

3-7 屋架及木構架修復工程

3-7-1 工程概述

台中火車站主體及增建部份原有之屋架皆為木構造洋式屋架，使用的材料皆為檜木，修復前因溫濕度變化過大、地震力作用、屋頂漏水、白蟻及蛀蟲啃食、腐朽菌滋生繁殖等因素，部份屋架構件已有鬆脫、開裂、腐蝕(照片 3-7-1)、水漬、白華等破壞產生，而木構件之間之接合鐵件也有生鏽之情形。至於木構架方面，主要損壞為構件鬆脫(照片 3-7-2)、掉落、構架變形、及鐵件銹蝕。

由於修復前屋架之損壞大部份侷限在端部及接合處，且損壞範圍並不大，故本次之屋架修復工程係採大木抽換及木料整修為主，而接合鐵件則進行除鏽、油漆等項目。



照片 3-7-1 屋架腐蝕情形[3]



照片 3-7-2 土庇構架鬆脫情形[3]

3-7-2 修復設計內容

一、調查研究建議修復方式

調查研究內容中對於屋架之修復方式，係依各構件之損壞情形分別提出修復之建議，以下為不同破壞模式之建議修復方式：

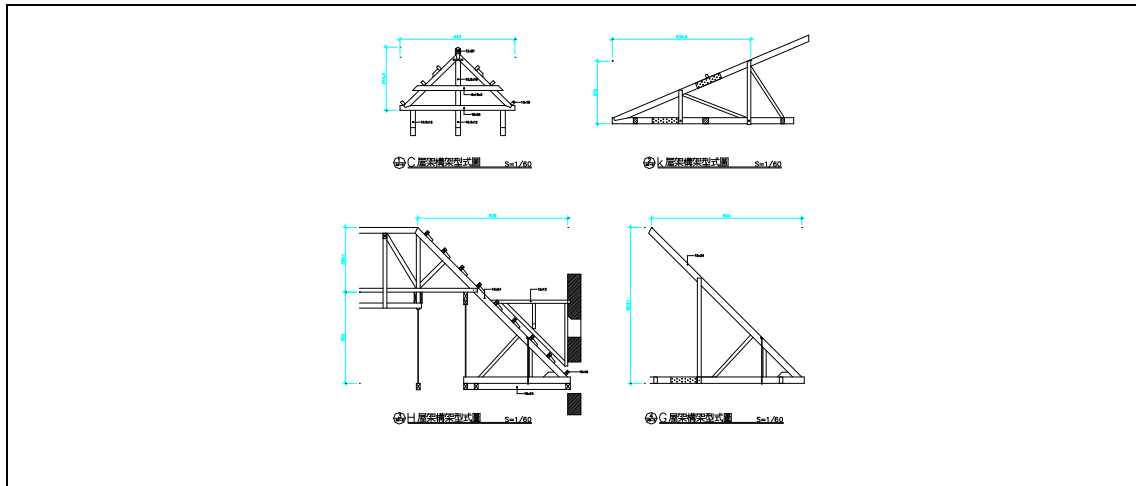
- 1.構件鬆脫、開裂：修復前應檢視構件之受力情形，然後再針對裂縫、鬆脫部位，以環氧樹脂及木屑之混合物進行修補。
- 2.構件水漬、白華：先解決漏水問題，然後再清除構件表面污垢，並進行防腐處理。
- 3.構件腐朽蟲害：應先防止屋面漏水，接著清除表面污垢、刨除腐朽部份，並完成防腐處處理，然後進行木料修補、抽換等。
- 4.鐵件生鏽：先進行除鏽，然後油漆保護。

二、設計單位修復設計內容

屋架修復之設計內容如表 3-7-1 所示，施工說明書中規範施作項目包括木料整修、木料新作、木構架修護及變位調整，而設計圖則在屋架構架型式圖(包括 A-4 屋架構架型式圖、B-2 屋架構架型式圖、E-1 屋架構架型式圖、E-3 屋架構架型式圖、E-4 屋架構架型式圖、F-2 屋架構架型式圖、J-4 屋架構架型式圖、D-1 屋架構架型式圖、D-2 屋架構架型式圖、I-1 屋架構架型式圖、C 屋架構架型式圖、K 屋架構架型式圖、H 屋架構架型式圖、G 屋架構架型式圖、鐘樓橫向剖面大樣圖)中註明修復方式，分別為 1.木構架需檢測含水率、蟲蝕腐情況、裂縫 2.五金零件均先除銹、除漆，並以防銹漆及面漆處理，另螺絲部份得上牛油 3.仿作、抽換使用之木料均為台灣檜木。

表 3-7-1 設計書圖中之屋架及木構架修復工程內容

<p>十、木料整修：</p> <p>(一)以棕刷，拂拭乾淨。</p> <p>(二)損壞處表漆刮除。</p> <p>(三)以高分脂樹脂填補裂縫，大縫加填原材質木條及竹釘，小縫加填原材質木屑。</p> <p>(四)以藥劑（由環保署認可）作防蟲處理，且須塗刷至少二次以上。</p> <p>十一、木料新作：</p> <p>(一)原有木料尺寸，色彩，材質詳加紀錄，並拍照存證以為修護依據。</p> <p>(二)以規定之材料，製作各類傳統樑頭，受力處不得以平樑為之，經監造單位認可後，方可按裝。</p> <p>(三)ACQ 防蟲防腐處理（木料先行加工仿製再送 ACQ 處理）。</p> <p>十二、木構架修護及變位調整：</p> <p>(一)檢視木構架垂直及水平。</p> <p>(二)檢視各樑頭接合情形及損壞程度。</p> <p>(三)以千斤頂，鋼索，在不損及構架表面之保護措施下，經監造單位認可後，始得進行調整工作。</p> <p>(四)樑頭修補，所有樑頭均需與監造單位研商後處理之。</p>			
<p>一、所有五金零件均先除銹，並以防腐漆或面漆處理，另螺絲部份得上牛油。</p> <p>二、本工程中所有木構架均採用台灣檜木，並採用防腐木料。</p> <p>三、屋架修復時應注意結構安全，以防腐蝕損壞為第一要務，所有木料均應經過防腐處理。</p> <p>四、修復工程應在不損及原有結構之情況下進行，必要時應採取加固措施。</p> <p>五、木料含水率應控制在 12% 以下，含水率 2% 為最佳。</p> <p>六、木料應經過防腐處理，並塗刷防腐漆。</p> <p>七、木料應經過防火處理，並塗刷防火漆。</p> <p>八、木料應經過防蟲處理，並塗刷防蟲藥劑。</p> <p>九、木料應經過防霉處理，並塗刷防霉藥劑。</p> <p>十、木料應經過防蛀處理，並塗刷防蛀藥劑。</p> <p>十一、木料應經過防裂處理，並塗刷防裂藥劑。</p> <p>十二、木料應經過防變形處理，並塗刷防變形藥劑。</p> <p>十三、木料應經過防老化處理，並塗刷防老化藥劑。</p> <p>十四、木料應經過防褪色處理，並塗刷防褪色藥劑。</p> <p>十五、木料應經過防變色處理，並塗刷防變色藥劑。</p> <p>十六、木料應經過防變味處理，並塗刷防變味藥劑。</p> <p>十七、木料應經過防變質處理，並塗刷防變質藥劑。</p> <p>十八、木料應經過防變色處理，並塗刷防變色藥劑。</p> <p>十九、木料應經過防變味處理，並塗刷防變味藥劑。</p> <p>二十、木料應經過防變質處理，並塗刷防變質藥劑。</p>			



3-7-3 施工與品管計畫內容

施工計畫與品管計畫中之修復施工內容包含屋頂大木抽換、木料修補二部份，施工計畫詳列施作項目、流程、及施工之方法，而品管計畫則說明施作過程相關檢測、試驗之時間點，以及施工之要領，其詳細內容說明於表 3-7-2。

表 3-7-2 施工與品管計畫中之屋架及木構架修復工程內容

施工計畫

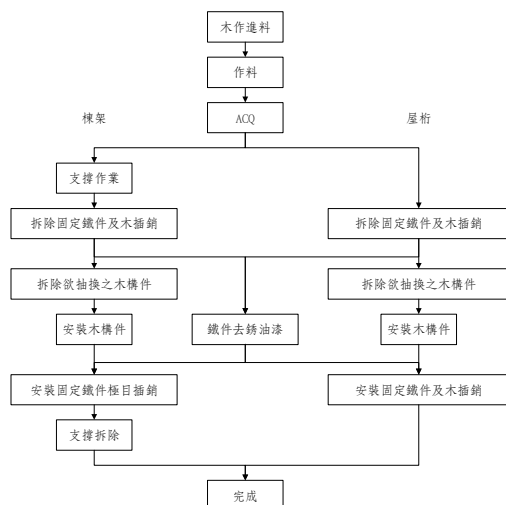
5.3 屋頂大木抽換施工作業

依據圖說，火車站屋頂大木現況完整，僅有三支需進行抽換，分部於車站右翼屋頂。在屋頂掀除後，對木架進行檢測，檢測項目有含水率、損壞狀況、五金配件等狀況，登錄造冊作為記錄，並作為各別施工計畫擬訂之依據。

5-3-1. 抽換項目

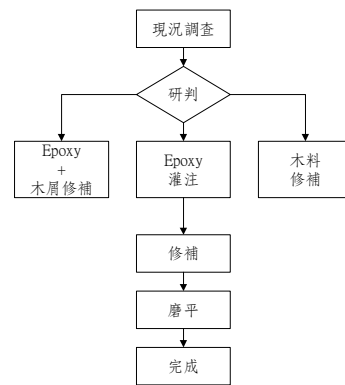
貳-61. 桁木抽換 260*14*25cm、貳-62. 桁木抽換 280*14*8.5cm、貳-64. 人字大料抽換 608*14*23cm

5-3-2. 流程圖



(圖 32) 木作抽換工程流程圖

5-4-2. 流程圖



(圖 33) 木作整修工程流程圖

5-4-3. 施工法

由於現場之木料破損及木構件之條件不一，依損壞狀況可分為三種修護方式：

(1) 挖補

A. 本項工法適用之狀況

a. 裂縫為一整塊或一大片溶液不外漏。b. 裂縫大於 3mm 者。

B. 施工法

宜用經過防腐之木料做為修補之材料，既符合原有材質之要求，且其材料特性也與原材料相當，產生物理變化時較一致，修補完成後之表面處理效果較好，其修補之方法乃以人工就損壞之現況以試誤之方式，逐漸修正填補木料之尺度形狀，再以黏劑膠合後，做表面修整。

(2) Epoxy 灌注

A. 本項工法適用之狀況

a. 裂縫小於 3mm 者。b. 裂縫略大，但裂縫彎

5-3-3. 施工法

屋桁抽換位於屋頂上方，可直接由上方拆除及安裝，損壞之桁木以人力及簡易捲揚機下送至暫至區；棟架抽換則較為繁瑣，因其位於屋桁下方，抽換必須考慮其上部荷重及其他未拆除之棟架之支撐，以防整棟架塌陷，安裝前，並應備齊各式五金另件。

5.4 木料修補施工作業

本工程木料修補部份有屋頂木構架及門窗修補，屋頂木架必須於屋面拆除後進行損壞之詳細檢查，門窗則需帶去漆作業完成後始進行檢測，以上檢測結果均應詳實紀錄造冊呈報，並據以擬定各別施工計畫送核可後依計畫施作。

5-4-1. 施工項目

貳-10.鐘塔整修(含內部木構件整修)、貳-47.D1 門整修 179*214cm、貳-48.W1 窗整修 146*224cm、貳-50.W3 窗整修 71*221cm、貳-65.立柱修補 185.2*15*16cm、貳-66.斜撐修補 121*12*15cm、貳-67.立柱修補 218*15*16cm、貳-68.斜撐修補 399*15*24cm、貳-69.立柱修補 285*15*19cm、貳-70.桁木修補 365*15*19cm、貳-71.斜撐修補 80*6*15cm、貳-72.立柱修補 149*6*15cm、貳-73.立柱修補 58*12*12cm、貳-74.斜撐修補 198*15*18cm、貳-75.桁木修補 225*16*18cm。

曲不規則。c.蛀蝕或腐爛在內部，而表面完好，且不擬更換者。

B.施工法

- 表面破裂處以貼紙或膠土填補，使灌入之 epoxy 溶液不外漏。
- 製做一灌入口。
- 調配適當數量之 epoxy 灌注溶液。
- 由灌入口徐徐注入 epoxy 溶液。
- 等待凝固後修飾灌注口。

(3)Epoxy + 木屑修補

A.本項工法適用之狀況

- 當裂縫彎曲。
- 邊界線曲折。
- 損壞部位，不便刀具修齊時用。

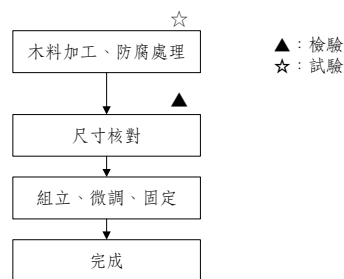
B.施工法

- 調配適當濃度之 epoxy+木屑，木屑採自同質木料為佳。
- 清理腐蝕面。
- 以補土之方式填補裂面。
- 修飾填補面。

品管計畫

4.2 大木作

A.流程圖



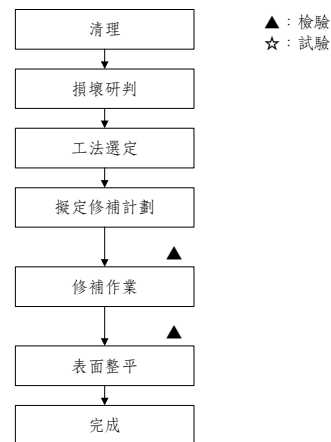
圖五 大木作流程圖

B.施工要領

- 損壞之木構件拆除前必須檢測並記錄，以作為新作參考比對用。
- 紀錄尺寸確認後由施工人員依足尺放樣，放樣完成後須經確認始可施做。
- 裁切前應注意木料之紋理。
- 組立構造物時應依序按裝並予以假固定，微調後方能將整體構造固定。

4.3 木料修補

A.流程圖



圖六 木料修補流程圖

B.施工要領

- 施工面須清理乾淨。
- 現場比對判別使用工法，若有疑慮需立即報請工地主任處理。
- 修補之木料盡量選擇與舊木料紋路一致。
- 修補完成面必須作整平之修飾。

3-7-4 主要施工廠商及人員








屋架及木構架修復工程之主要施作廠商或人員為欣聯害蟲防治系統有限公司、台中防腐廠、農林木業、林焜耀及部份粗工。

3-7-5 施工紀錄











一、施工時程

屋架及木構架修復工程施工時程														
年	2004年				2005年									
月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
預定施工時程														
實際施工時程														

二、施工紀錄

工人手持清掃木構架灰塵。		
主棟構架檢測並於構件上方標註及編號。		
主棟屋架五金除鏽後以油漆塗刷防鏽。		
右翼屋面承板拆卸後，將擬抽換木構件拆除。		

<p>以手動吊錘固定住擬拆卸構件。</p>		
<p>以鋸子切除樺接端部或以敲擊方式將構件由樺接處分離。</p>		
<p>以手動吊錘將擬抽換之構件卸除。</p>		
<p>增建右翼屋脊木構件抽換。</p>		
<p>增建右翼屋架新舊木構件樺接(對接)方式。</p>		

<p>增建右翼屋架 新舊木構件接 合處理方式。</p>		
<p>增建右翼屋架 新舊木構件以 螞蝗釘接合方 式。</p>		
<p>舊木料構件節 點縫隙填塞。</p>		
<p>五金鐵件除鏽 後，以紅丹漆塗 刷保護。</p>		
<p>右翼屋架新建 貓道構架以螞 蟥釘固定於屋 架上。</p>		

<p>將貓道面板固定於貓道構架上。</p>		
<p>以鑿子、鉋刀製作一樓雨遮木柱填補構件，然後進行木柱修補。</p>		
<p>一樓雨遮木柱柱頭填補構件，及修補後之外觀。</p>		
<p>一樓雨遮木柱柱身填補構件以榫接方式與舊構件接合。</p>		
<p>一樓騎樓側雨遮木柱下陷處，以木角材及金屬鷹架套管支撐雨遮構架。</p>		

<p>以砂輪機將騎樓側雨遮下陷木構架基礎鐵件切開，並將部分基礎水泥鑿除。</p>		
<p>下陷木構架以千斤頂推回原位後，隨即基礎組模、灌漿、固定鐵件組裝。</p>		
<p>騎樓側木構架木柱基礎洗石子施作過程及完成之情形。</p>		
<p>騎樓側木構架木柱以油漆塗刷保護過程及完成後之情形。</p>		

3-7-6 小結

屋架及木構架修復內容主要為構件抽換、木料整修、防蟲防蟻、及鐵件防銹處理，因此整個工程之施作技術基本上都有既有構造可供參考與依循，而就施工過程之紀錄內容觀之，也發現施作之要領、流程都符合設計內容、施工計畫及品管計畫之要求。惟抽換與修補材料選用方面，則未仔細考慮新舊木料含水率、膨脹係數相容等問題，使得抽換或修補構件與原有構件會因熱漲冷縮之比率不同，而在一段時間後於接合處產生脫離或開裂等問題。