

行業概覽

本節及本文件其他章節所載資料及統計數據乃摘錄自我們委託灼識諮詢編製的報告，以及各種官方政府刊物及其他公開刊物。我們委聘灼識諮詢編製有關[編纂]的獨立行業報告灼識諮詢報告。來自官方政府來源的資料尚未經過我們、聯席保薦人、[編纂]、任何[編纂]，或參與[編纂]的任何其他各方的獨立核實，且並無就其準確性作出任何聲明。

中國商用車自動駕駛行業概覽

隨著智能化浪潮的加速推進，自動駕駛已成為全球交通運輸和汽車產業轉型升級的重要方向。自動駕駛是指車輛能夠在限定或更廣泛的場景中，自主完成環境感知、路徑規劃與車輛控制，實現部分或完全脫離人工操作的駕駛模式。SAE (The Society of Automotive Engineers)將自動駕駛分為L0-L5六個等級。下表展示了自動駕駛六個等級間的區別：

SAE 自動駕駛等級

| | L0 | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 |
|-------------|---|-----------------------|-----------------------|---|--------------------|-----------------|
| 人類駕駛員 職責 | 無論何時啟用該駕駛輔助功能， 駕駛員均處於駕駛狀態 ，即便駕駛員之未操縱方向盤且雙腳未處於踏板之上。 | | | 當該自動駕駛功能啟用時， 駕駛員不處於駕駛狀態 ，即便駕駛員位於「駕駛座」。 | | |
| | 駕駛員須時刻監督該駕駛輔助功能；為保持安全，必要時 閣下需操縱、剎車或者加速。 | | | 當該功能請求時， 駕駛員必須駕駛。 | 此類自動駕駛功能無需駕駛員接管駕駛。 | |
| 該等級功能 說明 | 該功能僅提供有限的預警和片刻的輔助。 | 該功能提供操縱或者剎車/加速以支持駕駛員。 | 該功能提高操縱以及剎車/加速以支持駕駛員。 | 此類功能在限定條件下可以駕駛車輛，且如果未達到全部限定條件則不會運行。 | | 此功能可以在全條件下駕駛車輛。 |

資料來源：汽車工程師學會、灼識諮詢

其中，自動駕駛指的是車輛可在無需人工接管的情況下自主完成駕駛任務，即L4及L5的自動駕駛。自動駕駛能夠顯著提升運輸效率、降低運營成本，並通過減少人為操作失誤實現安全水平的本質提升。儘管在公共道路上實現自動駕駛仍是長期目標，但L4級自動駕駛已在礦山、港口、園區等場景中率先實現商業化落地，車輛能夠在明確定義的作業條件下實現穩定的自動化運行。

行業概覽

相較於乘用車領域，商用車在自動駕駛技術的商業化進程上表現出更高的成熟度與可行性。這主要得益於商用車以企業用戶為主，其運營環節對安全性、運輸效率及成本控制的優化具有更強的剛性需求。而自動駕駛商用車能夠有效降低事故風險、提升設備利用率和運輸效率，為企業帶來可量化的經濟與安全收益，從而在商用車領域展現出更高的落地可行性。

根據車輛行駛速度，自動駕駛可分為低速與高速兩類。其中，低速自動駕駛指在限定場所內運行速度小於等於30公里每小時以及在固定道路上運行速度小於等於50公里每小時的駕駛場景，主要包含自動駕駛礦卡、自動駕駛環衛、自動駕駛城配、自動駕駛港口集卡等。高速自動駕駛指的是在開放道路或類開放道路環境中運行且通常速度高於50公里每小時的場景，主要包含自動駕駛幹線重卡和自動駕駛巴士。下表展示了低速自動駕駛和高速自動駕駛的對比：

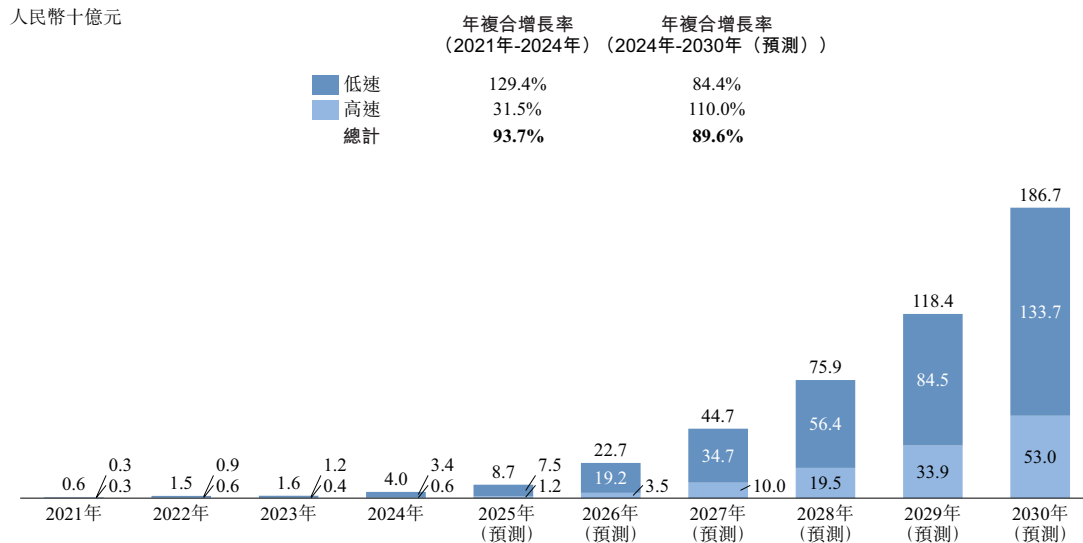
| | 低速無人駕駛 | 高速無人駕駛 |
|----------------|----------------------------------|----------------------|
| 應用場景 | 自動駕駛礦卡、自動駕駛環衛、自動駕駛城配、自動駕駛港口集卡 | 自動駕駛幹線重卡、自動駕駛巴士 |
| 監管開放程度 | 較高，安全可控性高，通常可在安全責任邊界明晰的情況下直接投入運營 | 較低，僅部分省份允許限定條件下測試及運營 |
| 商業化成熟度 | 較高，商業化落地最早，已實現大規模部署與常態化運營 | 較低，僅部分城市有小規模試點 |

資料來源：灼識諮詢

行業概覽

根據灼識諮詢數據，中國商用車自動駕駛市場規模從2021年的0.6十億元增長至2024年的4.0十億元，年複合增長率93.7%，預計到2030年將增長至186.7十億元，年複合增長率89.6%。其中，低速場景作為商用車自動駕駛率先落地的場景，2024年商用車低速自動駕駛市場規模為3.4十億元，佔中國商用車自動駕駛市場的84.6%，預計到2030年將增長至133.7十億元，年複合增長率84.4%。

中國商用車自動駕駛市場規模，以場景分類，按收入計，2021年至2030年（預測）

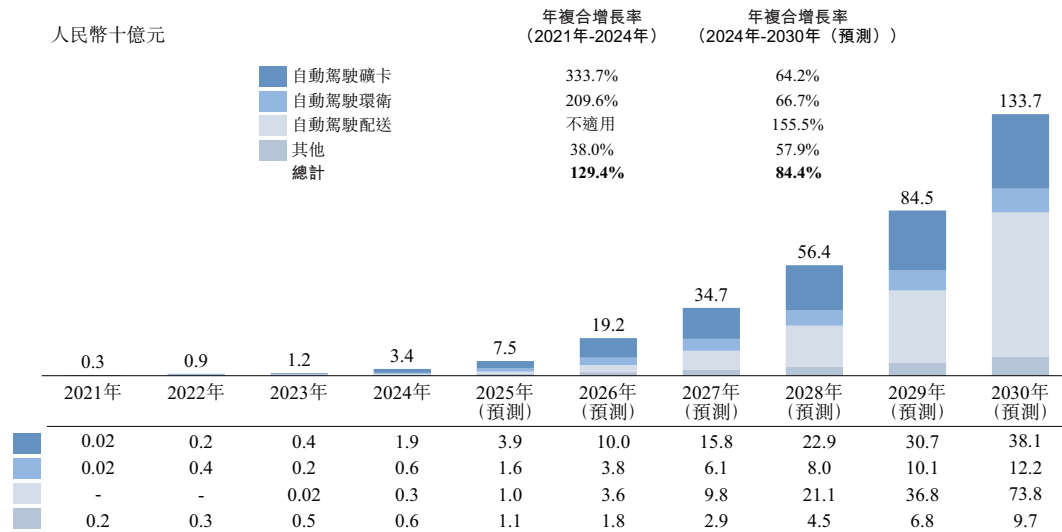


資料來源：行業專家訪談、灼識諮詢

其中，自動駕駛礦卡是商用車低速自動駕駛中最大、最成熟的場景之一，2024年自動駕駛礦卡解決方案市場規模為1.9十億元，佔中國商用車低速自動駕駛市場的57.0%，預計到2030年將增長至38.1十億元，年複合增長率64.2%。

行業概覽

中國商用車低速自動駕駛市場規模，以產品分類，按收入計，2021年至2030年（預測）



資料來源：行業專家訪談、灼識諮詢

中國自動駕駛礦卡解決方案市場概覽

採礦業作為國家經濟和能源安全的重要支柱，受到政府的高度重視，中國正在大力推動礦山向安全化、智能化方向發展。在這一背景下，採礦業仍面臨高成本、高風險和生產效率受限等挑戰，這些痛點也為自動駕駛技術的應用和礦山智能化升級提供了明確需求：

安全事故頻發：傳統礦山作業包含大量高風險環節，其中運輸、裝卸、爆破等核心工序風險尤為突出，極易引發坍塌、設備故障及人員傷亡等安全事故。這類安全事件的頻發，不僅直接威脅一線員工的生命健康，還大幅增加了企業的安全監管投入與事故賠付成本。即使採礦從業人員僅佔全國勞動力總量的約1%，但其涉及的生產安全事故卻佔全國工亡事故的約8%。

工作環境惡劣：礦區作業環境通常條件艱苦，包括高溫、粉塵、噪聲及複雜地形等，長期作業對勞動者身體健康造成顯著影響，也限制了作業效率和生產穩定性。

行業概覽

勞動力短缺：隨著人口結構變化及勞動強度高的礦山崗位吸引力下降，礦山企業普遍面臨技術工人和操作人員短缺問題。勞動力不足不僅制約生產規模，也增加了用工成本和管理難度。

經濟效益較低：傳統礦山作業模式高度依賴人力與機械設備，尤其在運輸環節，每輛礦卡需保持16-24小時的高強度連續運行，通常配備2-3名駕駛員以保障作業不間斷，其中平均每位司機年薪近20萬元，而部分偏遠地區年薪超30萬元。這種模式直接導致生產成本居高不下，人工薪酬、設備高頻維護費用及大額能耗支出，在總成本中佔比顯著。

同時，近年來新建礦山呈現規模化、集中化發展趨勢，更大的開採體量與充足的預算支持，為自動駕駛技術的落地提供了天然條件。因此，採礦行業成為國內最早實現自動駕駛大規模商業化落地的領域之一。自動駕駛礦卡解決方案，是指以具備L4級別自動駕駛能力的礦用運輸車輛為核心，實現礦區運輸環節無人工干預下的自主行駛與精準裝卸等能力的一系列產品及服務，其能夠有效解決傳統採礦業安全風險高、人力成本高、運營效率低等核心痛點。從商業模式來看，自動駕駛礦卡解決方案可被分為產品銷售和車隊運營兩類：

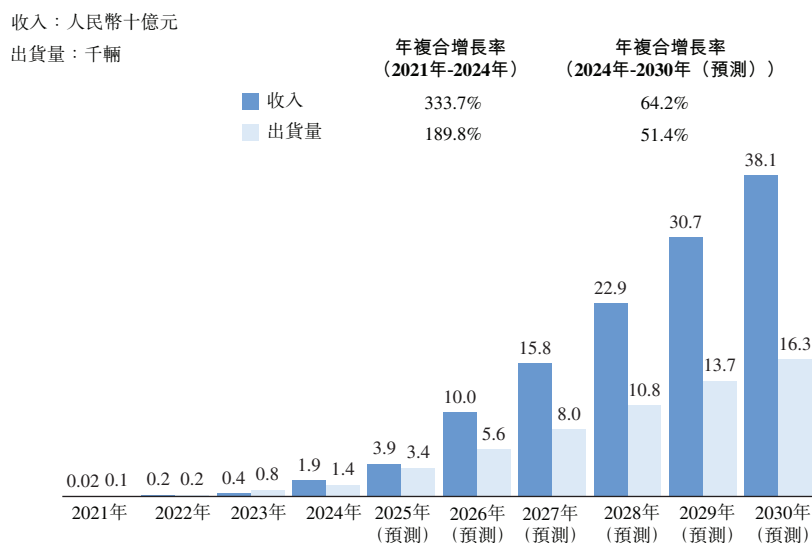
產品銷售：指以一次性銷售方式，直接向礦山企業交付自動駕駛礦卡整車，或提供適配傳統礦卡的自動駕駛改裝套件。該模式可助力企業快速回籠資金，進而構建穩健的財務狀況。然而，該銷售模式的成功落地，需依托強大的整車製造專業能力與技術研發實力，以保障系統與車輛的最優集成效果，並有效應對軟硬件兼容等各類技術挑戰；同時，解決方案服務商需通過持續的技術迭代與服務優化維繫客戶黏性，確保訂單的持續獲取及業務的可持續增長。

車隊運營：指由解決方案提供商組建專屬自動駕駛礦卡車隊，為礦山企業提供「運力外包」服務，按作業量計費。儘管該模式能夠為客戶創造更多的附加價值，但存在運營成本相對較高，且銷售回款週期較長，通常貫穿兩至三年及以上的整個運營週期，同時還存在與客戶在車隊運營領域形成直接競爭的潛在風險。

行業概覽

根據灼識諮詢數據，2024年中國自動駕駛礦卡解決方案市場規模為1.9十億元，預計到2030年將增長至38.1十億元，年複合增長率64.2%。以出貨量計，2024年中國無人礦卡解決方案市場規模為1.4千輛，預計到2030年將增長至16.3千輛，年複合增長率為51.4%。

中國自動駕駛礦卡解決方案市場規模，按收入及出貨量計，2021年至2030年（預測）



資料來源：行業專家訪談、灼識諮詢

中國自動駕駛礦卡解決方案行業競爭格局

中國自動駕駛礦卡解決方案市場相對集中，2024年前5大玩家合計市佔率超80%。按2024年自動駕駛礦卡出貨量計，公司是中國第二大自動駕駛礦卡解決方案提供商，市佔率為13.9%。按2024年收入計，公司是中國第三大自動駕駛礦卡解決方案提供商，市佔率為8.8%。下表展示了中國頭部自動駕駛礦卡解決方案提供商的排名：

中國自動駕駛礦卡解決方案競爭格局，2024年

| 排名 | 公司 | 按出貨量口徑 | | 按收入口徑 | |
|----|-----|-------------------------|--------------|----------------|--------------|
| | | 出貨量 ¹ (輛) | 計的市佔率 (%) | 收入 (人民幣十億元) | 計的市佔率 (%) |
| 1 | 公司A | 695 | 51.4% | 0.97 | 50.2% |
| 2 | 公司 | 188 | 13.9% | 0.17 | 8.8% |

行業概覽

| 排名 | 公司 | 出貨量 ¹ | 按出貨量口徑 計的市佔率 | 收入 | 按收入口徑 計的市佔率 |
|-------------|-----|------------------|-----------------|----------|----------------|
| | | (輛) | (%) | (人民幣十億元) | (%) |
| 3 | 公司B | 151 | 11.2% | 0.25 | 12.7% |
| 4 | 公司C | 90 | 6.7% | 0.10 | 5.4% |
| 5 | 公司D | 60 | 4.4% | 0.15 | 7.7% |

資料來源：相關行業參與者的招股章程、行業專家訪談、灼識諮詢

附註：

1. 出貨量包擴產品銷售及車隊營運的交付量。
2. 公司A是一家自動駕駛公司，總部位於中國，成立於2018年，主要提供自動駕駛礦卡運營服務及產品銷售。其並非上市公司。
3. 公司B是一家自動駕駛公司，總部位於中國，成立於2017年，主要提供自動駕駛礦卡產品銷售。其為一家在香港聯交所上市的公司。
4. 公司C是一家自動駕駛公司，總部位於中國，成立於2014年，主要從事提供自動駕駛礦卡運營服務及產品銷售。其並非上市公司。
5. 公司D是一家自動駕駛公司，總部位於中國，成立於2016年，主要從事提供自動駕駛礦卡運營服務及產品銷售。其並非上市公司。

同時，截至2024年12月31日，公司的多項運營指標處於行業領先地位。下表展示了中國頭部自動駕駛礦卡解決方案提供商的運營數據對比：

中國自動駕駛礦卡解決方案提供商運營數據對比，2024年

| 公司 | 截至2024年12月 活躍自動駕駛 礦卡數目 | 自動駕駛礦卡 累計落地 礦山數 | 自動駕駛礦卡 累計運營 里程數 |
|---------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | (台) | (個) | (萬公里) |
| 公司A | ~1,000 | ~25 | ~4,000 |
| 公司 | 584 | ~20 | ~3,000 |
| 公司B | ~190 | ~10 | ~200 |
| 公司C | ~260 | ~30 | ~1,500 |
| 公司D | ~190 | ~20 | ~1,500 |

資料來源：相關行業參與者的招股章程、行業專家訪談、灼識諮詢

行業概覽

中國電動自動駕駛礦卡解決方案市場概覽

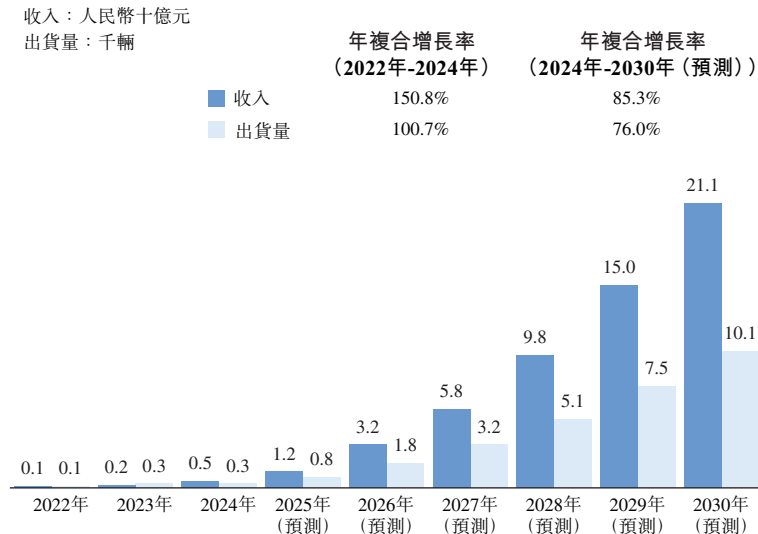
作為高能耗、高排放的傳統產業，採礦業的電動化零碳轉型不僅是順應國家「雙碳」戰略及全球綠色發展趨勢的必然選擇，更是推動行業高質量發展的核心驅動力。

電動自動駕駛礦卡是以電能為唯一動力來源的自動駕駛礦用運輸車輛。相較於燃油、混動及增程式方案，電動自動駕駛礦卡直接以電能驅動電機，能量轉化路徑更短、損耗更低，可在確保作業安全與生產效率的同時，顯著的減少碳排放，助力構建高效、低碳、可持續的綠色礦山體系；同時，電動系統結構更為簡潔，可有效降低礦卡的機械維護需求，延長礦卡使用壽命並將綜合單元運輸成本較增程系統（現行業的主流解決方案）降低逾15%，為礦區提供更具經濟性的自動化運輸解決方案。

目前，中國電動自動駕駛礦卡解決方案市場正處於商業化早期階段。隨著政策推動、電池性能的提升及大型礦區對降碳與提效需求的增長，電動自動駕駛礦卡正逐步成為部分大型礦區的主流選擇。例如，2025年以來，新疆地區新增自動駕駛礦卡中電動自動駕駛礦卡佔比超90%。根據灼識諮詢，按收入口径計，中國電動自動駕駛礦卡解決方案市場規模將自2022年的0.1十億元逐漸增長至2024年的0.5十億元，2022年至2024年年複合增長率150.8%。2030年，中國電動自動駕駛礦卡解決方案市場規模將達到21.1十億元，2024年至2030年年複合增長率85.3%。以出貨量口径計，中國自動駕駛礦卡的電動滲透率預計將從2024年的25.1%增長至2030年的62.0%。

行業概覽

中國電動自動駕駛礦卡解決方案市場規模， 按收入及出貨量計，2022年至2030年（預測）



資料來源：行業專家訪談、灼識諮詢

附註：中國電動自動駕駛礦卡解決方案的市場於2022年實現商業化。

換電模式逐漸成為大型礦區重要補能方案

電動自動駕駛礦卡的能源補給模式主要包括充電與換電兩種。隨著礦區作業對高效率與連續性的要求不斷提高，換電模式憑藉在運營效率、安全性與成本控制方面的顯著優勢，正逐步成為行業主流選擇。

更高的作業連續性：礦卡運輸任務通常為24小時全天候連續作業，礦卡長時間停機充電將直接影響生產效率。相比之下，在換電模式下，電動自動駕駛礦卡可在專用換電站內實現電池的快速更換，通常6分鐘內即可使車輛重新投入運行，顯著減少停機時間、提高設備利用率並優化運輸效率。

更低的安全風險：礦區環境粉塵濃度高、溫度變化大，且電氣安全風險較高，頻繁進行高功率充電容易導致電池熱管理負荷過重，進而增加安全隱患。相比之下，換電模式通過在固定站點內實施集中充電、溫控管理及安全監測，可有效降低極端工況下的電池故障及熱失控風險，並延長電池使用壽命。同時，集中化管理還可實現電池運行狀態的實時監測與維護，顯著提升整套能源補給系統的安全性與穩定性。

行業概覽

更優的能源與成本管理：礦區通常地處偏遠地區，電力供應受時段及負荷波動影響明顯。若採用常規充電模式，車輛需在作業間隙分散充電，不僅增加調度複雜度，也難以充分利用電價優惠，運營成本偏高。然而換電模式下，換電站可對電池進行集中管理與統一充電，在電價低谷時段集中補能，實現電力需求的錯峰調節與能耗優化。同時，換電模式在車輛與電池資產之間實現成本分離，持車方可通過電池租賃等方式降低車輛持有成本並提升資產利用效率。

中國電動自動駕駛礦卡解決方案市場驅動因素

低碳轉型需求：在「雙碳」戰略目標的引領下，礦業領域正加快能源結構轉型與綠色低碳發展步伐。傳統燃油礦卡能耗高、排放量大，是礦山碳排放的重要來源之一。電動自動駕駛礦卡通過電動化和智能化技術的融合，能夠顯著降低碳排放與能源消耗，減少尾氣污染，同時優化運輸路徑、提升作業效率，從源頭實現綠色生產。在此背景下，電動自動駕駛礦卡的市場需求有望持續擴大。

支持性政策：國家及地方政府持續出台多項政策，推動礦山領域的智能化和綠色低碳轉型。由工信部、國家發改委及自然資源部發佈的《有色金屬行業智慧工廠(礦山)建設指南(試行)》以及由國家發展改革委、國家能源局及其他六個部門聯合發佈的《關於加快煤礦智能化發展的指導意見》等政策文件明確提出，要加快礦山運輸裝備的自動化、無人化和電動化升級，建設安全高效、低碳環保的智慧礦山體系。同時，多地政府在示範礦區建設、自動駕駛運營許可、電動礦卡購置補貼及充換電基礎設施建設等方面給予政策支持，為電動自動駕駛礦卡的商業化應用創造了有利環境。

技術的發展：近年來，自動駕駛、電動化及能源管理等相關技術的持續突破，為電動自動駕駛礦卡的大規模應用奠定了基礎。高精度定位、環境感知與路徑規劃算法的不斷優化，使自動駕駛車輛在複雜礦區環境下的運行更加安全、穩定；動力電池性

行業概覽

能和充換電技術的進步，則有效提升了電動礦卡的續航能力與運營效率。同時，車隊調度與雲端控制系統的迭代升級，推動自動駕駛礦卡實現集群化、智能化運營，為行業的商業化落地提供了堅實支撐。

安全生產訴求：傳統礦山作業涉及高風險環節，如爆破、裝卸和運輸等，事故頻發且危害嚴重。隨著安全監管要求不斷強化，企業對降低人力暴露風險、提升安全管理水平的需求日益迫切。自動駕駛礦卡通過自動駕駛和遠程控制技術，可有效減少人員在高危區域的作業時間，降低事故發生率，顯著提升礦區運輸環節的本質安全水平。日益嚴格的安全生產要求，正成為推動電動自動駕駛礦卡加速落地的重要驅動力。

中國電動自動駕駛礦卡解決方案市場發展趨勢

中國企業出海：隨著技術成熟與產業鏈完善，中國電動自動駕駛礦卡企業正加快海外佈局，出海已成為行業發展的重要趨勢。一方面，中國企業在電動化、自動駕駛系統集成及整車製造等環節具備顯著的技術與供應鏈優勢，能夠以更高的性能成本比和更快的交付能力滿足全球客戶需求；另一方面，海外礦業資源豐富、規模化運營程度高，對提升安全性、效率及低碳轉型的需求日益迫切，推動當地市場對電動自動駕駛礦卡的接受度快速提升。

從單車智能向全礦協同演進：隨著自動駕駛技術的不斷成熟，行業正從以單車感知與決策為核心的「單點智能」，逐步演進至全礦協同階段。通過高精度地圖和雲端調度系統的融合應用，礦區可實現車輛與作業環境的實時互聯與信息共享，從而優化運輸路徑、提升車隊調度效率並增強系統安全性。全礦協同不僅顯著提升作業效率和能源利用率，也為電動自動駕駛礦卡的規模化運營和商業化複製提供了堅實基礎。

行業概覽

產業生態加速形成：隨著電動自動駕駛礦卡產業鏈的持續完善，整車廠、自動駕駛系統供應商、礦山運營商及能源服務企業正加快協同，推動產業生態加速形成。從上游的電池、電驅系統與傳感器集成，到中游的自動駕駛算法、車聯網平台和調度系統，再到下游的礦區數字化管理與運維服務，協作格局日益清晰。多方合作不僅提升了技術迭代和系統集成效率，也促進了標準化體系的建立和商業模式的創新，為電動自動駕駛礦卡行業的長期可持續發展奠定了基礎。

中國電動自動駕駛礦卡解決方案行業競爭格局

中國電動自動駕駛礦卡解決方案市場仍處於早期發展階段，市場較為集中，前三大玩家合計市佔率超80%。按出貨量計，公司也是中國第一大電動自動駕駛礦卡解決方案提供商，市佔率為55.3%。按收入計，公司是中國第一大電動自動駕駛礦卡解決方案提供商，市佔率為32.6%。下表展示了中國電動自動駕駛礦卡解決方案提供商的排名：

中國電動自動駕駛礦卡解決方案競爭格局，2024年

| 排名 | 公司 | 電動 | 按出貨量口徑 | 收入 | 按收入口徑 |
|----|-----|----------------------|--------------|------|--------------|
| | | 自動駕駛礦卡 出貨量 (輛) | 計的市佔率 (%) | | 計的市佔率 (%) |
| 1 | 公司 | 188 | 55.3% | 0.17 | 32.6% |
| 2 | 公司A | 56 | 16.4% | 0.08 | 15.3% |
| 3 | 公司B | 36 | 10.6% | 0.06 | 11.6% |
| 4 | 公司D | 15 | 4.4% | 0.05 | 9.2% |
| 5 | 公司C | 6 | 1.8% | 0.01 | 2.2% |

資料來源：相關行業參與者的招股章程、行業專家訪談、灼識諮詢

行業概覽

同時，截至2024年12月31日，公司的多項運營指標處於行業領先地位。下表展示了中國頭部電動自動駕駛礦卡解決方案提供商的運營數據對比：

中國電動自動駕駛礦卡解決方案提供商運營數據對比，2024年

| 公司 | 截至2024年12月 活躍電動 自動駕駛礦卡數目 (台) | 電動 自動駕駛礦卡 累計落地 礦山數 (個) | 電動 自動駕駛礦卡 累計運營 里程數 (萬公里) |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 公司 | 584 | ~20 | ~3,000 |
| 公司A | ~80 | <5 | <400 |
| 公司B | ~70 | <5 | <200 |
| 公司C | ~50 | ~5 | <100 |
| 公司D | ~10 | <5 | <400 |

資料來源：相關行業參與者的招股章程、行業專家訪談、灼識諮詢

中國電動自動駕駛礦卡解決方案行業競爭壁壘

技術研發能力：由於礦山作業環境複雜、工況差異大，因此對電動自動駕駛礦卡解決方案提供商在傳感器線控底盤及整車系統集成等方面的技術能力要求極高。領先電動自動駕駛礦卡解決方案提供商通過長期研發投入，不斷提升產品技術能力，使礦卡能夠在重載上下坡、高海拔、高溫或極寒等複雜工況下保持穩定運行。

數據及項目積累：領先的電動自動駕駛礦卡解決方案提供商通常已掌握覆蓋不同地形與氣候條件的海量數據，並通過大量商業化項目不斷優化算法，使設備能夠更廣泛的應用於煤礦、砂石骨料礦等不同礦山應用場景。隨著項目經驗的增加，領先電動自動駕駛礦卡解決方案提供商對礦山作業節奏、路線規劃和能耗特徵的理解更加深入，使其產品更加符合市場需求。

行業概覽

多元化業務模式：領先電動自動駕駛礦卡解決方案提供商擁有更多樣化的商業模式，包括自動駕駛套件銷售、整車銷售、運營服務及整體解決方案出貨，能夠根據不同客戶需求，提供更加定制化的解決方案，建立長期穩定的客戶關係。

產業鏈生態：頭部電動自動駕駛礦卡解決方案提供商通常與核心軟硬件供應商、電池與能源企業等建立穩定合作關係，實現關鍵部件穩定供應以及成本可控。完善的產業鏈協同不僅降低供應鏈風險，也提升了電動自動駕駛礦卡解決方案提供商的交付能力與競爭力。

自動駕駛礦卡解決方案的主要成本分析

礦卡車底盤及安裝的自動駕駛套件包含了自動駕駛礦卡的主要成本。

根據灼識諮詢的資料，2024年普通礦卡的均價約為人民幣150萬元。隨著技術迭代升級及製造成本因規模經濟而不斷下降，礦卡的均價預計將隨著時間的推移呈穩步下行趨勢。

自動駕駛套件的主要成本是自動駕駛傳感器。自動駕駛傳感器包擴激光雷達、毫米波雷達等。其中，激光雷達通過實現精確的三維環境建模、物體偵測與距離量測，在高階自動駕駛中扮演關鍵角色。隨著自動駕駛應用滲透率持續提升，規模經濟預計將推動這些核心部件的單元成本下降。根據產業預估，激光雷達（四級自動駕駛車輛中用於目標偵測與辨識的關鍵傳感器）的單價預計自2024年至2030年將下降約30%。

其他礦山自動化設備行業概覽

自動駕駛礦卡作為承擔礦山運輸任務的核心裝備，是推動礦山自動化的起點。但隨著礦業智能化與電動化的持續深化，自動化應用正從單一運輸環節向挖掘、採裝、補能等全作業鏈條延展，推動整個礦山向全流程的自動化運營演進。

在此基礎上，除了自動駕駛礦卡解決方案外，實現礦山自動化還需自動礦山工程機械與能源補給基礎設施的協同賦能。自動礦山工程機械主要包括自動裝載機、自動挖機、無人電鏟等，主要用於實現採裝等核心環節的智能化與自動化作業；能源補給

行業概覽

基礎設施包括換電站、充電站等，為自動化設備的連續、高效運行提供穩定的能源保障，是支撐全礦級自動化運營的關鍵底座。

多設備協同加速礦山自動化進程

隨著礦山自動化的持續推進，自動駕駛礦卡、自動礦山工程機械與補能基礎設施的多設備協同正在成為提升礦山運營效率、穩定性與智能化水平的關鍵驅動力。

更高的運營效率：對自動駕駛礦卡、自動礦山工程機械及補能基礎設施進行集中調度可實現礦山各個作業流程的節奏匹配和資源優化。調度系統可根據採裝進度、道路通行狀況、設備實時剩餘電量及補能資源佔用情況，對裝載、運輸及充電任務進行動態優化分配，改善資源閒置及重複作業的情況，從而提升整體作業效率。

更多維度的數據積累：不同類型的自動化設備在作業過程中會持續生成包括行駛軌跡、能耗情況、設備狀態、地形特徵等在內的多維實時數據，礦山自動化解決方案提供商可以基於多樣化數據集不斷開展運輸路線優化、作業節奏規劃、設備能耗管理等關鍵技術迭代，不斷提升不同礦山場景下自動化解決方案的適用性。

更穩定的運營環境：在部分自動化的運營模式下，採裝、運輸及補能等環節通常獨立管理，容易對突發狀況出現響應不及時的情況，最終影響礦山全局作業。通過多設備協同，當某一環節出現波動時，例如道路擁堵或補能站容量緊張時，系統能夠及時修改行駛路線或重新規劃補能順序，保證整體作業的穩定性。

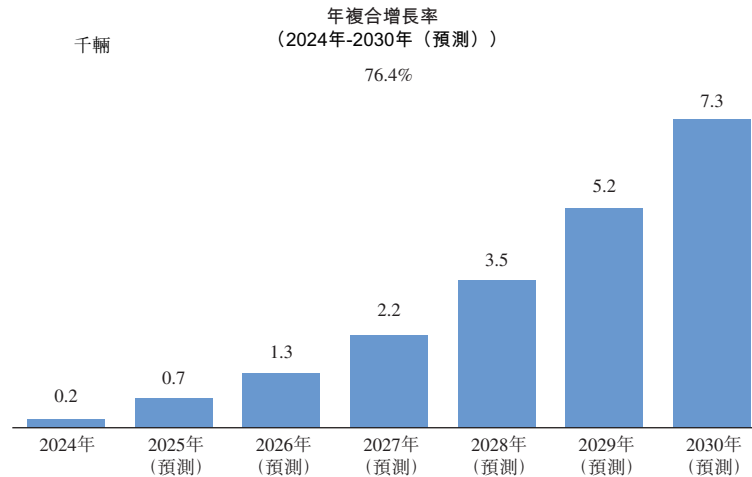
中國其他自主採礦設備的市場規模

中國作為全球礦業生產規模最大的國家之一，對其他自主採礦設備需求旺盛。雖然，目前中國礦山設備的自動化仍然以遠程操控為主，但未來隨著自動駕駛技術和傳

行業概覽

感器技術的不斷成熟，應用場景將持續拓展，更多的其他自主採礦設備將通過原廠裝配或套件升級的形式實現自動駕駛作業。另一方面，隨著自主採礦設備的逐漸普及，自動化解決方案中對配套充換電站等能源補給基礎設施的需求也將同步增長。

中國其他自主採礦設備的市場規模，按出貨量計，2024年至2030年（預測）



資料來源：行業專家訪談、灼識諮詢

行業資料來源

灼識諮詢受委託對中國自動駕駛礦卡解決方案行業及其他相關經濟數據進行研究、提供分析及出具報告，費用約為人民幣50萬元。委託報告由灼識諮詢編製，不受本公司及其他利益相關方的影響。

灼識諮詢採用多類資源開展一手及二手研究工作。一手研究涉及訪談業內核心專家及領軍企業；二手研究則涉及對各類公開數據來源進行的分析，包括相關行業企業、行業協會、灼識諮詢自有內部數據庫等發佈的招股章程。

委託報告中的市場預測基於以下關鍵假設：(i)於預測期內，全球整體社會、經濟及政治環境預計將保持穩定態勢；(ii)於預測期內，若干核心行業驅動因素可能會持續推動市場增長；及(iii)於預測期內，並無發生可能對市場造成重大或根本性影響的極端不可抗力事件或不可預見的行業法規。董事經作出合理查詢後確認，自灼識諮詢報告出具之日起，市場資料未發生任何重大不利變動，亦無任何事項會對本節披露的資料構成限制、抵觸或產生影響。