

高雄圓山大飯店建築物屋頂屋瓦彩繪工程

先期規劃報告書

主辦單位：財團法人台灣敦睦聯誼會高雄圓山大飯店

執行單位：曹羅羿建築師事務所

民國一一四年十月廿四日

目錄

第一章 前言	6
1-1 計畫緣起	6
1-2 計畫目標及願景	6
1-3 計畫範圍	7
第二章、基本資料調查說明	8
2-1 建築師與建築物基本資料說明	8
2-1-1 建築師生平	8
2-1-2 建築物基本資料	9
2-2 屋面調查與毀損狀態評估	17
2-2-1 屋頂結構與構造調查與毀損狀況評估	17
2-2-2 屋瓦調查與毀損狀況評估	20
2-2-3 屋脊調查毀損狀況評估	27
2-2-4 脊獸毀損狀況	31
2-3 彩畫調查與毀損狀態評估	31
2-3-1 彩畫樣式	31
2-3-2 彩畫毀損狀態評估	32
第三章、屋面層修復方案評估	34
3-1 屋瓦材質建議分析	35
3-1-1 材質與工法比較	35
3-1-2 屋脊裝飾構件製作方式建議	52
3-2 屋瓦工程預算	53
3-3 屋瓦安裝工期比較	57
第四章、彩畫修復方案評估	58
4-1 手繪修復方式、範圍	58
4-2 噴畫修復	61
4-2-1 底板材料選定	61
4-2-2 噴畫材料選定	64
4-2-3 安裝方式	66
4-3 預算	68
第五章、假設工程方案評估	72
5-1 一次性全搭	72
5-2 分批次搭	73

5-3 預算.....	74
5-4 工期.....	74
第六章、夜間照明改善評估.....	76
6-1 前言.....	76
6-2 照明設計構想.....	76
6-3 建築本體+情境控制照明.....	79
6-4 建築本體+連動全彩變化照明 (Phillips 控制系統).....	80
6-5 照明工程預算.....	81
第七章、整體工程費用與工期預估.....	82
7-1 整體工程費用概估.....	82
7-1-1 屋瓦工程費用.....	82
7-1-2 彩畫工程費用.....	82
7-1-3 施工架工程費用.....	82
7-1-4 燈光照明工程費用.....	82
7-1-5 整體工程費用.....	83
7-2 整體工期預估.....	84
第八章、設計監造與工程發包方式建議.....	85
8-1 設計監造發包方式建議.....	85
8-1-1 設計監造費用計算方式.....	85
8-2 工程發包方式建議.....	86
8-3 防災計劃構想.....	87

圖目錄

圖 1.1 高雄圓山飯店實景.....	6
圖 2.2 推測為飯店興建初期的基地現場照片.....	9
圖 2.3 屋頂面俯視圖.....	10
圖 2.4 地下層平面圖.....	10
圖 2.5 正立面圖.....	10
圖 2.6 大斷面圖.....	11
圖 2.7 本案所在都市計畫圖.....	11
圖 2.8 屋頂構造剖面圖.....	16
圖 2.9 鋼構架詳圖可見四段不同之斜率之整體構成.....	16
圖 2.10 中央處以鐵架增高之實際現場情形.....	17

圖 2.11 鋼梁微彎折處現場情形	17
圖 2.12 訂製 I 型鋼之細部尺寸大樣圖	17
圖 2.13 橫向鐵架細部大樣詳圖	18
圖 2.14 橫向鐵架與 I 型鋼架現貌照片	18
圖 2.15 山牆所在位置示意圖	19
圖 2.16 位於西側之二組不同構造山牆外觀現貌	19
圖 2.17 木製山牆內部構造現貌(內部包覆鉛板).....	19
圖 2.18 RC 山牆下方漏水情形	19
圖 2.19 RC 山牆內所示 M 型構架	19
圖 2.20 末端 RC 樓板之大樣圖說	20
圖 2.21 屋面材料大樣詳圖	20
圖 2.22 屋瓦構件形式說明圖	21
圖 2.23 屋瓦構件形式說明圖	22
圖 2.24 屋脊瓦片構件圖	23
圖 2.25 傳統濕式施作大樣詳圖	24
圖 2.26 乾式施作大樣詳圖範例	25
圖 2.27 屋頂五樓漏水部分位置圖	26
圖 2.28 屋瓦破損.....	26
圖 2.29 屋瓦脫落.....	26
圖 2.30 屋瓦脫落.....	26
圖 2.31 屋瓦脫落.....	26
圖 2.32 漏水導致內部需以帆布導水.....	26
圖 2.33 屋面破損情形	26
圖 2.34 桁木因後期管線吊掛而有些許下垂變形問題	27
圖 2.35 防水層瀝青有垂流滴落問題.....	27
圖 2.36 主脊構造詳圖	27
圖 2.37 歇山頂細部大樣	28
圖 2.38 歇山山花及博風板剖立面詳圖	29
圖 2.39 牆面無抑水板	30
圖 2.40 脊筒瓦脫落	30
圖 2.41 山牆下側破損嚴重	30
圖 2.42 戧脊破損情形	30
圖 2.43 走獸脫落(龍)	31
圖 2.44 戧脊斷裂.....	31

圖 2.45 和璽彩畫與旋子彩畫示範圖.....	32
圖 2.46 山牆退色剝落.....	33
圖 2.47 彩畫剝落.....	33
圖 2.48 彩畫褪色.....	33
圖 2.49 彩畫剝落.....	33
圖 2.50 半戶外區彩畫剝落情形較為輕微.....	33
圖 3.1 CNS462 黏土瓦中的相關規定.....	41
圖 3.2 中國式瓦(半)乾式施工 1:1 模型大樣.....	42
圖 3.3 不鏽鋼金屬瓦乾式施工 1:1 模型大樣.....	43
圖 3.4 不鏽鋼瓦屋頂橫向斷面施工詳圖.....	49
圖 3.5 電子架橋泡棉.....	50
圖 3.6 電子架橋泡棉環保標章證書.....	51
圖 3.7 電子架橋泡棉 SGS 檢測報告.....	51
圖 4.1 彩繪修復範圍示意圖-1.....	58
圖 4.2 彩繪範圍示意圖-2.....	58
圖 4.3 彩繪範圍示意圖-3.....	59
圖 4.4 彩繪範圍示意圖-4.....	59
圖 4.5 彩繪範圍示意圖-5.....	59
圖 4.6 人工彩繪.....	60
圖 4.9 華旗塑鋁板測試報告.....	63
圖 4.10 吉祥工業 AU 力寶系列塑鋁板示意圖.....	63
圖 4.11 吉祥工業 AR 廣告系列塑鋁板示意圖.....	63
圖 4.12 吉祥工業 KF 帷幕外牆系列塑鋁板示意圖.....	63
圖 4.13 吉祥工業 NE 帷幕外牆系列塑鋁板示意圖.....	64
圖 4.14 噴畫前板材處理方式.....	65
圖 4.15 抗 UV 膜檢測證明書.....	65
圖 4.16 高壓清洗機清洗外牆面.....	66
圖 4.17 噴畫安裝方式示意圖.....	67
圖 5.1 內架示意圖.....	73
圖 5.2 外架示意圖.....	73
圖 5.3 高雄圓山飯店外觀示意圖.....	74
圖 6.1 高雄圓山飯店夜貌照片.....	76
圖 6.2 高雄圓山飯店日貌照片.....	77
圖 6.4 總統府立面燈光設計樣式.....	79

圖 6.5 總統府燈光設計樣式	80
圖 6.6 高雄市建築群燈光設計樣式	80
圖 6.7 高雄市建築群燈光設計樣式	81

表目錄

表 2.1 楊卓成建築師生平與完成作品一覽表。	8
表 2.2 原始施工圖說一覽表	12
表 2.3 「中國建築復興樣式」屋頂構造剖面案例	14
表 2.4 高雄圓山飯店屋頂各式瓦種數量統計表.....	25
表 3.1 屋頂面層修復建議一覽表.....	34
表 3.2 陶土瓦與不鏽鋼瓦材料特性比較說明表	44
表 3.3 陶土瓦與不鏽鋼瓦材料各項機能比較表.....	46
表 3.4 陶土瓦與不鏽鋼瓦材料適應性比較表.....	47
表 3.5 陶土瓦與不鏽鋼瓦材料綜合比較表	47
表 3.6 電子架橋泡棉特性比較表.....	50
表 3.7 脊獸安裝步驟	53
表 3.9 中國式廟瓦施工預算	53
表 3.10 S 型瓦施工預算	54
表 3.11 日本氟素不鏽鋼瓦預算	55
表 3.12 台灣氟碳烤漆不鏽鋼瓦預算.....	56
表 3.13 四種屋瓦工法之工期比較	57
表 4.1 塑鋁板產品比較.....	64
表 4.2 噴畫+局部手繪工程預算.....	68
表 4.3 局部手繪(不採用噴畫)工程預算	70
表 4.4 全部手繪(不採用噴畫)工程預算	71
表 6-1 夜間照明建議各區建築照度與色溫一覽表	79
表 8-1 建築物工程技術服務建造費用百分比參考表	85
表 8-2 建築物工程技術服務建造費用計算	86

第一章 前言

1-1 計畫緣起

高雄圓山大飯店 (The Grand Hotel Kaohsiung) 位於高雄市鳥松區大華里圓山路 2 號，為圓山大飯店的高雄分部。本飯店原於 1957 年於愛河河畔創立，1971 年遷至澄清湖畔現址，遷移迄今已逾 54 年。現況建物因長期使用造成老舊破損，且近年來更因極端氣候所導致之強降雨、颱風以及地震等外力因素導致原有屋瓦及外牆彩繪嚴重毀損，現況不僅造成來訪旅客觀感不佳，並進一步造成室內漏水等問題影響飯店整體營運，故飯店計畫針對屋頂屋瓦與彩繪進行全面性修繕，且為求慎重起見，計畫先委託專業機構針對屋瓦及彩畫修繕方式進行評估，以求未來工程品質盡善盡美，並避免不必要之投資浪費，以撙節整體經費，此即本計畫之緣起。



圖 1.1 高雄圓山飯店實景

1-2 計畫目標及願景

本案之計畫目標說明如下：

針對現有高雄圓山飯店外觀屋瓦掉落、破損，以及彩畫風化剝落之問題進

行改善。解決方案之提出，除考慮歷史風貌之維護外，更應評估包括方案之經濟性，工程難易度(影響工期)，以及方案之永續性(後續維修與更新)等相關議題。

欲達此目標，本案之工作重點設定如下：

1. 針對建物之建造歷史背景、建築工藝等進行調查評估，以做為後續修復方案之評估估依據。(第二章)
2. 針對建物屋面之毀損現況進行調查評估。並針對毀損原因進行分析與提出可行之修繕方案(第三章)
3. 針對建物彩畫之毀損現況進行調查評估。並針對毀損原因進行分析與提出可行之修繕方案(第四章)
4. 針對建物修復時所需之假設工程施作範圍、方式與內容進行評估並提出建議方案(第五章)
5. 針對後復後建物之夜間照明改善方式進行說明，並提出評估方案。(第六章)
6. 針對整體修復方案提出工期與費用之評估建議。(第七章)
7. 針對修復工程之發包與執行作業方式進行評估與建議。(第八章)

1-3 計畫範圍

本案主要規劃範圍，包括但不僅限於屋瓦(含下部結構安全之初步評估)，外觀彩繪(依位置重要性、毀壞程度建立不同程度之修復方式建議，以有效擷節經費)，建築夜間燈光照明改善以及修復工程發包與施工作業方式之評估。

第二章、基本資料調查說明

2-1 建築師與建築物基本資料說明

高雄圓山飯店為中國宮殿式樣建物，與臺北圓山飯店相同均由知名建築師楊卓成(和睦建築師事務所)所設計，其中時間序上高雄圓山飯店完成於 1971 年，早於完成於 1973 年的臺北圓山飯店第二期(高層主樓)，高雄圓山飯店可謂楊建築師作品中開高層宮殿式樣建築先河之作品。

2-1-1 建築師生平

楊建築師為戰後台灣第一代建築師，其生平大致如下表所示：

表 2.1 楊卓成建築師生平與完成作品一覽表。

1914 年	出生於河北唐山林西鎮，原籍河北豐潤
1941 年	國立中山大學建築工程系畢業
1944 年	考取建築技師資格，翌年二月授建築技師證照
1945 年	於上海結婚，暫職上海市工務局
1946 年	任職台灣省行政長官公署都市計畫委員會課長
1947 年	二二八事變返滬避難
1949 年	二月遷居臺灣 任臺灣工商銀行營造科工程師
1949~1954 年	任聘美國懷特工程顧問公司 (J. G. White Engineering Corporation) 建築師。懷特工程顧問公司受聘於美國經濟合作總署中國分署 (Economic Cooperation Administration' s Mission to China) 與行政院美援運用委員會
1950 年	完成蔣公官邸增建工程(含凱歌堂與附屬警衛宿舍)
1952 年	臺北圓山大飯店第一期
1954 年	和睦建築師事務所成立
1956 年	擴建臺北圓山大飯店「金龍廳」與附屬餐廳
1957 年	設計監造完成愛河旁第一代高雄圓山飯店
1958 年	擴建臺北圓山大飯店「翠鳳廳」
1959 年	慈湖(洞口)賓館落成
1960 年	台北清真寺落成
1963 年	擴建臺北圓山大飯店「麒麟廳」
1962~1964 年	1964 年紐約世界博覽會「中華民國館」
1965	梨山賓館落成
1967	1967 年加拿大世界博覽「中華民國館」

高雄圓山大飯店建築物屋頂屋瓦彩繪工程先期規劃報告書

1968~1973 年	規劃並完成臺北圓山大飯店第二期
1971 年	澄清湖畔高雄圓山飯店竣工
1975~1980 年	中正紀念堂竣工
1987 年	國家劇院及音樂廳竣工
2006 年	建築師於美國加州逝世



圖 2.2 推測為飯店興建初期的基地現場照片

2-1-2 建築物基本資料

依圖 2.1，本案建築平面大致可均分為三等份，其中中央大廳平面大約為正方形(32M x 32M)，左右兩翼各為一長方型(長度 36.5 公尺，深度 25 公尺)，立面亦分為三等份，中央棟屋頂造型為重簷歇山式。以較高之屋身與較複雜之屋頂形式以突顯中央棟與兩側旁棟之尊卑之別。空間機能配置上除了二至四樓為飯店房間外，五樓為宴會廳、客廳等公共機能空間，一樓為接待空間與會議空間與餐廳，地下室則為行政辦公、設備等服務性空間為主。構造上除屋面中央處外，其餘均為鋼筋混凝土構造，其基本圖面大致以下列各圖為主。

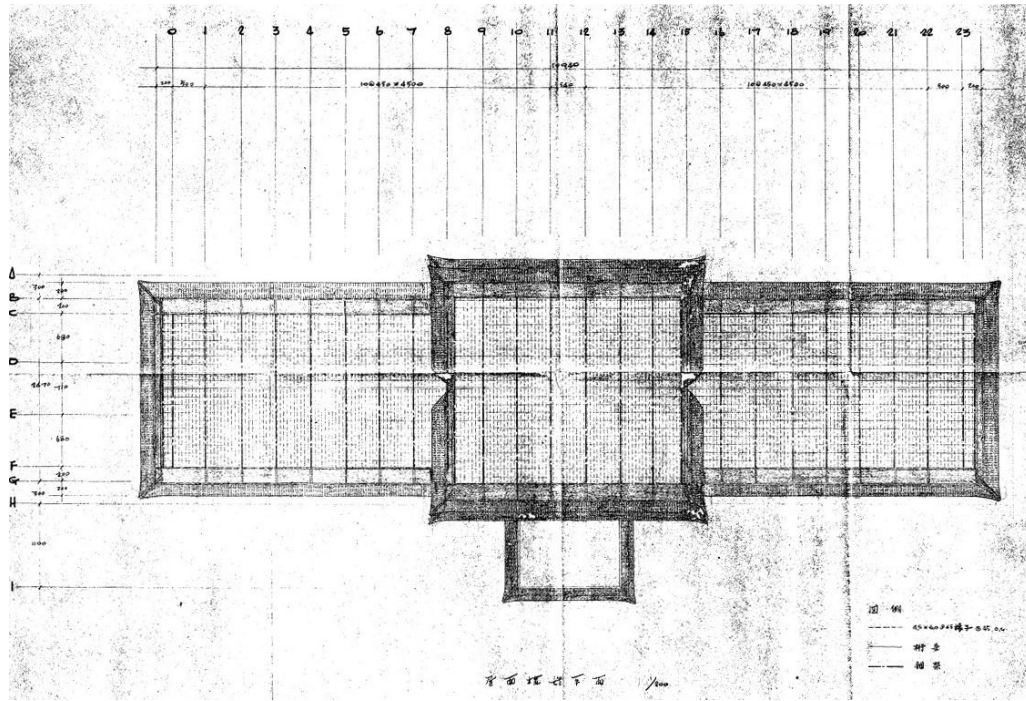


圖 2.3 屋頂面俯視圖

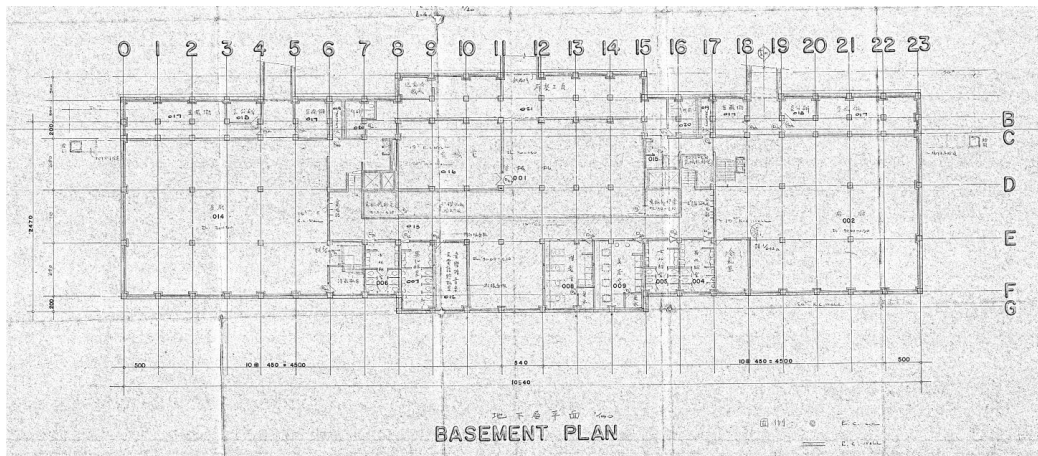


圖 2.4 地下層平面圖

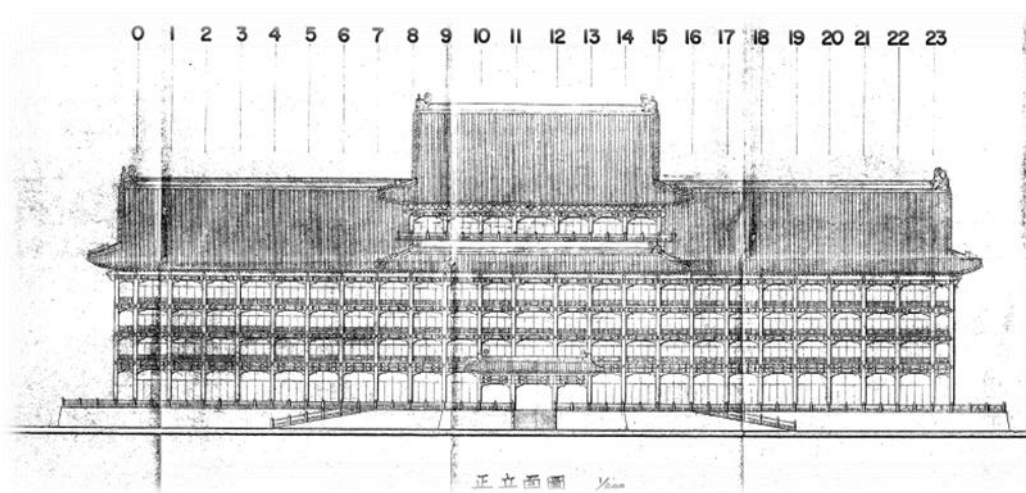


圖 2.5 正立面圖

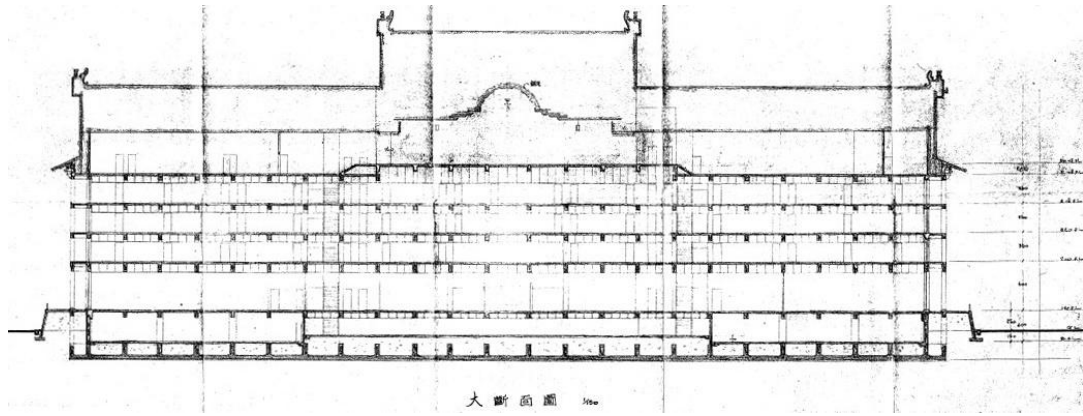


圖 2.6 大斷面圖

另本案所在基地為澄清湖特定區計畫之施館區，其建蔽率為 40%，容積率為 120%。



圖 2.7 本案所在都市計畫圖

建築物原始資料部份，本案保有建造過程中的原始施工圖說計 80 張。其中建築圖面 42 張(內含標準圖面 3 張)，結構圖面 30 張，中國建築標準圖 7 張，以及工程預定進度表 1 張，相關圖說之內容、尺寸與比例說明如下：

表 2.2 原始施工圖說一覽表

編號	圖號	圖名	比例尺	圖紙大小	備註
1	A-0	配置圖	1/1000		
2	A-0'	配置圖(排水系統)	1/1000		
3	A-2	二層平面圖	1/150		
4	A-3	三、四、五層平面圖	1/150		
5	A-4	地下層平面圖	1/150		
6	A-5	正背立面圖	1/200	A0	
7	A-6	大斷面圖/側立面圖 1/側立面圖 2	1/150	A0	
8	A-7	剖面圖	1/100	A1	中央處剖面
9	A-8	剖面圖	1/100	A1	
10	A-8a	剖面圖	1/100	A1	電梯機坑處剖面
11	A-9	剖面圖	1/30		週邊 RC 構造
12	A-9a	剖面圖	1/30		
13	A-10	剖面圖	1/30	A0	
14	A-11	剖面圖	1/30	A1	牌坊與車道
15	A-12	標準平面圖	1/50		客房
16	A-13	(房間展立面圖)	1/50		
17	A-14	樓梯詳圖	1/40		
18	A-15	樓梯詳圖	如圖示		
19	A-16	(樓梯牆體詳圖)			
20	A-17	樓梯欄杆大樣			
21	A-18	樓梯			
22	A-18a	(樓梯)			
23	A-19	櫃臺	1/30,1/15		
24	A-20	屋頂排水平面	1/200	A1	
25	A-21	壁廚			
26	A-22	天花平面圖			
27	A-23	一層天花平面			
28	A-24	(門)	1/40		
29	A-25	窗	1/40		
30	A-26	門窗表			
31	A-27	室內粉刷表			
32	A-28	室內粉刷表			
33	A-29	室內粉刷表			
34	A-30	室內粉刷表			
35	A-31	室內粉刷表			

高雄圓山大飯店建築物屋頂屋瓦彩繪工程先期規劃報告書

36	A-32	雲頭平面配置圖/斗拱分科平面圖	1/200	A1	
37	A-33	屋頂構造平面圖	1/200	A1	
38	A-34	天花構造示意圖/天花詳圖		A1	
39	A-34a	(旋轉梯詳圖)			
40	TA-1	DRAINAGE & ASPHALT M. PAVEMENT			
41	TA-2	TYP DETAIL OF TOILET SHOWER			
42	TA-3	標準圖-雜項大樣			
43	S-4	三四層樓結構平面/五層結構平面	1/150	A0	
44	S-5	鋼架屋頂結構平面	1/200	A1	
45	S-8	結構配筋圖	1/30		
46	S-9	結構配筋圖	1/30		
47	S-10	結構配筋圖	1/30		
48	S-11	結構配筋圖	1/30		
49	S-12	結構配筋圖	1/30		
50	S-13	結構配筋圖	1/30		
51	S-14	結構配筋圖	1/30		
52	S-15	結構配筋圖	1/30		
53	S-16	結構配筋圖	1/30		
54	S-17	結構配筋圖	1/30		
55	S-18	結構配筋圖	1/30		
56	S-19	結構配筋圖	1/30		
57	S-20	結構配筋圖	1/30		
58	S-21	結構配筋圖	1/30		
59	S-22	結構配筋圖	1/30		
60	S-23	結構配筋圖	1/30		
61	S-24	(屋頂鋼構詳圖)	1/40	A1	依圖面內容命名
62	S-25	結構配筋圖	1/30		
63	S-26	結構配筋圖	1/30		
64	S-27	結構配筋圖	1/30		
65	S-28	結構配筋圖	1/30		
66	S-29	結構配筋圖	1/30		
67	S-30	結構配筋圖	1/30		
68	S-31	結構配筋圖	1/30		
69	S-32	結構配筋圖	1/30		
70	S-33	結構配筋圖	1/30		
71	S-34	結構配筋圖	1/30		
72	S-35	結構配筋圖	1/30		

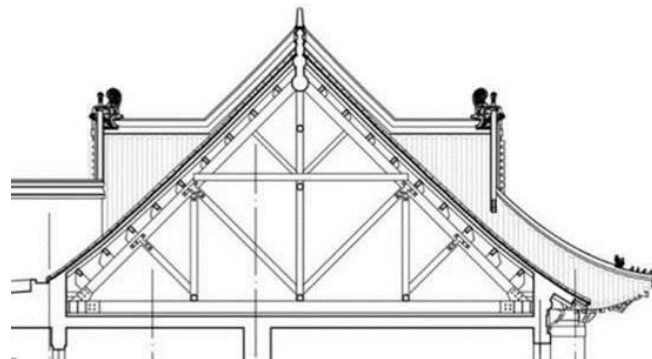
高雄圓山大飯店建築物屋頂屋瓦彩繪工程先期規劃報告書

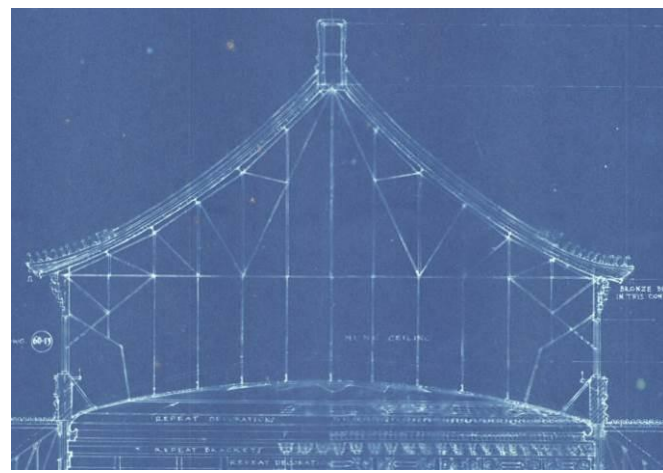
73	TCA-1	中國建築標準圖(一)飛檐 翼角		A1	
74	TCA-2	中國建築標準圖(二)飛檐 翼角(斗拱)		A1	
75	TCA-3	中國建築標準圖(三)屋面、歇山		A1	
76	TCA-4	中國建築標準圖(四)斗拱		A1	
77	TCA-5	中國建築標準圖(五)瓦作		A1	
78	TCA-6	中國建築標準圖(六)欄杆			
79	TCA-7	中國建築標準圖(七)彩繪			
80		高雄圓山大飯店澄清湖大廈工程預定進度表			

本案屋頂為建築物之特色與文化資產價值之所在，特別值得加以說明與研究。宮殿樣式建築於近代建築技術史上最值得注意的部分是其建築屋頂部分之構造處理方式。由於高雄圓山飯店為北方宮殿式樣之高層建築物，建築師必需要面對以現代構造技術模擬傳統木構造透過舉架方式讓屋面產生凹曲面之視覺效果問題。此一問題是自 1920 年代以來所謂的「中國建築復興樣式」建築物於技術層面上所面臨的最大困難與挑戰；同時考量臺灣多地震颱風的環境氣候條件，此一問題挑戰難度應該更勝於中國大陸時期之同類作品。

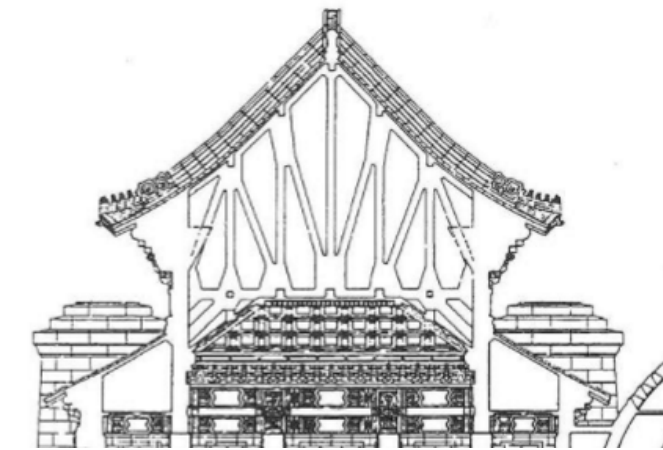
觀察民國時期「中國建築復興樣式」建築物於構造上建築師之處理方式，可發現此一問題之解決方式可能因建築尺度規模，構造方式(木構，鋼桁架，鋼筋混凝土...)，以及建築師所熟悉之構造系統不同而會有不同之處理方式。其中著名案例作法大致整理說明如下表所示。

表 2.3 「中國建築復興樣式」屋頂構造剖面案例

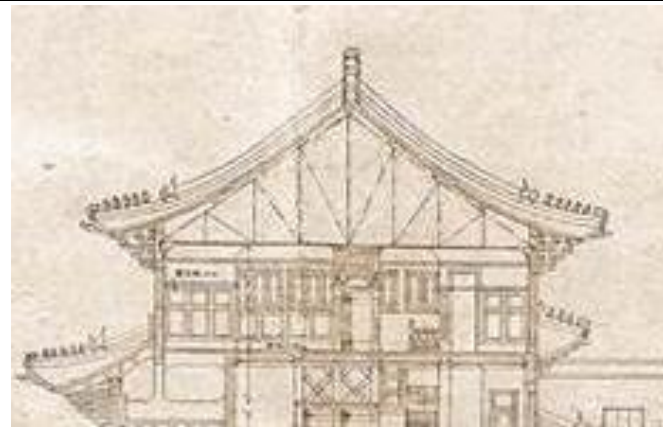
屋頂構造剖面圖	摘要說明
	作品名稱：美齡宮 興建年代：1930-1932 建築師：南京工務局局長趙志遊 構造形式作法簡要說明：因尺度較小，其作法為於西式木屋架上透過固定屋桁之櫺木尺寸來調整屋面之曲度。



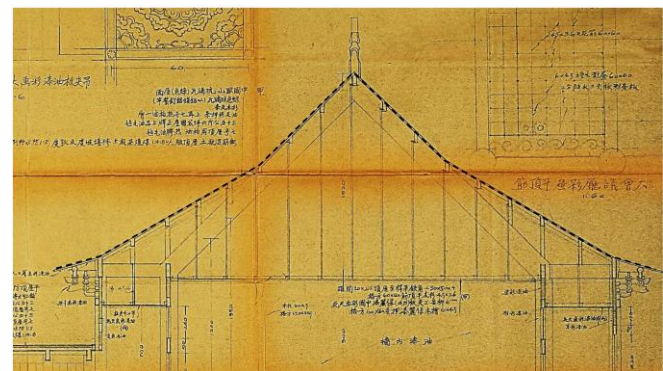
作品名稱：廣州中山紀念堂
興建年代：1929-1931
建築師：呂彥直
構造形式作法簡要說明：以縱向鋼桁架直接調整屋面曲度，橫向設鋼軌梁，上設混凝土板後再覆以琉璃瓦。



作品名稱：南京中山陵
興建年代：1926-1931
建築師：呂彥直
構造形式作法簡要說明：以縱向鋼桁架直接調整屋面曲度



作品名稱：廣州市政府合署
興建年代：1931-1935
建築師：林克明
構造形式作法簡要說明：縱向三角形鋼桁架斜率固定，將尾端鋼筋混凝土牆體抬升以形成屋面之曲線。

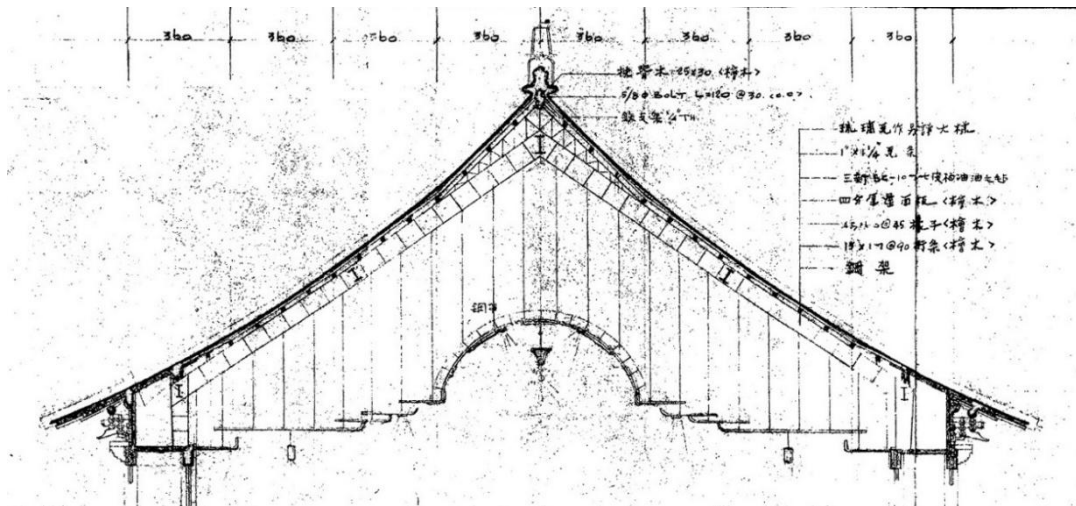


作品名稱：陽明山中山樓
興建年代：1965-1966
建築師：修澤蘭
構造形式作法簡要說明：主架構為鋼構(外部包覆鋼筋混凝土)，屋面板為符合曲面造型而設計成前後對稱三段不同斜率的 RC 板型式。板下方設計小梁以強化屋面版整體勁度。

本案之做法與前述之案例均不甚相同，高雄圓山飯店的屋頂主體結構以鋼

骨組成，兩側山牆及簷口椽條等為鋼筋混凝土，屋面因為傳統造型需有舉折，除以訂製鋼梁形成三組不同斜率，並再以力霸鋼架疊於鋼骨之上做成第四組斜率曲線。

至於屋面的作法，則於主結構完成後，除在簷口以混凝土做成仿木構件的椽條等(此部份與中山樓之作法相似)，在人字鋼樑上則搭設木質方桁，方桁上以 1.5 寸桷材支撐屋面板，屋面板完成後再以瀝青材質塗佈作為防水材料。



依歷史圖說與現場實物所示，本案屋面其基礎中央部份為結構為鋼構，兩側則為 RC 構造，而為了做出舉折屋頂之效果，除將鋼構斜面切分成三段不同斜率之外，而更在正脊下方以力霸鋼架進行屋面斜率之調整。

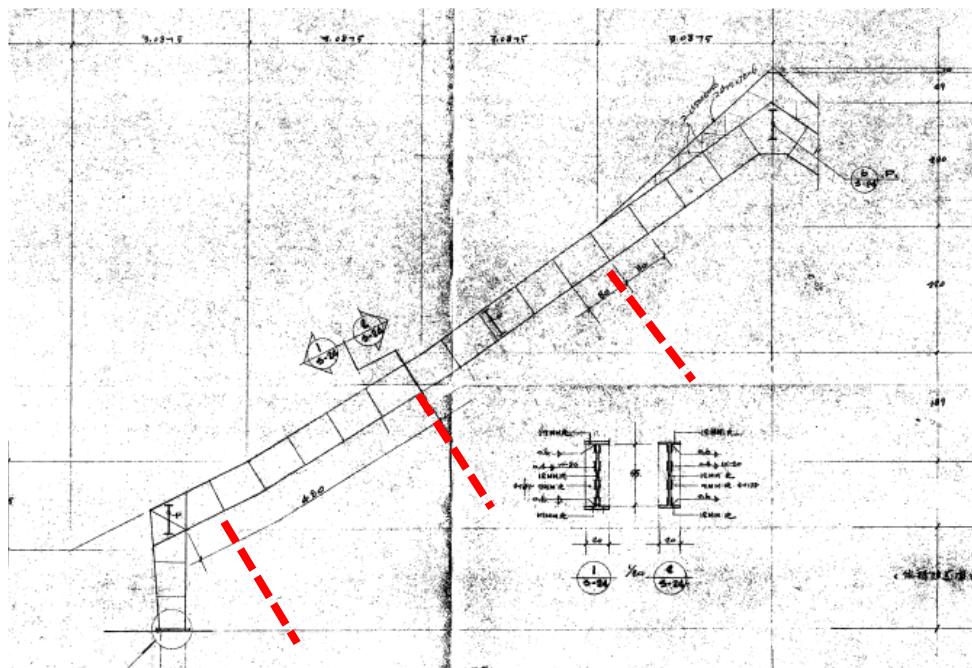




圖 2.10 中央處以鐵架增高之實際現場情形



圖 2.11 鋼梁微彎折處現場情形

2-2 屋面調查與毀損狀態評估

以下分別依屋面構造、屋瓦、屋脊與脊獸三部份說明屋面層之調查與毀損狀態評估如下：

2-2-1 屋頂結構與構造調查與毀損狀況評估

依圖面與現場所示，本案屋頂之主結構為 55 / 60 x 20 公分的訂製 I 型鋼骨，其數量與位置為中央棟共計 8 組(尺寸 60 x 20 公分)，兩翼各 10 組共計 20 組(尺寸 55 x 20 公分)之訂製鋼骨，其細部尺寸大致如下圖所示：

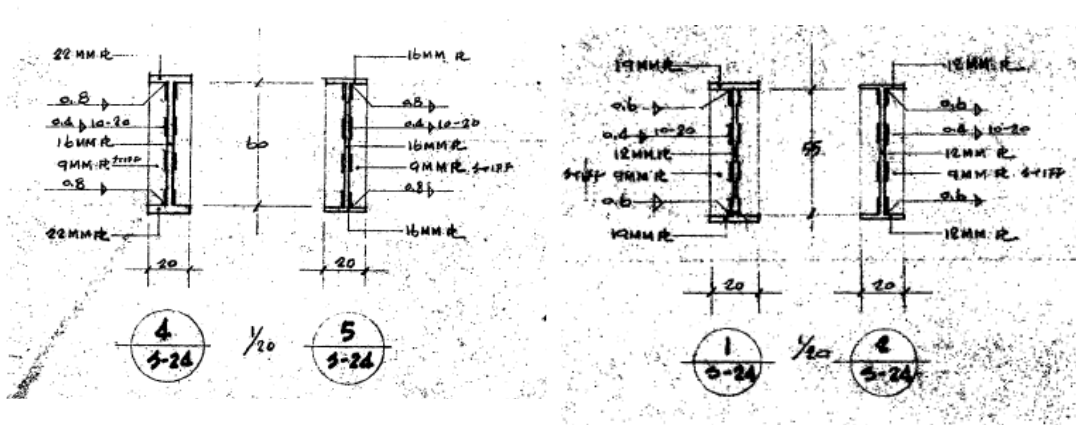


圖 2.12 訂製 I 型鋼之細部尺寸大樣圖

另縱向上，每組 I 型鋼上每 80 公分設有一肋板強化整體勁度，另外每個 I 型鋼間以深度 50 公分的鐵架與風拉桿強化串連。

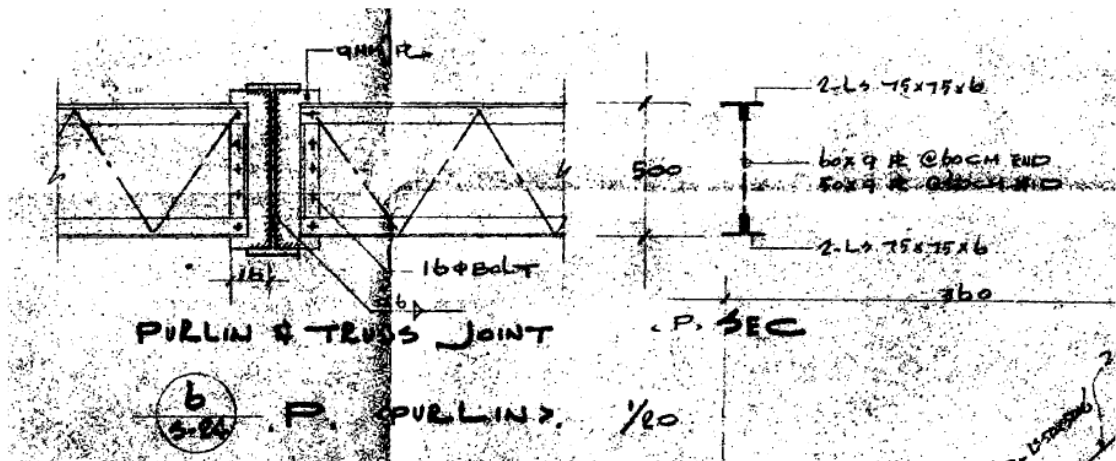


圖 2.13 橫向鐵架細部大樣詳圖



圖 2.14 橫向鐵架與 I 型鋼架現貌照片

鋼架部份經目視檢測現況大致良好，但不排除仍有部份隱蔽部存在有鏽蝕之可能性，建議於未來修繕時，可安排檢查工項進行全面性之檢測確認。

另外一個需討論之重點為山牆面之問題，本案共計有四組山牆面，其中兩組(RC 造)位於中央棟兩側，另外兩組(木造)則位於兩翼之末端。

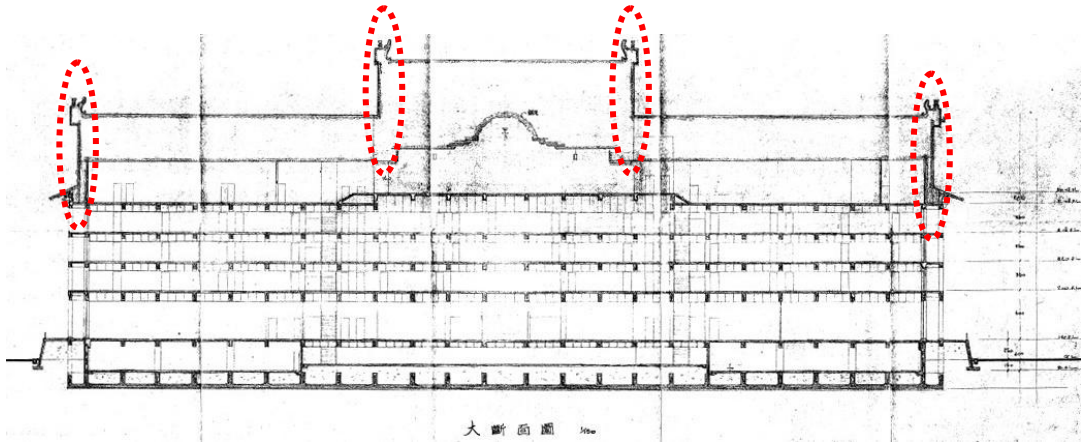


圖 2.15 山牆所在位置示意圖

其現況之照片如下各圖所示：



圖 2.16 位於西側之二組不同構造山牆外觀現貌



圖 2.17 木製山牆內部構造現貌(內部包覆鉛板)



圖 2.18 RC 山牆下方漏水情形



圖 2.19 RC 山牆內所示 M 型構架

現況 RC 山牆下有較嚴重之漏水情形，另外木製鉛板山牆下方破損嚴重，為後續修繕之重點區位。

2-2-2 屋瓦調查與毀損狀況評估

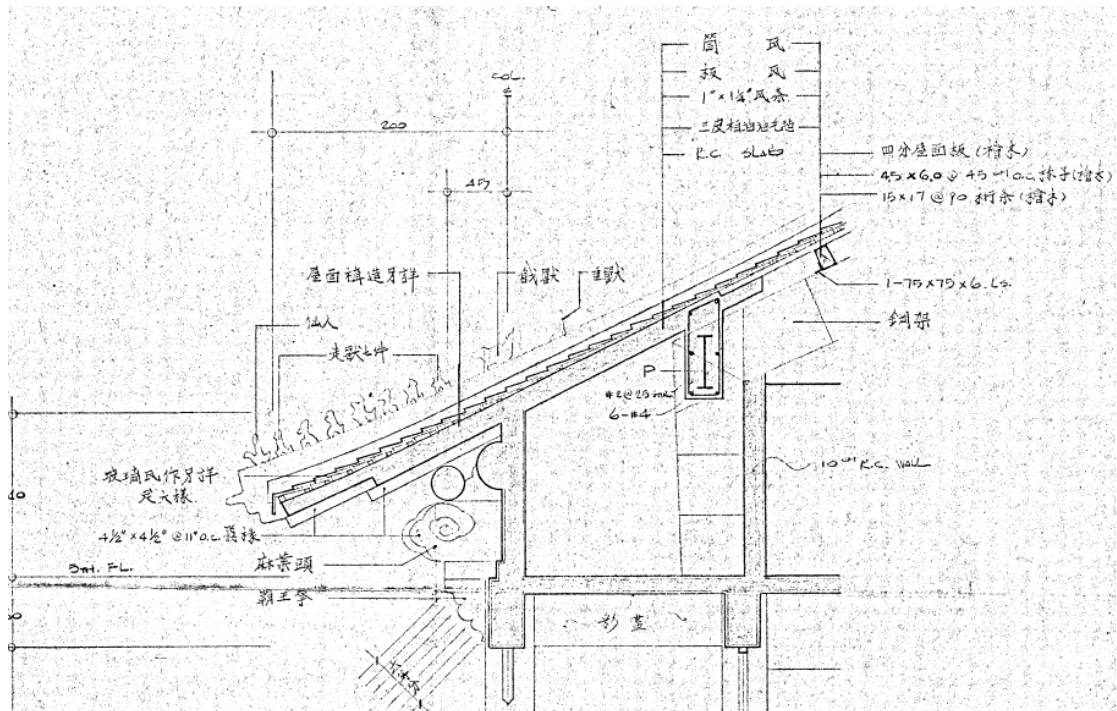


圖 2.20 末端 RC 樓板之大樣圖說

屋瓦面層之細部作法，依現場與圖說顯示，鋼架上方施做有斷面 15x17cm 之檜木桁條，再上每 45 公分釘著一跟斷面 4.5x6.0cm 的椽子(檜木材質)，再上面則為四分厚的檜木屋面板，上方鋪設七皮油毛毡，再釘著掛瓦條與琉璃瓦。

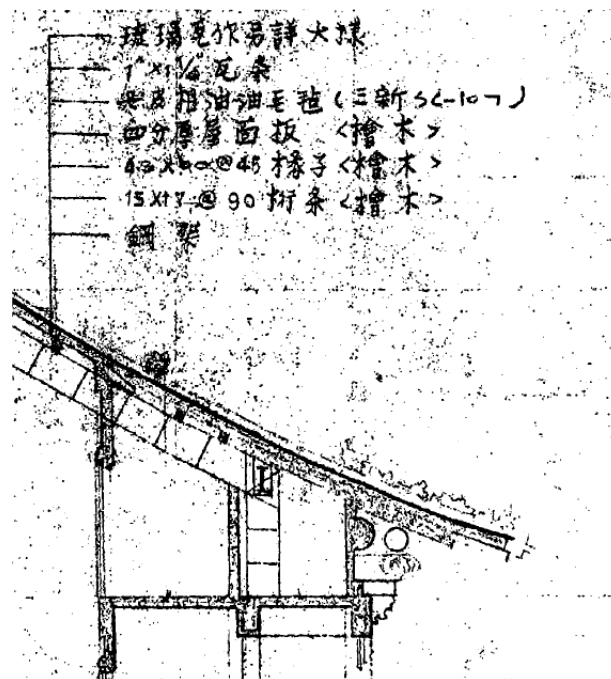


圖 2.21 屋面材料大樣詳圖

[illegible]

¹ 或稱為「大式」(宮殿、廟宇所使用之琉璃瓦)與「小式」(一般民房所使用之青紅瓦)(吳卓夫,1978/1991)

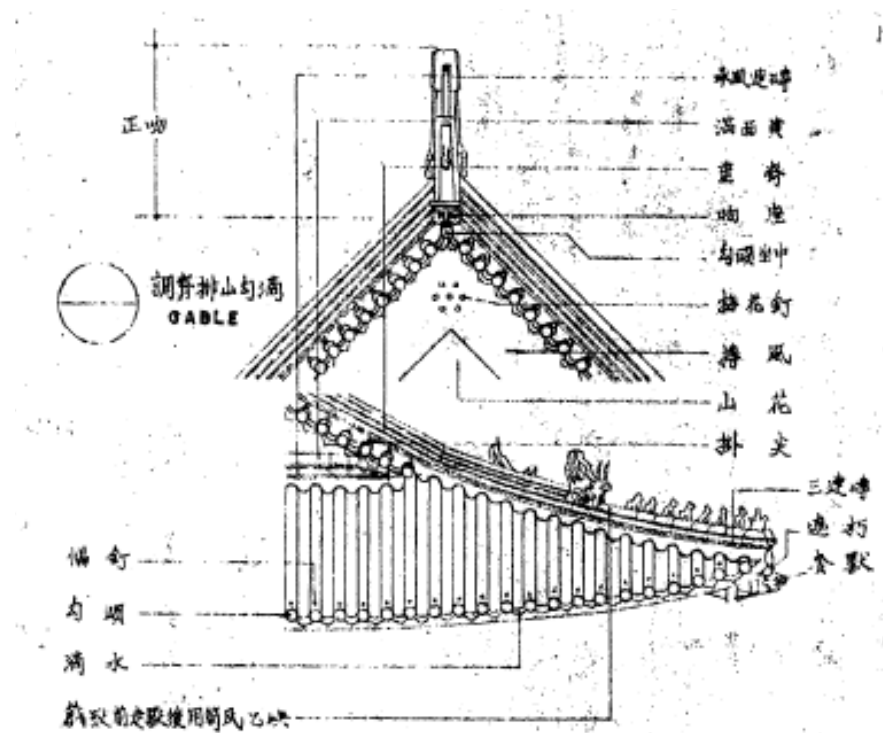


圖 2.23 屋瓦構件形式說明圖

(資料來源：高雄圓山飯店施工圖)



圖 2.24 屋脊瓦片構件圖

(資料來源：高雄圓山飯店施工圖)

一般而言，無論是上釉版本的「琉璃瓦」或是不上釉的「筒板瓦」，臺灣地區匠師普遍稱此種瓦型為「廟瓦」，日人則稱此類瓦型為「唐瓦」或稱「本葺瓦」，為中國唐代建築的傳統代表瓦型，據傳為距今 1400 年前經古代印度傳到中國，後來再經由朝鮮傳到日本，其特色是用本平瓦（板瓦）和素瓦（筒瓦）組合成鋪設方法的瓦。早期臺灣地區在相關官署與宮廟建築中有少量使用，第二次世界大戰結束後因官方與半官方機構大量採用中國北方宮殿式樣建

築而於臺灣大量出現，另外必須說明的是此一時期所使用之北方宮殿式樣與戰前琉璃瓦樣式的最大差異僅為屋脊的裝飾構件不同。

另外此瓦種目前因臺灣各地廟宇新修建上仍有施作鋪設之需求，在臺灣仍有四至五家廠商持續小量生產作業中，其中比較著名的廠商包括具有百年歷史之金星(宮殿牌，廠址位於新北市鶯歌)，以及位於嘉義之嘉成，另有還有位於台南之億金(佛光牌)、億星(龍鳳牌)，與專門生產琉璃瓦零配件之東昌等。

另外此瓦其鋪設方式基本上依施作工法不同可分為乾濕式兩種不同的型態，傳統方式為濕式作法，即利用灰泥砂漿進行瓦片(包含板瓦與筒瓦)之黏著固定，後期則考量降低整體自重與確保品質穩定性而漸次將板瓦掛瓦方式改為乾式作法(以銅線/鉛線/鋁線/不鏽鋼線綁紮或以螺絲固定)。僅於局部位置(如筒瓦、屋脊、滴水等)再添以局部灰泥砂漿或水泥砂漿固定，另外現在業界亦有發展出純乾式之作法(包含板瓦與筒瓦均以乾式固定方式施作)。

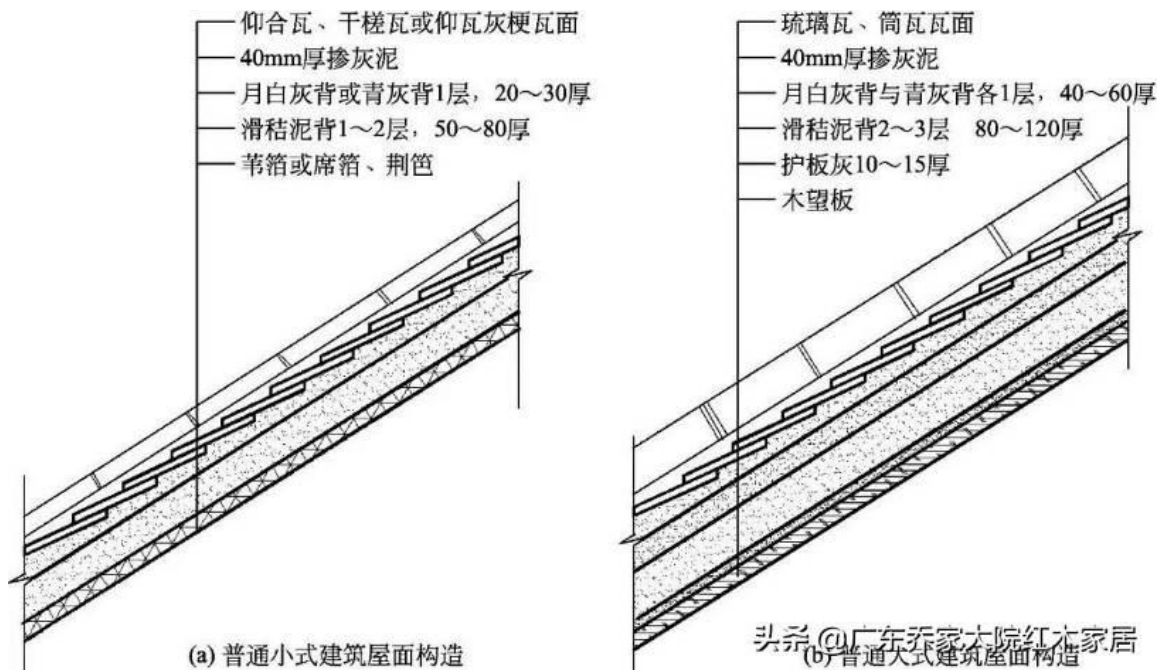


圖 2.25 傳統濕式施作大樣詳圖

(資料來源：<https://www.gushiciku.cn/dl/12vZf>)

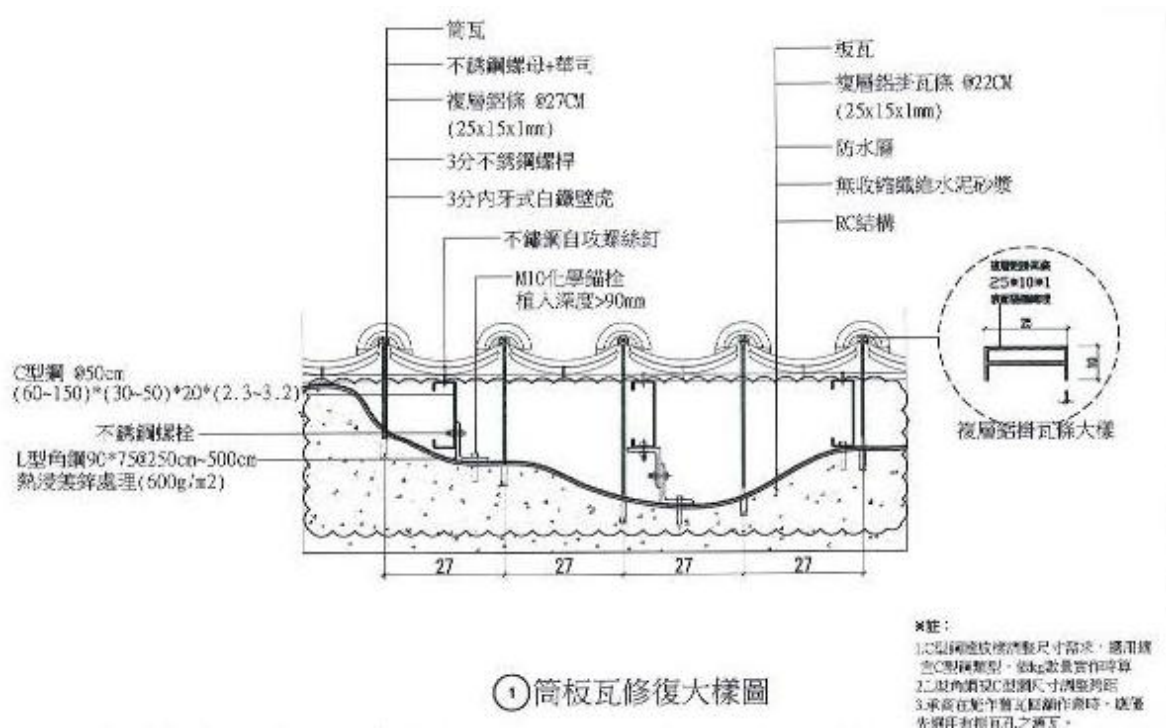


圖 2.26 乾式施作大樣詳圖範例

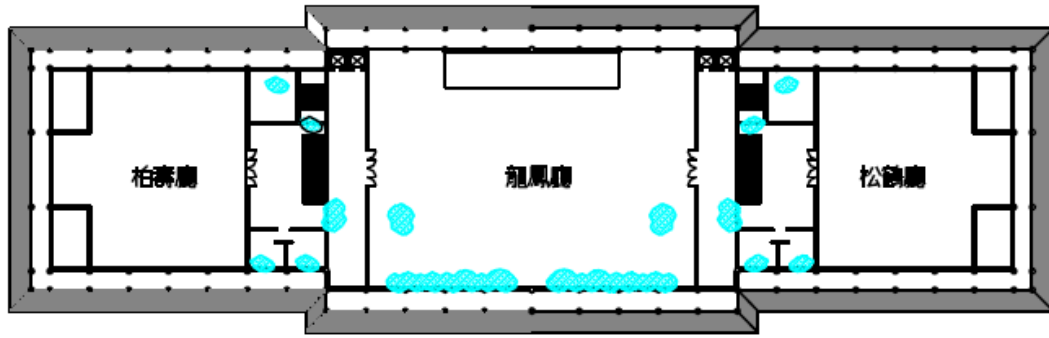
(資料來源：中山樓工作報告書)

表 2.4 高雄圓山飯店屋頂各式瓦種數量統計表

項 目	名 稱	單 位	數 量	備 註
1	琉璃瓦 屋面	M ²	4,672	
2	琉璃瓦 正背	M ²	110	
3	琉璃瓦 垂背斜簷	M ²	138.4	
4	琉璃瓦 正吻大形	只	4	
5	琉璃瓦 正吻小形	只	6	
6	琉璃瓦 七件走獸	組	12	
7	琉璃瓦 簷口瓦	公尺	449	

資料來源：數量為參考當年互助營造資料，實際數量仍應以設計規畫為主

目前現況屋瓦破損脫落，瓦片表面亦有脫釉等現象，另在防水材料失效後，雨水已滲入建築內部，並進一步導致內部裝修材料毀損等情形，經調查飯店內部漏水部分位置圖大致如下圖所示。



藍色部分為天花板或牆壁漏水部分

圖 2.27 屋頂五樓漏水部分位置圖

其外觀之損毀情形則如下列照片所示:



圖 2.28 屋瓦破損



圖 2.29 屋瓦脫落



圖 2.30 屋瓦脫落



圖 2.31 屋瓦脫落

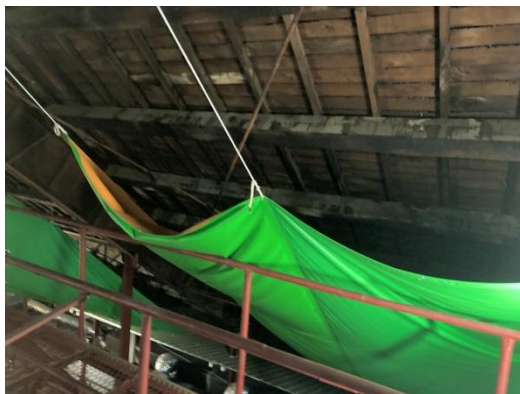


圖 2.32 漏水導致內部需以帆布導水

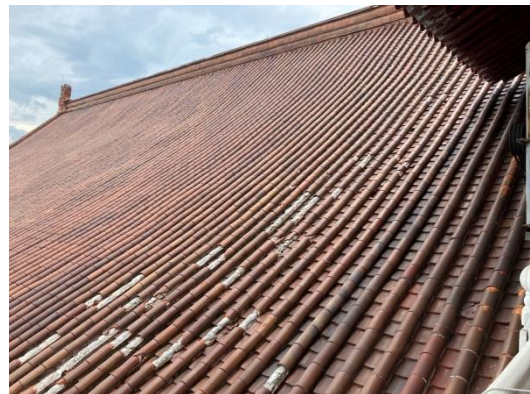


圖 2.33 屋面破損情形



圖 2.34 桁木因後期管線吊掛而有些許下垂變形問題



圖 2.35 防水層瀝青有垂流滴落問題

總體來說，現況屋瓦雖僅有約 5%的損壞，但因為之前施作方式為以水泥砂漿黏著，所以拆除後舊瓦無法留用，未來屋瓦部份建議全面更新。

2-2-3 屋脊調查毀損狀況評估

本案主脊原貌如下圖所示，為以 25cmx30cm 的檜木扶脊木做為支架，此扶脊木並以螺栓鎖固至下方的鐵支架上。並再與下方鋼架連接固定

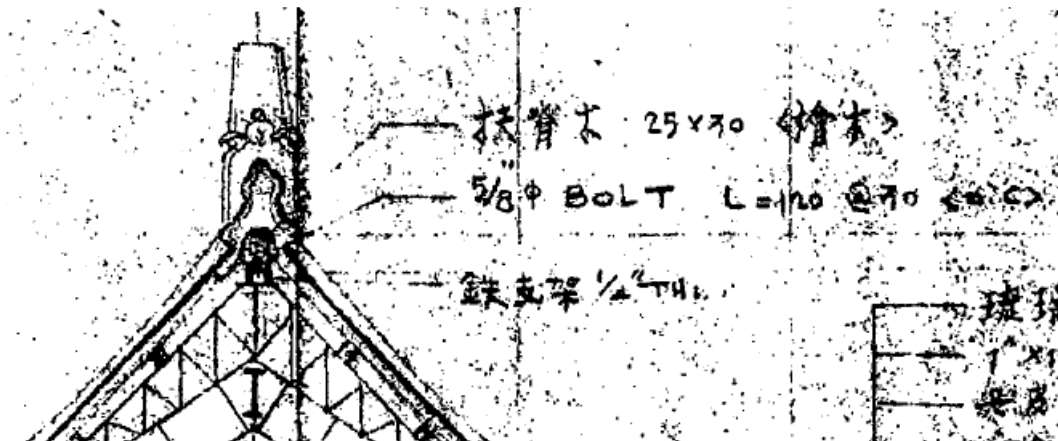


圖 2.36 主脊構造詳圖

垂脊、斜脊與戩脊的部份，因缺乏圖面，在未解體前並不知道其構成之方式，不過依臺灣地區匠師之慣習，通常會先以紅磚堆疊塑形，再以剝平筒瓦、小脊瓦、平瓦、正當溝等各式瓦種砌築。

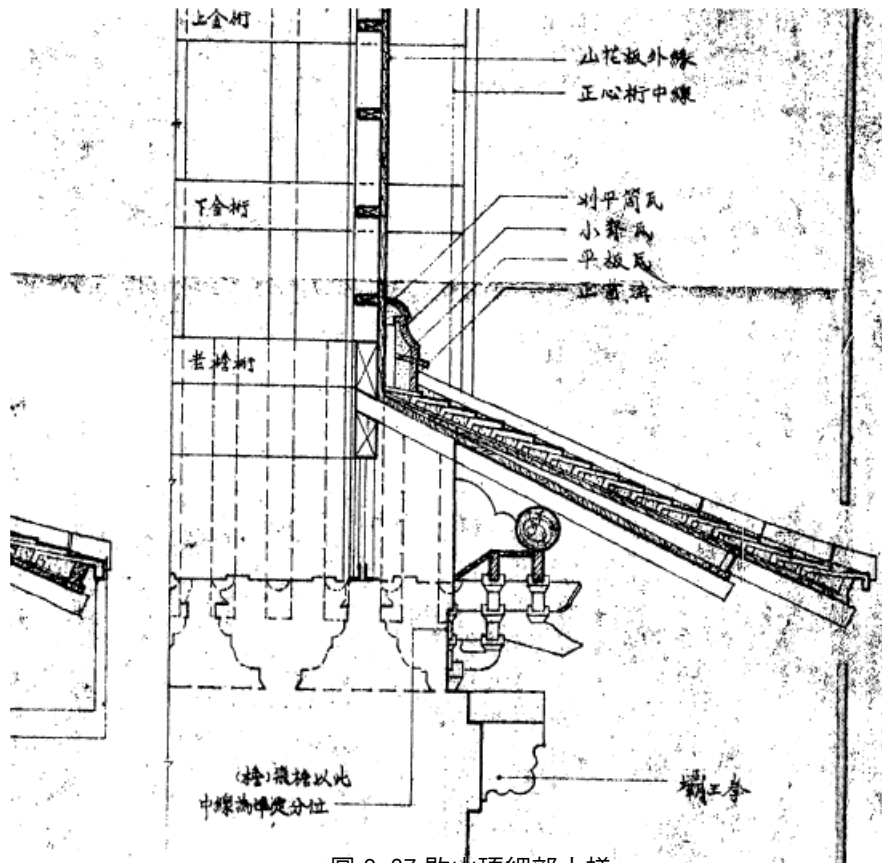


圖 2.37 歇山頂細部大樣

另外，本案兩側山牆面為木作，下方刈平筒瓦、小脊瓦與平板瓦，正當溝塑形，現況均已破損佚失。

屋脊基本上會分成筒瓦、壁脊瓦、壓帶瓦及正當溝等組成。以中央屋頂為例，依位置不同有正脊、垂脊、戩脊、斜脊等，並利用脊瓦的層數來營造出不同的高度。以正脊為例：由上而下為正當溝、一層壓帶條、兩層壁脊瓦、曲脊瓦一層及筒瓦組合而成。

本案以木構架構成基本屋面，再以磚瓦疊砌造型，此一傳統工法構件較無法有效對抗地震、颱風等側向力的破壞。屋面之完整性僅依賴灰漿及瓦片與掛瓦條間之固定鐵線，往往因灰縫之老舊破損，外力等因素造成屋面瓦之破壞。

現況屋脊破壞情形有四，包括：1.脊筒瓦脫落 2.北側戩脊脫落 3.南側垂脊斷裂 4.齊牆與山牆脫開等四大項。

現況由於灰漿老化無法固定筒瓦等，導致筒瓦脫落嚴重，且北側戩脊整個脫落。此外，因為載體以磚塊砌成，無法承受地震等側向力，所以中央屋面前坡的右垂脊整條斷落，掉在屋面上，如有地震或颱風，恐會直接滑落。另外齊牆與山牆拖開的問題，因龍鳳廳與左右兩側小屋面結構性不同，導致受外力影響時，屋面與山牆會脫離，又上方無抑水板等設施，導致雨水直接滲入，這部分即樓電梯間漏水主要問題來源。

因為鋼筋混凝土的結構上，以木構架做成屋面，再以磚瓦疊砌造型，除無法有效對抗地震、颱風等側向力的破壞，還有垂脊斷落於屋面上，有立即的危險。



圖 2.39 牆面無抑水板



圖 2.40 脊筒瓦脫落



圖 2.41 山牆下側破損嚴重



圖 2.42 戩脊破損情形

2-2-4 脊獸毀損狀況

脊獸主要是位於屋脊收頭的部分，在傳統建築上會利用象徵水生的神獸來保護房屋。就位置的不同，會有吻獸、垂獸、戧脊獸、仙人走獸、套獸等等不同之區別。另外走獸數量則依建築物重要性不同而有不同數量之規定(本案走獸數量為五)。

目前脊獸(戧獸、垂獸)主要損壞都為脫釉，問題並不大，但仙人走獸則有脫落問題，歸咎原因，推測其主要是因為走獸使用鐵件固定於屋脊上，但因鐵件鏽蝕，導致走獸無法有效的連結，一旦遇強風地震等外力，即有脫落的危險性。



圖 2.43 走獸脫落(龍)



圖 2.44 戧脊斷裂

2-3 彩畫調查與毀損狀態評估

2-3-1 彩畫樣式

民國 60 年澄清湖畔五層宮殿式大廈的高雄圓山飯店落成開幕。高雄圓山飯店的外觀彩畫是中國古代彩畫中規格最高級別的彩畫——和璽彩畫所繪製，和璽彩畫過去僅使用於宮殿中，建築師特別使用此種彩畫風格強調本飯店「宮殿建築」之設計意象。本建物所存之彩畫範圍包含室內北式堵頭、外圍北式堵頭、天花板、圓柱、半圓柱、雀替、欄杆、清水模角仔、串角、關刀拱、五樓斗拱、霸王拳、中庭天花板及中庭北式堵頭。圓山飯店和璽彩畫當年由專業手繪匠師現場繪製，至今已逾 55 年，由於飯店坐落於高雄，一年四季陽光充足、紫外線強烈，外牆彩畫長年曝露於風吹日曬雨淋環境中，已造成褪色、底漆撕裂及剝落等現象產生，亟待修繕。



圖 2.45 和璽彩畫與旋子彩畫示範圖

和璽彩畫基本由枋心、藻頭、箍頭三段組成。樑的兩端，稱為箍頭，箍頭兩端以 3 至 4 道垂直的藍線、白線或綠線，交替而成，箍頭內畫升龍。箍頭往內的一段，稱為藻頭；藻頭兩端，以藍白相間的之形折線界定。藻頭的基本色調，有藍綠兩種，藍藻頭內畫金色升龍，綠藻頭內畫金色降龍。樑枋的中段稱為枋心，畫青底雙金龍戲珠。在樑枋之上的狹長平板枋，畫一串青底金游龍。

彩繪塗料是保護器物最基層處理的素材，臺灣對建築彩繪做工的認知，「油」一字可以更簡潔而傳神的表示「彩繪」一詞的真諦，因為建築彩繪必須透過油漆防護的基本訴求，從「建築彩繪」作工內涵的理解，的確凸顯「油＝彩」的關係，也表徵出繪畫應用在建築裝修層次的本質。

和璽彩畫使用較多的講究，凡畫這種彩畫者，在明間是上藍下綠，明間兩旁的次間、稍間則上下互換分配，次間上綠下藍、稍間又上藍下綠。

2-3-2 彩畫毀損狀態評估

高雄圓山飯店現況毀損情形如下列照片所示，依所在位置區分主要集中在直接曝曬於日光下的戶外部份，需要剔除重繪，半戶外與室內之部份受損則較

為輕微。



圖 2.46 山牆退色剝落



圖 2.47 彩畫剝落



圖 2.48 彩畫褪色



圖 2.49 彩畫剝落



圖 2.50 半戶外區彩畫剝落情形較為輕微

第三章、屋面層修復方案評估

有鑑於臺灣面臨極端氣候與颱風地震等自然災害之影響，建議本次修復的材料選擇必須考量其後續維護之便利性、耐候性及材料韌性，因此建築的韌性修復 (Resilient Repair or Resilient Building Recovery) 觀念會列入此次修復方案評估之重點評估標準，以確保未來當建築遭受災害 (如地震、颱風、水患、火災) 後，透過本次修繕之結構強化、材料更新與系統優化，提升其未來的防災與適應能力。

韌性修復是指在不影響其歷史價值的基礎上，透過整合傳統工法與現代科技，提升建築的結構強度與抗災能力，使其能夠長久保存並適應現今環境。這項工作涵蓋了詳細的調查研究、嚴謹的修復計畫，以及創新的再利用方式，旨在為建築注入新的生命力，並透過預防性保護措施來應對未來可能性的災害。

就上述的分析討論，對於本案屋面結構部份建議以檢修的方式處理，而對於防水層、屋瓦、屋脊等的修繕處理方式，以下彙整並製表說明如下：

表 3.1 屋頂面層修復建議一覽表

位置		現況	修繕建議	備註
屋面結構	鋼架	現況保存良好。	全面檢修，局部除鏽處理	
	桁木	木構部份有明顯的水痕，但無白蟻蟲害等損壞	全面檢修，損壞嚴重者需進行抽換	
	椽木			
	屋面板			
防水層		現況油毛毡保存良好，部份有瀝青垂流現象。	考量經費與施作便利性，建議舊防水層仍舊予以修補。並再新增一層防水層以強化防水。 目前瀝青垂流現象已穩定，且下方均設有天花，對室內環境影響較小。	
屋瓦	筒板瓦	有部分筒瓦脫落以及脫釉破損等現象，部分受颱風掀落或破損，致使屋面防水層外露	雖現況僅有 5%的損壞，但因為之前施作方式為以水泥砂漿黏著，所以拆除後無法留用，僅能全面更新。更新材料選用建議詳下節分析	
	屋脊	1. 脊筒瓦部分脫落 2. 垂脊斷裂	1. 若仍選用原材料，建議改善砂漿成分，透過植筋以強化連結性。 2. 建議屋脊載體改用輕質彈性材	

		3. 戩脊脫落 4. 齊牆開裂	料施作，已減少屋面載重並增加其強度與連結性 3. 建議屋脊載體改用輕質彈性材料施作，已減少屋面載重並增加其強度 4. 山牆交界的齊牆部分，建議以彈性材料改善，增設泛水處理以降低漏水之可能性	
	脊獸	1. 脊獸脫落 2. 部分脫釉	1. 修正固定方式 2. 現在燒製水準進步，可減少類似問題，或改用不鏽鋼、銅等耐久材料製作 3. 考量法規 ² 避雷需求，建議修復時，應於中央棟兩側正吻上方新增避雷針	

3-1 屋瓦材質建議分析

以韌性修復的規劃原則，對於本案的屋瓦的修復更新，事務所提出以傳統陶土瓦(包含中國式廟瓦與 S 型瓦)與新式不鏽鋼瓦各兩種材料共計四種瓦種，並配合四種施工方式進行比較說明與分析，並對最終之修復方案進行建議。

3-1-1 材質與工法比較

一、陶土瓦二種 (中國式瓦與 S 型瓦)

本案所選擇之兩種陶土瓦均使用天然陶土高溫燒製。一般來說陶土瓦會因陶土品質、窯燒溫度高低及外部氣候等條件而有些許尺寸誤差。陶土瓦表面耐火性極高，為優質的不燃材料，一般使用年限約為 20~25 年(嚴格說來屋瓦材料本體耐用年限約為百年，而實際使用上通常損害問題點除使用過程遭外力打擊而必須更新外，多為瓦與瓦之間黏著砂漿層老化或瓦的固定構件(如掛瓦條或與掛瓦條綁紮固定使用之鐵絲等)之老化破損而非屋瓦本體，二種屋瓦均具有優良的吸水性和透氣性，可幫助調節室內的濕度，打造舒適的居住環境，由於陶土瓦由天然材料製作的，外觀美麗富有質感，適合傳統建築，並以耐久性、抗 UV 性、外形穩定性而聞名。

² 參考建築技術規則設備編第五節避雷設備相關規定

依目前臺灣的中國國家標準(CNS)規定中，本次比較之瓦種即包括CNS462「黏土瓦」規範中之“中國式瓦”與“S型瓦”兩種，其相關規定說明如下：

ICS 91.100.20

- 1 -

中華民國國家標準	黏 土 瓦	總號	462
CNS		類號	R2004

Clay roof tiles

1. 適用範圍：本標準適用於以黏土為主要原料，經成形、乾燥後燒製而成，用於鋪蓋建築物之黏土瓦。

備考：本標準中{ }內之單位係公制，其數值為近似值。

2. 種類

2.1 黏土瓦依施釉之有無分為無釉瓦及有釉瓦兩種

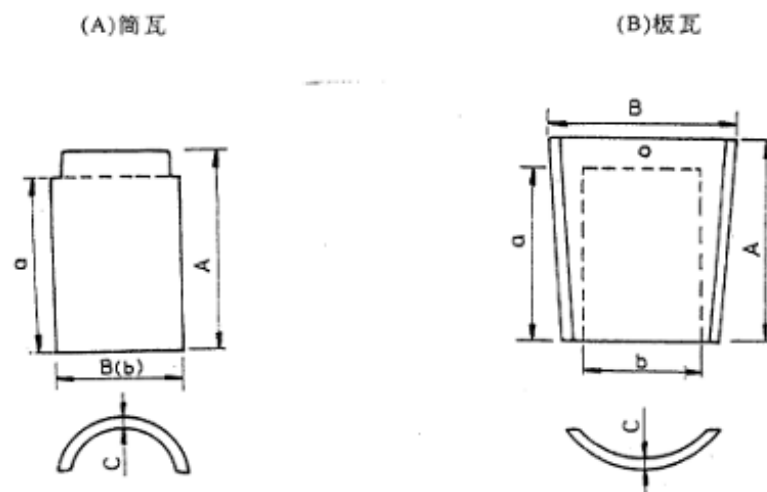
2.2 黏土瓦依型式分為下列四種。

- (1) 中國式瓦
- (2) 文化式瓦
- (3) S 形瓦
- (4) 西班牙式瓦

3. 形狀、尺度及尺度許可差

3.1 形狀：如圖 1~4 所示，如有特殊需求之形狀，可由買賣雙方協議訂定之。

圖 1 中國式瓦



確認日期：109 年 9 月

(共 6 頁)

公 布 日 期
43 年 3 月 26 日

經 濟 部 標 準 檢 驗 局 印 行

修訂公布日期
90 年 8 月 24 日

印行日期94年10月

本標準非經本局同意不得翻印

CNS 462, R 2004

- 2 -

圖 2 文化式瓦

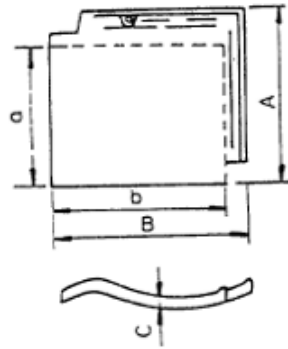


圖 3 S 形瓦

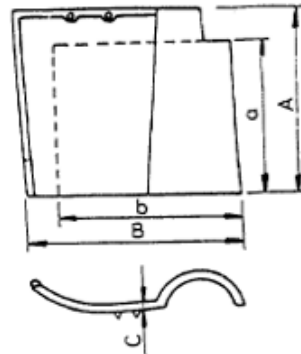
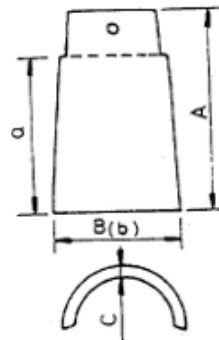
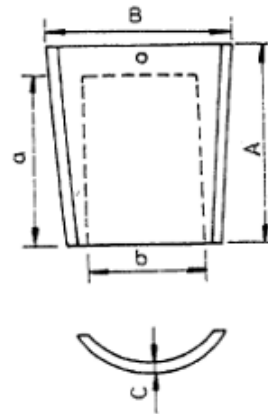


圖 4 西班牙式瓦

(A) 筒瓦



(B) 板瓦



3.2 尺度：依表 1 所示。如有特殊需求之尺度，可由買賣雙方協議訂定之。

- 3 -

CNS 462, R 2004

表 1

單位：mm

型類	形狀	種類	尺 度			備 考		
			長 (A)	寬 (B)	厚 (C)	每片標準有效 尺度(a×b)	每平方公尺 用量(片/m ²)	標準形狀
中國式瓦	筒瓦	第 1 種	260	135	15	235×135	16	如圖 1 (A)
		第 2 種	235	135	12	220×135	18	
		第 3 種	225	120	12	210×120	18	
	板瓦	第 1 種	290	255	16	225×130	17	如圖 1 (B)
		第 2 種	245	225	13	200×120	20	
		第 3 種	270	240	16	210×130	18	
文化式瓦	地瓦	第 1 種	310	310	15	240×270	16	如圖 2
		第 2 種	300	300	15	230×260	17	
S 形瓦	主瓦	第 1 種	310	310	16	260×260	16	如圖 3
		第 2 種	300	290	15	250×240	16	
西班牙式瓦	筒瓦	第 1 種	290	175	16	230×175	17	如圖 4 (A)
		第 2 種	275	175	16	215×175	17	
	板瓦	第 1 種	290	255	16	225×130	17	如圖 4 (B)
		第 2 種	270	255	16	215×130	17	

3.3 尺度許可差

3.3.1 長度及寬度許可差：長度及寬度之許可差，為±5mm。

3.3.2 厚度許可差：成品平均厚度許可差為±2mm。

4. 品質

4.1 釘孔⁽¹⁾：釘孔位置須適當，並能以直徑約 3.5mm 之瓦釘穿過。註⁽¹⁾：需否留設釘孔可由買賣雙方協議訂定之。

4.2 變形度：高側稜線與低側稜線(參閱圖 5)的平行度應在 4mm 以內。

CNS 462, R 2004

- 4 -

圖 5



4.3 瓦面狀況：瓦面有效面積內不得有坯體龜裂、傷痕、脫釉等情形。但瓦之表面、側邊、角隅上偶然出現輕微之釉裂、剝落、碎片或穴洞、針孔等，而這些缺點不影響到視覺 5m 以內之遮蓋效果，且不超過本標準第 4 節所規定之品質範圍者，仍可視為合格品。

備考：原則上色調應均勻。

4.4 音色：以木槌輕敲不得有濁音。

4.5 吸水率：有釉黏土瓦之平均吸水率不得超過 8%，無釉黏土瓦之平均吸水率不得超過 10%。

4.6 抗折載重之平均值不得低於下列數值。

中國式瓦 1.37kN{140kgf}

文化式瓦 1.37kN{140kgf}

S 形瓦 1.47kN{150kgf}

西班牙式瓦 1.37kN{140kgf}

4.7 抗凍性：黏土瓦經凍融試驗後，不得有龜裂、裂隙或脫釉等現象發生。

5. 抽樣：1 萬片以下抽取 6 片，每超過 10 萬片應加抽 2 片，但同時交貨而不同窯燒製者，應分別採樣。

6. 檢驗

6.1 長度、寬度及其許可差：以游標卡尺檢驗之。

每塊黏土瓦之尺度以其所量次數 3 次以上之算術平均值作為個別之尺度，求出全數試樣個別尺度之總平均值，作為該批黏土瓦之尺度值。

6.2 厚度及其許可差：以游標卡尺檢驗之作法同第 6.1 節。卡尺之顎口跨距不得小於受檢試樣之寬度。

6.3 釘孔：取 3 片瓦以直徑約 3.5mm 的瓦釘探入釘孔。

6.4 變形度：取 3 片試樣以厚薄規(楔形量規)檢驗之，將瓦依上壓或下壓之面朝下平行於一平面上，以量規量測其翹曲或凹陷最大偏差值作為瓦之平行度。

6.5 瓦面狀況：取 3 片試樣以 300 勒克斯(LUX)光度但不眩眼之光源照射試樣，在垂直於受檢試樣面 1.5m 上方處，以目視檢驗試樣瓦面狀況，評鑑表面之缺陷。遮蓋效果取所有試樣整齊排列後距 5m 處以目視檢查之。

6.6 音色試驗：取 3 片試樣經自然乾燥後，於固定場所，首先以一手平提試樣之下部，讓其自然下垂，以木槌輕敲上部(如圖 6 所示)，然後以另一手平提起試樣之上部，同法讓其自然下垂，以木槌輕敲下部，來評鑑音色。

圖 6



6.7 吸水率試驗：取 3 片試樣置於 110℃ 之烘箱中 24 小時以上，取出後稱重，確認爲恆重時，作爲試樣之乾燥質量。然後將此試樣豎立於 15℃ ~ 20℃ 之清水中全形浸入且水面高出瓦上端 10cm 以上，經 6 小時後取出，以擰乾之濕布迅速擦拭試樣表面，立即稱其質量，即爲吸水質量，吸水率以下列公式求得。以 3 片試樣試驗值之平均值報告之。

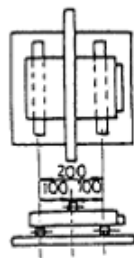
$$\text{吸水率(\%)} = \frac{\text{吸水質量(g)} - \text{乾燥質量(g)}}{\text{乾燥質量(g)}} \times 100$$

6.8 抗折載重試驗：取 3 片試樣以壓力試驗機檢驗之，檢驗方法參照圖 7，試樣兩端密合置於直徑約 30mm 之兩隻鋼製圓棒上，平行兩端中央處再以直徑 30mm 之鋼製圓棒，以約 50N/sec(5kgf/sec)之速度緩緩增壓，以不產生衝擊爲準，至試樣破裂即爲其抗折載重。

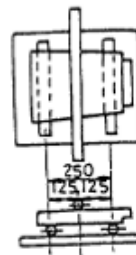
抗折載重以 3 片試樣試驗值之平均值報告之。

圖 7

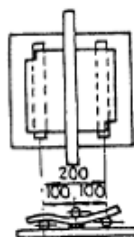
A、筒瓦



B、西班牙式筒瓦



C、文化瓦、S 形瓦、板瓦



備考：加壓棒之位置應于 a 之中間。

CNS 462, R 2004

- 6 -

- 6.9 抗凍性試驗：取 3 片試樣以凍融試驗法檢驗之。凍融試驗法係將試樣浸於溫度 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 之水中 24 小時，取出迅速放入 $-20\pm 3^{\circ}\text{C}$ 之結凍室 8 小時後，再次浸入 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 之水中 6 小時，取出拭乾觀察試樣表面，若全數試樣皆無龜裂、罅隙或脫釉等現象時，得判定為合格。
7. 評定：黏土瓦依本標準第 6 節方法檢驗，若全數符合規定時，得判定為「合格」。
8. 包裝：本品應以繩索綁妥或以紙盒包裝，以確保搬運時之安全。
9. 標示：每一捆或盒(箱)應標明下列事項。
- 9.1 製造廠商名稱或商標
 - 9.2 品名
 - 9.3 尺度(長×寬)
 - 9.4 數量

第一次修訂：48 年 4 月 21 日

第二次修訂：76 年 5 月 21 日

圖 3.1 CNS462 黏土瓦中的相關規定

其中中國式瓦為傳統瓦種，其歷史詳第二章第 2 小節說明。此一古老瓦種為一具有深厚文化底蘊與獨特美學價值之產品，現況台灣常見用於寺廟古蹟與仿古建築。



圖 3.2 中國式瓦(半)乾式施工 1:1 模型大樣

而所謂的 S 型瓦則為一改良型之陶瓷瓦片，與中國式瓦相較，其僅靠單片瓦片即可成防水功能，可減少 50% 的鋪設時間，構造上採用凹凸榫扣接設計，相鄰瓦片緊密咬合，可有效提高抗風揭性能，適用於沿海高風速地區。整體來說能提供更佳的防水性能與施工便利性。

二、不鏽鋼瓦二種

另外列為比較方案之兩種不鏽鋼瓦則均使用 304 不鏽鋼板壓製而成，差別僅為生產地區與烤漆方式不同而已。總體來說不鏽鋼瓦本體即可提供卓越的抗腐蝕性能，特別適合潮濕或沿海地區，為建築提供長效保護期並降低維護成本，而氟素 / 碳烤漆技術更使得不鏽鋼瓦可有多種色彩選擇以滿足不同客戶的個性化需求，增添建築的美觀與獨特性，因此(氟碳)烤漆不鏽鋼瓦擁有優越的耐候性和抗污能力，能夠保持長時間的光澤和新穎的外觀，提升建築的整體美感，此類瓦一般使用年限約 35-50 年。另外因其自重較陶土瓦類為輕，因此使用此瓦種對於既有建築整體結構之安全性保障有加分之效果。



圖 3.3 不鏽鋼金屬瓦乾式施工 1:1 模型大樣

而陶土瓦二種與不鏽鋼瓦之性能評比，彙整製表如下：

表 3.2 陶土瓦與不鏽鋼瓦材料特性比較說明表

項 目	陶 土 瓦		不 鏽 鋼 瓦	
	中國式瓦	S 型瓦	日本氟素不鏽鋼瓦	臺灣氟碳烤漆不鏽鋼瓦
底材	天然陶土		不鏽鋼 304 2B(霧面)	
表面	上釉色		氟碳烤漆	
抗拉強度 Rm (MPa or N/mm ²)	-		520-600	
屈伏強度 Rp0.2 (MPa or N/mm ²)	-		205-240	
抗折強度:	≥800N	≥1000 N		
抗凍性	25 次凍融循環	30 次凍融循環		
吸水率	8-15%	≤10		
伸長率 A(%)	幾乎為零	幾乎為零	大於 40%	
加工性	差	普通	最佳；適合各種加工型式	
耐候性	佳	佳	最佳	
耐腐蝕性	佳	佳	最佳；本體耐腐蝕性佳 氟碳烤漆再次加強	
密度	1.8-2.2g/ cm ³		8.0 g/cm ³	
使用壽命	15-50 年			
坡度要求	≥30 度			
基層處理	需要堅實的木構或混凝土基層，	確保屋頂結構穩固平整，鋪設防	安裝防水透氣膜與通風墊條，確保屋面系統	

	鋪設防水層 與掛瓦條，確保承重能力達 80-100 kg/m ²	水層，並精確安裝掛瓦條	具備良好的排濕與隔熱性能，延長材料使用壽命。
瓦片安裝	採用傳統掛瓦工法，從簷口向脊部逐排鋪設，每片瓦需精確定位並以銅絲或不鏽鋼絲固定。	從屋簷底邊往上鋪設，瓦片緊密搭接，使用專用釘固，特殊部位加強防水。 檢查鋪設平整度、密合度，進行灑水測試，確保固定件牢固可靠	
脊飾安裝	正脊、垂脊安裝需要專業技術，使用石灰砂漿或專用黏著劑固定脊瓦與裝飾構件。	同前	
優點	● 優異的文化價值與建築美學 ● 良好的隔熱與透氣性能 ● 天然材料 ● 耐久性佳，使用壽命長 ● 色澤溫潤，越用越有韻味		
缺點	● 重量大，對結構要求高 ● 施工工期長，需要專業技術 ● 易破損，維護頻率較高 ● 抗震性能相對較弱		

表 3.3 陶土瓦與不鏽鋼瓦材料各項機能比較表

項 目	陶 土 瓦	氟 碳 烤 漆 不 鏽 鋼 瓦
顏色耐久度	長	長
加工性	-	最佳
材質耐久性	長	長
耐候性	佳	最佳
重量	約 55 kg/m ²	約 9 kg/m ²
厚度	-	0.5mm
使用固定件	不鏽鋼	不鏽鋼
生產時間	進口約 30 天	產程約 120 天
優點	耐火 1100°~1200°C 表面不易變色 對氣候適應力強	耐火 850°~900°C 氟碳烤漆不易變色 耐腐蝕性強
缺點	重量重 外力易破損	材質較硬，現場加工不易 重量較鋁合金重
長期效益	佳	最佳
說明	乾式施工可有效降低建築自重，對於建築永續保存效果佳，但對瓦的精度與品質要求較低。濕式施工施工技術門檻低。但也仰賴師傅的鋪設技術	機械化生產，產品精度高，現場調整需求降低。

三、工法比較

思考各類瓦種的整體使用壽命必需搭配考量不同的施工方式與配件選擇，陶土瓦的施工方式現況可分為濕式施工與(半)乾式施工兩種，其中中國式瓦現況業界兩種方式均有使用。本案原貌為濕式施工，評估單位建議未來若主辦單位仍欲使用此瓦種，可將施工方式改為乾式施工（理由詳敘於後）；S 型瓦則大多都採用乾式作法。另外不鏽鋼瓦則目前業界純粹使用乾式施工方式，相較之下對於整體精度（材料與施工法）要求較高。

台灣位處亞熱帶季風氣候區，年均溫約 22-25°C，年降雨量 2,000-

3,000mm，且夏季常受颱風侵襲，沿海地區鹽霧嚴重。這些嚴苛的環境條件下對屋頂材料提出了極高要求，以下分析各材料在不同氣候因子下的適應性，彙整製表如下：

表 3.4 陶土瓦與不鏽鋼瓦材料適應性比較表

限制因素 瓦種	高溫多雨環境	颱風強風侵襲	沿海鹽霧腐蝕
陶土瓦	吸水後易滋生苔蘚，需定期清理。溫差變化可能導致釉面龜裂。	重量較大但固定方式傳統，強風下可能飛脫，需加強固定。	釉面可能受鹽霧侵蝕，鐵件配件易生鏽，需使用不鏽鋼配件。
金屬瓦	不吸水、排水迅速，但夏季表面溫度可達 70-80°C，需注意隔熱設計。	機械式固定牢固，抗風壓能力優異，適合沿海高風速地區。	不鏽鋼基材與氟素塗層提供優異抗腐蝕性，沿海建築首選。

屋瓦材料與工法部份，本案針對四種主要屋頂材料進行綜合性能評估。評估矩陣涵蓋材料性能、施工效率、經濟效益及長期維護等關鍵技術面向，旨在提供客觀且全面的比較分析。評分標準採 1 至 5 分制，其中 5 分為該項指標的最佳表現，以下為四種材料工法之綜合比較表。

表 3.5 陶土瓦與不鏽鋼瓦材料綜合比較表

評估項目	中國式廟瓦 (乾式施作)	S 型瓦	日本氟素鋼瓦	台灣氟碳鋼瓦
耐候性能	4/5	4/5	5/5	4/5
抗腐蝕性	3/5	3/5	5/5	4/5
防水性能	3/5	4/5	5/5	5/5
隔熱效果	4/5	4/5	3/5	4/5*
隔音性能	5/5	4/5	2/5	5/5*
抗風壓能力	3/5	4/5	5/5	5/5
防火等級	5/5	5/5	5/5	5/5
施工便利性	2/5	3/5	4/5	4/5
維護難易度	2/5	3/5	5/5	4/5
恢復原貌度	5/5	0/5	4/5	4/5
總分	36	34	43	43

*鋼瓦本身並不具備有隔音隔熱之效果，但可透過增設隔熱防音材以達到改善效果，詳細內容詳下

其中中國式瓦為最接近原貌之選擇，然而考量現在整體業界條件，若未來仍需採用此一方案，施工法上建議採用乾式施工(有效降低建築自重)並採日本進口瓦替代本土廠商所生產之瓦(現階段本土產品精度不佳且品質不穩定，日後可能損壞導致修繕之風險性高)。另外雖然 S 型瓦不論在耐候性能、防水、隔熱、隔音、防火、抗風壓及施工便利與工程預算考量上，都高度具有競爭力，然高雄圓山飯店屬於指標性宮殿式建築結構，具有強烈歷史文化傳承意義，S 型瓦雖好用卻無法達到一定程度地恢復原始建築外貌，故建議 S 型瓦不再列入考慮施工選項內。評估表內，兩種金屬瓦種均較陶土瓦保現為佳，另外需特別說明的是，金屬瓦原本隔音隔熱性能較差問題，已以依增列相關設施而改善。

四、金屬瓦之隔熱與防音之強化改善說明

金屬瓦由於材質特性，原始隔音隔熱效果本身較陶土瓦種為差，因此本案於施工工法上建議採取在金屬瓦下方黏貼架橋布以及增設 PS 板方式，以增加金屬瓦之隔熱降之能力。其細部大樣詳如下圖所示:

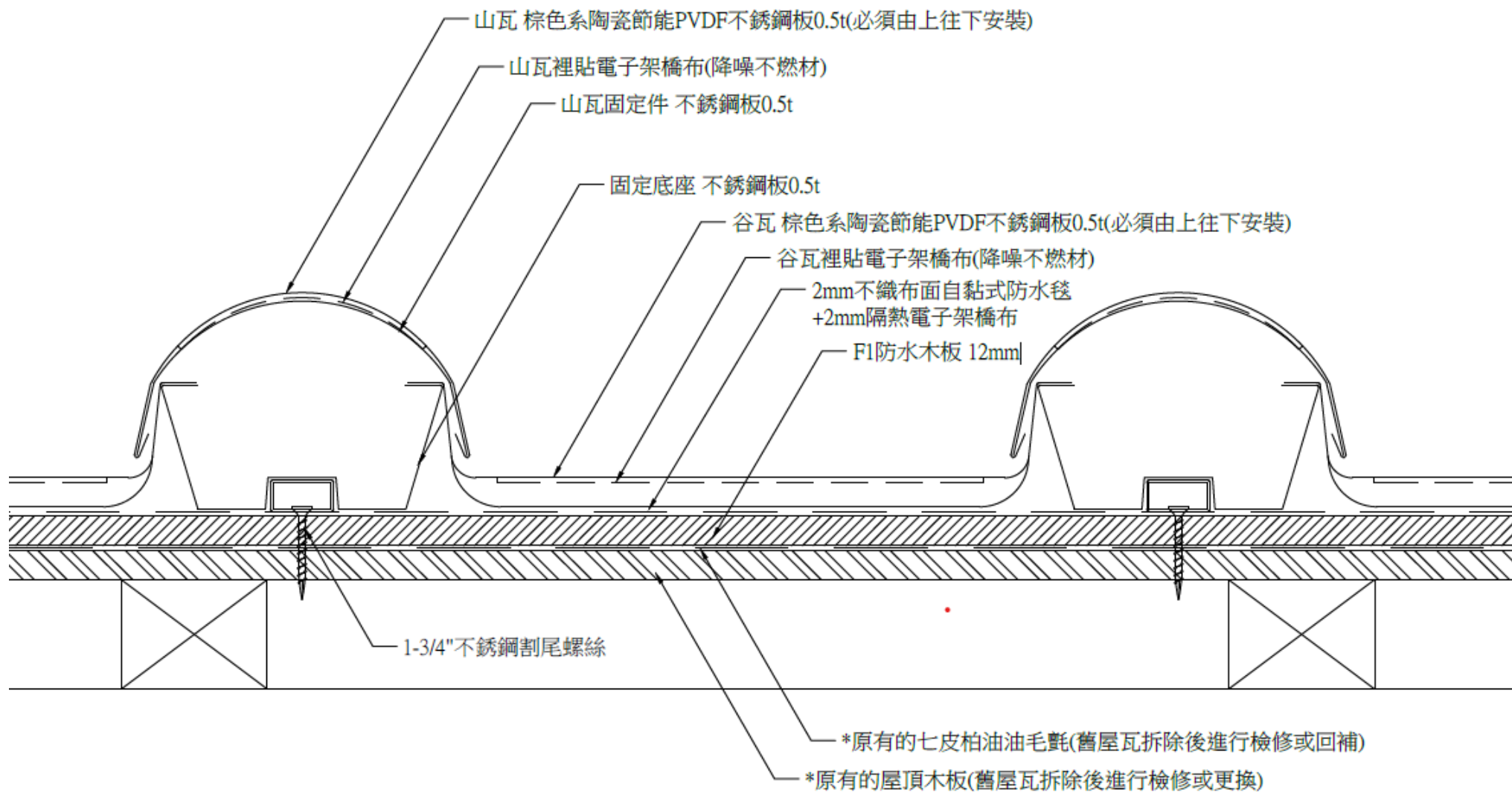


圖 3.4 不銹鋼瓦屋頂橫向斷面施工詳圖

其中隔音上建議採用符合歐盟及美國認證不含有毒添加劑及揮發性有機化合物之電子架橋泡棉，根據測試報告顯示此架橋泡棉可有效降噪 21db，優於法定 17db，其樣式與相關架橋泡棉資料與檢測報告說明如下：



圖 3.5 電子架橋泡棉

表 3.6 電子架橋泡棉特性比較表

類別	特性	優點
環保性	無毒、無臭、無污染	• 環保性，無毒 • 可回收 • 應用領域廣泛 • 多功能性
功能性	絕緣、柔軟、遮音、斷熱、除臭 阻燃、防水、防霉、防菌 緩衝、導電、抗靜電、吸波	
物理性	氣泡體緊密、細緻、均勻、穩定	
產品型式	片材、捲材、管材、板材	



圖 3.6 電子架橋泡棉環保標章證書

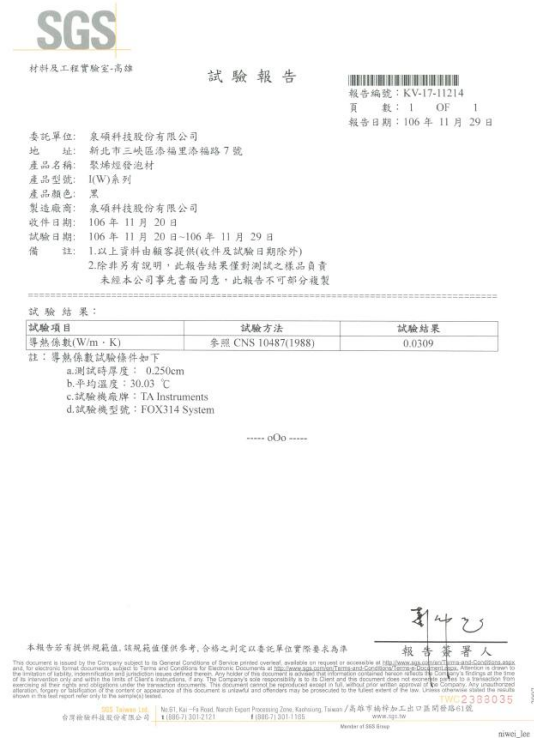


圖 3.7 電子架橋泡棉 SGS 檢測報告

另外隔熱部份以安裝 PS 合板方式改善，其材料檢測報告說明如下，其效果可透過不同厚度與密度的 PS 板來達成。未來廠商設計時需提供此部份之外牆隔熱係數計算供業主比較。

3-1-2 屋脊裝飾構件製作方式建議

正吻位於正脊兩側端點,象徵鎮守建築,驅邪避災。合角吻則設於屋脊轉角處,兩者形制各異,皆為皇家建築不可或缺的裝飾元素。這些構件不僅具備美學價值,更承載著中國傳統建築的等級制度與風水思想,其精密的鑄造工藝代表著工匠的最高技藝水平。

仙人走獸排列於垂脊之上,數量依建築等級而定,最多可達十個。每一尊走獸都有其獨特名稱與象徵意義,從龍、鳳、獅子到押魚、獬豸,構成完整的神獸守護體系,展現中國神話與建築藝術的深度融合。

原有之裝飾構件為陶製品,通常多為一件式,如果尺寸過大,則會以分割方式鑄造而成,後續在於現場以水泥砂漿黏著而成。本案修復,除考量仍舊使用陶製品外,考量其保存價值與永續性,建議可以以鑄銅方式替代。工作方法如下:

一、傳統鑄銅工藝流程

STEP 1. 原型製作:根據古法圖樣與尺寸要求,精心塑造原型,捕捉每一個細節與神韻

STEP 2. 翻製石膏模具:用石膏材料翻製陰模,確保紋飾細節完整保留,為後續鑄造建立精確基準

STEP 3. 製作砂型及預埋不鏽鋼固定件:採用特製砂料或耐火泥料製作鑄型,需考慮金屬收縮率與氣體排出通道

STEP 4. 熔煉銅液:將紫銅或青銅於高溫爐中熔煉至攝氏 1083 度以上,控制合金比例與純度

STEP 5. 澆注與冷卻:將銅液均勻注入鑄型,掌握溫度與速度,避免產生氣孔或裂紋缺陷

STEP 6. 開模與修整:待銅件冷卻凝固後開模取出,進行打磨、修補、鑿刻等精細加工處理

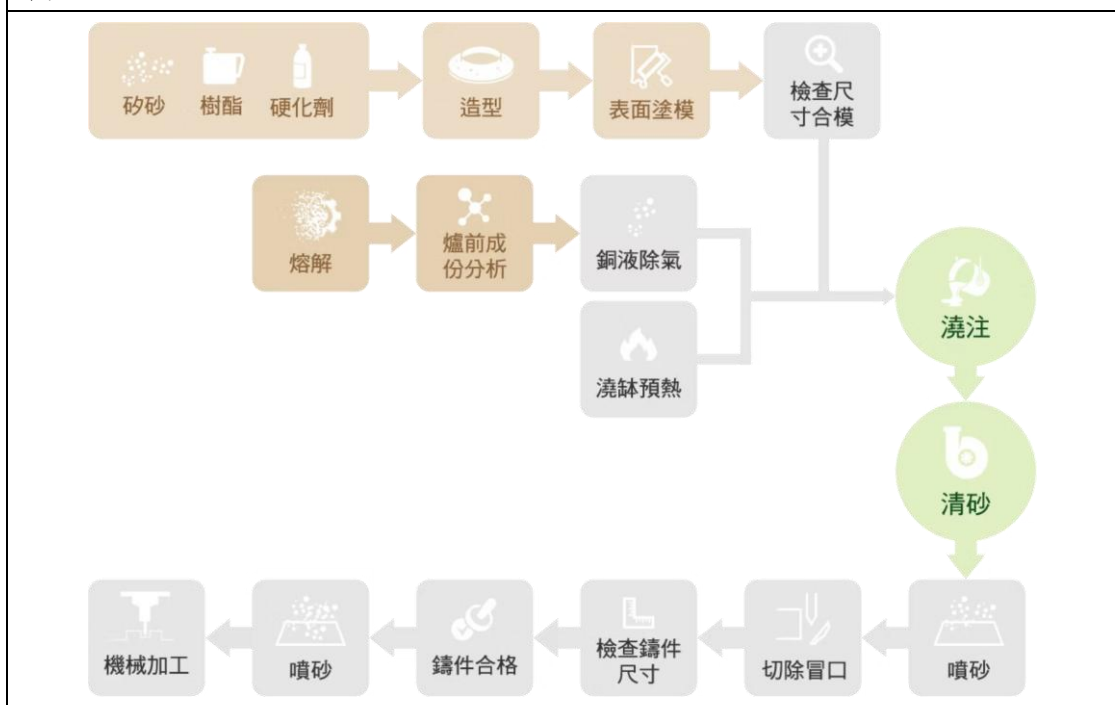
二、脊獸安裝方式：

本案之脊獸安裝方式說明如下：

表 3.7 脊獸安裝步驟

步驟	項目	說明
1	基座處理	正脊端部的位置，去除底襯木板，切割範圍維持基座平整。
2	定位放樣	根據測量數據，在基座上標示正吻的安裝位置。
3	骨架鋪設	以不銹鋼方管焊接於內部的結構鋼架。配合正吻尺寸而調整方管骨架間距。
4	正吻安裝	利用吊車將正吻放置方管骨架上，使正吻與基座位置相合。
5	固定加強	使用不銹鋼螺栓，穿過正吻內部預留的孔位，鎖固於方管骨架上。螺栓的鎖點數量必須配合正吻的尺寸。
6	防水處理	正吻的分割搭接縫隙，螺栓鎖固位置；以及與屋脊板的疊接處，均應施打防水用填縫劑。

表 3.8 銅鑄脊獸製作流程圖



3-2 屋瓦工程預算

四種瓦種的施作預算概估如下：

表 3.9 中國式廟瓦施工預算

高雄圓山大飯店建築物屋頂屋瓦彩繪工程先期規劃報告書

項目	工程品項	單位	數量	單價	備註
1	屋面廟瓦工程	m ²	4879	6,300	產地:日本
2	屋脊工程	M	105.6	18,000	
3	垂脊工程	M	145.2	16,000	
4	斜脊工程	M	82	16,000	
5	半脊.齊牆工程	M	270.8	10,000	
6	簷口工程	M	620	6,500	
7	陰角天溝工程	M	14	1,000	
8	不鏽鋼鐵瓦條工程	m ²	4879	760	
9	塑膠洩水墊片工程	m ²	4879	105	
10	2mm 自黏式防水毯工程	m ²	4879	650	(不織布面)
11	12mm 紅膠底板工程	m ²	4879	600	
12	PS 隔熱板工程	m ²	4879	300	
13	正吻	座	4	800,000	
14	合角吻	座	4	500,000	
15	仙人.走獸	組	68	25,000	
16	龍頭	座	22	50,000	
17	梅花座	座	14	25,000	
18	套獸	座	14	30,000	
	未稅金額合計			63,578,485	
	營業稅			3,178,924	
	含稅金額合計			66,757,409	

表 3.10 S 型瓦施工預算

項目	工程品項	單位	數量	單價	備註
1	屋面 S 型瓦工程	m ²	4879	4,850	產地:日本
2	屋脊工程	M	105.6	18,000	
3	垂脊工程	M	145.2	16,000	
4	斜脊工程	M	82	16,000	
5	半脊、齊牆工程	M	270.8	10,000	
6	簷口工程	M	620	6,500	
7	陰角天溝工程	M	14	1,000	
8	不鏽鋼鐵瓦條工程	m ²	4879	760	
9	塑膠洩水墊片工程	m ²	4879	105	
10	2mm 自黏式防水毯工程	m ²	4879	650	(不織布面)
11	12mm 紅膠底板工程	m ²	4879	600	

高雄圓山大飯店建築物屋頂屋瓦彩繪工程先期規劃報告書

12	PS 隔熱板工程	m ²	4879	300	
13	正吻	座	4	800,000	陶瓷材質
14	合角吻	座	4	500,000	陶瓷材質
15	仙人.走獸	組	68	25,000	陶瓷材質
16	龍頭	座	22	50,000	陶瓷材質
17	梅花座	座	14	25,000	陶瓷材質
18	套獸	座	14	30,000	陶瓷材質
	合計			56,503,935	
	營業稅			2,825,197	
	含稅金額合計			59,329,132	

表 3.11 日本氟素不鏽鋼瓦預算

項目	工程品項	單位	數量	單價	備註
1	防水工程	m ²	4879	600	F1 紅膠合板 12mm
2	防水工程	m ²	4879	650	2mm 不織布面自黏式防水毯
3	隔熱工程	m ²	4879	300	PS 板**
4	不鏽鋼瓦條工程	m ²	4879	760	不鏽鋼瓦條+塑膠墊片
5	不鏽鋼天罡瓦屋頂工程	m ²	4879	12,500	廟瓦 不鏽鋼 0.5t(商業標稱)
6	PVDF 烤漆 t=0.5mm				固定件 不銹鋼板 0.4t/背面貼合 PE 電子架橋布 2mm
7	封簷泛水(瓦當滴水)工程	M	620	5,900	封簷泛水(瓦當滴水)(同主瓦材質)
8	屋脊泛水收邊工程	M	105.6	40,890	屋脊泛水收邊(同主瓦材質)
9	垂脊泛水收邊工程	M	145.2	27,700	垂脊泛水收邊(同主瓦材質)
10	戩脊泛水收邊工程	M	82	27,700	戩脊泛水收邊(同主瓦材質)
11	壁側泛水收邊工程	M	72.6	4,600	壁側泛水收邊(同主瓦材質)
12	壁面泛水收邊工程	M	161.3	4,600	壁面泛水收邊(同主瓦材質)
13	半脊泛水收邊工程	M	36.9	14,500	半脊泛水收邊(同主瓦材質)
14	屋谷泛水收邊工程	M	14	9,300	屋谷泛水收邊(同主瓦材質)
15	正吻	座	4	920,000	鑄造銅正吻
16	合角吻	座	2	520,000	鑄造銅合角吻
17	仙人、走獸	座	68	39,600	鑄造銅
18	戩獸	座	14	52,000	鑄造銅
19	垂獸	座	8	52,000	鑄造銅

高雄圓山大飯店建築物屋頂屋瓦彩繪工程先期規劃報告書

20	套獸	座	14	52,000	鑄造銅
	合計			97,553,404	
	營業稅			4,877,670	
	含稅金額合計			102,431,074	

表 3.12 台灣氣碳烤漆不鏽鋼瓦預算

項目	工程品項	單位	數量	單價	備註
1	防水工程	m ²	4879	600	F1 紅膠合板 12mm
2	防水工程	m ²	4879	650	2mm 不織布面自黏式防水毯
3	隔熱工程	m ²	4879	300	PS 板**
4	不鏽鋼瓦條工程	m ²	4879	760	不鏽鋼瓦條+塑膠墊片
5	不鏽鋼天罡瓦屋頂工程	m ²	4879	9,500	廟瓦 不鏽鋼 0.5t(商業標稱)
6	PVDF 烤漆 t=0.5mm				固定件 不銹鋼板 0.4t/背面貼合 PE 電子架橋布 2mm
7	封簷泛水(瓦當滴水)工程	M	620	4,500	封簷泛水(瓦當滴水)(同主瓦材質)
8	屋脊泛水收邊工程	M	105.6	31,000	屋脊泛水收邊(同主瓦材質)
9	垂脊泛水收邊工程	M	145.2	21,000	垂脊泛水收邊(同主瓦材質)
10	戩脊泛水收邊工程	M	82	21,000	戩脊泛水收邊(同主瓦材質)
11	壁側泛水收邊工程	M	72.6	3,500	壁側泛水收邊(同主瓦材質)
12	壁面泛水收邊工程	M	161.3	3,500	壁面泛水收邊(同主瓦材質)
13	半脊泛水收邊工程	M	36.9	11,000	半脊泛水收邊(同主瓦材質)
14	屋谷泛水收邊工程	M	14	7,000	屋谷泛水收邊(同主瓦材質)
15	正吻	座	4	700,000	鑄造銅正吻
16	合角吻	座	2	400,000	鑄造銅合角吻
17	仙人、走獸	座	68	30,000	鑄造銅
18	戩獸	座	14	40,000	鑄造銅
19	垂獸	座	8	40,000	鑄造銅
20	套獸	座	14	40,000	鑄造銅
	未稅金額合計			76,858,340	
	營業稅			3,842,917	
	含稅金額合計			80,701,257	

3-3 屋瓦安裝工期比較

而四種屋瓦工法之工期比較如下：

表 3.13 四種屋瓦工法之工期比較

	中國式廟瓦 (乾式施作)	S 型瓦	日本氟素 不鏽鋼瓦	台灣氟碳 不鏽鋼瓦
預估工期	240 天	200 天	180 天	180 天
主要施工 階段	基底結構強化、 防水層、筒瓦/板 瓦安裝、脊瓦與 裝飾件、勾縫。	屋面清理、防水 層、掛瓦條固 定、S 型瓦鋪設、 邊緣收口。	屋面結構檢測、 專用防水層、精 密測量與放樣、 鋼瓦裁剪與固 定、接縫處理。	屋面基底準備、 防潮層、輕型骨 架固定、快速搭 接式鋼瓦安裝。
影響工期 關鍵因素	傳統工法複雜、 專業匠師稀缺、 手工操作比例 高、配件多樣。	標準化模具生 產、易於安裝、 對瓦工技術要求 相對較低。	材料高精度要 求、專業安裝團 隊、特殊工具與 技術、大型板材 運輸。	模組化設計、輕 量化、施工簡 便、快速搭接系 統。
天候影響 程度	大 (雨水、低溫會嚴 重影響砂漿凝固及 瓦片安裝)。	中 (大雨或強風會導 致鋪設暫停，但小 雨影響不大)。	低 (多數作業可在惡劣 天氣下進行，但強 風影響高空作業安 全)。	中低 (小雨影響輕微，強 風需注意安全，大 雨時仍需暫停)。
備註	建議採日本進口 瓦以確保品質	與原貌差距大		
備料時間	120 天	60 天	120 天	90 天

第四章、彩畫修復方案評估

考量現況彩畫之破壞情形，以及經費限制，本次修復作業以建築外觀的彩畫修復為主。另外彩畫中的平面部份，考量降低整體造價，局部建議以電腦噴畫方式取代辦理，另外考量人員參觀等使用需求，其它區域仍建議採手繪彩畫方式辦理。相關方案內容說明如下：

4-1 手繪修復方式、範圍

依圖面說明手繪修復範圍：



圖 4.1 彩繪修復範圍示意圖-1



圖 4.2 彩繪範圍示意圖-2



圖 4.3 彩繪範圍示意圖-3

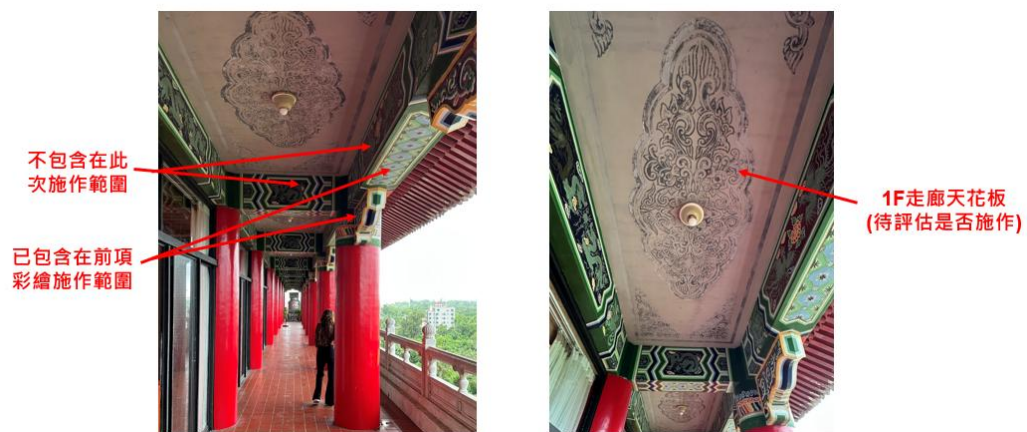


圖 4.4 彩繪範圍示意圖-4

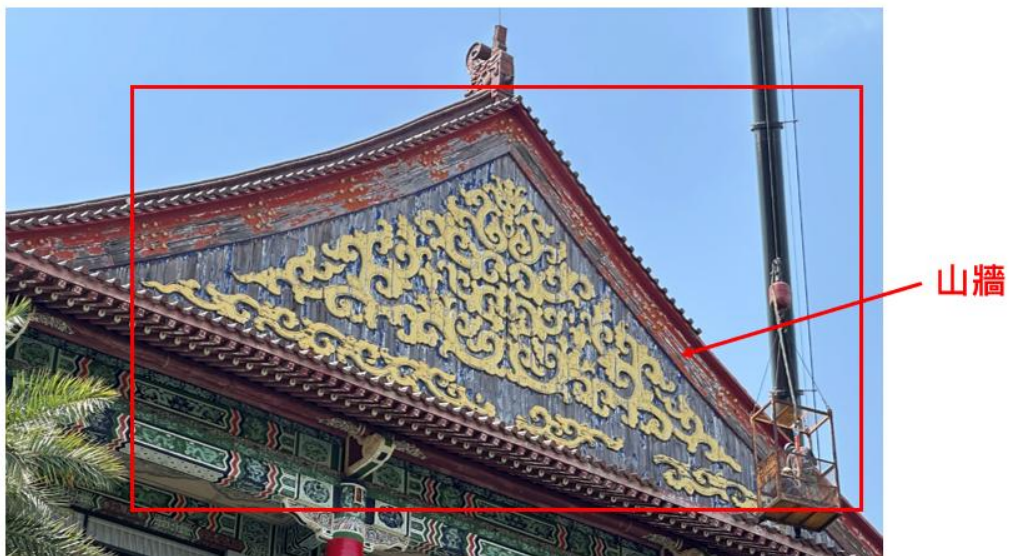


圖 4.5 彩繪範圍示意圖-5

修復標的若沒有起甲，漆料不穩固的問題，以高壓水柱清洗表面髒污，待完全風乾再重新入色修補；若有漆料劣化、起甲、皺縮、剝落問題，劣化處直接以刮刀清除。

不穩固之漆料，重新打底、裂縫處填補、噴塗戶外專用防水底膠，依照原圖樣重新印稿、瀝粉線後入色，上色完成後全面噴塗防水保護金油(如圖 4.6)。

- A. 處理步驟：剔除→水泥砂漿打底→油性底漆→一底二度→打底色
- B. 繪製步驟：線稿→描圖→刺稿→印稿→瀝粉線→入色→金線→保護金油
- C. 處理範圍：先執行建築的樑底面

包含外牆彩繪堵、柱上彩繪、中庭北式堵頭、山牆彩繪、雀替、半圓樑草花、清水模角仔、串角、關刀拱、霸王拳及斗拱，位置如圖 4.1~4.5。



圖 4.6 人工彩繪

B.品牌：華旗

- a.材料用途：廣告看板及室內裝修
- b.厚度：3mm
- c.中間芯材：聚乙烯
- d.表面塗料：聚脂樹脂
- e.耐候年限：5 年

C.品牌：吉祥工業

a. AU 力寶系列

- i.材料用途：室內裝修
- ii.厚度：3mm
- iii.中間芯材：低密度聚乙烯(LDPE)
- iv.表面塗料：壓克力單塗烤漆
- v.耐候年限：1 年

b. AR 廣告系列

- i.材料用途：廣告看板
- ii.厚度：3mm
- iii.中間芯材：低密度聚乙烯(LDPE)
- iv.表面塗料：高性能耐候性聚酯烤漆
- v.耐候年限：6 年

c. KF 帷幕外牆系列

- i.材料用途：帷幕外牆
- ii.厚度：4mm
- iii.中間芯材：低密度聚乙烯(LDPE)
- iv.表面塗料：Kynar 500® PVDF
- v.耐候年限：10 年

d. NE 帷幕外牆系列(

- i.厚度：4mm
- ii.中間芯材：半球型鋁材
- iii.表面塗料：
- iv. Lumiflon® FEVE 氟碳塗漆
- v.耐候年限：10 年

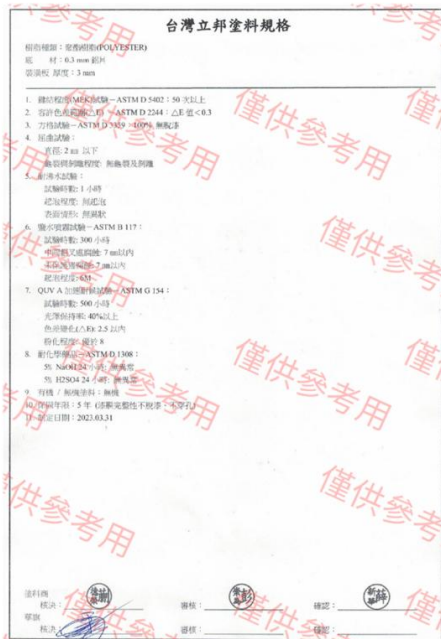


圖 4.9 華旗塑鋁板測試報告

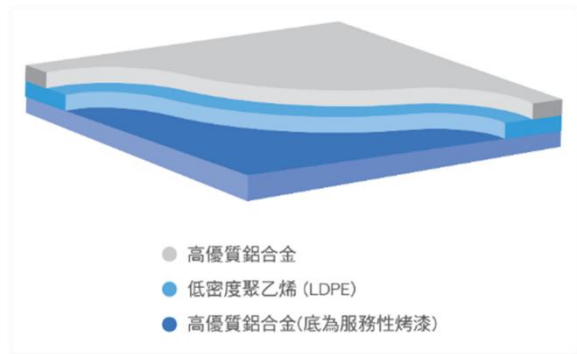


圖 4.10 吉祥工業 AU 力寶系列塑鋁板示意圖

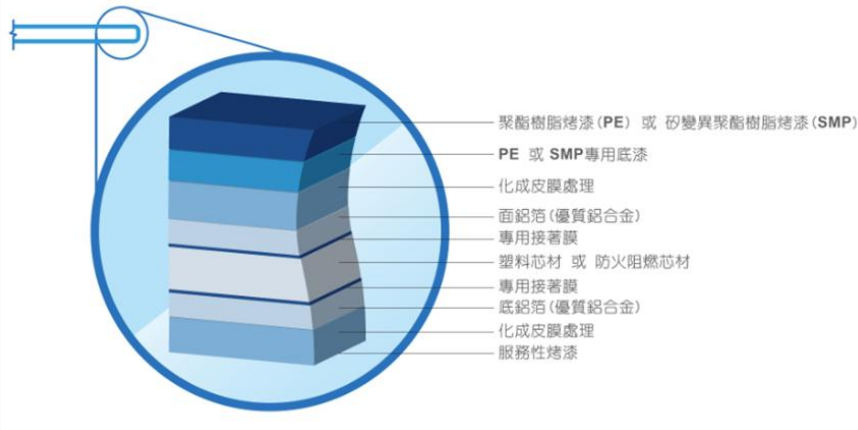


圖 4.11 吉祥工業 AR 廣告系列塑鋁板示意圖

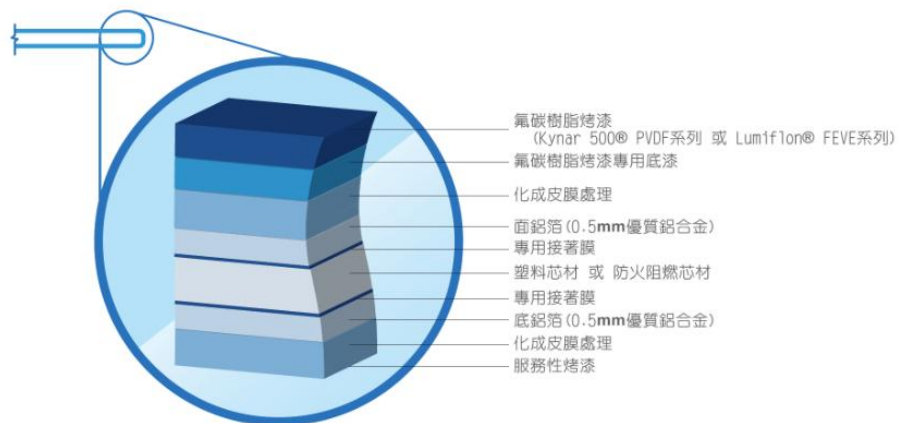


圖 4.12 吉祥工業 KF 帷幕外牆系列塑鋁板示意圖

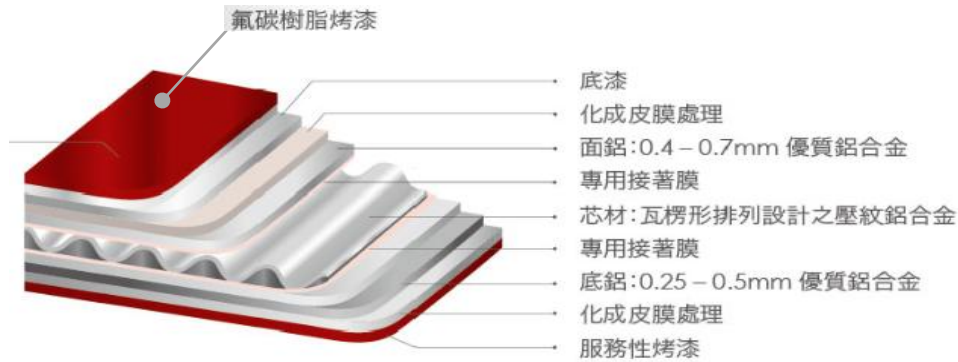


圖 4.13 吉祥工業 NE 帷幕外牆系列塑鋁板示意圖

4. 各產品比較

表 4.1 塑鋁板產品比較

品牌	伊斯曼		華旗		吉祥	
系列	-	-	AU 力寶	AR 廣告	KF 外牆	NE 外牆
材料用途	室內裝修	廣告看板及室內裝修	室內裝修	廣告看板		
厚度	3mm	3mm	3mm	3mm	4mm	4mm
中間芯材	聚乙烯	聚乙烯	低密度聚乙烯	低密度聚乙烯	低密度聚乙烯	半球型鋁材
表面塗料		聚脂樹脂	壓克力單塗烤漆	高性能耐候性 聚酯烤漆	Kynar 500® PVDF	Lumiflon® FE VE 氟碳塗漆
耐候年限	1 年	5 年	1-2 年	6 年	10 年	10 年
價格	\$2,050/片	\$3,850/片	\$1,815/片	\$3,300/片	\$4,260/片	\$4,600/片

4-2-2 噴畫材料選定

一、噴畫前板材處理

A. 噴畫前離子處理：可提高墨水附著力、改變表面性質及減少靜電。

B. 架橋劑處理：可提高墨水與板材之附著力、擴大噴畫應用範圍及提高噴畫效率。

二、列印墨水規格

建議採用 Nazdar 708/260 UV-LED 系列，此墨水具有：

(a) 出色的兼容性，質量和成本效益，並結合了無縫轉換過程



圖 4.14 噴畫前板材處理方式

[illegible]

圖 4.15 抗 UV 膜檢測證明書

3.保護材料

保護材料部份，有以下兩種可能選項：

A.噴塗優麗漆

俗稱 PU 漆，常用於室外建築結構物塗裝常用之面漆，可防刮保護及阻擋噴畫與污染源接觸及防水。

B.貼抗 UV 膜

UPF 係數愈高，防護效果越好且耐候性優(即抗紫外線及自然環境因素能力)，故建議採用之。

4-2-3 安裝方式

1.安裝前置作業(如圖 4.16)

高壓清洗機是驅動高壓幫浦，而使水加壓加達到 4000psi(磅)的功壓，再由噴槍噴出，達到清潔建材表面的效果。高壓清洗的壓力在 4000psi 之間是無法破壞正常漆面的表層，如果有空包或是粉化嚴重的水泥牆面，只要高壓清洗輕輕掃過後，就會將有問題的牆面刨除，故建議使用 16HP 高壓水刀機於噴畫安裝前清洗高雄圓山飯店外牆面。



圖 4.16 高壓清洗機清洗外牆面

2.施工方式(如圖 4.17)

建議使用吉祥工業 NE 帷幕外牆系列之鋁金屬防火板作為底材，經計算後針對噴畫尺寸送至裁切加工廠進行裁板及洗孔作業後，再送至噴畫工廠進行噴塗及保護作業。

噴畫安裝前高雄圓山大飯店需進行外牆面清洗，清洗完成後，於噴畫四周使用金屬收邊條並於背面均勻塗佈免釘膠，並使用水泥螺絲鎖附。

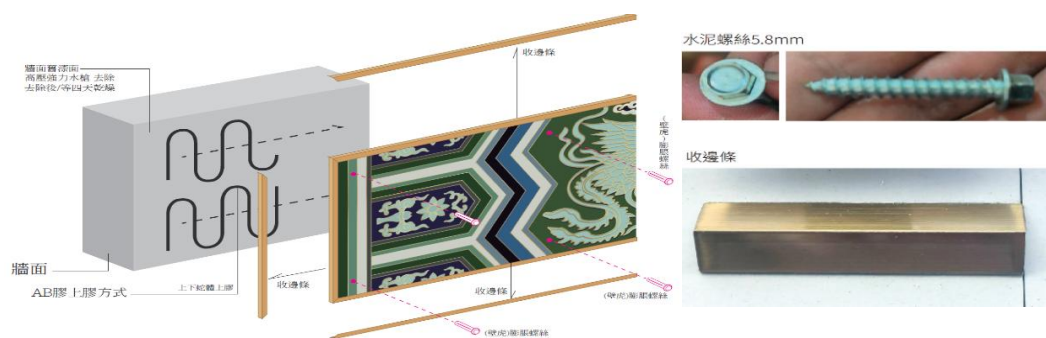


圖 4.17 噴畫安裝方式示意圖

4-3 預算

表 4.2 噴畫+局部手繪工程預算

項次	品名	數量	單位	單價	備註
	噴畫工程				
1	鋁金屬防火板	450	片	4,600	
2	板材裁切費用	1	式	355,000	
3	噴畫製稿費	1	式	568,000	
4	噴畫費用	431	片	8,100	
5	貼模費用	10,483	才	58	
6	安裝前置清洗	409	片	1,950	
7	安裝固定費用	830	片	4,300	
8	手繪噴畫交接處	1	式	1,100,000	
	噴畫工程小計			12,554,614	
	人工彩繪工程				
9	外牆彩繪堵	5,034	才	1,100	
10	柱上彩繪	3,763	才	1,100	
11	中庭北式堵頭	549	才	1,100	
12	山牆彩繪	2,500	才	940	
13	雀替	556	塊	6,050	
14	半圓樑草花	556	處	5,500	
	半圓樑草花(不畫花草)	556	處	3,000	未加總進工程預算內
15	清水模角仔	584	米	3,850	
16	串角	18	支	8,800	
17	關刀拱	104	塊	8,800	
18	霸王拳	28	塊	9,350	
19	斗拱	110	組	13,200	
20	1F 走廊天花板	170	坪	2,635,000	
21	2F 走廊天花板	88	坪	1,364,000	
22	3F 走廊天花板	88	坪	1,364,000	

高雄圓山大飯店建築物屋頂屋瓦彩繪工程先期規劃報告書

23	4F 走廊天花板	88	坪	1,364,000	
24	5F 走廊天花板	75	坪	1,162,500	
	人工彩繪工程小計			31,977,700	
	彩繪工程合計			44,532,314	
	營業稅			2,226,616	
	彩繪工程合計(含稅)			46,758,930	

表 4.3 局部手繪(不採用噴畫)工程預算

項次	品名	數量	單位	單價	備註
	人工彩繪工程				
1	外牆彩繪堵(原噴畫取代)	9530	才	1,100	
2	外牆彩繪堵	5,034	才	1,100	
3	柱上彩繪	3,763	才	1,100	
4	中庭北式堵頭	549	才	1,100	
5	山牆彩繪	2,500	才	940	
6	雀替	556	塊	6,050	
7	半圓樑草花	556	處	5,500	
	半圓樑草花(不畫花草)	556	處	3,000	未加總進工程預算內
8	清水模角仔	584	米	3,850	
9	串角	18	支	8,800	
10	關刀拱	104	塊	8,800	
11	霸王拳	28	塊	9,350	
12	斗拱	110	組	13,200	
13	1F 走廊天花板	170	坪	2,635,000	
14	2F 走廊天花板	88	坪	1,364,000	
15	3F 走廊天花板	88	坪	1,364,000	
16	4F 走廊天花板	88	坪	1,364,000	
17	5F 走廊天花板	75	坪	1,162,500	
	人工彩繪工程合計			42,460,700	
	營業稅			2,123,035	
	彩繪工程合計(含稅)			44,583,735	

表 4.4 全部手繪(不採用噴畫)工程預算

項次	品名	數量	單位	單價	備註
	人工彩繪工程				
1	外牆彩繪堵(原噴畫取代)	9530	才	1,100	
2	外牆彩繪堵(室內部分)	9200	才	1,100	
3	外牆彩繪堵	5,034	才	1,100	
4	柱上彩繪	3,763	才	1,100	
5	中庭北式堵頭	549	才	1,100	
6	山牆彩繪	2,500	才	940	
7	雀替	556	塊	6,050	
8	半圓樑草花	556	處	5,500	
	半圓樑草花(不畫花草)	556	處	3,000	未加總進工程預算內
9	清水模角仔	584	米	3,850	
10	串角	18	支	8,800	
11	關刀拱	104	塊	8,800	
12	霸王拳	28	塊	9,350	
13	斗拱	110	組	13,200	
14	1F 走廊天花板	170	坪	2,635,000	
15	2F 走廊天花板	88	坪	1,364,000	
16	3F 走廊天花板	88	坪	1,364,000	
17	4F 走廊天花板	88	坪	1,364,000	
18	5F 走廊天花板	75	坪	1,162,500	
	人工彩繪工程合計			52,608,630	
	營業稅			2,630,432	
	彩繪工程合計(含稅)			55,239,062	

第五章、假設工程方案評估

依職業安全規定與現場條件，本案假設工程於工程期間需搭設施工架，市場上施工架依照結構形式可區分為單管式施工架、框架式施工架、系統式施工架共計三種，高雄圓山修復案工程所需的施工架範圍為屋瓦及彩畫的修復所需。

施工架的搭設需要兼具施工的便利性，亦須考量飯店營運之外觀及入住房客的隱私。因此本案會以系統式施工架進行規劃以保障入住旅客於施工期間之房間內視野通透性。施工架施工規範主要涵蓋材料、結構、連接、基礎、安全設備及載重等要求，整體來說必須符合國家標準 CNS 4750，並由專人設計與計算以確保其安全性。評估方案以一次性全搭與分批次搭做為比較方案，以下分節說明。

5-1 一次性全搭

系統式施工架分為內架與外架，內架作為彩畫施工使用，外架作為屋瓦施工與防護使用，內架主棟為 15 層、左右兩棟為 10 層；主棟外架為 16 層、左右兩棟為 11 層，內架與外架的深度各為 180cm，提供完整的作業空間。

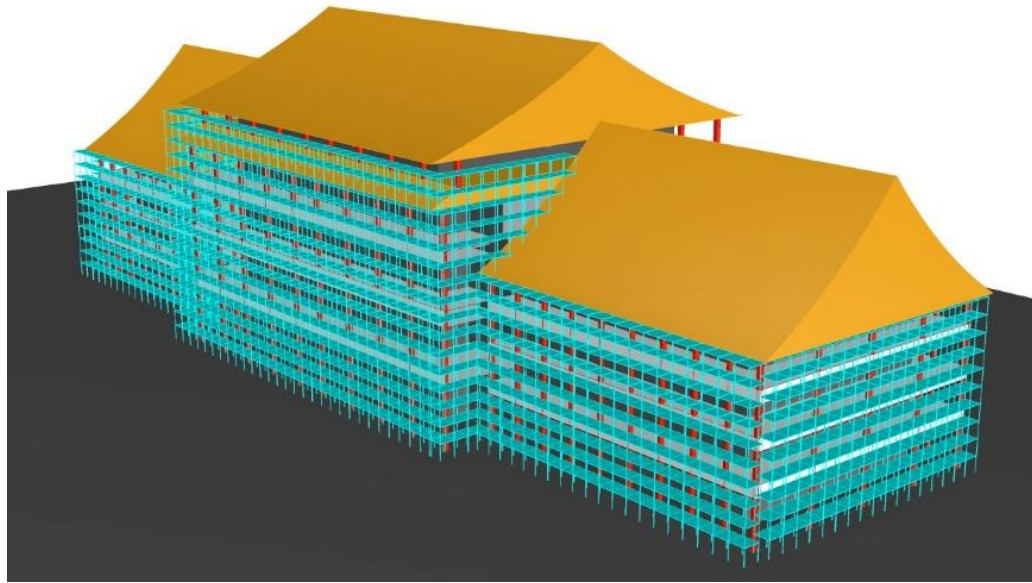


圖 5.1 內架示意圖

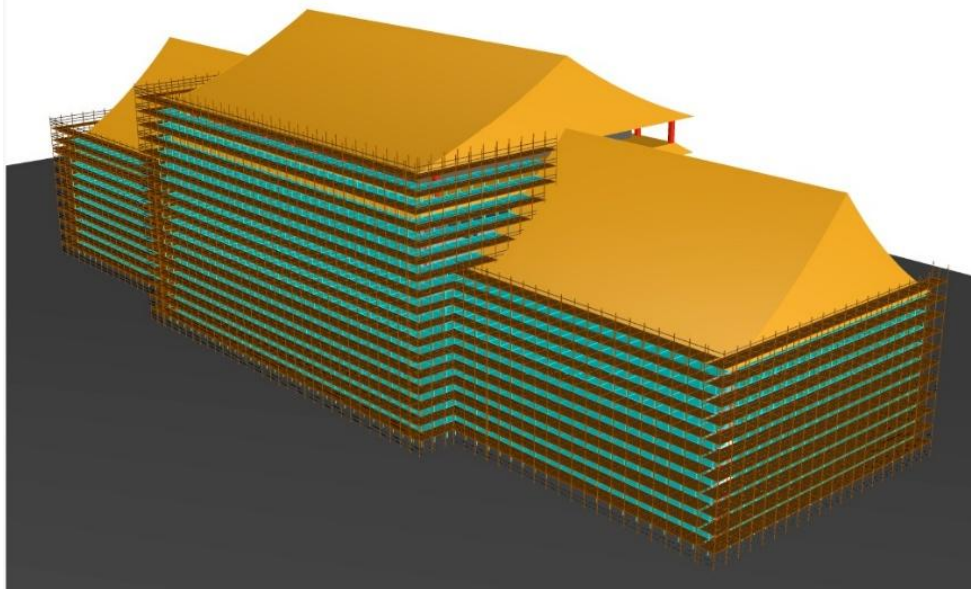


圖 5.2 外架示意圖

5-2 分批次搭

將系統式施工架按照施工順序分批搭設，先從主棟的南北向先行搭設，完成屋瓦與彩畫工程後，拆除主棟的施工架後，再搭設東側南北向的施工架，完

成屋瓦與彩畫工程後，拆除東側的施工架後，再搭設西側南北向的施工架，直至完成屋瓦與彩畫修復作業。



圖 5.3 高雄圓山飯店外觀示意圖

5-3 預算

搭建原則以施工安全為優先考量、儘量不影響房客隱私與視線、且便於彩畫、屋瓦修復工程執行。

搭設範圍：屋頂採整區搭建、壁畫採分區搭設踏板，並配合屋瓦作業需求搭設高空作業安全母索。其預算費用說明如下：

框式施工架費用：約\$13,000,000 元

系統施工架費用：約\$13,700,000 元

所需文件：鷹架結構計算書、鷹架施工計畫書

5-4 工期

系統式施工架搭設工期，若以一次性搭設為 27 天，分批次拆除與搭設則每次為 12 天，合計為 36 天。

表 5.1 鷹架工程預算及工期比較表(以系統施工架比較)

類型	一次性搭架	分批次搭架
工程費用	\$13,700,000	\$14,700,000
工期天數	27 個工作天	36 個工作天

第六章、夜間照明改善評估

6-1 前言

本飯店原本已規劃有夜間照明且效果良好，然而現況因部份燈具老舊故障導致整體效果略損，另外考量業界燈具現況多以更新為節能之 LED 系統，現有之照明燈具日後可能有更新困難之問題，故建議於本次修繕工程中予以更新。本次夜間照明系統建議修復方式以更新燈具為主。未來新燈具選擇以節能與可修復更新之設備為主，並局部考量可色溫變化之需求，以配合未來城市行銷之需求，整體來說，透過營造光線之層次感，以突顯建築物本體之古典美。



圖 6.1 高雄圓山飯店夜貌照片

6-2 照明設計構想

未來照明手法主要區分成兩部分，基座與建築立面夜間表情，首先，於基座柱列以小地燈帶亮欄杆材質，並營造入口空間感，立面上騎樓天花處以吸頂燈作為基礎照明。建築立面，主要於外牆框體下方佈燈展現光框陣列，並於下方柱列輔以上下照投光帶亮建築立面。

照明設計上，「輕。照明」為價值的核心，詮釋光影之美，並塑造宜人之夜間光環境。以間接燈光詮釋古典建築之溫潤質感。

照明設計概念為“古韻光境”，建築上透過照明活化夜間古蹟表情，也透過燈光讓人更能體會古典建築歷史韻味。

本案設計構想說明如下：



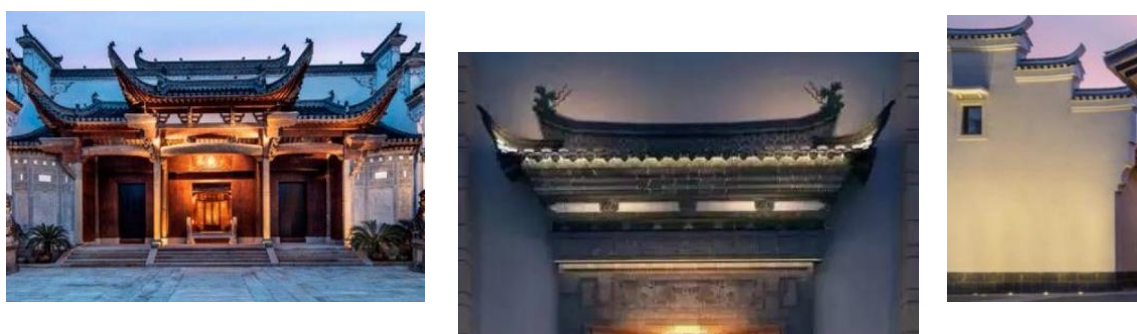
圖 6.2 高雄圓山飯店日貌照片



景觀/廣場照明:景觀照明詮釋中式造型夜間之美，塑造宜人之夜間光環境。並增設廣場高桿燈光結合建築照明與景觀照明與共桿規劃。



建築照明：外觀照明「輕。照明」為價值的核心，主要呈現古典建築之特色，如”飛簷龍飾、重簷歇山式屋頂、柱列等經典刻劃，並利用飯店特色之外廊，增添飯店建築光影之美。並透過不同時間之燈光安排，以豐富建築物之表情並達成節能之效果。



外部景觀：前庭與後側游泳池景觀-透過燈飾營造幽靜綠意的前庭景觀。

各空間之建議照度值如下：

表 6-1 夜間照明建議各區建築照度與色溫一覽表

空間名稱	照度標準	色溫
牌樓入口	50 lux	3000K
前庭廣場	50~150 lux	3000~4000K
前庭景觀	0~50 lux	3000~4000K
中庭廣場	200 lux	3000~4000K
建築物本體	200~300 lux	3000K
後方游泳池	0~50 lux	3000K
其他	150~250lux	3000~5000K

6-3 建築本體+情境控制照明



圖 6.4 總統府立面燈光設計樣式



圖 6.5 總統府燈光設計樣式

6-4 建築本體+連動全彩變化照明 (Phillips 控制系統)

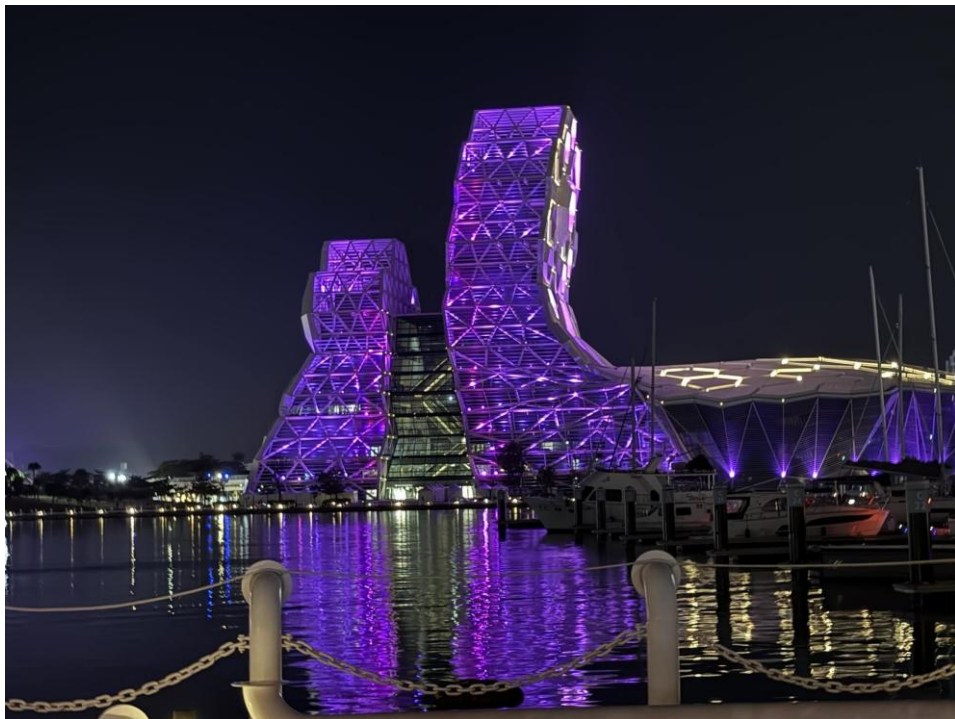


圖 6.6 高雄市建築群燈光設計樣式



圖 6.7 高雄市建築群燈光設計樣式

6-5 照明工程預算

本案所需之工程費用，依照前述所列內容暫估約\$14,000,000 元至\$28,000,000 元之間，其總體費用會依後續規劃之內容與範圍而有所調整。

第七章、整體工程費用與工期預估

7-1 整體工程費用概估

7-1-1 屋瓦工程費用

屋瓦種類	總工程預算 (未稅)	營業稅	總工程預算 (含稅)
中國式廟瓦	\$ 63,578,485	\$3,178,924	\$ 66,757,409
S 型瓦	\$ 56,503,935	\$2,825,197	\$ 59,329,132
日本氟素不鏽鋼瓦	\$ 97,553,404	\$4,877,670	\$ 102,431,074
台灣氟碳烤漆不鏽鋼瓦	\$ 76,858,340	\$3,842,917	\$ 80,701,257
避雷設施新設工程	\$500,000	\$25,000	\$525,000

7-1-2 彩畫工程費用

項目	總工程預算 (未稅)	營業稅	總工程預算 (含稅)
噴畫工程	\$ 12,554,614	\$627,731	\$ 13,182,345
手繪彩畫工程	\$ 24,088,200	\$1,204,410	\$ 25,292,610
彩畫工程合計	\$ 36,642,814	\$1,832,141	\$ 38,474,955

7-1-3 施工架工程費用

施工架種類	總工程預算 (未稅)	營業稅	總工程預算 (含稅)
框式施工架	\$ 12,380,952	\$619,048	\$13,000,000
系統施工架(一次性搭設)	\$ 13,047,619	\$652,381	\$13,700,000
系統施工架(分批搭設)	\$ 14,000,000	\$700,000	\$14,700,000

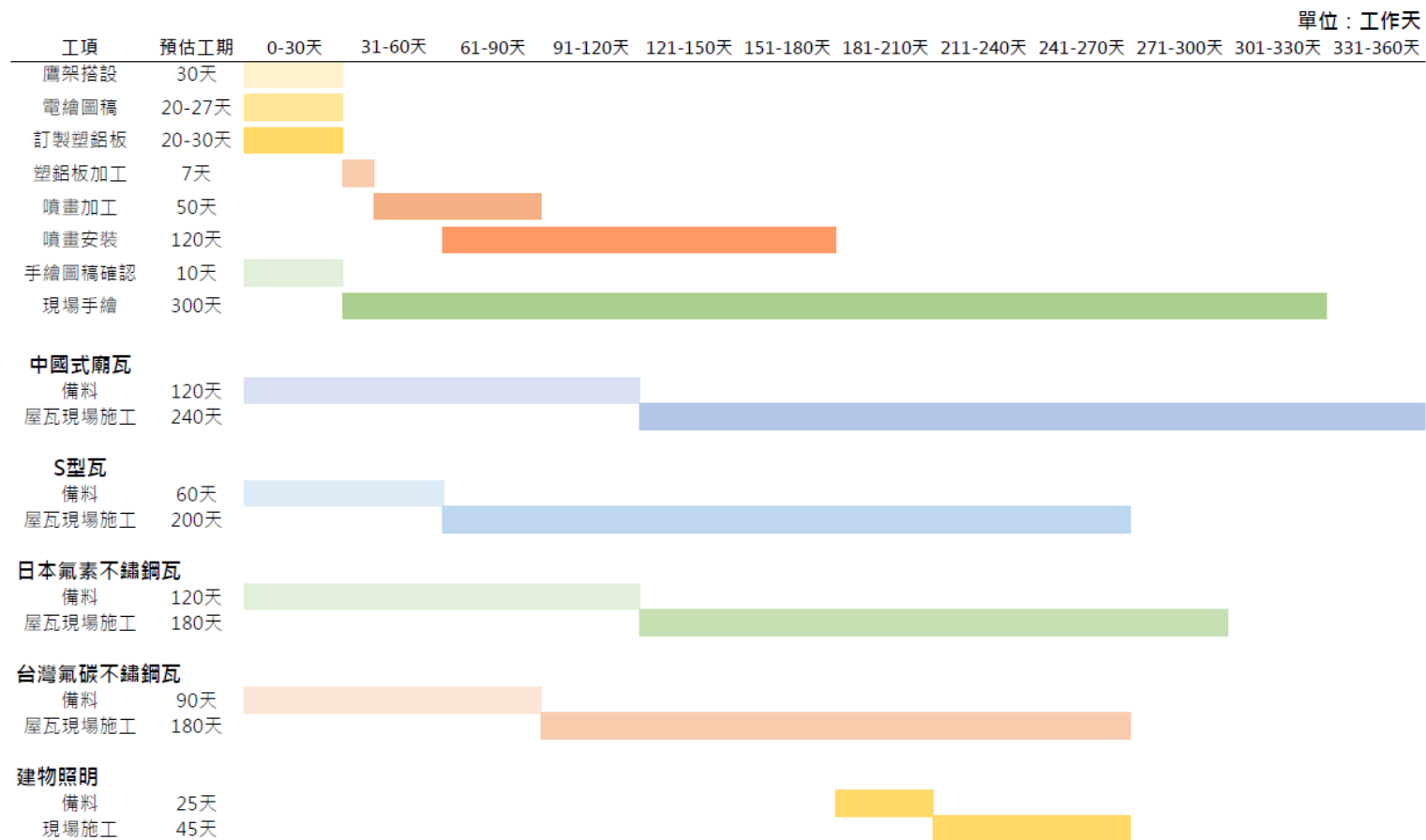
7-1-4 燈光照明工程費用

施工架種類	總工程預算 (未稅)	營業稅	總工程預算 (含稅)
建築本體+固定色溫	\$13,333,333	\$666,667	\$14,000,000
建築本體+情境控制照明	\$20,952,381	\$1,047,619	\$22,000,000
建築本體+連動全彩變化照明 (Phillips 控制系統)	\$26,666,667	\$1,333,333	\$28,000,000

7-1-5 整體工程費用

項目	工程預算(含稅)	備註
施工架工程	\$13,700,000	暫以系統架估算
屋瓦工程		
中國式廟瓦	\$66,757,409	四擇一； 暫以台灣台灣氟碳烤 漆不鏽鋼瓦估算
S 型瓦	\$59,329,132	
日本氟素不鏽鋼瓦	\$102,431,074	
台灣氟碳烤漆不鏽鋼瓦	\$80,701,257	
避雷設施新設工程	\$525,000	
彩畫工程	\$38,474,955	
燈光工程	\$28,000,000	
工程總計	\$ 161,401,212	

7-2 整體工期預估



第八章、設計監造與工程發包方式建議

考量高雄圓山飯店整體現況與慣例工程發包作業方式，本案不建議採統包方式辦理，建議以設計監造與工程分包方式辦理發包，相關作法建議如下：

8-1 設計監造發包方式建議

本案設計監造部份建議採最有利標評選，且需於設計監造階段進行 1：1 製樣，確認材料組成，並透過計算確認防音隔熱之有效性。

8-1-1 設計監造費用計算方式

依照行政院公共工程委員會的採購法之機關委託技術服務廠商評選及計費辦法，其附表一建築物工程技術服務建造費用百分比參考表進行計算。

附表一、建築物工程技術服務建造費用百分比參考表

建造費用（新臺幣）	服務費用百分比參考（%）				
	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類
五百萬元以下部分	八・六	九・三	九・八	十・五	比照服務成本加公費法編列，或比照第四類辦理。
超過五百萬元至一千萬元部分	八・〇	八・七	九・三	十・〇	
超過一千萬元至五千萬元部分	六・九	七・六	八・二	八・九	
超過五千萬元至一億元部分	五・八	六・四	七・〇	七・六	
超過一億元至五億元部分	四・六	五・二	五・八	六・四	
超過五億元部分	三・七	四・三	五・〇	五・六	
第一類	五層以下之辦公室、教室、宿舍、國民住宅、幼兒園、倉庫或農漁畜牧棚舍等及其他類似建築物暨雜項工作物。				
第二類	一、四層以下之普通實驗室、實習工場、溫室、陳列室、市場、育樂中心、禮堂、俱樂部、餐廳、診所、視聽教室、殯葬設施、冷凍庫、加油站或停車建築物等及其他類似建築物。 二、游泳池、運動場或靶場。 三、六層至十二層之第一類用途建築物。				
第三類	一、圖書館、研究實驗室、體育館、競技場、工業廠房、戲院、電影院、天文台、美術館、藝術館、博物館、科學館、水族館、展示場、廣播及電視台、監獄或看守所等及其他類似之建築物。 二、十三層以上之第一類用途建築物。 三、第二類第一項用途之建築物其樓層超過四層者。				
第四類	航空站、旅館、音樂廳、劇場、歌劇院、醫院、忠烈祠、孔廟、寺廟或紀念性建築物及其他類似之建築物。				

表 8-2 建築物工程技術服務建造費用百分比參考表

本案為高雄圓山飯店為第 4 類旅館業，按照此服務費標準計算，此案預估工程總經費為\$140,000,000 元 ~ \$160,000,000 元，下表以\$150,000,000 元的工程預算列表：

建築物工程技術服務建造費用		
建造部分(新台幣)	服務費用百分比	設計監造費用
五百萬以下部分	5,000,000 X 10.5%	\$525,000 元
超過五百萬元至一千萬元部分	5,000,000 X 10%	\$500,000 元
超過一千萬元至五千萬元部分	40,000,000 X 8.9%	\$3,560,000 元
超過五千萬元至一億元部分	50,000,000 X 7.6%	\$3,800,000 元
超過一億元至五億元部分	50,000,000 X 6.4%	\$3,200,000 元
合計		\$11,585,000 元

表 8-2 建築物工程技術服務建造費用計算

先期規劃費用會佔總金額 10%，設計費用會佔總金額的 45%，監造費用會佔總金額的 45%。

8-2 工程發包方式建議

本案工程發包作業方式亦建議採最有利標評選，廠商需說明對本案之認知與對施工方式之了解，並對後續之工程施作提出符合業主最佳利益之規劃。

採「比選制」選擇施工團隊：除報價外，同時評估施工經驗、樣品品質與時間配合度。並簽訂明確的施工合約，訂定變更管理流程、進度罰則與驗收條件。

8-3 防災計劃構想

本案施作過程中，應需面臨颱風季等不特定天災之問題，且本案為高雄市重要地標，施工期間之災損將會導致飯店形象之嚴重受損，也因此施工期間之可能災害預判與防災計畫之提出，將成為工程承攬廠商決定之重要依據。此部份亦應納入工程發包採購之評選標準內。

防災計畫構想應涵蓋**事前準備**、**緊急應變**和**事後復原**三個階段，重點在於**風險評估**、**建立應變組織與流程**、**定期演練與訓練**，以提升整體防災韌性。計畫應包含組織架構、通報機制、滅火與避難疏散措施、以及後續的救護與安全防护訓練等。

事前準備

風險評估與識別：依據場所特性（如建築配置、危險物品位置等），識別潛在的災害風險，並繪製廠區配置圖、避難逃生路線圖等。

建立應變組織：成立緊急應變小組，明確各級人員的職責與權責，包括指揮官、滅火人員、避難引導人員等。

設施與設備檢查：定期檢查消防安全設備（如滅火器、消防栓）及防火避難設施（如防火門、逃生通道），確保其功能正常並保持暢通。

物資儲備：儲備必要的民生物資、緊急救護用品，並設置儲存點和指揮中心。

教育與訓練：定期對員工或民眾進行防災教育和訓練，內容包含初期滅火、通報、避難疏散、簡易救護、安全防护等。

緊急應變

啟動應變組織：發生災害時，依據情境啟動緊急應變小組，由指揮官判斷疏散方式和應變策略。

確保避難暢通：確保逃生路線（包括樓梯、走廊、出口）不被物品阻礙，防火門隨時保持關閉狀態。

通報與求援：按照平時演練的流程，盡速向內部人員及消防機關（119）通報災情。

實施初期應變：依據訓練內容，進行初期滅火、啟動消防設備、疏散避難引導等。

傷患救護：實施簡易包紮、止血、心肺復甦術（CPR）等急救措施。

事後復原

事故處理與善後：待災害狀況穩定後，進入後續處理階段，並由指揮官宣布解除應變小組任務。

計畫更新：檢討演練和實際應變的成效，更新防災計畫內容，並將變動資訊告知相關人員。

持續自主運作：在外部支援減少後，具備自主運作的能力，維持社區或場所的韌性。