

風洞實驗館系統整合與性能驗證研究

92 年度：風洞實驗館建置及系統整合測試

內政部建築研究所委託研究報告

092-301070000G1-013

**風洞實驗館系統整合與性能驗證研究
92 年度：風洞實驗館建置及系統整合測試**

受委託者：財團法人成大研究發展基金會

計畫主持人：苗教授君易

共同主持人：周教授榮華

研究人員：鄭教授啟明、朱教授佳仁、任教授森珂、
吳博士國昌、胡博士志忠

研究助理：陳子良技士
李信宏

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國九十三年十二月

ARCHITECTURE & BUILDING RESEARCH
INSTITUTE
MINISTRY OF INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

Establishment of Building Aerodynamic Wind Tunnel Laboratory
and System Integration Test

BY
MIAU J. J.
CHOU J. H.
December, 2003

目 錄

第一章 緒論	1
1.1 前言	1
1.2 研究方法	2
1.3 成果內容	2
第二章 風扇	4
2.1 前言	4
2.2 風扇建構執行進度報告	4
第三章 風扇變頻器	7
3.1 前言	7
3.2 變頻器執行進度報告	7
第四章 風洞本體	9
4.1 前言	9
4.2 執行進度報告	10
第五章 量測儀器	14
5.1 前言	14
5.2 目前進度說明	14
5.3 儀器設備採購代辦計畫	15
第六章 量測儀器	17
參考文獻	18
表格	20
附圖	32
附件	51

表 目 錄

表1 各項工程執行進度表-1	20
表2 各項工程執行進度表-2	21
表3 風扇施工預定進度表	22
表4 變頻器施工預定進度表	23
表5 第一測試區之性能規格	24
表6 第二測試區之性能規格	25
表7 風洞本體施工預定進度表	26
表8 建築風洞本體組件運送進度表	27
表9 風洞館儀器設備採購執行進度及結果表	28
表10 期中諮詢審查會議	29
表11 期末諮詢審查會議	31

圖 目 錄

圖1 風洞主體分項工程原預定進度表	33
圖2 風扇簡圖	34
圖3 冷卻系統示意圖	35
圖4 風扇目前暫放位置圖	36
圖5 變頻器目前暫放位置圖	37
圖6 風洞平面圖	38
圖7 風洞與建築物整合立體圖	39
圖8 風洞本體不同組件完成圖（一）	40
圖9 風洞本體不同組件完成圖（二）	41
圖10 風洞本體不同組件完成圖（三）	42
圖11 風洞本體不同組件完成圖（四）	43
圖12 風洞本體不同組件完成圖（五）	44
圖13 風洞本體不同組件完成圖（六）	45
圖14 風洞本體不同組件完成圖（七）	46
圖 15 第一次風洞組件估驗	47
圖 16 第二次風洞組件估驗	48
圖 17 風洞館現況圖	49
圖 18 風洞組裝現場圖	50

第一章 緒論

1.1 前言

內政部建築研究所目前在成功大學歸仁校區建置一建築風洞實驗館[1, 2, 3]，該風洞基本上為一閉迴路系統，具有兩個測試區，測試區截面分別為4m×3m及6m×2.6m，最高速度分別可達30m/s及20m/s，該風洞之測試區位於建築物內以方便實驗之進行，部分風洞組件則裸露於室外，當從事煙霧擴散實驗時，該閉迴路風洞可切換為開放式風洞，就整體尺寸而言，該風洞本體的總長度為77.9m，最大寬度為9.12m，最大高度則為15.9m。

該建築風洞實驗館未來將用於探討建築物(含橋樑)外部風環境及其受風力作用時之各項氣動力現象與反應，預期之研究工作項目包含建築物風環境研究、建築物承受風力之研究、建築物受風力作用之反應、空氣污染擴散研究及公共設施耐風性能研究等[4, 5, 6]研究結果將為國內建築法規評估及修訂之參考。除建築物風工程研究外，該風洞實驗室進一步可與國內學術界合作從事流體力學相關研究，由於該風洞之測試區具有較大的截面積與空間，此一特點可以彌補在一般小型風洞中實驗量測上所遭遇的空間解析度不足的問題，因此該館之風洞將可為國內流體力學實驗研究提供一個更好的實驗環境選擇。

該風洞實驗館預計除了應用傳統實驗方法及量測技術外，亦將引進近年來發展最新的量測科技，諸如壓敏漆、熱敏漆、及微型感測器等，以發展更有效率、更準確的實驗方法及量測技術，使實驗室具有現代化實驗設備與量測能力。

整個實驗館籌建過程中所涵蓋的工作項目至少包含：風洞本體及其它組件的設計、發包、監造與組裝監工、風洞實驗館建物的規劃、儀器設備規格研擬及採購等。截至目前為止該風洞實驗館主要硬體包含建築物、風洞本體、風扇、變頻器及實驗儀器等，均已相繼進入完工或組裝階段，圖1為風洞實驗館主要工程項目之預定進度，整體而言，風洞實

驗館將於93年5月完成各項工程驗收。

1.2 研究方法

風洞實驗館之籌建涉及許多不同領域，諸如建築學、流體力學、設計、製造、監造、組裝、採購、驗收等，為使各工作項目能順利進行並相互協調，本計畫主持人將負責整個計畫的綜整管理、進度協調、工作調配等，並定期舉行會議，議決分工事項及討論各工程之執行進度，檢討籌建過程所發生之問題並尋求解決方法。此外涉及工程施工品質之監督，將依照得標廠商與建研所之間的合約書，請廠商提供預定施工時程，作為我方查核之參考，查核內容則依據該標案之規格書所定之各項規範。

鑒於本年度（92）風洞實驗館籌建之主要工作為協調建築物、風洞本體、風扇及風扇變頻器各個得標廠商的施工/製造進度，並監督製造品質、組裝程序以及驗收系統整合成效等，因此將由本計畫成員負責督導風洞實驗館籌建工作時程、協調各主要硬體的建造進度、審查得標廠商所提之施工程序、監督得標廠商的施工品質及負責相關驗收作業，以及負責最後的系統整合。

此外依據91年風洞小組所擬定之儀器需求及其規格[2]，本計畫成員協同成功大學航太科技研究中心負責執行儀器設備的採購及驗收。

1.3 成果內容

本報告針對風洞實驗館各主要硬體目前的施工進度提出報告，內容分為以下幾個主要章節：風扇、風扇變頻器、風洞本體及量測儀器等。表1、表2分別為91年度及92年度風洞實驗館各主要工程項目的時程表，其中表1所列为91年度已執行完畢部分，而表2則為今年度的預定工作時程，截至目前為止風洞實驗館之建築物部分已完工，並於民國92年10月取得使用執照，原本風洞實驗館之建築物使用執照乃預計於92年4月取

得，然為配合性能實驗群其他實驗室之進度，以致風洞館之使用執照取得延至92年10月，為配合此一時程上之變更，風洞本體、風扇及風扇變頻器得標廠商之進場時間將往後順延。風扇部分，已由德國豪頓公司製造完成，並於民國92年4月25日進場並已於92年11月24日完成現場估驗；風扇變頻器部分，於民國91年10月3日完成發包作業，該承包商依合約要求送交之細部設計審查資料亦已完成審查作業，該變頻器已於92年6月9日運抵實驗室現場，且於民國92年10月底完成安裝，92年11月24日完成現場安裝驗收。風洞本體部分，風洞本體室外基礎已施工完成，在中鋼公司預製完成之風洞組件亦於民國92年5月16日陸續進場放置，並於92年10月起開始進場安裝。

第二章 風扇

2.1 前言

風扇在整個風洞設備中扮演提供氣流動能的角色，補充氣流在風洞迴路中流動所產生之壓力損失，為風洞設備中最重要的組件之一。內政部建研所風洞設備的風扇乃位於第二測試區後，為圓形管路結構，該風扇搭配尾罩(nacelle)、預轉片及平整片等，構成風洞之驅動系統。

為了避免風扇馬達震動影響流場品質，該風扇主體於設計之初即被規劃座落於一獨立基礎與建築結構分開，而風扇管道則以軟質緩衝帆布(compensator)與前後管路相接，以避免將風扇運轉之震動傳給風洞本體，此外該風扇乃被包覆於一隔音室內，以減少風扇運轉噪音對實驗室環境及人員之影響，風洞啟動時於隔音室外測得之音量需符合噪音管制標準，即平均音量為75db，最大音量不得超過85db。該風扇目前已由台灣豪頓公司承包，其基本性能簡述如下[7]：

- (1)型式：直接傳動軸流式風扇。
- (2)風速調整方式：以變頻器(frequency inverter)控制馬達轉速(變頻器於下一章詳述)。
- (3)風扇直徑為4.75m，風扇整體長度約7.62m，風扇中心體(center body)包含驅動馬達及避免尾流形成之尾錐(tail cone)，圖2為台灣豪頓公司所提供之設計圖面[8]。
- (4)最低穩定風量不大於 $12\text{m}^3/\text{s}$ 。
- (5)風扇馬達(大同)最大馬力為500kW。
- (6)在風量為 $390\text{ m}^3/\text{s}$ 時，風壓提升至少為1000Pa(total pressure rise)，風扇效率至少為85%。
- (7)風扇本身具有強制空氣冷卻裝置，參考圖3[8]。

2.2 風扇建構執行進度報告

首先針對91年以來，風扇籌建進度作一簡略說明[2]，本風扇於民國

91年1月29日由台灣豪頓公司得標，台灣豪頓公司依照合約要求，提出施工進度表(表3)，本計畫成員依照該進度表協助建研所監督該採購作業之後續執行。

民國91年4月本計畫成員首次審查台灣豪頓公司風扇承包案之細部設計資料，並分別於91.5.1，91.5.3，91.5.10針對該資料共召開三次初步審查會議[2]，針對風扇地基情況與風扇合約書中所給定之規範有不合情形溝通解決方案，最後達成協議於既有基座上以適當連結方式直接施工擴增上層風扇地基，並以化學植筋方式(HILTI)銜接上層風扇之地基。

民國91年6月21日由內政部建研所同意通過豪頓公司提供之風扇細部設計資料。民國91年8月15日內政部建研所發函，確認風扇地基下層已施作部分，為建築風洞實驗館土木工程承包商保固責任範圍，風扇地基上層及下層連結界面則由豪頓公司負責設計，經風洞設備小組審核確認後再由豪頓公司擔負保固責任。

民國91年8月22日至24日內政部建研所人員協同本計畫成員苗君易教授及陳子良技士於德國豪頓原廠 (Howden)，進行風扇縮尺模型機現場廠驗，廠驗結果滿足合約規定。

民國91年11月6日風扇地基上層及下層連結介面之結構強度評估，經風洞小組成員任森珂教授審核後確認該結構之拉力、剪力強度足夠滿足風扇運轉之需求。

民國91年12月18日進行風扇基座化學植筋拉力試驗及風扇基礎鏢栓開箱檢驗，風扇基座進行化學植筋拉力試驗之標準為1.7噸/支，現場由風洞小組成員會同抽驗3支，經測試其拉力達2.8噸/支，抽驗結果為合格，檢驗報告由中鋼公司彙總後提供 (附件1)。民國91年12月8日風洞小組及中鋼公司會同豪頓公司於成功大學航太中心流量實驗室，進行風扇基座螺栓開箱目視檢驗，初步檢查結果合格，並由豪頓公司當場點交中鋼公司 (附件1)。

民國91年12月23日風扇基礎螺栓安裝檢驗，風扇基礎螺栓固定於樣架上，樣架以化學鋼筋固定於基礎上，最大中心偏移量7 mm，安裝公差裕度 ± 26 mm，並不會影響風車安裝 (註：檢驗紀錄已於91.12.27經

豪頓公司確認，可以繼續施工)，部份基礎螺栓與套筒鋼管中心偏移約10mm (附件2)。

經風扇基礎螺栓安裝檢驗合格後，於民國91年12月24日由中鋼公司執行風扇基座灌漿作業，並於12月26日進行風扇基座拆模作業，民國92年3月11日風扇基座混凝土試壓。而風扇本體則已於民國92年4月25日進入實驗館現場放置 (見圖4)，等待風洞本體組件完工時一併安裝。

此外，因風洞館建築物施工上的誤差，導致地下一樓地板高程較標準高出約6.5公分，二樓地板高程較標準低約5.1公分，致使風洞本體無法依原設計高程施工，風洞本體中心線需提高3.5公分，針對此中鋼已召開第八次工程協調會議 (附件三)，解決方式為將風洞本體整個中心線提高3.5公分，因此共需增加56塊之風洞本體支撐腳。

豪頓公司於92年10月21日派遣德國技術人員抵台協助風扇進行安裝，並於92年10月30日完成風扇安裝，日前已於92年11月24日完成風扇現場估驗。

第三章 風扇變頻器

3.1 前言

由於風扇與風扇變頻器並非在同一採購案由同一承包商負責，因此有關變頻器規格之擬定，必須至少能滿足已發包出去之風扇要求[7,8]，該規格於91.6.21完成審查[9]，91.10.3完成招標作業，由仕大電機得標，該承包商所提出之預定施工進度如表4，基本規格說明如下詳細資料請參考文獻[9,10]：

(一)規格

- (1)輸出馬力：500KW
- (2)使用電壓：三相 3300VOLTS
- (3)使用馬達：500KW 16P 3 PHASE 3300VOLTS 52 Hz
SPEED：390 RPM

(註：本標案不含風扇馬達)

(二)操作能力

- (1)變頻器必須具備可變交流電壓及頻率輸出，提供一般系統0-100%速度範圍的連續運轉能力。
- (2)變頻器必須能在馬達設計轉速390RPM範圍內運轉之標準馬達，即非變頻器專用馬達。變頻器安裝完成之後不得造成馬達功率之減損。
- (3)變頻器在可變動風扇轉矩下，應具備過負載 1 分鐘110%以上而不損壞本身功能之能力。
- (4)變頻器在額定速度運轉範圍都能產出全額定轉矩的能力。

3.2 變頻器執行進度報告

風洞實驗館之變頻器於民國 91 年 10 月 3 日，由仕大實業有限公司得標，民國 91 年 11 月 4 日仕大實業有限公司提出預定施工進度表審查

(表 4)，並於民國 91 年 11 月 22 日經內政部建築研究所審查同意後納入契約書履約期限之一部分，本計畫成員依照該進度表協助建研所監督該採購作業之後續執行。

風洞小組成員於民國 92 年 1 月 16 日完成仕大實業有限公司依約送交之「建築風洞實驗設備 變頻器部分」細部設計資料之初步審查，並於民國 92 年 2 月 12 日由內政部建築研究所，召開「建築風洞實驗設備 變頻器部分」細部設計圖說審查會議，會後仕大電機針對審查意見進行細部設計資料之修訂。

民國 92 年 3 月 21 日風洞小組完成仕大電機公司「建築風洞實驗設備 變頻器部分」細部設計資料修正版[10] 審查作業，並建議通過該資料。

變頻器主體已於民國 92 年 6 月 9 日進場（見圖 5），該變頻器提出新的安裝時程（見表四），以配合風洞本體及風扇進行安裝作業。

仕大電機公司於民國 92 年 10 月底進場安裝變頻器，日前已於 92 年 11 月 24 日完成風扇現場估驗。

第四章 風洞本體

4.1 前言

本風洞本體乃根據風洞實驗室籌建小組所擬定之規範而設計[1]，圖6為該風洞之主要外形及構件平面圖，該風洞基本上為一閉迴路系統，具有兩個測試區，此外本風洞之設計亦考慮到污染擴散實驗或煙霧視流實驗對風洞本體及工作氣體可能造成之污染，因此當從事煙霧相關實驗時，該閉迴路風洞可切換為開放式風洞，圖7顯示為風洞第一轉角段之開閉情形。該風洞之氣流流動由一500kW（670.5HP）馬達的風扇所驅動，此風扇由一變頻器所控制，藉由風扇轉速的改變而達到對氣流速度之控制，氣流經風扇加壓後通過第三及第四轉角區進入整流段。整流段包含一層蜂巢網格及三層整流紗網，可有效的消除流場中之二次流及降低紊流強度，並使速度場均勻分佈[1]。

隨後流體通過一縮收比為4.71:1的收縮段，進一步降低流場中的紊流擾動強度而得到均勻流分佈及低紊流強度之出口流場。實驗時可於測試區中置入spire及trip等障礙物，以達到建築風工程實驗要求之邊界層厚度。

在第一測試區中(參考表5)配置有2個旋轉盤(turn table)，第一轉盤直徑1m安置於距測試區入口3m處，而第二轉盤直徑3m置於可移動式軌道上，定位於距測試區入口約25.5m或31.5m處，並以機械控制使其可作旋轉及上下運動，其中turn table 1處之流場速度分佈均勻，適合從事一般流體力學研究，而turn table 2則以建築物受風力作用的空氣動力學研究及污染擴散實驗為主。測試區中面對控制室的側壁由強化玻璃所構成，此有利於實驗時對流場的監控及觀測，而可掀式側壁視窗則置於測試區入口下游9~12m、18~21m及30~33m之兩側處。測試區中亦設有移動機構，其採用整組手推方式移動，移動範圍涵蓋測試區所有軸向距離，移至定位後，移動機構本體亦能做三軸運動並由電腦控制以協助量測流場中各點位置的物理量。測試區的上蓋板為手動控制的可調整曲面，適當調整之曲面可有效消除流場中因測試模型存在，所造成之阻礙效應、或

因邊界層效應及黏滯阻力所造成之軸向壓力梯度。

流體通過第一測試區後，經過2個轉角段進入另一整流段，此整流段包含有3層整流網，而後流體進入第二測試區。

在第二測試區中(參考表6)配置有1個旋轉盤，其距離整流段之出口為15m (turn table 3)，轉盤的直徑為3m，轉盤以手動方式作旋轉及上下運動。Turn table 3將以橋樑測試為主要用途，測試區中面對控制室的側壁亦為可透視壁面，其可掀式側壁視窗置於測試區入口下游3~6m、5~21m之兩側處，本測試區之上蓋板亦為可調整曲面。

該風洞本體於民國91年4月10日已由中國鋼鐵公司得標，以下說明風洞本體目前工程進度。

4.2 執行進度報告

4.2.1 風洞本體組件製作及運送

本計畫成員於民國91年1月研擬完成「建築風洞實驗設備風洞本體部分」投標須知補充說明[11]，以及「建築風洞實驗設備風洞本體部分」施工規範[12]，該文件資料由內政部建研所公告後，於民國91年4月10日舉行風洞本體第一次招標作業。

該風洞本體於民國91年4月10日由中國鋼鐵公司得標(以下簡稱中鋼)，得標後中鋼承辦人員與本計畫成員有多次會議，討論議題包含：風洞細部設計相關技術問題、製造相關問題、工期預定進度討論、施工問題討論、現場建物與本體配合之討論等[2]，由中鋼所提出之預定施工進度見表7。

此外，本計畫成員已於91.7.19完成風洞本體細部設計資料[13]的初步審查，並於91.8.1由內政部建研所召開「建築風洞實驗設備風洞本體部分」細部設計圖說審查會議，期間關於風洞本體的內部細部相關設計問題，亦召開多次細部設計會議[2]。

民國91年9月由風洞小組成員完成中鋼公司風洞本體細部設計施工

圖面[14]的初步審查作業，民國91年10月15日中鋼公司送交修正後風洞本體細部施工圖供計畫成員複審，經計畫成員審查後確認無誤。

民國91年11月13日及11月20日，中鋼公司、營造廠人員及風洞小組成員於風洞實驗館臨時工寮，進行設備廠商進場時間點、建物高程點及廢土傾倒等相關問題的工程協調會議[2]。

民國91年12月19日風洞小組成員至中鋼公司附屬之中鋼機械公司冷作工廠進行風洞本體部分第一次廠驗，檢驗內容主要：於現場勘查冷作施工部份及檢驗其所使用之鋼板、型鋼材料，是否符合合約規範要求，檢驗結果為符合，詳細資料如附件4所示。

民國92年1月27日風洞小組成員完成中鋼公司提送之「建築風洞實驗設備風洞本體部分」工程油漆選用及施作說明之審查，經建研所選用決定採用油漆顏色為沙色1-61（附件5）。

民國92年2月10日風洞小組成員完成中鋼公司「建築風洞實驗設備風洞本體部分 製作程序書」[15]之審查，確認無誤。

民國92年2月14日風洞本體外露基礎部分進行灌漿完成，民國92年2月27日風洞小組成員至中鋼公司附屬之中鋼機械公司冷作工廠進行風洞本體部分第二次廠驗，會同第三者檢驗機構 - 良佳正測量公司，進行各組件尺寸的檢驗及檢視各組件目前製作進度及程序（附件6）。

民國92年3月17日風洞小組成員完成中鋼公司「建築風洞實驗設備 風洞本體部分 組裝程序書」[16]之審查，確認無誤。

民國92年3月24日內政部建築研究所召開 - 防火性能建築實驗設施新建工程進度協調事宜會議，關於風洞實驗館部分，請成大督促委任建築師及營造廠商於3月28日前辦理風雨、風洞兩館部分使用執照申請作業（附件7）。

民國92年3月25日中鋼公司附屬之中鋼機械公司冷作工廠人員會同第三者檢驗機構（良佳正測量公司），進行風洞本體部分各組件尺寸的覆測，檢驗結果如預制部分檢驗報告書[17]所示。

民國92年5月14日風洞小組完成，中鋼公司「建築風洞實驗設備 風洞本體預制部分檢驗報告書」[17]之審查，結果為符合規格要求。

民國92年5月16日風洞小組成員至中鋼下包廠商盈昱公司進行三維

移動機構及迴轉盤廠驗。移動機構廠驗結果說明如下，第一、二測試區移動機構，Y軸牽引皮帶必須固定及遮蔽、Y軸線槽鏈帶必須固定，Z軸移動滑塊目前朝迎風面，須加裝U型固定塊以方便可從側邊安裝SENSOR支架。迴轉盤廠驗結果說明如下，第一、二測試區迴轉台直徑2.6m，須加裝4支補強輔助滑桿，第一測試區迴轉台直徑1m，須加裝3支補強輔助滑桿，詳細資料如附件8所示。

民國92年5月16日起，中鋼公司預製完成的各項組件已於陸續進入成功大學航太科技研究中心北側草坪空地放置，民國92年5月30日中鋼公司提供預製完成的各項組件運送進度表供參考(表8)。

民國92年7月17日，中鋼公司辦理風洞本體主件第一次估驗，本次估驗共計有第一收縮段、第一擴張段、第一連接段、第二收縮段、第二擴張段、方變圓轉接段、圓變方轉接段、第三擴張段等，共計有八個組件(見圖8至圖10)，本次估驗由建研所承辦人員及風洞小組代表會同中鋼公司清點(見圖15)，清點結果記錄見附件9。

內政部建築研究所於民國92年8月27日，中鋼公司提出7點協調事項包括：1. 週邊道路需施工完成；2. 營造廠之圍籬及堆置物需拆除及清除；3. 風洞館西側下坡路段之矮牆需同意打除3-4米；4. 地下室防煙垂壁與第二測試段之欄杆干涉；5. 搬運路線干涉之菩提樹需同意鋸除；6. (1) 風洞本體組件第二次搬運及清潔補漆，(2) Epoxy地板損壞復原，(3) 風洞館西側下坡路段之矮牆打除復原復原等施工項目，因已超出詢價規範範圍，敬請補償必要之工程費用；7. 風洞本體之灑水冷卻系統及遮雨罩等銜接工程，請考慮中鋼公司能有優先議約權，以上中鋼公司之提議，建研所原則同意並將協調相關單位配合(見附件10)。

民國92年9月24日，中鋼公司辦理風洞本體組件第二次估驗，本次估驗計有第一整流段(二段)、第一測試段(三段)、第一安全網、第一轉角段、第二轉角段、第二整流段、第二測試段、第二安全網、風扇段隔音間、第二連接段、第三轉角段、第四轉角段、第一控制室及第四控制室，共計有十四段風洞本體組件(見圖11至圖14所示)，本次估驗由建研所承辦人員及風洞小組代表會同中鋼公司清點(見圖16)，結果如

附件11所示。

4.2.2風洞本體組裝進度

風洞館建築物於民國92年10月1日取得使用執照後，中鋼公司於民國92年10月3日通知風洞本體部分預定進度修正，並於民國92年10月3日開始進場組裝，預定風洞組裝完工日期為93年2月9日（附件12），目前風洞主體均已組裝完成，如圖17所示，同時風洞主體的內部工程亦正在進行，如圖18所示，現正進行安裝焊接等後續工作。

第五章 量測儀器

5.1 前言

由於風洞實驗館主體硬體（建築物、風洞本體、風扇、變頻器及量測儀器等）均已進入施工或採購階段，並將於民國92年底完成風洞實驗館整體的系統建置及整合，因此，為配合風洞本體系統驗收後之性能實驗，風洞籌建小組已於91年度規劃數個風洞性能實驗項目[3]，包括：風洞基本性能測試、內邊界層發展之風洞試驗、橋樑試驗、高層建築在平滑流場及邊界層流場之實驗、煙流擴散特性之檢定等，本計畫將於92年底優先完成風洞基本性能測試，以配合風洞之驗收，待基本性能測試滿足設計要求後，隨即進行其它實驗項目。然為使後續其它已規劃之實驗項目能順利進行不致中斷(於93年進行)，本年度亦將配合完成內邊界層發展之模型規劃、橋樑測試模型製作及高層建築模型規劃等。

因此為順利上述各項實驗之進行，本計畫乃依據91年風洞小組成員所擬定之儀器需求及規格[2]，偕同成大航太科技研究中心負責執行儀器設備的採購及驗收。

5.2 目前進度說明

民國91年10月25日，建築風洞實驗館儀器項目及其規格，由風洞小組成員進行初步修正乙次，於民國91年12月9日進行第十一次風洞籌備會議（附件13），會議中對儀器項目及其規格再作進一步確認。

民國92年1月6日，本小組完成建築風洞實驗館儀器項目及其規格擬訂，民國92年1月9日內政部建築研究所發文擬請成大研究總中心協助代辦量測儀器採購事宜，民國92年1月17日由成大研究總中心回文，同意執行該業務。

民國92年4月4日，本計畫成員偕同成大研究總中心相關人員初擬「風洞實驗館儀器設備委託代辦協議書草案」，並於民國92年4月23日由內政部建研所召開 - 委託代辦風洞實驗館儀器設備採購協調事宜會議

中進行討論[18]。

會後風洞小組成員依據委託代辦協議書草案內容要求，研擬內政部建築研究所風洞實驗館儀器設備採購委託代辦計畫書，如 5.3 節所述，該計畫執行期間為簽約日起至民國 93 年底，計畫內容詳列實驗所需的量測儀器、機械設備及其規格、單價等，並將儀器分類於數個不同標案，以利採購作業之執行，此外招標須知、儀器設備安裝、測試、人員教育訓練亦包含在計畫書中。

目前各項量測儀器及機器設備已於 92.9.1 開始陸續招標，92 年度預計招標項目共計有 11 項目，目前部分得標廠商已經陸續交貨並安裝測試，預計於 92.12.20 完成 92 年度儀器設備採購進度，其執行進度及結果如表 9 所示。

風洞籌建小組於 92.10.28 召開會議，討論明年度模型製作及相關儀器採購事宜等議題，並作成相關結論如附件十七所示。

5.3 儀器設備採購代辦計畫

5.3.1 計畫說明

內政部建築研究所委託國立成功大學研究總中心，由成大航太中心苗君易主任、成大工科系周榮華教授、成大航太所胡志忠博士及陳子良技士針對內政部建築研究所風洞實驗館所需要之各項實驗必要儀器及機械設備進行規劃設計。風洞實驗館主要設備為一大型建築風洞結構，建築風洞本體長 77.9 公尺、寬 9.12 公尺、高 15.9 公尺，為滿足不同需求實驗該風洞設備具有兩組測試段。其中第一測試段尺寸長 34 公尺、寬 4 公尺、高 2.6 公尺，最大風速為 30 公尺/秒，主要從事高層建築在平滑流場及邊界層流場試驗、大氣邊界層流場試驗及空氣污染擴散試驗等。而第二測試段尺寸長 21 公尺、寬 6 公尺、高 2.6 公尺，最大風速為 20 公尺/秒，主要從事橋樑試驗及橋樑斷面試驗等。

本計畫乃針對上述之各項實驗或試驗所需要的量測儀器及機械設備進行規劃，訂定各項量測儀器及機械設備之性能、規格、種類及需求數量等，並依上述之需求進行不同廠牌、型號及金額之比較進而擬訂設備基本規格及招標計畫書。

5.3.2 實施方法

預計執行期限自簽約生效日起至 93.12.31 日止，本計畫將分期完成如下目標及工作計畫進度。

1. 本計畫之代辦採購依照政府採購法及相關法令辦理招標，各項採購、招標等程序及所需時間詳見附件十四。
2. 92 年度各項量測儀器及機械設備之種類、性能、規格及需求數量(針對風洞性能驗收) 及 92 年度預定採購、招標之各項量測儀器及機械設備，依相同種類及代理商能提供設備並能提供教育訓練售後服務，分門別類合併進行招標，其餘無法合併及金額未達十萬元之項目將分別採購，等詳見附件十五採購計畫表。93 年度將採購、招標風洞日後營運所需量測儀器及機械設備之種類、性能、規格及需求數量金額，於 92 年底前提出。
3. 92 年度各項量測儀器及機械設備代辦預定進度，將依撥款金額及撥款時間分別進行採購、招標，詳見附件十六代辦預定進度表。93 年度代辦預定進度表，將依撥款金額及撥款時間，於 92 年底前提出。
4. 協調各儀器與設備廠商安裝、測試等工作。
監督儀器設備品質及管理，如期完成安裝與測試、結算、驗收及點交。

5.3.3 預定進度

1. 92.6.20~93.8.31：各項量測儀器及機械設備採購、招標完成。
2. 92.8.1~93.10.31：各項量測儀器及機械設備安裝、測試及驗收完成。
3. 92.8.1~93.10.31：依各項量測儀器及機械設備安裝、測試及驗收後逐項點交完成。
4. 93.10.31：提送本案原文本操作手冊及中文本操作手冊各乙份。
5. 93.10.31：辦理決算業務完成，並將決算相關書圖文件送內政部建築研究所。
6. 93.10.31：各項量測儀器及機械設備之人員操作教育訓練完成。

第六章 結語

這一年來風洞設備的籌建過程歷經許多困難，風洞館建築物使用執照申請過於冗長，以致風洞本體、風扇及風扇變頻器安裝時程落後。另建築物本身與原先設計藍圖上有誤差，造成建築物樓地板高程及風洞館二樓東西側開口與藍圖不符，以及風洞本體、風扇和變頻器組裝上一些現場施工問題，幸能及時協調聯繫一一解決。風洞本體預計在民國93年5月完成組裝試車後，本籌建小組即將進行性能測試，民國92年10月28日在台北舉行籌建小組會議達成結論（如附件17），屆時籌建小組各個委員所負責性能測試的實驗應可依時程進行，本館亦預計於民國93年12月建置完成。

此外，由於該風洞之測試區具有較大的截面積與空間，此一特點可以解決在一般小型風洞中實驗量測上所遭遇的空間解析度不足的問題，因此該室之風洞將可為國內建築物風工程及流體力學實驗研究提供一個更好的實驗環境選擇。

關於本實驗室未來發展規劃，建議多與國內產官學研各界交流，收集國內需求擬定短、中、長期計畫；另一方面，拓展國際交流，尋求國際合作機會，提升本實驗室能量與聲譽。

參考資料

- 1.蕭江碧、苗君易，內政部建築研究所研究計畫期末報告，「風洞實驗館實驗設施建置及系統設計之研究」，民國90年。
- 2.苗君易、朱佳仁，內政部建築研究所研究計畫成果報告，「風洞實驗館實驗設備監造及營運規劃之研究」，子計畫一：實驗設備監造及分項設備整合研究」，民國91年。
- 3.周榮華、鄭啟明，內政部建築研究所研究計畫成果報告，「風洞實驗館實驗設備監造及營運規劃之研究」，子計畫二：基本性能實驗項目及營運規劃研究」，民國91年。
- 4.Cermak, J. E., “Applications of fluid mechanics to wind engineering – a freeman scholar lecture,” Trans. of the ASME, J. of Fluids Eng., vol. 97, pp. 9-38, 1975.
- 5.Cermak, J. E., “Aerodynamics of building,” Annual Review of Fluid Mechanics,” vol. 8, pp. 75-106, 1976.
- 6.Houghton, E. L., & Carruther, N. B. “ Wind effects of building and structures,” John Willy & Sons, New York, p. 243, 1976.
- 7.內政部建築研究所採購，「建築風洞實驗設備風扇部分」投標須知補充說明，民國90年7月。
- 8.內政部建築研究所，「建築風洞實驗設備風扇部分案 細部設計資料」，承包商：台灣豪頓股份有限公司，民國91年3月。
- 9.內政部建築研究所採購，「建築風洞實驗設備變頻器部分」投標須知補充說明，民國91年6月。
- 10.內政部建築研究所，「建築風洞實驗設備變頻器部分案 細部設計資料」，承包商：仕大實業有限公司，民國92年1月。
- 11.內政部建築研究所採購，「建築風洞實驗設備風洞本體部分」投標須知補充說明，民國91年12月。
- 12.內政部建築研究所採購，「建築風洞實驗設備風洞本體部分」施工規範，民國91年12月。
- 13.內政部建築研究所，「建築風洞實驗設備風洞本體部分案 細部設計資

- 料」, 承包商：中國鋼鐵股份有限公司，民國91年9月。
- 14.內政部建築研究所,「建築風洞實驗設備風洞本體部分案 細部施工圖設計資料」, 承包商：中國鋼鐵股份有限公司，民國91年10月。
- 15.內政部建築研究所,「建築風洞實驗設備風洞本體部分案 製作程序書」, 承包商：中國鋼鐵股份有限公司，民國92年1月。
- 16.內政部建築研究所,「建築風洞實驗設備風洞本體部分案 組裝程序書」, 承包商：中國鋼鐵股份有限公司，民國92年2月。
- 17.內政部建築研究所,「建築風洞實驗設備風洞本體部分案 預製部分檢驗報告書」, 承包商：中國鋼鐵股份有限公司，民國92年4月。
- 18.內政部建研所 函,「建研環字第0920002447號」, 民國92年5月。

表 1 各項工程執行進度表-1

工程項目	執行進度	91 年完成的工作進度									
		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
建築物	工程協調會					4 日					
	建築物完工										31 日
風扇 豪頓公司 (91.2.6 簽約)	細部設計資料送審	29 日									
	細部設計審查完畢				21 日						
	德國-風機縮尺模型廠驗						22~24 日				
變頻器 仕大電機 (91.10.8 簽約)	規格書提出			31 日							
	規格書審查				21 日						
	招標(已發包)								3 日		
風洞本體 中鋼公司 (91.4.15 簽約)	細部設計圖送達				18 日						
	細部施工圖審畢							26 日			
	第一次廠驗										19 日
儀器設備規劃	第 9 次風洞小組工作會議	11 日									
	第 10 次風洞小組工作會議				25 日						
	建築風洞實驗研究方向及 量測需求探討座談會							16 日			
	儀器項目及其規格修訂								25 日		
	第 11 次風洞小組會議										9 日

表 2 各項工程執行進度表-2

工程項目	執行進度	92 年預定執行進度表											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
建築物	建築物驗收	目前尚未取得使用執照								1日取得 使用執照			
	水電驗收												
風扇 豪頓公司 (91.2.6 簽約)	進場				25日								
	安裝完成						24日						
	試車完成												
	驗收完成												
變頻器 仕大電機 (91.10.8 簽約)	細部設計圖完成	4日											
	變頻器主體進場						9日						
	控制台施工						15日						
	安裝完成								10日				
	試車完成												
	驗收完成												
風洞本體 中鋼公司 (91.4.15 簽約)	工程油漆選用及施作 說明審查完畢	27日											
	製作程序書審查完畢		10日										
	第二次廠驗		27日										
	組裝程序書審查完畢			17日									
	第三者檢驗機構進行 各組件尺寸覆測			25日									
	預製部份檢驗報告書 審查完畢					14日							
	第三次廠驗					16日							
	各預製完成組件 陸續進場放置					16日							
	第一次部分組件估驗							17日					
	第二次部分組件估驗									24日			
	組裝完成								10日				
	試車完成												
	驗收完成												
儀器設備規劃	儀器設備項目及 規格擬定		6日										
	委託成大辦理儀器 設備採購		9日										
	代辦採購協調會議				23日								
	儀器設備採購計畫書 草稿完成					30日							

註：陰影部份為已完成工作項目

表 3 風扇施工預定進度表

內政部建築研究所建築風洞實驗設備風扇部分案契約書預定進度表

項目	執行進度	備註
一、風扇細部設計圖	廠商應於中華民國九十一年三月二十九日前完成，並送交機關審查。	
二、風扇廠驗	廠商應於中華民國九十一年八月三十一日前完成，其中測試報告廠商應於九十一年七月三十一日前完成並送交機關審查，原型機現場廠驗預定於九十一年八月二十二日至二十四日（德國）進行。	
三、風機安裝	廠商應於中華民國九十二年五月三十一日前運抵成功大學歸仁校區建築風洞實驗館，並於九十二年八月三十一日前完成安裝。	
四、風機試車	廠商應於中華民國九十二年十月三十一日前完成試車，並於九十二年十一月三十一日前完成性能測試報告，且試車結果應符合契約規定。	
五、風扇驗收	廠商應於中華民國九十二年十二月十五日前完成驗收。	

內政部建築研究所建築風洞實驗設備變頻器部分案契約書預定進度表修正

表 4 變頻器施工預定進度表

項目	執行進度	註 備
一、變頻器細部設計圖	廠商應於中華民國九十二年一月四日前完成，並送交機關審查。	
二、變頻器本體及控制台之製作	廠商應於中華民國九十二年七月十五日前完成，並通知機關廠驗並符合契約規定。	
三、變頻器本體及控制台組裝	廠商應廠驗合格後，交運至成功大學歸仁校區建築風洞實驗館現場，開始本體及控制台安裝組合，並於中華民國九十三年一月卅日以前完成組裝。	
四、變頻器及控制台試車	廠商應於中華民國九十三年四月十日前完成試車，且試車結果應符合契約規定。	
五、變頻器及控制台驗收	廠商應於中華民國九十三年四月卅日前完成驗收。	

表 5 第一測試區之性能規格

第一測試區之性能規格	
尺寸(寬×高×長)	4m×2.6m~3m×36.5m
速 度	0~30m/s
目 的	<ol style="list-style-type: none"> 1.流體力學研究。 2.建築物相關之風工程研究。 3.污染擴散實驗。
輔助機構	<ol style="list-style-type: none"> 1. 旋轉盤×2 安裝於下游 3m 位置，直徑 1m，定位於下游 25.5m 與 31.5m 位置，直徑 3m，可由電腦控制或手動控制。 2.電腦控制移動機構。 3.手動控制之可調整上蓋板。
其它設備	<ol style="list-style-type: none"> 1.上掀式可透視側壁。 2.照明設備。 3.電源插座(110V/220V)。

表 6 第二測試區之性能規格

第二測試區之性能規格	
尺寸(寬×高×長)	6m×2.6m×21m
速 度	0~20m/s
目 的	1.橋樑測試。 2.建築物相關之風工程研究。
輔助機構	旋轉盤×1 安裝於下游 15m 位置，直徑 3m，可由電腦控制或手動控制。
其它設備	1.可透視側壁。 2.照明設備。 3.電源插座(110V/220V)。

內政部建築研究所建築風洞實驗設備風洞本體部分案契約書預定進度表

表 7 風洞本體施工預定進度表

項目	執行進度	備註
一、風洞本體細部設計圖暨詳細施工圖	於中華民國九十一年六月十日前完成細部設計圖，送交機關審查；於中華民國九十一年九月十日前完成詳細施工圖，送交機關審查。	
二、風洞本體製作	於中華民國九十二年四月十日前完成，並通知機關會驗。	
三、風洞本體組裝	於會驗完成後，交運至現場開始組裝，並於中華民國九十二年八月十日前組裝完成。	
四、風洞試車	於中華民國九十二年十月十日前完成試車。	
五、風洞本體驗收	於中華民國九十二年十一月十日前完成驗收。	

表 9 風洞館儀器設備採購儀器設備採購
預定執行進度及結果表

92.11.20 製表

項次	品 名	單 位	預算金額 (元)	決標金額 (元)	備 註
壹	六軸力感測器設備	項	454,500	450,000	92.09.01 開標。92.10.30 日交貨，並安裝測試完成。（已點交建研所）
貳	熱線測速儀及雷射光頁產生器相關設備	項	4,437,290	4,176,600	92.09.15 開標。92.11.19 交貨，並安裝測試完成。（目前正在辦理驗收點交）
參	多頻道電子式壓力掃描器系統	項	5,342,900	4,760,000	92.09.15 開標，因參標廠商家數不足流標，92.10.06 辦理第二次招標。92.12.20 日前交貨，並安裝測試完成。
肆	應變片訊號調節放大器	項	1,051,325	940,000	92.10.16 開標，因參標廠商家數不足流標，92.10.27 辦理第二次招標。92.11.18 交貨，並安裝測試完成。（目前正在辦理驗收點交）
伍	長距離雷射位移計	項	1,116,520	980,000	92.10.16 招標，92.11.7 日交貨，並安裝測試完成。（已點交建研所）
柒	個人電腦	項	307,500	274,180	92.09.30 送件（中信標產品）92.10.13 交貨，並安裝測試完成。（已點交建研所）
柒-1	個人電腦周邊設備及光	項	266,688	264,200	92.10.15 送件（中信標產品）9

	學設備				2.11.4 交貨，並安裝測試完成。（已點交建研所）
捌	資料擷取系統	項	546,000	533,600	92.10.16 招標，92.12.16 日前交貨，並安裝測試完成。
玖	壓力量測相關設備	項	1,198,000	1,040,000	92.10.20 開標，因開標金額未進底價流標，92.11.06 辦理第二次招標。92.12.20 日前交貨，並安裝測試完成。
拾	示波器及函數訊號產生器	項	1,710,000	1,498,000	92.10.20 招標，92.12.20 日前交貨，並安裝測試完成。
拾壹	電子儀器相關設備	項	****	****	（與第拾項合併招標）
拾貳	量測儀器、光學設備、應用軟體、電腦耗材	批	262,080	420,655	（此項目分項採購，各單項金額未超過十萬元不辦理招標。）
	總計		16,692,803	15,337,235	（含增加購買項目）

表10 期中諮詢審查會議結果答詢
「風洞實驗館系統整合與性能驗證之研究」

諮詢審查會議建議事項	回覆說明
<p>黃教授斌：</p> <p>1 本計畫內容詳實且符合預期完成之成果。</p> <p>2 建議於期末報告能整理本風洞實驗館實驗設備建置大事年表。</p> <p>3 建議加強各項硬體設備廠驗及現場組裝，關鍵缺失之記錄，改善過程等資料的建立。</p>	<p>遵照辦理。</p>
<p>陳教授太農：</p> <p>1 系統整合與性能驗證後，將來運作維修人員之培訓如何考量（或建議）？設備資料之傳承及利用？</p> <p>2 風扇、風扇變頻器及風洞製造組裝之界面因素是否可事先考量釐清以便組裝時之查核，以免到施工中發現問題時才去應對。</p>	<p>風洞籌備小組會依照合約書內容將建研所之相關人員做培訓，再將相關資料移交給建研所承辦人員。</p> <p>風扇與變頻器之兩家承包商已做過相互間配合之細節上討論。施工進度可以配合，為目前風洞館建築物本體工程延宕，待建築物完工後便可進場施工。</p>

<p>蕭教授葆義：</p> <p>1 就風扇與變頻器之兩家承包商之施工配合度如何？</p> <p>2 期中進度大致符合原先預期進度與項目。</p>	<p>風扇與變頻器之兩家承包商已做過相互間配合之細節上討論。施工進度可以配合，為目前風洞館建築物本體工程延宕，待建築物完工後便可進場施工。</p>
<p>林教授文賢：(書面意見)</p> <p>1 一般設計風洞實驗館是先考慮風洞實驗系統，再做建築物之設計；而本計畫及設計剛好是相反，所以在系統整合時，系統與系統之界面會有許多問題產生，待考慮及解決，但在此研究中，有許多細部問題都來提及，急須加強。</p>	<p>本風洞管是由風洞籌備小組訂出基本設計概念，而後由建築師施工。並無先做建築物設計，後考慮風洞實驗系統之問題。</p>
<p>張助理研究員恭銘：</p> <p>1 鑑於量測儀器採購進度將影響風洞館主要設備之性能驗收作業，故請將該儀器採購進度納入工作進度一併列管。</p> <p>2 建議研究團隊可預先協調研擬各</p>	<p>採購進度皆按照採購委託計代辦畫書進行，計畫書上撥款時間點問題皆與張助理確認過，目前皆按照進度進行。</p> <p>目前各家廠商皆待使用執照申請下來即可進場進行安裝。</p>

<p>主要設備建置作業趕工計畫，俾能將建築工程延宕所致影響降至最低。</p> <p>3 請配合風洞館部分使用執照申請進度，先行協調實驗設備進場組裝、試車等事宜，以期能於本年度內完成各主要實驗設備建置工作。計畫工作項目。</p>	
---	--

表11 期末諮詢審查會議結果答詢
「風洞實驗館系統整合與性能驗證之研究」

諮詢審查會議建議事項	回覆說明
<p>陳工程師金文：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 預期之工作項目均能如期完成。 2 對建築土建移留之基礎等問題，均能有效解決。 3 建議風洞之測試段之性能於若干章節中說明。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.2. 謝謝委員意見。 3. 請參考本文第四章及附表5、附表6。
<p>陳理事長文樹：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 建築風洞實驗館建置完成後，建議修改建築技術規則修文，規定公共工程及二十五樓以上大樓必須作測試以增加風洞館的使用率，增加自足的經費。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建請相關單位辦理。
<p>蕭教授葆義：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 本年度計畫報告書內容，顯示已順利完成七項之預期工作項目。 2 為求將來風洞能夠順利營運，在實驗室之工作人員（尤其是研究人員） 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員意見。 2. 建請相關單位辦理。

之配置與聘用，應加強提出解決最佳方案。	

附 圖

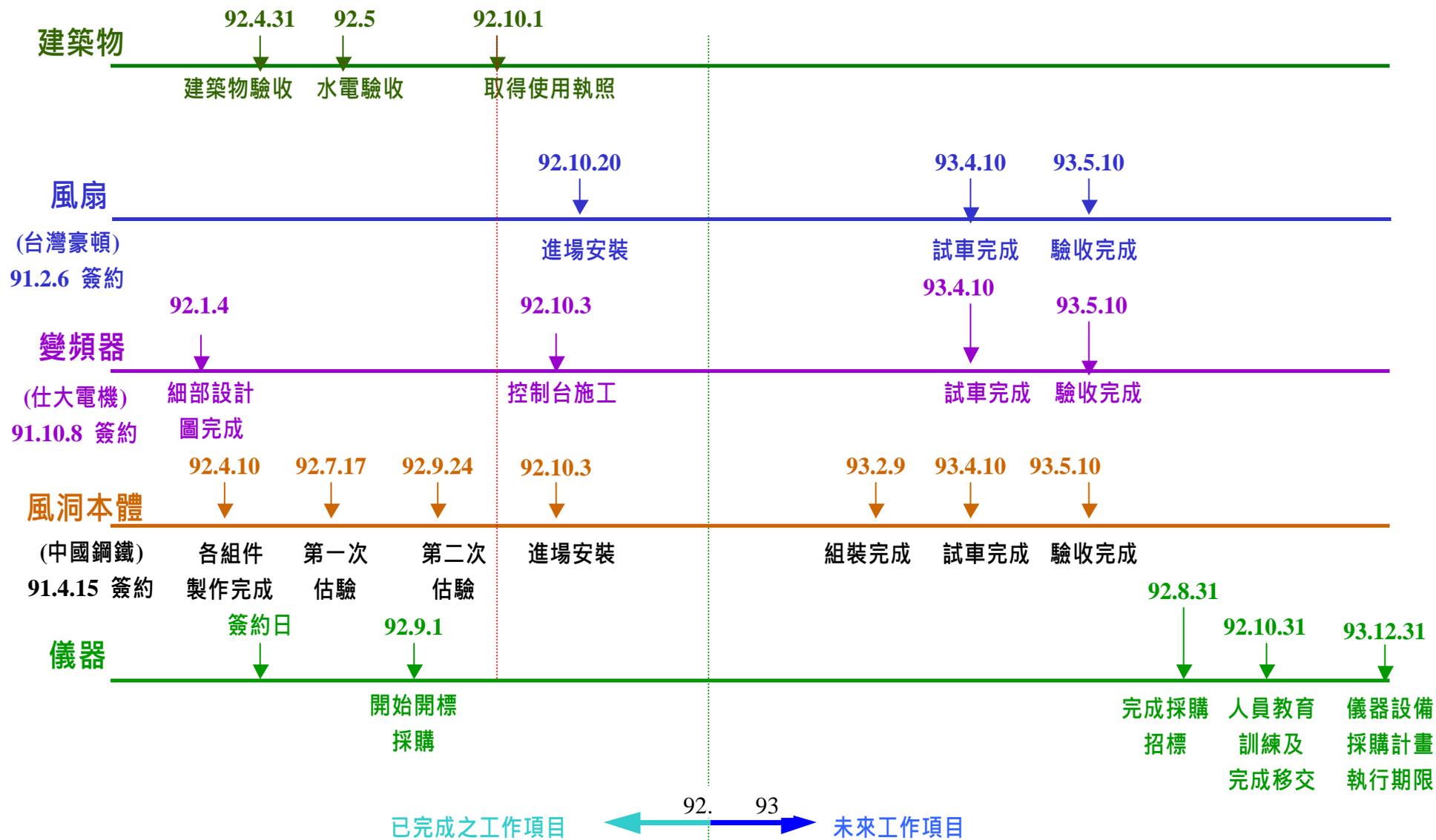


圖 1 風洞主體分項工程原預定進度表

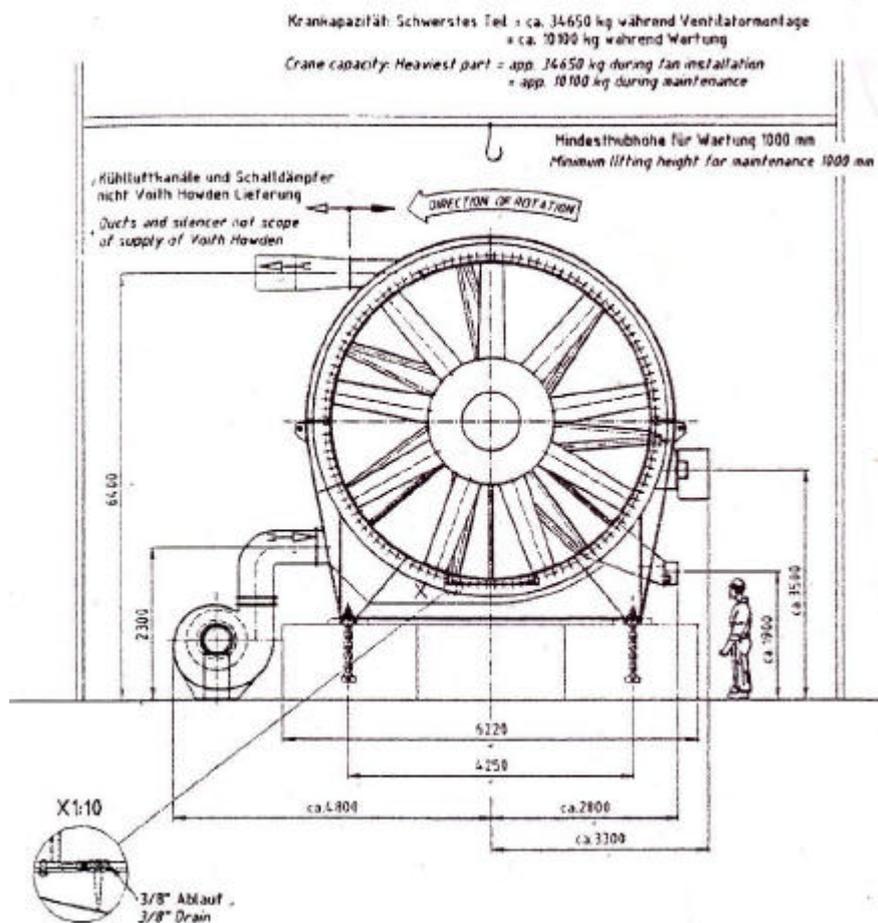
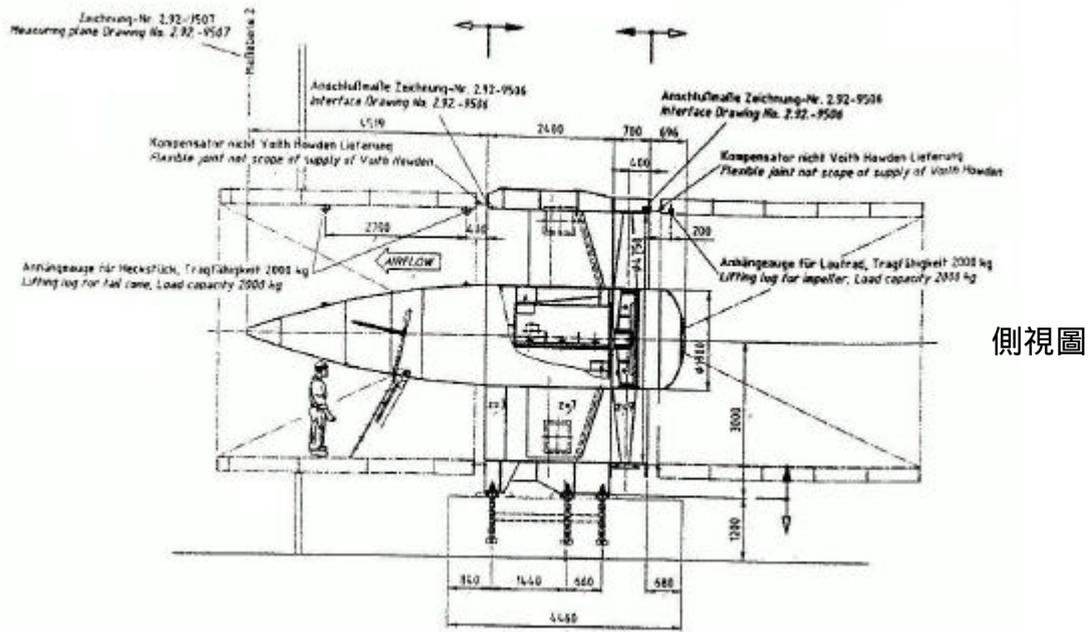


圖 2 風扇簡圖

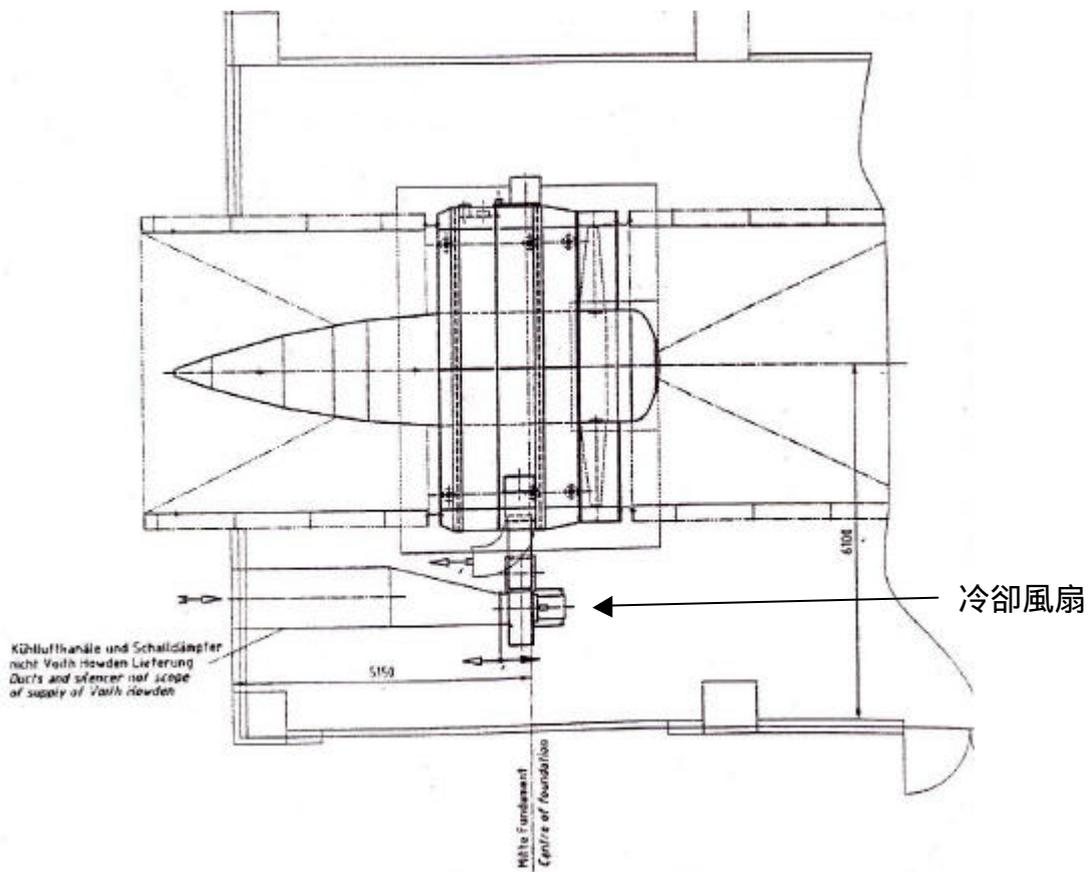


圖 3 冷卻系統示意圖

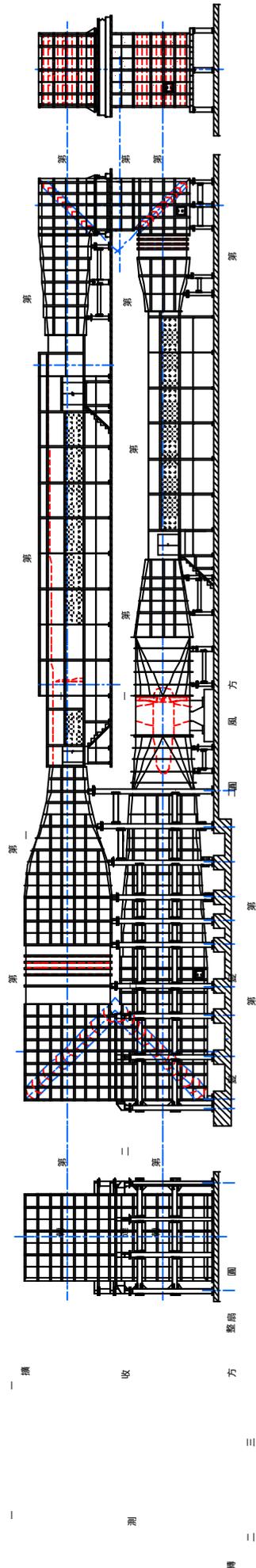


風扇

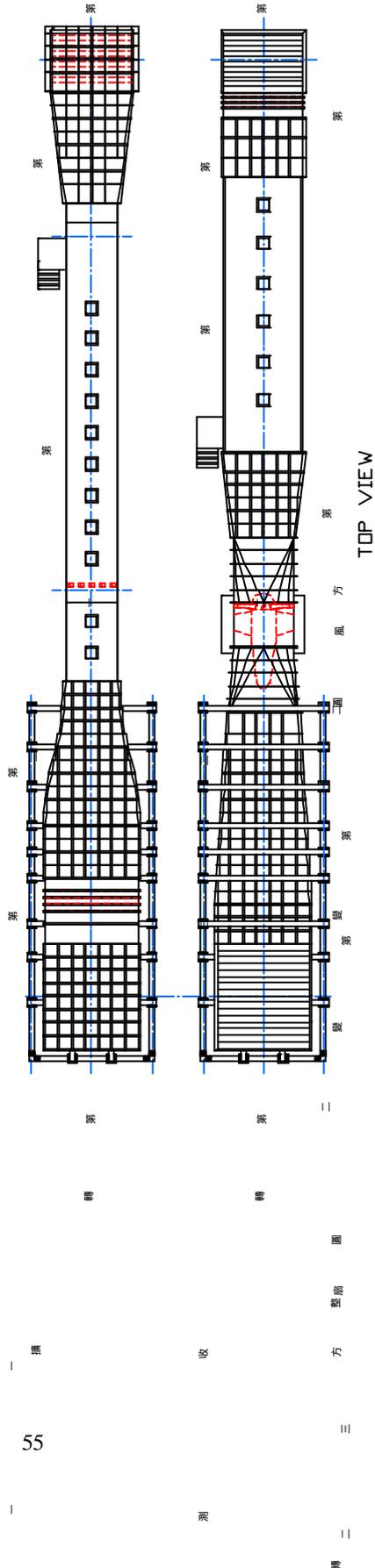
圖 4 風扇目前暫放位置 (92.4.30 拍攝)



圖 5 變頻器目前暫放位置 (92.6.9 拍攝)



SIDE VIEW



TOP VIEW

圖 6 風洞平面圖

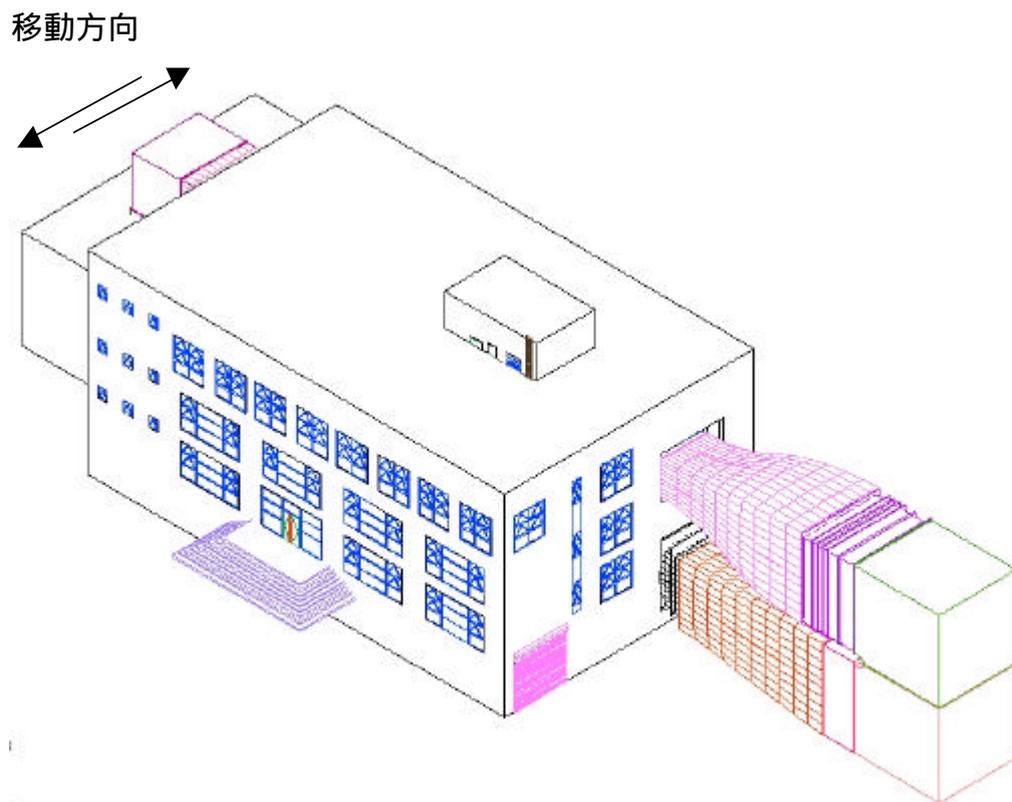


圖 7 風洞與建築物整合立體圖



8-1、第一收縮段之一



8-2、第一收縮段之二



8-3、第一收縮段之三



8-4、第一收縮段之四



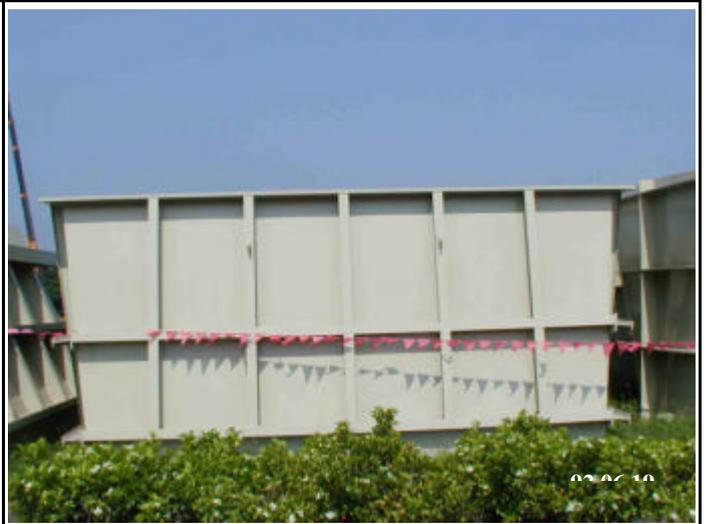
8-5、第一擴張段

8-6、第一連接段

圖 8 風洞本體不同組件完成圖（一）



9-1、第二收縮段



9-2、第二擴張段之一



9-3、第二擴張段之二



9-4、方變圓轉接段之一



9-5、方變圓轉接段之二

9-6、圓變方轉接段之一

圖 9 風洞本體不同組件完成圖（二）



10-1、圓變方轉接段之二



10-2、第三擴張段之一



10-3、第三擴張段之二



10-4、第三擴張段之三



10-5、第三擴張段之四	10-6、第三擴張段之五
--------------	--------------

圖 10 風洞本體不同組件完成圖（三）



11-1、第一整流段之一



11-2、第一整流段之二



11-3、第一測試段之一



11-4、第一測試段之二



11-5、第一測試段之三

11-6、第一安全網框架(下面者)

圖 11 風洞本體不同組件完成圖 (四)



12-1、第一轉角段



12-2、第二轉角段



12-3、第二整流段



12-4、第二測試段之一

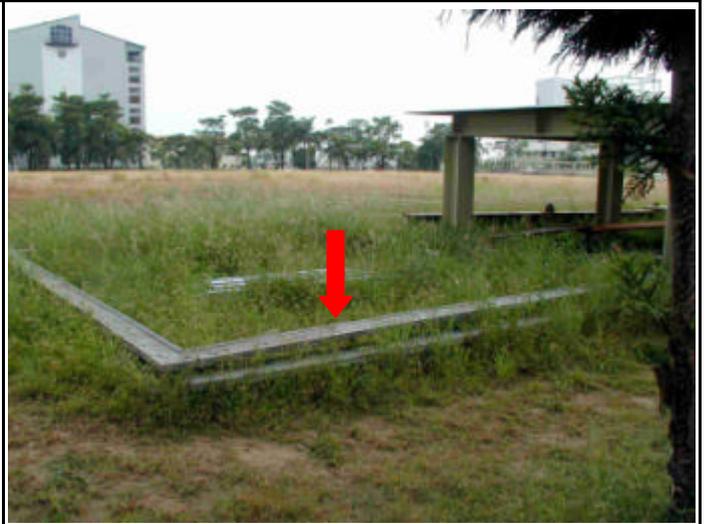


12-5、第二測試段之二	12-6、第二測試段之三
--------------	--------------

圖 12 風洞本體不同組件完成圖（五）



13-1、第二測試段之四



13-2、第二安全網框架(上面者)



13-3、風扇段隔音間組件構架



13-4、第二連接段



13-5、第三轉角段	13-6、第四轉角段
------------	------------

圖 13 風洞本體不同組件完成圖（六）



14-1、控制室組件構架之一
(共六片，第一、第二控制室各三片)



14-2、控制室組件構架之二
(共四片，第一、第二控制室各二片)

圖 14 風洞本體不同組件完成圖 (七)



圖 15 92.07.17 第一次風洞本體組件估驗



圖 16 92.09.24 第二次風洞本體組件估驗



風洞館西側
(92.11.24 拍攝)



風洞館東側
(92.11.24 拍攝)

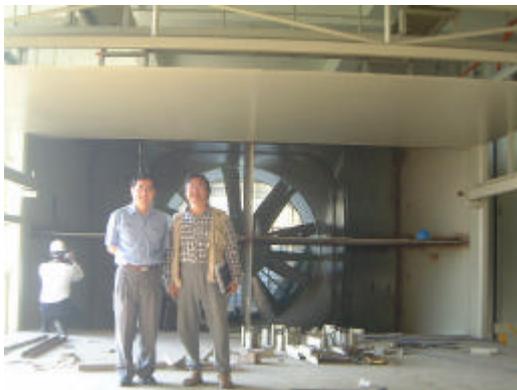
圖 17 風洞館現況圖



(1) 第一測試區圖



(2) 第二測試區圖



(3) 風扇實景圖



(4) 變頻器室圖



(5) 風洞館二樓露台部分



(6) 風洞館二樓控制室

圖 18 風洞組組裝現場圖

附 件

內政部建築研究所建築風洞實驗設備本體部分 風扇基座檢驗

主旨：風扇基座化學植筋拉力試驗、風扇基礎鏤栓開箱檢驗

地點：成功大學航太中心流量實驗室

時間：91 年 12 月 18 日 09:30 ~ 11:30

出席者：中鋼：薛耀崑

豪頓：張怡隆總經理

風洞小組：陳子良先生、劉瓊鎂

記錄：劉瓊鎂

紀錄事項：

1. 風扇基座進行化學植筋拉力試驗(標準：1.7 噸/支)，現場由風洞小組成員會同抽驗 3 支，測試拉力達 2.8 噸，抽驗結果：合格，檢驗報告請中鋼公司彙總後提供。
2. 風扇基礎座四周，需預留 5cm 伸縮縫，並回填鐵砂及作表面矽膠磨平處理，由中鋼公司負責（如圖 1）。
3. 風洞小組及中鋼公司會同豪頓公司於成功大學航太中心流量實驗室，進行風扇基座螺栓開箱目視檢驗，初步檢查結果合格。並由豪頓公司當場點交中鋼公司。（如圖 2）
4. 中鋼：請儘速確認風洞本體顏色。 風洞小組：將反映給建研所儘速決定。



圖 1



圖 2

政部建築研究所建築風洞實驗設備本體部分
風車基礎螺栓安裝檢驗

附件 2

主旨：風車基礎螺栓安裝檢驗

地點：風洞館現場

時間：91 年 12 月 23 14:00~15:40

出席者：風洞小組：陳子良

中鋼：薛耀崑，朱金虎，郭新傳

旭發：洪志忠

記錄：薛耀崑

紀錄事項：

- 1.風車基礎螺栓固定於樣架上，樣架以化學鋼筋固定於基礎上，安裝後尺寸檢驗紀錄如附圖 1。最大中心偏移量 7 mm，安裝公差裕度 ± 26 mm，並不會影響風車安裝。現場檢驗情形如照片 1、2。（註：檢驗紀錄已於 12/27 經豪頓公司確認，可以繼續施工）
- 2.豪頓公司提供之基礎螺栓組件檢驗紀錄如附圖 2。部份基礎螺栓與套筒鋼管中心偏移約 10mm，如照片 3、4。



照片 1



照片 2



照片 3



照片 4

內政部建築研究所建築風洞實驗設備本體部分
第八次工程協調會議

主旨：工程協調

地點：成功大學航太實驗場

時間：92年9月24日 15:00 ~ 15:30

出席者：風洞小組：陳正良、李信宏

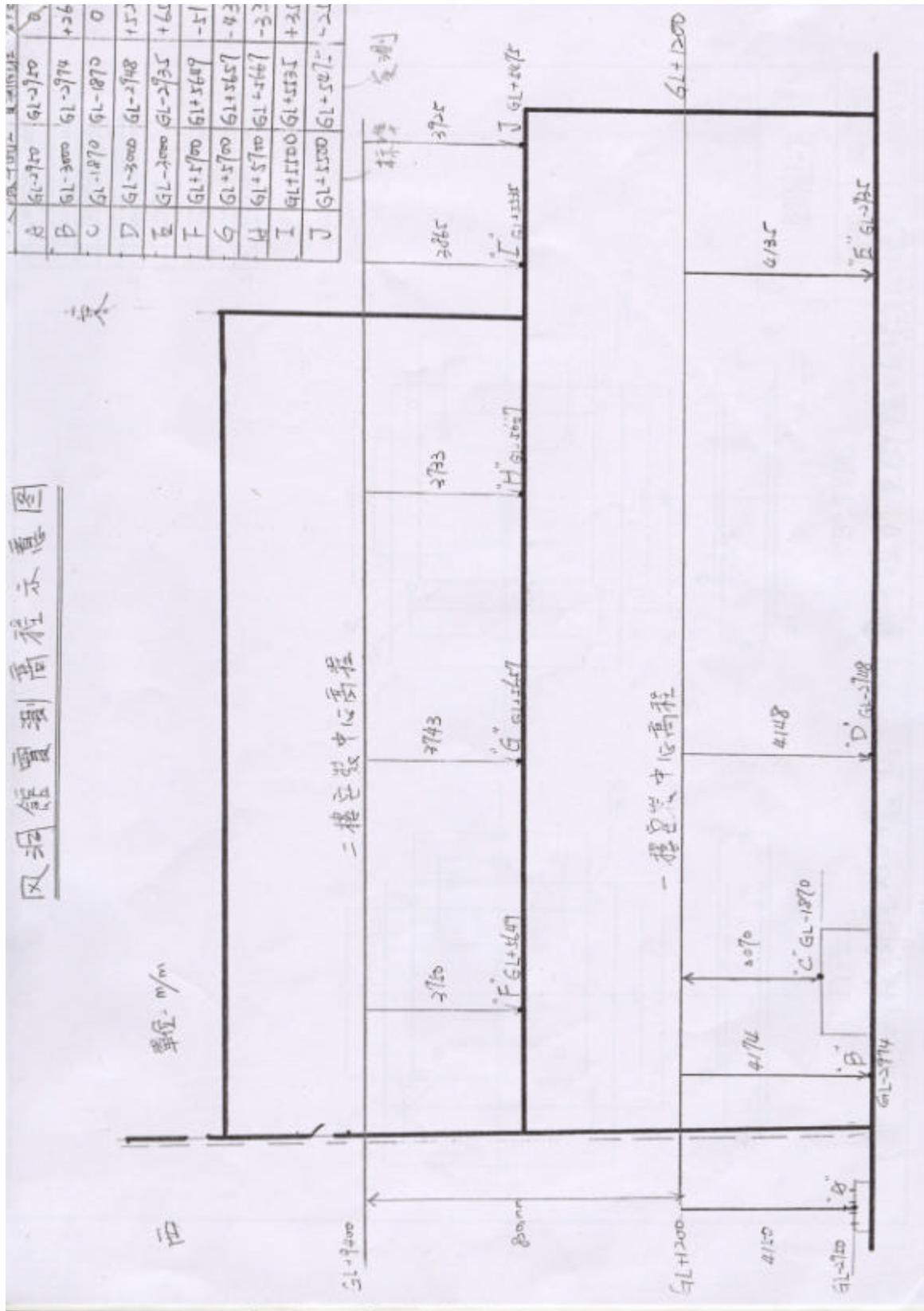
中 鋼：薛耀崑

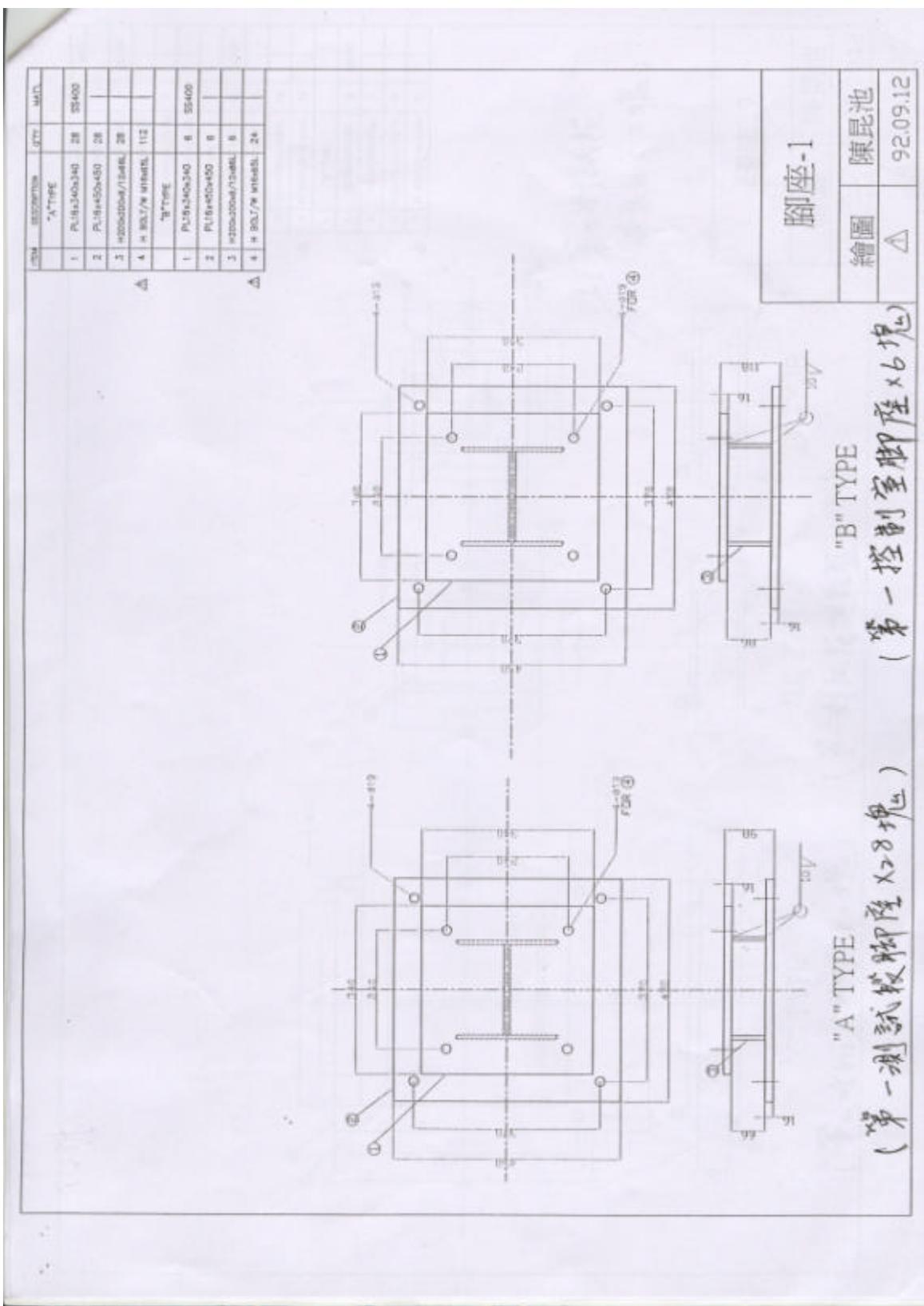
記 錄：薛耀崑

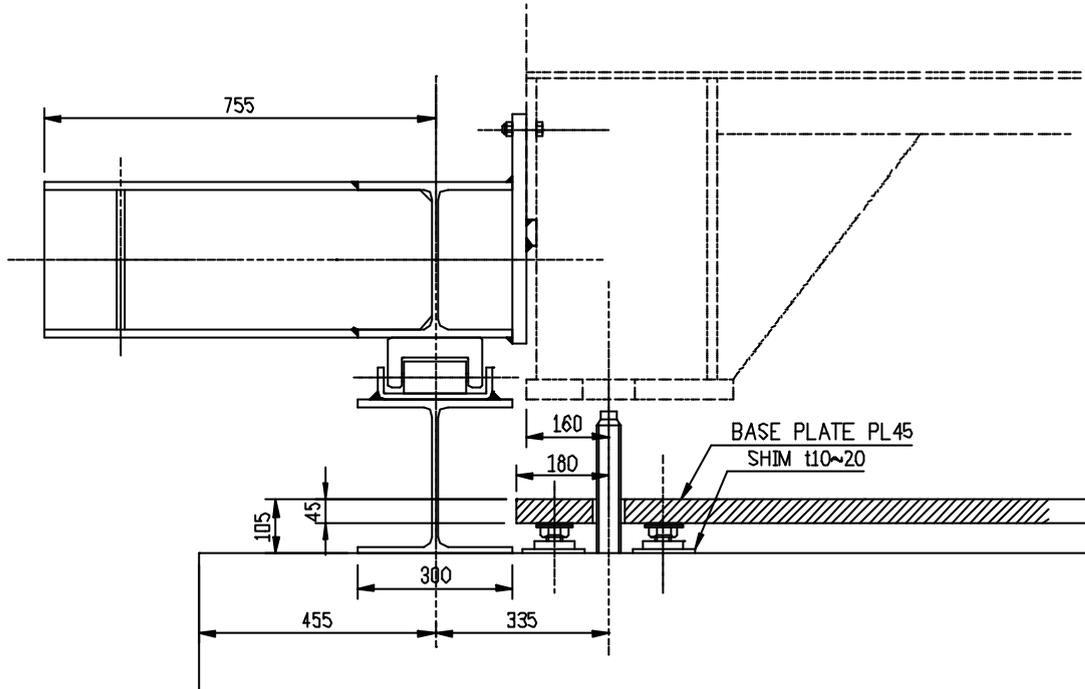
會議決議事項：

- 1、風洞館建物因施工誤差，地下一樓地板高程較標準高出約 6.5 公分，二樓地板高程較標準低約 5.1 公分，造成風洞本體無法依原設計高程施工，同意風洞本體中心線提高 3.5 公分，另二樓設備部分請中鋼公司依實際測量尺寸，設計製作腳座來吸收建物本身施工誤差，以利工程進行。
- 2、建物實測高程如附件一。
- 3、增加之腳座共計 56 塊，如附圖一、二所示。

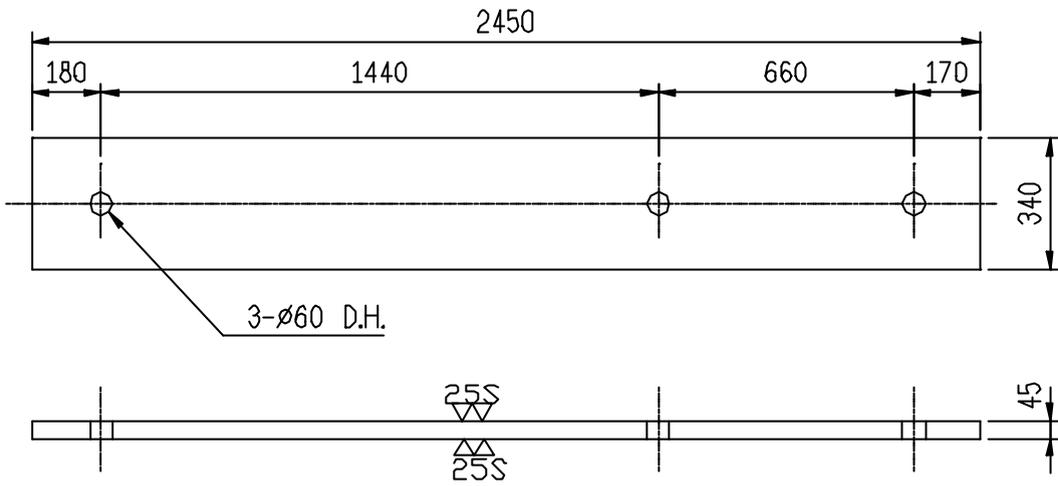
风洞管架测高程示意图







2 PCS



內政部建築研究所建築風洞實驗設備本體部分 第一次廠驗

主旨：風洞本體部分第一次廠驗

地點：中鋼公司附屬之中鋼機械公司冷作工廠

時間：91 年 12 月 19 日 09:30~11:00

出席者：中鋼：薛耀崑

中機：楊朝景

風洞小組：陳子良先生、劉瓊鎂

記錄：劉瓊鎂

紀錄事項：

風洞小組至中鋼公司附屬之中鋼機械公司冷作工廠進行風洞本體部分第一次廠驗，檢驗內容如下：

1. 於現場，勘查冷作施工部份及檢驗其所使用之鋼板、型鋼材料，是否符合合約規範要求；檢驗結果符合。（如圖）
2. RT 檢驗（放射線照射）；風洞小組要求中鋼公司提供風洞本體各組件（如附件 1）的 RT 檢驗共 47 處，目前完成部分：第一整流段、第一轉角段、第二轉角段、第三轉角段及第四轉角段等。請中鋼公司於完工後提供 47 處 RT 檢驗報告。
2. UT 檢驗（超音波掃描）；中鋼公司自行於每一銲接法蘭組件（如附件 2）進行超音波掃描檢驗，請中鋼公司於完工後提供該檢驗報告。

建築風洞實驗設備風洞本體部分 非破壞檢測報告目錄

圖 號	件號	名 稱	數量	檢測方法	焊道編號		報告編號
					本體	法蘭	
S33-W6M01-001	1	第一整流段	1	RT	A1~A3	1A	91-ND-W6-739 1/2 & 2/2
S33-W6M02-001	1	第一收縮段	1	RT			
S33-W6M05-001	1	第一擴張段	1	RT			
S33-W6M07-001	1	第一轉角段	1	RT	B1~B4	2A	91-ND-W6-739 1/2 & 2/2
S33-W6M09-001	1	第二轉角段	1	RT	C1~C3	3A	91-ND-W6-739 2/2 91-ND-W6-745
S33-W6M10-001	1	第二整流段	1	RT		4A1 4A2	91-ND-W6-739 2/2 91-ND-W6-745
S33-W6M11-001	1	第二收縮段	1	RT			
S33-W6M14-001	1	第二擴張段	1	RT			
S33-W6M16-001	1	方雙圓連接段	1	RT			
S33-W6M18-001	1	圓雙方連接段	1	RT			
S33-W6M19-001	1	第三擴張段	1	RT			
S33-W6M21-001	1	第三轉角段	1	RT	D1~D4		91-ND-W6-739 2/2
S33-W6M22-001	1	第四轉角段	1	RT	E1~E4		91-ND-W6-739 2/2
S33-W6M03-106	8	第一測試段	1	RT			
S33-W6M12-105	8	第二測試段	1	RT			

建築風洞實驗設備風洞本體部分 非破壞檢測報告目錄

圖 號	件號	名 稱	數量	檢測方法	銲道編號		報告編號
					本體	法蘭	
S33-W6M01-003	1-4	第一整流段	2	UT		V	91-ND-CSMC-052 1/3
S33-W6M01-004	3	第一整流段	4	UT		V	91-ND-CSMC-052 1/3
S33-W6M02-001	1-9	第一收縮段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 1/3
S33-W6M02-001	1-10	第一收縮段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 1/3
S33-W6M02-002	2	第一收縮段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 1/3
S33-W6M03-106	13	第一測試段鋼結構	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 1/3
S33-W6M03-107	11	第一測試段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 1/3
S33-W6M05-001	9	第一擴張段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M05-001	10	第一擴張段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M07-002	1-13	第一轉角段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M07-002	1-14	第一轉角段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M08-001	4	第一連接段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M08-001	5	第一連接段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M09-001	6	第二轉角段	2	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M10-002	1-3	第二整流段	2	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M10-003	2	第二整流段	3	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M11-001	9	第二收縮段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M11-001	10	第二收縮段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3

第 2 頁, 共 3 頁

(中鋼公司提供)

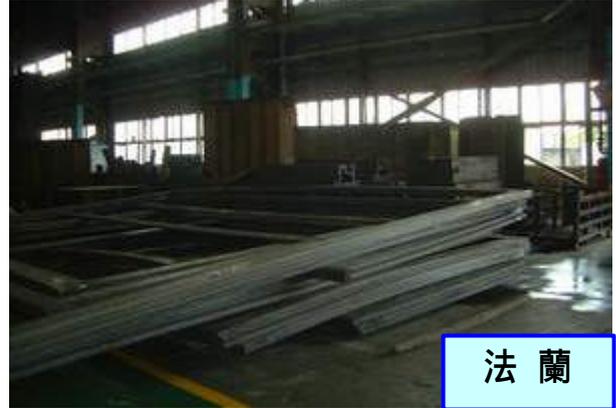
建築風洞實驗設備風洞本體部分 非破壞檢測報告目錄

圖 號	件號	名 稱	數量	檢測方法	焊道編號		報告編號
					本體	法蘭	
S33-W6M12-105	13	第二測試段鋼結構	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M12-105	14	第二測試段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M14-001	10	第二擴張段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M18-001	2	圓變方連接段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M18-001	3	圓變方連接段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M19-001	9	第三擴張段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M19-001	10	第三擴張段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M20-001	4	第二連接段	2	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M21-001	6	第三轉角段	2	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M22-001	6	第四轉角段	2	UT		V	91-ND-CSMC-052 2/3
S33-W6M16-001	2	方變圓連接段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 3/3
S33-W6M16-001	3	方變圓連接段	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 3/3
S33-W6M06-001	1-1	第一及第二安全網	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 3/3
S33-W6M06-001	2	第一及第二安全網	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 3/3
S33-W6M06-002	1-1	第一及第二安全網	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 3/3
S33-W6M06-002	2-1	第一及第二安全網	1	UT		V	91-ND-CSMC-052 3/3

(中鋼公司提供)



第一轉角段



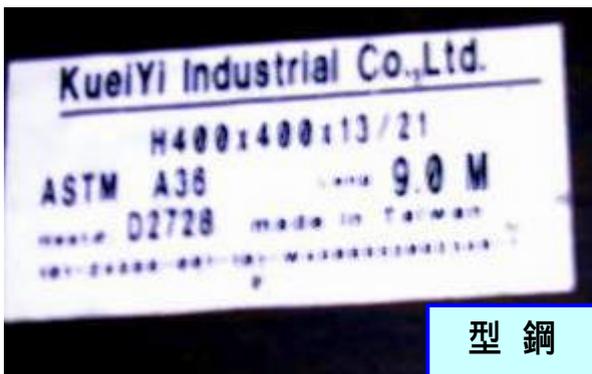
法蘭



型鋼



鋼板(10mm)



型鋼



第一連接段

「建築風洞實驗設備風洞本體部分」工程

油漆選用及施作說明

1. 第一道底漆-柏林油漆公司玉保鋅底漆(BP0416)，於噴砂後二小時內施工，乾膜厚度為 50 μm 。
2. 第二道底漆-柏林油漆公司玉保紅氧化鐵防銹底漆(BP0421)，間隔第一道底漆最少八小時後施工，乾膜厚度為 30 μm 。
3. 第一道面漆-柏林油漆公司亞膜可塗 I-350 面漆(顏色：沙色 1-61)，間隔第二道底漆最少八小時後施工，乾膜厚度為 35 μm 。
4. 第二道面漆-柏林油漆公司亞膜可塗 I-350 面漆(顏色：沙色 1-61)，間隔第一道面漆最少六小時後施工，乾膜厚度為 35 μm 。

簡介：

BP0416L：係以環氧樹脂藉醯胺(Polyamide)交鏈硬化所組成之二液型或二液一粉型高鋅量防銹底漆

BP0421：係以環氧樹脂及硬化劑，配合氧化鐵防銹顏料所煉製而成之二液型防銹底漆

I-350：係壓克力基多元醇藉不變黃型聚異氰酸酯

陳子良

92. 6. 27 回傳中存根

內政部建築研究所建築風洞實驗設備本體部分 第二次廠驗

附件 6

主旨：風洞本體部分第二次廠驗

地點：中鋼公司附屬之中鋼機械公司冷作工廠

時間：92年2月27日 09:30~11:00

出席者：中鋼：薛耀崑、朱金虎

中機：楊朝景、陳明源

風洞小組：陳子良先生、劉瓊鎂

記錄：劉瓊鎂

紀錄事項：

風洞小組至中鋼公司附屬之中鋼機械公司冷作工廠進行風洞本體部分第二次廠驗：

1. 會同第三者檢驗機構（良佳正測量公司），進行各組件尺寸的檢驗。
2. 檢視各組件目前製作進度及程序。





- 五、主席致詞：(略)
- 六、報告事項：(略)
- 七、綜合討論：(略)
- 八、會議結論：
 - (一) 風雨、風洞實驗館因工程進度落後，影響設備廠商進場施作，請成大督促委任建築師及營造廠商，於三月二十八日前先行辦理風雨、風洞兩館部分使用執照申請作業，並與台南縣政府溝通申辦進度，本所配合辦理相關協調事宜，以利風雨、風洞館設備廠商能儘速進場施作。
 - (二) 因風雨實驗設備已購置逾九個月，為利保養及檢查需要，得由設備廠商提出申請，本所派員會同辦理設備拆封保養及加封事宜等。
 - (三) 風洞實驗館電力增設工程，請成大俟風洞館主體建築及水電工程完工驗收後，併同辦理點交。
 - (四) 風扇機組依進度運送抵台時，若成大尚未取得風雨、風洞館部份使用執照，成大同意風扇機組置放風洞實驗館內。
 - (五) 風洞本體設備施作進度，請視成大申請部分使用執照作業情形，倘確影響預定進度，再通知廠商依契約辦理預定進度表修正事宜。
 - (六) 音響實驗館現場施工與建築設計圖面不符，請成大將處理結果函復本所。至禾聲公司配合現況提出替代方案，案所需施作之建築工程修改事宜，則請成功大學督促張文德建築師及允誠營造負責處理，於五月十五日前完成，以利音響設備安裝。
 - (七) 有關提高實驗群全區總用電量及契約容量乙事，請成大評估確定後函復本所。
 - (八) 防火實驗群耐火爐工程等問題，請承商中興電工確實於今年四月十五日前完成改善辦理驗

收，另請成大及本所主辦工程單位，密切督促承商確實依據原訂時程改善完竣，俾利後續實驗工作順利進行。

(九) 防火實驗群後續雜項工程(圍籬、天車護欄、敲除區地坪、道路鋪面、及高架地板等)部分，由本所自行辦理，餘收尾部分，仍請成大賡續完成；另防火實驗群水電二次改善工程部分，請成大儘速辦理發包，經費不足部分，請成大於發包完成後，計算本項工程所需經費函告本所，由本所另行補足撥付成大；兼復九十二年三月二十一日(九二)成大總字第〇九二〇〇〇一四五三號函。

九、散會。

內政部建築研究所建築風洞實驗設備本體部分 第三次廠驗

主旨：風洞本體部分（迴轉盤及三維移動機構）第三次廠驗

地點：盈昱公司

時間：92 年 5 月 16 日 9:30~11:00

出席者：中鋼：薛耀崑、葉松山

中鋼下包廠商：盈昱/王福堯、施少奇

風洞小組：陳子良先生、劉瓊鎂

記錄：劉瓊鎂

紀錄事項：

風洞小組至中鋼下包廠商盈昱公司進行三維移動機構廠驗：

3. 第一、二測試區移動機構，Y 軸牽引皮帶必須固定及遮蔽。
4. 第一、二測試區移動機構，Y 軸線槽鏈帶必須固定。
5. 移動機構所有動力線及訊號線必須確實固定於台架上，避免因風吹造成斷線。
6. 第一、二測試區移動機構，Z 軸移動滑塊目前朝迎風面，須加裝 U 型固定塊以方便可從側邊安裝 SENSOR 支架。。
7. 第一、二測試區迴轉台直徑 2.6m，須加裝 4 支補強輔助滑桿。
8. 第一測試區迴轉台直徑 1m，須加裝 3 支補強輔助滑桿。



直徑 2.6m 迴轉盤



直徑 2.6m 迴轉盤



直徑 1m 迴轉盤





第一、二測試區移動機構



第一、二測試區移動機構



內政部建築研究所風洞實驗館風洞本體組件製作完成進場估驗紀錄

(一) 時間：九十二年七月七日上午十時整

(二) 會合地點：性能實驗群環境設備館會議室

(三) 估驗人員：

內政部建築研究所：張恭銘

風洞設備小組：周子章 陳子良 李信宏

中鋼公司：黃國琛 楊松 魏鄭宇

(四) 工作紀錄：

經清查本次估驗已進場之風洞本體組件

計有：第一收縮段(四段)、第一擴張段、第一連接段、第二收縮段、
第二擴張段(二段)、方變圓軟接段(二段)、圓變方軟接段(二段)
第三擴張段(五段)共八段。

由中鋼公司代表黃國琛先生等帶領檢視已見成進場之組件，
就實品逐項檢視，經核無誤，並附現場照片及清查紀錄表、
組裝圖。

(以下空白)

(五) 建議事項：

1. 請中鋼公司妥為保管已製作完成進場之組件，避免碰撞損壞
2. 請中鋼公司儘速申領本次風洞本體組件進場進度所應付款項，
並按比例扣回預付款。

(以下空白)

內政部建築研究所建築風洞實驗設備本體部分工程
風洞本體組件第一次估驗
製作完成進場清點紀錄

案號：9115d085

估驗日期：92 年 7 月 17 日

項次	組件名稱	規 格	進 場 照 片	是否已進場	
				是	否
1	第一收縮段	管道入口內尺寸：7.0mx7.0m 管道出口內尺寸：4.0mx2.6m 本體長：11.0m 分四段運抵現場	照片 1-1, 1-2, 1-3, 1-4 共計四張	✓	
2	第一擴張段	管道入口內尺寸：4.0mx2.6m 管道出口內尺寸：6.0mx4.0m 本體長：8.44m	照片 2 共計一張	✓	
3	第一連接段	管道入口內尺寸：6.0mx4.0m 管道出口內尺寸：6.0mx4.0m 本體長：8.44m	照片 3 共計一張	✓	
4	第二收縮段	管道入口內尺寸：6.0mx4.0m 管道出口內尺寸：6.0mx2.6m 本體長：4.5m	照片 4 共計一張	✓	
5	第二擴張段	管道入口內尺寸：6.0mx2.6m 管道出口內尺寸：4.6mx4.6m 本體長：6.44m 分二段運抵現場	照片 5-1, 5-2 共計二張	✓	
6	方變圓轉接段	管道入口內尺寸：4.6mx4.6m 管道出口內尺寸：φ 4.75m 本體長：4.755m 分二段運抵現場	照片 6-1, 6-2 共計二張	✓	
7	圓變方轉接段	管道入口內尺寸：φ 4.75m 管道出口內尺寸：5.21mx5.21m 本體長：4.56m 分二段運抵現場	照片 7-1, 7-2 共計二張	✓	
8	第三擴張段	管道入口內尺寸：5.21mx5.21m 管道出口內尺寸：7.0mx7.0m 本體長：14.63m 分五段運抵現場	照片 8-1, 8-2, 8-3, 8-4, 8-5 共計五張	✓	

內政部

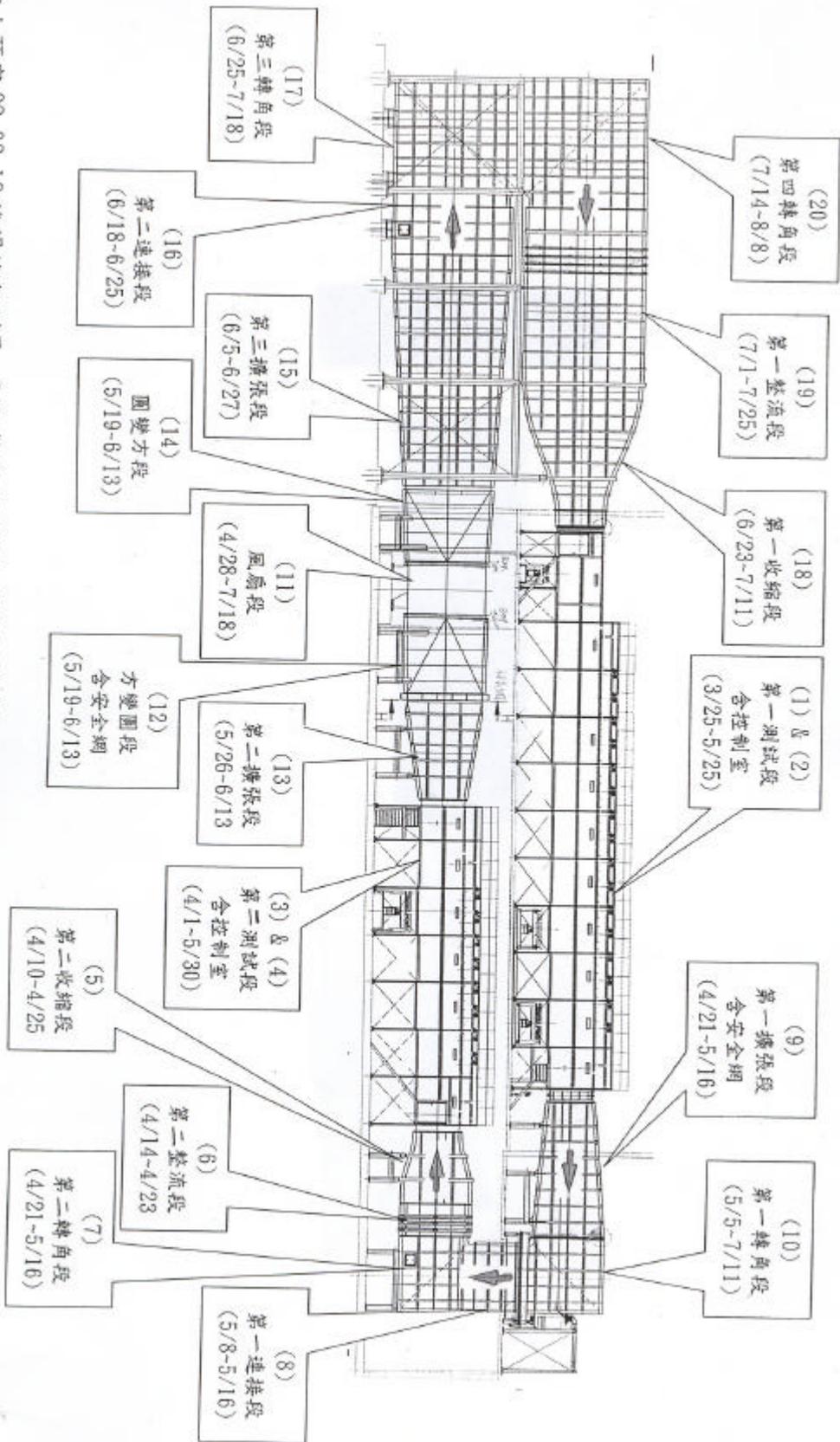
建築研究所：張崇銘 92.7.17

風洞

設備小組：周學華

中鋼公司：高國琛

建築風洞本體組裝順序圖示

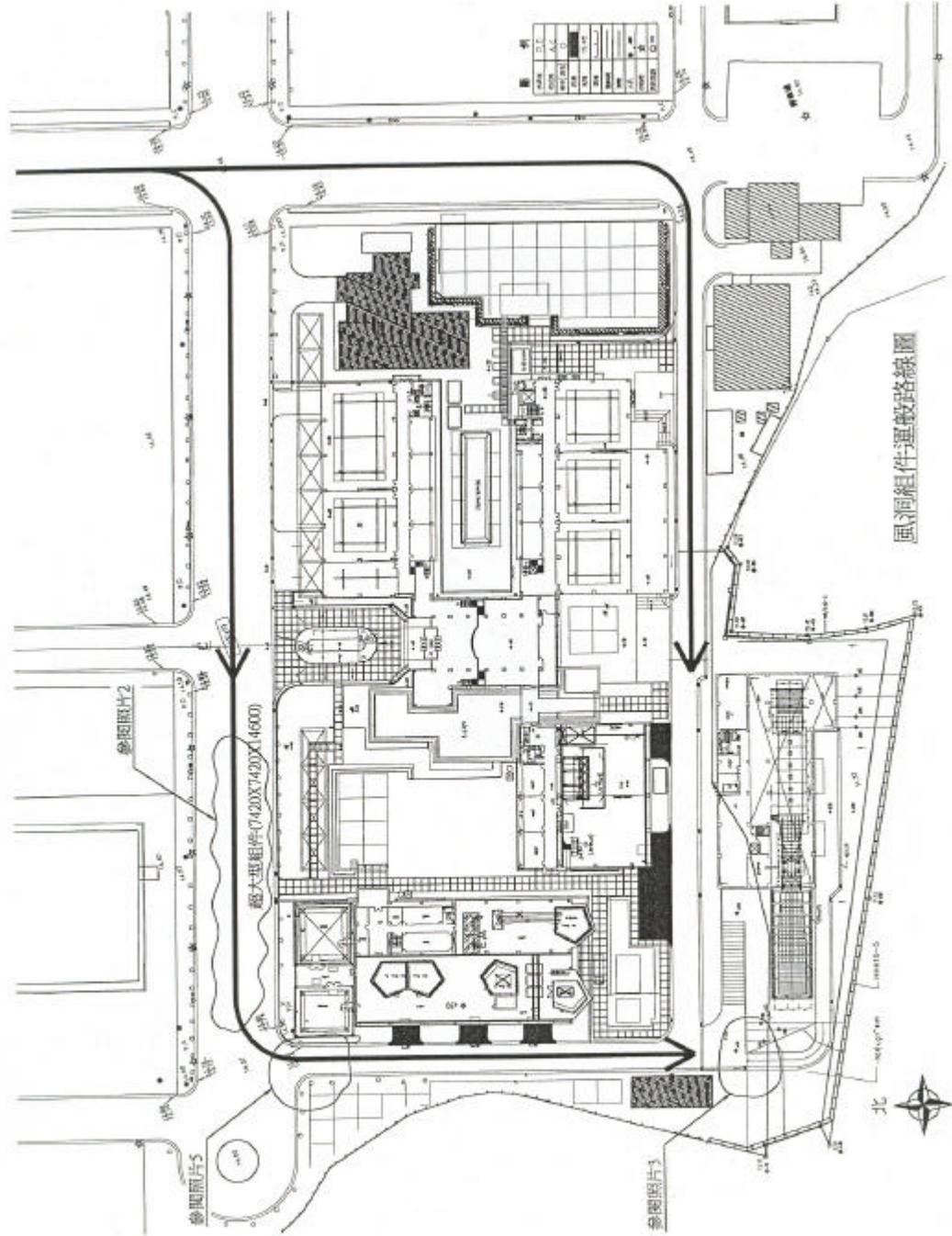


註：預定 92.03.10 進場進行測量、PAD 製作及風洞本體大組件的組裝工作。



內政部建築研究所
建築風洞實驗設備風洞本體部分工程
92.08.27 工程協調會協調事項

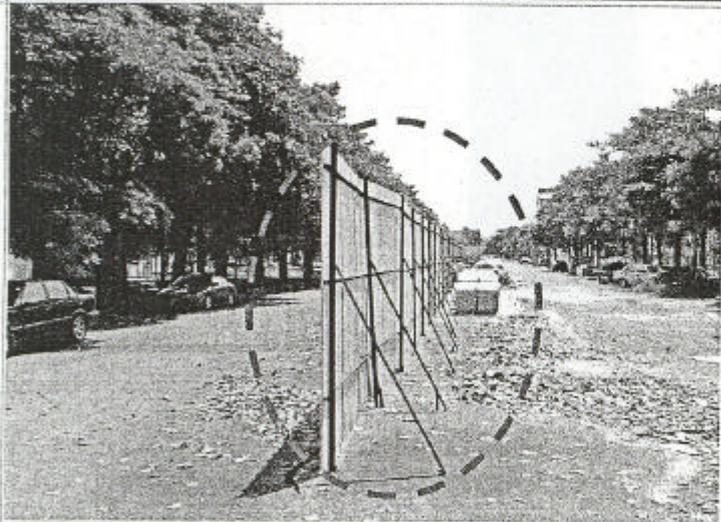
1. 週邊道路須施工完成，才能進場安裝。(詳附件照片¹說明)
2. 營造廠之圍籬及堆置物須拆除及清除。(詳附件照片²說明)
3. 風洞館西側下坡路段之矮牆須同意打除 3-4 米。(詳附件照片³說明)
4. 地下室防煙垂壁與第二測試段之欄杆干涉。(詳附件照片⁴說明)
5. 運搬路線干涉之菩提樹須同意鋸除。(詳附件照片⁵說明)
6. (1)風洞本體組件二次搬運及清潔補漆，(2)Epoxy 地板損壞復原，(3)風洞館西側下坡路段之矮牆打除復原等施工項目，因已超出詢價規範範圍，敬請補償必要之工程費用。
7. 風洞本體之灑水冷卻系統及遮雨罩等銜接工程，請考慮讓中鋼公司能有優先議約權。
8. 附件
 - a. 工程協調事項照片說明
 - b. 運搬路線圖



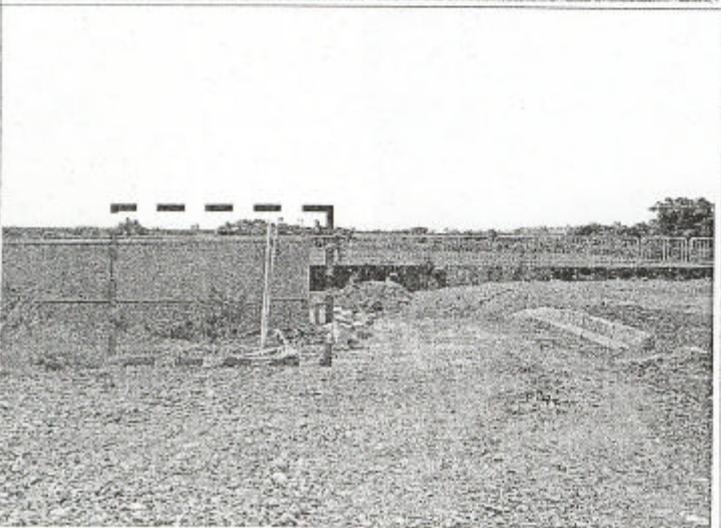
內政部建築研究所
建築風洞實驗設備風洞本體部分工程
進場安裝工程干涉協調事項



基於吊裝安全顧慮，週邊道路須施工完成，才能進場安裝。



說明：
此照片為風洞設備搬運路線，照片中臨時圍牆及物品須移除。



說明：
此照片為風洞館西側下坡路段上之圍牆，配合吊車就位位置，需打除約 3~4 米。

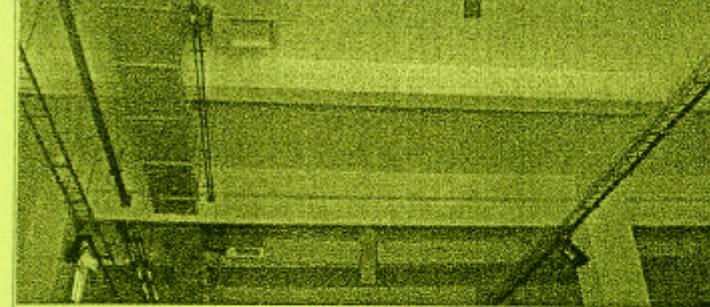
4



說明：

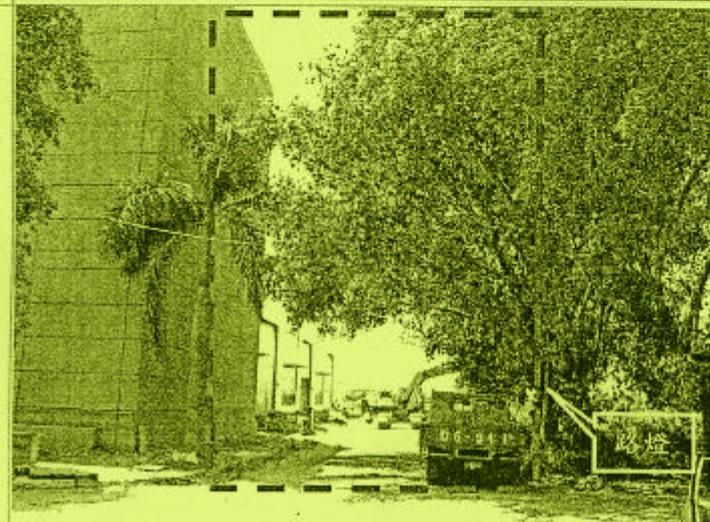
此照片為風洞館地下一樓內部，照片中防煙垂壁淨高為 7300mm 較第二測試段高度 7650mm 還低。

5



建議拆除防煙垂壁或測試段欄杆配合切除。

5



說明：

此照片為風洞設備搬運路線，其中路寬為 7.8 米；左側椰子樹與右側路燈距離 8.3 米；路燈高 8.5 米，須將內側樹木枝幹超出路燈部份切除。

內政部建築研究所風洞實驗館風洞本體組件製作完成進場

第二次估驗紀錄

- (一) 時間：九十二年九月二十四日下午二時整
- (二) 會合地點：性能實驗群環境設備館會議室
- (三) 估驗人員：

內政部建築研究所：張恭銘

風洞設備小組：高長易 陳子良 李信宏

中鋼公司：薛耀崑

- (四) 工作紀錄：

經清查本次估驗已進場之風洞本體組件

計有：第一整流段(二段)、第一測試段(三段)、第一安全網、

第一軟角段、第二軟角段、第二整流段、第二測試段(四段)

第二安全網、風扇段隔音間、第二連接段、第三軟角段

第四軟角段、第一控制室、第二控制室，共十四段。

由中鋼公司代表薛耀崑先生帶領檢視已完成進場之組件，

就實品逐項檢視，經核無誤，並附現場照片及清查紀錄表、組裝圖

- (五) 建議事項

(以下空白)

1. 請中鋼公司妥為保管已製作完成進場之組件，
避免碰撞損壞。

2. 請中鋼公司儘速申領本次風洞本體組件進場進度所應付
款項。並按比例扣回預付款

內政部建築研究所建築風洞實驗設備本體部分工程
風洞本體組件預製部份第二次估驗
製作完成進場清點紀錄

附件 11-1

案號：9115d085

估驗日期：92年9月24日

項次	組件名稱	規 格	進場照片	是否已進場	
				是	否
1	第一整流段	管道入口內尺寸：7.0mx7.0m 管道出口內尺寸：7.0mx7.0m 本體長：8.99m 分二段運抵現場	照片 1-1, 1-2 共計二張	✓	
2	第一測試段	管道入口內尺寸：4.0mx2.6m 管道出口內尺寸：4.0mx2.6m 本體長：36.44m 分三段運抵現場	照片 2-1, 2-2, 2-3 共計三張	✓	
3	第一安全網	法蘭內尺寸：4.0mx6.0m	照片 3 共計一張	✓	
4	第一轉角段	管道入口內尺寸：6.0mx4.0m 管道出口內尺寸：6.0mx4.0m 本體：4.71mx5.36mx6.42m	照片 4 共計一張	✓	
5	第二轉角段	管道入口內尺寸：6.0mx4.0m 管道出口內尺寸：6.0mx4.0m 本體：4.71mx4.42mx6.42m	照片 5 共計一張	✓	
6	第二整流段	管道入口內尺寸：6.0mx4.0m 管道出口內尺寸：6.0mx4.0m 本體長：1.99m	照片 6 共計一張	✓	
7	第二測試段	管道入口內尺寸：6.0mx2.6m 管道出口內尺寸：6.0mx2.6m 本體長：20.99m 分四段運抵現場	照片 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 共計四張	✓	
8	第二安全網	法蘭內尺寸：4.6mx4.6m	照片 8 共計一張	✓	
9	風扇段隔音間	7.75m 長 x 5.525 寬 mx 8.5m 高 鋼構架預製成兩片	照片 9 共計一張	✓	
10	第二連接段	管道入口內尺寸：7.0mx7.0m 管道出口內尺寸：7.0mx7.0m 本體長：2.99m	照片 10 共計一 張	✓	
11	第三轉角段	管道入口內尺寸：7.0mx7.0m 管道出口內尺寸：7.0mx7.0m 本體：7.42mx7.81mx8.21m	照片 11 共計一 張	✓	

內政部

建築研究所：

張恭銘

風洞

設備小組：

高長易

中鋼公司：

薛耀堯

內政部建築研究所建築風洞實驗設備本體部分工程
風洞本體組件預製部份第二次估驗
製作完成進場清點紀錄

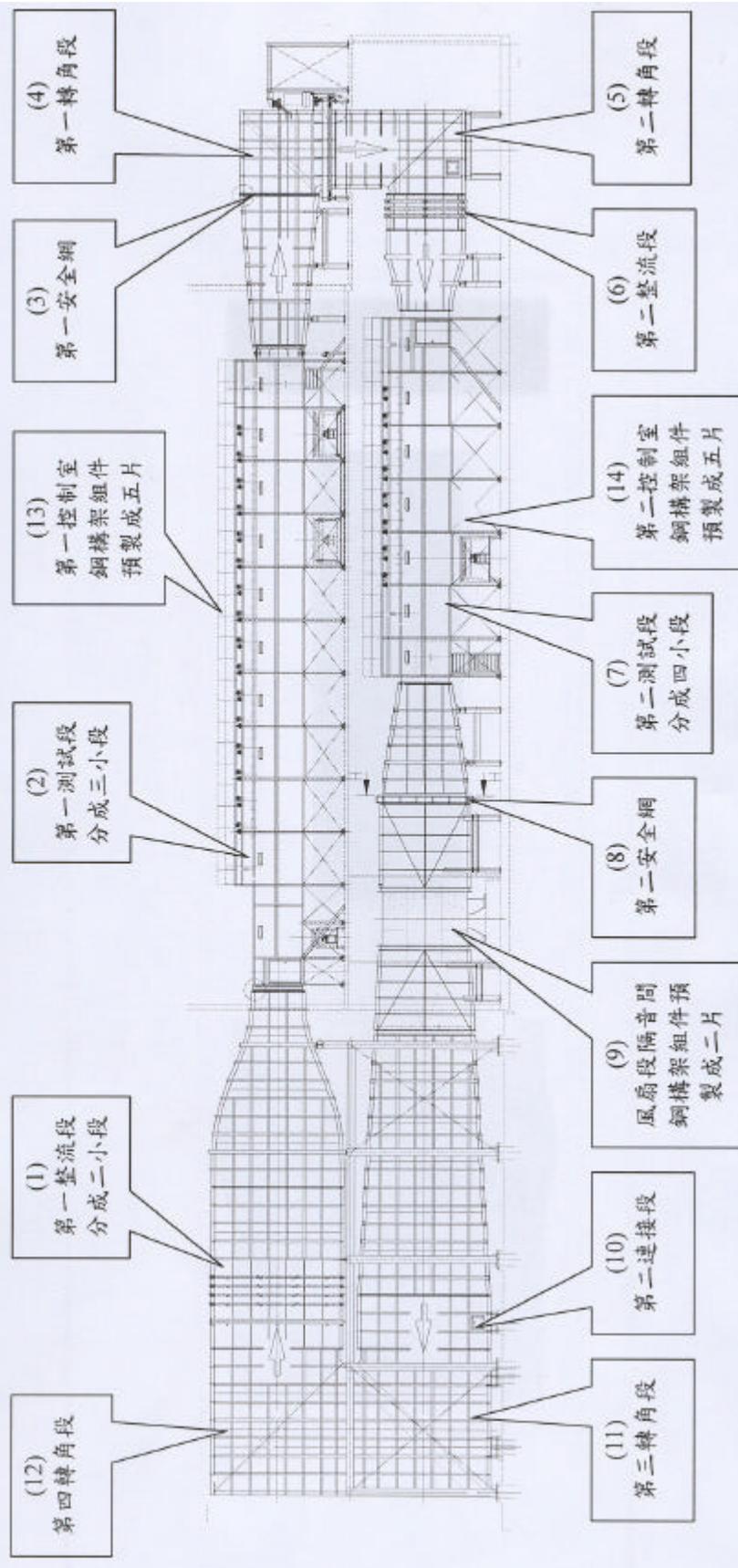
案號：9115d085

估驗日期： 年 月

日

項次	組件名稱	規 格	進場照片	是否已進場	
				是	否
12	第四轉角段	管道入口內尺寸：7.0mx7.0m 管道出口內尺寸：7.0mx7.0m 本體：7.42mx7.81mx8.21m	照片 12 共計一張		
13	第一控制室	4.5m 寬 x13.7m 長 x5m 高 鋼構架預製成五片	照片 13, 14 共計二張		
14	第二控制室	4.5m 寬 x13.7m 長 x5m 高 鋼構架預製成五片	照片 13, 14 共計二張		

建築風洞實驗設備風洞本體部分工程
風洞本體組件製作完成進場第二次估驗圖示





CHINA STEEL

中國鋼鐵

(函) 稿 紙

保存年限	年
------	---

抄件分送 Y8

計

判行	收受者	副本	受文者	速別	速	密等	解密條件	公佈後解密 附件抽存後解密	年 月 日	自動解密	送達地址
	政部建築研究所								年 月 日		106 北市敦化南路一段333號13F
	副總經理	廠處長	主任組課長								
	擬稿	名稱	用章	附件	字號	日期					
	會辦單位	中國鋼鐵公司		如文	(92)中鋼 第 110544 號	年 月 日					
<p>主旨：檢送「建築風洞實驗設備風洞本體部分」案預定進度表修正。</p> <p>說明：一、根據 貴所九十二年四月三日建研環字第 0920001842 號函、九十二年四月二十二日建研環字第 09200018841 號函及九十二年九月二日建研環字第 0920004807 號函辦理。</p> <p>二、九十二年十月二日收到 貴所承辦人電子郵件通知，風洞館建物使用執照已經核發，根據契約書第七條第一、三款於接獲機關通知組裝函四個月內組裝完畢，組裝工期從九十二年十月三日起算，另施工期間適逢春節，民間放假 7-8 天，所以安裝完成日期修正為九十三年二月九日。</p>											

內政部建築研究所建築風洞實驗館儀器設備規劃小組 附件 13
第十一次籌備會議記錄

- 主旨：一、風洞實驗館籌建進度報告
二、建築風洞實驗館儀器設備規格討論
三、其他

地點：成大校友聯絡中心

時間：91 年 12 月 9 日 14:30 ~ 17:30

主持人：苗召集人君易

出席者：陳組長瑞玲、張副研究恭銘、周教授榮華、鄭教授啟明、朱教授佳仁、
任教授森珂、陳技士子良、胡博士志忠、劉助理瓊鎂

記錄：劉瓊鎂

一、風洞實驗館籌建進度報告：

1. 會議中由陳子良進行風洞實驗館各項工程項目之進度報告，各項工程進度如附件一。
2. 變頻器控制盤設計決議：
 - a. 變頻器控制盤流程圖，請得標廠商以 1:1 之比例繪出，並加註英文名稱，以便再審查。
 - b. DES # 1、# 2 操作台面板，建議銘牌以控制類別作分區的指示設計，中文說明應採分類並以縮寫為原則。

二、建築風洞實驗館儀器設備規格討論決議：

依建築風洞實驗館未來規劃需求擬定整體儀器設備規格及數量，並提出明年度建築風洞實驗館驗證首要需求之儀器設備規格及數量。

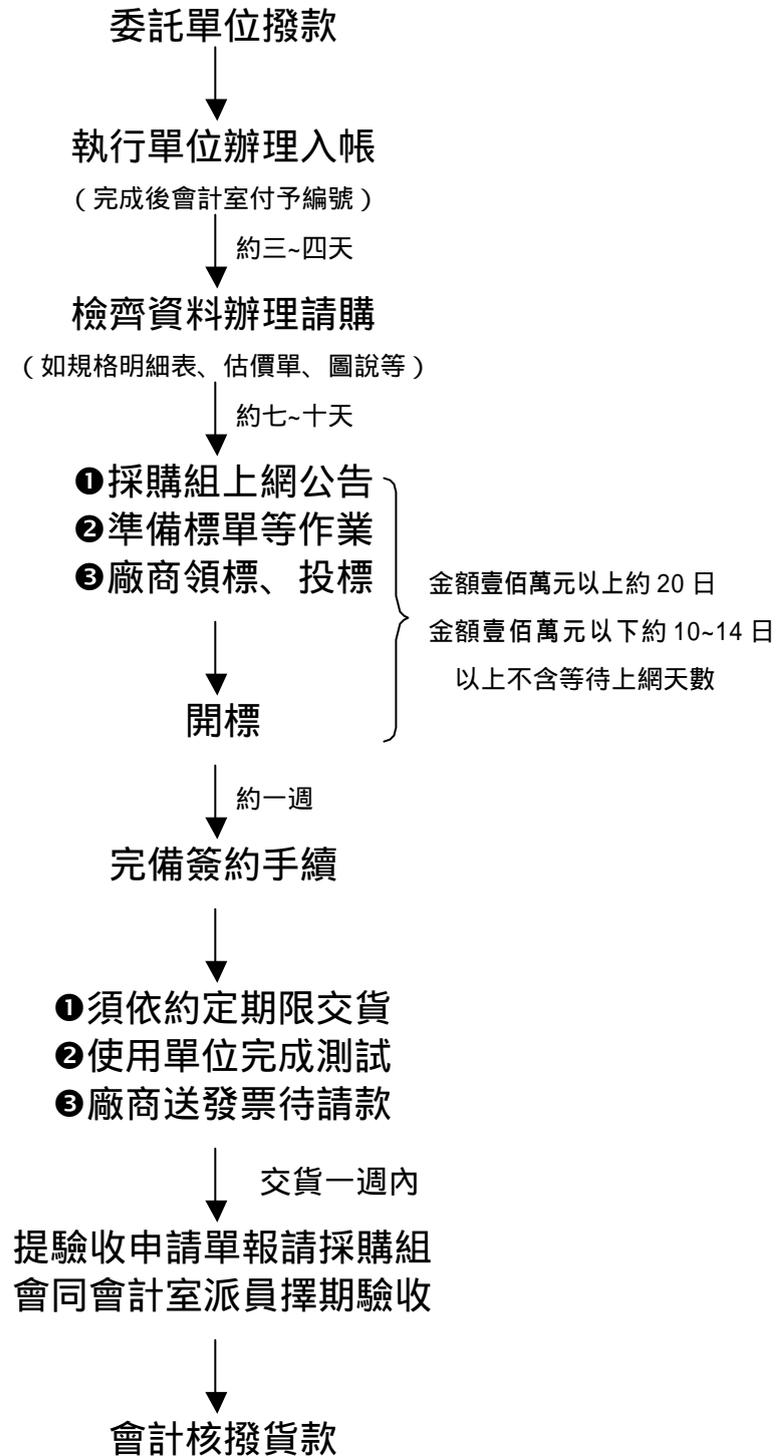
三、其他

1. 模型製作費用，依明年度計畫提報的方式再決議。
2. 儀器設備採購方式，再議。

國立成功大學委託招標程序

注意事項：

1. 購置儀器設備金額達 10 萬元以上即須公告辦理招標。
2. 儀器設備關聯性較高者，建議併一案採購，以節省時效。
3. 購置設備之規格不能僅列單一廠牌，至少註明“2~3 種廠牌或同等品”字樣。
4. 依「審計法施行細則」第 43 條規定，因特殊需要必須採用專利品或指定廠牌，應以無相同品質之財物可替代為原則，...但應敘明理由.....
5. 學校辦理採購案，目前採“最低標”方式決標。
6. 以設備費購置儀器之金額單價達 1 萬元以上列為財產，1 萬元以下為非消耗品。均依規定納入管理。



內政部建築研究所「測試模型製作計畫表」-1

附件 15

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註
1	量測儀器 熱線測速儀	熱線測速儀主機 6CH	DANTEC 90N10 StreamLine Main Frame incl. Serial Controller, Comprising: Temperature probe, Null Modem Cable & Booklet: How to Measure turbulence – a practical guide DANTEC 90C10 StreamLine CTA Module with Signal conditioner	1 台	522,300	2,061,300	92.6.20	92.11.30	風洞風場速度量測 採購準備天_45天 交貨工作天_120天
				6 個	256,500				
		介面卡及控制軟體	38A0018 NI SH6868 Shielded Cable 38A0042 NI PCI-MIO-16E-4 A/D Board 90B138 Dantec A/D Board Connector Box with BNC Connector 90S10 StreamWare 3.0 Software	1 條 1 條 1 條 1 套	9,500 93,750 45,000 147,960	296,210			
		Hot wire & film probe	Single type 55P11、55R11 各 8 支	16 支	6,920				
		Hot wire & film probe	Cross type 55P61、55R61 各 4 支	8 支	19,220	153,760			
		Hot wire & film probe	Boundary layer type 55P15、55R15 各 2 支	4 支	20,300	81,200			
		Split-film probe	55R55	2 支	51,200	102,400			
		Triple-sensor probe	55R91	1 支	81,650	81,650			
		Shorting probes	55H30 for Single type 55H31 for Cross type 55H32 for BNC Cable 55H33 for Triple wire	1 支 1 支 2 支 1 支	7,750 7,750 5,250 25,160	51,160			
		Support & tubes	Probe supports 55H20 for Single type 55H24 for Cross type 55H27 for Triple wire	10 支 6 支 1 支	16,500 28,730 54,000	391,380			
			Mounting tubes 55H151 for 4mm tube 55H153 for 4mm tube 90 ° 55H238 for 6mm tube 55H240 for 6mm tube 90 °	10 支 10 支 6 支 6 支	4,650 11,020 4,750 13,390				
			Guide tubes 55H139 440mm 55H136 for 4mm tube 55H141 tube coupling 55H241 for 6mm tube	6 支 4 粒 5 粒 4 粒	15,770 11,660 11,660 11,660	246,200			
			熱線修焊材料	Spool with 2M 5 μ m Pt 10% Rh wire Acid Flux	6 捲 10 罐	26,000 650			

		雷射光頁光 纖系統	Laser Light-Sheet 60x27 Supportn for Fiber Link 41x571 Manipulator for high power Multi-mode Fiber Link 41x570 High power Multi-mode Fiber Link 20m in length 60x500 Ligth-sheet Housing 60x501 10 deg. Lens section 60x502 20 deg. Lens section 60x504 40 deg. Lens section	1 條 1 1 個 1 個 1 個 1 個 1 個	27,300 83,950 146,500 33,810 31,000 49,600 61,110	433,270			
總 計 金 額					4,437,290				

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」-2

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註		
2	量測儀器	壓力掃描閥	Scanivalve Corp 256Channel,可模組式升級至 512 Channel 系統	1 台	460,000	460,000	92.7.20	92.12.30	高層建築 模型周邊 風場壓力 量,同時可 測量 256 點 分部壓力。 壓力範圍: 0~5"H2O 採購準備 天 45 天 交貨工作 天 120 天		
			1.RADBASE3200-EXT Remote A/D base unit with extender board installed	4 組	85,000	340,000					
			2.RAD A/D3200 A/D module	1 組	74,000	74,000					
			3.USB-EXT3200 USB extender	1 個	44,000	44,000					
			4.RDS3200 Remote digital switch	1 個	68,000	68,000					
			5.RPM1000 Power supply for RADBASE3200	1 條	7,000	7,000					
			6.Power cable form RADBASE3200 to RPM1000, 10 feet long	4 組	900,000	3,600,000					
			7.ZOC 33/64Px -10"H2O 64-channel pressure module, special calibrated for 5"H2O operation	4 組	36,000	144,000					
			8.Temperature calibration data for ZOC module stored on floppy disk	4 條	8,000	32,000					
			9.RADBASE3200 to ZOC module cable, 15 feet long	1 條	12,000	12,000					
			10.RADBASE3200 to USB-EXT3200 communication cable, 50 ft long	1 套	380,000	380,000					
			11.RAD.exe executable software for RADBASE3200	1 套	85,000	85,000					
			12.RADLINK menu communication software	1 個	42,000	42,000					
			13.Miniature control solenoid pack	1 個	6,000	6,000					
			14.24VDC power supply for solenoid pack	15.連接軟管及連接工具套件							
			NYLN-125Nylon tubing	150ft	14	2,100					
			TUBN-125-1Bulged S.S tabulations	50 個	66	3,300					
			TPOTL- 125 Tubing push on too	1 套	4,000	4,000					
			URTH-040 Urethane tubing	350ft	14	4,900					
			TPOTL-040 Tubing push on too	2 組	5,000	10,000					
URTH-063 Urethane tubing	150ft	14	2,000								
TC040-T Tube connector	35 個	280	9,800								
TC040-125R Tube connector	10 個	280	2,800								
TC042-063R Tube connector	10 個	280	2,800								
TC063-125R Tube connector	10 個	280	2,800								
TC063-T Tube connector	10 個	280	2,800								
TC125-T Tube connector	5 個	320	1,600								
總計金額					5,342,900						

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」-3

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註
3	量測儀器	六軸力感測器	NITTA Sensor body IFS-67M25A15-140 Load range: Fx,Fy : 70N Fz : 140N Mx、My、Mz : 5N-M IFS-90M31A50-150 Load range: Fx,Fy : 100N Fz : 200N Mx、My、Mz : 9N-M Receiver board ISA-2105 PCI-2184S Analog output: ±10V of FS A/D Resolution: 12-bit Low pass filter : 8~163Hz	1 個 1 個 1 片 1 片	174,500 174,500 46,500 59,000	454,500	92.6.20	92.9.30	建築模型 受風力量 測 採購準備 天 30 天 交貨工作 天 90 天
總計金額						454,500			

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」- 4

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註
4	量測儀器	應變片訊號調節放大器	VISHAY 2300 System 2310 Signal Amplifier 2350 Rack Adapter 235510 CH Enclosure Input: quarter, half and full bridge (50~1,000) Excitation:12V Gain: 1~11,000 conti. variable. Frequency response: dc to 25kHz, -0.5dB max; Filter:10、100、1,000、10,000H 8CH	10 組 1 個 1 個	96,250 49,225 39,600	1,051,325	92.8.20	92.11.20	建築模型及橋樑斷面模型受風應變量測 採購準備天 45 天 交貨工作天 60 天
總計金額						1,051,325			

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」-6

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨 驗收完成日期	備註
6	光學設備	氬離子雷射	1 套	1,471,350	1,800,000			邊界層流、建築模型、橋樑斷面模型、橋樑模型及污染擴散視流觀察用 採購準備天 45 天 交貨工作天 90 天
		4.5kg/cm ² ×9L/min	1 套	210,500				
		冰水槽：130L 附水質過濾器 與雷射冷卻接觸部分均採用不銹材質，減緩水質劣化 附件： 1.水壓指示器 2.冷凍機開關及指示燈 3.溫度控制器 4.水溫過高警報系統 5.防凍開關 6.冷煤蒸發溫度複合表 7.冷煤高壓表 8.高、低壓保護開關 9.散熱不良指示燈 53-9072 LaserTop 50mm Thick Optical Breadboard Width x Length：900×1500mm Wight：135kg	1 座	118,150				
總計金額					1,800,000			

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」-7

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註		
7	電腦	個人電腦	一般型 Pentium 4 2.8Ghz PowerAsus ASIC3A1-P2 P4GE-VM 光學滑鼠 16X DVD ASUS 512MB RAM 80GB 硬碟 17" LCD 顯示器	6 台	33,000	307,500	92.8.20	92.9.30	風洞之移動機構、迴轉盤控制、資料收集數據處理運算及文書處理 採購準備天 15 天 交貨工作天 20 天		
			SAMPO P702HQ + STARTECH ST-770A/T 19" LCD 顯示器	5 台	16,000						
			SAMPO P902MQ + STARTECH ST-790A/T	1 台	29,500						
	電腦週邊設備	雷射印表機	EPSON EPL-N2050+ A4 EPSON EPL-N2120 A3	2 台 1 台	21,000 36,900	78,900				137,388	實驗模型設計圖，出圖用
		繪圖機	HP designjet 500 64MB RAM 42" C7770C	1 台	122,000						
			C2390A 42" Spindle C7772A HP-GL/2 42COVER	1 個 1 套 1 個	2,251 12,537 600						
	光學設備		數位相機	Premier DC-4311 解析度 200 萬 pixel 以上	1 台	9,900				9,900	視流觀察記錄
DV 攝影機		Panasonic PV-DV702	1 台	40,500	40,500						
總計金額						574,188					

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」-8

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註
8	資料擷取系統	資料擷取系統	IOT-ADC488/8SA 16-Bit,8ch,100kIEEE488 16-BIT, 100-KHZ IEEE 488 A/D CONVERTER WITH SIMULTANEOUS SAMPLE AND HOLD, DIGITAL I/O, AND RACK MOUNT KIT IOT-BNC/16 BNC TERMINATION BOX FOR A/D CONVERTERS; INCLUDES RACK MOUNT KIT IOT-CA-96 ADC488/16A TO BNC/16 MATING CABLE, 2 FT. IOT-PERSONAL488/PCI 1 MBYTE/S PCI/IEEE 488.2 BOARD WITH PLUG AND PLAY, DIGITAL I/O, AND ALL COMPATIBLE IOTECH DRIVERS IOC-CABLE488-3 IEEE-488 CABLE, 3 FT. , LOCAL MADE PCI GPIB 含 Cable	3 台 3 台 3 條 3 片 3 條	142,000 15,600 3,200 20,000 1,200	546,000	92.8.20	92.11.30	各項量測儀器類比至數位訊號轉換之數據收集 採購準備天 30 天 交貨工作天 90 天
總計金額						546,000			

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」-9

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註
9	量測儀器	皮托管	D 4mm & 6mm L: 150mm to 600mm	10 支	7,500	75,000	92.10.20	93.1.31	實驗模型表面壓力、風場壓力、皮托管壓力量測 採購準備天 45 天 交貨工作天 90 天
		壓力轉換器及顯示器	Validyne VAL-DP103 壓力轉換器	10 個	40,000	650,000			
			± 0.1" H ₂ O TO 12.5 psid						
			VAL-CD23 1CH 顯示器	2 台	40,000				
			VAL-CD223 2CH 顯示器	2 台	45,000				
		VAL-MC1-333 4CH 顯示器	1 台	80,000					
精密型微壓計	岡野 A-200 0~200mmH ₂ O 最小讀數：0.01mm	1 台	185,000	185,000					
壓力校正器	DRUCK-DP1610LP 0~200mmH ₂ O	1 台	168,000	168,000					
大氣壓力計	800~1150mbar RS-232 DRUCK DPI-141	1 台	120,000	120,000					
總計金額						1,198,000			

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」-10

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨 驗收完成日期	備註
10	電子儀器	數位儲存式示波器	2ch 200MHz GPIB 介面 Tektronix TDS2024	4 台	130,000	520,000	92.10.20	93.1.31	各項量測儀器 訊號監視及校正用 採購準備天 30天 交貨工作天 90天
		函數訊號產生器	可程式控制 GPIB 介面 Tektronix AFG320	2 台	150,000	300,000			
總計金額						820,000			

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」-11

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註
11	電子儀器	數位電錶	5-1/2 位可程式控制 GPIB 介面 FLUKE 45	6 台	40,000	240,000	92.10.20	93.1.31	各項量測儀器訊號監視及校正用 儀器、電機設備檢修用 採購準備天 30 天 交貨工作天 90 天
		萬用計頻器	可程式控制 1 台 GPIB 介面 FLUKE PM6669	1 台	89,000	89,000			
		溫度計	掌上型熱電耦溫度計 FLUKE 54 2CH K.,J,T,E,N,R,S Type	1 台	12,000	12,000			
		掌上型三用電錶	FLUKE 83	2 台	18,000	36,000			
		掌上型數位示波器	FLUKE 199C 200Mhz	1 台	110,000	110,000			
		脈波訊號產生器	可程式控制 GPIB 介面 TABOR 8500	1 台	247,000	247,000			
		雙電源電源供應器	0~30V 3A AGILENT E3630A	6 台	26,000	156,000			
總計金額				890,000					

內政部建築研究所「風洞實驗館儀器設備採購計畫表」-12

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註
1	量測儀器	溫溼度計	SATO L-200TH 電子式溫溼度計 具有 RS-232 介面	3 台	14,000	42,000	92.10.20	92.12.15	環境監控記錄
2	光學設備	雷射鏡片	折射鏡片、分光鏡、鏡座、鏡架等	1 組	60,000	60,000			視流觀察記錄
3	光學設備	單眼相機及無影燈	可控制光圈、曝光時間 長鏡頭、廣角鏡頭、 濾鏡 NIKON FM10 35~70mm	1 套	28,000	46,000			視流觀察記錄
			藍色燈泡 500W、燈夾、 腳架	4 組	4,500				
4	應用軟體	LabVIEW 圖控軟體	6.1 板 Windows 98/ XP/2000 10 user 教育	1 套	60,480	60,480			風洞之移動機構、迴 轉盤控制用軟體
5	應用軟體	繪圖軟體	Auto CAD 2004 單機 教育板	1 套	30,800	30,800			實驗模型設計 繪圖
6	應用軟體	影像擷取 卡及軟體	登昌恆 DV FUN	1 片	2,800	2,800			視流觀察記錄
7	電腦耗材	消耗材料	碳粉等	1 批	20,000	20,000	量測訊號數據 存		
總計金額				262,080					

*此頁項目分項採購，各單項金額未超過十萬元不辦理招標。

採購準備天 30 天 交貨工作天 30 天

內政部建築研究所「風洞實驗館機械設備採構計畫表」-1

採購項次	儀器類別及名稱	儀器項目名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價(元)	總價(元)	預定採購日期	預定交貨驗收完成日期	備註
1	機械設備	發煙器	可產生白色濃煙(訂製)	1台	35,000	35,000			視流觀察煙源
2	機械設備	手推油壓吊車	台灣怪力 SM-10 1T	1台	38,000	62,000			搬運設備、模型
		手動推高機	台灣怪力 HSH-1000-151T	1台	16,800				
		油壓板車	台灣怪力 SPT-20 2T	1台	7,800				
3	機械設備	手推工具箱及手工具箱		2台	4,200	8,400			機械、電工電子手工具收納
				4個	650				
4	機械設備	零件箱、零件整理櫃	樹德	10座	4,500	45,000			五金、電子零件收納
5	機械設備	空氣壓縮機	110V 1HP 20L 含銅接頭、三分膠管、開關、調壓閥、濾水器、風槍等	3台	75,00	22,500			儀器室、模型製作室氣源
6	機械設備	立型鑽床 桌上型高速鑽床	110V 1/4HP 1~13mm 鑽卡 110V 0.1~3mm 鑽卡 0~12000RPM	1台	8,500	21,500			模型製作用
				1台	13,000				
7	手工具	熱線修焊工具	60X 顯微鏡含光源 OLYMPUS SZ3060 + LSGA3 恆溫烙鐵 20W、40W 小型二維平台 含銀焊錫 藥品、藥品容器、清潔用品等	1台	66,000	85,600			修焊風速儀之熱線、熱膜探針用
				2支	12,000				
				1座	12,000				
				2捲	650				
				1批	5,000				
8	手工具	工作台含虎鉗	6呎×3呎 木製 2寸厚加 6mm 厚膠墊	6台	12,000	72,000			模型製作用
9	手工具	一般木工手工具	各式刨刀、木工鋸、雕刻刀、量具等 各式木工電動工具 電動刨刀、圓盤鋸、線鋸機、平面砂機等	1套	75,000	75,000			模型製作用
10	手工具	金工手工具及電動工具	各式扳手、起子、弓鋸、絲攻、鑽頭、量尺、游標卡尺、切管器、噴槍、銼刀、鏈子、萬用鉗、等 電刻筆、電鑽、砂輪機、電動刻模機、切斷砂輪機、平面砂紙機等	1套	70,000	70,000			模型製作用
11	手工具	交、直流電流勾錶	KYORITSU mini 20A-200A AC,DC	1台	7,500	7,500			儀器、電機設備檢修用
12		手工具一批	尖、斜口鉗、管子鉗、起子等	3組	4,500	13,500			儀器、電機設備檢修用
13	各項耗材	五金、電工、電子、木工等消耗性零件及材料	螺絲、釘子、螺絲釘、樹脂、膠水、電線、電子零件、膠管、銅接頭、噴漆、砂紙、木材、鐵材、鋁材、五金材料等	1批	80,000	80,000			模型製作用
總計金額						600,600			

*此頁項目分項採購，各單項金額未超過十萬元不辦理招標。

採購準備天 30天 交貨工作天 30天

內政部建築研究所「測試模型製作計畫表」-1

項次	類別	儀器名稱	規格及其他輔助說明	數量	單價 (元)	總價 (元)	預定採購 日期	預定 完成 日期	備註
1	實驗模型	橋樑實驗	橋樑斷面模型製作 上述模型將自行製作 ，部份零組件委外加工，所需耗材有砂紙、白膠、木材、鐵材、鋁材、五金材料、壓克力五金零組件等	2 組	200,000	500,000			左列各項實驗模型，大部份將自行製作安裝，部份零組件將委外加工，本項經費以材料費、加工費及臨時工資編列。
			橋樑斷面模型端板架構及風洞地板鎖定裝置 上述模型將自行製作 ，部份零組件委外加工，所需耗材有木材、鐵材、鋁材、五金材料、壓克力等	1 組	300,000				
2	實驗模型	高層建築 測試實驗	剛性高層建築模型製作有風口及無風口高層建築模型各一座 模型依高雄港旁八十五層 T&C Tower 縮小比例 1 : 500 與 CCP 之模型相同 上述模型將自行製作 ，部份零組件委外加工，所需耗材有木材、鐵材、鋁材、五金材料、壓克力等	2 組	250,000	500,000			
3	實驗模型	邊界層流 實驗	地表粗糙元模型製作 阻流板模型製作 錐形渦流產生器模型製作 上述各項模型將自行製作 ，部份零組件委外加工，所需耗材有砂紙、白膠、保麗龍、木材、鐵材、鋁材、五金材料、壓克力等	1 組	200,000	200,000			
總計金額						1,200,000			

*此頁項目分項採購，各單項金額未超過十萬元不辦理招標。

採購準備天 30 天 製作安裝工作天 140 天

92 年度代辦預定進度

撥交金額時程



100

92.6.20
項次 1
4,437,290
項次 3
454,500

92.7.20
項次 2
5,342,900

92.8.20
項次 4
1,051,325
項次 5
1,116,520
項次 7
574,188
項次 8
546,000

92.10.20
項次 9
1,198,000
項次 10
820,000
項次 11
890,000
項次 12
262,080

- 1. 項次 6
1,800,000
 - 2. 機械設備採購計畫表-1
600,600
 - 3. 測試模型製作計畫表-1
1,200,000
- 以上 1~3 項須俟 92 年度實際設備採購金額餘裕多寡，再行採購。

招標、採購時程

(項次內容見附件十五)

內政部建築研究所建築風洞實驗館
籌建小組會議記錄

地點：內政部建築研究所討論室

時間：92 年 10 月 28 日 16:00~17:30

主持人：苗召集人君易

出席者：陳組長瑞玲、葉組長祥海、周教授榮華、鄭教授啟明、朱教授佳仁、任教授森珂、胡博士志忠、陳技士子良、曹副研究源暉、張副研究恭銘、李信宏

記錄：李信宏

- 討論項目：一、各項實驗模型製作與進風洞測試時間安排相關事宜
二、實驗室館外露部分遮陽鋼棚(含風洞灑水冷卻系統)設計審查
三、93 年度儀器採購項目討論(請各委員提出需求)
四、測試段周圍平台事宜討論
五、風洞館監視系統討論(包含測試段內、控制室及風洞本體外部)

一、各項實驗模型製作與進風洞測試時間安排相關事宜討論決議：

93 年 5 月前由各位老師將測試模型製作完成，並預計在 93 年 9 月底前完成所有風洞驗證實驗項目，因此請各位老師在 92 年 12 月 5 日前將模型設計圖、預算需求及預定製作進度等資料交由胡志忠博士彙整。

二、實驗室館外露部分遮陽鋼棚(含風洞灑水冷卻系統)設計審查討論決議：

1. 陳組長建議遮陽棚之材料需考慮耐久性問題，目前遮陽棚之骨架為鋼構，該材料經熱浸度鋅處理，故耐久性應可滿足使用需求。
2. 考慮日射問題故鋼棚頂將原本半透明透光板改為其他不透明材料。
3. 西側鋼棚西向垂直向下延伸，延伸長度需考慮日照角度，垂直向下部分採類似透氣窗設計。

三、93 年度儀器採購項目討論決議：

1. 請各位老師參考期末報告附件 15 所列之 92 年度儀器採購項目，倘若尚無法滿足各位老師的實驗需求，請於 92 年 11 月 14 日將不足部分提出予胡志忠博士，以便編列 93 年度儀器採購預算。
2. 請苗教授及鄭教授設法與吳國昌博士聯繫確定吳博士在實驗儀器設備部分之需求。

四、測試段周圍平台事宜討論決議：

1. 活動臺架須有輪子以方便移動，材質以輕便為主。
2. 二樓與地下室須各有一個以方便使用。
3. 在第一及第二測試段增設置物架。

五、風洞館監視系統討論決議

在測試段、控制室及外露部分有需要安裝安裝監視系統，其規格以一般監視系統為考慮。

GPN :

1009204441

ISBN :

風洞實驗館系統整合與性能驗證研究

內政部建築研究所(92)

風洞實驗館系統整合與性能驗證研究

92 年度：風洞實驗館建置及系統整合測試

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 27362389

地址：台北市敦化南路二段 333 號 13 樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

出版年月：92 年 12 月

版（刷）次：第一版

工本費：

GPN：1009204441

ISBN：