

科技点亮生活 创新改变未来

大国重器迎难而上,上海同步辐射光源提前开机

张江“最强光”直击新冠病毒

新冠肺炎疫情肆虐全球,确诊和死亡病例持续增加,但到目前为止,尚无针对该传染病的特异性治疗药物或疫苗。因此,对于病毒的结构、功能及发病机理的研究显得至关重要。为了让科学家们看清病毒,上海光源团队紧急组织,让原本在关机维护期间的上海同步辐射光源提前开机,来自张江的“最强光”照在了新冠病毒身上。



■ 上海光源(资料图)
本报记者 孙中钦 摄

恢复加速器和光线站

“上海光源”是目前全球性能最好的第三代中能同步辐射光源之一。它像一台超级显微镜,帮助科学家们破解着一个“蛋白质之谜”。在助力国际紧急卫生事件的研究上,上海光源早已“战功”卓著。多种高致病性病毒 H1N1、H5N1、H7N9、MERS-CoV 和埃博拉病毒的蛋白结构,都在此被成功测定。

记者获悉,在主动征集用户研究的同时,上海光源紧急组织、协调加速器、光束线站、公用设施等相关专业技术和运行人员,迅速恢复正在停机维护的加速器,恢复光束线站,特别是晶体学线站(BL17U1、BL18U1、BL19U1)的运行开放。结合用户团队研究工作的开展,上海光源安排实验机时。国之重器,迎难而上。

助力疫苗和抗体研发

2月11日,上海光源团队帮助中国科学院微生物研究所齐建勋团队收集和处理病毒蛋白晶体衍射数据,取得了重要进展。2月20日中科院微生物所将数据上传至国家微生物科学数据中心,向全社会共享了2019新型冠状病毒蛋白(S蛋白)受体结合区域(RBD)和人受体 ACE2 复合物 2.5 埃分辨率晶体结构,首次揭示 S 蛋白如何与受体 ACE2 在原子层面相互作用。

新型冠状病毒属于囊膜病毒,表面的刺突蛋白(S)在病毒入侵过程中至关重要。其负责识别和结合宿主细胞表面的受体并在促使病毒囊膜与宿主细胞膜的融合,介导病毒进入细胞。此外,S也是重要的免疫原,是疫苗设计和治疗性抗体的关键靶点。因此,解析其与受体的复合物三维结构可

为靶向二者界面的干预手段开发提供重要的结构依据,对于疫苗和抗体研发具有十分重要的意义,对目前基于 S 蛋白的血清学诊断试剂研发也有指导作用。

这对于传染病防控和风险评估具有重要意义,为进一步疫苗设计及抑制剂筛选提供结构基础。

优先支持新冠药物筛选

2月17日,上海光源团队帮助清华大学王新泉和张林琦团队收集和处理病毒蛋白晶体衍射数据,取得了重要进展。次日清华大学对外公布解析了新型冠状病毒表面刺突糖蛋白受体结合区与人受体 ACE2 蛋白复合物的晶体结构,准确定位出新冠病毒 RBD 和受体 ACE2 的相互作用位点,阐明了新冠病毒刺突糖蛋白介导细胞感染的结构基础及分子机制,从而为治疗性抗体

药物开发以及疫苗的设计奠定了坚实的结构基础。

新冠病毒表面蛋白与人体细胞受体复合物结构的解析,为后续一系列工作打下了坚实的基础,在上海光源本轮绿色通道期间,已经帮助国内科研人员及时掌握了关键蛋白结构信息,还有一些研究团队如复旦大学闻玉梅院士/杨振霖团队、中科院药物所蒋华良院士/许叶春团队的工作在推进整理中。上海光源4月起正式恢复开放,将继续优先支持新冠相关药物筛选和研发工作。

值得一提的是,上海光源、国家蛋白质科学研究(上海)设施在与病毒“短兵相接”的同时开展科研攻关,X射线自由电子激光试验装置首次在软X射线8.8纳米波长实现大于10微焦的脉冲能量输出。

本报记者 郜阳

同济科技园用“大数据+区块链”研发出防疫神器

“黑科技”第一时间精准发现异常



■ “天骄湾每日信息登记系统”寻找潜在风险点 采访对象供图

眼下,您是不是每天进门、出门,都得在各个关卡上来一“枪”?单位门口防疫人员也根本停不下来。同济科技园最近自主研发了一项“黑科技”,取名“天骄湾每日信息登记系统”,凭着手机上系统码,几秒就走进大门,从此,出入园区再也不用担心检查排队“交通堵塞”。

开发这款“防疫神器”的同济大学学生创业企业——上海桐欣信息科技有限公司,创始人左文华介绍,“大数据+区块链”正是这项技术的核心。

大数据从何而来?1月28日开始,赶在园区企业复工复产前,按照“园区全覆盖”“入驻企业全覆盖”“入驻企业员工全覆盖”的“三个全覆盖”原则,同济科技园全面排摸了近万名员工,拿到最基础的人员信息。人员从何而来,健康状况如何、家庭情况等数据应有尽有。“天骄系统”上线后,园区所有入驻企业员工在手机端登记每日健康状态,不到10秒就能完成。随后,区块链技术就来帮忙了,根据信息不可变更的原则,时时都对进出园区的员工做到健康测评。

如今在同济科技园,对健康登记信息中有异常情况(主要指发烧、咳嗽)的人员,管理后台可以做到及时发现、及时跟踪并持续

关注,大幅提升了疫情防控中人员管控工作的效率。科技园的工作人员通过“天骄系统”还可以实时了解到各分园(基地)的入园和出园人员数据,既可以第一时间根据发现的异常情况寻找潜在的疫情防控风险点,也可以为合理引导园区企业复工复产提供详实的数据支撑。

不久前的一天,“天骄系统”突然报警。原来,科技园工作人员通过平台展示的实时数据指标,发现某分园某人驻企业的单日入园人数较多、企业在职密度(单人占用办公面积)较低,初步诊断这是一个疫情风险点。园区工作人员立刻到该企业办公现场查看,沟通协调,建议通过分散办公、居家办公、错峰办公等多种方式降低人员密集度,减小疫情传播风险,做到了科学防控、精准施策。

左文华介绍,“天骄系统”适用于居民小区、商务楼的疫情管控,前提是数据采集准确,便能确保防疫万无一失。当然,疫情过后,这款“神器”仍有用武之地,比如,员工进出园区,都有明确的时间,省去了打卡。园区还可以根据系统的模型,按员工创造的产值,计算出区内企业的创新能力、高科技贡献率等指标,以此推广,为构建科技创新城市助力。

本报记者 张炯强

“有人”“无人”齐上阵同抗疫

上海高校创新研发消毒机器人和氢燃料电池无人机

“你抗疫,我送‘人’。”这是上海大学机电工程与自动化学院喊出的口号。而上大材料科学与工程学院则别出心裁:“助抗疫,我‘无人’。”一个要“送人”,一个说“无人”,其实,这都是两个学院创新研发的抗疫新式武器,已经发挥出了神奇功效。

自疫情暴发后,上大机自学院智能制造及机器人中心确定了“消毒机器人”的攻坚方向。机械自动化工程系主任田应仲老师组建了“高污染危险环境下智能消毒机器人”攻关小组,将智能机器人科研工作与抗疫前线需求结合,首次实现了导入建筑平面图机器人地图快速构建模式,并且在手绘路径识别、高速无线局域网通信等功能上取得新突破。研究团队还攻克了液体闪蒸——干雾与空气残留处理、消毒过程精准量化管理、智能控制与系统集成等关键技术,可以根据作业环境里的空气数据与空间体积,实时计算并智能控制消毒机器人的定位与作业。科研人员主动联系了本市的多家人医院,对接医院发热门诊等高污染场所的消毒作业需求,主动送机器人上门。在疫情攻坚克难的关键时刻,这批能背负20多公斤消毒药水、可持续工作24

小时的智能机器人,已先后在龙华医院、杨浦中心医院、上海紫竹信息数码港等场所开展消毒作业,效果十分理想。

如今,无人机以及无人小车已经广泛应用于短途物资配送、消毒液喷洒、广播宣传、布控监测等多个方面。但是,传统机型多采用锂电池系统作为动力,工作时间短且充电时间长,效率比较低。相较于锂电池动力系统,氢燃料电池具有清洁环保、能量密度高、充气快、安全等性能优势,能够满足无人机及小车长时间、高强度作业。于是,上大材料学院汪宏斌教授团队开发了氢燃料电池无人机及无人小车载新型金属氢燃料电池电堆,通过进一步降低动力系统的自重来提高能效,使其续航时间能够长达2小时,可满足在10000平方米空间的连续作业,且搭载气瓶充气只需3到5分钟,大大缩短了充电时间。

近日,汪宏斌教授团队开发了氢燃料电池无人机及小车消毒装置,已经应用于多地的疫情防控工作中,形成了一套以氢燃料电池作为动力系统、高续航、高效率的陆-空立体无人防控系统。

本报记者 王蔚