

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย
การจัดซื้อจัดจ้างที่มีชิ้นงานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump system) จำนวน ๑ ชุด.....
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) สังกัดฝ่ายวิจัยและประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอน.....
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๗,๖๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท
๔. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ณ วันที่ ๒๓ มกราคม ๒๕๖๘ เป็นเงิน ๖,๕๙๑,๒๐๐.๐๐ บาท
ราคา/หน่วย (ถ้ามี) ๖,๕๙๑,๒๐๐.๐๐ บาท
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ ใบเสนอราคา บริษัท วิงซ์เซฟ เทคโนโลยี จำกัด.....
 - ๕.๒ ใบเสนอราคา บริษัท นิวแม็ก จำกัด.....
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง
 - ๖.๑ นายณัฐพล สมะโน.....
 - ๖.๒ นางสาวจรีรัตน์ ประดับศรี.....
 - ๖.๓ ดร.ศรายุทธ ตันมี.....

หมายเหตุ :

แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง) พิจารณาตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ มาตรา ๔ “ราคากลาง” หมายความว่า ราคาเพื่อใช้เป็นฐานสำหรับเปรียบเทียบราคาที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ยื่นเสนอไว้ซึ่งสามารถจัดซื้อจัดจ้างได้จริง

พิจารณาราคากลาง ตามหลักเกณฑ์ข้อ (๔) ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด โดยพิจารณาจากใบเสนอราคาตามท้องตลาดซึ่งมีผู้เสนอราคาและใบเสนอราคามาจำนวน ๒ ราย มีคุณสมบัติตรงตามสถาบันฯ กำหนด



รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะพัสดุ
ระบบปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump system) จำนวน 1 ชุด

1. เหตุผลความจำเป็น

เนื่องด้วยโครงการ การสร้างเครื่องต้นแบบการเคลือบฟิล์มคาร์บอนเสมือนเพชร สำหรับบรรจุภัณฑ์สมัยใหม่ยั่งยืน เป็นโครงการที่ได้รับการจัดสรรงบประมาณจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เทคโนโลยี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 แผนงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเครื่องต้นแบบที่จะนำไปสู่งานวิจัยการสร้างนวัตกรรมแห่งอนาคต เพื่อตอบสนองความต้องการกลุ่มอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์อาหาร ที่เน้นศึกษา พัฒนาระบบ และกระบวนการสังเคราะห์ฟิล์มดีแอลซีลงบนบรรจุภัณฑ์อาหาร เพื่อนำไปใช้ทดแทนบรรจุภัณฑ์อาหารแบบดั้งเดิม เพื่อให้ภารกิจ/กิจกรรมในโครงการนี้สำเร็จได้ มีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาระบบต้นแบบกระบวนการสังเคราะห์ฟิล์มดีแอลซี เพื่อนำไปสู่การพัฒนาฟิล์มชนิดนี้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เนื่องจากระบบปั๊มสุญญากาศในสถาบันมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบหลักในการสร้างเครื่องต้นแบบการเคลือบฟิล์มคาร์บอนเสมือนเพชร สำหรับบรรจุภัณฑ์สมัยใหม่ยั่งยืนที่มีการออกแบบเครื่องต้นแบบฯ เป็น 3 ภาชนะสุญญากาศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ปั๊มสุญญากาศชนิดสโครล (Scroll pump) และปั๊มเทอร์โบโมเลกุลาร์ (Turbomolecular pump) สร้างความเป็นสุญญากาศในระดับกลางและระดับสูง และอุปกรณ์วัดค่าความเป็นสุญญากาศ (Pressure gauge) ใช้สำหรับวัดค่าและแสดงผลความดันแบบเรียลไทม์ ขณะที่วาล์วสุญญากาศชนิด Pendulum control valve ช่วยในการควบคุมและกำหนดค่าความดันสุญญากาศได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการ รวมไปถึงวาล์วสุญญากาศชนิด Transfer valve ทำหน้าที่สำหรับควบคุมค่าความดันระหว่างภาชนะสังเคราะห์ฟิล์มดีแอลซีของเครื่องต้นแบบฯ จากภาชนะหนึ่งไปยังภาชนะหนึ่ง ซึ่งอุปกรณ์ดังที่กล่าวมาข้างต้นจำเป็นต้องทำงานให้สัมพันธ์กันเพื่อให้เครื่องต้นแบบฯ ที่ได้รับการออกแบบมานั้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

3. รายละเอียดทางเทคนิค

ระบบปั๊มสุญญากาศ ประกอบด้วยรายละเอียดทางเทคนิค ดังนี้

3.1 ปั๊มสุญญากาศชนิดสโครล (Scroll pump) จำนวน 2 ตัว

3.1.1 มีอัตราการสูบอากาศ (Pumping speed) มากกว่า 18 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง (m^3/h)

- 3.1.2 สามารถทำสุญญากาศ (Ultimate pressure) ไม่ต่ำกว่า 1×10^{-2} มิลลิบาร์ (mbar)
- 3.1.3 มีช่องอากาศหรือพอร์ตขาเข้า (Inlet port) ขนาด DN25 ISO-KF หรือ DN40 ISO-KF
- 3.1.4 มีช่องอากาศหรือพอร์ตขาออก (Outlet port) ขนาด DN25 ISO-KF หรือ DN40 ISO-KF
- 3.1.5 มีระดับเสียงขณะเครื่องทำงานไม่เกิน 80 เดซิเบล (dB)
- 3.1.6 มีการระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-cooled)
- 3.1.7 สามารถรองรับระบบไฟฟ้าเฟสเดียว (220-230V) 50 Hz

3.2 ปั๊มเทอร์โบโมเลกุลาร์ (Turbomolecular pump) จำนวน 2 ตัว

- 3.2.1 มีอัตราการสูบอากาศ สำหรับแก๊สไนโตรเจนไม่ต่ำกว่า 500 ลิตรต่อวินาที (L/s)
- 3.2.2 สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1×10^{-7} มิลลิบาร์ (mbar)
- 3.2.3 มีรอบการทำงาน (Rotation speed) มากกว่า 30,000 รอบต่อวินาที (rpm)
- 3.2.4 มีช่องอากาศหรือพอร์ตขาเข้า (Inlet port) ขนาด DN160 ISO-F หรือเทียบเท่า
- 3.2.5 มีช่องอากาศหรือพอร์ตขาออก (Outlet port) ขนาด DN25 ISO-KF หรือ DN40 ISO-KF
- 3.2.6 มีการระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water-cooled)
- 3.2.7 มีเครื่องควบคุม (Controller) และสายสัญญาณที่สามารถเชื่อมต่อการทำงานกับปั๊มเทอร์โบโมเลกุล

3.3 อุปกรณ์วัดค่าความเป็นสุญญากาศ (Pressure gauge) จำนวน 3 ชุด

- 3.3.1 ชุดแสดงผลค่าความดันสุญญากาศ (Pressure monitor) จำนวน 3 เครื่อง
 - 3.3.1.1 เป็นจอแสดงผลแบบดิจิทัล (Digital display)
 - 3.3.1.2 มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อกับหัวเกจวัดความดัน (Measuring channel) มากกว่าหรือเท่ากับ 2 ช่อง
 - 3.3.1.3 สามารถแสดงผลค่าความดันจากหัวเกจวัดความดันแบบพิรานี/โคคาโทด และแบบคาปาซิทีฟ ในข้อ 3.3.3 และ 3.3.4 ได้
 - 3.3.1.4 มีอุณหภูมิขณะทำงาน (Ambient temperature) ไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส
 - 3.3.1.5 สามารถใช้แรงดันไฟฟ้าในช่วง 200 ถึง 240 VAC ได้ ที่ความถี่ 50 Hz
- 3.3.2 สายไฟฟ้า (Main cable) จำนวน 3 เส้น
 - 3.3.2.1 สามารถใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า 200 ถึง 240 VAC ได้ ที่ความถี่ 50 Hz
 - 3.3.2.2 มีความยาวอย่างน้อย 3 เมตร
- 3.3.3 หัวเกจวัดความดันแบบพิรานี/โคคาโทด (Pirani/Cold cathode) จำนวน 3 ตัว
 - 3.3.3.1 วัดความดันด้วยวิธี (Measuring method) พิรานีและโคคาโทด (Pirani/Cold cathode)

- 3.3.3.2 สามารถวัดค่าความดันครอบคลุมช่วง (Measuring range) 5×10^{-9} hPa ถึง 1×10^3 hPa
- 3.3.3.3 มีขนาดหน้าแปลน (Flange size) เท่ากับ DN16 ISO-KF หรือ DN25 ISO-KF หรือเทียบเท่า
- 3.3.3.4 มีอุณหภูมิขณะทำงาน (Ambient temperature) ไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส
- 3.3.4 หัวเกจวัดความดันแบบคาปาซิทีฟ (Capacitive) จำนวน 3 ตัว
 - 3.3.4.1 วัดความดันด้วยวิธี (Measuring method) คาปาซิทีฟ (Capacitive)
 - 3.3.4.2 สามารถวัดค่าความดันครอบคลุมช่วง (Measuring range) 1×10^{-3} hPa ถึง 1 hPa
 - 3.3.4.3 มีขนาดหน้าแปลน (Flange size) เท่ากับ DN16 ISO-KF หรือ DN25 ISO-KF หรือเทียบเท่า
 - 3.3.4.4 มีอุณหภูมิขณะทำงาน (Ambient temperature) ไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส
- 3.3.5 สายเซนเซอร์ (Sensor cable) จำนวน 6 เส้น
 - 3.3.5.1 สามารถเชื่อมต่อกับหัวเกจวัดความดันแบบพิราณี/โคคาโทด และแบบคาปาซิทีฟ ในข้อ 3.3.3 และ 3.3.4 และชุดแสดงผลความดันสุญญากาศในข้อ 3.3.1
 - 3.3.5.2 มีความยาวมากกว่า 10 เมตร
- 3.3.6 อุปกรณ์แปลงสัญญาณแบบ RS232/RS485 จำนวน 3 ชุด
- 3.3.7 สายสัญญาณ (Interface cable) จำนวน 3 ชุด

3.4 ระบบวาล์วสุญญากาศ ชนิด Pendulum control valve จำนวน 2 ตัว

- 3.4.1 มีขนาดหน้าแปลนหรือพอร์ตมาตรฐานเท่ากับ DN160
- 3.4.2 มีฟังก์ชันควบคุมการปิด/เปิด (Closing/Opening) และฟังก์ชันควบคุมความดัน (Pressure control)
- 3.4.3 มี Life cycle สำหรับ Closing/Opening มากกว่าหรือเท่ากับ 200,000 cycles และ Pressure control มากกว่าหรือเท่ากับ 1,000,000 cycles
- 3.4.4 มีพอร์ตเซนเซอร์ (Sensor port) สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัดค่าความดันสุญญากาศ (Pressure gauge) เพื่อใช้งานในฟังก์ชันควบคุมความดัน (Pressure control)
- 3.4.5 มีพอร์ตควบคุม Interface แบบ EtherCAT หรือ Ethernet หรือ RS485
- 3.4.6 มี Pressure range ในช่วง 1×10^{-6} mbar ถึง 1.2 bar
- 3.4.7 มี Leak Rate (at 1 atm) สำหรับ valve body ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1×10^{-5} mbar.l/s
- 3.4.8 มี Leak Rate (at 1 atm) สำหรับ valve seat ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 1×10^{-4} mbar.l/s
- 3.4.9 มี Input voltage สำหรับ Control unit เท่ากับ +24 VDC ($\pm 10\%$)
- 3.4.10 มี Output voltage ของ Sensor port เท่ากับ +24 VDC/ 1.5 A หรือ ± 15 VDC/ 1.2 A
- 3.4.11 มีอุณหภูมิในการทำงานของอุปกรณ์ไม่เกิน 120 องศาเซลเซียส

3.4.12 ทำจากวัสดุ Aluminium และมีการเคลือบพื้นผิวของวัสดุ (Standard surface treatment) แบบ Hard anodized เพื่อเพิ่มความแข็งแรง

3.4.13 มีน้ำหนักไม่เกิน 20 kg

3.5 ระบบวาล์วสุญญากาศ ชนิด Transfer valve จำนวน 2 ตัว

3.5.1 ขนาดช่องเปิด (Opening size) กว้าง (Vertical) 50-100 mm และยาว (Horizontal) 400 mm

3.5.2 น้ำหนักไม่เกิน 70 kg

3.5.3 หัวขับใช้ควบคุมการเปิด/ปิดวาล์ว (Actuator) เป็นแบบ Pneumatic

3.5.4 ตำแหน่งการติดตั้ง (Mounting Position) สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ Actuator up หรือ down

3.5.5 มีรอบการใช้งาน (Life cycle) มากกว่าหรือเท่ากับ 1,000,000 รอบ

3.5.6 ชนิดวัสดุของ valve และ gate เป็น อะลูมิเนียมหรือสแตนเลส

3.5.7 อุณหภูมิ (Temperature): บอดี้วาล์วและ flange น้อยกว่าหรือเท่ากับ 120 °C
Pneumatic actuator น้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 °C

3.5.8 มีการออกแบบ L-motion design หรือ double acting, with position indicator PNP และลักษณะ Feedthrough แบบ Bellows หรือ Double O-ring shaft seal

3.5.9 ความแตกต่างความดันขณะเปิดระบบ (Differential pressure at opening) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 mbar

3.5.10 มีความแตกต่างความดันขณะปิดวาล์วน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 bar

3.5.11 เวลาในการเปิด/ปิดวาล์วอย่างน้อย 5 วินาที

3.5.12 อัตราการรั่วไหล (Leak rate) น้อยกว่า 1×10^{-7} mbar l s⁻¹

3.5.13 มีชุดคำสั่ง on/off ด้วย Solenoid valve 24 VDC

4. อุปกรณ์และคู่มือการใช้งาน

ผู้ขายจะต้องส่งมอบคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

5. การรับประกัน

พัสดุที่เสนอจะต้องมีการรับประกันทุกชิ้นส่วนเป็นระยะเวลา 1 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ศราพร หิวด.....ผู้จัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
(ดร.ศราพร หิวด)