



人类很多创造灵感都来自大自然,不少航空航天技术也是如此。人们通过学习动物的能力,然后应用在生产生活中,这就是仿生学。在航空航天事业发展中,很多发明其实都“学师”于各种自然生物。

1 航天服“学师”小龙虾和长颈鹿

航天服和小龙虾,你能想到这两个看似相差十万八千里的东西也存在联系吗?

众所周知,航天员能顺利出舱完成各项任务,全靠航天服的保护。航天服相当于一个小型载人航天器,能为航天员提供一个类似地球的环境,防止真空、高低温、太阳辐射和微流星等环境因素的危害。

航天服除了要求安全系数高,还需要拥有很好的灵活性。关节部位是航天服设计中的一大难点,关节如果太硬,宇航员难以活动;如果太软,又无法达到防护效果。为了让航天员有一件既牢固又灵活自如的航天服,科学家费尽了心思。

在设计新一代“飞天”航天服时,我国航天工程师在吃小龙虾时,从虾尾既坚硬又灵活的鳞片结构中,获得了意想不到的灵感。

小龙虾全身大部分都是坚硬的外壳,却不影响它任意弯曲,而且在水中也十分灵活。原来它身上有一种鳞片层叠的结构,将坚硬的躯壳和柔软的组织完美结合在一起,才让它如此灵活。

工程师汲取灵感,经过反复设计和实验,在“飞天”舱外服关节处,设计了类似虾尾鳞片的层叠结构,同时使用气密轴承,让航天服严格保证气密性的同时,使关节活动自如。

此外,航天器升空时,速度非常快,是人体根本无法承受的压力。而科学家研究发现,长颈鹿血液通过长长的颈部输送到头部时,不会发生脑溢血。通过对长颈鹿的研究,科学家研制出适合航天飞行的“抗荷服”。当飞船飞行速度增加时,抗荷服可以充入一定量的气体,从而对血管产生一定压力,这样可以让宇航员的血压保持正常。同时宇航员腹部以下部位,要套入抽去空气的密封装置中,这样可以减小腿部的血压,有利于身体上部血液向下输送。

2 太空导航,灵感来自苍蝇

在宇宙中,因为缺少定位标,有时航天器会偏离航向,飞向错误的轨道。这个问题如何解决?科学家注意到苍蝇不用跑道“就能直接起飞”,经过研究还发现苍蝇后面一对翅膀已退化,并形成了哑铃状的一对小棒,这就是楫翅。

楫翅是苍蝇飞行时的天然导航仪,当苍蝇在飞行时,楫翅迅速振动,每秒频率为330次。一旦苍蝇的身体发生倾斜或偏离航向,楫翅就会扭转振动,并向苍蝇的大脑发出信号,大脑会即刻调整有关肌肉,纠正偏离的航向,保持身体平衡。

科学家利用苍蝇楫翅的导航原理,成功研制出一种音叉式振动的陀螺仪,把它安装在高速飞行的火箭、飞机或其他一些航天器上,可以自动纠正偏转的航向,保持正确的轨道运行。

苍蝇的复眼包含4000只可以独立成像的单眼,几乎可以看到360度看到物体。受其启发,由1300多个小镜头组成的“飞眼”相机,一次可拍摄1300多张高分辨率照片,在航天领域得到了广泛应用。

飞机高速飞行时,常会剧烈震动,有时甚至会因折断机翼而发生事故。而蜻蜓每个翅膀前沿,都有一块加厚的深色角质层或色素斑,依靠加重的翅痣,在高速飞行时安然无恙。于是人们效仿蜻蜓,在飞机两翼加上了长方形金属板,作为抗震装置,解决了高速飞行引起振动这个棘手问题。

航天服灵感来自小龙虾?

揭秘航空航天技术中的仿生学

3 卫星调温原理来自蝴蝶

科学家对蝴蝶研究发现,蝴蝶的鳞片具有巧妙调节体温的作用。

在炎热的盛夏,当太阳光直射到蝴蝶身上时,它的鳞片会自动张开,以减小太阳光的辐射角度,从而减少对阳光热能的吸收;当气温下降时,鳞片又会自动闭合,紧贴体表,使阳光直射到身上,以便吸收更多太阳光的热量。

正是由于鳞片自动张开和闭合,蝴蝶能将自身体温始终控制在正常范围内。

人造地球卫星在太空飞行时,会受到太阳光的强烈辐射,使向阳一面的温度高达200℃,而背阴一面则会降到零下200℃,这样卫星装备上的各种精密仪器、仪表很容易被烧坏或冻裂,由于温差极大,很多仪器测量也不准确。

科学家模仿蝴蝶鳞片的功能,为人造地球卫星设计出一种高效率的调温装置,使卫星部分表面也有和蝴蝶一样的鳞片。当太阳直射而使其温度很高时,鳞片便会自动打开,并转换一个角度,这样就大大减少了对太阳能的吸收,使卫星温度不会太高。

当外界气温下降时,鳞片便会自动闭合紧贴体表,以吸收更多太阳能,使卫星温度不会降得太低。

此外,蝴蝶翅膀上柔软的外膜和血管时紧时松,使其能在任何飞行阶段收放自如。工程师效仿蝴蝶的这一结构特征,尝试在机翼设计中,采用小型可移动表面及灵活的内部组件,从而提高飞行效率。

此前,科学家早就利用蝙蝠给飞机装上了雷达系统。

4 蜜蜂与导航偏光罗盘

蜜蜂在无数花朵上采蜜,从来不会迷路,这是为啥?原来,它会利用偏振光来定向。

在各个方向振动的太阳光,被大气层折射和反射后,会变成某个方向占优势的偏振光。蜜蜂就是利用偏振光来确定太阳方位的。

蜜蜂有一双复眼,每只眼睛都由6300个小眼组成。由于复眼的特殊构造和特殊功能,才使它对太阳偏振光有特殊的敏感,即使乌云密布,它们也能根据太阳方位的变化,进行时间校正。

因此,它们外出采蜜和回巢,从来不会迷失方向。在蜜蜂偏光定向本领的启示下,科学家研制成功了偏光罗盘,应用于航海和航空技术。无论是烟雾弥漫的白天,还是伸手不见五指的黑夜;无论是白茫茫的海面上,还是一望无际漆黑的

夜空中,这种罗盘都能使轮船和一些航天器保持正确的航向。

蜂窝是由一个个排列整齐的六角形小蜂房组成的。事实上,蜂巢并不是一个纯粹的六棱镜,而是一个底部由三个菱形组成的“尖顶六棱柱形”。

为了使航天器能达到足够的速度,运载火箭必须提供相当大的推力。航天器重量越轻,运载火箭的“负担”就越轻,航天器就可以飞得越高越远。为了减轻航天器的重量,科学家从蜂窝结构中得到了灵感。

在制造飞船时,人们首先将金属材料做成蜂窝状,然后用两块金属板夹住,形成蜂窝状结构。这种结构的飞机容量大、强度高、重量轻,不易传导声音和热量。因此,当今的航天器和其他飞行器都采用这种蜂窝结构。

5 航天技术打造仿生“毛毛虫”

在火箭制造生产以及发射前的准备工作中,如何对狭小区域内的多余物、设备状态进行检查,一直是个难题。我国科学家发明一款尺蠖仿生机器人,有望解决这一难题。

“尺蠖”就是我们所说的“毛毛虫”。由中国运载火箭技术研究院打造的这款机器人,通过电能驱动机械运动,模拟毛毛虫“收缩—展开”的爬行动作,实现弯曲、扭转等大幅变形。这种连续不断

的变形,让它具备更强的环境适应性。后续通过改进,还能通过陡峭或上下起伏的路径,完成各种角度的转弯、掉头等动作。

未来,这款机器人还可搭载微型摄像头、红外线等传感设备,在管道、发动机内部等狭小或有危险环境下,完成检测、废墟救援等工作,应用前景十分广阔。

据《齐鲁晚报》