

# 小而美的发明带来生活大改变

## ——盘点2015年《大众科学》十大发明(下)

本报记者 刘震 综合外电

### 6.撞不翻的自平衡两轮电动汽车

在美国旧金山一个三层楼高的仓库,自行车停靠在桌子旁边,年轻的雇员们在白板上写下了自己的野心,他们希望研发出颠覆性的技术来改变世界。这家名为Lit Motors的初创公司的创始人丹尼尔·金和其18名雇员的确已经做到了,他们研制的Lit Motors电动车有望改变人们的出行方式。

丹尼尔认为,大多数人在日常生活中驾驶汽车的次数太多了,尤其是在上下班和去超市购物等日常活动中,都是一个人驾车,这耗费了大量的能源。摩托车虽然适合一个人使用,但驾驶摩托车非常危险,尤其是对于年龄大一点的人来说。因此,他们发明了两轮电动汽车C-1。C-1车是一辆能像陀螺一样保持稳定平衡的全电动汽车,并且绝对不会被推翻,即使撞倒它也是一辆大型SUV。

让C-1车保持平衡、稳定不倒的秘密是一套已经申请专利的控制系统,这套系统包括位于驾驶员座位下的两个陀螺仪,它会不断以5000转/分到12000转/分的速度顺时针旋转,提供的扭动力让C-1得以保持平衡不倒,且能让汽车以精确的角度转弯。

不仅如此,C-1车还配备了当今汽车所配备的所有设施,例如自动控制系统、电动车窗、安全气囊、语音控制、移动网络等。安全气囊、安全带和钢筋底盘保护驾驶员的安全。丹尼尔说:“我们这辆车的第二大优点是拥有跑车的自动调平悬架功能,这也使得驾驶这款汽车的安全系数大大提升。”

一个世纪以来,汽车设计师们一直希望能够研制出这种两轮且能自我稳定的汽车。但以前研制出来的样品都有致命的缺陷:要么是陀螺仪太大,要么是力学控制系统过于粗糙。而C-1使用了高速计算机设备—控制力矩陀螺(CMGs),这套设备一般用于太空定位卫星中。美国空军系统的航空航天工程师福瑞德利克·勒夫专门研究CMGs,他说,如果Lit能有效且让人负担得起在地面交通工具上使用CMGs,“那也是一个了不起的突破”。

Lit Motors的诞生充满了戏剧性。2004年,丹尼尔从大学辍学,开展汽车定制服务。某一天,当他躺在一辆路虎汽车之下时,一个500磅的底盘落下,几乎砸到他。突然,他灵光一闪,头脑中出现了个想法,那就是,没有人需要那么大的汽车。为了制造出一款更小且更轻便的交通工具,他从美国顶尖的罗德岛设计学院获得了学位,随后,他获得了350万美元的风险投资,于2010年创办了Lit公司。

在研制出几款样品之后,Lit公司推出了C-1车,这款车造型时尚,线条优美。在最初的道路测试中,C-1样车在转弯时也能保持直立,且速度达到了48公里/小时。最终完成的样车在从0公里加速到96公里/小时只需6秒;最高时速可以达到160公里/小时,行驶里程为320公里,由一块比特斯拉电动汽车用的电池小很多的电池提供电力。

C-1车内有两个座位,整车只有40英寸宽,净重仅为800磅,所以理论上它可以轻松地通过交通分道与交通堵塞—前提是如果你没有遇到大雨狂风或者其他恶劣天气。

C-1车的支持者们说,他们可以在拥有汽车的舒适和安全性的同时,也享受着摩托车的速度和敏捷。这种不单环保而且由计算机控制的机器人似的交通工具是前所未有的。金希望这款产品能在两年内上市,但他也承认,制造出一辆能“打败引力”的交通工具并非易事,“没有教科书教你如何开创你自己的汽车公司,因此,凡事不得不亲力亲为。当我们的汽车快速地投放国内外的市场后,将能缓解交通拥挤,降低耗油量,减少二氧化碳排放,创造2000到10000个绿色岗位,而且人们可方便快捷地出行。”

### 7.人造珊瑚礁:能促进珊瑚礁恢复的海洋积木

在2011年前往迈阿密的旅行途中,阿历克斯·歌德经常潜水,与此同时,他也对大西洋海岸的人工珊瑚礁进行了深入研究。他发现,这些珊瑚礁不仅体型庞大、笨重,制造、安装成本很高,而且也非常过时,不能为生活在那里的生物提供足够的保护。

天然珊瑚礁是地球上生物多样性的地方。通常,珊瑚礁是在钙质丰富的珊瑚虫骨架上建立起来的,从珊瑚虫的遗骸到理想的栖息地,可能要经过几百年的时间。而气候变化、污染和对鱼类的过度捕捞,严重地威胁着这些珊瑚礁,使它们的数量日益减少,导致成千上万种生物无家可归。尽管珊瑚礁在自然条件下也会自我修复,但可能要花几十年的时间。因此,当务之急是制造出一些人造珊瑚礁。

有鉴于此,在澳大利亚墨尔本莫纳什大学工业设计专业学习期间,歌德制造出了这种模块化人造珊瑚礁结构(MARS),其灵感来源于乐高积木。每一模块都由复合钢筋加固的混凝土制成,这让珊瑚礁非常经久耐用,可以在水下保存60年以上。另外,陶瓷表面的化学组成与天然珊瑚礁一样,这会吸引珊瑚虫落地生根。质地粗糙的表面为更小的微生物提供了藏身之所,让它们可以躲避食肉动物的攻击。

歌德说:“目前人造珊瑚礁都需要平坦的海底,但全世界海底都不是平的,尤其是在珊瑚礁系统出现的地方。使用MARS,你可以根据需要调整珊瑚礁的高度和宽度。通过像搭乐高积木一样把多

个模块固定起来,海洋科学家和水族馆可以用MARS系统来创造无数种人工珊瑚礁栖息地。”

毕业以后,歌德和他的顾问、海洋科学家戴维·列依合作,创办了珊瑚礁设计实验室并使MARS真正成为海洋生物的家。他们制造出了十多个样本,最终为模块确定了最理想的制造材料、表面结构、大小以及重量。他们在水族馆、澳大利亚菲利浦港进行了测试。模块化的结构让人造珊瑚礁能就地搭建,利用小船和人力在几天内就能完工,既廉价又简单。歌德解释道:“先把空心陶瓷运到希望安装的地方,然后利用当地的钢筋混凝土进行填充。”

歌德和列依计划今年秋天向环保组织提供MARS。目前,他们也在尝试利用3D打印方法制造这种人造珊瑚礁。

### 8.音乐盒内的医学实验室

在研究生乔治·柯瑞尔的帮助下,斯坦福大学生物系副教授马努·普拉卡什利用八音盒的部件设计出了一款可精密混合化学液体的小型设备—穿孔卡片可编程微流体(Punchcard Programmable Microfluidics)。这款小部件造价非常便宜,只需要5美元。

据介绍,这款小设备在使用的时候需要把打孔纸带夹入音乐盒的金属片下,在音乐响起之后,金属片就会开始滚动,随后化学液体会进行对应的流动。除了在化学教学领域,这款设备还能在全球的健康领域使用。普拉卡什表示,这款工具还能用来检测水的安全性。

而且,这款设备也能通过分析血液样本诊断出疾病。在偏远地区和发展中国家,稍微接受过一点医学训练的人都能借此发现并控制致命的疾病。柯瑞尔说:“我在肯尼亚长大,看见了很多可预防的痛苦,我非常希望能为那些处于生死边缘的人研制出合适的工具。”

### 9.V-ONE 电路板打印机: 几分钟内打印出电路板原型

随着3D打印技术的飞速发展,机械工程师已经感受到3D打印技术能显著改变新产品开发的迭代速度,但电子硬件开发人员仍然留在过去,他们经常需要花费数周或数月等待定制的电路板制造出来。

当在加拿大滑铁卢大学研究机电一体化时,阿尔罗伊·阿尔梅达·杰西·卓扎亚和詹姆斯·皮卡德就对电路板制造的低效感到抓狂。阿尔梅达说:“我们花数百美元,在工厂制造出样品,接着等上几周,得到的电路板可能还是错误的,这真让人发疯。”

因此,当他们于2013年毕业后,就同纳米科学家凯塔琳娜·耶利奇携手,创办了Voltera公司。公司在一天之内就在众筹平台Kickstarter上募集了超过15.8万美元来开发其桌面型电路板打印机。历经两年的研发,他们最终研制出了V-One电路板打印机,并打算于近期向众筹平台上的支持者交付产品。

V-One拥有漂亮的外观,很容易打印出一个双层电路板。它使用具有高导电性的银纳米颗粒墨水来打印电路,并用绝缘性油墨作为层间的掩膜。除了打印电路板,V-One还可以作为一个焊膏分配器,并可进行回流焊。阿尔梅达表示:“V-One不仅在纸上印刷单层电路,我们还首次实现了在FR4行业标准基板上印刷两层电路,同时控制设备的尺寸和成本。此外,这一印刷机还能给电路板上焊锡并烘烤,从而连接所有小型组件。”

由于Voltera公司的努力,如今电子开发人员能极大地缩短打造或订购新电路板的时间,就像3D打印为设计师们做的那样,从概念到实物几分钟内即可完成。

### 10.智能煎锅:从此爱上厨房

在大学读书期间,哈姆贝托·埃文斯并没有和很多大学生一样,在食堂吃饭,而是自己做饭。他最好的朋友麦克·罗宾斯则几乎连鸡蛋都煎不好。只有埃文斯逐步教他如何做饭之后,罗宾斯才能抵御外出就餐的诱惑。在此期间,这两个人意识到,其他人可能也需要这些厨艺上手把手的指导。在另外两名来自麻省理工学院(MIT)的工程师凯勒·莫斯和魏源(音译)的指导下,他们制造出了世界上第一款智能煎锅Pantelligent。

这款煎锅能够使用热传感器测量温度,并且通过手柄上的蓝牙传输数据。一个智能手机应用程序会使用这些数据来确定下一步该干什么,然后告诉用户。这款智能煎锅的使用步骤如下:首先,用户打开应用程序,挑选想要烹饪的菜谱;其次,依照菜谱所写的食材原料,检查是否已准备充足,然后点击“烹饪”按钮;第三,手机app上将会显示锅的温度、油温等,指导用户何时需要给食物翻面等步骤;第四,用户只需要“傻瓜式”地听从智能锅的指令,乖乖等着美食做好上桌就行了。

埃文斯说:“为了能够像大厨一样烹饪出鲜美可口的食物,你必须建立直觉,知道在合适的温度下烹饪某些食物需要多长时间。我们获得了所有这些信息,并将其打包放入了我们的应用程序中。”

这款智能煎锅的应用程序也有很多亮点,比如它的菜谱记录功能。如果某人曾教你用智能锅烹饪过私房海鲜饭,那么,它会自动记录下烹饪步骤,供你下次使用。如果你是一名经验丰富的厨师,在用这款智能煎锅烹饪时,也可以选择按照自己的步骤进行操作,这种操作也会被应用程序记录下来用于扩充菜谱。

用户目前支付199美元,就能获得这款智能煎锅。虽说价格不菲,但用户收获的是创新的厨房高科技技术。对于一个“烹饪小白”来说,这笔花销还是很值的。



V-ONE 电路板打印机

音乐盒内的医学实验室



撞不翻的自平衡两轮电动汽车



智能煎锅

人造珊瑚礁

### ■第三只眼

鱿鱼,可以利用背景做终极伪装的艺术师,会使毫无戒心的捕食者探测不到它们的行踪。据物理学家组织网报道,通过鱿鱼在这一过程中使用的关键蛋白,美国加州大学欧文分校的科学家设计出一种“隐形不干胶贴”,未来可以帮助士兵在作战中进行伪装,甚至逃脱敌人利用红外摄像机进行的地毯式搜索。

#### 以鱿鱼外皮为灵感

在战场上,士兵白天穿绿色和棕色制服可以伪装混迹于绿树丛中,不被发现。但是在夜间和低光条件下,他们仍然容易被红外探测出。

加州大学欧文分校化学工程与材料科学副教授阿龙·歌罗德斯基解释说:“我们已经开发出一种不干胶贴,作为轻薄、柔性灵活的保护层,可以更好地帮助士兵匹配其隐蔽位置的红外反射率,遁形于活跃的红外可视化探查。”

研究人员说,他们是以鱿鱼外皮为灵感设计达到了这种效果。鱿鱼皮肤的特点是具有不寻常的闪光细胞,呈层状结构。这种动物使用生化级联改变层的厚度和间距。因此,反过来这会影响细胞的反射光线和皮肤颜色。

这个研究团队首先诱导细菌产生一种反射物质——一种结构蛋白,该蛋白是鱿鱼改变颜色和反射光线能力的基础。利用它可以制备模仿鱿鱼外皮的光学活性薄膜。

然后他们把蛋白附在硬底板上。为了诱导结构和反光,只是改变这些闪光细胞,薄膜需要某种触发。最初的搜索显示,当用红外摄像头扫描时,醋酸蒸汽可以引发层片膨胀和消失。

歌罗德斯基说:“我们正在做的相当于在醋酸蒸汽里彻底清洗这个层片,基本上把它泡在浓缩的醋里。”

用适当的化学刺激,薄膜的颜色和反射率可以来回变换,这使得薄膜在红外线摄影机下反复消失和再现。但这些条件在作战中对士兵不会起作用。

#### 仿生涂层带来革新

军事中广泛使用红外探测设备用于夜视、导航、目标监视与跟踪。据加州大学欧文分校研究人员解释,该涂层的革新点在于,其功能位于电磁频谱的近红外波段,大约700到1200nm,这与大多数红外成像设备的标准成像范围匹配。该波段通常不适用仿生的反光材料。

目前,研究人员已经把这种结构蛋白组装在合适的聚合物基质上,用在普通胶带上。这个胶带可以贴在一系列表面,包括制服,在红外摄像机下,其外观会因拉伸发生变化。

歌罗德斯基说:“我们的方法简单,让其与各种表面兼容,有潜力使许多简单的对象获得伪装能力。”这项工作可能应用在红外隐身伪装、节能反光涂层和生物启发光学方面。

研发出一个能响应外部信号、自动重新配置的材料,这仅仅是第一步。歌罗德斯基在一份声明中补充道。加州大学的研究人员目前正在为反射涂层调色变的可替代、无化学的性质制定策略。

歌罗德斯基说:“我们的长期目标是创建动态地改变纹理和颜色来适应环境的面料,寻求将变形伪装这个科幻东西成为现实。”

#### 成就自行伪装系统

此项研究发表在《先进材料》杂志上。该研究成果在第249次美国化学学会(ACS)国家会议和博览会上也得以展现。

尽管这项技术还不能应用于现实,歌罗德斯基预期士兵或安全人员可以在未来某一天中,根据需要,用携带的一卷隐形贴纸遮蔽其身上的制服。

歌罗德斯基说:“我们正在追求更廉价和可以完全回收的东西。”目前,该团队仍然面临一些主要的挑战。他们将找出如何增加贴纸的亮度,以及同时让多个贴纸以同样的方式反应,成就一个自适应的伪装系统。

当前的版本反射近红外光,在此基础上,研究人员也在努力使这个贴纸具有更多功能。在实验中,他们继续扭曲这个材料,各种变异的贴纸在中期和远红外波段下也可以工作。这些应用可以阻挡远红外成像。他们也可以应用于户外,例如在军事领域,这种面料可以布设陷阱,或在不同的环境下,释放热量让人感到很舒服。

而且,在与加州大学医学院弗朗西斯科·通博拉和丽莎·弗拉纳根博士一起合作,歌罗德斯基的实验室显示,这种结构蛋白支持细胞生长。这可能影响到制作新的生物电子设备,甚至生长出“活的”半人工鱿鱼皮肤。

# 一贴即刻遁形 逃脱红外搜索

仿生隐形不干胶贴将成为未来作战新装备

本报记者 华凌 综合外电