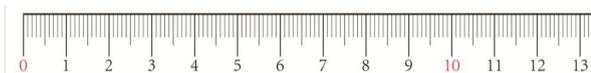


# 细数珠峰高程测量中的“黑科技”

新华社记者 多吉占堆 边巴次仁 王沁鸥 魏玉坤 武思宇



2020珠峰高程测量已进入登顶测量阶段,多项最新测量技术和设备大显身手。为人量身高,一把尺就够。为珠峰量“身高”,需要哪些“黑科技”?记者近日在海拔5200米的珠峰登山大本营采访测绘人员和专家,盘点此次测量中的技术亮点。



国测一大队队员康胜军在珠峰登山大本营测试地面测量中使用的重力仪。 新华社记者 孙非 摄

## 北斗卫星导航系统首次用于珠峰测高

此次珠峰测高将综合运用多种传统和现代测量技术。其中,全球导航卫星系统(GNSS)卫星测量是重要一环。在峰顶,GNSS接收机能通过卫星获取平面位置、峰顶雪面大地高等信息,而大地高与海拔之间有一定换算关系。

“2005年时,GNSS卫星测量主要依赖GPS系统。今年,我们将同时参考美国GPS、欧洲伽利略、俄罗斯格洛纳斯和中国北斗这四大全球导航卫星系统,并且会以北斗的数据为主。”自然资源部第一大地测量队(以下简称国测一大队)队长李国鹏说。

李国鹏表示,这是北斗系统在珠峰高程测量项目中首次应用。登顶测量时,顶峰的GNSS接收机将依托北斗系统和珠峰地区以及外围的GNSS监测网联机同步观测,同时还可监测相关地区的地壳运动。

北斗是被联合国全球卫星导航系统国际委员会(ICG)认可的GNSS四大核心供应商之一,于2018年底建成北斗三号基本系统后开始提供全球服务。今年3月,第54颗北斗导航卫星已成功发射并进入工作轨道。

“配合北斗系统使用的GNSS接收机也是国产,并且是国产设备中精度最高的设备。”李国鹏说,“能在世界最高峰的高程测量中应用北斗系统,是我们中国测绘人的骄傲。”

## 国产设备全面担纲本次测量任务

“此次测量任务中,大量装备国产化,无论是可靠性、精度等都比2005年有质的提高。”李国鹏介绍,由于珠峰高程测量在极端环境下进行,很多装备都需特别改装研制,尤其是在峰顶使用的装备,必须能在低温、低压、低氧环境下使用。为此,多家国内生产厂商与国测一大队共同研制了多类特殊测量设备。

“为了峰顶雪深雷达,我跑了快一年了。”此次测量项目协调柏华岗对记者说。

2005年,我国首先测得了珠峰顶峰的岩面高程和雪深数据,当时使用的雪深雷达为意大利设备。去年,

柏华岗着手调研新设备,要求此次使用的雪深雷达要同时获取位置信息和雪深数据,兼具卫星大地测量和雷达系统的功能。同时,设备必须轻便、易携。多家国外企业无法研发,最终,一国内厂家研发生产成功。

“顶峰雪深和岩面高程数据有各自不同的科研价值,二者再次分别测定,将为研究珠峰地区地质和气候变化提供更为精细的数据支撑。”柏华岗说。

此外,天顶仪、重力仪、峰顶觇标、用于三角交会测量的超长距离测距仪等均为国产仪器。我国最新的测绘基准体系建设成果也将应用于此次测量。

## 重力测量“上天”

据了解,此次测量将运用航空重力测量技术,提升测量精度。

李国鹏介绍,珠峰高程测量是多种技术手段的综合应用过程,涉及GNSS卫星测量、精密水准测量、光电测距、雪深雷达测量、重力测量、天文测量、卫星遥感、似大地水准面精化等多种传统和现代测量技术。最终公布的海拔高度,是对多种数据进行综合处理的结果。

重力测量即地球表面的重力加速度值,也是精确获取高程测量成果的要素之一,可以对高程测量结果进行有效改正。重力测量一般由测绘队员操作设备在地面进行。而今年增加的航空重力测量技术,即把一系列复杂的测量系统装在飞机上,使飞机能在空中进行连续测量,相当于把重力测量仪带上了天。

“人在地上测,只能测到一个点的数值,以这个点来代表周边一个区域的值。航空重力测量的是一个区域,相当于无数个点,这是对人在地面上测量的补充。”国测一大队队员、此次重力测量团队成员康胜军解释道。同时,飞机还可以到达一些人无法测量到的区域,填补西藏地区重力网建设的空白。

## 中国首次在太空验证3D打印技术

新华社北京电(记者 全晓书 喻菲)一台由中国自主研发的“复合材料空间3D打印机”及其在轨打印的两个样件5月8日随中国新一代载人飞船试验船返回舱成功返回东风着陆场。这是中国首次开展轨道3D打印试验,也是全球首次实现连续碳纤维增强复合材料的太空3D打印。

据了解,这套由中国空间技术研究院529厂研制的太空3D打印系统全面完成预定任务,飞船下传的图像显示两个样件打印成功,清晰可辨。研究人员还将对返回的打印机和样件开展进一步性能检测和综合评价。中国空间技术研究院指出,这套打印系统还实现了全部流程无人参与、自动控制。同时,本次试验还实现了微重力环境对3D打印成型机理的全面验证。

## 中科院开发新技术可加工石墨烯

5月10日,中科院长春光学精密机械与物理研究所宣布该所等单位的研究人员,开发了一种新型飞秒激光等离子激光光刻技术(FPL)。利用该技术,研究人员在百纳米厚的硅基氧化石墨烯薄膜表面实现了高质量微纳周期结构的快速制备。相关成果发表在《光·科学与应用》上。

飞秒激光加工技术凭借着超高峰值功率和超短脉冲持续时间的独特优势,被广泛应用于多种材料的超精细微纳加工领域。然而,以激光直写为例,虽然其精度很高,但在超精细微纳制备上,效率仍有待提高。同时保证加工精度和加工效率是该技术需要解决的主要问题之一。“如何利用灵活简便的加工手段解决加工精度和加工效率问题是拓展飞秒激光实用化的关键所在。”中科院长春光学精密机械与物理研究所研究员杨建军说。(本报综合)

## 碳氮化物2D材料合成有新法

日前,中国科学院宁波材料技术与工程研究所黄庆课题组与四川大学、法国图卢兹大学和瑞典林雪平大学的学者合作,研究出路易斯酸熔盐合成MXene的通用方法。相关研究成果于近日在线发表于《自然·材料》。

碳氮化物(MXenes)是2D材料系列的最新成员之一,具有独特的2D层状结构,亲水性表面和金属导电性在诸多领域尤其是电化学储能领域显示出独特的优势。研究人员在最新发表的研究中发现,由钛、铝、碳三种元素组成的MAX相在氯化物熔盐中会发生显著的反应,熔盐中的铜、铁、钴、镍、银、镉等阳离子作为路易斯酸发挥了氢氟酸的作用,从而创造性地使用路易斯酸熔盐剥离MAX相合成出MXene。(本报综合)

# 忠县林业局:切实加强湿地保护管理

2019年6月18日,在忠县皇华岛水域观察到2只红嘴巨鸥,该鸟品种在重庆首次发现,标志着忠县湿地生物多样性得到良好保护。近年来,忠县林业局牢固树立“绿水青山就是金山银山”理念,加强荷叶铁线蕨植物的保护,加强湿地保护管理,营造优质的生态环境,实现鸟类招引的目标。

据介绍,忠县林业局加强皇华岛设施、设备的日常管护维修。加大执法力度,严禁公园内放牧、滥采、滥捕野生动物植物行为。聘请了2名岛上常住居民对皇华岛公园开展日常管理,对公园设施设备进行维护,湿地站管理人员每两周到皇华岛检查安全和卫生。通过广播、电视、网络、报纸等传媒工具,深入地宣传湿地知识、湿地功能效益和湿地保护的重要意义。利用“世界湿地日”“爱鸟周”“野生动物保护月”等时机,组织开展内容丰富、形式多样的宣传活

动。2019年11月18日,开展“湿地宣传周”宣传活动,增强了公众保护湿地意识和责任感,形成全社会珍惜和保护湿地的保护氛围。

目前,在皇华岛国家湿地公园已建成观赏梯田景观60亩、李子园40亩、桃园40亩。已完成湿地公园范围和矢量图、标识标牌等工作。进一步梳理湿地自然保护区建设项目,明确各个分项目的目标、建设任务、建设标准,协助施工单位收集完善资料。协助施工企业对湿地保护区内水岸植被恢复、封滩育草、鸟类栖息地恢复、森林植被恢复等项目共540公顷造林的送审。完成湿地保护区的相关设施建设,布设围栏4.6公里,设置界碑4座,界桩350块,标志牌20块;建设鸟类救护室40平方米,整修机耕道6公里,维修巡护道2.6公里,植被观测点4处,水文观测点1处,气象观测点1处,观鸟台1处,设置固定样方10个,宣传牌27块,沙盘模型1套。

据了解,忠县湿地总面积排在全市第四位,共计18.36万亩,其中河流湿地3.07万亩,人工湿地15.29万亩。全县所有河流、白石水库和黄坎水库等多个饮用水水源保护区、水产种质资源保护区都实行“河长制”,由市管领导亲自担任河长加强保护。

按照国家林业和草原局和市林业局相关工作要求,对忠县编制的《忠县湿地保护修复制度实施方案》落实情况进行中期评估,目前大部分工作已经完成,已落实湿地面积总量管控、划定湿地保护红线、发布忠县湿地名录、开展河库湿地恢复与综合治理,加强自然湿地岸线维护、加强重要河库水质保护、完善湿地保护管理体系,提高湿地保护率、加强湿地生物多样性保护、加强湿地自然保护区建设、加强湿地公园建设。全面提升湿地生态系统服务功能,实现湿地生态系统的自然性、完整性、稳定性。文/李向阳 许天位