

(๖๖)

ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference)

เครื่องสร้างต้นแบบโครงสร้างสามมิติ (Three Dimensional Rapid Prototyping System)

จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไปของเครื่อง

เป็นเครื่องสร้างชิ้นงานต้นแบบ เพื่อการผลิตชิ้นงานลักษณะ 3 มิติ โดยการพิมพ์ชิ้นงานต้นแบบที่ละชั้นตามแนวระนาบจนได้ชิ้นงานต้นแบบที่สมบูรณ์ เป็นการสร้างแบบจำลองผลิตภัณฑ์แบบฉับพลันจากไฟล์ 3D CAD (*.STL) หรือจากเครื่องสแกนสามมิติ

ข้อกำหนดทั่วไปในการจัดซื้อ

1. เครื่องมือ สินค้า และระบบที่นำเสนอทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
2. ผู้ผลิต ผู้ขายหรือตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือ มีความน่าเชื่อถือ มีวิศวกรที่สามารถสาธิตการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง กรณีเป็นตัวแทนจำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย
3. เครื่องมือต้องติดตั้ง ฝึกอบรม และสอนการใช้งานเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายจนผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้ โดยครอบคลุมตั้งแต่ระดับพื้นฐานจนถึงระดับการใช้งานเฉพาะด้าน
4. กำหนดส่งมอบเครื่องมือพร้อมติดตั้ง ฝึกอบรม สอนการใช้งาน ให้เสร็จสิ้น ภายใน 90 วัน
5. รับประกันเครื่องมือและระบบอย่างน้อย 2 ปี ในกรณีเครื่องมือเสียหายในระยะเวลาประกัน หากต้องส่งซ่อมและไม่สามารถใช้งานได้เกิน 45 วัน บริษัทต้องต่อระยะเวลาประกันเพิ่มตามระยะเวลาที่ผู้ใช้งานเครื่องมือเสียโอกาสในการใช้งาน
6. มีบริการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง และมีความสม่ำเสมอในด้านการให้บริการในช่วงระยะรับประกัน
7. เป็นเครื่องมือที่สามารถหาอะไหล่ของเครื่องเปลี่ยนได้อย่างน้อย 5 ปี
8. เป็นเครื่องมือที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และมีปลั๊กที่มีสายดินสำหรับเครื่องที่จำเป็น
9. เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย หรือ ญี่ปุ่น และได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานสากล
10. เครื่องมืออุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ ที่กฎหมายกำหนดข้อบังคับต้องมีการขออนุญาต นำหรือส่งออกนอกราชอาณาจักร, ขออนุญาตมิได้ครอบครอง และข้อบังคับอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมืออุปกรณ์ด้านวิทยาศาสตร์ที่จัดซื้อ บริษัทหรือผู้ขายต้องดำเนินการส่วนที่เกี่ยวข้องดังกล่าวให้กับสำนักงาน ตามที่กฎหมายกำหนดข้อบังคับไว้ให้ครบถ้วน
11. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด และ CD 1 ชุด
12. เครื่องและระบบต้องสามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้าของอาคารหรือสถานที่ติดตั้งเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

จัดทำโดย 1.......... 2.......... 3.......... วันที่ 4 ก.พ. 2558

(นายจรศักดิ์ เฟื่องนวกิจ) (นายไพศาล ชันชัยทิศ) (นายรุ่งโรจน์ เมาลานนท์)

13. เครื่องมือและระบบ ติดตั้งที่ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ อาคาร ศูนย์ประชุม อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
14. ผู้ขายต้องกรอกแบบข้อมูลความต้องการด้านวิศวกรรมและความปลอดภัยของเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ส่งมอบให้กับศูนย์ พร้อมกับใบสั่งซื้อหรือสัญญาซื้อขาย เพื่อสำนักงานจะได้เตรียมการในส่วนที่เกี่ยวข้อง
15. ผู้ขายต้องมีการสำรวจพื้นที่ก่อนติดตั้งเครื่องมือเพื่อประเมินผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและเพื่อวางแผนจัดทำระบบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง อาทิ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ ระบบลม ระบบก๊าซรวมถึงอุปกรณ์รััดถังก๊าซ ระบบดูดอากาศ และระบบอื่นๆ โดยผู้ขายรับผิดชอบเรื่องการเดินระบบต่างๆ ทุกระบบที่เกี่ยวข้องจากแหล่งจ่ายรวม ที่ทางอาคารจัดไว้เข้าสู่เครื่องมือ และต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม อาทิ น้ำหนักเครื่อง อุณหภูมิ การสั่นสะเทือนและการกระแทก กรณีน้ำหนักของเครื่องมือและระบบมากกว่า 500 กิโลกรัม/ตารางเมตร ต้องจัดหาฐานรองกระจายน้ำหนักที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมด้วย
16. ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการสำรวจสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งเครื่องมือและระบบที่เกี่ยวข้อง การอบรม สอนการใช้งาน หรืออื่นใดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือเป็นของผู้ขายทั้งสิ้น
17. ผู้ขายต้องแจ้งสำนักงานล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วันก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งภายในอาคาร เพื่อทางสำนักงานจะได้อำนวยความสะดวกในการเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่
18. ผู้ขายต้องจัดให้พนักงานของผู้ขายที่จะเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ติดตั้ง พร้อมจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และติดบัตรประจำตัวของบริษัทฯ เพื่อแสดงให้เห็นโดยชัดเจนตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานในอาคาร
19. ในการติดตั้งเครื่องมือและปฏิบัติงานในพื้นที่ จะต้องไม่กระทำการใดๆ ที่อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นที่อาคาร หรือที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและอนามัยของบุคคล หรือเกิดความเดือดร้อนหรือความรำคาญให้แก่ผู้ใช้พื้นที่อื่นในอาคาร หากพบว่ามีสิ่งผิดปกติระหว่างการปฏิบัติงาน จะต้องแจ้งให้สำนักงานทราบทันที
20. ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายหลังการตรวจรับ ทางผู้ขายต้องรับผิดชอบในการเคลื่อนย้ายเครื่องและติดตั้งพร้อมใช้งานได้ตามปกติจำนวน 1 ครั้ง

คุณลักษณะเฉพาะของเครื่อง

เครื่องสร้างต้นแบบโครงสร้างสามมิติ

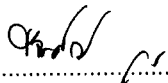

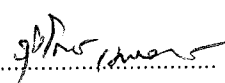
1. สามารถสร้างต้นแบบและชิ้นส่วนวัสดุที่มีโครงสร้าง 3 มิติได้
2. สามารถสร้างต้นแบบและชิ้นส่วนจากวัสดุที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1 สมบัติทางแสง : มีความโปร่งแสง และ ทึบแสง
 - 2.2 สมบัติเชิงกล : สามารถปรับความยืดหยุ่นของชิ้นงานให้มีลักษณะคล้ายยาง (rubber like) ไปจนถึงสมบัติแข็งเกร็ง (rigid)
 - 2.3 สมบัติทางกายภาพ : มีพื้นผิวเรียบ ทนทานต่ออุณหภูมิสูง

จัดทำโดย 1.  (นายชจรศักดิ์ เพ็ญนวกิจ) 2.  (นายไพศาล ชันชัยทิศ) 3.  (นายรุ่งโรจน์ เมธาานนท์) วันที่ 4 ก.พ. 2558

3. สามารถสร้างต้นแบบที่มีความหนาในแต่ละชั้น โดยมีเลเยอร์ต่ำสุด ไม่เกิน 0.02 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
4. สามารถสร้างวัสดุชุบพอร์ทที่มีลักษณะคล้ายเจลที่ไม่เป็นพิษ สามารถแยกออกจากต้นแบบได้ด้วยการใช้น้ำล้าง โดยไม่มีการเติมสารเคมีอื่น และ แข็งตัวได้ด้วยการฉายแสง
5. สามารถสร้างต้นแบบที่มีความละเอียดในแนวแกน X อย่างน้อย 600 จุดต่อนิ้ว, แนวแกน Y อย่างน้อย 600 จุดต่อนิ้ว และแนวแกน Z อย่างน้อย 1440 จุดต่อนิ้ว
6. สามารถสร้างต้นแบบที่มีขนาดอย่างน้อย 250 x 250 x 200 มิลลิเมตร
7. มีเครื่องพ่นน้ำล้างวัสดุชุบพอร์ท
8. มีซอฟต์แวร์ควบคุมที่สามารถรองรับไฟล์ต้นแบบ STL, OBJDF และ SLC ได้
9. สามารถส่งพิมพ์ผ่านระบบเครือข่าย LAN – TCP/IP

โปรแกรมควบคุมการใช้งานและประมวลผล

1. มีโปรแกรมที่ทำหน้าที่จำลองตำแหน่งการจัดวางชิ้นงานต้นแบบ และสามารถกำหนดลักษณะผิวชิ้นงานต้นแบบที่ต้องการได้ เช่น ผิวเรียบมันเงา (Glossy) หรือ ผิวด้าน (Matte)
2. มีซอฟต์แวร์สำหรับออกแบบ มีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 2.1. มีจำนวน 1 ชุดโปรแกรม
 - 2.2. สามารถสร้างโมเดลชิ้นงาน (part modeling) เขียนแบบชิ้นงาน (drawing) และสามารถประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (assembly) โดยที่การทำงานในแต่ละโหมดจะต้องมีความสัมพันธ์ต่อกันโดยตรง
 - 2.3. ในการสร้างโมเดลสามมิติ จะต้องมียุติ (Feature) อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Extrude, Cut, Revolve, Sweep, Loft, Draft, Shell, Dome, Helix, Fillet, Chamfer เป็นต้น
 - 2.4. สามารถกำหนดมาตรฐานการให้ขนาดและรายละเอียดแบบชิ้นงาน ได้แก่ ANSI, BSI, DIN, JIS
 - 2.5. สามารถสร้าง Feature Standard เก็บไว้ใช้ภายหลังได้โดยง่าย
 - 2.6. สามารถสร้างชิ้นงานเป็นชุดได้ โดยใช้โปรแกรม Excel ช่วยในการเพิ่ม หรือเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปร
 - 2.7. สามารถสร้างภาพถ่ายของชิ้นงาน ด้านหน้า (Front View) ด้านบน (Top View) ด้านข้าง (Side View) รวมถึงภาพในมุมมองต่างๆ ได้โดยอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถสร้างเส้นบอกขนาดได้อัตโนมัติ
 - 2.8. สามารถสร้างงานแผ่นพับ (Sheet Metal) เพื่อคลี่เป็นแผ่นเรียบและสามารถคำนวณการยึดของชิ้นงาน โดยสามารถสร้างความสัมพันธ์กับชิ้นงานอื่นได้
 - 2.9. สามารถคำนวณหาค่าน้ำหนักและปริมาตรของชิ้นงานได้
 - 2.10. สามารถออกแบบชิ้นงานในรูปแบบของการประกอบ (Assembly) ทั้งในลักษณะ Bottom-up และ Top-down
 - 2.11. สามารถสร้าง Bill of Material (BOM) ได้โดยอัตโนมัติ
 - 2.12. สามารถพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม โดยใช้ภาษา C++ หรือ Visual Basic
 - 2.13. สามารถรับและส่งไฟล์งานต่างๆ ได้หลายรูปแบบทั้ง IGES, DXF, DWG, SAT, STEP, Parasolid
 - 2.14. สามารถจำลองการเคลื่อนที่ของชิ้นงาน ขณะทำการประกอบได้

จัดทำโดย 1.  (นายขจรศักดิ์ เฟื่องนวกิจ) 2.  (นายไพศาล ชันชัยทิศ) 3.  (นายรุ่งโรจน์ เมฆาสนนท์) วันที่ 4 ก.พ. 2558

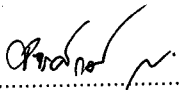

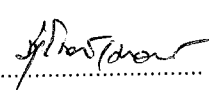
- 2.15. สามารถตรวจสอบการเคลื่อนที่ชนกันของชิ้นงานได้ (Collision Detection)
- 2.16. สามารถสร้างไฟล์ Drawing ที่เป็นนามสกุล exe ได้ (e-drawing)
- 2.17. รองรับระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า Windows 7 หรือดีกว่า

เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับออกแบบและประมวลผล

1. มีหน่วยประมวลผลความเร็ว Bus ไม่ต่ำกว่า 800 MHz และจำนวนแกนการประมวลผลไม่น้อยกว่า 7 แกน และมีความเร็วถี่ในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 3.00 GHz
2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า
3. มีหน่วยบันทึกและอ่านข้อมูลแบบ Serial ATA Hard Disk หรือดีกว่า และมีขนาดความจุข้อมูลไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วไม่น้อยกว่า 7200 รอบต่อนาที จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
4. มีส่วนประมวลผลกราฟิกแสดงภาพ (Graphic Processing Unit) รองรับ Open GL ความจำหลักไม่น้อยกว่า 2 GB และมีช่องต่อสัญญาณออกจอภาพจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยแต่ละช่องสามารถส่งข้อมูลออกได้ในระดับ Full HD เป็นอย่างน้อย
5. มีจอภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว หรือดีกว่า จำนวน 2 จอ พร้อมเมาส์และแป้นพิมพ์
6. มีระบบปฏิบัติการ professional หรือดีกว่า และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย
7. มี DVD +/-RW ที่สามารถอ่านและเขียนข้อมูล ความเร็วไม่น้อยกว่า 8x
8. มีเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบ True Online UPS หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA และสามารถรองรับการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งระบบ ที่ Load สูงสุดได้ ไม่ต่ำกว่า 30 นาที จำนวน 1 ตัว

อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม

1. มีชุดวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการใช้งาน ประกอบด้วย
 - 1.1 เรซิน (Resin) ชนิดเหลว ที่สามารถขึ้นรูปฐานรอง (Support) ได้ ไม่น้อยกว่า 7 กิโลกรัม หรือดีกว่า
 - 1.2 เรซิน (Resin) ชนิดเหลว ที่สามารถขึ้นรูป (Model) ได้ ไม่น้อยกว่า 7 กิโลกรัม หรือดีกว่า
 - 1.3 มีชุดเครื่องมือบำรุงรักษาประจำเครื่อง อย่างน้อยต้องประกอบด้วย UV Lamp Sub-assembly จำนวน 1 ชุด, Scale จำนวน 1 ชุด , Roller Bath Kit จำนวน 1 ชุด
2. มีเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบ True Online UPS หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA และสามารถรองรับการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งระบบ ที่ Load สูงสุดได้ ไม่ต่ำกว่า 30 นาที จำนวน 1 ตัว

จัดทำโดย 1.  2.  3.  วันที่ 4 ก.พ. 2558
 (นายชกรศักดิ์ เฟื่องนวกิจ) (นายไพศาล ชันชัยทิศ) (นายรุ่งโรจน์ เมลาหนนท์)