

# 上海市智慧医疗产业专利导航 分析报告

上海市人工智能行业协会

2023年11月

## 摘要

**研究背景：**人工智能技术的快速发展为医疗健康迈向智能化提供有力的保障。近年来，智慧医疗在智能医学影像、智能机器人、智能诊疗和智能药物研发等方面发挥着越来越重要的作用。产业专利导航是一种高价值的战略工具，它通过深度挖掘、分析和解读专利数据，为智慧医疗产业创新发展提供强有力的支撑和引领。为能进一步深化智慧医疗在上海市数字化转型中的重要驱动和赋能作用，更好推动上海智慧医疗产业链上下游协同创新，保障智慧医疗产业链的独立和安全，开展智慧医疗产业专利导航，为政府政策制定、协会标准制定、企业和科研机构技术创新与发展赋能。

**研究内容：**本报告围绕“上海市智慧医疗产业”这一主题，对智慧医疗产业进行了全面深入的分析和研究。首先，介绍了智慧医疗产业全球、中国和上海市的发展现状，为后续分析提供了基础背景。接着，对全球、中国和上海市的智慧医疗产业进行了专利分析，包括专利申请趋势、专利地域分布、专利申请人、专利技术构成和发展路径等多个方面，揭示了专利布局和技术发展趋势。最后，针对智能医学影像技术、智能机器人技术、智能诊疗技术和智能药物研发技术等关键技术进行了专利导航分析，为企业和科研机构提供了技术发展方向和路径建议。

### 主要发现：

**(1) 发展趋势：**智慧医疗的创新风潮正在全球范围内持续掀起。截至2023年09月30日，全球与该领域相关的专利文献已累计突破

298345 件，展现出智慧医疗技术的热门与活跃。中国，作为全球智慧医疗领域的佼佼者，以 164379 件专利的申请量领先全球，充分彰显了其在智慧医疗领域的雄厚实力与创新活力。在上海市，这一创新趋势同样明显。作为中国的创新尖兵城市，上海市在智慧医疗领域贡献了 14940 件高质量专利。从萌芽期(2003 年以前)到平稳增长期(2004-2014 年)，再到现在的快速增长期(2015 年以后)，上海市的智慧医疗创新历经了三个阶段的辉煌历程，不断为全球智慧医疗发展注入新动力。在全球化的背景下，中国、美国、韩国、日本等国家共同塑造了智慧医疗的专利格局，推动着全球智慧医疗技术的快速发展，引领我们向着更加智能化、高效化的医疗时代迈进。

**(2) 竞争格局：**从全球范围看，亚洲、欧洲和美国是智慧医疗市场的主要集中地，而产品的生产主要集中在美国、欧洲和日本。在专利受理方面，中国的专利申请量最大，占据全球申请量的一半以上，显示出中国在智慧医疗领域的创新活跃。同时，美国、日本、韩国等国的专利申请量也相当可观。在中国国内，广东省、江苏省、上海市、山东省、北京市等地是智慧医疗专利的主要来源地，其中，上海市位居第三位。而在上海市内部，浦东新区的专利申请量位居首位，显示出该地区在智慧医疗领域的创新实力。

**(3) 产业基础：**随着医疗领域研究热度不断攀升，更多的竞争者涌进该领域的技术研发，使得竞争日益加剧。以皇家飞利浦电子有限公司(荷兰)、通用电气精准医疗有限责任公司(美国)、西门子股份公司(德国)为首的商业巨头，逐渐形成了新的竞争格局。美国

依靠通用电气精准医疗有限责任公司、直观外科手术操作公司、柯惠 LP 公司三家商业巨头，在市场中具有强劲的竞争力。日本依托佳能医疗系统株式会社、东芝株式会社、发那科株式会社三家公司，也在具有较强的产业竞争力和技术优势。中国在全球申请人排名前十名中，上榜 3 家公司，说明中国在智慧医疗领域具有较强的研发实力，具有较强的产业竞争力和技术优势。在上海范围内，其技术力量主要集中于各大龙头企业与高校之中。

**(4) 发展方向：**从全球范围内来看，按照专利申请数量，关于智慧医疗产业专利布局热点为生化辅助检测装置（占比 21.8%）、智能成像（占比 18.2%）、AI 手术机器人（占比 17.7%）、智能生命监护设备（占比 15.3%）与智能药物发现技术（占比 13.3%），AI 虚拟助手（占比 2.5%）、智能实验平台（占比 1.5%）与病理平台（占比 1.0%）为当前专利布局的薄弱点。

与全球相比，中国在智能生命监护设备（占比 17.8%）与 AI 用药赋能技术（占比 5.8%）专利布局比重偏大。上海市专利布局热点为生化辅助检测装置（占比 18.6%）、智能药物发现技术（占比 17.9%）、智能成像（占比 16.1%）、AI 手术机器人（占比 15.5%）、智能生命监护设备（占比 12.1%），在智能成像技术与 AI 辅助读片方面较为突出，在 AI 虚拟助手（占比 1.9%）、智能实验平台（占比 3.2%）与病理平台（占比 1.0%）专利布局相对较弱，后续应着重加强 AI 虚拟助手、智能实验平台与病理平台专利的布局，需求产业技术的全面发展。



**(5) 产业链构成：**智慧医疗的产业链分为基础层、技术层、应用层。基础层包括数据、算法、算力技术；技术层包括医疗计算机视觉、医疗自然语言处理、医疗知识图谱、医疗智能语音技术；应用层智能医学影像、智能机器人、智能诊疗、智能药物研发。上海市在智慧医疗的技术布局主要集中在技术层与应用层，展现出了在这两个层面的技术优势和市场应用前景。然而，为了产业链的全面发展，上海市仍需着重引进并发展基础层的相关企业与技术。

**(6) 产业定位：**从专利储备数量上来看，上海市在智慧医疗产业专利数量在全球以及全国均占有比较大的份额，其全球占比与全国占比，均低于广东省与江苏省，高于北京市，说明上海市在智慧医疗产业的创新能力高于北京市，弱于广东省与江苏省。从专利储备质量上来看，上海市维持十年以上的专利数量为 513 件，领先广东省、江苏省与北京市，居全国前列。但与全球相比，还需要加强专利维持，增强专利质量。上海市获中国专利奖专利共 16 件，与其他省份相比，上海市居于第一位，由此可以看出，上海市的专利质量较高，创新实力较强。

上海市高端创新人才占全球高端创新人才 5.3%，上海市高端创新人才占中国高端创新人才 7.0%，上海市与全球、中国拥有高端创新人才数量相比，优势不够明显，与北京市、江苏省相比优势比较明显。

上海市智慧医疗产业专利运营活跃，许可与质押数量全国领先。上海市智慧医疗产业专利运营总数为 1570 件，占据全国专利运营总

数的 13.84%。上海市的专利运营总数虽然位列全国第二名，但是其专利许可数量和专利质押数量，均位列全国第一名，专利转让数量位列全国第二名。

上海市专利在价值度、技术稳定性、技术先进性方面，具有较强的专利竞争力。其在国内领域的各个指标都显示出较强的竞争力，即使在全球范围内比较，也有其独特的优势。

### **对策建议：**

**(1) 产业结构优化路径：**①尽快出台智慧医疗产业发展规划，明确智慧医疗产业发展定位、发展目标、发展思路、主要任务、产业布局、保障措施等内容，做好智慧医疗顶层设计。②整合各个园区的企业资源，积极培育和引进关联性大、带动性强的企业、大集团，发挥其辐射、示范的产业龙头作用，引导资源向龙头企业集聚，扩大产业集聚规模，发挥产业集聚效应，增强产业竞争优势。依托上海市人工智能产业园“滴水湖 AI 创新港”，积极引进产业链中上、中、下游各个赛道的龙头企业，建立集基础、技术、应用为一体的综合性智慧医疗产业园区，打造一批面向全球、面向未来的创新应用。同时发挥综合性产业园区的带动作用，带动其他各个产业园区合力共同发展。③补链、强链，推动产业做大做强。建立“智慧医疗产业链链长制”，遴选在整个产业链中占据优势地位，对产业链大部分企业的资源配置和应用具有较强影响力的企业担任“链主企业”，发挥雁阵引领作用。④优化产业布局，巩固已有优势，抓住研发热点，进行前瞻性布局。上海市在智能诊疗领域实力相对较弱，未来应重点布局智能

诊疗技术，如智能虚拟助手、智能生命监护设备、生化辅助检测装置、病理平台、AI 用药赋能技术，补齐技术短板，实现产业技术全面发展。

**(2) 企业培育引进路径：**①加强本土企业培育，构建企业梯度培育体系。按照企业发展规模，将上海市企业按照头部企业、中部企业、潜力企业（创新型小型企业）分为不同梯次，针对不同梯次企业精准施策，建立企业动态管理和培育扶持工作机制。②精准招商引资，增添高质量发展新动能。建议政府牵头成立专责工作小组，专注于引进中央企业、知名跨国公司、中国企业 500 强等大型龙头企业，为智慧医疗产业链注入强劲动力。

**(3) 人才培养及引进路径：**①强化本土人才培养，不断提升人才能力素质。推进企业研发人员与知识产权管理人员的精英化培养进程，聚焦上海市高端创新人才的精心培养，倾力塑造智慧医疗领域的科研领军力量。②开展高端创新人才引进，汇聚智慧医疗产业英才。一方面上海市可以加大力度引进国内顶尖高科技人才，另一方面上海市可以开展高端创新人才国际化工程，积极拓展全球视野，从世界各地引进顶尖创新人才。③引进各大高校毕业生，注入新生力量。上海市可组织企事业单位的招聘人员前往各大高校，利用宣讲会、洽谈会、对接会等多种形式，与学生进行面对面的交流。通过这样的定点推送、重点邀约以及提前组织秋招等方式，上海市能够更有效地吸引和锁定这些重点高校的优秀人才，为智慧医疗产业注入更多新鲜血液。

**(4) 协同创新路径：**①推动建立产业联盟，借助合力共同发展。组织发展势头较好的新兴企业、专业的知识产权相关服务机构、金融机构加入智慧医疗产业创新联盟，壮大产业联盟。②统筹科研院所资源，深化产学研医政融合，协同创新。建议积极引进在智慧医疗产业有较好技术积累的高校、医院和研究所，探索建立智慧医疗产业协同创新平台。

**(5) 专利运营路径：**①完善科技成果转移转化机制，推动科技成果产业化。构建开放共享互动的产学研医政协同机制，围绕上海市智慧医疗企业发展需求，由政府牵头建立智慧医疗专用数据库平台，梳理所有的专利成果资源，对专利进行分类分级管理，筛选出高价值专利。针对高价值专利，推动与产业、企业需求有效对接，促进专利运营，如专利转让、许可、质押融资等，有效盘活专利资源。②建立健全科技成果转移转化支持体系，为科技创新赋能。建议加大对知识产权质押融资政策支持。建议当前上海市内各机构，除了缩短质押融资处理流程之外，更重要的是应当快速组建知识产权资产评估机构库及工具库，鼓励有关评估和服务机构提供快速评估业务和工具，提供优惠或针对性免费的在线服务。

**(6) 高价值专利培育路径：**①制定《高价值专利培育布局工作指南》团体标准，为智慧医疗产业高价值专利培育提供有力支持，助推产业创新发展。②聚焦共性技术短板，精心培育行业领先的高价值专利组合，引领智慧医疗产业迈向创新巅峰。

# 目录

第一章 项目概况 .....	12
1.1 研究范围 .....	12
1.2 检索和分析工具 .....	12
1.3 检索策略 .....	12
1.3.1 技术分解 .....	12
1.3.2 数据采集 .....	13
1.3.3 检索方法—分总检索策略 .....	13
1.3.4 专利文献的去噪 .....	13
1.3.5 技术分解表 .....	15
1.4 相关术语说明及约定 .....	17
第二章 智慧医疗产业概述 .....	19
2.1 全球智慧医疗产业发展现状 .....	19
2.1.1 全球智慧医疗产业链构成 .....	19
2.1.2 全球智慧医疗产业政策环境 .....	22
2.2 中国智慧医疗产业发展现状 .....	27
2.2.1 中国智慧医疗产业链构成 .....	27
2.2.2 中国智慧医疗产业政策环境 .....	30
2.3 上海市智慧医疗产业发展现状 .....	38
2.3.1 上海市智慧医疗产业链构成 .....	38
2.3.2 上海市智慧医疗产业政策环境 .....	41
第三章 智慧医疗产业整体专利分析 .....	44
3.1 全球智慧医疗产业领域专利分析 .....	44
3.1.1 专利申请趋势 .....	44
3.1.2 专利地域分析 .....	46
3.1.3 专利申请人分析 .....	48
3.1.4 专利技术构成分析 .....	49
3.1.5 技术发展路径 .....	51
3.2 中国智慧医疗产业领域专利分析 .....	51
3.2.1 专利申请趋势 .....	51
3.2.2 专利地域分析 .....	54
3.2.3 专利申请人分析 .....	55
3.2.4 专利技术布局分析 .....	55
3.2.5 技术发展路径 .....	57
3.3 上海市智慧医疗产业领域专利分析 .....	57
3.3.1 专利申请趋势 .....	57
3.3.2 专利地域分析 .....	59
3.3.3 专利申请人分析 .....	60
3.3.4 专利技术布局分析 .....	61
3.3.5 技术发展路径 .....	62
第四章 关键技术-智能医学影像技术专利导航分析 .....	63
4.1 全球智能医学影像技术专利分析 .....	63

4.1.1	申请趋势分析	63
4.1.2	专利地域分析	65
4.1.3	专利申请人分析	67
4.1.4	专利技术布局分析	68
4.2	中国智能医学影像技术专利分析	70
4.2.1	申请趋势分析	70
4.2.2	专利地域分析	72
4.2.3	专利申请人分析	73
4.2.4	专利技术布局分析	75
4.3	上海智能医学影像技术专利分析	77
4.3.1	申请趋势分析	77
4.3.2	专利地域分析	79
4.3.3	专利申请人分析	80
4.3.4	专利技术布局分析	81
4.4	技术发展路径	82
第五章	关键技术-智能机器人技术专利导航分析	84
5.1	全球智能机器人技术专利分析	84
5.1.1	申请趋势分析	84
5.1.2	专利地域分析	87
5.1.3	专利申请人分析	88
5.1.4	专利技术布局分析	90
5.2	中国智能机器人技术专利分析	92
5.2.1	申请趋势分析	92
5.2.2	专利地域分析	94
5.2.3	专利申请人分析	95
5.2.4	专利技术布局分析	97
5.3	上海智能机器人技术专利分析	98
5.3.1	申请趋势分析	98
5.3.2	专利地域分析	100
5.3.3	专利申请人分析	101
5.3.4	专利技术布局分析	102
5.4	技术发展路径	103
第六章	关键技术-智能诊疗技术专利导航分析	105
6.1	全球智能诊疗技术专利分析	105
6.1.1	申请趋势分析	105
6.1.2	专利地域分析	107
6.1.3	专利申请人分析	109
6.1.4	专利技术布局分析	110
6.2	中国智能诊疗技术专利分析	112
6.2.1	申请趋势分析	112
6.2.2	专利地域分析	114
6.2.3	专利申请人分析	115
6.2.4	专利技术布局分析	117
6.3	上海智能诊疗技术专利分析	119

6.3.1 申请趋势分析 .....	119
6.3.2 专利地域分析 .....	121
6.3.3 专利申请人分析 .....	122
6.3.4 专利技术布局分析 .....	123
6.4 技术发展路径 .....	125
第七章 关键技术-智能药物研发技术专利导航分析 .....	127
7.1 全球智能药物研发技术专利分析 .....	127
7.1.1 申请趋势分析 .....	127
7.1.2 专利地域分析 .....	129
7.1.3 专利申请人分析 .....	130
7.1.4 专利技术布局分析 .....	131
7.2 中国智能药物研发技术专利分析 .....	133
7.2.1 申请趋势分析 .....	133
7.2.2 专利地域分析 .....	135
7.2.3 专利申请人分析 .....	136
7.2.4 专利技术布局分析 .....	137
7.3 上海智能药物研发技术专利分析 .....	139
7.3.1 申请趋势分析 .....	139
7.3.2 专利地域分析 .....	141
7.3.3 专利申请人分析 .....	142
7.3.4 专利技术布局分析 .....	143
7.4 技术发展路径 .....	145
第八章 上海市智慧医疗产业定位分析 .....	147
8.1 上海市智慧医疗产业专利布局方向分析 .....	147
8.2 上海市智慧医疗产业专利技术创新实力分析 .....	151
8.2.1 专利储备数量实力 .....	151
8.2.2 专利储备质量实力 .....	153
8.2.3 人才储备实力 .....	154
8.3 上海市智慧医疗产业专利运营分析 .....	155
8.3.1 专利运营整体情况 .....	155
8.3.2 专利转让运营 .....	157
8.3.3 专利许可 .....	160
8.3.4 专利质押 .....	164
9.4 上海市智慧医疗产业竞争力分析 .....	167
第九章 产业专利导航结论与建议 .....	170
9.1 结论 .....	170
9.1.1 发展趋势：智慧医疗产业技术专利申请量整体呈上升趋势，我国总体处于发展跟跑阶段，但发展速度较快，发展势头强劲，上海市为我国智慧医疗产业发展做出了突出贡献。 .....	170
9.1.2 竞争格局：全球以亚洲、欧洲、美国为智慧医疗产业的主要市场集中地，中国技术产出优势明显，具有较强的技术竞争力与市场竞争力，上海市以较强的竞争力居于全国第二位。 .....	172
9.1.3 产业基础：智慧医疗产业热度攀升，专利竞争白热化，创新主体蓄势待发。 .....	173

9.1.4 发展方向：智慧医疗领域技术布局热点突出，生化辅助检测装置、智能成像、AI 手术机器人、智能生命监护设备与智能药物发现为目前技术布局热点。...	175
9.1.5 产业链构成：智慧医疗产业链由基础层、技术层、应用层构成，各层企业共同助力产业蓬勃发展。我国产业技术多集中于产业链技术层与应用层，基础层技术亟待发展。.....	177
9.1.6 产业定位：上海市专利布局方向突出，在技术创新实力、人才储备实力、专利运营、专利竞争力方面能力突出。.....	178
9.2 建议.....	181
9.2.1 产业结构优化路径.....	181
9.2.2 企业培育引进路径.....	187
9.2.2.1 加强本土企业培育，构建企业梯度培育体系.....	187
9.2.2.2 精准招商引资，增添高质量发展新动能.....	189
9.2.3 人才培养及引进路径.....	190
9.2.3.1 强化本土人才培养，不断提升人才能力素质.....	190
9.2.3.2 开展高端创新人才引进，汇聚智慧医疗产业英才.....	191
9.2.3.3 引进各大高校毕业生，注入新生力量.....	192
9.2.4 协同创新路径.....	192
9.2.4.1 推动建立产业联盟，借助合力共同发展.....	192
9.2.4.2 统筹科研院所资源，深化产学研医政融合，协同创新.....	194
9.2.5 专利运营路径.....	194
9.2.5.1 完善科技成果转移转化机制，推动科技成果产业化.....	194
9.2.5.2 建立健全科技成果转移转化支持体系，为科技创新赋能.....	195
9.2.6 高价值专利培育路径.....	196



# 第一章 项目概况

## 1.1 研究范围

为全面、客观、准确地开展研究分析，成立专利导航项目组，结合研发各领域技术人员、产品技术专家、专利分析人员等进行了前期调研。

智慧医疗，又称人工智能医疗、AI+医疗或者医疗人工智能，泛指人工智能技术在医疗行业的应用与赋能，智慧医疗将对医疗行业产生颠覆性变革。从技术层面来讲，智慧医疗作为一种技术创新，改变了医疗领域的供给端，对传统医疗机构运作方式带来变革，从市场层面看，智慧医疗技术为现有医疗工作带来流程改进与效率提升，亦催生巨大增量市场。

根据中国人工智能产业发展联盟（AIIA）发布的《中国人工智能产业知识产权白皮书 2021》，按照产业发展现状，将智慧医疗细分为四大领域，主要包括智能医学影像、智能机器人、智能诊疗、智能药物研发。

## 1.2 检索和分析工具

## 1.3 检索策略

### 1.3.1 技术分解

数据采集和处理是专利导航分析阶段前期工作最重要的环节。数据采集的全面性与准确性为后续的专利信息分析提取以及技术突破起到决定性的作用。

技术主题分解作为数据采集和处理阶段的第一个环节，直接关系到数据检索的难度和分析结果的技术价值，是专利分析前期的首要任务。导航项目组制定并且遵循以下原则：

- (1) 梳理协会成员企业现状、了解自己情况
- (2) 充分调研、对接行业
- (3) 制定合适的检索式、数据适中
- (4) 边界划分清晰，突出技术重点

项目组与知识产权部门协同合作，在把握技术主题分解原则、充分了解行业技术主题发展状况的基础上，把现有的智慧医疗技术进行分解，其中二级技术分支为智能医学影像、智能机器人、智能诊疗、智能药物研发。

### **1.3.2 数据采集**

利用 incoPat（合享）和 HimmPat（黑马）数据库交叉检索的方式，进行专利数据采集，确保数据的全面性与准确性。

### **1.3.3 检索方法——分总检索策略**

本导航报告采用分总式检索策略，分别对技术分解表中的各个三级技术分支展开检索，获得该技术分支之下的检索结果，而后将各技术分支的检索结果进行合并，得到总的检索结果。

### **1.3.4 专利文献的去噪**

导航项目中专利检索过程中有不同的噪声，主要来源于检索策略中利用的关键词和分类号。去噪过程也是“查准”过程，是对查全数

据库进行去除与分析主题无关的专利文献的过程。

项目组采取以下去噪策略和步骤：

(1) 确定拟去除的关键词、分类号或者其他字符，在检索结果中进行噪声去除。

(2) 浏览去除的文献，评估噪声去除的效果，调整对文献中含有较多的技术主题相关的去噪检索式。对去噪效果好的检索式，检查误删文件，并将这些文献重新假如到去噪的检索结果中作为目标文献。

(3) 利用调整后的去噪检索式继续去噪，重复上述过程，直至达到有效的去噪效果。

### 1.3.5 技术分解表

一级分支	二级分支	三级分支	四级分支
智慧医疗	智能医学影像	智能成像	X 射线 (CT、DR)
			超声成像 (彩超)
			核磁共振 (MRI)
			核素成像 (PET、SPECT)
			拍照 (眼底)
		AI 辅助读片	智能疾病分析
			辅助疾病预测
		智能影像处理	前期扫描
			后期处理
		手术辅助	辅助手术规划
			手术导航
		智能机器人	AI 手术机器人
	骨科机器人		
	泛血管机器人		
	经自然腔道机器人		
	经皮穿刺机器人		
	智能辅助导航机器人		
	智能辅助治疗机器人		
	智能穿戴设备		外骨骼
			协同康复设备 (手、足、肢; )
			便携智能设备 (运动、智能手表等 )
			人机互动系统
			健康评估系统
		可植入设备	
	医院智能服务设	柔性物流	

		备	智能运送引导
			智能就医机器人
智能诊疗	AI 虚拟助手		自然语言/图谱理解
			智能导诊分诊
			智能一体化电子病历
	智能生命监护设备		智能多维监测平台（系统）
			生命体征监测
			智能健康监测（床垫、雷达等）
	生化辅助检测装置		常规检测（血糖、血压、血脂仪等）
			血液检测设备
			癌症肿瘤检查
			AI 赋能检测（病灶检测）
	病理平台		常规
			超微
			数字
			分子
	AI 用药赋能		联合用药或药物组合治疗
			精准药物治疗
Off-label（超适应症）用药			
药物不良反应监控和预测			
智能药物研发	智能药物发现		靶点发现
			化合物筛选
			化合物合成
			新适应症发现
			化合物设计
			晶型预测
	成药性预测		
智能实验平台		NLP 试验设计	

			NLP 提取数据
			临床入组病人筛选
			入组病人分型
			临床方案设计
			临床结果监测与分析

## 1.4 相关术语说明及约定

(1) 同族专利：同一项发明创造在多个国家或地区申请专利而产生的一组内容相同或基本相同的专利文献，称为一个专利族或同族专利。从技术角度来看，属于同一专利族的多件专利申请可视为同一项技术。在本报告中，针对技术和专利技术原创国进行分析时，对同族专利进行了合并统计；针对专利在国家或地区的公开情况分析时，对各件专利进行了单独统计。

(2) 项：在进行专利申请数量统计时，对于数据库中以一族(这里的“族”指的是同族专利中的“族”)数据的形式出现在一系列专利文献，计算为“1项”。一般情况下，专利申请的项数对应技术的数目。

(3) 件：在进行专利申请数量统计时，例如为了分析申请人在不同国家、地区或组织所提出的专利申请的分布情况，将同族专利申请分块进行统计，所得到的结果对应于申请的件数。1项专利申请可能对应于1件或多件专利申请。

(4) 多边申请：同一项发明可能在多个国家或地区提出专利申请，同时在3个或3个以上国家或地区提出的专利申请。

(5) 日期规定：依照申请日(有优先权的指优先权日)确定每年

专利的数量。

(6) 专利所属国家或地区：根据专利申请的首次申请优先权国别来确定，没有优先权的专利申请根据该项申请的最早申请国别确定。

(7) 申请人名称：由于同一申请人可能存在多种不同的表述方式，或者同一申请人在多个国家或地区拥有多家子公司，为了正确统计各申请人实际拥有的专利申请量与专利权数量，对数据库中出现的主要申请人进行统一约定，使用标准化后的申请人名称。

(8) 合作申请：具有两个及两个以上申请人的专利申请。

(9) 有效或有权：是指到检索截止日为止，专利权处于有效状态的专利申请。

(10) 失效或无权：是指到检索截止日为止，已经丧失专利权的专利或者自始至终未获得授权的专利申请，包括专利申请被视为撤回或撤回、专利申请被驳回、专利权被无效、放弃专利权、专利权因费用终止、专利权届满等情形。

(11) 未决：是指该专利申请可能还未进入实质审查程序或处于实质审查程序中，也有可能处于复审等其他待定法律状态。

(12) 维持年限：对于失效专利，该期限起止日期定义为申请日至专利权终止日期；对于有效专利，该期限起止日期定义为申请日至法律状态查询日。

## 第二章 智慧医疗产业概述

### 2.1 全球智慧医疗产业发展现状

#### 2.1.1 全球智慧医疗产业链构成

按照企业类型，全球智慧医疗的产业链构成包括基础层、技术层、应用层。

基础层技术包括数据、算法、算力。数据技术企业包括 IBM、亚马逊等。算法技术企业包括谷歌、微软等。算力技术企业包括英特尔、高通、英伟达等。

技术层包括医疗计算机视觉、医疗自然语言处理、医疗知识图谱、医疗智能语音。医疗计算机视觉企业包括 Aidoc、GE 医疗、Philips、Siemens、Zebra Medical Vision、Butterfly Network、Arterys、MaxQ AI、Google Health 等。医疗自然语言处理企业包括 Nuance Communications、Linguamatics、IBM Watson Health、Averbis、Clinithink、Health Fidelity、Semedly 等。医疗知识图谱企业包括 Semedly、Ontoserver、Graphnet Health、Cambrian Genomics、Elsevier、InferMed、Intellica Health 等。医疗智能语音企业包括 Nuance Communications、Suki、Saykara、Notable Health、OpenAI、nVoq、MModal 等。

应用层包括智能医学影像、智能机器人、智能诊疗、智能药物研发。智能医学影像技术企业包括 Enlitic、Arterys、Zebra Medical Vision、Eko、PAIGE. AI、Butterfly Network、Subtle Medical、Viz. ai



等。智能机器人技术企业包括 Intuitive Surgical、Medtronic、TransEnterix、Accuray、CMR Surgical、Titan Medical 等。智能诊疗技术企业包括 Ada Health、Infermedica、Philips Healthcare、Roche Diagnostics、PathAI、Proscia、Viz.ai 等。智能药物研发技术企业包括 Insilico Medicine、BenevolentAI、Atomwise、Recursion Pharmaceuticals、Transcriptic、Benchling、Labcyte 等。

# 全球产业链

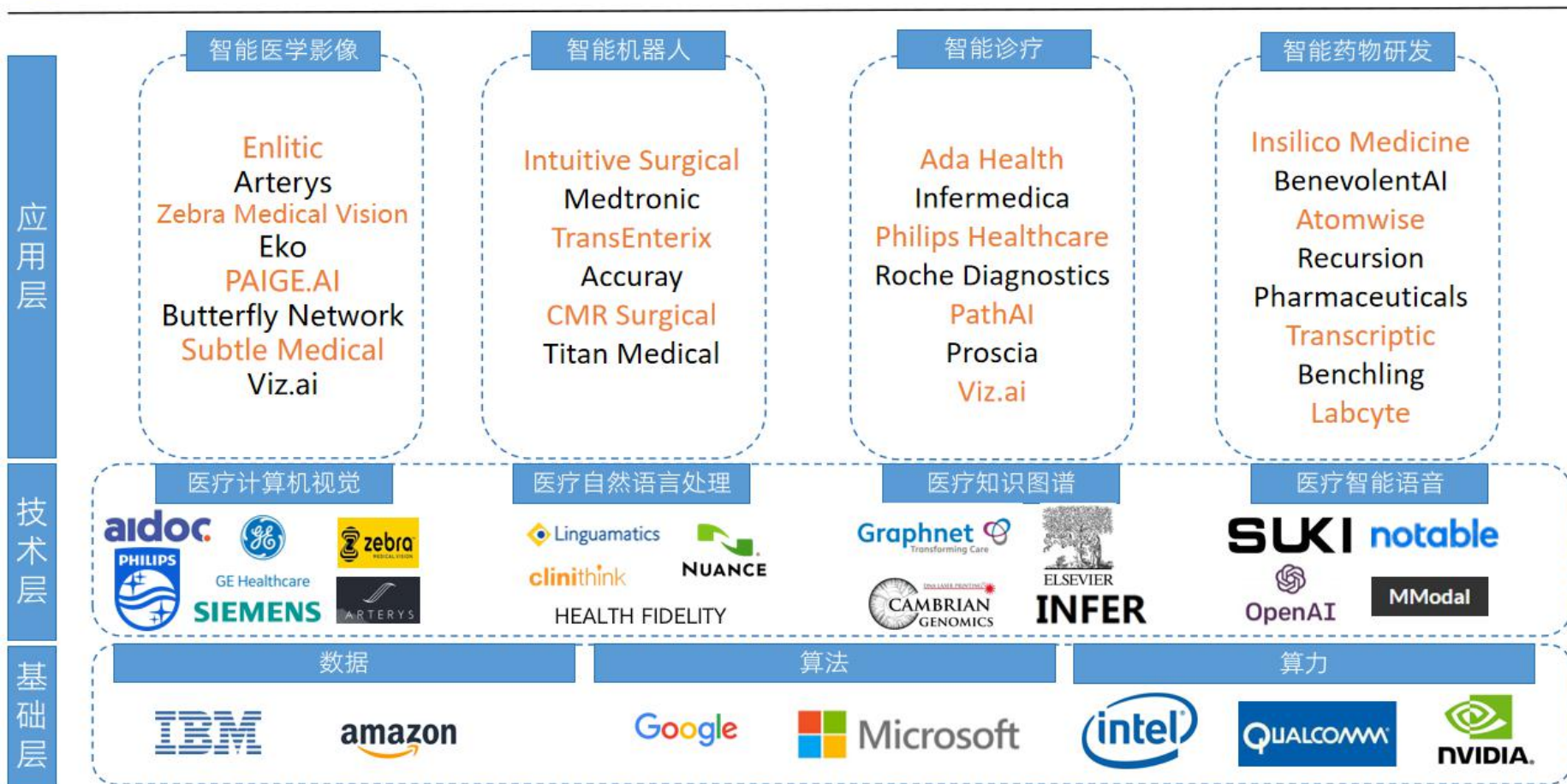


图 2-1 智慧医疗全球产业链

## 2.1.2 全球智慧医疗产业政策环境

### 2.1.2.1 美国

美国的“2011 年度创新战略”将卫生医疗保健领域的信息技术利用做为创新的六大优先领域之一。早年,美国 FDA 采取大量实际行动促进 RFID 的实施与推广,通过立法加强在药物运输、销售、防伪、追踪体系的应用。ONC 于 2011 年出版了《2011-2015 年联邦健康资讯科技策略计划》(Federal Health IT Strategic Plan 2011 - 2015), 于报告中擘划美国智慧医疗的愿景是: 一个利用资讯来增进民众能力与改善群体健康的医疗体系。在这个五年的计划期间, 美国政府的任务在透过资讯与科技的应用, 来改善整体美国民众的健康与接受到的医疗照护。

美国国家科学技术委员会发布的《国家人工智能研究与发展战略计划》(2016) 指出, 在医疗领域美国积极将人工智能应用于可穿戴设备、记忆辅助系统和医疗诊断等领域。

2016 年 12 月美国前总统奥巴马发布《21 世纪法案》(21st Century Cures Act) 后, 为美国的数位医疗法规发展奠定基础。在《21 世纪法案》的架构下, 某些低风险的医疗软件, 包括支援管理功能的软件、鼓励健康的生活方式、病人电子病历、协助显示或存储数据资料、或提供有限的临床决策辅助等的软件将不再被视为医疗设备。美国食品药品监督管理局的设备和放射健康中心(Center for Devices and Radiological Health, CDRH)2017 年发布《数位健康创新计划》

(Digital Health Innovation Action Plan)，内容强调确保所有美国民众，包括患者、消费者、其他医疗保健客户，能及时获得高品质、安全且有效的数位健康产品及方法，计划执行方式包括：(1) 针对《21世纪法案》(21st Century Cures legislation) 中对医疗软件的相关规定发布指引，以明确相关规范；(2) 启动《认证前软件试验》(Pre-Cert for Software Pilot)，与客户（或送审单位）共同合作开发智慧医疗技术监管方法；(3) CDRH 数位健康部门(Digital health unit) 建立 FDA 的审核监督能力等。过去由于健康医疗产业的规范繁多，新产品申请上市往往都要花上至少好几个月，甚至是更长的时间，也阻碍了数位科技在健康医疗领域的创新发展进程。而《认证前软件试验》计划是 FDA 与 Apple、Fitbit 等九家大厂参与，以加速创新，并同步采用指引，期盼逐步建立产业标准。

美国在 2019 年发布的《国家人工智能研究与发展战略规划》更新版中指出新增一条战略，扩大公私合作以加速人工智能发展，为联邦政府在人工智能研发上的投资确定了优先领域。在人工智能研发战略规划中，将医学医疗作为重点领域。

### 2.1.2.2 欧洲

近几年来，欧盟及其成员国极为关注和重视人工智能在医疗领域的发展和应用，在其已发布的多项人工智能政策、战略及项目中，均涉及医疗方面，已将医疗人工智能的发展推进到了全新的战略时代。

2009 年 10 月，欧盟委员会以政策文件的形式对外发布了物联网战略，提出要让欧洲在基于互联网的职能基础设施发展上领先全球。

计划于 2011 年至 2013 年间每年新增 2 亿欧元进一步加强研发力度，同时拿出 3 亿欧元专款，支持物联网相关短期项目建设，其中也包括医疗项目。

欧盟执行委员会 (European Commission) 的卫生暨食品安全总署 (DG Health and Food Safety, DG SANTE) 推动整合性计划，于 2012 年提出《数位医疗行动计划 2012-2020》(eHealth Action Plan 2012-2020-Innovation healthcare for the 21st century) 作为基础。在这份计划中，欧洲提出的数位医疗 (eHealth) 内容为基于健康照护体系与新技术下，于健康相关的产品、服务与流程中运用资通讯技术，以提升公民的健康、健康照护产业的效率与生产力，以及健康带来的经济与社会价值。在这个内涵下，数位健康包含病人、健康照护服务提供者、机构对机构间的资料传输，或病患与健康照护专家间点对点的互动。

在 2015 年推出数字单一市场 (Digital Single Market, DSM) 的策略，目标是让人力、服务及资本在数位领域自由流通，在其架构下，2018 年 4 月，欧盟执委会发布通讯报告在数字单一市场实现健康照护的数位转型；赋予公民权力并建设更健康的社会 (on enabling the digital transformation of health and care in the Digital Single Market; empowering citizens and building a healthier society) 中，确立三大要点：(1) 数据存取和共享的安全性：为了促进更多的跨境医疗服务，欧盟执委会正在建立电子卫生数位服务基础设施，允许医疗服务提供者之间交换电子处方和患者摘要；(2) 连接和共享健

康数据，以利于研究、加快诊断、改善健康状况：分散欧洲数位卫生基础设施，推展因地制宜的诊断和治疗，以提供更好应对跨境健康威胁的卫生服务，并改善医疗产品的开发与监控；(3)通过数位服务加强公民赋权和个人护理：数位服务可以改善慢性病的预防和管理，让患者能向医疗服务提供者提供反馈，而卫生系统也将受益于使用远程医疗和移动健康的创新护理模式，以满足不断增长的医疗保健需求。

2018年，在《人工智能时代：确立以人为本的欧洲战略》中提出欧盟应该采取的应对策略。该战略同时表明欧盟将对人工智能在健康分析和精准医疗等领域的应用深入研究，将在医疗健康领域进行人工智能产品和服务的第一批测试和建设相应实验基础设施，同时将修订公共部门信息开放指令，出台私营部门数据分享指南，修订科研信息获取和保存建议，并出台医疗健康数字化转型政策（包括分享基因数据及其他医疗数据）。

2020年02月，欧盟发布《人工智能白皮书》指出从数字医疗到精准农业，从自动驾驶到智慧城市，人工智能技术应用领域广泛，经济潜力巨大。医疗设备等在数据安全方面“高风险”行业的人工智能企业被列为重点审核和监管对象。

英国是欧洲最积极推动人工智能发展的国家，也一直是人工智能的研究学术重镇。英国接连发布《人工智能：未来决策的机遇与战略意义》《英国发展人工智能》《政府对上议院人工智能特别委员会关于英国人工智能的报告做出回应：准备、意愿和能力》等战略报告，强调了英国在医疗人工智能领域的三大发展方向——辅助诊断、早期

预防控制流行病并追踪其发病率和图像诊断。

2018 年，德国政府发布的《联邦政府人工智能战略要点》指出联邦政府将在医疗卫生领域、护理领域的应用和研发，同时在医疗卫生方面推广教育、培训和继续教育计划，推进人工智能系统在医疗卫生体系的应用，并考虑在医疗卫生领域引入人工智能的强制性标准。

### 2.1.2.3 日本

日本厚生省在 1993 首次制订有关智慧医疗的政策，并且成立医疗资讯系统顾问委员会 (Health Care Information Systems Advisory Committee)，之后日本开始投入电子病历的发展与研究。2001 年日本将健康、医疗与社福的数位化列入数字化日本 (e-Japan) 策略的一环。厚生省据此建立对应之执行策略，促进公部门与民间单位共同推动电子病历，目标是希望在 2006 年时，有 60% 以上的 400 床以上医院及基层诊所采用电子病历系统，并且有 70% 以上的医疗费用申报电子化。在 2002-2003 年间，日本政府投入 450 亿日币推动电子病历的普及化。日本的信息化发展战略，将医疗健康信息技术作为重点领域。日本因为在整个无线传感器方面非常发达，因此为了能在全球奠定一定的智慧医疗技术基础，日本在各个方面都把整个物联网技术，无线传感技术，RID 内嵌技术等用在智慧医疗领域。

2017 年发布的《人工智能的研究开发目标和产业化路线图》，对生产、医疗、移动领域中人工智能应用前景做出详细描述，并提供促进政府、企业、学校三方合作以及促进创新企业发展的政策方针。并自 2017 年起，由厚生劳动省执行数据医疗改革，内容为透过资通

讯技术及健康、医疗、护理等相关数据，提供个人化的健康管理、诊断、照护相关服务，并于 2020 年全面落实健康和医疗数据平台(保健医疗数据平台)。依该改革执行时程，2017 年将完成现况调查，2018-2019 年将以资讯串连、标准化为发展主轴，于 2020 年全面落实。该改革从基因治疗、AI 技术运用、大数据分析、ICT 设施架设等面向开展，主要改革方向为：

(1) 利用先进技术实现癌症基因组医疗，并促进 AI 于远距医疗、照护机器人等医疗保健领域发展；

(2) 利用大数据强化医疗保险，并发展具数据科学基础的照护模式；

(3) 依健康及医疗领域的需求，架设 ICT 相关基础设施。

日本为推动智慧医疗的应用，在法规上也做出配套的修正。例如医疗临床法的条文允许医疗诊所对病患透过远距医疗的方式进行医疗行为，只要医生可以自网路上获得充份的资讯并据此正确地诊断。也将电视与电话咨询服务纳入健保，且在 2000 年修正的健保法规将电信医疗纳入给付项目，促使远距医疗服务范围更加扩大。

## 2.2 中国智慧医疗产业发展现状

### 2.2.1 中国智慧医疗产业链构成

按照企业类型，中国智慧医疗的产业链构成包括基础层、技术层、应用层。

基础层技术包括数据、算法、算力。数据技术企业包括平安智慧



城市、智慧医疗、医渡云、惠美医疗、梅斯、神州医疗、零氦科技等。算法技术企业包括 TensorFlow、PyTorch、Caffe、天元、飞桨等。算力技术企业包括浪潮、中科曙光、H3C、DELL 等。

技术层包括医疗计算机视觉、医疗自然语言处理、医疗知识图谱、医疗智能语音。医疗计算机视觉企业包括科亚医疗、数坤科技、商汤、依图、深睿医疗、推想医疗、汇医慧影、安德医智等。医疗自然语言处理企业包括惠美医疗、医渡云、森亿智能、零氦科技、科大讯飞、灵医智惠等。医疗知识图谱企业包括惠美医疗、医渡云、深度智耀、左手医生等。医疗智能语音企业包括科大讯飞、云知声、灵云等。

应用层包括智能医学影像、智能机器人、智能诊疗、智能药物研发四大技术。智能医学影像技术企业包括科亚医疗、数坤科技、联影智能、推想医疗、汇医慧影、深睿医疗、安德医智、至真健康、鹰瞳、爱尔眼科、Vistel、比格威医疗科技、硅基智能等。智能机器人技术在手术机器人领域企业包括 ZIMMER BIOMET、天智航、华科精准、ROSSUM ROBOT 等；辅助机器人领域企业包括 ANHON、金山科技、大族机器人等；康复机器人领域企业包括傅里叶智能、程天科技、迈步机器人等。智能诊疗技术企业包括惠每医疗、大数医达、灵医智惠、嘉和美康、卫宁健康等。智能药物研发技术企业包括晶泰科技、Accutal Biotecl、望石智慧、深度智耀、英飞智药等。

# 中国产业链



图 2-2 智慧医疗中国产业链

## 2.2.2 中国智慧医疗产业政策环境

### 2.2.2.1 国家智慧医疗产业政策环境

在中国，智慧医疗的需求和落地有丰富的土壤：移动设备高度普及，数字化在支付等日常生活场景充分渗透，以及基层医疗能力较薄弱。监管部门也出台一系列政策文件，推动和指导智慧医疗发展：

2015年7月，《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》鼓励发展基于互联网的在线医疗、远程服务和跨医院数据共享。

2016年10月，《健康中国2030》提到完善人口健康信息服务体系建设，推进健康医疗大数据应用。

2016年12月，《“十三五”国家信息化规划》（国发〔2016〕73号）指出推动健康医疗相关的人工智能、生物三维打印、医用机器人、可穿戴设备以及相关微型传感器等技术和产品在疾病预防、卫生应急、健康保健、日常护理中的应用。

2017年2月，《国家卫生计生委关于印发“十三五”全国人口健康信息化发展规划的通知》提出到2020年基本建成健康医疗大数据国家中心及区域中心、100个区域临床医学数据示范中心，基本实现城乡居民拥有规范化电子健康档案和功能完备的健康卡。

2017年06月，《“十三五”卫生与健康科技创新专项规划》，推进医学人工智能技术。开展医学大数据分析和机器学习等技术研究，开发集中式智能和分布式智能等多种技术方案，重点支持机器智能辅助个性化诊断、精准治疗辅助决策支持系统、辅助康复和照看等研究，支撑智慧医疗发展。

2018年4月,《国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》提出二级以上医院2020年前普遍提供智能导医、移动支付等线上服务,三级医院2020年实现院内医疗服务信息互通共享。

2018年9月,卫健委发布《互联网诊疗管理办法(试行)》、《互联网医院管理办法(试行)》及《远程医疗服务管理规范(试行)》,明确互联网医院性质及与实体医疗机构关系、互联网诊疗活动准入程序和监管,以及互联网医院的法律责任关系。

2019年3月,《国家卫生健康委办公厅关于印发医院智慧服务分级评估标准体系(试行)的通知》,提出建立0-5级医疗机构智慧服务分级评估体系。

2019年8月,《国家新一代人工智能开放创新平台建设指引》,鼓励人工智能细分领域领军企业搭建开源、开放平台,面向公众开放人工智能技术研发资源,向社会输出人工智能技术服务能力,推动人工智能技术的行业应用,培育行业领军企业,助力中小微企业成长。

2019年9月,《促进健康产业高质量发展行动纲要(2019-2022年)》,提出要加快发展“互联网+医疗”,积极发展“互联网+药品流通”,加快医药电商发展等政策目标。

2020年2月,《国家卫生健康委办公厅关于在疫情防控中做好互联网诊疗咨询服务工作的通知》,明确提出要充分发挥互联网医疗服务优势,大力开展互联网诊疗服务,特别是对发热患者的互联网诊疗咨询服务。

2020年3月,《关于推进新冠肺炎疫情防控期间开展“互联网+”医保服务的指导意见》提出,对符合要求的互联网医疗机构为参保人提供的常见病、慢性病线上复诊服务各地可依规纳入医保基金支付范围,互联网医疗机构为参保人在线开具电子处方,线下采取多种方式灵活配药,参保人可享受医保支付待遇。

2020年4月,《关于推进“上云用数赋智”行动培育新经济发展实施方案》提出,以国家数字经济创新发展试验区为载体,在卫生健康领域探索推进互联网医疗医保首诊制和预约分诊制,开展互联网医疗的医保结算、支付标准、药品网售、分级诊疗、远程会诊、多点执业、家庭医生、线上生态圆接诊等改革试点、实践探索和应用推广。

2020年4月,《关于进一步推动互联网医疗服务发展和规范管理的通知》提出,推动互联网诊疗、互联网医院、远程医疗服务以及预约诊疗等互联网医疗服务快速健康发展。

2020年9月,《关于以新业态新模式引领新型消费加快发展的意见》,积极发展互联网健康医疗服务,大力推进分时段预约诊疗、互联网诊疗、电子处方流转药品网络销售等服务。

2020年10月,《关于积极推进“互联网+”医疗服务医保支付工作的指导意见》提出,做好“互联网+”医疗服务医保协议管理,完善“互联网+”医疗服务医保支付政策,优化“互联网+”医疗服务医保经办管理服务,强化“互联网+”医疗服务监管措施。

2020年11月,《药品网络销售监督管理办法(征求意见稿)》提出,药品零售企业通过网络销售处方药的,应当确保电子处方来源真

实、可靠，并按照有关要求对处方调剂进行审核，对已使用的处方进行电子标记。

2020年12月，《关于深入推进“互联网+医疗健康”“五个一”服务行动的通知》，推进“一体化”共享服务，提升便捷化智能化人性化服务水平，推进“一码通”融合服务，破除多码并存互不通用信息壁垒，推进“一站式”结算服务，完善“互联网+”疗在线支付工作等。

2021年4月，《关于服务“六稳”“六保”进一步做好“放管服”改革有关工作的意见》，在确保电子处方来源真实可靠的前提下，允许网络销售除国家实行特殊管理的药品以外的处方药。

2021年10月，《互联网诊疗监管细则(征求意见稿)》，医疗机构自行或委托第三方开展药品配送的，相关协议、处方流转信息应当可追溯，并向省级监管平台开放数据接口。

2022年5月，《“十四五”生物经济发展规划》提出，一是要发展高端医学影像等诊断装备，促进装备向智能化、小型化、快速化、精准化、多功能集成化发展；二是要发展微流控芯片、细胞制备自动化等先进技术；三是要拓展智能手术机器人、数字疗法、粒子放疗等先进治疗技术临床应用。

2022年5月，《药品监管网络安全与信息化建设“十四五”规划》，从药品监管工作实际需要出发，在现有信息化建设成果的基础上，通过“新基建”赋能监管业务创新发展，优化完善药品监管信息化标准体系，推动云技术深度应用，提升药监云平台支撑能力和服务

能力，实现业务系统的全面云化部署，筑牢“物联、数联、智联”药品智慧监管数字底座，促进药品监管数字化转型升级。

2023年3月，《中医诊所基本标准(2023年版)》，要求中医诊所应具备门诊电子病历系统，并与所在地诊所信息化监管平台对接。

2023年3月，《关于进一步完善医疗卫生服务体系的意见》，发展“互联网+医疗健康”，检索面向医疗领域的工业互联网平台，加快推进互联网、区域链、物联网、人工智能、云计算、大数据等在医疗卫生领域中的应用，加强健康医疗大数据共享交换与保障体系建设。

#### 2.2.2.2 北京市智慧医疗产业政策环境

2017年9月，《北京市“十三五”期间深化医药卫生体制改革实施方案》提出，建立符合北京特点的医疗信息化标准体系，完善医疗数据共享标准。支持健康保险信息平台与基本医疗保险信息系统、医疗机构信息系统互联互通。应用互联网技术发展智慧医疗，实现居民健康档案电子化、规范化。推动线上线下健康医疗数据资源整合利用，促进数据资源共享。加快推进京津冀三地卫生计生信息平台互联互通。

2020年12月，《北京市关于加强医疗卫生机构研究创新功能的实施方案（2020—2022年）》提出，利用2-3年时间，建成20-30个示范研究型病房，逐步将研究型病房建设成为医疗机构和医务人员开展药械试剂临床试验、医学新技术临床研究等创新活动的兼源地。大力发展医学人工智能技术、信息技术、生物医约技术，推广云

计算、物联网、大数据、移动互联应用，通过政府统筹推动，以医疗机构为主体、以企业技术为支撑，建立北京市互联网诊疗服务监管平台，形成“1个互联网诊疗服务监管总平台+N个互联网医疗子平台+1个互联网医院公共服务平台”的格局。

2021年3月，《北京市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出，发展互联网医院，支持在线疾病咨询、电子处方、远程诊疗智慧康养等新模式，推进5G院前急救、中医大数据智能诊疗等示范项目。加强公共卫生应急信息化建设，推进公共卫生领域健康大数据应用。

2022年8月，《北京市关于推动公立医院高质量发展的实施方案》提出，强化信息化支撑作用。推进健康医疗数据互联互通和共享应用，推行“一人一码”数字健康管理。推进智慧医院建设和医院信息标准化建设。

2022年8月，《北京市加快推进康复医疗工作实施方案》提出，充分借助云计算、大数据、物联网、智慧医疗、移动互联网等信息化技术，大力推进康复医疗信息化建设，落实网络安全等级保护制度。借助信息化手段，创新发展康复医疗服务新模式、新业态、新技术，优化康复医疗服务流程，提高康复医疗服务效率。

2022年8月，《北京市加快推进康复医疗工作实施方案》，充分借助云计算、大数据、物联网、智慧医疗、移动互联网等信息化技术，大力推进康复医疗信息化建设，落实网络安全等级保护制度。借助信息化手段，创新发展康复医疗服务新模式、新业态、新技术，优



化康复医疗服务流程，提高康复医疗服务效率。

2023年1月，《2023年市政府工作报告重点任务清单》提出，推动智慧城市应用场景开放，发展智慧交通、智慧水务、智慧税务、智慧应急、智慧消防、智慧医疗、智慧教育、智慧文旅等，用好医疗大数据，深化数字化社区建设试点，推动数字服务适老化改造。

### 2.2.2.3 广东省智慧医疗产业政策环境

2020年2月，《广东省促进粤东西北地区市级医疗服务能力提升计划(2020-2022年)》提出，利用云计算、大数据等新技术，健全完善医院信息系统功能，建设医院集成平台，推进互联互通、信息共享和业务协同，开展智慧医院建设，完善市级健康医疗网络，建成市级健康信息平台，联通区域内各级各类医疗卫生机构，汇聚健康医疗数据。推广应用医学人工智能技术。

2020年7月，《广东省医疗保障局关于做好药品和医用耗材采购工作的指导意见》，全省各级公立医疗机构使用的药品、医用耗材应当通过采购平台采购，鼓励社会办医疗机构和零售药店自愿参与采购平台采购；建立跨区域采购协作和信息共享机制，推动药品、医用耗材价格跨区域联动。

2020年10月，《深圳建设中国特色社会主义先行示范区综合改革试点实施方案(2020-2025年)》提出，创新医疗服务体系；支持在深圳开服国际前沿药品临床应用；探索完善医疗服务跨境衔接，建立与国际接轨的医学人才培养、医院评审认证标准体系；支持建设全新机制的医学科学院。

2021年4月，《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，突出发展智慧医疗，深入推进“互联网+医疗健康”示范省行动，加快人工智能诊疗设备等智慧医疗设施的推广和应用，建设国家生物信息中心粤港澳大湾区节点，提升公共卫生管理和医疗机构数字化、智能化水平，到2025年，全省建成超过200家互联网医院。

2022年11月，《广东省医疗卫生服务体系“十四五”规划》，建立完善健康医疗大数据资源要素体系。深化健康医疗大数据在行业治理、临床科研、公共卫生、新业态应用、智能医疗设备等领域的创新应用，探索推动健康医疗大数据在药物研发、商业保险、精准医疗等领域的价值挖掘。

#### 2.2.2.4 江苏省智慧医疗产业政策环境

2017年2月，《“健康江苏2030”规划纲要》提出，到2030年，实现全员人口信息、卫生与健康资源信息、电子健康档案、电子病历、健康知识等五大数据库覆盖全省全部人口；二、三级公立医院电子病历应用水平全面达到四级及以上标准；实现基于互联网的健康服务和面向基层的远程医疗覆盖全部县(市、区)。

2020年11月，《关于印发医疗保障支持促进中医药发展若干措施的通知》提出，鼓励符合条件的医疗机构开展中医药类“互联网+”医疗服务，提高中医医疗资源可及性和服务整体效率，提升中医医疗服务区域辐射力。

2021年3月，《江苏省国民经济和社会发展第十四个五年规划

和二〇三五年远景目标》提出，规范建设智慧医院，开展远程医疗服务，支持高水平医疗机构与基层医疗机构开展在线医疗服务合作，打造“互联网+医疗健康”示范省。统筹建设全民健康信息平台，完善医院电子病历和居民电子健康档案，推进5G网络、大数据、人工智能等新技术在医疗卫生领域应用，建设全省医学影像云。推进远程诊疗、远程手术、互联网健康咨询等广泛使用。

2022年3月，《江苏省研究型医院建设指引(试行)》提出，聚焦智慧化发展，组建医学大数据中心，全面推进医疗大数据、移动互联网和人工智能等新一代信息技术在研究型医院的运用，重塑诊断治疗、就医服务和医院管理等模式。

## 2.3 上海市智慧医疗产业发展现状

### 2.3.1 上海市智慧医疗产业链构成

按照企业类型，上海市智慧医疗的产业链构成包括基础层、技术层、应用层。

基础层技术包括数据、算法、算力。数据技术企业包括华大智造、鲲飞科技、东方明珠医疗科技等。算法技术企业包括碳云智能、腾讯、百度、数据堂等。算力技术企业包括华为云、高通等。

技术层包括医疗计算机视觉、医疗自然语言处理、医疗知识图谱、医疗智能语音。医疗计算机视觉企业包括依图、联影医疗、云从科技等。医疗自然语言处理企业包括森亿智能、翰博半导体、合合信息等。医疗知识图谱企业包括沃丰科技、蓝凌等。医疗智能语音企业包括阿

里健康、云从科技等。

应用层包括智能医学影像、智能机器人、智能诊疗、智能药物研发四大技术。智能医学影像技术企业包括商汤、联影智能、西门子医疗、鹰瞳等。智能机器人技术企业包括微创机器人、钛米机器人等。智能诊疗技术企业包括平安科技、朔茂科技、派凡等。智能药物研发技术企业包括晶泰智药、药明康德、恒瑞医药、上药集团等。

# 上海市产业链



图 2-3 智慧医疗上海产业链

### 2.3.2 上海市智慧医疗产业政策环境

2017年4月,《上海市医学科技创新发展“十三五”规划》提出,加快推进数字与移动医疗技术创新,融合互联网、物联网、移动通讯技术与医学技术,支持新型智能可穿戴医疗设备、信息采集设备和医院物联网设备等研发。在健康管理、疾病预警监测、疾病诊疗和护理、功能康复等领域。加快提供结构化电子病历和“互联网+医疗”智能便民服务,实现互联互通数据共享、实时结算、及时响应的高效医疗服务功能。

2019年9月,《上海市互联网医院管理办法》提出,明确将“互联网医院”定义为“包括作为实体医疗机构第二名称的互联网医院,以及依托实体医疗机构独立设置的互联网医院”。

2020年10月,《中国(上海)自由贸易试验区临港新片区集聚发展人工智能产业若干政策》印发,临港新片区推出10大支持举措,着重提出支持打造和丰富世界级的场景应用,吸引全球人工智能最新成果在新片区“先试先行”,打造一批面向全球、面向未来的创新应用。

2021年1月,《上海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标》提出,优化提升健康医疗服务智慧化水平。推进“互联网+”医疗便民惠民服务,打造“社区卫生服务中心+互联网”,开展面向居民的家庭医生签约、健康管理等智能化服务。推动互联网医院品牌化、特色化发展。在医疗领域形成更广泛的“智能+”深度融合应用和技术迭代。

《上海市促进人工智能产业发展条例》已由上海市第十五届人民代表大会常务委员会第四十四次会议于2022年9月22日通过，现予公布，自2022年10月1日起施行。

市有关部门和浦东新区人民政府在人工智能医疗器械和辅助药物研发的技术攻关等领域加大创新试点力度。

在智能医疗方面，上海市推动医疗设备与人工智能、智能制造、新一代信息技术、新材料、生物技术等领域融合创新，提升医疗技术创新能力，促进医疗产业智能化升级转型，支持医疗机构、企业等应用开发人机协同的智能医疗系统和柔性可穿戴、生物兼容的智能生理监控系统。

支持相关主体开展人工智能医疗器械关键技术研发，在智能辅助诊断算法、手术定位导航、融合脑机接口等方面加强攻关突破；加强人工智能医疗器械注册审批相关指导服务，支持相关创新产品进入国家创新医疗器械特别审批程序；支持人工智能企业与医疗机构共同探索符合条件的人工智能医疗器械在临床应用中的收费模式。

2022年7月，《上海市数字经济发展“十四五”规划》提出，重点布局以人工智能技术为核心，覆盖诊断、治疗、康复等关键环节的高端智能医疗设备，发展基于大数据的新型成像技术及辅助诊断算法技术的医学影像设备。

2022年8月18日，一座全新的人工智能产业园“滴水湖AI创新港”正式启动。到2025年，临港新片区将基本形成“滴水湖AI创新港”人工智能产业高地，产城融合区骨干道路车路协同覆盖率达到

100%，新型智慧社区达到 10 个，智慧应用场景达到 60 个。

2022 年 9 月，《上海市健康老龄化行动方案(2022-2025 年)》提出，支持鼓励商业保险机构强化医疗健康大数据在医疗支付方式及健康保险开发领域的应用。

2023 年 4 月，《上海市药品监督管理局加强集成创新持续优化营商环境行动方案》提出，加快智慧监管平台建设，建设上海市药械化安全信用档案和分级分类系统，完成与国家药监局信息中心全国信用档案的对接和专区点亮工作。制定医疗器械智慧监管三年行动计划，强化大数据分析利用，实现信息监测整合和风险预警。



### 第三章 智慧医疗产业整体专利分析

#### 3.1 全球智慧医疗产业领域专利分析

##### 3.1.1 专利申请趋势

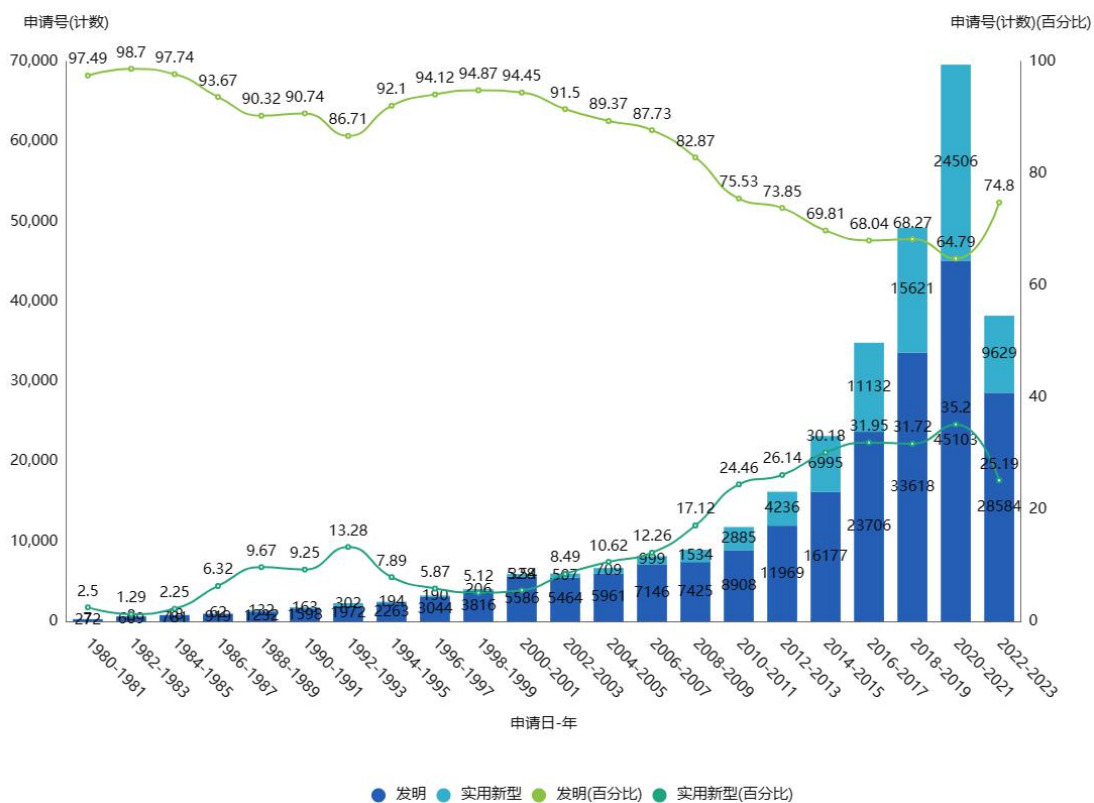


图 3-1 全球智慧医疗相关专利数量及趋势

如图 3-1 所示，公开日时间截止至 2023 年 09 月 30 日，在全球范围内，检索到与智慧医疗相关的专利文献为 298345 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 217962 件，占比 73.1%，实用新型专利 80383 件，占比 26.9%（数据来源于中国、美国、世界知识产权组织、韩国、印度、欧洲专利局、日本、澳大利亚、加拿大、德国、俄罗斯等国家，各专利类型数据统计方式为各专利类型数量的总和）。从整体来看，关于智慧医疗专利全球申请趋势中，智慧医疗

的申请趋势总体来说呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽阶段（2000 年以前）

全球关于智慧医疗专利最早的专利申请始于 1970 年，此时正处于第三次工业革命，进入信息时代。在 1970-1999 年间专利申请量不多，此时智慧医疗处于技术摸索阶段，并且技术多集中在日本、美国欧洲等发达国家地区。1965 年，专家系统诞生，1968 年，斯坦福研究所发明第一台智能机器人，1971 年芯片算力从 0.06 MIPS 快速增长至 15.8 TOPS 以上，1982 年，John Hopfield 发明了新型神经网络，1987 年，人工智能软件在企业战略领域首次商业化应用，1998 年，MNIST 数据库中的图像集建立。随着以上人工智能大事件的发生，也推动了智慧医疗的发展。

#### (2) 稳定增长期（2000-2010）

自 2000 年起，每年申请的专利数量明显增加，增长率无明显提升，智慧医疗相关专利进入稳定增长阶段。随着卷积神经网络、长短期记忆神经网络、循环神经网络等模型技术的发展，带动了智慧医疗技术的稳定发展。

#### (3) 快速增长期（2010-至今）

自 2010 年起，开始第四次工业革命，进入智能时代。随着大数据、云计算、物联网等信息技术的发展，泛在感知数据和通用图形处理器推动以深度神经网络为代表的人工智能技术飞速发展，大幅跨越了科学与应用之间的“技术鸿沟”，迎来爆发式增长的新高潮。此时关于智慧医疗的专利的申请量也出现快速的增长，尤其在 2020 年与

2021 年出现爆发式增长，每年申请量达 10 万+。2020 年，在全球范围内爆发了严重新冠疫情，智慧医疗为疫情的防控做出了突出的贡献。同时，此次疫情也推动了智慧医疗的快速发展，与 2020-2021 年专利申请出现爆发式增长相吻合。

### 3.1.2 专利地域分析

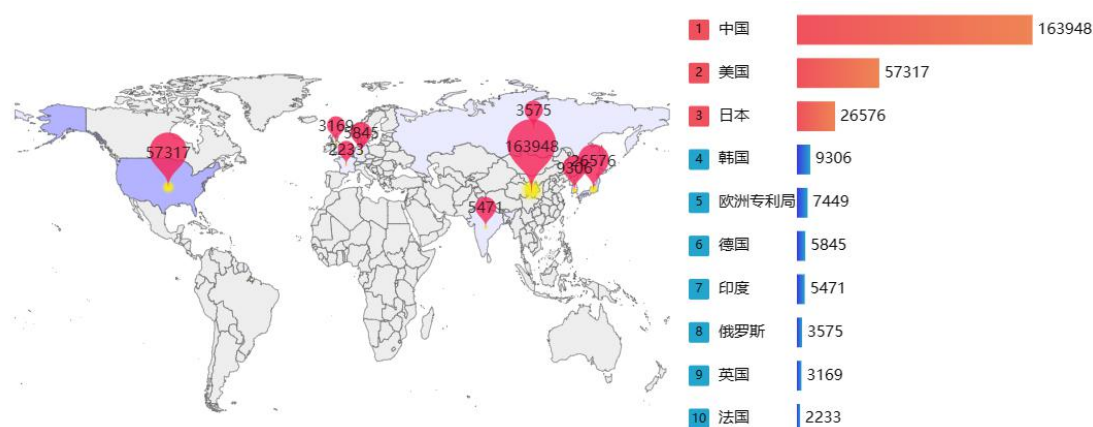


图 3-2 全球智慧医疗相关专利技术来源地

如图 3-2 所示，该图显示了全球智慧医疗专利的来源国家/地区情况，从专利的申请信息中，通过追踪优先权信息可以了解到技术的来源。从图中可以看出，全球关于智慧医疗的专利主要来源于中国、美国、日本、韩国等，中国专利数量以绝对的优势居于全球第一位。



图 3-3 全球智慧医疗相关专利受理局

如图 3-3 所示，该图显示了全球智慧医疗相关专利受理局分布情况，通过统计在某个国家或地区的专利申请量可以直接反映该国家/地区在全球市场中的地位。从图中可以看出，中国、美国、日本、欧洲、韩国等是智慧医疗主要的市场集中地。

通过图 3-2 与图 3-3 之间的对比分析可知，中国、韩国、印度和日本等国的智慧医疗专利申请的技术来源国与技术布局国两者的数量并无明显差别，说明这些国家都是以本国申请为主，较少外国布局情况。而美国、德国关于智慧医疗专利受理数量小于专利申请数量，说明美国与德国国外专利布局意识较强，从而提前做出相应的举措。

### 3.1.3 专利申请人分析

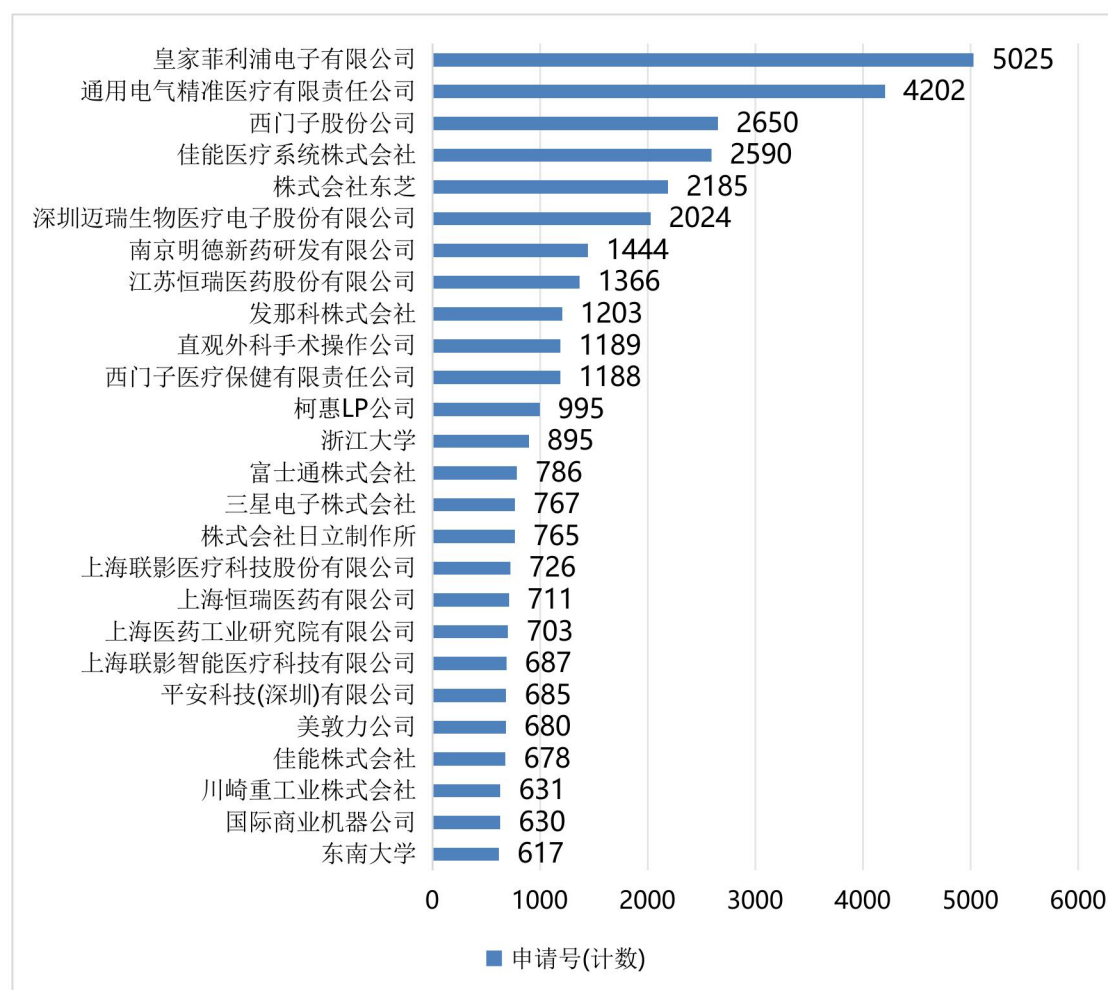


图 3-4 全球智慧医疗相关专利申请人

专利申请人是专利申请的主体，也是专利布局的谋划者。智慧医疗领域历年来申请人排名变化情况都是专利布局研究中应该关注的热点，通过分析该领域主要申请人的状况，预测智慧医疗领域未来的市场竞争格局，帮助企/事业发现潜在的竞争对手或者合作伙伴。

如图 3-4 所示，依据申请量对全球的主要申请人（前十名）进行了统计分析，以皇家飞利浦电子有限公司（荷兰）、通用电气精准医疗有限责任公司（美国）、西门子股份公司（德国）为首的商业巨头，逐渐形成了新的竞争格局。从专利申请数量上来看，皇家飞利浦电子

有限公司以 5025 件专利排名第一。其次分别为通用电气精准医疗有限责任公司（美国）、西门子股份公司（德国）、佳能医疗系统株式会社（日本）、东芝株式会社（日本）、深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司（中国）、南京明德新药研发有限公司（中国）、江苏恒瑞医药股份有限公司（中国）、发那科株式会社（日本）、直观外科手术操作公司（美国）、柯惠 LP 公司（美国）等。

### 3.1.4 专利技术构成分析

由图 3-5 可知，全球关于智慧医疗的主要技术构成分别是：A61B（诊断；外科；鉴定）、B25J（机械手；装有操纵装置的容器）、G16H（医疗保健信息学，即专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和通信技术）、G01N（借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料）、A61K（医用、牙科用或化妆用的配制品）、G06F（电数字数据处理）、G06T（图像数据处理）、G06Q（专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法；其他类目不包含的专门适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的处理系统或方法）、A61G（专门适用于病人或残疾人的运输工具、专用运输工具或起居设施）、A61F（可植入血管内的滤器；假体；为人体管状结构提供开口、或防止其塌陷的装置，例如支架；整形外科、护理或避孕装置；热敷；眼或耳的治疗或保护；绷带、敷料或吸收垫；急救箱）等。

其中，技术分布以 A61B（诊断；外科；鉴定）最多，其次是 G16H（医疗保健信息学，即专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和



通信技术)、G06T(图像数据处理)。在A61B(诊断;外科;鉴定)技术中,主要分布在人体测量,如心血管、脉搏、血液、温度的测量等;其次是图像分析、超声波、声波、次声波的诊断;再其次是手术导航系统、计算机辅助诊断、外科机器人等。在G16H(医疗保健信息学,即专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和通信技术)技术中,主要分布在计算机辅助诊断,如医疗专家系统、患者特定数据,如电子病历记录、计算健康指数,个人健康风险评估、医疗数据的挖掘,如分析其他患者以前的病例等。在G06T(图像数据处理)技术中,主要分布在图像分析、区域分割、图像的增强与复原、边缘分割与检测、两维(2D)图像的发生,如从一个绘图到一个位像图、整个或部分图像的定标、计算机制图的3D建模等。

<b>A61B(诊断;外科;鉴定)</b> (分析生物材料入G01N,如G01N33/48) 申请号(计数):73278	<b>G16H(医疗保健信息学,即专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和通信技术[ICT] [2018.01])</b> 申请号(计数):19711	<b>G06T(一般的图像数据处理或产生)</b> 申请号(计数):13064	<b>A61M(将介质输入人体或输入到人体上的器械(将介质输入到动物体内或输入到动物体上的器械入A61D7/00;用于插入棉塞的装置入A61F13/26;喂饲食物或口服药物用的器具入A61J);用于收</b>	<b>A61H(理疗装置,例如用于寻找或刺激体内反射点的装置;人工呼吸;按摩;用于特殊治疗或保健目的或人体</b>
	<b>G01N(借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料(除免疫测定法以外包括酶或微生物的测量或试验入C12M, C12Q))</b> 申请号(计数):16135	<b>G06Q(专门适用于行政、商业、金融、管理或监督目的的信息和通信技术[ICT];其他类目不包含的专门</b>	<b>G06K(图形数据读取(图像或视频识别或理解入G06V);数据表达</b>	<b>A61J(专用于医学或医药目的的容器;专用于把药品制成特殊的物理</b>
	<b>A61K(医用、牙科用或梳妆用的配制品(专门适用于将药品制成特殊的物理或服用形式的装置或方法A61J3/00;空气除臭,消毒或灭菌,或者绷带、敷料、吸收垫或外科用品的化学方面,或材料的使用入A61L;肥皂组合</b>	<b>A61G(专门适用于病人或残疾人的运输工具、专用运输工具或起居设施(辅助病人或残疾人步行的器具</b>	<b>G05B(一般的控制或调节系统;这种系统的功能单元;</b>	<b>A61N(电疗;放疗;超声;微波;生物电流的测</b>
	<b>B25J(机械手;装有操纵装置的容器(单独采摘水果、蔬菜、啤酒花或类似作物的自动装置入A01D46/30;外科用的针头操纵器入A61B17/062;与滚轧机有关的机械手入B21B39/20;与锻压机有关的机械手入B21J13/10;支持轮子或其部件的装置入B60B30/00;起重机入B66C;用于核反应堆中所用的燃料或其他材料的处理设备入G21C19/00;机械手与加有防辐射的小室或房间的组合结构入</b>	<b>G06F(电数字数据处理(基于特定计算机模型的计算机系统入G06N))</b> 申请号(计数):13139	<b>A61F(可植入血管内的滤器;假体;为人体管状结构提供开口、或防止其塌陷的装</b>	<b>C12N(微生物或酶;其组合物;繁殖、保藏或维持生</b>
		<b>G07D(杂环化合物(高分子化合物入C08)(2))</b>	<b>B23K(钎焊或脱焊;焊接;用钎焊或焊接方法</b>	<b>G05D(非电变量的控制或调节系统)</b>

图 3-5 全球智慧医疗相关专利技术构成

### 3.1.5 技术发展路径

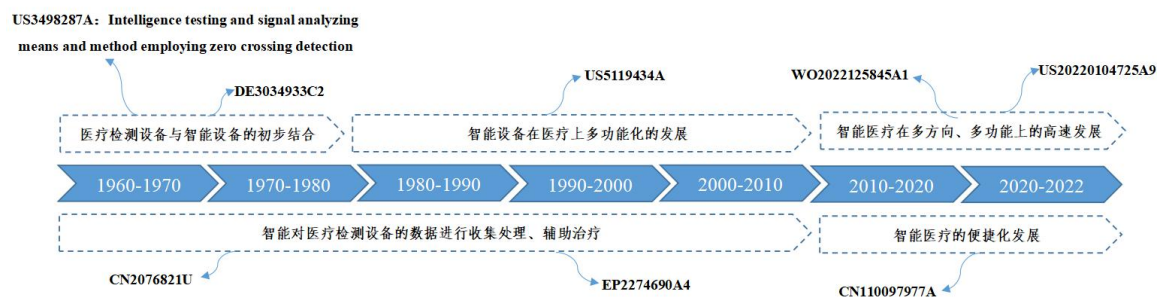


图 3-6 全球智慧医疗相关专利技术发展路径

## 3.2 中国智慧医疗产业领域专利分析

### 3.2.1 专利申请趋势

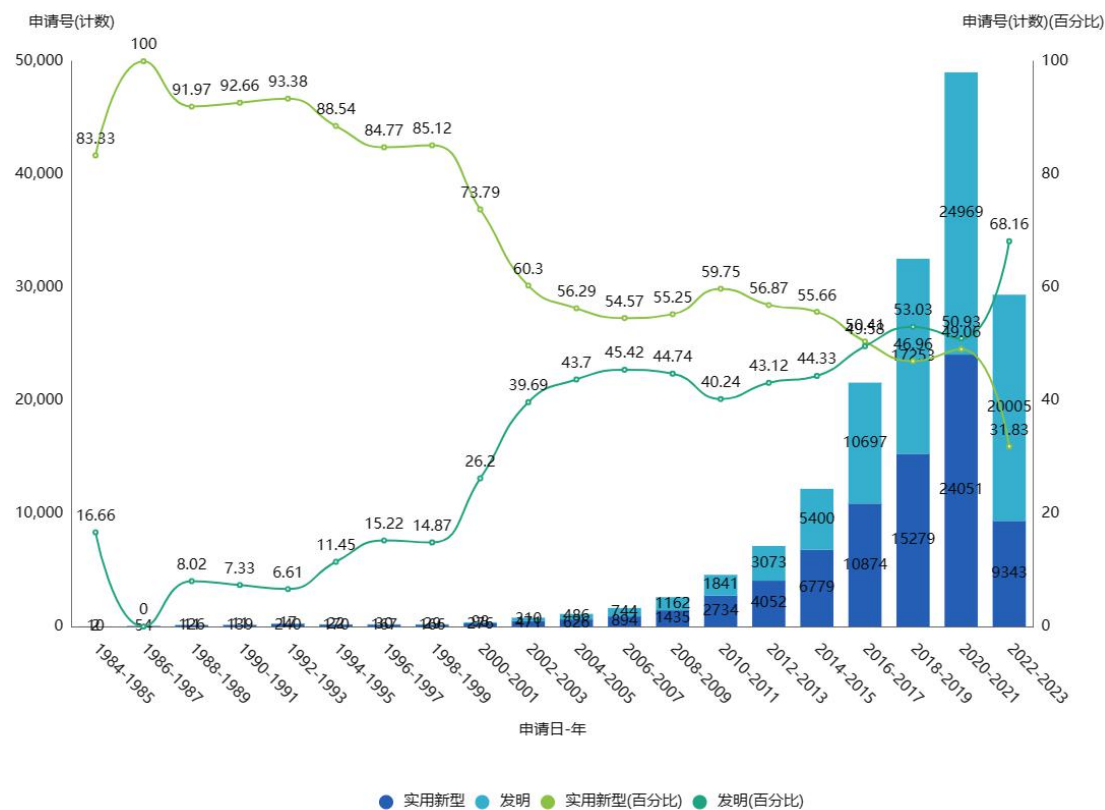


图 3-7 中国智慧医疗相关专利申请趋势

如图 3-7 所示，从整体来看，关于智慧医疗专利中国申请趋势与全球专利申请趋势相对一致，从总体上来看皆呈上升趋势，且增长率



不断提高。在中国范围内，关于智慧医疗专利发展共经历三个阶段，分别为萌芽期（2000 年以前）、平稳增长期（2000-2013）和快速增长期（2014-至今）。

#### （1）萌芽期（2000 年以前）

这一时期，每年全国的智慧医疗领域的专利申请数量相对较少，这个时期的专利主要是涉及药品制备方面的人工智能，例如：1997 年华南理工大学申请的 CN1164381A 等，此时智慧医疗处于技术摸索阶段，并且申请人多以高校和医院为主。这个时期，国内的智慧医疗项目刚刚起步，大多是高校和医院对其进行研发和使用。

#### （2）平稳增长期（2000-2013）

自 2000 年起，每年申请的专利数量明显增加，增长率无明显提升，智慧医疗相关专利进入稳定增长阶段。2003 年之后，非典对快速排查、减少接触类体温检测的需求骤增，也增加了人工智能应用于医疗行业的需求，但国内申请量并未就此有较大的增加。申请量未有大幅度提高的原因，一是智慧医疗技术在中国未有较大突破；另外还有一个重要的因素在于，国内的人工智能项目还处于摸索阶段，但 2008 年之后，随着卷积神经网络、长短期记忆神经网络、循环神经网络等模型技术的发展，带动了智慧医疗技术的发展。

#### （3）快速增长期（2014-至今）

自 2014 年起，每年申请的专利数量迅速增加，增长率明显提升，2015 年开始有了较为明显的涨幅，且大部分的专利集中在人工智能技术上。显著增长的主要原因有：一方面全国在 2014 年之后大力实

施知识产权政策，促进了全国范围内对专利布局意识的增强，促进了申请量的增加；另一方面，经历过 2003、2009 年全球范围内疫情之后，人们对于医疗的概念有了较为普遍的认知，对智慧医疗的需求也更加明显，加上随着物联网“十二五”规划的出台与各省市智慧城市的规划或落实，智慧医疗也被物联网和智慧城市的建设的牵引力拉着高歌猛进。中国移动还致力于推动医院诊疗服务向数字化、信息化发展。在医院信息系统与通信系统融合的基础上，中国移动通过语音、短信、互联网、视频等多种技术，为患者提供了呼叫中心、视频探视、移动诊室等多种功能，实现了医院、医生、患者三方的有效互动沟通。

2020 年，随着中国国内疫情的变化，智慧医疗成为一种重要的防控检测和治疗手段，而且国内众多智慧医疗研发企业纷纷加入到抗疫大军中，起到了重要作用。不难估计，未来一到两年内，智慧医疗产业的市场需求量以及专利布局量将有大幅度的增加。但目前，从我国企业的产能以及专利布局情况看，产品和技术的保护强度明显不足，这是未来业界需要重视的一个方面。5G 远程超声机械臂、中医智慧屏、手术机器人……在 2021 年服贸会首次设立的健康卫生服务专题展上，一大批医疗机构、国内外知名医药和医疗器械企业、保险和养老机构等大秀智慧医疗高科技，十分吸睛。近年来，人工智能、大数据等技术蓬勃发展，不断赋能医疗健康领域。从可穿戴设备助力家庭健康管理到“智慧医院”改变患者就医体验，高新技术深刻改变了医疗模式，极大提升了医疗服务质量，一个创新活力的智慧医疗时代正在加速到来。新一代技术的发展给智慧医疗按下了加速键。有理由相

信，随着人们健康消费需求的进一步释放，智慧医疗将拥有巨大发展空间。

### 3.2.2 专利地域分析

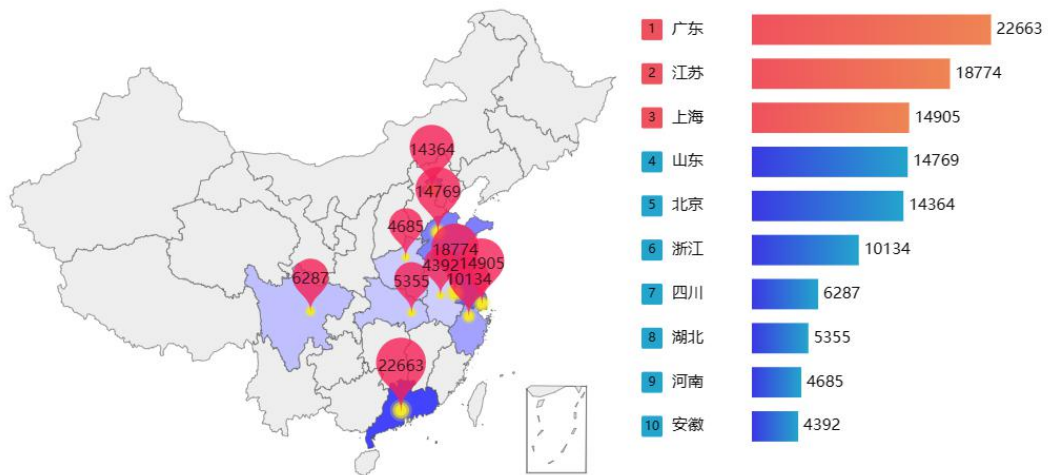


图 3-8 中国智慧医疗相关专利地域分布

如图 3-8 所示，该图显示了中国申请的智慧医疗专利来源的主要省份的数据及分布情况。按照专利数量来看，广东省、江苏省、上海市、山东省、北京市位于第一梯队，浙江省、四川省、湖北省、河南省、安徽省位于第二梯队。上海市在全国排名位于第三位，由此可以看出，上海也是智慧医疗布局的热门地区。上海市以复旦大学附属华山医院为中心，由上海电信 5G 赋能，协同构建 5G 医疗示范网，以神经外科疾病的治疗为导向，面向神经外科疾病建立 AR 可视化手术导航平台。2022 年 8 月 10 日，5G 架构下超便携混合现实颅脑手术导航系统建设入选“2022 年 5G 十大应用案例”。该项目在 5G+远程治疗领域提供良好的借鉴，培育可复制、可推广的 5G 智慧医疗健康新业态。

### 3.2.3 专利申请人分析

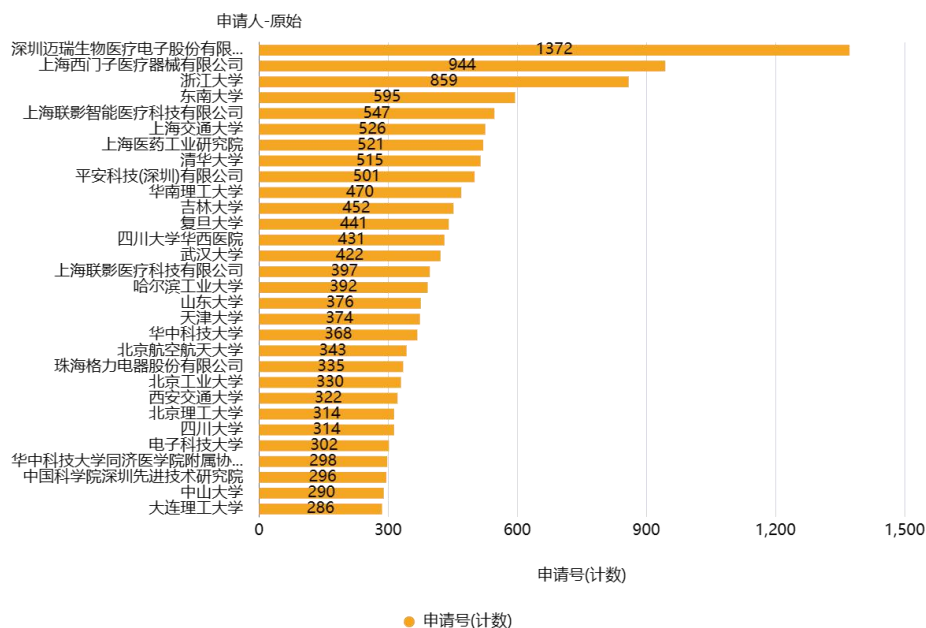


图 3-9 中国智慧医疗相关专利申请人

如图 3-9 所示，按照专利申请数量进行专利申请人排名分析，中国的高校在智慧医疗领域的专利布局能力较为突出，按照申请量排名，在前三十名之中，高校占据 20 个席位，企业占据 6 个席位。高校以浙江大学、东南大学、上海交通大学较为突出，企业以深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司、上海西门子医疗器械有限公司、上海联影智能医疗科技有限公司较为突出，且这三家公司主要集中在智能医学影像领域，作为智能医学影像领域的头部企业，带动着中国智能医学影像技术的发展。

### 3.2.4 专利技术布局分析

由图 3-10 可知，中国关于智慧医疗主要技术构成与全球智慧医疗主要技术构成大部分保持一致，按照申请量依次排序为：A61B（诊断；外科；鉴定）、B25J（机械手；装有操纵装置的容器）、G01N

(借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料)、G16H(医疗保健信息学,即专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和通信技术)、A61M(将介质输入人体内或输到人体上的器械)、G06T(图像数据处理)、A61H(理疗装置,例如用于寻找或刺激体内反射点的装置;人工呼吸;按摩;用于特殊治疗或保健目的或人体特殊部位的洗浴装置)、A61G(专门适用于病人或残疾人的运输工具、专用运输工具或起居设施)、A61J(专用于医学或医药目的的容器;专用于把药品制成特殊的物理或服用形式的装置或方法;喂饲食物或口服药物的器具;婴儿橡皮奶头)、A61K(医用、牙科用或化妆用的配制品)。

其中,技术分布以A61B(诊断;外科;鉴定)最多,其次是B25J(机械手;装有操纵装置的容器)、G01N(借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料)。

<p>A61B(诊断;外科;鉴定(分析生物材料入G01N,如G01N33/48))          申请号(计数):35086</p>	<p>G01N(借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料(除免疫测定法以外包括酶或微生物的测量或试验入C12M, C12Q))          申请号(计数):10936</p>	<p>G06T(一般的图像数据处理或产生)          申请号(计数):7571</p>	<p>A61K(医用、牙科用或化妆用的配制品(专门适用于将药品制成特殊的物理或服用形式的装置或方法A61J3/00;空气除臭、消毒或灭菌,或者绷带、敷料、吸收垫或外科用品的化学方面,或材料的使用入A61L;配组合物入C11D))</p>	<p>G06F(电数字数据处理(基于特定计算模型的计算机系统入G06N))          申请号(计数):5439</p>
<p>B25J(机械手;装有操纵装置的容器(单独采摘水果、蔬菜、啤酒花或类似作物的自动装置入A01D46/30;外科用的针头操纵器入A61B17/062;与滚轧机有关的机械手入B21B39/20;与锻压机有关的机械手入B21J13/10;夹持轮子或其部件的装置入B60B30/00;起重机入B66C;用于核反应堆中所用的燃料或其他材料的处理设备入G21C19/00;机械手与加有防辐射的小室或房间的组合结构入G21F7/06) [5])</p>	<p>G16H(医疗保健信息学,即专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和通信技术[ICT] [2018.01])          申请号(计数):8840</p>	<p>A61H(理疗装置,例如用于寻找或刺激体内反射点的装置,人工呼吸;按摩;用于特殊治疗或保健目的或人体特殊部位的洗浴装置(电疗法、磁疗法、放射疗法、超声疗法入A61N))</p>	<p>C07D(杂环化合物(高分子化合物入C08)) [2])          申请号(计数):3213</p>	<p>A61F(可植入血管内的滤器;假体;为人体管状结构提供开口、或防止其塌陷的装置,例如支架;整形)</p>
	<p>A61M(将介质输入人体内或输到人体上的器械(将介质输入动物体内或输入到动物体上的器械入A61D7/00;用于插入腔体的装置入A61F13/26;喂饲食物或口服药物用的器具入A61J;用于收集、贮存或输注血液或医用液体的容器入A61J1/05);为转移人体介质或为从人体内取出介质的器械(外科用的入A61B,外科用品的化学方</p>	<p>A61G(专门适用于病人或残疾人的运输工具、专用运输工具或起居设施(辅助病人或残疾人步行的器具入A61H3/00);手术台或手术椅子;牙科椅子;丧葬用具(尸体防腐剂入A01N1/00))</p>	<p>B65D(用于物件或物料贮存或运输的容器,如袋、桶、瓶子、箱盒、罐头、纸板箱)</p>	<p>C12N(微生物或酶;其组合物;繁殖;保存或维持微生物)</p>
		<p>A61J(专用于医学或医药目的的容器;专用于把药品制成特殊的物理或服用形式的装置或方法;喂饲食物或口服药物的器具;</p>	<p>G05B(一般的控制或调节系统;这种系统的功能单元;用于这</p>	<p>B23K(钎焊或熔焊;熔接;用钎焊或熔接方法包裹或镀敷;局部加热切割;如火焰)</p>
			<p>B65G(运输或贮存装置,例如装载或倾卸用输送机、车间输送</p>	<p>G06Q(专门用于行政、商业、金融、管理或监督目的)</p>
				<p>G06K(图形数据读取(图像或视频识别或理解入G06V</p>

图 3-10 中国智慧医疗相关专利技术构成

### 3.2.5 技术发展路径

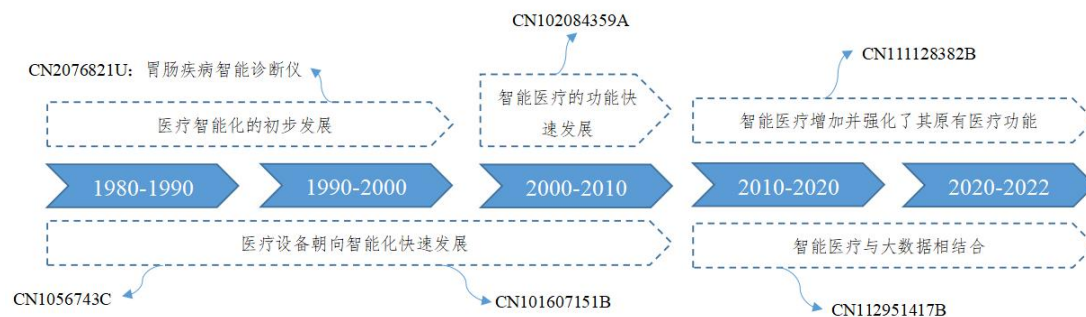


图 3-11 中国智慧医疗相关专利技术发展路径

## 3.3 上海市智慧医疗产业领域专利分析

### 3.3.1 专利申请趋势

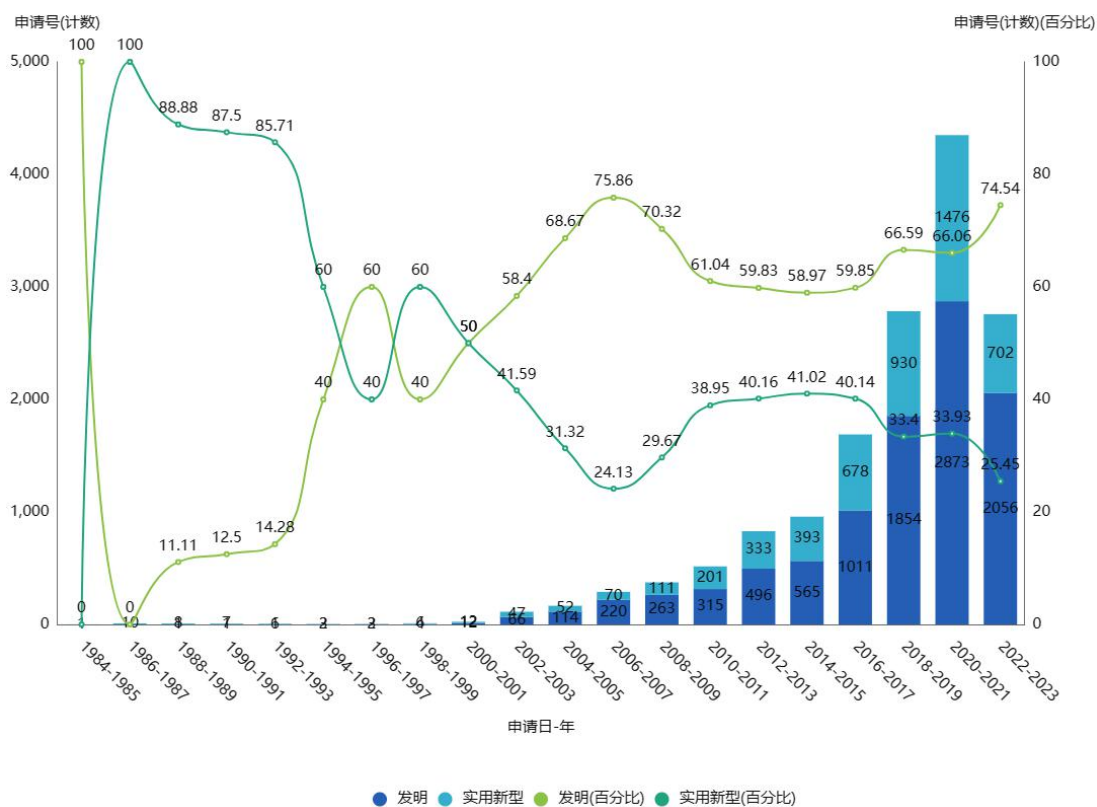


图 3-12 上海市智慧医疗相关专利数量及趋势

如图 3-12 所示，从整体来看，关于智慧医疗专利在上海市内的申请趋势呈上升趋势。在上海市范围内，关于智慧医疗专利发展共经



历三个阶段，分别为萌芽期（2003 年以前）、平稳增长期（2004-2014）和快速增长期（2015-至今）

#### （1）萌芽期（2003 年以前）

上海市关于智慧医疗专利最早的专利申请始于 1986 年，主要是关于便携式智能型心电监测仪与智能微粒检测仪。1986-2003 年之间，每年专利申请只有零星几件，此时智慧医疗处于技术摸索阶段。这一阶段专利技术主要包括：CN2420975Y 智能化中医脉象检测装置；CN2569743Y 家用电脑的心电人工智能监护装置；CN2044473U 便携式智能型心电监测仪；CN2032446U 智能微粒检测仪等。

#### （2）平稳增长期（2004-2014 年）

自 2004 年起，每年专利申请数量较之前出现比较大的增长，这一变化与中国这一时期的专利数量变化一致，这主要与 2003 年中国作为 SARS 事件的始发地及疫情严重地区息息相关，也侧面显示出智慧医疗对突发性疾病检测方面的便利性及重要性。这一阶段专利技术主要包括：CN104977223B 一种预测中药硬胶囊内容物在加速试验过程中的含水量变化的方法；CN104229958B 一种全自动智能加药系统；CN103077296B 基于流速调节的静脉注射药动学模型的体外模拟方法；CN103514649B 基于移动互联网的智能医院挂号排队数据处理方法及装置等。

#### （3）快速增长期（2015-至今）

自 2015 年起，每年申请的专利数量迅速增加，增长率明显提升，上海市关于智慧医疗技术进入快速增长阶段。2020-2021 是相关专利

申请的爆发期，每年专利申请均达到 600 多件。这一阶段专利技术主要包括：CN114225040A 逆转头颈鳞癌对西妥昔单抗耐药性的药物及其筛选方法；CN110265141A 一种肝脏肿瘤 CT 影像计算机辅助诊断方法；CN109567942B 采用人工智能技术的颅颌面外科手术机器人辅助系统；CN108814717B 手术机器人系统等。

### 3.3.2 专利地域分析

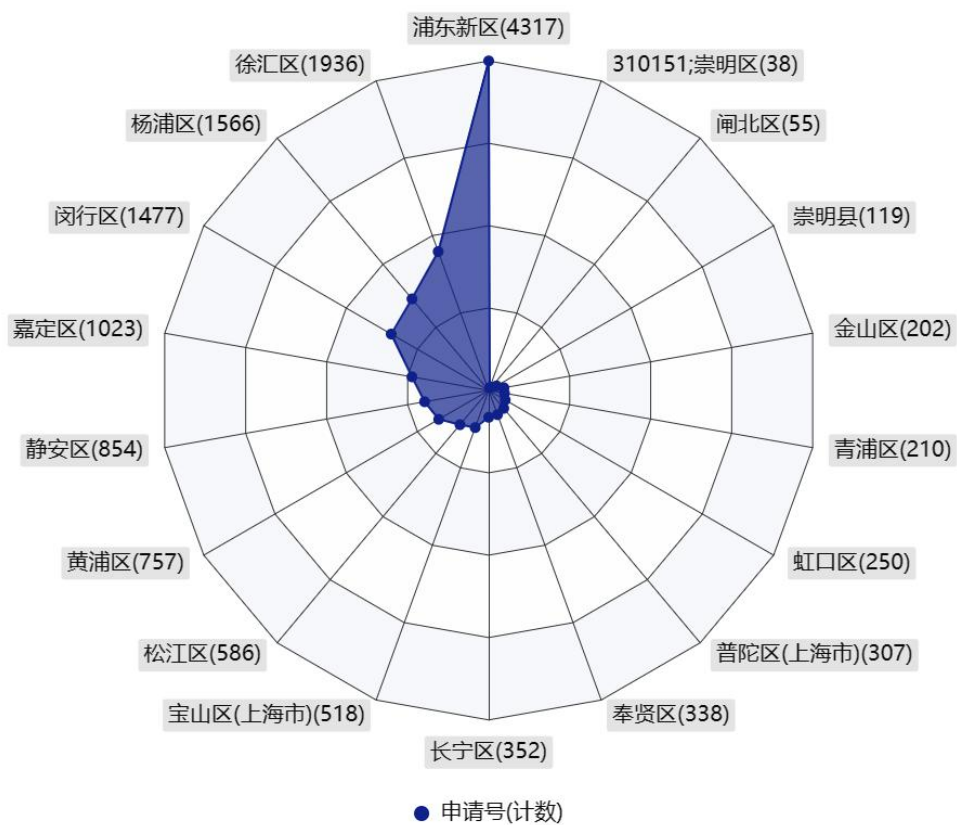


图 3-13 上海市智慧医疗相关专利技术来源区

对上海市智慧医疗相关专利的申请区县分布进行分析，分析结果如图 3-13 所示，浦东新区申请人合计申请 4317 件智慧医疗相关专利，位列第一位，浦东新区的申请数量与上海市的申请总量相比高达 28.9%，说明浦东新区在上海市内具有雄厚的研发能力。徐汇区的申



请量为 1936 件，排于第二位，占比 13.0%；杨浦区的申请量为 1566 件，排于第三位。上海市内排名前列的地区主要位于经济较为发达，且高校云集的地区，这些地区高校和科技型企业较为集中，如高新技术的研发能力集中，因此智慧医疗专利申请量相对较高。

### 3.3.3 专利申请人分析

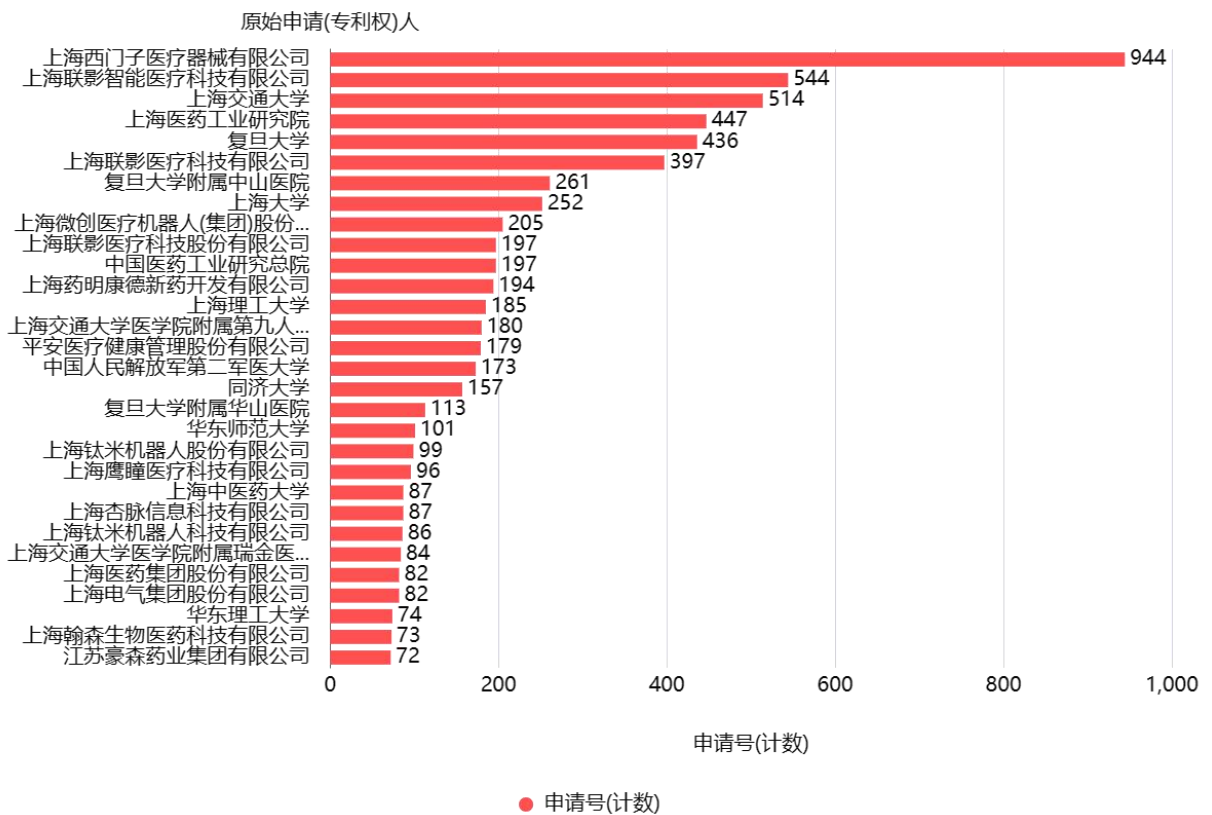


图 3-14 上海市智慧医疗相关专利申请人

如图 3-14 所示，在上海市范围内，根据专利申请人专利申请数量排名进行分析，在前三十名之中，上海西门子医疗器械有限公司(智能医学影像)以 944 件专利排名第一位，其次分别为上海联影智能医疗科技有限公司(智能医学影像)、上海交通大学、上海医药工业研究院(智能药物发现)。按照申请人类型来看，以企业为主，企业占

据 15 个席位，以上海西门子医疗器械有限公司、上海联影智能医疗科技有限公司为代表，高校占据 8 个席位，以上海交通大学为代表。

### 3.3.4 专利技术布局分析



图 3-15 上海市智慧医疗相关专利技术构成

由图 3-15 可知，上海市关于智慧医疗专利的主要技术构成分别是：A61B（诊断；外科；鉴定）、G06T（图像数据处理）、G16H（医疗保健信息学，即专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和通信技术）、B25J（机械手；装有操纵装置的容器）、A61K（医用、牙科用或化妆用的配制品）、G01N（借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料）、A61H（理疗装置，例如用于寻找或刺激体内反射点的装置；人工呼吸；按摩；用于特殊治疗或保健目的或人体特殊部位的洗浴装置）、C07D（杂环化合物）、C12N（微生物或酶；其组合物；繁殖、保藏或维持微生物；变异或遗传工程；培养基）、G06F（电数字数据处理）等。

其中，技术分布以 A61B（诊断；外科；鉴定）最多，其次是 G06T（图像数据处理）、G16H（医疗保健信息学，即专门用于处置或处理医疗或健康数据的信息和通信技术）。

### 3.3.5 技术发展路径

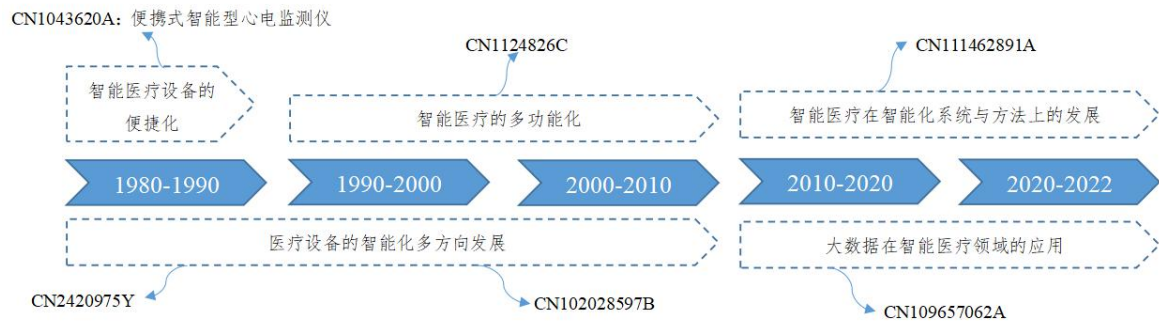


图 3-16 上海市智慧医疗相关专利技术发展路径

# 第四章 关键技术-智能医学影像技术专利导航分析

## 4.1 全球智能医学影像技术专利分析

### 4.1.1 申请趋势分析

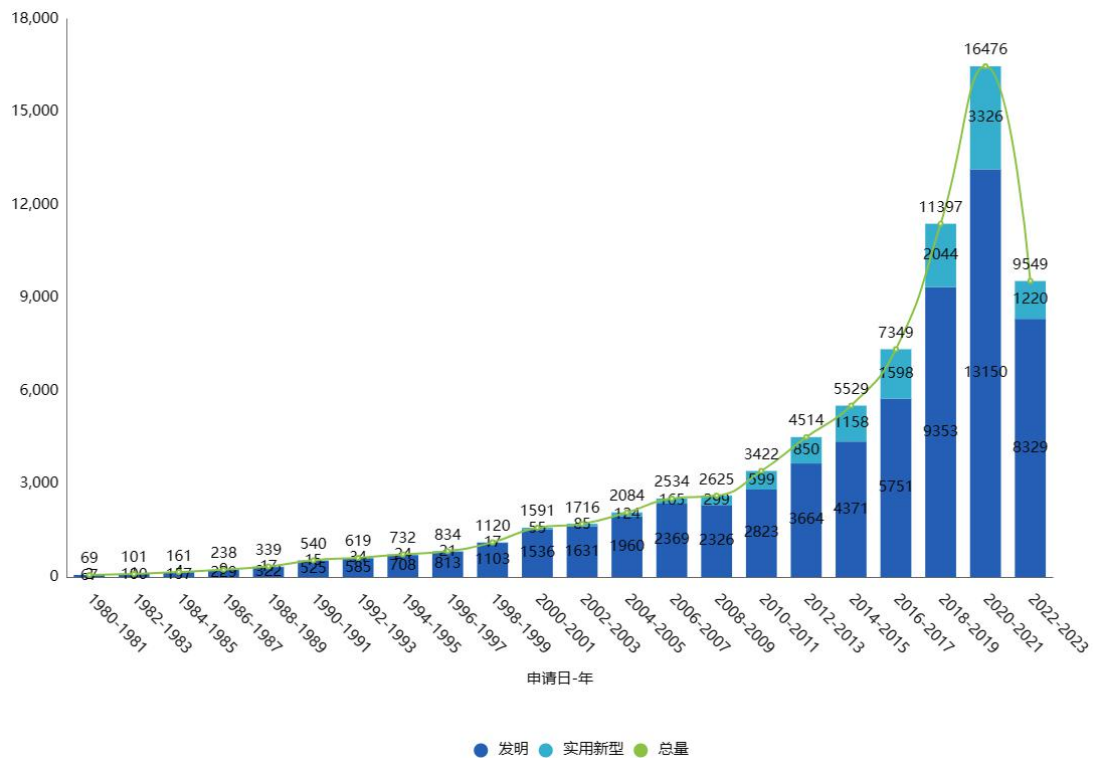


图 4-1 全球智能医学影像技术相关专利数量及趋势

如图 4-1 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在全球范围内，检索到与智能医学影像技术相关的专利文献为 76620 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 64912 件，占比 84.72%，实用新型专利 11708 件，占比 15.28%。从整体来看，关于智能医学影像技术专利全球申请趋势中，智能医学影像技术的申请趋势总体来说呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽阶段（1990 之前）

全球关于智能医学影像技术最早的专利申请始于 1980 年，在 1980-1989 年之间，关于智能医学影像技术的专利每年只有零星几件，此时智能成像技术处于技术摸索阶段，并且技术多集中在日本、德国、意大利等国家地区。如：JPS60128575A 检测图案位置偏移的方法、JPH03155841A 超声波图像拾取装置，FR2617982B1 超声波超声固定回声消除装置，DE2455447C3 X 光机患者定位装置、IT1170300BX 射线图像处理的方法和装置。在此阶段，20 世纪 70 年代，X 线计算机体层设备问世，20 世纪 80 年代，核磁共振原理成像技术成熟。20 世纪 80 年代以来，随着信息技术的蓬勃发展，计算机科学、应用数学、材料学以及制造业也都得到了快速发展，尤其是跨学科知识的交叉应用，进一步促进了医学影像技术的进展。医学影像技术开始从二维向三维发展。

### （2）稳定增长期（1990-2012 年）

自 1990 年期起，关于智能医学影像技术专利的申请数量明显增加，每年也以稳定的速率在增长，智能医学影像技术相关专利进入稳定增长阶段。此阶段传统的医学影像技术与医学场景应用密切，类似于 GE、西门子等西方科技公司开发出形式多样的尖端影像设备，使得遥不可及的影像技术广泛应用于诊疗医院。这一时期的时间跨度较长，历经 22 年，这主要也是因为与智能医学影像技术相关的算法未得到突破，从而限制了此技术的快速发展。

### （3）快速增长期（2013-至今）

自 2013 年起，关于智能医学影像技术专利的申请数量快速增加，

进入快速增长期。2014年在图像识别软件中引入深度学习算法以来，基于人工智能图像识别的医疗诊断市场进入了技术快速扩张的状态。荷兰初创公司 SkinVision 成功地提高了其软件的疾病检测性能，以增强其作为决策支持工具的可信度。2014年，SkinVision 应用程序检测到 81% 的皮肤癌病例，到 2019 年，这一数字已攀升至 95%，成为市场上最高的数字——远高于人类皮肤科医生 70% 至 80% 的准确率。Lunit Inc. 的 INSIGHT MMG 软件可以 97% 的准确率检测乳腺癌，因为该公司训练其算法来识别不同密度和脂肪组织成分的乳房病变。美国的 Subtle Medical Inc. 使用图像识别 AI 将不适合分析的模糊图像转换为高分辨率扫描。目前，将 AI 软件集成到成像设备中已经成为主流。以上技术的突破与发展，从而带来专利申请的爆发式增长。

#### 4.1.2 专利地域分析

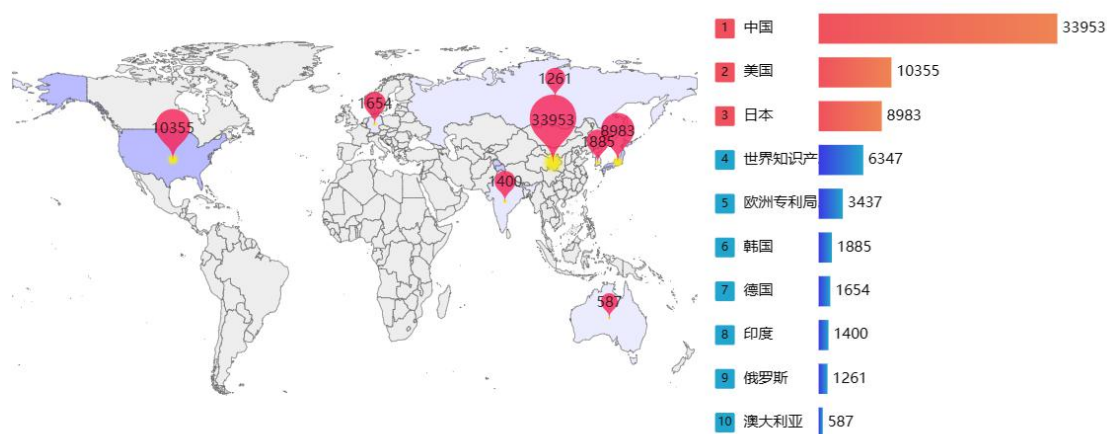


图 4-2 全球智能医学影像技术相关专利受理局



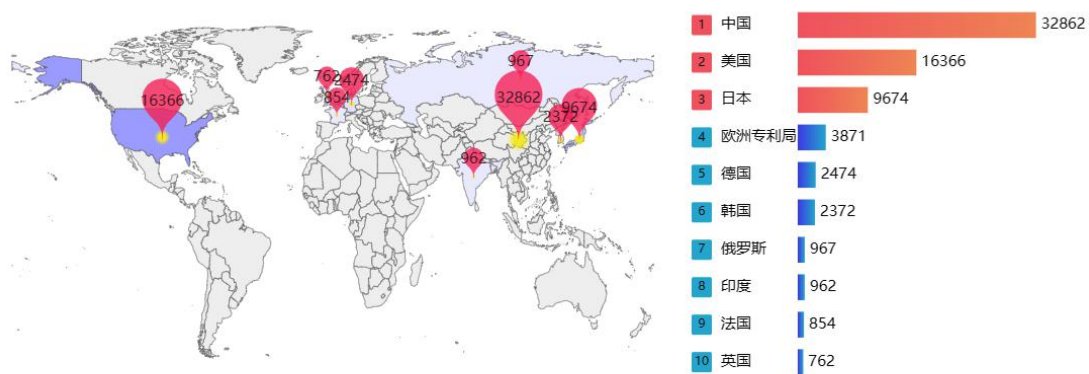


图 4-3 全球智能医学影像技术相关专利技术来源地

如图 4-2 所示，全球关于智能医学影像技术的相关专利的受理局，主要是中国 33953 件、美国 10355 件、日本 8983 件、世界知识产权 6347 件、欧洲专利局 3437 件、韩国 1885 件、德国 1654 件、印度 1400 件等。如图 4-3 所示，从技术来源地来看，智能医学影像技术的相关专利主要来自于中国 32862 件、美国 16366 件、日本 9674 件、欧洲专利局 3871 件、德国 2474 件等。来自中国自身的专利与中国受理的专利数量 1000 多件，说明中国关于智能医学影像技术的专利申请以本国为主，中国专利在国外布局主要涉及美国、英国、德国这几个国家。而美国技术布局专利数量远大于专利受理数量，说明美国较重视国外专利的布局，国外主要布局国为德国 156 件，荷兰 121 件，英国 94 件。

### 4.1.3 专利申请人分析

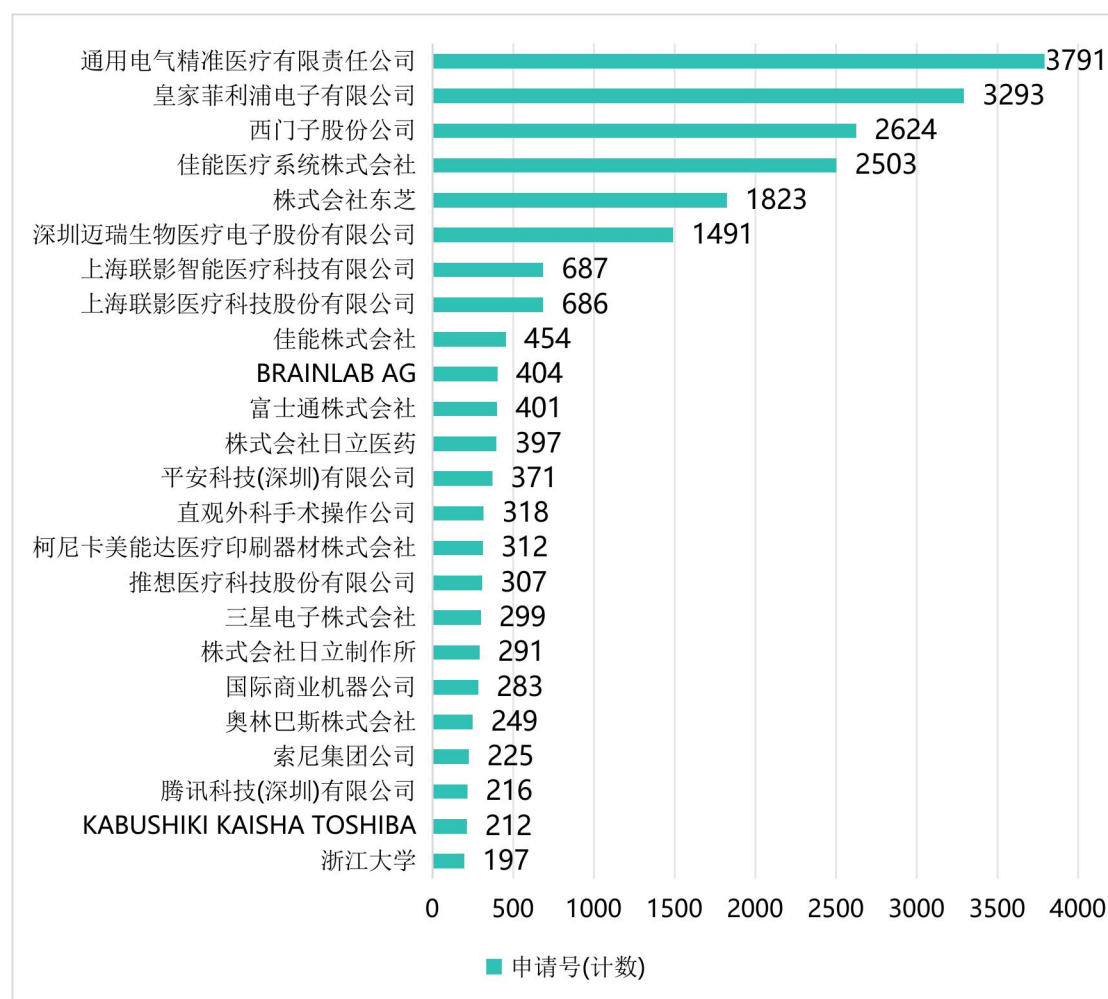


图 4-4 全球智能医学影像技术相关专利主要申请人

如图 4-4 所示，依据智能医学影像技术相关专利的申请量，对全球的主要申请人进行了统计分析，按照申请量高低次序依次为通用电气精准医疗有限责任公司（美国）、皇家飞利浦电子有限公司（荷兰）、西门子股份公司（德国）、佳能医疗系统株式会社（日本）、株式会社东芝（日本）、深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司（中国）、上海联影智能医疗科技有限公司（中国）、上海联影医疗科技股份有限公司（中国）、佳能株式会社（日本）等。由此可见，在智能医学影像领域，形成以通用电气精准医疗有限责任公司（美国）、皇家菲利



浦电子有限公司（荷兰）、西门子股份公司（德国）三大龙头企业为首的竞争格局。

中国的企业深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司位居第六位，可见在全球医学影像企业遥遥领先的情况下，深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司蓄势待发，加入了全球智能医学影像的竞争队列中区。中国的上海联影智能医疗科技有限公司、上海联影医疗科技股份有限公司和推想医疗科技股份有限公司也都是目前国内智能医学影像技术较为领先的企业。其中推想医疗科技股份有限公司在 2021 年完成了 D 轮融资并提交了上市申请，但是 2021 年至今未得到相关融资，也并未完成上市，该公司在专利布局的数量远少于上海联影智能医疗科技股份有限公司和上海联影医疗科技股份有限公司。

#### 4.1.4 专利技术布局分析

G06T7/00(图像分析[2017.01]) 申请号(计数):5044	A61B6/03(用电子计算机处理的层析X射线摄影机(回波层析X射线摄影法入A61B8/14)[2006.01]) 申请号(计数):2920	A61B5/055(包含电磁共振[EMR]或核磁共振[NMR]的,例如磁共振成像[2006.01]) 申请号(计数):1278	G02B27/02(观看或阅读仪器(立体光学系统本身入G02B30/00)[2006.01]) 申请号(计数):1158	A61B34/20(外科手术导航系统;外科器械的跟踪或导向装置,例如用于无框架的脑立体测定[2016.01]) 申请号(计数)	G16H30/20(用于处理医学图像,例如DICOM,HL7或PACS[2018.01]) 申请号(计数)
A61B6/00(用于放射诊断的仪器,如与放射治疗设备相结合的(应用在核医学方面的测量辐射强度的仪器,如在体内计数的入G01T1/161;用于X光摄影的设备入G03B42/02)[2006.01]) 申请号(计数):3175	G06K9/00(用于阅读或识别印刷或书写字符或者用于识别图形,例如,指纹的方法或装置(用于图表阅读或者将诸如力或现状态的机械参量的图形转换为电信号的方法或装置入G06K11/00;语音识别入G10L15/00)[1,7]) 申请号(计数):956	G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法;特别适用于特定功能;特别适用于行)	G06T7/11(区域分割[2017.01]) 申请号(计数):915	A61B34/10(外科手术的计算辅助规划,计算机辅助模拟模型化[2016.01])	A61B8/08(检测组织的位移或变化,例如肿瘤,疤痕,隆起(A61B8/02至A61B8/06)
A61B5/00(用于诊断目的的测量(放射诊断入A61B6/00;超声波、声波或次声波诊断入A61B8/00);人的辨识) 申请号(计数):3067	A61B8/00(用超声波、声波或次声波的诊断[2006.01]) 申请号(计数):1954	G16H30/40(用于加工医学图像,例如编辑[2018.01]) 申请号(计数):956	G16H50/20(用于计算机辅助诊断,例如医疗专家系统[2018.01])	G16H10/60(患者特定数据,例如电子病历记录[2018.01])	G06T11/00(2D[二维]图像的生成[2006.01]) 申请号(
	A61B19/00(用于外科手术或诊断的仪器,器具或附件不被以下组中的任何一个覆盖)		G06T5/00(图像的增强或复原[2006.01]) 申请号(计数):810		

图 4-5 全球智能医学影像技术相关专利技术布局

如图 4-5 可知，关于智能医学影像技术的主要技术布局分别是：G06T7/00（图像分析）、A61B6/00(用于放射诊断的仪器，如与放射

治疗设备相结合的)、A61B5/00(用于诊断目的的测量)、A61B6/03(用电子计算机处理的层析X射线摄影机)、G06K9/00(用于阅读和识别印刷或书写字符或者识别图像,例如,指纹的方法或装置)、A61B8/00(用超声波、声波或次声波的诊断)、A61B5/055(包含电磁共振[EMR]或核磁共振[NMR]的,例如磁共振成像)、G02B27/02(观看或阅读仪器)、G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法)、G16H30/40(用于加工医学图像,例如编辑)、A61B19/00(用于外科手术或诊断的仪器,器具或附件不被以下组中的任一个覆盖)、G06T7/11(区域分割)、G16H50/20(用于计算机辅助诊断,例如医疗专家系统)、G06T5/00(图像的增强或复原)、A61B34/20(外科手术导航系统;外科器械的跟踪或导向装置,例如用于无框架的脑立体测定)、A61B34/10(外科手术的计算机辅助规划,计算机辅助模拟模型化)、G16H30/20(用于处理医学图像,例如DICOM,HL7或PACS)、A61B8/08(检测组织的位移或变化,例如肿瘤、胞囊、隆起)、G16H10/60(患者特定数据,例如电子病历记录)、G06T11/00(2D〔二维〕图像的生成)。

其中,技术分布以G06T7/00(图像分析)最多,其次是A61B6/00(用于放射诊断的仪器,如与放射治疗设备相结合的)和A61B5/00(用于诊断目的的测量),说明目前在智能医学影像技术,主要依托于放射诊断设备展开的智能医学影像分析,进而达到医疗诊断的目的。

## 4.2 中国智能医学影像技术专利分析

### 4.2.1 申请趋势分析

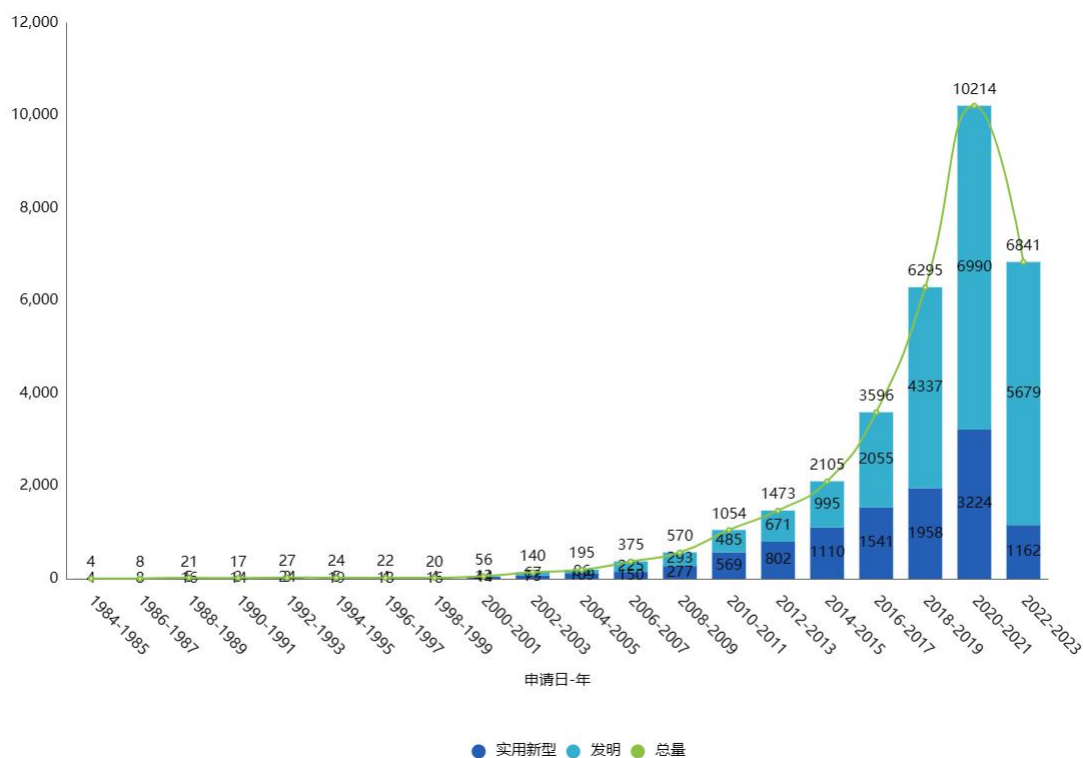


图 4-6 中国智能医学影像技术相关专利数量及趋势

如图 4-6 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在全国范围内，检索到与智能医学影像技术相关的专利文献为 33074 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 21936 件，占比 66.32%，实用新型专利 11138 件，占比 33.68%。从整体来看，关于智能医学影像技术专利全国申请趋势中，智能医学影像技术的申请趋势总体来说呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽阶段（2005 年以前）

中国关于智能医学影像技术专利最早的专利申请始于 1985 年，1982-1987 年期间，出现一段时间的空窗期，未有相关专利出现。在

1988-2004 年之间，每年只有零星几件专利出现，此时为智能医学影像技术的萌芽阶段。相较于全球的专利文献，中国的技术萌芽期比全球晚很多，但是发展速度很快。此阶段的主要技术包括：CN2096338U 智能医学图像诊断仪的光散射头；CN1462884A 一种高精度、低假阴性率的肺癌细胞图像识别方法；CN1036118C 肿瘤图像诊断及系统等，主要集中于实现肿瘤图像的病灶识别。

### （2）稳定增长期（2005-2016）

自 2005 年起，每年申请的专利数量明显增加，此时关于智能医学影像技术进入稳定增长阶段。这一阶段的主要技术包括：CN108205806B 一种锥束 CT 图像三维颅面结构的自动解析方法；CN106667511B 移动式 X 光机设备和 X 射线图像获取方法；CN107307883B 一种带有智能图像判读器的多路超声影像诊断系统及其使用方法；CN105030280B 一种无线智能超声胎儿成像系统等，此时的智能医学影像分析依托于 CT、X 光机、超声等医学影像设备，医学影像也从二维发展至三维，医学影像分析的内容也从肿瘤病灶转变为颅面的三维重建和胎儿的 4 维成像。

### （3）快速增长期（2017-至今）

自 2017 年开始，每年关于智能医学影像技术的专利申请数量大幅度增加，2017 年申请专利 2006 件，2022 年申请专利 4717 件，经历 6 年的时间，每年专利的申请量增长了 135.14% 多。由此可见，智能医学影像技术自 2017 年开始进入快速增长期。这一阶段的专利大多与算法和检测方法相关：如 CN114359360B 一种基于对抗的双向

一致性约束医学图像配准算法；CN114494192A 一种基于深度学习的胸腰椎骨折识别分割与检测定位方法；CN114511564A 基于 DCE-MRI 对乳腺癌残存肿瘤负荷的影像分析方法等，截至 2022 年 8 月 31 日，NMPA 共批准了 45 个医疗人工智能辅助诊断软件上市。产品临床价值已被验证，人工智能医学影像企业竞争加剧。部分企业开始申请物价编码，希望打通向患者收取产品使用费的流程。其中，人工智能+超声、人工智能应用于肝部、乳腺和人工智能应用于临床是当前人工智能医学影像赛道的市场机遇。医院作为人工智能医学影像产品的主要采购方，由于预算值以及运营压力等因素，当前阶段仍以免费试用、联合开发作为主要采购方式，但是上述各种原因仍然阻挡不了国内蓄势待发的智能医学影像产业。

#### 4.2.2 专利地域分析

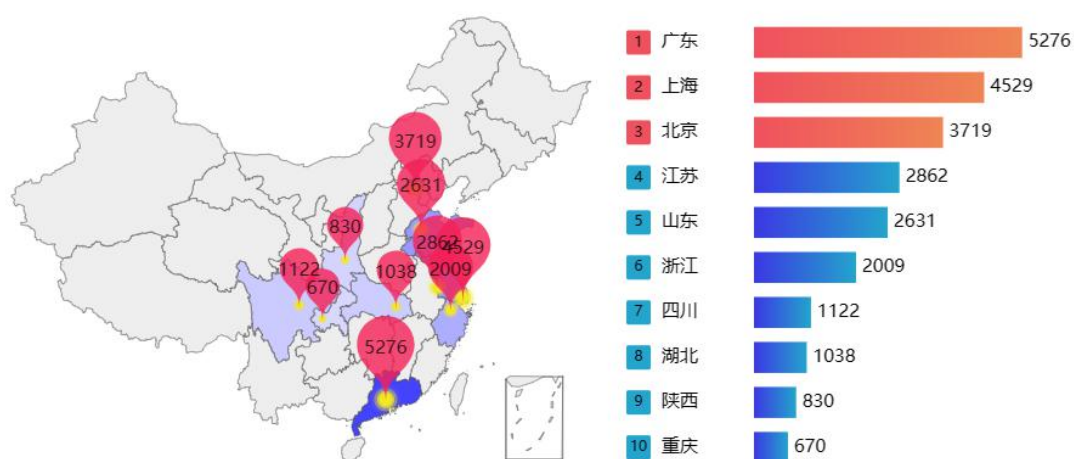


图 4-7 中国智能医学影像技术相关专利来源省份

该图显示了来自于中国各个省份关于智能医学影像技术的专利。由图 4-7 可知，来自于广东省的专利最多，有 5276 件，其次是上海

市 4529 件、北京省 3719 件、江苏省 2862 件、山东省 2631 件、浙江省 2009 件、四川省 1122 件、湖北省 1038 件、陕西省 830 件、重庆市 670 件。其中，广东省主要以深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司位列第一名，上海市因西门子和联影位列第二名。

#### 4.2.3 专利申请人分析

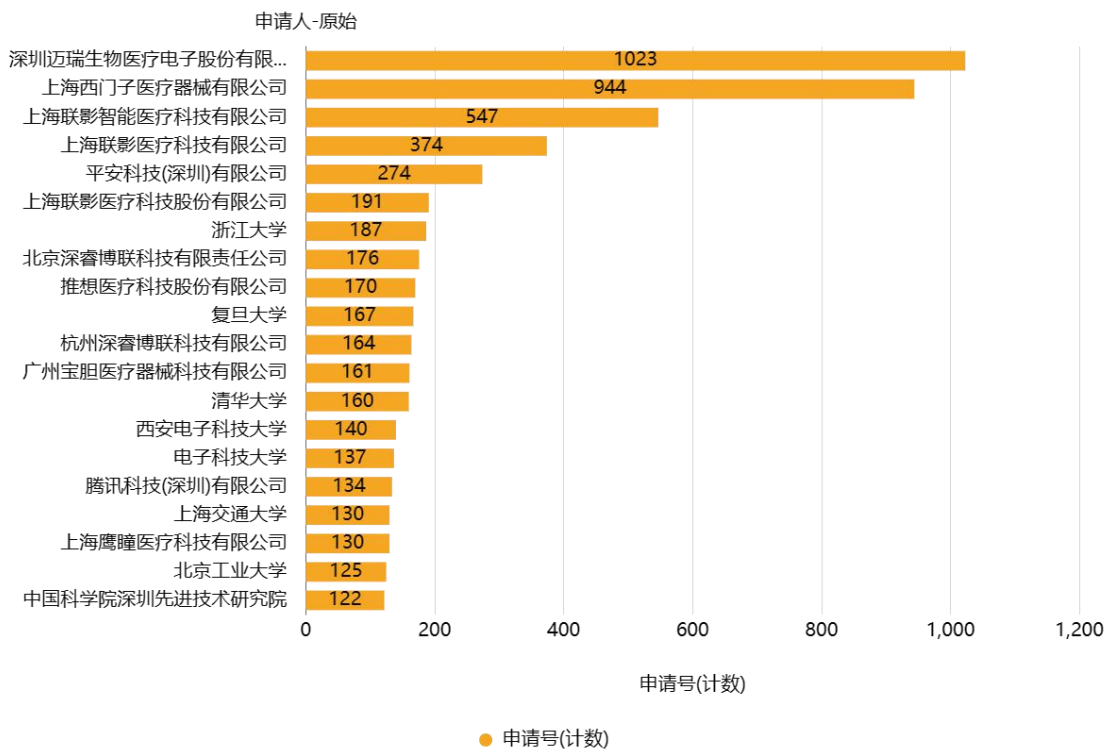


图 4-8 中国智能医学影像技术相关专利主要申请人

由图 4-8 可知，依据申请量对全国关于智能医学影像技术的主要申请人（前二十名）进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司、上海西门子医疗器械有限公司、上海联影智能医疗科技有限公司、上海联影医疗科技有限公司、平安科技（深圳）有限公司、上海联影医疗科技股份有限公司、浙江大学、北京深睿博联科技有限责任公司、推想医疗科技股份有限公司、复旦

大学、杭州深睿博联科技有限公司、广州宝胆医疗器械科技有限公司、清华大学、西安电子科技大学、电子科技大学、腾讯科技(深圳)有限公司、上海交通大学、上海鹰瞳医疗科技有限公司、北京工业大学、中国科学院深圳先进技术研究院。从主要申请人来看，主要以企业为准，企业占据 12 个席位、高校占据 7 个席位，科研院所占据 1 个席位。排名前二的两家企业深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司和上海西门子医疗器械有限公司，分别以 1023 件和 944 件高居前列。由此可以看出，全国企业虽然占据较多席位，且以广东地区企业和上海地区企业居多，广东省的深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司和上海市的上海西门子医疗器械有限公司、上海联影智能医疗科技有限公司、上海联影医疗科技有限公司等，占据绝对优势，可见上海市和广东地区的企业在智能医学影像技术上研发能力和专利布局意识较强。

广东省的深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司，早期，其主要依靠海外代理商，2000 年，该公司通过了欧洲的质量体系认证。2006 年，其成功在纽交所上市，成为中国首家海外上市的医疗设备企业，进一步促进了其在海外市场的品牌认知度和信赖度。

除了海外上市，并购海外企业也是其全球化进程的重要举措。2008 年，其以 2.02 亿美元收购了全球监护第三的美国医疗器械商 Datascope 的监护业务。2013 年，成明和正式担任公司的联席首席执行官助力该公司完成了两笔重要海外并购。1.05 亿美元收购美国超声排名第五企业 ZONARE，挺进高端彩超领域；通过收购澳大利亚分销商 Ulco 医疗，强化海外销售力量。



目前，海外市场、海外上市、海外并购加速了深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司由中国本土企业向国际化企业的转型。

上海市的上海西门子医疗器械有限公司，八十年代末到九十年代初期，跨国医疗企业全面进入中国，1992年，西门子医疗在上海建立德国以外第一个CT生产基地。可见，上海市最早引进海外领先的医学影像设备，起步较早。

目前，深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司、上海西门子医疗器械有限公司和上海联影智能医疗科技有限公司构成了如今中国本土医疗影像的第一梯队。

#### 4.2.4 专利技术布局分析



图 4-9 中国智能医学影像技术相关专利技术布局

如图 4-9 可知，关于智能医学影像技术的主要技术布局分别是：G06T7/00（图像分析）、G02B27/02（观看或阅读仪器）、A61B6/00（用于放射诊断的仪器，如与放射治疗设备相结合的）、A61B8/00（用超声波、声波或次声波的诊断）、A61B6/03（用电子计算机处理的层析



X 射线摄影机)、G06T7/11 (区域分割)、A61B6/04 (病人的定位; 可倾斜床或其类似物)、G16H30/20 (用于处理医学图像, 例如 DICOM, HL7 或 PACS)、G06K9/62 (应用电子设备进行识别的方法或装置)、G06T5/00 (图像的增强或复原)、G06T11/00 (2D (二维) 图像的生成)、G06F19/00 (特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法)、G06K9/00 (用于阅读和识别印刷或书写字符或者识别图像, 例如, 指纹的方法或装置)、A61B34/20 (外科手术导航系统; 外科器械的跟踪或导向装置, 例如用于无框架的脑立体测定)、A61B8/08 (检测组织的位移或变化, 例如肿瘤、胞囊、隆起)、G06T17/00 (用于计算机制图的 3D 建模)、G16H50/20 (用于计算机辅助诊断, 例如医疗专家系统)、A61B5/055 (包含电磁共振[EMR]或核磁共振[NMR]的, 例如磁共振成像)、G06V10/764 (使用分类, 例如视频对象)。

其中, 技术分布以 G06T7/00 (图像分析) 最多, 其次是 G02B27/02 (观看或阅读仪器) 和 A61B6/00 (用于放射诊断的仪器, 如与放射治疗设备相结合的), 说明目前在智能医学影像技术, 以图像分析为基础, 依托于放射诊断设备及其终端显示仪器展开的智能医学影像分析。

## 4.3 上海智能医学影像技术专利分析

### 4.3.1 申请趋势分析

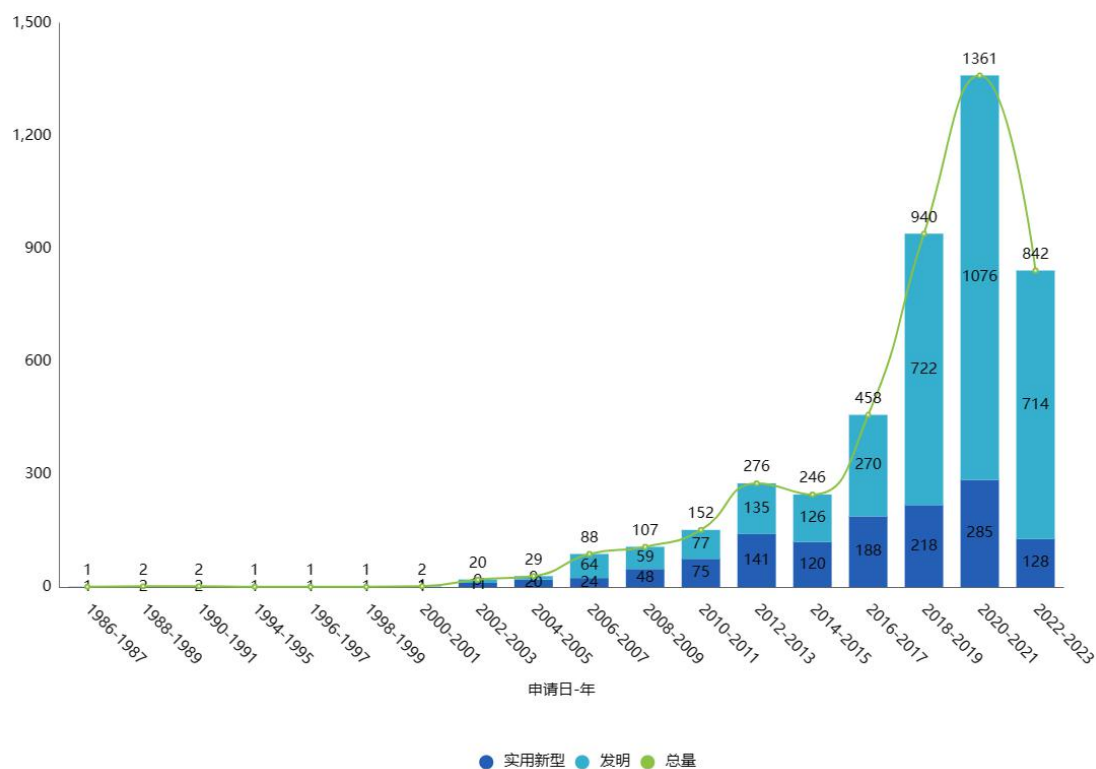


图 4-10 上海智能医学影像技术相关专利数量及趋势

如图 4-10 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在上海市范围内，检索到与智能医学影像技术相关的专利文献为 4533 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 3267 件，占比 72.07%，实用新型专利 1266 件，占比 27.93%。从整体来看，关于智能医学影像技术专利上海市申请趋势中，智能医学影像技术的申请趋势总体来说是呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 缓慢发展阶段（2005 年之前）

在 2001 年之前，上海市关于智能医学影像技术的申请不多，每年只有零星几件专利，在 2002-2005 期间，出现了缓慢增长，但每年

相关专利申请数量仍然 10 件左右，西门子医疗在上海建立德国以外第一个 CT 生产基地，但是其相关专利申请数量在此阶段也相对较少，上海西门子医疗器械有限公司在 2004 年开始专利申请，数量仅有 3 件，2005 年专利申请数量升至 13 件。

### （2）稳定发展阶段（2005-2014 年）

在 2005 年以后，上海市关于智能医学影像技术专利申请数量逐渐增多，进入稳定发展阶段。这一阶段的主要技术包括：CN101546430A 基于简化型脉冲耦合神经网络的边缘提取方法；CN1271570C 核磁共振多谱图像分割方法；CN102750702B 基于优化 BP 神经网络模型的单目红外图像深度估计方法；CN103315739B 基于动态跟踪技术免除运动伪影的磁共振影像方法和系统等。

### （3）快速发展阶段（2015-至今）

在 2015 年之后，上海市关于智能医学影像技术的专利申请数量明显增加，并快速增长，至 2022 年增长至 605 件。随着 Total-body PET-CT uEXPLORER 探索者与全身 5.0T 磁共振 uMR Jupiter 技术的突破，带动了整个上海市关于智能医学影像技术的飞速发展，从而也带来了专利申请量的迅速增加。

### 4.3.2 专利地域分析

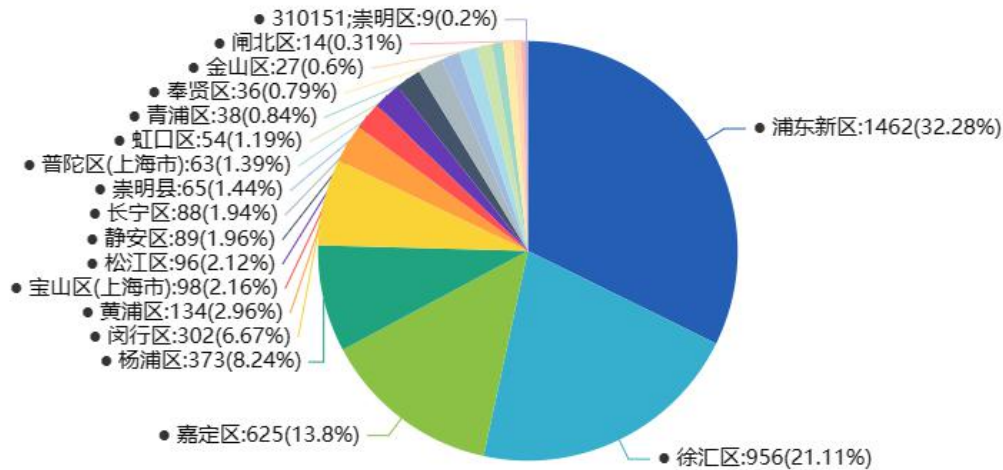


图 4-11 上海智能医学影像技术相关专利各区分布

对上海市智能医学影像技术相关专利的申请区县分布进行分析，分析结果如图 4-11 所示，浦东新区申请专利达 1462 件，占总量的 32.28%，位居第一位，徐汇区申请专利达 956 件，占总量的 21.11%，嘉定区申请专利达 625 件，占总量的 13.8%，杨浦区申请专利达 373 件，占总量的 8.24%。前三个区为专利申请的主要区，其中浦东新区的专利主要以上海市西门子医疗器械有限公司为主，徐汇区主要是以上海鹰瞳医疗科技有限公司和上海市交通大学为主，嘉定区则主要是上海联影医疗科技有限公司和上海杏脉信息科技有限公司的专利申请，因此上海市这三个区的申请量主要以企业为主。其次杨浦区则主要以复旦大学为主，以高校申请居多。其次闵行区、黄浦区、宝山区、松江区也有一定的专利申请。

### 4.3.3 专利申请人分析

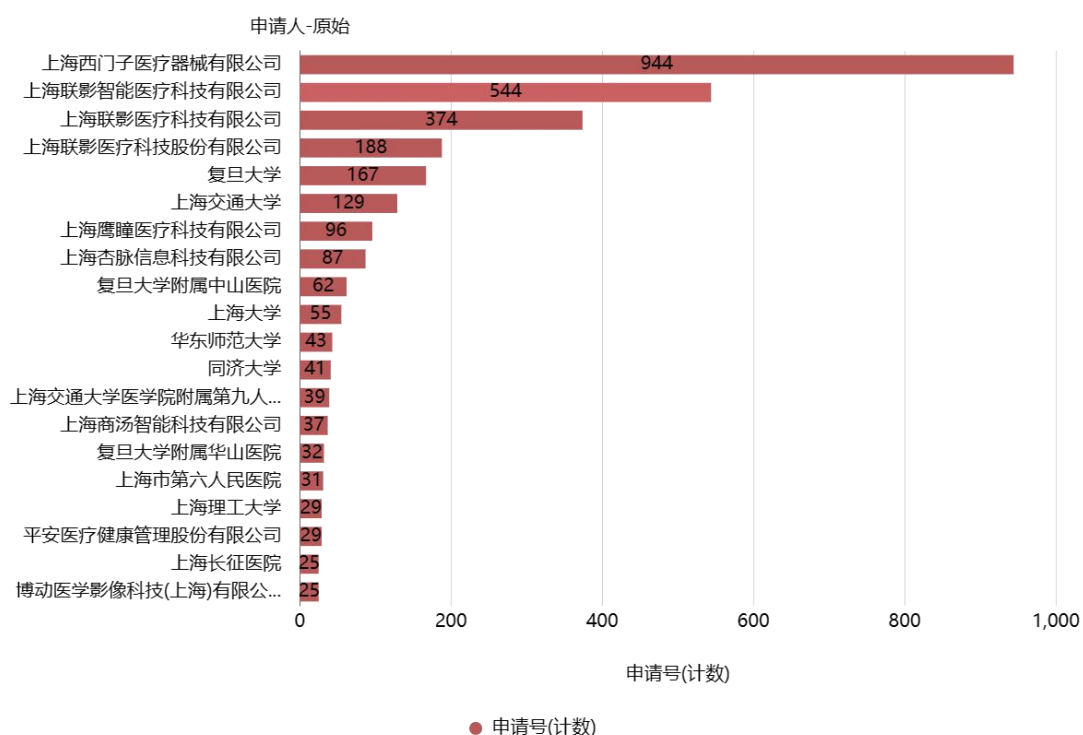


图 4-12 上海智能医学影像技术相关专利主要申请人

由图 4-12 可知，依据申请量对上海市关于智能医学影像技术的主要申请人（前二十名）进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为上海西门子医疗器械有限公司、上海联影智能医疗科技有限公司、上海联影医疗科技有限公司、上海联影医疗科技股份有限公司、复旦大学、上海交通大学、上海鹰瞳医疗科技有限公司、上海杏脉信息科技有限公司、复旦大学附属中山医院、上海大学、华东师范大学、同济大学、上海交通大学医学院附属第九人民医院、上海商汤智能科技有限公司、复旦大学附属华山医院、上海市第六人民医院、上海理工大学、平安医疗健康管理股份有限公司、上海长征医院、博动医学影像科技(上海)有限公司。从主要申请人来看，主要以企业为准，企业占据 9 个席位、高校占据 6 个席位，科研院所占据 5 个席位。排名前

二的两家上海西门子医疗器械有限公司和上海联影智能医疗科技有限公司，分别以 944 件和 544 件高居前列。

#### 4.3.4 专利技术布局分析

G06T7/00(图像分析[2017.01]) 申请号(计数):539	A61B6/03(用电子计算机处理的层析X射线摄影机。(回波层析X射线摄影法入A61B8/14) [2006.01]) 申请号(计数):303	G16H30/20(用于处理医学图像,例如 DICOM, HL7 或 PACS[2018.01]) 申请号(计数):100	A61B6/04(病人的定位;可倾斜床或其类似物(手术台入A61G13/00;手术椅入A61G15/00) [2006.01]) 申请号(计数):95	G06K9/62(应用电子设备进行识别的方法或装置 [3]) 申请号(计数):87	A61B5/00(用于诊断目的的测量(放射诊断入A61B6/00;超声波、声波或次声波诊断入A61B8/00);人的辨识)
A61B6/00(用于放射诊断的仪器,如与放射治疗设备相结合的(应用在核医学方面的测量辐射强度的仪器,如在体内计数的入G01T1/161;用于X光摄影的设备入G03B42/02) [2006.01]) 申请号(计数):330	G06T11/00(2D [二维] 图像的生成[2006.01]) 申请号(计数):135	G06T5/00(图像的增强或复原[2006.01]) 申请号(计数):76	G16H50/20(用于计算机辅助诊断,例如医疗专家系统[2018.01])	G06T17/00(用于计算机制图的3D建模 [2006.01])	G06K9/00(用于阅读或识别印刷或书写字符或者用于识别图形,
	G06T7/11(区域分割[2017.01]) 申请号(计数):116	A61B34/20(外科手术导航系统;外科器械的跟踪或导向装置 例如用于无框架的脑立体测定[2016.01])	A61B34/10(外科手术的计算机辅助规划,计算机辅助模拟模型)	G06T7/10(分割;边缘检测(基于运动的分割)入G06T7/00)	G06T7/33(使用基于特征的方法 [2017.01])
		A61B5/055(包含电磁共振 [EMR] 或核磁共振 [NMR] 的,例如磁共振成像 [2006.01])	G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或)	G16H30/40(用于加工医学图像,例	

图 4-13 上海智能医学影像技术相关专利技术布局

如图 4-13 可知,关于智能医学影像技术的主要技术布局分别是: G06T7/00 (图像分析)、A61B6/00(用于放射诊断的仪器,如与放射治疗设备相结合的)、A61B6/03 (用电子计算机处理的层析 X 射线摄影机)、G06T11/00 (2D (二维) 图像的生成)、G06T7/11 (区域分割)、G16H30/20 (用于处理医学图像,例如 DICOM, HL7 或 PACS)、G06T5/00 (图像的增强或复原)、A61B34/20 (外科手术导航系统;外科器械的跟踪或导向装置,例如用于无框架的脑立体测定)、A61B5/055 (包含电磁共振 [EMR] 或核磁共振 [NMR] 的,例如磁共振成像)、A61B6/04 (病人的定位;可倾斜床或其类似物)、G16H50/20 (用于计算机辅助诊断,例如医疗专家系统)、A61B34/10 (外科手术的计算机辅助规划,计算机辅助模拟模型化)、G06F19/00 (特别



适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法)、G06K9/62 (应用电子设备进行识别的方法或装置)、G06T17/00 (用于计算机制图的3D建模)、G06T7/10 (分割;边缘检测)、G16H30/40 (用于加工医学图像,例如编辑)、A61B5/00 (用于诊断目的的测量)、G06K9/00 (用于阅读和识别印刷或书写字符或者识别图像,例如,指纹的方法或装置)、G06T7/33 (使用基于特征的方法)。

其中,技术分布以G06T7/00(图像分析)最多,其次是A61B6/00(用于放射诊断的仪器,如与放射治疗设备相结合的)和A61B6/03(用电子计算机处理的层析X射线摄影机),说明目前在智能医学影像技术,以图像分析为基础,依托于放射诊断设备尤其是X射线诊断设备展开的智能医学影像分析。

#### 4.4 技术发展路径

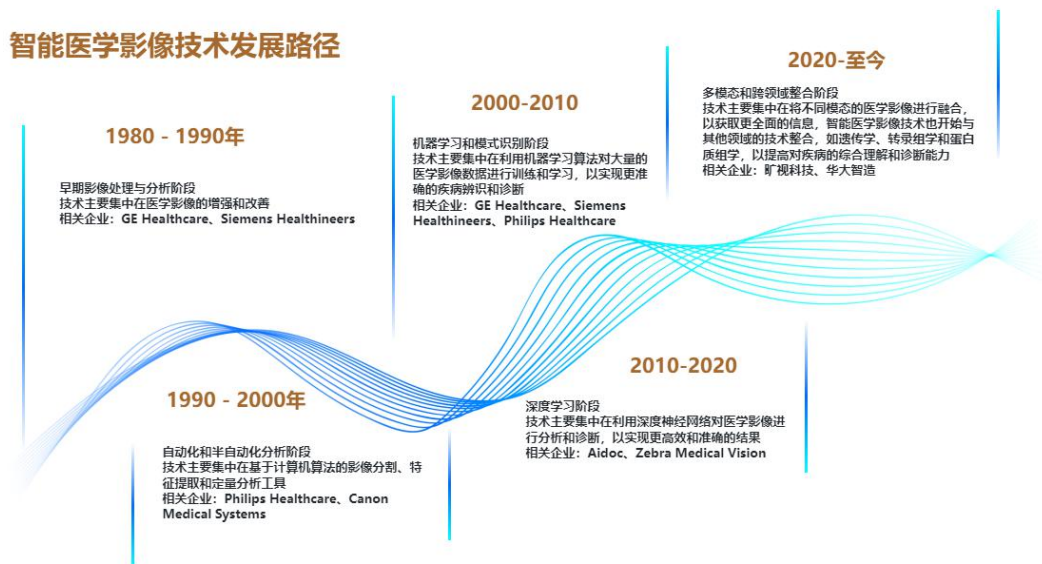


图 4-14 智能医学影像技术发展路径

如图 4-14 所示,关于智能医学影像技术,共经历五个发展阶段,

第一阶段为早期影像处理与分析阶段，技术主要集中在医学影像的增强和改善。第二阶段为自动化和半自动化分析阶段，技术主要集中在基于计算机算法的影像分割、特征提取和定量分析工具。第三阶段为机器学习和模式识别阶段，技术主要集中在利用机器学习算法对大量的医学影像数据进行训练和学习，以实现更准确的疾病辨识和诊断。第四阶段为深度学习阶段，技术主要集中在利用深度神经网络对医学影像进行分析和诊断，以实现更高效和准确的结果。第五阶段为多模态和跨领域整合阶段，技术主要集中在将不同模态的医学影像进行融合，以获取更全面的信息，智能医学影像技术也开始与其他领域的技术整合，如遗传学、转录组学和蛋白质组学，以提高对疾病的综合理解和诊断能力。



# 第五章 关键技术-智能机器人技术专利导航分析

## 5.1 全球智能机器人技术专利分析

### 5.1.1 申请趋势分析

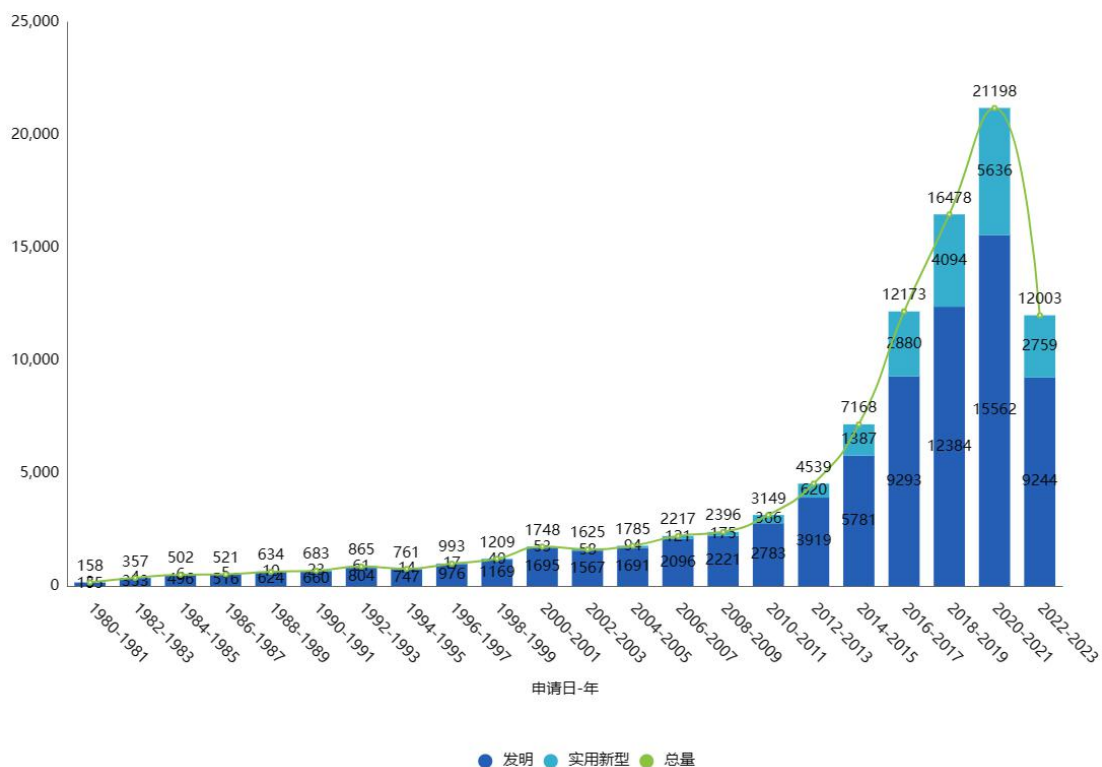


图 5-1 全球智能机器人技术相关专利数量及趋势

如图 5-1 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在全球范围内，检索到与智能机器人技术相关的专利文献为 93341 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 74908 件，占比 80.25%，实用新型专利 18433 件，占比 19.75%。从整体来看，关于智能机器人技术专利全球申请趋势中，智能机器人技术的申请趋势总体来说是呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽阶段（1994 年之前）

在 1994 年之前，在全球范围内，每年关于智能机器人技术的专利申请数量不多，此时智能机器人技术尚处于技术摸索阶段，并且技术多集中于意大利，日本，美国，德国等国家。其涉及主要技术包括：CN1047750C 用于生物医学工程的微操作机器人、JP4118343B2 骨科手术中手术器械的定位引导装置、JP3523325B2 神经网络和使用它们的信号处理设备，自治系统，自治机器人和移动系统、CA2290351C 自动关注与用户交互的虚拟机器人的系统和方法等。英国皇家理工学院在 1980 年研制的 PRobot 机器人用于泌尿微创手术，是真正意义上的第一台用于微创手术的手术机器人。

### （2）稳定增长期（1994-2012 年）

自 1994 年起，在全球范围内，每年关于智能机器人技术的专利申请数量明显增加，智能机器人技术进入稳定增长阶段。在 2001 年出现一个小高峰。1999 年，随着 Intuitive Surgical 公司的达芬奇手术机器人研制成功，从而促进了智能机器人技术的发展，同时也与 2001 年出现专利申请的小高峰密不可分。在此期间，美国 Computer Motion 公司研制的 AESOP 内窥镜操作机器人在 1994 年就得到美国 FDA 的许可，应用于微创外科手术，在 AESOP 系统的基础上，Computer Motion 公司开发了 ZEUS 机器人系统，该系统于 1996 年获得了美国 FDA 许可，应用于临床手术。1995 年，IBM 与霍普金斯大学联合研制了一款可以安装在天花板上的内窥镜操作机器人 HISAR 系统。

### （3）快速增长期（2013-至今）

2013 年前后，不同术式的手术机器人开始兴起。Intuitive

Surgical 公司在 2014 年研制出最新型微创外科手术机器人达芬奇 XI 系列，4 个从操作手臂固定在旋转支架上，能够旋转到患者体表的任何部位，内窥镜能够附在任何器械臂上。达芬奇 XI 系列机器人具有更小、更薄的从操作手臂，能够减少机械臂之间的碰撞，具有更广的运动范围。由华盛顿大学和加州大学联合研制 Raven 系统是由两个持械臂和一个持镜臂组成，采用钢丝传动，结构紧凑、体积较小。埃因霍温科技大学研制了具有四自由度力反馈的 Sophie 机器人系统，该系统的从操作手臂统一固定在病床上，具有结构紧凑，质量轻的优点。2012 年德国宇航中心研制的 DLRMIRO 轻型微创机器人系统具有两个持械臂和 1 个持镜臂，能够提供“力觉”信息的反馈和三维立体高清图像，器械最大夹持力为 40N，精度为 0.04N。加拿大 Titan Medical 公司研制的 SPORT 单孔手术机器人具有 3D 高清晰视觉系统和柔性手术器械。该系统的手术器械和腹腔镜从单孔进入患者体内，通过 1 个切口开展微创外科手术。美国 Intuitive Surgical 公司研制的达芬奇 sp 单孔手术机器人系统在 2014 年 4 月获得了美国 FDA 许可。手术执行机构由 1 个 3D 高清摄像头和 3 个手术器械组成，是目前唯一商用化的单孔手术机器人系统。Trans Enterix 公司研制的 Senhance 机器人系统包括 1 个主控台、3 个分体式从操作手臂及成像系统。手术器械可通过磁性吸附在机械臂上，能实现手术器械的快速更换。该系统具有力反馈和人眼跟踪功能，该力反馈的灵敏度可达 0.35N。Meere 公司与 Severance 医院开发的手术机器人“Revo-I”包括主控台、4 条从操作手臂和成像系统，与达芬奇 Si 系统相比，该系统结

构更加紧凑，在手术性能上基本持平，并于2017年8月获得MFDS批准上市。自2013年开始，每年关于智能机器人技术的专利申请数量快速增加，智能机器人技术进入快速增长阶段。尤其在2020年，专利申请数量出现爆发式增长。这一时期的专利涉及的主要技术是：CN115431288A 基于多元融合信息进行情感反馈及信息交互的导诊机器人；CN111513856B 一种多机械臂联动式外科手术机器人；CN108648821B 面向穿刺手术机器人的智能手术决策系统及其应用方法；CN113081615B 智能颌面整形外科手术机器人；CN112869877B 基于智能结构的介入手术机器人及其控制系统等。

### 5.1.2 专利地域分析

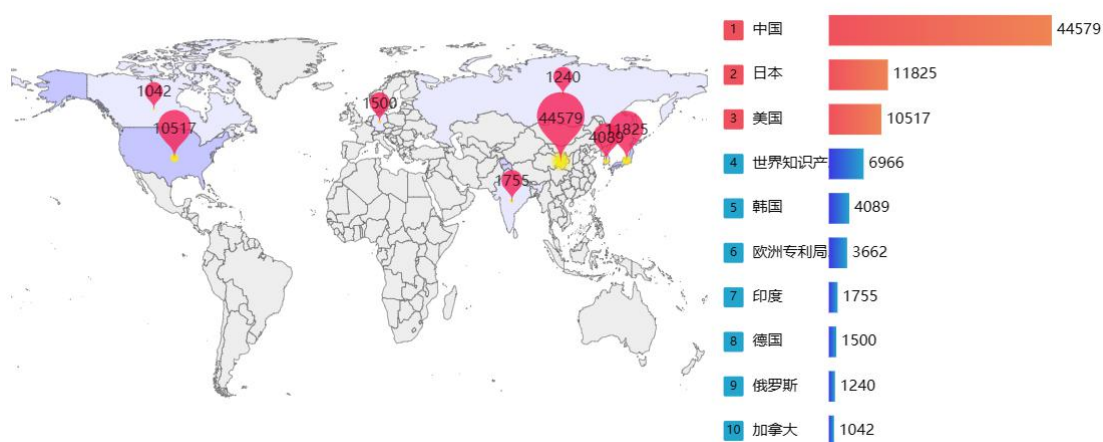


图 5-2 全球智能机器人技术相关专利受理局

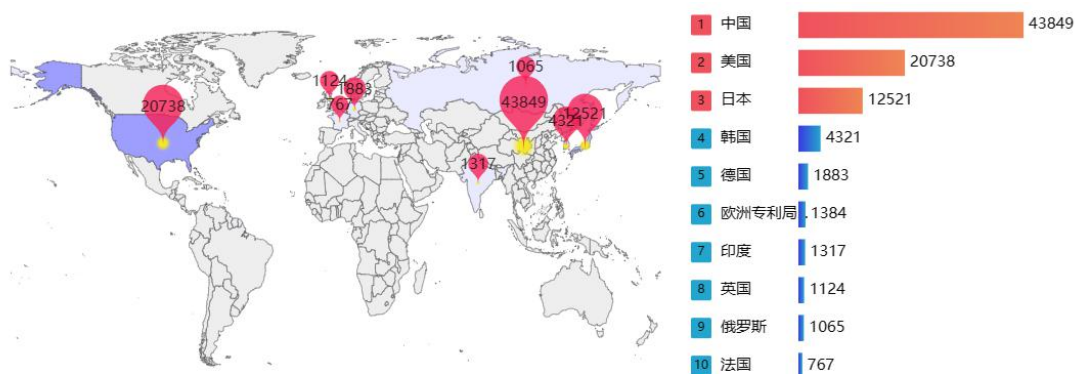


图 5-3 全球智能机器人技术相关专利技术来源地

如图 5-2 所示，全球关于智能机器人技术的相关专利的受理局，主要是中国 44579 件、日本 11825 件、美国 10517 件、世界知识产权 6966 件、韩国 4089 件等。如图 5-3 所示，从技术来源地来看，智能机器人技术的相关专利主要来自于中国 43849 件、美国 20738 件、日本 12521 件、韩国 4321 件、德国 1883 件等。来自中国自身的专利与中国受理的专利数量相差不大，说明中国关于智能机器人技术的专利申请以本国为主，在国外布局较少。而美国和韩国技术布局专利数量远大于专利受理数量，说明美国和韩国较重视国外专利的布局，其中美国国外主要布局国为日本和韩国。

### 5.1.3 专利申请人分析

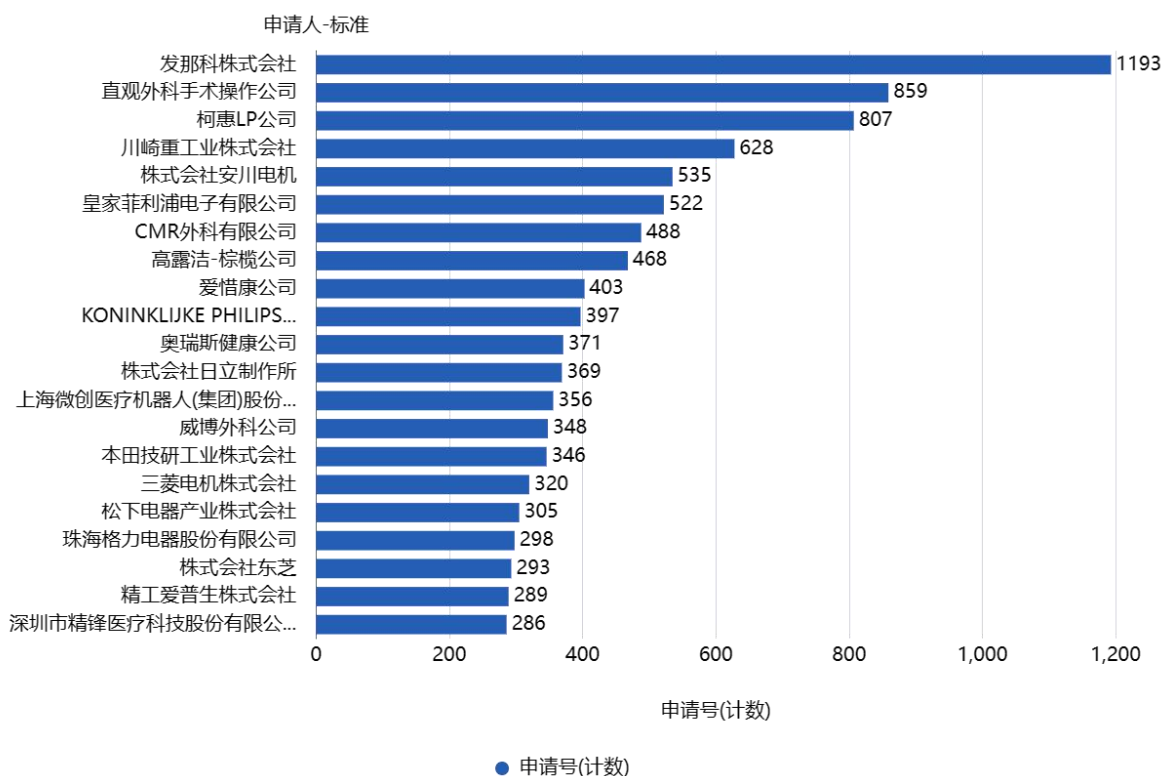


图 5-4 全球智能机器人技术相关专利主要申请人

由图 5-4 可知，依据申请量对全球关于智能机器人技术的主要申

请人（前二十名）进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为发那科株式会社（日本）、直观外科手术操作公司（美国）、柯惠 LP 公司（美国）、川崎重工业株式会社（日本）、株式会社安川电机（日本）、皇家飞利浦电子有限公司（荷兰）、CMR 外科有限公司（英国）、高露洁-棕榄公司（美国）、爱惜康公司（美国）、KONINKLUKE PHILIPS. N. V（荷兰）、奥瑞斯健康公司、株式会社日立制作所（日本）、上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司、威博外科公司（美国）、本田技研工业株式会社（日本）、三菱电机株式会社（日本）、松下电器产业株式会社（日本）、珠海格力电器股份有限公司、东芝株式会社（日本）、精工爱普生株式会社（日本）、深圳市精锋医疗科技股份有限公司。从主要申请人来看，均为企业。其中主要以日本企业为主，占据个席位。排名前二的分别是日本和美国的企业，发那科株式会社和直观外科手术操作公司，分别以 1193 件和 859 件高居前列。由此可以看出，日本企业占据较多席位，美国次之，中国较少。国内智能机器人相关技术与国际技术水平还存在着一定差距，中国的上海微创医疗机器人（集团）股份有限公司和深圳市精锋医疗科技股份有限公司分别自 2015 年和 2018 年开始专利布局，差距未来将有望逐步缩小。

值得一提的是，直观外科手术操作公司，其在 1999 年达芬奇手术机器人研制成功，该系统由外科医生控制台、机械臂系统、成像系统构成，其定位精度最差为 2.78mm。2014 年研制的达芬奇 Xi，4 个操作手臂固定在旋转支架上，能够旋转到患者体表的任何部位，内窥

镜能够附在任何器械臂上，达芬奇 Xi 机器人具有更小、更薄的从操作手臂，能够减少机械臂之间的碰撞，具有更广的运动范围。2014 年达芬奇 Sp 单孔手术机器人系统在 2014 年 4 月获得了美国 FDA 许可。手术执行机构由 1 个 3D 高清摄像头和 3 个手术器械组成，是目前唯一商用化的单孔手术机器人系统。且在 2018 年，达芬奇 Xi 系统获国家药监局批准上市；在 2011 年达芬奇 Si 系统获国家药监局批准上市。

#### 5.1.4 专利技术布局分析

A61B34/30(外科机器人[2016.01]) 申请号(计数):4986	A61H1/02(锻炼用的伸张或弯曲器具[2006.01]) 申请号(计数):3060	B25J9/00(程序控制机械手[2006.01]) 申请号(计数):1705	B25J19/00(与机械手配合的附属装置，例如用于监控、用于观察；与机械手组合的安全装置或专门适用于与机械手结合使用的安全装置(一般安全装置)F16P；一般防辐射装置)	A61B34/37(主从机器人(A61B34/35优先)[2016.01]) 申请号(计数):1147
B25J9/16(程序控制(全面生产控制，即集中控制多台机器人)G05B19/418)[2006.01]) 申请号(计数):4274	G05D1/02(二维的位置或航道控制[2020.01]) 申请号(计数):2150	B25J13/00(机械手的控制装置(程序控制)B25J9/16)[2006.01]) 申请号(计数):1079	G06G50/22(社会服务[2018.01]) 申请号(计数):1004	B25J9/22(记录或重放系统(一般的人)G05B19/42)[2006.01]) 申请号(计数):
B25J11/00(不包含在其他组的机械手[2006.01]) 申请号(计数):3539	A61B5/00(用于诊断目的的测量(放射诊断)A61B6/00；超声波、声波或次声波诊断)A61B8/00)；人的辨识) 申请号(计数):1732	A61B19/00(用于外科手术或诊断的仪器，器具或附件不被以下组中的任何一个覆盖；<mref="A61B1/B25J9/10(以机械手元件定位装置为特征的[2006.01]) 申请号(计数):1026	A61B34/00(计算机辅助外科学；专门适用于外科的操纵器或机器人[2016.01])	A61B34/20(外科手术导航系统；外科器械的跟踪或导向装置，例如用于无框架的脑立体测定)G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法；特别适用于特定功能；特别
	B25J5/00(装在车轮上或车厢上的机械手(B25J1/00优先；程序控制)机械手)B25J9/00)[2006.01]) 申请号(计数):1715	B25J13/08(通过读出装置，例如观察或触摸装置[2006.01]) 申请号(计数):1020	A61B17/00(外科器械、装置或方法，例如止血带(A61B18/	

图 5-5 全球智能机器人技术相关专利技术布局

如图 5-5 可知，关于智能机器人技术的主要技术布局分别是：A61B34/30（外科机器人）、B25J9/16（程序控制）、B25J11/00（不包含在其他组的机械手）、A61H1/02（锻炼用的伸张或弯曲器具）、G05D1/02（二维的位置或航道控制）、A61B5/00（用于诊断目的的测量）、B25J5/00（装在车轮上或车厢上的机械手）、B25J9/00（程序控制机械手）、B25J13/00（机械手的控制装置）、A61B19/00（用于



外科手术或诊断的仪器，器具或附件不被以下组中的任一个覆盖）、B25J9/10（以机械手元件定位装置为特征的）、B25J13/08（通过读出装置，例如观察或触摸装置）、A61B34/37（主从机器人）、B25J9/22（记录或重放系统）、G06Q50/22（社会服务）、A61B34/00（计算机辅助外科学；专门适用于外科的操纵器或机器人）、A61B34/20（外科手术导航系统；外科器械的跟踪或导向装置，例如用于无框架的脑立体测定）、G06F19/00（特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法）、A61B17/00（外科器械、装置或方法，例如止血带）。

其中，技术分布以 A61B34/30（外科机器人）最多，其次是 B25J9/16（程序控制）和 B25J11/00（不包含在其他组的机械手），说明目前在智能机器人技术领域，以外科机器人居多，机器人内部嵌入计算机程序，计算机程序控制智能机器人机械手完成具体的操作。



## 5.2 中国智能机器人技术专利分析

### 5.2.1 申请趋势分析

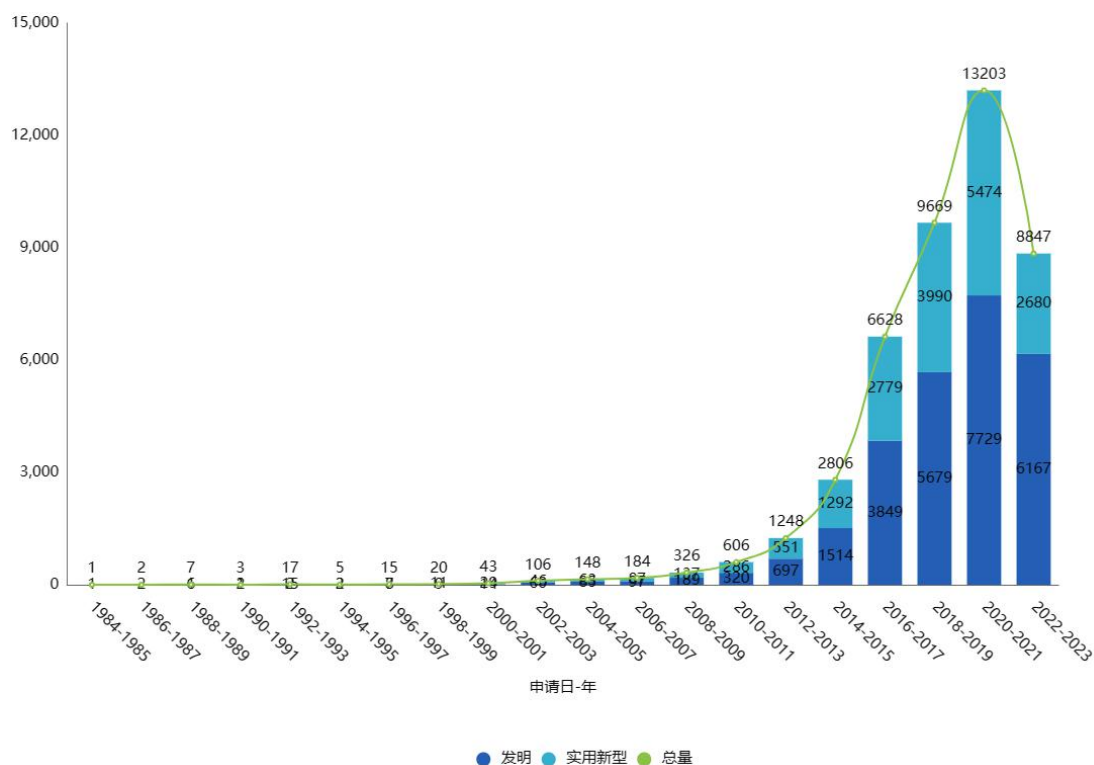


图 5-6 中国智能机器人技术相关专利数量及趋势

如图 5-6 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在全国范围内，检索到与智能机器人技术相关的专利文献为 43917 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 26458 件，占比 60.25%，实用新型专利 17459 件，占比 39.75%。从整体来看，关于智能机器人技术专利全国申请趋势中，智能机器人技术的申请趋势总体来说是呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽期（2007 年之前）

在 2007 年之前，关于智能机器人技术每年申请专利不多，此时智能机器人技术尚处于技术摸索阶段。相较于全球，中国的技术起源

较晚。这一时期的专利主要涉及技术为：CN1418761A 面向生物医学工程的微操作机器人系统；CN100496429C 外科手术导航系统基于光学定位的机器人手术定位方法；CN2706142Y 智能机械手脊骨诊治装置；CN2910255Y 机器人放射治疗系统等。在此阶段，国内研究机构也开展了智能手术机器人技术研究，天津大学“妙手”机器人系统于2005年完成主从操作的显微外科手术动物实验。

### （2）稳定发展期（2008-2014年）

自2008年起，每年申请的专利数量明显增加，增长率无明显提升，智能机器人技术进入稳定增长阶段。这一时期的专利主要涉及技术为：CN104287836B 一种能实现钻磨状态监控的手术机器人半刚性智能器械臂；CN103211655B 一种骨科手术导航系统及导航方法；CN102525660B 具有颅脑部病灶自动识别功能的手术导航仪；CN103371870B 一种基于多模影像的外科手术导航系统等。天津大学“妙手”机器人系统于2010年7月通过国内专家鉴定；2014年研制的“妙手-S”系统的特点是手术器械末端主从同构，其轨迹跟踪精度 $<3\text{mm}$ ，最大误差 $<3\text{mm}$ 。此外，上海交通大学研制的“神刀华佗”智能机器人采用双平行四边形机构，占用空间较小，刚度较高，从主操作臂到从操作臂的响应时间延迟为23.6ms。哈尔滨工业大学研制的“华鹊-II”型智能机器人从操作手臂采用分体式设计，移动和摆位灵活，不易干涉。

### （3）快速发展期（2015-至今）

自2015年起，每年申请的专利数量迅速增加，尤其在2020-2021年，

每年专利的申请量均达到 6 千件以上，智能机器人技术进入快速增长阶段。这一时期的专利主要涉及技术为：CN113384350B 具有视觉引导和微力感知能力的眼科手术机器人系统；CN113509269B 一种激光截骨辅助全髋关节置换手术机器人；CN113081615B 智能颌面整形外科手术机器人；CN115122342B 用于控制机器人的软件系统和机器人的控制方法等。在此阶段，除了高校和科研机构展开智能手术机器人外，上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司和深圳市精锋医疗科技股份有限公司也展开了智能机器人的研发。

### 5.2.2 专利地域分析

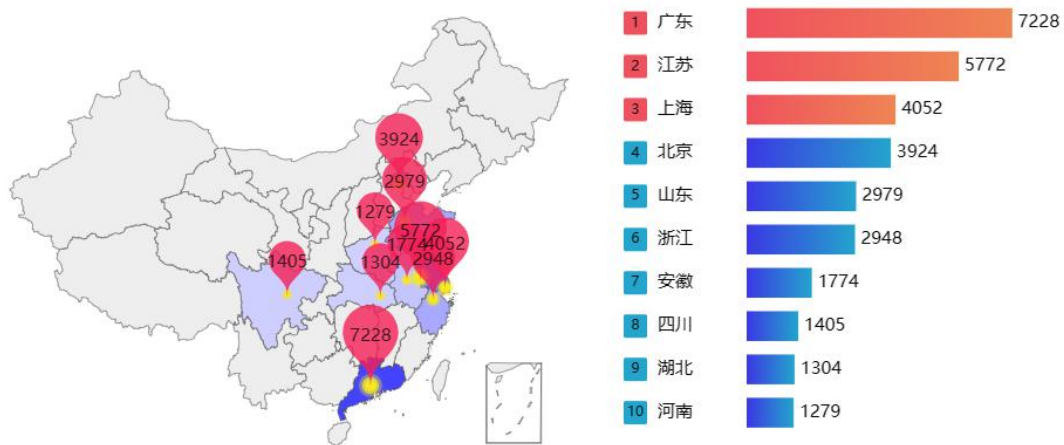


图 5-7 中国智能机器人技术相关专利来源省份

该图显示了来自于中国各个省份关于智能机器人技术的专利。由图 5-7 可知，来自于广东省的专利最多，有 7228 件，位列第一位。其次是江苏省 5772 件、上海市 4052 件、北京省 3924 件、山东省 2979 件、浙江省 2948 件、安徽省 1774 件、四川省 1405 件、湖北省 1304 件、河南省 1279 件。

### 5.2.3 专利申请人分析



图 5-8 中国智能机器人技术相关专利主要申请人

由图 5-8 可知,依据申请量对全国关于智能机器人技术的主要申请人(前二十名)进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司、珠海格力电器股份有限公司、深圳市精锋医疗科技股份有限公司、上海交通大学、哈尔滨工业大学、华南理工大学、浙江大学、珠海格力智能装备有限公司、天津大学、上海钛米机器人股份有限公司、中国科学院沈阳自动化研究所、清华大学、合肥工业大学、深圳市爱博医疗机器人有限公司、燕山大学、成都博恩思医学机器人有限公司、北京术锐机器人股份有限公司、北京航空航天大学、北京理工大学、中国科学院深圳先进技术研究院。从主要申请人来看,主要以高校为准,高校占据 10 个席位、企业占

据 8 个席位、科研院所占据 2 个席位。排名前二的两家企业上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司和珠海格力电器股份有限公司, 分别以 353 件和 298 件高居前列。由此可以看出, 全国高校占据较多席位, 但是排名前三的仍然为企业, 尤其是上海市的上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司和广东省的深圳市精锋医疗科技股份有限公司, 上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司已经完成港股上市, 深圳市精锋医疗科技股份有限公司也于 2023 年 1 月 1 日第二次向港交所递交了招股书, 再次冲刺 IPO, 且招股书显示, 该公司的产品已实现了销售, 获得四川省一家三级甲等医院的第一笔 MP1000 销售订单, 产品包括多孔、单孔腹腔镜手术机器人、经自然腔道手术机器人及相应耗材, 同步布局美国、欧洲等海外市场。相较于 2 家企业, 上海市微创医疗机器人(集团)股份有限公司市场更为领先, 专利布局意识也优于深圳市精锋医疗科技股份有限公司。目前上海市微创医疗机器人(集团)股份有限公司也是港股第一家手术机器人公司。目前公司市值逼近母公司微创医疗。公司是全球行业中唯一一家拥有覆盖五大主要手术专科(即腹腔镜、骨科、泛血管、经自然腔道及经皮穿刺手术)产品组合的公司。据悉, 公司三维电子内窥镜蜻蜓眼于 2021 年 6 月获批, 腹腔镜手术机器人图迈于 2021 年 5 月完成临床试验并提交注册申请, 2022 年获国家药监局批准上市, 成为投入临床应用的首款国产四臂腹腔镜手术机器人, 骨科机器人鸿鹄 2022 年获得美国食品药品监督管理局(FDA)认证。

## 5.2.4 专利技术布局分析

B25J11/00(不包含在其他组的机械手[2006.01]) 申请号(计数):2953	B25J9/16(程序控制(全面生产控制,即集中控制多台机器人 G05B19/418) [2006.01]) 申请号(计数):2055	B25J5/00(装在车轮上或车厢上的机械手 (B25J1/00优先; 程序控制机械手入B25J9/00) [2006.01]) 申请号(计数):935	B25J19/00(与机械手配合的附属装置,例如用于监控、用于观察; 与机械手组合的安全装置或专门适用于与机械手结合使用的安全装置 (一般安全装置入F16P; 一般防辐射装置入G21F))	A61B34/37(主从机器人 (A61B34/35优先) [2016.01]) 申请号(计数):741
A61B34/30(外科机器人[2016.01]) 申请号(计数):2498	G05D1/02(二维的位置或航道控制[2020.01]) 申请号(计数):1394	B23K37/00(非专门适用于仅包括在本小类其他单一大组中的附属设备或工艺 (或在操作者身体上的或	B23K37/04(用于工件的固定或定位 [2006.01]) 申请号(	B65G47/90(捡取或放下物件或物料的装置 [2006.01]) G05B19/042(使用数字处理装置 (G05B19/05优先))
A61H1/02(锻炼用的伸张或弯曲器具[2006.01]) 申请号(计数):2441	B25J9/00(程序控制机械手 [2006.01]) 申请号(计数):1198	A61H3/00(帮助病人或残疾人走动的器具 (帮助小儿走路的入A47D13/04)	B23K37/02(支承焊接件或切割件的支架 [2006.01]) 申请号(计数)	B25J5/02(沿导轨移动的 [2006.01])
		B25J15/00(夹头 [2006.01])	A61B34/20(外科手术导航系统; 外科器械的跟踪或导	A61B34/35(用于远程外科 [2016.01])

图 5-9 中国智能机器人技术相关专利技术布局

如图 5-9 可知, 关于智能机器人技术的主要技术布局分别是: B25J11/00 (不包含在其他组的机械手)、A61B34/30 (外科机器人)、A61H1/02 (锻炼用的伸张或弯曲器具)、B25J9/16 (程序控制)、G05D1/02 (二维的位置或航道控制)、B25J9/00 (程序控制机械手)、B25J5/00 (装在车轮上或车厢上的机械手)、B23K37/00 (非专门适用于仅包括在本小类其他单一大组中的附属设备或工艺)、A61H3/00 (帮助病人或残疾人走动的器具)、B23K37/02 (支承焊接件或切割件的支架)、B25J15/00 (夹头)、B25J19/00 (与机械手配合的附属装置, 例如用于监控、用于观察; 与机械手组合的安全装置或专门适用于与机械手结合使用的安全装置)、A61B34/37 (主从机器人)、B23K37/04 (用于工件的固定或定位)、B65G47/90 (捡取或放下物件或物料的装置)、G05B19/042 (使用数字处理装置)、B65G1/04 (机械的)、B65G1/04 (机械的)、B25J5/02 (沿导轨移动的)、A61B34/20

（外科手术导航系统；外科器械的跟踪或导向装置，例如用于无框架的脑立体测定）、A61B34/35（用于远程外科）。

其中，技术分布以 B25J11/00（不包含在其他组的机械手）最多，其次是 A61B34/30（外科机器人）和 A61H1/02（锻炼用的伸张或弯曲器具），说明目前在智能机器人技术领域，包括 2 大类，一类是以外科手术机器人的机械手变化完成外科手术，另一类则是智能机器人康复器具相关。

### 5.3 上海智能机器人技术专利分析

#### 5.3.1 申请趋势分析

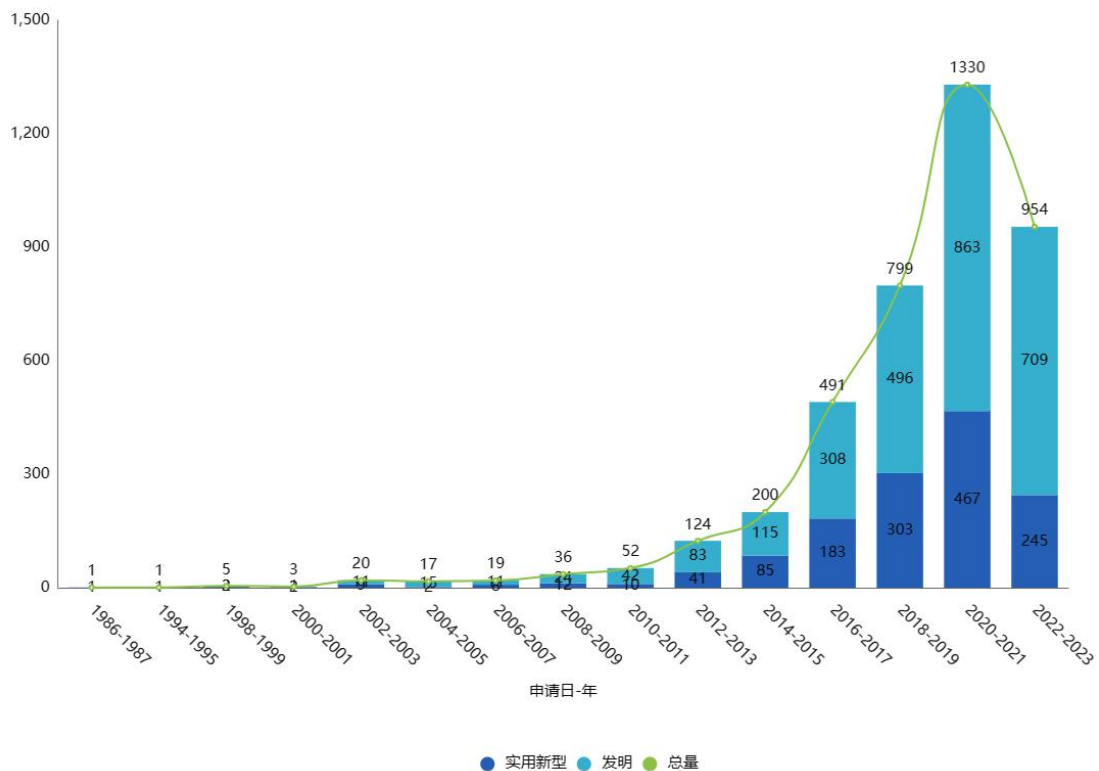


图 5-10 上海智能机器人技术相关专利数量及趋势

如图 5-10 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在上海市范围内，检索到与智能机器人技术相关的专利文献为 4169 件，从



历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 2795 件，占比 67.04%，实用新型专利 1374 件，占比 32.96%。从整体来看，关于智能机器人技术专利上海市申请趋势中，智能机器人技术的申请趋势总体来说呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### （1）缓慢发展期（2014 年之前）

上海市关于智能机器人技术自 2004 年开始进行专利布局，2004-2014 年之间，相关专利布局较少，出现 3 年的空窗期。相关专利相对集中于 2008-2010 年。这一时期的专利主要包括：CN101791255B 助行外骨骼机器人系统及控制方法；CN102103815A 移动机器人的粒子定位方法及其装置等。这一时期的技术仍处于初级阶段，基础医疗辅助机器人的出现为后期智能机器人技术的发展奠定了基础。

#### （2）快速发展期（2015-至今）

2015 年，随着上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司、上海有个机器人有限公司等公司的创立，为上海市智能机器人技术的发展带来新的助力。自 2015 年起，上海市关于智能机器人的专利申请数量迅速增加，并于 2021 年达到 769 件，上海市智能机器人技术进入快速发展阶段。目前，智能机器人领域具有较大的发展潜力，上海在众多高校与企事业的加持下，必然会在智能机器人领域取得较大的突破。



### 5.3.2 专利地域分析

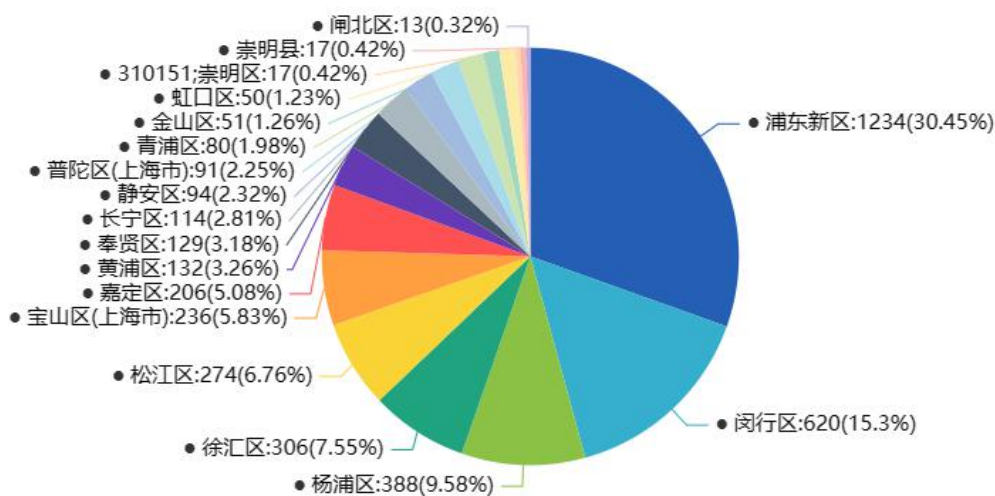


图 5-11 上海市智能机器人技术相关专利各区分布

对上海市智能机器人技术相关专利的申请区县分布进行分析，分析结果如图 5-11 所示，浦东新区申请专利达 1234 件，占总量的 30.45%，位居第一位，闵行区申请专利达 620 件，占总量的 15.3%，杨浦区申请专利达 388 件，占总量的 9.58%，徐汇区申请专利达 306 件，占总量的 7.55%。其中浦东新区占据绝对优势位居第一，且浦东新区主要以上海微创医疗机器人（集团）股份有限公司和上海钛米机器人股份有限公司等公司为主，其余排名靠前的区域以高校居多，如：上海交通大学、上海大学、上海理工大学等。其次松江区、宝山区、嘉定区也有一定的专利申请。

### 5.3.3 专利申请人分析

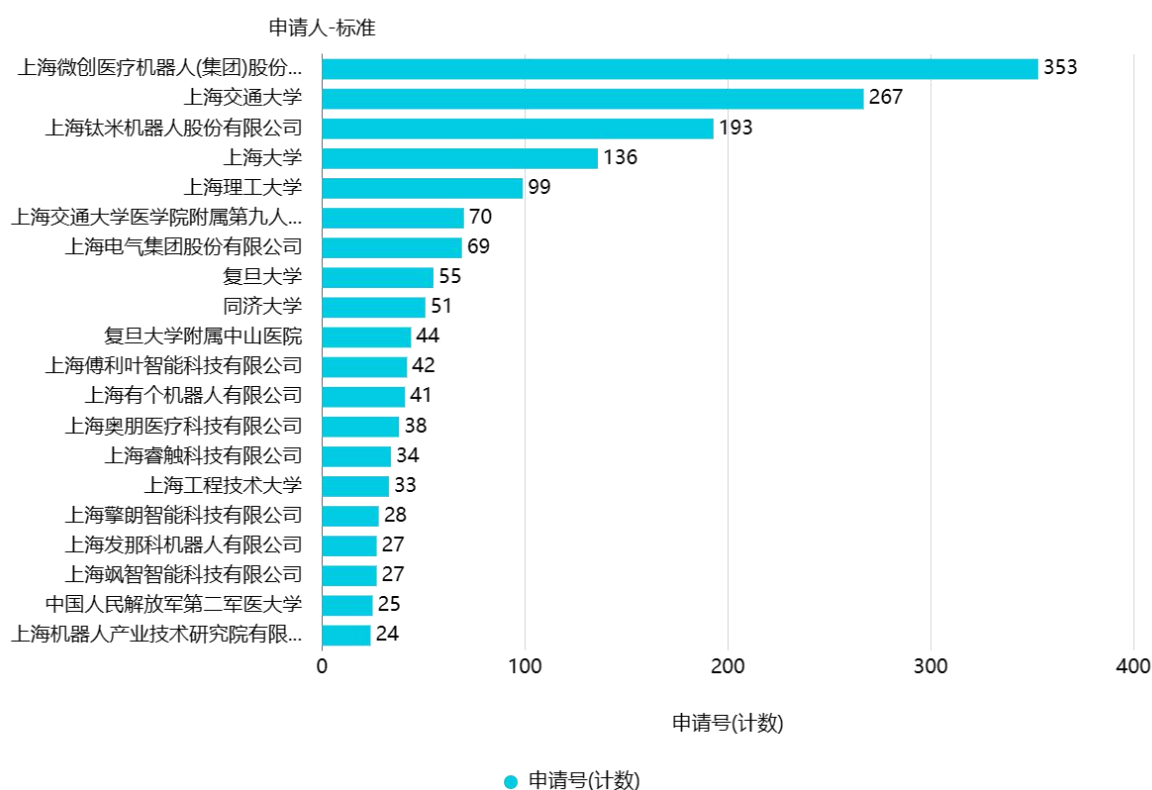


图 5-12 上海智能机器人技术相关专利主要申请人

由图 5-12 可知，依据申请量对全国关于智能机器人技术的主要申请人（前二十名）进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司、上海交通大学、上海钛米机器人股份有限公司、上海大学、上海理工大学、上海交通大学医学院附属第九人民医院、上海电气集团股份有限公司、复旦大学、同济大学、复旦大学附属中山医院、上海傅利叶智能科技有限公司、上海有个机器人有限公司、上海奥朋医疗科技有限公司、上海睿触科技有限公司、上海工程技术大学、上海擎朗智能科技有限公司、上海发那科机器人有限公司、上海飒智智能科技有限公司、中国人民解放军第二军医大学、上海机器人产业技术研究院有限公司。从主要申请人来看，

主要以企业为准，企业占据 9 个席位、高校占据 7 个席位，医院占据 2 个席位，科研院所占据 2 个席位。排名前二的上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司和上海交通大学，分别以 353 件和 267 件高居前列。由此可以看出，上海市智能机器人企业申请量大于高校。

### 5.3.4 专利技术布局分析

A61B34/30(外科机器人[2016.01]) 申请号(计数):397	B25J11/00(不包含在其他组的机械手[2006.01]) 申请号(计数):218	A61B34/37(主从机器人 (A61B34/35优先) [2016.01]) 申请号(计数):93	B25J9/00(程序控制机械手[2006.01]) 申请号(计数):80	B25J19/00(与机械手配合的附属装置,例如用于观察;与机械手组合的安全装置或专门适用于与机械手结合使用的)	
	B25J9/16(程序控制(全面生产控制,即集中控制多台机器人G05B19/418)[2006.01]) 申请号(计数):212	B25J5/00(装在车轮上或车厢上的机械手 (B25J1/00优先;程序控制机械手入B25J9/00) [2006.01])	A61B34/35(用于远程外科[2016.01]) 申请号(计数):40	B25J15/00(夹头[2006.01]) 申请号(计数):37	B23K3/700(非专门适用于仅包括在本小类其他单一)
A61H1/02(锻炼用的伸张或弯曲器具[2006.01]) 申请号(计数):283		A61B34/20(外科手术导航系统;外科器械的跟踪或导向装置,例如用于无框架的脑立体测定[2016.01])	A61B34/10(外科手术的计算机辅助规划,计算)	A61N1/36(刺激用,例如心脏起搏器)	
	G05D1/02(二维的位置或航道控制[2020.01]) 申请号(计数):122	A61H3/00(帮助病人或残疾人走动的器具(帮助小儿走路的入A47D13/04))	A61B17/34(套管针;穿刺针[2006.01])	A61B5/11(测量人体或各部位的运动,例如)	
		B65G1/04(机械的[2006.01]) 申请号(计数):42	G05B19/042(使用数字处理装置 (G05B19/05		

图 5-13 上海市智能机器人技术相关专利技术布局

如图 5-13 可知，关于智能机器人技术的主要技术布局分别是：A61B34/30（外科机器人）、A61H1/02（锻炼用的伸张或弯曲器具）、B25J11/00（不包含在其他组的机械手）、B25J9/16（程序控制）、G05D1/02（二维的位置或航道控制）、A61B34/37（主从机器人）、B25J5/00（装在车轮上或车厢上的机械手）、A61B34/20（外科手术导航系统；外科器械的跟踪或导向装置，例如用于无框架的脑立体测定）、A61H3/00（帮助病人或残疾人走动的器具）、B65G1/04（机械的）、B25J9/00（程序控制机械手）、A61B34/35（用于远程外科）、

A61B34/10（外科手术的计算机辅助规划，计算机辅助模拟模型化）、A61B17/34（套管针；穿刺针）、G05B19/042（使用数字处理装置）、B65G1/04（机械的）、B25J15/00（夹头）、B23K37/00（非专门适用于仅包括在本小类其他单一大组中的附属设备或工艺）、A61N1/36（刺激用，例如心脏起搏器）、A61B5/11（测量人体或各部位的运动，例如头或手的震颤或肢体的活动性）。

其中，技术分布以 A61B34/30（外科机器人）最多，其次是 A61H1/02（锻炼用的伸张或弯曲器具）和 B25J11/00（不包含在其他组的机械手），说明目前在上海市智能机器人技术领域，以外科手术机器人人居多，其次是康复用的智能机器人器具。包括 2 大类，一类是以外科手术机器人的机械手变化完成外科手术，另一类则是智能机器人康复器具相关。

## 5.4 技术发展路径

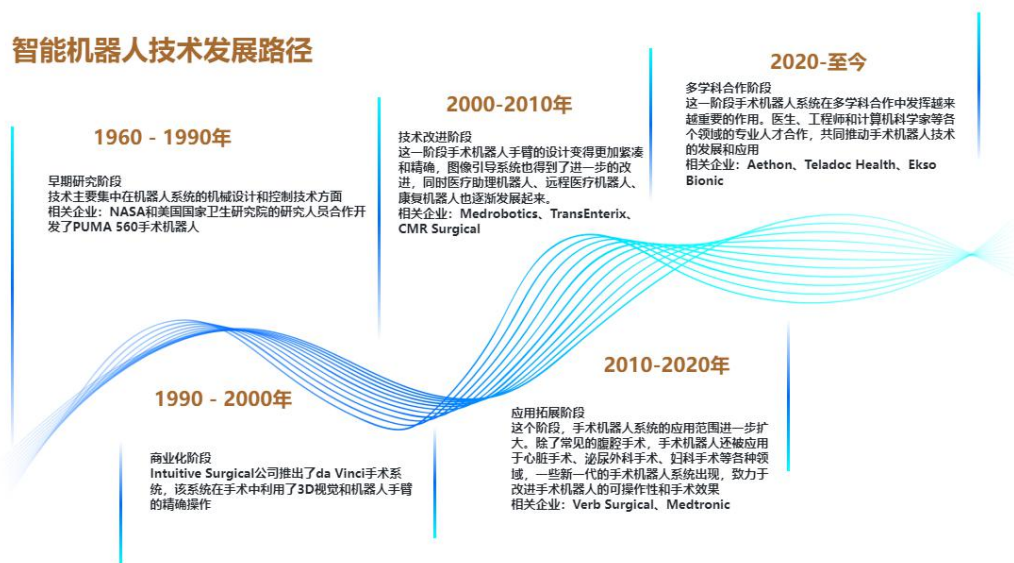


图 5-14 智能机器人技术发展路径

如图 5-14 所示，关于智能机器人技术，共经历五个发展阶段，第一阶段为早期研究阶段，技术主要集中在机器人系统的机械设计和控制技术方面。第二阶段为商业化阶段，Intuitive Surgical 公司推出了 da Vinci 手术系统，该系统在手术中利用了 3D 视觉和机器人手臂的精确操作。第三阶段为技术改进阶段，这一阶段手术机器人手臂的设计变得更加紧凑和精确，图像引导系统也得到了进一步的改进，同时医疗助理机器人、远程医疗机器人、康复机器人也逐渐发展起来。第四阶段为应用拓展阶段，这个阶段，手术机器人系统的应用范围进一步扩大。除了常见的腹腔手术，手术机器人还被应用于心脏手术、泌尿外科手术、妇科手术等各种领域，一些新一代的手术机器人系统出现，致力于改进手术机器人的可操作性和手术效果。第五阶段为多学科合作阶段，这一阶段手术机器人系统在多学科合作中发挥越来越重要的作用。医生、工程师和计算机科学家等各个领域的专业人才合作，共同推动手术机器人技术的发展和應用。

# 第六章 关键技术-智能诊疗技术专利导航分析

## 6.1 全球智能诊疗技术专利分析

### 6.1.1 申请趋势分析

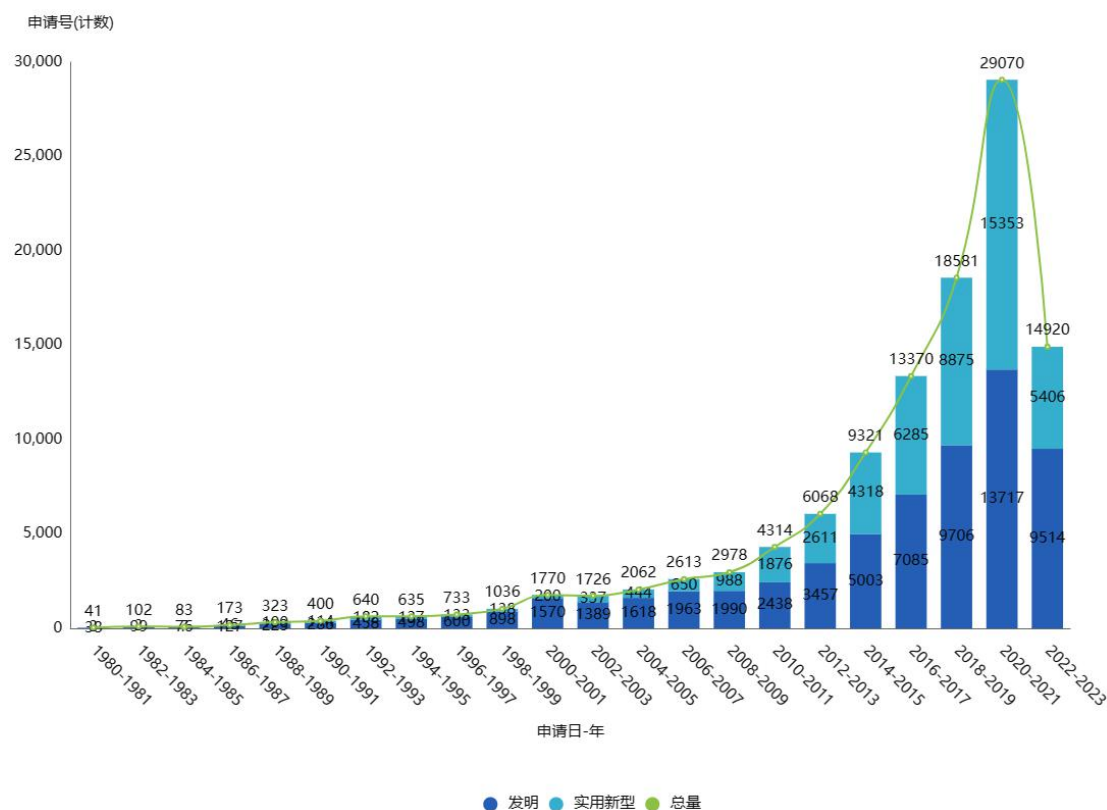


图 6-1 全球智能诊疗技术相关专利数量及趋势

如图 6-1 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在全球范围内，检索到与智能诊疗技术相关的专利文献为 111376 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 63166 件，占比 56.71%，实用新型专利 48210 件，占比 43.29%。从整体来看，关于智能诊疗技术专利全球申请趋势中，智能诊疗技术的申请趋势总体来说是呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽阶段（1998 年之前）

在 1998 年之前主要为萌芽阶段，尤其在 1986 年之前，每年申请数量较少，申请国家主要集中于美国、法国、德国、瑞士等国，相关专利主要包括：US3706308A 生命检测医疗仪器；DE3674162D1 配备它的电子病历和电子病历的探针；ES8800587A1 检测系统确定心脏循环率；US4885236A 确定组织来源和细胞异常的存在和程度的方法。

### （2）稳定增长期（1999-2009 年）

从 1999 年开始，每年智能诊疗技术相关专利的申请数量稳步增加，并于 2001 年突破 1000 件，随后在 2002-2004 年期间短暂下降后继续稳步增长，在 2009 年稳步增长至 1480。尽管增长率并未出现显著提升，甚至有一段时间出现些许下滑，但全球的智能诊疗技术专利申请数量维持在 603-1480 之间，表明智能诊疗技术相关技术研究已经进入持续增长的阶段。此阶段的美国专利数量高于其他国家的专利数量，主要包括美国的美敦力公司、通用电气公司、心脏起搏器公司和美国西门子医疗系统股份有限公司等，其中相关专利有：US8428968B2 用于患者访问电子病历的交互式系统；W02008016529A3 基于知识的影像 CAD 系统。随着人工智能行业的高速发展，智能诊疗技术也得到了充分的发展，这种互动促进着智能诊疗技术的稳步进步。

### （3）快速增长期（2010-至今）

自 2010 年起，第四次工业革命的到来标志着我们正式进入了智能时代。随着大数据、云计算以及物联网等信息技术的迅速普及，这些推动因素促进了泛在感知数据和通用图形处理器的发展，以深度神经网络为代表的人工智能技术得到了飞速发展。这些技术的发展，与



科学和应用之间的“技术鸿沟”之间的差距得到了大幅缩小，随之而来的是爆发式增长的新高潮。尤其在 2018-2020 年期间飞速增长，主要由于国家相关政策，如《关于坚持以人民健康为中心推动医疗服务高质量发展的意见》（国卫医发〔2018〕29 号）中，明确要求“为患者提供疾病预防、诊断、治疗、康复、护理等连续服务”。《进一步改善医疗服务行动计划》、《关于促进“互联网 + 医疗健康”发展的意见》、《“健康中国 2030”规划纲要》等政策文件也都提到，要求落实分级诊疗制度，健全“互联网 + 医疗健康”连续服务体系，建立信息共享、互联互通机制，实现全人群、全生命周期健康管理。

相关的智能诊疗技术的相关专利快速增长，此阶段的中国专利数量开始激增，超过了美国的专利数量，中国的深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司开始涌现出来，主要包括：CN115778620A 监护设备、麻醉机及医疗设备；CN114287949A 心电信号的监测方法、监护装置和存储介质；CN115695715A 监护设备及医疗监护系统。

### 6.1.2 专利地域分析

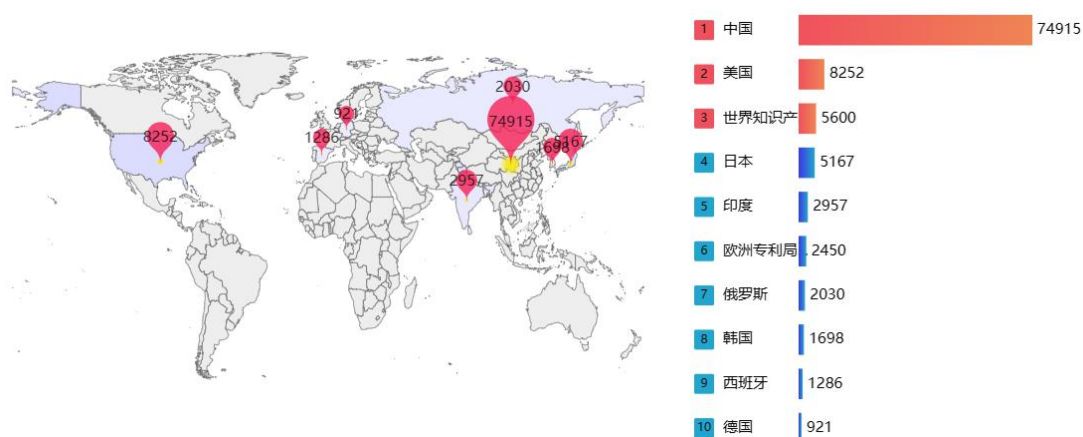


图 6-2 全球智能诊疗技术相关专利受理局



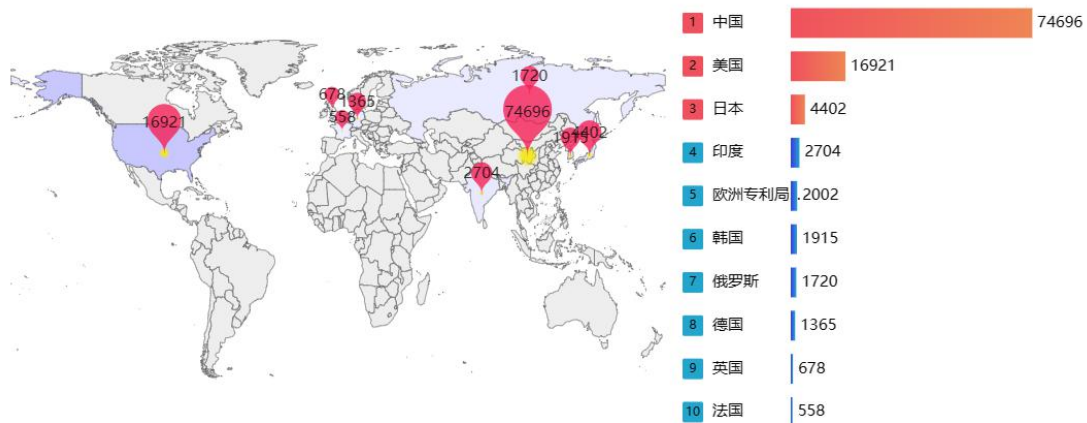


图 6-3 全球智能诊疗技术相关专利技术来源地

如图 6-2 所示，全球关于智能诊疗技术的相关专利的受理局，主要是中国 74915 件、美国 8252 件、世界知识产权 5600 件、日本 5167 件、印度 2957 件、欧洲专利局 2450 件、俄罗斯 2030 件、韩国 1885 件等。

如图 6-3 所示，从技术来源地来看，全球关于智能诊疗技术的相关专利主要来自于中国 74696 件、美国 16921 件、日本 4402 件、印度 2704 件、欧洲专利局 2002 件、韩国 1915 件、俄罗斯 1720 件等。来自中国自身的专利与中国受理的专利数量相差不大，说明中国关于智能诊疗技术的专利申请以本国为主，在国外布局较少，主要为美国 22 件，英国 11 件，德国 6 件，瑞士 5 件。而美国技术布局专利数量远大于专利受理数量，国外专利布局达 50%，说明美国较重视国外专利的布局，国外主要布局国为英国、德国、荷兰、瑞士。

### 6.1.3 专利申请人分析

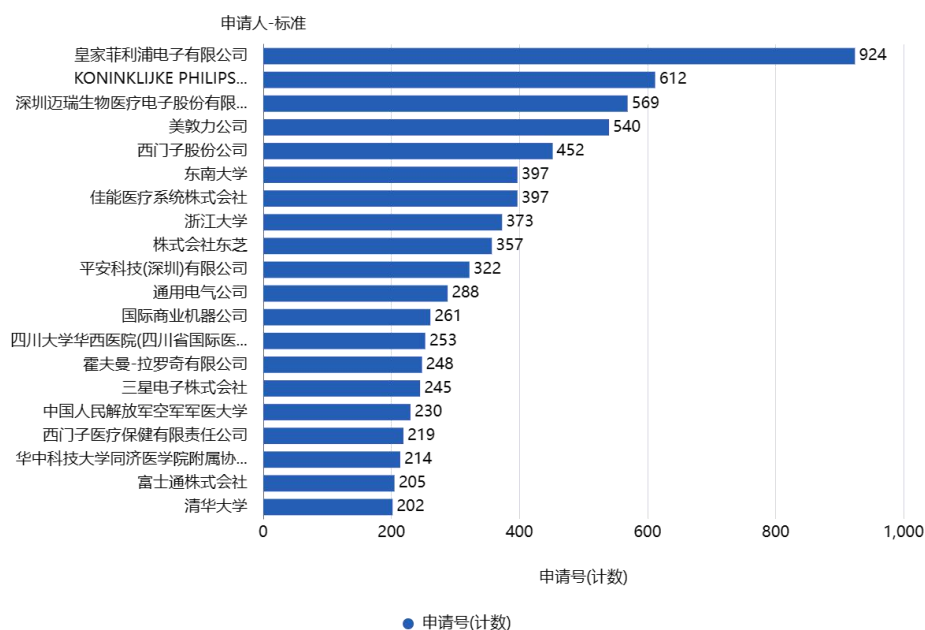


图 6-4 全球智能诊疗技术相关专利主要申请人

由图 6-4 可知,依据申请量对全球关于智能诊疗技术的主要申请人(前二十名)进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为皇家飞利浦电子有限公司(荷兰)、深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司、美敦力公司(美国)、西门子股份公司(德国)、东南大学、佳能医疗系统株式会社(日本)、浙江大学、东芝株式会社(日本)、平安科技(深圳)有限公司、通用电气公司(美国)、国际商业机器公司(美国)、四川大学华西医院(四川省国际医院)、霍夫曼-拉罗奇有限公司(瑞士)、三星电子株式会社(韩国)、中国人民解放军空军军医大学、西门子医疗保健有限责任公司(德国)、华中科技大学同济医学院附属协和医院、富士通株式会社(日本)、清华大学。从主要申请人所属国来看,排名前三的有荷兰、美国和德国的企业,其次日本的企业也占据 3 个席位,瑞士企业占据 1 个席位,中国主要以高校、

医院和公司组成，其中高校占据大多数，如东南大学、浙江大学、中国人民解放军空军军医大学、清华大学，医院包括华中科技大学同济医学院附属协和医院，可见荷兰的飞利浦，美国的美敦力、通用，德国的西门子和日本的佳能、东芝企业在智能诊疗技术上研发能力和专利布局意识较强，中国排名前二十的公司仅有平安科技（深圳）有限公司一家，且该公司是平安保险旗下在智能诊疗技术领域的布局企业，其研发能力远远达不到国外的智能诊疗技术水平。

#### 6.1.4 专利技术布局分析

A61B5/00(用于诊断目的的测量(放射诊断入A61B6/00; 超声波、声波或次声波诊断入A61B8/00); 人的辨识) 申请号(计数):6777	G16H10/60(患者特定数据, 例如电子病历记录[2018.01]) 申请号(计数):1943	G16H50/20(用于计算机辅助诊断, 例如医疗专家系统[2018.01]) 申请号(计数):1078	A61G12/00(本小类A61G1/00至A61G11/00组中不包含的诸如用于医院的护理设备, 例如运送药品或食物的手推车; 处方单[2006.01]) 申请号(计数):922	A61B5/01(测量身体部位的温度(接触式体温计入G01K13/20)[2006.01]) 申请号(计数):901	G16H50/30(用于计算健康指数; 个人健康风险评估[2018.01]) 申请号(计数):901
	G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法; (特别适用于特定功能; 特别适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法; 医疗保健信息字; )) 申请号(计数):1787	A61M5/14(输注器械, 例如重力法输注; 血液输注; 其所用的附件[2006.01]) 申请号(计数):895	A61B6/00(用于放射诊断的仪器, 如与放射治疗设备相结合的(应用在核医学方面的测量辐射强度的仪器, 如在体内计数的人G01T1/	G06Q50/22(社会服务[2018.01]) 申请号(计数):783	A61B5/0402(心电图术, 即ECG) 申请号(计数):774
	G06T7/00(图像分析[2017.01]) 申请号(计数):1476	A61B8/00(用超声波、声波或次声波的诊断[2006.01]) 申请号(计数):895	A61M5/168(用于控制或计算身体的介质流量的装置, 例如滴注计、计数器[2006.01]) 申请号(计数):762	G16H40/20(用于医疗保健资源或设施的安排或管理, 例如管理医院人员或手术室[2018.01]) 申请号(计数):733	G01D21/02(不包括在其他单个小类中的装置来测量两个或更多个变量[2006.01]) 申请号(计数):733
A61B5/0205(同时测定心血管状况和不同类型的身体状况的, 例如心和呼吸状况[2006.01]) 申请号(计数):2304	A61B5/02(测量脉搏、心率、血压或血流; 综合的脉搏/心率/血压的测定; 其他不是用于测定心血管状况的, 如使用本小组技术与心电图术结合的; 测量血压的心导管[2006.01])	A61M1/00(医用吸引或运送器械; 抽取、处理或转移体液的器械; 引流系统(导管入A61M25/00; 专门适用于医用的连接管、耦合管、阀或分流	A61B10/00(用于诊断的其他方法或仪器, 例如用于接种诊断; 性别确定; 排卵期的测定; 敲击喉头的工具(4, 8))		

图 6-5 全球智能诊疗技术相关专利技术布局

如图 6-5 可知，关于智能诊疗技术的主要技术布局分别是：A61B5/00（用于诊断目的的测量）、A61B5/0205（同时测定心血管状况和不同类型的身体状况的，例如心和呼吸状况）、G16H10/60（患者特定数据，例如电子病历记录）、G06F19/00（特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法）、G06T7/00（图像分析）、

A61B5/02（测量脉搏、心率、血压或血流；综合的脉搏/心率/血压的测定；其他不是用于测定心血管状况的，如使用本小组技术与心电图术结合的；测量血压的心导管）、G16H50/20（用于计算机辅助诊断，例如医疗专家系统）、A61M5/14（输注器械，例如重力法输注；血液输注；其所用的附件）、A61B8/00（用超声波、声波或次声波的诊断）、A61M1/00（医用吸引或汲送器械；抽取、处理或转移体液的器械；引流系统）、A61G12/00（本小类 A61G1/00 至 A61G11/00 组中不包含的诸如用于医院的护理设备，例如运送药品或食物的手推车；处方单）、A61B6/00（用于放射诊断的仪器，如与放射治疗设备相结合的）、A61M5/168（用于控制或计算身体的介质流量的装置，例如滴注计、计数器）、A61B10/00（用于诊断的其他方法或仪器，例如用于接种诊断；性别确定；排卵期的测定；敲击喉头的工具）、G06Q50/22（社会服务）、G16H40/20（用于医疗保健资源或设施的安排或管理，例如管理医院人员或手术室）、G16H50/30（用于计算健康指数；个人健康风险评估）、A61B5/0402（心电图术，即 ECG）、G01D21/02（用不包括在其他单个小类中的装置来测量两个或更多个变）。

其中，技术分布以 A61B5/00（用于诊断目的的测量）最多，其次是 A61B5/0205（同时测定心血管状况和不同类型的身体状况的，例如心和呼吸状况）和 G16H10/60（患者特定数据，例如电子病历记录），说明目前在智能诊疗技术领域，以诊断为目的的测量为主，主要测定患者身体的心脏相关数据，并根据测定患者的相关特定数据自动生成电子病例记录。

## 6.2 中国智能诊疗技术专利分析

### 6.2.1 申请趋势分析

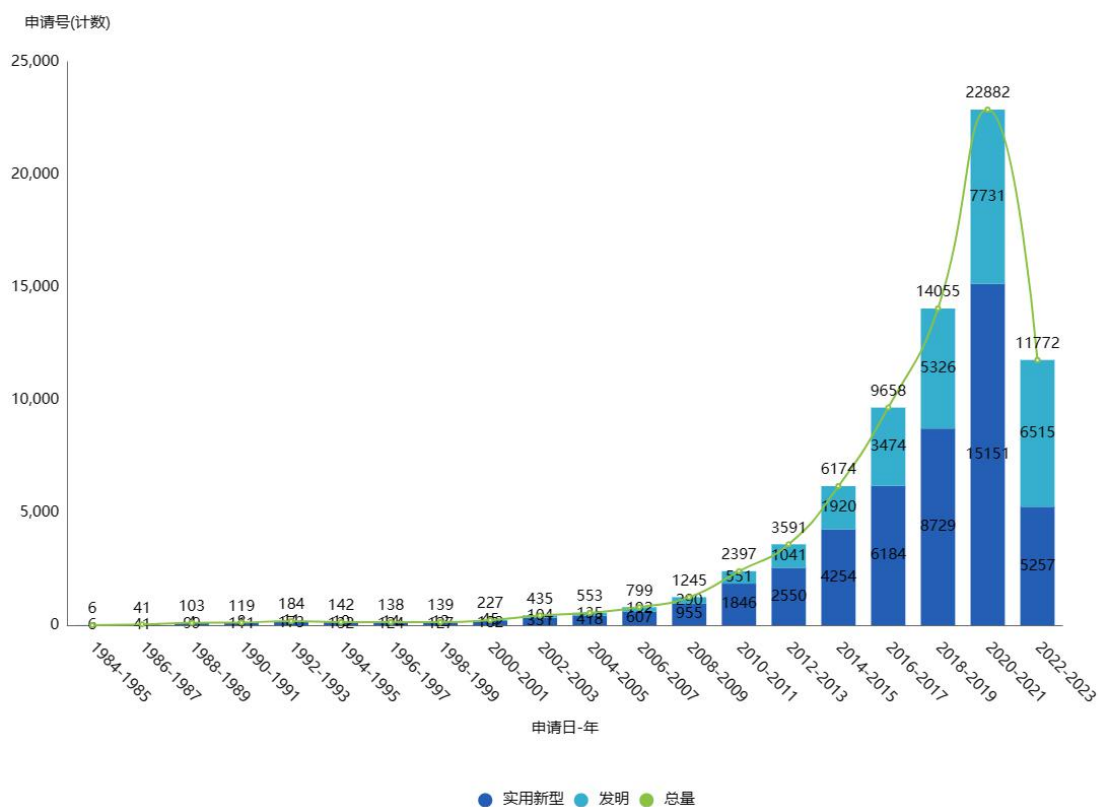


图 6-6 中国智能诊疗技术相关专利数量及趋势

如图 6-6 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在全国范围内，检索到与智能诊疗技术相关的专利文献为 74743 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 27466 件，占比 26.75%，实用新型专利 47277 件，占比 63.25%。从整体来看，关于智能诊疗技术专利全国申请趋势中，智能诊疗技术的申请趋势总体来说是呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽期（1998 年之前）

1998 年之前，中国智能诊疗技术领域还处于探索期，涉及的相关专利较少，1985 年只有 6 件，后面虽有缓慢增长，但是均不超过

百件。一方面的原因可能是人工智能还未应用到各行各业；另一方面，可能因为中国专利法第 25 条第一款第(三)项规定“疾病的诊断和治疗方法”不授予专利权，导致传统的医生治疗诊疗方法不得申请专利保护。

### (2) 稳定发展期（1999-2009 年）

1999-2009 年，申请量开始逐年递增，在 2009 年达到 691 件，年均增长率低于 20%。相关的以企业为代表的深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司和以高校为代表的东南大学开始涌现，在智能诊疗领域开始专利布局，但是申请量较少，呈现缓慢增长。

### (3) 快速发展期（2010 年-至今）

过去十年，我国人工智能发展迅猛。2017 年，人工智能首次被写入全国政府工作报告，我国确定新一代人工智能发展三步走战略目标，并将人工智能上升为国家战略层面。本报告数据显示，我国人工智能领域学者数量共计 17368 位，覆盖 100 多个国内城市。专利申请数量自 2010 年的 1028 件，增长至 2021 年的 11593 件和 2022 年的 8681 件，增长了接近 10 倍。相关的以企业为代表的深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司和以高校为代表的东南大学突飞猛进，申请量分别达到 570 件和 397 件。

## 6.2.2 专利地域分析

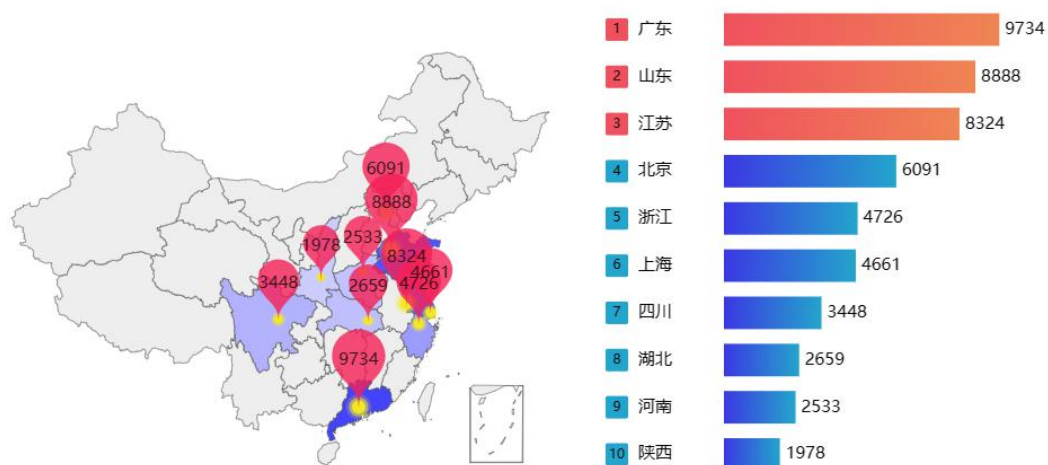


图 6-7 中国智能诊疗技术相关专利来源省份

该图显示了来自于中国各个省份关于智能诊疗技术的专利。由图 6-7 可知，来自于广东省的专利最多，有 9734 件，其次是山东省 8888 件、江苏省 8324 件、北京省 6091 件、浙江省 4726 件、上海市 4661 件、四川省 3448 件、湖北省 2659 件、河南省 2533 件、陕西省 1978 件。其中广东省以深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司为主，仍然位列第一名，上海市位列第六名，可见上海市在智能诊疗领域不占据优势，没有占据绝对优势的重要创新主体，未进入前五名。



### 6.2.3 专利申请人分析



图 6-8 中国智能诊疗技术相关专利主要申请人

由图 6-8 可知,依据申请量对全国关于智能诊疗技术的主要申请人(前二十名)进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司、东南大学、浙江大学、平安科技(深圳)有限公司、四川大学华西医院(四川省国际医院)、中国人民解放军空军军医大学、华中科技大学同济医学院附属协和医院、清华大学、吉林大学、平安医疗健康管理股份有限公司、大连理工大学、武汉大学、中国人民解放军第三军医大学第一附属医院、深圳市理邦精密仪器股份有限公司、广州宝胆医疗器械科技有限公司、复旦大学、郑州大学第一附属医院、北京航空航天大学、复旦大学附属中山医院、山东大学。从主要申请人来看,主要以高校为准,企业占据 5 个席位、高校占据 10 个席位,医院占据 5 个席位。排名前二的深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司和东南大学,分别以 569 件和 397 件高居前列,



分别属于广东省的企业和江苏省的高校。其中东南大学的生物医学工程专业是国内排名第一的相关领域专业，拥有独立的生物科学与医学工程学院，在智能诊疗领域具有国内领先的技术研发能力，相应的专利布局意识也较强。上海市的平安医疗健康管理股份有限公司仅排到第十名，优势不够明显。

值得关注的是，深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司是唯一一家在智能医学影像和智能诊疗 2 个领域排名第一的企业。1992 年底，深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司自主研发的第一款产品，中国首台单参数血氧饱和度监护仪诞生。可见，该公司最早并非做医学影像设备起家，其在国内面临着创始人离开，又迎来多轮资本投资，其走上了海外代理的路程，为了攻占欧洲几十个国家，其血氧饱和度监护仪的多语言版本超过 20 种。凭借这个优势，该公司很好地把握住了 ODM 大客户，不仅赢得了大订单，更重要的是打响了中国品牌。2008 年，迈瑞以 2.02 亿美元收购了全球监护第三的美国医疗器械商 Datascope 的监护业务。海外市场、海外上市、海外并购加速了深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司由中国本土企业向国际化智能诊疗企业转型。

## 6.2.4 专利技术布局分析

A61B5/00(用于诊断目的的测量(放射诊断入A61B6/00;超声波、声波或次声波诊断入A61B8/00);人的辨识) 申请号(计数):2489	G06T7/00(图像分析[2017.01]) 申请号(计数):967	A61M1/00(医用吸引或汲送器械;抽取、处理或转移体液的器械;引流系统(导管入A61M25/00;专门适用于医用的连接管、耦合管、阀或分流元件入A61M39/00;血液取样器械入A61B5/15;牙医用除唾液器械入A61C17/06;可植入	A61B5/0402(心电图术,即ECG) 申请号(计数):690	A61M5/168(用于控制或计算身体的介质流量的装置,例如滴注计、计数器[2006.01]) 申请号(计数):681	A61B8/00(用超声波、声波或次声波的诊断[2006.01]) 申请号(计数):628
	A61G12/00(本小类A61G1/00至A61G11/00组中不包含的诸如用于医院的护理设备,例如运送药品或食物的手推车;处方单[2006.01]) 申请号(计数):922	G16H10/60(患者特定数据,例如电子病历记录[2018.01]) 申请号(计数):796	G16H50/30(用于计算健康指数;个人健康风险评估[2018.01]) 申请号(计数):615	G16H50/20(用于计算机辅助诊断,例如医疗专家系统[2018.01]) 申请号(计数):559	A61B5/02(测量脉搏、心率、血压或血流;综合的脉搏/心率/血压的测定;其他不是用于测定心血管状况的,如使用本小类技术与心电图术结合的;测量血压的心
A61B5/0205(同时测定心血管状况和不同类型的身体状况的,例如心和呼吸状况[2006.01]) 申请号(计数):2020	A61M5/14(输注器械,例如重力法输注;血液输注;其所用的附件[2006.01]) 申请号(计数):846	A61B5/01(测量身体部位的温度(接触式体温计入G01K13/20)[2006.01]) 申请号(计数):728	A61B10/00(用于诊断的其他方法或仪器,例如用于接种诊断;性别确定;排卵期的测定;敲击硬头的工具(4;8)) 申请号(计数):612		A61B5/107(测量身体的尺寸,例如整个人体或部分人体的尺寸[2006.01]) 申请号(计数):551
	G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法;(特别适用于特定功能;特别适用于行政、商业、金融、管理、监督或预测目的的数据处理系统或方法;医疗保健信息学;))	G01D21/02(用不包括在其他单个小类中的装置来测量两个或更多个变量[2006.01]) 申请号(计数):709	A61J7/00(喉口服药用具,例如汤匙(量重器入G01G19/56);丸药计数器;用于指示剂或提醒服药的装置[2006.01]) 申请号(计数):600		A61M16/00(以气体处理方法影响病人呼吸系统的器械,如口对口呼吸;气管用插管(以机械的、气动的或电子的方法刺激呼吸运动,带气体呼吸装置

图 6-9 中国智能诊疗技术相关专利技术布局

如图 6-9 可知,关于智能诊疗技术的主要技术布局分别是:A61B5/00(用于诊断目的的测量)、A61B5/0205(同时测定心血管状况和不同类型的身体状况的,例如心和呼吸状况)、G06T7/00(图像分析)、A61G12/00(本小类 A61G1/00 至 A61G11/00 组中不包含的诸如用于医院的护理设备,例如运送药品或食物的手推车;处方单)、A61M5/14(输注器械,例如重力法输注;血液输注;其所用的附件)、G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法)、A61M1/00(医用吸引或汲送器械;抽取、处理或转移体液的器械;引流系统)、G16H10/60(患者特定数据,例如电子病历记录)、A61B5/01(测量一些身体部位的温度)、G01D21/02(用不包括在其他单个小类中的装置来测量两个或更多个变)、A61B5/0402(心电图术,即 ECG)、G16H50/30(用于计算健康指数;个人健康风险评估)、A61B10/00(用于诊断的其他方法或仪器,例如用于接种诊断;性别确定;排卵

期的测定；敲击喉头的工具）、A61J7/00（喂口服药用具，例如汤匙（量重匙入G01G19/56）；丸药计数器；用于指示时间或提醒服药的装置）、A61M5/168（用于控制或计算身体的介质流量的装置，例如滴注计、计数器）、G16H50/20（用于计算机辅助诊断，例如医疗专家系统）、A61B8/00（用超声波、声波或次声波的诊断）、A61B5/02（测量脉搏、心率、血压或血流；综合的脉搏/心率/血压的测定；其他不是用于测定心血管状况的，如使用本小组技术与心电图术结合的；测量血压的心导管）、A61B5/107（测量身体的尺寸，例如整个人体或部分人体的尺寸）、A61M16/00（以气体处理法影响病人呼吸系统的器械，如口对口呼吸；气管用插管）。

其中，技术分布以A61B5/00（用于诊断目的的测量）最多，其次是A61B5/0205（同时测定心血管状况和不同类型的身体状况的，例如心和呼吸状况）和G06T7/00（图像分析），说明目前在国内智能诊疗技术领域，以诊断为目的的测量为主，主要测定患者身体的心脏相关数据，以及对患者的影像进行图像分析达到诊断的目的。

## 6.3 上海智能诊疗技术专利分析

### 6.3.1 申请趋势分析

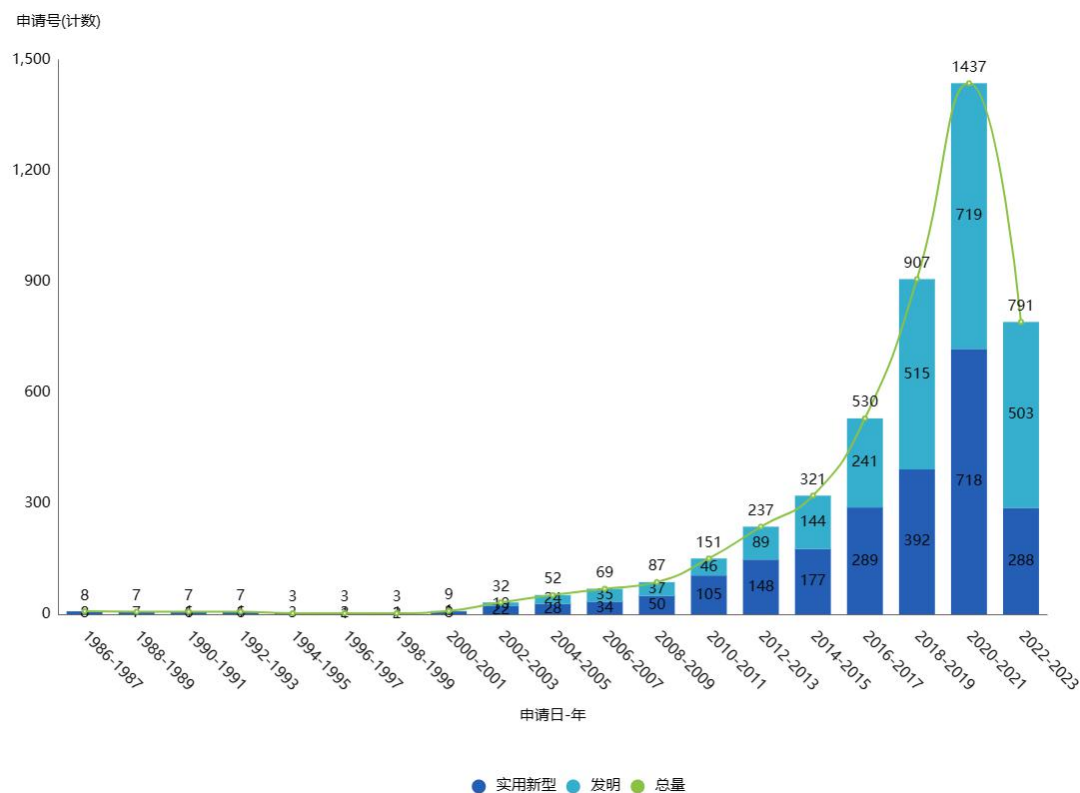


图 6-10 上海市智能诊疗技术相关专利数量及趋势

如图 6-10 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在上海市范围内，检索到与智能诊疗技术相关的专利文献为 4668 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 2376 件，占比 50.90%，实用新型专利 2292 件，占比 49.10%。从整体来看，关于智能诊疗技术专利上海市申请趋势中，智能诊疗技术的申请趋势总体来说是呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽期（2001 年之前）

2001 年以前，上海市在智能诊疗领域属于萌芽期，每年专利申请量不超过 5 件。此阶段的专利均以医院和高校为主，主要包括上海

中医药大学附属龙华医院、上海中医学院、上海交通大学、上海医科大学、上海长海医院等。相关智能诊疗技术仍然处于技术探索阶段。

### （2）稳定发展期（2002-2015 年）

自 2002 年起，每年申请的专利数量明显增加，申请量自 2012 年突破百件，并在 2015 年达到 190 件，增长率无明显提升，智能诊疗技术进入稳定增长阶段。这一时期的专利主要涉及技术为：CN105326486B 血管压力差与血流储备分数的计算方法及系统；CN104182619B 基于智能终端实现情绪特征参数采集和处理的系统及方法；CN102068240B 全消化道多生理参数无创检测系统；CN103126740B 医用止血器械、夹持力检测系统、标定与测量装置及方法。

### （3）快速发展期（2010 年-至今）

自 2010 年至今，上海市专利申请快速发展，自 2016 年的 261 件，增长至 2021 年的 749 件，并在 2022 年放缓增长达到 570 件，增长率翻了一倍；此阶段以平安医疗健康管理股份有限公司为首的企业，专利申请量快速增长，但相较于全国智能诊疗中的深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司的 570 件仍然存在较大差距。

### 6.3.2 专利地域分析

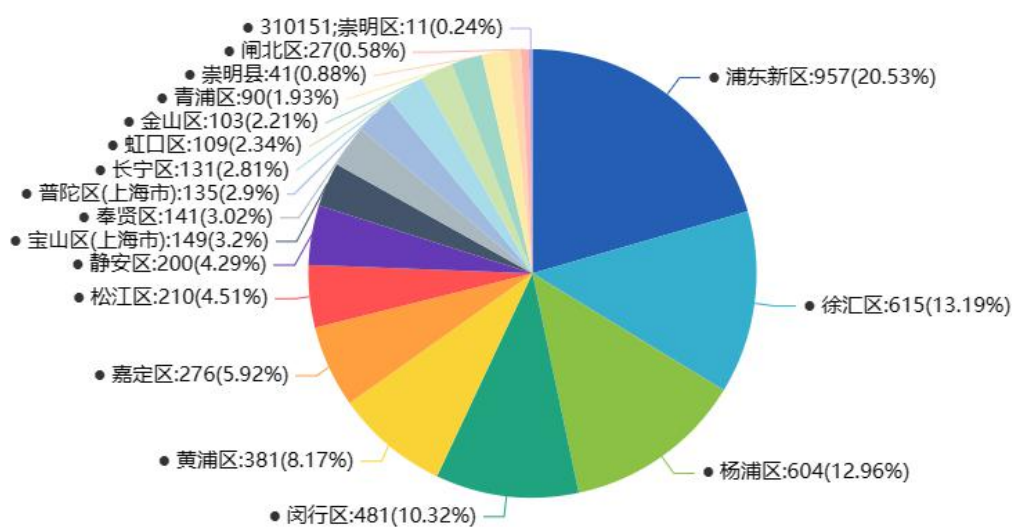


图 6-11 上海市智能诊疗技术相关专利各区分布

对上海市智能诊疗技术相关专利的申请区县分布进行分析，分析结果如图 6-11 所示，浦东新区申请专利达 957 件，占总量的 20.53%，位居第一位，徐汇区申请专利达 615 件，占总量的 13.19%，杨浦区申请专利达 604 件，占总量的 12.96%，闵行区申请专利达 481 件，占总量的 10.32%。这四个区为专利申请的主要区，相较于智能医学影像技术和智能机器人技术领域，浦东新区并未占据较大优势，四个区之间的占比差距较小，各区均以高校和医院等创新主体为主，如复旦大学、复旦大学附属中山医院、上海交通大学、中国人民解放军第二军医大学、上海交通大学医学院附属第九人民医院、上海理工大学等。其次黄浦区、嘉定区、松江区也有一定的专利申请。

### 6.3.3 专利申请人分析

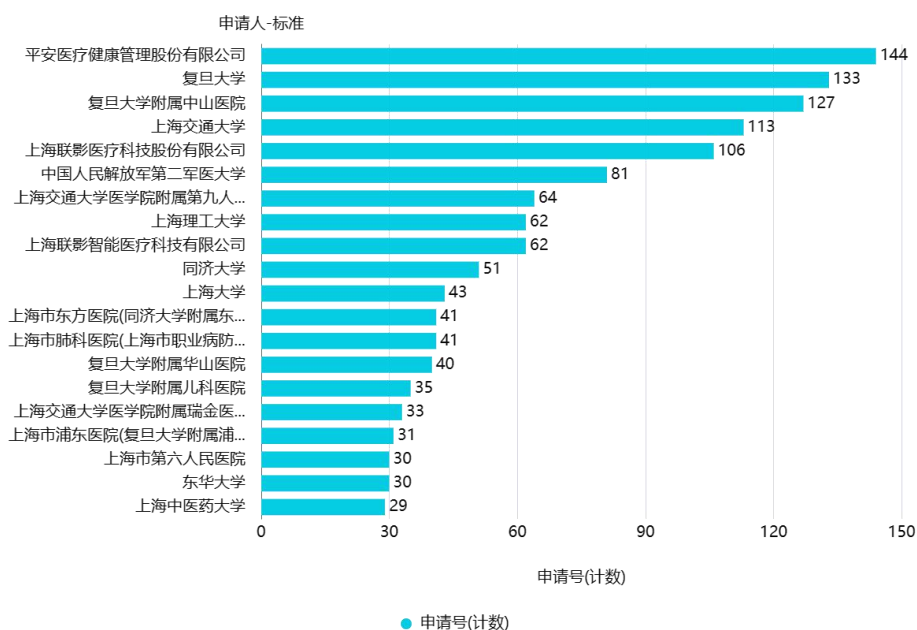


图 6-12 上海智能诊疗技术相关专利主要申请人

由图 6-12 可知，依据申请量对上海市关于智能诊疗技术的主要申请人（前二十名）进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为平安医疗健康管理股份有限公司、复旦大学、复旦大学附属中山医院、上海交通大学、上海联影医疗科技股份有限公司、中国人民解放军第二军医大学、上海交通大学医学院附属第九人民医院、上海理工大学、上海联影智能医疗科技有限公司、同济大学、上海大学、上海市东方医院(同济大学附属东院)、上海市肺科医院(上海市职业病防治院)、复旦大学附属华山医院、复旦大学附属儿科医院、上海交通大学医学院附属瑞金医院、上海市浦东医院(复旦大学附属医院)、上海市第六人民医院、东华大学、上海中医药大学。从主要申请人来看，主要以企业为准，企业占据 11 个席位、高校占据 7 个席位，科研院所占据 2 个席位。排名前二的平安医疗健康管理股份有限公司和复旦大学，



分别以 144 件和 133 件高居前列。

### 6.3.4 专利技术布局分析



图 6-13 上海智能诊疗技术相关专利技术布局

如图 6-13 可知，关于智能诊疗技术的主要技术布局分别是：A61B5/00（用于诊断目的的测量）、G06T7/00（图像分析）、A61B5/0205（同时测定心血管状况和不同类型的身体状况的，例如心和呼吸状况）、G16H10/60（患者特定数据，例如电子病历记录）、G16H50/30（用于计算健康指数；个人健康风险评估）、G16H10/20（电子临床试验或问卷调查）、G06F19/00（特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法）、G16H50/20（用于计算机辅助诊断，例如医疗专家系统）、A61M5/168（用于控制或计算身体的介质流量的装置，例如滴注计、计数器）、G01D21/02（用不包括在其他单个小类中的装置来测量两个或更多个变）、A61B6/03（用电子计算机处理的层析 X 射线摄影机）、G16H40/20（用于医疗保健资源或设施的安排或管理，例如管理医院人员或手术室）、A61M5/14（输注器械，例如重力



法输注；血液输注；其所用的附件）、G06Q40/08（保险，例如，风险分析或养老金）、H04L29/08（传输控制规程，例如数据链级控制规程）、A61B5/02（测量脉搏、心率、血压或血流；综合的脉搏/心率/血压的测定；其他不是用于测定心血管状况的，如使用本小组技术与心电图术结合的；测量血压的心导管）、G16H40/67（用于远程操作）、A61B10/00（用于诊断的其他方法或仪器，例如用于接种诊断；性别确定；排卵期的测定；敲击喉头的工具）、A61B5/01（测量一些身体部位的温度）、G06Q10/06（资源、 workflow、人员或项目管理，例如组织、规划、调度或分配时间、人员或机器资源；企业规划；组织模型）。

其中，技术分布以 A61B5/00（用于诊断目的的测量）最多，其次是 G06T7/00（图像分析）和 A61B5/0205（同时测定心血管状况和不同类型的身体状况的，例如心和呼吸状况），说明目前在上海市智能诊疗技术领域，以诊断为目的的测量为主，主要测定患者身体的心脏相关数据，以及对患者的影像进行图像分析达到诊断的目的。

## 6.4 技术发展路径



图 6-14 智能诊疗技术发展路径

如图 6-14 所示，关于智能诊疗技术，共经历五个发展阶段，第一阶段为早期研究阶段，技术主要集中在常规检测仪器，如血糖、血压检测仪，生命体征监测仪。第二阶段为数据分析与知识管理阶段，这个阶段主要集中在医学数据的收集、分析和知识管理方面。相关技术包括数据挖掘、人工智能、机器学习和知识图谱等。第三阶段为临床决策支持系统阶段，在这个阶段，重点转向开发临床决策支持系统，用于帮助医生进行诊断和治疗决策。技术包括人工智能、机器学习、专家系统和自然语言处理等。第四阶段为远程监测与个性化推荐阶段，在这个阶段，医学智能诊疗开始关注远程监测和个性化推荐。利用传感器和物联网技术，收集患者的健康数据，并为患者提供个性化的医疗建议和指导。相关技术包括物联网、数据分析、预测建模等。第五阶段为基因检测与个性化治疗阶段，这个阶段着重于基因检测和个性

化治疗。通过基因检测和相关的数据分析技术，帮助医生了解患者的遗传信息，并根据个人基因组特征进行精确的治疗和健康管理。相关技术包括基因测序、生物信息学、精准医学等。

# 第七章 关键技术-智能药物研发技术专利导航分析

## 7.1 全球智能药物研发技术专利分析

### 7.1.1 申请趋势分析

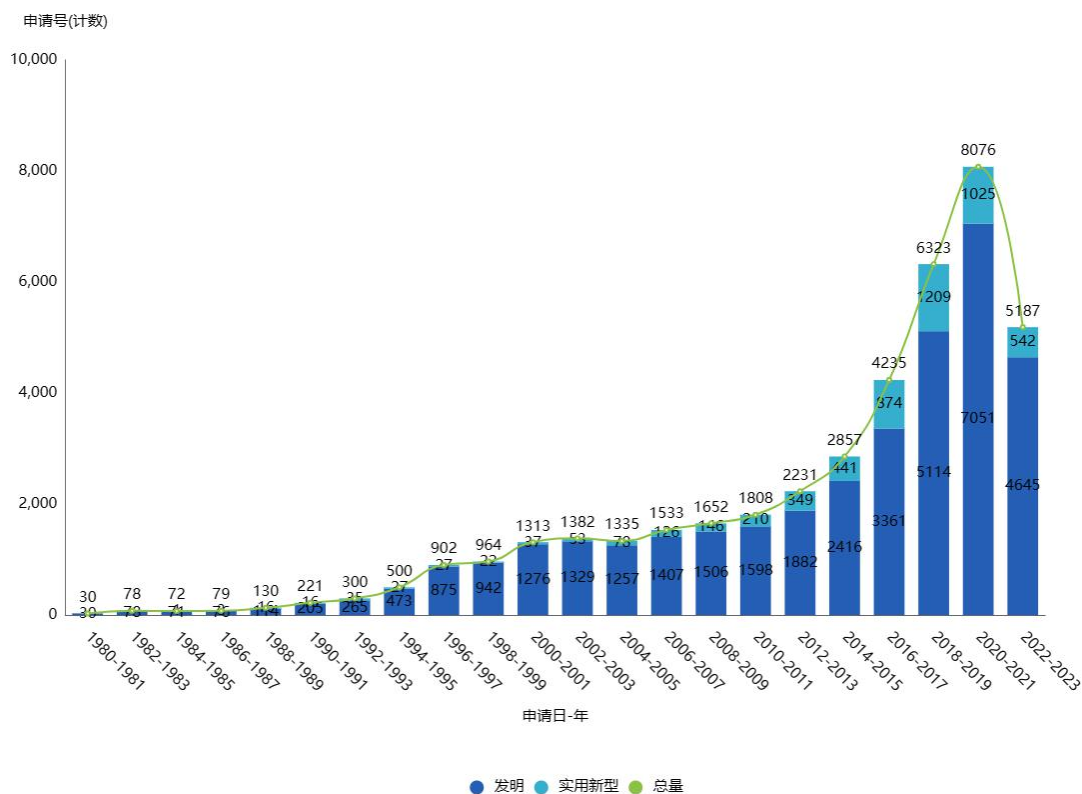


图 7-1 全球智能药物研发技术相关专利数量及趋势

如图 7-1 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在全球范围内，检索到与智能药物研发技术相关的专利文献为 41433 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 36187 件，占比 87.34%，实用新型专利 5243 件，占比 13.66%。从整体来看，关于智能药物研发技术专利全球申请趋势中，智能药物研发技术的申请趋势总体来说是呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽阶段（2000 年以前）

在 2000 年以前，每年专利申请量较少，此时智能药物研发技术处于技术摸索阶段，并且技术多集中在中国、美国、韩国、日本等国家地区。19 世纪初期到 20 世纪初期，化学治疗逐渐成为主流，药物合成全面兴起。20 世纪 40-60 年代生物药物取得巨大进展，合成药物大量上市，生物化学取得巨大的进展，大多数的维生素已成功分离并明确它们的功效，之后医学、化学、生物学三者紧密结合多学科渗透交叉，进入生物药学时期。1990 开始相继出现智能药物研发相关专利的申请，一直到 2000 年左右智能药物研发技术还在探索阶段。

### (2) 稳定增长期 (2001-2009)

从 2001 年开始，每年智能药物研发技术相关专利的申请数量稳步增加，增长率并未出现显著提升，表明智能药物研发技术相关技术研究已经进入稳定增长的阶段。随着药物行业的高速发展，智能药物研发技术也得到了充分的发展，这种互动促进着智能药物研发技术的稳步进步。

### (3) 快速增长期 (2010-至今)

自 2010 年起，第四次工业革命的到来标志着我们正式进入了智能时代。随着大数据、云计算以及物联网等信息技术的迅速普及，这些推动因素促进了泛在感知数据和通用图形处理器的发展，以深度神经网络为代表的人工智能技术得到了飞速发展。这些技术的发展，与科学和应用之间的“技术鸿沟”之间的差距得到了大幅缩小，随之而来的是爆发式增长的新高潮。同时，智能药物研发技术领域的专利申请量也随之呈现出快速的增长，在 2020 年和 2021 年达到了每年近

4000 件的数量。特别值得一提的是，在全球新冠疫情的肆虐之下，智能药物研发技术为疫情的防控作出了杰出的贡献。而疫情也同时推动了智能药物研发技术领域的快速发展，这与 2020-2021 年专利申请的增长趋势相吻合。

### 7.1.2 专利地域分析

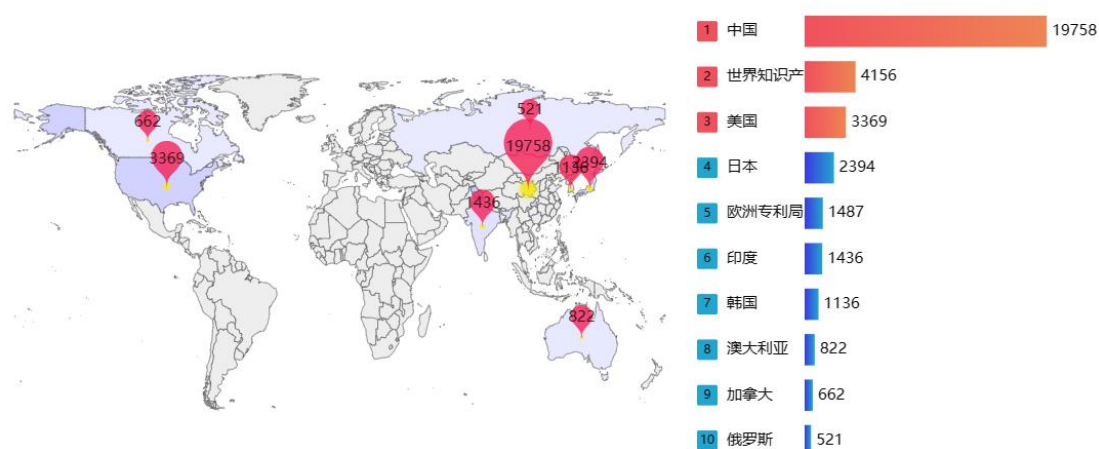


图 7-2 全球智能药物研发技术相关专利受理局

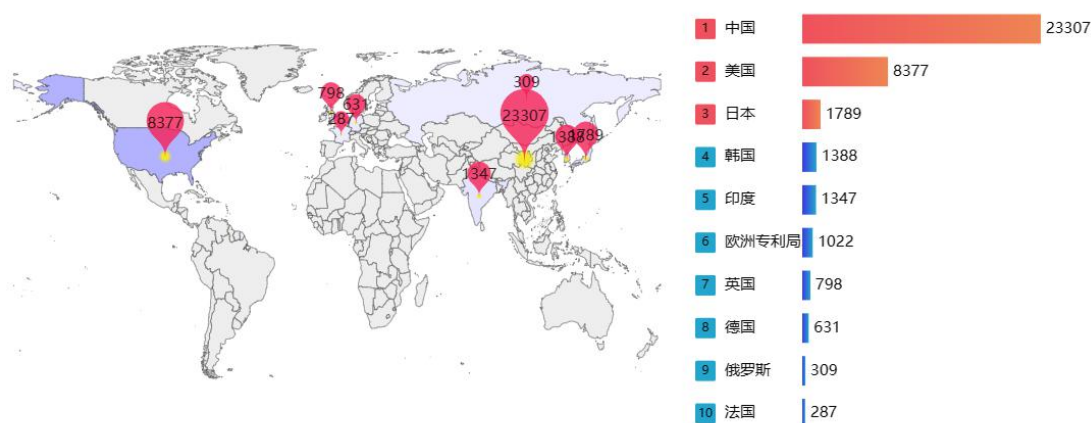


图 7-3 全球智能药物研发技术相关专利技术来源地

如图 7-2 所示，全球关于智能药物研发技术的相关专利的受理局，主要是中国 19758 件、世界知识产权 4156 件、美国 3369 件、日本 2394 件、欧洲专利局 1487 件、印度 1436 件、韩国 1136 件等。如图

7-3 所示，从技术来源地来看，全球关于智能药物研发技术的相关专利主要来自于中国 23307 件、美国 8377 件、日本 1789 件、韩国 1388 件、印度 1347 件、欧洲专利局 1022 件、英国 798 件等。来自中国自身的专利与中国受理的专利数量相差不大，说明中国关于智能药物研发技术的专利申请以本国为主，在国外布局较少。而美国技术布局专利数量远大于专利受理数量，国外专利布局达 50%，说明美国较重视国外专利的布局，国外主要布局国为瑞士、英国和德国。

### 7.1.3 专利申请人分析

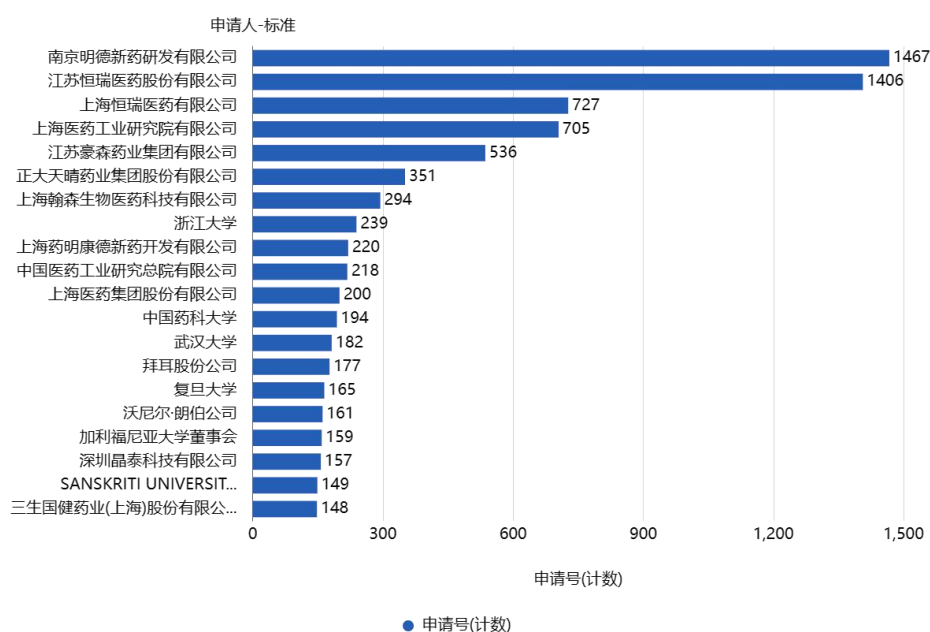


图 7-4 全球智能药物研发技术相关专利主要申请人

由图 7-4 可知，依据申请量对全球关于智能药物研发技术的主要申请人（前二十名）进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为南京明德新药研发有限公司、江苏恒瑞医药股份有限公司、上海恒瑞医药有限公司、上海医药工业研究院有限公司、江苏豪森药业集团有限公司、正大天晴药业集团股份有限公司、上海翰森生物医药科技有限



公司、浙江大学、上海药明康德新药开发有限公司、中国医药工业研究总院有限公司、上海医药集团股份有限公司、中国药科大学、武汉大学、拜耳股份公司、复旦大学、沃尼尔郎伯公司、加利福尼亚大学董事会、深圳晶泰科技有限公司、SANSKRITI UNIVERSITY、三生国健药业(上海)股份有限公司。从主要申请人来看,主要以企业为准,企业占据 11 个席位、高校占据 7 个席位,科研院所占据 2 个席位。排名前二的两家企业南京明德新药研发有限公司和江苏恒瑞医药股份有限公司,分别以 1467 件和 1406 件高居前列。由此可以看出,全国企业虽然占据较多席位,且以江苏地区企业和上海地区企业居多,可见上海市和江苏地区的企业在智能药物研发技术上研发能力和专利布局意识较强。

#### 7.1.4 专利技术布局分析

G16H20/10(涉及药物或药方,例如确保对患者进行正确的治疗[2018.01]) 申请号(计数):619	C12N15/09(DNA重组技术[2006.01]) 申请号(计数):450	G16H70/40(涉及药物,例如其副作用或预期用法[2018.01]) 申请号(计数):381	G16C20/50(分子设计,例如药物[2019.01]) 申请号(计数):335	C12N5/071(普通动物细胞或组织,例如人类细胞或组织[2010.01]) 申请号(计数):322	C12N15/85(用于动物细胞[2006.01]) 申请号(计数):316
G01N33/50(生物物质(例如血、尿)的化学分析,包括了生物特有的配体结合方法的测试;免疫学试验(除了免疫学试验以外包括酶或微生物,以及相应的组分或试纸的检测或试验,形成这些组分的工艺过程,在微生物的或酶的反应过程中反应条件的控制入C12Q)) 申请号(计数):518	G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法;(特别适用于特定功能;特别适用于行政、商业、金融、管理、监督或检测目的的数据处理系统或方法;医疗保健信息学;)) 申请号(计数):419	A61K45/00(在A61K31/00至A61K41/00各组中不包含的含有效成分的医用配制品[2006.01]) 申请号(计数):380	G01N33/15(医用配制品[2006.01]) 申请号(计数):311	A61K38/17(来源于动物;来源于人类[2006.01]) 申请号(计数):242	A61B5/00(用于诊断目的的量(放到珍珠输入A61B5/00;超声波或声波诊断入A61B8/00);人的辨识) 申请号(计数):
C07D487/04(羧位耦合系[2006.01]) 申请号(计数):483	C07D471/04(羧位耦合系[2006.01]) 申请号(计数):416	G16B15/30(利用结构数据进行药物靶向对接或绑定预测[2019.01]) 申请号(计数):360	C12N5/09(肿瘤细胞[2010.01]) 申请号(计数):308	A61I3/00(专用于将药品制成特殊的物理或服用形式的装置或方法(化学方面见有关大类)[2006.01]) 申请号(计数):305	A61K39/395(抗体(凝集素入A61K39/36);免疫球蛋白;免疫血清,例如抗淋巴细胞血清[2006.01]) 申请号(计数):
C12Q1/68(包括核酸[3,2006.01,2018.01]) 申请号(计数):386	A61K9/00(以特殊物理形状为特征的医药配制品[2006.01]) 申请号(计数):359				

图 7-5 全球智能药物研发技术相关专利技术布局

如图 7-5 可知,关于智能药物研发技术的主要技术布局分别是:G16H20/10(涉及药物或药方,例如确保对患者进行正确的治疗)、



G01N33/50(生物物质(例如血尿)的化学分析;包括了生物特有的配体结合方法的测试;免疫学试验)、C07D487/04(邻位稠合系)、C12N15/09(DNA重组技术)、G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法)、C07D471/04(邻位稠环系)、C12Q1/68(包括核酸)、G16H70/40(涉及药物,例如其副作用或预期用法)、A61K45/00(在A61K31/00至A61K41/00各组中不包含的含有效成分的医用配制品)、G16B15/30(利用结构数据进行药物靶向;对接或绑定预测)、A61K9/00(以特殊物理形状为特征的医药配制品)、G16C20/50(分子设计,例如药物)、C12N5/071(脊椎动物细胞或组织,例如人类细胞或组织)、C12N15/85(用于动物细胞)、G01N33/15(医用配制品)、C12N5/09(肿瘤细胞)、A61J3/00(专用于将药品制成特殊的物理或服用形式的装置或方法(化学方面见有关大类))、A61K38/17(来源于动物;来源于人)、A61B5/00(用于诊断目的的测量)、A61K39/395(抗体(凝集素入A61K38/36);免疫球蛋白;免疫血清,例如抗淋巴细胞血清))。

其中,技术分布以G16H20/10(涉及药物或药方,例如确保对患者进行正确的治疗)最多,其次是G01N33/50(生物物质(例如血尿)的化学分析;包括了生物特有的配体结合方法的测试;免疫学试验)和C07D487/04(邻位稠合系),说明目前在智能药物研发技术领域,以涉及药物或药方,例如确保对患者进行正确的治疗较多,在生物物质(例如血尿)的化学分析;包括了生物特有的配体结合方法的测试;免疫学试验和药物组成的邻位稠合系也较多。

## 7.2 中国智能药物研发技术专利分析

### 7.2.1 申请趋势分析

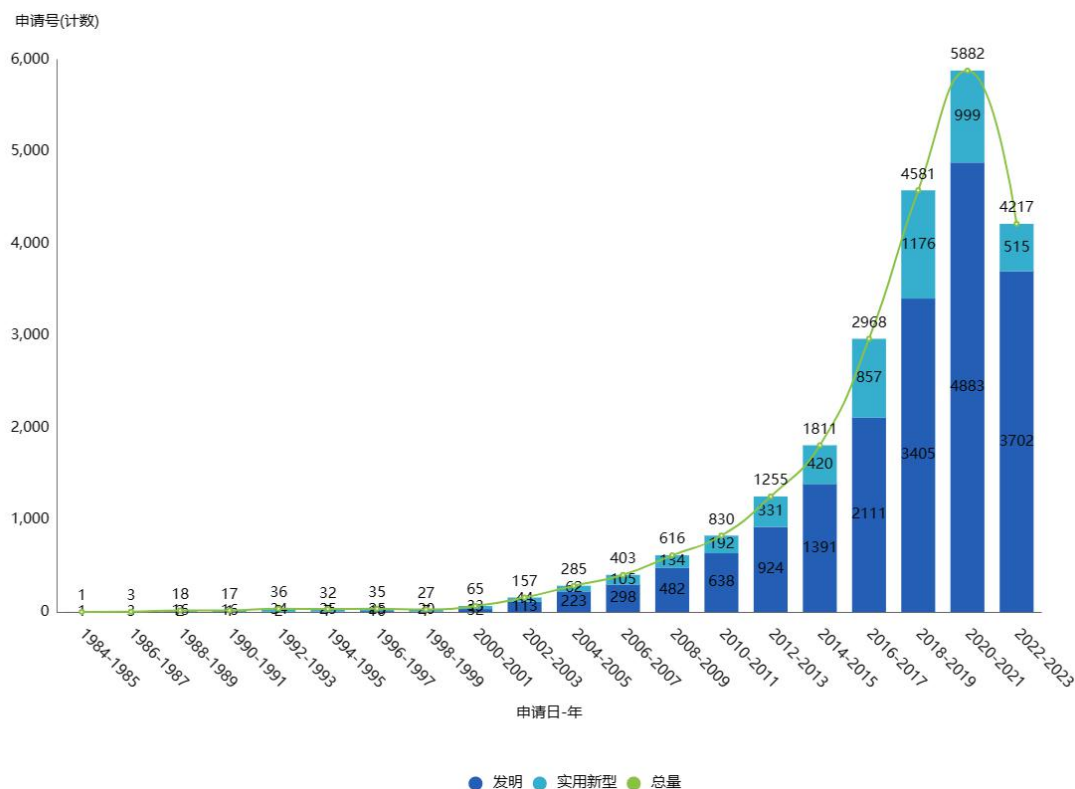


图 7-6 中国智能药物研发技术相关专利数量及趋势

如图 7-6 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在全国范围内，检索到与智能药物研发技术相关的专利文献为 23262 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 18255 件，占比 78.48%，实用新型专利 5007 件，占比 21.52%。从整体来看，关于智能药物研发技术专利全国申请趋势中，智能药物研发技术的申请趋势总体来说是呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 萌芽期（2006 年之前）

在 1998 年之前，在中国范围内，每年关于智能药物研发技术的专利申请只有零星几件，此时智能药物研发技术尚处于技术摸索阶段。

相较于全球，中国的技术起源较晚。这一时期的专利主要涉及技术为：CN1254540C 用于抗肿瘤疗法的白眉蝮蛇艾丁比特 cDNA 的克隆和表达；CN1245719A 以无活性胰岛素为骨架的含精氨酸—甘氨酸—天冬氨酸序列的抗栓新药；CN1456681A 多重基因表达分析方法应用于传统中国医药辨证；CN101017163A 高通量药物筛选用载体及其合成和药物筛选的判定系统等。

### (2) 稳定发展期（2007-2014 年）

自 2007 年起，每年申请的专利数量明显增加，增长率无明显提升，智能药物研发技术进入稳定增长阶段。这一时期的专利主要涉及技术为：CN104584021B 一种智能选药的方法、系统和设备；CN103235874B 医院抗菌药物临床使用知识库智能控制系统；CN103150490B 用于发现中药活性成分及其作用靶点的网络药理学方法；CN100533311C 基于智能模糊控制的嵌入式称重系统等。

### (3) 快速发展期（2015 年-至今）

自 2015 年起，每年申请的专利数量迅速增加，尤其在 2020-2021 年，每年专利的申请量均达到 1 千件以上，智能药物研发技术进入快速增长阶段。这一时期的专利主要涉及技术为：CN111429978B 一种快速发现中药复方有效组分的方法和应用；CN115424741A 基于因果发现的药物不良反应信号发现方法及系统；CN115146131B 一种靶活性天然产物筛选方法及其用途；CN112927766B 一种疾病组合药物筛选的方法；CN113130000B 一种青蒿素抗疟作用靶基因的筛选方法等。

## 7.2.2 专利地域分析

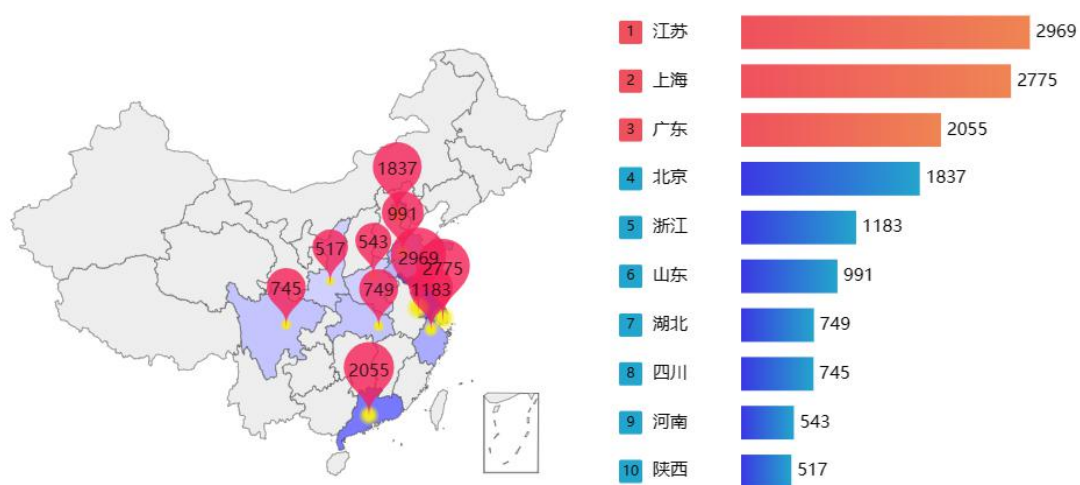


图 7-7 中国智能药物研发技术相关专利来源省份

该图显示了来自于中国各个省份关于智能药物（辅助分析）技术的专利。由图 7-7 可知，来自于江苏省的专利最多，有 2969 件，其次是上海市 2775 件、广东省 2055 件、北京市 1837 件、浙江省 1183 件、山东省 991 件、湖北省 749 件、四川省 745 件、河南省 543 件、陕西省 517 件。江苏省以南京市和连云港市的药企为主，位列第一，上海市位列第二名，与江苏省差距较小。

### 7.2.3 专利申请人分析

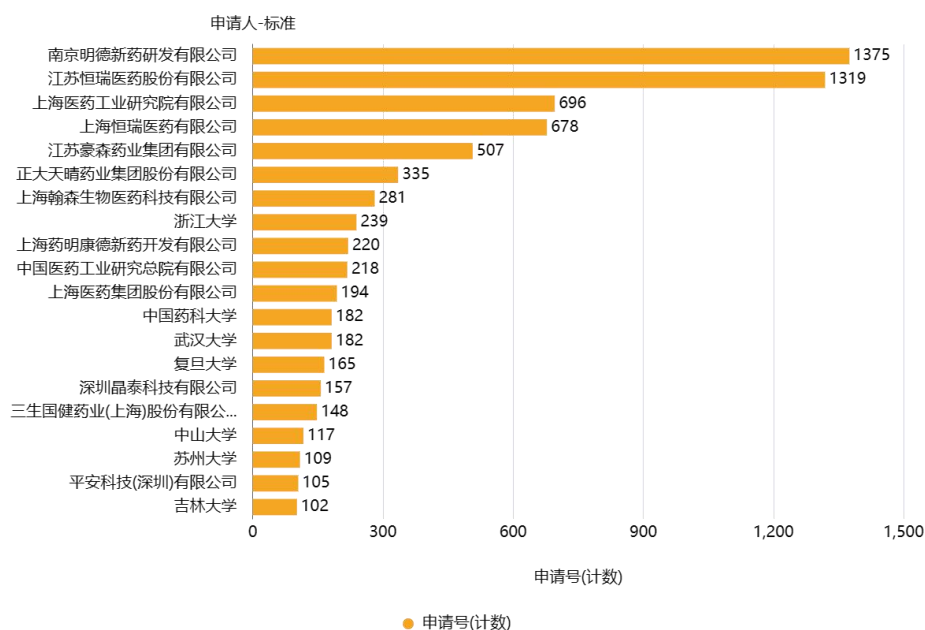


图 7-8 中国智能药物研发技术相关专利主要申请人

由图 7-8 可知，依据申请量对全国关于智能药物研发技术的主要申请人（前二十名）进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为南京明德新药研发有限公司、江苏恒瑞医药股份有限公司、上海医药工业研究院有限公司、上海恒瑞医药有限公司、江苏豪森药业集团有限公司、正大天晴药业集团股份有限公司、上海翰森生物医药科技有限公司、浙江大学、上海药明康德新药开发有限公司、中国医药工业研究总院有限公司、上海医药集团股份有限公司、中国药科大学、武汉大学、复旦大学、深圳晶泰科技有限公司、三生国健药业(上海)股份有限公司、中山大学、苏州大学、平安科技(深圳)有限公司、吉林大学。从主要申请人来看，主要以企业为准，企业占据 11 个席位、高校占据 7 个席位，科研院所占据 2 个席位。排名前二的两家企业南京明德新药研发有限公司和江苏恒瑞医药股份有限公司，分别以 1375

件和 1319 件高居前列。由此可以看出，全国企业虽然占据较多席位，且以江苏地区企业和上海地区企业居多，可见上海市和江苏地区的企业在智能药物（辅助分析）技术上研发能力和专利布局意识较强。

#### 7.2.4 专利技术布局分析

C07D487/04[邻位稠合系[2006.01]] 申请号(计数):460	G16H70/40[涉及药物, 例如其副作用或预期用法[2018.01]] 申请号(计数):279	G16B15/30[利用结构数据进行药物靶向; 对接或绑定预测][2019.01]] 申请号(计数):233	A61K45/00[在 A61K31/00 至 A61K41/00 各组中不包含的含有效成分的医用配制品][2006.01]] 申请号(计数):228	A01K67/02[养殖脊椎动物][2006.01]] 申请号(计数):215	G01N33/15[医用配制品][2006.01]] 申请号(计数):197
C07D471/04[邻位稠环系[2006.01]] 申请号(计数):375	G16C20/50[分子设计, 例如 药物][2019.01]] 申请号(计数):279	C12N5/071[脊椎动物细胞或组织, 例如人类细胞或组织][2010.01]] 申请号(计数):184	C12N5/10[经引入外来遗传物质而修饰的细胞, 如病毒转化的细胞][2006.01]] 申请号(计数):163	G01N30/02[柱色谱法 (4)] 申请号(计数):159	A61J3/00[专用于将药品制成特殊的物理或服用形式或装置或方法 (化学方面见有关大类)][2006.01]] 申请号(计数):158
G16H20/10[涉及药物或药方, 例如确保对患者进行正确的治疗][2018.01]] 申请号(计数):296	C12N5/09[肿瘤细胞][2010.01]] 申请号(计数):270	A61K31/7048[...有氧作为环杂原子的, 例如 leucoglucosan、橘皮苷、红霉素、制霉菌素][2006.01]] 申请号(计数):172	A61K31/352[...与碳环稠合的, 例如大麻酚、乙胺太林][2006.01]] 申请号(计数):163		
	C12N15/85[...用于动物细胞][2006.01]] 申请号(计数):246	C12N15/113[...调节基因表达的非编码核酸, 如反义寡核苷酸][2010.01]] 申请号(计数):171	A61K49/00[体内试验用的配制品][2006.01]] 申请号(计数):161	C07K19/00[杂合肽 (由免疫球蛋白单独构成的杂合免疫球蛋白白入 C07K16/46)][2006.01]] 申请号(计数):155	

图 7-9 中国智能药物研发技术相关专利技术布局

如图 7-9 可知，关于智能药物研发技术的主要技术布局分别是：C07D487/04(邻位稠合系)、C07D471/04(邻位稠环系)、G16H20/10(涉及药物或药方，例如确保对患者进行正确的治疗)、G16H70/40(涉及药物，例如其副作用或预期用法)、G16C20/50(分子设计，例如药物)、C12N5/09(肿瘤细胞)、C12N15/85(用于动物细胞)、G16B15/30(利用结构数据进行药物靶向; 对接或绑定预测)、C12N5/071(脊椎动物细胞或组织, 例如人类细胞或组织)、A61K31/7048(有氧作为环杂原子的, 例如 leucoglucosan、橘皮苷、红霉素、制霉菌素)、C12N15/113(调节基因表达的非编码核酸, 如反义寡核苷酸)、A61K45/00(在 A61K31/00 至 A61K41/00 各组中不包含的含有效成分的医用配制品)、

A01K67/02 (养殖脊椎动物)、G01N33/15(医用配制品)、C12N5/10 (经引入外来遗传物质而修饰的细胞,如病毒转化的细胞)、A61K31/352 (与碳环稠合的,例如大麻酚、乙胺太林)、A61K49/00 (体内试验用的配制品)、G01N30/02 (柱色谱法)、A61J3/00 (专用于将药品制成特殊的物理或服用形式的装置或方法(化学方面见有关大类))、C07K19/00 (杂合肽(仅由免疫球蛋白构成的杂合免疫球蛋白入 C07K16/46))。

其中,技术分布以 C07D487/04(邻位稠合系)最多,其次是 C07D471/04(邻位稠环系)和 G16H20/10(涉及药物或药方,例如确保对患者进行正确的治疗),说明目前在智能药物研发技术领域,以药物组成的邻位稠合系和邻位稠环系较多,其次涉及药物或药方,例如确保对患者进行正确的治疗也较多。

## 7.3 上海智能药物研发技术专利分析

### 7.3.1 申请趋势分析

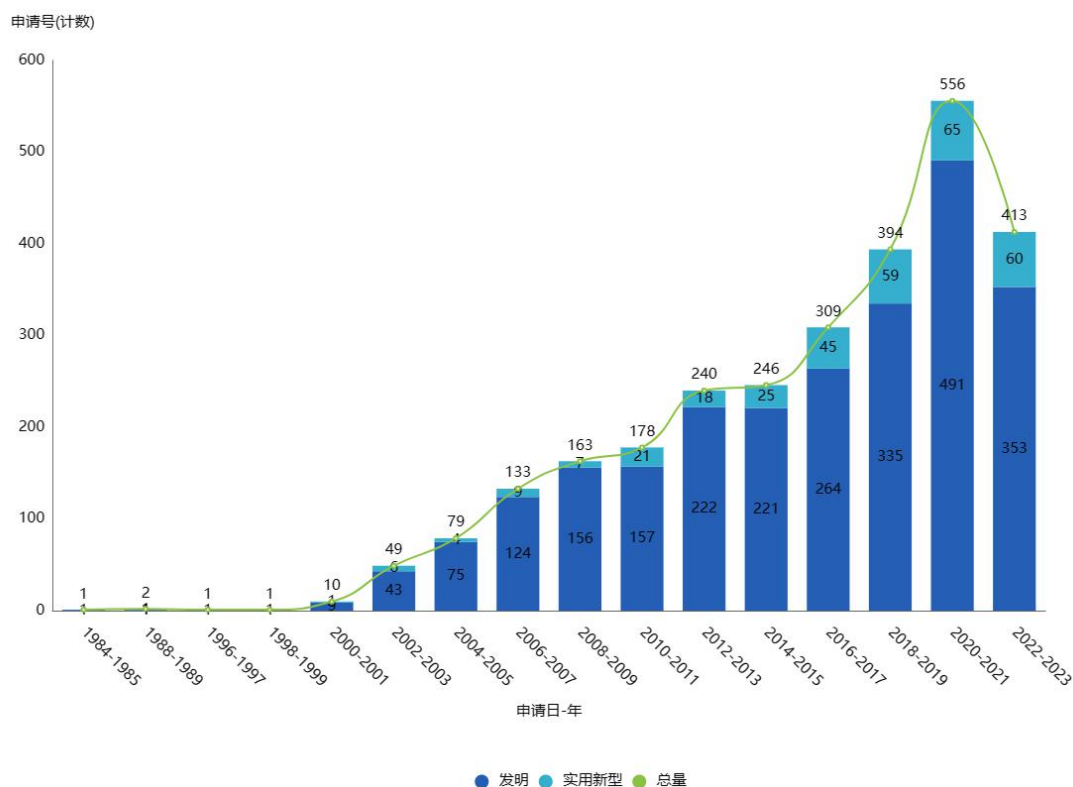


图 7-10 上海市智能药物研发技术相关专利数量及趋势

如图 7-10 所示，公开日时间截止至 2023 年 9 月 30 日，在上海市范围内，检索到与智能药物研发技术相关的专利文献为 2777 件，从历年申请的专利类型上看，其中发明专利居多，共 2446 件，占比 88.08%，实用新型专利 321 件，占比 11.92%。从整体来看，关于智能药物研发技术专利上海市申请趋势中，智能药物研发技术的申请趋势总体来说是呈现上升趋势，且增长率不断提高。

#### (1) 缓慢发展期（2001 年以前）

在 2001 年以前，上海市关于智能药物研发技术的专利申请每年只有零星的几件，此时关于智能药物研发技术尚处于缓慢发展阶段。



## (2) 稳定发展期 (2002-2015 年)

自 2002 年开始,上海市关于智能药物研发技术的专利申请数量明显增加,并逐渐稳定的递增,智能药物研发技术进入稳定增长阶段。这一时期的专利主要涉及技术为:CN106874668B 一种基于全记忆事件序列挖掘模型的用药分析方法;CN104861100B 温度诱导螺旋构象可逆调控的聚苯乙炔衍生物及其制备方法;CN107141404B 基于温敏阳离子聚合物的 siRNA 载体及其制备方法等。

## (3) 快速发展期 (2016 年-至今)

自 2016 年开始,每年申请的专利数量迅速增加,尤其在 2020-2021 年,每年专利的申请量达到顶峰,智能药物研发技术进入快速增长阶段。关于智能药物研发技术这一时期的专利主要涉及技术为:CN114357145A 中医药临床研究数据评估方法及系统;CN114225040A 逆转头颈鳞癌对西妥昔单抗耐药性的药物及其筛选方法;CN114171112A 一种利用分子杂交技术进行基于蛋白结构的药物设计方法;CN114141312A 一种基于 VR 的药效团虚拟筛选系统及方法;CN114038576A 一种用于中草药药学组成物的药理学分析管理系统等。

### 7.3.2 专利地域分析

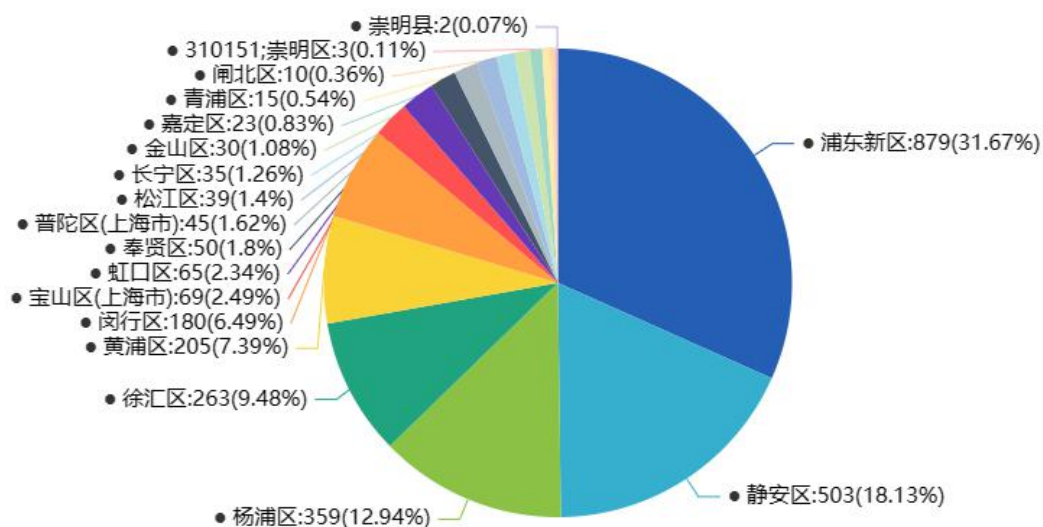


图 7-11 上海市智能药物研发技术相关专利各区分布

对上海市智能药物研发技术相关专利的申请区县分布进行分析，分析结果如图 7-11 所示，浦东新区申请专利达 879 件，占总量的 31.67%，位居第一位，静安区申请专利达 503 件，占总量的 18.13%，杨浦区申请专利达 359 件，占总量的 12.94%，徐汇区申请专利达 263 件，占总量的 9.48%，申请专利达 205 件，占总量的 7.39%，闵行区申请专利达 180 件，占总量的 6.49%。这四个区为专利申请的主要区，其中浦东新区占比较大，超过其余三区的占比总和，浦东新区汇集了中国医药工业研究总院有限公司和上海药明康德新药开发有限公司，占比排名第二的静安区，则主要以上海医药工业研究院有限公司为主，杨浦区则以复旦大学为主。可见这几个区以研究院为主、企业和高校为辅。其次黄浦区、闵行区、宝山区也有一定的专利申请。

### 7.3.3 专利申请人分析

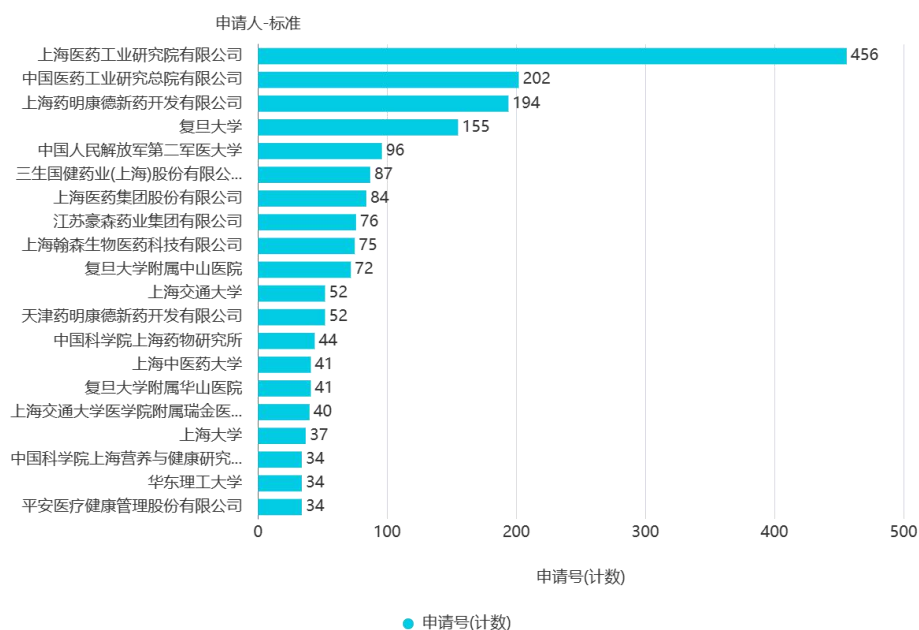


图 7-12 上海智能药物研发技术相关专利主要申请人

由图 7-12 可知，依据申请量对上海市关于智能药物研发技术的主要申请人（前二十名）进行了统计分析。按照申请量高低次序依次为上海医药工业研究院有限公司、中国医药工业研究总院有限公司、上海药明康德新药开发有限公司、复旦大学、中国人民解放军第二军医大学、三生国健药业(上海)股份有限公司、上海医药集团股份有限公司、江苏豪森药业集团有限公司、上海翰森生物医药科技有限公司、复旦大学附属中山医院、上海交通大学、天津药明顺德新药开发有限公司、中国科学院上海药物研究所、上海中医药大学、复旦大学附属华山医院、上海交通大学医学院附属瑞金医院、上海大学、中国科学院上海营养与健康研究所、华东理工大学、平安医疗健康管理股份有限公司。从主要申请人来看，主要以企业为准，企业占据 8 个席位、医院占据 3 个席位、高校占据 5 个席位，科研院所占据 4 个席位。上

海医药工业研究院有限公司以 456 件专利的绝对优势，居首位。由此可以看出，上海市企业虽然占据较多席位，但是排名前二的主要是科研院所；排名第三的上海药明康德新药开发有限公司源自美国的药明康德，因此上海市企业在智能药物研发技术上研发能力还需要加强，专利布局方面还有待提高。

### 7.3.4 专利技术布局分析



图 7-13 上海市智能药物研发技术相关专利技术布局

如图 7-13 可知,关于智能药物研发技术的主要技术布局分别是: C12N5/09(肿瘤细胞)、G16H20/10(涉及药物或药方,例如确保对患者进行正确的治疗)、C07D487/04(邻位稠合系)、A61K45/00(在 A61K31/00 至 A61K41/00 各组中不包含的含有效成分的医用配制品)、C07D471/04(邻位稠环系)、C12N15/85(用于动物细胞)、C12N5/10(经引入外来遗传物质而修饰的细胞,如病毒转化的细胞)、G01N30/02(柱色谱法)、A61K49/00(体内试验用的配制品)、G16H70/40

(涉及药物, 例如其副作用或预期用法)、C12N5/071(脊椎动物细胞或组织, 例如人类细胞或组织)、C07K19/00(杂合肽(仅由免疫球蛋白构成的杂合免疫球蛋白入 C07K16/46))、A61K31/7048(有氧作为环杂原子的, 例如 leucoglucosan、橘皮苷、红霉素、制霉菌素)、A61K39/395(抗体(凝集素入 A61K38/36); 免疫球蛋白; 免疫血清, 例如抗淋巴细胞血清)、A01K67/02(养殖脊椎动物)、G01N33/15(医用配制品)、C12Q1/6886(用于癌症(癌症的免疫监测入 G01N33/574))、A61K38/17(来源于动物; 来源于人类)、G06F19/00(特别适用于特定应用的数字计算或数据处理设备或方法)、G01N33/68(涉及蛋白质、肽或氨基酸的)。

其中, 技术分布以 C12N5/09(肿瘤细胞) 最多, 其次是 G16H20/10(涉及药物或药方, 例如确保对患者进行正确的治疗) 和 C07D487/04(邻位稠合系), 说明目前在智能药物研发技术领域, 以治疗肿瘤相关药物研发居多, 其次涉及药物或药方, 例如确保对患者进行正确的治疗也较多, 药物组成中的邻位稠合系也较多。

## 7.4 技术发展路径

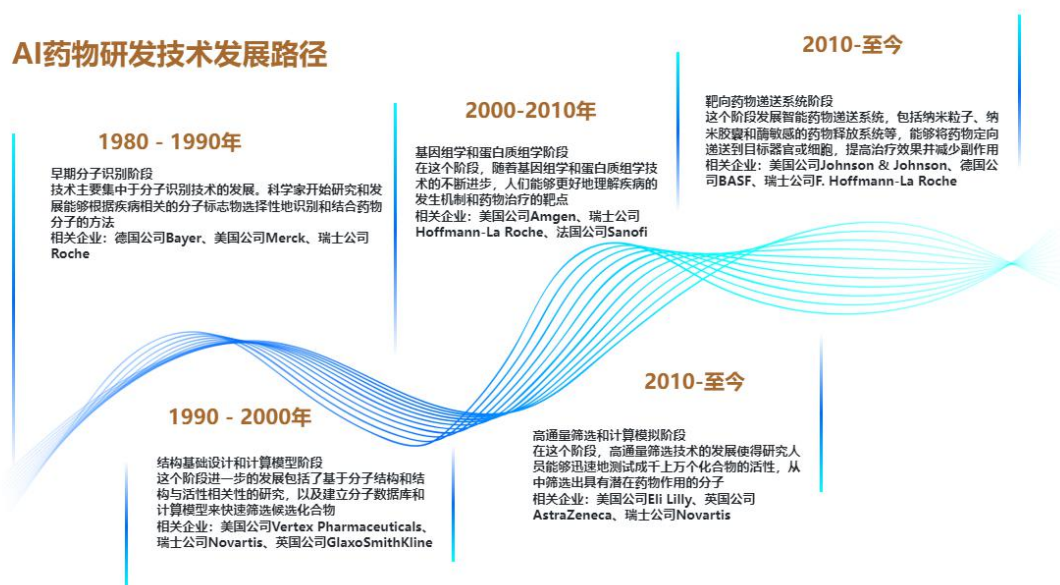


图 7-14 智能药物研发技术发展路径

如 7-14 图所示，关于智能药物发现技术，共经历五个发展阶段，第一阶段为早期分子识别阶段，技术主要集中于分子识别技术的发展。科学家开始研究和发 展能够根据疾病相关的分子标志物选择性地识别和结合药物分子的方法。第二阶段为结构基础设计和计算模型阶段，这个阶段进一步的发展包括了基于分子结构和结构与活性相关性的研究，以及建立分子数据库和计算模型来快速筛选候选化合物。第三阶段为基因组学和蛋白质组学阶段，在这个阶段，随着基因组学和蛋白质组学技术的不断进步，人们能够更好地理解疾病的发生机制和药物治疗的靶点。第四阶段为高通量筛选和计算模拟阶段，在这个阶段，高通量筛选技术的发展使得研究人员能够迅速地测试成千上万个化合物的活性，从中筛选出具有潜在药物作用的分子。第五阶段为靶向药物递送系统阶段，这个阶段发展智能药物递送系统，包括纳米粒子、纳米胶囊和酶敏感的药物释放系统等，能够将药物定向递送到目标器

官或细胞，提高治疗效果并减少副作用。

## 第八章 上海市智慧医疗产业定位分析

### 8.1 上海市智慧医疗产业专利布局方向分析

如图 8-1 所示,从全球范围内来看,关于智慧医疗产业专利主要布局在智能医学影像与智能诊疗方向,在智能医学影像技术领域,专利技术主要分布在智能成像与 AI 辅助读片两个方向,从专利数量上来看,智能成像技术专利偏多, AI 辅助读片技术也逐渐成为当前的热点技术。在智能机器人技术领域,专利技术主要分布在 AI 手术机器人与智能穿戴设备,其中以 AI 手术机器人专利数量最多。在智能诊疗技术领域,专利技术主要分布在智能生命监护设备与生化辅助检测装置两个方向,其中以生化辅助检测装置专利数量最多。在智能药物研发技术领域,以智能药物发现技术专利数量最多,为当前主要的技术布局方向。中国在智慧医疗产业专利布局方向与全球布局相对一致。

上海市在智慧医疗产业专利布局方向整体上与全球、中国相对一致,在智慧医疗产业专利整体布局全面,在各个技术领域均有相应的专利布局,以智能成像技术、AI 辅助读片、AI 手术机器人、智能生命监护设备、生化辅助检测装置和智能药物发现技术较为突出,在病理平台、AI 虚拟助手、智能实验平台等领域实力较弱,还需要加强此领域的专利布局。

通过将上海市智慧医疗产业技术与广东省、江苏省、北京市比较分析得出,上海市在智慧医疗产业布局实力较广东省、江苏省偏弱,较北京市偏强。上海市在智能药物发现技术上略微领先广东省,在智



能成像技术、AI 辅助读片技术上略微领先江苏省。



图 8-1 智慧医疗产业专利布局方向

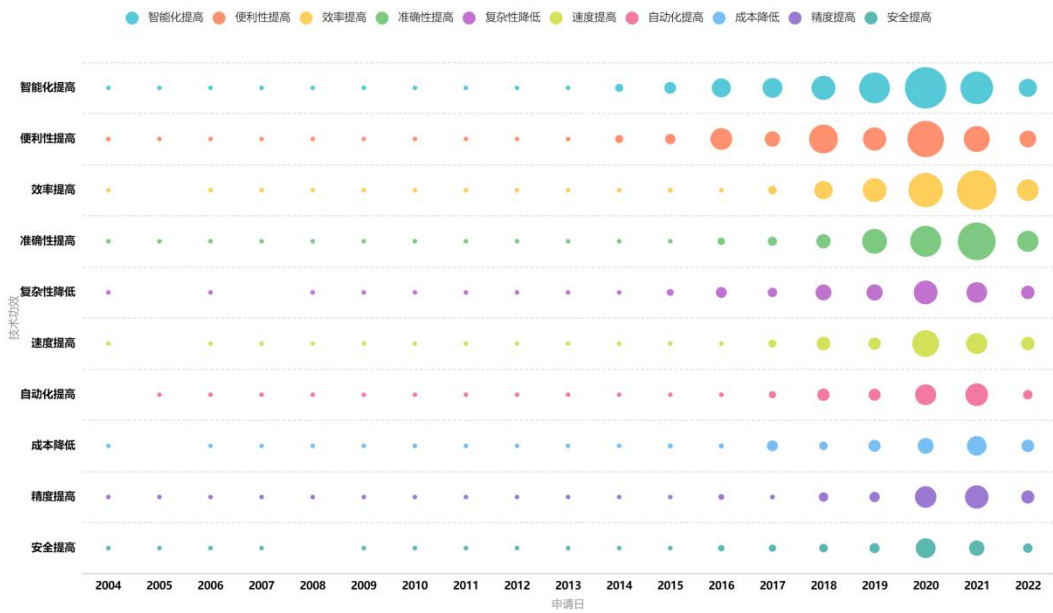


图 8-2 上海市智慧医疗产业专利技术功效发展趋势

为进一步了解技术发展情况，对主要技术的技术功效进行分析。如图 8-2 所示，其技术功效包括：智能化提高、便利性提高、效率提高、准确性提高、复杂性提高、速度提高、自动化提高、成本降低、精度提高、安全提高等。由图 8-2 可知，上海市关于智慧医疗产业的各技术功效需求均呈逐年递增的趋势，随着技术的发展，智慧医疗产业的主要技术在智能化提高、便利性提高、效率提高、准确性提高方面表现出了更高的要求。

## 8.2 上海市智慧医疗产业专利技术创新实力分析

### 8.2.1 专利储备数量实力

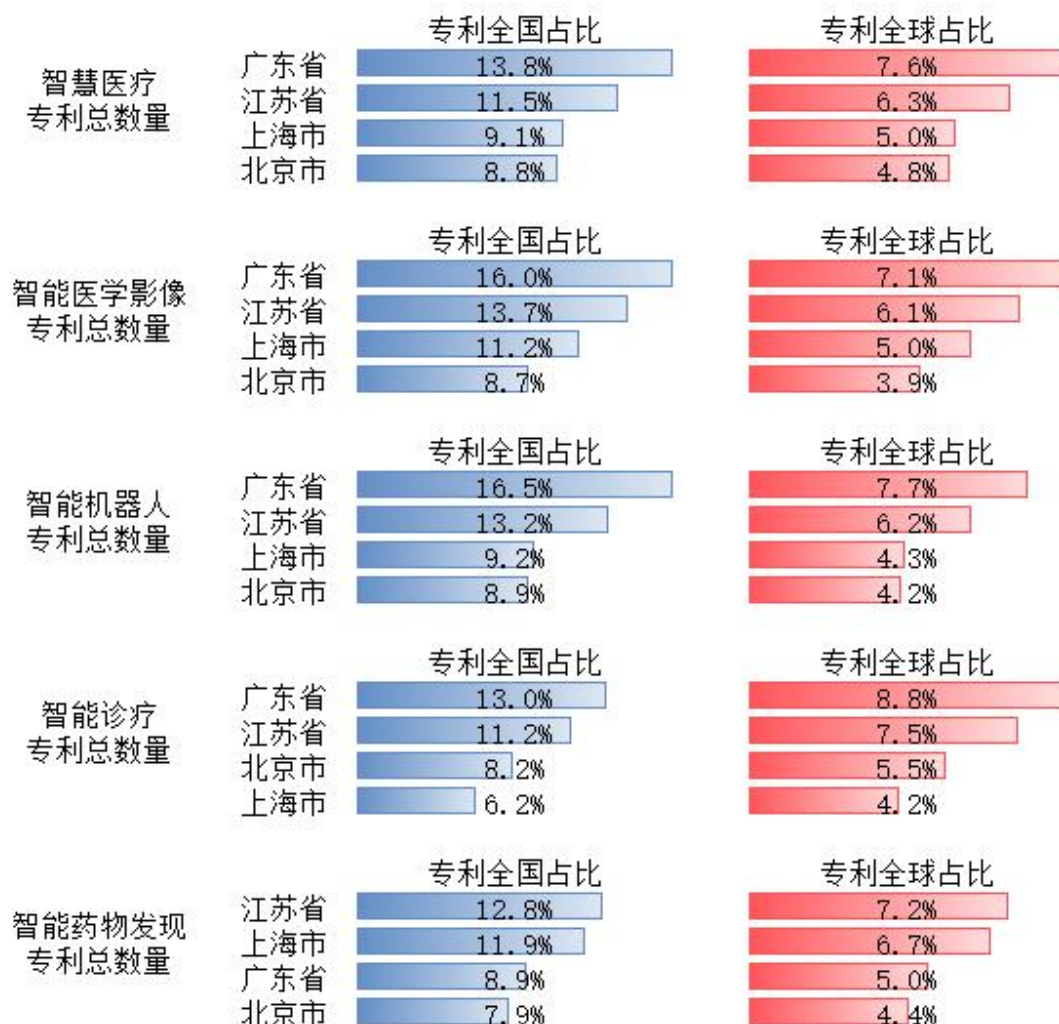


图 8-3 智慧医疗产业专利储备数量实力

如图 8-3 所示，将上海市智慧医疗产业专利数量的全球占比、全国占比，与广东省、江苏省、上海市、北京市进行比对分析，由此可以看出，上海市在智慧医疗产业专利数量在全球以及全国均占有比较大的份额，其全球占比与全国占比，均低于广东省与江苏省，高于北京市，说明上海市在智慧医疗产业的创新能力高于北京市，弱于广东

省与江苏省。

如图 8-3 所示，在智能医学影像赛道，将上海市专利数量的全球占比、全国占比，与广东省、江苏省、上海市、北京市进行比对分析，由此可以看出，上海市在智能医学影像赛道产业专利数量在全球以及全国均占有比较大的份额，其全球占比与全国占比，均低于广东省与江苏省，高于北京市，说明上海市在智能医学影像领域的创新能力高于北京市，弱于广东省与江苏省。

如图 8-3 所示，在智能机器人赛道，将上海市专利数量的全球占比、全国占比，与广东省、江苏省、上海市、北京市进行比对分析，由此可以看出，上海市在智能机器人赛道产业专利数量在全球以及全国均占有比较大的份额，其全球占比与全国占比，均低于广东省与江苏省，高于北京市，说明上海市在智能机器人领域的创新能力高于北京市，弱于广东省与江苏省。

如图 8-3 所示，在智能诊疗赛道，将上海市专利数量的全球占比、全国占比，与广东省、江苏省、上海市、北京市进行比对分析，由此可以看出，上海市在智能诊疗赛道专利数量在全球以及全国均占有比较大的份额，其全球占比与全国占比，均低于广东省、江苏省与北京市，说明上海市在智能诊疗赛道的创新能力均弱于广东省、江苏省与北京市，需要加紧进行追赶。

如图 8-3 所示，在智能药物发现赛道，将上海市专利数量的全球占比、全国占比，与广东省、江苏省、上海市、北京市进行比对分析，由此可以看出，上海市在智能药物发现赛道专利数量在全球以及全国

均占有比较大的份额，其全球占比与全国占比，低于江苏省，高于广东省与北京市，说明上海市在智能诊疗赛道的创新能力弱于江苏省，强于广东省与北京市。

## 8.2.2 专利储备质量实力

### 8.2.2.1 专利维持年限



图 8-4 智慧医疗产业专利维持年限

如图 8-4 所示，对智慧医疗产业相关专利的维持年限进行分析，上图表示全球、中国、广东省、江苏省、北京市、上海市范围内维持十年以上的专利数量。全球范围内，维持十年以上的专利有 17039 件，中国有 2574 件。根据以上数据分析，中国总专利数量与全球总专利数量占比为 55%，中国维持十年以上专利数量与全球维持十年以上专利数量占比为 15%，说明中国在专利维持实力上较全球偏弱。上海市维持十年以上的专利数量为 513 件，领先广东省、江苏省与北京市，居全国前列。但与全球相比，还需要加强专利维持，增强专利质量。

### 8.2.2.2 专利获奖情况



图 8-5 智慧医疗产业专利获奖情况

如图 8-5 所示，对智慧医疗产业获奖专利进行分析，中国专利奖获奖专利共 50 件，其中上海市获中国专利奖专利共 16 件，其次为广东省 13 件，北京市 6 件，江苏省 5 件。与其他省份相比，上海市居于第一位，由此可以看出，上海市的专利质量较高，创新实力较强。

### 8.2.3 人才储备实力

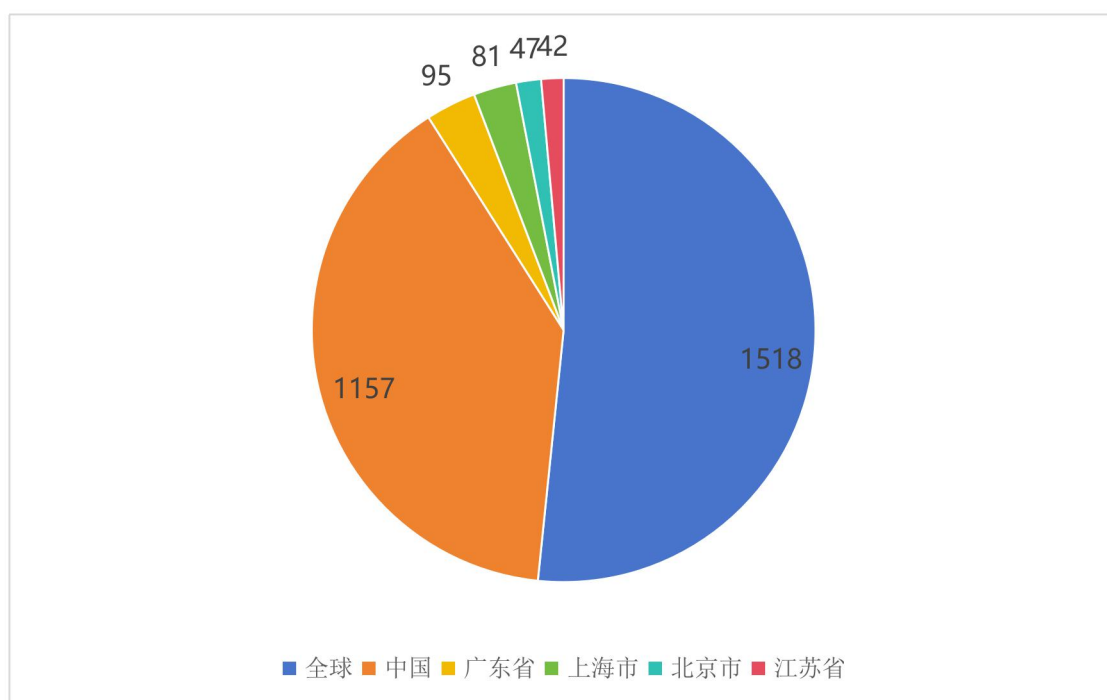


图 8-6 智慧医疗产业人才储备实力

如图 8-6 所示，选取专利申请数量在 30 件以上（含 30 件）的发

明人作为高端创新人才的参数进行统计，并对全球、中国、广东省、上海市、北京市、江苏省的高端创新人才进行比对分析。全球申请30件以上专利的发明人共有1518人，其中中国发明人为1157人，广东省为95人，上海市为81人，北京市为47人，江苏省为42人。上海市高端创新人才占全球高端创新人才5.3%，上海市高端创新人才占中国高端创新人才7.0%，上海市与全球、中国拥有高端创新人才数量相比，优势不够明显，与北京市、江苏省相比优势比较明显。

### 8.3 上海市智慧医疗产业专利运营分析

#### 8.3.1 专利运营整体情况

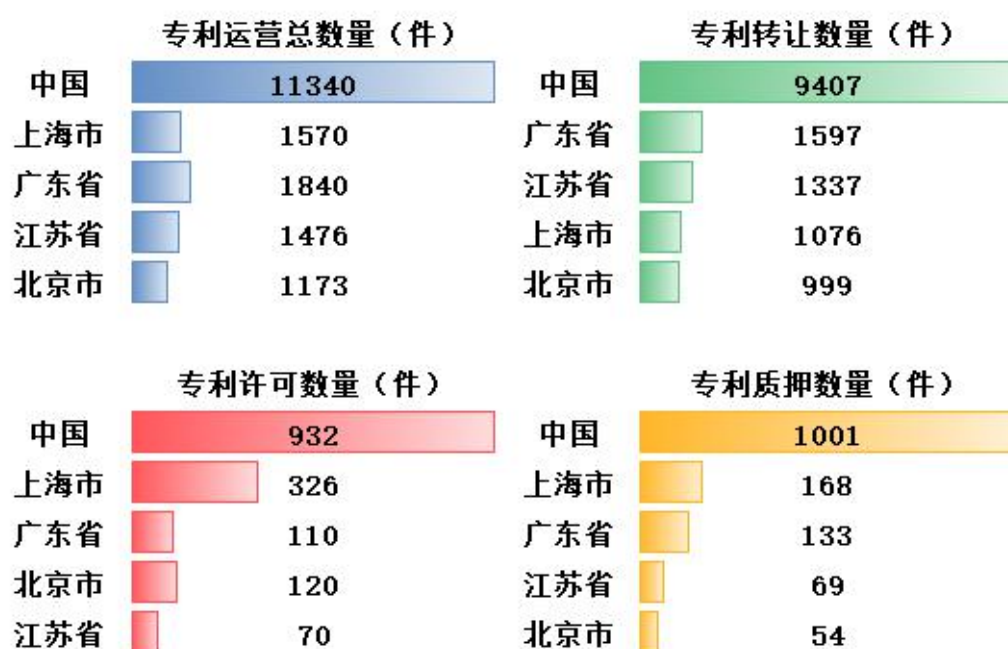


图 8-7 智慧医疗产业专利运营整体情况

如图 8-7 所示，对全国专利运营情况进行系统的统计分析，并对专利转让、专利实施许可、专利质押等主要专利运营活动从多个角度进行全面解析。



1) 全国智慧医疗产业专利运营总数为 11340 件，其中专利转让数量远远高于专利许可和专利质押的数量总和，占比 82.95%；

2) 上海市智慧医疗产业专利运营总数为 1570 件，占据全国专利运营总数的 13.84%，广东省智慧医疗产业专利运营总数为 1840 件，占据全国专利运营总数的 16.22%，江苏省智慧医疗产业专利运营总数为 1476 件，占据全国专利运营总数的 13.04%，北京市智慧医疗产业专利运营总数为 1173 件，占据全国专利运营总数的 10.34%，上海市位列第二名；

3) 上海市的专利许可数量最高，为 326 件，占据全国专利许可总量的 34.98%，高于广东省、江苏省和北京市三个省份的专利许可数量总和，位列全国第一名；

4) 上海的专利转让数量为 1076 件，占据全国专利转让总数的 11.44%，低于广东省的 16.98%和江苏省的 14.21%，位列全国第三名；

5) 上海的专利质押数量为 168 件，占据全国专利质押总数的 16.78%，高于广东省的 13.28%和江苏省的 6.89%。位列全国第一名；

6) 上海市的专利运营总数虽然位列第二名，但是其专利许可数量和专利质押数量，均位列全国第一名，专利转让数量位列第二名，可见，上海市的专利运营类型更为丰富，专利运营活动更为丰富。

## 8.3.2 专利转让运营

### 8.3.2.1 不同类型申请人专利转让趋势

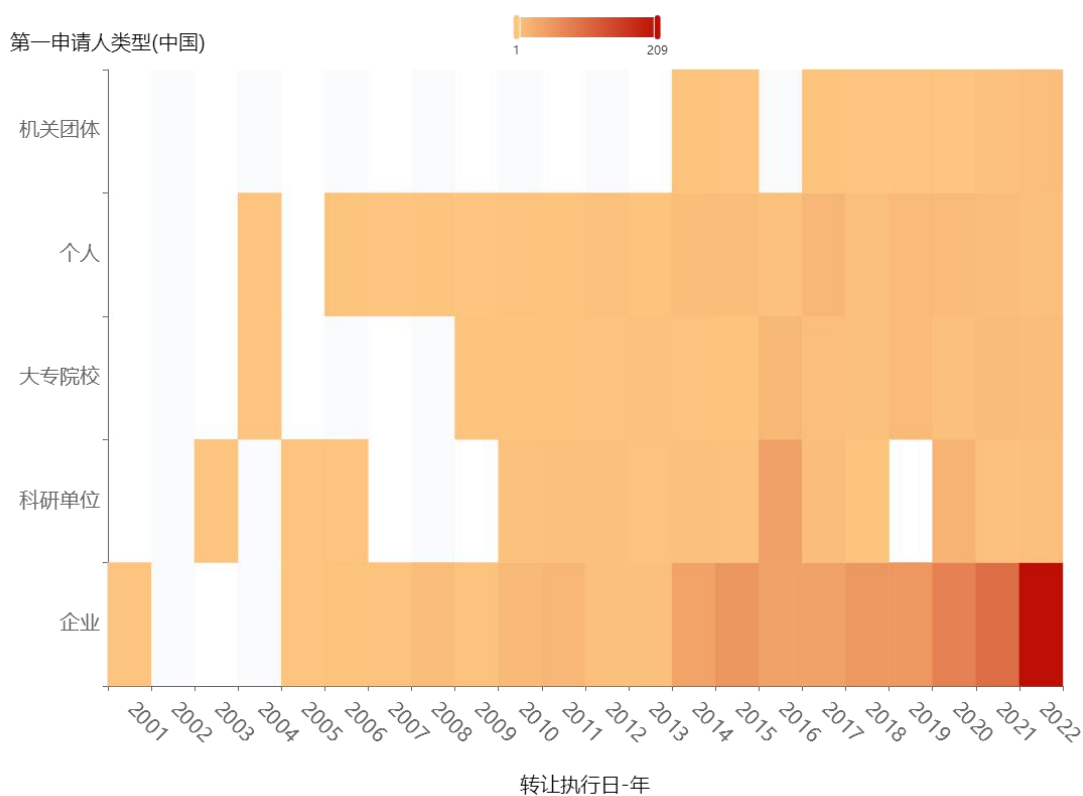


图 8-8 智慧医疗产业不同类型申请人专利转让趋势

如图 8-8 所示，在智慧医疗产业领域，机关团体、个人、高校、科研单位和企业均进行了专利转让运营活动，相关情况如下：

1) 企业作为专利转让的主要受让人，其专利转让运营活动最为丰富。其次是科研单位和高校，其中个人专利转让数量也较多，机关团体专利转让数量最少，主要也与其单位本身属性相关；

2) 从专利转让总体趋势来看，不同类型申请人的专利转让数量都呈现上升趋势，其中以企业尤为明显；

3) 在 2013 年之前，机关团体的专利转让数量为 0 件，自 2013

年之后开始相关专利转让，但是每年专利转让的数量只有零星几个，2016年专利转让数量仍然为0件；

4) 自2004年开始，个人专利转让开始出现，随后在2006年出现了间断，自2007年之后稳定增长，在2019-2021年期间增长迅速；

5) 高校在2009年之前的专利转让数量较少，自2004年出现相关专利转让，在2005-2008年期间出现间断，自2009年开始稳定增长，增长率超过了个人专利转让的增长率；

6) 科研单位在2003年开始专利转让，在2004年、2007-2009年出现间断，随后稳定增长，其中在2016年增长较多；

7) 企业作为专利转让的主要创新主体，其专利转让活动频繁，自2001年出现相关专利转让，在2002-2004年短暂间断后，一直稳步增长，在2010-2021年第一次增长，2014年之后快速增长，且在2022年达到了最高峰。

### 8.3.2.2 专利受让人-转让人分析

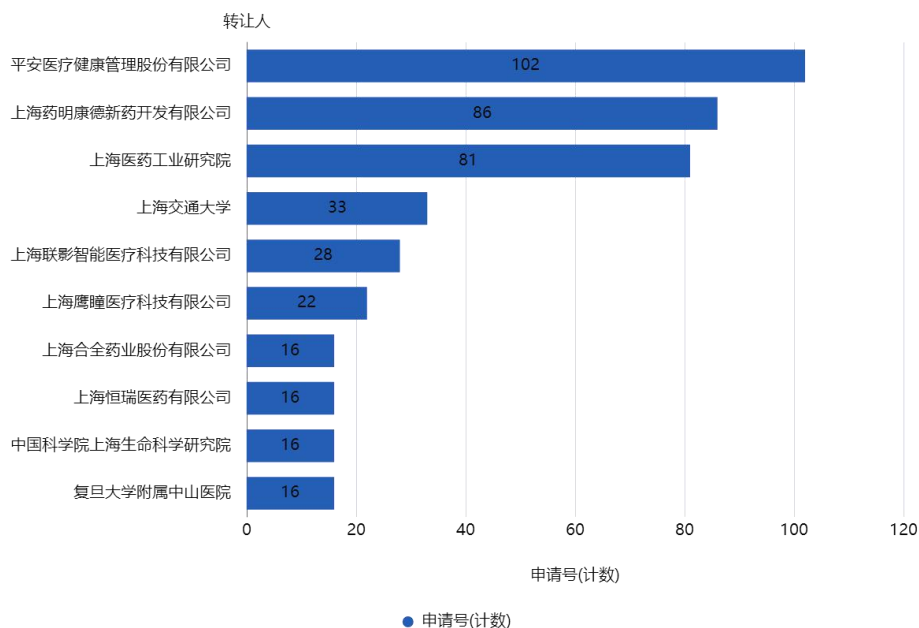


图 8-9 智慧医疗产业专利转让人分析

如图 8-9 所示，在智慧医疗产业排名十的专利转让人中，企业占据了主要席位，其中企业有 6 个席位，高校有 1 个席位，研究院有 2 个席位，医院有 1 个席位。可见，企业在上海市的专利转让活动中占据着重要的地位。

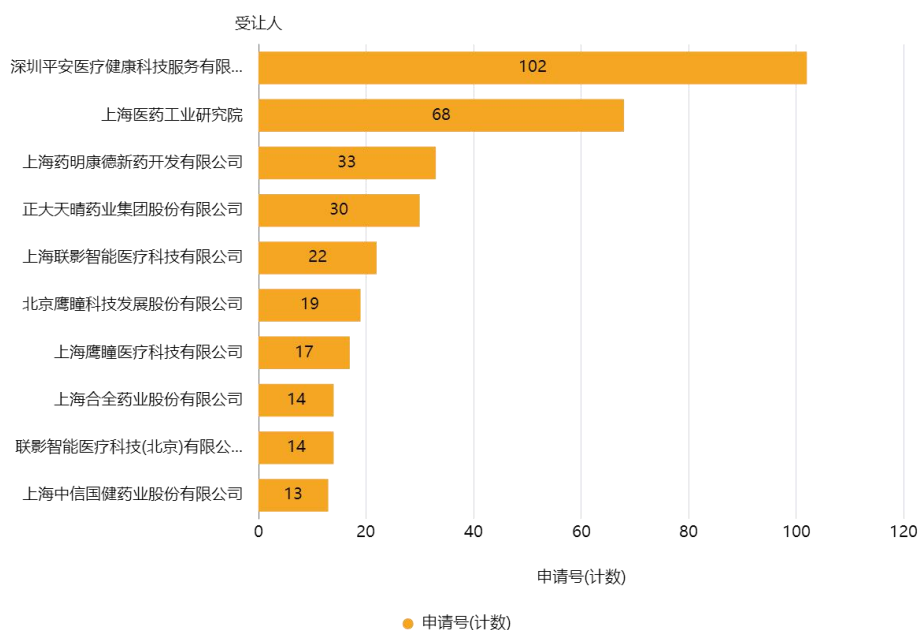


图 8-10 智慧医疗产业专利受让人分析

如图 8-10 所示，在智慧医疗产业排名十的专利受让人中，企业占据了主要席位，企业有 9 个席位，研究院有 1 个席位。

### 8.3.3 专利许可

#### 8.3.3.1 不同类型申请人专利许可趋势

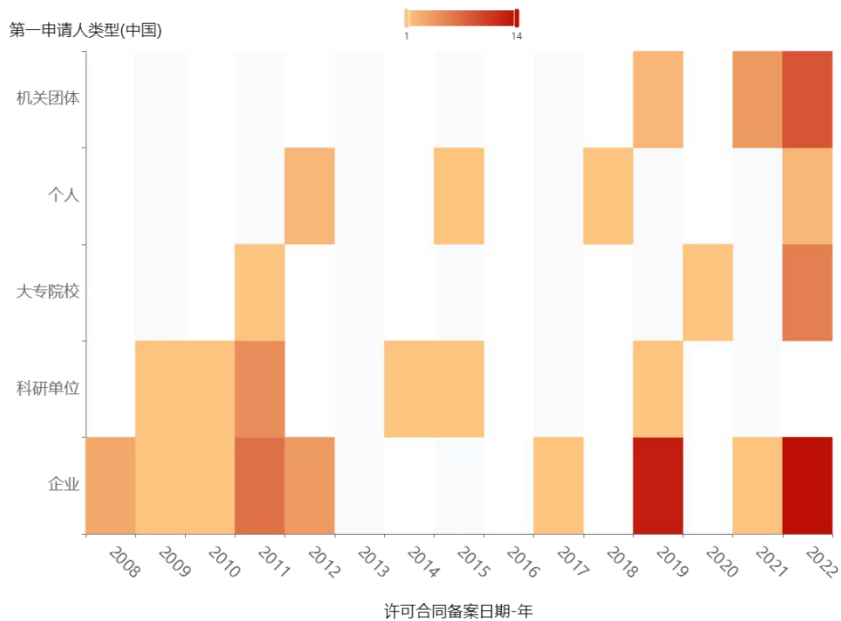


图 8-11 智慧医疗产业不同类型申请人专利许可趋势

如图 8-11 所示，在智慧医疗产业领域，机关团体、个人、高校、科研单位和企业均进行了专利许可运营活动，相关情况分析如下：

1) 无论何种类型的申请人，其专利许可运营活动并未呈现整体上升趋势，均出现了专利许可间断周期；

2) 机关团队在 2019 年开始专利许可，由于机关团体单位属性，虽然其专利量较为丰富，但是为行业提供专利许可，可能涉及到国防专利国防脱密需求等繁杂手续，在 2018 年国家知识产权局联合国防一起推进了军民融合知识产权试点，因此在 2019 年开始，专利许可

数量开始增长；

3) 个人作为专利许可的创新主体，也在 2012、2015、2018 和 2022 年进行了专利许可运营活动，尤其在 2022 年达到最高峰值，可见，个人作为专利许可的创新主体也发挥着重要作用；

4) 高校的专利许可运营活动较个人创新主体优势不大，其主要是在 2011、2020 和 2022 年出现专利许可运营活动，2022 年的专利许可数量高于个人在 2022 年的专利许可数量；

5) 科研单位的专利许可运营活动优于高校的专利许可运营活动，其在 2009-2011、2014-2015、2019 年展开专利许可运营活动，但是专利许可数量普遍较低；

6) 企业仍然作为专利许可最主要的创新主体，专利许可活动丰富，在 2008 年开始专利许可运营活动，晚于企业 2001 年的专利转让运营活动。其专利许可也呈现周期性集中专利许可、周期性间断专利许可的特征出现，主要在 2008-2012 年、2017 年、2019 年、2021-2022 年期间展开的专利许可运营活动，其中 2019 和 2022 年接近 200 件。

### 8.3.3.2 专利许可类型

如图 8-12 所示，在智慧医疗产业领域，机关团体、个人、高校、科研单位和企业均进行了专利许可运营活动，专利许可运营活动包括普通许可、独占许可、排他许可，相关情况分析如下：

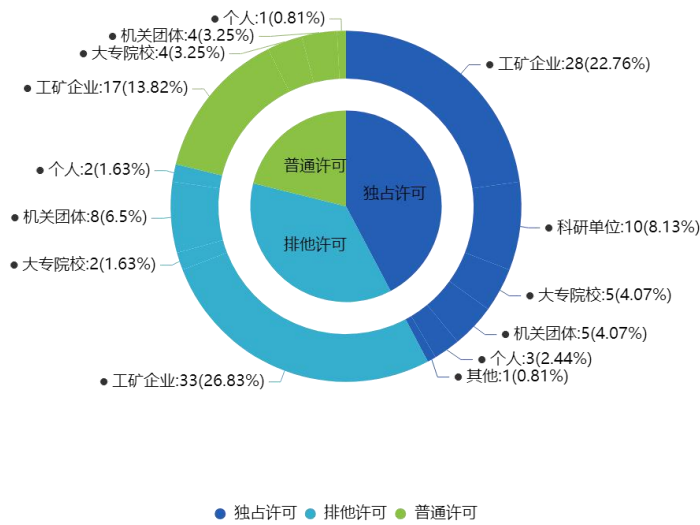


图 8-12 智慧医疗产业专利许可类型

1) 其中占据优势的主要是工矿企业，其在普通许可、独占许可和排他许可三种专利许可类型中，均占据了绝对优势比例，累计占比 63.41%，分别达到 13.82%、22.76%和 26.83%，且独占许可和排他许可超过了普通许可，其主要原因可能是工矿企业大部分为国有企业，相关技术涉及国家垄断保护，因此可以达到排他许可、独占许可，也由此可见工矿企业的雄厚的技术研发能力和较高的专利布局水平；

2) 其余创新主体的许可比例均为超过 10%，机关团体专利许可位列三种许可类型的第二名，其在普通许可、独占许可和排他许可三种专利许可类型中，累计占比 13.82%，占比分别为 3.25%、4.07%和 6.5%，独占许可和排他许可的占比均高于普通许可；

3) 高校在普通许可、独占许可和排他许可三种专利许可类型中，累计占比 8.95%，占比分别为 3.25%、4.07%和 1.63%，独占许可超过普通许可和排他许可；

4) 个人在普通许可、独占许可和排他许可三种专利许可类型中，累计占比 3.25%，占比分别为 0.81%、0.81%和 1.63%，独占许可超过普通许可和排他许可。

### 8.3.3.3 专利许可人-被许可人分析

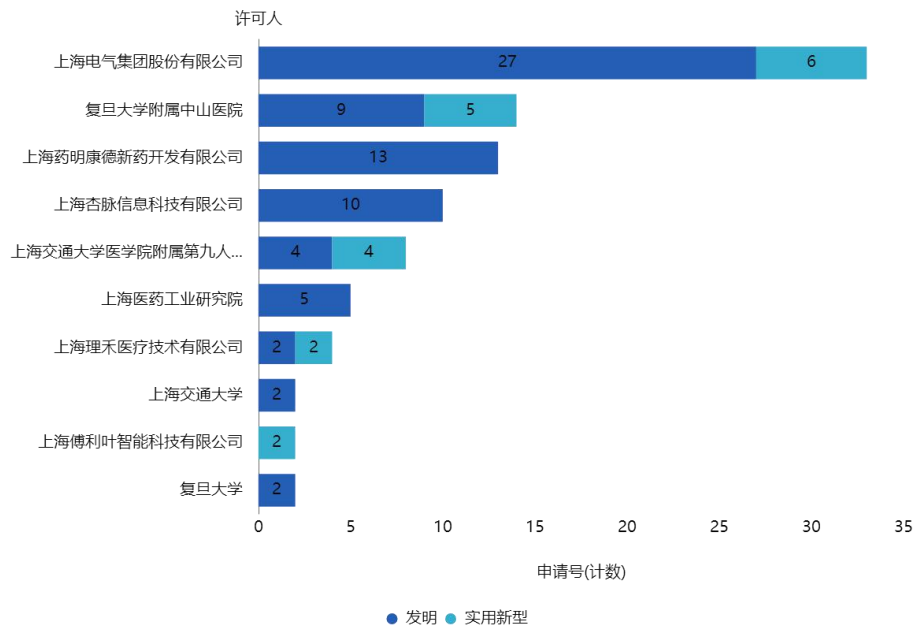


图 8-13 智慧医疗产业专利许可人分析

如图 8-13 所示，在智慧医疗产业排名十的专利许可人中，企业占据了主要席位，其中企业有 5 个席位，高校有 2 个席位，研究院有 1 个席位，医院有 2 个席位。可见，企业在上海市的专利许可活动中占据着重要的地位。



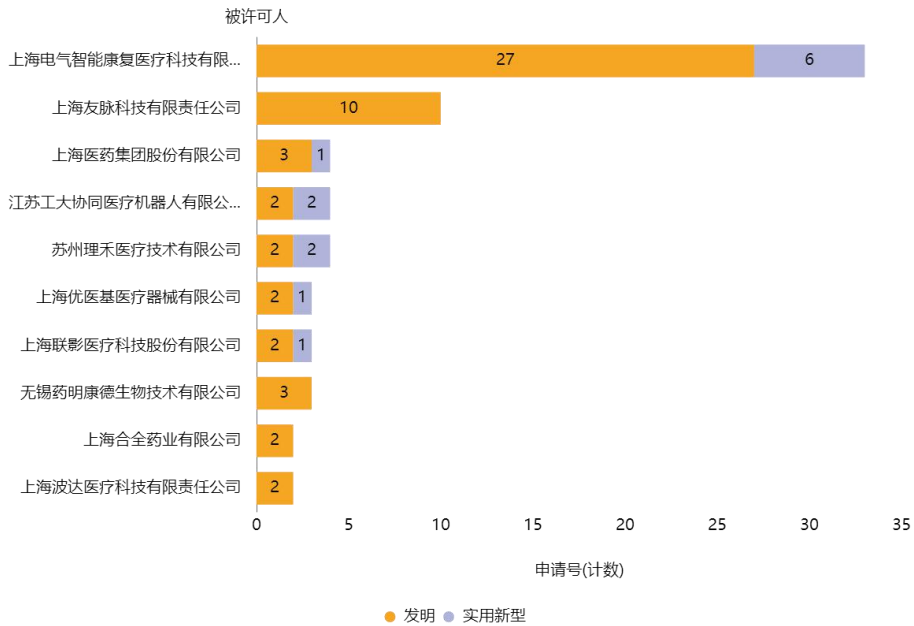


图 8-14 智慧医疗产业专利被许可人分析

如图 8-14 所示，在智慧医疗产业排名十的专利被许可人中，企业占据了绝对席位，其中企业有 10 个席位。可见，上海市的企业技术需求较高。

### 8.3.4 专利质押

#### 8.3.4.1 不同类型申请人专利转让趋势

如图 8-15 所示，在智慧医疗产业领域，个人、高校、科研单位和企业均进行了专利质押运营活动，相关情况分析如下：

1) 机关团体的财政包含国家拨款等特性，无需通过专利质押实现投融资活动，因此专利质押运营活动中，不含有机关团体，主要包括高校、科研单位和企业三种创新主体；

2) 高校、科研单位和企业三种创新主体中，科研单位的专利质押活动仅有 2014 年出现一次，主要以企业为专利质押运营活动的创新主体；

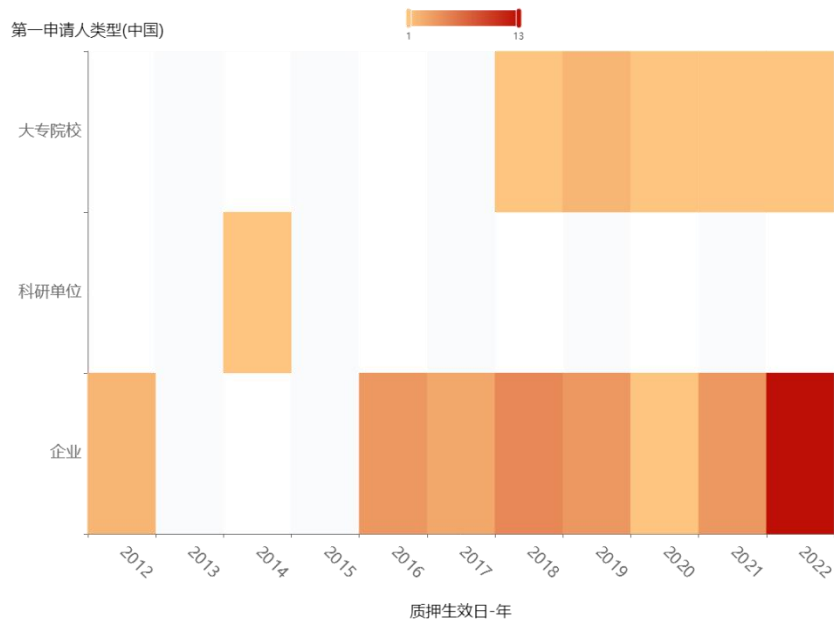


图 8-15 智慧医疗产业不同类型申请人专利质押趋势

3) 高校在 2018 年开始出现相关专利质押活动，且数量较少；

4) 企业作为专利质押运营活动的主要创新主体，其自 2012 年开始相关专利质押活动，晚于企业 2001 年的专利转让和 2008 年的专利许可，在 2013-2015 年出现专利质押间断后，自 2016 年企业的专利质押活动稳步增长，并在 2020 年出现些许下滑后，在 2022 年达到专利质押最高峰，接近 200 件。

#### 8.3.4.2 专利出质人-质权人名单

如图 8-16 所示，在智慧医疗产业排名十的专利出质中，企业占据了主要席位，其中企业有 10 个席位。这也主要由企业主体特性决定的。

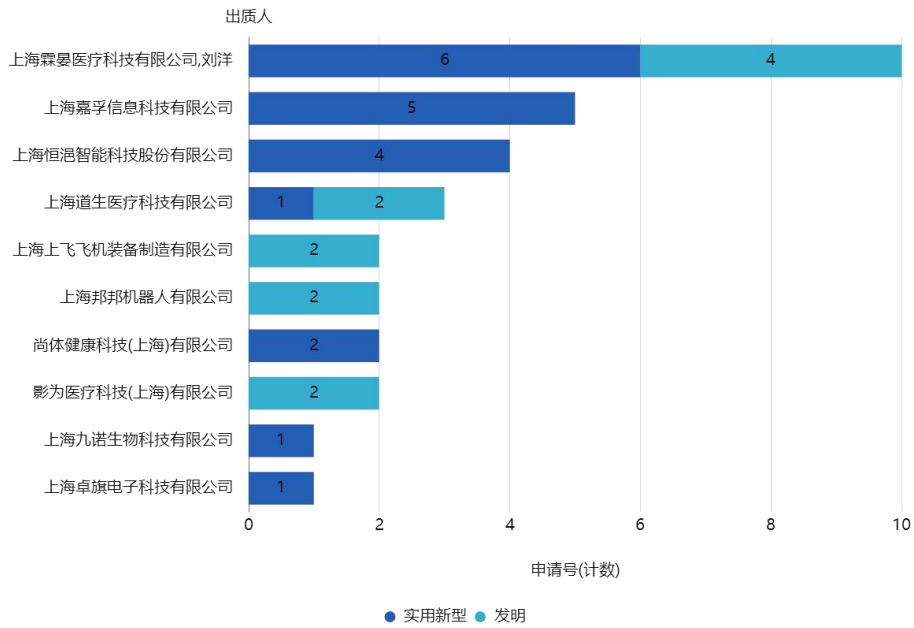


图 8-16 智慧医疗产业专利出质人分析

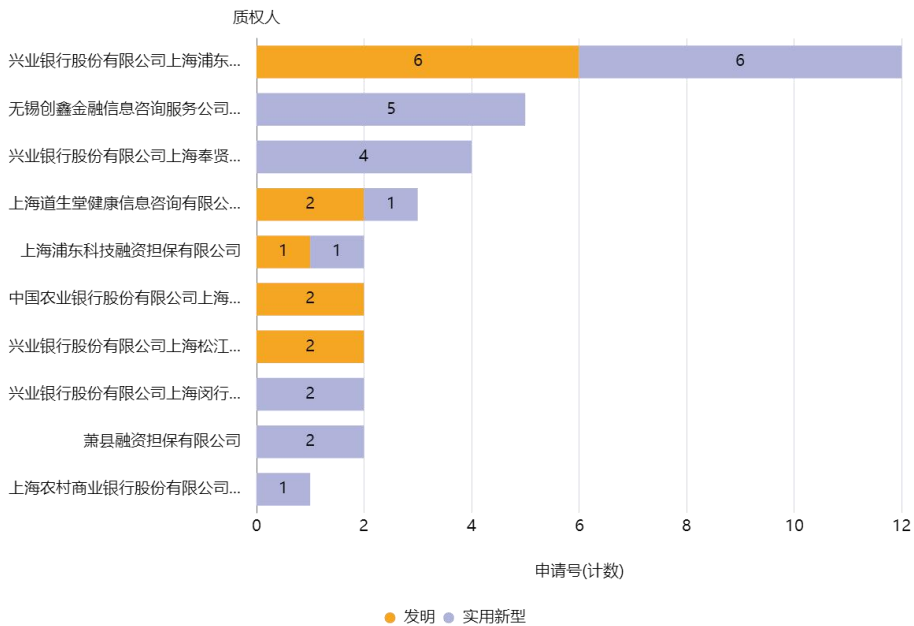


图 8-17 智慧医疗产业专利质权人分析

如图 8-16 所示，在智慧医疗产业排名十的专利出质中，企业占据了主要席位，其中企业有 10 个席位。这也主要由企业主体特性决定的。如图 8-17 所示，在智慧医疗产业排名十的专利质权人中，均为金融机构。

## 9.4 上海市智慧医疗产业竞争力分析



图 8-18 全球智慧医疗产业专利价值度评分

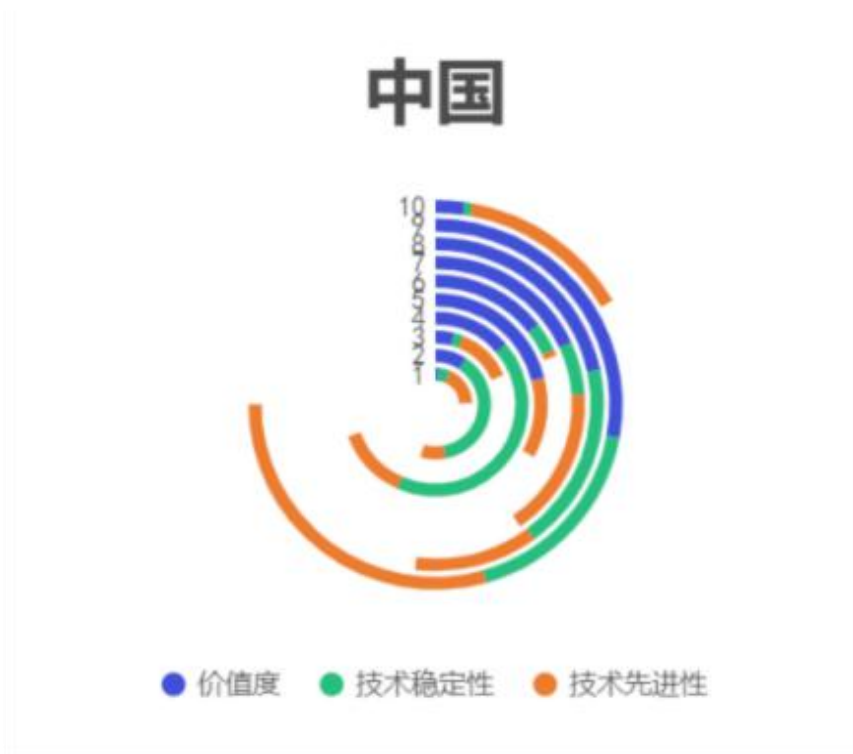


图 8-19 中国智慧医疗产业专利价值度评分



图 8-20 上海市智慧医疗产业专利价值度评分

	价值度	技术稳定性	技术先进性
全球	6.86	3.49	6.29
中国	6.37	4.72	5.93
上海市	6.58	4.66	5.98

图 8-21 智慧医疗产业专利价值度平均分

根据合享价值度，主要从影响专利价值的三大要素：技术、市场和法律维度出发，构建专利价值评价的指标体系，共包含权利要求数量、说明书页数、附图数量、专利年龄、审查时长、专利家族被引次数、IPC 分类数量、同族情况、诉讼情况、维持时长、剩余有效期、专利运营等 18 个评价指标建立模型进行分值生成，专利技术稳定性主要考虑：专利有效性、诉讼行为、质押保全、复审要求和无效宣告等；专利技术先进性主要考虑全球被引证次数、涉及 IPC 小组数、研

发人员投入数、许可和转让次数等，构成评分系统，具体见附件。

如图 8-18~8-21 所示，根据以上评分系统，分别对全球、中国、上海市的专利进行价值评估对比，从而分析上海市智慧医疗产业的竞争力。由图可知，上海市智慧医疗专利在在价值度方面平均分为 6.58 分，分数低于全球专利平均分，但高于中国专利平均分。说明在专利价值度方面，上海市专利较全球专利来看竞争力偏弱，较中国专利来看竞争力较强。在专利稳定性方面，上海市专利平均分为 4.66 分，略低于中国专利平均分，但远高于全球专利平均分。说明在专利稳定性方面，上海市专利具有较强的竞争力。在专利先进性方面，上海市专利低于全球专利平均分，略高于中国专利平均分。说明在专利先进性方面，上海市专利较全球专利来看竞争力偏弱，较中国专利来看竞争力较强。从整体上看，上海市在智慧医疗产业领域具有较强的竞争力。

## 第九章 产业专利导航结论与建议

### 9.1 结论

9.1.1 发展趋势：智慧医疗产业技术专利申请量整体呈上升趋势，我国总体处于发展跟跑阶段，但发展速度较快，发展势头强劲，上海市为我国智慧医疗产业发展做出了突出贡献。

智慧医疗技术起源于1970年，全球专利申请趋势整体呈上升趋势，主要有三个原因：（1）技术突破：1965年，随着专家系统诞生，1971年芯片算力从0.06 MIPS快速增长至15.8 TOPS以上等技术的突破，为各医疗器械制造商及研发人员带来了研发热情；（2）疫情影响：2020年，新冠疫情全面爆发，对智慧医疗产业带来前所未有的挑战，从而促进了智慧医疗技术的研发与专利布局的飞速增长；（3）重要市场：中国、美国、韩国、日本是专利的主要来源国，其专利布局直接影响了全球申请量的变化，2011年以前，全球申请量随着美国、日本及韩国的专利申请量增长而增长；2011年之后，中国引领着专利申请量增加。

随着人工智能的相关算法、算力等基础技术条件日渐成熟，人工智能+医疗的融合越来越深化，关于智慧医疗的研究热度不断上升，目前，我国在智慧医疗领域已经进入了快速发展期，专利数量居世界第一位，但从专利技术上看处于跟跑阶段，目前我国智慧医疗技术发展速度较快，发展势头强劲，正向领跑阶段靠齐。

聚焦上海市，关于智慧医疗的专利申请整体上呈上升趋势，经历了3个阶段，分别为萌芽期（2003年以前），平稳增长期（2000-2013年），快速增长期（2014-至今）。2003年为上海市专利发展的一个转折点，这与2003年中国作为SARS事件的始发地及疫情严重地区息息相关。从整体数量上来看，在中国排名第三位，上海市虽然在产业链中具有重要影响地位，但其专利布局的数量和强度仍需进一步加强，以匹配其市场地位和影响力。

因此，为了巩固并加强上海市在智慧医疗领域的领先地位，未来的策略应更加注重专利布局与创新，推动技术从跟跑阶段迈向领跑阶段，为全球健康产业贡献更多的智慧与力量。



**9.1.2 竞争格局：**全球以亚洲、欧洲、美国为智慧医疗产业的主要市场集中地，中国技术产出优势明显，具有较强的技术竞争力与市场竞争力，上海市以较强的竞争力居于全国第二位。

人工智能在医疗领域的应用前景广阔，市场规模将持续扩大。全球智慧医疗市场主要集中在亚洲、欧洲、美国，而产品生产主要集中在美国、欧洲和日本。

从全球智慧医疗相关专利受理局分布情况来看，中国专利申请公开量最大，已突破了 162128 件，其次是美国、日本、世界知识产权组织、欧洲专利局、韩国和印度。其中中国的申请量已累积占据了全球申请量的 1/2 以上，而美国和韩国布局的申请量在 5%-10%之间。值得注意的是，各国通过 PCT 申请的 WO 类公开文件，也主要是流入了中国、美国、韩国、日本等，由此可以看出，亚洲、欧洲、美国成为智慧医疗产业的主要市场国。

在中国范围内，关于智慧医疗的专利主要来源于广东省、江苏省、上海市、山东省、北京市等，上海市位居第三位。上海市关于智慧医疗的专利主要来源于浦东新区、徐汇区、杨浦区、闵行区、嘉定区，浦东新区以 4317 件专利位居首位，显示出该地区在智慧医疗领域强劲的创新实力。

综上所述，全球智慧医疗市场发展迅速，亚洲、欧洲和美国是主要市场所在地，而中国在这个领域的创新活跃，专利申请量全球领先。随着人工智能技术的进一步发展，智慧医疗将有更大的应用空间，未来的市场规模有望持续增长。

### 9.1.3 产业基础：智慧医疗产业热度攀升，专利竞争白热化，创新主体蓄势待发。

随着医疗领域研究热度不断攀升，更多的竞争者涌进该领域的技术研发，使得竞争日益加剧。以皇家飞利浦电子有限公司（荷兰）、通用电气精准医疗有限责任公司（美国）、西门子股份公司（德国）为首的商业巨头，逐渐形成了新的竞争格局。从专利申请数量上来看，皇家飞利浦电子有限公司以 5025 件专利排名第一。其次分别为通用电气精准医疗有限责任公司（美国）、西门子股份公司（德国）、佳能医疗系统株式会社（日本）、东芝株式会社（日本）、深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司（中国）、南京明德新药研发有限公司（中国）、江苏恒瑞医药股份有限公司（中国）、发那科株式会社（日本）、直观外科手术操作公司（美国）、柯惠 LP 公司（美国）等。

在国家竞争层面，美国依靠通用电气精准医疗有限责任公司、直观外科手术操作公司、柯惠 LP 公司三家商业巨头，在市场中具有强劲的竞争力。日本依托佳能医疗系统株式会社、东芝株式会社、发那科株式会社三家公司，也在具有较强的产业竞争力和技术优势。中国在全球申请人排名前十名中，上榜 3 家公司，说明中国在智慧医疗领

域具有较强的研发实力，具有较强的产业竞争力和技术优势。

聚焦到国内，技术力量主要集中于高校以及几家龙头企业，如深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司、上海西门子医疗器械有限公司、上海联影智能医疗科技有限公司、浙江大学、东南大学、上海交通大学、清华大学等。

上海作为技术中心的重要地位不可忽视，其技术力量主要集中于上海西门子医疗器械有限公司、上海联影智能医疗科技有限公司、上海微创医疗机器人（集团）股份有限公司、上海药明康德新药开发有限公司、平安医疗健康管理股份有限公司等龙头企业，以及上海交通大学、上海医药工业研究院、复旦大学、复旦大学附属中山医院、上海大学等顶级学府，他们的技术研发和创新成果不仅推动了上海市智慧医疗产业飞速发展，也为全国的医疗产业提供了源源不断的技术支持和创新活力。

综上，智慧医疗的全球竞赛已经不仅限于技术层面的较量，更涉及未来医疗产业的深度布局和创新方向的策略博弈。而在这场竞赛中，中国，尤其是上海，正凭借其深厚的技术积淀和日趋完善的产业布局，逐步崭露头角，为全球智慧医疗领域的未来发展开创了更加光明的前景。这种影响力的提升，进一步巩固了中国和上海在全球智慧医疗领域的领先地位。

**9.1.4 发展方向：智慧医疗领域技术布局热点突出，生化辅助检测装置、智能成像、AI 手术机器人、智能生命监护设备与智能药物发现为目前技术布局热点。**

如图 10-1 所示，从全球范围内来看，按照专利申请数量，关于智慧医疗产业专利布局热点聚焦在生化辅助检测装置（占比 21.8%）、智能成像（占比 18.2%）、AI 手术机器人（占比 17.7%）、智能生命监护设备（占比 15.3%）与智能药物发现技术（占比 13.3%），AI 虚拟助手（占比 2.5%）、智能实验平台（占比 1.5%）与病理平台（占比 1.0%）为当前专利布局的薄弱点。

与全球相比，中国在智能生命监护设备（占比 17.8%）与 AI 用药赋能技术（占比 5.8%）专利布局比重偏大。上海市专利布局热点为生化辅助检测装置（占比 18.6%）、智能药物发现技术（占比 17.9%）、智能成像（占比 16.1%）、AI 手术机器人（占比 15.5%）、智能生命监护设备（占比 12.1%），在智能成像技术与 AI 辅助读片方面较为突出，在 AI 虚拟助手（占比 1.9%）、智能实验平台（占比 3.2%）与病理平台（占比 1.0%）专利布局相对较弱，后续应着重加强 AI 虚拟助手、智能实验平台与病理平台专利的布局，需求产业技术的全面发展。

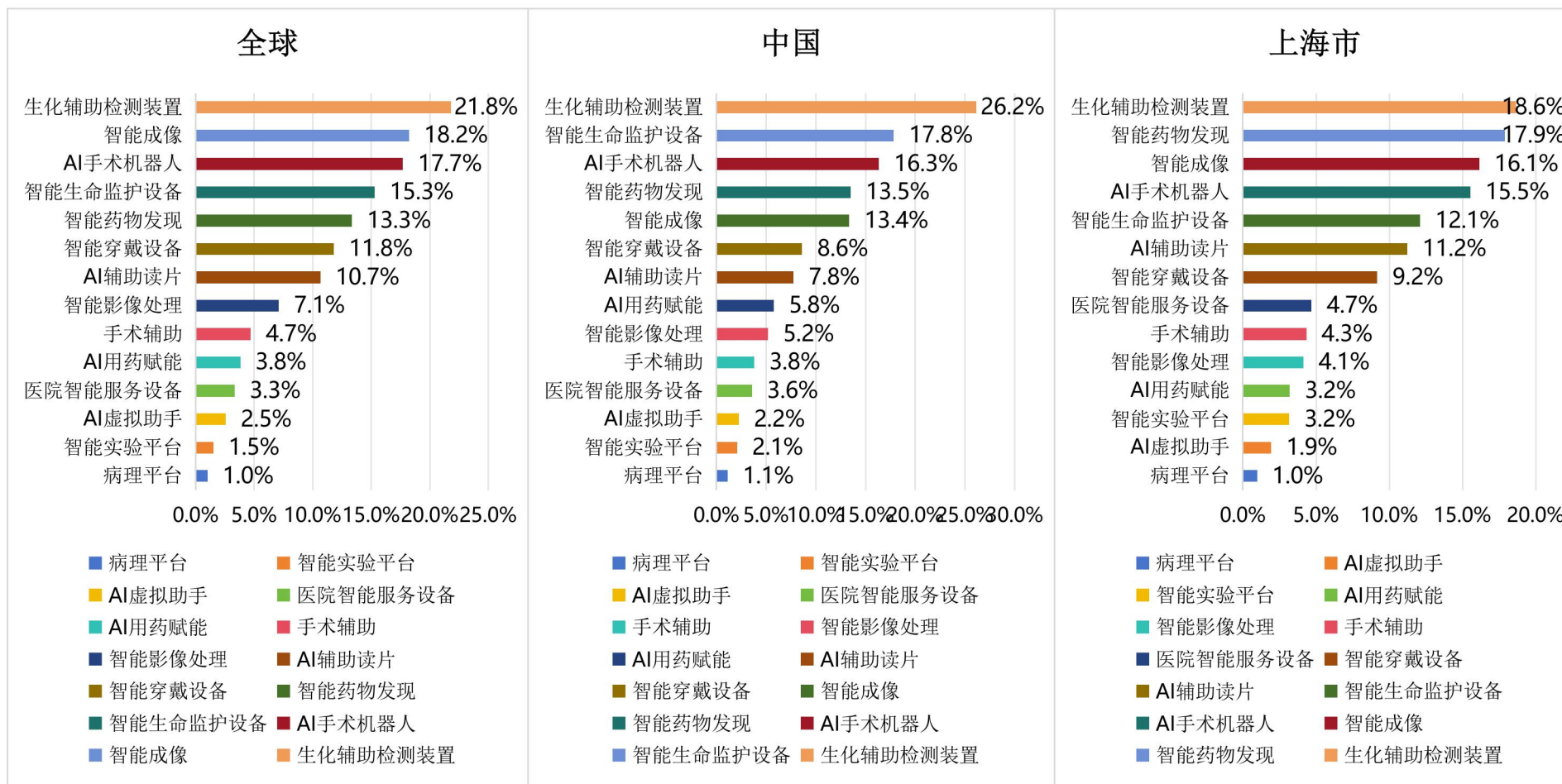


图 9-1 智慧医疗产业专利布局热点

9.1.5 产业链构成：智慧医疗产业链由基础层、技术层、应用层构成，各层企业共同助力产业蓬勃发展。我国产业技术多集中于产业链技术层与应用层，基础层技术亟待发展。



图 10-2 智慧医疗产业链构成

智慧医疗的产业链分为基础层、技术层、应用层。基础层包括数据、算法、算力技术；技术层包括医疗计算机视觉、医疗自然语言处理、医疗知识图谱、医疗智能语音技术；应用层智能医学影像、智能机器人、智能诊疗、AI 药物研发。

基础层多为跨界的互联网科技巨头，如高通、IBM、谷歌、微软等企业，他们的特点是有资金有技术，可以依靠强大的财力支撑 AI 项目的发展。这类企业在 AI 基础技术有着长期的布局和投资，具备在智慧医疗应用层面能够取得突破性进展的优势。

技术层多为设备型公司，如西门子、飞利浦、联影智能、上海商汤等企业，他们的特点是可以依靠医学设备或管理协作系统进入医疗机构，既能获取数据又能产生一定的营收，此外，还能依靠公司的其他业务收支持 AI 业务，具有垄断 AI+医学市场的潜力。

应用层多为当前市场最活跃的技术型创业公司，如晶泰科技、卫宁健康、微创机器人等，尤其在智能医学影像、智能机器人、AI 药物研发等领域发展较突出，这也与目前的医疗需求密切相关。



上海市在智慧医疗的技术布局主要集中在技术层与应用层，展现出了在这两个层面的技术优势和市场应用前景。然而，为了产业链的全面发展，上海市仍需着重引进并发展基础层的相关企业与技术。只有如此，才能确保上海市在智慧医疗领域的全方位领先地位，助力全球健康事业的技术创新与价值最大化。

**9.1.6 产业定位：上海市专利布局方向突出，在技术创新实力、人才储备实力、专利运营、专利竞争力方面能力突出。**

**9.1.6.1 上海市在专利储备数量、专利储备质量实力方面表现出较强的创新实力。**

从专利储备数量上来看，上海市在智慧医疗产业专利数量在全球以及全国均占有比较大的份额，其全球占比与全国占比，均低于广东省与江苏省，高于北京市，说明上海市在智慧医疗产业的创新能力高于北京市，弱于广东省与江苏省。

从专利储备质量上来看，上海市维持十年以上的专利数量为 513 件，领先广东省、江苏省与北京市，居全国前列。但与全球相比，还需要加强专利维持，增强专利质量。上海市获中国专利奖专利共 16 件，与其他省份相比，上海市居于第一位，由此可以看出，上海市的专利质量较高，创新实力较强。

但与此同时，与全球顶尖水平相比，上海市在专利维持和整体专利质量上仍存在一定的提升空间。为了进一步加强在智慧医疗产业的

创新地位，上海市还需在专利质量和维持上加大力度，确保技术创新得到持续、有效的保护和应用。

综上，上海市在智慧医疗产业的专利储备数量和质量上都展现出了不俗的实力，既有骄傲的成绩，也有待提升的空间。在未来，建议上海市能够继续加强专利保护与维持工作，推动产业创新实力再上新台阶。

#### **9.1.6.2 上海市高端创新人才储备雄厚，专利实力尽显，位列全国第二。**

上海市高端创新人才占全球高端创新人才 5.3%，上海市高端创新人才占中国高端创新人才 7.0%，上海市与全球、中国拥有高端创新人才数量相比，优势不够明显，与北京市、江苏省相比优势比较明显。

综上所述，上海市在高端创新人才储备方面，已经具备一定的国内优势，但全球范围内仍需进一步加强。未来，为了提升在全球人才竞争中的地位，上海市需要持续推出更多吸引和培养高端创新人才的政策与措施，确保其在智慧医疗产业中的领先地位得以维持并加强。

#### **9.1.6.3 上海市专利运营能力居全国前列，具有较强的专利运营能力。**

上海市在智慧医疗产业的专利运营方面表现出色。上海市智慧医疗产业专利运营总数为 1570 件，占据全国专利运营总数的 13.84%，广东省智慧医疗产业专利运营总数为 1840 件，占据全国专利运营总数的 16.22%，江苏省智慧医疗产业专利运营总数为 1476 件，占据



全国专利运营总数的 13.04%，北京市智慧医疗产业专利运营总数为 1173 件，占据全国专利运营总数的 10.34%，上海市位列第二名。上海市的专利运营总数虽然位列第二名，但是其专利许可数量和专利质押数量，均位列全国第一名，专利转让数量位列全国第二名。这凸显了上海市在专利运营转化方面的卓越能力和高效率。

综上所述，上海市在智慧医疗产业的专利运营能力较强，其专利许可和质押的活跃表现更是彰显了其在智慧医疗领域的创新活力和市场应用实力。这也为上海市智慧医疗产业的持续发展提供了有力支撑，并巩固了其在全国范围内的领先地位。

#### **9.1.6.4 上海市专利在价值度、技术稳定性、技术先进性方面，具有较强的专利竞争力**

上海市在智慧医疗产业领域的专利竞争力呈现出一种综合优势。上海市智慧医疗专利在在价值度方面平均分为 6.58 分，分数低于全球专利平均分，但高于中国专利平均分。说明在专利价值度方面，上海市专利较全球专利来看竞争力偏弱，较中国专利来看竞争力较强。在专利稳定性方面，上海市专利平均分为 4.66 分，略低于中国专利平均分，但远高于全球专利平均分。说明在专利稳定性方面，上海市专利具有较强的竞争力。在专利先进性方面，上海市专利低于全球专利平均分，略高于中国专利平均分。说明在专利先进性方面，上海市专利较全球专利来看竞争力偏弱，较中国专利来看竞争力较强。

从整体上看，上海市在智慧医疗产业中的专利竞争力不容小觑。

其在国内领域的各个指标都显示出较强的竞争力，即使在全球范围内比较，也有其独特的优势。为了进一步提升全球竞争力，上海市在保持国内优势的同时，还需针对全球标准加强专利的价值度和先进性。

## 9.2 建议

### 9.2.1 产业结构优化路径

#### 9.2.1.1 加快产业发展规划制定，完善智慧医疗顶层设计

随着国家层面的智慧医疗产业发展规划的出台，上海市也有了更加明确的发展方向。为了迅速响应国家政策并推动地方产业发展，上海市于2022年10月推出了《上海市促进人工智能产业发展条例》。这一条例为上海市的人工智能产业，特别是智慧医疗领域提供了法制保障。

在智慧医疗方面，上海市正积极推动医疗设备与人工智能、智能制造、新一代信息技术、新材料、生物技术等领域的融合创新。这种跨界融合不仅可以提升医疗技术创新能力，更有助于医疗产业的智能化升级转型。同时，为了鼓励创新与应用，上海市还支持医疗机构和企业开发人机协同的智能医疗系统、柔性可穿戴设备以及生物兼容的智能生理监控系统。然而，要实现智慧医疗产业的健康、有序和高效发展，仅依靠现有的政策是不够的。我们建议上海市应尽快出台更为细化的智慧医疗产业发展规划。这一规划应明确发展定位、发展目标、主要任务、产业布局等内容。

### 9.2.1.2 整合产业园区资源，打造智慧医疗综合性产业园，推动产业集聚与发展

上海市在智慧医疗领域已布局了多个产业园区，如上海国家医学影像技术产业化基地、上海国际医学园、上海国家生物医药产业基地等。然而，当前这些园区多集中于某一细分领域，整个产业链的上、中、下游企业尚未形成明显的集聚效应。为了实现智慧医疗产业的集聚和发展，提出以下路径和措施：

**(1) 整合产业园区资源：**对上海市现有的各个智慧医疗产业园区进行深入调研，了解各园区的企业分布、技术优势和产业链定位。

**(2) 培育与引进龙头企业：**积极寻找并引进在国内外具有影响力、技术实力雄厚的智慧医疗企业，鼓励其在上海设立总部或研发中心。这些龙头企业可以发挥产业引领作用，吸引更多上下游企业集聚。

**(3) 建立综合性产业园区：**依托上海市人工智能产业园“滴水湖AI创新港”，规划和建立一个集技术研发、产品生产、应用示范、人才培养为一体的综合性智慧医疗产业园区。为这个园区提供优惠政策，鼓励龙头企业入驻，同时吸引中小型创新企业和初创企业加入，形成完整的产业链条。

**(4) 发挥产业集聚效应：**一旦综合性产业园区形成，上海市应利用这一平台，推动各个细分领域的产业园区与综合性园区形成紧密合作。通过共享资源、技术交流、合作研发等方式，促进各园区企业之间的合作，带动全市的智慧医疗产业共同发展。

**(5) 国际化合作与交流：**鼓励上海市的智慧医疗企业与全球同行进行合作，引进国际先进技术和管理经验。同时，推动上海市的智慧医疗技术和产品走出国门，参与全球竞争。

通过上述路径和措施的实施，上海市可以进一步优化智慧医疗产业的布局，推动产业集聚效应，增强产业的竞争优势，为全球的智慧医疗领域贡献更多的上海智慧和力量。

### **9.2.1.3 推动“补链、强链”策略，助力上海智慧医疗产业迈向全球巅峰**

上海市在智慧医疗产业的产业的优势主要来自于产业链技术层与应用层，如在智能医学影像赛道有上海西门子医疗器械有限公司、上海联影智能医疗科技有限公司、上海鹰瞳医疗科技有限公司、博动医学影像科技(上海)有限公司等，在智能机器人赛道有上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司、上海钛米机器人股份有限公司、上海傅利叶智能科技有限公司等，在智能诊疗赛道有平安医疗健康管理股份有限公司、卫宁健康科技集团股份有限公司、派凡科技(上海)有限公司等，在智能药物发现赛道有上海药明康德新药开发有限公司、上海医药集团股份有限公司、上海宝藤生物医药科技股份有限公司等，这些企业在智慧医疗产业链中发挥了举足轻重的作用，它们的突出表现和持续创新不仅提升了产业链的整体竞争力，也为全球智慧医疗产业的发展注入了强劲动力。

然而上海市的智慧医疗产业在技术层和应用层的辉煌之下，也面临着基础层的挑战。当前，在支持系统运行的相关芯片及相关算法，如人工神经网络等方面，受基础层原材料供应商的限制，处于产业链中的短板。这一短板不仅制约了产业的进一步发展，也可能影响到整个产业链的稳定性和安全性。

因此，为了推动上海市智慧医疗产业实现更高层次的发展，必须从战略高度出发，全面提升产业的技术实力。这包括加强基础层技术的自主研发能力，减少对外部供应商的依赖，以及通过深化产学研合作，引入国际优质资源，构建产业创新平台等多措并举的方式，推动产业链的“补链、强链”策略。具体路径建议如下：

**技术强化：**通过政策引导加大研发投入，重点突破人工智能算法、算力（芯片）等核心技术，提升基础层的实力和竞争力。

**龙头引领：**一方面建立“智慧医疗产业链链长制”，由上海市主要领导担任“链长”，充分利用上海最高综合协调优势，在更高层面上保障各个产业链的完整、稳定和发展。同时，遴选在整个产业链中占据优势地位，对产业链大部分企业的资源配置和应用具有较强影响力的企业担任“链主企业”，如上海西门子医疗器械有限公司、上海联影智能医疗科技有限公司、上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司、平安医疗健康管理股份有限公司、上海药明康德新药开发有限公司，发挥雁阵引领作用。

**产业协同：**另一方面，处于智慧医疗产业链技术层与应用层的企业，可相应扩展基础层合作链，通过展销会、技术交流会、技术许可、

定制需求等方式，联合长三角或者珠三角地带等地区的相关基础层企业，在关键芯片及人工智能神经网络算法等方面加大、加深研发力量，加强自主研发能力，寻求创新，突破技术瓶颈，并逐步完成产业链整合，形成国内外竞争优势。通过结合基础层、技术层企业的核心技术和应用层企业对医疗场景的理解，可以开发出更加符合实际需求的智慧医疗解决方案。这些解决方案可以通过产业联盟等平台进行推广，加快在医疗机构、医生、患者等各个环节的应用，提升整体产业链的协同效应。

总之，通过强链补链，加强自主研发能力，寻求技术创新与突破，并逐步完成产业链整合，智慧医疗产业链的企业可以在国内外市场形成明显的竞争优势，推动整个产业的健康、稳定和持续发展。

#### **9.2.1.4 优化产业布局，巩固已有优势，抓住研发热点，进行前瞻性布局**

上海市在智慧医疗产业的发展中，已取得了显著的技术优势，尤其在智能成像（放射诊断的仪器）、智能辅助读片（图像分析的区域分割、图像的增强或复原、基于生物学模型的计算机系统）、智能手术机器人（基于生物学模型的计算机系统、外科手术的计算机辅助规划、外科手术导航系统、外科器械的跟踪或导向装置、程序控制机械手）、智能生命监护设备、生化辅助检测装置、智能药物发现（药物数据挖掘与发现、药物分子设计、化合物的筛选、药物靶向发现、预



测化合物、组合物或混合物的性质、功能性基因组学或蛋白质组学) 技术等领域表现突出。为了持续优化并推动该产业的全面发展,建议:

**巩固优势领域,实现优势引领:**继续加大在智能成像、智能辅助读片、智能手术机器人、智能生命监护设备、生化辅助检测装置、智能药物发现等优势领域的研发投入,确保技术的领先地位;在优势领域加强与国内外企业和研究机构的合作,共同推动技术进步和产业发展。

**实施专利导航工程实现未来技术趋势布局:**强化核心技术的专利导航分析,洞察智慧医疗产业的未来发展趋势。在智能医学影像方面为:进一步研发高精度、实时的医学影像分析技术,结合深度学习,实现影像的自动解读和疾病初筛。在智能机器人方面:深入研究5G/6G与智慧医疗的融合技术,高带宽、低时延的5G/6G技术将为远程医疗、手术机器人等提供强有力的技术支持。在智能诊疗方面:深入研发生物标志物,结合基因测序技术,推动精准医疗的发展,实现疾病的早期发现和个性化治疗。在智能药物发现方面:基于生物学大数据分析,预测药物的作用机制和疗效,加速药物研发。基于以上前瞻性技术进行提前布局,确保在未来市场中占据有利地位。

**补齐技术短板,全面发展:**目前,上海市在智能诊疗领域实力相对较弱,未来应重点布局智能诊疗技术,如智能虚拟助手、智能生命监护设备、生化辅助检测装置、病理平台、AI用药赋能技术,加强研发与投入,补齐技术短板,实现产业技术全面发展。

**优化产业布局，强化合作与交流：**加强上海市内部企业之间的合作，形成技术联盟或产业联盟，共同推动产业发展；强化与长三角、珠三角等地区的产业链合作，实现产业链的完整与协同。

通过上述优化措施，上海市可以进一步巩固在智慧医疗产业的优势地位，补齐技术短板，实现产业的全面、领先发展，为全球的医疗健康事业贡献更多的智慧与力量。

## 9.2.2 企业培育引进路径

### 9.2.2.1 加强本土企业培育，构建企业梯度培育体系

在全球化竞争日益激烈的背景下，加强本土企业的培育，构建科学合理的企业梯度培育体系，是推动上海市智慧医疗产业高质量发展的关键所在。通过精准施策，激发企业创新活力，提高市场竞争力，不仅有助于企业个体成长，更能为上海市乃至全国的智慧医疗产业生态贡献力量。

**头部引领，创新驱动——头部企业培育行动助力智慧医疗产业高质量发展：**头部企业培育行动是推动上海市智慧医疗产业迈向高端的战略之举。通过集中优势资源，赋能头部企业，助力其在技术创新、市场拓展等方面实现卓越突破。针对头部企业，重点落实好研发费用加计扣除等政策，确保它们得到充足的研发支持。探索设立专项资金对重点培育企业科技攻关项目给予支持，加快突破一批核心技术、投放一批拳头产品，加速技术到市场的转化。也可考虑为这些企业提供税收优惠政策，进一步激励其研发投入和市场扩展。



**中部崛起,蓄势待发——中部企业培育行动助力智慧医疗产业链协同共进:** 针对中部企业,实施分类指导和动态管理,确保资源的高效利用。推动中部企业向头部企业转型,提供必要的市场和技术支持。

**深入评估与分类:** 首先,针对中部企业进行深入的评估,了解其技术实力、市场地位、发展潜力等方面。基于评估结果,将企业分为不同的类别,如技术创新型、市场拓展型等。

**定制化指导策略:** 针对不同类型的中部企业,制定定制化的指导策略。技术创新型企业可注重研发支持和专利申请,市场拓展型企业可提供市场分析和营销策略指导。

**动态管理与监测:** 定期评估企业的发展情况和绩效,根据评估结果调整指导策略和资源分配,确保企业始终在正确的发展轨道上。

**设立中部企业转型专项资金:** 为了支持中部企业向头部企业转型,可以设立专门的资金池,为企业提供市场拓展、技术合作、品牌建设等方面的资金支持。

**搭建合作平台:** 组织中部企业与头部企业、科研机构等进行技术交流和合作,促进技术转移和成果转化,加速中部企业的技术进步和市场拓展。

**强化市场推广:** 协助中部企业加强品牌推广和市场营销,提高其产品或服务的市场知名度,扩大市场份额。

**潜力无限,未来可期——潜力企业培育行动助力智慧医疗产业新星崭露头角:** 针对潜力企业和在专利布局方面需强化的企业,实施专

业化的科技服务和知识产权扶持政策是推动它们快速、健康发展的关键。

**组建专业科技服务团队：**为满足企业在法务、商务、财务等多方面的需求，应组建一支具备丰富经验和专业知识的科技服务团队。该团队应为企业提供一站式服务，确保企业在运营过程中能得到及时、有效的支持。

**实施定制化知识产权扶持政策：**针对企业的技术需求和产业需求，知识产权扶持政策应具有定制性。例如，为需要强化专利布局的企业提供绿色申请通道，减少申请过程中的时间和经济成本；联合知识产权服务机构为企业提供免费咨询服务，指导企业进行专利挖掘与布局、专利导航和高价值专利培育等。

**深入了解企业需求：**要定期与这些企业沟通，深入了解它们的发展需求，确保所提供的服务和政策真正符合企业的实际情况，促进企业的发展。

**加强培训与指导：**定期组织知识产权、管理、财务等方面的培训课程，提高企业的整体运营水平，使其更加熟悉和适应市场环境。

**强化企业与科研机构、高校的合作：**鼓励并推动企业与科研机构、高校进行产学研合作，促进技术交流和成果转化，增强企业的核心竞争力。

### 9.2.2.2 精准招商引资，增添高质量发展新动能

目前智慧医疗已经成为外商投资的新领域，实现精准招商引资，不仅可以促进地方经济的增长和发展，同时也可以促进产业结构的调

整和升级。上海市目前企业多集中于技术层与应用层，基础层较为薄弱，同时在智能诊疗赛道企业实力相对较弱。建议成立由政府领导牵头的专责工作小组，加大对中央企业、知名跨国公司、中国企业 500 强等大型企业的引进力度。在目标企业上，紧盯具备增资扩产意愿的全产业链龙头企业，在实施策略上，可参照上海引进恒瑞医药成功案例，为招商引资工作提供明确方向和实操路径。

### 9.2.3 人才培养及引进路径

人才是驱动创新、引领发展的第一资源，是经济发展的核心动力。

#### 9.2.3.1 强化本土人才培养，不断提升人才能力素质

强化本土人才培养，是推动上海市智慧医疗产业可持续发展的关键举措。通过不断提升人才能力素质，能够打造出一支高素质、专业化的人才队伍，为智慧医疗产业的发展提供有力支撑。

当前上海市正致力于培养具有国际视野、创新精神和实践能力的本土高端人才，通过精心打造培养计划和提供多元化资助策略，激发人才创新活力，推动智慧医疗产业不断向前发展。

**推进企业研发人员与知识产权管理精英化培养进程：**按照能放尽放的要求赋予科研人员更大的人财物自主支配权，充分调动他们的积极性，激发创新活力，壮大经济发展新动能。因此建议政府从意识培养层面对企业进行引导，鼓励企业对已有人才的研究实力予以肯定，并持续培养；同时为提高企业的专利挖掘意识，应当为研发人员提供知识产权培训课程；为提高企业研发水平，提供技术课程等。

通过定向技术技能的提升培育，有利于保证企业具有坚实的技术储备。针对知识产权管理人员，加强知识产权管理人员的专业知识的培训和技术培训，从而能为企业的专利布局与专利导航提供明确的方向。

**聚焦上海市高端创新人才的精心培养，倾力塑造智慧医疗领域的科研领军力量：**上海市高端创新人才是智慧医疗产业发展的核心驱动力。建议重点培养高端创新人才，采用定制化研发资助、非共识研发资助、会聚创新资助和科研生涯持续资助。

### 9.2.3.2 开展高端创新人才引进，汇聚智慧医疗产业英才

建议上海市在做好本地人才培养的同时，可持续关注其他城市或国家的智慧医疗产业的高端创新人才，加快引进一批智慧医疗产业技术领军人才。

**加大力度引进一批国内具有丰富从业经验的高科技人才：**引进国内智慧医疗领域的佼佼者，他们的加入将极大地丰富上海市的智慧医疗人才库。

**开展高端创新人才国际化工程：**面向全球范围引进高端创新人才，鼓励核心技术团队回国创业。引进全球精英，为上海市的智慧医疗产业注入国际化的创新力量。

通过这两大策略，上海市不仅加强了国内顶尖人才的培养与引进，还积极拓宽了国际视野，开展国际化人才引进工程，为构建全球智慧医疗人才高地打下了坚实基础。

### 9.2.3.3 引进各大高校毕业生，注入新生力量

建议上海市提高对国内相关重点高校毕业生的引进，提前统筹全市各类用人主体人才需求，在高校学生需实习阶段，提供实习岗位，提前锁定高校人才。在高校毕业生毕业前一年，9-12 月份为招生的最佳时机，组织企事业单位招聘人员赴各大高校，采用宣讲会、洽谈会、对接会等方式，面对面地进行招聘宣传、定点推送和重点邀约等方式，提前组织秋招，抓住人才，为智慧医疗产业注入更多新鲜血液。

### 9.2.4 协同创新路径

#### 9.2.4.1 推动建立产业联盟，借助合力共同发展

推动建立产业联盟有助于促进产业合作，联盟成员可以共同研发新技术、共享供应链资源、共同开展市场推广活动等，从而提高整个产业链的效率和竞争力。产业联盟可以促进行业标准的制定和实施，使整个行业更加规范和有序。

知识产权是经济发展的战略性资源与竞争力的核心要素，而且经济发展日新月异，产业联盟亟需建立以适应上海市产业的飞速发展。因此建议，在上海市经济信息化委员会的支持下，由上海市人工智能行业协会牵头，组织发展势头较好的新兴企业，其中包括智能医学影像、智能机器人、智能诊疗、智能药物研发各个赛道的企业，如上海联影智能医疗科技有限公司、上海鹰瞳医疗科技有限公司、晶泰智药技术（上海）有限公司等，建立并进一步壮大联盟。

由上海市知识产权服务行业协会牵头，组织专业的知识产权相关

服务机构加入该联盟，如上海申汇专利代理有限公司、上海专利商标事务所有限公司、上海智信专利代理有限公司、上海瀚桥专利代理事务所等，为联盟提供专利导航分析助力科研创新以及高价值专利培育布局，确保联盟企业高质量发展。

同时建议由上海金融协会牵头，引入金融机构，如上海市医疗保险中心、上海医药集团金融公司、上海医药健康共赢资本、上海清源泽投资控股有限公司、上海鑫瑞医疗产业投资基金管理有限公司、景林医药健康产业基金、神州医疗创新并购基金、友邦医疗健康基金等。对联盟内技术创新和知识产权提供融资保障。

联盟壮大以后，整体上可以开展如下工作，以助力产业和技术的强势发展：

（1）建立智慧医疗上游及中游的知识产权分析评议机制，加强企业在技术研发、产品上市、市场竞争、企业运营等各个环节的核心竞争力；

（2）构筑和运营专利池，共同对外抵御知识产权侵权行为，避免重复研发，提高知识产权利用率；

（3）开展智慧医疗产业高价值培育布局专项工程，为联盟成员有目标、有步骤的实现高价值专利产出和运营；

（4）推动企业知识产权创新创业，引入投融资机构，通过专利资本化，吸引第三方投资，助力企业专利技术快速产业化，帮助企业解决技术研发的后顾之忧。

#### 9.2.4.2 统筹科研院所资源，深化产学研医政融合，协同创新

智慧医疗属于典型的技术密集型产业，能否提供协同创新的平台已经成为许多企业落地的关键考虑因素。建议上海市利用优质高校资源，共建智慧医疗产业创新平台、设立研究院等。利用上海市已有的高校资源，如上海交通大学、复旦大学等，发挥高校的虹吸作用，积极引进在智慧医疗产业有较好技术积累的高校、医院和研究所，探索建立智慧医疗产业协同创新平台。

#### 9.2.5 专利运营路径

##### 9.2.5.1 完善科技成果转移转化机制，推动科技成果产业化

构建开放共享互动的产学研医政协同机制，围绕上海市智慧医疗企业发展需求，由政府牵头建立智慧医疗专用数据库平台，梳理所有的专利成果资源，对专利进行分类分级管理，筛选出高价值专利。目前已根据上海市现有专利资源，筛选出一批高价值专利，后续持续进行更新。针对高价值专利，推动与产业、企业需求有效对接，促进专利运营，如专利转让、许可、质押融资等，有效盘活专利资源。可根据已进行专利运营活动的企业，梳理清单，从而快速定位目标企业。

改革科研成果转移转化利益分配机制，完善股权激励及税收减免制度，探索制定适合科技型中小企业成果转化的股权激励方案，实施成果转化税收减免政策，大幅提高成果转化收益比率，引导科研人员主动开展成果转化。

探索高校和科研机构职务科技成果转化管理新模式，健全专利转

化的尽职尽责和容错机制，对专利等科技成果作价入股所形成国有股权的保值增值实施按年度、分类型、分阶段整体考核，不再单独进行个案考核。对达成并备案的专利开放许可，依法依规予以技术合同登记认定。推动高校、科研机构加快实施以产业化前景分析为核心的专利申请前评估制度。强化职务发明规范管理，建立单位、科研人员和技术转移机构等权利义务对等的知识产权收益分配机制。加强产学研医合作协议知识产权条款审查，合理约定权利归属与收益分配。支持高校、科研机构通过多种途径筹资设立知识产权管理资金和运营基金。推动建立以质量为导向的专利代理等服务招标机制。

#### **9.2.5.2 建立健全科技成果转移转化支持体系，为科技创新赋能**

历经三年的疫情，大部分企业出现资金紧张的困境。而知识产权质押融资能够有效缓解企业融资难的困境，因此建议加大对知识产权质押融资政策支持。建议当前上海市内各机构，除了缩短质押融资处理流程之外，更重要的是应当快速组建知识产权资产评估机构库及工具库，鼓励有关评估和服务机构提供快速评估业务和工具，提供优惠或针对性免费的在线服务。由此把将知识产权质押融资的各个重要节点处理时间缩短，进而保证企业的知识产权质押融资项目尽快落地，尽快为企业带来流动资金，为企业的科技创新赋能。



## 9.2.6 高价值专利培育路径

### 9.2.6.1 制定《高价值专利培育布局工作指南》团体标准，为智慧医疗产业高价值专利培育提供有力支持，助推产业创新发展。

为推动上海市智慧医疗产业的高质量发展，建议由上海市人工智能行业协会总结梳理企业、高校、医院及科研院所等创新主体开展高价值专利培育布局工作的现状、存在问题以及当前需求，根据创新主体研发全过程的高价值专利培育布局的工作目标和程序，从商业化技术需求分析、技术研发、专利挖掘、专利布局、专利申请前评估、高质量专利申请文件形成、专利申请文件质量检查、专利申请管理、专利授权后管理、专利导航、专利分级分类等，为智慧医疗产业的企业、高校、医院及科研院所等创新主体的高价值专利培育布局工作的提供指导性建议，提升高价值专利培育布局工作的质量和效能，助推智慧医疗产业高质量发展。在这样的助推下，上海市智慧医疗产业将迈向更高质量的发展阶段，为全球智慧医疗领域贡献独特且重要的价值。

### 9.2.6.2 聚焦共性技术短板，培育具有行业领先优势的高价值专利组合，引领智慧医疗产业迈向创新巅峰

为推进上海市智慧医疗产业的持续创新与高质量发展，建议以产业重点企业为主导，联合高校、医院及科研院所等力量，共同发掘智能医学影像、智能机器人、智能诊疗、智能药物研发等领域的技术瓶颈。聚焦关键技术如智能虚拟助手、病理平台、智能实验平台等相关技术，从专利权保护范围全面化、专利权法律稳定性提高、专利权保

护多地域化、技术发展动向隐蔽化、专利申请与技术研发过程匹配等多个维度，精心培育与挖掘具有行业领先地位、能够弥补共性技术缺陷的高价值专利组合。通过这些举措，不仅能为上海市智慧医疗产业注入更强的创新动力，更能赋予专利更高的价值，实现高价值专利培育的宏大目标，为全球智慧医疗领域树立新的创新标杆。