

中国新冠医药研发趋势报告

疫情下的中国创新加速度

前言

2020年爆发的新冠肺炎是百年一遇的全球性公共卫生事件，至今疫情虽有缓和趋势，但影响仍然存在。面对严峻疫情，中国全力投入新冠相关的研发创新，力图降低疫情影响、终结疫情蔓延。

在首次疫情爆发两年半的这个时间窗口，智慧芽旗下智慧芽创新研究中心发布《疫情下的中国创新加速度——中国新冠医药研发趋势报告》，智慧芽作为研发创新赋能者，深度挖掘多维度研发和科技创新数据，梳理这段时间的研发进展，力图呈现疫情下新冠医药研发的总体特征和关键趋势。区别于业界对产品和商业的关注，我们更关注研发的过程，聚焦技术的发展走向和模式，重视研发在不同主体间的合作和角力。通过这个报告，我们希望呈现：中国在新冠相关的医药研发上进展如何？当前呈现怎样的技术能力和格局？过程中又发生着哪些深层的模式变革？

基于报告研究，我们认为中国当前的新冠医药领域呈现出全面创新、加速创新、智慧创新的三方面关键研发特征，并对相关技术领域的研发进展和趋势做出整体性的分析和描摹。新冠疫情作为百年一遇的“黑天鹅”事件或许终将过去，但在这一“应激”状态下积蓄的技术能量，将有可能推动更深层次的医药乃至医疗行业的系统性革新。

特别说明一点，本报告中我们对新冠医药相关专利和管线的分析框定在“疫情期间”，由于疫情仍在持续，具体的数据检索时间限定为2020年1月1日起至2022年6月30日期间。

疫情让我们更深刻地意识到时不我待，智慧芽希望通过这份报告，帮助对医药行业、对中国科技创新的关注者更好厘清趋势、捕捉动能，推动变革。

智慧芽创新研究中心
2022年7月



主要观点摘要

1. 中国在当前的新冠医药研发中呈现出全面创新、加速创新、智慧创新的三方面关键特征。全面响应疫情，中国新冠医药研发活跃度高、技术体系全，但前沿技术仍待突破。创新加速，中国新冠医药研发通过多个环节的革新，全生命周期大幅缩短；信息赋能，AI 医药和数字化技术在应对疫情多元场景中发挥重要作用。

2. 中国在新冠医药研发中全球活跃度最高。截至 2022 年 6 月 30 日，中国在新冠医药方面累计专利申请和授权发明专利数量上均位居全球第一，分别占全球相关专利申请量的 56% 和 70%。

3. 中国在新冠医药研发中科研机构参与度高，头部科研机构发挥引领作用。科研机构及医院在中国新冠医药研发中发挥重要作用，截至 2022 年 6 月 30 日累计专利申请占比高达 45%，是美国这一比例的两倍，表现出突出的科研驱动特色，并且头部科研机构及医院在中国新冠医药研发中具有更强的引领性，在相关专利申请前 20 的申请人中高校科研机构占 17 席，而美国仅 8 席。

4. 中国在病毒检测 - 疫苗预防 - 药物治疗全过程中已形成完整的技术能力，但在疫苗和药物的前沿技术上较美国仍有差距。截至 2022 年 6 月 30 日，疫苗预防上，中国已有六款获批疫苗均采用成熟技术制备，但在前沿 mRNA 疫苗上尚无产品获批，较美国已有两款 mRNA 疫苗获批且在世界范围内广泛使用、效果良好来看仍有差距；药物治疗上，中国虽有两款自研生物新药获批，但目前其他治疗用生物制品和化药仍在临床中，较美国在新冠药物治疗种类和数量，我国较单一，研发进展也落后于美国。

5. 新冠倒逼下，我国新冠相关疫苗和药物的研发全面加速，相较于 8-15 年之久的全球生物医药一般研发周期，缩短 70-90%。在研发管线层面，新冠疫苗研发和新冠药物研发的全周期分别是 12-16 个月和 20-24 个月，研发管线周期大幅缩短高达 70-90%，与美国相比稍有逊色。在专利保护层面，中国新冠相关诊疗发明专利申请周期缩短至 14-16 个月，整体降幅约 30%，与美国相当。

6. 临床合并和特别审批两方面因素推动新冠医药研发各个阶段加速奔跑。临床阶段，临床合并大幅压缩了临床时间；在上市申请和专利申请阶段，政府审批加速发挥重要作用，通过药品特别审批政策和专利绿色通道机制保障了产品及时上市和专利及时授权。

7. AI 技术在新冠医药研发中有活跃应用，在检测和治疗两个环节的研发发挥重要作用。截至 2022 年 6 月 30 日，中国累计在 AI 应用于新冠研发的相关专利申请为 79 族，全球占比达到 36%。检测确诊领域，“CT 影像辅助诊断”是最重要应用方向，相关专利占 AI 技术应用于检测领域总专利数的 57%；药物治疗领域，应用 AI 开展“老药”筛选的研发成果突出，相关专利占 AI 技术应用于药物研发领域总专利数的 86%。

8. 疫情以来，中国科技大厂在 AI 医药研发领域加速入局、持续提升技术能力。截至 2022 年 6 月 30 日，在中国专利规模前 20 的申请人中，平安、腾讯、百度三家科技大厂排名大幅跃升，专利申请占比从疫情前的 8% 大幅跃升至 28%。

9. 数字医疗技术在抗击疫情的多场景中发挥重要作用，中国在数字医疗技术研发中活跃度最高。截至 2022 年 6 月 30 日，中国累计在应用于新冠疫情的数字医疗领域专利申请累计 261 族，全球占比高达 54%。应对疫情，中国数字医疗研发聚焦于疫情监测、医疗保健资源 / 设施的安排和智能采样监测等场景。

目录

前言	01
主要观点摘要	02
目录	04
一. 全面响应，中国新冠医药研发活跃度高、技术体系全，但前沿技术仍待突破	05
1.1 中国新冠医药研发呈现活跃度高、科研机构参与强、重视前端检测的三个特点	05
1.2 中国已在新冠医药中形成完整技术能力，但在前沿技术上较美国仍有差距	08
二. 创新加速，中国新冠医药研发多环节革新，全生命周期大幅缩短	18
2.1 新冠医药的研发全周期全方位大幅度缩减	18
2.2 临床合并和特别审批两方面因素推动研发加速	22
三. 信息赋能，数字技术在应对疫情的多元场景中发挥重要作用	24
3.1 AI 技术在新冠医药研发中有活跃应用，中国科技大厂加速 AI 医药布局	24
3.2 应对新冠疫情的数字医疗技术研发活跃，疫情以来整体技术加速发展	29
方法说明	33
版权声明	33
免责声明	33

一. 全面响应，中国新冠医药研发活跃度高、技术体系全，但前沿技术仍待突破

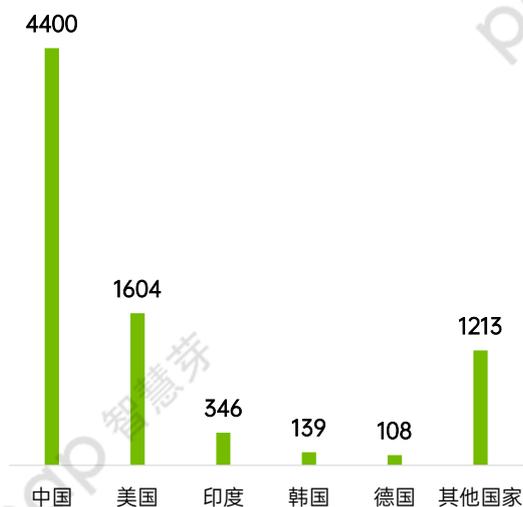
新型冠状病毒肺炎（以下简称“新冠”）是人类近百年来遭遇的影响范围最广的全球性大流行病，其在全世界形成了危害社会的重大疫情，面对来势汹汹的新冠疫情，中国果断打响疫情防控阻击战。

需要说明的是，我们参考国家卫生和健康委于2022年3月发布的最新《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（试行第九版）》，将新冠医药研发相关技术分为“病毒检测”、“疫苗预防”和“药物治疗”三个关键板块进行研究。

1.1 中国新冠医药研发呈现活跃度高、科研机构参与强、重视前端检测的三个特点

图表 1-1 2020 年至今全球新冠医药研发上专利申请量 TOP5 国家对比

(单位: 族) (资料来源: 智慧芽) ● 专利申请量

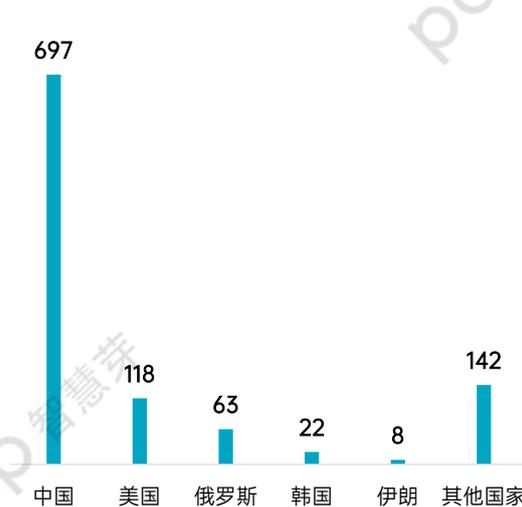


1.1.1 中国新冠医药技术规模位居全球第一且研发响应迅速

中国在新冠医药方面专利申请和授权发明专利上均位居全球第一，分别占全球专利量的 56% 和 70%。具体看，全球目前在病毒检测、疫苗预防、药物治疗方面相关专利申请总量约 7.7 千族¹，中国在专利申请数量上遥遥领先其他国家，其相关专利申请约 4.4 千族，是美国相关专利申请量的 2.7 倍，遥遥领先于排名第三位的印度相关专利申请量的 13 倍。同时，在授权发明专利上中国也保持领先，相关发明专利授权量为 697 件，是美国的 6 倍。

图表 1-2 2020 年至今全球新冠医药研发上授权发明专利 TOP5 国家对比

(单位: 件) (资料来源: 智慧芽) ● 授权发明



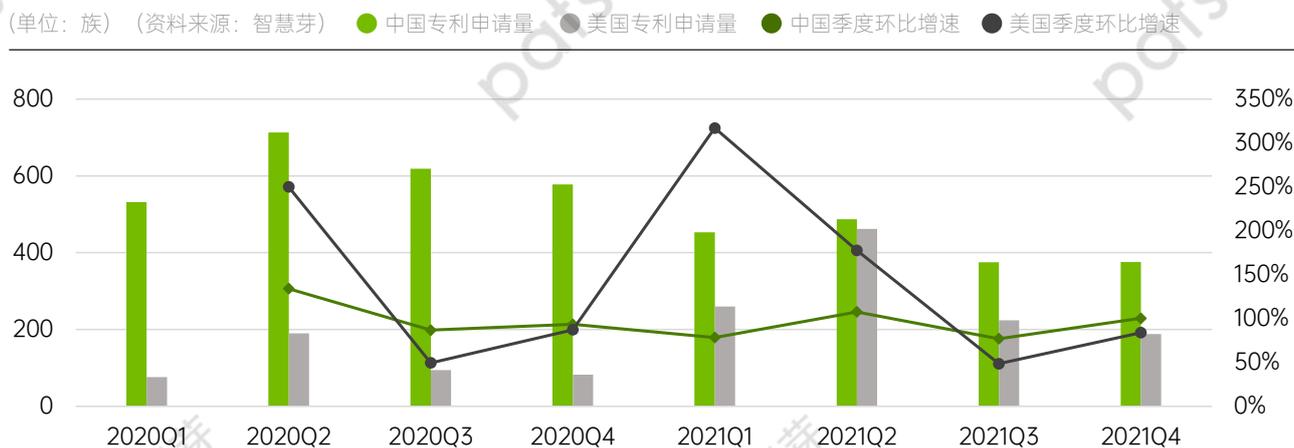
¹ 本报告以专利简单同族为分析对象。一件专利往往在不只一个国家被申请，同一个专利在各个国家的申请组成一个专利简单同族。一族专利可以被认为是一个技术成果，是对研发成果的一个较好拟合。

对比中美新冠医药相关专利申请趋势，中国面对疫情反应速度较快。疫情首先爆发在武汉，中国在第一时间迅速做出反应，新冠医药技术的研发热度在疫情初期（2020年2季度）就达到峰值，随着疫情在2020年2季度得到有效控制，研发热度有所下降，但始终保持较高水平。美国的新冠医药技术的研发热度则在2021年1季度环比2020年4季度翻了三倍，并且2021年2季度环比1季度研发热度又提升了超过80%，在2021年2季度达到峰值。

1.1.2 中国头部科研机构和医院在新冠医药研发中更为活跃

科研机构及医院在中国新冠医药研发中发挥重要作用，专利申请占比高达45%，是美国同一比例的两倍，表现出突出的科研驱动特色。从专利申请人结构来看，中国新冠医药相关专利中有34.1%来自高校和科研院所，有11.1%来自于医院，相比而言，美国的高校及科研院所专利申请占比在20.8%，而医院仅为1.0%，远低于中国。

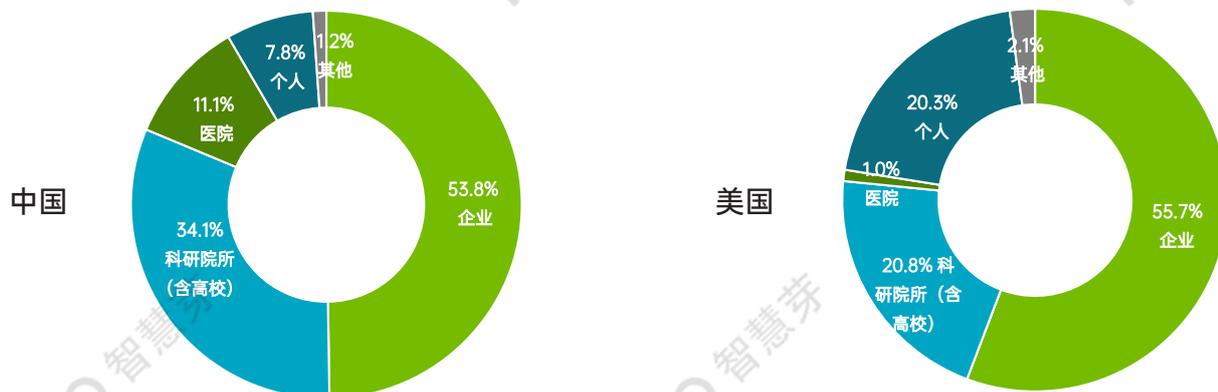
图表 1-3 2020 年以来中美新冠医药研发相关专利族申请数量季度变化情况



说明: 为更好刻画技术规模, 专利按专利族汇总; 时间维度上按申请日统计, 截止 2022 年 6 月 30 日, 但由于专利申请至公开有 0-18 个月的滞后期, 2022 年上半年的专利申请大部分均未披露, 因此本图不呈现 2022 年数据

图表 1-4 2020 年以来中美新冠医药相关专利的申请人类型分布

(单位: 族, %) (资料来源: 智慧芽) ● 企业 ● 科研院所 (含高校) ● 医院 ● 个人 ● 其他



说明: 申请人维度的专利按族统计, 时间维度上截至 2022 年 6 月 30 日

头部科研机构及医院在中国新冠医药研发中具有较强的引领性。在相关专利申请前 20 的申请人中，17 家均为高校科研机构，申请量最大的是解放军军事科学院军事医学研究院，申请量达到 72 族，是第二名的 2 倍，此外中科院体系的研究院所及中山大学等领先大学也普遍有 20-40 族专利申请。前 20 名申请人中，2 家为医院，公司仅 1 家。对比美国相关专利申请前 20 中不同类型申请人分布均衡，头部公司和头部科研机构均较为活跃，排名前四位的都是制药企业，呈现出商业驱动的特色。

科研机构 and 高校通过大规模研发形成了较高的研发质量，中国比较知名的新冠疫苗和治疗用药中都有科研机构及医院的身影，例如中国人民解放军军事科学院军事医学研究院与康希诺生物股份公司合作开发重组腺病毒载体 COVID-19 疫苗已于国内获批上市。此外中国唯一获批的新冠单抗联合疗法安巴韦单抗和罗米司韦单抗，是腾盛博药与深圳市第三人民医院和清华大学合作的成果。这一疗法从新冠康复期患者中获得的单克隆中和抗体，特别应用了生物工程技术以降低抗体介导依赖性增强作用的风险，并延长血浆半衰期以获得更持久的治疗效果。

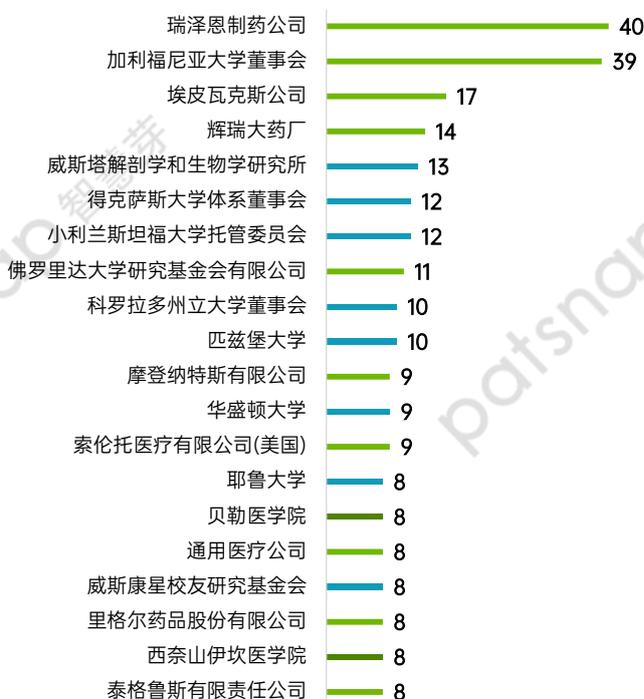
图表 1-5 2020 年以来中美新冠医药相关专利的申请人 TOP20 情况

(单位: 族, %) (资料来源: 智慧芽) ● 企业 ● 科研院所 (含高校) ● 医院 ● 个人 ● 其他

中国



美国



说明: 申请人维度的专利按族统计, 时间维度上截至 2022 年 6 月 30 日

1.1.3 中国在新冠医药上的研发更聚焦于检测板块

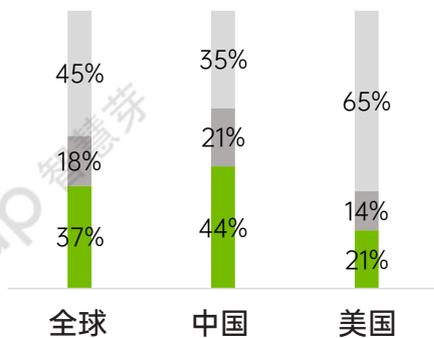
对比全球和美国在新冠医药领域的专利申请格局，区别于全球及美国的研发焦点都是药物治疗，中国研发焦点更聚焦于病毒检测。

具体看，全球在新冠药物治疗方面相关专利申请数量最多，约占 45%、病毒检测相关专利申请约占 37%；中国则正好相反，在药物治疗方面专利申请占比 35%、病毒检测方面相关专利申请约占 44%；对比美国虽然整体专利申请量不及中国，但 65% 研发重点在药物治疗上，病毒检测方面专利申请仅有 14%。

图表 1-6 2020 年至今全球及中美在新冠医药不同技术板块的专利规模对比

(单位：族，%) (资料来源：智慧芽)

● 病毒检测 ● 疫苗预防 ● 药物治疗



图表 1-7 2020 年至今中美在新冠医药中的技术能力对比

(资料来源：智慧芽、公开资料)



说明：新冠主要用疫苗 / 药物相关信息统计时间截至 2022 年 6 月 30 前公开的信息、获批包括紧急使用授权等，此处不包括中药

1.2 中国已在新冠医药中形成完整技术能力，但在前沿技术上较美国仍有差距

1.2.1 中国已在新冠医药研发中形成基本闭环的技术方案

在病毒检测、疫苗预防、药物治疗三大板块，中国均已形成技术能力并构建了端到端的技术方案。2020 年至今，中国获批新冠疫苗数量达 6 款，获批用于新冠治疗的药物 3 款²；对比美国获批新冠疫苗 3 款、用于新冠治疗药物 9 款。

1.2.2 病毒检测方面，中国已建立完善检测体系并牵头建立新冠国际检测标准

病毒检测是进行病例识别和疫情监测的重要手段，中国已经形成了完善的病毒检测体系，并牵头建立了首个专门针对病毒检测的国际标准。

在病毒检测方面，中国已经形成了以核酸检测为金标准+抗原检测作为补充手段的检测方案。

在新冠病毒国际检测标准建立上，2022年4月由中国市场监管总局（标准委）组织华大基因、中国标准化研究院等单位提出并联合全球专家共同研制的新冠病毒检测的首个国际标准《体外诊断检验系统—核酸扩增法检测严重急性呼吸系统综合征冠状病毒2（SARS-CoV-2）的要求及建议》（ISO/TS 5798:2022）由国际标准化组织（ISO）发布。

标准的建立对新冠病毒检测的分析实验全流程步骤进行规定，明确精确度、检测限、包容性、特异性等病毒检测的综合评价指标，构建病毒检测的质量体系同时为病毒检测的质量控制提供了标准化手段。

但实际上，在该国际标准出台前，中国病毒检测相关技术已经是全球病毒检测领域的“事实标准”。中国企业生产的核酸检测、以及抗体检测/抗原检测产品，在全球很多国家已拥有很高的市占率，在有些国家，市占率甚至超过了80%。

图表 1-8 两种主流病毒检测方法对比

（资料来源：智慧芽、公开资料）

	技术路线解释	技术成熟度 / 复杂度	准确度	优势	缺点	使用者	中国应用情况
核酸检测	通过 PCR 检测病毒基因（RNA）	成熟 / 较复杂	高	灵敏度高 准确度更高 窗口期更短	需专门仪器设备 / 专业技术人员； 出结果较慢	机构、 临床医院 使用	作为 金标准
抗原检测	检测病毒蛋白（如核衣壳或刺突蛋白）	成熟 / 不复杂	一般	可快速检测 操作简单 成本低	准确度 不够	个人 自测	作为补充 检测手段

1.2.3 疫苗预防方面，中国获批疫苗均为成熟技术路线，但前沿技术路线尚未获批

中国已有 6 款采用成熟技术路线的新冠疫苗获批上市，并驰援多国抗疫。当下最热门的 mRNA 疫苗，虽较美国有所欠缺，但已有多家企业积极布局研发，九成在研管线已进入临床阶段。

1) 六款获批疫苗均为成熟技术路线

在 2020 年 1 月到 2022 年 6 月期间，中国目前

获批上市的 6 款疫苗使用的三种技术路线都较为成熟。第一种为非常成熟的灭活疫苗，走这个技术方向的公司 / 研究机构包括北京生物制品研究所、武汉生物制品研究所有限责任公司、北京科兴中维生物技术有限公司、深圳康泰生物制品股份有限公司等；第二种为重组蛋白疫苗，走这条技术路线的公司 / 研究机构包括安徽智飞龙科马生物制药有限公司、中微所等；第三种为腺病毒载体疫苗，主要公司 / 研究机构包括康希诺生物股份公司、军事医学研究院等。而美国获批上市的 3 款疫苗中，两款采用 mRNA 疫苗，另外一款为腺病毒载体疫苗。

图表 1-9 2020 年至今中美获批新冠疫苗技术路线和获批疫苗的数量对比

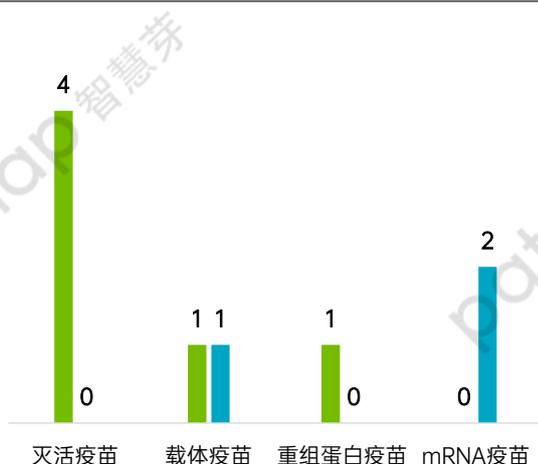
(资料来源：智慧芽、公开资料)

技术路线	解释	技术成熟度	优点	缺点	中国获批数量	美国获批数量
1 灭活疫苗	病毒直接杀死后做成疫苗	成熟	作用速度快 安全性和有效性均较高	接种剂量大、 免疫期短、 免疫途径单一等	4	0
2 重组蛋白疫苗	通过基因工程方法，大量生产新冠病毒最有可能作为抗原的 S 蛋白并注射到人体，刺激人体产生抗体	成熟	安全、高效； 可规模化生产	找到良好的 表达系统较难	1	0
3 腺病毒载体疫苗	用经过改造后无害的腺病毒作为载体，装入新冠病毒的 S 蛋白基因，制成腺病毒载体疫苗，刺激人体产生抗体	成熟	安全、高效； 存储较为方便	存在载体自身的 免疫反应等	1	1
4 核酸疫苗 (mRNA 疫苗)	将编码病毒的 S 蛋白的基因，mRNA 直接注入人体，利用人体细胞在人体内合成 S 蛋白，刺激人体产生抗体	突破性技术	可快速制备、 有效性高	疫情前无相 关人用产品 上市、疫苗稳定性较差 (对 存储要求高)	0	2

疫苗首次获批方面，美国较中国更快取得疫苗的获批。其中，美国两款疫苗首次获批时间都在 2020 年，而中国大部分疫苗都是在 2021 年获批。

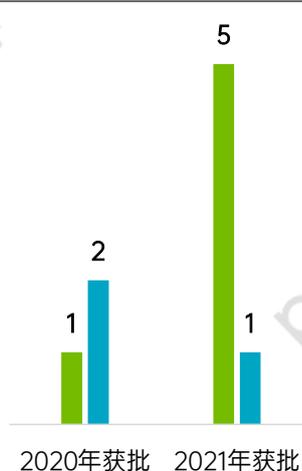
图表 1-10 2020 年至今中美获批新冠疫苗种类对比

(单位：族) (资料来源：智慧芽) ● 中国 ● 美国



图表 1-11 2020 年至今中美新冠疫苗首次获批时间对比

(单位：族) (资料来源：智慧芽) ● 中国 ● 美国



图表 1-12 中国六款获批新冠疫苗具体情况

(资料来源：智慧芽)

序列	疫苗名称 (商品名)	原研机构	疫苗类型	首次获批日期	上市国家
1	众爱可维	北京生物制品研究所 (国药集团)	新型冠状病毒肺炎灭活疫苗 (Vero 细胞)	2020-12-09	中国 阿拉伯联合酋长国
2	克威莎	康希诺生物股份公司	重组新型冠状病毒疫苗 (5 型腺病毒载体)	2021/2/25	中国
3	智克威得	安徽智飞龙科马生物制药有限公司	重组新型冠状病毒疫苗 (CHO 细胞)	2021-03-01	中国 印尼 乌兹别克斯坦
4	众爱可维	武汉生物制品研究所有限责任公司	新型冠状病毒肺炎灭活疫苗 (Vero 细胞)	2021-02-25	中国
5	克尔来福	北京科兴中维生物技术有限公司	新型冠状病毒灭活疫苗 (Vero 细胞)	2021-01-26	菲律宾 印尼 巴西 中国 智利 土耳其
6	可维克	深圳康泰生物制品股份有限公司	新型冠状病毒灭活疫苗 (Vero 细胞)	2021-05-08	中国

图表 1-13 美国三款获批新冠疫苗具体情况

(资料来源: 智慧芽)

序列	疫苗名称 (商品名)	原研机构	疫苗类型	首次获批 日期	上市国家
1	Comirnaty 复必泰	拜恩泰科	mRNA 疫苗	2020-12-02	厄瓜多尔 美国 巴西 日本 中国香港 澳大利亚 瑞士 以色列 欧盟 冰岛 列支敦士登 挪威 加拿大 智利 英国 巴林 墨西哥 沙特阿拉伯
2	Janssen COVID-19 Vaccine	杨森公司	重组载 体疫苗	2021-02-27	欧盟 美国
3	Spikevax (莫德纳 2019 新冠 肺炎疫苗)	莫德纳公司	mRNA 疫苗	2020-12-18	日本 英国 欧盟 以色列 加拿大 美国

此外值得一提的是, 中国新冠疫苗已在多国获批使用。参考 Airfinity 的统计数据, (1) 国药集团新冠疫苗在阿联酋、巴林和玻利维亚批准上市; (2) 科兴新冠疫苗克尔来福在印尼、土耳其、巴西、菲律宾及泰国获批紧急使用; (3) 康希诺新冠疫苗克威莎在墨西哥、巴基斯坦、匈牙利获批紧急使用; (4) 智飞生物新冠疫苗智克威得在乌兹别克斯坦获批紧急使用。

图表 1-14 2020 年至今中国新冠疫苗在海外批准上市的情况

(资料来源: 公开资料)

疫苗(商品名)	海外获批国家(含紧急获批)
众爱可维	阿联酋、巴林和玻利维亚
克尔来福	印尼、土耳其、巴西、菲律宾及泰国
克威莎	墨西哥、巴基斯坦、匈牙利
智克威得	乌兹别克斯坦

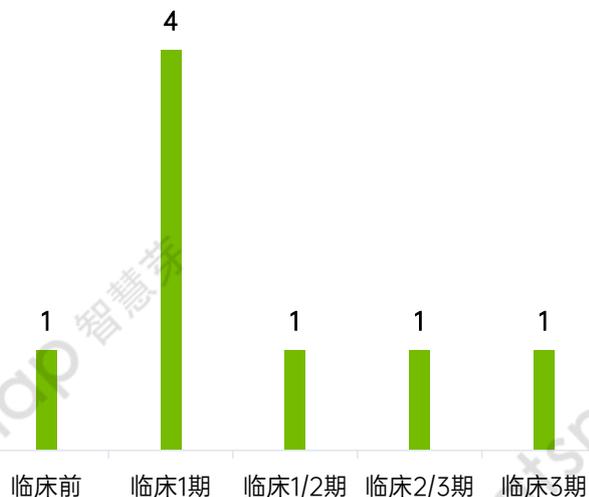
2) 中国新冠 mRNA 疫苗尚无产品获批, 多数临床管线仍处于早期临床实验阶段

中国在新冠 mRNA 疫苗上仍无产品获批, 目前虽然已有多家企业布局 mRNA 疫苗研发, 但多数临床管线仍处于早期临床实验阶段³。

mRNA 疫苗被业界视为疫苗的未来, 在新冠抗疫中也有很好的表现。中国有多家企业布局研发管线。目前, 根据不完全统计包括云南沃森生物技术股份有限公司、斯微(上海)生物科技股份有限公司、苏州艾博生物科技股份有限公司、上海复星医药(集团)股份有限公司、上海蓝鹊生物医药有限公司、艾美疫苗股份有限公司、康希诺生物股份公司、石药集团有限公司、江苏瑞科生物技术股份有限公司。

图表 1-15 2020 年至今中国 mRNA 新冠疫苗主要研发管线阶段分布

(单位: 款) (资料来源: 智慧芽)



目前, 在研 mRNA 疫苗管线中, 4 条处于临床一期中、此外, 临床 1/2 期、临床 2/3 期、临床 3 期各一条, 进展最快的是云南沃森生物技术股份有限公司和苏州艾博生物科技有限公司在研的新型冠状病毒 (COVID-19)mRNA 疫苗。

图表 1-16 2020 年至今中国 mRNA 新冠疫苗研发详情

(资料来源: 智慧芽)

序列	在研机构	药物	最高研发状态 (中国)
1	江苏瑞科生物技术股份有限公司	mRNA 新冠肺炎疫苗	临床前
2	石药集团有限公司	COVID-19 mRNA vaccine	临床 1 期
3	康希诺生物股份公司 精密纳米系统有限公司	COVID-19 mRNA LNP vaccine	临床 1 期
4	上海蓝鹊生物医药有限公司 云南沃森生物技术股份有限公司	RQ3013-VLP	临床 1 期
5	上海复星医药 (集团) 股份有限公司	BNT-161b1	临床 1 期
6	斯微 (上海) 生物科技股份有限公司 上海市东方医院	mRNA 新型冠状病毒肺炎疫苗	临床 1/2 期
7	珠海丽凡达生物技术有限公司 艾美疫苗股份有限公司	mRNA 新冠疫苗	临床 2/3 期
8	云南沃森生物技术股份有限公司 苏州艾博生物科技有限公司	冻干脂质纳米颗粒 (LN P) mRNA 新冠疫苗	临床 3 期

1.2.4 药物治疗方面，中国获批 3 款药物，同时针对热门靶点化药研发已有一半进入临床

1) 在新冠治疗生物药和化药上，中国获批 3 款、美国获批 9 款。

截至 2022 年 6 月 30 日，中国获批新冠治疗药物 3 款（此处仅包括生物制品和化药），而美国共有 9 款药物获批。

中国获批药物中，两款是中国企业自主研发的单抗联合疗法药物，另一个则是辉瑞的小分子药（奈玛特韦片 / 利托那韦片组合包装，即 Paxlovid）。除此之外，也有中药获批应用于新冠治疗，如莲花清瘟胶囊、血必净注射液、清肺排毒颗粒等。

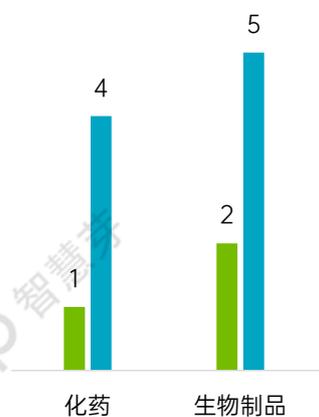
图表 1-17 主流新冠药物技术路线对比和中美药物获批数量对比

（资料来源：智慧芽）

一级分类	二级分类	原理	给药方式	价格	疗效	安全性	中国获批数量	美国获批数量
1 化药	小分子化药、ROTACs 等	主要是阻断新冠病毒的复制增殖	口服为主	较高 如辉瑞 Paxlovid 每疗程价格约 500 美金	对治疗轻至中度疗效较好 资料显示 Paxlovid 可以有效阻断新冠病毒蛋白酶活性，并可对多种变异株有效	不同产品有不同潜在风险 1、Paxlovid 可能对部分服用者造成严重的药物相互作用； 2、莫那匹拉韦的作用机制可能会产生基因突变	1	4
2 生物制品	蛋白类药物（含单克隆抗体、血液制品等）基因疗法、细胞疗法、其他生物制品	主要是阻断新冠病毒感染人体细胞	注射为主	高 参考美国新冠中和抗体平均剂价格约 2000-3000 美金	适用于全过程治疗 适用于暴露前预防（PrEP）、暴露后预防（PEP）以及患病后的治疗阶段的全过程；病毒变异或导致疗效降低	较好 中和抗体只能保证短期预防，需要每 1 个月或每 2 个月打一针	2	5

图表 1-18 2020 年至今中美获批新冠药物种类对比

(单位: 款) (资料来源: 智慧芽) ● 中国 ● 美国

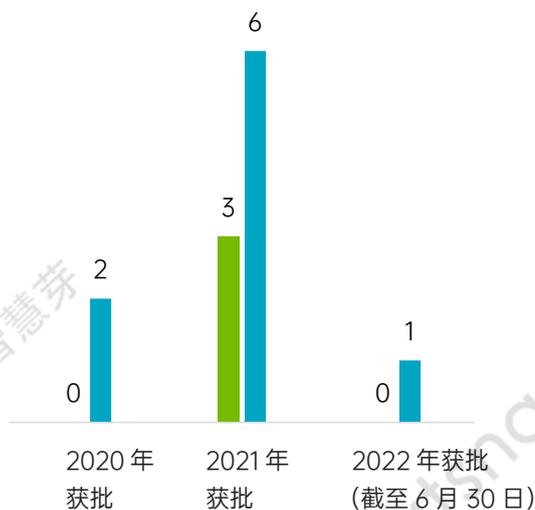


对比中美新冠药物首次获批时间, 美国较中国更快。其中, 美国两款药物首次获批时间在 2020 年, 而中国相关药物 (生物制品和化药) 都是在 2021 年获批。

中国自主研发的新冠治疗单克隆抗体药物 (安巴韦单抗罗米司韦单抗的联合疗法), 是由清华大学医学院教授、清华大学全球健康与传染

图表 1-19 2020 年至今中美获批新冠药物时间对比

(单位: 款) (资料来源: 智慧芽) ● 中国 ● 美国



病研究中心与艾滋病综合研究中心主任张林琦教授领衔研发, 获得中国药品监督管理局 (NMPA) 的上市批准。

此获批标志着中国拥有了首个自主研发并经过严格随机、双盲、安慰剂对照研究证明有效的抗新冠病毒特效药。

图表 1-20 2020 年至今中国获批三款新冠生物药和化药

(资料来源: 智慧芽)

	药物名称	原研机构	类型	首次获批日期	上市国家
1	安巴韦单抗	腾盛博药	生物制品 (单克隆抗体)	2021-12-08	中国
2	罗米司韦单抗	腾盛博药	生物制品 (单克隆抗体)	2021-12-08	中国
3	Nirmatrelvir/Ritonavir 奈玛特韦 / 利托那韦	辉瑞	化药 (小分子化药)	2021-12-22	中国 以色列 日本 欧盟 英国 韩国 美国

图表 1-21 2020 年至今美国获批九款新冠生物药和化药

(资料来源: 智慧芽)

	药物名称	原研机构	药物	首次获批日期	上市国家
1	Remdesivir 瑞德西韦	吉利德 科学公司	化药 (小分子化药)	2020-05-07	美国 欧盟 日本
2	Nirmatrelvir/Ritonavir 奈玛特韦 / 利托那韦	辉瑞	化药 (小分子化药)	2021-12-22	中国 以色列 日本 欧盟 英国 韩国 美国
3	Molnupiravir 莫那比拉韦	埃默里大学	化药 (小分子化药)	2021-11-14	新加坡 哥斯达黎加 印度 日本 美国 英国
4	Bebtelovimab 贝特洛韦单抗	礼来制药	生物制品 (单克隆抗体)	2022-02-11	美国
5	Cilgavimab/ixagevimab 西加韦单抗 / 替沙格韦单抗	阿斯利康范德比尔特大学医学中心	生物制品 (单克隆抗体)	2021-12-08	加拿大 瑞典 欧盟 英国 美国
6	Bamlanivimab 巴尼韦单抗	礼来制药	生物制品 (单克隆抗体)	2021-02-09	美国
7	Etesevimab 埃特司韦单抗	上海君实生物医药科技有限公司	生物制品 (单克隆抗体)	2021-02-09	美国
8	Casirivimab/imdevimab 卡西瑞单抗 / 伊德单抗	再生元 罗氏	生物制品 (单克隆抗体)	2020-11-21	欧盟 冰岛 列支敦士登 挪威 瑞士 英国 日本 印度 加拿大 美国
9	Olumiant (baricitinib) 巴瑞替尼	英塞特公司	化药 (小分子化药)	2022-05-11	美国

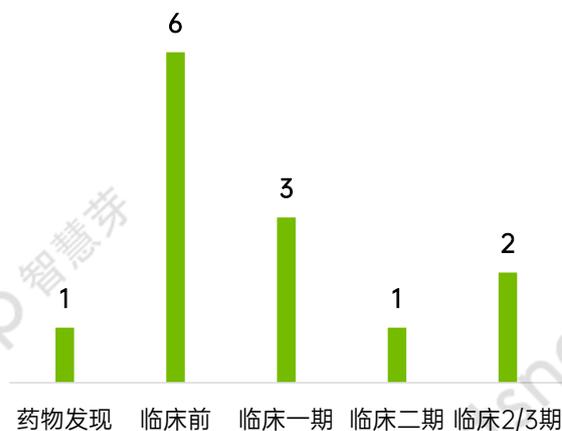
2) 药物研发管线上，基于热门靶点 3CL 蛋白酶的小分子化药约一半已进临床

在新冠小分子化药研发上，针对热门靶点 3CL 蛋白酶靶点的研发管线数量最多，目前全球仍有 38 个相关在研管线，我国也有多家企业布局，占全球在研企业的 34%，且目前约一半研发管线已进临床阶段。

新冠小分子化药被认为或将成为新冠疫情的终结者，对此中国企业正在加紧研发。目前全球进展最快的 3CL 蛋白酶抑制剂是辉瑞的新冠口服药 Paxlovid，已在多个国家获紧急使用授权，也是我国唯一一款获得附条件上市批准的小分子化药。主要原因是 3CL 蛋白酶（3C-like protease, 3CLpro）是新冠病毒复制过程中不可或缺的蛋白水解酶，其氨基酸序列在目前已出现的多个新冠病毒变异株中几乎没有变化，属于高度保守的抗新冠病毒药物研发的重要靶标。

图表 1-22 2020 年至今中国 3CL 蛋白酶靶点新冠小分子化药研发管线在临床阶段的分布情况

(单位：款) (资料来源：智慧芽)



其中，由中国科学院上海药物研究所（上海药物所）和中国科学院武汉病毒研究所（武汉病毒所）共同原研的可口服抗新冠病毒候选新药 VV993，已于 2022 年 1 月 26 日在全球除乌兹别克斯坦、吉尔吉斯斯坦、哈萨克斯坦、土库曼斯坦、塔吉克斯坦（中亚五国）外的国家或地区范围内的研究、生产及商业化。

图表 1-23 2020 年至今中国 3CL 蛋白酶靶点新冠小分子化药在研管线具体情况

(资料来源：智慧芽)

序号	在研机构	药物	最高研发状态 (全球)
1	博济医药科技股份有限公司	3CL proteinase inhibitor	药物发现
2	陕西科技大学 陕西盘龙医药股份有限公司	3CLproPROTACs	临床前
3	上海君实生物医药科技股份有限公司	VV993	临床前
4	歌礼制药有限公司	ASC11	临床前
5	安帝康(无锡)生物科技有限公司	CN-2021	临床前
6	福建广生堂药业股份有限公司	3CL protease inhibitor	临床前
7	三优生物医药(上海)有限公司	SYZJ001	临床前
8	云顶新耀医药科技有限公司	EDDC-2214	临床 1 期
9	广东众生睿创生物科技有限公司	RAY1216	临床 1 期
10	亚宝药业集团股份有限公司	YBSW015	临床 1 期
11	心悅生医股份有限公司	Pentarlandir	临床 2 期
12	前沿生物药业(南京)股份有限公司	FB2001	临床 2/3 期
13	江苏先声药业有限公司	SIM-0417	临床 2/3 期

二. 创新加速，中国新冠医药研发多环节革新，全生命周期大幅缩短

在与疫情赛跑中，全球医药企业在新冠疫苗 / 治疗药物方面速度可谓快如闪电。新冠疫苗 / 治疗药物在研发、临床试验、注册审批等多个必经环节均明显提速，使得新冠疫苗 / 治疗药物从研发到注册上市花费的时间压缩约九成，只有一般情况下新药研发的十分之一；与此同时为了激励新冠医药技术的研发以尽快遏制疫情，多国针对新冠医药相关专利出台专利加速审批通路，极大加速了新冠相关专利审查速度，新冠医药相关发明专利确权周期较同时期生物医药产业整体情况加速三到四成。

2.1 新冠医药的研发全周期全方位大幅度缩减

2.1.1 新冠医药的研发全周期全大幅缩短至 14-24 个月

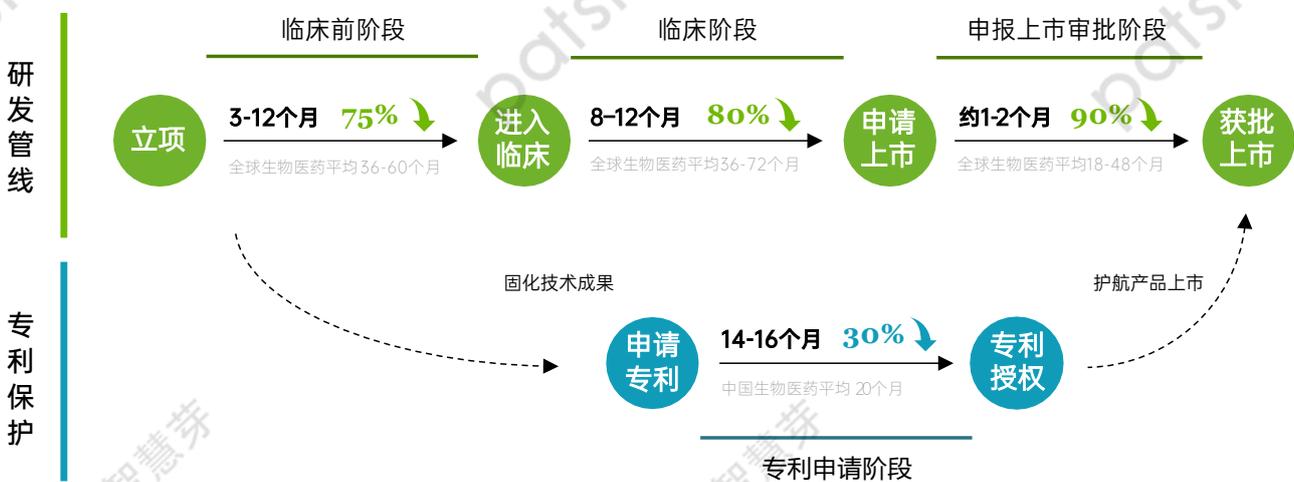
在新冠大流行诊疗需求的强力推动下，我国在新冠相关疫苗和新药上的研发全流程缩短至 14-24 个月，在研发管线和专利保护层面均有大幅度缩减，相较于 8-15 年之久的全球生物医药研发一般周期，缩短 70-90% 之多。

在研发管线层面，临床前、临床和上市申请三个阶段分别降至3-12个月、8-12个月以及约1-2个月。从中国已获批的6款疫苗和2款新药来看：1) 临床前阶段，从行业常规的3-5年缩短至3-12个月，缩减幅度达70-90%；2) 临床阶段，通过临床合并的方式促使这一阶段从行业常规的3-6年缩短至8-12个月即完成，缩减幅度达80%左右；3) 在上市申请阶段，国内获批的新冠疫苗及药物以平均1-2个月的高效率获批上市，是常规流程的1/20。

在专利保护层面，新冠相关发明专利从申请到授权的平均时间也减少30%。生物医药领域研发成果通常在研发早期就会启动专利申请，力图尽快获得授权从而护航产品的市场竞争，这一周期在我国当前平均在20个月左右。而在新冠疫情背景下，计算新冠相关的授权发明专利的平均情况，从申请到授权平均仅经历14-16个月，相比于20个月的常规授权周期而言，大幅降低了约30%。

图表 2-1 2020 年以来中国新冠医药研发全生命周期中各环节的加速情况对比

(资料来源：智慧芽、公开资料)



说明：研发管线的周期为按照已获批的6款疫苗和2款生物新药的平均值作出估算，专利保护为已授权的新冠相关专利的平均值；加速幅度为对比全球或中国的一般情况

2.1.2 研发管线层面，新冠医药的研发十倍速奔跑

中国新冠相关疫苗和⁴新药从立项到获批上市全周期在 12 至 24 个月之间，研发管线周期大幅缩短高达 70-90%，与美国在新冠相关疫苗和⁴新药研发周期相比稍有逊色但基本相当。

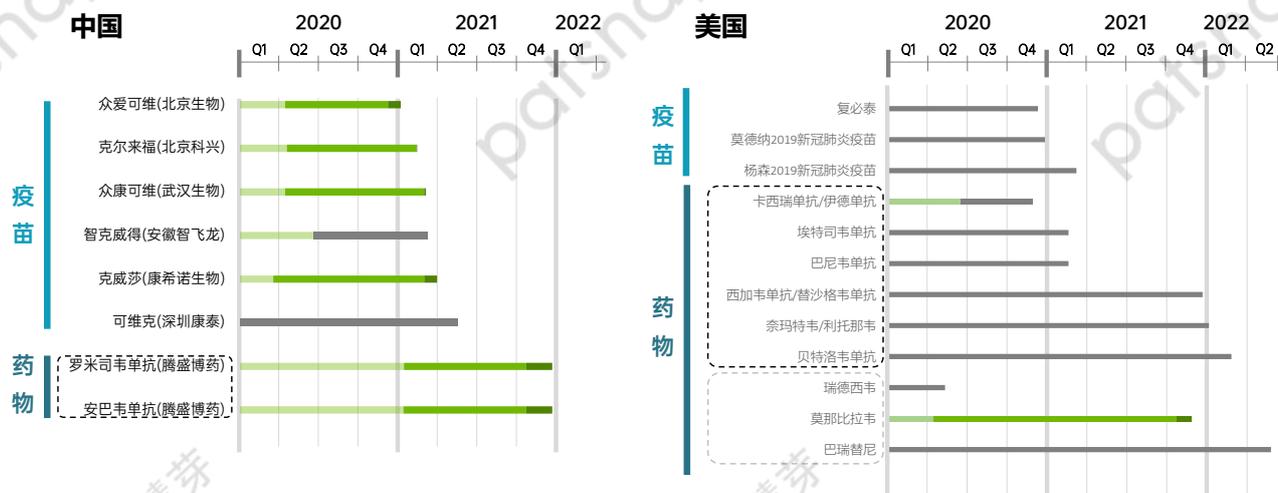
中国已获批的新冠疫苗和两款新药，疫苗研发全周期在 12-16 个月之间，药物在 20-24 个月之间，整体与美国新冠相关研发速度相当。在疫苗研发上，中国 6 款疫苗均在 2021 年一季度至二季度初上市，对比美国 3 款获批疫苗在 2020 年四季度至 2021 年一季度上市，略慢于美国；在药物研发上，中国 2 款生物新药均于 2021 年四季度上市，而美国六款新药则是从 2020 年四季度至 2022 年一季度之间陆续上市，研发全周期用时在 10-26 个月之间，略快于中国。

同时值得一提的是“老药新用”的瑞德西韦（Remdesivir），在疫情爆发后短短数月就获得紧急使用授权的。究其原因，该药物作为一款广谱抗病毒药物，早已被证实了对同属于冠状病毒并且与 COVID-19 在结构上非常相似的非典型性肺炎（SARS）和中东呼吸综合征（MERS）的病毒病原体均有活性，且具有一定的安全性。因此疫情爆发时，当时已处于临床实验阶段的瑞德西韦火速启动了抗新冠的临床实验，在被证实可以有效缩短患者康复时间后获紧急使用授权。

图表 2-2 中美获批新冠疫苗、生物药和化药研发全周期对比

(单位：天数) (资料来源：智慧芽、公开资料)

● 临床前阶段 ● 临床阶段 ● 申报上市审批阶段 ● 未区分阶段 (□) 新药 (□) “老药新用”



说明：此处新药是指该药物获批（含紧急使用授权）首个申请适应症为新冠；“老药新用”是指该药品在新冠前已经处于在研状态或已有获批适应症；此处分析不包括中药

4 此处新药具体指 中国获批的两款生物药（安巴韦单抗罗米司韦单抗）

2.1.3 专利保护层面，新冠医药的发明专利确权提速三成

中国新冠相关诊疗发明专利申请周期大幅缩短至 14-16 个月，其中申请到公开时间较公开到授权时间压缩更多。从 2020 年 1 月 1 日至今，中国新冠相关发明专利从申请到授权平均周期在 14-16 个月，其中，申请到公开的周期在 6-7 个月，对比同期生物医药领域发明专利平均周期缩短 15-35%；而从公开到授权的周期在 8-9 个月，周期缩短幅度在 20-30%。对比美国，发明专利从申请到授权的全周期也在 14-16 个月，其中申请到公开在 8-9 个月，周期缩短 10-25%，而公开到授权在 6-7 个月，周期缩短高达 40-50%。总体来看，中国相关专利申请人更倾向于主动选择提前公开来加快启动实质审查；而美国则是在实质审批上加速从而缩短确权周期。

图表 2-3 2020 年以来中美新冠医药相关发明专利确权周期和同期中美生物医药产业发明专利确权周期的差异对比

(单位：天数) (资料来源：智慧芽、公开资料)



说明：统计维度按照专利申请日（2020 年 1 月 1 日 -2022 年 6 月 30 日）期间，中美新冠诊疗相关发明专利的公开和授权时间平均值，对比同时期中美生物医药产业发明专利公开和授权时间平均值；其中生物医药产业参考战新二级分类。

2.2 临床合并和特别审批两方面因素推动研发加速

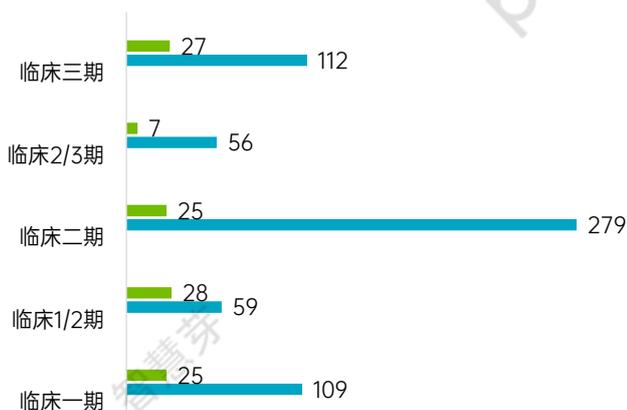
两方面因素加速新冠医药的研发全生命周期。临床侧, 临床合并全面压缩了临床时间; 审批端, 新冠疫苗 / 药品相关特别审批政策发布和专利绿色通道的开通, 保证疫苗 / 药物审批效率的同时激励研发。

2.2.1 临床阶段, 临床合并是缩短周期的重要因素

临床试验阶段, 临床合并是临床方面加速的核心因素。临床合并包括一二期合并和二三期合并两方面。在一二期合并上, 新冠疫苗的研制是在已有的非典 SARS 或 MERS 疫苗的基础上进行的, 很多疫苗制备的技术路线是非常成熟、且已经确认对人类是安全, 因此多个研发管线选择把用来测试疫苗安全性的一期和用来测试疫苗有效性的二期临床进行合并同时进行, 从而大幅缩短临床测试周期;

图表 2-4 中美在研新冠临床管线中各临床阶段研发管线数量对比

(单位: 条) (资料来源: 智慧芽) ● 中国 ● 美国



此外, 企业还选择将在扩大规模下用来检测疫苗保护率的临床三期和二期合并。结合中美目前新冠在研临床管线情况, 可以看出企业普遍采取了临床合并的方式: 中国有 28 项临床实验采用了一二期合并、7 项临床实验采用了二三期合并, 比美国更少。

2.2.2 审批端, 特别审评方案和专利绿色通道加速审评

新冠肺炎疫情发生以来, 国家药品监督管理局和国家知识产权局分别就新冠药物、疫苗和专利的审批流程出台多项政策, 通过疫苗药物审批流程的简化和专利申请的绿色通道, 加快技术成果的落地和应用。

在审批流程简化方面, 我国从国家层面到省级医疗机构都有特别审批政策。以国家层面特别审批为例, 国家药品审评中心 (CDE) 在 2020 年 1 月疫情爆发后立即成立抗新型冠状病毒药物特别审评工作小组并快速制定工作程序, 形成 1 个指导企业应急申报抗新冠肺炎用药的统筹性指导性方案、4 个具体到疫苗 / 药物 / 中药等试行审批技术文件、2 个工作程序。

具体看，2020年1月21日国家药品审评中心首先形成指导企业应急申报抗新冠肺炎用药指导性方案《药审中心抗新型冠状病毒药物特别审评工作方案》；后续陆续制定4个具体到疫苗/药物等技术文件，包括《抗新型冠状病毒（2019-nCoV）药物申请特别审批申报资料要点（试行）》，《新型冠状病毒（2019-nCoV）预防用疫苗临床试验申请特别审批申报资料要点（试行）》，《用于新型冠状病毒（2019-nCoV）感染肺炎的中药申请特别审批申报资料要点（试行）》，《抗新型冠状病毒（2019-nCoV）药物临床试验申请技术指导原则（试行）》等。

从审批效果看，相关方案/文件的出台明显加速审批速度。公开资料显示，仅2020年1月22日至1月29日，药审中心就处理了企业提交的15件申请，从中筛选出7件交特别专家组评估审核，将评估审核通过的3件报国家药监局，并在国家药监局下达指令后第一时间启动特别审评程序。

截至2020年2月6日，已有注射用瑞德西韦等3个品种获得临床试验批件。知识产权方面，国家知识产权局在新冠肺炎疫情涉及知识产权问题上三步走并取得良好效果。在疫情爆发后国家知识产权局第一时间发布《关于专利、商标、集成电路布图设计受疫情影响相关期限事项的公告（第350号）》，明确相关知识产权救济程序；同时国家知识产权局对涉及防治新冠肺炎的专利、商标申请注册开辟“绿色通道”，依请求予以优先审查办理；同时支持企业开展知识产权质押融资，缓解资金困难。



三. 信息赋能，数字技术在应对疫情的多元场景中发挥重要作用

3.1 AI 技术在新冠医药研发中有活跃应用，中国科技大厂加速 AI 医药布局

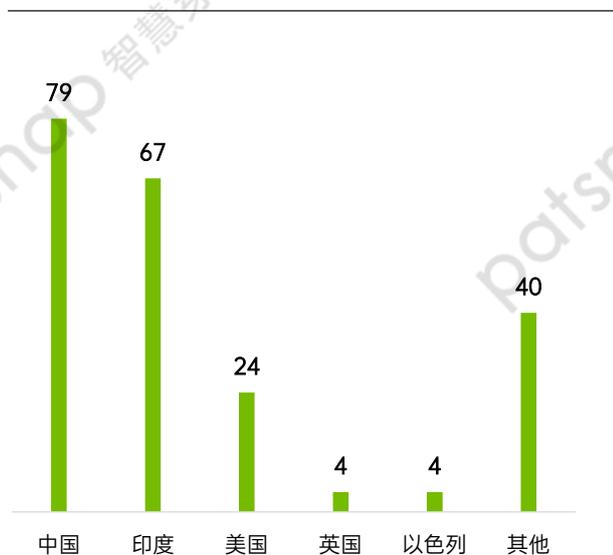
3.1.1 中国在将 AI 技术应用于新冠医药研发上活跃度高

中国在 AI 应用在新冠医药方面专利申请量领先于其他国家。具体看，AI 应用在新冠医药研发中相关专利申请累计约 218 族，中国相关专利申请 79 族，占比 36%，领先于印度和美国。

在将 AI 技术应用在新冠医药中，中国主要侧重在 AI 应用于病毒检测方面，这和全球及美国、印度的技术应用情况一致。具体看，全球及中印美在 AI 应用于病毒检测方面专利申请量分别占 AI 应用于新冠医药中全部专利的 84%、82%、93% 和 64%，明显高于疫苗预防和药物治疗相关专利申请量。疫苗研发 AI 技术应用最少，研发方向包括基于人工算法的疫苗设计和疫苗稳定性预测等。

图表 3-1 2020 年至今将 AI 技术应用在新冠医药上 TOP5 国家的专利规模对比

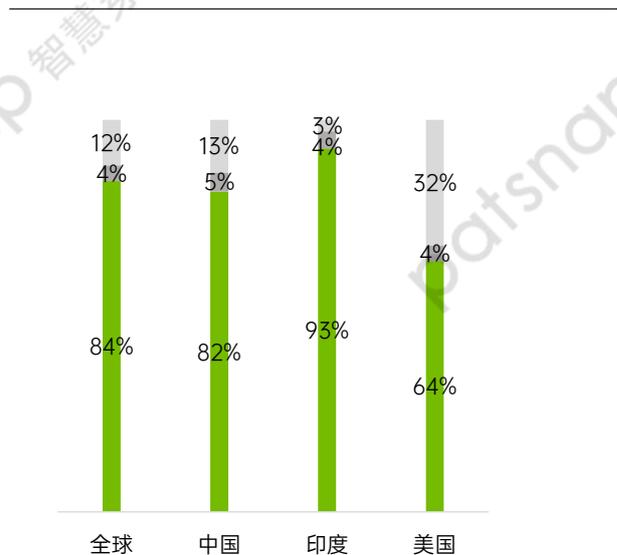
(单位：族) (资料来源：智慧芽)



图表 3-2 2020 年至今全球及中印美在 AI 技术应用新冠医药中专利规模的对比

(单位：族，%) (资料来源：智慧芽)

● 病毒检测 ● 疫苗预防 ● 药物治疗



3.1.2 在检测环节，CT 影像辅助诊断是 AI 医药技术的研发热点

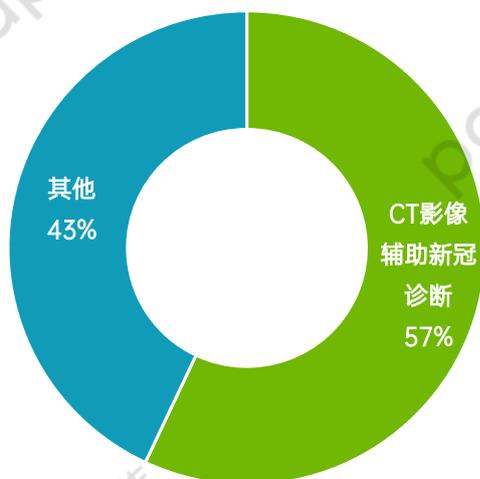
从应用领域看，基于 AI 的 CT 影像辅助诊断是 AI 技术在新冠医药中最重要的应用之一。AI 技术在病毒检测中的应用较多，包括 CT 影像辅助诊断、自动化诊断、疫苗稳定性预测等，其中 CT 影像辅助诊断的专利数量占比高达 57%。

新冠疫情激发了 AI 在影像辅助诊断中的应用：疫情爆发初始新冠肺炎的确诊一度成为难题，而 AI 技术的应用终于破冰。有报道阿里云科技公司向全球医院免费开放新冠肺炎的人工智能诊断技术，该技术可以辅助医生对 CT 影像进行分析，20 秒内快速鉴别出病灶部分和比例，并量化病例的轻重程度，准确率达 96% 以上。

中国在 AI 技术应用在病毒检测方面 67 族专利申请，美国 21 族相关专利申请，其中中国院校 / 研究所和医院大学在相关技术研究比重高于美国。具体看，中国院校 / 研究所及医院申请专利量占比约 59%，远高于美国仅有 5% 的技术由院校 / 研究所研发。

图表 3-3 AI 技术应用在新冠病毒检测中不同场景的专利申请量对比

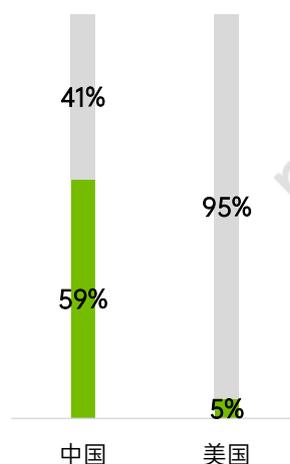
(单位：族，%) (资料来源：智慧芽)



图表 3-4 中美在 AI 应用在新冠病毒检测上不同类型申请人专利申请量占比

(单位：族，%) (资料来源：智慧芽)

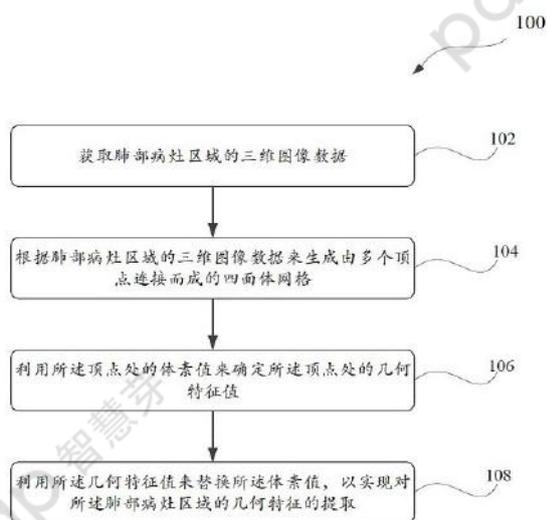
● 院校 / 研究院 ● 公司 / 个人 / 其他



以首都医科大学附属北京友谊医院、大连理工大学和北京智拓视界科技有限责任公司联合申请了一件专利申请号为 CN202110040070.X 为例，专利名称为一种用于处理肺部病灶区图像的方法和相关产品的专利为例，该发明通过对肺部病灶区域图像提取高阶几何特征，使得包含更加丰富的特征信息，从而能够反映病灶区域图像的本质几何属性，以便对肺部病灶区的发展做准确预测。

图表 3-5 一件 AI 应用在 CT 影像辅助诊断方向的专利摘要幅图

(资料来源：智慧芽)



说明：该专利申请号为 CN202110040070.X，专利名称：一种用于处理肺部病灶区图像的方法和相关产品

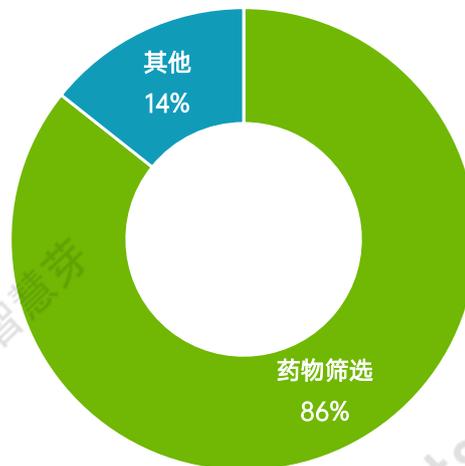
3.1.3 在治疗环节，“老药”筛选是 AI 医药技术的研发热点

疫情突然爆发下，使得“老药新用”（又称为药物重定位，即为已经上市或上市失败的药物重新确定治疗适应症）成为新冠药物治疗的首选策略。而基于 AI 技术的“老药”筛选在新冠药物治疗研发发挥了重要作用，具体看，新冠药物治疗方面专利申请量为 24 族，其中 86% 的专利涉及潜在药物筛选方法，14% 专利涉及药物疗效评估等。

patsnap 智慧芽

图表 3-6 AI 技术应用在新冠药物治疗研发中不同场景的专利申请量对比

(单位：族，%) (资料来源：智慧芽)



以大连理工大学专利申请号为 CN202010499761.1，专利名称为面向新冠病毒治疗药物的药物重定位方法及其应用的专利申请为例，该发明基于构建的新冠病毒数据集挖掘出治疗新冠疾病的潜在药物，旨在有效地发现上市药物中有助于新冠病毒治疗的潜在药物。

图表 3-7 一件 AI 应用于新冠“老药”筛选的专利摘要幅图

(资料来源：智慧芽)



说明：该专利申请号为 CN202010499761.1，专利名称：面向新冠病毒治疗药物的药物重定位方法及其应用

在将 AI 应用于老药筛选救急新冠疫情中，中国虽有一定研发进展，但目前尚未筛出任何有效药物，而海外研发已有一例获得紧急使用授权批准，研究进展明显领先于中国。在海外，据外部资料显示，人工智能药物发现公司 BenevolentAI 和伦敦帝国理工学院的科学家已经筛出药物（巴瑞克替尼）并获 FDA 紧急使用授权批准，允许其单独用于治疗需要辅助供氧、无创或有创机械通气或体外膜肺氧合（ECMO）的 2 岁以上新冠患者。

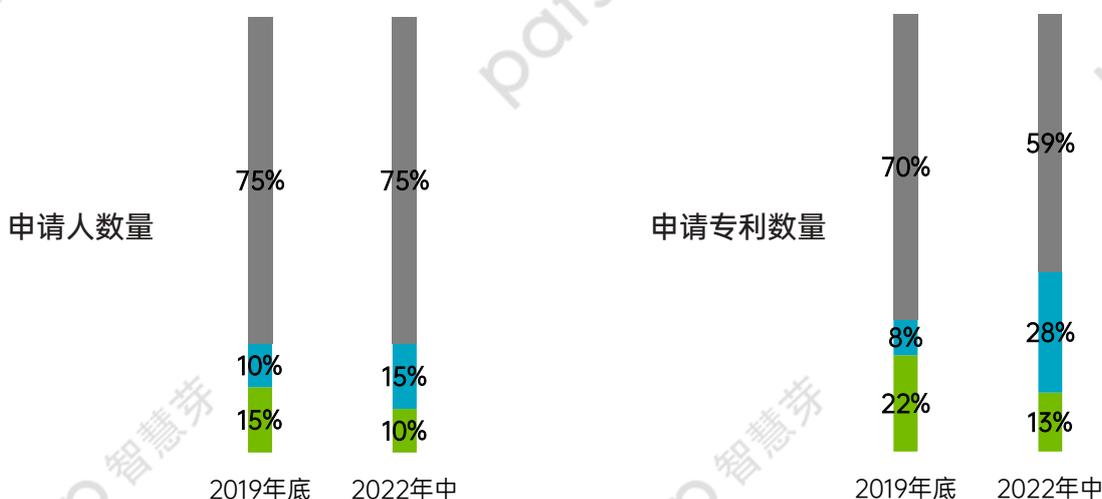
3.1.4 疫情以来，中国科技大厂加速布局 AI 医药技术研发

新冠以来，以平安、腾讯、百度为代表的中国科技大厂在 AI 医药技术研发格局中加速赶超。以 2020 年为界，对比截至 2019 年底和截至 2022 年 6 月的中国 AI 医药技术规模（按专利申请量计）前二十专利申请人，医疗科技巨头平安快速形成领跑地位，腾讯、百度等互联网巨头也加快追赶。

从总体格局来看，新冠以来，科技巨头在 AI 医药技术 TOP20 中数量从 2 家增至 3 家，但专利申请规模从 8% 大幅跃升至 28%。上榜的科技巨头从平安、腾讯到增加了百度，而相反的，医疗企业数量从 3 家下降至 2 家，技术规模占比从 22% 降至 13%，而科研机构 and 医疗机构作为长期以来 AI 医药研发的主力，虽仍保持 15 家（占比 75%）的数量，但技术规模占比也下降至 59%。

图表 3-8 新冠前后国内 AI 医药技术相关专利申请人 TOP20 的属性变化

（单位：家，%；族，%）（资料来源：智慧芽） ● 科技大厂 ● 医疗企业 ● 科研机构 & 医疗机构

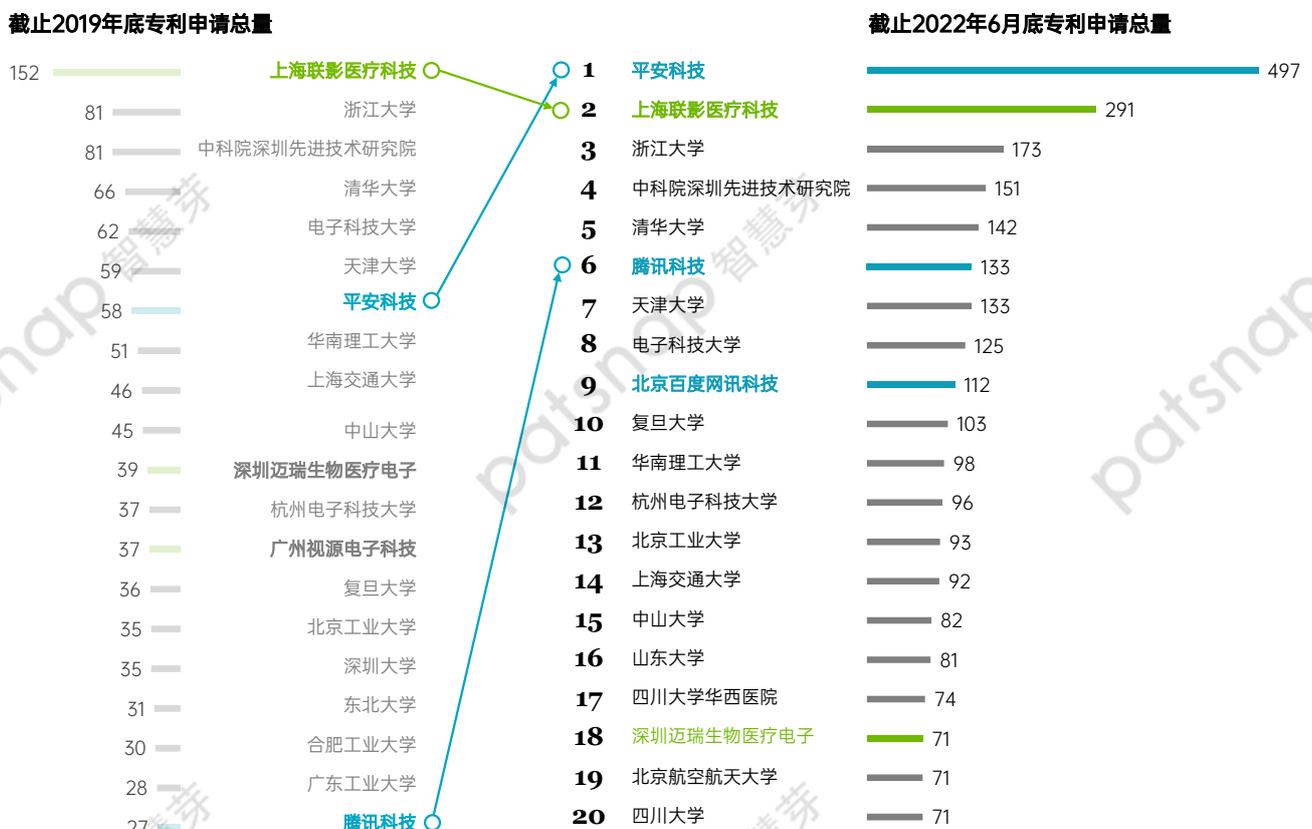


从具体排名看，平安专利申请量占首位形成领跑优势，腾讯、百度大幅跃升至第六和第九，超过多个领先高校。平安科技的AI医药专利申请从2019年底的58族激增至2022年中的497族，两年半时间内增幅高达757%，排名从第7跃升至第1，并领先第二名200多族专利。腾讯的AI医药专利申请自2019年底以来翻两番，排名从第20提升至第6。2020年12月，腾讯获得一件AI医药相关的专利授权（授权号CN111128394B），关于“医疗文本语义识别方法、装置、电子设备及可读存储介质”。此外，百度的排名从20开外跃升至第9，超过复旦大学、华西医院等领军机构。

医疗领域企业中，联影依然是龙头但排名降至第二，2年多以来AI医药专利数量从152族增长至291族，几近翻倍。其代表性AI医药技术如旗下联影智能推出的“颅内出血CT影像辅助分诊软件”，是业内首款获批的颅内出血AI影像辅助决策软件，于2022年3月通过国家药监局创新医疗器械特别审批绿色通道获批，取得三类医疗器械注册证。其相关专利于2020年7月申请，显示“根据样本影像、分割金标准以及分类金标准进行训练”，精确实现脑部CT影像分割。

图表 3-9 新冠前后国内 AI 医药相关专利申请人 TOP20 变化

(单位：族) (资料来源：智慧芽) ● 科技大厂 ● 医疗企业 ● 科研机构 & 医疗机构



3.2 应对新冠疫情的数字医疗技术研发活跃，疫情以来整体技术加速发展

数字医疗作为新型现代化医疗方式，将计算机技术、信息技术应用于整个医疗流程，通过数字化、信息化整体医疗流程重塑整个医疗领域。主要应用场景包括医药电商平台、挂号问诊平台、健康管理平台、医疗知识平台以及医生助手平台等。

3.2.1 中国在应对疫情中数字医疗技术研发活跃度最高

中国在抗疫中数字医疗方面专利申请量领先于其他国家。疫情期间，全球数字医疗技术应用在抗疫中相关专利申请约484个简单同族专利，通过分析专利数据可以看出不同国家在抗疫中数字医疗技术研发规模差异巨大，中国是数字医疗方面专利申请规模最大的国家，专利申请量占总量的54%。具体看，中国、印度和美国在抗疫间数字医疗相关专利申请量占相关专利申请量的87%，其中中国专利申请量是印度的2倍、美国相关专利申请量的5.5倍。

图表 3-10 2020 年至今将数字医疗技术应用在疫情中专利申请量 TOP3 国家对比

(单位：族) (资料来源：智慧芽)



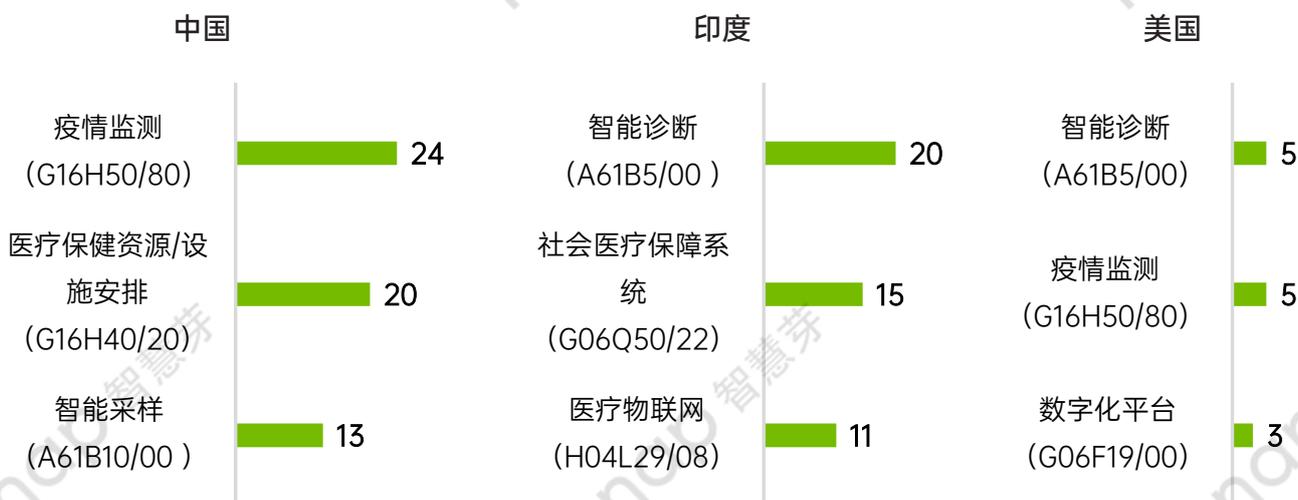
3.2.2 应对疫情，中国数字医疗研发聚焦于疫情监测、医疗保健资源 / 设施的安排和智能采样监测等场景

中国在新冠抗疫中数字医疗研究的三个主要场景是，疫情监测、医疗保健资源 / 设施的安排和智能采样检测。

新冠疫情对全球医疗服务系统造成冲击，很多国家将数字化医疗技术应用于抗疫中，但数字医疗技术在不同国家的应用场景不同。对比中美印在数字医疗抗疫中研发方向，可以看出中国数字医疗技术在抗疫中三个主要场景是，疫情监控、医疗保健资源 / 设施安排和智能采样；印度则主要应用在智能诊断、社会医疗保障系统和医疗物联网方面，美国则主要是在智能诊断和疫情监测和数字化平台方面。其中，疫情监测方面，包括如流行病警报系统、重症识别 / 隔离管理等；在医疗保健资源 / 设施安排方面，如医疗物资智能调配系统及医疗废物运送管理等；在智能采样方面，主要是围绕智能核酸采样设备等。

图表 3-11 2020 年至今中美印数字医疗技术在抗疫中 TOP3 应用领域专利申请量对比

(单位: 族) (资料来源: 智慧芽)

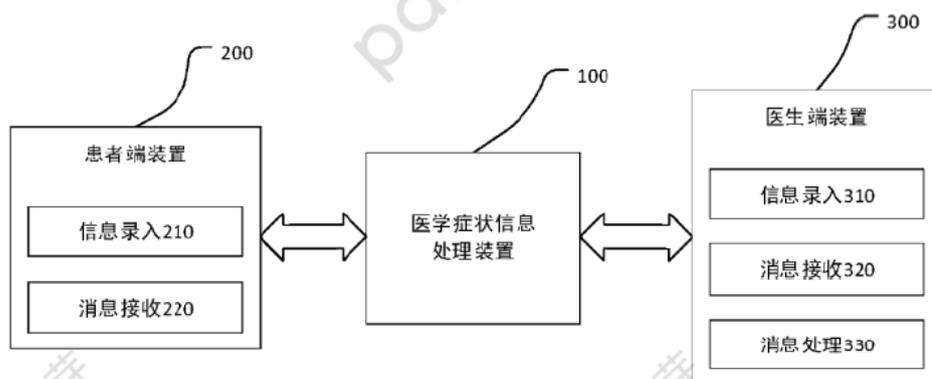


在疫情监测方面的典型专利技术方面,以华中科技大学同济医学院附属同济医院申请的一件申请号为 CN202010111469.8,专利名称为用于新冠肺炎隔离管理的医学症状信息处理装置及隔离管理系统的专利为例。

该专利技术包括若干模块,能够依据医学症状信息对居家隔离或集中隔离的患者进行病情监控,将患者病情发展情况分为好转、稳定、加重、恶化四个级别;所述危重分级子模块将病情危重级别分为普通、警告、严重警告三个级别。通过对病情发展情况和危重级别的划分,方便医生迅速把握患者病情,简便患者分级管理,便于筛选重症倾向的患者。

图表 3-12 一件数字医疗应用于新冠疫情监测的专利摘要附图

(资料来源: 智慧芽)

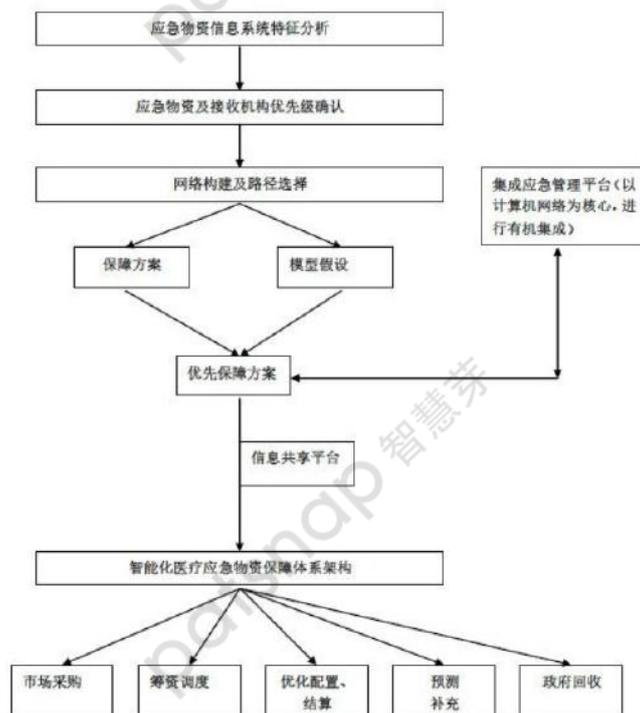


说明: 该专利申请号 CN202010111469.8, 专利名称: 用于新冠肺炎隔离管理的医学症状信息处理装置及隔离管理系统

在医疗保健资源 / 设施安排方面的典型专利技术方面，以河北工程大学申请的一件专利申请号为 CN202011237212.3，专利名称为一种突发公共卫生事件医疗物资智能调配系统的专利为例。该专利技术包含若干步骤，能够考察疫情不同阶段应急医疗物资配置决策能力 / 保障到位情况，分析物资调度影响因素并设计物资配置分析模块等，从而实现应急医疗物资的合理配置。

图表 3-13 一件数字医疗应用于新冠下医疗资源安排的专利摘要附图

(资料来源：智慧芽)



说明：该专利申请号 CN202011237212.3，专利名称：专利一种突发公共卫生事件医疗物资智能调配系统

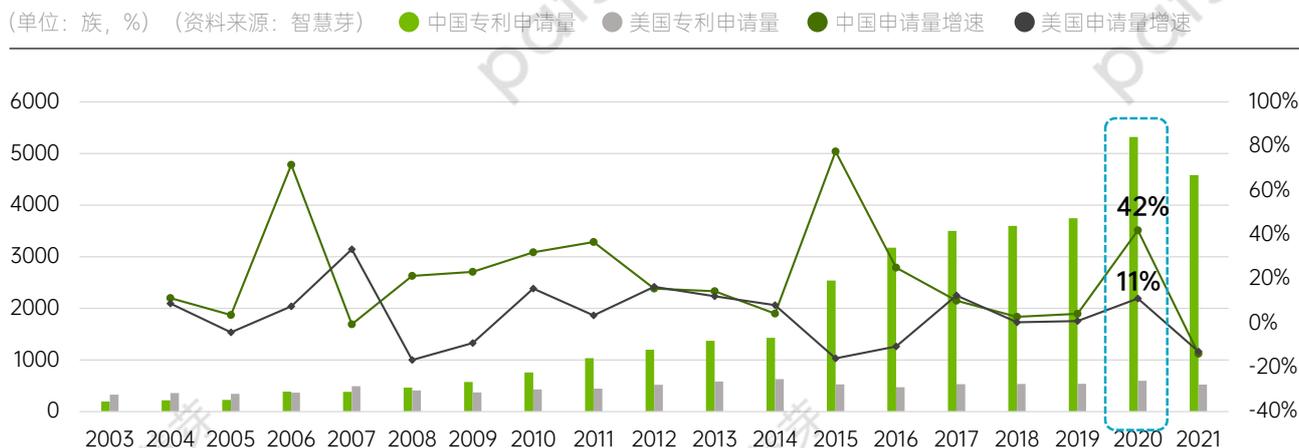
3.2.3 疫情以来，中国整体数字医疗技术创新加速显著

中国数字医疗相关专利在受疫情影响后专利申请量快速增长且 PCT 专利申请增速明显高于美国。对比分析中美近 20 年在数字医疗方面的专利增速和 PCT 专利申请趋势，可以看出，虽然 2015 年起中国数字化医疗相关专利申请增速达到 78%，但之后几年增速回落明显，2018-2019 年增速仅为 4% 左右。

但自 2020 年疫情爆发后，中国数字化医疗技术专利申请增速激增到 42%，对比美国同期相关专利申请增速仅为 11%，可以看出疫情加速了中国数字医疗技术的研发速度。

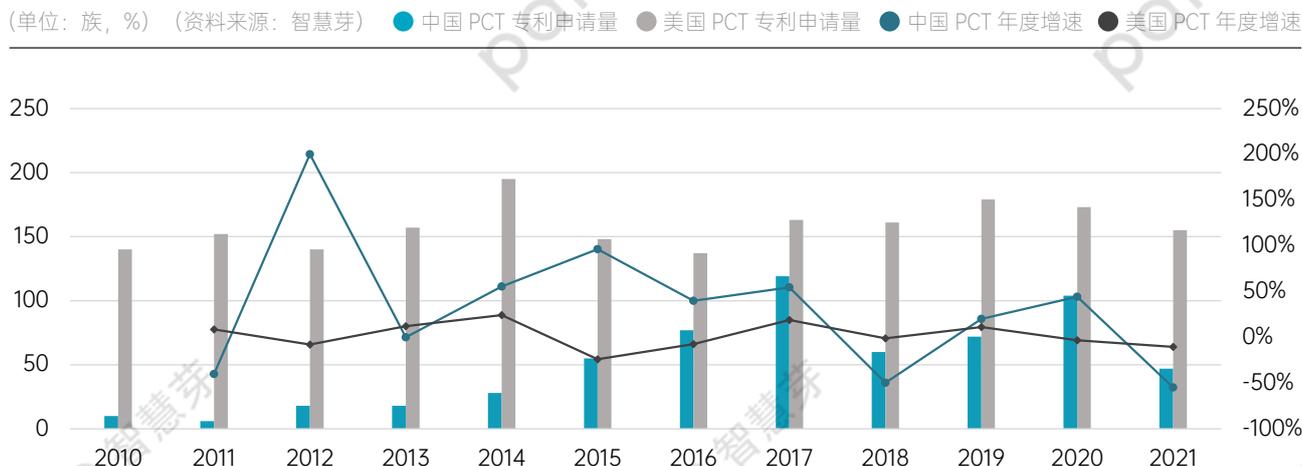
同时，对比分析中美过去近 20 年数字化医疗方面 PCT 专利申请趋势，看出美国在数字医疗创新技术方面长期大幅领先于中国，但疫情期间中国数字医疗创新技术的研发增速达到 44%，同期美国增速基本为 0，侧面反映中美数字医疗创新性技术之间的差距在加速缩减。

图表 3-14 2003 年以来中美数字医疗技术专利申请量年度变化



说明：为更好刻画技术规模，此处按专利族汇总；时间维度上按申请日统计，截止 2022 年 6 月 30 日，但由于专利申请至公开有 0-18 个月的滞后期，2022 年上半年的专利申请大部分均未披露，因此本图不呈现 2022 年数据

图表 3-15 2010 年以来中美数字医疗技术 PCT 专利申请量年度变化



说明：为更好刻画技术规模，此处按专利族汇总；时间维度上按申请日统计，截止 2022 年 6 月 30 日，但由于专利申请至公开有 0-18 个月的滞后期，2022 年上半年的专利申请大部分均未披露，因此本图不呈现 2022 年数据

方法说明:

1. 报告参考国家卫生和健康委最新发布的《新型冠状病毒感染的肺炎诊疗方案（试行第九版）》，对新冠抗疫从病毒检测、疫苗预防和药物治疗三个关键分支进行信息梳理和分析。
2. 报告中数据出处包括智慧芽全球专利数据库、智慧芽 PharmSnap 生物医药数据库。
3. 具体涉及专利分析部分，专利数据统计的时间维度按照专利申请日（截至 2022 年 6 月 30 日）进行统计分析。分析涉及底层数据均基于智慧芽自定义专利检索式进行（如新冠医药、AI 医药技术、数字医疗板块等）。报告中专利分析主要以专利简单同族为分析对象，一件专利往往在不止一个国家被申请，同一个专利在各个国家的申请组成一个专利简单同族。一族专利可以被认为是一个技术成果，是对研发成果的一个较好拟合，具体参考图表注释。
4. 具体获批（包括紧急获批）新冠疫苗 / 治疗用主要药物相关信息统计时间截至 2022 年 6 月公开的信息，数据主要来源智慧芽 PharmSnap 生物医药数据库信息和外部资料，其中美国获批新冠药物品种参考 FDA 披露信息。

智慧芽创新研究中心

作者：研究员 蒋雯

设计师：苗苗

【版权声明】

本报告版权归智慧芽所有，并受法律保护。其他媒体、网站或个人以转载、摘编或其他方式使用本报告内容的，必须注明“来源：智慧芽”字样，否则不得进行商业性的原版原式转载，也不得歪曲和篡改本报告所发布的内容。违反上述声明者，我们将依法追究其相关法律责任。

【报告免责声明】

本报告版权归智慧芽所有，报告观点产出及调研数据分析基于撰写者通过调研获取客观数据的理解，本文不受任何第三方授意或影响。报告参考信息来源于已公开的资料、论文文献、智慧芽全球数据库及智慧芽 生物医药免费数据库，智慧芽对此类信息的准确性、完整性或可靠性作尽可能的追求但不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测判断仅反映智慧芽于发布报告当日之前的判断。在不同时期，智慧芽可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。智慧芽不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，智慧芽对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者可自行关注相应更新或修改。本报告未经智慧芽事先书面同意，禁止对内容进行再版或重新发布。



扫码关注公众号

patsnap 智慧芽

为创新者赋能,共创美好世界

Jeffrey | 智慧芽创始人兼CEO

智慧芽公司介绍

智慧芽 (PatSnap) 是一家科技创新情报 SaaS 服务商, 聚焦科技创新情报和知识产权信息化服务两大板块。通过机器学习、计算机视觉、自然语言处理 (NLP) 等人工智能技术, 智慧芽为全球领先的科技公司、高校和科研机构、金融机构等提供大数据情报服务。

智慧芽围绕科技创新与知识产权已经构建产品矩阵, 旗下产品包括 PatSnap 全球专利数据库、Innosnap 知识产权管理系统、Insights 英策专利分析系统、Discovery 创新情报系统等。智慧芽已经服务全球 50 多个国家超 1 万家客户, 涵盖了高校和科研院所、生物医药、化学、汽车、新能源、通信、电子等 50 多个高科技行业。国内客户包括清华大学、北京大学、中科院、中国石化、海尔、美的、小米、宁德时代、小鹏汽车、大疆、药明康德、商汤科技、华大等; 国际客户包括麻省理工学院、牛津大学、陶氏化学、戴森、Spotify 等。

patSnap 智慧芽