

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：其他)

ME01 標電聯車工程一  
100 年度第二梯次量產車製程  
品質查驗

服務機關：交通部高速鐵路工程局／捷運工程處

姓名職稱：朱局長旭／黎課長煥霖、溫幫工程司清霖

派赴國家：日本

出國期間：100 年 7 月 22 日至 7 月 28 日

報告日期：100 年 10 月 13 日

## 摘 要

台灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫(以下簡稱本計畫)之機電系統統包工程(ME01 標)係由丸紅、川崎重工及日立製作所等三家日商公司聯合承攬，95 年 2 月 27 日開工(NTP)，其中電聯車工程由川崎重工(Kawasaki Heavy Industries)負責。

電聯車設計完成後，於川崎重工兵庫工廠所製造的首列車(原型車)已製造完成，於 100 年 4 月進行原型機檢查；第一階段通車所需的 5 列直達車亦在 99 年 12 月 27 日於兵庫工廠開始進行量產，本報告說明高鐵局捷運工程處督導川崎重工在量產車製造期間的品質制度落實情形，以及委辦監造的駐廠監造顧問，其監造工作執行情形，以期提供予國人高品質的機場捷運電聯車。

# 目次

第一章：目的 .....	4
1.1. 定義 .....	4
1.2. 品質查證目的 .....	4
1.3. 查證廠商目的 .....	4
1.4. 查證監造顧問目的 .....	4
第二章：行前準備 .....	5
2.1. 依據 .....	5
2.2. 查證項目表 .....	5
2.3. 前次查證結果－廠商方面 .....	5
2.4. 前次查證結果－監造顧問方面 .....	5
2.5. 製造現場方面 .....	6
第三章：過程 .....	7
3.1. 出國成員及任務 .....	7
3.2. 行程紀要 .....	7
3.3. 起始會議 .....	8
3.4. 文件查證 .....	8
3.5. 現場查證 .....	9
3.6. 總結會議 .....	9
第四章：心得及建議 .....	10
4.1. 廠商方面： .....	10
4.2. 查證準備方面： .....	10
附錄 .....	11
附錄 A：查證項目檢查表 .....	11

附錄 B：美國焊接協會－鋼結構焊接規範摘要 .....	16
附錄 C：查證照片 .....	22

## 第一章：目的

### 1.1. 定義

品質查證：係依據高鐵局頒訂之「工務管理作業手冊—EM-P107 品質查證」程序，對廠商施行品質稽核。

本次出國查驗係依上開程序辦理。

### 1.2. 品質查證目的

本計畫核心機電系統採統包方式，廠商必須負責設計及製造，在設計的過程中，有業主及監造顧問同時依照合約規定，要求廠商設計出符合本計畫需求的系統，設計完成進入製造作業後，除了合約規定的停留檢驗點，業主及監造顧問會同時參與外，製造的過程則有賴廠商品管制度的落實，以及業主及監造顧問在製造過程中給予監督，此次出國查證，即是業主對廠商及監造顧問在電聯車量產階段的督導，以期電聯車生產品質符合設計，為本次出國最主要目的。

### 1.3. 查證廠商目的

依據廠商所提之已核定的品質計畫，查證廠商是否依照計畫確實執行。雖本計畫之電聯車工程採委辦監造方式由 SC01 標捷運機電監造工程處(以下簡稱「SC01 標監造工程處或監造顧問」)於量產期間派員常駐電聯車製造商川崎重工之兵庫工廠，業主仍需給予適時的監督，以確保廠商品質管理工作確實執行。

### 1.4. 查證監造顧問目的

高鐵局依據所頒訂的工務管理計畫及工程會相關規定，落實三級品管制度，辦理品質查證以督導廠商及監造顧問，並依據監造顧問所提之已核定的監造計畫，查證監造顧問是否依照計畫確實執行。本次查證監造顧問，即是督導監造顧問是否確實執行監造工作、維護業主權益。

## 第二章：行前準備

### 2.1. 依據

對廠商做品質查證主要是依據下列文件：

- 一般條款第 10 章「品質管理」。
- 業主需求(VII)「品質計畫要求」。
- 行政院公共工程委員會所頒佈之有關品質管理相關規定。
- 國際標準組織頒訂之 ISO9000。
- 機電系統統包工程依據上述規定所提送業主核可的整體「品質計畫」：  
「CKS-ME01-PLN-MQM-0002-0 品質計畫 0 版」。
- 機電系統統包工程-電聯車工程依據上述規定所提送核可的  
「CKS-ME01-PLN-ERS-0004-0C 電聯車工程—品質計畫 0C 版」。

行前熟讀上述規定，並依據高鐵局內部所頒訂的「工務管理作業手冊—EM-P107 品質查證」、監造日報、前次查證情形等，擬定本次查證項目表。

### 2.2. 查證項目表

擬定查證項目檢查表詳如附錄 A，並依現場實地狀況及詳細排程做適當的調整。

### 2.3. 前次查證結果—廠商方面

前次查證需請廠商辦理並答覆的項目共有 5 項，本次將評估廠商答覆及辦理情形：

1. 施工日報表格式增列簽署欄位。
2. 電聯車安全驗證報告 A 版回覆期限。
3. 電聯車詳細測試計畫修訂進度。
4. 特殊工程作業者資格管理記錄表增列「有效期限」欄位。
5. 現場不合格管理機制。

### 2.4. 前次查證結果—監造顧問方面

前次查證需請監造顧問辦理並答覆的項目共有 2 項，本次將評估監造顧問答覆及辦理情形：

1. 抽驗管制總表欄位修訂。
2. 電聯車材料及設備品質標準表單增列項目。

## 2.5. 製造現場方面

製造階段最重要的品質管制項目為焊接工程，包含車體及轉向架，壽期達 30 年以上，且多處因零組件、內裝飾板及設備安裝後，不易再次檢查焊接品質，因此在製造階段的承商自主品管及監造的二級品管甚為重要。

行前預為準備本計畫所採用的焊接標準：美國焊接協會－鋼結構焊接規範「AWS D1.1／D1.1M：2010 Structural Welding Code – Steel」，其內有關焊道目視檢測的標準(如附錄 B)，以作為現場查證焊道品質的依據。

### 第三章：過程

#### 3.1. 出國成員及任務

設計作業完成後高鐵局所屬捷運工程處主要負責為督導本計畫施工部分，為查證川崎重工於電聯車量產製造過程中，對品質管理工作執行情況，以及督導 SC01 標監造工程處之監造工作落實情形，於量產作業高峰期間辦理「量產車製程品質查證」。

朱局長旭：為本次品質查證作業領隊，負責督導川崎重工及 SC01 標監造工程處於電聯車量產車製程階段之品質查證作業、督導行李車模型檢查作業、督導首列直達車內外裝製造品質。

黎課長煥霖：負責主持本次川崎重工及 SC01 標監造工程處於電聯車量產車製程階段之品質查證作業。

溫幫工程司清霖：負責執行本次川崎重工及 SC01 標監造工程處於電聯車量產車製程階段之品質查證作業。

#### 3.2. 行程紀要

日期	地點	行程內容	出席人員		
			朱旭	黎煥霖	溫清霖
7月22日 (星期五)	臺北至神戶	臺北→桃園機場→大阪機場→神戶市區 下午參加品質查證啓始會議		V	V
7月23日 (星期六)	神戶	準備日，研析量產車製程品質計畫及檢核表。		V	V
7月24日 (星期日)	神戶	臺北→桃園機場→大阪機場→神戶市區	V		
7月25日 (星期一)	神戶	查證電聯車製造廠商量產製造過程、自主品管及驗證作業。	V	V	V
7月26日 (星期二)	神戶	查證電聯車製造廠商量產製造過程、自主品管及驗證作業。		V	V

日期	地點	行程內容	出席人員		
			朱旭	黎煥霖	溫清霖
	神戶	督導行李車模型檢查作業。	V		
7月27日 (星期三)	神戶	查證電聯車監造單位品質作業紀錄、自主品管及驗證作業。		V	V
	神戶	督導首列直達車內、外裝製造品質。	V		
7月28日 (星期四)	神戶 至台北	神戶→大阪→返回台北	V	V	V

### 3.3. 起始會議

第一天抵達日本後，立即前往川崎公司兵庫工廠召開起始會議，討論事項包含：

- 其後每天的工作行程安排。
- 所依據的品保文件版本。
- 請川崎公司準備前次查證回應及佐證資料。
- 提供本次查證小組的檢查表(如附錄 A)，並請川崎公司預為準備。

在對川崎公司正式稽核之前，業主所組成的查證小組先行召開內部會議，定義各成員的任務，包含查證小組組長、稽核員及觀察員，其中勞氏檢驗公司以觀察員身分參與見證。

### 3.4. 文件查證

文件查證包含四大部分：川崎公司前次回應及佐證資料、  
川崎公司本次回應及佐證資料、  
SC01 標監造工程處前次回應及佐證資料、  
SC01 標監造工程處本次回應及佐證資料。

- 川崎公司前次回應及佐證資料：

川崎公司回應及提供前次 5 個查證項目的佐證資料，經查證小組評估為“接受”。

- 川崎公司本次回應及佐證資料：

經檢查，項目表第 9 項有關川崎公司於前次內部稽核報告為 99 年 11 月 10 日，其後續內部稽核尚未實施，且內部稽核時程尚未排定，因此開立

品質查證紀錄表，請受查證之川崎公司依限答覆。

—SC01 標監造工程處前次回應及佐證資料：

經查，前次回應及佐證資料已由車輛工程隊結案，本次查證不實施。

—SC01 標監造工程處本次回應及佐證資料：

經檢查，項目表第 5 項有關駐廠監造查驗紀錄表尚未填寫，因此開立查證紀錄表，請受查證之 SC01 標監造工程處依限答覆。

### 3.5. 現場查證

由於適逢直達車量產期間，現場查證除了先安排工廠導覽外，查證項目以不影響電聯車量產工作為原則，配合 SC01 標監造工程處的例行檢查排程做現場查證，查證項目包含首列普通車(原型車)啓運前準備情形、直達車製造過程、行李車模型車檢查、直達車例行檢查—水密測試、首列直達車製造情形，相關查證照片詳附錄 C。

### 3.6. 總結會議

文件及現場查證完成後，召開總結會議，詳實紀錄查證後之結論，包含查證過程、改善情形、回復情形及後續追蹤項目。

## 第四章：心得及建議

### 4.1. 廠商方面：

以品質理論的引進觀點來看：

QI-品質是檢查出來的→

QC-品管，品質是製造出來的→

QA 品質保證，品質是設計出來的→

TQC-全面品質管制，管理部門也要對品質負責，品質是管理出來的→

TQM-全員參與品質維持，品質是習慣出來的

從川崎公司以下幾個案例來檢視該公司在哪個環節還需要加強的地方：

例 1：在製造現場，可以看到焊工對於自己完成焊接後，自行檢查焊道並實施必要的矯正措施。

例 2：普通車座椅在坐下時產生異音，對於組裝工，已依照設計圖將所有元件組裝無誤，設計部門也依據經驗，採用該公司之前的經驗做相同的設計，仍發現有異音問題。

例 3：每半年至少實施一次內部稽核，品管部門的解釋為半年內辦理一次，以致產生 2 次檢查的間隔超過半年，誤解了檢查頻率的意義。

雖然以 TQM 的觀點來看，川崎公司大致上已朝此方向在實施，但仍有改善的空間，本次查證亦可發現業主對廠商實施查證／稽核的必要性。

### 4.2. 查證準備方面：

建議查證人員可參加非破壞檢驗之目視檢查訓練，尤其是電聯車製造時，焊接品質非常重要，焊接完成後的第一道檢查-目視檢查，可大致判斷焊接的品質。

另外對於文件檢查方面，建議查證人員參加「公共工程品質管理訓練班」，以瞭解品質管理的重要精神與實務操作，對廠商稽核時，雙方使用共同的理念，增加查證的效率。

## 附錄

### 附錄 A：查證項目檢查表

工程名稱	桃園機場捷運機電系統 ME01 標電聯車工程			標別	ME01
查證時間	100 年 7 月 22 日至 100 年 7 月 28 日			查證編號	
查證項目	電聯車量產車製程	車輛型式	<input type="checkbox"/> DM <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> DMB	車輛編號	
項次	查證內容			查證結果	備註
1	有訂定各分項工程品質管理標準。 - 品質確認指示書(構體)(詳前次 wrap-up 資料)內之 a-i 基準值並不明確。				
2	有訂定各材料/設備及施工之檢驗時機(含監造單位訂定之限止點)，或檢驗頻率。				
3	自主檢查表有明列檢驗標準。				
4	有施工日報表，且符合需求，有落實執行。				
5	有品管自主檢查表，且落實執行，且檢查人有簽名。				
6	有缺失矯正預防，或缺失有追蹤改善，有落實執行。				
7	是否實施外部供應商之品質稽核業務。 - 外部稽核實施頻率為何?(詳前次品質查證 wrap-up 資料之外稽報告清單或品質計畫附件 17)。 - 2010/7/16 對 IFE 實施本計畫門葉 Pre-FAI 時，卻附上 CRH5 門扇的不合格品報告。				
8	是否實施產品品質驗證，檢查品質檢查表之檢驗項目，檢查檢驗結果是否如實紀錄並簽署認可等。				
9	是否實施內部品質稽核。 - 前次所送報告為 99.11.10，依品質計畫 0C 版 p.18/21 應半年實施一次，是否有實施。 - 是否有排定內稽時程、是否依照 0C 版附件 26 格式排定時程。				

10	是否對品質缺陷進行統計進與分析，跟蹤與改善修正作業及防止措施。		
11	是否對品質管理文件與紀錄進行型態管理。 - BOQ 迄今仍未核定。 - 依一般條款「16.2 按里程碑估驗及計價」內所述之「請款計畫」仍未提送。		
12	是否每月舉行內部品質保證會議。		
13	是否依工作說明書及程序書確保製造標準與方法之一致性 - 電焊瑕疵改善作業後之專屬噴漆程序書是否已製作並實施。(第一梯駐廠報告書)。		
14	品質紀錄是否歸檔於適合之設施中。		
15	是否確實進行文件管制，如： 1.品質文件、資料之製作、審查、核准、發行、修訂、歸檔與撤銷等 2.品質紀錄編製索引、歸檔、儲存、維護、訂定保存年限、銷毀與移轉等 3.實施本計畫所產生之訓練、審查、檢驗、試驗、測試、內部稽查、產品品質查證、不符合產品管制、統計、矯正與預防措施等過程紀錄，應經品管人員簽認。		
16	是否對進行人員訓練，如排定訓練計畫、訓練紀錄。		
17	是否設立製程中之品質管制停駐點，並依據停駐點，稽查員/檢驗員見證/執行檢驗及/或試驗，確認在該點應有之操作是否完成、合格及/或判斷是否需要進一步改善或評估。		
18	是否對於其結果無法經由後續測試加以充分驗證之特殊製程，例如焊接、熱處理、銅焊、塗裝等，建立該特殊製程管制。 - 2010/7/16 對 IFE 實施本計畫門葉 Pre-FAI 時，其焊工資格(ISO9606-2)是否提送及符合本計畫需求？ - 轉向架熱處理程序書是否依照駐廠監造員要求提		

	<p>送。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 特殊製程項目是否均已提送審查核可(品質計畫附件 21)。</li> </ul>		
19	<p>是否對產品識別及追溯性進行管理。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 例如：轉向架編號 110703、架框 S219、及承樑 7，其最後之組合在何車？</li> </ul>		
20	<p>爲了防止材料或零組件於儲存期間之損壞或變質，是否依據作業程序及/或指示進行管理。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 材料是否每月於儲存場所巡迴查證時檢查(品質計畫 p17/21)。</li> </ul>		
21	<p>發現不合格材料時，是否於該材料前放置「不合格材料通知卡」。</p>		
22	<p>是否進行製造設備及量測設備管制，以確認各設備之校正日期仍於使用期限內。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 檢視前次 wrap-up 所附資料最後一頁之クランプメータ(2011/7/1 到期)。</li> <li>- 噪音計(製造番號 00342003)之校正有效期爲何未在期限內(詳前次 wrap-up 資料)。</li> </ul>		
23	<p>是否辦理外包管理工作及其相關管控作業</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.是否評選與考核外包協力廠商。</li> <li>2.是否管控外包工作之施作品質。</li> <li>3.是否處理外包協力廠商所製造之不合格產品。</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 供應商之供貨不良率太高者，KHI 矯正措施爲何?(例如前次 wrap-up 資料內之古市金屬 8.7%、アルナ輸送機 52 件)。</li> </ul>		
24	<p>是否管控制程現場 (Production Line) 所用之製造/組裝圖說，並確保其爲經認可之最新版本。</p>		
25	<p>製程現場工人是否依相關 Check List 執行自主檢查 (Self-check ) 作業。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 防音材噴敷自主檢查表之最小噴敷厚度是否已修正並實施。</li> </ul>		
26	<p>是否管控制程中所發現各項缺失之改正、追蹤與控管</p>		

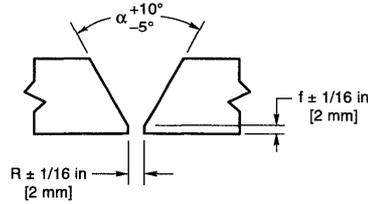
	<p>作業 (Correction Action)，以及可能缺失或相同缺失再現之預防措施 (Preventive Action)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 首列車即將出貨，FAI 部分 findings 未結案/報告未核可。</li> <li>- 首列車即將出貨，尚有型式測試報告未結案，例如：CT01 空車下之車重及軸重測試。</li> </ul>		
27	<p>是否管控制程所生產合格產品之出貨包裝與裝運作業。</p>		

工程名稱	桃園機場捷運機電系統工程 監造顧問服務 SC01 標	標別	SC01 標
查證時間	100 年 7 月 27 日	查證 編號	
查證項目	電聯車量產車製程駐廠監造		
項 次	查證內容	查證 結果	備註
1.	是否確實撰寫每日工作紀錄。		
2.	是否確實填發改正行動通知表。		
3.	是否確實填發不符合事項報告表。		
4.	所有監造停留點是否均已參加。		
5.	是否確實填寫電聯車駐廠監造查驗紀錄表。		
6.	是否於每週一定期將前述表單及/或相關會議紀錄送達 SC01。		
7.	是否至少每兩週召開檢討/協調會。		
8.	是否視需要不定期抽查廠內原物料及零組件之檢驗紀錄或其品質狀況。		
9.	是否確實要求廠商依改正行動通知表、不符合事項報告表進行改善。		
10.	監造日報內所述之焊接缺陷態樣種類繁多，建議依 AWS D1.1 建立焊接缺失態樣實物對照表		
11.	監造計畫第九章「文件紀錄管理系統」內，對於「監造文件」之管理並不明確。		
12.	電聯車單機設備測試抽驗紀錄表 ERS-3001，檢驗項目未包含 OTMR、CMS、牽引自我測試等。		
13.	「車體隱蔽部分檢查」請確認已納入電聯車駐廠監造紀錄表 ERS-2003。		
14.	駐廠監造員進駐時，直達車 4 個車體已完成，因此未參與 BR01 測試，駐廠監造員是否檢視 KHI 已完成該項測試。		

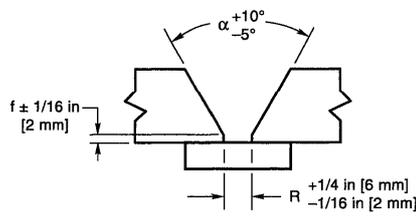
# 附錄 B：美國焊接協會—鋼結構焊接規範摘要

AWS D1.1/D1.1M:2010

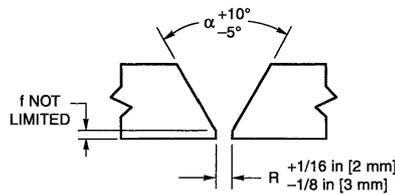
CLAUSE 5. FABRICATION



(A) GROOVE WELD WITHOUT BACKING—  
ROOT NOT BACKGOUGED



(B) GROOVE WELD WITH BACKING—  
ROOT NOT BACKGOUGED

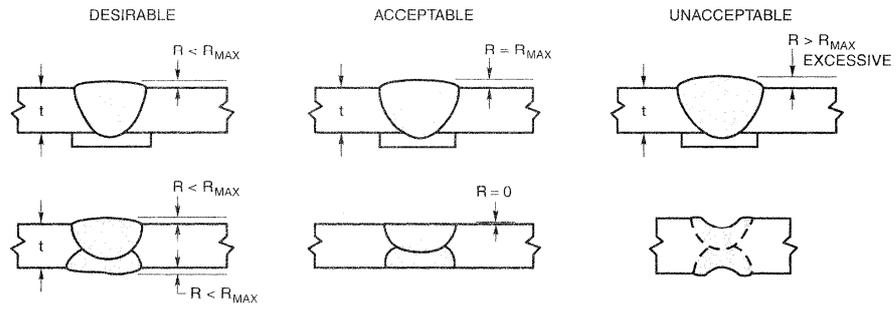


(C) GROOVE WELD WITHOUT BACKING—  
ROOT BACKGOUGED

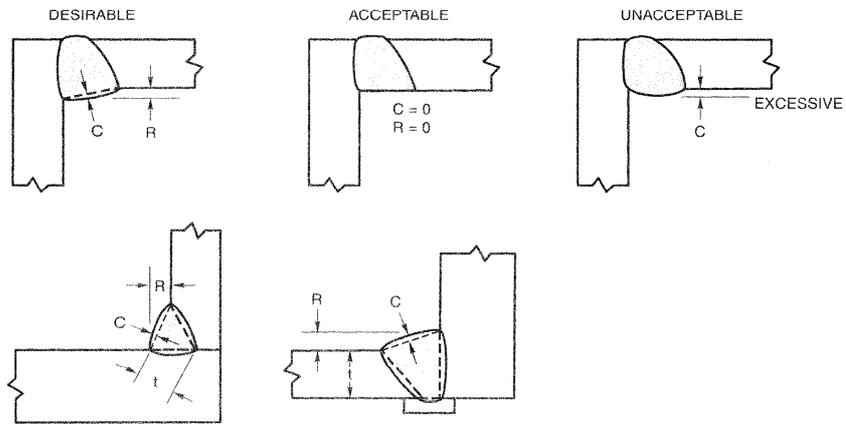
	Root Not Backgouged		Root Backgouged	
	in	mm	in	mm
(1) Root face of joint	$\pm 1/16$	2	Not limited	
(2) Root opening of joints without backing	$\pm 1/16$	2	+1/16	2
			-1/8	3
Root opening of joints with backing	+1/4	6	Not applicable	
	-1/16	2		
(3) Groove angle of joint	+10°		+10°	
	-5°		-5°	

Note: See 5.22.4.2 for tolerances for CJP tubular groove welds made from one side without backing.

**Figure 5.3—Workmanship Tolerances in Assembly of Groove Welded Joints (see 5.22.4.1)**

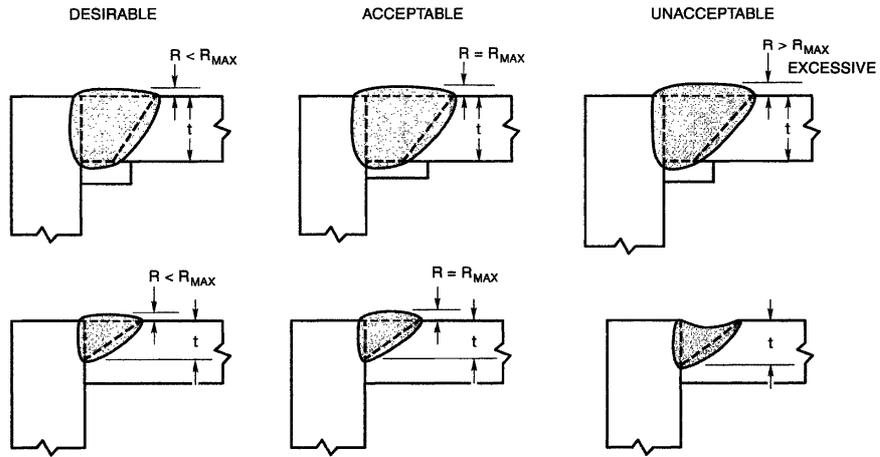


(A) WELD PROFILES FOR BUTT JOINTS

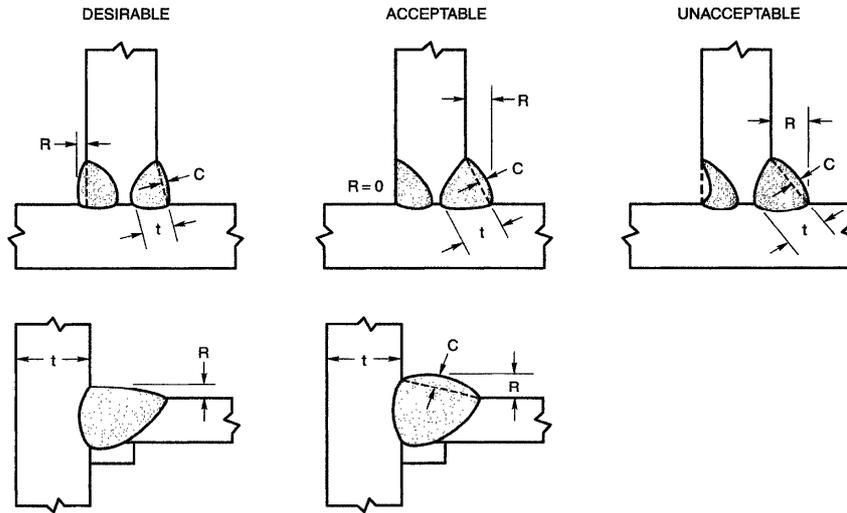


(B) GROOVE WELD PROFILES INSIDE CORNER JOINTS

Figure 5.4—Requirements for Weld Profiles (see Tables 5.9 and 5.10)

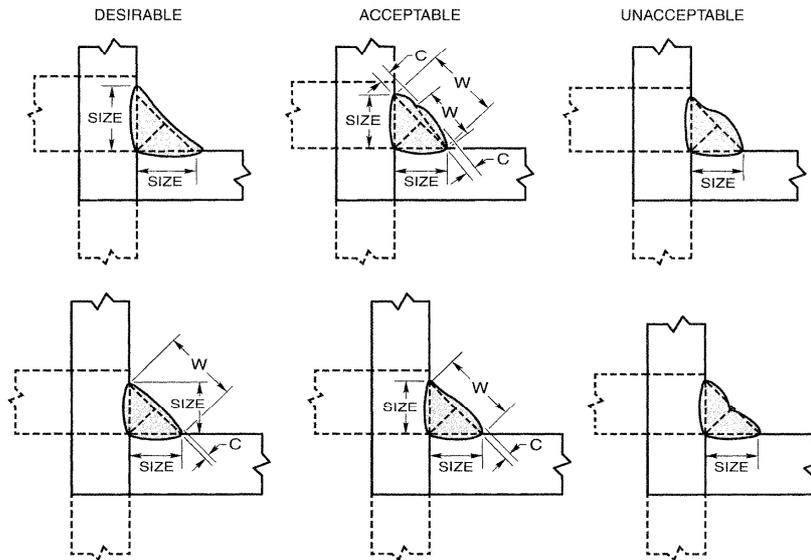


(C) GROOVE WELD PROFILES OUTSIDE CORNER JOINTS

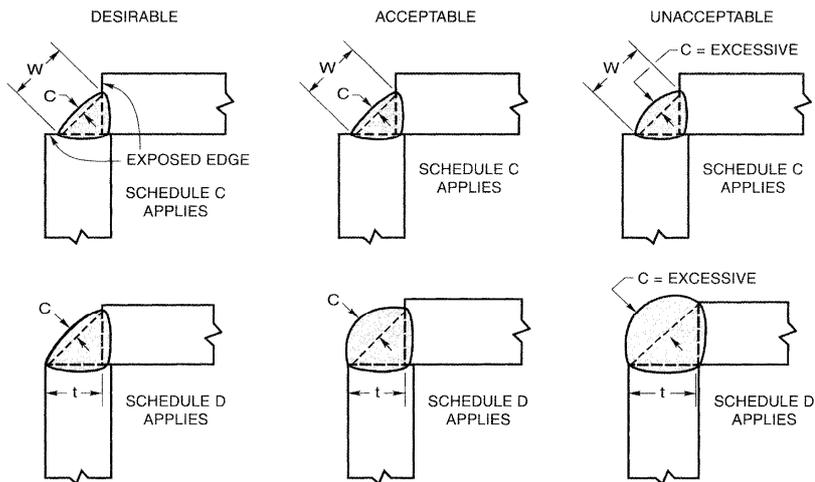


(D) GROOVE WELD PROFILES IN T-JOINTS

Figure 5.4 (Continued)—Requirements for Weld Profiles (see Tables 5.9 and 5.10)

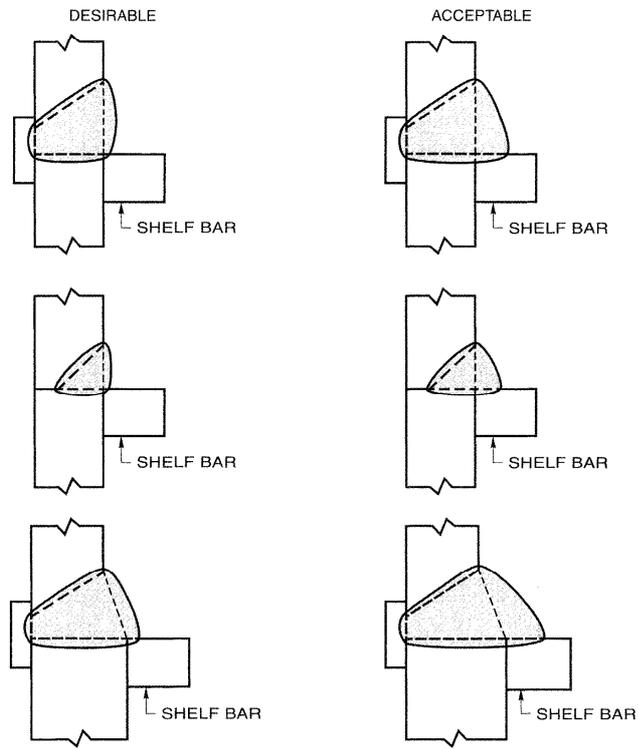


(E) FILLET WELD PROFILES FOR INSIDE CORNER JOINTS, LAP JOINTS, AND T-JOINTS

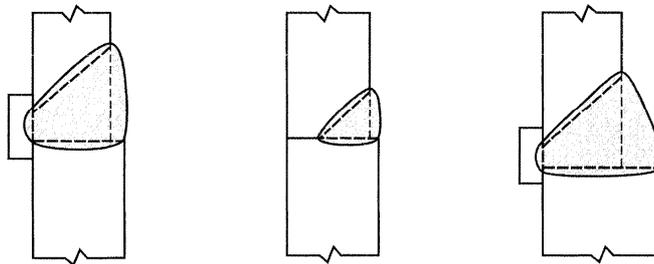


(F) FILLET WELD PROFILES FOR OUTSIDE CORNER JOINTS

Figure 5.4 (Continued)—Requirements for Weld Profiles (see Tables 5.9 and 5.10)



(G) TYPICAL SHELF BAR DETAILS



(H) TYPICAL PROFILES FOR BUTT WELDS BETWEEN UNEQUAL THICKNESSES

Figure 5.4 (Continued)—Requirements for Weld Profiles (see Tables 5.9 and 5.10)

**Table 6.1**  
**Visual Inspection Acceptance Criteria (see 6.9)**

Discontinuity Category and Inspection Criteria	Statically Loaded Nontubular Connections	Cyclically Loaded Nontubular Connections	Tubular Connections (All Loads)										
<b>(1) Crack Prohibition</b> Any crack shall be unacceptable, regardless of size or location.	X	X	X										
<b>(2) Weld/Base-Metal Fusion</b> Complete fusion shall exist between adjacent layers of weld metal and between weld metal and base metal.	X	X	X										
<b>(3) Crater Cross Section</b> All craters shall be filled to provide the specified weld size, except for the ends of intermittent fillet welds outside of their effective length.	X	X	X										
<b>(4) Weld Profiles</b> Weld profiles shall be in conformance with 5.24.	X	X	X										
<b>(5) Time of Inspection</b> Visual inspection of welds in all steels may begin immediately after the completed welds have cooled to ambient temperature. Acceptance criteria for ASTM A 514, A 517, and A 709 Grade 100 and 100 W steels shall be based on visual inspection performed not less than 48 hours after completion of the weld.	X	X	X										
<b>(6) Undersized Welds</b> The size of a fillet weld in any continuous weld may be less than the specified nominal size (L) without correction by the following amounts (U): <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">L,</td> <td style="text-align: center;">U,</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">specified nominal weld size, in [mm]</td> <td style="text-align: center;">allowable decrease from L, in [mm]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\leq 3/16</math> [5]</td> <td style="text-align: center;"><math>\leq 1/16</math> [2]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>1/4</math> [6]</td> <td style="text-align: center;"><math>\leq 3/32</math> [2.5]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\geq 5/16</math> [8]</td> <td style="text-align: center;"><math>\leq 1/8</math> [3]</td> </tr> </table> In all cases, the undersize portion of the weld shall not exceed 10% of the weld length. On web-to-flange welds on girders, underrun shall be prohibited at the ends for a length equal to twice the width of the flange.	L,	U,	specified nominal weld size, in [mm]	allowable decrease from L, in [mm]	$\leq 3/16$ [5]	$\leq 1/16$ [2]	$1/4$ [6]	$\leq 3/32$ [2.5]	$\geq 5/16$ [8]	$\leq 1/8$ [3]	X	X	X
L,	U,												
specified nominal weld size, in [mm]	allowable decrease from L, in [mm]												
$\leq 3/16$ [5]	$\leq 1/16$ [2]												
$1/4$ [6]	$\leq 3/32$ [2.5]												
$\geq 5/16$ [8]	$\leq 1/8$ [3]												
<b>(7) Undercut</b> (A) For material less than 1 in [25 mm] thick, undercut shall not exceed 1/32 in [1 mm], with the following exception: undercut shall not exceed 1/16 in [2 mm] for any accumulated length up to 2 in [50 mm] in any 12 in [300 mm]. For material equal to or greater than 1 in [25 mm] thick, undercut shall not exceed 1/16 in [2 mm] for any length of weld. (B) In primary members, undercut shall be no more than 0.01 in [0.25 mm] deep when the weld is transverse to tensile stress under any design loading condition. Undercut shall be no more than 1/32 in [1 mm] deep for all other cases.	X												
<b>(8) Porosity</b> (A) CJP groove welds in butt joints transverse to the direction of computed tensile stress shall have no visible piping porosity. For all other groove welds and for fillet welds, the sum of the visible piping porosity 1/32 in [1 mm] or greater in diameter shall not exceed 3/8 in [10 mm] in any linear inch of weld and shall not exceed 3/4 in [20 mm] in any 12 in [300 mm] length of weld. (B) The frequency of piping porosity in fillet welds shall not exceed one in each 4 in [100 mm] of weld length and the maximum diameter shall not exceed 3/32 in [2.5 mm]. Exception: for fillet welds connecting stiffeners to web, the sum of the diameters of piping porosity shall not exceed 3/8 in [10 mm] in any linear inch of weld and shall not exceed 3/4 in [20 mm] in any 12 in [300 mm] length of weld. (C) CJP groove welds in butt joints transverse to the direction of computed tensile stress shall have no piping porosity. For all other groove welds, the frequency of piping porosity shall not exceed one in 4 in [100 mm] of length and the maximum diameter shall not exceed 3/32 in [2.5 mm].	X												
		X	X										

Note: An "X" indicates applicability for the connection type; a shaded area indicates non-applicability.

附錄 C：查證照片



普通車原型車啓運前車內狀況



普通車原型車啓運前接駁船準備情形



直達車量產車轉向架焊道檢查情形



普通車原型車啓運前準備情形



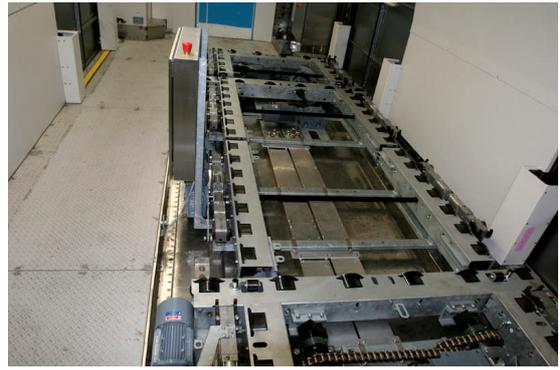
直達車量產生產情形



直達車量產生產情形



行李車模型車檢查



行李車模型車檢查



直達車車體水密測試



直達車車體水密測試



直達車量產生產情形



直達車量產生產情形