

รายละเอียดข้อกำหนด
โครงการจัดซื้อระบบถ่ายภาพโครงสร้างแบบกำลังขยาย
สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ความเป็นมา

ตามที่ สทอภ. มีแผนที่จะทำให้ Space Krenovation Park (SKP) เป็น facilities ของประเทศด้านเทคโนโลยีอากาศยานและอวกาศ เพื่อนำไปสู่ Innovation business ในอนาคต ดังนั้น สทอภ. จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อระบบถ่ายภาพโครงสร้างแบบกำลังขยายเพื่อใช้ในการพัฒนานวัตกรรม งานวิจัย รวมถึงการให้บริการแก่ผู้ประกอบการในการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ณ ห้องปฏิบัติการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างดาวเทียม ได้แก่

1. ระบบกล้องถ่ายภาพโครงสร้างกำลังขยายพร้อมระบบบันทึกภาพ
2. ระบบเตรียมชิ้นงานสำหรับส่องโครงสร้าง

ระบบถ่ายภาพโครงสร้างกำลังขยายและระบบเตรียมชิ้นงานส่องโครงสร้าง เป็นระบบถ่ายภาพโครงสร้างของชิ้นงาน ตลอดจน การใช้ศึกษาความเป็นไปได้ในการเชื่อมสภาพของชิ้นงานคอมโพสิต และชิ้นงานที่มีความหลากหลาย ตลอดจนชิ้นงานโลหะ และใช้สำหรับการพัฒนาต่อยอดคุณสมบัติของชิ้นงานที่ผลิตได้ในการพัฒนาและการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างดาวเทียม

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อระบบถ่ายภาพโครงสร้างกำลังขยายสำหรับการพัฒนาโครงสร้างดาวเทียม ซึ่งจะใช้เป็นโครงสร้างพื้นฐานในการพัฒนานวัตกรรม งานวิจัย ของ สทอภ. นอกจากนี้ จะเป็นประโยชน์ในการให้บริการแก่ผู้ประกอบการในการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบรวมทั้งนิสิต-นักศึกษาและอาจารย์มหาวิทยาลัยบริเวณรอบอุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1. ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่จัดซื้อครั้งนี้
- 3.2. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ามาเสนอราคาให้แก่ สำนักงานฯ ณ วันสอบราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการสอบราคาครั้งนี้
- 3.4. ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิความคุ้มกันเช่นนั้น

นพชนก

- 3.5. นิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องในสาระสำคัญ
- 3.6. นิติบุคคลที่จะเข้าร่วมเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7. คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้
- 3.8. ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการจำหน่ายพัสดุประเภทเดียวกับที่จัดซื้อ ในวงเงินไม่น้อยกว่า 800,000.- บาท (-แปดแสนบาทถ้วน-) ในสัญญาเดียว ภายในเวลาไม่เกิน 5 ปี นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือใบสั่งซื้อ และเป็นสัญญาที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว อย่างน้อย 1 ผลงาน และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานอื่นของรัฐ หรือเอกชนที่สำนักงานฯ เชื่อถือได้ โดยต้องแนบสำเนาสัญญา หรือสำเนาใบสั่งซื้อ และหนังสือรับรองผลงาน ซึ่งแสดงรายละเอียดผลงานอย่างชัดเจน เสนอมาพร้อมการยืนยันเสนอราคา
- 3.9. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องผ่านการคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการจัดซื้อของสำนักงานฯ

4. คุณสมบัติเฉพาะ

4.1. คุณสมบัติทั่วไป

- 4.1.1. ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตาล็อก (Catalog) และ/หรือ โบรชัวร์ (Brochure) ซึ่งแสดงรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะ (Specification) ตามขอบเขตของงานฯ ข้อที่ 4.2 โดยจัดทำเป็นรูปเล่มหรือแฟ้มเอกสาร จำนวน 1 ชุด โดยให้กำหนดเลขหน้าและเรียงลำดับเอกสารให้ถูกต้องครบถ้วน ทั้งนี้ ให้ยื่นมาพร้อมการยืนยันของเสนอราคา เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการจัดซื้อฯ โดยหลักฐานดังกล่าวนี้ สำนักงานฯ จะเก็บไว้เป็นเอกสารของทางราชการ
- 4.1.2. ผู้เสนอราคาต้องทำตารางเปรียบเทียบข้อเสนองานของผู้เสนอราคากับขอบเขตของงานฯ ข้อที่ 3 ถึงข้อที่ 13 ในรูปแบบตารางเปรียบเทียบ (Compliance Matrix) และยื่นเสนอมาพร้อมการยืนยันของเสนอราคา
- 4.1.3. ผู้เสนอราคาต้องลงลายมือชื่อและประทับตรา (ถ้ามี) ไว้ในเอกสารรวมถึงเอกสารประกอบทุกแผ่นที่ยื่นเสนอให้ถูกต้องเรียบร้อย โดยมีผลผูกพันตามกฎหมาย และยื่นเสนอมาพร้อมของเสนอราคา
- 4.1.4. ผู้เสนอราคาต้องศึกษารายละเอียด และทำความเข้าใจข้อกำหนดหรือขอบเขตของงาน ตลอดจนปัญหาข้อขัดแย้งหรือไม่ชัดเจนต่าง ๆ ให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อผู้ขายเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหามาจากข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตาม แต่เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมี ผู้ขายต้องดำเนินการโดยให้ระบบฯ หรืองานทั้งหมด สามารถใช้งานได้ตามที่สำนักงานฯ กำหนด โดยไม่สามารถเรียกร้องใด ๆ ทั้งสิ้น

คุณนพ

4.2. คุณสมบัติด้านเทคนิคและส่งมอบ

4.2.1. ระบบถ่ายภาพโครงสร้างกำลังขยาย พร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย :

1. หัวกล้อง (Head) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
หัวกล้องต้องมีระยะทางเดินแสงคงที่ แม้จะปรับระยะห่าง (Interpupillary) มีกระบอกตาตรงสำหรับต่อกับอุปกรณ์บันทึกภาพ และสามารถดูภาพที่หน้าจอพร้อมกับที่เลนส์ตาได้พร้อมกัน
2. เลนส์ตา (Oculars) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
เลนส์ตาต้องมีกำลังขยายได้ไม่ต่ำกว่า 10x เห็นภาพกว้างไม่ต่ำกว่า 23 มม. มีเกลียวปรับความชัดได้ 2 ข้าง
3. แป้นบรรจุเลนส์วัตถุ (Nosepiece) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
แป้นบรรจุเลนส์แบบชนิดขอบหนาใช้มือจับได้โดยปุ่มหยุดซ่อนอยู่ภายใน ตัวบรรจุเลนส์ทั้ง 6 ช่อง
4. เลนส์วัตถุ (Objective lens) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
เลนส์วัตถุต้องเป็นระบบ IC25 (ระยะแสงอนันต์ที่ปรับแก้ความเพี้ยนของสีแล้ว) หรือดีกว่า โดยเลนส์ดังกล่าวสามารถดูภาพ
 - ชนิด EC Epiplan 5x HD หรือดีกว่า
 - ชนิด EC Epiplan 10x HD หรือดีกว่า
 - ชนิด EC Epiplan 20x HD หรือดีกว่า
 - ชนิด EC Epiplan 50x HD หรือดีกว่า
 - ชนิด EC Epiplan 100x HD หรือดีกว่าและสามารถดูภาพโครงสร้างกำลังขยายได้ทั้งชนิด Brightfield และ Dark filed
5. แท่นวางตัวอย่าง (Stage) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
 - สามารถปรับระดับของ Stage ปุ่มเลื่อนตัวอย่างชนิดแกนร่วม
 - สามารถปรับความผิด และสั้นยาวได้ โดยการปรับระยะภาพให้คมชัดเป็นแบบใช้แกนร่วม
 - มีอุปกรณ์เพิ่มความสูงระยะโฟกัสได้สูงขึ้นจากปกติไม่เกิน 60 มม. (สำหรับตัวอย่างขนาดใหญ่)
6. ระบบไฟส่องลง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
ระบบไฟส่องลง ต้องมีระบบ Diaphragm อยู่ภายใน และใช้ไฟขนาดไม่ต่ำกว่า 100W ฮาโลเจน มีเลนส์รวมแสงและแผ่นกรองแสงสะท้อนความร้อน มีมาตรแสดงจำนวนโวลท์ พร้อม Pilot lamp มี Stabilizer อยู่ภายนอกกล้อง เพื่อป้องกันไฟฟ้าตก และมี Power supply
7. ระบบไฟส่องขึ้น จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
ระบบไฟส่องลงใช้ไฟ ฮาโลเจนขนาดไม่ต่ำกว่า 50 W มีระบบ Diaphragm สำหรับปรับช่องรับแสงได้
8. แป้นบรรจุ Reflector Turret จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

สมบูรณ์

แป้นบรรจุ Reflector Turret เป็นแป้นที่สามารถใช้บรรจุเทคนิคต่าง ๆ ในการดูงาน Bright field, Dark Field, C-DIC สามารถบรรจุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

9. อุปกรณ์ประกอบซึ่งได้แก่ ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ชุด, หลอดไฟอะไหล่ จำนวน 1 ชุด, หนังสือคู่มือ จำนวน 1 ชุด
10. ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001, CE และ ISO 46001 ทั้งนี้ให้ผู้เสนอราคายื่นเอกสารประกอบการพิจารณาพร้อมการยื่นซองเสนอราคา
11. รับประกันคุณภาพ เป็นเวลา 1 ปี โดยมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
12. ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
 - มีขนาด chip ไม่น้อยกว่า 1/2.3 นิ้ว (6.138 mmH x 4.603 mmV)
 - มีความละเอียดสูงสุดไม่น้อยกว่า 14 ล้านพิกเซล
 - มีค่า exposure time ในช่วง 0.4–2,000 ms
 - มี RGB ได้ไม่น้อยกว่า 8 bit
 - สามารถปรับ white balance ได้ทั้งแบบปรับเองและแบบอัตโนมัติ
 - สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แบบ USB 3.0
 - ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัลสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมวิเคราะห์ภาพขั้นสูงสำหรับงานโลหวิทยา
13. โปรแกรมวิเคราะห์ภาพขั้นสูงสำหรับงานโลหวิทยา จำนวน 1 ลิขสิทธิ์ คุณสมบัติดังนี้
 - 13.1. การถ่ายภาพ (image acquisition)
 - สามารถรับสัญญาณภาพจากกล้องดิจิทัลที่รองรับการทำงานแบบ Twain
 - สามารถบันทึกภาพในรูปแบบภาพนิ่งได้ โดยบันทึกเป็นนามสกุล jpg, jpeg, tif, bmp, gif, pcx และอื่นๆได้
 - สามารถบันทึกภาพในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวได้ โดยบันทึกเป็นนามสกุล avi, mpg, mpeg และ mov ได้
 - 13.2. แสดงค่าการวัดขนาดบนตัวอย่างขณะที่ยังไม่ได้บันทึกภาพได้ (live measurement overlay)
 - 13.3. สามารถเทียบค่ามาตรฐานการวัด (calibration) ได้ ทั้งแบบตั้งค่าเทียบมาตรฐานโดยผู้ใช้โปรแกรม หรือเทียบค่ามาตรฐานโดยให้โปรแกรมเทียบแบบอัตโนมัติ
 - 13.4. การวัดขนาด
 - สามารถวัดขนาดความยาว มุม และพื้นที่ได้ทั้งแบบเส้นยาว เส้นขนาน วงกลม สี่เหลี่ยม หรือหลายรูปร่าง
 - สามารถกำหนดจุดเพื่อสร้างวงกลมเพื่อการวัดได้ทั้งแบบ 3 จุด และ N-point (กำหนดจุดแบบไม่จำกัด)
 - สามารถวัดขนาดโดยให้โปรแกรมจับขอบภาพของตัวอย่างแบบอัตโนมัติ โดยผู้ใช้โปรแกรมไม่ต้องลากเส้นเพื่อวัดขนาดเอง

จุฬารัตน์

- สามารถออกผลการวัด ไปยังโปรแกรม excel ได้
- 13.5. สามารถรวมจุดโฟกัสทั้งหมดเพื่อให้ภาพชัดได้ สำหรับตัวอย่างที่ผิวไม่เป็นระนาบ
- 13.6. สามารถตรวจจับขอบภาพแบบอัตโนมัติได้
- 13.7. สามารถรองรับและสนับสนุนงานเฉพาะทางดังนี้
 - มีคำสั่งการปรับแต่งภาพ เพื่อลดแสงสะท้อนเนื่องจากวัสดุเป็นโลหะ
 - มีคำสั่งในการหาค่าขนาด grain size ในงานโลหะหรือวัสดุศาสตร์ รองรับมาตรฐาน ASTM
 - สามารถหาขนาดอนุภาคที่อยู่ในเนื้อวัสดุ (particle shape and size analysis)
 - สามารถหาค่า ferrite, pearlite และค่าเปอร์เซ็นต์พื้นที่ของ graphite ได้
 - สามารถวิเคราะห์ graphite ในงาน nodular cast iron ได้ รองรับมาตรฐาน ASTM, ISO, JIS, KSD
 - สามารถวัดระยะห่างของชิ้นงานที่มีจุดร่วมเป็นจุดศูนย์กลาง (irregular diameter measurement)
- 13.8. สามารถนำภาพมาต่อเพื่อแสดงผลของภาพที่มีพื้นที่กว้างได้
- 13.9. การนับจำนวน ขนาด และแยกประเภทตัวอย่างงาน
 - สามารถนับจำนวนและขนาด ได้ทั้งแบบผู้ใช้นับเอง และให้โปรแกรมนับให้อัตโนมัติ
 - สามารถกำหนดตัวอย่างที่ต้องการโดยการคลิกเมาส์
 - สามารถกำหนดประเภทหรือชนิดชิ้นงานตัวอย่าง
 - สามารถออกผลค่าการนับจำนวนและขนาด โดยมีข้อมูลตัวเลขและรูปตัวอย่างไปยังโปรแกรม excel
- 13.10. สามารถวัดค่าความเข้มได้ โดยกำหนดตัวอย่างที่ต้องการวัดแบบอัตโนมัติ หรือผู้ใช้โปรแกรมกำหนดเอง
- 13.11. สามารถวัดพื้นที่ของตัวอย่างที่มีค่าสี หรือค่าความเข้มต่าง ๆ กัน โดย สามารถวัดออกมาเป็นใน รูปแบบ เชนสเถติ และรูปแบบค่าเปอร์เซ็นต์ได้
- 13.12. สามารถพิมพ์ข้อความ เส้น รูปร่างเรขาคณิต สีเหลี่ยม หลายเหลี่ยม วงรีลงบนภาพได้
- 14. เครื่องสำรองไฟ UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 700 VA จำนวน 1 ชุด
- 15. ระบบประมวลผลภาพ Measuring analyzing with ease จำนวน 1 ชุด
 - มีระบบประมวลผลกลางที่มี ความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 3 กิกะเฮิร์ต หรือดีกว่า
 - มีอุปกรณ์ที่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ภาพไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตร ในแนวทแยงมุม
 - มีอุปกรณ์สำหรับควบคุม input ข้อมูลด้วย wireless หรือดีกว่า
 - มีหน่วยความจำหลักแบบ Double data rate ขนาดไม่ต่ำกว่า 4 กิกะไบต์
 - มีหน่วยสำรองข้อมูลความจุไม่น้อยกว่า 10^{12} ไบต์

สมชาย

- สามารถรองรับวิเคราะห์ภาพขั้นสูงสำหรับงานโลหะวิทยาด้วย Measuring and analyzing with ease

4.2.2. ระบบเตรียมชิ้นงานสำหรับส่องโครงสร้าง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.2.2.1) เครื่องดูดควัน (Analog fiberglass fume hood) จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) มีโครงสร้างภายในสามารถดูดไอระเหยสารเคมี (FUME HOOD) สำเร็จรูปใช้สำหรับดูดไอสารเคมีในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM
- 2) ขนาดของตู้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน รวมขนาดทั้งหมดของตัวตู้ไม่น้อยกว่า (ก x ล x ส) 1,200 x 900 x 2,350 มม.
- 3) ตู้ดูดไอระเหยสารเคมีตอนบน (Working Area Part) โดยมีโครงสร้างภายนอก (External Part) ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FRP (Chemical resistant Fiber glass reinforced plastics materials) ซึ่งผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด ที่มีความทนทานต่อสารเคมี ทนทานต่อความชื้นและสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี (good weathering resistance) มีความทนทานต่อความร้อนและไม่ลุกติดไฟ
- 4) โครงสร้างภายใน (Internal Chamber) ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FRP (Chemical resistant Fiber glass reinforced plastics materials) ซึ่งผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด ชนิดที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนต่อสารเคมีสูง (ISO TYPE)หล่อขึ้นรูปเป็นแบบโมลชิ้นเดียว (One Piece Molded) ไร้รอยต่อเพื่อป้องกันการรั่วไหลของอากาศ
- 5) พื้นที่ส่วนที่ใช้งาน (Working area part) ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FRP (Chemical resistant Fiber glass reinforced plastics materials) ซึ่งผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด ชนิดที่มีความทนทานต่อการกัดกร่อนต่อสารเคมีสูง (ISO TYPE)
- 6) บานหน้าช่องทำงาน (Front Area) ออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดตามหลักอากาศพลศาสตร์ (Aerodynamic) เพื่อป้องกันการหมุนวนของอากาศ (Turbulence) บริเวณหน้าตู้
- 7) ด้านหลังตู้ภายในและด้านบน ติดตั้ง Back Baffle เพื่อบังคับทิศทางลมให้เกิดการไหลแบบ Lamina Flow ทำด้วยไฟเบอร์กลาสหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน (One Piece Molded) เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับโครงสร้างภายในของตู้ ออกแบบตามมาตรฐานกำหนดโดยบังคับให้อากาศเข้าได้ทั้งด้านล่าง และด้านบน มีระบบ AUTOMATIC BY PASS ทำให้ภายในตู้ดูดไอระเหยสารเคมีไม่เป็นสุญญากาศขณะเปิดบานกระจกสนิท

คุณพนา

- 8) กระจกหน้าตู้หรือบานประตู (Sash) เป็นชนิดบานเลื่อนขึ้น-ลงตามแนวดิ่งได้ทุก ระยะ วัสดุทำจากกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 9) ตู้ดูดไอเคมีตอนล่าง (STORAGE PART) ทำด้วยไฟเบอร์กลาส ผลิตได้มาตรฐาน ที่กำหนดเป็นชนิดเดียวกับโครงสร้างตู้ดูดไอระเหยสารเคมีภายนอก

9.1 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ดูดไอเคมีตอนบน

- ก๊อแก๊ส 1 ชุด ตัวก๊อทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี Epoxy ทน สารเคมีได้
- ก๊อน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี Epoxy ด้วย กระบวนการทางไฟฟ้า ซึ่งทนสารเคมีได้
- อ่างน้ำทิ้งและสะดืออ่าง ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) สีดำ ทนสารเคมีได้
- ที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) สีดำ ทนสารเคมีได้
- หลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์ จำนวน 2 ชุด พร้อม ที่ครอบเพื่อป้องกันไอระเหยของสารเคมี

9.2 อุปกรณ์ภายนอกตู้ดูดไอเคมี

- ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด
- ชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด (Option-สั่งเพิ่ม)
- เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบน

- 10) แผงควบคุมการทำงานตู้ดูดไอเคมีผลิตจากแผ่นโลหะโดยมีปุ่มกดเปิด-ปิดพัดลม (Blower) เพื่อเปิดหรือปิด พัดลมดูดไอระเหยสารเคมี พร้อมไฟแสดง สถานะการทำงาน

- 11) พัดลมตู้ดูดไอระเหยสารเคมี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- พัดลมเป็นระบบ High Pressure Centrifugal Fan Direct Drive
- ตัวใบพัดทำด้วยไฟเบอร์กลาส ทนต่อสารเคมีได้ เป็นแบบ Backward Curved ถ่วงใบพัดด้วยระบบ Dynamic Balance ศูนย์เที่ยงตรงสามารถ หมุนได้ในความเร็วรอบตั้งแต่ 1,435 รอบ/นาที (RPM) ขึ้นไป โดยไม่แกว่ง หรือสั่น
- ตัวเสื้อพัดลมทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสหล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ทนต่อสารเคมีได้ ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้ เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง และง่าย ต่อการติดตั้ง

อ.พงษ์ศักดิ์

- ตัวพัดลมจะมีคุณสมบัติในการดูดควันไม่น้อยกว่า 1,000 – 2,000 ลบ.ม. / ชม. (M3 / H) ตามลำดับ มีประสิทธิภาพสูงกินไฟน้อย และวิ่งเงียบโดยตลอด
- แท่นของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำทุกด้าน และยางกันสะเทือนของพัดลม
- มีความสามารถในการดูดไอระเหยสารเคมีจากตู้ดูดไอระเหยสารเคมี โดยมีค่า Velocity ประมาณ 100 ฟุต / นาที (FPM) เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ดูดควันสูง 30 ซม. หรือมีค่าความเร็วลมของหน้าตู้อย่างสม่ำเสมอ โดยผู้ทำการติดตั้งจะต้องมีเครื่องวัดลมมาทดสอบในวันส่งมอบงาน
- มอเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 HP 1,450 รอบ 220 V. 1 Phase หรือ 380 V. 3 Phase

13) กระจกหน้าตู้หรือบานประตู (Sash) เป็นชนิดบานเลื่อนขึ้น-ลงตามแนวดิ่งได้ทุก ระยะ วัสดุทำจากกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

14) ระบบท่อระบายควัน ทำด้วยไฟเบอร์กลาส ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว มีสีขาวในตัว ผลิตโดยวิธี Filament Winding พร้อมข้องอ, หน้าแปลน, อุปกรณ์ท่อยึดที่เป็นวัสดุชนิดเดียวกับตัวท่อ

15) การติดตั้งท่อระบายควันจุดที่มีการต่อท่อควันมีข้องอ 90 องศา แบบกว้าง ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ

16) มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย 1 เล่ม

4.2.2.2) เตาอบอุณหภูมิสูง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) ควบคุมอุณหภูมิแบบ Electronic controller แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสง เลือกคำสั่งด้วยระบบสัมผัส พร้อมปุ่มควบคุมคำสั่ง
- 2) ภายในและภายนอกตู้ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีล
- 3) ควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส ละเอียด 0.1 องศา สำหรับการปรับตั้งไม่เกิน 99.9 องศาเซลเซียส ละเอียด 0.5 องศา สำหรับการปรับตั้งเกิน 100 องศาเซลเซียส
- 4) ตั้งเวลาได้ ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 วัน
- 5) ขนาดความจุประมาณ 53 ลิตร
- 6) ขนาดภายในกว้าง 40 เซนติเมตร x สูง 40 เซนติเมตร x ลึก 33 เซนติเมตร
- 7) มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน แบบปรับตั้งได้
- 8) ประตูเปิด-ปิด ทำด้วยสแตนเลสสตีลแบบบานเดียว
- 9) ควบคุมการเปิดปิดช่องระบายอากาศด้วยมอเตอร์ และสามารถปรับระดับได้
- 10) มีพัดลมระบายอากาศภายในเตา
- 11) มีชั้นวางสำหรับวางชิ้นงานภายใน 1 ชั้น ทำจากสแตนเลส จำนวน 1 ชั้น (Max. 4 ชั้น) สามารถถอดเข้า-ออกได้

ผู้ตรวจ

12) ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

13) รับประกันคุณภาพ 1 ปี

4.2.2.3) เครื่องตัดชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) สามารถใช้งานในการตัดชิ้นงานโลหะ คอมโพสิตที่มีขนาด 55*55 มิลลิเมตร หรือมากกว่าได้
- 2) มีขนาดความเร็วรอบในการตัด 2860 rpm
- 3) ใช้ไฟ 220 โวลต์
- 4) มีปุ่มเปิดปิดระบบตัดที่พร้อมปิด-เปิดในกรณีตัดชิ้นงาน
- 5) ตัวตัดชิ้นงานมีกล่องปิด เพื่อป้องกัน และเพิ่มความปลอดภัยในขณะที่ตัดชิ้นงาน
- 6) ตัวเครื่องมีการปิดป้องกันการกระเด็นของชิ้นงาน

4.2.2.4) เครื่องขัดเตรียมผิวชิ้นงาน จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) เครื่องขัดชนิดงานเดี่ยว สามารถใช้กับงานขัดที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของจานโตไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร จำนวน 1 จาน
- 2) สามารถปรับเปลี่ยนรอบงานได้แบบต่อเนื่อง (Variable Speed) และสามารถปรับความเร็วรอบงานขัดได้ 50-300 รอบต่อนาที
- 3) ระบบระบายน้ำสามารถต่อออกทั้งภายนอกโดยตรง
- 4) ตัวเครื่องทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาส (Fiber Glass) เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- 5) สามารถติดตั้งงานขัดกระดาษทรายและผ้าขัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสูงสุด 200 มิลลิเมตร
- 6) สามารถจัดหาชุดจับชิ้นงานเพื่อขัดอัตโนมัติมาเพิ่มเติมภายหลังสามารถต่อใช้งานโดยตรงกับ เครื่องขัด
- 7) การยึดกระดาษทรายใช้แคมป์ล็อกและใช้น้ำเป็นตัวกลาง
- 8) สวิตช์ ปิด-เปิด ควบคุมการทำงานของเครื่องและช่องเสียบเชื่อมการทำงานกับตัวจับขัดอัตโนมัติ
- 9) มีกระดาษทรายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร เบอร์ 320 จำนวน 50 แผ่น
- 10) มีกระดาษทรายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร เบอร์ 600 จำนวน 50 แผ่น

4.2.2.5) เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบทศนิยมสามตำแหน่ง จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิดอ่านละเอียดแบบชั่งจากด้านบนของจานชั่ง (Electronic Analytical Balance)
- 2) มีจอแสดงเป็นแบบ Backlit LCD Display สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
- 3) ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Max. Capacity) 410 กรัม และสามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 4) สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.001 กรัม
- 5) จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร

นุชรชญา

- 6) ตู้กระจกกันลมสามารถเปิดได้หมดทั้ง 3 ด้าน คือ ซ้าย, ขวา และด้านบน และสามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใดๆช่วยในการถอดและในการประกอบกลับเข้าตัวเครื่อง
 - 7) สามารถเลือกหน่วยในการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 16 หน่วย เช่น กรัม (g), มิลลิกรัม (mg), เกรน (GN), เพนนีเวลซ์ (dwt), โมล (mo) เป็นต้น
 - 8) มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐาน โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์ประกอบได้แก่ โปรแกรมการชั่งน้ำหนักทั่วไป โปรแกรมการชั่งเพื่อนับชิ้นงาน (Parts Counting)
 - 9) มีพลาสติกใสสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมีครอบคลุมหน้าจอเครื่องชั่ง (Protective Cover)
 - 10) มี Data interface ชนิด RS232 เป็นมาตรฐานมากับเครื่อง
 - 11) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2008
 - 12) รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 4.2.2.6) เครื่องกวนสารละลายระบบแม่เหล็กแบบให้ความร้อน จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- 1) เป็นเครื่องกวนสารละลายระบบแม่เหล็กและให้ความร้อน โดยมีแผ่นให้ความร้อนเป็น Ceramic Coated Aluminum สามารถป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี
 - 2) โครงสร้างภายนอกทำด้วย Powder Coated Aluminum
 - 3) มีขนาดของแผ่นให้ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 x 180 มิลลิเมตร
 - 4) ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Superior Linearity PWM Controller
 - 5) สามารถตั้งอุณหภูมิของแผ่นความร้อนได้สูงสุด 380°C โดยใช้ Heating Power ไม่น้อยกว่า 600W
 - 6) สามารถตั้งความเร็วรอบในการกวนได้สูงสุด 1,500 rpm และสามารถกวนน้ำได้มากที่สุด 20 ลิตร
 - 7) สามารถใช้งานได้ในสภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ +5°C เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 50°C และมีความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 85%
 - 8) ใช้ไฟฟ้า 230 V, 50/60 Hz
 - 9) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน CE Certificate
 - 10) มีการประกันภัยความเสียหายที่เกิดจากความบกพร่องของผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิต
 - 11) บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
 - 12) รับประกันคุณภาพ 1 ปีโดยผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขาย

อนุพนธ์

4.3 การฝึกอบรม

ผู้ขายจะต้องจัดการฝึกอบรมการใช้งานและการบำรุงรักษาระบบถ่ายภาพโครงสร้างแบบกำลังขยาย ให้แก่เจ้าหน้าที่ สทอภ. จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน เป็นเวลารวมไม่น้อยกว่า 5 วัน เพื่อให้สามารถใช้งานระบบฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

- 1) การใช้งานและการดูแลระบบถ่ายภาพกำลังขยาย
- 2) การใช้งานและการดูแลเครื่องดูดควัน (Analog fiberglass fume hood)
- 3) การใช้งานและการดูแลเตาอบอุณหภูมิสูง
- 4) การใช้งานและการดูแลเครื่องกวนสารละลายระบบแม่เหล็กแบบให้ความร้อน
- 5) การใช้งานและการดูแลเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบทศนิยมสามตำแหน่ง
- 6) การใช้งานและการดูแลเครื่องขัดเตรียมผิวชิ้นงาน
- 7) การใช้งานและการดูแลเครื่องตัดชิ้นงาน

5. ระยะเวลาดำเนินการและกำหนดส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบระบบถ่ายภาพโครงสร้างแบบกำลังขยาย ภายในระยะเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. สถานที่ส่งมอบ

ผู้ขายจะต้องส่งมอบพร้อมติดตั้ง ณ อุทยานรังสรรค์นวัตกรรมอวกาศ สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) เลขที่ 88 หมู่ 9 ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

7. การรับประกันการชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องของสิ่งของเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่สำนักงานฯ ได้รับมอบและตรวจงานเรียบร้อยแล้ว โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขหรือเปลี่ยนให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 10 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

8. บำรุงรักษา

ผู้ขายต้องเข้ามาให้บริการบำรุงรักษาตามข้อกำหนดข้อ 4.2.1 ปีละไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ตลอดอายุการใช้งาน

9. เงื่อนไขการชำระเงิน

สำนักงานฯ จะชำระเงินค่าระบบถ่ายภาพโครงสร้างแบบกำลังขยายให้แก่ผู้ขายเต็มจำนวน เมื่อสำนักงานฯ ได้รับมอบระบบดังกล่าวไว้โดยครบถ้วนและตรวจงานทุกรายการตามข้อ 4 เรียบร้อยแล้ว

จ.ช.ช.พ.

10. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่สำนักงาน เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของตามสัญญา

11. กำหนดยื่นราคา

กำหนดยื่นราคาที่เสนอไม่น้อยกว่า 45 วัน นับถัดจากวันยืนยันราคาสุดท้าย

12. วงเงินในการจัดซื้อ

งบประมาณในการจัดซื้อ เป็นจำนวนเงิน 1,750,000.00 บาท (-หนึ่งล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน-)

จุฬารัตน