

產業經濟學期末報告

「中國與印度在國際研發的地位及比較」

經濟三 張巧惠 B93303018

指導老師：鄭秀玲教授

大綱

- 一. 前言
- 二. 國際研發的興起
 1. 研究發展的特性
 2. 國際研究發展的趨勢
 3. 中國與印度的人力資源概況
- 三. 中國專利 Assignees 分析
 1. 中國專利授權件數與成長率
 2. 中國專利授權主要國家
 3. 中國專利主要授權國家—美國各州別分析
 4. 中國專利授權前 30 大企業與機構
- 四. 印度專利 Assignees 分析
 1. 印度專利授權件數與成長率
 2. 印度專利授權主要國家
 3. 印度專利主要授權國家—美國各州別分析
 4. 印度專利授權前 30 大企業與機構
- 五. 中國與印度專利領域比較
 1. 大類產業比較
 2. 化學產業比較
 3. 電腦通訊產業比較
 4. 醫藥產業比較
 5. 電子電機產業比較
 6. 機械產業比較
 7. 其它產業比較
- 六. 國家政策的干預
 1. 科學園區的設立
 2. 國家研發活動的促進
 3. 智慧財產權的保障
- 七. 結論
- 八. 參考資料

一. 前言

在這個知識經濟的時代，創新能力是使企業獲利的重要關鍵，同時也是國家經濟成長的動能，而創新有賴於研發工作的進行，以往認為研發是先進國家的專利，但 1990 年代以來，許多開發中國家經濟成長快速，如 2006 年中國平均經濟成長率 10%、印度 8.3%，高於世界平均 5.1%¹，他們不僅經濟表現亮眼，也培養了許多優秀的人力資源，在國家政策的推動之下，積極推展研究發展工作，成為跨國企業國際研發考量下的主要海外研發據點。美國商業週刊還曾自創新字「Chindia」，這個字是 China 加 India 所創出來的複合字，為的就是中印兩國的驚人的成長動能。中國和印度不僅崛起的時間相近，而且具有許多共同點，像是人口多、市場大、人力素質佳等特色，這使得他們在開發中國家具有領先的優勢；同時他們也有許多相異點，如中國長於製造業，是世界工廠，而印度則擅長軟體、金融服務業，兩國各有優劣，目前主要呈現競爭的態勢，未來兩國的發展動態將會影響整個亞洲，乃至於全球的經濟，這也是此次報告選擇中國和印度來作為國際研發定位及比較的主因。

二. 國際研發的興起

1. 研究發展的特性

R&D 有一些先天上的特性使得它難以國際化，一是研發人員需要面對面接觸，便於交流意見與互動、分享成果，二是研發本身是連續累積的過程，難以切割與部門化，因為這兩個特性使得研發活動不易跨國進行。此外，早期的通訊設備並沒有現在這麼發達，跨國的溝通成本很高(這些成本可能來自於文化、語言、地域、經濟面)，因此已開發國家偏好在國內進行研發活動，並在國內知名的研究機構或大學附近形成聚落，形成聚落的好處是能享有外溢效果，外溢效果的產生是因為「研究發展具有外部性，可經由知識和技術擴散進而帶動整體及相關產業的技術進步」²，外溢效果使得聚落內的廠商能互相交流人才與知識，使得技術進步的速度加快，所以較早進行研究活動的單位與國家能保持一定的領先優勢。

2. 國際研究發展的趨勢

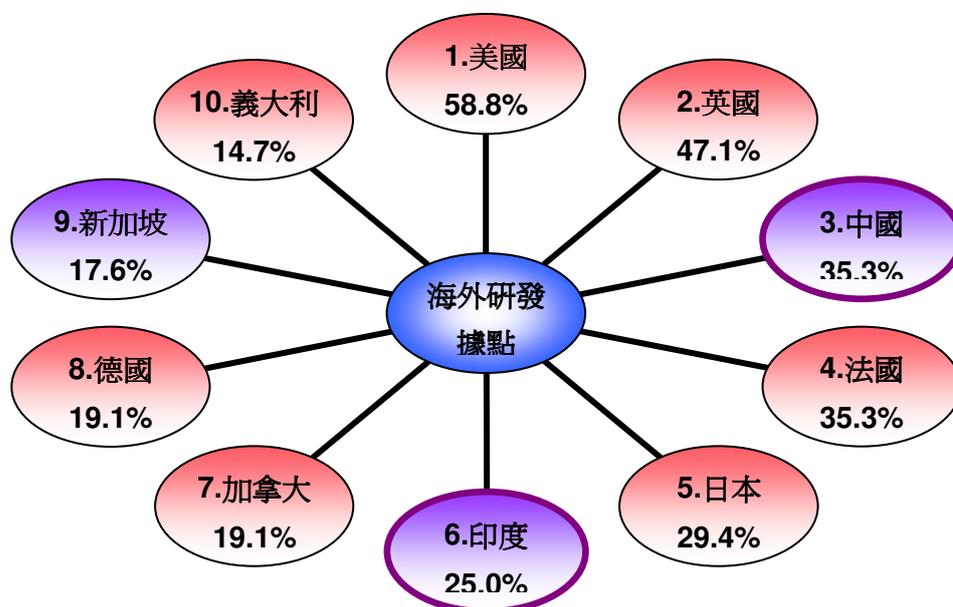
由於上述的特性，早期的國際研發多集中在先進國家間，但隨著全球化的浪潮，先進國家到開發中國家設海外研發據點已經形成趨勢，在開發中國家裡，印度和中國尤其是跨國企業鍾愛的海外研發據點，根據聯合國的報告³，2004 年全球前十大的海外據點裡，已開發國家佔了七名，而開發中國家只佔了三名(中國、印度、新加坡)，顯示海外研發據點仍舊集中於先進國內，但開發中國家如中國、

¹ 資料來源：全球台商服務網 <http://twbusiness.nat.gov.tw/asp/left-28.asp>

² 林瑩松 2003「研發的外溢效果與合作研發」國立中央大學產業經濟研究所

³ World Investment Report 2005 transnational corporations and the internalization of R&D

印度的排名相當前面，分別名列第三與第六，各有 35.3%、25% 的跨國企業在該國設研發據點。此外，中國與印度也是最具吸引力的海外研發據點中的第一名與第三名，這些調查都顯示出，中國與印度在國際研發趨勢下，已逐漸取得一席之地。



1990 年有份報告⁴針對美國、歐洲及日本 200 家跨國企業調查，歸結出九個國際研發的理由：

- 1.改良技術以適應當地市場
- 2.利用當地研發人才
- 3.了解當地市場和消費者
- 4.利用外國公司發展的技術
- 5.跟上外國技術發展
- 6.支援當地生產
- 7.當地法規限制考量
- 8.利用當地政府提供的資源
- 9.避開本國不適於研發的環境

其中第一點到第三點是最主要的原因，第四到第七點是次要，而第八點與第九點則是被認為重要性比較低的因素。在此針對每一項做簡單的介紹，早期的國際研發形式多為 Adaptive R&D，也就是根據當地市場需要改良產品、製程或者是技術，但前提是 Host country 的市場要夠大，而且有進行技術改良必要性，才會有利基存在。第二點利用當地研發人才在先進國家間可能是基於技術面的比較

⁴ World Investment Report 2005 transnational corporations and the internalization of R&D

利益，彼此學習交流技術，若是先進國家到後進國家，則是成本面考量，早期發展中國家的人力素質還不夠好，因此只能從事非核心與技術層次較低的研發。第三點與第一點相關，改良技術前必須先了解當地市場與需求。第四點與第五點比較像是後進國家到先進國家進行研發工作的考量，國際研發不是已開發國家的專利，開發中國家爲了彌補與已開發國家間的科學技術差異，也很積極的在追趕，但光在國內消極的等待跨國企業來設研發據點是緩不濟急的，最直接的方法就是到先進國設研發據點，去了解較核心與進步的技術發展情況。第六點是支援當地技術生產，許多跨國公司在海外都有子公司，這些子公司常需要母公司的技術支援，在當地設研發中心，可以就近支援。第九點當地法規限制考量，跨國企業要把研發成果轉移到中國進行生產，這中間面臨許多關卡，其一就是法規限制，如對高科技技術的出口限制，把研發中心設在中國的好處是可以避開這些障礙，將研發出來的技術直接用在生產面，對於跨國企業來說是有相當的好處的。第八、九點和國家的政策比較有關，例如科學園區的建立基礎設備的提供，國家研究機構的輔助等等

以上所述皆爲 1990 年所歸結出來的原因，近年來國際研發的驅力發生了些改變，全球化使得市場競爭更爲激烈，產品生命週期縮短，企業必須不斷的創新以應付快速變動的市場，而研發能力就成爲了關鍵，爲了降低研發成本，企業不得不向外尋求人才，將研發技術國際化，以維持其競爭優勢，又本國的研發人員短缺，不足以應付所有的研發工作，2002 年歐盟召開「The Barcelona and Lisbon Summit」設定在 2010 年歐盟國家要達成 R&D 支出每年佔 GDP3%的目標⁵，要滿足這個目標，粗估短缺 70 萬的科學家與工程師，但開發中國家如中國印度卻能提供充足的人力，滿足這些國家的需求。

再來是溝通成本的下降，前面提到研發需要面對面的溝通，而且是個累積的過程，所以跨國會產生一些經濟上、文化上、語言上的成本，但現在因爲通訊科技的發達，還有全球化的趨勢，使得溝通成本大幅下降。還有一點很重要的是，掌握市場脈動，研發的目的最終是要使企業獲利，如果說研發成果不符合市場需求或者難以市場化、缺乏經濟效益，那麼研發出來的專利再怎麼好也是沒有價值的，爲了要了解市場需求，在當地設研發中心，借重當地人才與資源，是與市場溝通的一個重要的方式。國際研發並不是什麼新奇的事，引人注意的地方在於近年來國際研發的成長速度增加，而且集中在亞洲，不同以往集中在先進國家之間，研發的類型也不在局限於 Adaptive R&D，創新性的研發(Innovative R&D)比重也日益上升，這顯示國際研發的本質發生了改變。

⁵ 2005 Beyond Borders

3.中國與印度的人力資源概況

2005 年中國大陸學歷在大學以上的有 6764 萬人，而且在 1978 年到 2005 年間共有 93 萬人出國留學，其中有 23 萬人歸國，有 51 萬人仍在學⁶，這些數據顯示中國的高階知識份子相當充足。而印度的高等人力資源長於數理且英語能力佳，因此深受外國青睞，紛紛前往設置研發中心，這歸功於印度政府對高等教育的投入，印度高等教育人數年來大幅成長，⁷1947 年僅有大學生 10 萬，到 2005 年已增長為 1050 萬，成長速度十分驚人。

三.中國專利 Assignees 分析

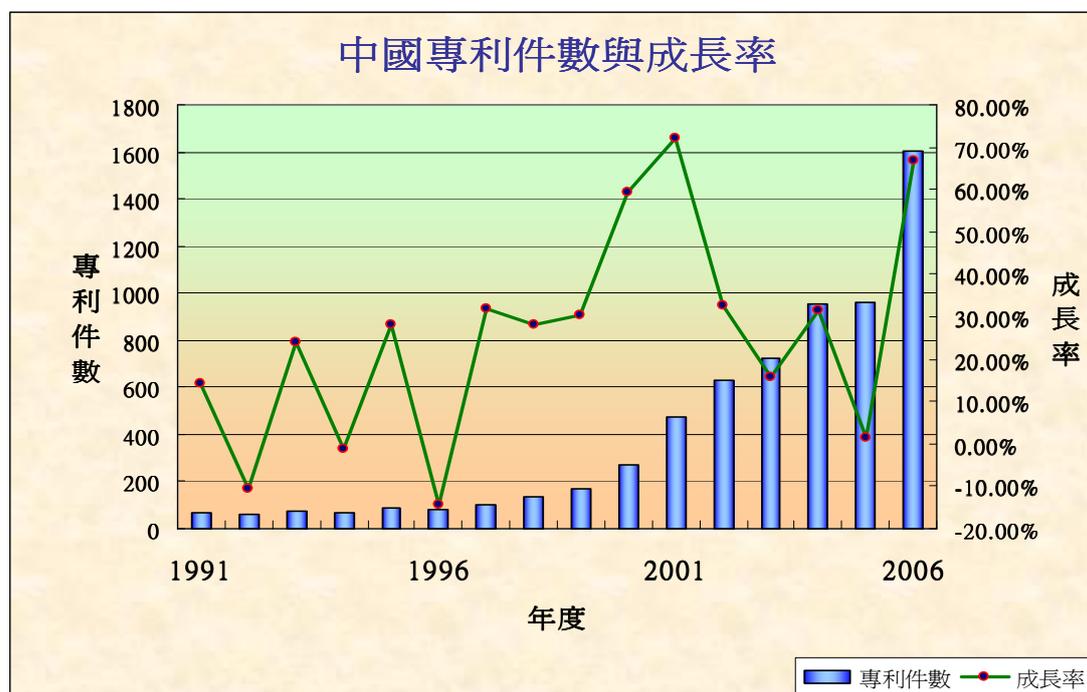
1.中國專利授權件數與成長率⁸

年份	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
件數	1	0	3	10	2	14	30	55	60	57
年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
件數	65	58	72	71	91	78	103	132	172	274
年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007			
件數	472	626	724	951	963	1606	150			

註 1：2007 年資統計資料只到 2 月 6 日

註 2：此統計表以專利核准年度為基準計算

註 3：此統計表之 inventors 皆為中國人，但 assignees 不限定於中國



註：為簡化圖表，此圖只取 1991 年到 2006 年之專利資料，2007 年資料只到 2/6，故不將其納入

⁶ MIC 情報顧問網

⁷ 美國教育快遞 http://www.tw.org/blog/2006/08/blog-post_03.html

⁸ 資料來源：連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

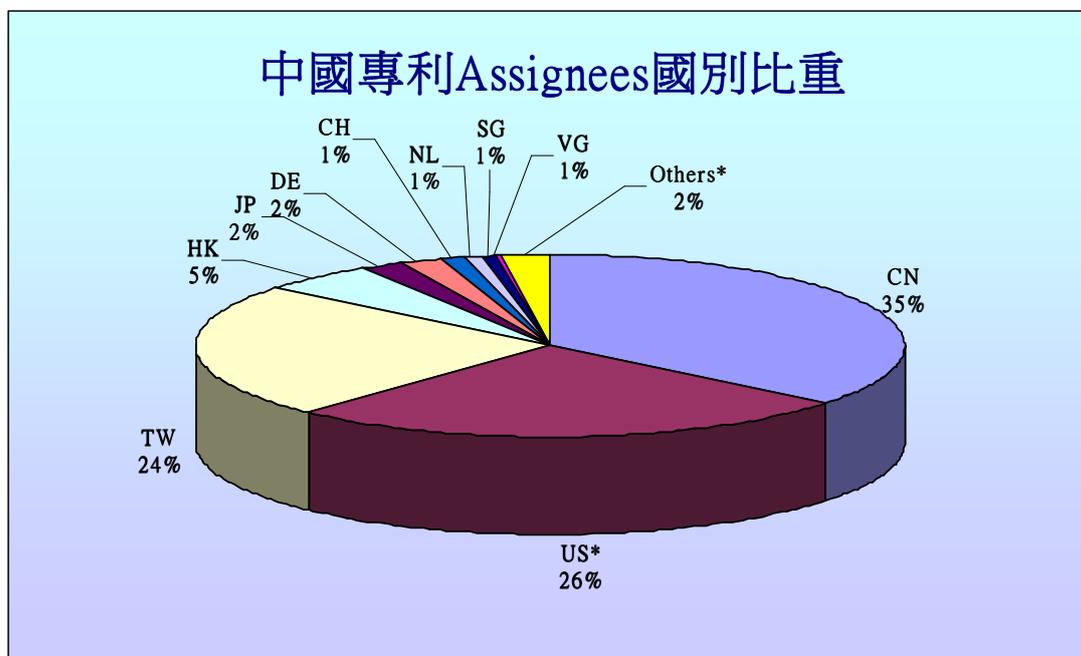
中國專利件數自 1991 年來一直呈現成長的趨勢，在 1997 年之前，每年授權給國內外企業與機構的專利件數不超過一百件，而且成長率有時為負，如 92、94、96 年，但在 97 年之後，成長率皆為正數，且專利授權件數快速增加，2006 年中國專利授權的件數更高達 1606 件，顯示外國利用中國研發人力進行國際研發的比重快速上升，其未來動態值得關注。

2. 中國專利授權主要國家⁹

Country Codes	Country	Numbers
CN	China P.Rep. 中國	2293
US*	United State 美國	1684
TW	Taiwan 台灣	1528
HK	China,Hong Kong S.A.R. 香港	342
JP	Japan 日本	127
DE	Germany 德國	125
CH	Switzerland 瑞士	78
NL	Netherlands 荷蘭	39
SG	Singapore 新加坡	35
VG	Virgin (British) Islands 英屬維京群島	35
FI	Finland 芬蘭	22
FR	France 法國	21
GB	United Kingdom 英國	18
BM	Bermuda 百慕達群島	15
KR	South Korea 南韓	15
IN	India 印度	11
AU	Australia 澳洲	8
BE	Belgium 比利時	5
KN	Saint Kitts And Nevis 聖基斯和尼維斯	5
BS	The Bahamas 巴哈馬	3
IT	Italy 義大利	3
BR	Brazil 巴西	2
BB	Barbados 巴貝多	1
CK	Cook Islands 庫克群島	1
CS	Czechoslovakia 捷克斯洛伐克	1
DK	Denmark 丹麥	1
LI	Liechtenstein 列斯敦斯登	1
LU	Luxembourg 盧森堡	1
Total		6420

⁹ 資料來源：連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

註：在 USPTO 中 Country Codes 並無 US 此項，爲了統一國別比較，在此我將美國各州之 Assignees 件數合併計算，而得出 US 一項之數值，在此 US 包含下列州別 CA/CT/DC/FU/HI/IA/KS/MI/MN/MO/MS/ND/NH/NJ/NM/NV/NY/OH/OK/RI/SC/TX/UT/VT/WA/WI/MT/AR/MD/MA/PA/NC/VA/MO/GA/CO/TN/AZ/ID/AL



註：在此我將引用專利件數排名在十名之後的國家在此併做 Others 一項

我將中國在 1981 年至 2007 年 2 月 6 日這段期間內之專利授權國加以分析，結果得出上面的圖表。由圖表我們可以看出中國專利授權的國家數眾多，而其中前四名，分別是中國 35%、美國 26%、台灣 24%、香港 5%。美國不僅是最主要的海外研發據點，他們本身也是跨國研發的最主要國家，¹⁰全球前 700 大研發支出公司有 80%來自美國、日本、德國、英國、法國，其中美國佔了 42.3%，居全球之冠。美國是中國的第二大貿易伙伴，與中國經貿往來密切，中國大部分的海外研發中心其企業母國皆來自美國，因此美國僅次於中國本國，是中國專利授權的第二大國家。

3.中國專利主要授權國家—美國各州別分析¹¹

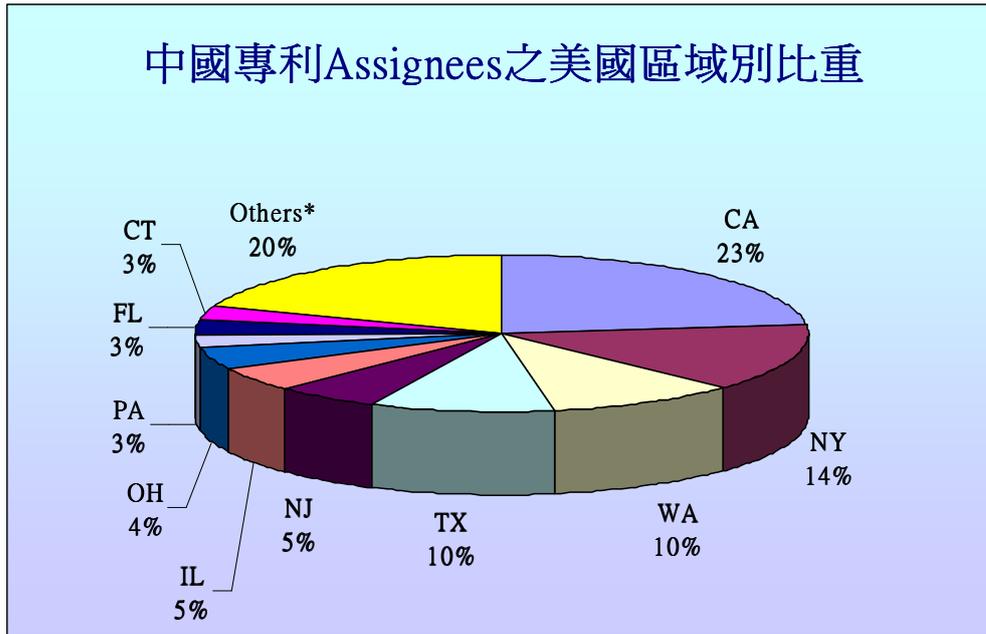
Region Codes	Region	Numbers
CA	CALIFORNIA	394
NY	NEW YORK	232
WA	WASHINGTON	168
TX	TEXAS	165
NJ	NEW JERSEY	92

¹⁰ World Investment Report 2005 transnational corporations and the internalization of R&D

¹¹ 資料來源：連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

IL	ILLINOIS	87
OH	OHIO	72
PA	PENNSYLVANIA	50
FL	FLORIDA	48
CT	CONNECTICUT	47
MI	MICHIGAN	39
WI	WISCONSIN	30
MN	MINNESOTA	29
DC	DISTRICT OF COLUMBIA	28
NC	NORTH CAROLINA	25
UT	UTAH	19
MA	MASSACHUSETTS	18
MD	MARYLAND	15
MO	MISSOURI	13
VA	VIRGINIA	13
KY	KENTUCKY	11
SC	SOUTH CAROLINA	9
CO	COLORADO	7
GA	GEORGIA	7
TN	TENNESSEE	7
IA	IOWA	6
AZ	ARIZONA	6
ID	IDAHO	6
ND	NORTH DAKOTA	5
KS	KANSAS	4
MS	MISSISSIPPI	4
NV	NEVADA	4
OK	OKLAHOMA	4
AL	ALABAMA	4
HI	HAWAII	3
NH	NEW HAMPSHIRE	3
RI	RHODE ISLAND	3
MT	MONTANA	3
NM	NEW MEXICO	2
VT	VERMONT	1
AR	ARKANSAS	1
Total		1684

中國專利Assignees之美國區域別比重



註：區域件數排名在十名以後者，在此併做 Others 一項

由上圖我們可以看出，美國的加州(CA)、紐約州(NY)、華盛頓州(WA)、德州(TX)，為中國專利授權件數排名的前四大州。加州是知名的矽谷所在地，有史丹佛大學、加州理工學院等著名學術機構，為美國的 IT 產業重鎮。而紐約州則是美國的金融與服務業中心，許多跨國企業都設總部在此，如 IBM、高露潔棕欖。華盛頓州則是全球最大軟體公司微軟總部所在地。至於德州則是美國南方最大州，有著名的半導體公司德州儀器，這些企業在中國都有進行研發的工作。

4.中國專利授權前 30 大企業與機構¹²

排名	公司或機構名稱	國別	授權件數	授權專利領域
1	Hon Hai Precision Ind. Co., Ltd. (Taipei Hsien, TW) 鴻海	台灣	988	電子電機
2	Microsoft Corporation (Redmond, WA) 微軟	美國	159	電腦與通訊
3	China Petroleum & Chemical Corporation (Beijing, CN) 中國石化公司	中國	117	化學
4	Inventec Corp. (Taipei, TW) 英業達	台灣	64	電腦與通訊
5	Great Neck Saw Manufacturers, Inc. (Mineola, NY) 電動工具	美國	58	Tools and Hardware
6	International Development Corporation (Roanoke, TX) 太陽能燈	美國	54	Lighting

¹² 資料來源：連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

7	Tsinghua University (Beijing, CN) 清華大學	中國	44	電子電機；化學
8	C. C. & L Company Limited (Tsuen Wan/Hong Kong, CN)	中國	42	D10、D16
9	Inventec Appliances Corp. (Taipei Hsieng, TW)英華達	台灣	41	電腦與通訊
10	Ningbo Beifa Group Co., Ltd. (Ningbo, CN)寧波貝發集團	中國	40	辦公室器材與文具
11	Colgate-Palmolive Company (New York, NY)高露潔棕欖	美國	39	Brushware
12	Positec Power Tools (Suzhou) Co., Ltd. (Suzhou,CN)	中國	35	Tools and Hardware
13	Huawei Technologies Co., Ltd. (Shenzhen, CN)華為技術	中國	34	電腦與通訊
14	Winbond Electronics Corp. (Hsinchu, TW) 華邦電子	台灣	34	電子電機
15	International Business Machines Corporation (Armonk, NY)	美國	34	電腦與通訊
16	SAE Magnetics (H.K.) Ltd. (Shatin, HK)	香港	34	電腦與通訊
17	Koninklijke Philips Electronics N.V. (Eindhoven, NL) 皇家飛利浦電子	荷蘭	33	D14
18	The Procter & Gamble Company (Cincinnati, OH)寶僑家品 P&G	美國	32	化學；醫藥
19	Intel Corporation (Santa Clara, CA)英特爾	美國	32	電腦與通訊
20	Foxconn Precision Components Co., Ltd. (Taipei Hsien, TW)富士康	台灣	31	電子電機
21	GEM Services, Inc. (San Jose, CA)捷敏電子	美國	31	D13
22	Johnson Electric S.A. (La Chaux-de-Fonds, CH)	瑞士	27	電子電機
23	Haier Group Corporation (Qingdao, CN) 海爾集團	中國	26	D15
24	United Microelectronics Corp. (Hsin-Chu, TW) 聯電	台灣	25	電腦與通訊；電子電機
25	Conair Corporation (Stamford, CT)康乃爾美國總公司	美國	24	D28
26	Motorola, Inc. (Schaumburg, IL)摩托羅拉	美國	24	D14
27	Nanjing Chervon Industry Co., Ltd. (Jiangsu, CN)南京德朔實業	中國	23	D10；Tools and Hardware
28	Bayer Aktiengesellschaft (Leverkusen, DE)拜耳	德國	23	化學；醫藥
29	The United States of America as represented by the Department of Health and Human Services (Washington, DC)	美國	23	化學；醫藥
30	Headway Technologies, Inc. (Milpitas, CA)	美國	22	化學；醫藥

註：D10：Measuring, testing, or signalling instruments；D13：Equipment for production, distribution, or transformation of energy；D14：Recording, communication, or information retrieval equipment；D15：Machines not elsewhere specified；D16：Photography and optical equipment；D28：Cosmetic products and toilet articles

分析中國專利授權前 30 大機構與企業，我們可以發現中國專利授權的機構或企業集中在美國、中國與台灣，分別佔了 12 家、8 家、6 家，三國總計佔了 26 家，這與前述中國專利授權國家前三名中國、美國、台灣相符，顯示此三國為中國專利最主要的授權對象。此外，從表中我們還可以看出，跨國公司在國際研發中的領導地位，這 30 大機構企業，除了清華大學與 The United States of America as represented by the Department of Health and Human Services 外，皆屬跨國企業，而且多屬知名的企業，例如台灣的鴻海、美國的微軟、IBM、Intel 等…值得注意的是中國重點學術單位清華大學擁有 44 項專利，排名第七，顯示清華大學的產學合作關係有逐漸建立起來。

再來看專利授權領域，這三十家企業或機構授權的專利領域偏重電子電機與電腦通訊，還有一些設計類的專類與化學醫藥領域的專利，所謂設計型的專利 (Design Patent) 是指在產品的外型、表面的創新，非產品功能上的創新，屬於技術層次較低的專利類型。不同的產業對研發的需求程度不一，電子產業與化學醫藥產業對研發的需求程度較高，因此也比較積極的從事海外研發的工作，這個現象從上述專利授權領域便可看出，以台灣為例，在上表中的六家企業全為電子產業，其中專利領域又集中於電腦通訊領域內的通訊與電腦軟硬體。據中國科技統計網的資料，至 2006 年 1 月為止，在中國設研發中心的企業以 IT 跨國公司為主，這些跨國公司絕大多數來自美國，其次是日本；精細化工和生物醫藥跨國公司的來源國就比較分歧，像是美國的 P&G 與杜邦、日本的資生堂、德國的巴斯夫與拜耳、英國的聯合利華，無論是哪一產業領域的跨國公司，他們在中國的研發中心都大多集中於北京、上海、深圳，其中又以北京為最大的海外研發據點。

接下來我將對表上的前三大企業做簡單的介紹：

(1) 鴻海¹³

鴻海是全球 3C 產品的代工大廠，主要經營業務為電腦系統設備及其週邊之連接器、線纜組件及殼體、基座之開發、設計、製造及銷售，精密模具之製造及銷售等，集團全球總市值超過新臺幣 2.3 兆元，佈局橫跨歐、美、亞三大洲，員工總數超過 20 萬人，在全球共取得超過 15,300 件專利。排名第二名的富士康乃是鴻海的子集團，主要業務為手機組件之產銷業務。



¹³ 資料來源：公開資訊觀測站、鴻海官方網站

(2) 微軟¹⁴

全球最大的電腦軟體供應商，總部設在美國華盛頓州的 Redmond，2006 年 1 月 18 日微軟在中國成立微軟中國研究開發集團，此集團由微軟亞洲研究院、微軟亞洲工程院、原微軟中國研發中心、微軟中國技術中心、Windows Live 中國區、微軟亞洲硬體技術中心及其他分佈於北京、上海、深圳的各類產品研發機構組成。此集團還成立戰略合作部，專注於與中國的 IT 企業建立戰略合作伙伴關係，如軟體外包、技術轉讓及產品合作等。此集團最重要的目標是發展成爲全球範圍內基礎科學研究、技術創新及產品開發的核心基地。



(3) 中國石化公司¹⁵

中國石化的業務主要是石油的開採、銷售以及相關化工產品的生產，它與中國石油天然氣股份有限公司、中國海洋石油有限公司共同壟斷了中國大陸的石油市場。與另兩家公司相比，中國石化更注重化工業務，它是中國最大的石油製品和化工產品生產商，原油生產則只位居第二。公司的產品主要有石油原油、天然氣、化纖、化肥、橡膠、成品油等。



四. 印度專利 Assignees 分析¹⁶

1. 印度專利授權件數與成長率

年份	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
件數	12	22	16	14	17	21	22	19	28	42
年份	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
件數	38	37	49	63	70	85	118	170	202	305
年份	2000	2001	2002	2003	2004					
件數	403	557	616	475	213					

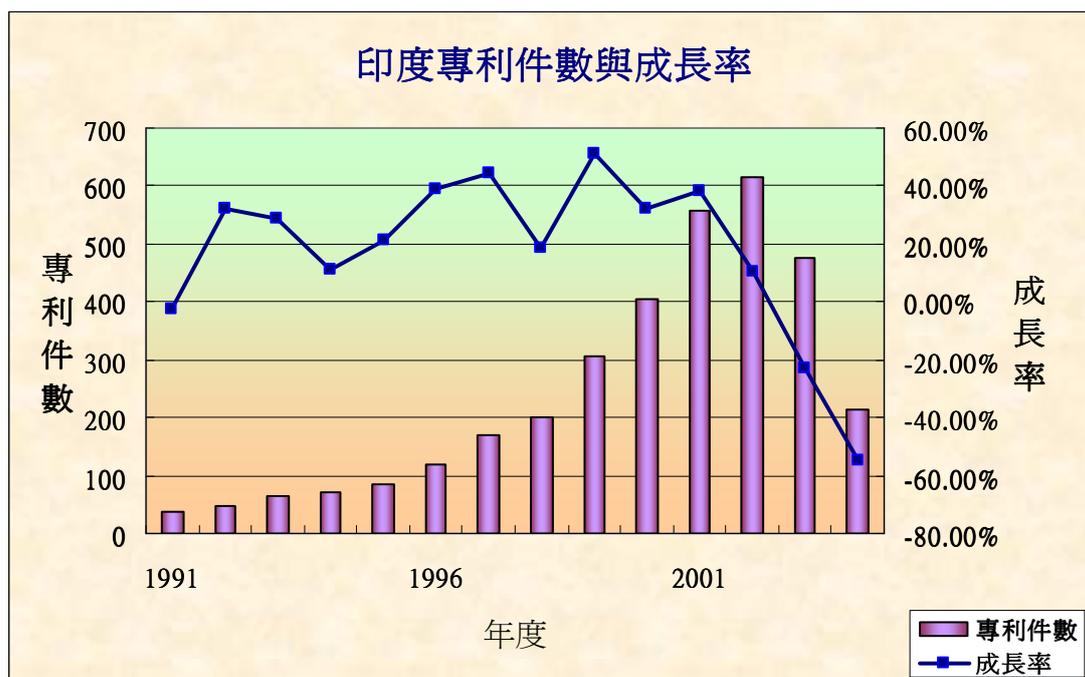
註 1：此統計表以專利核准年度爲基準計算

註 2：此統計表之 inventors 皆爲印度人，但 assignees 不限定於印度

¹⁴ 資料來源：微軟官方網站、維基百科

¹⁵ 資料來源：中國石化官方網站、維基百科

¹⁶ 資料來源：連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理



註：為簡化圖表，此圖只取 1991 年到 2004 年之專利資料

印度專利授權件數在 2002 年之前大致上都比中國來得多，而且授權件數穩定的上升，2002 年後則呈下降的趨勢，中印兩國專利授權件數差距開始拉大。在 2003 年印度在美國核准的 utility patent 件數有 341 件，排名 20，而同年中國則以 297 件位居第 22 名。

2. 印度專利授權主要國家¹⁷

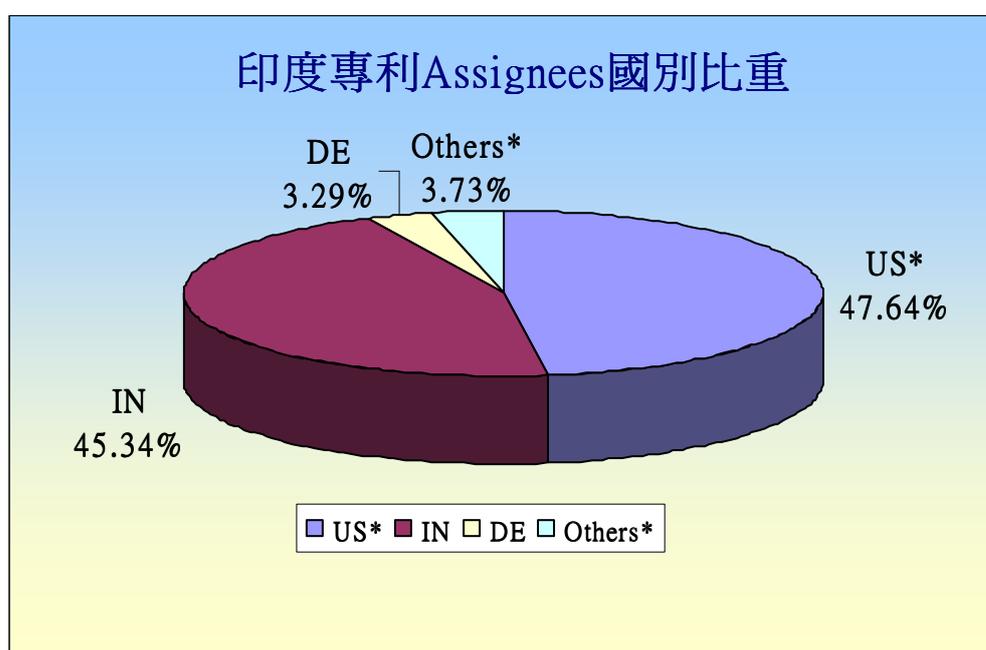
Country Codes	Country	Numbers
US*	United State 美國	1635
IN	India 印度	1556
DE	Germany 德國	113
GB	United Kingdom 英國	24
JP	Japan 日本	21
SE	Sweden 瑞典	14
FR	France 法國	11
IT	Italy 義大利	10
SG	Singapore 新加坡	10
CH	Switzerland 瑞士	8
NL	Netherlands 荷蘭	7
TW	Taiwan 台灣	7
AU	Australia 澳洲	3

¹⁷ 連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

HK	China,Hong Kong S.A.R.香港	2
KR	South Korea 南韓	2
BE	Belgium 比利時	1
CN	China P.Rep.中國	1
DK	Denmark 丹麥	1
FI	Finland 芬蘭	1
HU	Hungary 匈牙利	1
IE	Ireland 愛爾蘭	1
KW	Kuwait 科威特	1
MY	Malaysia 馬來西亞	1
VG	Virgin (British) Islands 英屬維京群島	1
Total		3432

*註 1：在 USPTO 中 Country Codes 並無 US 此項，爲了統一國別比較，在此我將美國各州之 Assignees 件數合併計算，而得出 US 一項之數值

註 2：在此 US 包含 AL/AR/AZ/CA/CO/CT/DC/FL/GA/IA/ID/IL/KS/KY/LA/MA/MD/MI/MN/MO/MS/NC/NE/NH/NJ/NM/NV/NY/OH/OR/PA/TN/TX/UT/VA/WA/WI



*註：引用專利件數排名在三名之後的國家在此併做 Others 一項

印度專利授權國家前三名爲美國、印度與德國，比重分別爲 47.64%、45.34%、3.29%，美國與印度合計佔了 92.98%，顯示印度的專利授權相當集中於這兩個國家。值得注意的是美國甚至超越印度本國，成爲印度專利的最大授權國，這和中國的情形不太相同，雖然美國在中國也擁有許多專利授權，但仍位居中國之後，而且比重也只有 26%，這樣的現象可能代表印度有許多專利研發是由

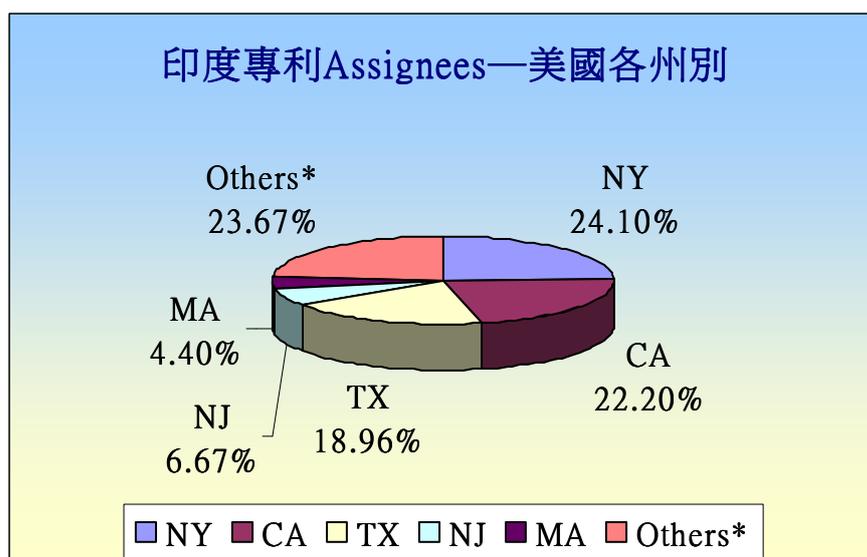
美國跨國企業的海外研發中心進行，因此研發成果皆歸美國企業所有。

3.印度專利主要授權國家—美國各州別分析¹⁸

Region Codes	Region	Numbers
NY	NEW YORK	394
CA	CALIFORNIA	363
TX	TEXAS	310
NJ	NEW JERSEY	109
MA	MASSACHUSETTS	72
DC	DISTRICT OF COLUMBIA	49
CT	CONNECTICUT	46
PA	PENNSYLVANIA	38
WI	WISCONSIN	35
OH	OHIO	31
IL	ILLINOIS	28
WA	WASHINGTON	24
MI	MICHIGAN	14
UT	UTAH	14
MO	MISSOURI	13
MN	MINNESOTA	12
FL	FLORIDA	11
VA	VIRGINIA	10
MD	MARYLAND	8
OR	OREGON	8
GA	GEORGIA	7
NC	NORTH CAROLINA	7
IA	IOWA	5
KY	KENTUCKY	4
TN	TENNESSEE	4
ID	IDAHO	3
AZ	ARIZONA	2
KS	KANSAS	2
NE	NEBRASKA	2
NH	NEW HAMPSHIRE	2
NM	NEW MEXICO	2
AL	ALABAMA	1

¹⁸ 連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

AR	ARKANSAS	1
CO	COLORADO	1
LA	LOUISIANA	1
MS	MISSISSIPPI	1
NV	NEVADA	1
Total		1635



*註：引用專利件數排名在五名之後的州在此併做 Others 一項

印度專利授權的美國前四大州分別為，紐約州(NY)、加州(CA)、德州(TX)、與紐澤西州(NJ)，其中紐約州、加州、德州也名列中國專利授權的美國前四大州內，顯示這三個州別的企業在中國與印度皆積極地進行國際研發的工作，因此在中印兩國擁有的專利件數相較美國其他各州為多

4. 印度專利授權前 30 大企業與機構¹⁹

排名	公司或機構名稱	國別	授權件數	授權專利領域
1	Council of Scientific and Industrial Research (New Delhi, IN)	印度	871	化學與醫藥
2	Texas Instruments Incorporated (Dallas, TX) 德州儀器	美國	218	電腦與通訊；電子電機
3	General Electric Company (Schenectady, NY) 奇異	美國	187	電子電機；化學
4	International Business Machines Corporation (Armonk, NY)	美國	158	電腦通訊

¹⁹ 連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

5	Ranbaxy Laboratories Limited (New Delhi, IN)	印度	77	化學與醫藥
6	Dr. Reddy's Laboratories Limited (Hyderabad, IN)	印度	54	化學與醫藥
7	Hoechst Aktiengesellschaft (Frankfurt am Main, DE)	德國	51	醫藥
8	The United States of America as represented by the Secretary of Commerce (Washington, DC)	美國	47	化學與醫藥
9	STMicroelectronics Ltd. (Uttar Pradesh, IN)	印度	47	化學與醫藥
10	Intel Corporation (Santa Clara, CA) 英特爾	美國	40	電腦通訊
11	Cisco Technology, Inc. (San Jose, CA) 思科	美國	33	電腦通訊
12	Hewlett-Packard Development Company, L.P. (Houston, TX) 惠普	美國	30	電腦通訊
13	Dabur Research Foundation (Ghaziabad, IN)	印度	29	化學與醫藥
14	GE Medical Systems Global Technology Company, LLC (Waukesha, WI)	美國	26	電子電機
15	Indian Oil Corporation Limited (Maharashtra, IN)	印度	26	化學與醫藥
16	Honeywell International Inc. (Morristown, NJ)	美國	21	電腦通訊
17	Unilever Home & Personal Care USA, division of Conopco, Inc. (Greenwich, CT)	美國	21	化學與醫藥
18	Orchid Chemicals & Pharmaceuticals Ltd. (Tamil Nadu, IN)	印度	19	化學
19	Lucent Technologies Inc. (Murray Hill, NJ)	美國	17	電腦通訊
20	Lupin Laboratories Limited (Bombay, IN)	印度	16	化學與醫藥
21	Orchid Chemicals & Pharmaceuticals Ltd. (Tamil Nadu, IN)	印度	14	化學與醫藥
22	CV Therapeutics, Inc. (Palo Alto, CA)	美國	13	醫藥
23	Motorola, Inc. (Schaumburg, IL) 摩托羅拉	美國	13	電腦通訊
24	Wockhardt Limited (Mumbai, IN)	印度	13	化學與醫藥
25	Panacea Biotec Limited (New Delhi, IN)	印度	13	化學
26	Lever Brothers Company (New York, NY)	美國	12	化學

27	Microsoft Corporation (Redmond, WA)微軟	美國	12	電腦通訊
28	Analog Devices, Inc. (Norwood, MA)	美國	11	電腦通訊；電子電機
29	Biocon India Limited (Hebbagodi, IN)	印度	11	醫藥
30	Sun Pharmaceutical Industries Limited(Mumbai, IN)	印度	10	化學與醫藥

印度專利授權的前 30 大企業與機構中美國佔了 16 家，超過半數，印度佔 13 家，中印兩國共佔 29 家，剩下的一家則為德國的企業。前述提到美國與印度是印度專利的最主要授權國，幾乎涵蓋了所有專利的所有權，而這些專利權當屬於該國內的跨國企業或機構所擁有。從專利的領域來看，印度的專利領域集中電腦通訊與化學醫藥，在電腦通訊產業中特別集中通訊與電腦軟硬體這一領域，而化學醫藥則是集中在有機化合物、藥品與生技領域等區塊。印度和中國不同，政府一開始就致力於發展軟體產業與生物醫藥產業，因此吸引的外資企業也集中於這些產業類別。

接下來我將對表上的前三大企業做簡單的介紹：

(1) Council of Scientific and Industrial Research, CSIR 印度工業與科學研究理事會²⁰

CSIR 於 1942 年成立，是印度最大的研究機構，隸屬於印度科技部，理事會主席由印度總理出任，副主席由印度科技部部長出任，有 40 個實驗室與八十個研究站和超過 2 萬 2 千名員工，科學研究人員約有一萬六千名，其中超過 60% 有博士學位，在印度各地的實驗室與機構裡從事研究工作。此組織是印度政府以國家發展目標為導向所建立的國家科研體制，因此其研發投入方向與民間有所差異，基本上政府較重視國防科技、核能技術、空間技術與農業技術的研發；而民間則較重視醫藥、資訊、生物科技方面的研發。



²⁰ CSIR 官方網站、<http://in.china-embassy.org/chn/kj/ydkyjg/t200839.htm>

(2) Texas Instruments Incorporated, TI 德州儀器²¹

德州儀器是全球知名的半導體公司，主要產品與業務是數位訊號處理器(DSP)、類比技術(Analog)以及混合訊號(Mix-Signal)，其事業群包含半導體、教育技術、數位影像等。目前德州儀器正積極地與印度科學學會建立合作關係，將在邦加洛進行許多研發的工作，包含 DSP、模擬電路以及混合電路領域。德州儀器總裁兼首席執行官 Richard K. Templeton 表示，德州儀器之所以與印度科學學會進行合作，是因為印度科學學會在數位信號處理器、類比電路的研究領域處於世界級別的水準，這反映印度市場和其科技創新地位的重要性。



(3) General Electric Company 奇異公司

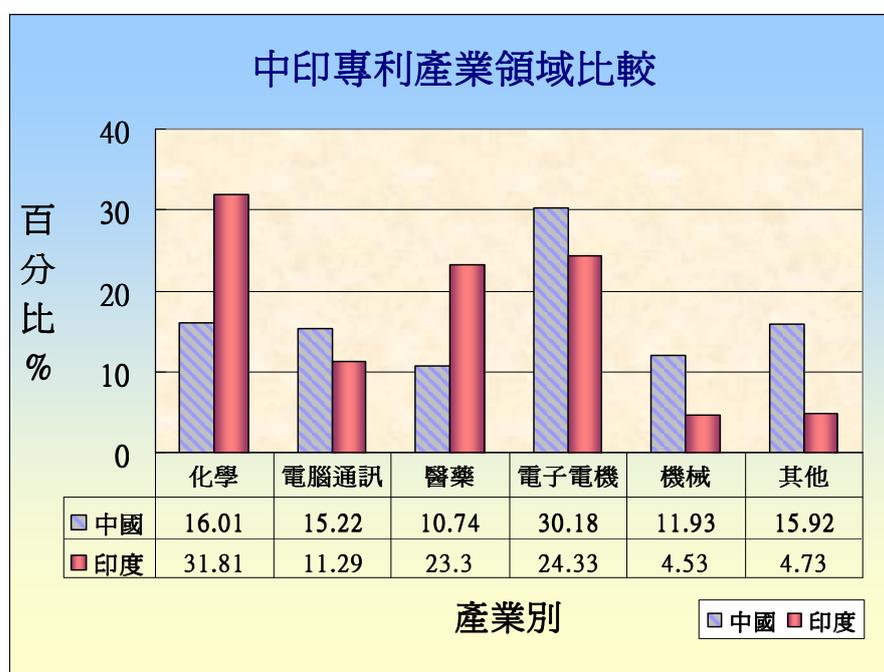
奇異公司是 1878 年由愛迪生創立的，至今已有超過百年的發展歷史，它的產品線眾多，舉凡電力的供應與輸送、照明設備、工業自動化設備、醫療設備、汽車、火車及飛機引擎、工程塑料及有機矽等高新材料、基礎設施建設、廣播電視網路與部分金融產品都在奇異的事業範圍之內，是世界上屬一屬二的跨國公司，公司業務遍及世界 100 多個國家，全球擁有員工超過 30 萬人。



工

五. 中國與印度專利領域比較²²

1. 大類產業比較



²¹ 維基百科，<http://www.enet.com.cn/article/2007/0403/A20070403521102.shtml>

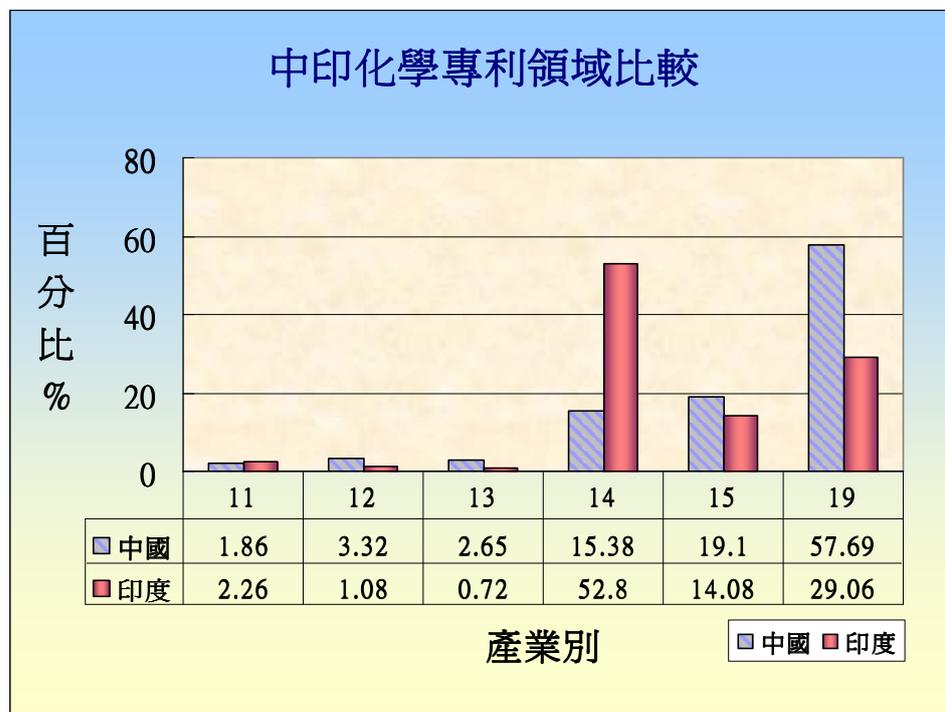
²² 資料來源：連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

註：美國專利商標局(USPTO)的專利分類系統將專利分為六大領域，分別為以下類別
 1.Chemical(化學) 2.Computers & Communications(電腦通訊) 3..Drugs & Medical(醫藥) 4.Electrical
 & Elctronic(電子電機) 5.Mechanical(機械) 6.Others(其他)，每個大領域還各自細分為不同次領域

我將中國與印度的各筆專利資料依其技術運用領域編號(Current U.S. Class)之第一個號碼，加以歸類整理，得到中印兩國專利在六大領域的各自比重。由上圖我們可以看出印度專利領域集中在化學、醫藥、電子電機與電腦通訊領域，化學類佔 31.81%將近一半的比重，醫藥佔 23.3%，兩者合計共佔 55.11%，超過一半的比重，而電腦通訊與電子電機合計佔 35.62%；中國的專利領域分布則較為平均，唯電子電機一項佔 30.18%較為突出。在這六大領域中，印度在化學醫藥領域的佔比遠超過中國，但其他四類領域，中國則擁有較高的比重。

印度和中國的發展取向很不相同，中國以製造業為根基，利用低廉的人力吸引世界各國到中國設立工廠，這些企業從單純的產品進口，進而建立生產基地，最後才設置研發中心，是屬於漸進式的過程，近年來因為中國基礎建設和教育已漸臻完備，配合國家政策的誘導，積極致力於研究發展的工作，因此近年來許多跨國企業紛紛在中國設置研發中心；而印度政府一開始就把目標定位在知識經濟，集中資源在軟體與生物醫藥產業，因此印度專利領域的集中趨勢較高，而中國比較平均而分散。

2.化學產業比較

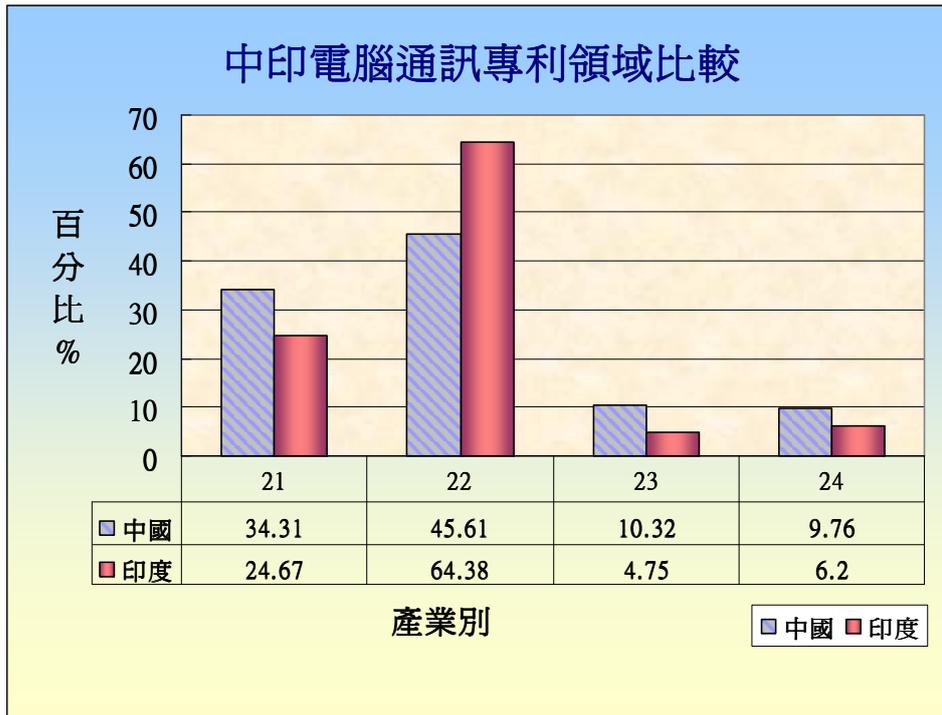


註：美國專利商標局(USPTO)的專利分類系統將 Chemical (化學)細分為 6 個次領域，分別為

11(Agriculture, Food, Textiles)、12(Coating) 保護塗層、13(Gas)、14(Organic Compounds)、15(Resins)、19(Miscellaneous-chemical)

從上圖中我們可看出，中印兩國在 11、12、13 這三個領域的比重都很低，較集中在有機化合物(14)、合成樹脂(15)、Miscellaneous-chemical(19)這三個類別。印度在有機化合物這一塊較為突出，而中國則是在 Miscellaneous-chemical 有較高的比重。

3.電腦通訊產業比較

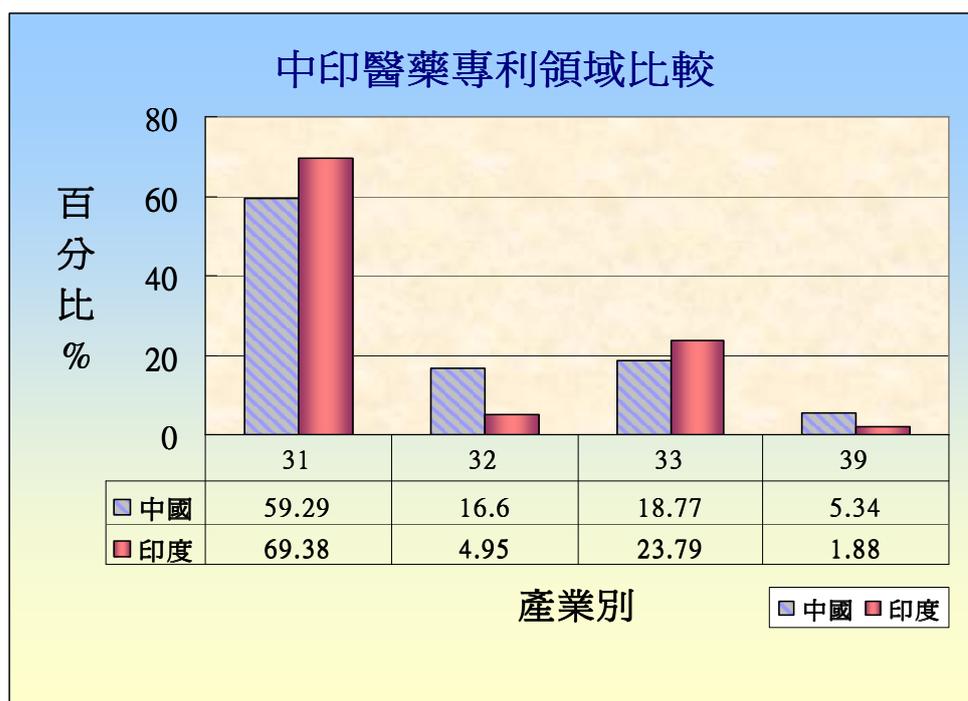


註：美國專利商標局(USPTO)的專利分類系統將 Computers&Communications(電腦通訊)細分為 4 個次領域，分別為 21(Communications)、22(Computer Hardware & Software)、23(Computer Peripherals)、24(Information Storage)

由上圖可明顯看出，中印兩國皆在電腦軟硬體(22)部分擁有最高的比重，分別為 64.38%及 45.61%，比重第二大的皆為通訊領域(21)，各佔 34.31%、24.67%；印度在電腦軟硬體這項領域最為突出，其背後原因乃是印度的軟體業發展的很好印度是僅次於美國的資訊技術強國，也是 IT 產業外包代工的最主要國家，2003 年印度 IT 服務總營收有 127 億美元，同年中國只有 68 億美元²³，然而近年來中國在這一個領域急起直追，吸引不少 IT 跨國公司在中國設研發中心，如 IBM、Intel、微軟，雙方差距在未來可能會逐漸縮小。

²³ 2005 MIC 情報顧問網

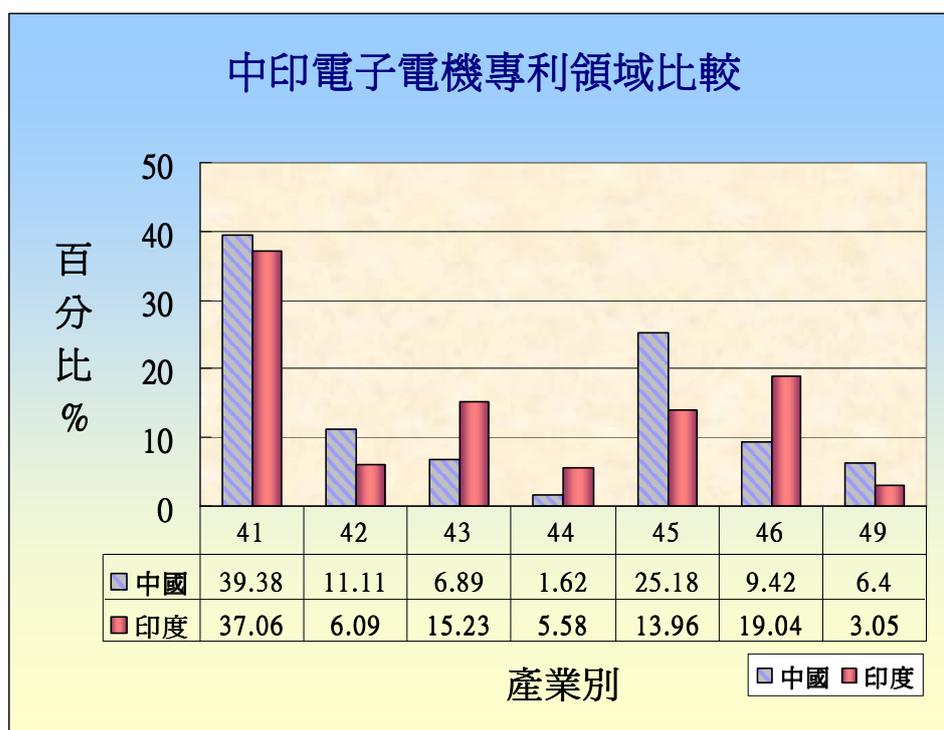
4.醫藥產業比較



註：美國專利商標局(USPTO)的專利分類系統將Drugs & Medical(醫藥)細分為4個次領域，分別為31(Drugs)、32(Surgery & Medical Instruments)、33(Biotechnology)、39(Miscellaneous-Drug & Med)

兩國在醫藥領域內的集中趨勢很雷同，都是著重於藥物與生技產業，印度在藥物(31)和生物科技(33)這兩塊領域總計佔了93.17%，而中國在這兩大領域則佔了78.06%。醫藥產業是印度專利六大領域內比重第二高的，印度在藥物與生技產業的專利數尤其突出，印度不僅是僅次於美國的第二大IT出口國，也是世界第四大藥品生產國與最大的仿製藥品生產國及出口國，印度國內有許多世界知名的藥廠如Ranbaxy Laboratories Limited與Dr. Reddy's Laboratories Limited，其產值與規模甚至不輸給歐美先進國家的企業，事實上印度重要的專利引證企業或機構其引用之專利類型也有集中於此兩個領域的現象。

5.電子電機產業比較

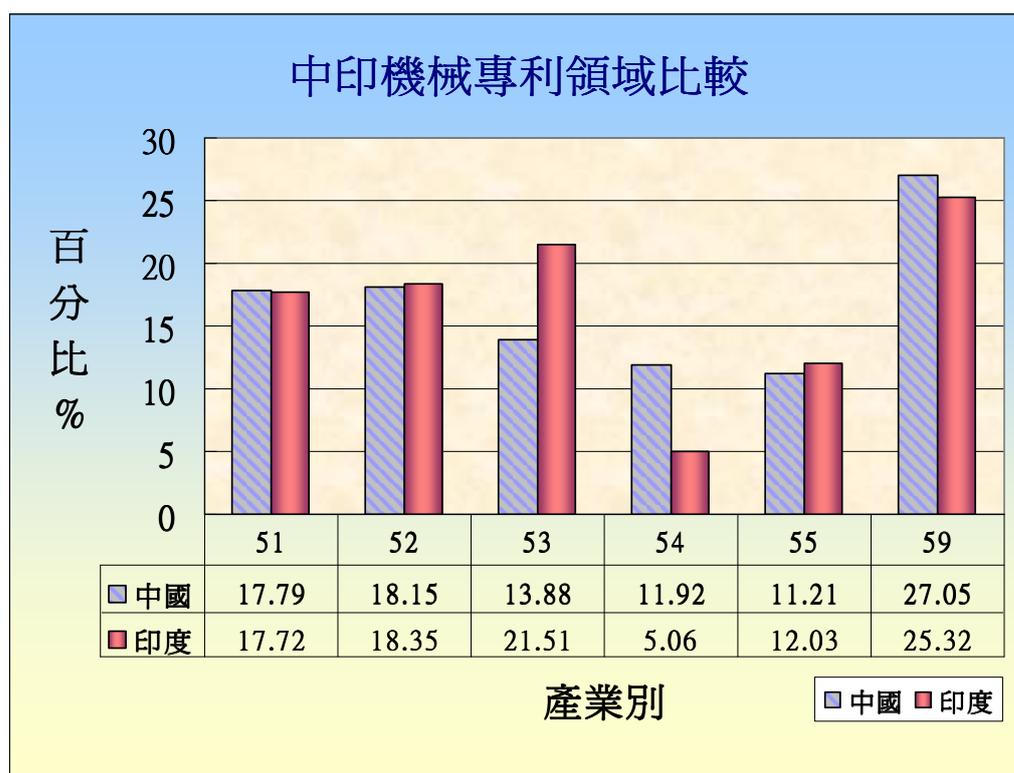


註：美國專利商標局(USPTO)的專利分類系統將 Electrical&Elctronic(電子電機)細分為 7 個次領域，分別為 41(Electrical Devices)、42(Electrical Lighting)、43(Measuring & Testing)、44(Nuclear & X-rays)、45(Power Systems)、46(Semiconductor Devices)、49(Miscellaneous-Elec.)

資料來源：連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

中印兩國在 41 電子設備一樣有最高的比重，分別為 39.38%與 37.06，但其他領域的歧異度就較大，首先印度集中在 46、43、45 這三個領域，而中國則是在 45、42 這兩個領域有較高的比重，各佔 25.18%及 11.11%。

6.機械產業比較

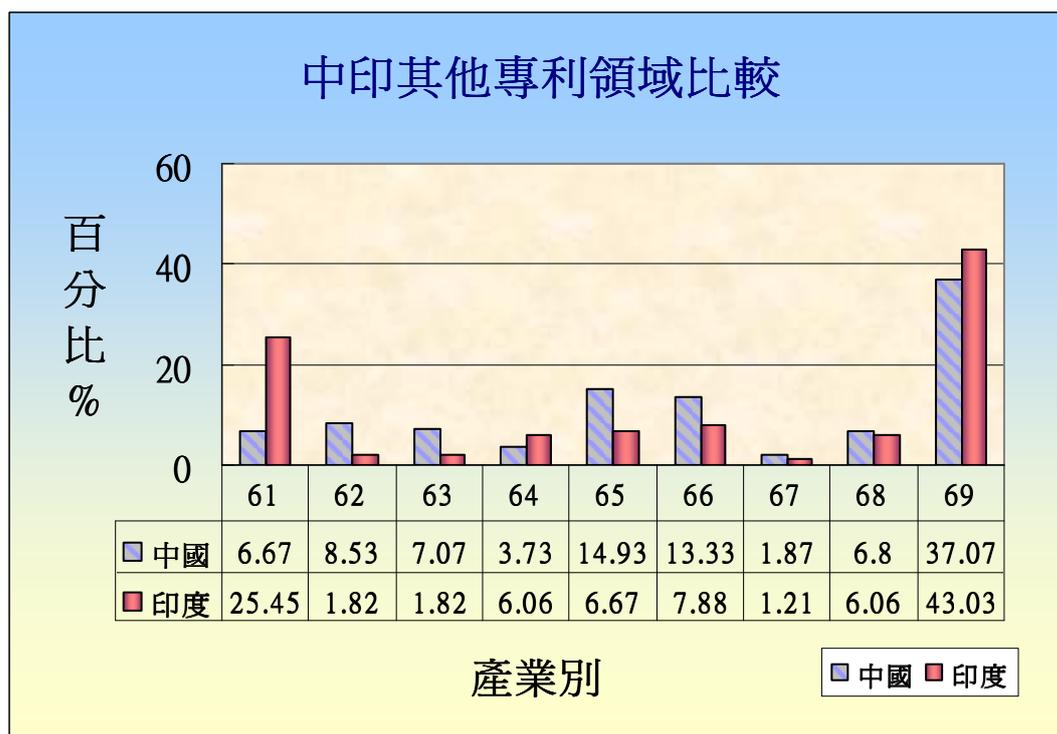


註：美國專利商標局(USPTO)的專利分類系統將 Mechanical(機械)細分為 6 個次領域，分別為 51(Materials Processing & Handling)、52(Metal Working)、53(Motors, Engines & Parts)、54(Optics)、55(Transportation)、59(Miscellaneous-Mechanical)

資料來源：連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

由上圖可以看出，在機械領域中，中印兩國在各次領域佔的比重差距都不大，有明顯差異的是 53 與 54 這兩個領域，印度在 53 這個領域高出中國 7.63%，而中國在 54 這個領域則高出 6.86%。

7.其他產業比較



註：美國專利商標局(USPTO)的專利分類系統將 Others(其他)細分為 9 個次領域，分別為 61(Agriculture, Husbandry)、62(Amusement Devices)、63(Apparel & Textile)、64(Earth Working & wells)、65(Furniture)、66(Heating)、67(Pipes & Joints)、68(Receptacles)、69(Miscellaneous-Others)
資料來源：連穎科技(LearningTech Corp.)，作者整理

其他這個領域，是無法歸諸於前五大領域的專利的集合，值得注意的是印度在農業與食物(61)這一領域佔的比重相當的高 43.1%，這可能與印度本身的產業結構有關，2005 年印度農業比重仍有 23.0%，而工業為 23.8%，服務業則為 53.2%；相較中國 2006 年農業只佔 14.4%，工業則佔 53.4%，服務業則佔 32.2%。另一方面，印度政府的研發導向也可能與此領域比重較高有關，²⁴在政府研發投入重點領域中有一項是農業，印度人口眾多，政府為提高作物的產量，有一部分的研發是為了解決灌溉、化肥、農藥和作物品質問題。

六. 國家政策的干預

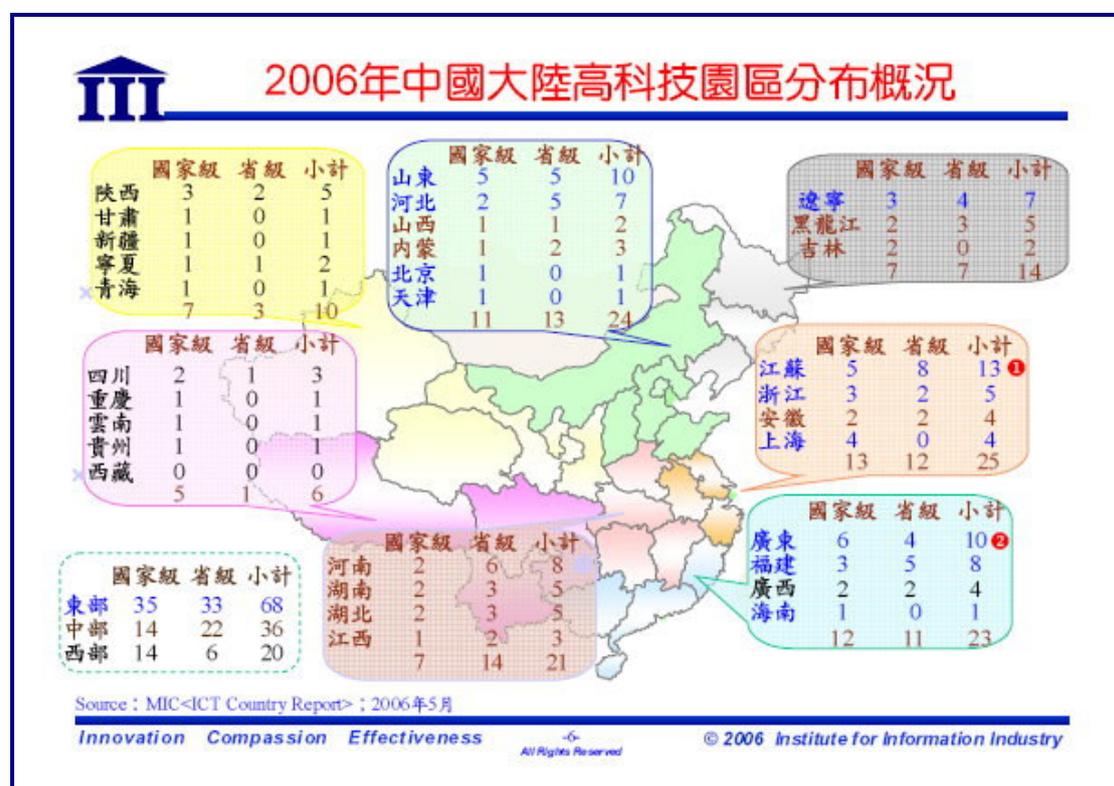
除了成本與人才考量，國家的政策干預也是影響跨國企業決定海外研發地點的一大考量，跨國企業在選擇海外研發地點時會將這些因素納入考量，例如 host country 對於智財權的保障，研發活動關乎一個企業的創新與未來成長，但研發出來的東西能否守成才是關鍵，如果智財權未受到良好保障，企業就無法安心的進行研發。再來是科學園區的設立，科學園區的設立能創造群聚效果，塑造適於研發的環境，並提供一些優惠措施，研發能力強的國家，較能吸引跨國企業進駐。

²⁴ <http://www.sis.pku.edu.cn/pub/panwei/DocumentView.aspx?Id=5068>

接下來我將從科學園區的設立、國家研發活動的促進以及智慧財產權的保證等三方面，來比較中國與印度的國家政策干預情形。

1. 科學園區的設立

(1) 中國的高科技園區



資料來源：MIC 情報顧問網

這是 2006 年中國大陸高科技園區的分布概況，中國大陸將高科技園區區分為國家級與省級，在這張圖片中，我們可看出江蘇省的高科技園區合計有 13 個，為所有省份之冠，而廣東則名列第 2，總計有十個國家級與省級的科學園區，綜合來看，東部沿海省份的高科技園區明顯比東西部多，這跟中國經濟區域發展不均很有關係，沿海省份經濟發展蓬勃，有許多經濟特區與港口，基礎建設完備，因此在改革開放後吸引許多外資進入，經濟成長快速，相較之下中西部的地理位置處於劣勢，而且國家未將主力資源放在這，因此高科技園區的數量少於東部。

值得注意的是上海與北京，雖然他的科技園區不多，但跨國公司在大陸設研發中心多集中在這兩個城市，北京市中國的政治文化首都，上海則是中國經濟發展最好的地方，此外，外商公司多群聚在這裡，加上這兩個城市的基礎建設、各方面的水準都優於其他地區，而且北京和上海也有知名的大學如清華、北京、復旦，人力素質較其他省份來得高，因此跨國企業在選擇設研發據點時，北京與上海通常是優先考量的城市。

(2) 印度的軟體科技園區



資料來源：MIC 情報顧問網

再來看印度軟體科技園區的分布，相較之下，印度軟體科技園區的分布就較為平均，共有 22 個科技園區，其中前三大科技園區為邦加洛、諾伊達、跟清奈，邦加洛有印度矽谷之稱，許多國際知名 IT 大企業早已進駐邦加洛，看上的就是他們優秀的軟體工程師，印度與美國的時差為 12 小時，當美國矽谷的工程師下班後，印度矽谷邦加洛的工程師正要開始他們的工作，這樣 24 小時不停的進行研發，正是印度進行跨國研發的優勢。清奈是依人口分是印度的第四大都市，主要產業是軟體、金融服務業還有汽車業，有南亞的底特律之稱。諾伊達靠近印度首都新德里，也是 IT 軟體服務的重點城市²⁵。

2. 國家研發活動的促進

(1) 中國的研發支出概況²⁶

國家研究發展經費支出佔 GDP 的比重可作為國家研發活動強度的指標，2005 年中國的 R&D 支出佔 GDP 1.34%，為發展中國家首位，但仍低於全球標準 1.6% 與已開發國家標準 2.2%。2005 年，中國的 R&D 經費支出總額中，來自企業

²⁵ 維基百科

²⁶ 中國科技統計 <http://www.sts.org.cn/>

的資金占 67.0%，來自政府的資金占 26.3%，其他方面的資金占 6.6%，企業不但是中國 R&D 經費的最大來源，同時也是研發活動的主要執行部門，以上數據顯示企業是中國研發活動的主體。到了 2006 年，中國研發經費支出增長 20.1%，佔國內生產總值的 1.41%，比起 2005 年成長了 0.07%。

(2) 印度的研發支出概況²⁷

據印度科技部 2006 年 9 月公佈的《印度研究與開發統計報告》顯示，2003 年度全國研發 (R&D) 總投入約為 40 億美元，占當年國民生產總值的 0.80%。1999-2003 年，研發投入連續以每年 9.6% 的速度增長。在 2003 年度的全國 R&D 投入中，中央政府占 62.6%，地方政府占 8.5%，高等院校占 4.1%，國有企業占 4.5%，私營企業占 20.3%。很明顯，這一研發投入比例仍然以政府為主，而且主要以中央政府的投入為主，地方政府投入不多，高校研發投入較低。全國 R&D 投入中，基礎研究占總投入的比例為 17.8%，應用研究為 41.7%，實驗開發研究為 34%，其他 6.5%。至於私營企業的研發主力則為製藥 21.3%、通信 9.3% 與交通 7.6%，雖然私營企業只佔 2003 年國民生產總值的 20.3%，但是投入相對集中，尤其是在製藥方面有突出的表現。

3. 智慧財產權的保障

智慧財產權 (Intellectual Property Right, IPR) 是影響跨國企業選擇海外研發據點的一個考量因素，雖然它不是最主要的因素，但對於選擇研發類型有一定的影響力，跨國公司在從事海外研發時，傾向不將核心研發放在智慧財產權薄弱的國家，因為智財權不佳的國家較不利於 Innovative R&D 的進行，對於特定產業如化學、製藥、軟體產業而言，智財權的保障很重要，因為這些產業相較之下容易被模仿，一旦研發成果被竊取，損失就非常的慘重，瑞士的羅氏大藥廠 (Roche) 和英國的葛蘭素史克 (GlaxoSmithKline, GSK) 就曾表示智財權是他們設置海外研發據點的一大重要考量²⁸。

一般而言，先進國家對於智慧財產權的保護比較周延，而開發中國家則相對低落，而且已開發國與開發中國家對於智慧財產權的認定標準也不相同。²⁹ 1968 年開始進行的烏拉圭回合談判第一次將智慧財產權納入多邊貿易談判的議題，最後達成一項「與貿易有關的智慧財產權協定」 (Trade Related Intellectual Property Rights, TRIPs)，此項協定訂立了各國智慧財產權的最低標準，與會國將將近 60

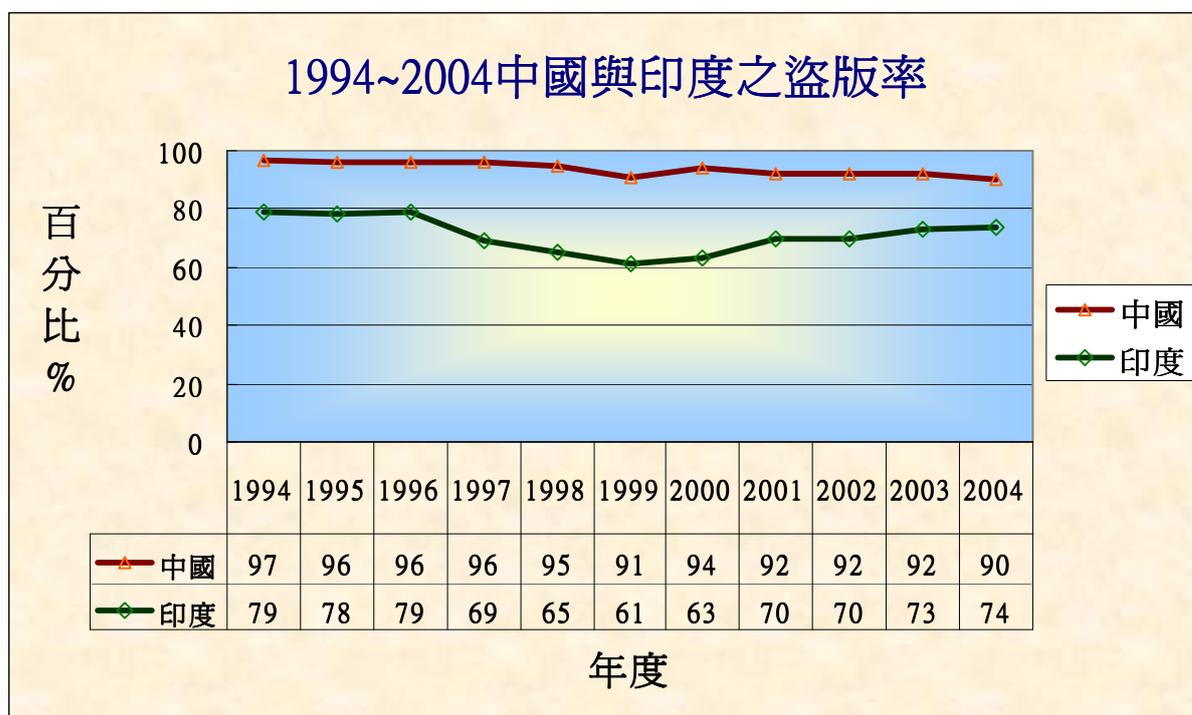
²⁷ <http://www.sis.pku.edu.cn/pub/panwei/DocumentView.aspx?Id=5068>

²⁸ World Investment Report 2005 transnational corporations and the internalization of R&D

²⁹ 國際貿易理論與政策 陳添枝等

國，協定於 2002 年生效，然而中國卻在 2007 年 6 月 9 日才正式加入此協定³⁰，在此之前中國一直被批評對於智慧財產權的保護不彰，同時執法不嚴，引起許多國家的反彈，尤其美國多次要求中國加強智財權的保障。此次加入此協定，是否能實質改善中國對於智慧財產權的保護，仍有待觀察。

相較之下，印度的智財權保障就做得比中國好，印度軟體企業爲了免除美國企業對智慧財產權的憂慮，採取了嚴格的安全防範措施，而且社會有較強契約意識，較注重發明創造與知識產權的保護，此點和西方國家的精神較爲吻合，因此也有利於彼此的研發合作。以下是中國與印度之盜版率，兩國的盜版率都還是偏高，不過中國很明顯的高出印度許多。



資料來源：MIC 2004 印度科技環境，作者重新製圖

七. 結論

	中國	印度
專利授權件數	較多	較少
成長率	較高	較低
授權專利國數	多，以中國、美國、台灣爲主	多，以印度、美國爲主

³⁰ <http://news.wenweipo.com/2007/06/08/IN0706080048.htm>

授權專利領域	相對平均	相對集中
高科技園區	較多	較少
國家研發支出	較高	較低
智慧財產權	較弱	較佳

綜合以上比較，中國除了在智慧財產權較弱以外，其他方面的表現都比印度要來的好一點，但兩者的競爭優勢是有所差別的。中國的競爭優勢主要來自於政府對於基礎建設的巨大投資還有以製造業為後盾的經濟實力，再加上政府有計畫地吸引外國投資，造成近幾年來中國在國際研發地位上快速崛起；而印度則沒有像中國政府一樣，大手筆的投入資源去吸引海外研發，而是致力於基礎的科學教育與研究，專門走知識經濟與高新技術，同時培養國內體質優良的大企業。目前印度已有不少的企業能與西方國家的跨國公司競爭，像是軟體業的 Infosys、Wipro、TCS，製藥產業的 Rambaxy 與 Dr. Reddy's Lab 等，主攻軟體與製藥是印度的策略，而目前這兩個產業也是印度經濟成長發展的動能，相較之下，中國則無特別突出的大企業致力於研發活動的進行，而且中國的研發人力素質還是稍遜於印度，未來中國想要走向更高技術的研發活動，還需要在基礎教育上多所琢磨。總而言之，中印兩國目前在國際研發的地位是不分軒輊的，未來的走向會如何，我認為關鍵因素在於政府的政策與總體的經濟實力，而這些還有待後續的觀察與研究。

八. 參考資料

1. CSIR 官方網站
2. USPTO 美國專利商標局
3. MIC 情報顧問網
4. World Investment Report 2005 transnational corporations and the internalization of R&D
5. 連穎科技(LearningTech Corp.)
6. 中國科技統計網
7. 公開資訊觀測站
8. 中國石化官方網站
9. 鴻海官方網站
10. 微軟官方網站
11. 維基百科
12. 國際貿易理論與政策 第二版 劉碧珍 陳添枝 翁永和
13. 全球台商服務網 <http://twbusiness.nat.gov.tw/asp/left-28.asp>

14. <http://www.sis.pku.edu.cn/pub/panwei/DocumentView.aspx?Id=5068>
15. <http://news.wenweipo.com/2007/06/08/IN0706080048.htm>
16. 林瑩松 2003 「研發的外溢效果與合作研發」國立中央大學產業經濟研究所 p.11
17. Elsevier, 2005 Beyond borders : internationalisation of R&D and policy implications for small open economies / edited by André Spithoven, Peter Teirlinck
18. Hall, B.H., A. Jaffe, and Trajtenberg, M. (2001), The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insight, Methodological Tools, NBER Working Paper, No. 8498.