

---

# การเล่นประสานและการตัด เหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส

---

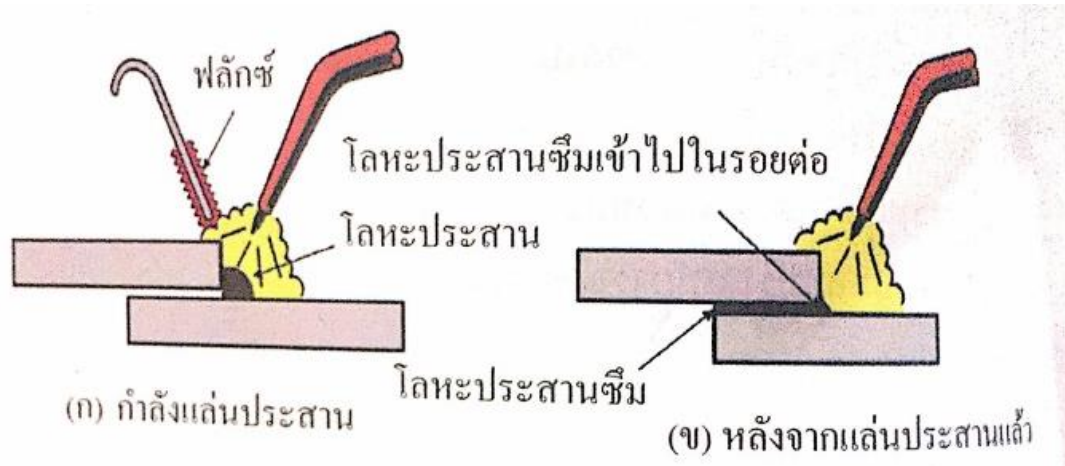
งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (20100-1004)

อาจารย์ผู้สอน ชมพูนุท เขียวเมือง

# หลักการแล่นประสาน

การแล่นประสาน (Brazing) หมายถึง กรรมวิธีที่ทำให้โลหะติดกันโดยใช้ความร้อนจากเปลวไฟหลอมละลายโลหะประสานให้แทรกระหว่างผิวงาน จะถูกดูดซึมเข้าไปในลักษณะการดึงดูดของโลหะ (Capillary Attraction) โดยใช้ฟลักซ์เป็นตัวช่วยให้การไหลของลวดเชื่อมสามารถละลายแทรกซึมเข้าไปประสานรอยต่อได้ง่ายขึ้น โลหะประสานนี้จะประสานให้โลหะสองชั้นติดกันโดยที่โลหะทั้งสองชั้นไม่ได้หลอมละลายรวมตัวกับโลหะประสาน

# หลักการแล่นประสาน



# หลักการเล่นประสาน

เหมาะสำหรับงาน ดังนี้

- 1) ใช้ยึดประกอบชิ้นงานที่ไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก เช่น งานบัดกรีเครื่องประดับต่าง ๆ
- 2) ไม่เกิดแนวรูนเหมือนแนวเชื่อม งานบางประเภทไม่เป็นที่ต้องการเพราะแนวรูนที่เกิดจากการเชื่อมอาจจะไปขวางทางเดินในการทำงานของเครื่องมือเครื่องจักร

# หลักการแล่นประสาน

- 3) ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างภายในโลหะบางประเภทเมื่อเชื่อมแล้วความแข็งแรงกลับลดลง แต่การบัดกรีแข็งชิ้นงานที่ต้องการไม่หลอมละลาย
- 4) ไม่เกิดการบิดตัว เนื่องจากใช้ความร้อนน้อย
- 5) เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า เพราะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเตรียมงานก่อนการเชื่อมและหลังการเชื่อม

# เครื่องมือและอุปกรณ์ สำหรับงานเชื่อมประสาน

ในการเชื่อมประสานให้โลหะติดกัน (Brazing) จะใช้เปลวไฟจากความร้อนของแก๊สออกซิอะเซทิลีน ดังนั้น เครื่องมือและอุปกรณ์จึงเหมือนกับการเชื่อมแก๊สดังที่กล่าวมา จะมีความแตกต่างในกระบวนการเท่านั้นที่ต้องใช้ลวดเชื่อมและฟลักซ์สำหรับการเชื่อมประสานโดยเฉพาะ

# 1.ลวดแล่นประสาน



ลวดแล่นประสานหรือโลหะ  
ประสาน เป็นตัวยึดประสานให้  
โลหะ 2 ชิ้นต่างชนิดกันหรือกับ  
อโลหะให้ติดกัน ขณะที่เผา  
จนกระทั่งลวดแล่นประสาน  
หลอมละลาย ลวดประสานจะทำ  
จากโลหะผสมกัน เพื่อที่จะใช้  
อุณหภูมิต่ำในการแล่นประสาน

# 1.ลวดแผ่นประสาน



โลหะประสานจะมี 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีทองแดงเป็นส่วนผสมหลักหรือที่เรียกว่าลวดเชื่อมทองเหลือง อีกชนิดหนึ่งจะมีเงินเป็นส่วนผสมหลักโดยผสมกับทองแดงหรือที่เรียกว่าลวดเชื่อมเงิน ซึ่งจะมีจุดหลอมละลายต่ำกว่าลวดเชื่อมทองเหลือง

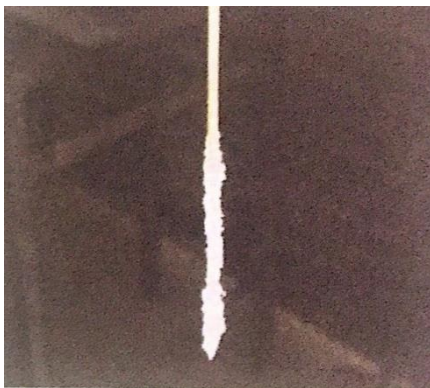
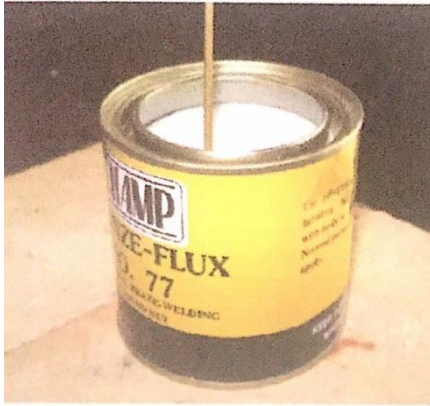


# 1.ลวดแล่นประสาณ



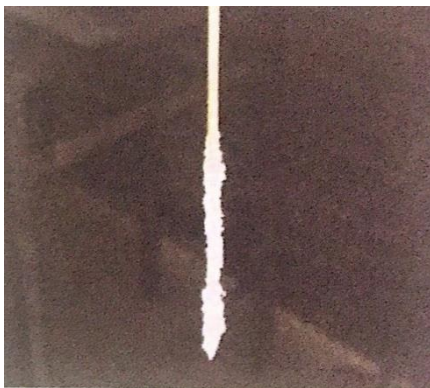
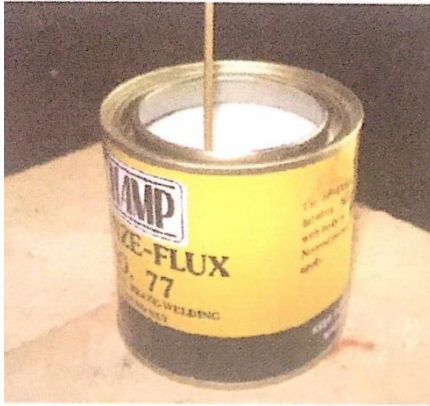
ลวดแล่นประสาณต้องเลือกให้  
เหมาะสมกับชิ้นงานที่จะแล่น  
ประสาณ เพราะการแล่นประสาณ  
ชิ้นงานไม่หลอมละลาย จะหลอม  
ละลายเฉพาะลวดแล่นประสาณ  
เท่านั้นนั่นคือ ลวดแล่นประสาณ  
จะต้องมีจุดหลอมละลายต่ำกว่า  
ชิ้นงาน

## 2. ฟลักซ์



ฟลักซ์ที่ใช้ในการประสาน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ชนิดเหลว และผง เพื่อเป็นตัวทำความสะอาด สะอาดรอยแล่นประสาน ขจัด ออกไซด์ขณะแล่นประสาน และเป็นตัวช่วยประสานทำให้โลหะ แล่นซึมเข้าไปในช่องว่างระหว่าง รอยต่อได้ง่าย

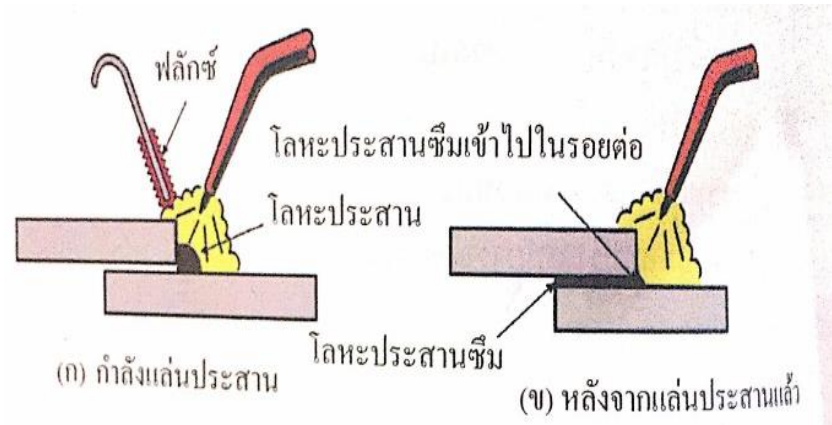
## 2. ฟลักซ์



ผงฟลักซ์จะเติมลวดเชื่อมเมื่อ  
เผาชิ้นงานจนได้อุณหภูมิ  
เหมาะสมแล้ว จึงเติมลวด  
พร้อมฟลักซ์ลงไปในรอยต่อ หรือ  
เผาชิ้นงานให้ร้อนแล้วใช้วิธีโรย  
ฟลักซ์บาง ๆ ลงบริเวณรอยต่อที่  
จะทำการเชื่อมประสาน

# การให้ความร้อนในการแล่นประสาน

การให้ความร้อนกับ  
ชิ้นงานแล่นประสาน อาจใช้  
เปลวไฟที่เกิดจากการเผา  
ไหม้ระหว่างแก๊สเชื้อเพลิง  
กับออกซิเจน หรือให้ความ  
ร้อนในการอบในเตาไฟฟ้า



# การให้ความร้อนในการแล่นประสาน

การแล่นประสานด้วยแก๊สอะเซทิลีนกับออกซิเจนเป็นแก๊สที่นิยมใช้กันมากแต่ว่าแก๊สอะเซทิลีนให้ความร้อนสูงมาก อาจทำให้เกิดการเผาไหม้ที่แนวแล่นประสาน มีเปลวไฟจากแก๊สบางชนิดที่ให้ความร้อนน้อย และแล่นประสานได้นิ่มนวลกว่า นั่นคือแก๊สโพรเพน บิวเทน แก๊สเหล่านี้จะให้ความร้อนน้อยกว่าแก๊สอะเซทิลีนเล็กน้อย



# คำถาม

การแลกเปลี่ยนประสาณ มีหลักการอย่างไร  
จงอธิบาย ?

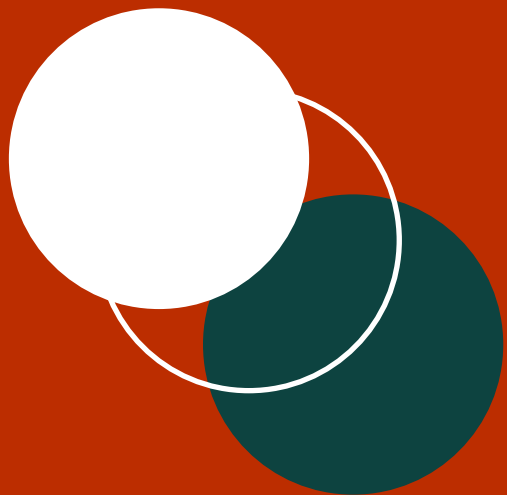
01



# คำถาม

เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการเล่นประสาน ได้แก่  
อะไรบ้าง ?

02



---

# การเล่นประสานและการตัด เหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส

---

งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (20100-1004)

อาจารย์ผู้สอน ชมพูนุท เขียวเมือง



# หลักการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส

การตัดโลหะด้วยแก๊ส เกิดจากการให้ความร้อนด้วยเปลวไฟ ของหัวตัด ซึ่งเกิดจากการผสมกันระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊ส เชื้อเพลิงแล้วเผาชิ้นงานให้ร้อนจนถึงอุณหภูมิหนึ่ง โลหะจะร้อนแดงด้วยเปลวนิวทรัลและทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันอย่างรวดเร็ว นั่นคือการพ่นออกซิเจนที่มีแรงดันสูงเข้าไปเป็นการเติมออกซิเจนเข้าไปทำให้เกิดความร้อนสูงมาก แรงดันของแก๊สออกซิเจนจะเป่าโลหะให้ขาดจากกัน

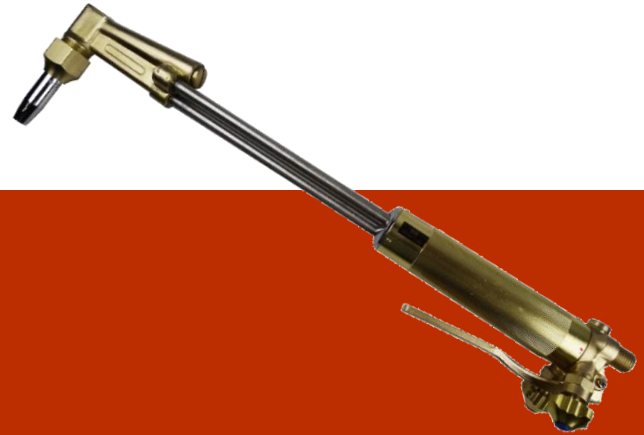
# เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานตัดด้วยแก๊ส

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดโลหะด้วยแก๊สใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เช่นเดียวกันกับการเชื่อมโลหะด้วยแก๊สทุกอย่างยกเว้นหัวตัดแก๊สเท่านั้นที่ต้องใช้ตัดโลหะโดยเฉพาะ



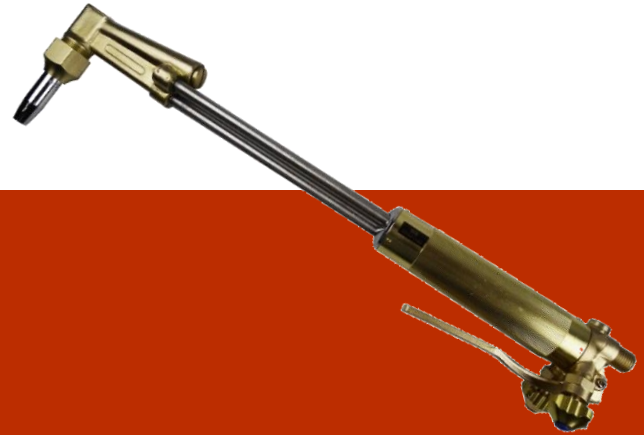
# หัวตัดแก๊ส (Cutting Torches)

ประกอบด้วยส่วนสำคัญ  
2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นด้ามจับ  
และส่วนหัวทิว หัวตัดแก๊สที่ใช้  
กับออกซิเจนและอะเซทิลีนจะใช้  
กับหัวตัดแบบอื่นไม่ได้



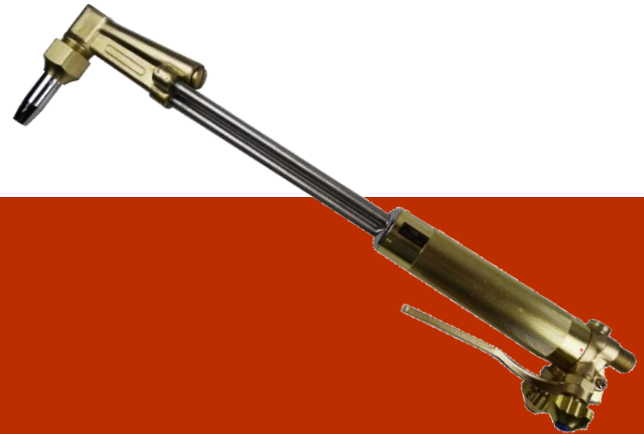
# หัวตัดแก๊ส (Cutting Torches)

**1. ด้ามจับ (Torches)** ด้ามจับจะมี วาล์วควบคุม 4 วาล์ว คือ วาล์ว หมุนปิด-เปิดของแก๊สออกซิเจน และวาล์วแก๊สอะเซทิลีน วาล์ว 2 ตัวนี้ใช้ปรับเปลวไฟแก๊สสำหรับ อุณหภูมิเหมือนกับเปลวไฟการ เชื่อมทั่วไป



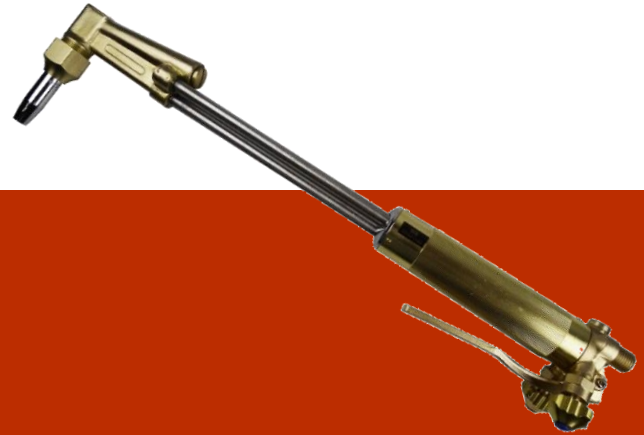
# หัวตัดแก๊ส (Cutting Torches)

วาล์วหมุนเปิด-ปิดอีกตัวเป็น  
วาล์วของแก๊สออกซิเจนสำหรับ  
ตัด และวาล์วตัวสุดท้ายเป็น  
วาล์วกด



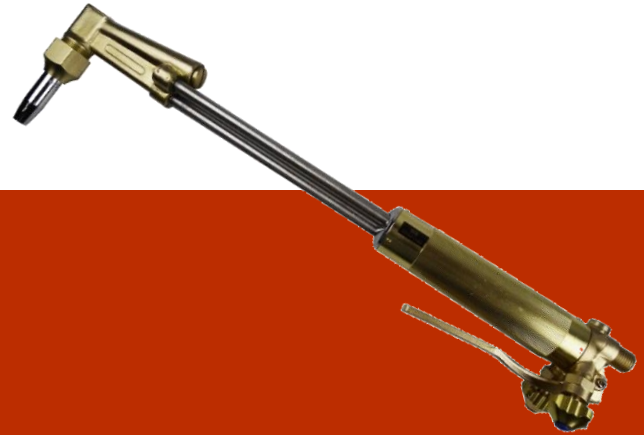
# หัวตัดแก๊ส (Cutting Torches)

2. หัวทิพ (Cutting tip) หัวทิพจะประกอบด้วยส่วนปลายของด้ามจับ ภายในหัวทิพจะมีรูสำหรับอุ้งงานเป็นรูเล็ก ๆ เรียงกันเป็นรอบรูอีกรูหนึ่งที่อยู่ตรงกลาง



# หัวตัดแก๊ส (Cutting Torches)

รูที่อยู่ตรงกลางจะเป็นรูเฉพาะ  
สำหรับแก๊สออกซิเจนพ่นตัดโลหะ  
ให้ขาดจากกัน



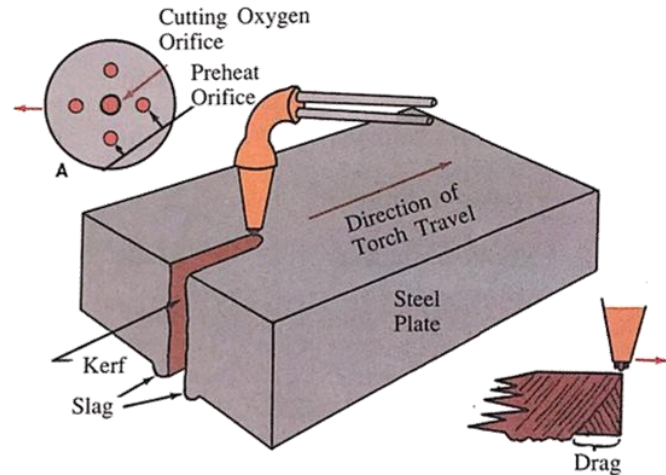
# ลักษณะรอยตัดด้วยแก๊ส

ลักษณะรอยตัดที่ดีประกอบด้วยความถูกต้องหรือสิ่งที่ควรระวัง คือ ความร้อนในการอุ่นงานไม่นานเกินไป ระยะห่างของหัวทิพและชิ้นงานต้องสม่ำเสมอ ความเร็วในการเคลื่อนหัวทิพไม่เร็วหรือช้าเกินไป และแรงดันของออกซิเจนก้าน้อยไปจะไม่ขาดหรือถ้ามากเกินไปรอยตัดก็จะไม่เรียบ



# ลักษณะรอยตัดด้วยแก๊ส

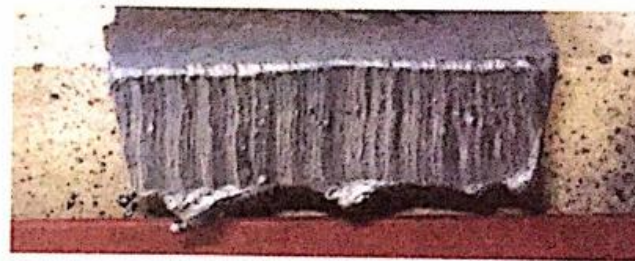
1. Kerf คือ ความกว้างของร่องตัด เป็นส่วนเนื้อที่หายไปเนื่องจากกลายเป็นเหล็กออกไซด์
2. Drag คือ ระยะล้ำหลัง หรือรอยเยื้องกันของแนวตัด ซึ่ง Drag มีผลมาจากความเร็วในการตัด



# ลักษณะรอยตัดด้วยแก๊ส



ลักษณะรอยตัดที่ดี  
ผิวจะต้องเรียบสม่ำเสมอ



ลักษณะรอยตัดที่ไม่ดี หัวทิวสกรปรก  
และการผสมของแก๊สไม่เหมาะสม

# การตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส





# คำถาม

การตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส  
มีหลักการอย่างไร จงอธิบาย ?

01



# คำถาม

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตัดเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊สที่แตกต่างจากการเชื่อมแก๊สคืออะไร ?

02