

A12-107

作品名稱
自走機器人跳躍機構之優良設計
Development of Well-Designed Jumping Mechanism for a Mobile Robot

隊伍名稱
巨大武器 / Huge Weapon

隊長
劉文豪 屏東科技大學生物機電工程系

作品摘要

對於大多數生活在陸地上的動物，在不平坦的地形上移動是非常困難的。因此，牠們必須要找到一個有效的解決方案來解決這個問題。在低能量成本的考量下，最好的辦法是進行跳躍來跨越障礙。在自然界中有許多動物，如蠅虎蜘蛛將跳躍作為運動的主要手段。憑藉其獨特的模式運動，能夠跳躍的動物可以移動至其他動物所不能到達的地方。

近代的自走機器人系統發展相當快速，已設計出多種樣式並投入至各種場合：有投災區救援的偵查機器人，戰場的自走戰車及於太空探索的探查車等等。然而這些自走機器人必須面對一個嚴重的問題：不平坦的地形。如果這些機器人移動到這些粗糙的地形上，將會在行動上受到限制。

仿生機器人學倒是提供了一個有效去處理這個問題的答案。在仿生機械中一個顯著的例子是機器蛇。藉由擁有大量伺服關節，機器蛇能征服大部分地形。但是，機器蛇仍然無法通過過深的窪地和過高的壁壘。因此為了穿越這些地形，自走機器人必須一跳八丈。

因此本組設計出重達約3900克的兩輪跳躍自走機器人。行動方式有普通移動及跳躍，並可以在跳躍後回復原先姿態及連續跳躍。操控方式有人為遙控模式及自走模式。在自走模式下若遇上無法跨越之障礙物時，會在一定條件判斷下進行跳躍跨越障礙物。機器人在自身的機構協助下，可於起跳角度55度下，跳躍高度達30公分；跳遠至50公分。

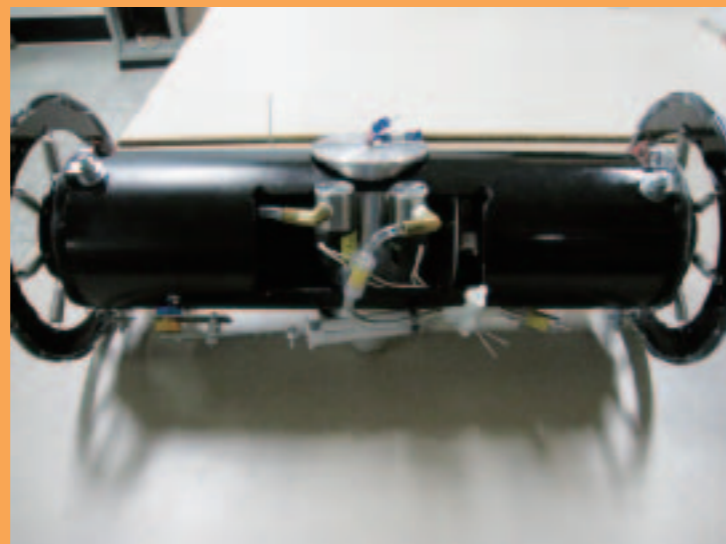


Fig.1 > 跳躍機器人正視圖

Abstract

Motion in uneven terrain is properly very difficult for most animals which live on land. So they have to find one efficient solution to solve this problem. The best solution is to perform jumping in order to be able to overcome obstacles and travel at a low energetic cost. In nature, many animals such as jumping spiders use jump as their principal means of locomotion. With their unique mode of locomotion, jumping animals can go places other animals cannot.

In modern times, various mobile robot systems have been presented in many different kinds of workspaces, such as rescue robots, unmanned ground combat vehicles and space exploration vehicles. However, these mobile robots have to face a serious problem: the uneven terrain. If the robots move in rough and unstructured terrain, their locomotion will be limited.

Biomorphic robotics provides an efficient answer to solve this problem. A remarkable example of a biomorphic machine is the snake robot. With large numbers of segments, the snake robot can conquer most of the terrains. But the snake robot still cannot pass through deep depressions and high barriers. For crossing these terrains, mobile robots must be able to jump in the air.



Fig.2 > 跳躍機器人於開放環境中移動並面對障礙物

Therefore, our team designs a two-wheeled mobile jumping robot with mass of 3900g that is able to move, jump and upright itself after landing and jump again. There are two ways to control the robots. One mode is human control, and the other one is autonomous control. If the robot faces the high obstacle at autonomous mode, the robot will jump for overcoming the obstacle under certain conditions. According to the design of the mechanical composition, the robot can jump as high as 30 cm and as far as 50 cm from the ground with a 55 degree take-off angle.



指導教授

李經緯

屏東科技大學生物機電工程學系

目前為屏東科技大學生物機電工程學系講師。

研究領域

工程圖學、材料力學、油氣壓學及自動化控制等工科專業學識及教學。



彭昭暉

中山大學機械與機電工程學系

1995年與1997年獲得元智大學電機工程學系學士與碩士學位，2003年取得交通大學電機與控制工程學系博士學位，2004-2008年擔任交通大學電機與控制工程學系研究助理教授。2008年加入中山大學機械與機電工程學系擔任助理教授迄今，成立「系統工程研究室」發展先進感測與控制技術，以實際系統整合與實現為目標，培育系統工程人才。

研究領域

自動控制、智慧型車輛、智慧型機器人、嵌入式系統、數位訊號處理、系統工程。

