

- ▶ ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียนอาชีวศึกษา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 ประกาศลำดับที่ 372
- ▶ หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา
จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

รหัสวิชา 20103-2026

เชื่อมแก๊ส^๓

Gas Welding



ผู้แต่ง ไทรทอง เรืองจำรัส

106.-

ซีเอ็ด

- ▶ ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพหนังสือเรียนอาชีวศึกษา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 ประกาศลำดับที่ 372
- ▶ หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา
จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

รหัสวิชา 20103-2026

เชื่อมแก๊ส

Gas Welding

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2569 จำนวน 3,000 เล่ม



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

ค้นหาหนังสือที่ต้องการ (รวม e-book และสินค้าที่น่าสนใจ) ได้เร็ว ทันใจ

★ บน PC และ Notebook ที่ www.se-ed.com

★ สำหรับ Smartphone และ Tablet ทุกยี่ห้อ ที่ <http://m.se-ed.com>

(ผ่าน browser เข้าอินเทอร์เน็ตแล้วทำ Bookmark บนจอ Home จะใช้งานได้เหมือน App ทุกประการ)
หรือติดตั้ง SE-ED Application ได้จาก Play Store บน Android หรือจาก App Store บน iOS

เชื่อมแก๊ส (Gas Welding)

โดย ไทรทอง เรืองจำรัส

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย โดย ไทรทอง เรืองจำรัส © พ.ศ. 2569

ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำการอื่นใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

ไทรทอง เรืองจำรัส.

เชื่อมแก๊ส. Gas welding--กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2569.

1. งานเชื่อมแก๊ส.

I. ชื่อเรื่อง.

671.522

ISBN : (e-book) 978-616-08-5700-5

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย



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]

20103-2026

เชื่อมแก๊ส
(Gas Welding)

0-6-2

อ้างอิงมาตรฐาน

-

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้หลักการในการเชื่อมแก๊ส เหล็กกล้าคาร์บอน แผ่น และท่อ การเชื่อมแผ่นประสานโลหะชนิดเดียวกัน และต่างชนิด สามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊ส การเชื่อมแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน โลหะชนิดเดียวกัน และต่างชนิด ด้วยเทคนิคการเชื่อมแบบ Fore hand และ Back hand รอยต่อชน รอยต่อตัวที่ รอยต่อแผ่นกับท่อตำแหน่งทำเชื่อม 2F(PB), 3F(PF), 4F(PD), 5F(PH), 1G(PA), 2G(PC), 3G(PF), 4G(PE) ตามมาตรฐานอาชีพในสาขาอุตสาหกรรมเชื่อม

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการเชื่อมแก๊ส เหล็กกล้าคาร์บอน แผ่น และท่อ
2. มีทักษะในการเชื่อมแก๊ส เหล็กกล้าคาร์บอน แผ่น และท่อ การเชื่อมแผ่นประสานโลหะชนิดเดียวกัน และต่างชนิด
3. มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานตามหลักอาชีวอนามัย และความปลอดภัย
4. มีความสามารถในการปฏิบัติงานตามแบบแผน ให้คำแนะนำพื้นฐานที่ต้องใช้การตัดสินใจ การวางแผนในการแก้ไขปัญหาโดยไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง มีการประยุกต์ ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพและเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหา การปฏิบัติงานในบริบทใหม่ รวมทั้งรับผิดชอบต่อตนเอง และผู้อื่น

สมรรถนะรายวิชา

1. เชื่อมแก๊สเหล็กกล้าคาร์บอนแบบเดินหน้า (Fore hand) และถอยหลัง (Back hand)
2. เชื่อมแก๊สแผ่นและท่อเหล็กกล้าคาร์บอน
3. เชื่อมแก๊ส เล่นประสานโลหะชนิดเดียวกันและต่างชนิด
4. ตรวจสอบหาจุดบกพร่องงานเชื่อมโดยวิธีการพินิจ

คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊ส การเล่นประสานแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนโลหะชนิดเดียวกัน และต่างชนิดด้วยเทคนิคการเชื่อมแบบ Fore hand และ Back hand รอยต่อชน รอยต่อตัวที รอยต่อแผ่นกับท่อ ตำแหน่งทำเชื่อม 2F(PB), 3F(PF), 4F(PD), 5F(PH) ,1G(PA), 2G(PC), 3G(PF), 4G(PE) โดยปฏิบัติงานตามหลักอาชีวอนามัย และความปลอดภัย

คำนำ

หนังสือรายวิชา *เชื่อมแก๊ส* รหัสวิชา 20103-2026 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก เขียนขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น 6 บท ประกอบด้วย หลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งท่าเชื่อม รอยเชื่อม เทคนิคการเชื่อมแก๊ส และการเล่นประสาธน์ ทุกบทเรียนจะมีคำศัพท์และกิจกรรมไว้ให้ เป็นต้น

สำหรับหนังสือรายวิชานี้ ผู้เขียนได้ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า รวบรวม ปรับปรุงเนื้อหาให้เป็นปัจจุบัน โดยมีความมุ่งหวังที่จะให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะเริ่มจะศึกษา หรือผู้ที่ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการศึกษาหาความรู้

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้หนังสือรายวิชางานเชื่อมแก๊ส เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อย และหากผู้ที่ศึกษาพบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ขอได้โปรดแจ้งผู้เขียนทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ไทรทอง เรืองจำรัส

สารบัญ

บทเรียนที่ 1 หลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน.....	1
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 1.....	3
1.1 หลักการเชื่อมแก๊ส	5
1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส.....	6
1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส.....	10
1.4 สรุปท้ายบท.....	25
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1	26
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1	28
บทเรียนที่ 2 การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน	31
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 2.....	33
2.1 ความหมายของการเชื่อมด้วยแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน.....	35
2.2 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน	36
2.3 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊ส	38
2.4 สรุปท้ายบท.....	42
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 2.....	43
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2.....	44

บทเรียนที่ 3 ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่งทำเชื่อม รอยเชื่อม.....	47
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 3.....	49
3.1 ลวดเชื่อมแก๊ส	51
3.2 ตำแหน่งทำเชื่อมออกซีอะเซทิลีน.....	53
3.3 ตำแหน่งรอยเชื่อม	56
3.4 รอยต่องานเชื่อม	60
3.5 สรุปท้ายบท.....	63
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 3.....	64
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3.....	65
บทเรียนที่ 4 เทคนิคการเชื่อมแก๊ส	67
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 4.....	69
4.1 ทิศทางการเชื่อมแก๊ส	72
4.2 องค์ประกอบของการเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน.....	74
4.3 สรุปท้ายบท.....	76
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 4.....	78
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4.....	79
บทเรียนที่ 5 การเล่นประสาน	83
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 5.....	85
5.1 หลักการเล่นประสาน.....	87
5.2 การเล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส	87
5.3 รอยต่อในงานเล่นประสาน	91
5.4 การเว้นช่องว่างของรอยต่อในงานประสาน.....	92
5.5 ข้อดีของการเล่นประสาน	92
5.6 ความปลอดภัยในการเล่นประสาน	93
5.7 สรุปท้ายบท.....	93
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5.....	95
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5.....	96

บทเรียนที่ 6 การตัดโลหะด้วยแก๊ส	99
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 6.....	101
6.1 หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส	103
6.2 แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส	104
6.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊ส	105
6.4 คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดโลหะด้วยแก๊ส	112
6.5 การตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือ	115
6.6 ความปลอดภัยในการตัดโลหะด้วยแก๊ส.....	119
6.7 สรุปท้ายบท.....	119
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 6.....	121
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 6.....	123
ใบงานและแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน	125
บรรณานุกรม	290

หลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊ส ออกซิอะเซทิลีน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (Lesson Learning Outcome)

ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน ปฏิบัติตามความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส และระบุน้ำหนักของเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้อย่างถูกต้อง

อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

สมรรถนะประจำบทเรียน (Competency)

1. อธิบายหลักการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้
2. ปฏิบัติตามความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊สได้
3. ระบุน้ำหนักและใช้เครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง

แนวคิดหลัก (Main Idea)

การเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนเป็นการเชื่อมพื้นฐานเบื้องต้น ของงานช่างอุตสาหกรรม ผู้ที่เริ่มศึกษาและปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สจะต้องศึกษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส ให้มีความเข้าใจ เพราะเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สมียุหลายชนิด แต่ละชนิดจะมีหน้าที่และการนำไปใช้งานที่แตกต่างกันออกไป การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้ถูกต้องจะส่งผลให้งานเชื่อมมีคุณภาพและใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ไม่ถูกต้องเหมาะสม ขาดความระมัดระวังจะทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้ในขณะปฏิบัติงาน และอาจเกิดการสูญเสียในด้านต่าง ๆ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องเรียนรู้ถึงกฎความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส เพื่อที่จะช่วยลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives)

1. อธิบายหลักการเบื้องต้นการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้ถูกต้อง
2. บอกความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้ถูกต้อง
3. บอกหน้าที่เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้ถูกต้อง

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนที่ 1

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

1. ปัจจัยที่เป็นมูลเหตุหลักของความไม่ปลอดภัยคือ

- | | |
|----------------|---------------|
| ก. คน | ข. เครื่องมือ |
| ค. เครื่องจักร | ง. อุปกรณ์ |

2. งานเชื่อมแก๊สมืออันตรายจากสิ่งใดต่อไปนี้

- | | |
|------------------------|----------------------|
| ก. เครื่องเชื่อม | ข. ความร้อนจากเปลวไฟ |
| ค. อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อม | ง. สถานที่ปฏิบัติงาน |

3. การเชื่อมแก๊สหมายถึงข้อใด

- ก. กระบวนการเชื่อมโลหะแบบหลอมเหลวใช้ความร้อนจากเปลวไฟ
- ข. กระบวนการเชื่อมโลหะแบบขึ้นงานไม่หลอมเหลวใช้ความร้อนจากเปลวไฟ
- ค. การเชื่อมโลหะที่อาศัยความร้อนจากการอาร์กของประจุไฟฟ้า
- ง. การเชื่อมโลหะที่อาศัยความร้อนจากเตาเผาโลหะ

4. ถังบรรจุแก๊สออกซิเจนมีขนาดบรรจุต่าง ๆ 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) |

4 เชื่อมแก๊ส

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. เพื่อป้องกันมิให้ออกซิเจนกลายเป็นน้ำแข็ง
- ง. เพื่อป้องกันความร้อนภายนอกเข้าไปสัมผัสกับออกซิเจนในถัง

9. ชุดปรับความดันของอะเซทิลีนและออกซิเจนทำหน้าที่เหมือนกันคือ

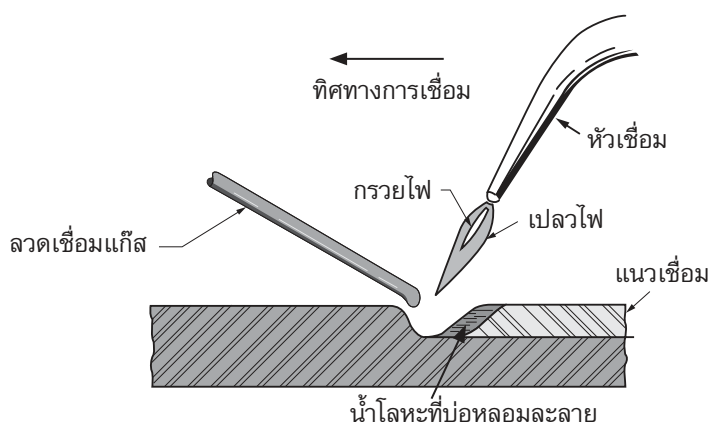
- ก. ป้องกันไฟย้อนกลับเข้าถังแก๊สทั้ง 2 ชนิด
- ข. ป้องกันมิให้ความดันภายในถังลดลงและป้องกันการรั่วซึม
- ค. วัดความดันภายในถัง และปรับเพิ่มความดันนำมาใช้งาน
- ง. วัดความดันภายในถัง และปรับลดความดันนำมาใช้งาน

10. ด้ามเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxy Acetylene Torch) มีกี่แบบ

- ก. 1 แบบ ข. 2 แบบ
- ค. 3 แบบ ง. 4 แบบ

1.1 หลักการเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding) คือ กรรมวิธีการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลาย โดยได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน หลอมละลายโลหะให้ติดกันด้วยการเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) หรือให้เนื้อของโลหะงานหลอมประสานกันเองโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม



รูปที่ 1.1 แสดงการเชื่อมแก๊ส

แก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน การเลือกจะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมทั้งราคา ปริมาณความร้อนที่ได้และผลที่จะเกิดกับโลหะงานนั้น สำหรับแก๊สอะเซทิลินนั้นเมื่อเผาไหม้กับออกซิเจน จะให้ความร้อนสูงสุดถึง $6,000^{\circ}\text{F}$ ($3,316^{\circ}\text{C}$) ซึ่งเหมาะแก่การเชื่อมเหล็กและโลหะผสมต่าง ๆ ซึ่งเรียกรวมวิธีเชื่อมแบบนี้ว่า “Oxyacetylene” และเป็นที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรมการเชื่อมโดยทั่วไป สำหรับความร้อนที่ได้จากแก๊สเชื้อเพลิงแต่ละชนิดแตกต่างกัน

ตารางที่ 1.1 ความร้อนสูงสุดของแก๊สเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ

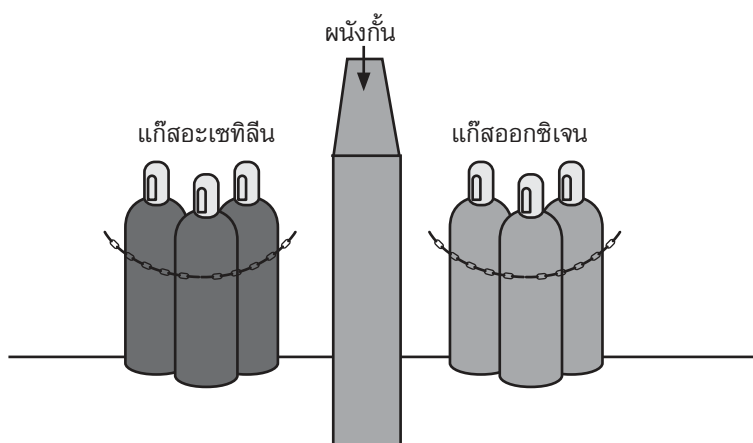
ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง	ความร้อนสูงสุดโดยประมาณ
ออกซิเจน + อะเซทิลิน	$3,316^{\circ}\text{C}$ หรือ $6,000^{\circ}\text{F}$
ออกซิเจน + โพรเพน	$2,500^{\circ}\text{C}$ หรือ $4,600^{\circ}\text{F}$
ออกซิเจน + ไฮโดรเจน	$2,400^{\circ}\text{C}$ หรือ $4,300^{\circ}\text{F}$
อากาศ + อะเซทิลิน	$2,500^{\circ}\text{C}$ หรือ $4,500^{\circ}\text{F}$
อากาศ + โพรเพน	$1,750^{\circ}\text{C}$ หรือ $3,200^{\circ}\text{F}$

1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส

อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน ได้แก่ ความร้อนจากเปลวไฟและการระเบิดแก๊สเชื้อเพลิง เป็นต้น ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยผู้ปฏิบัติงานเชื่อมควรปฏิบัติตามนี้

1. การจัดเก็บถังอะเซทิลีนต้องวางตั้งในแนวตั้งเท่านั้น ห้ามวางแนวนอนโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้อะเซทิลีนที่บรรจุอยู่ภายในไหลออกจากถัง

2. สถานที่จัดเก็บถังอะเซทิลีนและถังออกซิเจน ต้องแยกออกจากกัน โดยมีผนังกันไฟกันที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร มีป้ายบ่งบอกและป้ายข้อห้ามหรือคำเตือนอย่างชัดเจน ห้องเก็บมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และถังอะเซทิลีนต้องมีโซ่รัดเพื่อป้องกันไม่ให้ล้ม



รูปที่ 1.2 แสดงการเก็บวางถังอะเซทิลีนและออกซิเจน

3. การจัดเก็บวัตถุไวไฟ ได้แก่ สี ทินเนอร์ และน้ำมัน ฯลฯ ต้องห่างจากถังอะเซทิลีนอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 6 เมตร

4. การวางถังบรรจุออกซิเจนและอะเซทิลีน ต้องยึดผูกมัดให้ติดกับผนังให้มั่นคงหรือวางบนรถเข็น โดยใช้โซ่รัดเพื่อป้องกันไม่ให้ล้ม

5. การเคลื่อนย้ายถังอะเซทิลีนและถังออกซิเจนที่มีแก๊สบรรจุเต็มถัง ต้องมีหมวกครอบหัวถังไว้เพื่อป้องกันไม่ให้หัวถังกระแทก และอาจทำให้หัวถังชำรุดเสียหายได้



รูปที่ 1.3 แสดงการวางถังบรรจุออกซิเจนและอะเซทิลินบนรถเข็น

6. ก่อนปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สเชื้อเพลิงตามจุดต่อต่าง ๆ ของอุปกรณ์เชื่อม เช่น รอยต่อระหว่างเครื่องปรับความดันแก๊สกับวาล์วหัวถัง โดยใช้น้ำผสมผงซักฟอกหรือน้ำผสมสบู่



รูปที่ 1.4 แสดงการตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สตามจุดต่อ

7. ก่อนปฏิบัติงานเชื่อม ให้ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หากพบเครื่องมือและอุปกรณ์ชำรุดให้แจ้งครูผู้ควบคุมทราบ เพื่อดำเนินการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนก่อนจึงปฏิบัติงาน

8 เชื้อเพลิง

8. การประกอบอุปกรณ์เชื้อเพลิง เช่น การประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สกับถังออกซิเจน หรือถังอะเซทิลีน ห้ามทาน้ำมันหรือจาระบีเด็ดขาด เพราะอาจทำให้เกิดระเบิดเมื่อได้รับความร้อน

9. การเปิดวาล์วหัวถังบรรจุอะเซทิลีน ให้หมุนประมาณ 1/4 รอบ แล้วเลียบประแจค้างไว้ที่วาล์วหัวถัง เพื่อให้สามารถปิดวาล์วได้ทันทีหากเกิดอุบัติเหตุขึ้น



รูปที่ 1.5 แสดงการเปิดวาล์วถังแก๊สอะเซทิลีน

10. ห้ามปรับความดันใช้งานของถังอะเซทิลีน เกินกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพราะอาจทำให้อะเซทิลีนเปลี่ยนสภาพเป็นแก๊สฟุ้งกระจายและเกิดการระเบิดได้



รูปที่ 1.6 แสดงการปรับความดันใช้งานของอะเซทิลีน

11. ก่อนเชื่อมทุกครั้งต้องสวมเสื้อชุดปฏิบัติงานเชื่อมที่รัดกุม เพื่อป้องกันความร้อนจากเปลวไฟและป้องกันอันตรายอื่น เช่น เลื้อยหนัง ถูมือหนัง แวนตาเชื่อมและรองเท้า



รูปที่ 1.7 แสดงชุดปฏิบัติงานเชื่อมออกซิอะเซทิลีน

12. ขณะทำการเชื่อม หัวทิพร้อนจะมีความร้อนสะสมมากและอาจทำให้เกิดการระเบิดขณะเชื่อมได้ ดังนั้นควรหยุดเชื่อมแล้วนำหัวทิพไปจุ่มน้ำให้เย็นก่อนจึงจะทำการเชื่อมต่อไป

13. สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมต้องมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก พื้นและผนังอาคารโรงงานทำด้วยวัสดุทนไฟ มีแสงสว่างเพียงพอ ไม่มีวัตถุไวไฟหรือสารไวไฟอยู่บริเวณใกล้เคียง

14. สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมต้องมีเครื่องหมายแสดงขอบเขตการปฏิบัติงาน มีการติดตั้งมีป้ายเตือนอันตรายไว้ใกล้เคียงที่ชัดเจน และมีการติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงไว้บริเวณใกล้เคียง สามารถหยิบใช้ได้สะดวก

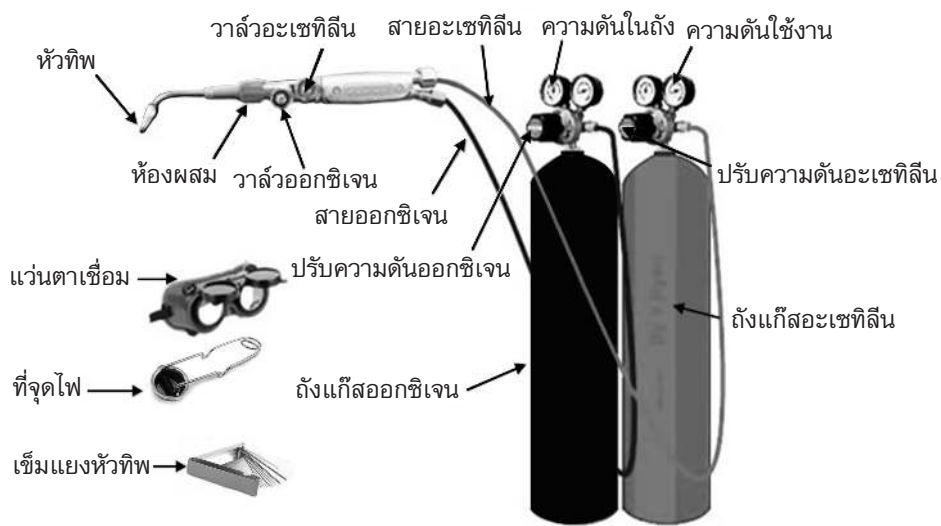
15. การจุดเปลวไฟเชื่อมให้จุดด้วยอุปกรณ์จุดเปลวไฟเท่านั้น และทิศทางฟุ้งของเปลวไฟเชื่อมให้หันออกจากผู้ปฏิบัติงานและบุคคลข้างเคียงเสมอ

16. หลังเลิกใช้ทำงานให้ทำการปิดวาล์วหัวถังอะเซทิลีนและออกซิเจน แล้วปล่อยแก๊สที่ค้างในเครื่องปรับและควบคุมความดันและสายเชื่อมออกให้หมด โดยให้เข้มวัดความดันชี้ที่เลขศูนย์

17. หลังเลิกปฏิบัติงาน เชื้อให้ตรวจสอบบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน และบริเวณใกล้เคียง เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการลुकติดไฟของวัสดุต่าง ๆ

18. เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และทำความสะอาดพื้นโรงงานทุกครั้งหลังเลิกปฏิบัติงาน

1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส



รูปที่ 1.8 แสดงอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

อุปกรณ์จำเป็นที่ใช้กับการเชื่อมแก๊ส มีดังนี้

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

1.3.1 ถังออกซิเจน (Oxygen Cylinder)

ถังออกซิเจน มีรายละเอียดดังนี้

1. คุณสมบัติของถัง ถังบรรจุแก๊สออกซิเจน ผลิตจากเหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High Carbon Steel) เป็นถังที่ไม่มีตะเข็บหรือผ่านกรรมวิธีการเชื่อม แต่จะผลิตด้วยกรรมวิธีการอัดขึ้นรูป แล้วนำไปอบคืนตัวเพื่อลดความเครียดและให้มีความเหนียว พลังทอมีความหนาประมาณ 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 ถังจะทาสีเขียวหรือสีดำ เกลียวที่คอขวดใช้ประกอบเข้ากับมาตรวัดความดัน จะเป็นเกลียวขาบริเวณคอขวดจะตอกตัวอักษร O₂ เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นแก๊สออกซิเจน



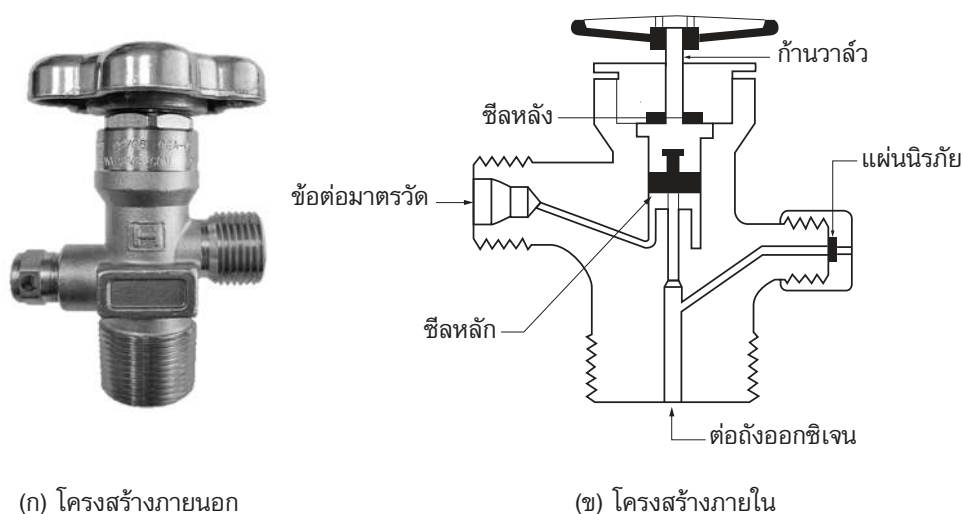
รูปที่ 1.9 แสดงลักษณะของถังออกซิเจน

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

1. ซีลหลัก (Main Seating Seal) เป็นซีลที่ปิด-เปิดแก๊สโดยตรงเมื่อต้องการนำแก๊สออกไปใช้งาน

2. ซีลหลัง (Back Seating Seal) เป็นซีลที่ใช้ป้องกันการรั่วรอบ ๆ แกนลิ้นปิด-เปิด ขณะทำการเปิด-ปิดแก๊ส

3. แผ่นปล่อยแก๊สออกเพื่อความปลอดภัย (Safety Release Disc) จะทำหน้าที่เปิดทางให้แก๊สออก เมื่อแก๊สภายในถังร้อนหรือมีความดันสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้



รูปที่ 1.10 แสดงลิ้นปิด-เปิด (Valve) ของถังบรรจุแก๊สออกซิเจน

1.3.2 ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Cylinder)

ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน มีรายละเอียดดังนี้

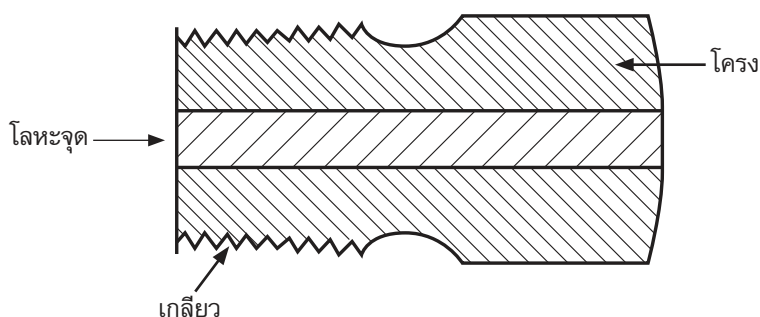
1. คุณลักษณะของถัง ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 304 มิลลิเมตร สูง 1,028 มิลลิเมตร โดยวัดจากฐานถึงคอถังบรรจุแก๊สได้ 275 ลูกบาศก์ฟุต ความดัน 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ณ อุณหภูมิ 70 °F (21 °C)

เนื่องจากถังแก๊สอะเซทีลีนบรรจุแก๊สด้วยความดันต่ำกว่าออกซิเจนตัวท่อจึงสร้างขึ้นจากการม้วนแผ่นโลหะ และเชื่อมประกอบกันเป็นถังแก๊ส จะทาด้วยสีเหลืองหรือสีน้ำตาล บริเวณคอถังจะตอกอักษรคำว่า C_2H_2 เพื่อป้องกันการใช้ปะปนกับแก๊สชนิดอื่น แก๊สอะเซทีลีนเป็นแก๊สที่ติดไฟได้ง่ายปลอดภัยจึงติดตั้งปลั๊กนิรภัย (Safety Plug) ไว้ที่บริเวณใต้ถังจำนวน 2 ตัวและบริเวณคอถังอีก 2 ตัว เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน

2. ปลั๊กนิรภัยในท่อแก๊สอะเซทีลีน ประกอบด้วยโครง (Body) ซึ่งทำด้วยทองเหลือง และมีรูตรงกลางสำหรับอัดโลหะที่มีจุดหลอมละลาย ณ อุณหภูมิต่ำ โดยทั่วไปนิยมใช้ตะกั่ว ซึ่งมีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิ $415^{\circ}F$ ($213^{\circ}C$) เมื่อความดันหรือความร้อนภายในถังเพิ่มขึ้นเกินกว่าที่กำหนดไว้ ตะกั่วนี้จะละลายและเปิดทางให้แก๊สออกไป ก่อนที่ท่อจะระเบิดหรือทำให้ส่วนอื่นเสียหาย และถังแก๊สอะเซทีลีนทุกท่อจะต้องผ่านการทดสอบ โดยจะต้องสามารถทนต่อแรงดันของน้ำได้สูงถึง 800 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยที่ท่อไม่แตกหรือรั่ว



รูปที่ 1.11 แสดงลักษณะของถังบรรจุแก๊สอะเซทีลีน

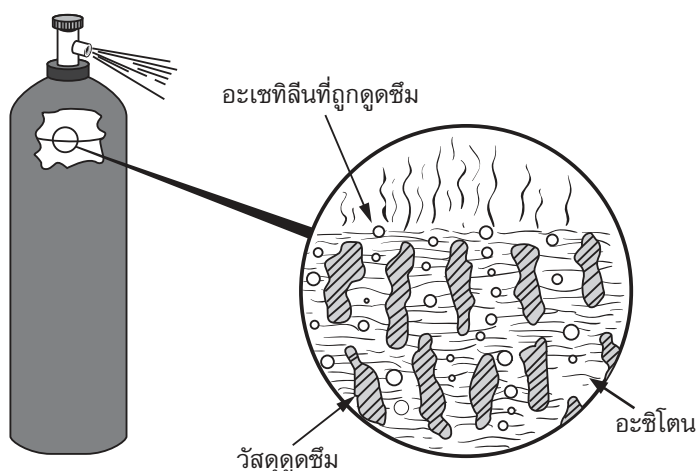


รูปที่ 1.12 แสดงภาพตัดของเซฟตี้ปลั๊ก (Safety Plug)

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

3. การควบคุมแก๊สอะเซทิลีน ภายใต้ความดันที่มากกว่า 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) แก๊สอะเซทิลีนจะไม่สามารถรักษาเสถียรภาพไว้ได้หรือควบคุมไม่ได้ ถ้าหากอุณหภูมิเกิน $1,435^{\circ}\text{C}$ ($2,615^{\circ}\text{F}$) อาจเกิดระเบิดได้ จากคุณลักษณะของแก๊สอะเซทิลีนดังกล่าวจึงควรนำแก๊สอะเซทิลีนไปใช้ที่ความดันไม่เกิน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการนำแก๊สอะเซทิลีนเข้าใกล้แหล่งกำเนิดที่มีโอกาสทำให้เกิดประกายไฟ เช่น บริเวณคัตเอานต์หรือรอยต่อ และบริเวณที่มีความร้อนสูงกว่าปกติ โดยเฉพาะชุดเชื่อมแก๊สแบบแมนดิโฟลด์ (Mandifold) ท่อแยกหรือท่อที่จะให้แก๊สอะเซทิลีนไหลผ่านไม่ควรใช้ท่อทองแดง เพราะทองแดงจะรวมตัวกับแก๊สอะเซทิลีนเป็น Copper Acetyline ซึ่งจะทำให้เกิดการระเบิดได้

จากคุณลักษณะของแก๊สอะเซทิลีนดังกล่าวมาแล้ว จะต้องบรรจุแก๊สลงในท่อที่ความดัน 220–225 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) ซึ่งเป็นการเสี่ยงต่อการระเบิด เนื่องจากที่ความดัน 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะควบคุมแก๊สไม่ได้ เพื่อความปลอดภัยจึงต้องนำสารอะซีโตน (Acetone) ใส่ไว้ในถัง เพื่อใช้ในการดูดซึมแก๊สอะเซทิลีนและเพื่อรักษาเสถียรภาพ ดังนั้นภายในท่อจะประกอบไปด้วยวัสดุรูปพรุน เช่น เศษหิน (Monolithic Filler) หรือไม้หอม (Balsa Wood) และผงแอสเบสตอส (Fine Asbestos) ก่อนอื่นต้องบรรจุสารรูปพรุนเหล่านี้เข้าไปในถังก่อน แล้วจึงบรรจุสารอะซีโตนและแก๊สอะเซทิลีนเข้าในท่อภายหลัง สารอะซีโตนจะดูดซึมแก๊สอะเซทิลีนได้ประมาณ 24 เท่าของน้ำหนักของตัวมันเอง จะเห็นว่า สารรูปพรุนอะซีโตนและแก๊สอะเซทิลีนจะอยู่รวมกันภายในท่อ เมื่อเปิดลิ้นนำแก๊สออกใช้งาน แก๊สอะเซทิลีนจะแยกตัวออกมาเป็นฟองลอยขึ้นและถูกนำออกไปใช้งาน



รูปที่ 1.13 แสดงการล่อยตัวขึ้นอย่างรวดเร็วของแก๊สอะเซทิลิน

ข้อควรระวัง มีดังนี้

- แก๊สอะเซทิลินจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานที่นำมาใช้งาน
- แก๊สอะเซทิลินที่เกิดการรั่วซึมหรือชำรุด ควรจะรายงานส่งกลับคืนผู้ขายไม่ควรแก้ไขเอง
- แก๊สอะเซทิลินที่ไม่ได้บรรจุอะซีโตนไม่ควรเก็บไว้ด้วยแรงดันสูงเกิน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- ถ้าต้องการเก็บถังแก๊สอะเซทิลินจำนวนมากในที่ใกล้กับถังของออกซิเจน ต้องทำผนังชนิดทนไฟกั้นระหว่างออกซิเจนและอะเซทิลิน
- ถังอะเซทิลินจะต้องอยู่ในตำแหน่งตั้งเสมอ โดยเฉพาะขณะเปิดวาล์วใช้งานห้ามนอนหงายโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้อะซีโตนภายในถังแก๊สไหลออกมาพร้อมกับแก๊ส
- ห้ามเก็บถังอะเซทิลินไว้ในที่มีความร้อนสูง

1.3.3 เครื่องควบคุมความดันแก๊ส

อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวัดความดันของแก๊สก็คือ เครื่องควบคุมความดันแก๊ส ในหน้าปัดนั้นจะบอกความดันเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว การเลือกใช้ความดันของแก๊สสำหรับเชื่อมและตัดขึ้นอยู่กับขนาดของหัวทิพและความหนาของชิ้นงาน จะเห็นว่าการใช้ความดันของแก๊สเพิ่มขึ้นเมื่อเชื่อมหรือตัดงานที่มีความหนาเพิ่มขึ้น แต่ถ้าใช้ความดันแก๊สสูงเกินไป จะทำความเสียหายแก่เครื่องควบคุมความดันและสายเชื่อมได้

หน้าที่ของเครื่องควบคุมความดันแก๊ส เครื่องควบคุมความดันเป็นหัวใจของระบบเชื่อมและตัดด้วยแก๊ส มีหน้าที่ดังนี้

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

การแบ่งชนิดเครื่องควบคุมความดันแก๊ส เครื่องควบคุมความดันที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สมียูหลายชนิดด้วยกัน ซึ่งมีทั้งชนิดประกอบเข้ากับถังแก๊สและท่อส่งแก๊ส แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องควบคุมความดันต่าง ๆ นั้นแบ่งออกได้ 2 ชนิดใหญ่ ๆ 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 เป็นความดันต่ำที่นำไปใช้งานเพียงขั้นตอนเดียวเท่านั้น โดยปรับที่สกรูปรับความดันเครื่องควบคุมความดันชนิดนี้มีราคาถูกกว่าชนิด 2 ขั้นตอน และให้อัตราการไหลของแก๊สคงที่พอควร การเชื่อมโดยใช้หัวเชื่อมหลายหัวพร้อมกันที่ต้องการปริมาณของแก๊สสูง ควรเลือกใช้เครื่องควบคุมความดันแบบขั้นตอนเดียว ซึ่งให้ปริมาณการไหลของแก๊สสูงกว่าชนิด 2 ขั้นตอน

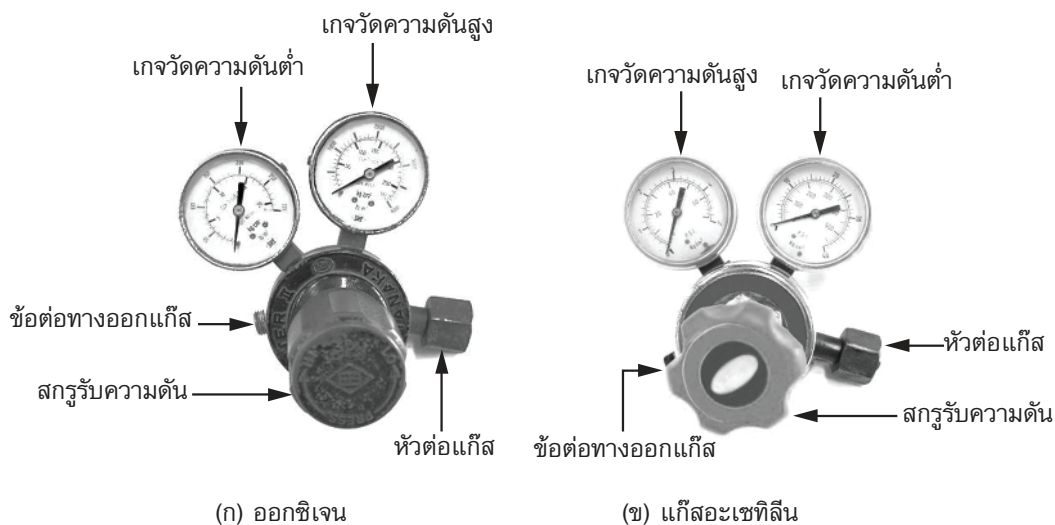


รูปที่ 1.14 แสดงเครื่องควบคุมความดันแก๊สแบบ 2 ขั้นตอน



รูปที่ 1.15 แสดงเครื่องควบคุมความดันแก๊สแบบขั้นตอนเดียว

เครื่องควบคุมความดันออกซิเจนและอะเซทิลีน เครื่องควบคุมความดันแก๊สโดยทั่วไปจะประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต พร้อมทั้งบรรจุกล่องเพื่อไม่ให้เสียหายขณะขนส่ง ถ้าหากชำรุดก็ไม่ควรแก้ไขเอง เครื่องควบคุมความดันออกซิเจนและอะเซทิลีนประกอบด้วยอุปกรณ์สำคัญ ดังต่อไปนี้



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

เกลียวจะบากเป็นร่องตัววีไว้โดยรอบนัทหกเหลี่ยม ส่วนเกลียวต่อออกซิเจนจะเป็นเกลียวขวาทั้งหมด หัวต่อทางเข้าแก๊สจะต้องปราศจากฝุ่น สิ่งสกปรก น้ำมันและจาระบี สำหรับฝุ่นและสิ่งสกปรกสามารถกำจัดออกได้โดยใช้ผ้าเช็ด แต่ถ้าเป็นน้ำมันและจาระบี ต้องทำความสะอาดโดยวิธีเคมี

2. สกรูปรับความดัน (Pressure Adjusting Screw) มีหน้าที่ควบคุมปริมาณการไหลและความดันของแก๊สที่ไหลไปยังสายเชื่อมและหัวเชื่อม เมื่อหมุนสกรูตามเข็มนาฬิกา สกรูจะไปกดสปริงวาล์ว เครื่องควบคุมความดันก็จะปล่อยให้แก๊สไหลผ่านไปยังสายเชื่อมและหัวเชื่อม แต่ถ้าหมุนสกรูทวนเข็มนาฬิกาแรงที่กดสปริงก็จะลดลง จนในที่สุดวาล์วที่อยู่ภายในเครื่องควบคุมแก๊สจะปิด ไม่ยอมให้แก๊สไหลผ่านออกไปยังสายเชื่อมและหัวเชื่อมอีก

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

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

การบำรุงรักษาเครื่องควบคุมความดัน เครื่องควบคุมความดันแก๊สใช้เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ควบคุมความดันของแก๊สเพื่อป้องกันอันตราย ดังนั้นต้องใช้อย่างระมัดระวัง และคอยบำรุงให้อยู่ในสภาพดีเสมอ ถึงออกซิเจนจะไม่ใช้แก๊สเชื้อเพลิง แต่อาจทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงได้ ถ้าทำการเคลื่อนย้ายหรือใช้งานอย่างไม่ถูกต้อง ออกซิเจนที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีความบริสุทธิ์เกือบ 100% ถ้าสัมผัสกับประกายไฟหรือสะเก็ดโลหะร้อนแดงจะช่วยลุกไหม้อย่างรวดเร็ว

การหล่อลื่นเครื่องควบคุมความดัน เครื่องควบคุมความดันประกอบด้วยชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่อยู่มากมายชิ้น จึงต้องมีการหล่อลื่นอยู่บ่อย ๆ ซึ่งความจริงแล้วไม่จำเป็นต้องหล่อลื่นเครื่องควบคุมความดัน ถ้าต้องการหล่อลื่นก็สามารถทำได้ โดยช่างผู้ชำนาญเท่านั้น และหล่อลื่นอุปกรณ์บางชิ้นเท่านั้น ด้วยน้ำมันหล่อลื่นชนิดพิเศษ ปกติแล้วการหล่อลื่นเครื่องควบคุมความดันอาจทำให้เกิดอันตรายอย่างรุนแรงโดยเฉพาะเครื่องควบคุมความดันออกซิเจน

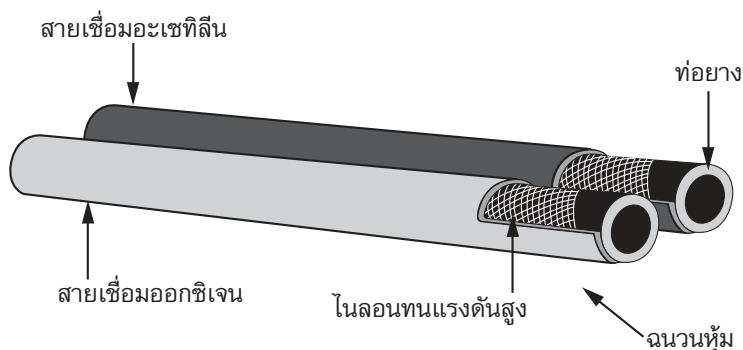
การทำความสะอาดเครื่องควบคุมความดัน เครื่องควบคุมความดันแก๊สทุกชิ้นจะต้องมีช่วงกำหนดเวลาในการทำความสะอาดและการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ ก่อนประกอบเครื่องควบคุมความดันเข้ากับถังแก๊สควรเปิดแก๊สไล่ฝุ่นละอองเพื่อทำความสะอาดทุกครั้ง และต้องตรวจเกลียวให้อยู่ในสภาพที่ดีเสมอ ถ้าหากเกลียวส่วนใดชำรุดควรซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่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

1.3.4 สายเชื่อมแก๊ส (Hose)

สายเชื่อมแก๊ส มีหน้าที่ส่งแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนจากเครื่องควบคุมความดันไปยังหัวเชื่อม การดูแลบำรุงรักษาสายเชื่อมที่ดี จะช่วยให้เกิดความปลอดภัย และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ สายเชื่อมที่ใช้มีอยู่ทั้งชนิดสายเดี่ยวและสายคู่ ซึ่งสามารถทนต่อแรงอัดได้ถึง 400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

โดยทั่วไปสายเชื่อมทำด้วยวัสดุสังเคราะห์หรือยางธรรมชาติผสม โดยใช้เส้นใยไนลอนหรือลिनินถักเสริมความแข็งแรงอยู่ภายในยาง ทำให้สามารถโค้งงอได้และทนทาน





รูปที่ 1.17 แสดงโครงสร้างของสายเชื่อมแก๊ส

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

ข้อควรระวังในการใช้สายเชื่อม มีดังนี้

- สายเชื่อมที่ผลิตออกมาจะโรยไว้ด้วยแป้งฝุ่น ดังนั้นควรเป่าเอาฝุ่นแป้งออกก่อนใช้งาน
- อย่าให้สายเชื่อมถูกเปลวไฟ สแลก และสะเก็ดไฟ

1.3.5 หัวเชื่อม (Welding Torch)

หัวเชื่อมเป็นอุปกรณ์หลักของการเชื่อมแก๊สที่เป็นทางผ่านของออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีน หัวเชื่อมประกอบด้วยส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

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

2. หัวเชื่อม (Torch Body) เป็นท่อกลวงและมีท่อแก๊สกับท่อออกซิเจนอยู่ภายใน หัวเชื่อมยังเป็นที่มือจับสำหรับการเชื่อมแก๊สอีกด้วย

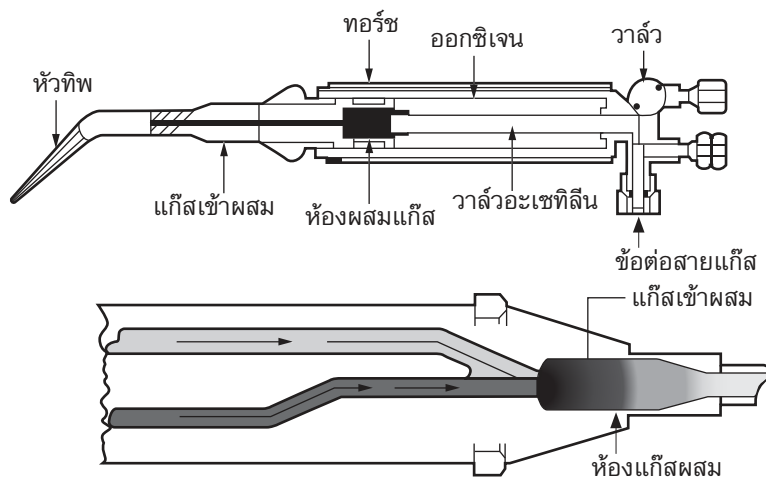
3. หัวทิฟ (Torch Head) เป็นส่วนหัวปลายสุดของหัวเชื่อม และยังมีเกลียวสำหรับต่อกับห้องผสมแก๊ส (Mixing Chamber)



รูปที่ 1.18 แสดงหัวเชื่อมแก๊ส

หัวเชื่อมแก๊สแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะแรงดันของแก๊สอะเซทิลีน เนื่องจากว่าแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กันอยู่ทั้ง 2 ชนิดบรรจุถึงสำเร็จรูปที่มีความดันสูง ทำให้สามารถควบคุมแรงดันในการนำออกมาใช้งานแล้วยังสะดวกต่อการใช้งาน แบ่งหัวเชื่อมออกเป็น 2 แบบคือ

1. ทอรัชเชื่อมแบบความดันสมดุล (Equal Pressure Type) เหมาะสำหรับแก๊สที่มีความดันสูงและสามารถปรับให้แก๊สทั้งสองมีความดันเท่ากันไหลเข้าสู่ห้องผสมแก๊ส โดยปกติใช้กับถังบรรจุแก๊สสำเร็จซึ่งมีความดันสูง



รูปที่ 1.19 แสดงทอรัชเชื่อมแบบความดันสมดุล

เชื่อมแก๊ส^๓

Gas Welding

หนังสือรายวิชา **เชื่อมแก๊ส รหัสวิชา 20103-2026** เล่มนี้ เป็นหนังสือประกอบการเรียนการสอน ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ตรงตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น 6 บทเรียน ประกอบด้วย หลักการเบื้องต้น การเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิอะเซทิลีน ลวดเชื่อมแก๊ส ตำแหน่ง ท่าเชื่อม และรอยเชื่อม เทคนิคการเชื่อมแก๊ส รวมทั้งการเล่นประสาสน พร้อมด้วยแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

ประวัติผู้เขียน

ไทรทอง เรืองจำรัส



ประวัติการศึกษา

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

ประวัติการทำงาน

- ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครูแผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์
- หัวหน้าแผนกเทคนิคพื้นฐาน วิทยาลัยสารพัดช่างอุตรดิตถ์ 2546-2556

ผลงานทางวิชาการ

งานเชื่อมโลหะแผ่น, งานเชื่อมและโลหะแผ่น, อุปกรณ์น้ำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด, อบรมโลหะ, งานฝึกฝีมือ 1, งานเทคนิคพื้นฐาน, วัดละเอียด, นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์, วัสดุช่าง, ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น 1, ผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น 2, มาตรฐานงานเชื่อม, เชื่อมซ่อมบำรุง, เชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 2, เชื่อมโลหะ, ลูกเสือ 1, ลูกเสือ 2, และคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม



หนังสือ	1 สี	จำนวน	290	หน้า
	2 สี	จำนวน		หน้า
	4 สี	จำนวน		หน้า
	กระดาษ ปอนด์			
ความหนา	กระดาษปก	230	แกรม	
	กระดาษเนื้อใน	70	แกรม	



www.se-ed.com



sbc.fans



SE-ED Publisher

พร้อมจำหน่ายในรูปแบบ

- | | |
|--|---|
| ☒ e-book (PDF) | ☐ audiobooks |
| ☐ e-book (EPUB) | ☐ audio CD / MP3 |
| ☒ ปกอ่อน | ☐ LARGE PRINT (ตัวอักษรขนาดใหญ่) |

ISBN 978-616-08-5700-5



9 786160 857005
106 บาท

คู่มือเรียน-สอน/อาชีวศึกษา-
สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ