

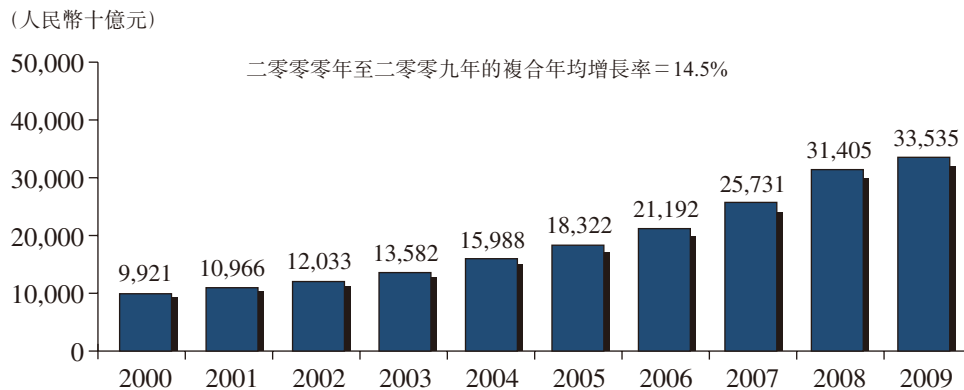
行業概覽

本部分包含的我們的行業和行業部門的相關資訊和統計資料，有些來自官方管道，其他行業管道，以及我們委託的獨立的第三方Frost & Sullivan的一個報告，Frost & Sullivan是我們委託的獨立的第三方。我們相信本節中的資訊出處恰當可靠，在資料抽取和複製方面進行了合理的關注。我們沒有理由認為這些資訊存在錯誤或誤導性，也沒有理由質疑可能存在某些遺漏而導致資訊出現錯誤或誤導。該資訊尚未經我們核實。就其準確性而言，也沒有代表性。

中國經濟和基礎設施發展概況

中國經濟在過去10年裏得到了快速的增長。中國的名義國內生產總值從二零零零年的人民幣99,210億元左右增長到二零零九年的人民幣335,350億元左右，複合年均增長率是14.5%。二零零九年，由於中國政府貫徹積極的財政政策、適度寬鬆的貨幣政策和經濟刺激計畫來減少國際金融危機的負面影響，二零零八年到二零零九年的國內生產總值增長率為8.7%。下圖顯示的是所示期間的中國國內生產總值的增長：

二零零零年至二零零九年的中國名義國內生產總值

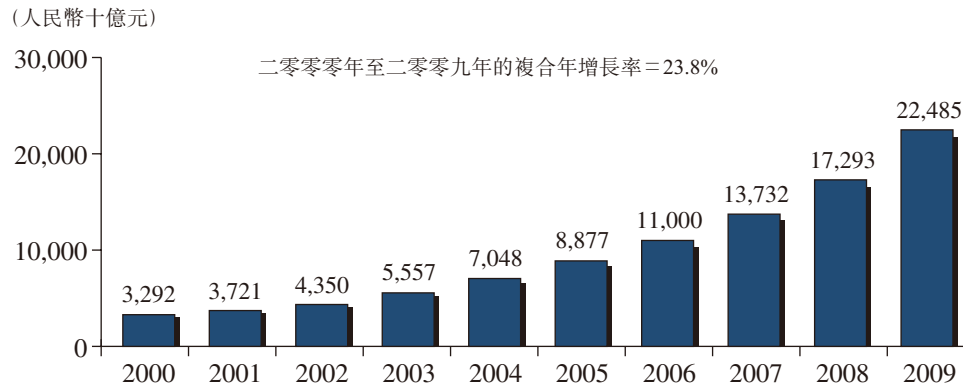


資料來源：中國國家資料統計局，Frost & Sullivan報告

行業概覽

特別是，固定資產投資的一致及快速增長是推動中國經濟增長的重要驅動力。中國的固定資產投資總額由二零零零年約人民幣32,920億元增加至二零零九年約人民幣224,850億元，複合年均增長率為23.8%。下圖顯示中國固定資產投資於所示期間的增長：

二零零零年至二零零九年中國的固定資產投資



資料來源：中國國家資料統計局，Frost & Sullivan Report

固定資產投資增長極大的促進了基礎設施的發展，例如鐵路建設，機車購置，城市地鐵建設和電網建設。二零零九年中國電力行業投資達到人民幣7,558億元，比二零零八年增長了19.9%。中國的鐵路行業投資在二零零九年達到人民幣7,013億元，比二零零八年增長了69.1%。

中國電力電子行業概覽

電力電子元件和系統的定義和規模

我們的製造業務生產高端專用電力電子元件和系統，乃應用於軌道交通，輸電及配電及其他一般工業行業，另外，我們的分銷業務把電力半導體和其他電力電子部件輸入中國，這些都屬於電力電子產業鏈的中上游。

電力電子產品主要包括：(i)電力半導體部件，如IGBTs、晶閘管及二極體；(ii)電力電子系統，如一般工業轉換器、整流器、牽引變流器及高壓直流電換流閥；(iii)電力半導體系統，如外殼及光盤；及(iv)及設備配件，如母線、電容器、電抗器及電阻器。

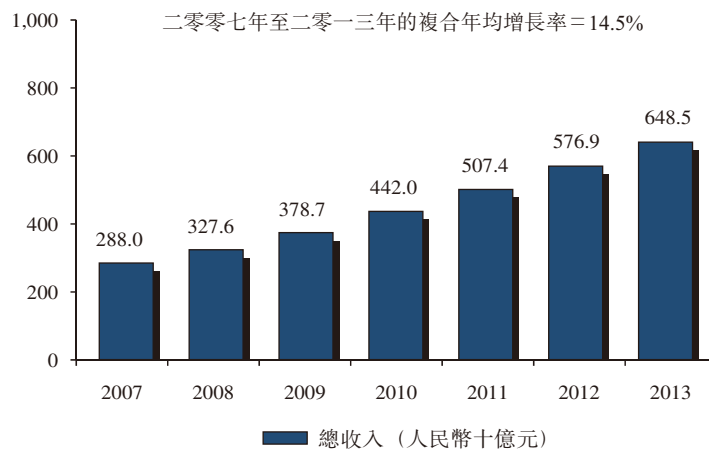
行業概覽

應用電力電子技術可以把能源有效轉化為高品質的電力能源，從而達到節能，環保的目的。電力電子技術廣泛應用於電氣化鐵道、電動車、高壓直流電、靈活交流輸電系統（「FACTS」）中，原因是該項技術可將能源有效轉化為優質電力，達到節能及環境的目的。

中國的電力電子部件和系統的市場規模和預測

根據Frost & Sullivan，電力電子裝置及設備於二零零九年在中國的總銷售收入為人民幣3,787億元，並預計二零一零年至二零一三年的複合年均增長率將達到13.6%。該等銷售一直受各行業的電源轉換需求增長所推動。下圖顯示的是中國在所示期間的電力電子部件和系統市場的增長：

二零零七年至二零一三年中國電力電子元部件和系統市場的過去和預測的未來銷售收益



資料來源：Frost & Sullivan 報告

市場驅動力

- 中國政府鼓勵本國企業生產電力電子產品以對抗進口的同類產品，並設置了目標，到二零一零年國產電力電子產品佔中國市場的70%

二零零六年，國務院頒佈了《國家中長期科學和技術發展規劃綱要（二零零六年至二零二零年）》（「國家科學和技術發展指南」），並表示以國家重大項為重要手段，以提高創新能力，吸收先進技術，在有關國家戰略利益和開發擁有國內知識產權的重大設備和產品的

行業概覽

關鍵技術取得突破。此外，二零零九年五月，國務院發佈了二零零九年至二零一一年《裝備製造業調整和振興規劃》（「振興計畫」），其目標是發展和提高中國電力電子部件和系統的品質，以擴大在國內生產產品市場的份額，從而實現到二零一零年佔國內70%的市場份額的目標。

二零一零年，發改委發佈了《關於組織實施二零一零年新型電力電子器件產業化專項的通知》，通知中提出了發展新電力電子技術的目標，加快發展電力電子行業，加強國內企業、大學、研究機構和最終用戶之間的合作，促進本國開發技術的使用，並鼓勵國內企業進行創新。

- 中國政府減少二氧化碳排放和提高能效的政策增加了對電力電子產品的需求

近年來，中國政府推出了一系列的措施支持發展能源節約技術。在二零零六年頒發的《中華人民共和國國民經濟和社會發展第十一個五年規劃綱要》中，國家電網在「十一五」期間單位國內生產總值的能源消耗要降低約20%，污染物排放要降低10%。二零零九年十一月，中國國務院總理溫家寶先生主持國務院常務會議，並宣佈二零二零年中國單位國內生產總值二氧化碳排放比二零零五年下降40%至45%。

因為電力電子產品可以傳輸和轉化電力，所以它們廣泛應用於電網和可再生能源的發電以提高能效和減少二氧化碳的排放。

當今電力消耗佔全部能源消耗總量的55%。其中約70%的電能是通過電力電子的處理才使用的，今後這一比例預期將達到70%至95%。加上中國政府計畫加強節能減排二氧化碳的政策，電力電子行業的增長潛力巨大。

- 中國的快速城市化刺激了對軌道交通和機車的需求，從而引發了對電力電子產品的大量需求

作為重要的運輸方式，城市地鐵的電氣化鐵路具備優勢，如高運輸能力、低成本、土地使用有限、高安全性、速度快、低污染。高標準的大規模鐵路建設已快速增加機車投資。中華人民共和國政府明確提出的政策，加快鐵路發展中的各種計畫，如《中長期鐵路網規劃》和《鐵路「十一五」規劃》。此外，為了保持較快的經濟增長，在二零零八年的全球金融危機時，中華人民共和國政府推出了4萬億人民幣經濟刺激方案，其中鐵路基礎設施建設是重點投資領域之一。鐵道部針對全球金融危機和政府的整體投資計畫中，也增加了其在

行業概覽

二零零九年預算，以為更大規模的電氣化鐵路建設專案提供資金。這反過來又增加機車的需求。根據鐵路十一五規劃，鐵路機車採購額將達到約2,500億美元，超過了「十五」期間的人民幣950億元，增加了160%。鐵道部宣佈在二零零八年底，從二零零九年至二零一三年將投資大約人民幣5,000億元用於購買機車。

- 智慧電網建設（包括高壓直流電輸電系統的發展）作為中國政府發展計劃的重點，將為電力電子行業創造巨大的發展機會

二零一零年三月，中國總理溫家寶先生在《政府工作報告》中宣佈，中國致力於研發低碳和節能技術、發展可再生能源和增強智慧電網建設。預計高端專業電力電子產品被廣泛應用於智慧電網建設，包括FACTS，特高壓輸電，以高壓變頻為代表的電驅動技術，以智慧交換機為代表的同步開關技術和以靜止無功發生器(SVGs)和動態電壓恢復系（數位錄影機）為代表的用戶端功率技術。國家電網在二零零九年投資人民幣3,059億元用於電網建設，預計到二零一零年將達到人民幣2,274億元，從二零一零年到二零二零年投資將達到人民幣40,000億元。

中華人民共和國政府已經頒佈了若干政策，支援高壓直流輸電系統的發展。在國家科學和技術發展指南中，發改委在二零零五年發佈了《關於開展百萬伏級交流，正負80萬伏級直流特高壓輸電技術前期工作的通知》，發改委和科技部在二零零八年聯合發佈了《關於印發為國家重點技術裝備研製和重大產業技術開發計畫的通知》，確定了遠距離直流輸電技術和高壓直流輸電系統的開發作為重點發展領域。同樣，在振興計畫中，特高壓輸電和配電被確定為10大發展領域之一。振興計畫還指出，中國政府應完善出口退稅政策，提高某些高科技技術設備產品的出口退稅的回報率。根據財政部在二零零八年的通知，將退還國內企業為發展特高和高壓電力輸電及配電系統而進口的關鍵部件所交的進口關稅和進口增值稅。

所有這些支持中國電力工業增長的政策和計畫將導致中國在電力電子產品的需求大幅增加。

行業概覽

市場趨勢

- **產品及技術趨勢**

根據Frost & Sullivan報告，電力電子技術是著眼於製造出高電壓、大容量和高頻率、節能和成本低的耐用產品。因此，節能電機系統、永久無刷電動機及其直流變頻調速穩壓器、電動車輛和充電站設施、中壓和高壓直流輸電、汽車電子系統、節能發電系統及儲能設備等範疇預期將於未來成為電力電子系統中非常受歡迎的應用領域。

- **需求趨勢**

由於中國政府的政策支持節能及減少二氧化碳排放量，電力電子產品的需求預計將增加。例如，中國的電力需求預計將由二零零九年的3.6萬億千瓦增長至二零二零年前的7.7萬億千瓦時。目前，電力電子系統變換或控制的電力佔所消耗能源總額的70%，其百分比因電力電子系統呈現的優勢而預計於未來增加。根據電力電子系統現時的用途，倘電力需求於二零二零年增加至7.7萬億千瓦，5.4萬億千瓦的電力將由電力電子系統變換或控制，此舉將大幅增加對電力電子產品的需求。

- **價格趨勢**

根據Frost & Sullivan報告，應用於鐵路和電力行業的電力電子系統價格在長期內將保持穩定。鐵路和電力行業用戶對產品品質、安全和穩定要求嚴格，從而使新的製造商面臨高入門壁壘。因此，為這些行業提供電力電子產品和系統的供應商數量有限。由於用戶識別和切換到不同的供應商非常耗時和浪費成本，用戶對價格上漲不太敏感，因需儘管價格有所變動，需求仍相對穩定。

競爭格局

中國有近1,500個電力電子部件和系統製造商（包括國內，國際和合資企業）。目前，歐洲和美國的製造商是中國電力電子市場的最大供應商，其中西門子、ABB和阿海珐是龍頭企業。台灣和中國的公司也都在積極進軍市場，如中國西電集團和許繼集團有限公司日益成為國內電子電力市場重要的供應商。

行業概覽

中國鐵路行業的電力電子市場分析

中國電力機車、電動車組和城市地鐵市場的分析

電力機車、電動車組和城市地鐵的定義和規模

電力機車是外界擷取電力作為能源驅動的鐵路機車。電動柴油機車和天然氣機車雖然也用電動牽引電動機，但它們不屬於電力機車的範圍內。當今先進的電力機車使用無刷三相交流非同步電動機。這些多項機器是由多相門關斷晶閘管（動力「GTO」）、集成門極換向（「IGCT」）或基於IGBT的逆變器供電運行。一個現代機車的電子設備的成本可能佔這個機車總成本的50%。

電動車組是一個含有多於一節客車廂的多單元的列車，所有的火車車廂都用於載客，並以電力作為原動力。電動車組的特點是通過多管道電源分配來實現更大的牽引力和靈活的分組。

城市地鐵是指在地下運行的城市鐵路系統的電力機車或者地面上的城市交通體系。

中國軌道行業的概覽（包括電力機車、電動車組和城市地鐵）

在二零零九年底，中國的鐵路網密度為每1,000平方公里有8.96公里，相當於歐盟（包括27個成員國，但不包括俄羅斯）近六分之一。當前中國鐵路業不發達，其份額在中國的貨運和客運方面一直在不斷下降。這主要是由於運輸能力不足和低功率機車牽引導致。二零零八年，中國鐵路業分別佔有33.5%的客運和22.8%的貨運運輸，比一九八九年分別降低了16.5%和17.9%。在所有不同的運輸方式中，鐵路客運和貨運的複合年均增長率是最低的。從一九八九年到二零零八年，鐵路客運周轉量的複合年均增長率是5.1%，鐵路貨運周轉量的複合年均增長率為4.8%。

從一九九五年到二零零四年，經過10年的零增長，中國鐵路業開啟了一個新的篇章。二零零六年，鐵路建設被列為經濟刺激計畫中的重點行業之一。十一五計畫中，鐵道部鐵路投資預算從人民幣1.25萬億元增加到人民幣1.75萬億元，增長了40%。此外，在二零零九年八月，鐵道部副部長指出，鐵道部將在二零一零年、二零一一年和二零一二年分別投資約人民幣7,000億

行業概覽

元，人民幣7,500億元和人民幣7,000億元用於在基礎設施建設。如下表中所示，到二零一二年，中國鐵路網營業里程將達到110,000公里，其中一半是複線或電氣化。下表是中國鐵路建設預計於所示年度的公里：

中國鐵路行業（包括電力機車、包括車組和城市地鐵）概覽：
由二零零八年至二零二零年鐵路建設計劃（公里）

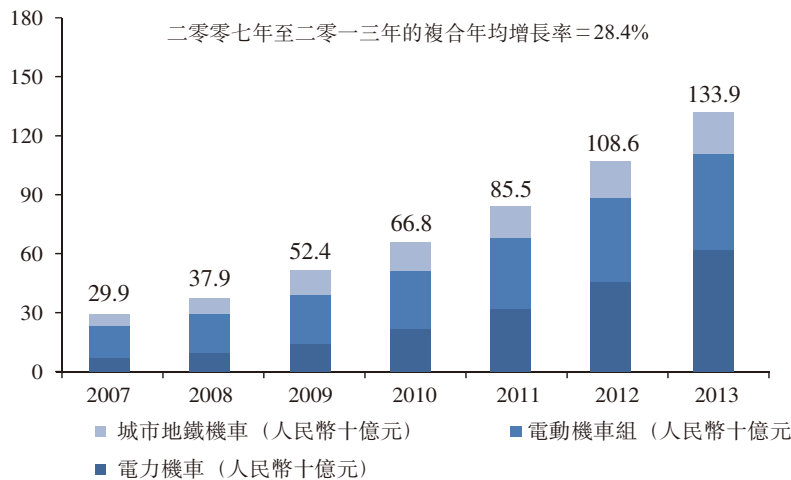
	2008年	2010年E	2012E	2020E
里程	80,000	92,000	110,000	120,000
電氣化	28,000	41,400	55,000	72,000
電氣化率.....	34.60%	45%	50%	60%
複線	29,000	41,400	55,000	60,000
複線率	36.20%	45%	50%	50%
新線	12,000	17,000	16,000	41,000
高速鐵路里程.....		7,000	13,000	16,000

資料來源：鐵道部、Frost & Sullivan報告

中國的電力機車、電動車組和城市地鐵的市場規模和預測

二零零九年，用於購買電力機車、電動車組和城市地鐵的投資額分別是人民幣144億元、人民幣249億元和人民幣131億元。這些購買總額從二零零八年到二零零九年增加了38.2%，從二零一零年到二零一三年，複合年均增長率預計為26.1%。特別是，電力機車採購額的複合年均增長率預計從二零一零年到二零一三年達到42.3%。下面的圖表顯示了電力機車、電動車組和城市地鐵交通於所示期間在中國採購的增長：

中國從二零零七年到二零一三年用於購買電力機車、
電動車組和城市地鐵的過去和預測採購額



資料來源：鐵道部、Frost & Sullivan報告

行業概覽

市場驅動力

為了滿足中國經濟快速發展和高速城市化對鐵路運輸的需求，中華人民共和國政府已制定了多個政策和計畫來加快鐵路發展，這將大大增加中國對機車的需求。請參閱標題為「中國電力電子行業概覽－市場驅動力－中國的快城市化刺激了對軌道交通和機車的需求，從而引發了對電力電子產品的大量需求」一段。

根據鐵道部的計畫，到二零一三年，將有約人民幣14,000億元會投資於13,020公里的快速客運鐵路上。人民幣7,000億元將投資於3,939公里的城際鐵路，這將創造更多的電動車組的需求。截至二零零九年底，已有30多條線路，如北京、上海、廣州及深圳，運營里程為1,038.7公里。此外，在二零零九年，中華人民共和國政府批准了一項計畫在22個城市，建79條線的城市地鐵網路。因此，城市地鐵車輛採購額預計在二零一三年將達到人民幣217億元，從二零一零年至二零一三複合年均增長率為14.1%。

市場趨勢

- 對能效電力機車的需求日益增加

因為中國政府打算把電氣化鐵路里程從二零零八年底的28,000公里增長到二零一二年底的55,000公里，所以，電力機車在鐵路行業中已成為越來越多重要。在二零零九年，全國鐵路機車擁有量達18,922個單位，其中35%為電力機車。

此外，隨著不斷提高的能源價格，能效型機車成為了機車用戶的關注點。鐵道部還支援發展更強的動力，交流電驅動的，更高速度和更大的負載能力的機車。

- 電力電子技術的迅速發展促進了電力機車的改善

電力電子技術的發展給機車行業帶來根本性的變化。例如，交流電技術領域的進步帶來了高功率硅整流技術和高電壓大功率IGBT功率模塊技術的出現。這些進展造成了電力機車牽引電機從DC直流驅動器更改為更有效的交直流驅動器，它大大提高了電力機車功率高達9,600千瓦。這種電子技術的演進與中國的機車工業的發展，增加了對高端電力電子部件的需求。

行業概覽

中國鐵路行業IGBT功率模塊的市場分析

運用在電力機車、電動車組和城市地鐵的IGBT功率模塊的定義和規模

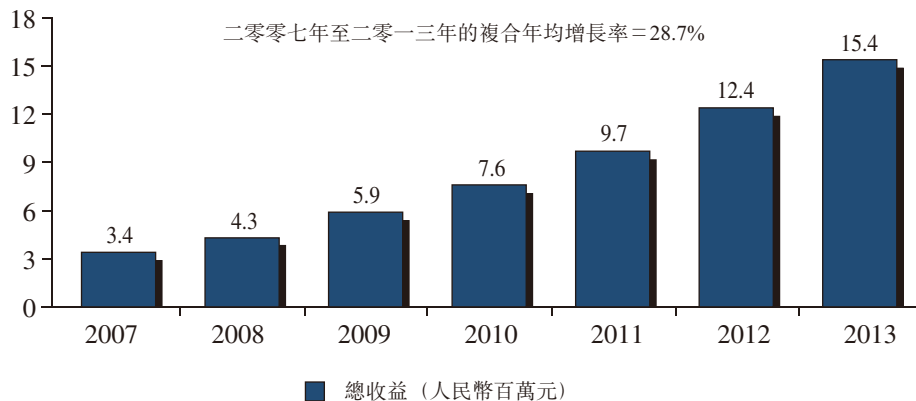
IGBT功率模塊是位於IC驅動內，一種各種驅動保護電路封裝的高性能的IGBT器件和水冷卻裝置。IGBT是一種複合控制的電壓驅動的功率半導體，由雙極結型電晶體（「電晶體」）和一個金屬氧化物半導體場效應電晶體（「MOSFET」）組成。IGBT功率模塊的具有阻抗高輸入的MOSFET和超過一巨型電晶體（BJT的類型的電壓降）的低火花。IGBT技術的主要優勢是顯著降低功率損耗，並提高隨後的轉換效率。雖然在使用傳導損耗的IGBT技術類似於GTO，但是轉換損耗大大降低開關電流。

IGBT技術應用於中高功率元器件，如開關電源和牽引電機控制。大型IGBT功率模塊一般包括許多平行設備，具備很高的電流處理能力，能以數百安培攔截6,500V電壓。半導體的先進發展技術能使一個基於IGBT的模塊適用於整流／逆變器，這是電力機車轉化交流／直流為直流／交流所不可缺少的一個設備。

IGBT功率模塊應用於電力機車，電動車組以及城市地鐵的市場規模

二零零九年，運用於電動機車、電動車組以及城市地鐵的IGBT功率模塊的銷售總額為人民幣59億人民幣。預期這一市場規模以26.5%的複合年均增長率從二零一零年至二零一三年持續增加。下表顯示了運用於電動機車、電動車組以及城市地鐵的IGBT功率模塊於所示期間的中國市場的增長：

二零零七年至二零一三年運用於電動機車、
動車組以及城市地鐵的IGBT功率模塊的過去及預期銷售收益



資料來源：鐵道部，Frost & Sullivan報告

二零零九年，中國北車集團和中國南車集團購買的用於電力機車、電動車組和城市地鐵的IGBT功率模塊分別佔48.6%和51.4%。

行業概覽

市場驅動力

- 中國政府支持節能技術以及有關節能環保、經濟實惠以及低碳發展的政策促進了對於電動機車的投資增長

關於中華人民共和國政府促進節能和減少二氧化碳排放的政策資料，請參閱本文件「中國電力電子行業概覽－市場驅動力－中國政府減少二氧化碳排放和提高能效的政策增加了對電力電子產品的需求」一段。

就相同的運載能力而言，鐵路運輸的排放的二氧化碳約相當於民航運輸排放的30%，高速公路運輸的10%。因此，鐵路運輸已成為重要的能效運輸的有效手段。高功率的電子機車的優點，包括電力機車熱效率高，高速，超強運載能力，可靠性和污染物較少。

- 中華人民共和國政府支援和鼓勵國內企業的創新能力和發展先進技術，並已訂下目標，到二零一零年國產產品佔市場份額的70%

在國務院頒佈的《國家中長期科學和技術發展規劃綱要》中，城市地鐵運輸、高鐵系統、高效的交通技術以及設備已被視作為重點發展項目。國務院鼓勵及支持國內公司創新及研發技術和設備，採用海外先進技術，把中國鐵道運輸製造行業提升至達到國際標準。在《關於加快振興裝備製造業的若干意見》中，國務院提出在二零一零年建設一批又競爭力的大型裝備生產企業，提升生產擁有國內知識產權的高技術裝備的能力，建立國家級高技術裝備工程中心。

鐵道部也強調開發國際先進成熟可靠技術、國內進行研究、設計規劃和生產高功率設備的重要性。鐵道部擬實現國內生產的電力電子產品到二零一零年在中國市場份額佔70%的目標。

市場趨勢

技術的不斷進步是實現中國鐵路運輸系統現代化的關鍵，也是高功率電力機車充滿希望的未來的關鍵。快速客運，快速重載貨運，系統的安全設備和現代化的牽引驅動器是在鐵路行業重點發展領域。例如，從直流驅動器驅動的改變機車牽引到交流驅動，轉為高功率。電動車組已成為運送旅客的重要的機車，速度從每小時160公里增長到每小時350公里每小時以上，以及高速城際鐵路和城市地鐵已被開發出來。

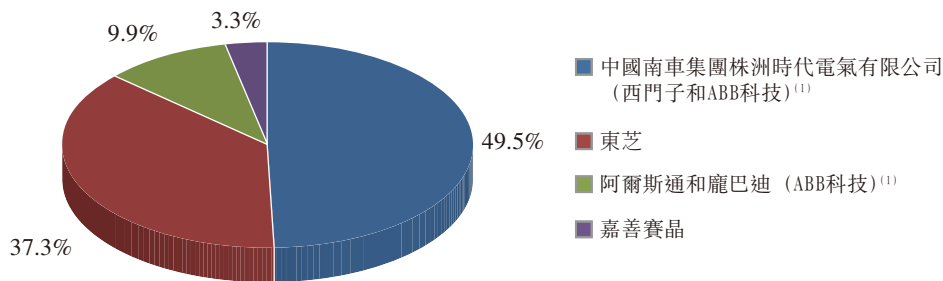
行業概覽

競爭力分析

中國的鐵道機車車輛製造工業佔主導地位的兩家公司是中國北車集團和中國南車集團。IGBT功率模塊應用於電力機車，電動車組和城市地鐵中，二零零九年，中國北車集團和中國南車集團是中國市場IGBT功率模塊的大買家，分別佔有為48.6%和51.4%的份額。中國北車集團是在高功率電力機車和城市地鐵市場的市場領導者，而中國南車集團是電動車組市場的市場領導者。

中國北車集團大連電力機車車輛有限公司、大同電力機車有限公司、株洲南車時代電氣股份有限公司和中國南車集團紫陽有限公司是國內主要的電力機車製造商。西門子、東芝、阿爾斯通和龐巴迪都是電力機車和電動車組的重要組成部分－IGBT功率模塊中國市場的主要供應商。下面的圖表顯示了中國二零零九年電力機車使用的IGBT功率模塊的競爭格局：

中國應用於電力機車的
IGBT功率模塊在二零零九年主要競爭對手的市場份額
(總額=人民幣17億元)



資料來源：Frost & Sullivan報告

附註：

(1) 中國南車集團株洲時代電氣有限公司及阿爾斯通和龐巴迪並非ABB Switzerland在中國的分銷商。

電力機車、電動車組和城市地鐵的進口牽引變流器通常是由海外製造商連同由電力機車車體一起供應。因此，對進口的牽引變流器，IGBT功率模塊通常不能分開供應。

隨著國內生產商逐漸取代外國生產商，國內生產的電動機車、電動車組以及城市地鐵將會增加。從二零零四年至二零零八年，中國北車集團從海外供應商，如西門子及東芝購買了超過90%以上IGBT的功率模塊。對於國產的高功率電力機車，電動車組和城市地鐵，目前中國北車集團現在生產的牽引變流器使用IGBT功率模塊是通過永濟新時速電氣設備有限公司（中國北車的全資附屬公司）向嘉善賽晶購買的。根據Frost & Sullivan報告，嘉善賽晶是中國北車集團生產的9,600千瓦電力機車應用的IGBT功率模塊的國內唯一供應商。中國北車集團不僅是我們的客戶，

行業概覽

也是我們的戰略投資者。此外，我們和Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), S.A.正在探索建立合資企業來開發城市地鐵交通專案的IGBT功率模塊。

中國輸電及配電行業中的電力電子市場分析

中國高壓直流電輸電及配電行業概覽

在中國，發電資源的地區分配與負荷分配嚴重地不平衡。大約三分之二的可利用水電資源都位於四川省、雲南省和西藏。大約三分之二的可用煤炭資源位於山西、陝西以及內蒙古。然而，大約三分之二的電力資源都被東部沿海城市以及京廣沿線的發達地區所消耗，在這些地區，電力資源是嚴重短缺的。為了解決地區能源供給不平衡的狀況，中國決定開發高壓直流電和高壓交流電的遠端以及超遠端輸送技術，用以支援東西部地區的電力輸送，實現地區內大規模能量和電力流通的目標。高壓直流電傳輸系統提高了交流電電網的性能與效率，對於長距離輸電而言更具成本效益。

在中國已完成了12個直流輸電項目總輸電能力18.2百萬千瓦的項目。根據Frost & Sullivan報告，到二零一零年，還有5個直流輸電和3個特高壓直流高壓直流輸電工程將完成，總輸電能力為25.2百萬千瓦。這20個輸變電項目中，16個項目總輸電能力約為30.5百萬千瓦屬於國家電網，其餘4個項目總輸電能力12.9百萬千瓦屬於南方電網。從二零一一年到二零二零年，國家電網計畫完成25個直流輸電專案，總輸電能力達1.6億千瓦。

考慮到已完成和正在進行的每一萬千瓦直流輸電工程的平均成本大約是人民幣20.0百萬元到人民幣27.0百萬元，由國家電網建設的新直流輸工程投資將約為人民幣3,500億元。

二零零六年六月，發改委發出通知，提倡通過吸收國外技術，進行自主研發和發展國內電力電子器件的製造商來發展特高壓直流輸電技術。除了某些外國公司提供的關鍵技術，中國政府不允許任何外國公司或外國公司控制的合資企業是參與發展中國高壓直流輸電系統。

行業概覽

中國高壓直流電換流閥用陽極飽和電抗器市場

高壓直流電換流閥用陽極飽和電抗器的定義及使用範圍

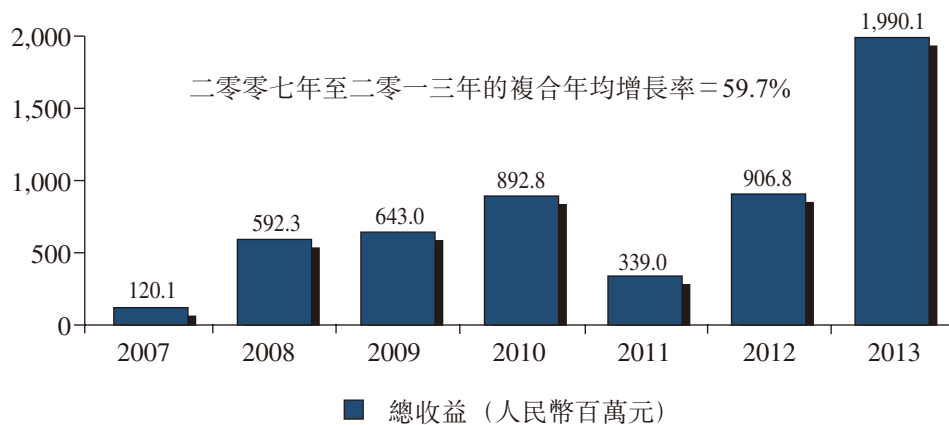
陽極飽和電抗器在高壓直流電換流閥中最重要保護器件之一。它能夠用來限制在運行過程中電流和電流浪湧所引發的變流器晶閘管燒斷，並用來防止由高電壓浪湧引起的錯誤打開離線轉換器。

在直流電力傳輸系統中，陽極飽和電抗器是該變流閥的核心部分。此種產業的產品需要交叉學科技術的支援，其中包括了高壓設備生產技術、電腦技術和新材料技術。

高壓直流電換流閥用陽極飽和電抗器的中國市場份額與預測

二零零九年，高壓直流電換流閥用陽極飽和電抗器在中國的總銷售額達到人民幣643百萬元。預計在二零一零年到二零一三年間，陽極飽和電抗器總銷售收益的年複合年均增長率將達到30.6%。下表顯示了高壓直流電換流閥用陽極飽和電抗器在所示期間的增長情況：

二零零七年到二零一三年間高壓直流電整流器用陽極飽和電抗器在中國的過去和預測銷售收益



資料來源：國家電網，Frost & Sullivan報告

行業概覽

市場驅動力

- 中華人民共和國政府支援發展直流輸電系統的政策，預計將帶來對陽極飽和電抗器的強烈需求

請參閱本文件「中國電力電子行業概覽－市場驅動力－智慧電網建設（包括高壓直流電輸電系統的發展）作為中國政府發展計劃的重點，將為電力電子行業創造巨大的發展機會」一段。

- 國內公司將從中國政府鼓勵開發和使用國內技術和產品的政策中受益

誠如第十一個五年計劃所述，中國旨在達到直流輸電項目要達到70%的本土化，換言之該等項目的大部分保護設備和換流閥將會在中國製造的。為配合這項本地化政策，於二零零九年，國務院工業及信息化部、科技部、財務部及國有資產監督管理委員會聯合下發題為《指導重大技術裝備自主創新的目錄》（「指導目錄」）的通知，規定：在指導目錄中列出的所有產品，都應列入政府的相關技術和產品開發方案，並應接受商業化的融資支持方面的優惠待遇。800,000伏直流電輸電系統及換流閥均列於指導目錄當中。

市場趨勢

- 陽極飽和電抗器用於開發大電流和高電壓

在中國，陽極飽和電抗器主要應用於電力±500千伏直流輸電系統，而在±800千伏直流輸電系統應用正在開發或試運行。隨著特高壓直流輸電工程的數量在未來幾年的增加，陽極飽和電抗器技術需要升級以應對大電流和高電壓升級。公司需要不斷開發節能和環保高功率輸電和配電系統，通過裁員和緊湊的設計來控制生產成本。

- 陽極飽和電抗器的價格將保持穩定

用於生產陽極飽和電抗器的原材料的供給和價格預計短期內將保持穩定。另一方面，隨著中國高壓直流輸電系統的發展，陽極飽和電抗器的需求將增加。即使由於進入技術壁壘高，陽極飽和電抗器製造商的數量有限，陽極飽和電抗器的價格預計將保持穩定。鑒於陽極飽和電抗器的高利潤率情況，市場上的買家，如國家電網擁有非常強大的議價能力，預期並不接受陽極飽和電抗器價格的快速增長。

行業概覽

競爭力分析

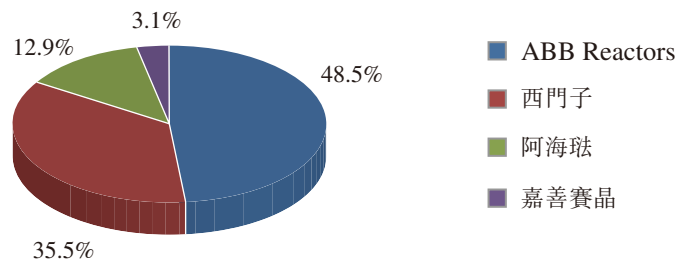
中國陽極飽和電抗器的市場是相對專業化和細分化的。由於它的門檻高，其競爭環境相對溫和。在電力行業，為了確保電力系統的安全和穩定，客戶在對模型的選擇和設備的採購上要求非常高和嚴格。新開發或生產的設備，必須通過各種試驗和國家權威機構的檢測，或工業檢測，還要通過產品鑒定；並要求在被電力系統正式的大規模採用的半年至一年前，通過一系列的運行試驗。在電力系統中大量採用批准。此外，競爭對手的公司一般通過原設備製造商(OEM)進入最終用戶系統。陽極飽和電抗器的所有主要製造商有相對穩定的合作公司。為進入高電壓，超高電壓輸配電設備的製造業企業，在投入生產和檢測設備投資上，都必須有強勁的財政資源。此外，由於高電壓和超高電壓輸配電設備生產週期長，投資回報需要時間。所有這些因素都導致了這個市場的高門檻。

根據Frost & Sullivan，在這個市場上有4家大公司競爭，它們是西門子、ABB (透過ABB Asea Brown Boveri Ltd.) (「ABB Reactors」)、阿海珐和嘉善賽晶。根據其專用數據庫 (由第一手及第二手研究組成)，Frost & Sullivan總結指在中國，只有中國西電集團、許繼集團有限公司及中國電力科學研究院具備透過輸入ABB、西門子及阿海珐的技術製造高壓直流電換流閥的必要技術能力。透過與中國西電集團、許繼集團有限公司及中國電力科學研究院及其他市場專家進行訪問，Frost & Sullivan發現除嘉善賽晶以外，目前並無公司向任何該等實體大量供應用於高壓直流電換流閥的陽極飽和電抗器。此外，透過與ABB及西門子進行訪問，Frost & Sullivan得悉基於技術壁壘，中國並無其他國內公司具備製造陽極飽和電抗器的能力。在二零一零年四月，嘉善賽晶陽極用於高壓直流電換流閥上的飽和電抗器通過了國家能源局評估，這意味著(i)產品表明有極好的電氣性能和優良的防火能力；(ii)產品在某些關鍵技術方面已經達到並超過國際標準同類產品；及嘉善賽晶有必要的技術和適當的品質控制系統大量製造此類產品。按照以上基準，Frost & Sullivan認為嘉善賽晶是唯一有能力大量製造用於高壓直流電換流閥的陽極飽和電抗器的國內公司。

行業概覽

嘉善賽晶與中國西電集團和中國電力科學研究院，簽署了嘉善賽晶的電觸發晶閘管 (ETT 的) 陽極飽和電抗器產品的研究和開發協定，已由國家電網批准。中國西電集團和電力科學研究院是陽極飽和電抗器在中國的最大客戶，在二零零九中國市場的總銷售額中分別佔38.7%和12.9%。國外廠商如西門子和ABB Reactors佔約90%的市場份額。下圖表顯示了適用於二零零九年高壓直流電換流閘的陽極飽和電抗器在中國市場的競爭格局：

二零零九年高壓直流電換流閘用的陽極飽和電抗器
在中國市場的主要競爭者市場份額
(總計 = 人民幣643百萬元)



資料來源：國家電網，Frost & Sullivan報告

中國電力電容器市場的分析

電力電容器的定義和範圍

電容器是一種被動電子元件，由一對導體的電介質絕緣體分隔組成。當導體中存在不同電壓時，介質中就產生電場。該電場儲存能量並產生導體之間的機械力。電力電容器按電壓等級和電力分類。額定電壓高於6千伏的電容器被稱為高壓電力電容器。

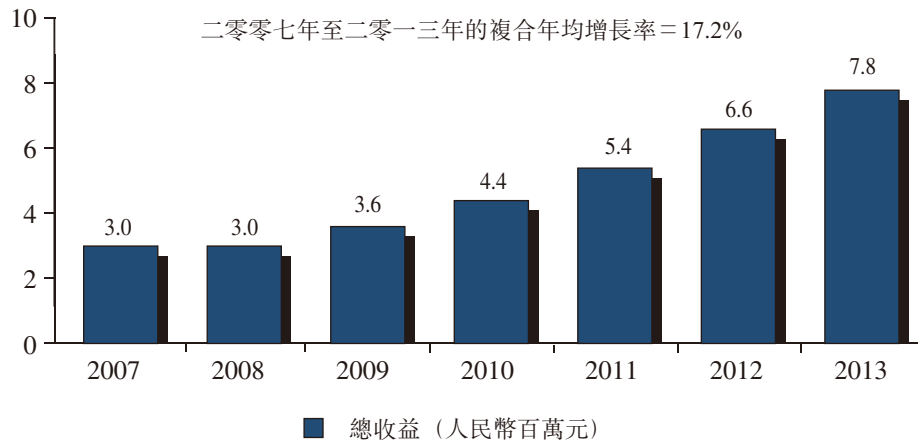
電力電容器一般應用於輸電及配電系統、電網及工業電力系統中，以減少電力損失，提高供電品質，並通過改善電壓延長控制設備的使用壽命。

行業概覽

中國電力電容器市場規模和預測

二零零九年，電力電容器在中國的總銷售額達人民幣36億元，其中78%是高壓電力電容器。預計在二零一零年到二零一三年間其市場總規模將保持複合年均增長率20.9%。下表顯示了中國的電力電容器市場在所示期間的增長：

二零零七年至二零一三年間中國電力電容器的過去及預測銷售收益



資料來源：Frost & Sullivan報告

市場驅動力

- 中華人民共和國政倡議推動電力行業發展，預計將導致電力電容器行業的快速發展

二零零九年，在中國的總耗電量比二零零八年增長了約6%，達到3,643億千瓦時。中國電力行業的投資也顯著增加，二零零九年比二零零八年增長19.9%，增長了人民幣7,558億元。中國發電設備總容量在二零零九年達到874.1百萬千瓦，從二零零八年增長10.2%。在二零零八年和二零零九年，中華人民共和國政府限制了燃煤和水能發電機的增長，同時鼓勵發展風力發電等新能源。由於燃煤發電佔了中國發電總量的很大份額，其裝機容量增長放緩會導致總裝機容量增長的放緩。然而，總裝機容量仍然增長。

正如本文件「中國電力電子行業概覽－市場驅動力－智慧電網建設（包括高壓直流電

行業概覽

輸電系統的發展) 作為中國政府發展計劃的重點，將為電力電子行業創造巨大的發展機會」一段所討論，中國的電網的巨大發展，預計將帶來電力電容器行業的重大發展機遇。

- 電力電容器被中國政府確定為節能產品

電力電容器組成的設備，主要用於工業系統和電力系統的無功補償，以減少能源消耗，提高效率和供電耗電的品質。根據中華人民共和國政府支援能源節約和二氧化碳排放的政策，節能技術的發展如無功補償技術應當獲得鼓勵。因此，中國的無功補償裝置和電力電容器市場正在擴大。

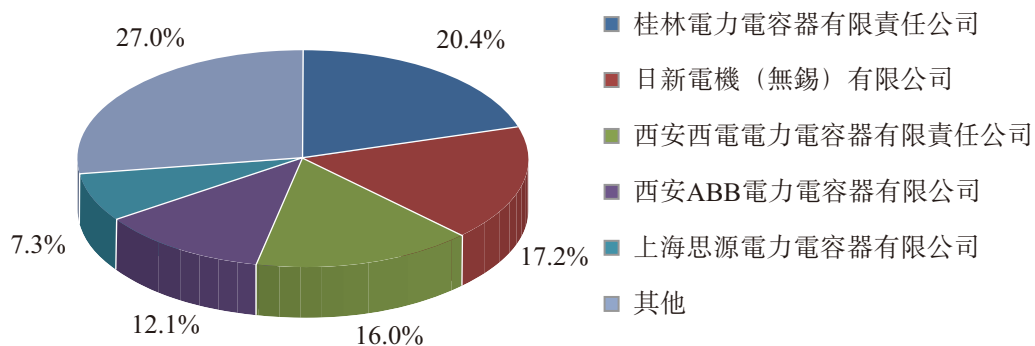
市場趨勢

市場對高端產品，包括國產電力電容器的需求，隨著對電力行業投資的增加也有了增加。由於進入壁壘高，在中國，電力電容器產品尤其是高端產品，如高壓電力電容器產品的市場競爭格局，預計將保持相對穩定。因此，儘管原材料價格上漲，高壓電力電容器價格預計將在未來幾年保持穩定。

競爭力分析

根據Forst & Sullivan，中國有100多名電力電容器製造商。然而，其中僅20家有生產高壓電力電容器的能力。在這些20家公司，二零零九年，五大公司佔了超過70%的市場份額。兩大公司，即日新電機（無錫）有限公司及西安ABB電力電容器有限公司，約佔30%的市場份額，它們都是外商投資企業。無錫賽晶是少數在中國具有生產高壓電力電容器能力的國內製造商之一。下面的圖表顯示了中國的二零零九年電力電容器市場競爭格局：

中國電力電容器市場在二零零九年主要競爭者的市場份額
〔總額＝人民幣36億元〕



資料來源：Frost & Sullivan報告

行業概覽

自二零零五年開始，國家電網實施集中規模招標工作，建立公司總部和網省公司兩級集中規模招標工作體系，規範地（市）、縣級的招標行為。主要實施集中競標220千伏和110千伏系統中的主要設備和材料。集中招標工作實施後，改變了以往各專案單位自行招標採購的零散工作格局，一些原來主要依賴個別網省公司或地縣級供電局管道的中小型地方企業將面臨更加殘酷的競爭壓力。

在這樣的振興計畫和指導目錄優惠政策的指導下，國內電力電容器製造商自主創新，更加強調通過發展和擴大他們的生產技術能力，建立新的工廠和設備升級。相對於外國或外商投資企業，國內廠商在價格和本地化服務有優勢，從而提高了他們的競爭力。

應用於高壓直流電輸電項目和電力機車上的去離子水冷系統的中國市場分析

去離子水冷系統的定義和範圍

去離子水冷系統是指通過迴圈方式達到冷卻效果的所有設備及附件的總稱。一般說來，它主要包括熱交換器或冷凝器，冷卻設備（冷卻塔或空氣冷卻器），泵和管道。在迴圈冷卻系統，水被泵抽到冷卻塔冷卻而不是被排出，等它從熱交換器吸收熱量後再被迴圈利用。

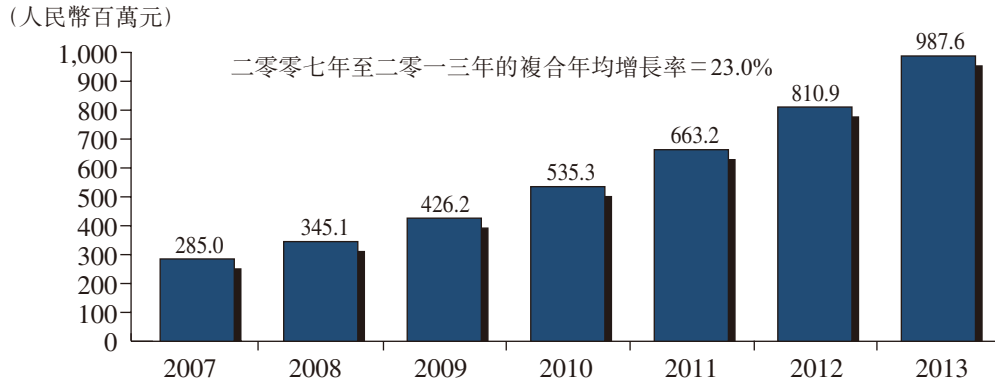
去離子水冷系統，主要是在高壓直流輸電工程、電力機車、風力和太陽能發電機和SVC中應用。

行業概覽

應用於高壓直流電輸電項目和電力機車上的去離子水冷系統的中國市場規模和預測

二零零九年，去離子水冷系統應用於高壓直流輸電工程和中國電力機車的總銷售收益為人民幣426.2百萬元，並預計在二零一零年到二零一三年的複合年均增長率為22.7%。下圖顯示了中國應用於高壓直流電輸電工程和電力機車的去離子水系統於所示期間的市場增長：

中國應用於高壓直流電輸電工程和電力機車的去離子水冷系統
從二零零七年到二零一三年的歷史銷售收益和未來銷售收入預測



資料來源：Frost & Sullivan報告

市場驅動力

中國政府在基礎設施投資力度不斷加大，在諸如交通、電力、航空、化學及能源回收行業，對水冷系統的需求預計會快速增長。特別是，傳統水冷卻系統在冷卻過程中所採用的單一冷卻程式不適合高壓直流輸電系統散熱冷卻，這需要去離子水冷系統和外部水冷卻系統。

競爭力分析

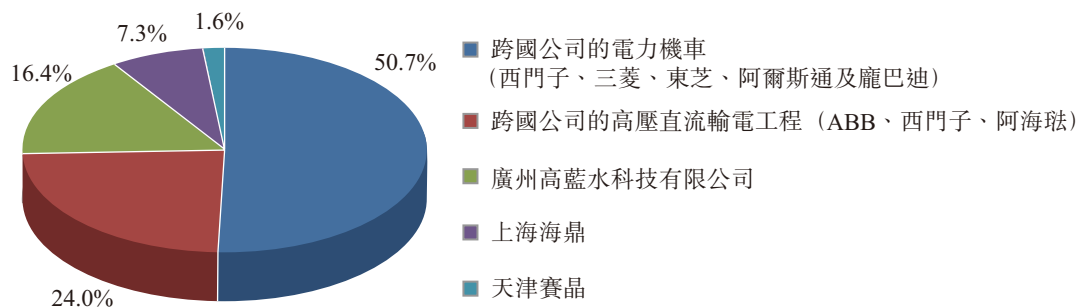
應用於冷卻高壓直流輸電工程和電力機車的去離子水冷系統的市場，被跨國公司如西門子、三菱、東芝、阿爾斯通主導。他們的去離子水冷系統通常用在電力機車或其他電力電子設備上。二零零九年，這些跨國公司集體約佔75%的市場份額。還有一些國內公司如廣州高藍水技術

行業概覽

有限公司（「高藍」），上海海鼎產業發展有限公司（「上海海鼎」）和天津賽晶是生產高品質的用於高壓直流輸電工程和電力機車的去離子水冷卻能力系統。

高藍具有較強的研究能力，進而擁有強大的市場地位。上海海鼎的產品被廣泛應用於有色冶金工業。天津賽晶的去離子水冷系統，主要是在高壓直流輸電工程和電力機車，目前天津賽晶正探索應用於風能和太陽能產業。下面的圖表顯示了二零零九年中國的去離子水市場用於冷卻高壓直流輸電工程和電力機車應用系統的競爭格局：

二零零九年適用於高壓直流輸電工程和電力機車的
去離子水冷系統在中國的主要競爭對手的市場佔有率
(總額：人民幣426百萬元)



資料來源：Frost & Sullivan報告

Frost & Sullivan委託報告

我們委託一個獨立的市場研究和諮詢公司－Frost & Sullivan，對中國電力電子部件和系統、IGBT功率模塊、陽極飽和電抗器、電力電容器、去離子水冷系統，以及中國的鐵路和輸電及配電行業進行分析並報告。該分析及報告包括從二零零零年到二零零九年的過往資料和從二零一零年到二零一三年的前景預測。這個委託報告是由Frost & Sullivan編製，完全不受我們影響，我們給Frost & Sullivan這篇委託報告的報酬是根據市場價格來計算的。

Frost & Sullivan提供的資訊表明，Frost & Sullivan是於一九六一年成立的全球顧問公司，有40個全球辦事處，超過1,800個行業顧問、市場調查分析員、技術分析員和經濟家。公司在亞洲地區已成立二十年。它的服務涵蓋技術研究，市場研究，經濟研究，企業最佳實踐諮詢、培訓、客戶研究、競爭情報與企業戰略。總部設在美國，中國設有辦事處，從一九九零年代就涵蓋了中國市場。根據Frost & Sullivan的資料，其可直接聯繫對電力電子研究有深入認識的專家和市場參與者，而其行業顧問平均擁有超過十年經驗。其顧客依賴其研究及結果進行業務規劃。

行業概覽

Frost & Sullivan報告包括對中國的電力電子部件和系統、IGBT功率模塊、陽極飽和電抗器、電力電容器、去離子水冷系統的市場訊息，也包括有關中國鐵路和輸電及配電行業的若干訊息，例如他們各自的市場規模及預測、市場驅動力、市場趨勢、競爭格局和公司排名、產品的定義、產品的過往資料和預測銷售資料，以及其他相關產業和經濟資料，這些在本招股章程中已說明（如適當）。這項研究是由Frost & Sullivan內部主題專家和行業領袖團隊在做出一手研究和二手研究發現的成果。這項研究對中國的相關市場和涉及到的行業做了一個全面的評估，涉及與中國西電集團、中國南車集團、中國北車集團、領先的電力電容器製造商，以及電力電子部件和系統銷售代理的技術工程師及銷售經理層員工等行業專家及參與者進行超過30個訪問。一手研究是由全面的「自下而上」的資料合集支援，這些資料通過二手資料而來，並涉及政府公告和公共可用資料資訊。Frost & Sullivan的專有的決策支持數據庫對二手研究作出了重大貢獻，其中包括對中國相關市場和行業的市場規模的典型資訊。