

2020年12月8日,国家主席习近平同尼泊尔总统班达里互致信函,共同宣布珠穆朗玛峰最新高程——8848.86米。作为世界最高峰,珠穆朗玛峰(以下简称珠峰)又一次吸引了世人目光。

在藏族传说里,远古时期这一地区曾是一望无际的大海。海的周围莽林成荫、花团锦簇,一群妖魔来了,搅得海啸林毁、生灵涂炭。终于有一天,5位法力无边的女神出现了,把妖魔镇压在雪山

之下,喝令大海退去,并化身为喜马拉雅山脉的5座山峰。最高的翠颜峰被称为“珠穆朗玛”,藏语意为“第三女神”,是5位女神中最勇敢的一位。

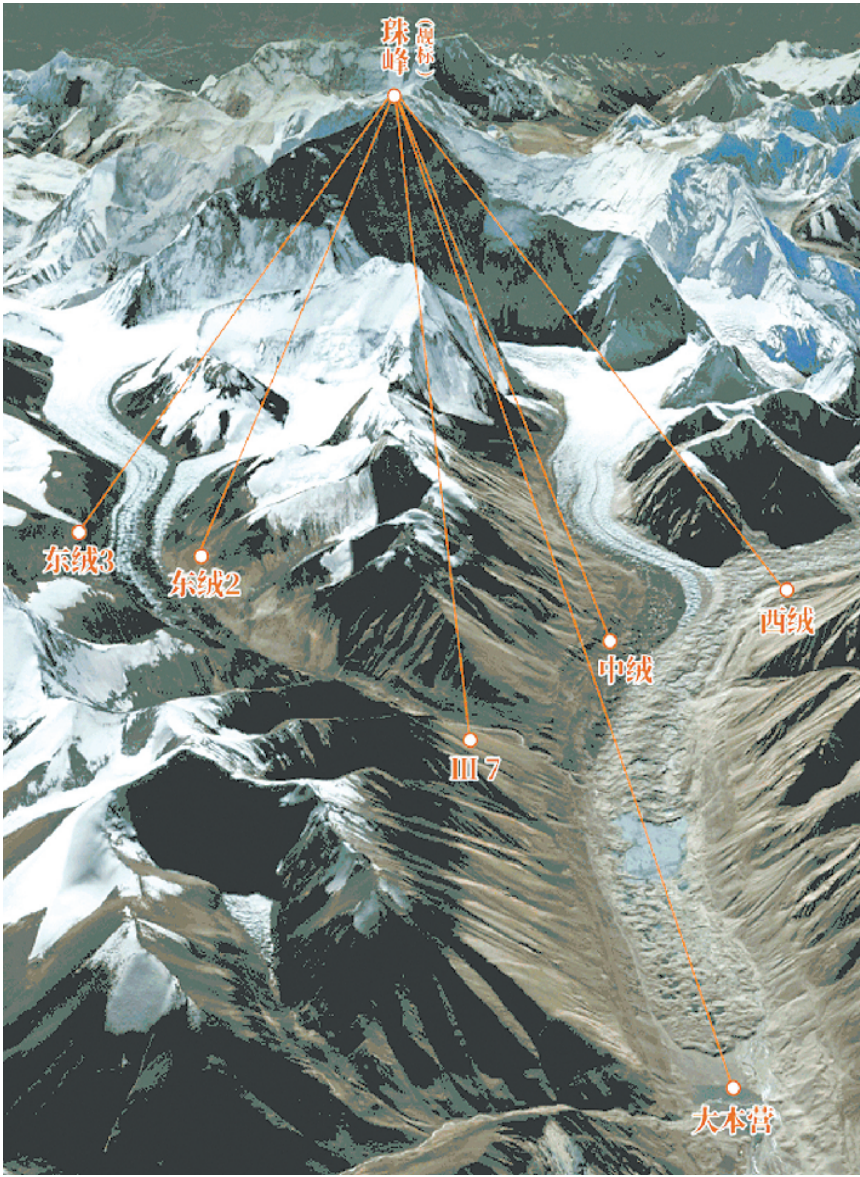
登顶珠峰、测量她的“身高”,也成为各国登山勇士们的人生目标,他们当中有人甚至为此献出了生命。新中国成立以来,我国几代测绘人为珠峰测量付出了艰辛努力,并于1975年首次测得并公布珠峰高程为8848.13米。

2005年组织了对珠峰高程的权威复测,测得峰顶岩面高为8844.43米。2020年我国再次组织精锐力量,于5月1日正式启动对珠峰高程的测量。

世界屋脊笑傲横,中华勇士迈新程。征服珠峰测量高程,是一代代测绘人的使命和荣耀。那么,这次测量珠峰高程有哪些重要意义?又是如何保证测量精度,实现技术创新和突破的?请看——

珠峰高程“密码”解析

■田文章 王鸿桥 时春霖



对珠峰进行交会测量示意图

瞩目。那么,珠峰的“身高”到底是怎样测量出来的呢?

本次珠峰高程测量,主要采用的是GNSS(全球导航卫星系统)测量、精密水准测量、光电测距、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测量手段和现代测绘技术。精准测定过程主要分为三步:

一是“引”。通过技术手段,从海平面原点引出珠峰山脚高程,即确定测量基准。测量基准主要有起算面和起算点:我国采用的起算面,是青岛验潮站1952年至1979年潮汐观测资料计算出的黄海平均海水面(即0米高程起算面);起算点是青岛国家水准原点,高程为72.2604米。目前,我国已建立以青岛国家水准原点为起点、覆盖全国的国家高程基准网。此次珠峰高程测量,就是从基准网中的日喀则市一等水准点进行起测的。

二是“测”。即测量出峰顶到已知控制点的高差。首先,从已知控制点将高程和坐标传递至珠峰脚下的6个交会点

(见对珠峰进行交会测量示意图),当测量觇标在峰顶架设完成后,6个交会点的测量队员同时采用三角高程测量方法,通过观测觇标的水平角、垂直角和距离,按三角形勾股定理求取交会点与觇标的高差;采用交会测量方法,根据6个交会点的平面坐标,通过测量6个交会点至觇标的方向和距离,推算觇标点的平面坐标。同时,登顶测量队员操作GNSS接收机,获取觇标点位的卫星观测数据,架设重力仪测量峰顶区域重力值,利用冰雪探测雷达对冰雪层厚度进行准确探测。

三是“算”。根据已测量数据,开展数据计算,最终得出珠峰高程。先在野外收集整理对珠峰GNSS观测、精密水准测量、三角高程测量、交会测量、雷达探测、天文测量和航空重力测量的各类数据,然后利用国家重要基础数据资料,构建精密数据模型,最后进行数据综合处理和严密计算。历时数月,完成全部计算工作,最终解算出准确的珠峰新高程——8848.86米。

测量珠峰有哪些技术创新

中国科学院院士、大地测量学家杨元喜说:“这次珠峰高程测量的精度,一定比历史上所有珠峰高程测量精度都要高。”

此次测量,在技术创新和装备使用上实现了“四个首次”“两个综合”“一个合作”:

首次在珠峰峰顶开展了北斗卫星导航定位测量,实现了北斗卫星导航系统处于极寒低压环境下高精度定位测量的应用。

首次在珠峰地区开展航空重力测量,并首次沿着登山线路,将地面的重力测量推到了珠峰峰顶。这项工作填补了我国在珠峰地区的重力空白,大幅度提升了珠峰地区高程起算面精度。

首次将5G和北斗结合,利用通信专网和北斗数据信息化管理平台,实现了高寒高海拔环境下北斗二号、北斗三号卫星信号同时接收、实时解析和质量评估。北斗还与GPS数据融合,有效提升了峰顶大地高的精度和可靠性(±2.0厘米)。

首次由中国地质调查局派出“航空地质一号”飞机,开展我国在珠峰区域的航空重力和遥感综合调查,覆盖面达1.25万平方公里,提供了历史上最佳的海拔高程起算基准。

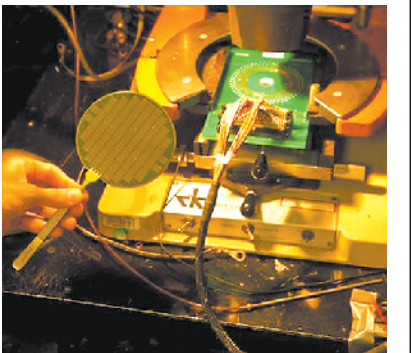
综合使用了高性能全站仪、超长距离测距仪、雪深探测雷达、卫星信号接收机、重力仪等,在测量过程中担任“绝对主力”,测量的科学性、可靠性、创新性均有显著提升,测量精度再次刷新。

综合运用航空重力测量、现代测绘技术、传统大地测量等方法开展珠峰测量工作,引入了航空遥感激光雷达、实景三维建模等现代的测绘技术,大大提升了测量精度和效率。

中尼两国合作,首次构建珠峰地区全球高程基准,第一次共同计算形成了珠峰的高程,两国计算所得峰顶大地水准面差值仅为7.2厘米。拟合精度高,得到了国际社会的一致认可,同时体现了中尼两国在高新技术领域合作的历史性飞跃。

对珠峰高程的测量,是人类认识地球、了解自然的过程,从8848.13米到8844.43米,再到8848.86米,对珠峰高程的一次次“追问”,是我国测量技术不断创新突破的发展史,同时更是我国一代代测绘人和登山队员不懈努力和无私奉献的奋斗史。

正是历代测绘人的不懈奋斗,才锻造了“冰峰火山英雄测绘队”“英雄测绘大队”“丈量世界屋脊的英雄测绘大队”等一支支英雄测绘队伍,为人类认知生存环境、探索世界奥秘贡献了力量。



间,也不需要昂贵的实验设备和庞大的生产队伍。比如在实验室里将设计好的分子“混合”在一起,就能生产出一款芯片。

据介绍,纳米计算机的运算速度将是现在硅芯片计算机的1.5倍,且耗能大幅降低。

论 见

“科学成就离不开精神支撑。”在2020年9月召开的科学家座谈会上,习近平总书记勉励广大科技工作者肩负起历史赋予的科技创新重任,强调要大力弘扬科学家精神,并特别提到,科学家的优势不仅靠智力,更主要的是专注和勤奋,经过长期探索而在某个领域形成优势。这一论断,为广大科研人员沉下心来进行前瞻性、原创性、基础性研究指明了前进方向,提供了根本遵循。面对百年未有之大变局,我国广大科研人员唯有在科研道路上,心无旁骛、勇毅前行,不为“内卷”所述、不为外物所惑,方能攻克重重难关,勇攀科技高峰。

笃定专心,一事精致。为核潜艇事业隐姓埋名30年的黄旭华院士、专注火药研究60年的王泽山院士、为气象事业一生甘为孺子牛的曾庆存院士,都用追求极致的行动诠释了“对科研初心和科学精神的坚守。科技创新尤其是基础研究,一鸣惊人的辉煌背后,往往是一场漫长而寂寞的“长跑”,来不得半点浮躁,容不得任何投机取巧。

创新往往都不是一帆风顺的,常伴着坎坷与风险。今天司空见惯的电灯,是爱迪生失败了上千次后才被发明出来的;飞机升空,莱特兄弟也是进行了上千次试飞后才最终成功的;爱因斯坦的广义相对论,前后至少研究了8年之久。许多原创性的世界顶级科研成果,往往动辄耗费科研人员十几年甚至几十年心血。科研人员要清醒地认识到这种艰巨性和复杂性,研究方向和目标一旦确定,就须有“亦余心之所善兮,虽九死其犹未悔”的豪情,勇于担当、甘于奉献,耐得住寂寞、挡得住诱惑,打牢基础、潜心研究、追求卓越,将创新进行到底。

深蹲能助跑,静待有花开。“沉下心来”的问题,是内因和外因共同作用的。内因就是一些科研人员对科学精神认识存在欠缺,需要“校正航向”和“自我修炼”。而外因,则来自学术共同体的一些不良影响,特别需要改革和优化现有“指挥棒”模式,为敢想者“开绿灯”,为敢闯者“兜住底”,使尊重创新、鼓励创新、包容创新成为“集

沉下心来 扎下根去

■杜善国 王越

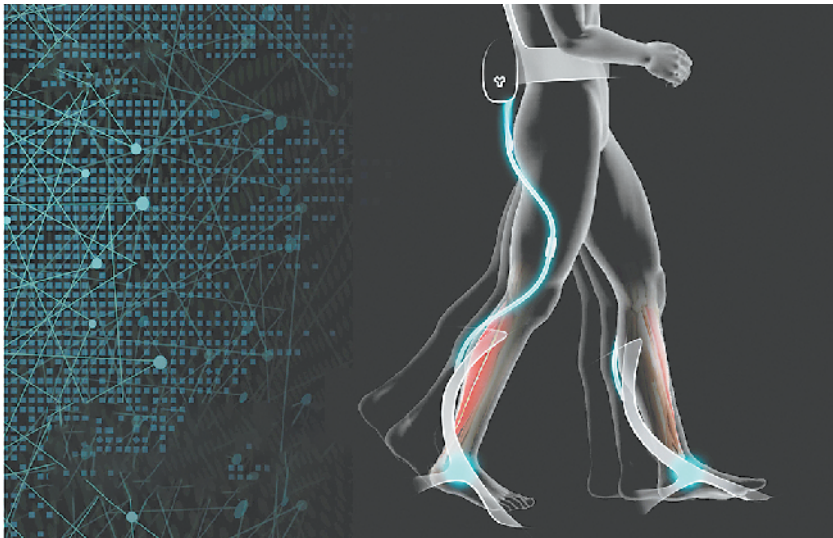
体的习惯”,让科研人员有足够的空间和时间去思考创新的“诗和远方”。

古今中外的实践证明,锻造自觉热爱科研、永葆探索初心的创新者群体,营造宽松、理性的社会环境,才是可持续的、成本最小的创新路径。这同样需要沉下心来、消除急功近利,正确认识科技创新的客观规律,以滴水穿石的精神与耐心培育,一步一个脚印地做“功課”,踏踏实实地攻坚克难。

沉下心来,方能扎下根去。树高叶茂,系于根深;科技强国、科技兴军,关键在于创新。在国家和军队提倡创新的大背景下,需要越来越多挑大梁的科研人才沉下心来把“冷板凳”焐热,当仁不让地承担起科技创新的使命与责任,以自身的知识为基础,充分利用科研平台和政策制度所提供的支持往深处钻、往高处行。假以时日,国防和军队的科技天空必将更加星光灿烂。

“懂你”的肌肉外甲

■王皓凡 刘 辉 王威澄



新看点

通常情况下,人们步行没什么问题,但在难以行走或奔跑的复杂地形上,或对于步行障碍者来说,这一看似简单的动作也会令人步履艰难。多年来,开发可穿戴辅助设备成了不少科研人员的研究重点。

要知道,人体是一个非常复杂、精密、且敏感的系统,任何行动阻碍,哪怕是一根鞋子上多粘了些泥巴,都会令人感觉不自在。在没有很好理解其机制的情况下,给人添加不当的额外辅助,反而会给人带来伤害。尽管器械矫形学由来已久,但迄今为止,用于补充肌肉力量的矫形工具鲜有创新成果。

前不久,一家新型可穿戴机器人公司研发出一款肌肉外甲,它能够通过自主学习每位穿戴者的人体结构和实时姿态,补足或增强对应肌肉力量,从而更高效地完善穿戴者的肢体动作。

区别于刚性“外骨骼机器人”通过支撑身体重量进行辅助的技术理念,肌肉外甲旨在协同肌肉、助力身体运动。它不再需要金属支架作为整个身体的重量支撑,而是采用仿生碳纤维支架、轻型织布、极小型驱动装置等轻巧结构,来针对目标肌肉,使之成为一套轻便柔软、对行动没有附加限制的轻型设备。据悉,该款肌肉外甲重量仅为2.5公斤,使用者1分钟内就可完成穿戴。

该肌肉外甲有个独到之处就是“懂你”,即能主动适应每位穿戴者。针对

每个人人体系统、行动习惯的不同,肌肉外甲把人工智能算法、机器学习,与机器人技术、柔性材料设计、人体生物力学有机结合起来。外甲表面设有传感器,并配有操控台。当使用者穿上肌肉外甲后,传感器能实时测量其肢体动作,将测量数据传回系统中。人工智能算法会对数据进行学习,预判穿戴者的意图,并根据计算结果,提供和肌肉纤维平行的外部助力,帮助穿戴者更好地完成肢体动作,从而提高穿戴者动作的完成度、稳定性和效率。

正因这些技术上的优势,肌肉外甲可不受场地环境的限制,快速融入患者步行恢复训练、日常步行辅助以及健康人群的户外徒步、登山等生活场景。肌肉外甲内置的算法还会不断通过穿戴者的使用来获取数据,完善个性化的人机协同方式,最终给穿戴者最好的使用体验。

随着肌肉外甲技术的进一步完善,将优先投入医疗领域。通过科学的设备为相关人群提供轻便、实时、精准的治疗手段和反馈系统,精准实现动态的运动捕捉和肌肉助力,进一步优化步行康复训练。科研人员将应用大数据、云计算等,为使用者所在医院、社区和家庭制订个性化全周期的康复治疗方

案,解放每个行动功能障碍者的家庭负担。当然,作为一项突破性技术,肌肉外甲还可在工业、户外运动等多个领域得到运用,将升级人们的工作和生活方式,增添一抹新的色彩。

上图为穿戴肌肉外甲示意图。

热点追踪

测量珠峰有哪些重大意义

珠峰,是反映印欧板块相互挤压运动状态的“敏感指示器”。喜马拉雅地区位于印欧板块碰撞带和青藏高原南缘,是世界著名的大陆地震活动带。近一个世纪以来,喜马拉雅地区曾发生过4次8级以上地震,15次6级以上地震,其中两次8级以上地震发生在珠峰附近(1933年和2015年)。2015年4月25日尼泊尔博卡拉发生的8.1级地震,是半个世纪以来喜马拉雅地区震级最高的一次灾害性地震。尽管极震区位于喜马拉雅南麓尼泊尔中部,但喜马拉雅北麓的我国西藏日喀则地区所辖定日、聂拉木、吉隆3个县也受到强烈影响。

为探求地球板块运动和地震等因素对珠峰地区产生的影响,我国再次测量这一“世界屋脊”,具有非凡意义:

标记“量自然之变、掌天地之动”的科学探索新航程。测量珠峰高程、监测变化情况,获得精确的峰顶雪深、气象、风速等数据,可为研究欧亚大陆和印度洋板块相互作用,以及珠峰地区生态环境变化,提供重要的数据支持。同时,对发展地球科学理论、监测地壳活动、预报自然灾害等,具有重要的科研和应用价值。

标注“东方华夏智慧、大国力量风采”的技术进步新作为。针对珠峰地形复杂、高寒低氧的极端环境条件,我国专业测绘人员首次登顶测高,综合运用航空重力、航空遥感、激光雷达等测绘技术手段,并将5G网络带上珠峰,配合实景三维技术,直观展示珠峰样貌,彰显了我国测绘技术的进步和综合国力的提升。

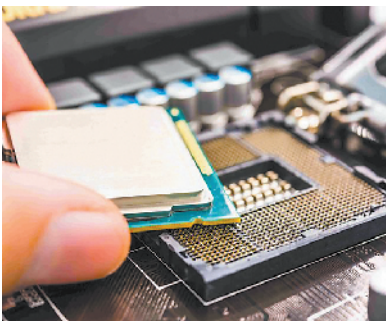
标定“科学试验环境、挑战极限训练”的研究新方位。测量珠峰的高程以及周围的气象环境,有利于弄清楚该区域的自然环境及其变化情况,有利于精化珠峰地区大地水准面模型,提高重力场模型精度。它特有的地质构造、地形特点、气候环境,可为开展极限条件下的各类训练和试验创造条件。

标志“合作融合成果、构建共赢架构”的睦邻友谊新里程。2020年正值中尼建交65周年,也是人类首次从北坡成功登顶珠峰60周年,是中国首次精确测定并公布珠峰高程45周年,中尼两国共同宣布珠峰新的高程,具有里程碑意义。

测量珠峰有哪些方法手段

珠峰作为世界最高峰,一直为世人

纳米传感器



纳米技术,是在原子、分子和超分子尺度上对物质进行处理的技术。运用这种技术,可直接以原子或分子来

构造具有特定功能的产品。随着纳米技术的发展,可为当今世界重要的高技术产品——传感器提供良好的敏感材料,也为其制作提供了许多新颖的构思和方法。

纳米传感器,代表了人类掌控微观世界的一种前沿技术,并成为沟通物理、化学、生物和材料科学之间的催化剂、黏合剂和效能倍增器。同时,有赖于最新的纳米材料和制造工艺,传感器的选择性、稳定性、耐负荷性、灵敏度、响应速度、检测范围等都大为增强。

随着相关技术的不断成熟,纳米传感器在国防、安检方面的强大优势逐渐显现,有望将其应用于新一代军服和相关设备,以检测炭疽和其他危险气体等。

纳米计算机

在不断创造奇迹的计算机领域,应用纳米技术研制新型计算机,已呈现出鼓舞人心的曙光。

说到计算机,人们都知道芯片是计算机的“心脏”。目前,计算机使用的硅芯片性能越来越接近极限,加上经济因素的压力,导致硅作为计算机

代的“王者”地位或将动摇。相比之下,采用纳米技术生产芯片成本十分低廉。因为它既不需要建设超洁净的生产车

科技云

科技连着你我他

■本期观察:李 亮 徐肇成