



ข้อกำหนดและขอบเขตงาน (Term of Reference: TOR)

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องกลึงโลหะแนวนอน 3 แกนควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์

จำนวน : 1 ชุด

หลักการและเหตุผล

เพื่อนำมาใช้งานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนระบบสุญญากาศ ที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกซึ่งมีรูปแบบหลากหลายที่มีความละเอียดสูงและมีจำนวนชิ้นงานในการผลิตที่ไม่คงที่ เพื่อรองรับและสนับสนุนงานสร้างต้นแบบหรือชิ้นงานรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความต้องการความละเอียดสูง เช่น ในงานสร้างชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ในการซ่อมบำรุงเครื่องเร่งอนุภาค, งานสร้างชิ้นส่วนเพื่องานวิจัยและพัฒนา ระบบลำเลียงแสงในสถานทดลองต่างๆ ของสถาบันฯ และเพื่อเป็นการพึ่งพาตนเองอีกทั้งยังช่วยลดการสั่งซื้อชิ้นส่วนระบบสุญญากาศจากต่างประเทศ ตลอดจนยังสามารถผลิตชิ้นงานได้ตรงตามความต้องการการใช้งาน

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องกลึงโลหะแนวนอนควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (CNC Turning Machine) สามารถเคลื่อนที่ได้ 3 แกน แกน X, Z และ C พร้อมกันอย่างสมบูรณ์ ฐานทำด้วยเหล็กหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน และเป็นแบบ Slant Bed ซึ่งสามารถทำชิ้นงานกลึงต่างๆ เช่น กลึงปอก, กลึงเกลียว, กลึงคว้าน, และอื่นๆ ได้ มีระบบเปลี่ยนมีดกลึงอัตโนมัติเพื่อทำการกลึงปอก, ตัด, เจาะ, และอื่นๆ สามารถทำงานกลึงและกัดงานด้านข้างของชิ้นงานโดยสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของหัวจับชิ้นงานได้ สามารถกลึงโลหะชนิดสแตนเลสได้

2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

2.1 โครงสร้างและความสามารถในการทำงาน

- 2.1.1 โครงสร้างฐานและส่วนประกอบหลักทำด้วยเหล็กหล่อที่มีความแข็งแรงรับแรงสั่นสะเทือนได้และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 3,300 กิโลกรัม
- 2.1.2 รางเลื่อนชุดป้อนมีดและยันศูนย์ท้ายเป็นรางสี่เหลี่ยม (Rectangular slide ways) และผิวของรางเลื่อนชุบแข็ง
- 2.1.3 ตัวเครื่องมีฝาครอบมิดชิดป้องกันเศษตัดและน้ำหล่อเย็นออกจากพื้นที่การตัดของเครื่อง
- 2.1.4 ความโตของชิ้นงานหมุนเหนือแท่นเครื่อง (Swing over Bed) ไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร
- 2.1.5 สามารถกลึงงานชิ้นงานได้เส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุด (Turning Diameter) ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร
- 2.1.6 สามารถกลึงเพลาชิ้นงานยาวได้ยาวสูงสุด (Turning Length) ไม่น้อยกว่า 380 มิลลิเมตร
- 2.1.7 ระยะเคลื่อนที่ของแนวแกน X (Travel in X) ไม่น้อยกว่า 165 มิลลิเมตร

ตรวจ
1/5/2563

- 2.1.8 ระยะเคลื่อนที่ของแนวแกน Z (Travel in Z) ไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร
- 2.1.9 หัวจับงาน (C-Axis) มีค่าความละเอียดในการควบคุมหัวจับงานหมุนไม่มากกว่า 0.001 องศา
- 2.1.10 ความเร็วป้อนของการตัดงาน (Cutting Feed) ต่ำสุดไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตรต่อนาที
- 2.1.11 ความเร็วป้อนของการตัดงาน (Cutting Feed) สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อนาที
- 2.1.12 การเคลื่อนที่เร็วในแนวแกน X (Rapid speed) ไม่น้อยกว่า 20 เมตรต่อนาที
- 2.1.13 การเคลื่อนที่เร็วในแนวแกน Z (Rapid speed) ไม่น้อยกว่า 25 เมตรต่อนาที
- 2.1.14 การเคลื่อนที่เร็วสูงสุดของแกน C (Rapid speed) ไม่น้อยกว่า 200 รอบต่อนาที
- 2.1.15 หัวจับยึดชิ้นงานเป็นแบบมีรูผ่านทะลุถึงภายนอกตัวเครื่อง (Hollow chuck)
- 2.1.16 หัวจับยึดชิ้นงานเป็นแบบไฮดรอลิกส์ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว สามารถถอดพื้นจับชิ้นงานได้และมีระบบควบคุมกำลังของหัวจับเพื่อการจับยึดชิ้นงาน

2.2 เพลาทัวเครื่อง

- 2.2.1 ชุดเพลาทัวเครื่องเป็นแบบขับโดยสายพาน, ขับตรง หรือระบบเกียร์
- 2.2.2 มอเตอร์หลัก (Main spindle) มีความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,500 รอบต่อนาที
- 2.2.3 มอเตอร์เพลาทัวเครื่องมีขนาดกำลังขับ (Spindle Motor) สูงสุดไม่น้อยกว่า 7.5 กิโลวัตต์
- 2.2.4 รูในของแกนหัวจับ (Spindle Bore) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 65 มิลลิเมตร
- 2.2.5 ระบบเพลาจับยึดอุปกรณ์ที่เพลาทัวเครื่อง (Spindle Nose) มีขนาดไม่เล็กกว่า JIS A2-6
- 2.2.6 ชุดลูกปืนหัวเครื่องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

2.3 ชุดป้อนมีด

- 2.3.1 ชุดป้อนมีดสามารถบรรจุเครื่องมือตัดได้ไม่น้อยกว่า 12 ชุด
- 2.3.2 มีระบบการเปลี่ยนเครื่องมือแบบอัตโนมัติ (ATC) เป็นแบบ NC Turret
- 2.3.3 สามารถจับยึดตามมีดได้ถึงสูงสุด (Tool Shank Height) ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 2.3.4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านเครื่องมือตัดที่ใส่ได้ (Tool Shank Diameter) ไม่น้อยกว่า 32 มิลลิเมตร
- 2.3.5 ชุดหัวกัดมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 6,000 รอบต่อนาที
- 2.3.6 ชุดจับเครื่องมือตัดหมุนกัดด้านข้างและด้านหน้างานมีกำลังขับขนาดไม่น้อยกว่า 4 กิโลวัตต์

2.4 ชุดศูนย์ท้ายแท่นและอุปกรณ์สนับสนุน

- 2.4.1 ระยะหัวยื่นศูนย์ท้ายสามารถเคลื่อนที่เข้า-ออกได้ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
- 2.4.2 รูเรียวของกระบอกระบายศูนย์ท้ายแท่นมีขนาดไม่เล็กกว่า Morse Taper No.5
- 2.4.3 เส้นผ่าศูนย์กลางของกระบอกระบายศูนย์ท้ายแท่นมีขนาดไม่น้อยกว่า 90 มม.
- 2.4.4 กระบอกระบายศูนย์เคลื่อนที่เข้าออกด้วยระบบไฮดรอลิกส์

2.5 ระบบควบคุมเครื่องจักร

- 2.5.1 สามารถทำโปรแกรมได้ทั้งระบบอังกฤษและเมตริก

ตรวจ 1/25/2562

- 2.5.2 สามารถทำงานด้วยชุดคำสั่งตามมาตรฐาน ISO และแบบชุดคำสั่งทำงานแบบวัฏจักร (Program Cycle) เช่น การกลึงปาดหน้า, การกลึงปอก, การกลึงคว้านรูใน, การกลึงเกลียวนอก และการกลึงเกลียวใน การกลึงเซาะร่องแบบต่าง ๆ
- 2.5.3 มีระบบโปรแกรมแบบถาม-ตอบ เพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม และสามารถแก้ไขโปรแกรม G-Code จากโปรแกรมถามตอบได้
- 2.5.4 มีโปรแกรมแสดงภาพ 3 มิติ แสดงชิ้นงานเพื่อตรวจสอบก่อนทำงานจริง
- 2.5.5 จอภาพสีระบบสัมผัสแบบ TFT LCD และมีขนาดไม่เล็กกว่า 15 นิ้ว หรือดีกว่า
- 2.5.6 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณในระบบเครือข่ายแบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (Local Area Network; LAN) ได้ มีช่องการถ่ายโอนข้อมูล (USB PORT)
- 2.5.7 มีหน่วยความจำเพิ่มเติมภายใน (Program storage) ที่ความจุ ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.5.8 มีหน่วยความจำในการประมวลผลข้อมูลภายใน (Operation backup capacity) ที่ความจุไม่น้อยกว่า 2 MB
- 2.5.9 สามารถเขียนชุดคำสั่งในการทำงานได้ละเอียดไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตร
- 2.5.10 สามารถบันทึกค่าชดเชยต่างๆ ของเครื่องมือตัดได้
- 2.5.11 มีปุ่มหยุดเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)

2.6 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 2.6.1 มีระบบน้ำหล่อเย็นทำงานโดยอัตโนมัติ (Automatic Water Coolant)
- 2.6.2 มีระบบน้ำมันหล่อลื่นอัตโนมัติ (Automatic central oil lubrication)
- 2.6.3 มีอุปกรณ์มือหมุนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Hand Wheel)
- 2.6.4 มีอุปกรณ์ควบคุมด้วยเท้า และหลอดไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน
- 2.6.5 มีชุดวัดระยะเครื่องมือตัด ที่สามารถวัดได้ตามแนวแกน และแนวรัศมี ที่ติดตั้งมาในเครื่องจักร
- 2.6.6 มีไฟส่องสว่างภายในเครื่อง
- 2.6.7 มีชุดเครื่องมือประจำเครื่องจำนวน 1 ชุด

2.7 อุปกรณ์ประกอบการทำงาน

- 2.7.1 ชุดจับด้ามมีดตามแนวรัศมี จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชุด
- 2.7.2 ชุดจับด้ามมีดตามแนวแกน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 2.7.3 ปลอกจับด้ามมีด (Boring bar sleeve) ขนาด 12 มม., 16 มม, 20 มม. และ 25 มม.
จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ 2 ชุด
- 2.7.4 ปลอกจับแบบเทเปอร์ (Drill sleeve) ขนาด MT2 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.5 ตัวปิดช่อง Turret (Dummy tool) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 2.7.6 ชุดหัวกัดตามแนวแกน (Rotary tool holder, axial) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.7.7 ชุดหัวกัดตามแนวรัศมี (Rotary tool holder, radial) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.7.8 ด้ามมีดกลึงปอกขนาด 20 x 20 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.9 ด้ามมีดปาดกลึงปาดหน้า 20 x 20 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

2.7.10	เม็ดมีดสำหรับกลึงปอกและกลึงปาดหน้า จำนวนไม่น้อยกว่า	20 เม็ด
2.7.11	ด้ามมีดกลึงเกลียวนอกขนาด 20 x 20 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชุด
2.7.12	ด้ามมีดกลึงเกลียวในขนาด 20 x 20 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชุด
2.7.13	เม็ดมีดกลึงเกลียวมม. และ เกลียวนิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่าชุดละ	10 เม็ด
2.7.14	ด้ามมีดคว้านรูในขนาด 20 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชุด
2.7.15	เม็ดมีดคว้าน จำนวนไม่น้อยกว่า	10 เม็ด
2.7.16	ด้ามมีดเจาะร่องรูในขนาด 20 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชุด
2.7.17	เม็ดมีดเจาะร่องจำนวนไม่น้อยกว่า	10 เม็ด
2.7.18	หัวจับดอกสว่านแบบ Morse Taper 2 จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชุด
2.7.19	ชุดดอกสว่าน Twist Drills. จำนวนไม่น้อยกว่า	1 ชุด
2.7.20	ฟันจับแบบอ่อน (Soft Jaw)	3 ชุด
2.7.21	น้ำมันหล่อเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตร	1 ถัง
2.7.22	มีตู้เก็บเครื่องมือแบบเคลื่อนที่ได้เทียบเท่าหรือดีกว่ายี่ห้อ KENNEDY รุ่น KEN-594-5540K	1 ชุด

3. คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์

- 3.1 เครื่องประมวลผลพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- 3.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel®Core™i7(4790) หรือ Intel®Core ที่สูงกว่า
- 3.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจุขนาดไม่น้อยกว่า 2GB NVIDIA
- 3.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 3.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1TB 7200 RPM
จำนวน 1 หน่วย
- 3.6 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 3.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base -T หรือดีกว่า
จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.8 มีจอภาพแบบ LCD หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว ยี่ห้อเดียวกันกับตัว
เครื่องประมวลผล จำนวน 1 หน่วย
- 3.9 มีเมาส์และคีย์บอร์ดยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องประมวลผล
- 3.10 มีสายส่งสัญญาณหรืออุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อถ่ายโอนข้อมูลโปรแกรมการผลิตจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องจักร
- 3.11 มีการรับประกัน 3 ปี มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ยี่ห้อ DELL รุ่น T1700 SFF
- 3.12 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์จัดทำโปรแกรมการผลิต (CAM) ร่วมกับเครื่องกลึงอัตโนมัติจำนวน
1 หน่วย ดังรายละเอียดต่อไปนี้
 - 3.12.1 มีขนาดการจ่ายกำลังไฟด้านออกไม่น้อยกว่า 800 VA
 - 3.12.2 สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

ตรวจ
อนุมัติ

4. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 4.1 เป็นเครื่องจักรที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า
- 4.2 เครื่องจักรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบในประเทศได้วัน, ญี่ปุ่น, อเมริกาหรือกลุ่มประเทศยุโรป
- 4.3 มีหลักฐานแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องจักรโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถึงวันเสนอราคา เพื่อยืนยันการบริการหลังการขายและดูแลอะไหล่ที่มีประสิทธิภาพ
- 4.4 เครื่องดังกล่าวต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นเครื่องเก่าเก็บ มีอุปกรณ์มาตรฐานที่พร้อมใช้งานได้ทันที
- 4.5 ต้องมีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ชุด
- 4.6 ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องจักร และตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องจักรให้พร้อมใช้งานก่อนการตรวจรับ
- 4.7 ผู้ขายต้องจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องจักร ให้กับบุคลากรของสถาบันฯ พร้อมเอกสารประกอบเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 3 วัน ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จังหวัดนครราชสีมา
- 4.8 ในการเสนอราคาจะต้องมีแคตตาล็อก (catalog) ฉบับจริงที่มีการแสดงรูปแบบคุณลักษณะของเครื่องจักรและรายการอุปกรณ์ประกอบการนำเสนอให้ครบถ้วน ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่สถาบันฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่าทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด.
- 4.9 เครื่องจักรที่เสนอขายให้กับทางสถาบันฯ ทั้ง 2 รุ่น (2 แกนและ 3 แกน) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันเพื่อง่ายต่อการดูแลบำรุงรักษาและการจัดหาอะไหล่ของทางสถาบันฯ
- 4.10 ผู้ขายต้องมีการรับประกันระบบการทำงานของเครื่องอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันที่ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว
- 4.11 ผู้ขายต้องมีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยเข้ามา 3 เดือน/ครั้ง หรือทุก 4 ครั้ง/ปี กรณีเครื่องจักรเกิดความชำรุด ชัดข้อง ผู้ขายต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขตรวจสอบภายใน 48 ชม.หลังจากสถาบันฯ แจ้งให้ทราบ
- 4.12 กำหนดส่งมอบพัสดุ ภายใน 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

5. เงื่อนไขการชำระเงิน

เครดิต 30 วัน นับถัดจากวันที่สถาบันฯ ตรวจรับแล้วเสร็จ หรือตามที่คณะกรรมการจัดซื้อตกลงร่วมกับบริษัทผู้ชนะการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๒๕๖๕-๐๕-๑๖
๒๕๖๕-๐๕-๑๖



ข้อกำหนดและขอบเขตงาน (Term of Reference: TOR)

ชื่อครุภัณฑ์ : เครื่องกลึงโลหะแนวนอน 2 แกนควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์

จำนวน : 1 ชุด

หลักการและเหตุผล

เพื่อนำมาใช้งานในกระบวนการผลิตชิ้นรูปชิ้นส่วนระบบสุญญากาศ ที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกที่มีความละเอียดสูง และมีจำนวนชิ้นงานในการผลิตที่ไม่คงที่ เพื่อรองรับและสนับสนุนงานสร้างต้นแบบหรือชิ้นงานรูปแบบใหม่ๆ ที่ต้องการความละเอียดสูง เช่น ในงานสร้างชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ในการซ่อมบำรุงเครื่องเร่งอนุภาค, งานสร้างชิ้นส่วนเพื่องานวิจัยและพัฒนาระบบลำเลียงแสงในสถานทดลองต่างๆ ของสถาบันฯ และเพื่อเป็นการพึ่งพาตนเองอีกทั้งยังช่วยลดการสั่งซื้อชิ้นส่วนระบบสุญญากาศจากต่างประเทศ ตลอดจนยังสามารถผลิตชิ้นงานได้ตรงตามความต้องการการใช้งาน

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องกลึงโลหะแนวนอนควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (CNC Turning Machine) สามารถเคลื่อนที่ได้ 2 แกน แกน X, Z ฐานทำด้วยเหล็กหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน และเป็นแบบ Slant Bed ซึ่งสามารถทำชิ้นงานกลึงต่างๆ เช่น กลึงปอก, กลึงเกลียว, กลึงคว้าน, และอื่น ๆ ได้ มีระบบเปลี่ยนมีดกลึงอัตโนมัติเพื่อทำการกลึงปอก, ตัด, เจาะ, และอื่นๆ สามารถกลึงโลหะชนิดสแตนเลสได้

2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

2.1 โครงสร้างและความสามารถในการทำงาน

- 2.1.1 โครงสร้างฐานและส่วนประกอบหลักทำด้วยเหล็กหล่อที่มีความแข็งแรงรับแรงสั่นสะเทือนได้และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 3,300 กิโลกรัม
- 2.1.2 รางเลื่อนชุดป้อนมีดและยื่นศูนย์ท้ายเป็นรางสี่เหลี่ยม (Rectangular slide ways) และผิวของรางเลื่อนชุบแข็ง
- 2.1.3 ตัวเครื่องมีฝาครอบมิดชิดป้องกันเศษตัดและน้ำหล่อเย็นออกจากพื้นที่การตัดของเครื่อง
- 2.1.4 ความโตของชิ้นงานหมุนเหนือแท่นเครื่อง (Swing over Bed) ไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร
- 2.1.5 สามารถกลึงงานชิ้นงานได้เส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุด (Turning Diameter) ไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร
- 2.1.6 สามารถกลึงงานได้ยาวสูงสุด (Turning Length) ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร
- 2.1.7 ระยะเคลื่อนที่ของแนวแกน X (Travel in X) ไม่น้อยกว่า 160 มิลลิเมตร
- 2.1.8 ระยะเคลื่อนที่ของแนวแกน Z (Travel in Z) ไม่น้อยกว่า 520 มิลลิเมตร
- 2.1.9 ความเร็วป้อนของการตัดงาน (Cutting Feed) ต่ำสุดไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตรต่อหน้าตัด
- 2.1.10 ความเร็วป้อนของการตัดงาน (Cutting Feed) สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อหน้าตัด

ลงนาม
นาย.....

- 2.1.11 การเคลื่อนที่เร็วในแนวแกน X (Rapid speed) ไม่น้อยกว่า 20 เมตรต่อนาที
- 2.1.12 การเคลื่อนที่เร็วในแนวแกน Z (Rapid speed) ไม่น้อยกว่า 25 เมตรต่อนาที
- 2.1.13 หัวจับยึดชิ้นงานเป็นแบบมีรูผ่านทะลุถึงภายนอกตัวเครื่อง (Hollow chuck)
- 2.1.14 หัวจับยึดชิ้นงานเป็นแบบไฮดรอลิกส์ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว สามารถถอดพื้นจับชิ้นงานได้และมีระบบควบคุมกำลังของหัวจับเพื่อการจับยึดชิ้นงาน

2.2 เพลาหัวเครื่อง

- 2.2.1 ชุดเพลาหัวเครื่องเป็นแบบขับโดยสายพาน หรือขับตรง หรือระบบเกียร์
- 2.2.2 มอเตอร์หลัก (Main spindle) มีความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 3,000 รอบต่อนาที
- 2.2.3 มอเตอร์เพลาหัวเครื่องมีขนาดกำลังขับ (Spindle Motor) สูงสุดไม่น้อยกว่า 7.5 กิโลวัตต์
- 2.2.4 รูในของแกนหัวจับ (Spindle Bore) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 65 มิลลิเมตร
- 2.2.5 ระบบเพลาจับยึดอุปกรณ์ที่เพลาหัวเครื่อง (Spindle Nose) มีขนาดไม่เล็กกว่า JIS A2-6
- 2.2.6 ชุดลูกปืนหัวเครื่องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

2.3 ชุดป้อนมีด

- 2.3.1 ชุดป้อนมีดสามารถจับยึดมีดกลึงและมีดกัดได้ไม่น้อยกว่า 8 ตำแหน่ง
- 2.3.2 มีระบบการเปลี่ยนเครื่องมือแบบอัตโนมัติ (ATC) เป็นแบบ NC TURRET หรือดีกว่า
- 2.3.3 สามารถจับยึดด้ามมีดกลึงได้สูงสุด (Tool Shank Height) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
- 2.3.4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านเครื่องมือตัดที่ใส่ได้ (Tool Shank Diameter) ไม่น้อยกว่า 32 มิลลิเมตร

2.4 ชุดศูนย์ท้ายแท่นและอุปกรณ์สนับสนุน

- 2.4.1 ระยะหัวยันศูนย์ท้ายสามารถเคลื่อนที่เข้า-ออกได้ไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
- 2.4.2 รูเรียวของกระบอกชุดยันศูนย์ท้ายแท่นมีขนาดไม่เล็กกว่า Morse Taper No.5
- 2.4.3 เส้นผ่าศูนย์กลางของกระบอกยันศูนย์ท้ายแท่นมีขนาดไม่น้อยกว่า 90 มม.
- 2.4.4 กระบอกยันศูนย์เคลื่อนที่เข้าออกด้วยระบบไฮดรอลิกส์

2.5 ระบบควบคุมเครื่องจักร

- 2.5.1 สามารถทำโปรแกรมได้ทั้งระบบอังกฤษและเมตริก
- 2.5.2 สามารถทำงานด้วยชุดคำสั่งตามมาตรฐาน ISO และแบบชุดคำสั่งทำงานแบบวัฏจักร (Program Cycle) เช่น การกลึงปาดหน้า, การกลึงปอก, การกลึงคว้านรูใน, การกลึงเกลียวนอก และการกลึงเกลียวใน การกลึงเจาะร่องแบบต่าง ๆ
- 2.5.3 มีโปรแกรมแสดงภาพ 3 มิติ แสดงชิ้นงานเพื่อตรวจสอบก่อนทำงานจริง
- 2.5.4 จอภาพสีระบบสัมผัสแบบ TFT LCD และมีขนาดไม่เล็กกว่า 15 นิ้ว หรือดีกว่า

- 2.5.5 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณในระบบเครือข่ายแบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (Local Area Network; LAN) ได้ มีช่องการถ่ายโอนข้อมูล (USB PORT)
- 2.5.6 มีหน่วยความจำเพิ่มเติมภายใน (Program storage) ที่ความจุ ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 2.5.7 มีปุ่มหยุดเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)
- 2.5.8 สามารถบันทึกค่าชดเชยต่างๆของเครื่องมือตัดได้
- 2.5.9 สามารถเขียนชุดคำสั่งในการทำงานได้ละเอียดไม่มากกว่า 0.001 มิลลิเมตร

2.6 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 2.6.1 มีระบบน้ำหล่อเย็นทำงานโดยอัตโนมัติ (Automatic Water Coolant)
- 2.6.2 มีระบบน้ำมันหล่อลื่นอัตโนมัติ (Automatic central oil lubrication)
- 2.6.3 มีอุปกรณ์มือหมุนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Hand Wheel)
- 2.6.4 มีอุปกรณ์ควบคุมด้วยเท้า และหลอดไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน
- 2.6.5 ชุดวัดระยะเครื่องมือตัด ที่สามารถวัดได้ตามแนวแกน และแนวรัศมี ที่ติดตั้งมาในเครื่องจักร
- 2.6.6 มีไฟส่องสว่างภายในเครื่อง
- 2.6.7 มีชุดเครื่องมือประจำเครื่องจำนวน 1 ชุด

2.7 อุปกรณ์ประกอบการทำงาน

- 2.7.1 ชุดจับด้ามมีดตามแนวรัศมี จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.7.2 ชุดจับด้ามมีดตามแนวแกน จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- 2.7.3 ปลอกจับด้ามมีด (Boring bar sleeve) ขนาด 12 มม., 16 มม, 20 มม. และ 25 มม.
จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ 2 ชุด
- 2.7.4 ปลอกจับแบบเทเปอร์ (Drill sleeve) ขนาด MT3 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.5 ด้ามมีดกลึงปอกขนาด 25 x 25 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.6 ด้ามมีดปาดกลึงปาดหน้า 25 x 25 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.7 เม็ดมีดสำหรับกลึงปอกและกลึงปาดหน้า จำนวนไม่น้อยกว่า 20 เม็ด
- 2.7.8 ด้ามมีดกลึงเกลียวนอกขนาด 25 x 25 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.9 ด้ามมีดกลึงเกลียวในขนาด 25 x 25 มม.จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.10 เม็ดมีดกลึงเกลียวมม .และ เกลียวนิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่าชุดละ 10 เม็ด
- 2.7.11 ด้ามมีดคว้านรูในขนาด 25 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.12 เม็ดมีดคว้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 10 เม็ด
- 2.7.13 ด้ามมีดเจาะร่องรูในขนาด 25 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.14 เม็ดมีดเจาะร่องจำนวนไม่น้อยกว่า 10 เม็ด
- 2.7.15 หัวจับดอกสว่านแบบ Morse Taper 3 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.16 ชุดดอกสว่าน Twist Drills. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 2.7.17 ฟันจับแบบอ่อน (Soft Jaw) 3 ชุด

ตรวจรับงาน

- 2.7.18 น้ำมันหล่อเย็นขนาดไม่น้อยกว่า 30 ลิตร 1 ถัง
- 2.7.19 มีตู้เก็บเครื่องมือแบบเคลื่อนที่ได้เทียบเท่าหรือดีกว่ายี่ห้อ KENNEDY รุ่น KEN-594-5540K 1 ชุด

3. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.1 เป็นเครื่องจักรที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า
- 3.2 เครื่องจักรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบในประเทศได้ทุกวัน, ญี่ปุ่น, อเมริกาหรือกลุ่มประเทศยุโรป
- 3.3 มีหลักฐานแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายเครื่องจักรโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถึงวันเสนอราคา เพื่อยืนยันการบริการหลังการขายและดูแลอะไหล่ที่มีประสิทธิภาพ
- 3.4 เครื่องดังกล่าวต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นเครื่องเก่าเก็บ มีอุปกรณ์มาตรฐานที่พร้อมใช้งานได้ทันที
- 3.5 ต้องมีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 ชุด
- 3.6 ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องจักร และตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องจักรให้พร้อมใช้งานก่อนการตรวจรับ
- 3.7 ผู้ขายต้องจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องจักร ให้กับบุคลากรของสถาบันฯ พร้อมเอกสารประกอบเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 3 วัน ณ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จังหวัดนครราชสีมา
- 3.8 ในการเสนอราคาจะต้องมีแคตตาล็อก (catalog) ฉบับจริงที่มีการแสดงรูปแบบคุณลักษณะของเครื่องจักรและรายการอุปกรณ์ประกอบการนำเสนอให้ครบถ้วน ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่สถาบันฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคา โดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่าทั้งนี้จะต้องทำเครื่องหมายข้อกำหนดในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจนจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด.
- 3.9 เครื่องจักรที่เสนอขายให้กับทางสถาบันฯ ทั้ง 2 รุ่น (2 แกนและ 3 แกน) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันเพื่อง่ายต่อการดูแลบำรุงรักษาและการจัดหาอะไหล่ของทางสถาบันฯ
- 3.10 ผู้ขายต้องมีการรับประกันระบบการทำงานของเครื่องอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันที่ตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว
- 3.11 ผู้ขายต้องมีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยเข้ามา 3 เดือน/ครั้ง หรือทุก 4 ครั้ง/ปี กรณีเครื่องจักรเกิดความชำรุด ชัดชัด ผู้ขายต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขตรวจสอบภายใน 48 ชม.หลังจากสถาบันฯ แจ้งให้ทราบ
- 3.12 กำหนดส่งมอบพัสดุ ภายใน 180 วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

4. เงื่อนไขการชำระเงิน

เครดิต 30 วัน นับถัดจากวันที่สถาบันฯ ตรวจรับแล้วเสร็จ หรือตามที่คณะกรรมการจัดซื้อตกลงร่วมกับบริษัทผู้ชนะการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

กนกกร ๒๖/๑๑/๖๖