

乐鑫科技 2024 年度 环境、社会和公司 治理 (ESG) 报告



前言

关于本报告
管理层致辞
关于乐鑫
全球生态
企业荣誉
财务绩效

2024 ESG 亮点绩效

ESG 管理

ESG 治理机制
实质性议题管理与评估
识别和回应利益相关方诉求

ESG 发展目标

01

绿色环保

环境管治与战略
气候变化风险与机遇分析
温室气体排放管理
多维度实践低碳环保
全生命周期促进循环经济
保护生物多样性

03

创新发展

研发投入和知识产权管理
软硬件协同驱动物联网创新
软件创新
方案创新
技术协会参与
创新赋能社会进步

02

社区共生

技术共享推动行业发展
2024 全球开发者大会
社群活动与技术交流
提供优质专业教育



ESPRESSIF

目录

05

产品和服务管理

创新且完善的服务
产品质量管理
客户反馈
持续优化客户体验

04

人才发展

多元化与包容性
员工权益
职业发展
职业健康安全

06

供应链可持续发展

供应商行为准则
全链控制风险
多方面责任管理

07

公司治理

治理架构
股东权益保护
道德与法律遵循
内控及风险管理
信息安全

08

附录

GRI 内容索引
报告反馈及意见

关于本报告

质量保证

本报告披露的信息和数据来源于公司统计报告和正式文件， 并通过相关部门审核。公司承诺本报告不存在任何虚假记载或误导性陈述， 并对内容真实性、准确性和完整性负责。

报告简介

本报告是乐鑫信息科技（上海）股份有限公司向社会公开发布的第三份环境、社会和公司治理（ESG）报告（原名企业社会责任报告）， 基于客观、规范、透明、全面的原则，披露乐鑫科技的 ESG 理念、实践及汇报年度的主要进展。

报告时间范围

本报告的时间范围为 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日。
为增强报告的可读性， 部分内容或数据追溯到以往或后续年度。

报告组织范围

本报告的组织范围包括乐鑫信息科技（上海）股份有限公司及其下属子公司。报告中根据需要“乐鑫信息科技上海（股份）有限公司”表述为“乐鑫科技”、“乐鑫”、“本集团”、“我们”或“公司”等。

报告参考标准

中国社会科学院《中国企业社会责任报告编写指南》(CASS-CSR4.0)、中国企业改革与发展研究会《中国企业可持续发展报告指南之一般框架》(CASS-ESG6.0)、全球可持续发展标准委员会《可持续发展报告标准》(GRI Standards)、中国国家标准《社会责任报告编写指南》(GB/T36001-2015)、《可持续发展目标 (SDGs) 企业行动指南》、《上海证券交易所上市公司自律监管指引第14号——可持续发展报告（试行）》。

报告数据来源

本报告所使用的信息、数据和案例，均来自公司的正式文件、统计报告、财务报告或公开文件， 以及经公司各职能部门统计与汇总的企业社会责任实践信息。

报告发布形式

本报告分别以中文及英文电子版发布， 可在上海证券交易所网站 (www.sse.com.cn) 或公司官网“投资者关系”板块查阅获取。中英文描述存在不一致的， 以中文版本为准。

报告发布周期

本报告为年度报告。

历年报告延伸阅读

- 乐鑫科技 2021 年企业社会责任报告
- 乐鑫科技 2022 年企业社会责任报告
- 乐鑫科技 2023 年度环境、社会和公司治理 (ESG) 报告

联系方式

对本报告的内容如有疑问或建议， 欢迎通过以下联络方式与我们联系。
联系地址： 上海市浦东新区碧波路 690 号 2 号楼 304 室
联系电话： 021-61065218
电子邮箱： ir@espressif.com

管理层致辞

在全球科技产业快速变革的时代，企业的可持续发展已成为推动行业进步、社会福祉与环境改善的重要驱动力。2024 年，乐鑫科技在挑战与机遇并存的环境下持续前行，秉持“开源、共享、创新”的理念，致力于技术突破与社会责任并举，以推动经济、社会和环境的协同发展为己任。

可持续发展战略与愿景

作为 AIoT 行业的领导者，乐鑫科技深刻认识到可持续发展对于企业长期稳健运营的重要性。在全球供应链挑战、数字化转型和低碳经济加速推进的背景下，我们的目标是不断强化业务连续性管理体系，增强供应链韧性，并持续推动低功耗、高效能芯片的研发，致力于通过技术创新赋能绿色智能社会。

面对全球气候变化和环境挑战，我们积极践行绿色制造，推动节能减排措施的落地，同时不断优化产品生命周期管理，以更高效、更环保的方式推动业务发展。企业的可持续发展不仅关乎自身的成长，更关系到整个社会的进化。通过技术进步和负责任商业实践，我们希望构建一个更具韧性、可持续的未来。

2024 年可持续发展重要进展

在技术创新与绿色产品方面，我们持续加大研发投入，在 AIoT 领域推出更高性能、更低功耗的产品，助力行业迈向智能化与绿色化并行的未来。2024 年，乐鑫推出了 ESP32-C61 和 ESP32-H4，在低功耗表现上实现突破，能够大幅优化智能家居、工业物联网等应用场景的用户体验，为全球客户提供更高效、可靠的解决方案。通过优化芯片架构，我们的技术创新不仅提高了产品竞争力，也为推动低碳经济贡献了实际行动。

乐鑫科技积极履行环境责任，从产品设计到生产制造，全方位推进绿色可持续发展，打造绿色供应链。例如：改进产品包装、动态优化物流线路等措施，确保公司运营符合全球可持续发展标准。此外，我们加强供应链环保管理，与供应商共同推进绿色生产，力求在整个产业链上实现可持续、更安全稳定的运营模式。

为构建更具韧性的全球供应体系，2024 年，我们进一步严格供应商准入流程，完善日常管理机制，提升供应链的透明度与可控性，以降低外部不确定性带来的风险，确保业务连续性。同时，我们加强与合作伙伴的协同创新，共同推动供应链的数字化、智能化发展，以提升整体行业的可持续性。

社会责任与人才培养是报告期内的重点工作之一。在全球范围内，我们支持 STEM 教育，推动技术人才培养计划，为年轻工程师提供成长机会，激励下一代科技创新者。乐鑫重视新一代工程师群体，持续支持物联网竞赛、赞助海内外创客活动、为在校生提供实习留用机会等，并于 2024 年上线大学计划网页，为大学生量身定制物联网学习计划和课程指导。我们相信，培养未来的科技人才是实现可持续发展的关键。

在企业治理层面，我们始终保持高标准、严要求，并在 2024 年进一步强化公司治理体系。根据最新法规要求，我们优化合规管理，确保公司运营透明、公正，维护股东、客户及合作伙伴的信任与利益。特别是在保护中小股东权益、减少信息不对称方面，我们采取了创新的微信公众号发文+视频号直播的投资者交流模式，使更多个人投资者能够深入了解公司商业逻辑和运营模式，提升资本市场对乐鑫科技的信任度和认可度。

未来展望

我们相信，科技的真正价值不仅在于推动商业增长，更在于促进社会进步、改善人类生活，并助力全球可持续发展的实现。我们将进一步优化供应链管理，增强风险控制能力，积极推动低碳转型，确保公司在快速变化的市场环境中保持竞争力。同时，我们将持续加强社会责任实践，通过更加负责任的方式推动业务增长，为社会创造长期价值。

在此，我们向所有客户、合作伙伴、员工及股东致以诚挚的感谢。正是因为你们的信任与支持，乐鑫科技才能在可持续发展的道路上不断前行。

—— 乐鑫科技管理团队

2024 年度，公司实现营业收入 20.07 亿元，实现归属于母公司所有者的净利润 3.39 亿元。



AIoT 技术生态型公司

乐鑫科技（股票代码：688018）成立于 2008 年，2019 年 7 月在上海证券交易所科创板挂牌上市。乐鑫在中国、捷克、印度、新加坡和巴西均设有办公地，团队来自约 30 个国家和地区。乐鑫多年来深耕 AIoT 领域软硬件产品的研发与设计，专注于研发高集成、低功耗、性能卓越、安全稳定、高性价比的无线通信 SoC，并提供安全、稳定、节能的 AIoT 解决方案，以及云平台。我们坚持技术开源，助力开发者们用乐鑫的方案开发智能产品，打造万物互联的智能世界。

公司产品以“处理+连接”为方向，目前已发展为一家物联网技术生态型公司。乐鑫通过提供性能卓越的智能硬件，和完整丰富的软件解决方案，帮助客户快速实现产品智能化，缩短开发周期。我们的产品为全球数亿用户实现安全、稳定的无线连接、语音交互、人脸识别、数据管理与处理等服务，被广泛应用于智能家居、消费电子、工业控制、健康医疗、车联网、能源管理、教育等领域。



10 亿颗+
IoT 芯片全球出货量



全球领先
Wi-Fi MCU 全球市场份额



200+
AIoT 技术专利及软著



10,000+
全球满意客户



200 万+
活跃的生态用户和开发者

核心价值观

正直、激情、开放、协作、开拓

愿景和使命

为世界开启智能生活，用技术共享推动万物智联

SHARE **CONNECT** INNOVATE





全球生态

乐鑫的开源生态在全球物联网开发者社群中拥有极高的知名度。众多国际工程师、创客及技术爱好者，基于公司的硬件产品及基础软件开发工具包，积极开发新的软件应用，并在线上自由交流与分享公司产品及技术使用心得。

丰富的开发平台

乐鑫自研的物联网开发框架 ESP-IDF，拥有成熟且严格的开发维护过程。秉承开放的精神，乐鑫的产品也支持 NuttX、Zephyr、Vela、OpenHarmony 等操作系统，覆盖全球广阔的开发者的社群

Arduino IDE、Amazon FreeRTOS、NodeMCU、MicroPython、PlatformIO 和 Mongoose OS 等开发平台支持乐鑫产品开发



5,320K+

Youtube 与 ESP32 相关的最受欢迎的长视频播放量超过 532 万次



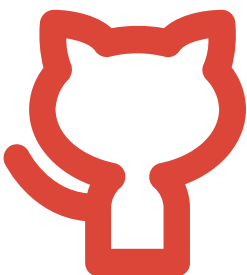
200+

关于乐鑫芯片的开发书籍超过 200 本，覆盖 10 余种语言



106K+

Reddit 社区 ESP32 小组拥有超过 10.6 万名成员



130K+

基于乐鑫产品的开源项目超过 13.0 万个



企业荣誉

2024

- 第十八届科创板上市公司价值三十强，授予单位：中国上市公司价值评选
- 上海市企业技术中心，授予单位：上海市经济和信息化委员会、上海市财政局、国家税务总局上海市税务局、上海海关
- 2024 年全国大学生物联网设计竞赛最佳支持奖，授予单位：全国高等学校计算机教育研究会；全国大学生物联网设计竞赛组委会
- 最佳合作伙伴奖，授予单位：小米 IoT 平台
- 生态合作伙伴，授予单位：Xiaomi Vela 开源峰会

2023

- 中国 TOP 10 无线连接公司，授予单位：AspenCore
- 乐鑫科技全球首批支持蓝牙 Mesh Protocol 1.1 协议，认证单位：蓝牙技术联盟 (Bluetooth SIG)
- 2023 年度小米 IoT 模组业务最佳合作伙伴奖，授予单位：小米
- 2023 年全国大学生物联网设计竞赛最佳支持奖，授予单位：全国高等学校计算机教育研究会；全国大学生物联网设计竞赛组委会
- 上海市浦东新区研发机构联合会第四届理事会会员单位，授予单位：上海市浦东新区研发机构联合会

2022

- 2022 中国开发者影响力榜单十大“年度开源贡献企业”，授予单位：CSDN

- Tech G “杰出科技创新奖”，授予单位：上海国际消费电子展
- 2022 全国大学生物联网设计竞赛最佳支持奖，授予单位：全国高等学校计算机教育研究会，教育部高等学校计算机类专业教指委物联网工程专业教学研究专家组；全国大学生物联网设计竞赛组委会
- 最具创新力科创板上市公司，授予单位：科创板日报，财联社

2021

- 第六届“中国 IoT 创新奖”，授予单位：电子发烧友
- 2021 最具价值科创板上市公司，授予单位：科创板日报
- 2021 年度科创板最具投资价值企业，授予单位：财经，科创数据研究中心
- 行业新芯奖，授予单位：上海市集成电路行业协会
- 上海市集成电路行业协会第六届理事单位，授予单位：上海市集成电路行业协会
- 上海市浦东新区研发机构联合会第三届理事会会员单位，授予单位：上海市浦东新区研发机构联合会

2020

- 2020 年度腾讯云 IoT 最有价值合作伙伴，授予单位：腾讯云
- 2020 福布斯中国最具创新力企业榜，授予单位：福布斯
- 第 14 届中国上市公司价值评选 IPO 新星奖，授予单位：证券时报
- 2020 年度小米生态链 IoT 模组优秀供应商，授予单位：小米
- 2020 科创之星最佳科创板上市公司，授予单位：科创板日报，财联社



2024 年度 ESG 评级结果

易董 ESG



商道融绿



中证 ESG

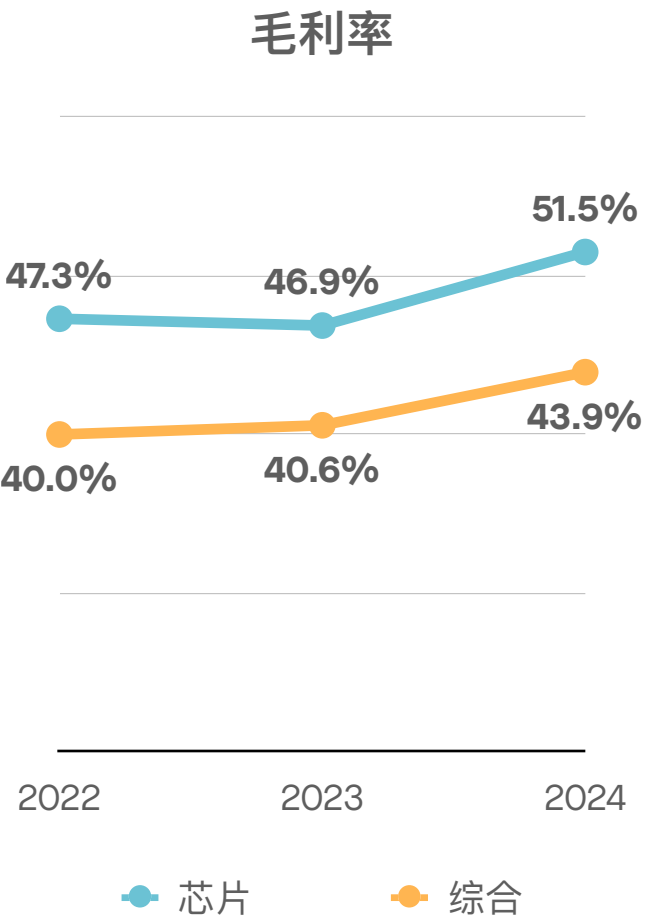
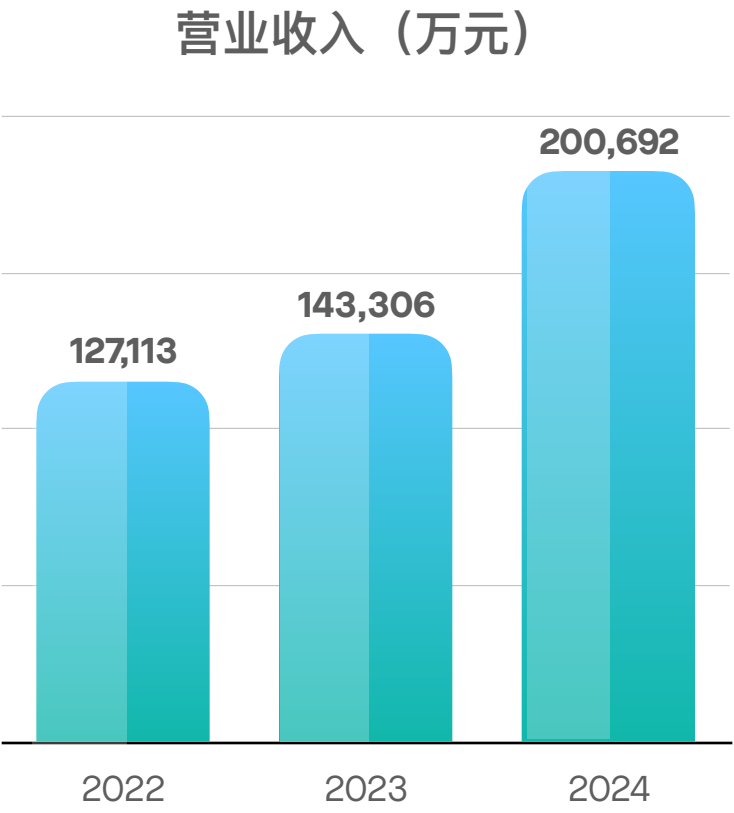
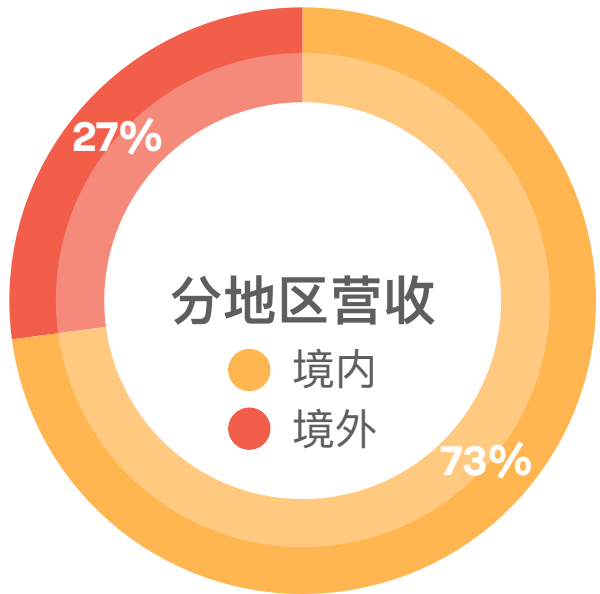
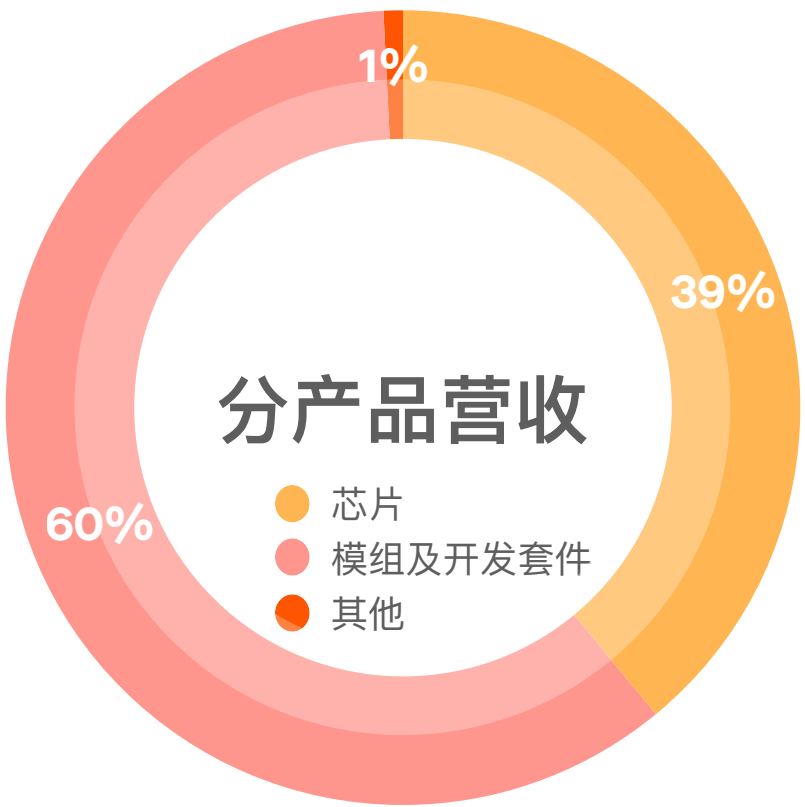


财务绩效

2024 年度，乐鑫的营收收入达到 200,691.97 万元，归属于母公司所有者的净利润 33,932.39 万元，剔除股份支付影响的归属于上市公司股东的净利润为 37,698.52 万元。更多财务信息详见 2024 年年度报告。

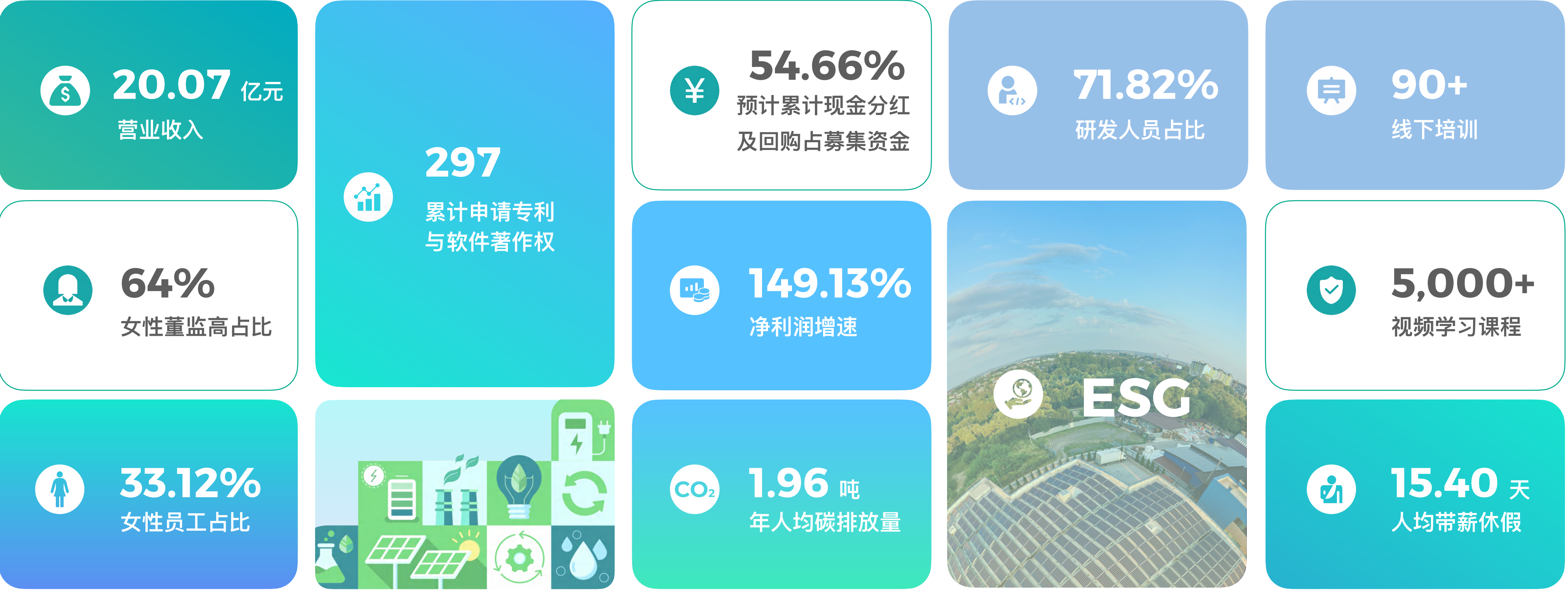
核心财务数据

主要财务指标	2024 年	2023 年	2022 年
营业收入（万元）	200,691.97	143,306.49	127,112.72
营业收入增速 (%)	40.04	12.74	-8.31
研发费用（万元）	49,029.77	40,371.36	33,712.18
归属于上市公司股东的净利润（万元）	33,932.39	13,620.46	9,732.31
剔除股份支付影响的归属于上市公司股东的净利润（万元）	37,698.52	15,494.21	11,204.91
总资产（万元）	264,946.54	220,380.04	208,279.68
归属于上市公司股东的净资产（万元）	214,997.47	191,300.02	182,667.75
加权平均净资产收益率 (%)	17.06	7.14	5.36
经营活动产生的现金流量净额（万元）	22,047.26	30,259.73	7,132.17
基本每股收益（元/股）	3.0889	1.2151	0.8664
稀释每股收益（元/股）	3.0708	1.2092	0.8662



2024 ESG 亮点绩效

乐鑫科技致力通过技术共享实现万物智联，将“科技创新、回馈社会、绿色管理、节能减排”的理念贯穿企业经营。基于公司在 AIoT 领域的深厚积累，乐鑫将坚持为打造更加智能、安全、绿色的物联网未来贡献力量。



ESG 管理

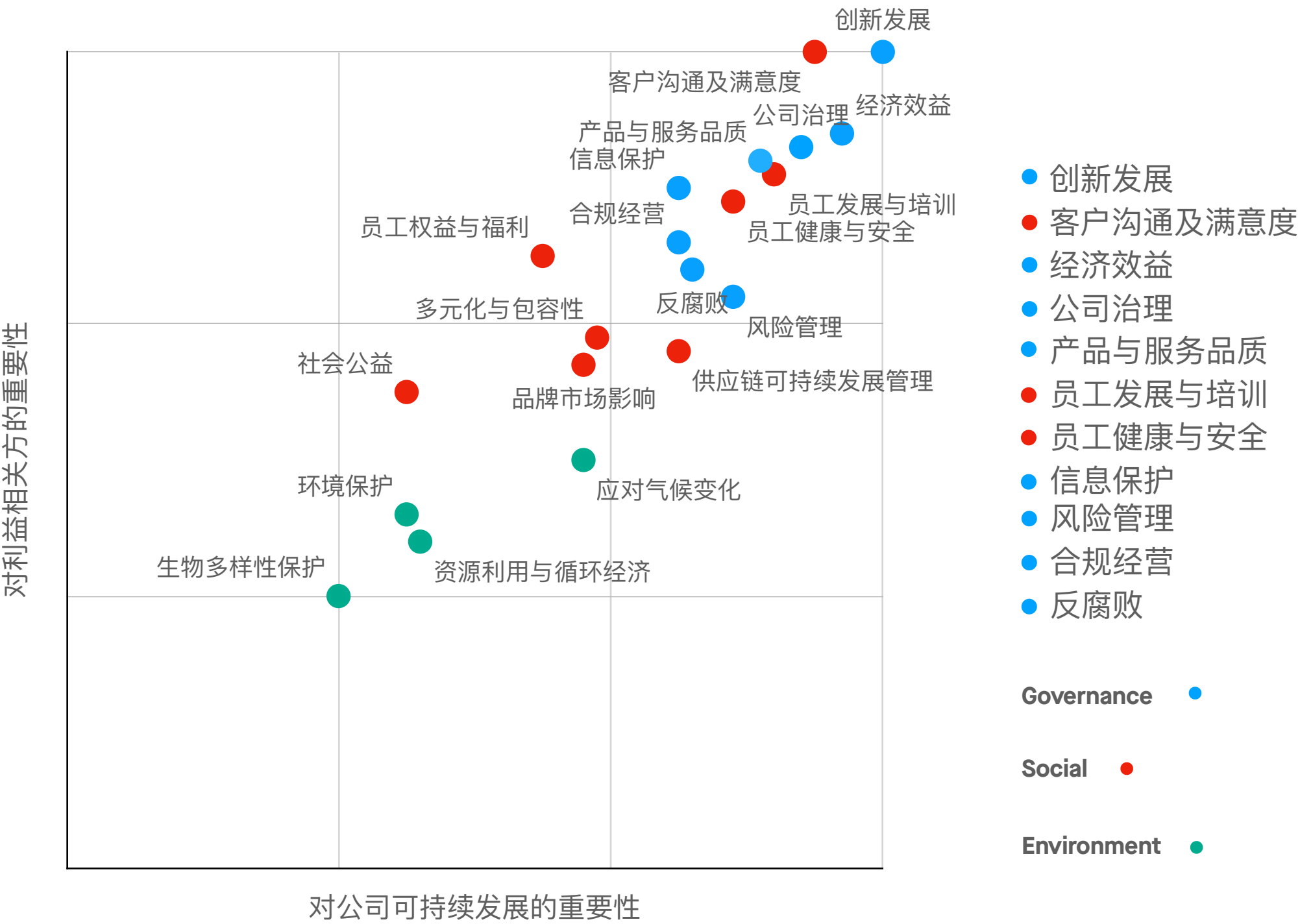
ESG 治理机制

乐鑫科技致力于构建高效协作的 ESG 管理体系，覆盖从董事会到各职能部门管理人员及全体员工。

董事会战略委员会作为公司治理的核心机构，负责对 ESG 相关事项的指导和监督，其作用贯穿整个体系战略层面。

为落实委员会的决策和指令，董事会战略委员会专门设立 ESG 工作组，承担包括制定并发布年度 ESG 报告、评估工作表现与风险机遇、设计提升方案等关键任务，并通过跨部门协作高效执行。

职能部门管理人员将战略委员会及 ESG 工作组的要求传达到每位员工，督促其将节能减排等可持续发展理念融入日常工作中。员工定期登记相关台账，并向管理人员汇报数据，这些数据不仅是 ESG 报告的基础资料，还为复盘与持续改进 ESG 相关工作提供了有力支撑。



实质性议题管理与评估

报告期内，乐鑫科技对 ESG 实质性议题进行了系统化管理与评估，旨在识别对公司运营和各利益相关方最重要的议题，并为 ESG 管理计划与措施的制定提供科学依据。公司通过以下步骤，确保议题识别的全面性和优先级的合理性：

1. 参考权威标准和指南：乐鑫科技基于《中国企业社会责任报告编写指南》(CASS-CSR4.0)、《中国企业可持续发展报告指南之一般框架》(CASS-ESG6.0)、全球可持续发展标准委员会《可持续发展报告标准》(GRI Standards)、中国国家标准《社会责任报

告编写指南》(GB/T36001-2015)、《可持续发展目标 (SDGs) 企业行动指南》等国内外标准，初步甄选 ESG 议题，确保符合国际最佳实践和政策要求。

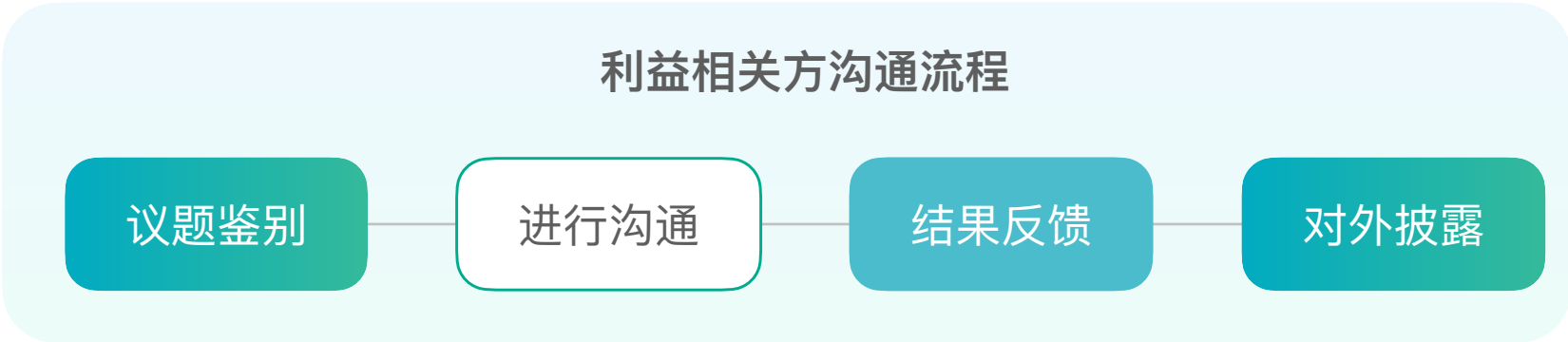
2. 利益相关方深度沟通：公司采用多种形式（如问卷调查、书面反馈、电话会议及访谈）深入收集包括客户、员工、股东、供应商、政府机构及公众等利益相关方对 ESG 议题的重要性意见，结合董事会战略委员会的指导，从多维度了解各方的期望和关切。

3. 结合行业趋势与内部风险评估：参考国内外同行业公司报告，分析物联网及半导体行业的 ESG 发展趋势，结合公司内部运营特点和战略规划，评估 ESG 议题对业务发展的风险与机遇，识别与企业中长期发展相关的关键议题。

4. 重要性评估与排序：通过构建重要性矩阵，将议题按其对公司业务发展的影响程度和对利益相关方的重要性进行双轴评估。ESG 工作组将评估结果提交董事会战略委员会审核并确认优先议题。

识别和回应利益相关方诉求

乐鑫科技始终与利益相关者保持密切的日常沟通，通过建立高效的沟通机制和多样化的信息交流平台，认真倾听各方意见与建议，保障利益相关者的知情权与参与机会，增强其对公司的理解与信任。根据公司运营的发展和外部环境的变化，我们识别出客户、员工、开发者社群、供应商、投资者、政府以及社会公众/媒体等七类主要利益相关方，并通过识别其诉求与关注点，建立沟通渠道及时回应，确保重要议题与利益相关者的期望、市场趋势及商业机遇保持一致。我们将利益相关者的期待融入企业战略规划与日常运营中，持续优化可持续发展管理体系，与各方携手合作，共同推动可持续发展目标的实现。



主要利益相关方	利益相关方期望			沟通与回应		
客户	· 高质量的产品 · 完善的服务体系 · 经营能力提升 · 通畅的沟通渠道	· 在行业中的竞争力 · 创新能力 · 信息安全保护 · 遵守法律法规	· 商业道德规范 · 公司治理 · 风险管理	· 遵从法规合规性相关要求 · 季度业务回顾，讨论客户情况并解决问题	· 客户抱怨处理渠道通畅/客诉处理及时、高效 · 每年至少一次客户满意度调查	· 商务定期拜访、经常性沟通客户需求 · 公开、丰富的技术文档资源
	· 员工权益保障 · 良好的工作环境 · 积极包容的企业文化 · 人才培养与发展	· 向上发展的空间与机会 · 保障体面生活的薪酬福利 · 职业健康与安全	· 信息安全保护 · 个人行业竞争力	· 季度 CEO 致全员信，传递公司文化理念 · 公司新闻月刊，帮助员工了解公司发展 · 各种主题的线上和线下培训 · 年度员工保密、商业道德与合规培训	· 半年期绩效评估，不定期绩效反馈 · 实施健康和安全措施 · 为员工提供便捷的福利措施	· 提供有竞争力的薪资 · 员工满意度调查与反馈 · 道德规范举报邮箱/CEO 信箱
开发者社群	· 促进开源社区发展 · 高质量的技术交流机会	· 便捷获得绿色安全 AIoT 技术	· 创新能力	· 积极参与社区开源项目，提供解决方案和代码，支持科技民主化	· 遵循开源社区文化和规则	· 公开、丰富的技术文档资源
供应商	· 体系化的供应商管理 · 公平交易 · 信守合约	· 互利共赢 · 持续合作机会 · 遵守法律法规	· 商业道德规范 · 信息安全保护	· 供应商准入多维度评估 · 供应商 CSR 专项稽查 · 质量、安全、环保管理等体系认证要求	· 要求供应商遵循产品法规合规性相关的问题 · 要求供应商遵守乐鑫商业行为准则 · 定期开展供应商评价与沟通	· 现场质量稽核 · 按时支付供应商款项
投资者	· 保持良好经营业绩 · 公司治理 · 风险管理	· 信息披露与交流 · 在行业中的竞争力 · 行业和市场发展	· 公司成长潜力 · 获利能力的持续提升 · 创新/研发能力	· 董事长兼总经理出席每场股东大会、定期报告业绩说明会，和投资者进行现场交流 · 公司不定期进行投资机构交流会	· 日常回复投资者通过线上“上证 e 互动”平台、投资者邮箱和电话的提问 · 运营乐鑫董办公众号，帮助投资者了解公司	· 通过官方渠道发布公司新闻，让投资者及时了解公司发展
政府	· 遵守法律法规 · 商业道德规范	· 保障产品安全可靠 · 促进社会就业	· 推动技术进步 · 助力行业发展	· 积极配合政府调研 · 参与政策宣讲会、座谈会	· 积极回应对公众政策的询问 · 及时学习最新法律规章及政策变化	· 依法纳税
社会公众/媒体	· 社会公益活动 · 品牌市场形象 · 生物多样性保护	· 公司治理 · 促进就业 · 推动技术进步	· 助力行业发展 · 环境保护	· 支持教育事业、公益课程 · 不断推出 AIoT 技术和产品，让全球更多人能够享受到技术对生活品质的提升 · 设立野生物种保护计划，定期捐赠	· 在官网新闻订阅频道、微信公众号、知乎、Bilibili、Twitter 等多种海内外媒体渠道及时发布公司新闻和最新技术信息 · 及时发布定期报告	· 倡导绿色办公 · 从环保角度设计价值链管理 · 保护生态资源

ESG 发展目标

2024 年，乐鑫科技延续 2023 年的战略规划，将联合国可持续发展目标融入 ESG 管理工作，并结合公司在环境、社会和公司治理方面的实际实践情况设定短中长期目标，将其纳入企业的长期发展战略。

过往联合国可持续发展目标实施进展详见后续章节，每章节扉页已注明披露内容回应的可持续发展目标。



短中长期目标设定

	环境	社会	公司治理
2030 年目标	100% 选用可回收绿色包装、重复使用托盘和散装纸箱，提高资源利用效率； - 推进乐鑫野生动物保护计划，普及濒危野生动物知识，号召更多人加入保护动物计划； - 践行低碳理念，倡导绿色办公生活，完善核查追踪生态链碳足迹的制度方法； - 坚持节能减排举措，关注温室气体排放情况，及时识别气候变化风险与机遇并积极响应	- 保持产品创新及高标准产品质量，努力提升客户满意度； - 继续提升供应商行为准则签署率以及 ESG 相关体系认证覆盖率； - 完善员工权益保障体系，继续维持 0 工伤发生率； - 减少不平等，保持员工国籍和背景多样化，坚决杜绝歧视事件； - 完善各大平台开源文档的建设和论坛维护，持续输出开源项目代码、技术教程，回馈开发者社群对公司发展的助力； - 坚持全球开发者大会等优质沟通方式，踊跃参与国内外行业交流和创新共建； - 持续助力 STEM 教育，提供优质专业教育资源，创造更多就业机会	100% 的员工接受年度商业行为和道德规范的培训 - 坚持性别平等的招聘政策和职业发展通道，董事会成员女性占比保持在 25% 以上； - 持续执行并不断完善现有员工培训制度，让安全、廉洁反腐、绿色办公生产等意识深入人心； - 持续加强公司信息安全与数据隐私保密机制，保证员工接受培训率达 100%，提高其他利益相关方的宣导覆盖率。
长期目标	- 坚持自主研发低功耗设计，实现通过科技创新节约能源的愿景； - 加强对开发者社群以及上下游的辐射影响，积极赋能社区进行绿色低碳转型升级	- 将担任管理职位的女性比例能保持在 20% 以上； - 持续建设以开放文档和开源代码为基础的繁荣生态链，坚持互利共赢的软硬件共生战略，推动行业的发展和进步	- 强化高效的公司治理结构，完善公司各项章程制度，确保透明度、责任和公正性； - 优化供应链管理，确保物流和供应链的高效运作，减少潜在风险

01

绿色环保

Environmental

相关可持续发展目标

- 6 清洁饮水和卫生设施


- 7 经济适用的清洁能源


- 11 可持续城市和社区


- 13 气候行动


- 14 水下生物


- 15 陆地生物



01 绿色环保

环境管治与战略

环境管理体系

乐鑫始终将可持续发展作为其核心经营愿景，而气候变化则是影响实现这一愿景的重要因素之一。公司严格遵守《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国节约能源法》等一系列环保法律法规以及国家与地方标准，同时参照 ISO14001 国际标准，精心构建了契合乐鑫特色的环境管理体系。该体系贯穿于产品全生命周期，从产品设计、原材料采购、生产制造到分销等各个环节，均实施了旨在最小化环境影响的策略，以全面降低价值链各阶段的生态足迹。

环境风险管理

我们深入剖析潜在的环境风险与机遇，积极应对气候变化挑战，通过推广绿色产品设计、实施环保制造流程、采用绿色运输方式、强化能源管理、优化废物处理流程及推动资源循环利用等手段，向全价值链传递可持续发展的理念与实践。

为提升全体员工的环境管理意识，有效预防环境风险与事故的发生，我们每年定期组织全员参与环保培训及岗位专项培训，以强化其环保意识与责任感。

100%
员工接受环保培训覆盖率

58次
环保培训场次

治理程序

董事会战略委员会每年定期召开 ESG 工作组会议，由董事长亲自召集，全面回顾并报告过去一年在企业社会责任领域的政策制定、计划执行与绩效表现。会议议题广泛涵盖公司运营场所的气候变化应对、资源高效利用以及供应链的环保管理等多个方面。会议结束后，委员会将向董事会提交详细的讨论与执行结果报告，以持续优化并提升公司的环境治理水平。

未来环保蓝图

2030 年目标

提高调查碳排放数据频率，按月度追踪公司日常经营中水电等资源的使用情况，以实现有效控制资源消耗和碳排放量。

持续完善有关上下游碳排放追踪，建立较为完善的绿色数据库，作为公司未来战略制定的重要参考。

随着公司规模的不增长，我们将科学有序地实施控排减排措施，全面发力，以控制碳排放

强度为目标，确保公司在可持续健康发展的前提下做出积极贡献。到 2030 年，实现集团温室气体排放强度（范畴 2） ≤ 4.87 吨/人。

长期目标

长期来看，公司将持续完善能源管理体系，降低废弃物排放强度，努力实现碳排放强度保持在可控水平并进一步下降。同时，我们将加强对开发者社群以及上下游的辐射影响，积极赋能社区进行绿色低碳转型升级。

我们的愿景

乐鑫认为，产生“影响”是产品存在的意义。而我们想要产生的意义不止于科技产品改善生活，更在于将生态建设和低碳环保视为一家上市公司的责任和担当，我们希望能以自身的力量，带给世界更多更好的改变。



气候变化风险与机遇分析

我们依据《中国企业可持续发展报告指南》(CASS-ESG 6.0)、全球可持续发展标准委员会发布的《可持续发展报告标准》(GRI Standards)，以及《国际财务报告可持续披露准则第2号：气候相关披露》(IFRS S2)等权威指导，构建了一套系统化的气候风险与机遇识别与分析框架。通过深入研究公开资料、结合自身情况，并在公司内部管理层会议上开展讨论，我们识别出了与气候相关的潜在风险与机遇。

ESG 工作组紧密结合国内外气候变化政策的最新动态，同时充分考虑公司的实际情况，从多个维度对识别出的气候风险进行深入分析，提出了切实可行的应对策略，以确保公司能够有效应对气候挑战，把握发展机遇。

气候变化潜在机遇挖掘

丰富的无纸化开放文档及代码资源结合云端 AI 大模型，降低了开发者关于公司产品的学习与使用门槛，反哺公司业务发展

乐鑫始终秉持开源精神，为全球开发者提供海量免费的电子开源技术文档，助力用户物联网项目的开发效率提升，减少了因返工退货造成的人力物力损耗，进而实现了节能减排的目标。同时，ChatGPT、豆包等大语言模型的崛起，与公司丰富的开放资源相结合，极大地降低了开发者的学习与开发难度，吸引了更多的物联网应用开发者融入乐鑫生态，为公司的持续健康发展注入了强劲动力（具体参见章节02：社区共生）。

用户低碳需求驱动公司环保技术革新

随着智能化在各行各业的广泛渗透，物联网市场展现出更加广阔的发展前景，用户需求也从单纯的万物互联向更加智能、环保的方向转变，低功耗需求日益凸显。公司围绕“连接+处理”的产品战略方向，不断升级连接技术，从 Wi-Fi 4 拓展至具备低功耗特性的 Wi-Fi 6、低功耗蓝牙、Thread、Zigbee等，每一代新产品都比前代同类产品降低功耗，并设计高集成度的模组，降低对PCB的单位使用量。



气候变化风险与机遇分析

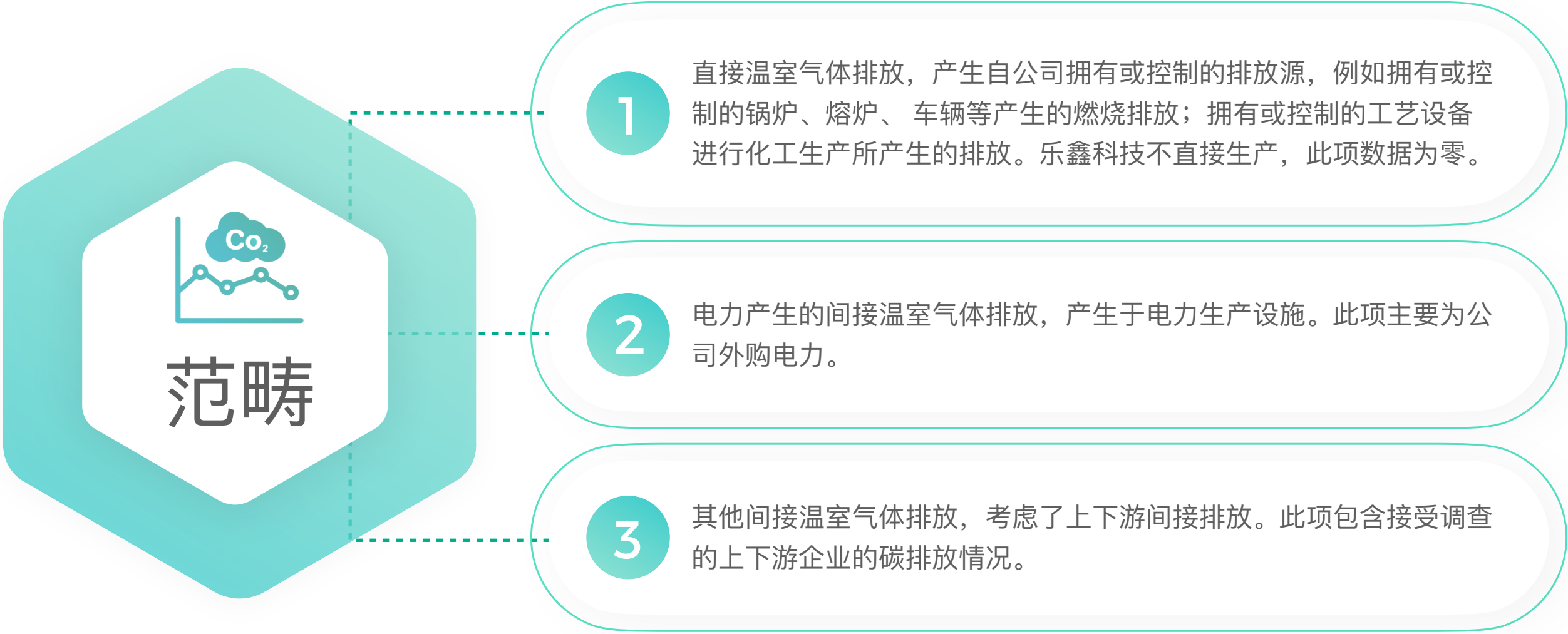
气候变化风险与应对策略

气候变化风险		潜在影响	应对举措
实体风险	极端高温	可能引起火灾，进而导致设备受损、服务器无法正常工作，造成数据丢失，影响业务正常运营。	增加备份服务器，及时进行数据备份，发生损坏时可以恢复最近数据。增加高能效的制冷设备和灭火器具，定期巡检机房办公室，以便及时发现可能存在的火情隐患，将损失降到最低。
	极端降水	可能存在原材料或产品在运输途中遭受更多损耗或延长运输时间的风险，从而对工程进度和运营成本产生不利影响。	购买必要的保险。在重大影响发生的第一时间，建立应急响应团队。严格审查关键供应商的业务连续性计划，并避免依赖单一供应商，建立备用供应链，确保公司业务顺利进行。
	台风	公司部分办公室所在地容易受到台风天气的影响，可能受到停电、涝灾等影响，导致发生安全事故或研发进程被迫暂停，进而影响运营成本。	制定应急演练计划，全面提升员工应急逃生和救援能力。将备份副本存储在远离数据中心或业务位置的异地位置，确保即便发生此类区域性物理灾难，公司信息资产的完整性也能得到完整保护。
	全球变暖、海平面上升	公司部分办公室所在地长期面临全球变暖和海平面上升的气候威胁，这些长期的气候风险可能对公司的经营情况产生持续的影响。	公司已采取积极的措施，将绿色、环保和低碳理念纳入公司发展战略。在日常工作中采取可持续的业务运营方式，降低公司对环境的负面影响。鼓励员工积极参与和践行环保行动，激发更多人改变生活方式，共同应对这一长期持续性的气候问题。
转型风险	环境信息披露	绿色环保议题日益受到重视，我们的客户、供应链伙伴及监管机构对公司环境信息的公开程度给予了显著提升的关注。若未能兑现环保承诺或延迟披露相关信息，可能会引发合作关系的破裂或面临合规性问题的风险。	逐步完善公司低碳减排的组织管理体系，密切关注公司现行制度与国际、国内主流 ESG 标准之间的差距，并不断优化统计、监测和信息披露机制。通过定期发布年度 ESG 报告，乐鑫致力于实现高质量的信息透明化，持续提升公司在可持续发展领域的专业水平和社会责任形象。
	低碳技术创新风险	作为知识密集型领域，半导体行业的技术进步日新月异，市场对芯片的低功耗性能不断提出更高的要求，企业可能会遭遇研发进程及市场推广未达预期的风险。	乐鑫坚守自主创新的道路，大力投入研发活动，把节能环保的观念深植于芯片的基础设计中，以跻身国际芯片设计前沿企业为目标。企业紧密追踪市场动态，不断利用自身强项，积极拓展业务领域，寻求可持续的繁荣发展。

温室气体排放管理

2024 年度乐鑫碳排放核算数据

碳排放当量（吨）	2022	2023	2024
范畴一	0.00	0.00	0.00
范畴二	1,504.83	2,394.49	1,268.45
外购电力	1,504.83	2,394.49	1,268.45
范畴三	7,412.67	9,826.26	8,717.51
外购商品和服务	7,229.32	9,464.35	8,532.95
商务旅行	168.89	320.40	162.38
上游的运输和配送		28.41	20.92
上游租赁资产	14.46	13.10	1.26
总计（范畴一 & 范畴二）	1,504.83	2,394.49	1,268.45
人均（范畴一 & 范畴二）	2.75	3.98	1.96



能源管理

公司处于 IC 行业的设计环节，不涉及产品制造，因此主要的能源消耗来自于办公运营、人员通勤等方面。为有效推进低碳运营，我们于 2021 年第一次对乐鑫的碳排放足迹进行追踪，并通过量化的结果来进一步推进执行节能减排举措。

碳排放核算

我们重视全球气候变化带来的风险。由乐鑫的业务特点决定，我们的碳排放主要来自《温室气体核算体系（GHG Protocol）》范畴二和范畴三所定义的办公场所外购电力及员工差旅和酒店住宿。我们统计了 2024 年度集团各办公点的外购电力、员工差旅公里数、上游运输和配送公里数、工厂生产碳排放等数据，进行了企业碳排放估算，具体排放额如表中所示。

* 本报告计算参考世界资源研究所（WRI）和与世界可持续发展工商理事会（WBCSD）开发的《温室气体核算体系（GHG Protocol）》进行 2024 年度企业碳排放核算。为便于描述直接与间接排放源，GHG Protocol 针对温室气体核算与报告设定了三个“范畴”（范畴一、范畴二和范畴三）。

* 本章节环境数据范围包括上海、苏州、无锡、合肥、西安、浦那、坎皮纳斯、布尔诺、新加坡等办公室。

* 报告期内，公司参考《中国企业可持续发展报告指南》（CASS-ESG 6.0）修订了部分二氧化碳排放因子数据。

* 从 2023 年开始，我们扩大了范畴三的范围，在“商务旅行”类别外新增“外购商品和服务”“上游的运输和配送”“上游资产租赁”类别，并尽可能增加覆盖可追溯统计的来源方。

多维度实践低碳环保

随着乐鑫研发能力的提升和产品矩阵的丰富，我们正在研发并已推出多项低功耗产品及方案。

在设计芯片的流程中，工程师融入了环保概念，针对使用情景减少不必要的能耗。乐鑫丰富的解决方案可以让用户结合具体的使用情景配置不同的功耗模式，满足下游差异化需求的同时，协助下游设备厂商通过整机产品的严格功耗认证测试要求。

乐鑫的芯片组高度集成，最大限度地减少了产品的额外组件，如电阻器、电容器、电感器、开关、巴伦器以及电源管理芯片等，减少了印刷电路板的浪费，也降低了有害废弃物的产生。

智能化技术辐射下游行业

报告期内，客户群体进一步扩大，乐鑫的产品成功进入更多下游市场，如工业控制、教育、医疗、农业、车联网、能源管理等市场，进一步推动了低功耗芯片市场的普及。

能源管理

乐鑫产品广泛应用于能源管理领域，用户通过使用嵌入乐鑫芯片的智能插座、电表及其他能源监测设备，可以实时监控并智能优化家庭、商业、光伏、储能等不同场景的用电情况，减少能源浪费。例如在家居场景中，采用乐鑫产品的智能插座，用户可以通过手机远程控制插座的开关，监测家电实时能耗数据，设定定时开关等功能。用户长时间不在家时，可以通过智能插座断开非必要设备的电源，避免能源浪费。在工业场景中，制造企业可以通过在生产设备中嵌入乐鑫产品的方式实施监测生产线上的能耗数据，经过数据分析，企业可以识别高能耗设备并优化其运行模式，达到降耗的目的。在车联网场景中，乐鑫产品可用于智能充

电桩，提供数据传输和远程管理等功能，实现动态调节、预约充电和故障诊断，帮助优化电网负载，提升能源使用效率。

应用这样的能源管理方案，可以帮助减少不必要的能源消耗，提升社会整体的能源利用效率，进一步推动社会向低碳能源结构的转型。

智慧农业

乐鑫产品可以用于建立智能农业系统，监测和调节室内温度。通过使用乐鑫产品连接各种传感器，可以搭建智能化农业系统。以人工智能和机器学习技术为基础，整合先进图像识别技术后，能够采集农作物生长的各项关键数据。这些数据可以通过 Wi-Fi 传输到云端或本地服务器，分析得出农作物的生长状态，并反馈相应调整应对措施。例如，当土壤中的特定营养物质低于理想水平时，系统可以自动释放适量的肥料或营养补充剂，保证植物健康生长。

同时，这项技术还可以应用于病虫害的早期预警，实现对农田的实时监测，在帮助农场主提高产量和质量的同时降低管理成本。



动态规划物流运输

运输链条中的燃料碳排放是温室气体排放的主要组成之一。如何优化原材料、在制品和成品的包装和运输，是乐鑫节能减排的重要课题。

乐鑫的采购和物流团队面向全球动态调整仓储和运输规划，专注于优化物流效率，以减轻对环境的影响，报告期内新增举措包括：

- 根据客户、原料供应商及公司代工厂的地域分布，合理规划生产及发货路线，减少中转，有效降低因运输产生的碳排放
- 改善包装设计，减少整体运输重量，提高装载效率

全生命周期促进循环经济

作为无晶圆厂的半导体芯片设计公司，乐鑫自身没有建立生产线和工厂，生产周期中降低供应链和运输环节的碳排放是促进低碳经济的核心环节。

环保采购与制造

鉴于碳排放贯穿产品生命周期的各个环节，尤其集中于供应链的制造阶段，乐鑫科技致力于推动低碳经济的供应链管理，全面落实“绿色可持续发展”的核心理念。为此，公司采取多项措施，引导和支持上游制造环节尽可能降低对环境的影响。这些措施包括：

- 要求供应商签署《供应商环保承诺书》《供应商企业社会责任及保护环境协议》及相关符合性声明，以强化其环境责任，优先选择通过相关环保认证的供应商
- 倡导供应商加大可再生能源的应用比例
- 采购无毒无害的材料和部件，确保符合环保标准
- 推动供应链企业节约用水并扩大水资源循环利用
- 努力减少制造过程中的废弃物排放，促进资源回收和再利用

绿色包装

乐鑫科技重视运输链条的碳排放控制，尤其是包装环节，通过优化设计和创新举措实现了显著的环保成效。公司的包装可持续发展计划聚焦包装材料的减量化、环保化和循环利用，显著提升了资源利用效率，具体措施包括：

- 开发更小巧轻便、尺寸更合适的包装设计

- 将开发板的塑料包装盒更改为纸质包装
- 淘汰塑料薄膜，或用可回收材料进行替代
- 尽可能将塑料托盘和泡沫组件更换为纸质材料，或通过精细化包装设计减少使用
- 提升托盘、卷盘和散装纸箱的重复利用率
- 通过优化设计将标签尺寸缩小 20%，并减少标签的使用，每箱包装累计节省标签使用量达 51%
- 产品包装材料均满足 94/62/EC 包装和包装废弃物指令

案例

小订单的外箱包装或尾盘的外箱包装原本使用可装 5 个 pizza 盒的大外箱，内部空缺用空 pizza 盒填充，此方案会造成较多的包装浪费。为减少不必要的浪费，乐鑫在报告期内针对此类订单改进使用可装 2 个 pizza 盒的小外箱。全年节省包装盒面积超过 1,500m²，节省纸箱总重量达 1.37 吨。

100 %

可回收绿色包装、重复使用托盘和散装纸箱

51 %

单箱包装共计节省标签面积

1.37 吨

全年节省纸箱重量

环保认证

2024 年，乐鑫持续要求并鼓励供应商参与绿色环保权威认证。其中核心供应商已通过以下认证：



节约资源

乐鑫始终践行“环境保护，人人有责”的理念，并通过持续的低碳宣导，不断提升员工的环保意识，推动绿色、节能的办公文化。

为实现低碳运营，我们采取了一系列具体措施，引导员工在日常工作中践行可持续发展理念。例如，我们鼓励员工养成随手关灯的习惯，并在办公区域配备智能照明控制面板，实现人走灯灭，最大限度地减少能源浪费。洗手间全面安装感应式水龙头，避免长流水造成的水资源浪费。同时，公司积极推进办公电子化，提倡双面打印，并鼓励废纸回收再利用，以减少纸张消耗。

此外，我们为员工免费提供个人餐具和水杯，减少一次性用品的使用，并优先选择通过 FSC 国际森林经营认证的供应商，以支持可持续采购。为了降低碳排放，公司还优化招聘流程，推广线上面试模式，大幅减少候选人的交通出行需求。

废弃物管理

我们通过制定并实施废弃物管理制度和计划，与专业废弃物处理公司合作，规范化处理园区日常产生的废弃物，努力减少废弃物填埋，从而最大限度地降低对环境的负面影响。

在垃圾管理方面，公司严格遵循垃圾分类政策，确保干湿垃圾定点存放，并按照规定流程集中处理，以实现废弃物的高效管理。在日常运营中，公司会产生多种类型的电子废弃物，我们通过与专业的电子废弃物处理供应商合作，确保这些废弃物能够被妥善跟踪、处理和回收。

此外，公司通过设计库存管理流程，定期回收员工闲置物品，以实现更高效的管理和资源重复利用。对于符合条件的便携式电脑和其他电子设备，公司允许员工申请转为个人使用，尽可能延长设备的使用寿命，从而减少电子废弃物的产生。

案例：实验室管理

乐鑫通过建立完善实验室仪器预约制度，有效提高了仪器的使用效率，不仅能够避免实验时间冲突，还能追踪仪器使用信息，控制实验室能耗。

公司研发人员可使用网页或者 APP 自主预约使用实验室仪器的时间，无人预约使用实验室的时段机器和照明设备均处于关闭状态，在一定程度上降低能源浪费。另一方面，预约平台上可以清晰地看到仪器被借用的情况，不会出现“撞车”现象，提高了研发人员的开发效率。

公司施行的废弃物处理规则

	废弃物分类	举例	处理方式
固体废弃物	不可回用废弃物	生活垃圾	由指定供应商定期清运处理，口罩等医疗废弃物运送至指定焚烧点无害化处理
	食堂餐厨垃圾	厨余垃圾、废弃食用油脂	由专业资质供应商无害化处理
	可回用废弃物	包装纸箱、五金零部件	由指定供应商定期清运，设备报废五金零部件等走报废流程
	危险废弃物	化学品包装容器	定点存放，统一由有资质公司处理
	建筑垃圾（施工单位产生）	装饰废料	施工现场建筑垃圾定点存放，施工方处理，由市政统一指定填埋点
废水	其它生活废水	洗手间、茶水间、保洁等产生的废水	直接进入化粪池，处理达标后排放至市政管网

352.6^吨

垃圾处理量

290^{千克}

废纸回收量

100^个

灯具回收数量

38^{千克}

有害废弃物

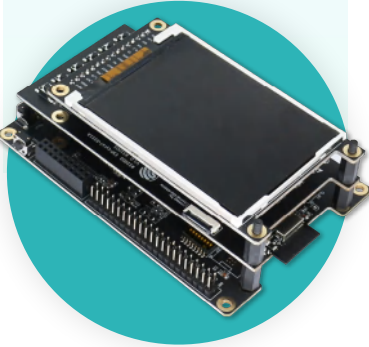
206.7^吨

水资源使用量

保护生物多样性



Kaluga (鲟)
极度濒危
Kaluga 是一种濒临灭绝的大型掠食性鲟鱼，生活在俄罗斯远东地区的阿穆尔河上。由于具有珍贵的鱼子被大量捕杀，现在依然面临着生存威胁。



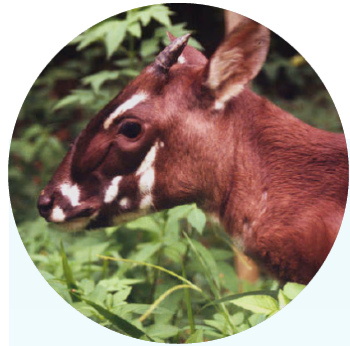
ESP32-S2-kaluga-1
基于 ESP32-S2 的新型多媒体开发板



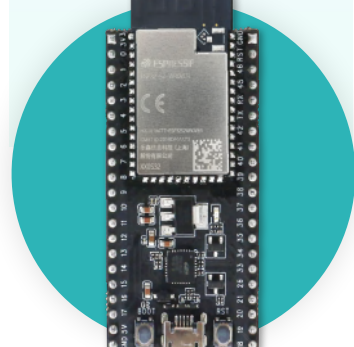
Blue-footed Booby (蓝脚鲣鸟)
无危
蓝脚鲣鸟是栖息在热带及亚热带太平洋岛屿的海鸟。它们拥有明亮的蓝色脚，很容易被辨认，这是一种与饮食有关的性选择特征。



Clemmys Guttata (星点水龟)
濒危
Clemmys Guttata 是一种小型半水生海龟，生活在北美五大湖区。虽然目前可以在多个保护区看到 Clemmys Guttata，但随着环境变化与人为捕杀，它未来的生存依旧令人担忧。



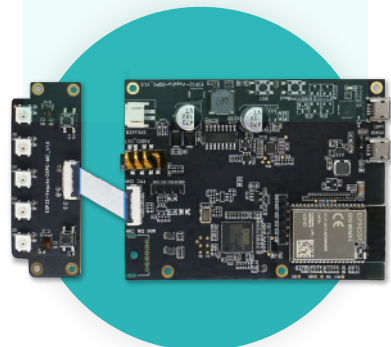
Saola (中南大羚)
极度濒危
Saola 是一种濒危的哺乳动物，被誉为“亚洲独角兽”，自 1992 年被发现以来，人们对它知之甚少。迄今为止，科学家们只在四次不同的场合对野生 Saola 进行了记录。



ESP32-S2-Saola-1
基于 ESP32-S2 的通用开发板



Vaquita (小头鼠海豚)
极度濒危
Vaquita 是世界上最稀有的海洋哺乳动物，于 1958 年被发现，现已濒临灭绝。近几年由于非法捕鱼活动使得 Vaquita 的数量迅速减少，它们的主要生活区域墨西哥仅现存 10 只。



ESP32-Vaquita-DSPG
基于 ESP32 的音频开发板

1,057 %
向 IUCN 的捐款金额同比增加

(Red List of Species™)

乐鑫关注环境与生态，重视当前全球气候变化对生态环境与物种生存的影响。为进一步提高公众意识，2020 年起，我们参照国际自然保护联盟濒危物种红色名录 (Red List of Species™)，启动了一项**濒危物种保护计划**。乐鑫的一些开发板会以濒危物种的名字来命名，并把这些开发板的部分收入按季度持续捐赠给 IUCN，希望通过我们的努力保护更多的濒危物种。同年，我们发布了野生物种保护主题的文化衫，并开始将这些动物名字作为会议室名称，以呼吁员工一起保护生物多样性。2024 年因相关开发板业务收入增长，带动了捐款金额上升。

02

社区共生 Social

相关可持续发展目标

4 优质教育

17 促进目标实现的伙伴关系



02 社区共生： 技术共享推动行业发展

乐鑫科技凭借主动开放的文档和开源代码，结合人工智能技术发展，不仅间接助力节能减排目标的实现，还推动了行业的持续进步，并为开发者社区创造更多就业机会。这一系列举措有效降低了企业运营成本，拓展了市场空间，为公司持续加大对开源生态的投入提供了动力，从而形成一个良性、可持续发展的正向循环。

积极举措

开放资源与 AI 技术结合，加速企业可持续发展

乐鑫科技主动提供多种自助式资源，包括官网技术文档和 GitHub 上的大量开源代码。这些资源以在线电子形式呈现，开发者可以随时随地免费获取。同时，公司在主流视频平台和微信公众平台不断更新技术教程，帮助用户快速上手。

随着 ChatGPT、Copilot 等 AI 辅助工具的普及，乐鑫大量的开放资源为 AI 大模型的训练提供了充足的养分。更多的创新者利用 AI 助手开发和优化其用乐鑫产品搭建的物联网应用的方案代码，加速了物联网应用市场的发展。

乐鑫秉承开源共生的理念，与行业伙伴实现共赢。公司软硬件平台的高度开放性使其能够与其他企业的软件（如 Wokwi、LVGL）和硬件（如 Arduino）无缝共生，不断扩大公司的品牌影响力。

多样化交流平台，助力开发者生态蓬勃发展

公司采取 B2D2B (to Developer to Business) 商业模式，目前已发展成为一家物联网技术生态型公司，积累了全球 200-300 万级开发者。乐鑫已经连续三年举办全球开发者大会，在传播最新技术的同时为开发者们提供了优质的交流平台。公司还持续维护 ESP32 论坛、Bug Bounty 赏金计划、举办线下技术沙龙活动，维护交流平台的运营，激励开发者共建生态，激发创新活力。

推动教育发展，提升学生竞争力

乐鑫一直积极参与教育事业，通过与在校师生分享最新技术与研究成果，提升学生的行业认知与实践能力，帮助他们将理论和实践快速结合，更好地适应未来的职业发展。从长期主义来说，乐鑫愿意支持“未来的工程师们”掌握行业技术，在未来将智能硬件的体验做的更好之后，就会进一步推动智能设备的数量爆发，从而推动行业增长。

社会影响

资源节约与绿色发展

乐鑫提供的所有开放资源均以云端电子版形式呈现，实现全面无纸化。这不仅减少了纸张浪费，还大幅降低了开发者返工和下游客户退货的概率，提升了开发效率。此外，公司选择线上举办全球开发者大会，避免了与会者的交通碳排放，同时扩大了会议的覆盖范围，影响全球更多社区参与者。这些举措通过帮助客户减少人力和物力资源消耗，间接实现了节能减排目标。

促进行业发展，创造更多就业机会

乐鑫打造的开源生态为个人开发者、初创企业和研究团队提供了低成本构建物联网项目的机会，促进了行业快速发展，并带来了大量上下游就业机会。公司通过互联网和电子资源，将影响力辐射至全球各地，让每个数字社区中的人都能感受到乐鑫的能量。

回馈公司

降低运营成本，助力高效发展

繁荣的开发者生态通过口碑传播帮助公司扩大影响，开发者之间的自发宣传有效降低了公司的市场推广成本，同时为公司带来了更多潜在商机。

提升差异化优势，增强行业竞争力

通过提供差异化的产品和附加的生态服务，乐鑫赢得了全球开发者的高度认可，进一步巩固了自身在物联网行业中的竞争优势，并为未来的发展奠定了坚实基础。报告期内，随着公司开发者生态的影响力持续壮大，公司陆续获得苹果、微软、火山引擎、OpenAI 等多家全球领先的商业巨头的认可与支持。我们期待更多领域的开发者加入乐鑫生态，进一步拓展物联网市场的增长，共同挖掘更多商业机会。



案例一：火山引擎 AI + 硬件智跃计划

2024 年 12 月 18 日，火山引擎举办 2024 冬季 FORCE 原动力大会。在此次大会的“视频云 & 边缘云”专场活动中，火山引擎与乐鑫、ToyCity、Folotoy 及魂伴科技联合发布了 AI + 硬件智跃计划。

在这次合作方案中，乐鑫将提供一站式 Turnkey 解决方案，在端侧音视频处理方面，我们有丰富的解决方案经验。通过低延迟抗干扰的 RTC 技术，设备端到云端的大模型应用可实现真人感的实时通话。

乐鑫方案搭载了流畅的豆包 AI 模型，其先进的算法架构和海量数据训练，赋予设备深度理解自然语言、精准生成语音/文字形式的

回答能力。另一方面，乐鑫的单芯片解决方案集成本地离线语音唤醒功能与前端 3A（回声消除、噪声抑制、自动增益控制）算法，突破性提升语音交互的质量与效率，无论是在安静的室内还是嘈杂的户外，都能提供清晰、稳定的语音通信体验。两相结合，让智能设备真正成为用户的智慧伙伴。

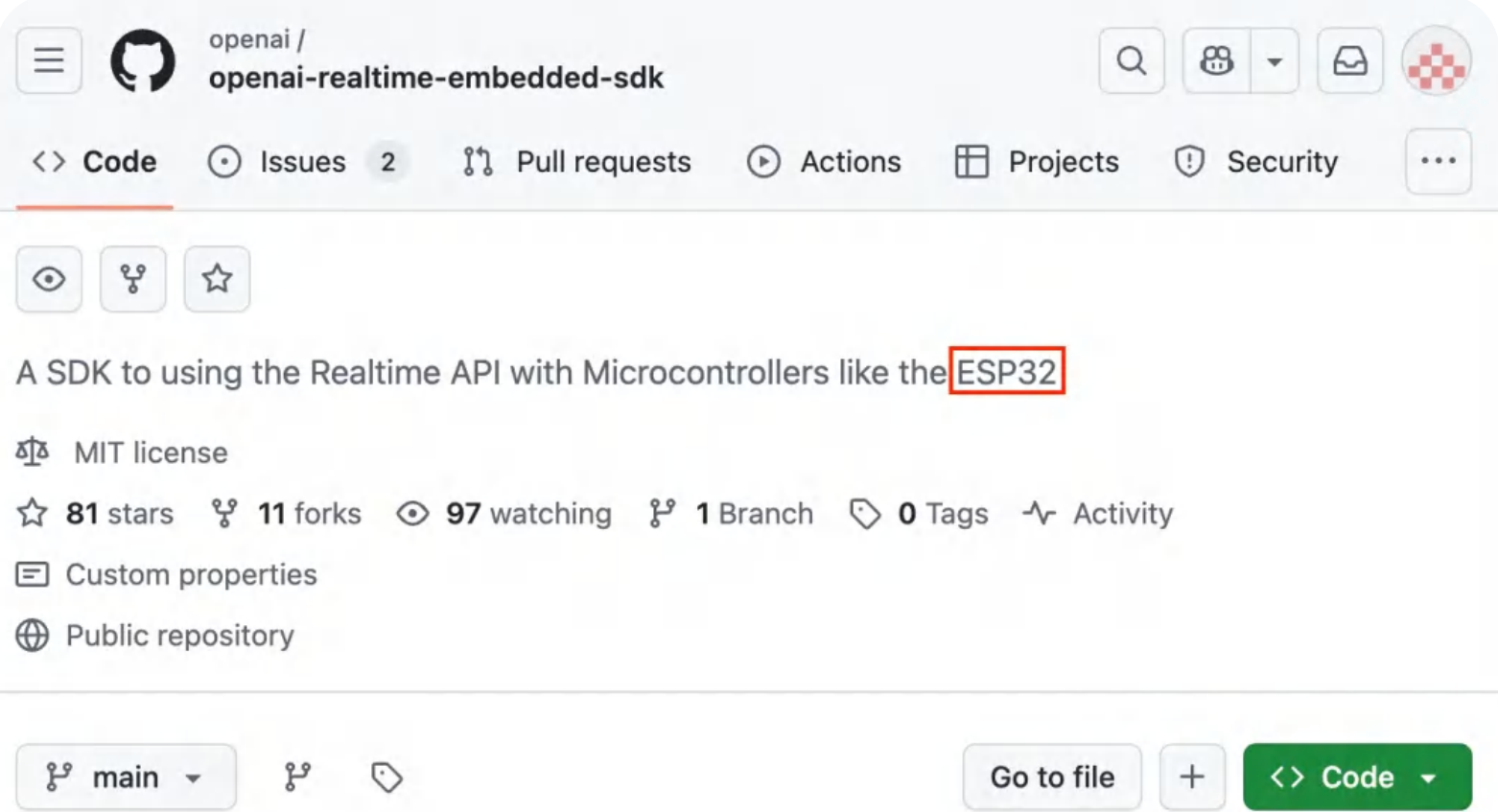
基于深厚的技术沉淀与丰富的生态经验，我们全力打造了从芯片选型、硬件参考设计、软件方案到云平台集成的一站式端到端开发支持体系，确保开发者获取完整方案，实现快速响应。这样一站式支持体系以更低成本、更高效率解锁智能设备交互的无限可能。



案例二：OpenAI 发布支持 ESP32 的开源项目

2024 年，OpenAI 在其官方 GitHub 仓库中发布了一个可在以 ESP32 为代表的微控制器上使用 Open Realtime API 的 SDK，该项目已在 ESP32-S3 和 Linux 上开发并测试，开发者可以直接按照指引使用。乐鑫科技开放包容的生态环境，使得全球开发者能够轻松将 OpenAI 的前沿 AI 能力集成到基于乐鑫芯片的项目中，极大地拓展了应用的边界与可能性。

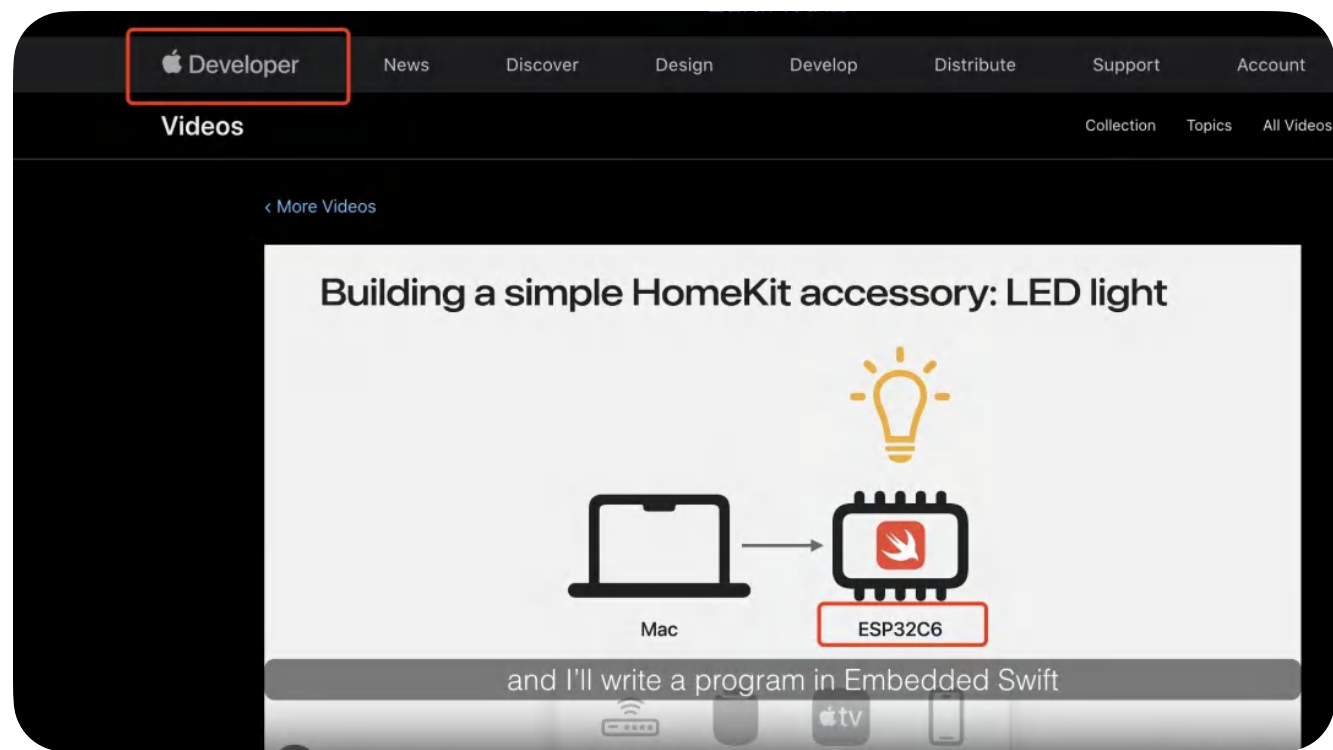
从底层芯片技术到上层软件应用，从开发者社区的活跃共建到全球行业伙伴的紧密合作，乐鑫科技在报告期内全方位、多层次地展现了在生态发展方面的优势。



案例三：ESP32-C6 现身 Apple WWDC Demo

2024 年 6 月 11 日，苹果 2024 年全球开发者大会 (WWDC) 开幕。在今年技术讲座中的 Swift 板块，乐鑫 ESP32-C6 现身苹果官方 Demo “Go Small with Embedded Swift”。Swift 是苹果公司开发的一种编程语言，Embedded Swift 是其在嵌入式环境中的应用。乐鑫的产品为在嵌入式设备上发挥 Swift 的优势提供了理想的硬件平台，可供开发者搭建高效、安全且功能丰富的物联网应用。

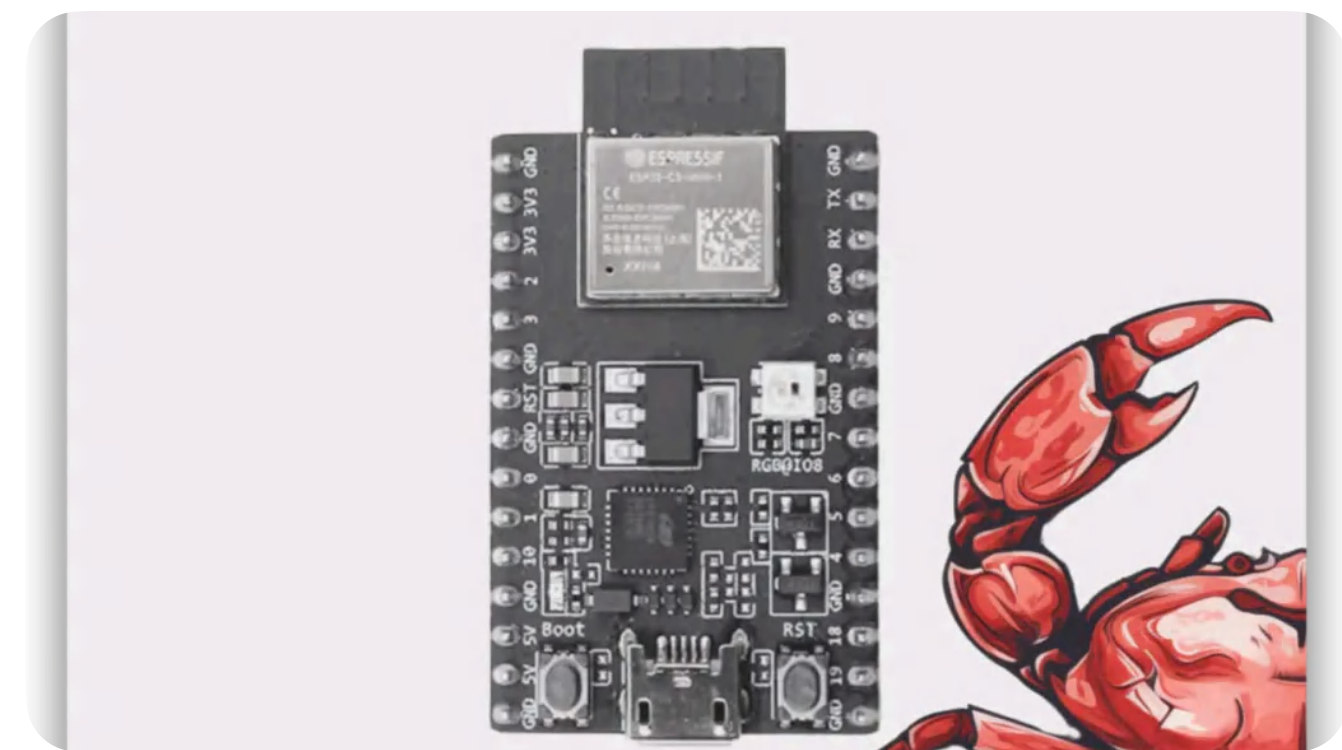
乐鑫正在为更多开发者用户提供创新直接的工具，创造有影响力的产品。成为国际知名品牌官方 Demo 的一部分，是我们产品力的体现。



案例四：Rust 语言与 ESP 嵌入式开发

乐鑫是首批宣布官方支持 Rust 的硬件公司之一，有一个专门的 Rust 团队，不断为其开源项目做出贡献；此外，公司还支持在 Wokwi 上使用 Rust，帮助工程师在没有实体组件的情况下也能进行开发，专注于代码的建构。Omar Hiari 是一名嵌入式工程师，在行业和学术界都有多年经验，2024 年 5 月 17 日，他编撰的《Simplified Embedded Rust: ESP Standard Library Edition》正式发布，这本旨在满足 Rust 学习者需求的书受到了极大的欢迎。该书有标准版本和核心版本之分，分别面向初学者和有经验的开发者。

随着更多语言支持嵌入式硬件，例如 MicroPython，Rust，JavaScript，Swift，Lua 等，熟悉其他语言的开发者们也会进入到嵌入式开发的领域中来，这是更大范围的生态圈相遇。



案例五：微软 IoT 编程语言支持 ESP32 系列

DeviceScript 是微软专为小型物联网设备设计的脚本编程语言，由于它是 TypeScript 的一个子集，因此已经熟悉 JavaScript 和 TypeScript 语言的开发者能够快速上手。DeviceScript 支持多种流行的微控制器，并提供模拟和测试功能，使得在本地或远程开发和测试固件变得更加便捷。

DeviceScript 目前支持的六款硬件中，四款来自乐鑫，且 ESP32-C3 是其中支持最完全的。

Implementation status

Device	USB	TCP	TLS	I2C	SPI	GPIO	PWM	WS2812B	Jacdac
WASM Sim	N/A	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
ESP32	△	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ESP32-C3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ESP32-S2	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ESP32-S3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RP2040	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓
RP2040-W	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓

- [ESP32](#)
- [RP2040](#)

The PWM is currently only supported through servo, light bulb, buzzer and similar drivers.

The ESP32-C3 boards are best supported. The regular ESP32 (without -C3 or -S2) currently have issues with the USB connection (as it's handled by external chip). The ESP32-S2 has limited memory which makes it difficult to use TLS. The ESP32-S3 is very recent and largely untested.

The RP2040 should generally work, but TLS is not supported on Pico-W.

2024 全球开发者大会

30+ 场技术演讲

涵盖前沿创新、物联网项目开发实战，以及乐鑫新品的深度剖析。

10K+ 全球在线参与者

与来自世界各地的开发者共同激发灵感，探索技术，看见未来。



自 2014 年发布 ESP8266 以来，乐鑫与开发者社区紧密合作，携手推动 AIoT 领域的创新发展，并取得了显著成果。我们始终相信，开发者社区的力量是驱动行业前进的重要引擎，因此，公司在产品与服务上积极践行这一理念，坚持为客户赋能，帮助客户在短时间内以极低投入构建出色的物联网应用，确保客户可以专注于创新，以打造出卓越的产品。

乐鑫于 2024 年 9 月举行了第三届全球开发者大会，邀请了来自乐鑫及其合作伙伴的技术专家，进行了近 30 场涵盖前沿创新、物联网项目开发实战，以及乐鑫新品的深度剖析，内容包括：深度掌控乐鑫 ESP-IDF 构建系统；探索乐鑫芯片的 USB 特性；释放 ESP32-P4 潜力，用 LVGL 打造惊艳的用户界面；ESP32-C6 上的 TEE 探索；AI 代理在电子设计中的革新之路；乐鑫 IDE 新功能与 Debug 要点抢先看；Arduino 作为 IDF 组件的实用指南等。除了全球行业专家精心准备的技术盛宴，我们还为参与大会的开发者们提供了与乐鑫研发主管在线交流探讨的机会。本届开发者大会在上海和捷克布尔诺设立了两个直播中心，并通过乐鑫微信视频号、Bilibili 官方账号、YouTube 三大平台进行了为期三天、总长达 24 小时的直播，吸引了全球超 40,000 人次的观众。

通过举办开发者大会，乐鑫旨在与全球开发者分享最新的产品与解决方案，并打造一个双向沟通、实时互动的开放平台。我们希望通过这些活动，帮助工程师们提升效率与创造力，激发他们的潜力，并赋予他们独特的乐鑫风格。

社群活动与技术交流

报告期内，乐鑫在海内外举办多场方案研讨会、技术体验日、Workshop 等活动，吸引到了来自众多不同行业的开发者、客户与合作伙伴。活动现场，乐鑫产研团队与来宾围绕产品研发、测试认证、生产工具等各个方面展开讨论和交流，通过互动和答疑帮助客户深入了解乐鑫的解决方案。

这些与开发者社群面对面沟通在当地均取得了良好反响。我们将继续致力于推动行业的发展，期待与更多开发者携手共进，共同创新。

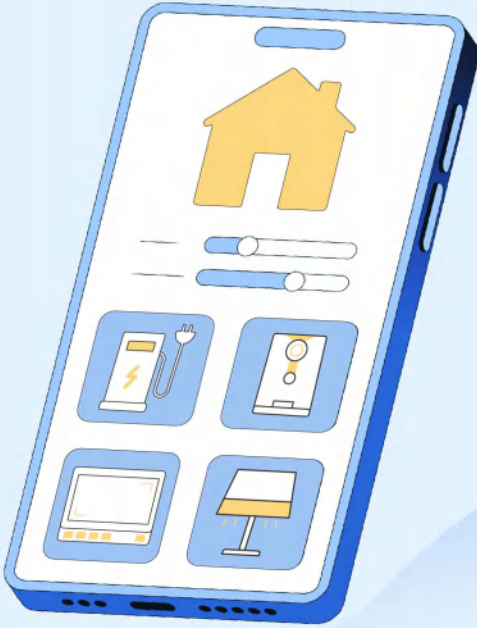


 ESP RAINMAKER® |  亚马逊云科技

线下研讨会 & 技术沙龙

乐鑫芯片与 ESP RainMaker® 为科技初创企业赋能

 6月5日-6月6日





 ESPRESSIF |  matter

Matter 方案技术体验日

乐鑫通过便捷的配置与开发工具帮助客户快速落地 Matter 产品

 6月27日 9:00~18:00





网络平台上可搜索到关于学习使用公司产品的书籍逾 **200** 本
涵盖中文、英语、德语、法语、日语等 **10** 余种语言

提供优质专业教育

成功的专业教育是推动芯片行业未来发展的重要基石。乐鑫始终致力于支持行业人才的培养，积极与多所高校开展深度合作，共同开发多样化的校企合作项目，包括课程共建、实验课程支持、实习基地建设、大学生竞赛支持等，全面助力高校人才成长。

IoT 嵌入式课程：理论与实践并重

在高校物联网专业的学习中，嵌入式系统是核心内容之一。嵌入式系统集成了硬件与软件，要求学生深入掌握芯片硬件结构、软件开发环境及操作系统的实际应用。因此，许多高校都开设嵌入式实验课程，帮助学生通过硬件开发板和编程实践掌握物联网嵌入式技术。

乐鑫与高校广泛合作，围绕 IoT 嵌入式课程提供全面支持。不仅为课程提供大量 ESP32 系列开发板作为硬件基础，还将乐鑫自研的物联网操作系统 ESP-IDF、丰富的软件开发工具包 (SDK) 以及 ESP RainMaker 云平台引入课堂，帮助学生从零开始，系统化学习 IoT 项目的开发过程。此外，乐鑫还为编写嵌入式教学书籍的高校教授提供技术支持。这些书籍不仅用于课堂教学，也面向社会公开发行，为广大的开发者与工程师社区提供宝贵的学习资源。

实习基地：从实习到就业

乐鑫与高校签订校企联合培养协议，为同学们提供可转正的实习机会。通过初步评测的学生将进入公司实习，并有机会将毕业论文选题与公司实际项目结合，在公司完成相关研究。

实习过程中，学生将直接参与公司实际研发项目，与国际化团队一起完成研发任务。由于公司研发团队扁平化的特性，学生可以与业内诸多技术专家直接沟通学习，并参与内部培训。

实习完成后，通过综合考评的同学将获得乐鑫的校园招聘 offer，成为乐鑫正式员工。

全国大学生物联网设计竞赛

全国大学生物联网设计竞赛是国内物联网领域极具规模和影响力的学科竞赛，由教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会和物联网工程专业建设研究专家组共同发起。自 2014 年首届举办以来，现已连续成功举办十一届。

乐鑫科技连续第三年赞助并深度参与了全国大学生物联网设计竞赛，为高校师生提供了“多样与共融——特殊需求人群中的 AIoT 应用”的命题，并配套提供了丰富的开发资源，包括基于 ESP32-S3 的多款 AI 开发板，深度学习库

ESP-DL，以及实现如语音识别、人脸识别等特定功能的软件开发框架。

本届竞赛，共计 330 支队伍报名乐鑫赛道（大赛 11 个企业赛道加开放赛道报名队伍共计 3,262 支，总计 18,157 名师生），其中 57 支精英队伍入围区域赛区决赛，25 支队伍晋级全国总决赛并获得全国奖项。在全部赛道合并后的全国 6 强中，有 3 支队伍用了乐鑫的芯片产品，可见乐鑫产品在校园中的影响力逐渐扩大，这对于我们培养“未来工程师”具有重要意义。

以赛带学，是一条高强度高效率的学习路径。通过参加企业赛道，学生可以接触行业里主流的技术和产品应用，将理论和实践快速结合。此外，乐鑫对竞赛中表现优异的同学还提供实习机会，进一步打通同学们未来就业通道。

30 万元
捐赠开发板总价值

1,500+ 人次
参加宣讲培训

46 小时
社会贡献累计时长



2024 年全国大学生物联网设计竞赛

多样与共融——特殊需求人群中的 AIoT 应用



乐鑫大学计划

大学计划网页上线

以竞赛进校为契机，我们与高校教师团队进行了关于校企合作方面的交流。各大高校的教师们分享了他们在教育教学、科研创新方面的经验和见解，以及期望企业能够为学校提供的内容资源。乐鑫则分享了行业最新的技术动态和市场趋势、企业以及下游生态链对学生技术培养的需求。

根据收集到的信息和反馈，乐鑫官网的大学计划主页已于报告期第四季度正式上线，该页面页面为教育领域整理了嵌入式开发完整的学习路径，提供了丰富的教学资源，包括官方教材、开源硬件资源、各类教学视频、详尽文档及前沿软件方案。工程师还根据学生不同阶段的学习定制开发了不同难度的课程，帮助学生由浅入深学习物联网知识。未来我们将更系统更深化地开展校企合作，参与学校定制化课程。这种交流与合作，将有助于从教育源头开始培养更多优秀的物联网人才，为推动行业发展贡献力量。

系列实践课程广受好评

乐鑫工程师为大学计划贡献了一系列实践课程，针对开发经验不同的学生群体分为初级、中级和高级课程，课程资料和教学视频公开免费，帮助学生复刻项目并加入自己的想法进行创新。

其中，ESP-SparkBot 大模型 AI 桌面机器人的实践课程备受欢迎。ESP-SparkBot 基于 ESP32-S3 芯片设计，是一款集语音交互、图像识别、遥控操作与多媒体功能于一体的智能机器人。它不仅可以通过语音助手实现大模型对话、天气查询、音乐播放等互动，还可以使用小度手机 APP 完成蓝牙配网、音色切换、音乐播放及其他智能服务。同时，ESP-SparkBot 内置加速度传感器，

支持摇色子和 2048 游戏等娱乐交互功能。该项目不仅功能丰富，更站在行业前沿，集成 AI 功能，获得在校师生的广泛好评。

报告期内，乐鑫大学计划团队已携手深圳大学 AutoLeaders 俱乐部、华中科技大学创客空间&电信学院、浙江大学信电学院，开展基于 ESP32-S3 芯片的桌面机器人开发实战课程，带领学生们深入探索边缘 AI 与云端大语言模型的融合应用，帮助学生掌握 AIoT 行业基础理论与实践知识，深化对 GUI 开发、边缘计算及人机交互等领域的理解。对于拓宽学生视野、激发创新思维，推动科技进步与产业发展具有积极意义。

未来，该系列实践课程将持续更新。



ESP32-S3

大模型 AI 桌面机器人



乐鑫大学计划

技术文档 · 全面
开源案例 · 万千



实践课程



大模型 AI 桌面机器人

支持云端大模型语音对话、配备摄像头可执行图像处理任务、支持模块扩展、并可通过 USB 连接电脑作为副屏。

ESP32-S3 本地 AI 处理 语音交互 图像识别 遥控操作 多媒体功能 云端大模型 3D 建模



ESP-Moonlight 月球灯

可实现驱动 LED 灯、局域网内使用小程序端控制灯的亮度和色彩等功能。

ESP32 Wi-Fi/蓝牙 电池充电 手机配网 小程序 语音唤醒 触摸控制 OTA



智能 AI 药盒

可实现云端药计划语音播报监测用户心率

ESP32-S3 3D 建模 AI

海外 STEM 教育



凭借 ESP32 系列芯片强大的全球影响力，乐鑫还与海外多所高校开展了 STEM 教育合作，包括使用乐鑫的软硬件资源授课、开展 IoT 工作坊活动、支持 IoT 学生竞赛等。

昆士兰大学 Microcontroller Hackathon 邀请乐鑫成为金牌赞助商

QUTRC、Robogals 和 UQ MARS 在 4 月 5-7 日联合举办了 2024 年微控制器黑客马拉松大赛。活动举办方成员表示自己是 ESP32 系列产品的重度爱好者，因此他们决定邀请乐鑫成为此次大赛的赞助商，并将 ESP32-C3 及 ESP32-S3 引入比赛。UQ MARS 是昆士兰大学的机器人与自动化学生协会；QUTRC 是昆士兰科技大学机器人俱乐部；Robogals 是一个国际学生组织，旨在激励和赋予年轻女性学习工程学及相关领域。

乐鑫科技将坚持在教育领域的投入，让更多的在校师生接触到乐鑫产品，支持学生们成为下一代开发者社群的中坚力量。

乐鑫受邀成为 RoboRAVE Australia World Championships 金牌赞助商

RoboRAVE 是一项在全球 30 多个国家举办的国际机器人比赛，包括美国、澳大利亚、中国、日本、台湾、墨西哥和埃及。这项比赛已有 19 年的历史，每年都会吸引成千上万的学生、业余爱好者和想要崭露头角的企业家参加。参赛者们需要设计、制造并编写程序，完成制作一个完全自动化的机器人来实现主办方设定的任务。

随着乐鑫产品线在“处理”方向的向上延伸，将有更多机会进入机器人相关的应用领域。伴随着产品的进化，我们将与国际竞赛达成连接，与下一代的开发者们构建起更多联系。

03

创新发展
Innovation

相关可持续发展目标

9

产业、创新和基础设施



17

促进目标实现的伙伴关系



03 创新发展

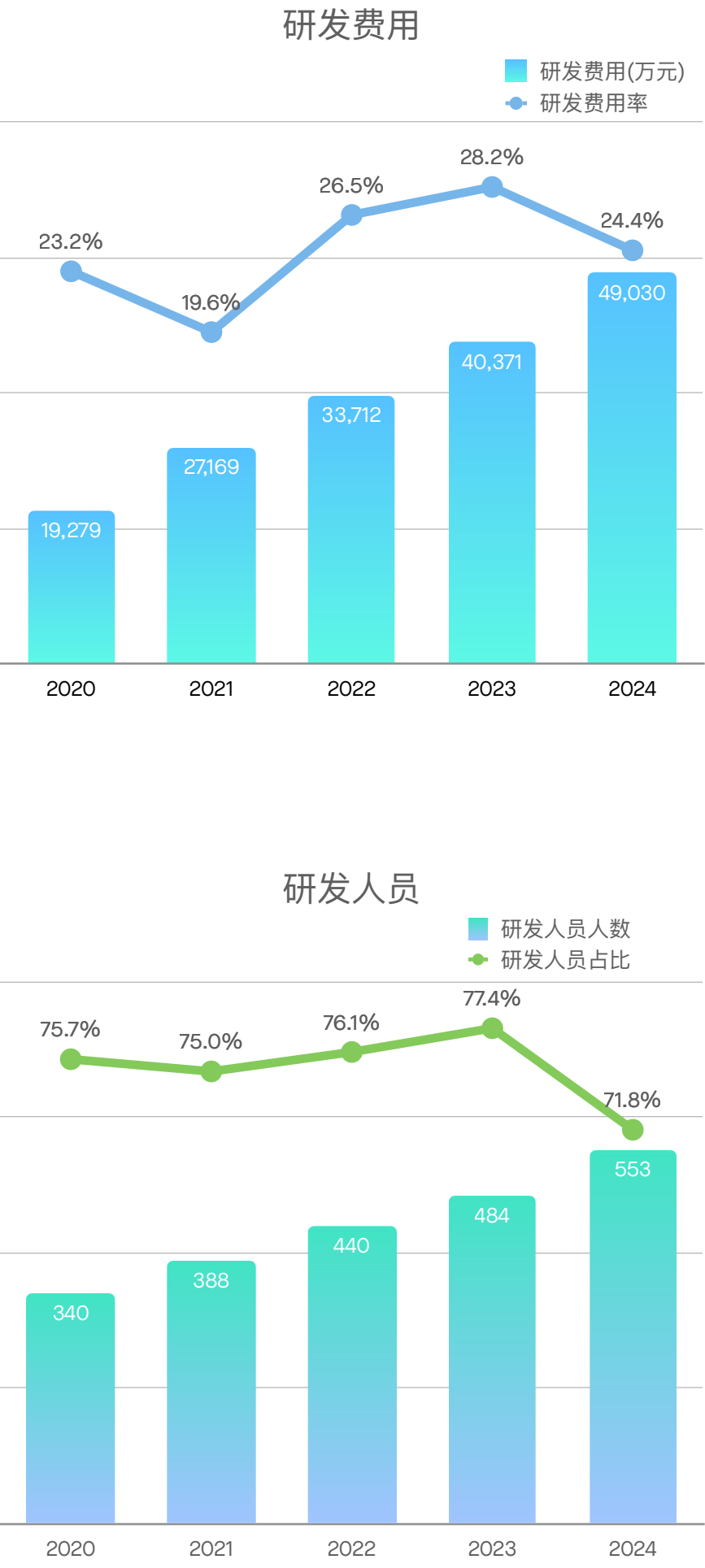
在科技驱动的半导体芯片设计领域，持续创新是企业保持竞争力的关键。乐鑫科技始终致力于技术升级与新品开发，以满足快速变化的市场需求。在确保财务稳健的前提下，公司长期坚持技术自研，不断加大研发投入。近年来，通过高效运用研发资金，乐鑫实现了产品矩阵的持续丰富与优化，并取得了营业额的稳定增长，彰显了乐鑫以科技创新推动可持续发展的长期承诺。

研发投入

2024 年度，乐鑫科技在研发上的投入达到 4.90 亿元，占营业收入比重为 24.43%，同比增长 21.45%。公司长期重视研发投入，研发费用率长年居于 15% 以上。截止 2024 年末，乐鑫科技研发人员达 553 人，约占全集团人数的 71.82%。

创新发展战略与目标

面向物联网技术的蓬勃发展，乐鑫始终围绕“处理+连接”的产品战略，不断优化低功耗技术降低能耗，并加强安全技术保障隐私信息。公司一如既往坚持软硬件一体化的自主研发战略，专注于底层芯片架构、射频技术、音视频编码、操作系统、AI 算法等核心领域，力争在中长期内成为物联网前沿技术的引领者。



知识产权管理

公司在自主研发和外部合作中均非常重视知识产权，设计了一整套知识产权管理体系，包括知识产权规划与布局、专利培训机制、专利奖惩机制、专利申请和评审机制、外部合作管理策略。我们严格执行以上管理方法，激励研发人员知识创新，有效规避知识产权风险。该管理体系已获得 GB/T29490-2013 知识产权管理体系认证，并持续通过年度审核。

知识产权成果日常管理

公司知识产权部门与各个研发部门不定期开展有关技术方案评审的 workshop，以评估技术方案的创新性以及适合的保护方式。2024 年，累计开展 workshop 约 20 次，输出评审、查新报告 30 余份。

乐鑫注重对自身品牌以及商标权利的保护。报告期内，公司就市场上出现的假冒模组，积极开展维权行动。

知识产权成果

公司自成立以来即在物联网无线通信芯片领域开展研发设计工作，经过多年的持续研发和技术积累，在芯片设计、人工智能、射频、设备控制、处理器、数据传输等多个方面均积累了自主研发的核心技术，并拥有多项知识产权。

该等技术使得公司产品在集成度、产品尺寸、软件应用、射频、计算能力等方面处于行业前列，并在满足无线通讯要求的前提下，实现 AI 人工智能、云平台对接、Mesh 组网等深层次、多样化的开发需求。

2024 年度，乐鑫通过了“知识产权管理体系”监督年审。截止报告期末，公司累计申请专利和软件著作权共 297 项；累计获得专利和软件著作权 191 项，其中获得境内发明专利批准 98 项，实用新型专利 21 项，外观设计专利项 11 项，美国专利 35 项；已登记软件著作权 26 项。

297

累计申请数

201

累计获得数

软硬件协同驱动物联网创新

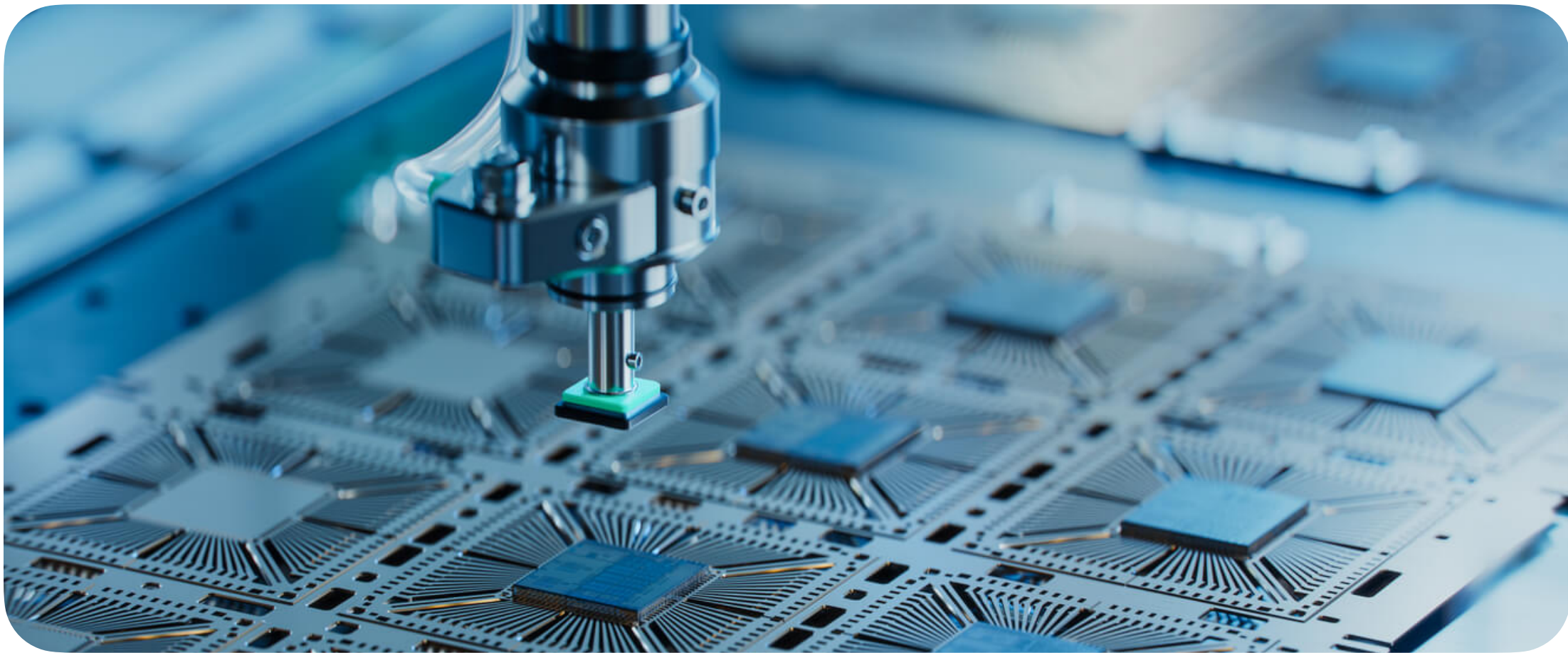
硬件创新：夯实技术地基

坚持深耕无线通信技术

ESP32-C6 是乐鑫首款支持 Wi-Fi 6 的 SoC，集成 2.4 GHz Wi-Fi 6、Bluetooth 5 (LE) 和 802.15.4 协议，支持 Thread 和 Zigbee 协议，面向广阔的应用开发场景。而 ESP32-C5 是首款集成 2.4&5 GHz 双频 Wi-Fi 6 和 Bluetooth 5 (LE) 的 RISC-V SoC，专为需要高效无线传输的物联网应用设计。ESP32-C5 是乐鑫继 ESP32-C6 之后，在 Wi-Fi 6 研发上的新突破，进一步扩展了公司 AIoT 产品矩阵的 5 GHz Wi-Fi 6 产品线。

低功耗芯片不断实现突破

ESP32-C6 支持 2.4 GHz Wi-Fi 6 协议 (802.11ax)，该协议的目标唤醒时间 (Target Wake Time, TWT) 功能，适用于构建由电池供电，具有长久续航能力的超低功耗物联网设备。ESP32-H4 在功耗、连接性能和内存扩展能力方面显著升级，可满足市场对低功耗无线设备日益增长的需求。ESP32-H4 的推出标志着乐鑫在自研低功耗蓝牙芯片领域的重大技术突破，升级到支持蓝牙 5.4 核心规范的几乎全部功能，并通过了蓝牙 6.0 的官方认证。



高性能 SoC 进入更多智慧场景

高性能的 SoC 芯片为智能家居、工业自动化、智能制造等对算力要求较高的 IoT 市场带来更多可能性。我们的产品已实现语音唤醒、控制，图像识别等功能，其中 ESP32-S3 和 ESP32-P4 强大的处理器性能能够完成边缘侧 AI 处理任务。从应用角度来看，已有客户使用乐鑫芯片接入豆包、ChatGPT 等大语言模型，实现新兴物联网场景需求。

安全技术与隐私保护持续升级

安全特性是乐鑫 SoC 设计的核心之一。乐鑫 SoC 集成安全启动、flash 加密、硬件加密加速器、硬件随机数生成器等必要安全组件，有效保证设备安全可信。数字签名外设和专用密钥管理单元可确保私钥在 SoC 内部生成，且无法通过任何软件或物理攻击以明文形式访问。硬件访问保护可实现访问权限管理和特权分离。



多方位布局低功耗技术

在物联网设备快速发展的背景下，低功耗已成为提升设备性能和用户体验的关键因素。许多智能设备需要在有限的电池容量下长期运行，因此，低功耗设计成为减少充电或更换电池的频率、提升设备的可靠性和使用便捷性的必要技术。随着智能化和数字化进程的加快，物联网应用场景对设备的算力也提出了更高要求，如何在提升计算性能的同时降低功耗，已成为行业关注的核心问题。

乐鑫科技坚持低功耗技术创新，在物联网技术研发的多个层面推进低功耗优化，围绕芯片架构优化、算法改进、软硬件协同设计等方面，构建了多层次的低功耗技术体系，并取得了一系列创新成果。

执行 LSTM 神经网络运算的装置和方法

本发明提出的 LSTM 计算装置和方法，可以有效提高缓存数据复用率并加速 LSTM 模型计算，以此来提高了在嵌入式系统中执行 LSTM 神经网络运算的效率，以满足嵌入式设备低成本、低功耗的要求。该技术特别适用于需要进行语音识别、智能控制和边缘 AI 计算的嵌入式系统，帮助智能家居设备、可穿戴设备等在保证高计算性能的同时，大幅降低功耗和硬件成本。

基于 FGD NMOS 管的电源低电压监测电路

本发明提供的基于栅极反掺杂 NMOS 管的电源低电压监测电路，具有低功耗、对电源电压下降的响应低延迟而对电源电压上升的响应高延迟的特性。这项技术可广泛应用于低功耗物联网终端，如无线传感器、智能穿戴设备等，确保设备在不同供电环境下保持稳定运行，并进一步降低整体能耗。

用于在IEEE 802.15.4 网络中生成和发送应答帧的方法及通信装置

在通信协议优化方面，乐鑫在 2024 年获授“用于在 IEEE 802.15.4 网络中生成和发送应答帧的方法及通信装置”（专利号：202111662317.8）。本发明通过软硬件结合的方式提供了适用于兼容不同版本的IEEE802.15.4的应答机制，充分利用了硬件应答的

高效性以及软件应答的灵活性，有效减少功耗并避免中断软件服务程序过多地占用CPU的时间。



软件创新：优化开发体验

自研物联网开发框架

ESP-IDF

报告期内，ESP-IDF 版本升级至 5.4，并完善了 ESP Registry 平台的搭建。乐鑫物联网开发框架持续不断改进，优化 API 和配置选项，升级协议驱动。其中，ESP Registry 是 ESP-IDF 的组件管理平台，帮助开发者高效地查找、安装、使用已有软件组件，并支持创建和发布自定义组件。这些组件是独立的代码模块，便于集成到自己的项目中，显著简化开发过程。

ESP-IDF 提供全面的工具链与跨平台支持、多样化的物联网应用支持、高效稳定的版本管理和丰富的集成组件，不断实现技术创新，显著优化物联网应用开发体验，加速了物联网产品的开发与商业化进程。

推动轻量级云服务平台

ESP RainMaker

乐鑫在过去一年中持续推动 ESP RainMaker 的发展与技术创新，为全球智能家居、新能源及工业领域的客户提供了强大的 AIoT 云私有化解决方案，赋能多行业客户并获得广泛认可。2024 年 9 月，ESP RainMaker 携手亚马逊云科技，正式进入

国内市场，为品牌客户与开发者提供更高效率的智能硬件研发体验。通过平台的国内开放，海外品牌得以顺利进入中国市场，同时中国品牌也借助统一的 IoT 解决方案实现全球化部署，为物联网生态建设注入了全新动力。

支持统一连接标准

Matter

在智能家居行业的技术革新进程中，乐鑫始终担当着先锋角色。2024 年 5 月 Matter 标准推出全新的 1.3 版本，乐鑫即刻予以响应，ESP-ZeroCode 迅速跟进支持与兼容，有力保障了客户产品与 Matter 1.3 之间能够毫无阻碍地实现完全兼容。身为 CSA 联盟倡导者会员，乐鑫在积极促进 Matter 发展的同时，凭借其卓越的硬件、软件以及服务体系，助力开发者顺利整合并充分领略 Matter 1.3 所赋予的性能飞跃以及更为宽泛的设备适配性。在开发方案层面，乐鑫依据客户的不同特性制定了差异化策略。针对中小型企业、初创公司以及期望以最少资源投入来开发 Matter 设备的客户，乐鑫拥有基于 ESP-ZeroCode 的免开发方案；而对于那些有自定义功能与复杂应用开发需求的客户，ESP-Matter SDK 则搭建起一个功能完备且极具灵活性的开发平台，能更好地满足其开发诉求。

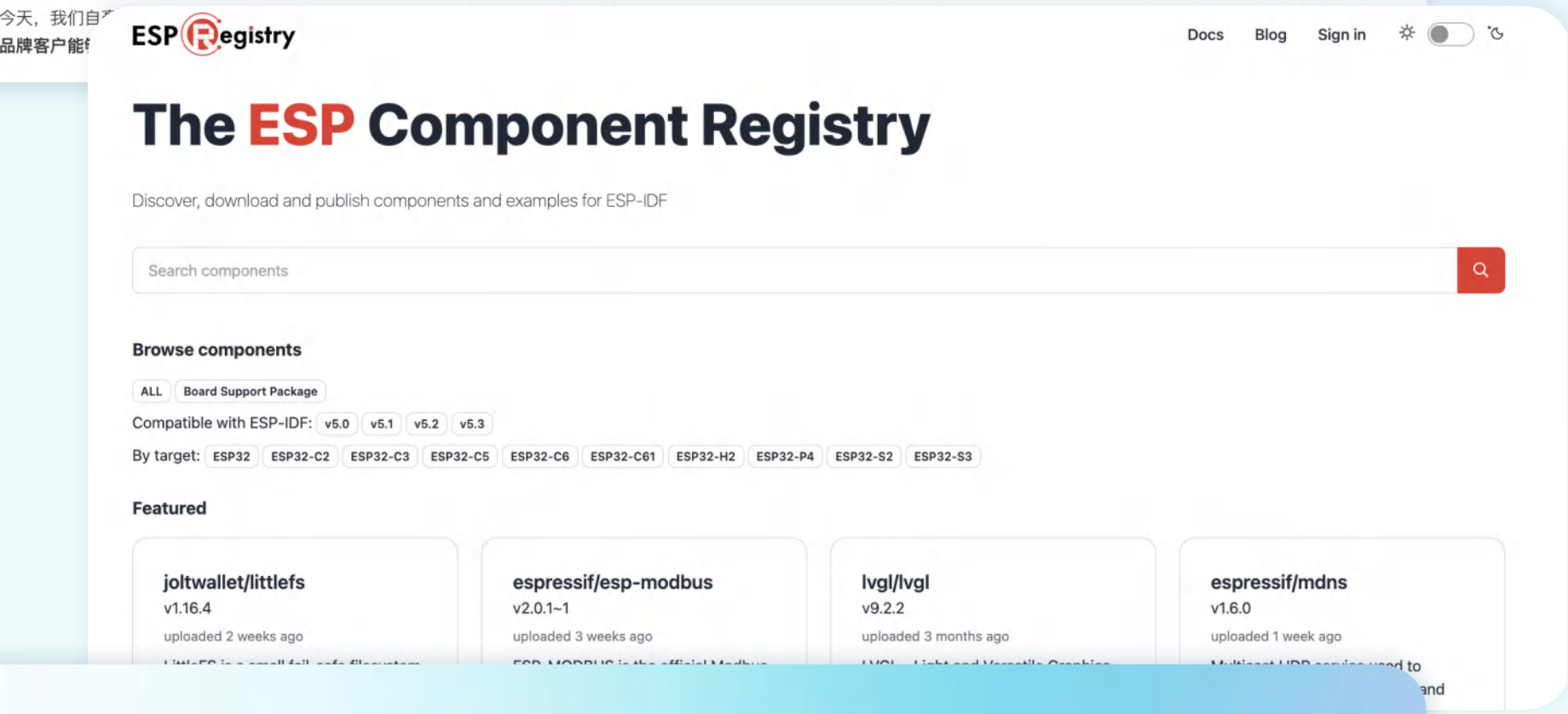


乐鑫云平台 ESP RainMaker® 携手亚马逊云科技登陆国内市场

中国，上海
2024年9月13日

ESP RainMaker® 为本土品牌客户和开发者提供 AIoT 云私有化解决方案，赋能用户开启智能生活新篇章。

乐鑫信息科技 (688018.SH) 作为全球领先的物联网解决方案提供商，旗下 AIoT 云私有化解决方案 ESP RainMaker® 已经在全球范围内赋能众多行业客户在诸如智能家居、新能源、工业等领域成功建立起自己的智能品牌业务，获得了客户与合作伙伴的广泛认可。



方案创新

基于乐鑫出色的 SoC 和软件框架，公司推出丰富的物联网应用方案，以满足行业对常见应用的重点需求。

乐鑫声学前端算法

乐鑫声学前端算法是使用基于乐鑫 SoC 的高性能声学前端算法构建的语音交互系统。智能语音设备需要在远场噪声环境中，仍具备出色的语音交互性能，声学前端 (Audio Front-End, AFE) 算法在构建此类语音用户界面 (Voice-User Interface, VUI) 时至关重要。乐鑫 AI 实验室自主研发了一套乐鑫 AFE 算法框架，可基于功能强大的 ESP32 和 ESP32-S3 SoC 进行声学前端处理，使用户获得高质量且稳定的音频数据，从而构建性能卓越且高性价比的智能语音产品。

该算法系统不仅能够做到声学回声消除 (AEC)、盲源分离 (BBS)、噪声抑制 (NS)、唤醒词引擎 (WakeNet)，还具有声学性能优越、资源消耗低、产品设计灵活等优势。其中基于 ESP32-S3 SoC 的 AI 加速器优化，仅消耗约 22% CPU 空间、48 KB SRAM 和 1.1 MB PSRAM，为使用 ESP32-S3 构建的客户应用提供了充足的资源空间。

HMI 智能屏

乐鑫基于 ESP32-S3 和 ESP32-C3 SoC 开发了性能强大的 HMI 智能屏方案，能够实现出色的数据可视化、触摸和旋钮控制、语音唤醒和识别、多模网关等功能，构建用户友好型人机交互应用。乐鑫智能屏方案广泛适用于智能家居中控、大小家电屏幕、医疗健康设备、工业控制和儿童教育等领域。

ESP32-S3 适用于最大分辨率 800×480 的 RGB 接口屏，ESP32-C3 支持 SPI 接口屏。乐鑫 HMI 方案支持标准的 GUI 开发框架包含 LVGL、Slint 等。

乐鑫科技推出 ESP32-S3-BOX-3 新一代开源 AIoT 开发套件，突破传统开发板，成为新一代开发工具的引领者。ESP32-S3-BOX-3 板载一块配备电容触摸面板的 2.4 寸 SPI 显示屏（分辨率 320×240），为开发人员构建 HMI 应用，提供了开箱即用的解决方案。

乐鑫 ESP-RTC 方案

ESP-RTC 方案能够实现稳定流畅、超低延时的语音和视频实时通信，为用户构建低成本、低功耗的音视频产品提供了理想的开发原型。

ESP-RTC 以乐鑫 ESP32-S3-Korvo-2 多媒体开发板为核心。ESP32-S3-Korvo-2 搭载 ESP32-S3 AI SoC，拥有双麦克风阵列，支持近/远场语音唤醒和语音识别。它还集成了摄像头、Micro SD 卡、LCD 等外设，支持基于 MJPEG 视频流的处理。

该方案基于乐鑫自研的 SIP（Session Initialization Protocol，会话初始协议）协议栈，实现了实时的音视频通信。值得一提的是，ESP-RTC 方案还在传输模块中增加了弱网对抗算法，如 Jitter Buffer 和 PLC，有效解决了丢包、抖动、拥塞、延时等问题，能够充分保证音视频通信的流畅性与实时性。



大模型 LLM 方案

随着生成式人工智能的蓬勃发展，大语言模型 (LLM) 正成为人工智能领域的核心技术，推动了 AI 编程、智能客服、AI 办公等应用场景的落地。然而，这些技术通常依赖强大的云计算资源，而将其扩展到端侧设备需要克服计算能力、延时和功耗等众多挑战。乐鑫科技凭借其领先的无线 SoC 技术，为这一挑战提供了解决方案。

暨火山引擎 2024 冬季 FORCE 原动力大会宣布与乐鑫、ToyCity、Folotoy 及魂伴科技联合发布 AI+ 硬件智跃计划之后，公司官网上线了 AI 大模型解决方案。乐鑫携手火山引擎豆包大模型，致力于为用户提供卓越的端到端解决方案，融合前沿技术，为智能设备注入强大的智能内核。

流畅的豆包 AI 模型加持

乐鑫方案搭载了流畅的豆包 AI 模型，其先进的算法架构和海量数据训练，赋予设备深度理解自然语言、精准生成语音/文字形式的回答能力。无论是复杂的问题解答、创意内容生成，还是智能对话场景，豆包 AI 模型都能提供流畅、准确且富有洞察力的交互体验，让智能设备真正成为用户的智慧伙伴。

单芯片自带语音唤醒 + 3A 算法

乐鑫的单芯片解决方案集成本地离线语音唤醒功能与前端 3A（回声消除、噪声抑制、自动增益控制）算法，突破性提升语音交互的质量与效率，无论是在安静的室内还是嘈杂的户外，都能提供清晰、稳定的语音通信体验。此外，在低功耗待机状态下，设备能够精准捕捉用户语音并快速响应，轻松实现即时交互。

端到端支持，引领交互式开发新体验

乐鑫打造从芯片选型、硬件参考设计、软件方案到云平台集成的一站式端到端开发支持体系，确保开发者获取完整方案，实现快速响应。以 ESP-ADF 多媒体软件框架为例，它针对各种音视频应用设计，模块独立运行，可灵活插入各类算法，还能适配 LLM 应用拓展，推动交互式开发迈向新高度。乐鑫的一站式支持体系，以更低成本、更高效率解锁智能设备交互的无限可能。





豆包大模型



OpenAI



文心



Qwen



讯飞星火
IFLYTEK SPARK



deepseek



卓越的无线
连接性能



高速、稳定
的云端连接



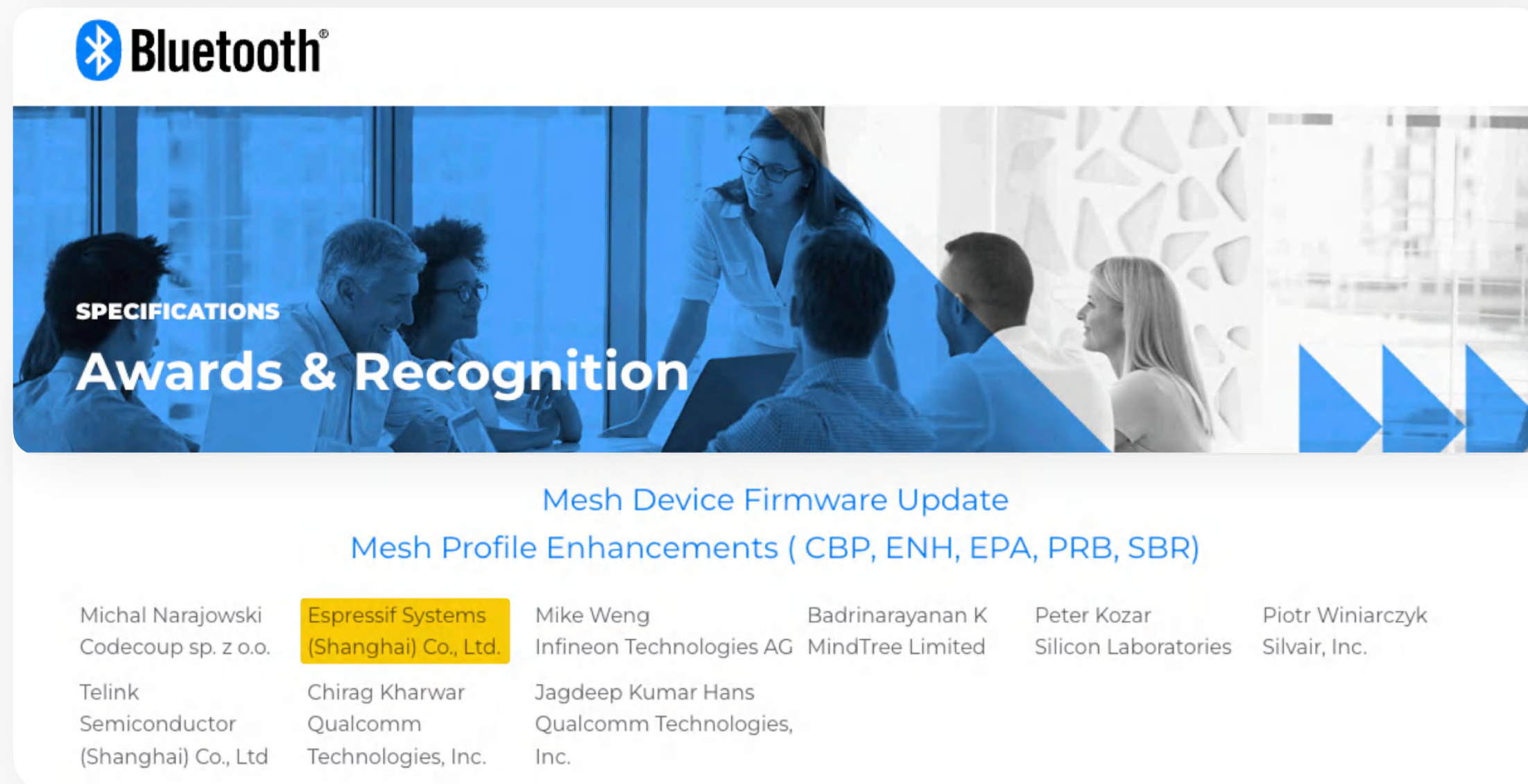
强大的边缘
处理能力



完善的功耗
管理策略



丰富的开源
开发资源



Bluetooth SIG 是一个以制定蓝牙规范，与推动蓝牙技术为宗旨的国际组织。乐鑫作为联盟成员，一直以来积极参与并推动 SIG 协议的发展和落地。报告期内，公司宣布自研的蓝牙 Mesh 协议栈 ESP-BLE-MESH 已支持最新蓝牙 Mesh Protocol 1.1 协议的全部功能，成为全球首批在蓝牙技术联盟 (Bluetooth SIG) 正式发布该协议之前支持该更新的公司之一。在推动蓝牙 Mesh Protocol 1.1 协议的过程中，SIG 对乐鑫在 Mesh Profile Enhancement 方面（包括 CBP、ENH、EPA、PRB 和 SBR 等多项增强功能）的杰出贡献表示了高度认可。

创新赋能社会进步

乐鑫科技的创新成果不仅推动了新产业的兴起，创造了新兴就业机会，还有助于社会的智能化转型，为人们过上美好生活进一步提供助力。

推动新兴产业发展

乐鑫科技通过提供完整的物联网解决方案，大幅降低了下游客户的开发难度，加快了智能产品的落地速度，从而催化了传统行业的智能化转型，并催生了新的产业。例如，在农业领域，乐鑫的芯片助力智慧农业系统，通过环境传感器和自动化设备实现精确灌溉与农作物监控，为传统农业注入科技活力；在新能源领域，乐鑫的解决方案支持智能电网和充电桩网络的建设，加速了新能源交通的普及。

创造更多就业机会

乐鑫作为一家快速成长的公司，凭借不断扩展的产品线和全球市场布局，创造了更多就业岗位。同时，其成熟的开源生态为个人开发者、初创企业和研究团队提供了低成本的物联网开发平台，降低了创业门槛，激发了行业活力，间接带动了相关上下游产业的就业增长。例如，基于乐鑫技术开发的智能家居和消费电子产品设备，催生了更多开发、安装、维护及销售岗位。

服务人民美好生活

乐鑫科技的芯片广泛应用于智能家居、健康医疗、能源管理、智慧农业等多个领域，提升了与人民生活息息相关产品的智能化水平。以智能家居为例，智能空调利用乐鑫芯片，根据环境条件和用户习惯自动调整工作模式，为家庭营造舒适环境。这些应用让人们的生活更加便利、舒适，体现了技术对美好生活的赋能。

推动社会进步与智能化转型

随着智能化和数字化成为社会发展的主旋律，乐鑫的产品为越来越多的领域提供了连网及数据处理的核心能力，推动了社会智能化水平的全面提升。例如，医院中的病床监控系统，通过自动化监测病患状态和控制医疗设备，显著提高医疗效率，减轻医护人员的工作压力。其发展为全人类带来了更便捷、更舒适的生活方式。

全国

ESP32

地图

搜索

Desenvolvedor de Firmware – Pleno

Obrigatórios:

Formação superior relacionado a área (Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação, Engenharia de Controle e Automação, etc);

Proficiência em linguagem C;

Experiência em programação bare-metal e também com a utilização de sistemas operacionais em tempo real (RTOS);

Experiência na programação de microcontroladores

ESP32 utilizando o SDK ESP-IDF

in

嵌入式软件工程师

猎聘

任职要求:

1、全日制本科及以上学历，计算机、电子、通信、数学、自动化控制等相关专业；

5、精通SPI、I2C、UART等硬件接口协议和时序，能读懂电路原理图；

6、有FSK或Lora等射频芯片驱动开发经验，熟悉相关组网和通信协议者优先考虑；

7、熟悉ESP32或ESP8266，有相关开发经验者优先考虑。

BOSS 直聘

嵌入式软件工程师

感兴趣

立即沟通

期盼您的加入，主要开发如下工作：

1、在现有框架基础上，增加新的产品品类。

2、基于FreeRTOS开发嵌入式应用。

3、负责杰理蓝牙类产品的开发。

4、基于esp8266、esp32开发（可选）。

任职要求(满足以下中的三条即可)：

1、专科及以上学历，计算机 / 电子 / 通信 / 自动化等专业，半年

2、熟悉C语言开发，精通UART/SPI/IIC等通信接口的编程和调试。

3、熟练ESP8266、ESP32、BI602 优先。

4、熟悉WIFI规范协议和技术应用，可在目标硬件平台上实现应用

41

04

人才发展
Talent

相关可持续发展目标

3 良好
健康与福祉



5 性别平等



8 体面工作和
经济增长



10 减少不平等





04 人才发展

员工是乐鑫最宝贵的资产，他们支持着公司的长远发展。乐鑫在国内设立上海、苏州、无锡、合肥、深圳研发中心，海外设立新加坡、印度、捷克、巴西研发中心。我们希望汇聚全球的优秀人才，推动物联网底层技术进步，为物联网的发展贡献力量。

乐鑫始终坚持 AIoT 底层技术的正向研发，这意味着加入乐鑫的工程师都有机会从事核心研发工作，拥有充足的空间探索、试错、成长，从而成为未来的技术专家。

多元化是创新的源泉，乐鑫尊重每一位员工不同的背景和技能，并充分鼓励他们发挥各自领域的才能，做对的事情，并把事情做对。我们的团队由来自约 30 个国家和地区的人才组成，为乐鑫注入多元化的创新能量。

AIoT 底层技术研发具有相当大的难度，乐鑫希望招聘顶尖的人才加入我们，一起做有难度的事。依托乐鑫“正直、激情、开放、协作、开拓”的价值观，我们的团队不懈推进 AIoT 底层技术边界。

员工的福祉是我们的首要关切。乐鑫为员工提供有竞争力的薪酬福利，采用扁平化和灵活的管理制度，打造积极协作，以结果为导向的高效团队。

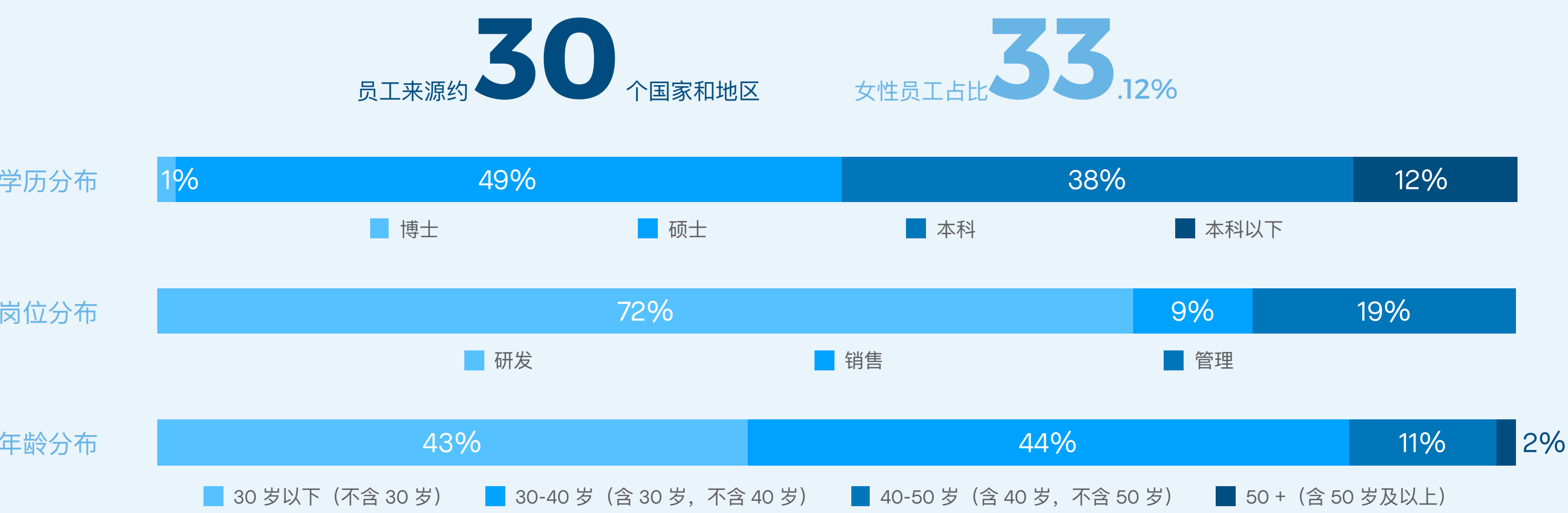


多元化与包容性

乐鑫重视多样性，我们包容的文化鼓励我们拥抱不同，对新的想法保持开放的态度。我们致力于创建一个让员工敢于自由表达想法的环境，我们对员工的想法一视同仁，不会因职位、级别、资历而不同。

我们坚定地打造公平的工作氛围，严格杜绝任何形式上的歧视，不因肤色、年龄、性别、种族或民族、残疾、怀孕、宗教信仰、婚姻状况等因素，在聘用或雇佣行为中出现任何形式的不公平行为。公司所有招聘和测评必须基于个人能力，严格禁止员工或准员工接受可能带有歧视性目的的医疗测试或体检。

截止 2024 年末，乐鑫的在职员工数量达到 770 人。我们的员工来自约 30 个国家和地区，研发人员占比达到 71.82%。公司的男性员工占比为 66.88%，女性员工占比为 33.12%，女性管理者在管理人员的占比为 26.27%。



员工权益

乐鑫始终将保护全体员工的合法权益视为对员工的根本承诺。在中国境内，乐鑫切实、严格地遵循劳动法、劳动合同法、就业促进法、女职工劳动保护特别规定以及未成年人保护法等一系列关乎劳动者权益保障的法律法规。在海外的各个研发中心，乐鑫充分尊重不同国家的法律规定，并且依据当地实际情况，对员工权益体系予以适度且有针对性的调适。除了恪守法律条文所规定的权益范畴，乐鑫还积极地与员工共享更多的权益福利。作为科创板企业中最早开展股权激励举措的公司之一，乐鑫广泛地对绩效优异的员工给予激励，以此彰显对员工价值的高度认可与回馈。

劳工人权管理体系

-  **合规招聘与依法雇佣：**乐鑫制定了清晰的招聘流程，建立公正的评估机制；劳动合同签订率为 100%，未以任何形式雇佣童工，未发生任何歧视或强迫劳动的争议事件。
-  **工作与生活平衡：**乐鑫为员工提供带薪年假、弹性工作制、带薪旅游假，员工依据办公所在地法律法规享有病假、产假、陪产假、育儿假等法定假期。此外，公司为每位员工提供团建经费，支持劳逸结合。报告期内，集团人均带薪年假休假天数为 15.4 天。
-  **薪酬和福利：**乐鑫为员工提供有竞争力的薪酬，每年规律推进股权激励项目，并配套丰富的福利项目，包括五险、商业医疗保险、节假日礼金及礼物、员工旅游基金、员工体检等。企业员工保险缴纳覆盖比例为 100%，并为员工足额缴纳法定住房公积金。
-  **新员工关怀：**乐鑫为每位新入职的员工指定“导师”和“伙伴”。我们鼓励员工在任何时候，都可以将工作及生活中的问题反馈给主管或人事，公司将积极帮助员工解决问题。
-  **人道待遇：**乐鑫对性骚扰、性虐待、体罚、精神或肉体胁迫或言语侮辱等严苛的非人道待遇零容忍，并制定相应的制度杜绝此类行为发生。

-  **反对歧视：**乐鑫承诺平等对待员工，保护员工的合法权益。2024 年度，公司歧视事件数量为 0。
-  **隐私保护：**乐鑫严格保护员工隐私，不收集员工健康信息等隐私内容，杜绝任何形式的 unfair 招聘行为。



薪酬方案制定与决策

公司根据当地法律法规在全球雇佣员工，并为员工提供具有竞争力的薪酬激励，以吸引当地最好的人才。公司实行薪酬福利预算管理，根据战略发展规划制定人才编织与成本预算，通过不断优化人员结构配置、薪酬激励体系，提升员工积极性与效率，为社会创造更多价值。公司基于整体的薪酬福利框架，根据所在地不同、人员类别不同，设置不同的薪酬激励体系：

- 薪酬激励应考虑当地的市场情况和法律法规；
- 管理团队、技术骨干和业务骨干：由固定薪资、项目奖金、年度绩效奖金、股票激励组成；
- 其他员工：由固定薪资、项目奖金和年度绩效奖金组成。

董事会下设薪酬与考核委员会负责研究制定、审查和考核公司董事及高级管理人员的薪酬方案和绩效，并对公司整体薪酬制度（包括股权激励计划）执行情况进行监督；股东大会负责审议董事薪酬标准以及公司年度股权激励计划，中小投资者单独计票。2024 年，公司 2024 年限制性股票激励计划经出席股东大会所持有表决权数量占 98.94% 的股东同意。

职业发展

乐鑫在打造学习型组织方面不遗余力。我们认为，只有不断学习、保持思考、坚持原创，才能取得良好的长远发展。乐鑫鼓励每位员工以开放心态拥抱有益的知识，持续拓展个人思维和技能的边界，并反馈在日常点滴的工作中。

入职职业指导

乐鑫科技通过提供多元的工作氛围、与技术大牛共事交流的机会、广阔的发展空间与平台和全方位的职业培养机制。乐鑫汇聚了来自全球 30 余个国家和地区的精英人才，新进校招生可以零距离与国内外顶尖高校毕业的技术大牛们进行深度交流，并有机会参与到公司最前沿的项目中。

另一方面，乐鑫坚持全链路自研，拥有全栈工程能力，且产品矩阵不断丰富，正不断迈进新的市场，为新员工提供了更广阔的发展空间和平台。



此外，应届生训练营+专业导师指导+体系化技术培训+项目式实战培养+职业发展规划五维组合拳可以有效帮助毕业生迅速摆脱学生身份，在实战中精进技术的同时不断完善自己的职业规划，成长为未来部门、企业乃至行业的领军人才。

常态化培训

乐鑫建立完善的培训制度，设计丰富的培训课程帮助员工学习和提升。培训类别涵盖新员工入职培训、应届生培训、专业培训、管理层培训、语言培训和其他培训，同时鼓励部门进行形式多样的知识和经验分享。培训内容基于培训对象进行定制，为员工在工作中提供切实的帮助。人均培训时长到 716 小时。

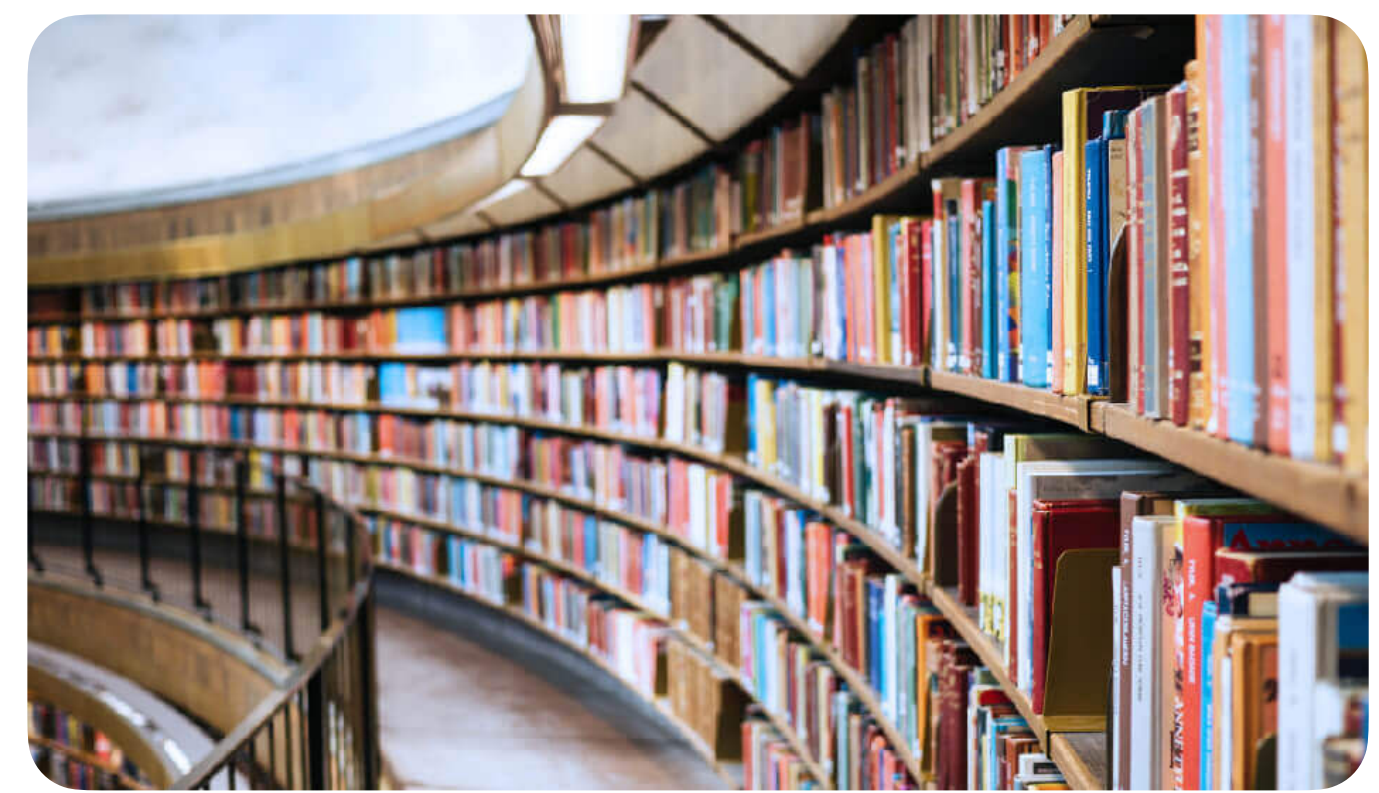
公司还为员工提供在线学习频道，课程由国内外知名高校及公司开发，涵盖语言学习、软技能、技术研发、安全管理等方面。学习课程总计近 90 门 5,000 个视频，员工可自由安排时间自学线上课程。公司记录员工培训覆盖率达到 100%。报告期内，集团内部分公司聘请讲师，新增领导力培训和职场沟通技巧培训，帮助员工提高协作效率，适应职场生活。

晋升路径

乐鑫尊重并重视每位员工的付出和劳动。乐鑫为不同岗位、不同发展阶段的员工提供多样、清晰的职业上升通道和培训方案，以帮助每位员工持续成长和提升，实现自我价值。我们设置了完善的职位体系，建立了合理的晋升、选拔机制：员工有 2 条职业发展通道(专业和管理)，并设置不同级别。每年公司会对所有已通过试用期的员工进行考核，结合员工意向，根据其具体工作表现，制定不同的成长路径和职业道路。2024 年度，公司定期接受绩效和职业发展考核的员工百分比为 100%。

企业阅读文化

书籍是人类进步的阶梯。乐鑫鼓励员工培养热爱阅读和学习的习惯，我们在每位员工入职时都会提供推荐阅读的书籍，建议员工每年阅读一定数量的书籍。我们建立了图书馆制度，图书馆内的藏书可免费借阅，员工也可自由提起图书采购建议，充实图书馆藏书。



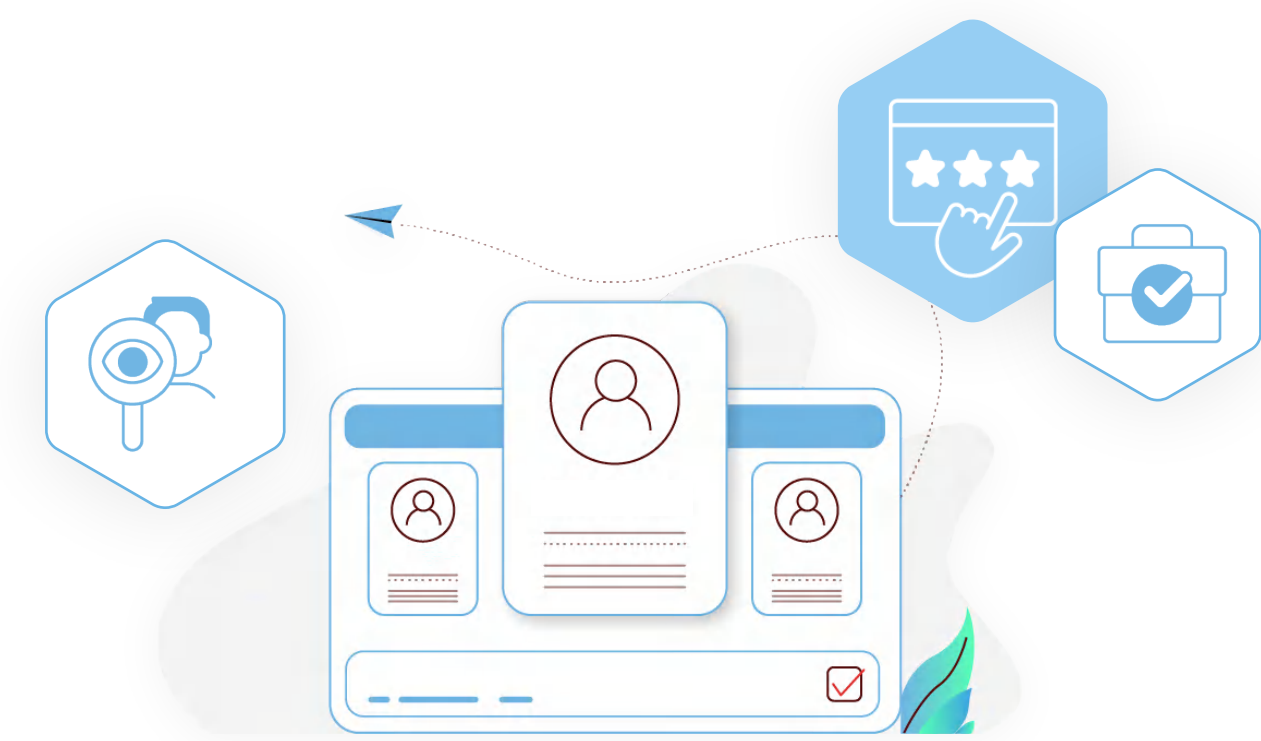
职业健康安全

安全管理

乐鑫制定《安全管理规范》制度，秉持“安全第一、预防为主、全员参与、综合治理”的方针，形成体系化的管理方法。我们设立了安全管理机构，组建了安全生产委员会，明确安全管理措施，并进行安全风险培训。2024 年度，公司向相关人员共开展 45 次实地安全培训，不定期线上培训，覆盖生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员培训、通用型安全培训、实验室安全培训，人均接受培训 1 学时。此外，全体员工还可以通过视频课程重复学习加强安全知识储备。

我们依据生产安全事故应急预案管理的有关要求和应急演练过程中总结的经验，制定了《生产安全事故应急预案》，实施应急资源调查并形成《应急资源调查报告》用于规范、指导公司内突发事件的应急救援行动。

公司通过正确的设计、工程和管理控制、安全工作流程以及必要的安全培训来控制员工可能遇到的潜在安全风险。



关爱女性

办公室配置冰箱，便于哺乳期员工备奶保存母乳；茶水间提供纯净水、热水可饮用也可用于杯具消毒；前台常备各种常用药，例如可用于缓解痛经和退烧的布洛芬、缓解身体不适的暖宝宝等。

办公室配置专属母婴室，私密性良好，妥善解决女性员工在哺乳期遇到的困难；对于哺乳期职工专设哺乳假，避免哺乳期职工加班出差，为员工的身体保驾护航。

职业健康

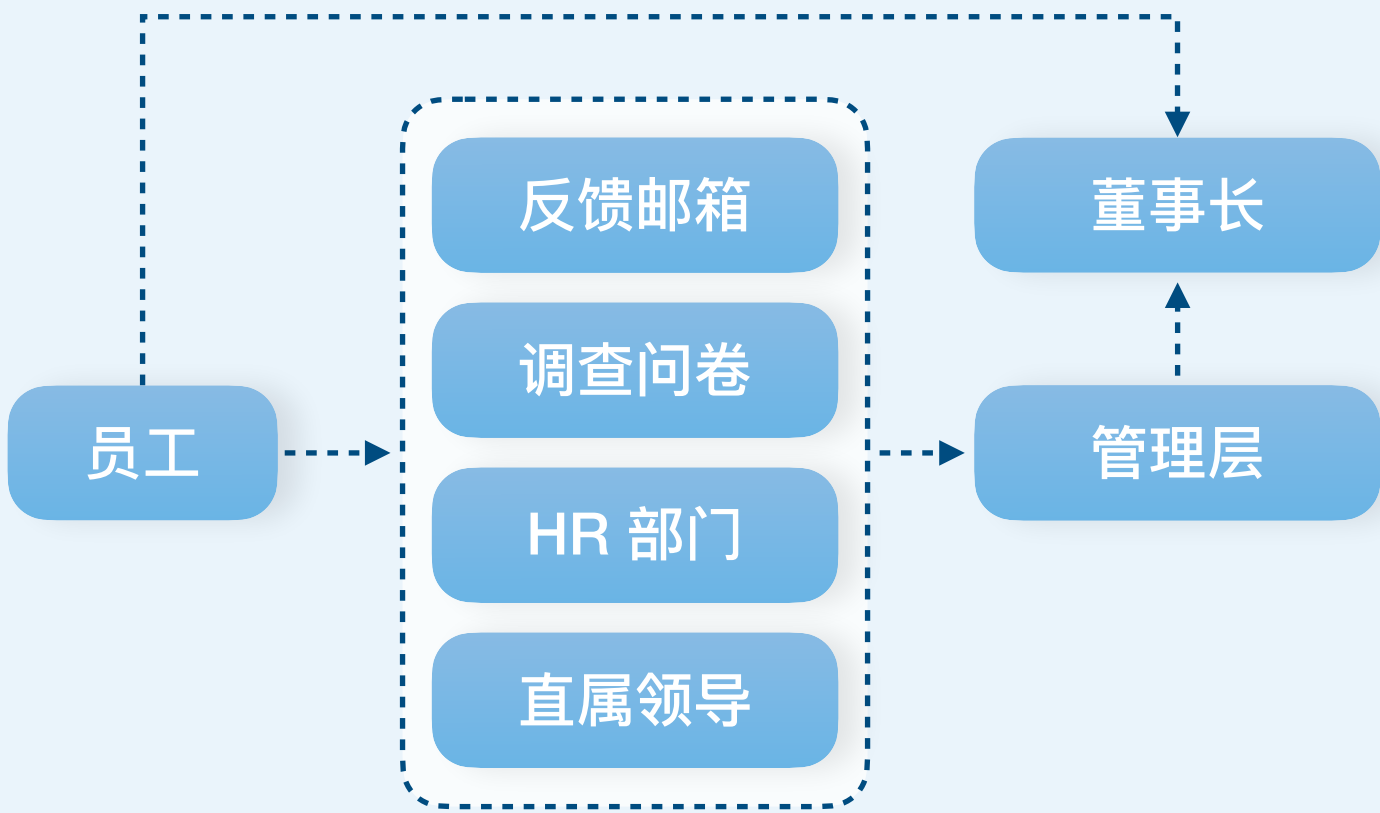
我们非常关注每位员工的健康状况，倡导积极健康的工作、生活方式。乐鑫在职业安全、应急准备、工伤和疾病、公共卫生、饮食和运动等方面为员工提供完备的硬件和制度保障；通过改善工作环境、完善办公室配套设施等方式，为员工营造更舒适的工作环境。例如，公司内部准备健身器材、并为员工租赁每周一次的羽毛球场馆。同时，乐鑫关注员工的心理健康，尤其针对应届生开展相关培训，帮助他们识别并缓解职场压力。

员工反馈

员工的反馈是企业管理的必要参考。乐鑫积极倾听员工的声音，让员工可以放心地说出自己的想法，并设置各种反馈途径，便于员工参与公司建设。

例如，公司每年度均进行“员工满意度调查”，匿名收集员工的反馈及建议，用于下一年优化管理。

此外，员工可以直接向 HR 部门反映诉求，也可以在定期面谈中向直属领导表达自己的需求和想法。乐鑫还设有专门的问题反馈邮箱，员工可以向该邮箱或 CEO 邮箱直接发送邮件，反馈或举报公司中存在的问题。



05

产品和服务管理

Product

相关可持续发展目标

9 产业、创新和基础设施



12 负责任消费和生产



17 促进目标实现的伙伴关系





05 产品和服务管理

“专业与可靠，为客户创造价值”是我们坚持不变的客户服务战略。乐鑫致力与伙伴合作携手推进世界万物智连，不仅设计性能卓越的 AIoT 芯片，还专注于自研开源的操作系统和整体解决方案。

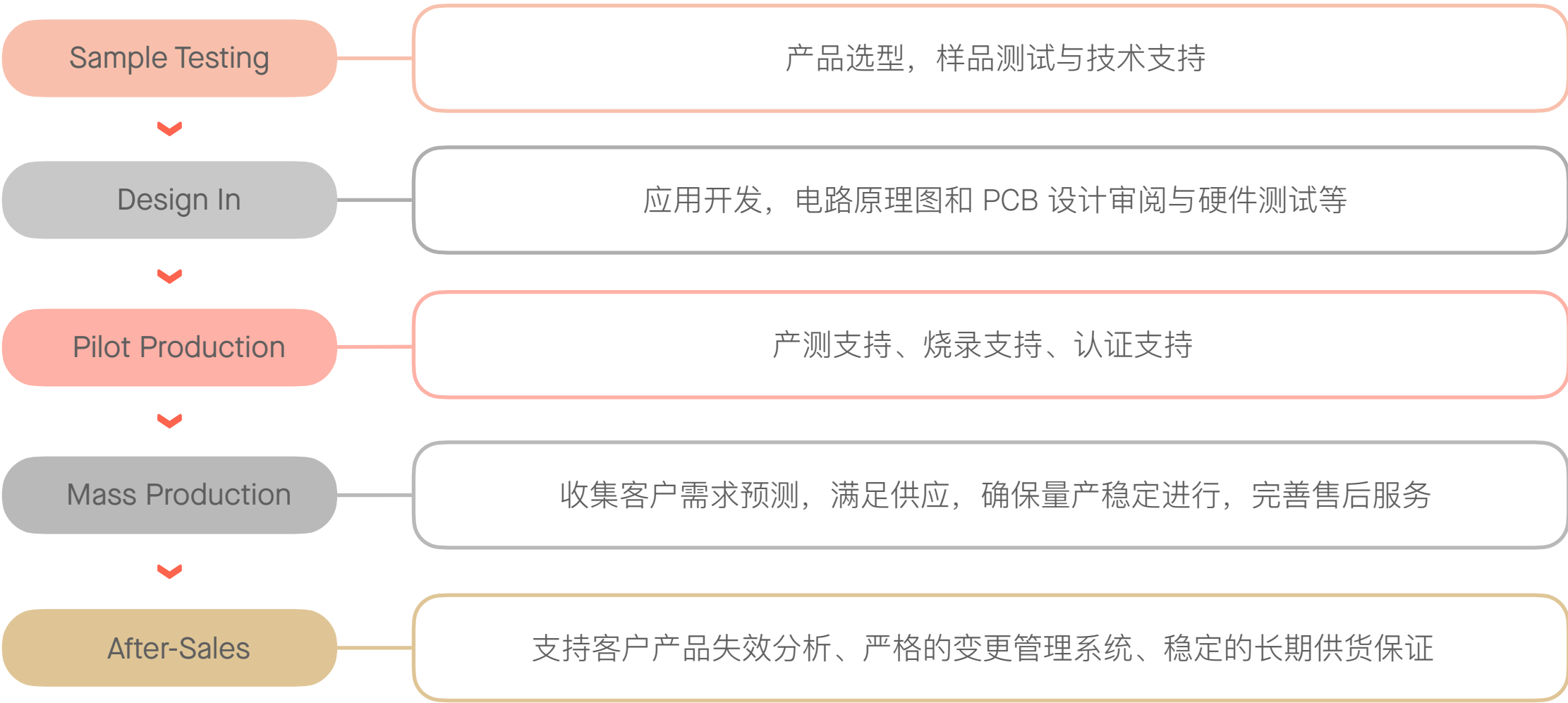
作为全球领先的无线通信 SoC 原厂，乐鑫对客户的需求和应用场景进行分析和研究，提供了丰富的产品和解决方案、专业知识和服务。2024 年度，乐鑫科技与众多客户建立了优质的客户合作关系并获得多项最佳战略伙伴等荣誉。

创新且完善的服务

乐鑫有着完善的客户服务体系，为客户提供了从产品设计、认证到制造等全方位专业支持服务。客户仅需专注于自身产品设计工作，借助乐鑫的服务资源即可加速产品上市时间，快速、高效地将产品应用到实际场景中，从而实现公司和客户的长期共同发展。

源即可加速产品上市时间，快速、高效地将产品应用到实际场景中，从而实现公司和客户的长期共同发展。

我们服务范围覆盖全过程：



快速了解乐鑫芯片家族和软件



ESP Product Selector

芯片、模组、开发板

包含 MPN、市场状态、产品基本信息包括核数、天线、封装、存储、外设等、以及包装信息

应用方案和软件

乐鑫方案简介、推荐芯片、支持操作系统 ESP-IDF 版本

创新服务方式

乐鑫对客户服务体系进行一系列的创新，从客户角度考虑，不断创新交流模式，助力客户在开发中遇到的任何商务、技术问题，以确保客户最佳体验。

ESP 芯片&模组选型工具

为了方便客户产品选型，乐鑫工程师自主开发了在线产品对比与选型工具 [ESP Product Selector](#)。该选型工具能够帮助客户快速比较和了解不同系列产品之间，以及同系列不同型号产品之间的关键性能参数和差异，从而快速确定方案选型，加快产品研发导入进度。

专业和完善的文档

乐鑫提供丰富多样的技术文档和资源，帮助客户第一时间获取所需信息。内容包括产品订购信息、认证信息、技术规格书、入门指南、设计指南、编程指南、测试指南、使用指南、技术参考、硬件资源等。

FAQ 搜索

乐鑫官方推出的 [ESP-FAQ](#) 汇总了开发过程中的常见问题，涵盖了开发环境、应用方案、软件平台、硬件相关和测试等多类常见问题。用户可以快速检索，通过简单的解释获得解答，可以快速帮助解决开发中遇到的技术问题。

产品质量管理

乐鑫科技的产品和服务销往全球，满足国际法规以及客户对产品设计和生产的特定要求。公司持续夯实质量管理基础。乐鑫的成长得益于对客户专注，公司不断推出高质量的创新产品和服务，并为客户创作更多的价值。

管理体系与认证

公司已获得 ISO 9001:2015 质量管理体系认证，并按其要求建立、实施、保持和持续改进质量管理体系，严格把控产品质量，注重产品安全，高度重视产品设计、销售及委外生产环节的质量管理。乐鑫监测产品全生命周期质量问题，对各种来源的数据进行分析处理，以便及时处理和解决，持续改进我们的质量管理体系。

乐鑫的质量方针为“创新设计，完美品质，流程优化，快速响应”。为提高全员质量意识，乐鑫会在公司内部会议、员工培训等多形式宣讲，并要求全体员工准确理解其内涵、在实际工作中贯彻执行，并持续改进。

截止本报告出具之日，公司未发生产品和服务相关的安全与质量重大责任事故。

售后服务

乐鑫的客户服务战略是专业与可靠，为客户创造价值。因此，我们建立了完善的售后服务体系和专业的失效分析团队，可快速响应售后问题。

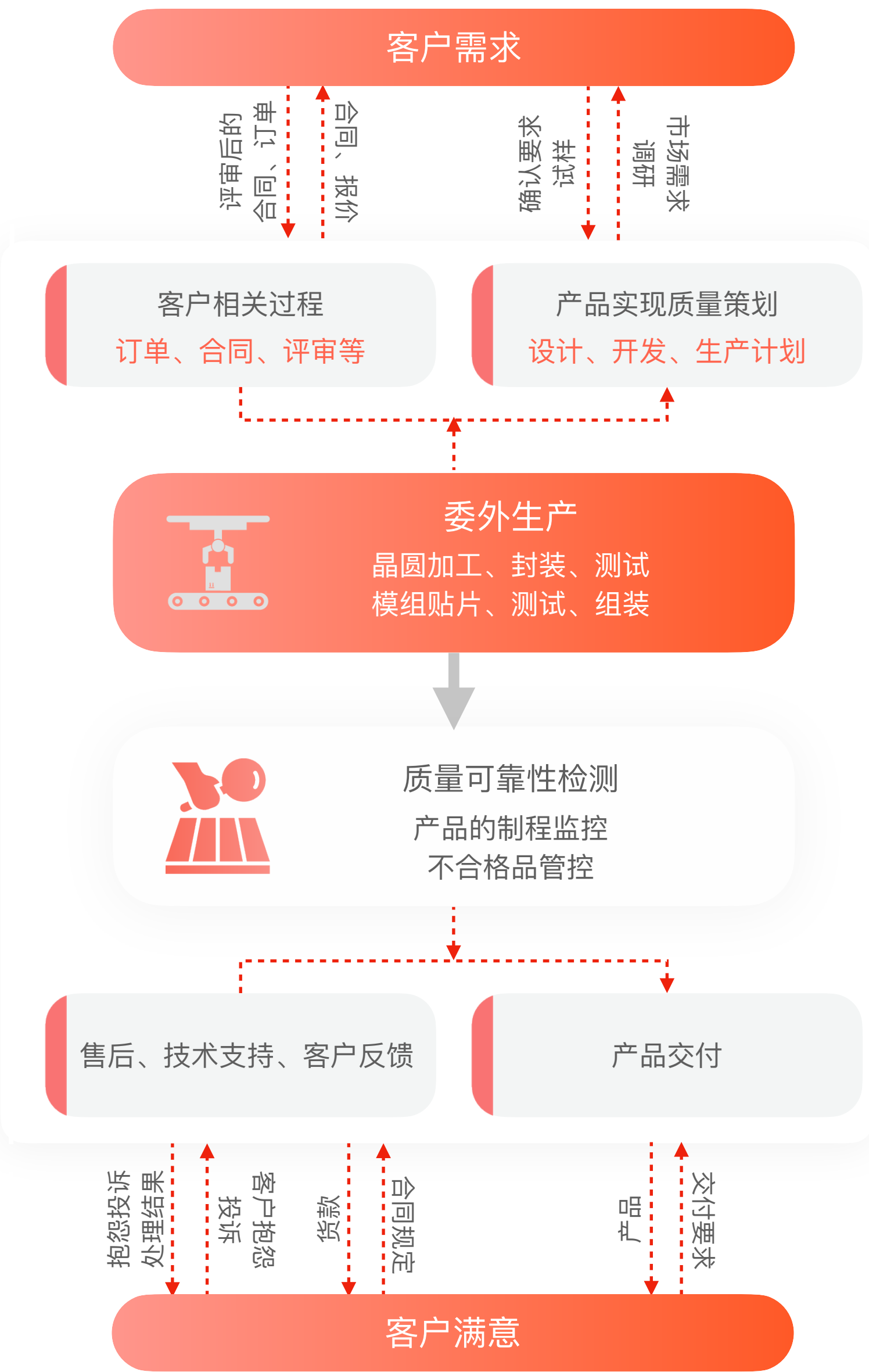
在客户支持方面，我们高度重视客户的需求和反馈，确保快速响应客户咨询，认真处理投诉、退换货等问题，并主动进行满意度调查，以持续优化服务质量。

依托多年自研的底层技术，乐鑫能够迅速定位并解决产品失效问题，可深入调查失效原因，并制定整改及预防措施，帮助客户提升产品的开发与使用体验。

此外，乐鑫的 12+ 年长效产品供货保证也是售后服务体系的重要支撑，为客户提供稳定一致的产品体验、可靠的长期技术支持，降低供应链风险，助力客户产品的可持续发展。

产品质量管理体系

- 提出产品和服务的要求
- 产品和服务的设计和开发
- 外部提供的过程、产品和服务的控制、生产和服务提供
- 产品和服务的放行
- 不合格输出的控制



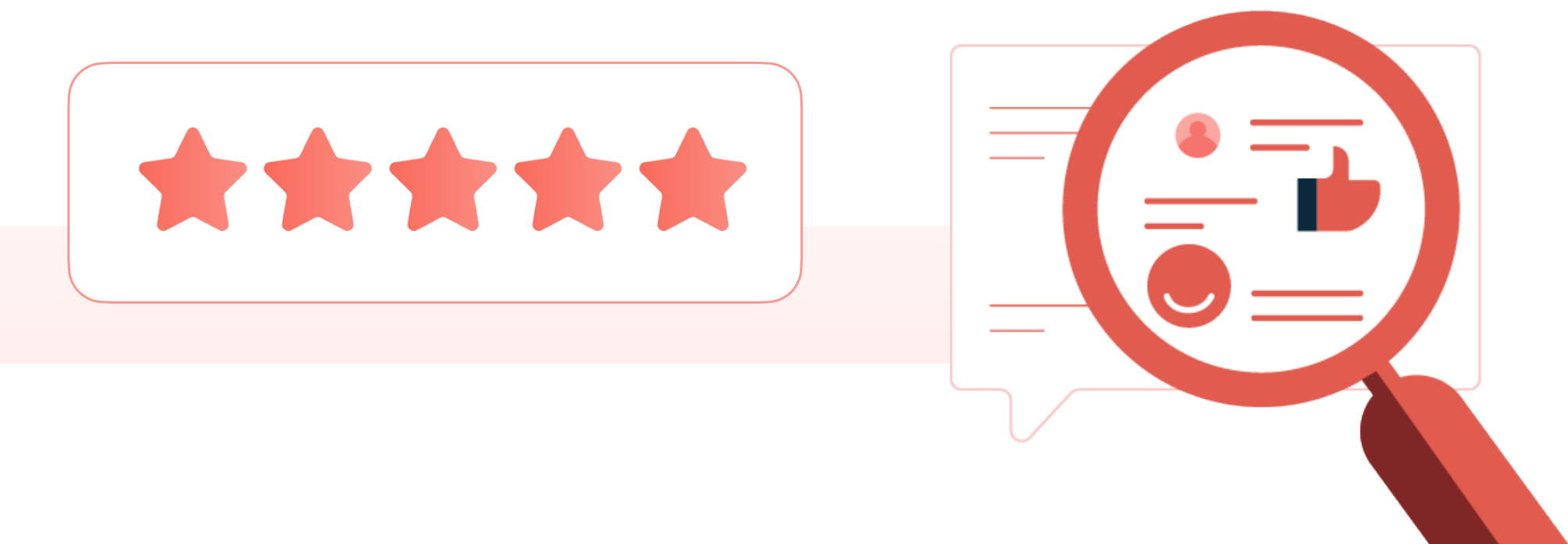
客户反馈

客户评价

乐鑫重视客户的长期合作伙伴关系，建立了客户满意度调查机制。为了全面了解客户对公司的产品和服务的评价和建议，乐鑫会不定期的对客户进行拜访、电话或会议沟通。商务部门会在每年年初（或年底）进行上一年度（或本年度）的客户满意度问卷调查，问卷内容涵盖多个方面、并从多个维度来评估客户的满意程度。乐鑫科技会将客户反馈结果进行分析与处理，并汇总成客户满意度调查报告，及时采取改善措施，不断努力为客户提供最有竞争力的产品和服务。

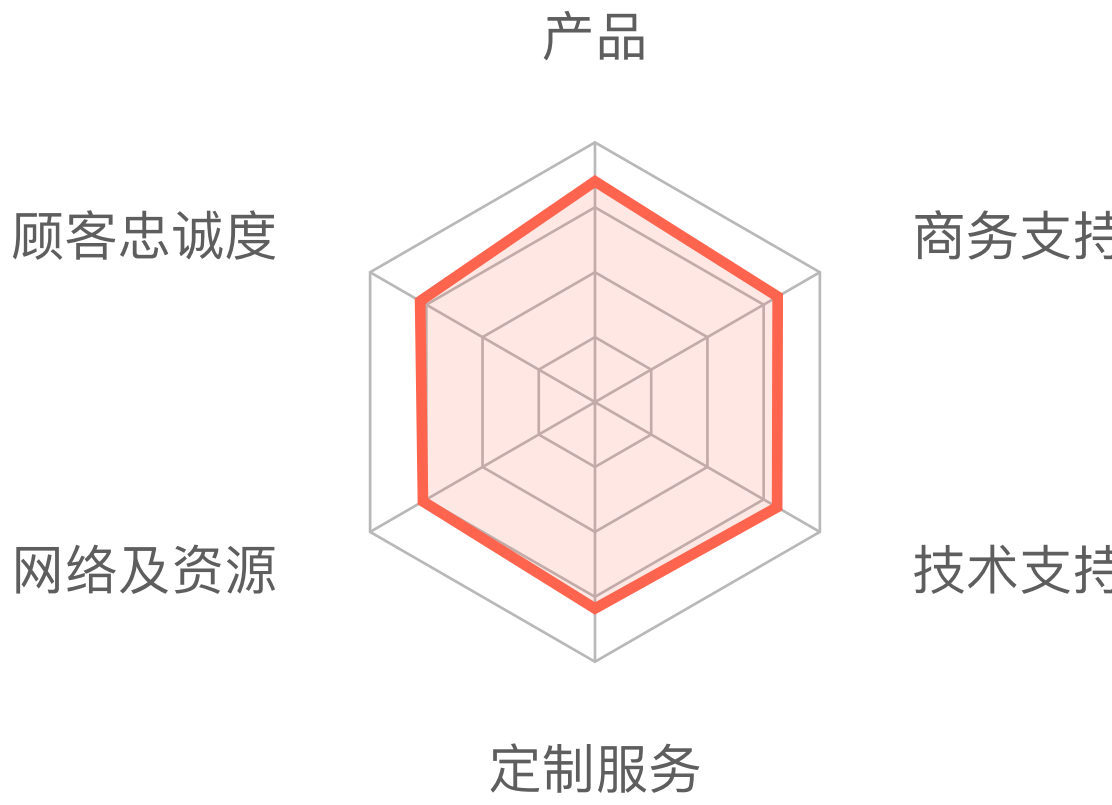
多维度评估客户满意度

- 产品：产品质量、稳定性；价格、交期、包装等
- 商务支持：服务及时性；支持团队解决问题的能力；订单交付的及时性；客户对售后服务的满意度等；是否需要支持团队定期拜访及拜访频次
- 技术支持：客户了解程度；技术支持的响应速度；支持团队解决问题的能力；技术资源和文档需求满足程度等
- 定制服务：客户了解程度；客户对服务的满意度；客户对价格的满意度等
- 网络及资源：网络资源满足客户需求的程度；客户对获取资源途径的了解程度；客户对技术文档清晰度的满意度；技术文档资源解决问题程度等
- 顾客忠诚度：再次购买意向；推荐指数等



2024 年度客户满意度调查情况

调查问卷的每个问题的答案都按五级分值进行划分，最低分为 1 分，最高分为 5 分，综合来看，2024 年度客户满意调查问卷结果，客户评价从六个评估维度的综合评分均较高。



投诉机制

我们重视客户的投诉，针对每一次客户投诉，我们团队都会进行分析评估并内部反馈和改善，用积极高效的方式处理各类投诉要求。公司建立了一套完善的客户评价及投诉处理机制，并按照内部《客诉处理管理规范》规定了客诉方式的管理流程。

2024 年度，所有的客户投诉事件均依靠《客诉处理管理规范》并按流程及时处理，其解决投诉量与投诉总量的比例为 100%。



持续优化客户体验

积极沟通交流

乐鑫通过客户关系管理 (CRM) 系统，处理客户咨询、商务问题、技术服务等请求。我们深信与客户保持良好的沟通才能不断优化客户体验。

- 定期通过官网、官方微信公众号、视频号、Youtube、Twitter、Facebook、Bilibili、邮件新闻订阅等多渠道发布最新产品介绍和公司动态。
- 乐鑫工程师活跃在各大平台如 GitHub、乐鑫 BBS 论坛等，与广大爱好者们共同切磋探讨技术问题；举办技术体验日、研讨会等活动，和客户面对面交流，赋能科创企业。
- 2024 年度，除了官网在线沟通窗口，乐鑫还多次参加知名行业交流峰会，比如消费电子展 (CES)、纽伦堡嵌入式展 (Embedded World)、印度智能家居展览会 (Smart Home Expo) 等展会活动，与客户保持紧密联系，并在活动中展示了丰富的产品线，加强行业技术和经验交流合作，共同打造更智联的世界。
- 对客户进行定期拜访，进行技术与商务交流，并针对客户遇到的问题积极提供现场支持。

多渠道采购方式

与此同时，我们希望科技产品不仅性价比亲民，在购买途径上也能更加快捷，更贴近大众。乐鑫积极拓宽购买提供渠道，入驻了淘宝、速卖通、亚马逊等电商平台，并在官网产品页面新增加了提供样品采购链接，为个人和创客爱好者们带来便捷。

保障客户信息安全

我们将客户的权益保护放在第一位，努力成为客户信息安全的坚实保卫者。我们重视每一个设计环节，与客户签订《保密协议》来保护客户的信息安全，并定期对公司和面向客户的网络进行第三方渗透测试，以安全负责的方式收集和处理客户资料。截止报告期末，公司未发生客户数据信息泄露事故。



06

供应链
可持续发展
Supply Chain

相关可持续发展目标

8 体面工作和经济增长



10 减少不平等



12 负责任消费和生产



06 供应链可持续发展

公司高度重视供应链风险管理，制定了明确的供应链风险管理目标和计划，旨在提升供应链的韧性和稳定性。在这一体系下，公司通过严谨的供应商遴选、持续的绩效评估、严格的质量管控及变更管理流程，确保每一位合作伙伴均符合我们的高标准要求。

公司建立了与目标相匹配的风险识别、评估、监管及应对机制，通过定期风险评估和实时监控，确保能够及时发现潜在风险并采取有效措施。具体措施包括：优化供应商选择标准，建立多元化供应渠道，实施库存缓冲策略，以及引入数字化工具提升供应链透明度。这些举措显著降低了公司供应链中断的风险，提高了应对市场波动的能力，确保了业务的连续性和稳定性，整体实施效果显著，为公司的可持续发展奠定了坚实基础。

管理模型

- 1 制定标准
- 2 遵循商业行为准则
- 3 准入评估与认证要求
- 4 定期考核与评价
- 5 持续提升

供应商行为准则

道德行为

商业诚信、保密、检举者保护、负责任的矿物采购、诚信经营、公平交易、信息安全、尊重与保护知识产权

劳工

自由择业、防止雇佣童工、工作时间、薪资福利、人道待遇、非歧视、自由结社

健康与安全

职业安全、应急准备、工伤和疾病、公共卫生/饮食和住宿

环境保护

环境许可证和记录保留、污染治理与预防、有害物质

管理系统

法律与客户要求、风险识别与管理、培训与沟通、审核与评估、持续改善、文件和保存、供应商责任、申诉机制

关键绩效

供应商日常管理

报告期内，乐鑫更新了供应商商业行为准则和管理制度、开展了供应商培训、采购团队内部培训、模组厂 100% 实施全检机制（通过产品出货全检来确保供应商供货质量）、开展了供应商现场审核、与供应商持续建立完善信息共享机制（如量产协同平台）、定期召开供应商运营会议，就市场需求、项目合作、产能保障等问题进行沟通，均取得预期效果。

能力建设与培训赋能

公司鼓励供应商使用责任商业联盟 RBA 准则来保持和提升合规性，目前已有多家核心供应商参与培训并通过了 RBA 的认证。报告期内，一家核心供应商在我们的督促下获得了 ISO27001 认证；一家按照乐鑫要求通过 RBA 审核。

信息化建设与透明化管理

为实现供应链信息同步，提升产品量产效率，公司开发了量产协同平台，将量产过程数字化、智能化，做到了全流程可控可跟踪。2024 年新增招标系统 OTS，供应商可通过线上平台发起竞标，实现价格公平透明。

全链控制风险

乐鑫科技通过供应商准入评估、考核机制及应急预案，构建了全链路供应链风险管控体系，确保供应链的稳定性、安全性与可持续性，保障了业务的连续运营。

严格准入标准

乐鑫通过设置严格的供应商准入评估体系，严格审查现有供应商并把控潜在供应商加入乐鑫供应链。该体系标准包括产品合规性行业标准、社会和环境标准、冲突矿产管理和乐鑫的商业行为准则。

供应商通过评估合格并加入乐鑫供应链后，也必须持续遵守乐鑫的商业行为准则以及企业社会责任相关的政策。所有合格供应商在导入时必须签署《乐鑫商业行为准则》《供应商环保承诺书》《供应商企业社会责任及保护环境协议》及相关符合性声明书，内容覆盖产品质量管理、商业道德管理、劳工人权管理、安全/绿色生产等方面。其中核心制造类供应商签署率为 100%；生产型企业需通过 ISO 9001, ISO 14001 认证。此外，核心供应商还需通过公司的生产安全管理、信息安全管理及知识产权管理审查。

定期评估与考核

为确保供应链的可持续性，乐鑫定期跟踪考核核心供应商的运营，对其进行业务审查。此程序可以帮助我们及时发现供应链中的潜在问题并及时解决，保证核心供应商符合我们的要求。

若供应商在考核中出现问题，公司将敦促其在考评结束后一个月内向我们递交整改计划，并持续关注后续改善措施的落实。

应急预案与解决方案

乐鑫科技在业务连续性管理（BCM）体系中特别制定了针对供应链的应急预案和解决方案。这些措施旨在通过精细化风险管理、预防优先原则和高效协作机制，最大限度地降低供应链中断对业务运营的影响。当紧急情况发生时，供应链团队可以根据对应制度快速响应，其他相关部门也可跟随协同应对，确保供应链的稳定运营。

供应商准入评估

管理方向	评估标准	核心供应商达成率
治理	签署《乐鑫商业行为准则》	100%
	冲突矿产报告 (CMRT)	100%
	通过 ISO 9001 认证	100%
社会	签署《供应商安全调查表》	100%
	通过 ISO 45001认证	100%
环境	签署《供应商企业社会责任及保护环境协议》	100%
	签署《供应商环保承诺书》	100%
	通过 ISO 14001 认证	100%

100%

2024 年度供应商绩效考核合格

6%

2024 年度供应商绩效考核优秀

0

家确定为具有实际或潜在重大负面环境、社会影响的供应商

100%

使用环境、社会标准筛选的新供应商

100%

全球模组供应商完成稽核

80%

封测厂客户稽核占
(以订单金额为基数)

多方面责任管理

环境保护

乐鑫认为，“制造绿色产品”不仅仅限于制造出善待环境的产品，而且要从开发、设计、生产及流通各个环节中都追求低碳环保，降低环境负荷。因此，公司依据各相关法律法规制定了环境管理政策及绿色采购标准《乐鑫环境物质管理规范》。

从产品还只是设计草稿之时，公司就会依据此规范明确生产材料及制作过程中的环保要求。乐鑫要求，所有的供应商都要持续致力于环境保护活动，必须取得 ISO 14001 国际标准构筑环境管理体系资质认证；所有供应商的有害物质过程管理必须符合乐鑫要求，建议供应商按照 IECQ QC 080000 要求进行管理；供应商为公司产品提供的材料、部件、零件必须符合各国的法律和社会规范。

乐鑫产品都符合中国 RoHS 和欧盟 RoHS，REACH 的要求。客户选择无卤产品时，供应商必须满足乐鑫 HF (Halogen Free) 的要求，并提供检测报告。

冲突矿产管理

由于半导体行业本身的特性，乐鑫供应商在生产过程中需要使用例如锡石、铌钽铁矿、金、

黑钨矿和/或其衍生物、锡、钽和钨（冲突矿物）等矿物质。我们致力于不直接或间接资助或惠及刚果民主共和国或毗邻国家的武装团体，同时继续支持在该地区负责任地采购这些矿物。

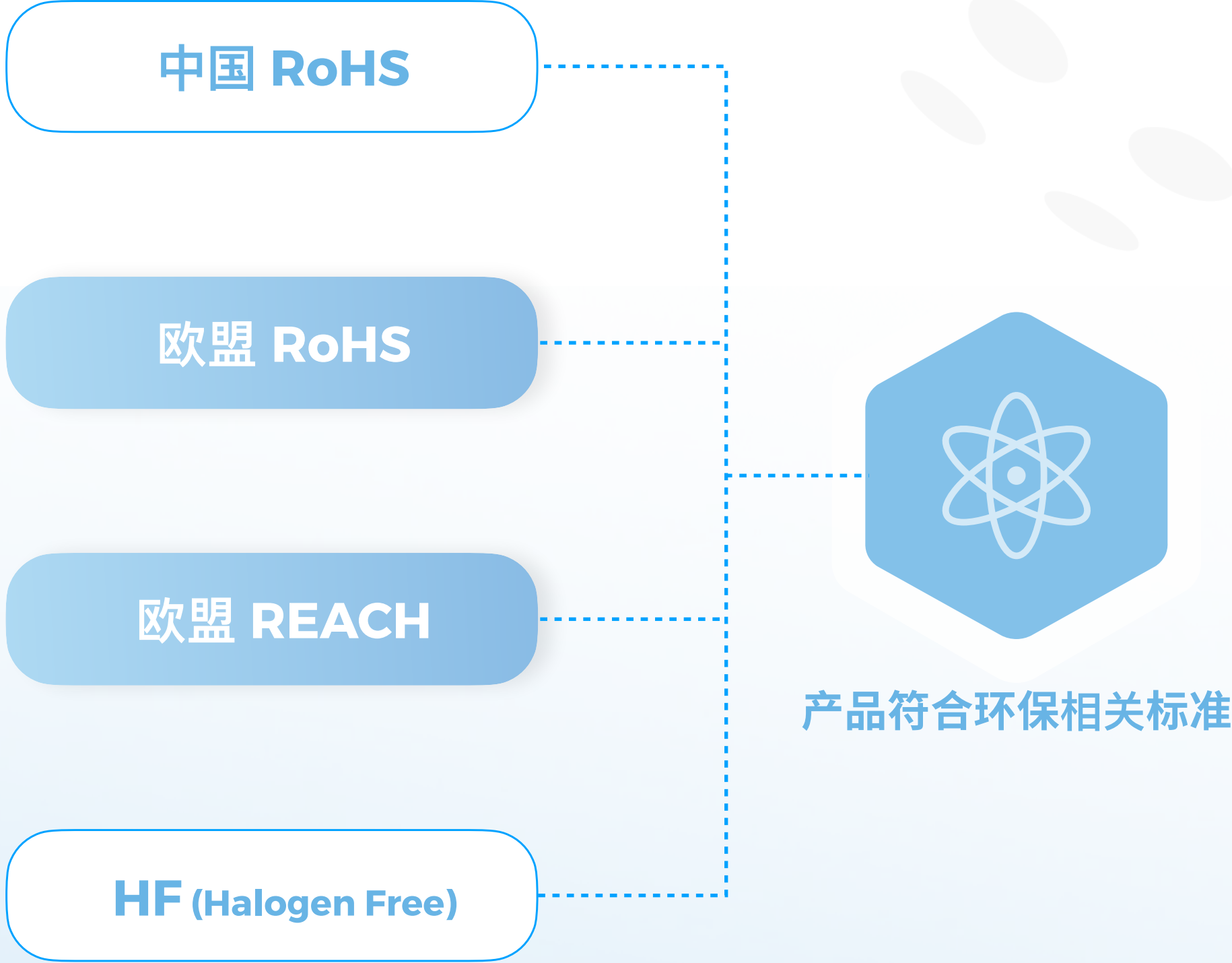
乐鑫支持责任商业联盟 (RBA) 和全球电子可持续发展倡议 (GeSI)，并不断完善供应链尽职调查办法。我们要求供应商必须拥有关于冲突矿产的合规制度，践行控制制度并采取适当的采购源甄别措施。供应商需要向我们报告相关情况，提供必要的数据及材料证明其“与 DRC 冲突无关”。同时，乐鑫积极配合下游客户的调查，出具 CMRT 调查表与符合性声明，做负责的供应商。

出口管制

乐鑫是一家全球化的公司，上游供应商不局限于中国境内。为保护公司的声誉，确保公司的贸易活动符合国际和本地法律法规的要求，法务团队与研发、商务、供应链团队通力合作，建立并持续完善公司的出口管制合规工作体系。

2024 年，公司确保出口合规每一位团队成员都了解并遵循国际、国内出口法规的最新要求，能够解答并应对客户有关出口的各种问

题。同时，乐鑫内部建立了严格的审批流程，确保出口的产品和技术不会违反任何国家的法规，将合规工作体系落到实处，成为公司稳健经营和可持续发展的重要支持。



07

公司治理

Governance



相关可持续发展目标



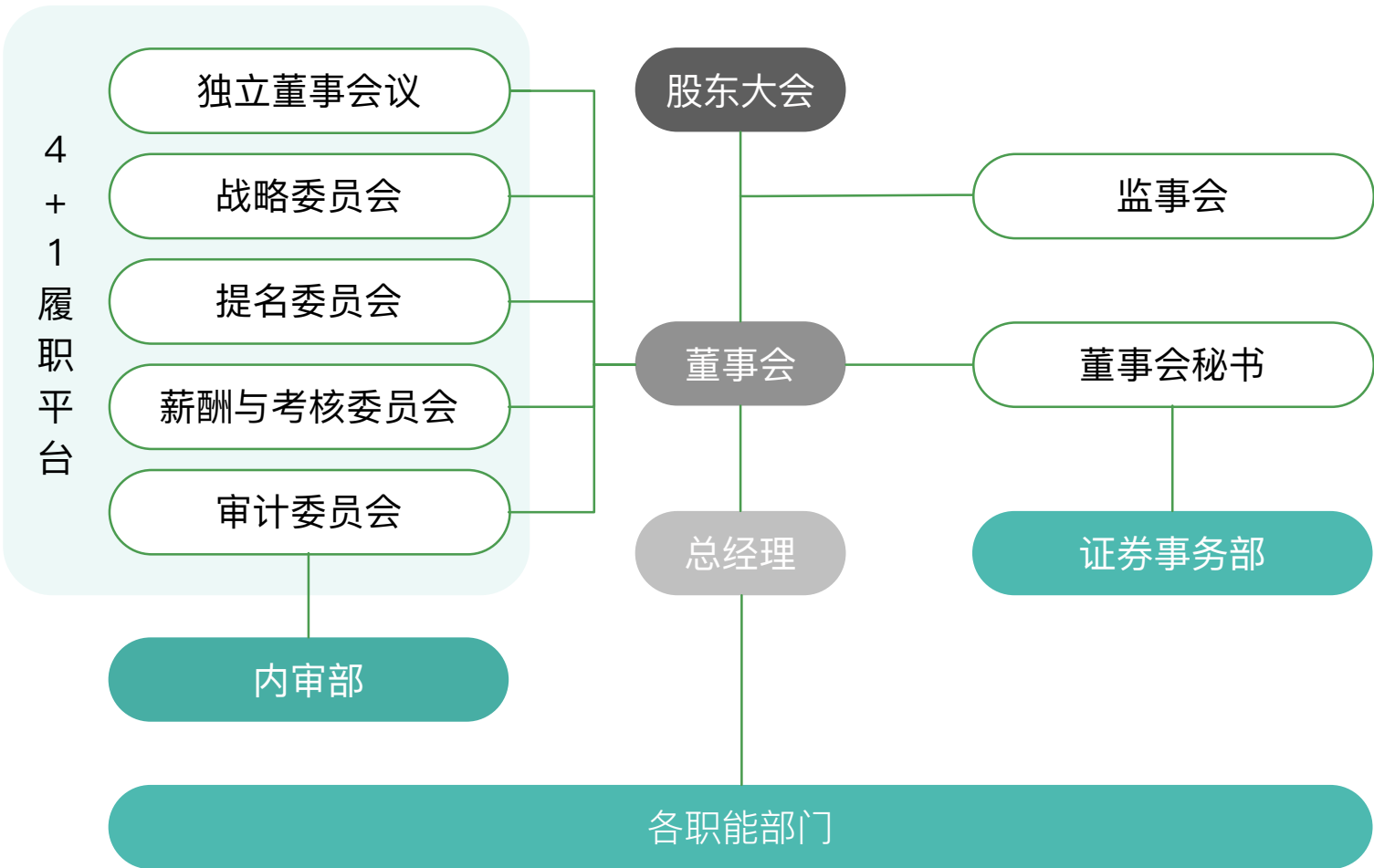
07 公司治理

治理架构

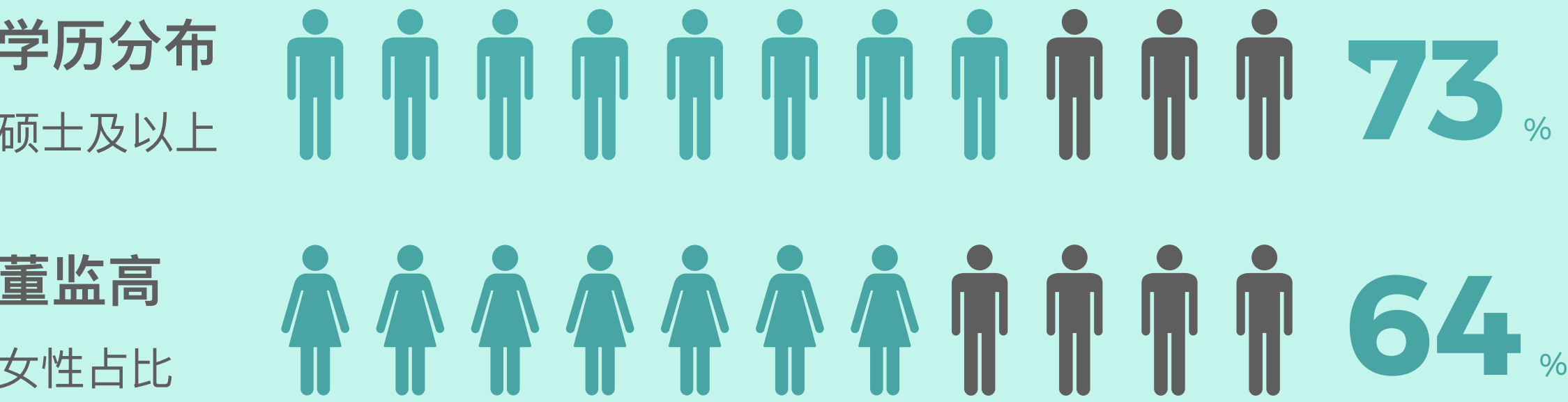
公司建立了由股东会、董事会、监事会和公司管理层组成的较为完善的法人治理机构及运作机制，形成了权力机构、决策机构、监督机构和管理层之间权责明确、运作规范、相互协调、相互制衡的公司治理体系。其中，公司股东会是公司的最高权力机构，董事会是公司的日常决策机构，下设战略委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会及审计委员会四个专门委员会。董事会向股东会负责，对公司经营活动中的重大事项进行审议，并做出决定或提交股东会审议。监事会是公司的监督机构，负责对公司董事、管理层的行为及公司的财务进行监督。公司总经理由董事会聘任，在董事会的领导下，全面负责公司的日常经营管理活动。

2024 年，公司持续完善内部控制和治理建设，密切关注政策动态，积极学习研究新规，结合公司实际情况和发展需求，不断修订完善公司章程、董事会及各委员会议事规则等相关内部制度，并大力推进落实。我们根据新《公司法》《上市公司独立董事管理办法》等法律法规，定期自查，持续完善治理结构，提高规范运作水平，积极贯彻独立董事制度改革精神。我们加强了董监高的培训工作，确保管理层能够学习掌握最新的法律法规知识、理解监管动态、不断强化合规意识，以推动公司董监高尽职履责。

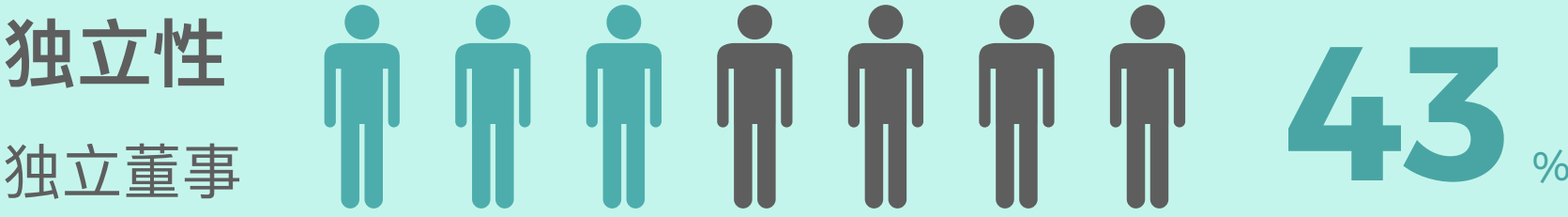
组织架构



专业与多元的董监高结构



独立董事包含



治理架构



董事会

成员

7 名董事，其中 3 名为独立董事。董事会名单及简历详见乐鑫科技 2024 年年度报告。

召开频率

2024 年度共召开 12 次，出席率为 100%。

职责权限

考核选聘公司高级管理人员，制定公司的经营计划和投资方案，制定与修改公司章程及基本管理制度，决定公司对外投资、收购出售资产、资产抵押、对外担保事项、委托理财、关联交易等事项，提请或更换会计师事务所等。



股东权益保护

信息合规披露

公司通过建立健全的制度体系，保障信息披露的合规性。内部制度体系包括《董秘工作细则》《信息披露管理制度》《内幕信息知情人管理制度》和《重大内部信息报告制度》，适用于公司以口头、电子和媒体采访等不同形式公开披露的所有文件和声明。

证券事务部是公司信息披露事务的日常工作机构，在董事会秘书的领导下，统一负责公司的信息披露事务。所有信息对外披露前均有严格的审核流程：先由直接责任人审阅无误，再逐级提交至证券事务代表、董事会秘书及董事长处复核，确保信息的准确无误后，方对外公布，切实保障信息披露的质量。

报告期内，公司严格履行信息披露义务，保障信息披露真实、准确、完整、及时，同时向所有投资者公开披露信息，保证所有股东均有平等的机会获得信息。

2024 年度，公司累计披露 4 份定期报告，81 份临时公告。

投资者交流

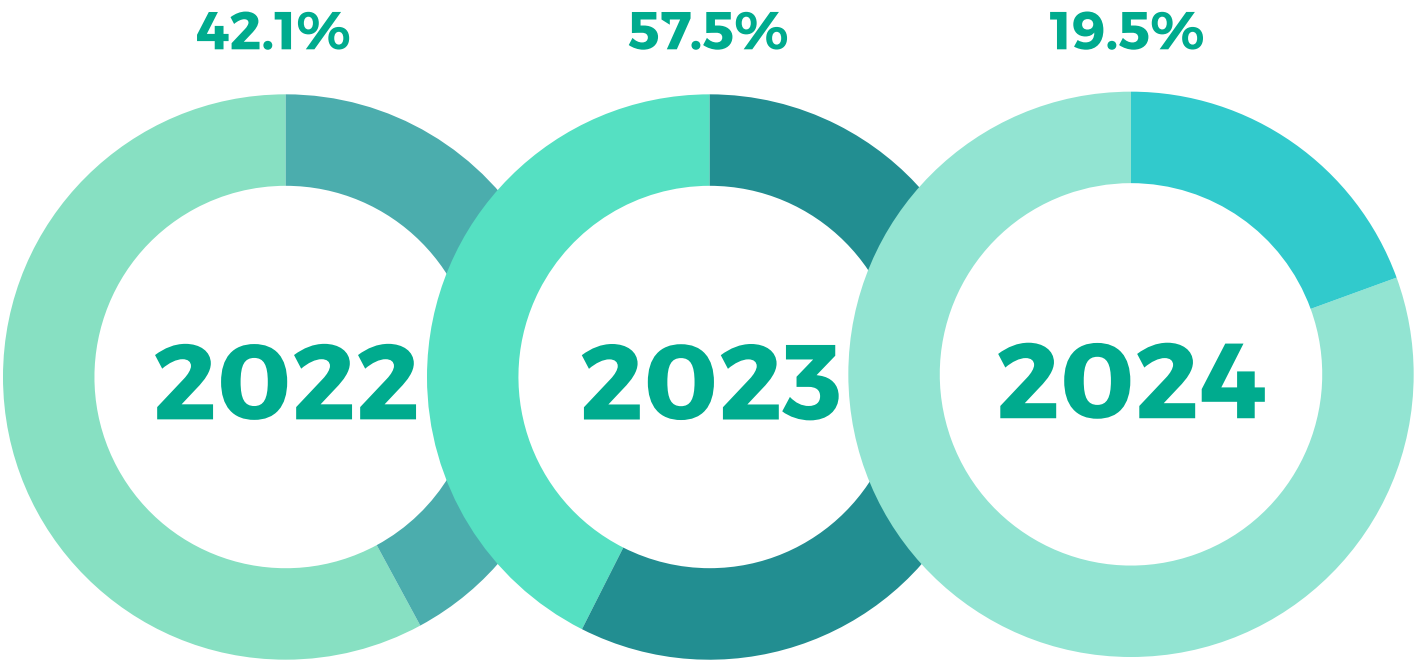
乐鑫科技高度重视投资者关系管理工作，通过指定网站与媒体披露信息，确保公司所有股东能够公平地获取公司信息。同时，公司通过官网的投资者关系专栏、投资者联系邮箱和专线咨询电话、投资者关系互动平台、投资者现场调研等多种形式与投资者

进行沟通交流，积极维护公司与投资者良好关系，提高公司信息透明度，保障全体股东特别是中小股东的合法权益。

2024 年度，公司举办了 5 场业绩说明会（含 1 次微信视频号直播）、4 场股东大会、84 场投资者调研（1,355 家投资机构，包含在线会议，不包含直播参与机构数量），通过视频与文字直播、图文演示、中英文版定期报告、企业环境、社会和公司治理（ESG）报告等形式，将复杂的财务数据与运营状况具象化、通俗化，为海内外投资者构建了更为丰富与直观的认知框架，增强定期报告的易读性与应用价值。

2024 年年初，为进一步加强和广大投资者之间的沟通，方便中小投资者与公司建立联系，证券事务部新设微信公众号“乐鑫董办”。截止本报告发布日，该公众号平台已累计发布 100 余篇推文，粉丝总数超过 5,000 人。该公众号从多角度向投资者展示公司的文化、产品、技术和社会责任等方面的相关信息，进一步提高了公司信息的透明度，尤其保障了中小股东的权益。

以上多种形式的投资者交流，帮助公司完善了投资者意见征询和反馈机制。公司针对投资者们关心的问题在合法合规的范围内做出针对性回应。



分红比例

股东回报

公司始终致力于为股东提供长期的投资回报，2024 年度拟以实施权益分派股权登记日登记的总股本扣除公司回购专用证券账户中股份 109,948,818 股（截止本议案提交日）为基数，向全体股东每 10 股派发现金红利人民币 6.00 元（含税），同时以资本公积向全体股东每 10 股转增 4 股，预计派发现金红利共计人民币 65,969,290.80 元（含税），累计向股东派发现金红利（不含回购金额）达 3.83 亿元。公司 2019 年 7 月首次公开发行募集资金净额为 11.32 亿，预计公司上市以来现金分红与回购金额累计占上市募集资金金额的 54.66 %。

5 场

业绩说明会

4 场

股东大会

84 场

投资者调研会

1,355 家

机构投资者

54.66 %

预计累计现金分红及回购金额与募集资金占比

A 级

信息披露评级

道德与法律遵循

守法合规

守法合规是乐鑫科技开发业务、稳定发展的最低标准的基线。公司不仅通过遵守法律以及政府和客户的要求来解决环境和社会问题，还致力于按照最高的道德标准行事。

公司内部设立法务部、内审部、系统可靠性部、人力资源部负责公司合规体系的建设和运营。希望通过持续完善合规制度，加强守法合规理念的传导和培训，以推动公司合规管理工作制度化、规范化，营造守法诚信的工作环境和组织氛围。

公司的质量管理和供应链团队负责管理供应链中的人权、报废回收、危险物质和冲突矿物等问题。公司的法律和人力资源团队定期从法律顾问和行业协会那里获得有关贿赂、道德、雇佣和劳工实践等问题的指导。商务团队负责监督客户的环境、社会和道德要求，并跨职能开展工作以确保所有相关团队的合规性。公司建立的守法合规体系严格禁止了员工和业务合作伙伴实施非法或不道德行为。

商业道德

乐鑫科技努力在所有业务往来中达到最高的道德行为标准，公司的商业行为准则指导我们在与客户、员工、供应商、股东、政府监管机构和整个社区的专业关系中如何行事。公司的长期行为准则概述了我们的核心价值观，并确立了公司对开展业务方式的期望。本准则适用于所有员工，同时希望有业务往来的所有第三方，同样遵循公司的商业行为准则。

反腐败政策

为了规范公司所有员工的职业行为，防治舞弊，公司出台了《反舞弊与举报投诉管理办法》，由董事会和审计委员会负责公司反舞弊行为的指导工作，并指定审计部为公司反舞弊工作常设机构，定期向审计委员会、董事会汇报反舞弊工作并听取其工作指导，要求所有员工不得做出收受和支付贿赂或回扣，非法使用公司资产，贪污、挪用、盗窃公司资产等违法违规手段来谋取不当经济利益，否则将视其严重程度给予相应的处罚，处分，行为触犯法律的，移送司法机关依法处理。

公司对诚信经营的长期承诺意味着避免一切形式的腐败。公司的反腐败实践主要涉及员工为合乎道德地开展业务并保持与客户和政府合作的能力所采取的步骤。公司特别强调员工须做出合乎道德的决定，绝

不参与贿赂或内幕交易，避免利益冲突，以合乎道德的方式开展竞争，遵守国际贸易法规。为了保护乐鑫科技的声誉，公司制定了多项与这些问题相关的政策，并要求员工遵守这些政策。

公司在反腐败风险管理方面采取多管齐下的方法，该方法建立在稳健的流程和程序之上，包括内部监督和定期的外部第三方审查。内部审计团队对公司遵守选定的反腐败相关政策和程序的情况进行定期审计。公司每年聘请独立的审计机构来审计内部控制计划、政策和程序，其结果连同改进建议将与公司审计委员会讨论并向董事会报告。同时，公司希望我们的合作伙伴遵守与反腐败相关的所有法律法规，并定期向他们传达这一期望。我们在新供应商、分销商和经销商开展合作之前对其进行反腐败筛查和调查，并对现有供应商、分销商和经销商进行定期、基于风险的调查。

100% 新员工接受反商业贿赂及反贪污培训

100% 管理层接受反商业贿赂及反贪污培训

100% 董事会成员接受反商业贿赂及反贪污培训

6场 反腐&职业道德培训



2024 年度，乐鑫科技继续向全集团范围推行新的行为准则培训。报告期内，公司向新员工开展了 6 场员工职业道德培训，宣导公司诚信的企业文化价值观和具体的制度要求；并通过设置咨询窗口，回答员工提出的与员工职业道德相关的疑问。

内控及风险管理

内控制度建设

公司建立了良好的内部控制环境，堵塞漏洞、消除隐患，防止并及时发现、纠正错误及舞弊行为，保护公司资产的安全、完整。

监督与执行

公司内审部制定了内部审计、商业廉洁、反舞弊和举报、利益冲突等制度，这些制度是公司进行内部监督的规范，也是公司开展内部监督的依据。

监督工作分为日常监督和专项监督，内审部每年制定内部审计计划，并通过开展内部审计年度计划中的审计项目进行日常监督，对公司经营活动进行常规和持续的监督检查，对发现的问题及时纠正；专项监督则是根据公司内部环境变化和领导层的指令，对公司内部某一方面进行针对性的监督检查。对于审计中发现的问题，内审部将提出整改方案，督促责任部门整改，并及时汇报给公司领导层和审计委员会。

为了促进最高水平的道德和合规性建设，公司以多种方式解决问题，包括高级管理层讨论、员工沟通、流程和控制改进，以及在适当的情况下采取个人纠正措施。

专项投诉渠道

举报邮箱 tipoff@espressif.com

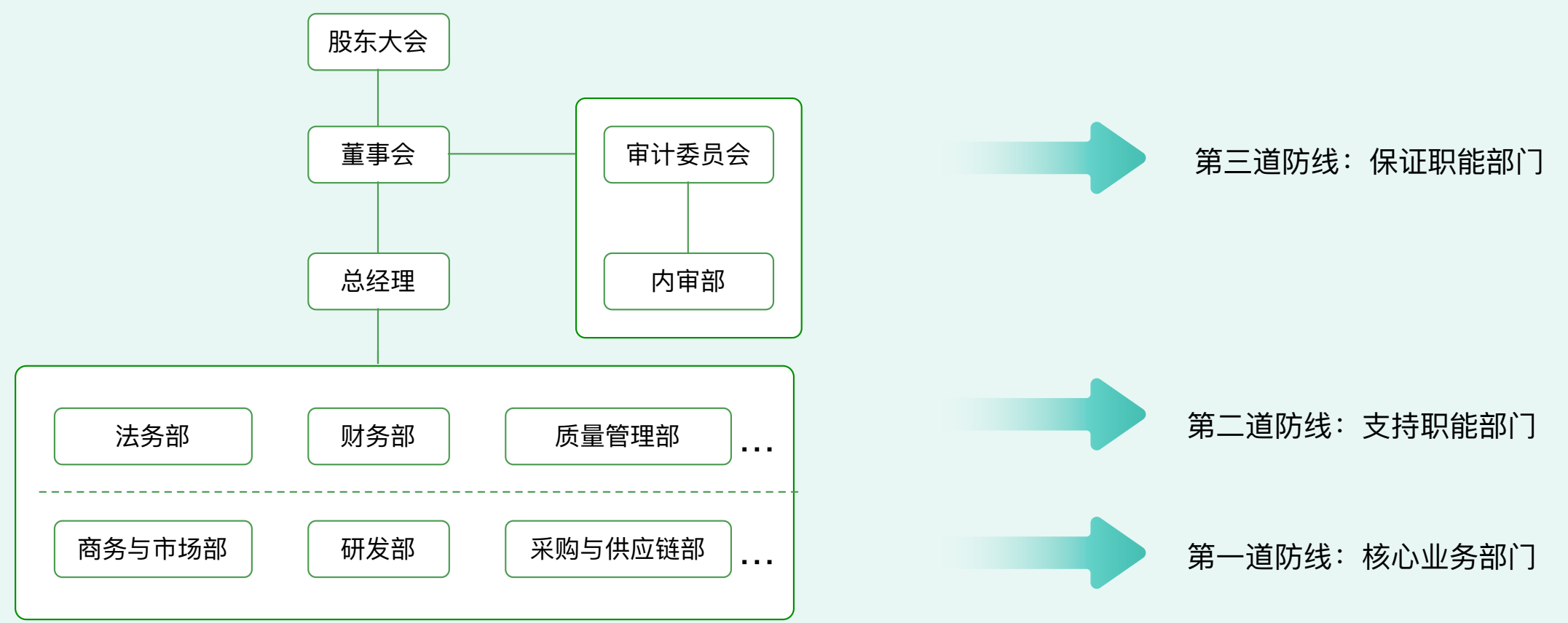
诚信是第一要义。正直、开放和协作的公司文化鼓励员工在看到不正确的事情时直言不讳，严格的检举人保护政策使员工的身份信息受到保护而不必担心遭到报复。任何人都可以使用专项投诉渠道，以保密和匿名的方式就行贿、受贿、腐败、利益冲突或其他关注事项提出投诉。在董事会的授权下，内审部对此专项投诉渠道的建立和维护负责，认真对待收到的检举，及时进行必要的调查，并采取纪律处分。

内控组织架构

公司建立了行之有效的内部控制与风险管理系统，筑成风险管理三道防线，防范企业经营风险和道德风险，保证公司各项业务活动的健康运行。

公司采取分级管理的组织架构，组织管理体系包括董事会、总经理、内部审计部、质量保证部、各业务单位（含分公司、全资/控股子公司）以及各职能部门等。

董事会是风险管理的责任主体，就风险管理工作的有效性对股东大会负责。总经理受董事会委托，负责对风险管理工作进行统一领导和部署。内部审计部和质量保证部为风险管理工作牵头部门，负责建立和完善风险管理体系。内部审计部应当在每个会计年度结束前向审计委员会提交年度内部审计工作计划，并在每个会计年度结束后向审计委员会提交年度内部审计工作报告。



风险管理的三道防线

第一道防线：核心业务部门在开展业务过程中，对战略性风险、经营风险等进行识别和评估，决定规避风险、减少风险、接受风险等管理策略，并制定或调整相应的内部管理制度。

第二道防线：支持职能部门在协助核心业务部门时，可以协助业务部门的风险管控工作，降低业务活动中的财务风险、法律风险、质量风险、安全风险等。

第三道防线：保证职能部门通过履行监督职能，对公司各项风险管理措施的设计和执行情况进行监督，发现风险管理过程中可能存在的漏洞，并及时督促相关部门进行改善。

内控管理绩效

公司董事会已出具 2024 年度内部控制评价报告，外部审计出具了公司内部控制鉴证报告，详见公司 2025 年 3 月 22 日披露于上海证券交易所网站 (www.sse.com.cn) 的《天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）关于乐鑫信息科技（上海）股份有限公司内部控制审计报告》。

根据公司财务报告内部控制重大缺陷的认定情况，于内部控制评价报告基准日，不存在财务报告内部控制重大缺陷，董事会认为，公司已按照企业内部控制规范体系和相关规定的要求在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

根据公司非财务报告内部控制重大缺陷认定情况，于内部控制评价报告基准日，公司未发现非财务报告内部控制重大缺陷。

自内部控制评价报告基准日至报告发出日之间未发生影响内部控制有效性评价结论的因素。

综上，我们认为公司建立了良好的内部控制环境，可以做到堵塞漏洞、消除隐患，防止并及时发现、纠正错误及舞弊行为，保护公司资产的安全、完整。

风险管理模型

为建立风险的应对措施，明确包括风险应对措施、风险规避、风险降低和风险接受在内的操作要求，建立全面的风险管理措施和内部控制的建设，增强抗风险能力，并应用这些措施及评价这些措施的有效性提供操作指导，乐鑫在《内部控制制度手册》中制定了详尽的风险管理制度。

风险识别与评估全覆盖

乐鑫科技采用多种方法识别和评估公司面临的各类风险，包括但不限于：

内部审计部：每年编制风险控制矩阵 (RCM)，并以风险管理为导向进行内部控制自我评估，覆盖公司层面控制、财务报告、资金管理、销售收入、采购、存货管理、资产管理、人事管理、研发管理、IT 控制等 10 个关键业务循环，确保风险识别无死角。

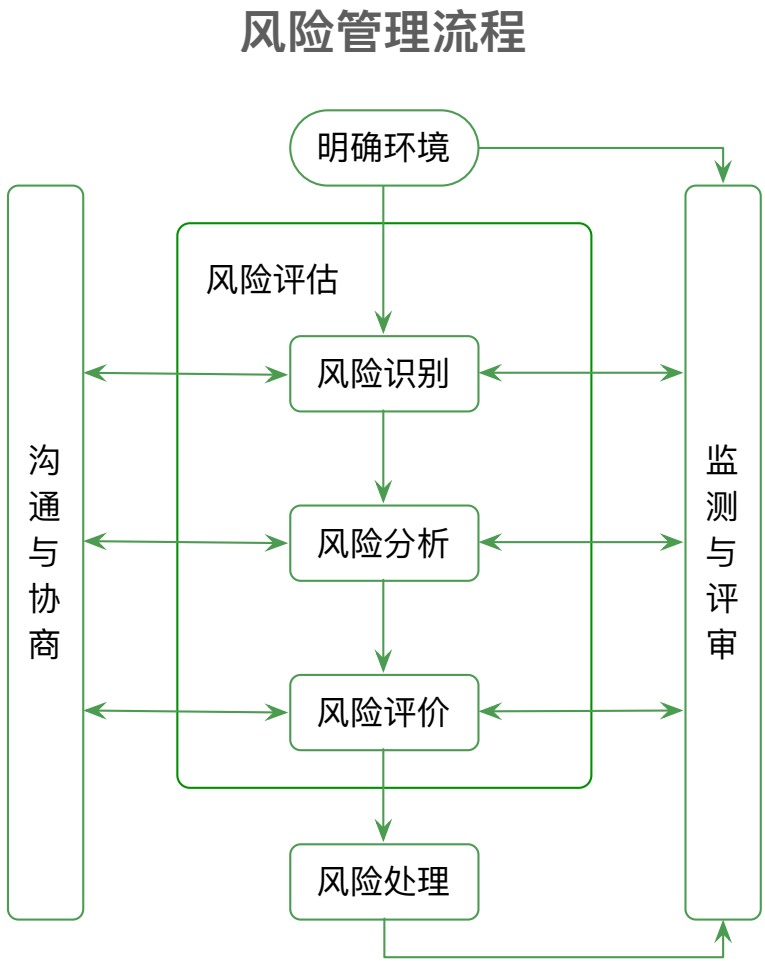
质量保证部：定期评估公司面临的宏观和微观风险与机遇，并制定相应的应对措施。同时，协助各部门识别和评估日常工作中的风险点，并提供专业的风险管理建议。

风险应对措施多元化

针对识别出的风险，乐鑫科技根据实际情况，采取多元化的应对措施，包括：采取规避策略、采取控制措施降低风险发生的概率和影响程度、选择接受并承担相应的后果。

风险监控与持续改进

乐鑫科技建立了完善的风险监控机制，定期评估风险管理措施的有效性，并根据内外部环境的变化及时调整风险管理策略。我们相信，风险管理是一个持续改进的过程，只有不断优化和完善风险管理体系，才能有效应对未来挑战，实现公司的可持续发展目标。



业务连续性 (BCM)

乐鑫科技在整个产品生命周期中承担芯片研发的核心角色，并与产业链中的各供应方建立了紧密的合作关系。因此，确保业务的稳定性与可持续运作至关重要。为有效应对突发事件，乐鑫建立了一整套业务连续性管理（BCM）体系，并制定了业务连续性计划（BCP），以确保在自然灾害、网络攻击、供应链中断等突发情况发生时，能够迅速恢复关键业务，保障企业运营的稳定性和客户的利益。

核心要素

-  **精细化风险管理:** 识别和分析可能影响业务连续性的各种风险，并制定相应的预防和应对措施。
-  **预防优先原则:** 优先采取预防措施，降低风险发生的概率和影响程度，同时做好应急预案，确保在事件发生时能够迅速响应。
-  **高效协作机制:** 业务连续性管理的执行涉及多个核心团队，包括人力资源、网络安全、研发、采购、供应链及财务等，各部门均制定了详细的应急响应计划，确保在危机发生时能够迅速协调应对，降低损失。

管理绩效

-  **制定了一套科学的评估指标:** 用于评估业务连续性管理的有效性和成熟度，为持续改进提供依据。
-  **培训了一支专业的执行队伍:** 具备丰富的应急处置经验和技能，能够有效应对各种突发事件。
-  **建立了一套完备的应急预案:** 涵盖了各种可能的灾难场景，并详细落实到每个单位、人员和设备，确保在事件发生时能够迅速响应。



信息安全

乐鑫科技非常重视公司信息安全与数据隐私保密。依据相关的法律法规和要求，考虑行业特点及业务需求，公司围绕 ISO 27001 标准建立了全面的信息安全管理系统策略组合，确保与信息安全的资源、技术、管理等因素处于受控状态，保护 IT 资产免受未经授权的访问或攻击，最大限度防范各类安全事故或人为破坏，保证公司信息的保密性、完整性和可用性，以确保各项业务的连续性。

公司根据法律法规的要求完善数据合规的工作，致力于负责任地处理个人数据并使数据更加安全，确保公司收集的个人信息得到最大程度的保护。我们的网络安全和数据隐私政策符合中国《个人信息保护法》以及欧盟《通用数据保护条例（GDPR）》的原则与精神，并提供了关于如何收集、使用、处理和转移个人数据的信息，比如：

- 面向终端用户的隐私政策，主要适用于 ESP RainMaker 产品，旨在保护用户的个人隐私；
- 面向潜在客户与开发者的隐私政策，主要适用于在市场推广活动中搜集的个人信息；
- 公司内部数据隐私政策的集合，包括员工隐私政策和求职者隐私政策，重点关注数据的保留、销毁和加密。

我们至少每年对公司和面向客户的网络进行第三方渗透测试，并定期扫描服务器、应用程序、端点和网络设备是否存在漏洞。所有被确定为关键、高或中等风险的问题都得到及时补救。公司 IT 部门每月检

查设施的使用状况，定期对相应系统及数据库进行备份，以确保关键业务过程不中断或能够及时恢复，并确保信息的可用性。此外，公司不定期发布提醒，以加强员工对包括网络钓鱼诈骗邮件在内的非法链接的风险意识。2024 年度，公司共开展了 17 场与信息安全的培训，100% 的新员工均已完成年度信息安全意识培训活动。

随着业务的增长，公司与信息安全相关的环境愈加复杂，公司也将持续评估和调整安全措施，完善信息安全的相关培训，以满足日益增长的企业信息安全需求。

案例：安全事件响应

物联网的安全事件是一种长期持续存在的威胁，乐鑫高度重视此类问题，有完善的制度和公开的文档说明安全事件的处理流程。

无论是内部或是外部人员发现了问题，都可以通过网页、邮箱等多种方式进行报告。对于验证后确实存在的漏洞，对应部门会尽快提出修复或缓解措施，并积极部署。完成纠正后，我们会在官网发布公告，包括调查结果、影响、缓解措施以及未来的安全增强计划，并确保其他的修复能够同步部署至软件堆栈中，如 ESP-IDF。

17场

信息安全相关培训与数据隐私相关培训

每年

通过审计单位每年一次的信息安全稽核

100%

新员工完成信息安全意识培训

每年

每年进行第三方渗透测试

100%

核心供应商接受信息安全审查

不定期

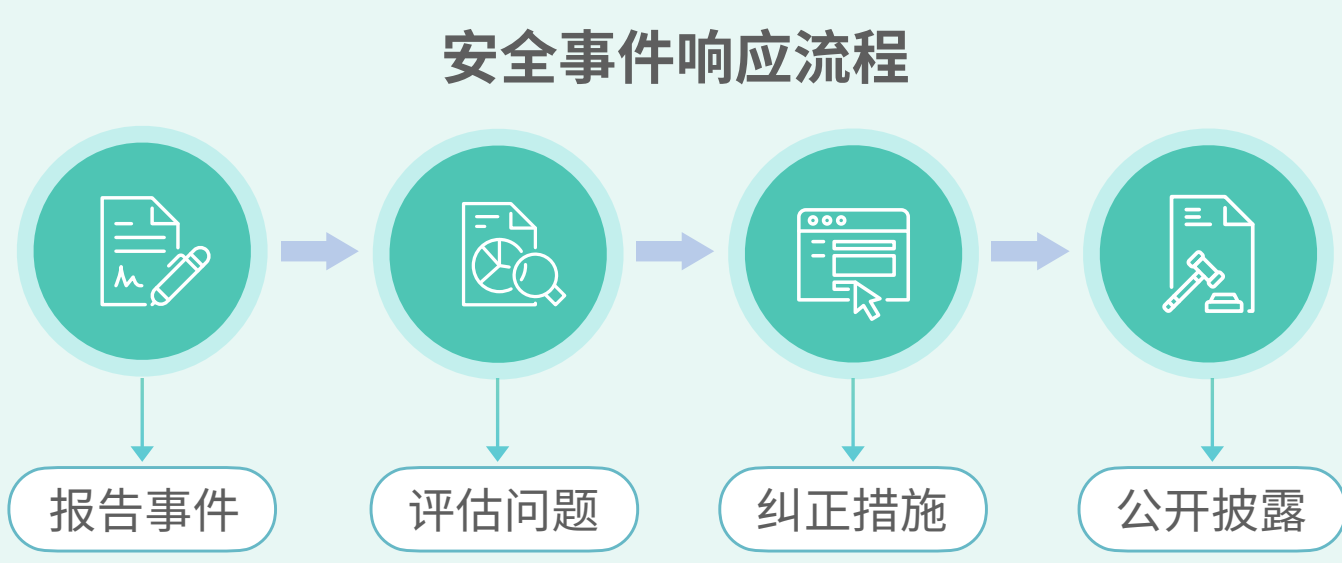
发布提醒提高员工对钓鱼邮件的风险意识

100%

境内新增 APP 完成备案

ISO27001

内部信息的访问控制以及核心研发区域的多重安全防控



GRI 内容索引

乐鑫在编写此报告时参考了全球可持续发展标准委员会《可持续发展报告标准》(GRI Standards)（核心标准），下面的索引信息指示了报告在哪部分响应了 GRI 披露类别。

GRI 标准	标准说明	报告中信息披露位置
组织及其报告做法		
2-1	组织详细情况	前言—关于乐鑫、关于本报告
2-2	纳入组织可持续发展报告的实体	前言—关于本报告
2-3	报告期、报告频率和联系人	前言—关于本报告
2-4	信息重述	前言—关于本报告
活动和工作者		
2-6	活动、价值链和其他业务关系	前言—关于乐鑫、创新发展、供应链可持续发展
2-7	员工	人才发展
2-8	员工之外的工作者	报告期内无员工之外的工作者
管治		
2-9	管治架构和组成	ESG 管理、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、乐鑫科技 2024 年度报告
2-12	在管理影响方面，最高管治机构的监督作用	ESG 管理—识别和回应利益相关方诉求、公司治理、乐鑫科技 2024 年度报告
2-13	为管理影响的责任授权	ESG 管理
2-14	最高管治机构在可持续发展报告中的作用	ESG 管理
2-15	利益冲突	乐鑫科技 2024 年度报告

GRI 标准	标准说明	报告中信息披露位置
2-16	重要关切问题的沟通	ESG 管理—识别和回应利益相关方诉求、关于本报告
2-17	最高管治机构的共同知识	ESG 管理
2-18	对最高管治机构的绩效评估	公司治理—治理架构、乐鑫科技 2024 年度报告
2-19	薪酬政策	人才发展-员工权益、乐鑫科技 2024 年度报告
2-20	确定薪酬的程序	人才发展-员工权益、乐鑫科技 2024 年度报告
2-21	年度总薪酬比率	乐鑫科技 2024 年度报告
战略、政策和实践		
2-22	关于可持续发展战略的声明	ESG 管理—ESG 发展目标、绿色环保
2-23	政策承诺	绿色环保、创新发展、人才发展、产品和服务管理、供应链可持续发展、公司治理
2-24	融合政策承诺	绿色环保、创新发展、人才发展、产品和服务管理、供应链可持续发展、公司治理
2-25	补救负面影响的程序	公司治理—道德与法律遵循
2-26	寻求建议和提出关切的机制	公司治理—道德与法律遵循
2-27	遵守法律法规	报告期内公司无重大违规事件
2-28	协会的成员资格	创新发展—技术协会参与
利益相关方参与		
2-29	利益相关方参与的方法	ESG 管理—识别和回应利益相关方诉求
2-30	集体谈判协议	报告期内公司无集体谈判事件发生
生物多样性		
101-1	阻止和扭转生物多样性丧失的政策	绿色环保—生物多样性
101-2	生物多样性影响的管理	绿色环保—生物多样性
101-3	获取和利益分享	绿色环保—生物多样性
101-4	识别生物多样性的影响	绿色环保—生物多样性

GRI 标准	标准说明	报告中信息披露位置
经济绩效		
201-1	直接产生和分配的经济价值	关于乐鑫—财务绩效、乐鑫科技 2024 年度报告
201-2	气候变化带来的财务影响以及其他风险和机遇	绿色环保—气候变化风险与机遇分析
201-3	义务性固定福利计划和其他退休计划	人才发展-员工权益
201-4	政府给予的财政补贴	乐鑫科技 2024 年度报告
市场表现		
202-2	从当地社区雇佣高管的比例	100%
间接经济影响		
203-1	基础设施投资和支持性服务	社区共生
203-2	重大间接经济影响	社区共生
反腐败		
205-1	已进行腐败风险评估的运营点	公司治理—道德与法律遵循、公司治理—内控及风险管理
205-2	反腐败政策和程序的传达及培训	公司治理—道德与法律遵循、公司治理—内控及风险管理
205-3	经确认的腐败事件和采取的行动	公司治理—道德与法律遵循
反竞争行为		
206-1	针对不当竞争行为、反托拉斯和反垄断实践的法律诉讼	报告期内无针对不当竞争行为、反托拉斯和反垄断实践的法律诉讼
税务		
207-1	税务方针	乐鑫科技 2024 年度报告
207-2	税务治理、控制及风险管理	乐鑫科技 2024 年度报告
207-3	与税务关切相关的利益相关方参与及管理	ESG 管理—识别和回应利益相关方诉求
207-4	国别报告	乐鑫科技 2024 年度报告
物料		

GRI 标准	标准说明	报告中信息披露位置
301-2	所用循环利用的进料	绿色环保—全生命周期促进循环经济
301-3	再生产品及其包装材料	绿色环保—全生命周期促进循环经济
能源		
302-1	组织内部的能源消耗量	绿色环保—温室气体排放管理
302-2	组织外部的能源消耗量	绿色环保—温室气体排放管理
302-3	能源强度	绿色环保—温室气体排放管理
302-4	降低能源消耗量	绿色环保—多维度实践低碳环保
302-5	降低产品和服务的能源需求量	绿色环保—多维度实践低碳环保
水资源和污水		
303-1	组织与水作为共有资源的相互影响	绿色环保—全生命周期促进循环经济
303-2	管理与排水相关的影响	公司无工厂，不涉及排放污水
303-3	取水	绿色环保—全生命周期促进循环经济
303-4	排水	公司无工厂，不涉及排放污水
303-5	耗水	绿色环保—全生命周期促进循环经济
生物多样性		
304-2	活动、产品和服务对生物多样性的重大影响	绿色环保-保护生物多样性
排放		
305-1	直接（范围1）温室气体排放	绿色环保—温室气体排放管理
305-2	能源间接（范围2）温室气体排放	绿色环保—温室气体排放管理
305-3	其他间接（范围3）温室气体排放	绿色环保—温室气体排放管理
305-4	温室气体排放强度	绿色环保—温室气体排放管理
305-5	温室气体减排量	绿色环保—多维度实践低碳环保

GRI 标准	标准说明	报告中信息披露位置
废弃物		
306-1	废弃物的产生及废弃物相关重大影响	绿色环保—全生命周期促进循环经济
306-2	废弃物相关重大影响的管理	绿色环保—全生命周期促进循环经济
306-3	产生的废弃物	绿色环保—全生命周期促进循环经济
306-5	进入处置的废弃物	绿色环保—全生命周期促进循环经济
供应商环境评估		
308-1	使用环境评价维度筛选的新供应商	供应链可持续发展
308-2	供应链的负面环境影响以及采取的行动	供应链可持续发展
雇佣		
401-1	新进员工雇佣率和员工流动率	人才发展
401-2	提供给全职员工（不包括临时或兼职员工）的福利	人才发展—员工权益
401-3	育儿假	人才发展—员工权益
职业健康与安全		
403-1	职业健康安全管理体系	人才发展—职业健康安全
403-2	危害识别、风险评估和事故调查	人才发展—职业健康安全
403-3	职业健康服务	人才发展—职业健康安全
403-4	职业健康安全事务：工作者的参与、意见征询和沟通	人才发展—员工反馈
403-5	工作者职业健康安全培训	人才发展—职业健康安全
403-6	促进工作者健康	人才发展—职业健康安全
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	人才发展—职业健康安全
403-8	职业健康安全管理体系覆盖的工作者	人才发展—职业健康安全
403-9	工伤	人才发展—职业健康安全

GRI 标准	标准说明	报告中信息披露位置
403-10	工作相关的健康问题	人才发展—职业健康安全
培训与教育		
404-1	每名员工每年接受培训的平均小时数	人才发展—职业发展
404-2	员工技能提升方案和过渡援助方案	人才发展—职业发展
404-3	接受定期绩效和职业发展考核的员工百分比	人才发展—职业发展
多元化与平等机会		
405-1	管治机构与员工的多元化	人才发展、公司治理—治理架构
反歧视		
406-1	歧视事件及采取的纠正行动	报告期内公司未发生歧视事件、多元化与包容性、员工权益
当地社区		
413-1	有当地社区参与、影响评估和发展计划的运营点	社区共生、乐鑫科技鼓励员工参与当地社区志愿者活动
供应商社会评估		
414-1	使用社会标准筛选新的供应商	供应链可持续发展
客户健康与安全		
416-1	评估产品和服务类别的健康与安全影响	产品和服务管理-产品质量管理
416-2	涉及产品和服务的健康与安全影响的违规事件	报告期内未涉及产品和服务的健康与安全影响的违规事件
客户隐私		
418-1	涉及侵犯客户隐私和丢失客户资料的经证实的投诉	截至报告期末，公司未收到与侵犯客户隐私和丢失客户资料有关的经证实的投诉
社会经济合规		
419-1	违反社会与经济领域的法律和法规	截至报告期末，公司未违反社会与经济领域的法律和法规

报告反馈及意见

尊敬的读者：

您好！十分感谢您阅读《乐鑫信息科技（上海）股份有限公司 2024 年度环境、社会和公司治理 (ESG) 报告》。我们非常重视并期望聆听您对乐鑫科技社会责任管理、实践和报告的反馈意见。您的意见和建议，是我们持续推进企业社会责任管理和实践的重要依据。期待您的回复！

选择性问题的请在相应的位置打√

1.您属于以下哪类利益相关方？

☐政府人员 ☐监管机构 ☐股东和投资者 ☐员工 ☐客户 ☐供应商及合作伙伴 ☐社区居民

☐CSR 从业人员 ☐同类企业 ☐其他

2.您对本报告的总体评价是？

☐好 ☐较好 ☐一般 ☐较差 ☐差

3.您认为本报告所披露的社会责任信息质量如何？

☐高 ☐较高 ☐一般 ☐较低 ☐低

4. 您认为本报告所披露信息、数据、指标的清晰、准确、完整度如何？

☐高 ☐较高 ☐一般 ☐较低 ☐低

5.您认为本报告提供的信息是否具有可读性？

☐高 ☐较高 ☐一般 ☐较低 ☐低

6.您最关心报告里的哪些议题？

☐创新发展 ☐客户沟通及满意度 ☐经济效益 ☐公司治理 ☐环境保护

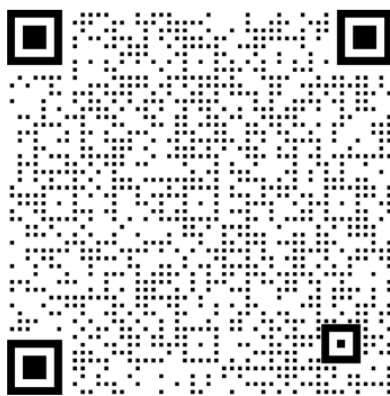
☐员工发展与培训 ☐员工健康与安全 ☐风险管理 ☐合规经营

☐反腐败 ☐其他_____

7.您认为本报告是否能反映乐鑫科技对经济、社会 and 环境的重大影响？

☐能 ☐一般 ☐不能 ☐不了解

欢迎您在此提出对乐鑫科技企业环境、社会和公司治理（ESG）工作和本报告的意见和建议：



扫描二维码
反馈您的意见和建议