

**บทนำ :**

ในปัจจุบันงานเกี่ยวกับการเชื่อมโลหะได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และมีความสำคัญมากเกี่ยวกับ งานซ่อมงานผลิต ตลอดจนงานก่อสร้างต่างๆ อาจกล่าวได้ว่าผู้ออกแบบ ออกแบบให้ทันสมัยและมีความแข็งแรง งานทางด้านเชื่อมประสานมีความสลับซับซ้อนมากขึ้นจึงทำให้ยากแก่ผู้ปฏิบัติ การใช้สัญลักษณ์การเชื่อมประสานที่แสดงไว้ในแบบจะให้ประโยชน์แก่ผู้ทำงานได้ถูกต้องตามความมุ่งหมายด้วยกันทุกฝ่ายตั้งแต่ผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงานผู้ตรวจงานและช่างเชื่อม

สัญลักษณ์ที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นของ American welding society (AWS.) ผู้ที่ใช้นำไปใช้อาจใช้เพียงบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

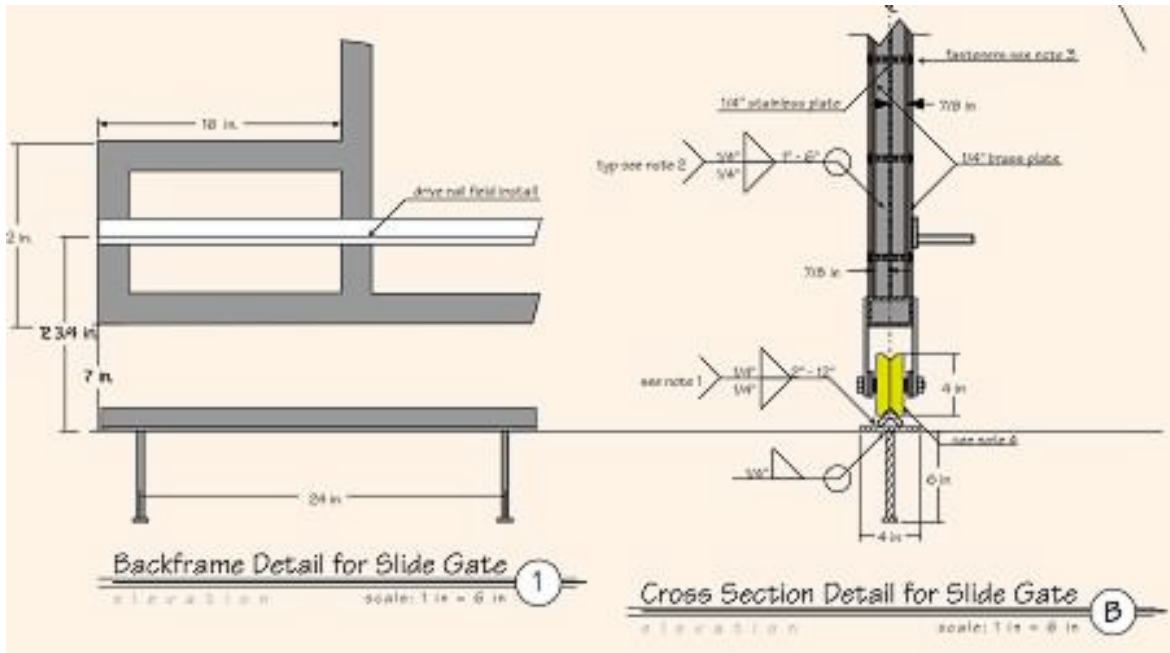
**ประโยชน์ของ Welding Symbols :**

1. ให้รายละเอียดและควบคุมรายการ ต่างๆไว้ในแบบให้ช่างเชื่อมได้ตามความมุ่งหมาย
2. ใช้แทนตัวอักษร
3. เป็นหลักฐานที่แน่นอนและเข้าใจง่าย
4. ประหยัดเวลาในการเขียน
5. เป็นมาตรฐานอันเดียวกัน

ตามแบบงาน เชื่อมดังรูปที่.1

ข้างล่างเป็นแบบแสดงการประกอบชิ้นงานแต่ละชิ้นด้วยการเชื่อมซึ่งใช้สัญลักษณ์แทนลงในแบบแนวเชื่อมต่างๆในแบบงานก่อนการเชื่อม ขนาดที่ให้เป็นแบบเฉพาะงานแต่ละชิ้น และมีขนาดลักษณะแต่ละชิ้น ( ความกว้าง ,ยาว,หนา, และลักษณะรูปร่าง )





รูปที่.1 ตัวอย่างแบบงานเชื่อม










หมายเหตุ :

- \* ในการเขียนสัญลักษณ์เชื่อมลงในแบบ จะไม่นิยมเขียนรายละเอียดสัญลักษณ์ทุกอย่างลงในแบบเดียวกัน จะทำให้ดูยุ่งยาก และเกิดความสับสนก่อให้เกิดความไม่เข้าใจได้
- \* สัญลักษณ์จะต้องเขียนโดยวิธีสเก็ตเป็นภาพเพื่อเป็นสื่อในการนำข้อมูลต่างๆจากวิศวกรผู้ออกแบบไปยังช่างเชื่อมให้ได้เข้าใจและสามารถปฏิบัติตามได้








การกำหนดสัญลักษณ์ ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

### 1. สัญลักษณ์พื้นฐาน ( Basic Symbols )






- Basic weld symbols : เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงถึงรูปร่างของรอยเชื่อม บอกลักษณะกระบวนการเชื่อมแบบต่างๆ ดังรูป ที่.2

FILLET	PLUG OR SLOT	SPOT OR PROJECTION	SEAM	BACK OR BACKING	MELT THRU	SURFACING	FLANGE	
							EDGE	CORNER
								

GROOVE						
SQUARE	V	BEVEL	U	J	FLARE - V	FLARE - BEVEL
						

BASIC ARC AND GAS WELD SYMBOLS				
WELD ALL AROUND	FLAG TOWARD TAIL	CONTOUR		
	FIELD WELD	FLUSH	CONVEX	CONCAVE
				

SUPPLEMENTARY SYMBOLS

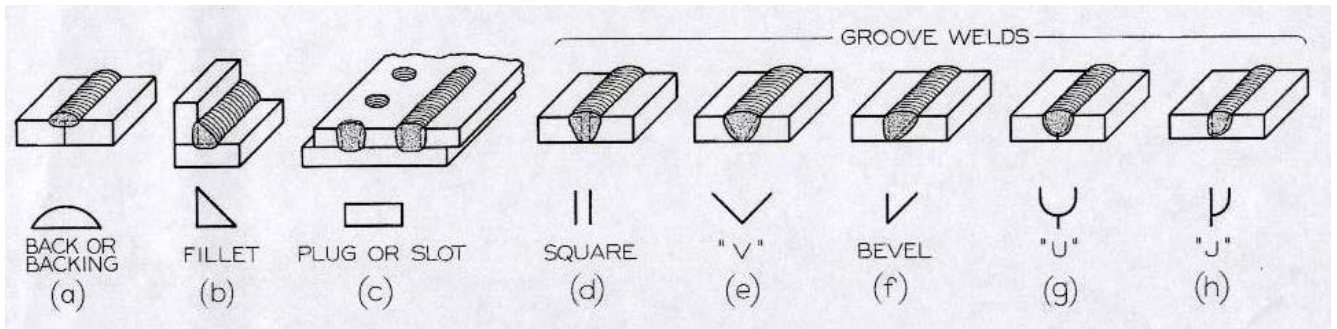
Basic and supplementary arc and gas weld symbols.

รูปที่.2 แสดงสัญลักษณ์รอยเชื่อมพื้นฐาน

2. กำหนดลักษณะและรูปร่างของสัญลักษณ์การเชื่อมโดยทั่วไป ( Welding symbols )

Welding symbols : เป็นสัญลักษณ์การเชื่อมที่ประกอบด้วยธาตุต่างๆ 8 ส่วนดังต่อไปนี้

1. เส้นอ้างอิง ( Reference line ) จะอยู่ในแนวอนสมอ
2. หัวลูกศร ( Arrow )
3. สัญลักษณ์เชื่อมพื้นฐาน ( Basic symbols )
4. ขนาดของรอยเชื่อมและขอมูลอื่นๆ ( Dimension and other data )
5. สัญลักษณ์เสริมเพิ่มเติม ( Supplementary symbols )
6. สัญลักษณ์ขึ้นสำเร็จรูปหลังเชื่อม
7. หางลูกศร ( Tail )
8. ข้อกำหนด , กรรมวิธีเชื่อม หรือข้ออ้างอิงอื่นๆ ( Specification, Process or other reference )

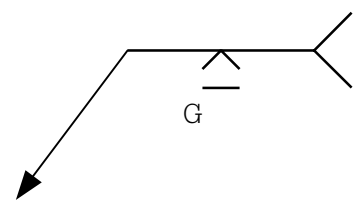


ADDITIONAL BASIC WELD SYMBOLS						
SPOT OR PROJECTION	SEAM	SURFACING	GROOVE		FLANGE	
			FLARE V	FLARE BEVEL	EDGE	CORNER

SUPPLEMENTARY SYMBOLS						
WELD ALL AROUND	FIELD WELD	MELT-THRU	BACKING OR SPACER MATL	CONTOUR		
				FLUSH	CONVEX	CONCAVE

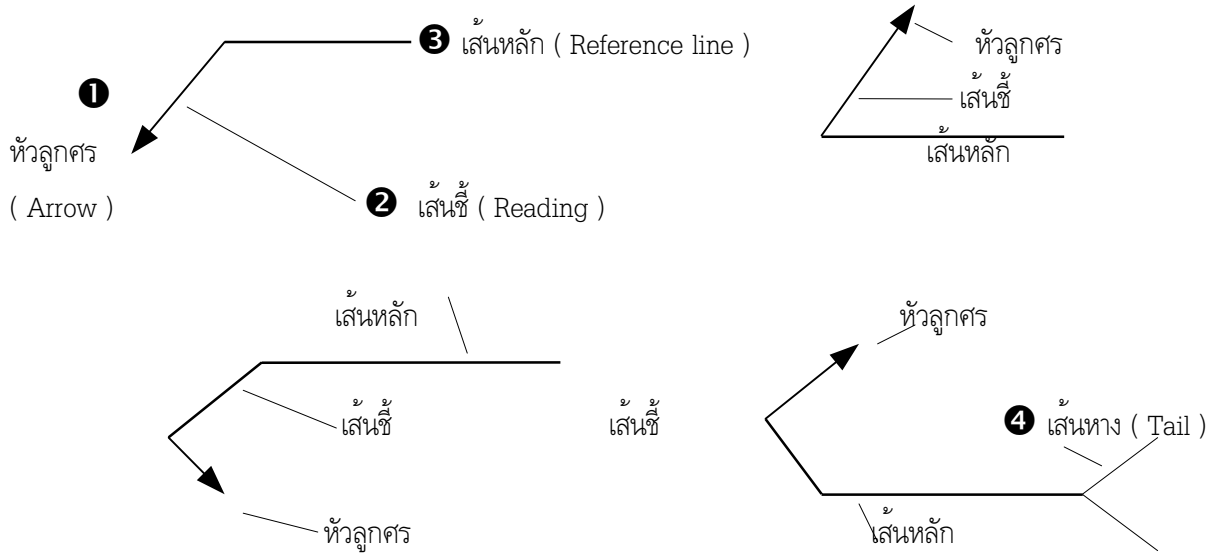
สัญลักษณ์เสริม เป็นเครื่องหมายบอกรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสัญลักษณ์ของรอยเชื่อมที่ต้องการให้ผิวหน้ารอยเชื่อม โคงงูน หรือเว้า หรือมีผิวเรียบโดยกำหนดให้สัญลักษณ์เสริมต่อท้ายเพิ่มขึ้นจา สัญลักษณ์พื้นฐาน ยกตัวอย่างเช่น

สัญลักษณ์กำหนดให้ต่อชนรูปวี แล้วเจียรนัยแนวเชื่อมให้เรียบ



**องค์ประกอบหลักของ Welding Symbols :**

ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้



รูปที่.3 แสดงทิศทางตำแหน่งของหัวลูกศร

**การกำหนดตำแหน่งรอยเชื่อมและรอยต่อ**

ตามมาตรฐานของ AWS. ( American Welding Society ) ได้กำหนด หลักการไว้ดังนี้

1. ในกรณีสัญลักษณ์เชื่อมแบบ Fillet ,Groove และ Flange

หัวลูกศรชี้ไปยังด้านใดด้านหนึ่งของรอยต่อบนชิ้นงาน โดยกำหนดให้ weld symbols ไว้ใต้เส้น Reference line เราจะเรียกด้านนั้นว่า " Arrow side " ( หมายถึง : ให้ทำการเชื่อมด้านที่ลูกศรชี้ )

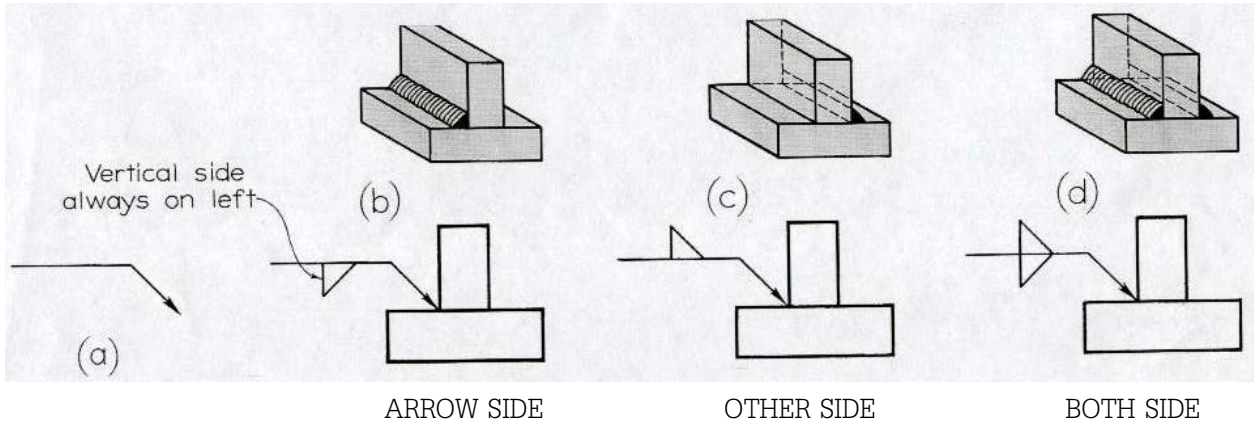
2. ในกรณีสัญลักษณ์เชื่อมแบบ Fillet,Groove และ Flange หัวลูกศรชี้ไปยังด้านใดด้านหนึ่งของรอยต่อบนชิ้นงาน โดยกำหนดให้ weld symbols ไว้ด้านบนเส้น Reference line เราจะเรียกด้านนั้นว่า " Other side " ( หมายถึง : ให้ทำการเชื่อมตรงข้ามด้านที่ลูกศรชี้ )

3. ในกรณีสัญลักษณ์การเชื่อมแบบ Fillet,Groove และ Flange

หัวลูกศรชี้ไปยังด้านใดด้านหนึ่งของรอยต่อบนชิ้นงาน โดยกำหนดให้ weld symbols ไว้ทั้งด้านบนและด้านล่างของเส้น Reference line เราจะเรียกด้านนั้นว่า " Both side " ( หมายถึง : ให้ทำการเชื่อมทั้งสองด้าน ) ดังรูปที่.4

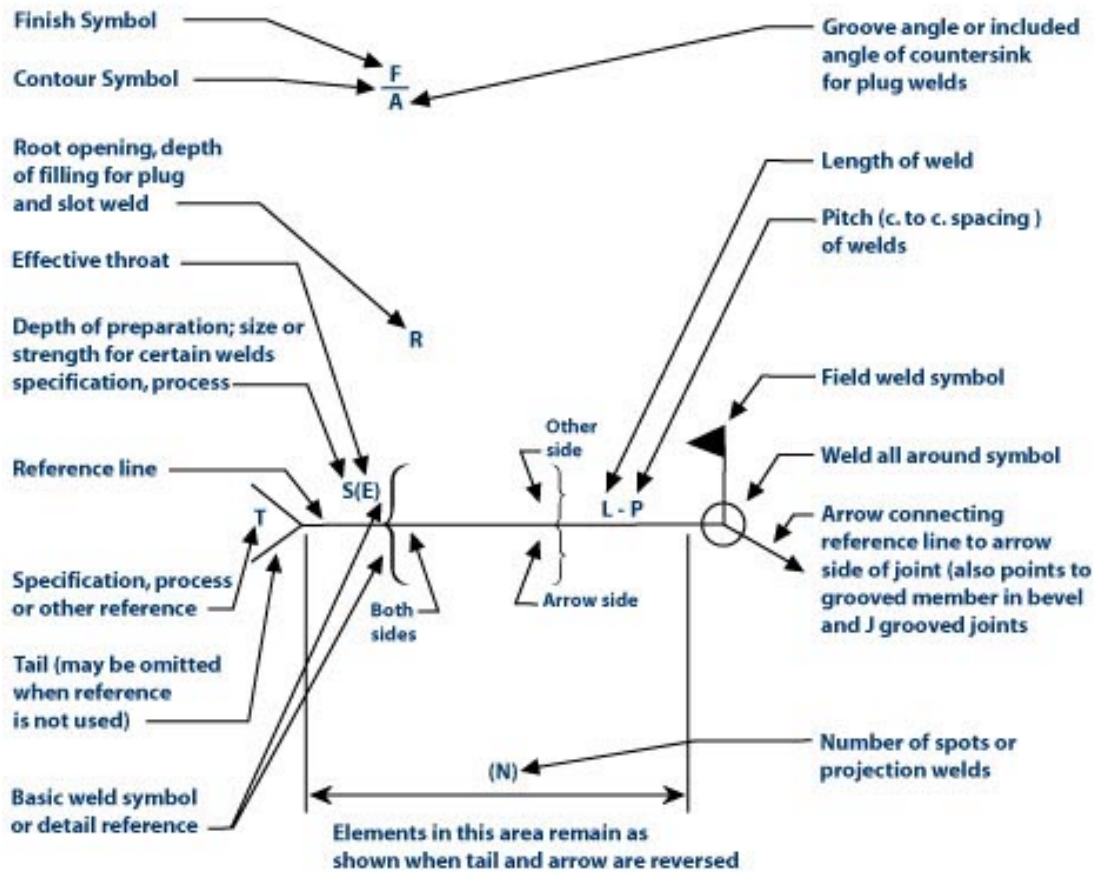
ข้างล่างจะแสดงตำแหน่งของการเชื่อมบริเวณรอยต่อ

**Welding symbols**



รูปที่. 4 แสดงตำแหน่งและทิศทางในการเชื่อม

**การกำหนดลักษณะของสัญลักษณ์การเชื่อม**



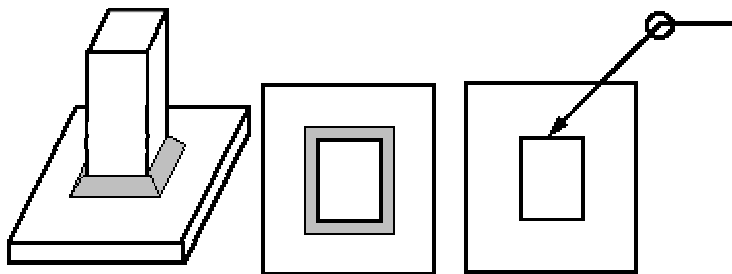
รูปที่.5 แสดงมาตรฐานส่วนประกอบของสัญลักษณ์การเชื่อม  
**เครื่องหมายต่างๆ บนสัญลักษณ์ลูกศรจะมีความหมายดังนี้**

- R** ( Root opening ) : เป็นที่กำหนดขนาดของระยะห่างของรอยต่อหรือบอก ค่าความลึกของช่องหรือรูเจาะของการเชื่อมแบบ Plug and Slot weld
- A** ( Groove angle ) : เป็นที่กำหนดมุมค่าของการเชื่อมแบบ Groove weld หรือมุมแบบ Plug weld
- F** ( Finishing symbols ) : เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงการเชื่อมในลักษณะงานที่สำเร็จครั้งสุดท้าย
- ( Flush symbols ) : เป็นสัญลักษณ์ Contour symbols ซึ่งแสดงผิวหลังการเชื่อมเรียบ ดังรายละเอียดในรูปที่.2
- S** ( Size ) ( Strength ) : เป็นสัญลักษณ์ที่บอกลักษณะความลึกของรอยบาก ขนาดขา ( Leg ) ของรอยเชื่อม หรือความแข็งแรงของรอยเชื่อม
- E** ( Penetration ) : บอกลักษณะการหลอมลึกของรอยเชื่อม
- T** ( Tail ) : เป็นสัญลักษณ์บอกลักษณะ การกำหนดรายละเอียดกระบวนการเชื่อมหรือรายการอื่น ๆ ที่ต้องนำมาใช้ในการอ้างอิง
- L** ( Length of weld ) : เป็นสัญลักษณ์บอกลักษณะความยาวของแนวเชื่อม
- P** ( Pitch ) : เป็นสัญลักษณ์บอกลักษณะระยะห่างจากจุดกึ่งกลางถึงจุดกึ่งกลางของแนวเชื่อม
- N** ( Number of spot or projection ) : เป็นสัญลักษณ์บอกลักษณะ จำนวนครั้งหรือจำนวนจุด ในการเชื่อมจุดเชื่อม หรือทำการเชื่อมโปรเจคชั่น

**หลักการเขียน Supplementary symbols**

หลักการเขียน Supplementary symbols จะต้องเขียนให้ถูกต้องตามตำแหน่ง ดังรูปที่.5 และมีหลักการเขียนดังนี้

1. weld all around symbols เป็นสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ในรอยต่อเขียนไว้ที่จุดต่อระหว่างเส้นชี้กับเส้นหลัก ดังรูปที่. 6



รูปที่.6 แสดงวิธีการเขียน weld all around symbols

2. Field weld symbols เป็นสัญลักษณ์กำหนดหรือแสดงให้ทราบถึงชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนที่ต้องนำไปเชื่อมนอกโรงงานหรือมิได้เชื่อมในสถานที่ๆ ก่อสร้าง ดังรูปที่.7

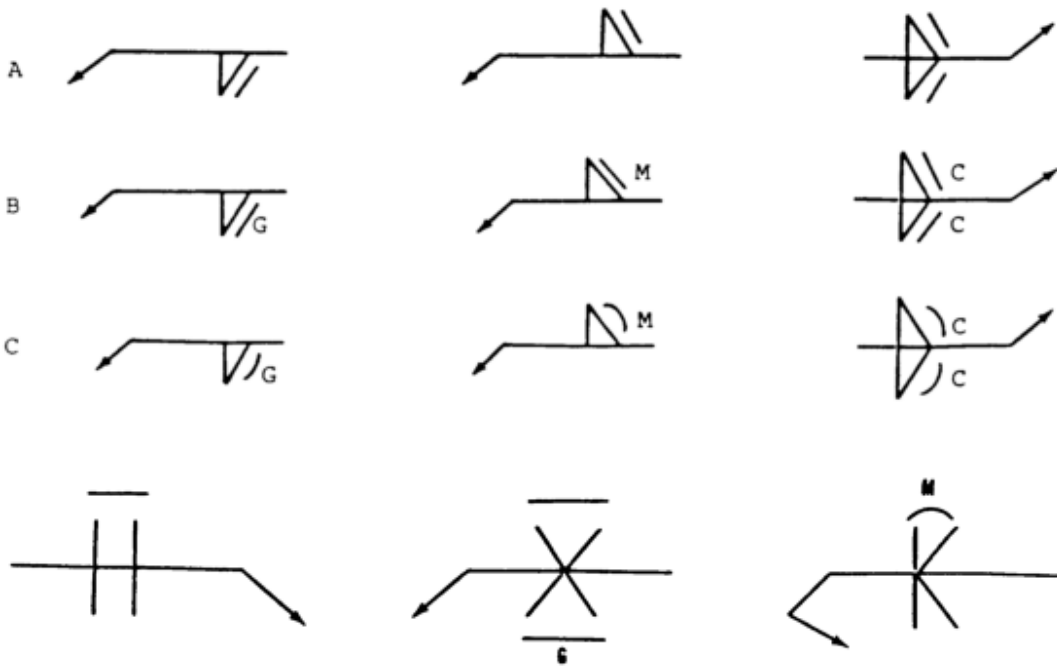


รูปที่.7 แสดง Field Weld Symbols

3. สัญลักษณ์แสดงความสูงต่ำของแนวเชื่อม ( Contour )

เป็นสัญลักษณ์แสดงให้ทราบว่าแนวเชื่อมหลังการเชื่อมเรียบ ( Flash ) หรือนูน ( Convex )

สูงกว่าผิวงานทั้งนี้แนวเชื่อมจะมีลักษณะตามที่กำหนดด้วยการเชื่อมโดยไม่ตบแต่งด้วยเครื่องมือกลหรือด้วยวิธีอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่.8



รูปที่.8 แสดงความสูงต่ำของแนวเชื่อม

### หลักการเขียน Finishing symbols

Finishing symbols

เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงไว้เพื่อกำหนดลักษณะของแนวเชื่อมที่ต้องนำมาตบแต่งด้วยเครื่องมือกลและมีลักษณะตามความต้องการของผู้ออกแบบ ทั้งนี้หมายถึงแนวเชื่อมจะมีลักษณะใดก็ตามแต่ต้องนำมาตบแต่งด้วยเครื่องมือกลอีกครั้งหนึ่ง การเขียนให้เขียนรวมกัน

สัญลักษณ์ Contour โดยใช้อักษรเป็นสัญลักษณ์ มีดังนี้คือ

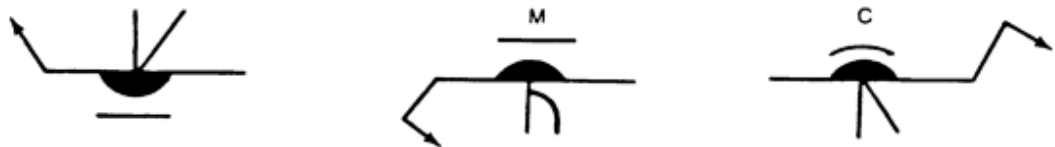
ก. อักษร C = chipping ( สกัด )

- ข. อักษร G = grinding ( เจียรนัย )
- ค. อักษร M = machine ( ตบแต่งด้วยเครื่องมือกล )
- ง. อักษร F = filing ( ตะไบ )
- จ. อักษร R = rolling ( รีด )
- ฉ. อักษร H = hammering ( ค้อนเคาะ )
- \* ส่วนลักษณะผิวหน้ารอยเชื่อมให้ดูจากรูปที่. 2

**การใช้สัญลักษณ์เชื่อมแสดงการหลอมละลายทะลุ ( Use of melt-thru Symbols )**

1. สัญลักษณ์เชื่อมแสดงการหลอมละลายทะลุ ควรใช้กับการเชื่อมที่ต้องการซึมลึก 100% จากด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น ดังรูปที่.9
2. การหลอมละลายทะลุนี้จะไม่ขีดบอกไว้ในสัญลักษณ์เชื่อม แต่จะบอกความสูงของรอยซึมลึก ( ถ้าต้องการ ) ดังรูปที่.9

\* หมายเหตุ สัญลักษณ์การหลอมละลายทะลุ จะต้องระบายที่บ



รูปที่.9 แสดงการใช้สัญลักษณ์เชื่อมหลอมละลายทะลุ

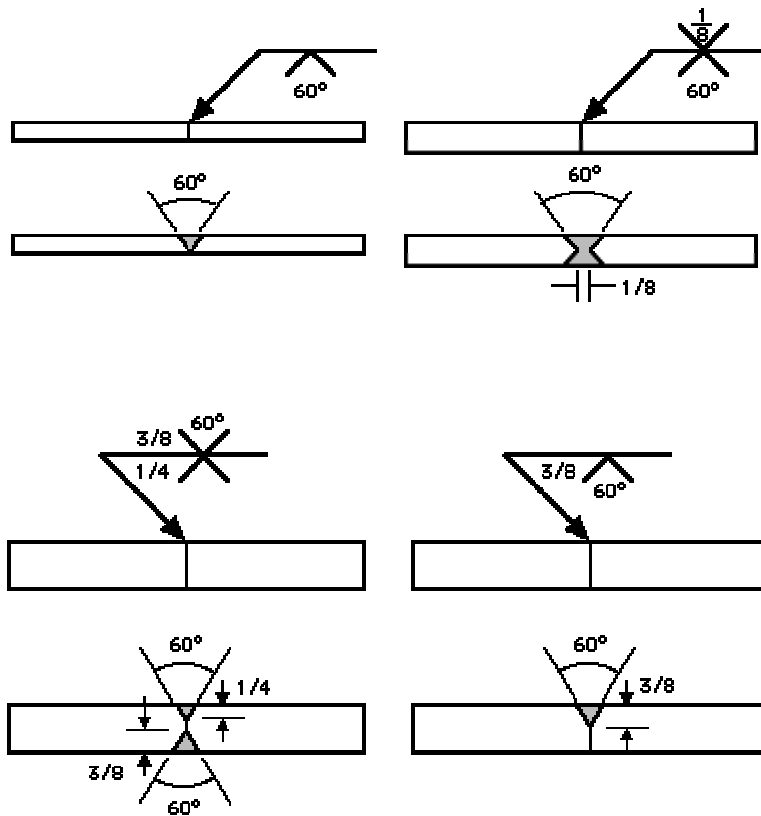
**การตกแต่งผิวและลักษณะของรอยเชื่อมละลายทะลุ**

1. รอยเชื่อมละลายทะลุ สามารถตัดแต่งผิวให้ราบเรียบได้ด้วยวิธีกล โดยกำหนดเครื่องหมายที่เป็นเส้นตรง ( - ) พร้อมวิธีตัดแต่งร่วมกับสัญลักษณ์เชื่อมหลอมละลายทะลุลงในสัญลักษณ์เชื่อม ดังรูปที่.8-9
2. รอยเชื่อมละลายทะลุ สามารถตัดแต่งผิวให้โค้งนูนได้ด้วยวิธีกล โดยกำหนดเครื่องหมายที่เป็นเส้นโค้ง พร้อมวิธีการตัดแต่งร่วมกับสัญลักษณ์เชื่อมละลายทะลุลงในสัญลักษณ์เชื่อม ดังรูปที่.8-9

**งานเชื่อมบากร่อง ( Groove weld )**

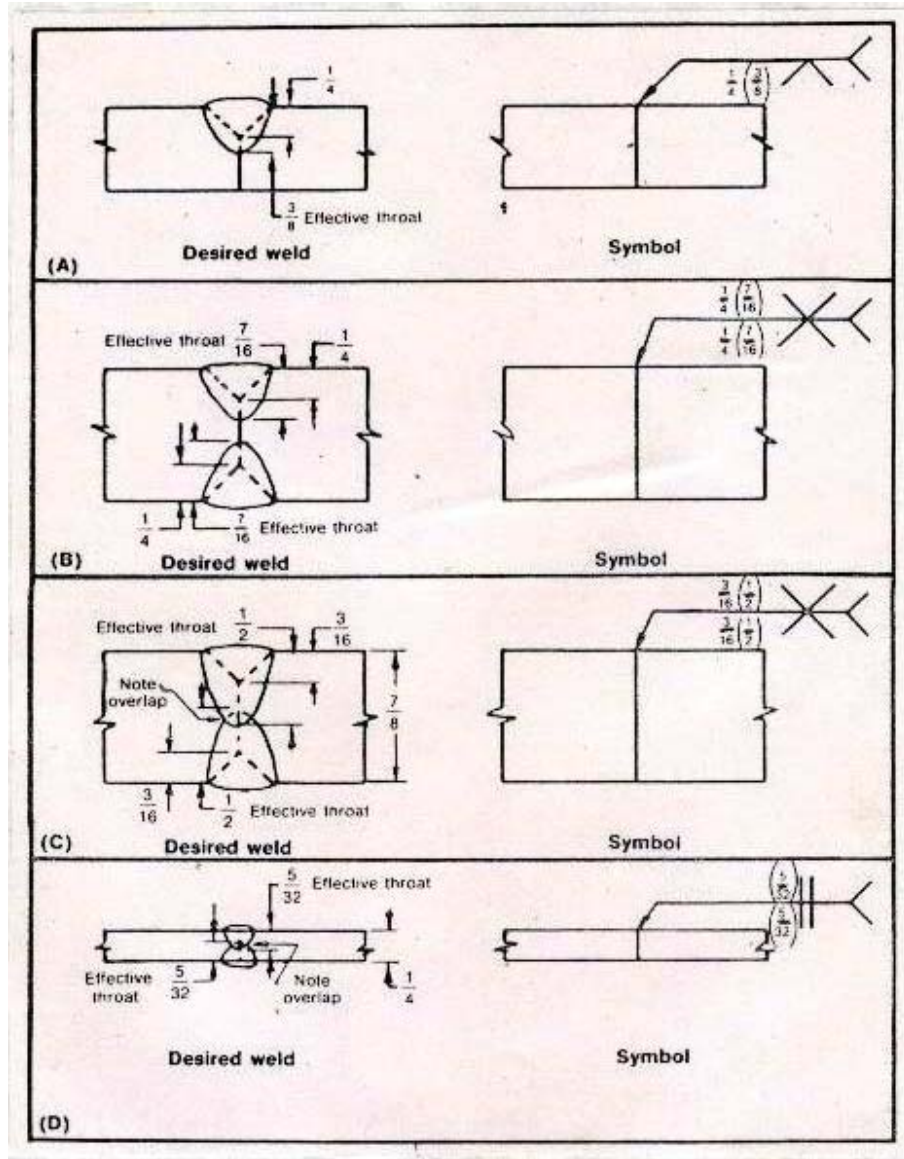
**หลักการเขียนสัญลักษณ์**

1. ขนาดของร่องรอยบากเพื่อเตรียมเชื่อมนั้น ต้องเขียนไว้ด้านเดียวกับสัญลักษณ์เชื่อม ดังรูปที่.10 A
2. เมื่อร่องทั้งสองมีขนาดไม่เท่ากัน ให้เขียนสัญลักษณ์ดังรูปที่.10B
3. เมื่อร่องทั้งสองด้านมีขนาดเท่ากัน ให้เขียนสัญลักษณ์ดังรูปที่.10C
4. ขนาดของร่องเขียนไว้ด้านซ้ายของสัญลักษณ์เชื่อม ดังรูปที่.10
5. รอยเชื่อมที่ซึ่มลึกลงสมบูรณ์ ไม่จำเป็นต้องเขียนบอกขนาดของร่อง สำหรับงานที่บากร่องเดี่ยวหรือร่องคู่ที่ขนาดเท่ากัน ให้เขียนสัญลักษณ์ดังรูปที่.10D, และE



รูปที่.10 การกำหนดขนาดของร่องรอยต่อ ในสัญลักษณ์เชื่อม

6. การกำหนดขนาดร่องบากและขนาดคอรอยเชื่อมออกแบบ ( effective throat )  
 ให้ระบุไว้ทางด้านซ้ายของสัญลักษณ์เชื่อม (ในวงเล็บ ) โดยขนาดของร่องบากจะอยู่นอกวงเล็บ ดังรูปที่.11



รูปที่.11 การใช้สัญลักษณ์ที่กำหนดขนาดของขนาดคอรอยเชื่อมออกแบบ ( effective throat ) และขนาดของร่องรอยต่อ