



社会影响力  
SOCIAL IMPACT

助力中国建设世界一流的  
以患者为中心的公共卫生体系

中国美国商会 | 社会影响力计划

# 公共卫生领域最终报告

The American Chamber of Commerce in the People's Republic of China

AmCham China  
中国美国商会



20  
21



# 助力中国建设世界一流的 以患者为中心的公共卫生体系

## 中国美国商会 2020 年社会影响力计划 公共卫生领域最终报告

特别鸣谢：



铂金级赞助商



**MSD**



**NVIDIA**



**VIATRIS**  
晖致



和睦家医疗  
United Family Healthcare

金级赞助商



**Honeywell**



**DELL** Technologies  
戴 尔 科 技 集 团



中国美国商会主席  
葛国瑞

## 2

2020 年是前所未有的一年。新冠肺炎疫情导致世界各地的企业陷入停摆，引发了大规模失业，并迫使全球许多国家采取激进的财政和货币措施，以减轻新冠肺炎疫情带来的严重冲击。在 1 月和 2 月，中国采取了全面的防控措施，包括封锁湖北省、限制全国旅行以及对返岗农民工进行隔离等。这些措施虽在短期内对经济发展造成了影响，但也成功地控制了疫情的蔓延。2020 年第一季度末，中国抗疫取得了阶段性成果，这意味着中国的经济复苏领先于世界上许多国家。据报道，2020 年中国经济增长了 2.3%，是唯一一个实现经济增长的主要经济体。尽管中国经济处于增长态势，但随时可能再次暴发的疫情和极具挑战性的全球经济环境仍带来了诸多不确定性。

新冠肺炎疫情使政府和公众意识到了中国公共卫生系统的重要性。中国政府也呼吁进行公共卫生改革，并承诺进一步开展国际合作，以应对新冠肺炎疫情，包括加入“新冠肺炎疫苗实施计划”（COVAX）等。

虽然疫情给世界带来了前所未有的挑战，但它也为中国美国商会及会员企业创造了新的机会。中国美国商会对新冠肺炎疫情的应对展示了我们作为中美之间桥梁的价值，以及外资企业对深耕中国市场的承诺。2020 年，商会的会员企业向受疫情影响地区捐助了总额超过 6 亿元人民币的款项和防疫物资。商会还成

立了一个志愿工作组，向美国提供急需的个人防护用品。此外，我们组织了从旧金山到北京的复工复产包机，这在商会的历史上前所未有。飞机上有近百名在中国工作和生活的外企高管、员工、教育工作者及其家属，他们见证了中美之间的友谊。

在这样的背景下，商会发起了社会影响力计划，而这份报告总结了社会影响力计划在2020年的成果。社会影响力计划由一系列研讨会组成，通过商会的平台，将政府、研究机构、全球专家和中外企业汇集在一起，探讨公共卫生领域问题。我们希望通过讨论与合作，为中国政策制定者献言建议，以推动进一步的改革。

同时，社会影响力计划还是一次绝佳的机会，以展示我们的会员企业已经并将继续为改善中国公共卫生做出的重要贡献。私营部门是医疗设备、服务、创新和专业技术的重要提供者，应在中国公共卫生基础设施的持续发展发挥关键作用。我们希望这份报告的发布标志着中国美国商会、中外企业、政府、全球专家和研究机构之间持续合作的开始。商会及其会员企业致力于为中国的公共卫生改革贡献经验与力量，并成为中美两国在这方面持续合作的典范。

今年的社会影响力计划之所以能够成功实施，离不开我们赞助方的支持。他们不仅提供了资金支持，还贡献了大量的时间来确定主题、参与讨论，与来自政府、学术界和产业界的嘉宾进行交流，并提供了本报告中的案例研究。我向这些赞助公司及其员工表示特别感谢。同时，也要感谢商会的政府事务与政策团队，感谢他们在2020年为开展社会影响力计划所做的工作，以及编写这份符合商会严格标准并反映各方观点的报告。

最后，我们希望这份报告的发布标志着社会影响力计划的开始，而不是结束。在2021年以及之后的一段时间内，新冠肺炎疫情和公共卫生仍是一个严肃的全球性问题。我们计划在2021年继续扩大社会影响力计划的范围，包括参与方和所涉及的主题。我们希望继续利用今年建立的平台，与社会各界就报告中的建议进行沟通。

因此，无论读者是该领域有着长期经验的公共卫生专家，或仅仅是对此感兴趣的观察者，我们都希望这份报告能帮助读者进一步了解中国公共卫生现状，并增进双边合作的机会。



2021年3月25日

## 项目背景

由于新冠肺炎疫情的影响，公共卫生成为中国民众最关心的问题之一。尽管商会并非公共卫生领域的专业机构，但作为一家拥有近 1000 家会员企业的独立的非营利组织，商会在设计和运营公私伙伴关系以促进中美合作方面有着丰富的经验，希望能够利用这一平台推动私营领域贡献务实的经验，分享最佳实践、解决方案和资源，就改善中国公共卫生体系建言献策。

社会影响力计划从多维度探讨了“公共卫生”这一广泛的概念，提供切实可行的潜在解决方案。本报告旨在 (1) 界定并讨论私营部门在解决现有公共卫生问题中的作用；(2) 确定可以实施的创新解决方案；(3) 认识到公私伙伴关系和多方合作的价值；(4) 分享最佳实践；(5) 提供政策建议，支持更具包容性的公共卫生战略。这些建议旨在助力实现政府主导的卫生改革目标，特别是“十四五规划”和“健康中国 2030”。

在 2020 年 7 月至 12 月期间，商会在公共卫生领域共举行了四次研讨会，来自私营企业、政府官员、国际组织等各方代表参加。研讨会涵盖的重要议题有：(1) 数字医疗，以及如何利用先进技术推进中国的公共卫生改革；(2) 疾病预防和控制，以及私营部门如何支持政府发起的倡议，确保在公众中产生影响力；(3) 医疗卫生筹资，以及私营部门如何帮助提供替代性筹资方案，确保民众能公平享用优质医疗资源。

## 4

## 主要挑战

在公共卫生领域关注的三个话题中，各方总结出现阶段中国在公共卫生领域面临的三大挑战：(1) 医疗服务的供给和质量不足；(2) 医疗资金不足且筹资方案有限；(3) 缺乏强有力的评估框架来支持循证公共卫生决策。报告将根据公共卫生从业人员和各方的实战经验，对这些挑战进行更详细的剖析。

医疗服务的供给和质量问题源于制度措施不到位、基础设施建设的差距以及医护人员短缺。尽管医改正在进行中，但仍面临医疗资金紧缺、健康保险业不发达、医疗筹资方案有限等挑战。另外，当前中国仍缺乏强有力的评估框架来推进政策改革。

分析这些挑战还要考虑影响中国公共卫生状况的重要问题，包括城乡差距、高质量全民医保、非传染性疾病负担、中国人口结构变化、新兴技术在卫生领域

的应用等。

## 建议总结

政府出台的现有措施，包括“十四五规划”和“健康中国 2030”，为改善中国公共卫生成果的集体行动奠定了良好的基础。本报告所提出的一系列建议旨在提供来自私营部门的经验和资源，帮助政府落实政策。

社会影响力计划建议在以下重点领域采取多部门协作的可持续的方式，通过创新的解决方案以加强人力资源教育和培训、促进公私合作、推广数字医疗应用、创新卫生筹资解决方案。每项建议都包含切实可行的步骤，并附有具体实例以及对目前正在实施的计划，且在相关的情况下介绍了其它国家和组织的最佳实践。建议中还包含了参与社会影响力计划的部分企业正在实施的项目，以展示社会各界如何共同实现公共卫生目标。具体如下：

（一）建议加强医疗卫生教育和培训。推广终身学习项目，帮助医护人员掌握所在领域最前沿的理论知识，并通过系统的在职实践和公私合作实务项目来补充理论学习。同时针对民众，开展全国多渠道公共卫生宣传活动，加强街道政府与社区的沟通交流，借力新媒体形式和企业、基金会的庞大社会关系网，向民众传递正确的卫生知识与积极健康的生活方式。

（二）公共卫生系统的建设虽可由政府主导，但也需要民众、非政府组织、商界、学界等多方在各个环节有所参与，才能实现确保公卫体系的韧性，提速改革。尽管政府在出台政策前会征求社会意见，但此时政策已初步成型，因此社会影响力计划建议，在政策制定早期环节，可以充分利用私营部门、民间非政府组织的专业知识和资源，这既能帮助政府更好地理解政策制定的根基，在出现如新冠肺炎疫情等公共卫生危机时更及时地调动社会各界资源；也能增加日后出台的政策包容性，从而提高医疗行业的竞争力和创新能力。病毒没有国界，不论是控制全球突发疫情还是消灭其它传染病，都需要国际合作。中国在国际抗疫中已发挥重要作用，并提供技术援助，接下来应更多参与到诸如政策制定等顶层设计中。民众在公卫体系中的参与同样重要。政府应开展对民众的健康情况调查，充分了解民众的多样的需求与偏好，才能更好地提供以人为中心的解决方案。最后，公卫系统应用标准化的报告工具和量化指标来衡量计划的进展情况，以得到及时的反馈并作出调整。

（三）建议加快数字医疗的应用。疫情曾一度导致线下就医难、暴露了各国

医疗资源紧缺的问题，也让人们认识到平日健康管理的重要性。这些挑战都可通过加速建设智慧医院、推动远程医疗、建立国家医疗数据系统并不断投资“新基建”来解决。政府应制定国家数字医疗战略并进一步明确医疗数据专项政策相关框架性文件，在保护民众数据隐私的同时加强数据互通、共享，从而稳健有序地推动数字医疗发展。

（四）最后，社会影响力计划希望社会各界关注医疗卫生筹资方案的创新与推广。基本医保覆盖面在已实现全民覆盖的同时正在向更高质量、精细化的方向发展。商业健康险在市场中也将发挥愈发重要的补充作用，为多样化服务、大病和罕见病治疗等难题提供解决方案。同时，筹资方案也可以反向引导市场整合数字医疗资源、前置健康管理等。



## 中国公共卫生领域的现状和挑战

显而易见的是，中国和世界上任何一个国家一样，公共卫生体系都受到了新冠肺炎疫情的巨大冲击。为了更好地理解这些挑战，统一各方的认识，以及充分反映研讨会参与者专业水平的深度和广度，在征询各方专业人士意见的基础上，社会影响力计划将“公共卫生”定义为：

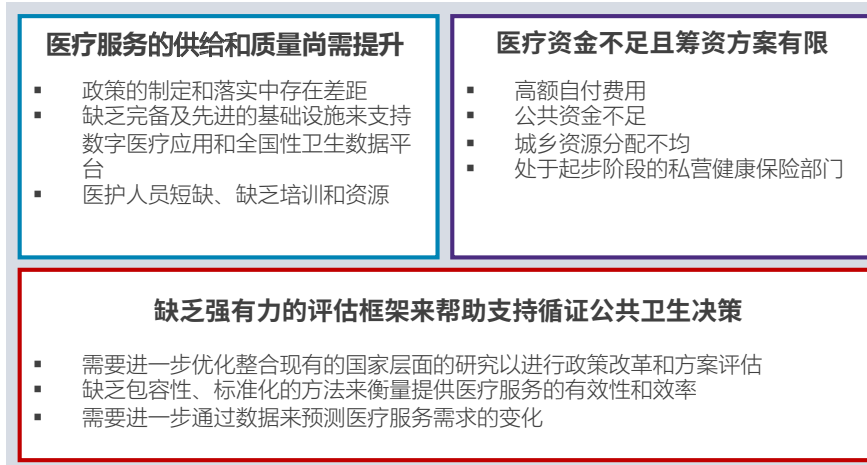
“政府、社会和个人为防止疾病传播，确保人人享有优质医疗服务、提高全民生活质量以及以其他方式确保人民健康的努力、行动和政策。实现这些需要政府部门、私营部门和非营利部门等各方合作。”

中国在公共卫生领域取得的诸多成就为研讨会的议题提供了基础。中国政府在公共卫生举措和改革方面投入了大量精力、资金和努力，已经达到了与许多发达国家的水准。例如，中国人的平均预期寿命接近 77 岁，与美国的 78.5 岁相当。中国的婴儿死亡率为千分之七，比 1990 年的 42.1 相比显著下降。在医疗可及性和质量 (HAQ) 指数方面，中国的 77.9 分虽低于美国的 88.7 分，但高于巴西的 63.8 分和印度的 75.1 分。<sup>1</sup> 在认识到医疗卫生服务可及性是一个公共卫生问题之后<sup>2</sup>，国家卫健委在全国范围内提供了更多的医疗服务。<sup>3</sup> 截至 2019 年，全国共有 101 万家医疗机构，提供病床 880 多万张，医护人员<sup>4</sup> 总数接近 1300 万。

然而，中国的卫生部门也面临诸多挑战。“健康中国 2030”规划便代表了中国政府对公共卫生领域的期望不断提升，希望中国的医疗服务水准与发达国家接轨的美好愿景。为此，中国政府需要解决公共卫生领域面临的一些紧迫问题，包括城市和农村地区医疗服务的差距。虽然中国的医疗保险体系<sup>5</sup> 成功地覆盖了近 95% 的人口，但“广而浅”的问题依然存在。中国仍面临部分人群未被覆盖、医疗费用不断上涨、<sup>6</sup> 非传染性疾病（往往需要长期且昂贵的治疗）负担不断加重等挑战，这给现有的医疗体系带来了巨大压力。而中国人口的老龄化又加剧了这些挑战。据联合国估计，到 2050 年，中国将有 26% 的人口超过 65 岁，而目前只有 12%，这些新增老人也将加剧医疗系统负担。<sup>7</sup> 另一个重要问题是医疗系统如何更有效地整合数字化创新技术，以改善培训、决策和医疗服务质量。

经过审议，2020 年社会影响力计划研讨会围绕数字医疗、疾病预防和控制、医疗卫生筹资三个议题展开。研讨会涉及了部分中国公共卫生体系普遍存在的差距和挑战（见图 1）。如本报告下文所述，通过创新解决方案有效应对这些共同挑战，将能带来重大的积极社会变革。

**图1：2020年社会影响力计划经讨论得出的  
中国公共卫生体系的核心挑战**



## 挑战一：医疗服务的供给和质量不足

新冠肺炎疫情令各方意识到建立一个“主动预防”而非“被动处置”的公共卫生系统非常重要。在中国及全球其它地方，由于现有的方案、基础设施、标准和实践不足以应对新冠肺炎疫情，政府必须迅速制定各种政策，然而这样的被动应对不可避免地会出现政策制定和实施中存有落差、缺乏成熟和最新的基础设施，以及医护人员短缺、缺乏培训和相关资源等问题。

### 政策的制定和落实中存在差距

在过去的几十年里，中国在体制建设方面取得了长足的进步。虽然制定了一系列政策以在紧急情况下有更充分的准备和应对能力并满足人民群众的紧急医疗需求，但要更好地协调中国公共卫生系统的政策的制定和实施，仍有许多工作要做。

这一挑战在国家基本公共卫生服务项目的实施中表现得最为明显。<sup>8</sup> 虽然该项目对医疗服务的提供进行了多次改进，以适应不断变化的人口结构、生活方式和经济发展状况，但该项目在提高运营能力和改善某些社区的医疗服务方面仍有进步的空间。<sup>9</sup> 一项研究显示，乡村医生常因备案和绩效评估要求而不堪重负，从而降低其医疗服务质量。<sup>10</sup> 标准制定、政策制定和基层经验之间的脱节往往会对社区医疗机构有效运作和提供服务的能力产生负面影响。除了可及性，有效提供医疗服务对于实现公共卫生目标和减轻所有国家，特别是低收入国家的疾病负

担也至关重要。<sup>11</sup>

此外，基层医疗卫生系统是国家公共卫生战略的重要支柱和抵御新发传染病的第一道防线，但基层医疗服务人员的诊断水平参差不齐。<sup>12</sup> 再者，尽管政府增加了补贴和资金，但基层医疗中心缺乏与专科护理中心和医院之间的协同，影响了患者的体验和护理的连续性。<sup>13</sup>

相关的法律法规本应是相辅相成的，但在一些情况下由于缺乏一致性和必要的修订而不能很好地解决实际问题。比如，《中华人民共和国传染病防治法》和《突发公共卫生事件应急条例》之间也存在脱节现象。《中华人民共和国传染病防治法》规定，地、市级政府只有向上级政府报告并得到上级政府的明确指令后，才能采取防治传染病的措施；但《突发公共卫生事件应急条例》却赋予地方政府即刻独立行动的权利和责任，甚至有权绕过直接的上级主管部门，直接向省级或国家级政府报告。此外，在有权向公众发布预警提示的主体等方面也存在类似的差异。

其次，国家紧急医疗储备系统仍需改进，以确保能够采取更有效的措施和反应。虽然在 2003 年非典疫情后不久，政府就制定了具体的法律和政策，以确保在紧急情况和灾害期间提供医疗物资，但新冠肺炎疫情发生后，各省都制定了各自的《突发公共卫生事件应急条例》。同时，中央依法治国委员会、全国人大常委会也一直在着手修订《传染病防治法》等 9 部公共卫生相关法律。然而，在中国新冠肺炎疫情最严重的时候，国家应急医疗储备体系还是出现了应急物资储备不足、生产能力不足、调配和运输的指挥与控制机制问题等诸多缺陷。<sup>14</sup> 中国政府认为有必要通过实施政策和激励生产者迅速提高生产能力来进行干预。<sup>15</sup> 不过，医疗物资生产需求的激增最终导致数百家中国生产商出现了产能过剩问题。<sup>16</sup>

### 缺乏完备及先进的基础设施来支持数字医疗应用和全国卫生数据平台

因为缺乏资金和对能够提高服务能力的新方案、设备、技术的认识，医疗机构使用的许多技术已经过时（尤其是在农村地区），这导致了运营效率低下和医疗服务质量低下。虽然有一些医疗机构已经采用了这些最先进的技术<sup>17</sup>，但大多数机构仍难以跟上行业发展现况，这意味着目前的基础设施状况无法为公共卫生系统带来重大的积极变化。

广泛采用创新的数字医疗应用，可以通过缩小医疗专业能力的差距，为偏远地区提供更可及的医疗服务。然而，当下缺乏一个正式的平台来推动医疗机构之间的协作与互动。因此，由于缺乏向更有经验、更发达的机构学习的机会，很多机构难以进步。

此外，中国目前还没有一个统一的国家公共卫生信息平台。<sup>18</sup> 数字医疗应用

产生了大量的数据，包括患者监测数据、诊断和治疗信息以及电子健康记录，这意味着数据必须是高质量的，才能有效地发挥作用。然而，目前中国各地的医护人员、医院、医疗中心都缺乏可互通的数据存储和管理系统。各省市的数据标准不一致，导致各机构之间的信息流不连贯，严重影响了患者护理的连续性。从应急响应的角度来看，这可能会导致应急响应滞后，从而进一步加剧公共卫生危机。<sup>19</sup>

由于患者医疗数据的高度敏感性，医疗卫生机构是最容易出现受到网络攻击的部门之一。这一挑战并不只是中国独有。根据一份 IBM 发起的报告，全球医疗行业的数据泄露的平均成本最高，每次事故成本达 710 万美元，而全球各行业平均成本仅为 390 万美元。成本高的原因可能是该行业从发现到遏制违规行为的周期较长，据估计平均为 329 天，而全球其他行业平均只有 280 天。<sup>20</sup>

### 医护人员能力不足

由于资源、人力和培训有限，医护人员持续提供高质量医疗服务和充分应对大规模公共卫生危机的能力仍然受限。与世界其它地区类似，中国正面临着医护人员的严重短缺。世界卫生组织估计，到 2030 年，全球卫生工作者的缺口将达到 1800 万，其中最大部分（51%）预计将出现在东亚和太平洋地区。<sup>21</sup>虽然 2017 年中国每万人拥有 54 名卫生工作者，高于大多数中高收入国家，但与美国等发达国家每万人拥有近 172 名卫生工作者相比，这一指标仍明显偏低。<sup>22</sup>

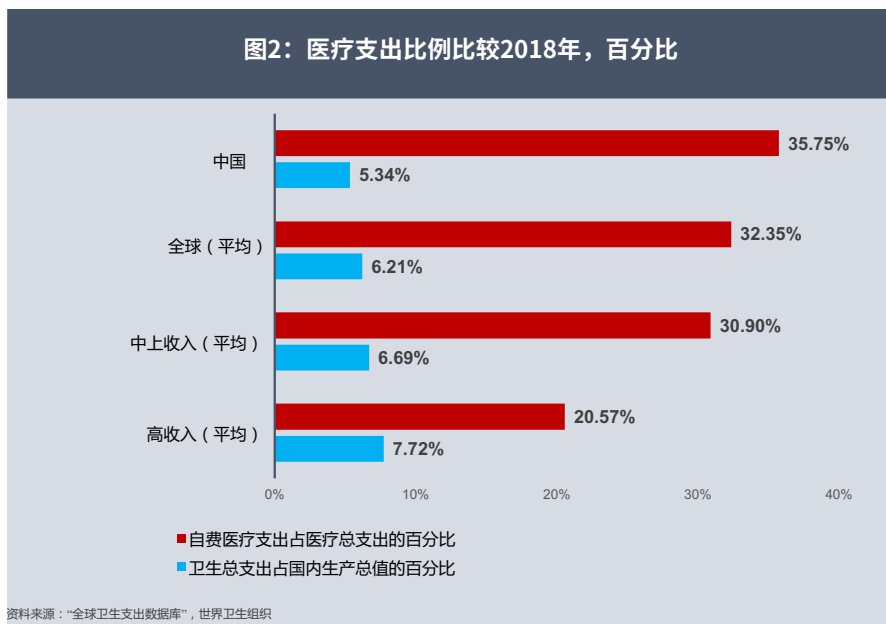
医护人员短缺的问题在农村地区尤为严重。由于农村地区的慢性病发病率和老年居民比例较高，因此对基层医疗服务的需求较大。2018 年，农村地区每千人口有 1.82 名医生，而城市地区则有 4.01 名医生。同样的差异也适用于护士，农村地区每千人中有 4.63 名护士，城市地区有 5.08 名护士。<sup>23</sup> 这些差异可归因于不同的技能和工资水平，训练有素的医护人员倾向于流入城市地区，以获得高薪的工作机会。农村医护人员的教育要求和资历通常也低于在城市工作的同行。25% 的社区卫生院医生和 42% 的乡镇卫生院医生的学历低于医学专科水平<sup>24</sup>，这使他们仅有资格成为执业助理医师。

医护人员能力方面的挑战也与推广数字医疗应用交织在一起。在关于数字医疗的社会影响力计划研讨会上，各方表示医护人员往往缺乏充分的培训，无法最大限度地利用这些数字平台。在农村地区，由于缺乏受过培训和具备相关资格的保健人员，很难推广、升级依托高技术的医疗服务。若想将技术赋能服务推广

到农村地区，应先确保有足够的训练有素的医护人员，才能充分利用现有技术。例如，尽管远程医疗可以在一定程度上缓解农村地区医护人员短缺，对接城市的医生与较偏远地区的病人。然而，如果偏远地区没有能够操作或推广技术使用的医护人员，则很难根据需求对病人进行跟踪。

## 挑战二：医疗资金不足且筹资方案有限

随着人口老龄化问题的加剧，中国的医疗总需求正急剧增长。尽管公共卫生经费大幅增加，但自费支出仍占医疗总支出的大部分，缺乏可供选择的筹资方案来补充费用。根据世界卫生组织的数据，2018 年中国自费医疗支出占医疗总支出的 35%（见图 2）。<sup>25</sup> 虽然这比 2001 年 64% 的峰值有了显著下降，但与全球平均水平 32%、发达国家平均水平 16% 和中等偏上收入国家平均水平 33% 相比，这个数字仍然相对较高。<sup>26</sup> 高额的自费支出对低收入家庭的影响尤为严重。<sup>27</sup>



近来政府卫生相关财政支出的增加有助于缓解当前巨额的自费医疗支出。<sup>28</sup> 政府支出占医疗卫生总支出的比例从 2000 年的 22% 上升到 2018 年的

58%，增长了一倍多。<sup>29</sup> 然而，2018 年卫生支出仅占中国 GDP 的 5.34%，<sup>30</sup> 而美国同年政府拨付 16.89% 的年度 GDP 用于医疗支出（德国 11.43%，日本 10.95%）。<sup>31</sup>

中国用于医疗服务的财政预算（2018 年为 1.5 万亿元）<sup>32</sup> 倾向于优先考虑较发达地区。2016 年的“医疗服务可及性和质量指数”显示，虽然北京市的医疗服务可及性水平与加州和伦敦相当<sup>33</sup>，但贵州和西藏这两个中国最贫困的省份在医疗服务可及性和质量方面却排在全球后半段。

中国政府已经发布了数版《国家基本公共服务标准》，最近一次是在 2021 年 2 月。该规范有助于确定一系列公共服务标准，包括提供公共卫生服务。为确保公平分配各省公共卫生服务资金，全国基层公共卫生服务 2009 年初步核定人均补助为 15 元，<sup>34</sup> 2016 年提高到 45 元，2017 年提高到 50 元，2018 年提高到 55 元。<sup>35</sup> 但这种制度假设地方或省级政府已经为当地公共卫生机构的基础运行提供了充足的资金，而国家的补贴只被用作项目本身的补贴。对于高收入的东部省份来说，这或许是可行的，但低收入的西部省份本身就难以为地方医疗卫生机构提供足够资金，迫使其严重依赖国家的补贴来运营，从而更难以提供服务，导致全国基层医疗卫生机构运营的巨大差距。

为提升医疗救助公平可及性，减轻医保支出财政负担，<sup>36</sup> 政府设计了通过增加公共卫生经费提供基本医疗保险的解决方案。<sup>37</sup> 中国人口数量庞大、地域差异大，基本医保为 95%<sup>38</sup> 以上的中国人口提供保障，基本实现了人群全覆盖，这项成就值得称赞。

然而，当前医保系统也面临挑战。医保只涉及最基本的医疗服务，而且，由于医保是由各省地方政府管理的，导致全国各地的要求各不相同。医保报销上限和共付额度也有差异。经济发达省份的报销上限通常高于较不发达的省。基本医保还将覆盖范围限制在公立医疗机构，根据各省不同规定有选择性的覆盖重症疾病。此外，医保限制了某些药品和治疗方案的报销。这种结构阻碍了获得部分替代性和创新性医疗服务和治疗方案的机会。

医疗服务可负担性和可及性的不平衡对农村进城务工人员和非正式职工的影响很大，因为基本医保的参保资格受到户口限制<sup>39</sup>，并且需要签订正式的劳动合同。这使他们越来越容易受到高额医疗支出的影响，缺少医疗筹资选项。

东部省份从商业保险中获得的医疗筹资比例最高，因为该地区人均收入较高，2016 年平均为 47.22%。<sup>40</sup> 另一方面，在西部地区省份，政府资助的卫生支出比例较高，2016 年平均为 38.50%，而东部该比例仅为 26.1%。<sup>41</sup> 医疗资源和

服务质量上的城乡差距极大地造成了医疗可及性和可负担性的不公平。<sup>42</sup>

商业健康险对基本医保起补充作用，有助于减少自费支出，使患者得到更好的医疗服务。然而，我国健康管理模式与健康险市场仍有较大发展空间。我国健康险渗透率在 2019 年为 0.71%，在我国 100 元的卫生费用当中，健康保险赔付支出尚不足 4 元，这说明健康保险对于医药卫生体系的影响力仍偏低。<sup>43</sup>

此外，数字医疗对于中国的商业健康险的发展也可以发挥很大的作用。在美国等健康保险产业成熟的国家，保险公司往往通过标准化的电子健康档案来提供量身定制的保险、管理承保风险、优化索赔和报销流程。<sup>44</sup> 中国目前还不具备这样的条件，加之监管部门对新的数字医疗应用审批程序较为保守，数字医疗应用并不广泛。对创新技术利用不足导致了产品的差异化不足。没有高质量的基础数据，商业健康保险公司就无法根据中国消费者的需求开发新产品。

市场上已有专为经济上最容易受到医疗支出影响的低收入家庭而设立的筹资方案，如小额保险<sup>45</sup>、网上互助平台<sup>46</sup>、慈善组织<sup>47</sup>和政府资助的医疗财政援助项目<sup>48</sup>等。小额保险对农民和非正式职工有很大帮助，网络互助平台则面向进城务工人员。然而，这些替代性筹资方案面临着与商业健康保险类似的挑战，如可及性不足、覆盖面小、分配模式有限等。<sup>49</sup>

### 挑战三：缺乏强有力的评估框架来支持政策改革

13

中国经济的高速发展和城镇化提升了全民收入和整体健康水平，然而，不健康的生活方式也相伴而生。<sup>50</sup> 现有的医疗服务仍未跟上医疗需求的增长和多样化。<sup>51</sup> 此外，人口稠密的城市的医疗需求也与农村地区不同。

中国政府已经实施了多项举措来监测和评估中国的公共卫生项目和服务。例如，为响应国务院的号召监督公立医院改革进展并评估中国医疗服务体系现状，国家卫健委推行了“改善医疗服务行动计划”。<sup>52</sup> 该计划是一个监督评估项目，其调查和问卷旨在记录患者的医疗服务体验。这一计划提升了医疗服务水平与人民群众的就医感受，总体上提升了社会满意度。<sup>53</sup> 然而，由于中国特有的城乡社会经济差异，该计划的指标还未能充分体现各个地区的实际需求和医疗服务能力。<sup>54</sup>

中国卫生发展研究中心承接了对卫生政策和技术的评估任务。该中心制定了

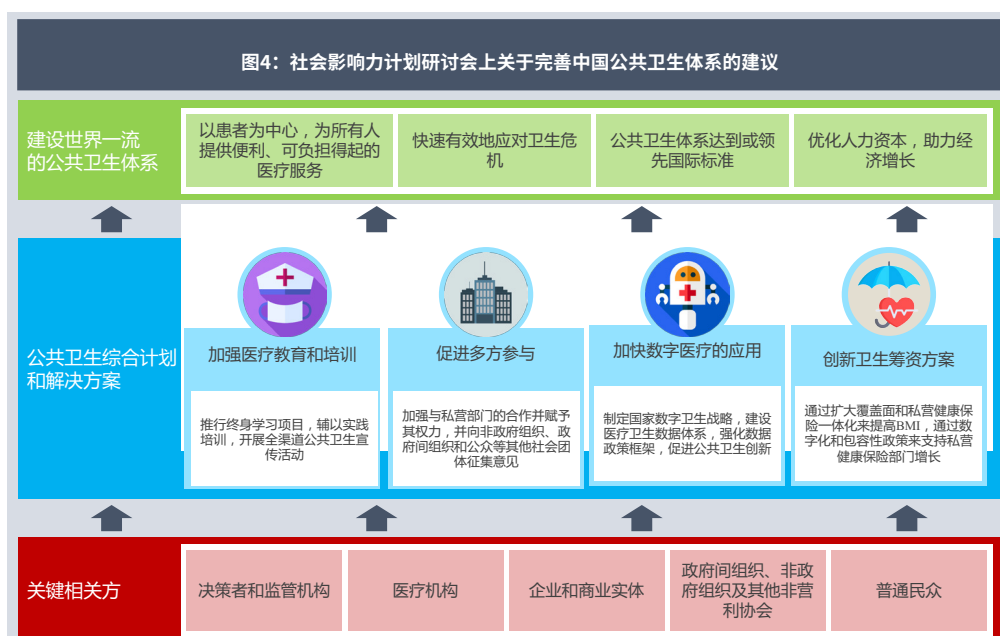
一个契合中国社会体制的评估框架，为卫生系统改革中的试点项目和创新思路留有空间。尽管如此，目前在国家层面开展的研究仍有改进的余地。世界银行、世界卫生组织和中国政府在 2016 年发布的一份报告中表示，需要建立更强有力、更系统的机制来收集和分析数据和学习成果，为当前正在进行的改革提供数据和分析。<sup>55</sup> 数据的缺乏和前后不一致的阐释使国家及地方决策者在制定相关有影响力的卫生政策和法规时难以做出准确决定。这也使决策者和医护人员难以评估服务质量并及时根据全国公共卫生服务需求的变化而做出调整。



## 推动公私合作、协同共治的方案

新冠肺炎疫情使得建立一个功能齐全、高效、以患者为中心的公共卫生体系愈发重要，因为这不仅可增进人民福祉，还会对国家的经济和社会稳定有着深远影响。尽管过去二十年来，中国在推进公共卫生改革方面取得了重大进展，但若要想全面建立世界一流的医疗卫生部门，还需解决上文提到的挑战。

“十三五规划”和“健康中国 2030”已经为中国加快发展公共卫生体系奠定了良好的基础。因此，社会影响力计划建议采取公私合作的方法，加强医疗教育和培训，促进社会上多方参与，加快数字医疗的应用，并推广可靠的医疗筹资方案（见图 4）。



### 建议一：加强医疗卫生教育和培训

推动采用数字技术、各行业最佳实践以及在医学卫生领域的重大突破，可以极大地提升医疗服务的质量、缩小全国各地在资源分配方面的差距、缓解医护人员短缺等挑战。医疗行业各方应积极地利用现有资源，以最大限度发挥最新技术的潜在效益。

医护人员应充分了解如何利用这些技术进步来履行其职责。因此，为其提供

## 建议一：加强医疗卫生教育和培训

培训项目至关重要，因为培训可以提高医护人员对各类技能的认知与运用，包括对技术的使用，新技术的发展，以及更好地了解这些技术如何帮助提高医疗服务的可及性、有效性和整体质量。另一方面，民众作为医疗服务的主要受益者，应鼓励其积极参与到公共卫生活动和个人健康的管理中。因此，社会影响力计划建议加强公共卫生培训教育项目，为医护人员提供理论与实践相结合的终身学习计划，同时开展综合、全渠道、全国性的公共卫生宣传，更好地为民众普及知识。

图5：加强医疗教育和培训

 <p>决策者和监管机构</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 建立、维护、评估和改进终身学习项目</li> <li>▪ 与私营部门建立伙伴关系，联络沟通在职培训</li> <li>▪ 开展全国多渠道公共卫生宣传活动</li> </ul>
 <p>私营部门</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 为终身学习项目提供内容</li> <li>▪ 利用经验和专业知识，为医护人员提供在职培训</li> <li>▪ 积极参与推动全国多渠道公共卫生宣传活动</li> </ul>
 <p>国际组织、非政府组织及其他社会团体</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 提供并验证终身学习项目的内容</li> <li>▪ 积极参与推动全国多渠道公共卫生宣传活动</li> </ul>
 <p>医疗机构</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 确保医护人员充分利用终身学习项目</li> <li>▪ 参与医护人员培训效果评估</li> </ul>
 <p>普通民众</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 参与疾病预防和控制</li> <li>▪ 参与社区公共卫生宣传活动</li> <li>▪ 充分利用现有渠道，提高对公共卫生的认识</li> </ul>

### 推广终身学习计划，使医护人员技能与时俱进

中国政府也意识到若要改进公共卫生服务，尤其是在社区环境中，医护人员的能力亟需提高。培训项目面向医护人员，特别是基层医疗机构的医护人员，意在帮助他们温故知新。这些培训项目最初是通过面授提供，但由于传统学习模式在灵活性、可扩展性和效率方面有所不足，又引入了网络培训。<sup>56</sup>

社会影响力计划鼓励国家卫健委为医护人员培训引入在线终身学习模式，为城市和农村的医护人员提供均等的机会来更新、提升他们的知识和技能。这种终身学习计划应是模块化和个性化的，根据医护人员的需要和专业方向确定培训课程。由于受训者技能水平不同，学习计划应可灵活变动，使高级别的学员能够直接学习高级别的课程。

这种培训应基于受训者的能力开展，这比基于时长的培训更有效。这意味着培训重点应放在提升学习能力上，而非在一段时间内完成课程即可。此种方法使医护学员能以灵活的节奏完成课程，帮助他们更好地协调他们的学习和工作，还可以根据个人学习能力的差异，让受训者按照自己的节奏学习。

为了鼓励医护人员参与这些培训项目，课程应形式多样，且具有互动性。虽然传统的视频讲座和资料阅读在传授知识方面仍然有效，但创新的培训方法，比如增强互动性和虚拟仿真，将使学习项目更具趣味性。

培训方应每年重新审查培训项目的学习内容，确保其涉及医疗卫生领域的最新技术。这将为提升医护人员的专业能力提供新的渠道，以培养世界一流医护人员。为了确保培训计划成功有效，每次培训前后对课程和学员进行绩效评估也是必需的，以明确培训的缺陷并确保培训的效果。

### 通过在职实践补充理论学习

当医护人员明确如何将他们掌握的最新技能应用于日常工作中，能力建设才是最有效的。例如，跨机构培训就是一种能够提供实践经验的创新方法。通过异地访问或甚至短期实习，来自偏远地区的医护人员可以接触到最新医疗技术、实践和方法。这样的学习过程可以让医护人员亲身体验先进技术是如何助力帮助他们履行日常职务，从而缩短从学习到应用的过程。

私营领域及专家可为医护人员模拟实际工作环境并提供专业培训。例如，贝尔直升机公司（Bell）与 Med-Trans 公司合作，共同开发并推出了航空医疗服务（AMS）发展培训课程，证明了这种方法的有效性。该课程弥补了中国新兴 AMS 业务目前存在的技能和经验差距。<sup>57</sup> 另外，欧洲疾病预防与控制中心的“持

## 建议一：加强医疗卫生教育和培训

“持续进修培训”（Continuous Professional Development）也是很好的案例。“持续进修培训”是一个涵盖欧洲疾病预防与控制中心所有培训活动的总括计划，包括讲师指导培训、在线学习、专业交流访问和针对培训师的相关培训材料（详见《社会影响力计划案例研究：欧洲疾病预防与控制中心的持续进修培训》）。<sup>58</sup>

### 社会影响力计划案例研究：欧洲疾病预防与控制中心的继续教育活动

活动旨在解决协调欧盟成员国制度需求，以维持一支优秀的人才队伍，充分应对跨界卫生威胁

#### 覆盖范围

- 面向从事跨境传染病防控的欧盟成员国医护人员
- 旨在提高公共卫生机构应对传染病带来的卫生危机和紧急情况的能力
- 涉及备灾、预防、检测、评估和疾病制以及信息沟通

#### 内容

- 面授培训
  - 短期课程
  - 模拟练习
- 在线学习
  - 在线课程
  - 在线研讨会
- 专业交流访问
- 培训材料

理论基础 – 制定和实施以能力为基础的框架，来预防和控制具有跨境影响的传染病和其他公共卫生威胁

资料来源：《2021年欧洲疾病预防与控制中心持续进修培训活动纲要》，欧洲疾病预防与控制中心

美国疾控中心也设有终身学习模式，名为“继续教育”（Continuing Education），为疾控中心的项目以及独立开发教材的合作伙伴提供认证服务。为提升项目影响力，继续教育的活动内容以多种形式呈现，包括现场活动（如会议、网络广播和研讨会）和永久材料（如在线学习、播客和纸质资料）。该项目还对继续教育活动进行评估，以衡量学员能力上的变化、对专业实践要求的遵守情况以及学员的满意度和参与度。<sup>59</sup>

### 开展全国多渠道公共卫生宣传活动

提高公众意识并促进公众参与有助于提升公共卫生系统韧性。因此，社会影响力

计划呼吁开展全国多渠道公共卫生宣传活动。此类活动可以从基层开始，加强学校和社区的基本卫生教育。宣传内容应鼓励健康生活方式，如定期锻炼和健康饮食，并涵盖常见疾病的详实信息。宣传活动也应更加重视教育儿童关于疾病防控的简单做法，这样儿童也会将疾控知识带到家庭中。

结合上述情况，社会影响力计划还鼓励政府加强与当地社区的沟通交流。通过这种方式，政策制定者和监管者可以更好地了解民众的状况、他们所面临的挑战以及他们所需要的支持。这也有助于政府推进政策改革。

全国多渠道宣传活动将新的数字媒体与传统的大众传媒渠道相结合，这有助于提高公共卫生宣传活动的有效性，扩大活动影响力。由社区主导的现场活动虽然更有效，但需要投入大量人力和协调工作。利用像微信或微博这样民众经常使用的媒介可以提高活动的持久性和参与度。线上媒体可以按需提供互动内容，从而吸引更多的目标受众。例如，秦皇岛市海港区打通基层治理“微循环”，充分发挥了微信群在疫情防控工作中的优势，基本实现了全区覆盖，将社会基层治理的触角延伸到每一个村庄、每一栋楼、每一户人家。<sup>60</sup>

私营领域也可通过各种方式助力全国公共卫生宣传活动。西安杨森及其母公司强生为耐多药肺结核患者搭建远程咨询教育平台，解决患者和家属在长期疾病管理方面的困惑。默克公司与北京弘医医学发展基金会和中国妇女发展基金会启动了提高公众对甲状腺功能减退症的合作项目。微软的糖尿病健康宣传活动则利用其负责任的人工智能和聊天机器人技术向公众宣传。与此同时，和睦家医疗及其医疗基金会开发并测试了一个项目，为几乎没有医疗服务的偏远地区的女性开展快速并大规模的宫颈癌筛查和治疗。

公共卫生相关的宣传活动应尤其警惕不准确和无法核实的数据传播。项目支持者应积极利用多种资源，如研究和学术机构、私营部门和专题专家，确保向民众传播的内容的准确性和质量。

### 全面推动中国耐多药肺结核诊疗工作 助力中国实现“终结结核 2035”目标

结核病是严重危害公众健康的公共卫生问题,我国是全球第二大结核病高负担国家,肺结核报告发病率位居我国法定报告甲、乙类传染病的第二位<sup>1</sup>。根据世界卫生组织公布的2019年数据显示,我国肺结核年新发病例约80万例,每年约有3.1万人死于结核病<sup>2</sup>。同时据估算,2019年我国有耐多药肺结核及利福平耐药结核患者约6.5万例,其中得到诊断的患者仅有1.82万人(28%),而接受治疗的患者仅有1.35万人<sup>2</sup>,这一局面的形成与耐多药肺结核的特点不无相关。耐药结核具有发现率低,传染期长、治疗率低,治疗时间长、不良反应多、病人依从性差等特点,同时从事结核病防治的专业队伍也存在专业知识老化、亟待更新的需求。

为了支持中国解决以上难题,实现“终结结核”的目标,西安杨森及其母公司强生早在2011年开始,就与中国政府建立耐多药肺结核战略伙伴关系,搭建耐多药肺结核远程咨询教育平台,与200多家结核医院和机构联系,开展了常规耐多药肺结核医学教育活动。2017-2020年,杨森又与国家卫生健康委、比尔和梅林达·盖茨基金会以及北京胸科医院合作,开展了结核病新药引进和保护(NDIP)项目,通过项目成功培训了遍布在全国31省的98家结核专科医院的大量医务人员,支持医务人员在耐多药肺结核治疗中为患者提供合理的诊疗方案,全国有1513位耐多药肺结核患者免费获得斯耐瑞的治疗。2018-2021年,强生与国家卫健委国际交流中心、中国疾病预防控制中心建立战略伙伴合作关系,在江西、陕西和山西3个中西部省份的22个贫困县1000万人口中开展结核病及耐多药肺结核病例发现的项目,致力于提高结核尤其是的诊断能力,引进新的快速分子诊断技术,推动科学有效的诊疗路径的更新,以减少结核病人的漏诊,及时降低进一步的传播,为国家提高耐多药肺结核的病人发现、优化诊断路径提供了经验和借鉴。

2020年新年伊始,面对突如其来的新型冠状病毒引发的疫情,作为中国公共卫生事业发展的见证者和助力者,西安杨森支持多方合作伙伴,继续潜心于耐多药肺结核的公众教育、患者管理和贫困患者的救助工作,并积极开展创新的线上医学教育活动等。2020年3月24日,围绕第25个世界防治结核病日,西安杨森支持合作伙伴一道开展了一系列主题为“抗疫防痨,时不我待”的科普宣传活动。通过丰富多彩的形式和多方联动,本次活动覆盖了众多公共卫生领域重磅专家,累计触达5.5亿人次受众,极大地提高全社会对包括结核病在内的公共卫生议题认知。



为提高耐多药肺结核（MDR-TB）疾病的患者和家属对疾病的认知，提高患者的生活质量，中国初级卫生保健基金会于 2020 年 4 月在全国开展“瑞至新生耐多药肺结核（MDR-TB）患者关爱项目”，本项目由西安杨森制药有限公司无偿捐赠。依托于线上平台和线下中心，向患者提供疾病全周期管理的服务。通过搭建 MDR-TB 患者全程管理服务线上平台，为 MDR-TB 患者提供线上患教讲座、线上疾病知识可视化传播和可视化服药管理，解决患者和家属在疾病治疗和长期疾病管理方面的困惑，促进全疗程规范治疗，正确执行感染控制。截至 2021 年 1 月，该项目精细化管理了 430 余位耐多药肺结核患者，开展患者教育 240 余场，覆盖耐多药肺结核患者 9000 人次。为低保及三区三州患者提供全疗程药品捐赠。

多年来，西安杨森始终如一的致力于全面推动中国耐多药肺结核诊疗工作的进步，以创新的产品、关爱的态度真诚服务于中国患者，助力中国实现“终结结核 2035”目标！

（本材料仅限“中国美国商会社会影响力计划”使用）

#### 参考文献：

1. 国家卫生健康委 . 中国结核病预防控制工作技术规范（2020 版）
2. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2020



### 运用创新项目普及甲状腺功能减退症的大众认知

目前我国甲状腺功能减退症患者超过9千万，每15个人中当中就有1位有甲减疾病。甲减作为一种非典型症状疾病，病因复杂，发病隐匿，病程较长，不少患者缺乏特异症状和体征，因此公众对此也知之甚少。由于认识不足，甲状腺功能减退症患者很可能失去早期咨询和诊断的机会。

#### AI 智能筛查项目助力早期甲减自诊

为解决这一问题，默克公司于2018年与北京弘医医学发展基金会携手合作，利用百度开发的人工智能技术创建了“甲状腺功能减退症AI智能筛查项目”，旨在提高公众对甲状腺功能减退症的认识，以进行早期咨询和诊断。该项目借助百度开发的自然语言理解技术成功构建AI聊天机器人，并循证医学材料，通过深度学习增进其对甲状腺功能减退症的理解和识别。通过用户在手机搜索的关键词，AI聊天机器人可以在百度和平安健康等平台上引导用户通过AI自测进行初步判断是否具有甲减病症，同时建议用户进行线下医院问诊，从而减少潜在患者的漏诊。该项目：



覆盖五个城市的281万人；



疾病科普文章阅读量超过29万；



79%的自测用户被确定为甲状腺功能低下的高风险人士，建议线下求诊

#### 甲状腺科普大赛推动公众认知

默克公司同时赞助了由北京弘医医学发展基金会和中国医师协会医学科学普及分会甲状腺科普专委会共同举办的甲状腺科普大赛。该活动收集甲状腺功能减退症和甲状腺癌的相关科普作品，由专家委员进行初步筛选，然后进行大众公开投票，最终线下决赛。截止今日，甲状腺科普大赛已圆满举办两届，通过官方平台和多媒体平台获得广泛关注，对甲状腺疾病在中国的普及作出贡献。



2019年举办的第一届大赛共收集135件作品



在线收集了超过17.6万个赞，总覆盖480万观众



专家委员会从中选出7个获奖奖项



## 偏远地区 HPV 女性患者的有效筛查与及时治疗

宫颈癌是世界第三大常见的女性癌症。在中国，宫颈癌是 45 岁以下女性中的第二高发癌症，每年新增超过 10 万例，有超过 3 万女性因诊断不及时或治疗不当而死亡。由于缺乏广泛的筛查和便捷的治疗方法，中国的宫颈癌发病率尤其高。尽管现在中国已有 HPV 疫苗，但价格昂贵且数量有限。因此，在短期内，仍将有数百万女性会继续受到 HPV 和宫颈癌的困扰。

对 HPV 阳性患者进行早期干预和治疗可以防止其病情进一步恶化。到目前为止，中国的筛查项目通常是由当地医生每次抽取一名女性进行细胞学刮片检查。在医生数量有限的情况下，这种方法效率低下，筛查对象数量有限。检测结果通常在筛查后几天到几周内才会出具。到那时，就耽误了对偏远地区 HPV 阳性的女性患者的后续治疗。

因此，和睦家医疗与其附属的北京和睦家医疗救助基金会共同开发并试验了一项专为偏远地区，医疗资源稀缺的女性设立的计划，旨在快速、大规模地筛查 HPV 并为患者提供及时治疗。该计划中筛查 HPV 的过程较为简单，这让 HPV 病毒检测呈阳性女性的病情可以得到及时评估，并在病毒发展成癌症前的癌前病变阶段就得到治疗。

该计划需要农村地区的女性到一个方便的地点集中进行现场筛查，被筛查者自行采样，每次 10 人。如此一来，一个由 2-3 位医生和 2-3 名助手组成的医学小组每天就可筛查多达 500 人。

必要情况下，机构会在筛查当天即原地对患者进行治疗。HPV 阳性的受试者会接受数字化宫颈造影，若白细胞分类计数显示宫颈异常，再进行宫颈活检。疑似低度病变（CIN1）的受试者将接受冷冻治疗；当白细胞分类疑似为 CIN2+ 病变时，受试者会接受宫颈电热圈环切术。活检样本将送至和睦家医院病理学中心实验室进行分析。后续病理学疑似为浸润性癌的患者将转至当地医院进行进一步评估和治疗。

和睦家医疗与其附属的北京和睦家医疗救助基金会在内蒙古、云南、陕西、宁夏和四川的贫困农村地区执行项目期间，与志愿医生一起免费提供筛查服务，共对 12000 多名女性进行了筛查，并为 1000 多名早期异常患者提供了治疗。这些女性不仅受益于早期宫颈癌筛查，她们还有机会接受相关科普教育，了解每年进行一次 HPV 筛查、性传播疾病预防和性健康的重要性。这对提高我国公众的疾病预防意识具有重要意义。

## 【案例研究】

# 支持中国空中医疗服务初期发展的培训计划与咨询服务

在中国，如何让民众享受到应急服务是中国医疗系统的一大难题。在 2007-2016 年间，交通事故在中国共造成六十万人死亡。无论是在偏远地区还是交通繁忙的市区，如果没有一个系统来快速响应突发事件，并在“黄金时间”内对患者进行高水平的救治，本可避免的死亡和其他不良后果常常发生。而一个通过强大而全面的空中医疗服务为患者提供应急医疗服务的系统，对于应对这一挑战和提高中国应急医疗服务水平将大有帮助。

中国政府已认识到此类服务的重要性及其对国家的潜在利益。中国民用航空局和国家卫生健康委员会正在制定一项联合实施计划，以构建一个关乎空中医疗服务的监管框架。贝尔利用其在行业内的经验，直接或间接通过其在国内的合作伙伴与中国政府紧密合作，对这项联合实施计划提出意见。

但空中医疗服务行业才刚刚起步，这个领域在中国的操作经验还少之又少。目前中国有十四亿人口，却只有 100 多家民用医疗直升机。现有的空中医疗项目数量稀缺，发展也尚不成熟。它们往往缺乏基础知识、操作经验以及足够的资源来提供社会亟需的安全高效的生命救援服务，甚至不知道从何处着手。

2019 年，贝尔直升机推出了其第一套旨在增强中国空中医疗服务能力的系列培训课程。贝尔直升机与 Med-Trans 公司合作，利用其近年来在紧急医疗服务操作领域的经验，共同设计了一套针对中国的独特培训计划，以解决中国现有的技术和经验差距问题。该计划是围绕最佳实践和行业标准，针对中国空中医疗服务行业的需要和经验水平特别制定的。贝尔直升机向其当地的合作伙伴陕西直升机股份有限公司、陕西省人民医院以及中国民用航空局提供了这套课程。

在为期两周的课程中，参训人员接受了基础专业知识培训。在此基础上，课程通过一系列操作练习，模拟空中医疗运输，让参训人员积累操作经验，应用所学的知识和程序。参训人员被分成小组进行练习，每次练习都建立在上一次练习的基础上，比上一次练习更复杂，更接近现实生活中的空中医疗环境。这次为期两周的培训课程培训了 40 多名学员，其中包括医生、护士、飞行员和维修技术员。这次培训从个人、小组和组织层面上涉及了医疗和飞行两个方面的问题。在培训课程结束时，还提供了一份建议计划，帮助组织继续发展其能力。

作为其咨询服务的一部分，贝尔直升机还在继续推进空中医疗服务培训计划，以在 2021 年提供现场响应的相关培训，并在计划的下一阶段进一步探索如何增强



对偏远与服务不足的社区的医疗支持，随后开展针对应急响应等内容的高级课程培训。

课程结束时，参训人员在空中医疗运输流程方面的能力显著提高，并且表示现在他们知道自己应该做什么以及如何安全地行动。课程结束时的调查显示所有参训人员都愿意将该课程推荐给其他人。在从 1 分到 10 分的评分范围内（10 分表示这次培训非常好），参训人员给这次培训的评分为 9.7 分。此外，所有参训人员表示这次培训十分安全，并且从中明白了安全的价值。

中国许多组织已经意识到提供空中医疗服务的需要。贝尔直升机提供的这项培训计划和支援服务就是针对这些组织设计的，以帮助他们学习相应的知识和技能，发展其空中医疗服务的能力。尽管随着紧急服务的发展，中国还需要其他流程、政策、基础设施和发展计划，但参与此次培训的组织现已具备了组建空中医疗项目的基础知识。

基于咨询的服务与培训是贝尔直升机原有业务的延伸，旨在影响行业监管准则和最佳实践，以建立操作能力。若没有这次培训，知识依旧是理论知识。贝尔直升机在 Med-Trans 公司的帮助下，建立了一个解决方案，旨在推动行业进入下一阶段，从而通过安全有效的方式发展这些服务，更好地为中国民众服务。

## 人工智能（AI）道德准则

“AI 不仅仅是另一项新技术，它可能是有史以来人类创造出的最基本的技术之一。”

——萨提亚·纳德拉

随着越来越多的 AI 系统进入我们的生活，确保 AI 系统算法和数据能够提供预期价值至关重要。尽管 AI 非常强大，但是算法的偏见依旧存在，并可能导致意想不到的后果（请看下方列出的一些例子）。而在医疗行业，算法偏见可能危及人身健康。为应对这一问题，微软致力于在以人为本的基础上推进人工智能的发展。

Examples	Allocation	Quality of Service	Stereotyping	Denigration	Over- or Under-representation
Hiring system does not rank women as highly as men for technical jobs	x		x		x
Gender classification software misclassifies darker-skin women		x			
Machine translation system exhibits male/female gender stereotypes			x	x	
Photo management program labels image of black people as "gorillas"		x		x	
Image searches for "CEO" yield only photos of white men on first page			x		x

在医疗行业中，微软将其制定的 6 条负责任的 AI 道德准则付诸实践：

- 公平：AI 系统应公平对待所有用户和患者。
- 安全可靠：医疗 AI 系统应安全可靠地运行。
- 保护用户隐私和数据安全：医疗 AI 系统应是安全的，并尊重用户隐私。
- 包容：医疗 AI 系统应帮助每个人，让人们参与进来。
- 透明：医疗 AI 系统应易于理解。
- 责任：医疗 IT 应对 AI 系统负责。

在负责任的 AI 领域，微软的道德原则在以下方面对医疗行业给予帮助：



**理解内置数据偏见。**已证明 AI 和大数据分析是发现隐藏规律的强大工具，能帮助医疗专家更好地做出诊断。但我们需要注意的是，用以分析的大数据本身可能存在偏见，这体现在其数据大多采自某部分或目标人群。微软已在 GitHub 上开发了一套名为 InterpretML 的开源工具，来帮助企业或开发者更好地发现其 AI 数据和算法中存在的潜在偏见。



**帮助其他组织机构。**微软帮助医疗机构在其业务中培养负责任的 AI 文化，并建立在多学科研究、学习共享、领导以患者为中心的创新基础上，以实践、工具和技术在实施和治理过程中将准则落实到位。



**鼓励创造积极影响。**通过我们的“AI 为善”倡议，微软致力于协助制定公共政策，参与行业工作组，并赋权那些致力于解决社会问题的组织，以确保 AI 技术对每个人产生持久的积极影响。

### 糖尿病聊天机器人，微软的一款负责任的 AI 应用

利用其负责任的 AI 准则，微软正与诺德合作为糖尿病患者引入一款中文的科普聊天机器人。中国有 1.21 亿确诊糖尿病患者，预估尚有 6130 万患者尚未确诊。然而，他们当中只有 16% 的病情可以得到控制，这是由于诊断不及时、重视不足、缺乏药物以及对糖尿病认识不足造成的。这表明糖尿病治疗咨询的供需之间存在巨大差距。这款中文的 AI 聊天机器人可以帮助患者提高糖尿病的相关知识，从而实现更好的自我健康管理。除此之外，这款聊天机器人还有用药提示、定制食谱、心理咨询、AE/AR 报告和医疗文献推荐等功能。



## 建议二：促进多方参与

由于医疗卫生是一项公益事业，社会影响力计划倡导加强全社会参与，让政府、非营利组织和商界共同确定当前的医疗卫生需求，制定有影响力的改革和解决方案，并实施合作计划，促进医疗卫生领域的积极变革。具体来说，社会影响力计划鼓励政府采取以下措施：(1) 在政策制定过程中多利用私营领域的专业知识和资源；(2) 通过更具包容性的政策提高医疗卫生行业的竞争力和创新能力；(3) 制定公私伙伴关系框架，简化私营部门的参与方式；(4) 促进与国际同行的合作，了解新的趋势和发展，并加强全球伙伴关系；(5) 制定全面可持续的全民健康调查问卷；(6) 建立标准化的衡量标准，监测医疗卫生方案的进展和效果。

### 在政策制定过程中利用私营部门的专业知识和资源

政府政策制定过程有赖于中央和地方政府之间的密切配合。在此基础上，如果政府能与私营领域相关方增进沟通，则将确保政策的包容性，并有助于政策的推动落实。

政府可以考虑在正式政策制定过程中采用多方协商的形式，邀请政府、市场、

### 社会影响力计划案例研究：欧洲疾病预防控制中心的继续教育活动

活动旨在解决协调欧盟成员国制度需求，以维持一支优秀的人才队伍，充分应对跨界卫生威胁

覆盖范围	内容
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 面向从事跨境传染病防控的欧盟成员国医护人员</li><li>▪ 旨在提高公共卫生机构应对传染病带来的卫生危机和紧急情况的能力</li><li>▪ 涉及备灾、预防、检测、评估和疾病制以及信息沟通</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 面授培训<ul style="list-style-type: none"><li>– 短期课程</li><li>– 模拟练习</li></ul></li><li>▪ 在线学习<ul style="list-style-type: none"><li>– 在线课程</li><li>– 在线研讨会</li></ul></li><li>▪ 专业交流访问</li><li>▪ 培训材料</li></ul>

理论基础 – 制定和实施以能力为基础的框架，来预防和控制具有跨境影响的传染病和其他公共卫生威胁

资料来源：《2021年欧洲疾病预防控制中心持续进修培训活动纲要》，欧洲疾病预防控制中心

社会、公众等多元化主体参与，就他们共同关心的问题畅所欲言。由于对话是确定和颁布解决方案的第一步，这种形式不仅有助于打破政府机构和社会其他部门之间的藩篱，从而在政策制定和执行早期建立共识，还将有助于私营部门为政府决策执行提供支持，从而实现共赢。

### 通过更具包容性的政策提高医疗行业的竞争力和创新能力

事实证明，私营部门参与涉及公共利益的问题可以有效且高效地确保提升公众对社会议题的参与度。例如，私营部门在重大灾害和紧急情况下（包括在新冠肺炎疫情期间）向受影响的社区和机构提供急需的物资和消耗品，显示了其在紧急救济方面的价值。

随着新冠疫苗开始上市，世界上部分国家和地区的接种计划也陆续启动，<sup>61</sup>政府和私营部门都在为有史以来规模最大的公共卫生行动做准备。若要成功应对即将到来的许多挑战，包括大规模配送、严格的运输要求、透明度、获取的公平性和患者依从性等，私营部门的支持是必不可少的。例如，德国下萨克森州政府是德国第一个与私营物流供应商开展此类合作的州。该州政府与 DHL（敦豪航空货运公司）签订合同，由 DHL 负责管理新冠肺炎疫苗的物流、储存和配送，将 220 万针疫苗在零下七十摄氏度的环境下送到该州各个医疗机构。<sup>62</sup>截止 2021 年 3 月 1 日，下萨克森州已有超过 50 万人已接受第一针疫苗注射，占该州人口百分之 6.4%，远高于此时德国平均疫苗接种率 3.14%。<sup>63</sup>

公共卫生筹资方面，可进一步出台政策扶持规模较小的商业保险，这有助于降低商业医疗保险的成本，带动新产品的开发，为公众提供更多选择来找到合适的保险计划。随着商业健康保险机构获得更大的发展和创新空间，他们将能够建立或扩大与私营部门其它细分领域的合作关系，在不同的医疗服务领域推出新的解决方案。最终，通过促进商业健康保险行业的成长和发展，政府公共卫生支出和自费支出有望大幅减少，人民的整体福祉将得到全面改善。

### 制定政府和社会资本合作框架，支持私营部门参与政府主导的项目

社会影响力计划的各方一致认为，公私合作（PPP）是实现有益社会的成果的有力机制。事实上，在突发公共卫生事件中，因为政府本身并不具备提供全部服务和专业知识的能力，为应对快速变化的环境，有些问题需要创新解决方案和行业专业知识，而公私合作对于解决这些问题是必不可少的。

在中国，公私合作通常被认为是政府或国企发起的基础设施建设项目。社会

影响力计划建议政府拓宽公私合作的概念，制定指导条例，界定所有执行缔约方的预期和收益。更重要的是，拟议的框架应利用私营部门的专业知识、影响力和经验，辅助政府在公卫领域的角色。新冠危机表明，公私合作模式给医疗卫生领域带来不少好处，这其中不仅能产生立竿见影的效果，如医院床位、医护人员和设备的增加等，还包括推动创新和提高效率的长期解决方案。

例如，强生公司的长效针剂社区模式以其用药便捷性、长期有效性，极大缓解了疫情下的治疗压力，并为后疫情时代下的精神疾病治疗模式提供了新的思路。默克公司则与中国妇女发展基金会携手启动了“知孕新生健康教育项目”，该计划通过在线健康教育和科普来提高公众对生殖健康知识的认识。<sup>64</sup>

在公共卫生应急响应和后疫情经济恢复中，社会各界应大力推广公私合作。其中，私营部门的投资可促进数字医疗在公共卫生领域的加速应用。<sup>65</sup> 例如，为了应对新冠病毒，科技公司开发了许多应用来检测、缓解、监督和防止新冠病毒传播。其中包括一些人工智能模型可以在患者 CT 扫描中检测到新冠病毒，准确率高达 90%。科技公司还在开发人工智能辅助工具，用来扫描体温，并能识别潜在的感染表面。

### 促进国际合作，以了解新的趋势和发展，并加强全球伙伴关系

在过去 20 年里，埃博拉、甲型 H1N1 流感、非典、中东呼吸综合征、寨卡病毒以及最近的新冠肺炎等传染病的爆发对全球产生了巨大影响。新发传染病在全球范围内不断增加，而 75% 的新发传染病是由于接触人畜共患的病原体造成的。<sup>66</sup> 传染病不分国界，控制传染病本身就是一项全球性的工作，需要国际合作。每一种新发传染病的出现都对全球卫生安全和应急准备提出了挑战。这表明，全球各国都迫切需要建立并保持准备状态，以预防、发现和应对公共卫生风险和威胁。

因此，研讨会在多次讨论中都强调了建立全球卫生伙伴关系以充分应对卫生紧急情况。有效的协作需要三个要素：(1) 确定和宣布紧急情况；(2) 调查和分析；(3) 成功作出响应。应对措施不仅应设法遏制或以其他方式解决眼前的威胁，而且还要确定中期和长期的解决方案，为下一次紧急情况做好更充分的准备。与会者一致认为，应急响应是一个持续的过程，应根据需要进行准备、审查和调整。

多年来，中国在卫生应急和疾病预防领域都表现出参与国际合作的意愿。作为世卫组织成员，中国根据《国际卫生条例》（International Health Regulations）的要求，向世卫组织全球应急网络报告协调卫生应急工作。<sup>67</sup> 中国还参与了多项双边及多边伙伴关系，旨在加快疾病预控能力、提升抗灾能力、以及提供全球卫生安全支持，并资助艾滋病、结核病、疟疾和新冠疫苗的开发和



配送工作。<sup>68</sup>

进一步加强公共卫生领域的国际合作有助于满足中国人民的医疗卫生需求。中国将更多地获得国际政府组织和非政府组织的支持，例如技术支持、国际公认标准、经验和最佳实践的交流以及资源的共享。中国也将确保双循环下国内供应链的效率。

### 制定全面可持续的全民健康调查问卷

对于决策者来说，为中国的公共卫生体系提供以患者为中心的解决方案，并衡量国家计划的进展情况的前提是，需要充分了解民众不同的生活方式、需求和偏好。通过开展持续的国民健康调查，直接从人民群众中收集资料，可以获得全面的信息。例如，“中国健康与营养调查”是中国疾病预防控制中心营养健康所携手北卡罗莱纳大学教堂山分校的卡罗莱纳人口中心于 1989 年发起的一个正在进行的国际项目，相关数据可用于政策研究和制定。<sup>69</sup> 不过该项目的调查范围仍然相对有限，截至 2020 年仅覆盖 9 个省份。为了使全国卫生调查收集的数据对政策制定更有帮助，此类持续调研还应扩大范围，不仅要涵盖人口稠密、高度城市化的城市和地区，还要涵盖偏远社区和农村地区，以考虑到需求和文化的差异。

例如，新加坡的“全国人口健康调查”，由新加坡卫生部和健康促进委员会联合开展，跟踪居民的健康和风险因素以及生活方式（详见《社会影响力案例研究：新加坡的全国人口健康调查》）。<sup>70</sup> 其它成功实施国民健康调查的例子还包括日本厚生劳动省每年进行的“国民健康与营养调查”，它是“健康日本 2021”（日本国民健康促进计划）的重要组成部分，<sup>71</sup> 以及美国的“国民健康访问调查”，由美国国家卫生统计中心和疾病预防与控制中心自 1957 年起实施，监测美国人口的健康状况以及疾病和残障的趋势。<sup>72</sup>

总而言之，通过让公众更多地参与公共卫生，他们的需求就可以通过更有针对性和相关性的医疗服务得到更好的满足。这也可以减缓医疗支出的上升，因为所有人将更加注重预防性的健康管理。

### 建立标准化的报告工具和指标、监测医疗卫生计划的进展以及疾病的管理

中国可以考虑建立一个强大的监测和评估系统，能够独立评估方案、制度和做法，以及政策影响和改革。<sup>73</sup> 目前中国政府的监测评估多以项目为主，这种形式的有点在于灵活可定制，能够更好地契合评估目标。<sup>74</sup> 然而，此类项目不能替代系统化评估的作用，因为定制化项目难以大规模推广，从而得不到全系统数据，

## 社会影响力案例研究：新加坡的全国人口健康调查

每年进行人口调查，跟踪全国居民的健康状况和风险因素以及生活方式

详细内容	覆盖范围
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 取代三项独立的人口健康调查——新加坡全国健康调查、全国健康监测调查和全国行为监测</li> <li>▪ 每年进行一次，及时提供非传染性疾病的流行和普遍性数据</li> <li>▪ 旨在为卫生部和健康促进委员会制定和评估改善新加坡居民健康的政策提供建议</li> <li>▪ 由两部分组成——家庭访谈和健康检查，覆盖18至74岁的居民</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 饮酒量</li> <li>▪ 吸烟</li> <li>▪ 体育活动</li> <li>▪ 自报糖尿病</li> <li>▪ 自报高血压</li> <li>▪ 自报高血脂</li> <li>▪ 慢性病筛查</li> <li>▪ 乳腺癌筛查</li> <li>▪ 宫颈癌筛查</li> <li>▪ 结直肠癌筛查</li> <li>▪ 疫苗接种率</li> </ul>

资料来源：“全国人口健康调查”，新加坡卫生部

且缺乏系统性的外部监督，从而对整个公共卫生系统环境难以产生影响。

研讨会讨论确定了在国内制定标准化评价体系的必要性。该系统应使所有卫生机构和公共卫生项目的关键绩效指标与设定的目标保持一致。这些指标应在国家和地方两级进行追踪、部署和访问。可以制定指导原则，以确保追踪进展和评估项目成功的一致性，确定改进方案，以及分享最佳实践。

这个评估框架还可以更深入地纳入政策制定和改革之中。这将使决策者能够就如何改善国家的公共卫生系统作出更好的决策。通过将评估纳入政策执行，决策者将能够确定哪些相关方在特定方案中表现良好，为今后建立更强大、多元的伙伴关系铺平道路。

例如，美国疾控中心就推出了类似上述建议的《公共卫生计划项目评估》。该机构认为，项目评估有助于系统的完善并追踪所有卫生举措。美国疾控中心不仅考虑项目的影响和结果，还考虑相关利益方的行动。疾控中心的框架有六个步骤：1) 让相关方参与；2) 描述方案；3) 集中评价设计；4) 收集可靠的证据；5) 证明结论的合理性；6) 确保评价结果的使用和经验教训的分享。<sup>75</sup>

## 创新药物研发以推动精神分裂症社区治疗模式

精神分裂症是一种迁延性精神疾病，导致患者思维、感知和日常行为障碍，其高复发的特点不仅损害了患者的社会功能和劳动能力，也给患者及其家庭带来了严重的疾病负担和经济负担。据世界卫生组织统计，全球有超过 2100 万人患有精神分裂症。截止至 2018 年底，我国登记在册的严重精神障碍患者有 599.4 万例。精神疾病在我国疾病社会负担中已排名首位，约占疾病总负担的五分之一，预计到 2020 年将上升到四分之一。

由经济学人智库发布的《亚太地区精神卫生综合评价指数研究报告》估计，在 2012 年到 2030 年期间，精神疾病将导致中国的经济增长缩水超过 9 万亿美元。公众对精神疾病认知有限，导致患者面临来自于社会的歧视或偏见，这给患者和家庭造成沉重的负担。研究显示，全球超过一半的精神分裂症患者没有得到适当的治疗。出院后一年中，每 10 名精神分裂症患者中有 4 名复发；而中止用药的患者中，几乎每 10 名患者中就有 8 名复发。

强生公司在华制药子公司西安杨森在持续引进创新治疗方案和推进社区治疗模式的同时致力于提高精神疾病科普教育，以提高公众对精神疾病的认知，并呼吁全社会接纳、支持精神障碍患者。

在创新药物研发与引进创新治疗方案方面，2018 年 9 月 14 日，西安杨森制药有限公司宣布治疗精神分裂症的长效针剂善妥达<sup>®</sup>在中国正式上市。该药适用于接受过善思达<sup>®</sup>至少 4 个月充分治疗的精神分裂症患者。长效抗精神病针剂与口服药物相比具有多重优势，包括提高患者的依从性、避免反复提醒患者用药、更容易安全的实现较低有效剂量原则、避免胃肠吸收等问题、不存在肝脏首过代谢效应、降低意外或故意的过量服药风险等。目前，每月注射一次的长效抗精神病治疗药物已被纳入 2017 版《国家医保目录》，自 2017 年 9 月 1 日起全国大部分省市开始执行，可有效减轻患者的经济负担。

这一研发成果还有助于推进社区治疗模式。世界卫生组织早在 1981 年就提出“以社区为基地康复”的方针，强调社区康复对于精神疾病患者的重要性。2015 年，国家卫生计生委发布的《全国精神卫生工作规划（2015-2020 年）》中指出，我国未来需积极推行“病重治疗在医院、康复管理在社区”的服务模式，鼓励引导社会资源提供精神障碍社区康复服务。长效抗精神病针剂的研发满足我国在精神卫生方面亟待解决的医疗需求，支持了医院社区一体化模式的建设。在长效针剂社区模式

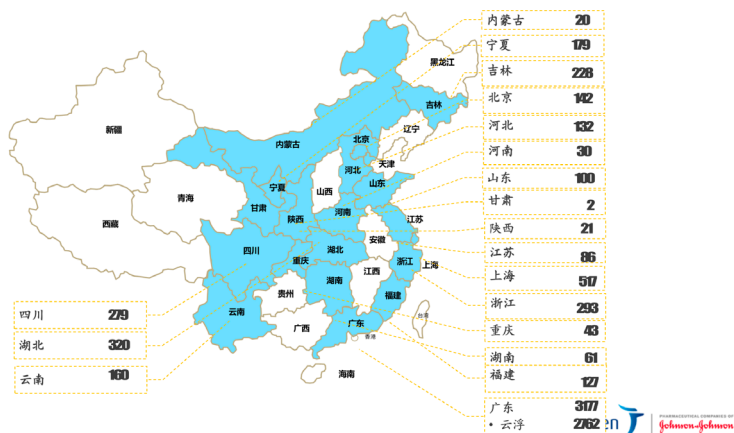


中，急性期患者由辖区精神病院门诊首先收治，康复期患者转至社区卫生服务中心，社区对患者进行后续评估及筛查，定期随访协助患者注射长效针剂，最后实现患者居家康复，并成功回归社会。

政府部门还推出了患者低自付或零自付模式，以多渠道作为来源筹集资金，医保、财政、卫生、政法、民政、残联等多部门携手，为患者提供低廉或免费的治疗。截止 2021 年 1 月底，全国已经在 20 个省市逐步建立起 129 个社区试点，惠及 5918 名精神分裂症患者，提高患者生活质量的同时，帮助其中一部分患者成功回归社会。

2020 年新冠肺炎疫情期间，全国无数精神疾病患者面临看病难、取药难、住院难的困境，长效针剂社区模式以其用药便捷性、长期有效性，极大缓解了疫情下的治疗压力，并为后疫情时代下的精神疾病治疗模式提供了新的思路。这一创新有助于推动精神分裂症医院社区一体化管理的创新模式建设，将持续助推我国精神卫生领域持续发展惠及更多中国精神分裂患者，并助力健康中国 2030 战略目标的早日实现。

截至2021年1月底，11个城市为基础的社区试点（83个）+46个社区试点——合计129个社区试点，累计惠及5918名精神分裂患者



## 与基金会合作普及知识、提升患者体验

目前,中国有超过 3000 万人患有不孕症。七分之一的夫妇在寻求孩子方面寻求帮助。其中一些人面临经济困难,缺乏对疾病的认识以及无法获得适当的药物等。然而,中国缺乏专业的健康教育组织和机构来普及疾病知识和标准化治疗,以至于许多患者苦于对不孕症的认识不足。

### 普及不孕症相关知识

为了更好地普及生殖健康和辅助生殖技术 (ART, assisted reproductive technology) 的知识,提高患者的认知水平,促进正确的医疗观念的形成,并强调持续治疗的重要性,默克公司与中国妇女发展基金会携手启动了“知孕新生健康教育项目”,自 2019 年开始为不孕症患者提供帮助。该计划旨在通过在线健康教育和科普来提高公众对生殖健康知识的认识,提高患者的教育效率。直至 2020,该项目:



在线发行了 16 种创新教育材料,阅读量超过 570,000 次,其中包括动画片,文章和视频,以帮助不育夫妇更好地了解辅助生殖技术和治疗过程。



通过《人民日报》和微医平台进行了 8 次现场教育直播,覆盖了 600 万公众观众和 30 万患者。

### 提升患者就医体验

在辅助生殖治疗期间,黄体支持疗法是成功妊娠的关键步骤。在这一阶段,由于缺乏认识和与医生的时间有限,患者的需求常常被忽略,这也会增加患者的心理负担,从而影响治疗的进展和效果。

为了在 ART 治疗期间更好地服务于患者并提高患者的体验,默克公司与北京弘医医学发展基金会携手启动了患者管理计划,以使更多患者受益。

该计划利用微信公众号平台为 ART 患者提供多种服务,包括课程管理,疾病教育和患者随访。其预计将覆盖全国 30 个试管婴儿中心和 6000 名 ART 患者,以进行患者管理和随访。截至 10 月,该计划的目标数量已经达成,成功携手 30 家试管受精中心,共为 4500 多名患者提供疾病信息和患者随访。

### 建议三：加快数字医疗的应用

数字医疗旨在利用信息通信技术来提升医疗服务的质量和可及性。它涵盖的范围较广，不仅包括临床和医疗干预的范围，也包括推广健康的生活方式和改善个人健康。

人工智能、处理能力的提高、物联网、云计算和大数据等一系列技术使医疗行业的数字化成为了可能（见图 7）。这些技术带动了智慧医院、远程医疗、精准医疗等健康应用的发展。这些创新技术的广泛应用有利于加速中国卫生项目的推进，使医疗机构能够采取更经济、更有效的解决方案服务于公众。



智慧医院通过有效利用新兴和现有的信息通信技术来改进治疗和护理流程，使其更能形成以患者为中心的医疗服务体系。麦肯锡公司报告指出：“智慧医院可以通过以下方式提升患者在住院前、住院期间和住院后的体验：1) 通过可穿戴设备跟踪患者的病情，以及推荐和设置后续的预约；2) 提供有关手术类型的信息和递送结果；3) 将患者的数据存储在云端，为制定治疗方案提供支持。”<sup>76</sup>

智慧医院还拥有一个存储多种创新数字医疗技术的存储库，这些技术包括：(1) 人工智能，用于支持诊断和临床分析、药物发现和护理计划制定；(2) 电子健康档案，用于支持患者健康管理以及病史和临床数据存储；(3) 机器人技术，用于提高外科手术精度、支持医护人员和资产维护；(4) 实时定位服务，用于患者流管理、资产跟踪和空间管理。

在全球范围内，智慧医院的范围和数量都在增加。<sup>77</sup> 位于纽约州罗切斯特的



梅奥诊所（Mayo Clinic）一直是美国排名最好的医院，该医院已经开始在云端处理和存储数据，并在 2020 年 6 月宣布启动科技化的“家庭医院”（Hospital-at-Home）计划。新加坡最大的国有三甲医院——新加坡中央医院的床位管理系统采用了射频识别（RFID），手术和活检均采用了机器人技术。印度的富通纪念研究所采用移动应用程序来处理入院手续和安排医生预约，医院还利用远程医疗解决方案，通过电子咨询和电子 ICU 为患者提供远程护理。

在中国，霍尼韦尔公司将物联网技术引入青岛市立医院东院区。该医院位于山东省青岛市，曾是 2008 年奥运会的保障定点医院。现在，该医院将暖通空调、空气过滤、照明、安全和分析功能集中在一个系统中，能够有效提供全天候的舒适性、能源、安全性、更清洁的空气，并自动响应整个医院内病人的需求。<sup>78</sup>

全国其他智慧医院还有位于广州的广东省人民医院、北京天坛医院新院区、武汉的火神山医院和武汉协和医院、沈阳的盛京医院、上海的瑞金医院等。例如，2021 年 2 月 22 日，全球首家“神经疾病人工智能研究中心”在北京天坛医院挂牌成立。中心是全球首款头部疾病（涵盖脑肿瘤、小血管病变、大血管病变、脑卒中等）MRI、CT 影像人工智能诊断的整体应用产品。其建立使得数据采集、识别、诊断均能在医院快速完成，无须上传医疗数据，防止了病人隐私的泄露，杜绝了医院医疗数据流失的风险。<sup>79</sup>

此外，北京天坛医院在每一个病房内，都为患者配备了 PAD 作为“贴身智能管家”。这套智慧病房床旁交互系统不但能为住院患者提供数字电视等娱乐功能，患者还可以实时查询本人的病历、预约检查、营养膳食订餐等等。同时，为了方便患者出行，天坛医院还建立了覆盖全院的智能导航系统。只需患者手机“摇一摇”就能够自动规划出合适的路线，精确度以米来计算。

远程医疗能够通过手机、移动应用、电子邮件和实时视频等电信技术，以及智能手表和可穿戴监测器等可穿戴技术，远程满足患者的医疗需求。这些工具可用于收集重要的健康数据，即便没有面对面的接触，也能让医生和患者都能全面了解患者的健康状况，提高医疗服务的可及性以及治疗方案的连续性和准确性。

新冠肺炎疫情加速了中国数字医疗的应用。公共卫生服务需求、加上社交距离的要求和居家隔离命令，使得远程医疗服务的需求激增。“平安好医生”是中国最大的医疗平台，从 2020 年 1 月初到 2 月中旬，平台注册用户数增长了 10 倍。<sup>80</sup> 在数字医疗和数据分析以及创新药物研发的推动下，强生公司<sup>81</sup> 得以在中国推出“医院社区一体化的长效针剂治疗模式”。作为其中国数字化精神健康战略的一部分，这一模式让急性期精神分裂症患者在精神病医院接受治疗，病情稳定后再转诊到社区卫生中心。疫情期间，全国无数患者面临看病难、拿药难、

住院难等问题。医院社区一体化的长效针剂模式，因其方便快捷、长期有效，大大缓解了治疗压力。

新兴技术也被用于疾病的预防和控制，尤其是在疫情期间。英伟达的“Clara Parabricks”<sup>82</sup> 利用图形处理单元（GPU）将完整分析整个人类基因组 DNA 序列所需的时间大幅缩短至 20 分钟，打破了此前的纪录。为对抗新冠肺炎提供有力支持，英伟达研发的另一项技术是 Clara Discovery 高级工具套件。<sup>83</sup> 它解决了成倍增长的研发需求。GPU 和人工智能技术在判断可能爆发的新疾病、现有疾病的研究和应用、诊断影像、新药开发等方面发挥着极其重要的作用。

在新冠肺炎疫情高峰期采用新兴技术的其他实例包括：(1) Terra 的无人机用于在中国新疆输送医疗样本和检疫物资；<sup>84</sup> (2) 用于追踪接触者和确定新冠临床风险的健康包、移动应用；<sup>85</sup> (3) 例行在检疫设施、诊所和医院部署机器人，为场所消毒，并为病人提供基本帮助；<sup>86</sup> (4) VivaLNK 的可穿戴温度传感器，用于连续记录健康数据，实现远程监测，减少人与人的接触；<sup>87</sup> (5) Flashforge 的 3D 打印机，用于大规模生产安全护目镜，提供给救治新冠患者的医护人员和一线工作者。<sup>88</sup>

为了最大程度地将这些数字技术应用于医疗卫生，社会影响力计划建议：(1) 制定国家数字医疗战略；(2) 建立国家医疗卫生数据系统，促进医疗卫生数据的收集、管理和交流；(3) 加强数据政策框架；(4) 增加对基本基础设施的投资。

### 制定国家数字医疗战略

数字医疗解决方案在国家层面的成功应用，将极大地推动中国公共卫生体系的转型，使其跻身全球前列。数字医疗应用将：(1) 打造更多以患者为中心的健康解决方案和整体更好的患者体验；(2) 改善提供健康服务的结果，例如更快、更准确、更高质量的诊断和治疗；(3) 简化医疗机构的工作流程，特别是在数据和资产管理方面；(4) 缩小全国医疗服务的差距；(5) 大幅降低医疗成本。

国家医疗卫生战略“健康中国 2030”规划已经为数字技术在公共医疗体系的推广铺平了道路。国家卫健委积极鼓励使用互联网服务，来最大限度地减少新冠肺炎病毒的传播。2019 年，国家医疗保障局还启动了一项保险制度，将互联网服务纳入国家医保体系。<sup>89</sup> 截至 2020 年 8 月，国家卫健委承诺将出台通知，允许医护人员使用电子执照和证书。<sup>90</sup>

不过，为实现数字医疗的最大效益，医疗卫生机构间应做到一定程度的数据互通。为此，社会影响力计划建议制定一项国家级战略，确定整个公共卫生系统数字化的目标和预期成果，以便在全国推广数字医疗应用。政府可以制定各种数字医疗应用的使用方法和协议标准化，建立指导方针，帮助医护人员、后勤人员



和公众使用这些技术。还可建立一个反馈机制，引导各方参与，并共同探讨执行过程中的挑战和潜在的解决方案。

对中国来说，重要的是创造适当的环境，让解决方案提供方、采用方和公众获得资源，实现共同的目标。政府可以出台如税收减免和资金补助等激励措施，进一步鼓励私营部门开发更多相关的数字医疗应用。还应重新审视和更新现有的医疗法规，使患者能够安全、方便、合法地使用数字医疗应用，例如通过远程医疗咨询获取处方药，特别是在医疗设施非常有限的偏远或农村地区。

政府可以建立监管沙盒和科技园，让各方在特定环境下自由创新，并在监管风险最小的受控环境中测试能够进一步推进数字医疗的工具和技术。这当中还要有一个政府主导的平台，让不同的政府组织、私营部门和研究机构共享数据及其他资源，交流经验和最佳做法，促进创新发展。

新西兰的“数字医疗战略框架”为这种思维提供了一个范例。它采用以人为本（即消费者、医护人员、研究人员和服务提供者）的方法，指导数字技术和健康数据的使用，以此强化其公共卫生系统（详见《社会影响力案例研究：新西兰

### 社会影响力案例研究：新西兰的数字卫生战略框架

不断发展的理想目标和优先事项、指导方针和资源，将指导数字技术和数据的使用，为新西兰强大、公平的公共卫生系统提供支持

#### 数字化目标

- 人们可以掌握自己的健康信息
- 获取数字服务和卫生信息，改善卫生成果和公平性
- 数字化服务使医疗机构能够提供更好的服务
- 数字化服务提高公共卫生系统的表现
- 数据洞察力为做出和支持明智的决策提供依据

#### 原则

- 以人为本
- 以客户为主导
- 可及性
- 隐私和安全设计
- 云优先
- 价值最大化

能力 – 相关方将制定计划，部署数字化能力或支持数字卫生技术使用的原则和注意事项

使能因素 – 资源、框架和指导方针，为实现既定的目标和宗旨而做到同心协力

资料来源：“数字卫生”，新西兰卫生部

的数字医疗战略框架》)。<sup>91</sup>

### 建立国家医疗卫生数据系统，促进医疗卫生数据的收集、管理和交流

数字医疗应用的不断普及，使得医疗数据量急剧增加，这些数据包括患者的个人信息和病史、医疗机构的运营关键绩效指标、医学影像和临床结果等详细信息。医疗数据可用于患者病史监测、医院绩效管理、患者健康风险预测、疾病原因和结果预测、医学和药学研究应用、人口健康分析等方面。<sup>92</sup> 进一步推进数据在医疗领域的应用，以降低治疗成本、减少整体医疗支出、优化影响多个器官系统的疾病治疗、预测流行病的爆发、支持疾病预防并普遍提高生活质量。<sup>93</sup>

2000 年初，国家“十一五规划”<sup>94</sup> 和“医疗信息技术发展指南”<sup>95</sup> 为电子病历的发展提供了指引。截至 2015 年，中国政府投资了超过 35 亿美元用于卫生系统信息化建设方案。<sup>96</sup> 然而，尽管有政策支持、大量的公共投资以及 IT 系统实际发展，在中国实行电子健康档案仍然面临着挑战，主要是由于城乡之间在技术的可及性和质量方面的差异。尽管有研究表明，2020 年电子健康档案的应用率达到了 91.4%，<sup>97</sup> 但电子健康档案数据的互通、质量和易用性仍有欠缺。提供电子健康档案系统的供应商有 300 家，这使得不同医院使用的数据互不兼容。此外，相当多的医院仍使用很多纸质形式的病历资料，这可能会引起人们对电子健康档案数据完整和质量的担忧。

因此，应为电子健康档案引入数据互通的报告标准和协议，以便统一地汇总呈现病人健康和医疗信息。要想有效推行电子健康档案系统，必须：(1) 为医护人员提供关于病人病史和当前状况的整体信息；(2) 让病人有任何需要的时候都能访问系统；(3) 免去重复的医疗程序；(4) 使数据分析人员能够明了疾病的趋势和相关意见，有助于开发药物和推进治疗护理技术。

研究表明，要成功推动电子健康档案方案，需要考虑三大类因素。第一类涉及组织因素，如治理、领导和组织文化、各方的参与、资源、支持和工作流程。第二类涉及人的因素，包括技能和能力、对终端用户的可观益处以及让医疗生态系统产生的可观变化。第三类侧重技术因素，范围包括易用性、互操作性、适应性以及基础设施的可用性、综合测试和现有的法规。<sup>98</sup>

作为电子健康档案最先进的实施范例之一，冰岛的 HealthNet Hekla 就是一个健康数据的集中存储和信息交换门户。所有公立医疗机构和大多数私立医疗机构的电子健康档案系统都跟 Hekla 联网。患者可以使用其面向公众的门户网站 Heilsuvera（简称“Vera”）来查看自己的档案和获取其他信息，以便帮助他们更好地跟踪自己的健康信息（详见《社会影响力案例研究：冰岛的电子健康档案

## 社会影响力案例研究：冰岛的电子健康档案系统

根据第55/2009号《健康档案法》的规定，冰岛的医护人员必须将病人的健康档案录入一个互连的系统，方便护理的协调、协作和连续性

### HealthNet Hekla

- 冰岛用于存储和交换健康信息的集中式通道
- 所有的公立医疗机构和很多私人医疗机构都必须跟Hekla联网，以便无缝地交换信息
- 各机构必须遵守关于健康档案质量和安全的指示，才能与Hekla平台联网

### Vera

- 这是冰岛的公民健康门户网站，必须在所有卫生机构部署
- 可使用电子卡访问
- 公民用来访问他们的健康档案，包括病史、实验室结果和谁访问了他们的数据
- 致力于整合各种患者健康测量数据、提醒和候诊名单信息访问途径

资料来源：“国家电子卫生战略”，冰岛卫生理事会

系统》)。<sup>99</sup> 另一个在国家层面成功实施的电子健康档案项目是新加坡于 2011 年推出的“全国电子健康档案”，它涵盖公立及私立医疗机构，为实现该国“一个病人，一份档案”项目的愿景提供支持。自推出以来，全国电子健康档案已经扩大了范围，提高了可用性，并引入了新的临床功能，最终建立了一份整体的、以患者为中心的、包含临床数据的纵向护理记录。<sup>100</sup>

### 加强数据政策框架

卫生基础设施和数据遭受网络攻击的风险和潜在规模，突显了建立一个综合的国家医疗数据框架的必要性，该框架不仅可以规范和促进医疗数据的生成、获取、交换和使用，还可以纳入全面的数据保护准则。

近年来，中国政府已经通过一系列的立法工作，表现出对数据政策保护的日益重视。2020 年，全国人大公布了《数据安全法（草案）》<sup>101</sup> 和《个人信息保护法（草案）》<sup>102</sup>，向社会公开征求意见，一旦通过，将成为中国首个针对数据安全、个人信息保护以及跨境数据处理的综合性法律框架。相关立法有望补充中国现行的《网络安全法》（2017 年 6 月颁布），<sup>103</sup> 该部法律要求特定数

据必须在国内存储，并要求组织和网络运营商接受政府安全检查。

在社会影响力计划研讨会上，各方代表对数据保护问题，特别是需要为患者和医疗机构制定更全面的指导原则，进行了深入探讨。在《数据安全法》和《个人信息保护法》草案发布之前，还没有一部直接、协调、系统的针对数据保护的具体国家法律。这一进展代表着朝着满足监管框架改进和更新需求又迈进了一步，该框架为一个既能保护数据又能利用数据进行创新的环境提供了支持。此外，这些法律还融入了支持流行病防控的规定，引入了“应对突发公共卫生事件的必要性”的法律依据，具有时代意义。

然而，拟议的《数据保护法》必须明确相关政府组织以及生态系统的其他参与者在保护医疗数据方面的作用和责任。

移动应用和可穿戴设备作为数字医疗应用的出现，也催生了新的安全风险，因为现有法律覆盖面不足，并且最终会过时。这突出了强化患者和医疗机构数据保护指导原则的必要性，这些指导原则可以提供鼓励创新的灵活性，并在新兴技术时代与时俱进。同样，数据安全政策也应标准化，以促进和确保国际合作，推动创新数字医疗技术的发展。

总而言之，数据保护立法必须确保医疗机构和其他相关组织具备正确的数据使用治理模式，其中包括：(1) 关于数据如何在为公众提供更好的医疗服务的同时促成新举措的增值理念；(2) 数据使用政策，确定如何使用数据以及必须采取哪些措施来保护数据的使用；(3) 合作伙伴指导方针，确定在数据传输给伙伴机构和由伙伴机构使用时如何保护数据的具体步骤。

美国的《健康保险隐私及责任法案》(HIPAA) 是提倡对健康信息有具体管辖权的著名数据安全立法。该法于 1996 年颁布，经过重要修改后仍然具有现实意义。值得注意的是，该法适用于与健康相关的移动应用和可穿戴技术，<sup>104</sup> 这些技术让用户能够与医护人员共享个人数据（详见“社会影响力案例研究：1996 年《健康保险隐私及责任法案》”）。

### 投资基础设施建设

为了加快这些技术的应用，中国正在对基础设施建设进行大量投资。在新冠肺炎疫情高峰期，政府宣布了一项“新型基础设施建设”计划（简称“新基建”），旨在向中国各地的新兴技术领域注入数万亿元人民币。<sup>105</sup> “健康中国 2030”<sup>106</sup> 规划重申并再次强调卫生信息技术是重要的技术支撑点。政策制定者也在更新法律和监管环境，为远程医疗服务提供支持。不过，当务之急是确保那些为了完善医疗机构而采用的众多数字技术能够帮助促进所有人公平地获得服务，而不是进

## 社会影响力案例研究：1996年《健康保险隐私及责任法案》（HIPAA）

旨在保护有关病人健康的敏感信息不在未经病人同意或不知情的情况下被披露的国家标准

受保护信息--以任何形式或媒介传送或保存的可识别个人身份的健康信息；不包括某些教育和就业记录

HIPAA安全规则--《HIPAA隐私规则》的一项规定，具体涵盖所有以电子形式创建、接收、存储和传送的可识别个人身份的健康信息

### 覆盖实体

- 使用电子形式传送健康信息的医疗机构
- 健康计划
- 健康资料交换中心
- 代表受保实体的业务单位，例如索赔处理

### 得到许可的使用和披露

- 向个人披露
- 治疗、支付和医疗保健操作
- 同意或反对披露个人健康信息的机会
- 其他受许可的使用和披露事件
- 公益活动

资料来源：“1996年健康保险隐私及责任法案”（HIPAA），美国疾控中心

一步加剧不同人群之间的差距。

2017 年的数据显示，中国 97.25% 的医院有专门的信息和技术部门，<sup>107</sup> 而另一项调查称，69.21%<sup>108</sup> 的抽样医院已经有了无线网络基础设施。然而，中国医院协会发现，56.29% 的医院缺乏周密的数字化发展规划。<sup>109</sup> 而如果没有能够在医疗机构中带头推动数字化转型的团队，这个过程将是缓慢而艰辛的，尤其是许多公共卫生领域采用的先进数字技术的基础设施建设需要大量的经验和专业知识。

建设能够支持数字医疗应用的强大基础设施，正是私营部门可以发挥其最高价值的地方。医疗机构可以利用解决方案提供商更先进技术专业知识，特别是在人工智能、数据存储系统、大数据和分析以及移动应用开发等领域。选择有很多种，其中有许多可以根据机构的具体需要进行调整。

例如，戴尔科技针对苏州市立医院强化电子健康档案系统、侧重数据安全的需求，为其建立了新一代 IT 基础设施，用于处理医疗数据、提供智能存储和管理医疗行业的数据管理。目前，该医院的综合存储系统还实现了应急和远程灾难恢复，提升了业务服务的连续性和远程双机互备机制，做到了实时数据同步和复

## 建议三：加快数字医疗的应用

制，用于持续保护数据。<sup>110</sup>

在国家层面，数字医疗技术的使用应兼容并包，惠及所有人。因此，网络基础设施也应不断升级，特别是在偏远地区，将其作为广泛采用数字医疗技术的支柱或基础。这将缩小数字化鸿沟，意味着生活在农村地区的居民将与生活在城市化程度较高的社区的居民享有同样的接入机会。此外，在投资基础设施和应用时，也应考虑易用性，以便能够满足更广泛人群的需求。具体来说，要让中国老龄人口中不太会使用高科技的人无需培训或只需极少的培训就能够使用面向大众的技术界面。

## 通过基于图形处理器 (GPU) 的基因编辑技术加速药品研发

迄今为止，新冠肺炎疫情在全球大部分地区依然并未得到有效的控制，而病毒的变异更是增大了防控难度。新冠肺炎疫情在全球的肆虐，迫使医疗健康行业寻找新方法，以快速应对大规模医疗危机、加速对病原体追踪检测，以及快速研发有效药物。

针对这一需求，通过基因测序追溯感染源，通过大数据定位密接人员等大规模的应用在让所需算力在短时间内剧增。面对未来的医疗健康发展以及应对下一次可能爆发疫情，需要做算力的储备以应对更大规模的环境基因安全的计算等新的挑战。

基于图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU）的基因测序技术加快了病原体检测，肿瘤治疗等行业的发展。以病原体检测为例，新冠肺炎疫情暴发后，通过采用基于 GPU 计算的 Oxford Nanopore 第三代测序系统，疾控中心快速确认并向全世界公布了新冠病毒的序列。为大规模核酸检测以及 mRNA 疫苗的研发打下了基础。如何更快、更准确、在更大的范围内检测和追踪病原体以及检测环境，需要大量的基因分析和基因序列的比较。所需的计算量超出了传统 CPU 计算能提供的算力。GPU 成为满足此类需求的最优选项。肿瘤治疗需要基于大量的全基因组分析以对照癌变细胞基因和正常细胞基因的差异。传统 CPU 计算需要几天的时间才能完成一系列的分析。GPU 可以将其缩短到几个小时以内。缩短了研发和临床所需的等待时间。

在分子领域，冷冻电镜成为研究分子结构与功能的有力工具。在研发抗击新冠病毒药物的过程中，发现并绘制出精确的病毒三维结构是抗疫全流程中非常重要的一环。借助 NVIDIA DGX-1 计算平台，可在 100TB 的断层图像中，从内到外解析出新冠病毒的完整结构，并重构出一颗具有代表性的完整病毒三维结构，且分辨率最高达 7.8Å。新冠病毒完整分子结构的成功解析，帮助全球科学家对其分子结构有更深入的了解，击破“看不见的敌人”难关，对疫苗研制及药物研发具有重要意义，其结构的公开将推动疫苗及抗体研发、疫情防控宣传、科普教育、分子动力学模拟等。

同时，在药物研发领域借助 GPU 加速，可在一周内完成对老药数据库的高精度筛选，从而预测较高亲合力的药物，显著提高药物 / 靶标亲合力的预测精度，同时提高预测速度，将原本所需的 30-60 天缩短到 1 天以内，效率提高 30-60 倍。在疫情期间迫切需要，为攻克新冠肺炎疫情赢得了大量时间。

在抗疫中，通过使用 GPU 进行大量数据计算，可极大提高病原体发现和治病方法研究的效率，加速效果达数十倍。NVIDIA Clara Discovery 先进工具套件





汇集了医疗影像、放射学和基因组学功能，为医疗健康领域最大的计算任务开发 AI 应用程序。在抗击疫情的过程中，NVIDIA 医疗健康行业采用 GPU 加速的研发成果，满足了急剧增加的研发需求，成为科学抗疫中不可或缺的一环。在后疫情时代，无论是面对未来可能的新的流行性疾病的爆发，还是癌症治疗手段的研究和应用，亦或是影像诊断以及新药研发和老药的新用，GPU 以及人工智能技术都将起到极其显著的作用。对 GPU 算力进行前瞻的规划和建设势在必行。

面向医疗健康行业对 GPU 算力进行规划和储备可以释放大数据为医疗健康行业带来的巨大潜力，加速基因分析，药物研发等造福于民的进程。在抗击新冠肺炎疫情的战斗中，基于 GPU 的超级计算已经在病原体鉴定、病毒来源追踪、病毒结构研究、药物筛选、AI 智能诊断等诸多领域发挥了不可替代的作用。随着更多医疗数据的积累，以及基因分析在癌症治疗、疾控等领域更广泛应用，基于 GPU 的算力将成为医疗健康行业智能化和现代进程中不可或缺的基础设施。

## AI 赋能医疗影像和基因分析助力抗击新冠肺炎疫情

随着多个人工智能（Artificial Intelligence, AI）医疗产品获得国家药监局的批准，通过 AI 进行诊断的应用产品进入了落地阶段。与此同时，基因分析也在病原体检测、癌症治疗等领域逐渐普及。

以医疗图像为例，时至今日，包括 CT 图像、病理切片在内的医学影像诊断工作仍需花费医生大量的时间，过程复杂且重复。医生往往需要在几十甚至上百组病理影像中判断病情。当下，在全球面临新冠肺炎疫情的背景下，医生紧缺、流程不优化等关键问题被放大。为应对这一挑战，如何使用科学高效的技术辅助手段，如人工智能（AI），已成为当务之急。

NVIDIA 提供的 NVIDIA Clara Imaging，可用来加快医学影像领域中 AI 的开发和部署。对于超负荷工作的放射科医生，GPU 可大幅缩短图像的重建分析时间，协助诊断，将医学图像重建和诊断过程提升至秒级。借助最新版本的 NVIDIA Clara 的 AI 辅助注释工具和全新 DeepGrow 3D 功能，仅需原来十分之一的点击量，就能标记复杂的 3D CT 数据。通过 AI 对感染区域量化和 CT 报告结果可视化，方便医生分析和审核数据，大大减轻医生负担。

此外，该项目将 NVIDIA Clara 应用程序框架应用于其联邦学习项目当中，能够让研究人员和数据科学家在 AI 算法上进行协作，同时确保数据的隐私性和安全性，为数据科学家和临床医生之间更紧密的合作铺平了道路。

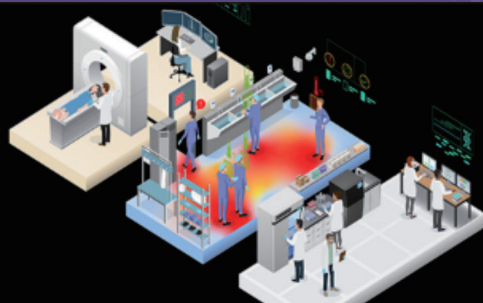
医学影像数字化是医疗智能化的起点。更快速的模型训练，加上联邦学习提供的可保护隐私的多数据来源功能，可使采用 NVIDIA Clara Imaging 平台的机构快速完成针对新冠肺炎 CT 图像的模型训练，并在实际应用中获得较高的准确率，减轻医生负担，加速新冠肺炎病情诊断速度。

医学影像诊断将逐渐发展为人类医生和 AI 共存的模式。NVIDIA 使用 AI 进行数据处理工作并提供结构化的报告，医生在此基础上进行审核。此举可大大节省医生时间，提高效率，从而为更多人更好地提供医疗服务。

而在基因分析方面，分析基因组序列往往需要耗费大量时间及算力，容易导致错过控制疫情的最佳时间。采用在 NVIDIA A100 GPU 上运行 NVIDIA Clara Parabricks，可在 20 分钟内完成整个人类基因组 DNA 序列分析。同时，采用 GPU 加速的 RNA 测序方案，能够在 2 小时内输出结果，以了解患者的疾病易感性、疾病进展和治疗反应，便于后续的诊断和治疗，为抗击新冠肺炎疫情提供有力保障。

## NVIDIA CLARA

Intelligent Computing for Healthcare



除此之外，基因分析在癌症治疗、病原体检测、罕见病诊疗等诸多领域也有大量应用。

然而，AI 在各个医疗领域的普及都需要大量的算力作为支撑。医疗体系的基础设施需要有前瞻性的规划和建设，才能促进医疗大数据的应用和人工智能技术在医疗健康行业的落地。因此，为医疗健康行业规划建设基于 GPU 的高算力平台，有助于促进人工智能基因分析等前沿技术在医疗行业的应用，为维护人民健康提供有力保障。

## AI 赋能医疗影像和基因分析助力抗击新冠肺炎疫情

当前，随着医疗业务快速发展和新技术的不断采用，医疗机构的数据呈现快速增长的态势。但是海量医疗数据的存储成本较高，同时数据分散在各个信息孤岛之中，导致数据难以联通共享，各项业务也没有进行融合，医疗服务的整体价值远没有得到有效的发掘利用。而且，新的业务需求不断出现，传统的医院信息化架构难以满足新的医疗业务场景的融入，医疗机构面临数字化转型的压力。

响应医疗行业的发展，戴尔科技集团围绕医疗计算、智能存储、融合数据管理构建了新一代的数据基础设施，并在此基础上，提供了多样性的计算和分层数据处理能力，帮助医院从海量的数据当中快速提取出有价值的信息，并建立医疗信息系统的的核心数据中台，加速医疗数字化转型。

在中国，戴尔科技集团为苏州市立医院提供了基于全闪存、双活能力以及高性能服务器相结合的一体化解决方案，直接对医院信息系统进行了端到端的加速，提升了医疗全流程数字系统的运行速度，为数字化转型构建了一个智能化的信息平台。

苏州市立医院采购了 4 台 Dell EMC PowerEdge 机架式服务器和原有的虚拟化服务器共同组成虚拟化服务器平台，整合了新旧服务器资源，所有的业务都以虚拟机的形式运行在平台之上，并提供 N+1 或 N+M 的冗余，提升业务的服务连续性。同时，这个虚拟化平台还承担本地服务器的应急和异地容灾的任务，并作为客户端虚拟化的后端平台。

医疗业务的核心存储方面，Dell EMC 为存储提供了远程双活机制进行数据实时同步复制，当其中一台存储出现故障时，将会自动切换到另外一台存储上，对整个医院业务无影响，保障医院业务的正常运营。通过连续数据保护 CDP 功能，能够以秒为单位自动对存储数据进行二次记录，避免因逻辑错误而导致数据丢失。

戴尔科技的业务不仅仅体现在数据中心层面。在终端方面，医院引入了戴尔 OptiPlex 高效台式机作为医疗服务工作站，提供全业务环节的高效化服务，涉及患者挂号、候诊、诊断、交费、取药、检查、检验等业务节点。



苏州市立医院采用了戴尔科技端到端的 IT 解决方案后，在业务层面和 IT 层面都有很大收益：



据医院各个医疗部门和科室的反应，其医疗业务处理效率已经有了明显的提升，反应速度都在 2-3 秒之间，提高了医疗服务效率，也让医疗服务品质得到提升，有效改善了患者的就医体验。



帮助用户在性能、容量、成本之间取得最佳平衡，在性能有保障的前提下，将存储成本降低了 50%。



戴尔科技的方案还提供了备份一体机为整个系统数据提供高可靠的物理安全机制，例如数据文件破坏或丢失、数据库表的误操作或删除、数据库实例损坏等，医院 IT 人员都可以在 15 分钟内快速恢复到备份时间点，避免系统应用停机过长而影响医院正常诊疗。

## 助力建设智慧医院与互联医疗

由于人口老龄化、慢性疾病、有限的资源和日益严格的政策法规，中国对医疗服务的需求大幅增长，但医疗行业反而面临更严格的成本控制。这给现有基础设施和传统流程带来了巨大压力。

为缓解这一压力，霍尼韦尔积极与世界各地的医院建立合作伙伴关系，以广泛改善医疗环境和机构。霍尼韦尔利用其丰富的经验设计了将医疗机构、医疗保健专家和患者连接起来的物联网解决方案，以提高护理质量和运行效率。

在采用霍尼韦尔的数字化解决方案时，医院实现了基础设施系统的自动化和集成化，以保障快速的信息流、全面的监控，以及更灵活的运营。该方案通过从整体上改善医院的运营效果，最终为患者提供更好的就医体验。霍尼韦尔驱动的数字化工厂的一些功能包括：



**安全系统** — 利用摄像头对特定地点进行监控，警报可疑活动的视频分析，限制进入某些区域，并将潜在的安全违规事件通知给快速响应人员。



**智能导航** — 该智能系统通过智能手机或自助服务亭，进行实时定位并结合建筑物监控系统，在医院周围提供导航。



**患者就医通知** — 患者可在网上预约挂号，此时系统会告知其一个预计的就医时间。对于在医院的患者，当其预约的医生有空时，系统会通过移动设备通知患者。



**患者护理和协调** — 无纸化电子病历、扫描仪和移动电脑或“临床智能手机”帮助记录患者的样本和文件，同时工作流自动化技术和智能警报系统也使护士从文书工作中解脱出来去完成更重要的救治任务。

在中国，霍尼韦尔帮助山东省 2008 年奥林匹克定点医院—青岛市立医院东院区—整合了物联网技术。该医院目前配备了将供暖、通风、空气调节、空气过滤、照明、安全以及分析功能集于一体的系统。这使青岛市立医院东院区可在全院范围内全天候提供舒适的环境、能源、安全、更洁净的空气，并自动响应患者的需求。



---

## 建议四：创新卫生筹资方案

世界卫生组织认为，全民健康覆盖的目标是“确保所有人都能获得所需的医疗服务，但同时又不会因为支付这些服务而遭受经济困难。”<sup>111</sup> 此外，世卫组织认为，一个完善的卫生筹资系统对于实现全民健康覆盖的目标至关重要。确保全民健康覆盖和解决医疗不平等问题不仅限于提供个人医疗保险。它还涉及提供一个能够在危机时期保持系统韧性的有利环境。这一点最好从三个方面来理解——筹资方案覆盖的深度（覆盖服务的比例）、广度（覆盖人口的范围）和高度（财政保护的程度）。有鉴于此，社会影响力计划的卫生筹资建议侧重于加强基本医疗保险的能力，提高商业健康保险业的地位，并突出公共和商业卫生筹资在确保全民健康覆盖和解决卫生不平等方面的贡献。

### 提高基本医疗保险的覆盖面和可及性

中国的基本医疗保险计划——城镇职工基本医疗保险和城乡居民基本医疗保险——可以通过利用网络渠道，扩大对私营医疗服务的覆盖，重新审视《国家医保药品目录》将医疗必需的非处方药纳入其中，以及重新定义理赔、报销和支付流程的解决方案，而使群众广泛受益。

基本医保将保险流程和程序转移至统一的在线渠道，这对政府和中国民众都是有利的。这既可以减少文书工作，免去复杂的官僚程序，又能推动其在偏远社区的应用。另一项可以简化保险流程的建议是，允许报销的资金直接汇入个人银行账户。

借鉴国家医保局将基于互联网的医疗服务纳入基本医保的做法，以及公立医疗机构中在线医院的兴起，建议政府扩大医保覆盖范围，将更多中国现有及新兴的在线及数字医疗服务纳入其中。扩大医保覆盖范围还可以纳入一些商业服务以及在民营医院采购的药品，特别是那些目前在公立医疗机构中没有的服务和药品。这两项建议是相辅相成的，因为私营医疗机构引领着数字医疗领域的创新。

同时，进一步整合民营医疗机构，还能促进基本医保和商业健康保险的有序衔接。政府可以为整个民营医疗机构（包括商业健康保险机构）制定新的激励措施。例如，给予民营医疗服务机构更大的独立性和以市场为导向的灵活定价能力，这有助于发展公共卫生筹资，减少卫生支出，并鼓励医疗卫生部门的创新。

事实上，中国的部分城市已经有了相应的尝试。近两年，各城市推出了各自版本的“惠民保”。作为一款补充医疗保险，这种由政府负责宣传背书，保险公司负责承保和理赔，第三方平台负责推广获客的合作模式，成为了一种商业范本。



以淄博市为例，当地医保局、银保监局等多部门合作牵头，联合太平洋寿险、中国人寿等 12 家保险公司，通过腾讯“微保”平台推出“淄博齐惠保”。淄博市市民一年只要缴纳 99 元，即可享受住院后自付超过两万元部分再报销 80% 的保障，弥补了医保覆盖不到的大额医疗费用保障缺口。类似的惠民宝项目已在中国超百个城市落地，逐渐替代“网络互助”成为大多数人补充医保的首选。<sup>112</sup>

尽管这一模式在发展面临着因参保支付过低赔付过多而导致的持续性难题，还有各地政府模式不一角色不明确<sup>113</sup>，涵盖范围仍然有限，报销覆盖面没有未能进一步延伸<sup>114</sup>等问题，惠民宝作为公私合作较为成功的尝试，仍是我国未来医保筹资值得探索的一大方向。

放眼全球，新加坡的医疗保障体系，是建立在国家的保险系统和商业保险系统基础上的。新加坡的终身健保（Medishield Life），是一项由政府承保的最基本的保险计划。在此计划下，所有新加坡公民和永久居民，无论其年龄大小及健康状况，均可终身获得在需要支付大笔医疗费时向保险赔偿。然而，大多数人除了终身健保，会额外加上综合保健计划（Integrated Shield Plan），这部分由商业保险来承担，可以保障生病时有更多选择，或是覆盖私人医院昂贵的医疗费用。<sup>115</sup>新加坡将两种保险相结合，并将理赔程序简化为一个联络点，从而成功地促进商业和基本保险互为补充的使用。

### 建立有利于商业医疗保险业发展的政策改革

在提高人们对卫生筹资方案带来的优势的认识上，政府可以发挥必要的作用。正如“挑战二”部分所述，中国商业医疗保险的发展面临政策障碍。从加强监管框架开始的政策改革对中国民营医疗保险行业取得预期增长至关重要。具体而言，健康保险监管机构应完善数据使用和安全政策，以管理数字化保险工具和保险可能涵盖的数字医疗应用。

政府还可以通过卫生筹资加强应急反应能力。例如，在公共卫生突发事件期间，政府必须担当基础力量，并负担相关费用。私营卫生领域，包括商业健康保险，可侧重覆盖预防性医疗，鼓励公民注意自身健康，以增强民众的总体复原力，并促成更有效的应对措施。尤其值得向商业保险推荐的方案是，建立一个统一渠道，并就整合各类私营医疗部门的问题表达集体的声音。他们应该通过建立共识、协助政府的决策过程，来确保包容性。

澳大利亚于 2019 年出台了商业医疗保险的政策改革措施，以扩大保险覆盖面、改善可及性、提高消费者意识、保护消费者利益。<sup>116</sup>具体措施包括简化承保范围的分类、针对特定人群的折扣、将覆盖范围扩大到心理健康治疗以及完善监

管框架。这些政策改革明确了私营医疗保险机构的最低标准，鼓励产品差异化，以此保护消费者并促进市场的增长，因为它鼓励产品差异化。澳大利亚政府还通过向符合条件的健康险保单持有人提供回扣，帮助其支付保费，从而促进商业健康保险的普及。<sup>117</sup>

### 推进卫生筹资行业的数字医疗应用

保险科技<sup>118</sup>在中国的崛起催生了医疗筹资的数字化。疫情期间的社交距离规则也使其成为一种重要的疾控策略。考虑到促进该保险可及性和市场增长方面的好处，商业医疗保险可以通过新兴技术和创新解决方案，推进这一数字化转型。

具体来说，社会影响力计划研讨会与会者建议使用区块链解决方案作为金融流程的基础。区块链已被金融服务部门广泛采用，社会对商业的信任也随之提升。区块链在医疗行业的广泛应用有助于提供安全的支付和报销功能，使患者对医疗交易更有信心，并对个人信息有更大程度的把控。

保险机构还可以利用大数据和人工智能技术开发新产品，改善其日常业务。具体来说，大数据可以用于核保，估算保险产品的成本、预测其利润率、以及更准确地预测诊断结果。

此外，随着数字医疗应用在医疗和疾病管理领域被广泛使用，且变得越来越重要，私营医疗保险机构可以将覆盖面扩大到数字医疗应用。将通过数字医疗应用支付的费用纳入保险，还将促进患者获得创新的治疗和管理方案，使医学上必需的数字技术得到发展。

在德国，2019年出台的一项法律允许医生在数字医疗应用上为患者开具处方，通过应用购买所产生的费用可由医保报销。应用程序依然需要接受监管，但它们需持续证明其能有效改善患者护理。这部名为《数字供应法》<sup>119</sup>的法律通过鼓励在线咨询、电子医疗信件和电子处方，推动德国医疗服务的进一步数字化。它还允许将匿名的患者数据用于医学研究。

### 改善商业医疗保险的可及性、可负担性和覆盖面

中国在提供全民医保方面已经取得了举世瞩目的成就，且能满足绝大多数人的需求。<sup>120</sup> 商业医疗保险业在解决中国健康不平等问题上的价值主张，可以通过填补国家强制基本医保中未被满足的空白，而得到最好的认可。例如，商业健康保险可以考虑提供针对人口结构的产品，来满足特殊（高危）人群和弱势群体（老年人、残疾人、少数民族）的需求。这可以成为保险业积极参与解决健康不平等

问题、并且具有社会影响力的解决方案。他们还可以扩大保险覆盖面，涵盖更多的医疗产品和服务，从而增加其对潜在消费者的吸引力。具体来说，覆盖范围应囊括医疗消耗品，来增加对消费者的吸引力，因为这些产品和服务对病人来说往往价格昂贵，而且很少在一般的健康保险政策中覆盖。长期护理应具有纳入商业医疗保险的灵活性，并可补充国家管理的长期护理系统 (LTC)。预计随着中国人口老龄化，这一需求将更大。最后，商业医疗保险可以考虑提供定制保险，并为特殊医疗案例打开机会之窗。

在加拿大，非保险健康福利 (Non-Insured Health Benefits, 简称“NIHB”)<sup>121</sup> 计划为土著居民和因纽特人社区符合条件的人提供了一系列健康福利，而这些福利是其他卫生筹资方案所没有覆盖的。土著居民和因纽特人在加拿大是少数民族，享受一系列国家规定的补贴和福利。考虑到土著居民的经济脆弱性，该方案扩大了医疗保险的覆盖面，使之涵盖了医疗必需品和服务，包括非处方药、运输、心理健康咨询、医疗消耗品和器材。

## 【注解】

- 1 疗可及性和质量 (HAQ) 指数使用 32 种在有效护理情况下不应发生的死亡原因来估计医疗服务的可及性和质量, 从而粗略估计个人医疗服务的可及性和质量。该指数的得分从最高的 97.1 分 (芬兰) 到 19.0 分 (中非共和国) 不等。
- 2 我国城乡居民医疗卫生服务可及性提高——《全国第六次卫生服务统计调查报告》, 国家卫生健康委员会, 2021 年 1 月 27 日, <http://www.nhc.gov.cn/mohwsbwstjxxzx/s2908/202101/0838723e3f3a4adb835d970abd551665.shtml>
- 3 《2019 年国家医疗服务和医疗质量安全报告》, 国家卫生健康委员会, 2020 年 10 月 18 日, [http://www.gov.cn/xinwen/2020-10/17/content\\_5551942.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2020-10/17/content_5551942.htm)
- 4 根据世界卫生组织的说法, 医护人员是“根据服务对象的需要, 研究、诊断、治疗和预防人类疾病、伤害及其他身体和精神损伤的高技能工作者。”这些职业包括医生、护士、助产士、牙医和药剂师。“升级和扩大卫生专业人员的教育和培训: 2013 年世界卫生组织准则”, 世界卫生组织, 2013 年 11 月。 [https://www.who.int/hrh/resources/transf\\_scaling\\_hpet/en/](https://www.who.int/hrh/resources/transf_scaling_hpet/en/).
- 5 “解决健康险痛点 国常会有话说”, 新华网, 2020 年 12 月 11 日, [http://www.xinhuanet.com/fortune/2020-12/11/c\\_1126850053.htm](http://www.xinhuanet.com/fortune/2020-12/11/c_1126850053.htm)
- 6 “定时炸弹: 中国的医疗卫生系统面临可及、质量以及成本问题”, 宾夕法尼亚大学沃顿商学院, 2013 年 6 月 26 日, <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/ticking-time-bombs-chinas-health-care-system-faces-issues-of-access-quality-and-cost/>;
- 7 2019 年世界人口展望 第二卷: 人口状况》, 联合国, 2019 年 12 月 31 日, <https://www.un.org/development/desa/pd/content/world-population-prospects-2019-volume-ii-demographic-profiles>.
- 8 “关于做好 2020 年基本公共卫生服务项目工作的通知”, 国家卫生健康委员会基层卫生健康司, 2020 年 6 月 16 日。 <http://www.nhc.gov.cn/jws/s7874/202006/619506aa0fd14721b7e5711d389c323f.shtml>
- 9 洪现平, “实施国家基本公共卫生服务项目过程中存在的问题.” 健康大视野, 000.009(2019):21.
- 10 Li Wang 等, “1949 年到 2019 年中国公共卫生发展与改革”, *Globalization and Health* 15, no. 45, 2019, <https://doi.org/10.1186/s12992-019-0486-6>.
- 11 Adolfo Rubinstein 等, “中低收入国家有效的全民健康保险质量至上”, *The Lancet Global Health* 6, no. 11, 2018): e1142-e1143, [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30447-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30447-9).
- 12 Xi Li 等. “中国基层医疗质量: 挑战与建议”, *柳叶刀*, 395, no. 10239 (2020): 1802-1812, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30122-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30122-7)
- 13 同上
- 14 Xu Wang 等, “中、美、澳、加四国应急医疗物资储备与供应体系的国际比较分析”, *BioScience Trends* 14, no. 4, 2020, <https://doi.org/10.5582/bst.2020.03093>; “武汉市医疗物资供需矛盾突出”, 新华网, 2020 年 2 月 8 日, [http://www.xinhuanet.com/politics/2020-02/08/c\\_1125544896.htm](http://www.xinhuanet.com/politics/2020-02/08/c_1125544896.htm)
- 15 Ouyang Shijia, “政府努力增加医疗物资供应”, 中国日报香港版, 2020 年 2 月 10 日, <https://www.chinadailyhk.com/article/120640>.
- 16 “多方合力稳定防疫用品价格 聚丙烯熔喷专用料生产企业提示产能过剩风险”, 新华网, 2020 年 3 月 14 日, [http://www.xinhuanet.com/fortune/2020-03/14/c\\_1125710464.htm](http://www.xinhuanet.com/fortune/2020-03/14/c_1125710464.htm)

- 
- 17 “智慧前沿 | 揭秘医院里的高科技”，搜狐，2018 年 2 月 26 日，[https://www.sohu.com/a/224046295\\_300093](https://www.sohu.com/a/224046295_300093)
- 18 潘婷，《监管推进“互联网+”医疗服务医保支付 建设全国统一医保信息平台》，界面新闻财联社，<https://www.jiemian.com/article/5217357.html>
- 19 张国平，“分级调控：重大突发公共卫生事件应对机制”，澎湃新闻，2020 年 4 月 22 日，[https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_7083037](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_7083037)
- 20 “2020 年数据泄露报告成本”，IBM Security，2020 年，<https://www.ibm.com/security/digital-assets/cost-data-breach-report/#/>.
- 21 Jenny Liua，“2030 年全球卫生劳动力市场预测”，世界银行集团，2016 年 8 月，<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25035>.
- 22 “全球卫生工作者统计”，世界卫生组织，2018 年 12 月，<https://www.who.int/hrh/statistics/hwfstats/en/>.
- 23 《中国统计年鉴 2018》，中国国家统计局，2018 年，<http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2018/indexeh.htm>.
- 24 Xi Li 等.“中国基层医疗的质量：挑战与建议”，柳叶刀，395, no. 10239, 2020, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30122-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30122-7).
- 25 《全球卫生支出数据库》，世界卫生组织，2021 年 1 月 14 日，[https://apps.who.int/nha/database/country\\_profile/Index/en](https://apps.who.int/nha/database/country_profile/Index/en).
- 26 同上
- 27 根据世界卫生组织的定义，如果一个家庭对卫生系统的财政贡献超过了满足生存需求后剩余收入的 40%，则该等程度的支出被定义为灾难性支出。《家庭灾难性卫生支出：多国分析》，世界卫生组织，2016 年 4 月 15 日，[https://www.who.int/health\\_financing/documents/household-health-expenditure/en/](https://www.who.int/health_financing/documents/household-health-expenditure/en/)。
- 28 《医疗保障蓝皮书：中国医疗保障发展报告（2020）》，China Association of Health Security，2020 年 10 月 25 日，<http://med.china.com.cn/content/pid/211880/tid/1026>
- 29 《全球卫生支出数据库》，世界卫生组织，2021 年 1 月 14 日，[https://apps.who.int/nha/database/country\\_profile/Index/en](https://apps.who.int/nha/database/country_profile/Index/en)。
- 30 同上
- 31 同上
- 32 《2013-2017 年中国医疗支出 6 万亿元》，新华社，2018 年 12 月 24 日，[http://www.xinhuanet.com/english/2018-12/24/c\\_137696322.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2018-12/24/c_137696322.htm)
- 33 Nancy Fullman 等，“衡量 195 个国家和地区及部分次国家级地区的医疗可及性和质量指数的表现：来自 2016 年全球疾病负担研究的系统分析”，柳叶刀，2018, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30994-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30994-2)。
- 34 孟庆跃，“中国医药卫生体制改革：10 周年进展回顾”，英国医学杂志，2019 年 6 月 1 日，[https://www.bmj.com/sites/default/files/attachments/resources/2019/06/china\\_health\\_reform\\_full.pdf](https://www.bmj.com/sites/default/files/attachments/resources/2019/06/china_health_reform_full.pdf).
- 35 Li Wang 等，“1949-2019 年中国公共卫生的发展与改革”，Globalization and Health 15, no. 45 (2019)，<https://doi.org/10.1186/s12992-019-0486-6>。
- 36 孟庆跃等，“从中国医药卫生体制改革中可以学到什么？”，英国医学杂志，<https://doi.org/10.1136/bmj.l2349>。《新中国成立 70 周年深化医药卫生体制改革相关成就》，国家卫健委，2019 年 9 月 24 日，<http://www.nhc.gov.cn/tigs/s7847/201909/548c3274c1be41e2b1d15624c0d18337.shtml>
- 37 中国于 2009 年建立了三项社会医疗保险制度——城镇职工基本医疗保险、城镇居民基本医

疗保险和新型农村合作医疗。2016 年，城镇居民基本医疗保险和新型农村合作医疗合并为新型居民医保——城乡居民基本医疗保险。城镇职工基本医疗保险的参保对象为职工和退休人员，缴费比例根据工资情况而定。城乡居民基本医疗保险面向不符合参加城镇职工基本医疗保险条件的普通居民。Mingsheng Chen, Guoliang Zhou, 和 Lei Si, “全民医保十年进展：中国实现了公平的医疗筹资吗？”，英国医学杂志 Global Health 5, no. 11 (2020) : e003570, doi: 10.1136/bmjgh-2020-003570。

- 38 “基本医疗保险覆盖 95% 以上的中国人”，新华网，2020 年 6 月 26 日，[http://www.xinhuanet.com/english/2020-06/26/c\\_139168483.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2020-06/26/c_139168483.htm)。
- 39 户口是中国 1955 年建立的户籍制度。它记录了每个公民的居住地，并将登记的居民分为农业户口和城市户口（非农业户口）两种。Bocong Yuan 等。“户籍制度、移民与医疗服务的平等”，Healthcare, 2019, <https://doi.org/10.3390/healthcare7020061>。
- 40 Ruijie Zhang 等，“是什么推动了中国自费支付的空间外溢？”，BMC Health Services Research, 2019, <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4451-0>。
- 41 同上
- 42 孟庆跃，“中国制定和实施促进公平性的医疗卫生政策”，山东大学卫生管理与政策研究中心，2007 年 1 月 [https://www.who.int/social\\_determinants/resources/csdh\\_media/equity\\_health\\_china\\_2007\\_en.pdf](https://www.who.int/social_determinants/resources/csdh_media/equity_health_china_2007_en.pdf)。
- 43 阎建军，于莹，《中国健康保险发展报告（2020）》，上海健康医学院、国家金融与发展实验室，2020 年，<https://www.pishu.cn/zxzx/xwdt/562989.shtml>
- 44 Sue Wehrman, “电子健康档案 -- 我们现在处于黄金期吗？”，美国再保险集团，2019 年 01 月 09 日。<https://www.rgare.com/knowledge-center/media/articles/electronic-health-records-are-we-now-in-prime-time>
- 45 Queenie Chow 和 Mariah Mateo Sarpong, “小额保险与中国农村发展：北京大学副教授姚奕访谈”，MicroInsurance Centre at Milliman, 2019 年 3 月 21 日, <http://www.microinsurancecentre.org/resources/blog/microinsurance-and-rural-development-in-china.html>。
- 46 “支付宝相互宝一年内吸引 1 亿参与者”，美国商业资讯，2019 年 11 月 27 日，<https://www.businesswire.com/news/home/20191126005952/en/Alipay's-Xiang-Hu-Bao-Online-Mutual-Aid-Platform-Attracts-100-Million-Participants-in-One-Year>。
- 47 Li Lei 和 Zhou Huiying, “非政府组织创新来填补医疗缺口”，中国日报，2018 年 3 月 17 日，<http://www.chinadaily.com.cn/a/201803/17/WS5aac4f9ca3106e7dcc14230d.html>。
- 48 《民政部、卫生部、财政部关于实施农村医疗救助的意见》，国务院，2003 年，[http://www.gov.cn/gongbao/content/2004/content\\_62870.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2004/content_62870.htm)。
- 49 陈辉，“完善大病保险筹资机制 宜以网络互助制度试点为突破口”，新浪，2020 年 3 月 5 日，<http://finance.sina.com.cn/zt/china/2020-03-05/zt-iimxyqvz8147189.shtml>
- 50 2018 年十大“不健康”关键词，新华网，2018 年 12 月 29 日，[http://www.xinhuanet.com/health/2018-12/29/c\\_1123925857.htm](http://www.xinhuanet.com/health/2018-12/29/c_1123925857.htm)
- 51 “医疗要适应人民需求新变化”，新华网，2019 年 3 月 11 日，[http://www.xinhuanet.com/mrdx/2019-03/11/c\\_137885454.htm](http://www.xinhuanet.com/mrdx/2019-03/11/c_137885454.htm)
- 52 《关于印发进一步改善医疗服务行动计划的通知》，国家卫健委，2015 年 1 月 28 日，<http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s3593g/201501/5584853cfa254d1aa4e38de0700891fa.shtml>
- 53 Guangyu Hu, “Patient Experience of Hospital Care in China: Major Findings from the Chinese Patient Experience Questionnaire Survey (2016–2018),” BMJ Open, 2019;9:e031615.
- 54 Yuxia Zhang, Quanlei Li 和 Huaping Liu, 《从病人满意到病人体验：中国护理行动呼吁》，Journal of Nursing Management 28, no. 6, 2019, <https://doi.org/10.1111/jonm.12922>。

- 55 《健康中国：深化中国卫生体制改革，建设基于价值的优质服务提供体系》，世界银行集团、世界卫生组织、财政部、国家卫计委、中华人民共和国人力资源和社会保障部，2016年，<http://bitstream/handle/10986/24720/HealthReformInChina.pdf>。
- 56 《关于政协十三届全国委员会第三次会议第4846号（教育类381号）提案答复的函》，中华人民共和国卫生健康委员会，2021年1月25日，<http://www.nhc.gov.cn/wjw/tia/202101/1783096145c74ad6a047ac824e38dbd6.shtml>
- 57 参见《支持中国发展新兴航空医疗服务的培训计划和顾问式服务》，贝尔，社会影响力计划案例研究，2020年
- 58 《持续进修培训活动》，欧洲疾病预防控制中心，2019年，<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/continuous-professional-development-training-activities-courses.pdf>。
- 59 《美国疾控中心继续教育》，美国疾控中心，2017年7月11日，<https://www.cdc.gov/training/cecredit/overview.html>。
- 60 “打通“微循环”筑牢“防控网”——河北秦皇岛“五级微信群”推进基层治理”，新华网，2021年1月26日，[http://www.he.xinhuanet.com/xinwen/2021-01/26/c\\_1127023145.htm](http://www.he.xinhuanet.com/xinwen/2021-01/26/c_1127023145.htm)
- 61 Claire Felter, “世界为配送新冠疫苗做了什么？”，美国外交关系协会，2020年12月21日，<https://www.cfr.org/backgrounder/what-world-doing-distribute-covid-19-vaccines>。
- 62 “German federal state commissions Deutsche Post DHL Group for the first time to manage COVID-19 vaccine logistics”，Deutsche Post DHL Group, <https://www.dpdhl.com/en/media-relations/press-releases/2020/german-federal-state-commissions-deutsche-post-dhl-group-first-time-manage-covid-19-vaccine-logistics.html>
- 63 “Number of recorded coronavirus (COVID-19) vaccinations in Germany in 2021, by federal state (as of March 1, 2021)”，Statista, <https://www.statista.com/statistics/1195578/coronavirus-covid-19-vaccinations-number-federal-state-germany/>
- 64 参见《与基金会合作普及知识、提升患者体验》，默克，社会影响力计划案例研究，2020年
- 65 《公私合作与新冠：你的问题得到了解答》，APMG International，2020年，[https:// 公私合作-certification.com/media/blog-posts/2020/june/ 公私合作 s-and-covid-19-your-questions-answered](https://公私合作-certification.com/media/blog-posts/2020/june/公私合作-s-and-covid-19-your-questions-answered)。
- 《世界卫生组织发布首份数字医疗干预指南》，世界卫生组织，<https://www.who.int/news/item/17-04-2019-who-releases-first-guideline-on-digital-health-interventions>
- 66 Eric Ka-Wai Hui, “新发和再发病毒性传染病增多的原因”，Microbes and Infection 8, no. 3, 2006, <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2005.06.032>。
- 67 《国际卫生条例》，世界卫生组织，2021年1月19日查阅，<https://www.who.int/health-topics/international-health-regulations>。
- 68 《东盟和中国将通过科技改善该地区的健康状况》，东南亚国家联盟，2017年9月11日，<https://asean.org/asean-china-improve-health-region-technology/>；许闲等，“一带一路区域防灾减灾合作”，Prevention Web，2017年，<https://www.preventionweb.net/publications/view/56056>；《全球卫生——中国》，美国疾控中心，2020年3月17日，<https://www.cdc.gov/globalhealth/countries/china/>；《政府捐助者》，全球基金，2020年12月11日，<https://www.theglobalfund.org/en/government/profiles/china/>；《中国加入联合国的全球新冠肺炎疫苗实施计划 COVAX》，Al Jazeera，2020年10月9日 <https://www.aljazeera.com/news/2020/10/9/china-joins-covax-un-backed-global-covid-19-vaccine-facility>。
- 69 《中国健康与营养调查》，北卡罗莱纳大学的卡罗莱纳人口中心，2015年，<https://www.cpc.unc.edu/projects/china>
- 70 《全国人口健康调查结果》，新加坡健康促进委员会，2019年，<https://www.hpb.gov.sg/community/national-population-health-survey/survey-findings>。



- 
- 71 《国民健康与营养调查》，日本国立医药品食品卫生研究所，<https://www.nibiohn.go.jp/eiken/kenkounippon21/en/eiyouchousa/>.
- 72 《关于国民健康访问调查》，美国疾控中心，2020 年 9 月 16 日，[https://www.cdc.gov/nchs/nhis/about\\_nhis.htm](https://www.cdc.gov/nchs/nhis/about_nhis.htm)。
- 73 《关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的意见》，新华网，[http://www.gov.cn/zhengce/2018-07/03/content\\_5303251.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2018-07/03/content_5303251.htm)
- 74 比如上海市的项目督导和评估工作方案。详见：关于印发《上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划（2015 年 -2017 年）项目督导和评估工作方案》的通知，上海市卫生健康委员会，2016 年 8 月 23 日，<http://wsjkw.sh.gov.cn/jbfbk2/20180815/0012-60081.html>
- 75 《公共卫生项目评估导论：自学指南》，美国疾控中心，2012 年 5 月 11 日，<https://www.cdc.gov/eval/guide/index.htm>。
- 76 Finding the future of care provision: The role of smart hospitals | McKinsey, 2019 年 5 月 31 日。
- 77 “2027 年全球智慧医院市场将突破 1030 亿美元”，Smart Cities World, 2020 年 11 月 5 日，<https://www.smartcitiesworld.net/news/news/global-smart-hospitals-market-to-surpass-103bn-by-2027-5830>。
- 78 参见《实现智慧医院和互联医疗》，霍尼韦尔，社会影响力计划案例研究，2020 年
- 79 全球首家神经疾病人工智能研究中心落户北京天坛医院，健康界，2017 年 12 月 22 日，<https://www.cn-healthcare.com/article/20171222/content-498512.html>
- 80 《平安好医生发布 2019 年可持续发展报告，疫情期间平台访问人次达 11.1 亿》，美通社，2020 年 2 月 17 日，<https://www.prnewswire.com/news-releases/ping-an-good-doctor-issues-2019-sustainable-development-report-platform-visits-hit-1-11-billion-during-epidemic-301005828.html>。
- 81 参见《创新药物研发以推动精神分裂症社区治疗模式》，强生，社会影响力计划案例研究，2020 年
- 82 参见《通过开发基于 GPU 的基因测序技术加速药物研发》，英伟达 NVIDIA，社会影响力计划案例研究，2020 年
- 83 参见《通过开发基于 GPU 的基因测序技术加速药物研发》，英伟达，社会影响力计划案例研究，2020 年
- 84 Tim Hornyak, “美国可以从中国利用机器人和远程医疗防治冠状病毒中学到什么？”，美国有线电视新闻网，2020 年 3 月 18 日，<https://www.cnbc.com/2020/03/18/how-china-is-using-robots-and-telemedicine-to-combat-the-coronavirus.html>。
- 85 Nectar Gan 和 David Culver, “中国正在通过数字二维码抗击冠状病毒。下面是它的工作原理”，CNN Business, 2020 年 4 月 16 日，<https://edition.cnn.com/2020/04/15/asia/china-coronavirus-qrcode-intl-hnk/index.html>。
- 86 Tim Hornyak, “美国可以从中国利用机器人和远程医疗防治冠状病毒中学到什么？”，美国有线电视新闻网，2020 年 3 月 18 日，<https://www.cnbc.com/2020/03/18/how-china-is-using-robots-and-telemedicine-to-combat-the-coronavirus.html>。
- 87 “VivaLNK 医用可穿戴传感器助力中国抗击冠状病毒”，美通社，2020 年 1 月 29 日，<https://www.prnewswire.com/news-releases/vivalnk-medical-wearable-sensors-help-fight-coronavirus-in-china-300994868.html>。
- 88 “Flashforge 3D 打印机协助生产医用护目镜，日产 2000 套”，Flashforge 3D Printer, 2020 年 3 月 3 日，<https://www.flashforge.com/news-detail/60>。
- 89 《国家医疗保障局关于完善“互联网+”医疗服务价格和医保支付政策的指导意见》，国家医疗保障局，2019 年 8 月 30 日，[http://www.nhsa.gov.cn/art/2019/8/30/art\\_37\\_1707.html](http://www.nhsa.gov.cn/art/2019/8/30/art_37_1707.html)
- 90 “我国医疗机构执业登记、医师和护士执业注册将推行电子证照”，新华社，2020 年 7 月 22 日，

- [http://www.xinhuanet.com/politics/2020-07/22/c\\_1126271540.htm](http://www.xinhuanet.com/politics/2020-07/22/c_1126271540.htm)
- 91 《数字医疗战略框架》，新西兰卫生部，2020 年 10 月 22 日，<https://www.health.govt.nz/our-work/digital-health/digital-health-strategic-framework>。
- 92 《公共卫生、远程医疗和医疗大数据研究》，欧盟委员会，2016 年 12 月 16 日，[https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/ehealth/docs/bigdata\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/ehealth/docs/bigdata_report_en.pdf)。
- 93 Sandra Durcevic，《医疗领域 18 个可以救人的大数据分析实例》，The datapine Blog，2020 年 10 月 21 日，<https://www.datapine.com/blog/big-data-examples-in-healthcare/>。
- 94 《十一五规划》，中国国务院，2012 年，[http://www.gov.cn/english/special/115y\\_index.htm](http://www.gov.cn/english/special/115y_index.htm)。
- 95 Grace Yu，“中国医疗信息技术案例研究，Dorenfest China Healthcare Group”，美国国家亚洲研究局，2007 年，<http://dorenfest.com/doc/ChinaHITCaseStudy.pdf>。
- 96 梁军等，“过去 11 年中国卫生信息技术应用评估：连续调查数据分析”，JMIR Medical Informatics 8, no. 2, 2020, doi: 10.2196/17006。
- 97 同上
- 98 Orna Fennelly 等，“成功实施国家电子健康档案：快速全面审查”，International Journal of Medical Informatics 144, 2020，<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104281>。
- 99 Gudrun Audur Hardardottir 等，《2016-2020 年国家电子健康战略》，Directorate of Health 2016，[https://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item28955/National\\_eHealth\\_Strategies\\_January\\_2016\\_final.pdf](https://www.landlaeknir.is/servlet/file/store93/item28955/National_eHealth_Strategies_January_2016_final.pdf)
- 100 《新加坡全国电子健康档案》，Clinfowiki，2018 年 5 月 10 日，[https://www.clinfowiki.org/wiki/index.php/Singapore\\_NEHR](https://www.clinfowiki.org/wiki/index.php/Singapore_NEHR)。
- 101 “中国发布《数据安全法（草案）》，CMS Law，2020 年 7 月 3 日，<https://www.cms-lawnow.com/ealerts/2020/07/china-publishes-draft-data-security-law>
- 102 “中国发布《个人信息保护法（草案）》，Crowell & Moring，2020 年 10 月 30 日，<https://www.crowell.com/NewsEvents/AlertsNewsletters/all/China-Unveils-Draft-Personal-Information-Protection-Law>。
- 103 《中华人民共和国网络安全法》，中华人民共和国全国人民代表大会，2016 年 11 月 7 日，[http://www.npc.gov.cn/wxzl/gongbao/2017-02/20/content\\_2007531.htm](http://www.npc.gov.cn/wxzl/gongbao/2017-02/20/content_2007531.htm)。
- 104 《健康保险隐私及责任法案》，美国卫生与公共服务部，2020 年 9 月 1 日，<https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/special-topics/health-apps/index.html>。
- 105 “中国形成从美国手中夺取世界科技桂冠的新计划”，日本时报，2020 年 5 月 21 日，<https://www.japantimes.co.jp/news/2020/05/21/business/china-plan-tech-crown/>。
- 106 梁军等。《卫生信息应用评价》
- 107 Dean Koh，“预计 2022 年中国医院系统的 IT 投资将达到 657 亿元”，Healthcare IT News，2018 年 11 月 30 日，<https://www.healthcareitnews.com/news/it-investment-china's-hospital-system-estimated-reach-657-billion-yuan-2022>。
- 108 梁军等。《卫生信息应用评价》
- 109 Dean Koh，《中国的 IT 投资》
- 110 参见《用智慧医疗信息平台为医院赋能》，戴尔科技，社会影响力计划案例研究，2020 年
- 111 “什么是全民健康覆盖？”，世界卫生组织，2020 年 1 月 21 日，<https://www.who.int/westernpacific/news/q-a-detail/what-is-universal-health-coverage#>
- 112 “山东首款普惠型补充医疗保险“淄博齐惠保”上线”，人民网，2020，<http://sd.people.com.cn/n2/2020/0929/c166192-34325564.html>

- 
- 113 “惠民保”因区域发展不平衡引热议 保险机构呼吁顶层制度设计保障其可持续性发展”，中国保险网，2021 年 3 月 8 日，<http://www.china-insurance.com/hyzyx/20210308/53159.html>
- 114 争议惠民保：尚待全面统筹破 可持续性是核心关注点，时代周报，2021 年 1 月 25 日，<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1689854985219014561&wfr=spider&for=pc>
- 115 “一文了解新加坡的医疗保险”，狮城新闻，2020 年 1 月 23 日，<https://www.shicheng.news/show/896182>
- 116 《商业医疗保险改革》，澳大利亚卫生部，2020 年 11 月 5 日，<https://www.health.gov.au/health-topics/private-health-insurance/private-health-insurance-reforms>
- 117 Peter Sivey 和 Terence Cheng，《保费上涨，回扣下降，新的分层体系——商业医疗保险的变化意味着什么》，The Conversation，2019 年 3 月 29 日，<https://theconversation.com/premiums-up-rebates-down-and-a-new-tiered-system-what-the-private-health-insurance-changes-mean-114086>
- 118 “保险科技”是一个统称，是指旨在提高传统保险模式效率的技术解决方案。它利用大数据和人工智能等数字技术，为传统保险流程（如投保、理赔、核保、数据分析和欺诈检测等）提供创新的方法。
- 119 Tammy Lovell，“德国出台《数字供应法》实现医疗数字化”，Healthcare IT News，2019 年 11 月 13 日，<https://www.healthcareitnews.com/news/emea/germany-introduces-digital-supply-act-digitalise-healthcare>
- 120 “中国基本医保参保率超 95%”，新华网，2020 年 6 月 26 日，[http://www.xinhuanet.com/english/2020-06/26/c\\_139168483.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2020-06/26/c_139168483.htm)
- 121 《关于非保险健康福利计划》，加拿大政府，2019 年 12 月 19 日，<https://www.sac-isc.gc.ca/eng/1576790320164/1576790364553>





特别鸣谢:



铂金级赞助商



Johnson & Johnson

MERCK



MSD



金级赞助商



Honeywell

