

主席報告和首席執行官業務回顧及展望



朱共山

主席

工業革命以來，世界經濟發展高度依賴石油、煤炭等化石燃料，資源不斷消耗瀕臨匱乏，地球生態和人類生存環境持續承壓，導致地緣衝突加劇、全球極端氣候頻發等一系列問題，嚴重威脅人類社會的可持續發展。如何突破資源瓶頸，以「能源革命」推動新的「工業革命」，已成為人類首要課題。因此，大力發展清潔可再生能源，持續提升能源供給、不斷減排降碳迫在眉睫。

近年來，隨著不可再生資源的消耗，能源總量增速乏力¹，但以光伏為代表的清潔能源電力裝機持續高速增長，成長為能源供給增量的絕對主力：2022年全球新增光伏裝機255GW，同比增長40%²，2013-2022全球10年光伏裝機複合增速達23%；其中中國新增裝機87.4GW，佔新增電力裝機比重的39%³，同比增長59.3%⁴，10年複合增速達26%。2023年，全球光伏新增裝機規模有望超過400GW，其中中國有望超過120GW，預計可達40%以上增長。在極端氣候變化和全球各國政府對新能源裝機的長期戰略性支持背景下，我們預測2030年內光伏年新增裝機將達到太瓦級。

¹ 《bp世界能源統計年鑒(2021版)》2009-2019一次性能源消費10年複合增長1.9%，2020因疫情因素負增長，不計入統計範圍。

² Bloomberg《1Q 2023 Global PV Market Outlook》

³ 中電聯《2023年度全國電力供需形勢分析預測報告》：2022年，全國新增發電裝機容量2.0億千瓦。

⁴ 國家能源局及CPIA



全球主要經濟體正加緊碳邊境貿易政策制定與推行，低碳排放要求將在未來成為國際貿易的新規則。2023年2月，歐盟正式通過了CBAM碳邊界調整機制協議，2026年開始將對電力等六大領域產品徵收「碳關稅」。2022年，美國清潔競爭法案(CCA)被提交國會，法案提議美國從2024年開始向能源密集型進口產品進行碳邊境調整，同時激勵本國製造業脫碳。未來國際碳關稅將成為世界貿易體系的核心組成部分，無疑催生傳統能源發電成本進一步提高，因此企業佈局綠色製造，建設國際公認的「零碳工廠」，是鎖定未來競爭優勢的必由之路。

當前全球性貿易爭端加劇，以印度、美國為代表的部分國家和地區相繼通過貿易保護以及產業扶持政策，力圖建立完善國內製造體系，減少對中國光伏產能的依賴：印度宣佈了新一輪的產能掛鉤激勵計劃(PLI)，通過財政激勵措施開發本土65GW產能。美國繼相繼出台光伏產品反傾銷、201、301關稅等一系列貿易保護措施及政治手段，力圖限制並打壓中國光伏產品出口。同時，美國通過了《通脹削減法案》(IRA)，在光伏的供給和需求兩端提供了一系列稅收及補貼措施，包括光伏製造端對太陽能光伏材料的製造稅收抵免，以及提高稅收抵免比例、期限等條例條件來刺激本土光伏需求，吸引光伏企業赴美建廠，助力其重建本土光伏產業鏈。最近，歐盟委員會公佈了綠色交易產業計劃(GDIP)，計劃優化歐盟光伏產業的監管環境、融資渠道、產業技能和貿易開放度，以實現更富彈性的供應鏈。全球各國政府對光伏供應鏈本土化的推動，對具有全球領先科技優勢的中國光伏企業來說既是挑戰也是拓寬國際市場的新機遇。所以，穩健地加快海外產能的戰略佈局、拓寬境外融資渠道、構建全球資本市場對話橋樑、加速國際化人才的吸納和培養，是擺在中國光伏企業面前的重要課題和嚴峻挑戰。



2022年業務回顧

2022年，協鑫科技共生產多晶硅104,723公噸(未包含聯營公司產量)，單晶硅片46.66GW，同比增長120%與22.4%。截至2022年12月31日止年度，來自持續經營業務，收入人民幣35,930百萬元，較2021年同期增加113.0%；毛利約人民幣17,496百萬元，較2021年同期增加213.9%，本公司擁有人應佔持續經營業務及已終止經營業務利潤約人民幣16,030百萬元，每股基本盈利約人民幣59.98分。董事會建議派付截至2022年12月31日止年度的末期股息每股0.06港元，共計分配利潤15.93億港元⁵。

協鑫科技於協鑫新能源的持股量降低，增強長期價值最大化

於光伏全產業鏈佈局上，協鑫科技持續憑藉技術創新領先上游，然而隨著協鑫新能源實現輕資產戰略轉型，逐步由單純經營光伏產業鏈下游業務，至多樣化發展其他清潔能源業務，兩家企業在經營層面和財務層面上的協同效應逐漸減弱。

考慮到本集團整體發展持續性和股東回報，為了能夠集中加強資源發展多晶硅材料核心業務，專注為股東創造長期價值，讓光伏上游業務結構更清晰、更突出、更具競爭優勢，以增強投資吸引力，真正發揮股市價值，協鑫科技於2022年9月29日完成向合資格股東實物分派協鑫新能源的普通股(「實物分派股份」)，本集團於協鑫新能源的持股量由44.44%，降低至7.44%。由於協鑫新能源不再納入本集團合併報表範圍，本集團的財務狀況透明度增強，將有助資本市場對協鑫科技的增長潛力和盈利能力進行重新評估，助力本集團更好地發揮內在長期潛力，創造長期價值最大化。

⁵ 須待股東於本公司應屆股東週年大會上批准後方可實施。



開放合作共贏，構築光伏產業新生態

隨著光伏技術不斷迭代，標準化的生產工藝開始將行業競爭逐步推向同質化，不少企業採用一體化策略保持自身競爭優勢。但公司獨闢蹊徑，專注打破行業瓶頸環節，以技術進步推動差異化競爭，以開放合作共贏的態度與上下游攜手構築開放產業生態。繼包頭顆粒硅項目與行業和資本深度合作後，2022年4月，公司同合營公司鑫華半導體與TCL科技及天津中環半導體攜手打造呼和浩特10萬噸顆粒硅、1萬噸半導體級多晶硅生產基地，共同探索全新合作模式，強強聯手構築光伏產業新生態。

探索科技新方向，以創新科技加持「協鑫科技」

科技是「第一能源」。協鑫科技不斷突破行業關鍵技術，以科技推動行業進步，2022年，公司持續加強科技「基因」，以科技產業化為主旋律，完善科技管理體系，培育科技人才，探索科技新方向，加大科研投入，實現科技裂變：

2022年公司研發投入16.86億元，同比增加61.99%，佔全年營業收入的4.69%。2022年新增專利申請139件，其中發明專利41件；獲得專利授權108件，其中發明專利3件。

公司多晶硅項目自成立以來，立足自身產品與工藝，積極參與硅料相關的各項標準建立：2013年以來，共先後累計主導制定及參與39項標準，其中主導制定3項SEMI國際標準，參與3項；主導制定7項國家標準，參與15項；主導制定2項行業標準，參與4項；主導制定3項團體標準，參與2項。公司是名副其實的多晶硅行業標準主要制定者。2022年，公司主導制定1項國家標準，已審定完成，即將發佈；主持制定的4項行業標準也已立項完成，預計2023年年末完成審定報批。



2022年12月29日，公司「硅烷流化床顆粒硅規模化低碳生產技術」榮獲中國有色金屬工業科學技術一等獎。FBR顆粒硅作為全世界前沿性硅基材料領先技術，被正式列入科技部和國家能源《「十四五」能源領域科技創新規劃》先進技術集中攻關重點任務，以政策性規劃文件的形式得到了國家層面的明確認可與權威認證。

顆粒硅技術應用示範項目是協鑫科技引領光伏行業變革創新和技術革命關鍵舉措，對協鑫科技轉型升級舉足輕重，強有力提升企業競爭力。在徐州光伏5GW顆粒硅單晶應用示範項目的基礎上，公司新增寧夏協鑫光伏5GW顆粒硅N型單晶示範項目，並於2022年11月25日順利投產，這標誌著顆粒硅在N型產品上成功應用的量產時代已然到來。事實上，公司近年來始終圍繞顆粒硅下游應用場景和產業生態，持續研發和突破「CCZ+顆粒硅應用+N型+大尺寸薄片化」等關鍵技術。

顆粒硅在示範項目的規模化應用，帶來了顯著的成本和品質優勢。實踐證明，顆粒硅產品流動性好，可完美替代單晶複投料，同時顆粒硅的形態要優於單晶複投料，2mm左右粒徑的顆粒，具有良好的流動性。同時，顆粒料還具有單次投料量多，熔化效率高，免破碎、雜質低等多重優勢。因顆粒硅品質優異，外觀性能匹配，在應用示範項目的生產中已經為拉晶生產帶來成本優勢，顆粒硅硅片產品綜合成本行業領先。當前，顆粒硅應用示範項目的產品單產和電化學性能已經和一流的棒狀硅持平，未來能夠在電化學性能方面有更為優異的表現。



協鑫科技始終堅持「生產一代、研發一代、儲備一代、孕育一代」的創新研發理念，快速實現顆粒硅產能落地，加速推進新一代顆粒硅技術研發、CCZ等新技術研發儲備與鈣鈦礦等前沿科技方向探索。

由集團與國家集成電路產業投資基金股份有限公司共同發起設立的江蘇鑫華半導體科技股份有限公司(鑫華半導體)成為迄今國內規模最大的半導體產業用電子級多晶硅生產企業，大規模集成電路用電子級多晶硅打破了國外技術、市場的壟斷，填補國內行業空白，公司作為牽頭單位參與國家《電子級多晶硅》標準的修訂。

公司自主研發的CCZ技術(即連續直拉單晶硅技術)，是以顆粒硅為原料的進一步應用場景優化，為單晶生產帶來了更快速進步的空間，其工藝特點是在單晶爐內實現進料—熔料—拉棒同步進行，從而節省晶棒冷卻及加料環節的時間。目前，協鑫CCZ單台拉晶爐單產可達到185kg/d(千克/天)，已實現200兆瓦中試產能。隨著N型單晶和大直徑單晶的規模化推廣，CCZ的技術優勢將會更加凸顯。

新一代光伏技術鈣鈦礦太陽能電池因其理論轉化效率更高、迭代速度更快、工藝流程短、原料成本低、生產能耗更低等優勢，被認為是未來最有前景的太陽能電池技術之一。當前，協鑫科技子公司昆山協鑫光電材料有限公司(協鑫光電)1mx2m的全球最大尺寸鈣鈦礦組件已經下線，公司已具備大面積組件綜合研發生產能力。當前公司大面積鈣鈦礦組件光電轉換效率已達16%，2023年底有望突破18%。2023年1月18日，協鑫光電獲得了由中國質量認證中心(CQC)頒發的鈣鈦礦組件BIPV光伏玻璃3C認證證書，邁出了開拓國內建築光伏市場的重要一步。公司送檢的認證單元產品成功通過了耐濕性、耐熱性、耐輻照性能、落球衝擊剝離性能、霰彈袋衝擊性能等測試，並順利拿到3C認證證書，標誌著協鑫光電目前針對BIPV(光伏建築一體化)市場所開發的新型鈣鈦礦組件產品獲得進入中國市場的「通行證」。



全面推進數字化，「數字協鑫」華麗蝶變

公司重點項目基地充分利用工業互聯、智慧製造、數字孿生的創新成果，深化生產體系數字化，為生產流程、工藝和品質優化等提供準確、及時、可靠的數據支撐，降低管理成本，提高生產效率。顆粒硅項目依託徐州數字中心，通過自動、智能、集約的中央控制系統、雲端大數據平台、全鏈條海量數據的智能化分析與應用，讓AR鷹眼系統、熱成像巡檢系統、無人機系統等工業4.0先進技術釋放潛力，遠程管控四川、內蒙古等所有核心基地，推動顆粒硅快速模塊化複製，實現戰略目標模式化、商業價值模型化、流程制度模塊化、生產經營數字化。公司多家子公司先後多次躋身省級以上「智能示範工廠」「工業互聯網標杆工廠」等榜單，在行業中的示範與引領作用與日俱增。

協鑫科技將數字化變革嵌入業務管理，實現內部各產業環節研發、生產、供應鏈、銷售及財務等核心業務流程的協同管控，提升精益管理，降低運營成本，有效為各項業務管理提供數據分析與決策支持。公司打造數字化總部，建立了資金分析、財務分析、費用分析、人才畫像四大移動端應用，通過管理駕駛艙，實現了穿透式管理和遞進式分析的全方位管控。利用大數據平台進行業務建模、強化數據共享，夯實數據基座，加強企業各類經營生產管理的數據分析挖掘，建立與行業上下游企業的對標管理，實現資產數字化、數字資產化，推動協鑫的實體經濟逐步向數字經濟轉型升級。



踐行綠色製造，以「綠色協鑫」引領行業綠色發展

光伏產品是電能的放大器，產品製造能耗是放大光伏發電的支點；多晶硅是光伏製造的用電「大戶」，如何科學有效地控減生產能耗，將作為支點撬動整個行業的綠色發展。2022年，多晶硅行業平均綜合電耗60kWh/kg-Si，蒸汽耗量均值為15.0kg/kg-Si，人均產出量為58噸／(人·年)⁶。目前，公司西門子棒狀硅各項數據均處行業領先水平，顆粒硅綜合電耗可優化至13.8kWh/kg-Si，蒸汽耗量15.3kg/kg-Si，人均產出量為133噸／(人·年)。按照2022年顆粒硅產量45,599公噸計算，公司可為國家節約電量21億千瓦時，為行業降低碳排放118萬噸⁷。

在不斷推進價值鏈節能減排的同時，公司也持續提升並優化企業自身環境表現。旗下子公司已獲得多項綠色低碳認證：蘇州光伏通過江蘇省級綠色工廠認證；包頭工廠通過蒸汽複用，顯著降低生產過程中的能耗，有效節約了能源資源；樂山協鑫不僅生產綠色光伏產品的原料，而且在生產過程中使用100%清潔能源，獲得了四川電力交易中心出具的《清潔能源消納憑證》，進一步提升了協鑫科技在行業內的綠色生產影響力。

⁶ 《中國光伏產業發展路線圖(2022-2023年)》。

⁷ 全國單位發電量排放強度為0.558kg/kWh，數據來源：《中國電力行業年度發展報告2022年》。



面向未來的全球市場，光伏產業鏈各個環節不斷完善碳足跡認證體系，低碳產品應用為組件產品開闢了新的競爭賽道：2022年7月，使用顆粒硅生產的大尺寸PERC組件已獲一法國機構的碳足跡認證，碳足跡平均值為400至450千克二氧化碳／千瓦，較未使用顆粒硅的同型號組件產品碳排放平均值降低約10%-20%，具有顯著的低碳優勢。顆粒硅的大範圍應用，將有助於公司客戶開拓全球關注碳足跡的國家、區域市場，獲得明顯市場收益。顆粒硅作為唯一助力光伏產業鏈碳排放權口徑測算的原材料產品，其低碳屬性是優化光伏行業全口徑碳排放量測算的關鍵一環，也是光伏產業實施技術降碳的核心科技，有利於企業建立碳價風險應對機制，應對碳價成本上漲對整體經營成本的影響，充分為客戶賦能。

推進管理變革，優化人力資源管理效率

人才是協鑫科技的第一產業、第一要務，在新的週期，公司將下大力氣調優組織結構，根據戰略規劃和項目建設進度，圍繞「人才經營、價值分配、效能提升、文化建設」，持續加強人力資源體系建設，優化人力資源管理效率，提升人力資本投資回報。在「人才經營」方面，公司將繼續強化「一專多能的複合型經營管理人才、研發技術人才、高技能產業工人、國際化人才」四類核心人才的引進、培養、激勵與保留，同時通過「聯席鏈長制」「工匠人才評聘」「全球管培生引進」等重大專題項目，打造內部人才供應鏈，圍繞重點項目和重點發展區域提前做好人才佈局，讓人才儲備先於項目落地速度；在「價值分配」方面，通過創造公平公正的考核文化，構建短、中、長期結合的兌現機制以及領先的薪酬策略等，激發員工動力、鼓勵價值創造，對於核心管理、研發、技術人才，採用合夥人形式，通過股票、期權等長期激勵計劃，促進組織目標達成，實現人才保留，年內公司分兩次以每股0.86港元的價格向核心及優秀人員授予2.9億股股份獎勵；在



「效能提升」方面，通過數字化手段，打造內部人效管理系統，將人效提升目標落實到車間、工段等生產單元，縱向以時間軸進行對標，橫向與外部行業標杆企業進行對標，通過管理提升，促進組織效能提升；在「文化建設」方面，將通過改善工作環境、員工關懷計劃、完善福利體系等，提升員工工作體驗，讓員工在工作中更有「幸福感」，持續打造有溫度有影響力的協鑫「家文化」。

啟動股份回購，為公司股東回饋長期價值

2022年後半年，受國際經濟環境影響，香港股市持續低迷，公司股價也位於低位徘徊，對此，公司根據股份獎勵計劃購回合計約2億股以用於員工激勵；12月公司進一步回購3162.5萬股並予以注銷。

公司購回股份以及注銷，彰顯了對自身未來發展前景的信心，及對企業價值的高度認可，相信公司將進一步健全長效激勵機制、充分調動核心骨幹及優秀員工的積極性，培植忠誠度，提升運營管理能力，推進產業發展，為公司股東回饋長期價值。

內外兼修，標本兼治，強化環境、社會及管治表現與提升

在公司治理層面，協鑫科技繼續在自身長遠管治目標的有效指導下，從合規、負責、透明、平等、高效、多元等多個維度優化本集團管治水平。公司將ESG治理深度融入公司發展戰略與落地實踐，並建立了環境、社會及管治委員會(ESG委員會)，直接管理ESG相關工作，形成董事會—ESG委員會—ESG工作小組三級ESG治理架構，進一步加大董事會及公司管理層對公司ESG工作的參與程度，不斷提升自身在ESG領域的管理水準與建設能力。



在環境履責層面，公司從制度建設、管理創新、意識提升、技術迭代等多維度出發，將綠色發展理念融入生產管理全過程，全方位展開生產運營過程中的綠色低碳管理工作。同時，在全球綠色低碳發展的大趨勢下，公司亦通過低碳硅基材料FBR顆粒硅的持續創新，推動光伏行業深度控碳減排，並以低碳硅基顆粒硅優勢材料創新，持續推動可再生能源綠色發展，以科技創新驅動節能減碳，將自身發展創新與「雙碳」目標深度融合。

2022年度，協鑫科技積極參照氣候相關財務信息披露工作組(TCFD)信息披露框架開展應對氣候變化工作，充分考慮國家氣候行動與全球能源轉型趨勢對自身所處行業的潛在影響，審慎識別與分析自身氣候風險與機遇，並進一步制定針對性應對措施，以提升公司面對氣候變化的適應能力與經營韌性。

在社會責任層面，協鑫科技始終致力於為客戶創造價值，為員工搭建平台，為社會回饋善意，與合作夥伴攜手共進，創造可持續發展的行業生態。在人才發展方面，公司將優化人才結構，加強人才梯隊建設作為重點工作，為企業的全球化發展打造穩定人才供應鏈。在回饋社會方面，協鑫科技始終致力於打造社會責任矩陣，追求企業可持續發展，全方位建立企業與社區的緊密連接，推動社區與企業共建共享，帶動社會成長，助力經濟繁榮。



科技協鑫，未來已來

2023年，是新一屆政府執政履政的元年，也是實施「十四五」規劃的關鍵之年，光伏行業大範圍平價低價上網後將首次進入「供過於求」狀態，產品端供應限制逐步被打破，光伏發電的低成本、高便利優勢越來越受到能源投資乃至消費市場青睞，預計全年新增光伏裝機增量將首次超過100GW，中國光伏產業的新藍海已向我們揭開。

面對全新的能源變革和市場挑戰，協鑫科技將一如既往地秉持長期主義，不賺快錢，不圖暴利，開放包容，合作共贏，著力解決高品質多晶硅產能「卡脖子」難題，穩中求進謀升級，數智賦能促創新，變革圖強贏未來，狠抓管理、強穩財務、力提品質、猛降成本，將有序退出西門子棒狀硅生產領域，深化綠色製造，持續推進FBR流化床法產能萬噸級矩陣式建設，實現顆粒硅市佔率「翻番」；努力實現CCZ工藝量產化、鈣鈦礦技術產業化；開展國際化戰略研討，加快海外研發佈局，整合全球研發資源，以科技創新助推「雙碳」戰略目標早日實現。

衷心感謝公司董事會、管理團隊及全體員工在2022年的辛勤耕耘與默默奉獻，更深深感謝公司股東以及各方合作夥伴長期以來給予公司的鼎力支持。

