

มาตรฐานงานเชื่อมเบื้องต้น

หน่วยที่ 2 มาตรฐานงานเชื่อม

รหัสวิชา 20103 - 2011

ครูเบญจวรรณ สักขานาคินทร์

มาตรฐานงานเชื่อม

01

มาตรฐานงานเชื่อม

02

คำนิยาม

03

สัญลักษณ์และคำย่อ
มาตรฐานงานเชื่อม

04

ข้อกำหนด
กระบวนการเชื่อม

05

กระบวนการเชื่อม
ครอบคลุม ISO- 9606

06

กลุ่มเหล็กกล้าของ
โลหะขึ้นงาน



1

2

3

4

5

6



01.

มาตรฐานงานเชื่อม



1

2

3

4

5

6

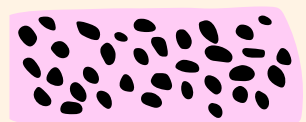




มาตรฐานงานเชื่อม

มาตรฐานงานเชื่อม ISO-9606 หมายถึง การสอบเพื่อมีการรับรอง มาตรฐานฝีมือช่างเชื่อม โดยมีการกำหนดขอบเขตการรับรอง เจือไน การทดสอบ กฎเกณฑ์การยอมรับและการรับรองการสอบของช่างเชื่อม ในการเชื่อมอาร์คโลหะ เหล็กกล้าด้วยมือ ซึ่งแบ่งการพิจารณามาตรฐานฝีมือออกเป็น 3 ระดับ คือ

- 1.1 ช่างเชื่อมอาร์คโลหะด้วยมือ ระดับ 1
- 1.2 ช่างเชื่อมอาร์คโลหะด้วยมือ ระดับ 2
- 1.3 ช่างเชื่อมอาร์คโลหะด้วยมือ ระดับ 3 (ช่างเชื่อมท่อ)



02.

คำนิยาม



1

2

3

4

5

6



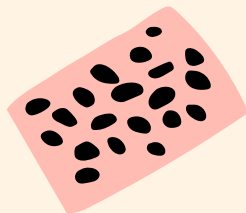
คำนิยาม

นิยามต่อไปนี้นำใช้ตามความมุ่งหมายของมาตรฐาน Iso-9606

👉 **ช่างเชื่อมด้วยมือ (Manual welder)** คือ บุคคลที่กระทำการเชื่อมที่จับหรือประคองหัวจับลวดเชื่อมด้วยมือ

👉 **ทดสอบ (Test)** คือ ขั้นตอนต่างๆ ในการทดสอบ รวมทั้งการหาชิ้นงานสอบ ทา รายงานผลการสอบชิ้นงานเชื่อมแบบทำลายสภาพ (DT) และไม่ทำลายสภาพ (NDT)

👉 **ชิ้นงานสอบ (Test Piece)** ชิ้นงานที่ได้เชื่อมประกอบสำหรับการใช้ในการสอบ



คำนิยาม

- 👉 **ขอบเขตการรับรอง (Range of Approval)** ขอบเขตการรับรองขึ้นอยู่กับตัวแปรที่สำคัญ
- 👉 **ผู้ตรวจสอบหรือหน่วยงานตรวจสอบ (Certified Test Center)** คือ บุคคลหรือองค์กรซึ่งคู่สัญญาเป็นผู้แต่งตั้ง เช่น สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน หรือศูนย์ทดสอบรับรองช่างเชื่อมที่มีบุคลากรที่ผ่านการรับรองมาตรฐานฝีมือแห่งชาติว่าด้วยการรับรองผู้ตรวจสอบงานเชื่อม ที่ได้รับอนุญาตและผู้อำนวยการสอบที่ได้รับการแต่งตั้ง (Authorized welding Inspector /Designated Examiner :AWI/DE) ทาหน้าที่เป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบให้ได้มาตรฐาน Iso-9606 อย่างสมบูรณ์



คำนิยาม

- 👉 ISO-6947 ตำแหน่งการเชื่อม-นิยามของมุมเอียงและการหมุนชิ้นงาน
- 👉 การรับรองช่างเชื่อม (welder Approval) คือ การรับรองคุณภาพช่างเชื่อมมาตรฐาน ISO-9606
- 👉 กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน/สมาคมการเชื่อมโลหะ-กพร./สชล.(Department of Skill Development /Thai welding Society-DSD/TWS) คือองค์กรร่วมกันระหว่าง กรมพัฒนาฝีมือแรงงานและสมาคมการเชื่อมโลหะเพื่อพิจารณาอนุญาตการรับรองมาตรฐานและศูนย์ทดสอบ



03.

สัญลักษณ์และคำย่อ
มาตรฐานงานเชื่อม



1

2

3

4

5

6



สัญลักษณ์และคำย่อ

มาตรฐานงานเชื่อม Iso-9606 ได้กำหนดสัญลักษณ์ และ คำย่อที่ใช้กับงานทดสอบ (Test Piece) ดังนี้

ชิ้นงานสอบ	BW	butt weld	เชื่อมต่อชน
	FW	fillet weld	เชื่อมต่อฟิลเลท เชื่อมต่อฉาก
	P	plate	แผ่น
	T	pipe (tube or other hollow section)	ท่อ(ท่อหรือชิ้นงานกลวง)
	D	outside diameter of pipe	เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ
	t	plate or pipe wall thickness	ความหนาท่อและแผ่น
	S	thickness of butt weld	ความหนาแนวเชื่อมต่อชน
	a	throat thickness of fillet weld	ความหนาแนวเชื่อมต่อฉาก
	Z	leg length of fillet weld	ขาแนวเชื่อมต่อฉาก



สัญลักษณ์และคำย่อ

วัสดุสิ้นเปลือง

nm	no filler metal	ไม่เติมโลหะ
wm	with filler metal	เติมโลหะ
A	acid covering type electrode	ฟลักซ์ประเภทกรด
B	basic covering type electrode	ฟลักซ์ประเภทด่าง
C	cellulosic covering type electrode	ฟลักซ์ประเภทเซลลูโลส
R	rutile covering type electrode	ฟลักซ์ประเภทรูไทล์
RA	rutile-acid covering type electrode	ฟลักซ์ประเภทรูไทล์กรด
bs	welding from both side	เชื่อมสองด้าน



1

2

3

4

5

6

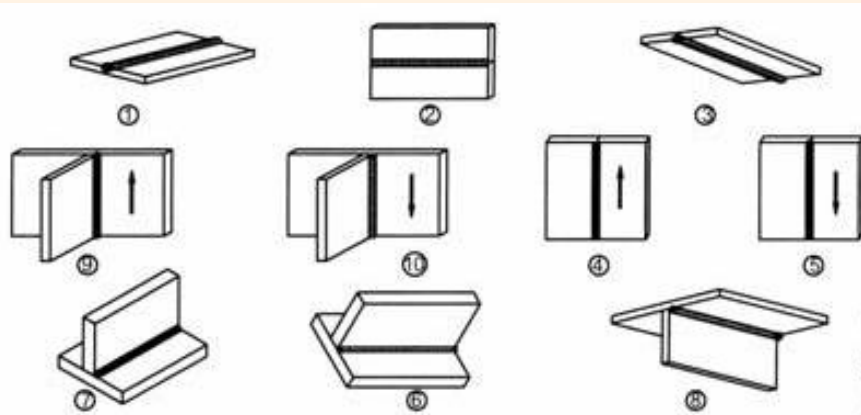


สัญลักษณ์และคำย่อ

gb	welding with gas backing	เชื่อมใช้แกสปกป้องด้านหลัง
gg	back gouging or back grinding of weld	เซาะหรือเจียรด้านหลัง
mb	welding with backing material	เชื่อมโดยใช้วัสดุรองหลัง
nb	welding without backing (no backing)	เชื่อมโดยไม่ใช้วัสดุรองหลัง
ng	no backing gouging or no back grinding	ไม่เซาะหรือเจียรด้านหลัง
ss	single-side welding	เชื่อมด้านเดียว



สัญลักษณ์และคำย่อ



1. PA (FLAT) หมายถึง การเชื่อมต่อชน ในตำแหน่งทำราบ
2. PC (HORIZONTAL) หมายถึง การเชื่อมต่อชน ในตำแหน่งทำขนานนอน
3. PE (OVERHEAD) หมายถึง การเชื่อมต่อชน ในตำแหน่งทำเหนือศีรษะ
4. PF (VERTICAL UPWARDS) หมายถึง การเชื่อมต่อชน ในตำแหน่งทำตั้งเชื่อมขึ้น
5. PG (VERTICAL DOWNWARDS) หมายถึง การเชื่อมต่อชน ในตำแหน่งทำตั้งเชื่อมลง
6. PA (FLAT) หมายถึง การเชื่อมต่อตัวที่ ในตำแหน่งทำราบ
7. PB (HORIZONTAL) หมายถึง การเชื่อมต่อตัวที่ ในตำแหน่งทำขนานนอน
8. BD (OVERHEAT) หมายถึง การเชื่อมต่อตัวที่ ในตำแหน่งทำเหนือศีรษะ
9. PF (VERTICAL UPWARDS) หมายถึง การเชื่อมต่อตัวที่ ในตำแหน่งทำตั้งเชื่อมขึ้น
10. PG (VERTICAL DOWNWARDS) หมายถึง การเชื่อมต่อตัวที่ ในตำแหน่งทำตั้งเชื่อมลง



1

2

3

4

5

6



04.

ข้อกำหนด

กระบวนการเชื่อม



1

2

3

4

5

6



ข้อกำหนดกระบวนการเชื่อม

ข้อกำหนดกระบวนการเชื่อม ISO-9606 (Welding Procedure Specification : WPS)

- 4.1 ISO 9606-1 111 P FW W01 R t10 PB ss (AWS 2F)
- 4.2 ISO 9606-1 111 P FW W01 R t10 PF ss (AWS 3F-up)
- 4.3 ISO 9606-1 111 P FW W01 R t10 PD ss (AWS 4F)
- 4.4 ISO 9606-1 111 T FW W01 R t6.0 D150 PF ss (AWS 5F-up)
- 4.5 ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PB ss (AWS 2F)
- 4.6 ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PF ss (AWS 3F-up)
- 4.7 ISO 9606-1 111 P FW W01 B t10 PD ss (AWS 4F)



ข้อกำหนดกระบวนการเชื่อม

- 4.8 ISO 9606-1 111 T FW W01 B t6.0 D150 PF ss (AWS 5F-up)
- 4.9 ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 PA ss nb (AWS 1G)
- 4.10 ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 Pc ss nb (AWS 2G)
- 4.11 ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 PF ss nb (AWS 3G)
- 4.12 ISO 9606-1 111 P BW W01 B t10 PE ss nb (AWS 4G)
- 4.13 ISO 9606-1 111 T BW W01 B t7.8 D150 PF ss nb (AWS 5G-up)
- 4.14 ISO 9606-1 111 T BW W01 B t7.8 D150 H-LO45 ss nb (AWS 6G)



05.

กระบวนการเชื่อม

ครอบคลุม ISO- 9606



1

2

3

4

5

6



กระบวนการเชื่อมครอบคลุม ISO- 9606

- 111 - การเชื่อมไฟฟ้าด้วยมือ ใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์(SMAW,MMA)
- 114 - การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมไร้ฟลักซ์ไม่ใช้แก๊สปกป้อง (FCAW)
- 12 - การเชื่อมซบเมอร์จ (SAW)
- 131 - การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมที่ใช้แก๊สเฉื่อยเป็นแก๊สปกป้อง (GMAW-MIG)
- 135 - การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมที่ใช้แออกทีฟแก๊สเป็นแก๊สปกป้อง (GMAW-MAG)
- 136 - การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมที่ไร้ฟลักซ์ที่ใช้แออกทีฟแก๊ส เป็นแก๊สปกป้อง(FCAW)
- 141 - การเชื่อมด้วยทั้งสแตนเป็นตัวอาร์ค ใช้แก๊สเฉื่อยเป็นแก๊สปกป้อง (GTAW-TIG)
- 15 - การเชื่อมด้วยพลาสมา (PAW)
- 311 - การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิ- อะเซทิลิน(OAW)



06.

กลุ่มเหล็กกล้า
ของโลหะชิ้นงาน



1

2

3

4

5

6



กลุ่มเหล็กกล้าของโลหะใช้งาน

แยกกลุ่มตามโลหะใช้งานดังนี้

- ➡ กลุ่ม W 01- เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ และเหล็กกล้าผสมต่ำ ที่มีค่าแรงดึงสูงสุดไม่เกิน 355 N/mm²
- ➡ กลุ่ม W 02 -เหล็กกล้าที่มีความต้านทานต่อการคืบ(creep resisting)เช่นเหล็กกล้าโครเมียม-โมลิบดีนัม(Cr Mo) และเหล็กกล้าโครเมียมโมลิบดีนัม วาเนเดียม(Cr Mo V)
- ➡ กลุ่ม W 03 - เหล็กกล้าโครงสร้างละเอียดที่ผ่านการอบปกติ ชุบแข็งและการอบคืนไฟที่มีลักษณะเช่นเดียวกับเหล็กกล้าที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน(ที่มีค่าทนแรงดึงสูงสุดไม่เกิน 355 N/mm²) หรือเหล็กกล้าไนเกิล ที่มีไนเกิลผสมอยู่ 2-5 %
- ➡ กลุ่ม W 04- เหล็กกล้าสแตนเลสเฟอร์ริติก หรือมาเทนซิติกที่มีโครเมียมผสมอยู่ 12-15%
- ➡ กลุ่ม W 11- เหล็กกล้าสแตนเลสเฟอร์ริติก-ออสเทนนิติก และชนิดออสเทนนิติกที่มีส่วนผสม Cr Ni สูง



ตัวอย่าง

ISO 9606-1 111 P BW W02 B t10 PF ss



1. 111 = การเชื่อมไฟฟ้าด้วยมือ ใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์(SMAW,MMA)
2. p = แผ่น (plate)
3. BW = เชื่อมต่อชน (butt weld)
4. W02 = เหล็กกล้าที่มีความต้านทานต่อการคืบ
5. B = ฟลักซ์ประเภทต่าง
6. t10 = ความหนาท่อและแผ่น หนา 10 มิลลิเมตร
7. PF = ต่อชน ทำตั้ง เชื่อมขึ้น
8. Ss = เชื่อมด้านเดียว



ตัวอย่าง

ISO 9606-1 131 P BW W04 C t5 PA ss nb



1. 131 = การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมที่ใช้แก๊สเฉื่อยเป็นแก๊สปกป้อง (GMAW-MIG)
2. p = แผ่น
3. BW = เชื่อมต่อชน
4. W04 = เหล็กกล้าสแตนเลสเฟอร์ริติก
5. C = ฟลักซ์ประเภทเซลลูโลส
6. t5 = ความหนาแผ่น หนา 5 มม.
7. PA = การเชื่อมต่อชน ทำราบ
8. Ss = การเชื่อมด้านเดียว
9. nb = เชื่อมโดยไม่ใช้วัสดุรองหลัง



Designation examples of this Standard

ISO 9606-1

141

T

BW

FM4

S

s3.6 D60

PH

ss nb

INTERNATIONAL STANDARD

welding process

welding processes

according to EN ISO 4063

- 111 manual metal arc welding
- 114 self-shielded flux-cored arc welding
- 121 submerged arc welding with solid wire electrode (partly mechanized)
- 122 submerged arc welding with flux-cored electrode (partly mechanized)
- 131 MIG welding with solid wire electrode
- 132 MIG welding with solid wire electrode
- 136 MAG welding with flux-cored electrode
- 138 MAG welding with solid wire electrode
- 141 TIG welding with solid filler material (manual)
- 142 submerged TIG welding
- 143 TIG welding with flux-cored filler material (manual)
- 144 TIG welding with flux-cored filler material (automatic)
- 15 plasma arc welding
- 21 oxyacetylene welding

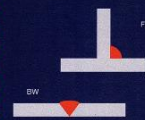
product type

type of weld

filler material grouping

types of weld

- BW butt weld
- FW fillet weld



filler material

dimension of test piece

welding position

welding positions

according to EN ISO 6947

- PA flat position
- PB horizontal vertical position
- PC horizontal position
- PD horizontal overhead position
- PE overhead position
- PF vertical up position
- PG vertical down position
- PH inclined position welding upwards
- PL inclined position welding downwards
- PM pipe position welding upwards
- PJ pipe position welding downwards

weld details

weld details

- BW butt weld
- ss single side welding
- mb material backing
- mb welding with no material backing
- gb gas backing
- fb flux backing
- bw welding from both sides
- st consumable insert
- FW fillet weld
- st single layer
- mb multi-layer
- stt oxyacetylene welding
- bw before welding
- rw rightward welding

product types

- T Tube
- P Plate



filler material

covered electrodes

- Route A acid covering
- B basic covering or electrode core - basic
- C rutile covering
- R rutile covering or electrode core - rutile, slow-freezing slag
- RA rutile - acid covering
- RB rutile - basic covering
- RC rutile - rutile covering
- RR rutile - thick covering

Route B

- B1 rutile basic covering
- B2 rutile basic covering
- B3 rutile basic covering
- B4 rutile basic covering
- B5 rutile basic covering
- B6 rutile basic covering
- B7 rutile basic covering
- B8 rutile basic covering
- B9 rutile basic covering
- B10 rutile basic covering
- B11 rutile basic covering
- B12 rutile basic covering
- B13 rutile basic covering
- B14 rutile basic covering
- B15 rutile basic covering
- B16 rutile basic covering
- B17 rutile basic covering
- B18 rutile basic covering
- B19 rutile basic covering
- B20 rutile basic covering
- B21 rutile basic covering
- B22 rutile basic covering
- B23 rutile basic covering
- B24 rutile basic covering
- B25 rutile basic covering
- B26 rutile basic covering
- B27 rutile basic covering
- B28 rutile basic covering
- B29 rutile basic covering
- B30 rutile basic covering
- B31 rutile basic covering
- B32 rutile basic covering
- B33 rutile basic covering
- B34 rutile basic covering
- B35 rutile basic covering
- B36 rutile basic covering
- B37 rutile basic covering
- B38 rutile basic covering
- B39 rutile basic covering
- B40 rutile basic covering
- B41 rutile basic covering
- B42 rutile basic covering
- B43 rutile basic covering
- B44 rutile basic covering
- B45 rutile basic covering
- B46 rutile basic covering
- B47 rutile basic covering
- B48 rutile basic covering
- B49 rutile basic covering
- B50 rutile basic covering
- B51 rutile basic covering
- B52 rutile basic covering
- B53 rutile basic covering
- B54 rutile basic covering
- B55 rutile basic covering
- B56 rutile basic covering
- B57 rutile basic covering
- B58 rutile basic covering
- B59 rutile basic covering
- B60 rutile basic covering
- B61 rutile basic covering
- B62 rutile basic covering
- B63 rutile basic covering
- B64 rutile basic covering
- B65 rutile basic covering
- B66 rutile basic covering
- B67 rutile basic covering
- B68 rutile basic covering
- B69 rutile basic covering
- B70 rutile basic covering
- B71 rutile basic covering
- B72 rutile basic covering
- B73 rutile basic covering
- B74 rutile basic covering
- B75 rutile basic covering
- B76 rutile basic covering
- B77 rutile basic covering
- B78 rutile basic covering
- B79 rutile basic covering
- B80 rutile basic covering
- B81 rutile basic covering
- B82 rutile basic covering
- B83 rutile basic covering
- B84 rutile basic covering
- B85 rutile basic covering
- B86 rutile basic covering
- B87 rutile basic covering
- B88 rutile basic covering
- B89 rutile basic covering
- B90 rutile basic covering
- B91 rutile basic covering
- B92 rutile basic covering
- B93 rutile basic covering
- B94 rutile basic covering
- B95 rutile basic covering
- B96 rutile basic covering
- B97 rutile basic covering
- B98 rutile basic covering
- B99 rutile basic covering
- B100 rutile basic covering

core wire

- M metal coated electrode or metal powder
- W electrode core - rutile, fast-freezing slag
- V electrode core - rutile or basic/rutile
- U electrode core - rutile or basic/rutile, slow-freezing slag
- Y electrode core - basic/rutile, fast-freezing slag
- Z electrode core - other types

any other

- W solid wire electrode - solid rod
- W no filler material

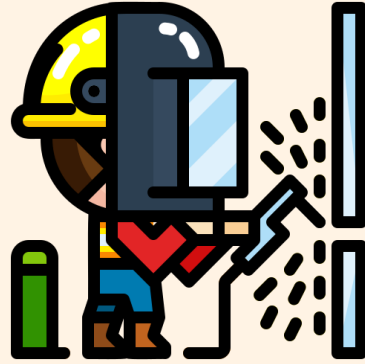
filler material grouping

Group	Filler material for welding of	Examples of applicable standards
FM1	Non-alloy and fine grain steels	ISO 2900, ISO 14341, ISO 698, ISO 14171, ISO 17032
FM2	High-strength steels	ISO 18276, ISO 18934, ISO 24594, ISO 18276
FM3	Creep-resisting steels Cr + 3.75 %	ISO 3560, ISO 21959, ISO 24598, ISO 17034
FM4	Creep-resisting steels 3.75 % Cr + 1.2 %	ISO 3560, ISO 21952, ISO 24598, ISO 17034
FM5	Stainless and heat-resisting steels	ISO 3561, ISO 14340, ISO 17833
FM6	Nickel and nickel alloys	ISO 14172, ISO 18247

dimensions of test piece



THANKS!



CREDITS: This presentation template was created
by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, and
infographics & images by **Freepik**

