

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：考察)

# 德國的科技與技職教育---- 德國技術大學考察報告

出國人： 教育部技職司 副司長 王福林  
國立台灣科技大學 設計學院院長 林草英  
國立台灣科技大學 工程學院院長 林榮慶  
國立台灣科技大學 研發長 陳南鳴

出國地區：德國

出國期間：民國九十年六月十日至二十日

報告日期：民國九十年七月二十日

## 摘要

德國的技術大學 ( Technische Hochschule, Technische Universitat, University of Technology 國內多翻譯為工業大學 )與專科學院( Fachhochschule, University of Applied Sciences )由於都是負責德國工程教育與技職教育的高等學府，很容易被外界混淆及誤解。此次赴德國考察，拜訪了慕尼黑技術大學、斯圖加特管理與技術學院、科隆大學、亞琛技術大學及亞琛技術專科學院。與各校主管交談請教，並研讀攜回之書面資料，對德國的科技教育與技職教育有更深的認識，以本文提供各界參考。

專科學院在德國蓬勃發展，最主要是因為它能縮短養成教育年限。相當於我國之學士學位的課程。因此廣受企業及學生之認同。技術大學的學生維持穩定甚至減少，主要因為其受教育年限較長相當於我國的碩士學位的課程。社會對這個層級的菁英工程師需求並沒有如學士學位的需求大。德國目前正在朝向學士及碩士的學制修改，而且以暢通專科學院與大學生之間的管道為目標，我國目前技術學院畢業生已能報考碩士班，並無此問題。

綜合而言，德國的科技與技職教育體系與我國的工程與技職教育體系很像。廣泛增加技術學院的學生名額確實是符合企業界的需求的。研究所碩士班及博士班的名額也應隨著社會需求調整。工程教育其實就是技職教育，應該要與產業密切結合，以收實效。

# 目的與過程

## 目的

考察德國的技術大學（Technische Hochschule, Technische Universität, University of Technology 國內多翻譯為工業大學）與專科學院（Fachhochschule, University of Applied Sciences）瞭解德國工程教育與技職教育的高等學府，釐清外界混淆及誤解，並探討可資我國借鏡之處。

## 過程

此次赴德國，拜訪了慕尼黑技術大學、斯圖加特管理與技術學院、科隆大學、亞琛技術大學及亞琛技術專科學院。與各校主管交談請教，並研讀攜回之書面資料，對德國的科技教育與技職教育有更深的認識。

# 心得與建議

## 一、前言

德國的技術大學 ( Technische Hochschule, Technische Universitat, University of Technology 國內多翻譯為工業大學 ) 與專科學院 ( Fachhochschule, University of Applied Sciences ) 由於都是負責德國工程教育與技職教育的高等學府，很容易被外界混淆及誤解。此次赴德國考察，拜訪了慕尼黑技術大學、斯圖加特管理與技術學院、科隆大學、亞琛技術大學及亞琛技術專科學院。與各校主管交談請教，並研讀攜回之書面資料，對德國的科技教育與技職教育有更深的認識，以本文提供各界參考。

## 二、德國科技與技職教育體系創立的沿革

### (一) 大學、技術大學及專科學院

德國的大學制度創立於 600 年前，西元 1386 年海德堡大學 ( University of Heidelberg ) 的建立，是德國的第一所大學。此次訪問的科隆大學 ( University of Cologne ) 創立於西元 1388 年，是第二所大學。慕尼黑大學則創立於西元 1472 年，都有五、六百年歷史。由於創立當時，主要為教育統治階段的王公貴族子弟，因此均屬菁英教育，所設科系多為人文、社會、建築、法律、藝術、醫學及科學等，並無工程或職業教育。直到西元 1828 年才有德烈士登技術大學 ( Technische Universitat of Dresden ) 的創立。

由於工業革命後的社會需求，技術大學於十九世紀大量創立。慕尼黑技術大學即創立於西元 1868 年，亞琛技術大學則創立於西元 1870 年，至今大約有一百三十年的歷史。這些技術大學為配合工業革命的發展，主要的教育與研究目標均與產業界密切結合。不但教授們來自產業界，學生畢業後也都進入產業界工作，不再進入政府統治階級，產業界也大量資助技術大學，於是工程與技職教育遂蓬勃發展。

技術大學為了提供工業社會所需人才，主要科系為工程、建築、科學及醫學等。對德國過去一百年來的產業界貢獻很大。德國工業因為有技術大學的基礎而強大，技術大學也因為有產業界的支持而蓬勃發展，更因為市場廣大而受歡迎，開啟了技職教育的大門，也為德國工業奠定強大紮實的基礎。

約三十多年前，德國政府有感於第二次世界大戰之後重建人才的缺乏，而大學生養成教育時間太長，為求縮短求學年限，讓學生可以提早就業，遂於西元 1968 年各邦總理之基礎宣言倡議創建專

科學院，到 1993 年已有一百五十七所專科學院。

## (二) 任務及特性

技術大學、專科學院與一般大學一樣，有下列諸項任務[1]：

- a. 透過研究、教學致力於學術及藝術之維護與開發。
- b. 為要求運用學術知識與方法或藝術能力之職業工作做準備。
- c. 促進國際（特別是歐洲）高等教育之合作及交流。
- d. 促進學術知識及科技之轉移。

除了上述諸項任務之外，技術大學認為他們的任務還應該包括[2]：

- a. 訓練資質較優秀的學生對商業及工業與研究及教學要有同樣強烈的責任感。
- b. 在各領域的研究均需最高品質。
- c. 研究與發展必須密切與科學、工程、藝術及醫學相結合。
- d. 提供前瞻問題的解答以改善生活環境。
- e. 轉移研究成果為應用實務，讓德國工商業受益。
- f. 加強學界與社會的公開對話，以促進社會對科技及醫學進步之認同、態度。
- g. 擴展長久穩定之國際接觸。

至於專科學院在德國高教體系內則另有其特性：其教學及課程係特別針對職業工作上之要求及需求量作考量，其研發工作亦以應用導向為主，因此，應用導向之研究及開發工作亦為專科學院另一重要任務。同時應用導向之研究工作也使專科學院之教授更能將教學與職業上之實務工作及其發展緊密結合。由於專科學院之招生及設科特別顧及設校地區之經濟需求情形，因此專科學院並無一致之設校標準，八十年代以後，專科學院之規模逐步擴充，並特別致力於技術及知識轉移工作，專科學院對地區經濟發展之意義更形重要[1]。

## (三) 師資及學生

大學與專科學院人事結構是一樣的，都分為學術工作人員與非學術性之行政人員。1998 年，德國專科學院計有學術工作人員 14,500 人，行政人員 13,500 人，註冊學生約 403,700 人。由於入學學生人數持續成長造成實際就讀人數遠超過可容納之就學位置，1998 年專科學院可容納之就學位置僅有 210,000 個[1]。

相對於專科學院的快速成長，大學生人數近年來反而逐年下降，即使技術大學學生人數亦有減少，亞琛技術大學學生人數從 1991 年的 37,000 人，逐年減至目前 27,421 人。顯示戰後德國學生亦傾向接受技職教育提早投入產業界。

專科學院與技術大學一樣，教育工作由教授負責。教授需具備

從事學術工作能力之證明，一般係指博士學位，或具有從事藝術工作之特別能力。此外尚須具備教學資格，此資格一般以教學經歷或曾受教育學方面之訓練取代之。另外，還必須至少有五年以上之職業實務經驗，其中至少三年為非大學校院之工作。每週授課 14 18 小時[1]。技術大學教授則每週課時數為 6 8 小時，與我國大學類似。

德國大學及專科學院都不聘用剛畢業的博士當教授。技術大學教授的職業實務經驗，雖然德國大學法規定為五年，但是像亞琛技術大學及慕尼黑技術大學教授都遠超過五年。通常是在產業界已工作多年，在公司職位已相當高，對產業的教育與研發需求有深刻認識者，技術大學才會延攬。延攬過程約需兩年，俾使雙方充分溝通瞭解。教授進入技術大學後，通常會將公司所需研發的計畫帶到學校而由公司資助，且由於教授來自公司，與公司同仁較易溝通，雙方合作容易。因此德國工業界與技術大學研發工作的結合非常密切。

專科學院與大學的主要差異如表一[3]。

表一 專科學院與大學的主要差異[3]

9. Unterschiede zwischen Universitäten und Fachhochschulen  
 9. Differences between Universities and Fachhochschulen

	Universitäten	Fachhochschulen	
Ziel	III	III'	Number
Durchschnittliche Größe (Anzahl der Studenten)	ca. 11.000	ca. 4.000	Average size in student numbers
Fachbreite	alle Disziplinen all subjects	Ingenieurwissenschaften, Betriebswirtschaft, Sozialwesen, Design, Engineering, Business Administration, Social Studies, Design	Subjects offered
Eingangsausschluss der Studienanfänger	Abitur (Allgemeine Hochschulreife) Abitur (general higher education entrance qualification)	Fachhochschulreife (oder Abitur) Fachhochschule entrance qualification (or Abitur)	Entrance qualification
Studiendauer	4 - 6 Jahre 4 - 6 years	maximal 4 Jahre, darunter 0,5 - 1 Jahr praktische Ausbildung maximum 4 years, including 0.5 - 1 year of practical training	Duration of studies
Studienschlüsse	Diplom, Magister, Staatsexamen (Doktorat für Lehramt, Juristen, Ärzte, Apotheker) Bachelor, Master, Staatsexamen (Master diploma for teachers, lawyers, physicians, pharmacists (chemists))	Diplom FH Fachhochschuldiplom	Degree
Promotions- und Habilitationssuche	ja / yes	nein (Übergang an Universitäten möglich) no (transition to university possible)	Right to apply for doctorates and habilitation
Berufsvoraussetzungen für Professoren	Promotion (Dr.) und Habilitation oder äquivalente zusätzliche wissenschaftliche Leistung Doctorate and Habilitation or similar additional academic achievement	Promotion (Dr.) und 3 Jahre praktische Berufstätigkeit Doctorate and 3 years practical career experience	Appointment requirements for professorship
Forschung	gleichgewichtige Aufgabe der Universität und ihrer Professoren, Vorrang Grundlagenforschung Equally weighted responsibility for the university and its professors, Priority basic research	Ingenieur- Auftrag zur angewandten Forschung Assigned commission in the field of applied research	Research
Durchschnittliches Lehrpensum der Professoren	6 - 8 Wochenstunden 6 - 8 hours per week	14 - 18 Wochenstunden 14 - 18 hours per week	Average teaching load for professors

Die Fachhochschulen sollen nach einer gängigen politischen Formel „gleichwertig“, aber nicht „gleichartig“ sein. Die wichtigsten Unterschiede sind oben dargestellt.

The usual political definition for differentiating between the Fachhochschule and the university states that they should be "of equal standing" but not of "equal type". The chart illustrates the most significant differences.

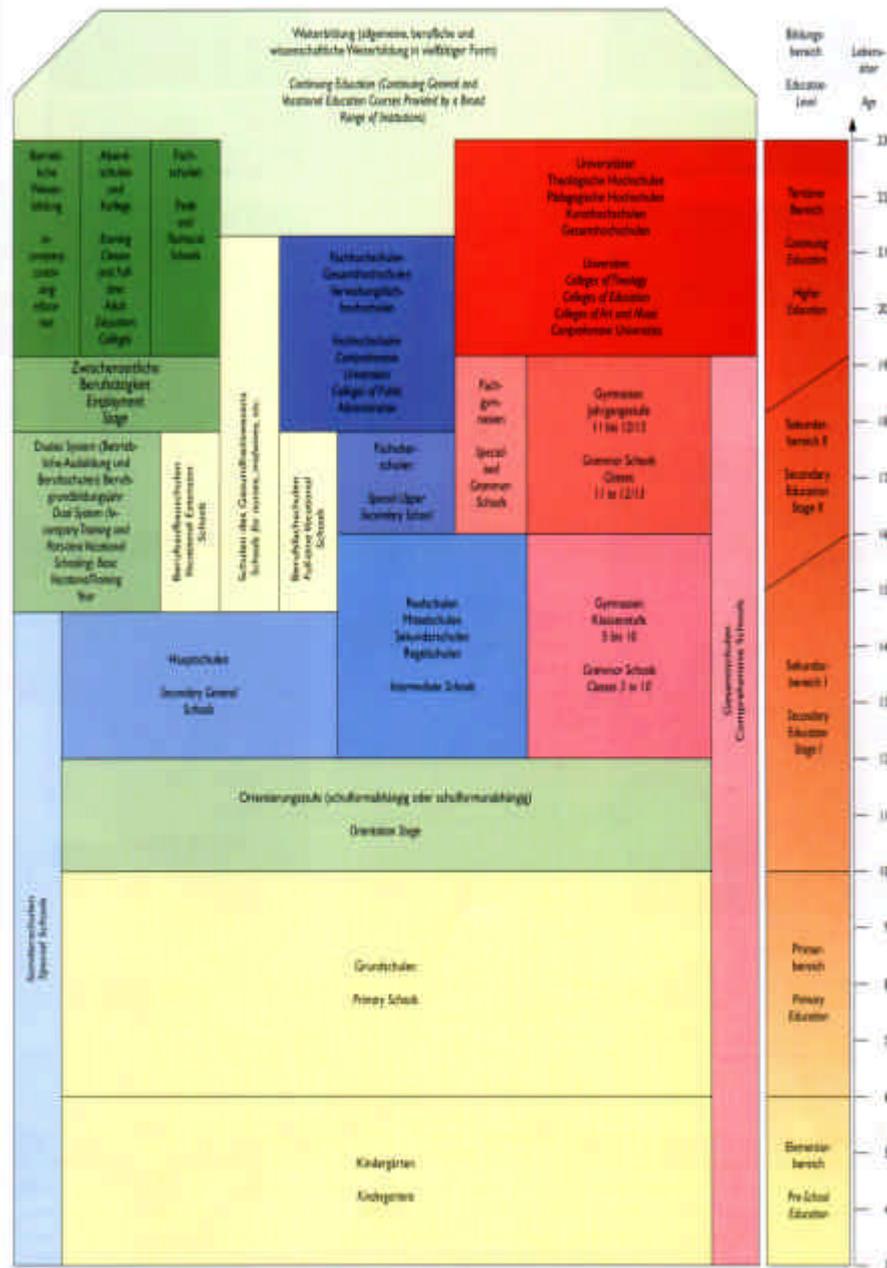
二、教學與研究

(一)入學條件

專科學院之入學條件為具有專科學院之入學資格 Fachhochschulreife。此項資格之取得有不同之途徑。一般以獲得專業高等學校(Fachoberschule)十二年級之畢業資格為主。入學專業高等學校之資格為實科中學(十年級)畢業取得中間成熟(Mittlerereife)之學歷資格或同等學歷。取得中間成熟資格學歷者在專業高等學校修習二年並通過考試則可取得專科學院入學資格;倘已受完三年之學徒訓練並取得中間成熟資格者,則僅需在專業高等學校修讀一年並通過考試即可取得專科學院入學資格。(此一經由專業高等學校取得之專科學院入學資格亦可經由其他職業學校輾轉取得專科學院入學資格)另專科學院入學資格之取得亦可於一般文科中學(Gymnasium)十二年級結業後另具實習證明或學徒訓練結業證明申請獲得專科學院入學資格。一般文科中學十三年級畢業取得大學入學資格 Hochschulreife (Abitur)者亦可申請入學專科學院,惟一般亦均要求出具學徒訓練結業證明或實習證明。目前在專科學院之新生中約有50%為取得一般大學入學資格者,且其中大部分均已受完學徒養成訓練。[1]

德國教育系統的基本結構如圖一。1993年學生人數分佈如圖二。[3]

2. Grundstruktur des Bildungswesens in der Bundesrepublik Deutschland (1993)  
 2. Basic Structure of the Education System of the Federal Republic of Germany (1993)



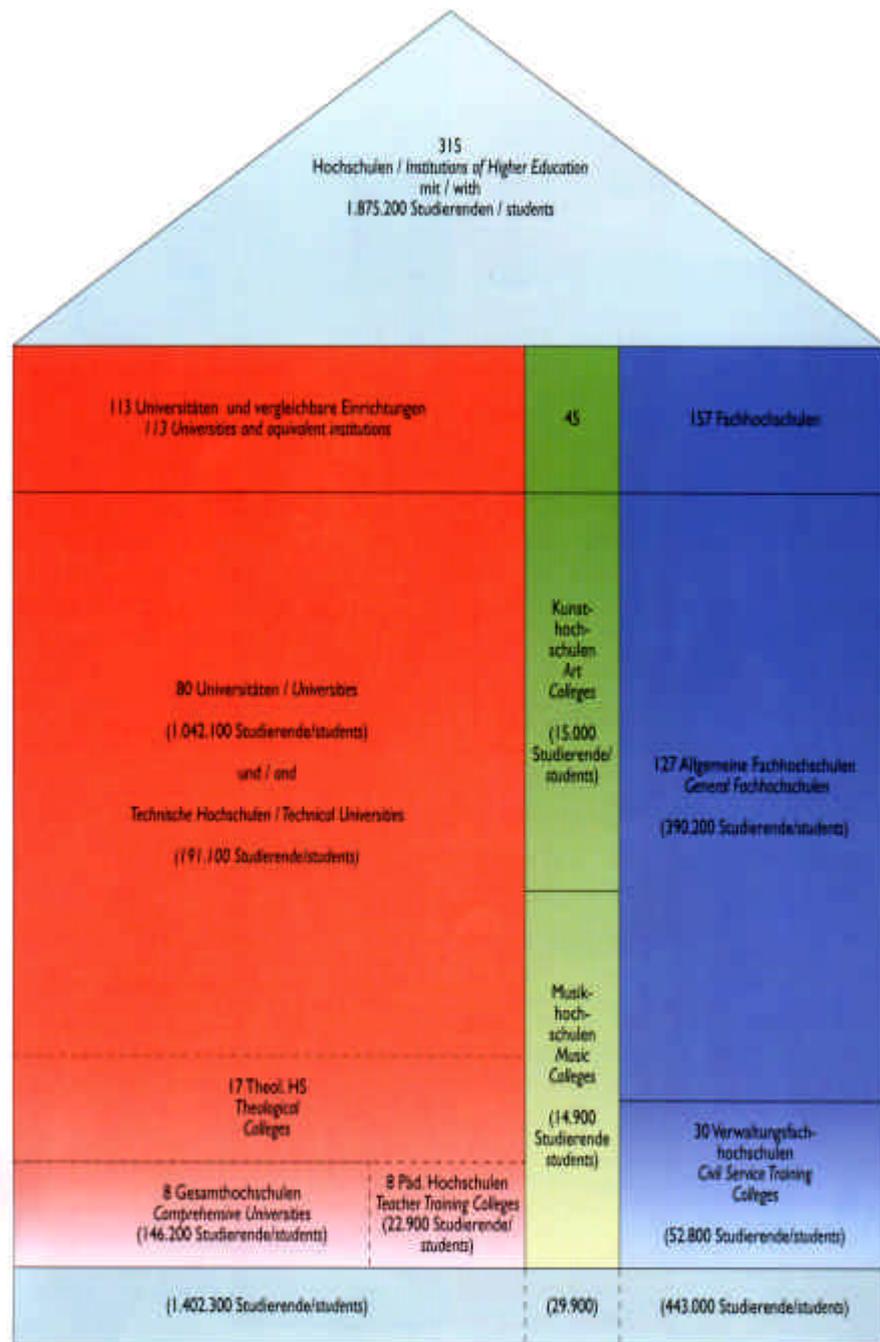
Die Größe der Rechtecke ist nicht proportional zu den Beschäftigten / The size of the rectangles (AR) is not proportional to the number of participants

Charakteristisch für das deutsche Bildungswesen sind vor allem das dreigliedrige allgemeine Schulsystem und das System der dualen Berufsausbildung. Nach der 4. bzw. 6. Klasse teilt sich das allgemeinbildende Schulwesen in drei parallele Züge, die sich nach Dauer, Inhalten, Anforderungen und Abschlüssen unterscheiden; Übergänge sind unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Das duale System der Berufsausbildung verbindet in meist dreijährigen Ausbildungsgängen schulischen Unterricht mit praktischer Ausbildung im Betrieb.

The three-tier general schooling system and the dual vocational training system are the prime characteristics of the German education system. The general education system splits into three parallel streams after the 4th, or respectively, the 6th grade. These streams differ from each other in terms of duration, content (curriculum), standards and certificates; if certain requirements are met, it is possible to transfer between the various streams. In most cases, the dual vocational training system lasts three years and combines school teaching with practical and placement training.

圖一德國教育系統的基本結構 [3]

8. Die verschiedenen Hochschularten (1993)  
8. Types of Higher Education Institutions (1993)



Das Bild zeigt die verschiedenen Hochschularten in etwa im Maßstab der jeweiligen Studentenzahlen im Jahre 1993. Dabei wirken sich allerdings die wesentlich längeren Studiendauern an Universitäten zum Nachteil der Fachhochschulen aus. Würde man als Maßstab die jeweiligen Studienanfänger- oder Absolvenzzahlen wählen, erhöhte sich der Anteil der Fachhochschulen gegenüber den Universitäten von 1:3 auf ca. 1:2.

The chart shows the various types of higher education institutions on the basis of their student numbers in 1993. However, the much longer time spent studying at university disadvantages the Fachhochschulen in the statistics. When figures based on the number of respective first-year students or graduates are applied, the Fachhochschule: University ratio increases from 1:3 to around 1:2.

圖二 1993 年學生人數分佈 [3]

(二)課程

專科學院之科系以工科為重點 (除工科 18 個科

系及其他如企管、行政、法務、財稅、社會教育、社會工作、醫

療（音樂治療、藝術治療）營養、家政、資訊、圖書館、檔案、藝術設計及古物維修外，尚有許多特殊之科系如媒體管理、出版業務管理、觀光、公共衛生管理等），設科規劃事宜均由各邦因地制宜專責辦理。與一般大學之自由選課不同，專科學院承繼往昔德國專業學校之傳統，採較嚴格且密集之課程結構，修讀年限較短，且強調實務應用取向之養成訓練。課程內容與一般大學不同，以跨科系及解決問題取向為主，學術專業科目之理論分析則退居其次[1]。

專科學院之修業年限一般為八學期，惟事實上平均修讀期間為4.7年。專科學院的課程分為基本課程（Grundstudium）及主要課程（Hauptstudium）。基本課程之修讀期限依科系不同分為二至四個學期。修畢通過中間考試可獲 Vordiplom 文憑並可修讀修主要課程。在主要課程階段學生可選擇不同之重點及必修之選修課程。上課之型式分為聽講課（Vorlesung）討論課（Seminar）練習（Übung）及實習等。授課亦以十五至三十人之小班型式為主。每學期實際授課時間（與一般大學相同）最高十九週，每週上課時數平均三十小時，每年寒暑假總計三個多月，比一般大學生之五個月短[1]。

目前各邦均對專科學院學生規定在修讀期間需有實習學期，意即每位學生均需利用一個學期（Bayern 及 Baden Württemberg 規定兩學期）赴所相關之機構從事實習。由於專科學院學生畢業論文之題目以研究處理職業工作實務上之問題為主，大部分專科學院學生均利用實習學期在學習機構協助及合作下從事畢業論文之研究（約 60% 70% 之工科畢業論文均與實習機構合作完成）。

技術大學的課程，結構與專科學院類似，亦可分為基本課程及主要課程兩階段。工程類一般約需五年畢業。暑假較專科學院長，學生通常於暑假期間到公司實習而不另花一學期去實習。學位論文約需 3 9 個月才能完成，也多半與公司實務相結合。

### （三）頒授學位

各專科學院畢業考試之規定不一，惟絕大部分均包括畢業論文、筆試、及口試三部份。筆試與口試及格及論文審查通過則獲頒學位。（如 Diplom、Ingenieur (FH)）。自 1998 年德國大學綱要法修正後，專科學院亦得比照德國一般大學開設英、美學制之 BA 及 MA 課程，BA 修讀時間最少三年，最長四年，MA 修讀時間為一至二年，BA 與 MA 總共修業期間不得超過五年。[1]

依據德國大學攻讀博士學位章程規定，僅大學或學術性質之獨立學院具頒授博士學位權。因此專科學院不得頒授博士學位。惟依據 1992 年 12 月 3 日各邦文化（教育）廳長會議決議，成績優良之專科學院畢業生得赴大學攻讀博士學位，而不須經由先取得大學之畢業學位後再攻讀博士。此規定自 1998 年起廣獲各邦接受。該法規中並規

定專科學院之教授可參與指導博士生並參與博士學位考試。另由於專科學院可開設 BA 及 MA 課程，且修讀 BA 後可改赴其他大學繼續攻讀，大大提高了德國高教體系內之融通性[1]。

#### (四) 研究發展

除教學外，應用導向之研究工作亦屬專科學院重要任務。此項工作並於 1992 年獲聯邦教育暨研究部以『專科學院之應用導向研究與開發計畫』專案補助，此項補助逐年增加，1999 年為 1,100 萬馬克，2000 年增為 1,450 萬馬克，此項補助旨在改善專科學院爭取第三財源之能力。從 1992 年起至 1999 年間共計有三千八百件申請補助案向聯邦教育部提出，其中 500 件申請補助案即已超過 7,500 萬馬克，由此數字足見專科學院從事研究工作意願遠超過補助計畫之經費能力。不斷增加之與企業界合作研究案，以及獲企業界提供之研究資助，在在證明專科學院作為企業界之研究開發合作伙伴已被充分肯定 [1]。

技術大學與專科學院之不同，主要在於技術大學可以授予博士學位而專科學院不准。雖然 1998 年以後，專科學院教授可以參與指導博士生並參與博士學位考試，但是整體而言，研究水準與技術大學仍有很大差距。2000 年所有聯邦教育暨研究部補助『專科學院之應用導向研究與開發計畫』經費為 1,450 萬馬克[1]，但是光亞琛技術大學一個學校的額外預算經費（Extra-budget Funding）即達 2 億 4 千萬馬克，這些都只是教授自籌的研究經費，類似國內建教合作及國科會計畫。

德國大學多為公立的，僅有少數由教會辦的私立大學。大學生免繳學費，學校規模龐大，預算也多。亞琛技術大學今年學生有 27,421 人，教授 410 位，學術性職員 1,941 人，非學術性職員工 5,623 人。其預算 12 億 6 千萬馬克，約折合台幣 190 億元。其中政府預算 10 億 2 千萬，其餘 2 億 4 千萬為前述「額外預算經費」屬教授自籌的研究經費[4]。研究經費有 41.6% 來自民營基金及工業界，31.2% 來自德國國科會（German Research Council, DFG），18.8% 來自政府其他部門，8.4% 來自歐洲聯盟（European Union）其中 DFG 資助基礎研究，而聯邦教育及研究部（Research Ministry）資助應用研究，平均每位教授年額外預算經費 135 萬馬克[2]。慕尼黑技術大學有學生約 19,000 人，教授約 400 人，教職員工約 6,000 人，附屬醫院員工約 3,000 人。年預算亦達 16 億馬克，折合台幣約 240 億元，其額外預算經費約一億馬克。研究水準相當高，歷年來該校教授獲得諾貝爾獎的有四位。

德國大學得自民營公司捐贈研究大樓或實驗室也很多。慕尼黑技術大學電機大樓即為 Siemens 公司捐贈，大小約合本校（國立台灣科技大學）電子、電機、營建、化工及管理學院之總和。校園內也有

民間基金會的研究實驗室，最有名的是 Fraunhofer Institut，此次訪問的兩家技術大學都有此基金機構設在校區內。教授也多半兼任機構內相關實驗室主任。因此，教授往往有二、三間實驗室位於不同大樓。

技術大學教授研究領域比專科學院教授的研究領域寬廣，除了聯邦教育與研究部資助的應用研究以外，德國國科會也資助基礎研究等較前瞻性的研究，民間基金會及產業界也資助相關研究。教授也可以擔任公司負責人，將研發成果轉移到工商界應用或銷售，各種權利金則可由教授與廠商一起研訂合約規定。某些專長的建築系教授甚至不要求博士學位而要求教授必須要有自己的事務所。慕尼黑技術大學建築系主任本人就沒有博士學位，而且其建築事務所設在英國倫敦，每週三天在慕尼黑教書，三天在倫敦執業，其研究計畫設計『微建築』（Micro Architecture）幫美國 NASA 設計無重力實驗室，設計隨風向調整的大樓等，都是相當前瞻先進的設計。

技術大學教授薪水大約只有其在產業界時的二分之一，因此大學准許教授擔任公司負責人或相關職務主管，也因此教授的研發工作與業界可以密切結合。亞琛技術大學機械學院汽車系某位教授即幫 Benz 公司及 BMW 公司設計及測試其產品。其個人除了擔任系內教授兼 Fraunhofer Institut director 以外，還擁有一家 800 個員工的公司。

技術大學可以授予博士學位，大學生修完基本課程通過中間考試後續修主要課程時，要將所學應用於實際產品上，完成一個實務專題論文。相當於我國碩士論文，其題目及內容通常由學生、教授及公司共同討論決定。學生畢業時已具備相當於我國碩士學位水準，而畢業後多半進入產業界，因此德國工程教育即技職教育，工學院畢業生多半以就業為主，只有約 15% 由教授同意進入博士班研究。

博士班研究生同時也必須是學校的學術性職員，平時必須幫忙講課、帶實驗、改考卷、或執行研究計畫的實驗。待有相當經驗後，還必須自己寫研究計畫向資助單位申請研究經費，申請到以後還要負責執行及管理該計畫，因此博士訓練即是專案經理（Project Manager）的訓練。畢業後通常進入公司工作，通常是高級主管，往往就是該計畫實施的經理。

由於德國大學法明訂教授必須要有五年以上職業實務經驗，其中至少三年為非大學校院工作，因此博士生畢業後，多半進入產業界工作，只有少數留在學校擔任學術性職員，如博士後研究員者。博士後研究員不能升為教授，拿到博士學位者，若要擔任大學教授，仍然必須到公司工作至少三年以上，因此博士論文研究通常都與產業界密切結合。而博士的訓練也多以產業界高級主管態度來訓練。

#### （五）畢業生之就業機會

全德國之社會工作及社會教育方面之人才幾乎全出自專科學院，三

分之二工程師及百分之五十電腦及企管人才亦來自專科學院，由此更彰顯了專科學院在德國高教體系及就業體系內之特殊重要性。專科學院所開科系在專門技術上及經營管理學上的重點均係針對私人企業工廠之各種職業來安排，畢業生的特別資格能力亦正能滿足企業界所需之接受實務導向養成之高等教育專門人才，這些人才同時亦具備了工業界及服務行業上解決日益複雜任務之能力基礎。因此企業界過去一再強調主張一個分化之高等教育體系，並大量擴充專科學院。由於專科學院畢業生備受企業界肯定，近十年來一般大學畢業生及專科學院畢業生之起薪待遇及升遷機會已逐漸拉近。近幾年許多企業工廠用人已不再依據大學及專科學院之學歷來區分。惟在公務機構兩者之起薪待遇及晉升仍有差距[1]。

德國大學仍採用菁英教育，工程類的學生三分之一由技術大學培養，三分之二由專科學院培養。技術大學要求學生對商業及工業與研究及教學都要有同樣強烈的責任感，要提供前瞻問題的解答以改善生活環境，轉移研究成果為應用服務，讓工商業受益。而不只是運用知識作職業工作之準備。因此其起薪與晉升，都比專科學院高。甚至教授薪水也比專科學院教授高。但是因為德國大學文憑相當於我國碩士文憑，企業界對專科學院需求比大學生多。這也代表企業需要的學士比碩士多。而且專科學院畢業生也很受企業界肯定。近幾年來，專科學院擴充速度很快。而技術大學則維持菁英教育，人數以不超過工程類學生人數的三分之一為原則。

### 三、國際合作

專科學院亦與國外大學校院進行雙邊或多邊之合作交流關係，目

前計共有 92 個國家之姊妹校，建立約 3,450 個合作關係。由於推動國際交流合作成果良好，1987 年起亦被德國學術交流協會 (DAAD) 接納成為該會之成員。依據德國大學校長會議 (HRK) 及各邦教育廳長常設會議 (KMK) 決議，自 1998 年起對外之校名稱為 University of Applied Sciences，以方便外國給予該校適當之定位。DAAD 亦特別提供獎學金補助專科學院學生赴國外從事畢業論文研究及實習，另 Carl Duisburg Gesellschaft 及 Fulbright-Kommission 亦提供專科學院獎學金，加強該校與國外大學校院進行合作交流[1]。

此外，亦有許多專科學院開設跨校際之課程，課程中包括德國境內專科學院課程及國外姊妹校課程兩部分，或包括與國外合開之課程。1994 年德國拜爾藥廠與埃森市私立經濟管理專科學院合作開發出一結合學徒訓練，拜爾藥廠在職工作及赴英國南部 Surry 大學進修之課程模式，全部修讀時間為 4.5 年[1]。

技術大學的國際合作比專科學院多而且深，亞琛技術大學 99/00 年的 29,000 名學生中有 4,368 位外籍學生，約佔總人數 15% [2]，與外國大學或企業機構合作計畫更是不計其數，不但合作研究，也有合作教學計畫，透過德國學術交流協會

( German Academic Exchange Service, DAAD ) 與世界各國合作。因此，對學生的外語能力要求也比較高。

近年來，德國學界有感於德語教學導致國際化的困難，因此努力推動英語教學。慕尼黑技術大學即有『老子計畫』( Links to Asia by Organizing Traineeship and Student Exchange , LAOTSE) 。與外國學校交換學生，由多家公司參與資助。學生可以到外國大學去學習，也接受外國學生到德國上課或到公司實習，但不授予學位。目前已有 15 位學生從外國到慕尼黑技術大學上課，而有 35 位學生從該校到外國學校上課。主要是學習語言文化。

另外巴登伏登堡邦 ( Baden Wurtemberg ) 則在斯圖加特成立一所半私立的學院，斯圖加特管理與技術學院 ( Stuttgart Institute of Management and Technology )，模仿美國學制，設立 MBA 課程，以英語教學為主。學生 80% 為外國籍，20% 為德國人，要繳學費，但幾乎都能拿到德國公司的獎學金，到德國公司實習。畢業後可進入德國公司上班，而且往往成為該公司派駐外國分公司的主要幹部。這是德國大學教育國際化很重要的一項嘗試。

#### 四、結論

##### (一) 角色與地位

專科學院是德國新興的高等教育機構，它與大學、藝術 ( 音樂 ) 學院、教育學院同為德國高等教育中重要一環，並有其特定的功能與任務，在德國高等教育中所扮演的角色與地位相當重要，茲就其任務功能、學制課程、受教育對象等三方面說明其在德國高等教育的角色與地位。

##### a. 從功能與任務來看

目前德國所有的高等教育機構共有 324 所，而專科學院為 152 所，約佔全部高等教育機構的 47%。其在高等教育中的重要性由此可見。專科學院主要以訓練工商企業及社會教育界之實用專業人才為主，其畢業生亦廣為企業界歡迎與肯定。目前全德國 2/3 的工程師及 1/2 之管理專業人才出自專科學院，統一前西德高等教育機構中亦以專科學院為企業界培育最多之專業人才;70% 的工程師、50% 的資訊及管理專業人員為專科學院之畢業生。尤其以專科學院 80 年代初期以來致力於知識及技術移轉方面之工作成果更使專科學院對設校地區之經濟 ( 企業 ) 界塑造了自身之重要性[1]。

##### b. 從課程來看

專科學院教學與課程之特點為：

- \* 在教與學上學術及實務之緊密結合。
- \* 較短之修讀時間。
- \* 應用取向之研究及開發。

專科學院施教者 ( 教授 ) 之資格需具備至少五年之職業實務經驗以及學生在學習過程中赴實務機構實習之規定均對學術訓練及實務應用結合之教育目標提

供有效之保證。此外，教授法之重視小班授課，個案研究取向之理論應用的重視等均與一般大學之課程重點不同。專科學院除缺少基礎研究，無法攻讀博士外，其實用性、學習時間短，正是其優點。在專科學院內，學生能於四、五年間完成學業並於日後工作中備受肯定。而過長的大學修業期限，對個人及國家都是一種浪費。因此，在倡導大學教育改革之際，擴充專科學院，減少大學就學人數之呼聲日益增高。

技術大學與專科學院在教學上都是學術與實務之緊密結合。專科學院有赴實務機構實習之規定。技術大學則由學生自行利用暑假赴實務機構實習。技術大學學生花在專題研究上的時間較長，方向也比較朝向前瞻性。技術大學與專科學院兩者結合，構成完整的企業人才體系。

c. 從受教對象來看 70 年代初專科學院普遍設立，打破高等教育為文科中學（Gymnasium）畢業生所壟斷，並使職業教育體系畢業生不必經由文科中學而獲得接受高等教育之機會。專科學院之入學條件以經由專業高等學校畢業（或其他職業高級學校）取得專科學院入學資格為主。其後因應社會變遷及經濟發展，逐漸接受更多之文科中學畢業而取得一般大學入學資格之畢業生入學。惟專科學院之基本理念並未改變，堅持『培育實用專業人才』之政策，使德國部分高等教育機構走向實用性之路途，並為職業教育體系之受教者提供進入高等教育機構繼續進修深造的管道。同時，亦在提升人力素質及經濟發展上扮演重要角色。此為專科學院所獨具，其他大學無法替代，故專科學院有其獨特受教對象，有別於其他大學。

德國專科學院另一個主要的功能是為職業教育體系之受教者提供進入高等教育機構繼續深造的管道。優秀的學生，畢業後亦可再進入大學修讀博士。此學制與我國之技術學院是一樣的。因此德國技術大學比較像我國一般大學工學院碩士班，而專科學院則類似我國之技術學院及工學院學士班。兩者的教育都是為產業培養人才，畢業後以就業為主的技職教育。

## （二） 未來展望

專科學院自創立以來，即呈穩定的發展。校數及學生數均持續增加。鑑於歐洲聯盟國家中，德國大學校院畢業生進入就業體系之平均年齡最高（且過高），復以近年大學就學人數激增，且高等教育經費緊縮，專科學院之養成教育及其擴充之問題在高等教育改革聲中備受重視。聯邦及各邦均規劃提高專科學院新生人數比例，（擬提高至佔全部大學校院新生人數之 40%），欲達此目標，則需擴大專科學院之開設。惟以目前之經費限制及部分科系僅限於在大學開設之現況短期內恐難獲實現，新修訂之大學綱要法固提供了專科學院開設 BA 及 MA 課程之法源基礎，倘專科學院未能開設適合其特性之科系，恐難與大學競爭。此外，建立一個專責審核開設 BA 及 MA 新課程之機構並評估其 BA 及 MA 課程畢業生被就

業市場接受及其畢業生轉赴大學繼續攻讀深造事宜，實屬刻不容緩。專科學院係屬德國高等教育之一環，專科學院能否有效擴充並在高等教育中扮演更重要之角色，端賴整體高等教育之徹底改革方能成功。

專科學院在德國蓬勃發展，最主要是因為它能縮短養成教育年限。相當於我國之學士學位的課程。因此廣受企業及學生之認同。

技術大學的學生維持穩定甚至減少，主要因為其受教育年限較長相當於我國的碩士學位的課程。社會對這個層級的菁英工程師需求並沒有如學士學位的需求大。德國目前正在朝向學士及碩士的學制修改，而且以暢通專科學院與大學生之間的管道為目標，我國目前技術學院畢業生已能報考碩士班，並無此問題。

德國技術大學還有一個趨勢是朝向大學的型式發展。增加人文、數理等科系，但是仍維持以工程、技術為主。斯圖加特技術大學就改名為斯圖加特大學，與一般大學沒有不同。

綜合而言，德國的科技與技職教育體系與我國的工程與技職教育體系很像。廣泛增加技術學院的學生名額確實是符合企業界的需求的。研究所碩士班及博士班的名額也應隨著社會需求調整。工程教育其實就是技職教育，應該要與產業密切結合，以收實效。

## 參考文獻及攜回資料

- [1] 謝立銓，「德國專科學院簡介」，駐德代表處文化組報告，2001
- [2] Christian Bode, “Annotated Charts on Germany’s Higher Education and Research System,” Prestel, Munchen, 1995
- [3] Aachen University of Technology, Profiles and Perspectives, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen, October, 2000
- [4] Burkhard Rauhut, RWTH Aachen (Aachen Univeristy of Technology), Report for National Taiwan University of Science and Technology, Taipeh, June, 2001