

视觉中国

突破技术壁垒 国产激光雷达告别“大块头”

本报记者 操秀英

不到三公斤的无人机激光雷达,针对电力行业定制的激光雷达电力巡检系统解决方案,含自主芯片的避障激光雷达……在此前于浙江省湖州市德清县召开的联合国世界地理信息大会上,北

京北科天绘科技有限公司(以下简称“北科天绘”)的激光雷达系列产品成为一大亮点。这些激光雷达不但更小更轻,而且在保持高性能的同时还让成本大大降低。

那么,激光雷达技术难在哪?北科天绘的激光雷达又有何过人之处?

系统复杂导致激光雷达体积过大

激光雷达,简而言之即通过主动发射及接收激光信号实现三维探测的高精度传感器,“它由激光发射、激光信号接收、光学及扫描、信号处理和系统控制等模块组成。”北科天绘技术总监张珂殊介绍道,激光雷达不仅自身就是高度集成化的光机电一体化传感器,使用中还要与全球卫星定位(如北斗、GPS)、惯性导航单元(IMU)、可见光相机、紫外相机、高光谱相机等各种传感器做时空同步集成,涉及多传感器数据融合和一体化标定,技术门槛很高。

“激光雷达的工作原理与微波雷达相近,以激光做信号源,激光信号到达目标表面——树木、道路、桥梁和建筑物等,在上述目标表面产生后向散射,从而使一部分激光回波信号回到激光雷达的接收器。然后通过光电信号转换和信号处理,实现激光测距计算,即得到目标点测距。激光信号扫描目标表面后,还可以得到目标物表面三维点的数据,用此数据进行三维成像处理后,我们就拥有了精确的三维目标模型数据(目标立体图)。”张珂殊说。

芯片组开辟蹊径,雷达实现小身板

“我们的核心竞争力正是创新了激光雷达的芯片和集成电路设计。”张珂殊表示,传统的激光雷达集成电路技术,需要将激光发射器、探测器、放大器等多个电子器件封装到一个比指甲盖还小的专用芯片中,用单枚芯片实现激光雷达的整体控制。

“然而传统的激光雷达是由电路板构成,比如我们通常说的16线激光雷达就是由16对激光电路板组成(如图①),需要依靠人工实现激光发射电路板和接收电路板的微米级对准,这种工艺耗时、低效,且体积较大。而我们使用自主开发的激光雷达信号处理芯片组,通过半导体封装工艺精巧地解决了精密光机装调与大尺寸机械误差间跨度量级尺度差异,使复杂的激光

雷达组装及测试过程极大简化(如图②),模块间以类似积木的形式快速搭建,无需依赖多次人工对准,实现了机器自动对准,提高总装效率的同时,也减小了设备尺寸。”张珂殊介绍,独辟蹊径的激光雷达的芯片和集成电路设计,让激光雷达“活”出了小身板。

截至目前,北科天绘已研发5款激光雷达信号处理芯片。今年推出的轻小型高性能低成本无人机雷达——蜂鸟,这一最新款的无人机雷达系统重量做到了1.2公斤,探测距离大于200米,续航作业时间大于100分钟,并且实现了与通用无人机系统的深度集成,法国、韩国、加拿大、澳大利亚、意大利等国已成为无人机载雷达产品代理商,向国外进行出口。

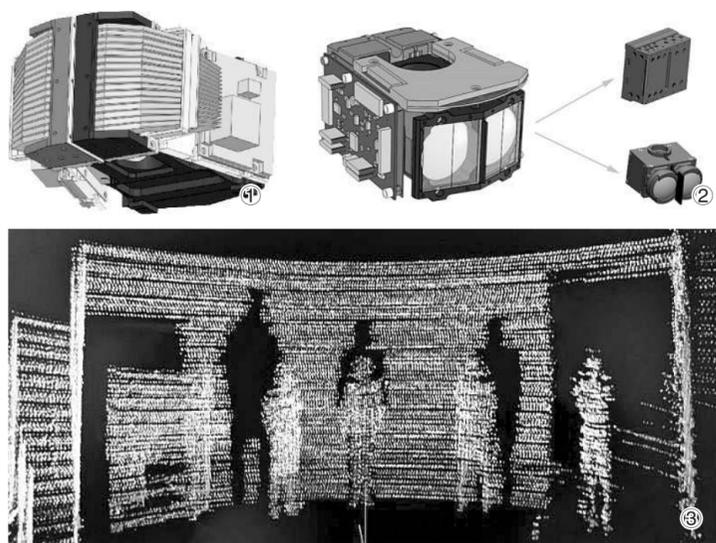
朱英杰向科技日报记者介绍,新型耐火宣纸的结构设计模仿现代建筑中的“钢筋混凝土结构”,原料100%为无机材料,不需要消耗树木等宝贵的自然资源,“主体原料”水泥“采用网状结构的羟基磷灰石超长纳米线,骨架材料”钢筋“则采用较粗的微米级无机纤维,再加入研究团队研制的新型无机胶剂。”朱英杰说,其所选用的微米级无机纤维具有优良的力学性能,而新型无机胶剂由可溶性无机组分和高比表面积的无机纳米颗粒构成,这些无机组分的协同相互作用,可显著提高“耐火宣纸”的力学强度等性能。

羟基磷灰石并不神秘,它是人体骨骼和牙齿的主要无机成分。人体骨骼和牙釉质中分别含有大约70%和90%以上的羟基磷灰石。作为一种典型的生物材料,羟基磷灰石材料具有优良的生物相容性,环境友好,本身呈现优质的白色,更重要的是它耐高温,不燃烧。

提高探测能力,导航避障优势明显

导航避障激光雷达,是无人驾驶领域的重要组成部分。而北科天绘的拳头产品,多线束导航避障激光雷达——R-Fans,填补了国内此项空白,并打破了该类型激光雷达的轻量化纪录,目前R-Fans-32激光雷达相比国内外同类产品减轻25%。

此外,“R-Fans系列产品还实现了12位强度分辨率的探测能力,在高精度地图数据获取方面可以媲美高端测绘型激光雷达,从而有望使高精度地图采集装备的成本从两三百万元降至20万元以内,有助于高精度地图的快速推进,间接促进自动驾驶的数据基础和普及速度。”张珂殊介绍道。2018年,北科天绘还在国内首发128线的半固态前装激光雷达(Semi-Flash LiDAR),持续与该领域国际领先企业比肩,保持我国自主研发生产自动驾驶激光雷达国际竞争力。



①传统激光雷达需要依靠人工实现激光发射电路板和接收电路板的微米级对准,这种工艺耗时、低效,且设备体积较大。

②新技术让模块间以类似积木的形式快速搭建,无需依赖多次人工对准,实现了机器自动对准,提高总装效率的同时,也减小了设备尺寸。

③C-Fans-128线激光雷达探测前方人体效果图。

“现在主流的雷达测距能力可能只有100多米,车厂希望测距大于200米。我们的激光雷达在美国实地测试的时候有明显技术优势,首创了激光雷达和车头大灯合为一体的理念,放在飞机上的测绘激光雷达测距范围也已经做到5公里。”张珂殊表示,“在如何减少激光雷达之间的互相干扰问题上,通过激光信道编码,实现了同汽车平台上多激光雷达间串扰免疫。在新版本的导航系列激光雷达产品中,解决了多车间、异类激光雷达串扰免疫的难题。”

目前,包括京东物流在内的主流无人物流车都在使用北科天绘的激光雷达产品。“除了定制产品,我们正在谈批量的事。”张珂殊预计,“菜鸟、美团、苏宁、满帮、四通一达、顺丰等物流公司对于无人物流车都有很大的需求。”

情报所

“膜法”让高浓度氨氮污水变清流

经过120小时的连续运行,由中科院大连化物所联合南京碧盾新膜技术有限公司、攀枝花碧源科技有限公司共同完成的聚四氟乙烯(PTFE)中空纤维膜接触器技术,日前成功应用在提钒废水中的高浓度氨氮脱除处理项目,这是国际首次将新型膜技术成功应用在提钒工业领域的废水处理中。

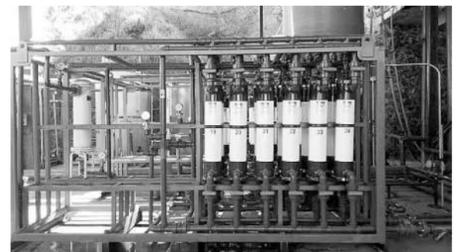
现场运行数据显示,经过处理后的提钒废水,氨氮浓度稳定在2—7mg/L,达到了钒工业污染排放标准(10mg/L)和污水排放标准1级A(8mg/L)规定要求,废水处理量达到50吨/天。

众所周知,亚硝酸盐是强致癌物质,而氨氮则是亚硝酸盐的重要来源。高浓度的氨氮废水主要由钢铁、制药、化肥、石化、养殖和生活污水等生产企业排放,如不加以处理可导致水体异味,严重时会造成鱼类中毒死亡。

以往,对高浓度氨氮污水处理主要采用吹脱法、汽提法等方式,但普遍存在高耗能、低效率和二次污染等问题。而新型的“膜法脱氮”技术,则由疏水多孔膜提供传质界面,再将调碱后的氨氮废水和吸收剂如稀酸等分别流经膜两侧,污水中的氨就会被稀酸吸收,从而使废水中的氨氮值降低达到排放标准。

多孔中空纤维膜具有高性能及强疏水性,而聚四氟乙烯的特性使其成为理想的膜材料。聚四氟乙烯,又被称为“塑料王”,具有非常优异的化学稳定性、疏水性和机械性能。经过多年研发,中科院大连化物所开发出的内/外径分别为0.4/0.8mm的聚四氟乙烯中空纤维微孔膜,现已实现大规模稳定生产,并具有优异的疏水性和抗污染特性。此外,在高浓度氨氮污水处理过程中,由于采用了低成本的石灰代替液碱调节pH值,大幅度降低了高浓度污水处理成本,形成了低能耗、高脱氮效率、低运营成本、装置紧凑等污水处理优势。

(记者郝晓明)



提钒废水中的高浓度氨氮脱除处理装置

中国科技企业“曲面”技术亮相 CES

在2019年美国拉斯维加斯消费电子展(CES)上,中国企业展示了可折叠显示屏的柔性手机,可在任意曲面上打印的微滴喷射设备,这些“曲面”技术吸引了国际同行的目光。

中国柔宇科技公司制造的可折叠柔性屏手机“柔派”一在展会上亮相,就被络绎不绝的电子爱好者反复“掰弯”,这款手机采用了铰链式结构和智能算法,使得其中被180度弯折的部分仍能较好显示图像。据介绍,这款手机使用的柔性屏比头发丝直径还薄,集成了超过2000万个柔性超精密器件和近百种纳米薄膜材料,具有色域广、对比度强和分辨率高等特点。平时可以把它折叠起来,方便携带,在有看电影等需求时可以将展展开,使用更大的屏幕。

柔性屏幕的应用场景不仅限于手机,还可用于可穿戴电子设备、智能家居等方面。柔宇公司展示了一个绿色女士包,包盖上安装了一块弯曲的显示屏,将技术与时尚巧妙地融合在一起。

将“曲面”技术带到CES的还有中国陕西华拓科技有限责任公司,该公司开发的“数字曲面微滴喷射设备”去年曾获CES创新奖,今年仍然吸引了不少观众的眼球。这台设备可在任意曲面、甚至大曲率凹面上,使用液体、胶体等流体进行微滴喷射,打印出所需效果,可用于艺术家给油画涂色等领域。

CES这个全球著名的消费电子展,正成为中国科技企业与国际合作伙伴对接的平台。(据新华社)

重庆投用平面斜置式智能停车库

平面斜置式智能停车库示范项目日前在重庆市南岸区的中国智谷·重庆科创中心交付使用。这种新的斜置式停车方式,车主只需要将车开上智能停车架,停车架就自动倾斜并停入车位,全程只需要1分钟左右。

中国智谷·重庆科创中心示范项目的智能化停车库,改造前只能停放24辆小轿车,改造后能够停放40辆小轿车,按照改造工程项目测算,平面斜置式智能停车库在与传统停车库相同面积条件下,最少能够增加40%的停车位,最多能够增加到70%的停车位。据中国智谷·重庆科创中心负责人介绍,平面斜置式智能停车库相比传统停车库有占地面积小、改造建设周期短、节约房屋层高三大优势。

示范项目负责人、重庆盛捷高科技公司总经理杨自忠介绍,平面斜置式停车库系统全部由该公司自主研发,目前已经取得了19项专利技术。以其核心产品平面斜置智能停车架为例,搭载12个接近开关(感应器),8个测距雷达,可实现自动停车、避障等功能。按照设计,目前智能化斜置式停车架能够在解决存量车库新增车位问题的同时,还可以搭载新能源汽车使用的充电桩,配合智能化控制系统实现车位的合理停放。(据新华社)

(本版图片除标注外来源于网络)

宣纸还能耐火?这下艺术品安全了

第二看台

本报记者 唐芳

我国宣纸有一千多年历史,其质地绵韧、墨韵清晰,给书法和绘画增添了许多艺术韵味,更享有“纸中之王、纸寿千年”的美誉。然而宣纸易燃,历史上,不计其数的珍贵书法和绘画作品在火中化为灰烬。

最近,中国科学院上海硅酸盐研究所朱英杰团队成功研制出新型“耐火宣纸”,其主要性能与传统宣纸相似,但它攻克了传统纸张千百年来“天敌”——火,即使长时间在火中也不会燃烧并保持结构完整;加速模拟老化实验结果显示,其使用寿命可达3000年以上,白度保持率为94.2%,并表现出优异的力学特性。

该新型“耐火宣纸”采用普通的化工原料人工合成,整个制备过程只需3至4天,具有易书写和优异的润墨性、抗霉性。斗转星移,现代科技终于能为艺术的传承保驾护航了。

早在2014年朱英杰团队就已经研制出“耐火纸”,它是由羟基磷灰石超长纳米线制成的新型无机材料纸张。羟基磷灰石能解决传统纸张因含有木质素而易发黄的问题,但仍存在脆性高、韧性低的难题。通过反复实验,研究团队制备出具有高柔韧性的羟基磷灰石超长纳米线,并作为“耐火纸”的构建材料。这些都为近期发明的新型“耐火宣纸”打下了基础。

制成速度超传统宣纸百倍

宣纸始于唐代,以安徽泾县的青檀皮为原料,因不可替代性而原料紧缺,采用传统手工艺抄造而成,需要100多个工序,生产周期长达1至2年,生产效率低、产量小、成本高。

朱英杰说,新型“耐火宣纸”的主要原料采用普通的化工原料人工合成,可节约树木等宝贵的自然资源;其制备过程与传统造纸类似,却能在3、4天内制成。

“首先采用钙盐、磷酸盐、油酸盐等普通的

化工原料,在水溶液中通过水热法制备网状结构羟基磷灰石超长纳米线,然后将其分散于水中制成均匀的浆料,再加入无机纤维骨架材料和无机胶剂,作为“耐火宣纸”的“纸浆”,接着将“纸浆”在纸页抄片器中滤水成型、压榨、干燥后制成。”朱英杰概述了新型“耐火宣纸”的工艺流程。

通过这种方法制备的新型“耐火宣纸”,在防霉性、白度以及耐高温耐火方面,表现出明显优于传统宣纸的性能,使用寿命可达3000年以上。“多种霉菌在‘耐火宣纸’上均不能生长。”朱英杰表示,加速模拟老化2000年后,新型“耐火宣纸”的白度仍然为91.6%,而传统宣纸白度只有47%左右。特别是加速模拟老化3000年后,新型“耐火宣纸”表现出优异的力学性能,拉伸强度保持率为81.3%,而传统生宣纸拉伸强度保持率仅为38%,传统熟宣纸为52.7%。

目前新型“耐火宣纸”有望作为耐高温、耐火书法绘画纸,应用于保护珍贵的艺术作品和重要文件免于火灾的损毁。

扫一扫
欢迎关注
核心技术
微信公众号