



การควบคุมคุณภาพการผลิตเหล็กกล้าประสมต่ำ (Low Alloy Steel) ด้วยเครื่องเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์แบบพกพา

ผู้จัดทำ : พงศกร ไพธิตาว

บทนำ

ความเสี่ยงของการปะปนของวัตถุติด เป็นสิ่งที่ต้องตระหนักมาก ในการผลิตเหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel) และเหล็กกล้าประสมต่ำ* (Low Alloy Steel) เพราะไม่ใช่แค่เพียงค่าใช้จ่ายในการส่งคืน และการผลิตใหม่ ยังเสี่ยงต่อการสูญเสียความเชื่อมั่นจากลูกค้า นอกจากนี้วัตถุติดที่ปะปนมาอย่างไม่ถูกต้อง จะทำให้คุณสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนไปซึ่งหลายครั้งทำให้เกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายเวลาเข้าไปใช้งาน ดังนั้นจึงไม่แปลกที่หลายๆบริษัทผู้ผลิต และผู้ซื้อจำเป็นต้องมีกระบวนการควบคุมคุณภาพและตรวจสอบคุณภาพ (QA/QC) ซึ่งกันและกัน

เหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าประสมต่ำ เป็นการแบ่งเกณฑ์ของเหล็ก โดยทั่วไปแล้วเหล็กกล้าประสมต่ำจะยึดมาตรฐานของปริมาณนิกเกิลและโครเมียมเป็นองค์ประกอบรวมกันไม่เกินกว่า 5% ขณะที่เหล็กกล้าคาร์บอน จะมีปริมาณคาร์บอนและโมลิบดีนัมที่เป็นองค์ประกอบ โดยมีโลหะอื่นๆปริมาณต่ำ การมีธาตุอื่นเป็นองค์ประกอบล้วนเป็นการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเหล็กทั้งสิ้น

ชิ้นงานของเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าประสมต่ำมักเป็นแท่งกลม แท่งเหลี่ยม หรือรูปร่างแท่งพิเศษ ท่อขนส่ง แผ่นรีดเส้นลวด รูปชิ้นงาน หรือแม้แต่คอกยัลสปริง ความสำคัญของการตรวจสอบองค์ประกอบของธาตุองค์ประกอบในปัจจุบัน มีแนวโน้มสูงขึ้นมาก หลายบริษัททำการตรวจสอบเพื่อเทียบกับใบรับประกันที่ทางผู้ผลิตส่งวัตถุติดมา เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการผลิตจนเกิดปัญหาต่างๆตามมา ขณะที่อุตสาหกรรมรีไซเคิลโลหะ การตรวจวัดปริมาณคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบก็มีความสำคัญไม่แพ้กัน แต่เนื่องจากการวิเคราะห์ต้องมีการขึ้นตอนจำนวนมากในการเตรียมตัวอย่าง และการทดสอบ ดังนั้นจึงมักพบว่าหลายๆบริษัท ทำการตรวจสอบเฉพาะธาตุแมงกานีส นิกเกิล โครเมียมและโมลิบดีนัมเท่านั้น

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบทางเคมีมีด้วยกันหลายวิธี

Optical Emission Spectroscopy (OES)

การวัดการคายแสงของธาตุเมื่อได้รับพลังงานเป็นเทคนิคที่นิยมกันมากในกลุ่ม QA/QC มากกว่า 35 ปี อาศัยการทำลายตัวอย่างเพียงเล็กน้อยเพื่อให้พลังงาน และมีการคายคลื่นแสงออกมา โดยเทคนิคนี้มีสองแบบคือ “อาร์ค” และ “สปาร์ค”

“อาร์ค” ข้อดีของเทคนิคอาร์คคือใช้เวลาเพียง 3-5 วินาที แต่ไม่สามารถวิเคราะห์แสงที่ปลดปล่อยของธาตุหลายตัวได้ เช่น คาร์บอน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน และค่าความถูกต้องอยู่ในช่วง $\pm 20\%$ นอกจากนี้การทำความสะอาดในแต่ละการวิเคราะห์ยังจำเป็นต้องการป้องกันการปนเปื้อนอีกด้วย

“สปาร์ค” ด้วยการนำก๊าซอาร์กอนมาใช้ ทำให้สามารถวิเคราะห์ปริมาณของคาร์บอน ฟอสฟอรัสและกำมะถันเป็นไปได้นอกจากนี้ ความถูกต้องยังเหนือกว่าอาร์ค แต่ต้องแลกด้วยการเตรียมพื้นผิวและผู้ทดสอบที่ชำนาญการกว่า พื้นที่ผิวที่หายไปนั้นจะกว้างแต่ไม่ลึกแบบอาร์ค

เครื่องเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์ รุ่น Niton XL2 ผลิตภัณท์ เทอร์โม ฟิชเชอร์ ไซน์เอ็นตีฟิค ประเทศสหรัฐอเมริกา

- ได้ผลรวดเร็วในไม่กี่วินาที
- ใช้งานง่าย ไม่ต้องมีผู้เชี่ยวชาญ
- วิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสและกำมะถันได้อย่างมั่นใจ
- วิเคราะห์ชิ้นงานขนาดเล็กได้ (3มม.)
- ไม่มีการทำลายตัวอย่าง
- ทราบผลและสามารถออกไปรับรองผลได้ทันที

อาศัยหลักการในการปล่อยคลื่นแสงเอ็กซ์เรย์พลังงานต่ำและวัดการคายแสงช่วงเอ็กซ์เรย์ จากธาตุที่เป็นองค์ประกอบในตัวอย่าง การขีดผิวหน้ากรณีที่เกิดสนิมยังเป็นสิ่งที่ควรกระทำ เพื่อให้การตรวจวิเคราะห์ปริมาณทำได้ถูกต้อง แม่นยำมากยิ่งขึ้น

นอกเหนือจากงานขึ้นรูปเหล็กกล้า มีการนิยมใช้เครื่องเอ็กซเรย์ ฟลูออเรสเซนส์แบบพกพาสำหรับงานเหล่านี้

ยานอวกาศ เนื่องจากหากมีชิ้นส่วนใดผิดพลาดจากสเปค มีโอกาสที่จะทำให้เกิดโศกนาฏกรรม หรือความสูญเสียอันยากที่จะประเมินค่า เครื่อง XRF จึงถูกนำไปตรวจวัดตามชิ้นส่วนของค้ประกอบต่างๆ

รถยนต์ อะลูมิเนียมอัลลอยด์ถูกนำมาใช้ในยุคนี้อย่างมาก เนื่องจากน้ำหนักที่เบา ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิง หากองค์ประกอบของธาตุที่เป็นองค์ประกอบผิดพลาดไปแต่เพียงเล็กน้อย ชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปก็จะผิดพลาดจนไม่สามารถนำไปใช้งานได้

การหลอมโลหะ การหลอมจากวัตถุดิบที่มาจากคาร์ไรเซิลันนับว่าเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ใหญ่มากในปัจจุบัน การคัดแยกชนิดของโลหะ รวมถึงเกรด จะทำให้การหลอมทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การเคลือบผิว เครื่อง XRF แบบพกพานี้สามารถตรวจวัดความหนาของชั้นเคลือบผิว เพื่อให้ได้สเปคตามที่ต้องการ

ภาคผนวก

*เหล็กกล้าเป็นเหล็กที่นำไปใช้งานด้านต่างๆมากมาย เนื่องจากมีสมบัติในการรับแรงกระแทก แรงดึง แรงอัดและแรงเฉือนได้ดี โดยทั่วไปจะแบ่งเหล็กกล้าออกเป็น

1. **เหล็กกล้าคาร์บอน** เนื่องจากคาร์บอนมีคุณสมบัติอย่างมากต่อคุณสมบัติของเหล็ก เหล็กกล้าที่มีคาร์บอนต่ำ (ไม่เกิน 0.25%) จะเชื่อม และขึ้นรูปได้ง่าย นำมาใช้งานเป็นอุปกรณ์ต่างๆ ขณะที่เหล็กกล้าที่มีปริมาณคาร์บอนปานกลาง (0.2 - 0.5%) จะมีความแข็งแรงมากขึ้น แต่จะเหนียวน้อยลง ส่วนเหล็กกล้าคาร์บอนสูงจะแข็งแรงมาก ใช้กับงานที่ต้องการความทนทานต่อการสึกหรอ

2. **เหล็กกล้าประสม** คือเหล็กที่มีธาตุอื่นๆ (นอกจากคาร์บอน) เป็นองค์ประกอบ แบ่งเป็นเหล็กกล้าประสมต่ำ จะมีปริมาณธาตุอื่นๆ ประสมกันไม่เกินกว่า 5-8% มีความแข็งแรงสูง แต่ต้องชุบแข็งและอบก่อนใช้งาน มักใช้ในเครื่องจักร และเหล็กกล้าประสมสูง ที่มักใช้ในงานที่ทนแรงเสียดทานหรือการกัดกร่อน ราคาเหล็กกล้าประสมมักสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอน



ติดตามแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้ที่ <https://www.scispec.co.th>

**Sci
Spec**

บริษัท ชายนี สเปค จำกัด
10 กาญจนภิเษก ซอย 0010 แยกสอง
เขตบางแค กทม. 10160
โทร 02-454-8533



/scispec



@scispec

ThermoFisher
SCIENTIFIC