

台灣學術研究能量的提升與轉化

洪文琪 副研究員

國家實驗研究院 科技政策研究與資訊中心

科技政策研究與資訊中心科學計量簡介

服務對象

政府部會

工作項目

- 定期提供部會重要科技施政統計指標與數據
- 分析我國與其他標竿國家科技發展趨勢

學研社群

- 協助我國學術研究人員進行相關研究所需資源整備
- 連結科學研究產出(論文)與產業技術專利，協助分析科學研究產出與產業技術研發關聯程度

產業界

- 協助產業技術專利布局規劃研究
- 產學合作分析

STPI科學計量發展歷程

與荷蘭 CWTS 機構合作，完成『台灣學術研究能量之總體表現』分析

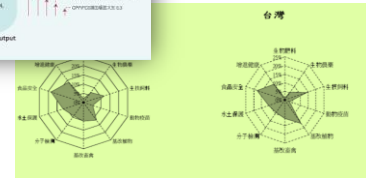
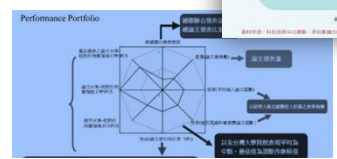
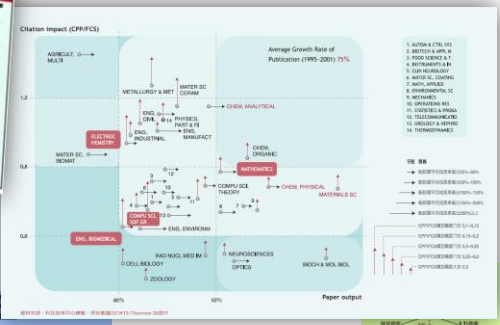
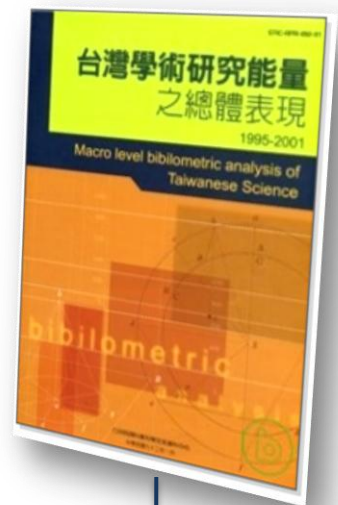
『亞洲國家學術能量競爭力分析』報告出版

與 Thomson Reuters 簽定 MOU

承接國科會『學術論文指標表現分析研究』

舉辦『台灣學術能量向上提升記者會』

定期提供國科會學術能量統計服務



2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

承接教育部『大學院校研究績效分析計畫』

支援農委會『推動農業科技前瞻規劃之研究』

俄羅斯國際合作『國家科學與創新系統與前瞻科技發展之比較研究』

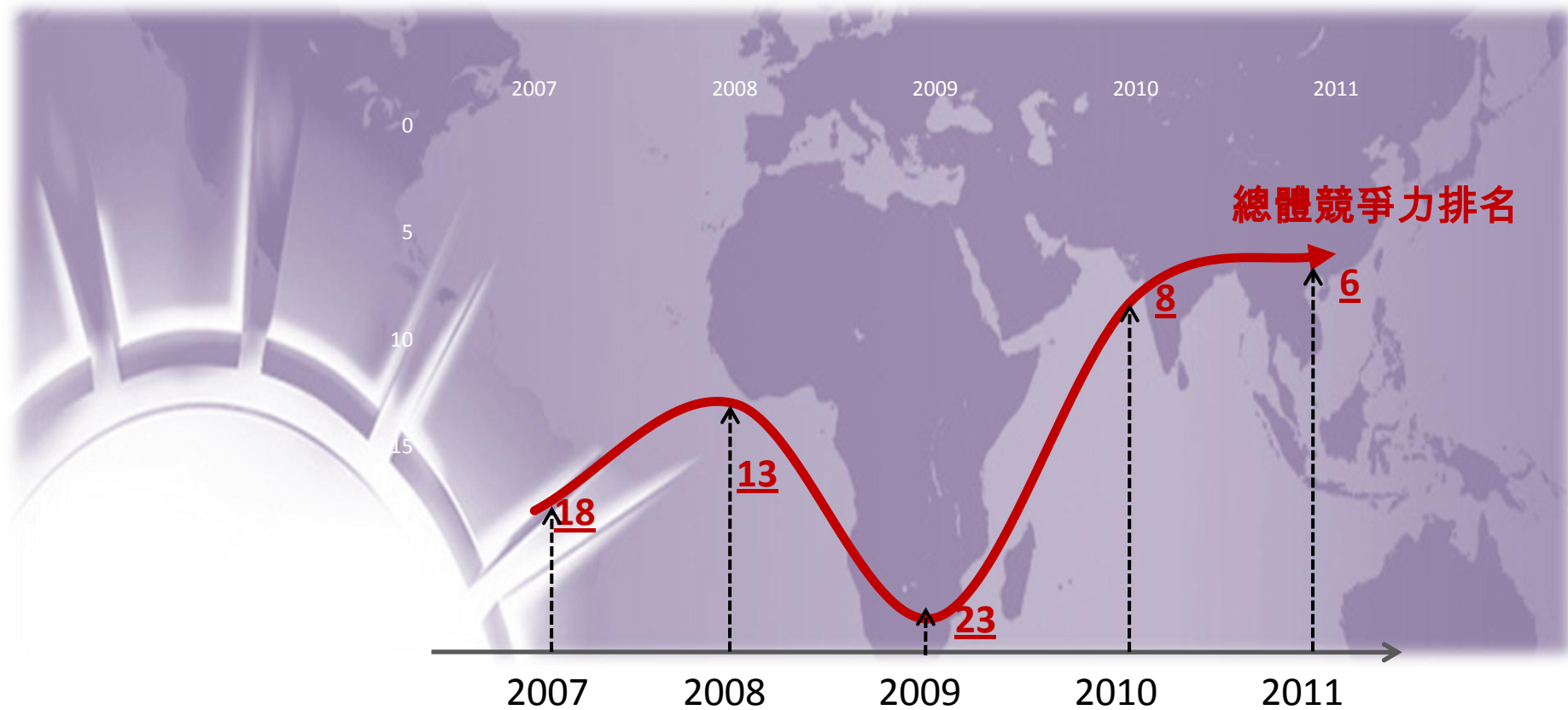
支援資策會『我國GMO研發能量及應用發展現況之盤整調查』

2010：與 Thomson Reuters 合作出版 Taiwan Research Report

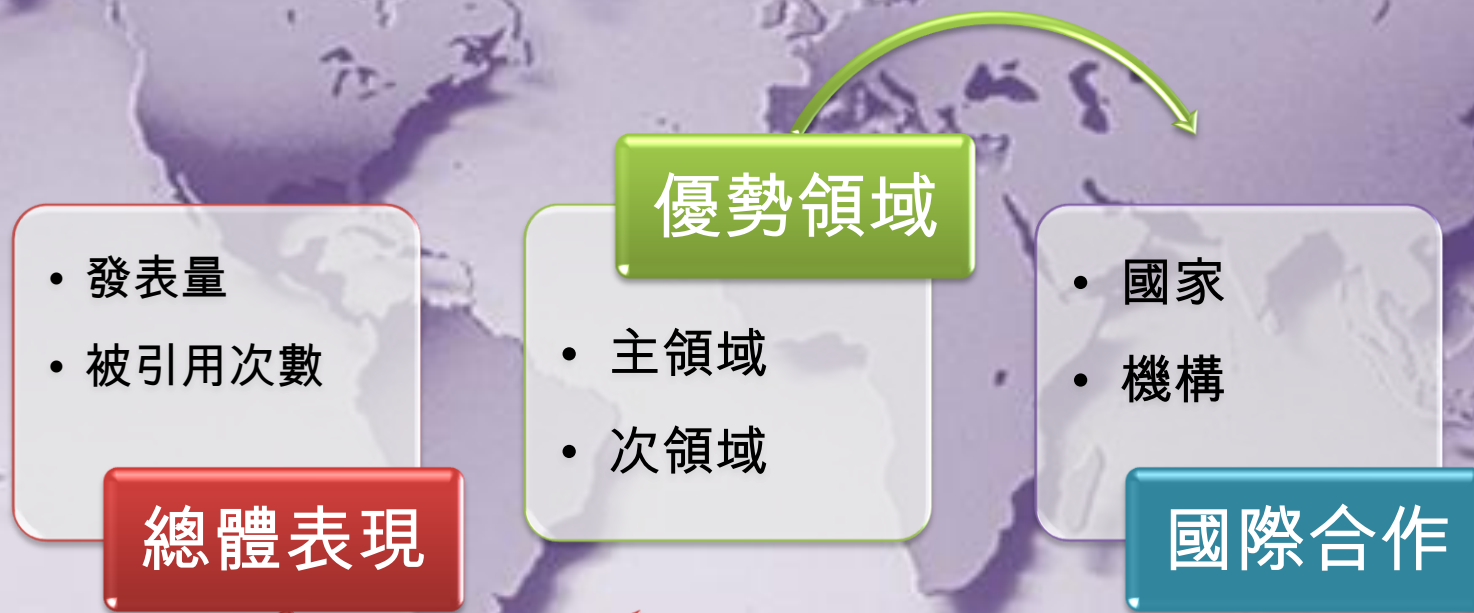


- 台灣的總體競爭力在國際上有目共睹，科技為國家長期發展的基石，亦為新世代的競爭力來源。

2011 年瑞士洛桑管理學院(IMD)出版的全球競爭力報告，台灣總排名躍升為全球第6



台灣學術研究能量總體檢視



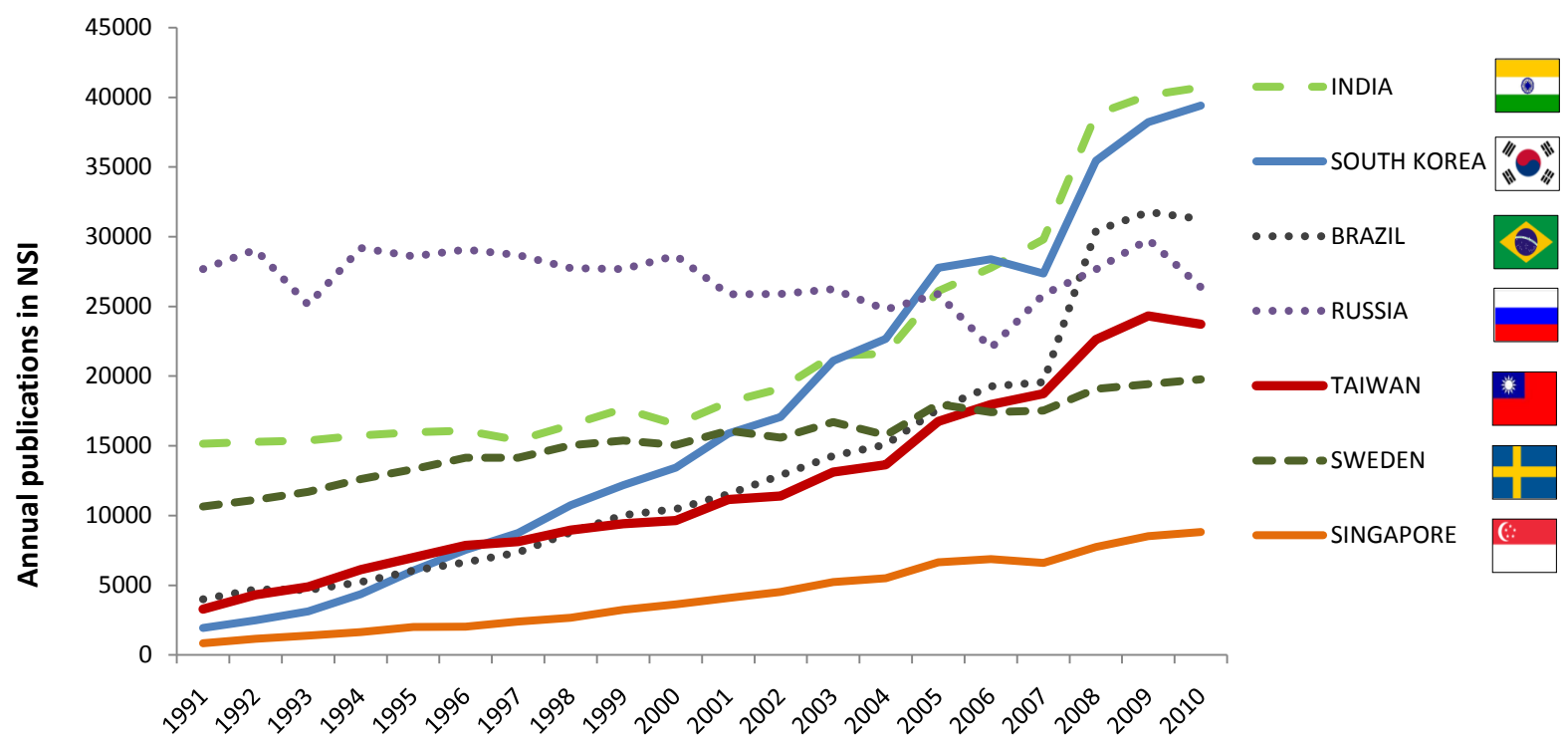
台灣科學能量全球排名？

台灣的特色和優勢領域為何？

台灣和世界各國的學術互動狀況？

台灣學術產出穩定成長

近三十年來，台灣學術發展持續進步中，從論文發表數量觀察，1981年僅產出537篇，2010年已逾23,000篇。1991年至今，論文平均年成長率超過11%。



Source: National Science Indicators on Diskette, Standard Version, 1981-2010

學術論文發表篇數及名次

國家	Country	2006	名次 Rank	2007	名次 Rank	2008	名次 Rank	2009	名次 Rank	2010	名次 Rank
美國	USA	305,325	1	300,213	1	335,720	1	331,790	1	330,339	1
中國	CHINA INCL HK MACAU	83,167	5	90,206	2	113,102	2	127,176	2	134,697	2
英國	UK	80,224	2	81,125	3	89,685	3	89,472	3	90,004	3
德國	GERMANY	77,396	3	75,870	4	86,486	4	88,056	4	86,978	4
日本	JAPAN	76,623	4	73,793	5	79,594	5	78,564	5	72,607	5
法國	FRANCE	54,784	6	53,581	6	63,627	6	63,970	6	62,324	6
加拿大	CANADA	45,913	7	46,372	7	52,776	7	54,156	7	53,519	7
義大利	ITALY	42,463	8	43,705	8	50,056	8	50,798	8	50,691	8
西班牙	SPAIN	33,485	9	34,000	9	41,658	9	43,46	9	43,693	9
印度	INDIA	27,780	12	29,804	10	38,778	10	40,135	10	40,711	10
南韓	SOUTH KOREA	28,382	11	27,362	12	35,448	12	38,226	11	39,397	11
澳洲	AUSTRALIA	29,303	10	29,522	11	36,542	11	37,869	12	38,753	12
巴西	BRAZIL	19,264	15	19,573	15	30,420	13	31,770	13	31,274	13
荷蘭	NETHERLANDS	24,788	13	24,662	14	28,257	14	29,756	15	30,532	14
俄羅斯	RUSSIA	22,013	14	25,845	13	27,665	15	29,802	14	26,374	15
中華民國	TAIWAN	17,963	17	18,746	16	22,626	16	24,315	16	23,715	16
瑞士	SWITZERLAND	18,001	16	18,310	17	20,970	17	21,560	18	21,960	17
土耳其	TURKEY	14,923	18	15,957	18	20,681	18	21,759	17	21,846	18

Source: National Science Indicators on Diskette, Standard Version, 1981-2010



學術論文被引用次數及名次

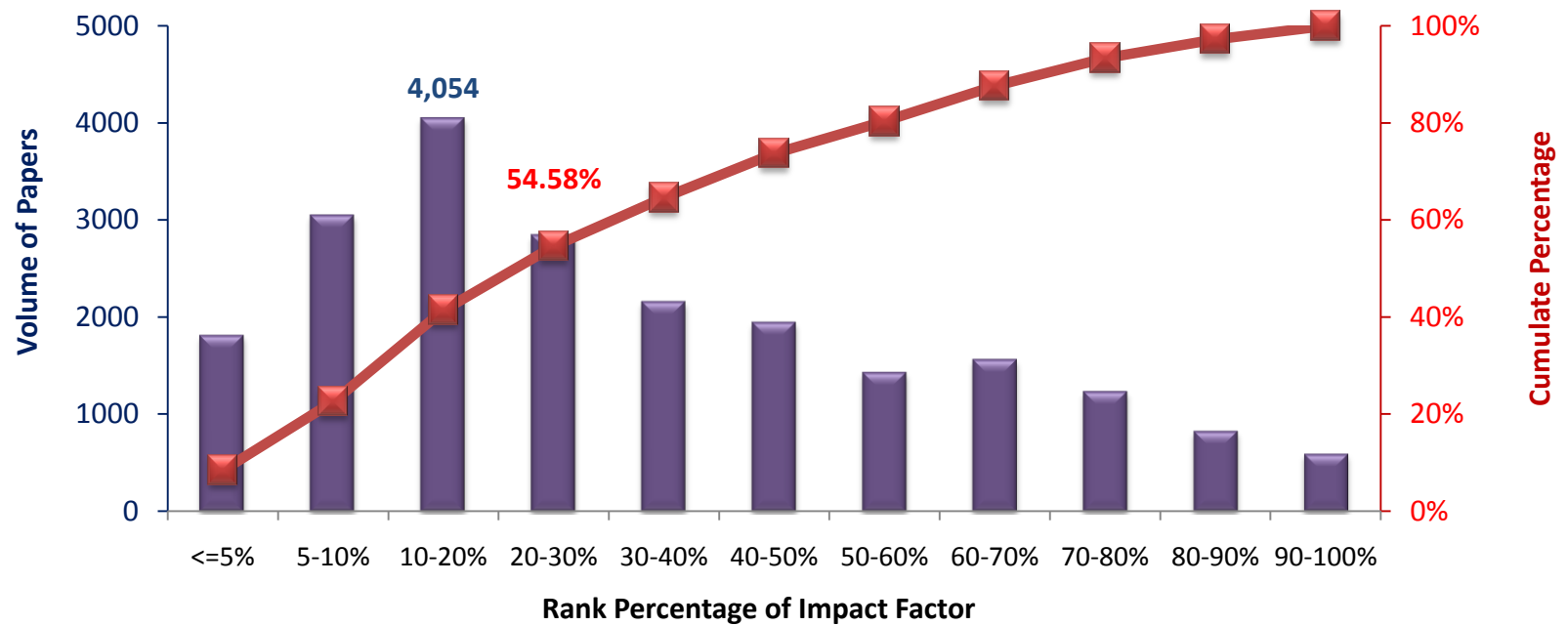
國家	Country	2002-2006	名次 Rank	2003-2007	名次 Rank	2004-2008	名次 Rank	2005-2009	名次 Rank	2006-2010	名次 Rank
美國	USA	9,295,012	1	9,788,420	1	10,435,282	1	11,196,510	1	11,417,731	1
英國	UK	2,246,844	2	2,370,260	2	2,583,961	2	2,849,039	2	2,982,239	2
德國	GERMANY	2,038,615	3	2,160,976	3	2,355,854	3	2,610,596	3	2,700,301	3
中國	CHINA INCL HK MACAU	739,350	8	942,086	8	1,214,263	7	1,569,545	6	1,883,963	4
日本	JAPAN	1,320,077	4	1,397,162	4	1,526,015	4	1,702,764	4	1,849,282	5
法國	FRANCE	739,350	5	942,086	5	1,214,263	5	1,569,545	5	1,786,807	6
加拿大	CANADA	1,071,741	6	1,179,415	6	1,316,436	6	1,367,233	6	1,582,413	7
義大利	ITALY	965,655	7	1,043,946	7	1,171,921	7	1,319,185	8	1,390,788	8
西班牙	SPAIN	625,759	10	700,398	10	813,888	10	968,900	10	1,032,631	9
荷蘭	NETHERLANDS	719,555	8	786,603	8	868,076	9	939,983	9	1,025,900	10
澳洲	AUSTRALIA	628,249	9	692,491	11	787,528	11	902,200	11	997,832	11
瑞士	SWITZERLAND	572,930	12	620,538	12	694,041	12	775,526	12	820,822	12
瑞典	SWEDEN	497,990	13	531,601	13	571,586	13	623,401	13	648,491	13
南韓	SOUTH KOREA	343,352	15	395,864	14	467,306	14	549,237	14	605,729	14
印度	INDIA	268,838	19	313,782	17	382,091	16	490,767	16	526,613	15
比利時	BELGIUM	346,017	14	383,415	15	428,006	15	461,807	15	515,800	16
丹麥	DENMARK	284,012	16	314,879	16	340,443	17	377,611	17	401,235	17
巴西	BRAZIL	218,781	22	247,604	21	299,726	19	360,548	18	400,692	18
中華民國	TAIWAN	204,733	23	236,119	23	282,120	22	338,596	19	376,006	19
以色列	ISRAEL	272,226	17	288,114	18	309,788	18	333,090	20	340,189	20

Source : National Science Indicators on Diskette, Standard Version, 1981-2010

台灣論文發表傾向發表於高影響力期刊

- 依照期刊影響係數(IF值)由高至低分成11區段，可看出論文分布與集中情形。
- 2010年台灣超過半數(54.58%)SCI論文發表在前30%期刊，其中以前10%-20%區間論文篇數最多，計有4,054篇。

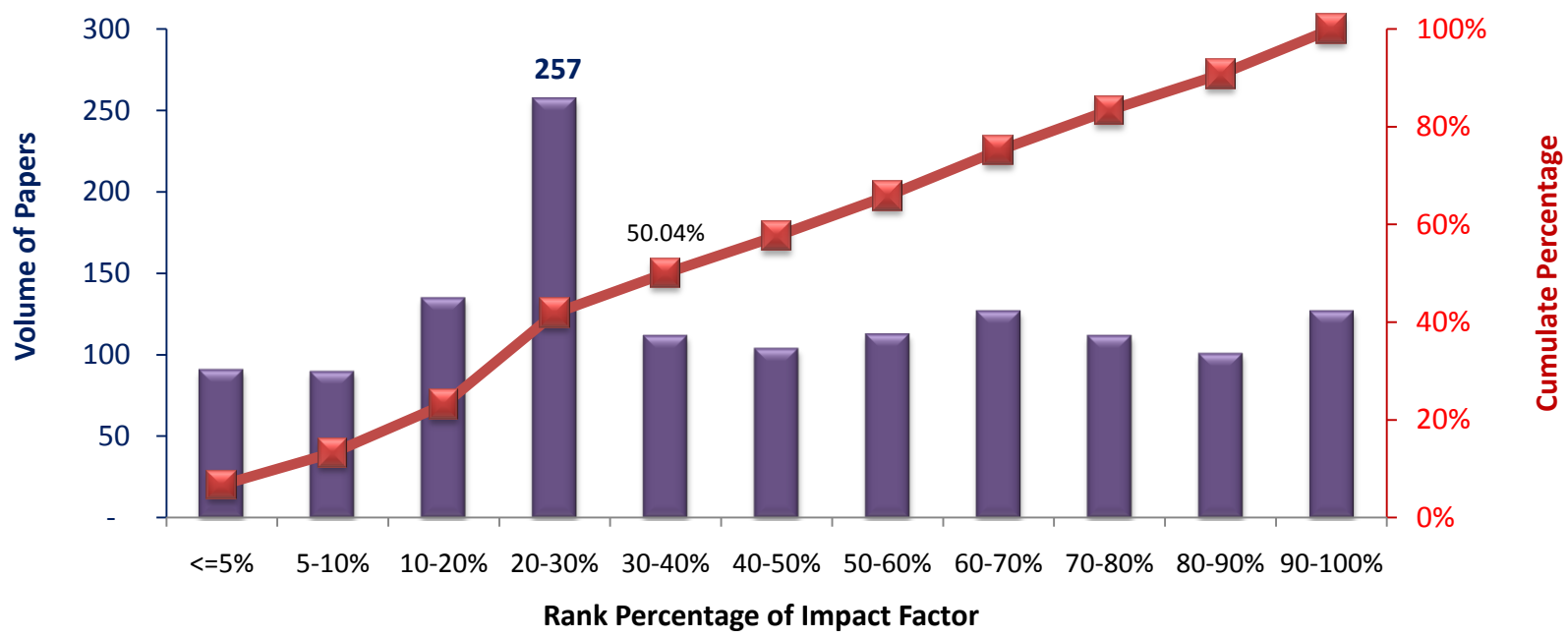
2010年台灣SCI論文IF區間(11區間)累積百分比



Source: STPI Web of Science database (2011 Aug.)

台灣2010年SSCI論文，半數以上(50.04%)發表在前40%期刊，其中以前20%-30%論文篇數最多，計有257篇。

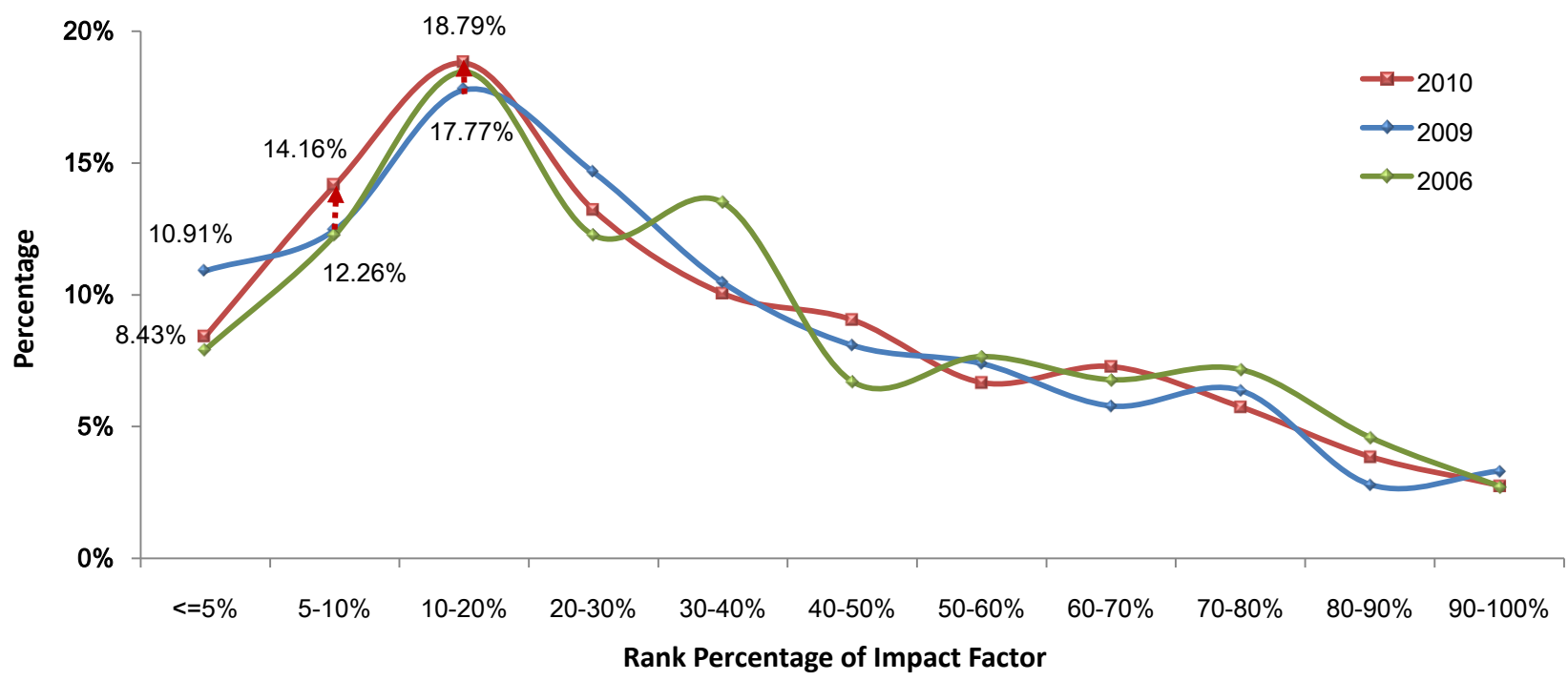
2010年台灣SSCI論文IF區間(11區間)累積百分比



台灣發表於高影響力期刊比重持續上升

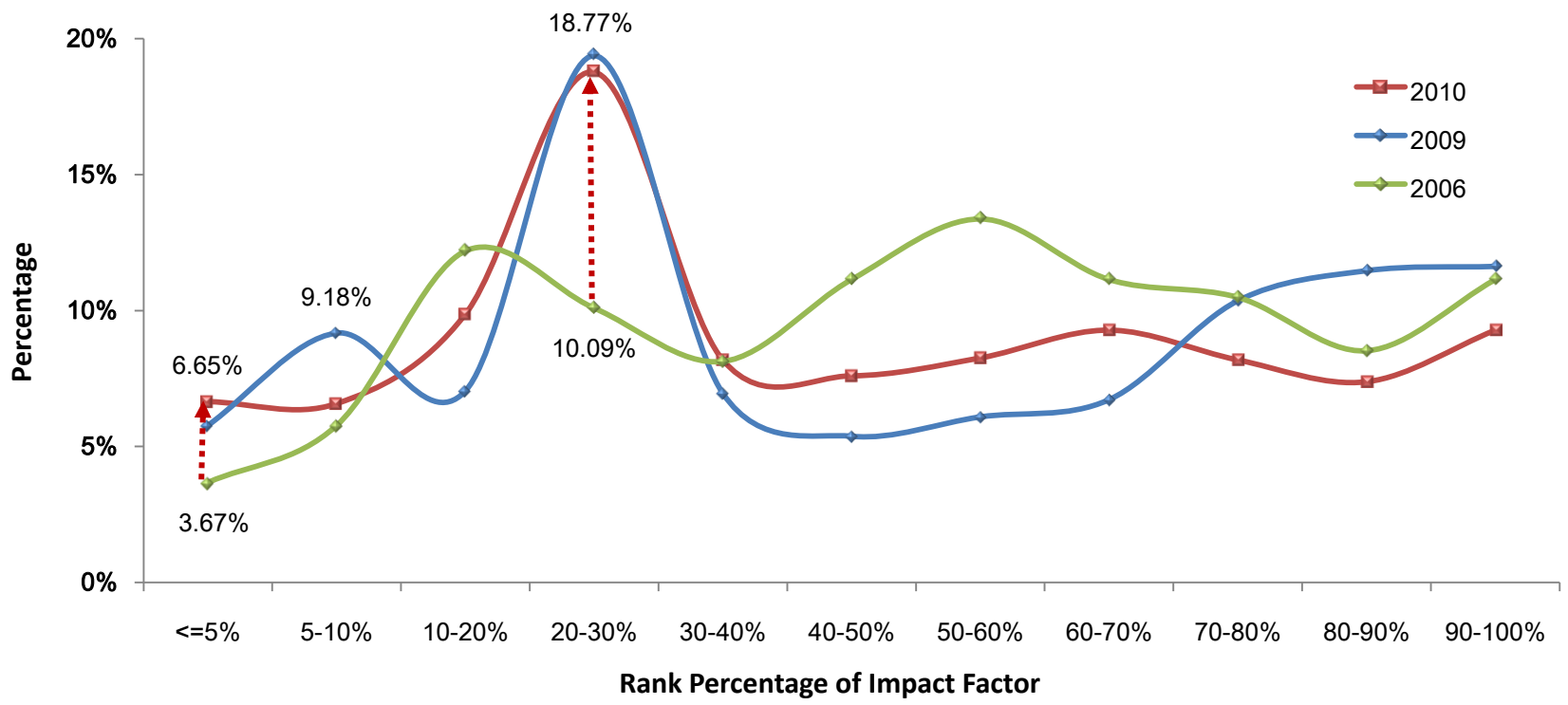
近五年台灣SCI論文品質比較，前20%論文占總篇數比例持續增加。

近五年台灣SCI論文IF區間(11區間)分布變化



SSCI近五年表現，發表在前5%及20%-30%區段論文，篇數占比明顯增加。

近五年台灣SSCI論文IF區間(11區間)分布變化

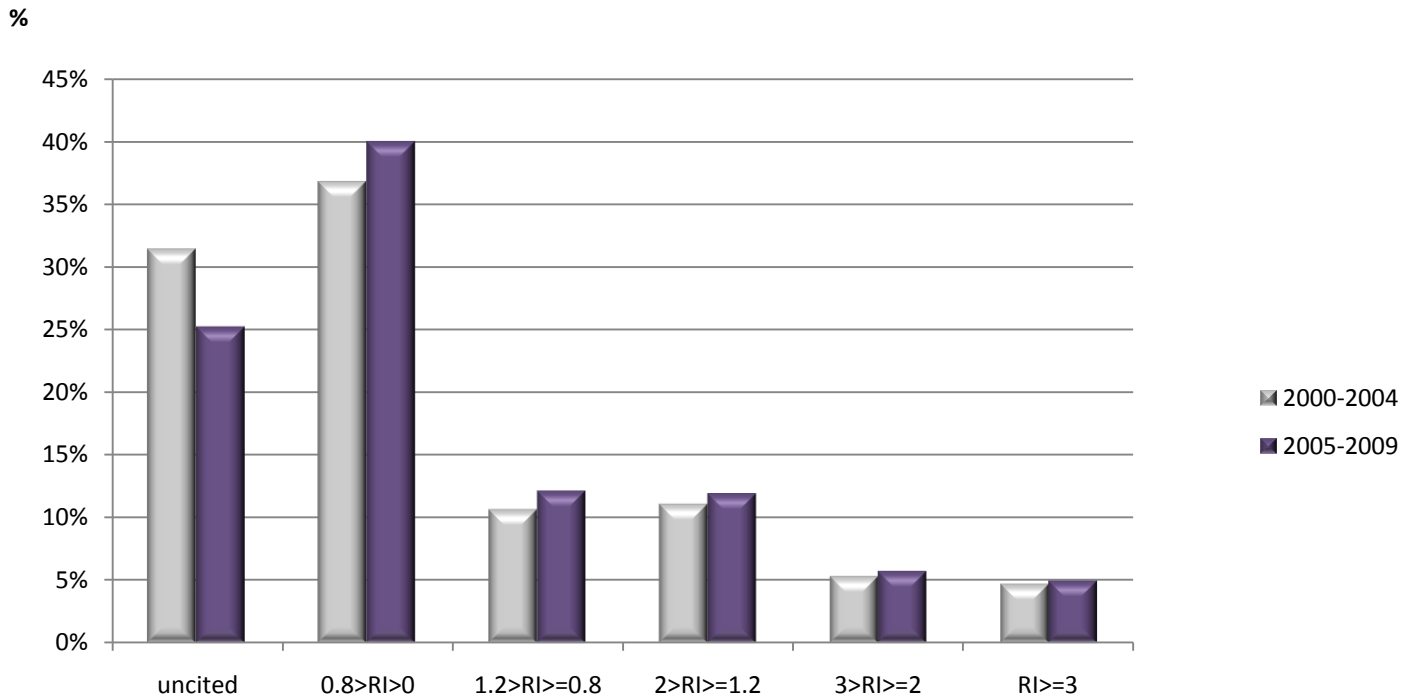


Source: STPI Web of Science database (2011 Aug.)



台灣論文世界影響力的提升

- 台灣未被引用論文比例逐年下降。
- 達到世界水準論文及頂尖論文穩定成長中，論文影響力尚有進步空間。



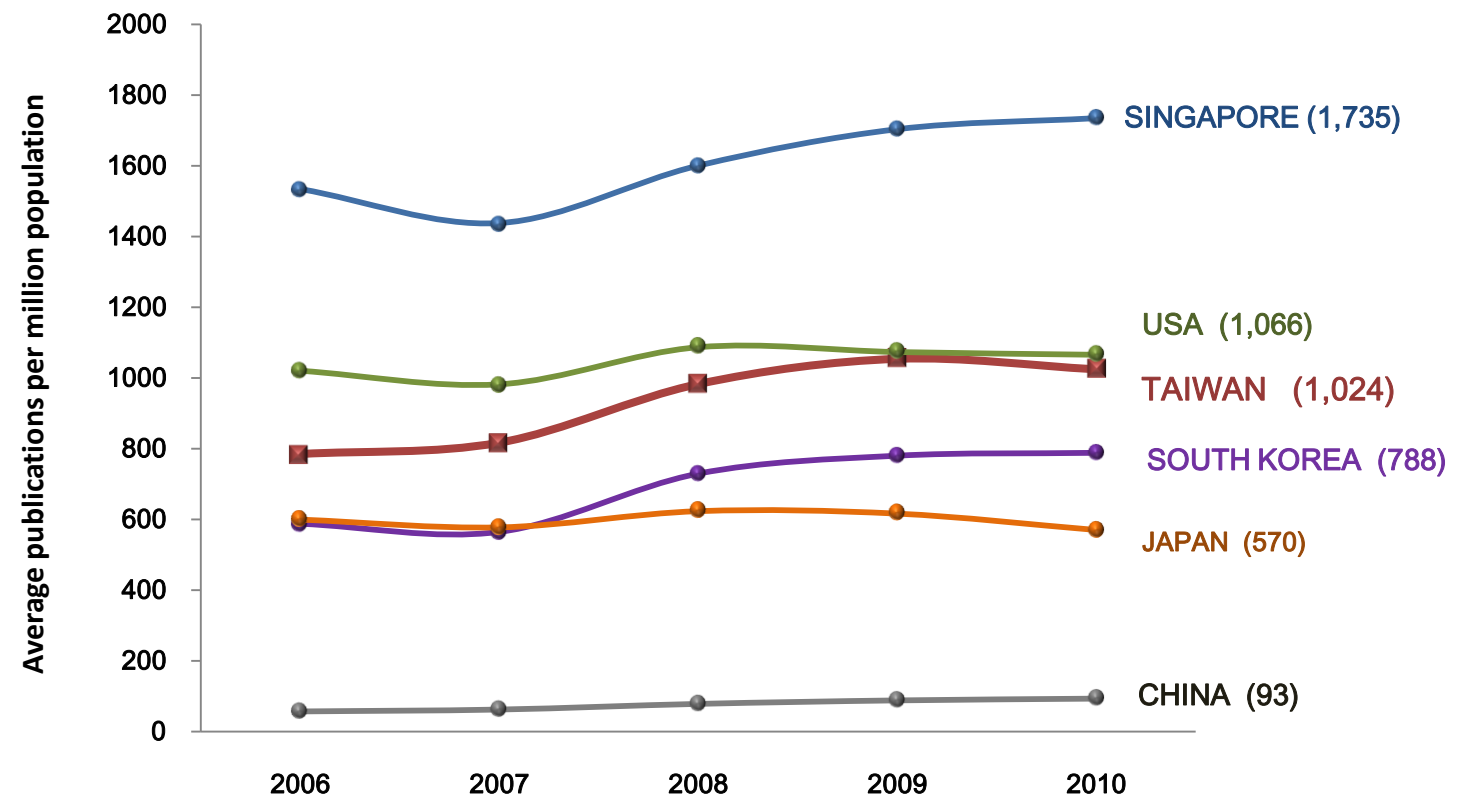
Source: STPI Web of Science database (2011 Aug.)

*相對全球影響力=台灣該平均被引用次數/全球該領域平均被引用次數
全球相對影響力 ≥ 3 ，表示該論文為頂尖論文
全球相對影響力 ≥ 2 ，表示該論文為高影響力論文
全球相對影響力 ≥ 1.2 ，表示該論文影響力超越世界水準
 $1.2 >$ 全球相對影響力 ≥ 0.8 ，表示該論文影響力達世界水準
全球相對影響力 < 0.8 ，表示該論文影響力未達世界水準
Uncited 未被引用論文



每百萬人口平均論文產出

台灣2010年平均每百萬人產出1,024篇論文，每人平均研究能量優於韓國、日本及中國大陸之表現。



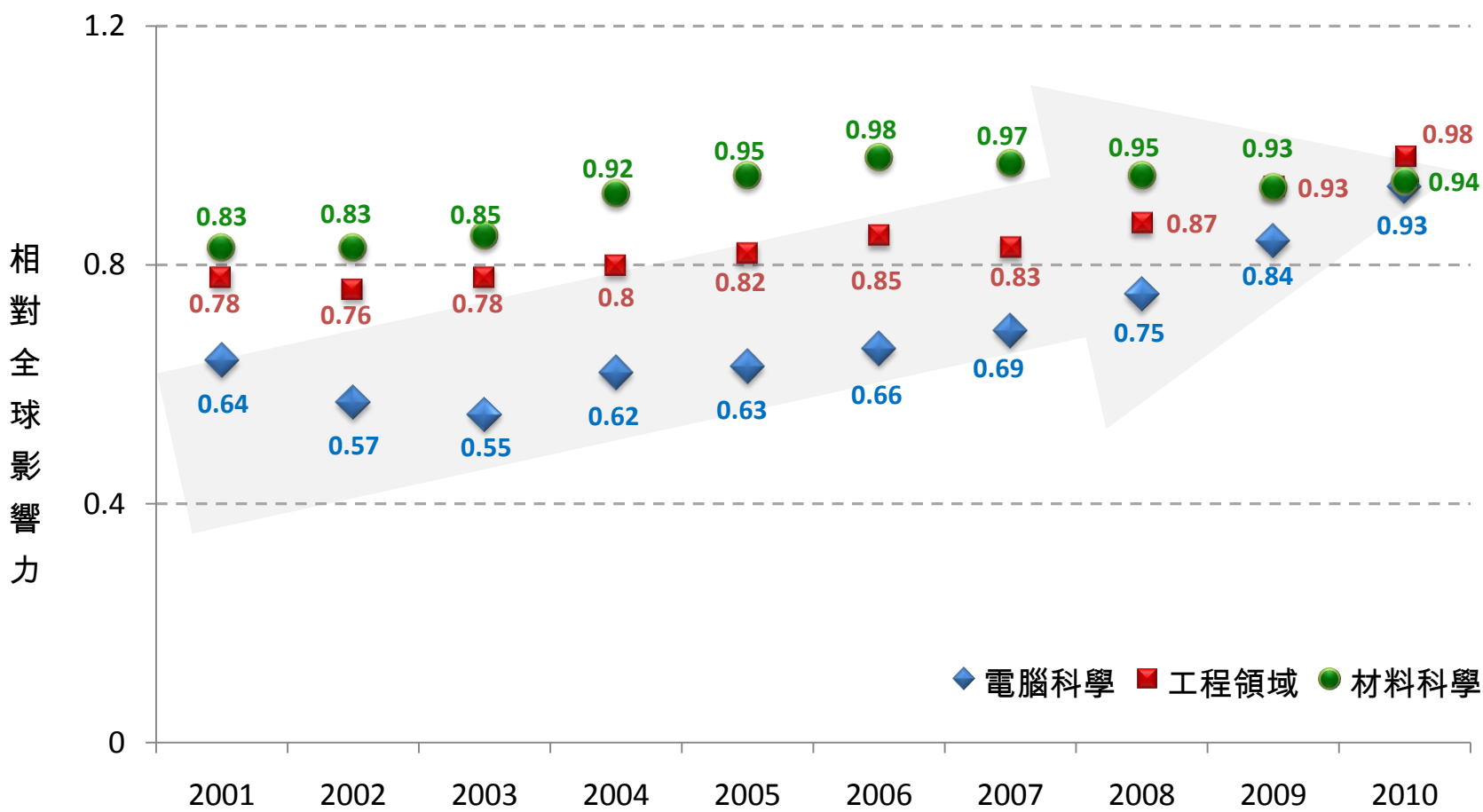
Source : National Science Indicators on Diskette, Standard Version, 1981-2010
World Bank (2011)
STPI 整理

以論文發表量觀察台灣優勢領域

- 工程科學部分，電腦科學和工程在全球領域論文發表量排名同居第九名，材料科學為第十一名，與台灣資通訊產業發展相輔相成。
- 自然科學部分，物理學門及化學學門表現穩健，分居全球十三及十六名。
- 經濟商管學與社會科學在全球領域排名分居十一與十四，並有高成長率。

Field	2001-2005		2006-2010		2006-2010 % of World	Growth (%)
	Number of Publications	World Ranking	Number of Publications	World Ranking		
Computer Science	3,544	11	6,126	9	4.76	72.86
Engineering	12,054	10	20,995	9	4.53	74.17
Material Science	4,812	13	7,796	10	3.07	62.01
Economics & Business	779	16	2,267	11	2.48	191.01
Physics	8,308	17	12,928	13	2.60	55.61
Social Sciences, general	1,112	21	3,121	14	1.21	180.67
Pharmacology & Toxicology	1,438	16	1,959	15	1.86	36.23
Chemistry	8,493	16	11,259	16	1.78	32.57
Mathematics	1,410	19	2,389	17	1.58	69.43
Clinical Medicine	12,158	18	18,768	18	1.65	54.37
All Fields	66,090	18	107,375	16	1.99	62.47

論文發表量前三大領域之論文相對全球影響力



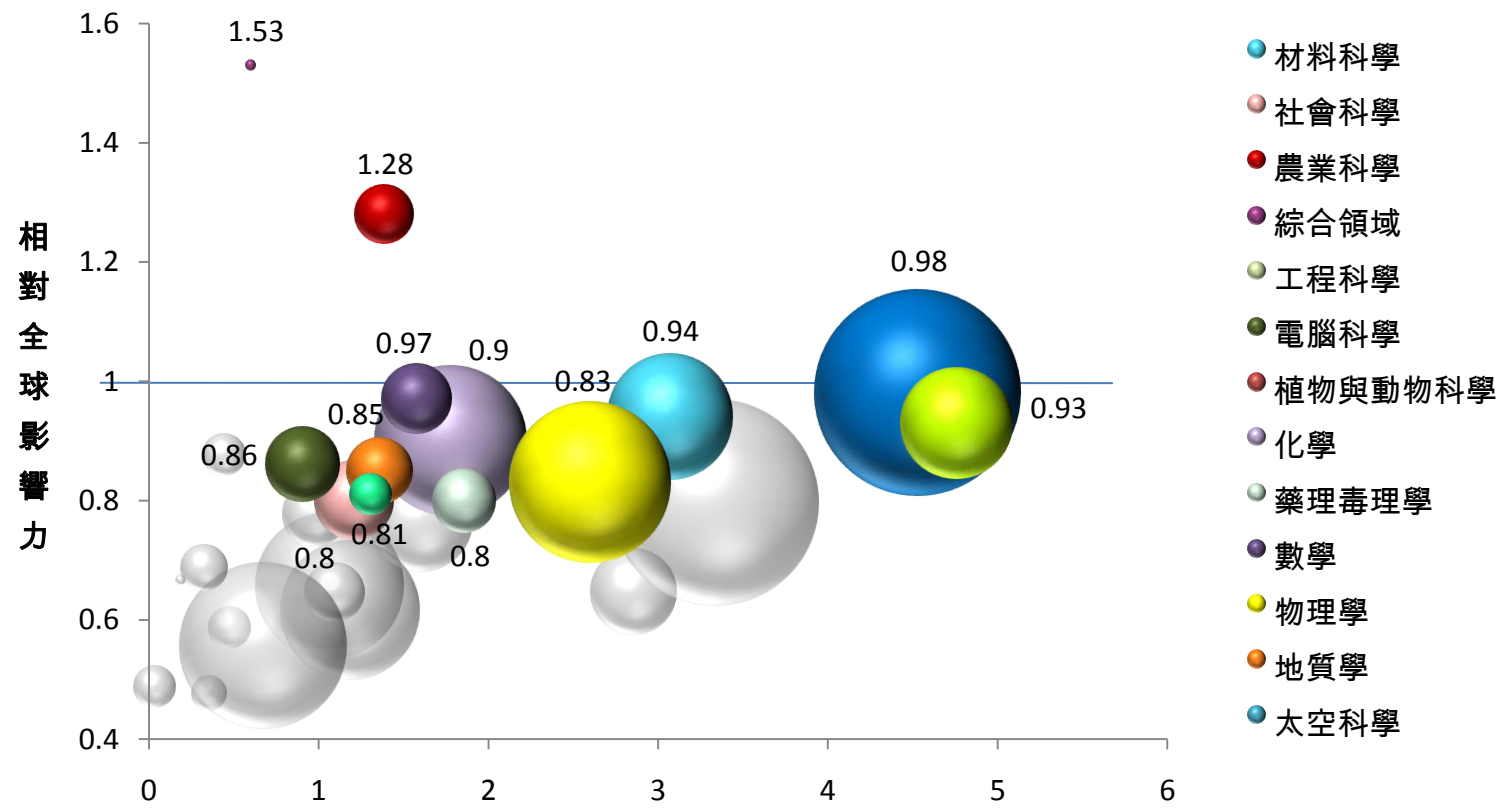
相對全球影響力(Impact relative to field)=台灣該平均被引用次數/全球該領域平均被引用次數

- 全球相對影響力 ≥ 1.2 ，表示台灣於該領域影響力超越世界水準
- $1.2 >$ 全球相對影響力 ≥ 0.8 ，表示台灣於該領域影響力達世界水準
- 全球相對影響力 < 0.8 ，表示台灣於該領域影響力未達世界水準



影響力達到世界水準的領域逐年增加

- 論文被引用情形可反映出學術研究的後續影響，亦即所謂的論文水準。
- 綜合領域科學期刊(1.53)拔得頭籌，農業科學(1.28)次之，其他包括工程科學、數學、材料科學、電腦科學、化學等十一個領域，論文發表水準皆已接近世界水準。
- 比較1996年-2000年和2006年-2010年這兩個區間，論文相對表現水準值超過0.8的領域增加七個，顯示我國論文的品質正逐年提升中。



台灣優勢領域(次領域)

- 作業研究與管理科學 (Operations Res & Mgmt Sci)、製造工程 (Eng, Manufacturing) 領域，台灣論文發表量超過全球比重8%，凸顯其集中性。
- 資訊科學-硬體與系統(Comp Sci, Hardware & Arch)、資訊科學-人工智慧 (Comp Sci, A. I.)等電腦資訊通訊領域，亦有極高的論文發表比重，呼應台灣的產業利基與發展特色。

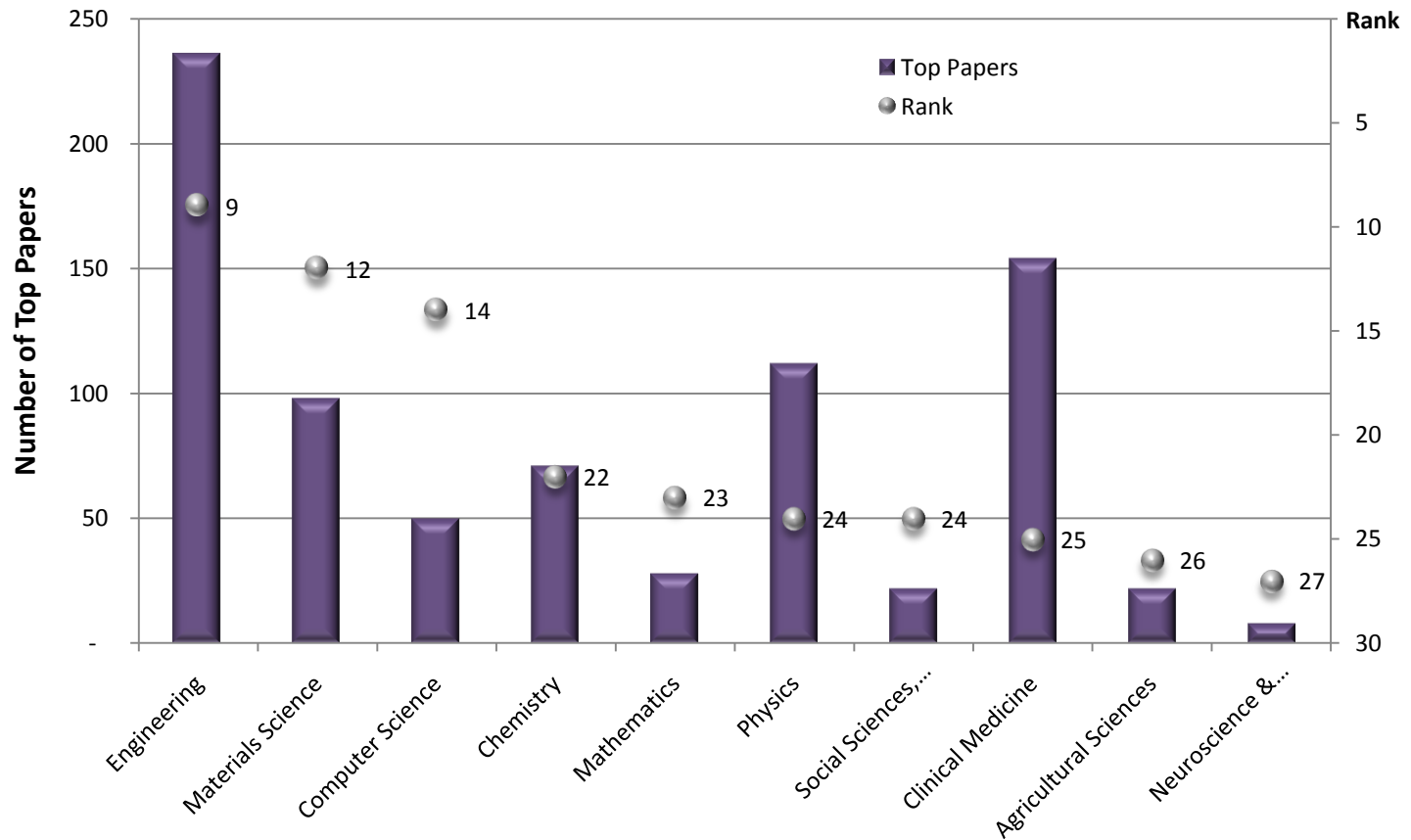
Field	Share (% of World)	Number of Publications (2006-2010)
Operations Res & Mgmt Sci	9.32	2,920
Eng, Manufacturing	8.28	1,717
Comp Sci, A.I.	7.56	3,145
Comp Sci, Hardware & Arch	7.15	2,167
Eng, Industrial	7.05	1,231
Eng, Electrical & Electronic	6.82	12,354
Mat Sci, Coatings & Films	6.63	1,950
Comp Sci, Information Sys	6.49	2,672
Automation & Cntrl Syst	6.40	1,830
Telecommunications	6.30	2,457

Source : National Science Indicators on Diskette, Deluxe Version, 1981-2010

STPI 整理

頂尖論文發表

- 高被引用論文呈現台灣頂尖研究的國際能見度。
- 觀察台灣近10年各領域高被引用論文發表情形，台灣在22個主要領域中，以工程領域表現最為優異，全球排名第9。材料科學以及電腦科學的頂尖論文排名分別為12及第14名，可顯示台灣在這些領域學術表現獲得了國際肯定。



全球頂尖論文(Top Papers ，計算方式為10年內各領域被引用次數前1% 與2年內各領域被引用次數前0.1% 的論文相加總)

Source: Essential Science Indicators (2011)



台灣主要國際合作國家

- 台灣學術論文跨國合作對象，主要以地緣相近或科技先進的國家為首要考量，美國、中國大陸及日本為主要合作對象。
- 與新興亞洲國家(韓國，中國大陸以及印度)的國際共同發表，無論就發表量、共同發表佔總論文百分比以及共同發表國家排名，皆有顯著提升。

Rank	1996-2000			2006-2010		
	Collaborating Country	Number of Co-authored Papers	% of total Taiwan	Collaborating Country	Number of Co-authored Papers	% of total Taiwan
1	USA	5,395	11.34%	USA	13,297	11.05%
2	Japan	827	1.74%	China	4,524	3.76%
3	China	682	1.43%	Japan	3,348	2.78%
4	Germany	481	1.01%	England	1,770	1.47%
5	Canada	441	0.93%	Germany	1,681	1.40%
6	England	391	0.82%	Canada	1,517	1.26%
7	France	304	0.64%	South Korea	1,495	1.24%
8	Italy	274	0.58%	India	1,287	1.07%
9	South Korea	268	0.56%	Australia	1,276	1.06%
10	Switzerland	241	0.51%	France	1,259	1.05%
11	Russia	239	0.50%	Russia	1,035	0.86%
12	Australia	232	0.49%	Italy	839	0.70%
13	India	218	0.46%	Switzerland	823	0.68%
14	Singapore	169	0.36%	Singapore	737	0.61%

台灣主要國際合作機構

1996年至2000年期間，台灣主要合作對象偏重美國知名大學或進行大型實驗為主之跨國合作，近五年則與中國大陸、韓國及日本等之研發機構互動頻繁，合作發表的領域及題材也愈見多樣化。

Rank	1996-2000				2006-2010			
	Organization	Country	# of Co-authored Papers	% of total Taiwan	Organization	Country	# of Co-authored Papers	% of total Taiwan
1	Univ Michigan	USA	310	0.54%	Chinese Acad Sci	China	729	0.61%
2	Purdue Univ	USA	275	0.51%	Univ Calif Los Angeles	USA	643	0.53%
3	Univ Illinois	USA	270	0.49%	Univ Illinois	USA	613	0.51%
4	MIT	USA	255	0.48%	Univ Tokyo	Japan	597	0.50%
5	Univ Calif Los Angeles	USA	247	0.44%	Harvard Univ	USA	582	0.48%
6	Harvard Univ	USA	242	0.43%	Seoul Natl Univ	Korea	565	0.47%
7	Johns Hopkins Univ	USA	229	0.41%	Johns Hopkins Univ	USA	539	0.45%
8	Ist Nazl Fis Nucl	Italy	206	0.41%	Univ Michigan	USA	519	0.43%
9	Univ Bologna	Italy	193	0.41%	Ohio State Univ	USA	509	0.42%
10	Univ Wisconsin	USA	192	0.40%	Sungkyunkwan Univ	Korea	494	0.41%

結 論

- 台灣在學術研究的整體發展方向上，統體的表現穩健，且逐步往「品質提升」的趨勢邁進。
- 在論文發表量上，SSCI期刊論文發表量有較大幅度的成長，顯示了我國的人文社會科學、經濟及商管等領域在國際上逐漸佔有一席之地。
- 電腦科學、材料及工程領域，除了充足的發表量以外，逐漸朝向提供「具國際影響力及高品質」之頂尖科學研究產出的趨勢。此外，農業領域的論文量雖不多，但發表品質優異，為台灣學術研究的小而美的領域。
- 結合政策推動、產業發展現況以及現有學術能量，台灣正積極追求科技創新與價值創造。如何在學術研究上不斷精進，並對產業研發產生正向影響，找出台灣在亞洲乃至全球的利基，進而打造其不可取代性，實屬未來應努力之方針。

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

執行團隊

國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心

郭懷芬 紀凱齡 劉瑄儀 李沛鐔 洪文琪