



เชื่อมด้วยแก๊สอย่างไรให้ปลอดภัย

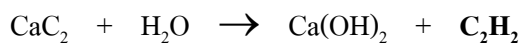
การเชื่อมด้วยแก๊ส (Gas Welding)

การเชื่อมด้วยแก๊สเป็นขบวนการเชื่อมที่ได้รับความนิยมแพร่หลาย โดยใช้เปลวไฟจากแก๊สเชื้อเพลิงเป็นตัวช่วยให้ความร้อนแก่โลหะชิ้นงาน จนกระทั่งชิ้นงานหลอมละลาย โดยจะใช้วิธีเติมลวดเชื่อมหรือไม่เติมลวดเชื่อมก็ได้ ซึ่งเปลวไฟที่ได้นี้เกิดจากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงกับแก๊สออกซิเจนจากบรรยากาศ หรือแก๊สออกซิเจนที่บริสุทธิ์จากแหล่งต่างๆ

แก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนเป็นแก๊สพื้นฐานที่ใช้ในการเชื่อมมากที่สุด โดยแก๊สออกซิเจนเป็นตัวช่วยในการเผาไหม้ และเหตุที่นิยมใช้แก๊สอะเซทิลีนในการเชื่อม เพราะแก๊สอะเซทิลีนมีการเผาไหม้ ที่ให้ความร้อนมากกว่าการเผาไหม้ของแก๊สชนิดอื่นๆ อุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้แก๊สเชื่อมที่พบบ่อยคือ ท่อแก๊สระเบิด ทำให้เจ้าของกิจการหรือลูกจ้างได้รับผลกระทบอย่างมาก อาจทำให้ เสียชีวิต พิการ สูญเสียทรัพย์สิน และอาจจะถูกดำเนินคดีอีกด้วย ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ร้ายแรงขึ้น ผู้ปฏิบัติงานจึงควรมีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการเชื่อมให้เกิดความปลอดภัยและนายจ้างจะต้องมีมาตรการความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมในที่นี้จะกล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆของการใช้แก๊สอะเซทิลีนและท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน ดังนี้

(1) แก๊สอะเซทิลีน (Acetylene) เป็นแก๊สไฮโดรคาร์บอนชนิดหนึ่ง ซึ่งมีสูตรทางเคมี คือ C_2H_2 และสูตรโครงสร้างคือ $H-C\equiv C-H$ ซึ่งตัวมันเองเมื่ออยู่ที่ความดัน 29.4 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือมากกว่านี้จะมีรูปร่างไม่คงตัว และอาจเกิดระเบิดขึ้นได้เมื่อได้รับการกระทบเพียงเล็กน้อย

แก๊สอะเซทิลีนที่ใช้ในการเชื่อมได้มาจาก 2 วิธี คือ จากท่อบรรจุแก๊สโดยตรง และจากเครื่องกำเนิดแก๊ส ซึ่งในโรงงานเชื่อมและโรงฝึกงานของโรงเรียนส่วนมากจะใช้แก๊สอะเซทิลีนจากเครื่องกำเนิดอะเซทิลีน ซึ่งประหยัดกว่าหรือราคาถูกลงกว่า เพราะแก๊สอะเซทิลีนสามารถผลิตได้จากปฏิกิริยาของแคลเซียมคาร์ไบด์ (CaC_2) กับน้ำ ดังสมการ



ในการใช้และติดตั้งเครื่องกำเนิดแก๊สอะเซทิลีนจะต้องปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย และต้องตรวจสอบอย่างระมัดระวัง สิ่งที่ต้องระวังให้มากที่สุดคือ การเติมน้ำ การเติมแคลเซียมคาร์ไบด์ และการถ่ายกากของแคลเซียมออกไซด์ (CaO) ที่ทิ้ง



(2) ท่อบรรจุแก๊สอะเซทีลีน (Acetylene Cylinder)

แก๊สอะเซทีลีนก่อนบรรจุลงในท่อ จะต้องกรองและทำให้บริสุทธิ์ก่อน โดยปกติแล้วในท่อบรรจุจะมีความดันประมาณ 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดังนั้นการเก็บแก๊สนี้ภายใต้ความดันมักจะปลอดภัยถ้าความดันแก๊สสูงกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จึงต้องมีวิธีการดังนี้

1. จะต้องมีการบรรจุวัสดุซึ่งมีคุณสมบัติในการดูดซับแก๊สอะเซทีลีนไว้ภายในท่อก่อน ซึ่งวัสดุที่ใช้ในการดูดซับแก๊สอะเซทีลีน คือ อะซีไดน หรือไลม์ซิลิกา (Lime Silica) หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน

2. เมื่อบรรจุอะซีไดนลงในท่อแล้ว ต่อจากนั้นจึงอัดแก๊สอะเซทีลีนลงไป อะซีไดนที่บรรจุก่อนแล้วจะทำหน้าที่ดูดซับแก๊สอะเซทีลีนไว้อีกชั้นหนึ่ง โดยโมเลกุลของอะซีไดนจะแทรกอยู่ระหว่างโมเลกุลของอะเซทีลีนเพื่อป้องกันมิให้อะเซทีลีนแยกตัวจนมีความดันสูง

ท่อบรรจุแก๊สอะเซทีลีนจะสร้างขึ้นโดยวิธีเดียวกับท่อที่ใช้ในการบรรจุแก๊สออกซิเจน โดยก้นท่อทำให้เว้าเข้าและมีปลั๊กเพื่อความปลอดภัย (Safety Plug Fuse) ต่อยู่ 2 ตัว โดยติดด้วยเกลียว ตรงกลางของปลั๊กจะบรรจุด้วยโลหะพิเศษทำหน้าที่เป็นฟิวส์ ในกรณีที่ท่อบรรจุแก๊สได้รับความร้อนสูงๆ ฟิวส์จะหลอมเหลวปล่อยให้แก๊สไหลออกมาก่อนที่ท่อจะเกิดความดันสูงขึ้นจนเกิดการระเบิด ข้อควรระวังที่สำคัญขณะทำการบรรจุแก๊สลงในท่อ คือ หากความดันภายในท่อเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จะทำให้อุณหภูมิภายในท่อสูงขึ้นจนอาจทำให้เกิดระเบิดได้

แนวปฏิบัติเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

1) การปิด - เปิดท่อ

การปิด - เปิดท่อบรรจุแก๊สอะเซทีลีน จะเปิดด้วยประแจปล็อกสี่เหลี่ยม โดยสวมเข้ากับลิ้นท่อและหมุนเปิดเพียง 1/4 - 1/2 รอบเท่านั้น และปล่อยให้ประแจจากลิ้นไว้ตลอดเวลาขณะปฏิบัติงานอยู่ เพราะกรณีที่เกิดอุบัติเหตุจะได้ปิดแก๊สได้ทันที่ ถ้าเปิดมากกว่า 1 รอบ จะทำให้สารอะซีไดนไหลตามแก๊สออกมาด้วย ทำให้ยากแก่การควบคุมรอยเชื่อม และจะทำให้ประสิทธิภาพของเปลวไฟเชื่อมลดลง

2) การตั้งท่อแก๊ส

ขณะใช้แก๊สอะเซทีลีนจากท่อบรรจุจะต้องตั้งท่อตรงในแนวตั้งเสมอ เพราะถ้าวางท่อในแนวนอนจะทำให้อะซีไดนไหลตามแก๊สออกมาด้วย ทำให้ประสิทธิภาพของเปลวไฟเชื่อมลดลง ในการใช้แก๊สอะเซทีลีน จะไม่สามารถนำเอาแก๊สออกจากท่อเร็วเกินไปกว่าพิกัดที่อะซีไดนจะคายแก๊สอะเซทีลีนออกมาได้ ถ้าพยายามที่จะเอาแก๊สออกจากท่อเร็วกว่าพิกัด จะทำให้อะซีไดนปนเปื้อนมากับแก๊สอะเซทีลีน และได้เปลวไฟที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าเปลวไฟของออกซี - อะเซทีลีน ทำให้สิ้นเปลืองแก๊สมากกว่าปกติ ดังนั้นจึงได้มีการปรับปรุงโดยใช้ระบบแมนนิโฟลด์แก๊ส คือการต่อท่อแก๊สอะเซทีลีนหลายๆท่อเข้าด้วยกัน จะทำให้ใช้แก๊สอะเซทีลีนได้หมด และ



เอกสารความปลอดภัยในการทำงาน OSH Information Sheet

ประหยัดการใช้แก๊สสำหรับงานเชื่อม ในการติดตั้งระบบนี้สิ่งสำคัญคือ จะต้องมียระบบป้องกันไฟย้อนกลับ และท่อที่ใช้ ควรใช้ท่อทองเหลือง เพราะถ้าใช้ท่อทองแดงจะถูกแก๊สอะเซทิลีนทำปฏิกิริยาในรูปของคอปเปอร์อะเซทิลีน ซึ่งเป็นสารประกอบที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ อาจจะทำให้ผู้ใช้มีอาการชักกระตุกได้

3) ระบบการป้องกันไฟย้อนกลับ

ปัจจุบันได้มีการป้องกันระบบไฟย้อนกลับโดยการติดตั้ง Flash back arrestor ไว้ต่อจากเก็ปรับความดัน (Pressure regulator) หรือทางออกของตัวควบคุมแก๊ส (Gas regulator) และที่หัวเชื่อมแก๊ส (Torch)

อุบัติเหตุที่เกิดจากเปลวไฟย้อนกลับไปในท่ออะเซทิลีนและกระดุนแยกอะเซทิลีน ทำให้ท่อนั้นอันตรายมาก ไม่เสถียร และเพียง 3 นาทีต่อมาท่ออาจเกิดการระเบิดหลังจากเกิดเปลวไฟย้อนกลับ

สาเหตุที่ทำให้เกิดเปลวไฟย้อนกลับ มีดังนี้

1. การประกอบหัวเชื่อมแก๊สไม่ถูกต้อง
2. การระบายแก๊สที่ค้างอยู่ในสายแก๊สและหัวเชื่อมแก๊สไม่ถูกต้อง
3. ความดันที่ใช้งานไม่ถูกต้อง
4. เลือกใช้หัว Tip ที่ต่อกับหัวเชื่อมแก๊สไม่ถูกต้อง
5. ทางเดินของแก๊สในหัวเชื่อมแก๊สอุดตัน
6. สายแก๊สชำรุด เมื่อมีการสปาร์ค ทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้น

4) ถ้าเปลวไฟย้อนกลับเกิดขึ้น ให้ปฏิบัติดังนี้

4.1 ปิดวาล์วทันที ทั้งท่ออะเซทิลีน และท่อออกซิเจน เปลวไฟจะดับเมื่อท่อแก๊สอะเซทิลีนถูกปิด ถ้าหากเปลวไฟไม่สามารถที่จะดับได้ จะต้องทำพื้นที่ให้โล่งว่าง และติดต่อหน่วยบริการฉุกเฉินทันที

4.2 ขณะเกิดเหตุอย่าพยายามเคลื่อนย้ายท่อ ให้สเปรย์น้ำโดยตรงที่ตัวท่อ

4.3 ก่อนใช้งานอีกครั้ง ตรวจสอบตัวป้องกันไฟย้อนกลับ (Flash back arrestor) และส่วนประกอบอื่น ๆ ซึ่งอาจจะมีการถูกทำลายโดยเปลวไฟย้อนกลับ ตรวจสอบซ้ำถ้าจำเป็นหรือถ้าสงสัยให้ปรึกษาผู้ขาย

5) กระบวนการจุดเปลวไฟที่ถูกต้อง

5.1 ก่อนจุดไฟให้เป่าไล่ (Purge) โดยใช้ท่อเป่า (Blow – Pipe) และเปิดแก๊สแต่ละสาย

2 – 3 นาที จะเป็นการไล่เอาส่วนผสมไวไฟของแก๊สออก และปิดวาล์วท่อลมหลังจากเป่าไล่ การกระทำเช่นนี้ให้ใช้พื้นที่ที่มีการระบายอากาศที่ดี



5.2 ใช้ตัวติดประกายไฟเพื่อจุดติดไฟ

5.3 ใช้ความดันแก๊สที่ถูกต้อง และมีหัวฉีด (Nozzle) ขนาดที่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน

6) การติดตั้งท่อและการดูแลรักษา

6.1 ไม่ก่ลิ่งท่อแก๊สข้ามระหว่างชั้น

6.2 ระวังอย่าทำท่อแก๊สตกหรือกระแทก

6.3 เก็บท่อแก๊สในตำแหน่งที่ตั้งตรง ไม่วางนอนหรือเอนท่อ

6.4 ใช้โซ่ ยึดท่อกับสิ่งที่มั่นคงเช่น กำแพงหรือฝ้าผนังเพื่อป้องกันมิให้ท่อล้ม

หมายเหตุ ข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก

- <http://en.wikipedia.org/wiki/Acetylene>

- ประสงค์ ท้วมยิ้ม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี หนังสือวิศวกรรม
การเชื่อมประสาน เล่ม 1 ตุลาคม 2525