

คณะวิชาช่างยนต์

เสนอโดย

อาจารย์ จักรพงษ์ แจ่มเมือง



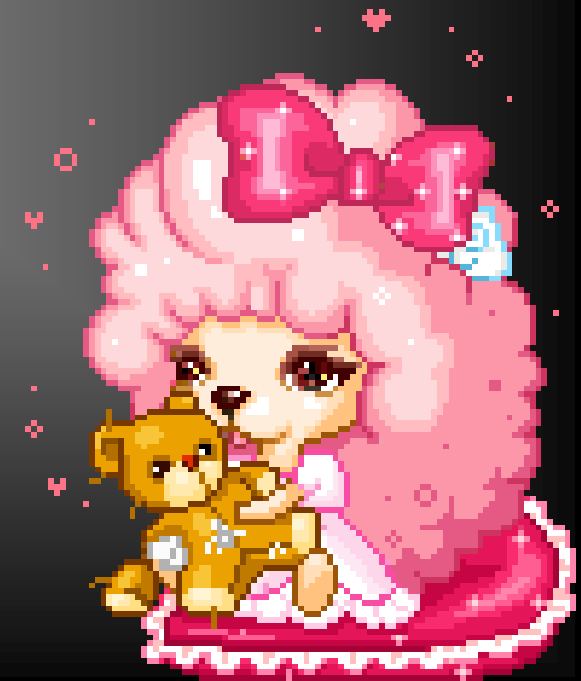
บทที่ 2

กระบวนการเชื่อมโลหะ



1. กระบวนการเชื่อมโลหะ

กระบวนการเชื่อมโลหะหรือประสานให้ติดกัน สามารถจัดเรียงตามลำดับมาตรฐานอุตสาหกรรม ของสมาคมการเชื่อมของอเมริกา(AWS; American Welding Society) โดยสามารถแยก กลุ่มงานเชื่อมออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่และงานตัดโลหะอีก 1 กลุ่มใหญ่ และสามารถแยกย่อยได้อีก 12 ประเภทงาน แบ่งเป็นขบวนการย่อยอีก 72 ชนิด



Atomic trydrgon welding...AWH
 Bare-metal are welding.....BMAW
 Carbon are welding.....CAW
 -Gas.....CAW-G
 -Shielded.....CAW-G
 -Twin.....CAW-T
 Electrogas welding.....EGW
 Flux-cored are welding.....FCAW

Coextrusion welding..... CEW
 Cold welding..... CW
 Diffusion welding..... DFW
 Explosion welding..... EXW
 Forge welding..... FOW
 Friction welding..... FRW
 Hot-pressure welding..... HPW
 Roll welding..... ROW
 Ultrasonic welding..... USW

Dip soldering..... DS
 Furnace soldering..... FS
 Induction soldering..... IS
 Infrared soldering..... IRS
 Iron soldering..... IHS
 Resistance soldering..... RS
 Torch soldering..... TS
 Wave soldering..... WS

Flash welding..... FW
 High-frequency-resistance welding... HFRW
 Percussion welding..... PEW
 Projection welding..... RPW
 Resistance seam welding..... RSEW
 Resistance spot welding..... RSW
 Upeet welding..... UW

Electric-arc spraying..... EASP
 Flame spraying..... FLSP
 Plasma spraying..... PSP

Chemical-flux cutting..... FOC
 Metal-powder cutting..... POC
 Oxyfuel-gas cutting..... OFC
 -Oxyacetylene cutting... OFC-A
 -Oxyhydrogen cutting... OFC-H
 -Oxynatural gas cutting... OFC-N
 -Oxypropene cutting... OFC-P
 Oxygen-arc cutting..... AOC
 Oxygen-lance cutting..... LOC

Gas-metal arc welding..... GMAW
 -Pulsed arc..... GMAW-P
 -Short-circuiting arc..... GMAW-S
 Gas-tungsten arc welding..... GTAW
 -Pulsed arc..... GTAW-P
 Plasma arc welding..... PAW
 Shielded-metal arc welding... SMAW
 Stud-arc welding..... SAW
 Submerged arc welding..... SAW
 -Series..... SAW-S

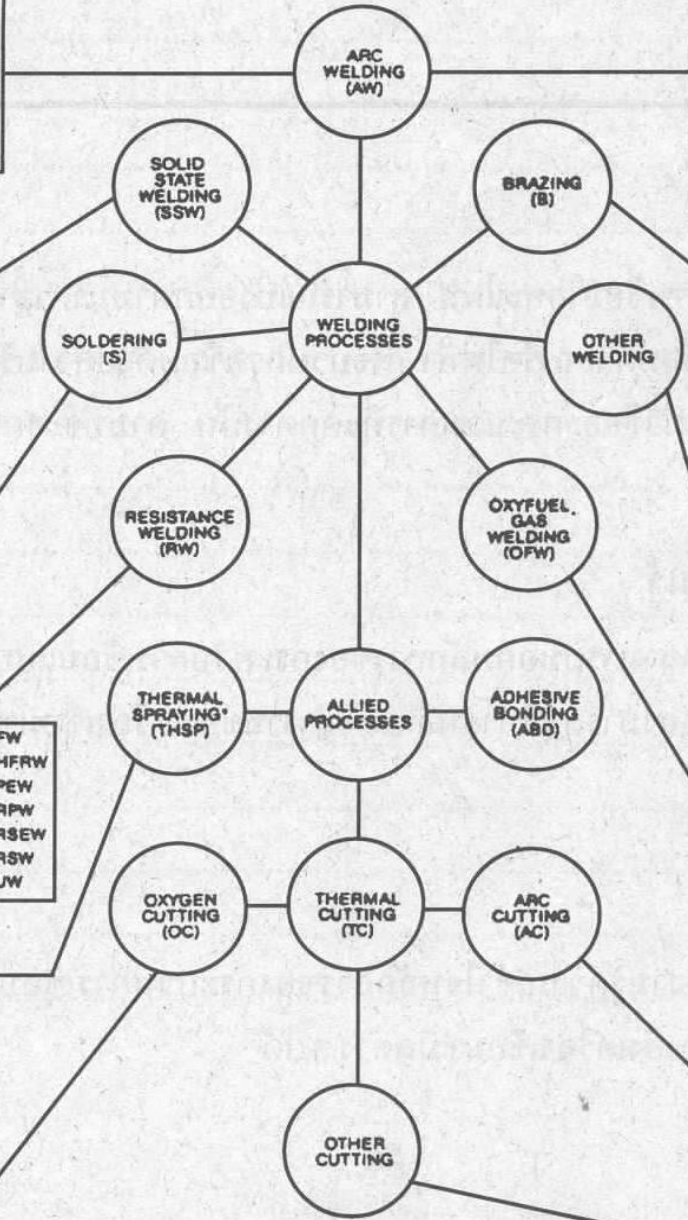
Arc brazing..... AB
 Block brazing..... BS
 Diffusion brazing..... DBS
 Dip brazing..... DB
 Flow brazing..... FLB
 Furnace brazing..... FB
 Induction brazing..... IB
 Infrared brazing..... IRB
 Resistance brazing..... RB
 Torch brazing..... TB
 Twin-carbon arc brazing... TCAS

Electron-beam welding... EBW
 -High vacuum..... EBW-HV
 -Medium vacuum..... EBW-MV
 -Nonvacuum..... EBW-NV
 Electroslag welding..... ESW
 Flow welding..... FLOW
 Induction welding..... IW
 Laser-beam welding..... LBW
 Thermit welding..... TW

Air-acetylene welding... AAW
 Oxyacetylene welding... OAW
 Oxyhydrogen welding... OHW
 Pressure-gas welding... PGW

Air-carbon arc cutting..... AAC
 Carbon arc cutting..... CAC
 Gas-metal arc cutting..... GMAC
 Gas-tungsten arc cutting... GTAC
 Metal arc cutting..... MAC
 Plasma arc cutting..... PAC
 Shielded-metal arc cutting... SMAC

Electron-beam cutting... EBC
 Laser-beam cutting..... LBC



SOMETIMESA WELOING PROCESS

ภาพที่ 2.1 แผนภูมิ
 แสดงกระบวนการ
 เชื่อมและ
 กระบวนการที่
 เกี่ยวเนื่องตาม
 AWS

กระบวนการเชื่อมโลหะ(Welding Processes)

1. การเชื่อมอาร์ค(AW)
2. การเชื่อมในสถานะแข็ง(SSW)
3. การเชื่อมด้วยความต้านทาน(RW)
4. การเชื่อมด้วยแก๊ส(OFW)
5. การเชื่อมแบบอื่น ๆ (Otherwelding)
6. การบัดกรี(B)
7. การเชื่อมแข็ง(S)



กระบวนการที่เกี่ยวข้อง(AlliedProcesses)

1. การพันพอกด้วยความร้อน(THSP)
2. การต่อด้วยการ(BD)

กระบวนการตัดโลหะ (ThermalCutting)

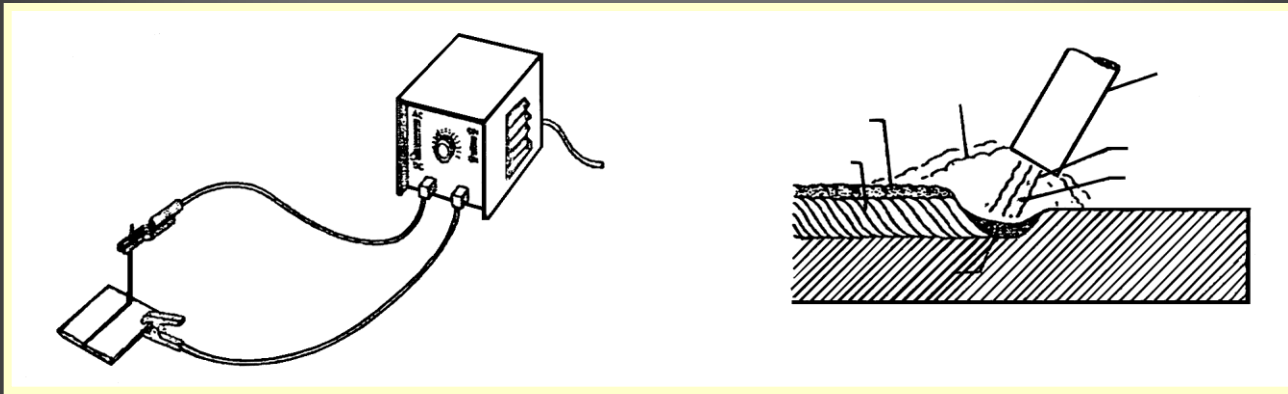
1. การตัดโลหะด้วยแก๊ส(OC)
2. การตัดโลหะด้วยการอาร์ค(AC)
3. การตัดชนิดอื่น ๆ (OtherCutting)

2. กระบวนการเชื่อมอาร์ค

ปัจจุบันกระบวนการเชื่อมอาร์คด้วยกระแสไฟฟ้าที่นิยมกันมาก สามารถนำมาประยุกต์ในการใช้งานได้หลายกระบวนการ ที่ส่งผลดีต่อโครงสร้างทางโลหะวิทยาและประหยัดพลังงานไฟฟ้าด้วยระบบ(Inverter) ได้แก่ การเชื่อมอาร์คไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ กระบวนการเชื่อมมิกซ์ กระบวนการเชื่อมพิก กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์และกระบวนการเชื่อม

2.1 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Shield Metal Arc Welding; SMAW)

เป็นการเชื่อมอาร์ค โดยใช้กระแสไฟฟ้ากระแสตรงขั้วบวก – ขั้วลบเป็นตัวให้ความร้อนระหว่างลวดเชื่อมและชิ้นงาน สารพอกหุ้ม (Flux) เมื่อเกิดความร้อนจะลุกไหม้เป็นควัน เป็นแก๊สปกคลุมแนวเชื่อมป้องกันอากาศทำปฏิกิริยากับแนวเชื่อม



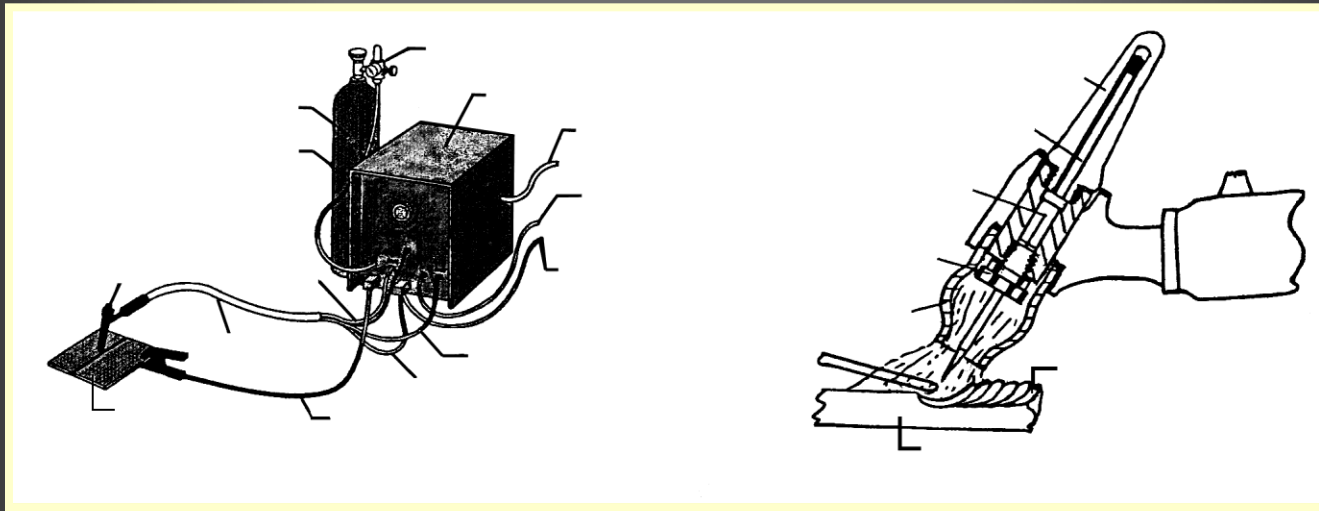
ภาพที่ 2.2 เครื่องเชื่อมและหลักการเชื่อมอาร์ค โลหะด้วยไฟฟ้า

2.2 กระบวนการเชื่อมมิกซ์ (Gas Metal Arc Welding; MIG)

เป็นการเชื่อมอาร์คด้วยไฟฟ้า โดยมีลวดเชื่อมชนิดเปลือยแบบต่อเนื่อง โดยใช้แก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ ปกคลุมแนวเชื่อมป้องกันอากาศมาทำปฏิกิริยากับแนวเชื่อม

2.3 กระบวนการเชื่อมพิก(Gas Tungsten Arc Welding; GTAW)

เป็นการเชื่อมอาร์คด้วยไฟฟ้าโดยใช้ลวดทังสเตน เป็นสื่อไฟฟ้าอาร์คกับชิ้นงานและเติมแนวเชื่อมด้วยลวดเปลือยเติมด้วยมือบริเวณจุดอาร์คปกคลุมด้วยแก๊สเฉื่อย เช่น อาร์กอน หรือฮีเลียม เพื่อป้องกันอากาศมาทำปฏิกิริยากับแนวเชื่อม

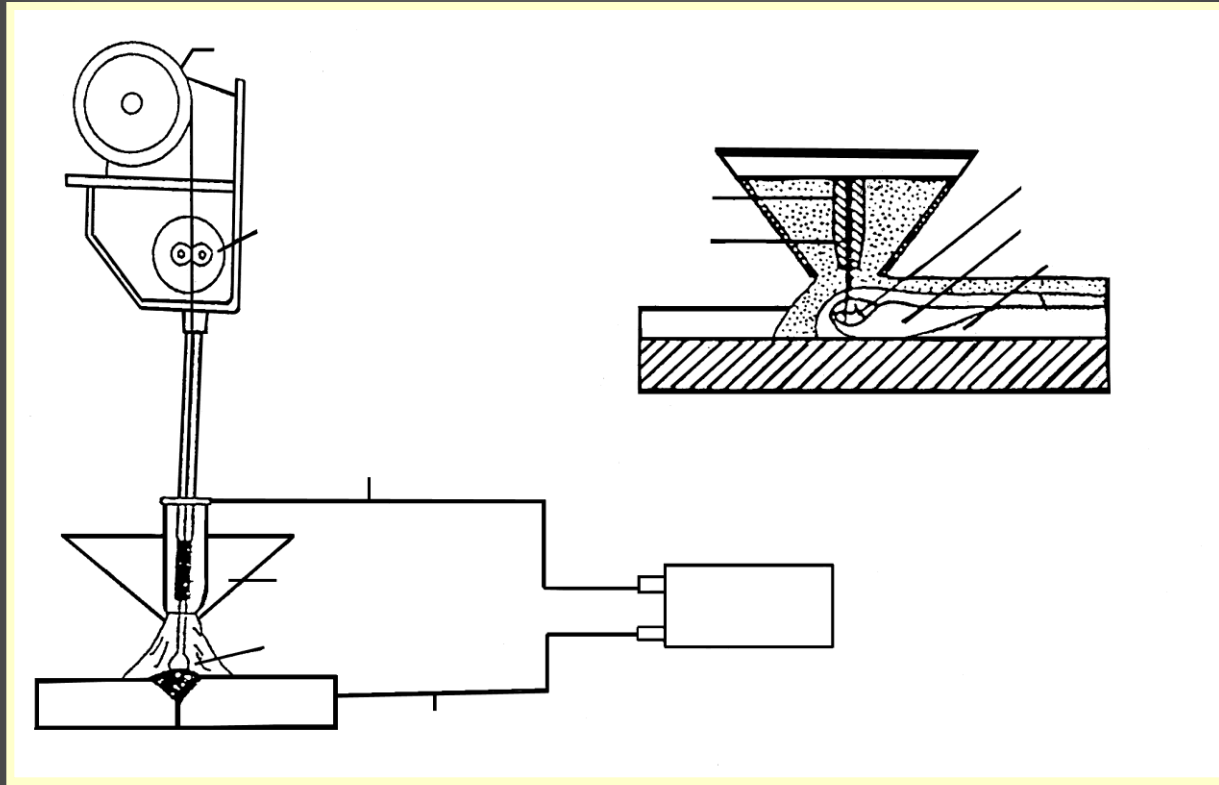


ภาพที่ 2.4 เครื่องเชื่อมและกระบวนการเชื่อมพิก

2.4 กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (Submerge Arc Welding; SAW)

เป็นการเชื่อมอาร์ค โดยใช้ความร้อนจากกระแสไฟฟ้า ใช้ลวดเชื่อมแบบเปลือยเป็นสื่อ

นำไฟฟ้าลงมาอาร์คกับชิ้นงาน ทำให้เกิดบ่อหลอมละลายลวดเชื่อมที่ลงมาอาร์คกลายเป็นแนวเชื่อม ปกคลุมแนวเชื่อม โดยใช้ฟลักซ์แบบผงตกลงบนแนวเชื่อม จะกลายเป็นแก๊สและควันปกคลุมแนวเชื่อม ส่วนกากของฟลักซ์ที่ลวกใหม่จะเป็นสแลก(Slag)ปิดผิวแนวเชื่อม

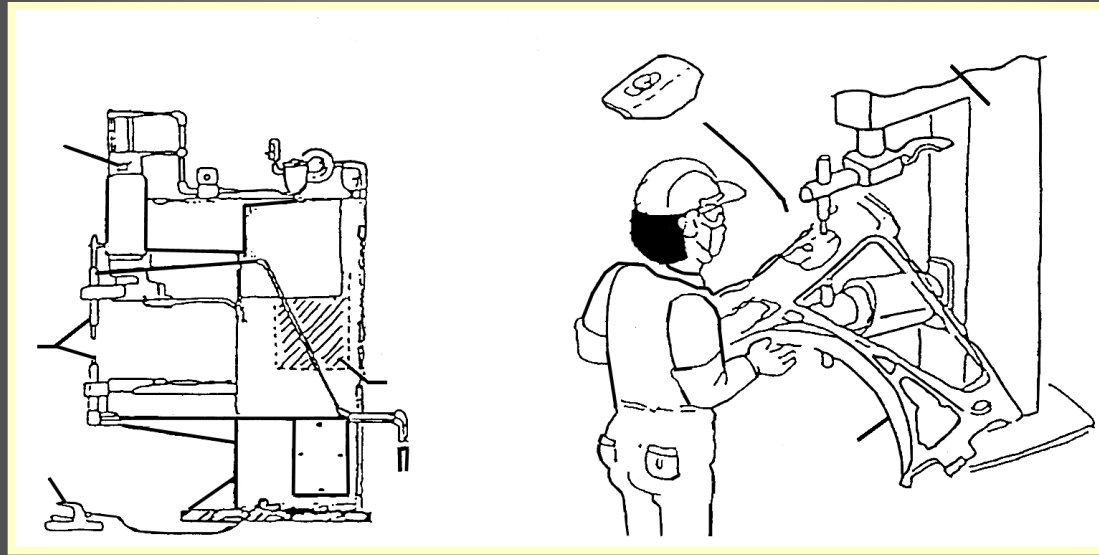


ภาพที่ 2.5 เครื่องเชื่อมและหลักการเชื่อมใต้ฟลักซ์

3. กระบวนการเชื่อมโลหะด้วยความต้านทาน(Resistantce Welding; RW)

3.1 กระบวนการเชื่อมจุด(Spot Welding; SW)

เป็นการเชื่อมโดยอาศัยความร้อนจากกระแสไฟฟ้าผ่านชิ้นงานกระแสไฟเมื่อไหลผ่านโลหะซึ่งมีความต้านทานมากกว่า ทำให้เกิดความร้อนและหลอมละลายของชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้น ให้ติดกันด้วยแรงกด เกิดเป็นก้อนกลมแข็ง เรียกว่า “Nugget”

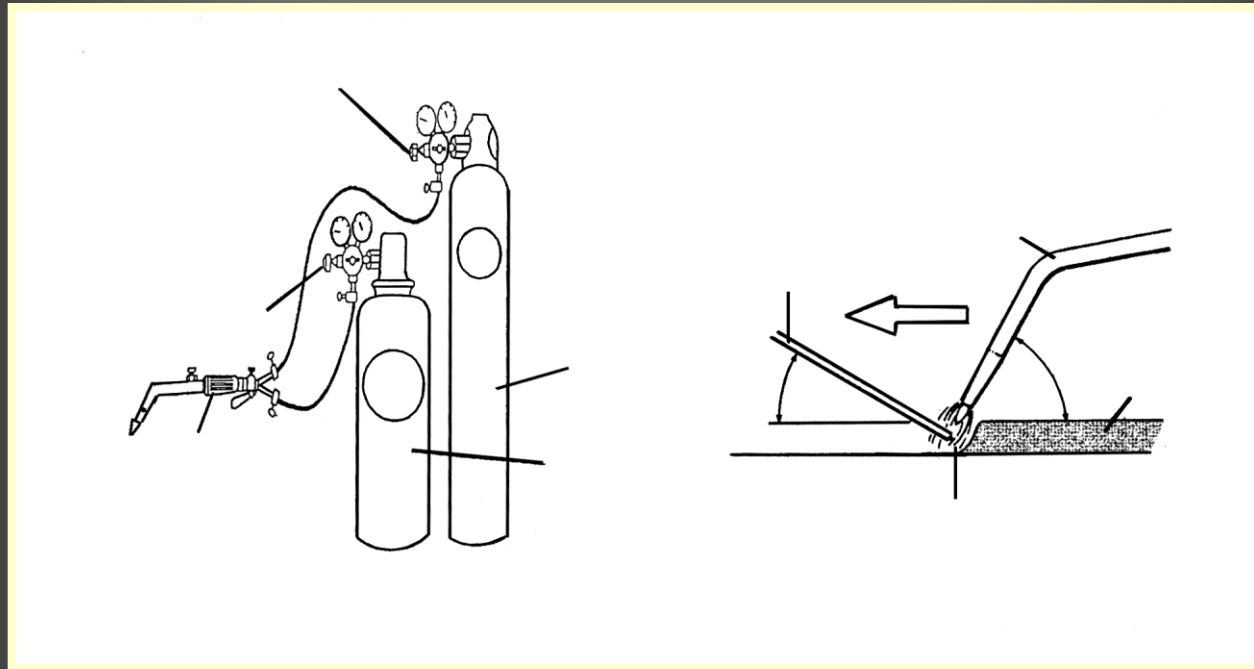


ภาพที่ 2.6 เครื่องเชื่อมและการใช้เครื่องเชื่อมจุดแบบติดตั้งอยู่ประจำที่

4. กระบวนการเชื่อมด้วยความร้อน(OxyFuel Gas Welding; OFW)

4.1 กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ - อะเซทิลีน(Oxy-Acetylene Welding; OAW)

เป็นกระบวนการเชื่อมโดยใช้ความร้อนจากแก๊สเชื้อเพลิง มาเผาชิ้นงานให้ร้อนจนเกิดบ่อหลอมละลาย จากนั้นใช้ลวดเชื่อมเปลือยเติมลงในแนวเชื่อมหลอมละลายจนเป็นเนื้อเดียวกัน



ภาพที่ 2.7 อุปกรณ์เชื่อมแก๊สและหลักการเชื่อมแก๊ส