

可靠度技術手冊
失效報告與資訊技術



彭鴻霖 編著

中華民國八十九年十二月十八日

失效報告與資訊技術

目 錄

1 前言.....	1
2 失效報告分析與改正行動系統.....	1
3 失效報告、分析及改正作業系統.....	2
4 測試與失效資訊系統.....	5
4.1 目的與範圍.....	5
4.2 測試與失效資料庫結構.....	6
4.3 工作權責與分工.....	6
4.4 資料庫系統建立程序.....	7
5 測試與失效資料庫結構及作業說明.....	8
5.1 專案計畫資料庫(PROJ.DBF).....	8
5.2 物品資料庫(ITEM.DBF).....	9
5.3 測試規格資料庫(SPC_TEST.DBF).....	10
5.4 測試設備資料庫(FACL.DBF).....	11
5.5 試驗記錄資料庫(TEST.DBF).....	11
5.6 測試記錄資料庫(MEAS.DBF).....	13
5.7 測試規格資料庫(MEA_SPEC.DBF).....	14
5.8 量測儀具資料庫(INST.DBF).....	15
5.9 失效記錄資料庫(FAIL.DBF).....	16
6 測試與失效資訊系統需求.....	17

失效報告與資訊技術

1 前言

產品在設計發展及製造過程中，各項異常及失效事件均應確實記錄提報，使之納入失效報告、分析及改正行動體系予以處理，藉以消除失效或異常發生的原因，達到提昇可靠度之要求。本報告首先探討失效報告分析與改正行動系統，然後討論如何建立失效資訊庫以及失效資訊系統架構所需之相關資料。

2 失效報告分析與改正行動系統

產品在設計發展及製造過程的各個階段中，各層次軟硬品之品管檢試、功能測試以及環境與可靠度試驗發生異常及失效事件，均應確實記錄提報，並建立測試與失效資料庫，使之納入失效報告、分析及改進作業體系予以處理，藉以消除失效或異常發生的原因，達到提昇可靠度之要求，有關可靠度與失效資料之流通關係如圖 1 所示。

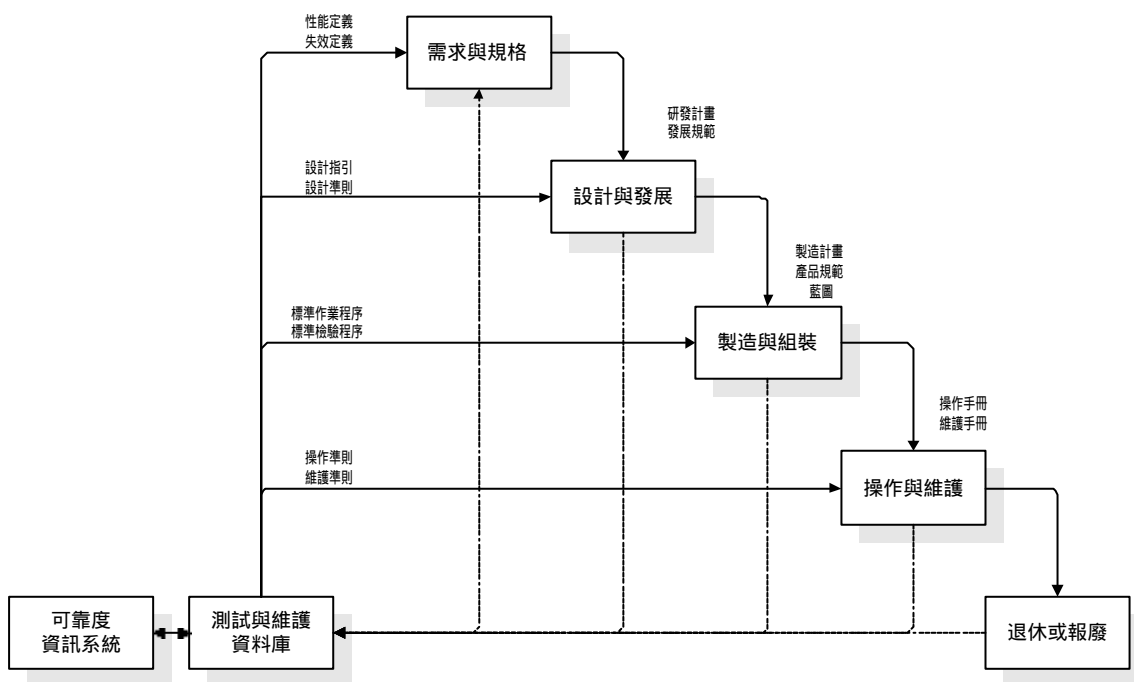


圖 1：可靠度與失效資料流通關係

失效報告、分析及改正行動系統(failure reporting, analysis and corrective action system, FRACAS)是一個循環式的運作系統，在這個系統的維持，所有失效及異常狀況均應確實提報、分析，並訂出有效的改正行動，消除異常或失效原因。失效報告、分析與改正作業主要目的為：

- (1). 促成研發產品可靠度之成長，使能達到需求的可靠度目標值。

- (2). 建立測試與失效資料庫，提供失效數據，俾便評估可靠度及可用度等重要品質指標。
- (3). 作為回饋資料，以印證 FMEA 資料之正確性，並進一步發掘事先未能發現之失模式，以採行改正措施。
- (4). 作為設計改正之參考資料，使設計符合規格需求。
- (5). 檢測產品製程能力上可能的衰變情況，俾適時加以改正，以確保製件之可靠度水準。

3 失效報告、分析及改正作業系統

失效報告、分析及改正作業之執行，基本上必須講求下述各項要求：

- (1). 對於失效事件之提報、失效原因之分析以及將改正要求回饋到設計、製造及試驗程序上等作業項目應訂定執行政序。
- (2). 失效報告之內容應包含足以認定失效機件之說明、失效之徵象、失效發生時機件工作或試驗執行之條件、自測檢驗(built-in test, BIT)顯現之狀況以及失效發生時機件之操作時間等。
- (3). 有關軟體失效問題應參照類如 MIL-STD-2167, Defense System Software Development 之規範加以提報處理。
- (4). 所有失效報告及軟體問題應以標準格式填報，其內容應當經過有關人員審核。
- (5). 在失效報告、分析及改正作業體系中需要設有失效評審會(Failure Review Board, FRB)或具有相等功能之組織及例會，負責審查失效發生與改正行動執行之情況，使失效之改正準確有效。為達到其運作之目的，此一組織之成員須為負有失效原因追查與改正行動推動職責之人員。
- (6). 工程分析、測試、實驗或其他可行方法均可應用於失效原因之追查，以利確定適當的改正行動。
- (7). 對於改正行動所涉及或引發之形態變更應注意管制。
- (8). 既經提報之失效事件，應在下列兩種狀況下才能消除：
 - A. 失效改正已經完成並經查驗無訛。
 - B. 有充分理由不必執行改正行動。
- (9). 所有失效報告、失效調查、分析及所研判的失效原因、所採取的改正行動及改正效果等資料，皆應有系統地加以整理收存，除供為失效趨勢分析及品質現況報告所需資料外，並藉此累積失效案例，以利後續之失效分析改正行動之參考。

在產品研發過程，各項正式檢測中所發生之失效狀況(含異常)均應填寫失效報告表，將之納入失效分析與改正作業系統中加以處理，一般失效報告表之範例如表 1 所示。

產品失效之定義應在產品之規格或檢試程序中訂定。各權責單位或負責人員應依照下列作業程序執行失效報告、分析及改正作業。

- (1). 各檢試人員在檢試過程中一旦發現失效情況，應即通知有關的可靠度作業人員，並儘其所知填寫失效報告表中有關試件、檢試工作、失效現象、處理情形及可靠度分析所需時間記錄等項目。
- (2). 可靠度人員知悉失效發生狀況後，應首先查核失效是否確實存在，並協助檢試人員補充相關欄位各項資料。
- (3). 由可靠度人員協調失效件設計負責人員查核失效狀況，並由設計人員填寫失效報告表中失效影響的資料。
- (4). 由可靠度作業人員會同設計負責人，依據失效事件之嚴重程度、處理難易及改正作業涉及層面深淺決定處理方式。比較慎重的作法可分為是否組成失效分析小組兩條途徑加以處理，分別說明如下：
 - A. 組成失效分析小組(Failure Analysis Team, FATM)處理失效分析改正作業：
 - (A). 由設計負責人員負責召集相關的系統工程、設計、製造及可靠度等作業負責人員組成失效分析小組。
 - (B). 由失效分析小組成員推選或逕由設計負責擔任小組主席召集會議，研討失效發生原因及適宜的改正方法、訂定行動項目，並指定負責人執行或負責推動改正行動項目之執行。
 - (C). 失效分析小組主席於各項預定行動項目執行時間到達時，重新召集失效分析小組成員開會檢討各項失效分析與改正行動項目是否已經完成預定工作要求，如果已經完成，則依照一般作業程序向產品研製負責人員提報。如果失效分析及改正工作尚未完成，則應重新在小組會議中研討決定新的行動項目，並指定負責人再次進行分析及改正工作。
 - (D). 除失效分析小組會議記錄外，各行動項目執行結果均應利用適當表件或報告向小組會議提報或經彙整後向研製工作負責人提報，並保存重要工作資料。
 - (E). 失效分析小組主席責成有關人員將失效分析及改正結果填入失效報告表相當欄位中。

失效報告單

計畫名稱：

報告表編號：

(1)試件名稱		(2)藍圖編號									
(3)檢試名稱 編號		FT DVT	ESS EQT	AST RT	FAT ST	SIT 其他					
(4)序(批)號		(5)失效發生時間			月 日 時 分		(6)檢試地點				
(7)失效週數		第	週期	(8)操作時間(次數)		時(次數) 分		(9)檢試報告編號			
(10)失效現象							(11)	(12)	(13)	(14)	
							測 試 人 員	品 保 人 員	系 統 人 員	設 計 人 員	
(15)失效現象：					(16)失效效應：						
(17)失效模式分類					(18)失效嚴重等級：致命 嚴重 主要 次要						
(19)改正措施：					(20)系統綜合評估：						
(21)失效問題分類：設計 製造、工藝 零件、材料 檢試 操作 維護 儲存 試件外 其他											
(22)分析處理單編號		(23)分析人員		(24)分析單位		(25)改正追蹤單編號		(26)改正單位		(27)改正日期	
(28)修護措施：		(32)品質改進建議：					(33)	(34)	(35)	(36)	(37)
(29)修護人員							製 造 主 管	設 計 主 管	分 析 主 管	系 統 主 管	品 保 主 管
(30)完成日期											
(31)修復件處理：送庫房 重裝配使用 送MRB 送品保部門 退供應商											

B. 不組成失效分析小組處理失效分析改正作業

如果失效事件相關的可靠度作業人員與負責設計人員研討後認為不需組成失效分析小組，則逕由設計負責人員辦理失效分析與改正工作，程序如下：

- (A). 由設計人員本人或指定適任人選承辦失效分析及改正事宜。工作執行可以各種方式邀集有關人員參與，經過檢討處理，導出分析結論及改正措施建議。
 - (B). 在依據改正措施建議完成改正工作後，負責人或指定承辦人應將分析及改正結果填入失效報告中適當欄位中。
- (5). 失效分析改正工作負責人應於工作完成後將失效報告連同失效分析資料建立檔案，可靠度負責單位亦須建立有關失效問題及改正結果之檔案資料。
 - (6). 失效分析小組主席或失效分析改正工作負責人應在改正措施確定後向失效評審會或功能相當之組織與例會提報工作狀況及改正行動項目，並在該組織之監督下完成失效改正工作。

4 測試與失效資訊系統

失效報告、分析與改正作業體系除須有一動態且閉式的失效報告、分析與改正系統之運作外，由於現代系統與裝備的研發生產漸趨複雜化，所產生的數據相當龐大，因此必須搭配一資訊系統來處理這些數據與資訊。目前的電腦與資訊系統相當普及且方便，除建立失效資訊之外，尚需要測試相關資料，因此必須整合建立測試與失效資訊系統(T&FIS)，構成可靠度資訊系統(RIS)之大部份。當建立此一資訊系統之後，更可透過管理資訊系統(MIS)網路之運作，結合電腦輔助設計與製造(CAD/CAM)之機能，達到可靠度設計之目的。以下就測試與失效資訊系統之目的與範圍、工作權責與分工、資料庫結構與作業說明、資料庫系統建立程序、及資訊系統需求，分別加以說明。

4.1 目的與範圍

測試與失效資訊系統規劃之目的主要為：

- (1). 整合所有相關之試驗、測試及失效資料。
- (2). 提供完整之試驗、測試及失效資料給各單位進行各項業務相關之分析。
- (3). 建立合理化之作業系統。
- (4). 保留擴充性，以便結合其它相關資訊系統（例如 MIS）之間接的資料。

測試與失效資訊系統之須建檔的資料包含：

- (1). 各專案計畫硬品之基本資料。

- (2). 各專案計畫之各種試驗項目、測試項目與規格之基本資料。
- (3). 各種試驗與測試裝備之基本資料。
- (4). 所有模組(含)以上層次硬品之各項試驗、測試與失效報告之相關資料。

4.2 測試與失效資料庫結構

本資料庫共包含九個資料檔，分別為專案計畫資料檔(PROJ.DBF)、物品名稱資料檔(ITEM.DBF)、試驗規格檔(SPC_TEST.DBF)、試驗設備資料檔(FACL.DBF)、測試規格資料檔(SPC_MEAS.DBF)、試驗資料檔(TEST.DBF)、測試資料檔(MEAS.DBF)及失效資料檔(FAIL.DBF)等檔案。

4.3 工作權責與分工

試與失效資訊系統相關的作業單位，就專業機能的立場可分為：可靠度、資訊系統、專案、環境試驗、檢測等作業單位。由於各個機構的經營理念與任務型態不同，其組織架構迥異，因此上述各項專業機能之實際歸屬權責，須視個別裁適定之。以下就各專業機能單位在測試與失效資訊系統之分工與權責，分別予以說明。

4.3.1 可靠度作業單位

- (1). 規劃測試與失效訊系統及資料庫。
- (2). 統一資料庫內之編碼原則。
- (3). 規劃測試與失效資訊系統之作業方式。
- (4). 應用資料庫之數據，支援各計畫進行可靠度分析工作。

4.3.2 資訊系統作業單位

- (1). 提供網路服務。
- (2). 提供資料庫建立及程式撰寫技術支援。
- (3). 檢討 SIP 測試單及測試項目編碼問題。
- (4). 管理及維護資料庫。

4.3.3 專案作業單位

- (1). 負責 PROJ.DBF 及 ITEM.DBF 資料庫之內容建立。

- (2). 維護或更新 PROJ.DBF 及 ITEM.DBF 資料庫之內容。
- (3). 定期將總成以上試件之測試或試驗資料輸入 TEST.DBF 及 MEAS.DBF 資料庫內。
- (4). 定期將總成以上試件之失效資料輸入 FAIL.DBF 資料庫內。
- (5). 應用測試與失效資料庫數據進行品保及可靠度相關之分析工作。

4.3.4 試驗作業單位

- (1). 負責將有關環境試驗的資料輸入 SPC_TEST.DBF 資料庫。
- (2). 負責將環試裝備的資料輸入 FAEL.DBF 資料庫。
- (3). 應用測試及失效資料庫進行各項環境試驗規格及結果分析。

4.3.5 檢測作業單位

- (1). 負責將有關測試項目的基本資料輸入 SPC_MEAS.DBF 資料庫。
- (2). 負責將測試裝備的資料輸入 INST.DBF 資料庫。
- (3). 定期將每一試件所經過之每一試驗或測試資料輸入 TEST.DBF 及 MEAS.DBF 資料庫內。
- (4). 定期將每一試件在試驗或測試時所發生之失效資料輸入 FAIL.DBF 資料庫內。
- (5). 應用測試與失效資料庫數據進行品保相關之分析工作。
- (6). 應用測試及失效資料庫之數據進行可靠度相關之分析工作。

4.4 資料庫系統建立程序

本資料庫系統係以關連式資料庫方式設計，所以應先建立基本之資料庫檔案，以方便動態資料之建立；而就時程因素之考量，在管理程式尚未完成前，應先以半人工方式輸入資料；整個系統之建立程序應按照下列步驟進行。

步驟 1：規劃資料庫檔案結構及格式。

步驟 2：開始建立硬品基本資料，並統一硬品編碼。

步驟 3：開始建立試驗(測試)規格及試驗(測試)裝備基本資料，並統一編碼。

註 1：測試規格部份需配合 SIP 發展。

步驟 4：以半人工方式輸入試驗及測試記錄與失效資料；發展資料庫系統管理程式。

步驟 5：測試管理程式；開始以程式輸入所有記錄；開始開發分析應用程式。

步驟 6：修改及再測試管理程式，反覆至滿足需求。

步驟 7：逐漸加入分析應用程式。

步驟 8：擴充資料庫結構，以本結構為中心，利用關連式檔案，加入其它資料。

5 測試與失效資料庫結構及作業說明

如前所述，一般測試與失效資料庫包含專案計畫資料檔(PROJ.DBF)、物品名稱資料檔(ITEM.DBF)、試驗規格檔(SPC_TEST.DBF)、試驗設備資料檔(FACL.DBF)、測試規格資料檔(SPC_MEAS.DBF)、試驗資料檔(TEST.DBF)、測試資料檔(MEAS.DBF)及失效資料檔(FAIL.DBF)等九個資料庫檔案，每一個資料庫檔案所含的內容及各檔案之間的關係如圖 2 所示，其結構則分敘述如下。

5.1 專案計畫資料庫(PROJ.DBF)

專案計畫資料庫主要為記錄專案計畫之特性，包含名稱、型態、等級等，屬於靜態資料庫，只有在新的專案計畫加入時才會變動資料庫內容。

5.1.1 資料庫結構及欄位說明

專案計畫資料庫之結構如表 2 所示，各欄位之性質說明如下

- (1). PRJ_CODE：按照專案計畫名稱及型態予以編號。
- (2). PRJ_NAME：專案計畫名稱。
- (3). PRJ_TYPE：專案計畫型態，如一型研發、二型生產等。
- (4). PRJ_LEVL：專案計畫等級，代表優先次序、位階等。

5.1.2 作業需求

本資料檔內各欄位之填寫內容由各專案作業單位負責予以統一，並負責建立資料，所有資料輸入後其他人不可更動，若必要更動時，須由各專案作業單位負責透過資訊系統作業單位為之。在 ITEM.DBF 及 TEST.DBF 資料庫內之 PRJ_CODE 欄位必須按照本資料庫之編碼填寫。

表 2：專案計畫資料庫(PROJ.DBF)結構

欄位編號	欄位名稱	型態	欄寬	備註
(1)	PRJ_CODE	字元	6	專案計畫代號
(2)	PRJ_NAME	字元	12	專案計畫名稱
(3)	PRJ_TYPE	字元	12	專案計畫形態
(4)	PRJ_LEVLE	字元	12	專案計畫等級

5.2 物品資料庫(Item.DBF)

物品資料庫主要為記錄每一物品之基本資料，包含所屬計畫、硬品編碼、層次、名稱、參考圖號及硬品功能等。

5.2.1 資料庫結構及欄位說明

物品資料庫之結構如表 3 所示，各欄位之性質說明如下：

- (1). PRJ_CODE：專案計畫代號，按照 PROJ.DBF 資料庫之規定。
- (2). ITM_CODE：物品編碼，根據物品名稱予以編碼，如 ABC01 表空置電腦，PSU02 電源供應器，IRU 表慣性參考單元。
- (3). ITM_LEVL：物品層次，分為系統、總成、模組等，視計畫而定。
- (4). ITM_NAME：物品名稱，如電源供應器、空置電腦。
- (5). DRW_NO：參考圖號，物品相對應之藍圖號碼。
- (6). ITM_NOTE：物品功能，為一敘述性資料，格式不限。

表 3：物品資料庫(Item.DBF)資料結構

欄位編號	欄位名稱	型態	欄寬	備註
(1)	PRJ_CODE	字元	6	專案計畫代號
(2)	ITM_CODE	字元	12	物品編碼
(3)	ITM_LEVEL	字元	8	物品層次
(4)	ITM_NAME	字元	20	物品名稱
(5)	DRW_NO	字元	16	參考圖號
(6)	ITM_NOTE	備註		物品描述

5.2.2 作業需求

本資料庫檔內各欄位之填寫內容由各專案計畫或專案品保作業單位負責予以統一，於輸入後其他人不可更動，必要更動時，須由各專案作業單位透過資訊系統作業單位為之。在 SPC_TEST.DBF 及 TEST.DBF 資料庫內之 ITM_CODE 欄位必須按照本資料庫之編碼填寫。

5.3 測試規格資料庫(SPC_TEST.DBF)

測試規格資料庫主要內容為每一專案計畫中每一個物品之各種試驗之名稱及試驗規格，包含專案計畫代號、物品編碼、試驗編碼、試驗名稱、試驗項目及試驗規格等，屬於靜態資料庫，只有在加入新的專案計畫、新的試件、新的試驗或變更試驗規格時才會變動資料庫內容。

5.3.1 資料庫結構及欄位說明

測試規格資料庫之結構如表 4 所示，各欄位之性質說明如下：

- (1). PRJ_CODE：專案計畫代號，按照 PROJ.DBF 資料庫之規定。
- (2). ITM_CODE：硬品編碼，按照 ITEM.DBF 資料庫之規定。
- (3). TST_CODE：試驗編碼，根據試驗名稱及試驗項目予以編碼。
- (4). TST_NAME：試驗名稱。
- (5). TST_ITEM：試驗項目，統一之試驗項目由環境試驗作業單位訂定。
- (6). TST_SPEC：試驗規格，簡述試驗規格。
- (7). SPC_NOTE：規格說明，更進一步描述詳細之試驗規格，為一敘述性資料，格式不限。

表 4：試驗規格資料庫(SPC_TEST.DBF)資料結構

欄位編號	欄位名稱	型態	欄寬	備註
(1)	PRJ_CODE	字元	6	專案計畫代號
(2)	ITM_CODE	字元	12	物品編碼
(3)	TST_CODE	字元	8	試驗編碼
(4)	TST_NAME	字元	20	試驗名稱
(5)	TST_ITEM	字元	16	試驗項目
(6)	TST_LEVEL	字元	20	試驗規格
(7)	TST_NOTE	備註		試驗規格描述

5.3.2 作業需求

本資料庫之內容應包含武裝模擬、組裝連測、靜態試驗及環境試驗之基本資料，前三項資料之填寫擬由專業試驗作業單位建立，例如環境試驗資料由環境試驗作業單位建立。上述資料於輸入後其他人不可更動，若必要更動時，須由原建立人透過資訊系統作業單位為之。在 TEST.DBF 及 FAIL.DBF 資料庫內之 TST_CODE 欄位必須按照本資料庫之編碼填寫。

5.4 測試設備資料庫(FACL.DBF)

測試設備資料庫主要為記錄每一試驗裝備之基本資料，包含裝備編碼、裝備型號、裝備名稱、安裝地點及其說明等，屬於靜態資料庫，只有在增加裝備時才會更新其內容。

5.4.1 資料庫結構及欄位說明

測試設備資料庫之結構如表 5 所示，各欄位之性質說明如下：

- (1). FAC_CODE：測試設備編碼，由測試設備擁有單位自行編碼，若尚未編碼者，可使用財產編碼或統一物料編號。
 - (2). FAC_MODL：測試設備型號。
 - (3). FAC_NAME：測試設備名稱。
 - (4). FAC_LOCA：測試設備安裝地點。
 - (5). FAC_YEAR：測試設備建立時間。
- F. FAC_DSCP：測試設備說明，為一敘述性資料，格式不限。

表 5：試驗設備資料庫(FACL.DBF)資料結構

欄位編號	欄位名稱	型態	欄寬	備註
(1)	FAC_CODE	字元	8	測試設備代號
(2)	FAC_MODEL	字元	8	測試設備型號
(3)	FAC_NAME	字元	12	測試設備名稱
(4)	FAC_LOCATION	字元	12	測試設備地點
(5)	FAC_YEAR	字元	6	測試設備建立時間
(6)	FAC_NOTE	備註		測試設備描述

5.4.2 作業需求

本資料庫之內容應包含武裝模擬、組裝連測、靜態試驗及環境試驗之裝備，分別由各裝備之擁有單位負責建立。上述資料於輸入後其他人不可更動，必要更動時，須由原建立人透過資訊系統作業單位為之。在 TEST.DBF 資料庫內之 FAC_CODE 欄位必須按照本資料庫之編碼填寫。

5.5 試驗記錄資料庫(TEST.DBF)

試驗記錄資料庫主要為記錄每一試件所經歷之所有試驗，內容包含計畫代號、物品編碼、試件序號、試驗編碼、測試設備編碼、試驗日期、試驗時間、試件開機時間、操作條件、測試記錄表編號。

5.5.1 資料庫結構及欄位說明

試驗記錄資料庫之結構如表 6 所示，各欄位之性質說明如下：

- (1). PRJ_CODE：計畫代號，按照 PROJ.DBF 資料庫之規定。
- (2). ITM_CODE：硬品編號，按照 ITEM.DBF 資料庫之規定。
- (3). ITM_SER：試件序號，每一試件均應給與一識別號碼，若專案計畫已有編號，則按照其編號；否則應由專案作業單位負責給與編號，不同試件之編號不可重覆。
- (4). TST_CODE：試驗編碼，按照 SPC_TEST.DBF 資料庫之規定。
- (5). FAC_CODE：試驗裝備編碼，按照 FACL.DBF 資料庫之規定。
- (6). TST_DATE：試驗日期，格式為 mm/dd/yy，使用國曆。
- (7). TST_TIME：試驗時間，為該試驗或測試之總時間，不包括試件安裝、拆卸之時間，單位為小時。
- (8). ON_TIME：試件開機時間，試件在試驗或測試過程中加電之總時間，單位為小時。
- (9). TST_COND：試件操作條件，試件在試驗或測試過程中加電之外在條件，如高溫、低溫、振動等，其代碼引用 SPC_TEST.DBF 資料庫中 TST_CODE 欄位後 3 碼代碼。
- (10). MEA_NO：測試記錄表編號，格式訂為 18 碼，前兩碼為單位代碼之後兩位數，其餘 16 碼由各單位自訂，若可能的話，建議配合 SIP 統一編定編碼系統。

表 6：試驗記錄資料庫(TEST.DBF)資料結構

欄位編號	欄位名稱	型態	欄寬	備註
(1)	PRJ_CODE	字元	6	專案計畫代號
(2)	ITM_CODE	字元	12	物品編碼
(3)	ITM_SER	字元	16	試件序號
(4)	TST_CODE	字元	6	試驗編碼
(5)	FAC_CODE	字元	6	測試設備編碼
(6)	TST_DATE	字元	8	試驗日期
(7)	TST_TIME	備註	4	試驗時間
(8)	ON_TIME		4	開機累積時間
(9)	OP_COND		3	操作條件
(10)	MEA_NO	字元	18	測試記錄編碼

5.5.2 作業需求

本資料庫為一動態資料庫，當有任何硬品執行任何試驗後，即應將試驗有關之資料輸入本資料庫。因為同一試件可能會經歷很多試驗，故本資料庫儘量以代碼輸入，而利用關連性資料庫去取得較詳細之相關資料，可減少輸入之時間；既然有此方便，在資料建立時，應將每一試件之每一試驗獨立成一筆資料輸入，以保不遺漏任何有用之資料。

5.6 測試記錄資料庫(MEAS.DBF)

測試記錄資料庫主要為記錄每次試驗時之測試數據，測試記錄表編號、測試項目編號、測試裝備編號、開機累積時間、操作條件、測試記錄、測試結果，若測試發現失效時再加上失效表號碼。

5.6.1 資料庫結構及欄位說明

測試記錄資料庫之結構如表 7 所示，各欄位之性質說明如下：

- (1). MEA_NO：測試記錄表號碼，按照 TEST.DBF 之規定。
- (2). MEA_CODE：測試項目編碼，按照 SPC_MEAS.DBF 之規定。
- (3). INT_CODE：測試裝備編碼，按照 INST.DBF 之規定。
- (4). MON_TIME：開機累積時間，試件在執行該項測試時的開機累積時間，格式與 TEST.DBF 中之 ON_TIME 欄位相同。
- (5). MON_COND：監測時試件之操作條件，試件在該項測試時加電之外在環境條件，格式與 TEST.DBF 中之 ON_COND 欄位相同。
- (6). MEA_RECD：測試記錄，記錄測試之數據或現象，資料型態為備註型，格式不限，當測試數據很多或為自動測試數據時，可在此欄位中註明測試報告或資料存放檔案或位置，以備查詢。
- (7). TST_RSUT：測試結果，有三種情形：
 - A. 通過：填 OK
 - B. 失效：填 FAIL
 - C. 中斷：填 HOLD
- (8). FAL_NO：失效表編號，當第 7 欄，測試結果為失效時，才需要輸入本欄，否則留空，輸入內容按照失效報告表之填寫說明。

表 7：測試記錄資料庫(MEAS.DBF)資料結構

欄位編號	欄位名稱	型態	欄寬	備註
(1)	MEA_NO	字元	18	測試記錄表編號
(2)	MEA_CODE	字元	20	測試項目編碼
(3)	INT_CODE	字元	6	測試裝備編碼
(4)	MON_TIME	數值	4	監測時間
(5)	MON_COND	數值	4	監測條件
(6)	MEA_NOTE	備註		測試記錄
(7)	TST_RSUT	字元	4	測試結果
(8)	FAL_NO	字元	12	失效表編號

5.6.2 作業需求

本資料庫為一動態資料庫，當有任何硬品在試驗過程中的所有測試或檢驗均應加以記錄輸入本資料庫。每一試驗可能有許多測試項目，故本資料庫儘量以代碼輸入，而利用關連性資料庫去取得較詳細之相關資料，可減少輸入之時間；既然有此方便，在資料建立時，應將每一試件之每一試驗獨立成一筆資料輸入，以保不遺漏任何有用之資料。在 FAIL.DBF 資料庫內之 FAL_NO 欄位必須按照本資料庫之編碼填寫。

5.7 測試規格資料庫(MEA_SPEC.DBF)

測試規格資料庫主要為記錄各硬品 SIP 中之測試基本資料，包括測試項目編號、測試名稱、測試規格、測試規格說明。

5.7.1 資料庫結構及欄位說明

測試規格資料庫之結構如表 8 所示，各欄位之性質說明如下：

- (1). MEA_CODE：測試項目編碼，預留 20 碼，由資訊系統作業單位檢討 SIP 後擬訂編碼原則，各檢測作業單位負責依此原則按照各硬品之 SIP 編碼規定加以編碼。
- (2). MEA_NAME：測試名稱，使用 SIP 內之標準名稱。
- (3). MEA_SPEC：測試規格，簡述測試規格。
- (4). MEA_NOTE：測試規格說明，進一步說明測試規格，為一備註型欄位，格式不限。

5.7.2 作業需求

本資料庫之內容應包含每一硬品之 SIP 中的基本測試資料，應由各檢測作業單位按照 SIP 之內容建立。上述資料於輸入後其他人不可更動，必要更動時，須由原建立

人透過資訊系統作業單位為之。在 MEAS.DBF 資料庫內之 MEA_CODE 欄位必須按照本資料庫之編碼填寫。

表 8：測試規格資料庫(MEA_SPEC.DBF)資料結構

欄位編號	欄位名稱	型態	欄寬	備註
(1)	MEA_CODE	字元	20	測試項目編號
(2)	MEA_NAME	字元	12	測試項目名稱
(3)	MEA_SPEC	字元	20	測試項目規格
(4)	MEA_NOTE	備註		測試規格說明

5.8 量測儀具資料庫(INST.DBF)

量測儀具資料庫主要為記錄各量測儀具之基本資料，包括量測儀具編碼、量測儀具名稱、量測儀具說明。

5.8.1 資料庫結構及欄位說明

量測儀具資料庫之結構如表 9 所示，各欄位之性質說明如下：

- (1). INT_CODE：量測儀具編碼，建議使用裝備財產編碼，若同時使用多項量測儀具時，則由各單位自編組合儀具號碼，但在儀具說明中應詳列各項使用儀具名稱。
- (2). INT_NAME：量測儀具名稱。
- (3). INT_NOTE：量測儀具說明，進一步說明量測儀具，為一備註型欄位，格式不限。

5.8.2 作業需求

本資料庫之內容應包含每一項量測儀具之基本資料，應由各儀具擁有單位建立。上述資料於輸入後其他人不可更動，必要更動時，須由原建立者透過資訊系統作業單位為之。在 MEAS.DBF 資料庫內之 INT_CODE 欄位必須按照本資料庫之編碼填寫。

表 9：量測儀具資料庫(INST.DBF)資料結構

欄位編號	欄位名稱	型態	欄寬	備註
(1)	INT_CODE	字元	6	量測儀具編號
(2)	INT_NAME	字元	20	量測儀具名稱
(3)	INT_NOTE	備註		量測儀具說明

5.9 失效記錄資料庫(FAIL.DBF)

失效記錄資料庫主要為記錄每一次失效發生之基本資料，以供可靠度相關之分析工作所需。內容包含失效表號碼、失效日期、失效現象、失效原因、失效發生時間或

循環數、失效效應、失效分類、失效之嚴重等級、品質改正建議、改正措施、失效分析單位、失效模式編碼等。

5.9.1 資料庫結構及欄位說明

失效記錄資料庫之結構如表 10 所示，各欄位之性質說明如下：

- (1). FAL_NO：失效表編號，按照 TEST.DBF 資料庫之規定。
- (2). FAL_DATE：失效發生日期，格式為 mm/dd/yy，使用國曆。
- (3). FAL_PHEN：失效現象，說明失效發生時所顯示之現象或狀況。
- (4). FAL_CAUS：失效原因，說明造成失效之最根本原因。
- (5). FAL_TIME：失效時間，為該試驗或測試開始到試件發生失效時所經歷的時間，單位為小時。
- (6). FAL_EFFC：失效效應，說明該失效之產生對整個系統功能之影響。
- (7). FAL_GROP：失效分類，為求統一，暫時將失效分成六大類，以代碼輸入，每一類詳細說明如附件四。
- (8). FAL_CRIT：失效嚴重等級，根據 FRACAS 的作業規定，失效嚴重等級分為 I、II、III、IV 等四級，各級定義請參考相關可靠度作業手冊。
- (9). IMP_ADVS：品質改正建議，說明品質改正之建議事項。
- (10).COR_ACT：改正措施，說明為此失效事件所採行之改正措施。
- (11).ANA_GROP：失效分析單位，說明執行失效分析的單位。
- (12).FAL_MODE：失效模式編碼，為一預留欄位，待歸納出有規則之失效模式後再加入，可與 FMECA 作業配合。

5.9.2 作業需求

本資料庫為一動態資料庫，當有任何硬品執行任何試驗或測試若有失效發生，即應將失效有關之資料輸入本資料庫。

表 10：失效記錄資料庫(FAIL.DBF)資料結構

欄位編號	欄位名稱	型態	欄寬	備註
(1)	FAL_NO	字元	14	失效表編號
(2)	FAL_DATE	日期	8	失效發生日期

(3)	FAL_PHEN	備註		失效現象
(4)	FAL_CAUS	備註		失效原因
(5)	FAL_TIME	數值	4	失效時間
(6)	FAL_EFFC	備註		失效效應
(7)	FAL_CATE	字元	3	失效分類
(8)	FAL_CRIT	字元	2	失效嚴重等級
(9)	IMP_ADVS	備註		品質改正對策建議
(10)	COR_ACT	備註		改正措施
(11)	ANA_GROP	字元	12	失效分析單位
(12)	FAL_MODE	字元	8	失效模式編碼

6 測試與失效資訊系統需求

測試與失效資訊系統為可靠度資訊系統(reliability information system, RIS)的一部份，廣義的可靠度資訊系統需求應包括：硬體、軟體及文件。在硬體建立方面的主要需求項目包括：主機(mainframe, fileserver)；工作站(work stations)；週邊設備，點矩陣列表機，雷射列表機，繪圖機。在軟體建立方面，規劃的主要項目包括：一般性數學與統計軟體、特殊用途軟體與程式、可靠度編碼系統、可靠度配當程式、可靠度預估程式、可靠度評估程式、失效模式與效應分析程式、關鍵性分析程式、失效報告程式、測試與失效資料庫及可靠度評估報告程式等。

在可靠度文件方面，分為與可靠度作業有關者和與產品可靠度有關者兩方面。前者包括：可靠度工作計畫、可靠度作業規定、可靠度作業執行方案、可靠度工作報告。後者包括：可靠度試驗規範、可靠度試驗執行方案、可靠度試驗記錄、可靠度試驗報告、可靠度預估報告、可靠度評估報告等。

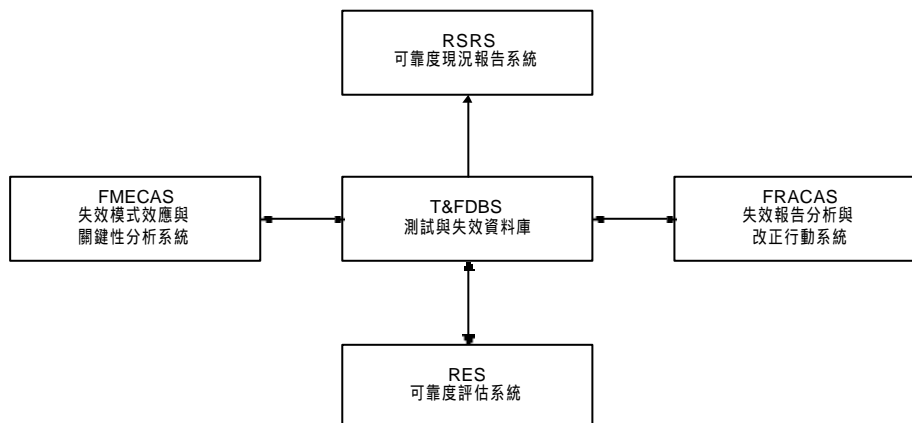


圖 3：可靠度資訊系統架構

(31)修復件處理：	送庫房	重裝配使用					
	送MRB	送品保部門					
	退供應商						

失效報告表填寫說明

計畫名稱：填寫計畫名稱。

報告表編號：填寫對本報告表所賦予之序號，以利追蹤管制。

- (1). 試件名稱：依計畫別填入發生失效件之名稱。
- (2). 藍圖編號：填入試件之藍圖編號。
- (3). 檢試名稱：勾選檢試之類別，並填入編碼或名稱。
- (4). 試件批 / 序號：填入試件製造之批/序號。
- (5). 失效發生時間：填入試驗發生失效之時間(月、日、時、分，如：03.22，15：30)。
- (6). 試驗地點：填入發生此項失效事件之試驗執行場所及地點。
- (7). 失效週期：若試驗型態為週期重複者，則填入失效發生時正(已)執行之操作循環週期。
- (8). 操作時間(次數)：填入失效發生時已執行之操作時間(或已操作之次數)。
- (9). 檢試報告編號：填入記載此失效細部情況之檢試報告編號。
- (10). 失效現象：說明失效發生時所顯示之現象或狀況。註明測試條件，連續操作型裝備並記錄計時器(timer)之起迄時間。
- (11). 測試人員：由失效發生時負責檢試工作人員簽名。
- (12). 品保人員：與失效試件有關之(分)系統品保或專案品保人員簽名。
- (13). 系統人員：由負責處理該事件(分)系統之系統工程人員簽名。
- (14). 設計人員：與失效試件有關設計人員確認失效現象，並做基本失效原因分析後簽名。
- (15). 失效原因：填入造成失效發生之實際且最根本之原因。
- (16). 失效影響：敘述該失效之產生對整個系統功能之影響。
- (17). 失效原因分類：填入失效分類所屬之類別代碼。
- (18). 失效等級：依據失效影響情況，確立並勾選失效等級。

- (19). 改正措施：填入為此次失效事件所採行之改正措施。
- (20). 系統工程綜合評估：系統工程人員針對失效問題對整體系統之影響做一評估。
- (21). 失效問題分類：勾選此次失效事件中最重要之失效問題所屬之類別代碼。
- (22). 分析處理表單編號：填入處理失效分析處理報告之編號。
- (23). 分析人員：由負責失效分析人員簽名。
- (24). 分析單位：填入失效分析之主要負責單位名稱。
- (25). 改正追蹤表編號：針對失效問題進行改正追蹤作業，填入失效改正追蹤表編號。
- (26). 改正單位：填入失效改正之主要負責單位名稱。
- (27). 改正日期：填入實際失效分析及改正作業完成日期。
- (28). 修護措施：填入檢修工作之採行措施。
- (29). 維護人員：填入檢修工作人員之姓名。
- (30). 完成日期：填入完成檢修工作之日期。
- (31). 修復件處理：填入檢修件之處置之方式，倘若欄內未列有適用項，則另填入。
- (32). 品質改進建議：有關品質改進之各項建議。
- (33). 製造主管：由此一失效事件有關之製造人員審查失效分析與改正行動，倘若認為分析與改正工作已經獲致適當結果，則在本欄位簽章附署。
- (34). 設計主管：由此一失效事件有關之設計人員審查失效分析與改正行動，倘若認為分析與改正工作已經獲致適當結果，則在本欄位簽章附署。
- (35). 分析小組負責人：由此一失效事件有關之分析小組審查失效分析與改正行動，倘若認為分析與改正工作已經獲致適當結果，則在本欄位簽章附署。
- (36). 系統工程主管：由此一失效事件有關之系統工程人員審查失效分析與改正行動，倘若認為分析與改正工作已經獲致適當結果，則在本欄位簽章附署。
- (37). 品保主管：由此一失效事件有關之品保人員審查失效分析與改正行動，倘若認為分析與改正工作已經獲致適當結果，則在本欄位簽章附署。

檢試名稱編碼說明表(例)

FT (功能測試)	SIL (系統整合測試)	DVT (設計驗證試驗)
01 檢試前測試		01 高度試驗
02 靜試	AST (組裝連測)	02 高溫試驗
03 電性測試	01 組裝測試	03 低溫試驗
04 機械功能測試	02 全彈連測	04 溫度循環試驗
05 EMI測試	03 射控連測	05 日照試驗
06 非破壞性試驗	04 載前測試(岸測)	06 雨淋試驗
07 物性測試	05 綜合測試	07 濕度試驗
08 理化性能測試	06 掛載組合測試	08 鹽霧試驗
09 其他功能測試	07 其他	09 加速度試驗
		10 振動試驗
ESS (環境應力篩選)	EQT(環境鑑定試驗)	11 音響試驗
01 ESS溫度循環	01 高度試驗	12 衝擊試驗
02 ESS隨機振動	02 高溫試驗	13 槍擊振動試驗
03 其他	03 低溫試驗	14 溫度振動試驗
	04 溫度循環試驗	15 溫濕度高度振動複合試驗
FAT(製造廠接收試驗)	05 日照試驗	16 振動音響溫度複合試驗
	06 濕度試驗	17 室溫常態環境
	07 雨淋試驗	18 其他
	08 鹽霧試驗	
	09 加速度試驗	RT (可靠度試驗)
	10 振動試驗	01 可靠度成長試驗
	11 音響試驗	02 可靠度鑑定試驗
	12 衝擊試驗	03 壽命試驗
	13 槍擊振動試驗	04 其他
	14 溫度振動試驗	
	15 溫濕度高度振動複合試驗	ST (安全試驗)
	16 振動音響溫度複合試驗	01 跌落試驗
	17 室溫常態環境	02 槍彈撞擊試驗
	18 其他	03 快速烘烤試驗
		04 慢速烘烤試驗
		05 擴散試驗
		06 鄰彈發射試驗
		07 振動試驗
		08 其他

失效嚴重性分級表

失效等級	失效發生可導致之結果
I 致命	a.造成生命喪亡。 b. 造成整個武器系統喪失。
II 嚴重	a.造成嚴重人員傷害。 b. 造成重要財物損失。 c.造成武器系統較次要損傷。 d. d.任務失敗。
III 主要	a.造成較不嚴重之人員傷害。 b. 造成較不重要之財物損失。 c.造成較不重要之系統損傷。 d. 任務因而遲延。 e.喪失可用度(Availability)。 f. 任務功能衰減。
IV 次要	a.無人員傷亡。 b. 無財物損傷。 c.增加額外維修需求。 d. 增加檢修活動。

失效問題分類說明

設計問題：

凡硬體或軟體因設計缺失而發生失效者稱之，如設計規格或功能訂定不當、材料選用不當或電腦軟體程式出現錯誤等。

工藝問題：

凡硬體諸單元於製造時，因工藝不良或製程管制不當等問題而發生失效者稱之，如銲接不良、製造方法不當、組裝不良或工、夾、模具選用不當等。

檢式問題：

凡執行各項檢式工作時(含品保檢式)，因工作之缺失或檢式能量不足，致使試件發生失效者稱之，如測試條件超出規定、測試裝備故障或測試技術不熟練等。

零件或材料問題：

凡零組件因材質不良而造成之失效者稱之，如使用非軍用規格零件或超過期限之零件等。

貯運問題：

凡裝備因貯存或運輸問題而造成之失效者稱之，如貯存環境影響或運輸方式不對等。

操作問題：

凡裝備因操作人員未按工作指令執行各項操作而發生失效者稱之，如操作技術不熟練或未按正確程序操作等。

維護問題：

凡裝備因安裝及維修不當而造成之失效者稱之，如維修程序錯誤、維修週期不當或裝備安裝錯誤等。

試件外問題：

凡因量測錯誤、測試儀表未按時校正、測試儀表故障或接線錯誤等所導致之失效現象者稱之，但試件本身未失效。

其他問題：

凡不屬以上所列之原因或不能明確判斷失效原因者稱之，如形態管制不當或目前尚未有該項失效之分析設備等。