
新型冠状病毒信息快报

编号：2020-09 总第 09 期 2020-03-06

中国科学院成都文献情报中心 中国科学院昆明动物所

本期看点

新闻动态

- 习近平在北京考察新冠肺炎防控科研攻关工作并发表重要讲话3
- 中药治疗新冠肺炎在动物模型上证实有效4
- 国际首个非转基因新型冠状病毒肺炎小鼠动物模型构建成功5
- 新冠病毒已突变5
- 新冠病毒药物研发新进展6
- 《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第七版）》发布7
- 美国 FDA 出台新政策加速筛检新冠肺炎8

研究专题：冠状病毒的动物模型实验

- 干扰素 $\alpha 2b$ 和利巴韦林治疗被 MERS-CoV 感染恒河猴的预后研究 ..9
- 中东呼吸综合征小鼠模型的快速开发9
- SARS 和 MERS 冠状病毒的动物模型综述10
- TMPRSS2 促进冠状病毒感染后小鼠模型气道中病毒传播和相关免疫病理特征.....10
- Mucin 4 蛋白保护雌性小鼠免于冠状病毒发病机理研究.....11

重组腺病毒疫苗保护恒河猴免受 SARS 冠状病毒攻击11

SARS-CoV-2 在 hACE2 转基因小鼠中的致病性研究12

信息精编：冠状病毒检测技术发展

冠状病毒检测技术发展概述及路线图13

新冠病毒核酸检测发展时间表14

新冠病毒免疫检测发展时间表15

中科院成都文献情报中心&中科院昆明动物研究所

习近平在北京考察新冠肺炎防控科研攻关工作并发表重要讲话

(来源：新华网)

中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平2日在北京考察新冠肺炎防控科研攻关工作，代表党中央向奋斗在疫情防控科研攻关一线的广大科技工作者表示衷心的感谢和诚挚的问候。他强调，人类同疾病较量最有力的武器就是科学技术，人类战胜大灾大疫离不开科学发展和技术创新。要把新冠肺炎防控科研攻关作为一项重大而紧迫任务，综合多学科力量，统一领导、协同推进，在坚持科学性、确保安全性的基础上加快研发进度，尽快攻克疫情防控的重点难点问题，为打赢疫情防控人民战争、总体战、阻击战提供强大科技支撑。

习近平先后到军事医学研究院、清华大学医学院等进行考察，并听取相关汇报。听取汇报后，习近平发表了重要讲话。他指出，疫情发生以来，全国科技战线积极响应党中央号召，有关部门组成科研攻关组，确定临床救治和药物、疫苗研发、检测技术和产品、病毒病原学和流行病学、动物模型构建等五大主攻方向，组织跨学科、跨领域的科研团队，科研、临床、防控一线相互协同，产学研各方紧密配合，短短一个多月时间内就取得了积极进展，为疫情防控提供了有力科技支撑。在这场重大斗争中，广大科技工作者充分展示了拼搏奉献的优良作风、严谨求实的专业精神。当前，打赢疫情防控人民战争、总体战、阻击战还需要付出艰苦努力。越是面对这种情况，越要坚持向科学要答案、要方法。

发布时间：2020-03-02

链接地址：<http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2020/3/436521.shtml>

中药治疗新冠肺炎在动物模型上证实有效

(来源：科技日报)

中国中医科学院中药研究所（以下简称中药所）成功构建了适合中药治疗新冠肺炎药效评价的病证结合动物模型，并用此模型完成16种药物的评价验证工作。

疫情发生后，中药所第一时间投入抗新冠肺炎的中药药物的筛选评价工作。该所根据新型冠状病毒“寒湿疫毒邪气致肺失宣降”的病机，首次在中医寒湿证的基础上结合西医的感染性病原，构建了“人冠状病毒肺炎寒湿疫毒袭肺证小鼠病证结合模型”，形成了与新型冠状病毒肺炎病理改变相似的动物模型，避免了P3/P4实验条件的限制，突破了中药评价缺少动物试验依据的瓶颈。该动物模型的肺部病理变化、机体炎性因子风暴及免疫功能紊乱与新冠肺炎疾病相吻合，并从中医证候、炎症反应、机体免疫、病毒核酸载量及重要脏器病理变化多方面形成评价标准。该模型已全面用于国家诊疗方案、湖北抗疫一线临床用药及各省诊疗方案推荐用药的紧急评价，并对具潜在价值的上市中成药开展筛选。该模型验证了新冠肺炎诊疗方案中推荐的系列方剂、中成药；同时验证了湖北及其他各省诊疗方案推荐方药及部分注射剂等一批已用于临床抗新冠肺炎中成药品种。结果显示，这些药物可显著减轻模型小鼠肺部炎性损伤、降低肺组织中病毒载量及炎性因子含量、并提高外周血中免疫细胞比例，药效与本次临床疗效相吻合。

发布时间：2020-03-05

链接地址：https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_6338932?from=groupmessage

国际首个非转基因新型冠状病毒肺炎小鼠动物模型构建成功

(来源：广州日报)

近日，记者从广州医科大学获悉，2月26日，在钟南山院士指导下，广州医科大学呼吸疾病国家重点实验室赵金存教授研究团队联合广州海关技术中心国家生物安全检测重点实验室（P3实验室）、中国科学院广州生物医药与健康研究院、广东省实验动物监测所成功建立国际首个非转基因新型冠状病毒肺炎小鼠动物模型。经验证，新型冠状病毒可在小鼠肺内高滴度复制，每克组织病毒滴度可达 10^7 PFU（见下图），小鼠出现相应的肺炎临床和病理表现。

本模型相比传统受体转基因小鼠动物模型，构建周期短。不需要繁殖，适宜短期内大规模推广，此模型的建立有效缓解了我国新型冠状病毒研究中动物模型缺乏的问题，有利于我国抗病毒药物和保护性中和抗体、疫苗的应急体内验证。此外，该模型也可用于后期新型冠状病毒在体内免疫应答和致病机制的研究。

发布时间：2020-03-06

链接地址：<http://dy.163.com/v2/article/detail/F722AKOS05149N9E.html>

新冠病毒已突变

(来源：澎湃新闻)

新冠病毒是否已经发生突变？如何突变？这是目前学界研究的焦点之一。中国科研团队最新发现显示：新冠病毒已于近期产生了149个突变点，并演化出了两个亚型，分别是L亚型和S亚型。研究发现，在地域分布及人群中的比例，这两个亚型表现出了很大差异。其中S型是相对更古老的版本，而L亚型更具侵略性传染性更强。对不同亚型的深入了解，将有助于新冠肺炎的差异化治疗和防控。以上研究来自中国科学院主办的《国家科学评论》(National Science

Review) 于 3 月 3 日发表的论文《关于 SARS-CoV-2 的起源和持续进化》(On the origin and continuing evolution of SARS-CoV-2)。

论文通过对目前为止最大规模的 103 个新冠病毒全基因组分子进化分析,发现病毒株已发生了 149 个突变点,而且多数是近期产生的。该研究揭示:新冠病毒已经演化出 L 和 S 两个亚型。其中 101 个属于这两个亚型。从占比上看,L 亚型更为普遍达到 70%,S 亚型占 30%。

发布时间: 2020-03-04

链接地址: <http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2020/3/436603.shtm>

新冠病毒药物研发新进展

(来源: 光明日报)

新药研发没有捷径,而新型冠状病毒肺炎疫情来势凶猛,临床上亟须做出快速响应并找到有效的治疗方案。当前,疾病的主要治疗方式包括小分子靶向药物、生物大分子药物、基因治疗、细胞治疗、中药治疗以及医疗器械等,分别在新冠肺炎治疗中的潜在应用如下:

化学小分子靶向药物:小分子靶向药物是当前有望用于治疗新冠肺炎的药物类型之一,现已有多个小分子药物进入临床试验阶段,需进一步验证其针对新冠病毒的有效性和安全性。第一类:蛋白酶抑制剂。针对艾滋病毒研发的抗病毒药物洛匹那韦/利托那韦片(Lopinavir/Ritonavir,商品名:克力芝)能够有效抑制蛋白酶在病毒复制及病毒发挥功能过程中的重要作用,从而干扰病毒的装配过程使之不具备传染性,并最终阻止病毒感染。第二类:RNA 依赖性 RNA 聚合酶(RdRP)抑制剂。瑞德西韦作用于 RdRP,通过抑制病毒 RNA 复制达到抗病毒效果。另外一种 RdRP 抑制剂法维拉韦(原名“法匹拉韦”, Favipiravir),可以有效阻止宿主细胞内病毒的复制。第三类:

靶向宿主的抗病毒药物。该类药物能够通过靶向宿主调节新冠病毒与宿主之间相互作用并有效抑制病毒侵袭人体细胞的小分子药物，其中包括用于自身免疫疾病治疗的羟基氯喹，为流感病毒而开发的阿比多尔等。

生物大分子药物有一定进展，有些疗法存在局限性，不大可能大规模推广；基因治疗方面，还没有针对新冠病毒的基因疗法。细胞治疗在新冠肺炎的治疗还正处于研究中。保护型“治疗”方法如疫苗、括抗病毒药物保护及免疫调节保护等也正处于研究中，任重而道远。医疗器械治疗：主要是依靠医疗器械进行的呼吸支持治疗等治疗方式在此次新型冠状病毒肺炎的重症和危重症患者治疗中也发挥了重要作用。中药治疗：已经取得一定治疗效果，需要进一步通过严谨的临床试验判断其有效性和安全性。

发布时间：2020-03-05；

链接地址：https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_6337542?from=qrcode

《新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第七版）》发布

（来源：国家卫生健康委）

3月3日，国家卫生健康委办公厅、国家中医药管理局办公室发布《关于印发新型冠状病毒肺炎诊疗方案（试行第七版）的通知》（以下简称“《试行第七版》”）。《试行第七版》继续强调中西医结合，要求各有关医疗机构要在医疗救治工作中积极发挥中医药作用，加强中西医结合，完善中西医联合会诊制度。

发布时间：2020-03-04；

链接地址：

<http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml>

美国 FDA 出台新政策加速筛检新冠肺炎

(来源：中国新闻网)

美国食品药品监督管理局 (FDA) 2 月 29 日表示，将准许部分实验室立即采用其自行研发、可有效快速筛检新冠肺炎的检测工具。

这项政策是在为各州公共卫生实验室立即展开区域检测铺路，可能几小时内就有筛检结果，这对快速因应新冠肺炎疫情至关重要。根据这项政策，FDA 预期某些研发有效检测新冠病毒的实验室，将开始在 FDA 审查前即刻采用。

纽约州长 29 日表示，纽约州将马上开始采用州内研发的检测套组。纽约州卫生署 28 日向 FDA 提出紧急申请，要求允许采用。纽约州将即刻在华兹沃斯实验室 (Wadsworth Lab) 开检验。

发布时间： 2020-03-01

链接地址：<http://www.chinanews.com/gj/2020/03-01/9109647.shtml>

研究专题：冠状病毒的动物模型实验

干扰素 $\alpha 2b$ 和利巴韦林治疗被 MERS-CoV 感染恒河猴的预后研究

(来源: Nature Medicine)

2013 年 9 月, 以美国国立卫生研究院 NIH 为主的研究团队在《Nature Medicine》上发表文章, 报道了以恒河猴为动物模型的干扰素 $\alpha 2b$ (interferon- $\alpha 2b$) 和利巴韦林 (ribavirin) 治疗 MERS-CoV 感染的研究。研究人员在接种 MERS-CoV 病毒 8 小时后的恒河猴中开始使用干扰素 $\alpha 2b$ 和利巴韦林疗法。结果表明, 与未采用疗法的受病毒感染恒河猴相比, 采用疗法的实验组并未出现呼吸异常, 同时影像学显示肺部并未或只有极轻微的肺炎现象。此外, 经过治疗的动物显示出较低的全身 (血清) 和局部 (肺) 促炎性标志物水平, 并且病毒基因组复制较少。证实了干扰素 $\alpha 2b$ 和利巴韦林对于治疗 MERS-CoV 感染的有效性。

文献信息: Treatment with interferon- $\alpha 2b$ and ribavirin improves outcome in MERS-CoV-infected rhesus macaques. Nature Medicine. 2013-09-08;

链接地址: <https://www.nature.com/articles/nm.3362>

中东呼吸综合征小鼠模型的快速开发

(来源: PNAS)

2014 年 4 月, 以爱荷华大学为主的研究团队在《PNAS》上发表论文。研究人员克服了 DPP4 分子的种属屏障, 预先给小鼠转导表达人 DPP4 (hDPP4) 分子, 并建立了 MERS-CoV 感染的小鼠模型。实验结果显示, 感染小鼠肺组织表现为间质性肺炎, 同时可检测到病毒抗原表达, 而其他组织未分离到病毒, 表明了 DPP4 在 MERS-CoV 感染中的致病性。

文献信息: Rapid generation of a mouse model for Middle East respiratory syndrome.

PNAS. 2014-04-01;

链接地址: <https://www.pnas.org/content/pnas/111/13/4970.full.pdf>

SARS 和 MERS 冠状病毒的动物模型综述

(来源: Current Opinion in Virology)

2015 年, 美国国立卫生研究院 NIH 的科研人员在《Current Opinion in Virology》发表了关于 SARS 和 MERS 冠状病毒动物模型的综述文章, 着眼于未来还可能出现的新型冠状病毒全球威胁, 概述了动物模型在反应病毒临床特征、复制机制和病理特点等方面的重要作用, 同时, 文章中还介绍了建立新型冠状病毒研究动物模型实验时需要考虑的因素, 并且对现有的用于研究 SARS-CoV 和 MERS-CoV 的不同动物模型进行了比较。

文献信息: Animal models for SARS and MERS coronaviruses. Current Opinion in Virology. 2015-07-14;

链接地址: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187962571500098X>

TMPRSS2 促进冠状病毒感染后小鼠模型气道中病毒传播和相关免疫病理特征

(来源: Journal of Virology)

2019 年 3 月, 日本国立传染病研究所科研团队在《Journal of Virology》发表论文。研究人员利用 SARS-CoV 和 MERS-CoV 感染的小鼠动物模型来研究跨膜蛋白酶丝氨酸 2 (TMPRSS2) 基因在病毒传播中的作用。实验表明, TMPRSS2 基因敲除降低了 SARS-CoV 和 MERS-CoV 感染的小鼠肺部病理的严重程度, 说明 TMPRSS2 在冠状病毒传播以及机体产生的免疫病理反应中起着至关重要的作用, 可以作为未来冠状病毒治疗的潜在目标基因。

文献信息: TMPRSS2 Contributes to Virus Spread and Immunopathology in the Airways of Murine Models after Coronavirus Infection. Journal of Virology. 2019-03-05;

链接地址: <https://jvi.asm.org/content/jvi/93/6/e01815-18.full.pdf>

Mucin 4 蛋白保护雌性小鼠免于冠状病毒发病机理研究

(来源: bioRxiv)

2020年2月20日,以北卡罗来纳大学教堂山分校研究人员为主的团队在 bioRxiv 发表文献,利用生物信息学分析和小鼠动物模型实验,证实了 mucin 4 蛋白对冠状病毒的免疫作用。研究人员首先通过序列信息与基因表达分析,筛选出了 mucin 4 (Muc4) 作为控制 SARS-CoV 在肺中复制的候选基因。之后,利用 SARS-CoV 感染 Muc4 敲除的 Muc4^{-/-}小鼠,观测到雌性 Muc^{-/-}小鼠(而非雄性)出现了更严重的体重减轻和呼吸困难等疾病现象。该研究证实了 Muc4 在 SARS-CoV 引起的疾病中的作用机制。并且可以为目前 SARS-CoV-2 相关疾病治疗和预后改善提供参考。

文献信息: Mucin 4 Protects Female Mice from Coronavirus Pathogenesis. bioRxiv. 2020-2-20;

链接地址: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.19.957118v1>

重组腺病毒疫苗保护恒河猴免受 SARS 冠状病毒攻击

(来源: bioRxiv)

2020年2月21日,我国杭州诺辉健康科技公司和中国医学科学院等研究人员在 bioRxiv 发表论文,利用 SARS-CoV 病毒的刺突蛋白 S、核衣壳蛋白 N 及 orf8 基因片段,构建了针对 SARS-CoV 的重组腺病毒疫苗。同时将疫苗对受 SARS-CoV 感染的恒河猴进行接种,

观察到恒河猴产生了抗原特异性的体液和细胞反应。并且，疫苗为 SARS-CoV 病毒对恒河猴机体的攻击提供了重要的保护作用。与之相反的是，接种安慰剂的恒河猴四分之三都遭受了严重的肺泡损伤和肺部细胞坏死。

文献信息：rotection of Rhesus Macaque from SARS-Coronavirus challenge by recombinant adenovirus vaccine. bioRxiv. 2020-02-21;

链接地址：<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.17.951939v1>

SARS-CoV-2 在 hACE2 转基因小鼠中的致病性研究

(来源：bioRxiv)

2020 年 2 月 28 日，以北京协和医学院秦川和中国疾病预防控制中心武桂珍为主的研究团队在 bioRxiv 发表论文，利用 SRAS-CoV-2 感染人血管紧张素转化酶 (hACE2) 转基因小鼠研究病毒致病性。通过观测发现，hACE2 转基因小鼠在感染 SARS-CoV-2 之后出现了明显的体重减轻及间质性肺炎等组织病理特点，同时肺中出现了明显的病毒复制现象，肺泡腔内巨噬细胞聚集，并在巨噬细胞及肺泡上皮细胞检测到了病毒抗原。与之相对的是，野生型小鼠在 SARS-CoV-2 感染后并未出现这些现象。该研究阐明了 hACE2 在小鼠感染 SARS-CoV-2 过程中的致病性，并满足 Koch 假设，可以为 SARS-CoV-2 相关的治疗和疫苗开发提供思路。

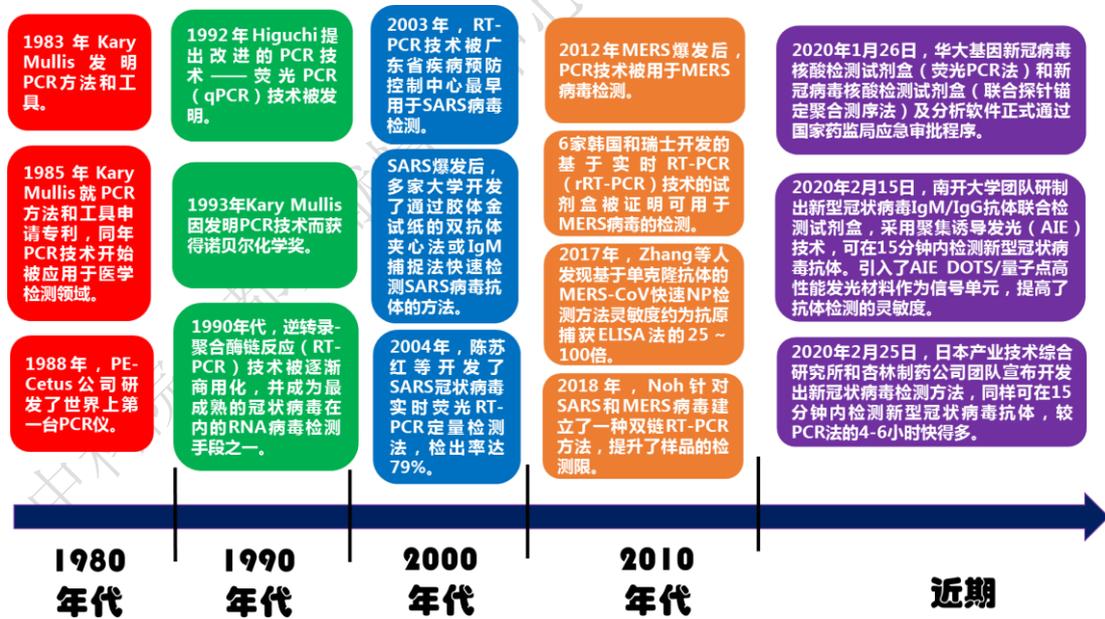
文献信息：The Pathogenicity of SARS-CoV-2 in hACE2 Transgenic Mice. bioRxiv. 2020-02-28;

链接地址：<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.07.939389v3>

信息精编：冠状病毒检测技术发展

冠状病毒检测技术发展概述及路线图

冠状病毒属冠状病毒科，迄今为止，已鉴定出七种人类冠状病毒，包括 HCoV-229E、HCoV-HKU1、HCoV-OC43、HCoV-NL63、严重急性呼吸综合征冠状病毒（SARS-CoV）、中东呼吸综合征冠状病毒（MERS-CoV）以及最近爆发的 COVID-19 冠状病毒。目前对冠状病毒的诊断试验方法包括核酸检测和免疫检测（抗体检测）两种，其中核酸检测为主要方式手段，免疫检测作为核酸检测的协同和补充。核酸检测的方法目前主要有：逆转录聚合酶链式反应技术（RT-PCR）、实时 RT-PCR、逆转录环介导等温扩增技术（RT-LAMP）以及实时 RT-LAMP 等，其中以基于 PCR 技术的检测方法为最主要的手段。免疫检测则主要是以胶体金法，此外，还包括酶联免疫法、直接化学发光法等。下图是相关技术的发展路线图。



针对新型冠状病毒，下面两进度表分别展示了国内相关企业在核酸检测法和免疫检测法的相关发展，年份均为 2020 年。

新冠病毒核酸检测发展时间表

| 日期 | 事件 |
|----------|--|
| 1 月 13 日 | 硕世生物基于荧光 PCR 的技术开发了新冠病毒核酸测试剂盒以及冠状病毒通用型核酸测试剂盒。 |
| 1 月 14 日 | 华大基因宣布完成新冠病毒核酸测试剂盒的研制。 |
| 1 月 20 日 | 热景生物完成新冠病毒核酸测试剂盒（PCR-荧光探针法）的开发。 |
| 1 月 21 日 | 复星医药医学诊断板块开展新冠病毒核酸测试剂的研发。 |
| 1 月 26 日 | 华大基因新冠病毒核酸测试剂盒（荧光 PCR 法）和新冠病毒核酸测试剂盒（联合探针锚定聚合测序法）及分析软件正式通过国家药监局应急审批程序。 |
| 1 月 27 日 | 山东艾克韦生物技术有限公司新冠病毒核酸测试剂盒通过山东省药品监督管理局检测。 |
| 1 月 28 日 | 圣湘生物新冠病毒核酸测试剂盒（PCR-荧光探针法）通过国家药监局审批。 |
| 2 月 2 日 | 透景生命完成了新冠病毒检测产品的研制，该检测剂盒采用的是卡式荧光 PCR 法 |
| 2 月 2 日 | 达安基因新冠病毒核酸测试剂盒（荧光 PCR 法）已获国家药监局批准注册。 |
| 2 月 3 日 | 迪安诊断完成基于荧光 PCR 平台的新冠病毒核酸测试剂盒研发，并已完成在浙江省医疗器械检验研究院的检测。 |
| 2 月 3 日 | 美康生物完成了基于实时荧光定量 PCR 技术的新冠病毒核酸测试剂盒研制。 |
| 2 月 3 日 | 之江生物新冠病毒核酸测试剂盒（荧光 PCR 法）获国家药监局批准注册。 |
| 2 月 22 日 | 由清华大学医学院程京院士团队、四川大学华西医院、博奥生物集团有限公司共同设计开发的，包括新冠病毒在内的“六项呼吸道病毒核酸测试剂盒（恒温扩增芯片法）”获国家药监局应急医疗器械审批批准。 |
| 2 月 24 日 | 广州凯普医药科技有限公司已完成新冠病毒 COVID-19、甲型流感（FluA）及乙型流感（FluB）联合核酸测试剂盒（荧光 PCR 法）开发。 |

新冠病毒免疫检测发展时间表

| 日期 | 事件 |
|-------|---|
| 2月3日 | 美康生物完成了基于免疫层析法的新冠病毒蛋白快速检测试剂盒。 |
| 2月11日 | 丽珠集团旗下丽珠试剂与中国科学院武汉病毒研究所联合研制的新冠病毒IgM抗体检测试剂（胶体金法）、新冠病毒IgG抗体检测试剂（胶体金法）已通过体外诊断试剂应急审批答辩。由中国食品药品检定研究院、中国科学院武汉病毒研究所和丽珠试剂共同申报新冠病毒IgM抗体检测试剂盒（酶联免疫法）也于同日正式进入国家应急审批通道。 |
| 2月21日 | 迈克生物宣布新冠病毒IgG和IgM抗体检测试剂盒（直接化学发光法）、新冠病毒IgG/IgM抗体检测试剂盒（胶体金法）正在临床验证中。该公司新冠病毒核酸三重检测试剂盒已进入应急审批通道。 |
| 2月22日 | 英诺特研制的2019-新冠病毒IgM/IgG联合检测试剂盒（胶体金法）获批注册。 |
| 2月23日 | 东方生物已完成新冠病毒抗体检测试剂（胶体金法）等三款检测试剂的开发。 |
| 2月24日 | 万孚生物新冠病毒抗体检测试剂盒（胶体金法），通过国家药监局应急审批。 |

重要网址链接：

中科院成都文献情报中心新型冠状病毒（2019-nCoV）集成信息平台：

<http://www.clas.ac.cn/xwzx2016/163486/xxfysjpt2020/>

国家基本公共卫生服务项目信息管理系统：

http://117.50.68.159/gzbd_map_index.html

说明:

当前抗击 2019 新型冠状病毒 (2019-nCoV) 已经到了关键时期, 相关研究机构纷纷行动起来, 开展疫情防治、病毒研究、药品研制等工作。成都文献情报中心学科咨询服务部与昆明动物所图书馆携手, 聚焦防疫一线, 及时、准确地提供重点科技信息, 支撑工作在防疫一线科研人员的信息需求。

诚挚邀请请科研人员及相关人员与我们联系, 提出更多有针对性需求与建议, 以便进一步提供个性化的服务与产品。我们希望与科研人员一起众志成城, 坚决打赢这场防疫抗疫攻坚战!

本期所有摘编信息均有原始出处, 请在使用过程中通过“链接地址”获取原始信息, 并自行甄别和使用。由于水平有限, 所摘编内容难免有疏漏, 还请谅解。

《新型冠状病毒信息快报》

主 编: 杨志萍

编 辑 部: 中国科学院成都文献情报中心学科咨询部
中国科学院昆明动物所图书馆

编 辑: 刘加兰 卿立燕 徐英祺 史继强 刘忠禹

电子邮件: liujl@mail.kiz.ac.cn (刘加兰, 中国科学院昆明动物所)

qingly@clas.ac.cn (卿立燕, 中国科学院成都文献情报中心)

电 话: 0871-65132477 (刘加兰) / 13982261680 (卿立燕)

本期责任编辑: 陆 颖