



台灣機器人學會電子會訊

2022 RST e-Newsletter Vol. 7, No. 3

2022 年第三期

發行人：郭重顯

編輯委員：劉孟昆、林峻永

中華民國一一一年九月三十日

學會網址：<http://www.rst.org.tw/>

學會信箱：robotstaiwan@gmail.com

電話：02-3366-2446

地址：台北市大安區羅斯福路四段 1 號工學院綜合大樓 106 室

理事長的話

本學會授權國立成功大學主辦的第十屆國際先進機器人與智慧系統研討會 (ARIS 2022 and NCAR 2022) 於 8 月 24-27 日順利於臺北南港展覽館舉辦，謝謝各位會員的踴躍支持，也非常感謝大會主席國立成功大學電機工程學系李祖聖教授及團隊承辦此次活動，活動圓滿成功。本次會議共接受 116 篇有包含了來自加拿大、中國、印尼、越南、日本、美國、伊朗、烏干達、西班牙、法國等多國學者參與，並非常難得邀請到美國 Prof. Ching-Yao Chan (University of California at Berkeley)、加拿大 Prof. Ljiljana Trajkovic (Simon Fraser University) 及香港大學 Chair Professor Kazuhiro Kosuge。Workshop 的部分，則邀請國立成功大學連震杰教授、國立臺北科技大學林惠勇教授、國立臺灣科技大學陳永耀教授及國立臺北科技大學陳金聖教授擔任講者，感謝各位講者的熱情分享及所有會員的踴躍參與與交流。此外，歡迎會員們多邀約國內外學者推薦本會期刊，並透過網站 <https://iroboticsjournal.org/> 投稿，相信能更增加 International Journal of iRobotics 的論文曝光度及引用率。

本年度，學會與國立陽明交通大學電機工程學系楊谷洋教授共同辦理 2022 科技部跨領域計畫年會暨成果發表會，恭喜活動圓滿舉行，有效促成學者專家之跨領域交流。明年度活動報名前，學會會先通知會員，歡迎會員們踴躍參與各項活動。

本期會刊特別感謝國立臺灣大學機械工程學系莊嘉揚教授及國立成功大學機械工程學系劉至行教授分享「挫屈式軟性爬管機器人」、「氣動軟性致動器與夾爪之最佳設計與實驗測試」之研究成果，內容相當精湛，敬請大家參閱。最後，感謝各位先進的熱忱支持與指導，並祝福大家身體健康，事事如意！

最新消息

本學會期刊每季刊登投稿文章，敬請線上加入期刊免費會員 (<https://iroboticsjournal.org/index.php/irobotics/login>)，即可免費閱讀/下載文章。

一、會務動態：第八屆第四次理監事聯席會議紀錄

台灣機器人學會

第八屆第四次理監事聯席會議紀錄

- 一、開會時間：中華民國 111 年 08 月 25 日(四)18：00~19:00
- 二、開會地點：台北富信大飯店 1F 怡園(新北市汐止區大同路一段 152 號)
CISCO Webex 線上視訊會議 (ARIS 2022 Welcome Reception)
- 三、視訊會議出席人員：
理事 李祖聖、宋開泰、林沛群、林惠勇、連豐力、郭重顯、翁慶昌、
陳金聖、傅立成、黃國勝、楊谷洋、蘇順豐
(依姓氏筆畫排列) 監事 林其禹、黃漢邦、蔡清池、鄭銘揚
秘書處 林峻永、劉孟昆、潘亮如
- 四、請假人員：理監事 林顯易、胡竹生、顏家鈺、羅仁權
- 五、主席：郭重顯 理事長 記錄：潘亮如
- 六、主席致詞：(略)
- 七、報告事項：
1. 確認上次會議決議事項執行狀況說明。

案由 1

案由：一一零年度工作報告、財務報告，擬請討論。

決議：通過。

執行狀況：已列入第八屆第二次會員大會議程，通過後呈報內政部。

案由 2

案由：一一二年度工作計畫、收支預算表，提請討論。

決議：通過。

執行狀況：已列入第八屆第二次會員大會議程，通過後呈報內政部。

案由 3

案由：徵求 ARIS 2023 國際研討會之主辦單位與地點，提請討論。

決議：會後請理監事將名單推舉給學會，若無理監事推舉，則由理事長推舉後追認，並於下次理監事會議報告。

執行狀況：ARIS 2023 由國立臺灣大學主辦，台灣機器人學會協辦。

案由 4

案由：請決選台灣機器人學會 111 年度「傑出機器人工程獎章」、「卓越服務貢獻獎」、「會士」、「青年機器人工程獎」，提請討論。

決議：依初審審查委員彙整意見，年度獎項採投票決議(google 表單線上記名

投票但個別投票意見保密)，通過以下各年度獎項得獎名單：

「傑出機器人工程獎章」得獎者：黃漢邦教授

「卓越服務貢獻獎」得獎者：顏家鈺教授

「會士」得獎者：林沛群教授

「青年機器人工程獎」得獎者：陳政維教授

執行狀況：已公告於學會網站，並將於第八屆第二次會員大會頒獎。

案由 5

案由：111 年度「碩博士論文獎」申請截止日是否展延，提請討論。

- 決議：
1. 通過「碩博士論文獎」申請截止日延後一週，即 8/12(五) 23 點 59 分截止申請，審查委員審查時間則為一週。
 2. 「碩博士論文獎」之申請條件除申請人須同時將論文投稿至本年度『2022 國際先進機器人與智慧系統研討會(ARIS2022)』並完成註冊繳費外，亦需提出口試委員、指導教授及系主任/所長已簽名之審定書正本掃描檔，否則視為申請文件不齊，無法受理。

執行狀況：公告於學會網站，並 e-mail 通知會員。

2. ARIS 2022 and NCAR 2022 國際研討會籌備進度與事宜

說明：請李祖聖大會主席報告(附件一)。

3. International Journal of iRobotics 期刊與會訊本年度 9 月徵稿進度

說明：

會訊	作者
Vol. 7, No.3, 2022	國立臺灣大學 莊嘉揚教授
	國立成功大學 劉至行教授

Internal Journal of iRobotics	Guest Editors
Vol. 5, No. 3, 2022	本年度第三季期刊 Guest Editor：國立臺灣大學林峻永教授。 邀約作者： 國外：Prof. Birgit Vogel-Heuser - Technische Universität München (德國) 國內：國立臺灣大學黃漢邦教授、 國立臺灣大學林峻永教授、 國立臺灣大學陳政維教授、 國立成功大學鍾俊輝教授、 淡江大學劉智誠教授。

4. 新會員申請(111.06.16 ~ 111.08.15)

說明： 15 位新會員加入(1 位永久會員、2 位個人會員、12 位學生會員)
新加入之永久會員：逢甲大學自動控制工程系 林上智助理教授
目前會員人數: 132 人(永久會 82 人、一般會員 24 人、學生會員 26 人)

八、提案討論：

提案 1

案由： 請決選台灣機器人學會 111 年度「博士論文獎」、「碩士論文獎」，提請討論。

說明： 本年度「碩博士論文獎」之審查與報告，初審資料詳見附件。由於翁慶昌國內外競賽與獎勵事務主任委員學生為博士論文獎候選人，迴避博士論文獎議題，由理監事討論。

決議： 1. 「博士論文獎」：特優 陳仁杰
2. 「碩士論文獎」：考量莊佳芸及楊承燁之競賽及學術等表現皆非常優越，故兩位皆獲得本年度「碩士論文獎」特優。
特優 莊佳芸、楊承燁
優等 王昶文
佳作 張景翔、林其泓、王興政

提案 2

案由： 第九屆第一次會員大會時程，提請討論。

說明： 1. 原擬會員大會在 ARIS 2023 研討會期間舉辦，但 112 年需舉辦第九屆理監事選舉。
2. 本屆理監事的任期到 112 年 11 月 29 日，經與內政部確認，理監事改選之辦理，最早可提前一個月，最晚需於任期到期日後 3 個月內，且需於會員大會後 7-15 天內，召開理監事會議決選。當次理監事會議的日期，是下屆任期的第一天。
3. 若於 112 年 8 月研討會舉辦會員大會及選舉，9 月召開理監事會議選出下屆理監事，任期會提早兩個多月，恐不符合相關法規。
4. 提供參考：第六屆的研討會期間未舉辦會員大會，當年度的會員大會於 11 月召開。

決議： 通過 112 年會員大會於 CACS 研討會期間 (112 年 11 月)召開。

九、臨時動議： 無

十、散會(19:00)

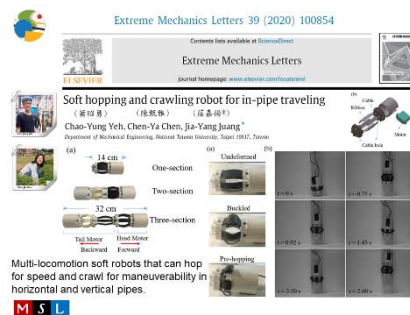
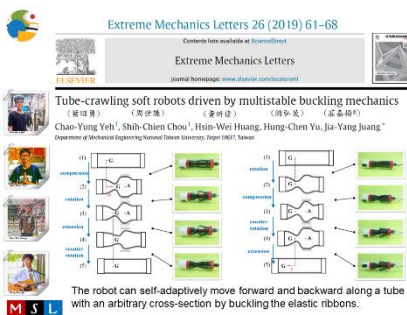
二、機器人相關新知介紹

挫屈式軟性爬管機器人

莊嘉揚教授 國立台灣大學機械工程學系

管路廣泛使用在民生及多種產業，例如石油及天然氣業、半導體及面板業等。管路的妥善與否攸關安全及成本，因此需定期檢測。目前大部分管內機器人為剛性結構，由輪子、履帶或腳型機構驅動，以及連桿、齒輪等金屬構件組成，通常需搭配回授控制，其優點為可精準定位，缺點則為適應性較差。相對而言，軟性爬管機器人有機會在不需精密回授控制下達到管內移動、檢測的目的，且具有較高的適應性，如管內表面破損或腐蝕而有缺陷時，或是有雜質堆積時導致凹凸不平，均不影響其作動。

現有常見的軟性爬管機器人需要三個氣囊（驅動器），前後兩個稱為「擴張部」(expander)可徑向伸縮卡住管壁，中間稱為「伸縮部」(extender)，可軸向伸縮。此類設計雖可有效運動，但三個驅動器使結構稍嫌複雜。有鑒於此，本實驗室開發一新式多穩態 (multistable) 挫屈驅動軟性機器人 [1]，本體由一線性驅動器、一個馬達，及一組六條彈性薄片組成。設計概念是利用壓縮、扭轉軟性薄片，使其挫屈接觸管壁而移動。此設計的特別之處在於藉由改變兩個驅動器的啟動順序改變薄片的姿態 (多穩態力學)，以實現往前、往後的動作。然而此代設計的移動速度較慢，且無法轉彎，為克服這些缺點，本實驗室開發第二代兼具跳躍與爬行之多移動模式 (multi-locomotion) 軟性機器人 [2]。傳統設計通常只有單一移動模式 (locomotion)，如需在爬行及跳躍間轉換，則必須更換零件，有所不便。本設計可在不更換零件的情況下，透過兩個馬達不同的驅動順序，即可在移動間依需求轉換前爬、後爬、前跳等不同移動方式，可透過前跳達到快速移動、透過前爬後爬達到通過彎管等不同需求。上述不同的移動模式係透過包覆機器人外側六片彈性薄片與管壁接觸的不同挫屈型態來達到。本實驗室開發第三代單驅動氣動挫屈式軟性機器人進一步將結構簡化成只需一個氣動人工肌肉驅動器 (McKibben artificial muscle)，簡單伸縮運動即可在管內前爬、上爬、下爬，能通過彎管，能在含水的管內爬行 [3]。其結構較前兩代簡單，製造及組裝更為簡易，搭配可重複挫屈變形之高彈性薄片，進一步提升機器人的可靠度及耐用性。



圖一、實驗室開發之三代軟性爬管機器人：多穩態挫屈驅動（左）、兼具爬行及跳躍（中）、單驅動器氣動挫屈式（右）。

參考文獻：

- [1] C.-Y. Yeh, S.-C. Chou, H.-W. Huang, H.-C. Yu, and J.-Y. Juang, "Tube-crawling soft robots driven by multistable buckling mechanics," *Extreme Mech. Lett.*, vol. 26, pp. 61-68, 2019/01/01/ 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eml.2018.12.004>.
- [2] C.-Y. Yeh, C.-Y. Chen, and J.-Y. Juang, "Soft hopping and crawling robot for in-pipe traveling,"

Extreme Mech. Lett., vol. 39, p. 100854, 2020/09/01/ 2020, doi:

<https://doi.org/10.1016/j.eml.2020.100854>.

- [3] Y. Lin, Y.-X. Xu, and J.-Y. Juang, "Single-Actuator Soft Robot for In-Pipe Crawling," *Soft Robot.*, vol. 0, no. 0, p. null, May 11 2022, doi: 10.1089/soro.2021.0220.

氣動軟性致動器與夾爪之最佳設計與實驗測試

劉至行 副教授 國立成功大學 機械工程學系

氣動軟性彎曲致動器常用於機器人抓取方面的應用，可用於自動化取放容易損傷和不規則形狀的物體。由於這些軟性致動器通常是一個具備多個氣室的柔軟中空結構，因此它們的最大負載能力通常較低。為改善此問題，本研究利用一個三維拓撲最佳化演算法來設計一個氣動軟性彎曲致動器，此方法可有效地提高致動器的彎曲能力，藉此增加氣動軟性夾爪的最大負載。本研究藉由調配矽膠原料，並透過模具成型的方式來製作氣動軟性彎曲致動器，並藉由多個軟性致動器的組合設計了二指和三指式的氣動軟性夾爪。進行了彎曲角度測試(圖 1)、輸出力測試(圖 2)、夾爪夾取試驗(圖 3)和夾爪的最大有效負載測試(圖 4)，並將結果與市售的 SRT 氣動軟性彎曲致動器的測試結果進行比較。實驗結果顯示本研究所開發的軟性致動器的彎曲角度平均約為市售產品的 2.8 倍(在相同輸入氣壓下)。在輸入壓力為 80 kPa 時，軟性致動器的末端輸出力為 9.5 N (約為市售產品的 2 倍)，而此時三指氣動軟性夾爪的最大負載可達 5.1 kg (約為市售產品的 2.3 倍)。本研究承蒙科技部補助，相關研究成果可參考本研究團隊所發表之期刊論文[1]與專利[2]。

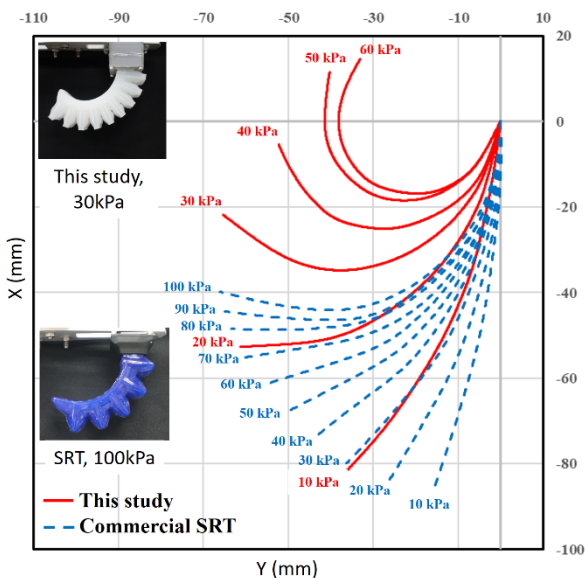


圖 1 氣動軟性致動器彎曲角度測試

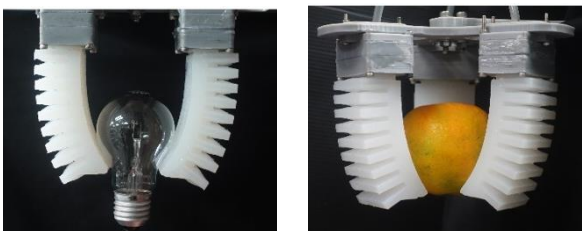


圖 3 二指與三指氣動軟性夾爪

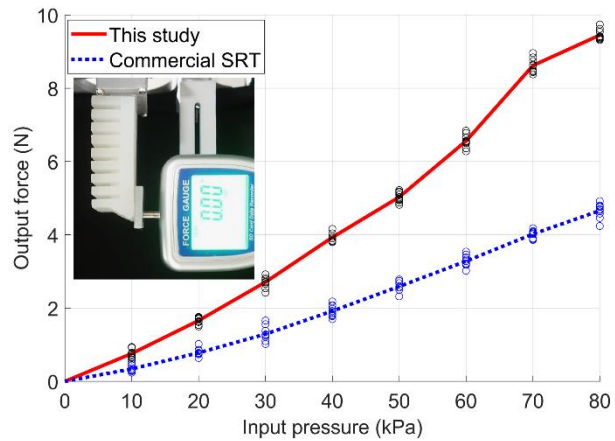


圖 2 氣動軟性致動器輸出力測試

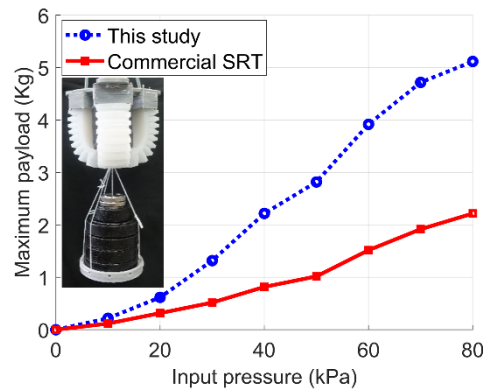


圖 4 三指軟性夾爪最大負載測試

- [1] Liu, C.-H., Chen, L.-J., Chi, J.-C., & Wu, J.-Y. (2022). Topology Optimization Design and Experiment of a Soft Pneumatic Bending Actuator for Grasping Applications. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 7(2), 2086-2093.
- [2] 劉至行、陳立竣，「軟性夾爪及其設計方法、電腦程式產品、電腦可讀取紀錄媒體」，中華民國專利發明第 I775411 號，2022 年 8 月。

三、研討會相關資訊

1. 2022 International Automatic Control Conference (CACs 2022), Garden Villa, Kaohsiung, Taiwan. Nov. 3-6, 2022.

Website: <https://cacs2022.nsysu.edu.tw/>

CFP: <https://cacs2022.nsysu.edu.tw/assets/img/CFPCacs2022.pdf>

2. The 19th International Conference on Automation Technology (Automation 2022), Garden Villa, Kaohsiung, Taiwan. Nov. 11-13, 2022.

Website: <https://auto2022.nkust.edu.tw/>

CFP: <https://auto2022.nkust.edu.tw/p/412-1143-8381.php>