

Q&A 專欄

本專欄於本刊不定期登出，凡與結構工程有關之問題，歡迎讀者來函提出，本刊將儘力為您提供可行的方案，供您參考。惟鑒於結構工程日趨多元化與複雜化，本欄之答案，請讀者切勿將它視為唯一之答案，讀者對於結構工程設計上或施工上之難題或疑義，仍應依實際情況，綜合考慮諸項因素後，作最佳之判斷。

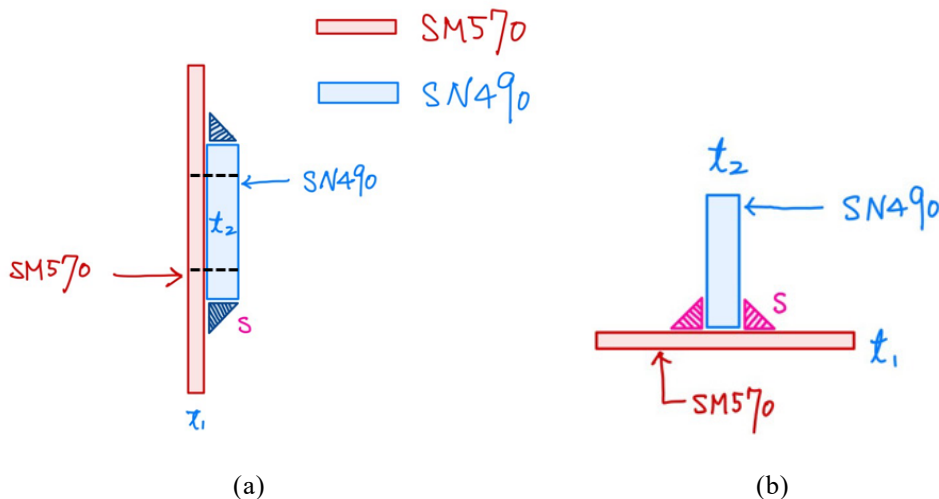
本專欄之解答，雖經會刊編輯及出版委員會委請專家審查通過，惟如有更佳之答案或有所補充，亦歡迎提供，以促進技術交流，提昇工程水準。

會刊編輯及出版委員會

【問 297】不同強度鋼板間銲接

鋼梁腹板開孔補強板採用與主梁不同材質之鋼板，請問不同材質鋼材間是否可銲接？又，

填角銲尺寸是否可以大於強度較高厚度較薄之鋼板厚度(見圖一所示)？



圖一 不同強度不同板厚以填角銲接合

【答】由於可適用於建築結構之耐震鋼材種類較少，有時因該種類鋼材用量較少時採購甚為不易，因此在不同耐震性能需求之部位或上、下樓層間因載重變化而採用不同強度等級，而採用不同規格之鋼材的情況勢難避免。不同規格鋼材間之銲接，須符合下列規定：

一、全滲透開槽銲之情況

垂直於銲軸之拉力時須採用相稱銲材。用於角隅(T形)全滲透開槽銲接，背襯板不移除時，銲材之衝擊韌性須符合 27J@4°C之規定，耐震設計時為 27J@-29°C；垂直於銲軸之壓力

可採用相稱銲材或強度等級較相稱銲材低一級之銲材；用於平行於銲道之拉力或壓力可採用相稱銲材或強度等級低於相稱銲材之銲材；用於剪力時須採用相稱銲材。

所謂較相稱銲材強度高(低)一級之銲材，係指較原相稱銲材強度(F_{EXX})高(低) $0.7tf/cm^2$ 。

二、部分滲透開槽銲及填角銲之情況，可使用強度等級低於相稱銲材之銲材。

依據內政部頒布之「鋼結構極限設計法規範及解說」第 10.2.4 節解說所述「...銲接強

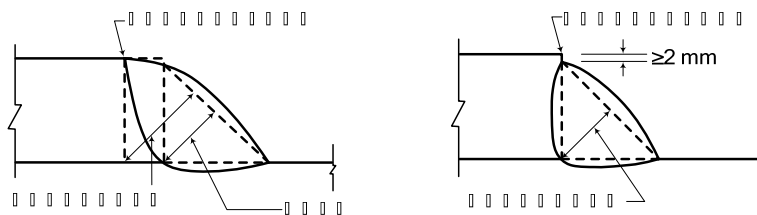
度係由母材或銲材二者之強度決定.....對不同強度母材之接合，其剪力面之強度係由較低強度鋼(母)材之銲接熔合區所控制。....」，而表 10.2-5 (銲道之設計強度) 中規定「所需銲材應力強度」除應採用相稱銲材外，亦允許採用較相稱銲材強度高一級之銲材，惟銲道強度之計算須採用小於或等於相稱銲材之強度。若採用強度低於母材之相稱銲材時，銲道之強度及韌性亦須符合較高強度母材之銲接需求，以確保接合處力量之傳遞，避免破壞發生在銲道。所謂相稱銲材則依規範第 10.2.6 節(相稱銲材)解說中所述「...當銲接兩種不同強度等級之鋼材時，其相稱銲材之熔填金屬係定義為強度匹配於較低強度之母材，惟須使用該系列銲條中之低氫系銲條及對應之低氫處理程序。銲接規範亦允許逕行使用合於較高強度母材之相稱銲材」。「相稱銲材」之規定可參見「鋼構造建築物鋼結構施工規範」表 4.2-1 所列(強度匹配的預檢定母材—填料組合)；對於填角銲則無前述規定均可銲接。

圖一中之銲道均為填角銲，可使用強度等級低於相稱銲材之銲材。不同強度不同板厚之鋼材以填角銲疊接，受力方向垂直於銲軸（見

圖一(a))時，填角銲道尺寸可大於強度較高，厚度較薄之鋼板厚度，但任一填角銲道之單位長度設計強度不可大於較薄鋼板單位長度全斷面拉力或壓力強度(此項須於接頭設計時須檢核接合板之強度須大於待接合桿件之強度)；不同強度不同板厚之鋼材以填角銲 T 形接合（見圖一(b)) 承受平行銲軸方向之剪力時，填角銲道尺寸可大於強度較高，厚度較薄之鋼板厚度，但任一填角銲道之單位長度設計強度，不可大於較薄鋼板之單位長度全斷面剪力強度。銲道接合強度除須檢核銲道有效喉厚破之極限狀態外，尚須檢核銲道與二種不同母材接合界面，母材破壞之極限狀態是否會控制設計。填角銲道尺寸除須符合填角銲道之最小尺寸(見表一)，亦須符合填角銲道之最大尺寸：
(a)沿厚度小於 6 mm 鋼板邊緣銲接時，填角銲道最大尺寸不得大於鋼板厚度。
(b)鋼材厚度大於 6 mm 以上時，除圖上特別註明須銲滿全厚之喉深外，沿鋼板邊緣之填角銲道最大尺寸，不得大於該板厚減 2 mm。在已完成之填角銲道，若填角銲道尺寸可清楚辨識，則鋼板邊緣至銲道趾端間之距離可小於 2 mm (見圖一)。

表一 填角銲道最小尺寸

接合部較厚板之厚度 T (mm)	填角銲最小銲道尺寸(mm)
$T \leq 6$	3
$6 < T \leq 12$	5
$12 < T \leq 20$	6
$T > 20$	8



圖一 填角銲道尺寸之認定

【參考資料】

[1]「鋼鐵材料選用手冊」張錫綸，科技圖書股份有限公司。
[2]「結構用鋼材之規格與性能手冊」中華民國

鋼結構協會。

[3]「建築結構用鋼之特性及選用」陳茂松。
[4]「各種構材適用鋼種選用參考表」中華民國鋼結構協會。