扣件用鋼材規格介紹

文/ 白光

壹、前言

扣件用鋼材主要為條線產品，其應用範圍極廣，包括螺絲、螺帽、手工具、銲條、自行車、汽機車零件、鋼線鋼纜、彈簧等。由於條線產品的鋼種多達數百種以上，若其規格不夠完整明確，易造成鋼種選擇錯誤，不僅鋼材無法發揮其效用而得到滿意之成品性能，並且增加用料成本，因此對鋼材規格的基本認識，實為當務之急。

所謂規格，就是鋼鐵產品共同的語言，能幫助材料製造者及使用者，雙方都能確定彼此不會「雞同鴨講」，能精確的描述彼此對產品的要求與想法，因此本次扣件用鋼材規格介紹內容包括：(1)主要工業規格及架構；(2)鋼材的主要規格編碼與分類。期使製造廠商與扣件業者能皆能正確的了解條線規格，並訂購合適的扣件用鋼材，進行後續的加工，製造出品質良好且CP值(性價比)高的扣件產品，在今日激烈競爭的工業界佔有一席之地。

貳、主要工業規格及架構

1. 鋼鐵產品的主要工業規格及架構

鋼鐵產品的主要工業規格及架構，依規格層級分類，包括：國際規格、地域規格、國家規格、協會規格，及其所對應的英文代號縮寫。

此外，製造廠商規格及客戶規格因其鋼種很多，不勝枚舉，因為前者只要一個新鋼種開發完成就會多一個鋼種，例如BT9865V；而後者則依客戶要求量身訂作，例如，35ACRM鋼種，因為化學成分與規格協會規定之鋼種成分範圍有差異，通常是提升或縮窄碳(C)、矽(Si)、錳(Mn)等合金元素成分，故於鋼種後面加上M，表示修改(modify)成分，以利業者進行後續熱處理，使加工完成之扣件產品的品質更穩定。例如，利用碳當量(Ceq)增加，來提升鋼材的強度，再利用縮窄成分來維持穩定的冷打性、伸線性與扣件產品的機械性質。限於篇幅，在此只選其中一個代表性鋼種為範例，如**表1**所示。

表1. 鋼鐵產品的規格，依規格層級分類

分 類		範 例
規格層級	國際規格	ISO
	地域規格	EN
	國家規格	CNS、BS、ANSI、JIS、DIN
	協會規格	ASTM、AISI、JFS、SAE
	製造廠商規格	BT9865V(鋼種)
	客戶規格	35ACRM(鋼種)

2. 鋼鐵產品常見的規格/標準(協會)名稱

鋼鐵產品常見的規格/標準(協會)名稱，包括英文名稱(代號縮寫)及其所對應的中文名稱，如**表2**所示。

表2. 鋼鐵產品常見的規格/標準(協會)名稱

英文名稱	中 文 名 稱	英文名稱	中 文 名 稱
AISI	美國鋼鐵協會	EN	歐盟標準
AMS	航空材料規格	BS EN	英國-歐盟標準
ANSI	美國國家標準協會	DIN EN	德國-歐盟標準
API	美國石油協會	GOST	蘇聯國家標準
AS	澳洲國家標準	NF EN	法國-歐盟標準
ASME	美國機械工程師協會	IS	印度國家標準
ASTM	美國材料試驗協會	ISO	國際標準組織
AWS	美國熔接協會	JFS	日本鐵鋼聯盟標準
AFNOR/NF	法國國家標準	JIS	日本工業標準
BS	英國國家標準	GB	大陸國家標準
CNS	中華民國國家標準	MIL	美國軍用規格
CSC	中鋼公司規格	SAE	美國汽車工程師協會
DIN	德國工業標準		

3. 棒線產品常用的規格/標準(協會)名稱

綜合上述，整理扣件用棒線產品常用的規格/標準(協會)名稱，說明如下：

(1) 國際性標準：ISO-國際標準組織。
(2) 地域性標準：EN-歐盟標準。
(3) 國家標準：CNS-中華民國國家標準、JIS-日本工業標準、BS-英國國家標準、DIN-德國工業標準。
(4) 協會標準：ASTM-美國材料試驗協會、SAE-美國汽車工程師協會。
(5) 製造廠商規格：CSC-中鋼公司規格。

4. 棒線產品主要用途及其所對應的鋼種與規格對照

由於同樣用途的扣件用棒線鋼材，會因標準(協會)名稱不同，造成鋼種代號表不一樣，為使扣件業者皆能正確的了解條線規格，並訂購合適的扣件用鋼材，因此以下整理出常見的棒線產品主要用途，及其所對應相似的鋼種與/標準(協會)名稱，供業者參考，包括：中華民國國家標準(CNS)、日本工業標準(JIS)、美國汽車工程師協會(SAE)及美國材料試驗協會(ASTM)，如**表3**所示。

參、鋼材的主要規格編碼與分類

以下進一步介紹扣件用鋼材的主要規格編碼與分類，包括：(1) JIS日本工業標準編碼方式；(2) JIS日本工業標準編碼說明；(3) SAE美國汽車工程師協會鋼料規格分類；(4) 完整的規格簡介。期使業者對規格認識更加深，說明如下：

1. JIS日本工業標準編碼方式

以棒線最常用的JIS日本工業標準編碼方式為例，說明如下：

JIS (1) → G (2) 31 (3) 01 (4) SS400 (5)

(1) 日本工業標準之縮寫（Japan Industrial Standard）。

(2) 適用部門別（Division No.），其中「G」為鋼鐵材料。

(3) 分類方式，其中「31」為碳鋼（Carbon Steel）。

(4) 流水號。

(5) 材料種類符號組成。

2. JIS日本工業標準編碼說明

以棒線常用的JIS為例，其中SS400鋼材為JIS 規範中使用最多的鋼種，其使用涵蓋橋樑、船舶、車輛等構造物，因此以此鋼種為代表，將上述第(5)項：材料種類符號組成，進一步說明如下：

S (1) → S (2) 400 (3)

(1) 材質名稱：第一個「S」表示鋼材（Steel）簡稱。

(2) 用途或製品類別：第二個「S」為結構(Structure) 簡稱。

(3) 種別或強度區分：其中「400」表示鋼材抗拉強度的下限值為400MPa。

3. SAE美國汽車工程師協會鋼料規格分類

SAE美國汽車工程師協會的內容，除了部份高強度鋼種有強度值要求的規定以外，其餘只有化學成分規定，如作為訂購規範時，須視需要對其他品質特性要項（例如機械性質、尺寸公差、表面品質等）進行額外指定。

SAE美國汽車工程師協會所制定的扣件用鋼材符號，將其區分成5碼，說明如下：

(1) 第一碼為1

當第一碼為1時，其1~2碼區分進一步說明如下：

SAE X (1) X (2) X (3) X (4) X (5)

(a) 10：普通碳鋼(Mn：1.00%以下)。

(b) 11：再硫化鋼(加硫鋼)。

(c) 12：再硫化、磷化鋼(加硫及加磷鋼)。

(d) 13：高錳合金鋼(Mn:1.60～1.90%)。

(e) 15：高錳碳素鋼(Mn：範圍介於1.10%至1.65%)。

(2) 第一碼為2：鎳鋼。

(3) 第一碼為3：鎳鉻鋼。

(4) 第一碼為4時，其1~2碼區分，進一步說明如下：

(a) 40：鉬鋼(Mo：0.25%)。

(b) 41：鉻鉬鋼(Cr：0.50%及Mo：0.12%或0.17%；或Cr：0.95%及Mo：0.20%)。

(c) 43：鎳鉻鉬鋼(Ni：1.83、Cr：0.50或0.80、及Mo：0.25)。

(d) 46：鎳鉬鋼(Ni：1.83%及Mo：0.25%)。

(e) 48：鎳鉬鋼(Ni：3.50%及Mo：0.25%)。

(5) 第一碼為5：鉻鋼。

(6) 第一碼為6：鉻釩鋼。

(7) 第一碼為7：鎢鋼。

(8) 第一碼為8：鎳鉻鉬鋼。

(9)第一碼為9：矽錳鋼及各種多元鋼。

表3. 棒線產品主要用途及其所對應的鋼種與規格對照表

用途＼規格	中華民國國家標準(CNS)	日本工業標準(JIS)	美國汽車工程師協會(SAE)	美國材料試驗協會(ASTM)
低碳線材	8693 SWRM6-22	G3505 SWRM6-22	1005-1022	A510
冷打(鍛)（碳鋼）	8694 SWRCH6A-22A SWRCH10K-50K	G3507 SWRCH6A-22A SWRCH10K-50K	1005-1050	A510
銲條心線	2067 SWRY11-21	G3503 SWRY11-21	—	—
高碳線材	3696 SWRH27-82B	G3506 SWRH27-82B	1026-1090	—
鋼琴線	3379 SWRS62A-82B	G3502 SWRS62A-82B	1060-1084	—
一般結構	2743 SS330-540	G3101 SS330-540	—	A36
機械構造（碳鋼）	3828 S10C-S58C S09CK-S20CK	G4051 S10C-S58C S09CK-S20CK	1010-1060	—
彈　簧	2905 SUP.3,6,7,9(A),10,11(A), 12, 13	G4801 SUP3,6,7, 9(A),10,11(A), 12, 13	—	A689
機械構造（合金鋼）	3230 SNC236-836 3271 SNCM220-815 3231 SCr415-445 3229 SCM415-822 4445 SMn420-443 SMnC420-443	G4053 SNC236-836 SNCM220-815 SCr415-445 SCM415-822 SMn420-443 SMnC420-443	— 43XX, 86XX 51XX 41XX 15XX —	A322
保證硬化能機械構造用鋼	11999 SMn-H SMnC-H SCM-H SNCM-H SCr-H SNC-H	G4052 SMn-H SMnC-H SCM-H SNCM-H SCr-H SNC-H	15XX — 41XXH 43XXH, 86XXH, 51XXH —	A304

此外，第三碼平常不使用，只有特別加入硼(B)或鉛(Pb)元素才使用。第四~五碼為碳(C)含量，例如：10B21表示加硼鋼(C：0.21%)；10L21表示加鉛鋼(C：0.21%)。

4. 完整的規格簡介

扣件用棒線鋼材完整的規格簡介，說明如下：

(1) 適用範圍：涵蓋產品種類、尺寸、用途與相關產品製造及加工，有助於材料及使用者雙方之了解。

(2) 加工或使用時之品質敘述。

(3) 其它需求：例如，(1)標記、包裝、裝載之指定資料；(2)品質證明書。值得一提的是標記所使用的標籤，可利用顏色管理識別鋼種，例如，紅色代表高碳鋼材、綠色代表合金鋼材，有利於業者的倉儲管理；此外，條線盤元包裝方面，對表面品質要求嚴格的鋼種用途，為避免盤元搬運時擦撞傷或鬆散，可考慮外加PE編織布進行包裝或增加鋼帶數量，如**圖1**、**2**所示。

圖1 PE編織布包裝與4條鋼帶

圖2 增加鋼帶數量為8條

肆、結論

1. 若是扣件用鋼材的規格不符，往往涉及龐大的數量與金額並造成業者莫大的損失，因此棒線製造鋼廠及業者應對規格加深學習及認識，因為了解的越多，則發生錯誤的機率就越少，而能在競爭激烈的市場中，開拓更寬廣的空間。

2. 本文主要介紹扣件用鋼材規格，包括：(1)鋼鐵產品的主要工業規格及架構；(2)鋼鐵產品常見的規格/標準(協會)名稱；(3)棒線產品常用的規格/標準(協會)名稱；(4)棒線產品主要用途及其所對應的鋼種與規格。此外，再進一步說明JIS與SAE規格編碼與分類，期望棒線製造鋼廠及扣件加工業者更了解規格，並訂購合適的扣件用鋼材，製造出優質的扣件產品，提升國際競爭力。