

目錄

第一章	工程概要	1
1.1.	前言	1
1.2.	工程概要	1
1.3.	分項工程施工項目及數量.....	2
第二章	人員組織	12
2.1.	組織架構	12
2.2.	工作職掌	13
第三章	預定作業進度	15
3.1.	施工預定進度	15
3.2.	施工機具與材料	17
3.3.	人力需求	20
第四章	分項工程品質計畫	21
4.1.	施工要領	22
4.2.	材料及施工檢驗程序.....	51
4.3.	施工自主檢查程序	56
4.4.	材料品質管理標準	59
4.5.	施工品質管理標準	60
4.6.	自主檢查表	66
第五章	安全衛生管理計畫	78
5.1.	安全衛生注意事項	78
5.2.	施工風險評估	93
5.3.	緊急應變計畫	96
5.4.	環境保護注意事項	99
5.5.	生態環境保育檢核	101

表目錄

表 1-1 工程主要施工項目及數量表	2
表 3-1 鋼構橋製作施工使用機具表	17
表 3-2 測量儀器明細表	18
表 3-3 鋼構材料使用表	19
表 3-4 鐸材使用表	19
表 3-5 鋼構橋製作人力表	20
表 4-1 切割表面品質表	29
表 4-2 鐸材選用表	30
表 4-3 預熱及鐸接層間之最低溫度規定	34
表 4-4 手鐸接電流使用表	35
表 4-5 CO ₂ 鐸接電流使用表	36
表 4-6 潛弧自動鐸接電流使用表	36
表 4-7 潛弧自動鐸接電流使用表	36
表 4-7-1 CO ₂ 包藥鐸接電流使用表	36
表 4-8 手鐸缺陷及改良方法	39
表 4-9 CO ₂ 電鐸缺陷原因及防止方法	42
表 4-10 孔徑標準	44
表 4-11 孔距標準	44
表 4-12 螺栓孔之貫通率及阻塞率	44
表 4-13 鐸接位置組立檢驗標準	44
表 4-14 鋼橋外露表面塗裝系統	50
表 4-15 材料/設備檢(試)驗申請單	55
表 4-16 鋼構橋工程材料品質管理標準表	59
表 4-17 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 1 ..	60
表 4-18 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 2 ..	61
表 4-19 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 3 ..	62
表 4-20 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 4 ..	63

表 4-21 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 5 ..	64
表 4-22 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 6 ..	65
表 4-23 鋼構橋工程(工廠製作)自主檢查表(1/5).....	66
表 4-24 鋼構橋工程(工廠製作)自主檢查表(2/5).....	67
表 4-25 鋼構橋工程(工廠製作)自主檢查表(3/5).....	68
表 4-26 鋼構橋工程(工廠製作)自主檢查表(4/5).....	69
表 4-27 鋼構橋工程(工廠製作)自主檢查表(5/5).....	70
表 4-28 鋼板切割檢查表.....	72
表 4-29 銲接(前)目視檢驗表.....	73
表 4-30 銲接(後)目視檢驗表.....	74
表 4-31 孔徑、孔距、邊距、毛邊檢查表.....	75
表 4-32 構件組立檢查表.....	76
表 4-33 螺栓孔貫通率及阻塞率檢查表.....	77
表 5-1 鋼構橋工程(工廠製作)風險評估表.....	93

圖目錄

圖 1-1	整體工程平面圖.....	3
圖 1-2	鋼構橋施工位置平面圖.....	4
圖 1-3	景觀橋橋面及下弦結構平面及橫向立面圖.....	5
圖 1-4	景觀橋面橫向剖面接合細節圖.....	6
圖 1-5	景觀橋下弦斜撐接合細節圖.....	7
圖 1-6	鋼大梁續接接合圖.....	8
圖 1-7	橡膠支承墊與止滑墩座立面接合細節圖.....	9
圖 1-8	橡膠支承墊與止滑墩座平面接合細節圖.....	10
圖 1-9	鋼承板配筋圖.....	11
圖 2-1	人員組織架構圖.....	12
圖 3-1	鋼構橋預定進度甘特圖.....	16
圖 4-1	鋼構橋作業流程圖.....	22
圖 4-2	製作圖作業流程圖.....	23
圖 4-3	足尺放樣作業流程圖.....	25
圖 4-4	鋼梁加工流程圖.....	32
圖 4-5	銲接作業施工步驟流程圖.....	37
圖 4-6	水平填角銲示意圖.....	38
圖 4-7	塗裝區示意圖.....	49
圖 4-8	材料/設備送審作業流程圖.....	52
圖 4-9	材料/設備進場檢驗作業流程圖.....	53
圖 4-10	施工檢驗作業流程圖.....	54
圖 4-11	鋼構橋施工自主檢查程序流程圖.....	58
圖 5-1	本工程生態關注圖.....	102
圖 5-2	生態保育措施原則圖.....	103
圖 5-3	生態保育措施圖.....	103

第一章 工程概要

1.1. 前言

本工程名稱為【彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程】，工程位置為彰化縣芳苑鄉王功新生地海堤及舊趙甲排水右岸防潮堤，主要工程內容為王功新生海堤及舊趙甲右岸防潮堤整體環境改善共約 1,150 公尺，包括堤頂加寬鋪面改善、設施強化動線改善與服務設施強化、生態友善措施施作、辦理堤前紅樹林疏伐作業並製成生物炭再利用、增加聯絡道、堤頂步道重整、植栽綠化重整等，工程範圍圖如圖 1-1，並期可透過本工程之執行，增加民眾休憩空間，結合生態友善措施之環境改造效益，將在地文化及自然環境特色融入堤防環境中，整合為兼具既有堤防防洪功能、更加舒適之公共服務遊憩空間。

1.2. 工程概要

一、工程名稱:彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程

二、工程執行機關：經濟部水利署第四河川分署

三、設計單位及設計人：

設計單位：怡興工程顧問有限公司

簽證技師：盧顯卿 水利技師

設計人員：陳丙奇、劉育菁、蔡憶雯、林昱辰、賴柔意

四、監造單位及監造人員：

監造單位：經濟部水利署第四河川分署

監造主任：洪士傑

監造現場人員:翁作欣、楊舒茜、王柏崴

五、施工單位：

專任工程人員:王祥和、楊書愷

工地負責人:張繼文

品管人員:許宏喆

職業安全衛生人員:許俊凱

六、工程地點：彰化縣芳苑鄉

七、工程期限：400 日曆天

八、開工日期：民國 112 年 10 月 18 日

預定完工日期：民國 113 年 11 月 20 日

九、工程規模概述：

(一)彰化縣王功新生地海堤環境營造(600M)。

(二)舊趙甲右岸堤防環境改善(約550M)。

十、契約金額：NT\$79,800,000 元，品質管制費：NT\$887,588 元。

1.3. 分項工程施工項目及數量

一、工程數量詳如表 1-1 所示。本項計畫書內容包含鋼構橋加工製造、假組立、熱浸鍍鋅、表面塗裝等，現場施工安裝部分會另行提送吊裝計畫。

表 1-1 工程主要施工項目及數量表

壹. 一.(一).4	工作項目：高架人行通道		單位：式
	工料名稱	單位	數量
	鋼橋製作及架設，鋼件 SN490B. SN400B	KG	47,843.000
	鋼橋製作及架設，鋼橋鐵件.剪力釘. 螺栓	KG	19,127.000
	產品，張力指示器	個	1,264.000
	鋼橋伸縮縫與墊片	組	2.000

二、工程施工圖詳如圖 1-2 ~ 1-9 所示

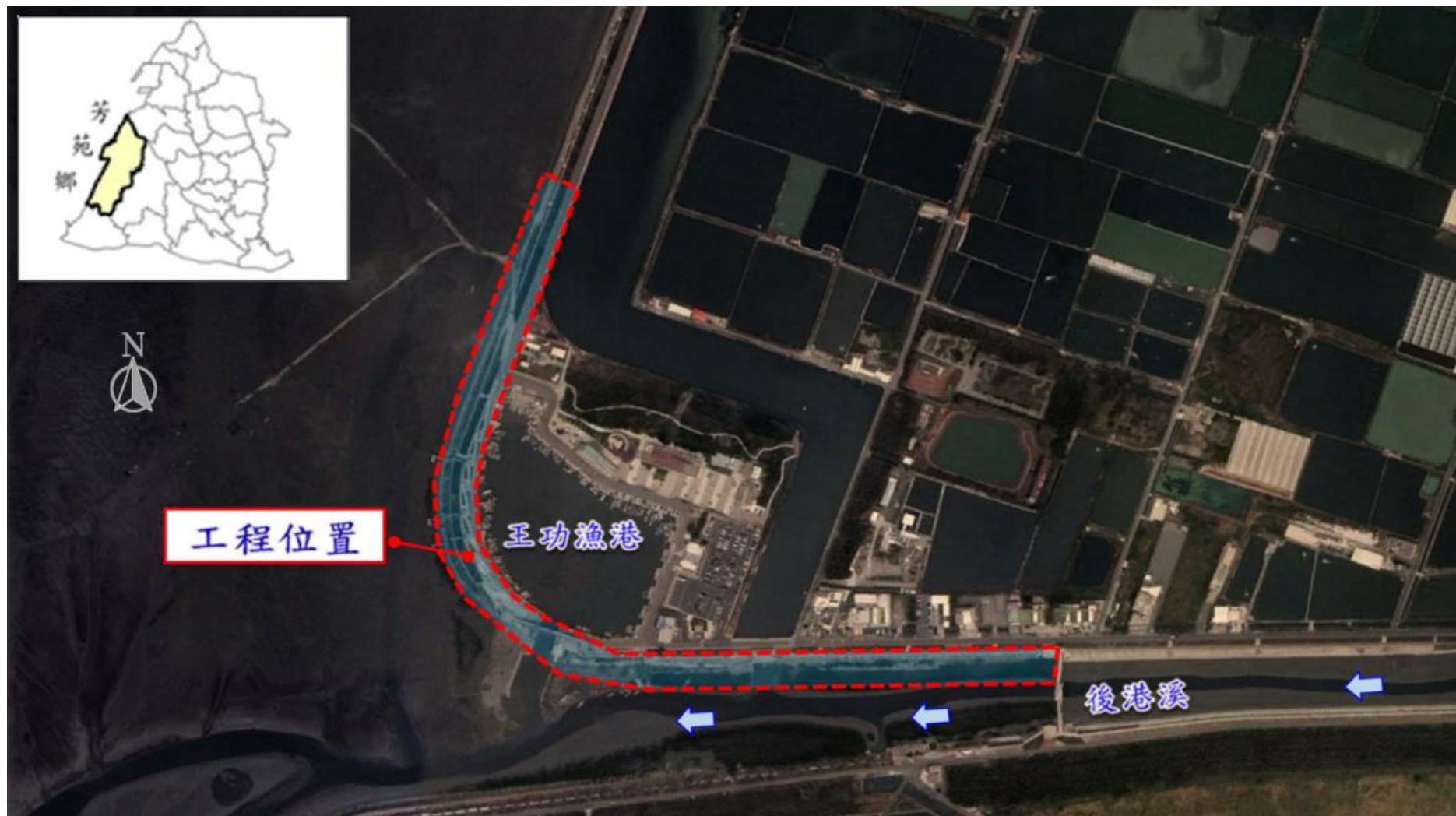


圖 1-1 整體工程平面圖

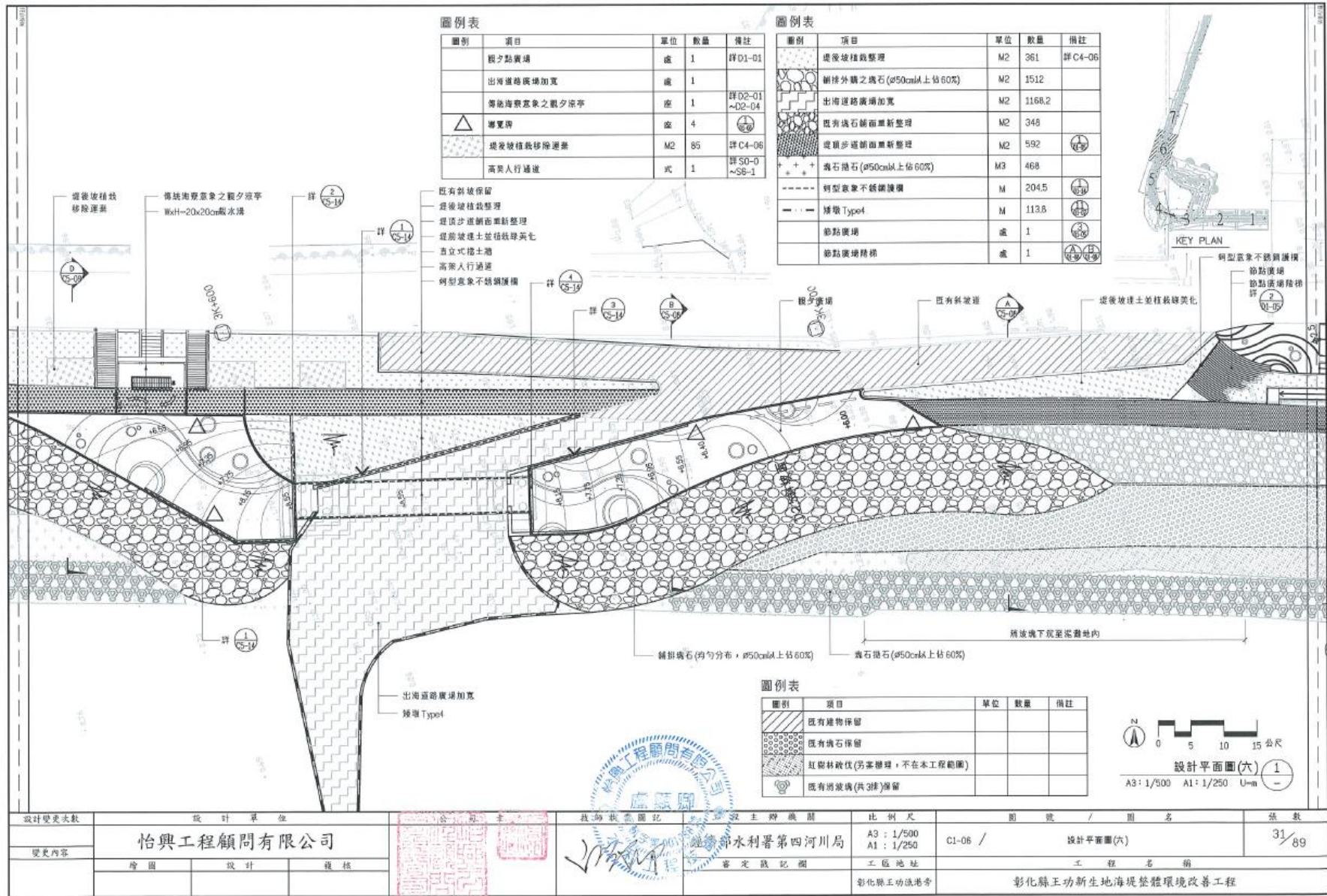


圖 1-2 鋼構橋施工位置平面圖

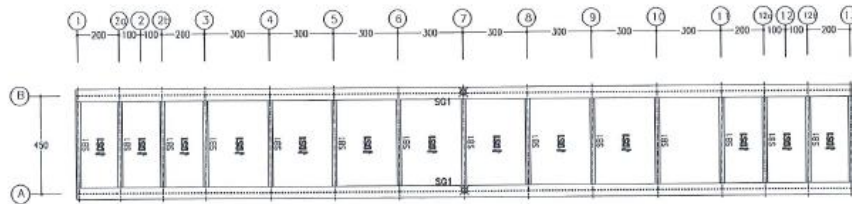
材料表

鋼 筋	:Fy=2800 kgf/cm ² (For #3~#5) Fy=4200 kgf/cm ² (For #6~#10)
混 凝 土	:F _c = 280 kgf/cm ²
H鋼/鋼板	:SN400B
角 鋼	:A36
高 強 力 螺 栓	:ASTM A325 TYP (熱浸鍍鋅・非斷尾螺絲)
普 通 螺 栓	:CNS 2473 SS400/ASTM F1554
焊 接	:CNS 13719 E50XX,CNS 14601 ER70S-X

鋼橋主體斷面表

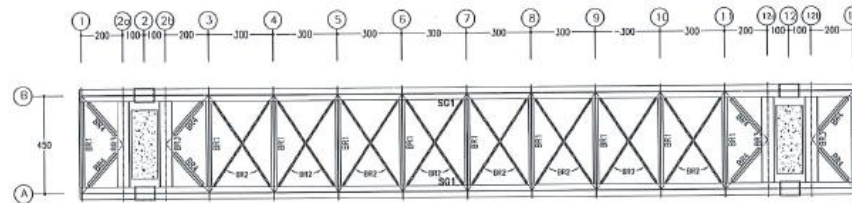
鋼承板	
MARK	SZE(mm)
DS1(l=1.5mm)(3W)	200
鋼梁及斜撐	
MARK	SZE(mm)
SG1	BH-1250X550X19X32(SN400B)
SB1	RH- 450X200X 9X14(SN400B)
BR1	ZL-100X100X13(A36)
BR2	ZL-90X90X10(A36)
BR3	RH-588X300X12X20(SN400B)
BR4	ZL-100X100X13(A36)

- 承商應於施工前繪製詳細之製作詳圖及完整的施工計畫供監造單位審查核可後，始得據以施工。
- 標示 "Z" 處為鋼梁預鑽，其預鑽量 50mm
- 上緣 SB1 與 SG1 以下 BR1 應加裝垂直斜撐，如繪詳圖 S2-1 之補強橫向剖面圖
- 橋面高程 +855
- 所有鋼構件皆採熱浸鍍鋅保護，防止鏽蝕。



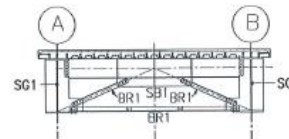
景觀橋橋面層結構平面圖(+855)

詳細尺寸另詳建築圖
S:A1=1/100,A3=1/200



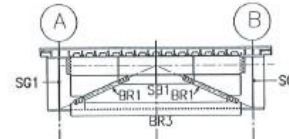
景觀橋下弦結構平面圖

詳細尺寸另詳建築圖
S:A1=1/100,A3=1/200



構架線 1(3)~1(13) 橫向剖面圖

詳細尺寸另詳 S2-4
S:A1=1/50,A3=1/100



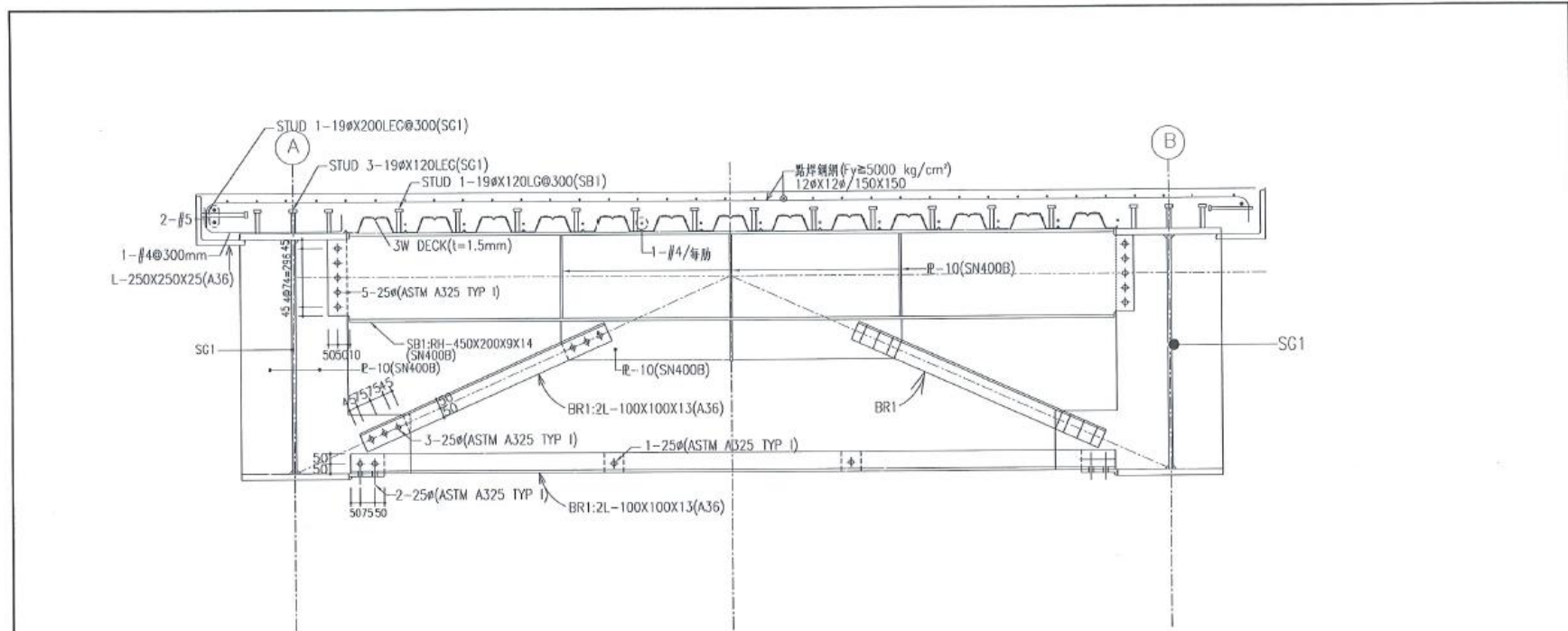
構架線 2(2)~2(12) 橫向剖面圖

詳細尺寸另詳 S2-4 及 S3-1
S:A1=1/50,A3=1/100



設計變更次數	設計單位			技師執業圖記	工程主辦機關	比例尺	圖號 / 圖名	張數
	怡興工程顧問有限公司				經濟部水利署第四河川局	A1:1/100,A3:1/200	S1-2 景觀橋橋面及下弦結構平面及橫向立面圖	81/89
變更內容	繪圖	設計	視核		審定戳記欄	工程地址	工程名稱	頁數
	曾旭明	邱廷欽				彰化縣王功漁港旁	彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程	111.63/111.63

圖 1-3 景觀橋橋面及下弦結構平面及橫向立面圖



景觀橋面橫向剖面接合細節
構架線①②③⑤~⑤①③⑤ 橫向剖面圖



設計變更次數	設計單位			公司章	技師執業圖記	工程主辦機關	比例尺	圖號 / 圖名	張數
	怡興工程顧問有限公司					經濟部水利署第四河川局	A1:1/10; A3:1/20	S2-1 景觀橋面橫向剖面接合細節	82/89
變更內容	繪圖	設計	覆核			審定 嚴紀蘭	工程地址	工程名稱	VI.1
	曾旭明	廖紅欽				彰化縣王功漁港	彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程		III.11.11

圖 1-4 景觀橋面橫向剖面接合細節圖

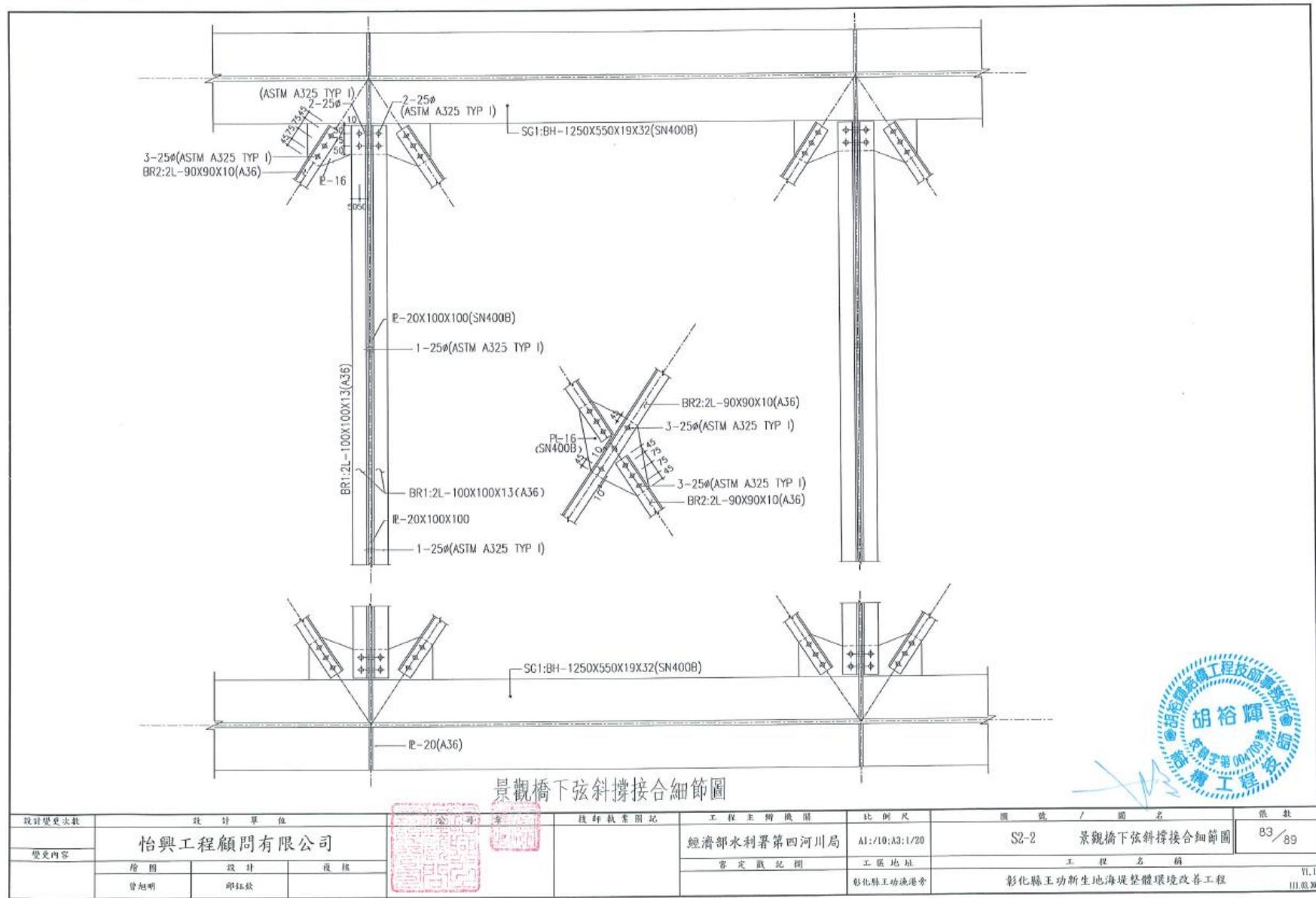
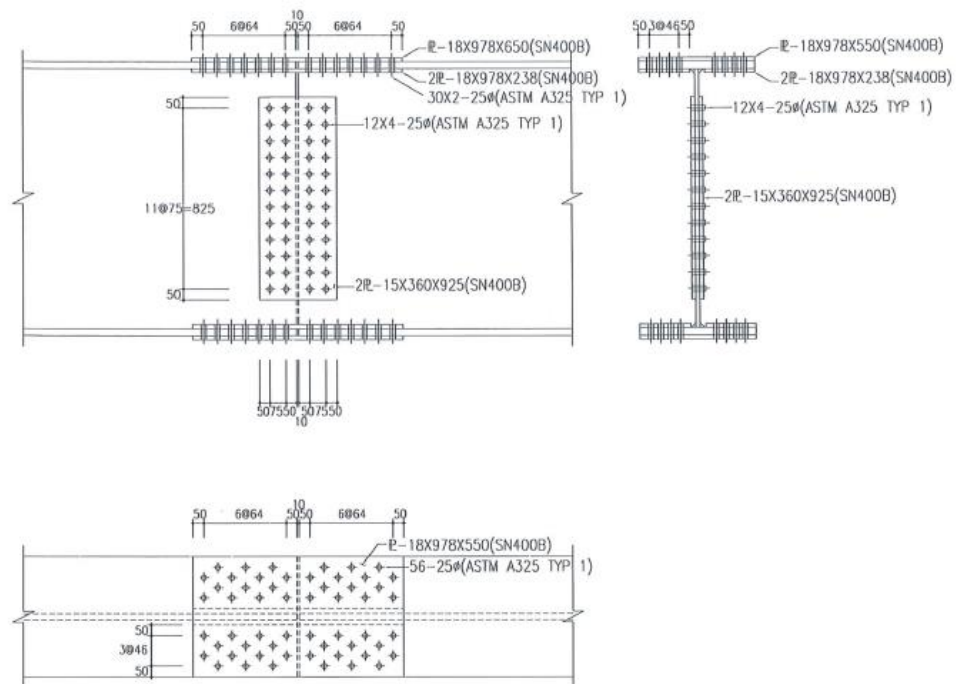


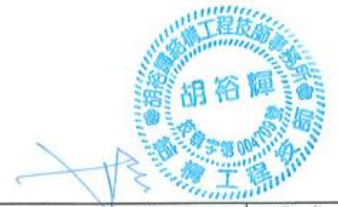
圖 1-5 景觀橋下弦斜撐接合細節圖



SG1 鋼梁續接接合圖

鋼橋熱浸鍍鋅說明：

1. 本鋼橋工程之結構鋼，加強板及其他外露之零星工料均需熱浸鍍鋅，熱浸鍍鋅前之鋼構件表面要輕微掃砂至約 $30\mu\text{m}$ 粗糙度(SSPC-SP6)，清除其表面之塵埃、汙泥、油漬，鍍鋅層附着量在主結構部分要大於 $1000\text{g}/\text{m}^2$ ，膜厚大於 $140\mu\text{m}$ ，施工廠商完成鍍鋅作業後需經甲方或監造單位完成取驗工作。
2. 本鋼橋工程之高拉力環性ASTM A325 Type 1皆須經熱浸鍍鋅或機械鍍鋅處理，其鍍鋅層附着量要大於 $380\text{g}/\text{m}^2$ ，膜厚大於 $50\mu\text{m}$ ，螺栓型式不可採用扭斷型螺栓須用直接張力指示器，如標準式直接張力指示器，目視型直接張力指示器或其他同等品之直接張力指示器，直接張力指示器可採機械鍍鋅。
ASTM A325 Type 1熱浸鍍鋅螺栓鎖緊之查驗扭力要大於 $69\text{kg}\cdot\text{m}$ ，螺栓孔之孔徑配合熱浸鍍鋅膜厚的增加，需酌以加大約 $0.2\sim 0.5\text{mm}$ 左右，上述相關防蝕處理或直接張力指示器費用皆包含於鋼構單價內不另計價。
3. 主梁銜接點相互接觸面之鍍鋅層需以SSPC-SP6噴砂方式處理，以 $25\mu\text{m}$ 磨料進行約40秒左右的噴砂作業，移除約 $25\sim 50\mu\text{m}$ 的鍍鋅層以增加其磨擦係數，若在工地進行，建議採用濕式噴砂作業，以免造成環境汙染；橫梁及斜支撐之後接點相互接觸面之鍍鋅層可以手工工具清除表面銹白以增加磨擦係數。
4. 完成鍍鋅作業後先施以 $75\mu\text{m}$ 環氧樹脂底漆(但要避開鋼樑銜接處)，完成鋼構組裝後再施以兩層各為 $50\mu\text{m}$ 之氟素樹脂中塗漆及面漆(JIS K5659-2008)，其面漆顏色及品牌需經甲方及監造單位同意後方能施作。
5. 工地補漆要求：對於載運、組立、工地焊接等原因造成漆膜損壞處，應先用電動砂磨進行表面處理至SSPC-SP3以上，再塗以 $75\mu\text{m}$ 之鍍鋅用環氧樹脂粉底漆及 $75\mu\text{m}$ 厚塗型環氧樹脂底漆修補，其品質應優於或符合CNS 4936 K2087之最低要求，再補以兩層各為 $50\mu\text{m}$ 之氟素樹脂中塗漆及面漆(JIS K5659-2008)。



設計變更次數	設計單位			技師執業圖記	工程主辦機關	比例尺	圖號 / 圖名	張數
變更內容	怡興工程顧問有限公司				經濟部水利署第四河川局	A1:1/10; A3:1/20	S2-3 鋼大梁續接接合圖	84/89
	繪圖	設計	複核		審定戳記欄	工匠地址	工程名稱	VL1
	曾起明	邱紅欽				彰化縣王功鎮海邊路	彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程	111.03.20

圖 1-6 鋼大梁續接接合圖

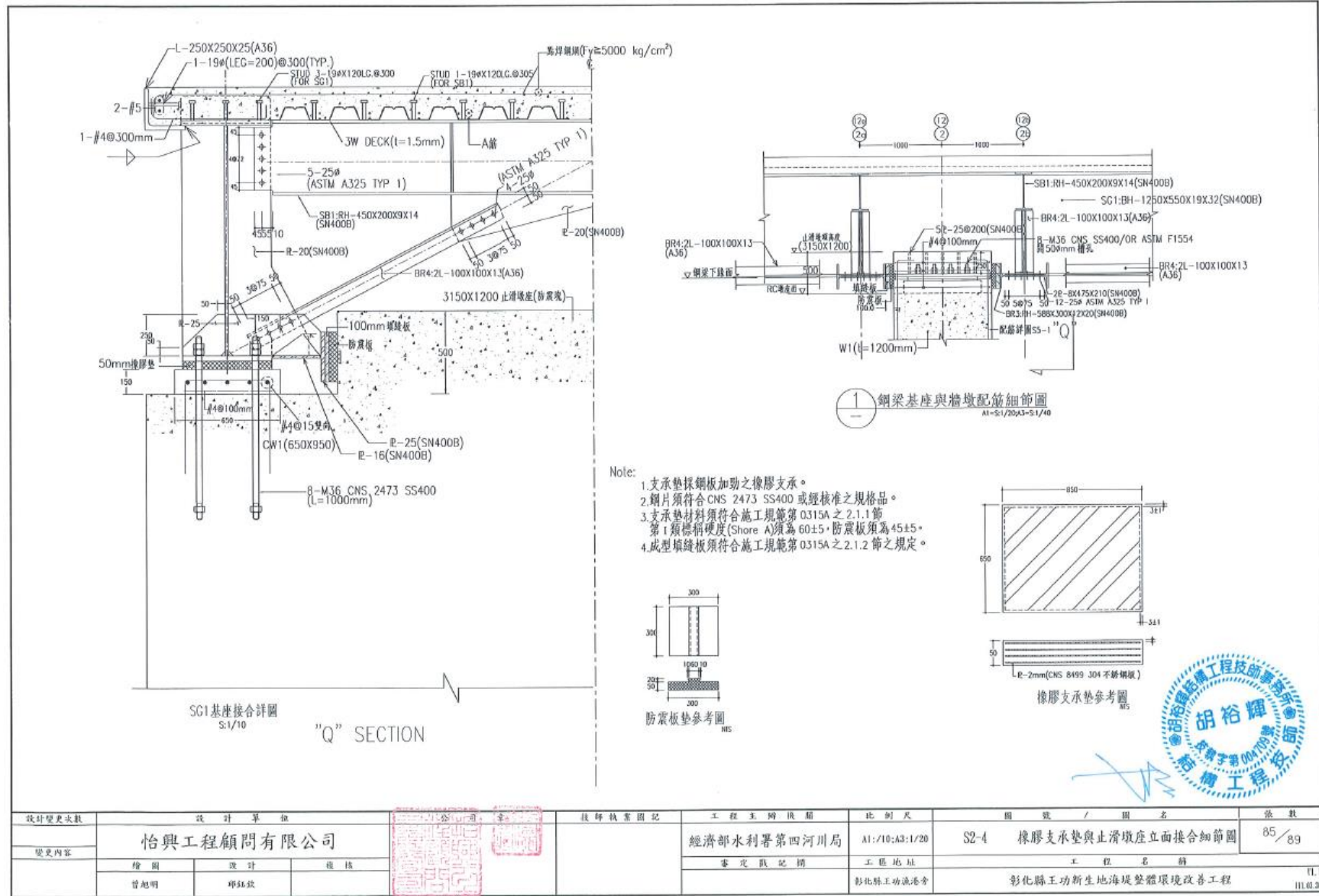


圖 1-7 橡膠支承墊與止滑墩座立面接合細節圖

設計變更表	設計單位	公司章	技師執業圖記	工程主辦機關	比例尺	圖號 / 圖名	張數
變更內容	怡興工程顧問有限公司			經濟部水利署第四河川局	A1:10;A3:1/20	S2-4 橡膠支承墊與止滑墩座立面接合細節圖	85 / 89
	繪圖	設計	審核	審定 范記標	工程地址	工程名稱	11.1
	曾旭明	邱鈺欽		彰化縣王功漁港會	彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程		11.0.20

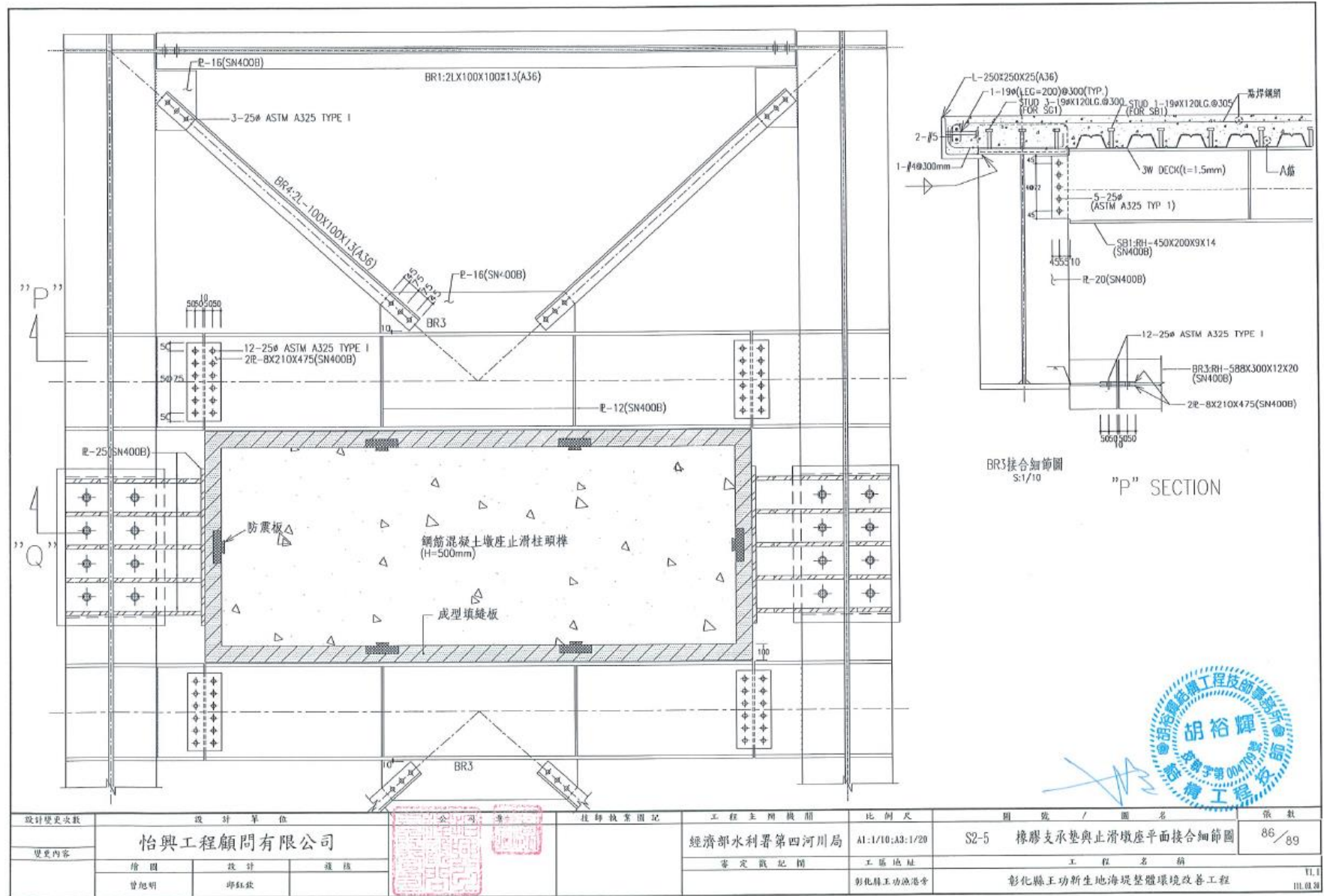
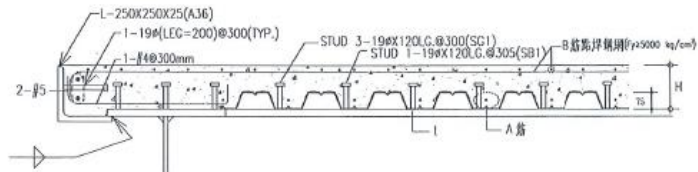


圖 1-8 橡膠支承墊與止滑墩座平面接合細節圖



3W 鋼承板剖面示意

鋼承板配筋表

版號	ITEM	H	板厚 (t)	A 筋	B 筋
DS1		200	1.50	1-#4/每筋	12.0X12.0/150X150

單位: mm

*B wiremesh 之間距前者為縱筋間距, 後者為橫筋間距



設計變更次數	設計單位			技師執業圖記	工程主辦機關	比例尺	圖號 / 圖名	張數
變更內容	怡興工程顧問有限公司				經濟部水利署第四河川局		SA-1 鋼承板配筋圖	88/89
	繪圖	設計	校核		審定戳記欄	工廠地址	工程名稱	
	曾旭明	邱廷欽				彰化縣王功漁港旁	彰化縣王功新地海堤整體環境改善工程	VI.1 111.03.30

圖 1-9 鋼承板配筋圖

第二章 人員組織

2.1. 組織架構

本公司承攬「彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程」，工地設置工地負責人(工地主任)，在施工期間代表本公司履行經濟部水利署第四河川分署之命令，並負責監督與指揮工程施工及綜理施工所一切業務。其組織編制如下(圖 2-1)：

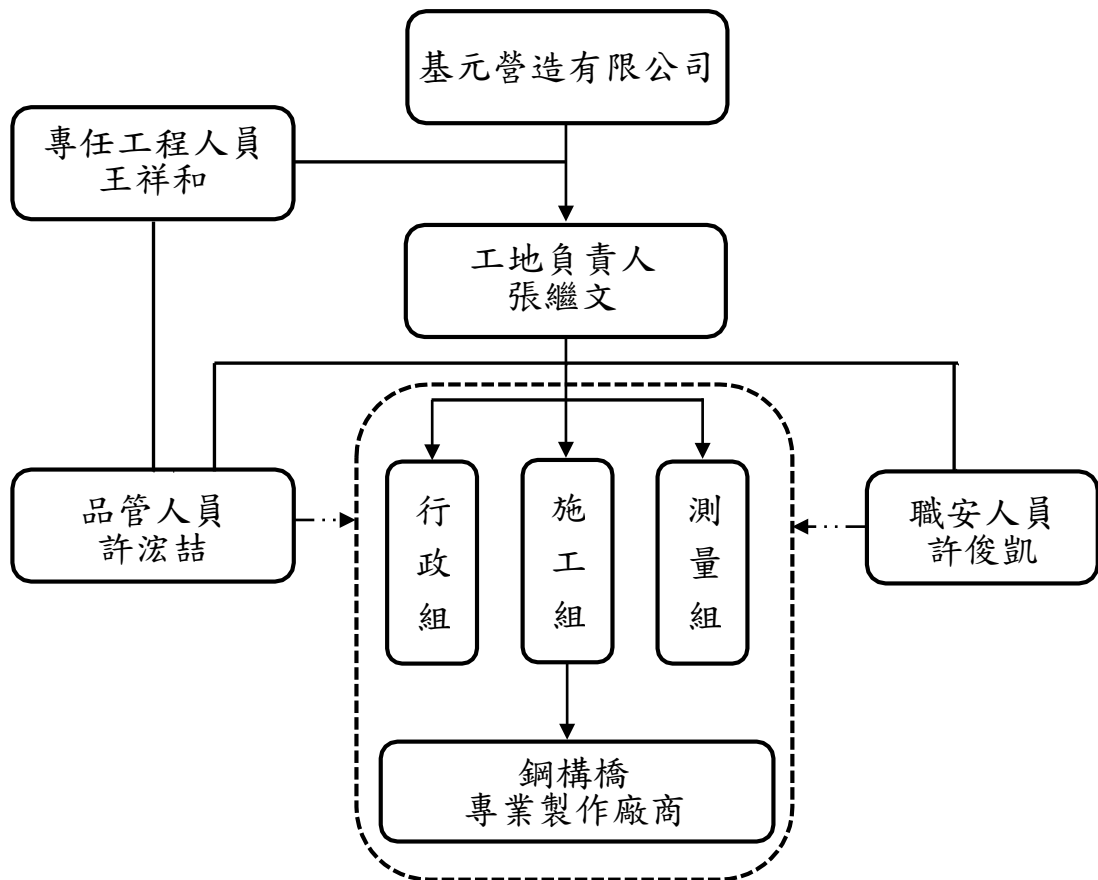


圖 2-1 人員組織架構圖

2.2. 工作職掌

職稱	職掌	備註
工地負責人 張繼文	(1) 督導工程品質、施工進度及安衛管理。 (2) 協調處理工程變更及施工建議等事項。 (3) 協力廠商間施工順序與界面協調解決。 (4) 定期或不定期召開工務會議與其他緊急應變處理會議。 (5) 依施工計畫書執行按圖施工。 (6) 按日填報施工日誌。 (7) 工地之人員、機具及材料等管理。 (8) 工地勞工職業安全衛生事項之督導、公共環境與安全之維護及其他工地行政事務 (9) 工地遇緊急異常狀況之通報。	
專任工程人員 王祥和	(1) 督導品管人員及現場施工人員，落實執行品質計畫，並填具督導紀錄表。 (2) 指導工程施工技術及安全措施。 (3) 於工程查驗、查核或督導時到場說明。 (4) 其他提升工程品質事宜。 (5) 查核施工計畫書，並於認可後簽名或蓋章。 (6) 於開工、竣工報告文件及工程查報表簽名或蓋章。 (7) 督察按圖施工、解決施工技術問題。 (8) 其他依法令規定應辦理之事項。	
品管人員 許滋喆	(1) 依據工程契約、設計圖說、規範、相關技術法規等，訂定品質計畫，據以推動實施。 (2) 施工、材料自主檢查並簽認。 (3) 品質缺失之統計分析及追蹤改善。 (4) 材料試驗與工地檢驗工作之協調。 (5) 品管文件檔案建立與管理。 (6) 執行內部品質稽核，如查核自主檢查表之檢	

職稱	職掌	備註
	查項目、檢查結果是否詳實紀錄等。 (7) 其他提升工程品質事宜。	
職業安全衛生 管理人員 許俊凱	(1) 訂定安全衛生管理暨環境保護計畫書。 (2) 執行工地安全衛生管理與環境保護。 (3) 工地安全衛生緊急狀況之處置。 (4) 釐訂職業災害防止計畫、緊急應變計畫，並指導有關部門實施。 (5) 規劃、督導各部門辦理勞工職業安全衛生稽核及管理。 (6) 實施安全衛生設施之檢點與檢查。 (7) 實施勞工職業安全衛生教育訓練。 (8) 其他有關勞工職業安全衛生管理事項	營造業丙種職業安全衛生業務主管 台中市政府中市勞資字第 241030049256 號 1100818 勞動部職業安全衛生署安全衛生教育訓練 4 小時
施工組	(1) 執行各分項工程施工 (2) 協力廠商進度掌控與回報 (3) 分項工程施工進度之掌控 (4) 其他臨時交辦事項	

第三章 預定作業進度

3.1. 施工預定進度

本工項預計於 112 年 11 月 16 日進行材料備料，並於 112 年 12 月中旬開始於工廠進行加工製造，並於 113 年 3 月進行現場吊裝，於 3 月底完成後離場。本項計畫書內容包含鋼構橋加工製造、假組立、熱浸鍍鋅、表面塗裝等，現場施工安裝部分會另行提送吊裝計畫。詳細施工項目及日期如下：

3.2. 施工機具與材料

一、施工機具：

表 3-1 鋼構橋製作施工使用機具表

編號	機具名稱	數量	備註
1	油壓式壓床 1200T	1 台	鋼板彎曲用
2	NC 自動切割機	2 台	銲接 BH 型鋼、T 型鋼、BOX 鋼柱、鋼板切割用
3	自動瓦斯截切機	4 台	鋼板、型鋼切割用
4	潛弧電銲機	8 台	BH、T 型 CROSS 型鋼銲接用
5	CO2 電銲機	6 台	銲接用
6	交直流電銲機	15 台	銲接用
7	自動電銲機	4 台	銲接用
8	噴砂處理設備	2 台	噴砂及噴漆用
9	架空吊車門型天車(25 噸)	16 台	鋼材、構件移位用
10	架空吊車門型天車(50 噸)	3 台	鋼材、構件移位用
11	型鋼組合自動校正機	2 組	銲接 BH、T 型鋼組合及銲後用
12	CNC 三軸全自動鑽床	1 組	型鋼電腦鑽孔用
13	門型自動切鋸機	1 組	型鋼切鋸用
14	自動翻轉機	2 組	大型鋼柱、鋼梁翻轉用
15	懸臂式鑽床	2 組	型鋼、鋼板鑽孔用
16	植釘機	1 組	剪力釘植銲用
17	油壓沖孔機	3 組	薄鋼板沖孔用
18	油壓剪床	1 組	薄鋼板裁剪用
19	油壓鋸床	1 組	槽鋼、角鋼鋸切用
20	磁力式活動鑽孔機	4 組	鑽孔用
21	25T、10T、8T 堆高機	4 部	鋼材、構件移位用
22	電腦及繪圖機	6 部	施工圖繪製用

二、量測儀器：

表 3-2 測量儀器明細表

代號	儀器名稱	數量	備註
ME-1	萬能試驗機	1 台	委託 SGS 試驗
ME-2	X 光檢驗機	1 台	銲道檢驗用、租賃(政網)
ME-3	超音波探傷儀	2 台	銲道檢驗用、租賃(政網)
ME-4	磁力探傷設備	1 台	銲道檢驗用、租賃(政網)
ME-5	銲道量規	2	日本製
ME-6	鋼製捲尺 5m	2	日本製一級
ME-7	鋼製捲尺 20m	2	日本製一級
ME-8	鋼直尺	2	日本製一級
ME-9	分度規	1	日本製
ME-10	膜厚計	2	英國製
ME-11	塊規	1	日本製
ME-12	光波測距儀	1	日本製
ME-13	水準儀	1	日本製
ME-14	溫濕度計	1	台灣製

三、施工材料：

表 3-3 鋼構材料使用表

項次	使用部位	使用材質規範
1	鋼板	CNS SN400YB
2	H 型鋼	CNS SN400YB
3	角鐵	ASTM A36(L250*250*25) SS400(L100*100*13、L90*90*10)
4	高張力螺栓	ASTM A325 TYPE 1
5	剪力釘	ASTM A108
6	鋼承板	ASTM A653M
7	錨定螺栓	ASTM A307

表 3-4 鐸材使用表

鐸接方法	鐸接機具	品名	保護氣體及鐸藥	使用處所	規格
SMAW	PAICHU300	GL52	-	鐸道修補	A5.1 E7016
FCAW	Miller652	SFC-71	CO2	內隔補強板鐸道	A5.20 E71T-1C
SAW	AGSD3500	GS12K	GA78	翼腹板組合鐸道	A5.17 F7A2-EM12K
GMAW	Miller652	SG	CO2	翼腹板組合鐸道	A5.18 ER70S-G

3.3. 人力需求

相關人力資源需求分析如下：

表 3-5 鋼構橋製作人力表

分項工程期程	112年		113年	
	11月	12月	1月	2月
銲接工	0	8	0	0
操作員	0	2	4	2
技術工	2	6	6	4

第四章 分項工程品質計畫

本工程之製程除遵照合約、工程設計圖說、施工規範書、工地工程司之解釋等相關規定辦理外，計畫書內未說明之事項，應依照本工程施工說明書及相關章節之規定辦理。

鋼構橋製造流程如圖 4-1：

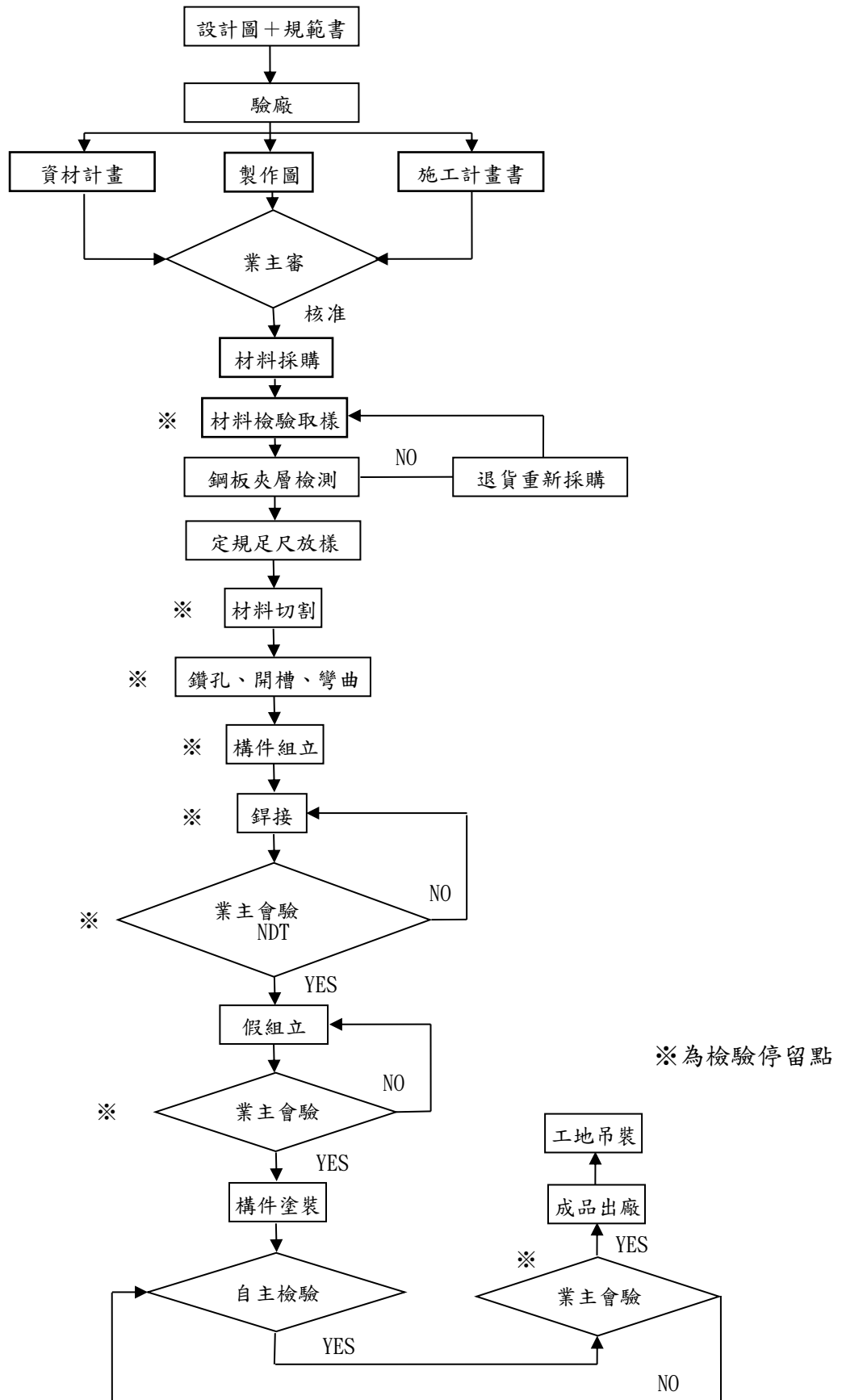


圖 4-1 鋼構橋作業流程圖

4.1. 施工要領

一、構件製造及加工

(一)製作圖繪製：

本工程之製作圖依據業主提供之設計圖及施工規範，繪製安裝立構圖、構件接合圖、構件製作詳圖等，送監造及業主認可後，做為施工依據。

1、製作圖繪製作業流程圖：

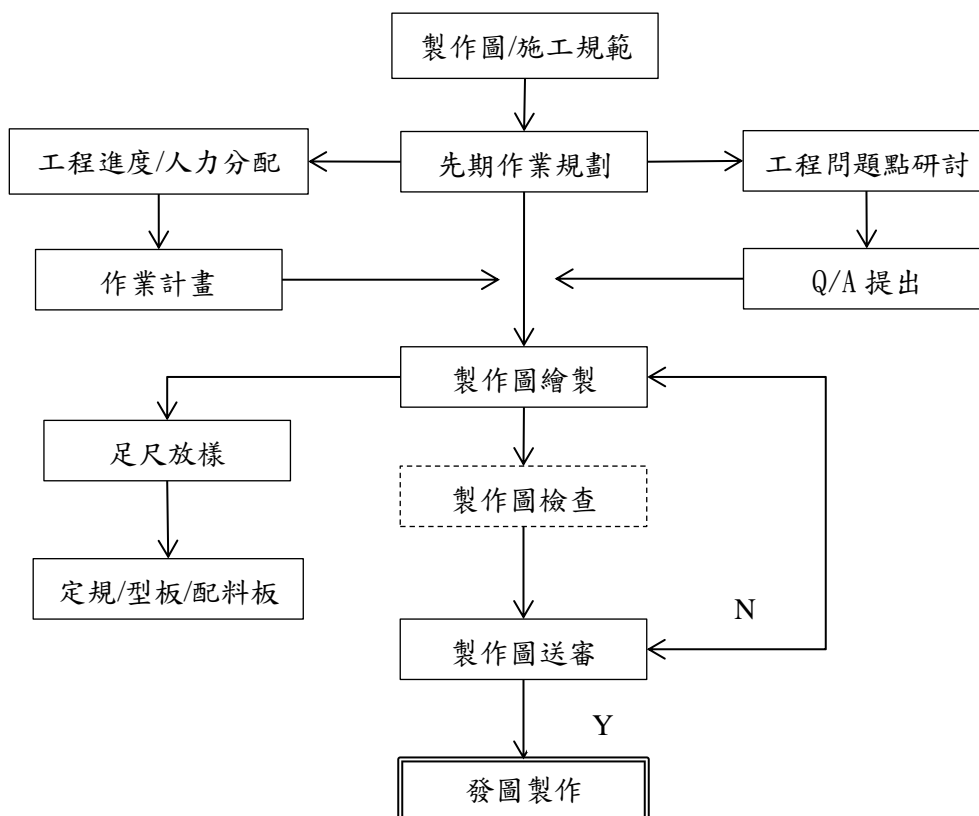


圖 4-2 製作圖作業流程圖

2、作業狀況處置：

a、工程問題處理:製作圖作業中對原設計圖說有疑義、矛盾、錯誤…等問題及我方對原設計有修正建議事項，由工程負責人彙整，於製作圖先期作業中即與相關單位承辦人充分溝通，並取得書面確認，作業後續作業之依據，對上述問題處理請逐項填寫『工程問題研討記錄』並呈單位主管核示。製作圖尺寸標示皆為計算值於放樣階段發現有尺度不密合或因其他製作加工考慮需要做調整修正時，由工程負責人會同放樣人員做適當之處理，必要時須赴現場實地勘察並照相記錄，對問題之發生提出解決方案及再發防止對策，呈單位主管核示後執行改善。

b、工程設計變更處理:工程進行中若有設計變更狀況發生，工程負責人收到業主之設計變更通知書(若業主無本項書面資料，由我方主動與業主完成設計變更確認程序)及設計變更圖說後，依『工程設計變更處理標準』作業，並即通知相關單位做必要之應變處理。上述『業主設計變更通知書』或『業主設計變更確認書』為工程進行中應變對策及爾後辦理工程追加減之依據。

3、製作圖變更記錄：

a、設計變更發圖:製作圖依設計變更圖說作修改作業完成經送審簽證後，對相關單位發修正圖時，應填寫『製作圖變更記錄』隨圖送品管工程承辦人簽認，以確保設計變更有關之構件，在廠內依變更圖說完成製作或修正不致將錯誤外流至工地。

b、作業錯誤修正:工程進行中工程負責人對發出之製作用圖發現有任何作業疏失及錯誤時，應立即對持有錯誤圖面之相關單位，回收錯誤製作用圖並發出正確之修正圖，隨圖附『製作圖變更記錄』送品管承辦人簽認，以確保構件製作之正確無誤不致將圖面疏失或錯誤外流工地，俾『零失敗成本』目標之達成。上述設計變更圖面修改及作業錯誤修正須於圖面註記『修正標示』並在修正欄(REV)摘要敘述。

(二)足尺放樣作業：

本工程以使用電腦程式 NC(Numerical Control)數值控制法直接繪線於鋼板為主，對於必要部份從事放樣工作時，依據業主審核通過之製作圖從事 1:1 足尺放樣、製作定規等作業，並以放樣作業標準為依據。

1、足尺放樣作業流程圖：

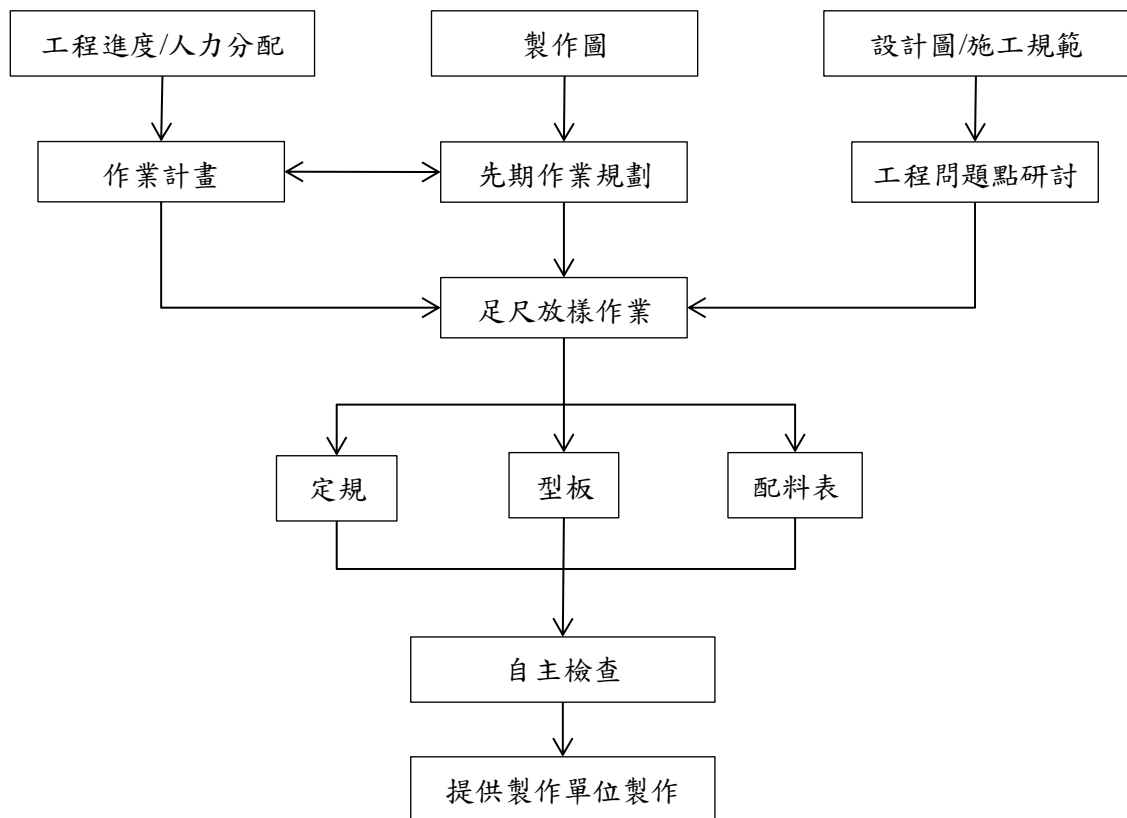


圖 4-3 足尺放樣作業流程圖

2、放樣作業程序：

a、作業使用材料：

- ①鋼帶：厚度 0.4~0.8mm，寬度 25mm 兩面圖白色之特殊鋼帶，用於構件本體(型钢)之表示，如柱、梁等。
- ②膠板：厚度 0.075mm，寬度 1000~1050mm 膠捲板，有透明與半透明兩種，用於一般板材之表示，如接合板等。
- ③馬口鐵皮：厚度 0.25mm*3 呎*6 呎鍍鋅鐵皮，用於構件斜角組合以及板材彎折或曲 R 時之量規。

b、圖面檢查：構件從繪圖、放樣、落樣、切割、鑽孔、組合、銲接、噴砂、塗裝到工地吊裝過程中是否順利達成，圖面品質佔相當大因素，因此放樣作業中，對於圖說之正確性須加以確認，以期能給下游單位更正確資料，以下幾點注意事項：

- ①以平面圖、立構圖檢查構件之方位及高程。
- ②以接合標準圖檢查構件端部之接合型式及相關尺寸。
- ③須對於構件內部尺寸、編號、數量、方位加以檢查。
- ④須對於構件內部斜街之接合板其工作基準點(Working Point)位置是否正確要加以確認。
- ⑤相關圖面內尺寸是否有不同。

c、放樣檢討：放樣作業原則上按圖作業，但繪圖人員往往只考慮平面關係，對於相關之施工性無法正確研判，因此放樣作業時須加以注意，必要時與繪圖人員溝通後做變更，促使工程進行更順利，以下幾點檢討事項。

- ①考慮構件銲接後產生變形時是否須預先預彎。
- ②考慮構件銲接後產生收縮時是否要加預留量。
- ③大跨距之構件是否須要預拱(約構件長度超過 18 米以上)。
- ④考慮是否造成無法電銲、鑽孔、組合等情況。
- ⑤避免造成工地無法吊裝及螺絲鎖故等情況。
- ⑥構件是否超長、超寬造成無法運輸。
- ⑦孔數較多之接合型式是否改用引孔處理。
- ⑧所有梁必須依製作圖之規定做預拱。

d、放樣作業檢查表單：

- ①板材統計查檢記錄表：用於填寫各工程使用板材之規格、數量、編號及材料加工狀況。
- ②型鋼明細表：用於填寫各工程使用型鋼之規格、數量、編號及材料加工狀況。
- ③製作參考圖：用於補充圖面標示不清或標示不明確時輔助圖說。
- ④定規構件對照表：用於填寫各工程使用之定歸內構件編號。

e、放樣作業規定：

- ①規格、數量、編號以及註明一律書寫在定規右手端，由左至右順序書寫。
- ②定規或型板使用黑、紅、藍、綠色油性投影筆順序標記。
- ③有方向性之構件或板材，須再定規、型板上標記←左，右→，↓上，↑下。
- ④對稱性之定規在右端部編號後加註 AS(同定規)OPP(與定規對稱)。
- ⑤型板原則一片標記一種形式，但如有另一種形式外關相同而僅孔位不同時，可以

另一種顏色標註之。

⑥面積較大但左右或上下成對稱之型板，可以 1/2 表示，須在對稱線標示#。

⑦型板、定規須再銲接邊標示 W 以及組立孔心線標示*，以及其他註記作為鑽孔以及構件組合之基準。

⑧型板外觀不規則且數量多(亦有孔)時，則須複製另一片副型板(只須外觀)以提供板材切割落樣用，避免正型板損壞，影響鑽孔精確度。

(三)鋼捲尺之確認作業：

工廠製作用之基準尺與工地架設用基準鋼捲尺作校正比對，將兩種尺之誤差作為修正之依據。(土木/鋼構)。

1、廠內各單位使用鋼捲尺作業前，必須與放樣標準尺(STP-1)比對，5M 使用 1Kg，10m 使用 2Kg，30m 使用 3Kg，50m 使用 5Kg 拉力做比對，其誤差範圍須符合 JIS 一級品之規定，其容許誤差為 1m 以下 $\pm 0.3\text{mm}$ ，每 m 增加 0.1mm，以 30m 捲尺為例，其容許誤差為 $3.2\text{mm}(=0.3+0.1*29)$ 。

2、工地丈量用捲尺其廠牌不同或可能使用鈹鋼尺，因此其捲尺比對拉力須按該尺出廠檢驗拉力，其誤差範圍須符合 JIS 一級品之規定。

(四)材料儲存：

1、螺栓、剪力釘、小零件及加工完成之配件需於適當處所標示管制，如工程別、材質、規格等。

2、大料如鋼板、型鋼、角鐵等類之材料需作工程識別顏色、材質、規格等標示，遇有領走部份材料時，所剩部份應於發料時隨即標示上去。

(五)落樣檢查：

1、依據製作圖所做成之定規、型板對各構件正確放樣。

2、放樣時，原則上鑿子中心沖除切斷線，孔中心之外均不使用。

3、各構件記號為能區分材質，依照鋼材識別表示。

4、落樣：

a、鋼板梁腹板落樣檢查：

- ①長度定規之編號、方向確認。
- ②鋼板內側面、對稱性。
- ③續接銲道整平。
- ④上緣落樣與下緣之基準線對齊。
- ⑤拱度定規之編號、方向確認。
- ⑥最大拱度之正拱或反拱校核。
- ⑦格點間彈線寬度測量。
- ⑧對角線測量。
- ⑨各加勁材位置、編號、材質核對。
- ⑩加勁板不銲接端加註※符號。

b、鋼板梁翼板落樣檢查：

- ①長度定規之編號、方向(有續接板時)，使用定規之上面或下面確認。
- ②鋼板內側、續接銲道磨平。
- ③落樣基準線及垂垂直線核對。
- ④各部材組合位置、板厚標定、編號確認。
- ⑤格點間彈線測量(寬度方向)。

C、隔板落樣檢查：

- ①依據生管配料表核對隔板編號及使用型板編號。
- ②加勁材組合線核對。
- ③角隅切弧或切角。
- ④Rib 穿孔形及尺寸位置。

(六)切割：

- 1、本工程鋼材之切割取料可採用 a、火燄切割法。b、剪切。C、鋸切。主要構件應以自動瓦斯切割為主。
- 2、施工人員於切料之前應作落樣工作，方准施行切斷工作。
- 3、切割完成後，施工人員應將切割後之材料加以標示記號並歸類存放。
- 4、材料切割後如有變形者應予以整平。
- 5、切割後之表面品質：

表 4-1 切割表面品質表

構材總類 切斷面情況	主要構件	次要構件
表面粗糙度	50S 以下	100S 以下
凹陷深度	不得有凹陷缺口	1m 範圍內只能有一個缺口凹陷 且深度在 1mm 以下
銲渣	可有塊狀銲渣散佈，但須易於清除不得留有痕跡	
上緣之熔融	略成圓型，但須平滑	
註 1:S 為表面粗糙度，相當於 1/1000mm 之凹凸		
註 2: 凹陷深度系指自缺口上緣至孔底之凹陷深度		

6、在接板銲接處，板厚相異之削角使用瓦斯切割機加工其斜率為 1：5。

(七)彎曲加工：

1、鋼材必須彎曲時可採用

a、壓床加工 b、捲床加工 c、火燄線性加工熱整形。

2、鋼板如須冷彎時，內側半徑應大於板厚 15 倍。彎曲部份之內外側，應以乙炔

火焰均勻加熱(約 300°C~600°C)以清除其內應力。圓弧內面之兩側如有縐摺發生，應予磨平，如有裂痕不得使用。

(八)矯直：

1、電銲過程產生之構件變形可採用

a、矯直機矯直。b、熱整形矯直。c、壓床矯直。

2、採用熱整形矯直要領如下：因銲接而產生之彎曲變形，應於翼板外側局部以尖形加熱方式矯正至成直線，拱度整形要領是於腹板部以尖形加熱，翼板處以圓形加熱方式矯正至成直線。翼板銲接後變形之熱整形矯正，以線狀加熱法離開銲道處 10mm 處加熱。

(九)鋼材與銲材選用：

銲接材料組合，銲接材料(銲條)的指示，如下表依母材的組合表示所使用的銲

條。

表 4-2 銲材選用表

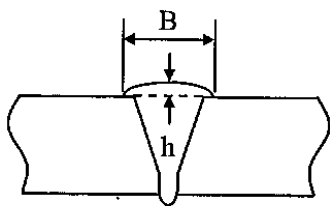
銲接方法		SAW	SMAW	GMAW	FCAW
母材組合					
CNS SN400YB	等	AWS	AWS	AWS	AWS
	級	F7A2-EM12K	E7016	ER70S-X	E71T-1

(十)接板及銲冠整修：

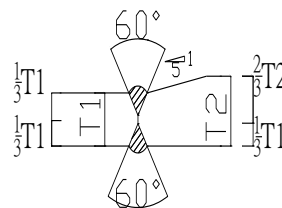
- 1、鋼板梁之翼板、腹板組立前先做接板、矯正、NDT 測試，對接時不使有偏斜之現象發生，在接頭處兩端裝置墊板(End Tab)不使銲接時的始、終端在接板內，並用 C 型夾固定或楔固定防止變形。
- 2、銲道凸面之整修：製作圖上未指定須予以磨平之對銲，其凸出面不超出下表時留置不磨，如超出時應使用砂磨將銲道磨平至容許範圍。

表 4-3 銲冠允許值

銲道寬度(B)	凸出高度(h)
$B < 15\text{mm}$	$h \leq 3\text{mm}$
$15 \leq B < 25\text{mm}$	$h \leq 4\text{mm}$
$B \geq 25\text{mm}$	$h \leq 4B/25\text{mm}$



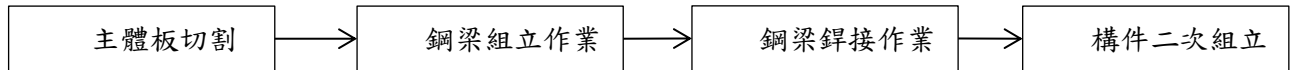
銲冠突出高度控制示意圖



鋼板對接加工示意圖

(十一)鋼梁製作：

- 1、準備工作：在施工場所於適當位置配置水平作業台。
- 2、組立順序：



3、製作程序：

- a、鋼板進料後，經業主取樣檢驗後，依據切割計畫，將鋼板進行裁切。
- b、連接板及加勁板切割。
- c、箱型鋼梁組立作業，將主體板放置於箱梁組立機台前進行組立作業。
- d、將箱型鋼梁組立成品，送至銲接施工區以潛弧銲接進行主銲道之銲接作業，銲接完成後將成品進行矯直。
- e、將銲接成品依實際位置進行 CNC 鑽孔，鑽孔完成後依實際尺寸進行裁切。
- f、型鋼成品構件放樣，將加工完成之連接板、加勁板依據施工圖將其組裝於型鋼成品。
- g、二次組立完成後之成品再送至電銲區以 CO₂ 銲接進行二次銲接。

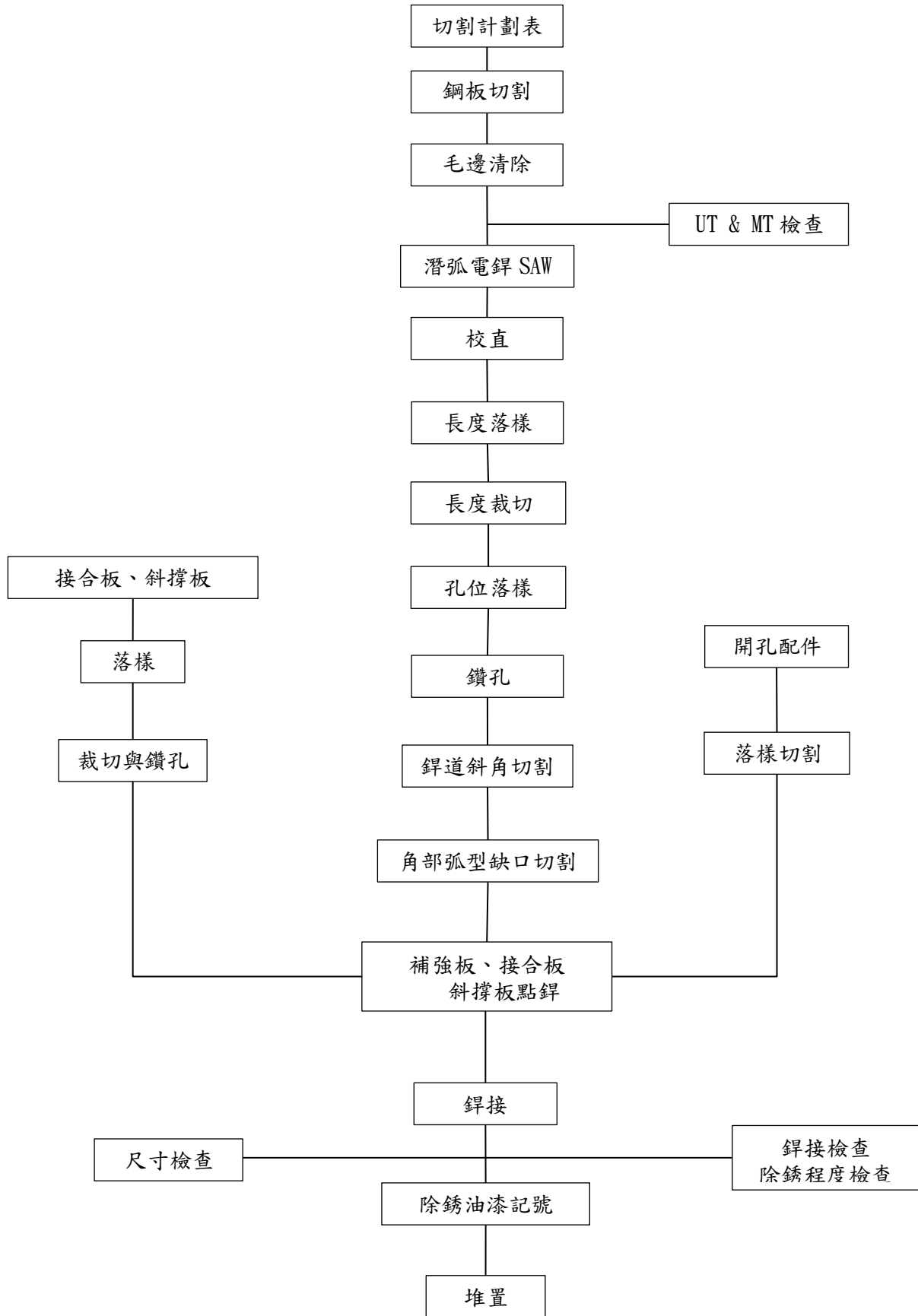


圖 4-4 鋼梁加工流程圖

二、電銲

(一)一般規定：

4-1-1 以銲接為主接合之鋼構材，須採用適合銲接之鋼材，並配合此種鋼材銲接之銲材。所有銲接均應符合銲接技術標準，並由銲接技術合格人員施工，未領證照人員，必須經考試合格。參與本工程之銲工須有有關機關之技能檢定合格證明，且最近一年有實際參與電銲工作。

4-1-2 銲接接頭之設計，對於結構強度至為重要，設計時應特別考慮下列事項：

- 1、應考慮銲接設備，銲材及適當之銲接程序。
- 2、應設計接頭及開槽型式，所適用之鋼材、銲接方法及銲材之規格。
- 3、考慮銲接所引起之變形量及殘留熱應力，作適當之銲接接頭設計。
- 4、對銲接頭應沿全長銲接不得間斷。

4-1-3 本工程所使用之銲材規格及型號如下：

- 1、點銲時銲接採用 AWS A5.1 E7016。
- 2、結構型銲接採用 AWS A5.20 E71T-1C 及 AWS A5.17 F7A2-EM12K。

(二)電銲施工注意事項：

4-2-1 銲接前：

- 1、先了解本工程所需之電銲銲接說明及電銲通圖。
- 2、確認各銲接鋼材之材質，並選用適宜之銲材及銲接設備。
- 3、銲接面若有水份、雜質、銹蝕、油漬、塗料等需於銲接前以鋼刷、砂輪予以清除烘乾。
- 4、銲材若有受潮、剝落、變質等現象，均不得使用。
- 5、銲條使用前應保持乾燥，低氫系銲條使用前，應先予烘乾，其乾燥溫度為 300~350°C，時間 0.5~1 小時，再放入 100°C 之乾燥箱內，其他非低氫系銲條之乾燥溫度為 70~100°C，乾燥時間為 0.5~1 小時後再予使用。
- 6、銲條管理：新購買之銲條須交倉庫保管，並置放於乾燥通風良好之位置，使用完之銲條必須放回保溫箱內，次日再使用。
- 7、天候之考量：室外作業如遇下雨降雪或濕度 80% 以上，應即停止電銲作業。0°C 以下之天候應禁止銲接作業，但 0°C~15°C 對銲接部 100mm 內距

離內之鋼材，應加熱至 36°C 以上方可銲接，強風時(風速 8m/hr 以上)應在隱蔽及擋風處銲接。

- 8、預熱：為防止銲接發生龜裂，應依鋼材種類、銲條種類、銲接方式、接頭形狀及板厚等，依 AWS D1.1 之規定在銲接處作適當預熱，最小預熱溫度以下列表格為原則。

表 4-3 預熱及銲接層間之最低溫度規定

CNS 鋼材規格	銲接方法	銲接處的最大板厚 t(mm)	最低預熱及道間溫度(°C)
2947 SM400(A, B, C) 4269 SMA400(AW, BW, CW) 4269 SMA400(AP, BP, CP) 13812 SN400(A, B, C)	不用低氫系銲條的遮護金屬電弧銲接(SMAW)	3~19(含)	不必預熱
		大於 19~38(含)	66
		大於 38~64(含)	110
		大於 64	150
2947 SM400(A, B, C) 4269 SMA400(AW, BW, CW) 4269 SMA400(AP, BP, CP) 13812 SN400(A, B, C) 2947 SM490(A, B, C, YA, YB) 4269 SMA490(AW, BW, CW) 4269 SMA490(AP, BP, CP) 13812 SN490(B, C) 2947 SM520(B, C)	使用低氫系銲條的遮護金屬電弧銲接(SMAW) 潛弧銲接(SAW) 氣體遮護金屬電弧銲接(GMAW) 包藥銲線電弧銲接(FCAW)	3~19(含)	不必預熱
		大於 19~38(含)	10
		大於 38~64(含)	66
		大於 64	110
附註:(1)母材溫度低於0°C時，母材必須先預熱到至少21°C以上，在銲接進行中時，溫度至少需保持在21°C以上。			
(2)對周遭環境及母材之溫度規定，詳鋼構造建築物鋼結構施工規範4.4節。			
*本表為最低溫度，可視構件受拘束程度，周圍空氣濕度，母材龜裂性等因素，提高溫度			

- 9、點銲：臨時點銲之工作，須由認可之銲工施作，並應避免施作於開槽內部

及影響強度的地方。點銲板厚與銲內間距標準如下：板厚 6mm~25mm，點銲最小 40mm 以上，間隔 30mm；板厚大於 25mm，點銲最小 50mm 以上，間隔 40mm。

4-2-2 銲接中：

- 1、碳鋼鋼材於銲接完畢後，應即清除銲渣，作目視檢查，並測量銲道腳長喉深，是否符合設計圖說要求。
- 2、多層銲道應在銲完一道，完全除垢後，方可進行下一道，銲完最後一道，應對銲道作目視檢查，並檢查各部形狀是否符合設計要求。
- 3、不銹鋼材之多層銲道作業，應使用不銹鋼絲刷，以免生銹物質粘住金屬表面，引起局部侵蝕或不良缺陷。
- 4、銲接施工作業應考慮構件之變形，除可使用固定夾具外，另可採用對稱交叉、後退等銲接方式避免變形。

4-2-3 銲接後：

- 1、銲接完畢，應將銲道附近之銲渣與銲濺物清除乾淨。
- 2、銲道突緣高度不得超過 4mm，且表面平滑，不得有熔蝕，必要時以砂輪研磨光滑。

(三)銲接要領：

銲接須使用適當電流，以防止熔填金屬產生氧化，同時避免火花量增多，而發生氣孔或滲透不良發生。下表為 SMAW、GMAW、SAW 銲接

※一般電流使用表

1、手銲接(SMAW)

表 4-4 手銲接電流使用表

熔接方法 \ 熔接電流	3.2 φ	4 φ	5 φ	6 φ
向下熔接	90-130	160-180	210-230	280-300
水平角銲	90-130	160-190	190-230	280-300
立銲	80-120	110-160	130-180	
仰銲	80-120	110-160	130-180	

2、CO₂ 銲接(GMAW)

表 4-5 CO₂ 銲接電流使用表

線徑 \ 方式	水平角銲	對接	全滲透銲接
1.2	200-300	190-300	320-380
1.6	300-400	320-380	

3、潛弧自動銲接(SAW)

表 4-6 潛弧自動銲接電流使用表

板厚 m/m	線徑 m/m	銲接 道數	電流 A	電壓 V	速度 cm/min
6-14	4.00-4.80	1-3	450-660	30-34	34-60
15-38	4.00-4.80	2 道以上	700-950	34-40	25-30
38 以上	4.00-4.80	2 道以上	800-1100	34-40	20-30

4、潛弧自動銲接-角銲(SAW)

表 4-7 潛弧自動銲接電流使用表

角長 m/m	線徑 m/m	銲接 道數	電流 A	電壓 A	速度 cm/min
6-8	4.00	1	500-700	28-32	35-60
9-13	4.00	2	700-750	33-36	20-30
13 以上	4.00	2	700-900	34-38	20-30

5、CO₂ 包藥銲接(FCAW)

表 4-7-1 CO₂ 包藥銲接電流使用表

線徑 \ 方式	平、橫銲	立銲上進	立銲下進
1.2	120~350	120~250	200~280
1.4	160~380	150~260	220~280
1.6	200~450	180~280	250~280

4-3-2 銲接時之電弧，宜縮短俾減少鉻氧化損失。

4-3-3 運棒時弧度不可過大，宜採穿熾鐸法鐸接。

4-3-4 運搬翻轉起重機械可配合時，宜採平鐸為原則，若須採立鐸或仰鐸時，應使用較小尺寸鐸材，且忌過強電流。

4-3-5 引弧不可起弧自鋼材。

4-3-6 對鐸鋼板應在兩端，設置起弧收弧端板，以防異常腐蝕。

4-3-7 多層鐸道鐸接，前一層鐸道留下之熔渣與表面銹蝕，應以鋼絲刷清除後，再行鐸接，另間層溫度宜控制在 100°C 以下。

4-3-8 厚板施工，裡外雙面鐸接，必須將背面鐸道上之缺陷全部鏟除研磨光後，方能再鐸。

(四) 鐸接作業施工步驟：

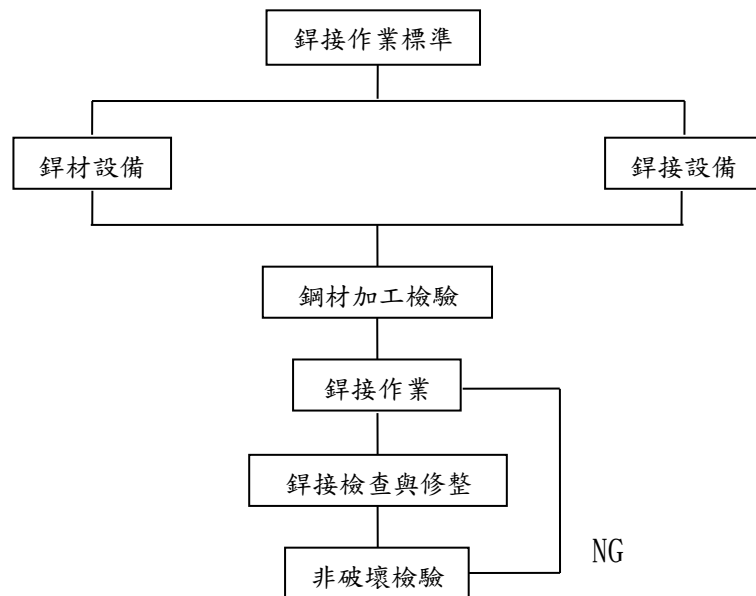


圖 4-5 鐸接作業施工步驟流程圖

(五) 鐸接程序及注意事項：

4-5-1 對鐸鐸接

- 1、欲施鐸之鋼板定位擺正後，先暫鐸防止鋼材變位。
- 2、敲引電弧沿邊施鐸，鐸條控制角度正面傾斜 20°~ 30°，沿邊進行。
- 3、完成一道鐸接冷卻後，即敲除鐸渣再作下一道鐸接。
- 4、鐸接完成後，需將鐸道清理檢查，鐸道必須與連接中心線一致，熔內金屬

表面須平滑均勻連住兩邊。

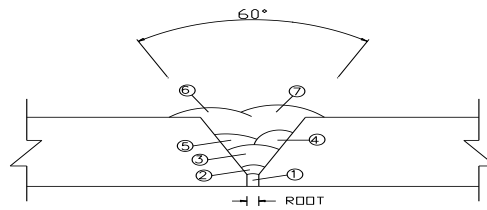


圖 4-6 對銲銲接示意圖

4-5-2 水平填角銲銲接

- 1、組合 T 型成疊，接鋼材先作暫銲。
- 2、以水平 45° 握銲條，沿移動方向 $15^\circ \sim 20^\circ$ 進行。
- 3、銲接時須注意銲肉太厚或銲蝕，若有該情況，則調整角度或加速移動。
- 4、銲接後應清潔銲道。
- 5、當填角銲接為多層時，於第一道銲完後，敲碎清除銲渣，並檢查銲肉後，再進行下一道銲道銲接。

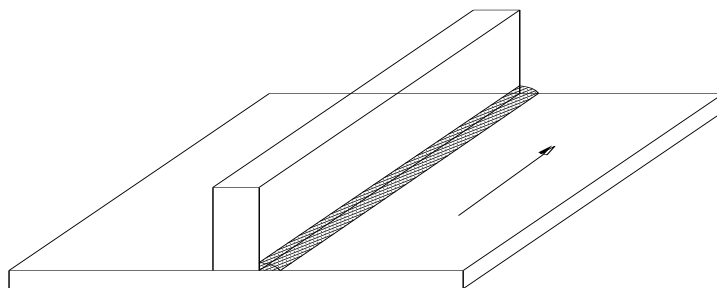


圖 4-7 水平填角銲示意圖

4-5-3 傾角填角銲銲接

- 1、組合 T 型成疊，接鋼材先作暫銲。
- 2、將鋼材傾斜 45° 固定。
- 3、銲條垂直，向著移動方向成 $15^\circ \sim 20^\circ$ 移動。
- 4、若為多層銲道，先沿邊銲出一道後，作清除及檢查工作。
- 5、第二道銲接及第三道銲接採熾動狀移動。

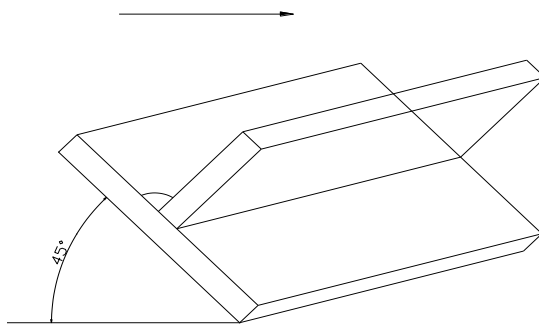
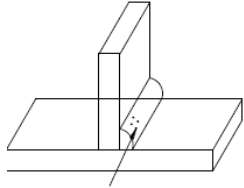
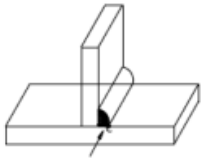


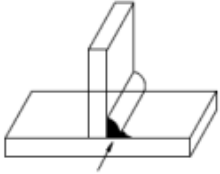
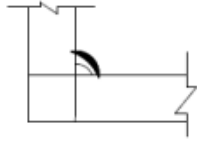
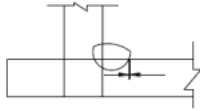

圖 4-8 傾角填角銲示意圖

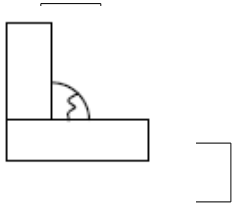

(六)各種電銲缺陷及改良方法:

4-6-1 手銲缺陷原因及防止方法

表 4-8 手銲缺陷及改良方法

缺陷名稱	發生原因	防止對策	圖例及說明
1、氣孔 (Blow Hole)	(1)銲條不良或潮濕。 (2)銲件有油漬或銹污。 (3)進行太快。 (4)電流太強。 (5)電弧長度不適合。 (6)銲件厚度過大,金屬急速冷卻。 (7)風速過大。	(1)選用適當的銲條,並注意乾燥。 (2)銲接前,將被銲部位清除研磨。 (3)降低進行速度,使內部氣體容易溢出。 (4)使用適當電流。 (5)調整適當電弧長度。 (6)電銲前及層間做好預熱。 (7)擋風措施做好。	
2、夾渣 (Slag Inclusion)	(1)前層銲渣未完全清除。 (2)銲接電流太低。 (3)銲接速度太慢。 (4)銲接熾動過寬。 (5)開槽形狀設計不良。	(1)選用適當的銲條,乾燥後再銲。 (2)採用均勻適當之速度及銲接順序。 (3)選用適當電流及適當直徑之銲條。 (4)降低電流與層間溫度。	熔接金屬中,或與母材交接處,殘餘的銲渣謂之  夾渣。

<p>3、外觀不良 (Bad Appearance)</p>	<p>(1) 銲條不良，銲條潮濕。 (2) 操作方法不良，運棒速度太快或太慢。 (3) 銲接電流過高，銲條直徑過粗。 (4) 銲接過熱。 (5) 母材不乾淨。</p>	<p>(1) 選用適當的銲條，乾燥後再銲。 (2) 採用均勻適當之速度及銲接順序。 (3) 選用適當電流及適當直徑之銲條。 (4) 降低電流與層間溫度。 (5) 清除母材之污物。</p>	
<p>4、滲透不足 (Incomplete Penetration)</p>	<p>(1) 銲條不適當。 (2) 電流太低。 (3) 進行速度太快，溫度上升不夠，或速度太慢，電弧衝力銲渣阻擋，不能及予母材。</p>	<p>(1) 選用較具滲透力之銲條。 (2) 提高使用電流。 (3) 改正電銲進行速度，注意電弧長度及角度，使銲渣與熔池分明，防止銲渣流入槽內，阻擋電弧之滲透。 (4) 增加開槽度數及間隙，並減少根深。</p>	
<p>5、搭疊 (Over Lap)</p>	<p>(1) 電流太低。 (2) 進行速度太慢。 (3) 銲條線徑太大。</p>	<p>(1) 使用適當的電流。 (2) 使用適合的速度與角度。 (3) 使用較小徑的銲條。</p>	<p>熔積金屬在邊端上，未能熔入母材，過度隆起之部份。</p> 
<p>6. 變形 (Distortion)</p>	<p>(1) 母材過熱，熱影響區太大。 (2) 銲接層數太多。 (3) 銲接順序不適當。 (4) 施工前準備不足，假銲時未預留變形量。 (5) 母材冷卻過快。 (6) 開槽及銲縫設計不良。</p>	<p>(1) 選用滲透力低之銲條。 (2) 使用較大電流及高電流。 (3) 改正銲接順序。 (4) 銲接前，使用治具將銲件固定，以免發生翹曲，假銲時，預留變形量。 (5) 避免冷卻過速或預熱母材。 (6) 減少銲縫間隙，減少開槽度數。</p>	<p>母材電銲後，冷卻收縮後變形。</p> 

缺陷名稱	發生原因	防止對策	圖例及說明
7. 龜裂 (Crack)	(1)母材含有過高的碳錳金屬元素。 (2)鐸條品質不良或潮濕。 (3)鐸縫拘束力過高，不適合鐸接。 (4)母材含硫量過高，冷卻過速。 (5)母材厚度較大，冷卻過速。 (6)電流太強。 (7)施工準備不足。 (8)第一道的熔填金屬太少。 (9)收尾凹陷不良。	(1)使用鹽基度較高的低氫系鐸條。 (2)使用適宜鐸條，並注意乾燥。 (3)改良接頭設計，注意鐸接順序及鐸後熱處理。 (4)不良鋼材避免使用。 (5)預熱母材。 (6)使用適當電流。 (7)鐸接時考慮預熱及後熱。 (8)第一道的熔填金屬須充分抵抗收縮壓力。 (9)補滿收尾的凹痕。	鐸部發生裂痕的缺陷謂之。 
8. 熔合不足 (Incomplete Fusion)	(1)電流太低。 (2)移送速度太慢。 (3)電鐸條角度錯誤。 (4)磁吹。 (5)鐸渣未除淨。	(1)使用適當的電流。 (2)使用適當移動速度。 (3)保持正確的電鐸條角度。 (4)改用交流電鐸機，或其他磁吹法。	在鐸道與鐸道的層間，或鐸道與母材之間，熔解不完全謂之熔合不足。 

4-6-2 CO₂電銲缺陷原因及防止方法

表 4-9 CO₂電銲缺陷原因及防止方法

缺陷名稱	發生原因	防止對策
1、氣孔	(1)母材不潔。 (2)包藥銲線中有銹或潮濕。 (3)假銲不良，銲線選擇不當。 (4)噴嘴被銲珠阻擋，影響CO ₂ 保護量。	(1)銲前清潔被銲部份。 (2)選用適當銲線及注意乾燥。 (3)假銲銲道要清潔，並不得有缺陷，且選用適合銲線。 (4)清除銲珠。
2、銲蝕	(1)電弧過長。 (2)角銲時，銲線對準部份不正確。 (3)立銲熾動操作不良，使銲道二邊填補不足，產生銲蝕。 (4)噴嘴與母材距離過長，風速過大。	(1)降低電弧長度及速度。 (2)在水平角銲時，銲線位置應離交點1~2mm。 (3)改正操作方法。 (4)調整適當距離約30mm以下。
3、銲渣 (包藥銲線尤最)	(1)母材傾斜(下坡)使銲渣超前。 (2)前一道銲接後，銲渣未清潔乾淨。 (3)電流過小、速度慢，熔填量多。 (4)用前進法銲接，開槽內銲渣超前。	(1)儘可能將銲線放置水平位置。 (2)注意每道銲道之清潔。 (3)增加電流銲銲速，使銲渣容易浮起。 (4)提高銲接速度。
4、外觀不良	(1)噴嘴口磨損，銲線輸出產生擺動。 (2)銲槍操作不熟練。 (3)送線不順，送線管阻塞，轉動不穩定。	(1)更換噴嘴。 (2)加強操作練習。 (3)檢查銲機。
5、滲透不足	(1)電流過小，銲接速度過低。 (2)電弧過長。 (3)開槽不良	(1)提高電流，加快銲速。 (2)減少電弧長度。 (3)加大開槽度數，及減少根深間隙。

(接前頁)

缺陷名稱	發生原因	防止對策
6、搭疊	(1)電流過大，鐸接速度太慢。 (2)電弧太短鐸道過高。 (3)角鐸鐸線位置不適當。	(1)使用正確電流及鐸速。 (2)加大電弧長度。
7、變形	(1)熔填金屬過多。 (2)拘束方式不正確。 (3)鐸接順序不適當。 (4)電弧太長，CO ₂ 氣體保護不同。 (5)風速過大。 (6)鐸速過快，冷卻過速。	(1)注意鐸接尺寸，不使鐸道過大。 (2)加強防止變形固定措施。 (3)採適當鐸接順序。 (4)縮短電弧長度及調整氣體流量。 (5)加裝擋風設備。 (6)降低鐸速，使內部氣體溢出。
8、鐸接龜裂	(1)開槽角度過小，在大電流鐸接時，產生梨形的鐸道龜裂。 (2)母材含碳量或其他合金含量過高。 (3)多層鐸道鐸接時，第一層鐸道過小。 (4)鐸接順序不當，產生拘束力過強。 (5)套板密接不良，形成高低不平，致應力集中。 (6)第一層鐸道熱量過多，冷卻緩慢。	(1)採用適當之開槽角度及電流。 (2)採用低碳量鐸條。 (3)第一層鐸道須能充分抵抗收縮應力。 (4)接頭變更及採適當鐸接程序。 (5)加強鐸件組合精度。 (6)注意正確電流及鐸速。
9、燒穿	(1)開槽鐸電流過大。 (2)開槽不良，	(1)使用正確電流及鐸速。

表 4-10 孔徑標準

種別	孔徑	允許差
H. T. B.	螺栓直徑加 1.5mm	0~+0.5mm
基礎螺栓	螺栓 < 25 φ + 8mm 直徑 25~50 φ + 12.5 mm > 50 φ + 25mm	±2mm
鋼筋穿孔	依圖示開孔	+3mm, -0mm
觀查孔 手孔 鉸結孔 灌漿孔	依圖示開孔	+3mm, -0mm

表 4-11 孔距標準

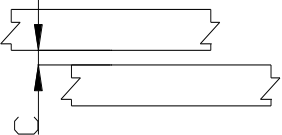
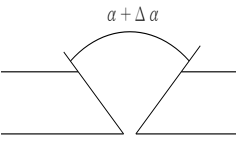
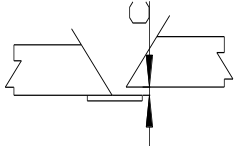
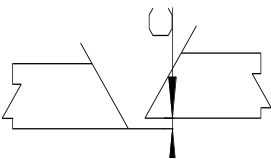
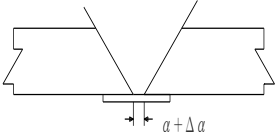
項目	接受標準	略圖
孔距誤差 ΔP	$-1\text{mm} \leq \Delta P1 \leq 1\text{mm}$ $-2\text{mm} \leq \Delta P2 \leq 1\text{mm}$	
孔之差 e	$e \leq 1\text{mm}$	
螺栓接合面之間隙 e	$e \leq 1\text{mm}$	

表 4-12 螺栓孔之貫通率及阻塞率

螺栓標準直徑		貫通標準計		貫通率 (%)	阻塞標準計		阻塞率 (%)
(mm)	(in)	(mm)	(in)		(mm)	(in)	
D		D+0.5	D+1/48"	100	D+2	D+1/12"	80 以上

表 4-13 銲接位置組立檢驗標準

名稱	圖示	容許誤差值	附註
T 型接合間隙(填角銲或部份滲透銲)R		$R \leq 3\text{mm}$	但柱底板及承壓構件須緊密度接合

搭接間隙 C		$C \leq 3\text{mm}$	
開槽角度誤差 $\Delta \alpha$		$-5^\circ \leq \Delta \alpha \leq +10^\circ$	α : 設計之角度
背襯板間隙 C		$C \leq 3\text{mm}$	
對接銲之偏差 C		$C \leq t/10$	t : 以較薄板厚為準
開槽根部之間隔 Δa		$-1.5 \leq \Delta a \leq 6\text{mm}$	

三、鋼橋假安裝

(一)假安裝

鋼橋在廠內製作完成後，按照設計圖及施工圖樣，於假安裝場進行假安裝作業，以查驗在製造時發生之誤差，以便及時整修，並檢查工廠製作之準確度。

(二)鋼橋假安裝程序及方式

- 1、依設計圖之位置及高程，完成測量點即放樣。
- 2、放樣前先行決定控制點及水平點覆測確定放線之控制點，由控制點引出 X, Y 向軸垂直之基準點。
- 3、再以 X, Y 向兩側依設計圖定出各下部支承之中心位置，並以光波測距儀確定角度及水平無誤後，進行位置標示。
- 4、俟鋼橋完成假安裝後，報請監造單位進行查驗。

(三)假安裝之精度要求

假安裝時主要構材之現場接合部份，應使用設計螺栓數量 30% 以上之臨時螺栓，俾接合緊密。此項臨時螺栓可用普通螺栓及衝銷代替。如用普通螺栓，其直徑應大於 0.8 mm，接裝時應避免臨時加大孔徑，或使材料扭曲。

四、塗裝工程

(一)一般事項

接合板之塗裝系統區分與鋼梁相同。

(二)表面處理

- ①本工程之表面噴砂除銹依 SSPC-SP-10 之規定，表面粗糙度 50~100 μ m。
- ②噴砂除銹方式以鋼珠自動除銹機或人工噴砂除銹施工。
- ③油漆施工方式無氣噴塗方式或採用手刷法施工。

(三)工廠不予油漆或只塗底漆之部位

- ①接混凝土之鋼構面依圖說處理或只塗底漆。
- ②工地銲接處，在銲接線之兩側各 100mm 範圍內不予油漆。(應於工地銲接檢查合格後依規定油漆系統實施油漆工作)。
- ③摩擦式強力螺栓接合部之摩擦面只塗底漆。

(四)噴砂及油漆檢驗作業標準

1、表面處理檢驗作業標準：

a、處理前：

- ①須先行將噴砂不易除去之物質，包括銲渣、銲珠油污去除。
- ②核對噴射材料是否符合規定要求。

③大氣相對濕度以影響噴砂後鋼材表面之化學變化，因此對濕度的要求須在大氣相對濕度 85%以下能施工。

④陰雨天或有下雨之顧慮時，禁止噴砂作業。

b、處理後：

①比對噴砂程度是否達到合約所規定的要求。

②檢查噴砂後殘餘對油漆附著有害之物質，如油污、鋸珠、鋸渣等是否完全去除。

c、表面處理完成後須於 8 小時內完成油漆作業，否則應重新做表面處理。

2、油漆之施塗：

a、處理前：

①大氣溫度低於 5°C 時，會極端減低油漆之乾燥性除有特殊配方之油漆不得施工。

②雨天或大氣相對濕度高於 85%時，除另有規定不得進行油漆工作。

③風力足以使塵垢、砂土等沾於漆膜上時，除非另有方法阻止此種現象發生，否則不得油漆。

b、處理中：

①在表面處理完成、檢查合格後，第一道底漆須立即塗上，表面處理後第一道底漆最晚得在 4 小時內完成。

②油漆施塗依合約規定施塗次數施工。

③油漆塗佈應均勻，並應注意隙縫及死角處。

④稀釋液之填加，應依照油漆特性不得擅自增減。

c、處理後：

①採用自然乾燥法使漆膜乾燥。

②油漆不足或不均勻處應先行補修。

③油漆乾燥後會同品管員檢查之。

(五)漆膜厚度檢查

(1)承包商應自備油漆膜厚測定儀，於第一道與最後一道油漆完成(工廠油漆完成或現場油漆完成)，待漆膜乾燥後，均應會同工程司測定各油漆乾膜厚度，並做成紀錄備查。

(2)檢查基準

油漆乾膜厚度應使用 SSPC-PA-2 之相關規定適當膜厚測定器測定，其測定方法係在指定之範圍內或 100 m²的面積範圍內任意測定 5 個分佈點。

(3)不合格處理

平均值、最小值及標準偏差,任何一項不合格,應再取 2 倍測定數就該不合格項重行測定,仍不合格者應加塗油漆後再行檢查。

(六)補漆

- ①鋼材油漆表面如因滾歷、切割、電銲或安裝磨損，以致損壞或生鏽時，必須用噴砂或電動工具清理後，再行補漆。
- ②油漆塗裝後，漆膜如發現有龜裂、起皺、刷紋、垂流粉化、失光或散霧等現象時，應將漆膜刮除或以砂紙研磨後，重新補漆。
- ③油漆塗裝後，如發現有起泡、凹陷洞孔、剝離生鏽或針孔鏽等現象時，應將漆膜刮除並經表面處理後，再按規定塗裝時間隔層次予以補漆。

(七)塗裝系統：

除設計圖說另有規定者外，塗裝系統應以採用表 7-1 所示者為原則及其附註辦理。環氧鋅粉底漆、無機鋅粉底漆、環氧樹脂漆)、環氧樹脂瀝青漆等，限用符合 CNS、JIS、JHS 規格之產品。油漆保固年限為七年，底漆 CNS 4936 厚塗型鋅粉漆、面漆應選用同一家廠牌。承包商應於施工前將擬使用廠牌有關證明文件，送請工程司核可後，方可使用。另鋼橋外露面漆及內面塗裝之顏色，應以設計圖所標示之標準色卡顏色為準。

A. 鋼橋之塗裝系統區分如下：

A種：鋼橋外露表面塗裝系統（表7-1）

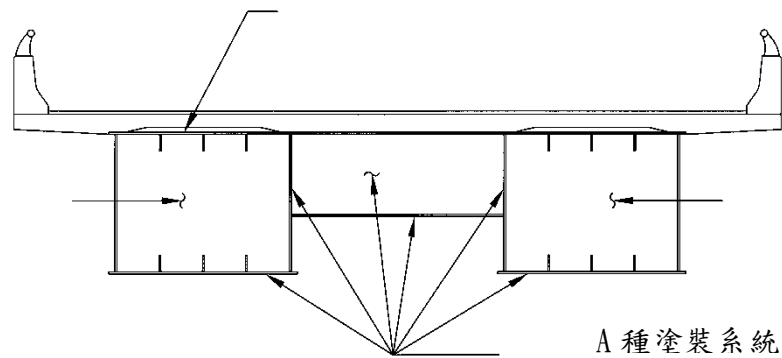


圖 4-7 塗裝區示意圖

B. 油漆系統表7-1之附註說明

- a：環氧樹脂系品質應符合CNS K2089之要求條件
- b：氟素樹脂塗料，CNS目前尚無相關規定，採用JIS K5659之規格規定。
- c：經指定顏色之塗料，其顏色之濃淡度由工地工程司決定。同系顏色之塗料，各道以使用不同濃淡度為原則，以利品質控制。未經指定顏色之塗料，其顏色由業主決定，承包商不得要求加價。
- d：變性環氧樹脂塗料，CNS及JIS目前尚無相關規定，採用日本道路公團（以下簡稱JHS）JHS-P-08及JHS-P-11之規格規定。

表 4-14 鋼橋外露表面塗裝系統

塗裝工程		塗料規格	標準塗佈量 g/m ²	塗裝次數	最少乾膜厚度	塗裝間隔	備註
施工場所	工程						
表面處理		熱浸鍍鋅	熱浸鍍鋅量不得小於 1000g/m ² ，塗裝前鍍鋅構件表面之塵埃、污泥、油漬應清除，以確保鍍鋅層與底漆有良好附著性				
工廠塗裝	底漆第一層	環氧樹脂合金用底漆	250 無氣噴塗法	1	50 μm	1 日~10 日	附註(a)
	中間黏層	-	160 無氣噴塗法	1	-	1 日~10 日	附註(b)
	底漆第二層	環氧樹脂防銹漆	300 無氣噴塗法	1	60 μm	1 日~10 日	附註(b)
	底漆第三層	環氧樹脂 M. I. O 防銹底漆	300 無氣噴塗法	1	60 μm	1 日~10 日	附註(c)
	中塗漆	氟素樹脂-中塗漆	250 無氣噴塗法	1	50 μm	1 日~10 日	附註(c)
	面漆	氟素樹脂-面漆	250 無氣噴塗法	1	50 μm	-	
現場塗裝	補漆	工地安裝，對於載運或組立等原因造成漆膜損壞處，應先用電動砂磨做表面處理至 SSPC-SP-3 以上，再用工廠塗裝系統實施塗裝工作(金屬面需先使用高鋅漆修補，需符合 CNS 15257)					

註:1. 工廠塗裝之塗料使用量除另有說明外，係以無氣噴塗法為準。

2. 總膜厚不包含中間粘層部分。

3. 塗裝間隔下限係以溫度20°C為準。氣溫較低之場合，須調整塗料之乾燥狀態，對已硬化乾燥之塗膜須重行塗刷之。

4. 鋼梁上翼板與混凝土接觸面不予以塗裝。

5. 中間黏層係使用調薄劑稀釋之。調薄劑之重量為環氧樹脂塗料底漆之50%。

6. 板梁、箱梁塗裝系統之下翼板(上面、下面、斷面)及與下翼板連接之腹板底部部分(由下往上延伸10cm 之範圍內，詳圖7-1 增塗層示意圖)於第2 層底漆塗裝前，須增塗一層環氧樹脂塗料底漆，其塗裝標準與間隔同第2 層底漆之規定。

4.2. 材料及施工檢驗程序

一、材料與設備檢驗程序

- (一) 材料/設備選定前之預定送審時間、送審資料檢討並訂定管制表單（詳整體品質計畫材料設備送審管制總表）。
- (二) 材料設備進料前之管制程序（如圖 4-4 、圖 4-5）。
- (三) 材料設備檢試驗單位之核備程序，材料/設備所送試驗單位，應符合「公共工程施工品質管理作業要點」相關規定，並經 TAF 認證之實驗室。
- (四) 材料設備於進場後材料狀況之區分管理（已檢查與未檢查之區隔）。
- (五) 訂定材料/設備之自主檢查程序(詳圖 4-4 施工檢驗作業流程圖)。
- (六) 對材料設備檢、試驗結果之管制方法，施工機具設備查驗、材料設備檢驗、施工品質檢驗、隱蔽部位查驗、重要施工作業檢查及其他規定項目由廠商提出申請(詳表 4-2)。

二、施工檢驗程序

- (一) 依工程契約內容訂定向監造單位申請施工抽查作業。
- (二) 施工抽查需由廠商填寫施工抽查申請單(詳表 4-2)向監造單位提出申請。
- (三) 由監造單位派員，於檢驗停留點會同承包商進行施工品質抽查作業，監造工程師將抽查結果填寫於「施工品質抽查紀錄表」。
- (四) 抽查結果符合設計圖說、規範或契約規定則通知承包商繼續次項作業。
- (五) 對不合格之製程或施工成果均視為缺失，並依監造計畫「品質不符合之處置」之管制流程予以列管追蹤，直至改善完竣且經複驗合格為止，以確保工程品質。

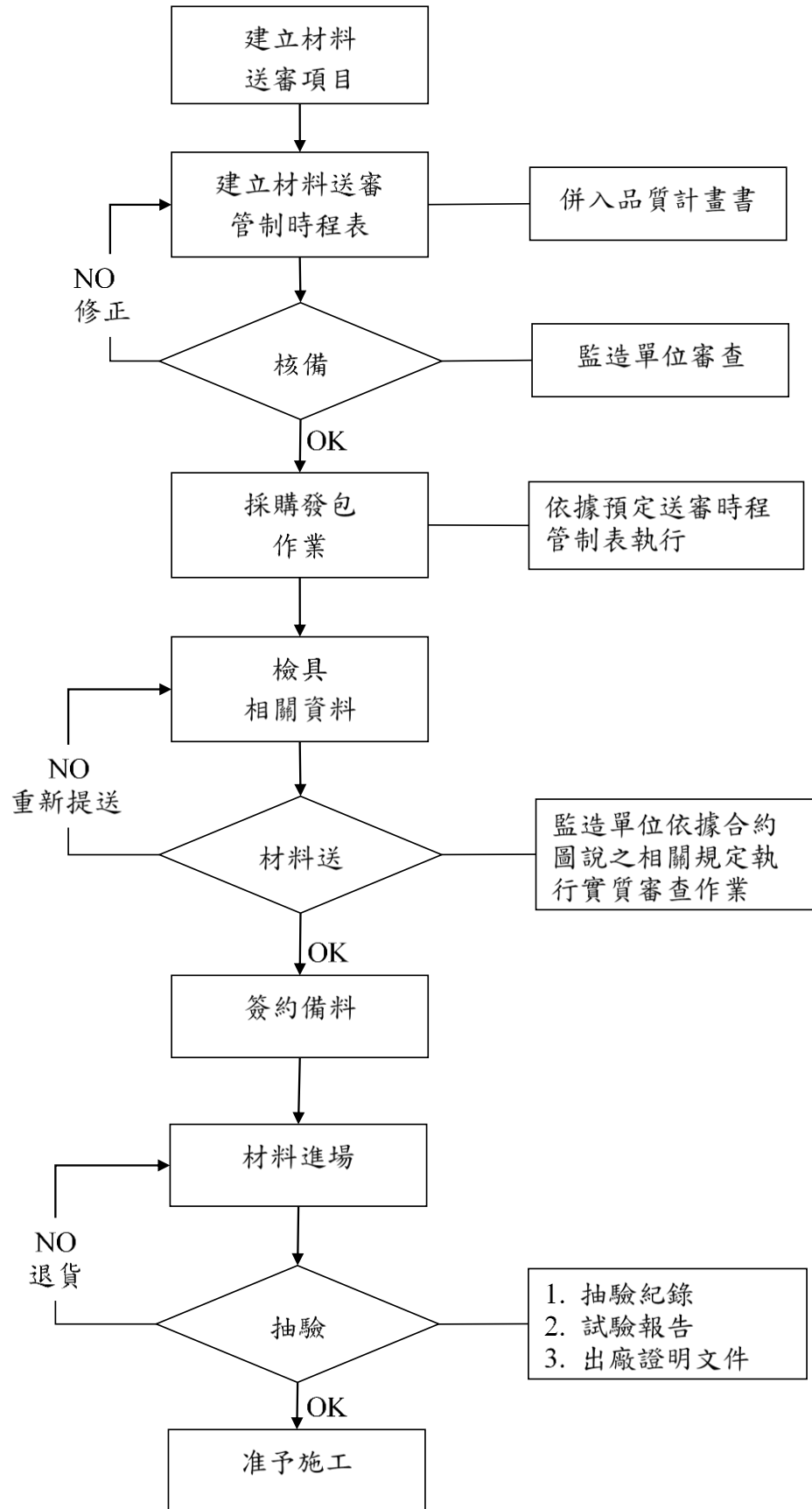


圖 4-8 材料/設備送審作業流程圖

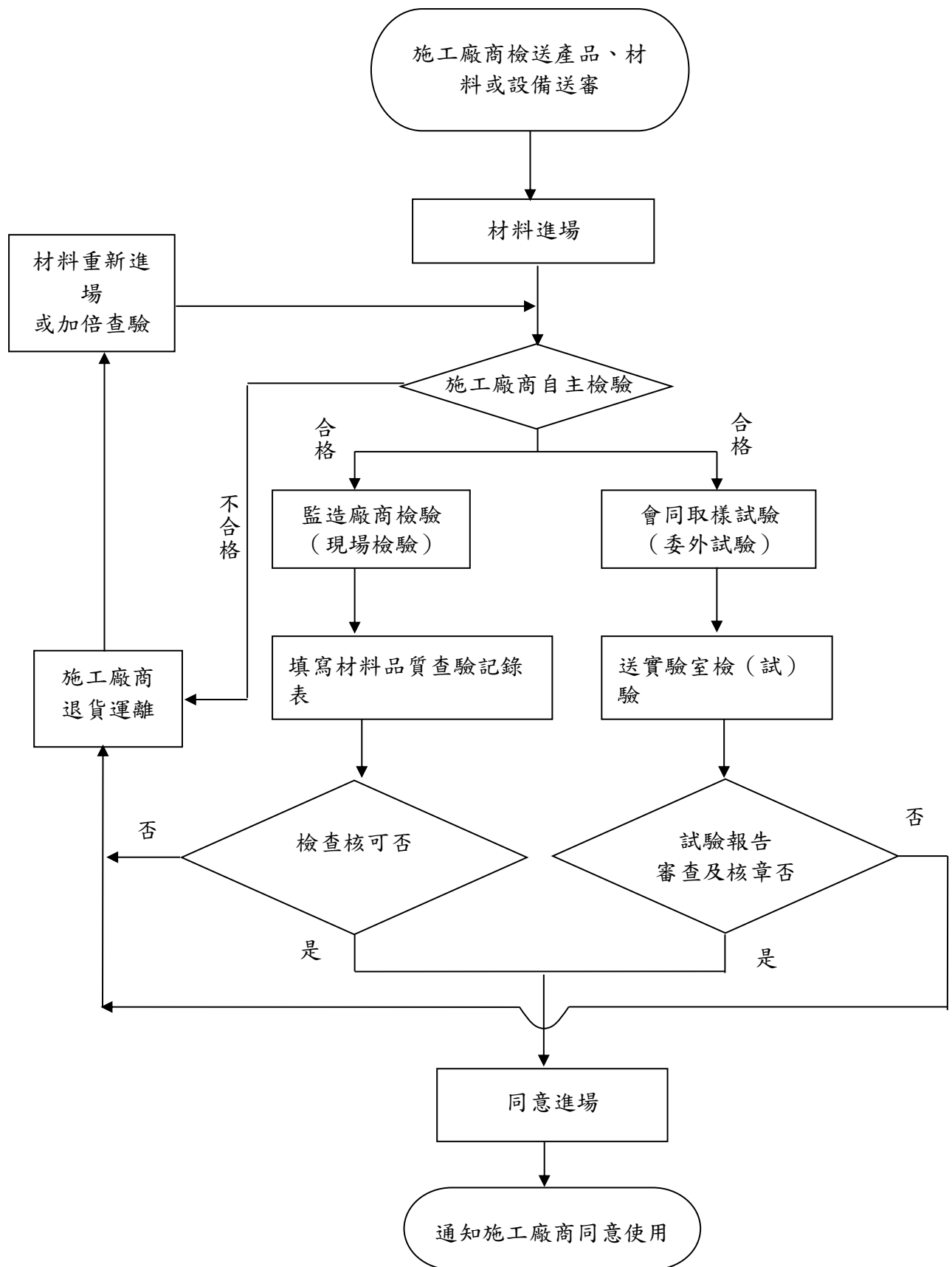


圖 4-9 材料/設備進場檢驗作業流程圖

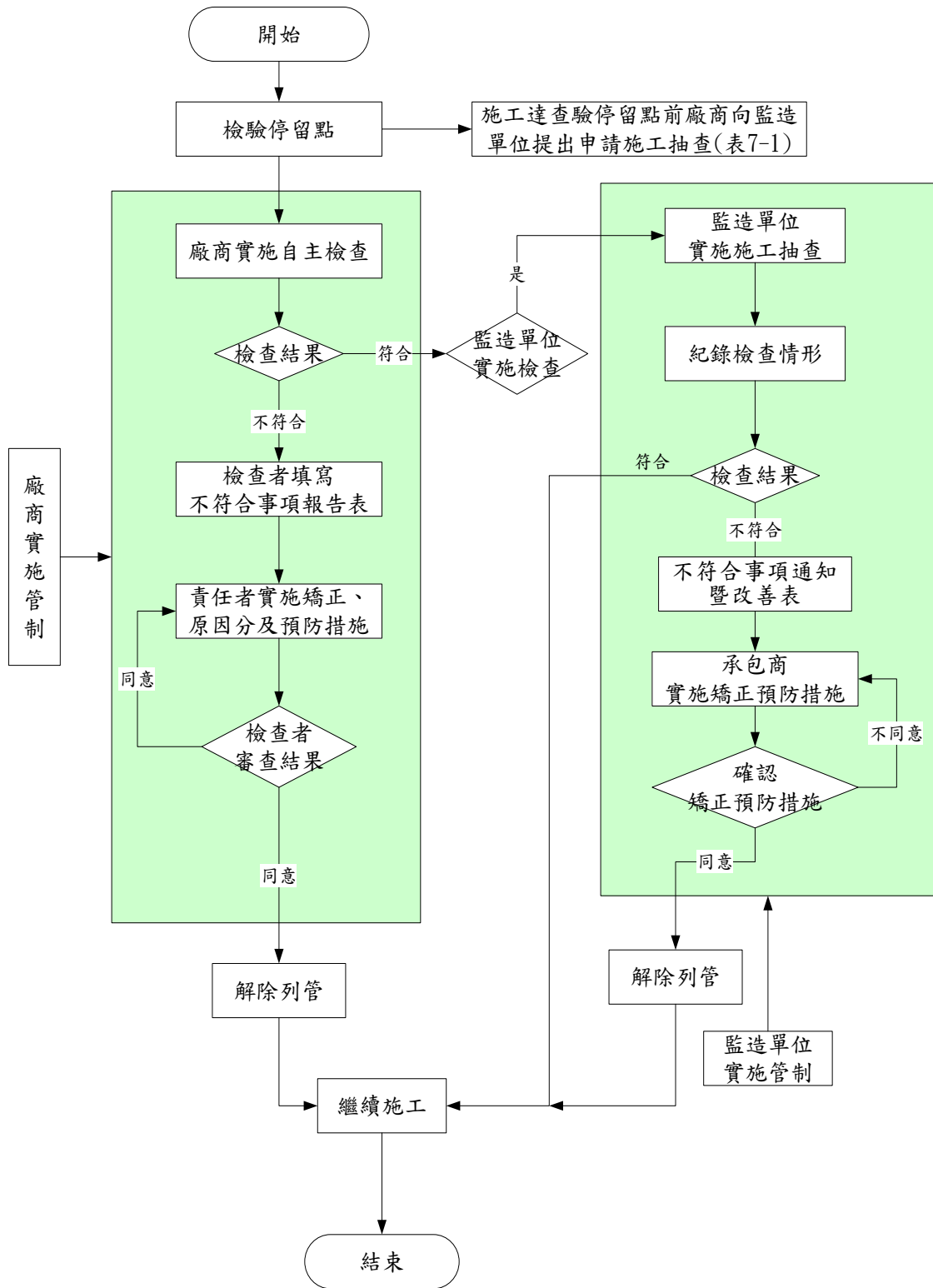


圖 4-10 施工檢驗作業流程圖

表 4-15 材料/設備檢(試)驗申請單

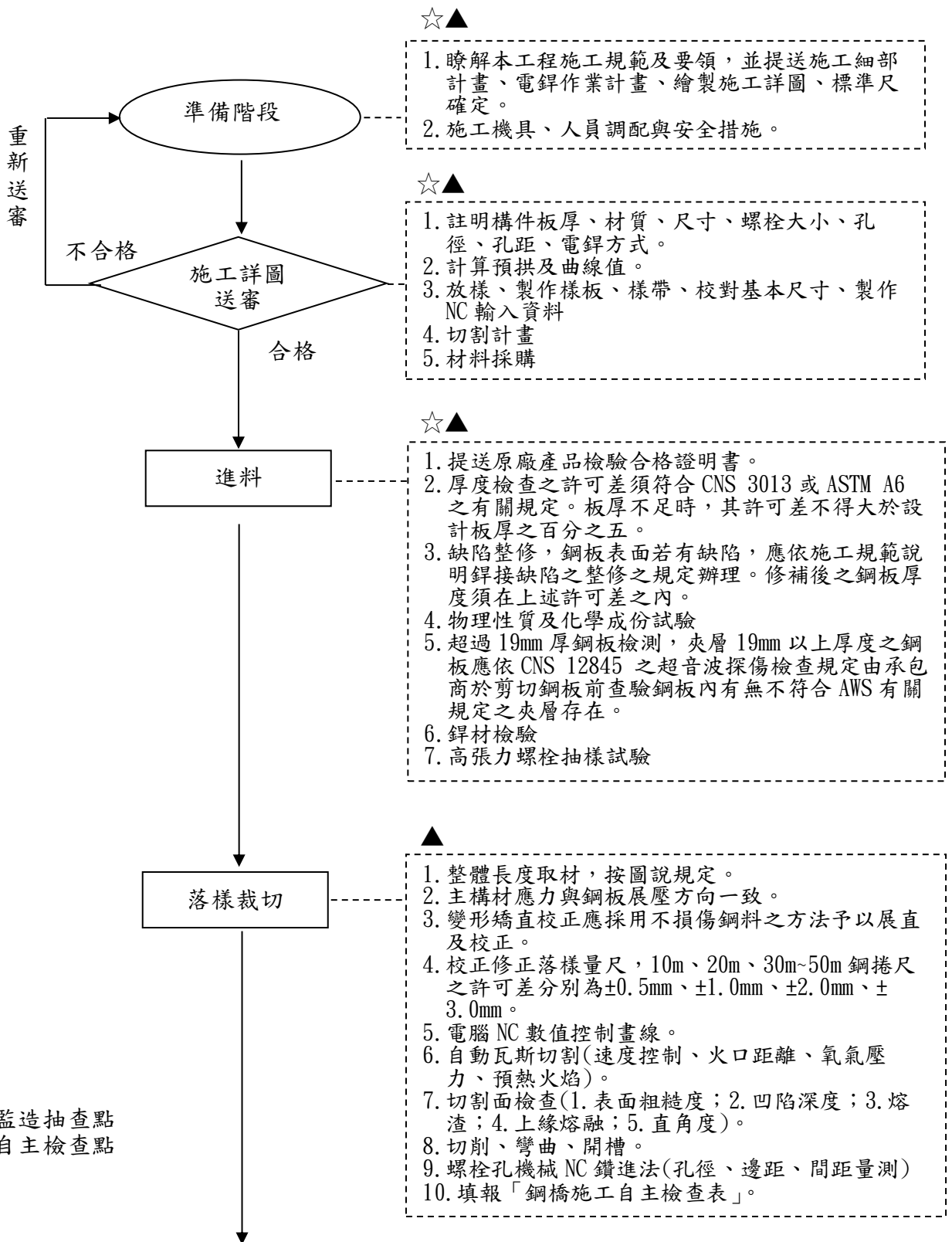
編號：

工 程 名 稱	彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程	申請日期： 年 月 日
主 辦 機 關	經濟部水利署第四河川分署	
監 造 單 位	經濟部水利署第四河川分署	
廠 商	基元營造有限公司	
檢 驗 項 目		
依 據 規 定		
預定檢驗時間	* 年 月 日 時	
樣 品 名 稱		
樣 品 數 量		
試 驗 單 位	*	
備 註	<p>1. 依需求欄位填寫；” * ” 欄位由<u>監造單位</u>填寫，其餘欄位由廠商填寫。</p> <p>2. 施工機具設備查驗、材料設備檢驗、施工品質檢驗、隱蔽部位查驗、重要施工作業檢查及其他規定項目由廠商提出申請。</p> <p>3. 各項工程使用材料設備及施工成品之試驗應由符合 CNS 17025 (ISO/IEC 17025)規定及依標準法授權之實驗室認證機構認可之實驗室辦理，並出具試驗報告。</p> <p>4. 測量作業之檢查應於 24 小時前提出申請，其餘之施工作業檢查申請應於檢驗(查)前 4 小時前提出申請。</p> <p>5. 本申請表由廠商填具一式二份送請監造單位，由監造單位執行檢查；由監造單位及廠商各存一份。</p>	

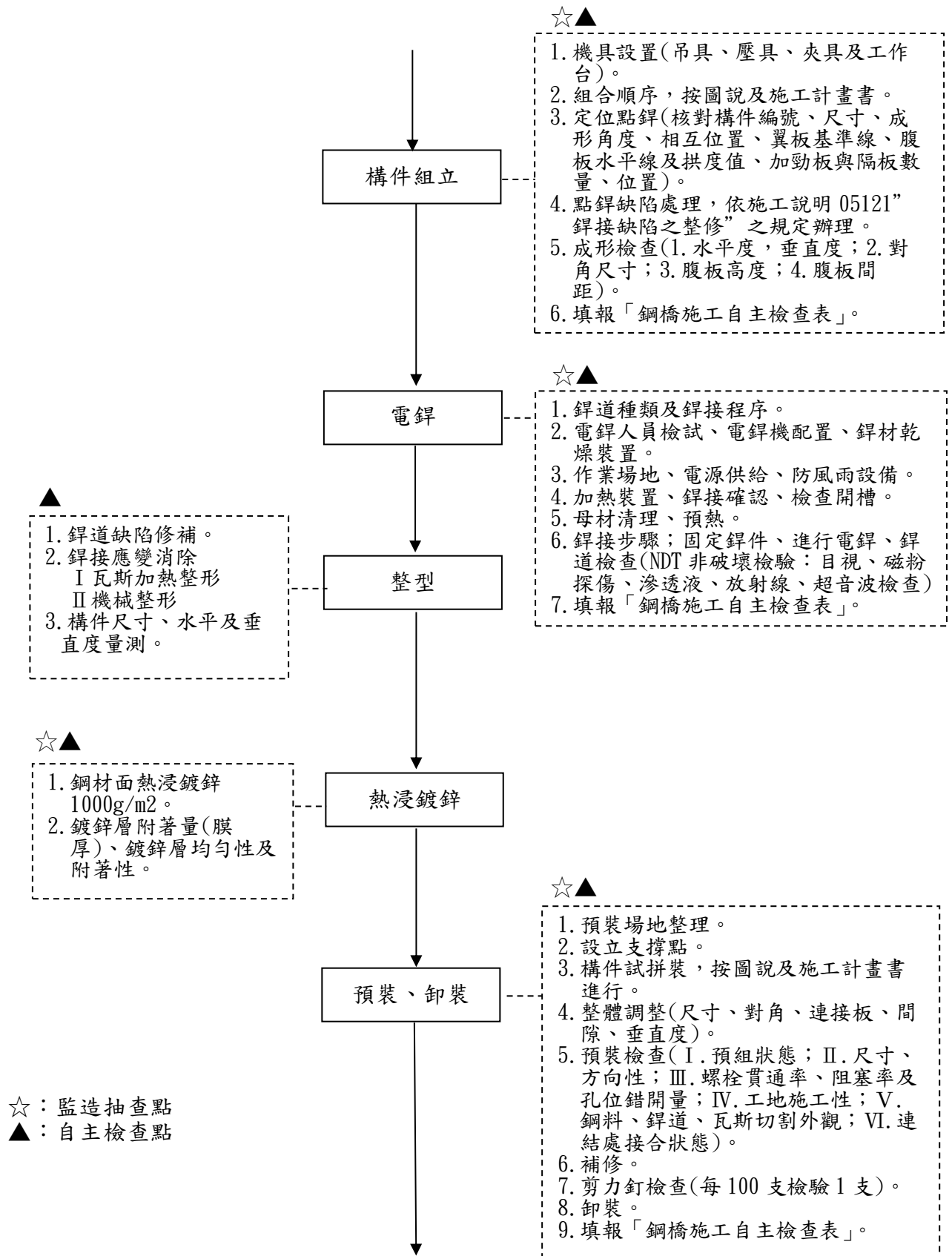
廠商：

監造單位：

4.3. 施工自主檢查程序



續下頁



續下頁

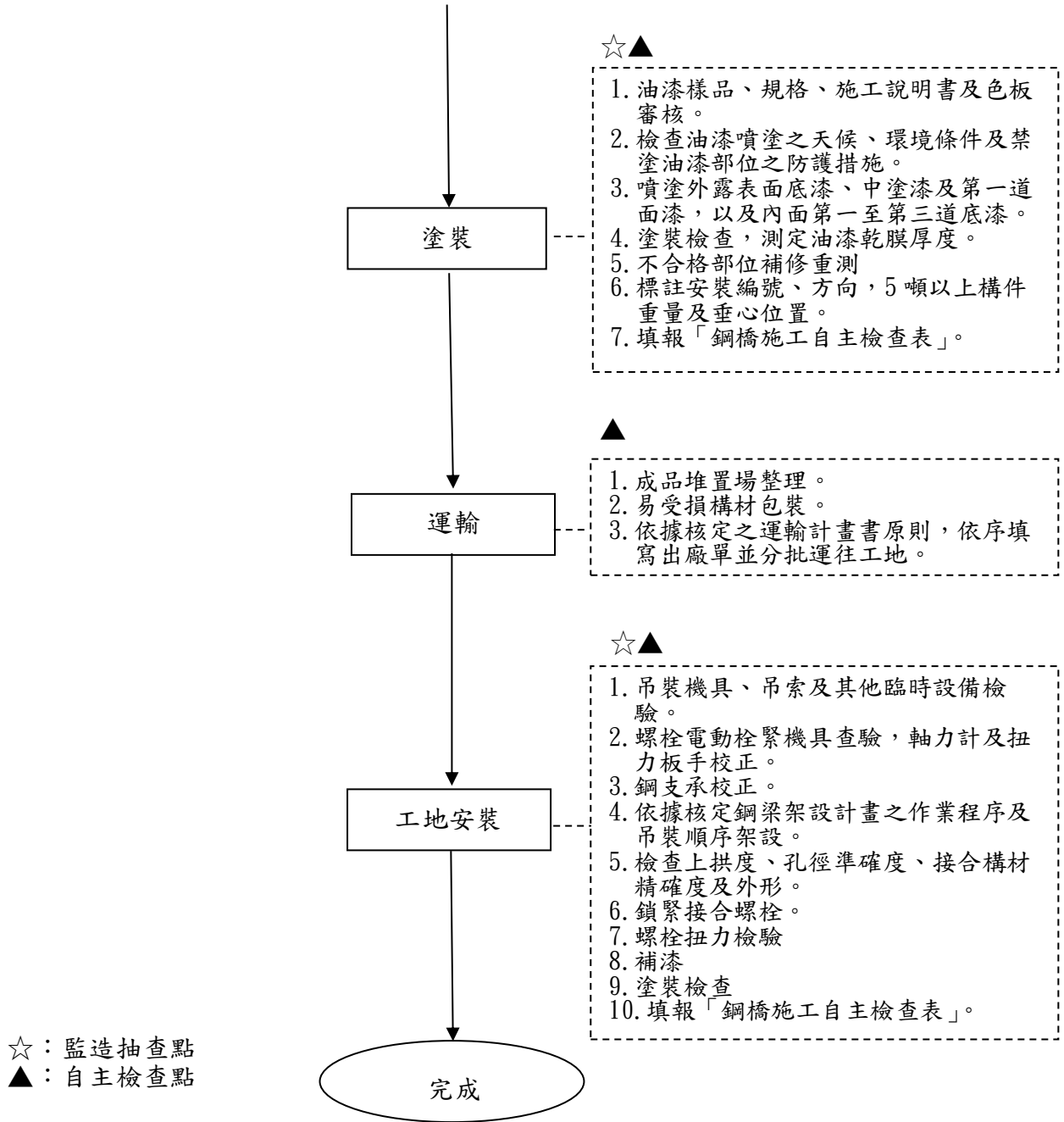


圖 4-11 鋼構橋施工自主檢查程序流程圖

(本項計畫書內容包含鋼構橋加工製造、假組立、熱浸鍍鋅、表面塗裝等，上述流程圖中現場施工安裝部分會另行提送吊裝計畫。)

4.4. 材料品質管理標準

表 4-16 鋼構橋工程材料品質管理標準表

項次	材料名稱	檢驗項目	檢驗標準	檢驗時機	檢驗方法	檢驗頻率	不合格之處理	備註
1	鋼板	金屬材料拉伸試驗 鐵合金化學成分分析試驗	符合 SN400YB 規定	施工前	CNS 2608	每尺寸每批 取樣 1 組	退料	主辦機關 另行辦理
2	H 型鋼	金屬材料拉伸試驗 鐵合金化學成分分析試驗	符合 SN400YB 規定	施工前	CNS 2608	每尺寸每批 取樣 1 組	退料	主辦機關 另行辦理
3	剪力釘	拉伸試驗	符合 ASTM A108 規定	施工前	ASTM A108	1/500	退料	主辦機關 另行辦理
		錘擊彎曲試驗	植釘完成後將剪力釘錘打至與垂直線彎成 15° 夾角，接合處無破壞	施工後	施工規範 05121	1/100	去除重做	主辦機關 另行辦理
4	高張力螺栓	拉伸試驗	符合 ASTM A325 T1 規定	施工前	ASTM A325 CNS 11328 CNS 11329	每尺寸每批 取樣 1 組	退料	主辦機關 另行辦理
5	基礎螺栓	拉伸試驗	符合 CNS 2473 SS400 規定	施工前	CNS 2473	每尺寸每批 取樣 1 支	退料	主辦機關 另行辦理

4.5. 施工品質管理標準

表 4-17 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 1

施工流程		管理項目	管理標準	檢查時機	檢查方法	檢查頻率	不合格之處理	管理紀錄	備註
施 工 前	材料	材料送審	確認鋼構材質、鋁材材質	施工前	書面審查	1 次	重新選料	送審資料	
	施工圖	製造圖送審	確認鋼構橋製造各部位尺寸	施工前	書面審查	1 次	修正	送審資料	
	進料	儲放方式	以枕木墊高	進場後	目視	每區 1 次	改善	自主檢查表	
		鋼材尺寸厚度	依設計圖尺寸	進料後	尺量	1 次	退料	自主檢查表	
		鋼板材質	依圖說規範	進料後	取樣試驗	依表 4-12 規定辦理	退料	試驗報告	
施 工 中	落樣裁切	接合面清潔	清潔乾淨	裁切前	目視	1 次	改正	自主檢查表	
		瓦斯割切面粗糙度	次要構件 $\leq 100S$ 主要構件 $\leq 50S$	切割後	鋼捲尺	1 次	修正	自主檢查表	
		瓦斯割切面之凹痕	主要構件不得有缺口凹陷 次要構件 $d \leq 1mm$	切割後	鋼捲尺	1 次	修正	自主檢查表	
		切割面表層狀間斷	$\leq 25mm$	切割後	鋼捲尺	1 次	修正	自主檢查表	

表 4-18 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 2

施工流程		管理項目	管理標準	檢查時機	檢查方法	檢查頻率	不合格之處理	管理紀錄	備註
施 工 中	鑽孔	孔徑(螺栓直徑 d)	HTB : d+1.5mm 誤差 0~+0.5mm 基礎螺栓： d<25 φ : d+8mm d=25~50 φ : d+12.5 mm d>50 φ : d+25mm 誤差±2mm	鑽孔後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		孔距誤差△P	-1mm ≤ △P1 ≤ 1mm -2mm ≤ △P2 ≤ 1mm	鑽孔後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		上下板孔位差 e	e ≤ 1mm	鑽孔後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		螺栓接合面間隙 e	e ≤ 1mm	鑽孔後	量測	1 次	改正	自主檢查表	

表 4-19 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 3

施工流程		管理項目	管理標準	檢查時機	檢查方法	檢查頻率	不合格之處理	管理紀錄	備註
施 工 中	銲接位置 組立檢查	T 型接合間隙(填角 銲或部份滲透銲)R	$R \leq 1.6\text{mm}$	切割後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		搭接間隙	$C \leq 1.0\text{mm}$	切割後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		開槽角度誤差	$-5^\circ \leq \Delta \alpha \leq 10^\circ$	切割後	量測	1 次	修正	自主檢查表	
		背襯板間隙	$C \leq 1.0\text{mm}$	切割後	量測	1 次	修正	自主檢查表	
		對接銲之偏差	$C \leq t/10$ 且 $C \leq 3(\text{mm})$	切割後	量測	1 次	修正	自主檢查表	
		根部誤差	無背剷時： $\Delta a \leq 1.6\text{mm}$ 有背剷時： Δa 不予規定	切割後	量測	1 次	修正	自主檢查表	
		無背襯板	無背剷時： $\Delta a \leq 1.6\text{mm}$ 有背剷時： $-3\text{mm} \leq \Delta a \leq 1.6\text{mm}$	切割後	量測	1 次	修正	自主檢查表	
		有背襯板	$-1.6\text{mm} \leq \Delta a \leq +6.4\text{mm}$	切割後	量測	1 次	修正	自主檢查表	
		不同板厚對接斜度	斜度 $\leq 1 : 2.5$	切割後	量測	1 次	修正	自主檢查表	

表 4-20 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 4

施工流程		管理項目	管理標準	檢查時機	檢查方法	檢查頻率	不合格之處理	管理紀錄	備註
施 工 中	銲接	表面清潔	清潔乾淨	銲接前	目視	1 次	改正	自主檢查表	
		目視檢驗	無孔隙裂縫、無凹凸	銲接後	目視	1 次	立即改正	自主檢查表	
		填角銲腳長偏斜	$0 \leq e \leq 0.8S$ MAX: 8mm	銲接後	目視	1 次	立即改正	自主檢查表	
		銲道喉深 c	$c \geq S * 0.7$ (S: 腳長)	銲接後	目視	1 次	立即改正	自主檢查表	
		填角銲銲冠高度(e)	(1) $S \leq 8mm$: $e \leq 2m$ (2) $8mm \leq S < 25mm$: $e \leq 3mm$ (3) $S \geq 25mm$: $e \leq 5mm$	銲接後	目視	1 次	立即改正	自主檢查表	
		非破壞性檢測	CNS12618 鋼結構焊道超音 波檢測法 磁粒檢測法	銲接後	儀器	抽查	立即改正	檢驗報告	
		BH 尺寸	H1250x550±3mm	銲接後	量測	1 次	立即改正	自主檢查表	
		BH 長度	($L \leq 10m$)=設計長度±3mm ($L > 10m$)= 設計長度±4mm	銲接後	量測	1 次	立即改正	自主檢查表	
	植釘	剪力釘檢查	(1)兩側1-19 ϕ 200mm@300mm (2)SG1: 3-19 ϕ 120mm@300mm (3)SB1: 1-19 ϕ 120mm@300mm	植釘完成	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		錘擊彎曲試驗	植釘完成後將剪力釘錘打 至與垂直線彎成15°夾角， 接合處無破壞	植釘完成	取樣試驗	1/100	改正	試驗報告	

表 4-21 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 5

施工流程		管理項目	管理標準	檢查時機	檢查方法	檢查頻率	不合格之處理	管理紀錄	備註
施 工 中	熱浸鍍鋅	鍍鋅層附著量(膜厚)	主構材鍍鋅量 $\geq 1000\text{g/m}^2$ (膜厚 $\geq 140\mu\text{m}$) H. T. B. 鍍鋅量 $\geq 380\text{g/m}^2$ (膜厚 $\geq 50\mu\text{m}$)	完成後	取樣試驗	1 次	改正	試驗報告	
		鍍鋅層均勻性及附著性	良好	完成後	取樣試驗	1 次	改正	試驗報告	
	預裝	預裝場地	整理完成	組立前	目視	1 次	改正	自主檢查表	
		構材接觸面	清潔無油污	組立前	目視	1 次	改正	自主檢查表	
		構材放置	不接觸地面	組立前	目視	1 次	改正	自主檢查表	
		使用臨時螺栓數量	\geq 設計數量/3	組立後	目視	1 次	改正	自主檢查表	
		螺栓孔錯開距離	$\leq 1.0\text{mm}$	組立後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		螺栓孔貫通率及阻塞率	貫通率(D+0.5mm)=100% 阻塞率(D+2.0mm) $\geq 80\%$	組立後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		構材全長 L(m)	$\pm(10+L/10)\text{mm}$	組立後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		相鄰主梁中心距離 B(m)	$B > 2\text{m} : \pm(3+B/2)\text{mm}$	組立後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		主樑偏距 δ (mm)	$L \leq 100\text{m} : \pm(5+L/5)\text{mm}$	組立後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
主樑反拱 δ (mm)	$20\text{m} < L \leq 40\text{m} : (-5 \sim +10)\text{mm}$	組立後	量測	1 次	改正	自主檢查表			

表 4-22 鋼構橋工程(工廠製作)施工品質管理標準表 6

施工流程		管理項目	管理標準	檢查時機	檢查方法	檢查頻率	不合格之處理	管理紀錄	備註
施 工 中	塗 裝	面漆顏色	已確認	塗裝前	送審	1 次	改正	選色資料	
		底漆第一層：環氧樹脂合金用底漆	厚度 $\geq 50 \mu\text{m}$	完成後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		底漆第二層：環氧樹脂防銹漆	厚度 $\geq 60 \mu\text{m}$	完成後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		底漆第三層：環氧樹脂M. I. O防銹底漆	厚度 $\geq 60 \mu\text{m}$	完成後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		中塗漆：氟素樹脂中塗漆	厚度 $\geq 50 \mu\text{m}$	完成後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
		面漆：氟素樹脂面漆	厚度 $\geq 50 \mu\text{m}$	完成後	量測	1 次	改正	自主檢查表	
施 工 後	塗 裝	總厚度	總厚度 $\geq 270 \mu\text{m}$	完成後	量測	1 次	改正	自主檢查表	

4.6. 自主檢查表

表 4-23 鋼構橋工程(工廠製作)自主檢查表(1/5)

編號：QC-Q023-

工程名稱		彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程		
分項工程名稱				協力廠商
檢查位置				檢查日期
施工流程		<input type="checkbox"/> 施工前 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查		
檢查結果		<input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 <input type="radio"/> 無此檢查項目		
檢查項目		設計圖說、規範之檢查標準 (定量/定性)	實際檢查情形 (敘述檢查值)	檢查結果
施工前	材料送審	已核備		
	製造圖送審	已核備		
	儲放方式	以枕木墊高		
	鋼材尺寸檢查	BH：t=32mm、19mm RH：H450x200x9x14 H588x300x12x20 角鋼：L100x100x13 L90x90x10 鋼板：t=25mm、20mm、18mm、16mm、15mm、10mm、8mm		
	超過19mm厚鋼板檢測(超音波探傷)	無夾層存在(AWS規定)		
	高張力螺栓尺寸	25Ø、非扭斷型		
	基礎螺栓尺寸	M36(l=1000mm)		
	剪力釘尺寸	19Øx120LG 19Øx200LG		
缺失複查結果： <input type="checkbox"/> 已完成改善 <input type="checkbox"/> 未完成改善，填至「不合格管制總表」第○項進行追蹤改善 複查日期： 年 月 日 複查人員職稱： 簽名：				
備註： 1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確(例：磚砌完成後須不透光)或量化尺寸(例：磚縫7mm~10mm)。 2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「/」。 3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善，應填具「不合格品管制總表」進行追蹤改善，本表單可先行存檔。 4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。				

現場工程師簽名(檢查人員)：

工地主任：

表 4-24 鋼構橋工程(工廠製作)自主檢查表(2/5)

編號：QC-Q023-

工程名稱		彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程		
分項工程名稱		協力廠商		
檢查位置		檢查日期		
施工流程		<input type="checkbox"/> 施工前 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查		
檢查結果		<input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 <input type="radio"/> 無此檢查項目		
檢查項目		設計圖說、規範之檢查標準 (定量/定性)	實際檢查情形 (敘述檢查值)	檢查結果
施工中 (落樣裁切)	接合面清潔	清潔乾淨		
	瓦斯割切面粗糙度	次要構件 $\leq 100S$ 主要構件 $\leq 50S$		
	瓦斯割切面之凹痕	主要構件不得有缺口凹陷 次要構件 $d \leq 1mm$		
	切割面表層狀間斷	$\leq 25mm$		
施工中 (鑽孔)	孔徑(螺栓直徑 d)	HTB: $d+1.5mm$ (誤差 0~+0.5mm)		
	孔距誤差 ΔP	$-1mm \leq \Delta P1 \leq 1mm$ $-2mm \leq \Delta P2 \leq 1mm$		
	上下板孔位差 e	$e \leq 1mm$		
施工中 (銲接位置組立檢查)	T 型接合間隙(填角銲或部份滲透銲)R	$R \leq 1.6mm$		
	搭接間隙	$C \leq 1.0mm$		
	開槽角度誤差	$-5^\circ \leq \Delta \alpha \leq 10^\circ$		
	背襯板間隙	$C \leq 1.0mm$		
	對接銲之偏差	$C \leq t/10$ 且 $C \leq 3(mm)$		
	根部誤差	無背剷時： $\Delta a \leq 1.6mm$ 有背剷時： Δa 不予規定		
	無背襯板	無背剷時： $\Delta a \leq 1.6mm$ 有背剷時： $-3mm \leq \Delta a \leq 1.6mm$		
	有背襯板	$-1.6mm \leq \Delta a \leq +6.4mm$		
不同板厚對接斜度	斜度 $\leq 1:2.5$			
缺失複查結果： <input type="checkbox"/> 已完成改善 <input type="checkbox"/> 未完成改善，填至「不合格管制總表」第○項進行追蹤改善 複查日期： 年 月 日 複查人員職稱： 簽名：				
備註： 1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確(例：磚砌完成後須不透光)或量化尺寸(例：磚縫7mm~10mm)。 2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「/」。 3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善，應填具「不合格品管制總表」進行追蹤改善，本表單可先行存檔。 4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。				

現場工程師簽名(檢查人員):

工地主任:

備註：

1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確（例：磚砌完成後須不透光）或量化尺寸（例：磚縫 7mm~10mm）。
2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「/」。
3. 嚴重缺失、缺失複查未能及時完成改善，應填具「不合格品管制總表」進行追蹤改善，本表單可先行存檔。
4. 本表由工地現場工程師或領班實地檢查後覈實記載簽認。

現場工程師簽名（檢查人員）：

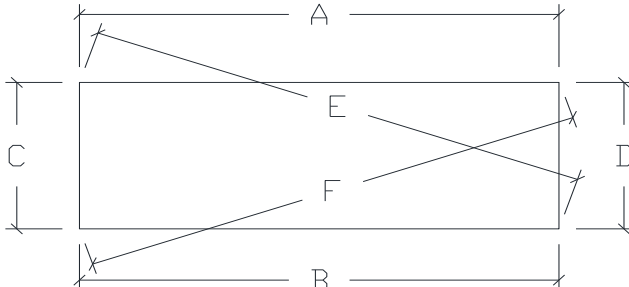
工地主任：

表 4-28 鋼板切割檢查表
 基元營造有限公司
 三營機械工程股份有限公司
 鋼板切割檢查表

工程名稱：彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程						檢驗日期：			
項 目：									
構件規格	編號	項目	A	B	C	D	E	F	判定
		設計值							
		實測值							
		設計值							
		實測值							
		設計值							
		實測值							
		設計值							
		實測值							

示意圖：

G：合格
N：不合格



The diagram shows a rectangular steel plate with dimensions A (top width), B (bottom width), C (left height), and D (right height). Two diagonal lines, E and F, cross each other in the center of the rectangle. Line E connects the top-left corner to the bottom-right corner, and line F connects the top-right corner to the bottom-left corner. Tick marks are present at the corners of the rectangle.

工地主任：

品管工程師：

現場工程師：

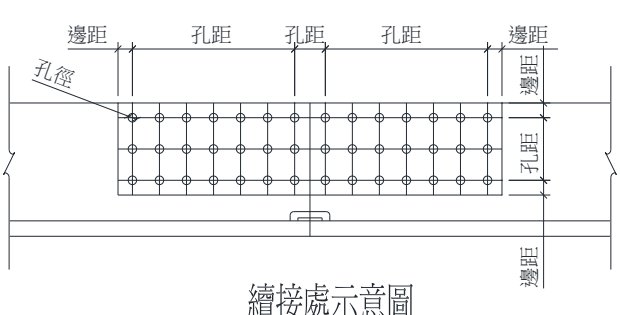
表 4-29 銲接(前)目視檢驗表
 基元營造有限公司
 三營機械工程股份有限公司
 銲接(前)目視檢驗表

工程名稱：彰化縣王功新生地海堤整體 環境改善工程				構件名稱： <input type="checkbox"/> 梁 <input type="checkbox"/> 柱 <input type="checkbox"/> 其他			
工程編號：				日期：			
項目 構件編號	銲接前銲道及母材缺陷種類						附註
	1 開槽 情況	2 表面 清潔	3 組立 狀況	4 點銲 情況	5 預熱 情況	6 變形 防治	
							符號說明 ○：合格 ×：不合格 ⊕：修改
工地主任		品管工程師		現場工程師			

表 4-30 銲接(後)目視檢驗表
 基元營造有限公司
 三營機械工程股份有限公司
 銲接(後)目視檢驗表

工程名稱：彰化縣王功新生地海堤整體 環境改善工程					構件名稱： <input type="checkbox"/> 梁 <input type="checkbox"/> 柱 <input type="checkbox"/> 其他						
工程編號：					日期：						
項目 構件編號	銲接後					銲道及母材缺陷種類					附註
	1、 銲道表面清潔	2、 銲道腳長	3、 銲道及母材表面狀況	1、 龜裂	2、 氣孔	3、 熔合不足狀況	4、 銲蝕	5、 重疊	6、 銲池	7、 銲珠過多	
											符號說明 0：合格 X：不合格 ⊕：修改
工地主任				品管工程師			現場工程師				

表 4-31 孔徑、孔距、邊距、毛邊檢查表
 基元營造有限公司
 三營機械工程股份有限公司
 孔徑、孔距、邊距、毛邊檢查表

工程名稱	彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程							
檢查地點	新竹香山(竹榮鋼鐵)				檢查日期			
檢查方式	游標卡尺、捲尺							
								
構件編號	檢 驗 項 目							
	A. 孔徑		B. 孔距		C. 邊距		D. 毛邊	
	設計	實測	設計	實測	設計	實測	有無研磨	判定
	1							
	2							
	3							
	4							
	1							
	2							
	3							
	4							
	1							
	2							
	3							
	4							

工地主任：

品管工程師：

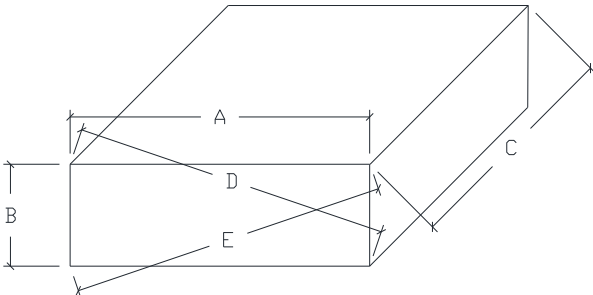
現場工程師：

表 4-32 構件組立檢查表
 基元營造有限公司
 三營機械工程股份有限公司
 構件組立檢查表

工程名稱：彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程										檢驗日期：				
項 目：														
構件編號	圖號	項目	A	B	C	D	E	F	G	切割	組立	電銲	研磨	判定
		設計值												
		實測值												
		設計值												
		實測值												
		設計值												
		實測值												
		設計值												
		實測值												

示意圖：

G：合格
 N：不合格



工地主任：

品管工程師：

現場工程師：

表 4-33 螺栓孔貫通率及阻塞率檢查表
 基元營造有限公司
 三營機械工程股份有限公司
 剪力釘檢查表

工程名稱	彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程			工程編號	
節次				剪力釘規格	
構件節段	剪力釘設計支數	抽測支數(1%)	目視不良數	抽測合格數	
說明：1. 剪力釘施工後，須 100%作目視外觀檢查 2. 目視合格之剪力釘，抽取 1%進行彎曲試驗(偏垂直線 15°，如未發生缺陷始合格)					

工地主任：

品管工程師：

現場工程師：

第五章 安全衛生管理計畫

5.1. 安全衛生注意事項

一、一般安全衛生

- 1、工作人員應隨時防範自己身體的安全及維護自己經管機器設備的操作安全。
- 2、在可能傷及身體得危險場所工作時，必須切實配戴各種適當的安全防護具，而確保安全。
- 3、在有發生塵埃之場所工作時，應佩戴防塵口罩。
- 4、工作服裝應著短袖或長袖緊扣，所有衣扣都必須扣牢。
- 5、服裝應保持清潔衛生。
- 6、現場工地及高處危險場所，必須戴安全帽、安全帶。
- 7、安全帽之使用要則：
 - (1)帽籃應牢固，籃帶應均勻地分佈以支持衝擊力。
 - (2)頭帶不要過緊，以安全帽不發生傾斜且感覺舒服為適度。
 - (3)頭頂與帽殼間應留有空間。
 - (4)為安全考量，應使用顎帶。
 - (5)不得在帽上打孔、鑽洞、以免損失其強度。
 - (6)電氣工作人員或裸線、帶電設備附近之工作人員，不可戴用金屬安全帽。
- 8、作業場所中之空氣，含有過量之塵埃，且為長時間之工作，應使用防塵口罩。
- 9、防塵口罩使用要則：
 - (1)必須調整緊密於鼻和嘴上。
 - (2)罩帶不必太緊，以能維持口罩安穩就口。
 - (3)時常保持清潔。
 - (4)若有破損應更換。
- 10、施工場所之音量在九十分貝以上，工作人員應佩戴耳塞。
- 11、在噪音作業場所，工作前應選用大小適合之耳塞塞入兩耳內。
- 12、耳塞應時常消毒。
- 13、勿使用紙、棉花、布或其他一時權宜之東西塞入耳中。
- 14、日常生活起居與工作、休息、運動、娛樂要有適當調和以維護身心健康。

- 15、儀容衣著，工作環境需時時保持整齊清潔。
- 16、工作時應著工作服。
- 17、不得隨地吐痰。
- 18、果皮、紙屑、煙頭及各種廢棄物，不得隨地拋棄，應棄於垃圾箱或指定場所。
- 19、各種人體防護具，應按規定配戴。
- 20、工作場所設置之安全衛生設備，全體員工應遵守下列事項：
 - (1)不得任意拆卸或使其失效。
 - (2)發現被拆卸或失效時，應立即報告工地負責人或安全衛生人員。
- 21、於工作場所周圍所設置之圍籬及懸掛禁止閒人進入之警告標示不得任意加予破壞。
- 22、工作場所中原有之電線、電力配管、電線桿及拉線、給水線、瓦斯管等如有妨礙工程施工情形者，應商請各該主管機關或物主妥善處理，不得任意挖掘、剪接、移動或於其鄰近從事加熱工作。
- 23、於通風或換氣不充分之地下室等工作場所，從事熔接、熔斷金屬之加熱及其他須使用明火之作業或有發生火花之虞之作業時，不得以氧氣供為通風或換氣之用。
- 24、以柴油、汽油為燃料之內燃機等施工機具應先停機後再行加油。嚴禁在發動中加油或一邊抽煙一邊加油。

二、設備之維護與檢查

- 1、各項施工機械之安全裝置，不得任意拆卸或使其失去效能，操作人員如發現該機械安全裝置被拆卸或喪失效能時，應及時報告領班或監工人員。
- 2、各項施工機械之皮帶護罩或護網不得為圖操作之方便而任意拆卸。如因注油檢修等必須拆卸者應於檢修，注油完畢時，立即裝上。
- 3、電器開關作用不正常或發熱時，應立即請合格電匠檢修。
- 4、電器開關箱內不得存放任何物品。
- 5、電器開關箱門應隨時緊關。
- 6、在電器開關上，勿超額接用電力。

- 7、電器開關保險絲必須鎖緊。
- 8、電器設備受潮後，立即停止使用，並請合格電匠檢修。
- 9、電動馬達發生不正常時，應立即斷電停用，並請合格電匠檢修。
- 10、使用延長電線之電器，在使用前必須檢查電線絕緣是否良好。
- 11、可攜帶之照明燈泡，應使用燈泡外圍加裝鐵絲護罩以防碰破觸電。
- 12、停電後即將設備電器開關切斷，以防復電時發生事故。

三、鋼構組配安全守則：

- 1、鋼構之吊運、組配作業，應依下列規定辦理：
 - (1)吊運長度超過六公尺以上之構架時，應在適當距離之兩端以拉索捆紮拉緊，保持平穩以防擺動，作業人員暴露於其旋轉區內時，應以穩定索繫於構架尾端使之穩定。
 - (2)吊運之鋼料，應於置放前將其捆妥或繫於固定之位置。
 - (3)安放鋼構時，應由側方及交叉方向安全撐住。
 - (4)設置鋼構時，其各部尺寸、位置均須測定，妥為校正，並用臨時支撐或螺栓等使其充分固定後，再行熔接或鉚接。
 - (5)鋼梁於最後安裝吊索鬆放前，鋼梁兩端腹板之接頭處，應有二個以上之螺栓裝妥或採其他措施固定之。
 - (6)中空格欄柵構件於鋼構未熔接或鉚接牢固前，不得置於該鋼架上。
 - (7)鋼構組配進行中，柱子尚未於兩個以上之方向與其他構架構牢固前，應使用欄柵當場栓接，或採取其他措施，以抵抗橫向力，維持構架之穩定。
 - (8)使用十二公尺以上長跨度欄柵梁或桁架時，於鬆放吊索前，應安裝臨時構件，以維持橫向之穩定。
 - (9)使用起重機吊掛構件從事組配作業時，如未使用自動脫鉤裝置，應設置施工架等設施，供作業人員安全上下及協助鬆脫吊具。
- 2、鋼構組配、拆除等作業，應指定鋼構組配作業主管於作業現場辦理下列事項：
 - (1)決定作業方法，指揮勞工作業。
 - (2)實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換其不良品。

(3)監督勞工個人防護具之使用。

(4)確認安全衛生設備及措施之有效狀況。

(5)其他為維持作業勞工安全衛生所必要之設備及措施。前項第二款規定於進行拆除作業時不適用。

3、鋼構建築臨時性構台之鋪設，應依下列規定辦理：

(1)用於放置起重機或其他機具之臨時性構台，應依預期荷重設計木板或座板，並應緊密鋪設防止移動，並於下方支撐物確認其結構安全。

(2)不適於鋪設臨時性構台之鋼構建築，且未使用施工架而落距差超過二層樓或七·五公尺以上時，應張設安全網，其下方應具有足夠淨空，以防彈動下沉撞及下面之結構物。安全網於使用前須作好耐燃和耐衝擊的相關現場試驗。

(3)以地面之起重機從事鋼構組配之高處作業時，如勞工於其上方從事熔接、銲接、上螺絲等拼接或上漆作業，其鋼梁正下方二層樓或七·五公尺高度內，應安裝密實之鋪版或相關的安全防護措施。

4、鋼構組配作業之熔接、栓接、鉚接及鋼構之豎立等作業，應依下列規定辦理：

(1)於敲出栓桿、衝梢或鉚釘頭時，應採取適當之方法及工具，以防止其任意飛落。

(2)撞擊栓緊扳手應有防止套座滑出之鎖緊裝置。

(3)不得於人員、通路上方或可燃物堆集場所之附近從事熔接、栓接、鉚接工作。但已採取適當措施者，不在此限。

(4)使用氣動鉚釘鎚之把手及鉚釘頭模，應適當安裝安全鐵線；裝置於把手及鉚釘頭模之鐵線，分別不得小於九號及十四號鐵線。

(5)豎立鋼構時所使用之接頭，應有防止其脫開之裝置。

(6)豎立鋼構所使用拉索之安裝，應能使勞工控制其接頭點，拉索之移動時應由專人指揮。

(7)鬆開受力之螺栓時，應能防止其脫開。

5、鋼構組配作業進行組合時，應逐次構築永久性之樓板，於最高永久性樓板上組合之骨架，不得超過八層。但設計上已考慮構造物之整體安全性者，不在

此限。

- 6、鋼構之組配，地面或最高永久性樓板層上，不得有超過四層樓以上之鋼構尚未鉚接、熔接或螺栓緊者。
- 7、鋼構組配作業之勞工從事栓接、鉚接、熔接或檢測作業，應使其佩帶適當之個人防護具。

四、油漆作業安全守則：

- 1、塗漆作業場所應有適當之通風，以防易燃或有毒氣體之聚集。
- 2、噴漆作業場所不得有裸火，加熱器或其他火源發生之虞之裝置。在該範圍內並應有嚴禁煙火之標示。
- 3、應供給從事油漆作業之勞工，使用適當之防護衣、面罩等防護具。
- 4、不得使用汽油或類似之揮發作為稀釋劑。
- 5、對易產生可燃性或可燃性氣體之油漆作業，如需供給氧氣，應採用管道輸入。
- 6、溶劑處理施工中，應注意其對人體之刺激性及腐蝕性，並使作業者知道使用溶劑之性質，作業中如感覺不舒服時，應即退出工作場所，並馬上通報。
- 7、帶入作業場所之塗料、溶劑，不可超過所需之必要量，儲存之容器必須均有蓋子。空容器、塗料必須收拾妥當，不可隨便亂置於工作場所，使用後之塗料、溶劑必需置於危險物倉庫或安全場所保管。

五、切鐸作業安全守則：

1、氣鐸作業安全守則

- (1)從事氣鐸作業之工作人員，應戴用遮光面罩，著防護衣、戴手套。
- (2)切勿使用未裝壓力調節器之氣體鋼瓶。
- (3)切勿將油類塗抹於鋼瓶瓶閥及接管上。
- (4)氧氣、乙炔鋼瓶(以下均稱鋼瓶)不得與任何帶電導體接觸或作為電流通路之一部分。
- (5)切勿嘗試修理或改變氣體瓶閥或其他附件。
- (6)不得使用空的氣體鋼瓶或油桶作為臨時工作檯，在其表面從事鐸接工作。

- (7) 氧氣瓶必須放置於冷暗處，不得曝曬於太陽下及溫度高的場所。
- (8) 高處銲接時，對燙蒸鐵物熔渣及銲條頭應有適當處理，勿使散落，以免引起火災或燙傷他人。
- (9) 氣銲作業前先檢查皮管、氧氣瓶、乙炔氣瓶，確定無漏氣跡象後，始可開始氣銲作業。
- (10) 延放皮管時，避免絆倒行人，更不得放在行車道上，以免被車輛輾裂漏氣。
- (11) 不要將銲切用之橡皮管，拖越物料之銳邊尖角處。
- (12) 開啟氧氣閥時，須慢慢開始，不可過速。
- (13) 調節器上之氣壓錶如不準確，不得繼續使用。
- (14) 應在耐火之面從事銲切工作，如在易燃地板上工作時，則須用金屬板或其他耐火材料將地板覆蓋。
- (15) 銲炬之點火須用點火器或點火繩點火，點火時銲炬朝外，以防反燃。
- (16) 切銲含有鋅鉛等有毒金屬時，應戴呼吸式面罩。
- (17) 切銲作業時不可將火焰對自己或他人，以免灼傷人體。
- (18) 通風不暢或無空氣調節設備之密閉氣密器內，不得從事氣銲作業。
- (19) 絕對嚴禁將氧氣吹向油類。
- (20) 開啟氧氣瓶時宜緩慢，以免高壓氣體衝擊調節器。
- (21) 儲存或使用乙炔氣時，均應將乙炔氣瓶豎立，切勿平臥或倒置。
- (22) 不得在氧氣瓶上錘擊。
- (23) 不知鋼瓶內為何種氣體時，切勿企圖使用。
- (24) 將鋼瓶吊高時，不得用鐵鍊或繩索直接吊運，以防自高處墜落。
- (25) 氧氣瓶與乙炔氣瓶應分別儲存。
- (26) 鋼瓶儲存庫內不得同時堆放容易著火或有爆炸危險的物料。
- (27) 鋼瓶不得受陽光之直接曝曬，應儲存於陰涼乾燥及通風良好的處所。
- (28) 貯存氧氣、乙炔氣鋼瓶之場所，應懸掛公司所設之「嚴禁煙火」警告標示。

2、電銲作業安全守則

- (1) 電銲工作人員在電銲時，應著防護衣、戴手套及黑玻璃面罩。

- (2)電銲工作人員，應使用圍屏，以遮隔電銲所發生之高電流白熱弧光。
- (3)工作前先檢查電銲線，無漏斷裂跡象者，始可採用。
- (4)放長電銲用之電線時，應注意避免絆倒行人及妨礙交通。
- (5)電銲接地線，不得任意搭接在機械的扶手及鐵梯上。
- (6)勿將電銲線拖越於金屬物件之銳角利邊，以免割裂漏電。
- (7)電銲線與電銲機端子之連接，應完全密合電線螺帽必須旋緊，以免接觸不良發熱，造成災害。
- (8)搬運電銲機，須先切斷供電線路。
- (9)銲接工作儘可能在通風良好之場所為之，以防中毒。
- (10)嚴禁將電銲鉗浸在水裡。
- (11)不得將電銲用之電纜拖在水中或油中。
- (12)電銲工作人員應避免身體觸及帶電之夾頭與銲接。
- (13)在潮濕地點從電銲工作時，應著絕緣良好之膠鞋或站在絕緣良好之處所，慎防發生觸電事故。
- (14)電銲夾頭不得觸及接地之金屬管線，以免短路使電銲機燒毀。
- (15)不要將帶電之銲鉗放在潮濕的泥地上。
- (16)銲接鉛鋅等有毒金屬時，應戴呼吸式防毒口罩，以免發生鉛中毒等傷害事故。
- (17)切勿在通風不良之密閉室內或侷限空間內從事電銲，以免傷工作者之健康。
- (18)銲接密閉容器前，除先洗淨外，應另開通氣孔，以防容器內之氣體受熱膨脹，發生爆炸。
- (19)不要在易燃、易爆物料附近，從事電銲工作。
- (20)應定期檢查電銲線有無破損、電線接頭是否牢固，以免引起火警。
- (21)作業使用之交流電銲機，應有自動電擊防止裝置。

六、電氣安全守則：

- 1、各項施工機械之安全裝置不得任意拆卸或使其失去效能，操作人員如發現該機安全裝置被拆卸或喪失功能時，應即報告領班或工地主任修復或處理。

- 2、電源開關之開閉應迅速、確實，並掛牌警示完成。
- 3、電源開關之關閉不得以濕手操作。
- 4、保險絲熔斷時嚴禁以銅絲或鐵絲代替。
- 5、停電後即將電氣設備開關切斷，俟回復穩定供電後再啟用。
- 6、拔卸電氣插頭應拉插頭處。
- 7、設備如有漏電現象，立刻請合格電匠檢修。嚴禁擅自處理。
- 8、勿在開關保險絲上接用電力。
- 9、電氣開關箱內不得存放任何物品。
- 10、使用延長線之電器，在使用前必須檢查電線絕緣體是否良好。
- 11、各項施工機械之皮帶護罩或護網不得為圖操作之方便而任意拆卸。如因注油、檢修等必須拆卸者應於檢修，注油完畢時，立即裝上。
- 12、施工機器開動時，應警告在旁人員。
- 13、施工機械需調整修理或清潔、注油檢查時，一定要先停車。
- 14、切實執行保養工作，隨時保持機身清潔。
- 15、施工及機械設備運轉部分，其動作範圍有超出設備位置面積時，操作人員應隨時注意該運動部分中有無撞人可能並加以預防。來往人員不可接近在運轉中之該類設備。
- 16、禁止使用破布或棉紗擦拭機器運轉部分。
- 17、不得用手、腳觸摸施工機械之轉動部分。
- 18、運轉時，施工機器不可超過其規定速度。
- 19、電器開關箱門應隨時關緊。
- 20、在電器開關上，勿超額接用電力。
- 21、電氣開關保險絲蓋必須蓋緊。
- 22、電氣設備受潮後，立刻停止使用，並請合格電匠檢修。
- 23、電動馬達發生不正常時，應立即斷電停用，並請合格電匠檢修。
- 24、可攜帶式照明燈泡，應使用燈泡外圍加裝鐵絲護罩以防碰破觸電。
- 25、電氣開關作用不正常或發熱時，應立即請合格電匠檢修。
- 26、操作電氣開關不可用大力或工具操作。

七、車輛系營建機械安全守則：

- 1、從事機械車輛之操作及維護之前，應先考慮到安全問題，並按照機械操作及維護手冊之規定從事檢修及操作。發現任何不安全情況時，均應立即向上報告或及時予以改善，以策安全。
- 2、重機械操作手及車輛司機離開駕駛位置時，除將附件妥置地面外，並應予停止引擎運轉及固定煞車保險或拉緊手剎車以防機械車滑走，造成危險。
- 3、從事機械設備（碎石機、瀝青拌和機、輸送帶及配料設備等）之檢查、修理、保養或清洗等工作時，應先行切斷電源，或將引擎熄火待機械完全停止轉動後，始可開始檢修，維護工作。否則易生傷害事故，應注意防範。
- 4、從事下列工作時，不得吸煙，不得使用明火，亦不得使用發熱器具以免引起火災。
 - (1)提運汽油、柴油等發揮性之油料。
 - (2)加燃料油入油箱、或抽離油箱。
 - (3)檢修燃油系。
 - (4)檢查電瓶水位。
 - (5)從事洗滌零件之工作。
- 5、所有機具、車輛限由合格人員操作、駕馭，以策安全。

八、堆高機作業安全守則：

- 1、堆高機非置備有後扶架者，不得使用。但將桅桿後傾之際，雖有貨物之掉落亦不致危害勞工者，不在此限。
- 2、使用堆高機之托板或撬板時，應依下列規定：
 - (1)具有充分能承受積載之貨物重量之強度。
 - (2)無顯著之損傷、變形或腐蝕者。
- 3、荷重在一公噸以上之堆高機，應指派經特殊安全衛生教育、訓練人員操作。
- 4、堆高機，應規定其使用荷重不得超過該機械所能承受之最大荷重。
- 5、危險物存在場所使用堆高機時，應有必要之安全衛生設備、措施。

九、高處作業安全守則：

- 1、患有貧血、癲癇、高血壓、心臟病、懼高症、四肢無力、頭暈等疾病及飲酒或服藥後昏昏欲睡者，均禁止攀登高或在高處施工架上從事作業。
- 2、凡於離地面 1.5 公尺以上而有墜落之虞之高處作業勞工，均應戴用安全帽，並配戴防護等防護具。

- 3、從事高架作業人員，應著軟底鞋，不得穿著容易滑落之硬底鞋或釘靴。
- 4、在攀登高架前，應先擦拭鞋底之油、水泥等滑溜附著物。
- 5、勞工在高架作業時，應將工具、鉚釘、螺絲等物料置於工具袋或工具箱中以免滾落傷人。
- 6、在高處施工架上禮讓對方來人時，應注意自己踩牢站穩以免一腳踏空墜樓受傷。
- 7、勞工在高處作業時，而無其他防護措施，現場監工應考慮實際需要，派人張掛安全網。
- 8、在高處施工架上，不得使用梯子或踏凳等從事作業。
- 9、懸吊式施工架不得同時有兩人以上在同一工作台上工作。

十、施工架搭設作業安全守則：

- 1、構築施工架時，施工架組組配作業主管應辦理下列規定事項：
 - (1)決定作業方法，指揮勞工作業。
 - (2)實施檢點，檢查材料、工具、器具等，並汰換其不良品。
 - (3)監督勞工個人防護具之使用。
 - (4)確認安全衛生設備及措施之有效狀況。
 - (5)其他為維持作業勞工安全衛生所必要之設備及措施。
- 2、構築施工架時應遵守下列規定事項：
 - (1)將作業時間及範圍、順序等告知從事該作業之勞工。
 - (2)禁止作業無關人員擅自進入組配作業區域內。
 - (3)強風、大雨、大雪等惡劣天候，實施作業預估有危險之虞時，應即停止作業。
 - (4)於繫緊、拆卸、傳遞施工架及施工構台構材等作業時，應設寬度在二十公分以上之施工架及施工構台踏板，並採取使勞工使用安全帶等防止發生勞工墜落危險之設備與措施。
 - (5)吊升或拆卸放材料、器具、工具時，要求勞工使用吊索、吊物專用袋。
 - (6)構築使用之材料有突出之釘類均應釘入或拔除。
 - (7)對於使用之施工架及施工構台，事前依營造安全衛生設施標準及其他安全規定檢查後，始得使用。

3、施工架之構架應力求穩定，構築作業人員應注意下列規定事項：

- (1) 施工架不得與混凝土模板支撐或其他臨時構造連接。
- (2) 應以斜撐材作適當而充分之支撐。
- (3) 應在適當之垂直、水平距離處與建築物妥實連接，其間隔在垂直方向不得超過五、五公尺，水平方向不得超過七、五公尺。
- (4) 獨立之施工架在該架最後拆除前，至少應有三分之一之踏腳桁不得移動，並使之與橫檔或立柱紮牢。
- (5) 鬆動之磚、排水管、煙窗或其他不當材料都不得用以建造或支撐施工架。
- (6) 施工架及施工構台基礎地面應平整，且夯實緊密，以防止滑動或不均勻沉陷。

4、於施工架上運送、儲存及荷重之分配時，作業人員應注意下列規定事項：

- (1) 於施工架上放置或搬運物料時，應避免發生突然之震動。
- (2) 施工架上不得放置或運轉動力機械或設備，以免因振動而影響作業安全。無虞作業安全者，不限在此。
- (3) 施工架上之載重限制應於明顯易見之處明確標示，並規定不得超過其荷重限制及並應避免發生不均衡現象。

十一、起重升降機具作業安全守則：

- 1、移動式起重機作業時，不得超過標示之額定荷重。
- 2、移動式起重機運轉時，嚴禁閒雜人員進入吊舉物下方及作業半徑內。
- 3、各項安全及警報裝置應隨時檢點其功能如有失效應即修復。
- 4、作業時應依照規定之統一信號，指揮人員之指揮手勢應明確一致。
- 5、操作人員應確實瞭解機械之結構及性能，不可做不合理的運轉。
- 6、吊舉作業未完成前操作及指揮人員不可離開工作位置。
- 7、起重操作人員，應遵守製造場所提供之吊桿仰角與載重量關係之規定。
- 8、作業時勿粗暴運轉，應求穩慎圓滑。
- 9、運轉中如有發現異常音響、震動、發熱、氣味等徵兆時，應加檢視，求出原因並整修。
- 10、轉運中如遇停電或熄火時，應將控操手柄至於停止位置，並切斷開關。
- 11、運轉中不可施行潤滑、注油、清掃等作業。
- 12、吊舉作業時，應注意電線、電桿之位置是否可能引起碰撞。
- 13、放置載荷時，應注意重心，地面或積垛之強度。
- 14、安全插座應確實插牢。
- 15、未經檢查合格之起重升降機具不得使用。

十二、材料儲存與搬運安全守則：

- 1、物料儲運應衡其重量、體積，使用適當之人力、機具，以策安全。
- 2、二人或更多人以上同時搬起一件物品時必須聽領班口令，一起拉起或放下。
- 3、二人或更多人同時搬一件物品時，每人都應面向前進方向，每人所負擔重量須平衡。
- 4、從地面班起或放下物品，勿彎腰用力搬動，應按下述方法操作：
 - (1)操作前先試找物品平穩起落的用力處。過大過重之物件，應即請人合作搬運。
 - (2)操作時身體盡可能接近須搬運物體，身體垂直姿勢蹲下，兩腿慢慢伸直（或彎曲），將物體搬起（或放下）。背部必須彎曲時，應彎曲左臂部否可能使腰力吃力。
- 5、倉庫內嚴禁熱和煙火。
- 6、物料應是適當且安全地堆積不得過高，以免崩落，擊傷行人或工作人員。
- 7、倉庫務須保持整潔乾燥、通風。
- 8、太平門路徑周圍及倉庫通道或人行道都應通暢無阻，不可堆積任何物料。
- 9、高處貯放或搬取物料時，應使用梯子，不可利用料架攀登。
- 10、物料堆放不得超過堆放地最大安全負荷。
- 11、物料堆放不得影響照明。
- 12、物料不得妨礙機械設備之操作。
- 13、各類營造材料儲藏、堆積及排列應井然有序，不得凌亂散置。
- 14、堆積的物料不得由下部抽取。
- 15、砂石之儲存應注意下列事項：
 - (1)不得妨礙進出通道，並避免置於上方有電線通過或接近電線之處。
 - (2)堆積場於勞工進出路處，不得有任何懸垂物。
 - (3)清倉時應繫結安全帶。
- 16、樁、柱應堆放於堅固平坦之地面，並加以適當之墊襯。
- 17、磚、瓦、木塊或同類才貯存，應置於穩固，平坦之處，並應整齊靠緊，且不得超越地面之容許承擔重量。
- 18、管料之儲存，應注意下列事項：
 - (1)應儲存於堅固、平坦之台架上，並預防尾端突出伸展或滾落。
 - (2)應依規格大小及長度分別排列。
 - (3)應分層疊好，每層應置一隔板，以減少壓力，並應有效防止管子滑出。
 - (4)儲存地點，不得接近上方有電線之處。

十三、手工具使用安全守則：

- 1、必須使用適當工具。
- 2、工具應加強檢查保持良好狀態。
- 3、必須以正確的方法使用工具。
- 4、工具的存放應設置工具儲存場所，工具使用完畢，必須擦拭乾淨歸還原處排放。
- 5、任何一種工具都有它的特殊性能，工作人員為明白他得特性以前不得亂用。
- 6、有柄的工具應裝妥大小適合而堅固的木柄，其錘柄頭必須打楔固定。
- 7、電動手工具應由電工試驗絕緣體良好後才能使用。
- 8、扳手使用安全守則：
 - (1)使用配合螺帽（螺絲頭）尺寸的扳手。
 - (2)扳手口變形，有裂痕，板柄有損害或不清潔的扳手，都不可使用。
 - (3)原有扳手柄不得設法加長使用，以免超荷而發生事故。
 - (4)不可為增加扭力而重物敲打扳手柄。
 - (5)不可猛拉扳手柄，施力需逐步加強。
 - (6)扳手口需與螺帽（螺絲）密切套合，不得在扳手口內加墊片來適合較小尺寸得螺帽（螺頭）。
 - (7)使用活動扳手時，開口應擺向自身，操作時應將扳手柄向內拉，不可向外推。
 - (8)裝有扭力錶的扳手，應經常檢查扭力錶是否準確，不得超荷使用。
 - (9)不得將扳手當作榔頭使用。
- 9、螺絲起子使用安全守則：
 - (1)按螺絲上起子槽之尺碼選用大小適當之起子。
 - (2)使用時，起子口端應垂直插置於螺頭槽內，不可傾斜，以免口端滑出傷人。
 - (3)不可靠加用扳手，手鉗或其他工具增加起子扭轉力量，以防超荷使起子口端斷裂掉出傷人，或一手因起子損壞，而使身體用力落差發生滑撞。
 - (4)不可將起子橫插於螺頭槽內，扳轉螺絲。
 - (5)應按規格尺寸，修磨起子頭切勿磨成尖銳或快口。
 - (6)應免用起子在手持工作物上懸鬆（緊）螺絲。
 - (7)切勿把起子當作錘子使用，不得用錘子打緊起子柄。
 - (8)握柄破裂，桿身彎曲，口端鈍捲的起子不可使用。
 - (9)起子金屬桿穿露握柄端面的起子，切勿使用於電氣工作。
 - (10)旋轉小件的螺絲，應將此螺絲的一面向上平置在檯上，或夾固在檯鉗上

操作。

10、手鎚使用安全守則

- (1) 鎚體起毛，鎚柄有裂痕、腐朽或粗糙的鎚不可使用。
- (2) 使用前必須檢查鎚體或鎚柄楔合是否牢固，不可使用鎚體以鬆的鎚。
- (3) 打大鎚的人員，不可戴手套，以防滑脫傷人。
- (4) 鎚柄與鎚體均不可有油污。

11、手鉗使用安全守則：

- (1) 直接施壓力於須切斷的橫斷面方向。
- (2) 勿濫用手鉗敲物，或當作扳手使用。
- (3) 當切斷的一端甚短時，應以手棄蓋，以防其飛出。
- (4) 握前時要靠近尾端不可將食指伸入兩柄之間，以防被夾傷。
- (5) 勿使用鐵錘或其他物敲打鉗子，企圖地剪斷鐵絲或其他物件。
- (6) 電工應使用絕緣的鉗子，絕緣體必須無裂縫或損壞。
- (7) 剪材時刀口應垂直受剪物平面，不可斜剪。
- (8) 按工作需要，選用大小適用的剪刀，厚材勿用小剪。
- (9) 剪刀手把不得設法加長使用，以免剪刀超荷。

12、鑿子使用安全守則：

- (1) 使用鑿子時應戴防護眼鏡。
- (2) 使用手錘需與鑿子大小配合。
- (3) 鑿子刀刃應保持銳利。
- (4) 工作鑿子方向切勿朝向自己，以淬火之鋼件，不可使用鑿子。
- (5) 鑿切實鐵屑等飛出方向應向牆壁或空曠處以免傷及他人。
- (6) 勿以手指觸摸工作面或取去鐵屑。
- (7) 鑿物時須先檢查工作是否固定於老虎鉗上。
- (8) 勿將鑿子當作翹棒使用。
- (9) 用畢後應將鑿子歸放在穩固的工具架上，以免發生墜落傷人。

13、電動工具使用安全守則：

- (1) 使用電氣裝備於潮濕之處工作時，需準備有絕緣平台、橡皮毯、橡皮手套並應該使用良好的機具。
- (2) 輕便動力工具的作業，較手工具為迅速，故能廣泛使用，必須特別注意謹慎使用，其保養的問題亦多。倘使用人員對此疏忽，可能造成嚴重的傷害。
- (3) 使用電動工具時，最普通的傷害為觸電，當勞工受輕微觸電時，遭受灼傷及跌倒，如受電擊甚重時，可能造成死亡或其他嚴重的傷害。

- (4) 電鑽對人員可能發生數種傷害，當電鑽不再鑽物時，可能會刺傷手腿或身體的其他部分，或可能會落在腳上，所鑽出之物及折斷的鑽頭會傷及眼睛。
- (5) 按需要選擇鑽頭，可增加工作上的安全。
- (6) 不要在汽油、溶劑由等揮發性甚高之油料附近，使用電動手工具。以免跳電發生火，引燃油料爭氣而肇事。
- (7) 勿將電線繞經鐵器之銳利面。以免移動時，割破電線外表之防護層而漏電。
- (8) 電烙鐵用畢後，應即拔下插頭，放置鐵架上，以免引燃外物。
- (9) 勿將電動手工具之電線，觸及高溫之排氣管，灼熱之鐵件，或熔渣，以防漏電。
- (10) 使用電鑽前，必須先檢查開關有無損壞。
- (11) 電鑽在迴轉中，絕對不可更換鑽頭。
- (12) 電動手工具在使用前，應檢查插頭，開關及絕緣狀況，良好者方可使用。同時應依規定使用接地線，以防漏電發生感電事故。
- (13) 電動手工具必須裝備絕緣良好之插頭，不得將電動手工具之電線，不經插頭直接上電氣插座。
- (14) 在潮濕地區使用電動手工具，除接地外，持工具者應著乾燥之橡膠鞋靴，或立於乾燥之木板或橡皮等絕緣物上。以免電擊受傷。

5.2. 施工風險評估

表 5-1 鋼構橋工程(工廠製作)風險評估表

工程名稱：彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程

分項工程：鋼構橋製作

評估日期：112 年 11 月 1 日

風險矩陣表				
風險值		嚴重度		
		重大 3	中度 2	輕微 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險對策檢討基準表		
風險值範圍	風險等級	風險對策準則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員	審查確認
第一階作業	第二階作業	作業內容	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級			
落樣 裁切	鑽孔	使用鑽孔機在鋼板上鑽孔	捲入	人員進行鑽孔作業時，倘鑽頭尚未完全停止及其動力傳輸裝置未防護，人員常因手套、衣服、頭髮誤觸，而遭捲入之傷害。	2	3	6	高	<ul style="list-style-type: none"> ■ 鑽頭完全停止才可進行作業 ■ 動力傳輸裝置需裝設防護設備 ■ 人員防護具及衣服需穿戴完整 	陳偉立	張繼文
	切鋸	使用鋼鋸機裁切鋼板	捲入	倘鋸條尚未完全停止及其動力傳動機構護罩安裝不良或未裝，人員常因手套、衣服、頭髮誤觸，而遭捲入之傷害。	2	3	6	高	<ul style="list-style-type: none"> ■ 鑽頭完全停止才可進行作業 ■ 動力傳輸裝置需裝設防護設備 ■ 人員防護具及衣服需穿戴完整 	陳偉立	張繼文
銲接	電銲	使用電銲機銲接鋼板	墜落	人員在高度超過 2 公尺以上進行銲接，使用不合格施工架及合梯，致人員有墜落之危害。	2	3	6	高	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人員在高度超過 2 公尺以上進行銲接，需使用合格施工架或合梯 	陳偉立	張繼文
預裝	場地準備	使用機具固定鋼架	墜落	人員可能違反規定站立於堆高機貨叉上進行鋼架定位（包含校正、解鉤等）作	2	3	6	高	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人員不可站立於堆高機貨叉上進行工作，應使用合格施工架或合梯 	陳偉立	張繼文

工程名稱：彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程

分項工程：鋼構橋製作

評估日期：112年11月1日

風險值		嚴重度		
		重大 3	中度 2	輕微 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險值範圍	風險等級	風險對策準則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員	審查確認
第一階作業	第二階作業	作業內容	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級			
				業，致人員有墜落之危害							
	進料	以機具搬運構材至組裝場地	被撞	機具搬運構材至組裝場地路程中撞到其他人員	2	2	4	中	<ul style="list-style-type: none"> 搬運路徑應設置警告及警示措施進行管制 搬運過程要設置指揮監督人員注意作業安全 	陳偉立	張繼文
	吊裝	起重機吊掛構材	倒塌、物體飛落	起重機駐足地點地盤鬆軟造成機具傾倒、吊掛鋼梁架掉落	2	2	4	中	<ul style="list-style-type: none"> 起重機所在選擇堅實地面 鋼構材吊運必須進行管制確認有合格受訓作業人員及指揮人員在現場 	陳偉立	張繼文
		吊掛繫鉤及解鉤作業	墜落	人員可能違反規定站立於堆高機貨叉上進行吊掛繫鉤及解鉤作業，致人員有墜落之危害	2	3	6	高	<ul style="list-style-type: none"> 人員不可站立於堆高機貨叉上進行工作，應使用合格施工架或合梯 	陳偉立	張繼文
		吊掛繫鉤及解鉤作業	墜落	人員可能使用不合格施工架、合梯及爬梯進行吊掛繫鉤及解鉤作業，致人員有墜落之危害。	2	3	6	高	<ul style="list-style-type: none"> 人員工作應使用合格施工架或合梯 	陳偉立	張繼文

工程名稱：彰化縣王功新生地海堤整體環境改善工程

分項工程：鋼構橋製作

評估日期：112年11月1日

風險值		嚴重度		
		重大 3	中度 2	輕微 1
可能性	極為可能 3	9	6	3
	有可能 2	6	4	2
	可能性低 1	3	2	1

風險值範圍	風險等級	風險對策準則
6~9	高	立即採取措施
3~4	中	儘可能採取措施
1~2	低	不必採取措施

作業拆解			危害辨識/風險分析		風險評量				風險對策	對策負責人員	審查確認
第一階作業	第二階作業	作業內容	潛在危害	可能的災害狀況	可能性	嚴重度	風險值	風險等級			
	構材鎖固	鋼梁外側鎖螺栓	墜落滾落	人員於施工架上進行鋼構橋外側螺栓鎖固作業不慎墜落或滾落	1	3	3	中	■ 作業人員於施工架上應使用安全帶	陳偉立	張繼文
	卸裝	構材拆除	墜落	從事鋼構材吊掛卸裝作業時，人員需至鋼構材上進行吊掛繫鉤及解鉤作業，致人員有墜落之危害。	2	3	6	高	■ 人員工作應使用安全帶 ■ 構材上設置安全防護設施	陳偉立	張繼文
		移除吊運臨時型鋼支撐架	物體飛落	移除吊運臨時型鋼支撐架掉落	3	3	9	高	■ 吊運臨時型鋼支撐架必須進行管制 ■ 確認有合格受訓作業人員及指揮人員在現場。	陳偉立	張繼文
	出料	以機具搬運構材至組裝場地	被撞	機具搬運構材至放置場地路程中撞到其他人員	2	2	4	中	■ 搬運路徑應設置警告及警示措施進行管制 ■ 搬運過程要設置指揮監督人員注意作業安全	陳偉立	張繼文

5.3. 緊急應變計畫

為確保工作安全，預防意外事故發生及意外事故發生時，能使工作人員有效的逃離和救援，以減少人員傷亡和財務損失，並在平常實施訓練，以增加處置技巧，依相關規定提報本公司之緊急事故及救援處置辦法。

(一) 對遭遇地震、淹水、流沙、湧水等天災之應變計畫：

- a. 遭天災，可能發生停電，因此本公司備有發電機一台，停電仍可繼續施工，不影響進度。
- b. 地震應變計畫：遭遇地震時，可能發生機具鬆脫掉落，引起電器短路及災害，故平時要注意各項設施應固定牢靠，並備有滅火器，及另外備有電氣人員隨時檢修故障。
- c. 淹水應變計畫：為防範工作面淹水，預先備妥大型抽水機，緊急抽取工作面內積水。另外備有鐵板、沙包，可組成臨時擋水牆，阻擋水流入工作面內。

(二) 施工中若發生路面沉陷或鄰近房屋龜裂、塌陷時之應變措施：

- a. 路面沉陷崩塌應變計畫：路面沉陷時應封閉現場，疏導交通，緊急灌漿或回填級配以穩定地層，待穩定後恢復正常交通。重新檢討是否加強地盤改良，再行施工。
- b. 鄰近房屋龜裂、塌陷應變計畫：發生鄰近房屋龜裂、塌陷應停止施工，進行鄰房支撐補強或地基補強措施，例如大型鋼樑側壁斜支撐、打微型樁、灌漿穩定基礎等。

(三) 侷限空間缺氧預防及應變措施：於工地備有防毒面具，缺氧及瓦斯警報系統，急速換氣裝置，確保新鮮空氣及工作安全。

(四) 墜落應變計畫：當施工中有發生墜落之危害時，應提供安全梯、護欄、護網等設備供作業人員使用，一但發生墜落情事，應立即依緊急應變處理原則處理。

(五) 感電應變計畫：於工地上使用之發電機，應設置防漏電裝置，施工人員使用之電動機具、焊接工具及其他帶電設備，應有相當之絕緣耐力、耐熱性，有破損或老化現象，立即更換或修復，勞工作業中或通行時，有因接觸或接近至發生感電之虞，則設置防止感電之護圍或絕源被覆，

一但發生感電情事，應立即依緊急應變處理原則處理。

(六) 交通維持應變措施：

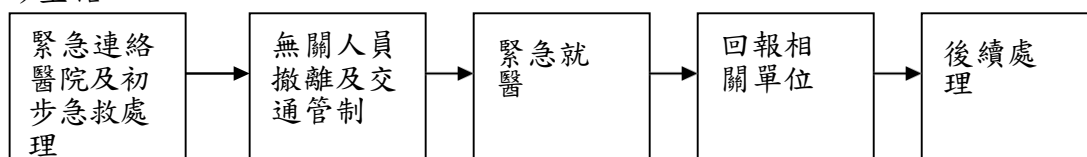
- a. 交通事故應變計畫：施工路段發生交通事故，現場人員須先疏導交通，並緊急聯絡當地警察局及相關單位協助處理。發生傷亡事故時，立即聯繫附近醫院派遣救護車及醫療人員實施急救。
- b. 尖峰時刻應變計畫：在交通尖峰時刻，或特別擁擠路段，應加派交通指揮人員，疏導人車，並配合交通管制，若有必要時，應暫停施工，設置覆工版，待車流量紓減後再施工。
- c. 改道應變計畫：若道路封閉時，應做好改道措施，在道路前後端點，設置改道通告，及改道路由圖，以免造成混亂。
- d. 應隨時注意各項安全警示設施之維護，以保持其正常之運作，如有傾倒、失落、損毀，應立即修復或補充。

(七) 其他施工之必要應變措施：

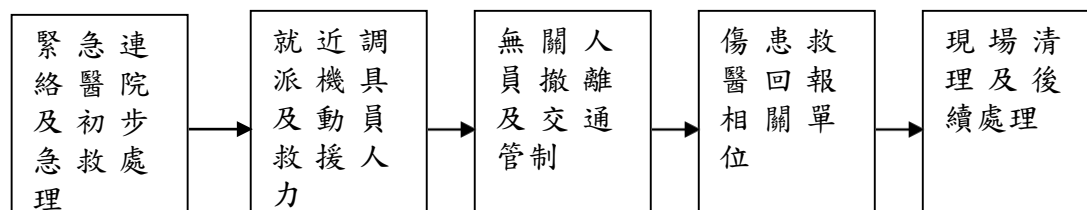
環保應變計畫：產生噪音時，應改採用低噪音機具，或加強隔音措施，以減少噪音傷害。若有振動產生時，應改採用低震動或無震動機具，以減少震動傷害。

(八) 災害類別及處理程序：

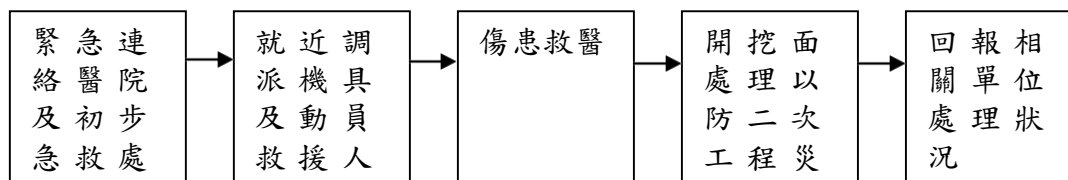
(1) 墜落



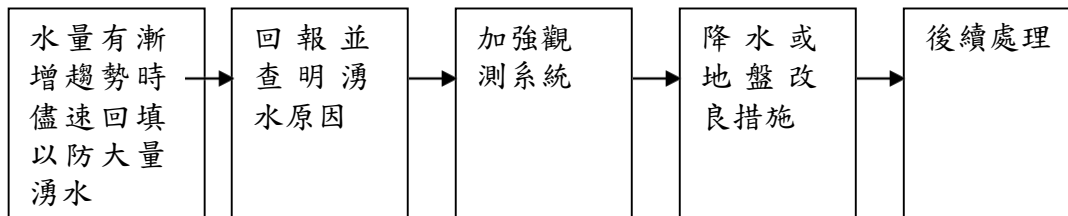
(2) 倒塌



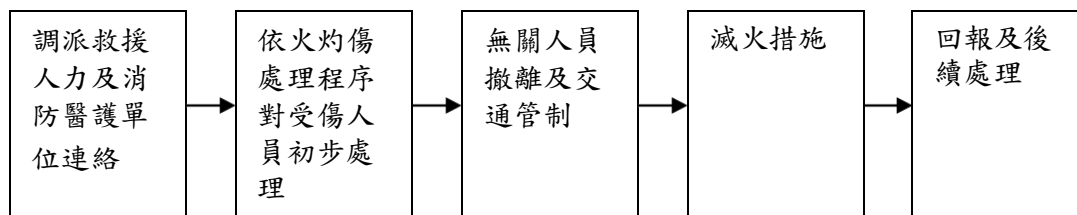
(3) 沉陷、崩塌



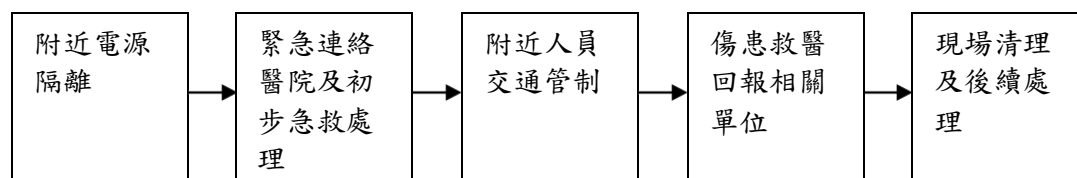
(4) 出水、湧水



(5) 火災



(6) 感電



5.4. 環境保護注意事項

本工程為配合政府實施防治環境汙染措施，於開工前即先行設置環保設備，以期施工中能落實環保作業，各項設施之說明如下：

一、工法選擇

本工地依既有便道為車行動線，並隨時保持場內清潔，使場內污染源降到最低，晴天不致塵土飛揚，雨天不致污水亂流，對臨近住戶不會造成影響。

二、設置清洗設備

於工地出入口設置高壓沖洗設備，沖洗欲出場之車輛，凡沖洗後之車輛經由守衛人員負責檢查，確認已清洗乾淨後才准予放行。

三、綠化設施

為配合日後景觀環境，基地內配合使用單位及契約規定移植保留樹種。

四、道路維護

工地旁之道路每週派員巡視，如有路面髒汙立即打掃，以使路面常保清潔，同時也達到敦親睦鄰之效果。

五、污水處理

本工地於施工期間均設置沉澱槽，於施工時之所有廢水經沉澱後，其上方之清廢水再流放，出場之車輛經沖洗後所產生之廢水均由引道流入沉澱池或沉澱槽，沉澱後上方之清廢水再進行放流，而所沉底之污泥則運送至本工程土石堆置預定區置放。

六、噪音管制

- a. 所有施工方式儘量採用低噪音之工法來施工，減少噪音。
- b. 本工程所有機械設備全部使用台電電源，儘可能不使用發電機，以減少噪音產生。

七、塵土管制

工地四週環境、大門出入口，車輛出入隨時灑水清掃，以減少塵土飛揚，工地四週圍籬定時清洗，大門隨時關閉，以減少工地之廢土飛揚。

八、交通維持

本工程之施工位置於彰化縣芳苑鄉，鋼構橋製造工廠位於新竹市香山區，施工期間施工機具實施交通維持後，仍保持車輛通行。其他應注意事項如下：

a. 路權使用與道路維護

施工車輛進出工區時，通行道路應隨時注意維護整修，以免民眾抗爭或影響工區施工動線。施工期間路面應維持運輸暢通，如有損壞即予修護。

b. 管理維護計畫

- (1) 道盡量避免夜間使用，若需於夜間施工，則需加強照明設備。
- (2) 施工便道於使用期間，禁止載運廢棄物、廢棄土、垃圾進入工區內傾倒及其他違法行為。
- (3) 防汛道路使用確實維護，避免超載車輛行駛，若有造成破損其坑洞須立即修補，並不得堆置過多物品，妨礙車輛通行，阻礙救災搶救行動。
- (4) 防汛期前先自行檢查設施，若有不合許可項目者，需立即改善。

九、東北季風防制對策

- a. 鋼構橋吊裝作業應儘量縮短施工期間的方式進行施工，並避免在強風時作業。
- b. 工程完成面裸露部份應予以適當覆蓋，以防止風起揚塵造成污染。
- c. 加強工區旁既有防風林維護，強化防風效果。
- d. 工區便道加強灑水。

5.5. 生態環境保育檢核

一、 工程概況

本計畫工程於彰化縣芳苑鄉，為彰化海岸鄰近後港溪出海口，主要工程內容為海岸環境改善。

二、 生態評析

(一) 生態議題

1. 工程區域堤外更灘地分布，施工時應避免進入灘地，影響底棲類生物生存。
2. 位於出海口環境，鸕鶿科項類活動頻繁區域，施工應注意漲退潮時機，避免影響項類覓食。
3. 雖有紅樹林分布，但因中部紅樹林為人為種植，必要時可以移除，避免影響彰化海岸原更底質。

(二) 生態關注圖

本工程漁港內及鄰近房舍接劃設為人為干擾區域，農田及少部分草地劃設為低敏感度區域，一處埤塹因離施工區域過遠，故未設為中敏感區域，其餘靠近堤岸灘地分布區域皆劃設為中度敏感區，於施工時期應減少干擾此區域，生態關注圖如圖 5-1 所示。



資料來源：彰化縣王功新生地海堤整體環境改善計畫規劃設計階段生態檢核成果
 (https://epp.wra.gov.tw/NewsEppEcological_Content_Table.aspx?n=31623&s=176373)

圖 5-1 本工程生態關注圖

三、生態保育措施

本公司於備標階段除蒐集本工程相關資料外，並洽詢生態專業公司人員，並初步以避、縮小、減輕與補償等四個原則，擬定施工期間生態保育措施，說明如后：

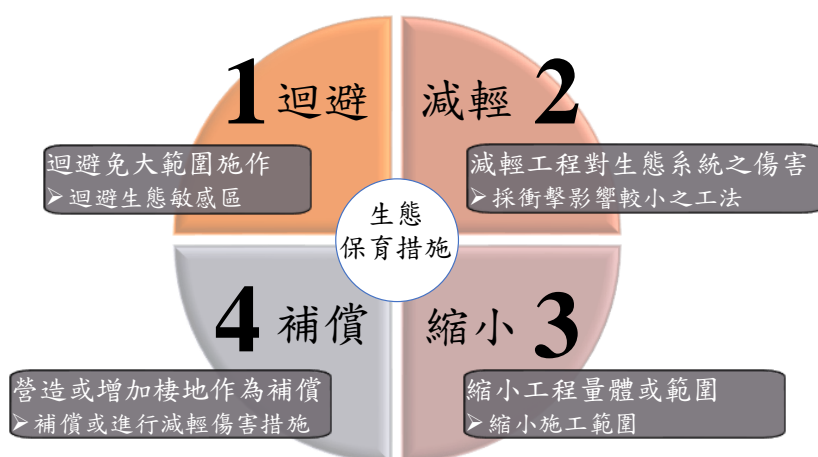


圖 5-2 生態保育措施原則圖

生態保育措施	迴避	減輕
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 工程施工範圍及機具動線應迴避王功漁港西南側之「王功螻蛄蝦繁殖保育區」，以維護螻蛄蝦整體生態之棲息、覓食及繁殖環境，並於施工階段設置必要圍籬或警示帶，避免人員或機具進入干擾保育區域。 ◆ 王功地區潮間帶有台灣特有種一招潮蟹，主要繁殖期為 5~8 月，因此，初步規劃針對王功新生地海堤段拋塊石作業及潮溝濕地體驗步道施作規劃期程將盡量避開此區間。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 針對工區之紅樹林移除，透過機械進行疏伐移除，以利恢復原有潮間帶灘地樣貌，讓水域生物能重新在此區域棲息或繁衍，針對植栽疏伐作業，本公司亦將於施工階段，詳加規畫疏伐作業動線，初步建議由上游向下游執行，利於現況生態物種往下游側移動，並儘可能避免機具大範圍破壞擾動。 ◆ 減少清運機具進入河道內，減輕擾動程度。
	縮小	補償
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 詳細規劃施工便道路線，施工前將洽詢前期生態檢核公司（貴局委託單位），為降低對環境衝擊，施工便道寬度足夠通行即可，縮小施工影響範圍。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 本工程除相關既有設施改善及新設外，並新植多樣喬木及灌木，為利於新種植生長，本公司亦將視需求針對新植喬木或灌木植栽設置適當之防風設施，並加強養護提升植生存活率。 ◆ 認養港區內道路，定時清洗，降低揚塵產生。

圖 5-3 生態保育措施圖