

答案在疫苗：全球经济何时重新开放

证券研究报告

2021 年 01 月 18 日

作者

根据医药厂商在 2021 年的产能规划情况，目前合计产能（年化产能）达到 125-130 亿支以上。按照产能线性增长的假设，预计 2021 年 4 个季度的疫苗累计产量分别为 7.3 亿支、21.9 亿支、43.6 亿支、72.5 亿支，按照人均接种 2 支可以覆盖 3.7 亿人、10.9 亿人、21.8 亿人、36.3 亿人，占全球总人口数的 4.6%、13.7%、27.2%、45.3%。疫苗在不同国家间的分布极不均匀，发达国家已经预订了 2021 年大部分的疫苗产量。

疫苗的有效性远超美国针对每年大流感的流感疫苗，出现严重副作用的病例较少，但居民较低的接种意愿可能拖累疫苗接种的实际进度。

预计发达国家于 2021 年 1 季度完成重点人群接种，2 季度前覆盖约 50% 的人口，3 季度基本完成大规模接种，进度快于新兴市场国家 2 个季度左右，因此全球经济重新开放的时间大概在 2021 年 3 季度-4 季度。如果疫苗接种进度受严重影响（比如存储限制、不良反应、病毒变异等）全球经济重新开放的时间也将推迟到 2022 年 1 季度-2 季度。

宋雪涛

分析师

SAC 执业证书编号：S1110517090003
songxuetao@tfzq.com

向静姝

分析师

SAC 执业证书编号：S1110520070002
xiangjingshu@tfzq.com

赵宏鹤

分析师

SAC 执业证书编号：S1110520060003
zhaohonghe@tfzq.com

相关报告

风险提示：疫情扩散超预期，疫苗效果不及预期，疫苗接种速度不及预期

新冠疫苗的大规模接种势必将对 2021 年全球经济复苏产生重要影响。而明年疫苗产能是否够用？全球疫苗大规模接种会遵循什么样的时间线？各个国家对疫苗的接受程度怎样，而疫苗对不同人群的有效性又如何？对全球经济增长和风险偏好有什么影响？本文旨在探索以上问题的可能答案。

一、疫苗研发进展和产能规划

1. 疫苗研发进展

产自辉瑞/BioNTech、Moderna、阿斯利康/牛津的新冠疫苗已经在 2020 年底陆续上市，国药集团中国生物的疫苗此前已经在阿联酋和巴林上市，12 月 31 日被国家药监局批准附条件上市。此外，科兴、强生、康希诺、Novavax 等公司已经在 2020 年 3 季度进入临床 III 期试验，智飞生物、印度的 Bharat Biotech、德国的 CureVac 等公司和机构在 2020 年 4 季度进入临床 III 期试验，今年也将陆续供应疫苗。

表 1：全球主要企业/科研机构新冠疫苗研发进度

企业/科研机构	研发进度	剂量	疫苗类型
BioNtech&辉瑞	11.18 公布最终保护率 95%，已在英、美、欧盟、瑞士、墨西哥上市	2	核酸疫苗
Moderna	11.30 公布最终保护率 94.1%，已在美国获得应急使用权，在加拿大上市	2	核酸疫苗
阿斯利康&牛津	11.23 日公布 III 期保护率 90%(1.5 针)、62%(2 针)，12 月在英大规模接种	1.5	病毒载体
国药集团中国生物	12.30 公布有效率 79.34%，国家药监局批准附条件上市，已在阿联酋、巴林上市	2	灭活疫苗
俄罗斯 Gamaleya 研究所	8.19 进入临床 III 期	2	病毒载体
科兴生物	1.7 公布巴西第三阶段试验有效性为 78%，已在巴西报产	2	灭活疫苗
强生	9.23 进入 III 期，预计今年 1 月底提交应急使用权申请	2	病毒载体
康希诺	9.2 进入临床 III 期	1	病毒载体
Novavax	9.24 进入 III 期	2	重组蛋白
印度 Bharat Biotech	11.11 进入临床 III 期，已在印度获得应急使用权	2	灭活疫苗
智飞生物	11.18 进入 III 期	2/3	重组蛋白
CureVac	12.21 进入 III 期	2	核酸疫苗
中国医学科学院	12 月进入 III 期	2	灭活疫苗
Inovio	11.16 进入临床 II/III 期	3	核酸疫苗
Takara/大阪大学	11.23 进入临床 II/III 期	2	核酸疫苗

资料来源：新华网，WHO，各家公司官网等，天风证券研究所

2. 疫苗产能规划

我们统计了已经/有较大概率推出疫苗的医药厂商在 2021 年的产能规划情况，目前合计产能（年化产能，下同）达到 125-130 亿支以上。

表 2：2021 年新冠疫苗产能规划

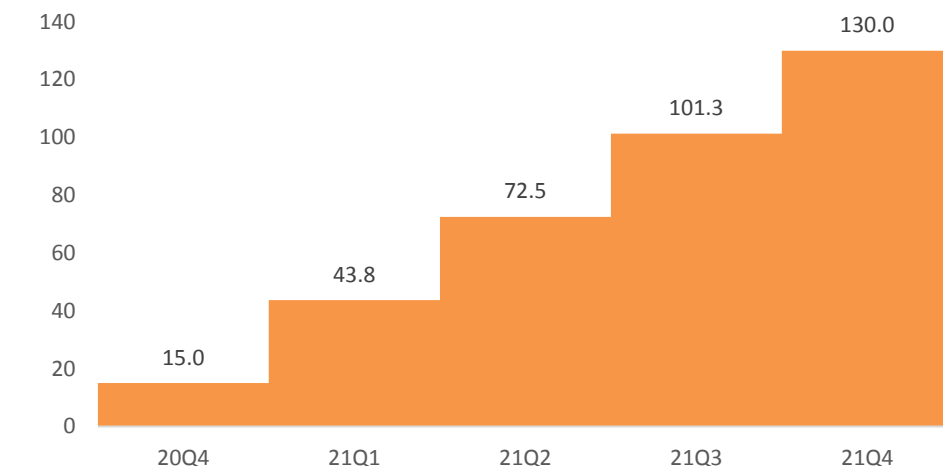
企业	2020 年现有产能	2021 年规划产能
辉瑞/BioNTech	1 亿	20 亿，其中辉瑞 13 亿，诺华车间 7.5 亿
Novavax		联合印度血清研究所、Novavax CZ 等，合计 27.5 亿
阿斯利康	3 亿	30 亿
强生		10 亿
Moderna		5-10 亿
国药集团中国生物	3 亿	10 亿
赛诺菲/GSK		10 亿
CureVac	1 亿	3 亿
智飞生物		3 亿
科兴生物	1 亿	3 亿

默克&IAVI	计划达到数亿	
康泰生物/AZ	2 亿	3 亿
康希诺		2 亿

资料来源：新华网，WHO，各家公司官网等，天风证券研究所

2020 年底新冠疫苗的现有产能可能稍高于 11 亿支。假设当前产能为 15 亿支，2021 年底疫苗产能达到 130 亿支，年内 4 个季度的疫苗产能呈线性增长，则 2021 年 1 季度疫苗产能可能超过 40 亿支，3 季度产能可能超过 100 亿支。

图 1：各季度末疫苗年化产能（假设按照 21 年年底规划产能线性增长）(单位：亿支)

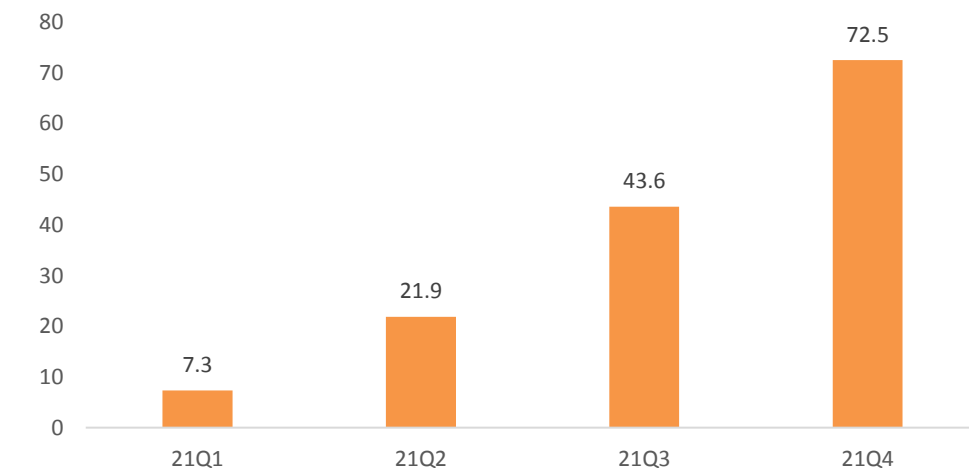


资料来源：新华网，WHO，每日经济新闻，各家公司官网等，天风证券研究所计算

如果简单将产能视为产量，按照产能线性增长的假设，预计 2021 年 4 个季度的疫苗累计产量分别为 7.3 亿支、21.9 亿支、43.6 亿支、72.5 亿支，按照人均接种 2 支可以覆盖 3.7 亿人、10.9 亿人、21.8 亿人、36.3 亿人，占全球总人口数的 4.6%、13.7%、27.2%、45.3%。

需要注意的是，受到原材料和供应链等诸多因素的限制，今年疫苗的实际产量能否达到产能规划存在不确定性。辉瑞曾计划到 2020 年底生产 1 亿支疫苗，后来在 12 月上旬下调至 5000 万支，主要原因是原材料不足。

图 2：2021 年各季度疫苗产量估算(单位：亿支)



资料来源：新华网，WHO，每日经济新闻，各家公司官网等，天风证券研究所计算

二、疫苗订单分布

1. 发达国家

虽然理论上 2021 年新冠疫苗产量可能会覆盖全球近半数人口，但实际上疫苗在不同国家间的分布极不均匀，发达国家已经预订了 2021 年大部分的疫苗产量。以几家预期产能较大的海外厂商为例，美国、英国、欧盟、日本、加拿大合计预定的疫苗数量已经占到现有订单量的 60%，人均疫苗接种轮数均超过 2 轮，加拿大更达到 4 轮以上，但这部分经济体仅占全球总人口数的 33.6%。

表 3：发达国家以 33.6%的人口预定了 60%的疫苗产量(单位：亿支)

	Novavax	阿斯利康	BioNTech	赛诺菲	强生	Curevac	Moderna	疫苗订单(亿)	覆盖人口(亿)	国家人口(亿)	人均轮次
美国	1.0	3.0	7.0	5.0	2.0	0.0	2.0	20.0	10.5	3.3	3.2
英国	0.6	1.0	0.4	0.6	0.3	0.0	0.1	3.0	1.7	0.7	2.4
欧盟	0.0	4.0	3.0	3.0	4.0	4.1	1.6	19.7	10.5	4.5	2.3
日本	2.5	1.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.5	5.4	2.9	1.3	2.2
加拿大	0.8	0.2	0.8	0.7	0.4	0.0	0.6	3.5	1.8	0.4	4.5
其他	20.5	12.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	18.7	-	-
合并	25.4	21.9	12.7	9.3	6.7	4.1	4.8	84.9	45.6	-	-

资料来源：新华网，每日经济新闻网，各家公司官网，联合国人口署等，天风证券研究所

2. 新兴市场

印度（人口 13.2 亿）

由于印度是 Novavax 和阿斯利康的疫苗代工厂，因此印度获得了来自两家厂商的大量疫苗。上表中“其他”国家和地区获得的 Novavax 和阿斯利康的大量订单中的相当一部分为印度所有。根据杜克大学去年年底的信息，印度获得的疫苗订单达到 16 亿支。此外，1 月 3 日，印度 Bharat Biotech 生产的国产疫苗 Covaxin 和阿利斯康疫苗获印度药监局批准紧急上市。

韩国（人口 0.52 亿）

韩国政府去年 12 月 8 日公布了新冠疫苗采购计划，将确保 4400 万剂疫苗，覆盖 88% 的国民，其中 1000 万剂疫苗将通过全球疫苗计划 COVAX 获得。12 月 24 日，韩国总理丁世均表示韩国政府将从强生采购 600 万剂疫苗，今年 2 季度开始接种；从辉瑞采购 1000 万剂疫苗，今年 3 季度交付；韩国疾病管理厅 12 月 31 日在记者会上公布将从 Moderna 采购 2000 万剂疫苗，今年 2 季度开始供应；加上此前向阿斯利康采购的 1000 万剂疫苗，韩国实际采购的疫苗订单已经达到 5600 万剂。

东盟（人口 6.5 亿）

在去年 8 月 24 日的澜湄合作第三次领导人会议上，李克强总理曾表示“中方新冠疫苗研制完成并投入使用后，将优先向湄公河国家提供”，包括柬埔寨、缅甸、老挝、泰国、越南；此外，菲律宾采购科兴生物疫苗 2500 万支，今年 3 月送达；去年 11 月 18 日，中马签订《中华人民共和国政府与马来西亚政府关于疫苗开发和可及性的合作协定》，这将使马来西亚能够优先获得中国的新冠疫苗以及相关的技术。

印尼（人口 2.6 亿）

印尼将获得 3.29 亿剂疫苗，其中包括来自科兴生物的约 1.25 亿剂、Novavax 的 5000 万剂、阿斯利康的 5000 万剂、辉瑞的 5000 万剂和全球疫苗计划 COVAX 的 5400 万剂。

巴西（人口 2.1 亿）

巴西卫生部长爱德华多·帕祖洛 1 月 6 日通过全国广播电视网发表讲话，称 2021 年巴西已经确保获取 3.54 亿剂新冠疫苗，准备本月向民众开放接种。帕祖洛表示，这 3.54 亿剂

新冠疫苗中的 2.54 亿剂将由巴西奥斯特瓦尔多·克鲁兹基金会与阿斯利康合作生产，另外 1 亿剂由布坦坦研究所和北京科兴生物合作生产。此外，巴西政府正在同俄罗斯的 Gamaleya，美国的杨森、辉瑞和 Moderna，以及印度的 Barat Biotech 等实验室进行协商。

南非（人口 0.57 亿）

1 月 7 日，WHO 免疫主任奥布莱恩表示，COVAX 计划已经筹集了到 2021 年底所需的 70 亿美元中的 60 亿美元，获得了超过 20 亿剂疫苗，可能将在 1 月底或 2 月初开始交付。南非卫生部表示，南非有望在 2 季度从 COVAX 计划收到首批 COVID-19 疫苗，该国正寻求通过 COVAX 为约 5800 万人的 10% 的人口购买疫苗。1 月 7 日，南非卫生部宣布将进口 150 万剂阿斯利康新冠疫苗，并首先为该国的医务工作者接种，这是南非近期新冠确诊病例激增后首次宣布购买新冠疫苗。

三、疫苗的有效性和安全性

辉瑞/BioNTech, Moderna 和阿斯利康公司先后公布了旗下新冠疫苗临床 III 期的试验数据，疫苗有效率远超美国 FDA 的批准门槛（50%）。同时，疫苗安全性数据已达到美国食品药品监督管理局（FDA）的紧急使用授权（EUA）要求。两家公司表示，他们计划在几天内向 FDA 提交 EUA 申请，并与全球各地的监管机构共享数据。目前来看，疫苗的有效性远超美国针对每年大流感的流感疫苗，出现严重副作用的病例较少，但居民较低的接种意愿可能拖累疫苗接种的实际进度。

1. 疫苗有效性和群体免疫需要的接种数量

根据群体免疫公式 $H = 1 - 1/R_0$ ，约翰霍普金斯大学专家测算，当 70-90% 人口取得对新冠病毒的免疫时，也就达到了群体免疫的基本条件。免疫的获得可以依靠自然免疫和疫苗免疫两种方式，因此，达到全球免疫所需疫苗接种数量除了取决于传播率（ R_0 ），还取决于疫苗的有效性和自然感染的抗体阳性率。柳叶刀 5 月的一篇文章称，西班牙人的血清抗体阳性率仅有 5%，依靠自然免疫基本无望。如果不考虑自然感染的抗体阳性率，并假设疫苗有效率达到 100%，那么按照全球 75 亿人口计算，新冠的群体免疫需要 52.5-67.5 亿人接种疫苗以获得免疫。

三期临床试验最终数据显示，辉瑞与 Moderna 不仅疫苗整体有效性在 95%/94.5%，这个数据比美国人每个秋天都要排队接种的流感疫苗要好得多——流感疫苗最多只能产生 60% 的有效性。

严重病例的数量是判断疫苗有没有能力预防严重症状。从辉瑞与 BioNTech 的临床试验数据来看，170 例确诊病例中有 10 例严重病例（severe disease），其中 9 例在安慰剂组，1 例在疫苗组；从莫德纳的数据来看，95 例确诊病例中，有 11 例严重病例，均来自安慰剂组。

对疫苗有效性的一个重大挑战是病毒变异。英国方面证实，在英国首先发现的一种名为 VUI-201212/01 的新冠病毒变异株的传染性比其它毒株高 70%，该变异毒株已传播至多国。此次的变异病毒株具有 3 种主要疫苗靶向的刺突蛋白突变，但疫苗常会针对刺突蛋白的许多区域产生抗体，因此一次突变或不会显著影响疫苗活性；另一方面，疫苗除诱导产生抗体作用于刺突蛋白外，还会诱导 T 细胞克隆等其他免疫功能。因此，目前大多数专家都认为这次变异不会对疫苗会产生重大影响。

另一方面，即使变异株降低了疫苗的保护效力，但随着 RNA 疫苗等技术在此次抗疫中的快速发展，预计后续针对新型病毒株疫苗的开发速度也会大大加快。疫苗生产商、德国制药公司 BioNTech 的 CEO 认为其疫苗将是有效的。且如果疫苗需要针对新的变种进行调整，大概仅需要 6 周时间即可完成。¹整体而言，考虑到疫苗有效性并非 100%，且传染率有所上升，我们预计全球免疫达成的接种门槛可能需要提升至 60 亿人以上。

2. 疫苗安全性和人群接种意愿

¹ <https://wallstreetcn.com/articles/3614460>

从副作用来看，莫德纳的大多数不良事件等级为轻度或中度。辉瑞在最新报告里表示，55岁以下的接种者更易对辉瑞疫苗产生疲劳和头痛等副作用，这些副作用通常在注射第一剂后的几天内出现，平均持续一到两天。即便疫苗安全性从科学角度并未收到太多质疑，但各国民调显示，居民对疫苗安全性仍存质疑。相关调研机构在全球多个国家进行了疫苗接种意愿民调，这其中包含中、美、英、法、澳、日、韩等国家。结果显示目前中国民众接种意愿最高，加拿大、美国、法国民众的接种意愿较低，各有 64%、63%和 59%的民众愿意接种新冠疫苗。

表 4：各国接种意愿

国家	愿意接种比例	调查来源	截止时间
中国	85%		
澳大利亚	79%		
印度	87%	IPSOS	10 月 13 日
韩国	83%		
墨西哥	78%		
日本	69%		
英国	79%	IPSOS	10 月 13 日
西班牙	64%		
德国	69%		
南非	68%	IPSOS	10 月 13 日
意大利	65%		
加拿大	63%	IPSOS 加拿大	11 月 25 日
美国	63%	Gallup	11 月 29 日
法国	54%	IPSOS	10 月 13 日

资料来源：IPSOS，Gallup，天风证券研究所

四、各国疫苗接种计划

1. 发达国家

随着英国 12 月 2 日成为第一个批准冠状病毒疫苗的西方国家，美国、欧盟等发达国家陆续公布了其疫苗分发计划。

美国

12 月 18 日，美国食品和药物管理局（FDA）批准 Moderna 和新冠疫苗的紧急使用授权（EUA），这是继辉瑞/BioNTech 疫苗之后，美国批准的第二个新冠疫苗。这意味着，美国 12 月的整体疫苗供应将会是 4500 万（辉瑞 2500 万剂疫苗，Moderna 2000 万剂），新冠疫苗大多要求接种 2 针，Moderna 的注射间隔为四周。辉瑞的注射间隔为三周，在年底之前为至少 2250 万高危人群进行免疫。尽管两种疫苗都依赖于 RNA 技术，相比辉瑞疫苗需要超冷存储，Moderna 可在普通医用冰箱中存储，使得它能够更加深入到小型医院和农村地区。

CDC 建议医护人员和疗养院居民（总共约 2400 万人）应首先接种，但最终将由每个州决定如何确定弱势群体的优先级。美国预计从 12 月中旬开始，优先为 4 类易感人群注射疫苗，优先接种人群包括：医护工作人员、前线工作人员、65 岁以上老人、有其他疾病的患者。预计美国全美优先接种人群中将有 5000 万在 12 月和 1 月接受疫苗接种，政府希望到 3 月将这一数字翻番，届时将有 1 亿美国人接种疫苗。5 月份开始，年轻、健康的群众可以开始接种疫苗；7-9 月，大部分有意愿接种新冠疫苗的成年人接种完毕。预计 2021 年 10-12 月，约有 75%的人接种疫苗，实现群体免疫。

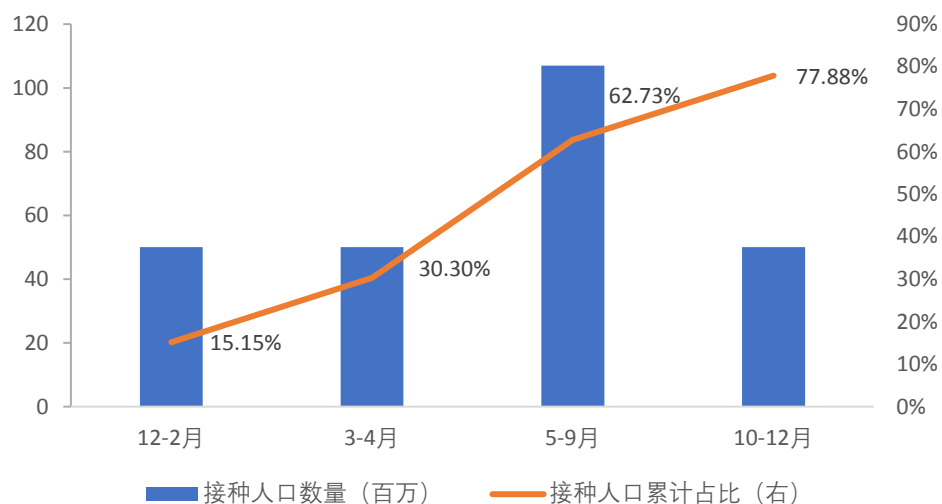
表 5：美国疫苗分发时间表

12 月 14 日	首批 290 万剂辉瑞疫苗在全美派发，易感人群开始接种。
12 月 18 日	FDA 批准 Moderna 新冠疫苗的紧急使用授权（EUA）。

12月21日	790万剂辉瑞、Moderna 疫苗派发
2020年12月中旬-2021年1月	为3类人群优先注射获批疫苗，其中包括：医护人员、前线工作人员、75岁以上老人。
2021年2月	预计优先接种人群中将有5000万人接种疫苗。优先接种人群将覆盖65岁以上老人及有并发症的人群。
2021年3月-4月	持续对优先接种人群提供疫苗。预计届时约有1亿人接种疫苗。
2021年5月/6月	疫苗开始大规模推广给年轻、健康的群众。
2021年7月-9月	全美大部分有意愿接种新冠疫苗的成年人接种完毕。（新冠疫苗大多要求接种2针，每个人的接种过程大约需要花费3-4周）
2021年10月-12月	75%（2.48亿）及以上的群体接种疫苗，美国达到群体免疫

资料来源：BusinessInsider，天风证券研究所

图3：美国疫苗接种计划进度



资料来源：BusinessInsider，天风证券研究所

加拿大

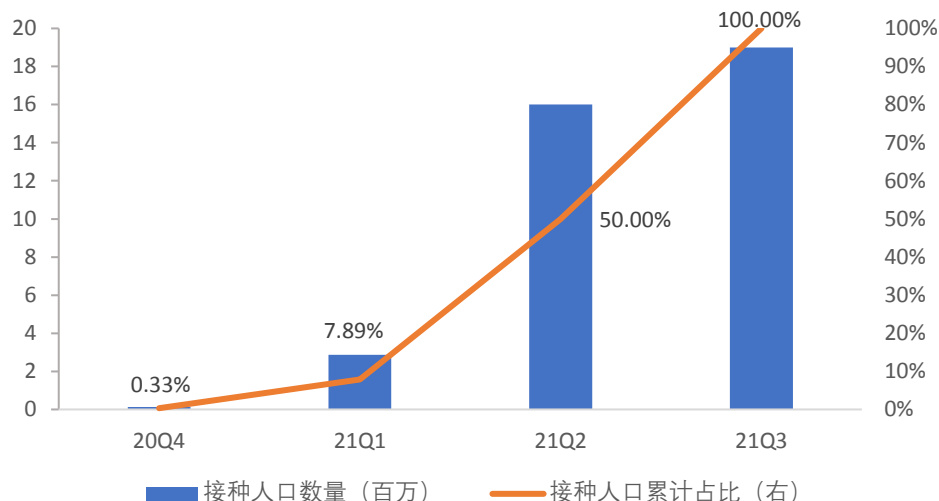
加拿大将在2020年12月接收249,000剂辉瑞-BioNTech COVID-19疫苗，12.5万加拿大人在2020年接种疫苗。2021年Q1计划为300万高危人群接种，Q2为1500-1900万人接种，基本覆盖40%-50%的人群，预计所有人口在2021Q4前接种完毕。NACI建议首先向以下人群分发疫苗包括聚集70岁及以上的成年人；卫生保健工作者和有其他疾病的患者。

表6：加拿大疫苗分发时间表

	2020Q4	2021Q1	2021Q2	2021Q3
接种人数	125,000	3,000,000	15,000,000-19,000,000	38,000,000
接种人数占人口比例	>1%	8%	40-50%	100%

资料来源：加拿大卫生部，天风证券研究所

图 4：加拿大疫苗接种计划进度



资料来源：加拿大卫生部，整理天风证券研究所

日本

据日本 NHK 电视台 18 日报道，日本厚生劳动省已经向各地发布指示，2021 年 2 月下旬，开始给医疗从业人员接种新冠疫苗，3 月下旬开始给老人接种，其余人在 4 月以后开始接种，日厚生劳动省已经和欧美的辉瑞制药公司、阿斯利康公司和莫德纳公司 3 家制药公司达成相关协议，总计购买了 2.9 亿剂新冠疫苗，足够 1.45 亿人接种。

按照日本厚生劳动省公布的方案，从 2021 年 2 月起，将首先为 1 万名左右的医务工作者接种，到 3 月中旬再给剩下的 300 万名医务工作人员接种。3 月下旬开始给老年人接种，4 月开始再给其他人接种。日本已表示，希望在 2021 年上半年为所有居民接种疫苗，尽管是否获得疫苗最终取决于每个人。

表 7：日本疫苗分发时间表

2021 年 2 月	为 1 万名左右的医务工作者接种
2021 年 3 月中旬	为剩下的 300 万名医务工作人员接种
2021 年 3 月下旬	给老年人接种
2021 年 4 月-2021 年 6 月	为其余所有居民接种

资料来源：economictimes，日本厚生劳动省，天风证券研究所

英国

疫苗将首先分发给九类最脆弱的人群，覆盖英国约四分之一的人口。英国 NHS 希望在 2

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_131

