

# 科幻中的工业移动

# 机器人

# 正走进现实

目前机器人移动精度已从最初的±10毫米发展到现在接近极限的±3毫米。这意味着，机器人的大范围自由移动更加精准。

兔年春节，《流浪地球2》是最为火爆的电影之一。其所展望的未来世界，更多根植于当下工业场景和科技发展实际，可以说是现实工业生产和社会生活的镜像。在对未来世界的无数畅想中，机器人是未来社会中不可分割的重要组成部分。

在电影多个场景中出现的工业移动机器人，出自广东企业——深圳优艾智合机器人科技有限公司（以下简称优艾智合）之手。这些机器人并非只存在于科幻电影中，实际上，它们已在当下工业生产生活中被广泛应用，在电影中可谓“本色”出演。



## 电影里 机器人已广泛应用

《流浪地球2》中，不同形态的机器人出现于电影的各个场景：带有机械臂的巡检机器人自主操作监测指标，保障空间站人员生命安全；地球联合政府会议厅中，机器人驻守一旁辅助人类科学决策；在北京航天中心数据中心，巡检机器人支撑着海量数据平稳运行；行星发动机机库中，移动机器人有条不紊地搬运传送着物料……

“我们总共有14款不同型号的工业移动机器人出现在电影里，包括巡检机器人、工业物流机器人等。”优艾智合市场总监关键表

示，“实际上，电影中的巡检机器人，在现实生活中也承担着重要的作业任务。如海上石油平台、戈壁荒漠、海上风电平台、露天煤矿等极端复杂的环境中，都有机器人的身影。”

“电影里所看到的工业移动机器人行动灵活，它们由两大主要技术构成：激光SLAM融合导航+二维码组合方式。”关键介绍，他们的工业移动机器人采用激光SLAM融合导航方式，路径规划采取虚拟循迹，自主规划。机器人会根据先验（先于经验，但为构成经验不可或缺）的地图环境

信息及自身传感器实时感知的周围动态环境信息，综合评价后搜索出一条最优路线，且能实时避开环境中的动态障碍物。该技术主要应用于巡检运维类机器人，已在电力、煤矿、钢铁、石化等领域使用。

“为何要应用工业移动机器人呢？”在电厂，以往的高低压配电柜电路通断靠人工操作。因操作具有一定的危险性，必须两个人默契配合，一人读操作说明，另一人按步骤逐一操作，否则容易因操作不当造成灾难性人员伤亡事故。”关键说，机器人能够识别周围环境，将误差

控制在±5毫米内，还可自主移动到配电柜正前方，自主判断开关旋钮位置，代替人工实现电路通断。

工业移动机器人不仅不怕苦，还以专业性强的优点，成为半导体行业生产智能化的中坚力量。

晶圆是高成本半导体原材料，极其脆弱，搬运过程中一旦有所震动就可能造成晶圆碎裂成为残次品。工业移动机器人的出现，让问题迎刃而解。机器人的机械底盘可以保证它平稳运行，同时通过自动控制机械的方式，规避了人工操作不一致性所带来的损失，保障了良品率。

## 算法 商业实践中有价值

优艾智合机器人与《流浪地球2》结缘，始于2021年。当时，在上海举行的世界人工智能大会上，导演组被优艾智合机器人优异的性能所吸引。

但提起机器人的研发过程，关键直言“并非一帆风顺”。“虽然团队有技术优势，但并不清楚技术究竟能在什么场景和行业中创造价值。”他回忆道，“创业前两年，我们尝试了大量的行业应用，才逐渐聚焦到工业物

流、智能巡检运维两大行业场景。”

如何让激光SLAM融合导航算法在商业实践中产生实际价值，是研发团队面临的巨大挑战。如巡检运维机器人的核心在于移动底盘平台，它需要针对不同行业的深度需求，构建完整的机器人形态和上层的业务软件系统，形成一整套的解决方案，才能够实现自动化运维操作。

“我们的技术研发均指向应用场景。首先需要理解场景对机器人的全

方位要求，这不光包括操作精度，还涉及安全、流程规范等问题，并需要不断根据实际需求进行设计调整。”关键说。

仅是怎样让机器人在高强度工作中满足工厂洁净的等级要求，就让研发团队下了一番苦功夫。“轮子一定要与地面产生摩擦才能走动，我们总不能把轮子罩起来吧？”关键打趣道。他说：“从材料的选择到轮子的安装，再到运营和维保，经过很长时间

的打磨，才最终确定出标准方案。”

在一个超过10万平方米的空间里，解决工业移动机器人的高精度移动也是一个大挑战。“精度是我们长期发展的技术方向。目前机器人移动精度已从最初的±10毫米发展到现在接近极限的±3毫米。这意味着，机器人的大范围自由移动更加精准。”关键特别强调，工业移动机器人的技术发展是一个平滑演进、不断提升的过程，而非飞跃式的技术发展。

## 智能化建设 提供坚实根基

当下，工业移动机器人正成为先进成熟的生产力，在各个行业场景中迸发出巨大的价值。正如在《流浪地球2》所建构的未来世界中，工业移动机器人可自主执行搬运、操作、巡检等任务。

关键也明显感受到各行业拥抱工业移动机器人的热情。

“前几年，客户的需求往往只是一两台机器人。在大型工厂里，两台机器人实则产生不了价值，客户是用它们来验证新技术应用的可靠性、稳定性和可行性。尝试之后，客户会在

不影响正常生产情况下，再试着改造一整条生产线。现在很多客户已完全信任机器人了，用上百台机器人改造一整层的工厂，甚至是整栋楼工厂。”关键说道。

对于工业移动机器人应用是否成熟的问题，在关键看来，需要分行业看待，“制造业里电子相关领域已经非常成熟”。

如随着近年来移动互联网业务的持续高速发展和国家“东数西算”战略部署的全面启动，大型、超大型数据中心持续建设投产，优艾智合巡

检机器人在数据机房中自主巡检，保障海量数据畅通流转，为智能化建设提供坚实根基。

“电影中对未来世界基于算法、数据、新能源的建构，与我们的业务布局一脉相承，两者均反映了数据中心、新能源等当下工业生产最具前瞻性和战略性的重要领域，是构建未来世界的必要元素，是社会工业发展的底层逻辑。”关键透露，接下来他们将重点攻关机器人协同运动的技术难题，提高机器人整体的使用率，目前企业已参与相关的国

家重点研发项目。

科幻电影根植于现实工业基础与科技发展，同时为科学技术的进步提供合理浪漫的想象。

“这是国家科技实力的体现。”广东工业大学机电工程学院智能制造与机器人研究所所长管贻生说，机器人涉及多个学科，是工业制造顶端的“明珠”，“一个国家的机器人技术越好，说明科技水平越高”。