



● 新知解码

世界最大两栖飞机如何上天入海

中国航空工业集团总公司3月29日宣布,国产大型水陆两栖飞机AG600将于今年上半年进行陆地首飞,下半年进行水上首飞。目前,这款飞机正在紧张进行首飞前最后准备。

AG600是世界在研最大水陆两栖飞机,其长37米,翼展38.8米,20秒内可一次汲水12吨,一次加油可投放的最大水量为370吨。

“这是一艘能飞起来的船,也是一架能游泳的飞机。”中国航空工业通飞副总工程师、AG600总设计师黄领才形象地说。把飞机与船合为一体具有巨大的技术鸿沟,AG600是如何做到的?

设计水陆两栖飞机难在哪

适应并控制相应的气/水动耦合作用,是设计水陆两栖飞机最大的难点。“水陆两栖飞机接水和离水的过程,是在一个气/水动耦合的环境下完成的。而业界对这个领域的分析方法和理论并不成熟,好多还处于探索中。”黄领才说。

同样的截面积和速度,水的阻力大约是空气的800倍。由于水面是波动的,相似准则与空气不同,因此水动力特性与气动力特性差别非常大。

同时,与普通船体的最大区别是,水陆

两栖飞机的船体设计要有断阶结构,即滑行船体。飞机正是靠着这个滑行船体,才能实现在水面上航行、滑行、起飞、降落和水面机动。

如何适应并控制相应的气/水动耦合

2009年,国家立项批复了大型水陆两栖飞机AG600的研制。在中国航空工业主导下,由航空工业通飞主承制、航空工业特飞所/中航通飞研究院作为总设计师单位“大协作”,全国150多家单位、十余所高校数万人参与了研制。

7年的研制过程,是无数次的计算、试验、失败、总结和验证。为达到飞机良好的气、水动匹配,飞机设计团队采用气/水动结构一体化设计技术,通过无数次数值仿真与风洞试验,最终获得优选的飞机气/水动力数据。

为保证飞机在水面滑行的稳定性,在船体设计过程中,设计团队充分考虑气/水动在起飞、降落滑行的各个速度段的匹配,通过多轮水动力仿真分析与水池试验,不断优化外形与结构布局达到设计要求,仅水池拖曳试验就达一万多次。

AG600采用单船身、悬臂上单翼、“T”型尾翼及前三点可收放式起落架的船身式布局形式,都是为适应和控制相应的气/

水动耦合而为。

怎么压住高速滑行时的浪花

重53.5吨,最大水面起降速度100节(185千米/小时),AG600喷溅出的浪花如同排山倒海。然而,过高的喷溅有可能损坏发动机、螺旋桨、襟翼等结构,影响飞行安全。

必须采取措施降低喷溅,这也是船体水动力设计中的一个难点。如何压住高速滑行时的浪花?水动力团队研究了多种喷溅抑制的方法。通过理论分析对比结合大量的水池模型试验,研究团队最终选定采用舵弯船体+抑波槽的方式,并达到了预设效果。

舵弯船体+抑波槽就是在舵部位置安装一个带有排水孔的抑波槽,将高速滑行产生的喷溅引入槽内,再通过排水孔和出口排出。

AG600的5万多个结构件和2万多系统件98%都是国内供应商制造提供的。机载设备90%国产,动力系统完全国产,深深地打上了中国烙印。

通过AG600飞机的研制,中国航空人逐渐掌握了水陆两栖飞机领域很多核心技术,既包括前期设计、计算、分析和试验的方法,也包括制造工艺中的新技术。 矫阳

● 创意展台

水果机器人

近日,瑞士联邦材料科学和技术研究所的研究人员制造了一种人造水果传感器,可检测水果的温度,以检查水果在运输途中是否保持新鲜。该传感器与真水果一样,在运输途中会有温度变化。如果在运输途中出现什么问题,它会在到达目的地后提供详细信息。该水果机器人采用3D打印技术,具有与真水果相同的形状和密度。为了模拟各种水果的特征,研究人员用X光线检查水果,还用计算机算法生成水果的平均形状和肉质。他们使用水、碳水化合物和聚苯乙烯模拟水果肉质。

项目负责人解释说:“我们详细分析了制冷室中的传感器,所有的测试都成功了。”他还说:“我们正在为不同类型、甚至不同品种的水果开发单独的传感器。”

现有的测量装置只能测量表面空气温度,而这款传感器提供了更准确的数据,更科学地模拟了真水果在不同温度下的变化。 张可然

有了它,骑车不怕迷路

汽车配置导航系统已经司空见惯,小小的屏幕能给我们的日常出行带来便利。与汽车不同,自行车暂时还不能内置导航系统屏幕,人们在骑自行车的时候,经常都需要停下来,掏出手机,查询一下路线。

如今,来自德国的工业产品设计师克莱蒙就发明了一款ORION自行车导航仪,这个导航系统不仅可以提供骑行的速度和倾斜度,还与谷歌地图集成,为骑行者提供卫星导航功能。这个导航设备小巧精致,显示屏使用彩色电子纸制成,上面的LED灯环可以灵活转动,正确指引目的地方向,它被安置在2个把手之间,只要低头便一目了然。有了它,再也不怕迷路了。

设计师还提到,骑行者可以通过设备知道前方是否有山坡等路障,还能知晓前方的交通情况。这款小设备采用环保材料打造,从设计上来看,它就像是一个可以DIY的智能手表,既环保又时尚,是一款有趣的智能骑行装备。 赵文文

识别情绪的耳机

据日本媒体报道,日本一支研发团队开发了一种机器学习装置——人工智能耳机,它能够跟踪听众的情感状态,创造出为听众量身定制的音乐,从而改善听众的情绪,激发新的情绪。

该研发团队得到了日本大阪大学创新中心项目的支持与合作,其开发的AI能够检测用户的大脑状态,并通过音乐来刺激它,从而让听众产生新的情绪。首先,AI系统能够收集用户大脑的音乐数据,创建个性化的“情感音乐模型”。在开始谱写音乐之前,它能学习用户的脑电波,并能识别音乐与各种音乐之间的关系。然后,它能够合成为用户贴身打造的定制音乐,来刺激用户的精神状态。

研究人员与比利时的一个研究所合作,进行了一组志愿者测试。这些志愿者分别听取10个不同的音乐片段,风格从日本J-Pop到流行儿歌不等,系统记录志愿者听取这些音乐时的脑电波。在其研究中,参与者戴着无线耳机,耳机上装有传感器,传感器能够检测脑电波,并识别脑电图。之后,机器人便开始基于脑电波创作新的音乐。音乐在生成之后,MIDI技术(乐器数字接口技术,又称速笛技术)会立即对其进行重新编排,并用合成器合成悠扬的曲调。结果显示,当系统能够检测其脑电波时,听众更能参与并沉浸在音乐当中。 姚欣雨

未来爱迪生

夹蟹钳

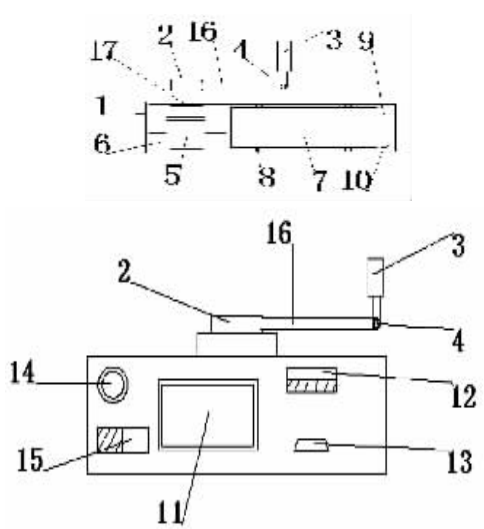


煮大闸蟹时需要把绳子剪开,可螃蟹一松绑,就会“横行霸道”,挥舞起大钳子,容易划伤手。

这款夹蟹钳设计了一大一小2个夹片,大夹片的左右两端设有凹槽,有2种使用方法:1、夹梭子蟹时,前夹(小)从蟹底部插入,后来夹住。2、夹大闸蟹时,后来从蟹的头部抵住,前夹跟着夹住蟹。

任浩翔

手摇式充电宝



顾名思义,手摇式充电宝靠手摇发电。内部安装有高效发电机,手摇时所产生的电力足够手机正常使用,且手摇式充电宝的摇杆可自由拆卸,轻便易携带。外部设置有显示屏,可显示充电宝的电量和时间。外壳正面设置有显示灯,可以充当小型电灯。

图中:1-外壳,2-手摇发电装置,3-摇柄,4-旋转轴,5-发电机,6-固定块,7-蓄电池,8-螺钉,9-电路板,10-卡槽,11-显示屏,12-输出端口,13-输入端口,14显示灯,15-电源开关,16-发电摇杆,17-电机轴。 林一玮

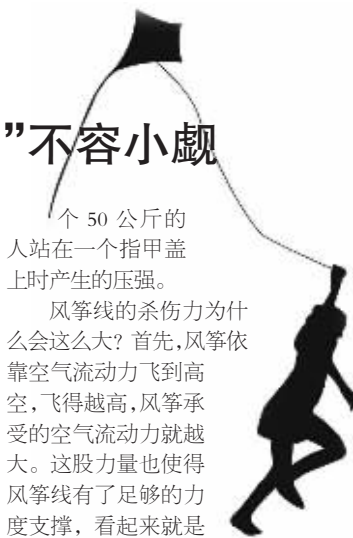
● 科海泛舟

风筝的“杀伤力”不容小觑

每到春暖花开的时节,总能看到天空中飘着各式各样的风筝。很多人觉得,放风筝是休闲娱乐的好方式。但你知道吗?看起来不起眼的风筝线,也有可能成为伤人利器。

风筝线的杀伤力到底有多大?有力度支撑、紧绷的风筝线在遇到移动的物体时会对它造成伤害。例如,人们在跑步的时候,如果不小心撞上了一根绷紧的风筝线,结果会怎么样呢?用物理公式进行简单的分析:假设跑步者的体重为50公斤,如果他在以10千米/时,也就是大约2.8米/秒的速度前进时,正面碰上了绷紧的风筝线,会在风筝线与人体的接触部位造成15公斤左右的力度。用形象一点的说法来讲,在这种情况下,风筝线能割断香蕉,也能够轻而易举地割伤人的脖子。

如果把以上实验中的跑步者换成一个骑车的人,结果会怎么样呢?假设骑车者的体重为50公斤,车速为5米/秒,风筝线的直径为0.5毫米,脖子与风筝线的接触时间为1秒,接触长度为10厘米,那么产生的压强约为5,000,000帕斯卡,这个压强相当于一



个50公斤的人站在一个指甲盖大上时产生的压强。

风筝线的杀伤力为什么会这么大?首先,风筝依靠空气流动力飞到高空,飞得越高,风筝承受的空气流动力就越大。这股力量也使得风筝线有了足够的力度支撑,看起来就是一条紧绷的风筝线。

其次,根据物理学中的动量定理F=(mv'-mv)/t可知,物体质量越大,速度越大,和风筝线接触的时间越短,作用力就会越强,即对人造成伤害的力量就会越大。

再次,根据物理学中压强的定义式P=F/S(其中P是压强,F是压力,S是受力面积)可知,风筝线越细,接触面积越小,物体承受的压强就越大。这时绷紧的风筝线就犹如一把切割刀,与其接触的物体会承受较高的压力强度。 张萌

● 身边的高科技

石墨烯:将海水转变为饮用水

近日,一项刊登在《自然纳米技术杂志》的一项研究表明,英国的研究人员成功地组建了一个能够从海水中去除盐类物质的石墨烯氧化物筛网。这项研究是由曼彻斯特大学的科学家们完成的,该项研究旨在帮助数以百万计的人们可以从海水中获得清洁的饮用水。

石墨烯是一种由碳原子以sp²杂化方式形成的蜂窝状平面薄膜,是一种只有一个原子层厚度的准二维材料,又叫做单原子层石墨。由于其十分良好的强度、柔韧、导电、导热、光学特性,在物理学、材料学、电子信息、计算机、航空航天等领域都得到了长足的发展。

曼彻斯特大学科学家团队们发现,石墨烯氧化物由简单的实验室氧化反应制成。至于可扩展性和材料成本,石墨烯氧化物比单纯的石墨烯更具有潜在优势。

研究团队表示,如果使用单层石墨烯筛网,由于氯化钠分子的尺寸为1纳米,所以要在筛网上均匀地钻上许多小于1纳米尺寸的孔,这样才能有效地过滤盐分,但这种钻孔难度相当大,并且毫无经济性可言。

但是如果改成使用石墨烯氧化物膜,分子间的间隙就能阻止盐分的纳米小颗粒,水分子可以自由通行,而氯化钠分子

则不能,这样就无需进行钻孔。但是有一个缺点,石墨烯氧化物接触水之后会变膨胀,从而会失去阻挡氯化钠分子的作用。不过研究团队发现在石墨烯氧化物薄膜两侧添加氧树脂的“墙壁”之后,就能有效抑制了薄膜的膨胀。

联合国曾经预测过,到了2025年,全球将有14%的人口面临水源紧张的情况。而且随着气候变化,降水量持续减少,城市水资源供应开始紧张,发达国家也不得不大力发展海水淡化技术,而这项技术的成熟或许会解决全球的淡水资源供应紧张的问题。

石头