

探索非牛頓流體結合日常用品之運動應用

許柏穎
國立台灣大學
台北, 台灣

洪靖雯
國立台灣大學
台北, 台灣

Hamza Shah Khan
University of Maryland College Park
Maryland, United States

陳炳宇
國立台灣大學
台北, 台灣

Jun Nishida
University of Maryland College Park
Maryland, United States

ABSTRACT

隨著人們對運動健身的需求日益增加，越來越多研究開始探索創新材質與互動模式，以因應居家運動的多元需求。在眾多選項中，非牛頓流體具備根據使用者動作自動調整阻力的潛力，有望實現被動式且適應性的阻力回饋。然而，這類材料在日常物理互動與阻力訓練的應用上仍缺乏探討，並且在人機互動的領域，還沒有將此種材質用在阻力回饋方面的研究。本論文旨在探討非牛頓流體與日常物件的配合使用如何支持阻力互動體驗。我們以DilaModule—帶有可變角度葉片的容器裝入非牛頓流體—作為研究探針，探索使用者對此類流體回饋機制的感知、操作經驗與潛在應用情境。該模組使用玉米澱粉與水混合而成的非牛頓流體，能在無需電子元件的情況下提供與動作速度相應的阻力，具備安全、低成本與節能特性。在使用者研究階段，我們透過半結構式訪談深入分析參與者對該模組的體驗與想像。經由主題分析，我們整理出使用者如何理解非牛頓流體的阻力回饋以及可能的應用，並在最後根據使用者回饋將非牛頓流體結合到數個應用中。

CCS CONCEPTS

• Human-centered computing → Haptic devices.

KEYWORDS

Embodied Interaction, Haptics, Non-Newtonian fluid

ACM Reference Format:

許柏穎, 洪靖雯, Hamza Shah Khan, 陳炳宇, and Jun Nishida. 2025. 探索非牛頓流體結合日常用品之運動應用. In *TAICHI'25: The 11th Annual Conference of Taiwan Association of Computer-Human Interaction*, Aug. 2 - Aug. 3, 2025, Hsinchu, Taiwan. ACM, New York, NY, USA, 1 page. <https://doi.org/XXXXXXX.XXXXXXX>

1 INTRODUCTION

ACKNOWLEDGMENTS

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from permissions@acm.org.

TAICHI '25, Aug. 2 - Aug. 3, 2025, Hsinchu, Taiwan

© 2025 Copyright held by the owner/author(s). Publication rights licensed to ACM.

ACM ISBN 978-1-4503-XXXX-X/18/06

<https://doi.org/XXXXXXX.XXXXXXX>