

第 05090 章 金屬接合

1. 通則

1.1 本章概要

說明金屬接合(機械性接合、銲接及熔接)所需之材料、施工等相關規定(鋼橋及建築物鋼結構之接合不在本章範圍內)。

1.2 工作範圍

包括準備工作、施工要求等相關工作。

1.3 相關章節

第 03210 章--鋼筋

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | | |
|----------|------------|------------------------|
| (1) CNS | 560 A2006 | 鋼筋混凝土用鋼筋 (續接器用碳素結構鋼材料) |
| (2) CNS | 566 B2097 | 冷作鉚釘 |
| (3) CNS | 567 B2098 | 熱作鉚釘 |
| (4) CNS | 2947 G3057 | 銲接結構用軋鋼料 |
| (5) CNS | 2957 Z7026 | 軟鋼用氣銲銲條 |
| (6) CNS | 3121 B2120 | 六角頭螺栓 (精製及半精製公制粗螺紋) |
| (7) CNS | 3122 B2121 | 六角頭全螺紋螺栓 (精製及半精製公制粗螺紋) |
| (8) CNS | 3506 Z7038 | 高強度鋼用被覆銲條 |
| (9) CNS | 3828 G3086 | 機械構造用碳鋼鋼料 |
| (10) CNS | 4437 G3103 | 機械結構用碳鋼鋼管 |
| (11) CNS | 6185 G3123 | 一般結構用銲接 H 型輕型鋼 |
| (12) CNS | 7993 G3154 | 一般結構用熔接 H 型鋼 |

- (13) CNS 8967 G3180 軟鋼及高強度鋼金屬活性氣體電弧熔接用實心熔接鋼線
- (14) CNS 11328 B2768 摩擦接合用高強度六角螺栓、六角螺帽及平墊圈組合作件
- (15) CNS 11329 B7272 摩擦接合用高強度六角螺栓、六角螺帽及平墊圈組合作件檢驗法
- (16) CNS 12209 B2791 控制扭矩之高強度螺栓、六角螺帽及平墊圈組
- (17) CNS 12210 B7274 控制扭矩之高強度螺栓、六角螺帽及平墊圈組檢驗法
- (18) CNS 12669 Z8089 鋁合金熔接技術檢定之試驗
- (19) CNS 12675 Z8094 鋁合金熔接縫超音波探傷試驗技術檢定之試驗法
- (20) CNS 13013 Z7222 銅及銅合金 TIG 熔接、MIG 熔接用熔接棒及熔接銅線
- (21) CNS 13867 H8116 銅及銅合金銲接管
- (22) CNS 13868 H3167 鋁及鋁合金銲接管
- (23) CNS 14593 Z7295 低溫用鋼用被覆銲條
- (24) CNS 14596 Z7298 軟鋼、高強度鋼及低溫用鋼用電弧銲接包藥銲線
- (25) CNS 14601 Z7303 低溫用鋼用活性氣體遮護金屬電弧銲接實心銲線

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM A108 剪力釘
- (2) ASTM A307 螺栓
- (3) ASTM A576 高品質碳鋼鋼棒規範

1.4.3 美國銲接工程協會 (AWS)

- (1) AWS A5.10 鋁及鋁合金銲條及電銲條

- | | |
|-----------------|------------------------------------|
| (2) AWS D1.1 | 銲接/熔接/銲條/預熱/鋼材非破壞性檢驗法
或(結構銲接規範) |
| (3) AWS D1.2 | 結構銲接規範—鋁材類 |
| (4) AWS E7016-G | 低合金耐候性電銲條 |
| (5) AWS E7018-W | 低合金耐候性電銲條 |
| (6) AWS E7028-G | 低合金耐候性電銲條 |
| (7) AWS E8018-W | 低合金耐候性電銲條 |

1.5 資料送審

1.5.1 品質計畫

1.5.2 施工計畫

1.5.3 施工製造圖

1.5.4 廠商資料

- (1) 提送接合用材料及產品材質、強度符合規定之試驗證明文件。
- (2) 所採用之施工用機具及器材等技術文件。
- (3) 提送供料或製造廠商之出廠證明文件及保證書正本。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 運送至現場的產品應完好無缺。

1.6.2 廠商應將工程司核可之材料，放置於堅實平整有覆蓋及防潮設備之核准場所妥加保管，不得有生鏽或變形、刮傷、污損等情形。

1.7 現場環境

1.7.1 銲接工作應於屋內施作為原則，如屋外銲接不能避免時。廠商應將施工計畫送經工程司核可，必要時應以帆布或圍板設置防風設備，始可進行銲接。

1.7.2 氣溫在 0℃ 以下時不得銲接。雨天或相對濕度大於 80% 時亦不得銲接，銲接前應先確認銲接部位之表面及裡面無殘存水份時，才可實施銲接工作。

2. 產品

2.1 功能

本章工作係將同質或異類材料之金屬構件相互接合後成為整體單元，使其達到能傳遞結構應力之功能，所規定之接合方式分為下列數種：

2.1.1 機械性接合 (Mechanical Fastening)

- (1) 結構性接合：例舉但不限於續接器 (Couplings)、螺栓 (Bolts)、剪力釘 (Welding Studs)、鉚釘 (Rivets) 等。
- (2) 非結構性接合：例舉但不限於自攻牙螺絲 (Self-taping Screws)、金屬板片互扣緊固 (Metal Sheet Interlocking)、金屬板片摺疊滾壓密合 (Metal Sheet Folded Connections) 等。
- (3) 使用時機例舉但不限於

A. 鋼鐵金屬之接合

- a. 結構構件 (含鋼筋) 應採用續接器、螺栓、剪力釘等。
- b. 非結構構件之屋頂金屬板、輕隔間系統、空調風管及泛水板等，應採用自攻牙螺絲、互扣緊固、摺疊滾壓密合或鉚釘等。

B. 非鐵金屬之接合

- a. 結構構件應採用螺栓、鉚釘等。
- b. 非結構構件之屋頂金屬板、裝飾金屬板片、輕隔間系統及泛水板等，應採用自攻牙螺絲、互扣緊固、摺疊滾壓密合或鉚釘等。

2.1.2 熔融銲接、軟銲等 (Fusion Welding、Soldering etc.)

其類別及使用時機，例舉但不限於銲接、熔接、低溫接合等，簡述如下

- (1) 銲接 (Welding)：可使用於鋼鐵金屬之接合，例舉但不限於電弧銲接 (Electric Arc Welding)、碳弧銲 (Carbon arc Welding) 等。
- (2) 熔接 (Fusion)：可使用於鋼鐵金屬之接合，例舉但不限於鍛接 (Forge Welding)、熔融銲接 (Fusion Welding)、氣體銲接 (Gas Welding)、電阻銲接 (Resistance Welding) 等。
- (3) 非鐵金屬接合：可使用於非鐵金屬之接合，例舉但不限於鋁銲 (Alum-Silicon)、合金銲 (Heat-resisting Alloys)、銅銲 (Copper-Phosphorus)、硬銲 (Brazing) 等。

(4) 軟鐸 (Soldering): 可使用於非鐵金屬之接合, 例舉但不限於錫鐸、銀鐸 (Silver) 等。

2.1.3 高強度螺栓或熱處理高強度螺栓等, 不得以任何鐸接或熔接方式接合, 以免破壞設計之結構應力。

2.2 材料之品質及檢驗

2.2.1 機械性接合材料: 依契約圖說規定, 並例舉但不限於

(1) 續接器 (Couplings)

須符合 CNS 4437、CNS 3828 之 S45C 或 ASTM A576 規定, 並依第 03210 章 3.5.2 之檢驗規定辦理。

(2) 螺栓 (Bolts)

A. 普通螺栓: 須符合 CNS 3121、CNS 3122 或 ASTM A307 規定。

B. 高張力螺栓: 須符合 CNS 11328、CNS 11329、CNS 12209 或 CNS 12210 規定。

(3) 剪力釘 (Welding Studs)

須符合 CNS 567 或 ASTM A108 規定。

(4) 鉚釘 (Rivets)

須符合 CNS 566、CNS 567 或 ASTM A108 規定。

2.2.2 熔接接合材料

(1) 鐸接類

A. 須符合 CNS 3506 規定。

B. 低合金耐候性電鐸條須符合 AWS E7016-G、AWS E7018-W、AWS E7028-G、AWS E8018-W 規定。

(2) 熔接類

須符合 CNS 2957、CNS 8967 規定。

(3) 鋁鐸類

須符合 CNS 13868 規定。

(4) 銅鐸類

須符合 CNS 13013、CNS 13867 規定。

(5) 低溫鐸接類

須符合 CNS 14593、CNS 14596、CNS 14601 規定。

- 2.2.3 接合材料如由被授權認可之機構依經驗模型或測試結果，判定其確能提供相同或更加之安全或耐久性，提出認證而經主關機關認可者，應被視為符合本規範。

3. 施工

3.1 準備工作

所有金屬接合方式在施工前均應將金屬表面以熱空氣噴槍或其他方式清理至乾燥無雜質狀況。

3.2 施工要求

3.2.1 機械性接合

- (1) 螺栓頭及螺帽與鋼材之接觸面，對與螺栓軸線垂直面之傾斜度不得大於 1：20，否則須使用斜墊圈。
- (2) 安裝螺栓前應將構件表面之鐵銹、鱗皮、污泥及油垢等澈底清除，俾構件接合面具有適宜之摩擦係數。
- (3) 構件安裝時應先以普通螺栓接合，使相接之鋼料緊貼，相應之螺栓孔完全重合，臨時安裝使用之螺栓或沖梢之數量應妥為設計，不得少於該接合螺栓數之 1/3，且不得少於 2 支。
- (4) 螺栓應小心保護，不得損傷螺牙，已使用過或帶有傷痕銹蝕者，不得再用，其有污泥、油垢者，使用前須清除乾淨。
- (5) 高強度螺栓須使用旋緊器鎖緊之，如受場地限制無法工作時，得以手動螺栓扳手鎖緊之，並達規定之預強度。
- (6) 螺栓鎖緊之程序以上下、左右、交叉進行為原則，勿使相對之螺栓受影響而鬆動。
- (7) 螺栓安裝如不能用手將螺栓插入孔內，該孔即須先用沖梢穿過校正，但不得使用 2kg 以上之鐵鎚，如仍無效，得以鉸刀絞擴之。螺

栓孔絞大後應換較大之螺栓，但孔徑不得較栓徑大 3mm，如螺栓孔偏差過大，應補鐸後再以鉸刀改正之。

- (8) 螺栓不得以鐵鎚強敲入孔。
- (9) 柱底板、支承板與混凝土基座間之間隙於鋼結構安裝完成後，應按契約圖說之規定確實灌漿。
- (10) 高強度螺栓與鋼材間不得夾有墊料或其他壓縮性材料。鋼料在接合處包括墊圈附近必須清除所有污物、油垢，鱗皮以及其他鬆動附著物，俾使鋼材能緊密結合。
- (11) 高強度螺栓之安裝方式，可使用有量度之螺栓板鉗或用旋緊螺帽法或依照高強度螺栓供應商之安裝規定旋緊高強度螺栓，使其達到最低強度。如使用特殊方法旋緊高強度螺栓，應經工程司核可方得使用。
- (12) 基礎螺栓埋設除另有規定外，必須垂直於承板，螺栓支架應獨立固定以模板、鋼筋固定以免混凝土澆置時發生偏移。基礎螺栓埋設之固定方法，應事先提送埋設方法經工程司核可後辦理。

3.2.2 熔接

熔接程序及熔接施工計畫應先送請工程司核可後辦理。

3.2.3 鐸接

- (1) 工作方法及步驟，須符合美國鐸接工程協會（AWS D1.1）之規定。應將鐸條種類、鐸接設備、鐸接程序、接頭開槽形狀、鐸接引起之變形對策及鐸接實驗計畫等連同電鐸工證照及名冊送請工程司核可。
- (2) 鐸接工作應儘量在工廠先行完成，若必須在鍍鋅後鐸接時，則應將鍍鋅之接觸面磨洗清潔，鐸接縫須平整均勻，並於鐸接後以高鋅成分(90%以上)之鋅漆修補，其厚度應達原厚度。
- (3) 鐸接工作，應求確實，必要時，工程司得要求作鋼構件之非破壞檢驗工作。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章工作如無工作項目明列於契約詳細價目表時，則視為附屬工作項目，不予單獨計量。

4.2 計價

本章工作如無工作項目明列於契約詳細價目表時，則視為附屬工作項目，不予單獨計價。

〈本章結束〉