

· 新型冠状病毒感染疫情防控 ·

全球及主要国家新型冠状病毒感染监测系统概述及疫情数据分析

商伟静 刘民

北京大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 北京 100191

通信作者: 刘民, Email: liumin@bjmu.edu.cn

【摘要】 通过对 WHO、欧洲、英国、美国、日本和中国的新型冠状病毒感染(COVID-19)监测系统的性质、监测指标与报告时限以及疫情数据等进行分析, 探究了监测数据与大流行的关系及可能的影响因素。在 COVID-19 全球大流行持续近 3 年时间里, 全球及主要国家建立了 COVID-19 的监测系统, 收集了监测数据。监测数据在大流行的应对和控制中起到关键作用, 不仅可以反映 COVID-19 大流行的全貌, 而且可以及时评估防疫政策的效果。但是, 监测数据可能会受到不同国家的监测系统特点的影响。因此, 对大流行现状及危害的认识除了利用监测数据外, 还需要结合医疗机构挤兑情况、同一时期的超额死亡率等多源信息加以综合分析。

【关键词】 新型冠状病毒感染; 大流行; 监测系统; 数据质量

基金项目: 国家重点研发计划(2021ZD0114101, 2021ZD0114104, 2021ZD0114105); 国家疾病预防控制中心监测预警司项目

Summary of COVID-19 surveillance systems and analysis on surveillance data in the world, taking the WHO, Europe, United Kingdom, United States, Japan and China for example

Shang Weijing, Liu Min

Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China

Corresponding author: Liu Min, Email: liumin@bjmu.edu.cn

【Abstract】 In this study, we evaluated the relationship between surveillance data and COVID-19 pandemic, and the potential influencing factors for surveillance data by analyzing the characteristics, indicators, reporting time, and reported data of COVID-19 surveillance systems established by the WHO, Europe, United Kingdom, United States, Japan and China in the past three years. Surveillance data play a key role in pandemic response and control, which can not only give a full picture of the pandemic but also provide evidence for the timely evaluation of the effectiveness of prevention and control policies. However, surveillance data might be influenced by the difference surveillance systems in different countries. Therefore, in addition to the surveillance data, the information from multiple sources, such as the squeeze status of medical institutions and the excess mortality rate in the same period, should be analyzed to comprehensively understand the global pandemic and its harms to people.

【Key words】 COVID-19; Pandemic; Surveillance system; Data quality

Fund programs: National Key Research and Development Program of China (2021ZD0114101, 2021ZD0114104, 2021ZD0114105); National Disease Control and Prevention Administration Surveillance and Early Warning Division Program of China

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221029-00922

收稿日期 2022-10-29 本文编辑 张婧

引用格式: 商伟静, 刘民. 全球及主要国家新型冠状病毒感染监测系统概述及疫情数据分析[J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44(2): 190-195. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221029-00922.

Shang WJ, Liu M. Summary of COVID-19 surveillance systems and analysis on surveillance data in the world, taking the WHO, Europe, United Kingdom, United States, Japan and China for example[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(2):190-195. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221029-00922.



新型冠状病毒感染(COVID-19)全球大流行持续已近3年,截至2022年10月21日,全球确诊病例超6.2亿,死亡病例数超655.9万^[1]。为遏制COVID-19大流行,全球及各国家和地区采取了一系列医疗和公共卫生措施,如抗病毒治疗药物、重症加强护理病房及呼吸设备应用、疫苗接种、保持社交距离、病例或疑似病例或密切接触者的追踪与监测等,这些措施已被证明可有效应对当前的大流行^[2-4]。WHO总干事于2022年10月13日在COVID-19大流行突发事件委员会第13次会议报告中指出“全球每周报告的COVID-19死亡病例数接近大流行以来的最低水平,全球疫苗接种率近67.0%,但大流行尚未结束”^[5]。全球疫苗接种不公平^[6-7]、新型冠状病毒新变异株的出现^[8-9]、COVID-19长期症状患者比例增加^[6]等大流行的潜在危险因素提示全球仍处于危机状态。

有效地监测对全面准确地认识特定传染病暴发流行、提出科学有效的防控策略和措施具有重要意义^[10]。在COVID-19疫情大流行初期,WHO及全球不同国家建立了专门COVID-19监测系统并组建专家团队,收集疫情数据、分析疫情发展态势,为全球及各国疫情防控政策制定和调整提供了科学指导。本文通过对WHO、欧洲、美国、英国、日本和中国建立的COVID-19监测系统的性质、监测指标、报告时限以及疫情数据等进行梳理与分析,以期了解COVID-19大流行现状,为控制大流行提供参考。

一、WHO全球COVID-19监测系统及疫情数据

1. 监测系统:WHO于2020年1月27日建立了基于病例的应急监测系统:全球COVID-19监测系统^[11-13]。成员国自愿上报每日或每周病例数据至各WHO区域办事处,或各区域办事处工作组从成员国卫生部门的官网摘录数据。每日病例数据由各区域办事处汇总后通过全球COVID-19监测网络报告至WHO^[13],每周病例信息由成员国通过现有区域平台或每周监测报告专用平台自行报告,要求使用COVID-19专用邮箱提交,或通过WHO区域办事处进行转交。每日和每周的监测数据均在WHO官方网站的各区域办事处COVID-19病例报告、情况报告和仪表板版块发布和更新^[13-14]。

2. 监测指标与报告时限:①监测指标:每日报告指标包括确诊病例数、死亡病例数。每周报告指标包括确诊病例数、可能病例数、死亡病例数、新入院人数、新入住重症监护室人数;总病例数中卫生和照护工作者感染人数、入住重症监护室人数;核

酸和抗原检测总人数、核酸检测人数;按年龄和性别分组的确诊病例数、可能病例数和死亡病例数。②报告时限:监测数据每日更新3次,每日病例数和死亡病例数的统计和发布需在当日23:59之前(欧洲中部时间或欧洲中部夏令时间)完成^[15]。每周数据收集时间为从周一到周日(国际标准化周)。成员国提交本周监测数据至WHO的截止日期为下一周的周四^[14]。

3. 疫情数据:WHO COVID-19的监测数据自2019年12月30日起报告^[16],截至2022年10月21日,229个国家和地区报告的累计病例数为624 415 814,累计死亡病例数为6 559 244。自2019年起,全球共经历5波疫情(表1),流行最高峰处于第4波,该阶段疫情主要由Omicron变异株主导。

二、欧洲COVID-19监测网络及疫情数据

1. 监测系统:欧洲疾控中心(ECDC)在现有欧洲监测系统基础上于2020年2月14日建立了基于病例的被动的COVID-19监测网络(ECOVID-Net)^[17]。每日病例数据由ECDC流行病学情报程序自动从欧盟和欧洲经济区共30个国家和地区的卫生部门官方网站摘取。每周病例信息由各国COVID-19运营联络点收集数据并网络上传至ECOVID-Net^[18]。每日监测报告发布在ECDC官方网站的每日情况更新板块^[18-19]和COVID-19情况仪表盘数据平台^[20],每周监测报告发布在ECDC WHO欧洲区域办事处官方网站的每周COVID-19监测公报版块^[21]、ECDC官方网站欧盟成员国每周COVID-19概览版块^[22-23]和COVID-19情况仪表盘数据平台^[20]。

2. 监测指标与报告时限:每日报告指标包括确诊病例数和死亡病例数^[18-19]。每周报告指标包括可能和确诊病例数和死亡病例数、住院率、重症加强护理病房入住率、核酸或抗原检测阳性人数等^[18,22]。每日的监测数据当日完成收集和发布;每周数据收集和报告时间要求从上一周的周一至本周的周三前完成。COVID-19概览版块^[22-23]和COVID-19情况仪表盘数据平台^[20]每周四更新报告,COVID-19监测公报版块^[21]每周五更新报告。

3. 疫情数据:欧洲COVID-19情况仪表板的监测数据^[20]自2021年3月1日起报告,截至2022年10月18日,30个国家和地区报告的累计病例数为150 296 474,累计死亡病例数为601 221。自2021年3月起,欧洲共经历4波疫情(表1),流行最高峰处于第2波,该阶段疫情主要由Omicron变异

表 1 2019–2022 年全球及主要国家新型冠状病毒感染 (COVID-19) 监测数据

地区	疫情	日期	持续时间	累计报告 病例数	累计报告 死亡病例数	数据来源
全球	第 1 波	2019 年 12 月 30 日至 2021 年 2 月 16 日	近 14 个月	109 249 058	2 547 537	WHO COVID-19 仪表板
	第 2 波	2021 年 2 月 17 日至 6 月 15 日	近 4 个月	67 055 928	1 297 742	
	第 3 波	2021 年 6 月 16 日至 10 月 18 日	4 个多月	64 908 329	1 078 483	
	第 4 波	2021 年 10 月 19 日至 2022 年 6 月 7 日	7 个多月	289 925 270	1 383 659	
	第 5 波	2022 年 6 月 8 日至 10 月 21 日	4 个多月且至今仍在流行	93 277 229	251 823	
欧洲	第 1 波	2021 年 3 月 1 日至 6 月 19 日	3 个多月	10 244 730	172 619	ECDC COVID-19 情况仪表板
	第 2 波	2021 年 6 月 20 日至 2022 年 5 月 28 日	11 个多月	110 883 659	370 194	
	第 3 波	2022 年 5 月 29 日至 9 月 2 日	3 个多月	21 912 693	45 375	
	第 4 波	2022 年 9 月 3 日至 10 月 18 日	1 个多月且至今仍在流行	7 255 392	13 033	
英国	第 1 波	2020 年 1 月 30 日至 7 月 25 日	近 6 个月	260 039	36 659	英国卫生安全局 COVID-19 仪表板
	第 2 波	2020 年 7 月 26 日至 2021 年 5 月 22 日	近 10 个月	3 726 966	76 390	
	第 3 波	2021 年 5 月 23 日至 2022 年 5 月 28 日	12 个多月	14 765 392	42 606	
	第 4 波	2022 年 5 月 29 日至 9 月 10 日	3 个多月	1 121 936	10 262	
	第 5 波	2022 年 9 月 11 日至 10 月 19 日	1 个多月且至今仍在流行	270 656	3 433 ^a	
美国	第 1 波	2020 年 1 月 29 日至 2021 年 6 月 29 日	17 个月	33 590 419	602 416	美国 CDC COVID-19 数据追踪
	第 2 波	2021 年 6 月 30 日至 11 月 9 日	4 个多月	12 634 284	149 195	
	第 3 波	2021 年 11 月 10 日至 2022 年 3 月 29 日	4 个多月	33 741 651	221 922	
	第 4 波	2022 年 3 月 30 日至 10 月 25 日	近 7 个月且至今仍在流行	17 092 372	89 194	
日本	第 1 波	2020 年 5 月 9 日至 10 月 5 日	近 5 个月	85 030	1 601	日本厚生劳动省卫 生、劳工和福利部 COVID-19 信息情报
	第 2 波	2020 年 10 月 6 日至 2021 年 3 月 1 日	近 5 个月	346 217	6 330	
	第 3 波	2021 年 3 月 2 日至 6 月 21 日	3 个多月	351 973	6 518	
	第 4 波	2021 年 6 月 22 日至 12 月 6 日	5 个多月	940 107	3 908	
	第 5 波	2021 年 12 月 7 日至 2022 年 6 月 13 日	6 个多月	7 319 063	12 637	
	第 6 波	2022 年 6 月 14 日至 10 月 25 日	4 个多月且至今仍在流行	13 013 442	15 353	

注:^a截至 2022 年 10 月 26 日,英国 COVID-19 死亡统计可获取数据更新至 2022 年 10 月 17 日

株主导。

三、英国 COVID-19 监测系统及疫情数据

1. 监测系统:英国公共卫生部和英国医疗服务体系(NHS)于 2020 年 2 月 26 日共同建立了新的基于人群的、被动的应急监测系统——COVID-19 监测系统^[24]。NHS 的医院门诊、重症监护室和严重呼吸衰竭中心、初级保健服务机构及 COVID-19 检测机构(公立和私立)收集核酸检测或抗原检测数据网络报告至 COVID-19 监测系统^[25]。2022 年 7 月 1 日起,监测数据报告时间由每天更改为每周^[26]。每周监测数据发布在英国卫生安全局官方网站的 COVID-19 仪表板^[27]。

2. 监测指标与上报时限:监测指标包括新发病例数、累计病例数、死亡病例数、累计死亡病例数^[28-29]、住院率、床位占用率、重症监护室床位占用率^[30]等。每周三 16:00 对有数据可查的、既往所有日期的新发病例数、累计病例数及死亡病例数进行汇总^[29],并于每周四 16:00 发布在 COVID-19 仪表板^[27]。

3. 疫情数据:英国 COVID-19 仪表板监测数据^[31]自 2020 年 1 月 30 日起报告,截至 2022 年 10 月 19 日,累计病例数为 20 144 989;截至 2022 年 10 月 17 日,累计死亡病例数为 169 350。自 2020 年 1 月起,英国共经历 5 波疫情(表 1),流行最高峰处于第 3 波,该阶段疫情主要由 Omicron 变异株主导。

四、美国 COVID-19 监测系统及疫情数据

1. 监测系统和监测报告:①美国 CDC 疫情监测及报告:美国 COVID-19 监测是基于现有美国国家报告疾病监测系统开展的^[32]。自 2020 年 1 月 29 日起,美国各州和县一级共 60 个司法管辖区自愿报告每日 COVID-19 病例数和死亡病例数至美国 CDC^[33]。自 2022 年 10 月 18 日起,数据报告时间由每天更改为每周,美国 CDC 每周四对上报数据进行审查和验证,并在 20:00 之前在美国 CDC 官方网站的 COVID-19 数据追踪版块进行发布^[34]。监测指标主要包括确诊病例数、死亡病例数、住院病例数、入住重症加强护理病房病例数;医疗卫生工作者感染 COVID-19 病例数等^[33,35]。②约翰霍普金斯大学

系统科学与工程中心(JHU CSSE)COVID-19 监测平台及监测报告:JHU CSSE 于 2020 年 1 月 22 日建立 COVID-19 监测平台(COVID-19 ArcGIS Dashboard)^[36-37]。JHU CSSE 团队利用半自动化数据流和手动实时更新的方法从美国 CDC 及美国各州卫生部门相关网站收集、处理数据后上传监测平台^[38-39]。监测报告发布在 JHU CSSE 官方网站的 COVID-19 仪表盘版块^[40]。

2. 疫情数据:JHU CSSE COVID-19 监测平台的监测指标^[38-39]、监测数据与美国 CDC 的监测基本近似,因此美国疫情数据报告部分以美国 CDC 的监测为主。美国 CDC 疫情监测数据自 2020 年 1 月 29 日起报告,截至 2022 年 10 月 25 日,美国 60 个公共卫生司法管辖区向美国 CDC 报告的累计病例数为 97 058 726,累计死亡病例数为 1 062 727。自 2020 年 1 月起,美国共经历 4 波疫情(表 1),流行最高峰处于第 3 波,该阶段疫情主要由 Omicron 变异株主导。

五、日本 COVID-19 监测系统(HERSYS)及疫情数据

1. 监测系统:日本厚生劳动省卫生、劳工和福利部于 2020 年 5 月 15 日开发了新的基于人群的、被动的 COVID-19 应急监测系统——HERSYS^[41]。医院门诊、住院和检查中心等的工作人员通过电话、传真、电子邮件等方式报告病例信息至卫生保健中心,卫生保健中心收到病例信息后发布每个病例身份识别号(ID)及对应密码,住院患者由医疗机构工作人员利用病例 ID 登录 HERSYS 以报告病例相关健康信息。家庭治疗的感染者通过手机 HERSYS 应用程序报告健康信息^[41-42]。监测数据发布在厚生劳动省卫生、劳工和福利部官方网站的 COVID-19 信息情报版块^[43]。

2. 监测指标与上报时限:监测指标包括每日新增阳性病例数、每日死亡病例数、每日入院治疗人数、每日新增重症病例数、每日核酸检测人数;累计阳性病例数、累计死亡病例数、累计入院治疗人数、累计重症病例数、累计核酸检测总人数等^[44]。监测数据需每日报告^[43]。

3. 疫情数据:HERSYS^[43]的监测数据自 2020 年 5 月 9 日起报告,截至 2022 年 10 月 25 日,累计病例数为 22 055 832,累计死亡病例数为 46 347。自 2020 年 5 月起,日本共经历 6 波疫情(表 1),流行最高峰处于第 6 波,该阶段疫情主要由 Omicron 变异株主导。

六、中国 COVID-19 监测及疫情数据

2020 年 1 月 20 日,国家卫生健康委员会将 COVID-19 纳入国家乙类法定传染病,并采取甲类传染病的预防控制措施^[45]。2020 年 1 月 24 日基于现有国家传染病网络直报系统增加 COVID-19 动态监测模块^[46]。监测形式为对社区成员进行主动筛查,监测数据每日发布在国家卫生健康委员会官方网站的疫情通报模块^[47]。监测数据包括每日确诊病例数、每日死亡病例数、每日新增无症状感染病例数、每日新增重症病例数、每日新增密切接触者数;累计确诊病例数、累计死亡病例数,累计无症状感染病例数、累计重症病例数、累计治愈出院例数等。截至 2022 年 11 月 29 日,累计报告病例数为 319 536,累计死亡病例数为 5 233^[48]。

七、监测数据与大流行现状

WHO 及全球的不同国家在大流行初期均建立了 COVID-19 的应急监测系统。这些监测系统所收集的数据在 COVID-19 大流行疫情应对中发挥了关键作用。疫情初期,基于监测数据判定全球是否进入大流行阶段、研判疫情变化趋势、分析大流行强度以采取应对疫情的策略措施;在大流行期间,通过监测数据评估已实施措施的有效性^[49],实时调整应对大流行的策略和措施等。

不同国家的监测数据之间可能存在差异。首先,监测方式的不同对监测数据有影响。WHO 和 ECDC 被动接收各个国家的上报数据,美国、日本、英国采取的是被动监测方式,以美国为例,各州自愿上报 COVID-19 核酸或抗原检测数据至美国 CDC;中国则是通过对人群的核酸检测主动发现和报告感染者。与主动监测相比,被动监测系统收集的数据在漏报和错报方面的可能性更高。其次,监测系统及基础设施影响监测数据完整性。如 WHO 的 COVID-19 监测系统中,部分监测系统不完善的非洲国家,多数病例并不能进行有效报告^[50]。最后,各国采用的病原体实验室诊断技术不同^[51-52]、监测系统病例定义不同、上报管理制度不同或不规范可能也会导致监测数据产生一定的偏差。

综上,在近 3 年的 COVID-19 大流行期间,全球及主要国家建立了 COVID-19 的监测系统和收集了监测数据。在疫情防控工作中,监测数据的实时更新更好地反映了大流行的强度和变化趋势,评估了防疫策略和措施的实施效果,在大流行应对中发挥了关键作用。但随着疫情持续时间的延长,监测数据可能会受到不同国家的监测系统特点的影响。

因此,除了利用监测数据外还需结合其他多源信息进行综合分析,如医疗机构挤兑情况、同一时期的超额死亡率等,以期更综合地认识和分析大流行现状及危害。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 商伟静:资料收集、数据收集/整理、论文撰写/修改;刘民:研究设计与指导、论文审阅、经费支持

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. WHO coronavirus (COVID-19) dashboard[EB/OL]. (2022-10-18) [2022-10-19]. <https://covid19.who.int/>.
- [2] Talic S, Shah S, Wild H, et al. Effectiveness of public health measures in reducing the incidence of covid-19, SARS-CoV-2 transmission, and covid-19 mortality: systematic review and meta-analysis[J]. *BMJ*, 2021, 375: e068302. DOI:10.1136/bmj-2021-068302.
- [3] Feikin DR, Higdon MM, Abu-Raddad LJ, et al. Duration of effectiveness of vaccines against SARS-CoV-2 infection and COVID-19 disease: results of a systematic review and meta-regression[J]. *Lancet*, 2022, 399(10328): 924-944. DOI:10.1016/S0140-6736(22)00152-0.
- [4] Peeling RW, Heymann DL, Teo YY, et al. Diagnostics for COVID-19: moving from pandemic response to control[J]. *Lancet*, 2022, 399(10326):757-768. DOI:10.1016/S0140-6736(21)02346-1.
- [5] World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the 13th meeting of the IHR Emergency Committee on COVID-19 pandemic-13 October 2022[EB/OL]. (2022-10-13) [2022-10-19]. <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-13th-meeting-of-the-ih-ermergency-committee-on-covid-19-pandemic---13-october-2022>.
- [6] Ning CL, Wang H, Wu J, et al. The COVID-19 vaccination and vaccine inequity worldwide: an empirical study based on global data[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(9):5267. DOI:10.3390/ijerph19095267.
- [7] Jerving S. The long road ahead for COVID-19 vaccination in Africa[J]. *Lancet*, 2021, 398(10303): 827-828. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01967-X.
- [8] del Rio C, Malani PN. COVID-19 in 2022—The beginning of the end or the end of the beginning? [J]. *JAMA*, 2022, 327(24):2389-2390. DOI:10.1001/jama.2022.9655.
- [9] Chen JM. Novel statistics predict the COVID-19 pandemic could terminate in 2022[J]. *J Med Virol*, 2022, 94(6): 2845-2848. DOI:10.1002/jmv.27661.
- [10] 黄硕, 刘才兄, 邓源, 等. 世界主要国家和地区传染病监测预警实践进展[J]. *中华流行病学杂志*, 2022, 43(4):591-597. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20211105-00856. Huang S, Liu CX, Deng Y, et al. Progress in the practice of surveillance and early warning of infectious diseases in major countries and regions[J]. *Chin J Epidemiol*, 2022, 43(4):591-597. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20211105-00856.
- [11] Amarakoon P, Braa J, Sahay S, et al. Building agility in health information systems to respond to the COVID-19 pandemic: the Sri Lankan experience[M]//Bandi RK, R RC, Klein S, et al. The future of digital work: the challenge of inequality. Cham: Springer, 2020: 222-236. DOI: 10.1007/978-3-030-64697-4_17.
- [12] 世界卫生组织. 人感染 2019 新型冠状病毒引起的 2019 冠状病毒病的全球监测[EB/OL]. (2020-02-27) [2022-10-19]. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331231/WHO-2019-nCoV-SurveillanceGuidance-2020.4-chi.pdf>.
- [13] World Health Organization. Public health surveillance of 2019 coronavirus disease (COVID-19) [EB/OL]. (2022-07-22) [2022-10-19]. <https://www.who.int/zh/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance>.
- [14] World Health Organization. Interim guidance document for public health surveillance for coronavirus disease 2019 (COVID-19) 22 July 2022[EB/OL]. (2022-07-22) [2022-10-24]. <https://www.who.int/zh/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance>.
- [15] World Health Organization. WHO coronavirus (COVID-19) dashboard-data sources[EB/OL]. [2022-10-24]. <https://covid19.who.int/data>.
- [16] World Health Organization. WHO coronavirus (COVID-19) dashboard-global situation[EB/OL]. [2022-10-22]. <https://covid19.who.int/>.
- [17] European Centre for Disease Prevention and Control. European COVID-19 surveillance network (ECOVIND-Net) [EB/OL]. [2022-10-22]. <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/who-we-work/disease-and-laboratory-networks/european-covid-19-surveillance-network-ecovid>.
- [18] European Centre for Disease Prevention and Control. How ECDC collects and processes COVID-19 data[EB/OL]. (2022-07-23) [2022-10-24]. <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/data-collection>.
- [19] European Centre for Disease Prevention and Control. Data on the daily number of new reported COVID-19 cases and deaths by EU/EEA country [EB/OL]. (2022-10-22) [2022-10-24]. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/data-daily-new-cases-covid-19-eueea-country>.
- [20] European Centre for Disease Prevention and Control. COVID-19 situation dashboard[EB/OL]. [2022-10-22]. <https://qap.ecdc.europa.eu/public/extensions/COVID-19/COVID-19.html>.
- [21] WHO Region Office for Europe. Joint ECDC-WHO regional office for Europe weekly COVID-19 surveillance bulletin [EB/OL]. [2022-10-24]. <https://worldhealthorg.shinyapps.io/euro-covid19/>.
- [22] European Centre for Disease Prevention and Control. Weekly COVID-19 country overview[EB/OL]. [2022-10-26]. <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/country-overviews>.
- [23] European Centre for Disease Prevention and Control. Situation updates on COVID-19, COVID-19 weekly situation update for the EU/EEA[EB/OL]. [2022-10-26]. <https://www.ecdc.europa.eu/en/cases-2019-ncov-eueea>.
- [24] UK Government. New surveillance system for early detection of COVID-19[EB/OL]. [2022-10-26]. <https://www.gov.uk/government/news/new-surveillance-system-for-early-detection-of-covid-19>.
- [25] UK Government. COVID-19 and influenza point-of-care testing results: how to report[EB/OL]. [2022-10-23]. <https://www.gov.uk/guidance/covid-19-and-influenza>.

- point-of-care-testing-results-how-to-report.
- [26] UK Health Security Agency. The COVID-19 dashboard moves to weekly updates[EB/OL]. [2022-06-28] [2022-10-25]. https://ukhsa.blog.gov.uk/2022/06/28/the-covid-19-dashboard-moves-to-weekly-updates/?_ga=2.71259988.555245901.1666660361-986351002.1665041581.
- [27] UK Government. What's New-Updates moved to Thursdays from 1 September 2022[EB/OL]. [2022-08-31] [2022-10-26]. https://coronavirus.data.gov.uk/details/whats-new/record/b753_d142-78ec-431f-b5_db-a72fc53357f2.
- [28] NHS England. COVID-19 deaths[EB/OL]. [2022-10-26]. <https://www.england.nhs.uk/statistics/statistical-work-areas/covid-19-deaths/>.
- [29] UK Government. Coronavirus (COVID-19) in the UK Metrics documentation-About the data[EB/OL]. [2022-10-27]. <https://coronavirus.data.gov.uk/about>.
- [30] NHS England. COVID-19 hospital activity[EB/OL]. [2022-10-26]. <https://www.england.nhs.uk/statistics/statistical-work-areas/covid-19-hospital-activity/>.
- [31] UK Government. Coronavirus (COVID-19) in the UK[EB/OL]. [2022-10-26]. <https://coronavirus.data.gov.uk/details/deaths?areaType=nation&areaName=England>.
- [32] Center for Disease Control and Prevention. National COVID-19 Case Surveillance[EB/OL]. [2022-10-05] [2022-11-30]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/covid-data/faq-surveillance.html>.
- [33] Centers for Disease Control and Prevention. About CDC COVID-19 data[EB/OL]. [2022-06-17] [2022-10-25]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/covid-data/about-us-cases-deaths.html>.
- [34] Centers for Disease Control and Prevention. COVID data tracker[EB/OL]. [2022-10-26]. https://covid.cdc.gov/covid-data-tracker/#trends_weeklydeaths_select_00.
- [35] Centers for Disease Control and Prevention. Human infection with 2019 novel coronavirus case report form [EB/OL]. [2022-10-27]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/downloads/pui-form.pdf>.
- [36] Dong ES, Du HR, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time[J]. *Lancet Infect Dis*, 2020, 20(5):533-534. DOI:10.1016/S1473-3099(20)30120-1.
- [37] Johns Hopkins Center for Systems Science and Engineering. COVID-19 data repository by the center for systems science and engineering (CSSE) at Johns Hopkins university[EB/OL]. [2022-10-25]. <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>.
- [38] Johns Hopkins Center for Systems Science and Engineering. COVID-19 content portal mapping COVID-19[EB/OL]. [2022-10-19]. <https://systems.jhu.edu/research/public-health/ncov/>.
- [39] Dong ES, Ratcliff J, Goyea TD, et al. The Johns Hopkins university center for systems science and engineering COVID-19 dashboard: data collection process, challenges faced, and lessons learned[J]. *Lancet Infect Dis*, 2022, 22(12):e370-376. DOI:10.1016/S1473-3099(22)00434-0.
- [40] Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. COVID-19 united states cases 2022[EB/OL]. [2022-10-20]. <https://coronavirus.jhu.edu/region/united-states>.
- [41] 厚生労働省, 新型コロナウイルス感染者等情報把握・管理支援システム (HER-SYS) [EB/OL]. [2022-10-19]. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_00129.html.
- [42] 厚生労働省, My HER-SYS [EB/OL]. [2022-10-20]. <https://www.cov19.mhlw.go.jp/>.
- [43] 厚生労働省, データからわかる—新型コロナウイルス感染症情報 [EB/OL]. [2022-10-26]. <https://covid19.mhlw.go.jp/extensions/public/index.html>.
- [44] 厚生労働省, 新型コロナウイルス感染症について [EB/OL]. [2022-11-30]. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html.
- [45] 疾病预防控制中心. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公告 2020 年第 1 号 [EB/OL]. (2020-01-20) [2022-11-29]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s7916/202001/44a3b8245e8049d2837a4f27529cd386.shtml>.
- [46] 中国疾病预防控制中心信息中心. 传染病网络直报系统新型冠状病毒肺炎感染的肺炎动态监测功能上线 [EB/OL]. (2020-01-25) [2022-12-13]. https://www.chinacdc.cn/zxdt/202001/t20200125_211441.html.
- [47] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎疫情防控——疫情通报 [EB/OL]. [2022-11-29]. http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqtb/list_gzbd.shtml.
- [48] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎疫情防控疫情通报—截至 11 月 29 日 24 时新型冠状病毒肺炎疫情最新情况 [EB/OL]. (2022-11-30) [2022-11-30]. <http://www.nhc.gov.cn/xcs/yqtb/202211/d49ff343617a4727a88fc24021f4113e.shtml>.
- [49] Shao WX, Zhang WY, Fang X, et al. Challenges of SARS-CoV-2 omicron variant and appropriate countermeasures[J]. *J Microbiol Immunol Infect*, 2022, 55(3):387-394. DOI:10.1016/j.jmii.2022.03.007.
- [50] Mwananyanda L, Gill CJ, MacLeod W, et al. Covid-19 deaths in Africa: prospective systematic postmortem surveillance study[J]. *BMJ*, 2021, 372:n334. DOI:10.1136/bmj.n334.
- [51] Younes N, Al-Sadeq DW, Al-Jighefee H, et al. Challenges in laboratory diagnosis of the novel coronavirus SARS-CoV-2[J]. *Viruses*, 2020, 12(6):582. DOI:10.3390/v12060582.
- [52] Vandenberg O, Martiny D, Rochas O, et al. Considerations for diagnostic COVID-19 tests[J]. *Nat Rev Microbiol*, 2021, 19(3):171-183. DOI:10.1038/s41579-020-00461-z.