

第 05831 章

橋面伸縮縫

1. 通則

1.1 本章概要

說明橋面伸縮縫之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

包括橋面伸縮縫之材料規格要求、準備工作、安裝、施工方法、製程試驗及檢驗、清理等相關工作。

1.3 相關章節

1.3.1 第 03210 章--鋼筋

1.3.2 第 03061 章--無收縮水泥砂漿

1.3.3 第 03371 章--無收縮混凝土

1.3.4 第 03390 章--混凝土養護

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 497 B2073 公制粗螺紋(ISO制)
- (2) CNS 498 B2074 公制細螺紋1(ISO制)(總則)
- (3) CNS 499 B2075 公制細螺紋2(ISO制)(標稱直徑1至3.5公釐，螺距0.2至0.35公釐)
- (4) CNS 500 B2076 公制細螺紋3(ISO制)(標稱直徑4至8公釐，螺距0.5至0.75公釐)
- (5) CNS 501 B2079 公制細螺紋4(ISO制)(標稱直徑8至30公釐，螺距1至1.25公釐)
- (6) CNS 502 B2081 公制細螺紋5(ISO制)(標稱直徑12至80公釐，螺距1.5公釐)
- (7) CNS 503 B2082 公制細螺紋6(ISO制)(標稱直徑18至150公釐，

螺距2公釐)

- (8) CNS 504 B2083 公制細螺紋7(ISO制)(標稱直徑30至250公釐，螺距3公釐)
- (9) CNS 505 B2084 公制細螺紋8(ISO制)(標稱直徑42至300公釐，螺距4公釐)
- (10) CNS 506 B2085 公制細螺紋9(ISO制)(標稱直徑70至300公釐，螺距6公釐)
- (11) CNS 2947 G3057 銲接結構用軋鋼料
- (12) CNS 3934 B2143 螺栓、螺釘、螺樁之機械性質
- (13) CNS 4232 B2168 扭矩式六角防鬆鋼螺帽之機械性能及性質
- (14) CNS 4689 B2346 電弧樁熔接用柱樁—混凝土固定及剪力連接樁
- (15) CNS 7774 A2108 硬質聚胺基甲酸酯泡沫塑膠隔熱材料

1.4.2 交通部

- (1) 交通部頒「公路橋梁設計規範」
- (2) 交通部頒「公路工程施工規範」

1.4.3 美國州公路及運輸協會 (AASHTO)

AASHTO 公路橋梁標準規範 2002 年版

1.4.4 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM A307 螺栓, 60000 psi Tensile Strength
- (2) ASTM A709 橋梁結構用鋼

1.4.5 美國銲接工程協會 (AWS)

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)

1.4.6 瑞典腐蝕協會 (SIS)

SIS Sa 2 1/2 (噴砂除銹)

1.4.7 美國國家公路合作研究計畫 (NCHRP)

NCHRP 402號報告

1.5 資料送審

承包商應於下列各階段提報相關文件送請工程司核可。

1.5.1 訂約後

- (1) 產品技術文件（含製造廠名稱及地址、產品編號或型號、產品功能及規格、構造示意圖等）。
- (2) 品質計畫：含材料規格、檢驗及試驗規範（含項目、方法、頻率及合格標準等）、產品標示等。
- (3) 產品安裝技術文件。
- (4) 製造廠派赴工地指導承包商辦理安裝作業之技術人員資歷文件。

1.5.2 製造生產前

- (1) 應依契約圖說所示設計條件及本章所訂材質規定進行橋面伸縮縫細部設計，其詳細設計計算書、施工製造圖、施工計畫（含安裝計畫）等應經工程司核可後始得據以進行製造生產作業。
- (2) 模組型伸縮縫應依下列NCHRP Report 402之”Modular Expansion Joint Fatigue Design Information” 或同等規範辦理設計及提送最近五年內由具公信力之試驗機構所辦理符合本章規定之同型號規格產品之載重與疲勞試驗報告。
 - A. Proposed Fatigue Design Specification and Commentary
 - B. Proposed Fatigue Test Specification and Commentary
- (3) 各構材間以螺栓接合部分之螺帽應具防鬆功能（可為雙螺帽或其他防鬆設計），螺栓裝配扭力應符合CNS 4232強度區分10和12之規定，並應提報其防鬆機制與維修時可拆卸等細節及附材料檢驗報告與防鬆試驗合格證明文件。

1.5.3 進場時

- (1) 製造廠出具之產品出廠證明文件。
- (2) 依品質計畫辦理之各項試驗報告。
- (3) 若為進口貨，除契約另有約定外，依01330章「資料送審」之規定辦理。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 橋面伸縮縫

各部構件之材質除契約圖說另有規定外，應符合下列規定或經工程司核可之同等品，其中第(1)~(5)目須提報其檢驗報告或證明文件

(1) 鋼材：模組型之中間支撐梁（Steel Separation Support Beam）、支撐邊梁（Steel Edge Support Beam）、底層支撐橫梁及支撐鋼箱（Support Box）或契約圖說規定之主要梁構件須符合ASTM A709 Grade 50規定，其他則為該規範之Grade 36。

(2) 錨栓及螺栓：ASTM A307。

(3) 剪力釘（Stud）：CNS 4689。

(4) 人造橡膠及填縫劑等：須符合AASHTO規範施工篇第19章規定。

(5) 鋼材之防蝕標準如下

A. 模組型：噴砂處理Sa 2 $\frac{1}{2}$ 以上，第一道噴無機鋅粉底漆膜厚80 μm 以上，另加二道面漆，該三道漆之總膜厚為160 μm 以上；或以熱浸鍍鋅處理。

B. 鋼質齒型及滑板：製成後應經熱浸鍍鋅處理。

(6) 安裝伸縮縫所用「無收縮混凝土」應依第 03371 章規定辦理。

2.1.2 試驗報告經工程司核可並不解除現場安裝使用後承包商所應負契約規定之責任。

2.1.3 原設計之鋼質齒型長齒式橋面伸縮縫得報經工程司核可後改以模組型替代，惟所衍生增設模組型橋面伸縮縫隔音設施之費用應由承包商自行負擔，不予計付。

2.2 設計與製造

2.2.1 所採橋面伸縮縫之伸縮量應不小於設計值，且模組型伸縮縫每伸縮單元

伸縮量不得大於 8 cm。

2.2.2 橋面伸縮縫各部構件之設計規定如下

(1) 共同部分

A. 設計載重：HS20-44再增加30%

B. 衝擊係數 $I \geq 100\%$

(2) 模組型

A. 結構系統及應力傳遞與分配方式應合理明確。

B. 除長度大於四車道（不含路肩，19 m長以上）得以車道線或車輪通過頻率最低處分段製造後運抵工地銲接組裝外，餘均應於製造廠整道成型。

C. 中間支撐梁及支撐邊梁應採一體成型之鋼軌，不得採三片鋼板銲接方式組成。

(3) 鋼質齒型：構件接頭之容許應力應符合交通部頒「公路橋梁設計規範」第8.1.3之應力分類B，反復次數2,000,000次以上之規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 承包商應妥為考慮採購、製造、送審、試驗及檢驗、運輸等相關作業所需時程，否則因而延誤工期，應由承包商負全責。

3.1.2 承包商應於工期內自行調配安排時間供橋面伸縮縫採後裝法施工，安排時間原則上以不少於2個月為宜，以確保品質。

3.1.3 除契約圖說另有規定外，設計時伸縮量以20°C考量，承包商應參考當地年溫度，換算裝設時之伸縮量，以調整其間距使伸縮量符合實際之需要。

3.1.4 橋面伸縮縫應配合縱坡、橫坡及斜交角度予以製作。

3.2 安裝

3.2.1 橋面伸縮縫模組型安裝時應由製造廠指派經驗豐富之技術人員（其曾實際指導安裝之橋梁工程內容、施工時程、同型式橋面伸縮縫之數量等經

歷應提報工程司認可) 赴工地指導承包商辦理並於安裝前向工程司解說安裝作業，直至工程司認為承包商可自行安裝為止，其費用已包含於契約相關費用內。

- 3.2.2 鋼質齒型伸縮縫之製作應符合交通部頒「公路工程施工規範」第4章橋梁工程施工規範之第7節鋼結構規定，且該型及橋護(隔)欄滑板伸縮縫之鋼板銲接之材料及方法應符合 AWS D1.1 規定。
- 3.2.3 安裝齒型伸縮縫時須防止產生扭曲或其他變形，對錨定螺釘及加勁板條等之銲接，應審慎留意，安裝時絕不可為施工方便而將其切除。
- 3.2.4 伸縮縫應妥善保存，於運輸時應妥善規劃，且各部構件不得銹蝕、損傷或散失。
- 3.2.5 裝設伸縮縫時應審慎考量研析施預力之實際值及當時與安裝時之混凝土材齡、乾縮、潛變及裝設時之溫度等因素以調整其間距，並於上部結構托板施作前配合預留其間距，俾伸縮量符合實際需要，且模組型伸縮縫之各伸縮單元間距不致過大或過小。
- 3.2.6 橋面縱向鋼筋於伸縮縫處及預留槽之錨定鋼筋排列均應與伸縮縫走向垂直，並配合所採伸縮縫型式及錨定構件、加勁板等調整配置使其交錯排置，以免互相抵觸，並於上部結構及橋台施工時配合預埋，橫向配筋亦應妥適調整，惟模組型伸縮縫至少應為5根 19 ϕ 鋼筋，承包商應繪製其施工製造圖報請工程司核可後始得施工。
- 3.2.7 澆置無收縮水泥砂漿或無收縮性混凝土時應確實搗實，不得有空隙、氣泡或蜂窩，且橋面伸縮縫需維持可自由伸縮之狀態。
- 3.2.8 除開放型伸縮縫(例如齒型伸縮縫)外，其他型式之伸縮縫兩端於橋護欄或橋隔欄處應延伸向上彎起高度大於10cm 以防漏水，其費用已包含於伸縮縫契約單價內，而伸縮縫構件長度(不含前述延伸部分)不得小於完成後橋面板淨寬。
- 3.2.9 鋼質齒型伸縮縫之洩水管與排水槽及橋面排水系統間應妥善銜接，使排水順暢且不排放於橋墩(台)座面上，除契約圖說另有規定外，排水槽並應維持2%之排水坡度，其施工製造詳圖應報請工程司核可後始可施工。

3.3 施工方法

3.3.1 橋面伸縮縫

原則上採後裝方式安裝，如契約圖說另有規定或遇特殊情形(如小橋、版橋以後裝法較不適宜)經報核同意後，可不採後裝方式安裝。採後裝方式安裝係先於橋面鋪築連續之瀝青混凝土面層(含摩擦層)，再切除伸縮縫處預留槽之瀝青混凝土鋪面，繼之安裝橋面伸縮縫，其程序如下

- (1) 橋面板混凝土施工時依契約圖說所示預留橋面伸縮縫施工位置，相鄰橋面板間之空隙則以墊板鋪蓋，並於預留槽內填入砂石料及壓實後再全面連續鋪築瀝青混凝土面層並保持其平整。
- (2) 瀝青混凝土鋪面完成後應依伸縮縫兩側鋪面上之記號以混凝土鋸切機切開預留槽，且務必保持直線切割使成一整齊之帶狀溝槽。其後挖除槽內之砂石料且須清除乾淨，挖除時應不得破壞鄰接之瀝青混凝土面層。此時應注意預力梁與橋面板之出露鋼筋保持正確位置，且其表面應清理乾淨。
- (3) 伸縮縫應以臨時固定設備固定以使其頂部保持與路面平齊，並依裝設時之氣溫妥適調整其間隙以符設計需求。
- (4) 置入補強鋼筋，將錨定螺栓、定位板等以鉚接確實固定。
- (5) 移除臨時固定設備，並於伸縮縫之間隙處設置模板以免澆置時流出。槽內混凝土面應先塗環氧樹脂黏著劑後再澆置無收縮水泥砂漿或無收縮混凝土，並依第03390章規定連續充分養護。混凝土面應平順並與兩側之瀝青混凝土鋪面及伸縮縫頂部完全齊平一致，且其平整度應符合本章3.4節之規定。
- (6) 依製造廠商說明書之規定及其特定之填縫劑填縫修飾，完成後之成品不得漏水。

3.4 檢驗

除契約圖說另有規定外，橋面伸縮縫之製作及安裝應符合下列表中所訂各項許可差依表05831-1規定。

表05831-1 橋面伸縮縫之許可差

| 名稱 | 許可差 (mm) | 適用之伸縮縫 | |
|--|-------------|--------|------|
| | | 模組型 | 鋼質齒型 |
| 構件高度 | ±2 | ✓ | ✓ |
| 表面平整度 (每3m長) | ±3 | ✓ | ✓ |
| 相鄰齒間高低差 | ±2 | — | ✓ |
| 邊軌與相鄰內軌高低差 ^{*1} | 0~+2 | ✓ | — |
| 內軌間高低差 ^{*2} | ±2 | ✓ | — |
| 縱向間隙 | ±2 | ✓ | ✓ |
| 橫向間隙 | ±5 | — | ✓ |
| 註*1：邊軌高程不得低於相鄰內軌。 *2：各內軌實際高程之連線應為直線或單一曲線。 | | | |

3.5 清理

伸縮縫下之端隔梁模板 (尤其是與橋台背牆間部分) 或積存之砂石雜物須清除乾淨, 保持設計應有之間隙, 以免妨礙其伸縮功能。

3.6 其餘未規定事項應依據 AASHTO 規範規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章工作以「公尺」或其他單位計量, 依橋面淨寬 (非開放型伸縮縫兩側各伸入橋護欄、隔欄內部分不另計量) 計量。

4.1.2 橋面伸縮縫處之補強鋼筋依第 03210 章規定計量。

4.1.3 「模組型橋面伸縮縫隔音設施」(含各種尺度並平均) 工作項目係以「公尺」為計量單位, 並按平行於隔梁方向之橋面長度計量。

4.2 計價

4.2.1 本章工作依契約詳細價目表所列項目單價計價, 該項單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他為完成本項工作所必需之費用在內。

- 4.2.2 各型橋面伸縮縫契約單價已包括伸縮縫本體之鋼料（模組型橋面伸縮縫另含人造橡膠伸縮單元，模組型及鋼質齒型長齒式橋面伸縮縫另含配合伸縮縫主體之鍍鋅鋼板、剪力釘組件等之橋護(隔)欄滑板伸縮裝置)、錨定鐵件、無收縮水泥砂漿及無收縮混凝土等之製作、安裝、澆置及為完成本項工作所需一切材料、人工、機具設備等費用，且進場前依品質計畫辦理之各項材料檢驗及試驗(模組型橋面伸縮縫另含載重與疲勞試驗)暨製造廠指派技術人員赴工地指導承包商辦理安裝作業等所需費用。
- 4.2.2 模組型橋面伸縮縫隔音設施契約單價已包括填充隔音材、預埋於隔梁內之基座（含鋼板、螺紋套筒、螺栓、剪力釘）、平面或L型鋼板之製作與安裝所需一切材料、人工、機具設備等費用，另無其他給付。若承包商獲准將原設計之鋼質齒型長齒式橋面伸縮縫改以模組型替代，則所衍生增設本項設施之費用應由承包商自行負擔，不予計付。

〈本章結束〉