

鐸材相關CNS國家標準與國際標準之接軌

中鋼鐸材廠股份有限公司◆ 莊士誠

金屬工業研究發展中心◆ 吳隆佃

摘 要

本文說明鐸接材料ISO標準的演變、鐸接相關標準國際發展趨勢與CNS標準修訂推動現階段的成果、現階段修訂鐸材標準與國際標準的對照分析。台灣鐸接協會現階段有關於CNS標準修訂的努力，將有助於鐸材相關CNS國家標準與國際標準的接軌，降低國內標準應用的障礙與促進國際貿易的溝通。

一、前 言

貨物交易時，買賣雙方常需要有共通的基準。所以人類歷史上很早就有標準化的產生，最有名的例子就是秦始皇統一中國後也統一了貨幣、度量衡與文字。這些共通基準，經過歷史的演變，從地區、業界發展到國家甚至是國際間，對於我們周遭產品的安全性、品質以及互換性有非常重要的影響。特別近年來歐洲共同經濟圈的興起，從歐元的統一到各產業共通標準的建立，歐洲共通標準(EN)在這方面提供了歐洲國家重要的發展基礎。但是這樣的成果一旦被推向世界變成ISO標準時，這些以歐洲為主的標準就對其它國家的標準、生產製造及市場競爭造成了衝突。

鐸接為鋼結構工程如鋼構大樓、鋼構橋樑、鋼構廠房，壓力儲槽製造，船舶建造，大型機器設備及組件製作不能或缺的重要技術，鐸接品質良窳則關係到這些鐸接組合鋼結構產品的安全性、使用壽命。鐸接品質的管控牽涉組合接頭設計、鐸接製程與鐸材選用、鐸接程序規範書制定、鐸接施工人員技術檢定、施工管理、鐸道品質檢驗等多個層面，為確保鐸接組合結構的安全性，世界主要工業強國和國際標準組織(ISO)都制定許多鐸接相關的標準或規範，作為鐸接工程施作的依循，中華民國CNS國家標準亦制定有鐸接相關標準。

台灣鐸接協會近幾年大力推展鐸接檢驗師證

照，辦理教育訓練與證照考試，希望為國內鐸接施工品質把關、提升鋼結構產品安全性盡一份力，而鐸接標準或規範是鐸接檢驗的重要依據。考量金屬鐸材相關CNS標準多年未編修，而近年ISO相關規範已整合納入AWS及JIS相關標準內容，JIS並以ISO規範為藍本進行改版。為使金屬鐸材CNS標準與ISO、AWS、JIS等國際主要鐸材規範落差縮小，並符合台灣本土環境與國情之需求，台灣鐸接協會理監事會通過提案，同意推動CNS鐸接/鐸材相關CNS標準修訂及鐸接專業人員資格檢定規範建立工作，經國內主要鐸材廠派人參與研討，依鐸材種類作分類、擬定優先順序將逐年來進行相關標準修訂工作的推動，“鐸接詞彙及破鋼鐸材CNS標準修訂”為第一優先推動項目。

本文主要說明鐸接材料ISO標準的演變、鐸接相關標準國際發展趨勢與CNS標準修訂推動現階段的成果、現階段修訂鐸材標準與國際標準的對照分析。現階段有關CNS標準修訂的努力將有助於國內鐸材標準與國際接軌。

二、鐸接材料ISO標準的演變

鐸接材料的ISO標準，根據1986年的ISO理事會決議是以IIW(International Institute of Welding)為國際標準的作成組織，並自1989年起擔任ISO鐸接標準的提案並交由ISO審議。但此時，歐洲各國自1990年代初開始歐洲市場的統合，

為此CEN(European Committee for Standardization)/TC121/SC3提出了銲接材料的EN標準。結果產生了IIW案與CEN案兩個相異標準體系的整合問題。在ISO/TC44/SC3的審議下歷經數年仍無法找到解決之道。主要的對立點在於與銲接材料分類有關的特性值：抗拉強度與降伏強度、衝擊值、不銹鋼的鋼種表示方法等。在AWS或是JIS都是以抗拉強度當作材料分類的基礎，但是EN則是以降伏強度為分類的基礎。

1998年1月的ISO/TC44/SC3會議中，為了檢討IIW案與CEN案的合體標準方案，於1998年9月ISO/TC44提出了『共存型標準的導入』報告並送交ISO事務局。對此案，ISO在1999年1月提出了『ISO標準雖無共存型標準的概念。但是對於銲接材料這樣的分類問題，共存型的方式較容易被接受。因此事務局也贊成 ISO/TC44/SC3的決定』的關鍵性看法。究其背後癥結，主要在於雖然國際上AWS的影響力高、運用也最多，但是訂定國際標準時，歐洲的投票經常是過半數，因此要反應美國、日本甚至其它國家的狀況來訂定標準是非常困難的。在長期的討論之後，才會產生上述的妥協方案，以共存型標準的概念來解決兩方的爭議。此後，美國與日本並肩作戰參與ISO案的國際會議，促成了銲接材料的ISO標準的完成。自2002年至2008年11月為止，制定了24個ISO的標準。

所謂共存型標準，是以歐洲(EN)標準構成的『System-A』加上包含美、日的環太平洋標準所構成的『System-B』，以System A、B兩者並存的標準。而『System-B』基本上融合了大家所熟知的AWS以及舊版的JIS(因為JIS這兩年陸續更新，現在的JIS銲接相關標準已經可以說幾乎就是ISO System B的日文翻譯加上少許配合日本國情的修訂版)而其符號表示方式則與ISO System A大致維持相同的格式，對於已經習慣AWS記號的使用者，剛開始可能需要一點時間去適應。但即使是AWS，在近年的標準更新時，也陸續加入了與ISO的對照表，這是過去從未有過的現象，可見連美國也無法忽視ISO的影響。

三、銲接相關標準國際發展趨勢與CNS標準修訂推動的成果

眾所皆知，AWS是目前國內使用最多的銲接標準。而CNS國家標準在早期因為是整體沿襲自JIS，因此雖然是國家標準，實務的運用上並不多。過去在標準編修時，也曾有人提出將銲接相關標準翻修為與AWS一致，以符合實際使用需求。但是因為涉及相關連的標準實在太多，而且兩個體系不同，只好作罷(AWS僅有銲接相關標準；而CNS是針對整個工業體系，涵蓋面遠遠大於AWS)。其實JIS早期的銲接標準也是以AWS為藍本出發，隨著自己的技術發展，逐漸加入屬於日本自己獨有的標準，一步一步形成了現在的標準。但是台灣與日本畢竟距離近，環境類似之處又多，因此大家雖然不熟悉JIS銲接標準，實際的工法、材料引用日本系統的地方卻很多，因此形成了『日本材料系統；美國銲接標準』的景象。舉個常見的例子，手銲條最普遍的軟鋼紅藥銲條就是日本人所開發的03系銲條，但是驕傲的美國人並不認識這種銲條，自然不會為此修改AWS，也就造成此一銲材找不到可對應的AWS標準。類似這種例子十分普遍，也常造成施工單位與監工單位、設計單位溝通的困擾。

綜合上述國內外的發展狀況，明顯可以看出這波的JIS銲接標準修訂也為台灣的銲接標準提供了一個很好的解決方案。首先，台灣已經是WTO的成員，採用與ISO一致的標準可提高我們與國際接軌的調和度，減少會員國之間的貿易障礙；其次，在新版ISO System B已融合了AWS與JIS，引用此一標準預期將可提供設計者、施工者與材料供應者共通的標準語言，有效減少目前國內實務面與圖面溝通上的問題。此外CNS畢竟是以中文表達，不但易於建立大家共同的認知，也讓業界將來接觸ISO相關標準時，不致於那麼陌生。

台灣銲接協會有鑒於此國際銲接標準整合發展趨勢，及其對國內銲接產業發展的影響，經理監事會決議責成標準委員會展開相關標準的修訂工作。考慮標準的泛用性，因此以銲接詞彙及碳

鋼銲材CNS標準修訂為本年度優先推動項目，並申請獲得標準檢驗局「團體推動標準化活動補助專案」的補助來進行標準修訂工作。表1為本年度銲材相關CNS標準修訂執行成果的彙整，計完成12項標準草案的修訂與通過3項標準廢止建議。

四、修訂銲材標準與國際標準的對照分析

表2所列是本次修訂銲材標準與國際標準的對照分析，基本上我們以對應JIS標準為藍本，故新修訂CNS草案基本上與對應JIS標準已調和，對已翻新標準與其對應ISO標準也調和了。值得注意的是，本表雖然將對應的相關標準列出，但是

銲材標準時，其分類都與鋼材分類有關，而日本與美國除了基礎的產品外，其走向不盡相同，因此雖然列在表中供大家參考，但其內容往往不能完全對應。但考慮國人應用AWS規範的習慣性，因此我們逐項比對過這次所修訂的標準與AWS的對照關係，基本上在常用領域上，修訂後的CNS涵蓋面大於AWS，因此可以放心的說，將來在實務的運用上用CNS取代AWS是不會有問題的。

另針對AWS標準中英制與公制問題作補充說明，AWS目前是採用美國慣用單位（U.S. Customary Units，即一般所說的英制）與國際單位（SI）並存的做法，例如A5.1代表美國慣用單位，而A5.1M則代表國際單位。把幾個常用的數

表1 銲材相關CNS標準修訂執行成果彙整

項次	待修訂標準		完成修訂之標準草案	
1	CNS 12831	銲接詞彙	CNS 12831-1草案	銲接詞彙-第1部
2	CNS 2957	軟鋼用氣銲銲條	CNS 2957草案	軟鋼用氣銲銲條
3	CNS 8968	包覆電銲條用心線	CNS 8968	廢止
4	CNS 13719	軟鋼用被覆銲條	CNS 13719草案	軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆銲條
5	CNS 14593	低溫用鋼用被覆銲條	CNS 14593	廢止
6	CNS 14591	碳鋼及低合金鋼潛弧銲接熔填金屬之品質區分及試驗法	CNS 14591草案	碳鋼及低合金鋼潛弧銲接熔填金屬之分類及試驗法
7	CNS 14596	軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用電弧銲接包藥銲線	CNS 14596草案	軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼氣遮護及自遮護電弧銲接用包藥銲線
8	CNS 14598	電熱氣體電弧銲接用包藥銲線	CNS 14598草案	電熱氣體電弧銲接用包藥銲線
9	CNS 14599	耐侯性鋼用CO ₂ 氣體遮護金屬電弧銲接包藥銲線	CNS 14599草案	耐侯鋼CO ₂ 氣體遮護電弧銲接用包藥銲線
10	CNS 14601	低溫用鋼用活性氣體遮護金屬電弧銲接實心銲線	CNS 14601草案	軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼MAG及MIG銲接用實心銲線
11	CNS 13005	軟鋼及低合金鋼TIG熔接用鋼棒及鋼線	CNS 13005草案	軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼TIG銲接用實心銲線及裸銲條
12	CNS 13014	碳鋼及低合金鋼用潛弧銲接實心銲線	CNS 13014草案	碳鋼及低合金鋼用潛弧銲接實心銲線
13	CNS 13015	碳鋼及低合金鋼潛弧熔接用熔劑	CNS 13015草案	潛弧銲接用銲藥
14	CNS 2067	包覆熔接條心線用線料	CNS 2067草案	被覆銲條心線用線料
15	CNS 3506	高強度鋼用被覆銲條	CNS 3506	廢止

也可以看到部分CNS標準無對應之ISO標準，本次修訂時仍以參考JIS標準為主，未來若ISO公布了新的標準，我們也會視國內使用的情形儘速加以修訂。另外要特別強調的是：AWS或JIS在訂定

字列出如表3，由表3中可以看出數字轉換間是有差異的，

表2 本次修訂鐳材標準與國際標準的對照分析

項次	修訂CNS標準草案	對照之JIS標準	對照之ISO標準	對照之AWS標準
1	CNS 12831-1：鐳接詞彙-第1部 註：標準翻新。	Z3001-1:2008 鐳接用語 - 第 1 部：一般	-	A3.0/A3.0M：2010
	註：本次僅完成第一部的修訂工作，鐳接詞彙-第2部~第4部將繼續完成	Z3001-2:2008 鐳接用語 - 第 2 部：溶接方法	857-1:1998 Welding and allied processes -- Vocabulary -- Part 1: Metal welding processes	
		Z3001-3:2008 鐳接用語 - 第 3 部：ろう接	857-2:2005 Welding and allied processes -- Vocabulary -- Part 2: Soldering and brazing processes and related terms	
		Z3001-4:2008 鐳接用語 - 第 4 部：融接不完全部	6520-1:1998 Welding and allied processes -- Classification of geometric imperfections in metallic materials -- Part 1: Fusion welding 註：最新版為2007	
2	CNS 2957:軟鋼用氣鐳鐳條 註：標準修訂，配合CNS標準之格式，做節次調整及內文名詞統一。	Z3201:2008 軟鋼用ガス溶加棒	636:1989 Bare solid filler rods for oxy-acetylene and tungsten inert gas arc (TIG) welding, depositing an unalloyed or low alloyed steel -- Codification 註：最新版之636:2004 Welding consumables -- Rods, wires and deposits for tungsten inert gas welding of non-alloy and fine-grain steels – Classification 已經不包含氣鐳條。	A5.2/A5.2M:2007, Specification for Carbon and Low Alloy Steel Rods for Oxyfuel Gas Welding 註：雖然名稱上同樣是氣鐳條，但是內容實在不同。在此列出標準號碼僅供參考。
3	CNS 2067:被覆鐳條心線用線料 註：標準修訂，ISO、JIS均已無電鐳條心線材質之規定，唯此線材標準使用已久，且國內廠商與中國鋼鐵仍以此標準交易中，因此保留僅配合引用標準的變動及CNS格式做調整。	G3503:2006 被覆アーク溶接棒心線用線材	-	
4	CNS 13719：軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆鐳條 註：標準翻新，CNS 13719:軟鋼用被覆鐳條 CNS 3506:高強度鋼用被覆鐳條、CNS 14593:低溫用鋼被覆鐳條，此三份合併於13719，並將標準名稱修改為：軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆鐳條。	Z3211:2008 軟鋼，高張力鋼及び低溫用鋼用被覆アーク溶接棒 註：與ISO相比，將耐候性鋼的部分刪除另訂標準（Z3212:2000 及Z3241:1999廢止）	2560:2002, Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of non-alloy and fine grain steels -Classification 註：最新版為2009 18275:2005, Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of high-strength steels - Classification 註：最新版為2011	A5.1/A5.1M:2004, Specification for Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding 註：對應 ISO 2560 A5.5/A5.5M:2006, Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding 註：對應 ISO 2560、3580、18275

表2 本次修訂鐳材標準與國際標準的對照分析(續)

項次	修訂CNS標準草案	對照之JIS標準	對照之ISO標準	對照之AWS標準
5	CNS 14591：碳鋼及低合金鋼潛弧鐳接熔填金屬之分類及試驗法 註：標準修訂，配合引用標準的變動及CNS格式做調整。	Z3183:1993 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶著金屬の品質區分及び試驗方法		
6	CNS 14596：軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼氣遮護及自遮護電弧鐳接用包藥鐳線 註：標準翻新。	Z3313:2009 軟鋼、高張力鋼及び低溫用鋼用アーク溶接フラックス入りワイヤ	17632:2004 Welding consumables -- Tubular cored electrodes for gas shielded and non-gas shielded metal arc welding of non-alloy and fine grain steels -- Classification 18276:2005 Welding consumables -- Tubular cored electrodes for gas-shielded and non-gas-shielded metal arc welding of high-strength steels -- Classification	A5.20/A5.20M:2005 Specification for Carbon Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding 註：對應 ISO 17632 A5.29/A5.29M:2010 Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding 註：對應 ISO 17632、17634、18276
7	CNS 14598:電熱氣體電弧鐳接用包藥鐳線 註：標準修訂，內容配合CNS標準之格式，做節次調整。	Z3319:2007 エレクトロガスアーク溶接用フラックス入りワイヤ 註：前一版為1999年版，主要為引用規格(分析方法及Z3200:2005)的修訂		A5.26/A5.26M-97(R2009) Specification for Carbon and Low-Alloy Steel Electrodes for Electrogas Welding 註：雖然名稱看起來相同，但是與JIS內容完全不同，但因為名稱相同，所以列出來供參考
8	CNS 14599:耐侯鋼CO2氣體遮護電弧鐳接用包藥鐳線 註：標準翻新。	Z3320:2007 耐侯性鋼用炭酸ガスアーク溶接フラックス入りワイヤ 註：前一版為1999年版，主要為引用規格(分析方法及Z3200:2005)的修訂		
9	CNS 14601：軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼MAG及MIG鐳接用實心鐳線 註：標準翻新，合併CNS 8967:軟鋼及高強度鋼用活性氣體遮護金屬電弧鐳接實心鐳線、CNS 14601:低溫用鋼用活性氣體遮護金屬電弧鐳接實心鐳線，並修改標準名稱。	Z3312:2009 軟鋼、高張力鋼及び低溫用鋼用のマグ溶接及びミグ溶接ソリッドワイヤ 註：修訂Z3312:2006，並廢止Z3325:2008 低溫用鋼用マグ溶接ソリッドワイヤ 包含 AWS A5.18M、A5.28M、原JIS Z3312	14341:2002 Welding consumables -- Wire electrodes and deposits for gas shielded metal arc welding of non alloy and fine grain steels -- Classification 註：最新版為2010 16834:2006 Welding consumables -- Wire electrodes, wires, rods and deposits for gas-shielded arc welding of high strength steels -- Classification	A5.18/A5.18M Specification for Carbon Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding A5.28/A5.28M Specification for Low-Alloy Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding

表2 本次修訂鐳材標準與國際標準的對照分析(續)

項次	修訂CNS標準草案	對照之JIS標準	對照之ISO標準	對照之AWS標準
10	CNS 13005:軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼TIG鐳接用實心鐳線及裸鐳條 註：標準翻新。	Z3316:2011 軟鋼，高張力鋼及び低溫用鋼用ティグ溶接溶加棒及びソリッドワイヤ	636:2004 Welding consumables -- Rods, wires and deposits for tungsten inert gas welding of non-alloy and fine-grain steels -- Classification 16834:2006 Welding consumables -- Wire electrodes, wires, rods and deposits for gas-shielded arc welding of high strength steels -- Classification	A5.18/A5.18M Specification for Carbon Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding A5.28/A5.28M Specification for Low-Alloy Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding
11	CNS 13014:碳鋼及低合金鋼用潛弧鐳接實心鐳線 註：標準修訂，內容配合CNS標準之格式，做節次調整。	Z3351:2007 炭素鋼及び低合金鋼用サブマージアーク溶接ソリッドワイヤ 註：前一版為1999年版，主要為引用規格(分析方法及Z3200:2005)的修訂	-	-
12	CNS 13015:潛弧鐳接用鐳藥 註：標準翻新，適用軟鋼、高強度鋼、鉬鋼、鉻鉬鋼、低溫用鋼、耐候鋼、不銹鋼、耐熱鋼、鎳及鎳合金的接頭鐳接及表面鐳接應用之潛弧鐳接用鐳藥。	Z3352:2010 サブマージアーク溶接用フラックス	14174:2004 Welding consumables -- Fluxes for submerged arc welding -- Classification	註：因為分類方法不同，因此雖有標準但無法直接對應

註：ISO所謂的 non alloy and fine grain steels，指的是軟鋼、490~570 MPa 級高強度鋼、低溫用鋼及耐候鋼。而high strength steels則是590 MPa 級以上的高強度鋼。

表3 AWS標準中英制與公制單位之間的差異例舉

美國慣用單位之標準值	換算成國際單位	國際單位之標準值
0°F	-17.78°C	-20°C
-20°F	-28.89°C	-30°C
-50°F	-45.56°C	-45°C
-60°F	-51.11°C	-50°C
-75°F	-59.44°C	-60°C
-100°F	-73.33°C	-75°C
-150°F	-101.11°C	-100°C
-175°F	-115.00°C	-115°C
15ft-lb	20.34J	20J
20ft-lb	27.12J	27J
40ft-lb	54.23J	54J
50ft-lb	67.79J	67J
60ksi	413.69MPa	430MPa
70ksi	482.63MPa	490MPa
80ksi	551.58MPa	550MPa
90ksi	620.53MPa	620MPa

因此AWS在標準中也強調，美國慣用單位與國際單位應該獨立使用。AWS另一個矛盾之處，同樣是70ksi，在A5.1/A5.1M以及A5.20/A5.20M中都是對應490MPa，但在A5.18/A5.18M中卻是對應480MPa，突顯英制與公制單位間轉換造成的差異與不一致。

限於篇幅關係，僅以CNS 13719：軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆鋁條（草案）為例擇要說明。由於原有的鋼種分類與ISO的強度等級分類並不一致，因此JIS索性把軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼全部合併在一份標準內以解決分類的問題，但耐候鋼則另訂標準，考慮到整體標準體系的關係，我們亦沿用此分類方式。被覆鋁條種類符號表示方式如圖1所示，從圖1中可看到，配合ISO對鋁材的代號規定，原有被覆鋁條的代號已經由“D”改成“E”了。表4根據抗拉強度及被覆劑種類分類，摘錄CNS 13719草案中部份鋁條種類與ISO、AWS標準鋁條種類作對照分析，茲將CNS 13719草案修訂變動處擇要條列說明如下。



圖1 被覆鋁條種類符號的表示方式(資料來源：CNS 13719草案「軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用被覆鋁條」)

表4 CNS 13719草案-ISO-AWS對照簡表 (因項目繁多，此處並未全部列出)

CNS 13719	ISO 2560(B): 2005	ISO 18275(B): 2005	AWS A5.1/ A5.1M:2004	AWS A5.5/ A5.5M:2006
E4303	E4303	—		
E4310	E4310	—	E6010 / E4310	
E4311	E4311	—	E6011 / E4311	
E4312	E4312	—	E6012 / E4312	
E4313	E4313	—	E6013 / E4313	
E4316	E4316	—		
E4318	E4318	—		
E4319	E4319	—	E6019 / E4319	
E4320	E4320	—	E6020 / E4320	
E4324	E4324	—		
E4327	E4327	—	E6027 / E4327	
E4340	E4340	—		
E4903	E4903	—		
E4910	E4910	—		
E4912	E4912	—		
E4913	E4913	—		
E4914	E4914	—		
E4915	E4915	—	E7015 / E4915	
E4916	E4916	—	E7016 / E4916	
E4918	E4918	—	E7018 / E4918	

表4 CNS 13719草案-ISO-AWS對照簡表 (因項目繁多，此處並未全部列出) (續)

CNS 13719	ISO 2560(B): 2005	ISO 18275(B): 2005	AWS A5.1/ A5.1M:2004	AWS A5.5/ A5.5M:2006
E5716	E5716	—		
E5728	E5728	—		
E4916-1M3	E4916-1M3	—		E7016-A1 / E4916-A1
E4918-1M3	E4918-1M3	—		E7018-A1 / E4918-A1
E4924-1	E4924-1	—		
E6916-N4M3	E6916-N4M3	E6916-N4M3		近E10016-G / E6916-G
E7816-N4CM2	E7816-N4CM2	E7816-N4CM2		近 E11016-G / E7616-G
E5516-N2	E5516-N2	—		E8016-C3 / E5516-C3
E5518-N2	E5518-N2	—		E8018-C3 / E5518-C3
E6218-N3M1	E6218-N3M1	—		E9018M / 6218M
E6918-N3M2	E6918-N3M2	E6918-N3M2		E10018M / 6918M
E7618-N4M2	E7618-N4M2	E7618-N4M2		E1018M / 7618M
E8318-N4C2M2	E8318-N4C2M2	E8318-N4C2M2		E12018M / 8318M
E5516-N5	E5516-N5	—		E8016-C1 / E5516-C1
E5518-N5	E5518-N5	—		E8018-C1 / E5518-C1
E5516-N7	E5516-N7	—		E8016-C2 / E5516-C2
E5518-N7	E5518-N7	—		E8018-C2 / E5518-C2
E55XX-G	E55XX-G	—		E(X)XX16-G / EXX16-G E(X)XX18-G / EXX18-G
E8316-G	E8316-G	E8316-G(相異)		E(X)XX16-G / EXX16-G (相異)
E8318-G	E8318-G	E8318-G(相異)		E(X)XX18-G / EXX18-G (相異)

1. 原抗拉強度代號 43 之抗拉強度規定為 420N/mm^2 ，現已改為 430N/mm^2 。但原抗拉強度代號 50 則改為 49，抗拉強度為 490N/mm^2 。換言之，更改後之代號與抗拉強度一致。(原來的數字差異來自於公斤與牛頓的換算影響)。
2. 原被覆劑種類代號 01 改為 19 以與 ISO 整合。01 系 鋸條 (鈦鐵礦系) 在傳統業界慣稱為「黑藥」鋸條。因為滲透較強且具有良好的機械性能，

適合於中、厚板鋸接應用，以前的鍋爐、機械業用的很多，現在多被鋸線所取代。由於代號與 AWS 不同，也曾造成標準適用上的困惑，現在改成 19，則與 ISO 一致也與 AWS 相同。

3. ISO 中列入了 03 系的標準。03 系在業界慣稱「紅藥」，可說是在台灣、日本鋸接業界中用量最多的軟鋼鋸條。因為 AWS 沒有這項分類，因此在公共工程的文書作業上偶會造成困擾。如今 ISO

列入了此一標準，應當可讓工程單位放心直接採用也減少溝通上的問題。(CNS原本就有03系的標準，但鮮有人使用)

- 4.原本低氫系只有16系。現在再依據特性細分為 15、16、18、48四種。與AWS的對照更加完整。
- 5.對機械性質的要求方面，新的標準多較舊的標準嚴格，且與AWS的整合性上更佳。

五、結 論

- 1.目前台灣銲接協會雖然完成了以上標準的修訂草案。但與國際標準的整合上還有很長的路要走。除了銲材，尚有許多試驗、檢查、安全衛生、環境等基礎、共用的銲接標準都未修訂，還需要大家來共同投入。另外銲接符號部分因列於機械製圖之標準中，已於數年前修訂完畢，但國內多數從事銲接工作的朋友卻未必瞭解其變化。因此在標準的整合與建立後的推廣上還有許多需要努力。
- 2.任何國家的標準都必須依照自己的國情進行調整。例如AWS固然提供了相當完整的系統，但畢竟是以美國的國情為考量；台灣在環境上並非處處與美國一致，應該善於利用其標準技術成熟的優點但不應被其框架拘束而自我設限。以台灣的狀況顯然沒有在標準上自成一格的條件，對於高度依賴世界市場的我們，懂得融合各家的優點並減少與其它國家彼此間的貿易障礙才是對於我們最有利的。

六、誌 謝

感謝經濟部標準檢驗局「團體推動標準化活動補助專案」經費的補助，吳國龍技正的參與指導，李義剛、謝肇昆、蘇程裕、吳學文、何家偉、許領竣、李家慶諸位銲接界先進參與標準草案審查，台灣銲接協會標準委員會諸位委員參與協助標準草案建議稿的撰寫、秘書處陳志冠副秘書長、姜志華副秘書長、莊惠媛秘書協助標準修訂工作的推動。