發佈：2014-02-07, 週五 18:59
點擊數：14088

前言

一提到德國，多數人會聯想到的除了充滿詩意的旅遊名勝，以及饒富特色的美食之外，應當就是其身為全球數一數二的高級房車生產國為表現的發達工業。「德國製造」向來為精密、嚴謹、耐用、高科技的代名詞為人稱頌並廣為人知。

作為第二次世界大戰的戰敗國，戰後經濟崩潰，百業蕭條、基礎設施久經戰火而毀損殆盡；加以隨之而來的人心渙散頹喪，與戰勝國對於德國發展的種種限制與經濟制裁等困境。然而，即便面對如此的艱難，德國卻能於戰後迅速重新站起，如今成為歐盟諸國的龍頭，不啻是個令是人豔羨驚訝的成就。

德國產業優勢基礎的基本分析

揆諸德國經濟發展成功的原因當然並非單一。固然，諸如美國及其他國際組織出於國際戰略及人道援助等目的之經濟援助與戰後歐洲國家之間的區域政治經濟合作等外部因素卓有貢獻。但其國內除了人民團結一致以外，奠基與傳統即擁有的雄厚的工業製造基礎的優勢，加上政府積極推行經濟改革、重新建立新經濟制度等政策，以及發展最基礎也最重要的人才培育，都是其成功不可或缺的關鍵因素。而德國成果斐然的優秀教育體系並非單一或片面的表現，而是全面與系統性地建構表現優異的教育體系:從培養邏輯、思辯和研發能力為主高等教育(大學:(Tech-)Universit t)、以發展應用技術為主的高等技職教育(技術學院，Fachhochschule)，以及以職業技術能力導向為主的中等技職體系(高職，Hauptschule)，都有極為深廣的發展。而這些都成為德國整體經濟發展最為堅實的支撐與優勢。

德國的工業發展有其傳統，自19世紀初期的工業革命以來，即開始大量引進新機械的運用(例如蒸汽機)，以及新技術的發展(例如冶煉煤礦技術的提升)，加上封建農奴制度的崩解後所釋放出來的勞動力，與1837年德意志關稅同盟的成立均使得德國的產業順此契機，全面迅速地增長。其中尤其以輕重工業的發展更為明顯。1871年普魯士帝國統一全德之後，更以機械製造等重工業成為發展重心。至此，德國的工業製造能力即已奠定良好而深厚的基礎，並超越歐洲其他國家躍升成為首屈一指的工業大國。

規模龐大而成果斐然的德國研究機構

而在第二次世界大戰戰後初期，戰勝國為了壓抑德國再度興戰的能力，曾嘗試弱化德國的工業基礎，限制發展軍用工業，並拆解了德國諸多的大型集團式企業(Konzern)。然而此舉卻促成德國得以重新檢討並重構其企業，並集中運用有限的資源大力發展其具有優勢的工業及科技。在此背景之下，投注大量的人力和資源進行新科技研發，發展改良技術能力，以及致力人才培育等成為德國最重視的永續經營策略之一。因此，除了企業出於自身需求而進行的技術研發以及人才培育以外，國家政策也鼓勵投入研究發展新尖端科技、前瞻性的人文哲學思想以及跨域合作。職是之故，除了既有的大學研究體系之外，眾多的企業資助研究機構和大型國家級研究單位紛紛成立，例如Helmholtz-Gemeinschaft(亨霍茲國家研究中心聯合會)，Leibniz-Gemeinschaft(萊布尼茲國家研究協會)，馬克斯-普朗克研究協會(Max-Planck-Gesellschaft, MPG，一般簡稱馬普所)，以及福勞霍夫研究協會(Fraunhofer-Gesellschaft, FhG)。這四個國家級研究機構均係接受政府資助，且於其組織下，大規模的成立各種研究單位，各有各的專擅領域。鑒於其對德國技術研發，人才培育以及產業升級的影響力，因此以下簡單介紹這四個重量級的國家研究機構。

Phoca PDF

1. 馬克斯-普朗克研究所(以下簡稱馬普所)：前身為德皇威廉研究協會(Kaiser WihelmGesellschaft)，1948年後改以諾貝爾獎得主普朗克為名，即為現今的馬普所。馬普所招攬國內外人才不遺餘力，並在聯邦政府和地方州政府的支持下，成為世界知名的研究機構。馬普所主要的研究範圍分為自然科學、生物科學、人文、社會科學等四個基礎學科，同時也鼓勵跨域合作，旗下共設有82個不同的學術研究單位，遍布全德各地，在海外(例如美國，由佛羅里達州政府資助)亦設有其研究機構。此外，亦有許多國際的研究合作夥伴。馬普所的主要資金來源為政府(來自聯邦政府與地方州政府，約80%)，企業及政府委託案。此外，馬普所於1970年成立了馬普創新公司(Max-Planck Innovation)，主要任務為申請、出售或轉讓技術專利權或用益權，以及將新技術商品化。而公司也鼓勵並支援研究所內的科學家自行創立公司，目前已經有約90多個成功創業的案例。雖然馬普所本身不能頒發博士學位，但是可支援博士生利用其豐沛的學術資源完成博士學位。

2. 福勞霍夫研究所：1949年成立的福勞霍夫研究所，為歐洲現今最大的應用技術研究機構，其研究領域以人與未來以及生活為主要研究重心，涵括能源、環工、材料以及電子和通訊等實用領域，致力於新技術的開發，製程的改善等等。目前旗下亦有約80多個研究單位，遍及德國各地和歐洲其他國家，並和海內外研究單位以及企業有夥伴關係。挾著卓越的研究能力以及技術能迅速回應市場化的實用性需求。福勞霍夫研究所受到許多德國以及國際企業的歡迎，許多企業和該研究所簽訂有合作開發計畫，這同時也成為福勞霍夫研究所的除了政府資助以外，其主要經費來源之一。同時對企業而言，也能降低創新或研發技術時所需的時間與技術成本。

3. 亨霍茲國家研究中心聯合會：歐洲最大型的聯合研究機構，其所掌握的預算規模為其他三個所述國家級研究單位的總和，每年約為20-30億歐元之譜。40年前，原本協會只是一個鬆散的工作組。但為了有效取得研究所需的資源，便正式成立一個大型的研究中心聯合會。該聯合會著重於方案導向，以長期性以及策略性的研究為主。其主要研究領域為(核子)能源、航太、地球科學，生技醫療，奈米電子科技等等。為了將新技術或研究成果得以運用並推廣於社會，聯合會主要透過兩種方式達到技術移轉的目的: 1.經由亨霍茲基金(Helmholtz Validation Fund, HVF): 透過挹注專案基金(資金來源為聯合會本身以及其企業夥伴)的方式，縮小科學家將其技術進入市場化階段的成本 2.亨霍茲企業: 協助研究中心內的衍生公司(Spin-off Company)，除了資金(該資金一部分來源亦由德國聯邦教育與研究部撥款)上的協助以外，同時也給予公司治理的建議方案與必要的人力支援，以確保新公司的順利成長。

4. 萊布尼茲國家研究協會：成立於1977年，發展至今共有86個研究單位分布於全德各處，尤以前東德地區為多。萊布尼茲研究所協會共分自然科學，工程，人文社會科學，經濟區域，環境科學等五大類。該研究所特別重視社會、經濟與環境相關的研究領域，並積極推動跨領域的研究與合作。合作夥伴包括海內外的大學、研究機構與企業。資金來源主要為聯邦政府與地方州政府，每年獲得預算約為15億歐元。萊布尼茲國家研究協會的知識移轉對象不限於企業，於政策制定者、學術機構，非政府組織、以及公共大眾亦多所協助。與其他國家級研究單位一樣，亦鼓勵所內研究者創業，並提供必要的支援。較為特殊的一點是，萊布尼茲研究協會擁有8個博物館，兼具研究與傳播知識的功能:例如位於工業城波鴻(Bochum)的礦業博物館(DeutschesBergbau-Museum)；位於慕尼黑，舉世聞名的德意志博物館(Deutsches Museum)；紐倫堡的日耳曼民族博物館(GermanishesNationalmuseum, 主為德語文化區的文化、語言、藝術)；美茵茲(Mainz)的羅馬-日耳曼中心博物館(R□misch-Germanisches Zentralmuseum，主為史前文化，石器時代至中世紀)，波昂的自然歷史博物館(The Zoological Research Museum Alexander Koenig)等等.....

綜觀以上關於四個國家級研究所的簡介，共同的特徵是其皆為具有獨立法人資格的非營利事業身分，並享有學術獨立的崇高地位。此外，其機構組織單位之龐大，也展現了德國對於創造世界級研究單位的眼光與野心。這四個研究單位彼此之間亦有互相合作研究計畫，並與海內外高

Phoca PDF

等教育機構、其他非大學研究機構、企業戰略夥伴、國際組織等等有著廣泛而長期的學術合作。其技術移轉的方式或許細節上各有巧妙不同，但相似之處皆為積極透過幫助創業、企業合作，以及專利權的申請與轉讓，讓德國以及國際社會中，對相關研究議題有興趣的團體或個人，都能得到相應的協助。

國家的角色

由於德國政府深諳知識經濟的力量以及人才培育的重要性，因此除了大力培植大學等學術機構以外，還透過成立這些國家級大型研究機構，以豐沛的資金挹注與各種必要的行政協助來吸引眾多國內外優秀的學者能在優越的研究環境中盡情發揮其創新與研究能力。此外，在技術移轉方面，德國政府也扮演了重要的推手角色:德國聯邦教育與研究部(BundesministeriumfürBildung und Forschung, BMBF)即為主要的推動機關。BMBF的職掌約為我國教育部高等教育司、技術及職業教育司，以及國科會三者的合體[1]
。其每年可以獲得佔德國聯邦政府預算約
3%-4%的資金[2]
，這大筆的預算除了支援研究機構的基礎建設之外，也幫助其取得專利以及提供研究者創業的相關諮詢，並建立研究機構之間的溝通研究平台及資訊整合網絡，使研究人員可以有效率的尋找相應的合作研究夥伴。同時，除了大企業以外，BMBF也提供並積極推動地區性的研究與產業合作網路，這可以促進全國中小企業與各研究機構或大學研究單位之間的合作機會，以降低中小企業取得新技術，新產品和製程的所需成本與技術障礙，並進一步使得其生產和技術的提升更有效率。與此同時也提升了德國產業總體的競爭力，對於企業、研究機構以及國家而言，都是互惠雙贏的。

結語

為了提升國家總體的競爭力以及增加企業的優勢，德國的成功經驗顯示，產官學研四個角色的積極發展，缺一不可。事實上，德國上至國家，下至企業乃至個人，對於人才培養以及研發(Research and Development, R&D)之重要性的重視程度，可由自90年代中期開始，研發強度(R&D intensity,
即投
入研發的
金額佔GDP之比重)
之迅速增加這點即可看出。而其傲人的研究成果和貢獻也為世人有目共睹。"Made in Germany"這個受到推崇的標誌背後，所付出的大量心力和影響力是綿長而深遠的。

作者陳蓓德國科隆大學經濟研究所研究

註解:

1.德國聯邦政府為了鼓勵研發與創新，撥給非大學研究機構的預算每年得以增加5%。資料來源:
http://www.bmbf.de/

2.2013年該部的預算約為137億歐元，2012年約為126億歐元。詳細資料可參考:
http://www.bundeshaushalt-info.de/

Phoca PDF