



使用Thermo Scientific Niton XL2 PLUS 手持式XRF—重金屬元素分析儀檢測船 用燃料油中的硫



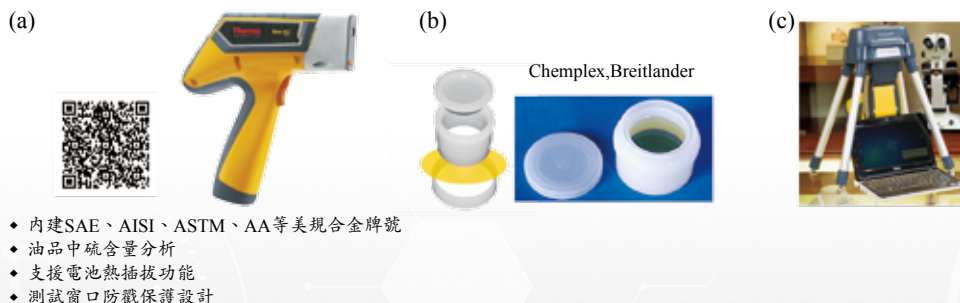
含硫成份的燃油會在燃燒時排放氧化硫。氧化硫在水中溶解後呈酸性，危害人類及動物呼吸系統，以及酸化環境。聯合國國際機構「國際海事組織」(IMO)制定了「防止船舶污染國際公約」(MARPOL)，規範硫氧化物(SO_x)的排放量，由各國及地方海事單位監督執行。在其第七十屆會議上，國際海事組織中的海洋環境保護委員會決議從2020年起全球應採用硫含量以重量計0.5%以下之低硫燃油，這表示硫含量會與目前使用之硫含量3.5%高硫油品更降低許多。2015年1月1日開始⁽²⁾，在所謂的排放控制區(ECA)中，燃油硫含量限制已經從1%降低到0.1%。目前全球有4個認定的ECA已經生效：依次為北美、波羅的海、北海（含英吉利海峽）和加勒比海（覆蓋波多黎各和維爾京群島的沿岸附近水域）。

為了控制船用燃料（船上使用的燃料油，包括主要和輔助發動機以及鍋爐中使用的燃料）中的硫含量，國家與地方海事單位可取樣送至經認可的

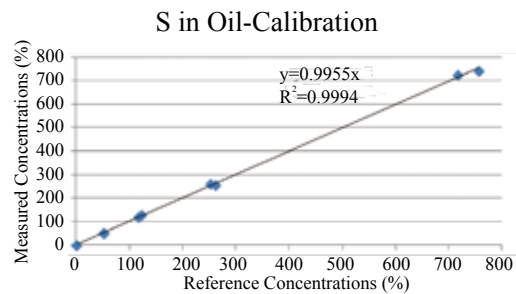
實驗室，使用EDXRF或WDXRF進行分析。而為了減少採樣和檢驗結果的時間間隔並降低分析成本，Thermo Scientific Niton XL2 PLUS手持式XRF分析儀（圖一(a)）提供了現場採樣快速半定量分析的解決方案，是非常合適的檢驗設備。

採樣和分析

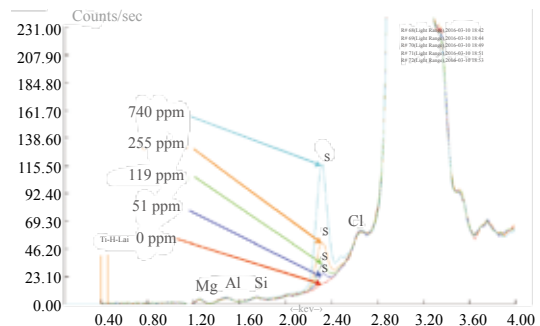
首先，採集5~10 g燃油樣品裝置於採樣杯（圖一(b)），輕搖晃使其均勻，接著使用Thermo Scientific Niton XL2 PLUS GOLDD手持式XRF分析儀（圖一(a)）檢測。分析結果如圖二的校正曲線呈現完美的線性。圖三顯示K-line硫的濃度增強至51 ppm後開始出現明顯波峰。在採樣船上，很短的分析時間（35~40秒）內即可出現數據結果，並且有良好再現性，如圖四，檢測十次，硫含量分析數據都相當接近0.1%。



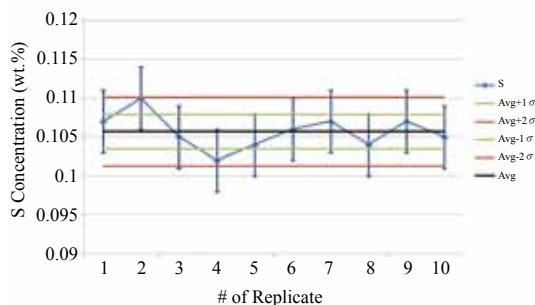
▲ 圖一 (a)Thermo Niton XL2 PLUS合金判定及成份分析儀；(b)XRF樣品杯；(c)將儀器固定於測試架上



▲ 圖二 低濃度範圍的校正曲線



▲ 圖三 標準液校正的光譜



▲ 圖四 硫含量檢測再現性良好

▼ 表一 燃油樣品中的硫含量測定：Thermo Scientific Niton XL2 PLUS與實驗室方法檢測結果比對

樣品	Niton XL2 PLUS 分析結果		Intertek實驗室分析結果 (採用DIN EN ISO 14596:2007-12)			
	硫 (wt.%)	誤差值 (wt.%)	分析 結果1 (wt.%)	分析 結果2 (wt.%)	絕對不 確定度 (wt.%)	相對不 確定度
2015-09305	0.183	0.006	0.18	0.18	0.02	10 %
2016-00508	0.070	0.003	0.07	-	0.02	10 %
2015-07972	0.128	0.005	0.12	-	0.02	10 %
2016-04152	0.135	0.004	0.15	0.14	0.02	10 %

註：Thermo Scientific Niton XL2 PLUS 手持式XRF分析儀的誤差值僅代表儀器檢測能力的重複性

實際室分析結果比對

使用Thermo Scientific Niton XL2 PLUS手持式XRF分析儀針對燃油樣品檢測，檢測硫時間為30秒，與實驗室使用ISO 14596：2007-12石油產品中的硫的波長XRF測定方法⁽³⁾檢測值比對如表一，比對結果非常接近。

結 論

綜上，Thermo Scientific Niton XL2 PLUS可準確並快速地分析燃油中的硫含量。操作容易，且無需過多的樣品前處理即可檢測，便於現場使用，且立即得知檢測數據，快速判別燃油是否符合規定。如現場篩出硫含量超標之樣品再送至公證實驗室進行確認即可，可大幅提昇檢測效率。☑ (廣編企劃)

廠商聯絡資訊 山衛科技股份有限公司 電話：+886-2-2692-1400 信箱：info@samwells.com

誌 謝

作者感謝挪威海事局Sjøfartsdirektoratet(Norwegian Maritime Authorities), Arne Bjerklund and Ingunn Hilton所提供之實驗室數據。

參考資料

1. <https://ec.gc.ca/air/default.asp?lang=En&n=BBB2123F-1>
2. <http://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/MEPC-70-2020sulphur.aspx>
3. International Standard ISO 14596:2007 Petroleum products—Determination of sulfur content—Wavelength-dispersive X-ray fluorescence spectrometry
4. International Standard ISO 8754:2003 Petroleum products—Determination of sulfur content—Energy-dispersive X-ray fluorescence spectrometry