

旭教授在采访中回忆道，当时，欧美国家已经有关于机器人辅助进行泌尿外科手术的临床对照研究数据问世，业界逐渐意识到，机器人在前列腺癌根治手术、肾脏部分切除手术、输尿管成形手术的开展上都具有传统普通腹腔镜无法取代的优势。但在国内，手术机器人还未普及，一些医生会认为用机器人做手术是“自废武功”，患者对手术机器人也不是很接受，还有患者直言“我要医生做手术，不想让机器人来给我做手术”。

随着技术的更迭，腹腔镜手术机器人的临床优势愈加明显，变化开始悄然发生。越来越多的外科医生想要学习机器人辅助手术的技术，而科室里也有越来越多慕名而来的患者，点名表示“宁愿贵一些也要用机器人做手术”。

以前列腺癌根治术为例，由于前列腺位于人体腹腔深处，器官上布满丰富的血管和神经，且手术操作空间极其狭小，对于手术操作的精细度要求极高。相较于传统外科开放手术，普通腹腔镜前列腺癌根治术已经能够实现减小创伤，但对手术医生的要求极高，被视为泌尿外科难度最高的微创手术之一。采用机器人辅助手术后，计算机能为医生提供真实的立体手术视野，机械臂的灵巧和精细也能保证手术效果，不仅能够缩短手术时间，更有利于神经和血管的保护，实现患

者术后前列腺生理功能的良好恢复，患者满意度明显提高。

随着腹腔镜手术机器人在临床逐渐普及，中国医生和患者有了新的诉求——国产化。“机器人辅助泌尿外科手术领域，目前依然是个别欧美品牌垄断市场的局面，这不利于行业的发展。”高旭教授表示，一家独大会导致市场定价权的垄断，研发和技术难以共享也无法持续推动手术机器人领域技术的进步，“我们期待国产手术机器人代表性产品尽快出现，打破国外产品的垄断，这样我们就有机会去改变和影响整个手术机器人国际市场的商业格局”。

锚定前沿技术，图迈打造中国手术机器人行业标准

作为微创集团的内部孵化项目，微创机器人公司于2015年开始独立运营，致力于面向微创手术的前沿发展需求，运用机器人、智能控制、传感与信息领域的精尖研究和产业集成，创新性提供能够延长和重塑生命的机器人智能手术全解方案，建设一个全球化布局的医疗机器人全解方案创新平台。公司立项的第一个项目，就是打造一款中国自研的腹腔镜手术机器人。彼时，手术机器人在全球医疗器械领域还尚未引起广泛关注，行业内普遍认为“手

术机器人距离成功的产业化、商业化还有较远距离，更不用说，腹腔镜手术机器人还是手术机器人领域研发难度最大的产品。

“要么第一，要么唯一。这是微创集团的创新理念。”微创机器人集团公司总裁何超博士回忆，“在微创集团的创新氛围下，我们还是坚定不移地决定将最具临床意义也最有挑战的腹腔镜手术机器人作为研发目标。因为手术机器人的底层技术是相通的，一旦突破了腹腔镜手术机器人研发的核心技术，‘顺势’研发其他类型手术机器人就会更有把握。”

项目研发过程中遭遇的最大困难来自产业配套的缺失。和大部分医疗器械产业不同，中国腹腔镜手术机器人产业起步早期，产业配套几乎是零，如机械臂、控制器、算法软件、内窥镜这些关键部件在全球市场上都无法直接买到。传统工业机器人中的类似配件，则无法在满足手术室场景下对于安全、轻巧、便捷、精准方面的最高要求。

缺配套，也缺人才。2014年时，放眼全国，几乎很难找到具有手术机器人专业背景的研发人才，初进入这一赛道的微创机器人公司只能选择自己培养人才。初建团队中，很多成员都是跨界而来。这种产业生态倒逼着这个年轻的团队从底层技术开始自己慢慢钻研，将空缺补齐。“挫败感”始终贯穿着研发阶段的最初几年，但当光学、运动、算法、机械、电子各个子项目全都攻克了以后，微创机器人在创新研发的工作中终于拥有了一种豁然开朗的感觉。

“挫败感”始终贯穿着研发阶段的最初几年，但当光学、运动、算法、机械、电子各个子项目全都攻克了以后，微创机器人在创新研发的工作中终于拥有了一种豁然开朗的感觉。