科技点亮生活 创新改变未来

科创新前沿

上海市重大传染病与生物安全研究院成立一周年

“全链式”共享平台逐步建立

血液、尿液、脑脊液、咽拭子、组织、核酸等多种标本类型，在-80℃系统实现全自动样本存取，达到百万级存储量，此外，与实体样本有关的临床诊疗、伦理审批、知情同意等健康相关信息也一起智能化存储与管理。

这是上海市重大传染病与生物安全研究院建设中的“基于传染病病例的队列生物样本库”与“基于生命全周期的自然人群队列生物样本库”，来自临床研究、科研院所的，针对新冠肺炎、季节性流感和禽流感、艾滋病等严重威胁全球公共卫生安全和我国人民健康的新发、重大传染病的生物标本，在这里实现系统化、标准化、规范化、智能化的样本管理与共享。

为支撑上海和国家公共安全体系而生的研究院已成立一年，技术能力更强的“全链式”共享平台逐步建立，更多元自由的协作机制和氛围让科研团队迅速、顺畅地开启探索。

本报记者 孙中钦 摄

加速打造“基础设施”

复旦大学上海医学院有两层楼面部署着研究院的“基础设施”——重大传染病和病原生物安全研究平台，包括了病原体高通量测序组学子平台、生物安全综合检测实验室（BSL2 +/3）和高致病性病原生物样本库。

“这三个子平台相互支撑，为各项科研工作提供了坚实的保障。”负责该建设的蔡启良教授介绍，比如结合第二代和第三代高通量测序，提升检测精准度和效率，降低成本；BSL2+/3 实验室可保证生物安全环境下进行感染动物免疫细胞亚群、活体水平组织器官病变分析、体外感染细胞和污物表面等生理状态病原体颗粒的超高分辨率可见光或荧光可视踪检测，实现活体高深度和全景式扫描；高致病性病原样本库侧重于建立符合生物安全要求的病原样本库、标准菌种库、毒种库、感染细胞株库，保证病原生物学样本、毒株和细胞株的标准化、可追溯性以及重复性等。

频出成果受到关注

这一年，研究院不断丰满人才队伍建设，研究队伍在平台支持下快速推进科研工作，在流行病学预测预警技术、病原体发现鉴定和致病机制研究、病原体感染新型检测技术研发、临床多学科综合诊治和系统流行病学研究、新型传染病防治技术研发等方向攻关突破。

公共卫生学院罗力教授的跨学科团队去年以来完成了多项基于新冠疫情防控的决策咨询工作。公共卫生应急管理体系建设建议被纳入上海“公共卫生 20 条”政策文件，为全国公共卫生体系建设提供了参照。口罩应急调配信息系统在疫情暴发时协助相关部门完成了 1.38 亿口罩的高效、公平流转。目前团队正在研究疫情新情况、新问题，研制新冠疫情防控新常态策略，为上海这座承载千万级出入境压力的国际化城市提供决策参考。

公共卫生学院王伟炳教授团队发明了快速筛查病原体的混样检测方法，适合在流行率低于 1%的地区推行，检测工作量可减少约 50–90%，既保障灵敏度又兼顾成本。

不久前，研究院举办了 2021 上海传染病论坛，一系列新成果吸引国内外同行关注和热烈研讨，研究院释放信号——重大传染病防控关键核心技术正在储备，重大传染病和生物安全研究的“上海平台，全国网络、国际联盟”已具雏形。

本报记者 **易蓉**

上海航天人自主研制红外导航敏感器

火眼助天问一号 金睛环火“自动驾驶”

对“祝融号”火星车支持数月后，我国的“天问一号”火星探测器改变了轨道，开始对火星进行遥感勘测工作。

航天科技集团八院（上海航天技术研究院）控制所自主研制的红外导航敏感器将助力天问一号在环火轨道进行深空“自动驾驶”。

双料“广角镜”

在天问一号飞向火星的过程中，环绕器 GNC 自带一双 “火眼金睛”，在火星图像从遥远的点目标逐步变为近距离的面目标的过程中，探测器靠“长焦镜头”——光学导航敏感器远距离敏感火星进行自主导航，而同时安装了短焦可见光镜头和红外镜头的红外导航敏感器则是一面“广角镜”，可以在环火轨道上实现对火星的近距离成像、测量。

“按照国际惯例，通常飞行器在近轨道时，会利用宽视场相机来获取目标天体图像，然后提取目标天体的边缘信息，进一步拟合提取天体质心坐标，解算并输出目标天体相对探测器的位置信息，这些位置信息可以帮助飞控团队更直观地确认飞行器的飞行轨道和姿态。”八院控制所光学导航专家郑循江介绍道，“准确地获取火星的边缘信息是天问一号实现自主导航的重要前提。”

八院控制所国际上首次将红外导航技术应用于火星环绕期间的自主轨道确定。由红外相机提供相对清晰的边缘信息，可见光利用自身高分辨率的优势对边缘信息进行细分得到更为精确的边缘，弥补了单可见光成像边界弥散不清晰的问题，提高了整机的测量精度。另一方面，红外相机也可在探测器进入火星阴影区时进行扩展探测。

寻找“最佳平衡”

研制初期，在进行红外探测谱段选择及目标特性分析论证时，因缺少相应的数据，给产品方案设计带来了极大的困难。

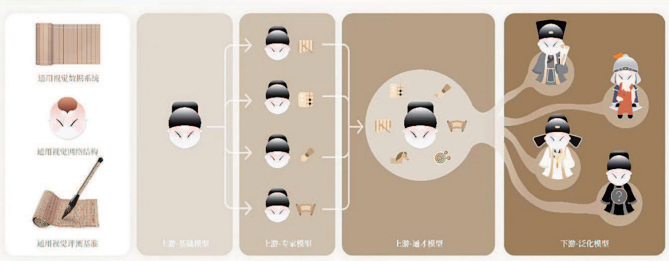
上海航天组织了专项攻关团队，历经 4 个多月，反复论证审查。团队搜集了现有的关于火星的所有资料，从火星大气特性入手，建立了火星表面能量反射模型及辐射模型，进行了红外探测各波段能量计算，明确了探测谱段，最终确定了红外导航敏感器核心部件红外探测器的选型，并同步设计了专项测试验证设备，对分析结果验证。

天问一号的环火轨道为大椭圆轨道，近火点约 265 千米，远火点约 1.07 万千米。在近火点时，火星轨道高度变化速度快，对单机的边缘提取和拟合算法提出了较高的要求，算法速度跟不上容易丢失目标，而速度快的算法精度又很难满足要求。“这看似是一个‘鱼与熊掌不可兼得’的问题。”算法工程师姜丽辉介绍说，在做了大量地面仿真验证试验的基础上，研制人员最终实现完美平衡，兼顾了测量精度和解算速度需求。

在前期环绕器进行环火科学探测及着陆勘察的时间里，红外导航敏感器已成功获取了阴影区火星红外图像，进行了长波红外对超低温目标探测能力等多项技术验证。科学考察阶段，这双“火眼金睛”将继续一展拳脚，为我国后续深空探测任务的开展打下坚实基础。

本报记者 **叶薇** 通讯员 **陈葆娟**

这位“书生”能解锁实现AI长尾应用



采访对象供图

本报讯（记者 郜阳）近日，上海人工智能实验室联合商汤科技、香港中文大学、上海交通大学共同发布新一代通用视觉技术体系“书生”（INTERN），旨在系统化解决当下人工智能视觉领域中存在的任务通用、场景泛化和数据效率等一系列瓶颈问题。“书生”由七大模块组成，包括通用视觉数据系统、通用视觉网络结构、通用视觉评测基准三个基础设施模块，以及区分上下游的四个训练阶段模块。基于“书生”的通用视觉开源平台 OpenGVLab 将在明年年初正式开源。

科创风暴眼

为中国人的这项研究喝彩

张炯强

近日，复旦大学有了新的“掌门人”金力院士。金力校长被任命后才几天，他的团队就发布了重磅消息：中国上海的科学家团队初步绘制全球首张人类表型组参比导航图。

建立基因数据库、基因测序、查寻罕见病基因缺陷，对于这些名词，人们如今已经不陌生。表型组，是指生物体从微观（即分子）组成到宏观、从胚胎发育到衰老死亡全过程中所有表型的集合。基因（内因）与环境（外因，含环境暴露和生活方式）共同决定了表型。换言之，基因图谱、基因测序，只是破译了人类身体密码的一部分，而表型组研究则是要破译人类密码的全部。

举个例子，在以同样速度上升至相同海拔高度的过程中，部分人群会明显不适，而另一部分人群则完全不受影响。科学家们发现其主要原因在于人体对氧的利用和调节。这个时候，表型组就大有用处了。今年早些时候，复旦团队对人体高原习服过程中的低氧生理调控、组织细胞水平低氧适应、分子水平改变等进行了深入研究，发现相关表型不仅能够识别个体的高原习服能力强弱，还将有助于确定高原疾病病因、寻找预防高原疾病药物及干预策略。

有了这样的表型研究，发生在甘肃的越野马拉松事故也许就不会发生，也会为多种重大疾病的研究提供重要思路。

表型组如此重要，但要将其找全，谈何容易。人类表型组计划就是要基于“测一切之可测”的理念，对人类的各种表型进行全尺度、全周期精密系统测量，从而解析基因–表型–环境之间以及宏观–微观表型之间的关联，进一步破解各种表型同人类健康与疾病的关系。

从这个意义讲，金力带领的中国科学家领先全球科技界一步，继基因组之后，在生命科学领域抢占了一个战略制高点，更值得国人庆贺。毕竟，这是一个原始创新源。未来，人类可能解读几万种甚至十万种不同人类表型之间的关联图。有了它，癌症、老年痴呆、艾滋病、新冠等难题将迎刃而解。

说到科技成果、科技创新，人们大都习惯于看飞船上天、巨轮下水等画面，其实实质性的科学进步在于原创。如果缺少原创，我们就会永远有“卡脖子”的难题。

再为金力校长喝彩。