

21701-2050

งานเชื่อมโลหะ (Metal Arc Welder)

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา
จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567



งานเชื่อมโลหะ 21701-2050

หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ

กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ไทรทอง เรืองจำรัส

งานเชื่อมโลหะ

21701-2050

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

ไทรทอง เรืองจำรัส.

งานเชื่อมโลหะ (21701-2050).-- กรุงเทพฯ : แม็คเอดดูเคชั่น, 2568.

228 หน้า.

1. ช่างโลหะ. 2. การเชื่อมและตัดด้วยออกซิอะเซทิลีน. 3. การเชื่อม I. ชื่อเรื่อง.

671.52

ISBN 978-616-345-309-9

จัดทำโดย

 IMACEDUCATION

ผู้เขียน : ไทรทอง เรืองจำรัส

ผู้ทรงคุณวุฒิ : ผ่องพิศุทธิ์ ลาลูน

การสั่งซื้อ : ส่งธนาคิต์ส่งจ่าย ไปรษณีย์ลาดพร้าว ในนาม บริษัท แม็คเอดดูเคชั่น จำกัด
เลขที่ 9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว แขวงจันทระเกษม
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

☎ : 0-2938-2022-7 FAX : 0-2938-2028

www.MACeducation.com

พิมพ์ครั้งที่ : 1

จำนวนที่พิมพ์ : 1,000 เล่ม

ราคาจำหน่าย : 155 บาท

ปีที่พิมพ์ : 2568

พิมพ์ที่ : บจก. เค พี เอ็น เมทัล ชัพพลาย แอนด์ เซอร์วิส

(สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนั้นนอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร)

คำนำ

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 เพื่อยกระดับ การศึกษาวิชาชีพของบุคคลให้สูงขึ้น สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ยุทธศาสตร์ เป้าหมายในการพัฒนาประเทศ แผนการศึกษาแห่งชาติ ความต้องการของสถานประกอบการ รวมทั้งข้อเสนอจาก คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชน เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) โดยหลักสูตรดังกล่าว เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ (National Qualifications Framework: NQF) และกรอบคุณวุฒิอ้างอิงอาเซียน (ASEAN Qualifications Reference Framework: AQRF) มาตรฐานการศึกษาของชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ ตลอดจนยึดโยงกับมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานฝีมือแรงงาน และมาตรฐานอื่น ๆ ทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ เพื่อมุ่งเน้น การเรียนรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับฝีมือ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และกิจนิสัย ที่เหมาะสมในการทำงาน ให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน ชุมชน สังคม

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด ตระหนักถึงภารกิจสำคัญในการมีส่วนร่วมในการสนับสนุนส่งเสริมการศึกษาระดับ อาชีวศึกษาให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามที่ตั้งไว้ จึงได้แต่งตั้งคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการและผู้สอน ทั้งในระดับ อาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ในแต่ละสาขาวิชาเพื่อจัดทำสื่อการเรียนรู้ อันประกอบด้วย

1. **หนังสือเรียน** ที่จัดทำให้ตรงกับอ้างอิงมาตรฐาน ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะ รายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานฝีมือแรงงาน และมาตรฐาน อื่น ๆ ทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ

2. **แผนการจัดการเรียนรู้** ที่มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนนำไปปรับให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียนและจุดเน้นของสถานศึกษา

จุดเด่นของหนังสือเรียนชุดใหม่ มีดังนี้

1. นำเสนอในรูปแบบบทเรียน โดยในแต่ละบทเรียนมี ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน สมรรถนะประจำบทเรียน แนวคิดหลัก หัวข้อหลัก และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใบเนื้อหาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่ยังคงไว้ซึ่งความเข้มข้นและทันสมัย ทั้งนี้เนื้อหาในหนังสือเรียนมุ่งเน้นให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลักการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) และการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

2. แทรกใบงานที่ออกแบบให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน สมรรถนะประจำบทเรียน และ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สำหรับการฝึกกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ เช่น การเรียนรู้จากโครงงาน (Project-based Learning)

3. มีแบบทดสอบหลังเรียนในทุก ๆ บทเรียน เพื่อประเมินผลหลังเรียนในแต่ละบทเรียน

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด ขอขอบคุณสถานศึกษา ครู ณาจารย์ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ที่สนใจทุกท่าน ที่ให้ความไว้วางใจในสื่อการเรียนรู้ของบริษัท บริษัทหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสื่อการเรียนรู้ชุดนี้จะมีส่วนช่วยให้การจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทัดเทียมระดับสากลต่อไป

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด

รหัส 21701-2050

งานเชื่อมโลหะ

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง 2 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0910022070205 อาชีพ ช่างเชื่อมอาร์กโลหะด้วยมือ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

เลือกวิธีการเชื่อมโลหะ เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ปฏิบัติงานเชื่อมโลหะด้วยความปลอดภัย บำรุงรักษา
จัดเก็บเครื่องเชื่อม และอุปกรณ์ ประมาณราคา และบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ การเลือกวิธีการเชื่อม การเลือกใช้ วัสดุ อุปกรณ์ในงานเชื่อม
การเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส และการเชื่อมแม่เหล็ก การบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัย
2. สามารถป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ เตรียมการ เลือกวิธีการเชื่อม เลือกใช้ วัสดุ อุปกรณ์ในงานเชื่อม
ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊ส เชื่อมแม่เหล็ก และบำรุงรักษาเครื่องเชื่อม ตามหลักการ กระบวนการ โดยคำนึง
ถึงความปลอดภัยและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานเชื่อม ด้วยความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ละเอียด รอบคอบ
ปลอดภัย ขยันและอดทน
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานเชื่อมได้อย่างปลอดภัยหรือพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในงานเชื่อม
2. เลือกวิธีการเชื่อม วัสดุ อุปกรณ์เหมาะสมกับงานเชื่อม ตามหลักการและวิธีการ
3. เตรียมเครื่องเชื่อม วัสดุ อุปกรณ์ และโลหะชนิดต่าง ๆ ในงานเชื่อมตามหลักการ
4. เชื่อมโลหะด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามหลักการและวิธีการ
5. เชื่อมโลหะด้วยเครื่องเชื่อมแก๊สตามหลักการและวิธีการ
6. เชื่อมโลหะด้วยเครื่องเชื่อมแม่เหล็กตามหลักการและวิธีการ
7. บำรุงรักษา จัดเก็บเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ตามหลักการและวิธีการ
8. ประมาณราคา และบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงาน
9. ประยุกต์ใช้ในงานเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแก๊ส เครื่องเชื่อมแม่เหล็ก

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ เลือกวิธีการเชื่อม วัสดุ อุปกรณ์ เตรียมงานเชื่อม
ใช้งานเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแก๊ส เครื่องเชื่อมแม่เหล็กตามหลักการด้วยความปลอดภัย บำรุงรักษา จัดเก็บ
เครื่องเชื่อม และอุปกรณ์ ประมาณราคา บันทึกข้อมูล และจัดเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ

บทเรียน	อ้างอิงมาตรฐาน	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	จุดประสงค์รายวิชา				สมรรถนะรายวิชา									คำอธิบายรายวิชา	จำนวนชั่วโมง
			1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1. หลักการเบื้องต้นการเชื่อมต่อไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	16	
2. หลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	20	
3. หลักการเชื่อมแม็ก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	12	
4. การประมาณราคาในงานเชื่อม	-	✓		✓	✓	✓	✓		✓				✓		✓	8	
5. การบันทึกข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานเชื่อม	-	✓		✓									✓			12	
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้																	4
รวมจำนวนชั่วโมง																	72

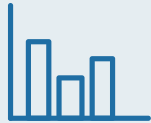
สารบัญ

หน้า

บทเรียนที่ 1 หลักการเบื้องต้นการเชื่อมไฟฟ้า	1
1.1 หลักการเชื่อมไฟฟ้า	3
1.2 วงจรพื้นฐานของการเชื่อมไฟฟ้า	4
1.3 ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้า	7
1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า	10
1.5 ลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์	17
1.6 องค์ประกอบและเทคนิคการเชื่อมไฟฟ้า	22
1.7 ตำแหน่งท่าเชื่อม	26
1.8 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม	28
1.9 ลักษณะรอยเชื่อม	33
1.10 ชนิดรอยต่องานเชื่อม	34
1.11 ชนิดแนวเชื่อม	35
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 1	55
บทเรียนที่ 2 หลักการเบื้องต้นเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลิน	57
2.1 หลักการเชื่อมแก๊ส	59
2.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส	60
2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊ส	62
2.4 แก๊สเชื้อเพลิง	74
2.5 ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊ส	76
2.6 ลวดเชื่อมแก๊ส	78
2.7 ตำแหน่งและท่าเชื่อมแก๊ส	80
2.8 เทคนิควิธีการเชื่อมแก๊ส	82
2.9 องค์ประกอบของการเชื่อมแก๊ส	84
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 2	124

บทเรียนที่ 3 หลักการเชื่อมแม่็ก	126
3.1 ความปลอดภัยในการเชื่อมโลหะด้วยกระบวนการเชื่อมแม่็ก	128
3.2 หลักการเชื่อมแม่็ก	131
3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมแม่็ก	133
3.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการเชื่อมแม่็ก	146
3.5 ปัญหาและข้อบกพร่องในการเชื่อมแม่็ก	147
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 3	167
บทเรียนที่ 4 การประมาณราคาในงานเชื่อม	169
4.1 ความหมายของการประมาณราคาในงานเชื่อม	171
4.2 ปัจจัยในการคิดราคางานเชื่อม	171
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 4	187
บทเรียนที่ 5 การบันทึกข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานเชื่อม	189
5.1 ความสำคัญของการบันทึกข้อมูลของการตรวจสอบการปฏิบัติงานเชื่อมแบบไม่ทำลายสภาพ	191
5.2 รูปแบบและวิธีการบันทึกข้อมูลการตรวจสอบการปฏิบัติงานเชื่อมแบบไม่ทำลายสภาพ	191
5.3 การวิเคราะห์ข้อบกพร่องแนวเชื่อมเพื่อปรับปรุงคุณภาพงานเชื่อม	193
5.4 การรายงานผลการตรวจสอบการปฏิบัติงานเชื่อมแบบไม่ทำลายสภาพ	202
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนที่ 5	218
บรรณานุกรม	220

หลักการเบื้องต้น การเชื่อมไฟฟ้า



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (Lesson Learning Outcomes)

เข้าใจหลักการพื้นฐานของการเชื่อมไฟฟ้าและสามารถอธิบายกระบวนการได้ สามารถระบุและใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย พร้อมสามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับตำแหน่ง ทำเชื่อม และองค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อมได้



สมรรถนะประจำบทเรียน (Competency)

ปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ตามหลักการและมาตรฐานงานเชื่อม



แนวคิดหลัก (Main Idea)

บทเรียนนี้ครอบคลุมหลักการพื้นฐานของการเชื่อมไฟฟ้า ตั้งแต่หลักการทำงาน วงจรพื้นฐาน ความปลอดภัย เครื่องมือและอุปกรณ์ ไปจนถึงเทคนิคการเชื่อมในรูปแบบต่าง ๆ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง เพื่อให้สามารถทำงานเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย



หัวข้อหลัก (Topics)

- 1.1 หลักการเชื่อมไฟฟ้า
- 1.2 วงจรพื้นฐานของการเชื่อมไฟฟ้า
- 1.3 ความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้า
- 1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า
- 1.5 ลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์
- 1.6 องค์ประกอบและเทคนิคการเชื่อมไฟฟ้า
- 1.7 ตำแหน่งทำเชื่อม
- 1.8 องค์ประกอบที่มีผลต่อแนวเชื่อม
- 1.9 ลักษณะรอยเชื่อม
- 1.10 ชนิดรอยต่องานเชื่อม
- 1.11 ชนิดแนวเชื่อม



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

1. อธิบายหลักการทำงานของการเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
2. วิเคราะห์วงจรพื้นฐานของการเชื่อมไฟฟ้าได้
3. ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยในการเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างเคร่งครัด
4. เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสมกับงาน
5. แสดงความรับผิดชอบในการใช้และดูแลรักษาอุปกรณ์เชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมฟลักซ์ เป็นการเชื่อมโดยอาศัยความร้อนจากการอาร์กกระหว่างลวดเชื่อมฟลักซ์กับชิ้นงานที่เป็นโลหะ ความร้อนจากการอาร์กจะหลอมเหลวลวดเชื่อมและชิ้นงานรวมกันเกิดเป็นแนวเชื่อมขึ้น ส่วนฟลักซ์เมื่อหลอมเหลวรวมตัวกันเป็นสแลกจะเกิดเป็นแก๊สและปกคลุมแนวเชื่อมเพื่อป้องกันอากาศภายนอกเข้าไปรวมตัวกับแนวเชื่อม อาจทำให้เกิดข้อบกพร่องที่แนวเชื่อมได้

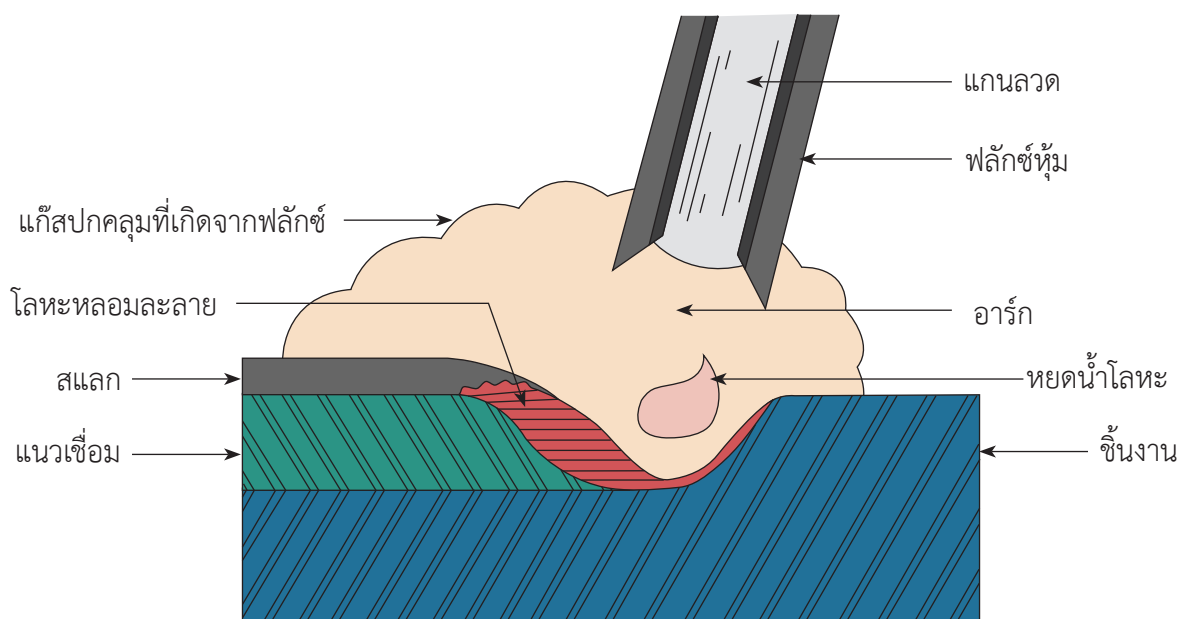
การปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมฟลักซ์ เป็นการทำงานที่มีอันตรายเช่นเดียวกับการปฏิบัติงานอื่น ๆ จึงจำเป็นต้องมีความรู้เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมฟลักซ์ และเรียนรู้การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ เพื่อใช้งานได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ 1.1 ช่างเชื่อมกำลังเชื่อมไฟฟ้า
(ที่มา : <https://www.freepik.com>)

1.1 หลักการเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมโลหะด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ คือ กรรมวิธีการต่อโลหะให้ติดกัน ซึ่งได้รับความร้อนจากอาร์กระหว่างลวดเชื่อมไฟฟ้า (Electrode) กับชิ้นงาน ความร้อนที่เกิดจากการอาร์กสูงประมาณ $6,000^{\circ}\text{F}$ หรือเท่ากับ $3,316^{\circ}\text{C}$ เพื่อหลอมละลายโลหะให้ติดกัน โดยโลหะแกนลวดเชื่อมทำหน้าที่เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าและละลายเป็นเนื้อโลหะเชื่อม ส่วนฟลักซ์ที่หุ้มลวดเชื่อมจะได้รับความร้อนและหลอมละลายปกคลุมรอยเชื่อมเอาไว้ เพื่อป้องกันอากาศภายนอกเข้ามาทำปฏิกิริยากับรอยเชื่อม พร้อมทั้งช่วยลดอัตราการเย็นตัวของรอยเชื่อมอีกด้วย เมื่อเย็นตัวแล้วฟลักซ์จะแข็งและเปราะ เรียกว่า **สแลก (Slag)**



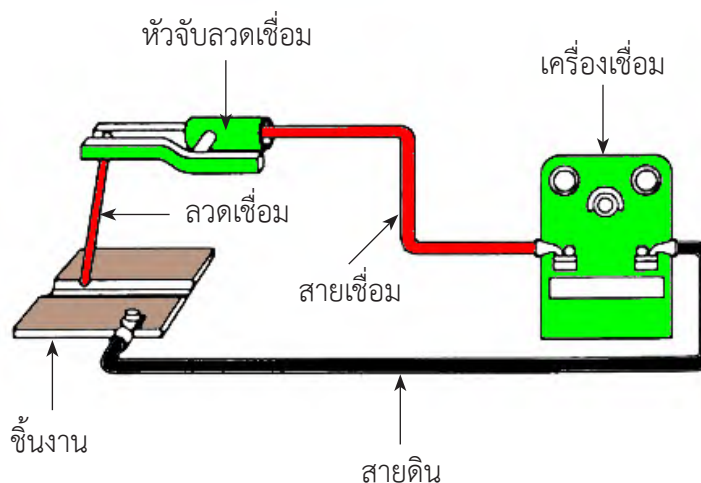
รูปที่ 1.2 การเชื่อมโลหะด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

(ที่มา : สมบูรณ์ เต็งหงส์เจริญ)

1.2 วงจรพื้นฐานของการเชื่อมไฟฟ้า

1.2.1 วงจรของการเชื่อมไฟฟ้า

วงจรพื้นฐานของการเชื่อมไฟฟ้า ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก ได้แก่ เครื่องเชื่อมซึ่งเป็นต้นกำลังในการผลิตกระแสไฟเชื่อมในวงจร โดยเครื่องเชื่อมจะจ่ายกระแสไฟฟ้าไปตามสายเชื่อมจนถึงชิ้นงานและลวดเชื่อม เพื่อให้เกิดการอาร์กขึ้นระหว่างปลายลวดเชื่อมกับชิ้นงาน



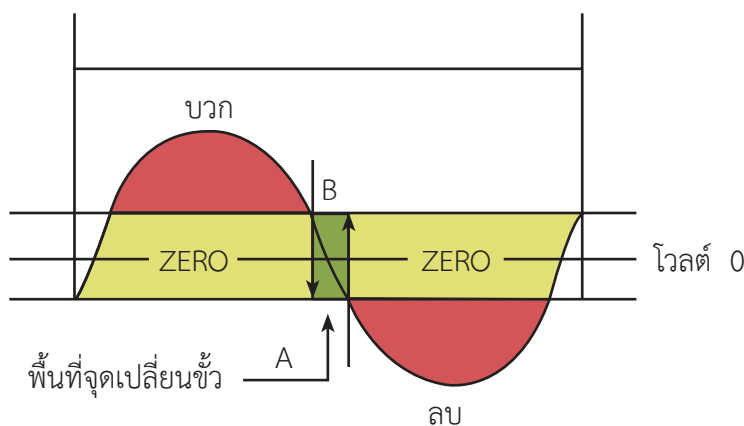
รูปที่ 1.3 วงจรของการเชื่อมไฟฟ้า
(ที่มา : สมบูรณ์ เต็งหงส์เจริญ)

1.2.2 กระแสไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

กระแสไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมไฟฟ้ามีอยู่ 2 ชนิด คือ ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current: AC) และ ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current: DC)

กระแสไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมจ่ายไปยังปลายลวดเชื่อมและชิ้นงานสามารถควบคุมได้ด้วยเครื่องเชื่อม โดยไม่คำนึงถึงว่าจะเป็นเครื่องเชื่อมชนิดใด ในปัจจุบันเครื่องเชื่อมสำหรับลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้พัฒนาไปมาก โดยเฉพาะความสม่ำเสมอของอาร์กเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับสามารถเทียบได้กับเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง

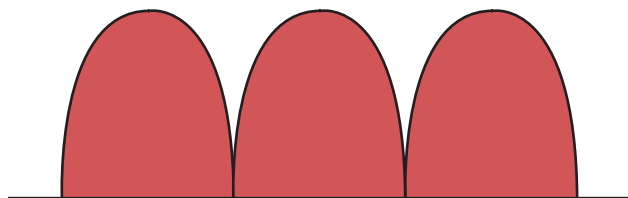
1. ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ในการเชื่อมไฟฟ้านั้น เครื่องเชื่อมจะเป็นตัวจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งเป็นกระแสไฟฟ้าที่มีทิศทางการเคลื่อนที่สลับกันเป็นคลื่น (Wave) โดยใน 1 ไซเคิล จะมีกระแสไฟฟ้าผ่าน 0 จำนวน 2 ครั้ง ผ่านคลื่นบวก 1 ครั้ง และผ่านคลื่นลบ 1 ครั้ง ในช่วงของคลื่นบวก อิเล็กตรอนจะไหลไปในทิศทางหนึ่ง และในช่วงคลื่นลบ อิเล็กตรอนจะไหลในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับที่ไหลในช่วงคลื่นบวก กระแสไฟปกติจะมีความถี่ 50 ไซเคิล ซึ่งหมายความว่าใน 1 วินาที จะเกิดไซเคิลดังกล่าว 50 ครั้ง แต่ไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้ในการเชื่อม TIG นั้นจะต้องมีความถี่สูงกว่านี้ ใน 1 ไซเคิล ประกอบด้วยไฟตรงต่อหัวตรงกับไฟตรงต่อกลับหัวรวมกันไว้ และจะเห็นว่าช่วงที่กระแสไฟฟ้าผ่าน 0 เพลวอาร์กจะดับลง



รูปที่ 1.4 ลักษณะคลื่นของไฟฟ้ากระแสสลับใน 1 ไซเคิล

(ที่มา : สมบูรณ์ เต็งหงส์เจริญ)

2. ไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เป็นกระแสไฟฟ้าที่มีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ในทิศทางตามยาวของตัวนำในทิศทางเดียวกันเท่านั้น ซึ่งการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนนั้นเปรียบเสมือนน้ำประปาที่ไหลในท่อ ไฟฟ้ากระแสสลับมีการเปลี่ยนหัว 100 ครั้งต่อวินาที (50 ไซเคิล) แต่ไฟฟ้ากระแสตรงจะไหลจากหัวหนึ่งไปตลอดโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงหัว และสามารถเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงได้โดยใช้เครื่องเรียงกระแส



รูปที่ 1.5 ลักษณะคลื่นของไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้จากเครื่องเรียงกระแส

(ที่มา : สมบูรณ์ เต็งหงส์เจริญ)

1.2.3 การต่อวงจรการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

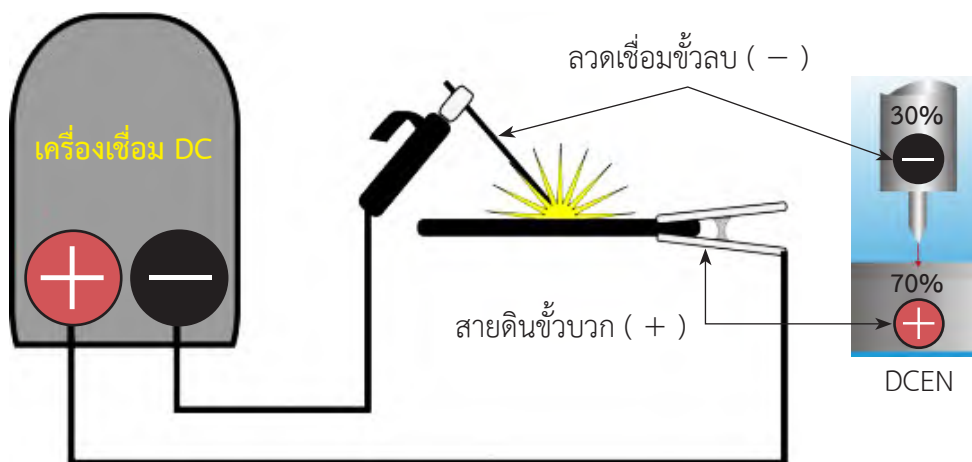
เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง สามารถเปลี่ยนขั้วไฟฟ้าจากขั้วหนึ่งเป็นอีกขั้วหนึ่งได้ เพื่อคุณภาพของการใช้งานเชื่อม การเปลี่ยนขั้วเชื่อมทำได้ด้วยการเปลี่ยนขั้วของสายเชื่อมที่เครื่องเชื่อม แต่เครื่องรุ่นใหม่ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนขั้วสาย ใช้เปลี่ยนด้วยสวิตช์ที่อยู่ด้านหน้าของเครื่องเชื่อมแทน

การเชื่อมโดยใช้ไฟฟ้ากระแสสลับไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนขั้วสายเชื่อม เนื่องจากไฟฟ้ากระแสสลับมีการเปลี่ยนขั้วในหลาย ๆ ครั้งต่อวินาทีแล้ว ดังนั้นจึงไม่ต้องคำนึงถึงขั้วของกระแสไฟฟ้า

เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง มีรูปแบบการต่อขั้วไฟฟ้าอยู่ 2 แบบ คือ

1. การต่อขั้วเชื่อมโดยให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วลบ (Direct Current Electrode Negative: DCEN)

การต่อแบบนี้เป็นการเชื่อมด้วยไฟฟ้ากระแสตรงกับขั้วไฟฟ้าตรง (Direct Current Straight Polarity: DCSP) ซึ่งสายเชื่อมจะต่อเป็นขั้วลบ (Negative) และสายดินจะต่อเป็นขั้วบวก (Positive) ผลจากการอาร์กจะทำให้เกิดความร้อนที่ชิ้นงาน 2 ใน 3 ส่วน (70%) และเกิดที่ลวดเชื่อม 1 ใน 3 ส่วน (30%) เนื่องจากอิเล็กตรอนจะวิ่งจากลวดเชื่อมเข้าชน (Impact) กับชิ้นงานตามทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า

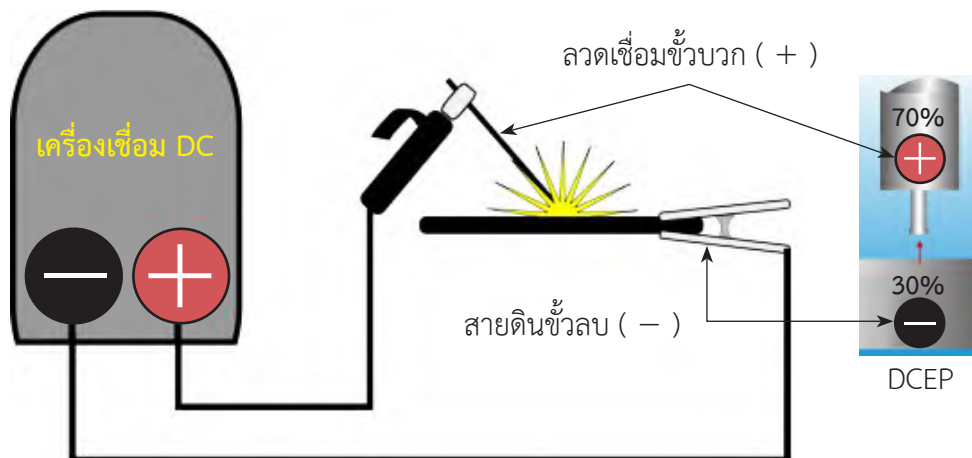


รูปที่ 1.6 การต่อวงจรขั้วลวดเชื่อมเป็นขั้วลบ DCEN

(ที่มา : ไทรทอง เรืองจำรัส)

2. การต่อขั้วเชื่อมโดยให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วบวก (Direct Current Electrode Positive: DCEP)

การต่อแบบนี้เป็นการเชื่อมด้วยไฟฟ้ากระแสตรงกับขั้วไฟฟ้ากลับ (Direct Current Reverse Polarity: DCRP) ซึ่งสายเชื่อมจะต่อเป็นขั้วบวก (Positive) และสายดินจะต่อเป็นขั้วลบ (Negative) ผลจากการอาร์กจะเกิดความร้อนที่ชิ้นงาน 1 ใน 3 ส่วน (30%) และเกิดความร้อนที่ลวดเชื่อม 2 ใน 3 ส่วน (70%) เนื่องจากอิเล็กตรอนจะวิ่งจากชิ้นงานเข้าชน (Impact) กับลวดเชื่อมตามทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า



รูปที่ 1.7 การต่อวงจรขั้วลวดเชื่อมเป็นขั้วบวก DCEP

(ที่มา : ไทรทอง เรืองจำรัส)

1.3 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า

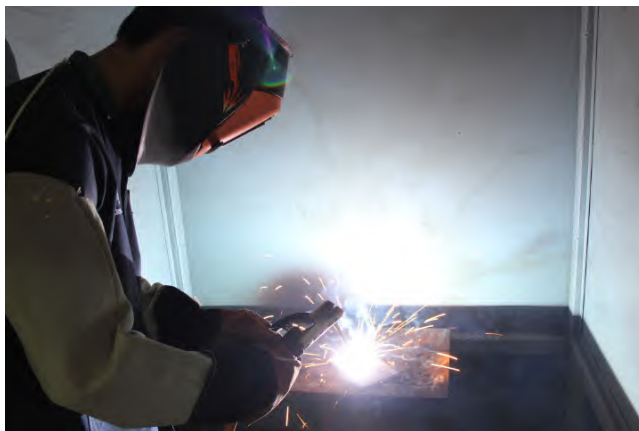
1.3.1 ความปลอดภัยทั่วไป

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม ต้องหมั่นตรวจสอบเพื่อให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และมีความพร้อมในการใช้งาน
2. การประกอบเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องมั่นใจว่าถูกต้องและปลอดภัย
3. เลือกใช้กระจกกรองแสงให้เหมาะสมกับกระแสไฟเชื่อม
4. สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมจะต้องไม่มีวัสดุหรือสารที่ติดไฟง่ายหรืออยู่ห่างจากวัสดุไวไฟไม่น้อยกว่า 6 เมตร
5. สวมใส่ชุดปฏิบัติงานเชื่อมที่เหมาะสม สามารถป้องกันอันตรายจากการเชื่อมได้
6. ห้ามเชื่อมในบริเวณที่ใกล้กับวัสดุที่อาจเกิดการระเบิดได้ง่าย
7. ห้ามเชื่อมงานในสถานที่คับแคบหรือสถานที่อับอากาศโดยไม่มีเครื่องดูดควัน
8. เมื่อเลิกใช้งานต้องแขวนหัวจับลวดเชื่อมไว้ที่จัดโดยเฉพาะ ห้ามวางไวบนโต๊ะเชื่อม
9. หมั่นตรวจสอบดูแลรักษาสายเชื่อมให้อยู่ในสภาพแห้งปราศจากน้ำมันและจาระบี
10. ระวังประกายไฟที่เกิดจากการเชื่อมและการเคาะสแลก เพราะถ้าสัมผัสหรือถูกผิวหนัง จะเกิดการลวกและผิวหนังไหม้ได้
11. ห้ามใช้สายเชื่อมพันรอบไหล่หรือขาในขณะที่เชื่อม
12. ห้ามปฏิบัติงานในขณะที่สภาพของร่างกายยังไม่พร้อม
13. ตรวจสอบสภาพแวดล้อมรอบ ๆ สถานที่ปฏิบัติงานให้มีสภาพดี ทำความสะอาดหลังปฏิบัติงาน

เสร็จ

1.3.2 ความปลอดภัยจากรังสีเชื่อม

ขณะทำการเชื่อมไฟฟ้าจะเกิดรังสี 3 ชนิด ที่เป็นอันตรายอย่างรุนแรงต่อผิวหนังและดวงตา ได้แก่ รังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultra Violet Rays) รังสีช่วงแสงสว่าง (Visible Light Rays) และรังสีอินฟราเรด (Infrared Rays)



รูปที่ 1.8 รังสีที่เกิดขึ้นในขณะเชื่อม
(ที่มา : ไทรทอง เรืองจำรัส)

การป้องกันอันตรายจากรังสี ป้องกันได้จากการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันให้ครบถ้วน ได้แก่ ชุดเอี๊ยม ปกอกแขน ถุงมือหนัง และรองเท้าที่สามารถป้องกันผิวหนัง และสวมหน้ากากเชื่อมซึ่งมีกระจกกรองแสงที่เหมาะสมกับกระแสไฟเชื่อมเพื่อป้องกันดวงตา



รูปที่ 1.9 ชุดปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
(ที่มา : ไทรทอง เรืองจำรัส)

1.3.3 ความปลอดภัยจากกระแสไฟฟ้า

อันตรายที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า ได้แก่ ผู้เชื่อมสัมผัสกับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ไม่มีฉนวนห่อหุ้ม หรือยืนเชื่อมในบริเวณที่มีพื้นเปียกแฉะ ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรผ่านและเกิดไฟฟ้าดูด

การป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ได้แก่ ก่อนทำการเชื่อมให้ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบเครื่องเชื่อมและต่อสายดินเครื่องเชื่อมให้เรียบร้อย สวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่เหมาะสม หลีกเลี่ยงการเชื่อมในพื้นที่เปียกแฉะ แต่ถ้าจำเป็นต้องทำงานเชื่อมในพื้นที่ดังกล่าว ควรหาวิธีป้องกันไฟฟ้าดูด โดยใช้ผ้าฝ้ายหรือหนังเทียมที่แห้งและเป็นฉนวนรองพื้นบริเวณปฏิบัติงาน แต่ห้ามปฏิบัติงานเชื่อมขณะฝนตกเพราะจะทำให้ไฟฟ้าลัดวงจรได้

1.3.4 ความปลอดภัยจากอันตรายจากควัน

ขณะทำการเชื่อมจะเกิดควันจากการเผาไหม้หรือจากการอาร์กของลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Fumes) ขึ้นเนื่องจากชิ้นงานและลวดเชื่อมได้รับความร้อนสูงจนกระทั่งหลอมละลาย ควันเหล่านี้ ได้แก่ ควันที่อยู่ในรูปออกไซด์ของโลหะ ควันของแก๊สที่ใช้ในการเชื่อม ควันของส่วนผสมทางเคมีของสีและสารเคลือบชิ้นงาน และควันของส่วนผสมทางเคมีและชนิดของฟลักซ์ลวดเชื่อม

การป้องกันอันตรายจากควัน ได้แก่ สวมหน้ากากป้องกันควันพิษพร้อมอุปกรณ์ฟอกอากาศ จัดสถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมให้มีการติดตั้งระบบระบายอากาศที่ดีและมีผ้า màn แสง และใช้เครื่องดูดควันออกจากบริเวณงานเชื่อม



รูปที่ 1.10 การสวมหน้ากากป้องกันควันเชื่อมในขณะปฏิบัติงาน
(ที่มา : ไทรทอง เรืองจำรัส)



รูปที่ 1.11 การจัดสถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
(ที่มา : ไทรทอง เรืองจำรัส)

1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า



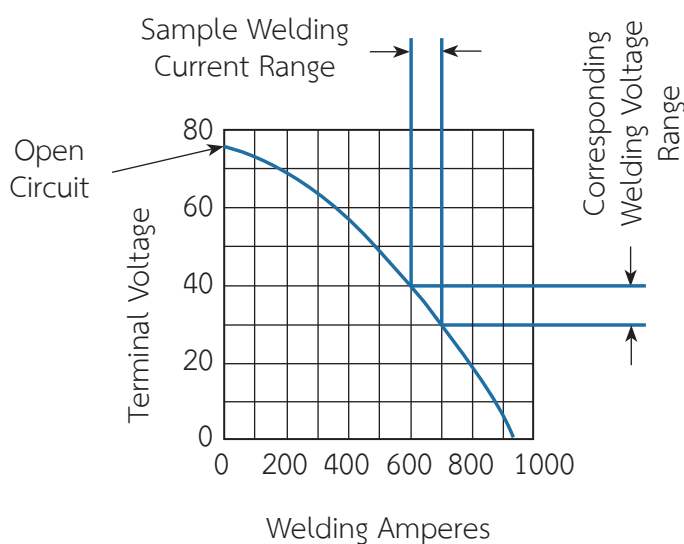
รูปที่ 1.12 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
(ที่มา : ไทรทอง เรืองจำรัส)

1.4.1 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (Welding Machine) มีเกณฑ์การแบ่งชนิด ดังนี้

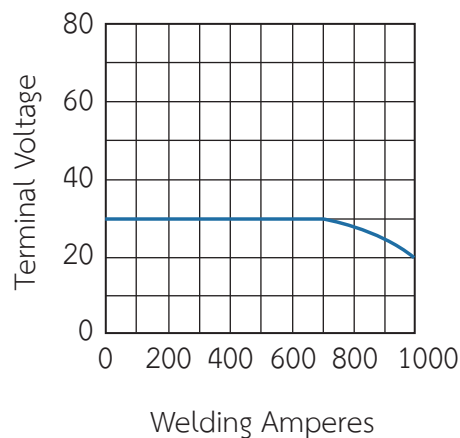
1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่แบ่งตามลักษณะพื้นฐาน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current: CC) และเครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดแรงดันไฟฟ้าคงที่ (Constant Voltage: CV)

1) **เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่ (CC)** เป็นระบบที่ใช้กับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าธรรมดา ลวดเชื่อมด้วยฟลักซ์ ได้แก่ เครื่องเชื่อม TIG เครื่องคาร์บอนอาร์ก เครื่องเซาะร่อง (Gouging) และเครื่องเชื่อม (Stud) แต่เครื่องเชื่อมอัตโนมัติจะต้องใช้กับการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมขนาดใหญ่ และใช้ระบบป้อนลวดแบบไวต่อแรงดันไฟฟ้า (Voltage Sensing) เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่ (CC) มีลักษณะ Volt-Ampere Curve ดังรูปที่ 1.13 จาก Curve ดังกล่าวจะเห็นว่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดเมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้า (กระแสไฟฟ้า 0 แอมแปร์) และแรงดันไฟฟ้าต่ำเมื่อกระแสไฟฟ้าในการเชื่อมเพิ่มขึ้นสูง ในสภาวะการเชื่อมปกติจะมีแรงดันไฟฟ้าอาร์ก (Arc Voltage) ระหว่าง 20-40 โวลต์ ในขณะที่แรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Open Circuit Voltage) อยู่ระหว่าง 50-80 โวลต์ เครื่องเชื่อมระบบกระแสไฟฟ้าคงที่มีทั้งชนิดไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ หรือมีทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับรวมกัน ซึ่งอาจจะเป็นแบบเครื่องหมุนหรือแบบไม่หมุนก็ได้



รูปที่ 1.13 Volt-Ampere Curve

ของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่ (CC)



รูปที่ 1.14 Volt-Ampere Curve

ของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดแรงดันไฟฟ้าคงที่ (CV)

(ที่มา : สมบูรณ์ เต็งหงส์เจริญ)

2) **เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดแรงดันไฟฟ้าคงที่ (CV)** เป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ให้ Volt-Ampere Curve เรียบ เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดนี้จะให้แรงดันไฟฟ้าคงที่ จะไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดของกระแสไฟเชื่อม สามารถใช้กับการเชื่อมแบบกึ่งอัตโนมัติ หรืออัตโนมัติที่ใช้ระบบการป้อนลวดแบบอัตโนมัติ และผลิตเฉพาะไฟฟ้ากระแสตรงเท่านั้น ซึ่งอาจจะเป็นแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์ หรือแบบหม้อแปลงเรียงกระแส

3) **เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดรวม CV และ CC เอาไว้ในเครื่องเดียวกัน** เป็นเครื่องที่มีความคล่องตัวในการใช้มากที่สุด สามารถผลิตกระแสไฟเชื่อมออกมาได้ทั้งระบบแรงดันไฟฟ้าคงที่และระบบกระแสไฟฟ้าคงที่ โดยการเปลี่ยนขั้วหรือเปลี่ยนสวิตช์ที่เครื่องเชื่อม และสามารถนำไปใช้กับกระบวนการเชื่อมอื่น ๆ ได้

2. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบ่งตามลักษณะต้นกำลังผลิต แบ่งออกเป็น 6 ชนิด ดังนี้

1) เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงขับเคลื่อนด้วย

เครื่องยนต์ (Engine Driven Welding Machine)

ทำงานโดยใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีนหรือเครื่องยนต์ดีเซลเป็นต้นกำลังขับเคลื่อนเจเนอเรเตอร์ (Generator) เพื่อผลิตไฟฟ้ากระแสตรงออกมาใช้งาน เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดนี้สามารถเคลื่อนที่ได้สะดวกเหมาะสำหรับงานเชื่อมสนามที่ไม่มีไฟฟ้าใช้งาน เช่น งานเชื่อมเครื่องจักรกลเกษตร งานวางท่อน้ำมัน เป็นต้น ปัจจุบันบริษัทผู้ผลิตได้พัฒนาให้เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดนี้สามารถผลิตไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ เพื่อใช้สำหรับแสงสว่างและอุปกรณ์ช่วยการทำงานได้ เช่น สว่านเจาะและหินเจียรไน เป็นต้น



รูปที่ 1.15 เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์

(ที่มา : <http://cqyunda.en.alibaba.com/>)



รูปที่ 1.16 เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

(ที่มา : <https://diesel-services.ch/produit/>

generator-motorcycle-welder-cgm-220sdet-400v)

2) เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง

ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor Generator Welding Machine)

ทำงานโดยป้อนไฟฟ้ากระแสสลับไปยังมอเตอร์ส่งกำลังเพื่อขับเคลื่อนเจเนอเรเตอร์ให้เปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ก่อนนำไปใช้ในการเชื่อมต่อไป

3) เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง

แบบเครื่องเรียงกระแส (Rectifier Type DC Welding Machine) ประกอบด้วย หม้อแปลงไฟฟ้าและซิลิกอน (Silicon) หรือซีลีเนียม (Selenium) ซึ่งทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ซิลิกอนและซีลีเนียมเป็นสารกึ่งตัวนำไฟฟ้าที่ยอมให้อิเล็กตรอนไหลผ่านได้สะดวกเพียงทางเดียว เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดนี้สามารถใช้งานได้ทั้งไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วบวกและไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วลบ



รูปที่ 1.17 เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงแบบเรียงกระแส

(ที่มา : <http://www.jainarc.com>)

4) เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer Welding Machine)

นิยมใช้กันทั่วไปในโรงงานซ่อมบำรุงเพราะมีราคาถูกและผลิตได้เฉพาะไฟฟ้ากระแสสลับเท่านั้น การทำงานของเครื่องเหมือนกับหม้อแปลงไฟฟ้า คือ ใช้กระแสไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนสูง 220 โวลต์ ป้อนเข้าขดลวดปฐมภูมิ (Primary) และจ่ายออกทางขดลวดทุติยภูมิ (Secondary) เป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำแต่ได้กระแสไฟฟ้าสูง ทำให้เหมาะกับการเชื่อม ข้อจำกัดของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดนี้ คือ กระแสไฟฟ้าที่ป้อนเข้าเครื่องเชื่อมต้องเป็นไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟส (Single Phase) ซึ่งอาจทำให้เกิดการไม่สมดุลในสายไฟฟ้า และหม้อแปลงที่ใช้กับเครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดนี้มีตัวประกอบกำลัง (Power Factor) ต่ำ ดังนั้นจึงต้องมีการเพิ่มตัวเก็บประจุไฟฟ้า (Capacitor) เข้าไปในวงจรไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมด้วย



รูปที่ 1.18 เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบหม้อแปลงไฟฟ้า

(ที่มา : ไทรทอง เรืองจำรัส)

5) เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบบหม้อแปลงเรียง

กระแส (Transformer Rectifier Welding Machine)

เป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้เรกติไฟเออร์มาต่อเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ข้อดีของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดนี้คือ สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 3 เฟส ทำให้ลดปัญหาความไม่สมดุลในสายไฟได้ สามารถใช้เชื่อมได้ทั้งงานที่เป็นเหล็กกล้าและโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก มีสมรรถนะสูงกว่าเครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ผลิตกระแสไฟเชื่อมได้ทั้งชนิดไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ และไม่มีเสียงดังขณะใช้งาน



รูปที่ 1.19 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า
แบบหม้อแปลงเรียงกระแส
(ที่มา : ไทรทอง เรืองจรัส)



รูปที่ 1.20 เครื่องเชื่อมไฟฟ้าอินเวอร์เตอร์
(ที่มา : ไทรทอง เรืองจรัส)

6) เครื่องเชื่อมไฟฟ้าอินเวอร์เตอร์ (Inverter

Welding Machine) เป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ในการควบคุมกระแสไฟเชื่อม เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดนี้มีน้ำหนักเบา และสามารถใช้กับไฟฟ้าตามบ้านเรือนได้ การพกพาสะดวก สามารถปรับกระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 5-150 แอมแปร์

1.4.2 ตัวจับลวดเชื่อม

ตัวจับลวดเชื่อม (Electrode Holder) ใช้จับลวดเชื่อม

ขณะทำการเชื่อมพร้อมทั้งเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าจากสายเชื่อมผ่านไปสู่ลวดเชื่อมอีกด้วย ตัวจับลวดเชื่อมมีหลายแบบหลายขนาด ภายในทำด้วยทองแดงมีปากจับ

ที่สามารถจับลวดได้อย่างมั่นคงและยังสามารถกำหนดมุมจับของลวดเชื่อมได้ตามต้องการ ส่วนภายนอกซึ่งเป็นที่มีมือจับหุ้มไว้ด้วยวัสดุฉนวนกันไฟฟ้าและความร้อนเพื่อป้องกันไฟฟ้าและความร้อนขณะเชื่อม ตัวจับลวดเชื่อมมีหลายชนิด แต่ละชนิดได้ออกแบบให้เหมาะสมกับขนาดของกระแสไฟเชื่อมและการใช้งานสำหรับตัวจับลวดเชื่อมชนิดธรรมดาที่สามารถใช้กับงานเชื่อมทั่วไป



รูปที่ 1.21 ตัวจับลวดเชื่อม
(ที่มา : ไทรทอง เรืองจรัส)