

全球疫情趋势预测及应对 追踪简报

(第三十三期)

北京市卫生健康委信息中心

2021年4月16日

疫情概览：截至2021年4月15日（CET时间），全球COVID-19累计确诊人数超过13786万例，累计死亡逾296万例。美洲地区确诊病例已经超过5881万；欧洲地区累计确诊病例已接近4847万。2021年4月5日至4月11日，全球COVID-19日均死亡人数为11587例，较上月有所升高。拉丁美洲死亡人数增加较多。截至2021年4月12日，全球共接种了80580万剂COVID-19疫苗。

最新资讯：一项基于武汉人群的纵向、长期新冠抗体血清学研究显示，武汉人群大部分未受到感染产生抗体，仍需大规模疫苗接种才能获得群体免疫；研究表明，接种mRNA疫苗能够增强SARS-CoV-2感染引起的交叉变异的中和抗体，强调了为未感染者和既往感染者接种mRNA疫苗的重要性；COVID抗体治疗有望预防严重疾病，但临床应用却较少，提示抗体治疗方法与接种疫苗同样重要。

目 录

一、全球疫情概览.....	1
(一) 确诊病例变化情况.....	1
(二) 死亡病例变化情况.....	1
(三) 疫情干预措施追踪.....	2
(四) 疫苗接种进度追踪.....	3
(五) 疫情变化趋势预测.....	4
二、最新资讯.....	5
(一) 武汉人群大部分未受到感染产生抗体，仍需大规模疫苗接种才能获得群体免疫.....	5
(二) 接种 mRNA 疫苗能够增强 SARS-CoV-2 感染引起的交叉变异的中和抗体，强调了为未感染者和既往感染者接种 mRNA 疫苗的重要性.....	6
(三) COVID 抗体治疗有望预防严重疾病，但临床应用却较少，提示抗体治疗方法与接种疫苗同样重要.....	7
参考文献.....	9

一、全球疫情概览

(一) 确诊病例变化情况 截至 2021 年 4 月 15 日 (CET 时间¹) [1], 全球累计确诊新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 137,866,311 例, 累计确诊病例前 3 位的国家依次为: 美国(31,029,700 例)、印度(14,074,564 例) 和巴西 (13,599,994 例)。单日新增确诊病例前 3 位的国家依次为: 印度 (200,739 例)、巴西 (82,186 例) 和美国 (78,134 例)。根据世界卫生组织 (World Health Organization, WHO) 每日更新的数据 (见图 1), 美洲地区确诊病例已经超过 5881 万; 欧洲累计确诊病例已接近 4847 万。

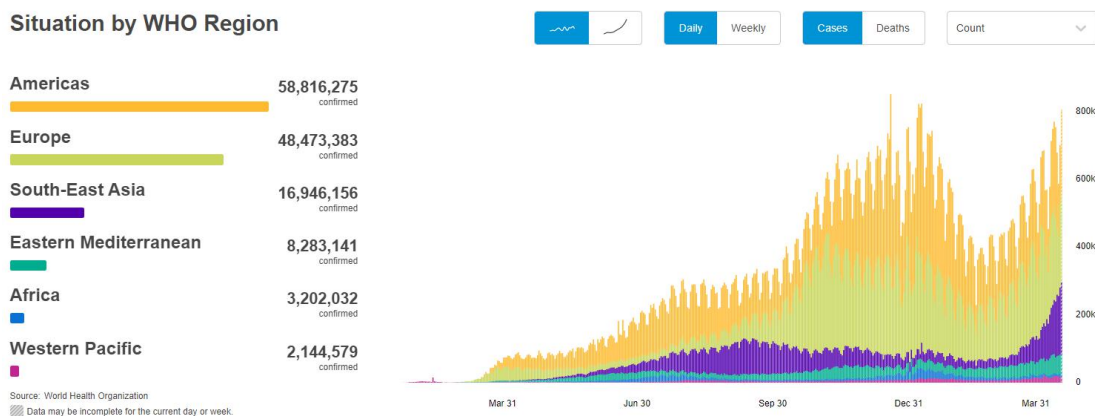


图 1 世界疫情分布趋势图

(数据更新时间: 2021 年 4 月 15 日, CET 时间)

(二) 死亡病例变化情况 截至 2021 年 4 月 15 日 (CET 时间) [1], 全球累计确诊死亡病例 2,965,707 例。累计死亡病例前 3 位依次为: 美国 (558,238 例)、巴西 (358,425 例)、墨西哥 (210,294 例)。单日新增死亡病例数前 3 位的国家依次为: 巴西 (3,808 例)、印度 (1,038 例)、美国 (798 例)。

¹ CET 时间为中欧夏令时间。

根据金融时报 (Financial Times, FT) 滚动更新的数据^[2] (见图 2), 2021 年 4 月 5 日至 4 月 11 日, 全球 COVID-19 日均死亡人数为 11,587 例, 较上月有所升高, 死亡人数的升高主要归结于巴西和其余拉丁美洲国家的死亡人数增多。2021 年 4 月 5 日至 4 月 11 日, 拉丁美洲日均死亡人数为 5002 例, 占全球的 43.1%; 欧洲日均死亡人数为 3593 例, 占全球的 31.0%; 美国日均死亡人数为 723 例, 占全球的 6.2%。

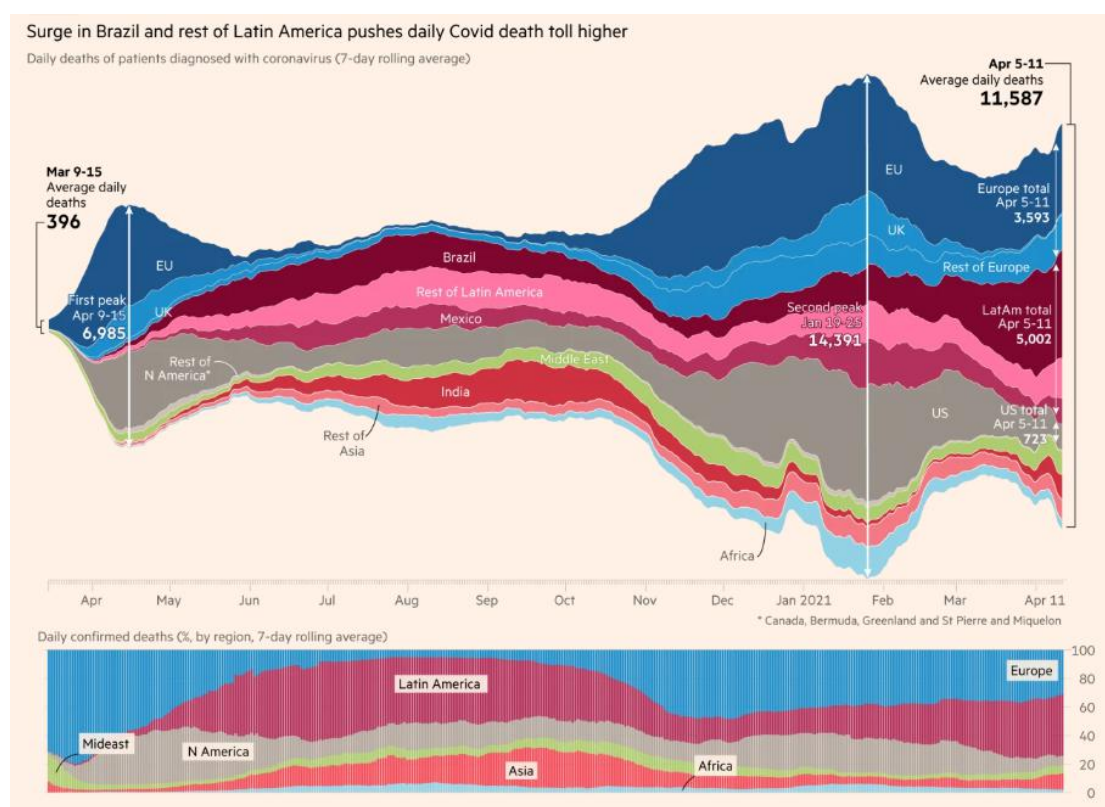


图 2 全球七天滚动日均死亡人数

(2020 年 4 月 5 日至 2021 年 4 月 11 日)

(三) 疫情干预措施追踪 牛津大学研发的全球 COVID-19 疫情干预措施追踪器显示^[3], 截至 2021 年 4 月 13 日, 英国、意大利、捷克、希腊等欧洲国家, 以及孟加拉、伊朗、哥伦比亚、委内瑞拉、秘鲁等国采取较为严格的干预措施 (严格指数在 80-90 间); 美国、加拿大、巴西、阿根廷、瑞典、挪威、德国、法国、中国、蒙古、印度尼西亚

等国家采取一般严格的干预措施（严格指数在 60-80 间）；墨西哥、印度、格陵兰岛、玻利维亚、俄罗斯、哈萨克斯坦、泰国、日本、澳大利亚、南非等国家采取较为宽松的干预措施（严格指数 ≤ 60 ）。

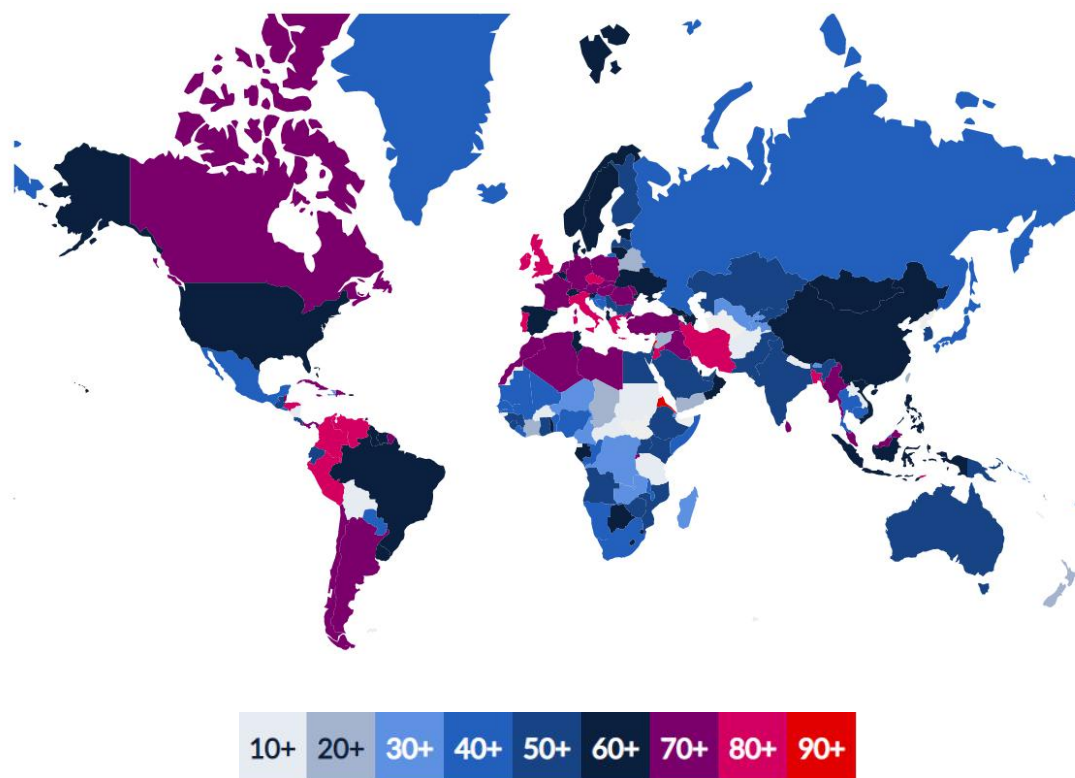


图 3 全球各国政府干预措施严格指数（2021 年 4 月 13 日）

（四）疫苗接种进度追踪 FT 网站数据显示^[4]，截至 2021 年 4 月 12 日，全球共接种了 80580 万剂 COVID-19 疫苗（按疫苗剂量计数，与接种人数可能不相等）。COVID-19 疫苗接种剂数前三位的国家/地区是美国（18969 万剂，4 月 12 日最新数据）、中国（17193 万剂，4 月 12 日最新数据）和印度（10853 万剂，4 月 12 日最新数据）；每百居民疫苗接种剂数排前三位的国家/地区：以色列（118.76）、阿拉伯联合酋长国（91.38）、智利（62.96），详见图 4。

COVID-19 vaccine doses administered per 100 people, Apr 12, 2021

Total number of vaccination doses administered per 100 people in the total population. This is counted as a single dose, and may not equal the total number of people vaccinated, depending on the specific dose regime (e.g. people receive multiple doses).

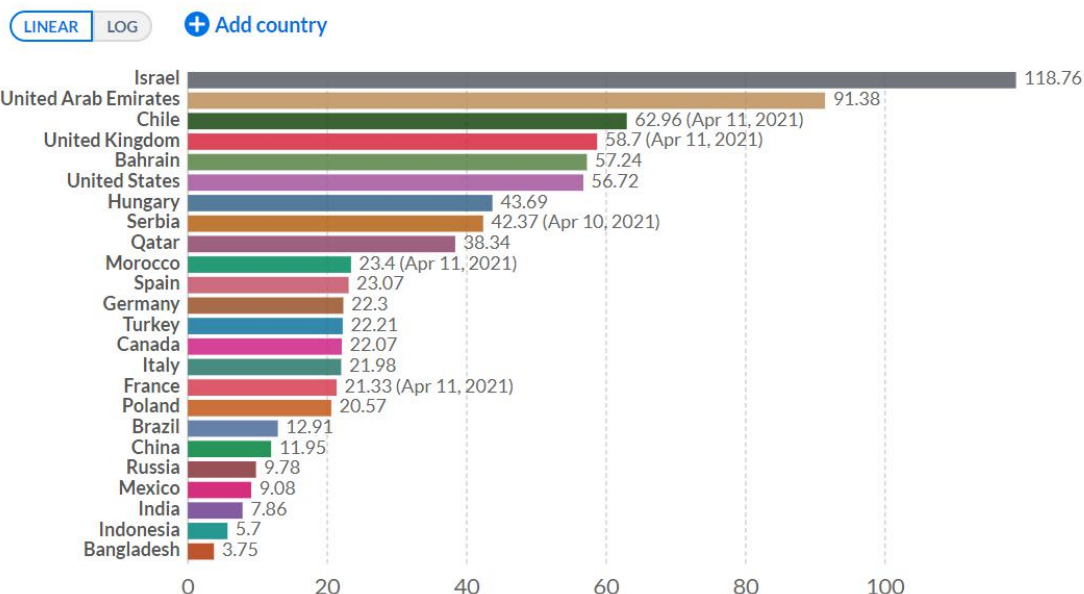


图4 截至2021年4月12日全球各国累计每百居民COVID-19疫苗接种剂数

(五) 疫情变化趋势预测 麻省理工大学的研究人员开发了一个流行病学模型 DELPHI，可以用来动态预测感染、住院和死亡病例数^[5]。这个模型在标准的 SEIR 模型之上考虑了 COVID-19 大流行的其他影响因素，如检测不足和政府的差异化干预措施等。

Jun 15, 2021 Predicted World Total Detected Cases

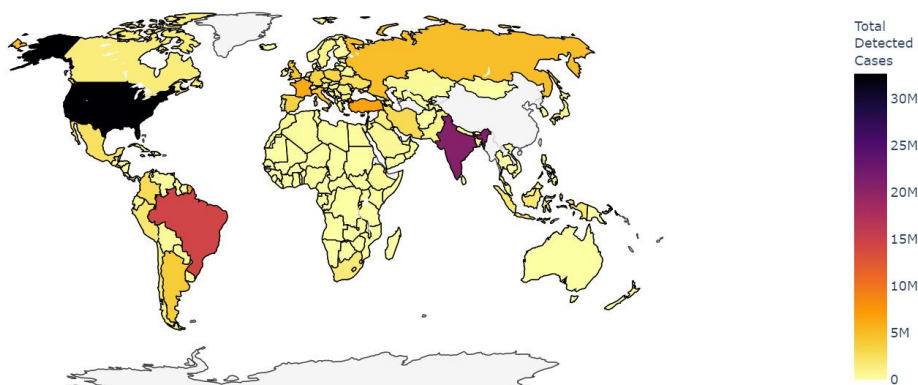


图5 2021年6月15日全球累计感染病例总数预测

(颜色从浅黄色到黑色表示从少到多，灰色表示缺乏足够数据进行预测或者疫情已经基本结束的国家)

根据模型，预测到 2021 年 6 月 15 日，全球感染病例总数将超过 1.58 亿例，死亡病例数逾 326 万例，现存病例数逾 241 万例，现存住院病例数逾 14 万例。由表 1 可以看出，预测到 2021 年 6 月 15 日，亚洲感染病例总数最多，逾 4811 万例，其次为欧洲和北美洲，其中美国感染病例总数逾 3269 万例；死亡人数最多的为欧洲，其次为北美洲和南美洲，预计美国死亡人数将超过亚洲、南美洲和非洲。

表 1 五大洲 COVID-19 病例预测（预测截止时间：2021 年 6 月 15 日）

地区	感染病例总数 (例)	死亡病例数 (例)	现存病例数 (例)	现存住院病例 数(例)
全球	158,354,118	3,266,406	2,411,735	140,418
北美洲	38,042,835	859,194	234,716	14,251
美国	32,698,953	588,176	155,109	10,071
亚洲	48,115,932	641,672	1,276,641	73,194
欧洲	41,793,892	939,530	501,183	29,854
南美洲	25,619,923	697,849	340,222	20,129
非洲	4,715,602	126,985	54,242	2,774

二、最新资讯

（一）《柳叶刀》刊文提示中和抗体的持久保护作用，同时也揭示武汉人群大部分未受到感染产生抗体，仍需大规模疫苗接种才能获得群体免疫。

2021 年 3 月 20 日，《柳叶刀》（Lancet）发表了一项基于武汉人群的纵向、长期新冠抗体血清学研究^[6]。该研究采用多阶段人口分层整群随机抽样的方法，从武汉 13 个区系统地选择了 100 个社区，从每个社区系统地选择住户，在随机挑选的 4600 户家庭中，来自 3556 户的 9542 人有足够的样本可供分析。在 2020 年 4 月 14 日至 15 日，抽取静脉血进行免疫学测试，并在 6 月 11 日至 13 日以及 10 月 9 日至 12 月 5 日分别进行了两次随访及采样。

血清学检测显示，9542 名参与者中有 532 名（5.6%）检出新冠抗体阳性，经校正后武汉人群血清阳性率为 6.92%（95% CI 6.41–7.43），而这其中有 437 名（82.1%）无症状。

532 名抗体阳性受试者中，39.8%在基线期检出中和抗体，而在两次随访期内，中和抗体阳性者比例基本稳定，2020 年 6 月为 45%（162/363），2020 年 10 月-12 月为 41%（187/454）。其中 335 例抗体阳性受试者接受了全部三次血清学检测，这部分人的数据显示，中和抗体水平在 9 个月内均未明显降低。然而，无症状个体的中和抗体滴度低于确诊病例和有症状个体。

综上，6.92%的武汉人群出现了 SARS-CoV-2 的抗体，其中 39.8%血清检测出中和抗体。该体液反应的持久性数据表明，尚需大规模接种疫苗来实现群体免疫，以防止疫情再次流行。

（二）研究表明，接种 mRNA 疫苗能够增强 SARS-CoV-2 感染引起的交叉变异的中和抗体，强调了为未感染者和既往感染者接种 mRNA 疫苗的重要性。

预防 COVID-19 的 mRNA 疫苗（Pfizer/BioNTech BNT162b2 和 Moderna mRNA-1273）有效率超过 94%，并可诱导中和抗体（nAbs），但近期在英国（B.1.1.7）、南非（B.1.351）和巴西（P.1）出现了病毒变异体，这些突变对疫苗效力的影响令人关注。2021 年 3 月 25 日，自然（Science）杂志发表了一篇文章，称两种 mRNA 疫苗接种能够增强 SARS-CoV-2 感染引起的交叉变异的中和抗体效应^[7]。

研究者收集了不同类型供体血浆中分离出的抗刺突蛋白单克隆抗体（mAbs），分别来自既往感染者 PIDs（接种一剂或两剂 mRNA 疫苗前后），未感染者 NDs（接种两剂 mRNA 疫苗）以及未接种疫苗的既往感染者。作者评估不同类型感染者中分离出的 mAbs 的中和

效力。初步研究表明 **B.1.351** 病毒变异体对大流行早期感染者分离出来的 **mAbs** 的中和反应更具抵抗力，因此作者进一步研究 **B.1.351** 变体是否对辉瑞/**BioNTech** 或 **Moderna mRNA** 疫苗引起的中和抗体反应具有抵抗力。

在接种疫苗前，针对 **B.1.351** 病毒变异体进行试验，结果表明，在接种疫苗前，15 份既往感染者血清中仅有 5 份有效中和了 **B.1.351** 病毒且其中仅 3 份滴度大于 100，15 份中有 7 份中和了 **B.1.351-Δ242-243** 假病毒但仅 1 份滴度大于 100，同样的血清抗体在对武汉-HU-1 病毒体的中位滴度显著高于对 **B.1.351** 病毒变异体。

研究表明，首先，大部分既往感染者将会从疫苗的单一剂量接种中获益，因为这将导致血清中与疫苗相匹配的病毒以及新出现的变异体的中和抗体反应显著增加。但中和滴度在不同病毒变异体中并不相同，相比于针对武汉-HU-1 病毒体的中位滴度，针对 **B.1.351** 病毒变异体的中位滴度要低约 3 倍，针对 **B.1.351-Δ242-243** 假病毒的中位滴度低约 10 倍，针对 SARS-CoV-1 的中位滴度低约 100 倍。其次，既往感染者单次免疫诱导的中和滴度显著高于未感染者两次免疫诱导的中和滴度，对于武汉-HU-1 病毒体，单次接种疫苗的感染者中和滴度比两次接种的未感染者中和滴度高 10 倍，这种现象对于 **B.1.351** 病毒变异体和 **B.1.351-Δ242-243** 假病毒变异体同样成立（分别高出 20 倍和 30 倍）。此外，对接种前有明确证据表明已经产生了 **RBD** 定向免疫记忆的既往感染者，在接种完第一针的三至四周后注射第二针疫苗并没有令抗体滴度进一步增强，表明对这类既往感染者注射第二针 **mRNA** 疫苗的时间或可被推迟。作者指出，应当在接种第一剂疫苗前后对中和抗体滴度进行纵向监测，以确定既往感染者接种第二剂疫苗的必要性及最佳时机。

(三) **COVID** 抗体治疗有望预防严重疾病，但临床应用却较少，提示抗体治疗方法与接种疫苗同样重要。

在大流行的早期，研究人员竞相寻找最有效的抗冠状病毒抗体并批量生产。由此产生的“单克隆抗体”作为 **COVID-19** 的治疗方法已经在多种环境下进行了测试。2021 年 3 月 12 日，《*Nature*》杂志发布一则消息称^[8]，两项临床试验结果表明：特异性抗体治疗可预防 **COVID-19** 轻中度患者的入院和死亡，特别是那些患有严重疾病的高风险患者。一项试验中，**Vir Biotechnology** 公司和 **GSK** 公司联合研发的抗冠状病毒抗体可使受试者住院或死亡的风险降低 **85%**；另一项试验中，由礼来公司生产的两种抗体的混合物可使住院和死亡的风险降低 **87%**。

尽管越来越多的证据表明，早期给予这些治疗有助于抵御严重疾病，且其中一些抗体（包括礼来公司的抗体混合物）已被授权在美国和其他地方使用，但为何在临床实际应用率却很低呢？其中一个原因是，尽管研究结果已在媒体上公布，但尚未在同行评议的期刊上公布关键临床试验的数据。另一个原因是，这些药物很昂贵，必须在医院或门诊治疗中心等专门机构输液给药——在病例激增已经使医疗资源捉襟见肘的情况下，这是一项艰巨的任务。研究抗体治疗方法的另一个挑战是信息的混杂。在大流行的早期，一些关键的临床试验发现单克隆抗体对感染 **COVID-19** 的住院患者无任何益处。许多研究人员预料：单克隆抗体疗法在疾病早期最有效，严重 **COVID-19** 的晚期症状有时更多地是由免疫系统本身而非病毒引起的。尽管对轻度感染的有关研究已经显示出了希望，但这些研究规模太小，不足以让研究人员得出明确的结论。

但是，等待所有人都接种疫苗是一个漫长的过程，单克隆抗体可

以在疫苗普及和为住院患者进行有效治疗之间架起重要的桥梁。对于那些无法对疫苗产生免疫反应的人来说，这些药物尤其重要。它不是疫苗的替代品，而是另一条可行之路。

参考文献

- [1] WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. [Internet]. 2021 [cited 2021 Mar 10]. Available from: <https://covid19.who.int/>
- [2] Steven Bernard, David Blood, John Burn-Murdoch, Max Harlow, Cale Tilford, Aleksandra Wisniewska, et al. Coronavirus tracked: the latest figures as the pandemic spreads [Internet]. 2021[cited 2021 Mar 10]. Available from: <https://www.ft.com/content/a26bf7e-48f8-11ea-aeb3-955839e06441>
- [3] Hale, Thomas, Sam Webster, Anna Petherick, Toby Phillips, and Beatriz Kira (2021). Oxford COVID-19 Government Response Tracker, Blavatnik School of Government. Data use policy: Creative Commons Attribution CC BY standard. <https://covidtracker.bsg.ox.ac.uk/stringency-map>
- [4] Hannah Ritchie, Esteban Ortiz-Ospina, Diana Beltekian, Edouard Mathieu, Joe Hasell, et al. Our World in Data-Coronavirus(COVID-19) Vaccinations. [cited 2021 Mar 9] . Available from: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>
- [5] COVID Analytics. DELPHI Epidemiological Case Predictions [Internet]. 2021 [cited 2021 Mar 10]. Available from: <https://www.covidanalytics.io/projections>
- [6] He Z, Ren L, Yang J, Guo L, Feng L, Ma C, et al. Seroprevalence and humoral immune durability of anti-SARS-CoV-2 antibodies in Wuhan, China: a longitudinal, population-level, cross-sectional study. Lancet (London, England). 2021 Mar 20;397(10279):1075-84.
- [7] STAMATATOS L, CZARTOSKI J, WAN Y H, et al. mRNA vaccination boosts cross-variant neutralizing antibodies elicited by SARS-CoV-2 infection[J]. Science, 2021.
- [8] LEDFORD H. COVID antibody treatments show promise for preventing severe disease[J]. Nature, 2021,591(7851): 513-514.

北京市卫生健康委信息中心
(北京市卫生健康委政策研究中心)
翻译整理
2021年4月16日