

秧歌机器人背后之宇树科技专利布局剖析与行业展望

作者：车小燕 | 王曦 | 赵梦怡

今年的春晚舞台上，一群来自杭州宇树科技有限公司(以下简称“宇树科技”)的穿着花棉袄，扭着秧歌的 H1“福兮”人形机器人成为了万众瞩目的焦点。这些机器人凭借着整齐划一的舞蹈动作、与音乐节奏完美配合的表演，不仅展现了高超的技术水平，给人们带来了前所未有的视觉震撼，更让人们直观地感受到了机器人产业的巨大发展潜力。这一场名为《秧 BOT》的节目表演不仅是技术与艺术的融合，从早期简单的机械动作展示，到如今能够完成复杂舞蹈编排、实现人机互动的智能表演，其背后彰显着中国机器人产业在机器人感知、运动控制、人工智能等多方面取得了显著突破，更是继年前 DeepSeek R1 震动华尔街后，我国在争夺前沿技术主权进程中的又一标志性事件。

作为“技术控”的知识产权律师，乐于从技术角度看这场表演所涵盖的先进技术，例如多智能体协同控制、高精度 3D 激光 SLAM 定位、先进组网方案和全身 AI 运动控制等。具体而言，多智能体协同控制技术使得多个机器人能够在舞台上默契配合，完成复杂的舞蹈动作和队形变换，展现出高度的协调性和一致性；而 SLAM 定位技术(即时定位与地图构建, Simultaneous Localization and Mapping)让机器人能够在舞台上实现精确的自主定位和导航，准确地到达指定位置进行表演，保证了表演的流畅性和观赏性。此外，机器人在表演中还展示了手绢的隐藏与释放、抛掷与回收等复杂动作，这些动作的实现涉及先进的结构设计和算法支持。总之，这场技术与市场的双重狂欢，映射出中国机器人企业从“技术追随者”向“规则制定者”转型的深层逻辑。而站在《秧 BOT》节目幕后的宇树科技，早已在全球范围累计申请专利近 300 项，为此，通力律师尝试着结合宇树科技布局逻辑与战略选择，分析智能机器人产业的竞争规则与未来方向，以供交流探讨。

.....
如您需要了解我们的出版物，
请联系：

Publication@llinkslaw.com

一. 机器人产业的技术演进与宇树科技的崛起

1.1 全球机器人产业的竞争格局：从工业霸权到消费革命

国际巨头垄断期(1960-2010)。国外机器人的研究起步早，可追溯至 20 世纪中期。1960 年，美国“联合控制公司”成功研发出世界第一台工业机器人——Unimate，标志着机器人产业的开端。随后两年，美国 AMF 公司紧随潮流，推出了一款具有编程功能的工业机器人 Versatran。1969 年，日本早稻田大学加藤一郎实验室研发出第一台以双脚走路的机器人。¹此后，国外机器人技术发展愈发成熟，形成以美国、日本、德国等发达国家为代表的机器人产业制造格局。在 2010 年之前，全球工业机器人市场 80% 的份额被日本、德国企业占据，这些企业凭借其先进的技术和强大的市场影响力，几乎垄断了整个工业机器人市场。大家耳熟能详的波士顿动力、发那科等企业通过在液压驱动、精密减速器等关键技术领域申请大量专利，构建了坚实的技术壁垒。这些技术壁垒使得其他企业难以进入市场，从而巩固了这些国际巨头的市场地位。这一时期，机器人技术主要应用于工业生产领域，如汽车制造、电子设备生产等，为工业自动化的发展做出了重要贡献。然而，这种垄断格局也限制了机器人技术的多样化发展和市场的进一步拓展。

中国弯道超车期(2010-2025)。我国机器人行业虽然较国外起步晚，于 20 世纪 70 年代才开始，但步入 21 世纪后，在我国政府高度重视人工智能产业发展，将其列为战略性新兴产业的政策背景下，国内智能机器人产业在市场需求、科技发展等多方面因素的推动下，呈现出快速发展的态势。² LiveReport《2024 年港股人工智能行业发展白皮书》中的数据表明 2023 年中国服务机器人市场规模达人民币 660 亿元，而《2024 年中国服务机器人行业全景图谱》等报告也预测，在国家产业政策的支持、技术条件逐渐成熟以及下游消费需求释放的推动下，中国服务机器人市场规模预计在 2024 至 2029 年间持续上升，2029 年市场规模将突破 1800 亿元。³而当前，毫无疑问，宇树科技已凭借“四足底盘+人形交互”双轨战略跻身机器人产业第一梯队。

1.2 宇树科技的技术突围路径

差异化定位。宇树科技没有完全一头扎进工业机器人红海，而是同时聚焦并押注消费级市场。例如，宇树科技在京东上架的四足机器人 Go2 系列定价甚至下沉到千元级，而人形机器人 G1 的定价亦仅为 9.9 万元人民币。宇树科技通过“成本控制+场景适配”策略，如同当年横空出世的大疆，如今也为智能机器人打开了教育、娱乐等长尾市场。

专利驱动的技术迁移。在接受《企业家》采访时，宇树科技联合创始人陈立尤其提到了宇树科技的小步快跑技术迭代方式和底层技术积累与迁移。具体来说，宇树科技从 H1 1.0 学会走路、H1 2.0 学会搬运物体及对地形的适应能力到 H1 3.0 奔跑速度达 3.3m/s，再到 H1 4.0 实现了后空

¹ 刘磊：《浅析机器人的研究现状与发展前景》，载《科技创新导报》2016 年第 06 期，第 57-58 页。

² 龚金锭、陈紫月、蔡心远等：《智能机器人的发展现状及前景展望》，载《工业控制计算机》2024 年第 10 期，第 23-25 页。

³ 预见 2024：《2024 年中国服务机器人行业全景图谱》，<https://www.163.com/dy/article/JK0JOR73051480KF.html>

翻动作，从而逐步递进实现技术迭代；而且，宇树科技推进着四足机器人和人形机器人两条研发路线，虽然人形机器人在技术上比四足机器人更有难度，但两者的底层逻辑是相通的。因此，宇树科技通过将四足机器人的相关技术迁移到人形机器人上，大大减少了人形机器人的研发周期，形成了跨形态技术协同网络。⁴

技术自主化与产业协同。宇树科技机器人核心零部件如电机、减速器、电机驱动器、编码器、传感器、主控甚至电池都采用自研，⁵在容易被“卡脖子”的核心部件上实现了惊人的 90%国产化率，帮助其打破日德技术垄断。此外，宇树科技自 2024 年起便宣布开源强化学习代码库，吸引全球超万名开发者参与，降低行业技术门槛，助力了人形机器人算法的迭代优化。⁶

二. 宇树科技专利布局剖析

宇树科技于 2016 年正式成立，彼时宇树科技面临着技术研发难度大、市场认知度低等诸多挑战，但团队凭借着对机器人技术的热爱和执着，开启了艰难的技术探索之路。经过不断努力，公司陆续推出了多款四足机器人产品。如 A1 四足机器人，凭借着相对亲民的价格和良好的性能，在市场上获得了一定的关注，为公司积累了宝贵的市场经验和用户反馈。此后，宇树科技不断对产品进行升级迭代，推出了性能更优的 Go1 系列等产品。在四足机器人取得一定成绩后，宇树科技开始拓展产品线，涉足人形机器人等其他类型机器人的研发。2025 年央视春晚舞台上，其研发的人形机器人惊艳亮相，标志着公司在技术研发和产品多元化方面取得了重要突破。总体上，宇树科技在机器人领域的专利布局呈现出多维度、全方位的特点，这些布局策略必将为整个机器人产业的发展和竞争带来极具借鉴意义的指引。

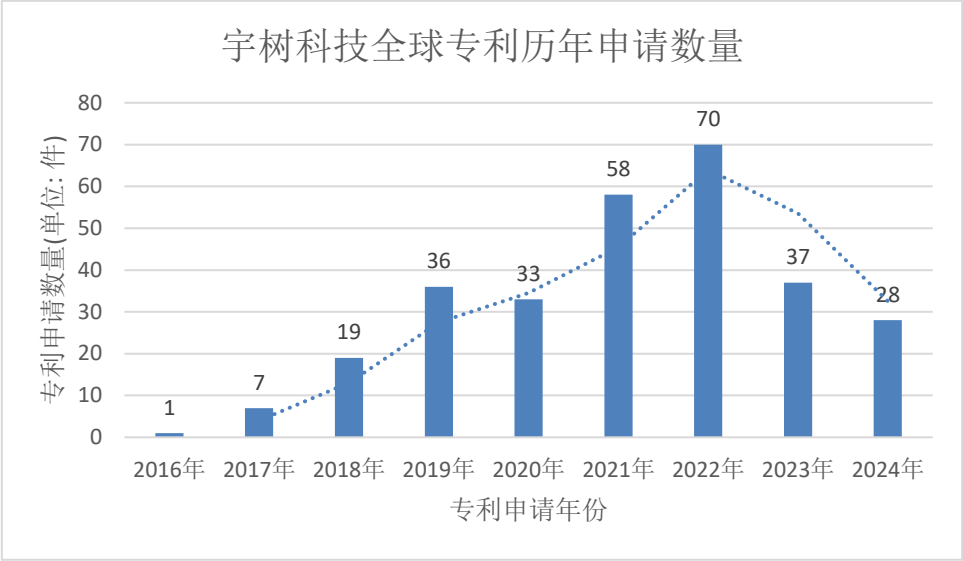
2.1 技术护城河构建：专利数量与质量并重

根据最新检索结果，宇树科技共以杭州宇树科技有限公司、Hangzhou Yushu Technology Co., Ltd.、HZ Unitree Technology Co., Ltd.等多个名称向全球范围内的共计 10 个受理局申请了近 300 件专利。

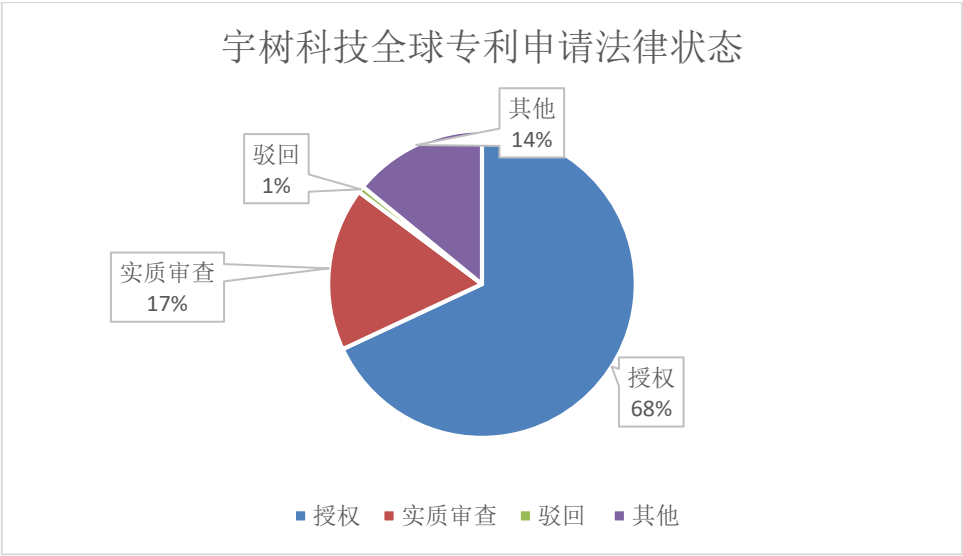
⁴ 宇树：人形机器人开启具身智能新纪元，<https://www.zidonghua.com.cn/news/culture/59858.html>

⁵ 同上

⁶ 人民网《“让机器人成为生活的好帮手”》，<https://news.qq.com/rain/a/20250212A01OPS00>



从申请时间趋势看,自 2016 年成立以来,宇树科技专利申请数量整体呈上升趋势,2019 年后增长明显,2022 年达到高峰后有所回落。这反映出公司在发展过程中不断加大研发投入,积极进行技术创新,以适应市场竞争和行业发展需求。2019 年后的快速增长,可能得益于公司加大研发资源投入、优化研发管理体系,进而推出一系列创新成果并及时申请专利保护。2022 年专利申请数量达到 70 件的高峰,之后在 2023 年下降到 37 件,2024 年进一步减少到 28 件。这种波动可能有多种原因。一方面,可能是公司在 2022 年集中进行了一次大规模的技术创新和专利布局,之后进入了一个技术消化和整合的阶段。另一方面,也可能是受到外部市场环境、行业竞争态势或者公司内部战略调整等因素的影响。例如,市场竞争可能促使公司调整研发策略,更加注重研发质量和效率,或者公司开始谋划新的研发方向,导致专利申请数量暂时减少。但从整体的专利申请趋势来看,宇树科技在专利布局上可能采取了先广泛积累技术专利,然后根据市场和技术发展情况进行调整的策略,以更好地应对市场竞争和技术创新的挑战。



从专利法律状态来看，宇树科技的全球专利有 68%均处于授权状态，而且其中国国内专利更是具有 84%的授权比例，这是对公司技术创新能力和专利申请质量的高度认可，表明宇树科技不仅主观上积极提高研发质量，在客观上也做到了高价值、高质量的专利产出。高授权率意味着公司专利技术在新颖性、创造性和实用性方面达到较高标准，为公司构建了坚实的技术壁垒，有效阻止竞争对手模仿，保障公司在市场中的技术优势 and 市场份额。部分专利处于实质审查阶段，这些专利若通过审查获得授权，将进一步丰富公司专利组合，增强技术储备和市场竞争能力，不仅为其在行业内树立了良好的口碑，也进一步巩固了其技术护城河的深度和宽度。

总之，宇树科技通过专利数量与质量并重的策略，成功构建了坚实的技术护城河，使得其不仅能在全球四足机器人市场中占据超过 60%的市场份额，⁷还能通过春晚展示的人形机器人再次引起广泛关注。这样的策略及其落实不仅为公司带来了显著的竞争优势，也为其他企业在技术创新和专利布局方面提供了有益的借鉴。

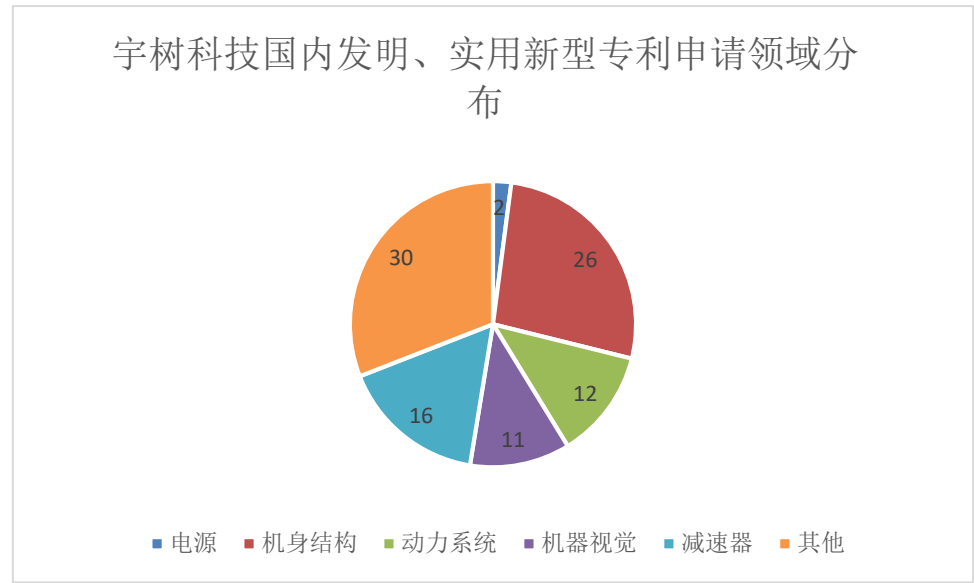
2.2 技术领域的战略聚焦：硬核驱动与软硬协同



机器人是集机械、电气、计算机、生物学等多门学科而成的技术，包括软件和硬件。其中，硬件技术主要涉及动力系统和结构设计(如机体机械结构、关节执行器、传感器、控制器和电源等⁸)，

⁷ 宇树机器人产业链股票全部涨停了，这 7 个股票成长潜力巨大，
<https://caifuhao.eastmoney.com/news/20241224153237162328590>
⁸ 史婷娜,徐奕扬,谭本慷,等:《机器人关节用伺服电机关键技术与展望》,载《电工技术学报》,2025 年 02 月 10 日,第 1-20 页。

软件技术则主要涉及各类控制、避障、定位、地图构建、AI 等算法。因此，与大多数经营产品的科技企业一样，宇树科技同样采取了“硬件+软件”的双层技术布局，构建了硬核驱动与软硬协同的良性技术迭代结构。同时，笔者注意到，宇树科技的创始人王兴兴在微博上发布了一张图片，该图片较为详细地展示了春晚表演的 H1“福兮”人形机器人所使用到的技术名称。笔者进一步对宇树科技的专利情况进行了查询和研究，认为宇树科技的专利大致可分为如下几个类别(为便于讲解，此部分技术领域分析仅聚焦宇树科技的国内发明专利和实用新型专利):



电源。与电源相关的专利数量仅有 2 件实用新型，该实用新型的目的集中于电池结构的合理性和装配的方便，例如其中一实用新型专利的说明书所述，其“目的之一设置集线板，使电池包内部走线紧凑。并且电池包不易发生故障。”

机身结构。宇树科技涉及机身结构的专利为 26 件，大多是与简化机器人结构，减轻机器人自重与体积，扩大机器人活动范围，便于机器人生产制造，抗外部冲击，或者通过创新组装方式，组件结构，来减缓其他部件的损耗等相关。

动力系统和减速器。使得机器人能够自由活动的关键部位应属关节，机器人的关节可分为线性关节和旋转关节，旋转关节大致由电机、减速器、编码器、力矩传感器、其他驱动器、轴承、抱夹组成，而线性关节的组成与旋转关节相似，区别在于将减速器替换为了丝杠，以实现不同的运动方式。⁹宇树科技涉及这部分的专利数量较多，单是动力系统与减速器的专利数量相加就已达到 28 件。

机器视觉。是一种将计算机科学、图像处理、模式识别等多学科知识相结合的技术，通过让机器模拟人类视觉系统的功能，实现对客观世界中物体的识别、检测、测量和理解等任务。机器人在

⁹https://www.bilibili.com/video/BV1b64y1L73j/?spm_id_from=333.1387.upload.video_card.click&vd_source=ae72c2ba51d94b5c65078c1b18ef9ad8

进行活动时,首先需要对图像进行采集,再通过图像传感器将光信号转为电信号,最后由图像处理处理器进行处理,从而使得机器人能对客观世界的物体进行识别和理解。宇树科技在机器视觉领域积极探索,涉及机器视觉的专利数量为 11 件,包括激光雷达、地图构建。

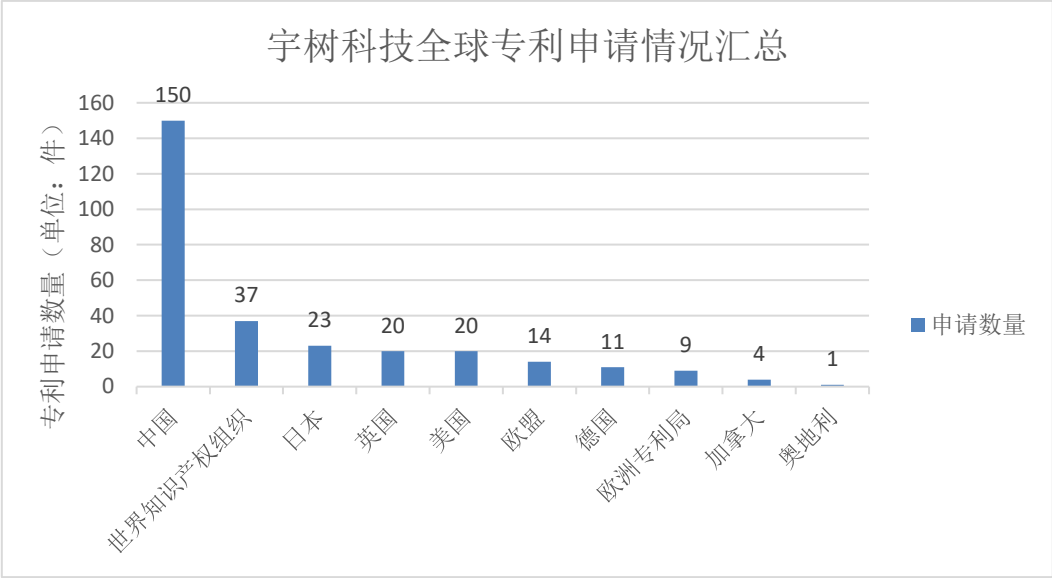
除上述以外,宇树科技涉及防护(通过设置缓冲层等方式,保护机器人本体不受到过大的外部冲击,保护了四足机器人内部的零部件)、检测装置(电机转子位置检测)、控制(机器人的控制、遥控操作)、自稳定(机身保持特定位置和姿态)、散热(疏散热量,避免电机或驱动板的温度升高而导致损坏)、力传感器(力信号的采集和传输)的专利数量为 30 件。

在主攻发明和实用新型的同时,宇树科技的所有专利中有近三分之一均布局在外观设计上,这说明宇树科技充分理解在 C 端市场上产品外观是用户消费决策的第一触点,宇树 Go2 机器狗的“仿生萌宠”造型(CN307820248S)、H1 人形机器人的“赛博国风”设计(如春晚舞台上的花棉袄皮肤),均通过外观专利形成独特的视觉符号,直接拉动消费者购买意愿。宇树科技“性能+颜值”的双重策略使其机器人产品更具特色和吸引力,有助于进一步提升品牌形象和市场竞争力。

至于软件层面,公开渠道仅可查询到宇树科技名下登记有 5 项软件著作权,涉及控制系统、操作系统和监控系统,但并未出现 SLAM 算法或是公司创始人王兴兴在微博中提到的定位导航、手绢抛掷与回收算法、舞蹈节奏对齐算法、基于力矩补偿的快速放线算法、欠驱动收线算法等。笔者判断宇树科技可能是对诸多核心算法采取了商业秘密保护,同时也对其中一部分算法申请了专利,例如“一种用于机器人的高度地图构建方法、系统以及存储介质”专利(CN202310202525.2),其“通过构建运动畸变去除模型、点云滤除模型、高度地图模型,将原始测量点数据进行位姿变换,得到去除运动畸变后的当前帧点云,再对当前帧点云进行处理,去除掉其中与环境信息无关的点,得到预处理点云;进而使用处理后的点云和足式机器人的机身里程计位姿数据来构建用于足式机器人运动规划的高度地图,方案科学、合理,切实可行,能够有效提升高度地图的精准度,利于推广,进而可以对机器人进行准确导航。”

2.3 运筹帷幄与野心: 全球布局

在国内市场上,宇树科技通过近 150 件专利深度覆盖了“作业; 运输”(B 类)、“物理”(G 类)、“机械工程; 照明; 加热; 武器; 爆破”(F 类)、“人类生活必需”(A 类)、“电学”(H 类)等 IPC 分类,其中尤其以“作业; 运输”(B 类)领域专利数量最多,这与机器人在物流搬运、工业作业等场景的应用高度契合。在工业 4.0 和物流自动化趋势下,物料搬运、仓储管理等作业运输场景需求大增。宇树科技在此布局大量专利,如涉及电驱动四足机器人的腿部动力系统结构的专利,通过优化腿部关节电机总成,提升机器人运动灵活性和稳定性,可广泛应用于物流仓储中的货物搬运,助力企业实现高效自动化运作,体现了公司对核心业务领域的技术深耕和市场抢占。这些举措不仅帮助宇树科技有效构建起了技术壁垒,还巩固了市场领先地位,并充分利用国内政策与资源,将技术优势转化为了市场优势。



在国际方面，宇树科技的布局广泛且有重点，覆盖世界知识产权组织及多个国家地区，尤其聚焦科技发达、市场潜力大的区域，如日本、美国等，在这些地区进行专利布局可以为宇树科技产品进入当地市场提前铺路，并提升品牌知名度和市场份额，同时也为其产品未来在这些国家市场的销售提供了法律保障。仅就目前的状况而言，宇树科技在如加拿大和奥地利等部分地区的布局较为薄弱，可能会错失潜在市场机会。但总体来说，宇树科技目前的全球布局思路已经说明了其并不会只满足于中国市场，而是一定会走向世界。尽管在国际市场上会面临复杂法律体系、审查标准和文化差异带来的挑战，增加了专利申请与维护的难度和成本，还可能遭遇激烈竞争与专利纠纷，但可以预见的是，在中国强大的供应链体系和技术创新能力的支持下，宇树科技在全球范围谋划更深更广的专利布局，未来成长潜力巨大。

结语

展望未来，机器人产业前景无限，宇树科技作为行业的有力参与者，在技术创新和专利布局上已迈出坚实步伐，展现了中国科技企业从技术追随者到领跑者的蜕变。在可以预见的未来，机器人行业还必将在标准化、专利池构建以及生成式 AI 与大模型专利等方面迎来新的发展机遇和挑战。面对这日益激烈的市场竞争和不断变化的技术需求，中国的机器人科技公司更应继续发挥自身优势，持续加大研发投入，攻克更多关键技术难题，优化专利布局，尤其是加强对新兴市场和薄弱领域的布局，引领机器人产业朝着更智能化、多元化的方向发展，为推动全球机器人产业的进步贡献中国力量！

如您希望就相关问题进一步交流，请联系：



车小燕
+86 755 3391 7698
cherri.che@llinkslaw.com

如您希望就其他问题进一步交流或有其他业务咨询需求，请随时与我们联系: master@llinkslaw.com

上海

上海市银城中路 68 号
时代金融中心 19 楼
T: +86 21 3135 8666
F: +86 21 3135 8600

北京

北京市朝阳区光华东里 8 号
中海广场中楼 30 层
T: +86 10 5081 3888
F: +86 10 5081 3866

深圳

深圳市南山区科苑南路 2666 号
中国华润大厦 18 楼
T: +86 755 3391 7666
F: +86 755 3391 7668

香港

香港中环遮打道 18 号
历山大厦 32 楼 3201 室
T: +852 2592 1978
F: +852 2868 0883

伦敦

1/F, 3 More London Riverside
London SE1 2RE
T: +44 (0)20 3283 4337
D: +44 (0)20 3283 4323



www.llinkslaw.com



Wechat: LlinksLaw

本土化资源 国际化视野

免责声明：

本出版物仅供一般性参考，并无意提供任何法律或其他建议。我们明示不对任何依赖本出版物的任何内容而采取或不采取行动所导致的后果承担责任。我们保留所有对本出版物的权利。

© 通力律师事务所 2025