



乳牛清糞機器人之設計研析

廖曉涵¹ 蔡建安² 吳崧毅² 陳苓祐¹ 王思涵¹ 蕭振文¹

¹農業部畜產試驗所北區分所

²財團法人工業技術研究院中分院



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

前言

進口吸糞機器人已由代理商引進國內使用，應用於國內乳牛場之經驗發現，地面材質、吸糞頻率、吸糞動線等都必須考量才能達到穩定清潔糞尿之效果，此外，價格昂貴與養護維修不便為造成酪農購買意願不高之主要原因。本研究依據國內之乳牛場域清潔需求，開發可用於橡膠溝紋地板之清糞機器人，可快速導入乳牛場域進行作業，結合國內關鍵零組件，降低清糞機器人成本，提高酪農購買意願，除了解決目前缺工之問題，也有助於增加我國農業機械設備的國際競爭力。

設計介紹

本清糞機器人整機長、寬及高尺寸分別為 1,500 mm、1,200 mm 及 600 mm，整機淨重量為 425 kg，清潔模組部分包含刮板模組、轉刷模組、灑水裝置及吸泵裝置，另搭配鋰鐵電池系統、直流無刷馬達及儲糞模組等裝置，以組成清糞機器人之設計。本研究之清糞機器人於溝紋橡膠材質地面進行吸糞測試，經測試清糞機器人之清潔模組安裝轉刷模組，可有效將該場域糞便吸取並提高清潔度，其吸泵裝置以全力運轉時可清潔深度 20 mm 厚的溝紋，並可於洩糞區域進行排糞動作與充電作業。

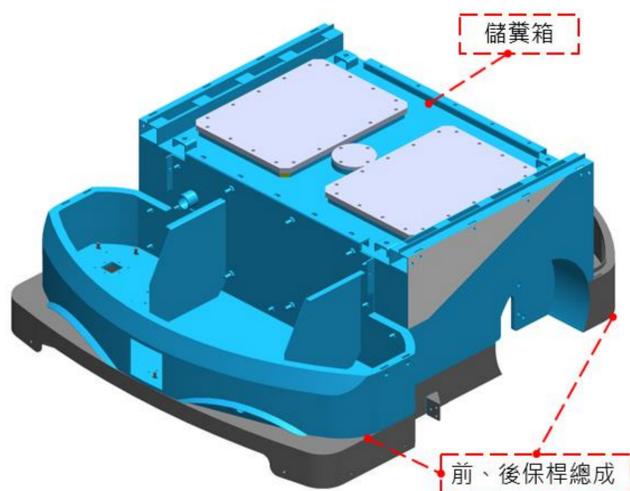


圖1、清糞機器人底盤設計圖

依據乳牛場域進行規劃，其底盤架構由箱型儲糞箱（長 690 mm、寬 1,000 mm、高 400 mm，容量約150 L）及前、後保桿總成組合，如圖1所示，並接續以保桿上下空間接續安裝相關零組件。

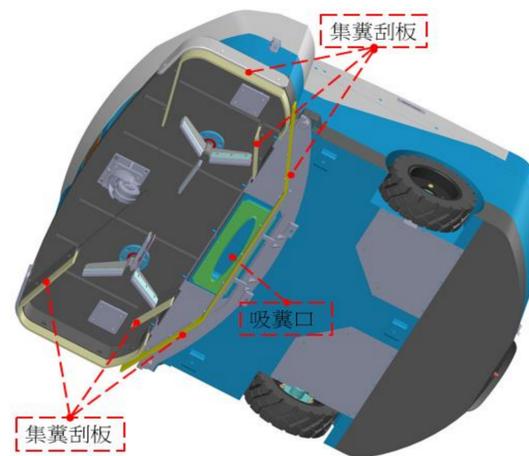


圖2、刮、集糞模組設計圖

前保桿總成下方配置一組集糞刮板，規劃使用厚度 6 mm 與硬度 60-70 度的PU刮板，特性為具有高度彈性、耐磨性佳、抗拉强度高，吸震力強、高耐油、不傷畜舍地墊，刮板在U形的配置之下可以有效刮除糞便並集中於吸糞口處，集糞模組如圖2所示。

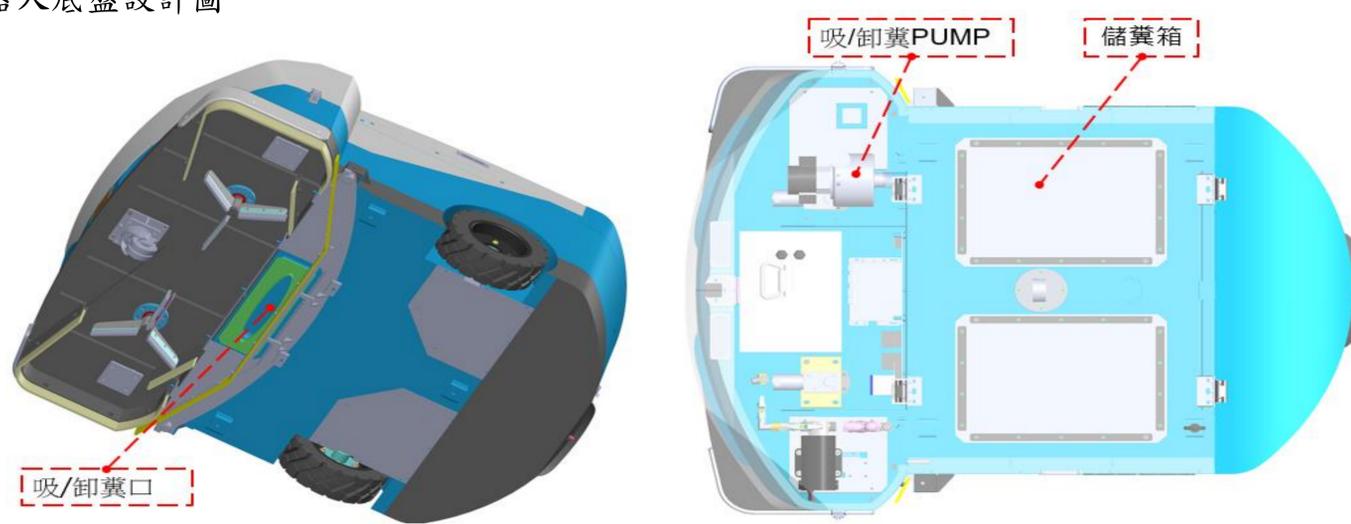


圖3、吸糞與卸糞模組設計圖

吸糞與卸糞模組由箱型儲糞箱內部配置圓管，搭配一顆可調式真空泵進行吸糞與卸糞控制。真空泵規格為電壓 48 V、功率 500 W、最大流量 1,800 LPM，整體吸糞、卸糞模組如圖3所示。

結論

目前初步以溝紋橡膠材質地面為基礎，採輪式底盤搭配清潔模組與儲糞模組，經測試，可於泌乳牛舍場域進行清糞作業，並能於洩糞區域進行排糞，未來將持續優化載具以適應更多變的地形。若能有效將清糞機器人應用於國內乳牛場域，將能提高糞便清除次數以提升地面清潔度與提升酪農於場地清潔之效率，並能減少人力成本與廢水處理費用。