

行業概覽

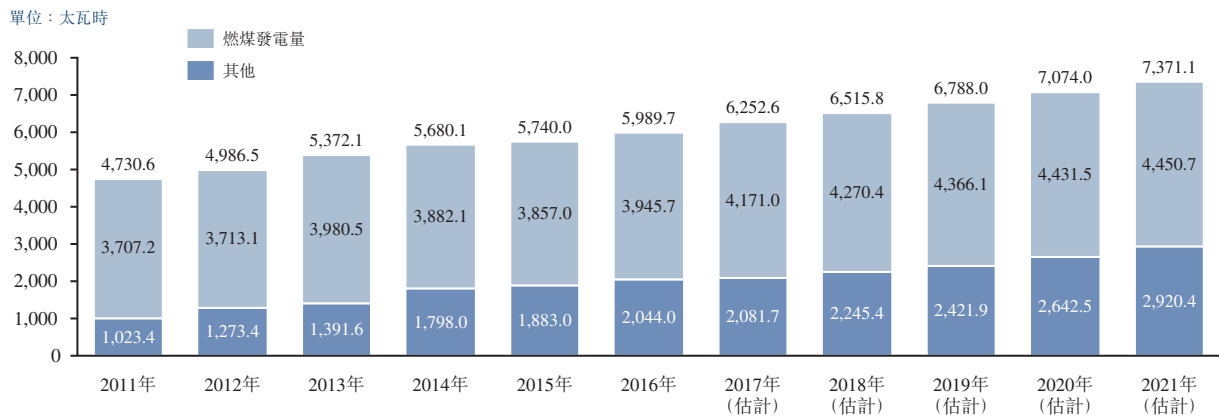
本節所載若干資料和統計數據乃源自多份政府刊物、市場數據提供者、其他獨立第三方來源及我們委託弗若斯特沙利文所編製的行業報告(另有指明者除外)。我們認為該等資料來源為有關資料的合適來源，並已合理審慎地摘錄及轉載該等資料。我們並無理由相信該等資料，亦無理由認為有任何事實遺漏致使該等資料屬虛假或有誤導成分。我們確認我們並不知道市場資料上有任何不利變動。因委託研究報告之日期為直至最後實際可行日期，故或與本節資料相符、抵觸或對本節資料有影響。本節所載有關資料未經我們、售股股東、[編纂]、獨家保薦人、[編纂]、包銷商或參與[編纂]的任何其他方獨立核實，故對其準確性概不作任何聲明。因此，不應過度依賴該等資料。

概覽

中國是全球增長最快的經濟體之一，也是全球第二大經濟體。根據中國國家統計局的數據，在2011年至2016年期間，中國的經濟按9.0%的複合年增長率增長。根據國際貨幣基金組織的預測，在2016年至2021年期間，中國經濟預計將保持按8.5%的複合年增長率增長。與中國經濟的增長一致，中國的總電力消耗量和總發電量也主要受迅猛的工業化進程及中國的人均收入增加導致的居民電力需求上升帶動而快速增長。

下圖載列2011年至2021年的中國總發電量結構。

2011年至2021年(估計)中國總發電量



資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

中國的總電力消耗量由2011年的4,703太瓦時增至2016年的5,975太瓦時，複合年增長率為4.9%，並將於2021年達到7,294太瓦時。中國的人均發電裝機容量及人均電力消耗仍大幅低於發達國家。例如，在2016年，美國的人均發電裝機容量達3.7千瓦，而中國僅約為1.2千瓦。預計中國的電力需求將保持增長。

中國燃煤電廠的空氣污染控制和減排

中國迅猛的工業化進程及不斷增加的化石燃料消耗對環境保護產生了嚴重的影響。中國政府日益關注空氣污染等環保問題。

在2014年9月，國家發改委印發《煤電節能減排升級與改造行動計劃(2014–2020年)》(「行動計劃」)，收緊新建燃煤電廠的排放限制。在2015年12月，國家發改委印發《關於實行燃煤電廠超低排放電價支持政策有關問題的通知》和《全面實施燃煤電廠超低排放和節能改

行業概覽

造工作方案》，要求所有燃煤電廠在2020年之前完成改造。該「超低排放」標準是世界上最為嚴格的標準之一，根據弗若斯特沙利文的預測，預期大量資金將會投入到相關項目。

根據弗若斯特沙利文的預測，「超低排放」標準將是推動燃煤電廠環保分部發展的主要驅動因素，預期脫硫、脫硝及除塵服務的市場需求將於2016年至2020年之間大幅增加。在可預見的將來，燃煤發電預期將繼續在中國的能源部門中扮演重要角色，累計裝機容量預期將由2016年的936吉瓦繼續增至2021年的1,141吉瓦。中國與燃煤發電相關的空氣污染控制的關鍵業務分部主要涉及煙氣處理，而煙氣處理主要包括環保設施工程市場和第三方治理市場。

主要服務	功能	使用的主要技術
煙氣脫硫	去除燃煤電廠排放的煙氣中的二氧化硫	濕法系統、半乾法系統及乾法系統
煙氣脫硝	去除燃煤電廠排放的煙氣中的氮氧化物	鍋爐脫硝(前端脫硝)及煙氣脫硝(後端脫硝)
除塵	去除燃煤電廠排放的煙氣中的煙塵	靜電除塵、布袋除塵及電袋複合式除塵

中國燃煤電廠的環保設施工程

燃煤電廠的環保設施工程市場的驅動因素及准入壁壘

燃煤電廠的環保設施工程市場的驅動因素主要包括：(1)中國能源行業的穩步發展以及預計火電將在能源結構中繼續維持主導地位；(2)日益嚴格的環保標準及政策支持；(3)工業及能源行業發展所帶來的減排壓力日益增大；及(4)企業及全社會的環保意識日益提升。

預計中國能源行業(包括電力行業)在可見將來將有所增長。煤炭在中國資源結構中的重要角色決定了火電在未來中國電力結構中的主導地位。若干國家及地方法規及政策已獲發佈，以提高排放標準及促進於2020年前完成「超低排放」改造。中國政府亦訂明「超低排放」電價的補貼標準。中國旨在於2020年前實現單位國內生產總值的碳氧化物排放較2005年的水平下降40%–45%。於此期間，新能源汽車、可再生能源、脫硫及脫硝等行業將可能自有關政策及目標實施中獲益。公眾環保意識的日益提升是促使各燃煤電廠採取建設脫硫及脫硝項目等環保措施的另一主要驅動因素。

燃煤電廠的環保設施工程市場的准入壁壘主要包括：(1)技術；(2)認證及資質；(3)建造及運營經驗；及(4)資金。在環保設施工程市場所積累的專業技術及經驗有助於公司對燃煤電廠作出更準確的評估及找到更好的解決方案。環保設施技術整合的特點明顯。因此，技術知識的積累也是主要壁壘之一。從事脫硫及脫硝系統建設的企業需取得相關資質及認證，而此等資質及認證與該等公司的聲譽、技術及管理水平有關。此外，不同資質水平的企業僅合資格從事對應服務範圍內的工作，如工程設計、EPC及技術諮詢。因此，對燃煤電

行業概覽

廠的環保設施工程市場的新入者而言，相關認證及資質乃主要的准入壁壘之一。脫硫、脫硝及除塵行業的客戶通常關注市場參與者的表現及經驗。在過往的脫硫、脫硝及除塵項目中積累的專門知識和經驗對新項目的準確評估大有幫助，亦有助於環保設施工程企業根據客戶的實際運營狀況找到最佳解決方案。因此，由於缺乏相關經驗，市場新入者難以與市場既有參與者展開有效競爭。此外，環保設施工程企業通常需預支部分建設經費，建設完工後，有關企業亦需為燃煤電廠扣留一定數目的保證金。因此，資本要求在一定程度上也對新入者設置壁壘。

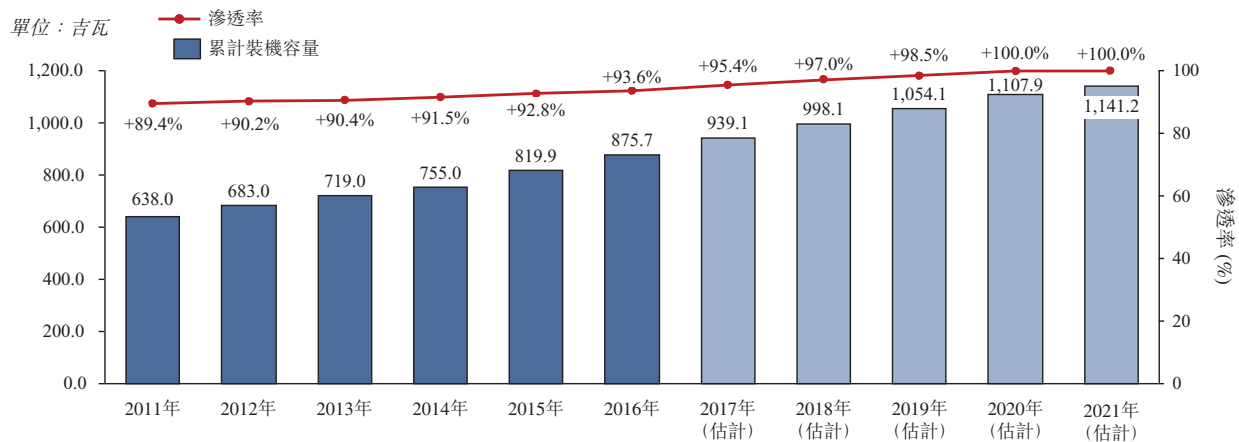
市場容量

近年來，煙氣脫硫、脫硝以及除塵的環保設施工程市場的市場容量保持了平穩增長的態勢，並預計在2021年以前將繼續維持增長趨勢。

燃煤電廠的煙氣脫硫工程

下圖載列於2011年至2021年的中國燃煤電廠煙氣脫硫設施的投運累計裝機容量及滲透率。

2011年至2021年(估計)中國燃煤電廠煙氣脫硫設施的投運累計裝機容量及滲透率

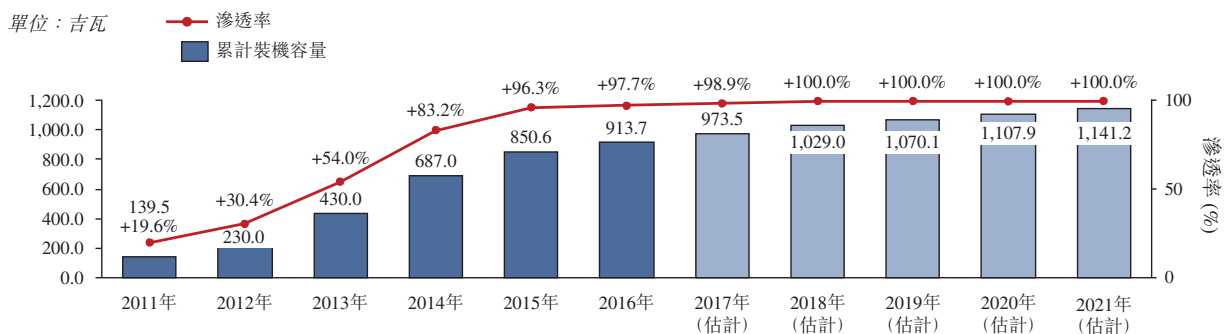


資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

燃煤電廠的煙氣脫硝工程

隨著行動計劃的發佈及國家發改委對脫硝電價政策試點範圍的進一步擴大以及補貼標準的提高，脫硝市場於2013年至2015年期間進一步繁榮興旺。下圖載列於2011年至2021年的中國燃煤電廠煙氣脫硝設施的投運累計裝機容量及滲透率。

2011年至2021年(估計)中國燃煤電廠煙氣脫硝設施的投運累計裝機容量及滲透率



資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

行業概覽

燃煤電廠的除塵工程

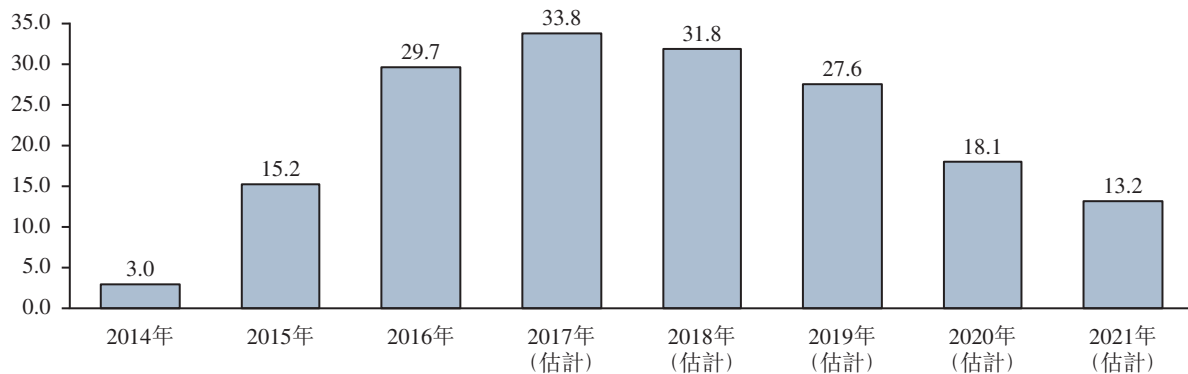
於2016年年底，燃煤電廠的濕法電除塵項目的投運累計裝機容量達85.0吉瓦。展望未來，為符合「超低排放」標準，預期燃煤電廠將尋求解決方案(如濕法電除塵)及擁有成功往績記錄的該等服務提供商很可能於未來穩健發展。

超低排放工程

近期，中央及地方政府就燃煤電廠發佈了多項較之前更為嚴格的排放標準，眾多燃煤電廠正尋求達到超低排放標準。預期「超低排放」工程的市場規模將於2017年至2018年達致最高點。根據弗若斯特沙利文，自2016年至2021年間的累計市場規模為人民幣1,542億元。下文載列2014年至2021年燃煤電廠「超低排放」工程的市場規模。

2014年至2021年(估計)中國燃煤電廠「超低排放」工程市場規模

單位：人民幣十億元



資料來源：弗若斯特沙利文

中國燃煤電廠脫硫及脫硝的第三方治理

第三方治理燃煤電廠脫硫及脫硝的驅動因素及准入壁壘

第三方治理燃煤電廠脫硫及脫硝的驅動因素主要包括(1)有關燃煤電廠行業的環保行業的市場化程度不斷提高；(2)國家政策支持及推廣；及(3)提高相關排放標準及加強政策執行。

以市場為導向運營脫硫／脫硝項目是近年來的主要趨勢之一。與發電廠相比，專業第三方治理公司在運營、維護方面擁有更豐富的經驗，專業技術也更為充足。越來越多的發電企業開始認可燃煤電廠脫硫／脫硝項目的第三方治理模式。隨著未來幾年市場化程度的不斷提高，預計第三方治理的滲透率將保持上升。越來越多的公司受中國政府有利政策的吸引，進入部分公用事業(如燃煤電廠的脫硫／脫硝)的第三方治理市場。在公眾環保意識及對污染控制的要求不斷提高的情況下，中國政府不斷提高燃煤電廠的排放標準。預計不同地區的燃煤電廠的排放標準可能會進一步提高。該等行動指明建造及運營脫硫／脫硝系統的需求將不斷增加，這也將推動專業第三方治理公司的發展。

燃煤電廠脫硫及脫硝第三方治理的准入壁壘與燃煤電廠的環保設施工程市場相似，主要包括資金及運行經驗。

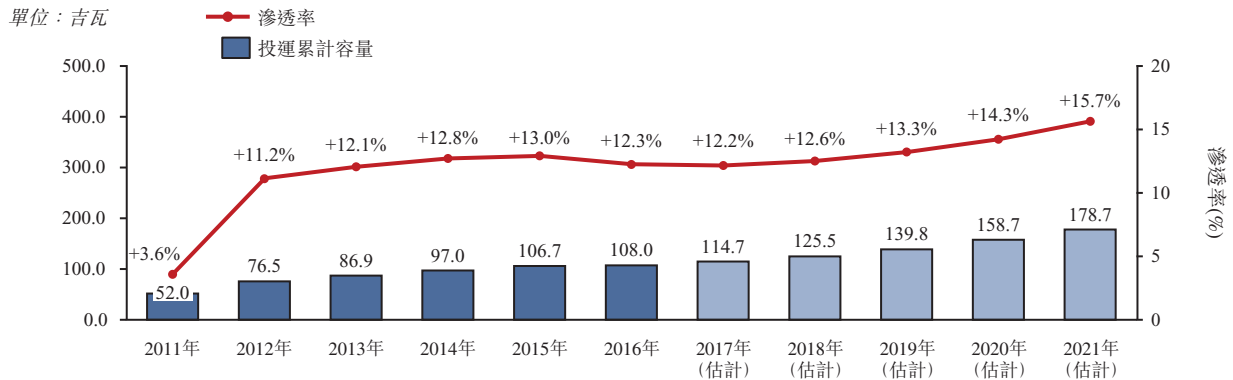
行業概覽

市場容量

中國燃煤電廠脫硫特許經營的投運累計容量

於2010年，政府頒佈若干政策來推動經營模式，脫硫特許經營在燃煤電廠中得到有效推廣。中國政府近年來實施一系列扶持政策，持續支持本模式發展。下圖載列於2011年至2021年的中國脫硫特許經營投運累計容量及滲透率。

2011年至2021年(估計)中國脫硫特許經營投運累計容量及滲透率

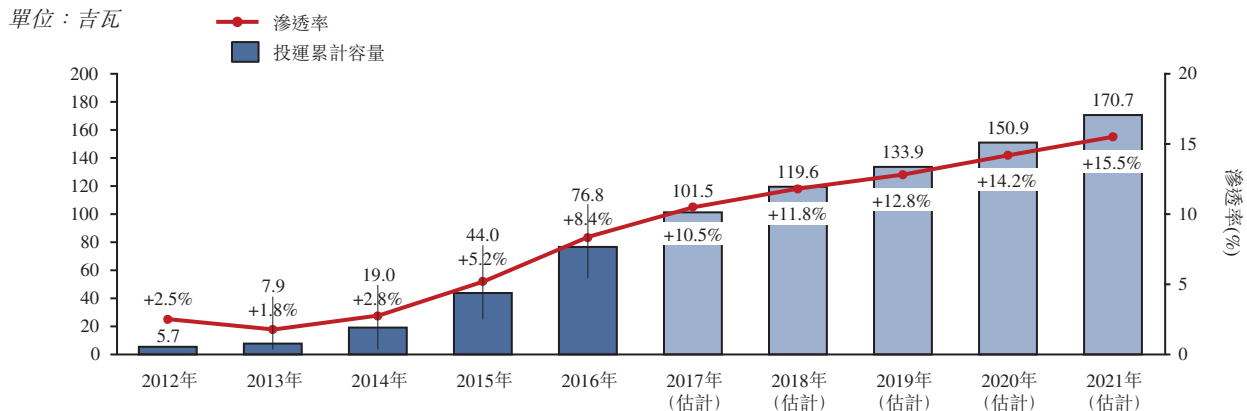


資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

中國燃煤電廠脫硝特許經營的投運累計容量

於「十二五」期間，燃煤電廠脫硝經歷快速增長，安裝率迅速上升。與脫硫相似，通過專業解決方案提供商提供的第三方治理有效提升了經營效率。因此，部分燃煤電廠自2012年開始就脫硝設施採用特許經營。下圖載列於2012年至2021年的中國脫硝特許經營投運累計容量及滲透率。

2012年至2021年(估計)中國脫硝特許經營投運累計容量及滲透率



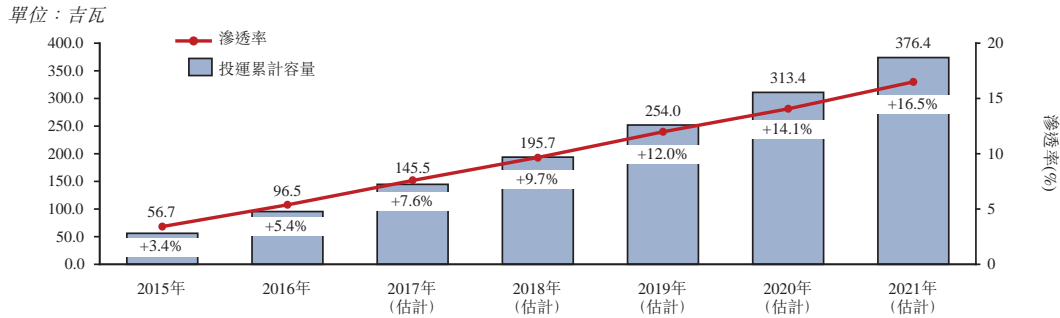
資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

中國燃煤電廠根據運營與維護模式脫硫及脫硝的投運累計裝機容量

運營與維護模式乃為燃煤電廠脫硫、脫硝的另一種第三方治理模式。2015年前，僅少部分燃煤電廠採用運營與維護模式。目前，就投運累計總容量而言，脫硫項目佔2016年第三方治理運維模式下全部項目的較大比重約84%。展望未來，隨著第三方治理模式日益流行，運營與維護模式預期將在未來數年迎來強勁發展。下圖載列於2015年至2021年的中國脫硫及脫硝運營與維護模式投運累計裝機容量及滲透率。

行業概覽

2015年至2021年(估計)中國脫硫及脫硝 運營與維護模式投運累計裝機容量及滲透率



資料來源：弗若斯特沙利文

競爭格局

概覽

中國的煙氣處理市場由兩大分市場組成：燃煤電廠的環保設施工程市場以及脫硫／脫硝第三方治理市場。兩大分市場由兩類主要市場參與者經營：電廠背景公司及獨立公司。電廠背景公司指控股股東乃發電集團或公司的脫硫／脫硝公司。一般而言，電廠背景公司的脫硫／脫硝項目大多來自其相關連的發電集團或公司。獨立公司指並無被任何電力集團控制的私營脫硫／脫硝公司。

環保設施(煙氣脫硫、脫硝及除塵)工程市場

燃煤電廠脫硫工程市場

中國燃煤電廠的脫硫工程市場相對分散，截至2016年，前五大公司佔據市場份額約38.5%。截至2016年底，北京博奇的累計裝機容量為66.5吉瓦，在中國服務於燃煤電廠的脫硫工程市場排名第二。更多資料請見下表。

排名	公司名稱	累計裝機容量(吉瓦)	市場份額 (%)	地點
1	國電科技環保集團股份有限公司	116.5	13.3	北京
2	北京博奇	66.5	7.6	北京
3	中電投遠達環保工程有限公司	55.3	6.3	北京
4	福建龍淨環保股份有限公司	55.2	6.3	福建
5	武漢凱迪電力環保有限公司	44.0	5.0	浙江
	合計	337.5	38.5	

資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

附註：該數據指就新建項目而言的累計裝機容量。

服務於燃煤電廠的脫硫工程市場獨立公司的競爭格局

中國燃煤電廠脫硫工程市場通常由兩類主要市場參與者組成：獨立脫硫EPC公司及電廠背景脫硫EPC公司。於2016年，按累計裝機容量計，燃煤電廠脫硫工程市場近三分之二的市場份額由獨立公司分佔，佔據62.3%。截至2016年底，北京博奇脫硫工程項目的累計裝機容量為66.5吉瓦，在中國燃煤電廠脫硫工程市場所有獨立公司中排名首位。更多資料請見下表。

行業概覽

排名	公司名稱	累計裝機 容量(吉瓦)	市場份額 (%)	地點
1	北京博奇	66.5	12.2	北京
2	福建龍淨環保股份有限公司	55.2	10.1	福建
3	武漢凱迪電力環保有限公司	44.0	8.1	武漢
4	北京清新環境技術股份有限公司	20.5	3.8	北京
5	浙江藍天求是環保股份有限公司	10.9	2.0	浙江
	其他	348.5	63.9	
	合計	545.6	100.0	

資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

燃煤電廠脫硝工程市場

相較於燃煤電廠脫硫市場，中國服務於燃煤電廠的脫硝工程市場的發展期相對較短。截至2016年底，前十大公司佔據市場份額約54.1%。截至2016年底，北京博奇脫硝工程項目的累計裝機容量為13.8吉瓦，在中國服務於燃煤電廠的脫硝工程市場排名第十位。更多資料請參閱下表。

排名	公司名稱	累計裝機 容量(吉瓦)	市場份額 (%)	地點
1	國電科技環保集團股份有限公司	116.2	12.7	北京
2	中國華電科工集團有限公司	82.0	9.0	北京
3	大唐環境產業集團股份有限公司	57.0	6.2	北京
4	中電投遠達環保工程有限公司	54.2	5.9	重慶
5	浙江天地環保工程有限公司	47.2	5.2	浙江
6	東方鍋爐股份有限公司	46.8	5.1	四川
7	江蘇科行集團股份有限公司	32.9	3.6	江蘇
8	福建龍淨環保股份有限公司	28.5	3.1	福建
9	西安熱工研究院有限公司	16.1	1.8	陝西
10	北京博奇	13.8	1.5	北京
	合計	494.7	54.1	

資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

服務於燃煤電廠的脫硝工程市場獨立公司的競爭格局

截至2016年底，北京博奇脫硝工程項目的累計裝機容量為13.8吉瓦，在中國燃煤電廠脫硝工程市場所有獨立公司中排名第四位。更多資料請參閱下表。

排名	公司名稱	累計裝機 容量(吉瓦)	市場份額 (%)	地點
1	東方鍋爐股份有限公司	46.8	13.4	四川
2	江蘇科行環保科技有限公司	32.9	9.4	江蘇
3	福建龍淨環保股份有限公司	28.5	8.2	福建
4	北京博奇	13.8	4.0	北京
5	北京清新環境技術股份有限公司	7.6	2.2	北京
	其他	219.8	62.9	
	合計	349.4	100.0	

資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

行業概覽

燃煤電廠除塵工程市場

以2016年燃煤電廠濕法電除塵營運的累計裝機容量計，北京博奇營運1,290兆瓦，市場份額為1.5%，排名第十。

燃煤電廠脫硫及脫硝第三方治理市場

脫硫特許經營市場

中國脫硫特許經營市場在脫硫工程市場後興起並逐漸發展。燃煤電廠背景公司乃脫硫特許經營市場發展初期最主要的市場參與者，近年亦有部分獨立公司開始踏足市場。截至2016年底，前十大公司佔據市場份額約98.6%。截至2016年底，北京博奇的投運累計容量為4.4吉瓦，在中國脫硫特許經營市場排名第七位。更多資料請參閱下表。

排名	公司名稱	投運累計 容量(吉瓦)	市場份額 (%)	地點
1	大唐環境產業集團股份有限公司	32.4	30.0	北京
2	北京清新環境技術股份有限公司	25.6	23.7	北京
3	中電投遠達環保工程有限公司	15.1	14.0	重慶
4	國電科技環保集團股份有限公司	10.1	9.4	北京
5	浙江天地環保工程有限公司	6.3	5.9	浙江
6	武漢光穀環保科技有限公司	5.9	5.5	武漢
7	北京博奇	4.4	4.1	北京
8	北京北科歐遠科技有限公司	2.7	2.5	北京
9	中國華電科工集團有限公司	2.0	1.9	北京
10	江蘇峰業科技環保集團股份有限公司	2.0	1.8	江蘇
	其他	1.5	1.4	
	合計	108.0	100.0	

資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

燃煤電廠脫硫特許經營市場獨立公司的競爭格局

中國的脫硫特許經營市場亦由獨立公司及電廠背景公司佔領。隨著脫硫特許經營市場進一步發展，部分獨立公司開始進軍市場，獨立公司所佔市場份額於2016年增至38.9%。截至2016年底，北京博奇的脫硫特許經營項目的投運累計容量為4.4吉瓦，在中國脫硫特許經營市場內所有獨立公司中排名第三位。更多資料請參閱下表。

排名	公司名稱	投運累計 容量(吉瓦)	份額 (%)	地點
1	北京清新環境技術股份有限公司	25.6	61.1	北京
2	武漢光穀環保科技有限公司	5.9	14.0	武漢
3	北京博奇	4.4	10.4	北京
4	北京北科歐遠科技有限公司	2.7	6.4	北京
5	江蘇峰業環保科技有限公司	2.0	4.7	江蘇
	其他	1.4	3.4	
	合計	42.0	100.0	

資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

行業概覽

燃煤電廠脫硝特許經營市場

作為中國燃煤電廠環保行業的新興產業，脫硝特許經營市場才剛剛起步。截至2016年底，北京博奇的脫硝特許經營項目的投運累計容量為1.3吉瓦，在中國脫硝特許經營市場排名第八位。更多資料請參閱下表。

排名	公司名稱	投運累計 容量(吉瓦)	市場份額 (%)	地點
1	大唐環境產業集團股份有限公司	27.5	35.7	北京
2	北京清新環境技術股份有限公司	14.5	18.9	北京
3	中電投遠達環保工程有限公司	13.2	17.2	重慶
4	國電科技環保集團股份有限公司	11.1	14.4	北京
5	北京北科歐遠科技有限公司	3.4	4.4	北京
6	中國華電科工集團有限公司	2.8	3.6	北京
7	浙江天地環保工程有限公司	2.4	3.1	浙江
8	北京博奇	1.3	1.7	北京
	合計	76.2	99.0	

資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

燃煤電廠脫硝特許經營市場獨立公司的競爭格局

中國的脫硝特許經營市場發展時間較短。部分獨立公司於近年來開始踏足脫硝特許經營市場，於2016年佔據市場份額25.9%。截至2016年底，北京博奇的脫硝特許經營項目的投運累計容量為1.3吉瓦，在中國脫硝特許經營市場內所有獨立公司中排名第三位。更多資料請參閱下表。

排名	公司名稱	投運累計 容量(吉瓦)	市場份額 (%)	地點
1	北京清新環境技術股份有限公司	14.5	72.9	北京
2	北京北科歐遠科技有限公司	3.4	17.0	北京
3	北京博奇	1.3	6.5	北京
	前三合計	19.2	96.4	

資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

燃煤電廠脫硫及脫硝運營與維護市場

作為第三方治理的另一主要業務模式，中國的脫硫及脫硝運營與維護市場相當集中，前五大參與者佔據市場份額約75%。截至2016年底，北京博奇經營脫硫運營與維護項目的累計裝機容量為9.1吉瓦，在中國脫硫及脫硝運營與維護市場排名第四位。更多資料請參閱下表。

排名	公司名稱	投運累計 容量(吉瓦)	份額(%)	地點
1	國電科技環保集團股份有限公司	26.5	27.5	北京
2	北京國能中電節能環保技術股份有限公司	17.0	17.6	北京
3	上海申欣環保實業有限公司	12.6	13.1	上海
4	北京博奇	9.1	9.5	北京
5	北京北科歐運科技有限公司	6.7	7.0	北京
	前五合計	72.0	74.6	

資料來源：中國電聯、弗若斯特沙利文

行業概覽

資料來源

我們委託獨立第三方弗若斯特沙利文(北京)諮詢有限公司上海分公司(「弗若斯特沙利文」)就中國燃煤電力環保市場編製獨立行業報告，以整體或部分供本文件所用。本文件「概要」、「行業概覽」、「業務」及「財務資料」各節載有摘自弗若斯特沙利文報告的資料。我們就編製弗若斯特沙利文報告向弗若斯特沙利文支付人民幣960,000元的費用。

弗若斯特沙利文為一家獨立行業顧問，於1961年成立，在全球擁有超過40家辦事處及僱用逾2,000名分析人員及專家。該公司覆蓋多個行業，包括航空、防衛、汽車、運輸、化學、能源及電力系統、環保科技、電子、信息及通訊科技以及保健。弗若斯特沙利文研究及分析企業發展的新市場機遇並根據國家發改委、中國電聯等政府機構公佈的資料以及弗若斯特沙利文開展的主要涉及與領先業內公司及行業專家討論行業狀況的研究編製弗若斯特沙利文報告。弗若斯特沙利文報告所用的方法為專家意見一致法，其將多種預測方法與市場工程測量系統相結合。方法分為七步，可最大化弗若斯特沙利文報告所載資料的可信度及準確性。我們相信資料來源為相關資料的合適來源且於摘錄及複製相關資料時已審慎行事。

我們並無理由認為相關資料失實或具誤導成份，或遺漏任何事實導致相關資料失實或具誤導成份。我們、售股股東、獨家保薦人、包銷商或參與[編纂]的任何其他方並未對有關資料進行獨立核實，亦無就其準確性發表任何聲明。弗若斯特沙利文報告收錄的假設本身具不確定性，原因是其涉及不能合理預見的若干事件或一連串事件，包括(但不限於)政府、個人、第三方及競爭對手的行動。可能引致實際結果出現重大差異的特定因素包括(其中包括)燃煤電力行業的固有風險、融資風險、勞工風險、供應風險、監管風險及環境問題。