ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียนอาชีวศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช 2562 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ครั้งที่ 1 ประกาศลำดับที่ 387

รหัสวิชา 20103-2209

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

เชื่อมแก๊ส
(Gas Welding)

SEED
inspiration starts here

ผู้แต่ง ไทรทอง เรืองจำรัส

105.-

ซีเอ็ด

เชื่อมแก๊ส

โดย ไทรทอง เรืองจำรัส

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย โดย ไทรทอง เรืองจำรัส © พ.ศ. 2563
ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำอื่นใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ
ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ
นอกจากจะได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ไทรทอง เรืองจำรัส.

เชื่อมแก๊ส. --กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2563.
288 หน้า.

1. งานเชื่อมแก๊ส.
I. ชื่อเรื่อง.

671.522

Barcode (e-book) 9786160839803

ผลิตและจัดจำหน่ายโดย

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

เลขที่ 1858/87-90 ถนนเทพรัตน แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260
โทรศัพท์ 0-2826-8000

หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ comment@se-ed.com

SE-ED
inspiration starts here

20103-2209 **เชื่อมแก๊ส** 0 - 6 - 2

(Gas Welding)

วิชาบังคับก่อน : 2013-1001 งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเชื่อมแก๊ส เหล็กกล้าคาร์บอน แผ่นและท่อ
2. มีทักษะในการเชื่อมแก๊ส เหล็กกล้าคาร์บอน แผ่นและท่อ
3. มีทักษะในการเชื่อมแล่นประสานโลหะชนิดเดียวกันและต่างชนิด
4. มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

SE-ED
Inspiration starts here

สมรรถนะรายวิชา

1. เชื่อมแก๊สเหล็กกล้าคาร์บอนแบบเดินหน้า (Forehand) และถอยหลัง (Back hand)
2. เชื่อมแก๊สแผ่นและท่อเหล็กกล้าคาร์บอน
3. เชื่อมแก๊ส แล่นประสานโลหะชนิดเดียวกันและต่างชนิด
4. ตรวจสอบหาจุดบกพร่องงานเชื่อมโดยวิธีการพินิจ

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊สการแล่นประสานแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนโลหะชนิดเดียวกันและต่างชนิด ด้วยเทคนิคการเชื่อมแบบ Forehand และ Backhand รอยต่อชนรอยต่อตัวที รอยต่อแผ่นกับท่อ ตำแหน่งท่าเชื่อม 2F(PB), 3F(PF), 4F(PD), 5F(PH), 1G(PA), 2G(PC), 3G(PF), 4G(PE) โดยปฏิบัติงานตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คำนำ

หนังสือรายวิชา *เชื่อมแก๊ส* รหัสวิชา 20103-2209 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก เขียนขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น 6 บท ประกอบด้วย หลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน การเชื่อมด้วยแก๊สออกซีอะเซทิลีน ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยเชื่อม เทคนิคการเชื่อมแก๊ส และการแล่นประสาน ทุกบทเรียนจะมีคำศัพท์และกิจกรรมไว้ให้ เป็นต้น

SE-ED
inspiration starts here

สำหรับหนังสือรายวิชานี้ ผู้เขียนได้ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า รวบรวม ปรับปรุงเนื้อหาให้เป็นปัจจุบัน โดยมีความมุ่งหวังที่จะให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่เริ่มจะศึกษา หรือผู้ที่ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการศึกษาการความรู้

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เอกสารรายวิชางานเชื่อมแก๊ส เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อย และหากผู้ที่ศึกษาพบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ขอได้โปรดแจ้งผู้เขียนทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ไทรทอง เรืองจำรัส

สารบัญ

บทที่ 1 หลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน 1

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 1 2

1.1 หลักการเชื่อมแก๊ส 4

1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส 5

1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส 9

1.4 สรุปท้ายบท 24

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 25

แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 1 27

บทที่ 2 การเชื่อมด้วยแก๊สออกซีอะเซทิลีน 29

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 2 30

2.1 ความหมายของการเชื่อมด้วยแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน 32

2.2 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเชื่อมออกซีอะเซทิลีน 33

2.3 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊ส 35

2.4 สรุปท้ายบท 39

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 40

แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 2 41

SE-ED
inspiration starts here

บทที่ 3 ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยเชื่อม 43

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 3 44

3.1 ลวดเชื่อมแก๊ส 46

3.2 ตำแหน่งท่าเชื่อมออกซีอะเซทิลีน 48

3.3 ตำแหน่งรอยเชื่อม 51

3.4 รอยต่องานเชื่อม 55

3.5 สรุปท้ายบท 58

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 3 59

แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 3 60

บทที่ 4 เทคนิคการเชื่อมแก๊ส 63

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 4 64

4.1 ทิศทางการเชื่อมแก๊ส 67

4.2 องค์ประกอบการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน 69

4.3 สรุปท้ายบท 71

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 4 73

แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 4 74

บทที่ 5 การแล่นประสาน 77

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 5 78

5.1 หลักการแล่นประสาน 80

5.2 การแล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส 80

5.3 รอยต่อในงานแล่นประสาน 84

5.4 การเว้นช่องว่างของรอยต่อในงานประสาน 85

5.5 ข้อดีของการแล่นประสาน 85

5.6 ความปลอดภัยในการแล่นประสาน 86

5.7 สรุปท้ายบท 86

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 5 88

แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 5 89

SE-ED
inspiration starts here

บทที่ 6 การตัดโลหะด้วยแก๊ส 91

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 6 92

6.1 หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส 94

6.2 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส 95

6.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส 96

6.4 คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดโลหะด้วยแก๊ส 103

6.5 การตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือ 106

6.6 ความปลอดภัยในการตัดโลหะด้วยแก๊ส 110

6.7 สรุปท้ายบท 110

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 6 112

แบบทดสอบหลังเรียนบทที่ 6 114

ใบงานและแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน 117

บรรณานุกรม 279

SE-ED
inspiration starts here

SE-ED
inspiration starts here

บทที่ 1

หลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน

สาระสำคัญ

การเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีนเป็นการเชื่อมพื้นฐานเบื้องต้น ของงานช่างอุตสาหกรรม ผู้ที่เริ่มศึกษาและปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สจะต้องศึกษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส ให้มีความเข้าใจ เพราะเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดจะมีหน้าที่และการนำไปใช้งานที่แตกต่างกันออกไป การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้ถูกต้องจะส่งผลให้งานเชื่อมมีคุณภาพและใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไม่ถูกต้องเหมาะสม ขาดความระมัดระวังจะทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้ในขณะปฏิบัติงาน และอาจเกิดการสูญเสียในด้านต่างๆ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องเรียนรู้ถึงกฎความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส เพื่อที่จะช่วยลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน

SE-ED
inspiration starts here

สาระการเรียนรู้

1. หลักการเชื่อมแก๊ส
2. ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส
3. เครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีนได้ถูกต้อง
2. บอกความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีนได้ถูกต้อง
3. บอกหน้าที่เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีนได้ถูกต้อง

แบบทดสอบก่อนเรียนบทที่ 1

คำชี้แจง: จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (เวลา 10 นาที) (10 คะแนน)

1. ปัจจัยที่เป็นมูลเหตุหลักของความไม่ปลอดภัยคือ

ก. คน ข. เครื่องมือ

ค. เครื่องจักร ง. อุปกรณ์

2. งานเชื่อมแก๊สมีอันตรายจากสิ่งใดต่อไปนี้

ก. เครื่องเชื่อม ข. ความร้อนจากเปลวไฟ

ค. อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อม ง. สถานที่ปฏิบัติงาน

3. การเชื่อมแก๊สหมายถึงข้อใด

ก. กระบวนการเชื่อมโลหะแบบหลอมเหลวใช้ความร้อนจากเปลวไฟ

ข. กระบวนการเชื่อมโลหะแบบชิ้นงานไม่หลอมเหลวใช้ความร้อนจากเปลวไฟ

ค. การเชื่อมโลหะที่อาศัยความร้อนจากการอาร์กของประจุไฟฟ้า

ง. การเชื่อมโลหะที่อาศัยความร้อนจากเตาเผาโลหะ

SE-ED
inspiration starts here

4. ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนมีขนาดบรรจุต่างๆ กัน แต่มีแรงดันในถังเท่าไร

ก. 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ข. 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ค. 350 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ง. 450 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

5. ปลั๊กนิรภัย (Safety Plug) ตัวโครงทำด้วยทองเหลือง ตรงกลางมีรูทำด้วยอะไร

ก. ทองแดง ข. ทองคำ

ค. ตะกั่ว ง. ดีบุก

6. เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในถังเพิ่มขึ้นเกินเท่าไรปลั๊กนิรภัยจึงจะหลอมเหลวให้แก๊สไหลออกมา

ก. เกิน 415 °F (212.78 °C) ข. เกิน 515 °F (268.33 °C)

ค. เกิน 615 °F (323.89 °C) ง. เกิน 715 °F (379.44 °C)

7. อะซีโตน (Acetone) ที่บรรจุไว้ในถังอะเซทิลีนทำหน้าที่ใด

ก. ป้องกันการระเบิด ข. ป้องกันการรั่วซึมของอะเซทิลีน

ค. ดูดซึมแก๊สอะเซทิลีน ง. ดูดซึมแก๊สออกซิเจนที่ปนอยู่ในถัง

8. สาเหตุที่ถังออกซิเจนผลิตจากเหล็กหนาถึง 9 มิลลิเมตร เพื่อสาเหตุใด

ก. เพื่อให้บรรจุแก๊สได้มาก

ข. เพื่อให้ทนแรงดันได้สูงถึง 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ค. เพื่อป้องกันมิให้ออกซิเจนกลายสภาพเป็นน้ำแข็ง

ง. เพื่อป้องกันความร้อนภายนอกเข้าไปสัมผัสกับออกซิเจนในถัง

9. ชุดปรับความดันของอะเซทิลีนและออกซิเจนทำหน้าที่เหมือนกันคือ

ก. ป้องกันไฟย้อนกลับเข้าถังแก๊สทั้ง 2 ชนิด

ข. ป้องกันมิให้ความดันภายในถังลดลงและป้องกันการรั่วซึม

ค. วัดความดันภายในถัง และปรับเพิ่มความดันนำมาใช้งาน

ง. วัดความดันภายในถัง และปรับลดความดันนำมาใช้งาน

SE-ED
Inspiration starts here

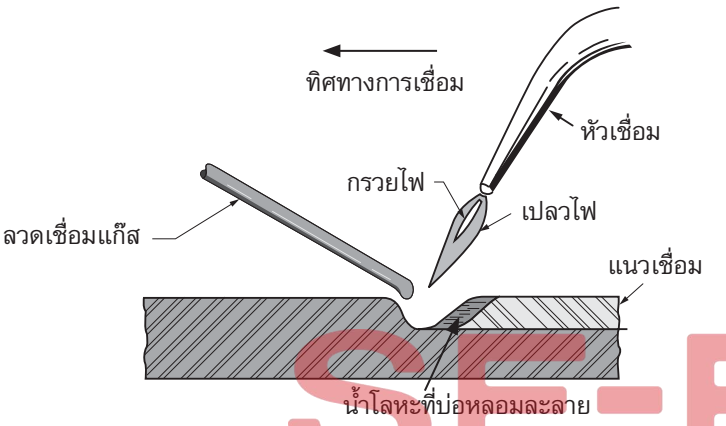
10. ด้ามเชื่อมออกซีอะเซทิลีน (Oxy Acetylene Torch) มีกี่แบบ

ก. 1 แบบ ข. 2 แบบ

ค. 3 แบบ ง. 4 แบบ

1.1 หลักการเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding) คือกรรมวิธีการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลาย โดยได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน หลอมละลายโลหะให้ติดกันด้วยการเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) หรือให้เนื้อของโลหะงานหลอมประสานกันเองโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม



รูปที่ 1.1 แสดงการเชื่อมแก๊ส

SE-ED
inspiration starts here

แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน การเลือกจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมทั้งราคา ปริมาณความร้อนที่ได้และผลที่จะเกิดกับโลหะงานนั้น สำหรับแก๊สอะเซทิลีนนั้นเมื่อเผาไหม้กับออกซิเจน จะให้ความร้อนสูงสุดถึง 6,000 °F (3,316 °C) ซึ่งเหมาะแก่การเชื่อมเหล็กและโลหะผสมต่างๆ ซึ่งเรียกวิธีเชื่อมแบบนี้ว่า “Oxyacetylene” และเป็นที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรมการเชื่อมโดยทั่วไป สำหรับความร้อนที่ได้จากแก๊สเชื้อเพลิงแต่ละชนิดแตกต่างกัน

ตารางที่ 1.1 ความร้อนสูงสุดของแก๊สเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ

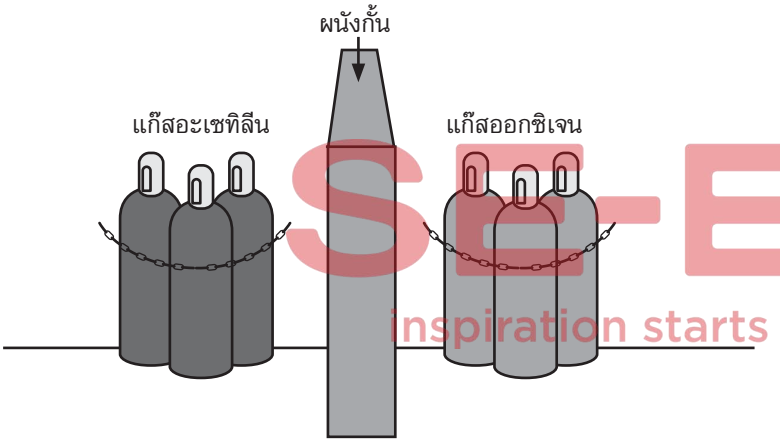
ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง	ความร้อนสูงสุดโดยประมาณ
ออกซิเจน + อะเซทิลีน	3,316 °C หรือ 6,000 °F
ออกซิเจน + โพรเพน	2,500 °C หรือ 4,600 °F
ออกซิเจน + ไฮโดรเจน	2,400 °C หรือ 4,300 °F
อากาศ + อะเซทิลีน	2,500 °C หรือ 4,500 °F
อากาศ + โพรเพน	1,750 °C หรือ 3,200 °F

1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส

อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมออกซีอะเซทิลีน ได้แก่ ความร้อนจากเปลวไฟและการระเบิดแก๊สเชื้อเพลิง เป็นต้น ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยผู้ปฏิบัติงานเชื่อมควรปฏิบัติดังนี้

1. การจัดเก็บถังอะเซทิลีนต้องวางถังในแนวตั้งเท่านั้น ห้ามวางแนวนอนโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้อะเซทิลีนที่บรรจุอยู่ภายในไหลออกจากถัง

2. สถานที่จัดเก็บถังอะเซทิลีนและถังออกซิเจน ต้องแยกออกจากกัน โดยมีผนังกันไฟกั้นที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร มีป้ายบ่งบอกและป้ายข้อห้ามหรือคำเตือนอย่างชัดเจน ห้องเก็บมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และถังอะเซทิลีนต้องมีโซ่รัดเพื่อป้องกันไม่ให้ถังล้ม



SE-ED
inspiration starts here

รูปที่ 1.2 แสดงการเก็บวางถังอะเซทิลีนและออกซิเจน

3. การจัดเก็บวัตถุไวไฟ ได้แก่ สี ทินเนอร์ และน้ำมัน ฯลฯ ต้องห่างจากถังอะเซทิลีนอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 6 เมตร

4. การวางถังบรรจุออกซิเจนและอะเซทิลีน ต้องยึดผูกมัดให้ติดกับผนังให้มั่นคงหรือวางบนรถเข็น โดยใช้โซ่รัดเพื่อป้องกันไม่ให้ถังล้ม

5. การเคลื่อนย้ายถังอะเซทิลีนและถังออกซิเจนที่มีแก๊สบรรจุเต็มถัง ต้องมีหมวกครอบหัวถังไว้เพื่อป้องกันไม่ให้วาล์วหัวถังกระแทก และอาจทำให้วาล์วหัวถังชำรุดเสียหายได้

รูปที่ 1.3 แสดงการวางถังบรรจุออกซิเจนและอะเซทิลีนบนรถเข็น

6. ก่อนปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สเชื้อเพลิงตามจุดต่อต่างๆ ของอุปกรณ์เชื่อม เช่น รอยต่อระหว่างเครื่องปรับความดันแก๊สกับวาล์วหัวถัง โดยใช้น้ำผสมผงซักฟอกหรือน้ำผสมสบู่

SE-ED
inspiration starts here

รูปที่ 1.4 แสดงการตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สตามจุดต่อ

7. ก่อนปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หากพบเครื่องมือและอุปกรณ์ชำรุดให้แจ้งครูผู้ควบคุมทราบ เพื่อดำเนินการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนก่อนจึงปฏิบัติงาน

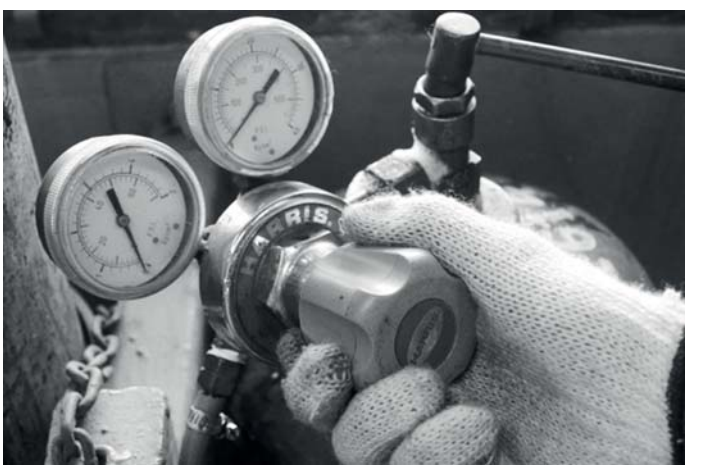
8. การประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส เช่น การประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สกับถังออกซิเจน หรือถังอะเซทิลีน ห้ามทาน้ำมันหรือจาระบีเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดระเบิดเมื่อได้รับความร้อน

9. การเปิดวาล์วหัวถังบรรจุอะเซทิลีน ให้หมุนประมาณ 1/4 รอบ แล้วเสียบประแจค้างไว้ที่วาล์วหัวถัง เพื่อให้สามารถปิดวาล์วได้ทันทีหากเกิดอุบัติเหตุขึ้น

รูปที่ 1.5 แสดงการเปิดวาล์วถังแก๊สอะเซทิลีน

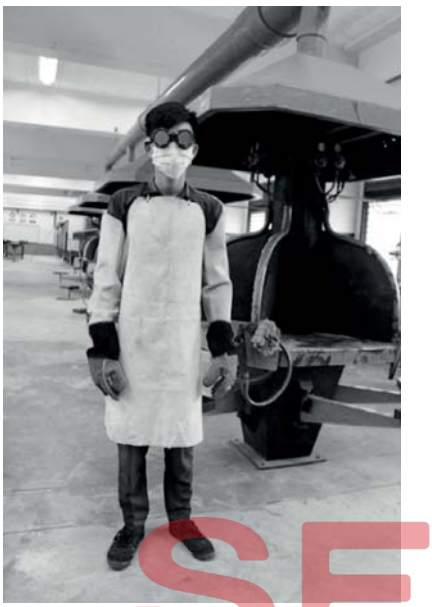
SE-ED
inspiration starts here

10. ห้ามปรับความดันใช้งานของดันอะเซทิลีน เกินกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพราะอาจทำให้อะเซทิลีนเปลี่ยนสภาพเป็นแก๊สฟุ้งกระจายและเกิดการระเบิดได้



รูปที่ 1.6 แสดงการปรับความดันใช้งานของอะเซทิลีน

11. ก่อนเชื่อมทุกครั้งต้องสวมเสื้อชุดปฏิบัติงานเชื่อมที่รัดกุม เพื่อป้องกันความร้อนจากเปลวไฟและป้องกันอันตรายอื่น เช่น เสื้อหนัง ถุงมือหนัง แว่นตาเชื่อมและรองเท้า



รูปที่ 1.7 แสดงชุดปฏิบัติงานเชื่อมออกซีอะเซทิลีน

SE-ED
inspiration starts here

12. ขณะทำการเชื่อม หัวทิพร้อนจะมีความร้อนสะสมมากและอาจทำให้เกิดการระเบิดขณะเชื่อมได้ ดังนั้นควรหยุดเชื่อมแล้วนำหัวทิปไปจุ่มน้ำให้เย็นก่อนจึงจะทำการเชื่อมต่อไป

13. สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมต้องมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก พื้นและผนังอาคารโรงงานทำด้วยวัสดุทนไฟ มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่มีวัตถุไวไฟหรือสารไวไฟอยู่บริเวณใกล้เคียง

14. สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมต้องมีเครื่องหมายแสดงขอบเขตการปฏิบัติงาน มีการติดตั้งมีป้ายเตือนอันตรายไว้ใกล้เคียงที่ชัดเจน และมีการติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงไว้บริเวณใกล้ๆ สามารถหยิบใช้ได้สะดวก

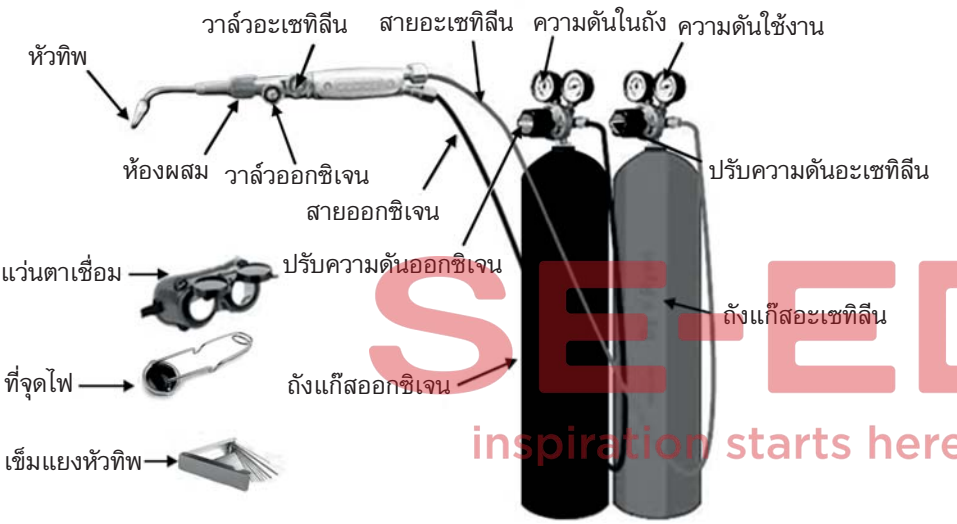
15. การจุดเปลวไฟเชื่อมให้จุดด้วยอุปกรณ์จุดเปลวไฟเท่านั้น และทิศทางพุ่งของเปลวไฟเชื่อมให้หันออกจากผู้ปฏิบัติงานและบุคคลข้างเคียงเสมอ

16. หลังเลิกใช้ทำงานให้ทำการปิดวาล์วหัวถังอะเซทิลีนและออกซิเจน แล้วปล่อยแก๊สที่ค้างในเครื่องปรับและควบคุมความดันและสายเชื่อมออกให้หมด โดยให้เข็มวัดความดันชี้ที่เลขศูนย์

17. หลังเลิกปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน และบริเวณใกล้เคียง เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการลุกติดไฟของวัสดุต่างๆ

18. เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และทำความสะอาดพื้นโรงงานทุกครั้งหลังเลิกปฏิบัติงาน

1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส



รูปที่ 1.8 แสดงอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

อุปกรณ์จำเป็นที่ใช้กับการเชื่อมแก๊ส มีดังนี้

1. ถังออกซิเจน
2. ถังแก๊สอะเซทิลีน
3. เครื่องควบคุมความดัน
4. สายเชื่อมแก๊ส
5. หัวเชื่อมแก๊ส
6. หัวทิปเชื่อมหรือหัวฉีด
7. แว่นตาเชื่อมแก๊ส
8. เข็มแยงหัวทิพ
9. ที่จุดไฟแก๊ส
10. ประแจ
11. อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย

SE-ED
inspiration starts here

1.3.1 ถังออกซิเจน (Oxygen Cylinder)

ถังออกซิเจน มีรายละเอียดดังนี้

1. คุณลักษณะของถัง ถังบรรจุแก๊สออกซิเจน ผลิตจากเหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High Carbon Steel) เป็นถังที่ไม่มีตะเข็บหรือผ่านกรรมวิธีการเชื่อม แต่จะผลิตด้วยกรรมวิธีการอัดขึ้นรูป แล้วนำไปอบคืนตัวเพื่อลดความเครียดและให้มีความเหนียว ผนังท่อมีความหนาประมาณ 9 มิลลิเมตร มีการบรรจุหลายขนาดตั้งแต่ 20 ลูกบาศก์ฟุต จนถึง 300 ลูกบาศก์ฟุต การบรรจุออกซิเจนจะอัดด้วยความดันประมาณ 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 70 °F หรือ 21 °C ซึ่งทุกถังจะต้องผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ โดยการอัดน้ำเข้าไปด้วยความดันประมาณ 2 เท่า ของความดันบรรจุแก๊ส คือประมาณ 3,360 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ถังจะทาด้วยสีเขียวหรือสีดำ เกลียวที่คอขวดใช้ประกอบเข้ากับมาตรวัดความดัน จะเป็นเกลียวขวาบริเวณคอขวดจะตอกตัวอักษร O_2 เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นแก๊สออกซิเจน

SE-ED
inspiration starts here

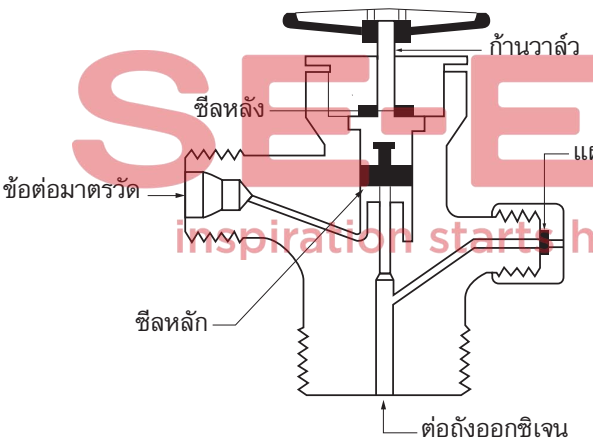
รูปที่ 1.9 แสดงลักษณะของถังออกซิเจน

2. ลิ้นปิด–เปิดถังบรรจุแก๊สออกซิเจน (Valve Oxygen Cylinder) จะประกอบอยู่ที่ส่วนบนของถังใช้สำหรับปิด–เปิดแก๊สเมื่อต้องการใช้งาน ได้ออกแบบไว้เป็นพิเศษเพื่อให้สามารถทนต่อความดันสูงภายในถัง ซึ่งจะทำด้วยทองเหลือง จะประกอบด้วยซีล (Seal) ป้องกันแก๊สรั่ว 2 ชุด กั้นอยู่โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ซีลหลัก (Main Seating Seal) เป็นซีลที่ปิด–เปิดแก๊สโดยตรงเมื่อต้องการนำแก๊สออกไปใช้งาน

2. ซีลหลัง (Back Seating Seal) เป็นซีลที่ใช้ป้องกันการรั่วรอบๆ แกนลิ้นปิด–เปิด ขณะทำการเปิด–ปิดแก๊ส

3. แผ่นปล่อยแก๊สออกเพื่อความปลอดภัย (Safety Release Disc) จะทำหน้าที่เปิดทางให้แก๊สออก เมื่อแก๊สภายในถังร้อนหรือมีความดันสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้



SEED
inspiration starts here

(ก) โครงสร้างภายนอก (ข) โครงสร้างภายใน

รูปที่ 1.10 แสดงลิ้นปิด–เปิด (Valve) ของถังบรรจุแก๊สออกซิเจน

1.3.2 ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Cylinder)

ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน มีรายละเอียดดังนี้

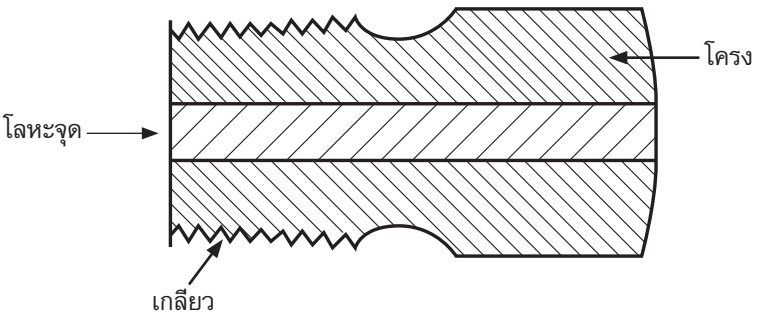
1. คุณลักษณะของถัง ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 304 มิลลิเมตร สูง 1,028 มิลลิเมตร โดยวัดจากฐานถึงคอถังบรรจุแก๊สได้ 275 ลูกบาศก์ฟุต ความดัน 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ณ อุณหภูมิ 70 °F (21 °C)

เนื่องจากถังแก๊สอะเซทิลีนบรรจุแก๊สด้วยความดันต่ำกว่าออกซิเจนตัวท่อจึงสร้างขึ้นจากการม้วนแผ่นโลหะ และเชื่อมประกอบกันเป็นถังแก๊ส จะทาด้วยสีเหลืองหรือสีน้ำตาล บริเวณคอถังจะตอกอักษรคำว่า C_2H_2 เพื่อป้องกันการใช้ปะปนกับแก๊สชนิดอื่นแก๊สอะเซทิลีนเป็นแก๊สที่ติดไฟได้ง่ายปลอดภัยจึงติดตั้งปลั๊กนิรภัย (Safety Plug) ไว้ที่บริเวณใต้ถังจำนวน 2 ตัวและบริเวณคอถังอีก 2 ตัว เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

2. ปลั๊กนิรภัยในท่อแก๊สอะเซทิลีน ประกอบด้วยโครง (Body) ซึ่งทำด้วยทองเหลืองและมีรูตรงกลางสำหรับอัดโลหะที่มีจุดหลอมละลาย ณ อุณหภูมิต่ำ โดยทั่วไปนิยมใช้ตะกั่วซึ่งมีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิ 415 °F (213 °C) เมื่อความดันหรือความร้อนภายในถังเพิ่มขึ้นเกินกว่าที่กำหนดไว้ ตะกั่วนี้จะละลายและเปิดทางให้แก๊สออกไป ก่อนที่ท่อจะระเบิดหรือทำให้ส่วนอื่นเสียหาย และถังแก๊สอะเซทิลีนทุกท่อจะต้องผ่านการทดสอบ โดยจะต้องสามารถทนต่อแรงดันของน้ำได้สูงถึง 800 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยที่ท่อไม่แตกหรือรั่ว

SE-ED
inspiration starts here

รูปที่ 1.11 แสดงลักษณะของถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน



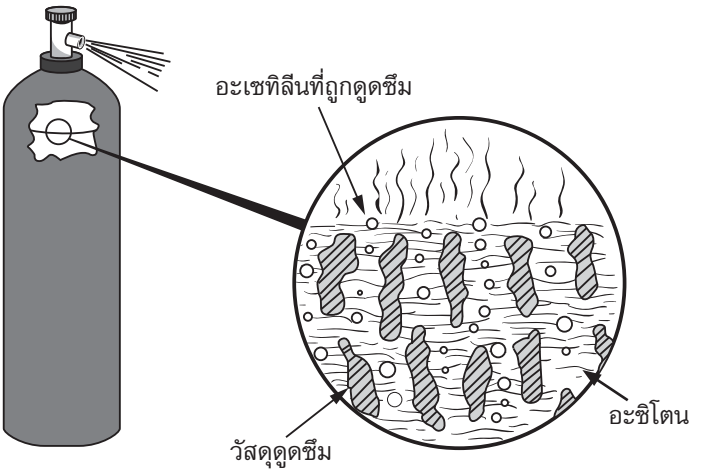
รูปที่ 1.12 แสดงภาพตัดของเซฟตี้ปลั๊ก (Safety Plug)

ที่มา : http://www.supradit.com/contents/metal

3. การควบคุมแก๊สอะเซทิลีน ภายใต้ความดันที่มากกว่า 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) แก๊สอะเซทิลีนจะไม่สามารถรักษาเสถียรภาพไว้ได้หรือควบคุมไม่ได้ ถ้าหากอุณหภูมิเกิน 1,435 °C (2,615 °F) อาจจะเกิดระเบิดได้ จากคุณลักษณะของแก๊สอะเซทิลีนดังกล่าวจึงควรนำแก๊สอะเซทิลีนไปใช้ที่ความดันไม่เกิน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการนำถังแก๊สอะเซทิลีนเข้าใกล้แหล่งกำเนิดที่มีโอกาสทำให้เกิดประกายไฟ เช่น บริเวณคัตเอาต์หรือรอยต่อและบริเวณที่มีความร้อนสูงกว่าปกติ โดยเฉพาะชุดเชื่อมแก๊สแบบแมนดิโฟลด์ (Mandifold) ท่อแยกหรือท่อที่จะให้แก๊สอะเซทิลีนไหลผ่านไม่ควรใช้ท่อทองแดง เพราะทองแดงจะรวมตัวกับแก๊สอะเซทิลีนเป็น Copper Acetyline ซึ่งจะทำให้เกิดการระเบิดได้

SE-ED
inspiration starts here

จากคุณลักษณะของแก๊สอะเซทิลีนดังที่กล่าวมาแล้ว จะต้องบรรจุแก๊สลงในท่อที่ความดัน 220–225 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) ซึ่งเป็นการเสี่ยงต่อการระเบิด เนื่องจากที่ความดัน 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แก๊สจะควบคุมไม่ได้ เพื่อความปลอดภัยจึงต้องนำสารอะซีโตน (Acetone) ใส่ไว้ภายในท่อ เพื่อใช้ในการดูดซึมแก๊สอะเซทิลีนและเพื่อรักษาเสถียรภาพ ดังนั้นภายในท่อจะประกอบไปด้วยวัสดุรูพรุน เช่น เศษหิน (Monolithic Filler) หรือไม้หอม (Balsa Wood) และผงแอสแบสตอส (Fine Asbestos) ก่อนอื่นต้องบรรจุสารรูพรุนเหล่านี้เข้าไปในถังก่อน แล้วจึงบรรจุสารอะซีโตนและแก๊สอะเซทิลีนเข้าในท่อภายหลัง สารอะซีโตนจะดูดซึมแก๊สอะเซทิลีนได้ประมาณ 24 เท่าของน้ำหนักของตัวมันเอง จะเห็นว่า สารรูพรุนอะซีโตนและแก๊สอะเซทิลีนจะอยู่รวมกันภายในถัง เมื่อเปิดลิ้นนำแก๊สออกใช้งาน แก๊สอะเซทิลีนจะแยกตัวออกมาเป็นฟองลอยขึ้นและถูกนำออกไปใช้งาน



รูปที่ 1.13 แสดงการลอยตัวขึ้นอย่างรวดเร็วของแก๊สอะเซทิลีน

ข้อควรระวัง มีดังนี้

- ถังแก๊สอะเซทิลีนจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานที่นำมาใช้งาน
- ถังแก๊สอะเซทิลีนที่เกิดการรั่วซึมหรือชำรุด ควรจะรายงานส่งกลับคืนผู้ขายไม่ควรแก้ไขเอง
- แก๊สอะเซทิลีนที่ไม่ได้บรรจุอะซีโตนไม่ควรเก็บไว้ด้วยแรงดันสูงเกิน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ถ้าต้องการเก็บถังแก๊สอะเซทิลีนจำนวนมากในที่ใกล้กับถังของออกซิเจน ต้องทำผนังชนิดทนไฟกั้นระหว่างออกซิเจนและอะเซทิลีน
- ถังอะเซทิลีนจะต้องอยู่ในตำแหน่งตั้งเสมอ โดยเฉพาะขณะเปิดวาล์วใช้งานห้ามนอนถังโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้อะซีโตนภายในถังแก๊สไหลออกมากับแก๊ส
- ห้ามเก็บถังอะเซทิลีนไว้ในที่มีความร้อนสูง

SE-ED
inspiration starts here

1.3.3 เครื่องควบคุมความดันแก๊ส

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวัดความดันของแก๊สก็คือ เครื่องควบคุมความดันแก๊ส ในหน้าปัดนั้นจะบอกความดันเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว การเลือกใช้ความดันของแก๊สสำหรับเชื่อมและตัดขึ้นอยู่กับขนาดของหัวทิพและความหนาของชิ้นงาน จะเห็นว่าการใช้ความดันของแก๊สเพิ่มขึ้นเมื่อเชื่อมหรือตัดงานที่มีความหนาเพิ่มขึ้น แต่ถ้าใช้ความดันแก๊สสูงเกินไป จะทำความเสียหายแก่เครื่องควบคุมความดันและสายเชื่อมได้

หน้าที่ของเครื่องควบคุมความดันแก๊ส เครื่องควบคุมความดันเป็นหัวใจของระบบเชื่อมและตัดด้วยแก๊ส มีหน้าที่ดังนี้

1. ลดความดันสูงจากแหล่งกำเนิดให้ต่ำลงเพื่อนำไปใช้งาน
2. สามารถตั้งความดันให้ได้ตามต้องการ
3. ควบคุมอัตราการไหลของแก๊สให้สม่ำเสมอ
4. ป้องกันไฟกลับเข้าถัง

การแบ่งชนิดเครื่องควบคุมความดันแก๊ส เครื่องควบคุมความดันที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน ซึ่งมีทั้งชนิดประกอบเข้ากับถังแก๊สและท่อส่งแก๊ส แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องควบคุมความดันต่างๆ นั้นแบ่งออกได้ 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

1. เครื่องควบคุมความดัน 2 ขั้นตอน (Two–stage Regulators) เป็นอุปกรณ์ที่มีการลดความดันของแก๊สก่อนจะนำไปใช้งานถึง 2 ขั้นตอนคือ ในขั้นตอนแรกลดความดันสูงจากถังบรรจุแก๊ส ด้วยแรงสปริงที่ตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต เช่น ออกซิเจนความดันสูงภายในถังบรรจุประมาณ 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ในขั้นตอนแรกจะลดให้เหลือประมาณ 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และในขั้นตอนที่สองลดจาก 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ให้เหลือตามความต้องการที่จะนำมาใช้งาน เครื่องควบคุมความดันชนิดนี้สามารถจ่ายแก๊สออกไปใช้งานได้สม่ำเสมอดีกว่าแบบขั้นตอนเดียว

2. เครื่องควบคุมความดันขั้นตอนเดียว (Single–stage Regulators) เครื่องควบคุมความดันชนิดขั้นตอนเดียว จะทำหน้าที่ลดความดันสูงจากถังบรรจุแก๊ส เป็นความดันต่ำที่นำใช้งานเพียงขั้นตอนเดียวเท่านั้น โดยปรับที่สกรูปรับความดันเครื่องควบคุมความดันชนิดนี้มีราคาถูกกว่าชนิด 2 ขั้นตอน และให้อัตราการไหลของแก๊สคงที่พอควร การเชื่อมโดยใช้หัวเชื่อมหลายหัวพร้อมกันที่ต้องการปริมาณของแก๊สสูง ควรเลือกใช้เครื่องควบคุมความดันแบบขั้นตอนเดียว ซึ่งให้ปริมาณการไหลของแก๊สสูงกว่าชนิด 2 ขั้นตอน

SE-ED
inspiration starts here

รูปที่ 1.14 แสดงเครื่องควบคุมความดันแก๊สแบบ 2 ขั้นตอน

รูปที่ 1.15 แสดงเครื่องควบคุมความดันแก๊สแบบขั้นตอนเดียว

เครื่องควบคุมความดันออกซิเจนและอะเซทิลีน เครื่องควบคุมความดันแก๊สโดยทั่วไปจะประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต พร้อมทั้งบรรจุกล่องเพื่อไม่ให้เสียหายขณะขนส่ง ถ้าหากชำรุดก็ไม่ควรแก้ไขเอง เครื่องควบคุมความดันออกซิเจนและอะเซทิลีนประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ ดังต่อไปนี้

SE-ED
inspiration starts here

(ก) ออกซิเจน (ข) แก๊สอะเซทิลีน

รูปที่ 1.16 แสดงเครื่องควบคุมความดัน

1. หัวต่อแก๊สเข้า (Inlet Connection) มีลักษณะเหมือนนัตหกเหลี่ยม รูในเป็นเกลียวใช้ต่อเพื่อประกอบเครื่องควบคุมความดันเข้ากับวาล์วหรือถัง หัวต่อแก๊สนี้ทำเกลียวตามมาตรฐาน CGA (Compressed Gas Association) ซึ่งกำหนดเป็นตัวเลขตามชนิดของแก๊ส เช่น CGA 510 เป็นมาตรฐานสำหรับอะเซทิลีนและโพรเพน CGA 540 เป็นมาตรฐานเกลียวต่อสำหรับออกซิเจน เกลียวต่อของแก๊สทั้งหลายจะเป็นเกลียวซ้าย และที่นัตของ

เกลียวจะบากเป็นร่องตัววีไว้โดยรอบนัตหกเหลี่ยม ส่วนเกลียวต่อออกซิเจนจะเป็นเกลียวขวาทั้งหมด หัวต่อทางเข้าแก๊สจะต้องปราศจากฝุ่น สิ่งสกปรก น้ำมันและจาระบี สำหรับฝุ่นและสิ่งสกปรกสามารถกำจัดออกได้โดยใช้ผ้าเช็ด แต่ถ้าเป็นน้ำมันและจาระบี ต้องทำความสะอาดโดยวิธีเคมี

2. สกรูปรับความดัน (Pressure Adjusting Screw) มีหน้าที่ควบคุมปริมาณการไหลและความดันของแก๊สที่ไหลไปยังสายเชื่อมและหัวเชื่อม เมื่อหมุนสกรูตามเข็มนาฬิกาสกรูจะไปกดสปริงวาล์ว เครื่องควบคุมความดันก็จะปล่อยให้แก๊สไหลผ่านไปยังสายเชื่อมและหัวเชื่อม แต่ถ้าหมุนสกรูทวนเข็มนาฬิกาแรงที่กดสปริงก็จะสั้นลง จนในที่สุดวาล์วที่อยู่ภายในเครื่องควบคุมแก๊สจะปิด ไม่ยอมให้แก๊สไหลผ่านออกไปยังสายเชื่อมและหัวเชื่อมอีก

3. เกจวัดความดันสูง (High-Pressure Gauge) เป็นส่วนประกอบของเครื่องควบคุมความดันแก๊สที่บอกความดันภายในถัง เกจวัดความดันสูงของออกซิเจนจะตั้งความดันไว้ประมาณ 4,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สำหรับเกจวัดความดันสูงของแก๊สจะตั้งประมาณ 400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

SE-ED
inspiration starts here

4. เกจวัดความดันต่ำ (Low-Pressure Gauge) ที่ประกอบอยู่กับเครื่องควบคุมความดันแก๊สจะบอกความดันที่จ่ายออกไปยังสายเชื่อมและหัวเชื่อม เกจวัดความดันต่ำของออกซิเจนทั่วไปจะตั้งความดันที่เกจไว้ 0-100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สำหรับเกจวัดความดันต่ำของแก๊สอะเซทิลีนจะตั้งไว้ 0-30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แต่จะใช้งานที่ความดันไม่เกิน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยจะมีขีดสีแดงไว้เตือนอันตราย

5. ข้อต่อทางออกแก๊ส (Outlet Connections) เป็นเกลียวตัวผู้ (เกลียวนอก) มีรูให้แก๊สผ่านอยู่ตรงกลางใช้ต่อกับสายเชื่อม เกลียวข้อต่อทางออกแก๊สอะเซทิลีนจะเป็นเกลียวซ้าย ส่วนเกลียวทางออกของออกซิเจนจะเป็นเกลียวขวา ห้ามใช้น้ำมันหรือจาระบีหล่อลื่นโดยเด็ดขาด และอย่าให้หัวต่อสกปรก

การบำรุงเครื่องควบคุมความดัน เครื่องควบคุมความดันแก๊สใช้เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ควบคุมความดันของแก๊สเพื่อป้องกันอันตราย ดังนั้นต้องใช้อย่างระมัดระวังและคอยบำรุงให้อยู่ในสภาพดีเสมอ ออกซิเจนถึงจะไม่ใช่แก๊สเชื้อเพลิง แต่อาจทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงได้ ถ้าทำการเคลื่อนย้ายหรือใช้งานอย่างไม่ถูกต้อง ออกซิเจนที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีความบริสุทธิ์เกือบ 100% ถ้าสัมผัสกับประกายไฟฟ้าหรือสะเก็ดโลหะร้อนแดงจะช่วยลุกไหม้อย่างรวดเร็ว

การหล่อลื่นเครื่องควบคุมความดัน บางคนเข้าใจว่าเครื่องควบคุมความดันประกอบด้วยชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่อยู่หลายชิ้น จึงต้องมีการหล่อลื่นอยู่บ่อยๆ ซึ่งความจริงแล้วไม่จำเป็นต้องหล่อลื่นเครื่องควบคุมความดัน ถ้าต้องการหล่อลื่นก็สามารถทำได้ โดยช่างผู้ชำนาญเท่านั้น และหล่อลื่นอุปกรณ์บางชิ้นเท่านั้น ด้วยน้ำมันหล่อลื่นชนิดพิเศษ ปกติแล้วการหล่อลื่นเครื่องควบคุมความดันอาจทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงโดยเฉพาะเครื่องควบคุมความดันออกซิเจน

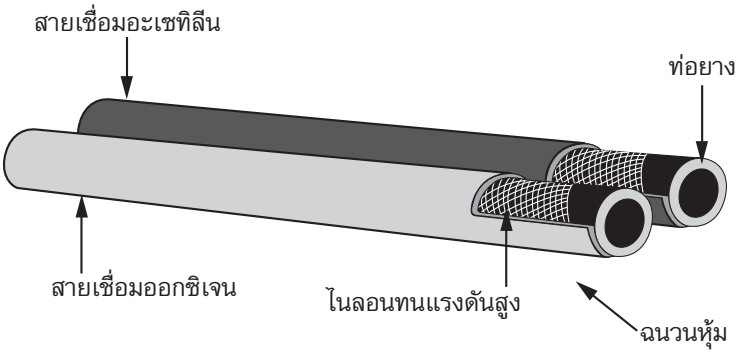
การทำความสะอาดเครื่องควบคุมความดัน เครื่องควบคุมความดันแก๊สทุกชิ้นจะต้องมีช่วงกำหนดเวลาในการทำความสะอาดและการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ ก่อนประกอบเครื่องควบคุมความดันเข้ากับถังแก๊สควรเปิดแก๊สไล่ฝุ่นละอองเพื่อทำความสะอาดทุกครั้ง และต้องตรวจเกลียวให้อยู่ในสภาพที่ดีเสมอ ถ้าหากเกลียวส่วนใดชำรุดควรซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ และส่วนประกอบภายในที่จะต้องคอยดูแล ได้แก่ ซีตวาล์ว (Valve Seat) เมื่อประกอบเครื่องควบคุมความดันเรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปต้องตรวจสอบรอยรั่วของแก๊ส ตามข้อต่อของถังแก๊ส ข้อต่อสายและตัวเครื่องควบคุมความดันด้วยน้ำสบู่

SE-ED
inspiration starts here

1.3.4 สายเชื่อมแก๊ส (Hose)

สายเชื่อมแก๊ส มีหน้าที่ส่งแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนจากเครื่องควบคุมความดันไปยังหัวเชื่อม การดูแลบำรุงรักษาสายเชื่อมที่ดี จะช่วยให้เกิดความปลอดภัย และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สายเชื่อมที่ใช้มีอยู่ทั้งชนิดสายเดียวและสายคู่ ซึ่งสามารถทนต่อแรงอัดได้ถึง 400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

โดยทั่วไปสายเชื่อมทำด้วยวัสดุสังเคราะห์หรือยางธรรมชาติผสม โดยใช้เส้นใยไนลอนหรือลินินถักเสริมความแข็งอยู่ภายในยาง ทำให้สามารถโค้งงอได้และทนทาน



รูปที่ 1.17 แสดงโครงสร้างของสายเชื่อมแก๊ส

สายเชื่อมมีอยู่หลายสี ซึ่งแต่ละสีจะใช้งานต่างกันคือ สีเขียวหรือสีดำใช้กับออกซิเจน และข้อต่อทั้งหมดเป็นเกลียวขวา ส่วนสายเชื่อมสีแดงใช้กับแก๊สอะเซทิลีน และข้อต่อเป็นเกลียวซ้ายทั้งหมด สำหรับนัตเกลียวซ้ายจะบากเป็นร่องตัววีโดยรอบ สายเชื่อมที่ใช้กันมีหลายขนาดคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูในตั้งแต่ 3/16, 1/4 และ 1/2 ส่วนความยาวตัดแบ่งได้ตามความต้องการ

SE-ED
inspiration starts here

ข้อควรระวังในการใช้สายเชื่อม มีดังนี้

- สายเชื่อมที่ผลิตออกมาจะโรยไว้ด้วยแป้งฝุ่น ดังนั้นควรเป่าเอาฝุ่นแป้งออกก่อนใช้งาน
- อย่าให้สายเชื่อมถูกเปลวไฟ สแลก และสะเก็ดไฟ

1.3.5 หัวเชื่อม (Welding Torch)

หัวเชื่อมเป็นอุปกรณ์หลักของการเชื่อมแก๊สที่เป็นทางผ่านของออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีนหัวเชื่อมประกอบด้วยส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. วาล์วควบคุมการไหล (Control Valves) ในหัวเชื่อมจะมีวาล์วควบคุมการไหลอยู่ 2 ตัวคือ ตัวหนึ่งใช้กับอะเซทิลีน ซึ่งต่อประกอบไว้กับตัวหัวเชื่อมที่เขียนว่า “Fuel” และมีเกลียวต่อเป็นเกลียวซ้าย ส่วนอีกตัวหนึ่งใช้กับออกซิเจน ซึ่งต่อประกอบไว้กับตัวหัวเชื่อมที่เขียนว่า “Oxy” และเกลียวต่อเป็นเกลียวขวา

2. ตัวหัวเชื่อม (Torch Body) เป็นท่อกลวงและมีท่อแก๊สกับท่อออกซิเจนอยู่ภายในหัวเชื่อมยังเป็นที่มือจับสำหรับการเชื่อมแก๊สอีกด้วย

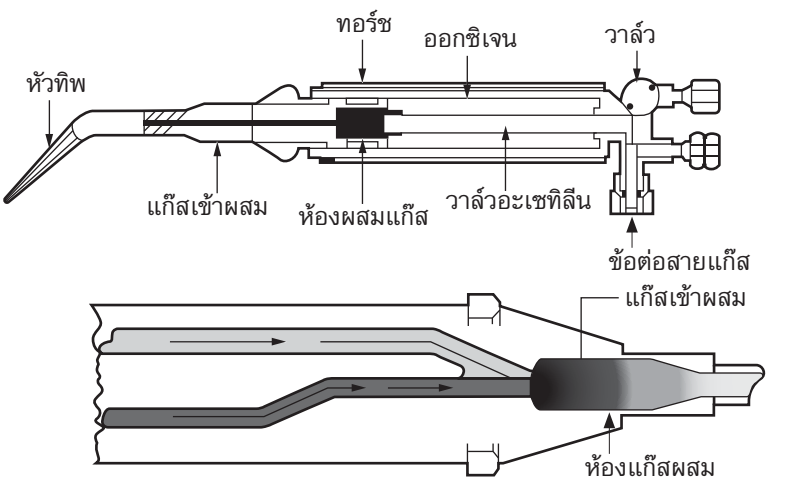
3. หัวทิพ (Torch Head) เป็นส่วนหัวปลายสุดของหัวเชื่อม และยังมีเกลียวสำหรับต่อกับห้องผสมแก๊ส (Mixing Chamber)

รูปที่ 1.18 แสดงหัวเชื่อมแก๊ส

หัวเชื่อมแก๊สแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะแรงดันของแก๊สอะเซทิลีน เนื่องจากว่าแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กันอยู่ทั้ง 2 ชนิดบรรจุถังสำเร็จรูปที่มีความดันสูง ทำให้สามารถควบคุมแรงดันในการนำออกมาใช้งานแล้วยังสะดวกต่อการใช้งาน แบ่งหัวเชื่อมออกเป็น 2 แบบคือ

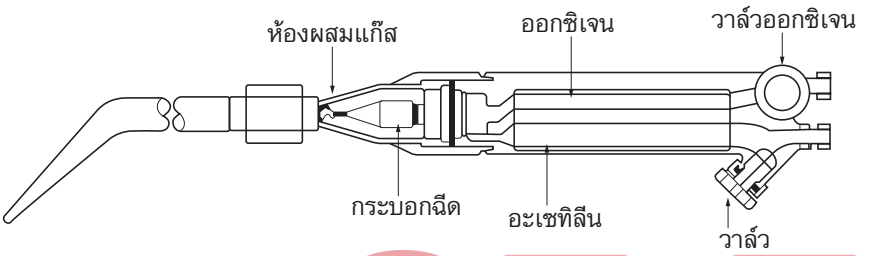
1. ทอร์ชเชื่อมแบบความดันสมดุล (Equal Pressure Type) เหมาะสำหรับแก๊สที่มีความดันสูงและสามารถปรับให้แก๊สทั้งสองมีความดันเท่ากันไหลเข้าสู่ห้องผสมแก๊ส โดยปกติใช้กับถังบรรจุแก๊สสำเร็จซึ่งมีความดันสูง

SE-ED
inspiration starts here



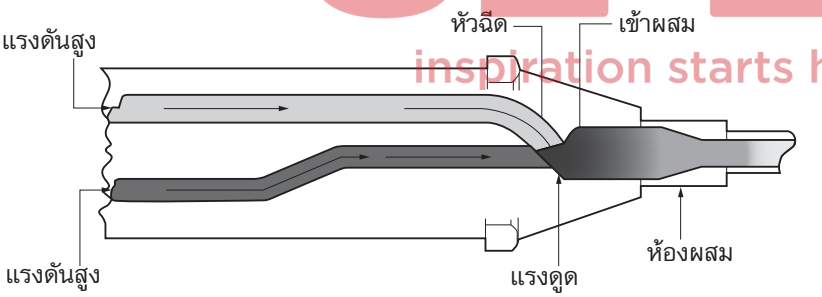
รูปที่ 1.19 แสดงทอร์ชเชื่อมแบบความดันสมดุล

2. ทอร์ชเชื่อมแบบหัวฉีด (Injector Type) โครงสร้างภายในประกอบด้วยห้องผสมแก๊ส โดยที่ปลายของท่อส่งแก๊สอะเซทิลีนจะอยู่รอบๆ ขณะแก๊สออกซิเจนไหลผ่านหัวฉีดจะเกิดสุญญากาศดูดอะเซทิลีนเข้าสู่ห้องผสมแก๊สเป็นแก๊สผสมออกสู่หัวทิพ เพื่อใช้งานต่อไป หัวเชื่อมแบบนี้สามารถใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนที่มีความดันต่ำๆ ได้ (ต่ำกว่า 1 PSI) ซึ่งมีเกลียวนอกที่กระบอกเชื่อม สำหรับต่อเข้ากับข้อต่อของทอร์ชเชื่อม โดยจะออกแบบให้ออกซิเจนความดันสูงไหลผ่านไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ดูดเอาแก๊สอะเซทิลีนไปด้วยเพื่อรวมตัวกันในห้องผสมแก๊สก่อนไปที่หัวทิพ



รูปที่ 1.20 แสดงลักษณะของทอร์ชเชื่อมแบบหัวฉีด

SE-ED
inspiration starts here



รูปที่ 1.21 แสดงระบบผสมแก๊สแบบหัวฉีด

1.3.6 หัวทิพเชื่อม (Welding Tip)

หัวทิพเชื่อมเหมือนกับท่อทองแดงที่เจาะรูไว้ มีขนาดรูที่แตกต่างกัน หัวทิพที่รูใหญ่จะให้เปลวไฟใหญ่สำหรับหัวทิพขนาดเล็กจะให้เปลวไฟเล็ก ขนาดของรูทิพจะกำหนดเป็นเบอร์ โดยเบอร์น้อยขนาดรูหัวทิพเล็ก เบอร์ใหญ่ขนาดรูหัวทิพใหญ่ เช่น เบอร์ 0 จะเล็กกว่าเบอร์ 1 เป็นต้น หัวทิพจะใช้งานต้องทำความสะอาดและต้องรักษารูให้กลมอยู่เสมอ การเลือกขนาดของหัวทิพนั้นจะต้องคำนึงถึงความหนาและชนิดของโลหะที่จะเชื่อม

(ก) หัวทิพเชื่อมแบบความดันสมดุล (ข) หัวทิพเชื่อมแบบหัวฉีด

รูปที่ 1.22 แสดงหัวทิพเชื่อม

1.3.7 แว่นตาเชื่อมแก๊ส (Welding Goggle)

แว่นตาเชื่อมแก๊สเป็นอุปกรณ์ป้องกันตาจากแสงเชื่อมและสะเก็ดไฟเชื่อม การเลือกกระจกกรองแสงให้เหมาะสม เช่น เลนส์เบอร์ 4 ใช้สำหรับตัดหรือเชื่อมโลหะบาง เลนส์เบอร์ 5–6 ควรจะใช้สำหรับการตัดหรือเชื่อมโลหะหนา หรือเชื่อมเหล็กหล่อ เป็นต้น

SE-ED
inspiration starts here

รูปที่ 1.23 แสดงแว่นตาเชื่อมแก๊ส

1.3.8 เข็มแยงหัวทิพ (Tip Cleaner)

เข็มแยงหัวทิพใช้ทำความสะอาดรูหัวทิพ โดยไม่ทำให้รูหัวทิพขยายใหญ่ขึ้น และไม่ทำให้เกิดรอยขีดข่วนต่อผนังรูภายใน

รูปที่ 1.24 แสดงเข็มแยงหัวทิพ

เชื่อมแก๊ส
(Gas Welding)

หนังสือรายวิชา เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2209 เล่มนี้ เป็นหนังสือประกอบการเรียนการสอนในระดับ ปวช. กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น 6 บท ประกอบด้วย หลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน การเชื่อมด้วยแก๊สออกซีอะเซทิลีน ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งท่าเชื่อม และรอยเชื่อม เทคนิคการเชื่อมแก๊ส รวมทั้งการแล่นประสาน พร้อมด้วยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ประวัติผู้เขียน ไทรทอง เรืองจำรัส

ประวัติการศึกษา

- ค.อ.บ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตตาก
- ปวส. คณะอุตสาหกรรม สาขาเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
- ปวช. คณะอุตสาหกรรม สาขาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

ประวัติการทำงาน

- ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครูแผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์
- หัวหน้าแผนกเทคนิคพื้นฐาน วิทยาลัยสารพัดช่างอุตรดิตถ์ 2546-2556

ผลงานทางวิชาการ

งานเชื่อมโลหะแผ่น, งานเชื่อมและโลหะแผ่น, อุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด, อบชุบโลหะ, งานฝึกฝีมือ 1, งานเทคนิคพื้นฐาน, วัดละเอียด, นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ และวัสดุช่าง

SE-ED
inspiration starts here

หนังสือ	๑ สี	จำนวน	279	หน้า
	๒ สี	จำนวน		หน้า
	๔ สี	จำนวน		หน้า
กระดาษ	ปอนด์			
ความหนา	กระดาษปก		230	แกรม
	กระดาษเนื้อใน		70	แกรม

ISBN 978-616-08-3980-3

89 บาท

พร้อมจำหน่ายในรูปแบบ

☑ e-book (PDF) ☐ audiobooks
☐ e-book (EPUB) ☐ audio CD / MP3

☑ ปกอ่อน ☐ LARGE PRINT (ตัวอักษรขนาดใหญ่)

www.se-ed.com sbc.fans

คู่มือเรียน-สอบ / อาชีวศึกษา-สาขาวิชางานโครงสร้าง/ช่างเชื่อมโลหะ