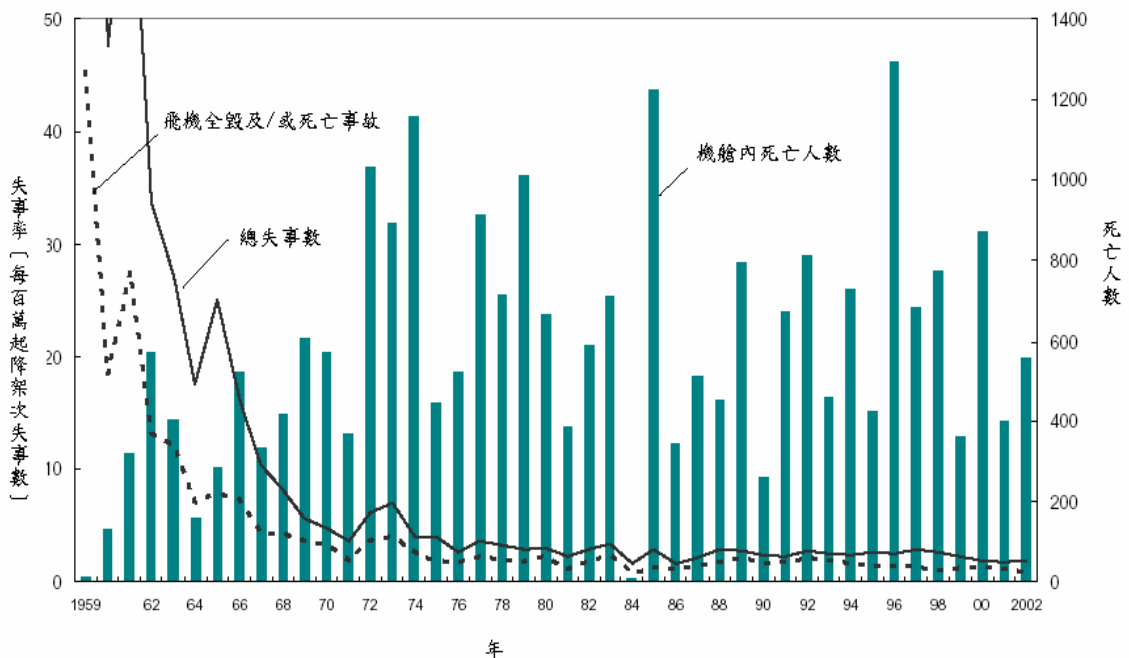


# 第一章 緒論

## 1.1 研究動機

自民國七十六年政府宣布「開放天空」政策後，隨著臺灣經濟的高成長與高航速城際運具旅運需求的增加，我國民航事業不斷快速蓬勃的發展，無論國內航線或國際航線的客、貨運成長率皆呈倍數成長。而在此高速率成長的航空運輸市場，其表面上顯示出我國經濟發展的成果與國民經濟所得的提高；但由我國近十年來飛安事故頻繁的紀錄中亦顯示，政府相關管理部門與民航業者殊不知於高運量、高航速及高密度航班下之航空運輸產業，其飛航安全將是不可輕忽之一環【7,8,11,15】，一旦發生航空事故，其致命和受傷的比例高達70%~80%。由波音公司(Boeing)對全球商用航機失事率及死亡人數之趨勢分析(如圖1.1所示)，可清楚得知航機死亡人數並無法隨失事率降低之趨勢而相應減少，因之國內民用航空飛航安全系統若無法獲得進一步之改善，其不但影響旅客的運輸安全，甚而深深地打擊台灣正邁入已開發國家的國際形象，造成難以計數的社會成本損失。



資料來源：【18】

圖 1.1 全球商用航機失事率及死亡人數趨勢圖

由1959至2002年波音公司（Boeing）依營運型態分析航機失事數及死亡人數統計顯示（如表1.1所示），航機失事數及死亡人數發生次數之高低次序，其依序為旅客運輸、貨物運輸、飛機渡運測試（Ferry, test）及其他類別之營運型態，其數值突顯出航空客運的安全水準應受高規範之檢視。再者，航空客運之營運型態與運作環境攸關人民生命、財產之安全，因此，在高失事數之旅客運輸型態下，建立良好飛安環境與提升飛航安全品質，遂成為當前航空運輸安全之首要議題。

為有效預防飛安事故，發覺潛在的飛安影響因素，並及早尋求防制的作法，以因應日後飛航安全之實際需要，因此，有必要建立完善之民用航空飛航安全檢測指標系統，以預防影響飛安之危險因素發生，及時反應警示資訊予以告知政府相關管理部門與民航業者。有鑑於此，必須對我國民用航空飛航安全程度及飛航環境做一全盤性之了解，予以詳細檢測與評估，俾利缺失之發現並予以改善，方可將我國民用航空飛航事故率降至最低，保障人民生命與財產，並維護航廈軟、硬體之安全，係為本研究之動機。

表 1.1 依營運型態分析航機失事數及死亡人數統計表

營運型式	總失事數		全毀失事及/或致命事故		機上死亡人數	
	1959-2002	1993-2002	1959-2002	1993-2002	1959-2002	1993-2002
旅客	1,056	296	588	158	24,907	6,384
貨物	175	73	122	50	217	43
渡運、測試 Ferry, test	104	16	61	10	189	34
其他	2	0	2	0	11	0
<b>總數</b>	<b>1,337</b>	<b>385</b>	<b>773</b>	<b>218</b>	<b>25,324</b>	<b>6,461</b>
航空公司 US. & Canada	455	94	221	42	6,081	1,052
其他 航空公司	882	292	552	176	19,243	5,409
<b>總數</b>	<b>1,337</b>	<b>385</b>	<b>773</b>	<b>218</b>	<b>25,324</b>	<b>6,461</b>

資料來源：【18】

## 1.2 研究範圍與研究對象

一般對於災害事件的處置，ICAO 的 Airport Service Manual 之 Airport Emergency Planning【28】中建議，可從三個時間階段來考量：事前預防層面（before-emergency stage）、事件處理層面（during-emergency stage）、災後復建層面（after-emergency stage）。本研究將主要針對飛安預防層面作一深入探討，以求事前預防飛安事件發生之潛在危險因素並落實飛航安全之改善，藉由人與制度的改善與配合，建立一優良之飛航安全系統。

飛航安全之範疇係由飛行安全與地面安全所構成，而地面安全即機場安全，其管理單位係直接面對旅客、貨物、機場相關事務的工作人員，與機場正常順利的運作有高度關係。同時，機場安全又可分為空側與陸側兩部分，茲分別由航空站本身航勤人員與航空警察負責。本研究將其研究對象定位為民用航空運輸業，即針對經營國際及國內航線之定期與不定期客、貨運輸業務為研究主體，研究範圍則定位於民用航空之飛行安全，包括飛行安全與地面安全。

另外，由於民用航空之營運、操作性質不同於軍用航空或其他航空類別，因此將不納入本研究之探討範圍中。本研究之研究對象如圖 1.2 所示。

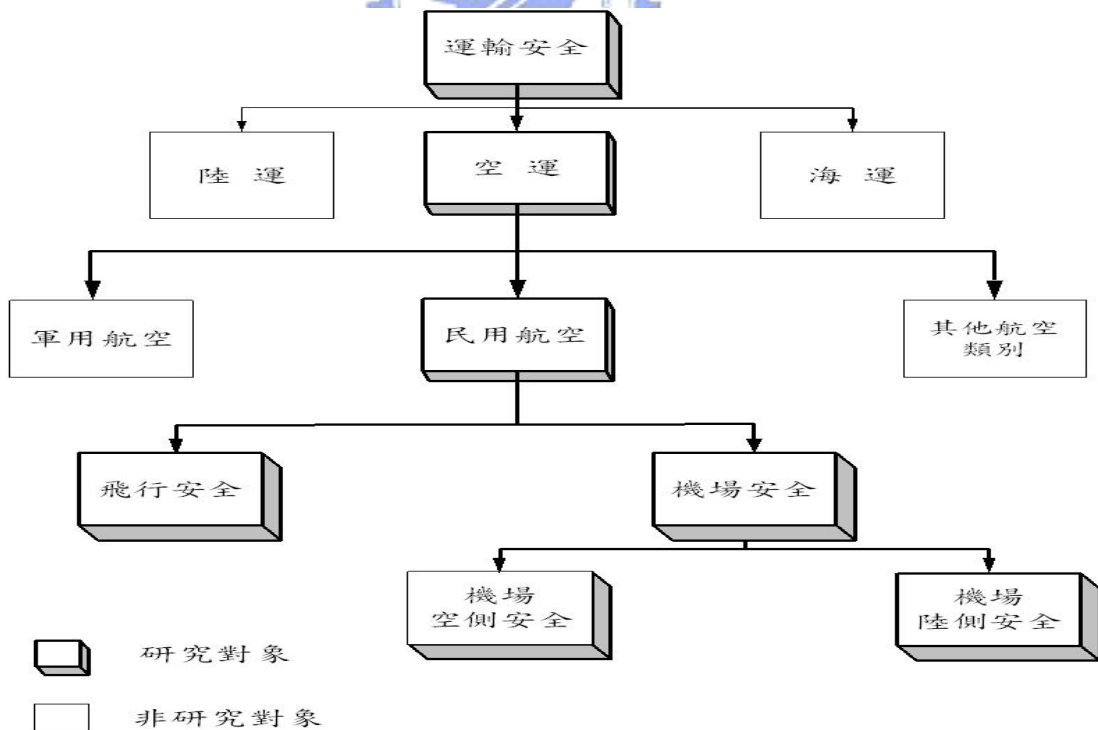


圖 1.2 研究對象圖

### 1.3 研究目的

飛航安全，其主要涵義為「凡是維護航空器乘員，貨物及地面人員財產的安全，對航空相關器具及人員在安全上所做之努力」【6】。依據此項涵義，飛航安全所推行出的範圍實為相當廣泛，且飛航安全系統包括航管、通訊、材料、空氣動力學及氣候學等專門領域的知識，並包含飛航系統的制度、管理、維護及保全等多方面，飛航安全亟需每個領域的專家攜手合作方能真正降低飛機的失事率。

本研究之目的在於建立公平客觀之民用航空飛航安全檢測指標體系，以期突顯潛在危險因素，及時告知警示資訊予以政府相關主管單位及民航業者等。另外，本研究將針對我國民用航空之飛航環境及系統安全性作一檢測、評估，以作為日後各相關主管單位提昇我國民用航空飛航安全之參考，藉此強化我國飛航安全系統與提升安全績效。

由於目前飛航安全系統的參與者包含政府相關主管單位、航空業者、民間團體、民眾等層面，為求能公平客觀建立民用航空飛航安全檢測指標系統，於研究中納入各界專家學者之意見，以廣泛彙整、分析各領域在不同思考範疇下之思維。

綜上所言，本研究之目的有五：

1. 考量民用航空運輸之特性，系統化分析國內民航體系與飛航環境之整體現況，據以研擬國內民用航空飛航安全績效之檢測指標及項目，提供各相關主管單位檢測、預防影響飛安之危險因素發生，作為評估國內民用航空飛航安全績效之基準。
2. 模糊理論之應用分析現實環境中之不確定性（uncertainty）與模糊性（fuzziness）資料，以解決主觀認知及資訊不明確性等問題，藉以求得安全檢測指標間之相對權重值及權重體系，並提高檢測模式之精確度。
3. 本研究將依所得之評估指標、項目及其權重，針對我國民用航空之飛航環境及系統安全性作一檢測與評估，以助於探討分析飛安危險因子對民用航空飛航安全之影響，據此評等分析台灣地區之飛航安全績效，俾利缺失之發現並予以改善及提出改善之對策，進而研析飛航安全失事預防策略。
4. 為判別產、官、學等專家學者對「民用航空飛航安全系統」檢測指標滿意度是否具差異

性之存在，研究中利用多變量統計方法進行一致性檢驗，並進而對民用航空飛航安全績效做一綜合歸納分析。

5. 本研究探討分析結果，能提供民航主管單位作為改善飛安環境與提昇飛航安全之參考依據，藉此強化我國飛航安全系統與提昇安全績效。



## 1.4 研究方法與架構

本研究主要研究項目包括台灣地區民用航空飛航安全檢測指標體系之建構與目前民用航空飛航環境之檢測、評估。為達研究所述之目的，主要運用之研究方法可分三部分。依據這三部份之研究方法分述如下：

### 1.現況調查分析與文獻綜合評析

為清楚了解民用航空飛航安全之系統特性，因此於研究之初，除了針對國內外相關民用航空運輸安全系統架構及其相關安全管理之文獻加以瞭解之外，並進而對我國民用航空飛航安全程度及飛航環境做一全盤性之了解，藉以對民用航空飛航安全之研究議題有所廣泛而深入的瞭解。

為擬定適當之飛航安全檢測指標集合，將藉由對民用航空飛航安全性質與特性之瞭解，整體回顧國內外相關民用航空飛航安全系統與彙整分析飛航安全危險因素，釐清安全檢測層級間之相互關係，藉以建立民用航空飛航安全績效檢測指標體系。

於本研究中，主要採用文獻收集評析法、現場實地視察以及透過訪談等方式以分析研究所需之民用航空運輸安全現況、特性之資料，藉以擬定適當之飛航安全檢測指標集。另外，本研究於研擬飛航安全檢測指標集合之過程中，將以訪談、專家問卷之方式邀集航空業者、學者、及政府主管單位等專家學者修正初擬之指標集合，萃取研究目的所需之民用航空飛航安全檢測指標體系，以期突顯潛在危險因素，預防飛安事故之發生。

### 2. 安全檢測指標體系之構建

飛航安全跨越的領域幾乎為整個航空航空事業體，牽涉過多的領域造成管理監督技術的複雜，舉凡航空機械、通訊、電子及人力資源管理等，因此，民用航空飛航安全系統之評估、檢測為一複雜且涉及廣泛層面之議題，為求將複雜的評估、檢測問題系統化成簡明之層級分析系統，以綜合評估各不同層面之系統安全性，研究中將對層級分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）法、模糊理論（Fuzzy Theory）及模糊層級分析法之理論基礎作一深入之探討，以解決含有語意模糊以及主觀認知之問題，依此建立安全檢測指標之相對權重值及權重體系，期利於飛航安全系統之檢測分析。

### 3. 民用航空飛航安全績效之檢測評估：

於實證研究方面，本研究將針對台灣地區民用航空飛航安全績效及飛航環境作一檢測、評估，除藉由專家問卷調查方式取得相關資料外，並對飛航安全系統相關管理單位（政府相關主管單位、航空業者、民間團體、民眾）進行調查分析，以瞭解實際相關營運安全及問題，俾利缺失之發現並予以改善。同時，研究中將利用多變量統計方法進行一致性檢驗，以判別不同調查群體對「民用航空飛航安全系統」之檢測指標滿意度是否具顯著差異性。

本研究將依問卷所得之模糊檢測值，利用模糊貼近度分析之觀念據以評等分析台灣地區飛航環境之安全績效，以助於研析飛航安全失事預防策略，減少容易導致航空器發生事故風險之增加。本研究之研究方法示意圖如圖 1.3 所示。



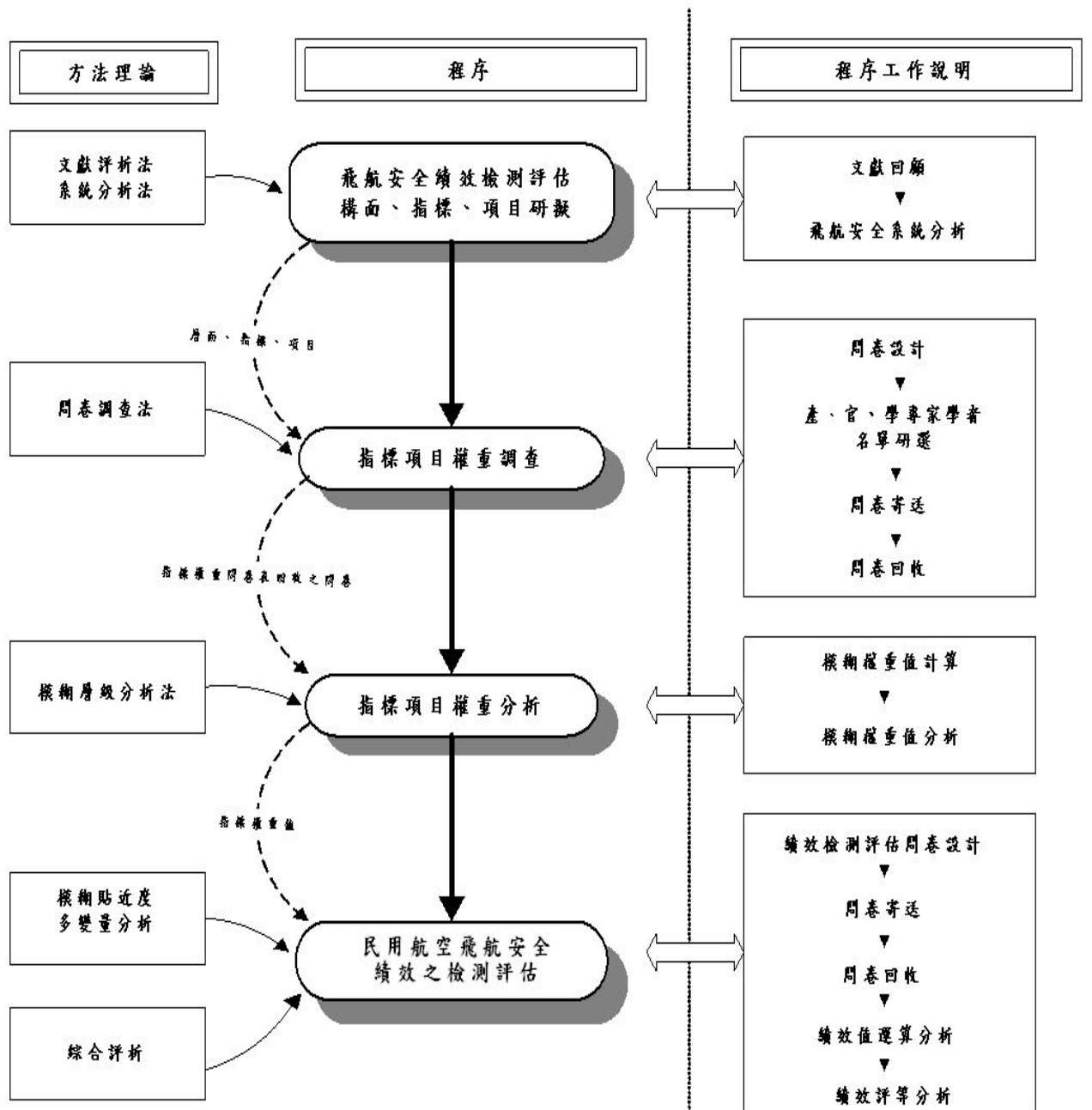


圖1.3 研究方法示意圖



## 1.5 研究流程

為達研究所述之目的，主要研究步驟所涵蓋之內容分述如下，其研究之流程如圖 1.4 所示：

1. 確定研究主題：本研究首先將確立研究問題與研究範圍。
2. 相關理論之回顧探討：針對研究用以研擬檢測指標與危險因素等級排序之相關理論加以回顧探討，以釐清研究方法上之應用與限制。
3. 民用航空飛航安全系統分析與探討：主要對於我國民用航空飛航安全程度及飛航環境做一全盤性之瞭解，加以探討、分析國內外民用航空之飛航安全系統，並探究於影響飛安之危險因素分析，作為構建安全檢測指標之基礎。
4. 研究設計與檢測指標體系之研擬：主要說明研究設計方法，其包括彙集飛航安全檢測指標集與利用模糊層級分析法以進行資料之整理與分析，以獲得飛航安全各檢測指標之相對權重值，據以研擬飛航安全檢測指標權重體系。
5. 為判別不同調查群體對「民用航空飛航安全系統」之檢測項目認知是否具差異性之存在，研究中利用多變量統計方法進行一致性檢驗，並進而對民用航空飛航安全績效做一綜合歸納分析。
6. 國內民用航空飛航安全環境之檢測分析：針對我國民用航空飛航安全程度及飛航環境做檢測、評估，研究發展之檢測模式將實際運用評估於（1）國內飛航安全管理系統與（2）六家民用航空運輸業者之安全績效。此外，研究將利用模糊貼近度分析之觀念據此評等分析台灣地區之民用航空飛航安全績效。
7. 結論與建議：彙集研究過程中所得之結論與心得建議，並說明後續研究之方向。

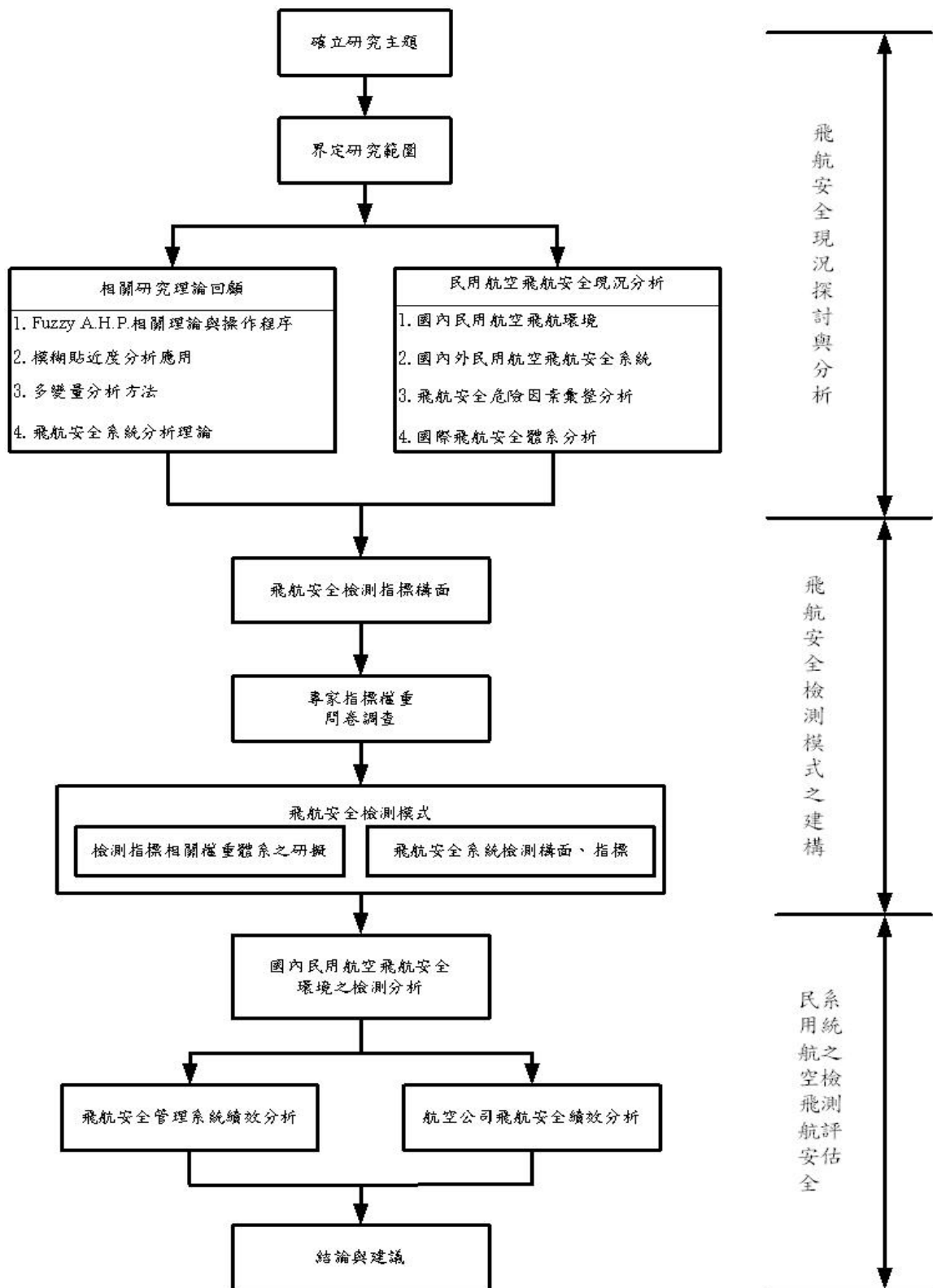


圖 1.4 研究流程示意圖