國家中山科學研究院

飛機噪音抑制系統工程監造案
需求說明書

目錄

1.工作概述 3

2.監造事項 4

3.監造標的 11

1.工作概述

本案監造範圍係指噪音抑制系統，本系統建造費約為新台幣 4 億 3,580 萬元，廠商(乙方)對監造服務工作之責任以本院(甲方)書面通知開始日起，至本案全部工程驗收合格，工期約為 720 日曆天。

2.監造事項

2.1 由甲方委託乙方進行監造，本案採全程監造，承商須依相關法規及本案契約規範執行本案監造作業事項

(1) 乙方應依「公共工程施工品質管理作業要點」及本契約之規定派駐現場人員。其派駐現場人員留駐工地，持續性監督施工廠商按契約及設計圖說施工及查證施工廠商履約。

(2) 乙方應依「公共工程施工品質管理作業要點」及本契約之規定派駐現場人員。其派駐現場人員留駐工地，持續性監督施工廠商按契約及設計圖說施工及查證施工廠商履約。人數與資格計畫表如下:

派遣人員資格	人數	是否專任	留駐工地期間	權責分工情形
監造計畫主持人，應具有依法開業之建築師或技師資格者。	1 人	否		擔任本案法定監造人。
監造人員，應具土木或建築、營建管理、機電等相關專科以上學歷，監造人員需具有工地主任證照及擔任監造工作職務 6 年以上之經驗，均須具公共工程品質管理人員有效證照(其結業證書逾四年者，應再取得最近四年內之回訓證明)，並須具備乙種職業安全衛生業務主管資格，負責督導工地職業安全衛生維護工作。	1 人	是	自工程開工日起進駐工地，長(常)駐至驗收合格完成點交之日止。	代表甲方執行監造作業。

(3) 乙方所派人員應由乙方造冊並檢附相關證明文件（於工作執行計畫書一併檢附），報請甲方核准且不得隨意更換，如乙方要求更換者，應提出具體更換理由連同新進人員相關證明文件，報請甲方核准後始得更換。

(4) 乙方所派之人員，經甲方查有能力不足敷工作需要、態度欠佳甲方要求應

即更換者，乙方應於 7 日內無條件完成更換，乙方不得異議。

(5) 工程施工期間，如遇夜間施工或趕工，乙方監造人員應全程配合，所需加班費用由乙方負擔。如遇颱風等天災，乙方工地人員應即督導施工廠商採行必要安全措施，並實施檢查。

(6) 乙方應於工程開工前 10 日，檢附派駐現場人員工作項目之相關學經歷一覽表(包括工作內容，縮印至 A4)、監造單位監工人員登錄表、人員之品質管理訓練課程結業證書影本，報請甲方與相關單位備查。異動時亦同。

(7) 乙方所派人員屬專職者，不得跨越其他標案，且施工時應在工地執行職務。

(8) 乙方應提送監造計畫（依工程會頒內容編製），其範圍包括監造組織、監工標準作業程序、品質管理標準、品保計畫書、施工查驗程序、進度管制、預算管制及相關人員等資料送甲方審核同意後，監督施工廠商履約品質。

(9) 乙方履約之紀錄、證明等文件，應依 2.2 工程委託技術服務廠商廠商作業權責表辦理。

(10) 乙方應遵守本院或本院受委託單位營區（院區）門禁及管理規定要求，並製作進場人員與機具清冊審查及配合進行安全檢查，未經本院事前同意者，不得於例假日、國定假日或法定假日進入營區（院區）施作；如乙方人員拒絕遵守前開規定，本院得要求乙方於 7 日曆天更換人員，乙方拒絕更換人員或屆期未更換人員，本院得拒絕人員進入營區，其因而影響工作進行，由乙方自行負責。

(11) 抽驗之結果應填具品質抽驗紀錄表，發現缺失時，應要求施工廠商限期改善，對重大缺失同時告知甲方，以利追蹤管制。

(12) 審核（簽證）廠商施工計畫、品質計畫、預定進度、施工網圖、施工詳圖等及其他各種作業表單，並提供有關施工改進意見，依甲方規定之權責劃分表辦理。

(13) 施工廠商放樣及各項測量之複驗、監督施工廠商遵守勞工安全衛生、交

通維持及環境保護法、水土保持法等法規規定，並檢查施工安全。

(14) 監督施工廠商及協辦處理工程設計及施工疑義。

(15) 辦理工程(分段)查驗，審查材料檢(試)驗、工地各項品管檢驗及廠驗(中間檢驗)。

(16) 監督廠商依施工網圖之施工項目完成送審期程，並管制材料採購適時進場使用。

(17) 填報監工日報表、週報報、監造月報表，按期提送甲方。

(18) 主動召開協調會，辦理品質、進度檢討及界面協調事宜。

(19) 審查施工廠商履約進度及工程估驗、查驗及簽證，依甲方規定辦理查證應作成書面紀錄。

(20) 依甲方指示提供施工進度、工期預算執行等檢討資料及甲方工程施工品質查核、督導、質詢、協調等監造資料或簡報工作。

(21) 涉及變更設計時，乙方應依規定程序及期限提出建議、評估，辦理變更圖算等相關作業。

(22) 設施安全之評估。

(23) 協辦履約爭議處理。

(24) 監督施工廠商辦理材料及品質管制工作，向甲方提供品質、進度、施工界面整合等預警訊息。

(25) 落實行政院公共工程委員會訂頒之三級品管制度，並代表甲方執行相關品管作業。

(26) 整合各相關工程界面及工程糾紛處理。協助辦理敦親睦鄰方案、處理民眾抗爭、災損搶救或管線遷移等事項。

(27) 其他依建築法令規定監造人應辦事項。

(28) 監督製作及審查施工廠商完工報告、結案資料，並完成驗收前完工查證，陳報及協助甲方辦理驗收事宜。

(29) 依甲方規定時限、方式，辦理工程竣工結算及審定施工廠商竣工圖，並提送甲方紙本 3 份及電子數位資料 3 份(包括影像檔、CAD 檔)。

(30) 全案工程完工驗收後，依甲方指定格式編撰「監造成果報告」，經甲方核定後提供乙式 1 份（含電子檔）送甲方備查。監造成果報告書應將監造計畫、品質計畫等執行經過及成果列入。

(31) 工程驗收合格後，甲方提供之所有文件、圖書資料列冊交還甲方。

(32) 工程驗收合格後，監造期間文件造冊(含施工各階段之照片)送交甲方收存。

(33) 建立工程作業程序、文書及檔案管理等。

(34) 處理甲方授權之其他有關工程事務及協調事宜。

(35) 甲方得要求乙方辦理本契約相關簡報事宜(含簡報相關資料之圖表、投影片等)及編撰宣導資料，所有費用由乙方負責。

2.2 國家中山科學研究院工程委託技術服務廠商作業權責劃分表

國家中山科學研究院（以下或稱本院）委託技術服務廠商執行監造」作業，律定「委託技術服務廠商作業權責劃分表」。

主要名詞定義如下：

一、備查：收執存查或核定後收執存查。

二、核定：

（一）主辦機關：對於辦理單位、審查或審定單位之陳報事項作成決定，國家中山科學研究院為本案主辦機關。

（二）其他單位：審查或審定辦理者之工作成果或送審資料是否符合契約與規範，作成決定並將決定送主辦機關備查。

三、督導：督促辦理者執行工作，及檢視辦理情形，如發現有未符合契約與規範之處，並予以糾正。

四、審定：檢視並就技術部分確認辦理者之工作成果或送審資料是否符合

契約與規範，將結果提供主辦機關備查或核定。

五、審查：檢查辦理者之工作執行情形，檢視送審資料是否符合契約與規範，提出處置意見，要求辦理者修正或將檢視結果提供核定者（或審定者）決策之參考。

六、協辦：協助辦理相關工作項目。

七、辦理：負責執行相關工作事項，製作相關文件以供審核，並針對審查意見辦理後續工作。

一、委託監造：

項次	工作項目	施工廠商	規劃設計單位	監造單位	國家中山科學研究院
1.	監造計畫	—	協辦	辦理	核定
2.	施工、品質、安全衛生管理計畫	辦理	—	審查	核定
3.	分項施工計畫書	辦理	—	核定	備查
4.	特殊分項施工計畫書	辦理	—	審查	核定
5.	承商職工人員名冊	辦理	—	核定	備查
6.	工程保險	辦理	—	審查	備查
7.	辦理空污費申報繳納	辦理	—	審查	備查
8.	開、停、復、竣工報告表	辦理	—	審查	核定
9.	混凝土合約書	辦理	—	核定	備查
10.	工程進度控制(施工網狀圖)	辦理	—	審查	核定
11.	土方工程施工計畫書（含借、棄土）	辦理	—	審查	備查
12.	監工日報表	協辦	—	辦理	備查
13.	週報表	—	—	辦理	備查
14.	監造月報表	—	—	辦理	備查
15.	圖說研討會紀錄	協辦	協辦	辦理	備查
16.	材料型錄、簽證圖、施工大樣圖(不涉及變更契約內容)及預定送審進度表	辦理	協辦	審查	核定
17.	材料型錄、簽證圖、施工大樣圖(涉及變更契約內容)及預定送審進度表	辦理	協辦	審查	核定
18.	施工中工期檢討（含晴雨表）	協辦	—	辦理	核定
19.	工程預算訂定及月支用計畫	協辦	—	辦理	備查
20.	樣品、材料檢驗	協辦	—	辦理	備查
21.	施工中每月份工期檢討	協辦	—	辦理	備查
22.	分段查驗	協辦	—	辦理	備查
23.	計價查驗	協辦	—	辦理	核定
24.	計價作業（委託監造服務）	—	—	辦理	核定
25.	計價作業（委託規劃設計服務）		辦理	審查	核定
26.	計價作業（施工廠商工程款）	辦理	—	審查	核定
27.	工地各項品管檢驗	協辦	—	辦理	備查
28.	廠驗（中間檢驗）	協辦		辦理	備查
29.	施工協調會	協辦	協辦	辦理	備查
30.	變更設計作業	協辦	協辦	辦理	核定
31.	工程督導	協辦	—	協辦	辦理
32.	工程介面協調、設計、施工疑義處理(不涉及變更契約內容)	辦理	—	核定	備查
33.	工程介面協調、設計及施工疑義處理(涉及變更契約內容)	辦理	協辦	審查	核定
34.	廠商考核建議	—	—	辦理	核定
35.	工程意外事故處理	辦理	追蹤協調	追蹤協調	追蹤協調
36.	工程施工相關簡報（圖表、投影片）	辦理	協辦	辦理	督導

37.	履約爭議	辦理	協辦	協辦	辦理
38.	各類執照標章、水電及下水道用戶排水設備使用許可申請	辦理	協辦	督導	—
39.	各級審監單位、民意機關及上級機關等質詢資料之撰寫及說明	協辦	協辦	協辦	辦理
40.	監造廠商考核	—	—	—	辦理
41.	進度落後時，承商提送趕工計畫	辦理	—	審查	核定

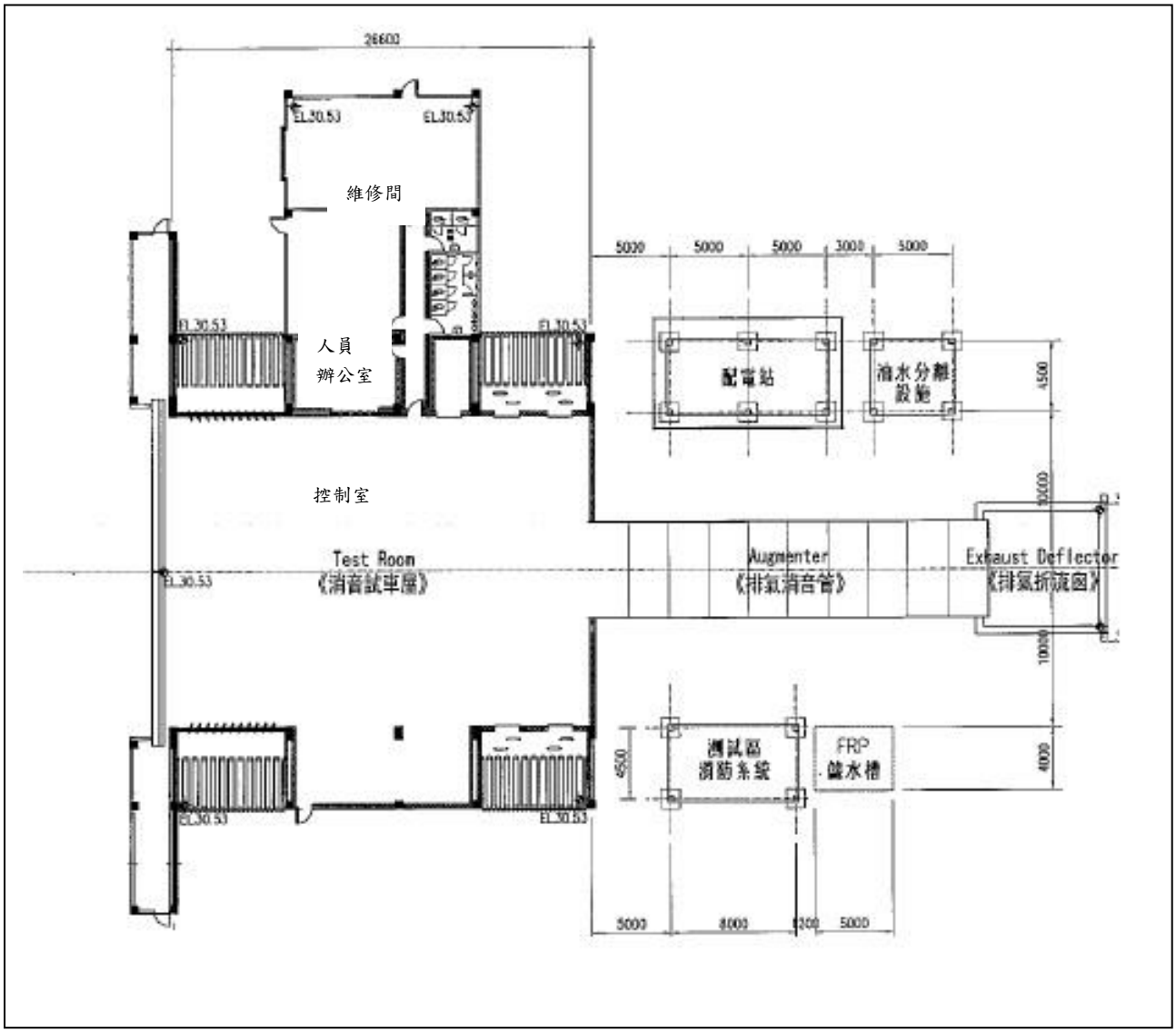
二、完工驗收及接管：

項次	工作項目	施工廠商	規劃設計單位	監造單位	國家中山科學研究院
1.	完工查證	協辦	協辦	辦理	備查
2.	編擬營運管理維護手冊	辦理	—	審查	備查
3.	設備運轉及維護人員訓練	辦理	—	協辦	協辦
4.	初驗作業	協辦	—	協辦	辦理
5.	工程驗收	協辦	協辦	協辦	辦理
6.	竣工圖繪製	辦理	—	核定	備查
7.	結算驗收證明書	—	—	—	辦理
8.	監造檢討報告書	—	—	辦理	備查
9.	結案作業	協辦	協辦	協辦	辦理
10.	履行保固責任	辦理	—	—	督導
11.	移交接管	—	—	辦理	辦理
12.	勞務驗收	—	協辦	協辦	辦理

3.監造標的

3.1 系統架構

噪音抑制系統平面配置示意圖範例如下(僅供參考)



3.2 系統功能需求

3.2.1 工作目標

本設施可於下述環境狀況下操作(具有執行測試能力而無失效情況)：

- 周圍溫度：從 4℃到 40℃
- 風速：任意風向每小時 40 公里(25 英哩)
- 雨量值：80mm/hr(3.14in/hr)
- 高度：低於 609 公尺(2000 英呎)
- 濕度：相對濕度 0-100%

在上述環境狀況內，本設施提供戰機在下述狀況下執行地面試車工作：

A. 一發動機關斷(Off)而另一發動機在任何油門角度下測試。

B. 一發動機在慢車(Idle)而另一發動機在任何油門角度下測試。

C. 同時雙發動機在任何油門角度下測試。

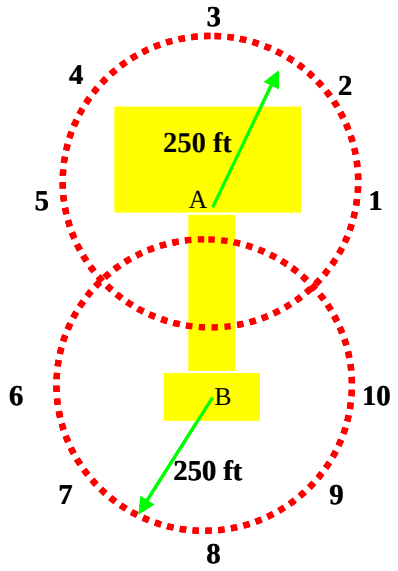
在此工作目標下，本設施並具以下功能：

3.2.2 消音功能

本噪音抑制系統以達到消減飛機引擎試車時之噪音為主要目的，為達到此一目的，噪音抑制系統之設計將涵蓋外形主體設計、牆面設計、發動機所需進氣之流道設計、消音管設計、消音管所需冷流之流道設計、排氣折流道設計。其消音整體功能需達到下列二項定義之要求。

3.2.2.1 測試區域消音性能

(1)遠域共需測量 10 個點(如下圖所示)，採用 A 權重音量壓力位準(SPL)，其音量值(分貝)均不可超出 75dBA。測量點外緣由兩個 250 英呎半徑之圓所組成，一圓心位於發動機排氣尾管點(如下圖之 A 點)，另一位於排氣消音器中心點(如下圖之 B 點)，兩相鄰測量點相距 45 度角。



測試區域噪音量測量點位置示意

(2)近域量測

a.測試點至少為 6 點，均佈於試車屋內。

b.噪音抑制系統內任一點量測(RT20)均不得高於 125~315Hz---＜1.2 秒

500~8000Hz---＜0.8 秒。

c.噪音抑制系統內 RT20 量測平均不得高於 125~315Hz---＜1.0 秒

500~8000Hz---＜0.7 秒。

3.2.3 結構功能

3.2.3.1 風力負載

本設施之風力負荷設計值需以能承受 17 級風速(強烈颱風)進行結構設計。

3.2.3.2 地震負荷

本設施之地震力負荷設計值需依據中央氣象局之 6 強地震震度(PGV≧80cm/sec)進行結構設計。

3.2.4 熱氣動力功能

本設施裝備之熱氣動力性設計以 13,608 公斤(30,000 磅)推力級飛機為設計基礎，不得造成發動機不安定操作、失速、衝擊或熄火，且應允許發動機在任何油門角度下安定操作。

3.2.4.1 場壓降

場壓降不可超過 2 英吋水柱高(2 inch-H_2O)，此要求適用於本規範所定義本設施裝備操作之所有狀況。

3.2.4.2 進氣口氣流容量

進氣口氣流容量之設計值，以兩個 6,804 公斤(15,000 磅)推力級發動機之最大進氣流量，再加上排氣消音管冷卻氣流之和為其設計值。在此流率下，進氣口消音器兩端之壓力差不可超出 2 英吋水柱高(2 inch-H2O)，且場壓降也不可超出 2 英吋水柱高(2 inch- H2O)。

3.2.4.3 排氣系統氣流容量

排氣系統氣流容量之設計值，以兩個 6,804 公斤(15,000 磅)推力級發動機(雙發動機之飛機)在本規範定義操作狀況下之最大總排氣氣流流量，再加上排氣消音管冷卻氣流之和為其設計值。冷卻氣流流量設定值應以本規範所述之飛機之排氣溫度為其設定值。

3.2.5 設施工程規格要求

本案興建基地面積共約 70 公尺 x 90 公尺之地坪工程，廠商在本院人員陪同下須赴高雄岡山區實地勘查及參據空軍官校鑽探與測量報告，最後興建基地基準高程須以跑道進本建物入口為基準平面。本案除除噪音抑制系統主體外之營建設施工作內容如下：

(1) 噪音抑制系統主體地坪工程：

地坪的設計須能使拉力樁橫向拉力及鋼索強度承受90,000磅拉力且能抗振動與耐輻射高溫以符合飛機測試之正常需求，並須執行拉力樁與定位系統之拉力測試以確認滿足需求。

(2) 噪音抑制系統主體外伸建物設施工程：

外伸建物	長×寬×高(單位：公尺)	備　　註
辦公及人員待命室	8x 7.0 x 3(以上)	用於人員辦公及測試前待命準備，RC 結構，貼 60cmx60cm 含(以上)磁磚，須具飲水機、60 吋含(以上)4K 電視、8 張含(以上)辦公桌椅與 4 個含(以上)置物櫃。
發動機準備間	12x 7 x 4.2(以上)	用於發動機測試前準備工作，RC 結構，地板需耐磨與防滑處理
男女浴廁間	8x 3.5 x 3(以上)	RC 結構，男浴廁間(4 廁，2 浴，3 小便斗，1 洗手台)與女廁間(2 廁，1 洗手台)的地面、牆面皆需貼置磁磚(地面需防滑磁磚)，浴廁間(浴間內須有電熱水器)須含各項功能性設備供使用。

(3) 附屬周邊地坪工程：

A. 興建基地面積內除建物與草坪(須植草皮與具灑水系統)外均為適合戰機與車輛進出之 RC 地坪。

B. 鋪設本案建物與機場跑道間飛機引道設施，規格:長約 60 公尺、寬約 21 公尺(依實際丈量為主)，厚 30±5 公分之高強度混凝土(抗彎強度 650psi)。

(4) 外圍地下管路相關工程：

各建物與聯隊內電力系統、通訊主機、資訊網路系統與水源等需作暗管妥善連接，以便聯隊維修業務能有效率運作。

(5) 辦公及人員待命室：

本設施裝備應含有一間人員待命室，其最小面積可容納 8 至 12 人，需配置 8 張含(以上)桌椅、4 個含(以上)櫃子及 1 台 60 吋含(以上) 4K 電視且裝設有適當數目之電源插座，電話線路與接頭，區域資訊網路(LAN, local area network)線路與接頭，及飲用水所使用之水源輸出口，此辦公室需裝設有空調系統及隔音裝置，而隔音裝置之效果為任何適用飛機在本規範定義之適用狀況下測試工作，其噪音標準均應低於 75 分貝(dBA)。此辦公室需裝設逆滲透飲水機。

辦公室消防應配置偵煙火警偵查系統及耐高溫(380℃)消防信號回饋線至授信總機(UL 和 FM 認可)，移動式滅火器，及能自動與手動啟動聲響式火警警報器，及閃爍式火警警示燈等。

(6) 防火設施：

所有房屋與測試間區域銜接之部份，其材料應使用防火材料。整棟建築物亦應使用防火材料，所有在測試間區域之電源插座與燈泡均應為防爆設計。在測試間內之電纜線應明顯且安全的固定於線槽內，而不可暴露於外。

(7) 緊急淋浴與洗眼裝置：

於測試區域適當位置應設置緊急身體淋浴及眼睛沖洗器(向上噴之水源)裝置。

本案結構體及基礎工程的混凝土抗壓強度須為 280kgf/cm2 以上而基底須為 140kgf/cm2 以上，建物須符合本案 17 級風力負載與地震力負荷設計值需依據中央氣象局之 6 強地震震度(PGV≧80cm/sec)進行結構設計。與文內有關各空間描述的相關規範，而建物次系統皆需與噪音抑制系統主體作整體規劃，且應依照我國現行之建築法規、消防法規、工安法規、環保法規、電工法規等相關規定進行設計，並應取得依相關法律規定須交由專業技師(如結構、電機、空調與消防等)審核之簽證，而設施內相關管線與設備(含浴廁設備，磁磚…等)的品質、性能等應符合 CNS 標準。

3.2.6 噪音抑制系統本體

3.2.6.1 靜電防護

本設施應設有靜電搭地網路，而測試區域應配置(六組於消音屋內，兩組配製於大門左右側)之靜電搭地樁，以利試車時搭地靜電防護用。靜電搭地樁之接地電阻值應低於 10 歐姆。

3.2.6.2 避雷設施

本設施屋頂端應裝設放電式避雷針裝置，避雷含蓋角應足以保護本設施，其接地電阻值應低於 10 歐姆。

3.2.6.3 控制室

控制室觀測窗之設計可目視大部份之測試間區域。控制室進出門之設計須具有隔音功能，且外側與連接測試間側均有進出門。觀測窗之可見區域除了兩側邊角落之目視死角外應含蓋整個測試間。觀測窗之設計應防止水氣凝結且強化玻璃裝置角度不應產生平行透射光源之反光問題。操作主控台應直接位於觀測窗前，傾斜的控制面板應位於主控台上，且結合了燈光系統、消防系統等各系統之控制按鈕。控制室內所有人員進出門均應設計為緊急(panic)快開把手裝置。進出門需裝配雙面之隔/消音面板，以達較佳之隔/消音效果。控制室須作浮動地板設計，降低震動噪音傳入。且控制室內應配備下述設施項目：

- 消防系統控制模組(全區智慧型授信總機)
- 擴音系統放大器與麥克風
- 測試間燈光控制開關
- 建築物周邊照明燈開關
- 測試間壓力指示器
- 電力控制開關與指示燈(包含進氣門、可變葉片、大門)
- 測試警告系統控制
- 直流電源輸出
- 內部通話系統(測試間工作人員與控制室通話用)
- 通訊系統

· 相關資訊網路系統

· 電視監看系統

3.2.6.4 進氣口消音器

進氣引入口為噪音處理通道，使進入飛機發動機之氣流產生消音之作用。當飛機執行測試工作時，進氣引入口通道不可有集存或產生外物而損傷發動機。進氣口消音器外側進氣面應裝置細目金屬網簾，且外圍應有適當之安全防護措施，以防止外物吸入。進氣口通道內應加裝排水系統。消音器中之噪音控制元件應設計成可更換件而無須拆除消音器設備或切斷焊接部份。進氣口消音器前可視需要設計可變進氣導片以提供飛機執行測試時獲得最佳之進氣氣流。

進氣引入口前端或後端應配備關閉隔絕系統，當消防系統第一迴路初期警報，即應自動關閉或由連結控制室手動關閉或緊急開關手動關閉致動此系統。

3.2.6.5 排氣口消音器與消音設備

排氣消音系統應採用氣冷式之設計方式，內容如下:

(1)排氣消音管

排氣消音管之設計係收集發動機排廢氣再加上冷卻氣流而形成混合氣流並直接導入消音器(muffler)中。排氣消音管之尺寸設計值應以容納兩具6804公斤(15,000磅)推力級發動機(雙發動機飛機)測試之排氣量加上冷卻氣流量為其設計值。消音管之大小應符合本規範所定義之最大排氣容量，並且不可超出消音管內牆消音面板或消音柵板(baffles)或消音設備中消音器之氣流速度限制。流進排氣消音管之冷卻次級氣流，其氣流速度之設計應保持低速以降低對飛機發動機尾管之剪力作用及減少對發動機推力量測之影響。材料之選擇與溫度對消音管內牆之影響，均需考慮與分析以確認符合本規範所要求之設計壽限。

(2)排氣消音設備

排氣消音設備之作用為導引與排出混合氣流於大氣中，一個具有消音功能之氣流通道，通過此設備之氣流速與消音處理器之設計應儘量使氣流速度降低，但此設備出口之氣流速度設計值應保持足夠大之出口氣流速度。通道之設計上應避免氧化與彎曲變形而造成面板之品質惡化。應使用轉向裝置，以使排氣氣流能轉向以向上方排出氣流。排水系統之設計

必須符合本規範之最大雨量值。此設備之設計應包含人員進出門且由外側開啟，其目的為供工作人員進入維修使用，而且必須有樓梯與平台之安全裝置。

3.2.6.6 測試區域含大門

本設施具有供飛機測試之測試間。測試區域指在整個建築物內之地板區域，且含控制室、辦公室、準備間等之區域，而測試間係指在測試區域上方之立體空間。此區域之大小與此測試間之高度需足夠適用飛機之拖曳動作，所需測試裝備之擺設和安裝。牆板與天花板必須具有消音之功能且能達到本規範遠域消音性能之需求。進氣引入口及排氣系統與測試間之接合區域應為整體設計而能達到無失速現象、飛機發動機之安定操作、進氣無再循環現象及無超出進氣氣流失真度之限制。進氣引入口應以細目金屬網遮蔽之，其外圍應有適當之防護措施，以防止外物或碎物進入。進氣引入口前端或後端應配備關閉隔絕系統，當消防系統致動時此系統應自動關閉。此區域之主門應設計成可全開或半開狀態以適應飛機測試，也可全關以適應無測試工作情況。測試間之地板平面必須為無任何凹洞達到極為平滑之等級，並需設有排水設施，以便沖洗地面時將雜物排除，並以覆蓋保護且不得有於測試運作過程中造成 FOD 之虞。地板表面需為防塵、耐蝕結構，並可承受如噴射機燃油之航空用油及其他類似溶液之浸蝕而不致損壞。地板之表面必須是 350 kg/cm^2 抗壓強度及厚度 30 cm 以上混凝土之強固耐磨設計，不得因磨耗致產生足以侵害發動機之異物。

大門需設置自動啟動開啟&關閉之轉動警示燈或(及)響鈴(蜂鳴器)，並能由控制室連結控制。

漏油、漏水集中槽的設計，經收集後的廢油、水需自動送往油水分離系統進行分離。並需設有 1 排水設施及 4 個清潔用水出口，以便沖洗地面時將雜物排除於排水設施內。

於試車間消防應配置防爆型 VID 影像視覺偵溫火警偵查系統，需符合 NFPA 72 之規範，並經 FM 認可，系統需依 NFPA 92B 火災特性予以性能式設計，並且能依引擎正常燃燒噴焰與異常之火災予以區分，對異常之火災提供火警警報及相關連控制，及耐高溫(380℃)消防信號回饋線至授信總機。使用高壓發泡劑滅火系統，消防藥劑不得使用氟溴化物等國際組織 E.P.A. 禁止使用之氣體，並依 NFPA 11 標準設計，放射時間 2 分鐘內有效覆蓋備保護物高度超過 0.6 公尺，並能隨高發泡消泡情況隨時可再啟動高發泡產生器

有效保護防護對象，可重複四次之放射，高發泡原液以能供應系統放射至少四次之所需，高發泡沫噴口 2 處需以並聯方式設置，並需配置移動式滅火器，及能自動與手動啟動聲響式防爆型火警警報器，閃爍式防爆型火警警示燈，及防爆型測試中 Testing 警示燈號等。

當飛機測試期間，若發生火災時確保重要資產能在滅火系統正常放射保護下，減少損害。

3.2.6.7 測試棚廠鋼構

(1)熱段材料

外牆(非暴露於飛機排氣之部份)須使用鍍鋅塗層之熱軋鋼件，而其它使用於熱段之金屬材料均須使用不鏽鋼件，不鏽鋼件應具焊接後不易退火之能力。排氣消音管內部之裝配必須使用緊固件(亦即螺桿)組裝方式，而非使用焊接方式。材料應經過 Nadcap 或 TAF 等國內外認證機構認證合格之試驗室檢測，並出具材質成份證明。

(2)熱段緊固件

外牆(非暴露於飛機排氣之部份)之緊固件須使用熱浸鍍鋅鋼件，而其它使用於熱段之緊固件料均須使用不鏽鋼件。材料應經過 Nadcap 或 TAF 等國內外認證機構認證合格之試驗室檢測，並出具材質成份證明。

(3)消音材料

消音材料之使用須適合其目的，且經特別之設計與建造裝配而達到噪音防制之要求。材料之選擇與安裝之方法應儘可能使用最少數之包裝裝箱與運輸。消音材料應具有防水、防腐蝕之功能，且使用與清洗均不發生變化，而且不能燃燒、消音材料裝配時須具有稍為可壓縮之性質而能適合任何之空間。使用於高流速區域(亦即排氣尾管)之消音材料須具有耐久性之組裝。

(4)緊固件

螺桿、螺絲、螺帽、鉚釘與其它緊固件必須被安全的固定於本體或其它零件上，不允許因試車動作而鬆動、鬆脫，而造成設施或裝備之損壞。

(5)焊接

建築用鋼件焊接應符合規範 AWS D 1.1，薄板焊接應符合規範 AWS D 1.3，而不鏽鋼件焊接應符合規範 MIL-STD-248。

3.2.6.8 控制件與儀電

(1)接線

指所有控制件與控制室之線路連接。通過測試區域之所有線路應設計適當之明顯路徑且安全固定於線槽內，而不可暴露於外，以維安全。

(2)電氣系統

包含變電站、控制室、測試區、人員待命室。

3.2.6.9 供排水系統

(1)清潔用水

本設施裝備內需設置儲水槽，並使用建壓系統以符合使用需求。儲水槽之設計需為建壓式自動充水與免維修或易於維修。清潔用水為測試區域、衛浴間與緊急洗眼清潔用。測試區域外側與衛間外側也應有水源輸出口以供一般清潔用。

(2)消防用水

須在屋外適當位置設置至少 2 處並聯之消防栓，及一至少儲放 21 噸密閉式免清洗之地下儲水槽，其容量應滿足設施消防需求，另需備有與緊急發電機串聯使用之消防增壓泵浦。

(3)排水系統

排水系統為清潔用水、雨水、衛浴用水及消防用水排水用，且必須考慮到清洗燃油與滑油之污水，應經油水分離設施分離與一般污水的排放應分開設計，排放水應符合我國工業安全及環境保護管制標準中之放流水標準，以免污染周遭環境。

測試區域，進氣口通道內，排氣消音設備等設施均應有排水設施的設計。

(4)油水分離設施

測試區應有漏油、漏水集中槽的設計，並能將廢油、水，自動送往油水分離設施進行油水分離，經油水分離後的排放水，需符合排水系統之放流水標準。

3.2.6.10 燈光系統

(1)內部燈光

控制室之照明度於燈光全開且在主控台表面所測量之亮度至少需 800 米燭光以上。測試間之照明度於燈光全開且在測試區域中心而高度 5 呎處所量測之亮度至少需 800 米燭光以上，其餘內部區域之照明度於燈光全

開在各區域中心點高度 5 呎所量測之亮度應至少 600 米燭光。

(2)外部燈光

主大門外側上方應裝設投光燈，其亮度應足夠夜間拖行飛機及裝備照明之用，側門外側則應裝設投光燈。所有側門均應加裝〝火警〞與〝測試中〞之燈號，且測試中外人無法從側門將門打開進入測試區，而且警示燈號線路應與控制室連接。

(3)燈光控制

測試間的燈光應設計由控制室控制，且燈光可做調節。控制室之燈光應設計由控制室內控制，且〝測試中〞之警示燈也應由控制室內控制之。〝火警〞警示燈與號笛警報器之控制為由消防系統控制而自動啟動之，控制室內應設計有關斷之開關。前門開啟與關閉之轉動警示燈與響鈴應設計成自動啟動。若本規範無特別指明其安裝位置，任意一個燈之開關其安裝位置應以最近位置為其設計點。

3.2.6.11 空調系統

安裝於人員待命室及控制室。

3.2.6.12 內部通話與擴音系統

(1)通訊工程部份

控制室內裝置一部多功能型總機，可以對內通話及對外通訊連結；對內的部分，每一個房間；如控制室、人員待命室、維修間、測試間、機房(含消防)等，等將來工程完成後可以連結到勤控中心或其它單位。

(2)通話工程部份

本設施測試間應設置有內部通話系統，在現場以頭戴式有線通話耳機為主，頭戴式無線通話耳機(通話距離 100 公尺以內)為輔。

(3)廣播工程部份

本設施對控制室內需設置對測試間及各個房(空)間廣播系統之擴音器，控制室內需包含電源供應器、廣播專用高功率擴音機、桌上型麥克風組。在測試區域內裝設於適當地點及高度位置上裝設擴音器，及其它各個房(空)間內，需裝設擴音器。

3.2.6.13 維修間氣源系統

維修間內應提供 100 psi 之氣源系統供一般氣動工具使用。

3.2.6.14 電器/電信機房消防

機房消防應配置偵煙火警偵查系統及耐高溫(380℃)消防信號回饋線至授信總機，移動式滅火器，及能自動與手動啟動聲響式火警警報器，及閃爍式火警警示燈等。

3.2.7 系統材料要求

(1)所有熱軋成形鋼件與金屬板(設計溫度承受值超過 600 ℉ 者除外)須符合規範 ASTM A 36，適用項如下：屋頂弧形鋼樑、平行桁架、風力支撐柱、圓柱、樑、接合處元件、金屬板、主門支撐系統元件、主門承受負載構材、消音管外殼與內部零件(不直接接觸排氣之零件)、消音管支撐物及拉力固定樁系統元件。

(2)不鏽鋼件應符合規範 ASTM A 240 Type 304，適用於所有噪音抑制系統外皮、主門外側，及側牆板外側及所有不銹鋼電動捲門(含手動鍊條)。

(3)消音板零件應使用符合 ASTM、或 JIS、或 CNS 相容規範之 304L 不銹鋼板件(浪板狀除外)。

(4)不鏽鋼件(設計溫度承受值不超過 600 ℉ 者)應符合規範 ASTM A 240 Type 304L，適用於所有天花板之面板，牆板(後牆板與進氣口葉片)，控制室隔音板與面板、裝備間牆板，及主門內側。

(5)不鏽鋼件(設計溫度承受值超過 600 ℉ 者)應符合規範 ASTM A 240 Type 316L，適用於消音管內襯管，排氣折流及側牆板。

(6)結構接合螺桿與面板結合螺桿(非不鏽鋼件)應使用鍍鎘件(AMS-QQ-P-416，Type II，Class 2)或鍍鋅件(ASTM B 633，Type II，Thickness 8μ)兩者之一。地基裝配與建築物元件裝配應使用自鎖螺帽。

(7)不鏽鋼件螺桿應使用於所有不鏽鋼元件接合處。

(8)玻璃纖維棉必須符合 CNS-9057 規定。

(9)岩棉必須符合 CNS-9659 規定。

(10)所有碳鋼材質元件(不包含鍍鋅件)須去除表面粗糙砂礫，並使用接近白色之底漆塗飾之，且底漆應符合規範 MIL-P-38336。受焊接影響之噴漆區域與鍍鋅區域表面應先用鋼刷處理以上述底漆塗飾之。

(11)噪音抑制系統室內內襯不鏽鋼元件表面應清除乾淨而保持原樣(不塗漆)，適用於消音管內襯管，排氣折流及側牆板。

(12)進氣口外側應以一吋邊距之不銹鋼網絲裝設之。

(13)表面處理及防腐塗層

本設施裝備內所有組成件之清潔、噴漆、電鍍必須依據 MIL-STD-808 規範，熱浸鍍鋅則必須依據 CNS-10007 與 CNS-8503 規範，而不鏽鋼件依第 3.5.2.9 節第 11 點的說明，執行防蝕塗層之處理。五金件如螺桿、螺釘、螺帽、墊片等表面處理必須依據 MIL-DTL-16232 規範，或依據 CNS-10007 與 CNS-8503 規範作熱浸鍍鋅處理。所有鋼構桿件(不銹鋼、高拉力螺栓除外)均採熱浸鍍鋅，熱浸鍍鋅依據 ASTM A123，A153，A385 之要求施作，唯鍍鋅量如下：

鋼　　材	鍍鋅量	
	最小重量(g/m^2)	平均膜厚(μm)
鋼板材厚度小於 6.4mm	458	65
鋼板材厚度大於 6.4mm(含)	610	86
普通螺栓、五金	381	54

3.2.8 系統外部及外觀

(1)外部適當位置需設置人員清潔洗滌用水、盆。

(2)外部適當位置需設置水源輸出口 4 處。

(3)外部適當位置需設置場壓降顯示器。

(4)外部通往本設施區域之側門邊，需設置能自動與手動啟動聲響式火警警報器、閃爍式火警警示燈。並於所有的側門均裝設『測試中人員勿靠近』的警示牌。另需設置〝測試中〞警示燈、〝火警〞燈號的裝置，並能由控制室連結控制。

(5)噴漆

a. 一般表面

所有未經電鍍處理之碳鋼表面必須先行處理以符合規範 TT-C-490C Method 1，再執行無機鋅底漆之噴塗；採用熱浸鍍鋅處理之一般建築結構碳鋼表面須先行清潔油污，再執行底漆之噴塗，底漆塗層應為符合 CNS-4938 K2089(一)規範要求，噴塗一道(50μm 厚)之環氧樹脂漆，面漆塗層則應符合 CNS-4938 K2089(二)規範要求，再噴塗二道(各 35μm 厚)之環氧樹脂漆。採用熱浸鍍鋅處理之消音尾管曝露於室外部份之碳鋼表面須先行清潔油污後，塗裝一道伐銹底漆，再執行 4 號迷彩漆塗裝；經熱浸鍍鋅處理之消音尾管非曝露於室外部份之碳鋼表面則不塗漆。而電鍍處理之碳鋼表面則需先行清潔油污後再執行底漆之噴塗，底漆塗層應為無機鋅底漆而符合規範

MIL-P-26915B，外層油漆原料應含銨基甲酸乙酯(ALIPHATIC)與異氫酸鹽(ISOCYANATE)之成份為主，具有防油性而符合規範 MIL-C-83286B 之要求。

b. 地面

本設施裝備建物外側及聯外道路地面須配合建地之背景做適當迷彩漆偽裝塗裝，建物地面應對滑油與飛機燃油有極佳之防油性與防滑性。

3.2.9 試車周邊設備

飛機測試之拉力樁、鋼索與地面系統：

(1)拉力樁(Deadman)與鋼索需適用於本規範所定義之所有飛機，而拉力樁與鋼索係用於拉住測試飛機以防止往前移動，此系統拉力樁橫向拉力與鋼索強度至少需能承受 40,820 公斤(90,000 磅)之拉力。

(2)拉力樁實地測試

拉力樁需於埋入建造工程結構後進行現地拉力測試，其拉力測試強度需≧90,000 磅橫向拉力。飛機之定位標示應以不同之亮麗顏色標示於地面上，且其標示應易於使飛機定位於測試區域上，至於標示內容則由本院提供。

3.2.10 發動機測試平台轉接架

預劃發動機測試平台轉接架之地面固定裝置，以作為未來擴充設置該轉接架時使用。