



● 新知解码

在世界最大风口修“施工难度最大”的桥

福建平潭海峡,是与百慕大、好望角齐名的世界三大风口海域,被称为“建桥禁区”。8月22日,随着起重船将重达1350吨的钢桁梁放置到墩顶,平潭海峡公铁两用跨海大桥首片钢桁梁架设成功,我国首座跨海公铁两用大桥成为关注的焦点。面对这座“施工难度最大”的桥,我国的科技工作者到底用了哪些高科技?

建桥墩 海底“小板凳”扩展成施工平台

在建的海峡公铁两用跨海大桥全长16.34公里,是世界上最长、跨度最大的跨海峡公铁两用大桥,下层设计为时速200公里的双线一级铁路,上层设计为时速100公里的高速公路。

这座大桥的所在地处于武夷山脉与台湾海峡之间,正处在一个喇叭口。桥址处风大、水深、浪高、暗礁多,施工条件恶劣。2014年3月24日,中铁大桥局项目部选择了无覆盖层且海床为花岗岩的B49号墩进行试桩,由于海底花岗岩的强度像钢铁一样坚硬,当钢管桩桩头打进岩床1米深左右时,

被挤压致严重变形。

“一根筷子立不住,那做成4条腿的板凳呢?”经过专家论证后,新的办法出台:根据海底岩面地形定制4根长短不一的钢管桩,用打桩船将钢管桩放到预定位置,快速联结,形成一个临时“板凳”。接着,下放预制的圆柱形钢筋笼,并灌注混凝土,让钢管桩“黏”在海底岩石上。以此“小板凳”为起始小平台,再向外扩展为7人足球场大小的施工平台。桩基施工的瓶颈自此打通了。

这项海底裸岩上的“搭板凳”技术被称为“深水裸岩区埋植式海上平台”,为国内首创,既加快了建桥速度,又降低了桥梁建设成本。

架桥梁 大力士起重船完成整孔架设

夏有台风,冬有季风,一年刮6级以上大风的日子达到330天。建造钢桁梁桥,采用传统的散件安装方式已不能满足要求。为降低施工安全风险,提高施工工效,工厂化、大型化、整孔架设安装成为必然选择。

但如何将重达1350吨、重量相当于337头大象的钢桁梁在这种恶劣环境下吊装成为施工中巨大的挑战。

针对这一难题,中铁大桥局历时3年、耗资3.4亿专门为此桥打造了架梁“神器”——“大桥海鸥号”。这是一艘自航双臂架变幅式起重船,起重能力达3600吨——相当于900头成年大象的体重,主钩起升高度达110米——相当于39层楼高,是国内起重量最大、起升高度最高的双臂架起重船。

其起重船采用变幅式双臂架结构,能更好地满足桥梁吊装施工的特点,从而提高桥梁吊装的有效高度。

全桥34孔80米和8孔88米钢桁梁均为工厂整孔全焊制造、海上运输、整孔架设,施工工艺难度极大。据介绍,采用起重船整孔吊装架设是国内钢桁梁斜拉桥主梁架设技术的又一突破,实现了钢桁梁架设施工由单片架设到整节间架设再到整孔架设的一个飞跃。

刘志伟 谢开飞

● 身边的高科技

纳米技术 精确击灭肿瘤细胞

一滴纳米药水,就能让电视机显示屏实现升级换代;一层薄薄的纳米膜,就能让普通的透明玻璃播放电影;一个小小的微纳商标,就能让烟、酒甚至人民币实现防伪……这些神奇的纳米技术让人惊叹。那么,纳米技术在医药领域中又有哪些应用呢?

在医疗领域中,纳米技术可将原子级别的药物输入细胞中,从而观察这些药物对细胞产生的效果。以往,一天只能做10个细胞的测试,而现在通过纳米技术,1个小时就可以测试1000个细胞,大大提升了细胞测试的效率。

目前对癌症主要的治疗手段是对患者进行化疗,但化疗存在很多弊端,且效果欠佳。中南大学刘又年教授团队通过多年对纳米药物的研究,为治疗癌症提供了新思路。

刘又年教授团队的研究表明,利用红细胞膜伪装的纳米药物能够有效降低体内巨噬细胞的吞噬能力以及细胞因子的分泌,进而延长纳米粒子在血液中的循环时间,提高纳米粒的生物相容性。此外,近红外激光照射可以引起中空普鲁士蓝纳米粒产生光热并加快药物的释放。刘又年教授团队进行的实验结果表明,该纳米药物可以有效抑制肿瘤增长。

在临床手术中,如何在消灭肿瘤细胞的同时,最大程度地保护身体周围的正常组织不受损伤一直是医学需要解决的难题。中国人民解放军总医院肝胆外科副主任医师陈永亮教授团队与美国肯塔基州路易斯维尔大学团队,在国际纳米刀技术专题学术会议上演示的纳米刀肿瘤治疗新技术,不但实现了杀伤肿瘤细胞的目的,还避免了对肿瘤细胞周围的组织造成损伤。

与传统的消融技术不同,纳米刀并非利用“热”效应或“冷”效应进行物理消融,而是通过高压脉冲电流直接破坏肿瘤细胞的细胞膜,这样既能使肿瘤细胞死亡,又能很好地保护身体周围的血管神经、胆管、胰管等重要组织不受影响。

赵秀芹

中南大学研发出耐3000℃烧蚀新材料 飞机飞行速度或达6120公里/时

近日,中南大学粉末冶金国家实验室黄伯云院士团队通过大量实验,开发了一种新型的耐3000℃烧蚀的陶瓷涂层及其复合材料,这一发现有可能为高超声速飞行器的研制铺平道路。

中南大学粉末冶金研究院熊翔教授说,高超声速飞行意味着其飞行速度等于或大于5倍声速,即至少每小时6120公里。在如此高的速度下,2小时内便可完成从北京到纽约的飞行旅程,但前提是飞行器的关键结构部件能够承受住剧烈的空气摩擦和高达2000—3000℃的热气流冲击而不被破坏。中南大学新发现的超高温陶瓷涂层及其复合材料可为上述部件提供较好的保护。

这种陶瓷是一种多元含硼单相碳化物,具有稳定的碳化物晶体结构,由Zr、Ti、C和B四种元素组成。研发团队采用熔渗工艺将多元陶瓷引入到多孔炭/炭复合材料中,进而获得一种非常有潜力的新型Zr-Ti-C-B陶瓷涂层改性的炭/炭复合材料。

由于这种超高温陶瓷兼具了碳化物的高温适应性和硼化物的抗氧化特性,使上述涂层和复合材料表现出优越的抗烧蚀性能和抗热震性能,是高超声速飞行器关键部件极具前途的候选材料。

从2002年起,在国家863、973和国家自然科学基金的支持下,在长江学者熊翔教授带领下,团队从炭/炭复合材料的中高温(<1600℃)抗氧化涂层入手,试图寻找一种具有优异的抗氧化性能和耐烧蚀性能的新型超高温陶瓷涂层材料。在研究过程中,所筛选的材料体系从最初的碳化硅到后来的碳化钽、碳化钼、碳化锆、硼化锆、碳化钨等数十种体系以及数百种成分含量的高温材料,几乎涉及了所有现存的高温陶瓷和高温复合材料。直至今日,实现了3000℃超高温环境下新型耐烧蚀陶瓷涂层开发的突破,历时15年。

谢樱

● 未来爱迪生

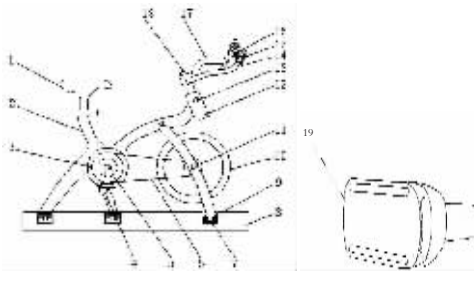
新型VR运动模拟装置

骑自行车一直都是深受人们欢迎的户外运动,但由于天气原因,如冰雪、下雨以及雾霾天气等,骑车运动具有一定的危险性,并受到一定的地域限制、时间限制。

这款“新型VR运动模拟装置”就能突破这些限制。它使用简单方便,通过设置的传感器模块、微处理器、无线信号传输模块和VR显示器,能够实现模拟户外骑车运动的场景,模拟骑车遇到的转弯、上下坡加速以及刹车等状况,展现出运动者身临其境的效果,从而使得室内骑车运动变得有趣味。

图中:1.坐垫,2.车架本体,3.牙盘,4.脚踏板,5.踏板支撑柱,6.链条,7.第一节点传感器,8.基座,9.橡胶支撑座,10.飞轮,11.第二节点传感器,12.控制箱,13.启动开关,14.手刹,15.第三节点传感器,16.手柄,17.手扶管,18.手扶管固定座,19.VR显示器。

陈伟



● 创意展台

带上头盔 一秒变“静静”

夏天爆吵的蝉鸣让你头痛不止?办公室噪音一直吵得你无法认真工作?你或许该来一个隔音头盔。近日,一个来自乌克兰的团队Hochu rayu带来了一个名为HELMFON的隔音大头盔。这个硕大的头盔采用了泡沫材质,可以隔离外部声音,能戴到肩膀上,并且提供了一个地方来保存你的手机,而且十分贴心地配备了扬声器与麦克风,方便你戴头盔时通话。

这个头盔可谓确保你专心工作的好发明,带上后一秒变“静静”,想被打扰都难!

黄可欣



● 科海泛舟

磁悬浮列车是怎么“飞”起来的

磁悬浮列车是一种理想的交通工具。这种列车在运行时与众不同,它不是紧贴着钢轨行驶,而是以悬浮的形式飞驰在轨道上。它不仅速度快,而且安全、平稳、无震动、无污染、节省能源。那么,磁悬浮列车是怎样“飞”起来的呢?

1911年,荷兰物理学家昂内斯将水银冷却到-40℃,使它凝固为一条线,并对它通以电流。当温度降至-268.9℃时,他发现水银中的电阻突然消失了。后来,人们把这种电阻突然消失的现象叫做超导现象。进一步的研究发现:处在超导状态下的物质具有完全导电性和完全抗磁性两个基本特性。超导体的完全抗磁性会对磁铁产生一个向上的斥力,足以抵消磁铁下落的重力,于是磁铁便会悬空飘浮。磁悬浮列车就是利用磁极同性相斥的原理,将超导磁体安装在列车底部,在其线圈内流着持久的激磁电流,产生很强的磁场,再在轨道上铺设连续的良好导体薄板。电流从超导体中流过时

产生磁场,形成一种向下的推力,当推力与车辆重力平衡时,车辆就可悬浮在轨道上方一定的高度了。通过改变电流来控制磁场强度,就能使悬浮高度得以调整。这种悬浮的车体因与轨道间没有机械接触和摩擦,所以运行时无震动、无污染,也不会脱轨,而且由于摩擦阻力减小,行车速度可以大大提高。

磁悬浮列车集计算机、微电子感应、自动控制等高新技术于一体,运行时的悬浮、启动、加速、转弯、减速、停车、下落等各环节均已实现了自动控制,并做到准确无误,安全可靠。目前,超导列车的时速已可达500千米以上。在实际应用时,按速度它可分为低速、中速和高速3种。低速磁悬浮列车时速在125千米以下,用于市内公共交通;中速磁悬浮列车时速在250千米左右,用于市郊交通;高速磁悬浮列车时速在500千米左右,用于城市间交通。

李阳阳

逗狗机器人 狗狗也能自high



对家中养狗狗的人来说,每天早上出门上班,看着狗狗可怜巴巴望着你的小眼神,真是于心不忍。独守空房的汪星人没有心情玩耍,甚至连饭都吃不下。

Anthouse智能逗狗器是爱狗人士的福音。它是一个可连接Wi-Fi的智能机器人,主人无论身在何处,都能与心爱的狗狗们互动。

该款逗狗机器人配备了高清摄像头,本身可以移动,主人可以通过智能手机控制其移动的速度,监控汪星人的

一举一动,与汪星人追逐互动;还可以通过扬声器和麦克风远程与宠物通话,颇有乐趣。

作为智能逗狗器,Anthouse自然有聪明的地方。其内置迷你网球发射器,能事先设定发射距离,这样发射的网球可以让狗狗捡回来;当电量不足时,它还可以像扫地机器人一样自动返回充电站进行无线充电;此外,内置的红外系统可以识别移动过程中的障碍物,重新定向避免发生碰撞。

赵照