圖 1：OC Robotics 蛇臂機器人。
© 2012 OC Robotics

機器蛇無孔不入。

這個機器人像蛇一般，能極度靈活地曲折前進，不管再隱密的角落，它都能深入一探究竟。這架機器人能毫不費力地進入人員難以觸及的地帶，替我們解決問題。不管是飛機安裝作業、核能發電廠、或是地下渠道探測作業：感謝 maxon 馬達，這個機器人的多關節蛇型臂能夠執行精確無比的運動。

就好比是科幻電影中的情節，這條機器蛇會蜿蜒爬行通過狹窄的洞穴。它的任務：在人類無法靠進的地方執行安全檢查，並拍攝影片。在多數行業領域中，有許多任務必須在狹窄且具有高度危險性的地方完成。對於執行人員來說，狹窄的空間不但難以進入，更困難的是，這些空間以及位於其內的設備，必須常常進行檢測。位於英國布里斯托 (Bristol) 的 OC Robotics 公司從生物界汲取靈感－例如動物－研發出了「Snake-Arm-Robot」（蛇臂機器人）。公司負責人 Rob Buckingham 以及技術總監 Andrew Graham 在 2001 年共同開發了第一架原型，並且不斷地將蛇型機器人的技術進行改良，迄今已臻至完美。這家創立於 1997 年的公司致力生產專門適用於狹窄與具高危險性空間的蛇型機器人。這些蛇型機器人體型修長且靈活，可以毫不費力地鑽入任何狹小的孔穴，且靈敏地避開障礙物。

它們常被運用於如航太飛行器的組裝、核能工業、以及醫學和保全領域。蛇型機器人具有不同的長度和直徑，客戶可依據其應用需求進行選擇。一般標準直徑介於 40 ~ 150 公釐，長度則在 1 ~ 3.25 公尺之間－依客戶的特殊要求可增長至 10 公尺或直徑加寬至 12.5 公釐。對蛇型臂的功能有最決定性影響的是其直徑尺寸；直徑越大，機器人在進行保養工作時能舉起的重量也越大。

作者：Anja Schütz，maxon motor ag

maxon motor
driven by precision

因此，每條機器蛇都是為客戶的應用需求量身訂製，在蛇形機器人的「頭」上還可以裝配各式各樣的工具。OC Robotics 為目視檢測工作提供了相應的照明設備，不論是用於攝影機、特殊夾臂、或是用於切割金屬或混凝土的雷射機（見影片）。與一般工業機器人或起重機一樣，蛇形機器人亦可依據應用需求安裝在活動式或固定式工作站上。

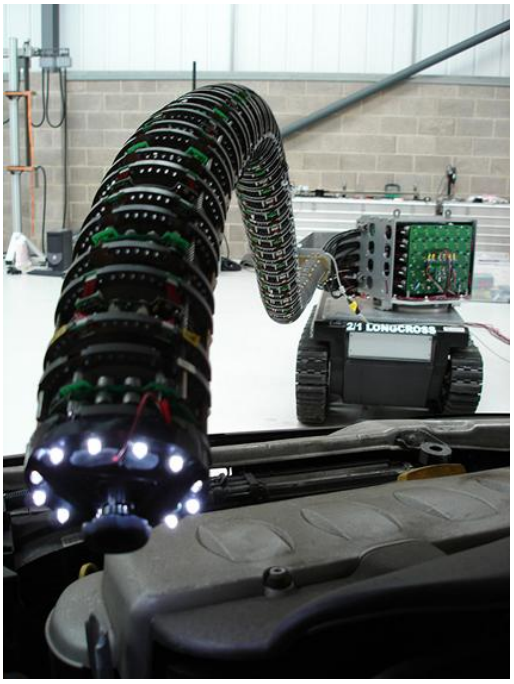

圖 2：靈活的機器人臂長度為 2.5 公尺，能夠負重 25 公斤。© 2012 OC Robotics

總是跟著鼻子走

蛇臂機器人能夠執行各式各樣的控制和保養作業，且不需周邊的直接支援。操作員可對它進行自由導航，行經開放空間。機器人的操控是透過一個專有軟體進行。透過這個軟體，操作員能夠以「Nose-Following」原理控制蛇形臂。也就是利用一塊操作板 (Joypad) 將指令傳達至蛇臂尖端，而其他的關節便會執行指定的路徑。操作員只要給出繞過障礙物的指令，蛇臂的其他部位也會跟著避開障礙物。OC Robotics 的公司負責人 Rob Buckingham 表示，利用這項科技，當人類非不得已必須在危險環境內工作時，困難度可以大幅減低。

maxon 無刷 DC 馬達實現靈活的運動

就像人類的手臂中連接肌肉和關節的肌腱一樣，蛇形機器人採用鋼索作為肌腱，將各個關節相互連接。蛇臂內的每一條鋼絲都與一顆 maxon 馬達相連。蛇形彎曲動作皆透過馬達將機械功率傳輸到蛇形臂完成。依據實際機型，在每根蛇臂裡可安裝多達 50 顆 maxon 馬達。這些馬達沒有直接位在蛇型臂內，而是在機器人基座的促動器中。這項設計的優點在於，馬達和電子系統的位置容易接近，並且在狹小空間內不會受到壓迫。馬達的另一個安裝位置在於蛇形臂頭部的各種工具內。例如攝影機或夾臂的動作，都是藉由 1～2 顆 maxon 馬達來驅動。

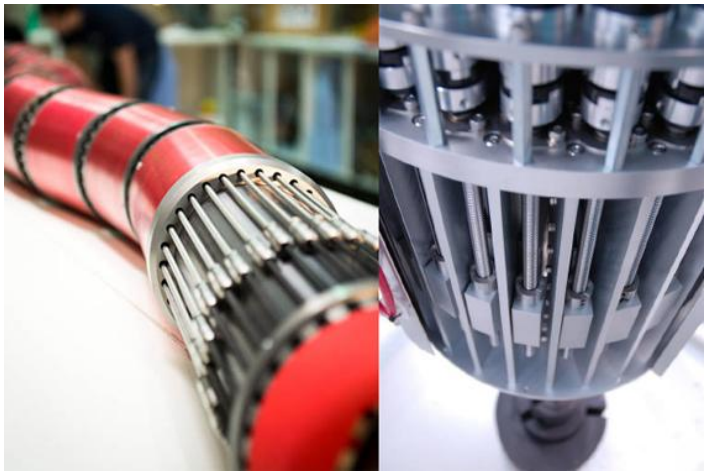

圖 3：每條鋼絲連接到一具位於機器人基座裡的馬達。
© 2012 OC Robotics

驅動裝置最大的挑戰是，它們必須提供足夠的功率，同時體積必須維持精簡。因此，針對這類高複雜度的應用，研發人員採用了 maxon 的 EC-max 30 無刷型 DC 馬達（60 瓦特）以及 GP 32 陶瓷行星減速機。

由於採用無刷電子式換向直流馬達 (EC)，運行時間可大幅增長。maxon 馬達的核心是無鐵芯繞組－透過物理條件上的優勢，不會產生頓轉轉矩，擁有高功率和極佳的動態調節性能。為蛇形臂所採用的馬達經過特殊調整，必須使用特殊電纜和固定孔。maxon motor 的行星減速器亦配合應用另外經過修改，且為煞車器特別設計專用的殼體。OC Robotics 所要求的標準為：運作可靠的馬達、良好的客戶服務、高品質和高功率密度－這些都是最後選擇了 maxon motor 的重要因素。

作者：Anja Schütz，maxon motor ag 主編

Applikationsbericht: 2039 Zeichen, 1627 Wörter, 9 Abbildungen

maxon motor
driven by precision

圖 4：機器蛇的雷射機能毫不費力地切割鋼條。
© 2012 OC Robotics

圖 5：機器蛇的 Lighting & Imaging Tool（照明與攝影工具）內裝有 maxon 馬達。© 2012 OC Robotics

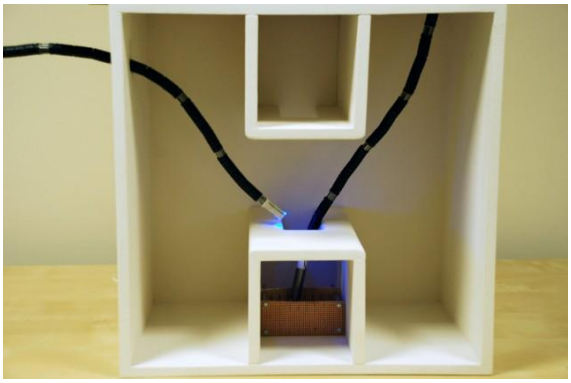

圖 6：專為保全科技研發的微型內視鏡。
© 2012 OC Robotics

圖 7：在加拿大安大略省 Pickering 核能發電場中進行檢測。
© 2012 OC Robotics

maxon motor
driven by precision

圖 8：maxon motor 的無刷 DC 馬達 EC-max 30（60 瓦特）。
© 2012 maxon motor ag

圖 9：maxon 型自承式無鐵芯繞組
© 2012 maxon motor ag

更多詳細資訊請洽：

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
Postfach 263
CH-6072 Sachseln

電話 +41 41 666 15 00
傳真 +41 41 666 16 50
網站 www.maxonmotor.com

OC Robotics
Unit 5，Abbey Wood Business Park
Emma-Chris Way，Filton
Bristol，BS34 7 JU，UK

電話 +44（0）117 314 4700
傳真 +41（0）117 314 4799
網站 www.ocrobotics.com

影片：配備雷射機的機器蛇。

maxon motor
driven by precision