

PolyU พัฒนาเส้นใย Magnetorheological ปลอดภัยต่อมนุษย์ : นวัตกรรมสิ่งทออัจฉริยะแห่งอนาคต

คณะวิจัยจากมหาวิทยาลัย The Hong Kong Polytechnic University: PolyU ประสบความสำเร็จในการพัฒนานวัตกรรม **"สิ่งทอแม่เหล็กอ่อน (Soft Magnetorheological Textiles)"** ซึ่งถือเป็นการปฏิวัติวัสดุอัจฉริยะที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปร่างและคุณสมบัติทางกลได้อย่างยืดหยุ่นภายใต้สนามแม่เหล็กในระดับที่ปลอดภัยต่อมนุษย์ โดยอาศัยการควบคุมผ่านระบบไฟฟ้าและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นวัตกรรมนี้ผสมผสานคุณสมบัติเด่นของสิ่งทอทั้งน้ำหนักที่เบา ความยืดหยุ่น และการระบายอากาศ เข้ากับเทคโนโลยีการควบคุมที่แม่นยำ

การแก้ไขข้อจำกัดและกระบวนการผลิตเส้นใย

ศาสตราจารย์ เทา เสี่ยวหมิง (Prof. TAO Xiaoming) Director of the PolyU Research Institute for Intelligent Wearable Systems ระบุว่า งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการทลายข้อจำกัดเดิมของวัสดุแม่เหล็กที่มีน้ำหนักมากจากผงแม่เหล็กและความเสี่ยงต่อสุขภาพจากสนามแม่เหล็กความเข้มสูง

คณะวิจัยได้พัฒนา เส้นใยพอลิเมอร์คอมโพสิตแม่เหล็กอ่อน ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 57 ไมโครเมตร โดยการกระจายผงแม่เหล็กให้สม่ำเสมอภายในเมทริกซ์พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) เส้นใยเหล่านี้สามารถควบคุมได้อย่างแม่นยำภายใต้สนามแม่เหล็กความเข้มต่ำ และสามารถนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายหรือทอเป็นผืนผ้าขนาดใหญ่เพื่อสร้างการแปรรูปวัสดุตามต้องการ ซึ่งความสำเร็จนี้ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับโลกอย่าง *Nature* ภายใต้หัวข้อ "Vector-Stimuli-Responsive Magnetorheological Fibrous Materials"

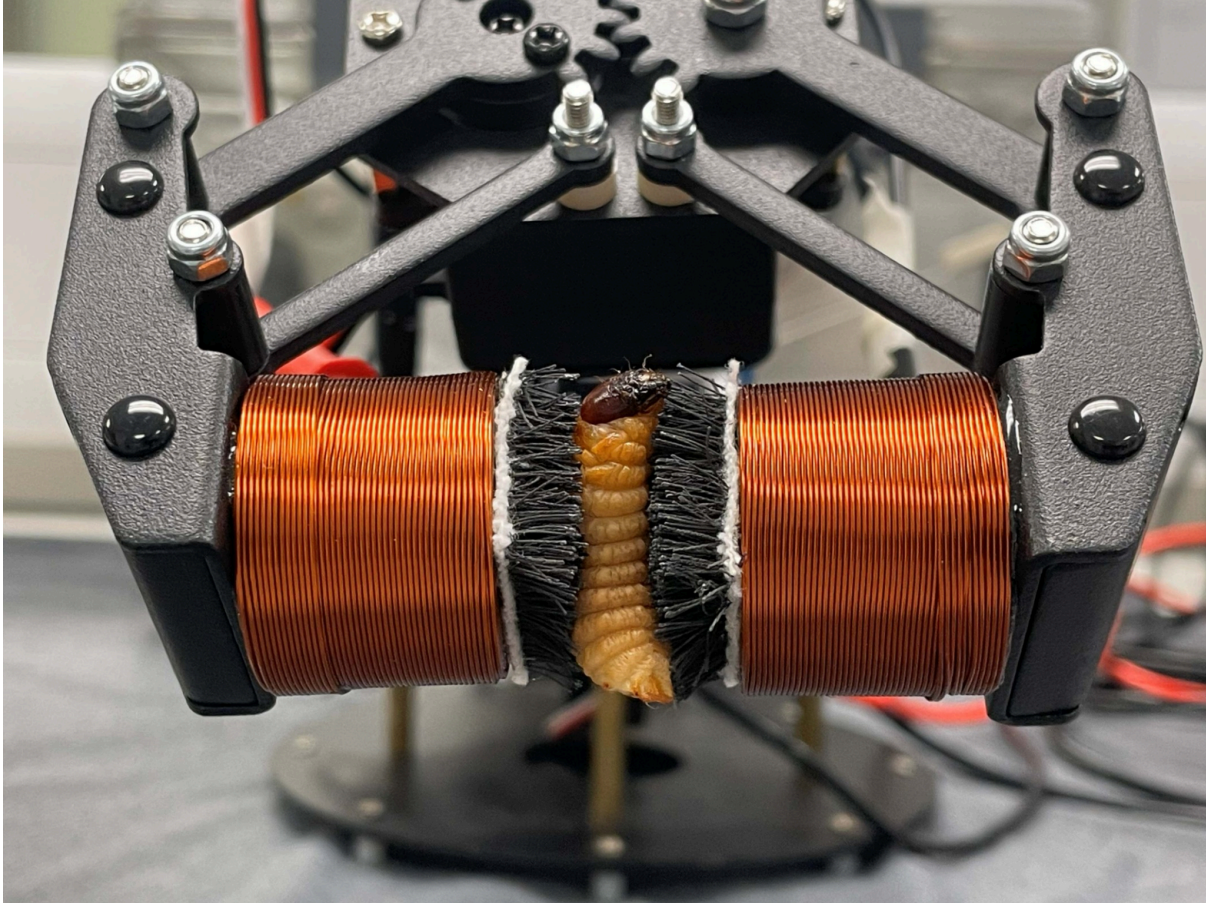
นวัตกรรมต้นแบบและการประยุกต์ใช้งาน

ต่างจากวัสดุอัจฉริยะทั่วไปที่ตอบสนองต่อแรงกระทำแบบสเกลาร์ (Scalar Stimuli) สิ่งทอนี้ตอบสนองต่อทิศทางของแรงกระทำ (Vector Stimuli) ได้อย่างเป็นเอกเทศ นำไปสู่การพัฒนาวัสดุต้นแบบ 3 รูปแบบหลัก

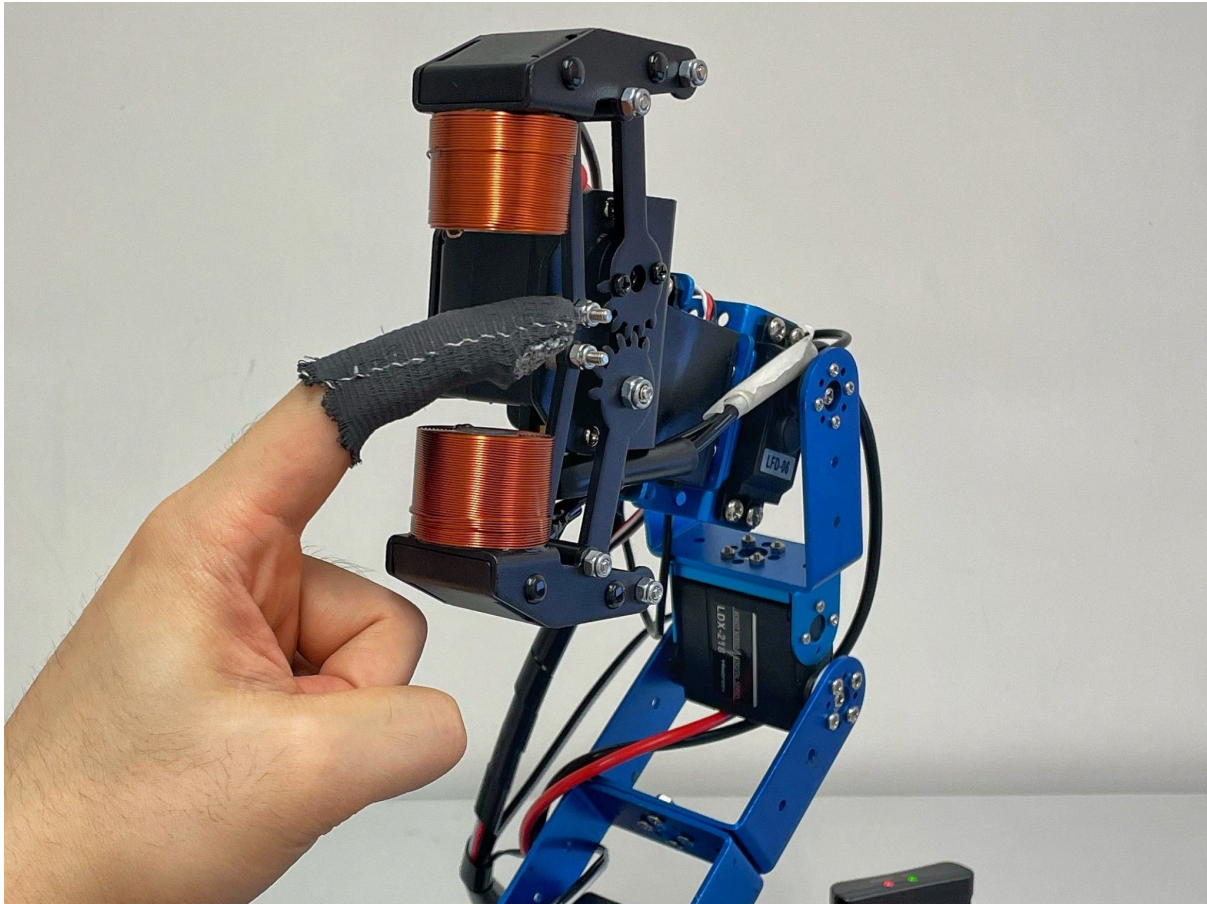
1. อุปกรณ์หยิบจับอัจฉริยะแบบยืดหยุ่น (Flexible Smart Gripper) สามารถปรับความแข็งอ่อนของเนื้อผ้าเพื่อหยิบจับวัตถุที่เปราะบางหรือมีรูปร่างไม่แน่นอน (เช่น เต้าหู้ หรือ แผ่นมันฝรั่งทอด) ได้อย่างนุ่มนวลโดยไม่สร้างความเสียหาย

2. ถุงมือจำลองการสัมผัสทางไกล (Remote Emulation Haptic Finger Glove) สามารถจำลองพื้นผิวและความแข็งของวัตถุได้อย่างแม่นยำ มีน้ำหนักเบาและสวมใส่สบาย เหมาะสำหรับใช้ในการฝึกผ่าตัดทางไกล การฟื้นฟูสมรรถภาพผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และการลองเสื้อผ้าเสมือนจริง

3.ผ้าปรับสมดุลความร้อนและระบายอากาศเชิงรุก (Active Ventilation and Thermal-Regulation Fabrics) แก้ปัญหาความอับชื้นด้วยการปรับการไหลเวียนอากาศผ่านการบิดรูปของโครงสร้างเส้นใยที่ควบคุมด้วยสนามแม่เหล็ก ช่วยเพิ่มสภาวะน่าสบาย (Thermal Comfort) ให้แก่ผู้สวมใส่



The Flexible Smart Gripper can flexibly grasp soft, fragile or irregularly shaped items with electric current controlling fabric stiffness.



The Remote Emulation Haptic Finger Glove can accurately replicate the surface textures and tactile hardness of different objects.



The Active Ventilation and Thermal-Regulation Fabrics can intelligently adjust air permeability by driving fibre structure deformation through electronically controlled magnetic fields.

ศักยภาพในการต่อยอดเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม

ดร. ผู้ จวิ้นหง (Dr. PU Junhong) เสริมว่า งานวิจัยนี้คำนึงถึงความต้องการในภาคอุตสาหกรรมเป็นสำคัญ โดยเลือกใช้วัตถุดิบเกรดพาณิชย์และกระบวนการผลิตที่สามารถผลิตได้ในปริมาณมาก (Mass Production) เพื่อส่งเสริมการนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในด้านการผลิตอาหาร การฟื้นฟูทางการแพทย์ และการปฏิสัมพันธ์ในโลกเมตาเวิร์ส (Metaverse) ต่อไป

ความสำเร็จนี้ไม่เพียงแต่เปลี่ยนอุปกรณ์แม่เหล็กแบบแข็งให้กลายเป็นวัสดุที่ยืดหยุ่น แต่ยังวางรากฐานให้กับการพัฒนาระบบหุ่นยนต์ชนิดอ่อน (Soft Robotics) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สวมใส่ยุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยยิ่งขึ้น

ที่มา : [The Hong Kong Polytechnic University](https://www.hkpolyu.edu.hk/)