



■ 电子号火箭

# 电子号火箭抢跑 进入轨道

1月21日下午,位于新西兰北岛东海岸的马希亚半岛,天气多云,高空有风。18米长的《电子号》火箭矗立在火箭实验室公司的1号发射场。当地时间1点43分,指挥员正在按惯例读着“3-2-1,发射”的倒计时指令,谁知他这“1”字还没有出口,操盘的手已经按下按钮。火箭即刻点火,“抢跑啦!”

好在这无伤大碍。电子号火箭在其9个卢瑟福发动机(以生于新西兰的原子核物理之父命名)产生的15.6吨推力下成功地从发射基台起飞。安装在火箭外侧的摄像机显示飞行顺利。第一级火箭在2分30秒熄火,并在6秒钟后分离;第二级火箭点火8秒钟后,最后到达了300×500公里,倾角83度的人轨道。控制室里这时才掌声四起,大家为“抢跑”的火箭完成任务而欢呼。

这次欢呼颇有韵味,毕竟电子号先前已

多次被叫停过。2016年5月25日,被称为“这是测试”的首次发射尝试中,火箭已进入太空,但在224千米处因地面故障造成遥测丢失,现场安全官员不得不命令火箭自毁。2017年12月的发射窗口期则因对恶劣天气条件和可能技术障碍的担忧而错过。就在这次发射的一天前,新西兰时间20日,升空机会又一次在研制团队的眼皮下溜走。当时,有两条不知何方神圣的船,冒然进入了已公告限制航行的海域。

本次发射被火箭实验室戏称为“仍是测试”,除了测试火箭之外,还携带着将一些有效载荷送入绕地轨道并成功部署,它们是:一颗行星实验室公司的Dove地球成像卫星,以及两颗Spire的用于气象和船舶跟踪的Lemur-2卫星。它们均已成功部署,并和地面团队实现了通讯联系。

有一点是需要说明一下的,这款火箭取名为“电子号”(Electron),却并非“以电推进”的。它依旧是以液氧煤油为燃料的化学火箭,10.5吨的自重中有9.3吨是燃料。不过该发动机的推进剂泵不是采用传统的燃气驱动方式,而是用电动机驱动的,算是与电搭上了边吧。

火箭实验室公司2006年成立于新西兰奥克兰(后在美国注册),主要从事先进航天系统研究。2010年12月拿到美国“太空作战响应办公室”(ORS)的合同,研制发射立方体卫星的低成本航天运载器。其理念是,小型载荷(如微纳卫星)应该有专用的小型火箭,它们具有常规火箭无法比拟的灵活性,能大大降低高昂的发射费用,卸下商业航天的沉重经济负担。

电子号火箭是一款小型二级运载火箭,

用于将100至225公斤的有效载荷送入轨道。许多结构部件采用碳纤维复合材料实现高强度轻量化,自身结构仅1.3吨;发动机制造采用三维打印;硬件生产采用流水线技术;再加上先进航电系统及模块化设计,使其在性能优异的前提下造价不到500万美元。

电子号还支持订单发射,发射一个1U立方体卫星(大小为10×10×11.5厘米)只需约7.7万美元;3U(10×10×34厘米)则为20万美元。发射期将一直延续到2019年,只要订单充足、发射场许可,能做到3天发射一次。公司创始人兼首席执行官皮特·贝克表示,“什么可以发射、什么时候可以发射、价格多少,都告知客户。以前这些信息很难获取,订购程序也复杂,而现在你只需利用手机即可完成订购。”这也是电子号极具市场竞争力的一个原因。 比尔



■ 外形酷似腰带

■ 两个安全气囊能够在80毫秒内迅速展开完成充气

## 可穿戴气囊减少老年人髌部骨折

在美国拉斯维加斯主办的2018年国际消费电子展上,各种消费类电子技术产品琳琅满目。其中法国Helite公司的Hip'Air可穿戴式安全气囊很接地气,引人注目。该公司2002年成立于法国第戎,创始人是法国轻型飞机行业的企业家Gérard Thevenot。这种创新性高科技产品符合人体工程学,重量轻易使用,并允许自由移动。它的外形酷似腰带,佩戴方式也和腰带如出一辙,可以在家里、商场或出门散步等各种场合使用,帮助穿戴者(特别老年人)自由行动,在发生意外摔倒时起到保护作用,避免伤及髌部甚至髌部骨折,提高生活质量。

骨折很少会导致患者直接死亡,而髌部骨折就是其中之一。广义上的髌部骨折包括股骨颈骨折、股骨转子间骨折(粗隆间骨折)、骨盆骨折、髌髌损伤、假体周围骨折等。它是对老年人影响最大的一类骨质疏松性骨折,带来的疼痛和下肢活动障碍迫使病人长期卧床,难以活

动。保守治疗需要卧床三个月左右。而卧床必然会带来各种并发症,以呼吸系统感染、泌尿系统感染、深静脉血栓形成和褥疮最为常见。无论发生哪种并发症,都会危及老年病人的生命。部分老年人在发生髌部骨折后,健康状况急转直下,甚至在短时间内出现死亡。

据Helite官网介绍,公司研发团队用了近10年的时间开出一套复杂的算法,每秒可以分析超过1000次的运动。这款可穿戴式安全气囊配有复杂的电子系统,使用不同类型的传感器(例如陀螺仪和加速计)来计算运动路径,判断穿戴者的行走状态是否正常。在穿戴者受到地面冲击之前,将保护措施准备就绪。该产品可以在200毫秒内检测出人体失去重心接触地面,两个安全气囊能够在80毫秒内迅速展开,完成充气,像汽车方向盘中的安全气囊一样在髌部两边迅速启动自动膨胀。碰到地面之后保持几秒钟的饱满状态,给髌部以完美的保护。然后慢慢地自动收缩,恢

复腰带的外形。除了老年人之外,安全气囊还能在滑雪者、骑摩托车的人或骑马者遇到危险时提供帮助。目前,Helite公司有超过6万个安全气囊用于各种用途。

据统计,美国每年有30万例髌部骨折。老年人一旦发生髌部骨折,即使保守治疗也会危险重重,手术会面临诸多风险,因此,老年人髌部骨折被称为“人生最后一次骨折”。在骨折后的一年内,55岁以上的人群中约有23%的人死亡,超过50%的伤者无法自理。除了伤者本人需要忍受伤痛折磨之外,也需要大量的医疗费用。在法国,每年就有6.5万人髌部骨折,其中年龄大于55岁的人有23%在髌部骨折后一年内死亡。大约50%的人失去了自主权,每年造成的损失估计为90亿欧元(约合709亿人民币元)。Helite公司相信,这款可穿戴式安全气囊将在未来运用到多个领域,更好地改善老年体弱者生活。

李忠东

说起时钟,大家不陌生。说起古怪的计时器,也见过不少,有的用著名地标显示时区,有的可以让你解解数学问题,还有当人触摸钟面时以影子显示时间的时钟。建筑师、工匠兼钟表爱好者辛格·卡尔斯带来了一只更奇特的时钟Edgytokei,它用机械臂展示指针在钟面的位置,更绝的是:其实连钟面也没有,是“虚构”的。

Edgytokei在英语里有“前卫时钟”的意思,真是个恰当的描述。辛格的灵感来自双节棍——两根短木棍一头连着的武术兵器——不知他是否看周杰伦舞着舞着来的点子。

前卫时钟借助底座上伸出两只机械臂的位置,在假想钟面显示任何当前的时间。这显然不是简单的事,也正是其魅力所在。

双臂的中心随所需表达的时间而改变,而支点可以在底座中间,也可以在隐形钟面的左半或右半。由于两臂长度是相等的,所以配有发光二极管来改变颜色,区分时针和分针。(想一想,12小时内两针重合多

少,就是多少个必须区分时针和分针的时刻。)

前卫时钟由2个步进电机驱动,一个齿轮步进电机带动下臂,让它在底座上滑行,或将双臂从底座上抬起。另一个电机则处在双臂形成的“肘部”,所用的电通过臂外侧的铜轨和底座上的电刷传送。

运行前卫时钟的大脑是一块Arduino Nano开发板,它掌握着当前时间,并控制电机。它让时钟在开机时知道起始点(12点)的位置,并驱动红外线感应器探知下臂上不同的彩条。彩条告诉它应该向左移回原点,还是向右移动。前卫时钟就是这样对标到当前时间的。

## 怪钟: 靠双节棍显示时间



Edgytokei的结构

部件借助三维打印,这让时钟啮合得足够灵活,看上去也酷;用到的电子器件则都是市售的。辛格对技术十分开放,不但提供了组件列表、安装文档等详细信息,甚至暗示将来可能推出成现成的构建套件,让喜欢的人自己尝试搭建。 稼正



## 薄壁冰塔 高高矗立

北半球的冬天到了。天大冷,冰雪项目却“如火如荼”,冰长城、冰宫殿,还有如SnowVillage冰旅馆那样的建筑,层出不穷。不过它们都没有哈尔滨市的弗拉门戈冰塔的特质——薄壁。由荷兰埃因霍温科技学院和中国哈尔滨工业大学的教授、学生联合组成的团队,建造了这座高达31米的冰塔,其外壁的平均厚度只有25厘米。

冰塔坐落在国际冰雪节现场,它的设计灵感来自中国古建筑,而接近地面的波浪形部分,则让人想起西班牙弗拉门戈舞者的裙子。

团队称这座冰塔为“世界上最大的冰壳”,当然仔细研究会发现,它其实不是单纯用水冷冻而制成的。关键是,建造冰塔时将木纤维和纤维素混合到冰中,从而强化塔的结构。团队说,添加了纤维的冰强度是标准水冰的3倍。

一般的冰雪建筑都是当年完事,而这座弗拉门戈冰塔由于施工过程复杂,试验和建造共花了2年时间。在冬季,学生和教授们必须经受零下25摄氏度的低温考验。

他们先用冰块做基础,再在上面安装一个巨大的塔型充气球,然后借助气动软管将纤维增强的冰混合物喷洒上去,使塔成形。经过多层喷洒和修正,气球最后被拆除。这时,留下了高耸的塔楼,而内部则形成了巨大的空间。

团队把建造这个冰结构视为一种绿色可持续建筑的方法和设想,证明这种临时建筑能建在极端气候地区,比如西伯利亚;甚至有更开放的设计,在火星上。团队也希望为在中国举行的2022年冬季奥运会建造更多更高的冰结构建筑。

凌启渝

