

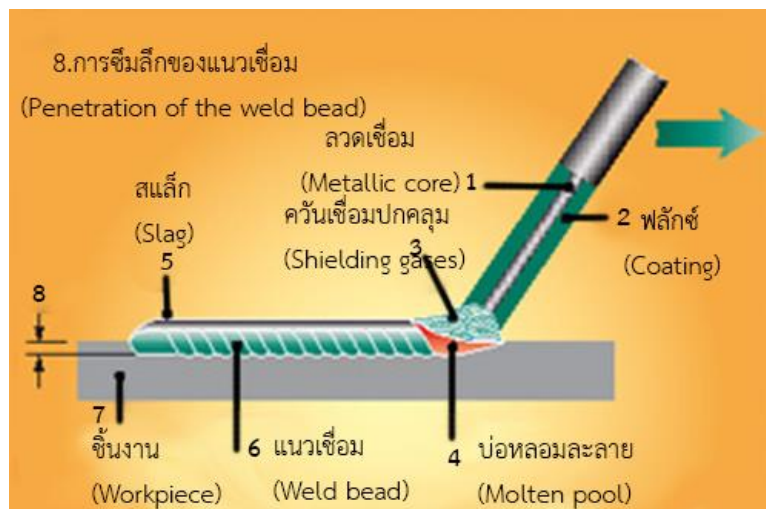
บทที่ 1

การเชื่อมโลหะ

(Welding)

ในปัจจุบันบ้านเรือนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ การก่อสร้างหลายสิ่ง หลายอย่างจำเป็นต้องมีโลหะเข้ามาเกี่ยวข้อง การเชื่อมโลหะก็เป็นวิทยาการด้านหนึ่งที่สำคัญ เพราะการเชื่อมเป็นการต่อ การยึดโลหะเข้าด้วยกัน และเป็นเนื้อเดียวกัน

การเชื่อม หมายถึงขบวนการที่ทำให้โลหะหลอมละลายติดกัน โดยอาศัยความร้อนจากการอาร์ค (Arc) ที่จะเกิดขึ้นระหว่างโลหะงานกับลวดเชื่อม อุณหภูมิที่ใช้ในการเชื่อมโดยเฉลี่ยประมาณ 6,000 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำให้โลหะงานที่ถูกเชื่อมหลอมละลายพร้อมกับปลายของลวดเชื่อม และเป็นเนื้อเดียวกัน



การเชื่อมโลหะพื้นฐานสำหรับผู้เริ่มต้นฝึกหัดเชื่อมแบ่งออกได้ดังนี้

1. การเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Arc Welding)
2. การเชื่อมด้วยแก๊ส (Gas Welding)

1. การเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Arc Welding)

การเชื่อมด้วยไฟฟ้าเป็นวิธีการวิธีเชื่อมโลหะ โดยการทำให้โลหะหลอมละลายพร้อม ๆ กับลวดเชื่อมด้วยกระแสไฟฟ้า

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้ามี่ดังนี้

1.1 เครื่องเชื่อม (Generator) เครื่องเชื่อมมีหลายชนิด เช่น เครื่องเชื่อมแบบมอเตอร์ Motor Generator เครื่องเชื่อมแบบ AC-DC Combination เครื่องเชื่อมแบบ AC-DC React เครื่องเชื่อมแบบ Engine Driven Generator และเครื่องเชื่อมกระแสไฟฟ้าสลับ



Motor Generator



AC-DC Combination



AC-DC React



Engine Driven Generator

1.2 สายเชื่อม (Welding Cable) มีหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าจากเครื่องเชื่อมผ่านลวดเชื่อม ไปสู่โลหะงาน และกลับสู่เครื่องเชื่อม



ชุดคีมสายดิน



ชุดสายเชื่อม MMA

1.3 หัวจับลวดเชื่อม (Electrode Holder) ใช้สำหรับจับลวดเชื่อม ที่ด้ามมีฉนวนหุ้มป้องกัน กระแสไฟฟ้าดูดผู้ปฏิบัติงาน ปลายหัวจับต่อกับสายเชื่อมและต่อเข้าเครื่องเชื่อม

1.4 หัวจับสายดิน (Ground Lamp) มีลักษณะเป็นคีมจับ ใช้จับชิ้นงานมีหน้าที่นำ กระแสไฟฟ้าจากชิ้นงานผ่านสายเชื่อมกลับเข้าเครื่องเชื่อม

1.5 หน้ากาก (Welding Helmet) ทำมาจากไฟเบอร์ (Fiber) ใช้ป้องกันดวงตาและผิวหนัง หน้ากากที่ดีจะต้องมีเลนส์กรองแสง Infrared Ray และ Ultra Violet Ray ได้ตั้งแต่ 99.50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป หน้ากากมีอยู่ 2 แบบคือ แบบสวมศีรษะ (Hear Shield) และแบบมือถือ (Hand Shield)



หน้ากากปรับแสงอัตโนมัติ



หน้ากากเชื่อมมือดี



หน้ากากเชื่อมแบบสวมหัว

1.6 ลวดเชื่อม (Electrode) เป็นแท่งโลหะผสมทางเคมี เมื่อเกิดการอาร์คจะหลอมละลายทำให้โลหะติดเป็นเนื้อเดียวกัน ลวดเชื่อมประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ แกนลวด (Core) และสารพอกหุ้ม หรือฟลักซ์ (Fluxes)



1.7 ค้อนเคาะ, แปรงลวด (Hammer and Brush) เป็นเครื่องมือที่ใช้ทำความสะอาดรอยเชื่อม



1.8 ถุงมือหนัง (Gloves) ใช้สำหรับป้องกันไฟฟ้าดูดและป้องกันความร้อนจากการเชื่อมไฟฟ้า

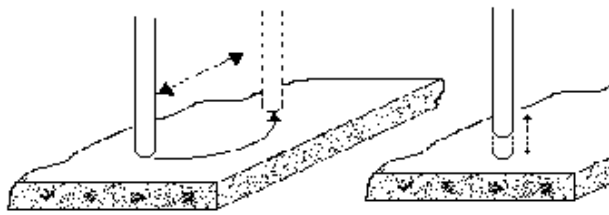


การเริ่มต้นอาร์ค

การเริ่มต้นพีกหัดเชื่อมจะเริ่มต้นจากการอาร์คก่อน การอาร์ค คือ ระยะห่างระหว่างปลายลวดเชื่อมกับผิวโลหะงาน ซึ่งเป็นระยะพอดีที่จะทำให้การอาร์คเป็นไปอย่างต่อเนื่อง การเริ่มต้นอาร์ค มี 2 วิธีคือวิธีการขีดและวิธีการเคาะ

วิธีการขีด เป็นการบังคับให้ลวดเชื่อมสัมผัสกับโลหะงานโดยการขีดออกข้าง ๆ จนเกิดการอาร์ค แล้วยกลวดเชื่อมขึ้นเล็กน้อยจนได้ระยะอาร์คที่ต้องการคือประมาณ 1/8 นิ้ว

วิธีการเคาะ เป็นการบังคับให้ลวดเชื่อมกระแทกกลงไปในแนวตั้งจนสัมผัสกับโลหะงานแล้วยกขึ้น-ลงจนเกิดการอาร์ค ตามที่ต้องการ



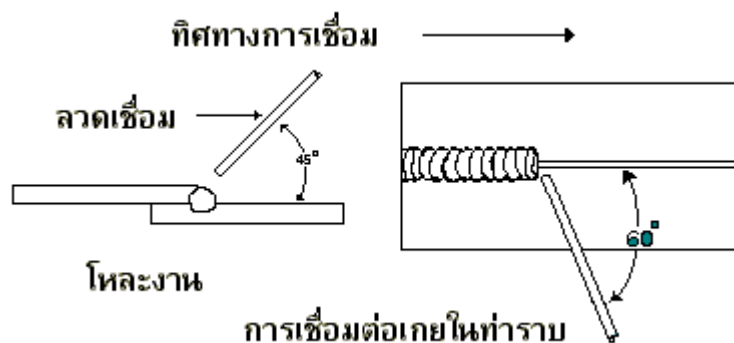
การขีด

การเคาะ

ตำแหน่งท่าเชื่อมไฟฟ้า

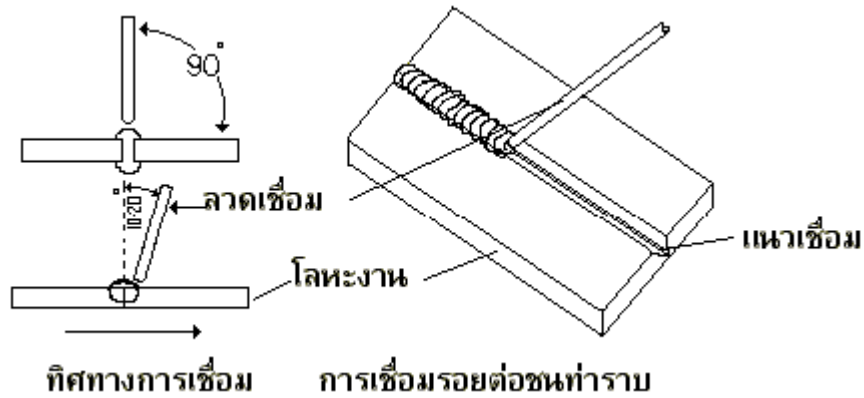
ในการเชื่อมไฟฟ้าจะมีท่าเชื่อมในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. การเชื่อมต่อเกยในท่าราบ การเชื่อมต่อเกยท่าราบเป็นแบบของรอยต่อที่นิยมใช้กันมากในงานอุตสาหกรรม ด้านต่าง ๆ จัดเป็นรอยต่อที่ประหยัด ไม่เสียเวลาในการเตรียมงาน รอยต่อเกยจะมีความแข็งแรงสูงสุดเมื่อเชื่อมรอยต่อทั้งสองด้าน ในการเชื่อมจะต้องไม่ใช้กระแสไฟสูงเกินไป มุมของลวดเชื่อมในขณะที่เชื่อมประมาณ 45 - 60 องศา การเคลื่อนไหวยลวดเชื่อมจะเป็นลักษณะเดินหน้า ถอยหลัง ไปตามแนวเชื่อม การเคลื่อนไหวยลวดเชื่อมเช่นนี้จะเป็นการอุ่นโลหะงานให้ร้อนล่วงหน้าก่อนที่จะเชื่อมไปถึง ซึ่งจะทำให้รอยเชื่อมสมบูรณ์ และป้องกันไม่ให้เกิดหลอมเหลวไหลล้าหน้ารอยเชื่อม

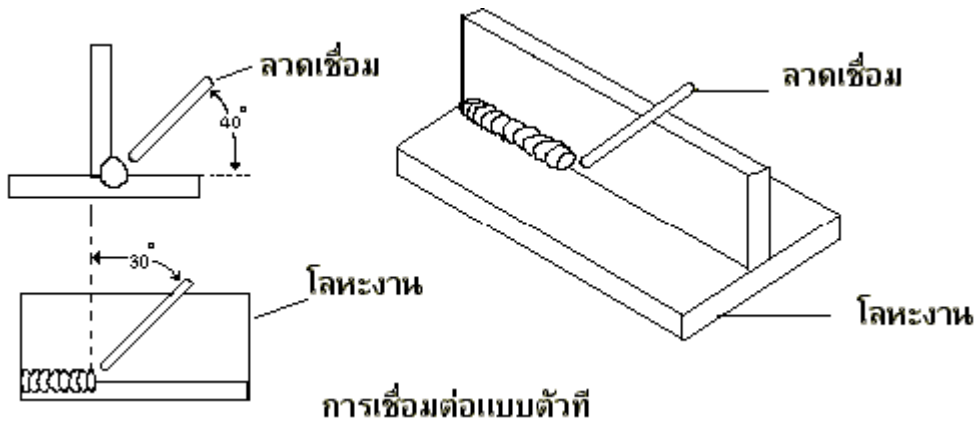


2. การเชื่อมรอยต่อชนท่าราบ รอยต่อชนท่าราบเป็นรอยต่อที่ใช้กันมากสำหรับการต่อโลหะงานทั่วไป โลหะงานซึ่งหนาเกิน 1/4 นิ้ว เมื่อทำการเชื่อมรอยต่อทั้งสองด้านแล้วจะเป็นรอยต่อที่มีประสิทธิภาพสูงมาก การที่จะทำให้รอยเชื่อมมีความแข็งแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของการซึมลึกของรอยเชื่อม ขนาด

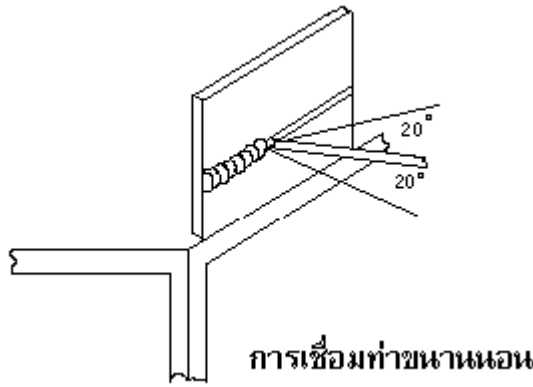
ของการซึมลึกจะขึ้นอยู่กับขนาดของลวดเชื่อมและกระแสที่ใช้ในการเชื่อม สำหรับงานที่มีความหนา 3/16 นิ้ว เมื่อเชื่อมรอยต่อเพียงด้านเดียว รอยต่อจะเว้นระยะไว้เสมอ การเชื่อมรอยต่อชนทำราบจะต้องปรับกระแสให้เหมาะกับลวดเชื่อม ขณะเชื่อมลวดเชื่อมจะต้องเอียงไปข้างหน้า 10 - 20 องศาตามทิศทางที่ลวดเชื่อมเคลื่อนที่ไป



3. การเชื่อมรอยต่อรูปตัวทีในทำราบ การเชื่อมรอยต่อชนรูปตัวที จะต้องปรับกระแสไฟให้สูงพอที่จะทำให้โลหะหลอมเหลวจนไหลได้ง่าย เพื่อทำให้เกิดการซึมลึกลงไปจนถึงส่วนล่างสุดของรอยต่อ การบังคับลวดเชื่อมไปยังมุมของรอยต่อ ต้องขึ้นอยู่กับโลหะแผ่นตั้งมากกว่าแผ่นนอน พร้อมกับเอียงลวดเชื่อมไปข้างหน้าประมาณ 30 - 40 องศา พยายามเคลื่อนลวดเชื่อมด้วยความเร็วสม่ำเสมอ และมีการเดินหน้าถอยหลังในระยะสั้น เพื่อเป็นการอุ่นงานส่วนล่างสุดของรอยต่อ และยังป้องกันสแลคหลอมเหลวล้าหน้ารอยเชื่อม

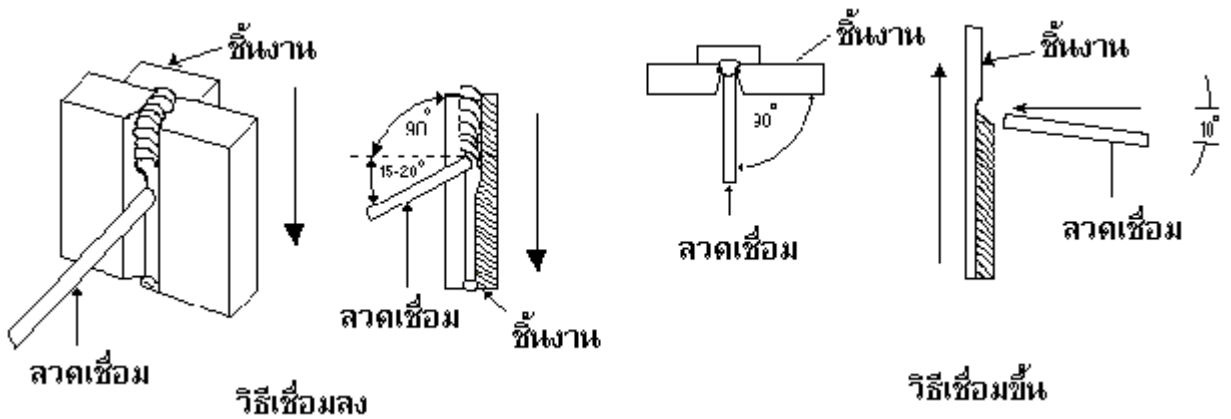


4. การเชื่อมในทำขานานนอน การเชื่อมรอยต่อแบบต่าง ๆ ในทำขานานนอน การบังคับลวดเชื่อมจะต้องบังคับให้ลวดเชื่อมชี้ขึ้นเป็นมุม 20 องศา เพื่อใช้แรงผลักดันจากการอาร์ค ช่วยพยุ่งให้โลหะที่หลอมเหลวในแอ่งไหลลงมาไหลย้อนขึ้นไปกับรอยเชื่อม นอกจากนี้จะต้องเอียงลวดเชื่อมเป็นมุม 20 องศาในทิศทางเคลื่อนที่ของลวดเชื่อมด้วย เช่นเดียวกับการเชื่อมในทำราบ

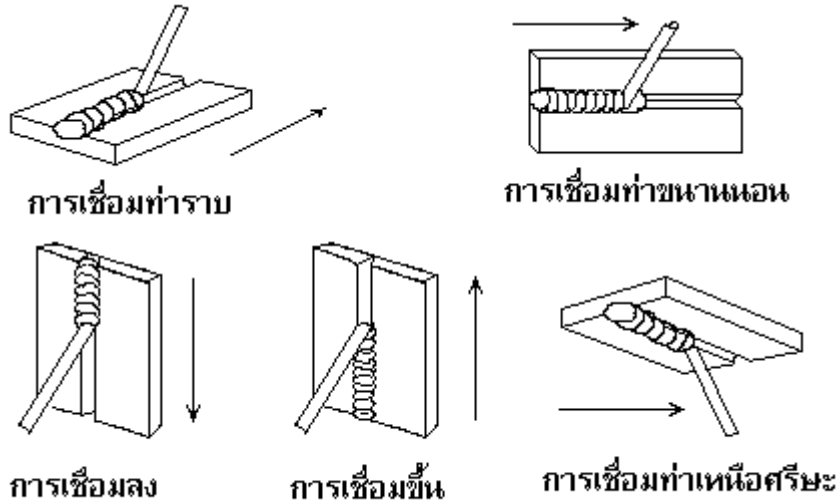


5. การเชื่อมในท่าตั้ง การฝึกหัดทำเชื่อมลักษณะนี้แบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ การเชื่อมขึ้น (Up Hill) และการเชื่อมลง (Down Hill) การเชื่อมขึ้น มีเทคนิคที่สำคัญ คือการบังคับให้ลวดเชื่อมตั้งฉากกับพื้นผิวโลหะงานและการเอียงลวดเชื่อมทำมุมขึ้นไม่เกิน 10 องศา การปรับกระแสควรปรับให้มีกระแสค่อนข้างสูงเสมอ ขณะทำการเชื่อมควรเคลื่อนไหวลวดเชื่อมเป็นแบบยกขึ้น แล้วลดต่ำลงมาที่แองโกละห่อมเหลวเป็นระยะประมาณ 2 นิ้วแต่ระวังอย่าให้การอาร์คดับ

การเชื่อมลง จะต้องปรับกระแสให้เพิ่มขึ้น เอียงลวดเชื่อมทำมุมขึ้นประมาณ 15 - 20 องศา และบังคับลวดเชื่อมให้ตั้งฉากกับพื้นผิวหน้าของโลหะงาน ขณะเชื่อมควรใช้ระยะอาร์คสั้น ๆ เพราะตามปกติแล้วสแลค จะละลายไหลล้าหน้ารอยเชื่อม เมื่อเห็นว่าสแลค ไหลพยายามลดระยะอาร์คให้สั้นลง พร้อมกับเพิ่มความเร็วให้มากขึ้น ถ้าไม่ได้ผลให้เคาะสแลคออกทำความสะอาด แล้วเริ่มเชื่อมต่อไป

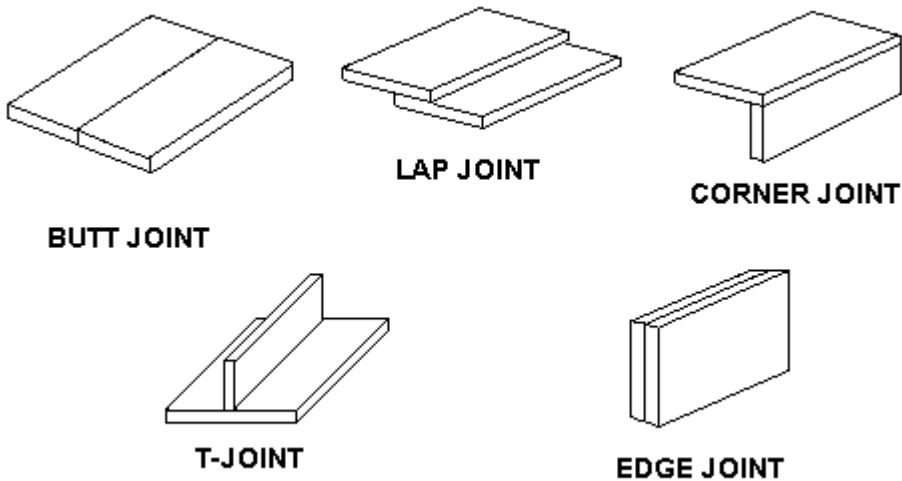


6. ท่าเชื่อมเหนือศีรษะ เป็นท่าเชื่อมที่ปฏิบัติยากที่สุด และเกิดอันตรายกับผู้ปฏิบัติมากที่สุด ถ้าหากสวมชุดปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง ที่สำคัญสำหรับการเชื่อมท่าเหนือศีรษะคือ การปรับขนาดของกระแสไฟ ต้องให้สูงไว้ และใช้ระยะอาร์คสั้น ๆ บังคับให้ลวดเชื่อมตั้งฉากกับพื้นผิวโลหะงาน และทำมุมเอียงประมาณไม่เกิน 10 องศา ตามทิศทางการที่ลวดเชื่อมเคลื่อนที่ไป การเคลื่อนที่ลวดเชื่อมจะเป็นลักษณะเดินหน้าถอยหลังหรือเคลื่อนไหวลวดเชื่อมแบบส่าย



7. แบบของรอยต่อเชื่อม แบบของรอยต่อเชื่อมต่าง ๆ สามารถแยกออกได้ตามพื้นฐานของ รอยต่อเชื่อมเบื้องต้นสำหรับผู้ฝึกปฏิบัติงานใหม่ ได้ดังนี้

1. แบบรอยต่อชน (Butt Joint)
2. แบบรอยต่อเกย (Lap Joint)
3. แบบรอยต่อมุม (Corner Joint)
4. แบบรอยต่อตัวที (T - Joint)
5. แบบรอยต่อขอบ (Edge Joint)



ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้า

การปฏิบัติการเชื่อมใด ๆ ผู้ปฏิบัติต้องคำนึงถึงความปลอดภัยไว้เสมอเพื่อป้องกันไม่ให้เกิด อุบัติเหตุกับตนเองหรือผู้อื่นความปลอดภัยเหล่านี้ได้แก่

1. การป้องกันนัยน์ตาและใบหน้า เพื่อไม่ให้ได้รับอันตรายจากรังสีอุตราไวโอเล็ต และรังสีอินฟราเรท หรือสะเก็ดไฟ โดยการสวมแว่นตานิรภัยและหน้ากากเชื่อม
2. ขณะทำการเชื่อมควรสวมเครื่องแต่งกายที่ทำด้วยวัสดุทนไฟหรือติดไฟยาก
3. ถ้าเสื้อผ้าหรือกางเกงที่มีกระเปาะจะต้องมีฝาปิด กางเกงจะต้องไม่พับขา
4. ขณะปฏิบัติงานควรสวมถุงมือหนังสำหรับการต่อเชื่อม
5. ถ้าไม่มีความรู้เรื่องไฟฟ้า ห้ามทำการต่อไฟฟ้าเข้าเครื่องเชื่อมเอง ควรปล่อยเป็นหน้าที่ของช่างไฟฟ้า
6. อย่าปล่อยให้ร่างกายส่วนหนึ่งส่วนใดถูกรังสีขณะทำการเชื่อม
7. ห้องปฏิบัติงานต้องมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ป้องกันควันที่เกิดจากการเชื่อม
8. หลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานในที่เปียกชื้นเพราะอาจถูกไฟฟ้าดูดได้
9. ขณะทำการเชื่อมต้องคำนึงถึงแหล่งวัตถุไวไฟ ควรให้อยู่ห่าง ๆ
10. ควรมีถังดับเพลิงอยู่ในบริเวณที่ทำการเชื่อม

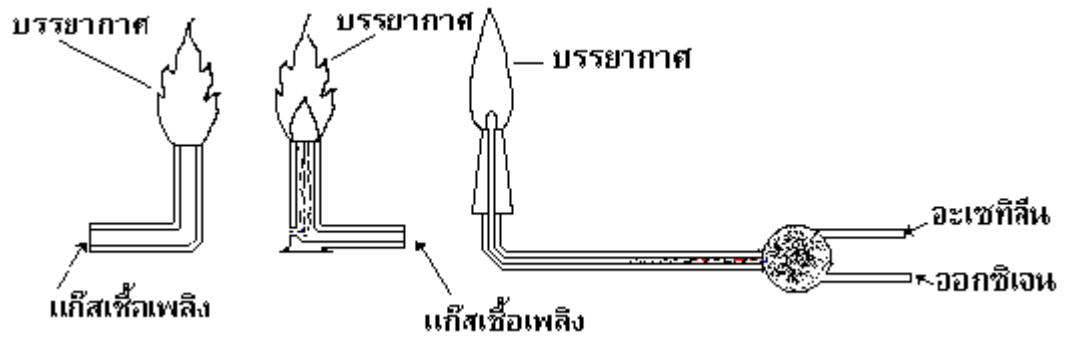
2. การเชื่อมแก๊ส (Gas welding)

การเชื่อมแก๊ส หมายถึงขบวนการที่ทำให้โลหะประสานกัน โดยการให้ความร้อนกับโลหะงานจนถึงอุณหภูมิที่โลหะชนิดนั้นหลอมละลาย โลหะเมื่อหลอมละลายจะรวมตัวเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน การเชื่อมแก๊สเป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

การเชื่อมมักจะใช้เปลวไฟที่เกิดจากการสันดาประหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับอากาศ การสันดาประหว่างแก๊สเชื้อเพลิงกับอากาศแยกออกเป็นแบบต่างๆ ได้ 3 แบบคือ

1. การสันดาปของแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจนที่มีอยู่ในอากาศโดยตรง เช่น การสันดาปของเทียนไข หรือตะเกียงแก๊สที่แม่ค้าใช้ขายของตอนกลางคืนการสันดาปชนิดนี้จะมีผลดังนี้
 - 1.1 เปลวไฟที่ได้จากการสันดาปมีอุณหภูมิต่ำ
 - 1.2 เปลวไฟมีความสะอาดน้อยมาก
 - 1.3 ให้ปริมาณความร้อนต่ำ
2. การสันดาปของแก๊สเชื้อเพลิงในบรรยากาศผ่านรูคูดาอากาศของหัวเผา ตัวอย่างของการสันดาปลักษณะนี้ได้แก่ ตะเกียงบุนเสน (Bunsen) การสันดาปลักษณะนี้จะมีผลดังนี้
 - 2.1 เปลวไฟที่ได้จากการสันดาปมีอุณหภูมิสูงกว่าแบบแรก
 - 2.2 เปลวไฟมีความสะอาดมากกว่าแบบแรก
 - 2.3 ให้ปริมาณความร้อนมากกว่าแบบแรก
3. การสันดาปของแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจนที่นำมาจากแหล่งที่มีความดัน โดยผสมกันก่อนการสันดาป เช่นการสันดาปของหัวเชื่อมแก๊ส การสันดาปลักษณะนี้จะมีผลดังนี้
 - 3.1 เปลวไฟที่ได้จากการสันดาปมีอุณหภูมิสูงสุด
 - 3.2 เปลวไฟมีความสะอาดมากที่สุด

3.3 ให้ปริมาณความร้อนมากที่สุด



การจุดเปลวไฟเชื่อมและการดับเปลวไฟแก๊ส

ก่อนจุดเปลวไฟเชื่อมทุกครั้งต้องตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย โดยเริ่มจากเครื่องกำเนิดแก๊ส หรือขวดบรรจุแก๊สว่ามีรอยรั่วหรือไม่ เครื่องบังคับแก๊ส ลิ้นนิรภัย เกจวัดความดัน และอุปกรณ์อื่น ๆ รวมทั้งสายเชื่อม หัวเชื่อม ที่สำคัญคืออุปกรณ์ป้องกันไฟกลับต้องมีน้ำบรรจุเต็มตามระดับที่กำหนดเมื่อตรวจสอบอุปกรณ์ทุกอย่างเรียบร้อย ให้เปิดลิ้นที่ขวดบรรจุแก๊สออกซิเจนก่อนโดยหมุนเปิดอย่างช้า ๆ และหมุนเปิดจนสุดระยะเกลียวทุกครั้ง เพื่อป้องกันแก๊สรั่วออกทางก้านลิ้น หลังจากนั้นให้เปิดลิ้นขวดบรรจุแก๊สอะเซทิลีน โดยหมุนเปิดเพียง 1-2 รอบ แล้วให้ปล่อยประแจที่ใช้เปิดคาว์บนก้านลิ้น ปรับขนาดความดันแก๊สสำหรับหัวเชื่อม หรือหัวตัดตามที่บริษัทผู้ผลิตหัวเชื่อม หรือหัวตัดแนะนำไว้ เปิดลิ้นแก๊สออกซิเจนที่มีมือถือเชื่อมประมาณ 1/6 รอบ แล้วเปิดลิ้นอะเซทิลีนเล็กน้อยจากนั้นทดลองใช้มือบังที่ปลายหัวเชื่อม จะรู้สึกว่ามีแก๊สพุ่งออกมาจึงใช้เครื่องมือจุดไฟจุด โดยให้มีระยะห่างจากปลายหัวเชื่อมประมาณ 25 มม. และปรับเปลวไฟให้มีลักษณะตามต้องการ

การจุดเปลวไฟถ้าไม่เปิดแก๊สออกซิเจนจะมีเขม่าและควันมาก เพราะการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ แต่ถ้าเปิดแก๊สออกซิเจนมากก็จะจุดไฟไม่ติด ดังนั้นต้องเปิดแก๊สออกซิเจนให้พอเหมาะ

การดับเปลวไฟที่ถูกต้องให้ปิดลิ้นแก๊สอะเซทิลีนก่อนแล้วจึงปิดแก๊สออกซิเจน เพราะจะไม่ทำให้เกิดเขม่าควัน และยังเป็นที่น่าใจว่าเปลวไฟนั้นได้ดับจริง ๆ

ลักษณะของเปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

เปลวไฟ มีหน้าที่ให้ความร้อนแก่ชิ้นงาน จนมีอุณหภูมิสูงถึงจุดหลอมละลายขณะที่ปฏิบัติการเชื่อม เปลวไฟที่เหมาะสมกับการเชื่อมต้องพุ่งเป็นลำกรวยแหลมยาวออกจากหัวเชื่อม โดยตำแหน่งที่ร้อนที่สุดห่างจากปลายเปลวไฟขึ้นในประมาณ 2 – 10 มม. และมีอุณหภูมิสูงถึง 3,200 องศาเซลเซียส ถ้าเปลวไฟไม่ถูกต้องจะมีผลต่อการเชื่อม และคุณภาพของแนวเชื่อม ลักษณะของเปลวไฟที่ไม่ถูกต้องจำแนกออกได้ดังนี้

1. เปลวไฟเอียงและเปลวไฟแตกบานปลาย เปลวไฟที่พุ่งออกจากหัวเชื่อมอาจจะเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง หรือแตกบานปลายไม่พุ่งเป็นลำกรวย ซึ่งมีสาเหตุได้หลายประการได้แก่ รูทางออกของแก๊สเอียงหรือขยายออกเป็นปากระฆัง มีสิ่งสกปรก สะเก็ดโลหะหรือเขม่าติดค้างภายในและบริเวณหัวทิว



วิธีแก้ไข ให้ทำความสะอาดหัวทิวเพื่อขจัดสิ่งสกปรกที่ติดค้างอยู่ โดยใช้ปลายหัวทิวถูกับแผ่นไม้เนื้อแข็งกลับไปกลับมาหลาย ๆ ครั้งในขณะที่ยังมีเปลวไฟอยู่ สิ่งสกปรกต่าง ๆ ก็จะหลุดออกไป ไม่ควรถูกับไม้เนื้ออ่อนหรือแผ่นไม้ที่ทาสี เพราะจะทำให้เสี้ยนไม้หรือสีอุดตันหัวทิว

ข้อควรระวัง ห้ามใช้หัวทิวถูกับเหล็ก คอนกรีต อิฐ หิน เพราะจะทำให้หัวทิวสึกกร่อนได้

2. เปลวไฟขาดตอนจากปลายหัวทิวการจุดเปลวไฟที่หัวเชื่อมบางครั้งจะพบว่าเปลวที่เกิดขึ้นพุ่งแรงและขาดตอนจากปลายหัวทิวมาก ไม่สามารถนำไปเชื่อมได้ ที่เป็นเช่นนี้เกิดจากความดันของแก๊สที่พุ่งผ่านหัวทิวสูงมากเกินไป ทำให้อัตราการไหลของแก๊สสูงตามไปด้วย



วิธีแก้ไข ให้ลดความดันของแก๊สออกซิเจนหรือแก๊สอะเซทิลีนให้ต่ำลงจากเดิม โดยปรับที่เครื่องบังคับแก๊สและปรับที่ลิ้นมือถือหัวเชื่อมแก๊ส จนเปลวไฟเชื่อมเป็นปกติ

3. เปลวไฟมีละอองน้ำปนออกมา สังเกตได้จากเปลวไฟพุ่งแรงและมีละอองสีแดงเป็นฝอยอยู่ด้านในของเปลวไฟ สาเหตุเกิดจากอัตราการไหลของแก๊สอะเซทิลีนสูงกว่าปกติหรือมีน้ำในอุปกรณ์นิรภัยสูงกว่ากำหนด ทำให้น้ำส่วนที่เกินไหลปนออกมากับเปลวไฟ

วิธีแก้ไข ให้ถอดข้อต่อสายเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนออกจากมือถือหัวเชื่อมแล้วปล่อยให้ น้ำที่ปนมาและตกค้างอยู่ในสายเชื่อมออกให้หมด แล้วต่อยึดสายเข้ากับมือถือเชื่อมเหมือนเดิม จากนั้นให้ตรวจระดับน้ำในอุปกรณ์นิรภัยว่าได้อยู่ระดับตามที่กำหนดหรือไม่ ถ้าน้อยไปก็เติม ถ้ามามากไปก็ปล่อยออกให้ได้ระดับที่กำหนด

4. เปลวไฟเปลี่ยนแปลงเสมอ เปลวไฟจากหัวเชื่อมเปลี่ยนแปลงอยู่บ่อย ๆ บ้างครั้งพุ่งแรง บ้างครั้งพุ่งค่อยสลับกันไป เกิดจากความดันของแก๊สออกซิเจนหรือแก๊สอะเซทิลีนไม่สม่ำเสมอ อาจเป็นเพราะเครื่องบังคับแก๊สไม่ทำงานตามปกติชิ้นส่วนภายในชำรุดเป็นต้น

วิธีแก้ไข ให้เปลี่ยนเครื่องบังคับแก๊สตัวใหม่ วิธีสังเกตง่าย ๆ ว่าเครื่องบังคับแก๊สชำรุดหรือไม่ให้ดูที่เข็มเกจ วัดความดันเคลื่อนไหวหรือสั่นอยู่บ่อย ๆ

5. เปลวไฟเปลี่ยนเป็นเปลวออกซิไดซิ่ง ในขณะที่เชื่อม สาเหตุเกิดจากการเชื่อมเป็นเวลานาน ๆ ทำให้หัวทิวมีอุณหภูมิสูง ทำให้แก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนแยกตัวไม่รวมกันตามปกติ แก๊สอะเซทิลีนจะลดปริมาณลงแต่แก๊สออกซิเจนยังคงเดิมทำให้เปลวกลาง เปลี่ยนเป็นเปลวออกซิไดซิ่ง

วิธีแก้ไข ต้องปรับเปลวไฟใหม่โดยเพิ่มปริมาณแก๊สอะเซทิลีนให้สูงขึ้นจากเดิม จนกระทั่งเปลวไฟเปลี่ยนเป็นเปลวคาร์บูไรซิ่งแล้วจึงลดแก๊สอะเซทิลีนลงช้า ๆ ให้เปลวเปลี่ยนเป็นเปลวกลางเช่นเดิม หรือให้หยุดเชื่อมชั่วคราวเพื่อปล่อยให้หัวเชื่อมเย็นลงก่อนจึงทำการเชื่อมต่อไป

ชนิดของเปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อม

การสันดาปของแก๊สทั้งสองชนิดจากหัวเชื่อมแบ่งออกได้ 3 ลักษณะตามอัตราส่วนผสมดังนี้

1. เปลวคาร์บูไรซิ่ง (Carburizing Flame)
2. เปลวกลาง (Neutral Flame)
3. เปลวออกซิไดซิ่ง (Oxidizing Flame)



Carburising flame



Neutral flame



Oxidising flame

1. เปลวคาร์บูไรซิ่ง เกิดจากการสันดาปของแก๊สทั้งสองชนิด แต่แก๊สอะเซทิลีนจะมากกว่าแก๊สออกซิเจน การสันดาปของเปลวชนิดนี้จะมีแก๊สอะเซทิลีนจะเผาไหม้ไม่หมด ถ้าทำการเชื่อมในห้องหรือสถานที่อับอากาศไม่มีอากาศถ่ายเทอาจเป็นอันตรายได้ ความร้อนที่ได้จากเปลวไฟชนิดนี้จะต่ำกว่า 3,200 องศาเซลเซียส นิยมใช้สำหรับเชื่อมโลหะที่มีจุดหลอมตัวต่ำ เช่น ตะกั่ว อะลูมิเนียม และอื่น ๆ นอกจากนี้คาร์บอนที่เหลือจากการสันดาปจะทำหน้าที่คล้ายฟลักซ์คลุมแนวเชื่อม ป้องกันแก๊สออกซิเจนไม่ให้เข้ามารวมตัวกับแนวเชื่อม สังเกตเปลวไฟจะมี 3 ชั้น

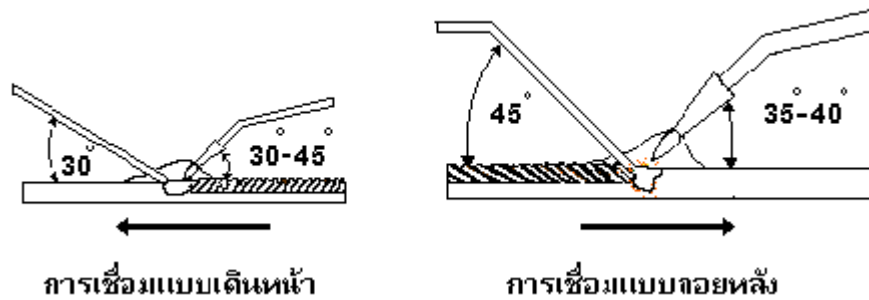
2. เปลวกลาง เกิดจากการสันดาประหว่างแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนจากหัวเชื่อมในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 สังเกตได้ว่าเปลวไฟจะมี 2 ชั้น ชั้นในจะมีสีขาวนวลอมฟ้าสุกใสต่อจากปลายหัวทิป เปลวชั้นนอกล้อมรอบเป็นรูปกรวยแหลมยาว เปลวไฟชนิดนี้ให้อุณหภูมิความร้อนสูงสุดที่ 3,200 องศาเซลเซียส ตำแหน่งที่

ร้อนที่สุดห่างจากเปลวไฟชั้นในประมาณ 2 - 10 ม.ม. ขึ้นอยู่กับขนาดหัวเชื่อม เปลวชนิดนี้นิยมใช้เชื่อมโลหะทั่ว ๆ ไป

3. เปลวออกซิไดซ์ เป็นเปลวที่มีแก๊สออกซิเจนมากกว่าแก๊สอะเซทิลีนการสันดาปของแก๊สชนิดนี้จะมีแก๊สออกซิเจนตกค้างอยู่ และสังเกตได้ชัดว่าเปลวชนิดนี้มีเพียง 2 ชั้นเปลวในเล็กและหดสั้นติดกับปลายหัวที่เปลวชั้นนอกมีสีฟ้าอ่อน อุณหภูมิของเปลวชนิดนี้จะต่ำกว่าเปลวกลางเล็กน้อย นิยมใช้เชื่อมโลหะประเภทบรอนซ์ เพราะจะทำให้คุณสมบัติของบรอนซ์ไม่เปลี่ยนแปลง ถ้านำเปลวชนิดนี้ไปเชื่อมเหล็กเหนียวจะเกิดฟองมองเห็นบ่อละลายไม่ชัด แนวเชื่อมเปราะ และมีรูพรุนไม่แข็งแรง

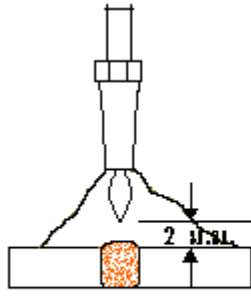
การระบายความร้อนหัวเชื่อม ขณะที่เชื่อมติดต่อกันเป็นเวลายาวนานหัวเชื่อมจะร้อนกว่าปกติ การระบายความร้อนจากหัวเชื่อมทำได้โดยจุ่มหัวเชื่อมลงในถังน้ำ ปิดเฉพาะลิ้นแก๊สอะเซทิลีนส่วนแก๊สออกซิเจนเปิดไว้เช่นเดิม อาจจุ่มหัวเชื่อมลงถึงน้ำจนถึงข้อต่อระหว่างหัวเชื่อมและมีมือถือเพื่อระบายความร้อนทุกส่วน การส่ายหัวเชื่อม การตั้งมุมหัวเชื่อมและการป้อนลวดเชื่อม

ขณะที่ทำการเชื่อมชิ้นงานต้องตั้งมุมหัว เชื่อมให้เอนไปด้านหลังประมาณ 30 - 45 องศา กับผิวงาน และทำมุมฉากกับด้านข้างทั้งสองด้าน หัวเชื่อมอยู่สูงจากงานมีระยะห่างจากปลายเปลวไฟชั้นในถึงผิวงานประมาณ 2 - 10 ม.ม.ตามขนาดของหัวเชื่อม

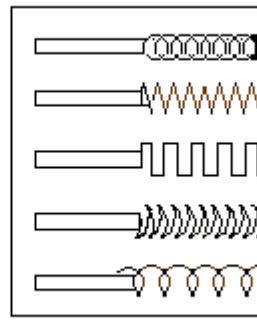


ในการเชื่อมทุกครั้งต้องใช้เปลวไฟเผาชิ้นงานบริเวณแนวที่จะเชื่อมจนร้อนหลอมละลายเป็นแอ่งกลมหรือที่เรียกว่าบ่อละลาย (Puddle) ซึ่งเป็นส่วนที่ร้อนที่สุดหลังจากนั้นให้ส่ายหัวเชื่อมเล็กน้อยเพื่อให้ความร้อนแก่ชิ้นงานได้อย่างทั่วถึง เมื่อชิ้นงานหลอมละลายเป็นบ่อละลายแล้วจึงเติมลวดเชื่อมลงไปเป็นตัวประสานชิ้นงาน ส่ายหัวเชื่อมพร้อมกับเคลื่อนที่ไปช้า ๆ สม่ำเสมอ พยายามรักษาระยะการส่ายหัวเชื่อมและป้อนลวดเชื่อมให้สัมพันธ์กันตลอดเวลา การส่ายลวดเชื่อมจำแนกได้หลายแบบช่างเชื่อมจะเลือกส่ายแบบใดก็ได้ตามถนัด แต่ต้องให้ที่ความกว้างพอเหมาะกับขนาดความหนาและรอยต่อของชิ้นงาน

ถ้าส่ายหัวเชื่อมกว้างบ่อละลายที่เกิดขึ้นก็จะใหญ่ และลึกลงไปในชิ้นงานมาก การประสานซึมลึกในชิ้นงานของแนวเชื่อมจะดียิ่งขึ้น ถ้าชิ้นงานหนาบ่อละลายจะต้องกว้างตามไปด้วย ถ้าชิ้นงานบาง การส่ายหัวเชื่อมต้องแคบลงเพื่อให้บ่อละลายมีขนาดเล็ก ถ้าส่ายหัวเชื่อมกว้างมากไปความร้อนจะสะสมมากทำให้ชิ้นงานทะลุได้ ดังนั้นการส่ายหัวเชื่อมต้องสัมพันธ์กับชิ้นงาน และลักษณะของรอยต่อด้วย



ระยะห่างจากปลายเปลวไฟขึ้นในสิ่งขึ้นงาน



- ① สายวงกลม
- ② สายรูปซิกแซก
- ③ สายรูปสี่เหลี่ยม
- ④ สายรูปก้างปลา
- ⑤ สายครึ่งวงกลม

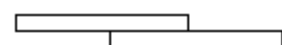
ลักษณะการสายหัวเชื่อมแก๊สแบบต่าง ๆ

รอยต่อแบบต่าง ๆ สำหรับการเชื่อมแก๊ส รอยต่อพื้นฐานสำหรับการเชื่อมแก๊สมีดังนี้

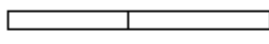
1. รอยต่อชน (Butt Joint)
2. รอยต่อเกย (Lap Joint)
3. รอยต่อมุมเชื่อมด้านนอก (Corner Joint Weld Outside)
4. รอยต่อมุมเชื่อมด้านในหรือรอยต่อฟิลเลท (Fillet Joint)

ตำแหน่งท่าเชื่อมจะแบ่งออกได้ดังนี้

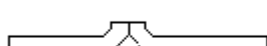
1. ท่าราบ (Flat Position)
2. ท่าขนานนอน (Horizontal Position)
3. ท่าตั้ง (Vertical Position)
4. ท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position)



รอยต่อเกย



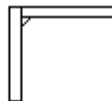
รอยต่อชน



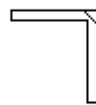
รอยต่อแบบแฟลตเจ้



รอยต่อรูปตัวที



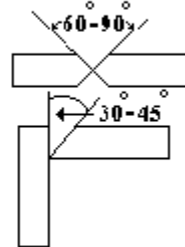
รอยต่อมุมเชื่อมด้านใน



รอยต่อมุมเชื่อมด้านนอก



รอยต่อสำหรับโลหะแบบหนา



รอยต่อสำหรับโลหะแบบบาง

หมายเหตุ สำหรับหัวเชื่อมทุกๆ อันจะมีหมายเลขพิมพ์ประทับไว้ที่บนหัวทิวทุกๆ อันตัวเลขเหล่านี้คือขนาดของรูแก๊สหัวทิว ซึ่งจะถูกกำหนดขึ้นมาจากโรงงานผู้ผลิตหัวเชื่อม ระบบตัวเลขอาจมีขนาดตั้งแต่ 1 - 80 ตัวเลขน้อยรูหัวทิวจะเล็ก ตัวเลขมากรูหัวทิวจะโต.