

**THE MEASUREMENT OF SCIENTIFIC AND
TECHNOLOGICAL ACTIVITIES**

**PROPOSED STANDARD PRACTICE FOR SURVEYS OF RESEARCH
AND EXPERIMENTAL DEVELOPMENT**

法城手冊
FRASCATI MANUAL
1993

**OECD & OCDE
PARIS**

前言

1963年六月，經濟合作暨發展組織（OECD）在義大利法拉斯卡地（譯註：位於羅馬東南部）的法康尼莊園（Villa Falconieri）舉行會議，來自各國研發統計方面的專家蒞臨參與。此次會議的具體成果，就是官方第一版的《研發調查的標準程序》（Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development），也就是大家熟知的《法城手冊》（Frascati Manual）。此本書是第五版。

第四版發行是十年前的事，這十年間各國研發活動的發展狀況、研發活動的組織、政策和相關的國際統計標準制度已產生很大改變。本新版手冊採用更詳盡的分類，以充分瞭解研發的「全球化」狀況，此外，也提供更精細的方法來瞭解政府對研發的支持度。另外，本手冊也處理到國防、環保和軟體方面的研發活動。最後一點要說明的是，本手冊使用的分類方式是根據最新的聯合國統計分類與最新修正的「國家會計制度」（System of National Accounts）（出版：CEC et al., 1994）。

就定義來說，「指標」所要陳述的是某複雜多面向事物的特定層面。從事調查研究的人，有必要建立一套清楚的模型，以描述科學系統，以及科學系統與社會和經濟層面的關係。但是實際上卻沒有一套這樣模式，能決定科學、技術和經濟與社會的因果關係，一般來說，能解釋創新活動和經濟關係的理論模型多半不清楚或片段零碎。本手冊不是根據這樣的模型編寫而成，而是提供這些模型所需要的資料。

雖然《法城手冊》基本上是一本技術性的文件手冊，但是卻是經濟合作暨發展組織（OECD）分析國家創新制度，以更瞭解科技問題的重要基石。而且，本手冊提供一套跨國通用的研發定義和研發活動的分類方式，幫助各國能進行跨國合作，共同討論科技政策的「遊戲規則」。

本手冊和「聯合國教科文組織」（UNESCO）對所有科技活動的建議一致，不過本手冊的主要目的，是為了測量經濟合作暨發展組織（OECD）會員國（這些國家有類似的經濟制度）的研發活動。

自從1980年代末期後，《法城手冊》成為世界各國測量研發的標準手冊。各種OECD的計畫案、過渡期的歐洲經濟體研討會、非OECD會員國的研討會也都鼓勵使用此手冊。

過去三十年，研發統計調查方面的專家逐漸組成了「全國科技指標專家小組」（NESTI，Group of National Experts on Science and Technology Indicators）。這個小組由聯合國秘書處支援。前秘書處長Yvan Fabian、Alison Young、John Dryden以及Daniel Malkin等都對這小組大力支持。此小組更進一步地界定科學和技術相關指標，並且發展出一系列的研究方法手冊，也就是「法城系列手冊」。這個系列手冊的涵蓋主題包括：研發、「技術收支平衡」（TBP，Technology balance of payments）、創新統計調查（奧斯陸手冊Oslo Manual）。此外，還有其他手冊處理專利方面的資料，至於科技指標和科技人力資源方面的資料已經有其他手冊處理到了。

「法城系列手冊」之所以這麼廣為使用，主要是因為這些手冊對分析和政策制定者來說非常重要，雖然手冊裡的資料和理論模型仍有些不足與缺陷。指標類型的出版品如此廣為採用，證明了在制定科技政策時，量化資料非常重要。

幾經修訂後，《法城手冊》愈來愈厚。為了讓其他非此專業領域的人（例如政策分析和制定者）能對此手冊裡的基本定義和習慣做法有所瞭解，我們也正準備出版精簡版。

此第五版手冊是由「全國科技指標專家小組」(NESTI) 的專家所撰寫而成。特別感謝愛爾蘭的安妮女士 (Ms. Anne FitzGerald)，她幫忙統合此版修訂工作、整理大家的建議，並且負責最後文字的編輯工作。出版責任由 OECD 秘書處全權負責。

Nobuo Tanaka

經濟合作暨發展組織 (OECD)，技術與產業部(DSTI)，部長

Giorgio Sirilli

經濟合作暨發展組織 (OECD)，「全國科技指標專家小組」(NESTI) 組長

第一章

手冊的目標和範圍

1.1 敬告研發資料使用人

- 1 本手冊是由經濟合作暨發展組織（OECD）會員國的各國專家所撰寫而成，也是爲了他們而寫的。這些專家收集各國研發資料，並且藉由 OECD「經濟分析和統計部」（Economic Analysis and Statistics Division）的協助，將這些資料整合成 OECD 研發調查。雖然本手冊第二章之後大量使用實際案例，本手冊還是一本相當技術性的文件手冊，主要是一本參考工具書。
- 2 第一章是爲了非此專業領域的人所寫的。介紹了本手冊的內容摘要及所涵蓋的範圍，以幫助讀者使用這些內容。此外，第一章也說明爲什麼收集某類型的資料，不收集其他類型，以及進行資料比較時所產生的問題與資料的精準度。

1.2 手冊的範圍和研發統計資料的使用

- 3 本手冊第一版約 30 年前發行，主要內容是測量投入研發活動的人力資源和財務資源，也就是所謂研發的「投入」資料。
- 4 這幾年來，各國的報告和一些國際性的研究報告都證明這類的「投入」資料是很重要的指標。OECD 的科技指標報告（OECD, 1984；OECD, 1986；OECD, 1989c），以及「科技政策評估暨展望」（Science and Technology Policy Review and Outlook）系列報告（例如 OECD, 1992c）就提供了很有用的測量方式，可以測量研發活動的規模和方向，而且這個方法適用於不同國家、不同產業部門、不同科學領域和不同的分類類別。與經濟成長和生產力相關的行政部門將研發統計資料，當成技術變遷的某種指標。撰寫此手冊的顧問所關心的不只是科學政策，還包括產業政策及其他經常使用到研發統計資料的一般性社會和經濟政策。現在許多政府的措施方案都必須以研發統計資料作爲背景基礎，而且也必須藉由研發統計資料來評估這些措施方案。
- 5 但是，只有研發統計資料還不夠。這類資料必須放在概念性的架構裡加以檢驗，讓這些資料能和其他資源以及研發活動的預期結果有所關連。舉例來說，這種關連可能經由創新過程（參見下方 1.5.3），或是在「無形的投資」這種更大的概念架構中產生。這種「無形的投資」不止包括研發以及相關的科技活動，還包括軟體、訓練、組織等的經費資料。同樣地，研發的人員相關資料也必須視爲科技人才訓練的一部份。另外，也要分析研發資料和其他經濟變項的關係，例如附加價值與投資等資料。本手冊不是以某特定的科技制度模型爲基礎，也不是根據此制度模型與經濟和社會整合的方式來撰寫，本手冊的目的是希望能整理出統計資料，用這些統計資料來推估出其他各種模型會使用到的指標。
- 6 本手冊分爲兩部分。第一部份包含前八章，主要是對既有研發資料的收集和詮釋，

提出建議與準則。雖然不見得所有的 OECD 會員國都會遵守這些建議，不過，這些建議與準則的確是值得大家努力遵守的標準。某些情況下，本手冊會提出一些建議來處理某些研發面向，這些建議不一定適合所有的會員國，不過可由各國當局審慎斟酌，自行決定是否使用。這類的建議會以斜體字表示。

- 7 第二部分則是十三個附錄。這十三個附錄主要是詮釋和延伸正文裡所提到的基本準則，這些附錄可作為實際調查之用，但是，不盡然代表該主題的最新詮釋說法。因為科技指標的專家會定期地討論這些附錄，所以多多少少會更新資料，在本手冊付梓之前的最後修正稿有些增加或刪減部分，希望讀者能洽 OECD 秘書處索取最更新的附錄。

1.3 法城手冊和其他國際標準的關係

- 8 經濟各層面都會有研發活動，但是研發有其特色，而且正是這些特色讓研發和範圍更廣的科學活動及經濟活動有所區別。一開始經濟合作暨發展組織 (OECD) 打算建立一套能測量科學和技術活動的準則。多年以來，法城手冊是唯一一套可用的手冊，不過，現在還有其他兩套正準備出版中 (參見表 1.1)。
- 9 OECD 尚未打算建立一套科技的國際規範。因此，本手冊所界定的**所有**科技活動和國際教科文組織所提出的建議一致，不過本手冊特別著重研發，也針對 OECD 會員國的需要而撰寫，這些會員國具有相似的經濟和科學制度，而且這些制度和非會員國不相同。
- 10 不論就概念或實際資料庫而言，爲了要將研發放在更大的脈絡來看，本手冊盡可能採用聯合國的分類標準，例如「國家會計制度」(System of National Accounts) — SNA (UN, 1968b; CEC et al., 1994)；「工業產品國際標準分類」(International Standard Industrial Classification—ISIC(UN, 1968b; UN, 1990)；「職業國際標準分類」(International Standard Classification of Occupations) —ISCO (ILO, 1968; ILO, 1990) 以及「教育國際標準分類」(International Standard Classification of Education) —ISCED (UNESCO, 1976)。不過，在某些情況下，也必須調整這些國際分類標準，才能利用所獲得的研發資料進行跨國比較。此外，本手冊所提到的經驗，多半是 OECD 區域組織的經驗，尤其是 NORDFORSK (以及後來的「北歐工業基金會」(Nordic Industrial Fund)) 與歐洲共同體 (EC, European Community)。
- 10 這些分類裡與研發有關的分類相當新穎，而且主要是以法城手冊作為跨國的統計架構。

表 1.1 OECD 方法論手冊

資料類型	標題
A. 法城系列手冊	The Measurement of Scientific and Technological Activities Series
研發	<i>Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development</i> (法城手冊) <i>R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector</i> 。法城手冊增刊 (OECD, 1989c)。
技術收支平衡 (Technology balance of payments)	Manual for the Measurement and Interpretation of Technology Balance of Payments Data (OECD, 1990) ^(註 1)
創新	OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data — Oslo Manual (OECD, 1992b)
專利	Using Patent Data as Science and Technology Indicators
科技人員	The Measurement of Human Resources Devoted to Science and Technology ^(註 1, 註 2)
高科技	Measurement of High-, Medium- and Low-technology Products and Sectors ^(註 1, 註 3)
書目記量學	Recommendations for the Use of Indicators Derived from Statistical Studies of Scientific and Technical Literature (Bibliometrics) ^(註 1, 註 3)
B 其他相關 OECD	
統計架構	
教育統計	Methods and Statistical Needs for Educational Planning (OECD, 1967)
教育指標	<i>Handbook for International Educational Planning</i> (OECD, 即將出版)
訓練統計	Proposed Best Practice for Surveys of Training ^(註 3)

註 1 主要處理既有資料的分類和詮釋問題
 註 2 準備出版中
 註 3 已計畫出版

1.4 研發投入與產出

- 12 「研發統計」這詞涵蓋的統計範圍很廣，從投入研發的資源，到研發活動成果的統計資料都包括在內。本手冊主要是測量「投入」研發的資源。不過，我們對研發比對活動更感興趣，因為新知識和發明是來自於研發。
- 13 上述已經說明為什麼要把研發分析和相關統計放到更大架構下來討論。有幾種直接方法可測量研發的產出 (output)。不過，雖然迫切需要訂出研發的產出指標，以補投入統計指標的不足，但是，實在很難定義和收集產出指標。在建議跨國調查的標準程序前，必須先著手確定許多調查方法。「技術收支平衡」的手冊已經發行 (OECD, 1990a)，另一本以專利作為科技指標的手冊也在最後定稿階段，另外，有關書目記量學、以產品或產業「技術密集程度」的商業資料做分析的準則手冊，也即將出版 (參見表 1.1)。這些手冊和本手冊不同處在於其比較著重於詮釋分析上的問題，比

較不處理科技分析所需的資料收集，而是對既有資料進行重新編排或分析（詳細內容參見附錄 2）。

1.5 研發和相關活動

1.5.1 研究和實驗性發展（研發）

- 14 本手冊只處理研究和實驗性發展的測量（包括基礎研究、應用性研究和實驗性發展）。詳細定義參見第二章。
- 15 研發是指與許多科學或技術活動有關的活動。雖然由於資訊流通，機構、人員和執行上的重疊，使得研發和其他活動密切相關，但是，測量研發活動時，一定必須將其他活動排除。研發和其他相關活動可以分成兩類：科技系列的活動（STA, scientific and technological activities）以及科技創新的過程。

1.5.2 科技活動（STA）

- 16 科技活動的概念是由聯合國教科文組織（UNESCO）所發展出來的。根據「科技統計國際標準化之建議」（Recommendation Concerning the International Standardisation of Statistics on Science and Technology）（UNESCO, 1978），科技活動包括：

「...在科學和技術的所有領域中，與科技知識的生產、強化、傳播、應用密切相關的系統化的活動都是科技活動。包括研發、科技教育和訓練（STET, scientific and technical education and training）以及科技服務（STS, scientific and technological services）...」。

- 17 因此，「研發」（根據國際教科文組織和 OECD 的定義）和「科技教育和訓練」（STET）及「科技服務」（STS）有所不同。科技教育和訓練包括：

「...非大學的特殊高等教育和訓練；頒予大學學位的高等教育和訓練；研究所和進階訓練；科學家和工程師有系統的終身學習。這些活動廣義來說與「教育國際標準分類」（ISCED）的第 5、6、7 的層級一致」。

- 18 科技服務的定義如下：「...與研究和實驗性發展有關的活動，這些活動能促進科學和技術知識的生產、傳播及應用」。國際教科文組織（UNESCO）爲了調查需要，將科技服務分成九類，簡要如下：

- 圖書館的科技活動等
- 博物館的科技活動等
- 科技文獻的翻譯、編輯等
- 調查（地質、水文等）

- 探勘
- 社經現象的資料收集
- 測試、標準化和品質控制等
- 客戶諮詢、包括公家的農業和工業諮詢服務等
- 公家單位的專利和授權活動

19 本手冊第二章大部分討論到的定義和做法，主要被用來區分「科技教育和訓練」（STET）「科技服務」（STS）活動中研發的差別。因為聯合國教科文組織對每項科技服務都有特別的定義，這些定義不一定適合研發研究，所以，本手冊第二章所使用的定義稍微不同。

1.5.3 研發和科技創新

20 科技創新可視為將某想法轉化成一項全新或改良的產品，並在市場上推出該產品的過程，或者，將某想法轉化成工業或商業上全新或改良的製程，或是將想法變成新的社會服務方式的過程。在不同的脈絡下，「創新」這個字有不同的意義，要選擇哪種意義，則視測量或分析的目的而定。至目前為止，「奧斯陸手冊」（Oslo Manual）（OECD, 1992b）裡發展出一套跨國收集技術創新資料的規範。在「奧斯陸手冊」中，對技術創新的定義如下：

- **技術創新**包括新產品或新製程，以及技術上有重大改變的產品或製程。如果該創新已在市場上推出（創新的產品），或者在生產過程中被使用到（製程創新），那麼這就是已執行的創新。所以，創新包括一連串科學、技術、組織、財務和商業性的活動。
- **研發只是這些活動中的一種**。研發可能在創新過程的不同階段進行，它不僅是發明點子的來源，也是解決問題的方式，在執行創新的過程中，任何時候都可以進行研發。

21 除了研發之外，以下六個活動在創新過程中也很重要（Stead, 1976; OECD, 1992b）：

- a) **安裝新機器與工業工程設計**。包括生產機器與設備的添購與修改，生產過程的品質控管程序，以及製造新產品或使用新製程所需要的標準作業程序。
- b) **上線生產與生產前開發準備**。包括產品或製程的修正，重新訓練人員學習新技術、使用新機器，如果需要更進一步的設計或工程設計，就需要進行測試生產。
- c) **行銷新產品**。包括與發表新產品相關的各種活動。例如市場測試、調整產品以應不同市場需要、上市廣告等。但是不包括銷售網絡的建立和分佈，因為這屬於市場創新。
- d) **無形技術的取得**。包括外部技術的取得，例如專利、非專利的發明、授權、公開的秘訣、商標、設計、模式以及涉及技術內容的服務。
- e) **有形技術的取得**。包括與產品或製程創新有關的技術機器和設備。
- f) **設計**。設計是創新過程很重要的部分，包括為了定義製作程序所進行的企畫與

製圖；技術規格；爲了構思、發展、製造和行銷新產品或新製程所需要的操作性特點的描述。在產品或製程的初期構思階段（也就是研究和發展階段），可能就會牽涉到設計，但是，設計也可能與安裝機器、工業工程設計、上線生產和新產品的行銷有關。

- 22 而且，如果該創新是政府的研發計畫，在創新過程中，可能會有很重要的展示說明活動。「展示說明是一項計畫，這項計畫必須在幾乎真實的環境中，展示操作某項創新，目的是爲了 i) 制定國家政策，ii) 推廣大家使用某種創新」（Glennan et al. 1978）。附帶說明一點，OECD 國際能源署（International Energy Agency）所收集和出版的資料就涵蓋了研究（research）、發展（development）及展示說明（demonstration）（也就是 R，D 和 D）。（OECD, 1993b）。
- 23 測量研發時，最大誤差來源可能是因爲很難把實驗發展階段和實行創新時需要的相關活動清楚區分開來。此狀況產生的誤差會很大，因爲爲了生產而創新的準備成本通常比研發成本更高。第二章的 2.3.4 段落，會提供準則和方法來處理這些問題，並且以例子來加以說明。此外，這部分也會提供新準則來處理電腦軟體和大規模的創新計畫（尤其國防計畫）這種模糊的狀況。而附錄 12 則會補充說明處理大型計畫的準則，也會以例子說明研發和生產前開發準備工作的不同。

1.5.4 研發管理和其他支援活動

- 24 爲了確實執行上述所說的研發，必須取得資金，而且也要對研發的計畫和財務予以管理。科技部門或研究諮詢等政策單位，爲了執行研發所進行的資金募集活動，並不算是研發活動。如果研發計畫和財務的管理是由內部來執行，就必需將研發經理人（直接支援研發）與財務長（間接協助支援研發）區分開來。研發經理與個別的研發計畫密切相關，所以，應該納入研發人事和研發費用內。而財務長則應納入經常性開銷的費用內。另外，相關的餐飲或交通費用也屬於經常性開銷。這些差異在第二章、第五章和第六章中會討論到。

1.6 自然科學和工程（NSE，natural sciences and engineering） 與社會科學和人文（SSH，social sciences and humanities）

- 25 本手冊處理的不僅是自然科學和工程領域（NSE）的研發，例如物理科學、生命科學、醫學和農業科學，而且還包括社會科學和人文（SSH）。
- 26 本手冊前兩版只涵蓋自然科學和工程領域的研發。到了 1974 年的第三版則納入社會科學和人文（OECD, 1976）。雖然本手冊提供了標準的研究調查程序，但是基於各式理由，在研究社會科學和人文的研發時，總是會有些例外。OECD 會員國的經驗不盡相同：有些國家認爲他們的調查能一併處理任何部門的任何學科，其他國家則可能發現共用的研究程序不一定適當。舉個例子來說，有些國家就會在工業公司裡收集社會科學和人文的研發資料。

27 測量社會科學和人文的研發活動時所會遇到問題，將在本手冊各章節中討論。

1.7 測量投入研發的資源

28 以統計目的來看，有兩種投入的資源需要測量：研發經費與研發人員。通常每年都必須測量這兩種投入：該年所花的費用與該年使用到的人力。不管測量經費或人員，都各有優缺點，所以爲了確實將投入研發的各種努力呈現出來，兩種都需要加以測量。

1.7.1 研發人員

29 測量科技人員的利用狀況，可以對投入研發的資源進行具體的跨國比較。但是，研究者必須瞭解，研發的投入只是國家人力資源投入於大眾福祉的一部份，科技人員參與生產、經營、品質控制、管理、教育等領域，對工業、農業和醫藥的進步貢獻良多。其他 OECD 手冊會提到如何測量這些科技人才的人力資源，本手冊主要焦點放在研發資源的測量和分類。

30 雖然研發人員的資料所涵蓋的內容比研發經費的資料少，但是，卻不像各國幣值會造成研究結果的差異。然而，要將這些資料變成研發的「全時約當數」(FTE, Full Time Equivalent) 或「人年」(person-year) (譯註 1)，卻會產生問題 (參見本手冊 5.3 章節)。因此，建議調查單位也要收集具體的人數資料 (人頭)，因爲這些資料才能納入科技人員的一般性模型和資料庫中。

31 在全國性的研發活動中，需要借重各式各樣的人才：從諾貝爾得獎主，到他的秘書，從太空實驗的設計者，到實驗室裡餵養動物的人。由於需要各類的技術和教育背景，所以有必要將研發人員加以分類。

32 在 OECD 會員國中，分類研發人員的方式有兩種。本手冊 5.4 章節會提到這兩種分類的定義：以職業做分類 (盡可能與「職業國際標準分類」(ISCO, International Standard Classification of Occupations) 相關) (ILO, 1990)，以及以官方資格做分類 (基本上完全根據「教育國際標準分類」(ISCED, International Standard Classification of Education) (UNESCO, 1976))。雖然最好能同時以這兩種方式來收集資料，但是多數會員國只採用其中一種。雖然多數會員國都有職業的相關資料，但是仍然有些只以某些或全部經濟部門的資格，作爲人員資料的分類方式，所以在進行研發人員調查的跨國比較時，還是會有問題。有些人會認爲，如果這套分類的制度有效的話，不管採用哪方法，結果應該不會有大差別，例如研究員應該都有大學學歷，而那些從事研發工作的大學畢業生應該就是研究員。實際來看，這不完全正確。舉個例子來說，許多了不起的研究員並沒有大學學歷的資格，雖然他們的確有類似大學畢業生的資格或相當於大學程度的經驗。反過來說，愈來愈多的大學畢業生無法擔任研究員，只能作爲高階的技術人員或助理職員。

1.7.2 研發經費

- 33 基本的測量方式就是根據「內部經費」，也就是在統計單位或經濟部門內，與執行研發有關的所有經費。若以研發目的來看，經常支出（current expenditure）或資本支出（capital expenditure）都要予以測量。就政府部門來說，經費指的主要是直接而非間接的財政支出。貶值損失不算在內。本手冊第六章會詳細談到研發經費所涵蓋的範圍與內容（參見 6.2 章節）。
- 34 從事研發活動時，各單位、各組織或部門間會有很顯著的資源轉移，尤其政府和非政府的研發執行單位間更是。對科學政策諮詢單位和分析者來說，知道誰資助研發與誰執行研發是很重要的事。第六章會說明如何追蹤研發經費的流向，要強調的一點是，研究經費的流向應該根據研發執行者的回答為準，而不是以經費的來源為主（參見 6.3 章節）。另外，第六章也會提供一套準則，以處理大學的一般基金（GUF, general university funds），所謂一般基金是指該部分的大學研究經費，來自於教育部，這部分的費用主要作為教育與研究之用。這類的經費約佔所有大學研究的 90%，而且也是公家資助研發的經費中很大一部份。
- 35 以金錢的方式來呈現投入研發的資源有一缺點，就是容易受到不同國家幣值與時間的影響。幣值匯率經常無法反映出不同國家的研發費用，而且在通貨膨脹很嚴重的時候，一般性的物價指數無法確實反映出執行研發的成本趨勢。本手冊建議以購買力平衡價（PPP, purchasing power parities）以及隱含的 GDP（國內生產毛額）物價指數，和研發統計值一併使用，雖然這樣一來，反映的是投入研發的資源的機會成本，而不是「真正」投入的數量。在附錄 10 會討論到一些方法，來發展出研發的「平減指數」（「折價因子」）（deflator）與研發匯率。

1.7.3 研發設備

- 36 基本上可以找出研發設備的指標，但是，實際上卻很少收集這類資料，而且本手冊也不會予以討論。標準儀器、圖書館設備、實驗室、期刊、標準的電腦時間等都可以是研發設備。

1.7.4 國家的研發努力

- 37 雖然整個經濟體都會有研發活動，但是大家經常把研發視為國家為了科學政策而進行的活動，稱為「國家的研發努力」。本手冊的目的之一就是建立一套規格，以便能從各類的研發執行者中收集投入研發的資源，並且能將所收集到的資料集合起來，以找出有意義的全國性總值的資料。經費總值的資料中，主要用來作為跨國比較的資料，就是「花費在研發的國內支出毛額」（GERD, gross domestic expenditure on R&D）。在某一年內，該國執行的所有研發的費用都包含在 GERD 內（包括資金來自於國外但是在該國執行的研發，不過如果該研發費用直接由國外單位支付，尤其

跨國機構，則不算在 GERD 內)。至於研發人員的測量方式，並沒有特別名稱。在某一年內，在該國執行研發的所有人員(「相當於專任人員」full-time equivalence-FTE)都算是研發人員。有時候進行跨國比較時，會只侷限於研究人員(或大學畢業生)，因為這些人才被看成研發制度的真正核心人員。

- 38 科技活動變得愈來愈跨國化。隨著各政府單位有愈來愈多的研發合作計畫，多國企業所扮演的角色也愈來愈重要，不管跨政府單位或跨國合作，都需要透過正式的國際組織，例如「歐洲共同體」(EC, European Community)，或者「歐洲核能研究所」(CERN, European Center for Nuclear Research)，或者非正式的多邊或雙邊協議。研究人員愈來愈經常跨國移動。本手冊最新版就是嘗試把相關的研發資料考慮在內。

1.8 研發的分類系統

- 39 爲了瞭解研發活動與其所扮演的角色，必須瞭解執行與資助研發的組織單位(組織分類)，與研發計畫的本質(功能分類)。
- 40 在進行全國(或跨國)的研發調查時，通常會使用組織的基本分類，因為這種分類方式會讓調查過程更順利進行，然後，再結合功能分類，以便更能充分瞭解統計數字所描述的研發狀況。

1.8.1 組織分類

- 41 以組織做分類時，主要的焦點放在執行或資助研發的組織特色。所有的單位都可根據其主要的經濟活動來分類。在這種分類法中，「統計單位」(statistical unit)中所有的研發資源都可歸納成一類或數類。這方法的優點是可以在相同的架構中收集研發資料，把這些資料當成常態的經濟統計資料。這會讓調查變得比較簡單，而且也能讓研發資料和其他經濟資料相互比較。主要缺點是這方法不能確實描述該單位的研發活動，因為研發活動不一定是該單位的正式活動。
- 42 本手冊第三章會處理使用到的組織分類。爲了確保研發資料能和一般的經濟或社會統計資料做比較，所以這些組織分類會盡可能根據聯合國既有的分類。主要的組織分類是依據部門來劃分，包括五類：企業、政府、私人非營利組織、高等教育、以及海外。另外四個全國性的部門中有三個還有更細的分類，這三個部門是企業、私人非營利組織與高等教育。此外，還有一項是其他組織分類，這是爲了呈現出各國在劃分部門時的差異。

1.8.2 功能分類

- 43 第四章會說明，以功能做分類時，焦點要放在研發本身。這種分類方式是要瞭解研發活動的特色，以研發活動的類型、產品類別、研發的目標、研發所屬的科學領域

來區分研發活動，以呈現出其功能。因此，以功能分類所收集到的資料比較詳細，而且比較不會因為組織制度的不同而產生誤差，所以，理論上依此分類所收集到的資料比組織分類更能進行跨國比較。但是，實際上卻不容易採用這種分類。尤其以研發活動的類型來做分析（基礎研究、應用研究、實驗性發展）時，更是如此。毫無疑問，科學政策對研發活動的類型很有興趣，但是，這種分類卻是建立在過度簡化的科技制度的模型上，而且受到受訪者主觀判斷的影響很大。這問題在 4.2.3 章節中會討論到。

- 44 軍事和民間研發的差別，是最重要的功能分類。在多數 OECD 會員國中，國防研發所佔的比例較少，但是在某些研發比例很高的國家，國防研發的經費經常接近於或超過政府總研發經費的一半，因此，跨國比較的結果就會不同，要視是否包含國防研發而定。國防研發的需求，會隨著政治情勢而改變，因此其長期趨勢與民間研發的長期趨勢不同。也就是說，必須把國防與民間的研發經費區分開來。在附錄 12 中會進一步討論到國防研發。
- 45 本版手冊特別提供一套調查標準程序，以測量與環保相關的研發。
- 46 雖然功能分類會比組織分類更詳細，但是，還是不夠詳細到能滿足只對某類研發資料有興趣者的需要，也就是說，有些人只對某些具體的細類有興趣，例如某種科學的子領域或是某產品（例如雷射光立體攝影術、或者機器設備的電腦控制）。之前已說過，本手冊主要是為了測量國家的研發成就，以不同方式來分類這些研發活動。所以，除了某些領域有某些特別的分類外，很少 OECD 會員國能夠細分到這種地步，而且就 OECD 層次的分類來說，也不太可能有這麼詳細的分類。
- 47 此外，在檢視由公帑所資助的研究類型時，很難建立一套標準，處理政府有興趣的研究類型，因為這些研究類型可能有不同的政治意涵。特別受到注意的領域是策略性研究。國家通常把策略研究看成優先性的研究，以作為策略性發展與經濟的研究基礎。策略性研究和企業部門的策略性目標不同，也和策略性技術的策略性目標不一樣。進行策略性技術的討論，是為了要幫助政府能清楚定義對策略性產業或策略性技術予以補助的「遊戲規則」。這類產業和技術的特色是：非常依賴技術與密集的研究成果、對政府有很重要的策略性意義、需要很長時間才能讓基礎研究被產業所應用、新產品上市或採用新製程得面臨競爭壓力、高風險及鉅額的資本投資、高度進行研發跨國合作但也面臨跨國競爭、全球的生產與行銷方式。OECD 會員國對什麼是策略性研究有不同看法。雖然如此，對有些會員國來說，策略性研究的確對政策很重要，所以，第四章將會介紹如何界定策略性研究。

1.9 研發調查、資料可靠性與跨國比較

- 48 雖然從出版品中可以取得一定數量的研發資料，但是，這並不能取代特殊的研發調查，而撰寫本手冊所根據的假設就是研發調查的對象，至少要包括國家研發的主要執行者。雖然如此，受訪者和執行調查的機構還是必須以判斷估計的方式來完成調

查，這問題會在第七章充分討論。

- 49 因為各國情況不同，很難確定需要的推估程度有多少，以及這些推估會影響資料的可靠性到什麼程度。不過，在調查基礎研究、應用研究和實驗性發展時，受訪者的「主觀」推估的比率可能是最高的。而在調查高等教育機構所進行的研發時，調查單位以經驗法則做推估的比例則很高。因此必須小心處理這些資料。「法城手冊」1980年版的增刊中，就提出一套準則以處理此問題（OECD, 1989c）。
- 50 即使國家調查所得到的研發資料應該很正確，而且也符合國家的需要，但是，卻可能無法以這些資料做跨國比較。這可能只是因為該國的定義和分類與跨國常用的方式不同。這種情況，通常會在註釋中說明。但是如果該國的研發狀況與跨國標準不相同，情況就更複雜。進行經濟部門分析時，經常發生這種情況，因為政府行政作業不同，所以類似的產業在不同國家可能屬於不同的經濟部門。此外，不同國家對這些調查規範可能有不同的認知，尤其是對研發活動類型進行分析，和根據職業對研發人員進行分析時更是如此。而這些差異不可能以數字表現出來。

1.10 政府對研究的預算撥款或支出（GBAORD, government budget appropriations or outlays for R&D）

- 51 本手冊所說的「對研發的預算撥款」是指政府分配給研發的預算，而不是指政府實際花費在研發上的支出。
- 52 以社經目標來分析政府的研發預算時，上述所提到的問題會更明顯。政府預算的資料通常比研發調查中受訪者的答案更早取得，所以在某些方面，政策制定者會對這類資料更有興趣。
- 53 此主題會在第八章中特別討論到。雖然第二章會介紹與「GBAORD」相關的一般性定義，但是接下來幾章的焦點放在以執行者為基礎的調查報告，不會處理到此主題，所以，在第八章中再另行討論。
- 54 對「GBAORD」進行分析的主要目的是為了確定政府在承諾研發經費時的意願和目標。研發經費是由提供經費單位（例如公家基金）所定義，包括預測（先前的預算分配）和回溯（最後實際執行的預算額）。雖然可以以特別設計的調查方式，收集到研發的統計資料，但是政府的研發經費通常必須在政府做預算的某個階段就確定下來，而政府做預算時，有一套自己標準的國家方法和術語。雖然近幾年來，研發調查所得到的資料和 GBAORD 的資料已經比較一致相關，但是，在分析結果時，還是得在研發調查角度或預算角度上，取得平衡。
- 55 以社經目標來分類 GBAORD 的目的是為了幫助政府制定科技政策。所以，分類的類別必須很廣，才能反映出投入最初目標（例如國防、產業發展）的資源數量。OECD 會員國通常會有科學政策，所以，其會把研發經費歸類到 OECD 所使用的 11 項大類

別中。不過，不可能百分之百符合分類標準，歸類方式反映的是某項計畫的政策取向，而不是確實的政策內容。此外，再加上收集這類資料的方法有所侷限，所以，GBAORD 的資料比本手冊討論到的其他資料，更難做跨國比較。

1.11 對使用研發資料者的最後叮嚀

56 總結來說，在使用研發統計資料和研發經費資料時，要注意下列四點：

- a) 這些資料只是複雜的研發活動和研發組織的量化摘要結果。所以，如果一五一十地使用這些資料，可能會有危險。應該盡可能從相關的質化資料的觀點來分析這些資料。尤其在進行跨國比較時，應該考慮到該國的大小、期望、經濟架構和組織安排。
- b) 使用研發資料者經常在心中疑惑：「國立大學的研究成就下降了嗎？」「我的公司是否比同產業的其他業者花了更多錢在基礎研究上？」爲了回答這些問題，必須界定出相關的基本資料，使用這些基本資料來建立研發指標，以回答這些問題。有些基本資料足夠正確，可以回答某個問題，但是卻無法解答另一個問題。舉個例子來說，GBAORD 的資料通常很正確，可以回答研發趨勢的一般性問題，例如「在 OECD 會員國中，國防研發是否有興起的跡象？」，但是卻不能回答某些特定具體的問題，例如「我國花在環保上的研發經費是否比某國多？」
- c) 在進行跨國比較時，有個建立指標的方式特別有用，就是把研發投入的資料與相對應的經濟資料相比較，例如計算出 GERD（花費在研發的國內支出毛額）佔 GDP（國內生產毛額）的比例。這類指標的準確度相當高，但是如果做比較的國家的經濟結構差很多時，這類指標就會就有誤差。所以收集研發統計資料所使用的分類和方法，應該盡可能和收集一般經濟統計資料所使用的分類和方法一致，雖然詳細比較研發與非研發資料並非易事，但是，建立這種「結構性」的研發指標特別有意義。
- d) 上述所提的資料品質和比較性的問題，是動態社經活動的特色。動態社經活動（例如就業或國際貿易）對政策制定者、經理人、分析者等非常重要。本手冊研發統計標準的演變，所根據的原理，就是不斷探索各種可能的方法，並從會員國的經驗中學習，以找出調查時會產生的問題，並且逐漸解決這些問題。

譯註 1：指從事於某項研究工作的人數，經折算為全時間從事該項工作的人數。例如某一研究人員全年花一半的工作時間從事教學工作，一半的工作時間做研究，則此一研究人員相當於 0.5 個「全時約當數」（或 0.5 人年）；若全時間（每年 270 個工作日計）研究，則相當於 1 個「全時約當數」。

第二章 基本定義和常規

2.1 研究和實驗性發展（研發）

57 研發包含有系統的創意性工作，目的是為了擴大知識庫，所謂知識庫包括人類、文化和社會的知識，以及利用知識庫去構思新應用的能力。

58 研發包含三種活動：基礎研究、應用研究和實驗性發展（第四章中會詳談）。**基礎研究**是一種實驗性或理論性的工作，主要是為了獲得新知識，以瞭解某種現象或事實背後的原理，並沒有對此知識做特別的應用。**應用研究**也是初步的研究探討，目的也是為了獲得新知識，但是研究的目的直接與某種具體的實際目標有關係。**實驗性發展**則是有系統的工作，根據之前研究成果或實際經驗所獲得的既有知識，來製造出新的原料、產品或工具，採用新製程、新制度或服務，或者顯著改善既有的產品或製程。

2.2 不算研發的活動

59 對研發調查來說，必須將研發活動與許多其他相關的科技活動區分開來。因為資訊流通或者組織人員的重疊，所以，其他活動可能與研發活動密切相關，但是，進行研發調查時，還是應該盡量把這些活動排除在外。

60 這些活動會在下列四標題下討論到：

- 教育和訓練（2.2.1）
- 其他相關的科技活動（2.2.2）
- 其他產業活動（2.2.3）
- 管理和其他支援活動（2.2.4）

60 這裡的定義很實際，只是為了將其排除在研發活動之外。因此，其定義和第一章所討論到的「科技教育訓練」（STET）、「科技服務」（STS）或「創新」那種更廣的概念可能不太一樣，

2.2.1 教育和訓練

61 大學或其他高等教育機構裡的自然科學、工程、醫學、農業、社會科學、和人文的所有教育和人員訓練的活動，都應該排除在研發活動之外。但是，大學裡研究所學生所從事的研究工作，應該盡可能包含在研發之內（參見 2.3.2.2）。

2.2.2 其他相關的科技活動

62 以下活動應該排除在研發活動之外，除非專門爲了研發計畫而執行該活動(參見 2.3.1 的例子)。

2.2.2.1 科技資訊服務

64 特別的活動：

- | | | |
|------|----|---------------|
| — 收集 | | — 科技人員 |
| — 編碼 | | |
| — 紀錄 | | — 書目服務業者 |
| — 分類 | 藉由 | — 專利服務業者 |
| — 傳播 | | — 科技資訊推廣與諮詢業者 |
| — 翻譯 | | |
| — 分析 | | |
| — 評估 | | — 科學性的會議 |

除非這些活動是專門爲了研發，或者主要爲了幫助研發工作（例如準備研發成果的初步報告應該包含在研發內）。

2.2.2.2 收集資料的一般目的

65 自然、生物或社會現象的資料，通常由政府單位來收集，因爲這些資料與公眾利益相關，或者只有政府單位有能力收集。例如例行的地形繪圖；例行的地質、水文、海洋生態、氣象調查；以及天文觀察。如果這類資料收集主要或是專門爲了研發，那麼就屬於研發活動（例如研究核子反應爐內，分子的移動路徑和特色）。在處理和分析這些資料時，也是同樣的道理。尤其社會科學非常依賴正確的事實資料，這些資料通常透過普查或抽樣調查的方式呈現。如果這些資料是特別爲了科學研究的目的而加以收集或處理，那麼所產生的費用就屬於研究經費，而資料的組織和分類所產生的費用也算是研發經費。但是如果是爲了其他或一般性的目的而收集資料，例如每季的失業率調查，則不算研發活動，即使這些資料可能會拿來做研究。另外，市場調查也排除在外。

2.2.2.3 測試和標準化

66 所謂「測試和標準化」是指維持國家標準、測定次要標準，常態性地測試和分析原料、成分、產品、製程、土壤及大氣層等，這些都應該排除在研發活動之外。

2.2.2.4 可行性之研究

67 在採行某項工程計畫之前，會利用既有的技術來調查評估該計畫，以便在正式採行該計畫之前，獲得充分的額外訊息。在社會科學領域中，可行性研究就是瞭解某具體狀況（例如評估在某地設立石化工業區的可行性）所隱含的意義與社會經濟的特

色。研究計畫中的可行性研究屬於研發活動。

2.2.2.5 特殊的醫療保健

68 所謂特殊的醫療保健是指特殊醫療知識的常態性調查與日常應用。這些也可能屬於所謂「進階醫療保健」的研發活動，這類活動可能由大型教學醫院執行（參見 2.3.2.4）。

2.2.2.6 專利和授權工作

69 包含所有與專利和授權有關的行政與法律工作。不過，與研發計畫相關的專利工作都屬於研發活動。

2.2.2.7 與政策相關的研究

70 這裡的「政策」指的不僅是國家政策，還包括地區或地方的政策，以及企業爲了從事經濟活動而制定的政策。政策相關研究包括的活動類別很廣，例如既定方案、政策、政府和其他組織運作狀況的分析與評估；對外現象（例如國防與安全分析）持續進行分析與監督的工作；對政府一般政策或運作，提出質詢的立法委員會的工作都屬於政策相關的研究。

2.2.2.8 常態性的軟體研發

71 常態性的軟體相關活動不算研發活動。這類活動是指對特定系統或特定程式進行更進一步的軟體研究活動，通常在工作開始之前，大眾就能得知這項活動。如果有些技術問題已經在先前的計畫裡解決，而且這個計畫與目前的計畫是相同的系統和電腦結構，那麼這就不是研發活動。另外，以下的軟體相關活動與科技的進展無關，也不算是研發活動：

- 支援既有系統
- 改變或轉化電腦語言
- 增加使用者對應用程式的使用能力
- 偵測系統的毛病
- 調整既有的軟體
- 電腦使用說明的準備工作

72 另外，例行的電腦維修工作也不算研發活動。品質保證、例行的資料收集及市場調查也不算在內。

2.2.3 其他產業活動

73 這類活動可分爲兩類，雖然這兩類有些重複。

2.2.3.1 不屬於其他分類的產業創新

74 這是指除了研發以外，能讓產品成功發展並行銷市場，以及能讓製程和設備具有商業用途的所有科學、技術、商業和財務的活動（Stead, 1976; OECD, 1992b）。

2.2.3.2 生產與相關的技術活動

75 包括工業生產，貨物和服務的前製與流通工作，以及各種企業單位或更大經濟單位的技術服務，以及社會科學領域的相關活動，例如市場調查。

2.2.4 行政管理和其他支援活動

76 這類別包含兩部分。

2.2.4.1 純粹研發的財務活動

77 政府相關單位、研究機構、基金會或慈善團體對研發資金的籌措、管理和分配不算是研發活動。這點和「工業產品國際標準分類」（ISIC）最新版本的規定一致（UN, 1990）。

2.2.4.2 間接的支援活動

78 包括許多本身不是研發但是卻輔助研發工作的活動。傳統上來說，研發人員的資料屬於研發，但是，間接支援活動卻不屬於研發，不過，間接支援活動的費用卻包括在研發的經常性支出內。典型的例子是交通、倉儲、清潔、修理、維護、以及保全等活動。專為研發而執行的行政和文書活動，例如中央財務和人事部門的活動，也屬於間接的支援活動。

2.3 研發的界線

2.3.1 基本標準

79 研發活動與其他相關活動的主要差異，在於研發具有可察覺到的創新成分，能夠解決科學或技術的不確定性，而且這種解決的方式，不是熟知相關領域的知識和技術的人，能夠立即明白的（第七章會有補充說明這些標準，請參見 7.5.3）。

80 但是，如果某特定計畫為了某理由而執行研發，就是研發計畫，否則就不是。相關例子如下：

- a) 在醫學領域中，例行的解剖以瞭解死因，只能算是醫學活動，不算是研發，但是如果特別針對某種死亡狀況進行調查，以瞭解某種癌症治療法的副作用，這就是研發。同樣地，醫生所進行的常態性血液或細菌檢驗，不是研發，但是爲了研發某種新藥而進行的特殊血液檢驗，則算研發活動。
- b) 每日例行紀錄溫度或大氣壓力不是研發，而是天氣預報的例行性服務，或者算是一般性的資料收集。但是，研究測量溫度的新方法則算研發活動，而研究和開發新的系統或技術以更有效解讀資料，也算研發活動。
- c) 機械工程產業的研發活動通常與設計或製圖密切相關。中小型企業通常沒有研發部門，研發的工作經常由「設計製圖」部門來執行。如果推估、設計、製圖和操作指示是爲了建立實驗工廠，製造出產品原型，那麼就算是研發活動。如果是爲了準備、執行與維持生產標準化（例如提案、手冊或目錄），就不算研發活動。
- d) 社會科學和人文科學比自然科學更常運用到其他領域的技術和知識，以支援其研究活動。尤其數學和統計學幾乎用到所有社會和經濟學的研究。另外心理學、地理學和人類學也很依賴臨床心理學、地質學和解剖學的技術。尤其經濟學和社會科學的研究經常是科際整合的成果，個別學門之間的界線很模糊。由於使用到不同的研究方法，所以社會科學和人文的研發定義，必須比自然科學或機械工程的研發定義更廣。

本手冊長久以來致力解決這問題，把「人類、文化和社會的知識」(57段)整合入研發的定義中。當然，創新這概念仍然是區分研發與其他（例行性）科學活動的主要標準。除非其他活動是某研究工作的一部份，或者是爲了某研究計畫而執行，才算是研發活動。因此社會科學家如果把既有的方法論和社會科學已得知的某些事實整合在一起，就不算是研發活動。以下例子屬於其他活動，不算是研發活動：以既有的經濟資料，詮釋判斷稅務結構改變可能產生的經濟影響；某特定地區，人口結構改變對未來造成的影響；爲了決策而進行的作業研究（OR, operational research）；利用應用心理學的標準技術來挑選產業或軍事人員、學生等，或者測驗學生是否有閱讀障礙或其他障礙。

- e) 在系統軟體產業中，個別計畫或許不是研發，但是將個別計畫整合成一大型計畫可能符合研發的定義。例如第四代語言處理機改變其檔案結構和使用介面，可能是爲了採用相關技術。個別的改變不是研發，但是整個計畫的調整改變卻可能可以解決科學和/或技術的不確定性，因此可說是研發活動。

2.3.2 研發和教育與訓練之間界線的問題

2.3.2.1 一般的做法

- 81 高等教育、研究和教學機構通常關係很密切，因爲許多研究人員在兩邊都有工作，而且這些機構經常位於同一棟建築物內，共用許多儀器設備，達成兩邊的目標。
- 82 由於研究的成果經常作爲教學之用，而且教學所得到的經驗和資訊也經常成爲研究的材料，所以很難清楚劃定高等教育人員與學生的教育和訓練，與研發活動的界線。

反之亦然。研發活動的創新成分，是其與日常教學和其他活動不同之處(參見 79 段)。但是，要決定教育或訓練活動所產生的科學活動是否為研發活動，則有困難。

- 83 很多情況都會遇到這種兩難，例如：
- 研究所學生與其所從事的研究活動
 - 大學職員對學生的管理
 - 特殊的保健
 - 學術人員的個人進修(自修)

2.3.2.2 研究所的狀況

- 84 在某些 OECD 國家，通常沒有研究所學生這個分類。在這種情況下，這類人員的研發活動可能被歸類為其他兼職教學人員或技術人員的研發活動(參見 282 段)。所以，要界定研究所學生的研發活動不是大問題。
- 85 但是，如果研究所學生被歸為某一族群，那麼就很難將其所從事的研發活動，與其所接受的教育訓練區分開來。研究所學生與其師長所從事的這兩種活動都必須予以考慮。
- 86 研究所有些課程非常有系統，需要學生高度參與，例如研究計畫、套裝課程、必修的實驗室課程等。在這些課程中，老師以研究方法來教育訓練學生。在這類別中，學生的典型活動就是上必修課、研究某主題的相關文獻、學習研究方法等。這些活動並不符合研發定義中的新穎標準。
- 87 此外，為了得到研究所學位(「教育國際標準分類」ISCED 第七級)，學生必須執行一項獨立研究計畫，發表成果以證明其能力。通常來說，這些研究計畫具有研發計畫中的創新成分。因此，學生所執行的這類活動應屬於研發活動。而老師的指導與監督也算是研發活動。除了研究所課程架構內所執行的研發，老師和學生也可能參與其他的研發計畫。
- 88 此外，研究所學生經常參與相關的組織單位，或者直接受雇於這些單位，參與較低階的教學工作或其他工作，例如較高層次的醫療照護。不過同時他們也能繼續完成學業或進行研究。
- 89 研發和「教育國際標準分類」(ISCED)中第七級的教育兩者間的界線，在表 2.1 中會予以說明。這種區分和上述所談的界線主要根據相關的「北歐手冊」(Nordic Manual)(NORDFORSK, 1986)。在本手冊第五章會談到應用這些概念時，實際上會遇到的問題(參見 5.2.2.2)。

表 2.1 研發和教育訓練(「教育國際標準分類」第七級 ISCED)的界線

	第七級的教育和訓練	研發	其他活動
教師	1 教導第七級的學生 2 教導第七級學生研發方法論和實驗室課程。	3 監督與指導學生爲了取得第七級資格而進行的研發計畫 4 監督其他研發計畫與執行自己的研發計畫	5 比第七級更低的教學 6 其他活動
研究生	1 爲取得正式資格(學位)所進行的課程，例如獨立研究、實驗室研究	2 爲取得學位而撰寫與執行研發計畫 3 任何其他研發活動	4 比第七級更低的教學 5 其他活動

2.3.2.3 指導學生

90 有個問題和界定研究所學生所從事的研究是否具研發意義，密切相關。就是老師花在指導學生及其研究計畫的時間，是否算從事研發工作。

91 如果指導是指參與某研發計畫的方向或行政管理工作，而且這計畫有相當的創新成份，目的是爲了製造新知識，那麼這類指導工作就算研發工作。在這種情況下，學生的工作和學術人員的指導就是研發。如果其所從事的指導工作，只是教導研發方法，閱讀並批改大學部學生的作業或論文，就不算是研發。

2.3.2.4 特殊的醫療照護

92 大學的教學醫院除了從事醫療照護工作外，訓練醫學院學生也是很重要的目標，此

外，教學、研發和深造也和日常醫療照護一樣密集，而且密切相關。「特殊醫療照護」通常不算研發活動（參見 2.2.2.5）。但是教學醫院在進行研發時，可能會執行所謂的「高等醫療照護」。對醫生教授和助理來說，很難界定哪部分的工作不算研發。如果將例行醫療照護的時間和金錢歸類為研發統計資料，就會高估了投入醫療科學中的研發資源。

- 93 通常這類醫療照護不算研發，但是並不是所有與特定研發計畫無關的醫療照護，都排除在研發統計資料外。

2.3.2.5 學術人員的個人進修

- 94 這類活動包含專業進修的活動（自修）以及參與會議和研討會。

- 95 在區分這類活動和研發活動時，常見的問題是「自修」是否屬於研發活動。自修當然是學術研究人員充實專業的活動，長期來說，自修所獲得的知識和經驗即使沒有落實到研發工作，也會融入研究人員的思考中。事實上，自修是一累積的過程，如果自修所得到的資訊轉化成研究活動，那麼就算研發。

- 96 專為研究計畫而進行的個人進修，才算是研發活動。

2.3.3 研發和其他相關科技活動之界線的問題

2.3.3.1 一般做法

- 97 在區分研發和其他科技活動時會有困難，是因為這些活動經常由同一機構執行。在實際調查時，可根據經驗法則來界定該活動所具有的研發成分的比例。以下是兩經驗法則：

- 如果組織單位或公司的主要任務就是研發，就會經常有非研發性的次要活動（例如科技資訊、測試、品質控制和分析）。如果執行這些次要活動主要是為了研發目的，那麼，這些次要活動就算研發活動，如果是為了其他目的，就應該排除在研發之外。
- 如果該組織的主要目的是從事與研發相關的科學活動，就會經常執行與此類活動相關的研究。在測量研發時，應該把這類研究獨立來看，並納入研發中。

- 98 以下例子說明如何使用經驗法則：

- a) 科技資訊單位或研究實驗室的活動，如果主要是為了研究目的，就應該算是研發活動。公司資訊情報中心的活動，如果開放給公司所有員工使用，就不算研發活動，即使該中心的成立目的與公司的研發單位相同。同樣地，大學圖書館裡的活動也不能算研發活動。

只有當要把大組織裡某些單位或部門的活動排除在研發活動外時，才需要用到這些標準。在這種情況下，也會使用到各詳細的統計方法，這些活動的費用可

能放到研發的經常性支出項目裡。不過，通常來說，雖然科技出版品的準備工作不算研發，但是原始研究成果發表的準備工作則屬於研發。

- b) 公家單位或消費者組織的實驗室，主要目的是為了測試和標準化。這些實驗室的人員也會設計新的測試方法，或者大幅改良既有的測試方法。這類活動應該算研發活動。
- c) 對社會科學來說，一般性的資料收集很重要，沒有這些資料，就無法從事研究工作。但是，除非收集資料主要是為了研究目的，否則就不應該被歸為研發活動。另一方面，大型的統計調查組織可能執行某些研發活動（例如對調查方法、抽樣方法以及小地區統計推估進行研發）。如果可能，應該把這類研發活動界定出來，並且將適當的推估結果列入在研發的部門資料中。

2.3.3.2 特殊狀況

- 99 有些時候，很難用這套理論標準來區分研發與其他科技活動。探索太空、探勘礦藏、發展社會制度、以及開發軟體這四類活動都會使用到許多資源。在處理這些活動時，不同的處理方式會影響到資料的跨國比較。在定義大規模計畫的研發時，也會有問題，章節 2.3.4.2.3 會討論到這些問題。這四類活動通常根據以下的做法來處理。

2.3.3.2.1 探索太空

- 100 處理太空探索活動時會有問題，是因為在某些方面，許多太空活動屬於例常性的活動，購買貨物或服務所產生的費用也不算研發費用。但是，所有太空探索的目的還是為了增加人類的太空知識，所以應該納入研發。或許有需要將與太空探索相關的活動（如交通工具、設備和技術的開發）與其他活動區分開，例如把人造衛星放到軌道的例行任務上，或建造追蹤與溝通站。

2.3.3.2.2 探勘礦藏

- 101 處理探勘礦藏的活動會產生問題，主要是因為在研發新的（或重大改良過的）礦藏資源（例如食物、能源），與探勘既有的天然資源之間，會產生語言上的混淆，這種混淆會使得研發與探勘的界線變得模糊。理論上，為了建立正確的研發資料，應該界定、測量和整理以下活動：

- a) 發展新的探勘方法和技術
- b) 所執行的探勘是研究某地質現象的研究計畫中的一部份
- c) 為了探勘開採礦源，而研究地質現象的活動

- 102 實際上，這三種都有些問題。進行全國性調查時，很難形成一套對受訪者來說有意義的定義。真正屬於研發的活動數量可能很少，但是受訪者的誤導可能使得許多被歸類為研發。所以，只有下列活動才能算是研發。

- 為了取得資料、處理研究所收集到的資料，以及詮釋分析資料，而發展新的或重大改良的方法與設備。

— 所執行的調查，是地質現象研發計畫的一部份，包括爲了科學目的而進行資料取得、資料處理和資料詮釋的工作。

103 所以，商業公司所做的礦藏探勘和開採幾乎都不算研發。例如挖掘探勘井以偵測礦藏量應該是科學和技術活動，而非研發活動。

2.3.3.2.3 發展社會制度

104 通常來說，研究目的是爲了政府（包括中央、區域和地方）或產業與企業內的政策制定者的決策鋪路，社會科學更是如此。進行這類研究時，通常只會使用到既有的研究方法，不過在某些更細微的作業模式中，必須修正既有的研究方法，或者發展新的研究方法，而這就需要進行一定程度的研發工作。理論上，研究方法的修正或建立應該算研發活動，但是必須注意到，當評估研發在某研究所佔比重時，會遇到一些問題。實際上，雖然有技術和概念上的困難，不過或許可以把具有某程度研發的研究歸類爲研究工作，或者推估研發所佔的比例，並將之歸類爲研發。在決定某項活動是否爲研發活動或者可被歸類爲研發活動時，將該活動稱爲研究或者將該活動產生的成果稱爲研究，都無所謂。如果某項活動符合研發的定義，就可稱爲或被歸類爲研發活動，否則就不是。

2.3.3.2.4 開發軟體

105 軟體開發計畫的執行，必須依賴進步的科技，而且，此計畫的目的是爲了有系統解決科技上的不確定，這樣的軟體開發才算研發。

106 整個研發計畫中的軟體開發屬於研發活動，此外，如果從事某種研究和開發所得出的最終產品是軟體的話，也可說是研發活動。

107 軟體開發本質上就具有研發成分。軟體開發經常是許多計畫的整合部分，而這些計畫本身沒有研發成分。如果這種軟體開發，能對電腦軟體的進步有所幫助，或許可歸類爲研發。軟體的進步通常是增進式的，而非革命性的。因此，如果這類軟體開發隱含著科技的進步，而且其成果有助於增進人類知識，那麼將既有系統或程式予以升級、增版、或是改變都可歸類爲研發活動。不過，以新的應用方式或目的來使用軟體，並不構成科技的進步。

108 即使計畫還未完成，也可能達成軟體科技的進步。因爲如果軟體開發失敗，就能知道在商業環境限制下某種做法行不通，這樣一來就可以增進電腦技術的知識。或者也可能所有的方法都試過了，可是還是未能達成計畫目標。

109 即使其他科學領域的進步是因爲軟體開發計畫而造就的，這種進步也不會影響到電腦軟體的進步。

110 附錄四對這些要點有更詳細的討論。

2.3.4 研發和其他產業活動間之界線的問題（參見表 2.2）

表 2.2 研發與其他產業活動的模糊案例

項目	處理方式	備註
產品原型	屬於研發	只要最初目的是為了進一步改良
實驗工廠	屬於研發	只要最初目的是為了研發
工業設計和製圖	分開來看	研發時需要的設計屬於研發。為了生產過程而進行的設計不算研發
工業工程設計與安裝新機器	分開來看	「回饋」的研發，與開發新產品與新製程有關的機器安裝及工業設計都算研發。為了生產過程而進行的則不算研發。
測試生產	分開來看	如果生產是指大規模的測試和隨之而來的進一步設計和工程，那麼這種測試生產算是研發。其他相關的測試生產則排除在外。
售後服務與解決問題	排除在外（不屬於研發）	除了「回饋」的研發之外
專利和授權工作	排除在外	所有與專利和授權相關的行政和法律作業都不算研發（除了與研發計畫直接相關的專利之外）。
例行性的測試	排除在外	即使由研發人員所進行的例行性測試也不算研發
資料收集	排除在外	除非這是研發計畫中的一部分。
公共視察控制，標準和法規的執行	排除在外	

2.3.4.1 一般做法

111 有些活動雖然屬於創新過程，但是卻與研發沒什麼關係，例如申請專利、申請證照、市場調查、上線生產、安裝新機器、為了製造過程而重新設計等，這類活動必須被排除在研發活動之外。有些活動可能有些研發成分，所以很難明確決定是否該列為研發活動，這些活動包括安裝新機器、發展製程、設計和構思原型。國防和大規模的民間產業，例如航太業就經常遇到這種情形。在區分公家的技術服務（例如與研發相關的調查評估和管制）與相關的研發工作（例如食品醫藥研發）時，也有類似的問題。

112 實驗性發展通常定義為：「從研究或實際經驗的既有知識中所進行的有系統的工作，而這些研究或實際經驗是為了製造新原料、新產品或新儀器，或者採用新製程、新制度或新服務，或者顯著地改良既有的產品或做法」（參見 233 段）。要精確地找出

實驗性發展和生產前開發準備之間的區別，不是件容易的事。所謂生產前開發準備的工作包括製作出使用者示範的模型與測試、以及應用到所有產業情況的製程。必須根據不同產業類型，建立一套習慣的做法或標準。美國「國家科學基金會」(NSF, National Science Foundation) 所制定的基本規則可以讓執行調查的人在遇到問題時，有判斷的標準。稍做擴充後，說明如下：

「如果某工作的主要目的是要更新產品或製程的實驗性發展，那麼該工作就是研發工作。另一方面，如果產品和製程已經確定，工作的主要目的是開發市場、進行生產前準備策劃、讓製程和控制系統運作更順暢，那麼這種工作就不是研發。」

113 雖然有這麼詳細的定義，但是實際應用到個別產業時還是有困難。如果該工作有些研發的創新成分，或者產品或製程大致底定時，這種定義可能不夠清楚。

2.3.4.2 特殊狀況

114 以下是某些常見的問題。

2.3.4.2.1 產品原型

115 產品原型包括新產品的所有技術特色與功能。舉例來說，如果開發出一種腐蝕性液體的幫浦（類似抽水機），就必需先製造出幾種不同的產品原型，以便能加快對不同液體進行實際測試。而且會有做更動修正的機會，如此一來，如果原型測試不成功，也能將測試結果用來開發未來的幫浦。

116 根據美國「國家科學基金會」(NSF) 的標準，產品原型的設計、製造與測試都算研發。不管該產品有幾個原型，或是這些原型是依序製造或同時製造，都屬於研發。不過，如果產品原型已經做了必要的修正，測試也有滿意的結果，那麼，就已經達到研發的界線了。此外，在成功測試最初步的原型後，如果由研發人員製造幾個產品原型以應暫時商業、軍事或醫學之需，這也算研發，如果不是由研發人員來製造，就不算研發。

2.3.4.2.2 實驗工廠 (pilot plant)

117 實驗工廠的設立和運作也是研發，只要其主要目的是為了汲取經驗，收集工程與其他資料，以應用在下列方面：

- 評估所形成的假設
- 撰寫新的產品公式或配方
- 建立完成品的產品規格
- 設計新製程所需的特殊儀器和構造
- 準備一套操作說明或製程手冊

118 但是，一旦實驗階段結束，實驗工廠的運作方式就會像一般商業生產單位一樣，雖然可能繼續保有「實驗工廠」之名，但是其活動就不再是研發活動。只要實驗工廠運作的主要目的不是商業，不管其生產的產品被部分或全部銷售到市場上，目的都是一樣。販賣所得不應該從研發活動的成本中扣除。但是，只要實驗工廠開始像一般生產單位般運作，效果就像把實驗工廠賣掉一樣。

2.3.4.2.3 大規模計畫和昂貴的「實驗工廠」

119 國防工業和航太產業的計畫是最顯著的大規模計畫，其活動領域從實驗到生產前的準備開發工作都有。在這種情況下，活動的資助單位或執行單位經常無法區分哪些屬於研發經費，哪些屬於其他費用。如果該國政府研發經費中，大部分用於國防工業的話，研發與非研發經費的區別就特別重要。附錄十二針對此問題有補充說明。

120 某些產業的實驗工廠或產品原型，必須被好仔細研究，例如核電廠或破冰船的第一條新生產線。其可能完全根據既有的原料，使用既有的技術而建造，而且建造目的同時包括研發與提供相關的服務（例如提供電力或幫助破冰）。這類工廠的建造或產品的製造不應該全歸類為研發。詳情請見第六章（參見 6.2.3）

2.3.4.2.4 測試生產

121 產品原型經過修正而且測試滿意後，就開始進入上線生產階段。這是一個實體全面的生產階段，包括產品或製程修正，訓練相關人員學會新技術或使用新機器。除非這個上線生產階段隱含著更進一步的設計與工業工程活動，否則就不算是研發，因為這階段的主要目標不再是改良產品，而是讓生產過程開始運作。開始準備大量生產時，測試生產出來的第一個產品不算是研發的產品原型，即使大略來看，好像如此。

122 舉例來說，如果某新產品是經由自動焊接所裝配起來的，那麼，充分利用焊接機器的設備，使生產速度及效率達到最大效果，這不算是研發（即使此產品的接縫處也必須緊密結合）。

2.3.4.2.5 解決問題

123 解決問題經常促成進一步的研發工作，但是，這種研發多半是為了找出儀器或製程的瑕疵，因此只會對標準化的設備或製程造成小部分的修正。所以，也不應該歸類為研發。

2.3.4.2.6 「回饋」的研發

124 開始大量採用新產品或製程時，可能還會有技術性的問題待解決，有些問題需要透

過研發來解決。這類「回饋」式的研發就屬於研發工作。

2.3.4.2.7 工業工程設計

125 工業領域中，許多設計工作是為了生產過程而進行，所以不算是研發。但是，有些設計工作的確屬於研發。包括為了定義製作程序、技術規格和操作特色而進行的設計和構圖，這些都是構思、開發和製造新產品或新製程時所必需進行的工作。

126 舉例來說，如果已經開發出一種結合機械、熱處理、以及（或）電鍍技術的工程產品，那麼，將平整度、熱處理的程序或電鍍程序的要求記錄整理下來，變成正式文件的工作，就不算研發工作，不論這些記錄是整合在構圖中，或是以單獨的規格書來呈現。

2.3.4.2.8 安裝新機器與工業工程設計

127 在多數情況下，安裝新機器與工業工程設計階段屬於生產過程的一部份。

128 安裝新機器有三階段：

- a) 第一次使用零件（包括使用研發出來的零件）
- b) 為了大量生產而初步安裝機器或設備
- c) 安裝能提高產量的設備。

129 但是，如果安裝新機器的目的是為了進一步進行研發，例如生產機器和工具的開發，製程和品質控制程序的改變，或是新方法與標準的設計，那麼，這些活動就可被歸類為研發。

130 舉例來說，交通工具或機械的組件是將許多不同的零件與既有的技術整合在一起而製成的。在發展新交通工具時，將所有零件組裝在一起是很理所當然的事。但是，如果在整合組裝過程中發生問題，就需要透過研發以解決問題，生產出可接受的產品，以達到原來的預期成果，這些與安裝新機器有關的活動就可被歸類為研發。

131 另外還有一個例子，如果產品原型是由螺絲或焊接方式裝配起來的，最後成品就是複雜的鑄造品或鍛造的過程。以下工作都可視為研發：設計並充分利用鑄模，鑄造時的餵料系統，或是建立放射照相偵測程序與瑕疵接受水準。

132 從安裝新機器階段所產生的「回饋」研發也可定義為研發。

2.3.5 研發的行政管理和間接支援活動

133 上述所談的研發都得透過許多其他活動來支援。在實際處理研發統計資料時，人事資料只能涵蓋某些適當的研發資料，但是，經費資料應該涵蓋全部的研發費用，包括被

當成經常性支出的間接支援活動的費用（參見 2.2.4.2）。

134 如果有些活動，例如圖書館提供的服務或電腦服務，是專為了研發而進行，就可列入研發，但是如果這些活動，是由中央單位進行，同時具有研發與非研發目的，就稱為間接支援活動（參見 2.3.3.1）。在處理經營管理、行政和文書作業的活動時，也是同樣的道理。如果這些管理、行政和文書作業專為了研發而執行，對研發計畫具有貢獻，那麼就歸類為研發，相關的人事資料就列入研發人事資料。典型的例子就是研發經理，計畫中所有關於科技方面的事情，以及計畫的期中報告與最後報告裡有關科技方面的文書處理都必須由他/她規劃並監督。至於與特定研發計畫相關的簿記工作是否直接屬於研發或是當成附屬的活動，則還未有定論。如果此簿記工作主要是因為研發才執行，習慣上都將之歸類為研發，而不是間接的支援活動（參見表 5.1 及 5.1 章節）。

第三章

組織分類

3.1 方法

135 組織方法的主要焦點，放在資助研發或執行研發的組織的特色，並且根據這些組織單位的主要活動，將所有資源分成一個類別或次類別。

3.2 報告單位（reporting unit）和統計單位（statistical unit）

3.2.1 報告單位

136 報告單位是提供調查者所需要資料的單位，也就是本手冊前一版所說的受調查單位。不同國家、不同產業部門的報告單位都不同，要視組織架構、影響資料收集的法律狀況、該地區的傳統、國家政策的優先順序以及調查資源而定。有些國家是從科學機構收集資料，有些則只收集較高層級的組織集團的資料。**本手冊不會建議OECD會員國採用哪種報告單位的資料。**不過，如果要把資料作為跨國比較，就要好好確認報告單位。

3.2.2 統計單位

137 統計單位是指編纂統計資料的單位，也就是本手冊前一版所說的分類的單位。統計單位可能是**觀察單位（observation unit）**或**分析單位（analytical unit）**。所謂觀察單位是指收集資料與編纂統計資料的單位，而分析單位則是指統計專家創造的單位，藉由推估（estimations）或插補（imputations）的輔助，使這些單位與觀察單位分開或結合，以便提供更詳細的同質性資料。

138 所有參與調查的國家應該盡可能採用同樣的統計單位。不過，實際上這很難達成。理由之一是因為這些單位的組織架構及名稱都不同（或者具有容易讓人混淆的相似點），另外理由是報告單位間的互動。如果報告單位比統計單位的規模更大，就必須將調查發包給不同單位去執行，不同單位再將其所收集到各個組織的資料分別回報，或者，整理成計畫案的方式回報，這樣一來，就不容易將資料分屬到適當的分類。以下這些不同經濟部門有不同的單位。如果有需要，就要對跨國標準分類的定義多做些說明。

3.3 部門

3.3.1 劃分部門的理由

139 爲了使收集資料容易進行，能順利描述研發資金在不同組織間的流動，以及讓研發資料的分析和詮釋更有幫助，應該盡可能根據經濟活動既有的分類標準，將統計單位分類成不同的部門。這種做法有許多實際的優點：

- a) 針對不同部門，可以使用不同的問卷和調查方法，以便考慮到不同的混合活動、不同的會計制度或是不同的受訪機率。
- b) 在測量經費時，這種劃分部門的做法，是建立全國總體資料的最可靠方法。
- c) 劃分部門，可以提供一套架構，分析研發的資助單位與執行單位間的資金流向。
- d) 因爲每個部門有其特色，有自己的研發活動，所以，這種分類法可以瞭解不同國家的研發層次與方向上的差異。
- e) 至目前爲止，所選用的分類類別是根據既有標準分類的架構，所以可以將研發與其他統計資料結合，進一步詮釋研發在經濟發展和形塑社會政策上所扮演的角色。
- f) 不同部門的組織，會受到不同政府政策方案的影響。

3.3.2 選擇部門

140 「國家會計制度」(SNA, System of National Accounts,) 曾說明 (UN, 1968b): 「任何國家會計制度都必須將交易人分類...不過，不一定所有的制度都得採用同樣的分類方式，事實上，也不希望如此。」以下定義主要根據「國家會計制度」(UN, 1968b; CEC et al., 1994)，不過稍有不同。以前高等教育被當成獨立的經濟部門，而且把家庭併入私有的非營利經濟部門。但是在這裡則把非營利組織 (NPI, non-profit institution) 分配到各個部門，不再成爲一獨立的部門。

141 以下會界定並討論出五個部門：

- 商界企業 (3.4 章節)
- 政府 (3.5 章節)
- 私人非營利組織 (PNP, private non-profit) (3.6 章節)
- 高等教育 (3.7 章節)
- 海外 (3.8 章節)

這些都會歸類到不同部門的次部門裡。

3.3.3 部門分類的問題

142 由於當代組織發展出各種不同的方法，所以部門的定義也不再那麼精確，因爲這些定義有時候是根據某些矛盾的標準所形成的，例如功能、目標、經濟行爲、資金來源和法律地位。

143 因此，不一定能夠很清楚確認某個組織應該歸類到哪個部門，也就難免會隨便做出決定。有些組織的屬性可能介於兩種部門之間，即使概念上可區分得很清楚，但是，

既有的法律和行政關係，或者某些政治考量可能使得概念上的差異，難以實際應用到分類上。

- 144 如果兩個國家在不同的部門，都採用相同或類似的方法來將組織分類，所產生的調查結果可能完全不能進行跨國比較。這種歧異在所難免，因為研發調查本來就是為了符合各國的目的而進行。但是，就跨國性調查而言，應該盡可能收集並且呈現詳細的資料，才能重新整理資料以進行跨國比較。這也就是為什麼在每個部門中都會有「其他組織次類」的分類（參見附錄六，將組織分類到不同部門的決策樹狀圖）。

3.4 商界企業部門

3.4.1 涵蓋範圍

- 145 商界企業部門包括

- 主要活動是生產並行銷貨物或服務（除了高等教育外），以相當程度的價格販賣給大眾的公司、組織或機構。
- 為了服務這些公司、組織或機構而存在的私人非營利組織。

- 146 此部門的核心是由**私人企業**所組成（公司或準公司），不論這些企業是否會分配利潤。這些公司中，可能有些以研發作為主要活動（商業性的研發單位或實驗室）。不過，如果該私人企業是提供更高等的教育服務（譯註，例如私立學校），則應歸類為高等教育部門。

- 147此外，此部門還包括**公家企業**（公有公司和由政府掌控的準公司），這些公家企業也會生產行銷原本由私人企業提供的貨物和服務，雖然基於政策考量，這些貨物和服務的價格可能比生產的成本低。為了符合本部門所說的市場生產的原則，其貨物和服務的價格應該與完成品的品質和數量有關，不應該強迫民眾購買，而且，所訂的價格應該會顯著影響供需量。任何提供高等教育的公家企業，應該歸類為高等教育部門。

- 148本部門還包括生產行銷貨物與服務（除了高等教育外）的**非營利組織**（NPI）（譯註，例如喜憨兒麵包店），這類組織有兩種。

- 149第一種非營利組織的主要活動是生產貨物和服務，並且予以銷售，其銷售的價格主要是為了能支付一切組織的開銷費用。這類免費的私人研究機構、診所、醫院、和醫藥人員可能透過募捐的方式籌到資金，或是利用原本的資產所產生的利息收入讓他們可以以低於行情的價格提供貨物或服務。

- 150第二種非營利組織則是為了服務商界企業。這類組織經常由商業同會所設立並管理，主要目的是為了推廣宣傳，例如，青商會、農業同會、製造業或貿易同會。主要財務來源，是透過會員捐款或相關企業資訊（這類資訊能對會員的研發提供組織性支援）

的訂閱費用。但是如果這些非營利組織執行類似的功能，而且由政府提供財源或受政府監督，例如因為政府整筆撥款這些組織才得以存在，那麼，這類組織就應列為政府部門。

151 最後，主要目標是爲了促進商界企業的發展的高等教育和政府部門相關單位，也都包括在此部門內。這部門的分類標準是其所服務的部門以及與計畫不相關的援助，或是設備與人員的使用，或是高等教育或政府機構的使用。

3.4.2 主要的部門次類

3.4.2.1 分類表

152 爲了使研發統計資料能做跨國比較，必須根據「工業產品國際標準分類」(ISIC)(UN, 1968a; UN, 1990) 將商業企業部門內的組織分成幾種產業團體與次團體。表 3.1 就是將「工業產品國際標準分類」(ISIC, Rev.3) 重新整理的結果 (UN, 1990)。這個表的分類方式就能做跨國比較，另外，目前 OECD 會員國在進行研發調查時，就是採用附錄十三的方法。

表 3.1 爲了研發統計資料而重新整理過的「工業產品國際標準分類」(ISIC)

名稱	ISIC Rev 3 類(division)/組(group)/級(class)(註 3)	NACE Rev 1 類(division)/組(group)/級(class)(註 3)
農業 (註 1)	01, 02, 05	01, 02, 05
礦業 (註 1)	10,11,12,13,14	10,11,12,13,14
製造業 (註 1)	15 到 37	15 到 37
“食物、飲料和煙草產品” (註 1)	15+16	15+16
食物和飲料	15	15
香菸產品	16	16
“紡織、毛類和皮革” (註 1)	17+18+19	17+18+19
紡織	17	17
服飾和毛類	18	18
皮革製品和鞋類	19	19
“木材、紙類、印刷和出版”(註 1)	20+21+22	20+21+22
木材和軟木塞製品 (非家具)	20	20
紙漿和紙製品	21	21
出版、印刷和記錄媒材的再製	22	22
“煤、石油、核能燃料、化學製品、 橡皮和塑膠”	23+24+25	23+24+25

煤、石油和核能燃料	23	23
煤和核能燃料	23 不到 232	23 不到 23.2
化學和化學製品	24	24
化學和較少藥物的化學製品	24 不到 2423	24 不到 24.4
製藥	2423	24.4
橡皮和塑膠製品	25	25
非金屬礦物製品(“石頭、黏土和玻璃”)	26	26
基礎金屬	27	27
基礎金屬，含鐵	271+2731	27.1 到 27.3+27.51/52
基礎金屬，不含鐵	272+2732	27.4+27.53/54
“金屬製品、機器和設備、儀器和運輸”	28-35	28-35
金屬製品（機器和設備除外）	28	28
機器 n.e.c.	29	29
飛機、車輛和機踏車之外的引擎和渦輪機	2911	29.11
特殊目的的機械	292	29.3+29.4+29.5+29.6
機械工具	2922	29.4
武器和彈藥	2927	29.6
辦公、會計和電腦機器	30	30
電器機械	31	31
電動馬達、發電機和變壓器	311	31.1
電力分配和管制儀器(包括半導體)	312	31.2
絕緣鐵絲及纜線(包含光纖電纜)	313	31.3
蓄電池、電池、電瓶	314	31.4
電燈、照明設備	315	31.5
其他電器設備 n.e.c.	319	31.6
電器產品（收音機、電視和溝通設備）	32	32
電動汽門、映像管與零件	321	32.1
電視、電波發射器、線型器具	322	32.2
電視、收音機和影音產品	323	32.3
醫藥和光學儀器、鐘錶(註 1)	33	33
醫藥用品、儀器和控制設備	331	33.1+33.2+33.3

光學儀器和照相設備	332	33.4
鐘錶	333	33.5
交通工具(註 1)	34	34
其他運輸設備(註 1)(在 Rev.2 中少於 351 和 353)	35	35
船(註 1)	351	35.1
鐵路、火車頭及全部運輸工具	3562	35.2
飛行工具(註 1)	353	35.3
運輸工具 n.e.c	359	35.5
家具及其他製造品 n.e.c.	36	36
家具	361	36.1
其他製品	369	36.5
再生品	37	37
再生品	37	37
電力、瓦斯和水力(註 1)	40,41	40,41
建築(註 1)	45	45
“服務部門”	50 到 99	50 到 99
批發、零售、汽車維修	50, 51, 52	50, 51, 52
旅館餐飲	55	55
交通、倉儲和通訊	60,61,62,63,64	60,61,62,63,64
金融中介機構(包括保險)	65, 66, 67	65, 66, 67
房地產、出租與商業活動	70,71,72,73,74	70,71,72,73,74
電腦與相關活動	72	72
軟體提供和顧問	722	72.2
研發	73	73
其他商業活動	74	74
建築、工程和其他技術性活動	742	74.2
社區、社會和個人性服務活動(註 2)	75 到 99	75 到 99
總計	01-99	01-99

註 1 這是目前在「工業產品國際標準分類」(ISIC), Rev.2 國際統計年產業列表中所使用的項目名稱。

註 2 只限於由商界企業在這些產業中所執行的活動。數字顯然不重要,項目名稱含蓋在內作為備忘參考用。

註 3 UN, 1986b

註 4 「歐盟統計資訊局」(EUROSTA), 1990

OECD 的調查就是使用此分類。這分類也參考了「工業產品國際標準分類」(ISIC), Rev.2。在附錄 13 會再提一次。

附註：以斜體註明的項目，是分析者認為可能有用的項目。

n.e.c: 是指此項目在其他地方未被分類 (not elsewhere classified)

3.4.2.2 統計單位

153企業會以許多方式來進行研發。核心研發工作可能由中央某單位來執行。這個單位通常會提供服務給該企業的不同組織。有時候，企業會成立不同單位來執行研發，各自提供研發服務給相關單位。至於某些特殊的研發，通常由企業的營運部門來執行，例如設計部門、品質或生產部門。

154要挑選哪個統計單位，可視所收集的資訊性質而定。在第六章會對此加以詳述。不過在此可先說明的是，挑選統計單位時最基本的問題，與研發資金來源有關。主要涉及的是控制研發成果的大單位，而不是執行研發工作的小單位。執行研發工作的單位可能必須編列預算，記錄成本，但是，只有公司的中央管理單位才知道支付費用的財源來自何處。契約和稅務都和企業法律實體有關。

155所以，通常建議把這種企業類型的單位當成「報告單位」(reporting unit)，在某些例外的情況下，則當成私人企業部門中的「統計單位」(statistical unit)。多數時候，「工業產品國際標準分類」(ISIC, Rev.3) (UN, 1990)第 78 和 79 段落所定義的法律實體，就是合適的單位。

156如果該企業的經濟活動異質性很高，各種活動單位都會執行許多的研發活動，最好盡量獲得需要的資訊，細分其研發活動。某些國家的做法是把研發活動分屬到不同的統計單位中，當然這些統計單位必須與企業內的經濟單位一致。另外有些國家則根據相關的產品或製程資料，來細分研發活動。

157如果是企業集團，最好取得集團內各個企業實體自己所保存的資料。如果各個企業沒有自己的資料，就可以透過統計人員所創造的分析單位來整理出這些資料。

3.4.2.3 分類的標準

3.4.2.3.1 公司

158在對這些統計單位的主要活動進行分類時，可採取此標準：「工業產品國際標準分類」(ISIC)中，主要活動、活動範圍或活動單位的分類方式。(ISIC, Rev.3, 第 114 段) (UN, 1990)。

159根據「工業產品國際標準分類」(ISIC)，某活動是否為主要活動，要視此活動對其所製造出來，能加以銷售的產品或服務所能產生的附加價值而定。如果無法依此來判斷，就可由該活動所製造出能加以販售的貨物或服務的總值而定，或者，由該活動所

涉及的人員數量而定。(ISIC, Rev.3 第 115 段)(UN, 1990)。

160 爲了盡量符合第 159 段落所述，「工業產品國際標準分類」(ISIC)的原則，企業中的研發統計單位應該盡量與該研發活動的直接受惠單位部門有所連結。多數情況下，通常由研發統計單位的主要活動的分類來決定。

3.4.2.3.2 爲企業服務的研發單位

161 如果研發是由負責研究和發展的法律實體來執行，那麼就要把這個法律實體歸類爲爲了服務企業的研究和服務部門 (ISIC, Rev.3, 第 73 段)(UN, 1990)。所以，爲了方便對研發進行分析，最好把這種研發單位視爲另一種分類，以反映出能從研發活動受惠的部門。這可能得根據研發調查時所得到的活動或產品資料而定。

3.4.3 其他的組織分類

3.2.3.1 組織類型

162 由企業中的單位所執行的研發的性質，通常反映出該單位的類型，如果所收集到的研發資料能反映出這些類型的差異，會很有幫助。國家內部或跨國企業部門的性質，都會有所改變，所以，私人或公有企業都必須對企業部門進行更細部的分類。

163 如果將私人企業分成國內和跨國企業，就可以檢視產業國際化的某些趨勢。另一方面，公有企業所執行的研發活動中，與這些活動相關的組織可能被界定爲企業部門，但是真正卻應該屬於高等教育或政府部門，如果能把這類活動清楚界定出來，公有企業會從中受益不少。

164 在此建議，盡可能採用下列的組織分類：

- 私人企業
 - 國內
 - 多國 (至少有 50% 的外資)
- 公有企業
 - 與高等教育部門相關的單位
 - 與政府部門相關的單位
 - 所有其他的公家企業
- 其他的研究和合作單位

165 公有企業和私人企業的差異，主要根據控制權來決定。「國家會計制度」(System of National Accounts, SNA) 做此建議 (UN, 1968b, 第 5.55 段)：

「政府控制企業的形式有很多種，所以很難一一描述對企業經營造成影響的因素，也就是說，很難指出是誰能有效地控制某企業。在決定政府當局是否掌控某企業時，有

個重要考量點：政府是否有效地影響了該企業經營的主要層面，而不只是以一般性的法規力量來左右該企業。」

3.4.3.2 組織規模

166 在企業中，研發計畫的規模和性質，通常會受到該企業實體的規模所影響。有兩種方式來分類組織規模：一種根據營收或其他財務項目，另一種是根據雇用人數多寡。最好以雇用人數多寡為主，因為這種方式比較明確。而營收這種方式過於模糊，因為可能包括投資所得、營運所得、銷售額、交易額、額外企業銷售額。以雇用人數作為分類，是基於以下假設：企業規模和可用做研發的資源兩者有相關，所以，在調查時，要把非商業性的組織和商界企業區分開來，因為前者的研發資源與組織規模的比例會非常高，與把研發視為輔助活動的商業性企業的比例無法比較。同樣地，如果企業或組織的主要活動就是研發，那麼也要與商界企業區分開來。所以，最好的方法，似乎就是只把這種分類應用在製造業的統計單位（頂多只包括商業性的企業。）

167 建議採用下列的分類方式（以雇用人數來分類）：

- 100 人以下
- 100- 499
- 500- 999
- 1000- 4999
- 5000- 9999
- 10000 及以上

3.5 政府部門

3.5.1 涵蓋範圍

168 政府部門包括：

- 那些提供（但通常不銷售）一般性服務（高等教育除外）給社會大眾的所有部門、機關和組織，如果沒有透過這些部門、機關或組織，就無法方便、便宜地提供這些服務給社會大眾，也無法執行經濟和社會政策（不過公有企業則屬於企業部門）。
- 由政府資助和掌控的非營利組織。

169 根據「國家會計制度」（SNA）對「政府服務的製造者」（公家的高等教育單位除外）的定義（UN, 1968b; CEC et al., 1994），政府部門應該包括所有政府機關、部門和組織，從中央政府、州或省政府、區域或縣市、鄉鎮、村里，這些組織參與的活動很廣，例如施政、公共秩序的維護和管制、醫療健康、教育、文化、娛樂及其他各種社會服務，促進經濟成長和福利措施，以及技術發展等。立法、行政部門和組織，

以及其他任何政府單位都屬於政府部門，不管其是否實際動用到政府預算。不論這些單位的預算編列在一般性、特殊性或額外預算基金，都無所謂。

170 此外，非市場取向，由政府掌控和資助的非營利組織也包括在內，不管這些非營利組織所辦之活動的受惠單位是何種類型的組織，這些非營利組織都算是政府部門，不過由高等教育單位所管理的非營利組織除外。因為政府有控制權，可以任命這些非營利組織管理者，所以也能決定這些非營利組織的政策或計畫。這些研究機構或基金會主要由政府「整筆撥款」所資助，而且這類「組織性支援」的費用，也會列在政府的預算報告中。

171 高等教育相關的單位，如果其主要的服務對象是政府部門，也可歸類在政府部門的單位。

3.5.2 主要的部門次類

3.5.2.1 分類表

172 區分政府部門的國際標準分類，列在「國家會計制度」(SNA)(UN, 1968b)的表 5.3 (「政府用途分類」, COFOG) 中 (UN, 1980) (參見附錄十一的表 4)。不過，很可惜的是，這套分類卻不適合研發活動。在準備這本手冊的修訂版時，專家曾考慮過以「工業產品國際標準分類」(ISIC Rev. 3) 中，科學和社會經濟目標的分類制度來區分次部門中的研發活動。但是，卻未達成共識，無法找出最合適的分類制度，因此，在此不做任何建議 (至於功能分類上的建議，請參見表 4.1 及 4.5.1 與 4.6.1 的段落)。

3.5.2.2 統計單位

173 「工業產品國際標準分類」(ISIC Rev. 3) 第 51 段建議，如果這部分的資料和由企業實體所收集到的資料相結合，統計單位最好與該企業實體相類似。

3.5.2.3 分類的標準

174 因為沒有公認的分類表，所以，目前無法對分類標準提供建議。

3.5.3 其他的組織次類

175 以下的分類方式，主要是為了顯示出不同國家中，政府部門所涵蓋範圍的差異，這些差異通常是因為政府制度安排的不同。

3.5.3.1 政府的層次

176 根據不同的政府層級，統計單位應該分成三類：

- 中央和聯邦政府單位
- 省和州政府單位
- 地方和縣市政府單位
- 高等教育部門邊緣的單位（一些屬性模糊的組織）

3.5.3.2 組織的種類

177 如果政府和其他部門之間的模糊地帶，有些很重要的團體，最好在進行跨國調查報告時，將這些團體獨立來看。這類團體包括，由政府掌控和管理，但是卻位於高等教育單位內，或是與高等教育單位有關的團體；或者，服務對象為一般產業，但是卻由政府資助和掌控的團體。在這種特殊的分類下，統計單位應該是機關類型的單位，而不是企業類型的單位。另外，將屬於這類的公家醫院的研發分開來看，也會很有幫助。此外，把以研發為主要經濟活動的單位，和其他單位區分開來，也很有幫助（參見「工業產品國際標準分類」（ISIC Rev. 3，Division 73））。

3.6 私人的非營利部門（PNP, private non-profit sector）

3.6.1 涵蓋範圍

178 為了與修正過後的「國家會計制度」（SNA）（CEC et al., 1994）一致，從本手冊上一版開始，這部門的涵蓋範圍大幅縮減，現在此部門涵蓋範圍包括：

- 非市場取向，為家戶（即一般大眾）提供服務的私人非營利組織。
- 私人的個人或家戶

179 做為提供資金的部門之一，這個部門涵蓋了由非營利性組織所資助，其所進行的研發活動主要用來服務家戶大眾的組織（NPSH，NPIs serving households）。這些非營利組織可能由一群人所組成的協會所成立的，以提供貨物或服務（多半是服務）給會員，或是為了一般性的慈善目的而成立。其活動經費可能來自會員會費或年費，現金捐款，或是社會大眾、合作單位或政府給予的資助。這個部門包括的非營利性組織包括專業或學術性學會、慈善團體、救援或協助單位、商社協會、消費者聯盟等。原則上，直接將其研發活動提供給大眾使用的任何基金會，也算在內。

180 私人非營利部門（PNP, private non-profit sector）包括非市場取向，由非營利性組織所控制和資助，主要服務社會大眾的單位，最明顯的例子就是專業性和學術性學會，以及慈善機關，不過提供高等教育服務的機構除外，或者由高等教育機構所管理的組織也不算。而由非營利性組織所資助，其所進行的研發活動主要用來服務家戶大眾的組織（NPSH）所管理的研發基金會，其 50% 以上研發費用來自政府的整筆撥款，就屬於 NPSH。

181 傳統上，這個部門也包括由社會大眾所執行，未被分類的其他研發活動。這些研發活動的貢獻比例很小。個人企業體的研發活動，如果是市場取向，例如為其他單位執行研發計畫，且收取相當費用的顧問，就應該包括在企業部門內，以便和「國家會計制度」(SNA)的習慣做法一致(除非該研發計畫使用到其他部門的人力或設備，參見以下說明。)要從這些顧問身上獲得資料可能很困難，因為在企業研發調查中，不會涵蓋到個人性的研發活動。因此，私人非營利部門(PNP)部門應該只要包含社會大眾的個人企業所執行非市場取向的研發活動，也就是說，這些執行研發的個人，自己籌措研發財源，或者透過「非經濟性」的補助。

182 此外，如果個人企業體受雇於其他部門，而且正式獲得經費或簽訂契約進行研發，例如大學教授直接獲得研發補助款，在這種狀況下，除非這些人利用自己的時間進行研發，完全沒有佔用到工作時間或受雇機構的設備，這時才能把其研發目的視為私人非營利部門(PNP)。同樣地，接受研究補助金的研究所學生應該歸類為高等教育部門。所以，只有個人專為個人目的而從事的研發，並且使用自己的設備，自己掏腰包或是透過「非經濟性」的補助，才算是 PNP。

183 下列這些私人的非營利組織不屬於私人非營利部門(PNP)：

- 主要提供服務給企業的非營利性組織
- 主要為政府服務的非營利性組織
- 完全或是主要由政府資助與掌控的非營利性組織
- 提供高等教育，或是由高等教育機構所掌控的非營利性組織

3.6.2 主要的部門次類

3.6.2.1 分類表

184 根據聯合國教科文組織(UNESCO)「科技統計國際標準之建議」(Recommendation Concerning the International Standardisation of Statistics on Science and Technology)(UNESCO, 1978)，非營利性部門(PNP)的統計單位區分為六個主要的科技範圍：

- 自然科學
- 工程和技術
- 醫藥科學
- 農業科學
- 社會科學
- 人文科學

185 表 3.2 會定義科學的主要領域及次領域，並說明這些領域的內容(即成分領域，**component fields**)。

表 3.2 科學和技術的領域

1. 自然科學

- 1.1 數學及電腦科學（數學和其他相關領域，電腦科學及其他相關主題，例如軟體研發。而硬體開發則不屬於此，屬於工程領域）
- 1.2 物理科學（天文及太空科學、物理學和其他相關主題）
- 1.3 化學科學（化學及其他相關主題）
- 1.4 地球和相關環境科學（地理學、地球物理學、礦物學、物理地理學、地球科學、氣象學、其他大氣科學，包括氣象研究、海洋學、火山學、古生態學與其他相關科學）
- 1.5 生物科學（生物學、植物學、細菌學、微生物學、動物學、昆蟲學、遺傳學、生物化學、生物物理學及其他相關科學，但是臨床和獸醫科學除外）

2 工程和技術

- 2.1 民間工程（建築工程、建築科學和工程、施工工程、市政和結構工程及其他相關主題）
- 2.2 電機工程、電子學（電機工程、電子學、傳播工程和系統、電腦工程（只限硬體）及其他相關主體）
- 2.3 其他工程科學（化學、航空和太空、機械、冶金學和物質工程及其細部分科、森林製品、應用科學如測地學、產業化學、食物製造的科學和技術、跨科的特殊技術，如系統分析、冶金術、採礦、紡織技術及其他相關主題）

3 醫藥科學

- 3.1 基礎醫學（解剖學、細胞學、生理學、基因學、藥學、藥物學、毒物學、免疫學、血液免疫學、臨床化學、臨床微生物學、病理學）
- 3.2 臨床醫學（麻醉學、小兒科、婦產科、內科、外科、齒科、神經學、精神醫學、放射學、治療學、耳鼻喉科、眼科）
- 3.3 保健科學（公共保健服務、社會醫藥、公共衛生、看護學、流行病學）

4 農業科學

- 4.1 農業、森林、漁業及相關科學（農業經濟、動物農耕、漁業、森林、園藝及其他相關主題）
- 4.2 獸醫醫學

5 社會科學

- 5.1 心理學
- 5.2 經濟學
- 5.3 教育科學（教育、訓練和其他相關主題）
- 5.4 其他社會科學（人類學（社會和文化）、人種學、人口統計學、地理學（人文、經濟和社會）、城鄉規劃、管理、法律、語言、政治科學、社會學、組織與方法、其他社會科學與跨際整合學科、與此領域相關的方法論和歷史性的科技活動。但是。物理人類學、物理地理學、心理生理學則應歸類為自然科學）

6 人文科學

- 6.1 歷史（歷史、史前史和歷史以及相關的歷史學科，例如考古學、古幣學、家譜學）
- 6.2 語言和文學（古代和現代語言及文學）

- 6.3 其他人文科學（哲學（包括科技歷史）、藝術、藝術歷史、藝術批評、繪畫、雕刻、音樂學、戲劇藝術，但是任何的藝術研究除外，宗教、神學、其他與人文相關的主題、方法論、與此類主題相關的其他科技活動的歷史）
-

186 雖然科學和技術的主要領域可以清楚加以定義，但是，每一成分領域的內容，則由各國自行決定。

3.6.2.2 統計單位

187 根據「國家會計制度」(SNA) (UN, 1968b; CEC et al., 1994)，建議以法律實體作為此部門的統計單位。在某些情況下，較小的統計單位則比較合適（參見以下說明）。

3.6.2.3 分類標準

188 如果某私人非營利組織不只在科學領域內活動，就要把報告單位細分成統計單位，分別歸類到 184 段中所列出的六個科學領域，如此一來，才能以百分比的方式，清楚正確地描述由該組織所執行或資助的活動的性質。舉例來說，醫藥科學的組織是報告單位，但是其卻可能有兩個統計單位：醫藥科學（70%）、自然科學（30%）。

3.6.3 其他組織次類

189 這個部門在研發上的角色很微薄。因此，不建議再繼續細分次類（參見附錄十一表 4）。

3.7 高等教育部門

3.7.1 涵蓋範圍

190 這部門包括：

所有的大學、技術大專院校、其他專科教育機構，不論其經費來源或法律地位如何，皆屬於此部門。另外，研究機構、實驗室和臨床診所中心，只要與高等教育機構有關係，或由其直接掌控或管理，就屬於此部門。

191 這部門不是「國家會計制度」(SNA)的部門。必須另外由經濟合作暨發展組織(OECD)與聯合國教科文組織(UNESCO)來界定，因為大學和類似機構對研發成果佔有很重要的地位。

192 以上定義是此部門一般所涵蓋的內容。但是，很難提供一套清楚的準則，以確保這部門的資料能進行跨國比較，因為這些資料沒有「國家會計制度」(SNA)的支持。由於這部門的資料根據很多標準，所以很容易因為國家政策或部門定義的不同，而對資

料有不同的分析詮釋。

193在任何國家中，這部門的核心是大學和技術大專院校。但是，因為各國的處理方式不同，所以其他相關的高等教育機構，或與大學或大專院校相關的組織也會因國家而不同。主要可能的模糊地帶包括：

- 專科教育
- 大學醫院和診所
- 不明確的研究機構

3.7.1.1 專科教育 (post-secondary education)

194這部門包括**主要活動**為提供專科教育（第三級教育）的所有組織，至於這些組織的法律地位如何則不重要。這些組織可能是法人團體；屬於政府單位的準法人團體；由政府或 NPSH（由非營利性組織所資助，其所進行的研發活動主要用來服務家戶大眾的組織）所掌控或資助的非營利組織。如上所述，此部門的核心是大學和技術專科學校，所以，隨著新的大學和專科教育機構的成立，以及許多中學升格成專科學校，屬於這個部門的組織數量也增加了。如果這些組織的主要活動是提供專科教育，那麼就屬於高等教育部門。如果這些組織提供的是屬於中學層級的教育或內部訓練教育，那麼就要根據其他一般法則來界定（例如市場或非市場取向的生產、控制和資助的部門等）。不過，如果可以分開界定這些專科教育活動，就可以根據相關法則來歸類（參見以下說明）。

3.7.1.2 大學醫院和大學診所

195大學醫院和大學診所都可以歸類為高等教育部門，因為兩者都屬於專科教育機構（教學醫院），而且這些研究單位與高等教育有關係（例如大學診所裡的先進醫療照護）。

196學術性的醫學研究，傳統上有多方資助，包括機構的一般性整筆撥款補助（GUF）；機構自己的基金；來自政府或民間基金的直接或間接補助（間接補助是指醫學研究諮詢）。

197 大學醫院或醫療機構所有的活動幾乎都有教學或訓練成分，所以整個機構可以歸類為高等教育部門。但是，另一方面，醫院（或醫療機構）裡**只有**某些診所或分科有高等教育的成分，這些教學和訓練的診所或分科，才能歸類為高等教育部門。根據一般原則，其他非教學或非訓練的診所或分科，應該屬於其他合適的部門（法人團體、屬於政府的準法人團體、企業部門的非營利性組織，或是由 PNP 裡的 NPSH 所掌控和資助的非營利性組織）。必須小心別把不同部門間的研發活動重複計算。

3.7.1.3 模糊地帶的研究機構

198傳統上，大學是主要的研究中心，國家想要擴增某領域的研發活動時，經常在大學裡

增設新的研究機構或單位。這類機構多半由政府資助，有任務取向的研究小組。另外有些則由私人的非營利部門贊助，最近有些則由企業部門資助。

- 199 不過，有個情況例外。如果以特定基金成立並資助某項基礎研究，而執行這研究的機構不止隸屬於大學，而且還有自己的研究單位，這種機構可能就不一定合適設立在大學校園中。
- 200 在分類這些研究機構時，有項決定因素，就是執行研究的目的為何。如果主要是為了政府需要，就應該歸類為政府部門。例如由相關部會所贊助的「任務取向」的研究機構就是如此。另外，如果研發基本上是為了增加國家的知識實力，有些 OECD 會員國就把這類組織列為高等教育部門，雖然其可能沒有教學或訓練活動。
- 201 高等教育單位可能和研究機構有關連，而這些機構與教學不直接相關，或者不執行研發功能。例子之一就是高等教育單位和研究機構之間人員的流動，以及不同部門間的組織會有共享設備與資源的狀況。
- 202 此外，在某些國家，這類模糊的組織可能是政府資助的研究機構，或是具有法律上的私人地位，根據合約為其他部門執行研發。在這種情況下，很難判斷這些機構之間的連結，是否強到足以把外部單位列為高等教育部門。
- 203 近期，大學附近成立科學園區，園區內包括各種製造業、服務業和研發機構。在此建議，在對科學園區和其他模糊的組織進行分類時，不要以這些機構的地理位置，以及其和高等教育部門共享資源的狀況作為分類標準。除非這些組織自行資助個人（例如研究生或工作人員），使用高等教育的設備來執行研發工作，而且這些個人不在大學內部的薪資冊上（不是大學或其他部門的員工）（參見 3.6.1）。
- 204 由專科教學機構所管理的單位（包括教學醫院），不會進行市場取向的研發工作，所以屬於高等教育部門。同樣地，如果其主要由大學整筆撥款所資助，也算高等教育部門。如果其主要活動是市場取向的研發，就應該歸類為商界企業部門，不管其與高等教育是否有關係，對科學園區來說，這個標準特別重要。
- 205 在科學園區中，如果該組織由政府所掌控和資助，就列為政府部門，而由私人非營利部門所掌控和資助，就屬於私人非營利部門。
- 206 至於其他相關的「研究機構」，不太可能清楚定義。1980 年法城手冊的增刊中有詳細討論（OECD, 1989c）。
- 207 在此建議，在高等教育模糊地帶的所有機構的研發經費和人事資料，都應該分別紀錄下來。

3.7.2 主要的部門次類

3.7.2.1 分類表

208 和私人非營利性部門一樣，高等教育的統計單位也可以分成六項主要的科技類：

- 自然科學
- 工程和技術
- 醫藥科學
- 農業科學
- 社會科學
- 人文科學

209 表 3.2 中會定義科學的主要領域及次領域，並說明這些領域的內容（即成分領域，**component fields**）。

210 雖然科學和技術的主要領域可以清楚加以定義，但是，每一成分領域的內容，則由各國自行決定。

3.7.2.2 統計單位

211 因為企業類型的單位幾乎都會橫跨兩種以上的科技領域，所以有必要使用較小的統計單位。在此建議採用機構類型的單位：最小的同質性單位，只屬於六科技領域之一，所獲得的投入研發的資料可以很完整。根據組織的規模以及各國的術語之不同，統計單位可以是研究組織，中央單位、相關部會、科系學院、醫院或大專院校。

3.7.2.3 分類的標準

212 統計單位的分類應該放在科技領域內，因為這似乎最能反映出最主要的活動，例如以單位專業多數人員的職業來分類。因為這個部門的研發資料是由負責研發調查的當局所估計出來的，所以必須使用補充性的標準，例如單位所在的位置。依照單位的規模和特性，將統計單位細分為數個領域，並且必須計算出不同領域的百分比。例如某個社會科學機構的報告單位可能有兩個統計單位：社會科學（70%）及人文科學（30%）。

3.7.3 其他的組織次分類

213 對某些國家來說，為了跨國比較，而去瞭解公立大學和私立大學的細部差別，及大學與其他專科教育機構的細部差別，是件很有趣的事。

214 因此，應該以主要活動的最適合類型來分類統計單位，以下就是一些最合適的活動類型：

- 教學單位（例如學院或科系）
 - 公立

- 私立
- 研究機構或中心
- 模糊地帶的機構
- 診所、健康中心或大學醫院
- 高等教育部門邊緣的單位，而且這些單位還沒有歸類到其他地方

3.8 國外

3.8.1 涵蓋範圍

215 這部門包括

- 位於國家政治邊境以外的所有機構和個人，但是由本國組織所操控的交通工具、船隻、飛機和太空衛星，以及本國組織所需要的國外測試場地除外。
- 所有的跨國性組織（跨國企業除外），包括國家邊境的設備和各種工事。

3.8.2 主要的部門次分類

216 主要部門次分類是爲了將執行單位的所有研發活動加以分類。但是，在研發調查中，對執行研發的統計單位（這些單位已經被歸類爲國家四部門中的一個）來說，「國外」所代表的意義只是資金來源，或是外部研發經費的流向處。因此，就「國外」這個部門來說，只是統計單位的研發資源中的次要項目，所以，不需要有部門次分類的標準。

3.8.3 其他的組織次分類

217 就國內的研發來說，可分成四部門，現在再加上一跨國性的組織，所有建議以下五種次分類：

- 商界企業
- 其他全國性政府組織
- 私人的非營利組織
- 高等教育
- 跨國性組織

218 國內和外商企業間的研發活動，有很明顯的資金流動時，將下列類別再加以細分，會對研發調查很有幫助：

- 子公司或附屬公司
- 合資企業
- 其他商界企業

3.8.4 資金來源或流向的地理位置

219 根據下列的地理位置，將來自或流向國外的資金加以細分，可能會很有趣：

- 歐洲共同體（EC）
- 其他歐洲國家
- 美國和加拿大
- 日本
- 其他經濟發展暨合作組織會員國（OECD）
- 跨國組織

第四章 功能分類

4.1 方法

220 在以功能做分類的做法中，要加以檢視的是研發活動的本質，而非執行研發單位的主要經濟活動。根據研發活動的特色，將執行單位的研發資源，分成幾種不同的功能類別。通常會從計畫層次來檢視研發活動，不過有時候會從更詳細的細節來看。雖然理論上功能分類很適合研發人員資料，但是通常只限於分析研發經費。

221 組織分類上既有的標準分類法也可以用在功能分類上（例如科學領域）。不過，有許多分類法卻只能用在功能分類，不適合組織分類（例如活動類型）。多數情況下，依照功能做分類的研發統計資料，已經進行過組織分類了。例如在進行功能分類前，研發幾乎已經進行過部門或次部門的分類了。事實上，多數的功能分類也不適合所有的部門（參見表 4.1）。

表 4.1 第四章功能分類的使用方式

細分項目		商界企業	政府	非營利性部門	高等教育
活動類型	經費	建議細分經常性支出	建議細分經常性支出	建議細分經常性支出	建議細分經常性支出
	人事	不可能	不可能	不可能	不可能
產品領域	經費	建議細分	不可能	不可能	不可能
	人事	可能可以細分	不可能	不可能	不可能
產品研發 和 製程研發	經費	建議細分	可能可以細分	不可能	不可能
	人事	不可能	不可能	不可能	不可能
科學的細 部領域	經費	不可能	建議細分	建議細分	建議細分
	人事	不可能	可能可以細分	可能可以細分	可能可以細分
社會經濟 目標	經費	只根據特定目標細分	建議細分	可能可以細分	可能可以細分
	人事	不可能	可能可以細分	可能可以細分	不可能

4.2 活動類型

4.2.1 根據活動類型來分類

222 目前建議四個部門都根據活動類型來分類。一般來說，自然科學和工程技術（NSE），比社會科學和人文（SSH）更容易進行研發。爲了能夠跨國比較，應該只根據經常性支出做細分。這種細分可能應用在計畫層次上，但是有些研究計畫可能必須根據活動再做細分。

4.2.2 分類表

223 有三種研發類型：

- 基礎（根本性）研究（參見 4.2.2.1）
- 應用研究（參見 4.2.2.2）
- 實驗性發展（參見 4.2.2.3）

4.2.2.1 基礎研究

224 基礎研究是一種實驗性或理論性的工作，主要目的是爲了獲得新知識，以便更能瞭解某現象或事實的根本基礎，這種研究不會作爲特別的應用或使用。

225 基礎研究分析性質、結構和關係，以便能形成或測試假說、理論或定律。基礎研究的結果通常不會用來販售，不過會刊登在科學期刊中，或者在相關的同儕中散佈流傳。基礎研究偶爾會因爲安全理由被列爲「機密」。

226 執行基礎研究的科學家通常會自己設計研究目標，工作內容幾乎由自己籌畫決定。不過，有些時候，基礎研究會與大眾利益相關，這些研究稱爲「取向性的基礎研究」。

227 取向性的基礎研究，和純粹的基礎研究之間的差異如下：

- **純粹的基礎研究**是爲了知識的增進，不用考慮長期的經濟或社會利益，不需應用研究成果以解決實際問題，也不用負責將研究成果轉移給負責部門以作爲應用。
- **取向性的基礎研究**被期望能創造或擴大知識，以便解決眼前或未來的某些問題。

227 基礎研究的這種細分，無法應用到全部的 OECD 會員國，也不適用於社會科學和人文科學。雖然如此，將取向性基礎研究分開來看，還是有助於界定策略性研究。

4.2.2.2 應用研究

229 應用性研究也是一種原發性的探究，目的是爲了獲得新知識。不過，通常具有特定的實際目標或目的。

230 應用研究可能是爲了確定基礎研究的發現是否可行，或者要找到新方法達成某些預定的特定目標。執行應用研究時，會考慮既有的知識與這些知識的延伸應用，以便

解決特定問題。在企業部門中，基礎研究和應用研究的差別，在於後者是要創造出一新的計畫，以探究基礎研究產生的結果。

231 應用研究的成果，希望能有效解決一個或一些產品、執行過程、方法或制度的問題。應用研究將想法轉變成可執行的形式。應用研究所產生的訊息或知識，經常會成為專利，不過有可能成為機密。

232 雖然大家都同意應用研究的某些要素，具有策略研究的特質，不過 OECD 會員國，對於兩者間差異的界定，還沒有共識，所以此時無法對此做建議。

4.2.2.3 實驗性發展

233 實驗性發展是一種有系統的工作，透過從研究和實際經驗所得到的既有知識，製造出新的物質、產品或器具；或是採用新的製程、制度和服務；或是大幅改善已經製造的產品或採用的製程。

234 在社會科學中，可將實驗性發展定義為將從研究所得的知識，轉化成可執行計畫的過程，包括為了測試和評估而進行的示範專案計畫。對人文科學來說，這類研究的意義不大。

4.2.3 區分活動類型的標準

235 這些研究類型可視為原型，但是有許多概念和操作上的問題。因為這些分類似乎暗示有先後順序，而且不同類型的活動能明顯區分開來，但是實際上並非如此。有時候同一中心、同一群人可能同時進行這三種活動（基礎研究、應用研究、實驗性發展）。而且，可能同時往兩種方向進行。舉例來說，在應用研究/發展階段的研發計畫，可能得提撥經費進行額外的實驗或理論工作，以便獲得新的知識，以更瞭解相關現象的背後基礎，如此才能繼續更進一步的研究工作。而且，有些研究計畫本身就跨越了不同研究類型。例如在探討各種會影響到不同社會地位、不同種族的兒童的教育成就的因素時，就同時會涉及基礎研究和應用研究。

236 以下例子說明自然科學、社會科學和人文科學，在基礎研究、應用研究和實驗性發展方面的一般性差異。

4.2.3.1 自然科學和工程領域的例子

237 a) 探討不同狀況下的聚合化學反應、反應的結果、以及其化學和物理特性，就是基礎研究。而把其中某項反應加以應用，以製造出具有特定化學和物理特性的聚合物，則是應用研究。而實驗性發展則是把在實驗室層次的過程「加以放大」，

- 探討評估生產這種聚合物的可能方法，以及這種聚合物可以製造出來的物品。
- b) 瞭解水晶對電磁輻射的吸收狀況，以瞭解其電帶結構 (electron band structure)，是基礎研究。在不同狀況下 (例如溫度、純度、和濃度) 探討這種物質對電磁輻射的吸收程度，以便瞭解輻射偵測的某些特性 (敏感度、速度)，就是應用研究。以這種物質設計出某儀器，使其比既有儀器更能有效偵測到輻射 (在某範圍內)，就是實驗性發展。
 - c) 瞭解抗體分子的氨基酸排序，是基礎研究。執行這種研究，以便能區分不同疾病的抗體則屬於應用研究。而實驗性發展則是利用分子結構的知識，構思出方法來合成這種抗體，以對抗某疾病，並且經過臨床測試，由同意接受實驗治療的病患做測試，以瞭解此種合成抗體是否有效。

4.2.3.2 社會科學和人文科學的例子

- 238 a) 理論性地探討在經濟成長過程中，會影響地域變化的因素，是基礎研究。如果這種探討是爲了制定政府政策，則是應用研究。透過研究所發現的定律，設計出一套操作性模式，以修正地域不平衡的現象，則是實驗性發展。
- b) 分析環境因素對學習能力的影響，是基礎研究。如果這種分析是爲了評估教育方案，以彌補在環境上較劣勢者，則是應用研究。發展出各種方法，並確定某類型的孩童適合某種特定的教育方案，則屬於實驗性發展。
 - c) 研究某種到目前爲止還未知的語言，以建立這種語言的結構和文法，是基礎研究。分析使用該語言的地理因素或其他變項，以確知地理或社會變項對語言發展的影響，是應用研究。至於實驗性發展，在人文學科裡還未能有有意義的例子出現。
(更詳細的定義，請參見附錄五)

4.2.3.3 軟體研發的例子

- 239 a) 基礎研究。純粹的基礎研究，包括爲了代數運算和數字分析而進行的軟體研發。取向的基礎研究包括研究人類演說和某特定任務的形成過程。(利用研究人聲與機器溝通的研究，就會直接將演說輸入並輸出，研究訊息處理軟體的基礎演繹規則，瞭解將程式程序形式化的可能性。)
- b) 應用研究則是探討訊息處理在新領域或新方法上的應用 (例如發展出新的程式語言，新的作業系統、程式產生器)，並且據此發展出新的工具，例如地理資訊與專家系統。
 - c) 實驗性發展則是發展新的應用軟體，大幅改善作業系統和應用程式。

4.3 產品領域

4.3.1 依照產品領域來分類

240 到目前爲止，以產品領域來將研發活動分類，只限於企業部門。雖然這種分類方式

也可以用在其他部門，但是如果真要用在其他部門，就得修正下面的分類方式，才能解釋非商業組織的研發活動。

- 241 產品領域的分析，著重在企業部門所執行的研發的實際產業趨向。因此，這類研發資料所細分的類別，更能進行跨國比較，也能進行更細部的分析。舉例來說，依照產品類別所區分的研究經費，和未修正過的組織分類所收集的研發經費資料相比，前者更能和商品與生產的統計資料做比較。
- 242 理論上，基礎研究（至少非取向的基礎研究）不能夠用在產品領域上。但是實際上，公司執行基礎研究通常是為了能夠進行商業應用。既然下段落所定義的產品領域範圍很廣，所以公司應該能夠將基礎研究應用到能有效描述公司未來走向的領域上（即使產品領域也可以）。因此在此建議，產品領域的分類也要考慮到這三種研究活動。另外，如果該研發被期望應用在製程而非產品上，也應該納入考慮。
- 243 同時，建議只以內部的經常支出（current expenditure）作為跨國比較之用。因為許多 OECD 會員國無法提出資本支出（capital expenditure）的資料，而那些能提出資本支出資料的國家，也一定能提出經常支出的資料，以作為跨國比較。這種分類應該在計畫層次上來執行。

4.3.2 分類表

- 244 根據不同的分類目的（也就是想使用統計資料的方式），會有不同的分類表。貿易資料的分類是根據「標準國際貿易分類」（SITC, Standard International Trade Classification）（UN, 1986b）。產業產出資料則是根據「工業產品國際標準分類」（ISIC）（UN, 1990）。目前為止，將研發資料和產業產出資料及貿易資料進行比較，在資料分析中經常可見。為了和企業部門的組織分類相對稱，在此也採用相同的分類表（參見表 3.1）

4.3.3 分類標準

- 245 以產品領域來分類研發活動有兩個標準。一種考慮到產品的**性質**，另一種則是根據企業經濟活動對產品的**使用狀況**來看。採用哪種標準，本手冊目前還無法做出建議，因為多數會員國缺乏這方面的經驗。希望本手冊下次再版時，就能提出建議。

4.3.3.1 產品的性質

- 246 在採用「產品的性質」這分類標準時，要根據已經有的產品類型來將研發投入資源予以分類。
- 247 「國際科學基金會」（National Science Foundation）之前在調查應用研究和實驗性發展時，所使用的準則是很好的操作性標準：

「不論即將採用研發成果的領域是屬於哪種分類，都應該將研發成本放到研發計畫的產品領域中。舉個例子來說，對農具的電子零件進行的研發工作，應該歸類為電子機械的研發。同樣地，雖然鋼鐵工業會使用耐火磚，但是對耐火磚的研究應該歸類為石頭、黏土、玻璃及水泥產品的研發，而不是含鐵金屬物質的研發。不管此研究是由鋼鐵工業、石材、黏土、玻璃或水泥工業所執行，皆是如此。」

「國家科學基金會」，1983

248 對多數產品發展的研發計畫來說，這些準則應該不會產生太多問題。至於製程的研發就比較難處理。如果研發成果可以清楚地展現在物品或設備上，那麼這些準則就應該應用在這些產品上，如果不能，就應該把製程歸類到該製程將會製造出的產品的分類。此外，對廣泛進行研發計畫的企業來說，必須得到研發專家詳細的紀錄與諮詢，才能提供完整的估計。

249 這種方法的優點是任何產業中，對某產品進行研發的任何企業，應該挑選相同的產品領域，不論其打算如何使用產品，如此才能對公司內部資料與跨國資料進行比較。主要的缺點則是需由許多零件組成的產品的研發（例如飛機），可能會被低估。

4.3.3.2 產品的使用

250 採用「產品使用」這標準，是爲了把企業的研發分類到研發計畫所支持的經濟活動中。因此，根據研發計畫中，產品（或製程）對企業產業活動的關係，來進行分類。

251 如果某企業只在一個產業中活躍，那麼分類其研發活動時，應該根據該產業的產品特性，除非該產品或製程上的創新，是爲了讓該企業能進入新產業。

252 如果該企業在一個以上的產業內活動，對研發活動分類時，就要考慮產品的使用用途。例如，超大型積體電路（VLSI）的研發就應該以下方式來分類，以與「國家科學基金會」最近的調查一致（National Science Foundation, 1992）：

- a) 如果該企業只在半導體產業中活動，其研發就是屬於電子零件與配件的研發
- b) 如果該企業只在電腦產業中活動，其研發屬於辦公、電算與會計機器的研發
- c) 如果該企業在半導體和電腦產業中活動，那麼其對超大型積體電路（VLSI）的使用狀況，就會決定產品領域
 - i) 如果單獨銷售 VLSI，那麼產品領域就是電子零件及配件
 - ii) 如果該企業將 VLSI 連同電腦一起銷售，產品領域就是辦公、電算與會計機器

253 「產品使用」這方法，目的是盡量讓研發資料能和其他經濟性的統計資料相比較，尤其是附加價值的資料。因此，如果企業在一個以上的產業中活動，這種方法特別有用。

254 理論上來說，如果在一個產業以上活動的企業所進行的研發，已經被細分成數個組

織單位的話，對產品使用狀況進行功能性分析所得到的資料，應該和對產業進行組織分類的資料一模一樣。但是實際上，只應用在經常支出的功能性分類，會比較詳細，所以若以功能性分類來區分研發活動，就會將研發細分到數個產品領域中。對於生產多種產品的公司來說，只能在組織分類時稍微做些調整。

4.4 產品研發和製程研發

4.4.1 利用

255 這段落處理的是在企業的整體研發活動中，產品研發與製程研發間的差異。研發調查的受訪者經常無法分辨這兩種研發的不同。因此這裡提供的準則是要幫助受訪者將這兩種研發區分開來。(產品和製程創新所扮演的角色，在「奧斯陸手冊」(Oslo Manual)第四章中有詳細說明)(OECD, 1992b)。

4.4.2 產品研發

256 產品研發所產生的結果，可能是製造出一種全新的產品，這個產品的用途、產品特色、性質、設計款式、附加服務、使用的材料或零件與以前的產品截然不同。這類創新可能牽涉到嶄新的技術，或是將既有技術加以結合，並賦予新用途。例如第一台微處理器或錄放影機就是一種全新的創新產品。第一台可攜式錄放音機(即隨身聽)，則是結合了錄音帶技術與迷你耳機技術，這是屬於第二種的產品創新。不管那種創新，這些產品都是前所未有。產品研發也可能是增進式的，也就是說大幅改良既有的產品，強化或升級其功能。首先，可以使用較進步的零件或原料，改良簡單的產品(改善其產品功能或降低成本)。第二，包含許多整合技術次系統的複雜產品，則可以對其中某系統進行局部改良。增進式的產品創新對公司產生的影響有大有小。以塑膠取代鐵製的廚具或傢俱，就是第一種增進式的產品創新。車子引進 ABS 煞車系統或改良其他次系統，則是第二種增進式的產品創新。

4.4.3 製程研發

257 製程研發產生的結果，可能是採用全新或大幅改良的製程方法。這些方法可能涉及設備或生產組織的改變，也可能兩者都有。利用舊有的廠房或生產方式，或者提高既有產品的生產效率，無法製造出這種全新或改良的產品。

4.5 科學和技術的詳細領域

4.5.1 以科技的詳細領域來分類

258 以科技的詳細領域來分類，和第三章所描述的主要領域分類不相同(參見 3.6.2, 3.7.2)，差異有三。第一，以科技的詳細領域來分類時，檢視的是研發本身，而不是研發執行單位的主要活動。第二，在每個研發執行單位中，研發資源通常是以計畫

層次做分配。第三，如同標題所建議，應該使用更詳細的領域分類表。這種分類方式最容易應用在高等教育和私人的非營利部門中。有時候研發調查中的政府部門的研發活動，也能根據科技的詳細領域加以細分，不過，在企業部門中，這種分類方式卻很罕見。

259 建議高等教育、政府和私人的非營利性部門以此種分類方式來分類其所執行的研發活動。

4.5.2 分類表

260 很可惜的是，科技領域的詳細標準國際分類，沒有最更新的版本，以適用研發活動的功能分類。因此建議採用表 3.2 的科技主要領域分類表，作為科學分類制度的功能分類。

4.5.3 分類的標準

261 分類研發資源時，應該根據研發活動的焦點，以不同的科技領域來做分類。而研發活動的焦點，則是以研發的經費或是研發人員實際工作的職業領域來判斷，通常是從研發計畫的層次來看。不過，如果合適的話，（例如該研發計畫具有跨科際的特色），就應該把資源分類到幾種不同的科技領域。

4.6 社會經濟目標

4.6.1 社經目標的分類

262 這個段落處理的是，內部研發主要的社經目標的功能分析，這些社經目標通常是研發執行者以回想的方式所陳述的。這種方法不應該和政府預算撥款給研發活動的社經目標相混。後者將會在第八章中談到（第八章處理的是政府研發經費（包括內部與外部）的整體預期目標，這目標是根據經費提供者的說法，由預算資料來看）。

263 在政府和私人非營利部門中（或者一般性的機構調查），最容易採用的是研發執行者對研發的社經目標的說法。不過有些國家在高等教育部門也採用這種方式，甚至在企業部門也採用某些目標。自然科學和社會人文科學的研發的總體內部經費，應該採用這種分類方式。

264 超過一半的 OECD 會員國會根據社經目標，將研發經費細分到幾個部門，有些使用這種分類來處理研發人員的資料。不過，有些則未這麼做過。

4.6.2 建議至少要有的細部資料

265 雖然在利用社經目標進行詳細分析上，本手冊無法提供一般性的建議，不過，在此

建議會員國努力收集所有部門研發執行者說法的資料，尤其下列兩項最重要：

- 國防
- 環境控制和保護

4.6.2.1 國防研發

266 所有爲了國防理由而進行的研發計畫，都屬於國防研發，不論其內容爲何，或者是否作爲其他民間應用。因此，這類研發活動的標準不是產品或研發執行者（或者研發資助者）的性質，而是研發的目的。國防研發的目的是要製造或強化國家、海外或跨國軍事力量的技術或設備。舉例來說，爲了國防目的而進行的核子和太空研發也屬於國防研發。不過，由國防部所資助民間研發活動，例如氣象和通訊則不算在內。此外，由企業所資助，主要用於國防領域的研發則屬於國防研發。

267 乍看之下，以研究目的來定義國防研發，似乎是相當簡單的做法。不過，同樣一個研發計畫可能具有民間與國防目的。例如加拿大針對適用於酷寒天氣的衣服所進行的研究，主要目的是爲了軍事，不過因爲其很有民間應用的潛力，所以這個計畫也變成民間的研發計畫。

268 國防研發很有可能變成民間用途（反之亦然），所以，研發目的就會相當模糊。在這種情況下，只有資助研發的機構能決定其研發目的，其分類要不是國防研發，就是民間研發（參見 449-450）。

269 國防研發的經費愈來愈國際化、私人化，幾乎涵蓋了各種資金來源。對於主力放在國防研發的國家來說，根據研發經費來源來細分研發，會提供不少資訊。

4.6.2.2 環境控制和保護

270 近幾年來，政策制定者已經注意到環境活動的所有面向，與環境相關的研發也不例外。目前國際對環境的定義還在評估階段，本手冊採取的方法，和當前對此領域的思考模式一致。環境研發有兩種，一種是爲了防止污染的研發，另一種研發是針對污染的成因、擴散與轉換，以及污染對人類和環境造成的影響。爲了區辨這兩種，建議把這裡的標題分成兩類：

- 污染防制
- 污染的偵測和處理

4.6.3 分類表

271 以下的分類表和第八章政府資助研發的分類表一樣：

1. 農業、森林和漁業的發展
2. 產業發展的提升
3. 能源的製造和理性使用

4. 基礎建設的發展
 - 4.1 交通和通訊
 - 4.2 城鄉規劃
5. 環境的監督和保護
 - 5.1 污染防制
 - 5.2 污染的界定和處理
- 6 健康（污染除外）
- 7 社會發展和服務
- 8 地球和大求的探索與利用
- 9 知識的一般增進
 - 9.1 研究的增進
- 10 民間太空
- 11 國防

4.6.4 分類的標準

- 272 分類研發時，應該根據研發計畫的主要目的。和產品領域的分析一樣，社經目標有兩種分類方法。第一種是以計畫內容本身為主（類似「產品性質」），第二種是計畫想要達成的目標為主。這種功能性分類還不是很普及，所以，本手冊無法提供建議，說明以社經目標來進行研發執行者分析時，應該採用哪種方法。
- 273 如果想在高等教育部門進行這種分析，就應該根據目標將「一般大學基金」（GUF, General university funds）分類，而不要全歸類在「研究增進」項目。

第五章 研發人員的測量

5.1 一般性介紹

- 274 研發人員的資料，可以測量出直接投入研發活動的資源量。研發費用資料，測量的是執行研發的總成本，包括一些間接（輔助）支援性活動的成本。
- 275 研發活動和間接（輔助）支援性活動的理論性差異，在第二章中已經討論過。實際上，根據該活動在組織裡的位置，以及該活動與研發執行單位的關係，增加一項額外的界定標準，將此標準視為與統計單位不同的組織性單位，會很有幫助。應該注意的是，本手冊對輔助活動人員的處理方式，和「國家會計制度」（SNA，System of National Accounts）不同。
- 276 在實際編纂研發資料時，可能很難把輔助人員所執行的研發活動，和其他研發活動區分開來。不過理論上，如果以下這些活動由研發單位所執行，就應該納入研發的人員和經費資料中：
- a) 為了計畫所執行的科學和技術工作（該計畫的目的是為了進行實驗或調查，建立原型等）
 - b) 籌畫和管理研發計畫，尤其是科技方面的研發計畫
 - c) 準備研發計畫的階段性或最後成果報告，尤其是研發方面的報告
 - d) 提供直接的內部服務給研發活動，例如計算、圖書館和文件處理工作。
 - e) 提供支援，幫助處理與研發計畫相關的財務或人員管理
- 277 以下的間接支援（輔助性）活動，不屬於研發的人員資料，但是應該列為研發經費資料中的經常支出部分，
- a) 中央電腦部門和圖書館，為研發所提供的特殊服務
 - b) 中央財務和人事部門所提供的服務
 - c) 保全、清掃、維護和伙食等活動
- 278 如果以上所列的間接支援活動的人員或設備，是由外界的供應商所提供（非組織所聘僱或購買）也應該列入研發費用的經常支出（參見表 5.1）。

表 5.1 研發和間接支援活動

	在研發調查中的處理方式	組織中，執行研發的地方	類別	每個類別的活動
研發活動	屬於研發人員及研發勞動成本	在研發執行單位中	研發實驗室（正式的研發）以及	直接研發 直些研發，建立原型

	其他技術性單位 (非正式的研發)	特定資訊、取得及處理方式	草擬研發報告，打字並複製，內部圖書館
		特定的研發管理	籌畫和管理研發計畫的科技層面
		特定的行政支援	簿記及人員管理
間接的支援性活動	不屬於研發人員或研發勞動成本，屬於其他經常性支出	在其他執行單位 (公司、機關、大學等) (或承包出去)	中央財務或人事服務
		科技相關的支援活動	中央行政單位
		其他輔助活動	直接集中化的支援活動
			財務、人事和一般營運的研發部分
與研發成果無關	排除在外	在執行單位之外	直接集中化的支援活動
		n.e.c	間接集中的支援活動
		地區和全國性的政府單位、跨國機構、慈善團體	保全、清掃、維修和伙食
			研發經費的募集和分配

n.e.c: 是指此項目在其他地方未被分類 (not elsewhere classified)

5.2 研發人員最初的涵蓋範圍

5.2.1 定義

279 包括所有受雇直接參與研發的人，以及直接提供研發服務的人，例如研發經理、管理者和職員。

280 至於提供間接服務者，例如伙食和警衛人員，應該排除在外，但是在測量研發費用時，應該將他們的薪資歸類在研發的經常性支出中。

5.2.2 需有特定準則的狀況

5.2.2.1 行政人員

281 在研發經費和研發執行單位垂直整合的組織中，很難決定哪個層級的行政人員確實受雇直接參與研發 (可以被列入研發人員，以及研發勞動成本)，也難確認哪個層級的人提供服務給研發活動 (所以要列入經常性支出)，或者在哪個程度上，這些人員及經費應該全部排除在研發資料外。

5.2.2.2 研究生

- 282 有些國家不把研究生視為科技人員類，通常被歸類為兼職的教學人員或專業技術人員。也就是說，不論透過實際調查或係數推算，研究生應該屬於高等教育研究人員的一部份，其「相當於專任人員」(Full-time equivalent)的層次，其研發成本及研發的來源都屬於高等教育單位所雇用的職員。
- 283 在某些國家中，將研究生視為一群體，這些國家在界定研發和研究生的教育與訓練活動的界線時，會遇到一些困難，這點在第二章已經討論過了(2.3.2.2)。
- 284 這裡所討論的目的，是要提供一理論上很好，而且實際上也可行的準則，將研究生歸類在研發人員中(所以其費用也列為研發經費)。
- 285 如第二章所述，這層級的學生經常與相關的機構有關係，或者直接受雇於這些組織，他們簽訂契約或者類似的合約，幫助機構進行低階的教學工作或執行高等醫療照護工作，同時還能兼顧學業進行研究。
- 286 首先，可根據學生的層級來區分。根據「教育國際標準分類」(ISCED, International Standard Classification of Education)(UNESCO, 1976)，研究所有兩種類型：
「一種是教室或實驗室的延伸，屬於第六類具有學習特色的研討會形式，通常授予高等學歷，例如碩士，或者高階的專業資格，例如醫學的專科資格。另一類主要是原發性的研究，通常具有獨立性質，收穫則是在有聲望的期刊上發表論文，累積專業程度，或者取得更高的專業榮譽，通常是博士學位。這種是第七類，又可細分為兩種類型(第七類與第八類)，因為此兩種的內容和方法非常不同。」
- 287 在多數國家中，屬於授課性質的研究所學生可以確定不屬於研發，但是，那些參與以研究為基礎的課程的學生，就要盡量列入研發。但是，為了實際的理由，可能需要將涵蓋這些學生的範圍縮減，因為這些學生的研發經費可能會被估算進來。因為每個OECD會員國資助及組織研究所學生的方式不同，所以本手冊不可能提供一明確的建議。如果可能，就盡量將「教育國際標準分類」(ISCED)第七類中，「相當於專任人員」(Full-time equivalent)的研究所學生，納入研發統計資料中(相對應的財務資料也應納入)。不過，領取獎學金或補助金(非為了研發而撥款)，或者靠個人財務度日的研究所學生所從事的研發活動，應該排除在研發之外，除非有另外的說明(參見6.2.2.1.1)

5.3 測量

5.3.1 前言

- 288 研發人員的測量有三大步驟：
- 先確認一開始要納入哪些類別的人員(參見5.2)
 - 測量這些人員的數量
 - 測量其「相當於專任人員」(Full-time equivalent)的研發活動(參見5.3.3)

5.3.2 人數資料

5.3.2.1 此方法的理由

289 主要或部分受雇於研發的總人數資料，可以和其他類型的資料做連接，例如教育或雇用資料，或人口普查的結果。如果要瞭解研發雇用狀況，在科技人員的整體就業狀況及流動上所扮演的角色，這些資料會特別重要。

290 在收集研發人員額外資料時，例如年齡、性別或國籍，人數資料也是很合適的測量指標。

291 雖然研發人員的數量，尤其研究員的數量有很多重要的用途，但是，這些資料卻無法取代「相當於專任人員」(Full-time equivalent)的人員的資料。因為後者才能真正測量到研發的量，而且也才能作為跨國比較的基礎。

5.3.2.2 可能的方法與選擇

292 如果人員花在研發的時間沒有超過 10%，這些人員就不算研發人員。所以通常會將人數資料分成三種：

- 全職於研發活動（90%或以上的時間用於研發）
- 主要專注於研發（50%-90%）
- 兼職於研發（用於研發的時間少於 50%）

293 在說明人數資料時，有幾種不同的方法

- 在某個日期（例如某段期間為止的日期）參與研發的人數
- 在一年期間參與研發的總人數
- 在一年期間參與研發的平均人數

294 測量研發人數的方式，應該盡可能和收集其他統計資料人數（如勞動、教育人口）的方法類似，這樣才能將資料相互比較。

5.3.3 「相當於專任人員」(FTE, Full-time equivalent) 的人員資料

5.3.3.1 採用這種方法的理由

295 研發可能是某些人的主要工作（如研發實驗室的員工），也可能是另外一些人的次要工作（設計或測試組織中的員工）。也可能是某些人的主要兼職工作（例如大學教授或研究所學生）。如果在計算研發人員時，只納入研發機構所雇用的人，就會低估投入研發的資源。因此應該以「相當於專任人員」(FTE) 這種方式來處理參與研發的人員數量。

5.3.3.2 人-年的測量方式

296 一個 FTE 可以視為一「人-年」(person-year)。所以，一個大學教授如果投入 30% 的時間在研發上，其他時間用於其他活動（如教學、大學行政工作、指導學生），就應該算成 0.3 FTE。同樣地，如果受雇於研發單位的全職研發人員只工作了半年，其就是 0.5 FTE。因為每個部門，甚至每個組織的工作時間（階段）都不相同，所以不可能以「人-小時」(person-hours) 的方式做單位。

297 理論上，一開始收集的所有研發人員資料都必須以「相當於專任人員」(FTE) 這種方式來處理。實際上，只要 90% 的工作時間用於研發（例如研發實驗室的人），就能算成 1 FTE，所以，投入研發的時間若小於 10% 就予以排除。

298 在測量同一段時間的研究經費時，也應該以「人-年」的方式來處理人員的資料。

5.3.3.3 固定日期的 FTE

299 在某些狀況下，以某特定日期的方式來調查研發人員的「相當於專任人員」(FTE)，可能比較實際。但是，如果研發人員的雇用有明顯的季節性差異（例如大學學年度末，總是需要聘僱大批的臨時人員），就可以通融不以特定日期為標準，以便能根據 FTE，對某段期間的研發人員資料進行比較。以固定日期做調查時，通常是在使用研發經費的第一天或最後一天來收集資料，不過，建議每兩年就要改變一下，以便取得平均值，讓研發經費資料可做比較。

5.3.4 高等教育部門的特殊問題

5.3.4.1 中央

300 收集研發人員資料時，應該涵蓋直接對研發活動有貢獻的各類型人員，也就是說，積極參與以及支援研發活動者都要涵蓋到。

301 測量研發人員資料時，有兩個相關的問題

- 工作時間的定義
- 「相當於專任人員」(FTE) 的記算

5.3.4.2 工作時間的定義

301 學術教員/研究者的工作量很好定義（雖然不見得可做跨國比較），就是其在該學術年度裡的教學時間。至於絕對的工作時間，則會根據下列因素而有不同：

- 每週教學的時數
- 學校要求老師用於測驗及指導學生的時間

- 每年度不同的行政工作
- 研發活動的性質，以及出版或提交報告的截止時間
- 學生的假期

303因此，學術教員的工作模式有很大的彈性，近期的「時間-預算」研究(time-budget study)就強調這一點。近期的「時間-預算」研究發現，許多專業活動（尤其研發）都是在正常的工作時間之外所執行，經常也在高等教育機構之外的地方進行。

5.3.4.3 「相當於專任人員」(FTE)的記算

304許多研發調查都把注意力放在定義「正常」的工作時間，尤其在「時間-預算」的調查中，高等教育機構的受訪者經常指出，其工作時間比多數類似職位的公務人員還長。一般測量研發人員的方式，是採用「相當於專任人員」(FTE)的方式，因為「人數」的測量方式，會嚴重虛報投入研發的人力資料。

305所以，要根據總工時來計算「相當於專任人員」(FTE)的資料。以這種方式計算時，每一年度中，每個人頂多只代表一個FTE，而且也不可能在研發活動上，具有一個以上的FTE。

306在執行調查時，如果受訪者必須精準地說明其投入研發的時間，那麼研發的定義和其所包括的內容，例如「正常時間」及「加班時間」都非常重要。「時間-預算」調查法能精準地測量出FTE（參見附錄三）。如果調查是根據特定某一週的工作時間，就比較容易考慮到在「正常上班時間」之外所進行的研發。如果受訪者必須評估整年的研發時間，就很難說明其在「正常」時間之外所完成的研發工作（或其他相關的活動）。此外，「時間-預算」研究裡的年度時間，在計算FTE時也具有意義。

5.4 研發人員的類型

5.4.1 前言

307OECD會員國使用兩種方法來分類研發人員：第一種是以職業來分類，第二種是以正式資格來分。雖然兩者都很有道理，而且分別與兩種不同的聯合國分類標準有相關，不過在進行跨國比較時，兩者的差異還是產生些問題。這兩種聯合國分類標準是「職業國際標準分類」(ISCO, International Standard Classification of Occupations) (ILO, 1968; ILO, 1990)以及「教育國際標準分類」(ISCED, International Standard Classification of Education) (UNESCO, 1976)

308這兩種方法都有優缺點。職業方法可以反映出研發人力資源的職業來源，對單純的研發分析較有幫助，此外，受訪者也容易回答。不過，正式資格對較廣的分析則很重要，例如建立人員資料庫，以預測高專業資格的科技人員的供需狀況。但是，正式資格的方式在進行跨國比較時，卻會造成一些問題，因為各國教育制度的層級和結構都不同。

309所以，本手冊就包含了這兩種分類方式的定義。

5.4.2 依照職業來分類

5.4.2.1 前言

310這方面的國際標準分類是「職業國際標準分類」(ISCO) (ILO, 1968; ILO,1990)。以下所談到的主要職業定義是專為研發調查而設計的。不過，也會根據附錄七中 ISCO-88 (ILO, 1990) 的詞彙來描述。

5.4.2.2 研究者 (RSE, researchers)

311參與新知識、產品製程、方法和系統的創造與構思，並且管理執行相關計畫的研究者和專業人員。

312ISCO-88 第二主類(Major Group 2)的「專業職業」中的所有人員及「研發部門經理」(ISCO-88 1237) 都屬於研究者 (RSE)。習慣上，軍事單位裡，具有類似技能並且執行研發工作者，也屬於這一類。

313如果經理人和管理者參與了研發科技層面的籌畫和管理，那麼，這些經理人和管理者就應該包括在內。這些人通常和研究員同等級或更高一級，他們以前也經常是研究員。

314 專業職稱可能因機構、部門、國家而有所不同。

315 參與研發的研究生應該視為研究員，但是要分開說明。不過，因為他們不是一單獨的類別 (參見 2.3.2.2)，通常被當成受雇的研究員或專業技術員，所以，可能會造成研究者資料方面的矛盾狀況。

5.4.2.3 技術人員和等義的員工

316 技術人員和等義的員工是指主要執行的工作需要工程、物理和生命科學，或者社會科學和人文科學這些項目中，一項或一項以上的技術知識和經驗的人。這些人參與研發的方式，是在研究員的監督指導下，執行科學和技術任務，而這些科技任務通常會涉及概念和操作性方法的應用。與技術人員等義的員工，則是指在社會科學和人文科學的研究員的監督指導下，執行同類的研發任務。

317 技術人員和等義的人員屬於「職業國際標準分類」(ISCO-88) 第三主類 (Major Group 3) 的「技術和同僚專業人員」(Technicians and Associate Professionals)，特別屬於第 31 次主類 (Sub-major Groups 31) 的「自然和工程科學同僚專業人員」及第 32 的「生

命科學和健康同僚專業人員」，以及「統計、數學及相關同僚專業人員」(ISCO-88, 3434)。軍事單位中執行類似任務的任何人員應該屬於此類。

318 這些人執行的任務包括：

- 尋找相關參考書目，從檔案保存室和圖書館中挑選相關的資料文件。
- 準備電腦程式
- 執行實驗、測試和分析
- 準備實驗、測試和分析所用的材料及儀器
- 紀錄測量結果、計算、準備圖表
- 執行統計調查和訪問

5.4.2.4 其他協助人員

319 其他協助人員包括參與研發計畫，或直接與研發計畫相關的工匠（包括有專門技術及無專門技術）、秘書和行政人員。

320 其他的研發協助人員主要是 ISCO-88 中第四主類的「職員」，第六主類的「有技術的農業和農業從業人員」，以及第八主類的「工廠與機器的操作員和裝配員」。

321 此外，直接協助研發計畫的財務、人事和總務經理人及管理者，也都屬於此類。這些人主要是 ISCO-88 第二主類及第 343 副類 (Minor Group 343) 的「行政同僚專業人員」(3434 除外)。

5.4.3 正式資格的分類

5.4.3.1 前言

322 「教育國際標準分類」(ISCED) 提供了以正式資格將研發人員分類的基礎 (UNESCO, 1976)。總共分成五類。不論研發人員屬於哪個領域，在這種分類中完全只以教育程度來看。

5.4.3.2 擁有大學博士學位者 (ISCED 第七級以上)

323 不管任何領域，ISCED 第七級以上，擁有大學博士學位或相等資格的人。這類人員包括在大學內取得博士學位者，以及在與大學同地位的專業機構中取得博士學位的人。

5.4.3.3 擁有博士等級以下的基本大學學歷者 (ISCED 低於第七級部分及第六級)

324 不管任何領域，在 ISCED 中低於第七級部分及第六級，擁有博士層級以下第三層級

學位者。這類人員包括在大學內取得學位者，以及在與大學同等地位的專業機構中取得學位的人。

5.4.3.4 其他擁有專科文憑者 (ISCED 第五級)

325 不管任何領域，在 ISCED 第五級中，和大學學歷不相同的第三級文憑都屬於這類。這類的學生通常專精某科目，該文憑表示其專精領域，應該達到完整的高中程度的水準。這層級的教育比大學更實務取向。許多課程並非全日制課程，而是兼讀制課程，夜間課程、兼夾的「三明治型」課程或複習式課程。

5.4.3.5 擁有高中教育文憑者 (ISCED 第三級及以下等級)

326 擁有高中文憑者 (ISCED 第三級) 屬於此類。這類不只包括在正式教育制度內取得學位，所有 ISCED 第三級的人，還包括在各種教育機構中，取得同等級職業文憑者。

5.4.3.6 其他資格

327 包括比 ISCED 第三級更低的所有高中文憑，或是未被歸類在其他四類中，未完成的高中資格或高中教育。

5.5 全國性總和資料

328 總和資料是指在本國領土中，在 12 個月之內，投入於研發活動的所有「人-年」(person-years)。可根據部門、職業，以及/或正式資格細分，如表 5.3a 或表 5.2b 所示。此外，也可能會應用到其他組織分類 (偶爾也會用到功能分類)。

329 在測量高階的研發人員時最好有單一測量方式。但是，職業與資格這兩種分類方式存在已久，所以，不可能只以單一種作為測量標準。

表 5.2a 根據部門及職業所區分，全部的國家研發人員 (以 FTE 來計算)

職業	部門				
	商界企業	私人非營利部門	政府	高等教育	總和
研究員					
技術和等義人員					
其他協助人員					
總和					

表 5.2b 根據部門及資格層級所區分，全部的國家研發人員 (以 FTE 來計算)

資格	部門

	商界企業	私人非營利部門	政府	高等教育	總和
擁有以下資格者：					
大學學位					
博士					
其他					
其他專科文憑 (ISCED 5)					
高中文憑 (ISCED 3)					
其他資格					
總和					

5.6 職業和資格的交叉分類方式

330 在對研發人員進行分類時，這兩種方式各有優缺點。不過，因為每一種方式都與其他相關統計資料有關係（例如依照職業來區分的受雇資料，依照資格來區分的教育統計資料），所以，最好同時根據職業和資格來區分研發人員。此外，在此建議以人數為單位，收集職業和資格的交叉分類資料。參見表 5.3

表 5.3 根據職業及資格層級所區分的研發人員（以人數來計算）

資格	職業			總和
	研究員（RSE）	技術和等義人員	其他協助人員	
擁有以下資格者：				
大學學位				
博士				
其他				
其他專科文憑 (ISCED 5)				
高中文憑 (ISCED 3)				
其他資格				
總和				

331 研究員通常具有大學畢業的資格，雖然有些學歷較低，但是卻有豐富的工作經驗。不過，對其他職業類別來說，研究員與大學畢業資格這種一致性的程度卻很低。擁有自然科學和工程方面大學學歷的畢業生，經常被聘僱為技術人員。同樣地，其他支援性人員也可能在其他領域具有大學學位（例如財務主管可能有會計的大學學歷，資深的秘書可能擁有 ISCED 第五級的學歷。）若想瞭解其他國家研發人員的統計資料，以評估跨國比較的可行性，或是討論該國研發勞動力的趨勢時，以上建議

的交叉分類會很有幫助。

5.7 其他的人員分類法

332 收集下列資料（以人數為單位），能更瞭解研發勞動力，以及其與科技整體勞動力中的關係：

- 不同領域中，高資格的研究員人數（或是擁有大學學歷者）
- 不同領域中，高資格的技術人員人數（或是擁有大學學歷者）
- 依照年齡、性別、國籍、服務年資將研究員（或是擁有大學學歷者）加以細分。

第六章 研發經費的測量

6.1 前言

333 研發經費可能花費在統計單位內（內部），或是統計單位外（外部）。測量這些經費的完整程序如下：

- a) 確認每個統計單位執行研發時的內部經費
- b) 確認這些內部研發經費的來源
- c) 確認每個統計單位的外部研發資料
- d) 根據研發的執行部門及經費來源，將資料加以整合，以便獲得重要的全國性總和資料。其他的分類方式則依照此架構進行。

334 前兩步驟最為重要，如果這兩步驟做得好，有效收集到受訪者提出的內部經費資料，就能據此順利進行 d) 步驟。另外，外部經費資料可做為補充性的經費來源資料。

6.2 內部經費

6.2.1 定義

335 內部經費資料，是指在一統計單位或經濟體的部門中，所有用於執行研發的費用，不管經費來源為何。

336 花費在統計單位或部門之外，但是主要是為了支援內部研發的費用，也屬於內部經費（例如購買研發的設備）。經常性支出和資本支出都算在內。（軟體方面的研發經費的一般分類方式，請參見附錄四）

6.2.2 經常性支出 (*current expenditures*)

337 經常性支出包括勞動成本及其他經常性成本（參見 6.2.3.3）

6.2.2.1 研發人員的勞動成本

338 包括每年薪資以及各種相關的福利，例如獎金、帶薪的休假、退休金的提撥、社會福利支出（譯註：如勞保與健保費用）、薪資稅等。為研發提供間接服務的人員的勞動成本，以及不屬於人員資料的勞動成本，都不算在內，應該列為其他的經常性支出，這類成本包括警衛與清潔維護人員，或是中央單位圖書館、電腦部門與總部的人員的勞動成本。

339 在經常性支出中，佔最大比例的就是勞動成本。OECD 會員國發現，根據人員的職

業屬性（例如研究員、技術人員與等義人員、其他支援人員），來收集其他勞動成本，會很有幫助。在建構研發經費的成本指標時，這些額外的分類特別有幫助。

6.2.2.1.1 參與研發的研究所學生的勞動成本

340 在計算研究所學生的薪資時，多數國家會遇到一個問題。建議的解決方式是只有在大學薪資冊上（例如研究助理）和/或接受外部研究經費者（例如研究獎學金），才能列入統計資料中。研究所學生所獲得的「薪水」通常低於其工作具有的「市場價值」。這些學生經常得從非研發的活動中獲得報酬，或者設法自行籌措財源來貼補微薄的研發收入。至少在理論上，這些個人資金應該列入研發勞動成本中。

341 我們很容易膨脹研發勞動成本，把上述的「市場價值」和實際所花費的金額之間的差距考慮進來，以便獲得研發活動的「真正」價值。但是，這種方法非常有問題。

342 在進行調查時，不應該獲得膨脹後的價值，只應該收集的是確實的「薪資」/俸給以及與研究所學生有關的類似費用。

6.2.2.2 其他經常性支出

343 統計單位在某一年度內，為了支援研發活動，所添購的材料、供應品、儀器設備的非資本支出，都屬於此類。包括：水和燃料（瓦斯和電力）；書籍、期刊、參考資料、加入圖書館、科學協會等的費用；由研究組織之外的單位製作小原型或者模型的實際費用；實驗室的材料（化學、動物等）。行政和其他的一般成本（利息支出、辦公室租金、郵資、通訊費、保險費）也應該列入。如果有需要，應該按照比例分配，以便瞭解同一統計單位內，非研發活動的其他經常性支出。此外，間接與研發相關的服務費用也應列在此項，不管這些服務是由內部相關單位執行，或是由外部供應商提供。這類服務包括：保全、倉儲、建築物和設備的修理與維護、電腦服務及列印研發報告。

6.2.2.3 間接支付的經常性支出

344 研發活動所產生的費用經常不是由執行研發的部門支付，而是由其他部門的組織支出，通常是政府部門。以下討論到兩個例子。

6.2.2.3.1 研究設備的租用

345 在許多國家，公家組織（包括大學）的租用責任應該由中央機構負責，在研發調查中，這個中央機構經常就是政府部門，而政府部門的會計資料經常不會反映在研發和其他活動的功能分類中。這種方式也應用在建築物或設備的安排和租用上。高等教育部門更經常有此現象。

346 在某些狀況下，研發機構可以免費使用這些設備，或者使用設備的費用不在機構的會計簿上。如果要估算到所有的實際研究成本，就要把與研發相關的費用/租金納入研發經費中。如果這些費用是記在該部門內部的某單位上，就比較容易處理。如果沒有這類費用，爲了跨國比較之故，也同樣要把名目金額（notional amount）包括進來，這個名目金額代表的是不同部門的機構間的確實的費用支付狀況。舉個例子來說，如果這個名目金額是估算的「市場價值」，就要列入「其他經常性支出」中。要小心別把提供服務的供應商或接受者的成本重複計算。

347 提供確實的支付款項（即使不一定透過研發調查來呈現這些資料）後，應該要由全國性的調查單位將這些資料做一個調整，以便能解釋相關設備的推算市場價值。接受服務的部門應該把這類經費資料分類成「其他經常性支出」，而提供這些服務的部門則應該把這類經費資料扣除。如果實際上沒有提供服務或是沒有費用產生，就不需要做這種調整。

6.2.2.3.2 社會福利支出及研發人員的退休金

348 研發人員的勞動人力包括每年的薪資以及各種相關的福利，例如獎金、帶薪的休假、退休金的提撥、社會福利支出（譯註：如勞保與健保費用）、薪資稅等。（338 段）

349 退休金和其他社會福利支出的確應該歸類在研發成本，但是，問題是某些部門很難界定這類費用，例如高等教育部門。因爲在這類部門中，不容易把研發區分成單獨的活動。再加上健保、社會福利、退休和其他制度的複雜度，使得這問題更難以處理。

350 如果確實有社會福利支出，也確實提撥研發人員的退休金，那麼，這類經費就要納入研發勞動成本中計算。對該部門來說，這些費用在成本簿記中不一定看得到，但是卻經常在不同部門之間移轉。在處理這類費用時，要小心別重複計算。

6.2.2.4 加值稅(VAT, valued added tax)

351 服務提供者和資金提供者的研發經費資料應該按要素成本（factor cost）計算。也就說要把加值稅和類似的銷售稅（sales taxes），排除在研發經費外，尤其由政府資助的研發活動更是如此（補助款的處理方式，參見 6.3.2）。這種方式不僅有助於跨國比較，而且也能各國進行內部分析，舉例來說，在處理投注於研發的資金的機會成本，或者根據全國收入和政府經費統計數字來推算比例時，通常會把加值稅排除在外。

352 就企業部門來說，這種問題比較少出現，因爲在企業界的標準會計程序中，本來就會把加值稅分開紀錄，如果輸出的資料得抵銷加值稅時，也能夠重新計算。在政府部門中，輸入資料的加值稅通常是可收回重新計算，所以也是分開處理。

353 高等教育部門和私人的非營利部門，在處理加值稅時更困難，因爲其加值稅是包含

在所購買的貨物和服務中，被當成研發計畫中的一部份，這樣的加值稅無法回收重新計算，因此，會被受訪者視為經費中必要正當的部分。各個國家應該盡量將加值稅排除在研發經費資料之外，如果有需要，就要做個調整。建議各國提交給 OECD 的資料都應該排除加值稅。

6.2.2.5 排除折舊

354 建築物、工廠和設備的所有折舊支出（**depreciation provisions**）不論是真正的支出或者只是歸在帳目上，都應該排除在內部經費外。理由有三：

- a) 如果把折舊（使得既有資產可以被取代的費用）包含在經常性支出內，那麼資本性支出就會重複計算
- b) 在進行跨國比較時，另外列出的折舊總和並沒有用處，因為各國稅法都不相同。
- c) 政府部門通常不會列出固定資產的折舊支出。所以，即使在同一國家中，也無法做部門間的比較，除非將折舊支出排除在外，而且，除非部門的總和資料就是爲了要做比較而計算出來，否則一定無法整合全國性的總和資料。

6.2.3 資本性支出 (*Capital expenditures*)

355 資本性支出是指在統計單位內，使用於研發計畫的固定資本的年度總費用，呈現方式可能根據整年度或某段其間所發生的費用，而且，不應該視為折舊部分（354 段）。這部分的費用包括：

- 土地和建物
- 儀器和設備

6.2.3.1 土地和建物

356 包括爲了研發而取得的土地（例如測試場、實驗室或實驗工廠的地點），以及爲了研發而興建或購買的建築物，此外，爲研發而大幅改建、整修或維修的費用也在此內。

357 新建築物成本中屬於研發的部分通常很難界定測量出來，許多國家就直接忽略這部分的研發費用（例如高等教育部門），或是頂多根據預算部分來計算（6.2.3.4）。

358 購買新研究設備的費用通常包括在新建物的成本內，不需要特別分開。不過，幾年下來，這種方式可能會低估整體資本研發支出中屬於「儀器和設備」的費用。

359 每個國家在處理這些研發成本時，應該維持同樣的方法論。

6.2.3.2 儀器和設備

360 包括爲了執行研發而購買的主要儀器和設備。

6.2.3.3 區分經常性項目和資本像目的傳統做法

361 在測量確實的資本性支出時，通常將小工具、小儀器和對既有建物的小幅改建的費用排除在外。在多數會計系統中，多將這些項目編列在經常性支出的帳目內。每個國家的「主要」或「次要」項目會因為稅務做法不同，而有些微的不同。此外，同一國家中，也可能會因為會計做法不同，導致不同公司和機構的「主要」和「次要」項目都不同。不過這些差異通常不大，所以不需要為此固守某種標準。只要根據各國習慣的做法來處理經常性支出和資本支出的分配額就可以了。不過，如果該國家將昂貴的產品原型（例如飛機），或者壽命有限的設備（例如發射的火箭）的費用列為經常性支出的話，就要特別說明清楚。

6.2.3.4 界定研發資本性支出的內容

362 有時候，在取得固定資本時，就已經知道會用於研發的期限。在這種狀況下，只能把一部份成本歸類到研發的資本性支出。同樣地，如果固定資產用於一項以上的活動，而且沒有哪種活動佔多數（例如電腦和相關設備，用作研發、測試、品質控制的實驗室），這時成本就應該按照研發活動與其他活動的比例做分配。在第一種狀況下，屬於研發的費用，應該按照研發期間與資產預期壽命的比例來分配。如果是第二種情況，則應該根據使用設備的研發人數，與使用該資產的所有人數相比之後的比例，或是根據已經估計好的計算方式（例如資本性成本在研發預算中的比例，或是分配給研發的時間或空間大小）。

6.2.3.5 研發資本貨物的銷售

363 因為研發而購買的固定資產，在銷售出去或轉移時，會產生問題。對這類資產的處置，應該視為研發的負投資（抽回投資資本）。不過，在記錄資本性支出時，並不需要為此做調整。不要為此降低統計單位的研發資本性支出，不管在當下計算或是事後計算時（回去處理過去數年來的資本性成本），皆是如此。因為當下計算時如果做調整，就會導致異常狀況，例如內部研發經費變成負數。事後計算則會困難而且會產生混淆。

6.2.3.6 圖書館

364 另一個該注意的是圖書館。雖然購買書籍、期刊和年鑑的費用應該歸為「其他經常性成本」，但是整套叢書、書籍、期刊、標本的大筆收藏，應該向聯合國教科文組織（UNESCO）報告，歸類到「大型設備的經費」中，尤其在替新的組織單位添購設備時，更是如此（參見 UNESCO 的 3.2.1 段落，1984c）。

365 在向 OECD 報告所收集到的資料時，每個國家都應該採用聯合國教科文組織（UNESCO）的方法。如果無法做到，在對上述成本分類時，也應該維持一致的方法，如此一來才能觀察這類費用模式的改變。

6.3 資金來源

6.3.1 測量方法

366 進行研發活動時，各單位、組織和部門間的資源轉移會非常明顯。所以，應該盡量追蹤研發資金的流向。資源的轉移可以兩種方式測量：

- 根據研發執行者的說法，瞭解某一單位、組織或部門，爲了執行內部研發，而從另一個單位、組織或部門接受的資源的總和。
- 根據資源來源者的說法，瞭解某一單位、組織或部門，爲了執行研發，而支付給另一個單位、組織和部門的外部經費的總和。

367 在此強烈建議採取第一種方法。

6.3.2 界定研發資金流向的標準

368 遵守下列標準，才能正確掌握資金流向：

- 資源必須是直接的轉移
- 轉移的目的和使用的方式必須爲了研發

6.3.2.1 直接轉移

369 這種轉移的方式包括：契約、補助金、捐獻、金錢或其他資源（例如出借人員或設備）。如果該資源是非金錢的重要資源，就要估算出其現金價值，因爲所有的轉移都必須以財務詞彙來記錄。

370 資源的轉移方式有很多種，並不是每一種都是直接的方式。

371 爲了當下或未來的研發，以契約或補助金的方式轉移，也算是資金的轉移。對使用研發資料的人來說，從政府到其他部門的資金轉移更爲重要。

372 這類政府資金有兩種類型：

- a) 專爲研發採購的資金，也就是研發的成果屬於研發產品或產物的接受者，該接受者不一定是研發的資助者。
- b) 以補助金或獎助金方式，提供給研發執行者的資金，這種情況下，研發成果屬於研發執行者自己的財產。

373 在此建議，如果可能，在企業的研發資料中，盡量說明這兩種政府研發資金的轉移狀況。另外，轉移給高等教育部門的政府基金，也盡量分成這兩類。

374 理論上，如果政府允許公司或大學在執行研發時，免費使用政府設備，例如航空測試用的風洞、觀測台或發射台，這種服務的價值（以租用來計算）也應該視為資源的轉移。但是，實際上受惠者和捐獻者通常無法做這種估計。

375 在某些情況下，公司的研發計畫可能由金融組織、相關企業、或是政府的貸款所資助。貸款必須償還，所以不屬於資金轉移，但是不需償還的貸款則是資金轉移（傳統做法）。

376 政府還有其他方式來鼓勵企業從事研發。例如減免產業研發的收入稅；由政府支付公司全部或部分的研發費用（以隨取隨付或事後審查方式支付）；提供獎金給簽訂的研發合約，鼓勵公司從事研發；減免研發設備的稅或關稅；如果聘僱更多研發人員，政府就補貼公司的部分成本。雖然這些轉移都可以分開界定，但是，不應該全部視為對研發活動的直接支援。即使因為減免、退款、事後的補助金，使得確實的成本可能降低，統計單位還是應該詳細說明發生的總費用。

6.3.2.2 轉移的目的和使用的方式必須爲了研發

377 在許多研發資源移轉的狀況中，這個標準被視為理所當然。不過，這個標準有時候的確能更釐清狀況（尤其當研發執行者和資助者的報告有落差時）：

- a) 第一種狀況，有時候某單位會資助另一個單位，以換取其執行研發所需的設備或服務。如果取得這些設備或服務後，不需要由第二個單位來執行研發，就不可以說第二個單位的研發是由第一個單位所資助的。舉例來說，政府實驗室購買標準設備或是使用外部電腦來執行研發計畫中的計算工作。設備的供應商或電腦服務公司自己沒有執行任何研發，所以就不可以說政府資助其研發活動。就研發統計資料來說，這些費用應該由政府實驗室納入分別納入內部資本性支出和內部的其他經常性支出。
- b) 第二種狀況，有時候提供資金者，會將資金的轉移粗略地說成「產品原型」的「發展合約」，但是資助者並沒有執行研發，受惠者執行的研發工作也很少。例如，政府可能和產業中某公司簽訂合約，爲了某種特殊目的（例如爲了處理油漬），「發展」一種民用客機的「原型」。執行的公司使用既有的原料和技術，大幅建造這種飛機，其所進行的研發很少，只是爲了符合飛機新規格而已。合約中只有這部分的費用，才能列爲由政府資助的研發，雖然資助者可能一開始會建議把整份合約視為研發活動的合約。
- c) 第三種狀況，某單位接受另一單位的金錢，並將之用於研發，雖然，這筆錢的原來目的並非爲了研發。例如有些研究機構可能把銷售貨物或服務所得到的權利金或利潤，拿來資助某些研發工作。雖然這些錢是由別的單位和部門所提供，也不應該視為研發資金的轉移，而是要看成來自研發執行單位「保留接受」的資金，因爲購買研發機構的貨物和服務的買主，原來目的不是爲了轉移研發資金。

6.3.3 界定研發資金的來源

378 研發執行者經常必須把內部經費分成執行單位自己的經費、來自同部門（或次部門）不同單位的經費、以及來自其他部門（或次部門）的經費。這一點不難，不過會出現一、兩個問題。

6.3.3.1 不同類型的統計單位會造成影響

379 不同類型的統計單位，會影響到所說明的轉移資金量。尤其同一部門間的組織，容易有這種問題。舉例來說，執行研發時，政府各部會可能會彼此收費，但是，對政府來說，這些費用都屬於內部經費。同樣地，因為會計作業理由，企業可能要求企業內某單位支付另一單位所執行的研發費用，但是就企業本身來說，這些都屬於內部費用。如何劃分界線，實在是見仁見智，不過重點是在任何出版報告中，都得說明清楚。

6.3.3.2 轉包與中介者

380 如果資金經過數個組織而轉移時，會產生另外問題。例如在企業中，有時候會把研發工作轉包出去。研發執行者應盡量說明清楚研發資金的最初來源。有些國家，中介組織（非研發執行組織）對研發資金扮演重要角色，這些中介組織把沒有指定用途，來自各種來源的資金整合起來，分配給研發執行者。最有名的這類中介組織就是德國的「Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft」及「Deutsche Forschungsgemeinschaft」。在這種情況下，可以把這些組織視為資金提供者，因為這比較容易追蹤到資金的最初提供者。

6.3.3.3 「一般大學基金」(GUF, General university funds)

381 研發資金來源，最可能有問題的是公家一般大學基金（GUF）。大學資助研發活動的經費通常有三類：

- a) 接受政府和外界的研發計畫合約，以及指定研發用途的補助金。這些應該歸於其原始出處。
- b) 來自於捐款、股票、財產，以及販售非研發性服務所取得的報酬，例如學費、期刊訂閱費、醫療或農業產品的銷售。很明顯地，這些收入是大學「自己的資金」。就私立大學來說，這些收入可能就是其研發的主要資金來源。
- c) 至於一般性的研發補助金可能來自教育部、類似的省級或地方性的政府教育單位，這些教育單位會援助大學一般性的研發和教學活動。在這種狀況下，追蹤研發資金來源的原則，會和研發執行者所報告的資金來源有矛盾，而且，在判斷資金提供者原本的用意時，應該採用什麼標準，也都意見紛紜（377 段）。有人認為，既然政府是最初的資金來源，而且其所提供的資金中至少有某部分為要給大學進行研發的，所以這些公家的一般大學基金（GUF）應該以政府為資金來源者。另外，有人認為要把這些匯集起來的錢投注於研發，是由大學內部

所決定的，而且這些錢包括了大學「自己的資金」（參見上段 b）以及一般大學基金，所以，應該以高等教育單位作為研發資金提供者。雖然本手冊不會建議各國該怎麼做，但是，在進行跨國比較時，則建議要以公共部門作為「一般大學基金」（GUF）的資金來源。為了更清楚說明，本手冊把公家資助的「GERD」（花費在研發的國內支出毛額 Gross domestic expenditure on R&D）分為兩類：

- 政府的直接資金
- 一般大學基金（GUF）

382 為了與專家所做的研究成果一致，建議採取下列程序：

- a) 一般大學基金（GUF）應該分開說明，而且要調整研發費用時，應該考慮到實際發生或編列記載的社會福利與退休金，這些都應該以一般大學基金做為資金來源。
- b) 來自高等教育的「整筆撥款」（block grant）都應該歸類為一般大學基金，至於由其他部門所產生的錢所歸類為「自己的基金」。
- c) 為了處理實際發生或編列記載的租金費用，而對「其他經常性支出」所做的調整，應該記入在政府的直接資金中。

6.4 外部費用

383 統計單位的外部研發費用的資料，通常用來補充內部費用的資料。當研發由國外執行但是卻由國內機構所資助時，需要這些外部費用的統計資料。此外，在分析研發執行者所說明的資金流向時，尤其當調查範圍有落差時，外部費用的資料也會很有幫助。

384 當研發組織愈來愈國際化時，「科技全球化」這概念就快速發展起來了。以前研發資料的焦點，幾乎放在個別國家，所以很難追蹤研發資金的跨國流向。未來可能會用到更多外部資金分析，以處理這項問題。研發活動的國際化主要影響到的是商界企業部門，因此，建議要根據「海外」部門的組織分類（217-219 段），以及下列的分類系統，來分析企業的外部研發資金：

- 子公司或相關公司
- 合資企業
- 其他位於海外的企業
- 外國政府
- 歐洲共同體（EC）
- 跨國組織
- 其他

6.5 國家資料總和

6.5.1 花費在研發的國內支出毛額（GERD，Gross domestic expenditure on R&D）

385 GERD 是指某一年度內，在國內所執行的研發的內部總費用。

386 GERD 包括了在國家內所執行以及由國外所資助的內部研發費用，但是在國外支出的研發費用則不算。GERD 是把四個研發執行部門的內部研發經費加總起來。通常把執行和資助單位以矩陣排列（參見表 6.1）。在進行研發費用的跨國比較時，GERD 和 GERD 的矩陣是很重要的原則。這種矩陣方式，也可以應用在組織分類和功能分類的會計系統中。

387 把國防與民間的 GERD 分開列出，會很有幫助，因為這可以顯示出這兩種 GERD 如何影響整體 GERD 的結構與層次。如果某國家有很重要的國防研發計畫，這種方式特別有幫助。

6.5.2 花費在研發的全國總經費（GNERD，Gross national expenditure on R&D）

388 GNERD 是一種補充性的總和資料，包括在某年度內，國家各組織所資助的研發費用的總和。在國外執行，但是由國內機構或居民所資助的研發活動也包括在內。而由國內執行，由國外資助的研發活動則排除在外。計算方法是把由國內所資助，每個研發執行部門的內部經費，以及由國外執行，但由國內單位所資助的內部研發經費加起來（參見表 6.2）。

389 爲了界定跨國組織所執行的研發活動，在組織分類上，「海外」部門下面應該再細分一種「跨國組織」（參見 3.8.3）。

表 6.1 花費在研發的國內支出毛額（GERD，Gross domestic expenditure on R&D）

資助部門	商界企業	私人非營利部門	政府	高等教育	總和
商界企業					由商界企業資助的總資金
私人非營利部門					由私人非營利部門資助的總資金
政府					由政府資助的總資金
公家的「一般大學基金」(GUF)					由 GUF 資助的總資金
高等教育					由高等教育部門資助的總資金
海外					由海外資助的總資金
—外商企業					
• 子公司或相關公司					
• 合資企業					
• 其他					
—外國政府					
—歐洲聯盟					
—跨國組織					
—其他					

總和	由商界企業所執行的研發總量	由私人非營利部門所執行的研發總量	由政府部門所執行的研發總量	由高等教育部門所執行的研發總量	GERD (花費在研發的國內支出毛額)
----	---------------	------------------	---------------	-----------------	---------------------

表 6.2 花費在研發的全國總經費 (GNERD)

資助部門	執行研發部門									總和
	國內部門				海外					
	商界企業	私人非營利部門	政府	高等教育	商界企業		歐盟	跨國組織		
				子公司	合資企業					
商界企業										由商界企業部門所資助的研發總和
私人非營利部門										由私人非營利部門所資助的研發總和
政府										由政府部門所資助的研發總和
公家 GUF										由公家 GUF 所資助的研發總和
高等教育										由高等教育部門所資助的研發總和
總和	在商界企業部門中，由國家所資助的研發總和	在私人非營利部門中，由國家所資助的研發總和	在政府部門中，由國家所資助的研發總和	在高等教育部門中，由國家所資助的研發總和	在海外執行的研發總和				GNERD	

第七章 調查程序

7.1 調查和估計

390 在整理研發調查的統計資料時，需要用到調查所得的原始資料並進行推估，這雖然麻煩，但是，沒有什麼其他令人滿意的方法可以取代這種特殊的調查。從某些出版品可以得到一些研發資源的近期趨勢相關資料，例如科學機構或主要研發執行機構的年度報告，但是，這些資料只能用來粗略估算研發成果。這些機構所使用的研發定義和本手冊不同，而且，這些機構的研發定義也可能隨著時間而不同。此外，這些機構的研發資料也不一定都是同一時期的資料，而且其財務報告所列的研發資金流向也可能有重複計算的問題。雖然這些出版品的研發資料有上述缺點，但是，因為種種因素（例如研發資料的紀錄不夠好、統計調查的成本過高，或是必須限制某些受訪者的資格），還是無法利用研發調查來獲得所有需要的資訊，而必須仰賴出版品的研發資料。

391 推估是調查的必要輔助工具（受訪者經常也得進行估計，才能提供訊息。）即使不執行昂貴的調查，也能根據資料的關係，利用不完整的資料來進行推估，得到充分的整體趨勢或總和資料。事實上，主要部門（例如高等教育）投入研發的資源，經常是透過部分推估或全部經由推估而得到的。在任何情況下，只要發佈了統計資料，就能得到所有研發資源來源的訊息，並且得到所有的統計訊息。

7.2 核心及邊緣的研發資源

392 研發有兩種：在正式研發部門理執行的研發，以及不以研發為主要活動的單位所執行的非正式研發。理論上，研發調查應該調查所有研發活動的財務和人力資源，但是，實際上不可能鉅細靡遺地涵蓋到所有的研發活動，所以，必須將「主要」的研發活動和「邊緣性」的研發活動區分開來。研發調查時會涵蓋到前者，而後者因為規模太小或太過分散，所以不會納入研發調查中。

393 只要該單位在某研發年度中，至少有一個「相當於專任人員」（FTE，Full-time equivalent），這個單位的「主要」研發就要涵蓋在研發調查內。

394 但是，在商界企業部門，要把小公司的所有特殊研發活動涵蓋進來，既困難又耗費金錢。此外，其他部門也有類似的問題，例如當地政府或在「教育國際標準分類」（ISCED）中的教育機構。

395 所以，應該設法以其他方式（如創新調查）來推估這些小規模的研發活動。不過，如果研發調查是常態定期舉行，而且，所根據的是第 57 段的研發定義，那麼，這些少量的研發活動也應該包括在常態性的研發調查中。

7.3 研發調查應該涵蓋的題目

396 至少，這些題目必須能把完整作答的 OECD 跨國性研發調查的結果，傳遞給 OECD。當然，各地區的調查者可能會加入一些自己有興趣的題目。「奧斯陸手冊」(Oslo Manual, OECD, 1992b) 中提及創新調查時，就把全國性的研發調查中未能涵蓋到的特殊題目，詳細地列出，並且把這些題目放到創新調查中。另外，研發執行者可能也會對「奧斯陸手冊」中的其他主題有興趣，不過，這些主題在本手冊不會處理到，例如創新的目的、輔助或阻礙創新的因素，以及創新的影響。這類主題對研發調查也很重要，調查者應該要列入調查中。尤其企業部門更是如此。有興趣的讀者可參閱「奧斯陸手冊」(Oslo Manual, OECD, 1992b)，以獲得詳細說明。

7.4 界定受訪對象

397 受訪對象的界定和挑選，要根據組織、統計架構和 OECD 會員國的相關地位而定。在一些會員國中，研發調查單位可以全部調查到所有的研發執行與資助單位。通常來說，研發調查的程度受到許多因素所侷限。例如，受訪者的數量不能太多，以免成本過高；有時必須和其他調查合併，這種合併調查的受訪者通常不會是理想的受訪者；有時候其他單位會加入參與調查，他們有不同的資料需求，所以，受訪者就得回答各種不同的題目。

398 對於調查的方法，在此不可能詳細逐一提出建議，因為國家不同，各國研發能力的規模和結構不同，調查方法也會有差異。下列建議是針對第三章所界定的四個部門，不過要注意的是有些國家在進行研發調查及提出調查報告時，使用的是不同的部門分類系統。所以，有些國家會針對企業公司、機關單位和高等教育教學組織執行三種不同的調查，然後再把得到的資料重新分配到四種標準的部門中。

7.4.1 商界企業部門

399 在建立商界企業部門的受訪群時，至少有兩種可行的方法。一是從所有部門中找到受訪樣本，根據既有的公司資料，例如員工人數、銷售額、或是根據產業及地區來挑選受訪者。第二種方法是只調查會支援或執行研發的公司。在第二種狀況下，就必需先取得更多的訊息才能挑選受訪公司，有些 OECD 會員國是每隔一段期間（例如五年），先利用「明信片調查」的方式，針對所有的公司進行初步調查，取得相關訊息後，再決定受訪公司，這是為了確認在正式執行調查時，能真正接觸到最多數量的研發執行者和資助者。

400 資訊來源包括接受政府研發補助款，或者與政府簽訂研發合約的公司名單；在創新調查中說明自己有進行研發的公司名單；研發實驗室的名單；產業研發協會的會員名單；高等專業人員的雇主名單；以及申報研發稅款抵扣的公司名單。

7.4.2 政府部門

401 找出中央政府組織中，可能執行或資助自然科學類研發活動的單位，不是件難事，但是，要在地方政府單位找出這類單位，或是找出執行社會科學研發的單位，就很困難。因為受訪者通常不會同時進行自然科學與社會科學的研發。一般來說，在政府部門中，可能的受訪對象，要不是致力於自然科學類的研發，就是以財源資助其他部門的研發。

7.4.3 私人非營利部門 (PNP, private non-profit sector)

402 在私人非營利部門中，執行或資助研發的組織相對上比較少。而且在許多國家中，這個部門在統計上通常會被忽略，尤其不把 PNP 放在更大的「組織部門」調查中，而是分開處理時，更是如此。如果從其他來源（例如廠商名錄、所得稅減免名單）無法得到合適的受訪名單，可能就得詢問一些其他部門的研究者和研發管理者，就他們所知，請他們提供支援研發活動的私人非營利性組織的名單。

7.4.4 高等教育部門

403 高等教育部門的組織很容易界定，因為大學和教育部門已經記載了相當可觀的資料。但是，如果挑選的統計單位是大學裡的某單位，也就是該單位愈小，或者組織裡可做為受訪的統計單位愈多，就更容易有界定的問題。所以，如果要調查大學裡的單位，最好由中央的行政單位來協調統籌受訪的答案，這樣一來，就可以察覺到某些遺漏的部分。身為第一階段的資料收集者，大學也應該有效率地整理回覆狀況，這樣一來也能改善回覆率。

7.5 與受訪者合作

7.5.1 鼓勵合作

404 在許多情況下，研發執行者通常也是研發統計資料的使用者。所以，他們應該也願意和調查機構充分合作。可惜的是，提供資料的受訪者對最後的調查結果通常沒什麼興趣，或是，在大的組織中，受訪的報告單位（例如研發部門）對所提供的資料沒什麼控制權。有些組織，例如政府部門或大學，可能可以透過研發資料使用單位的協調人員來進行調查。因為這些機構本身也需要資料，至少他們會默許進行研發調查。另外，如果一開始接觸的單位層級夠高，那麼，受訪單位和使用單位就可能結合在一起。調查機構也應該像受訪者說明這些資料的用處，讓受訪者也能取得最後的統計結果。

405 在某些狀況下，受訪者不會使用其所提供的統計資料。有時候或許可以和其他協會或受訪者的專業協會合作，或是透過他們來進行調查。這種合作方式除了可以得到較好的回覆率外，也能針對這些團體的興趣特別設計問卷。不過，這種特別設計的問卷所得到的結果，可能和其他地方收集到的資料難以相容。

406 不管什麼樣的調查狀況，問卷都非常重要：至少問題必須清楚有條理，名詞定義、舉例和編排也要清晰。強烈建議先將初步的問卷草稿給一部份受訪者試答，再根據試答結果調整問卷。

407 後續追蹤要做到什麼程度，應該視答案的程度和品質、受訪者的數量、以及調查機構所能使用的資源而定。不太可能和受訪單位一一接觸。可能的方式是進行後續追蹤調查，經過一段時間後，再次訪問所有的主要受訪者。當然，對於一些需要特別指導才能作答，或是回覆狀況不佳的受訪者，也可以直接拜訪他們。

7.5.2 推估程序

408 幾乎所有的受訪者都得做推估。不只是因為研發活動本身很複雜，而且，因為研發和其他活動的關係錯綜複雜。此外，一個組織的研發狀況，可能無法充分地反映在其組織資料、紀錄、或會計資料中。

409 不只有研發實驗室或研究機構才會進行研發。受訪單位只進行一種活動的情況非常少見，所以，應該從三階段來測量投入研發的資源。

- 找出所有專門進行研發的單位，測量其總活動。
- 推估其活動中非研發的比例，將總活動減去這些非研發活動的比例。
- 推估其他單位所使用的研發資源，並且加到總活動中。

410 實際上，與嚴謹的研發定義不同所造成的些微統計偏誤，可以不予理會，如此一來才能充分利用既有資料，減輕受訪者的負擔。在某些狀況下，尤其在高等教育部門中，可能必須以粗略的比例來推估研發的投入資源。

7.5.3 操作性標準

411 必須發展出一套適用於受訪部門的操作性標準。所以，用於商界企業部門的問卷應該能讓受訪者清楚辨別研發與生產前作業的不同，而政府部門的問卷內容應該著重於研發與資料收集及資訊的差異。政府單位需要的標準，是要能夠將為了內部研發所需的貨物和服務而和產業簽訂契約的活動，以及獎勵產業研發的活動兩者區分開來。在對企業進行調查時，可以使用同樣的標準，但是用字遣詞必須不同。同一部門內的差異不可以忽略。舉例來說，用於石油和瓦斯產業的操作性定義和例子，可能不適合電器產品的產業。在和受訪者討論時，使用一般性的補充性標準通常很有幫助。表 7.1 列出相關例子。

表 7.1 區分研發與其他相關科技和產業活動的補充性標準

-
- A. 此計畫的目的是什麼？
 - B. 這項計畫的創新或嶄新之處是什麼？

- 是否會找到之前未發現的現象、結構或關係？
 - 是否將知識或技術做新的應用？
 - 此計畫是否能瞭解某些現象或關係？（或者擴展或加深原來的瞭解程度？）
 - 準備將此計畫獲得的成果申請專利嗎？
- C. 參與這項計畫的是什麼樣的員工？
- D. 此計畫使用什麼樣的方法？
- E. 此計畫是由什麼樣的方案所資助？
- F. 此計畫的研究發現或成果的普遍性如何？
- G. 這項計畫很自然地成爲一種科學、技術或產業活動嗎？
-

412 在實際研發調查時，受訪者可能無法把前幾章所提到的理論性差異，應用到其組織內各種的活動中。因爲執行調查的機構不可能隨時檢查受訪者的作答，只能被動接受受訪者的答案，所以，要提供非常清楚的解釋說明、作答的準則及正式的名詞定義給受訪單位，才能確保答案具一致性。

- 413 要達成此目標，有四種重要的工具可用：
- a) 解釋性的備註
 - b) 假設性的例子
 - c) 給予個別受訪者一些作答指引
 - d) 把不同狀況的處理方式記錄下來

毫無疑問地，本手冊只處理 a)和 b)。不過，正式的名詞定義和理論性的差異，必須藉由 c)和 d)的補充才夠完整。爲了確保調查執行機構提供的作答準則具一致性，有必要將模糊狀況的解決方式記錄下來。在使用 b)工具時，這種記錄可以提供有用的例子，而且可以幫助各國發展出更一致的分類做法。

7.6 調查機構

7.6.1 對受訪者的責任

414 通常，受訪者試在沒有直接受益的狀況下，可能認爲花費時間填寫問卷既浪費時間又浪費金錢。所以，調查機構有責任幫助受訪者體認到調查所得之資料的用處，提醒他們，他們也可能會用到研發統計資料。另外，也要尊重受訪者所提供的機密性資料，保證資料使用者會顧及受訪者的疑慮。在設計問卷時，也要考慮到受訪者，盡量減少他們作答的負擔。

7.6.2 整理資料的程序

415 在整理問卷時，除了要檢查時間及數字外，也要讓業務交易方面的資料維持一致。財務機構或研發執行單位所提出的研發業務報告很可能不同，因爲其所界定的時間、簿

記的作業方式、推估的方法以及對概念的詮釋都所有不同。政府單位可能根據會計年度來說明對研發的資助狀況，而和政府簽訂合約進行研發的公司所提供的資金報告，雖然和政府的資料會很像，但是始末時間不一定相同。財務機構可能會把研發合約內記載的整段時間視為研發期間，但是研發執行者卻會精準地計算真正進行研發的時間。

416因此雙方之間都會有誤差，不過，原則上，都以研發執行者所做的推估和調整為準。以研發執行者所提供的內部經費來源的資料為主，而不以資助者所提供的外部經費的資料為主，是因為一些實際的原因。只要研發執行者利用自己的經費執行研發，就一定要接受訪問。對同樣的研發執行者來說，內部的研發經費可能和研發人員有關係。重複計算的風險會降到最低，因為同樣一筆研究經費，不可能由一個以上的研發執行者來利用。而且，調查時，通常無法調查到外部資金的來源。

7.6.3 推估

7.6.3.1 非受訪者

417一般來說，調查機構必須對重要的非受訪者進行資料推估。推估方式是根據過去回覆的資料、與非受訪者有研發業務往來者的報告，或是類似單位的報告。在以下情況下，外部的經費資料可能很有用：例如研發執行者所提供的資料，可能無法讓調查機構立刻得知研發合約的狀況；或者大筆研發資助金的受益者可能不是受訪者。有時候必須推估某些次部門，甚至整個部門的狀況，才能得到該國在某些年度的整體研發狀況。進行這種推估時，常用的方法就是從基準研究（benchmark surveys）進行統計外推法（extrapolation），利用相關的統計資料作為趨勢指標。即使最誠實的答案也難免具有主觀成分，所以，調查機構不要害怕做推估，以補足收集到的資料。不過，在提出調查結果時，也要交代所使用的推估方法。

7.6.3.2 高等教育部門

418高等教育部門通常需要做大規模的推估。理論上，此部門的研發、教學和其他活動之間的差異並不明顯（參見 2.3.2），實際上更難以區分，尤其研究所更是如此（參見 2.3.2.2）。針對這部門的所有研發活動進行全面調查，既昂貴又複雜，只能久久進行一次。為了不讓此重要部門的資料在兩次調查間隔期間被遺漏，調查機構經常必須根據「時間-預算」研究所得到的比例，或其他資料，來進行推估。

419處理此部門時會遇到的另一個麻煩是，只有一些大學研發計畫是經由合約、補助款或其他專款專用的資金所資助。其他多是由「一般大學基金」（GUF）所資助，而這點在行政資料上通常沒有紀錄（例如教授所執行的研究如果沒有人贊助，其研發費用可能來自其薪資、使用設備的經費、電腦費用、圖書館或大學的一般經常性支出。)) 研發的總費用應該透過人員比例，以及不同類型的大學經費資料來進行推估。這種推估所得的資料，和贊助的研發經費的差異，在於「一般大學基金」（GUF）。為了某些

目的，可以把這些資料視為大學自己的經費，剩下的研發費用則由高等教育部門支付。爲了跨國比較，最好將用於研發的一般大學預算的資金來源說明清楚，尤其是公家的「一般大學基金」(GUF)。在這種狀況下，「一般大學基金」(GUF)的最原始資金來源應該按照比例區分開來，並且要根據此比例對剩餘的研發費用進行推估。

7.6.4 對OECD和其他國際組織提出報告

420執行研發調查的機構通常會考慮自己國家的需求，所以收集資料時多是在該國制度安排的架構下進行。各國做法，和本手冊或其他手冊中所列的國際規範必然會有出入。雖然如此，在向OECD或其他國際組織提出調查成果時，還是要盡量避免這種差異造成的影響，所以，有時要做些調整或推估，即使這會使跨國版本的資料與國內資料不同。如果調查機構不願意自己負起責任做些調整，也要協助國際組織的秘書處根據資料做推估。如果完全無法做調整，就要提交完整的調查技術備忘錄給相關的國際組織。國內資料與跨國比較資料的差異通常有兩種：

- a) 各國進行研發調查時所使用的方式，與本手冊所建議的方式顯著不同。
- b) 各國調查使用的標準國家經濟或教育分類方式，與本手冊建議的跨國分類的「暗示性」差異。

將此兩種差異界定出來並予以說明，是很重要的事。

421此外，本手冊所建議的分類方式，不是爲了讓各國或跨國能收集到有趣的資料，而是爲了得到能跨國比較的資料（尤其是第三章所提的組織類型的分類），或是有助於進行進一步推估計算的資料（例如在計算研發的平減指數（deflator）時，所需要的成本類型資料，參見附錄八）。雖然各國的調查機構可能對這些資料沒什麼興趣，但是，它們對跨國組織的秘書處來說非常有價值。

第八章 根據社經目標而分配，用於研發的政府預算撥款或支出

8.1 前言

- 422 有兩種方法測量政府對研發的花費。第一種也是最精確的方法，就是針對執行研發的單位（公司、機構、大學等）做調查，以便得知前年度實際用於研發的花費，以及政府資助的比例。在一國境內，所有的研發費用總和就是所謂的「由政府資助的 GERD」（花費在研發的國內支出毛額 Gross domestic expenditure on R&D）（參見表 6.1）。
- 423 可惜的是，因為執行這種調查及處理資料的時間甚久，這種由政府資助的 GERD 資料，必須在執行調查後數年才能出爐。此外，回答問卷的研發執行單位無法說明其補助款或合約是屬於政府整體科技政策的哪個環節。
- 424 所以，就發展出第二種方法來測量政府對研發的支持度，此方法就是從預算中收集資料。這種方法必須確認哪些預算項目與研發有關，並且要測量或估算出其研發經費。這種估計不像上述實際產生的研發費用那麼精準，因為這是由預算資料所估計出來的，不過，可以將這些資料根據「目標」或「目的」來分類，藉此使研發費用和政策議題有所關連。這就是本章所要描述的「以預算為基礎」的資料。
- 425 本手冊前一版中，「以預算為基礎」的資料是指「公家的研發經費」，這是為了和「由政府資助的 GERD」有所區別，後者的資料是透過回溯調查而取得的。不過，很明顯的是，讀者一直混淆這兩種資料，所以，現在正式把「以預算為基礎」的資料定義為「用於研發的政府預算撥款或支出」(GBAORD, government budget appropriations or outlays for R&D)。本手冊使用的「用於研發的預算撥款」是一般性的詞彙，用來描述政府打算分配給研發的費用，不應該直接當成政府實際執行預算的結果。

8.2 和其他跨國標準的關係

- 426 本手冊討論的定義和分類方式，會盡可能和「歐盟統計資訊局」(Eurostat) 在「北美海底生物協會」(North American Benthological Society, NABS)系統 (Eurostat, 1975; Eurostat, 1986; Eurostat 即將出版)，以及「NORDFORSK」(「北歐工業基金」(Nordic Industrial Fund)) (NORDFORSK, 1975) 所使用的方法一致。

8.3 GBAORD 社經目標的資料來源

(GBAORD 「用於研發的政府預算撥款或支出」)

- 427 GBAORD 社經目標的資料，很少透過特別的調查加以收集，通常是從國家預算的資料中獲得。而國家預算的資料有自己的一套製作方法和術語。因此，這類資料一定會受限於某些約束和規範，所以，描述這類資料時，無法像描述其他類型的研發資

料一樣那麼明確。

8.4 研發的涵蓋範圍

8.4.1 基本定義

428 本手冊第二章一開始就提到基本定義（參見 2.1）。研發的涵蓋範圍包括基礎研究、應用研究、實驗性發展，但是，在該章節並沒有分開界定。

8.4.2 科技領域

429 科技領域的分析包括自然工程科學（NSE），以及社會人文科學(SSH)，不需要區分這兩者。

8.4.3 界定研發

430 在區分研發與非研發活動時，應該盡量遵守第二章所說的準則和習慣做法。尤其要小心確認第二章和第六章所提及，預算項目名稱為「發展合約」或是「購買原型」的實際研發內容（參見 2.3.4，6.3.2 及附錄十二）。

8.5 政府定義

431 根據第三章所提，「政府」應該包括中央（聯邦）、省（州）及地方政府（參見 3.5）。不過為了說明 GBAORD（「用於研發的政府預算撥款或支出」），在此建議「政府」的定義如下：

- a) 一定要包圍中央或聯邦政府
- b) 如果省或州政府對研發很有貢獻，才納入定義中
- c) 排除地方政府的基金（也就是由地方稅收所匯集的基金）

8.6 政府預算撥款與支出的涵蓋範圍

8.6.1 內部和外部費用

432 GBAORD 不只涵蓋由政府資助，在政府機關內執行的研發，也包括由政府資助，在其他三個國家部門（商界企業、私人非營利部門、高等教育部門）以及海外（包括跨國組織）所執行的研發。

8.6.2 研發資助者和研發執行者的報告

433 研發經費的資料可由提供經費的單位，或執行研發的單位來提供。一般來說，本手

冊會建議由執行者來提供，OECD 的標準調查方式就是如此。不過，在收集 GBAORD 的資料時，第一種（提供研究經費者）的方式卻較好。

434 GBAORD 的資料應該根據研發資助者，而不是研發執行者的說法。

8.6.3 預算和額外預算的經費

435 所有必須課稅的支出都屬於 GBAORD

436 如果研發費用由政府所使用，卻是由其他來源所資助時，會產生一問題。在某些國家，會把此狀況的研發費用歸入政府預算，因為相關的機構必須經政府許可才能動用到這些研發經費（粗估的做法）。另外有些國家則予以排除，只有新決定的支出額才列入政府預算（純淨益的做法）。在處理這些「額外預算」的經費來源時，應該將下列的差異區隔開來：

- 來自其他部門的合約金或補助款，以支付政府機構所執行的研發
- 其他額外預算的經費，例如政府實驗室的保留憑證（retained receipts）或是徵稅憑證（receipts from levies）。

8.6.3.1 為其他部門所執行的研發的憑證

437 這類支出款項應該歸入原來部門，不應該列入 GBAORD（「用於研發的政府預算撥款或支出」）。

8.6.3.2 其他額外預算的經費

438 對此項日本手冊沒有建議，不管用什麼方式處理這部分經費，都要在調查報告隨附的備註中說明清楚。

8.6.4 直接和間接經費

8.6.4.1 公家「一般大學基金」(GUF) 的處理方式

439 在一般性的研發調查中，這類經費是否要以政府為經費來源，還有待商榷，不過：

公家的「一般大學基金」(GUF) 的確包含在 GBAORD（「用於研發的政府預算撥款或支出」）之內。

8.6.4.2 貸款，以及產業研發的間接經費

440 處理這兩種經費時，應該盡可能按照第六章所說的方式（6.3.2.1）。所以，不用償還的貸款應該納入 GBAORD，但是，原則上必須償還的貸款，以及為了對產業研發

進行間接補助的退稅，應該排除在外。不過，如果這類間接補助方案是整個研發政策的一環（例如正式紀錄經費來源，而且此研發政策經過跨部會科技預算的討論才定案），就應列入 GBAORD。然而，間接經費通常會分開申報，所以在進行跨國比較時，可能會被排除。

8.6.5 經費的類型

8.6.5.1 一般的涵蓋範圍

441 GBAORD 包括「經常支出」(current expenditure)及「資本支出」(capital expenditure)。

8.6.5.2 未來會執行的經費

442 有些國家的預算做法是把大筆的經費橫跨兩個年度，有時候把這些經費涵蓋到下年度議決的支出額中。

443 研發調查者應該記錄的是單一年度的經費資料，不要把未來會執行的經費重複計算。

444 相關單位與人員花了很大心血，想建立一套周延詳盡的 GBAORD（「用於研發的政府預算撥款或支出」）類別，包括從剛開始的推估到最後的實際支出。但是，實際上，什麼樣的測量方式才是有意義而且實際可行，則要視不同國家而定。

445 因此，本手冊不會對此有所建議，不過，還是提供下列原則：

- 應該根據最初的目的，來記錄當年度與下年度的資料，也就是說，資料應該反映出政府想要投注於研發的程度。年度結束時，這類資料通常就作廢，所以不適合作為時間性的資料。
- 在紀錄以前的資料時，應該根據 GBAORD 的最後測量結果來記錄，GBAORD 的最後測量結果包括從預算定案到最後的實際支出狀況。各國的調查機構選擇的測量方式所收集的資料，應該能成為有意義的時間資料。

8.7 根據社經目標來分類

8.7.1 分類的標準

8.7.1.1 目的或內容

446 有兩種可能的分類方式：

- a) 根據研發計畫或研發方案的目的
- b) 根據研發計畫或研發方案的一般性內容

447 這兩種方式的不同，可由下列例子得知：

- 該研究計畫是爲了瞭解不同化學品對人體功能的影響，而這些化學品可能用來當成武器。這種研究的目的是「國防」，而其一般性內容則是「人體健康」。
 - 由農業部門所資助的研究計畫，爲了發展燃料電池，以便在偏遠的森林也能獲得電力。此計畫的目的是「農業、森林和漁業」，但是研究內容是「能源」。
- 其他例子可在 8.7.4.2 的「產業發展提升」段落中見到。

448 從政府政策的觀點來看，「目的」是比較重要的基礎，原則上，這種方法是用來收集根據社經目標而分類的 GBAORD 資料。

8.7.1.2 主要和次要目的

449 雖然有些政府支持的研發方案只有一個目的，但是有些受到政府支持卻是因爲好幾個互補的理由。舉例來說，政府將錢用來資助飛機計畫，主要是爲了軍事理由，但是也是爲了提升航太工業的出口業績，甚至也會鼓勵民航的副產品。不過，在對 OECD 提出報告時，應該根據主要目的來分類。

8.7.1.3 界定主要目的

450 在界定研發資助者的主要目的時會有些問題，此外，研發計畫的「目的」和「內容」似乎並不相同，爲了解決這些問題，以下兩個原則可能有所幫助（此二原則當初是爲了「北美海底生物協會」(NABS)而發展出來的)：

- a) 直接衍生：某計畫的出現，是因爲其他計畫的技術需求。這種計畫直接衍生自其他計畫，所以應該與後者相同分類。
- b) 間接的副產品：某項研發原來是爲了一種目的而進行，但是其研發結果後來必須重新修正，以應用到其他相關的目的，這就是間接的副產品，這種研發計畫的目的，應該以後續研發的目的爲主。

8.7.2 單位分類 (統計單位)

451 根據社經目的，對研發撥款或經費支出進行分類時，應該要能確實反映出研發資助者的目的。要怎麼選擇受訪單位類別 (統計單位的分類)，應該視不同狀況的實際可能性，以及籌畫、整合及執行研發計畫的方式而定。

8.7.3 分類

8.7.3.1 前言

452 分類表包含 11 種目的，主要是爲了分析 GBAORD (「用於研發的政府預算撥款或支出」)。一般來說，這個分類是廣義的分類，OECD 會員國的研發預算分類都可納入

這套分類中。不過有三個類別例外，這個三類別沒有次類。這個分類表是演化式的，也就是說它會隨著時間而改變，以便反映出政府不同的政策重點。每個目的的類別，所描述的內容都是說明性的，而非獨斷完整的內容。爲了幫助 OECD 秘書處進行分析，以及提供各國更完整的目的分類一覽表，OECD 會員國應該以主要的次類來說明其研發的目的，尤其是與政策相關的次類。

453 此分類體系非常依賴「北歐工業基金」(Nordic Industrial Fund, NORDFORSK) 及歐洲共同體 (EC) 的分類一覽表 (表 8.1 和表 8.2 就說明了此兩分類表與 OECD 的標準索引)。通常來說，此表反映出經費的整體目的，是指投入於研發計畫的經費，而不是科學領域的經費。

表 8.1 OECD 和歐體 (EU) (NABS, 1993) 的 GBAORD 目的的標準索引

OECD 分類	NABS 分類
1. 農業、森林和漁業的發展	6. 農業生產和技術
2. 產業發展技術的提升	7. 工業生產和技術
3. 能源的生產和理性使用	5. 產業的生產、分配和理性使用
4. 基礎建設的發展	2. 土地利用的基礎建設和一般規劃
4.1 運輸和電訊	2.4 運輸系統
4.2 城鄉規劃	2.5 電訊系統
	2. n.e.c.=一般性的基礎建設與土地規劃研究、建築物、水利設備和基礎研發的建構和規劃 n.e.c
5 環境的控制和保護	(包括在相關的目的中)
5.1 污染的防制	3 環境污染的控制
5.2 污染的界定和處理	4 人體健康的保護和改善
6 健康 (污染除外)	8 社會結構和關係
7 社會發展和服務	1 地球的探索和利用
8 地球和大氣的探索與利用	
9 知識的一般性增進	11 沒有特定取向的研究
9.1 研究的增進	10 一般大學基金 (GUF) 所資助的研發
9.2 一般大學基金	9 太空的探索和利用
10 民間太空	13 國防
11 國防	12 其他民間研究
12 非特定	
資料來源：EUROSTAT (1993), 《研究和發展:年度統計資料》(1993)	

n.e.c: 是指此項目在其他地方未被分類 (not elsewhere classified)

表 8.2 OECD 和「北歐工業基金」(NORDFORSK) 的 GBAORD 目的的標準索引

OECD 分類	NABS 分類
---------	---------

1. 農業、森林和漁業的發展 2. 產業發展技術的提升 3. 能源的生產和理性使用 4. 基礎建設的發展 4.1 運輸和電訊 4.2 城鄉規劃 5 環境的控制和保護 5.1 污染的防制 5.2 污染的界定和處理 6 健康（污染除外） 7 社會發展和服務 8 地球和大氣的探索與利用 9 知識的一般性增進 9.1 研究的增進 9.2 一般大學基金 10 民間太空 11 國防	1 農業、森林和漁業 2 礦業、商業和工業，建築和資本投資服務 3 能源的生產和分配 4 運輸和電訊 5 生活環境和硬體規劃 6 克服污染與保護自然 （主要包括相關的目的） 6 克服污染等 7 疾病的防制和克服 8 社會狀況 + 9 文化、大眾媒體和休閒 +10 教育 +11 工作狀況 +12 經濟規劃與公共行政 13 地球和大氣的探索與利用 14 科學的一般性增進 沒有特別區分 沒有特別區分 15 太空研究 16 國防
資料來源：NORDFORSK（1976），《Statlige udgifter til forskning og udviklings- arbejde I de nordiske land》1975, Enbudgetanalyse	

8.7.4 社經目的一覽表

8.7.4.1 農業、森林和漁業的發展

454 爲了發展及支持這些活動的所有研發活動，都涵蓋在此部門(ISIC Rev.3, Divisions 1,2,5(UN, 1990))，例如化學和機械相關的研發活動。不過，食品處理和包裝產業則排除在外，此二產業應該屬於以下所描述的社經目的。

8.7.4.2 產業發展的提升

455 主要目的是爲了支持產業發展而進行的研發活動，屬於此類。爲了製造業(ISIC Rev.3, Divisions 15-37)發展而進行的研發活動是這類的核心，但是，建築業 (ISIC Rev.3, Divisions 45)；批發和零售業、餐飲及旅館 (ISIC Rev.3, Divisions 50-52 及 55)；金融、保險和其他商業服務 (ISIC Rev.3, Divisions 65-67 及 70-74) 或是一般產業的研發也包括在內。但是產業所進行的研發 (由公家經費所資助)，如果是爲了其他目的則不包括在內，例如太空、國防、運輸和通訊，雖然這些對相關產業的發展也有重

要的影響。如果研發是由商業計畫所支持，就應該排除在外，而將之歸納在相關目的之下。例如國家鐵路重整計畫中，發展新機型的火車就應歸類在「運輸」之下。爲了出口目的，而重新發展類似機型的火車，則歸於此類。同樣地，將觀光業當成文化活動的研發，應該屬於 8.7.4.7 所描述的目的（「社會發展與服務」），而爲了改善旅館及觀光產業所進行的研發，則屬於此類（參見 8.7.5）。

8.7.4.3 能源的生產和合理利用

456 與所有能源的供給、生產及分配相關的所有研發活動都屬於此類，但是交通工具及火箭的推進力的研發則不是。用作能源的水力的研發包括在內，核能也是，不過寫報告時要將核能研發單獨說明。如果核能的研發是透過跨國的計畫所資助，無法分開說明，就應該盡可能詳細說明非能源性的研發計畫的整體資料。

8.7.4.4 基礎建設的發展

457 此類包含兩次類

8.7.4.4.1 運輸和通訊

458 運輸和通訊包括：

- 爲了更好更安全的運輸系統而進行的研發，例如交通安全的研究（城鄉計畫中的交通安全研究不算在內）。
- 所有通訊服務，以及網路規劃的研發（但是，衛星不在此類）。

8.7.4.4.2 城鄉規劃

459 城鄉地區的整體規劃，更好的住宅規劃、改善社區環境的研發活動都屬於此類，例如蓋醫院、隔音設施）。這類活動的目的是爲了整合所有不同的要素，以便創造出「總體環境」。

8.7.4.5 環境的控制和保護

460 如果研發的目的與「未受破壞」的硬體環境有關，就屬於此類。包括空氣污染、水污染、表土及地底的土壤污染、噪音、固體廢棄物及輻射。

461 包括兩層面：污染防制，污染的界定和處理。

8.7.4.5.1 污染防制

462 研發的目的，是爲了防止會造成污染的活動。

8.7.4.5.2 污染的界定和處理

463 研發活動是爲了瞭解污染的成因、擴散、補救之道，以及污染對人體和環境的影響。

8.7.4.6 健康 (污染除外)

464 與人體健康的保護及改善有關的研發都屬於此類。包括食物衛生及食物營養的研發；用於醫藥目的的輻射；生物化學工程；醫學資訊；治療與藥理學的理性論（包括醫藥測試及飼養實驗室裡的動物）；以及與流行病學、工業疾病防制及藥癮相關的研發。

8.7.4.7 社會發展與服務

465 與社會和文化問題相關的研發包括，社會安全、社會服務、社會關係、文化、休閒娛樂、法律治安、消費者保護、工作環境、勞資關係、個人發展、公共行政、國家經濟、和平及其他國際目的。另外，如果受訪者有想到相關的其他分類方式，也應該盡可能做細部分類。

8.7.4.8 地球和大氣的探索與利用

466 對地球的地殼、地幔、海洋、及大氣層的探索和利用都屬於此類，但是不包括污染研究、爲了農業或漁業而進行的土壤研究。而氣象學的研發則包括在內（由衛星所執行的氣象研發不算）。

8.7.4.9 知識的一般性進步

467 能促進知識的一般性進步，而且無法歸類到任何目的的研發活動都屬於此類。包含兩部分：研究的進展及一般大學基金（GUF）。

8.7.4.9.1 研究進展

468 專用於研發的撥款或支出，而無法歸類到其他目的的項目都屬於此類。根據科學的領域來細分此類，會得到有用的資料。

8.7.4.9.2 一般大學基金（GUF）

469 以「社經研發目的」的方式來說明 GBAORD(「用於研發的政府預算撥款或支出」)時，此類應該包括教育部所提供，作爲一般用途的經費所資助的研發，雖然在某些國家，這些研發可能與其他的社經目的有關。因爲考慮到收集適當的資料及資料相容性的問題，所以通常會採用此方式。會員國應該盡可能根據科技領域，提供這類別的詳細內容，如果可以，也要根據不同領域提供此類資料。

8.7.4.10 民間太空

470 與太空有關的民間研發包括在此類（參見 8.7.3.5.1）

8.7.4.11 國防

471 不論研發內容為何，也不管是否會應用到民間產業，只要研發主要目的是爲了國防，就包括在此類，爲了國防目的而進行的核子或太空研發都算。但是由國防部所資助的民間研發，例如民間的氣象或通訊研發，則不算在內。

8.7.5 幾個困難點

472 粗略來說，OECD 的分類，可說是歐體 (EC) 的 NABS (Eurostat, 1975; Eurostat, 1986)，與「北歐工業基金」(NORDFORSK) (NORDRORSK, 1975) 的綜和體。所以，OECD 的分類並沒有邏輯清楚的架構。此外，許多 OECD 調查的結果顯示，這種分類會有些重疊，但是也有一兩處「空隙」(譯註：有些類型未能納入)。此外，有些目的對一些會員國來說，根本用不到。

8.7.5.1 民間太空

473 對多數 OECD 會員國來說，民間太空研發通常有其他目的，例如爲了增進天文知識、或者爲了其他特殊應用（例如通訊衛星）。雖然如此，這項類別還是一直都有，因爲刪除這一項，會造成其他分類的大變動，這樣一來，對於有重要太空計畫的國家來說，就得重新設計一套分類方式。

8.7.5.2 礦業

474 在處理礦業和探勘時有個問題。現在 OECD 的分類方式沒有包含此兩項。「北歐工業基金」(NORDFORSK) 及 NABS 都同意與探勘有關的研發應該納入「地球與大氣的探索和利用」這項目，不過，礦業卻要分開處理。根據 NORDFORSK 的分類，所有有助於礦業的研發都應列入「產業發展」一項，但是，根據 NABS 的分類，燃料的探勘和開採應該屬於「能源」類別，而非能源性的礦物開採則屬於「產業發展」。在對 OECD 提出報告時，「其他」的會員國（也就是不使用 NORDFORSK 或 NABS 分類的國家），通常把所有與礦業相關的研發列入「地球與大氣的探索和利用」。在大家對此項目有充分的共識之前，各國必須把對礦業研發的處理方式特別說明清楚。

8.7.5.3 建築工程業

475 建築業的狀況不同。如果要以「衍生」的做法（參見 8.7.1.3）來分析研發的主要目的，那麼建築業的研發計畫應該根據其目的來看，例如飛彈地下發射室屬於「國防」類

別，醫院屬於「健康」，農業建築物屬於「農業」，有助於建築業發展的研發業則屬於「產業發展」。不過，這會產生一個問題，要怎麼處理未歸類到其他地方（n.e.c）的建築研發。NABS 的做法不同，在其分類中，建築的研發不以其「衍生」的來源做分類，除了國防和太空計畫之外。根據 NABS 的分類，建築材料的研發屬於「產業發展」，而一般性的研發屬於「城鄉規劃」。但是根據 NORDFORSK，建築研發則屬於「產業發展」。至於另外其他不用 NORDFORSK 及 NABS 的國家，對建築研發的處理方式都不同。所以，在報告中，必須清楚地交代處理方式。

8.7.5.4 能源的生產和合理利用

476 這類資料是指由 OECD 科技產業理事會（Directorate for Science, Technology and Industry）爲了 GBAORD（「用於研發的政府預算撥款或支出」）而收集和發表的資料，目的是「能源的生產和合理利用」，如 8.7.4.3 所定義。不要把這類資料和由 OECD 國際能源署（IEA, International Energy Agency）所收集和發表的資料混在一起，IE 的資料包括能源研究、發展與發表的經費，或者「RD & D」(OECD, 1993b)。所謂 RD & D 就是研究（research）、發展（development）及展示說明（demonstration）（參見第一章 22 段）。

8.8 GBAORD 和 GERD 資料的主要差異

GERD（花費在研發的國內支出毛額），GBAORD（「用於研發的政府預算撥款或支出」）

477 GBAORD 資料的使用者經常覺得很難瞭解以下這些資料的差異：

- GBAORD 的總和與由政府資助的 GERD
- 某種目的的 GBAORD 資料，與同樣目的的研發經費總和（參見 4.6）。在提出報告時，這些總和的差異，是因爲所收集資料的規格不同。

8.8.1 一般性差異

478 原則上，GBAORD 和 GERD 的資料都應該根據同樣的研發定義，都應該涵蓋自然工程科學（NSE）與社會人文科學（SSH），也應該包括經常支出和資本支出。

479 GBAORD 和 GERD 有兩方面的差異。第一，由政府資助的 GERD 資料，及 GERD 目的的資料是根據研發執行者的說法所收集的，而 GBAORD 則是根據研發資助者提供的資料。其二，GERD 的資料只涵蓋在該國境內所執行的研發，而 GBAORD 則包括支付給國外研發執行者的資料，包括國際組織。

480 下列原因可能也會造成資料的差異：兩者所涵蓋的時間不同（月曆的年份與會計年度）；研究經費是研發執行者在會計年度所花費的最後金額，而不是資助者當初所承諾的金額；以及研發執行者對研發相關內容的看法比較正確，但是卻可能和資助者的看法不同。

8.8.2 GBAORD 和政府資助的 GERD

481 除了以上那種一般性的差異外，政府資助的 GERD 應該包括由中央（聯邦）、省（州）、和地方所資助的研發，而 GBAORD 則排除地方政府資助的研發，有時候連省（州）政府資助的研發也不算。

8.8.3 GBAORD 和根據社經目的分類的 GERD

482 GBAORD 只涵蓋由政府（包括國外）所資助的研發，而 GERD 則涵蓋國內由各種單位資助的研發。

483 研發執行者對研發目的的看法，可能和資助者截然不同，尤其整筆撥款（例如 GUF）所資助的研發更是如此，這類研發應該根據 GERD 方式的社經目的來分類。

附錄一

本手冊與其他國際組織研發方法論的歷史簡介及起源

起源

- 1 因為投入研發的國家資源愈來愈多，所以，從 1960 開始，多數 OECD 會員國開始收集研發的相關統計資料。一開始是依照已經進行過這類調查的少數國家的做法，例如美國、日本、加拿大、英國、荷蘭和法國。不過，在開始研發調查時，這些國家都遇到理論上的困難。而且調查規模、調查方法及概念的差異，也使得跨國比較無法進行。所以，大家覺得有需要把這類經濟統計資料的收集過程加以標準化。
- 2 OECD 對此問題的興趣可追溯至「歐洲經濟合作組織」(OEEC) 還存在時。1957 年，OEEC 的「歐洲生產力機構應用研究委員會」(Committee for Applied Research of the European Productivity Agency of the OEEC) 開始召集會員國的專家，討論調查方法的問題。因此，特別小組就此成立，由「應用研究」委員會贊助此小組來研究研發經費的調查方法。該小組的技術秘書，J.C. Gerritsen 博士準備了兩份詳細的研究報告，內容是英國、法國和美國及加拿大(此兩國稍後加入)，對政府部門內的研發進行調查時所使用的定義和方法。其他小組成員則把自己國家所使用的調查方法和調查結果相互傳閱。

第一版

- 3 1961 年 OECD 的「科學事務理事會」(Directorate for Scientific Affairs) 接替「歐洲生產力機構」，此時正好適合提出標準化的建議方案。1962 年 2 月，特別小組決定召開會議討論測量研發時會遇到的技術性問題。理事會任命 C. Freeman 先生為顧問，負責起草一份文件，由 OECD 會員國在 1962 年秋天時傳閱，之後在根據會員國的意見修訂此文件。這份「研發調查的標準作業草稿」(OECD, 1963) 就在 1963 年夏天於義大利的法斯卡拉地討論、修正並獲得在場專家一致同意後出爐。

- 4 1963 年末，OECD 的「科學事務理事會」邀請英國的「經濟暨社會研究協會」(National Institute for Economic and Social Research) 負責將比利時、法國、德國、荷蘭及英國等五個歐洲國家，與美國和蘇俄的調查結果做個實驗性的比較。該協會進行的比較研究，雖然根據的資料是還沒有國際性標準之前所收集到的，不過也成功地測試了第一份定義初稿。該份研究報告 (Freeman and Young, 1965) 指出，既有的統計資料非常有用。該研究建議的改善方式如下：
 - a) 將研發與其他科學活動的概念，做更嚴格的區分
 - b) 對高等教育部門做更詳細的研究，以便能估計教授與研究所學生投入研發的時間
 - c) 將研發的人力與經費做更詳細的分類，以便能更確實計算出研發的

交流比例

- d) 更有系統的測量研發部門間的經費流動狀況
 - e) 收集更多技術性付款與科技人員跨國流動的資料
- 5 1964 年，OECD 會員國都同意「法城手冊」後，OECD 宣布當年為研發調查的「跨國統計年」(ISY, International Statistical Year)。會員國於 1963、1964 分別執行調查然後回報調查結果。當時有七國參與，多數國家是第一次執行這種調查 (OECD, 1968)。

第二版

- 6 隨著「統計年」(ISY) 調查結果的出版，OECD 的「科學政策委員會」(Committee for Science Policy) 要求 OECD 秘書處根據調查經驗修正「法城手冊」。1968 年三月，修正的建議大綱由會員國傳閱。1968 年十二月在法拉斯卡地的會議中，各國與會專家整合各國意見，提出修正稿草稿，並加以檢視這份草稿。這次修正主要重點是盡量讓法城手冊符合聯合國制定的跨國標準，例如「工業產品國際標準分類」(ISIC) 及「國家會計制度」(SNA)。1969 年七月專家小組再次檢視修正草稿，並於 1970 年十二月出版修正過的法城手冊 (OECD, 1070)。

第三版

- 7 第二次修正版受到兩事件影響。第一，到了 1973 年，會員國已經進行了

第四次的 ISY 調查。連續幾年的調查經驗讓收集到的資料更準確，更能做比較。此時，全國性調查的技術也日益精進。其二，1972 年 OECD 的「科技政策委員會」(CSTP, Committee for Scientific and Technological Policy) 成立了第一個「研發統計審閱」特別小組，當時小組主席是 Silver 先生（英國），並由秘書處協調，以各會員國的優先順序做考量，將有限的研發統計資料做更好的利用。秘書處要求各會員國提出各自的需要，然後將以回應。除了持續進行 ISY 調查外，也在方法論上做了許多建議，尤其讓 OECD 會員國及其他跨國組織更緊密接觸。

- 8 因此，第三版的法城手冊就針對已經測試並審閱過的主題更深入探討。這版的範圍擴大到社會和人文方面的研發，更強調「功能性」的分類，尤其根據「社會經濟目的」來分類研發活動。1973 年十二月討論本版修正草稿，1974 年十二月正式定案 (OECD, 1976)。

第四版

- 9 各國專家建議修正幅度不要太大，保留主要的概念和分類方式。此修正版的重點是改善編排方式。不過，還是針對下列建議做了些修正：第二屆「研發審閱」特別小組在 1976 年會議所提出的建議；OECD 秘書處從跨國調查和分析性報告中所獲得的經驗；各國研發統計專家提出的建議。此版修正草稿在 1978 年十二月的年度會議中提出。1979 年七月特別小組的專家聚會更詳細討論秘書處顧問所準備的修正草稿。1979 年十

二月，整合了特別小組與秘書處建議的修正草案出爐，1980 年秋天正式採用（OECD, 1981）。

高等教育附刊

10 聯合國和 OECD 所採用的「國家會計制度」（SNA）並沒有列出高等教育部門。OECD 和聯合國教科文組織（UNESCO）早期在收集研發資料時曾納入此部門，因為政策制定者想知道大學和其他專科教育單位在國家研發上的角色。雖然他們對此有興趣，但是不容易收集到此部門的正確資料，此問題在 1985 年六月 OECD 討論高等教育部門的科技指標的研討會中曾被提出討論。專家們覺得，雖然此手冊提供了一般性的調查準則，不過實用性的建議卻不多，所以，在 1985 年十二月的年度會議中，「全國科技指標專家小組」（NESTI）同意在此手冊中增加附刊，以說明此問題並提供建議。1986 年討論此附刊草案，1987 年十二月經過最後調整與建議後，此附刊正式由聯合國教科文組織採用（OECD, 1989c）。此附刊有些建議與其他部門相關。雖然附刊中有些已經整合入本手冊第四版，不過此附刊的內容依然很有幫助。

第五版

11 1980 年底，法城手冊需要再修正以符合重點政策的改變，以便獲得制定政策所需的資料。此版納入許多議題，最重要的是研發制度的發展。這

些議題中，有些出現在 OECD 的「科技經濟方案」(TEP, Technology-Economy Programme) 中，例如跨國化、軟體、科學轉移等；有些則屬於環保研發；研發資料的分析則可以和其他經濟產業資料相整合，另外，將跨國標準和分類方式修正後也能應用到本手冊的研發統計資料中。

- 12 義大利自願舉辦專家會議，討論這些修正建議。1991 年九月 30 日至十月 4 日在羅馬舉行。由義大利的「大學暨科學研究部」與義大利的調查機構及 OECD 共同協辦此會議，與會人士包括 OECD 會員國和歐洲委員會的專家，前捷克共和國、匈牙利、波蘭、及前蘇聯、國際教科文組織 (NESTI) 和印尼的觀察員。
- 13 會議結束之後，修正版融合了高等教育附刊。1992 年四月 NESTI 曾討論過此附刊。專家小組根據各方建議之後，第五版正式於 1993 年採用。

其他跨國組織的努力

- 14 不同國家的制度不同，教育和研究的傳統也不同，所以要對各國的研發資料進行比較會產生問題，OECD 和其他跨國組織都曾考慮過這種問題。

UNESCO(聯合國教科文組織 *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*)

- 15 UNESCO 的統計署從 1965 年就整理出一套有系統的方法，來收集分析

科技相關（特別是研發）資料，並加以標準化及出版。第一份實驗性問卷在 1966 年發給各會員國，1969 年開始進行標準化的定期調查。1970 年起開始針對人力資源、研發人力及研發費用進行全球性調查，並藉此建立起一個涵蓋 100 個國家及地區的資料庫。這些資料會定期公布在 UNESCO 的《統計年報》(Statistical Yearbook)、UNESCO 的《統計摘要》(Statistical Digest) 及《聯合國統計年報》(United Nations Statistical Yearbook) 中，此外，這些資料也會被用來做特別報告及分析。

- 16 透過各國專家協助，逐漸發展出一套調查方法，並且在 UNESCO 的會議中加以討論。建立調查方法的目的是要讓所收集到的科技活動資料能做跨國比較。1975 及 1976 年做過調查方法論的研究後，1978 年各國專家開會討論，並由 UNESCO 的秘書處透過專家協助，擬出一份建議草案。這些專家考慮到這份跨國標準的調查方法必須適用於所有國家，不管其科技統計資料是否成熟發展。雖然該草案目的是提供科技活動的標準化訊息，不過重點還是放在研發。
- 17 在 1978 年的第二十次大會中，UNESCO 決定採用「科技統計資料國際標準化建議案」(UNESCO, 1978)。在國際層次上，有兩個連續的階段：首先，採用該建議案之後至少五年內，只要調查所有部門的研發，以及所有（或積極參與研發）符合資格的人員。第二階段，就不只調查研發，還擴大到其他科技活動，以及在第三層次（科技教育和訓練層次，STET）

的科技教育和訓練活動。1984年，UNESCO 出版了國際標準手冊 (UNESCO, 1984b)，也發行了「科技統計資料指引」的修訂版(UNESCO, 1984b)。UNESCO 在做這些工作時，參考了跨國組織的調查經驗，如 OECD、以前的經濟互助委員會 (CMEA, Council for Mutual Economic Assistance)、美洲國家組織 (OAS, Organization of American States)。另外，也透過 UNESCO 和聯合國歐洲經濟委員會 (ECE, United Nations Economic Commission for Europe) 的聯合工作小組，鼓勵各國合作。ECE 曾於 1969, 1972, 1976 和 1981 年的會議中，探討各種改善及發展科技統計資料的方法。

- 18 自從 1976 年以來，UNESCO 就努力發展收集「科技資訊與史料」(STID, scientific and technological information and documentation) 的方法。因此也於 1984 年出版了一份臨時的 STID 指引 (UNESCO, 1984b)。1981 年開始建立方法論，以便收集「科技教育和訓練層次」(STET) 的統計資料。UNESCO 目前的活動包括不同地區的個案研究，以便瞭解科技統計資料的狀況，解決執行「建議案」時遇到的問題，找出新的科技指標。

「歐盟統計資訊局」(Eurostat, Statistical Office of the European Communities)

- 19 「歐洲共同體」(EC) 的「研發與創新統計資料工作小組」與「歐盟統計資訊局」的秘書處擬了一份年度報告，說明會員國的政府資助研發的

狀況，及 EC 組織中的研發撥款。該報告提供了最後研發預算的時間序列資料，以及當年度的臨時預算撥款。透過各會員國的年度調查可以收集到這些資料，並且將資料加以比較。這些資料通常根據主要的社經目的加以分類，這種分類法與 1983 年「科學計畫與預算的分析與比較的學名分類法」(NABS) 一致 (Eurostat, 1986)。

- 20 「工作小組」的前身是「研發統計附屬委員會」，附屬在「科技研究委員會」(CREST) 之下。1978 年該附屬委員會負責的調查範圍擴大到政府部門之外的研發資料。研發調查的涵蓋範圍更廣，相關的發展又不斷出現，讓統計資訊處理系統能涵蓋到研發的所有層面。

「北歐工業基金」(NORDFORSK/ *Nordic Industrial Fund*,)

- 21 自從 1968 年之後，北歐國家就合作進行研發統計資料的調查。1987 年此合作關係由 NORDFORSK(the Nordic Co-operative Organization for Applied Research)接手整合。此組織設立一負責研發資料的特別委員會。這段期間，有許多工作小組討論過各種研發資料相關問題，尤其是北歐各國資料的比較問題。1974 年該特別委員會以北歐語出版了「北歐手冊」，此手冊可說是法城手冊的詳細附刊 (NORDFORSK, 1974)。有些章節被譯成英文，由 NORDFORSK 在 OECD 的會議中提出。1978 年，該委員會開始進行預算分析，並以北歐語出版了各種相關指引手冊 (NORDFORSK, 1983)。1986 年，又針對高等教育部門的研發，出版了

一本修正過的小手冊 (NORDORSK, 1986)。

- 22 1987 年，NORDFORSK 和北歐工業基金合併，接管該特別委員會的運作。在 NORDFORSK 期間，該委員會工作的最優先順序是發展北歐國家的研發統計資料，對其他議題也有所討論，例如推估資料以及方法論。最近該委員會重新命名為「科技指標發展北歐小組」(Nordic Group for Development of Science and Technology Indicators)。這小組更努力解決測量和評估研發成果時會遇到的問題。這小組成員包括科技指標的製造者和使用者。
- 23 1990 年，北歐工業基金，成立特別工作小組，負責進行創新研究，並且對創新研究方面的準則建立，貢獻良多。OECD 採用這些貢獻並加以出版成了「奧斯陸手冊」一書 (OECD, 1992b)。
- 24 沒有 OCED 會員國和其他跨國組織研發統計專家的合作 (尤其是 UNESCO、EC、NORDFORSK)，就不會有本手冊第一版或日後的修正版。要特別感謝「國家科學基金」(National Science Foundation) 在系統性的研發研究上打前鋒。

感謝名單 (P122)

略.....

附錄二

其他科技指標

前言

- 1 如第一章所討論，光只有研發統計不足以描述科技發展的投入和成果(請參考《*Output Measurement in Science and Technology: Essay in Honor of Yvan Fabian*》)(Freeman, 1987)
- 2 OECD 體認到除了研發指標外，需要發展其他指標，所以就著手準備了其他非研發的方法論手冊(參見第一章表 1.1)。這些手冊是作為互補用，希望提供準則，讓調查者能收集各類型的科技活動資料並加以詮釋。
- 3 本附錄提出七種指標，這些指標手冊有的已經出版，有的即將問市或正計畫出版。本附錄目的是提供一套脈絡，讓研發統計資料的使用者和製造者能在整體科技制度下的架構中，制定研發指標。此外，本手冊也大略說明了每個領域可用的資源及其來源，不過所描述的是 1993 年底的狀況。

專利統計

涵蓋範圍

- 4 專利是指由政府授與創新者交換出版創作物的權利。此權利可保護創新

者的創新物在某段時間，不會被第三者所使用。

- 5 專利資料包括根據技術領域所分類的應用性和授權性的資料。跨國的應用性資料可分成四類：a) 由該國國民所提出的專利，b) 由非該國國民在該國提出的專利，c) 在該國註冊的所有專利，d) 國民在外國提出的專利。至於授權性的專利資料則分成授權給國民和非國民的專利。
- 6 爲了做跨國比較，應用性的統計資料比授權性資料更容易使用，因爲某些國家的專利申請過程很慢，而且國家單位很欠缺這類資料。
- 7 專利資料也包括許多其他地方沒有的技術性資訊，所以，對測量科技資料傳播的傳統資料來源而言，專利資料是很重要的補充性資料（參見書目學部分）。

專利統計資料的使用

- 8 在建立專利指標時，利用的資料是由國家或跨國專利機構所收集到的資料。詳細描繪技術依存關係、技術擴散和滲透的變化，就能瞭解不同國家、產業、公司和技術的創新活動的演變狀況和結構性變化。

可用性

- 9 國家和跨國專利機構是原始專利資料的主要來源。OECD 會替會員國收集整理、保存、及出版以上所說的四種應用性的專利資料（譯註：第 5

段)，這四種類型的資料在《Main Science and Technology Indicators》(OECD, biannual)和《Basic Science and Technology Statistics》

(OECD, 1993a) 二書及其他相關磁碟及錄音帶中皆有提及。此外還有根據專利申請者的國籍、產品的產業別、以及技術領域所分類的美國專利資料。

跨國準則

- 10 對各國來說，在對既有專利資料進行比較時，跨國專利組織的角色愈來愈重要，雖然進行比較時，仍然會受到專利的特性所影響。本手冊寫作之時，將專利資料的使用和詮釋作為科技指標的準則手冊，已經進入最後定稿階段。這套準則手冊可望在 1994 年發行。

「技術收支平衡」(TBP, **Technology balance of payments**)

涵蓋範圍

- 11 TBP 的資料可從產業財產與知識的跨國交流中獲得。
- 12 在 TBP 中應該包含下列資料：專利（採購、銷售）、專利授權、知識技術（非專利）、模型和設計、商標（包括經銷權）、技術服務、境外的產業研發財務資料。
- 13 不過下列資料則排除在外：商業性、金融性、管理性和法律性的協助，

廣告、保險和運輸，公司、錄音錄影產品、著作權涵蓋的資料，設計、軟體。

TBP 資料的使用

- 14 在建構 TBP 指標時，測量的是無形技術的跨國擴散狀況，測量方法是把不同國家間，技術知識與技術服務的所有無形轉移過程說明清楚。
- 15 隨著各國的作業方式更符合新手冊上的準則，TBP 指標也更能做跨國比較。

資料取得

- 16 TBP 資料可透過特殊調查取得，不過多半是從中央銀行、外匯控管單位的既有資料收集加以分析整理而成。
- 17 OECD 已經為會員國收集了「巨觀」性的 TBP 資料庫，此資料庫涵蓋了 1970 年以來，會員國和他國的總交易資料（包括收入、支付）。1980 年晚期的資料都記載在《Main Science and Technology Indicators》(OECD, biannual) 《Basic Science and Technology Statistics》(OECD,1993a) 二書，及其他相關磁碟及錄音帶中。1991 年 OECD 整理出一套新的跨國資料庫，裡面有日本、德國、義大利和瑞典的詳細 TBP 資料（根據產業別、資料類型及地理位置來區分）。另外，也收集、更新了十個國家詳細的

TBP 資料和分類資料。

跨國準則

- 18 OECD 在 1990 年出版了「TBP 手冊—編纂與詮釋技術收支平衡資料的標準方法提案」(Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data—TBP Manual) (OECD, 1990a)。這是 OECD 第二本與科技指標相關的手冊。

書目計量學

涵蓋範圍

- 19 對出版品這類的資料來說，書目計量學是一種通稱。一開始只限於收集科學文章和期刊的數量，並將這些資料根據作者、科學領域、國別等來區分，以便建立學術研究的簡單「生產力」指標。後來，根據文章引用文獻的多元化技術更加成熟。在收集敏感性的研究性資料或追蹤科學和網絡的發展狀況時，會用到「引用文獻索引」(citation indexes) 及「聯合引用分析」(co-citation analysis) 兩種方法。

書目計量學統計資料的使用

- 20 書目計量分析所使用的資料包括科學性期刊的數量和作者資料、文章的資料、以及引用資料(在專利中)，以測量個別研究者或研究團隊、研究

機構和國家的研究「產出」，並瞭解國家和跨國的研究網絡，勾勒出科學與技術新領域（跨領域）的發展狀況。

資料取得

- 21 多數的書目計量資料來自商業公司或專業學會。主要的資料來源是「科學引用索引」（SCI, Science Citation Index）資料庫，這資料庫是由美國的「科學資訊協會」所建立。藉由這套資料庫，「電腦水平公司」替「國家科學基金會」建立了數種重要的科學指標。其他的專業資料庫則有醫學書目計量學的「Medline」（美國）、「Excerpta Medica」（荷蘭），及「化學摘錄」（美國）。
- 22 許多其他的跨國性或國家資料庫經常互相關連。OECD 目前既沒有計畫、沒有資源也沒有能力進行基本資料收集，雖然在 OECD 的分析性報告中，經常使用到書目計量學的資料。

跨國準則

- 23 書目計量學的方法主要是由大學團體及私人顧問公司所發展出來的。在執筆寫此書時，對於這類資料的收集與將之作爲科技指標的做法，還沒有官方的跨國性準則可供參考。1989-1990 年委託其他單位做了一份「最先進」的書目計量學報告，或許 OECD 未來要出版書目計量學指標的使用與詮釋相關的手冊時，可以此份報告爲基礎。準備或出版此手冊或許

可以和歐洲委員會相互合作（European Network on S&T Indicators of the MONITOR-SPEAR Programme）。

高科技產品和產業

涵蓋範圍

24 目前有兩種方法，一是根據**產業**別來看，此時 OECD 的出版品（根據美國商業部以前的研究）可做為個別國家做法的基礎。二是根據**產品**來看。

— OECD 用的是**產業法**，過去這種方法的主要標準是研發佔生產、銷售總額與附加價值的比例。在此法中，產業分成三類，「高」研發密集、「中」與「低」研發密集（OECD,1986）。另外，還可進一步根據技術內容來將產業做分類，此法考慮的不僅是直接投資於研發的資源，還包括間接瞭解到整合在消費和資本貨物內部的國內研發狀況，與整合在進口貨物中的國外研發狀況。這些技術輸入必須利用輸入-輸出矩陣來進行計量經濟學的估計。

— **產品法**的優點是可做更細部的分析，並可瞭解產品的技術內容，此法必須使用到不同產品領域的詳細研發資料。

高技術產品和產業統計資料的使用

25 這些指標要測量的是既定產業和國家所生產與出口的貨物的技術內容，以便能對其在高科技市場的競爭力和表現做解釋。這些市場的特色是是

全世界對此市場的需求量成長很快，而且寡頭壟斷的情況也很普遍。這些市場的報酬比一般產業高，而且其會影響整個產業結構的演化。

- 26 高科技產品/產業的商業指標通常用來測量研發的「輸出」或「影響」。現在則有更廣的用途，用來分析競爭力和全球化的狀況。

資料取得

- 27 到目前為止，OECD 比較傾向產業法。藉由 OECD 的貿易資料庫（此資料庫是根據「工業產品國際標準分類」（ISIC）做分類），OECD 已經建立一套研發密集產業的進出口比例資料，並且每兩年就把最新結果刊登在《Main Science and Technology Indicators》(OECD, biannual)及相關磁片中。另外，高、中、低研發密集產業的資料分析則會刊登在《Industrial Policy in OECD Countries: Annual Review》(OECD, annual a)，整個結果摘要則刊登在《OECD in Figures》(OECD, annual c)中。除了以上所提及的改良外，一套更能讓研究者進行分析的新貿易資料庫，也在 1992 年由 OECD 建立完成。

跨國準則

- 28 撰寫此書時，還沒有正式的跨國標準來認定高科技產業及其產品，雖然 OECD 想要準備一份手冊來處理產業法與產品法。1993 年時則曾針對此主題召開一次研討會。

創新統計資料

涵蓋範圍

29 技術性創新包括新產品與新製程，以及技術顯著改良的產品和製程。如果該創新已經問市（指的是產品創新），就可說已經執行創新。

- **主要產品創新**，是指該產品的用途、性能表現、屬性特色、設計特性、及所使用的材料和零件與之前的產品非常不同。這類創新可能是徹底的新技術，也可能將既有技術結合做成新用途。
- **增值性的產品創新**，是指將既有的產品功能大幅強化或升級。這可分成兩種，一是使用功能更強的零件或原料，將簡單的產品予以改良（提升性能或降低成本）。或者將包含許多整合技術次系統的複雜產品，進行某些次系統的部分改良。
- **製程創新**，是指採用全新或大幅改良的製造方法。這些製造方法可能涉及設備或生產組織的改變，也可能兩者兼有。這些新製程方法所製造出的新產品或改良後的產品，利用既有的設備或生產方法無法生產出來的。另外，新方法也可能是爲了提高既有產品的生產效率。

創新統計資料的使用

30 創新統計資料測量的是產業的創新過程，及投入創新活動的資源。此外，

增強或阻礙創新的因素、創新的影響、企業表現、創新的傳播這類的質化或量化資料也能藉由創新統計資料得知。

資料取得

- 31 創新活動的全國性資料通常可透過對公司進行調查而收集到。半數以上的 OECD 會員國都做過這類調查，而「奧斯陸手冊」(Oslo Manual) 就是根據他們的經驗所寫成的。
- 32 另外，透過特殊的調查，或整理其他來源的資訊（例如技術類的刊物）也可收集到實際創新的數量和創新性質。
- 33 第一份可用來跨國比較的資料是在北歐工業基金會的贊助下收集到的。歐盟委員會 (Commission of the European Communities) 宣布根據「奧斯陸手冊」進行一項歐盟國加的調查，而 OECD 負責準備一份適用於各國的問卷，不過這些國家會稍微調整題目，以適合該國的需要。這份調查在歐盟和其他 OECD 國家已進行至尾聲。

跨國準則

- 34 「奧斯陸手冊—OECD 對收集與詮釋創新資料所提供之準則」(OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data- Oslo Manual) (OECD, 1992b)，是由 OECD 和「工業發展北歐基金」(Nordisk Industrifond, Oslo) 於 1990 年共同擬定，OECD 正式將此準則列入法城手

冊系列中的第三本。

先進製造技術(AMT, Advanced Manufacturing Technology)使用狀況的測量

涵蓋範圍

35 先進製造技術是指在設計、製造或處理產品的設備，是由電腦或微電子所控制。點型的 AMT 包括電腦輔助繪圖 (CAD)，電腦輔助工程 (CAE)，彈性的切削中心，機器人，自動駕駛車輛，自動倉儲系統。這些都可以透過溝通系統 (當地工廠的網絡) 整合到「彈性的製造系統」(FMS)，最後再整合到自動化工廠或電腦整合製造系統 (CIM)。

AMT 使用狀況之統計資料的使用

36 AMT 使用狀況的統計資料，測量的是不同製造技術的使用程度，包括使用效果的擴散模式 (例如缺點、困難處、限制、無法擴大使用的原因)，以及各種技術、訓練及人事雇用等相關問題。

資料取得

37 全國性的資料可以對製造業公司進行調查而獲得。OECD 一半會員國曾執行過這種調查，而且因為大家使用相同的問卷，所以這些資料能做跨國比較。

38 在《Government Policies and the Diffusion of Micro-electronics》(OECD, 1989a)一書中，列出了問卷中的題目。這些題目涵蓋了在生產過程及產品中，將微電子應用在監控的狀況。在這些調查中，OECD 扮演資料交換所角色，負責評估、交換各國的調查資訊，讓各國調查結果更能做跨國比較。《Managing Manpower for Advanced Manufacturing Technology》一書中說明了製造技術的擴大應用和使用狀況 (OECD, 1991b)。

39 目前為止，曾對 AMT 使用狀況進行詳細跨國比較的國家包括：法國、德國、英國，加拿大和美國則稍後也加入。其他國家所做的比較則有限。

跨國準則

40 OECD 堅持並且鼓勵會員國將調查結果做跨國比較。OECD 正準備發行一份「奧斯陸手冊」附刊，以處理先進製造技術 (AMT)。

科技的人力資源 (HRST, Human resources for science and technology)

涵蓋範圍

41 「法城手冊」只討論到研發人員的測量。HRST 的概念則更廣，其涵蓋所有從事科技活動的高階人員。

42 可根據資格或當時的雇用狀況來定義 HRST。根據資格來定義時，最適當的分類方式就是「教育國際標準分類」(ISCED, International Standard

Classification of Education)。依照雇用狀況則是根據「職業國際標準分類」(ISCO, International Standard Classification of Occupations) (ILO, 1968; ILO, 1990)。HRST 所涵蓋的人員可能具有大學資格、專業職業，也可能包括那些只有高中大專學歷，從事技術性工作的人。如果要正確對 HRST 的供需狀況做分析，就要結合這兩種定義。

43 理想的資料庫應該涵蓋全國 HRST 人員的資料，並且依照雇用狀況、部門和雇用種類來分類，同時要能顯示出人員的流入狀況（通常是畢業學生及移入人口的加入）及流出狀況（主要是因為退休或人口移出）。人員的資料或流動狀況都必須根據科技領域、年齡性別、國籍或種族來分類。

使用 HRST 資料

44 HRST 的整合資料（即和人口統計資料整合在一起時）可以用來評估科技工程人員當前和未來的供給、使用和需求狀況，並更進一步評估未來科學研究及產業表現，規劃教育與訓練方向、測量人力資源的知識傳播狀況，評估女性（及弱勢團體）在科技活動中的角色。

資料取得

45 雖然有些 OECD 會員國會將所有科技專業的畢業生及其去處記錄下來，但是，多數國家都必須從各種來源收集資料，建立 HRST 的資料庫，最主要的來源是教育統計資料（教師和畢業生數量）、雇用統計資料、人口

普查，以及輔助性的特殊調查。

46 國際教科文組織（UNESCO）每年都會收集國家整體的科技人員資料，並出版在統計年報中（UNESCO, annual b）。OECD 希望能建立更成熟的資料庫及完整的指標。

跨國準則

47 1992 和 1993 年秋天的大會中，OECD 曾討論到測量 HRST 人員及流動狀況的跨國標準。這些跨國準則可望在 1994 年採用並出版。

附錄三

與高等教育相關的特殊議題

前言

- 1 本附錄會處理到廣義研發統計單位中的一些議題，這些議題與高等教育單位有關：
 - 時間-預算調查 (time-budget surveys)
 - 利用係數(coefficients)來推估研發費用與人員資料
 - 利用中央單位的行政資料來建立研發資料
 - 依照資金來源來說明研發經費
- 2 這些主題會以四種標題來處理。之後，每個主題在不同章節中都會再處理到。讀者也可參照第七章調查程序中所提的一般性準則。

主題 1：高等教育單位中的時間-預算調查

概論

- 3 OECD 各會員國使用不同類型的時間-預算調查，並建立資料庫，以瞭解大學整體活動中研發所佔的比例，並且藉此計算推估出相對應的人員和經費資料。
- 4 在使用「時間-預算」調查高等教育部門時要非常謹慎，因為高等教育機

構中的員工除了研究外還有其他工作，例如教學、行政及督導。因此受訪者很難清楚界定那部分的時間只用於研發。在回答時，受訪者可能必須推估很多次才能整理出其投入研發的時間。以下列出數種方法可以減少推估時產生的問題。

需要的資源

- 5 時間-預算調查必須由高等教育部門的人員來回答問卷，這些人可能是個人或科系主任。
- 6 所有需要用到問卷的調查都必須有足夠的時間、金錢才能執行，高等教育部門的調查也不例外。受訪人數 300-400 人的調查，也必須投入相當的時間，因為高等教育單位中學術人員工作負荷量的時間不定，他們收到問卷的時候可能正好很忙。而時間-預算問卷又必須由指定的受訪人回答，所以也不能交給助理或秘書作答。因此，調查者在調查完成前必需緊密追蹤。這類調查開始執行至發表結果通常需要一年至一年半左右。
- 7 這類調查的成本很高，因為需要郵資、差旅費、規劃與執行調查需要的電腦分析等。

可能的方法

- 8 在選擇最適合的方法時，要考慮下列幾點：

- 統計資料製造者（譯註：即調查執行單位）可用的資源
- 希望統計資料達到什麼品質
- 大學行政單位和個別受訪者能接受的受訪負擔
- 該國家的特殊狀況

9 有兩種時間-預算方法

- a) 根據受訪者自己所評估的時間分配狀況
- b) 根據大學科系或單位主管所推估的時間

根據受訪者自己所評估的時間分配狀況

10 這些方法可根據不同調查所涵蓋的時間來區分

- 整年度工作時間的分配
- 某一星期或數星期的工作時間分配
- 在一年中，每週都對特定樣本進行特殊調查，以代表整年度工作時間分配狀況

根據整年度工作時間的分配狀況來做調查

- 11 在這種調查中，可以針對所有的大學單位人員或特定的樣本、或只針對學術研究人員或是學術單位的主管發放問卷。此調查可能涵蓋整個高等教育單位或幾個代表性的學術單位。受訪者必須推估其在一年內，投入問卷所列出相關活動的時間。最近 OECD 會員國所進行的調查，「研究」

和「其他」這兩類的活動數量都不同。總而言之，受訪者不容易正確地回想自己的工作狀況，所以也很難正確回答問卷。

12 下列是幾種不同的時間分類，不過，也可視不同的調查對象，而採取不同的方式

- 大學時間
- 研究所的課程時間
- 研究所的研究時間
- 個人的研究時間
- 用於行政的時間
- 無法分配的內部時間
- 外部的專業時間

13 這種調查必須倚賴受訪者回想過去整年的工作狀況。所以很難確實執行，尤其受訪者個人的意見必須代表其同事、其他學術人員、技術人員和其他支援性人員。

14 這類問卷經常也包括一般性的題目，例如受訪者的教育背景、年齡、性別、研發的障礙、參與的協會。

某一星期或數星期的工作時間分配

15 問卷可能會送到第三級機構的人員手中、學術機構的主管或是只交給研

究人員。在後兩者的狀況下，受訪者必須代替其他相關的研發人員回答。問卷可說是一本日誌，受訪者必須根據問卷上所列的活動，選出每半小時所進行的活動。

- 16 參與調查的受訪者在學術年度中的以下三個期間，可能必須記日誌：
- 正常的教學週數
 - 個人假期之外的假期
 - 考試那個禮拜

在一年中，每週都對特定樣本進行特殊調查

- 17 對學術人員來說，要求他們詳細正確說明其工作時間的分配狀況（尤其是超過一星期時），實在是強人所難。因此發展出一種方法就是挑選一些樣本，進行一週的局部調查，以推論整年的狀況。從整個群體挑選出的一些人，對每個人進行某一週或某幾週的調查，所有調查必須涵蓋到一年中的每一週。然後把得到的資料估計或推論到相對應的研發人員及經費的統計資料。
- 18 這種模式可以在「時間-花費係數」(time-spending coefficients)中呈現出來。研發的時間-花費係數是把用於研發的所有時間加起來，再去除以所有的工作時間。
- 19 在擬定問卷之前，必須先做好下列步驟

- 定義調查群體
 - 如果不打算做普查，就從群體中挑選樣本
 - 每位受訪者分配到一星期或數星期的調查時間
- 20 進行這種調查時，每個國家用的方式並不相同。有時候會要求受訪者說明在整週中，用於某活動的小時數，有時候則要求他們回答每天的工作時間分配狀況。
- 21 同樣地，不同國家給受訪者的題目選項也不同，不過原則上是列出所有與工作相關的活動，要求受訪者界定出每個活動所花的時間（以絕對時數或相對的百分比來表示）。
- 22 與第 14 段落相關的一般性資訊，也可以含在這種調查內來執行。

以大學單位主管的推估為主

- 23 要在高等教育部門中取得所有的研發資料，就一定要透過大學機構。對多數國家來說，高等教育的研發統計資料，是把以下兩項資料結合在一起而得到的：中央行政的資料和個別受訪者的回答。發給大學機構的問卷通常包括特定的經費項目，其他可用的總資源，以及這些資源中屬於研發的比例。
- 24 有些國家發現把「時間-預算」這類問題整合到問卷中，也很方便，不需

要另外再針對個別受訪者進行一次時間預算調查。這種結合的方式當然比較便宜，對受訪者的負擔也較輕。結合式的問卷通常把問卷交給機構主管，他們應該瞭解其機構目前正在進行的活動，所以應該能提供足夠的正確推估。不過也需要個別受訪的意見，才能做更好的推估。

模糊的研發活動的處理

- 25 在「時間-預算」的調查中，如果想得到能互相比較的正確資料，就要提供受訪者清楚的作答指示。因此，調查者必須很清楚地說明哪些活動是研發活動，哪些不是。要求受訪者對其活動做分配時，要在作答指示中將定義說明清楚。可以依照本手冊第二章所提供的建議。

回答率

- 26 由大學機構提供資料來做推估，這種調查法不會增加個別研究者的負擔，但是對大學機構本身的確有些負擔。記日誌的方式對學術人員來說負荷頗重，不過這對大學機構卻沒負荷。如果只要求受訪者說明整年中的時間分配狀況，那麼個別受訪的負擔就差不多一樣。
- 27 一週或數週記日誌的回答率通常比較低。要求受訪者回答整年狀況的回答率較高。而大學機構的回答率經常可達 100%。

利用「時間-預算」的調查結果來得出研發的成本和經費資料

- 28 「時間-預算」研究的目的是要瞭解所有大學資源中，用於研究、教學和其他活動（包括行政）的分配狀況。所以這種研究只是建立研發統計資料的第一步。另外可利用時間-預算法獲得係數，藉由係數就可以計算出在整體人力和經費資源中，用於研發的比例。有些國家就直接利用時間-預算法，而不是從其他資源得到研發資料（請參見下列的主題 2 及主題 3）。
- 29 爲了建立高等教育部門的研發統計資料，通常必須推估：
- a) 部門可用的總資源，包括人力與財力
 - b) 總研發人員中相當於專任人員（Full time equivalents）的比例，以及/或各種不同類型的研發人員。
 - c) 不同成本的研發費用
 - d) 不同資金來源的研發費用

總資源

- 30 計算研發資源經常要根據可用的總資源，利用時間-預算調查或其他來源的資料，計算出研發係數。這些總資源的資料，尤其是一般大學基金（GUF, general university funds）可能出自下列來源：
- 31 各國有不同的方法可以得到充分詳細的總資源的資料（例如根據科學領域來區分）。每個國家裡大學之間的差異，可能導致各國提供給 OECD

的資料的充分與詳細程度不一。

相當於專任人員 (*full-time equivalence*)

32 時間-預算調查的結果，通常可以得到總人員中屬於研發相當於專任人員的比例。理論上可以兩不同方法來定義總研發相當於專任人員：

- 一人在一年中，用於研發的總工作量
- 一人在一年中，位居全職研發職位的數量，薪資可用為判斷標準，如果某人有一份專職研發薪水的職位，還有一份 30% 薪水的職位，那麼其就是 1.3 專任人員（參見第五章 305 段）。

成本種類

33 根據本手冊 6.2.2 及 6.2.3 章節，研發費用應該分成經常支出與資本支出，這些項目一方面包括了勞動與其他經常成本，另一方面則包括了儀器設備成本，與土地建物成本。

34 如果這些研發所包括的內容沒有直接現成資料可用，就必需根據總費用資料去做推估。

35 **勞動成本**（如薪資及相關福利本）在高等教育部門中，通常佔了總研發費用的 2/3 至 3/4。總勞動成本的資料通常是現成的，或者也可以利用下列資料來源計算出來。

- 每位研究員、技術人員或其他職員的薪資狀況，以及整體的薪資幅度。
 - 根據人員與組織類別所區分的勞動成本
 - 根據人員、組織、科學領域或部門類別所區分的勞動成本
- 36 從時間-預算方法所得到的係數通常直接在適當的層級使用（如個人、組織、科系、大學），以推估總勞動成本中的研發比例，如果有必要就必須做個調整，將相關的福利或退休金等成本考慮進來。
- 37 其他經常性支出的資訊，在學校機構中通常都是現成的，而且在某些添購的用具項目上（例如文件、少數設備），組織可自由運用這些資源。學校機構通常必須推估在原本打算的經費用途中，研發所佔總成本的比例。如果機構沒有這些現成的資料（經常開支，例如水費、電費、租金、維修費、一般行政費），就必需根據相關的機構單位來分配這些資料。有一種方法，就是使用和勞動成本相同的分配係數。此外，也可根據機構自己的意見，來決定研發所佔的比例。
- 38 另外，機構通常也有現成的**儀器和設備**的總投資資料，在許多調查中，機構都是根據設備原本的使用目的來推估研發的比例。時間-預算係數比較少用來推估在儀器設備總投資中，研發所佔的比例。儀器設備中的研發比例，也可根據機構平常的做法來推估，就像上述討論到的經常性支出的做法一樣。

- 39 土地和建物的總投資資料，通常只能在機構或大學的層級上取得。時間-預算係數很少用來推估研發佔這些成本的比例。另外，也可根據這些設施原本的使用目的來推估研發所佔的比例。
- 40 從上述來看，在推估勞動成本中，研發所佔的比例時，時間-預算係數是唯一的方法；而在推估其他經常性開支中研發所佔的比例時，它扮演很重要的角色，但是在推估儀器設備和土地建物中研發的比例時，卻不重要。

資金來源

- 41 在界定研發在大學總活動中所佔比例時，時間-預算研究和其他方法考慮的是一般大學基金（GUF），這是高等教育研發（HERD）的主要要件。大學研發計畫也會有其他的資金來源，例如大學「自己」的資金，從其他政府部門、私人非營利機構、研究諮詢單位而來的外部資金，另外，來自產業和國外的研發資金也愈來愈多。
- 42 這些外部資金中，有些（尤其是來自基金會和研究諮詢單位）不一定會全部記載在大學的中央會計單位中。有些研究計畫案可能直接進入大學機構或個別教授手中。為了盡可能使資料涵蓋愈廣，有些外部資金的資料必須由資助者加以說明（雖然這違反本手冊的原則：以研發執行者的報告為主）（參見第六章第 334 段及 366-367 段）。或者至少應該和資助

者做個「雙重確認」。來自資助者的資料通常只有經費，比較難以得到研發人員資料。

主題 2：使用係數推估高等教育中研發的人員和經費

通論

43 雖然做調查是最有系統、最正確的資料收集方法，不過，不一定適合每個國家。因為做調查很花時間與金錢，對統計資料的製造者來說是大負擔。尤其大國很難執行詳細的研發調查，因為其高等教育機構和研究人員太多了。

44 此外，有些國家在制定教育和研究政策時，可能不需要用到時間-預算調查所能提供的詳細資料。

45 所以，為了彌補調查限制，以便有效收集到資料，就要輪流使用各種資料收集法。OECD 會員國最常見的方法就是利用研究係數。

研究係數的定義

46 研究係數是指某種分數或比例，可用來應用到描述高等教育部門總資源的統計資料中。研究係數可從很多方式得到，例如根據既有資訊來猜測，或者使用成熟的模型推估出來。不論使用哪種方法，在進行成本高昂的大規模調查時，這些都是很有用的替換方法。

47 係數的正確度要視使用者是否能正確判斷該如何計算，而計算結果的正確度則要視其所計算的資料的品質，以及資料和係數是否夠詳細而定。

得出研究係數

48 係數應該要盡可能符合詳細的資料和統計值。有多種方法可以得出研究係數，要視受訪的統計單位而定。重要的是，有這方面經驗及相關知識的人要參與計算研究係數。

49 通常有很多相關的訊息可供使用。例如時間-預算研究（上述主題 1）就可針對整個部門或部份做研究。有些雇用合約規定了某些活動的明確工作時間，有些員工的職務描述可以提供很有用的訊息。有些組織可能爲了規劃或評估，自己已經建立了所有或部分的係數，有些具有相似教育制度的國家，可能會有類似的研究係數。

50 計算整體研發活動而得到的時間係數，也可以用來和其他國家的高等教育部門的時間-預算研究的結果相比較。另外，可請資深的教育人員評估所挑選的係數，以及由係數而得出的統計結果。

51 利用模型導出研究係數，是一種很新的做法。會有這種做法是因爲高等教育部門的資訊愈來愈電腦化。利用不同的係數將資料加權或除權時，要用到不同的模型。

52 例如在處理整體教師和經費資料時，可以使用教學加權和研發比例。將研發模式所得出的研發結果和既有的狀況比較，就可以得到最合適的加權方式。

資訊的必備條件

53 爲了完全符合 OECD 跨國研發調查的資訊要求，高等教育部門（參見第三章第 170 段）的受訪者必須提供下列訊息：

財務資料

54 包括兩類資料：i) 根據資金來源來區分 ii) 根據相關的成本種類來分類

55 資金資料的必要條件

- 來自政府，爲了整個機構運作而資助的整體一般大學基金（GUF）。
- 其他的一般性部門資金，根據資金來源來區分
- 付給部門的直接研究經費，根據資金來源來區分

55 必須根據詳細的勞動和其他經常性及資本成本來界定並區分這些財務資料。

研發人員資料

57 所有高等教育人員應該根據下列的職業等級來區分：

- 不同等級的學術人員
- 技術人員
- 全職的研究者和研究助理
- 由外部研究經費所資助的研究生
- 其他屬於單位/科系或組織/部門的支援性人員

58 此外，也要根據研發人員所教學或進行的研究領域，來分類這批人。

研發係數的應用

59 係數及現有部門資料的詳細程度，會決定統計資料的正確度。因為有現成的試算表及其他電腦程式，所以，將研發係數當成模型是可行而且很有用的做法。

60 這種模型的優點是很有彈性，可以涵蓋到部門的所有層面，例如兼職和全職的教師、不同的薪資幅度、不同的教學年資。另外的優點是，時間係數的導出，可以和研發成本與資金的計算同時進行，而不需要反覆多次步驟進行。此外，收集研發統計資料的單位，也比較容易改變係數，評估更動後的效果。

61 研究係數會因為教學與研究的領域、投入研發人員的職業類別、以及執行研發活動的機構類別不同，而有差異。如果做到很詳細，係數可以應用到個別機構的財務和人員資料上。如果可能，也可以調整係數，使之反映出

機構中不同研發的位置，例如人文學院、技術大學、主要教學和研究大學。

62 係數通常會應用在下列階段

- 研發係數應用在不同類別的人員資料中，如果可能就依照不同領域及機構來分類，並且得到「相當於專任人員」(FTE)的人力資料。
- 這些人力資料的推估，可以轉變成係數，或許也可以應用到財務資料，作為研發經費的推估。

向OECD提出報告

63 在向OECD提出報告時，OECD會鼓勵會員國提供研發經費與研發人力的所有資料，以及實際使用的係數。

摘要

64 高等教育統計資料愈來愈電腦化，使得測量高等教育的研發活動時，更有機會建立模型。未來在進行研發調查時，會用到更多的研究係數，以推估研發統計資料。

65 其他會員國也會利用時間-預算調查的結果作為建立模型的基礎，並且用來確認係數所得到的資料的正確度。

66 未來這領域的發展目標是盡可能客觀，盡量少依賴調查者主觀判斷挑選最合適的係數，以降低資料本身的偏誤。

主題 3 在建立高等教育部門的研發資料時，以中央行政單位的資料作為資料來源

- 67 中央行政單位的角色會因國家、層級不同而異，在國家層級上是指教育部，另外還分成區域、地方或是高等教育機構本身等層級。
- 68 如果調查者的研發統計資料，是根據研發係數而得到，通常要設法找方法改善統計資料的正確度，而執行時間-預算調查的人，則要努力降低受訪者的回答負擔。中央行政的資訊，雖然通常不一定與研發有關，卻是很有用的一般性資料，利用推估係數或得自時間-預算調查的研發係數，可以得到有用的研發資料。

資料取得

- 69 中央行政單位的所保存的資料，會因為特定行政功能不同而有所不同。教育部或許有完整的一般性資料，但是，高等教育部門的財務單位或許才會有個別研究員或其他職員的收入及經費等資料。
- 70 如果希望獲得的資料能界定科學學科或領域，就需要獲得大型組織裡各個學科領域中，執行研發的研究人員資料。如果該研發工作只限定在一個科學領域，就要收集組織層級的資料。
- 71 研發統計人員需要兩類的資料—財務與人力

財務資訊

- 與研發相關的成本

72 研發成本的資訊，必須遵守 OECD 跨國研發調查問卷的要求：

- 勞動成本
- 其他經常性支出
- 儀器和設備成本
- 土地和建物成本

73 研發統計資料的製造者(譯註：即進行研發調查的機構或個人)經常覺得，要確定土地建物的相關研發成本，實在不容易。中央行政單位的會計資料，是很有用的資料來源，不過，問題在於必須決定其中有多少成本會用於未來的研發活動。

74 在高等教育部門中，通常可以取得所有活動的成本資料，而且這些細分過後的資料，與行政單位的不同功能一致。

- 研發資金的來源

75 一般行政單位通常有一般大學基金(GUF)對個別機構的整體開銷資料，而在這些機構中，有個別科系或個別研究者的整體開銷資料。

- 76 其他研發收入的界定與量化，要視中央行政單位所保存的詳細會計資料而定。通常來說，有些資料是支付給高等教育機構用於研發的錢，這些資料很容易根據資金來源來分類。
- 77 每個國家對於研究者以顧問立場來執行調查的規範都不同。這類調查的支付狀況可能不會記載在中央行政單位的會計資料中，所以在根據成本種類和資金來源計算整體研發費用時，要記得把這類資料納進來。

研發人員

- 78 多數中央行政單位都會有雇用資料，所以通常可以取得充分正確的高等教育部門的人員資料。這些數字通常會根據職業來區分，所以在決定研發人員的數量時，這些資料會非常有用。
- 79 不過，如果研究人員是由研究者直接雇用，直接從外部的研發經費中支付給這些研究人員，這些資料很可能就不存在於中央行政單位的資料庫中。所以，如果要使用中央的資料，就應該瞭解高等教育部門中的雇用狀況，並且必須得到更進一步的訊息，以補充中央的資料。

利用中央行政單位的資料來得出研發資料

- 80 爲了使用中央行政單位的資料，必須先有不同人員花費在研發的時間係數的資料。如主題 2 所言，這些係數可以是時間-預算調查的結果（參見

主題 1)、該領域專家的意見、研究活動模型的結果。這些係數可以應用到中央行政單位所提供的全球性資料，以便得出高等教育投入於研發的比例。

推衍出研發成本

- 81 研發資料的細節，要視中央資料的細分程度及所使用的係數而定。部門的資料和係數愈細分，研發成本的正確度就愈高。把研究-時間係數應用到整體勞動成本，就可以得出研發勞動成本，甚至可以得到不同類型人員的資料。
- 82 調查者經常假設，其他的研發經常性支出或設備成本，與學術人員用於研發的時間成等比例。如果這假設正確，那麼，就能把學術人員的研發-時間係數應用到其他經常性支出與設備成本，以瞭解其研發比例。
- 83 土地和建物成本中的研發比例推估，可能比較主觀，而且會有本手冊第五章及本附錄第 39 段中所提到的問題。

資金來源

- 84 研發-時間係數可以應用到一般大學基金（GUF），以算出這些基金中的研發比例。如果研究資金的其他來源的資料可以直接從中央行政單位取得，就不需要按照比例來計算，也不需要做進一步分析（參見主題 1 第

41-42 段)。

研發人員

85 如果執行完整的時間-預算調查，就不需要利用中央的資料來推衍研發人員的資料。如果研發時間係數是研發資訊的唯一來源，那麼，就要利用係數把高等教育人員的資料詳細分類（參見上述 57 段）。

86 研發人員資料的詳細程度，完全要視時間係數與既有的人員資料的細分程度而定。

使用中央行政單位的資料

優點

87 在收集整體研發資料時，也收集中央行政單位資料有很多優點：

- 資料比較具一致性，比較清楚
- 不會有重複計算到母數
- 可以將資料應用到特定期限
- 資料更電腦化，可以更容易取得資料
- 在建立模型的反覆過程中時，這些輸入的資料會很有幫助
- 使用次級資料來源的資料，可以降低受訪者的作答負擔

局限

88 不過，這類資料也有侷限，如果沒有考慮到某些侷限，可能會導致最後的研發統計資料不正確：

- 就成本、資金來源、研發活動的特定人員所涵蓋的範圍來看，這些資料可能不夠完整
- 這些資料通常是總計的資料，沒有加以細分
- 高等教育統計資料中的研發比例，沒有特別分開說明

中央行政單位資料的未來潛力

89 隨著高等教育的統計資料愈來愈電腦化，研發統計人員更容易使用這些資料來幫助例常性的研發資料蒐集工作。雖然中央行政單位對研發資料的推衍過程沒什麼興趣，不過，他們經常對結果有興趣。所以，他們會願意配合收集研發資料，提供資料給研發統計人員。

90 如果可能，研發統計資料的製造者應該使用中央行政單位的資料：

- a) 以降低受訪者的作答負擔
- b) 對研發執行機構所提供的資料做雙重確認

主題 4 根據資金來源來計算研發費用

通則

91 高等教育部門的研發資金來自不同地方。在多數 OECD 會員國中，主要

研發資金來源是公家資助的整筆撥款，就是所謂的公家一般大學基金（GUF），高等教育部門通常就是利用這筆錢來資助所有活動。此外，還有來自其他地方的補助或合約資金，例如政府部會、或其他公家單位，包括研究顧問公司、私人的非營利性機構，近幾年來自產業或國外的研發資金也愈來愈多。有些大學可能有「自己的資金」（例如捐款收入）。

92 高等教育機構開始尋找外在資金來源，以彌補 GUF 被刪減的損失。尤其有任務取向的部會和產業的研發愈來愈多，非 GUF 的研發資金，在整體研發費用所佔的比例愈來愈高。和外在組織的資金往來狀況，不一定會記載在機構的會計帳冊上，所以，收集研發資料時很難將這部分量化。此外，這類資源的轉移可能以物品的方式（如設備或原料）而非以金錢的形式來處理，這也增加了測量的困難（參見第六章，374 段）。

93 研發收入來源是否可以區分界定清楚，會受到會計程序很大的影響。研發統計資料的製造者非常依賴這類會計作業中的詳細資料。

94 在界定研發資金來源時另一個困難，是機構外的單位通常不會支付高等教育執行研發時的「全部的市場成本」。所以，有人曾經建議，實際收到的金額與真正「市場成本」之間的落差，應該歸到 GUF 或大學「自己的資金」，將之當成財務的補充性資料，以涵蓋組織經常性支出中的「公平貢獻」（fair contribution）。

95 另外，也可從高等教育部門的外部研發費用（這通常其他部門來說明），來推估高等教育部門中屬於研發合約的費用金額。不過，這種做法不符合本手冊的邏輯，因為本手冊建議要從研發執行者，而不是從資助者的角度來收集資料。

96 對所有 OECD 會員國來說，常見問題之一就是研發資金來源涵蓋範圍是否正確。不過，跨國無法做比較的主要問題在於一般大學基金（GUF）和其他研發收入來源兩者難以區分清楚。

一般大學基金與其他資金來源的區分

97 多數國家會將整筆撥款交給高等教育部門，通常透過教育部或其他與第三級教育有關的部會（如農業、健康部會），而且這筆撥款指定用於教育機構運作的所有費用—人員薪水、其他經常性支出、建築和設備費用。

98 高等教育機構中，人員從事不同的活動—教學、研發、行政、保健等，不同人員的薪水在整筆撥款中不會特別標示區分出來。

99 本章主題 1-3（第 41, 55 和 84 段）已經討論到在界定哪部分的撥款用於研發時會產生的問題。每個國家不管用什麼調查方法都必須進行這種界定的程序。因為在將一般大學基金中屬於研發的部分界定出來時，各國使用的做法都不同，所以，會有不一致的狀況發生。

100 有幾種方法可以將部門層次中的公家基金分類：

- 一般大學基金（GUF）
- 部門自己的基金
- 政府的直接基金

一般大學基金（GUF, General University Fund）

101 高等教育部門在考慮研發的獨特資金機制時，會特別將 GUF 這類別標明出來。多數會員國認為研發是高等教育部門中本來就會有的活動，所以，任何分配給第三級單位的資金本來就自然包含研發成分。依照這種說法，這類資金應該歸為一般大學基金。將國家所有資金加起來時，這些資料通常屬於公家財務的項目，理由是「政府是最原始的資金來源，有些資金的目的本來就是為了研發，所以這些一般大學基金的研發資金的來源，應該是政府」。在進行跨國比較時，會建議採用這種方法（參見第六章，381 段 c）。

102 GUF 的資料應該分開說明，其中因為研發成本而做的調整，要考慮到實際發生或預算估計的社會福利及退休金成本，把 GUF 當成資金來源。

「自己的」資金

103 有些國家在其出版刊物中，繼續把來自公家的高等教育整筆撥款歸類為高等教育機構「自己的」資金而非 GUF，他們認為「大學自己有權決定

把多少經費投注於研發中，而這些經費包括大學自己的資金，以及公家的一般大學資金。所以，所有相關費用經常把高等教育當成資金來源」（參見第六章，381c 段）。

104 在這種狀況下，「自己的資金」這類別就成為研發很重要的資金來源，在把國家資金加總時，這項資金來源應該歸到高等教育，不要算成公家資金來源。

105 其他由高等教育部門所產生的資金，也應該當成「自己的資金」（參見第六章 381b 段）

106 在國家的會計作業中，研發收入很容易界定出來，尤其在私人大學中更是如此，這類資料應該視為收入來源，所以當然要歸類為「自己的資金」。

政府直接資金

107 政府除了提供 GUF 的研發資金外，也以指定用途的研究合約或其他研究補助金的方式，提供資金給高等教育的研發工作。這種研發收入的來源很容易界定，對研發統計資料製造者來說不會有大問題，可以直接將之歸類成來自政府的直接資金。

108 其他經常性支出爲了要解釋實際或預算推估的租金支出，必須做些調整，而這調整應該歸類成政府的直接資金（參見 6.2.2.3.1 及 6.3.3.3）。

結論

109 爲了使高等教育的統計資料能做跨國比較，最好盡可能細分資金來源，

不過這主要要視高等教育部門中是否有中央會計紀錄的資料而定。

110 跨國比較最主要的問題是一般大學基金的資料沒有分開說明，而且不同

國家的分類方式不同，有些歸到高等教育部門中的「自己的資金」，有些

則直接歸到政府單位。

111 因此，公家的一般大學基金應該盡可能分開說明，如果無法做到這一點，

那麼相對應的資金應該歸入「來自公共部門的資金」，不要歸類成高等教

育部門「自己的資金」，或是「其他高等教育資金」。

附錄四

軟體議題

在閱讀此附錄之前，讀者請先參考本手冊第一章第 7 段對此附錄的說明

軟體研發涵蓋的範圍

1 以下所列是在軟體發展領域中，可能的研發工作

1 理論的電腦科學 一般來說，這領域的技術或科學進展會產生新理論或規則。就像任何科學或技術領域會有不確定性，有些研發活動的確可能有負面結果。

2 作業系統 技術性的進展包括：i) 資源和介面處理的技術改良，ii) 真正的新作業系統，iii) 將作業系統轉換到截然不同的硬體環境中。對於什麼是「截然不同」的環境有諸多爭論，這點有待此領域有經驗的電腦專家來解答。

3 程式語言 技術性的進展包括：i) 新語言，ii) 既有語言的顯著延伸 iii) 全新或截然不同的語言翻譯

4 應用 除了前面所討論的情況外，如果某發展代表技術往前

跨一大步，那麼也可說是技術性的進展（例如將既有電腦程式的要素，或已知的程式原則加以結合），而這種整合需要先解決技術上的不確定性。

- 5 資料管理 技術上的進展包括：i) 發展出一套可以顯著改善基本操作方式的規則（例如從資料庫中擷取資料），ii) 全新或更強的搜尋語言，可以顯著增進資料庫搜尋或操作的能力，iii) 新的目標模型或資料架構
- 6 軟體工程 方法論的進展需要建構一更有彈性、更有效率更穩定更容易維護的電腦程式
- 7 人工智慧 科學和技術的進展包括下列領域：電腦視覺、機器人、推論、知識表示（knowledge representation）、專家系統、理論證實（theorem proving）、自然語言的瞭解、自動語言翻譯、邏輯程式、新一代系統。人工智慧多數領域還沒有慣有的做法，不過，非常合適將經費用在解決技術的不確定性。在這領域中，任何一種解決方式都反映出這領域的不確定性。

在研發調查中，軟體經費的處理方式

2 下表是目前對軟體費用的處理方式。要注意的是，如果使用的是修正過的聯合國「國家會計制度」(SNA, System of National Accounts) (CECet al., 1994) 此表就要做些改變，因為根據修正過的 SNA，大部分的軟體費用被列為資本支出。

在研發經費調查中，取得與定製軟體的會計作業方式

研發成本種類

獲得軟體的種類	內部				外部
	經常支出		資本支出		
	勞動成本	其他經常支出	儀器與設備	土地與建物	
購買套裝軟體		X	* 1		
套裝軟體和硬體		* 2			
定製的軟體服務		X			* 3
專家定製的軟體，以及隨附在硬體上的軟體		* 2	X		* 3
公司內自己定製的軟體	* 4	* 5			
公司內自己發展的新軟體	* 4	* 5			

X=可能發生

* =可行

1. 如果金額超過資本支出的最低成本
2. 如果不是特定為了研發而購買，但是將其費用當成電腦添購與支援的一般性成本中的研發成本。
3. 如果合約認定「科學和/或技術創新」軟體是由軟體服務公司所發展
4. 如果軟體的定製或發展，是由直接參與研發計畫的人所執行
5. 如果軟體的定製或發展，是由電腦部門所執行，並且將此費用當成電腦添購與支援的一般性成本



附錄五

社會科學和人文定義

基礎研究、應用研究及實驗性發展的差異

- 1 不管哪個學科，都很難清楚界定基礎研究、應用研究和實驗性發展此三者間的差異。在社會和人文科學中更是如此，因為在這些領域內，同樣的研究計畫可能會跨界進行兩種以上的活動。
- 2 本手冊第 4.2.3.2 提供了不同研究主題的例子，說明應該如何區分這三種研究。下表是從聯合國教科文組織（UNESCO）的《科技活動統計資料手冊》(Manual for Statistics on Science and Technological Activities)(1984c) 所摘錄出來，進一步說明社會科學領域中這三種研究的差異。

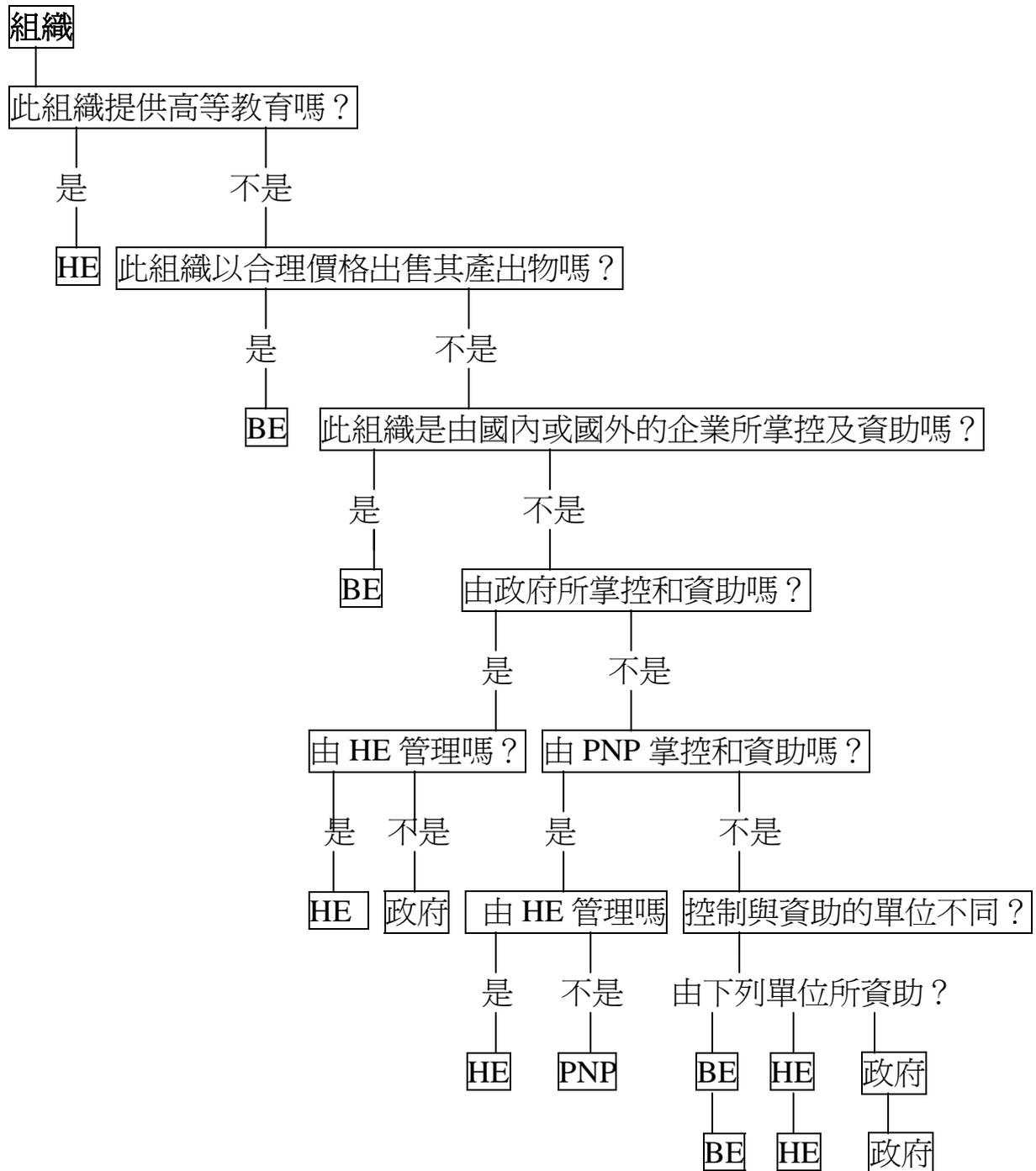
社會科學中的三種研究類型

基礎研究	應用研究	實驗性發展
1 研究經濟狀況和社會發展的因果關係	研究造成農村人口從鄉村遷移到城鎮的經濟和社會因素，以便擬定政策方案，阻止這種現象，以扶助農業發展，避免工業地區中的社會衝突	發展出一套金融輔助方案，避免鄉村人口往都會遷移，並測試此方案成效
2 研究社會結構及社會職業的流動狀況，即研究社會的組成成分，及社會職業層級、社會階級中的變遷狀況	利用既有的資料發展一套模型，以預測社會流動的近期趨勢	發展一套方案，刺激特定社會族群和種族向上流動，並測試此方案成效
3 研究過去及現在不同文化中，家庭扮演的角色	研究現在某國家或某地區家庭的角色及位置，以便進行相關的社會測量工作	發展一套方案，以維繫低收入群的家庭結構，並測試此方案成效
4 研究成人與孩童的閱讀過程，即	研究閱讀過程，以便發展新方法教	發展新的閱讀計畫，幫助移民孩

研究人類的視覺系統如何從符號 (如文字、圖畫和表格)中獲得資訊	導孩童和成人閱讀	童，並測試此計畫成效
5 研究國際因素對國家經濟發展的影響	研究某段期間內，某些國際因素如何影響國家的經濟發展，以便制定一套操作模型，調整政府的外貿政策	--
6 研究特定語言的某些層面(或是數種語言的比較)，例如句法、語意、語音、音韻、地方或社會差異	研究某種語言的不同層面，以便設計出一套新的教學方法，或新的翻譯方法	--
7 研究語言的歷史發展	--	--
8 研究各種資料(手稿、文件、紀念碑、藝術品、建築)，以更瞭解歷史現象(政治、社會、文化發展，或是某個人的歷史)	--	--

附錄六

將研發單位分類到不同部門的決定表



HE：高等教育部門

BE：商界企業

PNP：私人非營利部門

附錄七

法城手冊與 ISCED 及 ISCO-88 研發人員類別的主要說明

ISCED—「教育國際標準分類」(International Standard Classification of Education)

ISCO—「職業國際標準分類」(International Standard Classification of Occupations)

在閱讀此章前，讀者請先參考本手冊第一章第 7 段的說明

表一

ISCED 層級與法城手冊研發人員分類（根據正式資格）兩者間的標準說明

「教育國際標準分類」(ISCED, International Standard Classification of Education) (UNESCO, 1976) 包括七種教育類別，這是根據三種層級加上一其他類別所組成的，請注意第四和第八層級還沒被使用過。

層級	層級類別	一般涵蓋範圍	OECD 的研發人員類別
I	0 在第一層級之前的教育	初級前	不相關
	1 第一層級的教育	初級	其他資格
II	2 第二層級，第一階段的教育	中級	擁有中學教育學歷者
	3 第二層級，第二階段的教育		
III	5 第三層級，第一階段的教育，其資格和大學學位不同	高等教育	擁有其他高等教育學位者
	6 第三層級，第一階段的教育，其資格和大學學位相等		擁有博士以下之大學學位者
	7 第三層級，第一階段的教育，其資格和研究所學位相等		擁有博士學位者
	9 沒有被歸入層級的教育		其他資格

表二

法城手冊依照職業區分的研發人員，與 ISCO-88 等級間的對應關係

「職業國際標準分類」(ISCO, International Standard Classification of Occupations) (ILO, 1990) 包含 10 種主群體，其下又區分成 28 個次要群體（以及 116 個小群體及 390 個主要單位）

“研究員”— ISCO88 等級（次要群體及小群體）

- 21 物理、數學及工程科學專業人員
 - 211 物理學家、化學家及相關專業人員
 - 212 數學家、統計學家及相關專業人員
 - 213 電腦專業人員
 - 214 建築師、工程師及相關專業人員
 - 22 生命科學及保健專業人員
 - 221 生命科學專業人員
 - 222 保健專業人員（護士除外）
 - 23 教學專業人員
 - 231 大專、大學、和高等教育教學人員
 - 24 其他專業人員
 - 241 商業專業人員
 - 242 法律專業人員
 - 243 檔案管理人員、圖書館人員及資料處理相關專業人員
 - 244 社會科學及相關專業
- 以及 1237 單位團體（unit group）
研發部門的經理

「技術人員和相等的人員」— ISCO-88 等級（次要群體及小群體）

- 31 自然與工程科學相關專業人員
 - 311 自然與工程科學技術人員
 - 312 電腦相關專業人員
 - 313 光學電子儀器操作人員
 - 314 船隻與飛機控管人員及技術人員
 - 315 安全與品質檢查員
 - 32 生命科學與保健相關人員
 - 321 生命科學技術人員與相關人員
 - 322 現代保健相關人員（護理除外）
- 加上 3434 單位團體 統計、數學和相關專業人員

「其他支援性人員」-- ISCO-88 等級（主群體）：

- 4 辦事員
 - 6 技術性的農業和漁業人員
 - 8 工廠及機械操作員和裝配員
- 加上 343 小群體 行政相關人員（除了 3434 單位團體外）¹
- 1 律師、資深幹部及經理人 n.e.c

1 統計、數學、相關專業人員（在此包括在「技術人員及相等人員」中）

附錄八

本手冊和政府補助研究所處理的研發資金

1. 經濟合作發展組織(OECD)正著手於擬定一套概念和方法，用以測定政府對於產業的補助，包括在研發方面的補助(參見 OECD, 1992a)。本附錄旨在解釋其中所牽涉到的一些概念和問題。閱讀本附錄前，請先參閱本手冊第一章第七段關於使用本附錄的說明。

政府補助企業的預算淨支出

2. 本手冊建議企業只計算實際移轉給研發人員運用的資金，因此企業的研發人員無法計算出政府補助企業的整體支出。不同金融工具提供的一些補助方式，例如貸款、貸款擔保、利率補貼、和整套的租稅獎勵措施等，都不包含在本手冊的建議內。雖然以上這些補助方式都不是提供貨幣補助，但仍然屬於政府支出的一部份，而研發人員並不將這些補助計算在內，因此會低估了政府實際上對企業研發的貢獻。
- 3 既然公司無法估算成本，因此相關單位必須研擬出適當的解決辦法。以下所提出的預算數據分析法，可以估算出政府對於企業所有補助的實際支出。
- 4 這套方法也會測量政府補助帶來的經濟效益，不過只有在會計年度即將結束，所有交易完成，數字也經過修正之後才能使用這個方法計算。
- 5 第一步是確定政府打算補貼企業的資金金額。不過金額多少很難事先確定，因為其中很大部分可能要撥給代表政府執行政府產業政策的中介機構。如果中介機構享有一定的自主權，可能會在政府分配的預算上加入其它來源的資金，來增加補助計劃的效果，所以和中介機構互相協調合作是很重要的。
- 6 第二個步驟是依照下列項目，將各種不同的補助形式加以分類：
 - a) 政策目標
 - b) 管理結構
 - c) 資助工具
 - d) 經濟成本

- 7 如果調查的是政府補助商界企業的研發，以政府的淨成本來看，最重要的類別是金融工具。

金融工具

- 8 可界定出下列五種金融工具
- 補助金或不用償還的借貸款
 - 利率補貼
 - 貸款
 - 貸款擔保
 - 股權資本
- 9 下列各種稅賦減免的方式也應該界定出來：
- 稅賦減免（排除稅基的額度）
 - 免稅優惠（從總收入中扣除的額度）
 - 稅抵扣額（從總稅額中扣除的額度）
 - 特別的利率優惠（特定活動的利率較低）
 - 延遲納稅（相當於免利息貸款）
 - 加速折舊
 - 免稅購買設備

政府的淨成本

- 10 政府資助產業研發的資金包含兩種項目：**直接預算經費**（direct budget expenditure），這是透過各種金融工具而產生的（補助金、需償還的貸款、貸款、貸款擔保、股權資本）；另一種是**稅賦經費**（tax expenditure）指的是和沒有稅賦優惠的狀況相比，預算收入所減少的部分。因為這些錢補助的是企業，所以是不會兌現的額度（或者付款的時間往後延）。從會計和經濟的觀點來看，這種稅賦免除等於就是政府將錢轉帳給產業。
- 11 直接預算經費和稅賦經費兩者相加就是**政府的總預算經費**。這不包括從同一研發計畫而來的預算憑證（budget receipt），也就是擔保獎勵（guarantee premium）、貸款利率、債務償還、以及政府股份的紅利。這些憑證的金額和經費比起來，通常較少，但不表示不重要，而且額度大小會因為方案不同而異。

- 12 這種粗估的預算經費有三主要缺點：
- 因為使用的金融工具的特性都不同，所以不可能把每一項的額度相加
 - 這些工具沒有估算到補助款的項目，及政府的淨成本
 - 這些補助的額度無法做跨國比較
- 13 爲了避開這些問題，每項金融工具的**政府淨成本**必須以下列方式來計算

工具

補助金 淨成本是指每年實際支付出去的額度。如果有些補助金轉換成貸款，而且會全部或部份償還回政府，就把這部分扣掉。

利率補貼 把這些都看成補助金

貸款 貸款的淨成本要利用下列公式來計算

$$VLO = (LS \cdot rg) - IR + CL$$

VLO = 貸款淨成本(the net cost of the loan)

LS = 年度末未付的貸款(outstanding loans at year end)

rg = 利率¹(interest rate)

IR = 年度內收到的利息款(interest payments received)

CL = 資本損失(capital losses)

貸款擔保 擔保的淨成本：

$$VGU = CP - FR - RC$$

VGU = 擔保淨成本(the net cost of guarantees)

CP = 年度內請求支付的額度(claims paid during the year)

FR = 收到的費用(fees received)

RC = 回收額度(recoveries)

股權資本 股權的淨成本：

$$VEQ = (C \cdot rg) - B + D$$

VET = 股權資本(equity capital)

C = 未付的股權參與(outstanding equity participations)

rg = 利率(參見貸款)

B = 年度內收到的紅利(dividends received)

D = 政府資金股本的註銷(write-offs of capital stake owned by government)

稅賦經費	<p>應該特別註明</p> <ul style="list-style-type: none"> — 相關的稅賦種類（增值稅²，薪資稅） — 決定稅賦經費的方法（即沒有稅賦優惠的和假設性法律相比，損失的收入） — 如果繳稅稅款減少，但是準時繳交，那麼此部分經費就可當成補助金，這是為了量化方便。如果繳稅延遲，減免部分就當成免息貸款。
------	--

補貼成分

補助金	補助金包含很高的補貼成分。如果不會實際支付所得稅，那麼補貼就是 100%。否則補貼的額度就是 100% 減去邊際稅率
利率補貼 貸款	政府貸款以及私人金融市場的期限不同，補貼成分就不同。政府貸款中補貼成份最重要的是政府利率與私人市場利率的差額，不過，無條件的抵押和沒有罰金的延遲付款也會產生成本
貸款擔保	政府擔保的補貼成分，是指政府收到之費用，與私人貸款保險市場（有些國家沒有這種市場）索價之費用間的差額。在做這種計算時，會遇到些問題，需要用到以前習慣的解決方式。
股權資本注 入	<p>股權資金的補貼成分，各國之間和國家內部的差異都很大。補貼成分是以政府對特定產業投資所得到的收入（紅利和資本得益），與同時期私人投資同樣產業的平均收入兩者間的差額。很顯然地，這種計算方式有很大的方法論問題。</p> <p>政府法人組織未列在股市交易中，所以很難計算其價值與報酬率。此外，政府政策會規範政府法人組織所參與的市場（壟斷、寡頭、競爭市場規範），這會直接影響到每個法人組織的利潤與資本價值。此問題非常複雜，有待更成熟的計算方法來解決。</p>
稅賦減免	稅務經費的補貼成分很難評估，除非可以處理成直接補助款。一家公司可能享有數種稅賦優惠，這些優惠累積起來反而會失去免稅的效果。所以，不能把稅賦減免比喻成直接補助，必須發展出特別的方法來計算補貼成分。

備註：

- 1 用在貸款和股權參與的利率，是以政府的借債利率（**borrowing rate**）為準。更精確地說，應該採用的是名目政府借債利率（**GBR, government borrowing rate**），並且採用年度內新的政府平均借債利率，再加權個別貸款額度來計算。
- 2 每個國家處理加值稅的方法都不同

附錄九

研發資源的最新推估與預測的實用法

讀者在閱讀本附錄前，請先參閱本手冊第一章第 7 段。

對研發資料做預測的需求

- 1 在測量科技活動時，調查是最精準的方法，但是因為科技活動很複雜，研發成果、資料收集、調查結果出版之間常會時間落差，所以，愈來愈需要做預測。政策制定者和使用者都需要對這些定義、評估、監督或引入科技方案或政策的指標進行預測。

預測涵蓋的種類

- 2 短期、中期和長期預測間的差異必須區分開來。這裡不會討論中期和長期預測（此兩項可說是前瞻式分析 *prospective analysis*）。本附錄只處理短期預測，並且試圖估算近年來一些變項的數值，以便在調查結果還未出爐前，對當年度的狀況進行臨時推估。

目的

- 3 本附錄目的只是要對預測和推估變項值的方法與準則做界定，並不打算建立一套通用的方法或程序。個別國家、部門都有其特殊之處，有自己

的決定因素、改變步調、採用標準程序的阻礙。根據對常用的方法的批評與建議，本手冊在此提出一些基本的準則。

變項

- 4 做預測經常是爲了下列變項：
 - 研發經費
 - 研發人員
 - 技術

- 5 因爲在預測某些技術時會涉及價值判斷，所以在此不對此變項做任何建議。

- 6 一般需要預測的最主要指標是研發經費近期與未來的趨勢，尤其是：
 - 整體國家研發經費（尤其是 GERD（花費在研發的國內支出毛額）佔 GDP（國內生產毛額）的比例）
 - 不同部門的研發經費

- 7 雖然如此，研發人力資料的預測還是很有價值，因爲這些資料比較不像經費的資料變化很大。

- 8 討論的這些變項不一定彼此相關，但是也要注意其之間的關係，以便能進行一致性的預測（參見下方第 20 段）。

預測方法

外推技術 (extrapolation techniques)

- 9 如果至少每兩年就有研發變項可用，就可在時間資料上使用外推技術。通常使用合適的函數就能分析變項（例如多項式函數或指數函數）。
- 10 如果處理的是很多年的資料，就比較容易界定出主要趨勢。不過，最近數年的分析可以說明「新」趨勢或研發制度中的變化。另外，爲了清楚說明趨勢，也應該對連續價格加以分析。

比例預測 (proportional projection)

- 11 如果兩個變項間的關係成某種比例，就可採用下列程序來處理：
 - 透過實證觀察、利用相關/迴歸技術，或是利用模型來確認這種比例關係的確存在。
 - 計算比例係數
 - 利用外推或其他資料來源，得到自變項後來的值
 - 將比例係數應用在自變項中，以便推衍出依變項。
- 12 除非該國的結構正經歷快速變化，不然以上這套程序可以用來推估研發經費佔 GDP 的比例。
- 13 如果可以找到合適的自變項，也可利用這項技術來預測個別部門的研發經

費或人力資料，例如國家會計資料、勞動力的統計資料，或其他經濟來源的資料。

成長率

14 建議或預測的成長率指標可能是比較常用的變項，尤其在處理近幾年和當年度的資料時更是如此。特定部門的研發經費或人力資料是最主要的例子。另外，在預測商界企業的研發經費與人力資料時，公司營運計畫可能也是有用的資料來源。

15 專家意見也能幫助正確地預估部門的研發趨勢。他們的貢獻主要是提供質化的資訊，而不是直接給予數字，此外，這種貢獻也是可遇不可求。

研發資助者的報告

16 雖然從研發執行者取得的研發資料比研發資助者的資料可靠，但是，後者的資料卻可以比較快取得，所以在預測公共部門的某些變項時會很有幫助。政府提撥給研發的預算（**GBAORD**（「用於研發的政府預算撥款或支出」）這類資料經常用來臨時推估政府部門執行研發的資料，有時候也應用在高等教育部門（此時利用的是一般大學基金 **GUF** 的預算預測）。在預測私人非營利部門（**PNP**）及商界企業時，比較少用到 **GBAORD** 資料，因為這些部門中，外部研發款項的資料很少會記載在政府預算中。

- 17 有些國家會把 GBAORD 和政府內部與外部研發資料，以及最後的 GERD 資料整合在一起報告，這種方法也很好。如果把 GBAORD 的資料分開處理，只提到撥款經費，沒提到後續的最後支出，這種資料就比較不正確。所以，雖然政府預算在推估某些變項時很有用，但是使用時也要小心。
- 18 非公家的研發資助者的報告也要考慮在內，尤其是國家基金會（如由私人非營利部門所資助的醫療研究慈善團體）和跨國組織。因為這些組織的資助如果有大改變，可能會導致研發經費資料中斷。

預測的一致性和有效性

預測的離勢 (dispersion of projections)

- 19 使用單一預測法可以得到的數值是次成分的數值，這些數值不能加總(例如利用外推法，所獲得的研發執行的四部門和 GERD 的研發經費的資料)。同一變項，利用不種預測法可以得到幾種不同的數值。
- 20 首先應該測試這些數值的一致性及其有效性，例如可以檢視所導出的指標的趨勢，例如每位研究員的研發經費。把不正確的數值剔除後，除非剩下的數值過於懸殊，不然就必需計算加權過的平均值。
- 21 在此建議把數值的區間標明出來，因為這可以用來測量不同方法所得到

不同預測數值間的差異狀況。

以回溯法來確認預測有效性

- 22 如果會定期做預測，例如每年或每兩年就會發表科技指標報告，那麼就可以使用回溯的研發調查結果來檢查預測是否正確，找出預測正確與不正確的原因。

導引準則

- 23 如前所述，不同國家不同部門有不同的特色，所以，不可能不管這些背景差異（尤其是研發執行部門）而直接建議各國各部門採用一種簡單的方法。在使用不同方法時，必須有彈性，可以兩種以上方法混和使用，實際上也經常如此做。
- 24 各國都採用同一種預測技術，是最理想的預測，不過，目前技術還無法做到這樣。所以，各國在提出預測結果時，也要提出相關報告，說明以下事項：
- 使用的變項
 - 方法論
 - 假設
 - 特殊狀況

25 爲了確保各國的預測能做跨國比較，並且讓 OECD 能把這些資料建立在資料庫中，並加以出版，各國必須遵守以上建議。

其他準則

26 本手冊提出的觀念，來自於 F.Niwa 教授所提出的一份報告。Niwa 教授是日本「科技政策國家中心」的教授，這份報告是在 1991 年 10 月於羅馬舉行的「研發統計資料之法域手冊的專家修正會議」中所提出。此報告提出一建立執行研發預測的架構、準則和方法，並建議數種方法及技術，以預測國家和部門的研發經費、研發人力的資料。

附錄十

研發折價因子及貨幣轉換

讀者閱讀本章之前，請先參閱本手冊第一章第 7 段。

前言

- 1 本附錄要討論的是把各國研發經費的貨幣值轉換成絕對數字的折價與轉換法。
- 2 不管是折價或轉換都要調整不同時間（時間差異）與不同國家（空間差異）的研發經費的差異。在折價因子方面，價格差異是時間造成的，而這種差異對個別國家或跨國比較都很重要。

OECD 跨國統計資料的通貨緊縮和貨幣轉換

- 3 如果可能，在處理通貨緊縮和貨幣轉換時，盡量採用同一種方法。因為所有會員國沒有整套的研發折價因子和貨幣轉換機制，所以本手冊（第 35 段）建議採用間接的 GDP 折價因子及 GDP-PPP（PPP: 購買力平價 purchasing power parity）。因為其可以大約測量執行研發的真正平均「機會成本」。

特殊的研發折價因子與貨幣轉換

- 4 這種間接的 GDP 折價因子和 GDP-PPP 是分別根據跨時間和跨空間折價因子所推衍出來的。本附錄建議的方法是利用研發經費調查的資料來整理出價格指標，或是結合代理價格（proxy prices）與價格指標，以建立特殊的研發折價因子及 PPP。
- 5 在貨幣轉換方面，要注意的重點是跨國比較性的問題，當然也包括成長率推估的比較問題。不過，如果要檢視不同部門或不同分類下的研發資料，或者必須考慮到相關的跨國價格變項，以便將研發與其他變項相比較時，挑選哪種貨幣轉換機制就變得很重要。舉例來說，如果是以 GDP 中所佔的研發比例來估計研發，即使已經利用適當的國家價格指標來將這些量化資料緊縮成「固定價格」（constant prices），和某些跨國平均值相比，這個比例值也會受到研發活動與所有生產性活動（也就是 GDP）的價格等級的差異所影響。換句話說，和其他活動相比，研發在 GDP 中所佔的比例會受到研發費用是否昂貴或便宜的影響。

特殊的研發折價因子

需要有研發折價因子

- 6 如果同意研發成本的改變方式，和一般成本非常不同，或是研發成本的趨勢會因為部門或產業而有所不同，那麼，就需要有研發折價因子。一般來說，長時間來看，由於生產力提高，使得間接 GDP（產出）折價因

子的增加速度，會比真正的研發（輸入）折價因子慢。

- 7 最理想的解決方式，就是根據加權和特定的研發價格，來計算特殊研發折價因子。但是，執行價格調查的成本高又複雜，所以這種解決方式無法實現，除非用於特殊分析。最常見的方法就是利用研發調查中得到的加權值和代理價格相結合。

過去 OECD 和各國的努力

- 8 OECD 的調查作業，原來是根據法城手冊第三版（OECD,1976）中的五準則而行：
 - 折價因子只能在同質性部門產生出來，不論此舉和既有的部門分類法是否符合。
 - 必須是根據拉氏（Laspeyre）的形式來做
 - 要特別注意到研發活動中人力資源的重要（這佔了 50%的經費）。
 - 實際的調查特色，比理論的精密更重要
 - 根據既有的資料來源做調查，是最好的方法
- 9 1970 年，OECD 會員國和 OECD 秘書處在這方面很積極，尤其努力找出商界企業部門的折價因子。各國專家根據其自身經驗，在各會議中提出論文報告。有些方法論非常詳細，不過多數都是遵守秘書處所制定的準則，而這套準則也應用在 OECD 從 1967 至 1975 年間對會員國的產業趨

勢所做的研究（OECD, 1979）。

10 所以，在法城手冊第四版中就納入一特別章節（OECD, 1981）。此章節描述了一種計算研發折價因子的簡單方式，此方式利用研發調查得到的加權值，以及從各國或跨國性的資料來源所得到的代理價格。在以假想國的企業部門為例時，就是使用這些方法。這些方法可以利用下列方式加以說明：

- 利用固定加權值，把混和的指數應用到所有經費資料中
- 利用變化加權值，把混和的指數應用到所有經費資料中
- 在一部門的次部門中，針對個別的經費項目，應用不同的價格指數

在處理勞動成本的次加權指數時，會更詳細說明。附錄四具體說明研發折價因子的計算。

指數公式的挑選

11 有人建議利用拉氏公式(Laspeyres formula)，不過這需再檢視。Hill(1988)年指出，過去十年的技術進展顯示，根據通貨緊縮過程來進行經濟分析與制定政策時，這些常用的指數公式有缺點，而且會造成很大的影響。他認為應該使用連鎖指數(chain indices)，因為從理論和實際觀點來看，這種方法的確吸引人，而且，拉氏或帕氏（Paasche）那種傳統的固定加權指數有其缺點。

- 12 通貨緊縮涉及的是兩種不同時間點的比較。眾人皆知，拉氏和帕氏指數會隨著時間而有偏誤（指數散佈）。如果用來做比較的兩種狀況不同，而且利用中間點（**intermediate point**）可以使兩者相連接時，就應該使用連鎖指數。理想上，中間狀況是指將兩種相互比較狀況的相關價格做個平均，以達到某種相關連的價格模式。在這種狀況下，利用連鎖指數可以降低（拉氏與帕氏之間）指數分散的狀況。
- 13 爲什麼要連鎖？在真實世界中，編輯指數的人會面臨的問題是有些商品只有在兩種狀況的其中一種中才會發現。數值向量（**quantity vector**）多半是完整的（其要素是正或零），不過，還是有許多漏掉的價格（也就是漏掉的商品），而且在此建議要大規模推估影子價格（**shadow price**），因爲在計算時，老舊商品可能因爲不再使用而消失，而技術進步可能製造出新產品。尤其對可能納入研發價格指數的商品，更是如此。
- 14 計算的期間愈長，問題就愈大。事實上，直接價格比較所涵蓋到的兩個期間內的經費整體數值的比例會降低。堅持對兩個期間進行直接比較，代表著可以利用兩個期間內經費的一點點比例，來整理出相關的價格。（次外，拉氏和帕氏指數間的指數數值很容易非常大）。
- 15 如果使用連鎖指數，而且可以利用的價格資訊增加時，每個連結都會如此。此外，從第一和最後階段中所使用的價格資訊的數量，會變得很大。

- 16 如果價格和數量的演變狀況很平順，連鎖的拉氏指數會比直接拉氏指數小，對連鎖帕氏指數來說，反之亦然，這樣一來就可以降低指數散佈的狀況。Hill 提到一種「平順」(smooth)的連鎖指數(平順的迪氏指數 Divisia index)，這種指數可以降低指數問題，而且很好操作。

選擇進行緊縮的集體層次

- 17 以單一研發價格指數來取代整體的 GERD 資料，是可行的事，每個部門、企業部門中每個產業，或高等教育部門中每個科學領域都可以挑選一研發價格指數。在挑選進行緊縮的層次時，要視不同層次的研發成本結構是否明顯不同，以及不同層次間相同成本項目的價格趨勢是否有差異。舉例來說，每個大學的研究員的薪資趨勢可能都不同，但是，公家部門和企業的薪資趨勢卻可能是固定的。不過，另一方面，不同產業的研究員的薪資趨勢是否不同，則還有待商榷。此外，是否能取得合適的價格資料(不論從特定的價格調查中取得，或是利用代理指數)，也會影響挑選的層次。

建立加權系統

前言

- 18 把成本的種類細分，就可以得到簡單的加權系統。下列說明的是在 1969 年和 1989 年 OECD 會員國對產業細分的加權結果

	比例	
	1969	1989
勞動成本	57	44
其他經常性成本	32	44
土地和建物	3	3
儀器和設備	8	9
總數	100	100

更詳細處理勞動成本

19 勞動是最主要的成本支出。所以如果能得到合適的薪資價格指數，每一部門都制定出勞動成本的次系統是再好不過。

加權系統

20 勞動成本通常不會根據研發人員的類別來區分，不過可以利用人員與薪資比例，推估下列人員的勞動成本的相關加權值。

	比例數值 (%)	相對的薪資比例	勞動成本比例 (%)
研究員 (RSE)	50	X1.00=50.00	59.7
技術人員	25	X0.75=18.75	22.4
其他支援性人員	25	X0.60=15.00	17.9

總數	100	83.75	100.0
----	-----	-------	-------

更詳細處理其他經常性成本

21 其他經常性成本的比例也愈來愈高。本手冊早期版本建議將此成本分成兩類：

- 原料
- 其他經常性成本

OECD 多數國家已經不再使用這種區分。所以，很難建立一套加權的次系統。

挑選代理價格指標

一般性做法

22 如果可以執行研發投入資源的價格調查，就可以從國家會計資料或其他一般性資料來源中，挑選加權系統中每個類別的價格指數，或者可以界定出與研發非常類似的資料。因為最後得到的結果，對價格資料的改變比對加權值更敏感，所以，在準備研發折價因子時應該很謹慎地挑選代理價格指數。因為每個國家可取得的價格指數資料的數量和種類不同，所以，不可能對此做詳細建議。此外，有些資料與產業研發的折價因子有關，但是與大學的研發可能無關。

勞動成本的代理指數

- 23 對勞動成本而言，通常可取得量化資料（研究員的數量），而且有兩種方法可用，一種是利用研發的總體「人-年」中的平均勞動成本，另一種是根據薪資資料而得到的代理資料。第一類型的資料是專門針對研發，不過無法確定經過一段時間後，研發勞動力中的職業/資格模式是否改變。因為 OECD 會員國都會有職業/資格的改變，所以比較傾向採用第二種方法。很重要的是要盡量挑選能和研發資料做比較的資料。所以，通常薪資的數字資料比比率好，週薪或月薪的資料又比時薪好。以薪資等級作為勞動成本趨勢的代理指數，會產生幾個的問題，其中最為嚴重的是「等級移動」；雇主社會福利、其他福利支出的改變、以及因為縮短工時休假增加所產生的勞動「數量」的降低。
- 24 把私部門與公部門間的區別劃分清楚會很有幫助。例如中央政府可能有薪資調查機構，以確保公務員的薪資水準能與其他部門的同等級員工相比較，而專業協會可能會出版並提供這類資料給會員。
- 25 在勞動成本內部進行分類，以及建立不同產業的指標，兩者間可能各有利弊得失。例如所有科學家、工程師，或產業技術人員的薪資指標可能可以得到，但是卻可能沒有根據產業別來做區分。另一方面，這些產業也可能有「平均週薪」的資料。要用什麼方法要視研究員薪資的改變模式，是否和其產業的其他人一樣，或者和其他產業的研究員一樣。

其他經常性支出的代理指數

- 26 這是最難處理的部分。研發調查通常不會處理到經費種類的平衡，而且，也不會清楚界定出哪些是特定研發，哪些是特定產業（或特定部門）。
- 27 其他經常性支出可使用的代理指數很多。例如曾使用過的有平均躉售物價指數（average wholesale price index），這是指製造商所消費的原料和供應品；工業生產總值（DPI, domestic product of industry）的國民生產價格指數(implicit price index)；以及消費價格指數（consumer price index）（食物及飲料除外）。
- 28 因為指數是由個別產業自己計算出來，所以這些指數可以用來代表整體輸入成本，但是卻不能代表研發的成本。舉例來說，經常性成本的增加應該看成是因為不再利用支援性服務的比例成長（和每位研究員使用的支援性人員變少的狀況相符合），以及使用出租機器的情況增加。

資本經費的代理指數

- 29 土地和建物的經費中所含的研發比例很低，所以從國家會計資料中的固定資本形成（gross fixed capital formation）的相關等級中，就可以找到合適的代理指數。同樣的方法也可以用在設備和儀器的研發經費上，雖然一般性價格指數無法反應出研發儀器成本的確實改變狀況。

研發的貨幣轉換機制

需要特別的貨幣轉換機制

- 30 使用 GDP-PPP (PPP: 購買力平價)將研發經費轉換成一般性的貨幣數字，如美元或歐元（也就是跨空間轉換）時，必須有效調整資料，妥善處理不同國家間一般性價格水準的差異，而不是研發的價格水準的差異。如果某國的研發經費特別昂貴，那麼，在比較研發實際經費時，使用 GDP-PPP 得到的結果就會扭曲。
- 31 在考慮跨時間轉換資料時，最理想的方式是根據研發輸入的跨國價格水準，來計算特定的貨幣轉換。同樣地，爲了這項工作而進行價格調查是件很複雜且昂貴的工作，所以，比較實際的方式是使用加權值，而這加權值是從研發調查和一般性 PPP 調查中得到的詳細平衡價格中所得到的。PPP 調查是由 OECD 和「歐盟統計資訊局」(Eurostat) 所執行的跨國比較計畫 (ICP, International Comparison Project) 中所執行的，該計畫是由聯合國統計局所贊助。最主要的困難是一般性的 PPP 資料是利用 GDP 中貨物和服務的跨國標準所計算出來的，更精確的說，是利用最後的產出所計算的，然而研發經費卻是主要的投入資料（而非產出資料）。

過去各國和 OECD 的努力

- 32 OECD 第一份有關研發統計的報告於 1960 年代初期出版，使用的就是根

據研發加權值及價格比例所計算出來的 PPP 資料。而這些加權值及價格比例是從 1960 年對一般性 PPP 所做的基準計算中所得到的(Freeman and Young, 1965; OECD, 1968)。1970 年代晚期又開始做這些努力，當時有一套新的 PPP 標準。在本手冊最新版的第七章中對此已有所說明(OECD, 1981)。1980, 1985 和 1990 年都曾計算過最新的基準 PPP。這些是第一次涵蓋到所有 24 個 OECD 會員國 (OECD, 1990b)。接下來的基礎年是 1993。

方法

- 33 計算研發 PPP 的方法應該和 ICP 一樣。
- 34 OECD 會員國 GDP 的 PPP，通常是由 OECD 和歐盟統計局所計算。雖然 OECD 出版的 PPP 是以每一美元的單位來表示，而歐盟統計局的是以每一法幣 ecu 來表示，不過，兩者：
 - 是一致的（也就是說，歐盟統計將將法幣 PPP 分開來看所得到的法國-德國 PPP，和 OECD 同一時間將美元 PPP 分開所得到的資料一致），因為歐體國家的「block-fixity」在計算時已經處理過了。
 - 是可轉變的（A 和 B 國的 PPP 可以乘以 B、C 國之間的 PPP，以得到 A、C 國間的 PPP）。

挑選計算研發轉換機制的層級

35 理想上，挑選的層級應該與研發折價因子的層級一樣。不過實際上，在商界企業部門和公共部門中，要計算到特殊的研發 PPP 比例，另外，也要將政府和高等教育部門區分開來。

加權系統

36 對折價因子來說，可以將成本類別細分而得到加權系統。但是，因為計算 PPP 時，所有參與比較的國家都會使用到加權與價格資料（以便確保資料可跨國轉移），所以，所有國家必須有一致的加權系統。

挑選代理指數

37 理想上，每一加權類別中，研發經費的跨國標準「組合」的價格調查的資料都應該使用到。至於跨國價格指數，這種方法可能很昂貴、複雜，所以實際上不太可行。次要的理想解決方式就是使用代理指數（代理指數的最佳來源就是 ICP 中既有可比較的價格資料），如果有需要就和跨空間的代理價格指數合併（也就是 ICP 中最後經費成分所計算的分散性平價）。

勞動成本

38 在商界企業部門的 ICP（跨國比較計畫）中沒有收集中介或主要輸入資料，所以，沒有薪資資料。對非市場性的服務來說，ICP 的確使用了投

入物的價格資料，因此公家部門，尤其教育、健康和一般政府服務部會的職業跨國標準組合的整體雇用薪資資料自然就包含在其中。科學家和工程師，或者企業管理特定類別的跨國薪資調查，可以補充這類資訊的不足。

其他經常性成本

39 同樣地，主要的問題是缺乏中介消費的價格資料，不論這些消費是否屬於商界企業部門的研發活動。在 ICP 調查中所收集到的某些貨物或服務的價格，也可以當成研發投入物的價格資料（也就是其他經常性成本）。

資本經費

40 土地和建物，及儀器和設備的合適代理指數可以從 ICP 中得到，但是在推估跨時間的研發折價因子時，可能有些狀況還有待商榷，不見得合適。

附錄十一

聯合國國家會計系統與建構衛星帳目中對研發的處理

讀者閱讀本附錄前，請先閱讀本手冊第一章第七段

前言

- 1 本附錄目標是 i) 說明「國家會計制度」(SNA, System of National Accounts) 中對研發的處理，ii) 對不熟悉 SNA 概念和術語的科技指標專家說明建立「衛星帳目」(satellite accounts) 的方法。本附錄處理三個主題：
 - SNA 和法城系列系統關係的歷史
 - 兩種系統間的相似和差異性
 - SNA 中對研發的一般性納入
 - 部門及其次分類
 - 測量 SNA 中研發的花費
 - 衛星帳目的模式
 - 衛星帳目的需求
 - 根據「市場取向」的法式方法
- 2 SNA 最新版（第四版）的最後草稿裡有關於此主題的一般性參考資料，這份草稿是由歐洲共同體委員會（Commission of the European

Communities)、跨國貨幣基金會 (International Monetary Fund)、OECD、聯合國以及世界銀行 (World Bank) 所擬訂 (CEC et al, 1994)。當兩個版本的處理方式有很大差異時，以 1968 年的版本為準。

兩個系統之關係的歷史

- 3 「聯合國國家會計系統」(the United Nations System of National Accounts) 於 1953 年第一次出版。對生產、消費、增值和外部貿易的主要流程的記錄和說明，提供了一很有條理的架構。和相關的聯合國國際分類，例如「工業產品國際標準分類」(ISIC) 一樣，聯合國國家會計系統是 OECD 會員國的經濟統計與分析的標準架構，而且 OECD 秘書處也使用此系統。
- 4 研發會計的法城系統建立於 1961，主要根據當初 SNA 形成時，美國所提出的看法。法城系統受到 SNA 的啟發，並且採用一種觀念，這觀念是把經濟制度分成各個部門，並測量各部門間的資金流動。不過法城系統卻從未被認為是 SNA 的一部份。
- 5 這兩個系統一直有三方面主要的差異：
 - i) 經濟部門和相關的分類
 - ii) 術語，也就是同樣的詞彙描述的是不同的概念，或是不同的詞彙描述的是同樣的概念
 - iii) 會計方法的基本差異

- 6 SNA 和法城系統的差異曾經有條理地被檢視過三次：第一次是 1970 年，然後是 1990，當時此兩系統的修正版同時出爐，還有一次是 1970 年代中期，當時出現了研發的「衛星帳目」概念。
- 7 第一次檢視時，SNA 修正版完成於 1968 年，比討論法城手冊修訂版的時間還早。SNA 的修訂版很少討論到研發。有一小群各國研發專家率直地強調，法城手冊第二版必須和新的 SNA 一致。這些專家成功地對部門定義和術語做了定案，但是卻無法改變會計方法。
- 8 曾有其他組織討論過法城手冊和 SNA 間的關係，包括歐洲的聯合國經濟委員會以及歐洲委員會。因此，就發展出研發的衛星帳目系統，並被會員國正式使用，尤其法國更是如此。
- 9 在 SNA 第四版修正會議，討論到如何處理 SNA 中「無形投資」時，特別討論到研發。最後決定不要把研發當成投資活動，不過該次討論最後決定把研發的特定準則納入。此外，討論修正版的各國會計師也注意到法城手冊，及其主要建議和相關的爭論點。SNA 相關部門和術語的改變，也在適當時間整合入法城手冊，不過仍保留會計作業方式的差異。

法城手冊和「國家會計制度」(SNA) 處理研發的相似點和差點

將研發納入 SNA 中

- 10 SNA 和經濟活動有關。因此第一個問題是什麼構成經濟活動，因為這個問題會決定哪些活動屬於國家會計系統與國內生產毛額(GDP)的範疇。在定義這種貨物或服務生產(以便在市場上銷售)的經濟活動時，不會有什麼困難。在公共行政、法律和秩序、健康、教育及社會服務(以及由私人非營利機構所執行的類似領域)的政府活動也可以視為經濟性活動，即使其產出不會在市場上銷售。但是，在把一些非市場性活動相結合時，的確會產生界定的問題。GDP 裡不在市場上銷售的貨物和服務不包括在 SNA 內，但是政府服務和私人非營利機構的活動除外，除非同樣或非常類似的貨物和服務也在市場上銷售時，才會包括進來。舉例來說，GDP 中包括個人和企業爲了自己需要，或是爲了自己消費所生產的穀物和家畜品，而建蓋的建築物。通常市場上有這類經濟活動。不過傳統上，個人所從事的無薪服務，例如居家裝潢、清掃和洗衣等活動不會包括在 SNA 內。
- 11 如上所定義，研發通常是經濟活動。但是有一類研發並不是，就是由研究所學生所執行的研發。這些研究生不受雇於高等教育機構，而由補助金所資助，或靠自己財力度日。在法城手冊內其他所有的研發經費，可歸類到「國家會計系統」(SNA)中各個會計項目中。
- 12 在 SNA 中沒有對研發下定義，所以可以假設 SNA 的研發定義與法城手冊的定義相同。在經濟活動聯合國分類的最新版本 (ISIC,Rev 3) (UN,

1990)的 SNA 中，所使用的研發定義和本手冊非常相似，但是，純粹的研發金融活動和與教學有關的研發活動都排除在外(參見第二章，2.2.4.1 段落)。雖然 SNA 最新版本對研發處理提出了一套準則，但是卻沒有在會計系統中做有系統的區分，尤其是那些爲了自己使用而執行研發的公司。所以，正需要有下列所述的衛星帳目。

部門及其次分類

部門

- 13 SNA 和法城手冊都把國家的研發努力分成數個部門。大略的對應分類如表 1。
- 14 這兩個系統都使用到境內與「世界他地」或「海外」的分類。
- 15 法城手冊把一套部門定義應用到所有的會計帳目定義(也就是根據部門而區別的研發經費，根據資金來源而區分的研發經費，以及研發雇用資料)。SNA 有兩種些微不同的取向(參見表 2)，法城手冊對研發的處理(尤其是研發成果的處理)比較像第二種取向。
- 16 SNA 和法城手冊的主要不同是後者把高等教育部門獨立出來看。這種區分方式對研發統計人員和政策制定者非常重要，理由在本手冊第三章已有所述。不過，高等教育這個額外的部門在 SNA 會有問題。雖然公家大

學和大專屬於 SNA 中的政府部門，但是，法城手冊中的高等教育部門的其他部分卻可能分屬在 SNA 任何地方，表 3 就說明可能分類的地方。

表一 SNA 和法城受測中的部門摘要整理

SNA		法城手冊	
制度部門	市場性和非市場性的生產者	資金來源	執行者的部門
非金融組織	主要的市場性生產者	商界企業部門	
金融組織			
一般政府部門	主要的非市場性生產者	政府部門	
服務一般大眾的非營利性機構		私人非營利部門	
家戶大眾			
(包含在其他 SNA 部門)		高等教育部門	
世界的其他部門		海外	

表 2 SNA 的部門及生產者

部門	市場生產者 (1968:產業)	非市場生產者
非金融法人組織部門 (1968: 非金融企業— 法人組織或準法人組織)	非金融的法人組織或準法人組織 參與市場生產 ¹ ，服務企業的非營利的機構	
金融法人組織部門 (1968: 金融機構)	金融法人組織及準法人組織	

一般性政府部門	「參與市場生產的政府單位 ² 」	政府單位 n.e.c。由政府所資助的社會福利基金 NPI。n.e.c
服務社會大眾的 PNPI（私人的非營利機構）		服務社會大眾的 PNPI（譯註：私人的非營利機構）
社會大眾	參與市場生產，但是未正式成為法人組織的企業	社會大眾 n.e.c，包括爲了自己使用而執行貨物生產的企業，但是該企業必須不是法人組織。

1 以經濟顯著價格供應貨物和服務

2 只要這些單位有獨立的會計系統，就會被視爲準法人組織

3 1968 年的 SNA 將這類非法人組織的企業當成「產業」（industry）（UN, 1968b）。

17 如果法城系統沒有高等教育部門，SNA 的生產取向和研發部門就幾乎完全符合，1970 年版的法城手冊就企圖這麼做（OECD, 1970）。舉例來說，法城手冊對私人非營利機構（PNP）的分類，很明顯地就是根據 SNA 的方法。新的 SNA 中第四章有關此主題的部分，對本手冊第三章的討論，是很好的補充性資料。1968 年版的 SNA 和 1980 年版的法城手冊中，對個別研發顧問的處理有歧異，而這歧異在本手冊中已經修正過了。

18 雖然如此，本手冊和 SNA 最新版本對非高等教育的處理還是有些不同，因爲本手冊改編自 SNA 的原始版本，以反映研發組織的作業狀況。這些組織經常被兩種不同的調查機構分類到不同部門，因爲這些機構對同一種指令經常會有不同的詮釋方式。

分類

19 SNA 通常不會建議採用和法城手冊相同的分類，因爲後者的分類指的是

「部門次分類」(sector subclassification)。這兩種用的都是 ISIC，但是對產業研發的分類卻不同，因為其分類的單位和分類的標準並不相同（參見以下第 43-50 段）。在 SNA 中，政府經費支出會根據政府支出功能來分類 (COFOG)，而研發專家卻反對這種分類方式，贊成 GBAORD (「用於研發的政府預算撥款或支出」) 的 NABS 相關分類，因為他們無法一致同意政府部門的研發分類。在 OECD 會員國的國家會計出版刊物中，根據單位的主要種類來區分 PNP 部門 (參見表 4)，而科學領域的分類則根據本手冊的建議。

表 3 法城手冊高等教育部門絕對涵蓋與可能涵蓋的單位，在 SNA 中的部門分類方式

	市場生產者	非市場生產者
教學機構，也就是以生產高等教育服務 (PHEs, producing higher education services) ¹ 為主要活動的機構。	— 所有非金融性的法人組織 (或準法人組織) PHEs ¹	政府單位 PHEs 由政府資助的 NP 機構的 PHEs
	— 任何非法人組織的企業，以經濟尚顯著價格 PHEs	
	— 非營利性組織以經濟顯著價格 PHEs	服務社會大眾的 NP 組織的 PHEs
	— 服務企業的非營利性組織 PHEs	
受高等教育控制、管理或與之相關的大學醫院 (提供醫療服務，PHSS ²)	— 非金融法人組織 (或是準法人組織) PHSS, CAAHE ³ — 非營利性組織以經濟顯	CAAHE ³ 的政府單位 PHSS ² 。 由政府所資助和控制的 NP 機構，PHSS ² 和 CAAHE ³

	著價格 PHSS	服務社會大眾的非營利組織 PHSS ²
研究機構或是 CAAHE ³ 的實驗站 (模糊的研究組織)	— CAAHE 的非金融法人 組織 (或準法人組織) 銷售研 發	— 由高等教育部門所控制、管理或 與其相關的政府單位
	— CAAHE 的非營利組織 以經濟顯著價格銷售研發	— 由高等教育部門所控制、管理或 與其相關的非營利組織
	— 服務企業的 CAAHE 非 營利機構	— 服務社會大眾，由高等教育部門 所控制、管理或與其相關的非營利 組織
由補助金所資助的研究所學生		— 從補助受益的社會大眾

1 PHES，提供高等教育服務

2 PHSS，提供醫療照護服務

3 CAAHE，由高等教育機構所控制、管理與其相關的單位

Box 1

市場性和非市場性生產

市場性和非市場性產出

市場性產出涵蓋了在市場上或可能在市場上出售的貨物，但是如果不是以經濟顯著的價格售出，則排除在外（參見下列說明）。

非市場性產出是指非爲了銷售或其他市場使用目的而生產的物品。有兩要素：

- a) 貨物或服務的產出是爲了生產者自己使用。因爲法人組織不會對貨物和服務做最後的消費，所以，只可能是由非法人組織的企業所使用。這類別包括農人自己消費的農產品，或是房屋居住者自己從事的居所服務工作。法人組織和非法人組織的企業都可以爲了固定資本形成而

生產貨物和服務。舉例來說，包括工程企業爲了自己使用而製造出特別的機器，社會大眾爲了自己居住而蓋房子或加蓋房子。

- b) 免費或以非經濟顯著價格提供貨物和個別（或集體性）服務給其他組織單位、整體政府單位或私人的非營利組織（PNPI）。

所謂「非經濟顯著價格」（not economically significant）是指這些價格對政府或 PNPI 準備供給的數量不會有影響（或是影響很少），而且，這些價格對所需的數量也只有邊際影響。至於索價目的只是爲了提高一些利潤，或是避免因爲完全免費所造成的過度需求，但是，目的也不是爲了完全剔除過度需求的狀況。

市場性和非市場性生產者

市場生產者是指該組織或企業的多數或所有產出是爲了市場銷售。小型的非法人組織的企業和大型的公司所生產的貨物或服務，都有可能爲了自己使用，或是爲了固定資本形成。

非市場生產者是指該組織或企業的多數或所有產出不是爲了市場銷售。相對應於兩種非市場產出，有兩者非市場性生產者。第一種包含了由社會大眾所擁有的非法人組織的企業，其多數產出是爲了自己消費或固定資本形成，例如住在自有房子內的人，或是自給自足的農夫，他們銷售的產品只佔其產出的一小部分。第二種非市場性的生產者包括由政府或 PNPI 所擁有

的組織，他們以非經濟顯著價格或者免費提供貨物或服務給社會大眾和團體。這些生產者可能會在次級市場銷售產品，以便回收成本或賺些利潤，例如非市場性的美術館販賣藝術複製品。

來源：國家會計系統（SNA）（CEC et al., 1994）

測量 SNA 中的研發費用

20 Box 2 說明了 SNA 中的 GDP。下列所述是從最新版的 SNA 中所摘要出來，如何處理不同會計項目中的研發。

界定並評估生產會計中的研發

21 「市場性生產者（參見 Box 1）執行研發的目的是為了發現或發展新產品，包括針對既有產品進行品質改良，或發現、發展全新或更有效率的產品製程。研發不是附屬的活動，如果可能，要把從事研發的組織獨立出來看。市場性生產者的研發應該根據推估的基礎價格來評估，而這個價格是將研發外包出去所應該支付的價格，不過，實際上可能必須以整體生產成本來估算。特別的商業研究室所進行的研發則是以其所收到來自銷售、合約、委託等費用來做估算。政府單位、大學、非營利性的研究機構所執行的研發，屬於非市場性的生產，應該根據所產生的總費用來評估。研發活動和教學活動不同，在 ISIC 中屬於不同類別。原則上在大學或其他高等教育機構裡，這兩種活動應該區分開來，雖然實際上有

困難，應該從事這兩種活動的可能是同樣的人。另外，教學和研究之間可能有互動關係，所以，有時候連概念都很難區分開來。」(CEC et al, 1994, para. 6.142)。

表 4 服務社會大眾的 PNP 組織的政府支出額和最後消費經費，在 SNA 中的分類

A. 政府支出額¹

- 1 一般性公共服務（包括基礎研究）
- 2 國防
- 3 公共秩序和安全
- 4 教育（包括大學和大專）
- 5 健康
- 6 社會安全和福利
- 7 居家和社區環境
- 8 娛樂、文化和宗教事務
- 9 經濟服務
 - 9.1 燃料和能源
 - 9.2 農業、森林、漁業和狩獵
 - 9.3 礦業、製造和建築，燃料和能源除外
 - 9.4 運輸和通訊

9.5 其他經濟事務

10 其他功能

總和

B 最後

- 22 本手冊所說的 SNA 中研發單位的總投入值（gross input）和其總體內部經費不同。總投入值廣義來看，和法城手冊所說的，將內部經費與資本貶值及營運盈餘的費用加起來一致，但是，爲了間接的淨稅收（減去補助的支付額），這些資料也要做調整（參見表 5）。
- 23 如上所述，成本的附加價值是負的中間消費（intermediate consumption）/其他經常性支出。

Box 2

測量國內生產毛額（GDP, Gross Domestic Product）

GDP 可從三種方法測量（也可結合這三種方法）：

1 生產方法

第一種方法主要用到的是貨物和服務的產出。由每位生產者來測量對產出物的貢獻程度，測量方式就是從整體產出價值中，減去其從其他生產者所

購買的貨物和服務的價值。這種做法是爲了避免雙重計算。減去之後剩下的值就是生產者的**附加價值**(value added)，而在生產時耗盡的價值就是**中間消費** (intermediate consumption)。所有生產者的附加價值加上生產中不會支付的任何稅收，就是 **GDP**。

這種生產方法可以用來推估各種經濟活動對 **GDP** 的貢獻，參見《OECD National Accounts, Detailed Statistical Tables Vol. II》表 12。

2 成本或收入方法

第二種方法包括生產者自己所產生的成本，支付給員工的薪資收入，減去補助的間接稅 (indirect taxes less subsidies)，固定資本的消費— 經營盈利 (operating surplus)，以及《OECD National Accounts, Detailed Statistical Tables Vol. II》表 1，第二部分中的附加價值相加。這種方法也可以用來根據不同的活動建立 **GDP** 值，如同書中的表 12。

3 經費方法

第三種方法就是經費方法，這方法採取的是用於私人消費（社會大眾和 **PNPSH**）、政府消費、資本形成（存貨清單、固定資本形成的改變）、以及淨出口的全國性貨物和服務產出的最後使用資料。這種資料顯示出當貨物與服務被生產出來時，最後的產出會變成的型態。

這種估計 GDP 的經費方法，所整理出來的表格就像《OECD National Accounts, Detailed Statistical Tables Vol. II》表 1 的第一部份。

來源：改編自《Handbook of National Accounting: Accounting for Production: Sources and Methods》(UN, 1986a)。

表 5 投入總值及內部研發總經費

SNA 成本內容	法城手冊	
類似涵蓋範圍	員工薪資	= 勞動成本
	中間消費 ¹	= 其他經常性支出
不同處理方式	間接支付的稅	包含上述的補助
	減去收到的補助	排除間接稅
	固定資本消費	總資本費用
	經營盈利	未提及
1 中間消費也包含任何購買的研發成本		

將研發當成中間消費

24 修正版的 SNA 對市場生產者（法城手冊中的企業部門）的研發，提出下列說明：

「研發的目的是改善效率或生產力，或者爲了獲得未來效益，所以，本質上是一種投資，而不是消費性的活動。其他活動例如人員訓練、市場調查或環保也可能有類似特性。爲了把這類活動歸類成投資。必須有清楚的標準，詳細說明這些活動與其他活動的差別，如此才能對這些活動所生產出來的資產加以界定及分類，才能以有意義的經濟方式來評估這些資產的價值，並且得知隨著時間而貶值的程度。但是實際上很難符合這些標準。所以，傳統上，研發、訓練、市調和類似活動的產出，都被當成中間投入（*intermediate inputs*）而加以消費，即使有些會帶來未來效益也是如此。」

「如前所述，研發不是像購買、會計、倉儲和維修這類在所有組織都可見的附屬活動。如果執行的研發規模很大，最好將之界定爲一獨立的單位，如此才能將相關的投入與產出區分開來，以便分析之用。由於價格資料不容易取得，所以產出資料通常必須透過生產的所有成本來估計。產出的資料必須被分配到組織，將之當成組織的中間消費。如果組織不只有一個，分配的研發數量就要根據總成本（或其他指標）的比例，就像總公司的產出值必須按照比例分配一樣。」

「如果企業將研發、訓練、市調或類似活動外包出去，那麼企業所產生的費用就要視爲了中間消費而購買服務的費用。」

（CEC et al., 1994, para.6.163-6.165）

經費帳目中的研發

25 本手冊將研發執行者與研發資助者區分開來。而 SNA 則是區分研發製造者與研發使用者（經費帳目）。「執行」研發的單位就是「製造」研發的單位。而「資助者」卻不一定是「使用者」。

- 26 如果經費是用來資助內部研發（「自己的經費」）或是用來其他單位的服務，那麼研發資助者通常就是 SNA 的研發使用者。如果研發經費來自其他單位，但是沒有回報以研發服務（這類研發經費就是所有類型的研發補助金以及間接形式的研發補助），那麼資助者就不等於 SNA 中的研發使用者。在這種情況下，研發執行者就是使用者。如果是市場性生產者的狀況，那麼，任何來自政府的補助金（grants）都要看成政府「津貼」（subsidies）（參見表 5）。但是採購合約的研發內容就會有問題。原則上，研發是結合在產品中，就像結合在其他貨物和服務一樣，而 SNA 的研發使用者就是製造者/執行者。不過，如果資助單位另外有研發合約，成為研發結果的擁有人，那麼資助者就是 SNA 所說的使用者。
- 27 雖然所有的研發都有使用者，但是只有一些使用者的資料會出現在最後經費帳目中。多數的研發都被看成在生產過程中耗費掉了，所以在經費帳目中，這類資料已經和貨物與服務結合在一起了。研發可能是為了後續階段（如資本形成）而執行，或是只是單純使用，沒有進一步轉化成可以滿足個人或集體需求（最後消費）的活動。這包括所有由市場性生產者、政府、服務社會大眾的私人非營利組織（PNPSH）所資助的研發。在經費資料中，唯一被當成最後消費的研發活動是由政府資助的集體服務（最主要的就是基礎研究），以及由 PNPSH 所資助的類似研發活動。

「使用者」和「資源」

28 SNA 所說的「消耗」經常和「資源」這個詞彙結合在一起，以描述交易的兩層面，在法國版本中更是如此。如果把交易與單位的經濟價值相加中，通常就會被放到「資源」層面，如果相減，則放到「消耗」層面來看。舉例來說，對付薪水的公司來說，薪資帳單會列入「消耗」層面，但是對領薪水的社會大眾來說，卻會歸入「資源」一類。在「投入-產出」分析（input-output analysis）的「供給（=資源）消耗」表格中，也有同樣狀況。以下所描述的法國衛星帳目就是利用這種方法。

需要有衛星帳目(satellite accounts)

30 衛星帳目是一種演變後的方法，用以說明附錄中與國家帳目有關的某些主題。

31 衛星帳目的特色描述如後：

32 「隨著時間演變，特定領域的衛星帳目有下列特色：

- 1 衛星帳目代表經濟活動的整個領域，利用其所提供的架構所整理出來的訊息，會比利用主要帳目更周延。
- 2 如果交易者或交易所涵蓋的項目與該領域有關，那麼就是目的取向的衛星帳目。
- 3 衛星帳目與主要帳目相關，至少包括主要帳目也會使用的一種方法。

- 4 衛星帳目所呈現的資料與主要帳目不同：定義、分類和會計作業都不同，這是爲了能將某領域的資料做最有用的呈現。在主要帳目中的經常支出和資本支出資料，在衛星帳目中可能會改變，另外，生產的界定方式也可能不同。不過，帳目內的定義、分類和會計作業方法則會一致。
- 5 衛星帳目所涵蓋的資料，經常能回答下列問題：誰在生產？生產工具是什麼？誰是資助者？成果是什麼？誰從成果中獲益？
- 6 衛星帳目經常包括以整合的方式涵蓋金錢和具體資料。具體資料可能與生產有關，例如設備存貨領域所雇用的人數。具體資料也可能與受惠者有關，例如被該活動所影響的人數。

衛星帳目的優點是即使干擾到主要帳目，也能從另一種觀點來檢視經濟狀況。（Carson and Grimm, 1991）。

研發的衛星帳目：法國做法*

（* 這方法和荷蘭中央統計局的作法有些不同，請見「A Research and Development Module Supplementing the National Accounts」）(Bos et al., 1992)。

33 研發衛星帳目一開始和 1970 年國家帳目的基礎一致，數年前根據 1980 年的基礎修訂。有兩個主要的目的：

- 以 SNA 爲架構，爲國家帳目提供研發的描述符號
- 利用一種架構，從研發成果、研發消耗和研發資金的觀點說明研發，而這個架構能和國家帳目中的交易與分類方式做比較。

34 在計算研發經費，並將經費與總資本形成整合在一起時，這種處理經費的方式很重要。不過法國衛星帳目的整合方式、貶值的後果，資產負債會計等問題，都還有待國家帳目做定義。

35 下列的說明比較簡單。這裡所說的市場性研發包括所有的市場性研發服務，包括非金融法人組織及準法人企業的研發，不管研發是否為其主要活動或次要活動（次要活動是指研發所帶來的銷售額或附加價值非常少。）所以，這個部門的產出和這些企業的研發轉移相等。

36 此外，在說明方法論時，會以兩種方式來表示經濟活動：市場性和非市場性。

37 請特別注意兩點：

- 爲了平衡研發資金與研發成果的資料，可忽略經營盈利的模糊假設
- 要注意資助者對經營經費（operating expenditures）與資本經費（capital expenditure）的混淆程度。前者在國家會計系統中屬於經常性交易，後者則屬於固定資本形成

研發帳目的結構

38 建構衛星帳目有三個階段

39 第一階段與分類有關，根據 SNA 對產業及組織部門的分類方式，以所運

用的資源（經費和人力）詞彙，來說明研發成果。

40 第二階段則是利用 SNA 的交易類別來分析各單位與不同組織部門間的研發市場流通狀況。此階段從研發的消耗與資源的角度，對這些流通狀況提供一種平衡的說明，並且進而推論出研發市場服務帳目。

41 第三階段整合了上述兩階段的成果，此階段說明的是以兩種方式來處理研發統計與國家帳目這兩種系統的交易類別，這兩種方式處理的是支出與支出的經費：一種方式是根據組織部門，另一種方式是根據產業別。

42 每種方法都能讓 GERD（花費在研發的國內支出毛額）及 GNERD（花在研發的國家總經費）兩者相連結。根據活動而分類的方法則透過市場服務帳目所使用的交易，和經費資料的修正，能讓研發統計系統（成果與資金）中的交易相連結。

分類

43 在法國，統計資料的分類方法和 SNA 不同。法國的方法是根據研發產業的概念，這種方式與充分利用研發相關產品的產業活動相符合。研發的產業描述有三種，這就是其中一種。

44 另外兩種描述方式就是研發執行者與研發資助者。這種帳目方式利用 SNA 活動分類，並且得以連結這兩種描述方式。

45 如果研發統計系統所使用的分類方法和 SNA 一樣，舉例來說，都是根據活動來分，那麼，根據活動所做的分類，就不需要有橋樑做連結。不過，不可能採行研發使用者的方法。

根據活動做分類

46 衛星帳目將研發經費分成三種經濟活動：

- 根據使用研發或受益於研發的產業活動，將研發活動分類（這種分類也可由調查收集到）
- 研發執行的單位的經濟活動
- 資助單位的經濟活動（根據第三階段的評估）

47 第三種方法可以用來計算根據活動而分類的無形研發投資。

48 對利用自己帳目執行研發的單位來說，這三種分類系統採用的是同一種方法，但是，對於屬於「為企業服務的市場性公司」（如研發公司或設計工程公司），或是其研發經費來自產業或政府客戶的公司來說，這三重分類系統採用的是不同的方法。基本上，這些差異會影響到「服務性企業」所執行的研發。實際上，這種差異幾乎都與服務性公司所銷售的研發有關。

根據執行與資助研發的組織部門所做的分類

49 衛星帳目使用 SNA 的組織部門分類方式來說明研發。這些部門的定義是

根據主要的資金來源，及次單位功能。

準法人組織企業（CQC, quasi-corporate enterprises）

50 在市場性部門中，這些部門是非金融性法人組織與準法人組織企業（CQC, quasi-corporate enterprises）。而在非市場性部門中，則是私人非營利機構與一般政府單位，這些通常包括高等教育部門（在研發統計資料中分開說明）。

市場性研發消耗與研發資源的比較

評估市場性服務的消耗和資源

51 研發統計通常會以兩種方式來測量資源流通狀況。一種是資源，使用的形式是研發執行者說明其所收到的外部資金來源；第二種是根據外部經費，也就是消耗狀況，這是根據研發資助者的說明。所以如果兩種資料都能取得，原則上，本手冊比較建議採用研發執行者的報告。資金來源也可能會決定不同部門的消耗狀況。來自特定部門的資金通常會全部投入研發，研發執行者的報告可以測量研發資助者的消耗。

52 資本經費不會反映在市場性服務的流通狀況中，因為資本經費是內部性的，實際上與貨物相關。為了研發而購買設備或專利所產生的費用，不會形成外部研發經費，所以應該列為內部經費。

消耗狀況

53 市場性部門的中間消費 (**ICm**, Intermediate consumption by the market sector)，和非金融法人組織與準法人企業的消耗狀況一致。

54 非市場性部門的中間消費 (**ICnm**, Intermediate consumption by the non-market sector) 包括教育、政府研發單位以及歸類為一般性政府單位的 PNP 的消耗狀況。

55 位於某國的單位所執行的研發若是由國外單位所資助，則應當成出口 **EX** (**EXnm** 是指非市場性部門 (non-market) 的出口，**EXm** 是市場性部門的出口)。其測量包括來自跨國組織的經費。

資源

56 爲了簡單說明資源，在此只界定三部門：市場性、非市場性及他國

— 非市場性部門的偶然銷售 (**IS**, incidental sales)

- **ISnm** 是指由一般政府單位所消費的部分
- **ISm** 則是由非市場性部門所消費的部分
- **EXnm** 則是由他國所消費的部分

ISm+ISm=ISd，偶然的國內銷售，**ISd+EXnm=IS**

— 本手冊所說的研發轉移 (**T**)

- **Tnm** 是指由非非市場性部門所消費的部分

- **T_m** 是指由市場性部分所消費的部分
- **EX_m** 是指由他國所消費的部分

T_{nm}+T_m=T_d，國內轉移，**T_d+EX_m=T**

— 研發進口 (I)

- **I_{nm}** 是指一般政府部門所消費的部分
- **I_m** 是指由市場部門所消費的部分 (**I_{nm}+I_m=I**)

注意：**m** 和 **nm** 代表的是消費性部門，不過出口的狀況除外

57 表 6 顯示的是上述所定義變項的消耗狀況和資源狀況的比較。

58 市場性的研發描述的是就消耗和資源狀況來看，市場性研發的一般差額狀況。

依照市場性部門所區分的中間研發消費 (IC_m)

+ 依照市非場性部門的中間研發消費 (C_{nm})

+ 研發出口 (IS)

= 偶然銷售 (IS)

+ 研發轉移 (T)

+ 進口 (I)

或是 **IC_m+I_{cnm}+EX=IS+T+I**

或是更簡短地說：

市場性研發服務的產出分配 (IS + T)

+ 研發進口 (I)

= 中間研發消費 (Icnm+ICm)

+ 研發出口 (EX)

注意：國家帳目只和市場性研發服務所分配的產出有關係，與自己帳目的產出無關，所謂自己帳目的產出，是指在既定產業單位內所執行和使用的研發。相對應的經費涵蓋在單位的經常性費用內，但是並沒有在報酬和供給項目上界定出來。

59 對研發統計來說，這類研發的經費涵蓋在這些單位的內部研發經費中，而且必須加以說明，以便根據研發成果與研發資金的方式來說明研發交易。

表 6 研發的消耗和資源的差額

資源	消耗	非市場性	市場	總中間消費	外銷到他國	總資源
非市場性	Isnm	Isnm	Ism	Isd	Exnm	IS
市場	Tnm	Tnm	Tm	Td	Exm	T
從他國進口	Inm	Inm	Im	I	///	I
總消耗	ICnm	ICnm	Icm	IC	EX	總消耗/資

					源
--	--	--	--	--	---

- 60 在 SNA 中，資本經費包含在固定資本形成內，而且 SNA 並沒有特別將研發區分出來。如果將研發當成無形投資，就必需說明這類經費是具體（固定資本形成— GFCF）或無形投資

非市場性研發服務的產出

- 61 非市場性研發服務的分配產出（此種產出只能由政府和非營利生產者提供），與減去偶然銷售的非市場性部門的實際產出相等。
- 62 應該注意到非市場性部門的實際產出是從投入值所測量到的，在非市場性研發中，此產出值和經常性內部研發經費相對應，但是，在處理貶值和資本經費時則非如此。這是非市場性部門和市場性部門的主要差異，因為在市場性部門中，產出並沒有包括自己帳目的研發。
- 63 資本經費的不同處理方式先擱置不管，非市場性研發服務的分配產出與一般政府的內部研發（GERDnm）有關，關係如下：
- 分配的產出（DO, distributed output）= GERDnm - IS
- 64 非市場性研發服務的分配產出的消耗狀況，等於政府的最後消費。

研發資金與成果的差額

交易和總數

65 研發總數表達的是研發成果或資金來源的統計測量值。兩種主要的總數是代表研發成果的 GERD（花費在研發的國內支出毛額），與代表資金狀況的 GNERD（花在研發的國家總經費）。

GERD（花費在研發的國內支出毛額）

66 GERD 包括境內所有的內部研發經費，不受資金來源的影響，所以，可以測量到某一年內所有執行研發的經費（例如在法國），而不會重複計算。

67 由於 GERD 提供的是一種對研發執行者內部經費的直接且一致化的測量（這種測量不需要與其他測量合併），所以，跨國比較最常用的總數資料就是 GERD。

68 GERD 的研發費用，包括外部資源和自己資金的內部研發經費。

GNERD（花在研發的國家總經費）

69 這個總數值代表的是國家經濟單位在某一年度內資助研發的總經費。

70 這類經費涵蓋自己資金的內部研發，與外包出去的研發經費。

71 GNERD 不是直接從資助者所報告的外部經費來計算，而是把 GERD 減去來自海外的資金，加上爲了非該國居民所執行的研發成果而在國外所

支付的費用。

$GNERD = GERD + \text{海外所執行研發而支付的費用} - \text{來自海外的研發經費}$

- 72 這個方程式，把經費的測量值和資金測量值連結起來了。有很多方式可以計算資金，可以根據單位、組織部門或產業來計算。
- 73 在消耗這個方程式時請牢記，**GNERD** 結合了成本價格測量值（**GERD**）及市場價格測量值，也就是說，包括經營盈利或利潤。所以，研發投入與產出和市場價格資料中的經營盈利結合在一起，這可能會導致計算上的誤差。所以，有時必須假定和其他項目比起來，這些盈利或利潤微不足道，可以予以忽略。

連結差額

- 74 有兩種處理研發的方法，第一種是研發統計資料，根據的基礎是研發執行者的經費資料（**GERD**）及研發資金（**GNERD**），第二種是國家會計人員的資料，根據的是 **SNA** 中所報告的商品物產流通的差額，這兩種方式可以結合在一起。
- 75 消耗與資源之間的差額可以用來推論出資金與成果之間的差額。外部資金（不把此當成消耗）和自己帳目與相對應的資金都可以加進來。這些額外的項目會平衡研發成果（**GERD**）與研發資金（**GNERD**）。

修正研發資金資料

- 76 在研發統計中所使用的「資金」概念，比 SNA 的「中間消費」的概念更廣。「資金」包括執行研發工作的補助津貼、須償還的貸款（SRL），以及跨國組織和海外公家機構（PBA, public bodies established abroad）所支付的費用。
- 77 外部資金這兩種修正的整體效果，在根據產業所細分的研發成果和資金上，會很清楚地表現出來（參見以下說明）。這些修正也會應用在計算上，這是為了清楚說明同一份資料（不過，這份資料會根據執行部門與資金來源而細分），但是，不會依照細分後的方式來界定。
- 78 表七說明的是市場流通的研發消耗與研發資源差額的資金修正效果。

表 7 外部資金

付出與收取的費用	非市場性	對公家資金的修正	市場	國家總外部費用	來自他國的費用	收取的總費用
非市場性	Isn _m		Ism	IS _d	Ex _{nm}	IS
市場	Tn _m	SRL	Tm	Td+SRL	Ex _m	T
支付給他國的費用	In _m	PPBA	Im	I+PPBA	///	I+PPBA
付出的總費用	Icn _m	總修正	Icm	IC	EX	總費用

整合資金與成果

- 79 從研發服務貿易中的差額，轉化成研發成果和研發資金的差額，必須加

上自己帳目的經費及資金。雖然調查不會問這類問題，不過，也可以從所支付和收取的資金中計算出來。把這些資料涵蓋進來，可以使差額轉換時更簡化。

80 GERD 是自己帳目所發生的（自己資金）內部研發經費，與來自外界資金的總和。

81 如果外部資金根據上述的修正以分配的產出來表示，那麼，就要以下列方式來說明研發成果的資金來源：

$$\begin{aligned} \text{GERD} &= \text{自己帳目內的經費資金} \\ &\quad + \text{銷售研發所得的收入} \\ &\quad + \text{接受的補助款及須償還貸款} \end{aligned}$$

82 同樣地，GNERD 對自己帳目及由外界所資助的研發資金，提供了全面性的測量。

$$\begin{aligned} \text{GNERD} &= \text{自己帳目內的經費} \\ &\quad + \text{中間消費} \\ &\quad + \text{所支付的補助款及須償還貸款} \\ &\quad + \text{國際組織和海外公家機構的資金} \end{aligned}$$

83 在使用成本價格和市場價格資料時，應該注意的事項，同樣也應用在這裡。記算自己帳目與外界資金時的價格誤差也會包括在經營盈利內。所

以，可以忽略經營盈利或銷售利潤。

依據產業部門而分的研發資金和研發成果

- 84 表 8 的行、列矩陣，使用的是簡化後的組織部門概念，這可以用來表示研發的資金和成果。欄指的是資金部門，列是研發執行部門，每一格則是代表根據某欄所區分的列的資金。
- 85 每一列的總和等於根據部門所區分的研發總值，也就是其內部經費，而一國部門內部經費的總值就等於 GERD。
- 86 和部門的總資金一樣，每一欄內由部門所資助的內部經費的比例，包括提供他國的資金，這個資料和部門的研發資金一致。每一欄內的資金總和就是 GNERD（非市場性或市場性）。

表 8 根據組織部門而細分的研發經費與研發成果

成果	經費				總研發成果
	非市場性經費	市場經費	國家總經費	他國資助的經費	
非市場性	一般政府自己帳目內的經費	ISM	GERDm 擁有的資金	Exnm	GERDnm
市場性	Tnm+SRI	CQC 自己帳目的經費	GERDnm 擁有的資金	Exm	GERDm
總成果	政府的內部經費	由 CQC 所資助的內部經費	內部經費中的國家資金	EX	GERD
資助他國的費用	Inm+PPBA	Im	I+PBA	///	///
總經費	GNRDnm	GNRDm	GNRD	///	///

Box 3

從一種差額轉換到另一種

此部分是要將研發總和資料與 SNA 中所使用概念連結起來，這會考慮到下列層面：

* 自己帳目內由 CQC(準法人組織企業)贊助的資金

= 自己帳目的經費裡，來自 CQC 的資金

* 自己帳目內由一般政府單位贊助的資金

= 自己帳目的經費裡，來自一般政府單位的資金

* 支付的補助款和須償還的貸款

= 收取的補助款和須償還的貸款

* 來自銷售研發服務的收入

= 市場性研發服務的分配產出

= T + IS

所以，兩種總和資料的連結方式如下列方程式：

GNERD+銷售研發服務的收入

= **GERD** + 中間消費 + 支付給國際組織和海外公共機構的費用

事實上，這個方程式和從 **GERD** 轉換到 **GNERD** 的方程式一樣。銷售的收入就等於研發的分配產出。這屬於「市場性研發」的一般差額內。

銷售研發服務的收入

= 中間消費 + 研發出口 - 研發進口

所以這就取代了 **GNERD-GERD** 轉換的方程式

GNERD + 研發出口 - 研發進口

= **GERD** + 支付給國際組織和海外公共機構的費用

研發出口的數值，和來自海外的資金、研發進口值相對應，而支付給國際組織和海外公共機構的數值，則和海外執行研發的資金相對應。這個關係可以導出下列方程式：

GNERD = GERD

+ 外部機構執行研發的資金

- 來自外部的研發資金

實際計算

87 實際上，每個部門的內部經費都是已知（對角線的數字），但是自己帳目內的項目則未知，必須減去後才能得知。所以，在此就必需應用到一假設：可以將利潤忽略不理。

88 在評估市場性研發部門的中間消費時，會有些會計上的問題。法國帳目

的計算方式是使用更多部門，尤其是 CQC，來界定出專門從事研發的公司與技術中心。不過，計算衛星帳目的原則也是一樣，採用的方式就是本手冊描述的方式。

根據部門所分的研發資金與成果

89 由每部門所提供的淨資金，可以測量到部門內每個機構對國家整體研發的貢獻，也就是 GNERD。測量方式是將 GERD 和 GNERD 連結起來，根據下列原則：

- 根據既定部門內的組織所區分的內部研發經費
- 根據該部門的組織所區分的研發中間消費
- 研發服務的偶然銷售和轉移
- 資金修正

依部門區分的中間消費

90 在測量根據部門而細分的中間消費時，需要做個調整。在研發消耗與研發資源差額中，中間消費的測量是根據組織所報告的資源（如上所述）。同時，組織所報告的外部經費的資金，也可以用來測量依部門區分的中間消費。這些還是爲了推測組織的外部資金。這些組織可能自己本身沒有執行研發，而是外包出去。

91 根據部門所做的測量，可以和研發消耗和資源差額的測量相比較，將前

者調整過後，就能和後者符合一致。

研發預算

- 92 每個部門的研發預算等同於內部經費和中間消費的加總值。研發預算與組織花費在研發的總費用相同。所以，對某些組織來說，研發預算會重複計算，與組織間的研發流動重疊計算：有時被當成內部經費，有時是中間消費內的外部經費。雖然對個別的公司來說，這種方法有意義，因為其提供了組織研發經費的指標，但是，這方法不能用在群體的經濟分析，所以，只能單獨用在計算的中間階段。

依部門區分的市場性研發分配產出

- 93 根據定義，這個帳目中的偶然銷售代表非營利生產者所報告的一般市場性研發的小層次。研發公司研發人才的轉移等同於研發銷售的轉移。其他市場性研發服務的轉移，是由 CQC 中其他單位所得到的資源所決定。

補助款與須償還的貸款

- 94 這些項目和研發的交易買賣不同，不應該歸類在分配性產出。不過，在計算 GNERD 時，應該將之當成由政府資助，由非金融法人組織與準法人組織所執行的研發，並且重新將之歸類到政府，當成資金來源。他們代表市場和非市場部門資金計算時，所做的修正。

國際組織和海外公共機構

- 95 這種修正再次將國際組織，及非營利部門資金的海外公共部門合併進來。因此，在計算 GNERD 時，這類資金應該歸類到所有部門的總資金上。

根據部門所分類的淨資金

- 96 每個部門的計算是根據上述研發成果與研發資金差額的方程式。這種修正的效果可從既定產業，與所有非營利生產者（非市場性部門）的淨資金的計算的差異顯示出來。

- 97 每個產業的差額，可以如下表示：

既定產業的淨資金

= 產業的內部經費

+ 中間消費

— 市場性研發服務的交易

— 補助款與所收到的須償還貸款

而非市場性部門的淨資金

= 部門內部經費

+ 中間消費

- 偶然銷售
- + 補助款與支付的須償還貸款
- + 給予國際組織，及海外公共部門的資金

98 市場與非市場性部門的淨資金總和就是 GNERD，而內部經費總和就是 GERD。這樣一來，研發成果就等於研發經費（參見上述說明及表 9）。

表 9 根據部門所細分的研發資金與研發成果

（分成兩類：市場性與非市場性）

部門	內部經費	中間消費	轉移和偶然 銷售	資金修正	國家經費 (資金)
市場性	GERDm	ICm	T	-SRL	GNERDm
非市場性	GERDnm	ICnm	IS	PPBA+SRL	GNERDnm
總和	GERD	IC	T+IS	PPBA	GNERD

99 所以，每個部門的淨資金一定是正差額，但是在某些狀況下，研發公司中的專家例外。研發公司這類產業銷售研發成果，而且是以銷售狀況來評估公司研發產出狀況，然而，其他產業卻是以其執行研發所收到的外部資源（補助款和須償還的貸款例外）來評估。而銷售狀況的資料通常不會包括在預算內。這種差異所反映出來的現象就是淨資金的值呈現些微的負數，也就是說很明顯是來自他處的資金。

- 100 相反地，資本經費則是含蓋在研發預算資料內，可能是以整體或部分的方式，利用貸款或借款的方式來資助，不過，這種資助方式不包括在銷售內。
- 101 只有當所有市場性活動符合 CQC 部門，而且，所有剩下的部門符合非市場性活動時，才有可能從組織部門的差額，轉換成產業差額。
- 102 另外的做法，比較複雜，但是就會計和經濟詞彙來說，比較理性，這種做法就是在分析經常性交易與固定資本形成的研發成果和研發資金時，將兩者做個區別，因為這些交易的資助方式不同，而且也分屬不同的帳目。
- 103 在處理「轉移」和「中間消費」時不會有什麼問題，因為此兩者與資本經費無關，不過投注於研發計畫的鼓勵性公共資金可以好好用來資助研發設備與經常性支出。
- 104 如果已知研發資金與成果的差額，那麼最理想的解決方式，就是將這差額分成兩類，將之分別歸類到特定的合適帳目中。

1989 年的研發帳目

表十 市場性研發服務的消耗和資源差額(FF 百萬)

消耗 資源	非市場性	市場性	中間經費總 值	出口到他國 的值	總資源
市場性	2 952	2 091	5 043	1 066	6 109
非市場性	12 954	17 104	30 048	9 485	39 543
從他國進口	82	4 696	4 778	-	4 778
總消耗	15 988	23 891	39 879	10 551	50 430

表十一 外部資金 (FF 百萬)

支付/收取的 費用	非市場性	對應於公家資 金	市場性	總外部費用	來自他國的 費用	收取的總費 用
非市場性	2 95	980	2 091	6 023	1 066	7 079
市場性	12 954	3 283	17 104	33 341	9 485	42 826
支付他國 的費用	82	5 105	4 696	9 883	—	9 883
支付總費 用	15 988	9 368	23 891	49 247	10 551	59 798

表十二 根據組織部門而分類的研發資金與研發成果 (FF 百萬)

消耗 資源	非市場性資 金	市場性資金	國家總資金	來自他國的 資金	總成果
市場性	51 224	2 091	53 315	1 006	54 381

非市場性	16 237	63 450	76 687	9 485	89 172
總成果	67 461	65 541	133 002	10 551	143 553
給予他國的	5 187	4 696	9 883	—	—
資金					
總資金	72 648	70 237	142 885	—	—

表十三 依部門而分的研發資金與研發成果

(以兩種方式來說明：市場和非市場性部門)(FF 百萬)

部門	內部經費	中間消費	交易和偶然 銷售	資金修正	國家經費 (資金)
市場性	89 172	23 891	39 543	-3 283	70 237
非市場性	54 381	15 988	6 109	8 388	72 648
總體	143 553	39 879	45 652	5 105	142 885

107 表十四 根據產業區分的研發成果與資金 (FF 百萬)

	產業	1989 內部研 發經費	1989 中間研 發消費	1989 研發預 算	研發銷售額	1989 補助款 與須償還貸 款	1989 來自政 府的國際資 金	1989 國家研 發經費
T01	農業	331	177	508	50	159	0	299
T02	肉類和乳製品	214	20	234	3	6	0	225
T03	其他農產品	786	212	998	21	7	0	970
T04	固體燃料	60	55	115	8	0	0	107
T05	石油和天然氣	1 095	976	2 071	363	51	0	1 657
T06	電器、瓦斯和水	1 809	563	2 372	20	4	0	2 348
T07	礦業和冶鐵	598	465	1 063	37	5	0	1 021
T08	不含鐵金屬	376	268	644	37	2	0	605

T09	建築材料等	245	103	348	66	7	0	275
T10	玻璃	269	149	418	13	1	0	404
T11	化學等	4 168	1 430	5 598	1 190	16	0	4 392
T12	化學和製藥	6 702	3 293	9 995	991	35	0	8 969
T13	鑄造和金屬工藝	509	113	622	27	13	0	582
T14	機械工程	2 982	576	3 558	483	80	0	2 995
T15A	電器和電器設備	24 069	2 581	26 650	10 070	911	0	15 669
T15B	家用電器	827	29	856	4	20	0	832
T16	運輸設備	8 294	2 663	10 957	224	24	0	10709
T17	造船、太空和軍事	16 297	6 219	22 516	13 758	1 371	0	7 387
T18	紡織和服飾	176	57	233	1	4	0	228
T19	皮革和鞋類	22	15	37	0	0	0	37
T20	木材家具等	211	46	257	1	0	0	256
T21	紙和紙漿品	204	73	277	26	3	0	248
T22	印刷和出版	22	2	24	0	1	0	23
T23	橡皮和塑膠	2 376	130	2 506	1	3	0	2 502
T24	建築和民間工程	958	110	1 068	160	31	0	877
T25-28	零售業	223	295	518	8	8	0	502
T29	交通工具修理	0	0	0	0	0	0	0
T30	旅館和餐飲	0	0	0	0	0	0	0
T31	運輸	200	154	354	7	2	0	345
T32	郵政和通訊	1 864	1 303	3 167	68	0	0	3 099
T33-34	其他市場性服務	13 285	1 814	15 099	11 906	519	0	2 674
	(市場性研發)	10 179	1 178	11 357	11 180	366	0	-189
T35	產業租賃	0	0	0	0	0	0	0
T36	保險	0	0	0	0	0	0	0
T37	金融服務	0	0	0	0	0	0	0
T 38	非市場性服務	54 381	15 988	70 369	6 109	-3 283	5 105	72 648
	總和	143 553	39 879	183 432	45 642	0	5 105	142 885

附錄十二

大規模研發計畫之分類的補充性準則，特別是國防與太空產業

讀者在閱讀此附錄之前，請先參閱第一章第 7 段

前言

- 1 本附錄目的是對大規模研發計畫的處理方式，與向 OECD 提交報告的方式，提供一補充性準則。實驗性發展和其他產業活動（包括創新活動與生產，及相關技術性活動）的界線，在本手冊這些段落 1.5.3，2.2.3，2.3.4 已有描述。1.5.3，2.2.2，2.3.3 處理的是研發和其他科技活動的界線。在國防和太空產業的大型昂貴研發計畫中，很難界定這種差異。
- 2 許多年來，有幾個國家很難處理國防部所報告的研發經費，因為國防部經常將計畫外包出去給民間企業，另外，政府補助給國防產業的經費數量，也很難界定。一般來說，政府預算的資料通常數值比較高，所以，政府預算中撥給國防研發的經費數值或一般的研發經費（GBAORD），和用於研發的國內總經費（GERD）的數值，會有很明顯的差異。造成這種差異的原因有很多，例如轉包，跨國合作計畫。此外，這種差異也引發另一個問題，就是本手冊對修正應用的定義，尤其是 GBAORD 方面的資料。
- 3 本附錄第一部份，是比較在國防和太空產業的術語與分類上，英國、美

國及法國的差異。第二部分則分析國防研發計畫的例子。這兩部分都對本手冊所定義之研發概念，和不屬於研發的相關活動之間的差異，提供了分辨準則。在本附錄中，「生產前開發準備」(preproduction development) 這個詞彙描述的是在國防和太空產品或系統正式生產前，非實驗性的工作，更具體地說，這些工作是指不屬於科技創新的活動。

英國、美國和法國所使用的術語和分類

- 4 在對國防和太空產業的基礎研究、應用性研究、和實驗性發展加以應用時，最具體的困難，就是這些產業有自己的術語。每個國家的術語都不同，而且這些術語涵蓋了本手冊裡的許多類別。這部分要說明的就是比較法城手冊和法國、英國及美國國防部所使用的術語，以及主要太空產業公司所使用的產業分類。
- 5 表 1 包含這些國家國防和太空產業常用的詞彙，表 2 則是說明就法城手冊中的研發術語和定義而言，這三個國家如何詮釋這些詞彙。

英國的分類和術語

- 6 英國在對政府資助的研發進行年度調查時，會使用兩種類型的應用性研究，而且對 OECD 報告 GNAORD 時，就是以此兩種研究為基礎。
「策略性研究的定義和應用性研究一樣，這個階段的研究還沒進展到有清楚具體的最後應用階段。

如果該應用性研究本質上不是策略性，那麼 如其目的所願，會有具體詳細的產品、製程和系統。」

(Cabinet Office, 1991, Annex C, paras. 4-5)

- 7 在英國國防部的內部研究中，研發和生產前開發準備工作（也就是接下來所說的非研發的科技創新活動）的差異如下所述：
 - 新產品行銷
 - 專利作品（參見下述）
 - 財務和組織變化
 - 最後產品或設計工程
 - 安裝新機器與工業工程設計
 - 上線生產
 - 使用者示範說明（參見下述）

- 8 本手冊（1.5.3）所說的「示範說明」是指「在幾乎或完全真實的環境下來操作使用該創新產品」，以幫助制定研發政策或推廣該項研發。不過，必須區分這些**使用者示範說明**及**技術產品示範說明**的差異，因為後者屬於研發的一部份。法國所說的「示範說明計畫」和「示範說明模型」指的是後者（技術產品示範說明）。

- 9 專利作品、產品和設計工程、示範說明、資料收集、測試和可行性研究都是研發計畫的一部份，可當成主要計畫的輔助性活動（參見 2.3.4.1）。

同樣地，生產性活動也包括為了解決生產後所產生的問題的「回饋性」研發。在這些領域中，「實驗性發展」和「生產前開發準備」的差異很難區分，不一定遵守從基礎性研發到生產的線性模式。

10 英國的研究也針對下列非研發的「相關科技活動」加以界定：

- 資料收集的一般性目的
- 測試和標準化
- 可行性研究
- 相關政策研究
- 生產和相關技術活動

表一 在國防和太空產業中常用到的術語

用語	最可能的分類
基本研究	基本研究
基礎性研究	..
上游研究	..
études amont (上游研究)	..
應用性研究	應用性研究
示範模型	..
示範計畫	..
探索性發展	..
études amont (上游研究)	..
實驗性發展	實驗性發展
先進發展	..
測試工廠 (初步)	..
原型	..
試驗模型	..
試驗計畫	..
系統設計和規格研究	..

系統導向的預備計畫	..
技術示範	..
回饋研發	研發（非特定活動）
RDT&E（研究、發展測試和評估）	..
設計工程	混合研發/非研發
可行性研究	研發/生產前準備
進一步發展	研發/生產前準備
維護和修理	研發/生產前準備
計畫定義	研發/生產前準備
政策和操作研究	非研發
工程發展	生產前準備
產業工程	生產前準備
操作發展	生產前準備
後檢定發展	生產前準備
測試生產產量	生產前準備
使用者示範	生產前準備
文件證明	科技革新
初步發展	科技革新
開始製造	科技革新
新產品行銷	科技革新
專利作品	科技革新
產品工程	科技革新
安裝機器	科技革新
後設計服務	工業活動
系列生產	工業活動
相關科技活動	非研發
科技革新	非研發

表二 目前法城手冊對英國、美國和法國術語的處理方式（未完）

法城手冊	英國	美國	法國
研究和發展			
基础研究	基础研究 (O)	研究 (O)	基础研究 (O) Etude amont (O) 參見以下的研究工作 (O) 參見研究 (I)

應用性研究	策略應用性研究 (O)，特定的應用性研究 (O)	探索性研究 (O)	應用性研究 (O) 示範性計畫 (O) 示範模型 (I) 探索性發展 (O) 一般性研究 (I) 先前計畫 (I) 驗證計畫 (I) 研究工作 (O) 系統取向性的研究 (I)
實驗性發展	實驗性發展 (O)	先進發展 (O) 工程發展 (O) 管理和支援 (O) 操作性系統發展 (O)	發展 (I) Developpements(O) 原型 (I) 測試工廠 (I)
非研發活動 生產前開發工作	科學和技術創新 (I) 其他相關的科學和技術活動 (O)		科技服務 (I) 科技訓練和發展 (I)
O= 官方 (國防部) 術語 I= 產業術語			

11 調查結果發現，最容易被誤歸類到研發的是「最後產品和設計工程」、「可行性研究」及「生產和相關技術活動」。

美國分類和術語

12 美國國防部 (DoD, Department of Defense) 的「研究、發展測試和評估 (RDT&E, Research, Development, Test and Evaluation) 定義了六種分類。在對全國科學基金會報告時，這些都歸類在研發類別中，而在回報資料給 OECD 時，則當成 GBAORD (參見表 2)。

13 「研究」定義如下：

「科學研究和實驗的目的如果是爲了長期的國家安全需要，而對自然、工程知識、環境和生命科學有更佳的知識與瞭解，就是所謂的研究。這種研究提供知識以解決軍事問題。」

(United States Government Printing Office, 1987)

這種定義把國防部的「研究」納入「取向性的基礎」類別，因爲研究有國防目的。有些研究或許和英國的「策略性應用研究」相同。由國防部所資助，由大學進行的研究，即使目的不是爲了解決軍事問題，也算是基礎研究。「與長期國家安全需要」有關的科學領域，是指該科學領域的基礎研究可以進一步進行軍事應用研究。專用於該領域的經費也可以當成基礎研究的經費。

- 14 「探索性發展」(6.2)的定義如下：「爲了解決特殊軍事問題以及缺乏主要發展計畫的問題。」這領域的主要特色是與特定的軍事問題有關，可以用來發展和評估某種解決方案的可行性和實用性。這個類別與英國的「特定應用研究」類似，而且根據本手冊定義，理所當然是「應用性研究」。
- 15 「先進發展」(6.3)的定義如下：「該項努力可以進一步幫助發展測試用的硬體，這種計畫的主要目的是要證明設計概念，而不是發展爲了服務而使用的硬體。」
- 16 「工程發展」(6.4)是指「爲了服務使用，而且具有完整規模工程發展的

計畫，但是，該計畫還沒取得生產資金的核准...這領域的特色是有大型的線性項目計畫」

- 17 「操作性系統發展」(6.5) 是指發展已核准的系統。所以這階段一定是在「先進發展」和「工程發展」階段之後。
- 18 多數被歸類為「先進發展」、「工程發展」和「操作性系統發展」的計畫無疑地都屬於實驗性發展，而且國防部也是這樣歸類。不過，這些類別都把研發當成「測試設計」或「核准」的階段，這樣一來就把其中有些階段當成生產前開發準備，所以，也就不具研發的定義。
- 19 「管理和支援」(6.5) 是指「對軍事研發基礎建設的支援活動」。如果該支援活動是爲了所有的研發，就不應該被設計成專爲實驗性發展而用，雖然這種做法，在數字比較時的影響較小。

法國分類和術語

- 20 法國國防部採用法城手冊的標準，但是對特定計畫的分類，則要視決策單位及該計畫的性質而定。所以「les etudes en amont」(上游研究)涵蓋了基礎和應用性研究，包括研究探討(跨越基礎與應用)以及探索性發展(定義爲操作性應用或新技術發展)。「developpements decides」(定義的發展)這個詞彙是指實驗性發展。這包括把生產及操作之用的模型修正的更好，也就是說在實際生產之前的所有工作。

21 在法國的太空產業中，「研究」這個詞彙通常包括基礎研究和應用性研究。

「發展」、「原型」和「測試工廠」這些詞彙屬於本手冊所說的實驗性發展的概念。「科學和技術服務」和「教育及發展」通常不屬於研發。不過，執行研發調查的單位必須詳查相關公司的分類方式，以確保其分類和本手冊分類一致。

例子

22 這部分要看的例子是國防和太空產業的主要技術發展計畫。目的是說明如何應用本手冊的分類法，以及應用時可能會有的問題。

例子A

23 計畫描述：

計畫目的是爲了瞭解非平衡穩定儀器構造的可行性和價值，以及將「窄縫」(narrow gap) 半導體的獨特性，充分應用到周圍溫度的光電及高速邏輯運作功能。如果計畫成功，未來在應用高速電子時，新機器就能，對矽、鎵砷化物的儀器提供很大的幫助。這計畫是要找出有用的非平衡穩定儀器，以確定窄縫半導體物質的主要母數，並且利用這些母數來預測儀器的功能，希望最後能找出最合適的儀器，研究其實際使用的狀況，簡單呈現出其特性。

24 這個計畫目前在「**策略應用性研究階段**」，因為其目的是進行整組應用，而非某特定應用。這階段之前可能是大學裡所進行的基礎研究，在基礎研究階段發現非平衡穩定儀器的架構。這項研究可能應用的領域包括光電、假設下的高速邏輯功能。而研究要探索的是這些潛在的應用狀況。這階段的測試包括「**確認某些重要的母數**」，不過在探索基礎研究所建議的某些未知領域時，測試也很可能屬於應用研究階段。

25 一旦找到合適的儀器，其「**實際應用**」會與**實驗性發展**有關。剛開始的原型模型是爲了「**以簡單的方式呈現其特色**」，這個階段可能屬於**實驗性發展**階段。之後模型和顧客或使用者示範說明的程序（參見上述第 7 段），就屬於**生產前開發準備**階段，而不是**實驗性發展**階段。

例子 B

26 計畫描述

X 是短程空防飛彈系統（SHORAD），這項系統能根據遭受的威脅來做反應，可望成爲一項革命性系統。X2 是 X 系列中的最新發展結果。計畫 B 包括新的 X2 飛彈及新地面設備的發展與生產。對大系統來說，這種發展計畫需多複雜的技術，例如光電、指令連結、追蹤與監視雷達。這種系統能讓操作者追蹤更多目標，更有區辨力，而且發射更多飛彈。在單一飛彈的系統中，光電（EO, electro-optic）追蹤器所出現的熱度圖可以用來導引飛彈往目標方向前進，但是，此時卻無法發射另一枚飛彈，除

非 EO 已完成上一項任務。而在多重飛彈系統中，第一枚飛彈可能由 EO 追蹤器導引，但是，接下來的目標傳導動作可能就交由雷達追蹤器來執行，所以，在第一枚飛彈命中目標之前，EO 追蹤器就有空來引導第二枚飛彈。這種計畫的用意是要把高技術半導體的次系統整合到單一主要承包者的引導下。

27 在國防技術中，「馬克二型」(Mark II) 的發展很常見，但是，卻不一定很容易決定什麼樣的發展是實驗性發展。在這種狀況下，單一飛彈系統和多重飛彈系統的差異非常大，可以把後者的發展稱為**實驗性發展**。但是，這種類型的計畫（同樣，這在國防中也很常見）的目的是發展複雜系統，會牽涉到不同的設備與技術。理論上，這種計畫可以細分成幾個小計畫，有些外包出去。有些小計畫是將既有技術應用到既有設備上，完全不是研發。承包這種計畫不應該算是實驗性發展。資助組織與主要的承包商可能無法以這種方式來將計畫經費加以細分。

28 例子 B 牽涉到實驗性發展和生產。在計畫的後期階段必須將生產獨立出來，以便區分出生產前準備工作與生產要素間的界線。

例子 C

29 表 3 說明的裝甲坦克發展計畫的階段，以及後續的升級發展計畫。

30 概念設計可以作為應用性研究與其他研究區分的界線，在應用性研究計

畫的最後階段就是概念設計。

- 31 在原始的發展計畫中，詳細的設計和系統整合似乎屬於實驗性發展。系統整合牽涉到測試，這部分就是實驗性發展的階段。如果升級發展計畫必須經歷本手冊所列出的階段，很可能就會有很大的改善，而且這種計畫可以視為實驗性發展。假設升級計畫是這種計畫，那麼系統設計和系統整合階段就是實驗性發展。
- 32 在實驗和重新設計/修正階段會有「回饋」狀況。這類工作多半是實驗性發展，不過有些不是。
- 33 使用者示範說明和設計階段的採納似乎是生產前的開發準備工作，而不是實驗性發展，所以不屬於研發。
- 34 後設計服務階段與重新設計/修正的階段類似。可能牽涉到某些實驗性發展，不過通常不會。

例子 D

- 35 計畫描述：

經過研究、技術示範說明、計畫設計與初步發展階段，稱為 QWERTY 的轟炸機已經成功通過生產前飛機模型的飛行測試。現在必須更進一步發展出機身，並且將飛機與空防/國防系統整合在一起，以便確保整個系

統能順利運作。這個計畫可能需要用到其他 10 架機。

表 3 例子 C— 裝甲坦克的發展

1 原始發展計畫	
使用者說明操作時的要求	在這領域中，必須有什麼工具
詳細說明	這些工具要達成什麼目標
概念設計/原則證驗	進行初步設計以確定產品可以符合規格
詳細設計	設計次系統，界定最能符合規格的設備/次 承包者，首先先從既有的工具找起，然後 再修正既有或者，如果有需要再設計新工 具
系統整合	將所有的次系統組裝起來，加以測試，以 確定需要的功能都能發揮
測試	執行大規模的測試和試驗，以瞭解產品規 格所能達到的效果
重新設計/修正	將確定的修正結果納入系統，作為測試後 的成果
使用者示範說明	客戶執行自己的測試，以確保產品符合其 自身所要求的規格
接受該設計	同意「生產標準」，準備「技術資料套」

生產	以客戶同意的標準來進行系列生產
後設計服務	開始服務後，對生產標準進行修正。包括修正設計和生產修正後的工具
2 升級發展計畫	
界定強化的操作需求	升級之後希望有什麼樣的設備
詳細的改善規格	工具應該能達到下列哪些改善
系統整合	將所有的次系統組裝起來，加以測試，以確定需要的功能都能發揮
測試	執行大規模的測試和試驗，以瞭解產品規格所能達到的效果
重新設計/修正	將確定的修正結果納入系統，作為測試後的成果
使用者示範說明	客戶執行自己的測試，以確保產品符合其自身所要求的規格
接受該設計	同意「生產標準」，準備「技術資料套」
修正工具/升級工具的生產	以客戶同意的標準來進行系列生產/修正
後設計服務	對已經使用的材料做修正，以提升其標準。這階段需要進行修正設計，並生產修正工具

36 階段 1 稱為**整合性空防/國防系統的發展**。這階段必須將已發展的零件和以前從未整合過的系統整合在一起。這需要大規模的飛行試驗計畫，大約需要 10 架飛機。這種計畫非常昂貴，而且是生產之前最主要的成本花費。這階段有些工作沒有研發應具備的創新成分。所以，這階段的經費應該分成兩部分：

- a) 實驗性發展（研發）
- b) 生產前的開發準備（非研發）

37 這兩類的差異，需要用到工程專業知識的判斷，才能確定什麼時候具有創新成分，什麼時候只是整合系統的例常性發展。這階段的描述再次說明實驗性發展與生產前的準備開發工作很難區分開來，所以需要工程知識的判斷。

38 第二階段包括將整合性空防/國防系統的測試。如果在第一階段證明此系統可行，發展計畫就會開始進行測試生產，以作為操作性試驗之用。完整的生產順序要視試驗是否成功而定。根據本手冊，這項工作不算是研發，而是生產前的發展工作。不過在進行測試時，可能會發生問題，所以又需要新的實驗性發展來解決問題。在本手冊中把這項工作稱為「**回饋性研發**」，而且應該歸類成研發。

39 第三階段與**完整生產**有關。這就不是研發了。

附錄十三

OECD 研發調查中，企業部門投入研發的資源的產業分類修正版

1993 年 OECD 研發調查中，企業部門投入研發的資源的產業分類修正版，以及對應的 ISIC Rev 3，ISIC Rev2 及 NACE Rev.1

標題	ISIC Rev.3 Division/Group/Class	大約對應 ISIC Rev 2 Division/Group/Class	對應於 NACE Rev1 Division/Group/Class
1 農業、狩獵和森林	01+02+05	1	01+02+05
2 礦業	10-14	2	10-14
3 製造	15-37	3	15-37
4 食物、飲料和煙草	15+16	31	15+16
5 食品和飲料	15	311-313	15
6 煙草製品	16	314	16
7 紡織、服飾和毛皮	17-19	32	17-19
8 紡織	17	321	17
9 服飾和毛類	18	322-324	18
10 皮革產品和鞋類	19	322-324	19
11 木材、紙類、印刷和出版	20-22	331+34+3832(部分)	20-22
12 木材和軟木（非家具）	20	331	20
13 紙漿、紙類和紙製品	21	341	21
14 出版、印刷、影音媒體的再製	22	342+3832	22
15 焦炭、石油、核能燃料、化學與化學製品、橡皮與塑膠	23-25	35	23-25
16 焦炭、提煉石油製品與核能燃料	23	353+354	23
17 化學和化學製品	24	351+352	24
18 化學和化學製品（藥品除外）	24(2423 除外)	351+352(3522 除外)	24(24.4 除外)
19 藥品	2423	3522	24.4
20 橡皮和塑膠	25	355+356	25

21 非金屬礦物產品（石頭、蠟和玻璃）	26	36	26
22 基礎金屬	27	37	27
23 基礎金屬，含鐵	271+2731	371	27.1-27.3+27.51/52
24 基礎金屬，不含鐵	272+2732	372	27.4+27.53/54
25 金屬製品（機器和設備除外）	28	381	28
26 機器設備，儀器和運輸設備	29-35	38 減去 381 和部分的 382	29-35
27 機器 n.e.c	29	382 減去 3825+3829(部分)	29
28 辦公、會計和電算設備	30	3825	30
29 電器機器	31	383 減去 3832	31
30 電器設備（收音機、電視和通訊）	32	3832(部分)	32
31 電器零件（包括半導體）	321		32.1
32 電視、收音機和通訊設備	32 減去 321		32 減去 32.1
33 醫療、精密光學儀器、手錶和時鐘	33	385	33
34 機動車輛	34	3843	34
35 其他運輸設備	35	384(部分)+3829(部分)	35
36 船隻	351	3841	351
37 太空	353	3845+3829(部分)	353
38 其他運輸 n.e.c	352+359	3842+3844+3849	35.2+35.5
39 家具、其他製造 n.e.c	36	332+39	36
40 家具	361	332	36.1
41 其他製品 n.e.c	369	39	36.5
42 再生製品	37	n.a	37
43 電力、瓦斯和水（公共設施）	40+41	4	40+41
44 建築	45	5	45
45 服務部門	50-99	6-9	50-99
46 批發、零售和機動車輛等，修理	50-52	61+62+6(部分)	50-52
47 旅館和餐飲	55	63	55
48 運輸和倉儲	60-63	71	60-63
49 通訊	64	72	64
50 郵政	641		64.1
51 電信	642		64.2
52 金融中介機構(包括保險)	65-67	81+82	65-67
53 房地產、承租和商業活動	70-74	83+93270-74	70-74

54 電腦和相關活動	72	8323	72
55 軟體顧問	722		72.2
56 其他電腦服務 n.e.c	72 減去 722		72 減去 72.2
57 研究和發展	73	932	73
58 其他商業活動 n.e.c	70+71+74	83(部分)	70+71+74
59 社區、社會和個人服務活動 ¹	75-99	9 減去 932	75-99
60 總體	01-99	1-9	01-99
<p>1.只由商界企業部門，在這些產業裡所執行的活動。數字可以不管：標題只是作為備忘參考。</p> <p>2.UN(1968 a)</p> <p>3.EUROSTAT(1990)</p> <p>n.e.c=not elsewhere classified(未在其他地方分類)</p>			