

# 国外行业热点洞察

2024 年第 24 期

2024 年 7 月 28 日

---

|   |   |
|---|---|
| 一、政策动向.....   | 1 |
| ● 日本升级半导体出口管制，9 月 8 日实施 .....                         | 1 |
| ● 美国国防部发布《2024 年北极战略》 .....                           | 1 |
| 二、智库视点.....   | 2 |
| ● 美国发布《2020-2024 年推进可信赖人工智能进展报告》 .....                | 2 |
| ● 麦肯锡发布《2024 技术趋势展望》 .....                            | 2 |
| 三、产业动态.....   | 3 |
| ● 特斯拉将于明年开始应用人形机器人 .....                              | 3 |
| ● Skild AI 获 3 亿美元 A 轮融资，以推进具身智能研发 .....              | 3 |
| ● Agility Robotics 首席执行官透露下一代 Digit 即将推出 .....        | 4 |
| ● 首个专为机器人设计的 3D 互动社会“GRUtopia”问世 .....                | 4 |
| ● OpenAI 测试新 AI 搜索功能 SearchGPT，直接挑战谷歌 .....           | 4 |
| ● Meta 将遭遇欧盟首次反垄断罚款，金额可能高达 134 亿美元 .....              | 5 |
| ● 微软宣布与 Lumen Technologies 达成合作，以扩大 AI 数据中心网络规模 ..... | 6 |
| ● 马斯克：今年年底开发出全球最强 AI .....                            | 6 |
| ● OpenAI 称正在制定 AI 安全级别 .....                          | 6 |

- Meta 发布开源人工智能模型 Llama 3.1 405B .....7
- 日本连锁超市永旺引入 AI 微笑监测系统，以提高员工服务质量、增强顾客体验.....7
- 瑞士科技公司 Proton 推出 AI 电子邮件写作助手 .....8
- 谷歌发布预测天气的人工智能模型 NeuralGCM .....8
- 谷歌发布 Oscar 服务，以帮助开发者通过 AI 智能体掌控开源软件项目 .....9
- 美国初创公司 Chef Robotics 用 AI 包装“预制菜” .....9
- Vayu Robotics 推出基于 AI 基础模型的配送机器人 .....10
- 美国 Monarch Tractor 获得 1.33 亿美元融资，刷新农业机器人融资记录.....10
- 1X 加速商业化进程，引进宝马、特斯拉人才 .....11
- 特斯拉计划在 2026 年大规模投产人形机器人 Optimus，仅供内部使用.....11
- Alphabet 将向 Waymo 开展为其多年的 50 亿美元投资 .....12
- Kodiak Robotics 与 Atlas Energy 签订“驾驶员即服务”协议 .....12
- eCential Robotics 获批 FDA，加速商业化布局.....13
- 四、科技动态..... 13**
- 耶鲁大学研发能够自我截肢而存活的机器人 .....13
- 新型可穿戴设备实现体热供电 .....14

## 一、政策动向

### ● 日本升级半导体出口管制，9月8日实施

近日，日本经济产业省修改了《基于出口贸易管理令附表一及外汇令附表相关规定的货物及技术省令》，在出口管制物项清单和技术清单中新增与半导体相关的5个物项，该修订将于2024年9月8日实施。此次新增的5个物项分别为：互补型金属氧化物半导体（CMOS）集成电路、用于分析纳米尺度图像的扫描电子显微镜（SEM，用于半导体元件/集成电路的图像获取）、生成多层GDS II数据的程序（用于上述扫描显微镜相关技术）、量子计算机本身的运输必须获得许可证、设计和制造GAAFET（全环绕栅极晶体管）结构的集成电路等所需的技术。对于此次修订出口管制政策的目的是，日本经济产业省表示，这是鉴于国际安全环境日益严峻，为防止军事转用，因此将与重要及新兴技术相关的特定货物及技术纳入出口管理的范围。

### ● 美国国防部发布《2024年北极战略》

7月24日消息，美国国防部公布了《2024年北极战略》，旨在应对北极地区日益严峻的安全挑战。随着全球气候变化导致北极冰层融化，该地区的战略重要性日益凸显。该战略聚焦于三大方向：提升联合部队在北极的能力和领域意识；与盟友、合作伙伴和主要利益相关者合作；以及确保武器系统和装备在北极地区正常执行任务所需的规格和条件。为了实现这些目标，战略特别指出了几个技术优先事项，包括发展早期预警系统、部署导弹防御传感器、提升C5ISR（即指

挥、控制、通信、计算机、网络、情报、监视和侦察)能力、改进电磁频谱的理解和预测能力，以及利用人工智能和自主系统来提高决策效率。这些措施旨在确保美国在北极这一新兴战略要地保持其领导地位，并有效应对来自各个领域的挑战。

## 二、智库视点

### ● 美国发布《2020-2024 年推进可信赖人工智能进展报告》

7月22日消息，美国国家科学技术委员会下属的机器学习和人工智能小组委员会、人工智能跨机构研究与开发小组共同编制《2020-2024 年推进可信赖人工智能进展报告》。本次报告概述了过去四年拜登政府在人工智能领域取得的成就，评述了2023年人工智能战略计划更新后的联邦计划与活动。具体来看，美政府对人工智能投资逐年增长，24财年人工智能研究投资共31亿美元，19亿美元用于“核心人工智能”研究，12亿美元用于“人工智能交叉领域”研究。

### ● 麦肯锡发布《2024 技术趋势展望》

近日，尽管2023年整体市场状况充满挑战，但对前沿技术的持续投资有望在未来实现企业采用的大幅增长。2024年哪些技术趋势对公司最重要？麦肯锡技术委员会(McKinsey Technology Council)的新分析——《2024 技术趋势展望》，强调了先进技术的采用、发展和行业影响。

2023年脱颖而出的两个趋势是生成式AI和电气化与可再生能源。生成式AI在谷歌搜索中的关注度从2022年到2023年激增了近700%，工作岗位和投资也有显著增长。报

告将 15 项技术分为五大类：人工智能革命、构建数字化未来、计算和连接前沿、尖端工程和可持续世界。

### 三、产业动态

#### ● 特斯拉将于明年开始应用人形机器人

7 月 23 日消息，特斯拉首席执行官埃隆·马斯克宣布，公司计划于明年开始使用人形机器人。马斯克在 X 平台上表示，这款机器人初期产量较低，主要供特斯拉内部使用，并预计在 2026 年实现大规模生产，以供其他公司使用。此前，马斯克曾向投资者透露，特斯拉的人形机器人项目 Optimus 将于今年年底在工厂投入使用，其价值将超过特斯拉其他所有产品的总和。同时，特斯拉还计划在 8 月 8 日推出一款自动驾驶出租车。

#### ● Skild AI 获 3 亿美元 A 轮融资，以推进具身智能研发

近日，新兴创业公司 Skild AI 宣布完成 3 亿美元的 A 轮融资，估值达到 15 亿美元。该公司致力于开发具身智能，即能自行学习并对世界做出反应的智能设备。Skild AI 正在研发 Skild Brain 机器人基础模型及移动操控和四足平台。其采用横向市场方法，与 OpenAI、Covariant 和 NVIDIA 等公司合作，构建一个可应用于多种应用程序的基础模型。Skild AI 声称其模型使用比竞争模型多至少 1,000 倍的数据点进行训练，旨在使任何类型的机器人都变得敏捷、灵巧，并能安全地与人互动。联合创始人兼首席执行官 Deepak Pathak 表示，Skild AI 代表了机器人技术规模化的重大变化，并有可能改变整个实体经济。此次融资由 Lightspeed Venture Partners、

Coatue、软银集团和 Bezos Expeditions 领投，其他参与者包括多家知名投资机构和公司。

- **Agility Robotics 首席执行官透露下一代 Digit 即将推出**

近日，Agility Robotics 首席执行官 Peggy Johnson 在一次技术会议上介绍了人形机器人 Digit 的商业模式和未来规划。Digit 已在佐治亚州 Spanx 工厂部署，通过 Agility Arc 平台协调，执行从自动移动机器人上拾取手提袋等任务。该公司采用机器人即服务（RaaS）模式，对 Digit 收取每小时 30 美元的全额费用，客户投资回报不到两年。Johnson 还透露，下一代 Digit 将于今年秋季发布，起重能力将提升至 50 磅，电池寿命将得到改善，且将提供更多 Digit 单元，以提高客户投资回报率。亚马逊已测试 Digit 并投资了该公司，但具体合作细节尚不清楚。

- **首个专为机器人设计的 3D 互动社会 “GRUtopia” 问世**

近日，来自上海人工智能实验室 OpenRobotLab 等机构的研究者打造了一个名为 “GRUtopia” 的虚拟小镇，这是首个专为各种机器人设计的模拟互动 3D 社会。该环境包含 10 万个交互式场景和 89 种不同的场景类别，旨在解决具身智能领域的数据稀缺问题。研究者希望通过这一虚拟环境，推动具身 AI 研究的发展，并提供更全面的评估工具。GRUtopia 平台主要包括场景数据集 GRScenes、大型语言模型驱动的 NPC 系统 GRResidents 以及基准 GRBench，支持各种机器人，但侧重于作为主要智能体的足式机器人。

- **OpenAI 测试新 AI 搜索功能 SearchGPT，直接挑战谷歌**

7月26日消息,OpenAI的人工智能搜索正式开始测试,直接挑战谷歌。OpenAI正在让有限的用户群测试一组新的搜索功能,该功能将以更及时的信息和突出的来源链接来回答问题,这是其迄今为止对谷歌最直接的挑战。这项名为SearchGPT的新选项将作为原型发布在网络浏览器上,并为用户提供独立的搜索体验,该体验稍后可能会添加到其最著名的产品ChatGPT中。OpenAI表示,用户将看到对其查询的回复,其中内嵌了创作者和新闻出版商的归属,其中包括最近几个月与这家初创公司达成许可协议的越来越多的媒体公司。

### ● Meta 将遭遇欧盟首次反垄断罚款, 金额可能高达 134 亿美元

7月26日消息,Facebook因将分类广告服务Marketplace与其社交网络Facebook捆绑在一起,Meta将在几周内受到欧盟首笔反垄断罚款。欧盟委员会此前一年半指责这家美国科技巨头将两项服务捆绑在一起,为其分类广告服务Facebook Marketplace带来不公平的优势。欧盟竞争监管机构还表示,Meta滥用其主导地位,单方面对在Facebook或Instagram上做广告的竞争在线分类广告服务施加不公平的交易条件。Meta可能面临高达134亿美元的罚款,相当于其2023年全球收入的10%,尽管欧盟的制裁通常远低于该上限。知情人士表示,欧盟委员会可能会在欧盟反垄断专员玛格丽特·维斯塔格(Margrethe Vestager)11月离任之前,于9月或10月发布决定,尽管时间仍有可能推迟。

- **微软宣布与 Lumen Technologies 达成合作，以扩大 AI 数据中心网络规模**

7月25日消息，微软正不断扩展其面向企业、组织、教育客户和普通消费者的 Copilot 等生成式 AI 服务，因此该公司需要更多数据中心以满足对 AI 服务的算力需求以及网络需求。微软宣布与网络系统提供商 Lumen Technologies 建立新的合作伙伴关系，旨在扩展其 AI 网络的容量和能力，并将利用 Microsoft Cloud 进一步推动 Lumen 的数字化转型。微软表示，Lumen 的私有连接架构将帮助该公司连接到不断增长的数据中心。Lumen 的 Private Connectivity Fabric 是一个定制网络，可以为微软提供现有的专用光纤网络，以及现有和新网络路径上的新光纤连接。

- **马斯克：今年年底开发出全球最强 AI**

7月23日消息，马斯克在社交媒体 X 上宣布，旗下 AI 初创公司 xAI 已开始在位于田纳西州的所谓孟菲斯超级集群（training cluster）上进行训练，号称这是“全球最强大的 AI 训练集群”。它拥有 10 万台液冷 H100 GPU，在一个单一的 RDMA 架构上运行，xAI 的目标是，到 2024 年 12 月训练出“按每项指标衡量都是全球最强大的 AI”。

- **OpenAI 称正在制定 AI 安全级别**

7月23日，OpenAI 在社交平台 X 上更新安全信息称，为确保做好准备以评估和防范日益强大的人工智能模型带来的风险，如果新模型超过了“中等”风险阈值，那么除非实施足够的安全干预措施，公司将不会发布它。OpenAI 表示，

公司正在指定安全级别，以帮助该公司和利益相关者对 AI 进展实施分类和跟踪。这项工作正在进行中，很快就会分享更多信息。另外 OpenAI 提到，公司的“吹哨人”政策保护员工开展受保护的披露的权利，公司已更改了离职流程，删除了非贬损条款。

### ● Meta 发布开源人工智能模型 Llama 3.1 405B

7月24日消息，Meta 发布开源人工智能模型 Llama 3.1 405B，旨在与 Anthropic、谷歌和 OpenAI 的最大模型相媲美。这是 Meta 迄今为止发布的最大型基于文本的语言模型之一，它引入了对多种语言的支持和更大的上下文窗口，后者指的是可以被视作用户提示一部分的信息量。Meta 表示，新增加的语言包括法语、德语、印地语、意大利语、葡萄牙语和西班牙语，未来还会有更多语言。此外，Meta 更新了其许可条款，现在允许使用 Llama 模型生成的输出来帮助改进其他模型。这次发布表明 Meta 正致力于扩大其语言模型的应用范围和 supported 的语言种类，同时也通过开放源代码的方式鼓励社区协作和技术进步。此举可能会促进人工智能研究社区的发展，并有助于推动多语言处理和自然语言理解的进步。

### ● 日本连锁超市永旺引入 AI 微笑监测系统，以提高员工服务质量、增强顾客体验

7月22日消息，日本连锁超市永旺（AEON）开始使用一款名为“Mr Smile”的人工智能系统来评估和规范员工的服务态度，特别是他们的笑容。这款系统由日本科技公司 InstaVR 开发，据称能够准确评价店员的服务态度。“Mr Smile”

系统集成了面部表情、音量和问候语调等超过 450 个元素，并且引入了“游戏化”元素，激励员工通过挑战高分来改善他们的服务态度。永旺表示，在 8 家门店约 3400 名员工中试运行该系统后，员工的服务态度在三个月内提高了 1.6 倍。该公司的目标是通过使员工的微笑标准化，从而最大限度地提高顾客满意度。

### ● 瑞士科技公司 Proton 推出 AI 电子邮件写作助手

7 月 23 日消息，瑞士科技公司 Proton 宣布推出了名为 Proton Scribe 的人工智能电子邮件写作助手。这一辅助工具被集成到 Proton Mail 的电子邮件服务中，旨在帮助用户更高效地编写邮件，从而节省时间并提高企业团队的生产力。Proton Scribe 能够根据用户的需求从头开始生成邮件初稿，并且还可以用于校对、简化或正式化现有的文本草稿。值得注意的是，Proton Scribe 特别注重数据隐私保护，它不仅能够在专用服务器端运行，类似于市场上其他的 AI 写作助手，而且还支持在用户的本地硬件上运行。这种本地运行的方式确保了用户的数据不会离开其设备，这对于处理敏感数据或在可能存在网络威胁的情况下尤其重要。通过这两种运行模式，Proton Scribe 不仅提升了用户体验，还增强了数据的安全性和隐私保护。

### ● 谷歌发布预测天气的人工智能模型 NeuralGCM

7 月 23 日消息，谷歌发布了一款名为 NeuralGCM 的全新天气预测人工智能模型。相关研究成果已于昨日发表在《Nature》期刊上。谷歌表示，NeuralGCM 模型相比其他基

于纯机器学习的天气预报模型具有成本更低的优势，并且在预测未来 1-10 天内的天气方面拥有更高的准确度。研究成果的共同作者斯蒂芬·霍耶尔( Stephen Hoyer )指出, NeuralGCM 模型是开源的, 用户可以在笔记本电脑上相对快速地运行。这表明该模型不仅具备高性能, 而且易于访问和使用, 有助于推动天气预报技术的发展。

### ● 谷歌发布 Oscar 服务, 以帮助开发者通过 AI 智能体掌控开源软件项目

7 月 22 日消息, 谷歌推出了名为 Oscar 的服务, 旨在帮助开发者使用和创建人工智能体来管理开源软件项目。在印度班加罗尔举办的 2024 I/O Connect 开发者活动中, 谷歌旗下的 Go 语言开发团队推出了 Oscar 项目。该项目构建了一个人工智能体的开源平台, 可以帮助软件产品团队监控开发过程中出现的问题或错误。这些人工智能体可以在开发、规划、运行或售后等多个阶段部署, 并且开发者可以通过自然语言与之交互。这一举措旨在简化软件开发流程, 提高效率, 并为开发者提供更加智能化的支持工具。

### ● 美国初创公司 Chef Robotics 用 AI 包装“预制菜”

7 月 20 日消息, 美国初创公司 Chef Robotics 推出了一款人工智能驱动的机械臂系统, 该系统能够通过菜谱快速编程, 并实现食材和酱料的精确配比。Chef Robotics 表示, 这套系统正在大规模推广至更多的生产设施, 吸引了美国、加拿大等地客户的兴趣。尽管当前超市、快餐店、列车或飞机上的预制菜大部分实现了自动化生产, 但某些食材仍然难以

使用机械臂进行精确分拣和包装，这意味着许多知名品牌的预制菜仍然需要人工完成包装过程。据 Chef Robotics 的 CEO 拉加特·巴格利亚（Rajat Bhageria）介绍，这套人工智能驱动的机械臂系统的年度费用通常不超过 13.5 万美元。

### ● Vayu Robotics 推出基于 AI 基础模型的配送机器人

7 月 23 日消息，美国初创公司 Vayu Robotics 推出配送机器人，这款机器人利用了人工智能基础模型和低成本传感器，且不依赖激光雷达传感器。该公司表示，其机器人采用了先进的 AI 技术，能够有效处理复杂的环境和路线规划，而无需依赖昂贵的传感器。这一创新预计将在电子商务领域产生深远影响，特别是在快速配送服务方面，有望大幅提升效率和降低成本。Vayu Robotics 的这一技术进步，不仅代表了机器人技术在商业应用方面的重大发展，也为未来智能配送系统的普及和优化提供了新的可能性。随着技术的进一步成熟和应用，期待更高效、更经济的配送服务成为日常生活的常态。

### ● 美国 Monarch Tractor 获得 1.33 亿美元融资，刷新农业机器人融资记录

7 月 22 日消息，美国农业自动化和智能化的公司 Monarch Tractor 宣布成功完成了 1.33 亿美元的 C 轮融资，这一数额在农业机器人领域创下了新的纪录。该公司研发的 MK-V 智能电动拖拉机，具备先进的自动驾驶功能，能够有效提高农场的盈利能力，同时解决农业劳动力短缺的问题，推动农业向更可持续的方向发展。Monarch Tractor 的技术已

经在多个美国州和三个国家的农业市场中得到应用，覆盖了葡萄园、奶牛场、浆果种植园和果园等多种农业场景。此次融资的完成，将助力公司进一步开发其自动驾驶产品 Autodrive，并加速其在全球市场和不同作物领域的拓展。

### ● 1X 加速商业化进程，引进宝马、特斯拉人才

7 月 22 日消息，人形机器人企业 1X Technologies 宣布其领导团队迎来三位重要成员。Jorge Milburn 加入担任销售副总裁，Dar Sleeper 担任增长副总裁，而 Per Selvaag 则担任设计副总裁。这三位新高管分别来自特斯拉和宝马等知名企业，他们的加入将为 1X Technologies 的商业化进程提供重要支持。1X Technologies 成立于 2014 年，研发轻量级人形机器人 NEO，实现通过语音命令和自然语言执行任务。公司今年初获得了由 OpenAI 领投的 1 亿美元 B 轮融资。新加入的 Jorge Milburn 在特斯拉拥有近 10 年的市场经验，曾成功推动特斯拉 Model 3 在欧洲的上市。Dar Sleeper 在特斯拉负责产品管理，参与了 Cybertruck 的推广活动。Per Selvaag 则在设计和用户研究领域拥有超过 20 年的经验，曾在宝马担任首席设计师。1X Technologies 表示，这些新成员的加入将有助于公司实现其使命，即通过安全的智能人形机器人创造劳动力丰富的新时代。

### ● 特斯拉计划在 2026 年大规模投产人形机器人 Optimus，仅供内部使用

7 月 23 日消息，特斯拉首席执行官埃隆·马斯克宣布，公司计划于明年开始使用人形机器人。马斯克在 X 平台上表

示，这款机器人初期产量较低，主要供特斯拉内部使用，并预计在 2026 年实现大规模生产，以供其他公司使用。此前，马斯克曾向投资者透露，特斯拉的人形机器人项目 Optimus 将于今年年底在工厂投入使用，其价值将超过特斯拉其他所有产品的总和。同时，特斯拉还计划在 8 月 8 日推出一款自动驾驶出租车。

### ● Alphabet 将向 Waymo 开展为其多年的 50 亿美元投资

7 月 23 日消息，Alphabet 公司宣布将对旗下自动驾驶企业 Waymo 进行一项为期多年的 50 亿美元投资。这一重大投资体现了 Alphabet 对 Waymo 在自动驾驶技术领域持续创新的承诺和支持。Waymo 目前在美国多个城市运营自动驾驶出租车服务，包括旧金山、凤凰城和洛杉矶，并在奥斯汀进行技术测试。在凤凰城，Waymo 扩大了服务区域，而在洛杉矶，则推出了新的服务。Waymo 在旧金山取消了等待名单，使得所有市民都能通过其应用程序体验自动驾驶出租车服务。此次投资不仅是对 Waymo 在自动驾驶领域领导地位的肯定，也为公司未来的技术进步和市场扩张提供了强有力的资金保障。Waymo 作为自动驾驶技术的先驱，其发展一直受到业界关注。随着新资金的注入，Waymo 有望在自动驾驶领域取得更多突破，进一步推动自动驾驶技术的商业化和普及。

### ● Kodiak Robotics 与 Atlas Energy 签订“驾驶员即服务”协议

7 月 23 日消息，Kodiak Robotics 与 Atlas Energy Solutions 签订了一项创新的“驾驶员即服务”协议，旨在推动自动驾

驶技术在卡车运输领域的应用。根据协议，Kodiak 将为 Atlas 的新一代大容量卡车配备其先进的自动驾驶系统。双方已在德克萨斯州西部的 Permian 盆地成功完成了首次无人驾驶配送任务，一辆装备了 Kodiak 技术的卡车在没有驾驶员的情况下，顺利运输了高质量的压裂沙。此外，Atlas 已订购了多辆搭载 Kodiak 自动驾驶技术的无人驾驶卡车，这些卡车将在 Permian 盆地的私人租赁道路基础设施中负责压裂沙的配送工作。Kodiak 的技术包括硬件和软件，均设计为可扩展的无人驾驶解决方案，能够提供 360 度的全方位视野，并具备持续自我诊断以及应对突发情况的能力。

#### ● eCential Robotics 获批 FDA，加速商业化布局

7月22日，法国手术机器人公司 eCential Robotics 宣布，其创新型脊柱导航技术、手术机器人辅助设备已经额外获得美国 FDA 510(k) 批准，可为脊柱手术机器人在脊柱融合手术中提供规划、检测功能。该技术主要应用于脊柱融合手术的规划和执行，标志着该公司在手术机器人领域的又一重要进展。此前，eCential Robotics 已与强生骨科 DePuy Synthes 合作，共同开发脊柱手术机器人技术。eCential Robotics, FDA 的批准是对公司在手术机器人和导航技术领域创新和追求卓越的认可。接下来，公司计划在美国市场推广其 Open eCential 平台，并与不同合作伙伴携手，进一步扩大其技术的应用范围和影响力。

#### 四、科技动态

#### ● 耶鲁大学研发能够自我截肢而存活的机器人

近日，耶鲁大学机器人专家受自然界生物启发，研发出一项新技术，使机器人在面临潜在危险时能选择性地断开肢体以摆脱困境。该技术基于一种特殊材料——双连续热塑性弹性体，它在室温下呈橡胶状固体，加热后会融化成液体。通过注入硅树脂泡沫结构，该材料能在机器人部件间形成牢固连接。需要时，加热接头可使材料熔化，实现轻松分离。此创新不仅提升了机器人在野外环境的生存能力，还使其能实现动态形状变化，以执行特定任务，如搜救行动中的桥梁或球形构造。

### ● 新型可穿戴设备实现体热供电

7月20日消息，据发表在最新一期《先进功能材料》杂志上的一项研究显示，美国卡内基梅隆大学机械工程系研究团队开发出一种仅用体温即可为医疗保健仪器供电的设备，有望解决可穿戴设备充电的问题。研究人员将一种热能发电机与脉搏血氧仪传感器相结合。热能发电机利用液态金属和半导体通过3D打印橡胶集成在一起，成为一种柔性可拉伸的可穿戴装置。其中的关键在于，他们使用了液体金属环氧树脂复合材料，增强了热电元件与设备及身体接触点之间的导热性。与该团队过去的研究相比，这种设计将功率密度提高了大约40倍。

责任编辑：李志杰，010-68600767