

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

私立東海大學建築系碩士班
建築碩士學位論文

符合 ISO 9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

研究生：李明智
經審查及口試合格特此證明
論文考試委員會



指導教授：謝孟勳
羅時瑋

所 長：曾成德

中華民國九十二年一月

Abstract

The aim of this study is to provide conformation that ensure ISO 9000 supervision plan framing operational 'uniformity' in terms of specified steel construction site supervision affairs and flow path. To achieve this, the procedures have to be written in a standard format, to specify and tally with regarding rights and duties so that all the people involved can use them consistently. Intense public construction quality control system has driven the development and application of the international standards. according to the following criteria, which are easy for contractor on judging whether the procedure in compliance with the objective of quality control excellence. A universal framework for quality systems that will enable companies to meet the need of quality standards promotion.

A steel construction adoption for future main building source, especially after the 921 earthquake in 1999, with respect to the consideration of energy saving, reduce construction debris, construction robotization, and green architecture etc. have been to provide an opportunity for discussing current issues and future perspectives of advanced earthquake-proof and structure safety as a significant aspect of feature.

The study is focused into eight chapters.

Chapter 1, makes a statement of motivation, scope, methods, and steps for this study.

Chapter 2 and Chapter 3, a documentation review as aimed at steel construction site operation flow path, current ISO 9000 system and public construction quality control system.

Chapter 4, adopting documentation investigation, questionnaire, and interview professional in terms of understand the current site issue and concludes the constant affairs of materials and construction methods. In addition, through adopting comparison diagram and characteristic diagram to probe into the problems and resulted in reasons and relationship in each other as for substantial reference data in reformation.

Chapter 5, to issue previous revealed problems by drafting correlative items and regards solution policies as for directing the quality control plan.

Chapter 6 and Chapter 7, individually establish examine standard, quality control standard for materials and construction methods.

Chapter 8, in order to achieve practical quality control for the steel construction site, in this chapter through propose a construction supervision examine flow path, construction examine point, construction supervision quality control standard, and collect autonomy examine table form due to unify contractor etc. to advance upon

construction site quality.

The results in this paper after analysis are list below:

1. Make a collection for steel construction site constant occurred problems and establish correlation-forming reason and to analyze the test proposal.
2. Establish a test proposal for correlative construction, materials, check items, and regards examine standard.
3. Establish a test proposal for material, construction examine operation content and quality control standard.
4. To establish construction supervision examine point and test content and according procedure
5. To establish construction supervision plan to ensure contractor in an appropriate operation manner.
6. A construction supervision plan establishment to require contractors are responsible for their quality control plans execution and according quality guarantees are workable.

Keywords: public construction quality control system , ISO9000 , construction site supervision

摘要

在考慮省能、減少營建廢棄物、營建自動化及綠建築而言，鋼結構未來勢必成為未來營建主流，尤其於 88 年 921 大地震後，耐震及結構安全更使鋼構工法未來益形重要。

依據現行公共工程品質管理制度，監造計劃扮演著整個品管制度良窳的上位計劃，希望藉由本研究符合 ISO9000 監造計劃書研擬，明確鋼結構現場工地監造事項及流程，使得權責分明及相符，亦使得承商品管目標明確有所依循，對於提昇工程品質具絕對影響之效果。

第一章主要敘述研究動機、研究課題及目的、研究範圍、研究方法及步驟等，於第二、三章係針對於鋼構現場施作流程、現行 ISO9000 制度及現行公共工程品管制度和監造計畫作敘述性之文獻回顧瞭解，於第四章中藉由文獻調查，問卷及專家訪談以為更進一步瞭解現行鋼構現場問題所在，對於工地中鋼構常發生之材料及施工問題作一歸納；並以對照關係圖及特性要因圖瞭解問題及形成原因彼此間之關係作為改進問題之不可或缺之基本資料。

第五章係針對第四章所得問題研擬監造計劃書應有要項內容對策，以指導承商之品管計劃，並於第六、七章分別針對材料、施工建立查驗標準品質管理標準並於第八章提出監造查核檢驗流程、監造查核點、監造品質管理標準及收集統一承商應有自主檢查表格式，以落實鋼結構現場工地實際有效且充分之品管，提昇鋼結構工程現場工地品質。

研究成果有以下：

- 一 現行鋼構工地作業常發生問題收集及建立形成原因關聯和分析試擬
- 二 相關施工、材料、查核要項及檢驗標準確立試擬。
- 三 材料、施工檢驗作業內容及品質管理標準確立試擬。
- 四 建立監造查核點及檢驗內容和程序試擬。
- 五 監造表格化管理方便落實現行實務操作。
- 六 監造計畫書建立確保承商品管計畫施行、品質保證之落實。

謝誌

感謝本校 羅時瑋教授及中興大學土木系 謝孟勳教授在論文上的指導及指正使得本論文得以順利完成，他們的謙沖為懷及懇切更是令我感念學習。

在論文口試期間，承蒙中興大學土木系 呂東苗教授及蕭伯聰教授不吝惜的專業建議及巨細靡遺愷切的指正，提供更寬廣的思考，感謝你們。

也感謝好友前世府鋼構廠長高永昌先生及蔡森益建築師於實務上的經驗交換及安排訪談，感謝你們。

最令人珍惜與不捨的是東海大學求學期間，洪文雄老師、陳覺惠老師、關華山老師、彭康健老師、徐業勤老師、陳格理老師、黃業? 老師、劉舜仁老師...等，感受到每位老師是如此的虛懷若谷及愛護學子，有幸來到東海，真的是一份奢侈的享受，感謝東海大學建築系每一位老師，是一份人文，也是一份恬靜滿足。

謝謝求學期間每一位同學，怡雯、獻仁、宏和、稚霏、偉士、彥良、怡璋、世國、阿正.....你們在課業上的協助及青春氣息。由於你們，我終於學會 WORD 及 E-MAIL，記得，你們說：“大哥！你搬電腦來了！”。

當然，最後還是要感謝 父親大人及 已在天之靈的母親的栽培，-讓我

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

成為懂得為社會付出,為社會奉獻,不辜負你們的栽培。

也感謝妻子 秀碧在求學期間,帶領兒子柏儒、柏叡,讓我可以無後顧之憂.的來到大度山上 偷得 浮生半日閒,謹以此論文,獻給 大家,謝謝。

明智 謹誌于 2003 年元月 17 日

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

第一章 緒論.....	16
1-1 研究背景及動機.....	16
1-2 研究課題及目的.....	16
1-2-1 課題.....	16
1-2-2 目的.....	17
1-3 研究範圍及步驟.....	17
1-3-1 界定研究範圍.....	17
1-3-2 擬定研究步驟.....	18
1-3-3 分析研究結論及提出建議.....	19
1-4 研究方法.....	20
第二章 ISO9000 及鋼構.....	21
2-1 鋼結構的重要性及未來發展.....	21
2-1-1 從世界環境永續發展.....	21
2-1-2 從省能及減少營建廢棄物.....	21
2-1-3 從建築安全角度.....	22
2-1-4 從營建自動化角度.....	22
2-1-5 從設計型態風貌多樣性.....	22
2-1-6 從成本及工期角度.....	22
2-2 ISO9000 系列規範之品保制度.....	23
2-2-1 沿革.....	23
2-2-2 定義.....	23
2-2-3 精神及內涵.....	23
2-2-4 實施 ISO9000 的好處及必要性.....	24
2-3 ISO9000 及現行公共工程施工品質管理制度.....	24
2-3-1 承商單位負責之施工品質管制系統.....	25
2-3-2 主辦工程單位及監造單位應負責之品質保證系統.....	26
2-3-3 上級機關負責之施工品質評鑑計劃.....	28
2-4 現行 ISO9000 在鋼構工程中之實施.....	28
2-4-1 工廠品保事項.....	29
2-4-2 在工地的品保事項.....	30
2-5 符合 ISO9000 鋼結構監造內容及要項.....	30
2-5-1 公共工程委員會規定要求項目.....	30
2-5-2 監造單位職責.....	31
2-5-3 ISO9000 要求品管計畫應具備章節.....	31
2-5-4 監造計畫書應具備之內容.....	32
第三章 鋼骨現場施工作業流程及注意要項.....	34
3-1 材料進場管理.....	34
3-1-1 管制流程.....	34

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

3-1-2 注意事項.....	35
3-2 現場施工放樣.....	35
3-2-1 管制流程.....	35
3-3 基礎螺栓安裝.....	37
3-3-1 管制流程.....	37
3-3-2 注意事項.....	37
3-4 鋼構安裝.....	39
3-4-1 管制流程.....	39
3-4-2 注意事項.....	39
3-5 測量校正.....	41
3-5-1 管制流程.....	41
3-5-2 注意事項.....	41
3-6 鎖斷.....	42
3-6-1 管制流程.....	42
3-6-2 注意事項.....	42
3-7 銲接.....	43
3-7-1 管制流程.....	43
3-7-2 注意事項.....	44
第四章 營建鋼構工地現場品質發生之問題及形成原因.....	46
4-1 監造計畫內容應有要項的問題.....	46
4-1-1 施工製造詳圖審核.....	46
4-1-2 材料及設備抽驗程序及標準.....	47
4-1-3 施工品質管理標準.....	47
4-1-4 異常處理及管制要點.....	47
4-1-5 驗收查核方式.....	47
4-1-6 檢驗查核點及自主檢查要求.....	48
4-1-7 文件記錄管理系統.....	48
4-2 廠製材料部分的問題.....	48
4-2-1 切割開槽.....	48
4-2-2 組立檢驗.....	49
4-2-3 電銲外觀目視 (VT) 檢驗.....	50
4-2-4 電銲非破壞 (NDT) 檢驗.....	52
4-2-5 塗裝檢驗.....	54
4-3 現場施工部分的問題.....	55
4-3-1 工地吊裝基礎螺栓埋設檢驗.....	55
4-3-2 強力螺栓 (H.T.B) 檢驗.....	56
4-3-3 工地吊裝電銲非破壞 (NDT) 檢驗.....	58
4-3-4 工地吊裝精度量測 (垂直度) 檢驗.....	60

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

4-3-5	工地吊裝精度量測（電鍍收縮量）檢驗.....	60
第五章	品質保證模式之監造計劃內容.....	62
5-1	監造作業範圍及組織（註 5-1）.....	62
5-1-1	工程概述.....	62
5-1-2	監造單位組織架構.....	62
5-1-3	監造單位負責之工作項目.....	63
5-2	監造作業流程及文件審查（註 5-2）.....	64
5-2-1	施工計畫及品管計畫書審查.....	66
5-2-2	施工詳圖詳查.....	66
5-2-3	承包商工作報表查核.....	66
5-2-4	工程估驗款審查.....	66
5-2-5	工地協調會召開.....	66
5-2-6	變更設計處理.....	66
5-2-7	複驗工作.....	66
5-2-8	竣工結算.....	66
5-3	材料設備審核作業程序（註 5-3）.....	67
5-3-1	目的.....	67
5-3-2	適用範圍.....	67
5-3-3	作業內容.....	67
5-3-4	作業程序.....	69
5-4	施工查核程序.....	69
5-5	材料檢驗標準及施工品質管理標準.....	71
5-6	異常處理（註 5-6）.....	71
5-6-1	工地施工異常處理程序.....	71
5-6-2	工地施工異常管制要點.....	71
5-7	不合格項目改正措施.....	73
5-7-1	目的.....	73
5-7-2	範圍.....	73
5-7-3	作業內容.....	73
5-7-4	材料進場作業程序.....	73
5-7-5	相關文件：參考附表於後（註 5-7）.....	74
5-8	驗收查核方式.....	74
5-8-1	驗收前應注意事項.....	74
5-8-2	驗收前應提供之文件.....	74
5-8-3	驗收方式.....	74
5-8-4	建議送驗單位.....	75
5-9	作業文件及記錄管理（註 5-9）.....	75
5-9-1	文件分類編碼系統.....	75

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

5-9-2	文件保管.....	76
5-9-3	監工單位用印模式.....	76
5-9-4	作業文件及記錄表(註 5-10).....	76
第六章	工地材料檢驗內容及標準.....	77
6-1	審核文件及適用規範.....	77
6-1-1	廠製階段應備文件及自主檢查項目(註 6-1).....	77
6-1-2	鋼材.....	78
6-1-3	基礎螺栓.....	80
6-1-4	高強度螺栓.....	80
6-1-5	鋁材.....	81
6-1-6	剪力釘.....	82
6-1-7	塗裝材料.....	82
6-2	材料試驗程序及方法.....	83
6-2-1	鋼板試驗(註 6-8).....	83
6-2-2	高拉力螺栓(註 6-9).....	83
6-2-3	鋁材(註 6-10).....	84
6-2-4	剪力釘(註 6-11).....	85
6-3	型鋼測定及鋼成品檢驗標準(註 6-12).....	86
6-3-1	型鋼尺寸及形狀測定方法.....	86
6-3-2	鋼結構成品檢驗標準(註 6-13).....	89
第七章	施工要領及施工品質檢驗標準.....	94
7-1	基礎螺栓安裝.....	94
7-1-1	施工要領.....	94
7-1-2	檢驗標準(註 7-1).....	94
7-2	鋼構安裝測量校正.....	95
7-2-1	施工要領.....	95
7-2-2	檢驗標準(註 7-2).....	96
7-3	強力螺栓(H.T.B.).....	96
7-3-1	施工要領.....	96
7-3-2	檢驗標準(註 7-3).....	97
7-4	銲接作業.....	99
7-4-1	施工要領.....	99
7-4-2	檢驗標準(註 7-4).....	102
7-5	超音波檢驗標準.....	105
7-5-1	施工要領.....	105
7-5-2	超音波檢驗合格標準.....	106
7-6	植釘作業.....	106
7-6-1	施工要領.....	106

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

7-6-2 檢驗標準 (註 7-6)	107
第八章 監造查核點及品質管理標準	109
8-1 檢驗作業程序	109
8-1-1 監造作業流程	109
8-1-2 監造單位檢驗作業流程	110
8-2 監造查核點	111
8-3 監造品質管理標準	112
8-3-1 廠製階段	113
8-2-2 施工階段管理品質標準	117
8-4 承商自主檢查表 (註 8-4)	120
表 8-4-1 物料儲存管制表	121
表 8-4-2 現場放樣管制表	122
表 8-4-3 基礎螺檢埋設管制表	123
表 8-4-4 基礎螺檢埋設檢驗表	124
表 8-4-5 鋼構件安裝鎖固前管制表	125
表 8-4-6 強力螺栓鎖固檢驗記錄表	126
表 8-4-7 鋼構件安裝銲接前設備材料管制表	127
表 8-4-8 工地銲接覆歷表	128
表 8-4-9 銲接前後垂直度量測記錄表	129
表 8-4-10 銲接收縮量檢驗記錄表	130
表 8-4-11 鋼構件安裝測量管制表	131
表 8-4-12 品質異常通知單	132
表 8-4-13 矯正及預防處理單	133
表 8-4-14 不合格處理複驗記錄表	134
表 8-4-15 非破壞不合格處理複驗記錄表	135
第九章 結論及建議	136
9-1 結論	136
9-2 建議	136
參考資料	138
附錄一 鋼結構現場作業流程照片參考	
附錄二 問卷	

圖目錄

圖 1-3-1：研究範圍圖.....	8
圖 1-3-2：研究方法流程圖.....	9
圖 2-3：公共工程施工品管制度架構圖.....	15
圖 3-1-1：進料檢查管制流程圖.....	24
圖 3-3-1：基礎螺栓埋設流程圖.....	27
圖 3-4-1：安裝作業管制流程圖.....	29
圖 3-5-1：測量作業校正管制流程圖.....	31
圖 3-6-1：高強度螺栓 (H.T.B) 施工作業管制流程圖.....	32
圖 3-7-1：工地電銲作業管制流程圖.....	33
圖 4-2-1-(1)：切割開槽對照關係圖.....	39
圖 4-2-1-(2)：切割開槽檢驗缺失特性要素圖.....	39
圖 4-2-4(1)：組立檢驗之關係映射圖.....	40
圖 4-2-2-(2)：組立檢驗缺失特性要素圖.....	40
圖 4-2-3-(1)：電銲外觀目視 (VT) 檢驗之關係映射圖.....	41
圖 4-2-3-(2)：電銲外觀 (VT) 檢驗缺失特性要素圖.....	42
圖 4-2-4(1)：電銲非破壞 (NDT) 檢驗之關係映射圖.....	43
圖 4-2-4(2)：電銲非破壞 (NDT) 檢驗缺失特性要素圖.....	43
圖 4-2-5-(1)：塗裝檢驗之關係映射圖.....	44
圖 4-2-5(2)：塗裝檢驗缺失特性要素圖.....	45
圖 4-3-1-(1)：工地吊裝基礎螺栓埋設檢驗.....	46
圖 4-3-1-(2)：工地吊裝基礎螺栓埋設檢驗缺失特性要素圖.....	46
圖 4-3-2-(1)：工地吊裝強力螺栓 (H.T.B) 檢驗之關係映射圖.....	47
圖 4-3-2-(2)：工地吊裝強力螺栓 (H.T.B) 檢驗缺失特性要素圖.....	48
圖 4-3-3-(1)：工地吊裝電銲非破壞 (NDT) 檢驗之關係映射圖.....	49
圖 4-3-3-(2)：工地吊裝電銲非破壞 (NDT) 檢驗缺失特性要素圖.....	49
圖 4-3-4(1)：工地吊裝精度量測 (垂直度) 檢驗之關係映射圖.....	50
圖 4-3-2-(2)：工地吊裝精度量測 (垂直度) 檢驗缺失特性要素圖.....	50
圖 4-3-5-(1)：工地吊裝精度量測 (電銲收縮量) 檢驗之關係映射圖.....	51
圖 4-3-5-(2)：工地吊裝精度量測 (電銲收縮量) 檢驗缺失特性要素圖.....	51
圖 5-1-2：監造單位組織架構圖.....	52
圖 5-2：監造作業流程圖.....	55
圖 5-3-4：工程材料審驗作業流程圖.....	59
圖 5-4：施工品質查核流程圖.....	60

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

圖 5-6-1： 工地異常處理程序圖.....	61
圖 5-7-4： 材料進場作業程序圖.....	63
圖 7-6-2- (1): 剪力釘現場敲繫試驗圖.....	97
圖 8-1-1： 承商品管作業流程圖.....	99

表目錄

表 6-1-2-(1): 常用鋼材規格分類表.....	68
表 6-1-2-(2): 常用鋼種符號意義說明.....	69
表 6-1-2-(3): 各種國鋼材規範協會名稱.....	69
表 6-1-4 (1): 高拉力螺栓規格規範.....	70
表 6-1-4 (3): 旋緊作業使用電動工具規範.....	71
表 6-1-5 : 鐸材適用規範.....	71
表 6-1-6 : 剪力釘機械性質規定.....	72
表 6-2-1: 鋼板試驗所屬規範.....	73
表 6-2-1- (1): 取樣方式與規格.....	73
表 6-2-1- (2): 試片規格.....	73
表 6-2-2 : 高拉力螺栓試驗數量.....	74
表 6-2-3- (1): 鐸材試驗規格.....	74
表 6-2-3-(2): 取樣方式(鐸道位置).....	75
表 6-2-4 (1): 剪力釘試驗片規格.....	75
表 6-2-4 (2): 試驗程序.....	76
表 6-3-1 : 型鋼尺寸及形狀測定方法.....	76-78
表 6-3-2 : 鋼結構成品檢驗標準.....	79-83
表 7-1-2 : 基礎螺栓之容許誤差檢驗標準.....	84
表 7-2-2-(1): 結構體檢驗標準(JASS)	86
表 7-3-2- (1): ? 力螺栓孔徑檢驗標準.....	87
表 7-3-2- (2): 高拉力螺栓之鎖緊檢驗標準 < 扭力法 >	88
表 7-3-2- (3): 高拉力螺栓之鎖緊檢驗標準 < 螺帽迴轉法 >	89
表 7-4-1-(1): 鐸接作業預熱高低溫度表.....	90
表 7-4-1-(2): 鐸條作業(SMAW : 一般性鐸修 - 手鐸).....	91
表 7-4-2 : 鐸道目視檢驗標準.....	92-94
表 7-5-2 : 超音波檢驗可接受最小之合格標準.....	96
表 7-6-2-(1) : 剪力釘抽驗比例表.....	97
表 7-6-2-(2): 試片取材標準表.....	97
表 7-6-2-(3): 剪力釘檢驗試片規格.....	98
表 8-1-2 監造單位檢驗作業流程.....	100
表 8-2 : 監造查核點表格.....	101
表 8-3-1 : 廠製階段監造品質管理標準.....	103
表 8-3-2 : 施工階段管理品質標準.....	107
表 8-4-1 : 物料儲存管制表.....	111
表 8-4-2 : 現場放樣管制表.....	112
表 8-4-3 : 基礎螺檢埋設管制表.....	113

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

表 8-4-4：基礎螺檢埋設檢驗表.....	114
表 8-4-5：鋼構件安裝鎖固前管制表.....	115
表 8-4-6：強力螺栓鎖固檢驗記錄表.....	116
表 8-4-7：鋼構件安裝銲接前設備材料管制表.....	117
表 8-4-8：工地銲接覆歷表.....	118
表 8-4-9：銲接前後垂直度量測記錄表.....	119
表 8-4-10：銲接收縮量檢驗記錄表.....	120
表 8-4-11：鋼構件安裝測量管制表.....	121
表 8-4-12：品質異常通知單.....	122
表 8-4-13：矯正及預防處理單.....	123
表 8-4-14：不合格處理複驗記錄表.....	124
表 8-4-15：非破壞不合格處理複驗記錄表.....	125

第一章 緒論

1-1 研究背景及動機

在考慮省能及減少營建廢棄物，及內政部營建署於民國 80 年開始提倡的營建自動化及 1996 年的綠建築而言，鋼結構未來勢必成為未來營建主流，尤其於 88 年 921 大地震後，耐震及結構安全更使鋼構工法未來益形重要。

在建築師的職責中，除設計以外，最主要任務就是監造。依據現行公共工程委員會公共工程施工品質管理作業要點第八條規定：「查核金額以上工程，監造單位應提報監造計劃。」而目前建築師的監造執掌，一般僅約略規定在監造委任契約，監造權責並未未來出現在表起造人及承造人的工程合約中，一般反出現在屬於附件性質的施工說明書。於是建築師雖為法定監造人，但建築師與營造廠並無合約關係，一方面監造權責未能釐清，監造地位不明，以致雖有法律權責，卻無運作機制，易衍生種種問題。

依據現行工程品質管理制度，雖有承包商的「施工品質管制系統」及上級機關的「施工品質評鑑制度」，但對於居中的主辦工程單位「施工品質保證系統」部分，尤其於建築師監造權責中監造計劃並無明確的標準及規範，得工程品質管理制度打了折扣。

依目前資料收集，幾乎沒有對監造計劃之明確定義及內容，事實上，監造計劃扮演著整個品管制度良窳的上位計劃，希望藉由本研究監造計劃書研擬，明確鋼結構監造事項及流程，使得權責分明及相符，亦使得承商品管理目標明確有所依循，對於提昇工程品質具絕對影響之效果。

1-2 研究課題及目的

1-2-1 課題

一、現行鋼結構現場作業有哪些問題？

二、鋼骨工程監造計畫書如何擬定？

三、應如何符合 ISO9000 內涵以因應加入 WTO 面臨的競爭

1-2-2 目的

一、提出符合 ISO9000 之鋼骨工程監造計畫書

二、據此以作為鋼骨工程施工品質保證提昇之範本及依據

1-3 研究方法及步驟

1-3-1 界定研究範圍

一、從結構工作物範圍

因鋼結構工作物範圍甚廣，包括有高低層建築物、工廠建築、橋樑、造船、壓力容器、儲槽、鐵塔、車體結構等，依工廠生產型態介於產業機械與營建工程之間，因所受規範不同，本研究主以鋼骨建築物為研究對象其中包括高低層建物、工廠建築、特殊建物，但不含橋樑等。¹⁻¹（註 1-1）

二、從鋼構品加工過程

從建築師完成設計圖，鋼構造工程進行主要包括二部分，一為工廠構件生產製造，一為工地現場安裝作業。本研究主從鋼骨材料進場，基礎螺栓安裝、鋼骨安裝、鋼骨精度測量校正、高拉力螺栓鎖固、銲接檢驗階段、至剪力釘施工等階段為研究範圍。（如圖 1-3-1）¹⁻²（註 1-2）

三、從鋼材類別

鋼結構物所使用鋼材主要有鋼板、熱? 型鋼、螺栓、螺帽等扣件及銲條等。

係指依中國國家標準（CNS），其中包括 CNS 2473（一般結構用? 鋼料）

CNS 2947（熔接結構用? 鋼料）CNS4269（耐大氣腐蝕熔接結構用熱? 鋼

● ¹⁻¹ 鋼結構施工法 林東豐

● ¹⁻² 鋼構造建築與耐震工程研討會 2000 內政部營建署

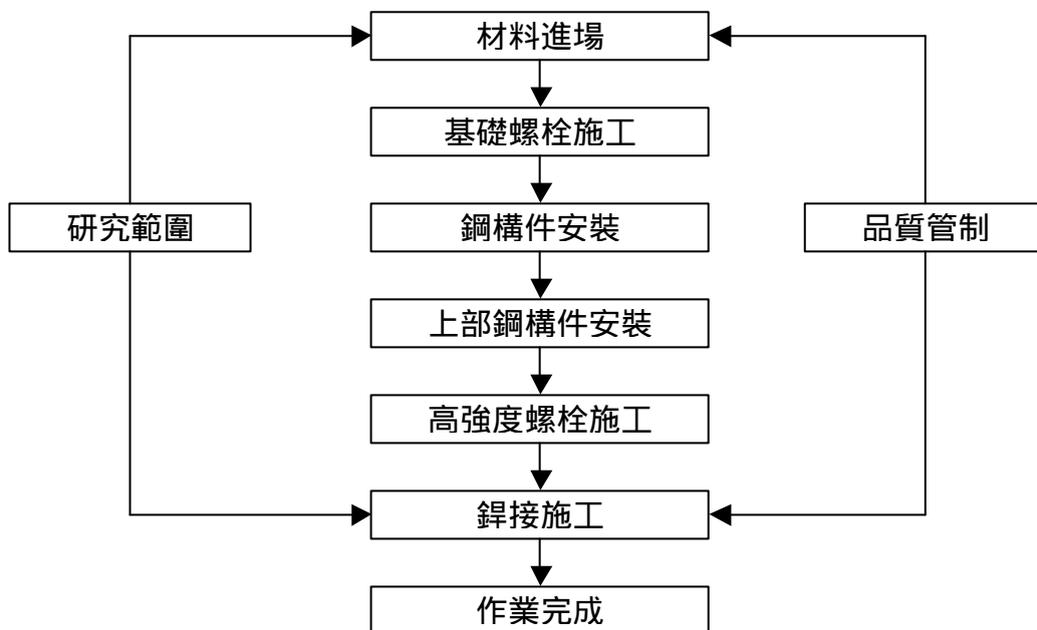
符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

料) CNS 4620 (高耐大氣腐蝕性? 製鋼料) 等, 高? 力螺栓則指抗拉強度 70kgf/mm² 以上螺栓而言。

四、從監造權責角度

針對公家工程, 主因公家尚需因循採購法作業, 其監造業務較為明確, 較符法定的監造精神。至於一般私人則依契約而定, 監造業務無強制性, 故不在本研究範圍。

圖 1-3-1 研究範圍圖



1-3-2 擬定研究步驟

一、瞭解現況內容及其執行

對於鋼構現場施作流程及品管作為於現況中執行瞭解, 尤重於流程本身所涵蓋的內容, 理論架構、將於第二、三章蒐集整理, 以為更進一步瞭解問題所在, 作為改進問題之不可或缺之基本資料。

二、瞭解現行間工地現場常發生之問題及形成原因

藉由文獻調查, 專家訪談及問卷於第四章中對於工地中鋼構常發生之材料及

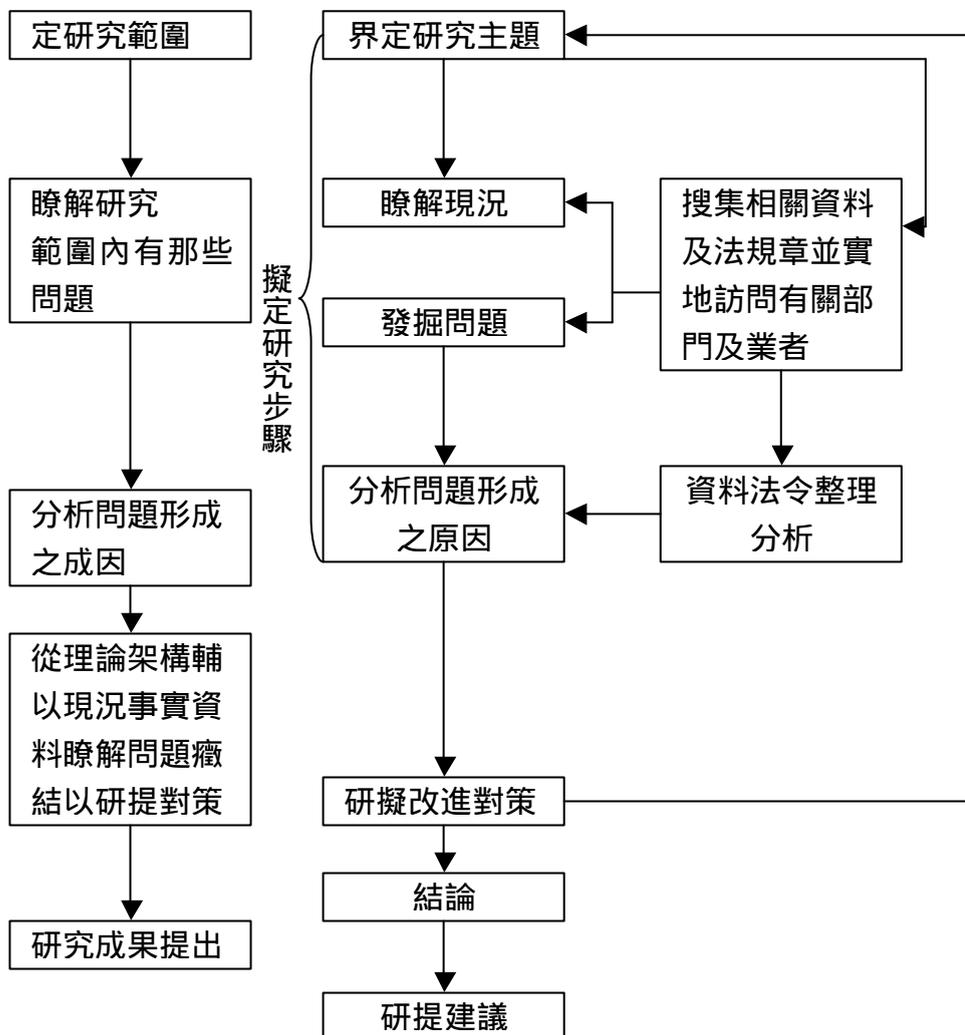
施工問題作一歸納；並以對照關係圖及特性要因圖瞭解問題及形成原因彼此間之關係。

三、針對問題提出改進對策

包括從第五章監造計畫書應有要項內容，以指導承商之品管計劃，並於第六、七章分別針對材料、施工建立查驗標準品質管理標準並於第八章提出流程檢驗點及自主檢查表格式，以落實實際有效且充分之品管。

研究流程附圖如下：

圖 1-3-2 研究方法流程圖



1-3-3 分析研究結論及提出建議

依據現行鋼構施工及品管作業實務資料收集研擬鋼構監造品管要項，並基於客觀之既成事實，分析歸納問題之癥結所在，以擬議未來改善對策之導向，

並據以研提改進建議。

1-4 研究方法

本研究方法如下：

一、文獻回顧

瞭解過去的研究，藉以找出適合本研究的理論及分析工具，並針對鋼構現行品管作業進行及缺失初步了解。

二、專家訪談

確認目前國內鋼構現場作業執行的現況及實運作情形，並且集合專家意見，幫助問題及現象的釐清。

三、問卷

以三次問卷的方式，藉由問卷一、二了解監造計劃作業應有之內容及要項和其問題細項，再經由問卷三、四次求得工地材料、施工常發生之缺失及形成原因。

四、科學統計分析工具

以問題及形成原因做問題及形成原因之相對照關聯圖及特性要因圖¹⁻³，以協助分析工地鋼構品質問題及形成原因。

¹⁻³ 將成為問題結果（特性），與可能影響該特性之原因的關係，表示於一張圖稱之

第二章 ISO9000 及鋼構

2-1 鋼結構的重要性及未來發展

由於鋼結構在結構上有大跨度，自重輕、耐震性佳、且因工廠製造，材質強度均勻，可得較佳之安全性。而在工期上，由於可大量工廠生產製造，故可迅速縮短工期，且配合熔接、強力螺栓等接合技術高度發展應用，故在設計上亦有相當大的彈性，以達到經濟、可塑性高、美觀等優點，而其他重要性分述如下：

2-1-1 從世界環境永續發展

聯合國世界環境發展委員會於 1992 年 6 月於巴西里約熱內盧召開地球高峰會議針對世界永續發展簽署了「里約宣言」、「21 世紀議程」、「森林原則宣言」、「氣候變化綱要合約」及「生物多樣化合約」。並於 1996 年成立國際綠建築聯盟推動建物省能設計、廢棄物減低、再生建材使用以及抑制有害氣體排放量等。可見綠建築中所提倡的鋼構建築及其較低耗能指標將為未來世界環境主流。²⁻¹（註 2-1）

2-1-2 從省能及減少營建廢棄物

根據內政部建研所有關綠建築與居住環境科技技術研究針對鋼結構在綠建築發展綜合評價中有以下結論：環境負荷上，鋼材單位生產能量耗能較低且水及空氣污染低，且固態廢棄物可為水泥替代品，對耗亦有所回饋。鋼構及 RC 比於生產耗能上及環境污染上，鋼構均較低。拆除上，空污及噪音環境衝擊，鋼骨均較低且資源回收能有效利用，RC 在再利用上則仍耗能。

根據以上分析，鋼構造在環境負荷之評估及資源利用上，均有助綠建築之推動。

● ²⁻¹ 鋼結構在綠建築發展趨勢中之綜合評價 1998 林草英/內政部建研所

2-1-3 從建築安全角度

台灣地區屬多震帶，自從 921 大地震後，耐震及構造型式以為台灣未來需考慮之主題。

根據內政部建研所有關 1994 年美國北嶺 6.7 級及 1995 年日本阪神 7.2 級地震回顧資料顯示，北嶺地震倒塌 1-26 樓均有，但無鋼骨建物倒塌。而日本阪神地震超過 10800 棟建築物倒塌，七層樓以上鋼骨建築並無傾毀之情況，僅 90 棟 2-5 層樓倒塌，究其原因，大多屬接頭銲接品質不良所致。綜合以上，從耐震及建造方式安全遠高於其他構造型式，這是可以確定的。

2-1-4 從營建自動化角度

自從 80 年內政部營建署即積極對於營建自動化多所研究及提倡，在諸多改良工法多不脫傳統 RC 型式，即使預鑄工法或半預鑄工法尚因市場規模不足或技術環境未臻成熟，均面臨諸多難題，至於鋼骨以其高強度、高韌性、及可預組，且施工技術已臻成熟，對於自動化提昇應是未來主流。

2-1-5 從設計型態風貌多樣性

從構件應力傳遞方法及接合的不同，鋼骨構造物種類型式包括框式結構、桁架結構、拱型結構、折版結構、及薄殼結構等多種。其可製造之建築型式幾不受限制，且其高強度、高韌性更適用於諸多大跨距及特殊造型，且配合目前多種輕質內外牆新式施工法，對於營造建築型式風貌，其自由度遠甚於其他構造型式。

2-1-6 從成本及工期角度

早期受限於材料需進口及工程經驗不足，鋼骨僅受限於高層或某些特定建物。

近年來鋼構材國內已有生產，且因勞工、砂石開採、或耐震等因素，國內高層和大跨距亦陸續完成，如 42 層國際霖園大飯店、50 層長谷世貿聯合國大

樓、51 層新光站前大樓和 85 層高雄東帝士，不僅營建技術大大提昇外，對於工期縮短及成本降低，亦提供相當多的寶貴經驗。²⁻²（註 2-2）

2-2 ISO9000 系列規範之品保制度

2-2-1 沿革

ISO9000 系列品質管理及品質保證標準，系國際標準組織（International Organization For Standardization 簡稱 ISO）於 1987 年 3 月所訂定之品保制度國際標準，目前全世界已經有超過 70 個國家採用此標準，並訂定為國家標準加以推動，使推行 ISO9000 系列品保制度成為世界之潮流與趨勢，我國則於 79 年 3 月由中央標準局將其轉定為中國國家標準 CNS12680 系列。

2-2-2 定義

即品質管理與品質保證標準選用之指導綱要，說明 ISO9000 系列如何使用；基本上是為建立在採購者與供應者可經由品保制度的管理，最後產出符合採購者要求之產品或滿意之服務。2-2（註 2-2）

2-2-3 精神及內涵

ISO9000 的精神基本上是建立在 PDCA 的循環上，P 指的是計劃及訂製，D 即為 DO 表執行並留記錄，C 表 CHECK 為稽核，A 為改善。藉由此 PDCA 循環達製品保制度建立，並達致品質保證目的。故其內涵可歸納下列幾點：

- ◇ 管理階層訂定品質政策、品質目標、使全部品質保證作業方向明確。
- ◇ 組織架構及相關部門，以及各部門間各種作業，權責劃分明確。
- ◇ 對所有品保作業，應建立品質手冊、作業程序及工作說明書，明定各種作業之執行方式。

²⁻² ISO9000 品質系統驗證 范姜正廷 2000 公共工程委員會教材

2-2-4 實施 ISO9000 的好處及必要性

一、提供整體建物施工品質管理及保證。

以往品質僅以為由承包商提供，而經由 ISO9000 的品保制度運作，將設計者、監造人、承造商作整體的組合及分工，提昇整體建物的完工品質。

二、加入 WTO 後。

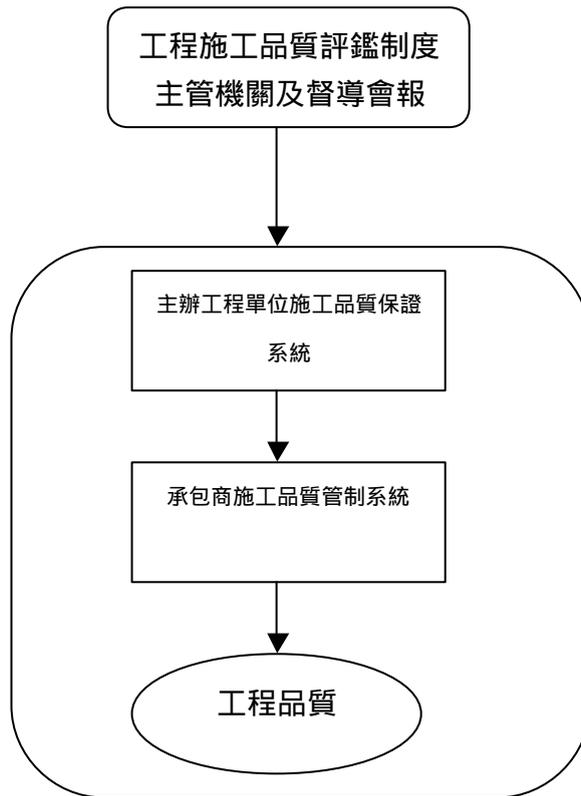
不僅外國廠商可來台競爭，相對地，本國廠商亦可至外國競逐，且 ISO9000 為目前使用最廣之國際標準，經由此標準之實施，本國廠商（包括建築師、技師及營造商等）才具國際競爭力，方不至淘汰。

2-3 ISO9000 及現行公共工程施工品質管理制度

公共建設工程品質之水準可謂衡量國家開發程度之指標，我國此刻正躋身已開發國家之林，工程品質亦有必要與經濟發展齊步並進。值此國家建設積極推動之際，亟應建立公共工程施工品質管製度，實施工程品質評鑑，各有關單位應參考「公共工程施工品質管理製度」所列各項作法，確立管理體系並確實執行，以改善監工管理，提升工程品質。

經整合國內外重大工程品質管作業方式，針對國內工程品質管過程之缺失，訂定三個層次之工程施工品質管理制度，其架構如圖一：

圖 2-3 公共工程施工品質管制制度架構圖



2-3-1 承包商負責之施工品質管制系統

為達成工程品質目標，應由承包商建立施工品質管制系統。於工程開工前承包商應依工程之特性與合約要求，擬定施工計劃，製作施工圖，訂定施工作業要領，提出品管計劃，設立品管組織，訂定各項工程品質管理構造、材料及施工檢驗程序、自主檢查表以及建立文件紀錄管理系統等，俾便各個施工人員熟悉各項規範與各項品管作業規定，以落實品質管制。

一、成立品管組織

承包商應設立專責之品管組織，選派適當之人員負責執行品管計劃，準備各種品管手冊，推動各項品管工作，以確保施工作業品質符合規範要求。

二、訂定施工要領

承包商應視工程需要於施工前對鋼骨、基礎、砌造、塗裝等各項作業分別訂定其施工要領，說明工程概要、品質要求、施工進度、材料機具之

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

使用、施工步驟及安全措施等，使施工人員充分瞭解各項作業之品質需求與施工方法，並能掌握工作重點。

三、訂定施工品質管理標準

承包商應建立模板、鋼筋、鋼骨、混凝土、基樁、連續壁、防水 等各項工程之品質管理標準，說明工程各階段中應納入管理之項目與管理標準，檢查之時期、方法及頻率，不合標準時之處置等，作為執行品管工作時之準據，使工程能確實依照規範要求施作。

四、訂定檢驗程序

承包商應依據合約對工程使用之鋼材、五金、門窗 等各種材料及混凝土等各項作業，訂定檢驗程序，其檢驗適用範圍、檢驗方法、設備、時機與檢驗紀錄等加以規定，並由品管人員負責各項檢驗程序的執行，以確保使用之材料及各個作業項目均能符合品質要求。

五、訂定自主施工檢查表

承包商應就鋼筋紮配、模板組立、鋼骨銲接、混凝土澆置、玻璃安裝等各項作，訂定自主檢查表，標明工程作業過程的重點及最可能產生問題的地方，由施工之作業領班或監工人員按表逐項進行檢查，俾能及早發覺施工之缺失並予矯正，而不致有所遺漏。

六、建立文件、紀錄管理系統

承包商應對工程合約規範、施工圖說、材料和設備檢驗、工程查驗紀錄等品質相關文件妥為保存，建立制度化管理系統，以作為評估品管績效之準據。

2-3-2 主辦工程單位及監造單位應負責之品質保證系統

為確保工程的施工成果能符合設計及規範之品質目標，主辦工程單位應建立施工品質保證系統，成立品質管理組織，訂定品質管理計劃，執行監督施工及材料設備之檢驗作業，並對檢驗結果留存紀錄，檢討成效與缺失，經由不

斷的修正改善，達成全面提升工程品質之目標。

一、建立品管組織

主辦工程單位應於現有之監造體系內，建立品管組織，訂定品質管理手冊，規定品質管理工作的基本準則，並制訂施工作業查核、材料設備檢驗、成效查證及品質缺失處理等作業之工作流程及作業表格，以利施工品質管理工作之推展。

二、訂定品質管理計劃

主辦工程單位應視工程特性訂定品質管理計劃，並於工程發包文件內明訂承包商應採行之品質管制配合措施，除查核承包商提出之施工計劃、施工圖說及品質控制計劃外，並依工程性質類別訂定材料設備之檢驗計劃、施工作業之查核計劃、及確認執行成效之品質抽驗作業程序，作為品質管理工作之準則，以確保施工品質。

三、查證材料設備

主辦工程單位應依據材料設備檢驗程序規定，對承包商提出之出廠證明、檢驗文件、試驗報告等之內容、規格及有效日期予以查證，並進行現場之比對抽驗確認，期使進場之材料設備能符合合約規定，查證之結果應填具品質查證紀錄表（表四），如有缺失，應即通知承包商負責改善。

四、查核施工作業

主辦工程單位應根據施工作業檢查程序之規定對鋼筋組立、鋼骨銲接、混凝土澆置等施工作業，按施工查核表之內容，藉目視檢查、量測等方式實施查核簽認之工作，以確認施工作業品質符合規定，其查核結果應填具施工品質查核紀錄表，並通知承包商改善缺失。對於已施工完成之項目得視需要實施重點抽驗，查閱施工紀錄及評核其施工成效，其評核之結果應填具施工成效評核表，對於抽驗之品質缺失應責成承包商或設計單位改善修正。

五、紀錄建檔保存

主辦工程單位應對各類證明文件、試驗紀錄及施工作業品質查核紀錄表，留存紀錄建檔保存，除做為工程驗收之憑證外，亦可提供後續工程訂定施工品質管理計劃之參考。

2-3-3 上級機關負責之施工品質評鑑計劃

為確認工程品質管理一作執行之成效，工程主管機關可採行工程施工品質評鑑，以客觀超然的方式，依適當之品質評鑑標準，評定品質優劣等級。評鑑結果可供作為主辦工程單位考評之依據，並可作為改進承包商品管作業及評選優良廠商之參考，藉以督促主辦工程單位及承包商落實品質管理，達成提升工程品質的目標。

施工品質評鑑之作業方式重點說明如下：

- 一、辦理公共工程品質評鑑，宜任務編組方式設立評鑑小組，選擇適當之評鑑對象，依訂定之評鑑參考標準與作業程序實施評鑑。
- 二、施工品質評鑑之內容以主體工程之品質為主，並包含安全衛生及環境之管理績效。由評鑑委員依據評鑑參考標準，以客觀之方式對工程品質與管理績效予以評分。
- 三、評鑑作業係由評鑑委員自公共工程鄉選擇適當工程項目進行評鑑，並以隨機抽樣方式選取檢查點，以目視檢查或簡易工具量測方式進行評鑑，並查核品管紀錄資料，藉資料評定工程品質之優劣及品管作業之嚴謹性。
- 四、依據施工品質評鑑成果，對負責承辦之工程單位及承包商予以適當獎懲，以督促主辦工程單位及承包商加強施工品質管理，落實品管作業。

2-4 現行 ISO9000 在鋼構工程中之實施

依據現行公共工程委員會公共工程施工品質管理作業要點第三條規定：承造單位應提報品管計劃。其中應包括品管責任、組織品管組織、計劃作業施工

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

注意要項、施工要領、施工品質管理標準、材料及施工檢驗程序、品質稽核、文件紀錄管理系統及不合格項目之改正措施等。

同樣地，ISO9000 品保架構套用在鋼結構工程上應可分為二部分，一為工廠構件之生產製造，一為工地現場。

2-4-1 工廠品保事項

一、品質計劃

其主要目的在讓製造場全體人員能具體有效都行品質系統，一成員能依計劃書正確執行工作。

二、規範標準編列

規範標準編列目的在使所有員工在鋼構件製作或檢驗時，可以了解每一項製作的程序是根據規範的哪一項要求而執行，及其驗標準。

三、文件管制

文件管制的目的在確保每位員工手中所擁有的被許可文件、說、工作指導書、作業標準書等資料皆是相同版本。文件收發有一定施工注意要項及專人負責。

四、採購與驗收

謹慎而正確的採購鋼料及零件是品質管理之重要項目。採用品質優良且合乎規格的基本原料才能使公司產品品質獲得保障。

五、合約審查

合約審查的目的在了解買賣雙方對品質的要求標準為何？工期或交期是否在承包廠商承擔的能力範圍？

六、設計控制

由於設計施工注意要項之製，其重要性不下於製造施工注意要項，所需敘述之要項亦甚多。

七、計劃執行及線上作業管理

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

生產作業執行之前的計畫，包括有製造計畫、品質管理計畫、材料使用計畫等，其目的是希望所有的生產作業是在已規劃的系統與制度下進行，以便於控制各項作業施工注意要項及管理品質。

2-4-2 在工地的品保事項

一、品質計劃

包含工地組織系統、品質管理作法、吊裝施工注意要項品質管制程序及要求、儀器設備使用計劃及校驗、非破壞檢測及異常處理。

二、規範標準編列

三、工地文件管制

文件之管制系統與施工注意要項，由公司統一制訂，在工廠製造部份即應規劃清楚，因為文件之施工注意要項隨機構由工廠生產到工地安裝必須是連貫一致，因此所有與品質相關之文件與記錄之施工注意要項於工廠之品質計畫書中即應規範清楚。

四、計劃執行及吊裝作業

五、人員訓練

承包商對人員的訓練，一方面在提升其技術，另一方面則希望員工能了解該公司政策，讓每位員工皆能貫徹執行，落實公司品質管理之理念。

2-5 符合 ISO9000 鋼結構監造內容及要項

2-5-1 公共工程委員會規定要求項目

依據現行公共工程委員會公共工程施工品質管理作業要點第八條規定：查核金額以上工程，監造單位應報監造計劃。其中應包括監造範圍、監造組織、計劃審查作業程序、材料設備抽驗程序及標準、施工查核程序及標準、品質稽核、文件記錄管管理系統。

2-5-2 監造單位職責

在當前工程組織中，監造單位可分為業主自辦與委辦兩種，自辦係業主透過組織分工與權責授與，成立專責組織辦理監督承包商執行合約的目的；委辦則係透過合約方式，委由原設計者或專業監造公司辦理監督工作。無論以何種方式為之，監造單位的功能是：監督承包商執行合約，也唯有在確立此一觀念後，監造單位的品質業務始能釐清。

如同承包商的品質管理功能一般，監造單位必須藉由承包商在材料上的有效品質管理作為，來達成保證材料品質的目標。監造單位的功能就是監督承包商品質管理作為，並藉抽驗材料品質與審查相關作業文件記錄，確認承包商所制訂之品管計劃已落實施行及確實有效，而非單純的確認材料品質或規格，因為在此作業階段，材料品質已經確定，並無法藉由檢驗獲得證實。

為能有效監督承包商履行合約要求，監造單位亦應有其獨立的「監造計劃」，其內容應涵蓋；審查承包商所提送執行品管作業之成果、監督承包商實際作業狀況與獨立之抽樣驗證，此刻抽樣驗證的目的是增加對承包商品管作業成效的信心，亦非為證實材料品質無虞，而是以確認承包商品管功能是否適切與充分發揮為目的，斷以當缺失出現時，不應僅對該批材料作處置，而應對承包商的品管計劃與抽驗數量、頻率等作通盤檢討，因為監造單位的品質保證信心必須建築在承包商有效的品管功能上。

由上述說明可知，監造單位的品管作業應依監造計劃施行，由於其係業主代表的身份，合約規定為其應嚴守的標準，其所執行之各項作業，應詳細記載於監造報告（如：監工日報表），如有執行抽查測試等工作，亦應將結果或試驗報告併附，惟其最終之結論，均應回歸至承包商的材料品管功能，以免與承包商與供應商的品質權責混淆。

2-5-3 ISO9000 要求品管計畫應具備章節

依據公共工程委員會要求有以下項目，以作為品管計畫應有之章節。

- 一、定義與通則
- 二、品管組織及職掌
- 三、資料文件管理
- 四、施工管理
- 五、製程管制
- 六、施工要領
- 七、施工品質管理標準
- 八、施工檢驗與材料試驗
- 九、自主檢查
- 十、不合格管制
- 十一、 統計運用
- 十二、 教育訓練

2-5-4 監造計畫書應具備之內容

綜合公共工程委員會規定要求項目、現行監造單位職責、ISO9000 要求品管計畫應具備章節等作為檢討依據，於本研究第四章的問題及成因分析，試擬監造計畫書應有以下之章節，並分述於本論文第五章各節，其標題如后：

- 5-1 監造作業範圍及組織
- 5-2 監造作業施工注意要項及文件審查
- 5-3 材料設備審核作業程序
- 5-4 施工查核程序
- 5-5 材料檢驗標準及施工品質管理標準
- 5-6 異常處理
- 5-7 不合格項目改正措施
- 5-8 驗收查核方式
- 5-9 作業文件及記錄管理

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

5-10 監造查核點及品質管理標準

第三章 鋼骨現場施工作業流程及注意要項

本章就工地施工現場作業順序從材料進場、物料儲存、現場施工放樣、基礎螺栓、安裝測量校正、高強度螺栓（H.T.B）鎖固、銲接等作業等加以探討。

一般有以下各項：

- 3-1 材料進場管理
- 3-2 鋼骨精度查核
- 3-3 高拉力螺栓緊度確定
- 3-4 電銲品質檢測
- 3-5 植釘作業
- 3-6 補漆
- 3-7 鋼承板

並分述於 3-1，3-2，3-3，3-4，3-5，3-6 各節。

3-1 材料進場管理

3-1-1 管制流程

進料檢查

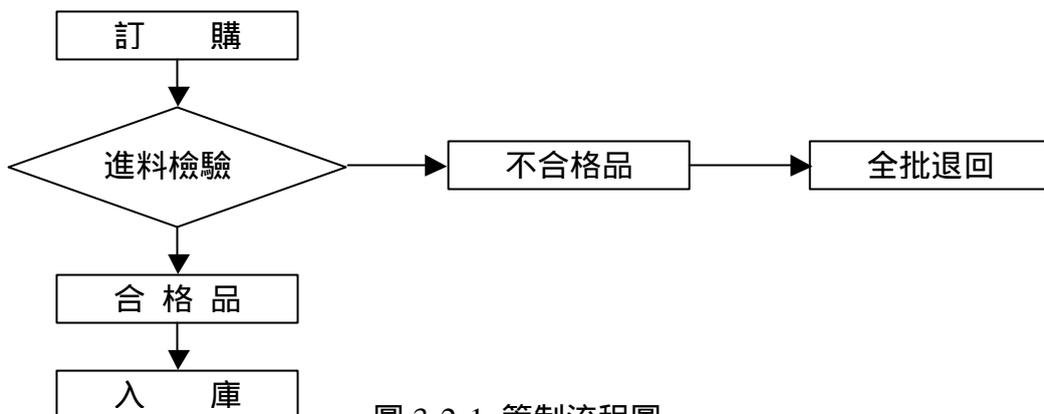


圖 3-2-1 管制流程圖

3-1-2 注意事項

材料品管內容

- ◇ 鋼板：每批鋼料到貨時檢查以下項目
 - (1) 廠商之材質證明日，出廠或進口證明，無輻射證明。
 - (2) 尺寸外觀。
 - (3) 材質核對。
 - (4) 會同業主抽樣送合格單位試驗。
- ◇ 型鋼、角鋼、槽鋼：每批鋼材到貨時檢查以下之項目：
 - (1) 廠商之材質證明書、出廠或進回證明、無輻射證明。
 - (2) 尺寸外觀。
 - (3) 材質核對。
 - (4) 會同業主抽樣送合格單位試驗。
- ◇ 鐸線：每批鐸材到貨時檢查以下之項目：
 - (1) 廠商之材質證明書。
 - (2) 廠商之試驗報告證明書。
 - (3) 材質規格。
 - (4) 包裝外觀是否完整。
- ◇ 螺栓：每批基礎及強力螺栓到貨時檢查以之項目：
 - (1) 廠商之材質證明書。
 - (2) 廠商之原廠試驗報告。
 - (3) 材質規格。
 - (4) 外觀及尺寸。
 - (5) 基礎螺絲押樣一支會同業主送認可單位試驗。
- ◇ 油漆：每批油漆到貨時以押驗方式檢查以下項目：
 - (1) 廠商之出廠證明書。
 - (2) 廠商之試驗報告書。
 - (3) 包裝外觀完整性。
 - (4) 採購色別與到貨色別是否相同。

3-2 現場施工放樣

3-2-1 管制流程

現場施工放樣其程序管制作業應有以下流程：

一、儀器校正

二、基礎螺栓之放樣及固定

- ◇ 依設計圖定出基礎螺栓位置，並在 PC 或 RC 混凝土上作出中心線之放樣。
- ◇ 以水準儀定出底座高度，並在四周以角鐵或支撐材支持。
- ◇ 測定底座中心線並與基礎螺栓中心線對準並加固定。
- ◇ 埋設基礎螺栓周圍之木模板於澆注混凝土前，應以支撐補強，基礎螺栓底部亦須牢固，以防側移或沉陷。混凝土澆置前後均須水平中心線及基礎螺栓露出柱腳混凝土面高度之調整。

三、栓腳基座中心線之放樣

- ◇ 當基礎螺栓設置固定，混凝土澆置完成後，使用鋼尺及經緯儀由基準點引點，測定柱腳中心線，若於基礎混凝土面已有中心線墨線，可而用垂球將中心線墨線往上移，定出柱腳基座中心線。
- ◇ 基座中心線與基礎底版中心線校正是否吻合。
- ◇ 各向跨距間距重新校核正確。

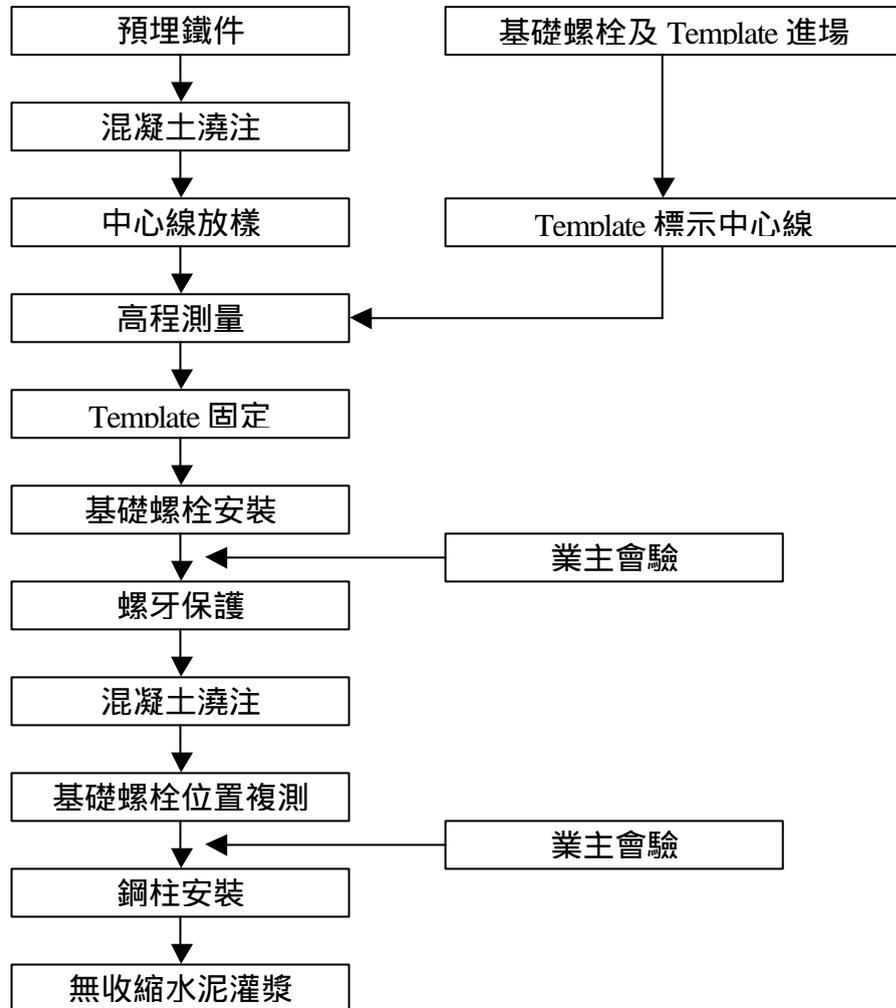
四、基準水平測定

- ◇ 以水準儀定出基座及基礎底板之高度並作水平基準標誌。
- ◇ 基礎底板安置後即在四周釘模，並澆注不收縮水泥砂漿。

3-3 基礎螺栓安裝

3-3-1 管制流程

基礎螺栓埋設流程



3-3-2 注意事項

一、基礎螺栓埋設時管制事項

- ◇ 過份變形之基礎螺栓不可使用，務必矯正後方後使用。
- ◇ 埋設前應先核對螺栓之檢驗報告（是否合格）、螺栓尺寸、直徑、長度及數量。
- ◇ 安裝螺栓前務必去除表面之銹、油脂、其他污物，以免影響與混凝土之黏結性。

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

- ◇ 於混凝土澆置前，再檢查其安裝之正確精度、方向高程、垂直度及螺栓應實露出之長度。
- ◇ 螺栓未澆注混凝土前，外露螺牙部份務必保護，以免混凝土附著或螺牙受傷。
- ◇ 澆注混凝土時，需注意其澆注時之衝擊力量，不使螺栓移位。若發現移位時，於未凝固前隨時調整並維持其正確修正方位。
- ◇ 混凝土澆置後，如發現超出容許範圍時，在萬不得已需再做調整修正時，務必與相關人員研商並採正確修正方法。

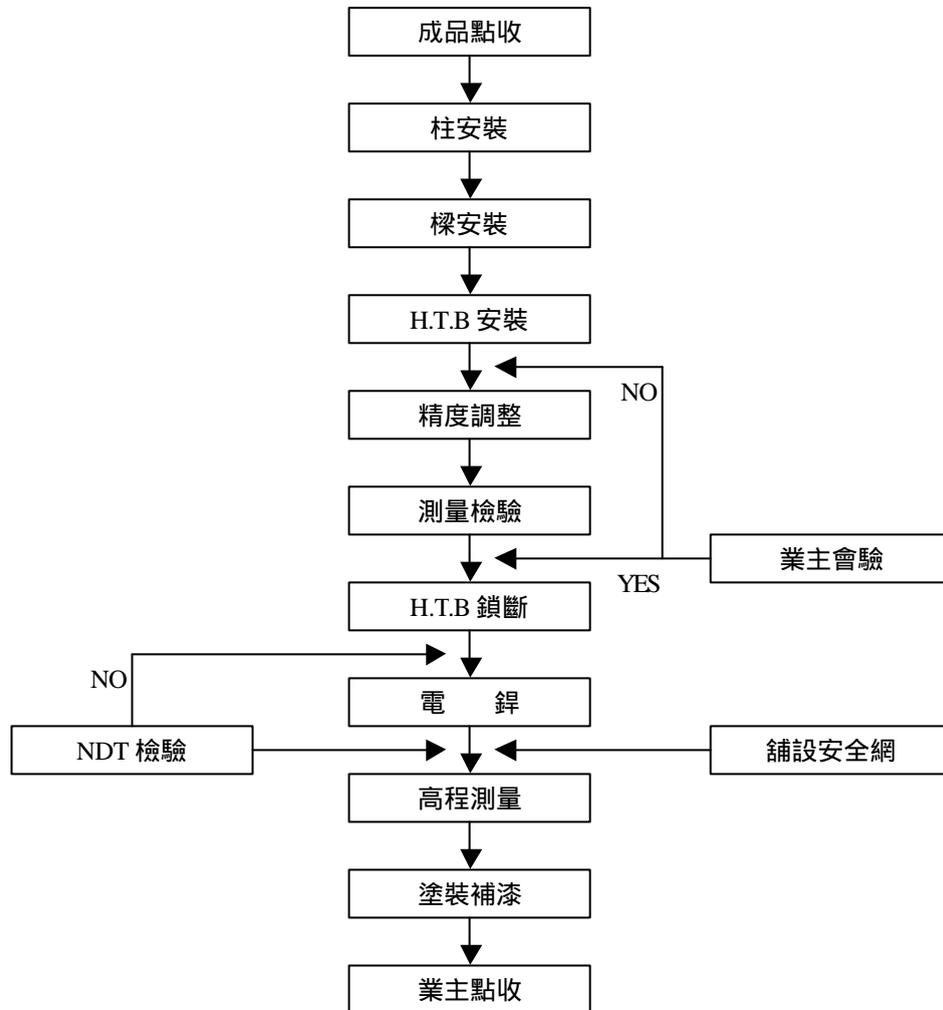
二、鋼製樣板（Template）安裝固定管制管理

- ◇ 樣板上面應標示方向及其中心線。
- ◇ 樣板應以鋼筋或其他鋼支撐錐牢，不可支撐在模板上，以免落漿時受到衝擊、振動而造成移位或變形。
- ◇ 樣板安裝後應同時檢查其位置、方向與高度是否是正確無誤。

3-4 鋼構安裝

3-4-1 管制流程

安裝作業流程



3-4-2 注意事項

安裝作業要領

◇ 吊掛作業

(1) 柱吊掛

- a. 之吊裝以每次一支為原則，利用接合部螺栓孔或預銲之吊耳來放置起用具，以供吊裝使用。
- b. 柱吊裝時需於地面先將接合用續接板附貼於柱下方之接合螺栓孔，托合用之螺栓則置於帆布袋內，並掛在螺栓孔上隨柱上昇。

(2) 樑吊掛

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

- a. 大樑安裝時以一次吊掛一支為原則，小樑安裝時則可視情況 2-3 支同時吊掛，(如圖 4-26 所示)。
- b. 較長之構件安裝時，需輔以繩索以利調整方向。
- c. 腹、翼板均以螺栓接合之構件安裝時較為困難，續接板需先附貼。

◇ 調整取直作業

(1) 使用之儀器工具

- | | |
|----------|---------|
| a. 經緯儀 | f. 繩索 |
| b. 油壓千斤頂 | g. 鬆緊器 |
| c. 鋼直尺 | h. 鋼索夾 |
| d. 鋼卷尺 | i. 連結扣環 |
| e. 楔型鐵 | |

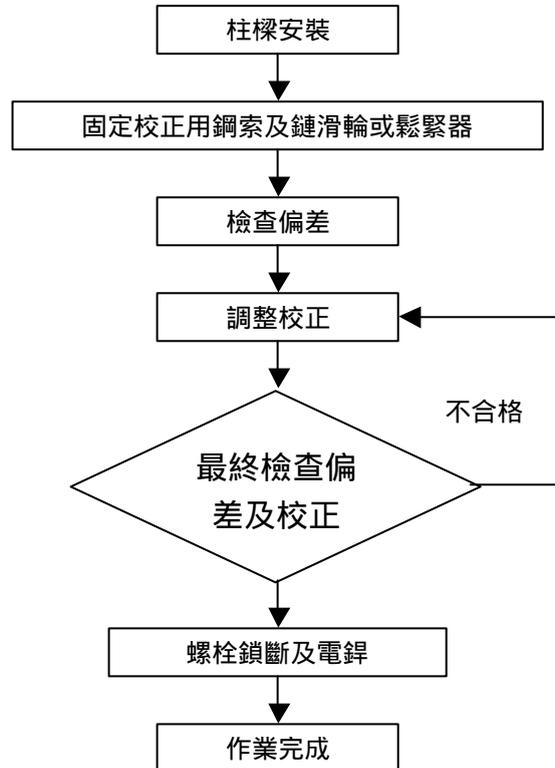
(2) 作業要領

- a. 柱安裝時先以二部經緯儀校正其垂直度，以利樑安裝。
- b. 每區垂直斜撐安裝完成後先以經緯儀測定柱傾斜方向，並預置連結扣環 (Shackle)、繩索 (Rope)、鋼索夾 Clip) 及鬆緊器 (Tumbuckle)。
- c. 以鋼尺量取柱間長度，檢查各柱間距是否異常。
- d. 將經緯儀置於四角隅柱之 x、y 方向，測得該區外圍柱之柱頂及柱底之 x、y 方向偏差。
- e. 若柱底位置有偏差，則以油壓千斤頂校正之。
- f. 最後以 Tumbuckle 絞緊鋼索，並以經緯儀配合鋼直尺測定垂直度，直至合乎規範要求為止。

3-5 測量校正

3-5-1 管制流程

測量作業校正流程



3-5-2 注意事項

校正作業管制事項

- ◇ 準柱拉鋼琴線之測量方式，須注意基準柱是否因調整鄰柱時而發生移位現象。
- ◇ 各柱間之間距若不足或過長時，皆需事先修改之，必要時得加以鉸孔修正之。
- ◇ 電銲完成後，所有校正用之鋼索始可拆除之。
- ◇ 電銲完成後，複測柱垂直度並記錄之，以作為下一節修正之依據。
- ◇ 垂直度量測時塔吊作業應停止，以免因塔吊作業震動影響量測精度。

3-6 鎖斷

3-6-1 管制流程

高強度螺栓 (H.T.B) 施工作業流程

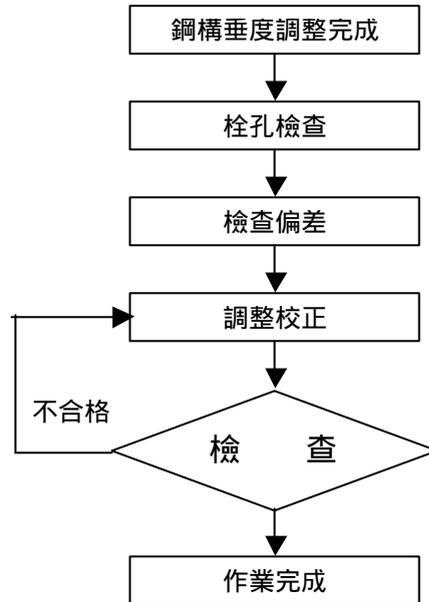


圖 3-2-6 高強度螺栓安裝作業流程圖

3-6-2 注意事項

高強度螺栓接合安裝之管制事項

- ◇ 浮銹油、雜質必須清除乾淨。
- ◇ 螺栓孔之毛邊，需以研磨機磨除。
- ◇ 鈹面若無法平整密接時，應以優先處理。
- ◇ 構件與螺栓頭或帽整接觸面，其與螺栓軸線垂直面之傾斜度不得大於 1:120，否則應使用斜墊圈。
- ◇ 高強度螺栓之螺牙不得有損傷，已使用過之螺栓若帶有傷痕銹蝕者不得再使用，若有油污、污泥等使用前應清除。
- ◇ 高強度螺栓之安裝不得鎚擊入孔。
- ◇ 高強度螺栓須使用動力鎖緊器鎖緊，如受空間之限制得以手動鈹鎖緊。

- ◇ 螺栓群之鎖緊工作應由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式進行，以避免相對應之螺栓受影響而鬆動。

3-7 銲接

3-7-1 管制流程

工地電銲作業流程

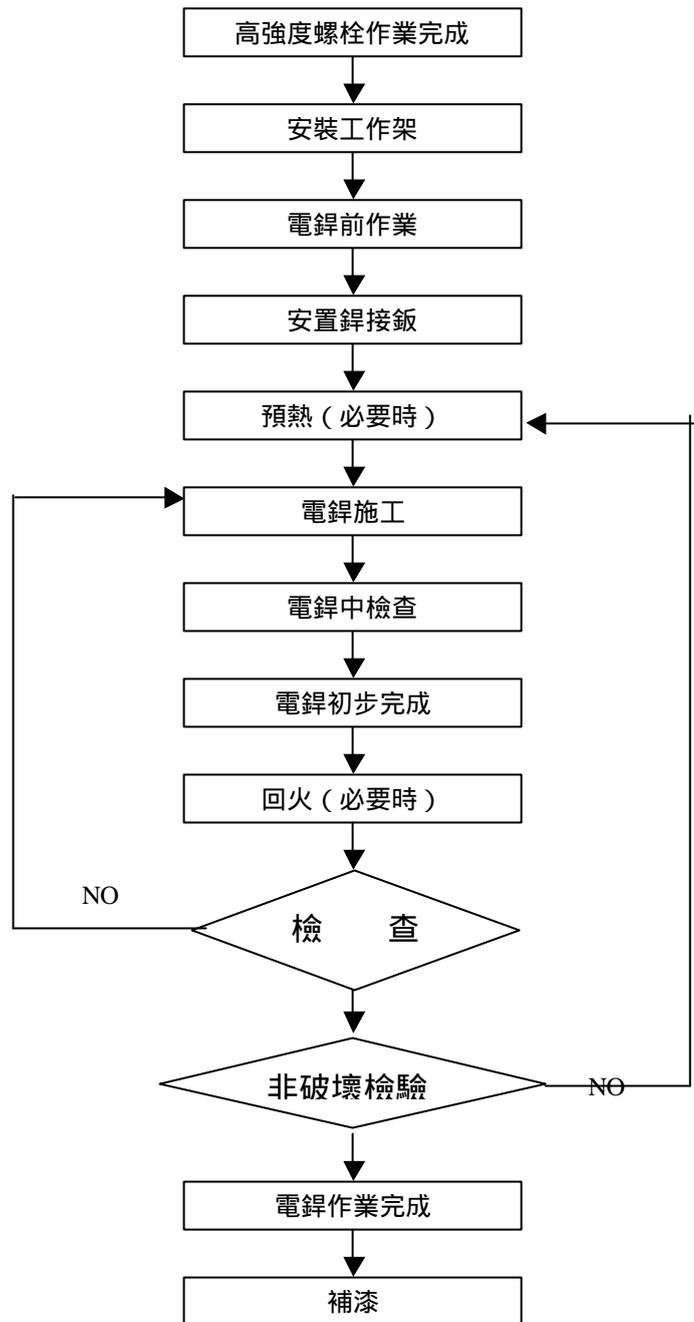


圖 3-2-7 工地電銲作業流程

3-7-2 注意事項

一、銲接設備管理管制事項

- ◇ 工地所需用銲機，依施工計劃設定台數，於施工前將銲機徹底檢查其性能確定後，搬入並規定其擺設位置及裝有防電擊裝置。
- ◇ 每日使用前必須檢查，以防災害或故障發生，影響工作及工程品質。
- ◇ 每日下班時確實切斷銲機電源，防止意外發生。

二、銲接材料管理管制事項

- ◇ 所有銲接材料務必依照規範採購，並於送工地後妥善管理，不受潮濕或破損。
- ◇ 不同類之銲材於銲條頭處著不同顏色做區分。
- ◇ 銲材領用實材材質而異，需作領用管制。
- ◇ 銲條依其特性予以適當之乾燥處理。未經燥不得使用。

三、銲接程序及要求

- ◇ 電銲作業流程。
- ◇ 電銲銲接方向示意圖。
- ◇ 銲接自主檢查。
 - a. 確認板片及構件編號、確認材質、銲道清潔、預熱、確認銲材直徑。
 - b. 銲接中檢查。預熱及層間溫度控制、確認融填材、根部打底及外觀、層間之清潔、是否依照核准之銲接程序執行、注意火花及風向。
 - c. 銲接後檢查。

清除銲渣、銲道外觀、融蝕滲透狀況是否良好？重疊是否完整？是否有龜裂或京孔？冷卻之速率。
- ◇ 銲接程序

方法同工廠製造部份，唯內容為工地之電銲接頭。
- ◇ 植釘程序
 - a. 剪力釘之銲接以自動植釘機執行。
 - b. 電源供應應加裝聯動裝置以錯開兩植釘槍枝時間。

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

- c. 每支剪力釘應配一只絕緣環。
- d. 作業時，植釘機應定，不能移動傾斜，直到鐸接完成。
- e. 植釘作業區應保持清潔。
- f. 穿透式剪力釘作業前需確認浪板與鋼構件間完全密合，未密合時，應以鎚擊改善。

四、工地 NDT 檢驗

◇ 取樣程序

全滲透鐸接：100% UT

半滲透鐸接：100% VT, 由目視無法判定之型痕作 MT 或 PT, 10%以上。

角鐸：同半滲透鐸。

- ◇ 目視檢查 (VT): 同工廠製造之要求。
- ◇ 超音波檢查 (UT): 同工廠製造之要求。
- ◇ 磁粒檢測 (MT): 同工廠製造之要求。
- ◇ 液滲檢測 (PT): 同工廠製造之要求。
- ◇ 放射線檢驗 (RT): 同工廠製造之要求。

第四章 營建鋼構工地現場品質發生之問題及形成原因

本章最主要目的是利用文獻回顧⁴⁻¹（註 4-1）、專家訪談及問卷調查，確立監造計畫應有內容及要項的問題（參問卷一、二）、現行鋼構於工地現場常發生之施工、材料品質及形成原因（參問卷三、四），並經由建立關係對照表格及特性要因圖，以確立問題應有要項及形成原因，並釐清要項及形成原因中之因果關係。並分別敘述於以下 4-1、4-2、4-3 等三章節。

4-1 監造計畫內容應有要項的問題

依據公共工程委員會要求監造計畫書應有要項及問卷訪談整理，將監造計畫應有內容及要項的問題分述如后：

4-1-1 施工製造詳圖審核

在施工製造詳圖審核上常有以下問題：

- ◇ 圖面單位不統一：因鋼骨有歐美日等不同規範，故常有英制公制換算的問題。
- ◇ 欠缺完整圖面：基本所需鋼骨圖應有標準圖、銲接標準圖、平面、剖面、構架組立圖、接合部詳圖等，但常不完整。
- ◇ 細部設計未考慮施工情形
- ◇ 結構平面圖未表示構材剛接或簡接
- ◇ 欠缺重要接合細部、
- ◇ 設計選擇鋼材取得困難等

● ⁴⁻¹ 鋼構件製造施工品質保證諮詢系統研究 葉祥海 黃文玲 陳澤修 /內政部建研所

4-1-2 材料及設備抽驗程序及標準

在材料及設備抽驗程序及標準上常有以下問題：

- ◇ 檢查種類及檢驗流程
- ◇ 需檢查文件及試驗證明
- ◇ 試驗方法及檢驗標準
- ◇ 品質管理標準

4-1-3 施工品質管理標準

在施工品質管理標準上常有以下問題：

- ◇ 檢查時期
- ◇ 檢查方法
- ◇ 檢查頻率
- ◇ 管理事項及標準
- ◇ 不合格標準時之處置

4-1-4 異常處理及管制要點

在異常處理及管制要點有以下問題：

- ◇ 異常通知書
- ◇ 異常處理程序
- ◇ 異常管制要點

4-1-5 驗收查核方式

在驗收查核方式有以下問題：

- ◇ 驗收方式
- ◇ 應注意事項
- ◇ 應提供之文件

4-1-6 檢驗查核點及自主檢查要求

在檢驗查核點及自主檢查要求有以下問題：

- ◇ 監造查核點及檢查要項
- ◇ 檢驗流程
- ◇ 承商自主檢查表格式及檢查內容
- ◇ 應注意事項
- ◇ 應提供之文件
- ◇ 品質管理標準表格管理

4-1-7 文件記錄管理系統

在文件記錄管理有以下問題：

4-2 廠製材料部分的問題

- ◇ 廠商材料部份的問題，經由文獻調查⁴⁻²（註 4-2）與專家訪談及問卷，彙整大致有切割開槽、組立檢驗、銲接外觀、銲接非破壞、塗裝檢驗、連接材等六大部份問題，並以其可能缺失及形成原因並建立特性要因圖闡述之。
- ◇ 文件分類編碼
- ◇ 文件作業流程
- ◇ 文件及紀錄表格式

4-2-1 切割開槽

依據問卷三整理切割開槽的問題有切割面粗糙度、凹陷；開槽面粗糙、凹陷等問題。而形成原因有火口缺失、切割速度不當、氣體壓力不穩定、火燄過大、施工技術不佳等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

● ⁴⁻² 鋼構件製造施工品質保證諮詢系統研究 葉祥海 黃文玲 陳澤修 /內政部建研所

一、對照關係圖

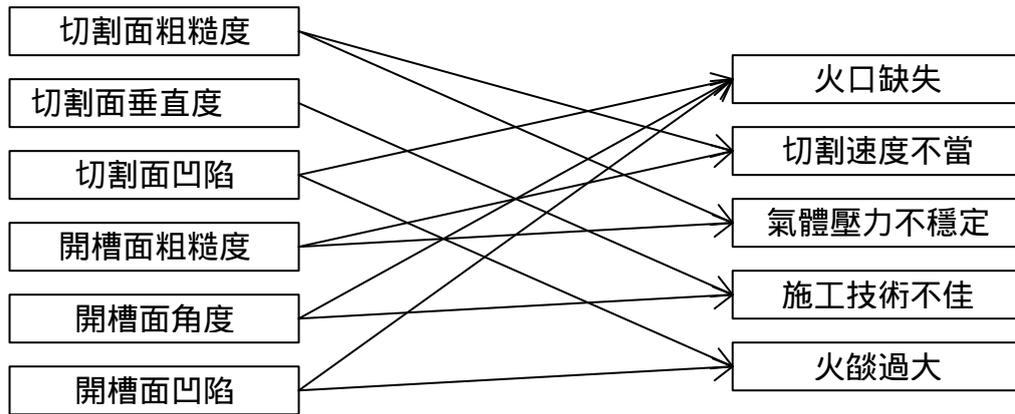


圖 4-2-1 切割開槽對照關係圖

二、特性要因圖

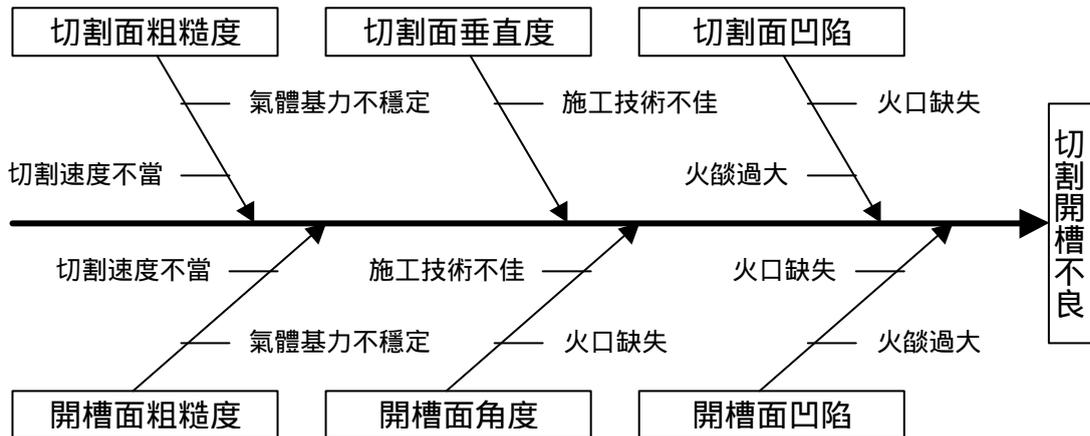


圖 4-2-1-(2) 切割開槽檢驗缺失特性要素圖

4-2-2 組立檢驗

一、組立檢驗之關係映射圖

組立檢驗的問題有組立位置錯誤、長度尺寸不符、構件變形、無背襯板根部間隙不足、漏組等問題。而形成原因有落樣錯誤、圖面標示不清楚、精度不佳、銲接順序不當、未自主檢查、施工技術不佳等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

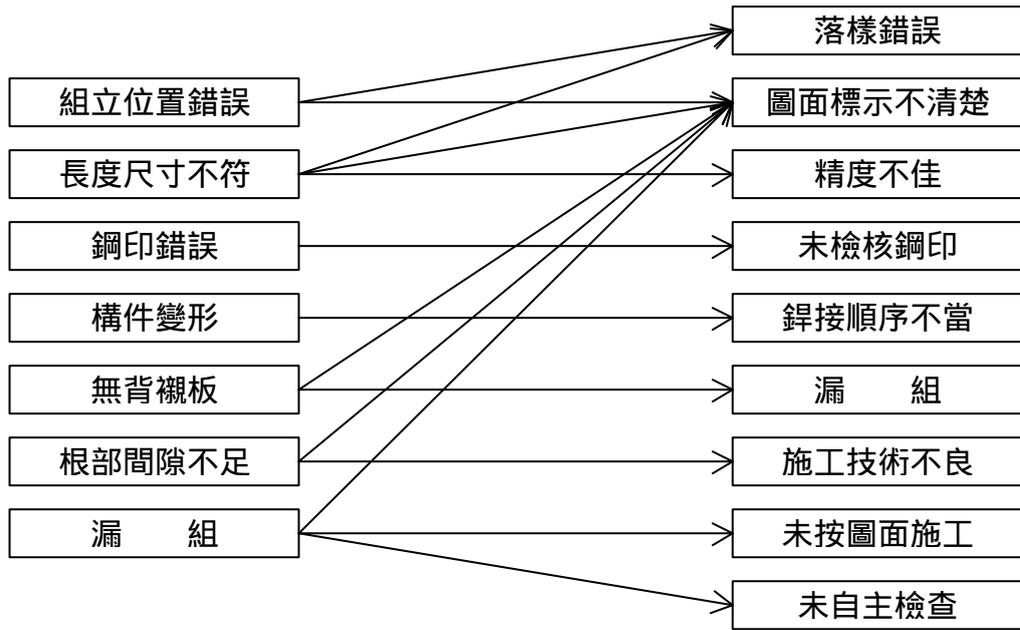


圖 4-2-4-(1) 組立檢驗之關係映射圖

二、組立檢驗缺失特性要素圖

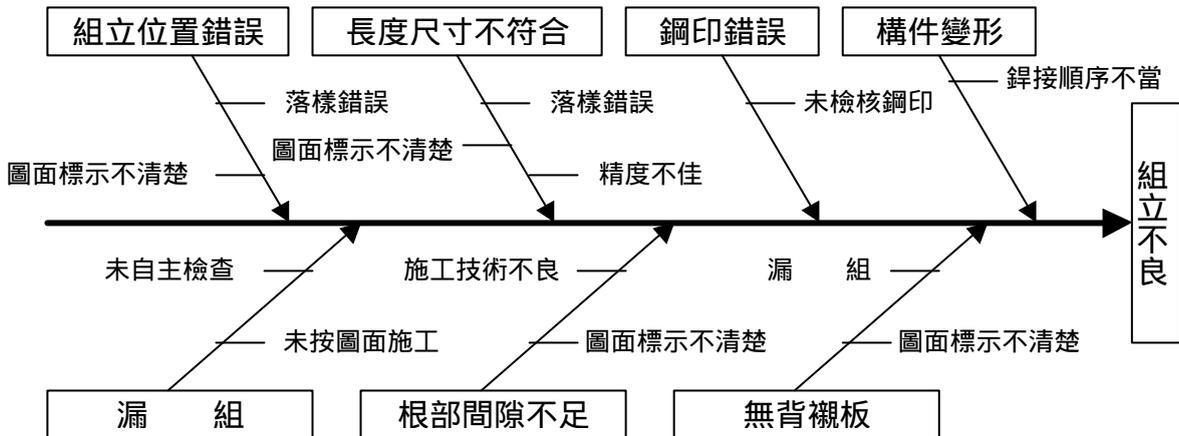


圖 4-2-2-(2) 組立檢驗缺失特性要素圖

4-2-3 電銲外觀目視 (VT) 檢驗

一、電銲外觀目視 (VT) 檢驗之關係映射圖

電銲外觀目視 (VT) 檢驗的問題有燒缺、重疊、腳長不足、氣孔、構件變形、銲道不規則、漏銲、龜裂、包角缺失、銲渣清除不良等問題。而形成原因有銲接 電流過高過低、運棒方法不良、氣體被覆不足、銲條潮濕、銲接順序不當、銲接

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

部位急速冷卻、未自主檢查、施工技術不佳等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

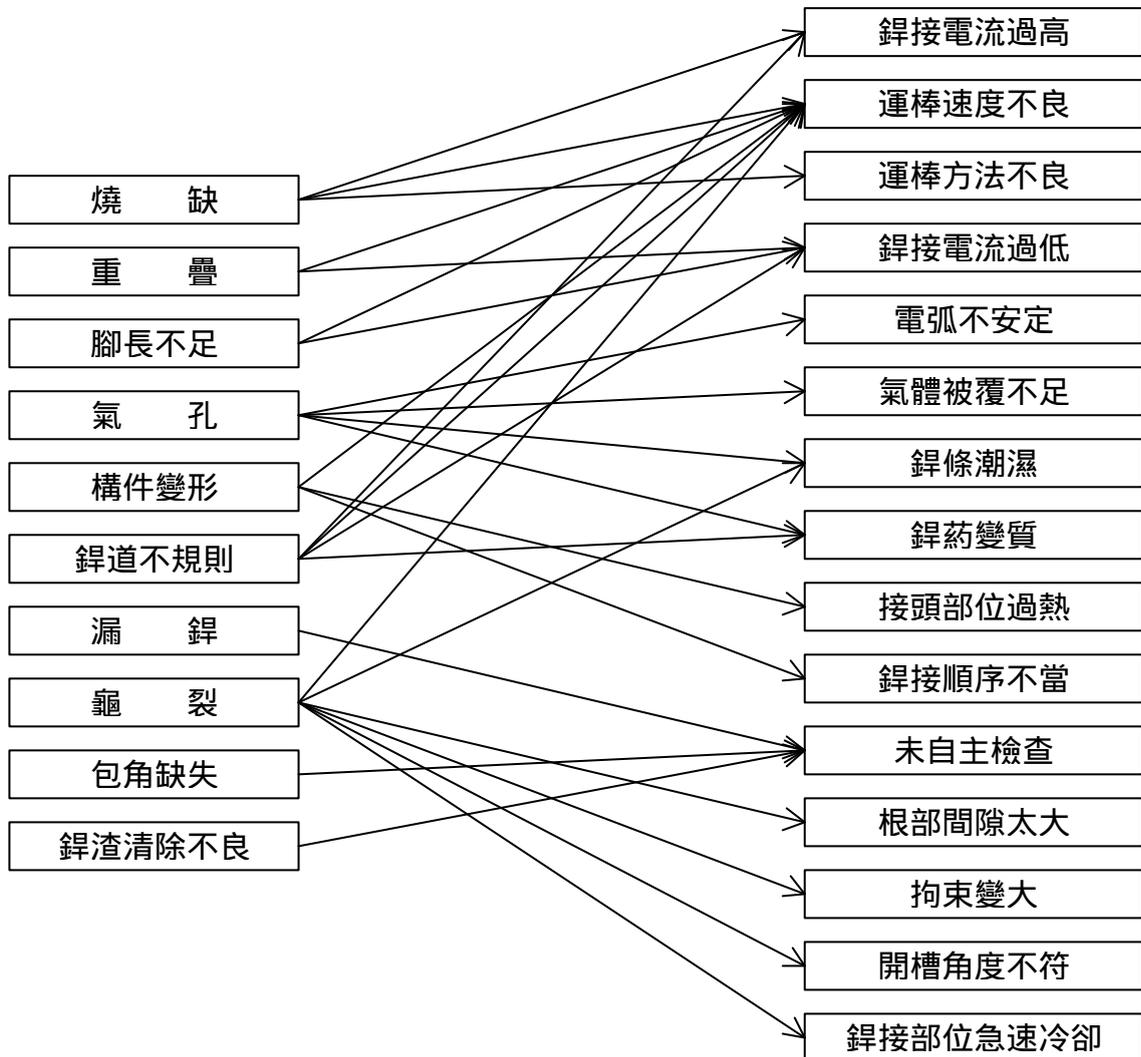


圖 4-2-3-(1) 電銲外觀目視 (VT) 檢驗之關係映射圖

二、電銲外觀 (VT) 檢驗缺失特性要素圖

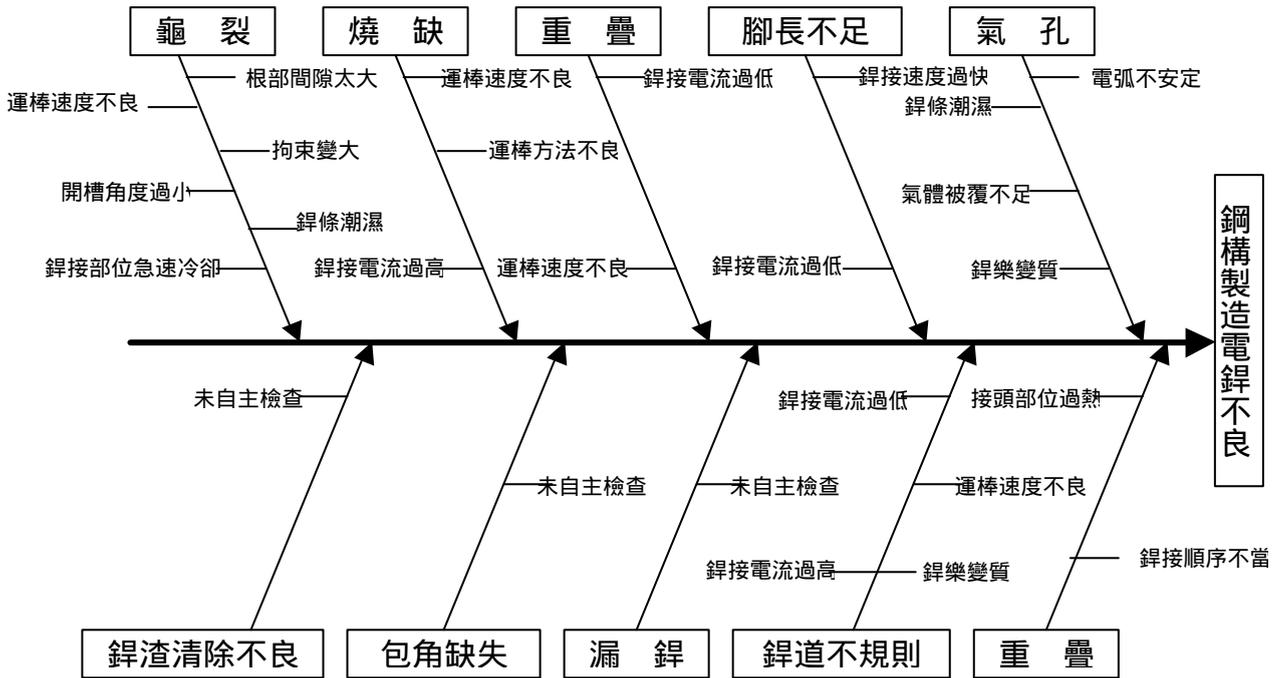


圖 4-2-3-(2) 電銲外觀 (VT) 檢驗缺失特性要素圖

4-2-4 電銲非破壞 (NDT) 檢驗

一、電銲非破壞 (NDT) 檢驗之關係映射圖

電銲非破壞 (NDT) 檢驗的問題有夾渣、氣孔、熔合不足、滲透不足、龜裂等問題。而形成原因有層間之銲渣未完全清、電弧不安定、銲條潮濕、銲藥變質銲接電流過低根部間隙太大銲接部位急速冷卻開槽角度不符運棒方法不良等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

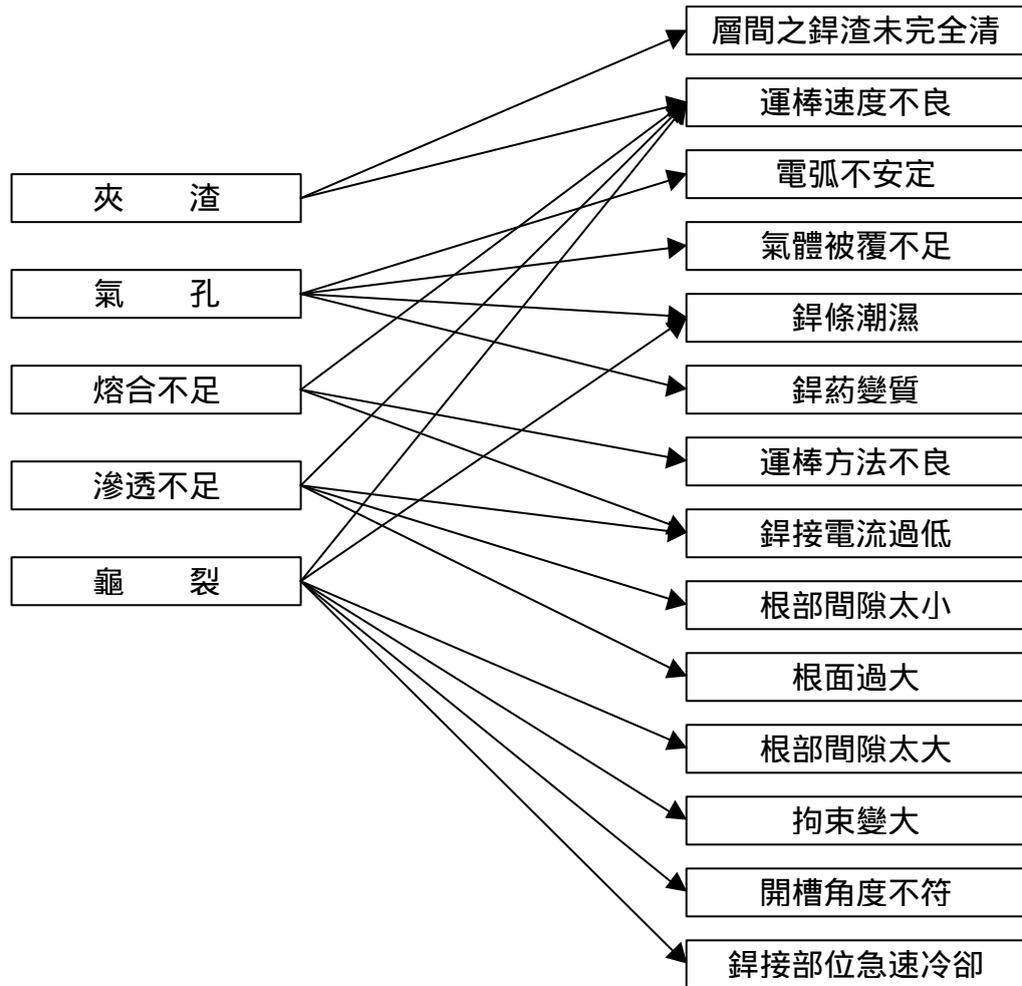


圖 4-2-4-(1) 電銲非破壞 (NDT) 檢驗之關係映射圖

二、電銲非破壞 (NDT) 檢驗缺失特性要素圖

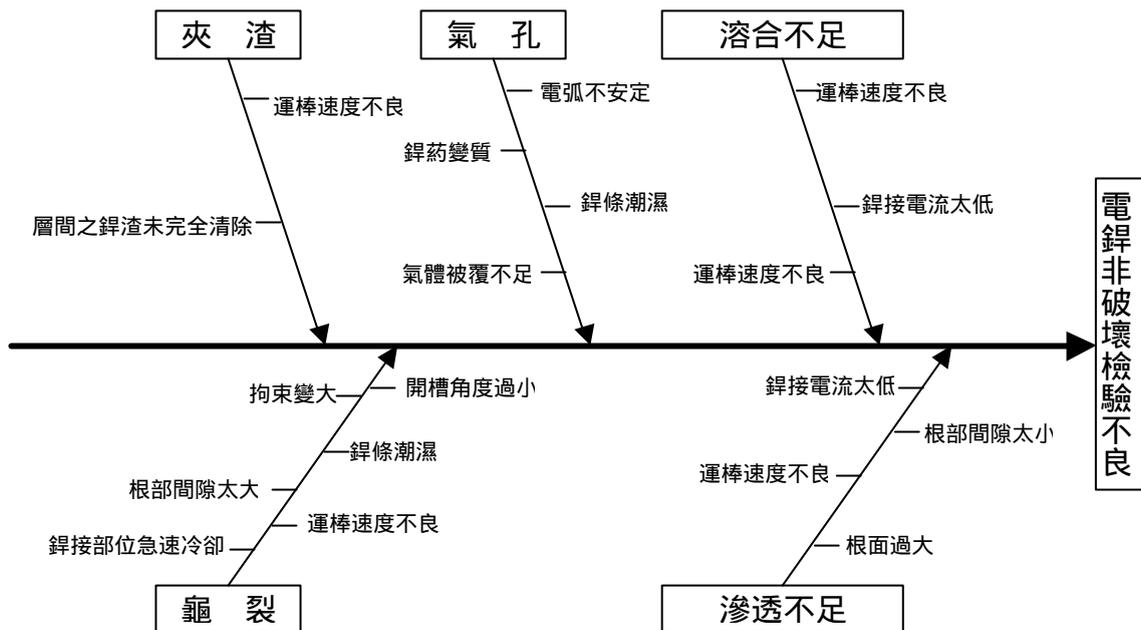


圖 4-2-4-(2) 電銲非破壞 (NDT) 檢驗缺失特性要素圖

4-2-5 塗裝檢驗

一、塗裝檢驗之關係映射圖

塗裝檢驗的問題有垂流、氣泡、針孔、剝離、裂痕、起皺、砂皮等問題。而形成原因有一次噴塗量太多、噴塗距離太近、油漆黏度不當、溶劑揮發太快、被塗物有油或水份存在、濕度過高、乾燥過快、塗料混入空氣、乾燥劑用量太多、噴塗時與被塗物距離太遠、被塗物表面粗糙、施工技術不佳等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

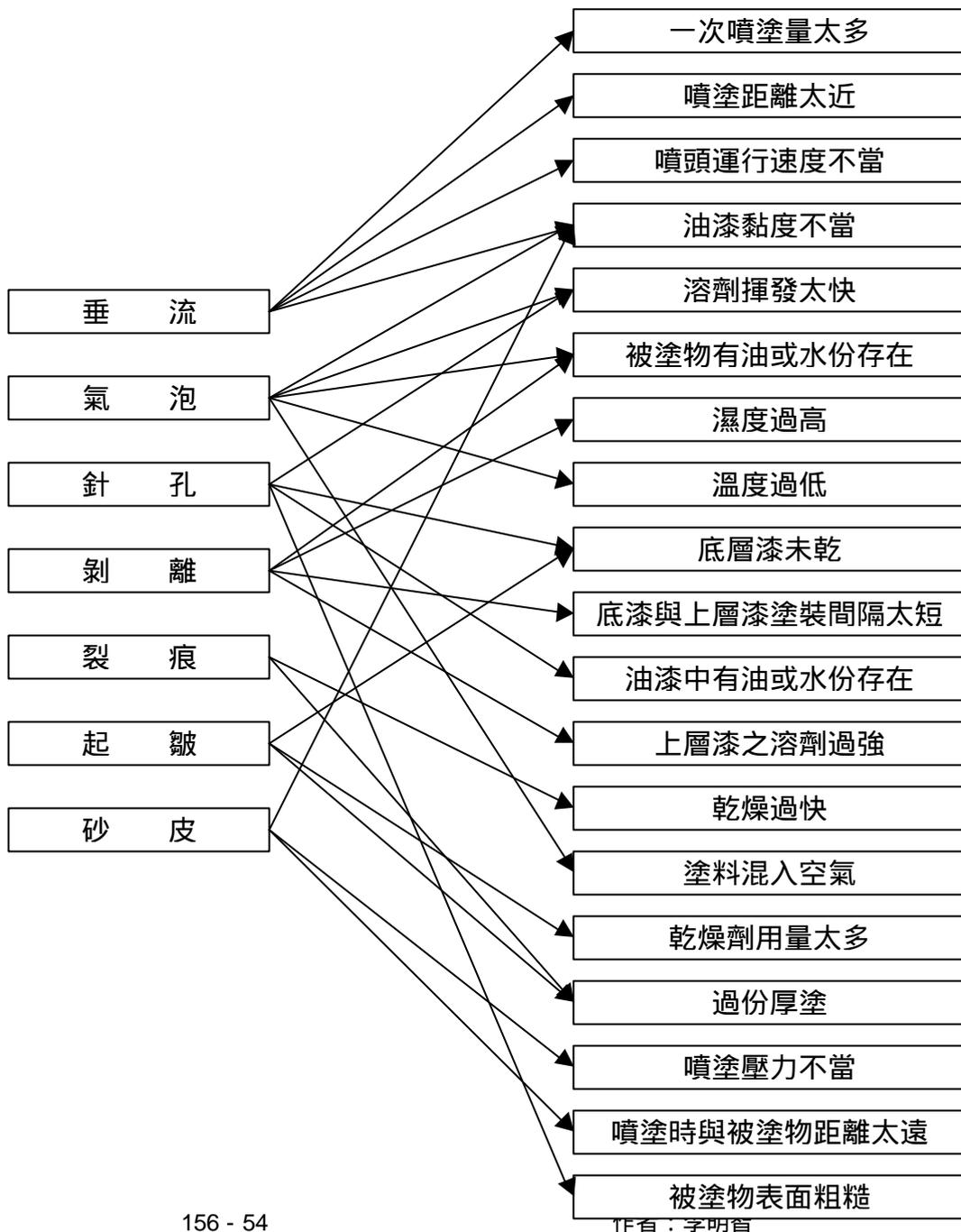


圖 4-2-5-(1) 塗裝檢驗之關係映射圖

二、塗裝檢驗缺失特性要素圖

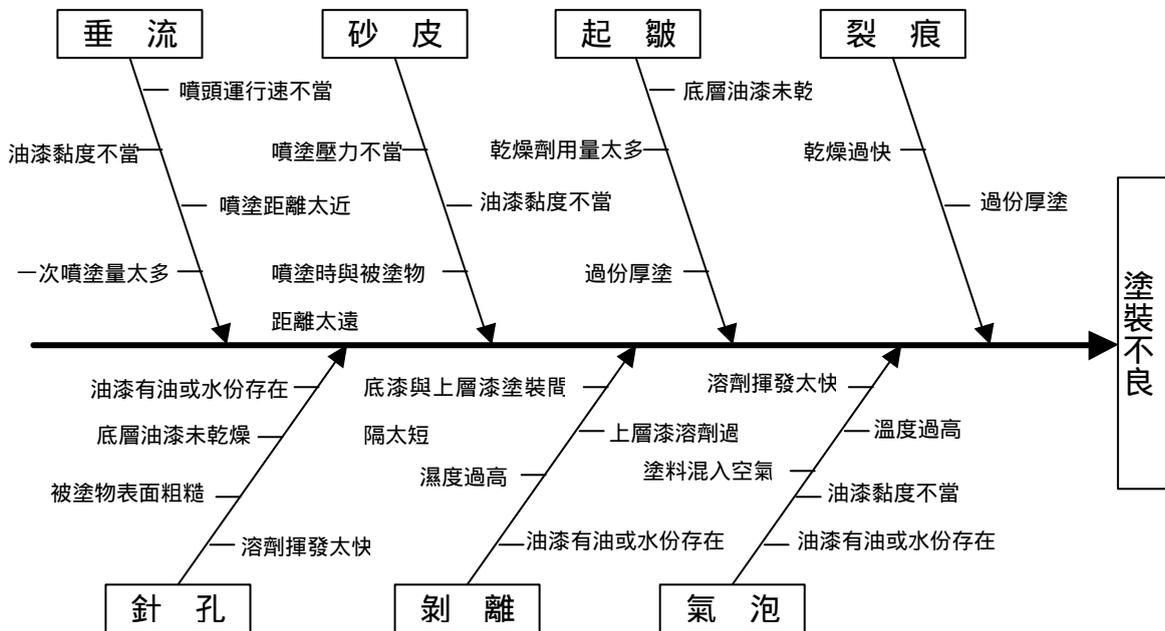


圖 4-2-5(2) 塗裝檢驗缺失特性要素圖

4-3 現場施工部分的問題

4-3-1 工地吊裝基礎螺栓埋設檢驗

一、工地吊裝基礎螺栓埋設檢驗之關係映射圖

依據問卷四整理工地吊裝基礎螺栓埋設檢驗的問題有外觀不良、規格不符、精度不符規定等問題。而形成原因有保護不當、圖面標示問題、外力撞擊、檢驗疏失量測儀器誤差、與結構鋼筋抵觸、固定方式不確實等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

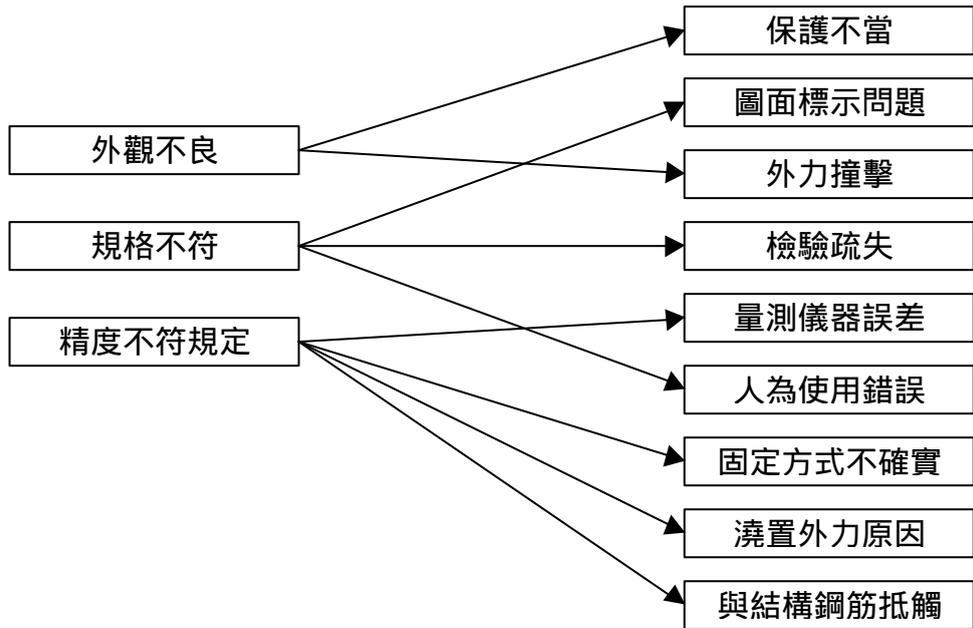


圖 4-3-1-(1) 工地吊裝基礎螺栓埋設檢驗

二、工地吊裝基礎螺栓埋設檢驗缺失特性要素圖

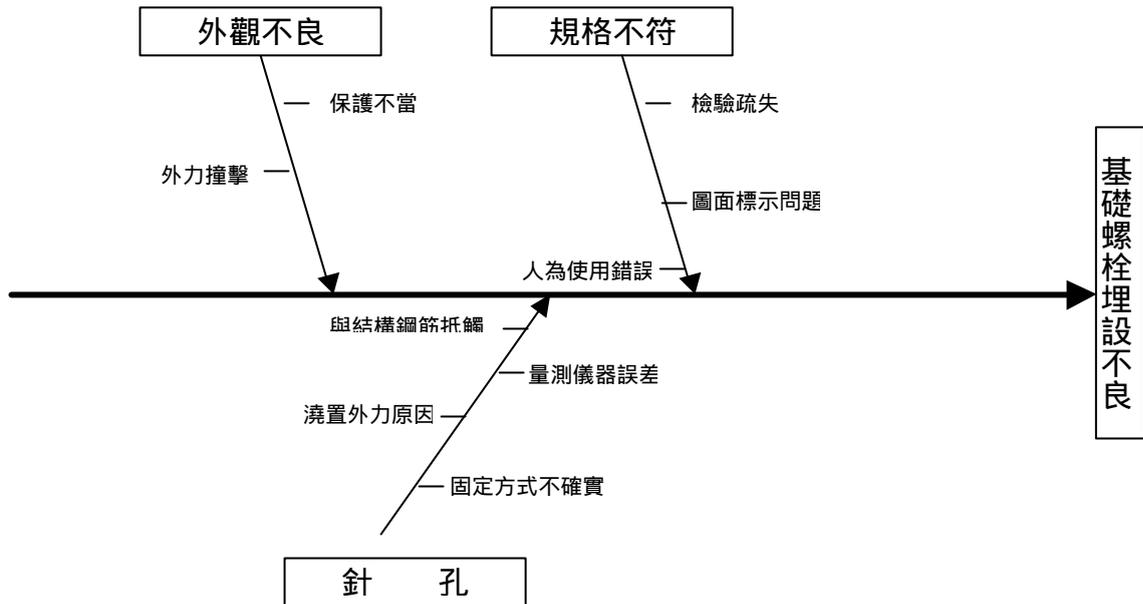


圖 4-3-1-(2) 工地吊裝基礎螺栓埋設檢驗缺失特性要素圖

4-3-2 強力螺栓 (H.T.B) 檢驗

一、強力螺栓 (H.T.B) 檢驗之關係映射圖

強力螺栓 (H.T.B) 檢驗的問題有外觀不良、規格不符、精度不符規定、未達設計標準、螺栓配件錯誤、孔位偏差等問題。而形成原因有表面銹蝕、圖

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

面標示錯誤、螺牙損壞、砂塵污染、未依照施工程序作業、螺栓鎖緊角度偏差、鎖緊機具調整不當、墊圈數量不符、組精度不良、不正常擴孔、檢測儀器誤差等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

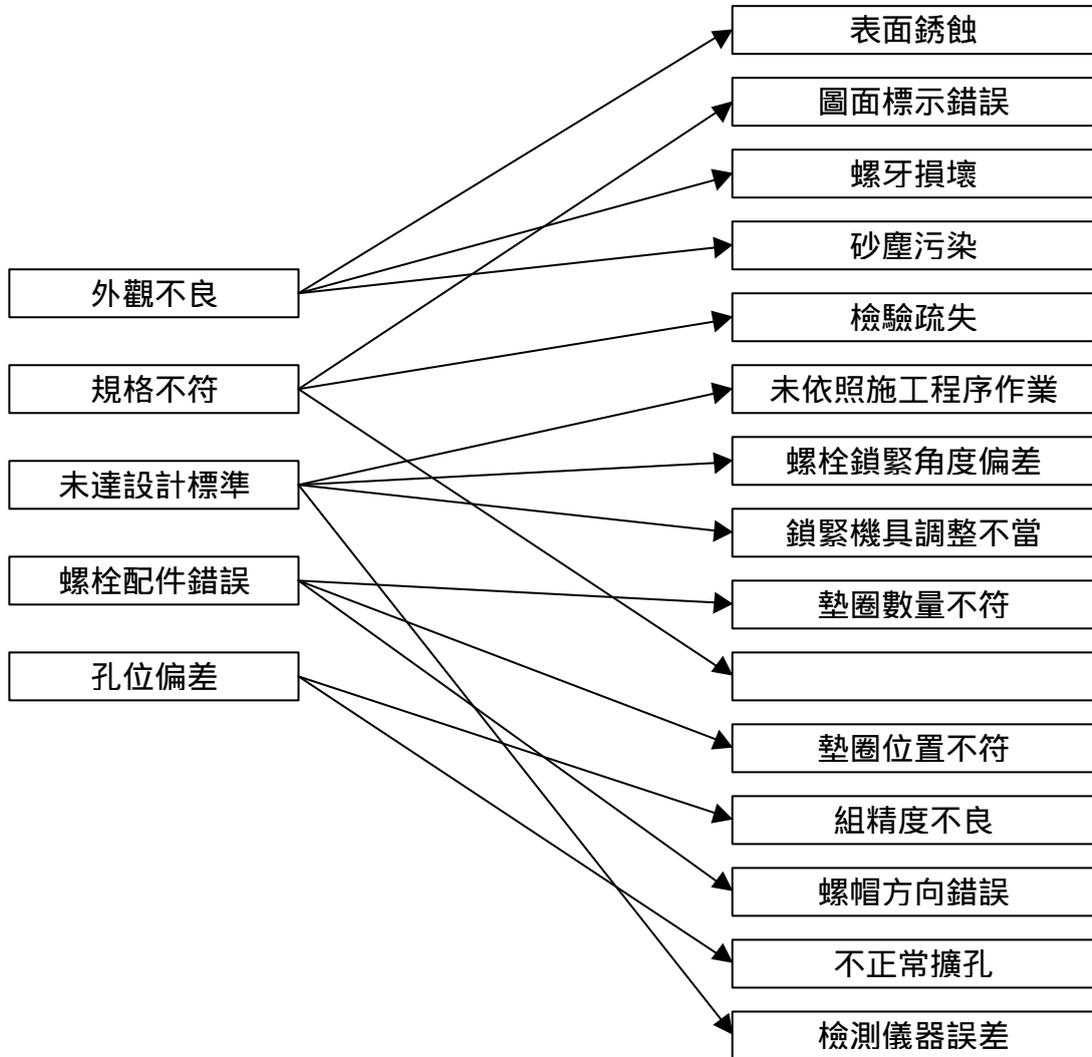


圖 4-3-2-(1)工地吊裝強力螺栓 (H.T.B) 檢驗之關係映射圖

二、工地吊裝強力螺栓（H.T.B）檢驗缺失特性要素圖

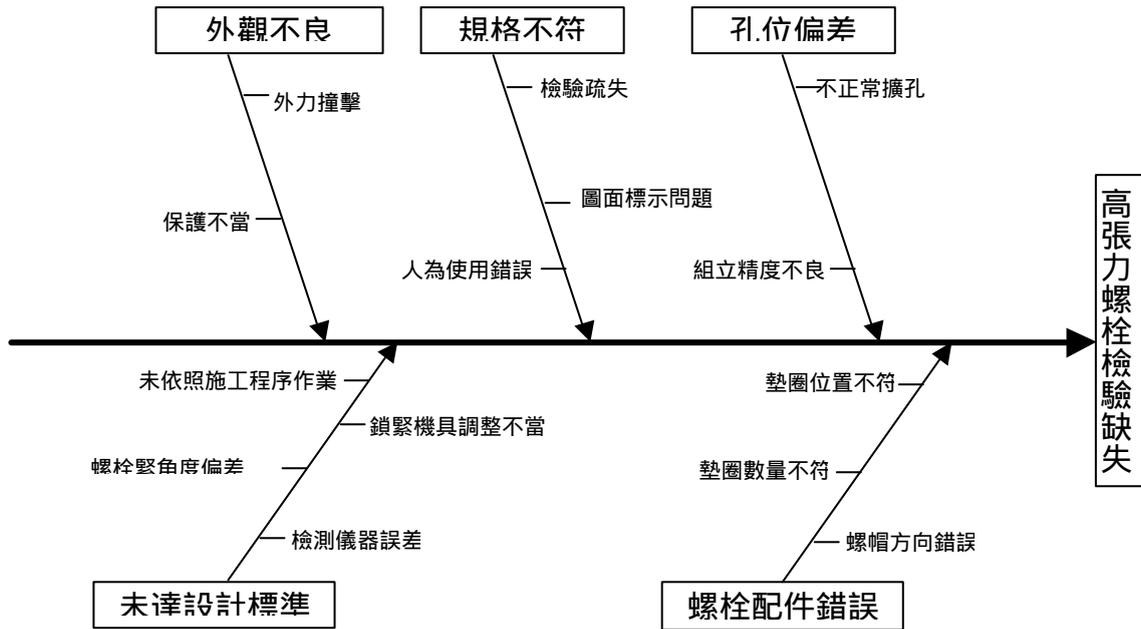


圖 4-3-2-(2) 工地吊裝強力螺栓（H.T.B）檢驗缺失特性要素圖

4-3-3 工地吊裝電銲非破壞（NDT）檢驗

一、工地吊裝電銲非破壞（NDT）檢驗之關係映射圖

工地吊裝電銲非破壞（NDT）檢驗的問題有夾渣、氣孔、熔合不足、滲透不足、龜裂等問題。而形成原因有層間之銲渣未完全清、電弧不安定、銲條潮濕、銲藥變質銲接電流過低根部間隙太大銲接部位急速冷卻開槽角度不符運棒方法不良等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

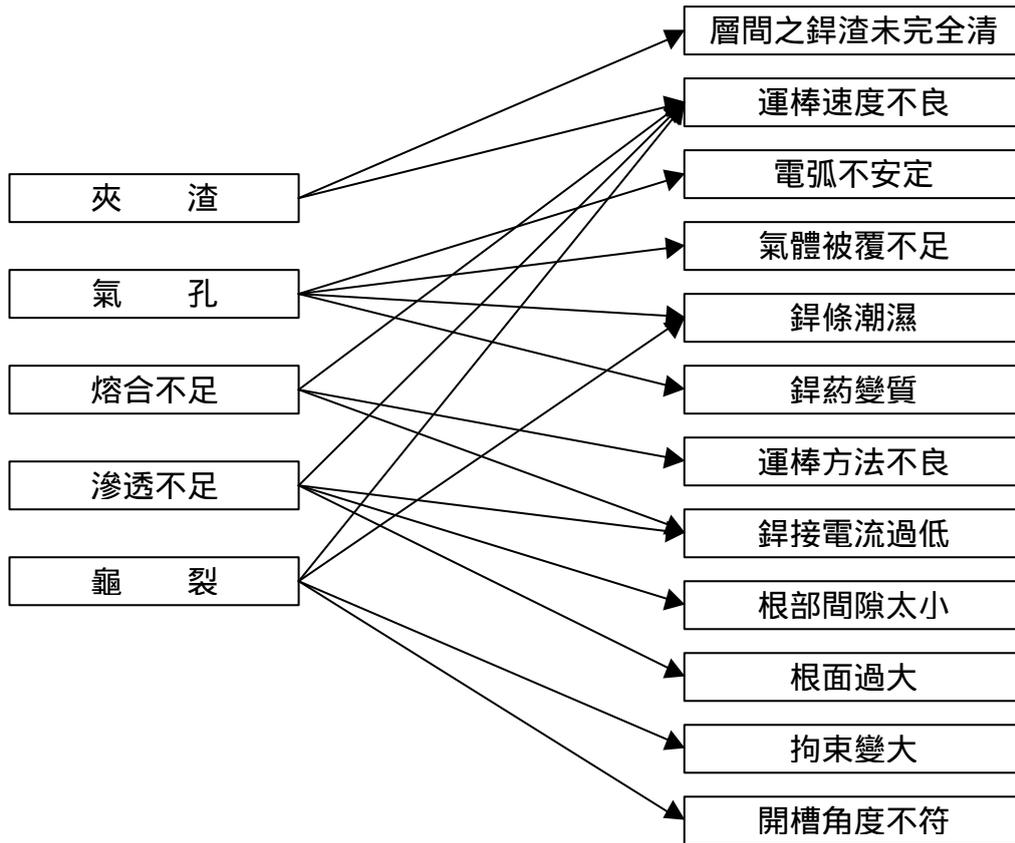


圖 4-3-3-(1) 工地吊裝電銲非破壞 (NDT) 檢驗之關係映射圖

二、工地吊裝電銲非破壞 (NDT) 檢驗缺失特性要素圖

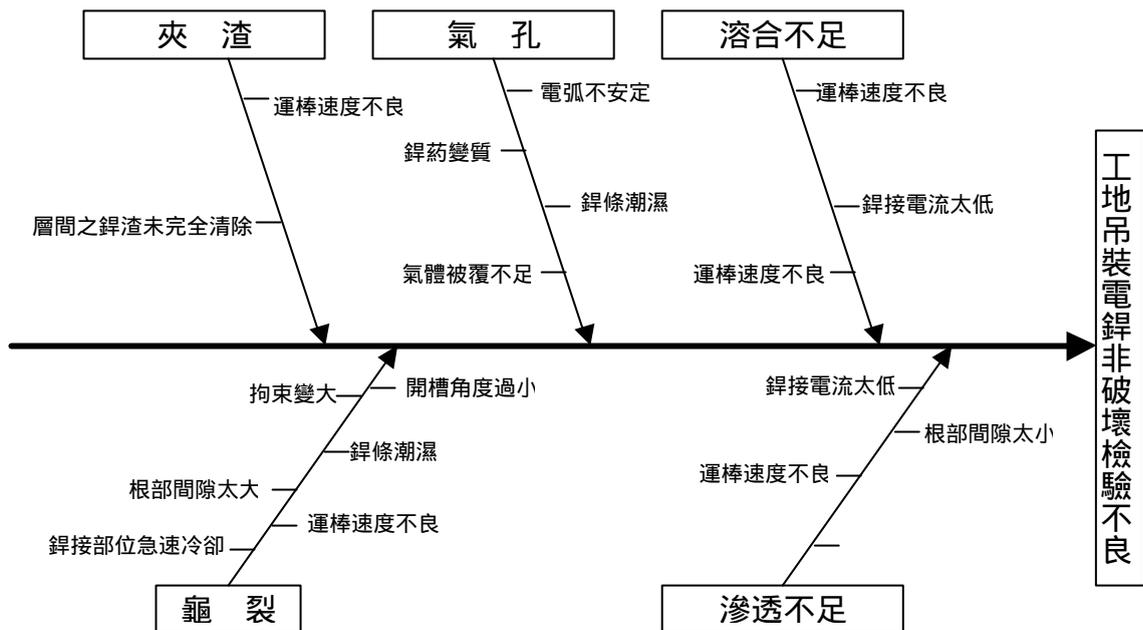


圖 4-3-3-(2) 工地吊裝電銲非破壞 (NDT) 檢驗缺失特性要素圖

4-3-4 工地吊裝精度量測（垂直度）檢驗

一、工地吊裝精度量測（垂直度）檢驗之關係映射圖

◇ 工地吊裝精度量測（垂直度）檢驗的問題有未達設計標等問題。而形成原因有構件精度不足、累計誤差未修正、量測儀器誤差、調整校正未確實等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

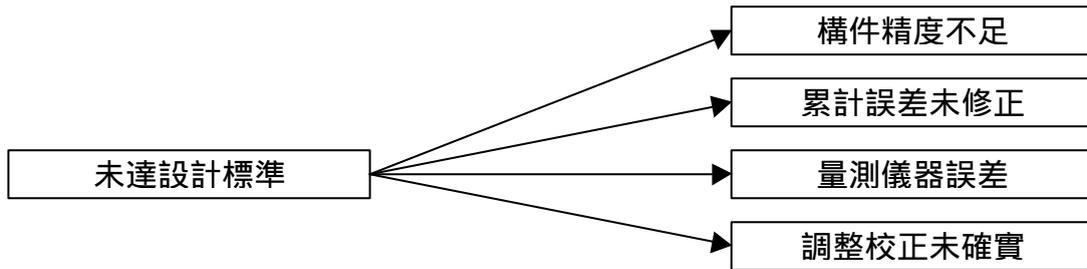


圖 4-3-4-(1) 工地吊裝精度量測（垂直度）檢驗之關係映射圖

二、工地吊裝精度量測（垂直度）檢驗缺失特性要素圖

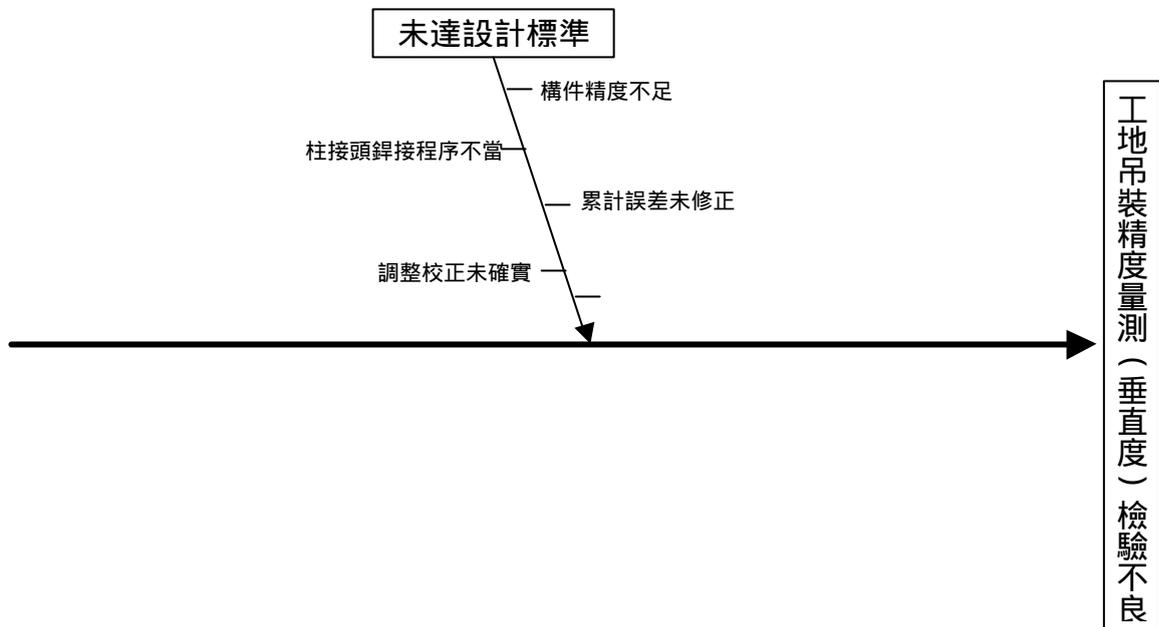


圖 4-3-2-(2) 工地吊裝精度量測（垂直度）檢驗缺失特性要素圖

4-3-5 工地吊裝精度量測（電銲收縮量）檢驗

一、工地吊裝精度量測（電銲收縮量）檢驗之關係映射圖

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

工地吊裝精度量測（電銲收縮量）檢驗的問題有樓高程未達設計標準等問題。而形成原因有累計誤差未修正、未依據準程序施銲、量測儀器誤差量測儀器誤差等，並將其對照關係圖及要因特性圖對照於後：

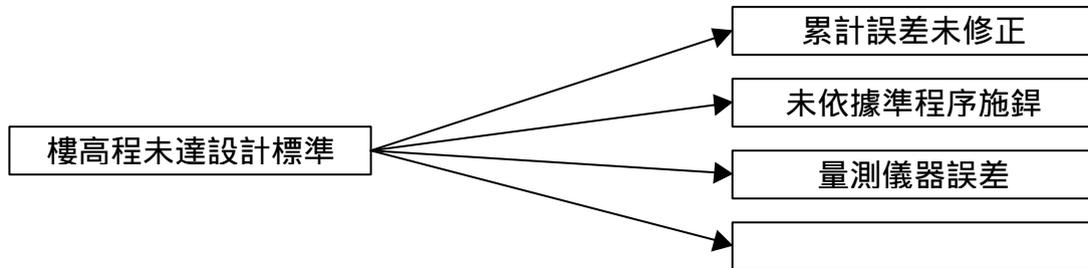


圖 4-3-5-(1) 工地吊裝精度量測（電銲收縮量）檢驗之關係映射圖

二、工地吊裝精度量測（電銲收縮量）檢驗缺失特性要素圖

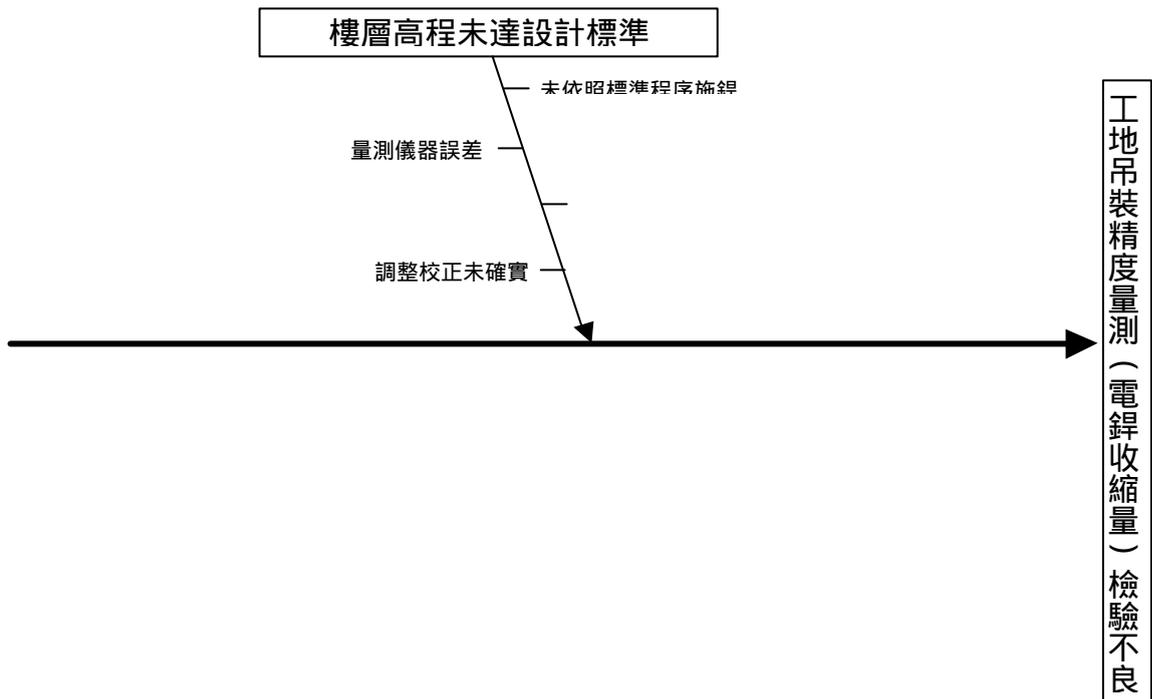


圖 4-3-5-(2) 工地吊裝精度量測（電銲收縮量）檢驗缺失特性要素圖

第五章 品質保證模式之監造計劃內容

本章最主要是針對第四章所收集調查目前監造計畫書及現行鋼構於工地現場常發生之問題及形成原因提出能解決問題之監造計畫書應有內容對策。而監造計畫書內容除依循公共工程委員會規定要求項目並對照現行 ISO 規範品管計畫書應有之章節內容要求、建築師公會施工說明書範本及第四章問卷調查分析所得要項等四途徑提出。並將 5-5 材料檢驗標準及施工品質管理標準此二部分歸納陳述於第六章、第七章。於第八章提出監造查核點及品質管理標準作為簡化及落實監造管理有效率。其內容分述如后：

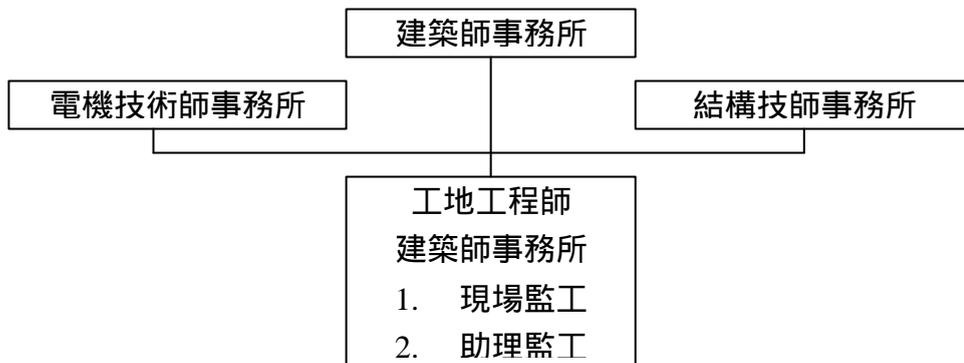
5-1 監造作業範圍及組織⁵⁻¹ (註 5-1)

5-1-1 工程概述

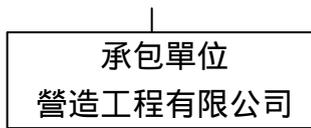
包括如下：

- ◇ 地點地號
- ◇ 管理權屬
- ◇ 施工基地範圍
- ◇ 建築主體工程敘述
- ◇ 週邊相關設施
- ◇ 營造廠商
- ◇ 材料供應
- ◇ 圖說

5-1-2 監造單位組織架構



⁵⁻¹ 吉貝交通遊樂船碼頭區工程監造計畫書 1998 蔡森益



5-1-3 監造單位負責之工作項目

建築師事務所作為監造單位，在內部管理上分為監造人員與建築師二個層級，另配合以設計支援小組及專業技術顧問群，組成一健全之體系，其職責範圍如下：

一、工地工程師（現場監工人員）

- ◇ 督導承包商之施工進度。
- ◇ 查核承包商有無照圖施工。
- ◇ 審查承包商之工程日報表、核定工作天數。
- ◇ 填寫監工日報表、監工週報表。
- ◇ 審查承包商提送之施工計劃書、施工圖、材料檢驗申請。
- ◇ 依據工程合約與檢驗項目、檢驗標準、審查承包商之自主檢查表。
- ◇ 依據工程合約及設計要求，管制施工品質及材料試驗。
- ◇ 會同承包商查核現場材料，查驗材料品質、規格。
- ◇ 協助各項工程協調事項。
- ◇ 開立工務通知單（備忘錄）。
- ◇ 出席工務會議。
- ◇ 查核承包商對工程查驗缺失有無確實改善。
- ◇ 解釋圖說疑點
- ◇ 核對工程估驗計算。
- ◇ 協辦工程初驗、驗收、決算。

二、事務所設計組

- ◇ 查核承包商提出之施工圖與原設計圖是否配合。
- ◇ 製作輔助圖說，協助原設計圖不清楚處之施作。

- ◇ 受業主指示辦理變更設計。
- ◇ 受業主指示辦理追加減工程。

三、專業技術顧問群

- ◇ 支援監造人員參與工程之督導。
- ◇ 配合需要出席工務會議。
- ◇ 協助覆審施工計畫書、施工圖、材料品質、規格。
- ◇ 協辦變更設計。
- ◇ 協辦追加減工程。

四、建築師

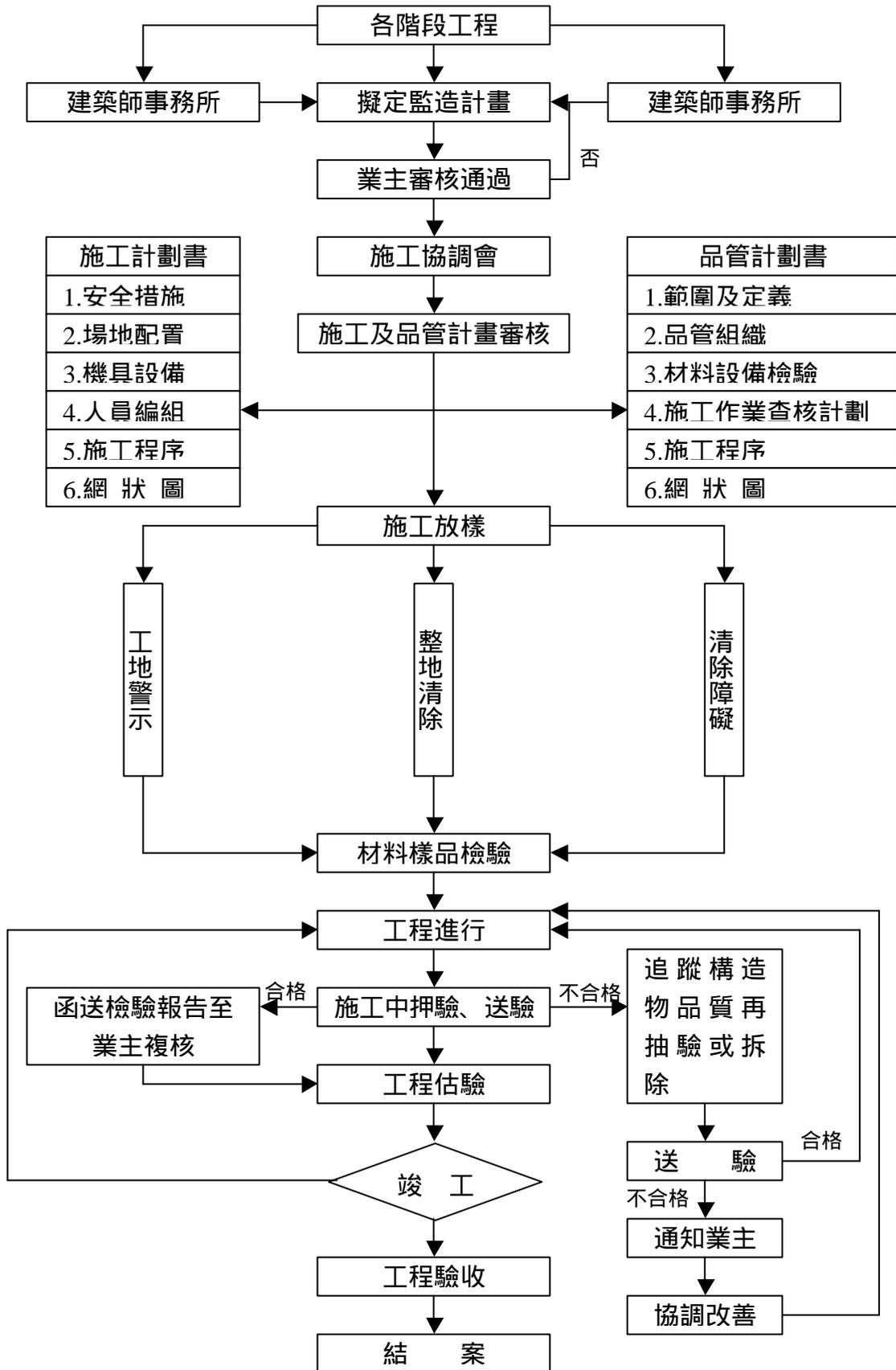
- ◇ 工程施工督導。
- ◇ 必要時，出席工務會議。
- ◇ 核發重要公文。
- ◇ 督導覆審施工計畫書、施工圖、材料品質、規格。
- ◇ 督導變更設計。
- ◇ 督導追加減工程。

5-2 監造作業流程及文件審查⁵⁻² (註 5-2)

監造作業包含施工計畫及品管計畫書審查、施工詳圖審查、承包商施工報查核、工程款估驗審查、工地協調會召開、社區居民之溝通、變更設計、初驗、複驗工作及工程決算等主要工作。有關各項作業流程如圖 5-2 並依內容分述如下：

⁵⁻² 吉貝交通遊樂船碼頭區工程監造計畫書 1998 蔡森益

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究



5-2 監造作業流程圖

5-2-1 施工計畫及品管計畫書審查

作業內容

作業程序

5-2-2 施工詳圖詳查

作業內容

作業程序

5-2-3 承包商工作報表查核

作業內容

作業程序

5-2-4 工程估驗款審查

作業內容

作業程序

5-2-5 工地協調會召開

5-2-6 變更設計處理

5-2-7 複驗工作

作業內容

初驗時

複驗時

5-2-8 竣工結算

作業內容

5-3 材料設備審核作業程序⁵⁻³ (註 5-3)

依合約規定須送審之材料及設備，於材料進場前，承包商須備齊各項文件、樣品、圖樣、型錄等，並填具材料檢驗申請單（如品管計劃書內附）送監造單位辦理抽驗，材料不須外送檢驗者，經監造單位查驗後做成查驗記錄表，須外送檢驗者由監造單位擬具「備忘錄」，通知承會同押驗，若需業主會同辦理者，則應於預定抽樣目前七天提報業主派員會員，抽驗樣品認可之檢驗機構檢驗，嗣後將檢驗結果備文提送業主核備，檢驗合格之材料方可採用施作，若為不合格者，承包商應迅速將材駛運離工地或依合約相關規定申請複驗。各項試驗之相關記錄、文件應由覽造單位及承商分別妥善保存，於工程完竣併竣工報告送業主審查。對於不合圖說規範之材料，運離工地前，應由承包予以標示並隔離，以防止誤用。施工中，承包須依合約施工規範及國家相關技術規範規定妥善存放材料，以剝變質或損壞。

5-3-1 目的

為確保承辦工程品質自開工至完工保固，均能滿足業主規範要求且順暢的依目標施工，而制定之。

5-3-2 適用範圍

舉凡與工程合約規定所用之材料與施工中及完工後的各項檢驗與測試，均屬之。

5-3-3 作業內容

一、進料品管

- ◇ 材料接收檢驗由使用單位會同品管組執行。
- ◇ 檢測方法，須考慮業主需求、材料來源、產地、檢測所需時程等因素，再參照如下說明進行：

⁵⁻³ ISO9000 品質系統驗證 范姜正廷 2000 公共工程委員會教材

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

- (1) 出廠或進口證明
- (2) 材質證明
- (3) 進場後申請抽樣，送認可機關檢驗。

◇ 會同台電查驗部份，依台電之器材檢驗程序辦理。

二、施工中品管

- ◇ 各分項工作施工前，須提出施工計畫、施工圖說、報業主核定後，由本所現場工程師會同品組進行材料、設備之檢驗、量測、計畫及監控，確保所有作業均按照計劃確實執行。
- ◇ 施工中品管，須依照「施工自主檢查表」或檢驗程序表中的檢驗停留點的規定執行。
- ◇ 於施工中如有不合格物料或檢驗不符合時，應由業主進行詳估後，再通知廠商依合約規定申請複驗，材料複驗亦按材料試驗程序有關說明辦理直到改善合乎要求為止。

三、最終之品質保證：

- ◇ 工程報請驗收前，應確實所有施工過程均按合約規定程序辦理檢驗與測試，且所有不符合項目均已改善。
- ◇ 工程或設備完成後，依規定會同業主代表辦理分段移交、初驗、複驗，過程結果需詳實記載並存檔。
- ◇ 各項工作之品管，如業主訂有檢驗程序及表格者，依其辦理，其餘依本章所訂程序執行。

5-3-4 作業程序

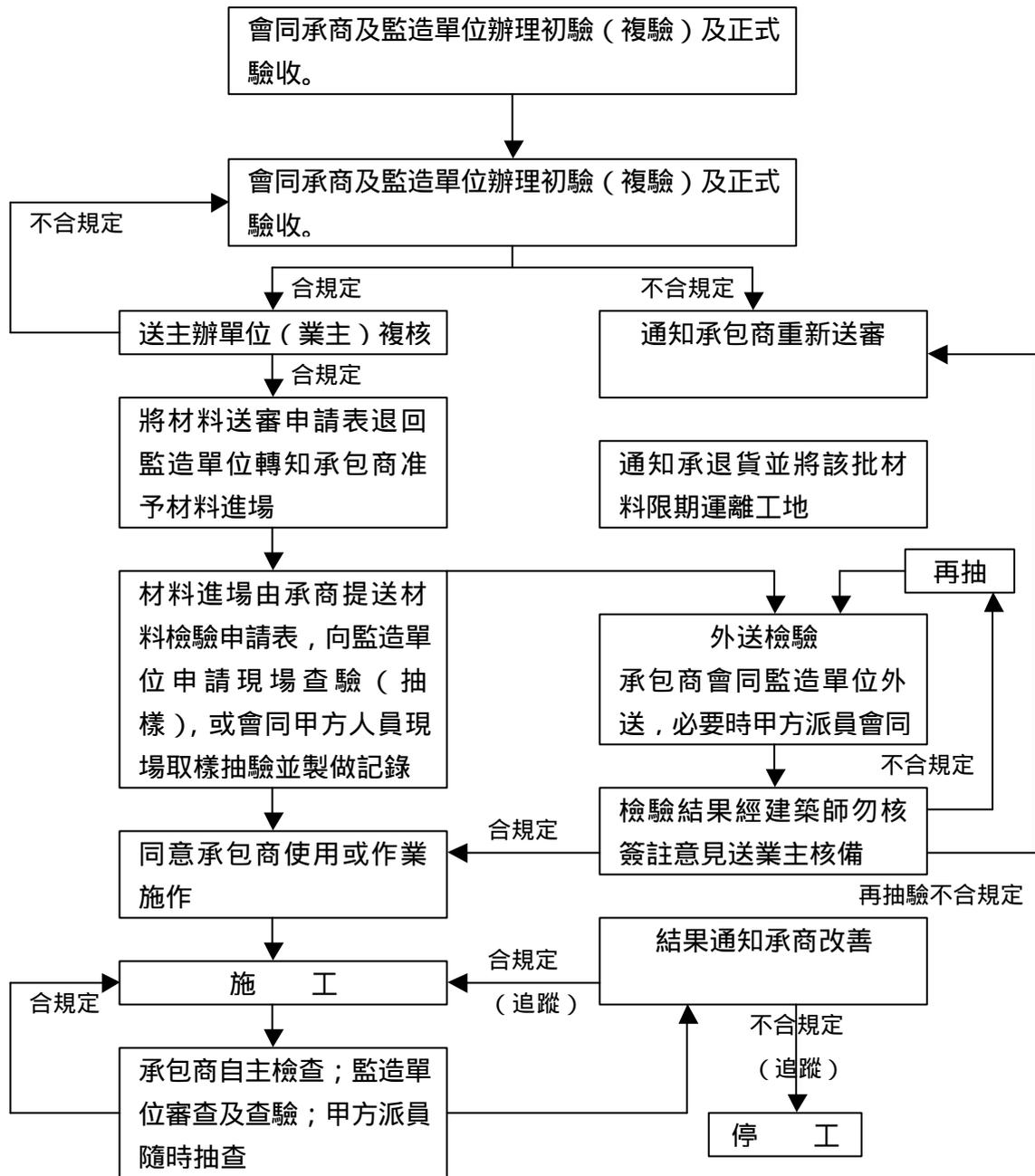


圖 5-3-4 工程材料審驗作業流程

5-4 施工查核程序

- ◇ 本工程進至某一階段，如基地放樣、基礎螺栓安裝、測量校正、鎖同、電桿檢驗，承包商經自主檢查後，均應再報請監造單位查驗，查驗合格

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

後方可繼續施工。監造單位及業主並得隨時抽查施工品質，並視需要做成記錄表，凡不符合設計圖說、規範或合約規定之過程及施工成果一律視為缺失，並由監造單位填寫工懷缺點改進通知單。若改善有困難者，則由監造單位擬具缺失處理方式，報請業主依授權權責核定。不符規餐部份經評核為「修補」或「重作」者，承包應於改善完成後，報請監造單位會同業主複驗，待複驗合格後方可繼續進行次一步工作。監造單位應隨時至現場看工程施工狀況，一經發現缺失，承包商需依指示立即改正施工過程中，承包並須隨時拍攝工程照片，粘貼於粘貼紙。

- ◇ 有時結構體工程隱蔽部份及裝修工懷重要部份必須實施分段檢驗，以求品質標準化。其實施程序是於各階段完成記錄備查。
- ◇ 各項工程查驗結果若有缺失，經修正後，必須由監造單位再做工程缺失改善追蹤。

有關工程之施工品質查核流程如下表：

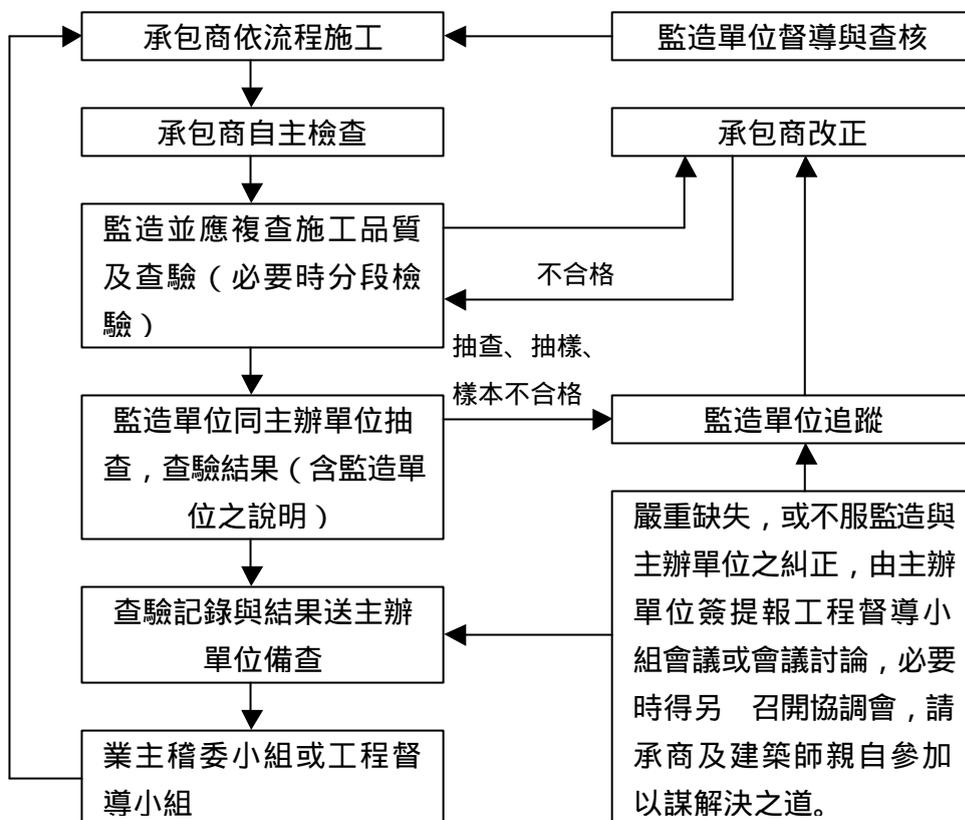


圖 5-4 施工品質查核流程

5-5 材料檢驗標準及施工品質管理標準

此二部分將依第四章鋼構施工常發生問題歸納陳述於第六章、第七章。

5-6 異常處理⁵⁻⁶ (註 5-6)

5-6-1 工地施工異常處理程序

工地施工中若發現有異常現象，應循標準之程序了解原因，並提報相關單位進研討，定改善並儘速處理。工地異常處理程序如圖 5-6-1 所示。

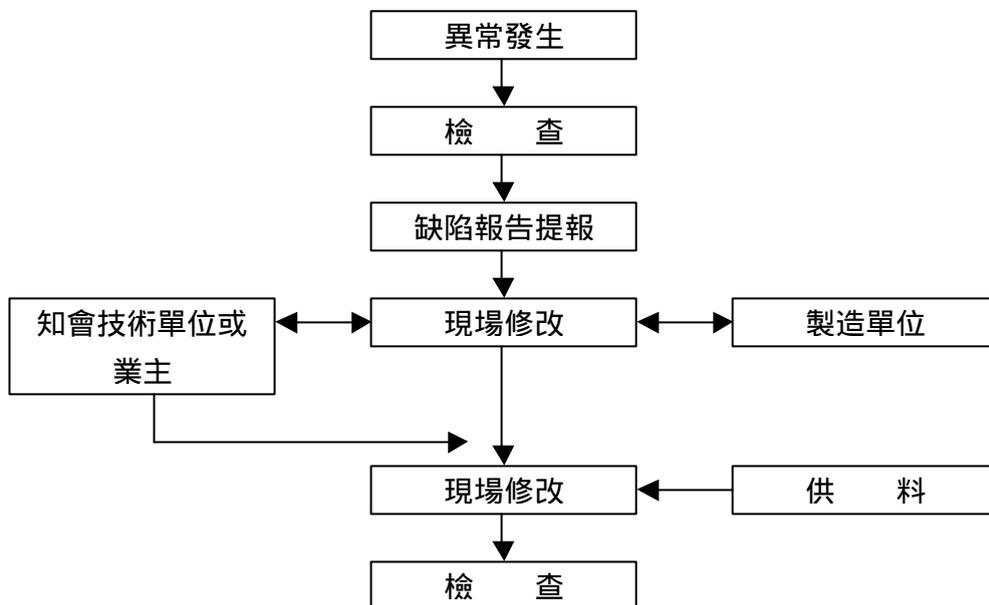


圖 5-6-1 工地異常處理程序

5-6-2 工地施工異常管制要點

鋼骨結構工地異常情形主要發生在基礎螺栓埋設、強力螺栓接合、植釘作業、構件接合或偏心構件施工等部份，各項管制要點分述如下：

一、基礎螺栓埋設異常管制要點

- ◇ 若誤差值小時，以加大基礎螺栓之孔徑來處理。

⁵⁻⁶ 鋼結構品質管制作業標準研擬 1995.6 中國鋼結構協會

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

- ◇ 若誤差值大時，將該值列表並回饋至工廠，於柱底版組立時，利用中心線與孔位差來偏移修正。

二、強力螺栓接合異常管制要點

- ◇ 螺栓之螺牙於安裝損壞時，應更換新品。
- ◇ 螺栓之頭部無法鎖斷時，應更換新品。
- ◇ 螺栓於鎖斷後仍會鬆動時，表示螺牙已損壞，應更換新品。

三、剪力釘植錒異常管制要點

- ◇ 剪力釘植錒導不良時，以重鎚敲打成 15° 後檢視其錒道狀。
- ◇ 剪力釘植錒穿透不良時，應更換新品。

四、柱樑等構件接合異常管制要點

- ◇ 柱續接不平整時，以工具校正至平整。
- ◇ 柱拱頭與樑接合面不平整時，具校正至平整。
- ◇ 大樑與小樑之接合面高程不同時，應檢查大樑之接合板是否異常，若是則更換之。
- ◇ 大樑缺少托合板致小樑無法安裝時，應補做接合板。
- ◇ 樑穿孔漏做或其形式位置錯誤時，應依最新之資料於現場補做。
- ◇ 樑上漏做加勁板時，應依據施工圖現場補做。

五、偏心構件異常管制要點

- ◇ 螺栓孔距不合時，應予以擴孔並於擴孔處實施電錒補強。
- ◇ 接合面不平整時，以工具校正至平整。
- ◇ 構件超長時，應現場切除並以手提磨京輪機研磨平整。
- ◇ 構件太短時，當構件長不足 20mm 內時，可採用錒接方式熔填；構件長度不足超過 20mm 時，應退回工廠處理或再製新品。
- ◇ 當有異常狀況確認後，則應發出回質異常通知單（如表 5-6-2-(1)）給製造單位或技術單位（或業主），而業主或技術單位接獲通知後應即時處理或填列矯正及預防處理（表 5-6-2-(2)）交相關單位處理，表格部

分則附錄於後附表。

5-7 不合格項目改正措施

5-7-1 目的

在施工過程中，透過們主檢查表所發現的施工缺失，立即予以矯正而不致有所遺漏，並且可防範未來缺失再發生及改善工作效率，而制定本章。

5-7-2 範圍

凡參與本工程施工有關之工程人員、協力廠商及材料供應商，均適用之。

5-7-3 作業內容

- ◇ 業主所召開之工程協調會決議之缺失事項矯正措施。
- ◇ 施工站自行召開之工程協調會，決議之缺失矯正措施。
- ◇ 協力所召開之工程協調會，決議之缺失改善事項。
- ◇ 施工所內部稽核所發現之缺失。
- ◇ 工程矯正追蹤表派專人追蹤辦理。
- ◇ 訂定自主品管檢驗表。

5-7-4 材料進場作業程序

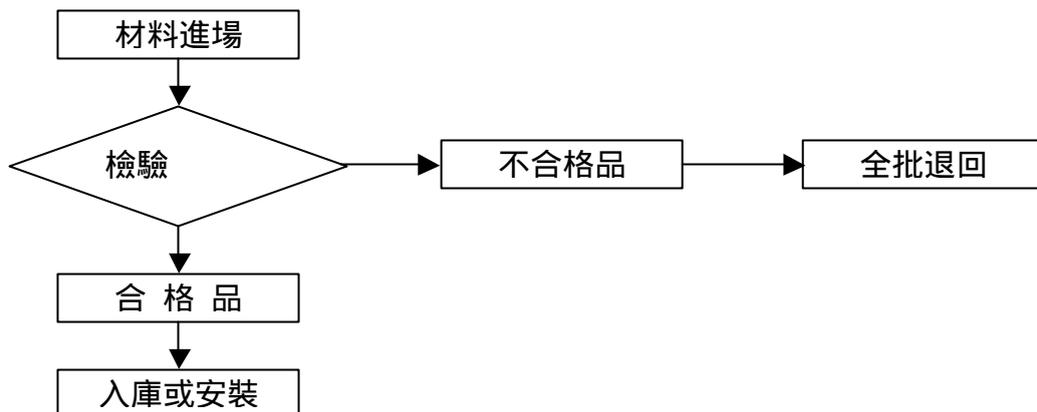


圖 5-7-4 材料進場管制流程圖

5-7-5 相關文件：參考附表於後⁵⁻⁷（註 5-7）

- 5-7-4-(1) 工程缺點矯正通知單
- 5-7-4-(2) 改正行動通知單
- 5-7-4-(3) 材料退料記錄單
- 5-7-4-(4) 不合格處理複驗記錄表
- 5-7-4-(5) 非破壞不合格處理複驗記錄表

5-8 驗收查核方式

工程在承包商提出竣工報告，並確認已達竣工標準後，監造單位應在規定期限內(竣工日起 日內)完成工程結算，並按工程合約規定期限及相關規定，會同業主辦理驗收事宜。

5-8-1 驗收前應注意事項

- ◇ 工程範圍內環境應徹底清，施工後殘料、廢土等均應運離工地。
- ◇ 各項試（檢）驗報告，應彙總整齊全，以備查驗。

5-8-2 驗收前應提供之文件

監造單位應就各類工程隱蔽部份，依工程合約項目，要求承包商提供相關文件。

5-8-3 驗收方式

驗收時應以合約及經監造單位彙整之竣工圖說為依據，在時間、環境及能力範圍內，抽核數據，檢驗其品質或性能，就該工程露出面儘量抽測其尺寸、位置、高程。其抽驗項目原則如下：

- ◇ 依竣工圖及結算表可就數量點驗者，應抽項點驗。
- ◇ 工程隱蔽部份，除查核施工期間之試（檢）驗報告或記錄外，必要時得

● ⁵⁻⁷ 鋼構造建築與耐震工程研討會 2000 內政部營建署

實行拆驗或使用儀器查驗。

- ◇ 驗收應當場製作驗收記錄，由驗收人員及承包商全體簽，記明有關工程數量、品質、規格及工地環境等項並分別答註意見、結果及協議事項。
- ◇ 驗收所需機具、儀器、設備、應依主辦工程機關要求，由承包商提供。
- ◇ 承包同於驗收缺點改善期間，監造人員仍應於工地監督，並按日及週提出監工報告。

5-8-4 建議送驗單位

- ◇ 學術單位
- ◇ 私立專業試驗單位

5-9 作業文件及記錄管理⁵⁻⁹ (註 5-9)

為有效落實品質管制、釐清監造責任，工程進行中所有相關文件均需做妥善辦理與保存。業主之文件管理依其既有規定辦理；承包商之文件管理需於其施工品管計畫中詳細擬定；監造單位擬定之文件管理計畫如下：

5-9-1 文件分類編碼系統

本工程文件分類依其文件或記錄性質種類以英文字母編號如下：

- A-000 往來公文、連絡便函、工務協調會記錄用紙
- B-000 合約及圖說
- C-000 監造計畫書、施工及品管計畫書、施工計劃 / 大樣圖送審記錄
- D-000 資料送審申請單、材料送審申請表、材料設備品質查驗記錄表、檢驗報告、材料查驗表
- E-000 施工作業品質查驗記錄表、工程缺失改進通知單、工程查驗缺失改善追蹤表、分段檢驗申請表、工程查驗記錄表
- F-000 工程施工照片粘貼紙
- G-000 監工日報表、監工週報表
- H-000 建築、土木、雜項工程查驗記錄表
- I-000 水電、消防工程查驗記錄表
- J-000 承包商所提送之工程報表

⁵⁻⁹ 吉貝交通遊樂船碼頭區工程監造計畫書 1998 蔡森益

K-000 安全衛生查核記錄表、現場作業主要項目自動檢查記錄表

L-000 估驗表

M-000 驗收記錄

N-000 其他

5-9-2 文件保管

文件管理員於收到相關文件後，立即依其編碼系統於收發文簿依序填記流水號，並依其性質洩與各承辦人員辦理。承辦人員辦理完成，由主管核示後，再交由文件管理員依序入檔，完成文件保管程序。

5-9-3 監工單位用印模式

- ◇ 正式公文及文件用印模式。
- ◇ 承包商送核之書、圖、表格、樣品、文件等核可之用印模式。
- ◇ 監造工程人員用印模式。

5-9-4 作業文件及記錄表⁵⁻¹⁰ (註 5-10)

本工程施工過程中，各類文件、記錄表，格式參附表。5-9-4-(1)至 5-9-4-(14)

● ⁵⁻¹⁰ 鋼結構品質管制作業標準 高永昌

第六章 工地材料檢驗內容及標準

6-1 審核文件及適用規範

鋼結構所使用之材料有鋼材、基礎螺栓、高強度螺栓、銲接材料及塗裝材料，故材料控管除依以上六項外，因廠製作業良好亦攸關工地施工成敗，故廠製各階段品管文件，亦為材料進場前品管之一環，特分述以下各節。

6-1-1 廠製階段應備文件及自主檢查項目⁶⁻¹（註 6-1）

廠製計劃應有下列作業標準及自主檢查：

- ◇ 製造圖繪製
- ◇ 放樣及落樣
- ◇ 銲工資格檢定
- ◇ 銲接程序檢驗
- ◇ 切割作業
- ◇ 開槽及端面加工
- ◇ 開孔作業
- ◇ 組立作業
- ◇ 銲接作業
- ◇ 變形矯正作業
- ◇ 非破壞檢測作業
- ◇ 塗裝
- ◇ 量測儀器檢驗
- ◇ 加工量測精度要求及標準

● ⁶⁻¹ 鋼構造建築與耐震工程研討會 2000 內政部營建署

6-1-2 鋼材

一、審核文件

鋼材入庫時，必須依照出廠證明書(Mill-Sheet)及爐號、規格、尺寸、數量等對照驗收，依鋼構製造工廠之用途，將資料整理並作成報告書，以備查驗。

二、適用規範⁶⁻² (註 6-2)

◇ 常用鋼材規格

用於高層鋼骨大樓之鋼材規範，最常被採用的如 JIS. ASTM....等，如表 6-1-2-(1)所示。

表 6-1-2-(1)常用鋼材規格分類表

強度等級 使用特性	300N/mm ² (30kgf/mm ²)	400N/mm ² (40kgf/mm ²)	500N/mm ² (50kgf/mm ²)	600N/mm ² (60kgf/mm ²)
結構用鋼	JIS G3101 SS330 (SS34) ASTMA283Gr.A/B/C	JIS G3101 SS400 (SS41) G3106 SM400A.B.C (SM41A.B.C) G3136 SM400A.B.C ASTM A36 A283 Gr.D A572 Gr.42/50	JIS G3101 SS490 (SS50) G3106 SM490A.B.C (SM50A.B.C) G3106 SM490YA.YB (SM50YA.TB) SM520B.C (SM53B.C) G3136 SN490B.C ASTM A572Gr.60/65 A709 Gr.50	JIS G3101 SS570 (SS58)

◇ 常用鋼種符號

表 6-1-2-(2)常用鋼種符號意義說明

規格名	標準號	鋼 種 符 號 例	
		用途縮寫(全名)	TS(N/mm ²)MIN(kgf/mm ²)
JIS	G3101	SS(Steel Structure) 一般結構用鋼	400(41)

● ⁶⁻² 鋼構造建築施作參考圖示 2001 建築師公會全聯會

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

規格名	標準號	鋼 種 符 號 例	
		用途縮寫 (全名)	TS(N/mm ²)MIN(kgf/mm ²)
	G3106	SM(Steel Marine) 熔接結構用鋼	490(50)
	G3114	SMA(Steel Marine Atmosphere) 耐候性熔接結構用鋼	490(50)
	G3103	SB(Steel Boiler) 鍋爐及壓力容器用碳鋼及組合金鋼	480(49)
	G3115	SPV(Steel Pressure Vessel) 中溫壓力容器用鋼	<u>YS MIN</u> 355(36)
	G4051	S(Steel) 機械構造用碳鋼	<u>碳成分 ×100</u> 45
	ASTM	A36	一般結構用鋼
A283		中低強度結構用碳素鋼	<u>強度等級</u> Gr.C
A572		高強度低合金結構用鋼	-

◇ 各國規範名稱

表 6-1-2-(3)各種國鋼材規範協會名稱

縮寫	中文名稱	英文名稱
AISI	美國鋼鐵協會	American Iron & Steel Institute
AMS	航空材料規格	Aerospace Material Specification
ANSI	美國國家標準協會	American National Standards Institute
API	美國石油協會	American Petroleum Institute
AS	澳洲國家標準	Australian Standards
ASME	美國機械工程師協會	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	美國材料試驗協會	American Society of Testing & Materials
AWS	美國銲接協會	American Welding Society
BS	英國國家標準	British Standards
CNS	中國國家標準	Chinese National Standards
CSA	加拿大標準協會	Canadian Standards Association
DIN	德國工業標準	Deutsche Industrial-Norman
IS	印度國家標準	Indian Standards
ISO	國際標準組織	International Organization for Standardization
JASO	日本自動車標準	Japanese Automobile Standards Organization
JIS	日本工業標準	Japanese Industrial Standards
MIL	美國軍方規格	Military Specification
SAE	美國汽車工程師協會	Society of Automotive Engineers

6-1-3 基礎螺栓

一、審核文件

基礎螺栓(Anchor Bolt)及樣板(Template)之材料除圖面另有註明者，一般需符合 ASTM 中 A36 之規定或經建築師與業主認可之同等品。

二、適用規範⁶⁻³ (註 6-3)

本工程所用基礎螺栓，除設計圖另有規定外，材質應符合 ASTM A307 規格之新品。螺紋應符合 ANSI B1.1，螺帽應符合 ANSI B18.22 之各有關規定。

6-1-4 高強度螺栓

一、審核文件

- ◇ 依據正式工作圖面計算提出高強度螺栓材料清單，包含種類、尺寸、數量及品質證明。
- ◇ 螺栓墊片螺帽等之工廠品管資料，以及製品檢查證明書。
- ◇ 整套螺栓之轉矩係數驗證結果（應為與驗收之貨品同一製造批號者）。

二、適用規範⁶⁻⁴ (註 6-4)

◇ 高拉力螺栓規格

- (1) 工程所使用之高拉力螺栓應合乎 JIS B1186「摩擦接合用高張力六角螺栓、六角螺絲、六角螺帽、平墊片」的規範。

機械性質之種類	M16	M20	M22
	2	2	2
Bolt	F10T	F10T	F10T
Nut	F10T	F10T	F10T
Washer	F35	F35	F35

- (2) H.T.B 度應有工廠製作之品質保證書及摩擦試驗之合格書。

● ⁶⁻³ 鋼構造建築施作參考圖示 2001 建築師公會全聯會

● ⁶⁻⁴ 鋼構造建築施作參考圖示 2001 建築師公會全聯會

(3) 旋緊作業使用電動工具為 Torque Wrench :

M-16

M-20

M-22

M-24

- ◇ 本工程所用強力螺栓，除設計圖另有規定外，應符合 ASTM A490 或 JIS F10T 之規格新品，並以其標準尺寸作為計價重量之依據。承包商應於施工前，將原製造廠商出具之產品檢驗合格證明書，送請監造人查驗，經其書面認可後，始可使用。在施工期間，並應依相關規範之規定，做軸力扭力及磨擦係數之相關品質控制管理圖。

6-1-5 鐸材

一、審核文件

- ◇ 鐸材使用計畫擬定後，其進料管制應依據使用計畫核對其等級、名稱、廠牌，並檢核其出廠證明及合格檢查證明書。
- ◇ 核對鐸材規格型號是否待合設計規定或已經提報核可。

二、適用規範⁶⁻⁵ (註 6-5)

- ◇ 每一批鐸接材料應有製造廠商之品質證明書。不同類的鐸條於鐸頭處著色區分。
- ◇ A36 之鋼板，厚度超過 25 mm 以上及所有 A572 鋼格均需使用低氫系鐸條。
- ◇ 工程使用之鐸接材料應符合下列規定：

鋼材規範	母材降伏點 kg/mm ²	抗拉強度 kg/mm ²	鐸材規範 kg/mm ²	鐸接材料降伏點 kg/mm ²	抗拉強度 kg/mm ²
A36	25.3	41 - 46	E7016	42	49.3
A572	35.2	45.8	E7016	42	49.3

● ⁶⁻⁵ 鋼結構製造規範研究成果報告 1992 林東豐 陳生金/內政部建研所

6-1-6 剪力釘

一、品質⁶⁻⁶ (註 6-6)

◇ 剪力釘之機械性質應符合下列規定：

拉力強度(Tensile Strength)	4200kg/cm
伸長率 (2"長內)	20% 以上
面積減少率(Reduction of Area)	50% 以上

◇ 剪力釘應附有電弧被覆劑(Arc-Shield)，銲接時應以剪力釘銲槍(Stud Welding Gun)施工。

◇ 承包商應於施工前，將擬使用品牌之有關資料 (材質、規格、施工方法及使用實績等) 送請工程師書面核可後，方可採用。

二、檢驗⁶⁻⁷ (註 6-7)

◇ 所有剪力釘應提出檢驗合格證明。除工程師核准免於抽樣檢驗者外，均應依工程師之指樣送往政府承認之公私立機構做拉力試驗。於試驗合格並經工程師認可後，方可使用。

◇ 承包商應於施工前，先依 AWS 或有關規範進行剪力釘銲接試驗，試驗合格並經工程師認可後，方可使用。

6-1-7 塗裝材料

一、審核文件

鋼結構製造廠施工前，應依據規範條款之規定，將油漆規格、油漆樣品、施工說明書、色板及保證文件提交建築師或業主認可。

二、適用規範

● ⁶⁻⁶ 鋼結構製造規範研究成果報告 1992 林東豐 陳生金/內政部建研所

● ⁶⁻⁷ 鋼結構製造規範研究成果報告 1992 林東豐 陳生金/內政部建研所

6-2 材料試驗程序及方法

6-2-1 鋼板試驗⁶⁻⁸ (註 6-8)

一、鋼板試驗依據使用鋼板所屬規範。

◇ 美國規範(ASTM) - 如 A36、A572 等材料 (詳於表 6-1-2-(2))。

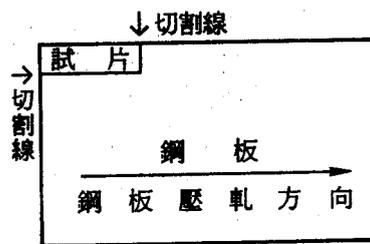
◇ 日本規範(JIS) - 如 SS400、SS490 等材料 (詳於表 6-1-2-(2))。

二、試驗數量由業主與製造廠協議，一般以每節次為單位，於進料時抽驗。

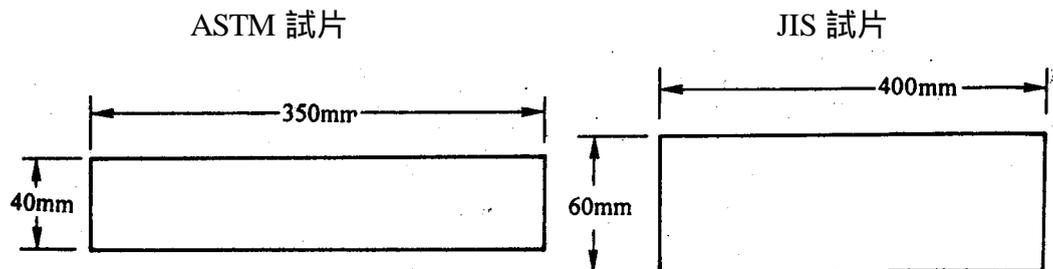
三、試驗項目包括：

彎曲試驗、化性分析、拉伸試驗。

◇ 取樣方式與規格：



◇ 試片規格：



6-2-2 高拉力螺栓⁶⁻⁹ (註 6-9)

試驗依高拉力螺栓所屬規範如 ASTM A325、JIS B1186 執行。

一、試驗數量：

● ⁶⁻⁸ 鋼結構品質管制作業標準 高永昌

● ⁶⁻⁹ 鋼結構品質管制作業標準 高永昌

數量	抽樣數量
800	1 組
801 – 8000	2 組
8001 – 35000	3 組
35001 – 150000	8 組
150000 以上	13 組

(註：每組為同一規格三支)

二、試驗項目：

- ◇ 抗拉試驗 - 降伏強度、抗拉強度、伸長率、斷面縮減率。
- ◇ 硬度試驗 - 華司(Washer 墊片)、螺桿、螺帽之硬度。
- ◇ 抗拉荷重 - 螺桿。

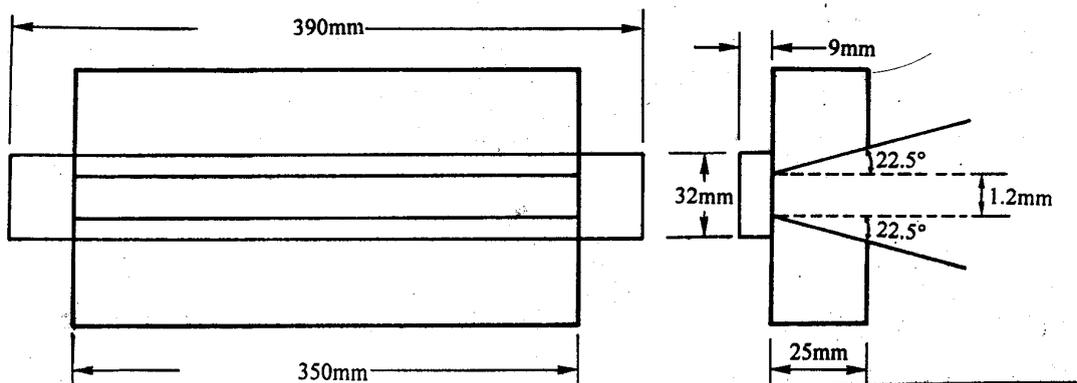
6-2-3 銲材⁶⁻¹⁰ (註 6-10)

銲材試驗依各銲材類別按 ASTM 規範實施。

一、試驗項目：

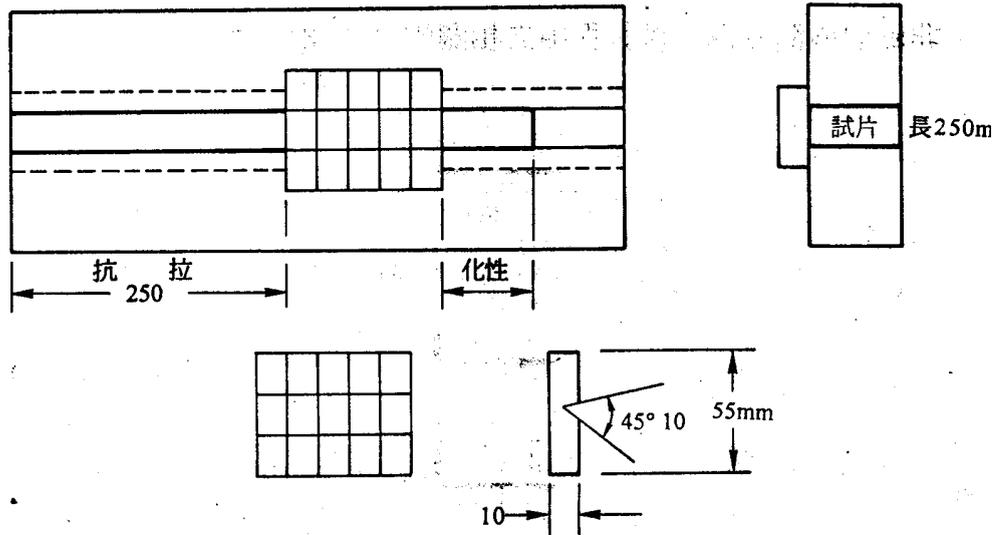
- ◇ 抗拉試驗 - 抗拉強度、降伏強度、伸長。
- ◇ 衝擊試驗。
- ◇ 化學分析。

二、試驗規格：



三、取樣方式: (銲道位置)

● 6-10 鋼結構品質管制作業標準 高永昌



6-2-4 剪力釘⁶⁻¹¹ (註 6-11)

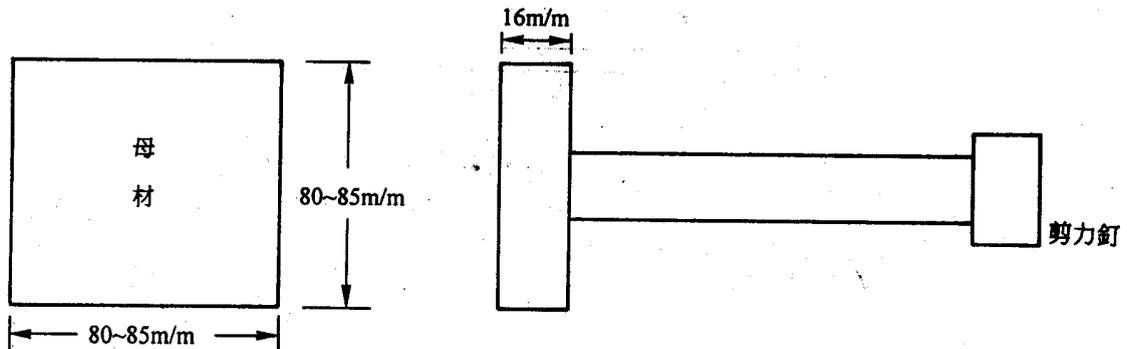
剪力釘試驗依據規範 AWS D1.1 (第七章)。

一、試驗數量由業主與製造廠協議 (每種規格 3 或 5 支)。

二、試驗項目：

◇ 拉伸試驗

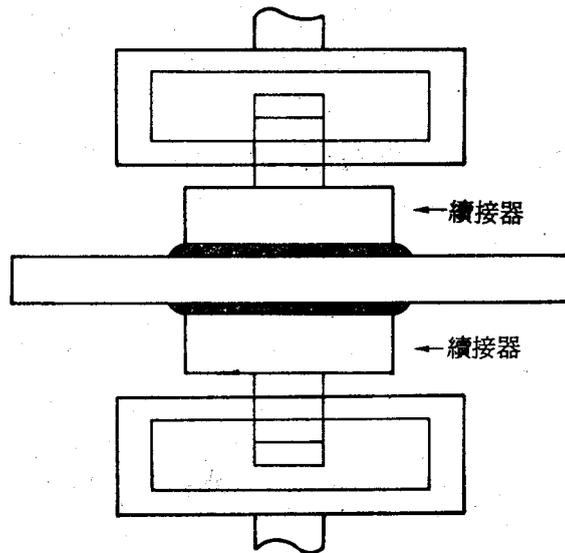
三、試驗片規格：



四、試驗程序：

◇ 將鋼筋續接器試體置於拉伸試驗上。

● 6-11 鋼結構品質管制作業標準 高永昌

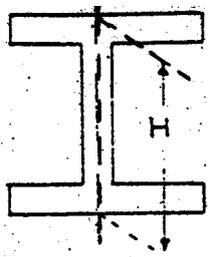


◇ 拉伸試驗至試件斷裂，記錄及計算其降伏點力、最大拉力，求抗拉強度、降伏強度。

6-3 型鋼測定及鋼成品檢驗標準⁶⁻¹² (註 6-12)

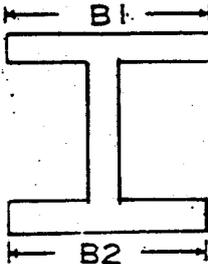
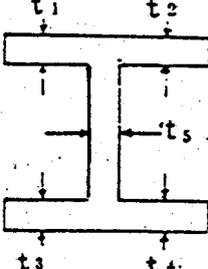
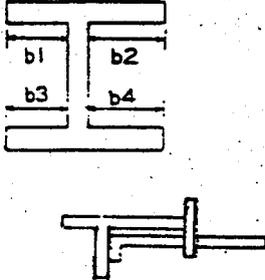
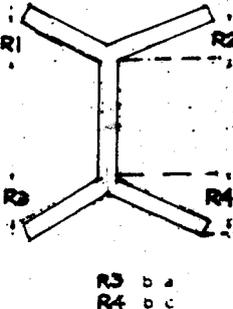
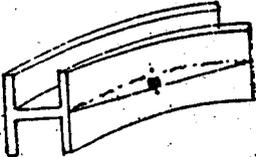
本工程所有鋼板及型鋼，應依設計圖之規定，分別採用符合 ASTM A36 及 A572 Gr.50 之新品。厚度在 25 (含) 公厘以上之鋼板內有無夾層存在，應依 JIS G0801 壓力容器用鋼板之超音波探傷檢查規定，在邊緣每隔 20 公分探傷一線，如發現有缺點，應在其附近增加探傷點測出夾層範圍。

6-3-1 型鋼尺寸及形狀測定方法

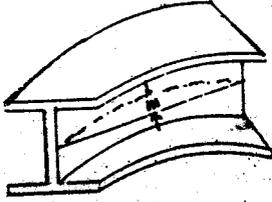
測定項目	使用儀器	測定位置	測定方法
Web 之高度	卡尺 (精度 1/10)		測定兩端之高度

● ⁶⁻¹² 建築鋼結構施工規範及解說研究 1993 林東豐 陳生金/內政部建研所

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

測定項目	使用儀器	測定位置	測定方法
Flange 之高度	卡尺 (精度 1/10)		測定兩端之上下 Flange 之寬度
厚度	分厘卡 (精度 1/100)		測定兩端面之 t ₁ t ₅
中心偏歪	特種深度規 (精度 1/10)		如下圖所示，其兩端面以特種深度規緊置垂直而測定之 $S = \frac{b_1 - b_2}{2}$ $S = \frac{b_3 - b_4}{2}$
Flange 之角度	附腳之直角斜度規		如下圖所示，其兩端而以附腳之直角斜度垂直貼緊於 Web 面，並以直角規測定 Flange 面之間隙。
拱度(Camber)	水線 鋼製直尺		以 Web 厚度之中心線與 Flange 表面線 (兩端) 交會處為基準點，兩端基準點為基準線，並於兩端基準點放置高度為 20mm 之 BLOCK 上貼緊水線，而測定 FL 水平與面線之間隙。

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

測定項目	使用儀器	測定位置	測定方法
彎曲(Sweep)	水線 鋼製直尺	 <p>The diagram shows a cross-section of a curved steel beam. A dashed line represents the water level (water line) used for measurement. A solid line represents the steel ruler. The ruler is placed against the curved surface of the beam to measure the deviation from the intended shape.</p>	<p>求出 Web 深度之中心 放置 BLOCK 上面貼 緊水線，測定 Web 面 與水線之間隙。</p>

6-3-2 鋼結構成品檢驗標準⁶⁻¹³ (註 6-13)

一、目的

為確保鋼構件尺寸精度。

二、範圍

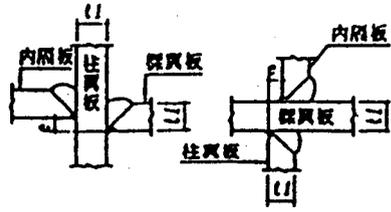
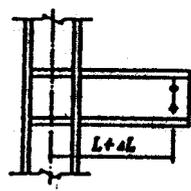
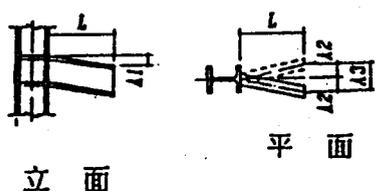
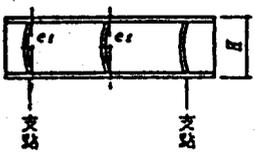
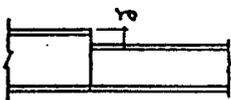
有關鋼結構成品的檢驗規定。

三、檢驗標準

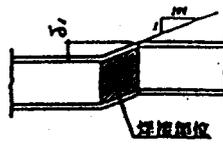
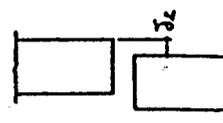
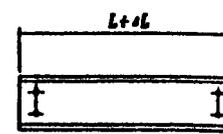
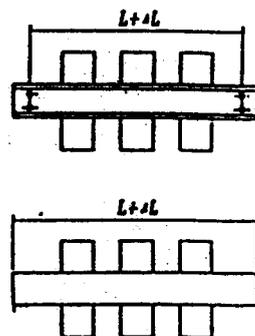
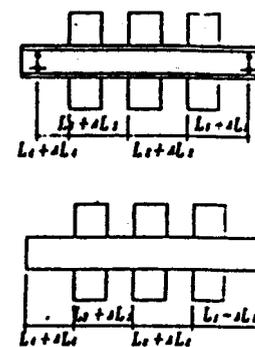
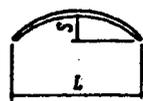
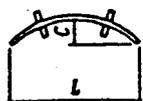
名稱	圖示	容許誤差值
(1) 孔距誤差 P		P1 ±.5 mm P2 ±.3 mm
(2) 孔中心線偏差 e		e ±.5 mm
(3) 孔位差 e		e 1.5 mm
(4) 螺栓接合面 之間隙 C		C 1 mm
(5) 孔邊距、端距 E		E - 3 mm 且要滿足建築法規高張力 螺栓安全邊距之最小值
(6) H 柱及 H 樑寬 度、高度 H B		B, H ±.3 mm

● 6-13 建築鋼結構施工規範及解說研究 1993 林東豐 陳生金/內政部建研所

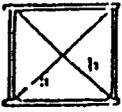
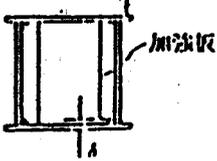
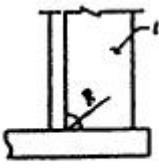
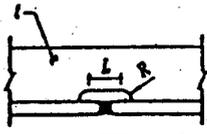
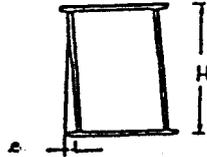
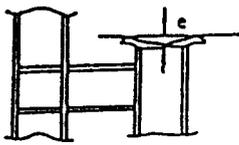
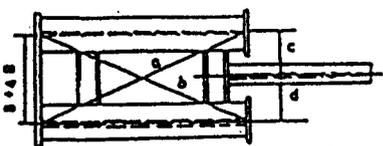
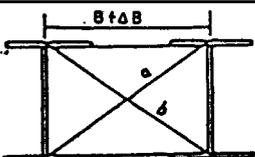
符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

名稱	圖示	容許誤差值	
(7) BH 型斷面腹板中心偏移 e		e 3 mm	
(8) 內隔板與翼板十字接頭組立偏差 e		$t_1 \quad t_2$ e $t_1/5$, 且 4 mm $t_1 < t_2$ e $t_1/4$, 且 5 mm	
(9) 螺栓接合, 托梁長度 L		L ± 5 mm	
(10) 螺栓接合, 托梁之角度 A		$A_1, A_2 \quad L/200$ 且 $A_1, A_2 \quad 5$ mm $A_3 \quad 6$ mm	
(三) 加勁板直度	支點處加勁板之直度 e1		$e_1 \quad H/150$ 且 $H \leq 1.8M \quad e_1 \quad 6$ mm $H > 1.8M \quad e_1 \quad 13$ mm
	內部加勁板之直度 e2		$e_2 \quad H/150$ 且 $e_2 \quad 13$ mm
(12) 對接高低差		2 mm	
(13) 支點處構件與底板間密合度		最少要有 75% 之面積 0.25 mm 其餘 25% 之面積 1 mm	

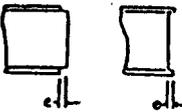
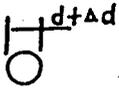
符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

名稱		圖示	容許誤差值
(14) 軌道接頭處	高程處誤差 1		1 1 mm 斜率 1/100 之下
	直線度誤差 2		2 0.5 mm
(15) 梁長度 L			- 5 mm L + 5 mm
(16) 柱長度 L			L < 10M L ± 5 mm L ≥ 10M L ± 6 mm
(17) 樓層高 L			L ± 5 mm
(18) 梁彎曲 S			S 1.5 L/100 且 S 15 mm
(19) 柱彎曲 C			C L/1000 且 C 8 mm

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

名稱		圖示	容許誤差值		
(20)對角線差			$ a - b \quad 3 \text{ mm}$		
(21)加強板不銲接處之密合度			0.5 mm		
(22)加勁板切角	銲後留孔型	 (如果設計圖未規定)	板厚 t mm	切角半徑mm	
			7 ~ 16	25	
			17 ~ 25	35	
		B 型式	 (如果設計圖未規定)	6 ~ 16	20
				16 ~ 36	25
				36 以上	30
(23)板柱板與柱之傾斜			$e \quad H/1000$		
(24)板柱板或頂板平坦度			$e \quad 2 \text{ mm}$		
(25)雙併式組合鋼架			對角線誤差： $ a - b \quad 5 \text{ mm}$ 寬度誤差： $B \leq 2000 \text{ mm}$ $4 \text{ mm} \quad B \quad + 4 \text{ mm}$ $B > 2000 \text{ mm}$ $-(3 \text{ mm} + B/2000) \quad B$ $+ (3 \text{ mm} + B/2000)$ B 之單位：mm 偏心： $ c - d \quad 5 \text{ mm}$		
					

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

名稱	圖示	容許誤差值
(26) 銲接組合平齊度		e 3 mm
(27) 孔徑		0 < d < +0.5 mm
(28) 孔邊緣之毛邊，不潔物等		顯著凸出或不潔物均不允許。
(29) 孔周圍磨擦面之情況		黑皮均需去除，且不得有油污等雜物

第七章 施工要領及施工品質檢驗標準

7-1 基礎螺栓安裝

7-1-1 施工要領

- ◇ 基礎螺栓位置的定線、定點。
- ◇ 基礎螺栓樣板製作、檢查。
- ◇ 基礎螺栓的安裝、固定，螺牙處須做好保護。
- ◇ RC 施工前基礎螺栓檢查並做記錄。
- ◇ RC 施工後檢查並做記錄。
- ◇ 基礎螺栓裝設於正確位置後，應以錨板及固定架等充分固定，以防止澆築混凝土時受衝擊而移動。基礎螺栓之埋設方法，承包商應於施工前送請工程書面核可。
- ◇ 錨栓安裝精度應符合規定，如超過容許誤差時，承包商應提出適當可行之矯正方法，並經工程師核可後實施。
- ◇ 錨栓安裝後，應有適當之保護措施，以防止銹蝕、彎曲及其他傷損等。
- ◇ 底板與混凝土間，應依設計圖所示預留適當空隙，並於安裝後以無收縮水泥砂漿將此空隙確實填滿。

7-1-2 檢驗標準 ⁷⁻¹ (註 7-1)

- ◇ 基礎螺栓之容許誤差：

與鄰柱之柱心偏差	±5 mm
螺栓中心與柱中心之距離誤差	±2 mm
基礎座板面高程差	±3 mm 以下

● ⁷⁻¹ 鋼結構品質管制作業標準 高永昌

7-2 鋼構安裝測量校正

7-2-1 施工要領

- ◇ 柱、樑安裝時相互間先以臨時螺栓安裝，以經緯儀測量垂直度，若有偏差則以鋼索掛於相鄰柱之上下調整吊車，以手搖牽引機或鍊條滑車及鬆緊螺栓(Turnbuckle)校正，再進行高拉力螺栓及電銲工作(如圖 7-4)。
- ◇ 精度測量以塔式吊車停止作業時行之。
- ◇ 檢查所使用之基準點是否有移位或遭破壞，並應選定一遠處之固定點可作為日後校準之用。
- ◇ 校正作業應預留電銲收縮量，避免電銲後變形。
- ◇ 一般校正作業以外圍柱作為校測之對象，但若業主有特定要求時，應選柱校正。
- ◇ 若偏移超過校正量時，應選定適當之改進方式，避免重覆施作或以不正確之工法校調。
- ◇ 所使用之儀器應隨時注意精準度，工程開工前應先送廠商校調，工程中段應再校調二次。
- ◇ 須做理場銲接時須提出銲工資格證明文件，銲道並依規定做非破壞性檢驗。
- ◇ 柱安裝時檢查縱向、橫向及垂直方向是否正確。
- ◇ 樑安裝時檢查縱向、橫向及高程是否正確。
- ◇ 檢查其他構件是否與圖說相符。
- ◇ 鋼架組立後須經甲方檢查豎立柱垂直後方得進行強力螺絲鎖緊。
- ◇ 強力螺栓依規範扭力鎖緊。
- ◇ 強力螺栓檢測時用已校正的扭力扳手依規範說明進行。

7-2-2 檢驗標準⁷⁻² (註 7-2)

表 7-2-2-(1)結構體檢驗標準(JASS)

項目	略圖	許可誤差
建築物之傾斜		$e \frac{H}{2500} + 10 \text{ mm}$ $e \ 50 \text{ mm}$
建築物之彎曲		$e \frac{L}{2500}$ $e \ 25 \text{ mm}$
上下樓層之高程差(H)		-5 mm H mm
柱之傾斜		$e \frac{H}{1000}$ $e \ 10 \text{ mm}$
樑之水平度		$e \frac{L}{1000} + 3 \text{ mm}$ $e \ 10 \text{ mm}$

7-3 力螺栓(H.T.B.)

7-3-1 施工要領

◇ H.T.B.施工時應指定負責人，負責保管施工等一切有關 H.T.B.事宜。

● ⁷⁻² 鋼結構品質管制作業標準 高永昌

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

- ◇ H.T.B.應儲存於不受風吹雨淋及塵埃的地方，依各尺寸儲存整備，以便明瞭使用量及儲存量；使用與儲存時應避免一切衝擊，若有螺旋部份受損情形，則應避免，進場應以 2 節用量同時進場為宜，避免無螺栓使用，並明確指示各部接合位置之 H.T.B.選用標準，絕對禁止誤用。
- ◇ 下雨天原則上僅可進行 H.T.B.栓固作業，不得進行鎖斷作業。
- ◇ 上螺栓前，應將鋼料表面之鐵銹、鱗皮、泥污及油垢等徹底清除，俾螺栓良好之接觸；摩擦式強力螺栓之接觸面不得有油漆或其他被覆物。所有強力螺栓應栓緊至其張力不少於有關規範之規定。
- ◇ 螺栓鎖緊器及其栓緊方法應於施工前取得工程師之認可。
- ◇ 螺栓群之栓緊工作，應由中間逐漸向兩端，上下左右交叉進行為原則，勿使相對之螺栓受影響而鬆動，並以分兩次鎖緊為原則。TS 或 PI 等自動拉力控制部分應於第二次栓緊時始得扭斷。強力螺栓不得以鐵鎚敲入孔。
- ◇ 安裝鋼梁時，應先以普通螺栓接合，使相接之鋼板緊貼及相應之螺孔完全重合，假安裝所使用之螺栓數目不得少於該接頭螺孔數之一半，並至少應有兩根以上。
- ◇ 螺栓、螺帽及墊片，應按每日需用數量自倉庫取用，並於搬運過程中小心保護，不得損傷螺紋。已使用過或帶有傷痕及銹蝕者不得再用，如有污泥或油垢者，應於使用前清除乾淨。
- ◇ 若需要以臨時螺栓所作假安裝及其拆除，應屬鋼料安裝工作中心之必要步驟，其費用已包括在鋼料安裝工作費中，不另計價。
- ◇ 本要領未詳列部分，應依 ASTM 或 JIS 各有關規定辦理。

7-3-2 檢驗標準（註 7-3）

一、螺栓孔徑檢驗標準

螺栓直徑	貫通標準	貫通率	阻塞標準	阻塞率
20 mm	21.0 mm	100%	23.0 mm	80% 以上

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

螺栓直徑	貫通標準	貫通率	阻塞標準	阻塞率
22 mm	23.0 mm	100%	25.0 mm	80% 以上
24 mm	25.0 mm	100%	27.0 mm	80% 以上
各種尺寸之螺栓	螺栓直徑+1.0 mm	100%	螺栓直徑+3.0 mm	80% 以上

二、高拉力螺栓之鎖緊檢驗標準

◇ 扭力法

依據表 7-3-2-(2)所試驗的扭力值計算，使用扭力扳手檢測，其容許誤差為 $\pm 10\%$ 。

表 7-3-2-(2)高拉力螺栓的標準鎖緊扭力值

種類	螺栓代號	扭力係數值	扭力(kgf-m)	
			橋樑結構	建築結構
F10T	M16	0.165	-	30
	M20	0.125	45	45
	M22	0.125	61	61
	M24	0.125	76	76
F11T	M16	0.170	33	33
	M20	0.125	47	47
	M22	0.125	64	64
	M24	0.125	81	81

◇ 螺帽迴轉法

種類 項目	JIS F8T	JIS F10T	ASTMA325 & A490
螺栓鎖緊標準迴轉角度	(1)對於螺栓軸力之兩面成直角或另一面之傾斜為 1/20 以下時： A.螺栓長度為直徑之 8 倍或 200 mm 以下： 1/2 迴轉(180 度) B.螺栓長為直徑之 8 倍或 200 mm 以上： 2/3 迴轉(240 度)	180 度	(1)兩面同時與螺栓軸成垂直： 4D 以下：1/3 迴轉(120 度) 4D~ 8D：1/2 迴轉(180 度) 8D~12D：2/3 迴轉(240 度) (2)單面與螺栓軸成垂直，另一面為 1:20 以下之斜度（不使用傾斜墊片）： 4D 以下：1/2 迴轉(180 度) 4D~ 8D：2/3 迴轉(240 度) 8D~12D：5/6 迴轉(300 度)

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

種類 項目	JIS F8T	JIS F10T	ASTMA325 & A490
	(2)兩面同時 1/20 以下之傾斜時不影響螺栓之長度： 3/4 迴轉(270 度)		(3)兩面同時與螺栓成垂直，另一面為 1:20 以下之斜度（不使用傾斜墊片）： 4D 以下：2/3 迴轉(240 度) 4D~ 8D：5/6 迴轉(300 度) 8D~12D：1 迴轉(360 度)
許可差 (角度)	±30 度	±30 度	1/2 迴轉(180 度) ±30 度 2/3 迴轉(240 度)以上 ±45 度
預鎖	以扳手或扭力扳手，不影響母材之程度。	鎖緊 (10~15kg-m)	鎖緊

7-4 銲接作業

7-4-1 施工要領

一、總則

工程之電銲作業必須派有專人負責管理一切有關電銲事宜。包括材料、電銲程序、銲接品質及銲工管理與指導。

二、銲材之管理

- ◇ 為防止銲材吸濕受潮，保管需特別注意，每天除必要量外，不搬運過多銲條至電銲場所。
- ◇ 被覆銲條應防被覆劑破壞及變質。
- ◇ 銲乾燥時間及溫度：溫度 300~350 時間 1 小時以上。

三、電銲機之管理

- ◇ 電銲機每日使用前必須檢查，以防發生故障，影響工作效率、品質及進度。
- ◇ 每日下班時應切斷電源以免發生意外事故，確保安全。

四、天候管理

- ◇ 下雨天不得進行電銲作業，除非防雨完備；雨後施銲，需以瓦斯烘乾銲

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

接處，始進行作業。

- ◇ 風速超過 10m/sec 時，考慮局部防風措施，以免影響電銲品質。

五、電銲作業管理

- ◇ 電銲工作平面施工順序，原則上在建築物內側雙向順序向外銲接，如附件。
- ◇ 銲接立面之施工順序則以每節柱由上而下施銲，如附件。
- ◇ 箱形柱之轉角銲應特別注意其可能發生之缺陷。
- ◇ 電銲前應事先考慮工作架及機具位置及電銲姿勢等後，始進行作業。
- ◇ 電銲應自始至終連續進行，若因天候或其他因素終止時，應重新考慮殘留應力發生。
- ◇ 安裝用吊耳於電銲進行超過 50%時，在注意不傷及母材之情形下以瓦斯切除。

六、銲接作業前注意事項

- ◇ 銲條乾燥：
 - (1) A36 銲條須經過 70 ~100 /50~60 分鐘乾燥後使用。
 - (2) 低氫系銲條須經過 250 ~260 /60 分鐘乾燥後使用。
 - (3) 低氫系銲條當日未使用完，則於收工再放回乾燥箱，以便次日使用。
- ◇ 預熱
 - (1) 為減少收縮應力，減低冷卻速率，以防鋼材硬化及龜裂，於鋼材銲接前先施以預熱。
 - (2) 預熱範圍以瓦斯於銲道兩側各 100 mm距離為原則。
 - (3) 鋼料依其板厚、材質而施以不同之預熱，高低溫度如下：

材質	25 t 38	38 t 50	50 t 70
A36、A572	60 ±0	100 ±0	150 ±0

- ◇ 銲條作業 (SMAW : 一般性銲修 - 手銲)

銲條直徑	電流(A)		電壓(v)
	手銲	其他銲位	

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

銲條直徑	電流(A)		電壓(v)
	手銲	其他銲位	
3.2 mm	90 ~ 150	80 ~ 120	25 \pm 5
4.0 mm	120 ~ 150	110 ~ 170	25 \pm 5
5.0 mm	160 ~ 300	120 ~ 200	25 \pm 5
6.0 mm	200 ~ 300	130 ~ 260	50 \pm 5

- ◇ 電銲作業前須使操作人員熟知應使用之施銲電流、電壓及銲接層數等。
- ◇ 銲接前清理導角面。
- ◇ 檢查開槽角度、間隙及背墊板與母材之緊密度，與引弧端板之固定。

七、電銲作業中注意事項

- ◇ 電銲管理人於電銲作業中，應經常確認電流、電壓及其他適當之條件，以維優良之銲接品質。
- ◇ 應選定標準之熔接條件及姿勢，充分注意電銲之熔透，以防電銲缺陷發生。
- ◇ 電銲進行中銲工應予每一層次完成時，以目視檢查確認無任何缺陷時，再進行下一層次之電銲，發現缺陷即時修補。
- ◇ 電銲完成後，銲工應就近記載本編號及日期。

八、銲接後之檢驗（包括外觀檢查及非破壞性檢驗）

◇ 外觀檢查

電銲完成後管理人應作 100%銲道外觀目視檢驗，項目如附表。

◇ 非破壞性檢驗

工地柱、樑接頭之銲接，以 U.T. 為之。

九、電銲修補

◇ 電銲進行中發現缺陷之修補：

當電銲進行中發現有缺陷時，應立即中止電銲，並以炭精吹蝕，找出缺陷之所在，經修補後繼續施工。

◇ 非破壞性檢查後之修補：

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

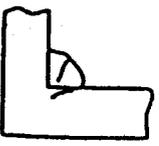
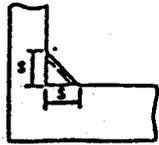
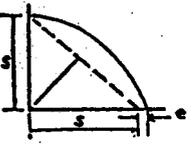
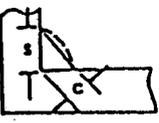
檢查結果判定為不合格之缺陷，應立即究明缺陷之發生原因及程度後，與監工人員協商修補之方式，並增加追蹤銲道之檢驗長度；經修補之銲道，應再度接受探傷試驗。

- ◇ 經檢查結果判定需炭精吹蝕之部分，應精確的判定位置，然後以炭精吹蝕開槽修補。
- ◇ 當日銲接未完成銲道，或因中途停止而再開始銲接時，必須作除濕工作。

7-4-2 檢驗標準⁷⁻⁴ (註 7-4)

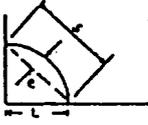
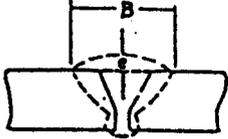
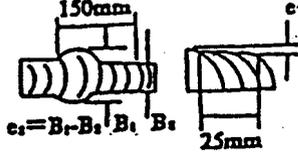
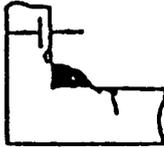
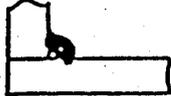
銲道目視檢驗標準

表 7-4-2-(1)銲道目視檢驗標準

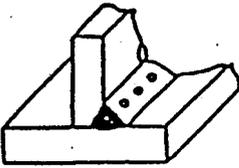
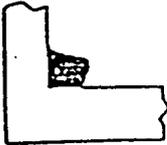
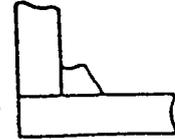
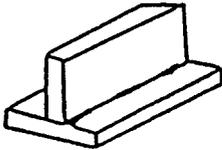
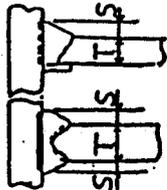
項次	缺陷名稱	略圖	容許標準
1	龜裂		銲道不得有龜裂
2	填角銲腳長		大梁端部兩倍翼板寬之長度內銲道不得低於標準尺寸，其餘可小於標準尺寸 1.6 mm，但不得超過銲道總長度 10%。
3	填角銲腳長偏斜		e 3 mm
4	銲道喉深(C)		C 0.7 S

● ⁷⁻⁴ 鋼結構品質管制作業標準 高永昌

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

項次	缺陷名稱	略圖	容許標準
5	角銲銲冠高度 (e)		$0 \leq e \leq 0.4L$ Max 0.4 mm
6	對接銲銲冠高度(e)		$0 \leq e \leq 3 \text{ mm}$
7	濺渣		銲道周圍及表面之濺渣必須法除
8	銲道表面凹凸差		1. 銲道表面凹凸差 e_1 於銲道長度 25 mm 範圍內為 2.5 mm 以下。 2. 銲道寬度差 e_2 為銲道長度 150 mm 範圍內為 5 mm 以下。
9	銲蝕		靜態荷重結構： 板厚 25 mm 以下深度不得超過 1 mm，但銲蝕於任何 300 mm 長之銲道，其累積銲蝕長度在 50 mm 以內者，其最大容許銲蝕深度為 1.6 mm；板厚超過 25 mm 以上深度不得超過 1.6 mm。 動態荷重結構： 垂直於拉應力之銲道不得超過 0.25 mm 其他銲道不得超過 0.8 mm。
10	熔合不足		銲道不得有熔合不足。

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

項次	缺陷名稱	略圖	容許標準
11	銲道表面氣孔		<p>垂直於拉應力方向之銲道(全滲透銲除外)靜態荷重結構： 直徑 1 mm 以上之氣孔直徑總合於任何 25 mm 長度的銲道內不得大於 10 mm，且於任何 300 mm 長的銲道內不得大於 19 mm。</p> <p>動態荷重結構： 除了腹板與加強板的填角銲銲道處依靜態荷重結構之標準外，其他之銲道在任何 100 mm 長度內不得有 1 個以上氣孔，且直徑不得大於 2.0 mm。</p> <p>垂直於拉應力方向之全滲透銲道不得有任何氣孔。</p>
12	重疊		銲道不得有重疊
13	銲池		銲道不得有銲池
14	跳銲		<ol style="list-style-type: none"> 跳銲長度及節距之分佈應依圖面指示，且品質依一般銲道要求。 組合時之臨時點銲應小於正式銲道尺寸，且需於正式銲道內。
15	T 型接頭銲接補強高度		<p>S 0.25T</p> <p>Max 9.5 mm</p>

7-5 超音波檢驗標準

7-5-1 施工要領

此程序與標準適用於開槽熔接面板厚從 8.0 mm 至 203 mm 之鐸道超音波檢驗。

一、檢驗範圍

- ◇ 當規定要全部檢驗時，則在每一設計接合處的整條鐸道全部要檢驗。
- ◇ 當規定要局部檢驗時，則在規定裡要註明在一定長度的鐸道要作局部檢驗次數。每一局部檢驗之長度至少要 4 吋(102 mm)，當發覺有需要剷除之缺陷，則前後長度至少各 4 吋要再檢驗。如再從第二次之抽驗中再發覺仍有需要剷修之缺陷，則整條鐸道要全線檢驗。

二、超音波檢驗裝備

超音波檢驗裝備必須是脈動回波型，能使用之週率範圍從 1 至 6MHZ。其他各項儀器性能之要求則參照 AWS-D1.1-79 之 6.15 節之要求。

三、標準校正件

使用國際鐸接協會(IIW)之超音波參考件來當作距離與感度校正之標準。

四、裝備之校正

- ◇ 儀器之感度控制要符合第 3 節之要求，且每二個月要用廠商認定之程序來校正。
- ◇ 當儀器每使用 40 小時，即要檢查儀器之水平線性。
- ◇ 當儀器每使用 8 小時，即要用規定之標準件來檢查每一個斜角是否在所容許之 \pm 度公差內。凡不能符合這些要求之深測器，必需要改正或更換。

五、檢驗前之校正

- ◇ 檢驗者在檢驗前與檢驗中，間隔 30 分鐘即要校正儀器之感度與距離。每當更換檢驗者、更換探測器、更換新電池即要再校正。
- ◇ 校正垂直波與斜角波檢驗方法則參照 AWS-D1.1-79 之 6.18 節之要求。

六、檢驗程序

◇ 所有檢驗表面不得有濺渣、沙塵、油脂與鬆動鐵皮等。凡不超過 0.25 mm 之緊附油漆可以不必清除。

(1) 探測器與檢驗表面必須要有一層媒介劑存在，可用水玻璃與水混合液、甘油、輕機油、水等來做媒介劑。

(2) 用垂直波檢驗法來檢查母材之夾層缺陷。

(3) 用斜角波檢驗法來檢查銲道內部缺陷。

註：

A . 當細小回波缺陷有間距小於 2L(L = 範圍較大缺陷之長度)時，即要把這些缺陷連同間距台算為一個大範圍之細小回波缺陷，視為一個更嚴重之缺陷。

B . 當細小回波缺陷處於與主要應力之銲間之間距小於 2L(L = 範圍較大缺陷之長度)時，視為一個更嚴重之缺陷。

C . 大回波缺陷 - 任何缺陷，不計其長度而有一個更嚴重之缺陷則不合格。

D . 小回波缺陷 - 任何缺陷長過 19 mm 而有一個更嚴重之缺陷，則不合格。

E . 細小回波缺陷 - 只有這些缺陷長過 51 mm 而有一個更嚴重之缺陷才不合格。

7-5-2 超音波檢驗合格標準

一般建築用鋼結構體可接受最小之合格標準(db)：

銲道厚度(mm)與探測器角度								
回波缺陷分類	7.9~19.0(含)	19.0~38.1(含)	38.1~63.5(含)			63.5~101.6		
探測器角度	70	70	70	60	45	70	60	45
大回波缺陷	+8	+3	-1	+2	+4	-4	-1	-1
小回波缺陷	+9	+4	+1	+4	+6	-2	+1	+3
小回波缺陷	+10	+5	+3	+6	+8	0	+3	+5

7-6 植釘作業

7-6-1 施工要領

◇ 每次開始工作前最少取 2 支剪力釘先行銲接，以決定植釘機電壓及銲槍調整是否適當，並將此剪力釘彎成 45 度後，檢查是否有缺陷，經試驗合

格後，方可進行植釘作業。

- ◇ 施工後，須目視檢查其銲道，若銲道有缺陷，將剪力釘向缺陷相反方向槌打，或用其他工具彎為 15°（如圖 7-11 所示），若該剪力釘檢驗合格，將其留於彎後現狀，不合格之剪力釘則除去重銲。
- ◇ 植銲鋼板，應處理清潔直到無油脂或水分，方可施工。
- ◇ 雨天或強強達 10m/sec 時，銲接作業應停止。
- ◇ 植銲之電源應用專用電源開關，避免其他施工機具之電力影響。

7-6-2 檢驗標準⁷⁻⁶（註 7-6）

剪力釘敲擊試驗

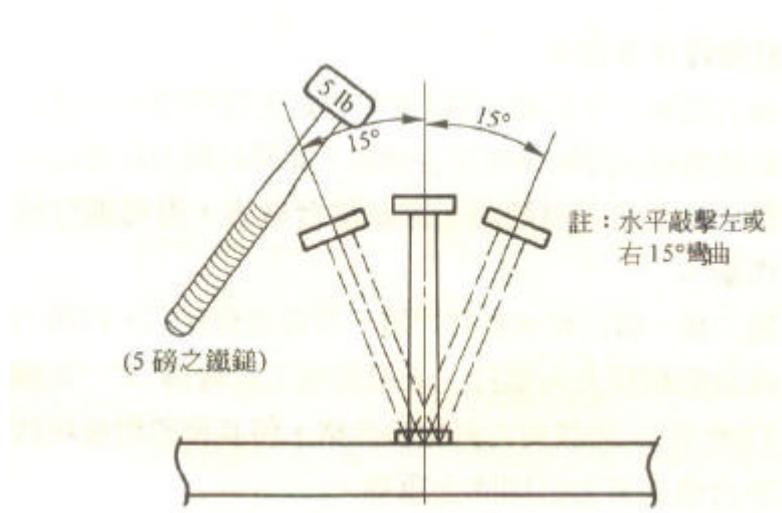


圖 7-6-2-（1）剪力釘現場敲擊試驗

物理試驗

- ◇ 抽驗比例：

表 7-6-2-(2)

每批件數	取樣數
800(含)以下	1
800~8000(含)	2
8000~22000(含)	3
22000 以上	5

● 7-6 鋼結構施工 86 年 10 月 許燕輝

◇ 試片取材

標準距離： $L =$

直徑： $D =$ (如表 7-5-2-(2))

平行部直徑： $P = L + 10 \text{ mm}$

肩部直徑： $R = 15 \text{ mm}$ 以上

表 7-6-2-(3)剪力釘檢驗試片規格

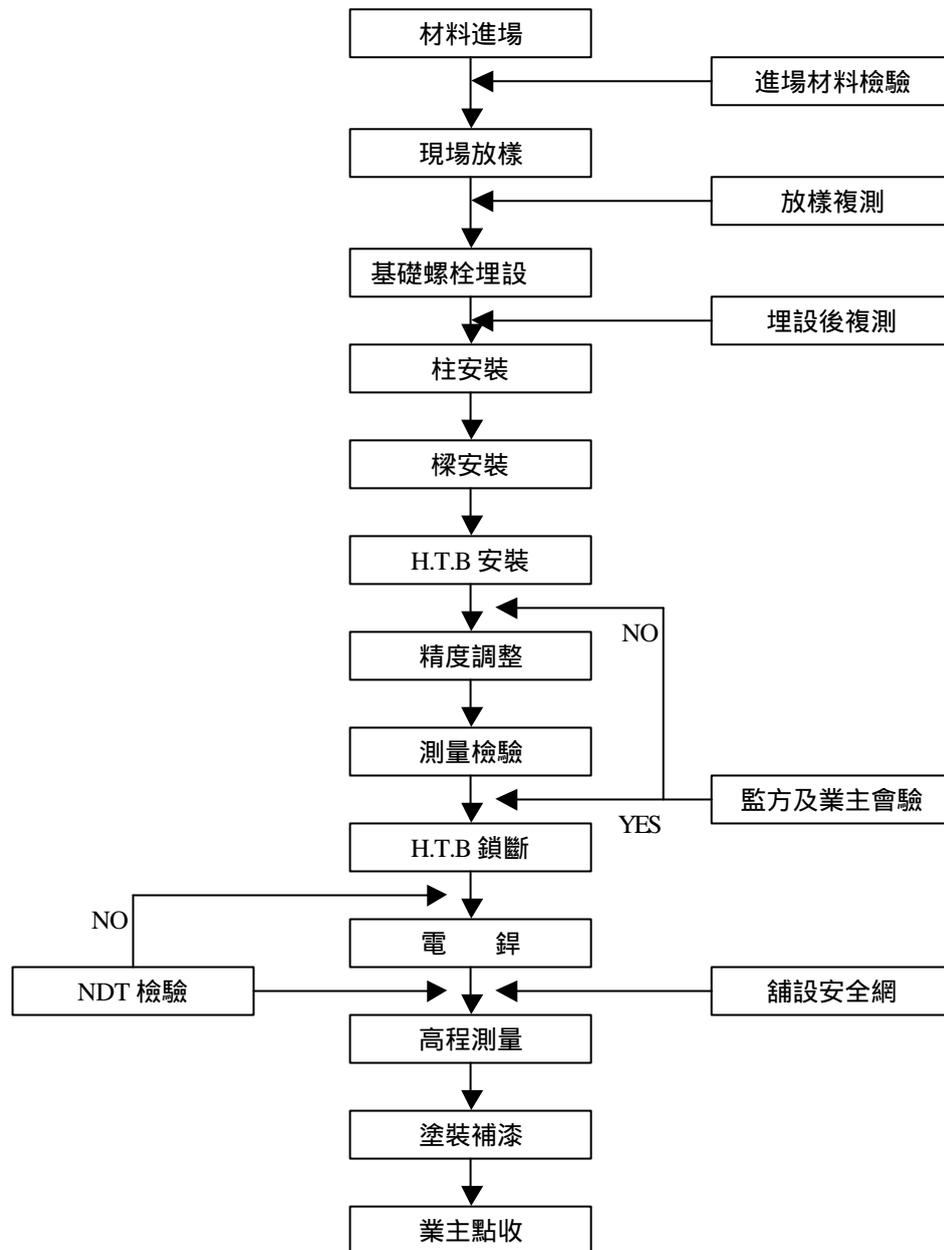
剪力釘直徑	D mm
6	4
9	6
13	8
16	10
19	12
22	12

第八章 監造查核點及品質管理標準

8-1 檢驗作業程序

依照現場施工作業順序將承商品管作業流程及監造單位檢驗作業流程列表如下：

8-1-1 監造作業流程



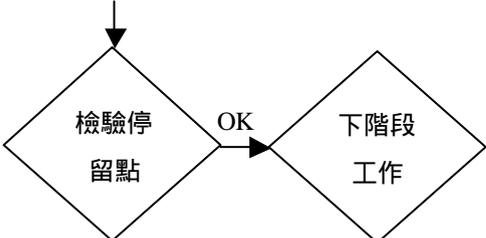
8-1-1 承商品管作業流程

8-1-2 監造單位檢驗作業流程

依照施工流程將檢驗停留點，作業說明及應檢驗相關文件列表如後：

作業流程圖	作業說明	相關文件
	<p>依合約規定編製技術文件，並依規定提送業主審核。</p> <p>鋼構材料進場並提出材質證明，依業主要求抽樣送認可單位試驗。</p>	<p>文件送審及製定檢驗表。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 出廠或進口證明 2. 材質證明 3. 無輻射污染證明 4. 材料抽樣試驗合格報告
	<p>依合約製定自主檢查表或品質管理標準等據以執刪及會同業主監造人員檢驗。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工品質管理標準 2. 自主檢查表 3. 檢驗記錄
	<p>依合約製定自主檢查表或品質管理標準等據以執刪及會同業主監造人員檢驗。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工品質管理標準 2. 自主檢查表 3. 檢驗記錄
	<p>依合約製定自主檢查表或品質管理標準等據以執刪及會同業主監造人員檢驗。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工品質管理標準 2. 自主檢查表 3. 檢驗記錄

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

作業流程圖	作業說明	相關文件
 <pre> graph TD Start(()) --> A{檢驗停留點} A -- OK --> B{下階段工作} </pre>	依合約製定自主檢查表或品質管理標準等據以執刪及會同業主監造人員檢驗。	1. 施工品質管理標準 2. 自主檢查表 3. 檢驗記錄

8-2 監造查核點

依照相關檢關停留點，將查核時間、查核內容、建立監造核核點表格如下：

	項目	查核時間	查核內容
1	材料進場	材料進場時	1. 材質證明 2. 出廠證明 3. 無幅射證明 4. 試驗證明
2	物料儲存管制	材料進場時	1. 儲存數量 3.儲放管理 儲放位置
3	現場放樣管制	放樣後	1. 基準點、線、輔助、基準水平 測定 2. 建築邊線 3. 基礎螺栓中心線放樣
4	基礎螺栓放樣及固定後	電銲後	1. 基礎螺栓放樣固定 2. 基礎螺栓安裝 3. 鋼製樣板安裝固定
5	基礎螺栓埋設 (複測)	基礎螺栓埋設後	1. 螺栓 X、Y 向複測 2. 中心位置及長度
6	鋼構安裝校正	鋼構校正後，鎖固前	1. 確定基準柱不位移 2. 柱間距 3. 校正後鋼索拆除 4. 電銲後複測柱垂直度
7	強力螺栓接合	鎖固前後	1. 件編號、位置、規格、數量 2. 鎖固情形、扭力值 3. 鎖固槍校正
8	銲接準備	電銲前	1. 銲接設備檢查 2. 銲接安全 3. 銲接用電 4. 銲接材料數量、規格、品質

	項目	查核時間	查核內容
			5. 焊工履歷名冊
9	銲接後垂直度量測	電銲後	1. 各柱 X、Y 軸銲接前後記錄
10	銲接銲導檢查	電銲後	1. 外觀檢測 2.NDT 檢測 3.改正措施 4.各構件收縮量

8-3 監造品質管理標準

將施工品質管制依照流程、工程項目、管理標準、檢查時期、檢查方法、檢查頻率、不合格時之處置、管理記錄等表格化作成廠製階段及施工階段監造管理標準表格如下：

8-3-1 廠製階段

監造項目	工程項目	管 理 要 領						管理記錄	備 考
		管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	檢查頻率	不合格時之處置		
施工計畫及品管計畫審核	計劃階段 瞭解工程設計圖說內容 決定施工要領 施工計劃、施工圖製作	掌握設計圖說之內容	確認施工要點	施工計畫施工圖製作					
		施工要領之內容	確認施工要領檢查標準	施工前					
		把握施工計畫及施工圖之內容		施工前送審			修正送審		
材料審核	廠製階段 材料進場	型鋼材質	須符合 ASTM A36 , A572	材料進場時	1. 材質證明 2. 出廠證明或進口證明 3. 無幅射證明	每批材料進場		廠製品管表 材質證明 出廠證明 無幅射證明	
		H型鋼材質	須符合 ASTM A36 , A572	材料進場時	1. 材質證明 2. 出廠證明或進口證明 3. 無幅射證明	每批材料進場		材質證明 出廠證明 無幅射證明	

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

監造項目	工程項目	管 理 要 領					管理記錄	備 考	
		管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	檢查頻率			不合格時之處置
材料 審核	廠製材料進場	角鐵材質	須符合 ASTM A36 , A572	材料進場時	1. 材質證明 2. 出廠證明或進口證明 3. 無幅射證明	每批材料進場		材 質 證 明 出 廠 證 明 無 幅 射 證 明	
		鋼板強度	須符合 ASTM A36 , A572	材料進場時	送合格單位試驗	每批材料進場	1. 重新取樣 2. 更探材料	合 格 單 位 試 驗 記 錄	同批 50Ton 以下 1 樣 同批 50Ton 以上 2 樣
		H 型鋼強度	須符合 ASTM A36 , A572	材料進場時	送合格單位試驗	每批材料進場	1. 重新取樣 2. 更換材料	合 格 單 位 試 驗 記 錄	同批 50Ton 以下 1 樣 同批 50Ton 以上 2 樣
		角鐵強度	須符合 ASTM A36 , A572	材料進場時	送合格單位試驗	每批材料進場	1. 重新取樣 2. 更換材料	合 格 單 位 試 驗 記 錄	同批 50Ton 以下 1 樣 同批 50Ton 以上 2 樣
	放 樣	使用尺校正	與基準尺校正				測出誤差值	基 準 尺 須 有 校 正 證 明	
		放樣尺寸檢查	核對施工圖	放樣後切割前		每一構件	重新修正	自 主 檢 查 表	
	切 割	截切表面	表面粗糙度 凹陷深度	切割後		每一構件	修 整	自 主 檢 查 表	
		切割線	切割尺寸確認 無變形	切割後		每一構件	修 整	自 主 檢 查 表	

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

監造項目	工程項目	管 理 要 領					管理記錄	備 考
		管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	檢查頻率		
材料 審核 廠 製 階 段	組 合	組合構件尺寸	核對施工圖	組合構件準備時		每一構件	修 正	自主檢查表
		組合後尺寸檢查	核對施工圖	組合點銲後	目視及用尺量測	每一組合件	修 正	自主檢查表
	銲 接	銲道檢查	對接全滲透銲 其他	銲接後	UT	10%	剷 修	檢查報告
					MT	10%		
	鑽 孔	鑽 孔	核對施工圖	鑽孔後	用游標尺及使用尺量		修 正	
	預裝（假安裝）	各構件安裝後尺寸	核對施工圖	預裝後	用尺量或測量儀器	每一 Line 相關構件	修 正	自主檢查表
	塗 裝	噴 砂	達 SIS Sa 2 1/2	噴砂後	標準樣板比對	每批塗裝前	重 噴	自主檢查表
		塗裝時氣候管理	相對溫度 85% 以下	噴砂後	濕度計	每批塗裝前	暫停作業	
		塗 裝	底漆 76.2 厚度 μ	塗裝後	測膜計	每批噴漆後抽測	清潔再塗裝	

監造 項目	工程項目	管 理 要 領						管理記錄	備 考	
		管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	檢查頻率	不合格時之處置			
材料 審核	運 輸	陸上運輸	遵守交通規則	每車出廠前	核對尺寸及重量表	每一車次	調 整			
		陸上運輸	清點構件及重量	每車出廠前	核對尺寸及重量表	每一車次	調 整			
		海上運輸	勿超重並注意氣象	海運前	核對尺寸及重量表	每一船次	調 整			
	廠 製 階 段	工廠儲存	分類存放	依吊裝出貨順序存放	塗裝後出貨前	核對安裝圖的吊裝順序	每批完成	調 整		
		工地儲存	分類存放	依吊裝順序存放	運抵工地時	核對安裝圖的吊裝順序	每批完成	調 整		

8-3-2 施工階段管理品質標準

監造項目	工程項目	管 理 要 領						管理記錄	備 考
		管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	檢查頻率	不合格時之處置		
材料 審核	現場施工材料進 場	基礎螺絲強度	ASTM A36	材料進場時	送合格單位試 驗	取樣一支	更 換	出廠證明 試驗報告	
		強力螺絲材質	JIS F10T	材料進場時	1. 材質證明 2. 出廠證明		更 換	廠商材質證 明	
		油漆品質 (底漆)	環氣 MID 樹脂底漆 規範 (CNS4938-K2080)	材料進場時	1. 材質證明 2. 出廠證明	每批	更 換	出廠材質證 明及試驗報 告	
		剪力釘	AWSD1.1	材料進場時	1. 材質證明 2. 出廠證明	每批			
		鋼承板	依施工圖 施工規範	材料進場時	1. 材質證明 2. 出廠證明	每批	更 換	材質證明出 廠證明材料 進場檢查表	
		銲條	ASTM A36	材料進場時	1. 材質證明 2. 出廠證明	每批			
		不收縮水泥	不收縮水泥物理性質	依規範要求 提試驗註明	使用前半年內	廠商提供認 可之試驗證 明	一 次	更 換	
		施工前 階段							

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

監造項目	工程項目		管 理 要 領					管理記錄	備 考
			管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	檢查頻率		
材料審核	施工前階段	現場施工材料進場	鋼成品	依施工圖 施工規範	材料進場時	3. 材質證明 出廠證月	每批	更 換	出廠材質證明及試驗報告
		物料儲存管理	依施工計劃						
放樣審核	施工階段	現場放樣管制	基準線.柱中心線	依施工圖	放樣後	測量	每一柱	修 正	
基礎螺栓埋設後審核		基礎螺栓安裝固定	樣板製作	依施工圖	螺栓安裝前	尺量	每一柱螺栓群	修 正	
			基礎螺栓安裝、固定	依施工圖	安裝後	測量	每一柱螺栓群	修 正	
				依施工圖	RC 施工後	測量	每一柱螺栓群	修正或通知鋼構製造廠	
鋼構安裝校正	鋼構吊裝	柱的位置方向	依施工圖及施工範圍	安裝未鎖緊前	測量	每一柱	調 整	檢驗表	
		梁的高程	依施工圖及施工範圍	安裝未鎖緊前	測量	每一區完成後	調 整		
		強力螺栓	依施工圖及施工範圍	強力螺栓鎖緊後	數量核對圖扭力用扭力扳手	依規範	修 正		

監造項目	工程項目	管 理 要 領						管理記錄	備 考
		管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	檢查頻率	不合格時之處置		
強力螺栓接合	鎖 固	扭力值	依施工圖及施工範圍	強力螺栓鎖緊後	數量核對圖扭力用扭力扳手	依規範	修 正		
銲接檢測審核	銲接準備	銲工名冊.機具.計畫	依施工圖及施工範圍	銲接前		依規範	修 正		
	銲接後垂直度量測		依施工圖及施工範圍	銲接後	測量	依規範	修 正		
	銲接後銲導檢查	外觀檢測.NDT 檢測	依施工圖及施工範圍	銲接後	磁粉檢測.. 螢光探傷檢測 超音波檢測 放射線檢測	依規範	修 正		

8-4 承商自主檢查表⁸⁻⁴ (註 8-4)

從物料儲存、現場放樣管制、基礎螺檢埋設、基礎螺檢埋設檢驗、鋼構件安裝鎖固前管制、強力螺栓鎖固後檢驗、鋼構件安裝銲接前設備材料管制、工地銲接覆歷表、銲接前後垂直度量測記錄、銲接收縮量檢驗、鋼構件安裝測量管制、品質異常通知、矯正及預防處理、不合格處理複驗記錄、非破壞不合格處理複驗記錄等建立承商自主檢查表下：

● ⁸⁻⁴ 鋼構造建築與耐震工程研討會 2000 內政部營建署

表 8-4-1 物料儲存管制表

物料儲存管制表							
工程名稱				檢驗日期			
檢驗地點							
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	備註
儲存數量	是否已依每節柱樑施工速率及工地儲存區域大小決定						
	是否已依施工分區去規劃不同的儲料區						
儲放位置	是否不用作二次搬運						
	塔吊施工區下方是否已嚴禁人員穿越或活動						
	吊裝之先後順序是否安排						
	不同工工時施工之相互配合性是否已協調						
	運輸路線的的安排是否已配合分區規劃						
	材料儲放是否方便施工取用且已注意不可受潮、受塵						
	鋼承板是否已分區置放						
	是否已依吊吊裝分區作業分類儲放						
儲存管理	是否已儲放在枕木上						
	螺栓、鐸條、剪力釘等附屬材料是否已避免受潮及灰塵污染						

表 8-4-2 現場放樣管制表

現場放樣管制表							
工程名稱				檢驗日期			
檢驗地點							
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	備註
基礎螺栓之放樣及固定	是否已依設計圖定出基礎螺栓位置之中心線，放樣已用水準儀定出底座高程，並四周已用角鐵或撐材支持。						
	是否已測定底座中心線並已與基礎螺絲中心線對準並加固定。						
	基礎螺栓底部是否已牢固並支撐補強						
柱腳基座中心線之放樣	是否已測定柱腳中心線						
	基座中心線與基礎底版中心線校對是否已吻合						
	各向跨距間距是否已重新校核正確						
基準水平測定	是否已用水準儀定出基座及基礎底板之高程並作水平基準標誌						

表 8-4-3 基礎螺檢埋設管制表

基礎螺檢埋設管制表							
工程名稱		檢驗日期					
檢驗地點							
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	備註
基礎螺檢安裝	是否已檢查基礎螺檢的外觀（受損、變形）並予以修正						
	埋設前核對螺檢之檢驗報告、螺檢尺寸、直徑、長度及數量等是否已合材						
	於混凝土澆注前，是否已再檢查其安裝之正確精度、方向高程、垂直度及螺檢應實露出之長度						
	於澆置混凝土前，螺檢外露螺牙部份是否已保護						
鋼製樣板安裝固定	是否已核對鋼製樣板尺寸						
	樣板上面是否已標示方向及其中心線						
	樣板是否已用鋼筋或其他鋼撐鐸牢						

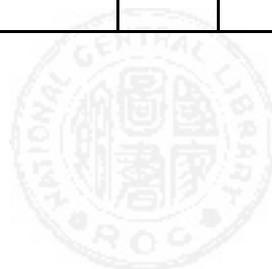


表 8-4-4 基礎螺檢埋設檢驗表

基礎螺檢埋設檢驗表														
工程名稱														
檢驗地點														
圖 說														
螺檢柱號														備註
編 號		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
埋設 檢測 後	x 方向													
	y 方向													
修正 後	x 方向													
	y 方向													
螺檢柱號														
編 號														
埋設 檢測 後	x 方向													
	y 方向													
修正 後	x 方向													
	y 方向													
業 主						主 管				檢 驗 者				

規格

保存期限

表 8-4-5 鋼構件安裝鎖固前管制表

鋼 構 件 安 裝 鎖 固 前 管 制 表							
工程名稱				檢驗日期			
檢驗地點							
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	備註
校正作業	以基準柱拉鋼琴線測量時是否已再確認基準柱不因調整鄰柱時而發生移位現象						
	是否已檢測各柱間之間距，不足或過長是否已調整						
	所有校正用之鋼索是否在電鐸完成後才拆除						
	電鐸完成後，題否已複測柱垂直度並記錄之，以作為下一節修正之依據						
強力螺栓接合安裝	浮銹、油污、雜質是否已清除乾淨						
	螺栓孔之毛邊是否已磨除						
	鈹面是否已平整密接						
	構件與螺栓頭或螺帽之螺牙有否損傷、銹蝕、油污、污泥、並做適當處理						
	是否已檢查螺栓群之鎖緊工作是由中間向兩側，依上下、左右交叉之方式進行						
強力螺栓是否已使用動力鎖緊器鎖緊							

表 8-4-6 強力螺栓鎖固檢驗記錄表

強力螺栓鎖固檢驗記錄表						
構件編號	位置	規格	數量	鎖固情形	扭力值	備註
業主		主管			檢驗者	
規格			保存期限			

表 8-4-7 鋼構件安裝銲接前設備材料管制表

鋼構件安裝銲接前設備材料管制表							
工程名稱				檢驗日期			
檢驗地點							
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	備註
銲接設備	工地所需用之銲機，是否已於施工前將銲機徹底檢查其性能，並依規定位置排設及裝有防電擊裝置						
	銲接作業工作台及吊具是否已符合規定						
	每日使用前檢查銲工配備是否已齊全						
	每日下班時是否已確實切斷銲機電源，以防止意外發生						
銲接材料	所有銲接材料是否依照規範採辦，並於送工地時已妥善管理，不受潮濕或破損						
	不同類之銲材於銲條頭處是否已著不同顏色做區分						
	銲材領用是否已依規範做領用管制						
	銲條依其特性是否已予以適當之乾燥處理						

表 8-4-8 工地銲接覆歷表

工 地 銲 接 覆 歷 表											
工程名稱			構件名稱								
檢驗地點			檢驗日期								
照 片	姓 名										
	年 齡										
	所屬單位										
	工地負責人										
	施工期間										
統計分析 節次	銲接部位	銲接 姿勢	個數	板厚 範圍	檢驗結果			判 定			
					良品 數	不良 品數	不良 率%	全數 檢查	加嚴 檢查	正常 檢查	判定 者
第 1 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
第 2 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
第 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
第 節	梁柱接合										
	柱與柱接合										
業主		主管						檢驗者			

規格

保存期限

表 8-4-9 銲接前後垂直度量測記錄表

銲 接 前 後 垂 直 度 量 測 記 錄 表							
工程名稱				吊裝區域			
檢驗地點				檢驗日期			
圖 說							
組群	構件編號		銲接前		銲接後		備註
			柱頂	柱底	柱頂	柱底	
A	C-A8	X 軸					
		Y 軸					
A	C-B8	X 軸					
		Y 軸					
A	C-C8	X 軸					
		Y 軸					
A	C-D8	X 軸					
		Y 軸					
A	C-A7	X 軸					
		Y 軸					
A	C-A5	X 軸					
		Y 軸					
A	C-A3	X 軸					
		Y 軸					
A	C-B3	X 軸					
		Y 軸					
業主			主管			檢驗者	

規格

保存期限

表 8-4-10 鐸接收縮量檢驗記錄表

鐸 接 收 縮 量 檢 驗 記 錄 表										
工程名稱						吊裝區域				
檢驗地點						檢驗日期				
圖 說										
組群	構件編號	東	西	南	北	構件編號	東	西	南	北
業主		主管				檢驗者				
規格						保存期限				

表 8-4-11 鋼構件安裝測量管制表

鋼 構 件 安 裝 管 制 表							
工程名稱				檢驗日期			
檢驗地點							
檢驗項目		完成否	修正結果	檢查人	會驗人	檢驗標準	備註
測量儀器	所有測量儀器是否已檢驗並納入管理						
量測內容	基本控制點之設定是否已完成						
	垂直度檢驗是否已完成						
	水平高程量測是否已完成						
	柱間距量測是否已完成						
測量方法	柱垂直度測量調整是否已於容許誤差範圍內						
	垂直照準儀站立之答鈹圓心是否已對準基準點						
	四邊角隅柱柱頭使用鋼琴線量測出各個中間柱之直度是否已於容許誤差範圍內						
	柱間距測量是否已於容許誤差範圍內						
高程測量	每節柱梁安裝電銲完成後，是否已於柱頂測量各柱之相對高程						
	安裝高程每上升三五節，是否有將應修正之累積誤差反應至工廠						

表 8-4-12 品質異常通知單

品質異常通知單					
工程名稱		構件編號			
檢驗地點		檢驗日期			
製造單位					
異常情形說明與建議					
異常原因分析					
處理方式說明					
業主		主管		檢驗者	
規格			保存期限		

表 8-4-13 矯正及預防處理單

矯 正 及 預 防 處 理 單					
工程名稱				構件編號	
檢驗地點				檢驗日期	
異常發生單位				規 範	
異常原因調查				檢 驗 標 準	
矯正預防對策					
處 理 對 策 確 認					
處理過程相片					
處理前		處理中		處理後	
業主		主管		檢驗者	

規格

保存期限

表 8-4-14 不合格處理複驗記錄表

不 合 格 處 理 複 驗 記 錄 表										
工程名稱						構件編號				
檢驗地點						檢驗日期				
製作組別				請驗單編號				規 範		
處理說明及改善期限										
								檢 驗 標 準		
版次	圖號	構件 編號	規格	重量	不合格數量及項目			複驗結果		備註
					數數	項目		合格數	不合格數	
業主				主管				檢驗者		
規格				保存期限						

表 8-4-15 非破壞不合格處理複驗記錄表

不合格處理複驗記錄表							
工程名稱				構件編號			
檢驗地點				檢驗日期			
不合格數量		製作組別		請驗單編號			
處理說明及改善期限						規 範	
						檢 驗 標 準	
版 次	圖 號	構件編號	檢驗別	檢驗米數	不良米數	檢驗結果	備 註
業 主		主 管		檢 驗 者			

規格

保存期限

第九章 結論及建議

9-1 結論

本研究案係針對鋼構工程於工地現場作業，從材料進場儲存、基礎螺栓、吊裝鎖固、銲接、精度測量檢驗等現行工地過程，常發生之攸關品保缺失作問題收集及調查，以為承方品管計畫的上位計畫，即監造計畫書研擬之角度，一方面使監造單位能配合現行公共工程委員之所推行之三級品保制度，更能使承方於品管計畫施行中有明確依循的上位計畫，以確保整體施工品質。

9-1-1 研究瓶頸：

- 一、資料取得不易
- 二、品管計畫一般屬內部機密需具工地實務及品管觀念高階幹部方有能力回答問題及解決方法

9-1-2 研究成果：

- 一 現行鋼構工地作業常發生問題收集及建立形成原因關聯和分析試擬
- 二 相關施工、材料、查核要項及檢驗標準確立試擬。
- 三 材料、施工檢驗作業內容及品質管理標準確立試擬。
- 四 建立監造查核點及檢驗內容和程序試擬
- 五 監造表格化管理方便落實現行實務操作。
- 六 監造計畫書建立確保承商品管計畫施行、品質保證之落實

9-2 建議

於現行鋼構整體品質作業，從放樣、製造、施工多由鋼構廠商一體承包，且鋼構廠大小良莠不一，現場施工品保作業如何確保各廠多不一致，且無可依循之監造計畫表，以引導廠商品保作之施行，且現行一般監造單位的不清楚現場作業材料施工其應有之檢驗程序標準等相關規定，故施工品質亦是良莠不一，故可經由檢查項目分別評比，建立優良廠商分級制度，以及評鑑標準，可為更進一步研究，相對現行品質作業提昇有相當助益。

並有下列幾點建議：

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

- 一 為因應未來營建自動化及 WTO 國際競爭趨勢，鋼結構具相當前瞻性，故現行鋼構工地作業應如何落實監造計畫執行，以確保整體鋼構品質執行，應屬當務之急。
- 二 應建立鋼構廠分級制度以及評鑑標準，落實廠商管理,對整體品質提升有幫助。
- 三 現行鋼構廠品保、生產尚屬各自為政，並無統一規範及品保政策，建議擬具共同度量及品保規範以資遵循，方有國際競爭力。
- 四 建立不同類型鋼構監造查核點及檢驗內容和程序，以引導品保政策之實施。
- 五 確實執行監造表格化管理，方便落實現行實務操作，避免虛應故事。
- 六 鋼結構與造形設計、安全衛生計畫等如何配合，尚有相當大討論空間。

參考資料

1. 陳生金，1996，〈〈鋼結構品質管制作業標準〉〉，內政部建研所。
2. 陳澤修、林棋華，1994，〈〈超高層大樓營建品質保證模式 ISO9000 之施行探討（以鋼構為例）〉〉，營建管理季刊
3. 黃文玲、潘煌煌、陽崑山、陳澤修，1997，〈〈營建鋼結構施工品保制度建立與自動化研究〉〉，內政部建研所。
4. 馮春源，1995，〈〈大樓鋼構工程施工及管理要領〉〉。
5. 林東豐、陳生金，1993，〈〈建築鋼結構施工規範及解說研究〉〉，內政部建研所
6. 林東豐，1997，〈鋼結構施工法〉，大中國圖書。
7. 林耀煌，1993，〈營建工程施工規劃與管理控制〉，長松出版社。
8. 陳生金，1995，〈〈鋼結構施工規範〉〉，內政部建研所。
9. 中國鋼結構協會，1995.6，〈鋼結構品質管制作業標準研擬〉。
10. 中日工程技術研討會，1997.11，〈鋼結構論文集〉。
11. 葉祥海、黃文玲、陳澤修，1996，〈〈鋼構件製造施工品質保證諮詢系統研究〉〉，內政部建研所。

12. 沈光青，1992，〈〈台北市府工程監造制度之研究〉〉，台科大營建系。
13. 蔡逸泓，1992，〈〈建築師監造權責之研究〉〉，淡江建研所。
14. 張世鍾，1990，〈〈建築師設計監造權責劃分之研究〉〉，淡江建研所。
15. 李龍成，1989，〈〈工程規劃設計監造技術服務之研究〉〉台科大公技所。
16. 呂金丁，1989，〈〈公共工程發包及施工監造制度之研究〉〉，台科大公技所。
17. 侯文欲，1986，〈〈公共工程監造組織之研究〉〉，台科大公技所。
18. 陳慶主，1999，〈〈輕鋼構在低層住宅之應用研究〉〉，成大建研所。
19. 林明志，1999，〈〈單肋版補強鋼骨樑柱接頭之耐震行為〉〉，交大土研所。
20. 呂守陞，1993，〈〈多媒體鋼骨工程施工品質管理資訊系統之探討〉〉，台科大營建系。
21. 李宗熙，1986，〈〈高層建築鋼骨工程品質管理制度之研究〉

- > , 台科大公技所。
22. 陳生金, 1993, <<鋼結構之安裝標準與規範研究>>, 內政部建研所。
 23. 呂守陞、陳生金, 1996, <<鋼結構元件設計與製作標準化/電腦化之研究>>, 內政部建研所。
 24. 林東豐、陳生金, 1992, <<鋼結構製造規範研究成果報告>>, 內政部建研所。
 25. 葉祥海, 1999, 美日鋼結構樑柱抗彎接頭研究近況及未來發展, 內政部建研所。
 26. 林草英, 1999, 中低層推動鋼構造範例之研究, 內政部建研所。
 27. 林草英, 1998, <<鋼結構在綠建築發展趨勢中之綜合評價>>, 內政部建研所。
 28. 許燕輝, 1997/10, 鋼結構施工, 矩陣出版社。
 29. 范姜正廷, 2000, <ISO9000 品質系統驗證>, 公共工程委員會教材 P135
 30. 蔡森益, 1998, <吉貝交通遊樂船碼頭區工程監造計畫書>
 31. 鋼構造建築與耐震工程研討會, 2000, 內政部營建署。

32. 建築師公會全聯會，2001，鋼構造建築施作參考圖示。
33. 高永昌，1999，鋼結構品質管制作業標準。

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

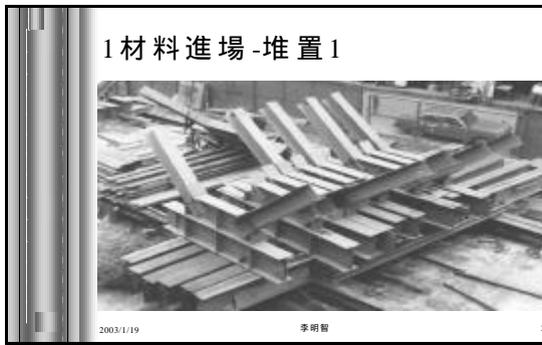
附錄一 鋼結構現場作業流程照片參考- (以台開大樓為例)



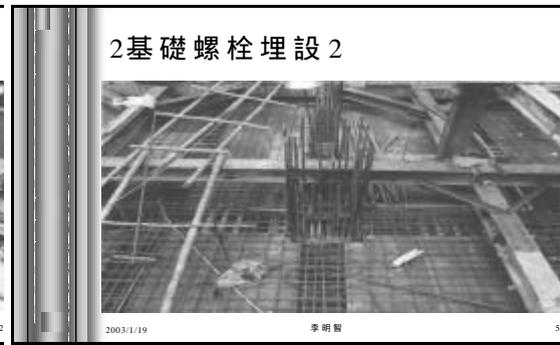
1



4



2



5



3



6

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究



7



10



8



11



9



12

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究



13



16



14



17



15



18

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

5 鎖固-鋼樑螺栓栓接



2003/1/19

李明智

19

6 焊接-柱校正後焊接(對焊)



2003/1/19

李明智

22

19

22

6 焊接-焊接機具



2003/1/19

李明智

20

6 焊接-樑柱焊接收縮控制板



2003/1/19

李明智

23

20

23

6 焊接-焊條乾燥箱



2003/1/19

李明智

21

6 焊接-樑柱接頭焊接1



2003/1/19

李明智

24

21

24

符合 ISO9000 鋼結構監造計畫書研擬之研究

6 焊接-樑柱接頭深焊接



2003/1/19 李明智 25

25

7 超音波檢驗-斜撐檢驗



2003/1/19 李明智 28

28

7 超音波檢驗-柱接頭檢驗



2003/1/19 李明智 26

26

7 超音波檢驗-瑕疵焊道修改



2003/1/19 李明智 29

29

7 超音波檢驗-樑柱接頭檢驗



2003/1/19 李明智 27

27

8 基礎螺栓-無收縮水泥攪拌



2003/1/19 李明智 30

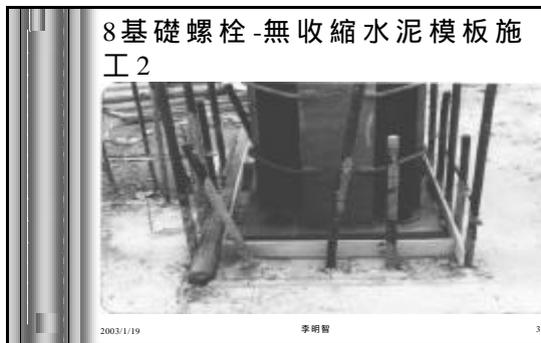
30



31



34



32



33

附錄二 問卷

訪談問卷一

您好，我是私立東海大學建築研究所碩士班學生，個人研究題目為「符合 ISO9000 鋼結構工地監造計畫書研擬之研究」，希望透過本問卷可了解鋼結構在符合工地現場相關品管作業之監造計畫書內容及要項，冀望經由您的專業知識及經驗，提供本研究客觀分析資料。

謝謝！

東海大學建築研究所

研究生：李明智 敬上

受訪單位：

受訪專家：

一、基本資料

1、 請問 貴單位通過 ISO9000 之模式為何？

ISO9001 ISO9002 ISO9003 無

2、 驗證機構 SGS Liloyd , s DNVY

BVQI BSI 其他

二、問題

- 1、 鋼結構在符合 ISO9000 品管程序生產流程下，您認為監造單位之監造計劃書應有那些明確要項，以作為貴單位廠製及工地執行品管計劃之依據？（舉例：如監造查核點、施工品質管理標準、材料及設備審核標準及作業程序、自主檢查表格式、品質稽核等）

答：_____

- 2、 於廠製及工地現場，貴單位認為控制品質應有哪些查核點，其檢查重點及品質管理標準為何？如何最能有效控管？

答：_____

- 3、 於廠製過程個階段最常發生之品管問題？原因為何？如何解決？

答：_____

- 4、 於工地安裝過程個階段最常發生之品管問題？原因為何？如何解決？

答：_____

5、 您認為具體可行的品管計劃，在承包單位應有哪些內容？以確保品管計劃具體可行。

答：_____



問卷二

問題：

- 6、 鋼結構在符合 ISO9000 品管程序生產流程下，您認為監造單位在施工製造詳圖審核上常有哪些問題？原因為何？（舉例：圖面單位不統一、細部設計未考慮施工情形、欠缺重要接和細部、設計選擇鋼材取得困難等）

答：_____

- 7、 於廠製材料進入工地現場前，貴單位認為監造計畫書中有關材料及設備抽驗程序及標準應有哪些內容？

答：_____

- 8、 貴單位認為監造計畫書中有關施工品質管理標準應有哪些內容，以方便貴單位品管計畫之施行？

答：_____

- 9、 貴單位認為監造計畫書中有關異常處理及管制要點

應有哪些內容？

答：_____

10、 貴單位認為監造計畫書中有關驗收查核方式應有
些內容？

答：_____

11、 貴單位認為監造計畫書中有關檢驗查核點及自主檢
查要求應有哪些內容？

答：_____

12、 貴單位認為監造計畫書中有關文件記錄管理系統應
有哪些內容？

答：_____

問卷三

- 13、 在確保工地材料品質,有哪些鋼結構材料在進場需提出來源及試驗證明? (舉例:如鋼板、高強力螺栓、鋸材、剪力釘等)

答: _____

- 14、 哪些材料您認為監造單位應有哪些審核程序及標準?

答: _____

- 15、 於品管稽核中異常處理之程序及管制作業有哪些?及不合格品應如何處理?

答: _____

- 16、 材料進入工地現場品管檢驗最常發生之問題?原因為何?如何解決?

答：_____

17、 您認為如何確保廠製作業之品管計畫，並要求承包單位應有哪些自主檢查內容，以確保材料品管計劃具體可行。？

答：_____

問卷四

- 18、在確保工地施工品質,程序中應有哪些檢驗查核點,以確保鋼結構施工品質?(舉例:如現場放樣、基礎螺栓放樣及安裝、鋼構安裝測量校正、強力螺栓鎖固、焊接檢驗、剪力釘施工等)

答: _____

- 19、在確保工地施工品質,如現場放樣常有哪些問題?及其原因?且應有哪些品質管理標準?

答: _____

- 20、在確保工地施工品質,如基礎螺栓放樣及安裝常有哪些問題?及其原因?且應有哪些品質管理標準?

答: _____

- 21、在確保工地施工品質,如鋼構安裝測量校正常有哪

些問題？及其原因？且應有哪些品質管理標準？

答：_____

22、在確保工地施工品質,如強力螺栓鎖固常有哪些問題？及其原因？且應有哪些品質管理標準？

答：_____

23、在確保工地施工品質,如焊接檢驗常有哪些問題？及其原因？且應有哪些品質管理標準？

答：_____

24、在確保工地施工品質,如剪力釘施工常有哪些問題？及其原因？且應有哪些品質管理標準？

答：_____