



受访者供图

疫苗研发大战中“一猴难求” 该提升实验动物学科地位了

关注生命科学研究四要素①

◎本报记者 赵汉斌

在生命科学研究过程中,动物实验不可或缺。病毒研究、疫苗研发、药物实验、疾病模型建立,都离不开动物实验。而在动物实验中,实验动物的选择是极为重要的一环。实验动物,是指经人工培育或人工改造,对其携带的微生物实行控制,遗传背景明确、来源清楚,用于科学实验、药品、生物制品的生产和检定及其它科学实验的动物。

科技日报记者近日了解到,在实验动物产业方面,调研显示,我国实验动物机构多被国外大企业控股,存在动物品系外流和重要动物品系“卡脖子”等多方面问题。我国目前实验动物供给能力怎样?实验动物产业发展现状如何?当前困境未来如何破局?针对这些问题,记者采访了多位业内专家。



新的烈性疾病不断出现,完全攻克这类疾病还需要相当长的时间,其中一个最主要的原因,就是缺乏有效的动物模型。有效的动物模型有望让人类了解生命发育过程,构建人口健康和疾病防治的重大基础理论,破解生命科学领域的应用难题,推动生命科学理论和生物技术的原始创新和革命。

季维智

中国科学院院士、昆明理工大学灵长类转化医学研究院院长

样。珍贵动物品系的缺失,对后续的科学实验、产业发展造成的打击无异于源头的“截流”。4月19日,在中国科协技术协会生命科学学会联合体举

行的新闻发布会上,秦川表示,新冠疫苗研发的快速推进,正是得益于中国实验动物的进步,但不可回避这个领域我们仍有很多不足。

整体推动打破制约瓶颈

我国相关科研机构大多重视常规实验动物的物种培育,近几年培育了长爪沙鼠、东方田鼠、布氏田鼠等具有特殊医药用途的实验动物物种。据了解,科研人员近年还将藏香猪、五指山小型猪、巴马香猪、西双版纳小型猪和贵州小型猪开发为实验动物物种,其中五指山小型猪和巴马香猪已经在国内广泛使用。

“新的烈性疾病不断出现,完全攻克这类疾病还需要相当长的时间。其中一个最主要的原因,就是缺乏有效的动物模型。”中国科学院院士、昆明理工大学灵长类转化医学研究院院长季维智说,有效的动物模型有望让人类了解生命发育过程,构建人口健康和疾病防治的重大基础理论,破解生命科学领域的应用难题,推动生命科学理论和生物技术的原始创新和革命。

保障科学研究的战略资源之一

目前,常规的实验动物资源包括实验动物物种资源、遗传工程动物资源、人源化动物资源、人类疾病动物资源等四类。

小鼠、大鼠、豚鼠、兔、犬、小型猪、猴以及雪貂、土拨鼠、裸眼鼠、树鼩等用于特定研究领域的特种动物,都可成为实验动物物种资源;遗传工程动物资源则是用现代的基因修饰、遗传育种等技术研制或培育的新型遗传信息改造动物;人源化动物是指联合免疫缺陷、基因修饰、干细胞等技术,研制的带有人的功能性基因、细胞、组织甚至器官的动物;人类疾病动物模型是指在医药研究中,采用物理、化学、手术、生物等技术,建立的模拟人类疾病发生发展过程的动物。

学等相关学科提供支撑的着力点,因此,实验动物资源是保障科学研究的战略科技资源之一。

2020年初,新型冠状病毒开始在全球肆虐。对这个新的病毒,人类有太多的疑问:病毒入侵人体的受体是什么,它会带来怎样的机体免疫反应,它在人体各组织如何分布,它的复制规律、病理发生过程是怎样的,它通过哪些途径传播……所有这些疑问,是药物和疫苗研发的基础问题,都需要通过动物模型去研究。

“国内在实验动物研发这个领域的需求非常大,但集成规模化、类似世界知名杰克逊实验室那样的机构还几乎没有。”张志刚说,面向未来,需要从国家卫生、科技和财政等政策层面整体推动,才能解决这一制约我国生命科学发展的瓶颈问题。

“造成上述问题的原因主要有3个方面。”秦川教授曾撰文指出:一是对实验动物学科的战略地位认识不足,重视程度不够,缺乏对学科的明确定位,未能列入国家科技优先发展计划,导致实验动物学科发展滞后于生命科学和生物医药领域发展;二是缺乏学科发展规划,学科长期停留在满足其他学科的资源和技术需求,缺乏学科自身的基础研究投入,缺乏领军人才,缺乏对实验动物和动物模型深入分析和信息深度挖掘;三是科技经费投入少而分散,缺乏资源维持的稳定经费投入,导致资源分散研制、易丢失、共享程度低。

资源总量存在严重不足

“遇到重大疫情发生,人们最先想到的是寻找动物模型,但由于我国实验动物短缺,这时会迫切需要进口。”云南大学省部共建云南生物资源保护与利用国家重点实验室研究员张志刚说,在他的研究领域,特别需要无菌动物模型。但目前,在无菌动物模型开发方面,国内实验动物除了昆明小鼠,其它实验动物总体上还很缺乏。

科技日报记者了解到,在实验动物品种总量上,截至2018年,我国的实验动物品种仅有30余种,远落后于日本的100余种和美国的210

种,物种总数不及美国的六分之一。另外,在疾病致病机制研究、传染病预警研究、靶点药物研发、药物和疫苗评价中需要用到的人类疾病动物模型资源方面,我国资源总量也存在严重不足。

同时,实验动物资源存在缺乏统一管理,资源分散保存、共享程度低,以及容易丢失、缺乏标准化等现状,导致研究人员无法得到所需的实验动物,实验批次间的重复率也较差。

描绘科学结构图谱,透析科学热点前沿

◎本报记者 陆成宽

科技创新已经成为推动经济社会发展的主要力量,新一轮科技革命和产业变革的重大历史机遇期,要求我们始终站在全球视野研判好科技创新发展的趋势,抢占科技发展先机。

那么,新兴的科研热点在哪儿?科技创新发展有着怎样的趋势?科学领域间有什么内在联系?世界主要国家在不同研究领域的活跃程度怎样?

近日,中国科学院科技战略咨询研究院发布的《科学结构图谱2021》给出了答案,揭示了全球科学发展态势以及中国与世界主要国家的研究格局。

科学结构图谱能在海量文献中发现潜在趋势

随着科技创新进入多学科交叉融合的阶段,面对海量科技文献,限于固有的专业认知体系,科研人员有时难以观察到不熟悉但相关的领域变化,也难以把握它们之间的复杂结构和相互影响,更难以发展隐藏在复杂关系下的潜在发展趋势。

“因此,文献计量界逐步发展出利用科技信息数据来揭示多维度关系的科学结构,科学结构

图谱应运而生。”中国科学院科技战略咨询研究院研究员王小梅说。

所谓科学结构图谱,是指通过可视化技术,以直观形象的图谱形式展现高度抽象的科学研究的宏观结构,揭示了科学热点前沿间的关联关系与发展进程。

《科学结构图谱2021》形成了全球视野的科学结构图谱,可视化地展现了2012年至2017年的科学研究宏观结构及其内在关系,揭示了国际社会普遍关注的热点研究领域,分析了各个学科研究领域的演变情况。

中科院科技战略咨询研究院副院长张凤表示,新发布的科学结构图谱,在研究方法上做了改进,使用深度学习算法改进原有的网络聚类及可视化算法,支持更大量的数据分析。从结果看,聚类更加均匀、准确,揭示的科学结构更为细致,并在可视化细节揭示上也有较大改进。

科学研究结构布局总体稳定 前沿不断延伸

《科学结构图谱2021》显示,科学研究结构的布局总体稳定。科学研究领域数量持续扩大,科学研究前沿不断延伸,新兴研究领域不断涌现,学科交叉融合的现象越来越明显。全球热点

《科学结构图谱2021》形成了全球视野的科学结构图谱,可视化地展现了2012年至2017年的科学研究宏观结构及其内在关系,揭示了国际社会普遍关注的热点研究领域,分析了各个学科研究领域的演变情况。

研究前沿的焦点是人类可持续发展的重大问题,与能源、环境、人类健康、资源利用等可持续发展相关。新出现的先进能源、环境治理、纳米生命科学、海洋资源以及能源、环境、生命健康等息息相关的新材料、新器件等热点研究前沿,正成为科技创新发展的强大驱动力。同时,“目标导向的基础研究与应用研发结合

更加紧密,应用性牵引趋势明显,传统意义上的基础研究、应用研究的边界日趋模糊。”王小梅指出。

研究结果显示,科学研究与工程结合逐渐向应用转化的研究问题越来越广,学科交叉研究领域主要集中在纳米科技及环境与生态以及智能决策和智能控制相关的研究。天文学与物理学研究大类的学科交叉研究领域最少。

不同国家在不同领域有不同的活跃度

科学结构图谱从国家科学研究的结构上反映了中国及世界主要国家在不同研究领域的活跃程度及其变化趋势。

在学科交叉研究领域,美国和中国是表现最好的两个国家,中国在与人工智能相关的工程技术领域,环境治理以及纳米科技相关学科的交叉研究中实力较强。而美国在生命科学、医学与环境生态学相关学科交叉研究中占据主导地位。

王小梅指出,值得注意的是,在对技术创新有影响的研究领域中,中国表现突出的“无线通信与人工智能”方向内的研究等领域,美国核心论文份额依旧能占很大的比例,而美国占优势的医学和生命科学领域中,中国鲜有论文被专利引用。

热点追踪

我国海洋信息技术专利申请 高校和科研院所是主力

科技日报讯(记者刘莉)5月8日在广东佛山召开的“首届海峡两岸暨港澳海洋水产养殖技术高峰论坛”上,由广东省市场监督管理局(知识产权局)组织编写的《海洋经济产业专利导航报告》公布了。报告显示,近十年,我国海洋信息技术专利申请年均增长26.9%。

这份报告来源于对国内外海洋技术相关专利的分析研究。报告显示,全球海洋信息技术领域近20年内,发明和实用新型专利申请量超7万件,达到72097件,其中发明专利占比达88.8%。从申请趋势看,报告期内,全球海洋信息技术专利申请量呈现稳步上升态势,经历了快速成期和成熟期,目前处于申请量最高位。

全球海洋信息技术领域有七成以上专利申请集中于海洋信息感知技术领域。从专利应用来看,在海洋环境监测应用领域专利申请量最大,其次为海洋资源开发应用领域。

全球海洋信息技术专利申请量排名前十的申请人中,中国申请人占三席,均为高校,分别为哈尔滨工程大学、中国海洋大学和浙江大学,排名分别为第二、四和五。

“高校和科研院所是创新主力。”承担报告分析工作的广东省战略性新兴产业知识产权研究和决策咨询委员会朱顺军告诉科技日报记者,“未来要更重视产学研结合,促进成果转化,让更多海洋技术专利从高校院所走向市场,为海洋环境保护和海洋经济发展服务。”

推进医学创新 需保证投入,找准方向

◎本报记者 张佳星

基于中国近年来在医药领域的创新发展,麦肯锡(国际咨询公司)评估中国对全球医药研发的贡献占比已上升到8%左右。但不可否认的是,我国在医药领域的创新原创性不够,基础研究薄弱,缺乏差异化创新的情况仍然存在。缺乏重大源头创新将会让我国陷入被动。近日,在中国医学发展大会上,多名中国医学科学院学部委员一起呼吁:医学创新刻不容缓。

2016年,习近平总书记对中国医学科学院在新的起点上提出新要求,要求“抓住机遇、迎难而上,努力把中国医学科学院建设成为我国医学科技自主创新体系的核心基地”。

如何以国家医学科技创新体系的核心基地建设为抓手,实现我国在疫情以及后疫情时代的医学创新,成为摆在医学领域学者面前的新挑战。

被动局面:我国医学科技创新原创性不足

美国在研创新药全球占比稳定在50%以上,而我国只占4.1%。新药研制方面的原创性不足是我国医学科技创新原创性不足的“缩影”。打破被动局面需要从基础研究、应用研究方面发力实现源头创新。

“2018年美国医疗健康总投入2000亿美元,英、法等国100亿美元以上,而我国总投入约为30亿美元。”中国工程院副院长、中国医学科学院院长、中国医学科学院学部委员王辰认为,医学关乎人民生命健康,政府、社会和产业都应该注重医学创新的投入。

对标国际医学创新,我国不仅要加大投入,还应投入有方。“发达国家医学创新体系虽各有不同,但核心都是投入有保障、资金较充裕、注重临床研究。”王辰分析,从医学科技创新的组织来看,依托一个强有力的、能够统筹全局的国家级研究机构实施部署医学创新体系建设,可避免医学领域科研的重复工作和无效竞争。

在此情况下,国家医学创新体系核心基地发挥出核心引领作用,强化卫生健康领域的国家战略科技力量。连续几年来,中国医学科学院设立了上亿元临床研究专项基金,鼓励临床医生进行创新性的临床研究,从临床中发掘原创基础研究问题,引领医学创新全线发力。

治本之道:找准医学科技创新方向

“在我们追赶的同时,美国仍在不断进行技术革新。”中国科学院院士、中国医学科学院学部委员陈凯先说。如果一味地追赶,难免跟不上发达国家的步伐。找准医学科技创新的方向,在原始创新上发力,才是治本之道。为此,中国医学科学院成立学术咨询委员会,针对国家医学卫生健康事业发展的重大问题,特别是国家医学科技创新体系与核心基地建设中的疑点难点问题,研究提出咨询建议,发挥国家智囊团作用。

大数据、信息分析系统与医学领域的交叉日益紧密,医学科技创新面临全新的局面,亟须对医学创新体系进行较完善的顶层设计。王辰强调,需要战略科学家不失战略先机地为国家医学科技的创新发展谋划,并将战略思维落实于现实,这是核心基地的“智慧核心”。



视觉中国供图