所有利益相关方一个安心的举报渠道，TCL 中环制定《监察工作管理规定》，规范所有类型的投诉及举报管理工作，明确提供公司统一的举报邮箱、来信地址及电话，清晰举报渠道。举报邮箱和电话的接收到的事件将由审计监察机构设置专人负责管理，根据问题线索情况进行相应处置。所有由举报邮箱收到的举报邮件（包含匿名、实名）应在 24 小时内登记、回复，并根据举报内容提出处理意见，经领导审批后进行相应处置。报告期内，公司无接获任何举报信息。

此外，公司严格保护举报人，严禁相关单位泄露举报人的姓名、部门、公司名称等情况，严禁将举报情况透露给被举报人，调查核实情况时，不得出示检举材料原件或者复印件，不得暴露检举人，对匿名的检举书信及材料，不得鉴定笔迹，检举材料不得随意对外借阅；严厉禁止对于举报人的报复行为，对违规泄漏举报人信息或对采取打击报复者，将予以撤职、解除劳动合同，或移送司法机关依法处理。

举报处理程序

1

- ◎ 收到举报个案，24 hr 内登记在案
- ◎ TCL 中环举报渠道
举报电话：23789766-3228
举报邮箱：jubao@tzeco.com

2

- ◎ 审计监察机构安排专人或成立专项小组了解情况、调查取证

3

- ◎ 在规定期限内完成调查取证工作，得出初步结论，并向管理层汇报

4

- ◎ 召开专题会议，审议举报内容及调查结果，得出处理方案

5

- ◎ 反馈举报人
- ◎ 完成案件材料归档移交至档案管理人员统一管理，永久保存监察档案

保护知识产权

知识产权是企业取得成功和保持竞争力的重要组成部分。TCL 中环坚持诚实敬业的立业之本，通过全生命周期的知识产权管理体系，致力将行业最佳实践应用于公司运营中。

我们在研发过程中，注重技术成果保护，开展国内外专利布局、重视专利质量及高价值专利培育工作。公司根据《中华人民共和国专利法》、《中华人民共和国专利法实施细则》和《企业知识产权管理规范》等有关规定，结合自主研发特性，特制定并实施《知识产权管理制度》及《专利管理规定》，鼓励员工自主发明创造，推动生产技术进步，提高公司市场竞争力和经济效益。更多研发内容请参阅章节 1.3 打造低碳产品。

TCL 中环完成构建知识产权和专利的“全生命周期管理体”，开展知识产权尽职调查、持续进行知识产权风险监控及预警。我们在产品研发、投产、上市、出口等多环节进行风险排查，构筑安全保护网，保障自身和他人知识产权，将持续以高质量“智能制造”为方向扩大专利布局。

我们的知识产权绩效

知识产权申请状态	件数
已取得知识产权总数	1,223 件
其中：已获得发明专利	149 件
其中：已获得实用新型专利	1,035 件
其中：已获得外观设计专利	1 件
其中：已获得集成电路布图设计	21 件
其中：已获得软件著作权	17 件
正在受理状态专利	747 件

注：TCL 环鑫半导体（天津）有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年数据统计口径。本表格已扣除 TCL 环鑫半导体（天津）有限公司累计取得的知识产权 69 件（发明专利 33 件，实用新型专利 36 件）以及正在受理状态的专利 57 件。

2022 年 TCL 中环低碳节电技术重点专利

单晶炉用降功耗导气装置（专利 N202220433081.4）	光伏电池片、叠瓦电池串和光伏组件（专利 ZL20222047583.6）
报告期内，我们优化单晶炉内导气结构，改造导气结构所用的圆片形石墨毡为炉底石墨毡冲孔后的废料，实现废物利用。 此专利技术可实现平均 2kW 的功率降幅。按照 1,000 台单晶炉计算，电价 0.3 元 / 度，单月单台运行有效等径时间为 600 小时，单月可实现降本 36 万 ¹ ，全年可实现降本 432 万。	电池生产过程中使用银浆印刷以导电，组件端在银浆上焊接导电焊带传输电流。 此专利技术将电池片主栅使用激光开槽，将导电焊带嵌入电池片内部。在保证设备精度的前提下，提高光伏电池片的质量与稳固性；使用焊带替代电池片主栅银浆，取消印刷主栅银浆的工序，预计降本 0.289 元每片电池片(0.029 元/W)；并提高主栅线与副栅线电连接的可靠性。

注：¹ 单月降本计算方式：2kW*0.3 元 /kWh*600h*1000。

信息安全与隐私保护

为保护公司信息系统安全，防止数据泄露和网络入侵造成对客户、公司和社会的负面影响，公司依据《中华人民共和国网络安全法》等国家法律法规，编制《TCL 中环信息技术资源、数据安全及通信系统政策》及系列程序文件、操作规范手册和记录表单，构建全面信息安全管理体系统。

公司成立数字化转型委员会（以下简称“数委会”），下设数字化转型信息安全技术组作为数委会的执行机构，负责公司网络与信息安全建设、运行、监督和考核等具体工作。

数委会定期进行信息安全的评审，通过发布评审结果报告及时反馈存在的问题。针对电脑病毒等高危风险，数委会每半月发布风险报告，落实信息管理各环节的检查工作，排除系统风险。对于系统稳定性情况、安全事件和系统变更信息，数委会每月发布总结报告进行数据归纳整理，并在季度和年度信息安全报告中进行汇总和分析。报告期内，公司无重大信息安全事件发生。

此外，公司积极推进国家信息安全等级保护认证工作，通过外部标准提升信息安全管理水平。2022 年，TCL 中环晶体产业板块的内蒙、宁夏工厂取得了 6 个重要业务系统的国家信息安全等级保护认证。中环领先取得了 ISO 27001 的认证。公司的安全团队成员也取得了注册信息安全师（CISSP）、国际信息系统审计师（CISA）、国际注册数据隐私安全专家（CDPSE）、注册信息安全专业人员（CISP）等多项认证，为维护中环信息安全提供可靠的专业技术支持。

为保持员工对信息安全入侵的警觉，公司在重要会议或重大活动期间以及行业内发生重大安全事件时，向员工发送邮件安全预警通知，平均每季发送 1 次。2022 年 12 月，公司组织进行网络安全应急演练，通过模拟系统异常导致业务中断，提高技术人员对于处理应急事件全流程的实操能力。

2022 年 9 月，TCL 中环邀请 360 公司为员工开展网络安全意识现场培训，超 1,000 人次公司员工参与此次培训，致力于降低员工因疏忽而引发信息安全事故的风险概率。

我们开展信息安全重点项目培训，对重点生产公司及平台公司进行信息安全管理现状调研和差距分析，发现和修复安全漏洞并逐项整改修复。

案例：与奇安信公司合作开展“信息安全差距分析项目”

TCL 中环聘请奇安信公司，对公司的网络与信息安全工作开展的现状进行调研，并发布《TCL 中环网络与信息现状调研报告》，评估内容包含安全管理制度和组织、软件硬件的安全运行和维护、信息安全人员培训、网络安全等方面。通过与奇安信公司拟定的安全要求的对标，该报告精确定位公司在信息安全工作上的不足之处，并据此制定未来三年信息安全建设蓝图及细化实施方案。



6.3 风险管控

我们的风险管理体系

TCL 中环将风险管理贯穿公司运营所有环节，针对各项风险进行专项风险管治及内部审计，保证公司在不断发展的同时做好风险管理，严格遵守相关合规制度。同时，制定系列章程守则，规范公司运行，降低操作程序风险与道德制约等风险，提升公司稳健发展水平。

对于企业经营面临的常态化风险，我们通过落实于各职能部门工作的依循的政策制度，切实有效的措施做好风险防控、隐患排查、常态管理等各项工作，确保公司战略正常推进，以防范潜在的风险。



各职能部门

- ◎ 依循制度针对业务风险和机遇进行内审和管理
- ◎ 第一线识别风险，加强自控及业务把控，降低风险发生机率



合规管理部

- ◎ 设计合规与及时反馈制度，针对各职能“执行前 - 执行中 - 执行后”全周期进行有效风险管控
- ◎ 定期举行内部审计，防范潜在风险



董事会审计委员会

- ◎ 监督公司合规审查，审核公司风险评估报告，确保风险管理措施有效落实

面对快速变动的新兴风险，公司定期对内发行“风险管理双月报”，识别最新的新兴全球风险与机遇发展动向。报告期内，我们已识别的新兴风险与机遇包括但不限于地缘政治、气候变化、生物多样性、能源与碳、劳动人权、可持续供应链、卫生事件、汇率变化、ESG 相关政策法规等。公司已采用定量数据进行公司运营压力分析，预测风险环境及公司运营状况变化，同时评估短、中、长期风险走向及发展，说明对可能造成的公司财务和战略决策影响，进一步对评估结果制定应对措施。其中，气候相关风险与机遇我们已依循 TCFD 建议框架披露，详细内容请查阅章节 1.1 我们的气候行动。

ESG 统计数据摘要

议题	定量披露项	单位	2022 年	2021 年	2020 年
经济	期末总资产	亿元	1,091.34	779.79	587.2
	营业收入	亿元	670.10	411.05	190.57
	净利润	亿元	68.19	40.30	10.89
	每股收益	元	2.12	1.3162	0.3770
	现金分红金额	万元	39,093.78	35,549.07	18,197.56
	现金分红方案	元 / 每 10 股	1.0	1.1	0.6
温室气体排放	范围一及范围二温室气体排放总量	吨二氧化碳当量	4,890,931.53	3,774,515.00	-
	其中：范围一温室气体排放量	吨二氧化碳当量	32,260.62	20,597.00	-
	其中：范围二温室气体排放量	吨二氧化碳当量	4,858,670.90	3,753,918.00	-
	范围一及范围二温室气体排放强度	吨二氧化碳当量 / 万元	0.73	0.92	-
	范围一排放强度	吨二氧化碳当量 / 万元	0.005	0.005	-
	范围二排放强度	吨二氧化碳当量 / 万元	0.73	0.91	-
能源管理	天然气消耗总量	立方米	3,867,760.00	2,880,687.82	806,550.70
	蒸汽消耗总量	立方米	28.42	99,613.55	27,594,561.30
	用电总量	兆瓦时	5,268,918.42	4,414,449.08	3,067,424.01
	外购电力总量（扣除外购绿电消耗部分）	兆瓦时	5,229,462.76	-	-
	可再生电力总量	兆瓦时	39,455.66	-	-
	能耗密度	兆瓦时 / 万元	0.79	1.07	1.61
	节能降耗改造举措总投入	元	28,657,500.00	-	-
	由节能增效措施直接实现的全年节约电量	千瓦时	50,214,528.14	-	-

议题	定量披露项	单位	2022年	2021年	2020年
废气管理	废气排放总量	万立方米	989,733.63	403,632.85	499,187.54
	氮氧化物 (NO _x) 排放量	千克	30,912.53	95,866.29	16,464.16
	二氧化硫 (SO ₂) 排放量	千克	2,105.68	0.00	408.35
水资源管理	用水总量	立方米	22,449,908.20	29,410,088.00	14,195,157.56
	其中：来源于市政供水的水量	立方米	15,799,622.20	10,677,112.00	7,299,259.31
	循环 / 再利用水量	立方米	391,631,864.20	562,662,547.00	16,774,292.00
	耗水密度	立方米 / 万元	3.35	7.15	7.45
	由节水措施直接实现的全年节约用水量	吨	12,343,487.20	-	-
	废水排放总量	万立方米	1,433.52	1,122.62	941.90
	化学需氧量 (COD)	千克	1,268,896.00	-	-
	氨氮含量	千克	57,961.54	-	-
	固体悬浮物含量	千克	728,761.30	-	-
	危险废物总量	吨	1,637.02	1,050.21	2,968.88
废弃物管理	工业固体废物总量	吨	135,222.67	75,208.50	67,020.49
	循环 / 利用固体废物总量	吨	130,187.08	-	-
	固体废物回收利用率	%	95.12	-	-
	制成品包装材料的使用总量	吨	13,318.43	11,978.00	7,670.47
	制成品所用包装材料的回收量	吨	2,582.46	289.30	185.40
	用于生产和包装主要产品及服务的可再生材料的总重量	吨	5,299.76	-	-
	用于生产和包装主要产品及服务的不可再生材料的总重量	吨	3,348.00	-	-
	用于生产和包装主要产品及服务的可再生材料比例	%	61.28	-	-

议题	定量披露项	单位	2022年	2021年	2020年
研发创新	研发投入	万元	377,100	257,653.92	90,921.98
	研发投入总额占营业收入比例	%	5.62	6.27	4.77
	研发人员数量占比	%	7.20	8	8.64
	专利总数	件	1,223	975	732
	其中：已获得发明专利	件	149	154	127
	其中：已获得实用新型专利	件	1,035	797	582
	其中：已获得外观设计专利	件	1	-	-
	其中：集成电路布图设计	件	21	-	-
	其中：软件著作权	件	17	-	-
	受理状态专利	件	747	613	518
产品质量	整体产品一次合格率	%	组件：99 晶体晶片：97	96	93
	质量反馈	次	596	940	1,042
	一般质量反馈	次	419	414	705
	重大质量反馈	次	1	5	0
	结批反馈	次	881	1,173	807
产品责任	客户满意度	%	94	-	-
	客户投诉次数	次	927	-	-
	客户投诉响应率	%	100	-	-
	客户服务质量培训时长	小时	2,825	-	-

议题	定量披露项	单位	2022年	2021年	2020年
雇佣	员工总数	人	17,390	13,371	10,258
	依年龄划分：30周岁及以下	人	9,499	6,386	4,904
	依年龄划分：31-50周岁	人	7,758	6,851	5,236
	依年龄划分：50周岁以上	人	133	134	118
	依民族划分：汉族	人	15,892	12,359	9,572
	依民族划分：少数民族	人	1,498	1,012	686
	男性员工占比	%	81.43	81.27	79.26
	女性员工占比	%	18.57	18.73	20.74
	女性高管占比	%	26.19	30	30
	慰问困难职工	人次	552	29	33
发展及培训	受训雇员占公司雇员百分比	%	32.63	64.95	24.3
	依性别划分：男性员工	%	78.08	82.63	76.3
	依性别划分：女性员工	%	21.92	17.37	23.7
	依职能划分：管理	%	5.27	4.48	41.6
	依职能划分：专业	%	37.74	44.79	2.5
	依职能划分：技术	%	34.15	40.63	24.2
	依职能划分：营销	%	2.27	2.20	1
	依职能划分：操作	%	20.56	7.90	30.7
	全体员工平均接受培训的时长	小时/人	32.65	28.78	26.8
	依性别划分：男性员工	小时/人	32.25	28.06	26.2
	依性别划分：女性员工	小时/人	34.36	32.16	28.9
	依职能划分：管理	小时/人	23.16	20.09	33.4
	依职能划分：专业	小时/人	11.0	1.54	22.3
	依职能划分：技术	小时/人	3.35	1.36	24.2
	依职能划分：营销	小时/人	0.89	0.51	28.2
	依职能划分：操作	小时/人	42.69	314.60	20.3
	在线学习平台课程总数	门	2,473	1,093	910
	学习人次	人次	145,460	136,476	84,968

议题	定量披露项	单位	2022 年	2021 年	2020 年
职业健康与安全	体检覆盖率	%	100	100	100
	因工作关系死亡人数	人	0	0	0
	工伤次数	次	5	7	27
	工伤率（每百万工时）	%	0.12	-	-
	安全教育培训活动	次	375	709	413
	应急演练	次	298	271	112
公司治理	董事会成员数	人	9	9	9
	董事会中女性成员数	人	4	4	4
	董事会中女性董事占比	%	44	44	44
	董事会中独立董事人数	人	3	3	3
	董事会中独立董事占比	%	33	33	33
	股东大会召开次数	次	3	4	4
	董事会会议次数	次	9	17	22
	监事会会议次数	次	9	9	12
	董事会各类专门委员会会议次数	次	15	16	23
	对发行人或其雇员提出并已审结的贪污诉讼案件的数目	件	0	0	0
合规经营与反腐败	开展的反腐败培训人次	人次	17,390	1,300	270
	合作伙伴签署行为准则承诺书占比	%	95	-	-

注：

1. 以上环境数据统计口径为 TCL 中环新能源科技股份有限公司的附属公司（详见报告范围附属公司明细表）。其中，温室气体排放数据的统计范畴包含各附属公司及其配套设施；2022 年其它环境数据统计范畴仅包含附属公司，环智公司统计范畴包含公司本体及食堂。
2. 2022 年因公司整体生产扩大，产能上升，因此排放数据（废水排放总量、废气排放总量、危险废物总量、工业固体废物总量）较 2021 年上升幅度较大。蒸汽用量减少原因为 TCL 环鑫半导体（天津）有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年数据统计口径。
3. 温室气体排放量统计的温室气体种类包含 CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆、NF₃，统计方式遵循《ISO 14064-1:2018 温室气体第一部分组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》。本报告中，以“范围一”表示 ISO 14064-1:2018 的类别 1：直接 GHG 排放和移除；以“范围二”表示 ISO 14064-1:2018 的类别 2：源自输入能源的间接 GHG 排放。
4. 能耗密度计算公式为“能耗密度 = 用电总量 / 营业收入”；耗水密度计算公式为“耗水密度 = 用水量 / 营业收入”。
5. TCL 环鑫半导体（天津）有限公司自 2021 年 5 月变更为参股公司，不包含在 2022 年数据统计口径。本表格已扣除 TCL 环鑫半导体（天津）有限公司累计取得的知识产权 69 件（发明专利 33 件，实用新型专利 36 件）以及正在受理状态的专利 57 件。
6. 员工培训类数据不含新聘员工入职培训。
7. 本报告中员工平均受训时数类数据的计算公式依照 GRI 要求，为“每个员工类别的平均培训小时数 = 提供给每个员工类别的培训总小时数 / 该类别的员工总数”。

独立鉴证报告



验证声明

SGS通标标准技术服务有限公司可持续发展活动报告 - TCL中环新能源科技股份有限公司提交的《TCL中环新能源科技股份有限公司2022年度可持续发展报告》

查证/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中环新能源科技股份有限公司2022年度可持续发展报告》中文版（以下简称“报告”）进行独立验证。

验证声明的使用者

本验证声明意图提供给所有TCL中环的利益相关方。

责任声明

TCL中环的2022年度可持续发展报告中的信息及报告内容由其董事会及其管理层负责。我们的责任旨在告知所有TCL中环的利益相关方，在以下规定的验证范围内表达对文本、数据、图表和声明的意见。

验证标准、类型与验证等级

SGS已根据国际公认标准和指南，为ESG &可持续发展报告验证开发了一套规章，包括：

- 全球报告倡议组织可持续发展报告标准（GRI Standards）中包含的原则和报告流程：
 - GRI1：基础 2021，规定了报告信息质量的要求
 - GRI2：一般披露 2021，用于组织说明报告实践和其他组织详情
 - GRI3：实质性议题 2021，用于组织说明其确定实质性议题的过程、实质性议题清单以及每个议题的管理方法
- AA1000系列标准中的验证等级指南

本报告的验证依据下列审验标准开展：

- SGS ESG & SRA 验证规章（参照GRI原则与AA1000指南）

本报告以中级审查进行验证。

报告标准

验证的内容包括评估下列指定绩效信息的质量、准确性和可靠性以及评估报告内容对下列报告标准的遵循情况：

报告标准	
1	深交所《上市公司社会责任指引》
2	GRI Standards 2021（参照）

验证方法

验证包括验证前调研、现场采访了位于天津新技术产业园区华苑产业园（环外）海泰南道10号的TCL中环新能源科技股份有限公司总部的相关员工；必要时与其他分公司的相关员工进行了文档和记录审查和确认。

审验局限性

从独立审计的财务报告中提取的财务数据，并未作为本验证流程的组成部分与来源数据进行核对。本次验证仅限于TCL中环新能源科技股份有限公司总部层面，未能深入到其他分支机构。本次验证只对相关部门的部分员工进行了访谈和相关资料的查阅，访谈并未涉及到外部利益相关方。

独立性与能力声明

SGS是全球领先的检验、鉴定、测试和认证机构，是公认的质量和诚信的基准。SGS集团是检验、测试和验证领域的全球领导者，在140多个国家/地区开展业务，提供包括管理体系和服务认证在内的服务；质量、环境、社会和道德审核和培训；环境、社会和可持续发展报告验证。SGS申明与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。

本次验证团队是由具备与此项任务有关的知识、经验和资质的人员组成的，包括注册于CCAA的ISO 9001审核员、ISO14001审核员、ISO 45001审核员、ISO37001审核员、ISO 37301审核员和SGS认可的可持续发展报告主任审验员。

查证/验证意见

基于上述方法论和所进行的验证，《TCL中环新能源科技股份有限公司2022年度可持续发展报告》中包含的信息和数据是准确的、可靠的，对TCL中环在2022年度的可持续发展管理活动提供了公正和中肯的陈述，在所有实质性方面都没有出现不按照报告标准编制的情况。

结论、发现和建议

审验团队认为，TCL中环提交的《TCL中环新能源科技股份有限公司2022年度可持续发展报告》遵循了深交所《上市公司社会责任指引》中的相关披露规定及参照了GRI Standards 2021。

报告原则

准确性

报告中的信息是准确的，能够向利益相关方公开披露多项绩效的定性和定量信息。

平衡性

报告基本能够遵守平衡性原则，对正面及非正面信息都能如实披露。

清晰性

报告采用文字描述、数据表、图形、照片等多种表达方式，并结合案例分析叙述，能让利益相关方易于理解。

可比性

报告中披露了TCL中环2022年的各项相关绩效指标，部分绩效指标披露了历史数据，这些数据可使利益相关方对其可持续发展绩效进行直观对比和了解。

完整性

报告基本涵盖了所识别的实质性方面及其边界，反映了对经济、环境和社会的重要影响，使利益相关方可评估TCL中环在报告期间的绩效。

可持续发展背景

TCL中环从经济、环境与社会方面展现了其在可持续发展上所做出的努力，并将这些绩效结合可持续发展的背景进行了展现。

时效性

验证显示报告的数据和信息在报告周期中是及时有效的。TCL中环每年按时发布社会责任报告，具备良好的时效性。

可验证性

TCL中环建立了可持续发展报告的管理流程，并及时对报告中的信息及数据进行了收集、记录和分析，报告中披露的信息和数据是可以验证的。

管理方法

报告对所确认的实质性议题进行了管理方法披露。

关键绩效指标披露

TCL中环对相关标准中要求的适用的经济、环境和社会的关键绩效指标进行了披露。

发现和建议

对于审验过程中发现的良好实践、社会责任活动及其管理过程中的建议，均在社会责任报告验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，供其作为持续改进的参考。

签字：



代表通标标准技术服务有限公司

David Xin

Sr. Director – Knowledge

北京市阜成路73号世纪裕惠大厦16层

2023年3月20日

WWW.SGS.COM

GRI 内容索引

使用说明	使用的 GRI 1	适用的 GRI 行业标准
TCL 中环新能源科技股份有限公司在 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日参照 GRI 标准编制报告。	GRI 1: 基础 2021	无适用的 GRI 行业标准

标准	披露项	页码	
GRI 2: 一般披露 2021	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	报告范围附属公司明细
	2-3	报告期、报告频率和联系人	关于本报告
	2-4	信息重述	无此类情况
	2-5	外部鉴证	独立鉴证报告
	2-6	活动、价值链和其他业务关系	走进 TCL 中环
	2-7	员工	P68
	2-8	员工之外的工作者	无此类情况
	2-9	管治架构和构成	P89
	2-10	最高治理机构的提名和遴选	P89
	2-11	最高治理机构主席	P89
	2-12	在管理影响方面，最高管治机构的监督作用	P20
	2-13	为管理影响的责任授权	P20
	2-14	最高治理机构在可持续发展报告中的作用	P20
	2-15	利益冲突	P92
	2-16	关键问题的沟通	P20

GRI 标准	披露项	页码	
GRI 2: 一般披露 2021	2-17	最高治理机构的共同知识	P20
	2-18	对最高管治机构的绩效评估	P76、P91
	2-19	薪酬政策	P76、P91
	2-20	确定薪酬的程序	P89、P91
	2-22	关于可持续发展战略的声明	P16
	2-23	政策承诺	P16
	2-24	融合政策承诺	P16
	2-25	补救负面影响的程序	P99
	2-26	寻求建议和提出关切的机制	P3
	2-27	遵守法律法规	无此类情况, 详参 P96
	2-28	协会的成员资格	P39
	2-29	利益相关方参与的方法	P22
	2-30	集体谈判协议	P76
GRI 3: 实质性议题 2021	3-1	确定实质性议题的过程	P23
	3-2	实质性议题清单	P25
GRI 201: 经济绩效 2016	201-1	直接产生和分配的经济价值	P6、P8
	201-2	气候变化带来的财务影响和其他风险和机遇	P27-30
	201-3	固定福利计划义务和其他退休计划	P74

GRI 标准	披露项	页码
GRI 202: 市场表现 2016	202-2	从当地社区雇佣的高管的比例 P69
GRI 203: 间接经济影响 2016	203-1	基础设施投资和支持性服务 P85
	203-2	重大间接经济影响 P85
GRI 204: 采购实践 2016	204-1	向当地供应商采购的支出比例 P64
	3-3	实质性议题的管理 P96
GRI 205: 反腐败 2016	205-1	已经进行腐败风险评估的的运营点 P96-98
	205-2	反腐败政策和程序的传达及培训 P96
	205-3	经确认的腐败事件和采取的行动 无此类情况, 详参 P99
GRI 206: 反竞争行为 2016	206-1	针对反竞争行为、反托拉斯和反垄断实践的法律诉讼 无此类情况, 详参 P97
	207-1	税务方针 P93
GRI 207: 税收 2019	207-2	税收治理、控制和风险管理 P93
	207-3	利益相关方参与和管理与税收有关的问题 P93
	207-4	国别报告 P93
GRI 301: 物料 2016	301-1	所用物料的重量或体积 P55
	301-2	所用循环利用的进料 P55
	301-3	再生产品及其包装材料 P51

GRI 标准	披露项	页码	
GRI 302: 能源 2016	3-3	实质性议题的管理	P43
	302-1	组织内部的能源消耗量	P44
	302-3	能源强度	P44
	302-4	减少能源消耗	P44
	302-5	产品和服务的能源需求下降	P37-38、P101
GRI 303: 水资源和污水 2018	3-3	实质性议题的管理	P46
	303-1	组织与水作为共有资源的相互影响	P46-48
	303-2	管理与排水相关的影响	P49-51
	303-3	取水	P49
	303-4	排水	P50
	303-5	耗水	P49
GRI 304: 生物多样性 2016	304-1	组织在位于或邻近保护区和保护区外的生物多样性丰富区域拥有、租赁、管理的运营点	无此类情况, 详参 P42
	304-2	活动、产品和服务对生物多样性的重大影响	无此类情况
	304-4	受运营影响的栖息地中已被列入世界自然保护联盟 (IUCN) 红色名录及国家保护名册的物种	无此类情况

GRI 标准	披露项	页码
GRI 305: 排放 2016	3-3	实质性议题的管理 P31
	305-1	直接 (范围 1) 温室气体排放 P32
	305-2	能源间接 (范围 2) 温室气体排放 P32
	305-4	温室气体排放强度 P32
	305-5	温室气体减排量 P33
	305-7	氮氧化物 (NOx)、硫氧化物 (SOx) 和其他重大气体排放 P53
GRI 306: 废弃物 2020	3-3	实质性议题的管理 P53
	306-1	废弃物的产生及废弃物相关重大影响 P53-55
	306-2	废弃物相关重大影响的管理 P54
	306-3	产生的废弃物 P54
	306-4	从处置中转移的废弃物 P54
	306-5	进入处置的废弃物 P54
GRI 308: 供应商环境评估 2016	3-3	实质性议题的管理 P62
	308-1	使用环境评价维度筛选的新供应商 P63
	308-2	供应链中的负面环境影响以及采取的行动 无此类情况, 详参 P63

GRI 标准	披露项	页码	
GRI 401: 雇佣 2016	401-1	新进员工雇佣率和员工流动率	P69
	401-2	提供给全职员工（不包括临时或兼职员工）的福利	P74
	401-3	育儿假	P74
GRI 402: 劳资关系 2016	402-1	有关运营变更的最短通知期	P67
GRI 403: 职业健康与安全 2018	3-3	实质性议题的管理	P78
	403-1	职业健康安全管理体系	P78
	403-2	危害识别、风险评估和事故调查	P79-80
	403-3	职业健康服务	P80
	403-4	职业健康安全事务：工作者的参与、意见征询和沟通	P81
	403-5	工作者职业健康安全培训	P80
	403-6	促进工作者健康	P80
	403-7	预防和减缓与业务关系直接相关的职业健康安全影响	P80
	403-8	职业健康安全管理体系覆盖的工作者	P78
	403-9	工伤	P79
403-10	工作相关的健康问题	P80	

GRI 标准	披露项		页码
	3-3	实质性议题的管理	P70
GRI 404: 培训与教育 2016	404-1	每名员工每年接受培训的平均小时数	P71
	404-2	员工技能提升方案和过渡援助方案	P70-73
	404-3	定期接受绩效和职业发展考核的员工百分比	P76、P91
	GRI 405: 多元性与平等机会 2016	405-1	管治机构与员工的多元化
GRI 406: 反歧视 2016	406-1	歧视事件及采取的纠正行动	P67
GRI 407: 结社自由与集体谈判 2016	407-1	结社自由和集体谈判权可能面临风险的运营点和供应商	P76
GRI 408: 童工 2016	408-1	具有重大童工事件风险的运营点和供应商	无此类情况, 详参 P67
GRI 410: 安保实践 2016	410-1	接受过在人权政策或程序方面培训的安保人员	无此类情况, 详参 P68
GRI 411: 原住民权利 2016	411-1	涉及侵犯原住民权利的事件	P85
GRI 413: 当地社区 2016	413-1	有当地社区参与、影响评估和发展计划的运营点	无此类情况, 详参 P42
	413-2	对当地社区有实际或潜在重大负面影响的运营点	无此类情况, 详参 P41

GRI 标准	披露项		页码
GRI 414: 供应商社会评估 2016	3-3	实质性议题的管理	P60-61
	414-1	使用社会标准筛选的新供应商	P61
GRI 415: 公共政策 2016	415-1	政治捐助	无此类情况, 详参 P61、P64
GRI 416: 客户健康与安全 2016	3-3	实质性议题的管理	P57
	416-1	评估产品和服务类别的健康与安全影响	无此类情况
	416-2	涉及产品和服务的健康与安全影响的违规事件	无此类情况
GRI 417: 营销与标识 2016	417-1	对产品和服务信息与标识的要求	P57-58
	417-2	涉及产品和服务信息与标识的违规事件	无此类情况
	417-3	涉及营销传播的违规事件	无此类情况
GRI 418: 客户隐私 2016	3-3	实质性议题的管理	P60
	418-1	涉及侵犯客户隐私和丢失客户资料的经证实的投诉	无此类情况
其它: 研发与创新	3-3	实质性议题的管理	P7
	自定义	知识产权数量	P100

深交所《上市公司社会责任指引》内容索引

深交所《上市公司社会责任指引》内容	对应章节
第一章 总则	
第二条	可持续发展理念
第三条	可持续发展理念
第四条	6.2 商业道德
第五条	关于本报告
第二章 股东和债权人权益保护	
第七条	6.1 高效治理
第八条	6.1 高效治理
第九条	6.1 高效治理
第十条	6.1 高效治理
第十一条	6.1 高效治理
第十二条	6.1 高效治理
第三章 职工权益保护	
第十三条	4.4 保障员工权益
第十四条	4.4 保障员工权益
第十五条	4.5 守护员工健康
第十六条	4.4 保障员工权益
第十七条	4.1 专注以人为本
第十八条	4.3 助力员工成长
第十九条	4.4 保障员工权益
第四章 供应商、客户和消费者权益保护	
第二十条	3.1 成就卓越品质
第二十一条	3.1 成就卓越品质
第二十二条	3.1 成就卓越品质
第二十三条	3.3 塑造负责任供应链
第二十四条	6.2 商业道德

深交所《上市公司社会责任指引》内容	对应章节
第二十五条	3.2 服务全球客户
第二十六条	3.2 服务全球客户
第五章 环境保护与可持续发展	
第二十七条	2.1 营造生态和谐
第二十八条	2.2 强化资源管理
第二十九条	2.3 推进绿色智造
第三十条	2.3 推进绿色智造
第三十一条	2.1 营造生态和谐 2.2 强化资源管理
第六章 公共关系和社会公益事业	
第三十二条	5.1 责任深耕 5.3 责任传递
第三十三条	5.1 责任深耕 5.2 责任创新 5.3 责任传递
第三十四条	5.3 责任传递
第七章 制度建设与信息披露	
第三十五条	可持续发展管治
第三十六条	关于本报告

报告范围附属公司明细

项次	公司全称	公司简称
1.	天津中环领先材料技术有限公司	天津领先
2.	天津市环智新能源技术有限公司	天津环智
3.	天津市环欧半导体材料技术有限公司	天津环欧
4.	宁夏中环光伏材料有限公司	宁夏中环
5.	内蒙古中环晶体材料有限公司	中环晶体
6.	内蒙古中环领先半导体材料有限公司	内蒙领先
7.	内蒙古中环光伏材料有限公司	内蒙光伏
8.	无锡中环应用材料有限公司	中环应材
9.	中环领先半导体材料有限公司	中环领先
10.	环晟光伏（江苏）有限公司	环晟光伏
11.	环晟新能源（江苏）有限公司	环晟江苏
12.	环晟新能源（天津）有限公司	环晟天津
13.	天津市环欧新能源技术有限公司	环欧新能源
14.	天津中环新能源有限公司	中环新能源