

การเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม (SMAW) คือกระบวนการเชื่อมที่อาศัยความร้อนจากการอาร์คระหว่าง ลวดเชื่อม โลหะมีสารพอกหุ้มกับชิ้นงาน ทำให้ลวดเชื่อมและชิ้นงานบริเวณการอาร์คหลอมละลายรวมตัวกันเป็นแนวเชื่อม และสารพอกหุ้มจะเกิดเป็นก๊าซ และสแล็ค ปกคลุมแนวเชื่อมจากบรรยากาศภายนอกการเลือกใช้ลวดเชื่อม ให้เหมาะสมกับชนิดเหล็กและขนาดชิ้นงาน ซึ่ง วิธีการเลือกใช้งาน ให้ดูจากคำแนะนำของผู้ผลิตลวดเชื่อม ที่พิมพ์คำแนะนำไว้ข้างกล่องลวดเชื่อม เช่นยี่ห้อ , เกรดเหล็กที่ใช้, ขนาดและความยาวของลวดเชื่อม, ขนาดกระแสที่แนะนำให้ใช้ในแต่ละท่าเชื่อม

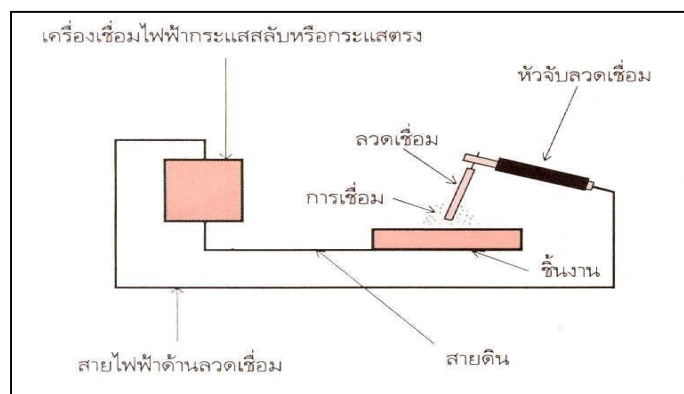
การให้ความร้อน ก่อนการใช้ลวดเชื่อมให้ทำการอบลวดเชื่อมก่อน เช่นลวดเชื่อม L-55 ต้องอบทิ้งไว้ก่อนใช้งาน ประมาณ 60 นาทีที่อุณหภูมิประมาณ 300~350 C ตาม spec. ผู้ผลิตของลวดเชื่อมชนิดนี้ ส่วนลวดเชื่อมชนิดยี่ห้ออื่นๆให้ดู จากคำแนะนำข้างกล่อง และจากข้อมูลแนะนำการเลือกใช้ลวดเชื่อมจาก SD-MT-11 วารสารเทคนิค 52 เรื่องนำรู้เทคนิค เครื่องกล ชุดที่ 7 ในหน้า 85 ถึงหน้า 91

เทคนิคในการเชื่อมซึ่งจะแบ่งตามชนิดลวดเชื่อมและชนิดของเหล็กให้ดูรายละเอียดตามคำแนะนำการเชื่อมใน SD-MT-11 วารสารเทคนิค 52 เรื่องนำรู้เทคนิคเครื่องกล ชุดที่ 7 หน้า 92 ถึงหน้า 101 เรื่องเชื่อมโลหะ

เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม มีองค์ประกอบดังนี้

1. เครื่องเชื่อม
2. สายไฟเชื่อม
3. หัวจับลวดเชื่อม
4. คีมจับสายดิน
5. ลวดเชื่อม

ภาพแสดงการใช้งานเครื่องเชื่อมไฟฟ้า



รูปที่ 1 ภาพแสดงโครงสร้างของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

1.1 การปรับกระแสไฟฟ้าของตู้เชื่อม

1.1.1 ลวดเชื่อมที่ใช้ในงานที่บริษัท พี แมช ปรอ จำกัด ส่วนใหญ่จะแบ่งออกเป็น 2 ขนาดด้วยกันนั่นคือ 1. ลวดเชื่อมขนาด 2.6 mm, 2. ลวดเชื่อมขนาด 3.2 mm

1.1.2 การตั้งกระแสไฟฟ้าในการเชื่อมไฟฟ้าให้ดูที่ข้างกล่องของลวดเชื่อม ซึ่งจะกำกับไว้ว่าค่าเป็นเท่าไรในแต่ละท่าของการเชื่อม โดยท่าที่กำหนดไว้เป็นภาษาอังกฤษสามารถอธิบายได้ดังนี้

Flat = ใช้ในการเชื่อมแนวราบ

Vertical & Overhead = ใช้ทำตั้งและทำเหนือศีรษะ

V-Down = ในแนวตั้งด้านล่าง

V-Oh = ในแนวตั้งเหนือศีรษะ

รูปข้างล่างแสดงกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมของรูปเชื่อมที่บ่งชี้อยู่ข้างกล่องของรูปเชื่อม

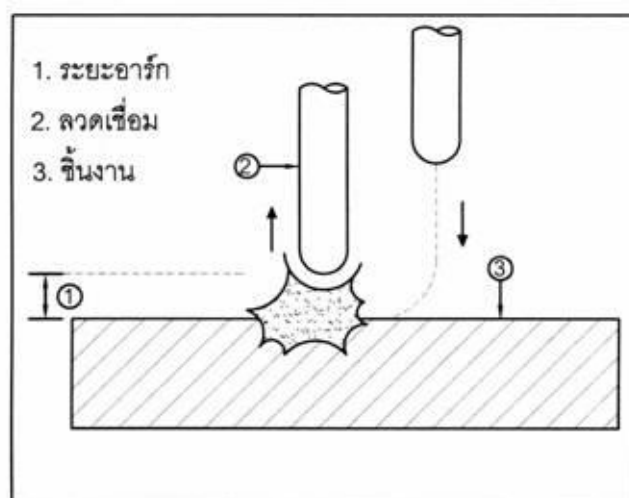


รูปที่2 แสดงถึงจำนวนกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมที่ต้องใช้ในการเชื่อมไฟฟ้า

1.2 เทคนิคการเชื่อม (ข้อมูลอ้างอิงจาก <http://oknation.nationtv.tv/blog/Ruswan>)

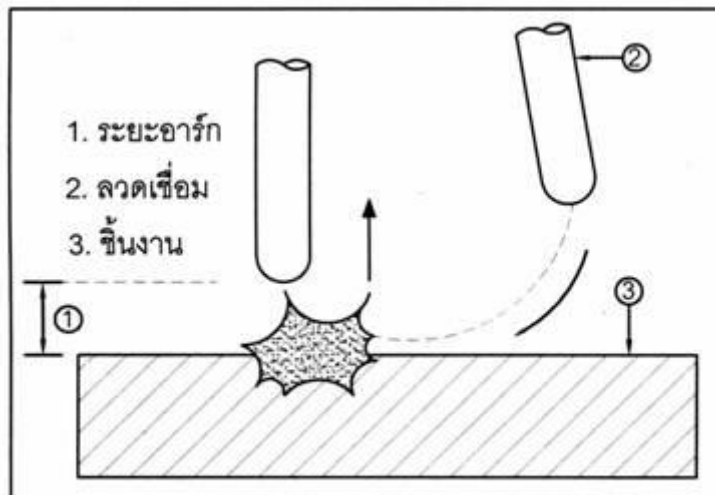
กรรมวิธีการเชื่อมโลหะด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เป็นกรรมวิธีที่อาศัยการอาร์ค ระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงาน หลอมเป็นแนวเชื่อมได้อย่างต่อเนื่องและสมบูรณ์ จะต้องใช้ทักษะจากช่างเชื่อมในการปฏิบัติงานจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ช่างเชื่อมหรือผู้ปฏิบัติงาน จำเป็นต้องรู้ถึงเทคนิคต่างในการปฏิบัติงานดังนี้

- 1.2.1 เริ่มต้นการเชื่อมด้วยการขีดหรือเคาะรูปเชื่อมกับชิ้นงานที่ต้องการจะเชื่อมเพื่อให้เกิดการอาร์คเบื้องต้นก่อนการเชื่อมจริง โดยการเริ่มต้นการเชื่อมมี 2 วิธีด้วยกันนั่นคือวิธีเริ่มต้นอาร์คแบบเคาะ และการเริ่มต้นวิธีอาร์คแบบขีด



รูปที่3 แสดงถึงวิธีการเริ่มต้นอาร์คแบบเคาะ

1. วิธีขีด (Scratching) หรือวิธีเชื่อมลวดเชื่อม ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติดังนี้



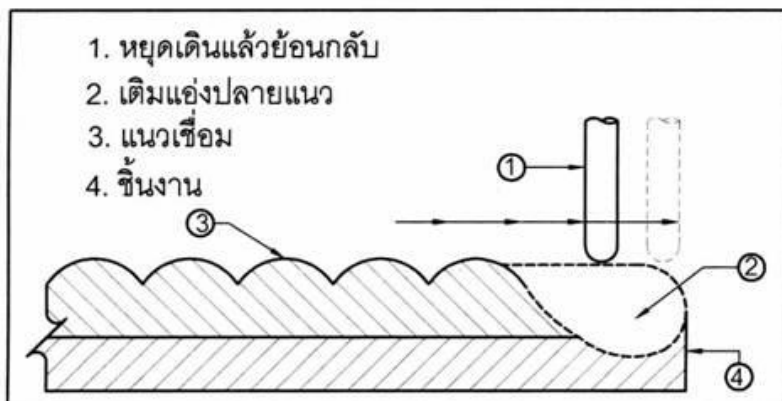
รูปที่ 4 แสดงถึงวิธีการเริ่มต้นอาร์คแบบขีด

2. การเริ่มต้นและสิ้นสุดแนวเชื่อม

คุณภาพของแนวเชื่อมนั้น ไม่ได้ดูตรงส่วนหนึ่งส่วนใดเป็นการเฉพาะแต่จะต้องดูตลอดทั้งแนว ช่างเชื่อมหลายคนไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากละเลยข้อปฏิบัติการเริ่มต้น และการสิ้นสุดแนวเชื่อม จึงควรพิจารณาวิธีปฏิบัติดังนี้

2.1 การเริ่มต้นเชื่อม ควรเตรียมงานให้สะอาด ปราศจากสิ่งต่างๆ เช่น จาระบี, น้ำมันสนิม เพราะจะทำให้รอยเชื่อมที่ได้ไม่มีคุณภาพตามต้องการ การเริ่มต้นเชื่อมบริเวณจุดเริ่มต้นของแนวเชื่อมจะเริ่มจากการทำให้เกิดการอาร์ก เมื่อเกิดการอาร์กขึ้นแล้วให้ยกลวดเชื่อม ขึ้นประมาณ 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเชื่อม ทำมุมเชื่อมตามลักษณะของรอยต่อแบบต่างๆซึ่งมุมเชื่อมจะแตกต่างกันไป หลังจากนั้นให้สร้างบ่อหลอมเหลวซึ่งจะกว้างประมาณ 1.5 – 2 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อม

2.2 วิธีการเชื่อมเมื่อสิ้นสุดแนวเชื่อม เมื่อทำการเชื่อมถึงจุดสุดท้ายของแนวเชื่อม จะเป็นแอ่งปลายแนวเชื่อม (Crater) ซึ่งเป็นจุดที่มีความแข็งแรงต่ำสุดของแนวเชื่อม และเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดรอยร้าวขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องเติมลวดเชื่อมที่ปลายแห่งใดให้เต็ม โดยให้เดินย้อนกลับเล็กน้อย แล้วหยุดเติมแอ่งปลายแนวเชื่อมให้เต็ม ดังแสดงในรูป 3

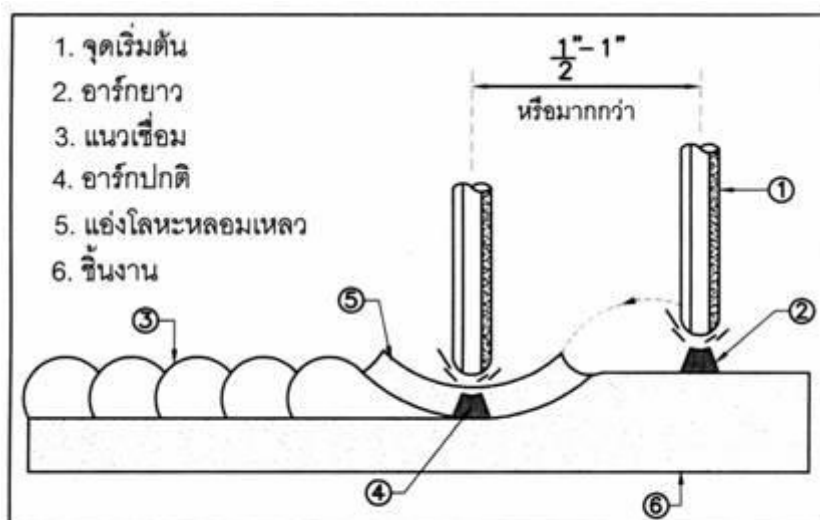


รูปที่ 5 วิธีการเชื่อมเมื่อสิ้นสุดแนวเชื่อม

3. การต่อแนวเชื่อม ลวดเชื่อมไฟฟ้าแบบหุ้มฟลักซ์ เมื่อเชื่อมจนลวดเชื่อมเหลือประมาณ 38.10 มม. จะต้องมี การเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่ และในการเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่ จะต้องมีการต่อแนวเชื่อม ซึ่งจะต้องเป็นแนวเดียวกันกับแนว เดิม และต้องมีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติเท่ากับแนวเดิมด้วย ซึ่งวิธีการต่อแนวเชื่อมมีวิธีการปฏิบัติดังนี้

3.1 ในกรณีที่แองกลายแนวเชื่อมยังร้อนอยู่ ให้เชื่อมต่อได้ทันทีโดยไม่ต้องเคาะทำความสะอาดโดยให้เริ่มต้นอาร์ กจากแองกลอมเหลวเดิมไปทางด้านหน้าประมาณ $\frac{1}{2}$ - 1 นิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 133 เริ่มอาร์คที่จุด A แล้วจึงถอยหลังกลับไป ที่จุด B ซึ่งเป็นบ่อหลอมละลายของแนวเชื่อมเดิม (วิธีนี้ถ้าช่างเชื่อมขาดทักษะจะเกิดสแลกฝังในรอยเชื่อม)

3.2 ในกรณีที่แองกลายแนวเชื่อมเย็นแล้ว ให้ทำความสะอาด โดยใช้ค้อนเคาะสแลก (Slag) ออก และใช้แปรง ลวดขัดให้สะอาดอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นให้เริ่มต้นอาร์กห่างจากแองกลอมเหลวเดิมไปทางด้านหน้า ประมาณ $\frac{1}{2}$ นิ้ว - 1 นิ้ว เช่นเดียวกับข้อ 2.3.1 ดังแสดงในรูป 133 เริ่มอาร์คที่จุด A แล้วจึงถอยกลับไปจุด B ซึ่งเป็นบ่อ หลอมเหลวของแนวเชื่อมเดิม



รูปที่ 6 แผนภาพในการต่อแนวเชื่อม

ข้อสังเกตในการต่อแนวเชื่อม ไม่ควรเริ่มต้นอาร์กใหม่ข้างแองโลหะ ปลายแนวเชื่อมเพราะจะทำให้ความร้อนไม่เพียงพอที่จะหลอมเหลวเป็นเนื้อเดียวกันของแนวเชื่อม และการเติมลวดเชื่อมตามแนวท่อจะต้องควบคุมอย่าให้มากเกินไป เพราะจะทำให้แนวเชื่อมนูนกว่าแนวเดิม แต่ถ้าเติมลวดเชื่อมน้อยเกินไป จะทำให้แนวเชื่อมแบนและเกิดรอยแหง

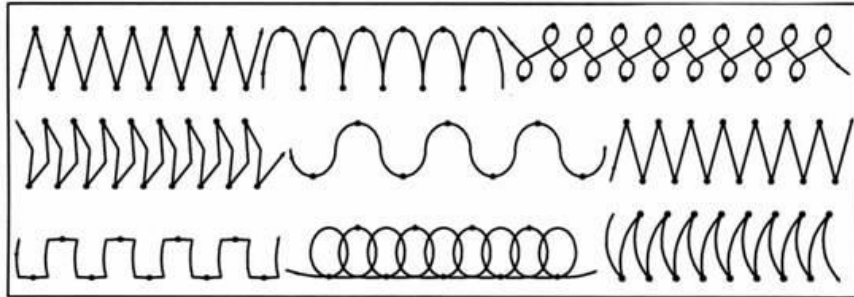
3.3 การเชื่อมแนวเส้นเชือก หมายถึง การเชื่อมโดยไม่ส่ายลวดเชื่อมขณะทำการเพียงแต่ควบคุม ระยะอาร์กมุมของลวดเชื่อม และความเร็วในการเดินลวดเชื่อม เท่านั้น ซึ่งการเชื่อมแนวเส้นเชือกนี้ โดยทั่วไปจะใช้กับการ เชื่อมในท่าขนานนอนและถ้าตั้งเชื่อมลง เพราะถ้าส่ายลวดเชื่อมอาจจะทำให้แนวเชื่อมไม่สมบูรณ์ โดยเฉพาะเกิดรอยแหง ขึ้นได้

3.4 การเชื่อมส่ายลวดเชื่อม หมายถึง การลากลวดเชื่อมไปทางด้านข้างเพื่อให้ แนวเชื่อมมีขนาด กว้างขึ้น โดยทั่วไปแล้ว ความกว้างของแนวเชื่อมไม่ควรเกิน 5 เท่าของความโตลวดเชื่อม การเลือกรูปปร่างหรือแบบของการ ส่ายลวดเชื่อม จะต้องคำนึงถึงชนิดของรอยต่อ ขนาดของแนวเชื่อม และตำแหน่งท่าเชื่อมด้วย การเชื่อมส่ายลวดเชื่อมนี้ โดยทั่วไปใช้เทคนิคนี้กับการเชื่อมรอยต่อร่องของตัววี สำหรับงานหนาๆและรอยเชื่อมพิลเลทบรอยต่อแบบต่างๆ หรือการ เชื่อมเสริมทับกันหลายๆชั้น การเชื่อมส่ายลวดเชื่อมจะเป็นเทคนิคที่สำคัญอย่างหนึ่ง สำหรับการเชื่อมไฟฟ้าแบบอาร์ก รูปแบบการส่ายลวดเชื่อม อาจแบ่งตามลักษณะของตำแหน่ง ท่าเชื่อมดังต่อไปนี้

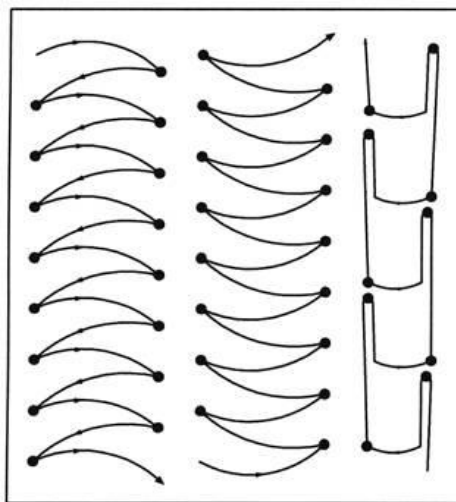
4 การสายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อม ท่าราบ (Flat Surface) ดังแสดงในรูปที่ 134 (จุดสีดำตามแนบด้านข้างรอยเชื่อม หมายถึง จุดที่หยุดเติมลวดเชื่อมที่แนวด้านข้าง มากกว่าส่วนอื่น เพื่อป้องกันการเกิดรอยแหงที่ขอบแนวเชื่อม)

- 4.1 ถीलวดเชื่อมให้อยู่ในตำแหน่งตั้งฉากกับงาน
- 4.2 กดลวดเชื่อมลงไปเกาะหรือตะบนแผ่นเหล็กเบาๆ แล้วรีบยกขึ้นโดยเร็วเมื่อเกิดการอาร์ก และให้ลวด
- 4.3 เชื่อมเคลื่อนที่ไปข้างหน้าประมาณ 2 – 3 มม.

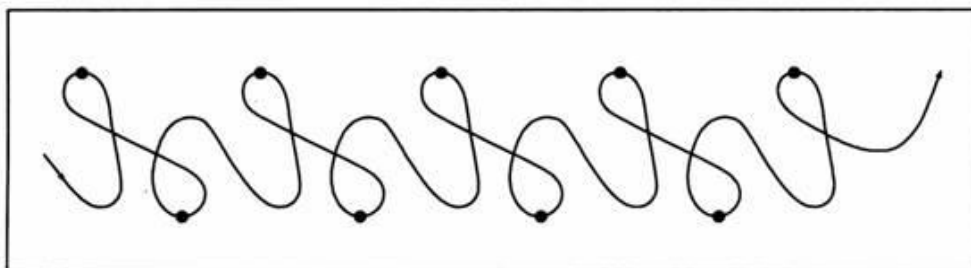
ปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง และหลายครั้งจนเกิดความชำนาญ



รูปที่ 7 แสดงการสายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมราบ



รูปที่ 8 แสดงการสายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมตั้ง



รูปที่ 9 แสดงการสายลวดเชื่อมในตำแหน่งท่าเชื่อมเหนือศีรษะ