



圖 1: iPEK 公司的管道檢測機器人 Supervision。
© 2012 iPEK

超高功率密度管道檢測系統。

假設發生下列情況：排水管阻塞，積水完全無法流出一日常生活中我們經常遇到這樣的問題 – 很有可能是排水系統中的最尾端的彎角堵塞住了；這時後，就必須派出檢測機器人來找出問題的來源。**maxon motor** 製造的馬達能夠為自行式機器人提供精準的傳動力。

在對人員可能造成危險的工作環境、或是單調的工作中，人們愈來愈依賴機器人所提供的全自動化作業能力，因此，世界各地的專家們皆致力於研發各種先進系統，例如用於探測下水道受損程度的高精度檢測機器人；而目前甚至也已經研發出 90 公尺高的檢測機器人，可以攀爬到風力發電機上檢查葉片。位於地底的下水道系統通常極度複雜，動輒數公里之長，而且必須隨時保持功能正常，運作可靠。為了避免由於侵蝕、裂縫和機械性磨損而造成下水道系統功能損壞，定期檢查是非常重要的防護措施。但是狹窄且彎曲縱橫的下水道系統對人員來說，經常難以接近，有些地方甚至無法觸及 – 這時候，便需要技術儀器的協助了。

不論是檢測作業、或是排除損壞情形，目前已針對各種任務發展出各種不同的合適設備。依據任務種類，下水道機器人有不同的尺寸、不同的工具裝備、以及其他特殊功能。從簡易型檢測系統到整體設備，位於德國 Sulzberg 和奧地利 Hirschegg 的 iPEK International GmbH 公司提供了完整一系列的管道和下水道檢測機器人。iPEK 成立於 1988 年，致力研發用於下水道檢測作業的攝影系統和移動載體，並且生產檢測系統，例如模組式的 ROVION®。

移動載體容易操縱，而且車輪軸距短，因此能夠輕鬆的駛過障礙物和階梯。移動載體有兩種尺寸，另可搭配車架，可以在內徑 100 ~ 1000 mm 寬的管道內進行檢測工作。搖控式的 ROVION[®] 備配一架彩色攝影機，具有快門功能，可保護鏡頭；另外搭配明亮的 LED 燈具，即使最深處的角度也可以照得通亮。除此之外，還有 SUPERVISION[®] 和 ROVER[®] 系統等產品，亦可用於直徑 100 mm 以上的管道。SUPERVISION[®] 系統也可用於深水井、礦井和鑽孔的檢測作業。



圖 2：擺動式攝影機頭的動力是由 maxon 的 RE 馬達所提供。© 2012 iPEK

maxon 馬達在管道中的運用

下水道機器人的傳動系統必須符合能夠承受高負荷的要求，因此首要條件便是必須提供高功率密度，以達到節省結構間的目標，這項條件在狹窄空間作業中尤其不可或缺。此外，馬達亦應具備平均穩定的功率曲線，才能夠進行精確調節；行星式減速器則必須具有良好的工作效率。同時，所使用的馬達 / 減速機單元也必須擁有優良耐用的品質，因為它們將在負荷極高的環境下作業。maxon motor 所生產的馬達能夠符合以上所述的全部條件，並且主要運用在檢測系統 ROVION[®]、SuperVision[®] 和 ROVER[®] 的移動載體，為其提供強勁動力，所使用的馬達也全部搭配合適的減速器。

運用在 iPEK 公司產品中最大的 maxon 馬達，是無刷型 EC max 30，可提供高達 60 瓦特的功率；ROVION[®] 的移動載體則採用一具直徑為 22 mm 的馬達 EC-max，這具傳動裝置同時也是所有移動載體中所採用的最小的馬達。每架移動載體的左右兩側分別安裝一具傳動裝置，因此可輕鬆操控轉向。在下水道機器人的各個攝影機頭中，都採用了中型獨立式馬達，負責提供旋轉和擺動（擺動、旋轉和對焦）時所需之動力；所採用的最小組合是由一具 maxon DC RE 6 馬達和一具節能效率高且體積小的的直流馬達（直徑僅 6 公釐）組成，這組動力裝置與一架行星式減速器搭配，運用在高靈活度的攝影機頭中；附帶 LED 照明的攝影機頭擺動角度超過 $\pm 135^\circ$ ，而且可以無限制地繞軸自轉，為管道系統中的每個角度照明，使檢測作業更簡單。其他的馬達則為攝影機升降器提供升降動力。

作者：Anja Schütz, maxon motor ag 主編

圖 3：iPEK 的檢測機器人可應用於直徑寬於 100 mm 的管道。
© 2012 iPEK

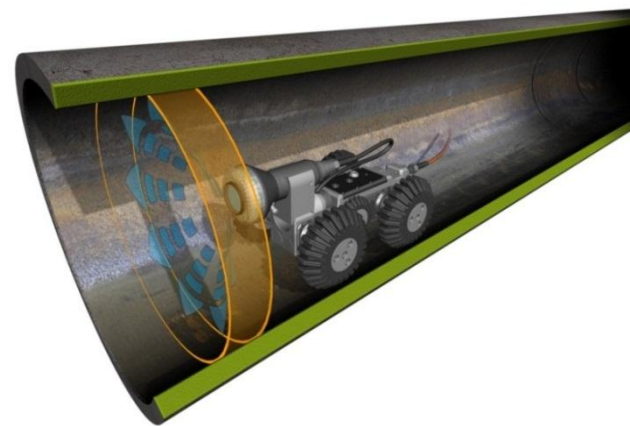




圖 4: ROVION® 移動載體配備攝影系統。
maxon 的馬達為其提供動力。
© 2012 iPEK



圖 5: maxon 的無刷式馬達 EC-max 22 為
iPEK 移動載體提供動力。
© 2012 maxon motor ag

更多詳細資訊請洽：

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
Postfach 263
6072 Sachseln
瑞士

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

iPEK International GmbH
See, Gewerbepark 22
87477 Sulzberg
德國

電話 +49 8376 92180-0
傳真 +49 8376 92180-21
網站 www.ipek.at/