

飞蛙仿生运载器

原露语

DOI:10.12238/ems.v4i4.5634

[摘要] 针对于疫情时代网购运输传递需求,在前人研究的基础之上,基于飞蛙的进化和形态进行仿生设计。通过模仿飞蛙跳跃和爬行,以其腿部运动姿态为基础,设计了一种仿飞蛙机器人运载装置。

[关键词] 飞蛙; 仿生学; 仿生运载装置

中图分类号: TU 文献标识码: A

Flying Frog Bionic Carrier

Luyu Yuan

[Abstract] In response to the demand for online shopping transportation in the epidemic era, based on previous research, bionic design is carried out based on the evolution and morphology of flying frogs. By imitating the leaping and crawling of flying frog, and based on the movement posture of its legs, a flying frog like robot carrier is designed.

[Key words] flying frog; bionics; bionic carrier

引言

随着大功率动力部件在运载装置上的应用,提高和改善运载器的性能日渐重要,其中快速性和效果是衡量其性能的主要指标。

1 飞蛙简介

蛙是无尾目下属两栖动物的统称,现存已知的约有31科303属3500种,大致可以分成蛙和蟾蜍两大类。

飞蛙是一种树蛙,因能在树林间滑翔而得名,学名黑掌树蛙,别称华莱士飞蛙、降落伞青蛙等,在生物学分类上属于动物界、脊索动物门、两栖纲、无尾目、树蛙科、树蛙属两栖动物,广泛分布于东南亚热带雨林中。飞蛙是唯一具有滑翔能力的两栖动物,常见的有黑掌树蛙、黑蹼树蛙等。



华莱士飞蛙

飞蛙是一种树蛙,生活在高高的树梢上,脚趾上有蹼,四肢之间还有扁平的皮肤,所以可以在树林间滑翔,一次能滑翔十几米。飞蛙还能随环境地变化而变换自身的颜色,这样既可以躲避天敌,又便于捕获食物。

飞蛙体细长而扁,体长5~7厘米,体色多呈绿色且会随环境而变化,四足明显扩大,长趾间具发的蹼膜,张开可达20平方厘米,凭这种蹼膜可以在树间自由跳跃并能作滑翔飞行,趾端扩大成吸盘能将身体牢固吸附在树叶上。飞蛙的趾端扩大成吸盘,能将身体牢固吸附在大树叶上。如果把它在一块玻璃上,它就会牢牢在上面。

当飞蛙飞行之前,肺部鼓满气,使身体骤然膨胀得很大,增加了飞行时的浮力。它可以从一棵树上飞跃到另一棵树上,在飞行时,收拢腿,张开趾蹼,一跃飞出。它的生活规律大多是晚上出来活动,以捕捉小昆虫饱腹。因此它的活动特点与猫头鹰相似。

飞蛙喜欢生活在树林里,昼伏夜出,每当夜幕降临,飞蛙便行动起来。飞蛙能随环境的变化而变换自身的颜色,这样既可以逃避天敌,又能够接近食物。飞蛙以捕捉蚱蜢为食它能跳跃到2米远的树枝上,如果下一棵树更吸引它的话,它也能跳得过去。飞蛙一般是弹射到空中,张开网状的脚趾来滑翔,在滑翔的过程中它的脚趾完全伸展开来,还能收缩腹部,增添升力。结束滑翔时,飞蛙的每只脚都像一项小小的降落伞,使它缓慢地降落。

2 模型构思

如今社会疫情频发,许多家庭需要利用网购渠道购买大量

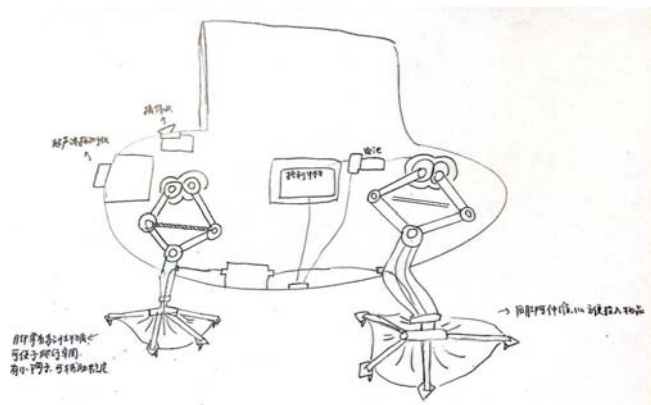
生活用品。但是如此便会耗费许多运输快递的人力资源,特别是在爬楼的情况下,极其耗费时间和人力物力。

针对于上述问题,依照飞蛙的结构功能和机动性,设计了一关于飞蛙的仿生机械模型。

此模型仿照飞蛙结构,设计一种爬壁机器人的竖直爬行和弹跳功能。构想应用于小型、非易碎物品的运输和高楼外壁清扫等。运输人员可通过此机器人从楼房外壁上运动来运输较高楼层的较小物资。

为了能够及时调控机器人爬行方向和路径,可以适当扩大其大小,加入小型超声波探测仪或微型摄像头。并加入控制中枢和信号传导仪器,可以由人工手动转向。

为了防止物品脱落,要求必须头部向上,由腿部完成向前运动、横向移动或小规模转向的任务。加入齿轮、伸缩杆、弹簧、钢丝等连接物,使前、后腿均可实现伸缩、单腿移动,方便转向和投送物品。设计转向时,腿部的运动角度达到60度左右,以此完成顺利转换方向。



设计草图(内部电路未标出)

下置充电插口,连接至充电电池处,可重复使用。设想竖直从上向下爬壁同从下向上爬行。若希望一次性使用,或制作材料足够坚实,则可以使用前人滑翔回收的技术作为支撑。

可以内置少量粘液,由导管运至脚蹼位置,从脚蹼上的小孔排出,辅助爬壁,防止掉落。脚掌部分加入细小钩子,增大摩擦力,保持平衡和稳定。

在机器人上部置少量金属重锤,防止因为运送物品略大而发生下滑、脱离墙壁等情况。

3 创新展望

在疫情的时代背景下,许多助力人们生活便利的科技产品应运而生。飞蛙机器人也是基于此目的而被构想出来的。

相信飞蛙机器人能够对人们的生活有一定促进和帮助。它有良好的爬壁和运载功能,可以运输小型物件或辅助施工。但同时也有不足之处。例如人工的精准控制、控制机器人者与接收者之间的联系沟通、如何节省空间和材料、如何增大运输容量等问题。

希望在未来,能够有效解决这些问题,辅助人们进入更优的生活方式。

4 结束语

总之,随着我国机械设计行业的蓬勃发展,相应的设计理念也需要有所提高。目前机械设计正朝着计算机化、智能化发展,所以一些虚拟三维图形软件、智能设计软件、仿生设计也是未来发展的趋势,但由于这些的研究起步较晚,目前还没有比较成熟的方案设计工具。另外,无论何种技术和方法,人才是技术创新的核心,人的创造性外加一些辅助手段,必然会对机械设计行业带来很大的益处。机械设计应朝着智能化、网络化、绿色化的方向发展。

【参考文献】

- [1]Nishan B Shetty,Pruthviraj Umesh,KV Gangadharan.多用途远程操作的海面运载器(英文)[J].Journal of Marine Science and Application,2022,21(03):219-227.
- [2]曹魏,张剑,张聪,等.某运载器研制计划管理研究与实践[J].项目管理技术,2022,20(08):88-91.
- [3]郑新,赵民,于煜斌,等.试验运载器姿控总体优化设计技术[J].宇航总体技术,2022,6(04):10-14.
- [4]杜永刚,王雪松,万志华.助飞运载器螺旋传动失效的研究[J/OL].兵工学报:1-9[2022-10-18].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2176.tj.20220722.1045.010.html>.
- [5]高全喜,可伟,乔海岩.基于线性自抗扰的水下运载器控制[J/OL].兵工学报:1-9[2022-10-18].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2176.TJ.20220702.0837.004.html>.
- [6]高海波,王英超,于海涛,等.支腿式着陆装置运载器缩比模型相似性分析[J/OL].机械工程学报:1-9[2022-10-18].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2187.th.20220527.1100.025.html>.
- [7]罗世彬,李晓栋,王忠森,等.并联式运载器上升段广义超螺旋有限时间控制[J].系统工程与电子技术,2022,44(05):1626-1635.
- [8]王长青.专题报道:航天运输系统的未来——组合动力运载器[J].中国航天,2022,(01):8.
- [9]唐伟,桂业伟,张勇.重复使用运载器:回顾与展望[C].//中国宇航学会首届学术年会论文集,2005:316-321.
- [10]汤继斌,王立宁.组合动力运载器气动布局与气动技术探讨[J].中国航天,2022,(01):23-28.
- [11]宋月娥,吴东涛,姜硕.组合动力运载器结构与热防护系统概述[J].中国航天,2022,(01):29-36.
- [12]王尊师,王雷.组合动力运载器控制系统研究启示[J].中国航天,2022,(01):37-40.
- [13]朱如意,王征,张春阳,等.重复使用运载器着陆滑跑距离估算方法研究[J].导弹与航天运载技术,2021,(06):12-14+20.
- [14]田保林,于海涛,高海波,等.一种垂直起降运载器支腿构型设计与尺度优化[J].机械工程学报,2021,57(15):33-44.
- [15]科学家发现一飞蛙新物种,特殊蹼足延伸至趾垫[J].生物学教学,2013,38(07):76.