

ครุภัณฑ์ชุดปฏิบัติการหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการควบคุมหุ่นยนต์
แขนงทุ้มหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด
เป็นเงินทั้งสิ้น 10,000,000 บาท (สิบล้านบาทถ้วน)

ประกอบด้วย

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| 1. สถานีแขนกล | จำนวน 1 ชุด |
| 2. ชุดปฏิบัติการแขนกลจำลองการเชื่อม | จำนวน 1 ชุด |
| 3. ชุดปฏิบัติการแขนกลจำลองการพ่น | จำนวน 1 ชุด |

รายละเอียดทั่วไป

1. แขนกลที่ใช้งานในชุดฝึกต้องเป็นแขนกลที่มีใช้งานอยู่จริงในงานอุตสาหกรรม
2. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายแขนกลจากบริษัทผู้ผลิตและมีศูนย์อบรมการใช้งานและบริการอะไหล่ของแขนกลพร้อมแนบหนังสือแต่งตั้งมากับการยื่นซองดังกล่าว เพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ

รายละเอียดทางเทคนิค

1. สถานีแขนกล จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1.1 แขนกลแบบ 6 แกน (6 axes)

จำนวน 3 ตัว

- 1.1.1 ระยะเอื้อมไกลสุดของปลายแกน (Maximum reach) ไม่น้อยกว่า 900 มม.
- 1.1.2 ความสามารถในการทำงานซ้ำของตำแหน่ง (Position Repeatability) มีค่าไม่เกิน ± 0.03 มม.
- 1.1.3 แขนกลสามารถยกน้ำหนัก (Maximum load) ไม่เกิน 7 กิโลกรัม
- 1.1.4 แขนกลได้มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP67 (Dust proof, Drip proof)
- 1.1.5 แขนกลอย่างน้อย 1 ตัว ต้องอยู่บนรางสไลด์ที่มีการขับเคลื่อนด้วย Servo Motor และมีระบบส่งกำลังแบบเฟืองสะพานที่มีระยะห่างระหว่างฟันเฟืองเป็นศูนย์ (Non Backlash) และสามารถ Teach Pendant ในการควบคุมการทำงานร่วมกับแขนกลนั้นได้
- 1.1.6 มีปุ่มสวิตช์ ควบคุมการเริ่มทำงานของแขนกล และปุ่มหยุดแขนกลในกรณีฉุกเฉิน (Emergency stop) กรณีที่เกิดอุบัติเหตุจนไม่สามารถควบคุมแขนกลได้
- 1.1.7 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของระบบ

(Handwritten signature and initials)

1.2 แป้นควบคุมแขนกล (Teach Pendant)

จำนวน 3 ชิ้น

- 1.2.1 แป้นพิมพ์ 1 ชิ้น สามารถควบคุมหุ่นยนต์ได้ 1 ตัว โดยสามารถบังคับควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลด้วยมือ (Manual) และเขียนโปรแกรมควบคุมให้แขนกลเคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ (Auto)
- 1.2.2 แป้นควบคุมมีปุ่มหยุดการทำงานของแขนกล เพื่อตัดการทำงานทันทีเมื่อเกิดอุบัติเหตุจนไม่สามารถควบคุมแขนกลได้
- 1.2.3 สายเคเบิลของแป้นควบคุม มีความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- 1.2.4 หน้าจอแสดงผลเป็นชนิดแอลซีดี (LCD Touch Panel) ขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว
- 1.2.5 แป้นควบคุมสามารถควบคุมแขนกลให้สามารถทำงานสัมพันธ์ไปพร้อมกับรางสไลด์ได้

1.3 กล่องควบคุมแขนกล (Controller)

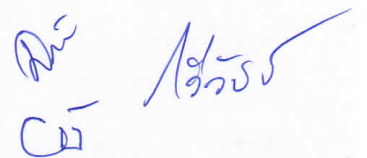
จำนวน 3 ชิ้น

- 1.3.1 กล่อง 1 ชิ้น จะควบคุมหุ่นยนต์ได้ 1 ตัว โดยมีหน้าที่เก็บแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการควบคุมแขนกลแต่ละตัวได้
- 1.3.2 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่แขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน ต่อแขนกล 1 ตัว
- 1.3.3 กล่องได้มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP20 (Dust proof, Drip proof)

1.4 ระบบประมวลผลภาพ

จำนวน 1 ชุด

- 1.4.1 เซนเซอร์จับภาพสามารถระบุภาพให้พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับรูปร่างและตำแหน่งของชิ้นงานออกมาเป็น 3 มิติ กว้าง ยาว สูง (L-W-H) ได้
- 1.4.2 เซนเซอร์จับภาพมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 ล้านพิกเซล (5 MPixels)
- 1.4.3 เซนเซอร์จับภาพเป็นแบบใช้เทคนิคการจับภาพ แบบการสะท้อนของรูปแบบแสงที่ฉายบนวัตถุ (Structured light)
- 1.4.4 เซนเซอร์จับภาพสามารถทำงานร่วมกันกับแขนกลได้
- 1.4.5 มีคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานโดยมีคุณลักษณะการทำงานที่เหมาะสม สามารถประมวลผลภาพ เขียนโปรแกรมประมวลผลภาพได้ อย่างน้อย 1 ตัว
- 1.4.6 แขนกลสามารถส่งตำแหน่งปลายแขน (End effector) มายังระบบประมวลผลภาพ โดยแสดงค่าผ่านหน้าจocomพิวเตอร์ได้
- 1.4.7 โปรแกรมประมวลผลภาพแสดงสถานะ โมดูลอินพุต เอาต์พุต (I/O) ของแขนกลได้



1.5 มีระบบสายพานลำเลียง

จำนวน 1 ชุด

1.6 ระบบสามารถทำงานร่วมกันระหว่างสายพานลำเลียง แขนกล และระบบประมวลผลภาพได้

2. ชุดปฏิบัติการแขนกลจำลองการเชื่อม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

2.1 แขนกลแบบ 6 แกน (6 axes)

จำนวน 1 ตัว

- 2.1.1 ระยะเอื้อมไกลสุดของปลายแกน (Maximum reach) ไม่น้อยกว่า 1450 มม.
- 2.1.2 ความสามารถในการทำงานซ้ำของตำแหน่ง (Position Repeatability) มีค่าไม่เกิน ± 0.04 มม.
- 2.1.3 แขนกลสามารถยกน้ำหนักได้ (Maximum Payload) ไม่เกิน 12 กิโลกรัม
- 2.1.4 มีปุ่มสวิตช์ ควบคุมการเริ่มทำงานของแขนกล และปุ่มหยุดแขนกลในกรณีฉุกเฉิน (Emergency stop) กรณีที่เกิดอุบัติเหตุจนไม่สามารถควบคุมแขนกลได้
- 2.1.5 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของแขนกล
- 2.1.6 ปลายแกนแขนกลมีเครื่องมือ (Tool) แบบหัวเชื่อม ที่สามารถใช้ในการจำลองการเคลื่อนที่ของแขนกล เพื่อให้เห็นการทำงานของแขนกลเชื่อมได้และสามารถถอดประกอบได้
- 2.1.7 แขนกลได้มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP67 (Dust proof, Drip proof)

2.2 ฐานหมุนยึดจับชิ้นงาน (Positioner)

จำนวน 1 ชุด

- 2.2.1 ฐานหมุนสำหรับยึดจับชิ้นงานและสามารถหมุนได้ 360 องศา
- 2.2.2 ฐานหมุนที่สามารถทำงานสัมพันธ์กัน (Synchronize) ได้ระหว่างฐานหมุนกับแขนกล

2.3 แป้นควบคุมแขนกล (Teach Pendant)

จำนวน 1 ตัว

- 2.3.1 สามารถบังคับควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลด้วยมือ (Manual) และเขียนโปรแกรมควบคุมให้แขนกลเคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ (Auto)
- 2.3.2 แป้นควบคุมมีปุ่มหยุดการทำงานของแขนกล เพื่อตัดการทำงานทันทีเมื่อเกิดอุบัติเหตุจนไม่สามารถควบคุมแขนกลได้
- 2.3.3 สายเคเบิลของแป้นควบคุม มีความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- 2.3.4 หน้าจอแสดงผลชนิดแอลซีดี (LCD Touch Panel) ขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว
- 2.3.5 แป้นควบคุมสามารถเขียนโปรแกรมและควบคุมฐานหมุนให้เคลื่อนที่สัมพันธ์กับการทำงานของแขนกลได้

2.4 กล่องควบคุมแขนกล (Controller)

จำนวน 1 ชุด

- 2.4.1 มีหน้าที่เก็บแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการควบคุมแขนกล
- 2.4.2 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่แขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน ต่อแขนกล 1 ตัว
- 2.4.3 กล่องได้มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP20 (Dust proof, Drip proof)

AR
CR
Adis

3. ชุดปฏิบัติการแขนกลจำลองการพ่น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

3.1 แขนกลแบบ 6 แกน (6 axes)

จำนวน 1 ตัว

- 3.1.1 ระยะเอื้อมไกลสุดของปลายแกน (Maximum reach) ไม่น้อยกว่า 720 มม.
- 3.1.2 ความสามารถในการทำงานซ้ำของตำแหน่ง (Position Repeatability) มีค่าไม่เกิน ± 0.02 มม.
- 3.1.3 แขนกลสามารถยกน้ำหนัก (Maximum load) ได้ไม่เกิน 7 กิโลกรัม
- 3.1.4 มีปุ่มสวิตช์ ควบคุมการเริ่มทำงานของแขนกล และปุ่มหยุดแขนกลในกรณีฉุกเฉิน (Emergency stop) กรณีที่เกิดอุบัติเหตุจนไม่สามารถควบคุมแขนกลได้
- 3.1.5 มีหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของแขนกล
- 3.1.6 ปลายแกนแขนกลมีเครื่องมือ (Tool) แบบหัวพ่นสีที่จะสามารถใช้ในการจำลองการเคลื่อนที่ของแขนกล เพื่อให้เห็นการทำงานของแขนกลพ่นสีได้ และสามารถถอดประกอบได้
- 3.1.7 แขนกลได้มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP67 (Dust proof, Drip proof)

3.2 ระบบสายพานลำเลียง

จำนวน 1 ชุด

- 3.2.1 แขนกลสามารถทำงานร่วมกับสายพานเพื่อจำลองการพ่นได้
- 3.2.2 สายพานสามารถลำเลียงชิ้นงานเพื่อรับหรือส่งไปยังตำแหน่งการทำงานของแขนกลได้

3.3 แป้นควบคุมแขนกล (Teach Pendant)

จำนวน 1 ตัว

- 3.3.1 สามารถบังคับควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลด้วยมือ (Manual) และเขียนโปรแกรมควบคุมให้แขนกลเคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ (Auto)
- 3.3.2 แป้นควบคุมมีปุ่มหยุดการทำงานของแขนกล เพื่อตัดการทำงานทันทีเมื่อเกิดอุบัติเหตุจนไม่สามารถควบคุมแขนกลได้
- 3.3.3 สายเคเบิลของแป้นควบคุม มีความยาวไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- 3.3.4 หน้าจอแสดงผลชนิดแอลซีดี (LCD Touch Panel) ขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว

3.4 กล่องควบคุมแขนกล (Controller)

จำนวน 1 ชุด

- 3.4.1 มีหน้าที่เก็บแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการควบคุมแขนกล
- 3.4.2 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของแขนกลได้ไม่น้อยกว่า 6 แกน ต่อแขนกล 1 ตัว
- 3.4.3 กล่องได้มาตรฐานการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP20 (Dust proof, Drip proof)

3.5 หุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ

จำนวน 1 ชุด

- 3.5.1 หุ่นยนต์มีสายพานที่สามารถเคลื่อนย้ายชิ้นงานบนรางเลื่อน (Conveyor) ได้ โดยสามารถรับ หรือ ส่ง ชิ้นงานให้กับสายพานพ่นสีชิ้นงานได้
- 3.5.2 หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้โดยอัตโนมัติ โดยใช้เลเซอร์ (Lidar) ในการทำแผนที่และระบุตำแหน่งของหุ่นในแผนที่
- 3.5.3 สามารถสั่งงานแก้ไขโปรแกรม และควบคุมให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ผ่านคอมพิวเตอร์ได้
- 3.5.4 หุ่นยนต์สามารถ หยุด หรือ หลบหลีกสิ่งกีดขวางได้

- 3.5.5 ระบบสามารถบันทึกข้อมูล และกำหนดตำแหน่งของหุ่นยนต์ที่ต้องการให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไป
- 3.5.6 ระบบสามารถทำแผนที่และระบุตำแหน่งของหุ่นยนต์ในแผนที่ได้
- 3.5.7 มีคอมพิวเตอร์ควบคุมที่มีคุณลักษณะการทำงานที่เหมาะสม สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมให้หุ่นยนต์
สายพานเคลื่อนที่ได้อัตโนมัติ อย่างน้อย 1 ตัว

4. เงื่อนไขทั่วไป

- 4.1 ผู้เสนอราคาต้องทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยกำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายหรือส่วนแสดงข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน
- 4.2 มีการรับประกันการใช้งานของเครื่องและบริการซ่อมเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่ส่งมอบพัสดุ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งค่าแรงและค่าอะไหล่
- 4.3 เอกสารที่บริษัทโหลดเข้าระบบ e-GP ต้องระบุเลขหน้าในเอกสารทุกแผ่นที่ทำการโหลดให้ชัดเจนโดยระบุเลขหน้าเรียงจากน้อยไปมาก
- 4.4 แขนกล และกล่องควบคุมแขนกล ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากประเทศในกลุ่มยุโรป อเมริกา หรือญี่ปุ่น
- 4.5 มีคู่มือการใช้งานแขนกล เป็นภาษาอังกฤษ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 4.6 ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน 180 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
- 4.7 จัดฝึกอบรมเกี่ยวกับแขนกลให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจนเขียนโปรแกรมและทำการเชื่อมต่อใช้งานแขนกลได้จากวิทยากรของบริษัทจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายหลังจากที่ได้รับพัสดุ
- 4.8 สินค้าทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน
- 4.9 ผู้ขายรับผิดชอบในการจัดส่งมอบของถึง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีกรุงเทพ
- 4.10 ผู้เสนอราคาต้องแยกราคาต่อหน่วยครุภัณฑ์ในใบส่งสินค้าเพื่อแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

ลงชื่อ ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนันต์ โสภิน)

ลงชื่อ กรรมการ

(นายนภัสดล สิงหะตา)

ลงชื่อ กรรมการและเลขานุการ

(นายกวีวัชร ทิตวงษ์)