

行業概覽

本節載列之若干資料和統計數據乃摘錄自多份政府刊物、市場數據提供者和其他獨立第三方來源。我們認為該等資料來源為該等資料的合適來源，並已合理審慎地摘錄及轉載該等資料。我們並無理由相信該等資料屬虛假或有誤導成分，亦無理由認為有任何事實遺漏致使該等資料虛假或出現誤導。該等資料未經我們、獨家全球協調人、聯席保薦人、聯席賬簿管理人、包銷商或參與全球發售的所有其他人士獨立核實，故對其準確性概不作任何聲明。因此，不應過度依賴該等資料。

中國經濟及中國電力行業概覽

中國是全球經濟增長最為迅速的國家之一。在2001年到2010年間，其實際國內生產總值的年複合增長率達10.7%。根據國民經濟和社會發展第十二個五年規劃（「十二五」規劃），中國政府預計在2011年到2015年期間，其國內生產總值將達到7.0%的年均增長率。

自2001年以來，中國發電量的增長率在大部分年度均超過國內生產總值的增長率。在2001年到2010年間，中國發電量的年複合增長率達到約12.4%，而同期中國實際國內生產總值的年複合增長率為10.7%。發電量自2001年以來的快速增長在很大程度上由工業化進程的快速發展所驅動，同時也受到由人均收入提高而導致的居民用電需求的增長所驅動。根據中國電力企業聯合會以及中國國家統計局相關統計，中國工業企業電力年消費量從2001年的1,044.5太瓦時增長到2010年的3,131.8太瓦時，其年複合增長率達到13.0%。

年份	實際國內生產 總值年增長率	發電量 年增長率
	(%)	(%)
2001年	8.3	9.2
2002年	9.1	11.7
2003年	10.0	15.5
2004年	10.1	15.3
2005年	10.4	13.5
2006年	11.6	14.6
2007年	13.0	14.5
2008年	9.6	6.5
2009年	9.1	6.6
2010年	10.0	13.5

資料來源：國際貨幣基金組織2010年4月世界經濟展望數據庫；2010年6月BP世界能源統計；中國國家統計局；中國電力企業聯合會

行業概覽

如下表所示，2005年到2009年間，儘管中國經濟年增長率以及人均發電量年增長率均高於G7國水平，但人均發電量低於G7國家水平。

國家(群)	2009年 人均 發電量 (千瓦時)	實際國內生產總值年增長率					人均發電量年增長率				
		2005年 (%)	2006年 (%)	2007年 (%)	2008年 (%)	2009年 (%)	2005年 (%)	2006年 (%)	2007年 (%)	2008年 (%)	2009年 (%)
G7國家 ⁽¹⁾	10,477	2.4	2.6	2.2	0.2	(3.4)	1.6	(0.2)	1.0	(0.5)	(5.4)
中國	2,791	10.4	11.6	13.0	9.6	9.1	12.8	14.0	13.9	5.9	6.1

資料來源：2010年6月BP世界能源統計；國際貨幣基金組織2010年4月世界經濟展望數據庫；中國國家統計局

(1) G7國家包括加拿大、法國、德國、意大利、日本、英國和美國

中國的電力供給和需求

截至2010年年底，中國電力總裝機容量大約為962吉瓦。如下表所示，自2001年起，中國總發電量較總裝機容量增長更快，導致在2001年到2004年間平均利用小時數增加。但是，隨著裝機容量自2005年至2009年迅速增加，電力供應增長超越電力需求增長，因而導致利用小時數下降。2010年，平均利用小時數達4,605小時，較上年增加135小時；這是自2004年以來利用小時數的首次反彈。

年份	總裝機容量	總發電量	平均利用 小時數 ⁽¹⁾
	(吉瓦)	(太瓦時)	(小時)
2001年	338.6	1,480.8	4,501.6
2002年	356.6	1,654.0	4,758.3
2003年	391.4	1,910.6	5,108.5
2004年	442.4	2,203.3	5,285.0
2005年	517.2	2,500.3	5,211.0
2006年	623.7	2,865.7	5,023.6
2007年	713.3	3,281.6	4,908.8
2008年	792.7	3,494.5	4,641.4
2009年	874.1	3,725.1	4,470.3
2010年 ⁽²⁾	962.2	4,228.0	4,605.0

資料來源：中國電力年鑒2010；中國電力企業聯合會；2010年6月BP世界能源統計

(1) 該年度的總發電量除以同年及上一年度的總裝機容量平均數乘以1,000

(2) 基於中國電力企業聯合會的2009年及2010年全國電力行業統計報告

行業概覽

下表載列截至2010年年底在中國各省、直轄市、自治區的電力總裝機容量、併網風電裝機容量及所有燃料總發電量佔比。

	電力總裝機容量	併網風電 裝機容量	佔中國總發電量 百分比 (所有燃料)
	(兆瓦)	(兆瓦)	(%)
廣東.....	70,889	756	7.5%
江蘇.....	64,702	1,373	8.3%
內蒙古.....	63,722	10,000	6.2%
山東.....	62,684	1,580	7.3%
浙江.....	57,209	249	6.1%
河南.....	50,566	49	5.4%
湖北.....	49,065	57	4.8%
山西.....	44,287	371	5.1%
四川.....	42,244	—	4.0%
河北.....	42,154	3,725	4.9%
雲南.....	36,156	292	3.2%
福建.....	34,050	485	3.2%
貴州.....	32,844	—	3.1%
遼寧.....	32,275	3,084	3.2%
湖南.....	29,901	38	2.6%
安徽.....	29,330	—	3.5%
廣西.....	25,150	—	2.4%
陝西.....	23,580	—	2.4%
甘肅.....	21,547	2,194	2.1%
吉林.....	20,347	2,209	1.6%
黑龍江.....	19,652	1,915	1.9%
上海.....	18,584	141	2.2%
江西.....	16,322	84	1.5%
新疆.....	16,069	1,362	1.5%
寧夏.....	12,914	717	1.4%
青海.....	12,616	—	1.1%
重慶.....	11,554	47	1.2%
天津.....	10,942	26	1.3%
北京.....	6,312	114	0.6%
海南.....	3,864	205	0.4%
西藏.....	—	—	0.0%
總計.....	962,190	31,072	100.0%

資料來源：中國電力企業聯合會

能源來源

中國的煤炭資源豐富，但是石油及天然氣資源相對有限。所以，中國大部分發電裝機容量由火電發電機組組成。除火電外，大量利用水力、天然氣、風力和核能作為能源來源的新型發電項目正處於開發階段。下表載列2008年、2009年及2010年年底前按能源來源劃分的中國發電總裝機容量佔比。其中，中國按各種能源來源劃分的併網風電總裝機容量佔電力總裝機容量的比例從2008年年底前的1.1%上升到2010年年底前的3.2%。

能源來源 ⁽¹⁾	截至	截至	截至
	2008年12月31日	2009年12月31日	2010年12月31日
	按能源來源劃分的裝機容量佔比	按能源來源劃分的裝機容量佔比	按能源來源劃分的裝機容量佔比
	(%)	(%)	(%)
火電.....	76.0	74.5	73.4
水力.....	21.8	22.5	22.2
風力.....	1.1	2.0	3.2
核能.....	1.1	1.0	1.1
總計.....	100.0	100.0	100.0

資料來源：中國電力企業聯合會

(1) 不包括較小的能源來源，如太陽能 and 潮汐能

中國能源及環境相關目標

當今，能源短缺和環境惡化已成為一個世界性問題。在中國，隨著經濟的快速發展，生活水平不斷提高，以及人均能源消耗的持續增加，能源短缺已成為制約中國經濟發展的瓶頸。為了加快可再生能源開發利用、促進節約能源和減少污染、緩和氣候變暖問題，並更好地滿足社會和經濟可持續發展的要求，中國於2007年9月公佈了《可再生能源中長期發展規劃》。在該規劃中，中國提出了到2020年前將可再生能源在主要能源總消耗量中的比例提高至15%的目標。2009年11月25日，中國國務院亦在常務會議上宣佈，中國承諾到2020年平均單位國內生產總值二氧化碳排放量較2005年水平降低40%至45%。此外，中國政府在2011年公佈的「十二五」規劃綱要中訂下目標，提高非化石類燃料於主要能源總消耗量中的比例，從2010年的8.3%提高到2015年的11.4%，較2010年水平相比，到2015年平均單位國內生產總值的能耗進一步減少16%，而平均單位國內生產總值二氧化碳排放量降低17%。

中國電力行業的背景和重組

1997年1月，國家電力公司成立，接管中國國有發電資產及絕大部分高壓輸電網和本地配電網。國家電力公司負責投資、開發、建設、管理、經營和擁有發電場、省際及地區之間電網的連接，以及電力的跨區域傳輸。

1998年3月，經貿委成立，負責承擔電力行業的監管和行政職能。在經貿委中設立了電力局，並授權其負責推進電力行業的改革政策和法規、制定相關發展戰略、指定技術要求和行業實踐並監督整個電力行業的運營狀況。

行業概覽

2002年12月，中國電力行業進行再次重組，國家電力公司重新改組成兩家電網公司和五家大型的獨立發電集團。這兩家電網公司是國家電網和南方電網。國家電網擁有並管理六家地區電網公司，分別是東北電網、華北電網、華東電網、華中電網、西北電網和西藏電網，該六家電網公司又擁有並運營26個省、自治區及直轄市的省際高壓輸電網和本地配電網。南方電網擁有並管理五個省及自治區的省際高壓輸電網和本地配電網，即廣東、貴州、雲南、海南省和廣西壯族自治區。

除國家電網和南方電網外，內蒙古電網分為蒙西電網和蒙東電網。為了確保電力系統安全和穩定，蒙東電網由國家電網負責運行，蒙西電網由內蒙古電力公司負責運行，內蒙古電力公司是一家獨立省級電網公司。

截至2010年年底，五大發電集團擁有並管理中國大約50%的發電總裝機容量，其餘的50%主要由省級、地方及其他電力公司擁有。下表載列五大獨立發電集團控制的大致裝機容量。

發電集團	截至2010年 12月31日的 裝機容量
	(吉瓦)
華能集團.....	113.8
中國大唐集團公司.....	105.8
中國國電集團公司.....	95.3
中國華電集團公司.....	86.1
中國電力投資集團公司.....	70.7
其他.....	490.4
總計.....	962.2

資料來源：中國電力企業聯合會

隨著電力行業改革的持續進行，一個新的電力行業監管機構，電監會，於2002年在國務院下設成立。電監會的主要職責包括保證電力行業企業間的公平競爭，監督發電廠的生產質量及標準，管理電力業務許可證並處理電力市場糾紛。

2004年7月，國務院發佈了關於不同類型發電廠批准要求的進一步指導意見。舉例如下：

- 風電場裝機容量如果等於或大於50兆瓦，需要取得國家發改委的批准；其他則需要通過省發改委或者其他同級機關批准。詳情請參閱「監管環境 — 中國風電行業及可再生能源的法律法規 — 風電項目的核准」；
- 火電廠需要獲得國家發改委的批准；及
- 依靠主要河流的水力發電廠，裝機容量如果等於或大於250兆瓦時，需要獲得國家發改委的批准；其他則需要獲得省發改委或者其他同級機關批准。

行業概覽

傳輸與調度

除了未與電網併網的發電廠所產電量外，所有在中國生產的電量均由電網公司調度。發電廠每年都與相關電網公司保持聯絡以確定能上網的電量。調度到每個電網的電量由電網公司所擁有及運營的調度中心管理。

中國電力輸配的主要系統包括國家電網擁有的六個省際電網和由南方電網擁有的五個省際電網。下表顯示2009年年底前與各電網併網的發電廠的總裝機容量佔全國總裝機容量的比例，以及2009年其總發電量佔全國總發電量的比例。

電網	於2009年12月31日或截至該日止年度	
	裝機容量佔比	發電量佔比
	(%)	(%)
國家電網.....		
華東電網	21.6	23.2
華中電網	21.2	19.7
華北電網	17.9	19.5
東北電網 ⁽¹⁾	8.2	8.1
西北電網	8.1	7.8
西藏電網	0.1	0.0
南方電網.....		
廣東省電網	7.4	7.3
貴州省電網	3.1	3.3
雲南省電網	3.6	3.2
廣西省電網	2.9	2.5
天生橋電站	0.3	0.3
海南省電網	0.4	0.4
蒙西電網.....	5.1	4.8
全國總計.....	100.0	100.0

資料來源：中國電力年鑒2010

(1) 蒙東電網由東北電網負責運營

中國能源資源，如煤炭和水力資源，主要分佈於北部、中部和西南地區的內陸省份，然而耗電最大的省份卻位於中國東部和南部沿海地區。考慮到中國計劃在這些能源豐富的地區建立新的大型發電廠，因此提高中國的電力傳輸能力顯得尤為重要。中國正在計劃擴大電網之間的連接以允許坑口電站和水力發電站所產生的電量可長距離傳輸至高耗電地區。

根據國家電網的「十二五」規劃，國家電網將投資約人民幣17,000億元建設及升級電網，其中約人民幣5,000億元用於特高壓基礎設施發展。尤其在跨區電網建設方面，總計達40,000千米的特高壓交流輸電線路預計將於2015年之前建成，而變電容量預期將達到4.30億千伏安。

而南方電網在「十二五」期間亦計劃投資逾人民幣4,000億元建設及升級電網。根據「西電東送」的目標，總輸電容量將達43吉瓦。根據計劃，南方電網計劃建設500千伏交流輸電線

行業概覽

路15,600千米、變電容量6,157萬千伏安、±500千伏直流輸電線路1,225千米、變流器容量6吉瓦，以及±800千伏直流輸電線路1,438千米、變流器容量為10吉瓦。

可再生能源發電行業

可再生能源發電技術包括(其中包括)風能、太陽能(熱能和光伏)、小型水電、生物質、波浪和潮汐能。根據 Renewable Policy Network 出版的《2010年世界新能源報告》，2008年全球發電量中，可再生能源所佔的份額是19%，並根據國際能源署(「IEA」)出版的《世界能源展望2009》預測，在2030年該份額可達到23%。可再生能源需求增加的主要因素包括：

- 發達國家對能源供應安全問題的關注；
- 全球環保意識的提高以及對環境可持續發展的關注；及
- 可再生能源技術發展使得可再生能源經濟效益提高。

全球風電行業

風電是全球增長最快的可再生能源，因為與其他可再生能源技術相比較，風電技術具有更高的成本效益，資源有效性以及相對成熟的技術。根據全球風力能源協會及加勒德哈森統計，在2001年至2010年間，全球風電裝機容量的年複合增長率為26.2%，總裝機容量從截至2001年12月31日的23,900兆瓦增至截至2010年12月31日的197,167兆瓦。按2010年年底前的風電總裝機容量計算，全球前五大風電市場依次為中國、美國、德國、西班牙和印度。從2001年到2010年，該五個國家風電總裝機容量的年複合增長率分別為68.8%、28.3%、13.4%、22.5%和27.6%。下表載列自2001年至2010年的全球風電總裝機容量。

2001年至2010年世界風電發展

年底總裝機容量(兆瓦)

2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
23,900	31,100	39,431	47,620	59,091	74,052	93,820	120,291	158,738	197,167

資料來源：全球風力能源協會2010年全球風能報告、加勒德哈森

加勒德哈森預計在2010年至2015年間，全球風電裝機容量的年複合增長率將達到16.7%，於2015年將達到427,461兆瓦。下表載列加勒德哈森統計的2010年全球各地區風電裝機容量以及對2011年至2015年的估計。

2010年至2015年風電發展預測

年底總裝機容量(兆瓦)

區域	2010年	2011年預測	2012年預測	2013年預測	2014年預測	2015年預測	10至15年 年複合 增長率預測
歐洲 ⁽¹⁾	86,423	96,498	106,666	117,691	129,701	142,775	10.6%
美洲	46,220	55,575	67,855	81,136	98,937	118,851	20.8%
中國	44,733	59,733	74,733	89,733	104,733	119,733	21.8%
其他亞洲國家 ⁽²⁾	16,416	19,051	22,231	26,239	30,229	34,048	15.7%
太平洋 ⁽³⁾	2,398	3,148	3,898	4,748	5,598	6,448	21.9%
非洲	977	1,677	2,707	3,607	4,607	5,607	41.8%
總計	197,167	235,682	278,090	323,154	373,805	427,461	16.7%

行業概覽

資料來源：加勒德哈森

- (1) 歐洲的數字包括俄羅斯及土耳其
- (2) 其他亞洲國家包括中東，但不包括中國、俄羅斯或土耳其
- (3) 太平洋包括澳大利亞、新西蘭及太平洋島嶼

截至2010年年底，歐洲市場風電裝機容量佔全球風電裝機容量的43.8%，然而根據加勒德哈森統計，全球風電市場未來將繼續保持地理的多樣化，從歐洲向美洲和中國發展。加勒德哈森預計，在不久的將來，美洲及中國市場增長將會比歐洲市場更為迅速；預計2010至2015年，美洲和中國市場的風電裝機容量增長率將分別達到20.8%和21.8%，而歐洲的增長率則僅為10.6%。非洲預計增長最快，自2010年至2015年的年複合增長率將達到41.8%，但就總裝機容量及每年新裝機容量而言，仍為一個較小的市場。

區域風電市場

歐洲

截至2010年年底，歐洲擁有86,423兆瓦的風電裝機容量，是全球最大的風電市場。其中，德國和西班牙於2010年年底分別擁有27,155兆瓦和20,676兆瓦的裝機容量，是該區域兩個最大的風電市場。德國及西班牙主要歐洲市場的風能正超於飽和，至2015年前增長將相對平緩，在2015年後的增長將逐漸減少。西班牙亦受短期電網發展需求的限制。多個新興歐洲市場(如土耳其、羅馬尼亞及波蘭)將經歷一次迅速增長，部分原因是歐洲聯盟設定2020年的總部署目標，另一部分原因是因為投資者隨著經濟復甦而回復信心。歐洲最顯著的發展或是海上風電行業的發展，預計以英國開發的項目為主導。下表載列加勒德哈森對2010年至2015年歐洲各主要國家風電裝機容量增長的預測。

2010年至2015年歐洲風電發展預測

年底總裝機容量(兆瓦)

地區	2010年	2011年預測	2012年預測	2013年預測	2014年預測	2015年預測	10至15年 年複合 增長率預測
德國.....	27,155	28,533	29,646	30,976	32,696	34,988	5.2%
西班牙.....	20,676	22,094	22,747	23,513	24,164	24,548	3.5%
意大利.....	5,797	6,878	8,008	9,310	10,514	11,621	14.9%
法國.....	5,660	6,595	7,524	8,491	9,562	11,036	14.3%
英國.....	5,415	6,885	8,608	10,517	12,864	15,338	23.1%
歐洲其他國家.....	21,720	25,513	30,133	34,883	39,900	45,244	15.8%
歐洲總計.....	86,423	96,498	106,666	117,691	129,701	142,775	10.6%

資料來源：加勒德哈森

亞洲

截至2010年年底，亞洲以61,149兆瓦的裝機容量成為世界上第二大風電市場。其中，中國於2010年年底擁有44,733兆瓦的裝機容量，是該區域最大的風電市場。近年來，亞洲的風

行業概覽

電安裝以中國為主導，預計增長仍將強勁。雖然2009年《可再生能源法》的修訂分別對電網運行商及風電場運營商提供更清晰的指引及技術標準，但最初跡象表明，減少總新增裝機與電網連接容量之間的距離於2010年成果有限。該等異常情況預期將於未來幾年得到緩解，但無論如何，預計中國仍將持續大幅增長。印度早已發展風能，因其市場從先前以自備發電單位為主導轉為以公用事業規模風電場為主導，因此呈現更加緩慢的增長。下表載列加勒德哈森對2010年至2015年亞洲各國家風電裝機容量增長的預測。

2010年至2015年亞洲風電發展預測

年底總裝機容量(兆瓦)

區域	2010年	2011年預測	2012年預測	2013年預測	2014年預測	2015年預測	10至15年 年複合 增長率預測
中國.....	44,733	59,733	74,733	89,733	104,733	119,733	21.8%
印度.....	13,064	14,864	16,864	19,364	21,864	24,364	13.3%
其他亞洲國家.....	3,352	4,187	5,367	6,875	8,365	9,684	23.6%
亞洲總計.....	61,149	78,784	96,964	115,973	134,962	153,781	20.3%

資料來源：加勒德哈森

美洲

於2010年年底，美洲以46,220兆瓦的裝機容量成為世界上第三大風電市場。其中，美國於2010年年底擁有40,181兆瓦的裝機容量，是該區域最大的風電市場。美洲的安裝以美國為主導，同時加拿大也有顯著份額。巴西及墨西哥則是最活躍的拉丁美洲國家。美國仍無項目及項目投資者於極短期外可加以依賴的穩健可再生能源政策。在缺乏長期聯邦政策的情況下，將主要依賴於州政府一級的政策於中短期內推動行業增長。下表載列加勒德哈森對2010年至2015年美洲主要國家風電裝機容量增長的預測。

2010年至2015年美洲風電發展預測

年底總裝機容量(兆瓦)

區域	2010年	2011年預測	2012年預測	2013年預測	2014年預測	2015年預測	10至15年 年複合 增長率預測
美國.....	40,181	47,181	56,181	66,181	80,406	96,569	19.2%
加拿大.....	4,009	4,859	6,359	8,010	9,906	11,977	24.5%
其他美洲國家.....	2,010	3,515	5,295	6,925	8,605	10,285	38.6%
美洲總計.....	46,220	55,575	67,855	81,136	98,937	118,851	20.8%

資料來源：加勒德哈森

中國

根據加勒德哈森資料，中國2002年至2010年風電總裝機容量分別為465兆瓦、563兆瓦、760兆瓦、1,267兆瓦、2,555兆瓦、5,866兆瓦、12,020兆瓦、25,805兆瓦及44,733兆瓦。2010年

行業概覽

年底全球風電總裝機容量為197,167兆瓦，而中國佔比約為22.7%，並且以2010年年底風電總裝機容量計，位居世界首位。根據中國電力企業聯合會資料，於2010年年底，總併網裝機容量達到31,072兆瓦。

2007年9月，國家發改委頒佈《可再生能源中長期發展規劃》。此規劃設定了直至2020年的可再生能源目標，到2010年可再生能源應佔總能源消耗量的10%，2020年達到15%。《可再生能源中長期發展規劃》還設定了到2020年風電裝機容量要達到30吉瓦的目標。為實現這一目標，中國政府已宣佈將增加投資約人民幣2萬億元用於可再生能源發展。此外，此規劃還包括一個「強制市場份額」政策，規定來自非水電的可再生能源的市場份額佔比到2010年需達1%，到2020年需達3%。鑒於目前光伏和生物質能的發展速度有限，因此實現該等目標將主要依靠發展風電。然而，由於在「十一五」期間，中國風電行業快速發展，中國政府已於其「十二五」可再生能源發展規劃草案中設定至2020年達到150吉瓦的新目標，遠超出原定目標120吉瓦以上。「十二五」規劃期間，中國的目標是於相關期間內增加逾70吉瓦的風電裝機容量。

中國陸地面積達956萬平方千米、海岸線(包括島嶼)達32,000千米，擁有豐富的風能資源，並具有巨大的風能發展潛力。根據全球風力能源協會2009年年底的報告，中國氣象局在2009年公佈了最新的輪轂高度為50米的風能資源測量數據。數據顯示，中國達到三級以上風能資源陸上潛在開發量為2,380吉瓦(三級風資源：即風功率密度大於300瓦每平方米)，達到四級以上風能資源潛在開發量為1,130吉瓦(四級風資源：即風功率密度大於400瓦每平方米)，且5至25米水深線的海上三級以上風能資源潛在開發量為200吉瓦。

中國政府相信中國最具潛力的開發風能的區域在中國北方和東南沿海地區。此外，中國一些內陸地區由於受到湖泊或其他特殊的地形條件的影響，同樣也擁有豐富的風能資源。風能資源最豐富的地區在中國北部，包括內蒙古、吉林、遼寧、黑龍江、甘肅、寧夏、新疆及河北。沿海和海上風能資源較為豐富的地區包括山東、江蘇、浙江、福建、廣東、廣西及海南。

加勒德哈森預期，在以截至2010年年底的風電總裝機容量計排名前五的國家中(按2010年年底風電總裝機容量大小排列，依次為中國、美國、德國、西班牙及印度)，中國2010年至2015年風電裝機容量年複合增長率最高。

下表載列2010年至2015年期間所選國家的估計總裝機容量，以及2010年所選國家的風電裝機容量普及率。儘管中國的風電市場經歷了高速發展，但目前中國的風電普及率仍然處於較低水平。

國家	2010年年底	2015年年底	2010至	2010年年底	2010年年底
	風電 總裝機容量 (兆瓦)	預期風電 總裝機容量 (兆瓦)	2015年預期 風電裝機 容量年複合 增長率 (%)	總裝機容量 (兆瓦)	普及率 ⁽¹⁾ (%)
中國	44,733	119,733	21.8	962,190	4.6
美國	40,181	96,569	19.2	1,042,993	3.9
德國	27,155	34,988	5.2	127,701 ⁽²⁾	21.3
西班牙	20,676	24,548	3.5	97,447	21.2
印度	13,064	24,364	13.3	169,749	7.7

資料來源：加勒德哈森

(1) 每個國家的風電裝機容量除以國家總裝機容量

(2) 截至2009年年底德國的總裝機容量。

行業概覽

下表載列中國風電發展報告估計的，中國擁有的技術可開發的陸上風能資源超過10吉瓦的所選省份風能資源統計數據。

省／自治區	技術可開發風能 資源 (吉瓦)
內蒙古.....	~150
新疆.....	>100
甘肅.....	>100
河北.....	>40
江蘇.....	>10
吉林.....	>10

資料來源：《2008中國風電發展報告》

中國風能資源的不平衡分佈影響到各省開發風電場項目的地理位置。迄今風力發電量主要分佈在中國的北部。如下表所示，內蒙古、河北、遼寧及吉林是風電發展程度最高的地區。下表載列截至2010年12月31日中國按省統計的總風電併網裝機容量、總風電併網裝機容量佔中國總風力發電量的比例。

地區	風電併網 裝機容量 (兆瓦)	佔中國總風電 併網裝機容量 百分比 (%)	總風力發電量 (吉瓦時)
內蒙古.....	10,000	32.2%	17,455
河北.....	3,725	12.0%	5,711
遼寧.....	3,084	9.9%	4,700
吉林.....	2,209	7.1%	3,317
甘肅.....	2,194	7.1%	2,084
黑龍江.....	1,915	6.2%	3,306
山東.....	1,580	5.1%	2,666
江蘇.....	1,373	4.4%	2,300
新疆.....	1,362	4.4%	2,315
廣東.....	756	2.4%	1,180
寧夏.....	717	2.3%	1,230
福建.....	485	1.6%	1,270
山西.....	371	1.2%	554
雲南.....	292	0.9%	350
浙江.....	249	0.8%	466
海南.....	205	0.7%	249
上海.....	141	0.5%	216
北京.....	114	0.4%	306
江西.....	84	0.3%	145
湖北.....	57	0.2%	66
河南.....	49	0.2%	108
重慶.....	47	0.2%	50
湖南.....	38	0.1%	42
天津.....	26	0.1%	13
總計.....	31,072	100%	50,097

資料來源：中國電力企業聯合會

行業概覽

中國領先的風電場運營商

下表載列了國內領先的風電場運營商截至2010年年底各自的總裝機容量及2010年全國風電總裝機容量佔比。

公司	風電總裝機容量 (兆瓦)	風電容量 全國佔比 (%)
龍源電力集團股份有限公司 ⁽¹⁾	6,556	14.7
中國大唐集團新能源股份有限公司 ⁽²⁾	4,028	9.0
華能新能源股份有限公司 ⁽³⁾	3,522	7.9
中國華電集團公司 ⁽⁴⁾	2,557	5.7
中國廣東核電集團有限公司 ⁽⁴⁾	2,364	5.3
神華國華能源投資有限公司 ⁽⁴⁾	2,346	5.2
中國電力投資集團公司 ⁽⁴⁾	1,708	3.8
北京能源投資(集團)有限公司 ⁽⁵⁾	1,170	2.6
華潤電力控股有限公司 ⁽⁴⁾	977	2.2

資料來源：公司信息、加勒德哈森、中國電力企業聯合會

- (1) 摘自龍源電力集團股份有限公司2010年年報
- (2) 摘自中國大唐集團新能源股份有限公司2010年年報
- (3) 公司信息
- (4) 加勒德哈森
- (5) 北京能源投資(集團)有限公司的公司網站

全球領先的風電場運營商

下表載列2010年年底前全球10大風力發電公司總裝機容量及其各自在全球風電總裝機容量中佔比。

公司	總裝機容量 (兆瓦)	佔全球風電總 裝機容量百分比 (%)
Iberdrola Renovables	12,136	6.2
NextEra Energy Resources	8,298	4.2
龍源電力集團股份有限公司	6,556	3.3
EDP Renováveis	6,437	3.3
Acciona Energy	5,404	2.7
中國大唐集團新能源股份有限公司	4,028	2.0
E.ON Climate and Renewables	3,529	1.8
華能新能源股份有限公司	3,522	1.8
Enel Green Power	2,654	1.3
中國華電集團公司	2,557	1.3
上述公司總計	55,360	28.1

資料來源：加勒德哈森

行業概覽

如上表所示，全球風電市場相對分散。根據加勒德哈森的統計，於2010年年底，10大風力發電公司的合併風電總裝機容量為55,360兆瓦，約佔全球風電總裝機容量的28.1%。

海上與陸上的對比

全球海上風電項目的開發較陸上項目的開發相對遲緩，主要是由於海上項目運行維護費用更高、資本開支更大以及固定成本較大而導致較高的投資門檻。然而，海上風電技術正漸趨成熟。

2010年年初，潛在容量超過30吉瓦的海上風電場開發項目獲英國政府授予一系列場地特許權，標誌其海上風電場開發規模的一大進展。在微調財務支持機制以為開發項目提供充足激勵而導致延誤後，德國現亦打算進行大規模海上風電場開發建設。然而，中國宣佈的計劃甚至勝過上述政府的重大開發力度，其目標為裝機容量於2015年超過13吉瓦及於2020年超過30吉瓦。2010年年末，位於江蘇省的四個項目獲授予1吉瓦容量的場地特許權。相反，延誤及缺乏政策支持影響了新興的北美海上風電市場，預期該大陸於未來五年內僅為全球建設提供小部分貢獻。

下表載列加勒德哈森預測的2010到2015年海上風電總裝機容量情況。

年底總裝機容量(兆瓦)

國家／地區	2010年	2011年預測	2012年預測	2013年預測	2014年預測	2015年預測	10-15年 預測年複合 增長率
歐洲 ⁽¹⁾	2,766	3,538	4,561	6,547	9,586	13,879	38.1%
美洲.....	0	0	0	51	372	606	不適用
中國 ⁽²⁾	140	410	810	2,866	6,669	11,648	142.1%
其他亞洲國家 ⁽³⁾	11	11	11	299	544	728	131.3%
全球總計.....	2,917	3,960	5,382	9,764	17,170	26,860	55.9%

資料來源：加勒德哈森

- (1) 歐洲包括俄羅斯及土耳其
- (2) 包括於潮間風電場開發項目的重大份額
- (3) 其他亞洲國家包括中東，但不包括中國、俄羅斯或土耳其

加勒德哈森預測全球海上風電總裝機容量將從2010年年底的2,917兆瓦增長到2015年的26,860兆瓦，年複合增長率達到55.9%。其中，中國海上風電總裝機容量將從2010年年底的140兆瓦增長到2015年的11,648兆瓦，年複合增長率達142.1%。

風電場概覽

風電場主要由風機組成。典型的風機一般包括三片槳葉、一個輪轂、一個齒輪箱、一個發電機、一個艙室、一個支撐塔及若干其他輔助支持系統。風電場其他基建設施包括進場道路、凝土地基、電力收集系統、增強變電站、箱式變壓器及一座控制大樓。

行業概覽

風力推動槳葉轉動，從而使旋翼產生的能源輸送至一台發電機，將風力轉化為電力。通過電力收集系統，電力將輸送至增強變電站內，變電站使電力按預先設定的電壓流入電網。

風電場的總裝機容量根據不同項目而異，主要取決於當地地理特性、可用土地、接入系統，以及相關規劃同意書和規管項目建設的相關政府許可及批文中所施加的限制。

中國風機供應概覽

在過去幾年，由於新的製造商大量湧入市場，中國風機供應迅速增長。根據加勒德哈森的資料，中國國產風機製造商充分利用國內風電市場的優勢，2009年和2010年分別涵蓋總風機需求量約87%和約90%，而於中國設立的外資公司連同其全資子公司僅佔2009年和2010年市場需求量的13%及10%。華銳、金風科技股份有限公司、東方汽輪機有限公司及國電聯合動力技術有限公司亦躋身於全球十大風機供應商之列。下表載列中國十大風機製造商及其各自新增裝機容量及於截至2010年年底中國新增裝機容量及總裝機容量中所佔的市場份額。

風機製造商	2010年	佔2010年	2010年	佔2010年
	中國新增 裝機容量 (兆瓦)	中國新增 裝機容量 市場份額 百分比 (%)	中國 總裝機容量 (兆瓦)	中國 總裝機容量 市場份額 百分比 (%)
華銳風電科技(集團)股份有限公司	4,386	23.2%	10,038	22.4%
金風科技股份有限公司	3,735	19.7%	9,079	20.3%
東方汽輪機有限公司	2,624	13.9%	5,952	13.3%
國電聯合動力技術有限公司	1,643	8.7%	2,435	5.4%
廣東明陽風電產業集團有限公司	1,050	5.5%	1,946	4.3%
維斯塔斯	892	4.7%	2,904	6.5%
上海電氣風電設備有限公司	598	3.2%	1,073	2.4%
歌美颯技術公司	596	3.1%	2,424	5.4%
湘電風能有限公司	507	2.7%	1,089	2.4%
華創風能有限公司	486	2.6%	683	1.5%

資料來源：加勒德哈森、中國風能協會

中國已安裝風機的平均功率亦在增長。根據加勒德哈森數據，中國已安裝風機的單個風機功率已大幅提升至1兆瓦以上，該級別的風機分別佔2009年及2010年新增裝機容量的85.7%及92.5%以上。雖然大型風機越來越受歡迎，但中型1.5至2兆瓦風機預期於未來幾年仍佔市場主要位置。

由於風機行業急劇擴展、風機技術革新、競爭加劇以及因規模經濟擴大及原材料成本下降導致成本大幅降低，自2009年起，風機價格已有所下降。例如，華銳1.5兆瓦風機的平均

行業概覽

均售價(不含增值稅)從2009年的人民幣4,970元/千瓦下降至2010年首六個月的人民幣4,814元/千瓦。而新疆金風科技股份有限公司1.5兆瓦風機亦同樣從2009年的人民幣5,333元/千瓦下降至2010年首六個月的人民幣4,623元/千瓦。根據加勒德哈森數據，2010年秋季進行的哈密投標已吸引約人民幣4,000元/千瓦的報價。實際報價通常取決於訂單的規模及保證條款。

中國風電行業政策及激勵措施概覽

中國政府已頒佈多項優惠政策及激勵措施以鼓勵風電行業的發展。

強制購買及電力上網優先權

《可再生能源法》規定，可再生能源產生的電力實行全額購買制度。電網公司須全額購買獲批准的可再生能源發電場所生產的在其電網覆蓋範圍內符合併網技術標準的全部上網電力，並且提供併網服務及相關技術支援。有關可再生能源的強制購買政策的詳情，請參閱本招股章程「監管環境」一節中的「可再生能源的強制購買、電價及費用補償計劃」。

《節能發電調度辦法(試行)》規定倘發電商使用包括風能、太陽能及潮汐能在內的可再生能源，其有權享受最高電力上網優先權。有關中國可再生能源發電的電力上網優先權政策的詳情，請參閱本招股章程「監管環境」一節中的「可再生能源發電的電力上網優先權」。

稅項

已於2008年1月1日或之後獲得政府批文的風電項目自銷售電力取得營運收入的首個年度起三年悉數豁免繳納企業所得稅，其後三年減免50%。風電項目亦享有相等於風電業務應付增值稅50%的退稅。此外，根據自2009年1月1日生效的《中華人民共和國增值稅暫行條例》，一般增值稅納稅人將其購買或自製的固定資產的進項增值稅從銷項增值稅中抵扣。關於中國可再生能源行業稅項的詳情，請參閱本招股章程「監管環境」一節中的「稅項」。

上網電價

中國可再生能源發電項目的上網電價是由國務院物價部門以有利於可再生能源開發和符合經濟合理性為基準而確定。中國政府於2009年專門就風電發佈了一套電價制定機制，明確根據地區差異和風能資源大小制定風電項目的固定標準電價。標準上網電價適用於2009年8月1日當日或其後獲批准的所有陸上風電項目。關於中國上網電價相關政策詳情，請參閱本招股章程中「監管環境」一節中的「可再生能源的強制購買、電價及費用補償計劃」。

行業概覽

下表列示各省的風電價格與燃煤發電價格的比較。

地區	風電價格	脫硫 [*] 燃煤機組 標杆上網電價 ⁽⁸⁾
	人民幣／千瓦時 (含增值稅)	人民幣／千瓦時 (含增值稅)
廣東.....	0.61	0.50
浙江.....	0.61	0.46
上海.....	0.61	0.46
湖南.....	0.61	0.44
海南.....	0.61	0.44
廣西.....	0.61	0.44
江蘇.....	0.61	0.43
湖北.....	0.61	0.43
江西.....	0.61	0.42
福建.....	0.61	0.41
安徽.....	0.61	0.40
山東 ⁽¹⁾	0.61	0.40
四川.....	0.61	0.39
河南.....	0.61	0.39
遼寧.....	0.61	0.39
河北 ⁽²⁾		
II類資源區.....	0.54	0.39
IV類資源區.....	0.61	0.39
重慶.....	0.61	0.39
天津.....	0.61	0.38
北京.....	0.61	0.38
黑龍江 ⁽³⁾		
III類資源區.....	0.58	0.38
IV類資源區.....	0.61	0.38
吉林 ⁽⁴⁾		
III類資源區.....	0.58	0.37
IV類資源區.....	0.61	0.37
陝西.....	0.61	0.34
貴州.....	0.61	0.33
山西.....	0.61	0.33
雲南.....	0.61	0.32
青海.....	0.61	0.29
內蒙古 ⁽⁵⁾		
I類資源區.....	0.51	0.28
II類資源區.....	0.54	0.30
甘肅 ⁽⁶⁾		
II類資源區.....	0.54	0.28
III類資源區.....	0.58	0.28
寧夏.....	0.58	0.27
新疆 ⁽⁷⁾		
I類資源區.....	0.51	0.22
III類資源區.....	0.58	0.22

資料來源：國家發改委網站（不含西藏的價格信息），電價均在2009年11月價格上升以後

* 煙氣脫硫

- (1) 雖然山東省風電上網電價為人民幣0.61元／千瓦時（含增值稅），但是山東省所有風電項目均享受省政府提供的人民幣0.09元／千瓦時的政府補貼
- (2) 河北II類資源區包括張家口及承德；河北IV類資源區包括河北II類資源區所含地區以外的所有地區
- (3) 黑龍江III類資源區包括雞西、雙鴨山、七台河、綏化、伊春及大興安嶺地區；黑龍江IV類資源區包括黑龍江III類資源區所含地區以外的所有地區
- (4) 吉林III類資源區包括白城及松原；吉林IV類資源區包括吉林III類資源區所含地區以外的所有地區
- (5) 內蒙古II類資源區包括赤峰、通遼、興安盟及呼倫貝爾；內蒙古I類資源區包括II類資源區所含地區以外的所有地區

行業概覽

- (6) 甘肅II類資源區包括張掖、嘉峪關和酒泉；甘肅III類資源區包括II類資源區所含地區以外的所有地區
- (7) 新疆I類資源區包括烏魯木齊、伊犁哈薩克自治州、昌吉回族自治州、克拉瑪依、石河子；新疆III類資源區包括I類資源區所含地區以外的所有地區
- (8) 2011年4月，國家發改委於特選省份增加燃煤發電的上網電價。然而，電價增加的詳情並未官方發佈。上表所示電價為2011年4月電價增加前的電價。

太陽能產業

太陽能發電即將太陽能轉換為電能。目前主要有兩種技術：聚光型太陽能發電技術和光伏發電技術。其中，聚光型太陽能發電技術主要是聚集太陽光能量加熱水產生蒸汽從而驅動發電機發電。太陽能光伏發電技術則是利用一系列太陽能電池組，利用非晶矽、多晶矽、微晶矽、鎢化鎢或銅銦硒硫化物等材料，直接將太陽能轉換為電能。一套光伏發電系統主要由幾個組分部分構成，包括太陽能電池組、機械及電子連接元器件和控制器以及用於將直流電轉換為交流電的逆變器。光伏發電系統可併網運行，亦可離網單獨運行，還可同其他發電系統聯合使用，如風機，以保證提供持續穩定的電力供應。

全球的太陽能光伏發電產業發展迅速。根據歐洲光伏行業協會統計，2001年到2010年間，全球太陽能光伏發電總裝機容量從1,790兆瓦增長到39,529兆瓦，年複合增長率達到41.0%。其中，歐洲國家、日本和美國分別佔全球光伏發電總裝機容量的74.0%、9.2%和6.4%。2010年，全球新增太陽能光伏發電裝機容量達到16.6吉瓦，較2009年增長129.1%。其中，歐洲國家太陽能光伏發電裝機容量共新增13.2吉瓦，佔全球的79.7%。2010年，歐洲國家中，德國、意大利和捷克共和國三個國家的新增太陽能光伏發電裝機容量位居該地區前三，合計新增太陽能光伏發電裝機容量為11.2吉瓦，佔2010年全球的84.7%。日本和美國市場是繼歐洲市場後的全球第二和第三大市場，2010年的新增太陽能光伏發電裝機容量分別達到990兆瓦和878兆瓦。中國2010年新增520兆瓦太陽能光伏發電裝機容量，按新增太陽能光伏發電裝機容量排序，是繼歐洲、日本和美國之後的全球第四大太陽能光伏發電市場。根據歐洲光伏行業協會預測，全球太陽能光伏發電裝機容量在2015年將達到131.3吉瓦，2010年到2015年的年複合增長率至少為27.1%。

中國太陽能產業

中國三分之二的國土面積年均日照小時數在2,200小時以上，年太陽輻射總量大於每平方米5000兆焦。這些地區具備發展太陽能的有利條件，其中中國西部地區的優勢非常明顯。

根據國家發改委2007年9月發佈的《可再生能源中長期發展規劃》，中國的太陽能發電總裝機容量在2010年年底將達到300兆瓦，到2020年年底將達到1.8吉瓦。詳細目標如下：

	2010年目標 (兆瓦)	2020年目標 (兆瓦)
偏遠農村地區太陽能光伏發電站.....	150	300
經濟發達的大中城市併網光伏發電設施.....	50	1,000
大型併網太陽能熱發電電站.....	50	200
太陽能光伏發電在通訊、氣象、長距離管線、鐵路、 公路等領域的應用.....	30	100
大型併網太陽能光伏電站.....	20	200
太陽能發電裝機容量總計.....	300	1,800

行業概覽

然而，根據歐洲光伏行業協會資料顯示，由於太陽能光伏市場的快速發展，中國太陽能光伏總裝機容量在2010年年底達到約893兆瓦，超越了2010年的原定目標。據「十二五」規劃，中國政府計劃於2015年年底前達到5吉瓦的裝機容量目標。據非官方消息，國家發改委亦可能提高2020年總裝機容量目標至20吉瓦。

以下為「行業概覽」部分的主要資料來源：

- **加勒德哈森**。我們委託獨立第三方加勒德哈森編製供本招股章程使用全部或部分的加勒德哈森報告。摘自加勒德哈森報告的信息載於本招股章程「概要」、「行業概覽」、「業務」及「財務信息」各節。我們向加勒德哈森就編製加勒德哈森報告支付共計人民幣180,000元費用。

加勒德哈森為勞氏（「勞氏」）公司集團成員，並且為勞氏可再生能源諮詢業務的一部分，以勞氏加勒德哈森品牌進行交易。加勒德哈森在全球逾40個地點聘用超過750名員工，其提供一系列的全球綜合技術及工程服務、軟件產品以及培訓。

加勒德哈森基於其內部數據庫、獨立第三方數據資源及來源於相關政府部門以及國內及國際行業協會的公開數據，編製加勒德哈森報告。如有需要，加勒德哈森將通過獲取進一步獨立資源或參照其自身經驗以證實第三方信息。在為未來行業趨勢編製預測數據時，加勒德哈森審查政府於風電行業的目標，及其發佈的儲備項目的清單。此外，其亦與當地專家合作提供諸如電網容量限制及發展規劃、規劃限制、總體政治環境以及財務環境等因素所造成的影響的評估。編製加勒德哈森報告時，加勒德哈森採用三步法。第一，其仔細審查內部已有材料，包括GHP的全球風機安裝預測數據庫及GHP海上風電場項目數據庫。第二，其進行初步研究，以更新及擴大現有知識基礎。第三，加勒德哈森向其參與行業內各項目的專家員工諮詢價值及供應鏈，以提供有關議題的數據，從而確保該等分析完全建基於最新公開領域及行業信息。

加勒德哈森報告內收錄的預測及假設本身具不確定性，原因是不能合理地預見某些事件或一連串事件，包括（其中包括）政府、個人、第三方及競爭對手的行動。引致實際業績出現重大差異的特定因素包括（其中包括）可再生能源行業的固有風險、融資風險、勞工風險及監管風險。

- **2010年6月BP世界能源統計**：BP世界能源統計最早發行於1951年，是BP公司發行的年度能源行業統計報告，目前全球發行量達60,000份。BP世界能源統計中的統計數據主要來源於政府、其他一手資料來源以及公開資料
- **中國電力企業聯合會**：中國電力企業聯合會成立於1988年，是全國電力行業企業單位的聯合組織，受國家電力監管委員會直接監管。中國電力企業聯合會定期出版一些相關行業統計報告，如《全國電力工業統計月報》、《全國電力工業統計快報》以及《全國電力行業統計年報》

行業概覽

- *中華人民共和國國家統計局*：中華人民共和國國家統計局受中國中央政府直接規管，負責收集和管理全國數據
- *《2008中國風電發展報告》*：由中國可再生能源協會贊助，並由中國環境科學出版社出版，中國風電發展報告介紹了國內外風電行業主要最新發展趨勢
- *美國能源信息管理局*：美國能源信息管理局是美國能源部下屬的獨立統計機構
- *歐洲光伏行業協會*：歐洲光伏行業協會是全球最大的專注於太陽能光伏(「PV」)發電行業的光伏行業機構
- *國際貨幣基金組織2010年10月世界經濟展望數據庫*：世界經濟展望數據庫的數據主要摘自《世界經濟展望報告》中所附錄的相關宏觀經濟統計數據。《世界經濟展望報告》呈現了國際貨幣基金組織研究人員對主要國家(群)及地區的經濟發展分析和預測。該數據庫每年更新兩次，分別在4月和9月／10月更新
- *國家發展和改革委員會*：國家發展和改革委員會(「國家發改委」)是國務院宏觀經濟管理部門，主要負責研究和擬定國家經濟和社會發展相關政策。國家發改委制定發電場以及電網公司的標杆電價。同時，國家發改委還負責擬定國家長期發展規劃，如「十一五」規劃以及可再生能源中長期發展規劃
- *《中華人民共和國可再生能源法》*：《可再生能源法》為中國的可再生能源發展提供了法律架構，於2005年全國人民代表大會上首次通過。其修正案於2009年12月通過，並於2010年4月1日開始生效
- *《可再生能源中長期發展規劃》*：《可再生能源中長期發展規劃》於2007年9月由國家發改委發佈。該規劃制定了各種可再生能源到2010年和2020年的長期國家發展目標
- *《全球風能報告2010》*：《全球風能報告2010》於2011年3月由全球風力能源協會刊發。全球風力能源協會為全球風能行業貿易組織，為整個風能領域提供一個可靠且具代表性的國際論壇。協會旨在確保風能成為世界領先能源之一，從而帶來大量環境及經濟效益