



移动测量技术前景广阔——

# “绘制”智慧城市

本报记者 徐 红

中国测绘创新基地门前,停放着一辆车顶装有摄像头和几台设备的越野汽车,旁边还有一辆超大的敞篷式“大篷车”,从头到脚被多种现代化电子设备武装,即现代又神秘,引来好奇者驻足围观。

这是日前举行的“移动测量万里行 智慧中国百城秀”北京首发仪式现场,站在一旁的技术人员告诉记者,“这是3D街景移动测量车和测量系统。百度、谷歌等使用的街景影像地图,就是它的成果”。近年来,移动测量技术作为一种高效快捷、海量实景三维地理信息采集与建库的手段,广泛应用于城市管理、交通等智慧城市建设中。国家测绘地理信息局副局长李维森表示,“移动测量技术是国家非常重视的前沿科技,是测绘技术发展的重要方向”。

## 核心技术获突破

移动测量不是单纯的硬件产品,而是一整套生产体系。两院院士李德仁介绍说,“这辆‘大篷车’上配有全球定位系统、视频系统、惯性导航系统等先进设备,在高速行驶中,可以快速采集四周各种地物的属性数据,并同步存储在车载计算机系统,经编辑处理后,形成内容丰富的道路空间信息数据库”。

其中,惯性导航系统是移动测量的“心脏”。该技术是不依赖于任何外部信息的自主式系统,精度高,可实时工作于空中、地表乃至水下,提供位置、速度和航向等数据,所产生的导航信息连续性好、噪声低,曾被国外长期垄断。2004年,李德仁带领课题组攻克惯性导航等关键技术。随后,该技术成功应用于我国的航天、航空、航海等领域,特别是在智慧城市精细化管理中,发挥出不可替代的作用。

李维森说,“智慧城市建设中,如何构建时空信息构架,快速采集、处理、发布和更新海量地理信息,是测绘科技人员需要解决的突出问题。移动测量技术的优势就在于,能获取更为全面的空间信息,丰富了城市大数据类型,应用更为广泛”。

## 应用市场广阔

移动测量系统可搭载在汽车、船舶和无人机等载体上,实现天地联动移动测量,立体式采集信息。

国内该领域先行者——立得空间信息技术股份有限公司董事长郭晨介绍,他们将移动测量与云计算结合用于城市数据的生产加工环节,构建起安全高效的生产体系。目前,立得利用这一技术,已快速采集了全国200多个城市的实景三维数据。他们还可为多个城市提供定制化“交钥匙”数据服务,帮助政府实现政务大数据整合、共享、开放与社会化应用。

业界专家表示,由于移动测量技术降低了数据获取的成本与难度,众多企业开始进入移动测量领域。百度、阿里巴巴、高德等互联网巨头纷纷跨界进入,掀起了街景地图应用的热潮。目前,街景地图位置服务已经成为大众出行好帮手。

业界一致认为,移动测量系统将会是测绘市场的下一个风口。基于移动测量技术生产的街景地图,将成为未来广泛使用的主流地图。特别是北斗导航、卫星影像以及智能手机的快速普及,都为地理信息行业开启了更为广阔的市场。“未来,移动测量技术会更加轻便灵活。最终,移动测量会由地面发展到空中,形成空地一体化实景三维数据生产,这会更加高效便捷。”郭晨表示。

## 大数据是基础资源

统计数据显示,目前,我国100%副省级以上城市、89%地级级以上城市都在推进智慧城市建设。其中,大数据的价值显得尤为重要。

李德仁说,移动测量拍摄到的城市夜光数据与城镇化、经济增长等都是相关联的。夜间测量获得的地表可见光,可用来表示城镇范围、GDP分布、人口分布等社会要素。李德仁研究团队对于“一带一路”夜光遥感动态的分析研究表明,国家定义的三条路沿线,中国、东南亚等大部分国家的夜光处于增长中,说明这些国家正不断发展。需要指出的是,我国的夜光总量居于该区域首位。研究结果还显示,一个地区的夜光强度与该地区的GDP数据正向关联度高达91%。通过大数据挖掘,可成功服务于城市的经济、政治信息分析。

“我们希望通过移动测量万里行活动,推广移动测量等前沿科技在智慧城市中的应用,扩展数据应用范围,更好地为智慧城市服务。”郭晨说。

## 空气净化助力“美丽北京”



在考虑空调等舒适性解决方案时,如何既能高效便捷地去除雾霾、PM2.5,又能杀菌消毒,防止交叉感染,是当前公共建筑重要的发展方向。日前,环保部、北京市环保局等单位共同启动了旨在改善北京空气质量的“美丽北京”项目,北京万达广场成为“美丽北京”在空气净化商用领域的第一个落地项目。

图为北京万达广场内景。本报记者 韩 霁摄

本版编辑 郎冰 闫 静  
联系邮箱 jirbxzh@163.com

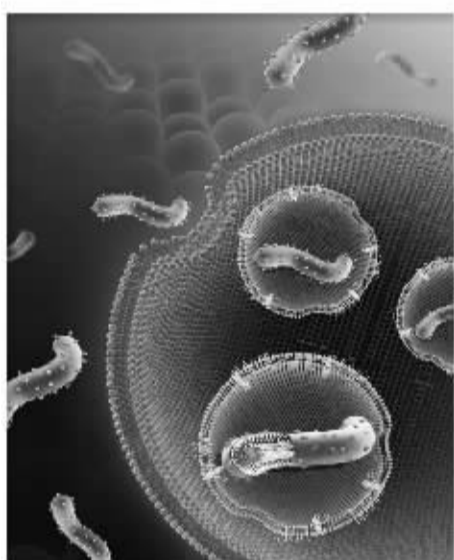
# 解开埃博拉病毒感染的密码

本报记者 余惠敏

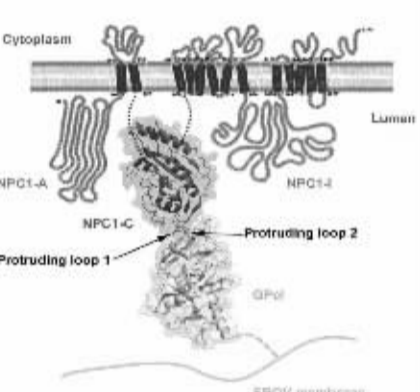


高福院士(坐姿者)与研究团队成员在实验室讨论实验结果。本报记者 余惠敏摄

## 埃博拉病毒入侵模式图



## 病毒与受体相互作用图



埃博拉病毒为丝状病毒,它入侵宿主细胞时主要有吸附和内吞进入2个步骤。此为在内吞体中,病毒表面糖蛋白与内吞体膜上的NPC1受体结合的分子模式图。(高福课题组供图)



1月15日,中国科学院院士高福完成了他2004年回国后在生物医学类五大顶级学术期刊发布成果的“大满贯”目标。

这一天,国际权威学术期刊《细胞》发表了中科院微生物研究所高福团队的文章,从分子水平阐释了埃博拉病毒的膜融合激发机制,该机制与此前病毒学家们熟知的四种病毒膜融合激发机制都大为不同,成为第五种病毒膜融合激发机制,这是近年来国际病毒学领域的重大突破。

目前埃博拉治疗没有特异性药物,只有辅助药物。而新机制的发现为抗埃博拉病毒的药物设计提供了新靶点,让我们可能设计出治疗埃博拉的特异性药物。

高福团队如何解开埃博拉病毒感染的密码?

## 做“表面文章”的实验室

埃博拉,被认为是人类历史上最致命的病毒,自1976年在埃博拉河地区被首次发现后,已在非洲时隐时现,所到之处哀鸿遍野,足足肆虐了近40年。2014年,埃博拉病毒更是首次走出非洲大陆,传播到北美、西欧和南亚,引发了世界性恐慌。那次疫情共导致2.8万多人感染,死亡人数达1.1万多人。

那年9月,高福作为首批援塞医疗队的负责人之一,奔赴疫情严重的塞拉利昂,帮助西非国家从源头上防控埃博拉病毒。工作期间,他在《科学》杂志上发表了题为《行走在塞拉利昂大地上》的现场工作纪实文章,后又在《自然》杂志上发表关于埃博拉病毒基因进化的重大研究成果。

这是高福第一次深入埃博拉病毒疫区,但他对埃博拉病毒的研究,从2011年就已经开始。

接受《经济日报》记者采访时,高福开玩笑说,自己开了一个专做“表面文章”的实验室。

在动物细胞表面,有一层细胞膜,它是生命的防线,阻挡病毒的进入。但细胞膜上也有“带路党”,它们被称为受体,是细胞表面的蛋白质分子。聪明的病毒会利用细胞表面分子的包裹,给自己穿上“迷彩服”,突入细胞防线并增殖产生新的病毒蛋白。被病毒感染的细胞,向上报告“我被感染了,请向我开炮”,生物体就会派出“警察部队”,也就是免疫细胞,来消灭被感染细胞。

要弄清楚病毒是怎么进入细胞里的,就要深入研究细胞的表面——这就是高福实验室做的“表面文章”。高福解释说,“病毒和细胞之间、免疫细胞和被感染细胞之间的界面上到底发生了哪些相互作用,它们是如何互相识别的,又是怎样进行‘对话’的,就是我们正在探索的问题”。

研究表面文章,自然需要有“表面”,所以高福研究的对象是囊膜病毒。病毒可分为囊膜病毒和非囊膜病毒两大类。囊膜病毒的表面有糖蛋白、脂肪所形成的外膜。带有囊膜的病毒更容易进入宿主细胞,它帮助病毒在宿主体内扩散与繁殖,提高了病毒的致病性。

做“表面文章”的实验室当然不止高福一家。事实上,多年来科学家们潜心研究,已经发现了四种类型的病毒如何感染细胞的“表面文章”。

类型一以艾滋病病毒为代表,它在细胞膜上,结合单个蛋白受体或辅助受体,实现与病毒的单个蛋白介导膜融合,也就是一把钥匙开一把锁,让病毒脱掉外膜与细胞融合。

类型二以疱疹病毒为代表,它在细胞膜上,结合多个受体或辅助受体,实现与病毒的多个蛋白介导膜融合,也就是多把钥匙开多把锁,让病毒脱掉外膜感染细胞。

类型三以流感病毒为代表,它在细胞膜上结合细胞膜表面受体后,并不急于融合,而是被细胞吞入内部后,形成内吞体,等内吞体内达到低pH值环境,再实现单个蛋白介导膜融合,也就是让病毒膜与内吞体膜融合,释放病毒遗传物质。

类型四以登革热病毒为代表,它不结合受体,直接内吞到细胞内吞体里,在低pH值环境里,实现单个蛋白介导膜融合。

而高福实验室解析出的埃博拉病毒的感染机制,与以上四种都不同。

## 扒开埃博拉的“迷彩服”

“我们在全世界第一个阐明埃博拉病毒与内吞体里的受体相互作用机制。”高福说,埃博拉病毒的特殊之处在于,以前发现的四类病毒,要么不结合特异性受体,要么在细胞膜上结合受体,而埃博拉不在细胞膜上结合受体,却在细胞内部,在内吞体膜上结合受体。

埃博拉病毒的内侵分为两步。

第一步是埃博拉病毒如何牢牢吸附在人体细胞表面。这一步的分子机制是高福团队率先发现的。他们发现,广泛分布于免疫细胞上的一种免疫分子——人TIM分子,不与埃博拉病毒囊膜表面糖蛋白直接相互作用,而是通过结合病毒囊膜上的磷脂酰丝氨酸分子PS来促进病毒感染,并阐明其结构基础。2015年12月,我国顶级中文科技期刊《科学通报》以封面

文章发布了这一成果。

第二步是埃博拉病毒通过细胞内吞进入细胞内部,形成内吞体,在内吞体内,病毒发生膜融合过程,释放自身遗传物质。

此前,已有科学家研究发现内吞体膜上的NPC1分子是埃博拉病毒入侵所必须的,但是NPC1分子如何介导病毒入侵却一直是个未解之谜。

NPC1分子是负责胆固醇转运的多次跨膜蛋白,具有A、C、I三个大的腔内结构域。高福团队利用我国大科学装置“上海光源”对之解析发现,关键在C结构域。

埃博拉病毒囊膜表面糖蛋白在内吞体里经过宿主蛋白酶的酶切处理,变成激活态糖蛋白,暴露出受体结合位点,来与NPC1分子的C结构域发生相互作用,从而启动后续的病毒膜融合过程,实现病毒的感染生活史。

研究团队率先解析了NPC1分子的C区三维结构,发现它拥有一个由α螺旋和β折叠组成的球状核心结构域,和两个突出来的环状结构。随后,研究人员解析出激活态糖蛋白与腔内结构域C的复合物三维结构,发现结构域C主要利用两个突出来的环状结构插入激活态糖蛋白头部的疏水凹槽里,从而发生相互作用。

这一重大发现预示着,人们能够针对激活态糖蛋白头部的疏水凹槽,去设计小分子或多肽抑制剂,来阻断埃博拉病毒的入侵过程。

进一步的分析发现,激活态糖蛋白与腔内结构域C结合后,会发生构象变化,使得糖蛋白的融合肽更容易暴露出来,插入内吞体膜上,从而启动膜融合过程。

高福解释说,NPC1是一把钥匙,而糖

蛋白GP就是一把锁。当钥匙插开了锁,埃博拉的感染过程就开始了。团队对NPC1的解析,扒开了埃博拉的“迷彩服”,弄清了钥匙的形状和位置,也弄清了钥匙开锁的整个过程。

这个重大发现写成论文后,高福团队于2015年10月底把它投递给美国的《细胞》杂志,12月23日杂志同意发表该文章。杂志编辑看出此发现的重要性,圣诞节假期都不过了,加班加点弄出校正稿。“12月31日我就拿到校正稿,说是要在北京时间1月15日刊发。美国人民都急得不过圣诞节假期了。”说起这篇论文受到的重视,高福很得意。

## 配一把堵锁眼的“钥匙”

走病毒的路,让病毒无路可走。

这就是新机制的发现出炉之后,高福团队的埃博拉特异性药物设计思路。

“如果你能模拟这个钥匙,未来就能开发出很多药物。”高福说,药物可以设计成钥匙的形状,在NPC1打开糖蛋白GP之前,就把锁眼堵上,让病毒无法在细胞内打开。

这类药物叫做竞争性抑制剂,公认的抗禽流感、甲型H1N1流感最有效药物之一的达菲,就属于竞争性抑制剂。

“我们会和国内其他实验室合作,尽快完成药物设计工作。”该论文的共同第一作者王寒、施一、宋健、齐建勋表示,实验室已有设计多肽和小分子药物的经验,目前正在跟国内其他科研单位合作,希望由中国人最先筛选出治疗埃博拉的特异性药物。

“2014年爆发的埃博拉疫情,现在已经平息了,但是我们在埃博拉的搏斗还没结束。”高福说,最新研究发现,埃博拉病毒可以在男性康复患者的精液中存活至少9个月。这种罕见的急性病毒长期携带案例,给科学家们提出了新课题,它预示着埃博拉随时可能死灰复燃,也意味着设计埃博拉特异性药物的意义重大。

根据过去的经验,在分子层面针对病原进行精准打击、直接作用于病毒的药物,既能断根治本,对人体的副作用也是最小的。现在,高福团队的发现,让人们有可能设计出这样的埃博拉治疗药物。

科学无国界,病毒泛滥也没有国界。

为了防控疫病的发生,高福团队多年来一直专注研究细胞表面,系统地研究了包括H5N1、H7N9、甲型流感及新型蝙蝠流感在内的不同亚型流感病毒,及新型冠状病毒等多种囊膜病毒的蛋白与受体结合机制、病毒释放及病毒耐药机制,做出了一篇又一篇漂亮的“表面文章”,代表了这一领域研究的世界最高水平,发出了掷地有声、不容忽略的中国声音。

“这是长期积累的过程。中东呼吸综合征暴发时,我们也很快发表成果。”高福说,“我们对埃博拉的研究成果很多,就算再来个新病毒‘马博拉’也一样,只要是囊膜病毒,我们都可以解析,因为病毒研究平台已经建立”。

这个令人激动的新成果,也与我国这些年对基础研究加大投入有关。高福在采访中反复表示,如果没有上海光源,这个成果不可能最先在中国做出来。

“我们以前的口号是与国际接轨,但接轨就是接在尾巴上,跟在别人后面。中国现在已经成为世界GDP第二的大国,理应拥有一批世界领先的成果,这些都离不开科研基础设施和大科学装置的建设。”高福希望中国进一步加强科研基础设施建设,建立更多大科学装置和先进实验室,以推动更多更深入的科学基础研究。“我们的实践证明,基础科研也可以延伸到社会,服务于国民。”



作为当下多种热门概念的交集——

# “区块链”技术正深刻影响金融业

本报记者 沈则瑾

近日,“上海区块链黑客马拉松”系列活动在上海举办。两天时间内,多位区块链开发人员及爱好者头脑风暴出多项区块链的创新应用,并完成演示版本的设计与开发工作。

将关于互联网、云技术和产业转型升级的讨论背景放到当下金融服务行业时,便共同指向了“区块链”技术——一种通过去中心化的方式,集体维护一个持续生长的数据库的技术。这为金融业的未来升级指出了可供选择的方案,吸引了全球金融巨头和投资人的目光。

据分析,到2017年,全球银行业在“区块链”技术开发中的投入将超过10亿美元,领跑所有企业软件板块的发展速度;巴克莱银行、瑞士信贷集团等9家全球顶级银行已着手为“区块链”技术在银行业中的使用制定行业标准和协议;纳斯达克也在

去年12月30日完成了基于“区块链”平台的首个证券交易,这对全球金融市场的去中心化有着里程碑的意义。

“区块链”技术本质上是一个用于维持信息共享来源的分布式计算机网络(节点)。每个节点通过保存一套完整历史数据库的副本,参与维护信息的安全性和准确性。从财务信息角度讲,每个节点均保存一套完整的分布式账簿副本,其中包含了参与者的所有历史交易记录。所有参与的节点保存在一套不能改变的、分布式账簿内,因此,汇集了这些节点的账簿是值得客户信赖的。

同时,“区块链”技术还通过加密确保安全——所有交易会以加密形式登陆,包括时间、日期、参与者等。交易一旦入账,不可被删除、撤销或修改。虽然参与者拥有整套加密账簿,他们的加密私钥也只能

被允许浏览与他们相关的交易。每项交易被添加到分布式账簿前,都会经历极其复杂的前期鉴证和核实。网络上的每个节点还会识别并拒绝将已损坏交易并入分布式账簿,因此,“区块链”技术具有消除已损坏数据的能力。此项独创设计通过实时监控系统来确保数据不被篡改,并向参与者和利益相关者提供单一来源的财务事实。

“区块链”技术是目前唯一无需中间人或第三方,就可用于记录和证明交易一致性和公司财务准确性的工具。因此,它可以满足潜在监管者和公众对于审计有效性、准确性和时效性的要求。

作为全球领先的专业服务提供商,“上海区块链黑客马拉松”系列活动主办方德勤在这一新技术浪潮中主动迎接挑战,专注于“区块链”技术的运用,不仅帮助客户提高效率,也提升自身的服务效率和水

准。德勤区块链平台Rubix更是德勤数字化咨询服务的先锋,掌握着区块链最前沿的技术和适用模型,已经与多家全球重要银行合作开发了多个基于区块链技术的业务实例。其中,Deloitte's Perma Rec区块链应用技术——一个全球性的分布式账簿,通过与SAP和Oracle等各种财务报告系统对接,提高了购销过程的透明度。最终,审计师可以通过实时访问相关数据,实施100%覆盖率的审计工作与自动化的税务合规申报,使用户与监管部门同时受益。

德勤中国华东区主管合伙人曾顺福指出,“作为当下多种热门概念的交集,区块链这一颠覆性的技术在可预见的未来,将深刻影响金融业在内的多个行业,制造跨领域合作的机会,提高资源配置效率,助力产业转型升级,并导致各行业内部的重新洗牌”。