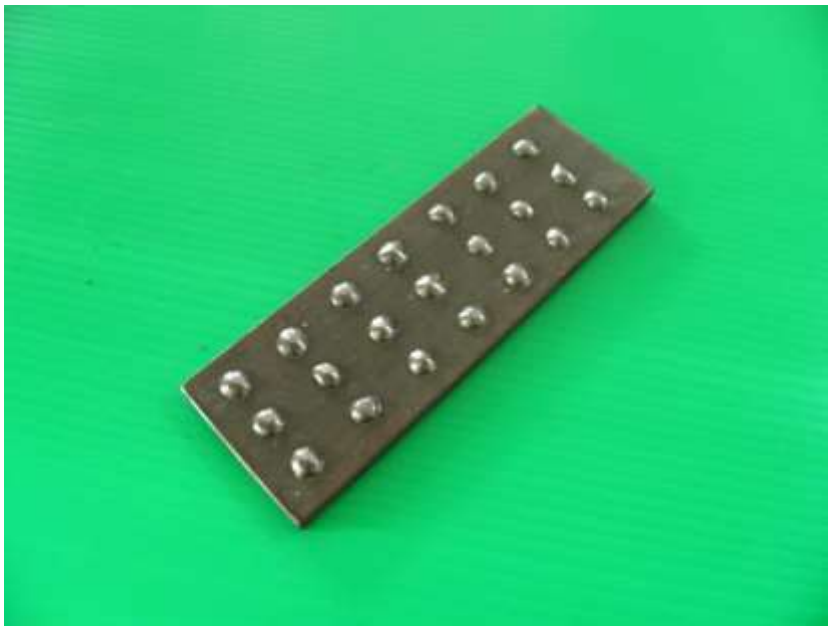
หน่วยที่ 1

งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

สัปดาห์ที่ 2 งานเริ่มต้นอาร์กหรืองานเชื่อมจุด



Task Listing Sheet

ชื่อรายวิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น **จำนวนหน่วยกิต** : 2 หน่วยกิต

ชื่อหน่วย :งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยเชื่อมลวดหุ้มฟลั๊กซ์ **ระดับชั้น** : ปวช.

ชื่องาน : งานเริ่มต้นอาร์กหรือเชื่อมจุด

No.	Task (Steps) in Performing the Job	Resources				
		A	B	C	D	E
1	เครื่องเชื่อม เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลั๊กซ์	×				
2	การเริ่มต้นอาร์ก	×				

Resources A : Having ago yourself

B : Observation of the Job

C : Performer interviews

D : Simulation

E : Questionnaire Techniques

Objective Listing Sheet

ชื่อรายวิชา **:**งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น **จำนวนหน่วยกิต:** 2 หน่วยกิต

ชื่องาน :งานเริ่มต้นอาร์กหรือเชื่อมจุด **ระดับชั้น**: ปวช.

Behavioral Objective	ISL			PSL			Remark
	R	A	T	I	C	A	
1.อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง		×					
2.บอกลักษณะของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง	×						
3. บอกชนิดของกระแสเชื่อมและขั้วของกระแสเชื่อมได้ถูกต้อง	×						
4. บอกหลักการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง	×						
5.บอกวิธีการเริ่มต้นอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง	×						
6. ปฏิบัติงานเชื่อมเริ่มต้นอาร์กหรือเชื่อมจุดได้ถูกต้อง					×		
7. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ ประณีต ซื่อสัตย์ มีกิจนิสัยที่ดี และปลอดภัย					×		

ISL = Intellectual Skill Level PSL = Physical Skill Level

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	**เอกสารประกอบการสอน**	**สัปดาห์ที่** 2
	หน่วยที่ 1 งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	**เวลา** 2 **ชั่วโมง**
รหัสวิชา 20100-1004	งานเริ่มต้นอาร์กหรือเชื่อมจุด	

สาระการเรียนรู้

1.4 เครื่องเชื่อม เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลั๊กซ์

1.5 การเริ่มต้นอาร์ก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง
2. บอกลักษณะของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. บอกชนิดของกระแสเชื่อมและขั้วของกระแสเชื่อมได้ถูกต้อง
4. บอกหลักการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง
5. บอกวิธีการเริ่มต้นอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง
6. ปฏิบัติงานเชื่อมเริ่มต้นอาร์กหรือเชื่อมจุดได้ถูกต้อง
7. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ ประณีต ซื่อสัตย์ มีกิจนิสัยที่ดีและปลอดภัย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2.นำเข้าสู่บทเรียน ชี้แจงถึงเนื้อหาที่จะสอนในหน่วยการเรียน

3.สอนโดยเข้าสู่เนื้อหา ให้นักเรียนดูและปฏิบัติจากของจริงและจากสื่อการเรียน

4.นำความรู้มาใช้ ปฏิบัติตามใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย

5.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา เพื่อประเมินผลการเรียน

6.ทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
2. ใบความรู้เรื่อง 1.4 เครื่องเชื่อม เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลั๊กซ์

   1.5 การเริ่มต้นอาร์ก
3. แบบฝึกหัดหลังเรียนและแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
4. ใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย

งานที่มอบหมายและกิจกรรม

1.ให้นักเรียนทำแบบทดสอบประหน่วยและให้ปฏิบัติงานตามใบฝึกทักษะปฏิบัติพร้อมบันทึกผลการปฏิบัติสรุปผลตามใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย

2.ให้ค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายเพิ่มเติมพร้อมให้ฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะมากขึ้น

การวัดและประเมินผล

1.สังเกตจากพฤติกรรมการเรียน(กิจนิสัย)

2.ประเมินผลจากคะแนนการทำแบบทดสอบประจำหน่วยหลังเรียน(ภาคทฤษฎี)

3.ประเมินผลจากการปฏิบัติงานในใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย(ภาคปฏิบัติ)

เกณฑ์การประเมินผล

1. ด้านความรู้

วัดผลจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	80-100	หมายความว่า	ผลการเรียนดีมาก
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	70-79	หมายความว่า	ผลการเรียนดี
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	60-69	หมายความว่า	ผลการเรียนพอใช้
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	50-59	หมายความว่า	ผลการเรียนต่ำ
คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ	50	หมายความว่า	ผลการเรียนต่ำต้องปรับปรุง

2.ด้านทักษะ

ประเมินผลจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของใบฝึกทักษะปฏิบัติประจำหน่วย โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	80-100	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานดีมาก
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	70-79	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานดี
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	60-69	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานพอใช้
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	50-59	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานต่ำ
คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ	50	หมายความว่า	ผลการปฏิบัติงานต่ำต้องปรับปรุง

3. ด้านกิจนิสัย

ประเมินจากพฤติกรรม โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

5	หมายความว่า	กิจนิสัยดีมาก
4	หมายความว่า	กิจนิสัยดี
3	หมายความว่า	กิจนิสัยปานกลาง
2	หมายความว่า	กิจนิสัยต่ำ
1	หมายความว่า	กิจนิสัยต่ำต้องปรับปรุง

แบบประเมินแบบประเมินพฤติกรรม (กิจนิสัย)

ชื่อหน่วย : งานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ชื่องาน : งานเริ่มต้นอาร์กหรือเชื่อมจุด

ชื่อ-สกุล	กิจนิสัย								
	ความมีวินัย	มีความรับผิดชอบ	มีความอดทน	มีความซื่อสัตย์	มีความคิดสร้างสรรค์	มีความสนใจใฝ่รู้	มีมนุษยสัมพันธ์	มีคุณธรรม จริยธรรม	**ผลรวมคะแนน / 2**
เกณฑ์คะแนน	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**20**

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม(กิจนิสัย)

กิจนิสัย	พฤติกรรมบ่งชี้ (พิจารณาข้อละ 1 คะแนน)
ความมีวินัย	1. ตรงต่อเวลา รู้จักกาลเทศะ 2. ทรงผมถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัยฯ 3. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัยฯ 4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของแผนกและวิทยาลัยฯ 5. ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ครูผู้สอนกำหนด
มีความรับผิดชอบ	1. จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน 2. ปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน 3. ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจละเอียดรอบคอบ 4. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด 5. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเองและผู้อื่น
มีความอดทน	1. มีความอดทนในการปฏิบัติงานในสภาพอากาศร้อน 2. มีความอดทนในการปฏิบัติงานในสภาพที่หิว 3. มีความอดทนในการปฏิบัติงานที่มีความยากลำบาก 4. มีความอดทนในการปฏิบัติงานที่ครูมอบหมายให้ทำ 5. มีความอดทนในการปฏิบัติงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด
มีความซื่อสัตย์	1. มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง 2. มีความซื่อสัตย์ต่องานที่ได้รับมอบหมายจากเพื่อนในกลุ่ม 3. มีความซื่อสัตย์และจริงใจที่จะปฏิบัติงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม 4. มีความซื่อสัตย์และจริงใจต่องานที่ตนได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน 5. มีความซื่อสัตย์ในสิ่งที่ตนเองกระทำแล้วเกิดความเสียหาย
มีความคิดสร้างสรรค์	1. มีความสามารถในการจดจำปัญหาต่าง ๆ 2. สามารถเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา 3. มีความสามารถในการค้นหาแนวทางใหม่ ๆ หรือวิธีการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันมาแก้ไขปัญหา

	4. แสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ 5. สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากผู้สอนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน
กิจนิสัย	**พฤติกรรมบ่งชี้** (พิจารณาข้อละ 1 คะแนน)
มีความสนใจใฝ่รู้	1. มีความสนใจใฝ่รู้ที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. ซักถามปัญหาข้อสงสัยต่าง ๆ จากครูผู้สอน 3. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน 4. มีการฝึกปฏิบัติงานซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้เกิดความชำนาญด้านทักษะ 5. มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา
มีมนุษยสัมพันธ์	1. พูดจาและแสดงกิริยาท่าทางที่สุภาพต่อผู้อื่น 2. ช่วยเหลือและให้ความร่วมมือกับผู้อื่น 3. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 4. ยินดีและชื่นชมเมื่อผู้อื่นประสบความสำเร็จ 5. กล่าวคำขอบคุณหรือขอโทษในสถานการณ์ที่เหมาะสม
มีคุณธรรม จริยธรรม	1. มีความอ่อนน้อม ถ่อมตน และแสดงความเคารพต่อครู-อาจารย์ 2. ไม่พูดปดและพูดคำหยาบ 3. ไม่เกเรและไม่เบียดเบียนเพื่อน 4. มีความมีเมตา กรุณา และการให้อภัย 5. มีความเสียสละ ความสามัคคี ความพากเพียร อดทน และประหยัด

1.4เครื่องเชื่อม เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

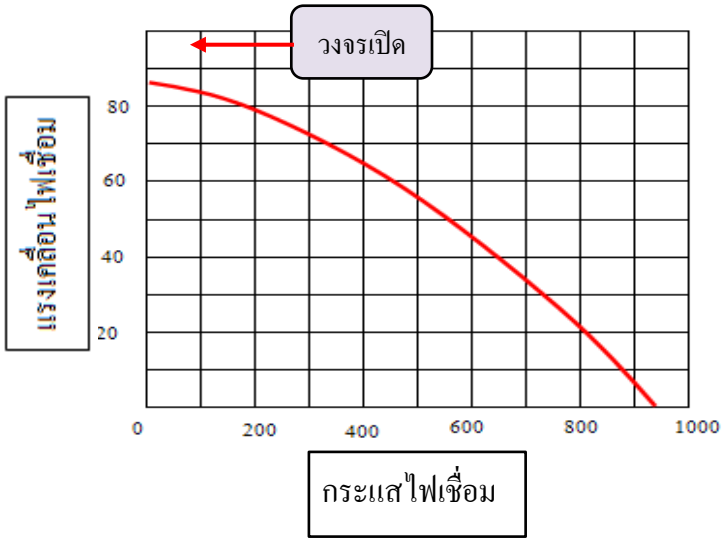
1.4.1 เครื่องเชื่อม(Welding Machine)

เครื่องเชื่อมเป็นอุปกรณ์สำคัญที่กำเนิดพลังงาน
โดยผลิตกระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนออกมาในปริมาณที่เพียงพอและคงที่ที่จะทำให้เกิดการอาร์กและเกิดความร้อน จนสามารถหลอมเหลวชิ้นงานที่มีความหนาต่าง ๆ ได้ เครื่องเชื่อมแบ่งได้ 2 ลักษณะคือเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะการจ่ายพลังงาน
และเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะต้นกำลังการผลิต

1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะการจ่ายพลังงาน

สามารถแบ่งออกได้เป็น2ชนิดคือเครื่องเชื่อมแบบกระแสคงที่และเครื่องเชื่อมแบบแรงเคลื่อนคงที่

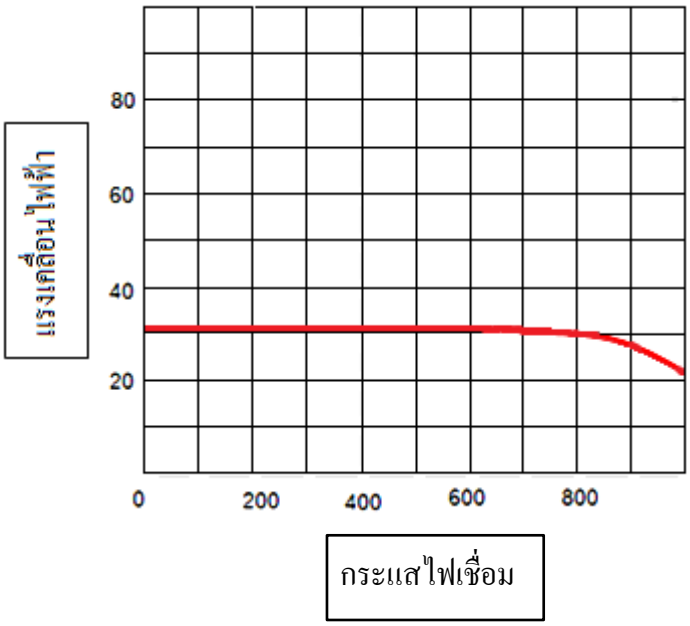
1) เครื่องเชื่อมแบบกระแสคงที่ (Constant Current) หรือแบบ CC เมื่อแรงเคลื่อนวงจรเปิดไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน(0 แอมป์)แรงเคลื่อนวงจรจะสูงประมาณ 70 – 80 โวลต์ ลักษณะของกระแสไฟฟ้าที่ใช้จะมีทั้งกระแสตรงและกระแสสลับเครื่องเชื่อมชนิดนี้เมื่อนำมาใช้กับกระบวนการเชื่อมแบบลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
แรงเคลื่อนขณะทำการอาร์กสามารถควบคุมได้โดยผู้ปฏิบัติงานเชื่อมเองซึ่งจะเปลี่ยนแปลงและมีความสัมพันธ์กับระยะอาร์ก กล่าวคือถ้ามีการเชื่อมระยะอาร์กห่างแรงเคลื่อนจะมีขนาดเพิ่มขึ้นและถ้าให้ระยะอาร์กลดลงแรงเคลื่อนก็จะมีขนาดลดลงแต่ถ้าเชื่อมหรือวงจรปิด
แรงเคลื่อนจะลดลงเท่ากับเมื่อมีการปรับกระแสไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นเท่านั้น คือถ้ากระแสเปลี่ยนแปลงแรงเคลื่อนจะเปลี่ยนแปลงตามในสภาวะปกติของการเชื่อมจะมีแรงเคลื่อนอาร์กภายในวงจรอยู่ระหว่าง 30 – 40 โวลต์ ดังแสดงในรูปที่ 1.33



รูปที่ 1.33 แสดงความสัมพันธ์ของแรงเคลื่อนกระแสไฟฟ้ากับระยะอาร์ก

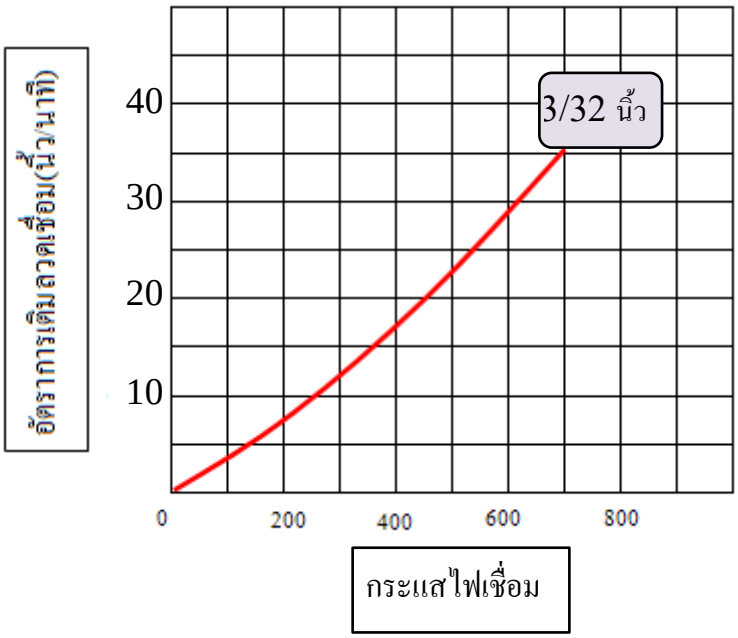
เครื่องเชื่อมแบบกระแสคงที่เป็นระบบที่ใช้มากกับเครื่องเชื่อมทิก(Tig) เครื่องเชื่อมคาร์บอนอาร์ก เครื่องเซาะร่อง(Gouging) เครื่องเชื่อมแบบสตัด (Stud) และเครื่องเชื่อมแบบธรรมดาด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มีทั้งกระแสไฟสลับและกระแสไฟตรง

2) เครื่องเชื่อมแบบชนิดแรงเคลื่อนคงที่ (Constant Voltage)หรือ แบบ CV เป็นเครื่องเชื่อมที่ให้แรงเคลื่อนเรียบคงที่ จะไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดของกระแสไฟเชื่อม แรงเคลื่อนจะอยู่ประมาณ 30 โวลต์ ผลิตเฉพาะกระแสไฟตรงเท่านั้น สามารถใช้กับเครื่องเชื่อมแบบกึ่งอัตโนมัติและแบบอัตโนมัติ ซึ่งอาจเป็นแบบขับด้วยเครื่องยนต์หรือแบบขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า หรือแบบชนิดเครื่องเรียงกระแสหรือแบบหม้อแปลงของกระแสดังแสดงในรูปที่1.34



รูปที่ 1.34 แสดงส่วนโค้งแรงเคลื่อนไฟฟ้าและกระแสไฟเชื่อมแบบชนิดแรงเคลื่อนคงที่

เครื่องชนิดแรงเคลื่อนคงที่เพื่อผลิตกระแสตรงเท่านั้น ลวดเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมจะเป็นชนิดต่อเนื่อง ซึ่งอัตราการหลอมเหลวหรือการเติมของลวดเชื่อมจะมีสัดส่วนและความสัมพันธ์กับกระแสไฟฟ้าที่ใช้ เช่น เมื่อกระแสไฟในการเชื่อมมีปริมาณเพิ่มขึ้น จะมีปริมาณการหลอมเหลวของลวดเชื่อมเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงต่อกัน ลักษณะความสัมพันธ์ของการหลอมเหลวลวดเชื่อมกับกระแสไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 1.35



รูปที่ 1.35 แสดงสัมพันธ์การหลอมละลายของลวดเชื่อมกับกระแสไฟฟ้า

2.เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะต้นกำลังการผลิต

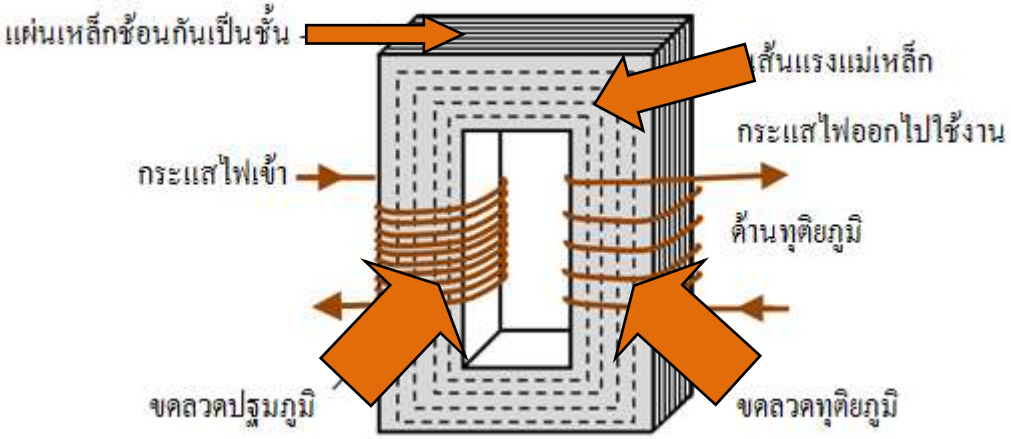
เครื่องเชื่อมไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่ผลิตกระแสไฟฟ้าทั้งระบบกระแสคงที่และระบบแรงเคลื่อนคงที่

ซึ่งต้องมีต้นกำลังการผลิตพิจารณาตามลักษณะของด้านกำลังการผลิตสามารถแบ่งเครื่องเชื่อมได้ดังนี้

1) เครื่องเชื่อมแบบกระแสสลับ (Alternation Current) หรือเครื่องเชื่อมแบบ AC เครื่องเชื่อมไฟฟ้าจะเป็นตัวจ่ายกระแสไฟฟ้าสลับ

ซึ่งกระแสไฟจะมีทิศทางการเคลื่อนที่สลับกันเป็นคลื่น โดยใน 1 ไซเกิล (Cycle)จะมีกระแสไหลผ่าน 0 (ศูนย์) จำนวน 2 ครั้ง ผ่านคลื่นบวก (+) 1 ครั้งและคลื่นลบ (-) 1 ครั้ง โดยในช่วงคลื่นบวกอิเล็กตรอนจะไหลไปในทิศทางหนึ่งและในช่วงคลื่นลบอิเล็กตรอนจะไหลไปในทิศทางตรงกันข้ามกับที่ไหลในช่วงคลื่นบวก ปกติกระแสจะมีความถี่ 50 ไซเกิล ซึ่งหมายความว่าในเวลา 1 วินาที กระแสจะไหล 50 รอบ ดังแสดงในรูปที่1.36 และ รูปที่ 1.37

รูปที่ 1.36 แสดงลักษณะเครื่องเชื่อมแบบกระแสสลับ(AC)



รูปที่ 1.37 แสดงลักษณะและการทำงานของหม้อแปลง

หม้อแปลงของเครื่องเชื่อมแบบกระแสสลับชนิดนี้จะประกอบด้วย

- ขดลวดปฐมภูมิ(Primary Winding)เป็นขดลวดขนาดเล็กพันรอบแกนเหล็กจำนวนมาก ปลายทั้งสองข้างจะต่อเข้ากับกระแสไฟจากภายนอก เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดจะทำให้เกิดเส้นแรงแม่เหล็กไหลวนในแกนเหล็กนั้น

- ขดลวดทุติยภูมิ(Secondary Winding)เป็นขดลวดที่มีขนาดใหญ่และจำนวนรอบที่พันอยู่บนแกนเหล็กน้อยกว่าขดลวดปฐมภูมิ

ที่ขดลวดทุติยภูมิจะมีเส้นแรงแม่เหล็กซึ่งเกิดจากการเหนี่ยวนำของขดลวดปฐมภูมิไหลผ่านตัดกับขดลวดทุติยภูมิทำให้เกิดความต้านทานต่ำและมีกระแสไฟสูงซึ่งเรานำกระแสไฟที่ได้นี้ไปใช้ในการ เชื่อม

2) เครื่องเชื่อมแบบกระแสตรง(Direct Current) หรือเครื่องเชื่อม DC จะเป็นตัวจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในทิศทางตามยาวของตัวนำในทิศทางเดียวกัน เหมือนกับการเคลื่อนที่ของน้ำประปาภายในท่อกระแสไฟตรงจะไหลจากขั้วหนึ่งไปตลอด โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงขั้ว

เครื่องเชื่อม DC แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) เครื่องเชื่อมแบบเจนเนอเรเตอร์ (Welding Cenerator) ใช้เจนเนอเรเตอร์เป็นแหล่งพลังงาน เจนเนอเรเตอร์สำหรับการเชื่อมจะถูกสร้างขึ้นเป็นพิเศษ สามารถผลิตกระแสสูงที่แรงเคลื่อนต่ำเป็นเครื่องเชื่อมที่ผลิตกระแสตรงจ่ายให้กับวงจรเชื่อมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบมอเตอร์เจนเนอเรเตอร์(Motor Generator) เป็นเครื่องเชื่อมที่ใช้กำลังไฟฟ้าเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนมอเตอร์โดยใช้ไฟฟ้าแบบกระแสสลับ ซึ่งทั่วไปจะใช้แรงเคลื่อน 380 โวลต์ เพลาของมอเตอร์จะต่อร่วมกับเพลาของเจนเนอเรเตอร์ดังแสดงในรูปที่1.38

รูปที่ 1.38 แสดงลักษณะเครื่องเชื่อมแบบมอเตอร์เจนเนอเรเตอร์

2.แบบเครื่องยนต์ขับเคลื่อน (Engine Motor)

เป็นเครื่องเชื่อมที่ใช้กำลังขับจากเครื่องยนต์ดีเซลเบนซินหรือแก๊สโซลีนก็ได้ระบายความร้อนด้วยอากาศหรือน้ำแต่ต้องมีกำลังม้าและความเร็วรอบเพียงพอในการขับเคลื่อนที่ จะก่อให้เกิดการเชื่อมได้กระแสไฟฟ้าที่ผลิตออกมาเป็นชนิดกระแสตรงเครื่องเชื่อมแบบนี้เหมาะสำหรับใช้งานภาคสนามที่ไม่มีไฟฟ้าใช้และสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกกระแสไฟฟ้าสามารถนำไปใช้กับเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้าและแสงสว่างได้ ดังแสดงในรูปที่1.39

รูปที่ 1.39 แสดงลักษณะเครื่องเชื่อมแบบเครื่องยนต์ขับเคลื่อน

(ที่มา : http://www.lincolnelectric.com)

3)เครื่องเชื่อมแบบเรกติไฟเออร์(Rectifier Welding)ประกอบด้วย

หม้อแปลงและตัวเรียงกระแส

(Rectifier)ตัวเรียงกระแสเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนกระแสสลับ(AC)ให้เป็นกระแสตรง (DC) เครื่องเรียงกระแสสลับให้เป็นกระแสตรงจะใช้สารกึ่งตัวนำ เช่น แผ่นซิลิคอน (silicon) และซีลีเนียม(Selenium)

ซึ่งโลหะกึ่งตัวนำจะยอมให้กระแสไหลผ่านได้สะดวกเพียงทางเดียวเท่านั้นซิลิคอนไดโอดเรกติไฟร์จะมีเกลียวขันติดให้แน่นกับแผ่นระบายความร้อน ซึ่งมีขนาดเล็กและนิยมใช้กันมาก

ลักษณะซิลิคอนไดโอดเรกติไฟร์ ซีลิเนียมเป็นแผ่นเหล็กหรือแผ่นอะลูมิเนียม

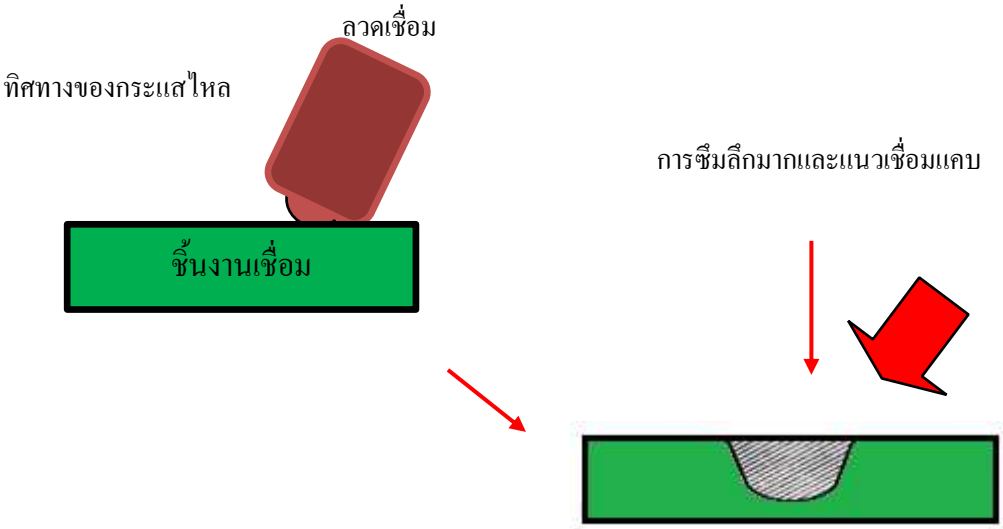
เคลือบด้วยซีลีเนียมซ้อนกันอยู่เป็นชั้นๆ ซึ่งใช้เนื้อที่น้อยกว่าการใช้ซิลิคอนไดโอดเรกติไฟร์ ดังแสดงในรูปที่1.40

รูปที่ 1.40 แสดงเครื่องเชื่อมแบบเรกติไฟเออร์

เครื่องเชื่อมแบบเรกติไฟเออร์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.เครื่องเชื่อมกระแสตรงลวดเชื่อมต่อเป็นขั้วลบ (Direct Current Electrode Negative)หรือ วงจรเชื่อมแบบ DCEN ลวดเชื่อมจะเป็นขั้วลบ อิเล็กตรอนจะไหลออกจากเครื่องเชื่อมจากขั้วลบเป็นกระแสตรงผ่านลวดเชื่อมไปยังชิ้นงาน และไหลกลับไปยังขั้วบวกของเครื่องเชื่อม ปริมาณความร้อน 2 ใน 3 ส่วนซึ่งเกิดจากการอาร์กจะอยู่ที่ชิ้นงาน และอีก1 ส่วนจะอยู่ที่ลวดเชื่อม(Electrode)ผลจากการเชื่อมจะทำให้ชิ้นงานมีการซึมลึกที่ดี เหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนามาก ๆ ดังแสดงในรูปที่1.41 และ รูปที่ 1.42

รูปที่ 1.41 แสดงลักษณะเครื่องเชื่อม DCEN

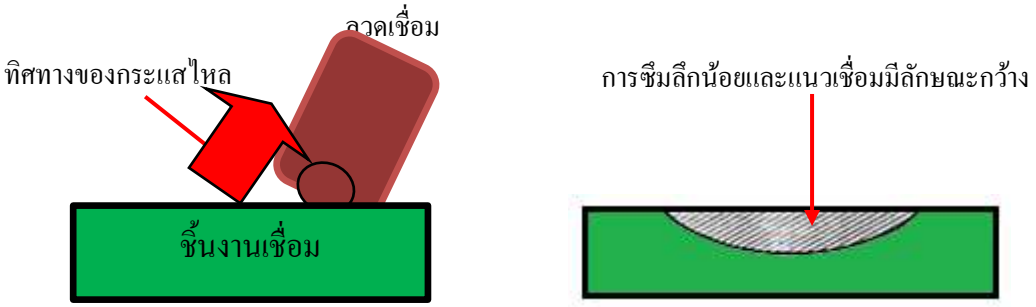


รูปที่ 1.42 แสดงลักษณะการไหลของกระแสไฟฟ้าและการซึมลึกของแนวเชื่อมแบบ DCEN

2.เครื่องเชื่อมกระแสตรงลวดเชื่อมต่อเป็นขั้วบวก (Direct Current Electrode Positive)หรือวงจรเชื่อมแบบ DCEP ชิ้นงานจะเป็นขั้วลบอิเล็กตรอนจะไหลออกจากเครื่องเชื่อมจากขั้วลบ ผ่านชิ้นงานไปยังลวดเชื่อม

(Electrode) และไหลกลับไปยังขั้วบวกของเครื่องเชื่อมความร้อนปริมาณ 2 ใน 3 ส่วนซึ่งเกิดจากการอาร์กจะอยู่ที่ลวดเชื่อมและอีก 1 ส่วน จะอยู่ที่ชิ้นงาน ผลจากการเชื่อมจะทำให้ชิ้นงานมีการซึมลึกน้อย แนวเชื่อมกว้างเหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานบาง ๆ หรือมีความหนาไม่มาก ดังแสดงในรูปที่1.43 และ รูปที่ 1.44

รูปที่ 1.43 แสดงลักษณะเครื่องเชื่อม DCEP



รูปที่ 1.44 แสดงลักษณะการไหลของกระแสไฟฟ้าและการซึมลึกของแนวเชื่อมแบบ DCEP

4) เครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์(Inverter Welding Machine Type) เครื่องเชื่อมชนิดนี้จะมีขนาดเล็กน้ำหนักเบา เหมาะสำหรับงานที่ต้องมีเคลื่อนย้ายบ่อย ๆ มีประสิทธิภาพพลังงานสูงเนื่องจากสูญเสียพลังงานน้อยมาก และทำให้การอาร์กสม่ำเสมอ

หลักการทำงานของเครื่องเชื่อมชนิดอินเวอร์เตอร์ คือ จะแปลงกระแสไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง และจะเปลี่ยนความถี่จาก 50 เฮิรตซ์

ให้อยู่ในระหว่าง 2 – 20 กิโลเฮิรตซ์ เป็นกระแสสลับที่มีความถี่สูงเมื่อผ่านหม้อแปลงแล้ว จึงเรียงกระแสสลับให้เป็นกระแสตรงและทำให้เรียบด้วย

เครื่องเชื่อมชนิดนี้มีทั้งชนิดกระแสสลับและกระแสตรงดังแสดงในรูปที่1.45

รูปที่ 1.45 แสดงลักษณะเครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์

วัฏจักรการทำงานหรือประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเชื่อม(Duty Cycle)

วัฏจักรการทำงาน หมายถึง อัตราส่วนของเวลาที่ทำการอาร์กต่อเวลาทั้งหมดสำหรับเครื่องเชื่อมได้กำหนดเวลาทั้งหมดไว้เป็นมาตรฐาน 10 นาทีเช่น เครื่องเชื่อมขนาด 250 แอมแปร์ ที่ 60 % Duty Cycle หมายถึง เครื่องเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมโดยปรับกระแสไฟเชื่อมที่ 250 แอมแปร์ สามารถเชื่อมแบบต่อเนื่องได้นาน 6 นาที และเวลาหยุดพัก 4 นาทีวัฏจักรการทำงานมีความหมายรวมถึง ประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อม

โดยทั่วไปแล้วเครื่องเชื่อมที่เป็นชนิดอัตโนมัติจะใช้วัฏจักรการทำงาน(Duty Cycle) ถึง 100% และ เครื่องเชื่อมที่ใช้กับลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์จะกำหนดวัฏจักรการทำงาน(Duty Cycle) ประมาณ 60%

การคำนวณหาดิวตี้ไซเคิลของเครื่องเชื่อม

เพื่อที่จะสามารถใช้งานได้อย่างเหมาะสมสามารถใช้สูตรหาได้ดังนี้

. เปอร์เซ็นต์Duty Cycle = $\frac{(\text{กระแสไฟที่กำหนดของเครื่องเชื่อม})^2}{(\text{กระแสไฟที่ต้องการ})^2}$ Duty Cycle ที่กำหนด

ตัวอย่างการหาเปอร์เซ็นต์ดิวตี้ไซเคิล

เครื่องเชื่อมที่มี Duty Cycle ที่กำหนด 60% ที่กระแสไฟ 150แอมแปร์จงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ Duty Cycle ของเครื่องเชื่อม เมื่อต้องการใช้กระแสไฟเชื่อม 130 แอมแปร์

$$\text{เปอร์เซ็นต์ Duty Cycle} = \left\lfloor \frac{(\mathbf{150})^{\mathbf{2}}}{(\mathbf{110})^{\mathbf{2}}} \times \mathbf{60} \right\rfloor$$

$$= 79.88\%$$

จากตัวอย่างเมื่อต้องการเชื่อมโดยใช้กระแสไฟ 130แอมแปร์ สามารถเชื่อมได้ประมาณ 7.98-8นาที

1.4.2 อุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มีดังนี้

1.สถานีเชื่อม (Welding Booth)

2. โต๊ะเชื่อม (Welding Table)

3. หัวจับลวดเชื่อม (Electrode Holder)

4. หัวจับสายดิน (Ground Clamp)

5.สายเชื่อม (Welding Cable)

6.หน้ากากเชื่อม (Welding Helmet)

7.แปรงลวด (Wire Brush)

8.ค้อนเคาะสแลก (Chipping Hammer)

9. คีมจับงานร้อน (Pliers)

10. ชุดอุปกรณ์ป้องกันร่างกายจากการเชื่อม (Protective Equipment)

1.สถานีเชื่อม (Welding Booth)

การปฏิบัติงานเชื่อมจะเกิดรังสีและแสงจากการอาร์ก ซึ่งเป็นอันตรายและรบกวนต่อผู้ปฏิบัติงานใกล้เคียง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีสถานีเชื่อมที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ เช่น มีเครื่องดูดควันเชื่อมออกไปจากบริเวณเชื่อมเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก มีฉากป้องกันแสงจากการเชื่อม มีโต๊ะเชื่อม และคีมจับงานเชื่อมติดที่โต๊ะเชื่อม สามารถหยิบใช้งานได้สะดวกไม่กีดขวางผู้ปฏิบัติงานดังแสดงในรูปที่1.46

รูปที่ 1.46 แสดงลักษณะสถานีเชื่อมไฟฟ้า

2. โต๊ะเชื่อม (Welding Table)

มีหลายแบบพื้นโต๊ะควรเป็นตะแกรงเหล็กต่อกับสายดิน มีที่รองรับเศษโลหะเชื่อมและเศษลวดเชื่อมดังแสดงในรูปที่1.47

รูปที่ 1.47 แสดงลักษณะโต๊ะเชื่อม

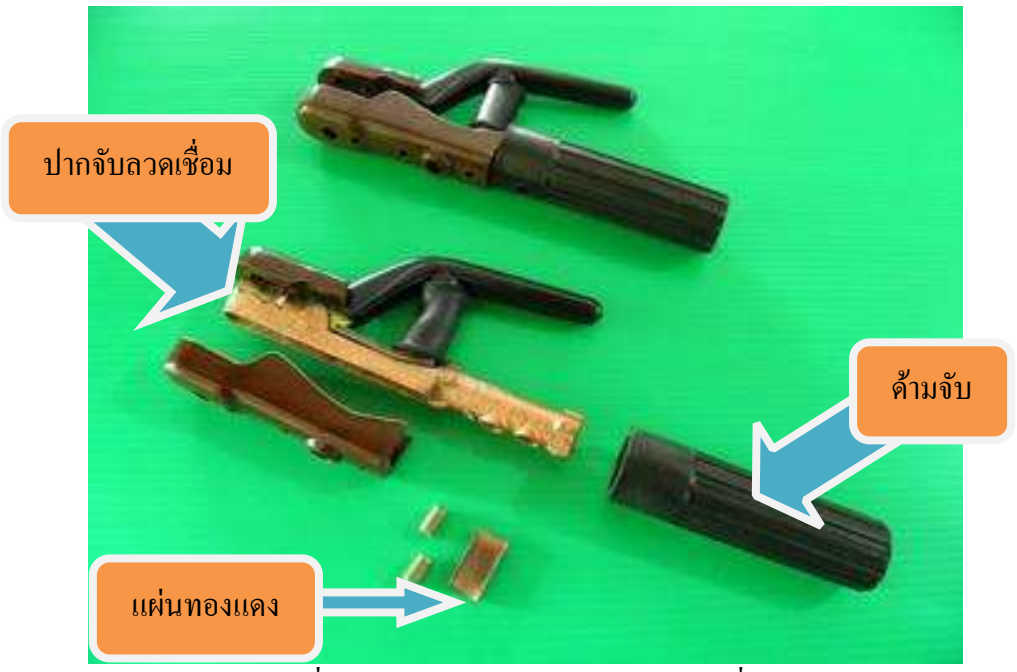
3.หัวจับลวดเชื่อม(Electrode Holder)

หัวจับลวดเชื่อม

เป็นอุปกรณ์สำหรับจับลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มีลักษณะเป็นด้ามมือถือต่อกับสายไฟเชื่อม แล้วยังเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าที่ไหลจากสายเชื่อมผ่านไปสู่ชิ้นงานและลวดเชื่อมหัวจับลวดเชื่อมทำด้วยทองแดงและบางส่วนของปากคีบทำด้วยทองเหลือง เนื่องจากเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี หัวจับลวดเชื่อมจะมีหลายขนาดและรูปร่างแตกต่างกันออกไปแล้วแต่การออกแบบของผู้ผลิต การเลือกใช้ขนาดของหัวเชื่อมขึ้นอยู่กับกระแสสูงสุดของเครื่องเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมดังแสดงในรูปที่ 1.48

หัวจับลวดเชื่อมที่ดีควรจะมีลักษณะดังนี้

1. จะต้องไม่หนักจนเกินไป เพื่อลดความเมื่อยล้าขณะที่เชื่อม
2. จะต้องไม่ร้อนเร็วเกินไป
3. มีรูปร่างและสัดส่วนพอเหมาะในการจับ
4. สะดวกและง่ายต่อการใส่และการถอดลวดเชื่อมและจับยึดได้อย่างมั่นคง
5. จะต้องมีฉนวนหุ้มส่วนที่เป็นโลหะอย่างมิดชิด ซึ่งทำจากวัสดุกันความร้อนสูง
6. จะต้องทำจากโลหะที่เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าและความร้อนที่ดี



รูปที่ 1.48 แสดงลักษณะของหัวจับลวดเชื่อม

4. หัวจับสายดิน (Ground Clamp)

เป็นหัวจับที่ต่อเข้ากับสายเชื่อม ซึ่งต่อจากเครื่องเชื่อมมายังชิ้นงาน หัวจับสายดินจะจับเข้ากับชิ้นงานที่จะเชื่อม ทำให้วงจรเชื่อมครบวงจร ทำจากวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เช่น ทองแดง ถ้าสายดินจับยึดชิ้นงานไม่แน่นจะทำให้เกิดความต้านทานสูง บริเวณรอยต่อจะเกิดความร้อนสูง หรือเกิดการอาร์กขึ้นเป็นอันตรายต่ออุปกรณ์และผู้เชื่อมได้หัวจับสายดินมีหลายแบบให้เลือกใช้เพื่อความเหมาะสมกับลักษณะงานดังแสดงในรูปที่1.49

รูปที่ 1.49 แสดงลักษณะหัวจับสายดิน

5. สายเชื่อม (Welding Clamp)

สายเชื่อม เป็นสายไฟทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าจากเครื่องเชื่อมไปยังหัวจับลวดเชื่อมแล้วผ่านลวดเชื่อมสู่บริเวณการอาร์ก สายเชื่อมจะมีอยู่ 2 สาย คือ สายเชื่อมซึ่งต่อจากขั้วหนึ่งของเครื่องเชื่อมไปยังหัวจับลวดเชื่อม ส่วนสายเชื่อมอีกสายหนึ่งจะเป็นสายดินต่อจากอีกขั้วหนึ่งของเครื่องเชื่อมไปยังชิ้นงานโดยหัวจับลวดเชื่อมสายเชื่อมจะต้องเป็นสายที่ใหญ่เพียงพอที่จะนำกระแสไฟฟ้าจำนวนมากไปใช้ในการเชื่อมและจะต้องอ่อนตัวม้วนขดเคลื่อนที่ได้ง่าย โดยทั่วไปทำด้วยลวดทองแดงที่เป็นเส้นเล็ก ๆ จำนวนมากพันกันเป็นเกลียวจนได้ขนาดความโตที่ต้องการแล้วหุ้มด้วยกระดาษและหุ้มด้วยตาข่ายผ้าเสริมแรง สุดท้ายเป็นยางฉนวน (Rubber)ที่ทนต่อการใช้งาน สายเชื่อมมีหลายขนาดเพื่อให้การใช้งานมีประสิทธิภาพและต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดเครื่องเชื่อมและความยาวของสายเชื่อม ดังแสดงในรูปที่1.50

รูปที่ 1.50 แสดงลักษณะภ

การเลือกใช้สายเชื่อมให้เหมาะสมกับขนาดความยาวและปริมาณกระแส สามารถเลือกได้ดังตารางที่1.2

ตารางที่ 1.2 การเลือกใช้สายเชื่อมไฟฟ้า

ปริมาณกระแสเชื่อม (แอมแปร์)	ความยาวสายเชื่อม/ขนาดสายเชื่อมตามมาตรฐาน AWS					
	60	100	150	200	300	400
100	4	4	4	2	1	1/0
150	2	2	2	1	2/0	3/0
200	2	2	1	1/0	3/0	4/0
250	2	2	1/0	2/0		
300	1	1	2/0	3/0		
350	1/0	1/0	3/0	4/0		
400	1/0	1/0	3/0			
450	2/0	2/0	4/0			
500	2/0	2/0	4/0			

6. หน้ากากเชื่อม (Welding Helmets)

หน้ากากเชื่อมที่ใช้ในงานเชื่อมเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับป้องกันหน้าสายตาและศีรษะจากความร้อนและสะเก็ดโลหะจากการเชื่อมและยังป้องกันอันตรายจากรังสีอัลตร้าไวโอเลตและรังสีอินฟาเรดโครงสร้างของหน้ากากเชื่อม ทำจากวัสดุที่มีน้ำหนักเบาและทนความร้อนสูง มีรูปร่างและแบบแตกต่างกัน โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. หน้ากากเชื่อมแบบมือถือ ใช้ป้องกันหน้าและสายตา

หน้ากากชนิดนี้จะต้องใช้มือถือหน้ากากข้างหนึ่งและมืออีกข้างหนึ่งก็จับหัวจับลวดเชื่อม เหมาะสำหรับการใช้งานบนพื้นราบและการเตรียมงานดังแสดงในรูปที่1.51

รูปที่ 1.51 แสดงลักษณะหน้ากากเชื่อมแบบมือถือและการใช้งาน

2. หน้ากากเชื่อมแบบสวมหัว

ใช้ป้องกันหน้าและสายตาเหมือนกับหน้ากากเชื่อมแบบมือถือเป็นหน้ากากเชื่อมที่สามารถสวมลงบนหัวโดยไม่ต้องใช้มือจับทำให้มือทั้งสองว่างเป็นอิสระสามารถใช้จับโลหะงานเชื่อมได้โดยสะดวกและจับยึดช่วยให้ตัวเองอยู่ในตำแหน่งที่มั่นคงและงานเชื่อมในที่สูงๆดังแสดงในรูปที่1.52

รูปที่ 1.52 แสดงลักษณะหน้ากากเชื่อมแบบสวมหัวและการใช้งาน

หน้ากากทั้งสองชนิดนี้ มีกระจกหน้ากากจะมีลักษณะเหมือนกันคือ
แผ่นที่อยู่ข้างหน้าจะเป็นกระจกใสธรรมดา
เพื่อป้องกันการกระเด็นของเม็ดโลหะที่หลอมเหลวขณะเชื่อมไปโดนกระจกกรองแสง
ส่วนกระจกกรองแสงเลนส์สีดำใช้ป้องกันรังสีอัลตร้าไวโอเลตและรังสีอินฟาเรดการเลือกใช้ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน ซึ่งบอกความเข้มของกระจกกรองแสงเป็นนัมเบอร์
สามารถเลือกใช้ได้ตามตารางที่ 1.3

ตารางที่1.3แสดงนัมเบอร์(Number)กระจกกรองแสงลักษณะงานเชื่อมและกระแสไฟตามมาตรฐาน AWS

เบอร์กระจกกรองแสง	ลักษณะงานเชื่อม	กระแสไฟที่ใช้
3 – 5	สำหรับงานเชื่อมแก๊ส	-
6 – 7	สำหรับงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	ไม่เกิน 30 แอมแปร์
8	สำหรับงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	30 – 75 แอมแปร์
10	สำหรับงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	75 – 200 แอมแปร์
11 – 12	สำหรับงานเชื่อมทิกและมิก	200 - 400 แอมแปร์
14	สำหรับงานเชื่อมแบบคาร์บอนและงานตัดด้วยไฟฟ้า	สองกว่า 400 แอมแปร์

7. แปรงลวด (Wire Brush)

ทำจากเส้นลวดเรียงกันเป็นแถวอยู่บนด้ามไม้
ใช้สำหรับขัดทำความสะอาดชิ้นงานก่อนเชื่อมและหลังเชื่อม ดังแสดงในรูปที่1.53

รูปที่ 1.53 แสดงลักษณะแปรงลวด

8. ค้อนเคาะสแลก (Chipping Hammer)

ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอนชุบแข็งที่ปลายทั้งสองด้านเพื่อให้ทนต่อแรงกระแทกได้ดี ปลายด้านหนึ่งแบนคล้ายสกัดเหมาะสำหรับเคาะสแลกและเม็ดโลหะ (Spatter) ออกจากแนวเชื่อม ส่วนอีกด้านหนึ่งแหลม ใช้สำหรับเคาะสแลกที่ฝังในแนวเชื่อม ดังแสดงในรูปที่1.54

รูปที่ 1.54 แสดงลักษณะค้อนเคาะสแลก

9. คีมจับงานร้อน (Pliers)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับชิ้นงานที่มีความร้อนจากการเชื่อม เมื่อต้องการเคลื่อนย้ายหรือตรวจสอบชิ้นงานเพื่อทำความสะอาดทั่วไป เป็นคีมที่มีความแข็งแรงทำจากเหล็กและมีด้ามยาว ดังแสดงในรูปที่1.55

รูปที่ 1.55 แสดงลักษณะคีมจับชิ้นงานร้อน

10. ชุดอุปกรณ์ป้องกันร่างกายจากการเชื่อม (Protective Equipment)

การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าจะมีเม็ดโลหะกระเด็นอยู่ตลอดเวลา เสื้อผ้าธรรมดาไม่สามารถป้องกันเม็ดโลหะเหล่านี้ได้ จำเป็นต้องมีชุดอุปกรณ์ป้องกันร่างกายที่จากฝ้ายหรือผ้าฝ้ายและขนสัตว์ โดยมีรายการดังต่อไปนี้

1.ถุงมือหนัง (Gloves)ใช้ป้องกันความร้อนจากเม็ดโลหะโดนมือ และช่วยให้มือไม่ร้อนในขณะลวดเชื่อมเหลือน้อยลง

2. เสื้อหนัง (Huron) ใช้ป้องความร้อนจากเม็ดโลหะเชื่อมกระเด็นโดนร่างกาย

3. ปลอกแขน (Sleeves) ใช้ป้องความร้อนจากเม็ดโลหะเชื่อมกระเด็นโดนแขน

4. ปลอกขา(Leggings) ใช้ป้องความร้อนจากเม็ดโลหะเชื่อมกระเด็นโดนขา

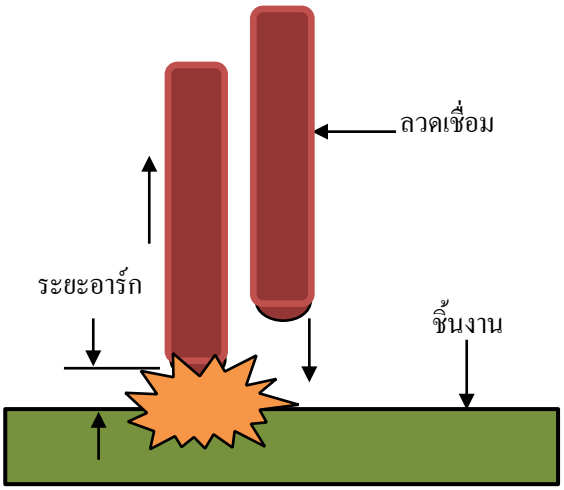
5. รองเท้าหัวเหล็ก(Steel – Toe Boots)ใช้ป้องกันความร้อนจากเม็ดโลหะเชื่อมกระเด็นลงเท้าและชิ้นงานตกลงใส่เท้า

รูปที่ 1.56 แสดงการสวมชุดในสภาพที่พร้อมปฏิบัติและป้องกั

1.5 การเริ่มต้นอาร์ก

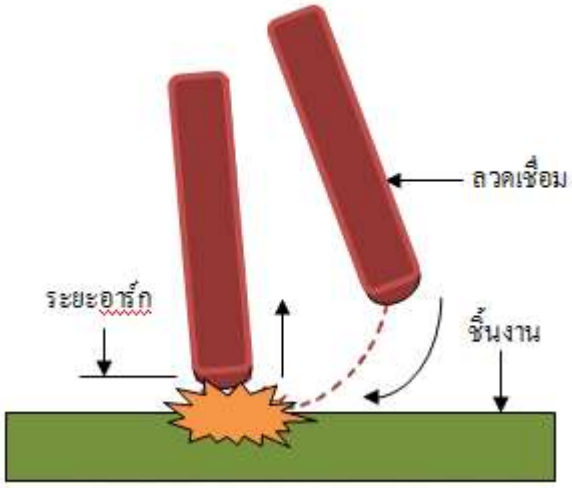
การเริ่มต้นอาร์กอาจจะเกิดปัญหาถ้าไม่ตั้งใจจะทำให้ลวดเชื่อมเกาะติดกับชิ้นงานจำเป็นต้องบิดหรือสะบัดลวดเชื่อมให้หลุดจากชิ้นงานดังนั้นผู้ฝึกเชื่อมควรรู้วิธีการเริ่มต้นอาร์กการเริ่มต้นอาร์กมี2 วิธี คือ

1.5.1การอาร์กแบบแตะสัมผัส(TappingMethod)หรือวิธีการเคาะสามารถกระทำได้ตรงตามตำแหน่งที่เราต้องการเชื่อมโดยใช้ลวดเชื่อมแตะลงบนผิวชิ้นงานเบาๆตรงตำแหน่งที่เราต้องการแล้วยกขึ้นเพื่อให้เกิดการอาร์ก จากนั้นกดลวดเชื่อมให้ได้ระยะอาร์กที่ถูกต้อง ดังแสดงในรูปที่1.57



รูปที่ 1.57 การเริ่มต้นอาร์กแบบแตะสัมผัส

1.5.2 การอาร์กแบบเขี่ยสัมผัส(ScratchMethod) การอาร์กด้วยวิธีนี้ลวดเชื่อมจะไม่ค่อยติดกับชิ้นงาน เพราะเป็นการลาดเขี่ยกับชิ้นงานแล้วยกขึ้นเพื่อให้เกิดการอาร์กต้องควบคุมระยะอาร์กให้ถูกต้องและคงที่การเริ่มต้นการอาร์กแบบเขี่ยนี้ การอาร์กจะอยู่ไกลจากจุดเริ่มต้นอาร์กบางครั้งอาจจะหาไม่พบหรือลวดเชื่อมเกิดการหลอมละลายหยดลงบนชิ้นงานก่อนตรงจุดเริ่มต้นอาร์ก ทำให้แนวเชื่อมไม่สมบูรณ์ได้ดังแสดงในรูปที่1.58



รูปที่ 1.58 การเริ่มต้นอาร์กแบบเขี่ยสัมผัส

สรุป

เครื่องเชื่อมเป็นอุปกรณ์สำคัญที่กำเนิดพลังงาน โดยผลิตกระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนออกมาในปริมาณที่เพียงพอและคงที่ที่จะทำให้เกิดการอาร์กและเกิดความร้อน จนสามารถหลอมเหลวชิ้นงานที่มีความหนาต่าง ๆ ได้ เครื่องเชื่อมแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะการจ่ายพลังงานและเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะต้นกำลังการผลิต

การปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าของช่างเชื่อมที่ดี จำเป็นต้องรู้หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ได้ถูกต้องตรงตามลักษณะของงาน และปฏิบัติงานเชื่อมได้อย่างปลอดภัย ซึ่งจะทำให้งานมีประสิทธิภาพดังนั้นผู้ปฏิบัติงานเชื่อมควรรู้วิธีการเริ่มต้นอาร์กการเริ่มต้นอาร์กมี 2 วิธี คือการอาร์กแบบเขี่ยสัมผัสและการอาร์กแบบแตะสัมผัส