

行業概覽

本節及本文件其他章節所載的資料及統計數據摘錄自不同的政府官方刊物、來自公開市場研究及其他獨立來源的可得資料來源以及由獨立市場研究及諮詢機構弗若斯特沙利文編製的獨立行業報告。我們相信有關資料來源為有關資料的適當來源，且我們已合理審慎地摘錄及轉載有關資料。我們並無理由相信有關資料及統計數據屬虛假或具誤導性，或遺漏任何事實致使有關資料及統計數據在任何重大方面屬虛假或具誤導性。來自官方政府來源的資料並未經我們、獨家保薦人、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、[編纂]、我們或其各自的任何董事或聯屬公司或參與[編纂]的任何其他人士或各方獨立核實，且概不就該等資料及統計數據的準確性或完整性發表任何聲明。董事確認，經作出合理查詢後就其所深知，自弗若斯特沙利文報告日期以來，行業並無出現可能使本節所載資料受限制、相矛盾或影響本節所載資料的重大不利變動。

我們委託獨立市場研究及諮詢公司弗若斯特沙利文，就鋁及氧化鋁行業進行分析並編製報告。這份由弗若斯特沙利文為我們編製的報告在[編纂]中稱為弗若斯特沙利文報告。我們同意就編製報告向弗若斯特沙利文支付總費用70,000美元，董事認為此金額反映此類報告的市場費率。弗若斯特沙利文為一間全球諮詢公司，於1961年在紐約創立，在全球設有超過40個辦事處，行業顧問、市場研究分析師、技術分析師及經濟學者共2,000多名。

弗若斯特沙利文報告乃運用情報收集方法通過多個來源進行一手及二手研究所編製。一手研究涉及與行業價值鏈中若干行業領先參與者討論行業狀況，並對相關方進行訪談以獲取客觀及事實數據以及前景預測。二手研究涉及審閱從公開來源獲得的資料、數據及刊物，包括政府機構的官方數據及公告，以及公司報告、獨立研究報告及弗若斯特沙利文自有數據庫中的數據。

行業概覽

編撰及編製弗若斯特沙利文報告時，弗若斯特沙利文已採納以下假設：(i)全球社會、經濟及政治環境於預測期內很可能保持穩定；及(ii)主要行業推動力於預測期內很可能帶動該行業。

董事採取合理謹慎措施後確認，弗若斯特沙利文是一家獨立的專業市場研究機構，且本節中使用的資料來源摘自弗若斯特沙利文報告，可靠且無誤導性。自弗若斯特沙利文報告刊發日期起市場資料並無出現可能令本節所載資料出現保留意見、產生衝突或受到影響的不利變動。

全球鋁行業概況

鋁是經濟發展的重要原材料，由於其可用性、成本效益、能源效率及環境可持續性，已成為全球使用最廣泛且最重要的金屬之一。鋁的使用量及需求量正穩步增加，尤其是在建築、交通、電氣及包裝行業，2023年分別占全球鋁消耗量的25%、24%、12%及9%。由於以下因素，鋁在這些行業的應用預計將進一步增加：

- **建築行業：**由於具有強塑性，便於成型以作各種應用等獨特性能，鋁在建築行業中越來越重要。其機械性能受純度和加工狀態的影響，在冷壓和熱壓加工中具有多功能性，能夠通過冷拔生產薄至0.006毫米的鋁箔及細鋁線。因此，鋁可在不影響其結構完整性的情況下鑄造成複雜的設計，為建築師提供更大程度的靈活性。此外，與其他金屬相比，鋁的節能鑄造工藝脫穎而出，使其在材料成本及環境影響方面對大型項目尤其有利。因此，鋁被廣泛應用於建築結構，包括窗框、門框等。
- **交通行業：**鋁的密度低，為每立方米2.72克，比其他金屬輕約三分之一，長期以來一直是交通行業不可或缺的一部分。因此，超過60%的航天器及70%的飛機由鋁合金組成。近來碳中和及遵守嚴格的燃料消耗和排放標準的措施進一步加速了鋁在交通行業中的應用。新能源汽車(NEV)每輛車的鋁使用量超過220千克，與通常每輛車的鋁使用量約為150千克的傳統內燃機汽車相比

行業概覽

增加46.7%。此外，鋁的抗銹性、耐腐蝕性及抗氧化性提高了車體板件、保險桿等汽車部件的壽命和耐用性，從而通過降低維護成本和延長使用壽命來支持可持續發展目標。

- **電氣行業：**鋁作為一種領先的導電體脫穎而出，其導電性為37.7百萬西門子每米，使其在長距離傳輸電力時相當高效，同時最大限度地減少能源損失。因此，鋁被廣泛應用於太陽能系統，包括太陽能電池板框架和安裝結構。其輕量化性能有助於提高傳輸的成本效益。此外，鋁的高導熱性、耐用性及耐腐蝕性使其成為熱交換器及可再生能源技術等應用的理想選擇。鋁的可回收性增強了可持續性，使其成為滿足不同電氣行業需求的通用選擇，符合全球向更清潔、更高效的電氣解決方案的轉變。
- **包裝行業：**在生產、消費及廢棄物管理方面採用可持續及環保的全球倡議，促使減少一次性塑料的使用，並增加鋁包裝(包括鋁箔、鋁罐和鋁容器)的使用。與現有主流包裝材料——塑料相比，鋁包裝的可回收利用率更高，且更加環保。目前僅有9%的塑料包裝被回收，而鋁包裝的回收率則高達60%。由於回收率較高，鋁包裝被廣泛用於食品和飲料包裝。除了可回收性之外，由於個性化及定製包裝解決方案日益受青睞，鋁包裝在行業中越來越受歡迎，這提升了品牌的獨特性並加強了與消費者的聯繫。鋁包裝的美學吸引力、反光表面和易於裝飾增加了其在高檔及奢侈品包裝中的應用，例如香水瓶和乳液瓶、化妝品包裝盒和粉盒、彩妝盒和彩妝管，從而提升品牌知名度，並積極塑造消費者認知。

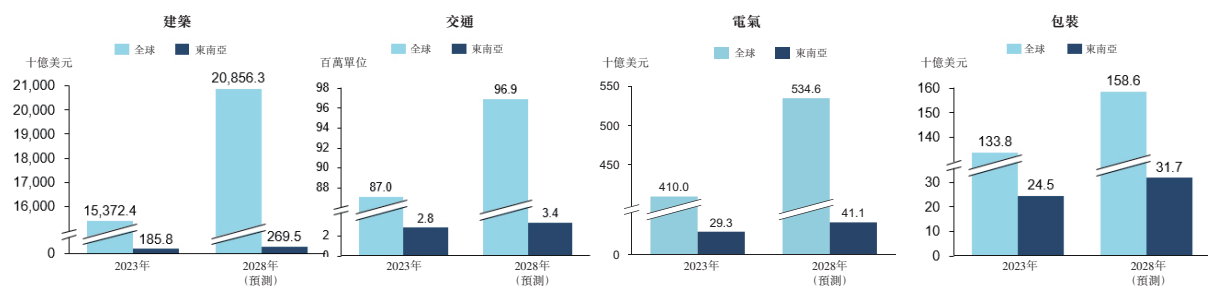
除鋁產品在各行各業的採用率不斷提高外，預計下游行業在未來幾年也將呈現強勁增長。全球建築業將實現強勁增長，預計2023年至2028年的CAGR為6.3%，而大幅擴張的東南亞增速更快，同期CAGR為7.7%。在上述國家中，印尼在東南亞地區脫穎而出，

行業概覽

預計2023年至2028年的CAGR將達到9.0%。同樣，在對NEV及汽車替代品的需求不斷增長的推動下，交通領域預計將穩步增長。在擴大覆蓋範圍及採用可再生能源的需求的推動下，電氣行業有望實現增長，預計東南亞及印尼的CAGR分別為7.0%及11.5%。最後，在可支配收入增加的刺激下，預計包裝行業將持續增長，其中東南亞及印尼將引領全球包裝行業的增長，2023年至2028年的CAGR分別為5.3%及8.1%。

下游行業越來越多地採用鋁製品，加上相關行業的增長，預計將推動氧化鋁需求的持續增長。這反過來又將進一步推動全球(尤其是包括印尼在內的東南亞地區)氧化鋁行業的擴張。

全球及東南亞主要鋁下游產業市場規模(2023年及2028年(預測))



*附註：(1)東南亞指印尼、馬來西亞、越南、新加坡及泰國；(2)建築業市場規模指建築業對GDP的貢獻；交通業市場規模指汽車銷量；電氣行業市場規模指對電網和儲能行業的投資；包裝行業市場規模指包裝行業的銷售收入。

資料來源：印尼工業部、聯合國統計司、全球基礎設施中心、國際能源機構、國際鋁業協會、弗若斯特沙利文報告

全球及東南亞氧化鋁產業概況

氧化鋁是一種白色的結晶物質，用作冶煉鋁金屬的主要材料，也可用作各種先進耐火材料及陶瓷產品的原材料和化學加工中的活性劑。氧化鋁的生產成本包括鋁土礦、液碱、煤炭及水和勞工等其他成本。鋁土礦佔氧化鋁生產成本的30%至45%，其次是其他成本。

氧化鋁根據其應用分為兩大類型：冶金級(也稱為鋁級)氧化鋁及非冶金級(或化學級)氧化鋁。冶金級氧化鋁的主要用途是生產電解鋁，而非冶金級氧化鋁則廣泛用於製造剛玉、陶瓷、耐火製品等物品。值得注意的是，冶金級氧化鋁佔全球氧化鋁總產量

行業概覽

的90%以上。冶金級氧化鋁在鋁成品的製造過程中起著至關重要的作用，而鋁成品在建築、交通、電氣及包裝等行業中至關重要。

全球及東南亞氧化鋁產業價值鏈分析

完全成熟的鋁業生態系統包括多個環節，例如鋁土礦開採、氧化鋁生產、電解鋁加工、鋁合金製造、鋁半成品製造、終端使用及鋁回收。鋁的生產過程始於從天然礦物鋁土礦中提取氧化鋁。將鋁土礦提煉成氧化鋁，每生產一噸氧化鋁需要2至3噸鋁土礦。然後對氧化鋁進行電解還原，生產一噸電解鋁需要約2噸氧化鋁。所得電解鋁可以鑄造成合金錠。下游產業專注於將這些合金錠進一步加工成各種鋁產品，例如擠壓鋁製品和鋁箔，這些產品在建築、交通、電氣及包裝等行業均有應用。鑒於鋁業依賴資源，流動性相對有限，有時可能會缺乏效率。為維持供需平衡，常有大宗商品貿易商參與促進鋁相關產品的交易，為生產商及終端用戶提高市場流動性及效率。

電解鋁行業在鋁價值鏈中處於上游位置，其主要產出用於生產鋁合金錠，而鋁合金錠將被進一步加工成各種半成品鋁產品，用於各種終端應用。本集團為一家氧化鋁製造商，定位於整個鋁業的上游，而我們則處於電解鋁供應鏈的中游。從氧化鋁行業的角度來看，其與供應商高度集中有密切關係。該行業的供應商包括鋁土礦、液碱和煤炭等原材料的重要供應商，其中鋁土礦是生產氧化鋁最關鍵的原材料。鋁土礦是一種沉積岩，是鋁的主要來源，主要有三種形式：三水鋁石、一水軟鋁石及一水硬鋁石。三水鋁石的莫氏硬度為2.5至3.5，比一水軟鋁石和一水硬鋁石更軟，使鋁土礦更容易溶解，進而有助於降低生產成本。鋁土礦的差異還涉及其 Al_2O_3 （三氧化二鋁）和 SiO_2 （二氧化硅）含量。這些含量分別表示鋁含量和雜質含量。三氧化二鋁含量高表明鋁的成分更

行業概覽

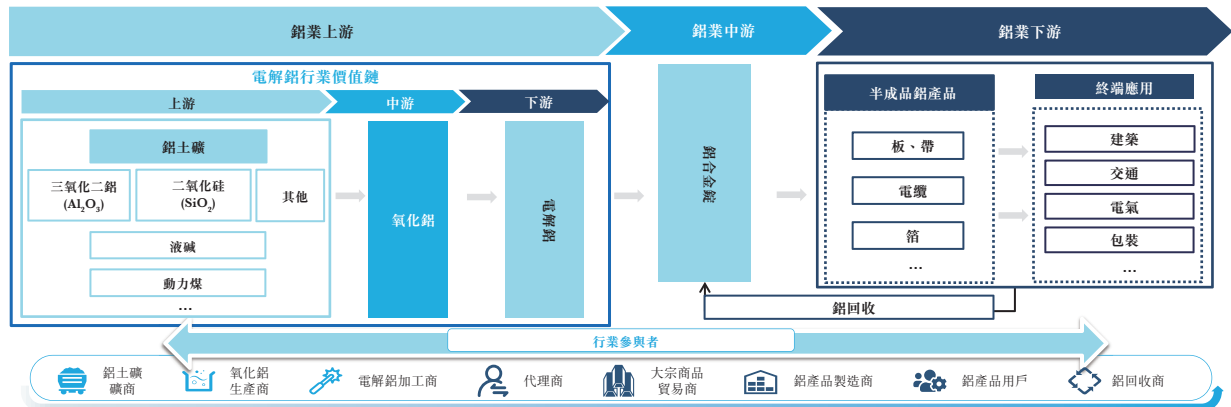
多，而二氧化硅含量越低，雜質越少，減少了生產氧化鋁時對液碱和能源的需求。截至2023年，全球鋁土礦總儲量為300億噸，其中東南亞佔總量的20%以上，而源於印尼和越南礦床的儲量尤為突出。印尼以擁有全球部分優質三水鋁石而聞名，其特點是鋁含量為40%至60%，二氧化硅含量適中，為3%至8%。相比之下，越南的鋁土礦儲量由一水軟鋁石及三水鋁石的混合組成，與印尼的鋁土礦相比，在精煉過程中更難溶解， Al_2O_3 含量較低。除鋁土礦外，印尼還擁有世界上最大的煤炭儲量之一。目前，全球氧化鋁生產所使用的能源有80%以上來自煤炭，而印尼豐富的煤炭儲量可望進一步降低生產成本。於2023年，印尼已確認的煤炭儲量達到約370億噸，領跑東南亞，位居全球第六。鋁土礦含鋁量高、雜質少、易溶性強，再加上煤炭儲量豐富，這種卓越組合助力印尼氧化鋁行業取得成功。

在電解鋁行業的中游，氧化鋁生產商憑藉生產方法脫穎而出，生產方法在決定效率、成本和產品質量方面至關重要。生產氧化鋁的主要方法是拜耳法。拜耳法，尤其是低溫拜耳法，是最有效的生產方法。低溫拜耳法的焙燒溫度比標準拜耳法低約90度，從而簡化了生產流程。這不僅降低了焙燒能耗、消減了成本，亦提高了氧化鋁成品的質量和純度。然而，低溫拜耳法需要能夠在低溫生產環境中溶解的優質三水鋁石。因此，擁有優質三水鋁石渠道並實施低溫拜耳法的印尼生產商在行業內更具競爭力。

與上游供應商一樣，由於生產的資本密集型性質、規模經濟的需要，以及該行業對長期供應合約的依賴，電解鋁行業的下游參與者高度集中。電解鋁生產商作為氧化鋁產品的用戶，通過電解從冶金級氧化鋁中提煉出純鋁金屬。氧化鋁的質量對於電解鋁生產過程的效率、成本效益及環境可持續性至關重要。優質氧化鋁具有溶解速率快、雜質含量低、粒徑均勻等特點，可確保最佳進料速率，對於保持穩定高效的電解過程至關重要。這凸顯了該行業對優質氧化鋁的巨大需求。鑒於生產電解鋁嚴重依賴優質氧化鋁且進入電解鋁市場的技術壁壘相對較低，越來越多的氧化鋁生產商開始垂直整合，將電解鋁生產納入其業務擴展範圍。因此，預計至2028年，東南亞及印尼的電解鋁產量將分別達到4,348千噸及2,773千噸，自2024年起的CAGR分別為28.0%及50.6%。電解鋁產能的預期擴張有望在東南亞產生大量氧化鋁需求，為行業增長奠定基礎。

行業概覽

鋁業生態系統及電解鋁行業價值鏈示意圖



資料來源：國際鋁業協會、弗若斯特沙利文報告

全球及東南亞氧化鋁行業的市場規模

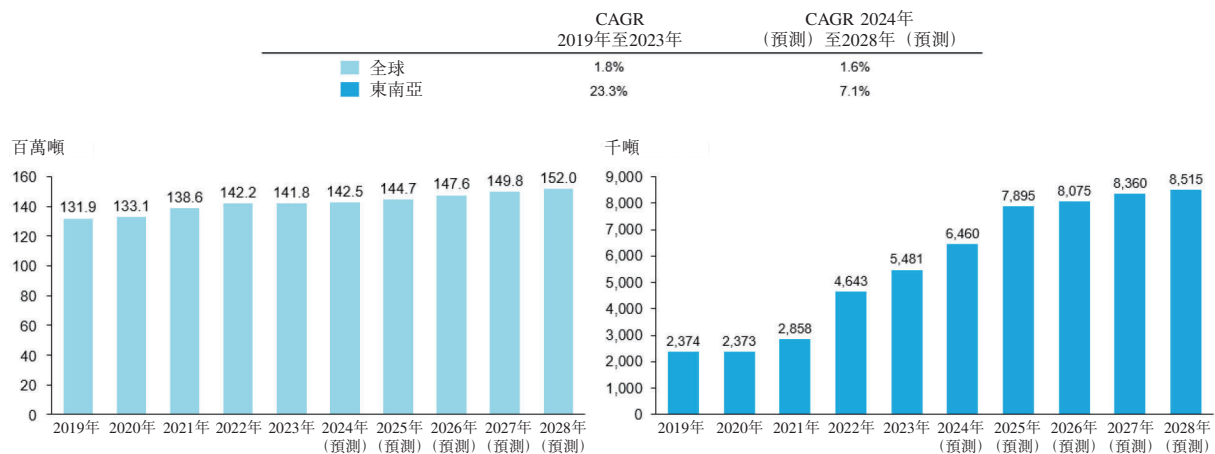
於2023年，印尼作為東南亞氧化鋁產能最大的國家，在全球氧化鋁設計產能分佈中位居第五，僅次於中國、澳大利亞、巴西及印度。印尼是東南亞最大的氧化鋁生產國，佔該地區產能70%以上。於2023年，東南亞及印尼的氧化鋁設計產能分別達到5,600千噸及4,300千噸，2019年至2023年的CAGR分別為21.1%及34.9%。到2028年，隨著印尼新項目投產，東南亞及印尼的氧化鋁設計產能預計分別達到8,600千噸及7,300千噸，2024年至2028年的CAGR分別為6.8%及8.3%。

於2023年，能源價格飆升，加上持續的地緣政治挑戰，導致全球氧化鋁產量略有下降。然而，未來全球氧化鋁產量預計將因以下幾項關鍵因素而增加：1)建築、運輸、電氣及包裝等行業對鋁的需求持續上升，將刺激行業參與者擴大產量並提高冶煉效率；2)牽頭企業著重建立彈性的供應鏈，以確保能穩定獲得資源，從而減輕全球不確定性因素的影響；3)亞洲及非洲新興市場的擴張預計將推動新生產設施的投資。因此，全球氧化鋁產量預計將由2024年的142.5百萬噸增至2028年的152.0百萬噸，CAGR為1.6%。相

行業概覽

較於全球市場，東南亞(尤其是印尼)由於資源豐富加上政策把控，氧化鋁產量具有較大的增長潛力。2019年至2023年，印尼氧化鋁產量由1,074千噸增至4,091千噸，CAGR為39.7%。2024年至2028年，印尼氧化鋁產量將由5,070千噸增至7,125千噸，CAGR為8.9%，超過同期全球預測CAGR的7%以上。在印尼增長的推動下，預計到2028年，東南亞的氧化鋁產量將達到8,515千噸。儘管產量擴張，該地區的氧化鋁需求量將超過供應量，預計到2028年該地區將面臨180.8千噸的氧化鋁短缺，而需求量將達到8,696千噸。

全球及東南亞氧化鋁產量(2019年至2028年(預測))



資料來源：美國地質勘探局、國際鋁業協會、弗若斯特沙利文報告

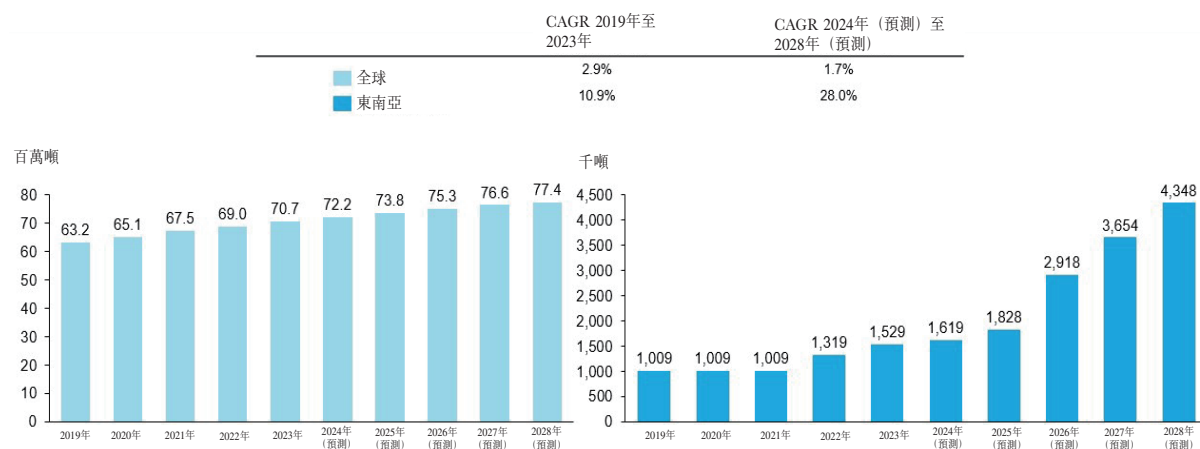
對氧化鋁的主要需求源於其在電解鋁生產中的應用。於2023年，全球電解鋁設計產能為79百萬噸。中國是電解鋁設計產能全球分佈最大的國家，佔全球設計產能的50%以上。然而，在「雙碳」倡議背景下，中國電解鋁產能總量受到政府的嚴格限制。因此，不少中國公司已制定將鋁產業鏈轉移到海外的計劃，並在以印尼為代表的鋁土礦資源豐富、投資環境適宜的地區建立生產工廠。於2023年，印尼和馬來西亞是東南亞擁有電解鋁設計產能的兩大地區。於2023年，東南亞及印尼電解鋁設計產能分別達1,580千噸及500

行業概覽

千噸。未來幾年，東南亞新增電解鋁設計產能將主要來自印尼。至2028年，隨著印尼電解鋁工廠的陸續投產，預計東南亞及印尼的電解鋁設計產能將分別達4,500千噸及2,900千噸，2024年至2028年的CAGR分別為28.9%及51.5%。

自2019年至2023年，全球電解鋁產量由63.2百萬噸增至70.7百萬噸，CAGR為2.9%。與此同時，東南亞及印尼的電解鋁產量於2023年分別達1,529千噸及449千噸，自2019年起的CAGR為10.9%及15.9%。展望未來，在電解鋁產能不斷增加的推動下，預計於2028年，全球電解鋁產量將進一步增至77.4百萬噸，自2024年起的CAGR為1.7%。隨著東南亞供應鏈的成熟、下游產業的擴張以及政府的持續支持，預計越來越多的電解鋁公司會將生產業務擴展至東南亞。於2028年，東南亞及印尼的電解鋁產量將分別增至4,348千噸及2,773千噸，自2024年起的CAGR分別為28.0%及50.6%。這一趨勢將為東南亞氧化鋁行業的進一步發展奠定基礎。

全球及東南亞電解鋁產量(2019年至2028年(預測))



資料來源：美國地質勘探局、國際鋁業協會、弗若斯特沙利文報告

全球及東南亞氧化鋁行業的市場驅動力

經濟、人口指標及基礎設施投資的增長帶動氧化鋁需求不斷增長

在經濟發展、人口增長、城市化和基礎設施建設的帶動下，全球及東南亞對氧化鋁的需求呈持續上升趨勢。全球GDP由2019年的87.8萬億美元增至2023年的104.0萬億美元，CAGR為4.3%。尤其是東南亞，作為新興經濟巨頭做出了重大貢獻，其GDP由2019年的

行業概覽

2.7萬億美元攀升至2023年的3.3萬億美元，CAGR達4.7%。展望未來，東南亞地區的GDP增長預計將超過全球平均水平，預測將由2024年的3.5萬億美元增至2028年的4.7萬億美元，CAGR達7.1%。此外，東南亞的人口格局正在經歷重大變化。2019年的人口為475.2百萬，2023年達到486.7百萬，預測2028年將進一步增至505.4百萬。值得注意的是，作為全球第四的人口大國和東南亞人口最多的國家，印尼的人口由2019年的269.6百萬大幅增至2023年的277.4百萬，預計2028年將達到289.6百萬。隨著人口迅速增長，城市化率也在穩步上升。東南亞的城市化率由2019年的64.2%攀升至2023年的66.0%，預計2028年將達到69.2%。該地區的城市化不斷提升，導致對城市住房和能源的需求增加，繼而帶動對氧化鋁的需求。此外，全球(尤其是東南亞等發展中地區)基礎設施投資增加，預計將促進鋁的消耗。2019年至2023年，東南亞的基礎設施投資由981億美元增至1,079億美元，期間的CAGR為2.4%，預計2028年將進一步增至1,208億美元，自2024年起的CAGR為2.3%。交通網絡建設、能源電網擴展及城市基礎設施改進等項目均需要大量的鋁，從而刺激對氧化鋁的需求。

民間消費力也有所提升。過去幾年，全球人均可支配收入穩定增長，由2019年的9,200美元增至2023年的10,400美元，於此期間的CAGR為3.2%，預計會由2024年的10,800美元增至2028年的13,000美元，預計CAGR為4.9%。東南亞方面，人均可支配收入由2019年的13,200美元增長至2023年的15,700美元，CAGR為4.4%，預計會由2024年的16,300美元增至2028年的18,800美元，CAGR為3.6%。同時，印尼的人均可支配收入由2019年的3,100美元增至2023年的3,600美元，CAGR為3.9%，預計會由2024年的3,800美元增至2028年的4,800美元，CAGR為5.7%。人口的大幅增長，加上相對年輕的勞動力和不斷提升的消費力，為消費品和包裝行業的增長奠定了堅實基礎，最終推動東南亞氧化鋁行業的發展。

行業概覽

東南亞氧化鋁行業的政府扶持政策

政府的扶持政策對東南亞氧化鋁行業的發展至關重要。東南亞國家聯盟(東盟)等組織所主導的地區政策及協議具有重大影響力。在東盟內部，《東盟經濟共同體藍圖2025》(ASEAN Economic Community (AEC) Blueprint 2025)等倡議將可持續行業發展列為優先事項，並在國家發展計劃中倡導可持續消費和生產。東盟自由貿易區通過拆除關稅壁壘來促進東盟各國的本土貿易及製造業，從而推動地區內以及與國際盟友的經濟一體化。作為東盟自由貿易區的補充，《東盟服務框架協定》(ASEAN Framework Agreement on Services)致力於促進東盟內部服務業貿易的自由流通。此外，《區域全面經濟夥伴關係》(Regional Comprehensive Economic Partnership)是東盟國家與亞洲其他重要經濟體建立的增值夥伴關係。《東盟互聯互通總體規劃2025》(Master Plan on ASEAN Connectivity (MPAC) 2025)旨在實現東盟的無縫連接和一體化，提高競爭力、包容性和歸屬感。該等地區政策鼓勵成員國發揮自由貿易的好處，採用環境可持續的生產方法，與氧化鋁行業的全球標準接軌，由此鼓勵擁有優質鋁土礦資源、領先生產技術和環保工藝的國家發揮發展潛力。顯然，印尼在這一格局中脫穎而出，利用自身優勢吸引外國投資。例如，於2023年6月10日實施的鋁土礦出口禁令，表明印尼致力於發展國內鋁土礦加工及氧化鋁精煉行業。這一戰略舉措與2020年成功實施的鎳出口禁令類似，通過確保以具有競爭力的價格獲得國內鋁土礦來支持印尼氧化鋁行業的發展。同時，印尼政府還頒佈政策確保生產氧化鋁的關鍵原材料之一煤炭的供應，根據印尼能源和礦產資源部部長頒佈的當地法律法規，每年至少25%的煤炭實現產量必須在國內銷售。此外，《礦產和煤炭礦業法》(2008年第4號法律) (Law No. 4 of 2008 regarding Mineral and Coal Mining)還規定，採礦許可證(IUP)或特殊採礦許可證(IUPK)的持有者必須優先利用國內的本土勞動力、商品和服務。該等政策確保在能源短缺時優先滿足國內需求，極大穩定了氧化鋁生產的能源成本。最終，該等扶持政策的結合不僅有利於印尼氧化鋁生產商，還會吸引外國企業在印尼建設氧化鋁產能，使印尼成為全球氧化鋁市場的重要參與者。

行業概覽

全球及東南亞氧化鋁行業的發展趨勢

標準化政策影響氧化鋁行業的擴張及結構調整

氧化鋁及鋁土礦開採行業受到一系列促進可持續及市場結構調整的國際標準和政策影響。例如，國際鋁業協會(International Aluminium Institute)制定了《可持續鋁土礦開採指南》(Sustainable Bauxite Mining Guidelines)，鼓勵氧化鋁及鋁土礦開採行業採取可持續的做法，其中包括環境控制、恢復、具體治理、社區參與、綜合監管等相關做法。根據國際鋁業協會的資料，近年來鋁業的溫室氣體排放量下降，乃由於每生產一噸氧化鋁，在全週期(從鋁土礦開採到鋁產品回收)生產過程中，二氧化碳當量由2018年的8.39噸降至2022年的7.82噸，反映了全球氧化鋁法規和標準帶來的可持續轉型。此外，歐盟排放交易體系(Emissions Trading System)和美國《空氣清潔法案》(Clean Air Act)等環保法規嚴格制約排放，而鼓勵採用更清潔的技術。在市場結構調整的政策方面，中國作為氧化鋁設計產能最大的國家，自2017年起啟動電解鋁行業供給側改革，縮小國內氧化鋁需求，通過增加海外產能重塑全球氧化鋁市場，尤其是印尼等擁有優質鋁土礦環境的國家將從中國手中接過被淘汰的產能。

與此同時，東南亞國家紛紛實施政策，減輕鋁土礦開採對環境的影響，推行氧化鋁行業的可持續實踐。其中，印尼政府積極制定標準以確保可持續發展。例如，印尼環境與林業部實施相關法規，重點減少採礦活動中的森林砍伐和用水量。印尼政府的《礦產和煤炭礦業法》(2020年第3號法律)載有開採後土地恢復和環境保護條款。該等政策反映印尼對可持續採礦實踐的承諾，有助於氧化鋁行業對環境負責的實踐標準化。此外，2023年6月10日，印尼政府實施鋁土礦出口禁令，鼓勵國內鋁土礦加工及氧化鋁精煉行業的可持續發展。實施出口禁令並非無先例可循。2020年1月，印尼作為擁有最大鎳儲

行業概覽

量的國家之一，頒佈鎳礦石(生產鎳鐵的主要來源)出口禁令。這一出口管制使印尼超過中國成為世界主要的鎳鐵供應國，同時使政府對國內鎳生產實施更大的控制。因此，類似的鋁土礦出口禁令有望促進當地鋁土礦行業的可持續發展。預計此舉能讓印尼氧化鋁生產商以較低的價格獲得國內鋁土礦，最終有利於印尼國內的礦產冶煉廠和工人，並促進印尼氧化鋁行業的增長。

氧化鋁行業的垂直整合和橫向拓展

由於氧化鋁生產的資源導向型分佈，全球氧化鋁產業鏈因對穩定原材料供應的需求和降低成本的需要，呈現出明顯的聚集效應和規模效應。因此，全球及東南亞氧化鋁行業的產業整合趨勢可分為垂直整合和橫向拓展。

垂直整合：為實現較高的資源自給率，具備較強的抗風險能力和成本控制能力，領先的生產商計劃形成一條完整的價值鏈，涵蓋鋁業上游，包括鋁土礦、氧化鋁和電解鋁。首先，氧化鋁製造商需要大量鋁土礦作為原材料。上游氧化鋁生產的擴大使氧化鋁生產商能夠獲得穩定的鋁土礦供應，從而在價格波動的情況下保證原材料供應。垂直整合可以進一步減少中間環節，降低生產成本。例如，氧化鋁製造商可以通過建造自有的碼頭來降低鋁土礦的交通成本，亦可以通過建造自有的發電廠來降低電力成本。具體來說，印尼氧化鋁製造商毗鄰鋁土礦開採廠，從而吸引現有的外國氧化鋁製造商投資於迅速崛起的印尼氧化鋁行業。垂直整合還可以使氧化鋁生產商通過控制鋁土礦的質量來提高氧化鋁的質量和遵循氧化鋁的標準。具體而言，印尼聚集了優質的鋁土礦資源，因此強調了垂直整合的重要性。最後，隨著越來越多的氧化鋁生產商為滿足下游應用而自行配製合金，氧化鋁生產商不僅擴大了電解鋁產能，而且還向鋁合金錠生產整合。總之，對於全球氧化鋁市場，尤其是像印尼這樣的發展中地區，垂直產業整合推動了氧化鋁產業的增長，並重組了全球和地區氧化鋁市場。

橫向拓展：全球氧化鋁生產商更傾向於淘汰老舊的小規模生產能力，組建規模更大、總體產能更集中的氧化鋁廠。具體而言，在印尼市場方面，印尼擁有豐富的鋁土礦資源，其中大部分位於海岸附近，港口發達。因此，印尼政府積極扶持氧化鋁行業，促進產業升級和轉型。該等措施吸引了中國等國家的現有氧化鋁生產商通過在印尼建設精礦生產能力來實現更低的生產成本和更穩定的鋁土礦供應，從而通過橫向拓展重組全球氧化鋁行業。

行業概覽

全球及東南亞氧化鋁行業的准入壁壘

基礎設施壁壘

對於現代大型氧化鋁製造商而言，同步建設和監控自有發電廠、深水港、水庫、社區等基礎設施已成為行業的必然選擇。自有發電廠可以保證氧化鋁生產所需的電力，從而避免因電力供應不穩定而造成的生產中斷和成本增加。深水港可以促進氧化鋁的對外銷售，從而降低氧化鋁產品的交通成本。此外，水庫可為氧化鋁生產提供充足的水資源，從而確保安全和正常運行。然而，在印尼，配套設施的建設週期一般需要3年以上，再加上項目規劃和等待審批的時間。因此，新進入者（尤其是大型氧化鋁製造商）會面臨基礎設施壁壘。

能源和資源壁壘

氧化鋁的生產成本直接受鋁土礦、煤炭、液鹼等原輔材料價格的影響。其中，確保購買優質鋁土礦及獲得煤炭至關重要，因為這可以大幅降低生產消耗。大規模的優質鋁土礦供應通常需要長期合作和合約價格，以建立信任和穩定的鋁土礦供應。另外，穩定的煤炭供應可以確保氧化鋁製造商生產所需的電力、蒸汽和煤制氣的輸出。因此，氧化鋁製造商與採購及加工代理商建立牢固的關係以確保有利的煤炭價格及穩定的煤炭供應。對於市場的新進入者而言，建立穩定的優質鋁土礦供應是一個重大挑戰，尤其是在印尼等鋁土礦市場高度集中的國家。此外，由於在確保穩定的煤炭供應方面存在挑戰，該等新參與者在穩定能源成本方面面臨困難，在能源及資源獲取方面造成巨大障礙。

資本投資壁壘

由於氧化鋁廠的建設涉及氧化鋁生產系統、輔助生產車間、碼頭、水庫、港口、道路、自有發電廠、社區等，因此氧化鋁廠的建設是一個資金密集型項目。印尼現有氧化鋁製造商未來打算擴大規模時，投資將大幅減少。因此，新進入者需要投入大量資金才能進入印尼氧化鋁行業，包括購買昂貴的設備、完成基礎設施建設和其他相關工作。

行業概覽

全球及東南亞氧化鋁行業的威脅及挑戰

監管挑戰

全球及東南亞的氧化鋁行業目前正面臨著監管方面的重大挑戰，因為彼等正努力採用更加環保的生產方法。隨著各國實施嚴格的法規和生產上限，行業必須適應日益嚴苛的環境標準。例如，中國作為世界上最大的氧化鋁生產國，實施了《高耗能行業重點領域節能降碳改造升級實施指南》和《鋁行業規範條件》等政策，推廣節能減碳技術。該等政策強制要求一定比例的鋁產能達到能效基準水平，為氧化鋁企業設定能耗限額，並制定污染物排放標準，從而迫使企業採用更清潔的生產方式，並定期進行清潔生產審核。不遵守規定的企業將面臨關閉或減產的風險。同樣地，印尼總統佐科·維多多宣佈自2023年6月起禁止鋁土礦出口，旨在加強國內加工，支持可持續發展。該等措施反映了向可持續發展的廣泛轉變，但也給該行業帶來了營運和財務挑戰，需要作出重大調整以適應新的監管環境。

地緣政治挑戰

全球氧化鋁行業正日益受到地緣政治挑戰的影響。烏克蘭一家年產170萬噸的大型氧化鋁冶煉廠關閉，直接說明了地緣政治不穩定會導致供應鏈嚴重中斷。同樣，緊張局勢加劇引發的能源危機已導致羅馬尼亞一家年產600千噸的冶煉廠暫時關閉以及西班牙一家年產170萬噸的冶煉廠也大幅減產達60%。該等事件表明氧化鋁和鋁行業易受地緣政治行動和能源市場波動的影響。此外，歐洲多家主要鋁冶煉廠和鋁產品製造商宣佈關閉和減產表明這種地緣政治和經濟壓力的深遠影響。該等挑戰不僅會影響當前的生產能力和成本，還會對全球供應鏈、價格以及氧化鋁行業的資源和投資戰略規劃產生長期影響。在國家和企業應對該等複雜問題的過程中，對供應來源多樣化、提高能源效率和地緣政治風險管理的戰略需求變得越來越重要。

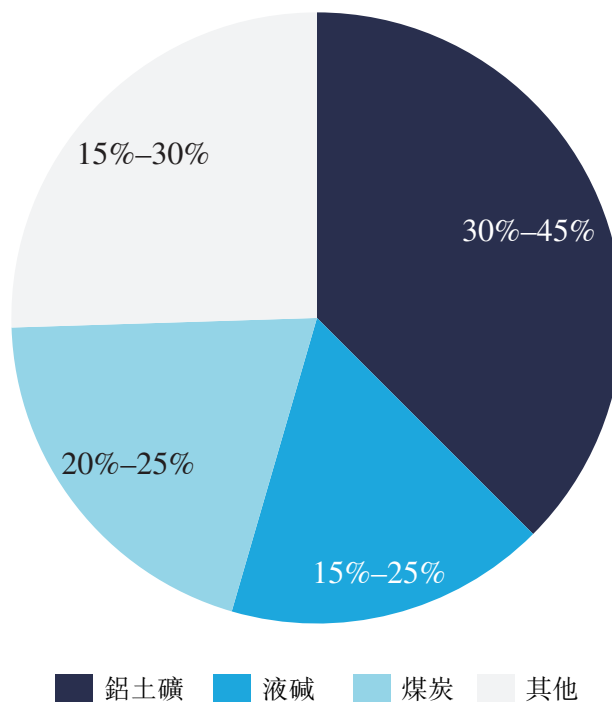
行業概覽

全球及東南亞氧化鋁行業的原材料及產品價格

氧化鋁的成本結構

氧化鋁的生產成本主要包括鋁土礦、液碱、動力煤及其他。鋁土礦佔氧化鋁生產成本的30%至45%。煤佔20%至25%，其次為液碱，其佔氧化鋁生產成本的15%至25%。其他開支，如折舊、水、勞工及其他成本，則佔15%至30%。

氧化鋁的成本結構



附註：成本結構已經反映氧化鋁生產過程中的實際使用比率。

資料來源：國家標準化管理委員會、弗若斯特沙利文資料。

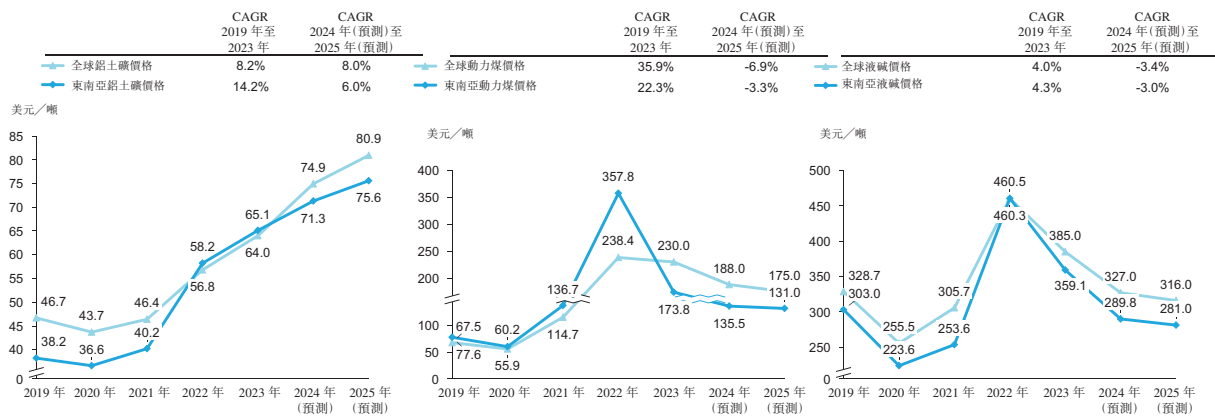
原材料價格分析

鋁土礦是氧化鋁生產所用鋁礦的主要來源。2019年至2023年，主要受基礎設施項目對氧化鋁的強勁需求和工業增長的推動，全球及東南亞鋁土礦價格都有所上漲，2023年分別達到每噸65.1美元及64.0美元。於2024年，幾內亞及中國等主要鋁土礦生產國的氣候影響以及更嚴格的環境及安全相關生產法規等因素造成短期供應緊張，導致全球（包括東南亞）鋁土礦價格上漲。隨著鋁土礦價格的持續逐步上漲，該趨勢預期將持續到

行業概覽

2025年。於2025年，全球及東南亞的鋁土礦價格預計將分別達到每噸80.9美元及75.6美元。此外，動力煤作為氧化鋁生產的關鍵能源，很大程度上決定著氧化鋁產品的生產成本和最終價格。最近，地緣政治緊張局勢和能源需求增加導致煤炭價格飆升，全球及東南亞煤炭價格在2022年達到頂峰，隨後分別回落至2023年的每噸230.0美元及173.8美元，且將進一步減少至2025年的每噸約175.0美元及131.0美元。此外，液碱也是用於溶解鋁土礦中含鋁礦物質以提取氧化鋁的關鍵試劑，其全球和東南亞價格均有所上漲，2023年分別達到每噸385.0美元及359.1美元。預計自2024年起將有更多的液碱產能投產，導致全球及東南亞的液碱價格逐步下降。

全球及東南亞鋁土礦、動力煤及液碱價格(2019年至2025年(預測))



*附註：(1)上述鋁土礦價格是根據全球主要鋁土礦出口國(包括但不限於巴西、澳大利亞等)的平均CIF價格計算。由於鋁土礦出口禁令，無法獲得印尼市場的鋁土礦價格，因此，指定時間內全球及東南亞市場鋁土礦價格已剔除印尼的鋁土礦價格；(2)上述動力煤價格是根據全球主要動力煤指數(包括但不限於美國中部阿巴拉契亞煤炭現貨價格指數、紐卡斯爾離岸動力煤價格等)計算；(3)上述液碱價格是根據全球主要液碱出口國(包括但不限於中國、印度等)的平均價格計算；及(4)由於影響前文所列原材料價格的因素眾多，且根據目前可得公開資料，經慮及可得數據及資料的可靠性，弗若斯特沙利文提供未來兩年的預測，僅供參考。

資料來源：中華人民共和國海關總署、印尼煤炭指數、紐卡斯爾離岸動力煤價格、國際能源機構、與行業專家的面談、弗若斯特沙利文報告

產品價格分析

氧化鋁因其應用範圍廣泛，被視為重要的大宗商品，在全球市場中扮演舉足輕重的角色。其價格受供需平衡、生產成本、宏觀經濟狀況及行業參與者所採用的定價機制影響。該等影響因素，加上氧化鋁的獨特特性及區域因素，形成了複雜的相互作用，驅使其價格波動。

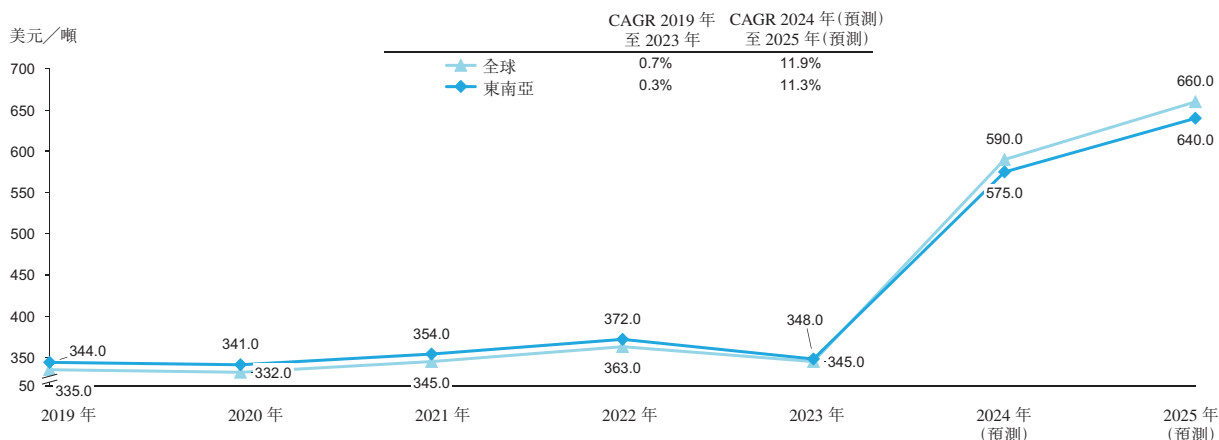
行業概覽

鋁土礦作為氧化鋁生產最重要的原材料之一，對氧化鋁的價格動態發揮關鍵作用。一般而言，氧化鋁與鋁土礦的價格趨勢緊密一致，這由其於2019年起至2025年間的整體上漲趨勢足以證實。然而，由於供需動態、宏觀經濟因素或其他關鍵變量的顯著變化，某些年份可能會出現差異。此外，各國之間的差異亦可能導致氧化鋁價格的變化。鋁土礦資源的可獲性及開採成本等因素會直接影響生產成本。不同國家的宏觀經濟條件及相關政策的變化亦會影響氧化鋁的貿易流量及定價。例如，印尼禁止鋁土礦出口，導致印尼國內的鋁土礦及氧化鋁價格趨勢與國際市場趨勢背道而馳，降低了其可比性。

2019年，受COVID-19影響，各行各業普遍受到干擾，導致需求低迷，氧化鋁產品價格面臨下行壓力。此外，疫情引發的經濟衰退導致消費者支出和投資減少，進一步抑制了對鋁和氧化鋁的需求。然而，自2020年以來，隨著全球經濟形勢的穩步改善和疫情影響的逐步減弱，建築、交通、電氣及包裝等行業的強勁需求促進了作為鋁生產主要投入品氧化鋁的需求。因此，2023年全球及東南亞氧化鋁產品價格分別維持在每噸345.0美元及348.0美元。

於2024年，電解鋁產量上升、部分鋁土礦產區出現短暫供應限制，以及鋁土礦價格上漲導致生產成本增加，使得氧化鋁供應緊張。與此同時，全球下游產業(如汽車及建築)的需求不斷增加，進一步推動價格上漲。有利的宏觀經濟因素，包括美國減息及投資者信心增強，亦有助於價格飆升。預計到2025年，全球氧化鋁價格將達到每噸660美元，東南亞地區將達到每噸640美元，保持上升軌跡。

全球及東南亞氧化鋁價格(2019年至2025年(預測))



行業概覽

*附註：上述氧化鋁價格是根據全球主要氧化鋁出口國(包括但不限於中國、澳大利亞、巴西、印尼等)的平均價格計算。由於影響氧化鋁價格的因素眾多，根據目前可得公開資料，經慮及數據及資料的可靠性，弗若斯特沙利文提供未來兩年的預測，僅供參考。

資料來源：百川盈孚、英國商品研究局、上海有色網、國際能源機構、與行業專家的面談、弗若斯特沙利文報告

全球及東南亞氧化鋁行業競爭格局分析

2023年，全球氧化鋁行業的產量略有下降，由2022年的142.2百萬噸降至2023年的141.8百萬噸。其中大部分產量(約94%)來自治金級氧化鋁，其餘6%為非冶金級氧化鋁。東南亞氧化鋁市場的特點是高度集中，東南亞前三大生產商佔市場份額總額的約94.6%。2023年，就設計產能(指設施在最佳條件下可達致的最大產量)而言，本集團與公司A一起成為該區域最大的生產商。具體而言，本集團的設計產能為兩百萬噸，佔2023年東南亞氧化鋁行業的35.7%。

2023年按設計產能劃分的東南亞氧化鋁行業前三大生產商

排名	公司名稱	2023年設計產能 (千噸)	市場份額(%)
1	本集團	2,000.0	35.7%
1	公司A	2,000.0	35.7%
2	公司B	1,300.0	23.2%

資料來源：與行業專家的面談、弗若斯特沙利文報告

於2023年，東南亞氧化鋁行業的總產量約為5.5百萬噸。市場高度集中，約有七家氧化鋁生產商。其中三家仍處於規劃和建設階段，預計將於2025年至2026年間逐步投產。

行業概覽

因此，2023年東南亞僅有四家生產商擁有活躍的氧化鋁產能。前三大生產商約佔總市場份額的98.0%（以2023年產量計）。本集團為印尼及東南亞氧化鋁市場的第二大生產商，總產量達1,910千噸。

2023年按產量劃分的東南亞氧化鋁行業生產商排名

排名	公司名稱	2023年產量（千噸）	生產地點	市場份額(%)
1	公司A	2,068.0	印尼	37.7%
2	本集團	1,910.0	印尼	34.9%
2	公司B	1,390.0	越南	25.4%

資料來源：與行業專家的面談、可資比較公司的官方網站、弗若斯特沙利文資料

附註：

公司A是一家合資企業，於2012年由印度尼西亞共和國和中華人民共和國的私營實體合作成立為外商投資公司。該公司目前尚未在證券交易所公開交易。該公司專注鋁加工和精煉，位於西加里曼丹省吉打邦縣肯達旺岸鎮，氧化鋁設計產能為2百萬噸。

公司B是一家越南礦業公司，於1995年成立，專注煤炭和礦產開採。該公司目前尚未在證券交易所公開交易。該公司總部位於Hạ Long, Quảng Ninh Province，經營氧化鋁行業，擁有兩家國內氧化鋁冶煉廠。該等工廠位於Đắk Nông Province和Lam Dong Province，氧化鋁設計產能均為650千噸。

未來，東南亞氧化鋁市場領先公司的市場份額預計將持續增加。隨著下游應用對氧化鋁需求持續增加，領先公司將不斷擴張並升級其生產線以及提高產能及效率以滿足市場需求。此外，彼等將逐漸向價值鏈延伸，將其核心產品由氧化鋁轉移至電解鋁等下游產品。該策略將使彼等更好地控制供應鏈、降低生產成本及提高其在行業內的競爭地位。