



GCL TECH

2024

環境、社會及管治報告

Environmental, Social and Governance Report

目錄 Contents

關於本報告	4	走進協鑫科技	8	ESG 理念與治理	14	ESG 年度重點成果	24
主席致辭	6	關鍵績效	12	ESG 理念	14		
				ESG 治理與管理	18		
				利益相關方溝通	20		
01 Tech Infinity 科技無限		02 Green Infinity 綠意無限		03 Talent Infinity 才能無限		04 Value Infinity 價值無限	
低碳未來	32	環境管理	56	多元共融	84	穩健運營	100
科技創新	36	污染防控	62	人才吸引與留任	87	可持續供應鏈	108
品質服務	45	資源管理	67	人才成長	91	美好社會	114
		應對氣候變化	75	安全健康	94		
				ESG 績效指標表	116	報告鑑證聲明	128
				香港聯交所指標索引	120	讀者意見反饋	130
				GRI 指標索引	124		

關於本報告

報告簡介

本報告是協鑫科技控股有限公司（簡稱「協鑫科技」「本集團」或「我們」，曾用名「保利協鑫能源控股有限公司」）發佈的第十二份環境、社會及管治（簡稱「ESG」）報告。

本報告重點披露協鑫科技及其附屬公司的環境、社會及管治方面的管理和績效表現。本報告為年度報告，涵蓋 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日（簡稱「報告期」）的工作，為增強報告的可讀性，部分內容或數據追溯到以往年度或後續年度。

報告的標準

本報告參考香港聯合交易所有限公司（「聯交所」）《主板及 GEM 上市規則》附錄 C2《環境、社會及管治報告指引守則》（簡稱「《ESG 守則》」）進行編制，同時，本報告參考明晟（MSCI）ESG 評級、標普道瓊斯可持續發展指數（CSA）及晨星可持續發展評級（Sustainalytics）等主流 ESG 指數評級，並通過系統化重要性評估程序，結合內部及外部評估，基於重要性、相關性及適用性原則選擇披露範圍、進行數據收集，以及根據適用於本集團所屬行業及業務地理位置的參數進行計算。

報告範圍

本報告中的政策文件、聲明、數據等覆蓋公司總部和下屬實際控制的子公司、控股公司（特別說明除外），具體見下表。本報告所引用的歷年數據為最終統計數據，報告中的財務數據以人民幣為單位。

相較 2023 年 ESG 報告範圍，本年度業務範圍調整說明如下：阜寧協鑫光伏科技有限公司、句容協鑫光伏科技有限公司因於 2024 年運營狀態發生重大變化，故剔除本年度報告範圍。此外，本年度本集團通過間接及直接撤資，與新疆戈恩斯能源科技有限公司已無任何關聯。

報告獲取

您可以在協鑫科技官方網站 www.gcltech.com 下載本報告的中英文版本。如繁體中文報告及英文報告與簡體中文報告有出入，請以簡體中文報告為準。

如對本報告或對本集團的 ESG 工作有任何疑問或建議，歡迎來電或來函詢問。我們的聯繫方式如下：

協鑫科技控股有限公司 可持續發展中心

地址：中國江蘇省蘇州工業園區新慶路 28 號 協鑫能源中心

電話：+86 512 6853 3900

電郵：ESG@gcl-power.com

網站：www.gcltech.com

數據來源

報告使用數據來源包括協鑫科技內部相關統計、公開報告或報道，以及第三方調查或訪談、政府部門、專業機構等公開數據等。協鑫科技董事會保證本報告內容不存在任何虛假記載、誤導性陳述或重大遺漏。

業務範圍	公司全稱	公司簡稱
	協鑫科技控股有限公司	協鑫科技、本集團、我們
	協鑫（集團）控股有限公司	協鑫集團
硅料	江蘇中能硅業科技發展有限公司	江蘇中能
	樂山協鑫新能源科技有限公司	樂山協鑫
	內蒙古鑫元硅材料科技有限公司	內蒙古鑫元
	內蒙古鑫環硅能科技有限公司	內蒙古鑫環
硅片	寧夏協鑫光伏科技有限公司	寧夏光伏
	江蘇協鑫硅材料科技發展有限公司	徐州光伏
	蘇州協鑫光伏科技有限公司	蘇州光伏
	高佳太陽能股份有限公司	高佳太陽能
其他	河南協鑫光伏科技有限公司	河南光伏
	寧夏協鑫晶體科技發展有限公司	寧夏晶體
	徐州協鑫太陽能材料有限公司	徐州坭坨
	協鑫高科納米新材料（徐州）有限公司	高科納米
	昆山協鑫光電材料有限公司	協鑫光電

主席致辭



協鑫科技控股有限公司
董事會主席及聯席首席執行官

朱共山

在全球能源體系加速重構、綠色發展不斷深化的全球浪潮下，協鑫科技堅守初心，錨定長期主義的發展理念，主動把握時代賦予的歷史機遇。在面對日益複雜的市場環境與技術革新浪潮的持續衝擊，我們以前瞻性的眼光為綱，洞察產業演進的方向，在不確定中捕捉變革機遇；以科技創新為輪，依托硅基優勢，發展「硅基新科技+能源新材料」業務，通過「雙引擎+新動能」塑造「第二增長曲線」，穩步邁向高質量、可持續發展的新階段。

我們堅信，未來的競爭不僅是產品與技術的比拼，更是企業在可持續能力、生態協同與價值共創上的深度較量。協鑫科技將圍繞「科技、綠色、人才、價值」四大戰略方向，持續放大材料科技的核心優勢，從延鏈補鏈到聚鏈成網，在複雜變局中形成韌性增長，在綠色轉型中贏得發展先機。

隨著「雙碳」目標的持續深化、市場震蕩與技術蝶變交織演進，光伏行業正邁入格局重構的關鍵窗口期。行業在面臨前所未有挑戰的同時，也孕育著系統性重塑的新機遇。協鑫科技主動應對由地緣政治不確定性帶來的供應鏈重構壓力，依托綠色低碳時代的核心材料—FBR 顆粒硅，以材料革命驅動制造變革與應用創新，推動產業鏈、供應鏈與生態鏈的協同進化；同時，以全球化佈局與技術縱深相結合，穩步推進「第二增長曲線」，拓展企業可持續發展的空間與韌性。

我們確立「Infinity」的 ESG 發展理念，以科技創新為主線、以綠色低碳為方向，以人才培養為基石，以價值創造為目標，打造人類美好生活的「零碳鑫世界」。

科技無限：從核心業務到無限生態，驅動產業變革新引擎。

協鑫科技始終以第一性原理為起點，聚焦解決制約行業發展的核心瓶頸，圍繞綠色制造體系開展全鏈條升級，不斷挖掘行業的潛在增長空間。FBR 顆粒硅生而低碳，今年 2 月，內蒙古鑫元基地顆粒硅以 14.441 kgCO₂e/kg 的超低法國碳足跡認證再次刷新全球行業紀錄。為將顆粒硅的低碳優勢有效賦能產業鏈，我們搭建了行業首創的全生命週期碳足跡動態追溯與管理平台——「協鑫碳鏈」，打通從「源頭」到「終端」的產品碳足跡鏈路，助力中國光伏建立行業低碳因子標準，實現從「碳因子接受者」向「碳標準制定者」的躍遷，為綠色產能出海鋪設數字信任通道和綠色通行護照。顆粒硅的穩定進步，離不開對研發創新的執著投入，2024 年公司研發投入達 11.02 億元，佔營收比例約 7.3%，同比增加 1.7 個百分點。受益於此，最新顆粒硅生產現金成本（含研發）再創新低至 27.07 元 /kg，高品質產品比例提升至 95% 以上，市佔率超 25%。

綠意無限，從生態守護到無限未來，貢獻綠色發展力量。

綠色低碳是協鑫科技一直的堅持，亦是我們對產業鏈的承諾和責任，使用 FBR 顆粒硅已被公認為助力行業實現範圍三碳減排的最有效路徑。同時，為踐行可持續發展戰略、加速向可持續能源轉型，並系統性提升內部管理效能，我們制定並披露了包括溫室氣體、水資源、有害廢氣等多項環境定量目標，並建立了完善的環境管理體系，12 家生產基地已獲得 ISO 14001 環境管理體系認證。我們採取多項措施減少能源使用，年度內約預計實現節電 22,374 萬千瓦時、水資源節約 141.14 萬噸。我們積極組織碳核查認證，5 家重點基地完成核查，涵蓋範圍一、二、三，覆蓋全部主營業務類型。此外，本年度協鑫科技參照 IFRS S2 框架，提前佈局並著手建立應對氣候變化「管治—策略—風險管理—指標與目標」體系，實施全價值鏈的氣候實體風險及轉型風險識別評估工作。

才能無限，從人才匯聚到潛能轉化，攜手員工實現共贏。

協鑫科技秉承「協同一家」的價值觀，相信人才是公司可持續技術創新的源泉。2024 年，協鑫科技持續推進多元共融企業建設，制定發佈員工多元化目標，保障員工權益。我們不斷完善人才吸引與留任機制，優化培訓體系，多渠道賦能員工發展，並持續提升安全與健康管理水平與能力，打造安全、包容、向上的工作環境。

價值無限，從自身到行業到社會，構建價值共享生態。

協鑫科技以不斷提升治理水平、合規穩健運營為根基，貢獻經濟價值與社會價值。2024 年，為將 ESG 深入運營，我們加強 ESG 委員會專業領導能力，同時在管理層面構建指標體系、目標管理體系在內的 ESG 管理體系，賦能新質生產力。我們建設可持續供應鏈管理體系，開展供應鏈盡職調查並完成首份《供應鏈盡職調查白皮書》，賦能價值鏈夥伴打造綠色、可持續供應鏈。此外，協鑫科技攜手行業夥伴共促行業發展，應中國環境科學研究院等機構邀請，參與顆粒硅產品碳足跡調研和標準試算工作，並加入聯合國全球契約組織（UNGC）。

走進協鑫科技

公司簡介

協鑫科技控股有限公司（股票代碼 03800.HK）成立於 2006 年，2007 年在香港上市， 2023 年榮登《財富》中國上市公司 500 強。公司總部位於中國香港，在美國，中國蘇州、徐州、樂山、包頭、呼和浩特、中衛等地設有子公司和研發中心。



願景
全球領先的高效光伏材料研發和智造商



使命
專註綠色發展，持續改善人類生存環境



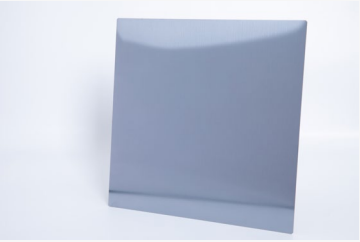
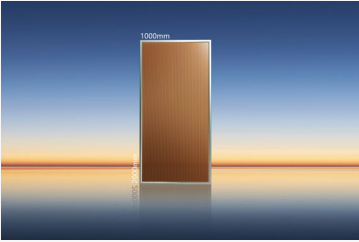
夢想
協鑫強、員工富、社會贊



核心價值觀
價值引領、創新驅動、奮鬥為本、協同一家

業務佈局

作為全球領先的高效光伏材料研發和制造商，協鑫科技掌握並引領高效光伏材料技術的發展方向，是多晶硅料及硅片等光伏原材料的主要技術驅動者和領先供應商。公司歷經十年磨一劍研發的具有自主知識產權的核心「黑科技」硅烷流化床法（FBR）顆粒硅技術，擁有低本高效與優異碳足跡等多重優勢，榮獲中國、法國、德國光伏原材料領域的碳足跡三重認證，創下國內外最低硅料碳足跡紀錄。2024 年，協鑫科技已完成與新疆戈恩斯能源科技有限公司的全面脫鉤，不再保留業務往來。至此，協鑫科技全面完成退出棒狀硅經營，全面擁抱高效低碳顆粒硅業務。公司目前主要產品包括多晶硅（顆粒硅）、光伏硅片、鈣鈦礦組件等。

多晶硅（顆粒硅）	光伏硅片	鈣鈦礦組件
 協鑫科技的顆粒硅產品以其低本高效著稱，且在碳足跡方面表現突出，獲得多項國際認證，成為推動行業綠色發展的典範。	 光伏硅片作為協鑫科技的核心產品之一，以高效能和可靠性獲得市場認可，公司在技術創新和成本控制方面的努力，進一步鞏固在光伏行業中的領先地位。	 鈣鈦礦組件是協鑫科技在新能源領域的創新之作，公司建設全球首個 GW 級大尺寸組件生產基地，引領鈣鈦礦技術進入商業化發展新階段。
年產量：269,199 噸 降低成本：顆粒硅生產現金成本（含研發）已降至 27.07 元 /kg，達到行業最低 綠色環保：最新顆粒硅法國碳足跡認證值為 14.441 kgCO₂e/kg，每萬噸顆粒硅生產較西門子法可減少約 22 萬噸¹ 二氧化碳排放	年產量：32,243 兆瓦 技術變革：通過使用 CCz 技術² 實現晶棒拉制與加料熔化同步進行，單產可達到 185 公斤 / 天，已實現 200 MW 中試產能	全球首個 GW 級疊層組件基地年底投產 規模突破：啟動建設全球首個 GW 級大尺寸鈣鈦礦疊層組件生產基地 行業領先：效率、尺寸打破世界紀錄，1.71m² 的鈣鈦礦晶硅疊層組件穩態效率突破 26.36 %



¹ 二氧化碳減排量計算方式為：（每千克棒狀硅生產平均電耗 - 每千克顆粒硅生產電耗）* 全國電網平均排放因子 * 單位轉換係數。其中，棒狀硅平均電耗取自中國光伏行業協會《2024-2025 年中國光伏產業發展路線圖》中 54.5kWh/kg-Si，顆粒硅生產電耗為 13.8kWh/kg-Si，全國電網平均排放因子採用《關於發佈 2022 年電力二氧化碳排放因子的公告》2022 年全國電力平均二氧化碳排放因子 0.5366kgCO₂/kWh。

² CCz: Continuous Czochralski，連續直拉單晶技術。

年度相關榮譽



連續 **4** 年
蟬聯胡潤中國 500 強
胡潤百富



2024 胡潤中國新材料企業百強榜
第 **11** 名
胡潤百富



2025 福布斯中國行業發展 ESG 標杆
福布斯中國



United Nations
Global Compact

協鑫科技加入聯合國全球契約組織
(UNGC)

榮譽名稱	頒獎單位
 PVBL2024 全球光伏品牌價值（硅料、硅片）20 強榜單第三名	世紀新能源網、新能智庫、PVBL 光伏品牌實驗室
 2024·好光伏 年度光伏材料十大品牌	國際能源網與國能能源研究院
 最佳能源與資源公司	智通財經
 2024 中國 ESG 啟發案例	福布斯中國
 2024 年 ESG 優秀案例	新華網
 長青獎——可持續發展綠色優秀案例獎	《財經》雜誌與社會價值投資聯盟
 2024 年最佳企業管治及 ESG 大獎	香港會計師公會
 2024 質勝中國優勝獎	德國萊茵 TÜV 集團
 吉瓦級金獎（FBR 顆粒硅）	SNEC 組委會
 突出貢獻獎	中國光伏行業協會
 「2023-2024 年度智能·零碳成果」——FBR 顆粒硅低碳生產技術項目	新華社
 PVBL2024 全球最佳光伏材料 / 配套企業品牌獎	世紀新能源網、新能智庫、PVBL 光伏品牌實驗室
 2024 年上市公司可持續發展優秀案例	中國上市公司協會

ESG 評級



MSCI（明晟）是摩根士丹利旗下指數編制公司，MSCI ESG 評級通過考察公司在 ESG 各項議題的內部管理架構、制度規範、管理措施、績效表現等維度的表現給出評級結果。



B



標普全球企業可持續發展評估（S&P Global Corporate Sustainability Assessment, CSA）對企業的公司治理、環境保護、社會責任等多維度指標進行分析，全面反映企業的 ESG 管理和信息披露水平。



44

各維度分數均
超過半導體制
造行業平均



Morningstar 旗下的公司，為機構投資者和公司提供高質量 ESG 研究、評級和數據，評估企業面臨的 ESG 風險水平。分數越低，表現越好。



19.8 73/357（半導體設備行業）



環境信息披露項目（CDP）是一家全球性非營利組織，創立了全球環境信息披露系統，投資者及企業得以量度和管控其環境影響。

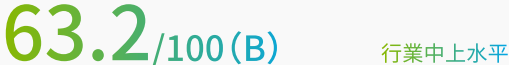


B **B-**

氣候變化 水安全



路孚特（Refinitiv）ESG 評級是倫敦證券交易所集團旗下的評級，根據公開數據，衡量企業在 10 大主題類別方面的 ESG 相對表現。



63.2/100 (B) 行業中上水平



萬得 ESG 評級結合國際 ESG 標準、中國資本市場投資實踐與中國上市公司內在特點，形成以數據驅動為核心的評級體系。



BBB

27 / 219（半導體產品與半導體設備行業）

（注：截至 2025 年 2 月結果）

關鍵績效

經濟

營業收入人民幣

150.97 億元



納稅總額人民幣

5.45 億元



硅料



產量

26.92 萬噸

同比增長

32%

銷量

28.19 萬噸

同比增長

45%

銷產率

105%

生產現金成本（含研發）

27.07 元/kg

庫存行業

最低

創行業

新低

市佔率突破 25%

硅片



產量

32,243 兆瓦

銷量

33,525 兆瓦

環境

綜合能源消耗密度為

88.88

兆瓦時 / 兆瓦硅片

同比下降

12%



溫室氣體排放密度為

39.82

噸二氧化碳當量 / 兆瓦硅片

同比下降

21%



用水密度

123.32

噸 / 兆瓦硅片

同比下降

23%



社會

年度研發投入

11.02 億元



佔全年營收

7.3%

同比增加

1.7 個百分點

綠色電力佔總電力使用的

25%

同比增長

90 倍



替代水源佔比達

78.32%

同比增長

4 個百分點



累計申請專利

1,657 件

累計授權專利

1,282 件

員工福利發放總額

12,378.58 萬元

員工人均培訓

83.8 小時

勞保用品投入金額

1,983.51 萬元

年度平均客戶滿意度

96.80%

社區投資及公益慈善年度投入

1,348.47 萬元

ESG 理念與治理

ESG 理念

在協鑫科技，「Infinity」是我們的 ESG 發展理念。我們繼續深耕顆粒硅，並積極開拓第二曲線技術，創造無限發展可能，持續拓展和豐富應用場景，打造全新的材料產業集群。我們以 ESG 為核心引擎，打造綠色低碳產品，將低碳紅利向產業鏈縱深傳導，用零碳智造編織未來可持續世界的經緯。

2024 年，協鑫科技圍繞「Infinity」，明確以 Tech Infinity 領銜的四大 ESG 方向，結合公司業務發展規劃、重點 ESG 議題和聯合國可持續發展目標，明確 4 大方向、18 個重點議題，發佈 13 項政策聲明，16 個定量目標。下一步，公司將繼續加強各議題管理，不斷完善各議題的「治理」、「策略」、「管理」、「指標與目標」，以實際行動創造無限未來。

Tech Infinity 科技無限



以科技創新為引擎，專注技術研發，推動能源的變革與發展，賦能光伏產業邁向新紀元。

Talent Infinity 才能無限



秉承「協同一家」的文化理念，助力員工持續成長，充分釋放個人潛能，實現職業理想與人生價值。

Green Infinity 綠意無限



踐行綠色運營，注重生態環境保護，積極應對氣候變化，為社會提供無限綠意。

Value Infinity 價值無限



堅持以卓越的公司治理及負責任的社會表現詮釋企業價值，以可持續理念賦能產業鏈發展，實現企業社會價值與經濟價值的統一。





ESG 治理與管理

董事會 ESG 聲明

協鑫科技董事會深知 ESG 對企業的重要性。我們堅信，ESG 不僅是企業履行社會責任的體現，更是提升企業競爭力、實現長期價值的關鍵所在。因此，董事會將 ESG 管理納入公司經營管理核心。

協鑫科技設置了「治理層 - 管理層 - 執行層」三級治理架構。董事會作為最高決策機構，負責審批 ESG 戰略和重大事項。同時，我們在董事會層級成立 ESG 委員會，負責對公司可持續發展的日常工作起到監督和指導作用。2024 年，為提高 ESG 工作的專業水平，讓 ESG 能深入運營，ESG 委員會新增執行董事蘭天石（聯席首席執行官）和獨立董事李偉峰，全面加強 ESG 工作投入。

為有效執行公司各項 ESG 事務，我們建立健全的 ESG 政策、制度、工作流程規範等，持續關注全球 ESG 發展趨勢和國內外宏觀經濟形勢變化，積極與內外部利益相關方溝通。我們承諾，協鑫科技將緊跟外部要求，結合國內外 ESG 相關政策、倡議、指引等文件更新，定期進行自我審視與管理完善，保障公司各項 ESG 符合最新要求，同時根據外部相關方訴求確立各項議題重大性，分配相適應的資源以保障有效管理。

本報告詳盡、真實地披露協鑫科技 2024 年 ESG 工作的進展與成效，並於 2025 年 4 月 9 日經由董事會審議通過。本集團董事會及全體董事保證本報告內容不存在任何虛假記載、誤導性陳述或重大遺漏，並對其內容的真實性、準確性和完整性承擔個別及連帶責任。

ESG 管理

為全面滿足外部要求、體系化開展相關工作，協鑫科技融合聯交所《ESG 守則》、上交所《上海證券交易所上市公司自律監管指引第 14 號——可持續發展報告（試行）》、氣候相關財務信息披露工作組（TCFD）、《國際財務報告可持續披露準則第 1、第 2 號》（IFRS S1、S2）、恒生可持續發展企業指數系列、明晟 ESG 評級（MSCI ESG Rating）、標普全球企業可持續發展評估（CSA）、環境信息披露項目（CDP）八大指引準則及資本市場評級，全面梳理搭建 ESG 指標體系。2024 年，我們按聯交所 4 月發佈的《ESG 守則》及其他資本市場評級的更新，對指標體系進行全面修訂，並將各指標落實責任主體，發佈《協鑫科技 ESG 指標體系管理辦法》，實現閉環式 ESG 管理機制。

此外，協鑫科技進行多項體系建設工作。於報告期內本集團成功通過 ISO 20400 可持續採購指南評估，4 家公司包含行政管理中心、江蘇中能、徐州光伏、寧夏光伏獲得 SA 8000 社會責任管理體系認證，全面提升公司的可持續發展能力。

報告期內

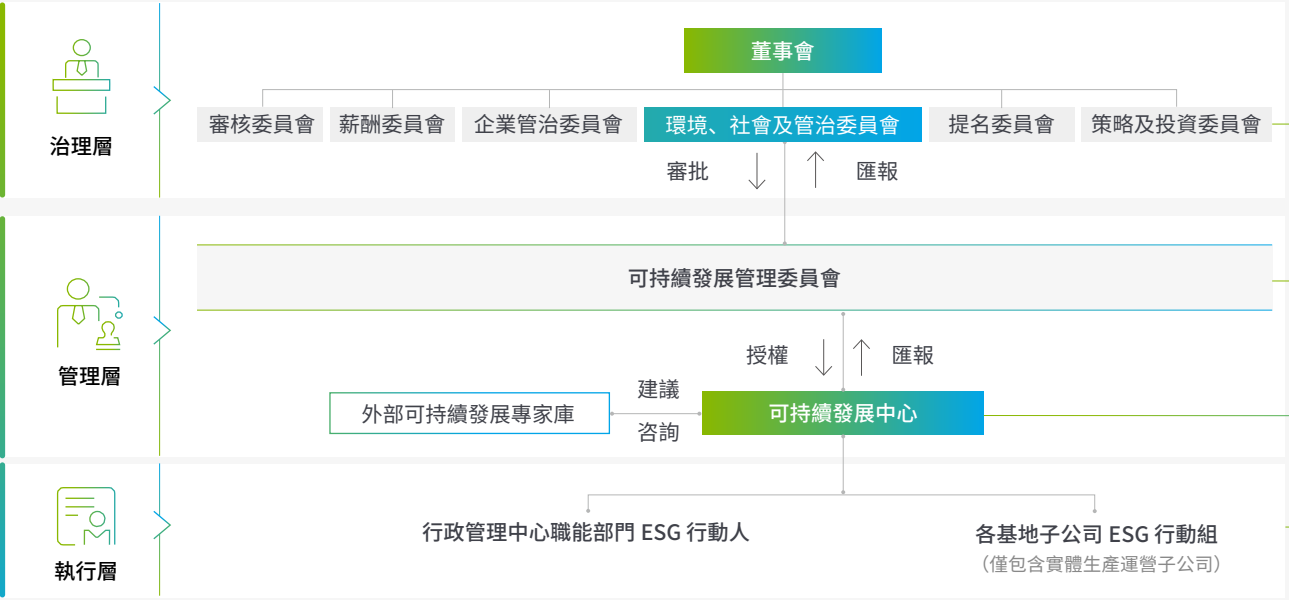
ESG 委員會共召開 4 次 | 可持續發展管理委員會共召開 4 次

可持續發展中心工作例會共超 30 次 | 討論議題覆蓋公司管治與企業行為、應對氣候變化、產品碳足跡等共 26 項



ESG 治理

協鑫科技依據聯交所《ESG 守則》及其他國際指數評級的相關要求，設置「治理層—管理層—執行層」的三層級 ESG 治理架構。董事會及其 ESG 委員會作為最高決策層，通過公司可持續發展管理委員會實施 ESG 相關工作的統籌管理機制，制定可持續發展規劃，定期開展評估、審議和推進實施。



2024 年，為提高 ESG 相關事宜的管理力度和專業性，協鑫科技聯席首席執行官蘭天石和行業專家李偉峰分別作為執行董事和獨立董事加入 ESG 委員會；制定《可持續發展體系管理制度》，明確公司 ESG 不同層級的責任分工、管理內容和程序、上下匯報和績效管理機制，切實規範公司內部可持續發展管理工作。

	工作職責	會議頻率
環境、社會及管治 (ESG) 委員會	- 作為 ESG 治理的最高責任機構，全面監督和審批 ESG 相關重大事項 - 審批年度 ESG 報告，ESG 短中長期規劃以及 ESG 政策制定和執行情況 - 回顧本集團 ESG 重大議題及 ESG 目標達成進度 - 審批並釐定 ESG 風險與機遇等事宜	每年至少召開 4 次
可持續發展管理委員會	- 由公司聯席首席執行官、行政管理中心關鍵職能部門負責人及各事業部負責人共同組成 - 作為 ESG 工作的核心管理層，由聯席首席執行官擔任主任，負責審議 ESG 戰略、短中長期規劃、目標、政策制度等 - 研究 ESG 議題進展並提出建議，協調資源落實 ESG 目標	每年至少召開 4 次
可持續發展中心	- 監督和管理各部門 ESG 工作進展，定期總結分析 ESG 指標進展並向核心管理層匯報； - 牽頭 ESG 信息披露並匯總，審核 ESG 報告並提交核心管理層、決策層	每週例會
ESG 執行小組	- 配合可持續發展中心完成信息披露、項目實施等工作 - 圍繞 ESG 目標，落實 ESG 績效達成	根據工作開展需要及時組織例會

利益相關方溝通

協鑫科技高度重視與利益相關方的溝通。通過建立透明、高效的溝通機制，本集團積極回應各方關切，確保在環境、社會和治理等領域的行動與利益相關方的期望保持一致，實現共同發展。

利益相關方溝通方式

利益相關方	主要期望	溝通渠道	2024 年溝通亮點
 客戶	- 產品質量與安全 - 研發與創新 - 客戶服務	- 現場調研 - 會談 - 客戶答謝交流會	- 與客戶開展 30 次 正式的技术質量交流活動 205 位 客戶參與內部培訓 21 場 年度參觀，70 餘人 來訪
 員工	- 員工權益保障 - 多元化與平等機會 - 員工福利與關愛 - 員工健康與安全 - 員工培訓與發展	- 例會 - 員工大會 - 員工績效審核面談 - 內部刊物	- 年度員工投訴量為 0 35 次 員工座談會 6 次 總經理接待日活動 1 次 員工滿意度調查 - 職代會收集員工問題 100 餘件，問題關閉率 95%
 股東及投資者	- 企業治理 - 合規穩定經營	- 投資者見面會 - 在線券商策略會 - 在線行業峰會 - 業績發佈會 - 新聞稿 / 公告 - 現場調研	296 場 投資者溝通活動 1 次 股東大會 19 次 董事會 17 次 董事委員會 - 其中 4 次 ESG 委員會 55 篇 對外公告
 供應商和合作夥伴	- 負責任採購 - 產品質量與安全 - 推動行業合作與發展	- 供應商大會 - 供應商培訓 - 供應商走訪 - 項目現場溝通	343 次 供應商培訓，總共 468 小時 1,019 家 供應商參與 18 家 供應商接受 ESG 盡職調查
 政府及監管機構	- 企業治理 - 合規穩定經營 - 強化風險內控 - 商業道德與反腐敗 - 可持續發展管理 - 信息安全與隱私保護	- 現場調研 - 會談 - 新聞稿 / 公開報告	參加會議 209 次，接待 276 次，接待人數約 2,504 人

2024 年，協鑫科技積極拓寬與利益相關方的溝通渠道，通過一系列高質量的投資者溝通交流活動，確保了信息的透明傳遞和有效互動。

利益相關方	主要期望	溝通渠道	2024 年溝通亮點
 行業協會	- 產品質量與安全 - 知識產權保護 - 研發與創新	- 現場調研 - 會談 - 供應商大會 - 行業展會	5 次 參與行業協會會議，包括 SNEC 大會、CPSV 會議、光伏行業年度大會、中國國際光伏與儲能產業大會等 - 與 6 所 高校達成合作
 社區及非政府組織	- 應對氣候變化 - 能源管理 - 水資源管理 - 原材料及包裝材料管理 - 環境管理 - 生物多樣性保護 - 廢水管理 - 廢氣管理 - 社區投資與公益慈善 - 推動行業合作與發展	- 現場調研 - 會談 - 新聞稿 / 公開報告	- 參與 2024 ESG 全球領導者大會 - 參與社會公益事業，如殘疾人幫扶、無償獻血，獲中國紅十字會奉獻獎章、無償獻血先進單位榮譽
 媒體	- 企業治理 - 社區投資與公益慈善 - 推動行業合作與發展	- 新聞稿 / 公告 - 會議 - 展覽會 - 午餐會 - 答謝會 - 管理層專訪邀約	年內組織公司管理層接受媒體專訪 30 餘次，發佈各類公司新聞 300 餘篇次，集中在北京、上海、蘇州、徐州等地組織媒體交流活動 7 次
 學術專家 / 學者 / 專業組織	- 技術創新 - 綠色能源研發 - 可持續發展管理 - 應對氣候變化 - 能源轉型 - 負責任採購	- 會議 - 展覽會 - 管理層專訪邀約 - 新聞稿 / 公開報告	- 邀請能源 & 氣候變化行業專家李雋峰成為獨立董事 2 次 參與圍繞技術創新、綠色能源研發等方面的交流活動 - 與中國科學院過程工程研究所，中國科學院寧波材料技術與工程研究所、浙江大學、南開大學、復旦大學、西安交通大學、中南大學、河南大學等高校及科研院所搭建產學研平台

年度利益相關方溝通重要活動



2025 年 2 月，本集團董事會主席朱共山被授予「聯合國全球契約組織（UNGC）‘一帶一路’行動平台高級別指導委員會委員」聘書。

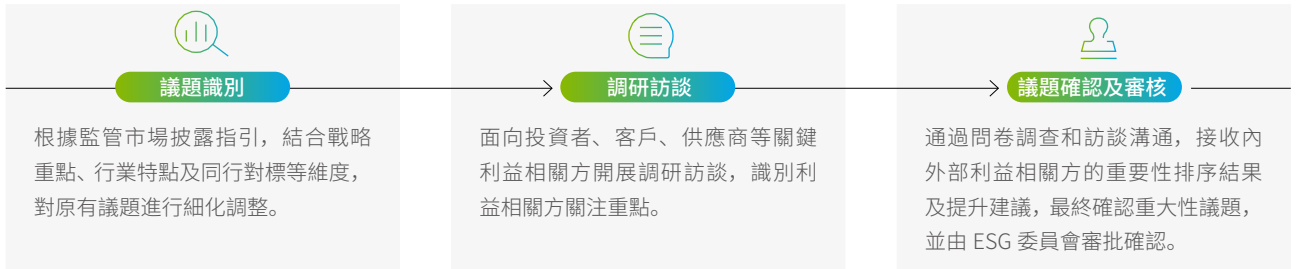


重大性議題判定

為滿足各利益相關方期待、公司高層對 ESG 的關注，協鑫科技參考聯交所《ESG 守則》，按照重大性分析流程，定期識別出對利益相關方和本集團有重大影響的 ESG 議題，保證報告披露的完整性和準確性。

2024 年，本集團因公司業務戰略方向優化，新增多元化產品議題；因議題關注度提高，新增社區發展議題；並基於三廢相互關聯性及統一管理現狀，合併廢棄物、廢水、廢氣管理為三廢管理議題。

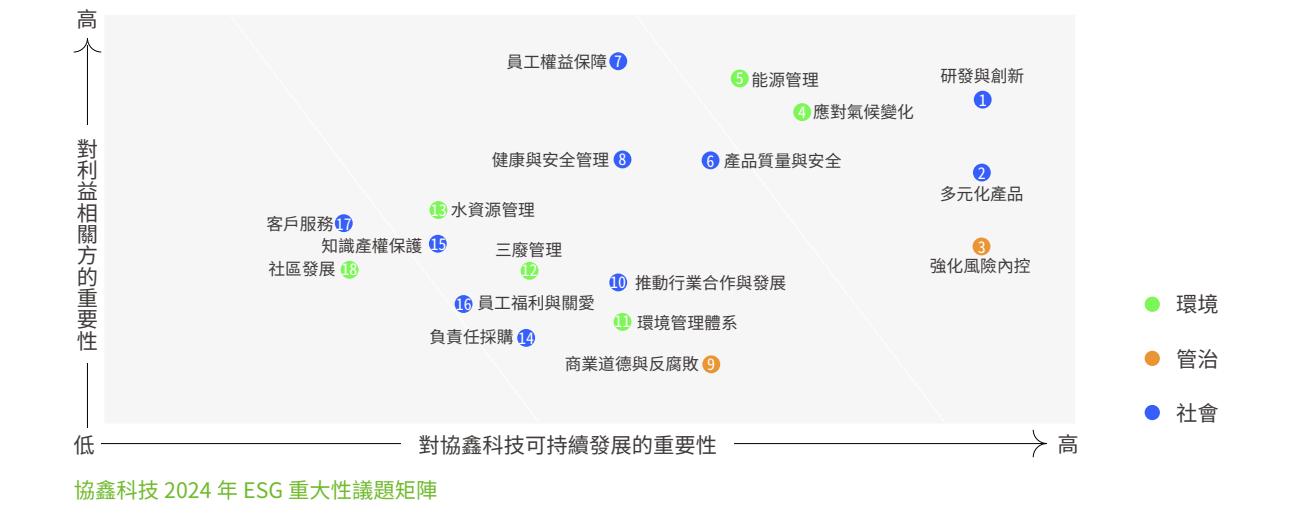
開展重大性議題工作流程



協鑫科技 ESG 報告回應原則

- 重要性原則**
協鑫科技執行重大性分析流程，識別出利益相關方和公司高層關注的 ESG 議題，進而判定出最終的重大性議題，作為本集團可持續管理的目標和基礎。
- 量化原則**
協鑫科技建立了覆蓋各基地的 ESG 指標體系，對包括 ESG 報告指引中所有「環境」範疇及部分「社會」範疇的量化關鍵披露指標進行定期統計，並於年內進行匯總，最終形成本報告對外披露。ESG 量化數據詳見本報告各章節。
- 平衡原則**
由公司董事會審閱並確認，協鑫科技承諾報告內容客觀、公開，所披露內容可在公司官方信息披露渠道或社會公開媒體進行查閱。
- 一致性原則**

本報告相對往年 ESG 報告相關披露統計方法變更已進行解釋說明。ESG 多年對比數據詳見本報告各章節。



ESG 年度重點成果

——協鑫 Infinity，開啟科技無限、價值無界新紀元

Tech Infinity 科技無限

研發與創新

研發投入

研發投入 11.02 億元
佔營收比例約 7.3%
達成每年清潔技術研發投入（即研發投入）
不低於全年營收 5% 的目標

研發實力

國家高新技術企業 8 家
國家級 5G 工廠 1 家
綠色工廠稱號企業 4 家
工業互聯網標杆企業 1 家

產品質量與安全

質量、安全保證

各基地公司質量事故 0 發生
高品質產品比例提升至 95% 以上
質量培訓 15,137 人次
同比提升 118.40%

體系認證

13 家基地獲 ISO 9001 體系認證，
認證覆蓋率 100%

客戶服務

客戶粘性

得益於品質的穩定提升，
客戶粘附力持續增加，
顆粒硅市場規模突破 25%
年度平均客戶滿意度 96.80%
超額完成不低於 91% 的目標

知識產權保護

專利成果

累計申請專利 1,657 件
累計授權專利 1,282 件
其中發明專利 497 件
實用新型專利 781 件
增加 259 件
增加 207 件

多元化產品

低碳產品認證

顆粒硅取得法國環境與能源控制署（ADEME）碳足跡認證，
產品碳足跡認證值為 14.441 kgCO₂e/kg

鈣鈦礦產品

鈣鈦礦 1.71m²、2m²、2048 cm²
尺寸均突破世界紀錄
啟動建設全球首個 GW 級大尺寸（1.2m×2.4m）鈣鈦礦疊層組件生產基地

推動行業合作與發展

碳鏈賦能減排

基於區塊鏈技術構建行業首個全生命週期精準碳足跡追溯和管理平台——協鑫碳鏈
顆粒硅為協鑫碳鏈注入低碳基因，
賦能全產業鏈降碳減排

Green Infinity 綠意無限

能源管理

加大節能力度

各基地積極開展工藝革新、運行優化、
技術升級等節能技改項目，
預計實現節電 22,374 萬千瓦時
整體綜合能源消耗密度為 88.88 兆瓦時 / 兆瓦硅片

同比下降 12%

增加清潔能源替代

年度使用可再生能源 2,741,143.13 兆瓦時
內蒙古鑫元基地實現綠電配額達 35%

Green Infinity 綠意無限

水資源管理

水風險評估

每年開展水風險評估，整體處於中等程度，

14個 運營地中無高風險

加大節水力度

年度內預計實現水資源節約

141.14萬噸

替代水源使用量增高

工業水循環利用率提升至行業領先水平，總體替代水源使用百分比達

78.32%



三廢管理

廢水零外排

樂山協鑫、內蒙古鑫元和內蒙古鑫環實現生產廢水「零外排」

推動行業規範

內蒙古鑫元主導制定省級《工業硅大氣污染物排放標準》

廢棄物減排

有害廢棄物排放總量

1,405噸

同比下降

37%

應對氣候變化

TCFD 分析

以硅料業務為試點，構建全價值鏈氣候風險評估體系，未來將逐步完成所有業務類型的評估，強化氣候韌性，化風險為機遇

碳核查

5家

基地完成核查，覆蓋範圍一、二、三



環境管理

體系認證

12家

基地獲 ISO 14001 體系認證，

認證覆蓋率

92%



環境審計

全年開展環境內審

12次

外審

12次，建立閉環管理機制



Talent Infinity 才能無限

員工權益保障

員工權益保障

設置母嬰室與專項體檢，哺乳假覆蓋率

100%

殘疾員工無障礙設施覆蓋率

100%



多元化建設

制定《多元、平等與包容政策》，僱傭殘疾員工

15名

多元化主題培訓員工覆蓋率

100%

員工發展與培訓

培訓體系

持續圍繞「鑫五航」培訓體系開展培訓工作，年度受訓總人數

9,305人

年度培訓投入金額

836萬元

全體員工受訓總時長

779,737,811小時

人均培訓小時數

83.8小時

學歷提升

上線「數字圖書館 2.0」，提供

548個精選課程

員工學歷提升項目覆蓋

90+人



員工福利與關愛

福利投入

年度福利發放

12,378.58萬元

覆蓋交通補貼、家庭體檢等

15項非薪酬福利

人才保留

實施股權激勵計劃覆蓋員工

230名

員工滿意度超

85%

健康與安全管理

安全生產

安全隱患整改率

100%

員工因傷損失小時數同比下降

23.1%

員工安全演練

1,943次

健康保障

職業健康體檢率

100%

勞保用品投入

1,983.51萬元

AED 設備覆蓋率

100%

體系認證

12家

基地獲 ISO 45001 體系認證

認證覆蓋率

92.3%

4家公司

獲 SA 8000 社會責任管理體系認證，包含行政管理中心、徐州光伏、寧夏光伏、江蘇中能



Value Infinity 價值無限

強化風險內控

治理決策



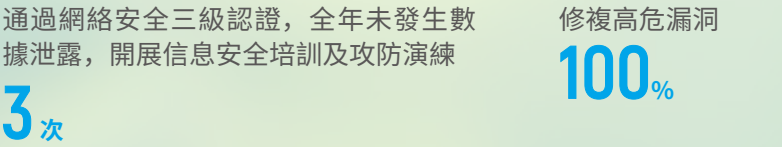
零違規記錄

未發生

腐敗、不當競爭等事件



信息安全



社區發展

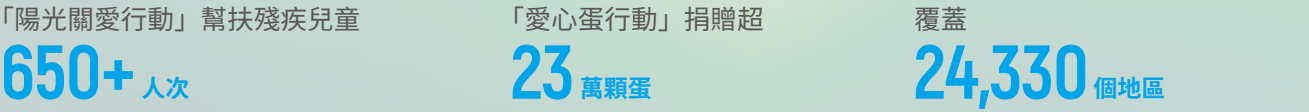
公益投入



責任標杆

樂山協鑫獲 中國紅十字奉獻獎章，江蘇中能獲評 無償獻血先進單位

特殊關懷



負責任採購

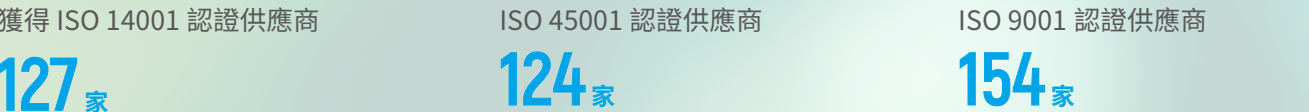
健全體系



供應商盡調



供應商認證



商業道德與反腐敗

商業道德培訓



01

科技無限

協鑫科技始終堅持以科技研發為驅動，在突破中顛覆，在創新中突圍，持續挑戰技術極限，推動高科技材料的國際化佈局，為全球提供更加綠色、低碳的解決方案。

低碳未來 | 科技創新 | 品質服務

本章回應的 SDGs 目標



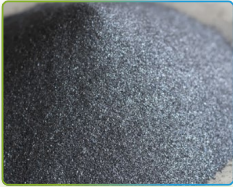
低碳未來

低碳產品

協鑫科技始終秉承綠色可持續發展理念，以硅基材料為基礎，推進全球能源產業創新升級和技術革命。

隨著各國「雙碳」目標的推進以及碳關稅等政策的落地，碳足跡已成為衡量光伏產品競爭力的關鍵指標，未來由低碳替代高碳是必然趨勢。FBR 顆粒硅生而低碳，創下國內外多項最低碳足跡紀錄，已成為綠色低碳時代助推光伏行業深度控碳減排的核心材料之一。同步，協鑫科技深耕大尺寸鈣鈦礦技術十餘年，在全球鈣鈦礦三大核心技術領域 - 尺寸、轉化效率、穩定性長期領跑。鈣鈦礦技術工藝路線優勢明顯，組件碳足跡值較晶硅組件大幅降低，且疊層電池效率天花板高，同等電站規模，可大幅節省土地面積。

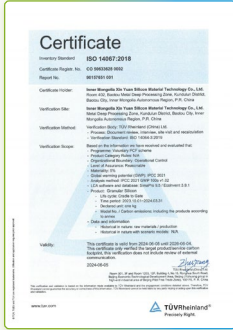
工業硅粉



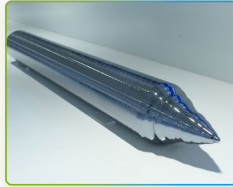


顆粒硅





單晶硅棒





切片





FBR 顆粒硅



FBR顆粒硅技術規模、成本、碳足跡表現全球第一，創造國內外硅料最低碳足跡紀錄，賦能全產業鏈大幅降碳。截至2024年末，FBR 顆粒硅有效產能 **48 萬噸**，相較於棒狀硅，FBR 顆粒硅年產能對應節省電量約 **195 億度**，相當於減少二氧化碳約 **1,048 萬噸**¹。

2024 年，協鑫科技獲得中、法、德三國碳足跡認證證書。

顆粒硅取得法國環境與能源控制署（ADEME）碳足跡認證

產品碳排放 **14.441** kgCO₂e/kg

較 2021 年 37.00 kgCO₂e/kg 的碳足跡數值降低 **61** %

再次刷新全球行業紀錄



- 3 月，中國質量認證產品碳足跡「搖籃到大門」認證值為 27.23kgCO₂e/kg
- 6 月，德國 TÜV 萊茵「搖籃到大門」認證值為 40.68kgCO₂e/kg
- 7 月，法國環境與能源控制署（ADEME）「大門到大門」認證值為 24.913kgCO₂e/kg
- 2025 年 2 月，法國環境與能源控制署（ADEME）「大門到大門」認證值為 14.441kgCO₂e/kg

鈣鈦礦光伏組件



鈣鈦礦技術工藝優勢明顯，43 秒即可完成一片組件，較晶硅組件碳足跡可實現大幅下降。協鑫科技自主研發的鈣鈦礦組件轉化效率多次刷新世界紀錄，均獲得第三方權威機構認證：

- 2m² 全尺寸單結組件效率達 19.04%
- 1.71m² 的晶硅疊層組件效率突破 26.36%
- 2048cm² 大尺寸基底單結組件實現 22.43% 認證效率、疊層組件實現 28.06% 認證效率
- 2m² 單結組件於 2024 年 5 月獲 TÜV 萊茵全球首張大尺寸 IEC 61215 和 IEC 61730 組件安全及可靠性認證



協鑫科技鈣鈦礦組件獲得 IEC 61215 認證及 IEC 61730 認證

¹ 二氧化碳減排量計算方式為：（每千克棒狀硅生產電耗 - 每千克顆粒硅生產電耗）* 顆粒硅年產量 * 全國電網平均排放因子。其中，棒狀硅平均電耗取自中國光伏行業協會《2023-2024 年中國光伏產業發展路線圖》中 57kWh/kg-Si，顆粒硅生產電耗為 13.8kWh/kg-Si，全國電網平均排放因子採用《關於發佈 2022 年電力二氧化碳排放因子的公告》2022 年全國電力平均二氧化碳排放因子 0.5366tCO₂/MWh。

行業賦能

在地緣政治和國際競爭加劇的全球市場格局下，國際「綠色」貿易壁壘不斷加碼，光伏產業鏈全生命週期碳排放正成為各國政府、企業關注的焦點。然而，在國際碳足跡標準中普遍對中國採用的默認因子較實際情況偏高，且不同國際標準對光伏組件碳足跡核算方法存在差異，各標準的默認因子值差異也較大，導致中國光伏產品的碳足跡結果處於劣勢。因此，中國急需建立光伏產品碳足跡標準，真實地反應出中國光伏產品碳排放水平。

為解決行業痛點，也為充分利用顆粒硅低碳優勢順勢突圍「綠色」貿易壁壘，2024 年 6 月，協鑫科技聯合協鑫集成、螞蟻數科、德國 TÜV 萊茵打造行業首創的全生命週期精準碳足跡動態追溯和管理平台——協鑫碳鏈 1.0，構建數字化碳管理體系，有效推動和賦能全產業鏈的低碳化轉型。

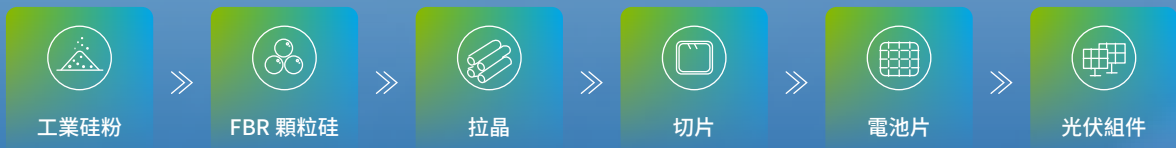
GCL CARBON CHAIN

協鑫碳鏈——行業首創全生命週期精準碳足跡動態追溯和管理平台

協鑫碳鏈是全球首個依托低碳顆粒硅、基於區塊鏈技術、數智化技術的光伏產業碳足跡鏈管理追溯平台，利用協鑫集團全產業鏈優勢及螞蟻數科的區塊鏈數字技術優勢，打通工業硅粉到組件全生產環節，構建從「源頭」到「終端」的產品碳足跡鏈路，尋找低碳最優解，為光伏產業提供碳中和數字解決方案。

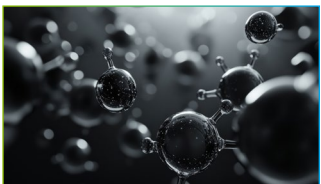
協鑫碳鏈開創性構建了「技術革新 + 數字信任」雙輪驅動的碳足跡治理新範式。在技術維度，協鑫科技通過顆粒硅技術將光伏原材料環節碳足跡降低約 50%¹，奠定全產業鏈低碳化基石；在數字維度，依托螞蟻數科區塊鏈 +TaaS 技術打造「數字化碳賬本」，實現從硅粉生產到組件應用的產業鏈條所有數據節點穿透式溯源，創造全行業首個可追、可查、可信且不可篡改的碳數據管理體系，實現產品供應鏈、產品碳足跡的追蹤及管理。

工廠、車間、線體，全鏈路動態追溯，精準確定產品最優低碳路徑



全生命週期精準碳足跡動態追溯和管理

重構行業低碳因子標準



協鑫碳鏈搭建光伏行業首個數字化碳因子計算模塊，將國際標準與中國光伏行業實踐深度融合，重構行業碳核算基準。平台以 ISO 14067 國際碳足跡核算標準為規則框架，以 Ecoinvent 數據庫為參考基準，通過區塊鏈實時採集產品生產中的真實能耗數據，最終輸出經國際權威認證的產品碳因子，形成中國光伏行業專屬的產品碳因子對照表。2024 年 6 月，協鑫科技旗下工業硅粉、顆粒硅、拉晶和切片 4 個環節碳足跡獲得了 TÜV 萊茵權威嚴格認證，其中，經核算後的顆粒硅碳足跡「搖籃到大門」為 40.68 kgCO₂e/kg，換算到「大門到大門」為 16 kgCO₂e/kg，遠低於國際通用的碳因子庫（Ecoinvent 3.9.1）內棒狀硅碳足跡特征化因子 81 kgCO₂e/kg，有效解決了企業長期被動使用歐洲棒狀硅高排放碳因子導致的核算偏高的痛點。這一突破標誌著中國將從「碳因子接受者」向「碳標準制定者」的躍遷，為綠色產能出海鋪設數字信任通道。

打破海外貿易市場碳壁壘



在歐盟碳關稅（CBAM）加速落地的背景下，協鑫碳鏈以精準的動態生命週期碳足跡數據庫，打造中國新能源產業的「電子碳護照」體系。所有上鏈產品均採取「一物一碼」碳標識管理，每個二維碼集成產品碳足跡、溯源信息、認證報告、ESG 報告中的多個核心數據，為終端消費者提供便捷、高效獲取產品全生命週期信息的快速通道，幫助光伏企業有效應對歐盟 CSRD、CBAM 等其他國家相關法律法規。

加速產業低碳轉型



協鑫碳鏈平台可實時監測生產碳數據，所有數據上鏈且可追溯，企業能夠通過該平台精準分析全生命週期碳排放情況。通過診斷優化，不斷探尋降碳方案，實現持續減碳。

協鑫碳鏈通過數字化賦能產業降碳減排，不僅為產業鏈提供精準的碳足跡核算和管理手段，更以數字碳護照讓中國光伏企業手握國際綠色競爭的「硬核通行證」，為綠色產能出海鋪設了信任通道，助力中國從新能源制造大國向全球碳中和規則引領者的歷史性跨越。

¹ 計算方法：（顆粒硅碳足跡從搖籃到大門為 40.68 kgCO₂e/kg- 國際通用的碳因子庫棒狀硅碳足跡特征化因子 81 kgCO₂e/kg） / 國際通用的碳因子庫棒狀硅碳足跡特征化因子 81 kgCO₂e/kg） *100%

科技創新

創新研發

基於長期的研發和對第一性原理的堅持，科技創新已成為協鑫科技可持續發展的生命力。為保持創新活力，協鑫科技不斷健全科技創新體系，規範創新管理運作，強化知識產權管理，全面加強內外合作，攜手行業共同進步。

協鑫科技制定《研發項目管理規定》《科技成果獎勵管理辦法》《技術改造項目管理標準》《研發項目管理標準》等系列研發管理制度。2024 年，本集團對管理辦法進行修訂，進一步優化科研管理流程，提升科技創新效率與成果轉化效能。

協鑫科技重視對清潔技術的研發投入，每年制定研發計劃及研發目標，從資金上保障投入力度，從機制上激發人才的創新創造活力。基於業務特性，公司的研發投入主要集中於清潔技術領域，包括顆粒硅生產的低碳化以及鈣鈦礦疊層組件轉換效率的提升等，未來研發投入也將探索研發更多高科技新材料及產品，讓綠色能源走進千家萬戶。



2024 年

研發投入統計

11.02 億元

佔全年營業收入

7.3 %

同比提升

1.7 個百分點



2024 年

本集團共計擁有研發人員

2,132 名

目標

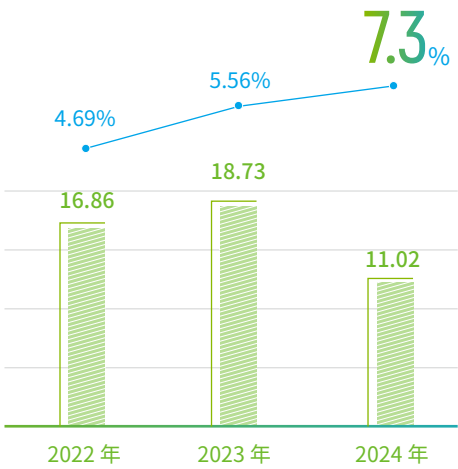
每年清潔技術研發投入
(即研發投入)
不低於全年營收

5%

2024 年完成情況



目標達成



投入資金 (億元)
佔全年營業收入比例 (%)

協鑫科技 2022-2024 年研發投入總額及佔比

研發團隊

協鑫科技成立全球硅基研究總院，結合研發方向下設四大研發分院及美國研發中心和設計中心，打通上下游原料、材料裝備、生產工藝、產品品質和下游應用的核心技術瓶頸，實現實用技術與前沿技術協同發展，快速提升產品的市場競爭力。此外，本集團設立院士、博士後工作站，為研發創新提供人才支持。

2024 年，本集團共計擁有研發人員 2,132 名。

創新激勵

協鑫科技要求各研發項目每週定期召開例會，聚焦研發問題深入剖析，每月系統梳理項目進展向管理層匯報，從頂層至執行全方位推動研發進展。此外，本集團設置創新研發激勵機制，通過科研基金、年度評優獎勵、即時激勵等方式鼓勵員工開展創新研發。研發項目激勵實施一事一議制，各研發項目於立項評審時明確本項目的激勵方式及激勵額度，形成針對各個項目的個性化項目激勵。

創新成果

2024 年，本集團總計開展科技研發項目 11 項，積極推動彩虹項目（CCz）、高溫硅液離心粒化及餘熱高效回收、去石墨化、三氯氫硅歧化反應高效催化劑、人工合成石英砂五大項目進展，同時正在開展硼磷吸附劑、氮化硅合成、碳化硅合成、多孔硅及硅粉活性等多項預研項目。



2024 年

本集團總計開展科技研發項目

11 項

硅粉

- 利用高純硅粉人工合成高純石英砂，實現高純硅粉的高附加價值。

顆粒硅

- 顆粒硅生產過程需要石墨，開發新替代材料可有效延長石墨內件使用壽命、降低每公斤顆粒硅生產成本 0.94 元；
- 高溫硅液離心粒化及餘熱高效回收；
- 通過三氯氫硅歧化反應高效催化劑項目開發液體催化劑，促進核心反應段的反應效率，實現催化劑的循環使用，提高使用壽命。

硅片

- 通過彩虹項目形成完整的拉晶工藝、設備儲備，實現 CCz 硅片規模銷售；
- 使用鎢絲細線化工藝，突破傳統碳鋼絲的細線化極限，提升硅片切割效率和出片率；
- 開發適用於 G12 大硅片的切割技術，通過「反切反」技術解決多個技術難點，提高效率和精度。

鈣鈦礦

- 基於梯度能帶工程優化與界面鈍化策略，大幅減少鈣鈦礦模組界面複合損失；
- 採用大面積薄膜沉積控制技術及缺陷密度調控工藝，實現鈣鈦礦單結組件穩態功率輸出；
- 通過基於自主開發的光學耦合協同優化算法模擬，精準調控頂底電池構成；
- 應用經封裝工藝優化及離子遷移抑制手段，提高單結組件安全及可靠性。

協鑫科技 2024 年重點創新項目進展

數字賦能

智能制造

協鑫科技堅持以智能化、數字化賦能發展，推動提質增效和流程革新，通過科技加持和創新賦能，為提升新質生產力、打造核心競爭力提供堅實的支撐。

協鑫科技致力於打造綠色低碳的智能製造體系，在多個生產基地構築起「5G+ 工業大腦」的智能生態網絡，實現生產過程的智能化、精細化管理，生產效率與產品質量得到大幅提升。

協鑫科技年度榮譽	
樂山協鑫獲評國家級高新技術企業	
國家科學技術部、財政部和稅務總局	
河南光伏獲評 「國家第四批智能光伏企業」	蘇州光伏榮獲 「國家級 5G 工廠」
國家工業和信息化部	
徐州光伏入選 「江蘇省企業級工業互聯網平台」	江蘇中能入選 「2024 年度省工業互聯網標杆工廠名單」
江蘇省工業和信息化廳	

 國家高新技術企業 8 家 ¹	 國家級 5G 工廠 1 家	 綠色工廠稱號企業 4 家	 工業互聯網標杆企業 1 家
---	---	--	---

¹ 截至報告期末，寧夏晶體、蘇州光伏、江蘇中能、徐州坨塢、阜寧光伏、徐州光伏、河南光伏、高科納米共 8 家企業通過國家高新技術企業認定。

協鑫科技亮點智能制造項目



樂山協鑫

樂山協鑫創新構建了一套融合自動化包裝、智能倉儲及數字化管理平台的協同運作體系，打造了高效、智能的產品包裝儲存一體化系統，實現了生產、儲存與銷售環節的科學化分配與精細化管理，更為品質持續優化與提升奠定了堅實基礎，營造了高效、穩定的生產環境，提升智能化、數字化水平。

江蘇中能

江蘇中能已實現智能機器人、紅外成像巡檢系統與數字化管理平台協同，能耗與排放動態優化取得巨大提升。通過一系列綠色低碳優勢，我們與眾多頭部企業達成長期協議，同時讓中國光伏在國際市場徹底打破了「碳壁壘」的圍堵，有助於滲透歐洲、中東等海外市場。



蘇州光伏

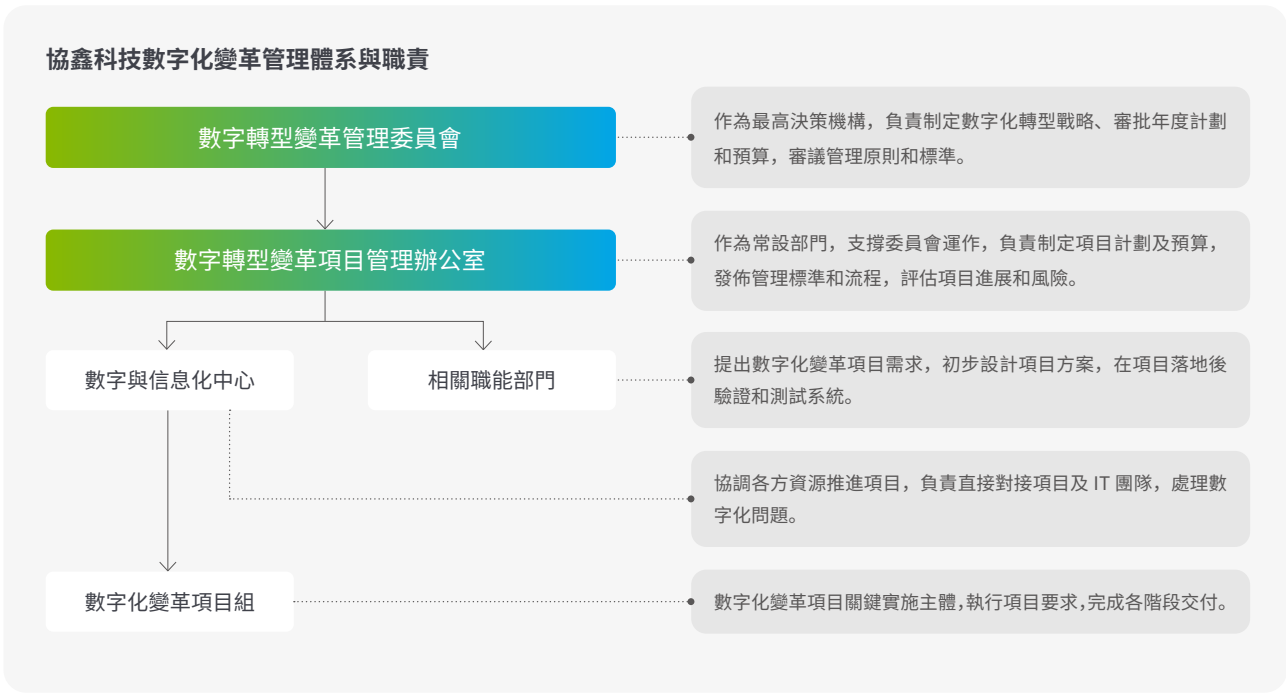
蘇州光伏穩步推進切片專機置換、智能制造發展，在大尺寸切割、薄片化、細線化切割以及鎢絲線切割工藝技術方面持續取得創新成果，已擁有近 50 項技術發明專利、實用新型專利和軟件著作權。

數字化管理

為提高內部管理效率，協鑫科技開展業務運營的數字化轉型工作，通過構建數字化變革管理體系、優化業務流程、提升員工數字能力，全面提升企業運營效率與管理水平。

管理架構

協鑫科技在 2024 年建立數字化變革項目管理體系，發佈《數字化變革項目管理制度》，明確管理職責及管理流程，為數字化變革奠定組織基礎。



變革舉措

協鑫科技實施多項數字化變革舉措，包括對已有運營流程進行數字化、信息化轉型升級，並通過引入先進的數據分析工具和智能化平台，進一步優化資源配置，提升業務流程效率。

全面預算系統

建立預算管理模塊，實現編制、滾動預測、模擬測算及實際發生費用分析的全流程覆蓋，提升經營、費用及投資預算的管理效率。

鑫合同系統

建立合同全生命週期管理平台，實現審批規範化、範本標準化、印章電子化及數據支持決策，有效提升簽訂效率和安全性。

流程挖掘平台二期

嵌入數據權限劃分模塊，對接合同管理和鑫智鏈平台，實現採購、銷售等關鍵業務流程的優化，增強風控和業務流程管理能力。

鑫智審系統

嵌入動態報表展示模塊，實現審計項目進度實時顯示，實現了審計流程的可視化與透明化。

制度樹系統

嵌入制度體系數字化模塊，完成自研開發和上線，實現了制度系統化與規範化管理。

協鑫科技數字化變革亮點工作

數字化培訓

協鑫科技通過系統化的培訓和能力建設，提升員工的數字技能，確保團隊能夠熟練運用新技術，推動企業在數字化轉型中保持競爭力。2024 年，數字化培訓系列課程共吸引 642 人次參與。

鑫領航計劃 - 光伏大講堂

CASE

協鑫科技大學通過「光伏大講堂」連續推出兩期面向全體員工的數字化技能課程，精準赋能企業數字化轉型進程。

第一季課程《精益數字化與企業數字化轉型》：

以精益思想為引領，重點講解數據價值化策略和思路，共 297 名學員參與。

共參與學員

297 名



《精益數字化與企業數字化轉型》培訓

第二季課程《企業架構與數字化轉型》：

課程深入解析企業數字化戰略與戰術，並結合華為等優秀企業的轉型案例，為員工傳授數字化轉型路徑與實戰經驗，共 345 名學員參與。

共參與學員

345 名



《企業架構與數字化轉型》培訓

行業合作

國內外多晶硅標準主要針對西門子法塊狀硅，對顆粒硅缺乏針對性規範。光伏硅片廠商應用顆粒硅面臨質量評估困難、供應鏈協同成本高等多重阻力，影響光伏行業更低碳發展的進程。為了填補空白，協鑫科技積極參與行業標準制定，繼《GB/T 35307-2023 流化床法顆粒硅》正式實施後，協鑫科技於報告期內完成了 2 項行業標準的審定工作。

2024 年度行業標準參與

- YS/T 1754-2024 《顆粒硅表麵粉塵檢測：濁度法》
- YS/T 1747-2024 《硅材料中氫含量的測定：脈衝加熱惰性氣體熔融熱導檢測法》



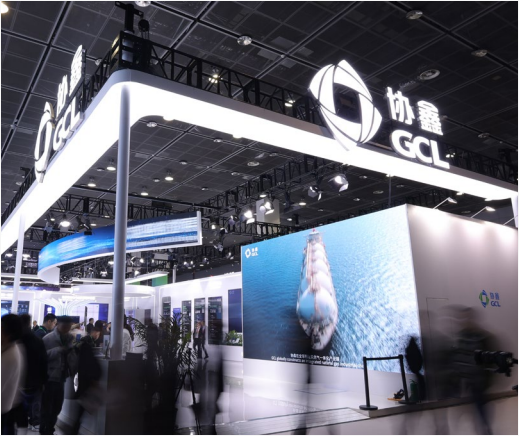
協鑫科技積極開展產學研合作，與中國科學院過程工程研究所，中國科學院寧波材料技術與工程研究所、浙江大學、南開大學、復旦大學、西安交通大學、中南大學、河南大學等高校及科研院所搭建產學研平台，探討成果轉化。2024 年，本集團與西安交通大學合作開展高溫硅液離心粒化及餘熱高效回收項目，與河南大學合作開展硅粉預處理技術研究。此外，本集團積極參與外部交流活動，與行業夥伴分享經驗，為行業持續創新發展注入活力。



6 月，聯席首席執行官蘭天石參加第十七屆（2024）國際太陽能光伏與智慧能源（上海）大會暨展覽會，圍繞協鑫科技創新研發以及中國光儲企業參與國際競爭與合作等話題進行分享。



9 月，董事長朱共山、聯席首席執行官蘭天石參加 2024 年中國硅業大會，就硅產業綠色發展、顆粒硅技術優勢、公司出海戰略等熱點問題分享見解與策略。



12 月，協鑫科技受邀參加第十六屆無錫國際新能源展覽會（CREC 2024），展示包括顆粒硅、鈣鈦礦、協鑫碳鏈平台等綠色低碳領域的創新成果。



8 月，協鑫科技與南開大學就學生暑期現場實習學習進行交流研討。



12 月，協鑫科技與浙江大學就催化劑研發、甲烷制乙烯新技術、二氧化碳轉化利用等方面進行交流研討。

協鑫科技 2024 年交流合作亮點

知識產權

知識產權保護對協鑫科技不僅是為公司內部打造健康的技術研發環境，更推動全球化競爭壁壘的構建。協鑫科技嚴格遵守《中華人民共和國專利法》《中華人民共和國商標法》等相關法律法規，制定《知識產權管理辦法》《商業秘密管理辦法》《協鑫科技專利撰寫質量評價表》等系列文件，全面保護知識產權，規範內部創新成果管理流程。2024 年，本集團修訂《專利管理標準》《著作權管理標準》等制度，進一步規範相關管理的操作細則，並建立商業秘密保護體系，落實商業秘密接觸留痕管理。

組織架構

成立文件保密推進小組，負責密切跟進知識產權安全相關信息，防控知識產權相關風險。

專利管理

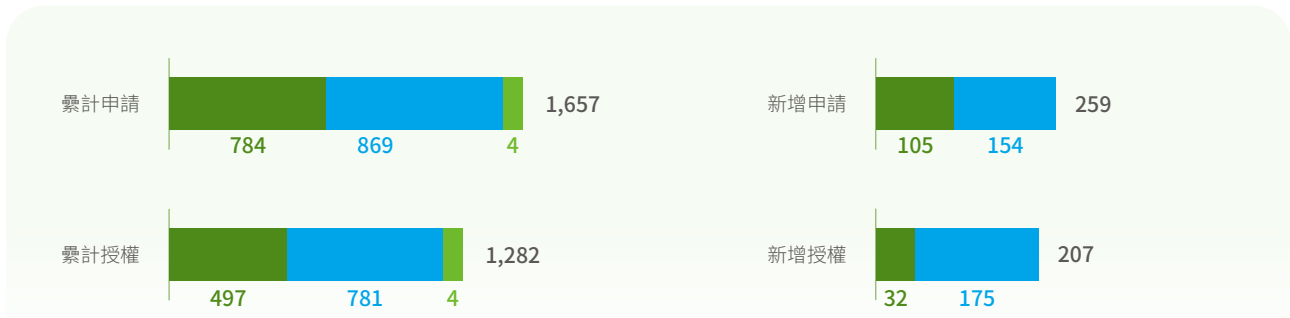
統一管理舉措，定期對全集團的知識產權情況進行統計、核查，積極運用數字化手段，通過協鑫科技 IP 系統進行統籌管理，並通過前往基地公司線下調研的方式，保障全集團專利的挖掘。

能力建設

不定期舉辦知識產權專利線上及線下培訓及交流討論活動，提升員工知識產權保護意識和能力。

2024 年

協鑫科技累計完成硅料類（江蘇中能、樂山協鑫、內蒙古鑫元、內蒙古鑫環）**4 個**基地 **174 個**關鍵崗位¹，共計 **1,252 名**關鍵技術人員簽署《保密確認書》；組織知識產權培訓 **6 場**，共計 **18 小時**，參與總人次達 **300 人次**。



協鑫科技 2024 年專利申請與授權

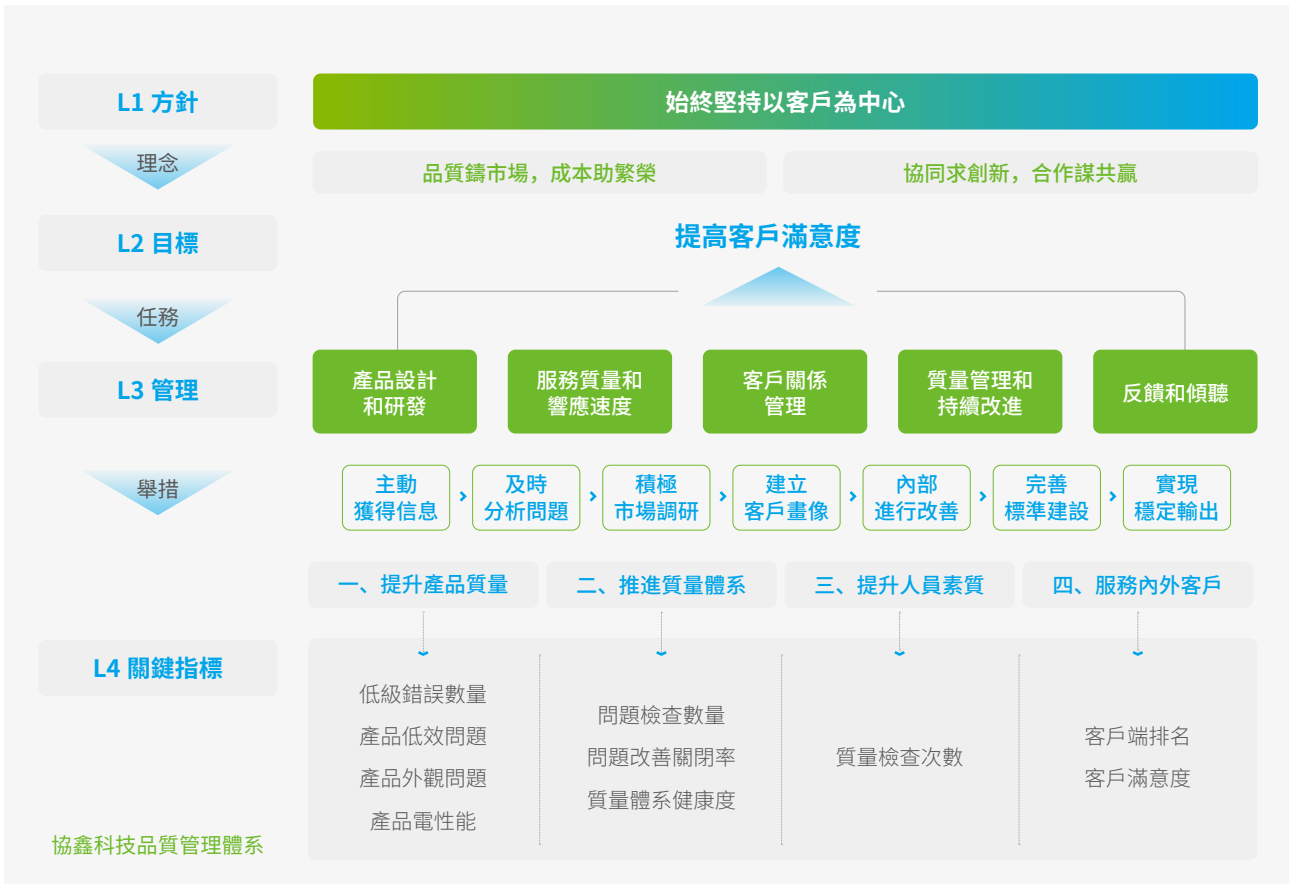
■ 發明專利 ■ 實用新型專利 ■ 外觀設計專利

協鑫科技致力於推進共建知識產權保護的良好行業生態。2024 年，本集團在中國光伏行業協會知識產權專業委員會中持續擔任副主任委員單位，協助各成員企業風險防控、維護行業秩序。同時，本集團參加中華人民共和國工業和信息化部組織的知識產權強鏈護鏈大會，參與知識產權保護、產業鏈上下游知識產權協同、提高知識產權管理和運用能力等主題討論，分享實踐經驗，推動產業鏈整體知識產權防護水平的提升。

¹ 關鍵崗位定義：研發技術、核心工藝等相關保密崗位。

品質服務

協鑫科技始終堅持以客戶為中心，主動擁抱客戶訴求，以客戶需求反哺產品與服務質量提升。本集團圍繞流程標準、管理精益、質量第一、持續改進、顧客滿意五大品質發展方向，構建並持續優化品質管理體系，依托問題分析、市場調研、建立客戶畫像等階段性舉措提著力升產品質量與客戶滿意度。



2024 年，協鑫科技發佈《一體化質量方針》，對品質管理體系進行升級優化，堅定客戶導向的宗旨，明確「品質鑄市場，成本助繁榮」，不斷優化品質管理體系，持續精進產品細節；「協同求創新，合作謀共贏」，共同引領綠色光伏高效材料智造的全球發展。

目標

產品質量事故² 0 發生

客戶滿意度不低於 91%

2024 年完成情況

各基地公司質量事故 0 發生

年度平均客戶滿意度為 96.80%

接受滿意度調查的客戶平均佔比 70%

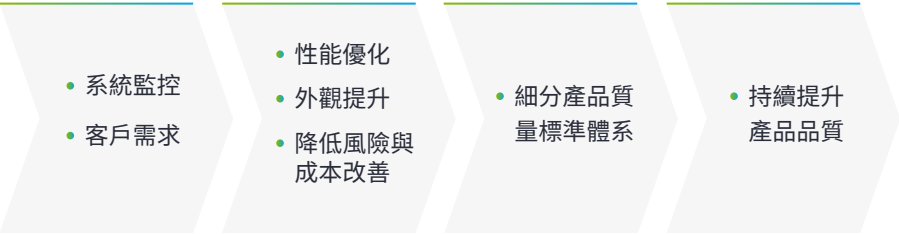


目標達成

² 產品以次充好、信息造假、品質改善配合態度惡劣、違規變更。

提升產品質量

協鑫科技通過系統監控發貨數據與客戶反饋，結合市場調查與客戶畫像分析，聚焦性能優化、外觀提升、降低風險與成本改善三大方向制定改進策略，構建細分產品質量標準體系並強化執行落地，以動態響應外部環境變化，持續推動產品品質升級，為市場提供高可靠性產品。因行業特性，協鑫科技不涉及產品召回，年度內未發生質量事故。



顆粒硅市場規模突破

25%

2024 年，協鑫科技全面落實產品質量提升舉措，優化產品內控標準，針對不同產品明確定制化質量管理要求，主動提升產品質量檢測標準，將客戶需求作為質量管理的出發點和落腳點，不斷改進產品和服務質量以滿足客戶的需求和期望。得益於品質的穩定提升，客戶粘附力持續增加，顆粒硅市場規模突破 25%。

截至 2025 年 2 月

• 顆粒硅金屬雜質控制能力快速提升：

金屬 5 元素雜質含量≤ 0.5ppbw 產品比例超

95%

金屬 18 元素雜質含量≤ 1ppbw 產品比例超

91%

• 濁度標準更加嚴格：

濁度≤ 100NTU 的產品比例超

97%

濁度≤ 70NTU 的產品比例超

41%

大粒徑產品的平均粒徑

≥ 2mm



年度總計更新產品技術規格書

8 版

提出改善項目

8 項

推進質量體系



ISO 9001 質量管理體系認證覆蓋率

100%

協鑫科技 2024 年質量提升亮點舉措

- 要求各基地強化質量控制、成本優化、技術創新和供應鏈管理等原材料管理舉措，強化原材料管理
- 發佈《顆粒硅產品檢測分析與對標管理制度》，規範各基地檢測方法，年度總計更新 8 版產品技術規格書
- 組織多項測試測量系統專項檢查，提出改善項目 8 項，形成規範的測試標準
- 開展檢測標準對標分析，針對性補足差距
- 聯合上下游客戶，組織一體化項目會議，擁抱客戶需求，協作推動質量管理水平提升

協鑫科技建立覆蓋原輔料入場、生產過程、成品管控等關鍵環節的全生命週期產品質量管理體系，不斷提升質量體系成熟度，建立績效考核與薪酬掛鉤和品質審計機制，全方位保障產品與服務的高質量輸出。2024 年，協鑫科技共計 13 家公司獲得 ISO 9001 質量管理體系認證，覆蓋率達 100%；內蒙古鑫元獲得中國合格評定國際認可委員會認證的實驗室 CNAS 證書。

制度體系

協鑫科技制定《品質管理制度》《質量管理體系運行評價標準》等管理制度，各基地公司在落實集團質量管理體系要求過程中針對品質管理規定及標準、產線規劃與處置、原輔料驗收標準、成品管控文件、出貨以及成品管控要求方面進行了修訂和更新。

組織架構

品質管理中心統籌管理產品品質與客戶服務質量，中心內部設置客戶工程組、產品質量組及體系組，建立起覆蓋各類產品的質量管理架構，各基地明確品質負責人，通過完善的質量管理體系明確各層級職責，以確保產品質量的持續穩定和提高。



環節	管理	年度實踐
原輔料管控	制定《原輔料及「三劑」化學品質量管理辦法》	內蒙古鑫元新建《瓦楞紙箱採購進廠驗收標準》等 9 項原輔料入場驗收標準。
生產過程	制定《生產過程質量控制管理規定》和《質量篇監視與測量計劃》，從不同工段關鍵過程指標進行監控	- 樂山協鑫修訂 19 份生產制成文件，新增《回床硅料管理規定》等 3 份文件； - 內蒙古鑫元新增《管線打開作業管理規定》《工藝關鍵閥門管理制度》等 16 份生產過程制度； - 內蒙古鑫環建立異常排查機制，並制定相關制度，分析異常原因，提高產品合格率。
成品管控	制定《產品質量管理辦法》，確認產品試驗、判定、入庫、發貨及驗證的相關質量要求流程	- 蘇州光伏修訂輔料技術標準 43 版次，新增《成品分庫 SAP 作業指導書》等 3 份成品管控文件，優化抽檢規則，結合大數據分析實現精準抽樣； - 寧夏光伏通過系統數據監控異常，保障成品階段檢測準確性。
客服工程	- 提供完善的售前售後服務 - 協調各部門完成質量評審 - 健全客戶服務與反饋機制，定期組織客戶滿意度調查及技術質量交流	- 完成 4 次硅片尺寸分析，推動產品型號及時切換，繪制客戶畫像 40 餘次，引導產品、服務貼近客戶需求； - 組織 50 次客訴會議，協調、推動 324 項行動項，客訴數量同比降低 30.7%，客戶投訴 100% 及時處理。

協鑫科技全生命週期質量管理要求與年度實踐

品質考核

協鑫科技將品質類指標納入各業務單位月度及年度考核，將績效考核與薪資獎金掛鉤，針對基層員工、中高層員工和部門整體明確不同的績效掛鉤方法，充分調動員工對品質提升的積極性，促使全體員工在日常工作中時刻關注品質細節。

品質審計

協鑫科技建立起全面的質量體系評價系統，推進產品質量體系成熟度評價，持續提升整體成熟度，並結合內部審計評價結果，通過成熟度評價看板，動態展示質量檢查結果，激發內部良性競爭活力，同時積極接受客戶、第三方質量審查。2024 年，協鑫科技共計開展 44 次內部質量審計，接受外部審計 87 次。



協鑫科技質量成熟度評價看板

協鑫科技開展多維度產品質量專項檢查

CASE

2024 年，協鑫科技品質管理中心牽頭，開展質量體系成熟度檢查，針對三大事業部開展質量體系成熟度評價活動，共發現 **332 項**質量風險問題，問題關閉率 **100%**。

此外，協鑫科技圍繞質量體系建設和日常執行情況針對硅片基地進行深入檢查，並制定整改計劃，有效提升各基地質量體系落地執行的準確性。

防混專項檢查：

針對客戶端反饋的混片低級客訴開展防混專項檢查，共攔截 **40 項**混料風險，發動全員識別風險點，形成《長晶切片事業部品質管理辦法》規範管理動作；專項檢查開展後至報告期末、連續 **6 個月**未發生混料相關的低級客訴；

產品標準執行專項檢查：

針對 N 型換版產品標準執行及現場管理進行專項監督檢查，共解決掉 **61 項**質量風險，保證產品達到客戶端排名 **第一梯隊**；

變更管理專項檢查：

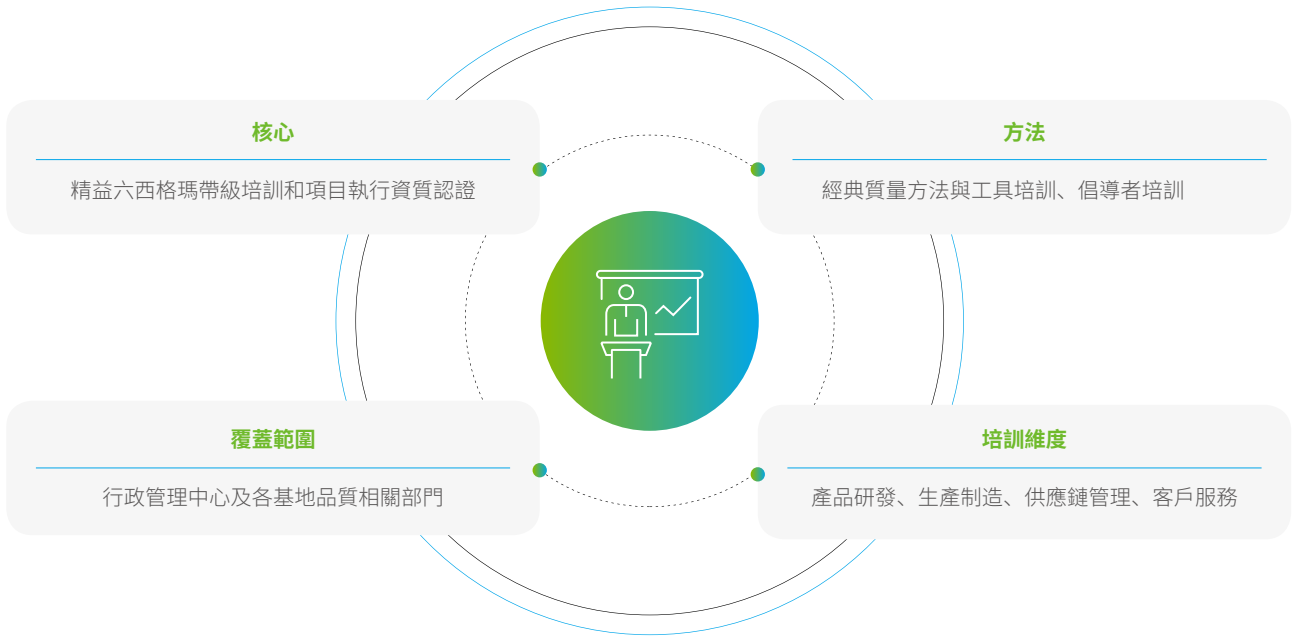
發現執行不完善問題 **21 項**，制定統一變更等級分類、統一流程、中心系統化制度、中心審批流程、定期監管機制等整改行動計劃。



提升人員素質

協鑫科技明確「建立規範 - 約束行為 - 形成文化」的質量文化建設路徑，構建品質能力培訓體系，加強質量文化宣貫，讓品質意識深入每一位員工。

協鑫科技品質培訓體系



全面開展質量文化宣傳，提升全員質量意識

CASE

2024 年，協鑫科技號召全體員工積極學習《一體化質量方針》有關要求，通過納入新員工培訓、制作並發放宣傳物料、員工背誦抽查多種方式全面推廣《一體化質量方針》，加強員工理解，形成良好的學習氛圍，推動質量意識融入日常工作。



協鑫科技員工共同學習《一體化質量方針》



協鑫科技《一體化質量方針》宣傳牆

2024 年，本集團開展質量相關主題培訓 783 小時，參與人次達到 15,137 人次；組織質量管理人員參加中國質量協會、中國質量檢驗協會等組織的上崗培訓，共 35 名員工（包含質量安全總監 8 人、質量安全員 27 人）獲取相關資格證書，進一步提升質量管理人員綜合素質。

2024 年



本集團開展質量相關主題培訓

783 小時

參與人次達到

15,137 人次

獲取相關資格證書員工

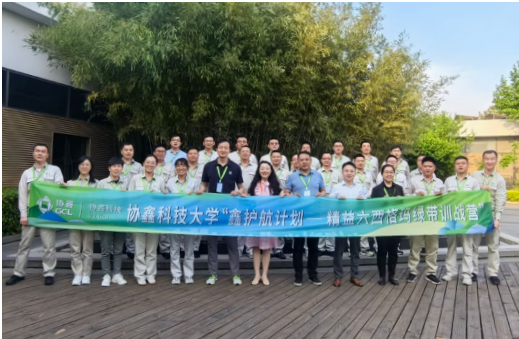
35 名

協鑫科技 2024 年亮點質量培訓項目



初級質量特訓營

學習《精益六西格瑪基礎版》，採用「線上授課 + 線下區域集中」的培訓方式，共設計 8 次理論學習和 4 次項目輔導，總課時 1,440 小時，共有 38 名學員通過考試，參訓學員牽頭組織並完成所在公司的 10 個質量改善項目。



中級質量訓戰營

學習《精益六西格瑪綠帶標準版》課程，共計 31 人參與培訓，總課時 91 課時，參訓學員結合各自公司存在的質量問題確定課題並利用學到的工具提交了項目推進報告。



光伏大講堂 - 質量專題培訓

以《質量管理與價值創造》為培訓主題，共計 3 小時，360 餘名管理幹部參加培訓，幫助管理團隊和技術骨幹在技術層面了解質量管理的系統框架、實施路徑和有效方法，推動質量管理工作有效落地。

服務內外客戶

協鑫科技始終堅持以客戶為中心的理念，不僅體現於常規的客戶管理體系及相關響應制度，更體現在對內外部客戶服務的創新機制。從主動收集信息、完成內部多部門銜接、問題整改，到最終對整個管理實現流程化、標準化、規範化，協鑫科技實現客戶端排名與客戶滿意度的不斷提升。



2024 年，協鑫科技結合硅片市場和客戶需求，重點提升服務質量和響應速度，制定《客戶差異化需求管理制度》，確保客戶需求得到有效識別、分類、響應和跟蹤，提高客戶滿意度和企業競爭力。

依據《客戶投訴及退換貨處理制度》，本集團嚴格規定接獲客戶投訴信息後的各處理環節的響應時間，實現平均一個工作日內在客戶投訴後反饋處理方案，投訴辦結率 100%。相關管理有效提升客戶滿意度，年度平均客戶滿意度為 96.80%，接受滿意度調查的客戶平均佔比 70%。

協鑫科技落實負責任營銷要求，嚴格遵守《中華人民共和國廣告法》《責任營銷與消費者保護政策》等法律法規和內部制度，嚴格管控推廣內容，依標準化流程管理投放素材，開展銷售專項審計，對各條款進行細化和補充，確保滿足合規要求。同時聚焦客戶需求，清晰向客戶傳遞產品性能、特點、價格與潛在使用風險等關鍵信息。2024 年，協鑫科技總計組織負責任營銷培訓 60 小時，總計 40 人參與。

協鑫科技邀請客戶共同開展能力培訓

CASE

2024 年，協鑫科技秉持開放與進取的姿態，主動邀請客戶為品質、技術、生產等相關崗位員工提供培訓，精準聚焦客戶服務中的痛點與產品質量優化方向，推動服務能力和產品質量的提升。

報告期內，共計 205 人參加。培訓後，各基地公司結合近期自身實際客訴案例進行分析複盤，深度剖析問題根源，找准改進發力點，將客戶反饋切實轉化為提升服務與產品質量的有效行動。



報告期內

共計參加

205 人



協鑫科技邀請客戶開展培訓

2024 年



年度平均客戶滿意度為

96.80 %

接受滿意度調查的客戶平均佔比

70 %

協鑫科技總計組織負責任營銷培訓

60 小時

總計參與

40 人



02 綠意無限

綠色是協鑫科技產品的特色，也是日常生產的底色。我們深化環境管理體系建設，推進資源高效循環利用，強化污染防控確保合規排放，積極應對氣候變化挑戰，以精益管理守護自然的純淨，以「綠意無限」擘畫零碳未來圖景。

環境管理 | 污染防控 | 資源管理 | 應對氣候變化

本章回應的 SDGs 目標



環境管理

協鑫科技嚴格遵守《中華人民共和國環境保護法》《中華人民共和國循環經濟促進法》等相關法律法規，建立完善的環境管理體系，積極履行生物多樣性保護責任，開展生態保護活動，努力實現人與自然和諧共生。



環境管理體系

協鑫科技制定並公開發佈《環境保護管理辦法》，明確各部門的環保責任，規範日常環境管理流程，實現環境管理的標準化與規範化。2024 年，12 家基地獲得 ISO 14001 環境管理體系認證¹，認證覆蓋率 92.31%。



組織架構		
EHS 管理委員會作為最高管理機構，由聯席首席執行官擔任主任，全面負責集團安全環保工作的統籌與推進。委員會通過制定環境保護相關規章制度和 工作規劃，督導各項環保措施的落地實施，確保環保工作成效顯著提升。	EHS 管理委員會	- 制定和評審集團安全環保生產方針、目標，並督促落實 - 組織重大事故隱患評估，並督促整改
	EHS 辦公室	- 監督並考核各基地公司環境管理工作成果 - 組織實施安全環保綜合檢查工作 - 定期向委員會匯報
	其他相關部門及基地公司	- 制定管理制度及年度工作計劃，並落實日常管理工作 - 制定環境污染應急預案，組織相關培訓和演練
	協鑫科技環境管理組織架構	



績效管理

協鑫科技將環境管理表現納入績效考核體系，明確設定節能降耗等年度考核目標，通過與各基地責任人簽訂《年度經營目標責任書》，將考核結果與核心管理團隊的薪酬績效緊密掛鉤，確保各項環保目標的有效落實。



環境審計

協鑫科技建立了完善的環境管理體系審核機制，定期開展內部與外部審核工作。各基地公司每年組織內部審查，重點核查環境管理合規性及 ISO 管理體系符合性，針對發現的問題及時整改優化。同時，公司每年聘請第三方專業機構對各基地開展獨立環境審計，全面評估環境管理體系的運行情況，確保其符合國際標準與法規要求，持續提升環境管理水平。2024 年，協鑫科技共開展環境內審 12 次，接受外審 12 次。



環保培訓

協鑫科技制定《環境保護培訓管理規定》，定期組織不同層級的員工進行培訓，內容包括環保法律法規的普及、固廢管理、污染治理、應急準備以及隱患排查等關鍵領域；各基地每年於世界環境日開展主題活動，不斷加強員工綠色環保意識。報告期內，協鑫科技員工參與環保培訓共計 3.73 萬人次，累計 192.28 萬小時。

江蘇中能開展「6·5 環境日」系列活動

CASE

在 2024 年 6 月 5 日第 53 個世界環境日來臨之際，江蘇中能積極行動，優化企業環保設施的改造與運行管理，加強對廢水、廢氣和固體廢棄物的管控，組織全面專項排查並及時整改環保隱患，確保環保裝置正常運行、廢棄物達標排放。此外，江蘇中能還組織員工學習環境保護法律法規，提升全員環保法律意識，推動綠色發展落到實處，以實際行動踐行企業的社會責任。

¹ 協鑫科技報告期內共 13 家基地，未取得認證的 1 家基地因處於試生產階段，不具備取證條件，但已按照管理體系認證標準進行嚴格管理。

環境風險管理

協鑫科技依照《突發事件應急預案管理辦法》《突發環境事件應急管理辦法》及各運營所在地的法律法規，以「預防為主，預防與應急相結合」的原則制定《突發環境事件應急預案》《環境污染應急預案》《重污染天氣應急響應預案》《放射源事故應急預案》等內部制度，防範各類環境風險。

為有效應對環境風險，協鑫科技已構建起完善的風險應急管理框架，涵蓋風險發生全流程，包括風險識別、監測預警、應急措施、事後恢復、保障措施及監督管理等環節，形成系統化的環境風險防控體系，明確事故分級與響應機制，確保在突發環境事件中快速、有效地採取行動。

風險識別	識別環境風險物質種類、風險單元特征及環境風險等級。
監測預警	重點監控環境風險源，明確監控方式、方法和措施，並制定預警行動方案。
應急措施	按照突發環境事件分級標準，配套制定相應的應急響應措施，確保應急處置工作科學有序開展。
事後處理	從應急恢復與重建、後期處置兩方面展開，涵蓋現場清理、生產與生活恢復，以及善後賠償和事故影響消除措施，並適時開展環境影響評估。
保障措施	從通信與信息、人力資源、應急物資裝備、技術、財力、醫療衛生、交通運輸、治安保衛、後勤以及法律事務等多個維度入手，同時全面整合社會資源，確保各方面保障措施充分落實、高效運轉。
監督管理	建立監督管理機制，明確責任分工，定期檢查，動態監測，確保環境管理措施落實到位。

協鑫科技環境風險管理流程

寧夏光伏火災爆炸風險評估與預防措施

CASE

寧夏光伏的火災爆炸風險主要集中在單晶車間和變電站，可能由設備故障、操作不當或線路短路引發。此類事件會損壞設備、危及人員安全，還會釋放有毒污染物，影響周邊環境。

2024 年，為有效預防火災爆炸事件，寧夏光伏實施系列防範措施：

- 加強生產設備管控，規範操作流程，強化員工培訓，杜絕因操作不當引發事故；
- 在易燃易爆區域安裝火災報警監控設備，實時預警安全隱患；
- 設置嚴禁煙火標識，嚴格管控火源；
- 定期開展安全培訓，提升員工安全意識。



生態保護

協鑫科技嚴格遵守《中華人民共和國野生動物保護法》《中華人民共和國自然保護區條例》及運營所在地與生物多樣性相關的法律法規，制定《生物多樣性保護承諾與政策》，對自然資源、森林資源保護、可再生能源使用等做出承諾，同時對供應商生態管理提出要求，共同踐行生態文明理念。2025 年，協鑫集團已正式成為自然相關財務披露工作組（TNFD）簽署方，將持續賦能本集團開展生物多樣性保護工作。

本集團通過識別運營地、業務流程與周圍生態環境的交互關係，梳理對自然生態的影響與依賴，制定相應的管理要求和保護舉措，最大程度降低對周邊生態環境的負面影響。經分析，本集團在項目建設過程中對自然產生的影響高於對生態系統服務的依賴程度。影響驅動包括陸地生態系統利用、非溫室氣體之空氣污染物、噪音干擾。為此，協鑫科技明確規定各在建項目嚴格按要求實施生態保護舉措，貫徹落實保護措施。



本集團香港辦公室獲世界自然基金會（World Wide Fund for Nature or World Wildlife Fund, WWF）頒發的會員證書，以表彰我們對保護香港本地生物多樣性做出的傑出貢獻。

協鑫科技建設項目生態保護應對措施

項目前期：評估建設項目對生物多樣性的影響，確保業務和項目選址避開自然保護區、生態保育棲息地；

項目施工期：制定《對相關方施加影響管理制度》《噪聲污染防治責任制度》《施工期環境保護管理制度》《施工期廢水管理制度》《施工期揚塵防治管理制度》以及《施工期噪聲防治管理制度》等相關制度文件，對施工設計、建造等各個環節的環境管理標準予以明確規範，確保項目建設綠色、有序推進。具體：

大氣污染防治	• 項目涉及土方、碎石等易產生揚塵作業的，均要求施工單位配備霧炮車
水土保護	• 採用局部小面積開挖的方式進行大型建築施工 • 定期監測土壤狀況和地下水位，科學評估水土保持效果
噪音管控	• 設置監測點，對施工現場噪音進行實時動態檢測 • 對引風機、鼓風機採用隔聲罩消音和廠房隔音處理 • 嚴格控制車輛移動聲源，遠離居民區，防止噪聲擾民
生態保護	• 通過移植和補償性種植減少破壞 • 採取措施預防和降低施工對動物棲息地的影響

協鑫科技持續開展環保公益活動，號召員工共同參與生態保護。2024 年，協鑫科技圍繞生物多樣性保護主題，向由北京市企業家環保基金會發起的「瀕危物種保護行動」和「2024 全民觀鳥節」捐贈數萬元。

「種樹大比拼」活動圓滿結束，六年累計過萬

CASE

協鑫科技主辦的「種樹大比拼」活動於 2024 年 8 月 28 日圓滿結束。自 2019 年首次舉辦以來，員工積極參與並通過螞蟻森林平台已累計植樹 9,176 棵，參與人次超千人，種樹地點遍布四川涼山州、甘肅酒泉、內蒙古巴彥淖爾、河北保定、內蒙古通遼等地。

報告期內共 300 餘名員工參與，新增植樹 6,606 棵。活動冠軍在螞蟻森林植樹持續 2,812 天，種植 1,404 棵；亞軍在螞蟻森林植樹持續 2,766 天，種植 1,033 棵。

報告期內

員工參與

300 餘名

新增植樹

6,606 棵



協鑫科技舉辦「GCL 地球一小時」活動

CASE

協鑫科技自 2010 年起攜手世界自然基金會（WWF）「地球一小時」項目，持續開展 10 餘年，形成了獨具特色的企業綠色文化品牌。

3 月 23 日，「共築碳中和的未來——2024 GCL 地球一小時」活動在協鑫科技各基地全面啟動。活動通過「關燈一小時」儀式、員工分享「關燈一小時，我們這樣度過」以及「曬出我的碳足跡」等形式，展現協鑫人對環境保護的積極態度和實際行動。

5 月，協鑫科技的「GCL 地球一小時」項目榮獲中國文化管理協會舉辦的「百年企業文化品牌創新發展經驗交流會」特色文化品牌亮點工程一等獎。



協鑫科技 GCL 地球一小時活動領獎照片

樂山協鑫國際植樹節活動

CASE

3 月 12 日「全國植樹節」，樂山協鑫組織開展了主題為「愛‘鑫’植樹節·綠在新能源」的志願活動。活動吸引了 50 餘名職工代表參與，在樂山協鑫園區內共栽植了 20 棵桂花樹苗以及 20 棵金枝國槐樹苗，為園區增添了一抹盎然綠意。

3 月 12 日「全國植樹節」

樂山協鑫員工參與

50 餘名



樂山協鑫植樹活動現場

「Go Sustainable」專項基金開展創新實踐項目

CASE



「Go Sustainable」基金創新實踐案例

協鑫科技旗下投資平台再石資本於 2022 年成立「Go Sustainable」專項基金，致力於打造低碳化供應鏈，將機構日常辦公所需的物資全面替換為可再生、可回收材料產品或其他低碳產品，並測算了商品的全生命週期碳足跡。2024 年，我們與牛友果星球農場開展合作，將辦公消耗品咖啡豆替換為具有社會和環境影響力的雲南孟連咖啡豆，累計幫助 8 個村莊、近 400 名老人和學生改善了生活和教育條件，展現出社會責任與環境保護的雙重價值。

2024 年

我們與牛友果星球農場開展合作，累計幫助老人和學生改善了生活和教育條件近

400 名

污染防控

協鑫科技嚴格管控生產運營各環節中產生的廢氣、廢水、廢棄物等所有排放物質，要求環保治理裝置同步運轉率 100%，不斷完善管理制度，持續監測污染物指標，確保污染物排放達到國家和地方的環保標準，實現高效生產與環境保護的雙贏目標。

目標

廢水

全年外排廢水達標率 **100%**

固體廢棄物

危廢、固廢合法處置率 **100%**，處置單位跟蹤評審率 **100%**

2030 年前每年有害廢棄物處理量總量均低於 **0.01 噸 / 兆瓦硅片**¹

2024 年完成情況



“ **目標達成** ”

年度有害廢棄物處理總量 **0.006** 噸 / 兆瓦硅片

達成年度目標

	遵守的法律法規	主要管理制度
廢氣	《中華人民共和國大氣污染防治法》	《廢氣污染防治管理制度》 《防治無組織排放污染管理制度》 （新修訂） 《生產廢氣排放控制細則》 （新修訂）
廢水	《中華人民共和國水污染防治法》 《城鎮排水與污水處理條例》	《廢水污染防治管理制度》 《事故應急池管理制度》 《排污許可管理辦法》 （新修訂）
固體廢棄物	《中華人民共和國固體廢物污染環境防治法》 《危險廢物貯存污染控制標準》	《廢棄物及危險廢物管理控制程序》 《廢棄物泄露應急預案》 《三廢管理制度》 （新修訂） 《危廢管理制度》 （新修訂） 《危險廢物預防控制責任制》 （新修訂）
噪聲	《中華人民共和國噪聲污染防治法》	《噪聲污染防治管理制度》

協鑫科技環境污染管控制度

廢氣管理

協鑫科技主要涉及的廢氣污染物來自鍋爐運行時排放的氮氧化物和硫氧化物，以及生產過程中多個工段所釋放的顆粒物、含氯硅烷和含鹽酸廢氣等。本集團對生產過程中的廢氣實施全過程管控，以國內最嚴格環保標準選擇生產設施設備，明確廢氣排放管理的具體措施和責任。報告期內，本集團未發生任何廢氣排放超標事件。

廢氣減排措施

- 運行階段採取設備技改、煙塵回收等方式減少廢氣排放
- 定期更換廢氣吸附用的活性炭，確保廢氣處理設施的持續有效運行
- 按照排污許可證的規定，定期修訂廢氣檢測方案
- 開展內外部結合的廢氣專項檢查，對發現的問題全部實現閉環整改



徐州坨坨窑爐升級，有效減少廢氣排放

CASE

2024 年，徐州坨坨積極推進設備更新升級，在廠區內新建一條窑爐以替代原有的老舊窑爐和部分烘幹箱。新窑爐採用了先進的低氮燃燒技術，年度內有效減少二氧化硫排放量 2.21 噸，氮氧化物 0.908 噸，煙塵顆粒物 5.923 噸。

內蒙古鑫元積極推進廢氣治理標準建設

CASE

2024 年，內蒙古鑫元參與《內蒙古自治區工業硅行業大氣污染物排放標準》的制定工作，結合當地工業硅生產企業的實際情況，提出大氣污染物排放控制要求、無組織排放管控措施以及污染物監測建議，為推動行業環保標準的完善貢獻了專業力量。

	單位	2024 年	2023 年
硅料	氮氧化物	27.35 ²	7.47
	硫氧化物	0.15	0.38
	粉塵	3.74 ³	1.71
硅片	氮氧化物	5.63	6.07
	硫氧化物	0	0
	粉塵	8.85	9.28

協鑫科技 2023-2024 年硅料和硅片廢氣排放情況

¹ 該目標以 2024 年現有產品業務為基準，包括硅料、硅片主要產品。

² 受 2024 年硅料企業產能集中釋放影響，相關環節的氮氧化物排放呈現上升趨勢。

³ 受 2024 年硅料企業產能集中釋放影響，相關環節的粉塵排放量呈現增長態勢。

廢水管理

協鑫科技廢水來源於顆粒硅硅烷氣淨化工序、渣漿處理、納米硅循環水系統等環節產生的廢水。本集團遵循相關制度，保障廢水處理的合規性和有效性，同時，公司定期開展針對廢水事故預防檢測，通過實時監控和隱患排查，確保廢水零泄漏。若發生廢水泄漏等異常情況，將立即啟動應急預案，採取快速響應措施，防止污染擴散，保障環境安全。報告期內，協鑫科技未發生任何廢水排放超標事件，樂山協鑫、內蒙古鑫元和內蒙古鑫環實現生產廢水「零外排」。

本集團對所有廢水均遵循清污分流、分類治理、用污排清原則處理，持續優化生產工藝、升級廢水處理設備，不斷提升廢水回用率，減少廢水排放。2024 年，各基地加強對廢水 pH 值和濁度的監控，確保處理達標率，開展包括初期雨水環境管理檢查、污染源自動檢測設施檢查等多項廢水專項檢查，對發現的問題全部實現閉環整改。

寧夏光伏研發「動態調節模型」實現廢水處理精細化管控

CASE

2024 年，寧夏光伏圍繞降本增效目標，針對廢水處理成本高的問題，提出建立藥劑投放的「動態調節模型」，通過實時監測原水濁度、PH 值等 12 項指標，結合流量變化實施梯度加藥，將藥劑投放從「固定模式」優化為「動態定制模式」。寧夏光伏進行上百次試驗，將 PAC 投加量精確至 0.1 克 / 升，使沉澱池出水濁度穩定控制在 15NTU 以內，遠優於行業標準。優化後，PAC 單耗下降 9.5%，月均節約藥劑 1.55 噸，年降本超 4 萬元。該精細化管控模式已延伸至 PAM（聚丙烯酰胺）、液域等其他藥劑，形成可複制的標準化操作手冊，有效降低廢水處理的經濟成本。

優化後，PAC 單耗下降

9.5 %

月均節約藥劑

1.55 噸

年降本超

4 萬元



		單位	2024 年	2023 年
硅料	外排廢水量	萬噸	152	155
	外排廢水密度	噸 / 噸硅料	5.65	6.65
硅片	外排廢水量	萬噸	487	734
	外排廢水密度	噸 / 兆瓦硅片	151.03 ¹	143.78

協鑫科技 2023-2024 年硅料和硅片廢水排放情況

廢棄物管理

協鑫科技對所有廢棄物進行了危險性評估和分類，分別為一般固體廢物（無害固體廢棄物）和危險廢物（有害廢棄物）。依據不同廢棄物的性質，建立符合國家規範的管理流程，並通過全流程管理確保這些廢物得到合規處置。報告期內，協鑫科技實現廢棄物 100% 合規處置。

有害廢棄物

- 開展廢棄物危險評估，明確分類標準，建立專項管理流程
- 有害廢物產生後登記存放危廢庫，在危廢管理系統中申報轉移
- 全部交由具備資質的第三方單位合規處置

無害廢棄物

- 加強系統工藝控制和操作，通過優化流程減少固體廢物的產生
- 規範廢棄物臨時堆放、貯存標準，避免環境污染
- 委託第三方進行資源化利用，定期開展無害廢棄物處置監察

協鑫科技廢棄物排放管理措施

江蘇中能開展板框壓濾技改項目

CASE

2024 年，江蘇中能污水裝置通過實施板框壓濾機技改項目，成功實現了污泥處理的綠色升級。該技術利用高壓機械脫水原理，通過多層濾板協同作用，將污泥含水率從 70% 以上降至 55%，大幅提高了固液分離效率。污泥處理藥劑的單耗從 3.0kg/t 渣降至約 1.5kg/t，效率提升了 50%，每年節省藥劑費用 67.1 萬元。項目實施後，年污泥排放量減少了 1.3 萬噸，節約運輸和處置費用 197.1 萬元。

項目實施後，年污泥排放量減少了

1.3 萬噸

節約運輸和處置費用

197.1 萬元



內蒙古鑫元開展轉鼓濾渣硅粉回收項目

CASE

2024 年，內蒙古鑫元通過幹燥、提純工藝，有效去除轉鼓濾渣中的氯硅烷及低沸點金屬氯化物，將其轉化為高純度硅粉，並與副產硅粉混合冶煉、研磨，最終制成冷氫化硅粉原料，成功實現了轉鼓濾渣的回收再利用。該項目已成功處理轉鼓濾渣 1,399 噸，回收硅粉 1,027 噸，創造經濟效益 490 萬元，在實現降本增效的同時，為顆粒硅生產過程中的資源循環利用提供了高效解決方案。

該項目已成功處理轉鼓濾渣

1,399 噸

回收硅粉

1,027 噸



¹ 因受市場行情影響，2024 年公司硅片產能利用率下降，外排廢水密度呈現增長態勢。

徐州光伏開展精細化切片技術項目

CASE

月固廢產生量大幅減少至

600 噸

2024 年，徐州光伏進行全新固廢處理與回收體系的研發，推廣細線化切片技術，並與專業環保科研機構合作開發循環利用技術。新體系投運後成效顯著，月固廢產生量大幅減少至 600 噸，每月減少委外處理費用 20 萬元，回收利用降低了新原料採購成本約 18 萬元，實現了經濟效益與環境效益的雙贏。

	單位	2024 年	2023 年
硅料	有害廢棄物	772	1,505
	有害廢棄物排放密度	噸 / 噸硅料	0.003
	無害廢棄物	94,103	75,431 ¹
	無害廢棄物排放密度	噸 / 噸硅料	0.35 ²
硅片	有害廢棄物	544	469
	有害廢棄物排放密度	噸 / 兆瓦硅片	0.017 ³
	無害廢棄物	50,684	57,301 ⁴
	無害廢棄物排放密度	噸 / 兆瓦硅片	1.57 ⁵

協鑫科技 2023-2024 年硅料和硅片廢棄物排放情況

¹ 因統計口徑調整，已對 2023 年度相關數據進行重述。
² 因江蘇中能棒狀硅裝置拆除，導致一次性無害廢棄物排放量上升、無害廢棄物排放密度上升。
³ 2024 年，蘇州光伏調整廢氣處理設備的活性炭更換頻率，導致有害廢棄物總量及排放密度增加。
⁴ 因統計口徑調整，增加生活垃圾、塑料廢棄物等數據，已對 2023 年度相關數據進行重述。
⁵ 因硅片產能利用率下降，導致無害廢棄物排放密度上升。

資源管理

協鑫科技致力於將資源節約理念融入生產運營的各個環節，制定《節能節水管理細則》《節能減排環保工作計劃》等相關管理制度，明確資源管理的職責，包括水資源與能源目標計劃的制定、日常運行中的資源管理以及資源績效指標考核等內容。

組織架構

協鑫科技高度重視能源及水資源管理，由執行董事、聯席首席執行官蘭天石領導協鑫科技能源及水資源相關策略制定並監督實施；ESG 委員會負責全面監督能源及水資源目標的制定及執行情況，可持續發展管理委員會在聯席首席執行官領導下負責制定並領導各基地公司執行落地；戰略運營中心負責確保這些戰略在本集團各基地和部門得到有效貫徹，同時監控關鍵績效指標並提供支持。組織架構有效保障本集團能源和水資源管理上的決策科學化和執行高效化。

績效考核

協鑫科技依據各產品水耗、能耗特性制定年度績效目標，定期考核具體工段對節水節能計劃的執行情況，並與各基地責任人簽訂《年度經營目標責任書》，保證年度目標的達成。

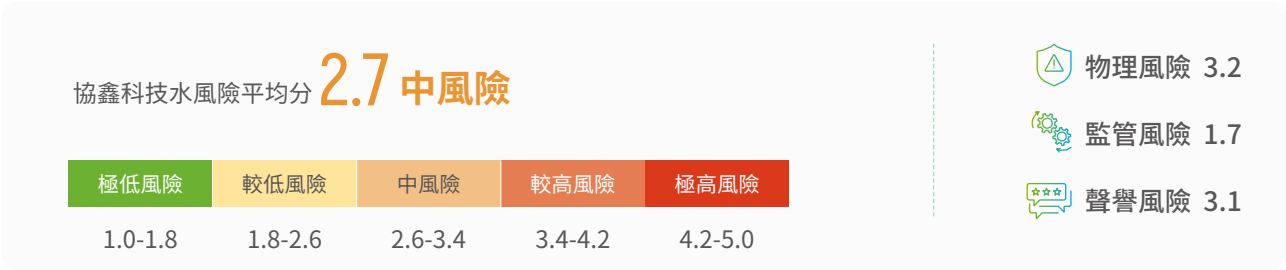
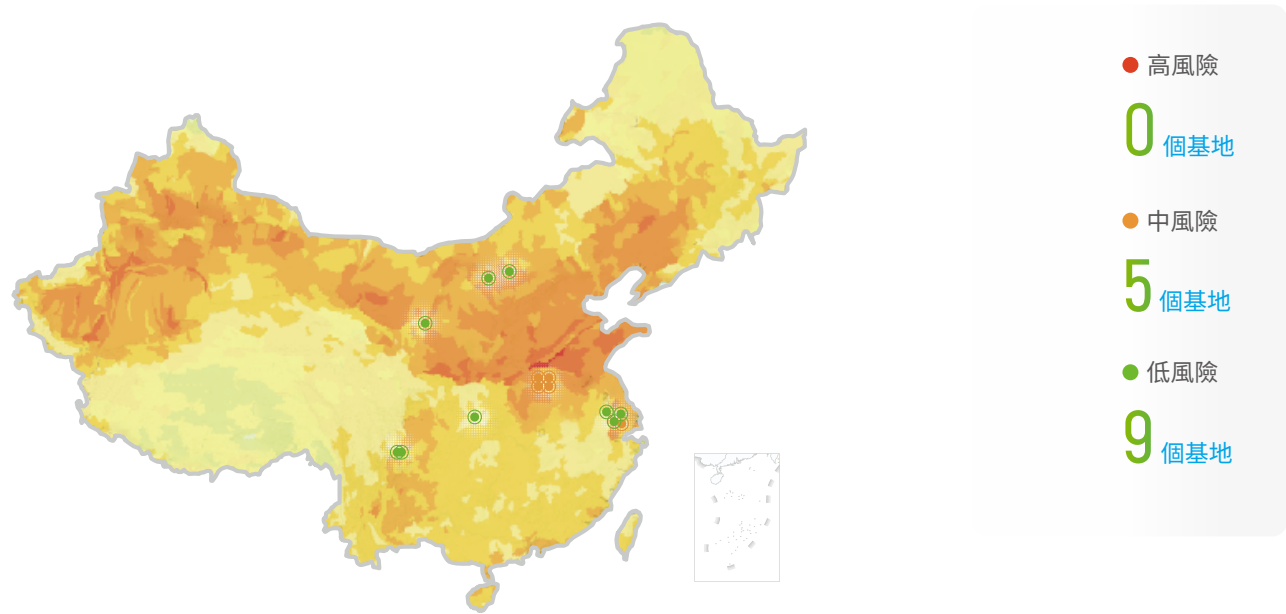


水資源管理

協鑫科技注重水資源可持續利用及產品用水管理，基於定期評估各生產基地的水資源風險狀況，科學定制節水增效方案，全面推進水資源循環利用措施，著力構建綠色低碳的水資源管理模式，實現水資源利用效率的持續提升。

水風險管理

協鑫科技每年定期參考 WWF 全球水風險評估工具對各個基地公司運營所在地的水資源情況進行風險評估，根據風險評估結果制定不同等級的水資源管理策略。2024 年，協鑫科技對 14 個運營地（13 個基地公司及 1 個行政管理中心）開展了全面的水風險評估，評估內容涵蓋流域聲譽風險¹、流域物理風險²及流域監管³風險，以確保水資源風險可控。



協鑫科技流域物理風險地圖

評估結果顯示，協鑫科技整體水風險為 2.7 分，中等程度。本集團對每個運營地進行風險評估，根據各基地風險等級制定針對性的水資源管理策略，降低水風險並確保水資源的可持續利用。

風險類型	應對措施	風險等級及基地數量 ⁴		
		高風險（0）	中風險（5）	低風險（9）
聲譽風險	定期評估用水效率和水資源管理績效，向利益相關者披露相關廢水排放數據等信息，降低因信息不對稱引發的聲譽風險	✓	✓	✓
	積極參與流域保護項目，與當地政府、社區和非政府組織合作，共同推動流域水資源保護	✓	✓	
	制定危機應對預案，明確相關危機發生時的應對流程；建立輿情監測系統，實時跟蹤相關的媒體報道和公眾反饋	✓		
監管風險	嚴格遵守國家及地方流域保護的法律法規，確保流域範圍內所有的運營活動合法合規	✓	✓	✓
	制定科學合理的用水定額標準，並依據此標準對年度和月度的節能節水計劃執行情況進行嚴格考核，確保節水目標有效達成	✓	✓	
	與當地政府及環保部門保持緊密溝通與協調，積極參與流域相關的政企交流活動	✓		
物理風險	建立完善的水資源管理體系，明確各層級管理職責，制定節水措施以及水資源開發與利用規劃	✓	✓	✓
	引進先進水處理技術，推進節水改造，確保污水達標排放，提高污水回用率和替代水源使用比例，提升水資源利用效率	✓	✓	✓
	制定詳細的節水、減少廢水排放目標，將節水目標納入到員工績效考核中	✓		

協鑫科技各等級水風險應對舉措

硅粉業務	硅料業務	硅片業務
- 利用鍋爐排污水、雨水及冷卻塔排污水替代新水，減少新水消耗 - 採用有壓雨水替代新水，降低鍋爐降溫池補水需求	- 積極開展排水系統優化，實現水資源循環再利用 - 安裝並配置污水處置裝置，成功實現「廢水零外排」目標	- 利用處理後的中水作為替代水源，降低對自然水資源的依賴 - 採用工藝改造、節水項目實現減少用水量

協鑫科技各業務水風險應對措施

¹ 流域聲譽風險：指負面的公眾輿論帶來的潛在風險，主要體現在對公眾水的認識、當地文化數量的密集程度及媒體關注程度；主要考量四大指標：水在當地文化及對當地生物多樣性的重要性、媒體關注度及水文衝突發生風險。

² 流域物理風險：指受人類活動和自然因素的影響，造成的水量、水質及水生生態系統的風險，包括四大風險類別：缺水風險、洪水風險、水質風險及對生態系統依賴性。

³ 流域監管風險：指政府在水資源管理過程中實施監管措施所引發的潛在風險，涉及用水權分配、廢水排放定價機制、水質標準制定等方面；主要包括四大風險類別：政策環境不確定性、機構與治理效能不足、管理工具應用缺陷、以及基礎設施與資金支持風險。

⁴ 分別對各基地的物理風險、監管風險、聲譽風險進行評估高中低，若該基地三類風險中出現兩個及以上高風險等級即為高風險，出現一個高風險即為中風險，其他情況為低風險。

報告期內

本集團共開展節水工藝項目共

7 項

年度內預計實現水資源節約

141.14 萬噸

水資源節約

協鑫科技始終將水資源保護置於企業發展的戰略高度，通過實施多項節水措施，切實維護基地公司周邊水域生態安全。本集團著力改進生產工藝，顯著提高水資源使用效能，確保區域水環境質量穩定。在此基礎上，本集團持續推進中水回用項目，積極採用替代水源，降低對自然水體的依賴，為促進區域水生態平衡做出積極貢獻。

2024 年，協鑫科技探索節水新路徑，通過提升循環水和再生水利用率、增加中水回用以及實施節水改造等措施，全方位提高水資源利用效率。報告期內，本集團共開展節水工藝項目共 7 項，年度內預計實現水資源節約 141.14 萬噸，整體水單耗同比下降 23%，超額完成年度目標。



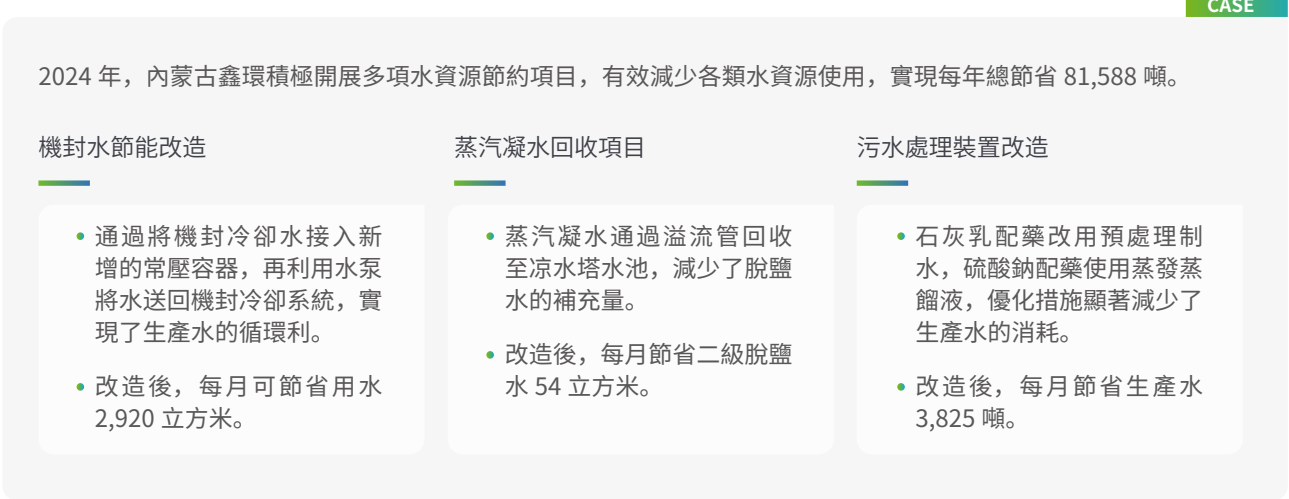
協鑫科技硅料和硅片節水目標及完成情況

硅粉	內蒙古鑫元餘熱鍋爐排污水通過降溫池降溫後，回收至雨水系統進行收集儲存，再次利用於冷卻塔補水，冷卻塔排污水優先供應硅石水洗使用，剩餘部分輸送至顆粒硅進行廢水處理。	年度內實現硅石水洗節約用水 17,099 噸
硅料	樂山協鑫開展循環水裝置優化項目，項目優化前補水量 171m³/h 使用後 137m³/h，節約用水約 34m³/h	年度內節省水約 199,104 噸
	內蒙古鑫環推進機封水節能改造、蒸汽凝水回收項目及污水改造項目，有效節約生產運營各環節的水資源使用	- 封水節能改造項目年度累計節水 35,040 噸 - 蒸汽凝水回收項目年度累計節省二級脫鹽水 648 立方米 - 污水處置裝置改造項目年度累計節水 45,900 噸
硅片	徐州光伏擴大再生水使用範圍，減少地表水取用；對冷卻塔污水進行回收利用，降低新水的使用量的同時減少了污水排放量	- 再生水利用率從 73.62% 提升至 83.03% - 冷卻塔回收水 63.28 萬噸，年度共計節水 106.87 萬噸
	蘇州光伏對車間濾液直供系統進行改造優化，有效減少漿液系統冷卻液的使用	每台切片機節約純水 1.6 噸，年度共計節約純水 5,840 噸
	寧夏晶體對廠區周圍綠化用水的供水系統進行優化改造，採用污水站處理後的中水替代原有的新鮮水進行補充灌溉	年度累計節約綠化澆灌新鮮水 8,827 噸
鈣鈦礦	協鑫光電在項目施工時預留空調箱凝水管道和收集水箱，夏季將收集的凝水匯總到冰機冷卻塔，可降低自來水上水量和水溫	年度回收凝水 30,240 噸

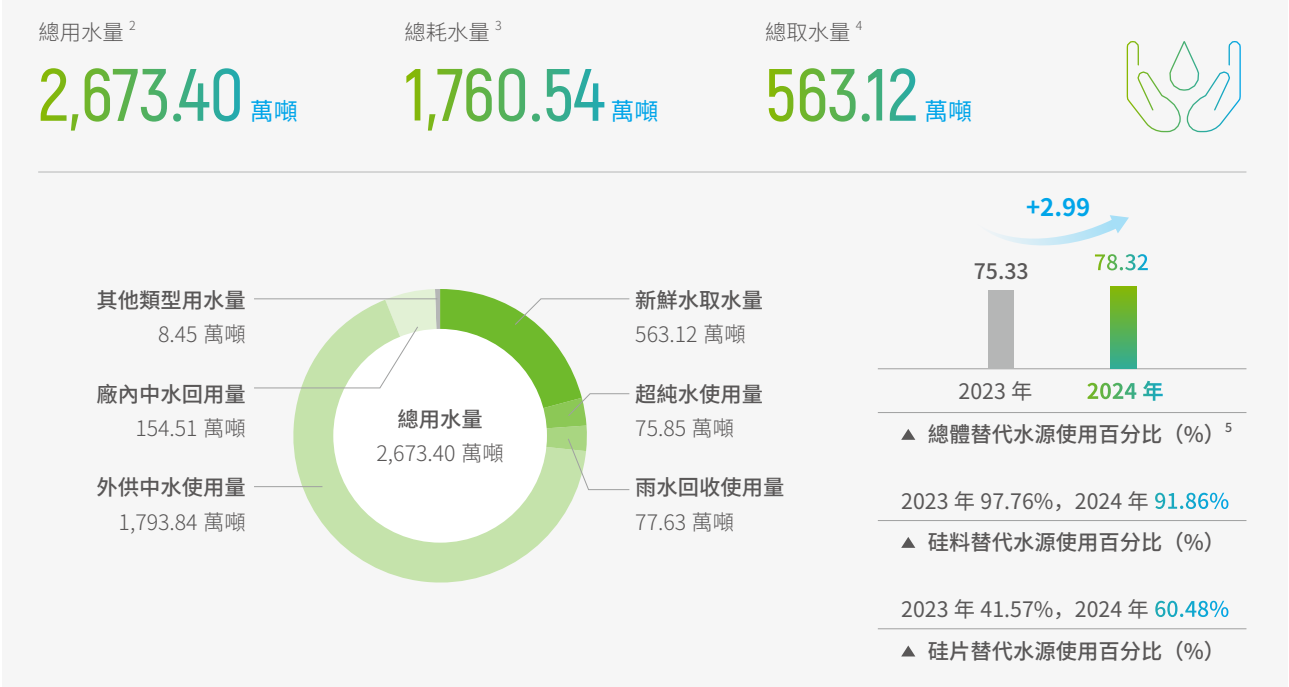
協鑫科技 2024 年節水亮點措施

¹ 受 2024 年硅料企業產能集中釋放影響，導致硅片水單耗呈現上升趨勢。

內蒙古鑫環持續開展水資源優化項目



此外，本集團積極推動員工和供應商夥伴共同開展節水行動。各基地公司不定期組織開展節水培訓，向員工深入講解日常辦公及生產環節的節水技巧，顯著提升全員節水意識。2024 年，內蒙古鑫環通過政策解讀、技術培訓、案例分享等多種形式，重點圍繞化工生產特點，開展了循環水系統優化、廢水回用等專題培訓，有效強化了員工的節水意識與操作規範。



協鑫科技 2024 年水資源排放情況

² 總用水量包括全年所有活動直接或間接使用的水資源總量，涵蓋新鮮水取水量、超純水使用量、雨水回收使用量、外供中水使用量、廠內中水回用量及其他類型用水量。

³ 總耗水量包括在生產運營過程中消耗掉的水資源量。

⁴ 總取水量包括從自然水體（地表水、地下水）、市政管網等外部水源直接抽取的新鮮水量。

⁵ 替代水源使用量包括外供中水使用量、雨水回收使用量、廠內中水回用量、其他類型用水量。

能源管理

協鑫科技深入挖掘生產運營過程能耗節約空間，積極使用可再生能源，優化能源結構。2024 年，協鑫科技各基地採用工藝革新、運行優化、技術升級等手段，顯著提升能源利用效率。報告期內共開展 8 項節能技改項目，年度內預計實現節電 22,374 萬千瓦時。與此同時，協鑫科技在 2024 年持續加大可再生能源應用規模，全年可再生能源使用總量突破 2,741,143.13 兆瓦時，較 2023 年實現 90 倍的顯著增長。



徐州坨塢開展綠色高效烘燒一體隧道窑項目

CASE

2024 年，為提升生產效率和產品質量，徐州坨塢新建一條 100 米烘燒一體隧道窑。該項目採用先進的低氮燃燒燒嘴技術，顯著降低了氮氧化物的排放，有效節約天然氣用量，實現每月減少天然氣使用 10 萬 m³。此外，新窑爐的運行大幅提升了坨塢品質，進一步增加產品強度、減少變形、降低金屬雜質含量。

協鑫科技各基地公司不定期組織開展節能培訓，深入講解日常辦公及生產環節的節能技巧。涵蓋辦公設備合理使用、隨手關燈關水，生產上設備運行管理與工藝流程優化等方面知識，以此顯著提升全員節能意識。2024 年，內蒙古鑫環舉辦了聚焦工藝優化、設備能效提升及資源循環利用的專題培訓，通過政策解讀、案例分析和現場實操等方式，持續推進生產流程的綠色化改造。

		單位	2024	2023
硅料	綜合能源消耗總量	兆瓦時	13,497,318 ¹	12,161,892
	綜合能源消耗密度	兆瓦時 / 噸硅料	50.14	52.36
硅片	綜合能源消耗總量	兆瓦時	1,397,002	1,426,199
	綜合能源消耗密度	兆瓦時 / 兆瓦硅片	43.33 ²	27.92

協鑫科技 2023-2024 年硅料和硅片能源使用情況 ³

¹ 受 2024 年硅料企業產能集中釋放影響，導致綜合能耗呈現上升趨勢。
² 受 2024 年硅片企業產能利用率下降，導致綜合能耗密度呈現上升趨勢。
³ 綜合能耗數據參考《綜合能耗計算通則》（GB/T 2589 2020）計算得出。

硅粉	內蒙古鑫元對轉鼓濾渣進行回收再利用，通過乾燥和提純去除濾渣中的雜質，將其與副產品硅粉混合加工形成硅塊並研磨成硅粉	預計節約 4,620 噸標準煤能量
	為降低工業硅電耗，通過自動配電提升智能化操作水平，降低冶煉電耗，通過工藝系統數據分析試驗，控制運行參數，落實降低動力電耗	年度電單耗降低 5.5%，節約電量約 16,900 萬千瓦時
硅料	內蒙古鑫元改進氫氣回收系統，在現有的設備上增加三通管道，將高壓氫氣直接送回生產系統，低壓氫氣則經過加壓處理後重新使用，在不增添新設備的基礎上實現用氣最大化	預計節省 1,022 噸標準煤能量
	內蒙古鑫環引入先進氫氣回收技術，採購高 / 低壓回收氫硅粉過濾器，對冷氫化裝置進行節能改造及設備更新，氫氣損耗顯著降低	年度氫氣回收總量為 762 萬立方米

協鑫科技 2024 年亮點節能降耗舉措

硅片	寧夏光伏對冷卻塔風機控制系統進行了優化改造，將冷卻塔中的 24 台風機改為變頻控制模式，功率降至 17kW	年度節約電量 105.12 萬千瓦時
	徐州光伏改造切片機提高加工效率，並實施更換節能空壓機、推行氫氣回收項目、改造空調系統以及引入自動化設備等節能舉措	更換節能空壓機項目預計每年可節約電量 576.9 萬千瓦時 氫氣回收措施項目年度回收量為 26,875 噸
	高科納米工廠為解決原有的夾套管線存在泄露蒸汽泄露的情況，更換泄露部位的零件，減少蒸汽泄露損耗	預計年度蒸汽節約量為 17,520 噸
其他業務	寧夏晶體將 138 台油泵全部改成幹泵，節約用電的同時減少廢油排放	預計每年節約電量 201.2 萬千瓦時，減少廢油渣產生 50 噸

包裝材料管理

協鑫科技持續推進包裝材料綠色化轉型，通過提升包裝材料回收再利用，提升包裝材料利用率，以「環保、減量、循環」作為發展理念，有效減少材料消耗。協鑫科技主要消耗的包裝材料包括紙箱、木托盤、PE 制品、珍珠棉和硅粉袋等。

2024 年，各基地结合自身情況實施包材循環使用舉措，其中高佳太陽能實現方錠包裝材料及清洗劑噸桶的回收再利用；蘇州光伏將使用過的木托盤集中進行維修再利用，延長木托盤使用週期；河南光伏將運輸包裝袋的蛇皮袋改為紙箱，實現回收循環再利用。

徐州光伏開展廢噸袋多場景循環利用項目

CASE

經測算，預計每年可節約成本達

13.8 萬元

2024 年，徐州光伏積極開展技術改造，創新性地設計出噸袋清洗複用工藝。借助該工藝，原本要被廢棄的噸袋在多晶、單晶及切片分廠得以實現跨工序複用。該成果已形成標準化操作流程，於各個生產單元有序推廣，經測算，預計每年可節約成本達 13.8 萬元。

		單位	2024	2023
硅料	包裝材料使用	噸	17,961 ¹	16,129
	包材使用密度	噸 / 噸硅料	0.07	0.07
硅片	包裝材料使用	噸	3,486	6,692
	包材使用密度	噸 / 兆瓦硅片	0.11	0.13

協鑫科技 2023-2024 年硅料和硅片包裝材料使用量

¹ 受 2024 年硅料企業產能集中釋放影響，導致包裝材料使用量呈現上升趨勢。

應對氣候變化

隨著極端天氣事件頻發，全球氣候風險加劇，應對氣候變化已然成為全球共識。協鑫科技肩負「專註綠色發展，持續改善人類生存環境」的使命，參照國際可持續準則理事會（ISSB）《國際財務報告可持續披露準則第 2 號——氣候相關披露》（IFRS S2 Climate-related Disclosures，以下簡稱「IFRS S2」），積極開展氣候風險識別、評估及應對工作，致力於成為應對全球氣候變化挑戰的中堅力量。

2024 年，本集團以硅料業務為試點，率先開展全價值鏈的氣候實體風險及轉型風險識別評估工作，根據氣候情景分析結果，動態優化現有策略及應對舉措，提升企業氣候韌性的同時努力規避氣候變化對企業帶來的負面影響。未來，本集團將持續開展覆蓋硅片及其他業務線的全價值鏈氣候風險識別評估工作，攜手價值鏈夥伴共創綠色未來。

管治

為保障氣候變化管理工作的科學高效開展，協鑫科技構建以環境、社會及管治（ESG）委員會為核心的三層級氣候管治架構。在 ESG 委員會的戰略引領下，本集團形成權責清晰、自上而下的氣候管治體系，確保氣候策略得以落實於各層級的業務決策中。

管理職級		職責
治理層	環境、社會及管治（ESG）委員會	負責監督和審批集團氣候戰略及行動規劃，定期監督氣候變化目標的執行進展。
管理層	可持續發展管理委員會	負責監督氣候變化風險管理工作，確保在企業決策、投資及運營過程中落實應對 ESG 和氣候風險的策略。
	可持續發展中心	負責統籌推進集團氣候治理工作，推動各職能部門及各基地公司開展氣候風險識別與應對措施。
執行層	ESG 執行小組	負責動態追蹤國內外氣候政策趨勢，結合歷史數據識別對集團業務和財務表現具有重大影響的氣候風險，制定相應的風險管控措施。

氣候變化管理架構



2024 年

完成 ESG 委員會和可持續發展管理委員會 TCFD 專項培訓各

1 次

本集團制定並發佈《關於發佈應對氣候變化與可持續發展管理辦法的通知》，致力於適應或減緩氣候變化對集團業務的影響，並攜手其他利益相關方共同推動節能減排的經濟轉型。

2024 年，本集團積極開展氣候相關培訓，完成 ESG 委員會和可持續發展管理委員會 TCFD 專項培訓各 1 次，提升董事及高管對氣候變化風險管理的認知與技能水平。此外，本集團將氣候相關目標（如能耗相關），列入內部董事、監事及高級管理人員的年度績效考評體系中，積極督促氣候治理目標的達成。

策略¹

為制定氣候變化應對策略，協鑫科技對氣候相關風險和機遇進行識別和評估，按業務板塊分步開展相關工作。2024 年，本集團通過收集硅料業務價值鏈重點環節所處地理位置及氣候相關指標財務數據，結合國際主流氣候情景，對氣候風險開展影響重要性和財務重要性評估，結合評估結果制定針對性的應對策略，增強自身氣候韌性。

氣候情景分析

本集團主要基於聯合國政府間氣候變化專門委員會（IPCC）AR6² 的 SSP1-2.6、SSP5-8.5 情景及國際能源署（IEA）³ 的 Net Zero 2050 及 Stated Policies Scenario 情景，分別評估實體風險及轉型風險對集團產生的影響。

	低溫情景	高溫情景
選擇情景	SSP1-2.6	SSP5-8.5
情景描述	在低溫情景設想下，全球於 2050 年實現淨零排放，並且有 50% 機會將 2100 年升溫控制在 1.5° C 內，與《巴黎協定》目標一致。	在高溫情景設想下，全球平均氣溫將大幅上升，在 2100 年可能會超出工業化前水平基礎上的 4°C，社會經濟朝著高度依賴化石能源的高碳排放方向發展。

氣候實體風險評估情景選擇

	低溫情景	高溫情景
選擇情景	Net Zero 2050 （NZE）	Stated Policies Scenario （STEPS）
情景描述	2050 年淨零排放情景 （NZE） ⁴ 是一個規範性情景，展示了全球能源部門到 2050 年實現二氧化碳淨零排放的途徑，其中發達經濟體將比其他經濟體更早實現淨零排放。 該情景還實現了與能源相關的主要可持續發展目標（SDGs），特別是到 2030 年實現清潔現代能源普及供應和大幅改善空氣質量。它符合政府間氣候變化專門委員會（IPCC）第六次評估報告中評估的減排目標，將全球氣溫升幅限制 1.5 °C（至少有 50% 的概率）。	既定政策情景 （STEPS） ⁵ 通過對當前政策格局的詳細審查，讓人們了解能源系統發展的主流方向。該情景分析的結果反映了對實際實施或已宣布的政策和措施的逐個部門詳細審查，並不自動假定所宣布的政策和氣候目標一定會實現。 STEPS 評估的政策範圍很廣，包括《巴黎協定》中的「國家自主貢獻」等。在此情景下，全球氣溫將在 2100 年上升至 2.4 °C（概率為 50%）。

氣候轉型風險評估情景選擇

時間範圍

本集團設立短中長期時間範圍，依據自身溫室氣體減排目標、水資源目標及科學碳目標倡議（SBTi）建議，設定 2024-2026 年為短期範圍；參考國家 2030 年前實現「碳達峰」目標，設定 2027-2030 年為中期時間範圍；基於國家 2060 年前實現「碳中和」及科學碳目標倡議（SBTi）建議，設定 2031-2050 年為長期時間範圍。



氣候風險與機遇識別

2024 年

協鑫科技依照上述氣候風險與機遇管理流程，識別出氣候風險與機遇共



機遇類型	機遇細分	機遇描述
資源效率	資源利用率提升	優化制造工藝和節能技改項目，提高資源（材料及水資源）利用效率，將降低運營成本。
能源來源	使用可再生能源	使用光伏等可再生能源，節約能源成本，降低煤炭能源價格上漲帶來的運營風險。
產品和服務	研發和創新開發低碳產品	光伏發電作為未來主流的清潔能源，肩負全球「碳中和」使命，具有巨大增量空間。協鑫科技的 FBR 顆粒硅產品滿足消費者對氣候友好型產品的需求，增強行業競爭力和公司收入。
市場	進入新市場	全球超 100 個國家提出「碳中和」目標，光伏作為清潔能源成為能源轉型的中堅力量，協鑫科技若領先進入能源轉型急迫的國家及地區，將提升市場佔比並增加公司收入。
	使用公共部門的激勵措施	為鼓勵和支持光伏發電的發展，國家出台一系列補貼政策。協鑫科技積極響應國家相關政策，將獲得國家及地方政府的補貼，降低資金壓力。
韌性	資源替代 / 多樣化	加強原材料替代性和多樣化，提高供應鏈可靠性，將降低運營中斷風險及潛在財務損失。

主要氣候機遇

¹ 本次氣候風險評估披露結果僅針對硅料業務，協鑫科技將逐步按業務板塊開展氣候風險評估工作，並在未來的報告中進行成果的更新。

² 指政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）發佈的第六次評估報告（Sixth Assessment Report, AR6）。

³ 國際能源署（International Energy Agency, IEA）是一個政府間組織，成立於 1974 年，總部位於法國巴黎。IEA 的初始目標是協調應對石油供應危機的措施，但隨著時間的推移，其使命已擴展到涵蓋全球能源安全、經濟發展和環境保護。

⁴ <https://www.iea.org/reports/global-energy-and-climate-model/net-zero-emissions-by-2050-scenario-nze>

⁵ <https://www.iea.org/reports/global-energy-and-climate-model/stated-policies-scenario-steps#abstract>

風險類型	風險因素	風險描述	應對舉措
急性風險	台風 / 熱帶氣旋	- 廠房及設備受損，增加維修成本降低運營能力。 - 供應鏈中斷延緩物流，導致物資短缺影響生產。 - 員工健康與安全受威脅導致生產中斷。	- 依據各季節氣象特點，針對性對運營設施、生產設備的防災性進行檢查。 - 制定應急防災預案並定期開展演練。
	極端降水	- 設施損壞中斷生產，降低收入增加成本。 - 物流受阻延緩供應，影響原料與產品交付。 - 廢水處理壓力增加，降低效率提高成本。	- 對生產設備進行防水密封處理，防止滲水短路或結構腐蝕。 - 增設臨時儲水設施或應急處理設備，防止暴雨導致廢水溢出和處理系統超負荷。
	極寒天氣	- 循環水系統結冰，降低生產效率增加維護成本。 - 供應鏈運輸受阻，導致原料斷供引發停產。 - 能源消耗增加，導致運營成本上升。	- 加強內蒙古各基地冬季設備保養及維護，落實防凍防淋措施。 - 採用餘熱回用等方式提升能源使用效率，降低能源消耗。
	極熱天氣	- 能源限電中斷生產，影響產量增加複產成本。 - 冷卻系統效率降低，提高用水成本增加運營支出。 - 員工健康與安全受威脅，減少生產力導致收入下降。	- 優化制冷機組運行策略，避免高負荷連續作業，加強維護，確保高效運行。 - 建立可靠工藝監控系統，保障生產設備安全運行。 - 樂山協鑫等高風險基地完善斷電應急預案，強化夏季節電措施。
	海平面上升	- 低地淹沒損壞設備，造成資產減值增加損失。 - 供應鏈中斷阻礙物流，減少原料供應降低收入。	- 提升廠區內排水系統標準，減少海平面上升導致的淹沒風險。 - 持續跟蹤海平面變化趨勢，制定動態調整的應對方案以降低長期風險。
慢性風險	乾旱與水資源短缺風險	- 用水短缺導致生產設施停運，減少產出降低收入。 - 供水價格上漲致使運營成本增加。 - 冷卻系統效能下降加速設備損耗。	- 開展水資源風險評估，制定風險緩解措施。 - 開發空冷技術等節水設備，減少用水量。 - 加強廢水回用，實現零排放，提升水資源利用效率。
	降雨模式和天氣模式出現極端變化	- 基礎設施塌陷導致停產，影響產量延緩恢復進度。 - 供應鏈中斷阻礙物流，減少原料供應降低收入。 - 廢水處理壓力增大，提高排放成本影響運營效率。	- 優化廠區排水系統、加固支架和地基，以應對長期極端降雨和天氣波動。 - 佈局多元化供應商和物流路線，並儲備關鍵物資，減少極端天氣導致的供應中斷風險。

主要實體氣候風險

風險類型	風險因素	風險描述	應對舉措
政策風險	節能減排相關政策趨嚴	政策趨嚴對光伏材料生產的能耗和碳排放提出更嚴格標準，協鑫科技需採用高效節能技術和設備以滿足要求，可能導致合規成本增加。	升級綠色技術及綠電系統，降低碳排放與產品碳足跡，定期碳盤查披露數據，動態跟蹤政策以控制成本。
	對現有產品及服務的強制性監管	強制性監管要求光伏材料生產商降低單位產品能耗和碳排放，協鑫科技需增加投入以確保合規，包括碳排放監測、報告及應對碳交易成本。	推進低碳生產工藝升級和碳管理體系建設，優化能耗與排放數據監測，主動參與碳交易以降低合規成本。
	環境信息披露合規風險	各交易所陸續出台指引，逐步強化排放量報告義務及合規要求，協鑫科技需要增加對排放監測、報告和核查的投入，同時投入更多資源用於減排技術的研發和應用，增加運營成本。	建立智能化排放監測與報告系統，並加大減排技術研發投入，確保信息披露合規。
	碳定價風險	不同司法管轄區的碳定價機制可能導致光伏材料生產商面臨額外運營成本。若協鑫科技資產被納入碳排放權交易管控範圍，需購買更多碳排放配額或開展節能減排項目，導致成本增加。	動態跟蹤全球碳定價、碳關稅政策趨勢，優化產能佈局與碳資產策略，通過綠電替代和能效提升降低碳配額需求。
	氣候變化相關的訴訟風險	氣候變化相關法律日趨嚴格，違反政策和法律將給協鑫科技帶來訴訟和企業聲譽和財務損失，以及運營中斷產生的損失。	強化氣候合規體系建設，定期開展政策法律風險評估，並制定應急預案以規避訴訟風險。
技術風險	研發失敗風險	研發新型低碳光伏材料需採用新操作、流程或設備，增加企業投入成本；若研發失敗或新技術市場接受度低，將導致轉型失敗，增加負債或盈利下降，影響協鑫科技的行業競爭力和市場地位。	動態調整研發方向與資源投入，平衡創新與風險以保障轉型成功率。
	技術迭代風險	光伏行業技術迭代迅速，協鑫科技顆粒硅存在工藝痛點可能失去低碳優勢，同時非硅基新材料興起但公司主營仍依賴顆粒硅，若研發跟進不及時將影響市場競爭力 and 行業地位。	構建多技術路線並行研發體系，加速顆粒硅工藝優化並佈局非硅基新材料。
市場變化	供應鏈低碳化要求提高風險	下游客戶對供應鏈提出碳減排要求，協鑫科技若無法提供產品碳足跡認證或滿足低碳化標準，將面臨業務合作減少和產品溢價能力下降的風險。	加速建立全生命週期碳足跡管理體系，推進綠色認證與低碳技術應用。
	價格競爭與需求波動風險	受「雙碳」政策和貿易政策影響，光伏上游材料市場供需失衡，協鑫科技顆粒硅售價持續走低且低於同行，面臨產能過剩和價格戰風險，增加經營難度，降低盈利能力。	實施動態產能調控與成本精細化管理，同時拓展高附加值差異化產品線。
聲譽風險	股價波動與投資者信心下滑風險	監管機構、投資者及客戶對氣候表現要求日益嚴格，協鑫科技若未能充分披露或管理不當，將面臨聲譽損害和利益相關方負面反饋，導致市場信任度下降、股價波動和融資困難。	強化 ESG 信息披露與氣候風險管理透明度，堅持顆粒硅等綠色產品研發優勢，主動與投資者溝通低碳技術突破與可持續發展舉措。

主要轉型氣候風險

風險管理

本集團建立完善的氣候風險與機遇管理流程，對氣候風險與機遇開展影響重要性及財務重要性評估，並制定應對策略，最終形成氣候風險識別、評估及應對策略的閉環式管理。



指標與目標

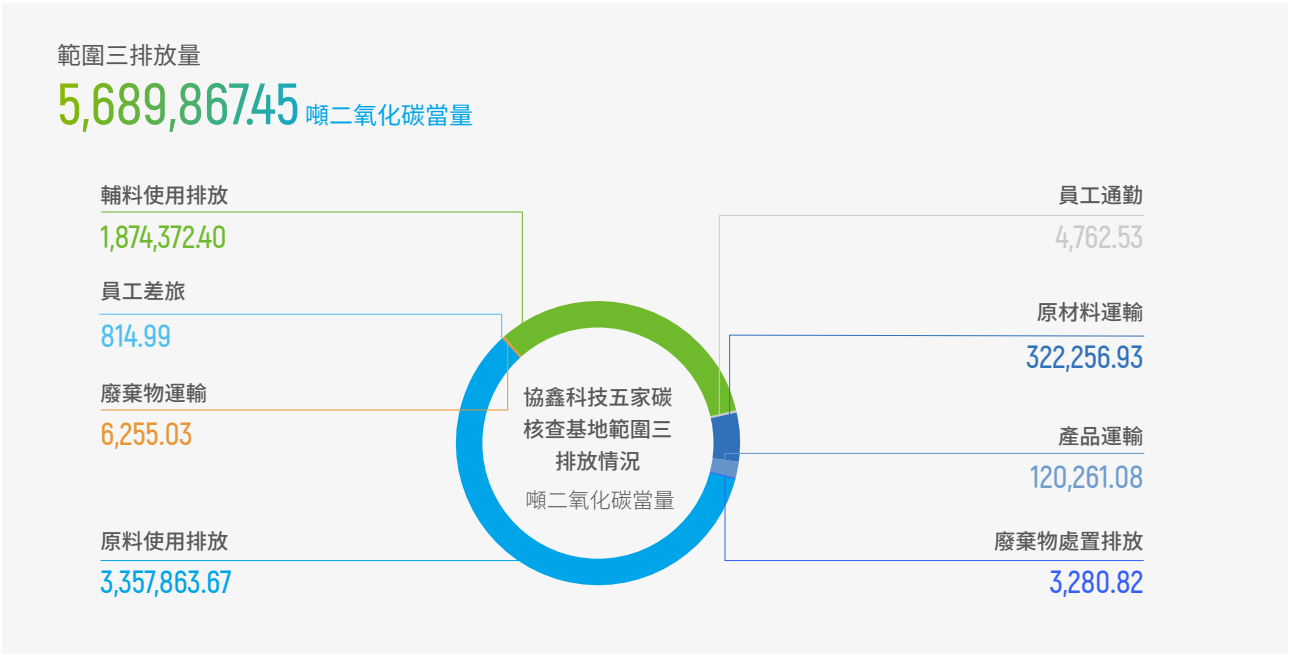
排放現狀梳理

本集團範圍一及範圍二溫室氣體排放主要來源於煤炭、汽油、柴油、天然氣等化石燃料消耗以及外購電力使用。2024 年，協鑫科技通過部署智能化能源監測系統、優化工業冷卻系統效率、擴大分佈式光伏裝機規模等措施，持續推進溫室氣體減排工作。同時，本集團積極打造綠色工廠，將環保與低碳理念深度融入項目全週期，從源頭推進減碳降耗，加快企業綠色低碳轉型步伐。

2024 年，本集團持續對江蘇中能、徐州光伏、樂山協鑫、內蒙古鑫元及內蒙古鑫環五家子公司開展範圍一、二及三的溫室氣體第三方核查工作。未來將重點深化範圍三排放管理，通過供應鏈碳足跡溯源與關鍵環節減排協作，構建覆蓋全價值鏈的低碳生態體系。

指標	硅料			硅片		
	單位	2024 年	2023 年	單位	2024 年	2023 年
範圍一排放量	噸二氧化碳當量	2,526,329	2,355,961	噸二氧化碳當量	7,284	846
範圍二排放量	噸二氧化碳當量	2,549,025	2,674,477	噸二氧化碳當量	589,594	984,293
溫室氣體排放總量（範圍一、二）	噸二氧化碳當量	5,075,354	5,030,437	噸二氧化碳當量	596,878	985, 139
溫室氣體總排放強度（範圍一、二）	噸二氧化碳當量 / 噸硅料	18.85	21. 66	噸二氧化碳當量 / 兆瓦硅片	18.51	19.29

協鑫科技 2023-2024 年硅料和硅片溫室氣體排放¹

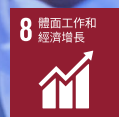


03 才能無限

協鑫科技堅信每一位員工蘊藏無限的潛能與創造力。秉承「協同一家」的價值觀，本集團不僅專注於技術創新，更致力於為每一位員工搭建成長與發展平台，提供優質的資源支持、包容的工作氛圍、安全與健康的工作環境，打造「才能無限」與員工共贏的協鑫科技。

多元共融 | 人才吸引與留任 | 人才成長 | 安全健康

本章回應的 SDGs 目標



多元共融

協鑫科技致力通過多元的人才隊伍，打造開放平等的工作氛圍。本集團高度重視多元化與人權保障工作，董事會負責人權風險與員工多元化管理事項，可持續發展管理委員會授權可持續發展中心負責執行具體管理工作，所有子公司都設置 ESG 行動組，以監督和管理對人權標準的遵守情況，並執行各自的人權風險管理工作與多元化項目的實施。

人權保障

協鑫科技依照聯合國《工商企業與人權指導原則》（UNGPs）《世界人權宣言》以及國際勞工組織（ILO）核心公約規則，制定了《[企業行為準則](#)》《[人權政策](#)》《[員工權益保護政策](#)》《[童工、未成年工和女職工特殊保護程序](#)》等文件，覆蓋集團所有子公司、合資企業，並推動供應商、合作夥伴共同遵守。本年度，協鑫科技未發生使用童工與強迫勞動等侵犯人權事件。



協鑫科技人權風險管理流程

員工多元化

協鑫科技制定《多元、平等與包容政策》，在招聘、薪酬福利、員工發展等方面促進多元化人才隊伍建設。本集團公開制定員工多元化目標，向所有員工開展多元化主題培訓，並年度開展內部意見收集與評估，將平等與包容文化深入每一位員工心中。

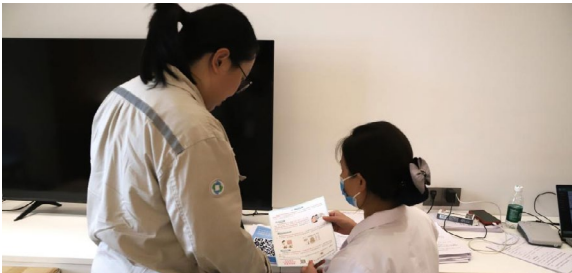


協鑫科技在工作中加大對女性員工權益保護，於辦公區域設置母嬰室與兒童保育設施，為哺乳期員工取消夜班工作安排並提供每天一小時哺乳假。本集團定期免費為女性員工開展專項體檢與「兩癌篩查」，增強女性員工自我保護意識。

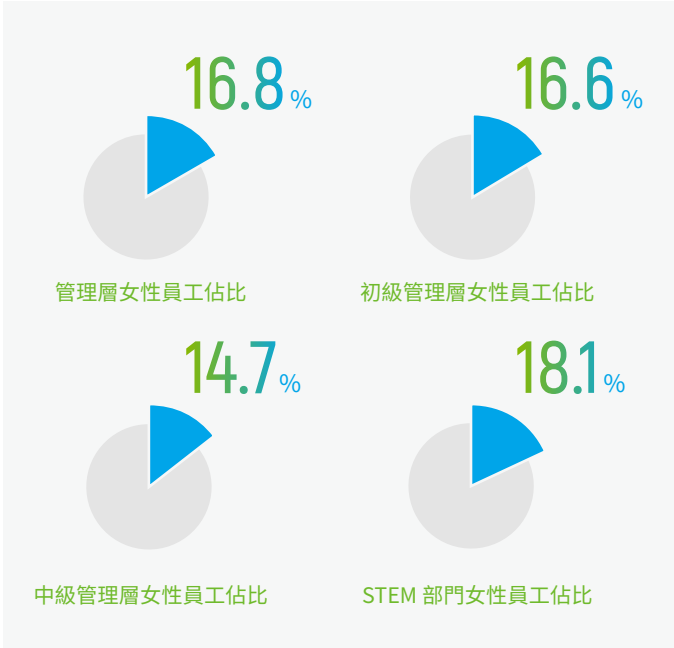
協鑫科技為殘疾員工提供平等的福利與就業機會。報告期內，本集團與殘聯合作，僱傭 15 名殘疾員工，並設置無障礙電梯、坡道等設施保障員工安全與便利。



協鑫科技設置母嬰室



開展女性員工專項體檢



協鑫科技 2024 年員工多元化績效

員工溝通

協鑫科技尊重員工自由結社與集體談判的權利，制定《協鑫科技工會章程》建立健全民主管理制度。2024 年，本集團召開職工代表大會，首次以線上無記名方式開展選舉，並於會議簽署《集體合同》《女職工權益保護集體合同》《工資集體協商合同》等集體協議文件，簽署覆蓋率 100%，本年度代表大會通過決議 15 件，涵蓋公司管理、制度修訂、薪酬福利等內容，確保員工權益得到保障。

協鑫科技制定《員工關係管理制度》，構建雙向溝通的機制，鼓勵員工充分表達意見與訴求。2024 年，協鑫科技以抽樣形式開展「幸福指數」員工滿意度調研，內容涵蓋公司戰略、員工能力健康度、員工思維健康度等方面，以員工視角幫助改善公司運營中的不足。2024 年員工滿意度超過 85%。調研結束後，針對調研呈現出的問題，本集團組織專題會議制定改善方案，並持續進行追蹤，增強與員工溝通的同時助力組織管理改善。



2024 年

集體協議簽署覆蓋率

100 %

職工代表大會通過決議

15 件

員工滿意度超

85 %



溝通交流

- 定期開展總經理接待日活動，面對面交流傾聽員工心聲，本年度開展活動 6 次；
- 季度開展針對不同類型員工的員工座談會，鼓勵員工暢所欲言，本年度各基地共開展座談會 35 次。



建議征集

- 定期通過人力資源郵箱、員工熱線、員工信箱及職代會等渠道收集員工建議，本年度職代會共收集員工問題 100 餘件，相關提議均進一步跟蹤與落實，問題關閉率 95%；
- 本年度收集的女性關懷活動等員工建議已全部落實。



滿意度調研

- 明確規定年度開展員工滿意度調查，通過匿名問卷的形式組織全員調研。



投訴舉報

- 制定《員工投訴制度》，於辦公場所設置總經理信箱，並於電腦桌面、官網公開舉報郵箱與電話；
- 所有投訴舉報嚴格保密，任何組織和個人不得對舉報人進行打擊報復或歧視對待。

協鑫科技員工溝通及投訴渠道

人才吸引與留任

協鑫科技視人才為最重要的發展資源，通過人才分析構建科學的人才管理體系。本集團建立完備的人才梯隊，基於客觀的績效評估為員工提供清晰的職業發展路徑，並持續優化福利體系，實現人才與企業雙向賦能。

員工僱傭

協鑫科技嚴格遵守《中華人民共和國勞動法》《中華人民共和國勞動合同法》等法律法規，制定《招聘管理規定》《人力資源戰略規劃管理制度》等制度文件，依據戰略規劃、業務發展需求制定招聘計劃。2024 年，協鑫科技以「科技無限」戰略為核心，聚焦研發與技術相關高學歷人才招聘，與高校保持合作關係開展校園宣講會，通過「星光計劃」「北極星計劃」項目，共招聘高學歷研發、管培生人才 20 名，本年度共招聘員工 1,007 名，其中內部員工候選人佔比 1.09%，促進員工內部流動，為本集團長遠發展提供堅實保障。截至報告期末，協鑫科技共有員工 10,844 名，其中勞動合同員工 9,305 名，非勞動合同員工 1,539 名。



協鑫科技 2024 年勞動合同員工僱傭績效

人才發展



2024 年

員工購股計劃覆蓋員工

85名

認購股權數量超過

1,000萬股

協鑫科技以公開透明的原則為全體員工提供平等的職業發展機會，在系統內盤點並識別高潛人才，通過多維度評價方法挖掘梯隊人才開展繼任計劃，為集團發展提供持續動力。

員工薪酬

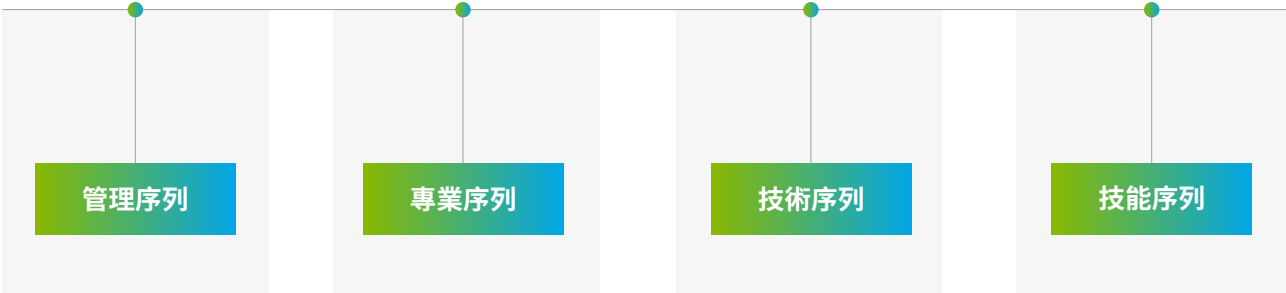
協鑫科技秉承「以崗定級、以能聘人、以績定獎」的原則，制定《薪酬管理制度》《員工績效管理制度》，建立公平並基於績效的薪酬結構，並不斷提升月度、年度浮動工資佔比。為吸引保留人才，落實利益共享機制，協鑫科技不斷健全長期激勵機制，2022年起制定股權激勵計劃，以5年期限兌現授予股權，覆蓋超過230名員工。2024年，本集團開展員工購股計劃，覆蓋85名員工，認購股權數量超過1,000萬股。

績效考評

協鑫科技設立全面績效考核機制，根據評價內容採取年度、季度、月度不同考核週期。本集團建立多維度目標評估模式，將個人目標與團隊重點工作結合，並考慮不同崗位的關鍵評估指標，被考評者可以受到來自管理者、合作者等不同層面的反饋。協鑫科技重視績效結果的公開透明，明確申訴途徑並設立敏捷對話機制，要求部門領導開展績效面談，幫助考核結果不佳的員工完成差異分析、重難點梳理，幫助員工制定績效改進計劃，完善職業發展路徑。

人才晉升

協鑫科技制定《專業技術能力評定及應用管理制度》《內部競聘管理制度》《晉升降級管理制度》等內部文件，明確「管理、專業、技術、技能」四序列晉升路徑，全面拓寬員工晉升渠道。2024年，集團圍繞「知識技能、價值貢獻、核心素質」等多元維度開展全面能力認證，評定結果與崗位聘任、晉升、薪酬調整全面掛鉤，增強員工發展自我、提升技能的積極性。



員工發展

協鑫科技在員工成長與推動戰略發展方面不斷深入落地，通過各層級、各專業人才培養，建立完善的人才發展項目體系。

- 對於新入職員工，本集團制定「師帶徒」計劃，基於基地實際項目情況分配導師，幫助員工快速適應崗位工作，並採用內外部導師聯合授課、多行業對標形式學習培養；
- 對於後備梯隊人才，集團制定管理專業課程，幫助新幹部建立團結協作、高效運轉團隊；
- 對於管理層人才，集團制定崗位輪換制度，設立人力資源與業務專家雙導師制度，以促進企業間內部交流，全面激發人才活力；
- 對於技術人才，集團全面開展質量、特定崗位專業培訓等一系列培訓，使員工具備更有競爭力的專業素質與能力。

人才保留

為確保健康的人才流動與集團長期持續增長，協鑫科技通過多樣的人才吸引與留任計劃支持員工發展，促進人才保留。集團關心、關愛退休員工，為每位員工舉辦退休儀式，對於優秀退休員工，公司將在有合適發展機會、項目合作需求或崗位空缺時發出返聘邀請。2024年，本集團員工總體流失率16.9%，為確保集團人才梯隊穩定與長期的成長需求，未來，本集團將持續施行員工關懷舉措，保持積極的員工溝通，充分發揮企業競爭力。

流失率指標名稱	單位	2024 年數據
員工總流失率	%	16.9
按性別劃分	男員工	17.1
	女員工	16.2
按年齡劃分	30 歲及以下	23.6
	31-50 歲	13.8
	50 歲以上	7.0
按地區劃分	中國內地員工	16.9
	港澳台地區員工	7.7
	海外地區員工	0

協鑫科技 2024 年員工流失率績效¹

¹ 受晶切業務調整，本年度統計主動流失率，主動流失率指在本年度選擇離開組織（如辭職、退休、提前退休等）的員工比例。

員工關愛

協鑫科技制定《福利管理制度》，除保障全體員工包括養老金、醫療保險在內的法定福利外，公司為全體員工提供多樣的非薪酬福利，包括各項津補貼、節日禮金、生日與結婚禮金、免費班車或交通補貼、免費體檢、補充醫療保險與員工宿舍等福利，並額外為核心員工提供健康保險、家庭體檢、住房等福利。此外，本集團通過建設體育設施，組織開展多樣的文化藝術活動等方式，豐富員工生活。報告期內，本集團開展「熱辣滾燙」拳擊體驗及「幸福協鑫」生日會等各類員工活動，提升團隊凝聚力與歸屬感。2024 年，協鑫科技公司福利發放總額 12,378.58 萬元。



2024 年

公司福利發放總額

12,378.58 萬元



「熱辣滾燙」拳擊體驗活動



非遺漆扇制作體驗活動



員工生日會活動



「伏羊節」活動

「鑫悅讀書薈」關注員工心理健康

CASE

2024 年 4 月，協鑫科技開展第三期「鑫悅讀書薈」活動，邀請心理諮詢師解讀作品，通過介紹「焦慮、恐懼、悲傷、抑鬱及憤怒」等影響工作和生活的情緒，帶領員工深入了解情緒，舒緩不良情緒給個人帶來的不利影響。活動實現了全員共讀共學，幫助員工掌握情緒管理應用方法，得到了員工一致好評。



協鑫科技「鑫悅讀書薈」活動

人才成長

協鑫科技將員工成長與發展視為「才能無限」目標的重要組成部分，建立覆蓋各層級、各職能的培訓體系，定制員工個性化成長方案，通過行政管理中心牽頭組織，基地公司積極參與的模式，為所有員工提供發展機會。

培訓體系

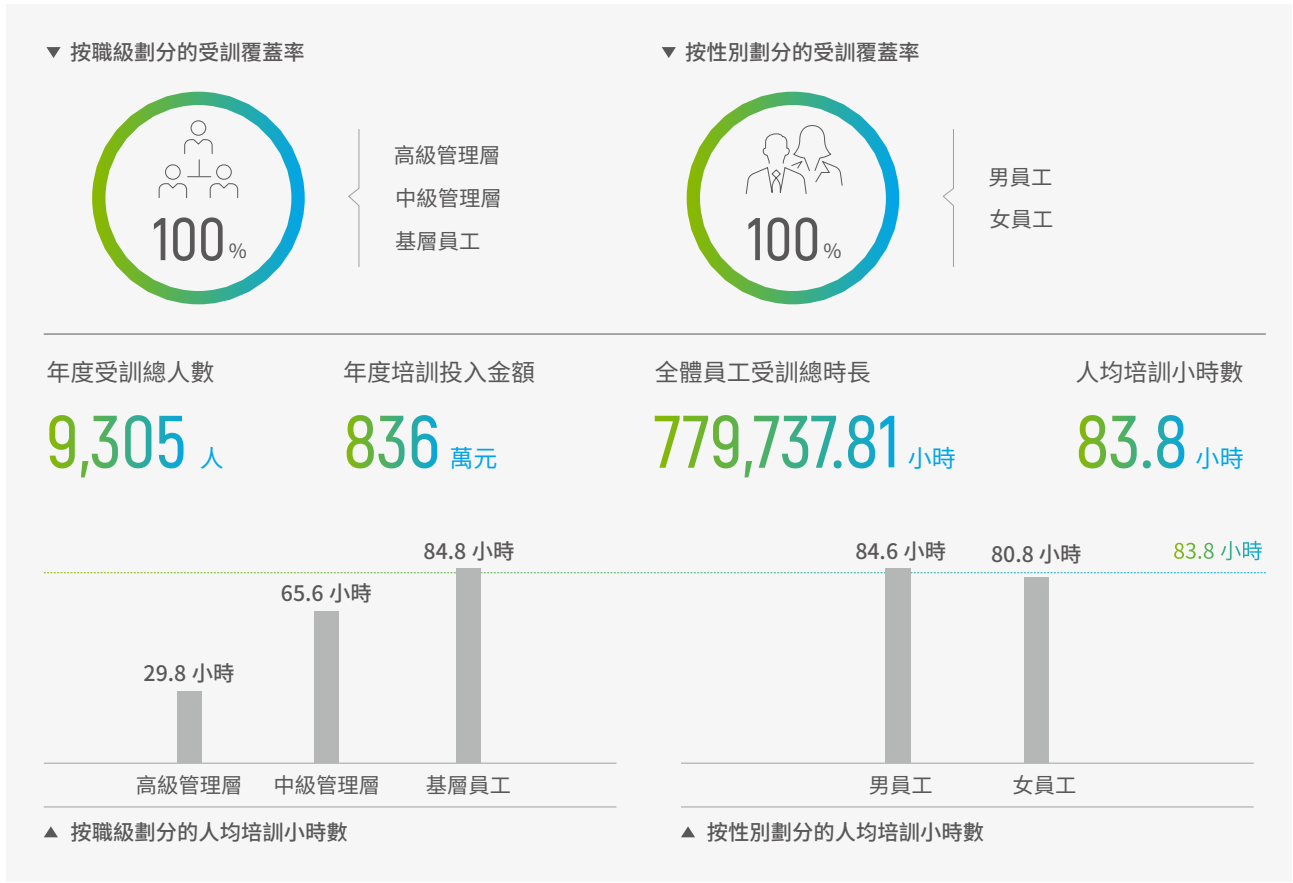
協鑫科技注重人才賦能，建立完善的人才培養體系與發展計劃，制定《培訓管理制度》《內部講師管理制度》《師帶徒管理標準》，並於本年度進行全面修訂，明確集團培訓模型與主要內容，建立集團統一培訓標準，確保員工能力穩步提升。

本集團圍繞戰略落地、文化傳承、知識分享、技能提升等維度建立「鑫五航」培訓體系，通過標準化和分層級的體系為員工成長各階段提供針對性發展計劃。此外，協鑫科技各基地公司除落實「鑫五航」培訓體系的主要內容外，積極面向所有員工開展質量、安全與環境、商業道德等培訓，持續優化培訓資源，為企業持續發展注入動力。

協鑫科技「鑫五航」培訓體系年度開展項目及覆蓋人數



2024 年，本集團年度受訓總人數 9,305 人，年度培訓投入金額 836 萬元，全體員工受訓總時長 779,737.81 小時，人均培訓小時數 83.8 小時。



協鑫科技數字圖書館

CASE

2024 年 8 月，為落實「數字協鑫」戰略，推進學習型組織建設，協鑫科技正式上線與機械工業出版社合作開發的「數字圖書館 2.0」，從 2,500 餘個數字產品清單中篩選經管類電子書、有聲書、視頻課程等優質資源 548 個。依托數字圖書館上線，協鑫科技推出「鑫悅甄選」專欄，結合協鑫文化及業務及管理重點，每月圍繞 1-2 個主題，精選 21 本電子書，主題涵蓋協鑫文化、數字化轉型、精益管理、企業運營等，助力員工專業能力與綜合素質提升。

協鑫科技數字圖書館 2.0

出海正當時

鑫悅甄選

新書推薦

協鑫科技數字圖書館

賦能員工



報告期內

19 名

員工取得質量安全員證書

26 名

員工取得 SA 8000 內審員證書

8 名

員工取得質量管理體系內審員職業資格

協鑫科技鼓勵包括兼職員工及合同工在內的全體員工考取專業資格，並為在職員工提供學位提升資助。協鑫科技積極與教育機構、大學合作，為員工提供外部培訓與能力提升的機會。2024 年，公司與中國石油大學合作辦學，已有 50 名員工順利畢業，公司與江蘇大學開展合作辦學項目，26 名員工預計於 2025 年畢業，與中衛市高級技工學校聯合培養高級技工，14 名員工預計於 2026 年畢業。此外，本年度公司與河海大學、南京信息工程大學等學院聯合開展學歷提升項目，已完成項目宣講。



中國石油大學合作辦學畢業典禮



中衛高級技工學校實訓調研

安全健康

健康與安全體系

截至報告期末

協鑫科技

12 家

生產基地獲得 ISO 45001 職業健康管理體系認證

協鑫科技行政管理中心、徐州光伏、寧夏光伏、江蘇中能

4 家公司

獲得 SA 8000 社會責任管理體系認證證書

協鑫科技嚴格遵守《中華人民共和國安全生產法》《中華人民共和國職業病防治法》等法律法規，制定《安全生產管理制度》《職業衛生管理制度》《應急管理制度》《承包商考核評價管理制度》等一系列 24 項安全標準制度，有效保障員工及承包商健康安全。

協鑫科技設置 EHS 管理委員會負責安全方面的管理方針、目標及工作計劃，監督規章制度落實，另設立 EHS 辦公室落實集團 EHS 的方針政策、法律法規、標準規範及時分析研究評價企業 EHS 工作等。本集團通過簽署《安全責任書》，明確安全生產目標與職責。截至報告期末，協鑫科技 12 家生產基地獲得 ISO 45001 職業健康管理體系認證，認證覆蓋率 92.3%，協鑫科技管理中心、徐州光伏、寧夏光伏、江蘇中能四家公司獲得 SA 8000 社會責任管理體系認證證書。

目標

20 萬工時損工事故率
(含員工與承包商)

<1.5

安全隱患整改率

100 %

事故、事件改進措施
閉環率

100 %

作業場所職業病危害
檢測合格率

100 %

協鑫科技安全生產目標

2024 年完成情況



目標達成

安全生產

報告期內

開展隱患排查

48 次

安全隱患整改率

100 %

協鑫科技從原材料採購、運輸、儲存、生產、廢棄處理過程採取危險化學品全流程安全管控機制，嚴格確保危化品相關生產安全。本集團聚焦風險管理，打造風險管控長效機制。本集團要求下屬基地定期開展風險危險源的識別、排查與評估工作，開展雙重預防機制，形成《安全風險與分級管控清單》，若存在較大及以上風險及時上報集團，並根據風險優先級採取有效制措施進行管控。此外，協鑫科技每季度開展安全隱患排查工作，報告期內，本集團開展隱患排查 48 次，共發現安全隱患 1,415 項，安全隱患整改率 100%，有效降低安全風險。

協鑫科技重視承包商安全管理，將承包商統一納入集團安全健康管理體系，2024 年新增《承包商考核評價管理》《安全文明施工管理制度》《工程安全文明施工標準化手冊》《危大工程管理細則》《施工安全標準化圖冊》等制度。在准入過程中，本集團承包商安全資格開展准入審查，要求承包商全面簽署目標責任書。集團編制《工程項目紅橙黃藍考核細則》作為合同附件並開展過程考核，通過全方位安全巡查、日常檢查、自查自改等方式降低風險。此外，集團組織承包商通過月度安全例會、培訓、應急演練持續提升安全意識。

▼ 承包商工傷死亡數

0 人

▼ 承包商工傷事件數

4 件

▼ 承包商因傷損失小時數

424 小時

▼ 承包商 20 萬工時損工事故率

0.02

▼ 員工因傷損失小時數

21,414

11,832

9,098

同比 -23.1%

2022 年

2023 年

2024 年

▼ 過去三年員工工傷死亡數為

0

▼ 員工工傷事件數

36 件

▼ 員工 20 萬工時損工事故率

0.39

協鑫科技 2024 年健康與安全績效

職業健康

協鑫科技建立並維護風險可控、安全健康的工作環境，保障員工職業安全。報告期內，本集團對接觸職業病危害因素的員工安排職業健康體檢，並未發現疑似職業病或職業病員工；勞保用品投入金額 1,983.51 萬元。

勞保用品投入金額

1,983.51 萬元

目標

法定機構認定職業病

0 例

從業人員健康體檢率

100 %

2024 年完成情況



目標達成

協鑫科技員工與職業健康保障措施

- 委託第三方定期開展職業病危害因素檢測並發放危害告知卡，安裝安全生產設備與自動化設施並定期維護；
- 設置員工職業健康監護檔案，100% 開展職業健康體檢；
- 按時為員工配發耳塞、防塵口罩、護目鏡等勞保用品並監督佩戴；
- 開通綠色醫療通道，設置藥箱、AED 自動除顫儀等設備，完善醫療保障工作。

安全文化建設

協鑫科技致力於將安全理念深入每一位員工心中，不斷優化安全培訓與應急管理體系，增強員工安全意識。本集團制定《應急管理制度》《EHS 教育管理制度》，持續開展各類應急演練與培訓，建立三級安全培訓制度，新入職員工必須通過培訓與安全實操技能測試。本年度「安全生產月」活動期間，協鑫科技員工與承包商員工通過安全知識競賽、安全帶使用體驗、小課堂等方式確保員工掌握安全技能，提升安全意識。



協鑫科技安全培訓



協鑫科技安全帶使用體驗裝置

協鑫科技「安康杯」安全知識競賽

CASE

2024 年「安全生產月」期間，協鑫科技圍繞「人人講安全、個個會應急—暢通生命通道」主題開展安全知識競賽活動，活動吸引來自各個部門的十二支隊伍參賽。競賽中選手們表現出色，展現了紮實的安全知識基礎與良好的團隊協作精神，通過趣味的形式提升員工安全意識與能力。



協鑫科技安全知識競賽

▼ 員工安全培訓覆蓋率

100 %

▼ 承包商安全培訓覆蓋率

100 %



▼ 員工安全培訓時長

125,784 小時

▼ 承包商員工安全培訓時長

16,321.5 小時



▼ 員工安全演練次數

1,943 次

▼ 承包商安全演練次數

32 次



協鑫科技 2024 年安全培訓績效

04 價值無限

協鑫科技以完善的治理體系與穩健運營為根基，實現經濟價值與社會價值創造。我們嚴守合規底線，全面夯實企業內部管理；開展可持續供應鏈管理，實現產業鏈的協同發展；以點滴善舉拓展社會價值邊界，擔當社會責任。

穩健運營 | 可持續供應鏈 | 美好社會

本章回應的 SDGs 目標



穩健運營

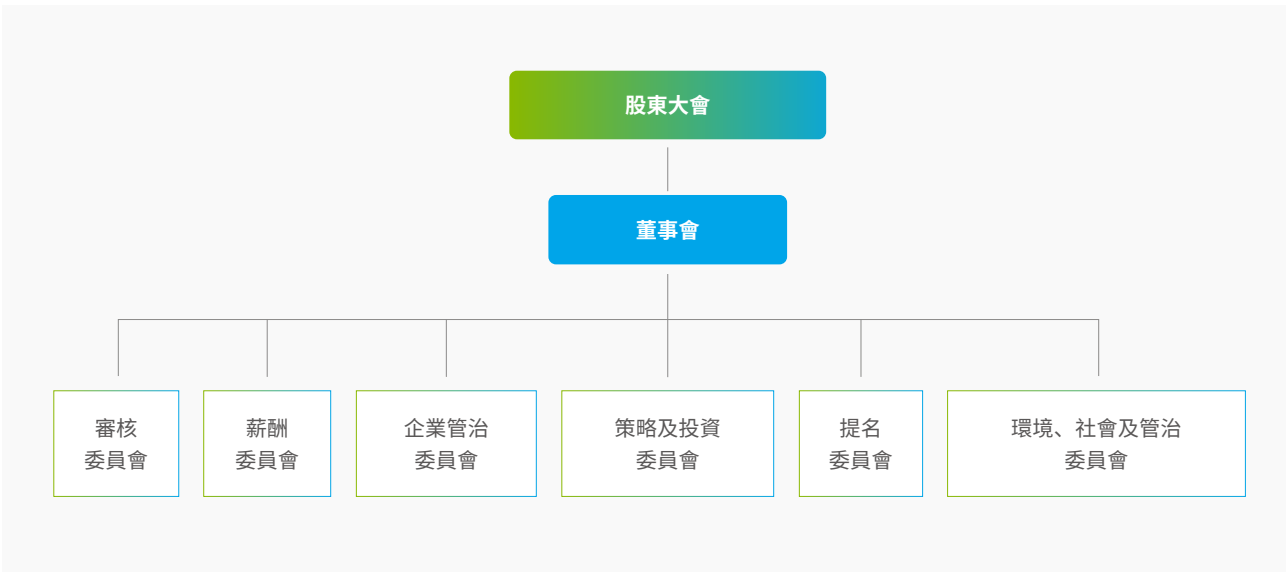
協鑫科技建立規範的治理體系，秉持誠信經營、合規為先的理念，持續提升治理效能與風險抵禦能力，嚴守信息安全底線，為企業高質量發展注入強勁動力。

公司治理

基於《中華人民共和國公司法》《中華人民共和國證券法》等法律法規要求，協鑫科技制定並持續完善《公司章程》《股東大會議事規則》《董事會議事規則》《監事會議事規則》等內部制度，為本集團高效規範運作保駕護航。



協鑫科技治理相關亮點數據



協鑫科技治理架構

董事會獨立性

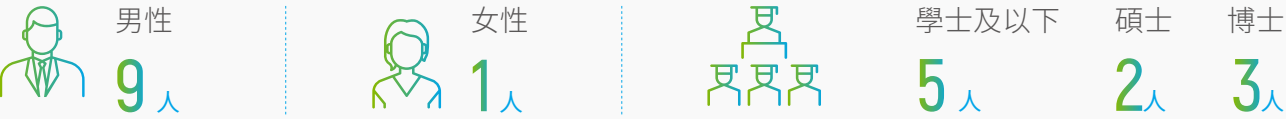
本集團持續關注董事會獨立性，落實《獨立董事關係制度》內部文件並要求獨立董事簽訂獨立性信函，為獨立董事履職提供制度保障。截至報告期末，協鑫科技董事會由 10 名董事組成，其中包含 4 名獨立董事，佔董事會人數 40%。

董事會多元化

協鑫科技持續打造多元化、專業化的董事會，遵循《董事會成員多元化政策》指引，綜合考量董事會成員的專業經驗、學歷背景、性別、年齡、文化背景等因素，打造具有前瞻性視角與資深專業技能的董事會。截至報告期末，本集團董事會共有女性董事 1 名，佔董事會人數 10%。

協鑫科技董事會成員信息

朱共山	朱鈺峰	朱戰軍	蘭天石
(主席、聯席首席執行官)	(副主席)	(副主席)	(聯席首席執行官)
於多個光伏、新能源行業協會擔任執行主席、副主席及副會長職務	畢業於 George Brown College 工商管理學院，有豐富的工商管理經驗	於 2013 年獲得中歐國際工商學院工商管理碩士學位	在化工制造專業及工商管理方面擁有近 20 年的經驗
孫瑋	楊文忠	何鐘泰	葉棣謙
(執行董事)	(首席財務官兼公司秘書)	(獨立非執行董事)	(獨立非執行董事)
於 2005 年獲得工商管理博士學位，於財務融資、金融策略及管理方面擁有逾 25 年的經驗	持有工商學士學位，為香港會計師公會及澳洲會計師公會的會員，擁有逾 30 年會計、審計及財務管理經驗	在土木、結構、能源、環保及岩土工程與大型工程項目管理方面擁有逾 60 年的豐富從業經驗	為香港執業會計師、英格蘭及威爾士特許會計師公會及英國特許公認會計師公會會員，於會計、審計及財務管理方面擁有逾 25 年經驗
瀋文忠	李雋峰		
(獨立非執行董事)	(獨立非執行董事)		
曾參與多項國內科學及技術研究項目，為國際刊物發表科學論文及編著與光伏相關專著	可再生能源行業專家，長期從事能源經濟、能源環境理論及氣候變化戰略研究		



董事會成員多元化構成

董事會薪酬管理

協鑫科技制定並公開發佈《[董事、監事與高級管理人員薪酬管理辦法](#)》，明確全體董事、監事及高級管理人員的薪酬包括基礎薪酬以及績效薪酬。同時，本集團建立薪酬追回機制，防止高級管理人員出現不當得利的情況，保障全體股東利益。在 ESG 績效與薪酬掛鉤方面，本集團已將內部董事、監事及高級管理人員的年度績效與 ESG 表現相關聯，實現管理層的個人績效與企業可持續發展相結合。2024 年，因經營成效以及市場狀況發生較大變動，本集團全體執行董事已主動自願削減 2024 年至 2025 年 12 月 31 日止的年度薪酬，降幅超 91%。

董事會賦能

協鑫科技積極推進董事會成員年度培訓，內容涵蓋商業道德與反貪腐政策解讀、企業治理風險管理等，進一步提升其合規經營意識與決策水平。本集團持續增強管理團隊對 ESG 理念的認知，於 2024 年 11 月開展董事會 TCFD 專項培訓工作，從而使董事會在戰略決策時，能夠充分考量氣候變化等 ESG 因素對企業財務狀況和長期發展的潛在影響。

投資者管理

協鑫科技致力於為投資者創造長期回報。本集團制定《投資者關係管理制度》，構建多元化溝通渠道，並持續提升公司信息披露質量及透明度，讓投資者能及時、準確地了解公司動態。2024 年，協鑫科技聚焦投資者關注重點，通過開展股東大會、業績說明會等活動加深與投資者之間的交流。報告期內，協鑫科技累計開展投資者溝通活動 296 場次，發佈公告 55 篇。憑借優秀的投資者溝通實踐，本集團獲評智通財經頒發的最佳 IR 團隊。

報告期內

開展投資者溝通活動

296 場次

發佈公告

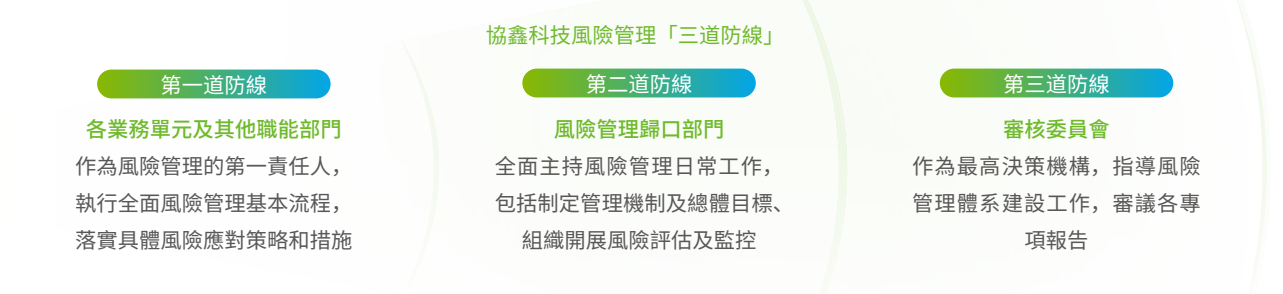
55 篇

風險管控

協鑫科技全面加強經營風險管控，健全風險管理體系，提升合規水平，為穩健發展護航。

風險管理體系

協鑫科技制定《內部審計工作制度》《內控有效性評價指引》及《內控有效性評價應用指引》等制度，全面修訂《全面風險管理制度》，完善風險管理三道防線建設，明確各級職責，實現企業風險識別、評估、應對及監督有效開展，夯實企業風險管理根基。

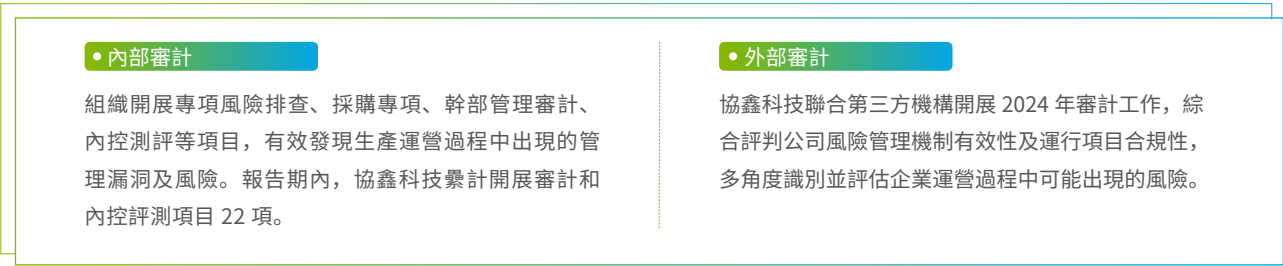


風險評估

協鑫科技高度重視風險識別與應對，風險管理歸口部門參考《中央企業全面風險管理指引》並結合協鑫科技業務情況，建立包括戰略、運營、合規、財務、市場、資金與資源 6 個重點大類的一級風險分類框架和風險數據庫模板，明確風險數據庫的維度和應用規則，統一風險語言，並按季開展風險監測及評估工作，形成風險評估報告，防範重大風險的發生。

內控審計

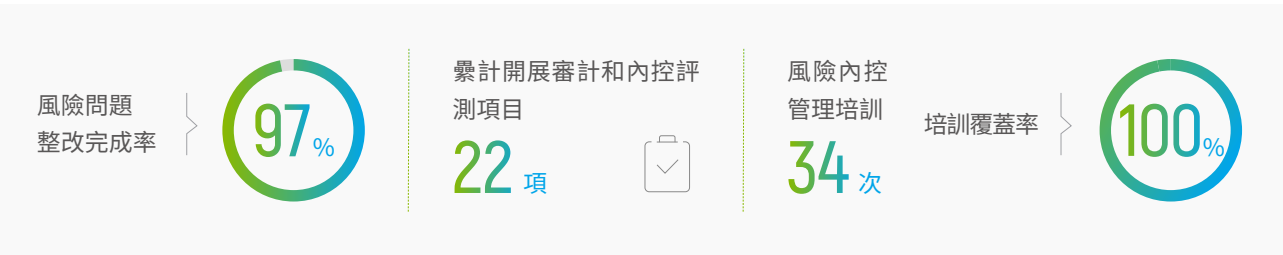
協鑫科技根據企業實際需求開展內控審計工作，內外協同保障運營活動合規開展。報告期內，本集團通過自查自糾發現內控管理問題 296 項，識別出中度及以上風險 94 項，其中需整改跟進事項共 224 項，截至報告期末，風險問題整改完成率為 97%。



文化宣貫

協鑫科技大力培育良好的風險管理文化，持續提升員工風險管理意識及應對能力。2024 年，本集團累計開展風險內控管理培訓 34 次，相關培訓已 100% 覆蓋全體員工。

報告期內



商業道德

報告期內

協鑫科技未發生任何商業道德違規事件

0起

腐敗或賄賂

0起

歧視與騷擾

0起

利益冲突

0起

洗錢或內幕交易

協鑫科技對任何形式的腐敗、行賄受賄、洗錢及欺詐舞弊行為持零容忍態度，制定並公開發佈《企業行為準則》《反舞弊（包括反貪污）與舉報管理標準及股東通訊政策》。本集團聚焦制度建設、管理架構、亮點舉措等維度，合規高效開展反腐倡廉工作，共築廉潔友善的商業環境。報告期內，協鑫科技未參與任何游說和政治融資活動，未發生與貪污腐敗、不當競爭等違反商業道德標準及法律的事件。

制度體系

協鑫科技基於《中華人民共和國反不正當競爭法》等商業道德相關法律法規，制定《企業行為準則》《資金管理制度》等內部制度及規章文件，為開展商業道德工作奠定制度基礎。2024 年，本集團更新《反商業賄賂合規管理指引》及《合規義務清單》，明確商業道德履責要求並全面梳理違規後果及應對舉措。此外，本集團與全體員工簽署《員工遵守協鑫集團反腐敗條例承諾書》《特殊技術保密協議書》等行為準則，以深化廉潔建設。

組織架構

協鑫科技已建立了由董事會下轄審核委員會作為最高責任機構、審計部門作為監督機構、各級管理層為執行機構的商業道德管治架構，自上而下貫徹落實商業道德管理機制，共同護航合規廉潔運營。

合規審計

協鑫科技至少每三年開展一次覆蓋全公司的商業道德政策及執行情況的審計工作。2024 年，本集團組織開展幹部離任、採購專項等商業道德審計項目，綜合評估可能出現的賄賂及腐敗風險，並以書面形式提煉具體審計問題和後期整改建議。截至報告期末，風險項整改完成率達 97%。

文化宣貫

協鑫科技積極推動廉潔文化建設，面向董事會成員及全體員工開展各類反貪腐培訓及宣傳。報告期內，協鑫科技累計開展商業道德相關培訓 67 場，培訓小時數達 13,367.20 小時，人均受訓小時數達 13.27 小時，董事商業道德培訓覆蓋率達 100%。

董事會年度反腐培訓

CASE

2024 年 12 月，本集團針對董事會成員開展年度反腐敗培訓，內容涵蓋上市公司防貪資訊、反貪法規、反貪角色和責任等方面，從頂層構築反貪腐意識。本次培訓吸引所有董事參加，董事成員培訓覆蓋率達 100%。

本次培訓董事成員培訓覆蓋率達

100%

員工廉潔合規系列培訓活動

CASE

2024 年全年，本集團通過線上、線下聯動形式，針對全體員工開展反腐敗文化宣貫活動，內容涵蓋「協鑫十戒」「廉潔合規宣貫」等，以具體案例普及商業道德與反貪腐、職務犯罪的法律常識。



廉潔合規宣傳



協鑫科技反腐敗相關培訓數據

培訓課程總場次

67次

人均受訓小時數達

13.27小時

董事商業道德培訓總時長

506.73小時

員工培訓總小時數

13,367.20小時



投訴與舉報人保護

協鑫科技遵循《反舞弊（包括反貪污）與舉報管理標準及股東通訊政策》內部制度要求，建立權責清晰、流程暢通的舉報機制。本集團設立 24*7 全天候暢通的舉報熱線及郵箱，鼓勵不同運營地員工及其他利益相關方通過信件、電子郵件、電話、面談等方式，及時反映在日常運營中存在的違規違紀行為。協鑫科技亦堅守保密原則，嚴格保密舉報材料及舉報人信息，對任何針對舉報人產生的報複行為嚴懲不貸。

投訴舉報渠道

電話舉報：0512-68533870（7*24 小時）

電子郵件：xxpvjubao@gcl-power.com

信息安全與 隱私保護

協鑫科技嚴格遵守《中華人民共和國網絡安全法》《中華人民共和國數據安全法》《中華人民共和國個人信息保護法》等運營地相關法律法規，完善管理體系、強化技術防護、加強人員培訓，全方位築牢信息安全防線，守護數據隱私安全。2024 年，協鑫科技江蘇中能第三級辦公骨幹網絡系統獲信息系統安全等級保護備案證明，本年度內未發生客戶信息及隱私泄露事件。

制度體系

協鑫科技制定《信息化工作管理制度》《信息安全管理制度》等內部制度，並於報告期內新增《個人信息安全管理制度》，規範信息安全管理，完善《客戶隱私保護制度》，對客戶信息實施分類分級管理。

組織架構

本集團已建立信息安全保密推進組織，以實現隱私與數據安全的統一規範管理。



協鑫科技信息安全保密推進組織架構

管理舉措

本集團每年定期開展內外部的信息安全審計及測試，確保信息系統安全管理合規有效；實施構建管控平台、防泄密、安全防護以及桌面管理等安全管理措施，並定期開展信息安全培訓及攻防演練，確保企業信息資產的安全與穩定運營。

防泄密措施 引入數據防泄漏技術，防範泄密與網絡威脅； 規範文件外發流程，建立數據外發審計及監控規則，防止員工泄密。	終端安全防護 搭建安全漏洞監測與管理系統，實現 PC 端安全漏洞補丁的及時更新，降低系統被攻擊的風險。
軟件管理 對 PC 端軟件進行統一管控，包括軟件的安裝、卸載、版本更新等，確保軟件使用的規範性。	應急管理 制定完善的應急準備和響應程序，有效應對 IT 系統中斷和網絡攻擊事件。

協鑫科技信息安全管理措施



報告期內

開展信息安全培訓

3次

江蘇中能、樂山協鑫和內蒙古鑫元進行攻防演練，員工覆蓋率

100%

打造終端安全一體化安全管理平台

CASE

2024 年 6 月，協鑫科技實施終端安全一體化項目，建立統一的安全管理平台。該平台整合文件外發審計、終端防病毒、防勒索以及桌面管理等功能，並實現各功能模塊的聯動與協同。例如，文件外發審計功能可實時監測文件傳輸動態，一旦發現異常傳輸、不明來源的惡意軟件入侵時，立即聯動終端防病毒和防勒索功能，阻止潛在威脅的擴散，確保整個安全體系有效運行。

規範信息使用

協鑫科技嚴格遵循「採集目的明確」「採集同意」「採集最小化」與「數據確保安全」的原則，規範客戶信息全生命週期管理。基於數據分類分級管理辦法，本集團對不同敏感級別的客戶信息實施差異化安全策略，確保數據在全流程處理中的安全性與合規性。

培訓演練

協鑫科技舉辦多種信息安全培訓，以提升員工信息安全防護能力。2024 年，本集團開展 3 次信息安全培訓，並在江蘇中能、樂山協鑫和內蒙古鑫元進行攻防演練，員工覆蓋率 100%。

協鑫科技開展紅藍網絡攻防演練

CASE

2024 年 11 月，協鑫科技開展四天網絡攻防演練，模擬黑客攻擊，期間發現 3 個高危漏洞，未發現中危和低危漏洞。發現漏洞後，技術團隊迅速響應，提出修復建議，有效增強了公司信息安全防護能力。

協鑫科技組織網絡安全運營平台技能培訓

CASE

2024 年 1 月，協鑫科技針對 IT 信息安全人員進行網絡安全運營平台技能培訓，內容涵蓋網絡風險研判、風險處置等關鍵技能，有效提高相關人員的技術水平和應急處理效率。

可持續 供應鏈

協鑫科技持續優化供應商管理架構及體系，將 ESG 要素充分融入供應商全生命週期管理，開展供應商 ESG 盡職調查，並多角度賦能供應商，攜手產業鏈上下游企業共同實現可持續發展。

供應鏈管理

組織架構

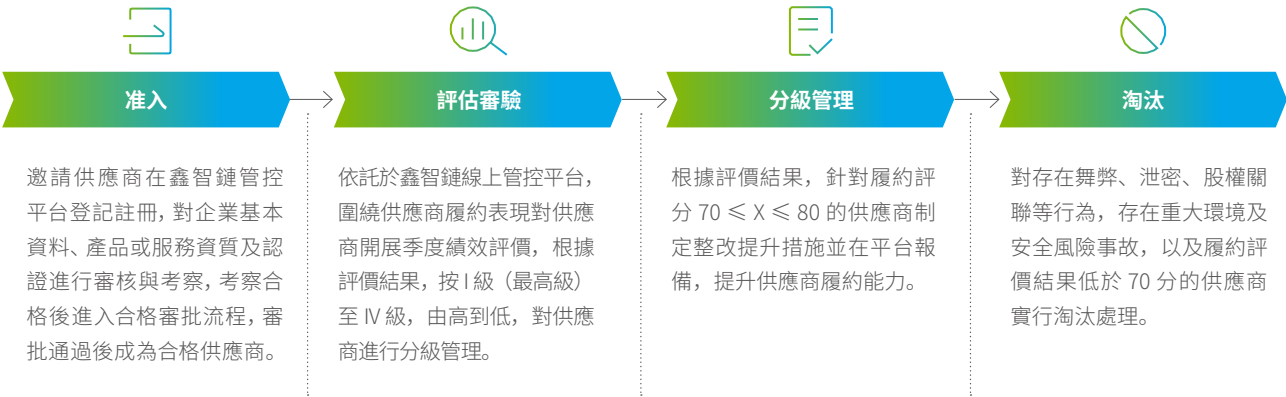
協鑫科技構建「供應鏈管理委員會 - 供應鏈行政管理中心 - 行政管理中心職能部門 - 基地公司供應鏈管理部門」四級管理架構。2024 年，我們進一步明確各層級職責分工，為供應鏈的穩定運行與高效管理奠定組織基礎。



協鑫科技供應鏈管理架構

制度建設

協鑫科技制定《供應商管理辦法》《電子商城管理辦法》《產品信息追溯規範》等內部制度¹，為供應商准入、評估審驗、分級管理、淘汰全流程的順利開展提供制度依據。2024 年，本集團更新《採購管理制度》《物流管理制度》等 7 項制度辦法，梳理供應商全生命週期管理流程，細化各職能部門管理職責。



協鑫科技供應商管理體系

¹ 高佳太陽能、協鑫光電不適用於相關制度文件。

管理目標

2024 年，協鑫科技訂立「招標降本、框協簽署比例提升、數據看板開發、供應鏈合規」4 大供應鏈管理目標，引領供應鏈管理工作開展。



供應鏈管理目標及成果



協鑫科技供應商數量

責任供應鏈

協鑫科技自上而下夯實供應鏈可持續發展管理根基，明確董事會對供應鏈可持續管理事項的最高責任，以及 ESG 委員會、可持續發展管理委員會對供應鏈建設及資源調配的職責。2024 年，本集團成功通過 ISO 20400 可持續採購指南評估。



ISO 20400 證書

供應鏈 ESG 管理

協鑫科技聚焦環境保護、勞工保障、廉潔合規及安全生產等 ESG 議題，制定並與供應商簽署《協鑫科技供應鏈合作夥伴社會責任行為準則》，優先與取得相關認證的供應商合作，督促供應商積極履行 ESG 責任並持續提升 ESG 表現。2024 年，協鑫科技新增《可持續採購管理制度》《供應鏈盡職調查指引》等制度文件，發佈並督促核心供應商簽署《不使用衝突礦產承諾書》，多維度規範供應鏈 ESG 管理行為，提升供應鏈 ESG 管理水平。

環境保護	要求供應商嚴格遵守國內外關於環境保護的法律法規，同等條件下優先考慮具有環保資質、三廢排放資質、取得 ISO 14001 環境管理體系認證與 ISO 14067 產品碳足跡認證等體系認證的供應商。
勞工保障與健康安全	遵照《協鑫科技供應鏈合作夥伴社會責任行為準則》要求，修訂並新增《安全文明施工管理制度》《危大工程管理細則》等一系列供應商安全管理制度，優先考慮與取得 ISO 45001 職業健康安全管理体系認證的供應商合作，並通過簽署安全責任書等方式，明確供應商在項目開展過程中的安全目標與安全職責，確保生產安全。
衝突礦產	要求核心供應商簽署《不使用衝突礦產承諾書》 ¹ ，並在供應鏈盡職調查中將衝突礦產使用作為風險核查項之一。
廉潔合規	明確供應商合規要求，持續加強供應商廉潔合規培訓及文化宣貫工作，通過鑫招標公眾號等社交平台宣達廉潔管理要求。
質量要求	重視供應商資質與交付質量，同等條件下優先考慮與取得 ISO 9001 質量管理體系認證的供應商進行合作。

協鑫科技供應商 ESG 管理要求

《協鑫科技供應鏈合作夥伴社會責任行為準則》核心供應商簽署率	獲得 ISO 14001 環境管理體系認證的供應商數量	獲得 ISO 9001 質量管理體系認證的供應商數量
100 %	127 家	154 家
獲得 ISO 45001 職業健康安全管理体系認證的供應商數量	供應商安全責任書簽署率	核心供應商《不使用衝突礦產承諾書》簽署率
124 家	100 %	100 %

2024 年協鑫科技供應商 ESG 相關亮點績效

¹ 衝突礦產：即剛果及任何與剛果存在國際公認邊界的國家開採的鉬、錫或鎢元素的鉬鉬鐵礦（鉬鉬）、錫石、金、鎢鐵礦、鈷或其衍生物。

ESG 風險盡職調查

本集團制定《協鑫科技供應鏈盡職調查指引》，明確將以每年一次的頻率開展供應鏈盡職調查，並規範風險識別、評估、管理及申訴機制，指導盡職調查工作開展。2024 年，協鑫科技邀請獨立第三方機構共同參與核心供應商 ESG 盡職調查，覆蓋硅粉、石墨等核心物料供應商共 18 家，提出 564 項風險管理項並督促其整改，完成《2024 年協鑫科技控股有限公司供應鏈盡職調查白皮書》。



協鑫科技風險管理機制

問題佔比	類別	主要不符合項	供應商風險整改建議
14.55%	環境	缺乏保護生物多樣性的政策 未記錄溫室氣體排放情況	制定保護生物多樣性的政策，明確保護區域，並啟動員工培訓計劃 建立監測系統，按月記錄並統計溫室氣體排放數據
40.25%	社會	缺少急救設備和緊急疏散計劃	提供足夠急救設備並定期演練，提升員工對緊急情況的應對能力
28.72%	治理	缺少 ISO 37001 商業道德認證 缺少商業道德風險報告	啟動 ISO 37001 認證流程，分配專人負責推動認證工作 每季度進行商業道德風險評估，記錄問題並進行相應改進
16.48%	物料追溯	缺少供應鏈 ESG 政策傳達 無供應鏈風險報告	制定政策傳達流程，確保所有供應商了解並遵守 ESG 標準 定期進行風險評估並形成供應鏈風險報告，確保對環境和社會的影響得到控制

盡職調查主要發現項及整改結果

供應商賦能

協鑫科技依托線上平台與線下培訓相結合的模式賦能供應商，積極支持本地供應商，通過常規培訓及審廠培訓探索與優質供應商之間的創新合作模式，與供應商攜手並進，共創可持續未來。報告期內，協鑫科技累計開展供應商培訓 343 場，供應商培訓總小時數達 468 小時，各公司全年參與所有類型培訓的供應商總數達 1,019 家。

可持續供應鏈內審員培訓

CASE

2024 年 7 月，協鑫科技組織開展可持續供應鏈內審員培訓，就企業社會責任內容、供應鏈 CSR 盡職調查審核要點及流程等內容進行系統性講解，提升內審員盡職調查能力。



可持續供應鏈內審員培訓

供應商 ESG 賦能

CASE

2024 年，協鑫科技面向供應商開展「鑫合同及鑫智鏈系統協同操作的線上培訓」項目，組織供應商簽訂《協鑫科技供應鏈合作夥伴社會責任行為準則》，同時就供應商物資使用、售後服務等問題進行回訪並落實整改。

協鑫科技供應鏈盡職調查培訓

CASE

2024 年 7 月，協鑫科技組織開展供應鏈盡職調查培訓，圍繞 ESG 趨勢及政策、ESG 管理、供應鏈盡職調查要求、供應商審核等維度，賦能供應商 ESG 管理能力提升。



供應商培訓

協鑫科技各下屬公司通過組織開展合作項目、落實供應商廠區設備改造等方式，助力供應商提高產品質量。2024 年，本集團組織開展發起 QIT (Quality Improvement Teams) 項目，供應商共計參與其中 21 個項目、主動提報包括「細線化推進」、「降低黑封崩邊」等 5 個項目。

項目累計創造收益約

2,000 萬元

2024 年

供應商培訓次數

343 場

供應商培訓小時數

468 小時

供應商培訓參與數量

1,019 家

供應商廉潔合規培訓次數

322 次

供應商廉潔合規培訓覆蓋百分比小時數

100 %

供應商廉潔協議簽訂率

100 %



供應商培訓績效

美好社會

協鑫科技將社會公益視為踐行企業社會責任的重要途徑，致力於通過實際行動回饋社會、傳遞溫暖。2024 年，本集團開展多元化公益活動，在環保、愛心捐助、關愛兒童等方面取得顯著成效。

主要績效

2024 年，協鑫科技在社區投資及公益慈善累計投入金額約為

1,348.47 萬元

報告期內

協鑫科技員工參加志願服務活動

參與時長達

517 人次

406 小時



樂山協鑫獲

中國紅十字奉獻獎章



樂山協鑫為醫務工作者捐資並榮獲中國紅十字奉獻獎章

江蘇中能獲

「徐州市無償獻血先進單位」



江蘇中能開展無償獻血活動並榮獲「徐州市無償獻血先進單位」

「愛心蛋行動」：員工捐 23 萬顆蛋，惠及 4 萬餘人

CASE

2024 年 9 月 4 日，協鑫科技啟動「雞善成德，讓愛流動」公益活動，號召員工通過支付寶螞蟻莊園捐愛心蛋。截至 9 月 8 日，員工已捐 238,043 顆愛心蛋，惠及 40,487 人，覆蓋 24,330 個地區，助力 14,927 個項目。在此次活動中，協鑫科技倡導「日行一善」，鼓勵員工心懷大愛，以實際行動詮釋「心懷感恩，躬行奉獻」的情懷，共同為美好社會貢獻力量。



2024 協鑫科技螞蟻莊園活動海報

慰問一線執法人員，共譜軍民共建新篇章

CASE

2024 年 8 月，蘇州光伏積極履行社會責任，為奮戰在高溫一線的蘇城公安、城管、交警、消防官兵送上清涼飲品。此次慰問活動旨在表達對一線執法人員的敬意與關懷，共同譜寫軍民共建和諧社會的新篇章，彰顯企業愛心與社會責任。



蘇州光伏慰問一線執法人員活動

在志願者服務中，協鑫科技鼓勵員工參與各類志願活動，用愛心傳遞溫暖關懷。報告期內，協鑫科技員工參與志願服務活動 517 人次，參與時長達 406 小時。

陽光關愛行動溫暖「星星的孩子」

CASE

2024 年六一前夕，江蘇中能第十三屆陽光關愛行動繼續走進江蘇沛縣啟航殘疾人康復托養中心。近 30 名青年志願者以真情關愛和真心陪伴，為孩子們帶去溫暖和快樂，讓協鑫的愛心溫暖了這些特殊的孩子，為他們的美好未來添磚加瓦。



江蘇中能第十三屆陽光關愛行動

蘇州光伏參與環保志願活動

CASE

2024 年 12 月，蘇州光伏 20 餘名員工志願者前往蘇州旺山生態區進行了一場環保宣傳活動。他們撿拾沿途的垃圾，用實際行動守護綠色家園。此次活動旨在提高員工環保意識和凝聚力，踐行企業環境責任，共同守護美好環境。



蘇州光伏踐行環保責任活動

ESG 績效指標表

關鍵績效指標		單位	2024 年數據	2023 年數據	2022 年數據
Green Infinity 綠意無限					
排放物					
廢氣排放量	氮氧化物（NOx）	噸	463.76	499.65	21.68
	硫氧化物（SOx）	噸	434.70	344.36	0.59
	懸浮顆粒（PM）	噸	157.31	203.38	16.25
廢水污染物排放量	廢水排放總量	萬噸	674	933	837
	廢水排放密度	萬噸 / 兆瓦硅片	0.003	0.005	0.009
有害廢棄物處理量	有害廢棄物	噸	1,405	2,218	1,233
	有害廢棄物排放密度	噸 / 兆瓦硅片	0.006	0.013	0.014
無害廢棄物處理量	無害廢棄物	噸	187,910	159,374	79,679
	無害廢棄物排放密度	噸 / 兆瓦硅片	0.867	0.900	0.900
資源使用					
能源消耗	煤炭	噸	858,794	1,129,944	1,033,122
	汽油	噸	83	115	80
	柴油	噸	1,122	1,064	264
	天然氣	萬立方米	21,477	16,238	5,634
	外購電力	兆瓦時	7,950,370	7,863,177	4,060,148
	外購熱力	吉焦	4,492,684	6,427,463	4,294,027
	綜合能源消耗量	兆瓦時	19,268,363	17,985,903	11,865,553
	綜合能源密度	兆瓦時 / 兆瓦硅片	88.88	102	134
用水量	總用水量	萬噸	2,673	2,823	2,730
	總用水密度	噸 / 兆瓦硅片	123.32	159.38	308.30
	總取水量	萬噸	563	696	N/A
	總取水密度	噸 / 兆瓦硅片	25.98	39.32	N/A
	總耗水量	萬噸	1,761	N/A	N/A
	總耗水密度	噸 / 兆瓦硅片	81.21	N/A	N/A
包裝材料使用量	包裝材料總量	噸	24,052	25,058	13,525
	包裝使用密度	噸 / 兆瓦硅片	0.11	0.14	0.15
氣候變化					
溫室氣體排放量	範圍一排放量	噸二氧化碳當量	3,423,445	3,041,801	2,161,981
	範圍二排放量	噸二氧化碳當量	5,208,754	5,891,811	3,098,435

關鍵績效指標		單位	2024 年數據	2023 年數據	2022 年數據
溫室氣體排放量	溫室氣體排放總量（範圍一、二）	噸二氧化碳當量	8,632,199	8,933,612	5,260,416
	溫室氣體總排放強度（範圍一、二）	噸二氧化碳當量 / 兆瓦硅片	39.82	50.45	59.41
Talent Infinity 才能無限					
僱傭					
員工總人數		人	10,844	15,002	11,527
按僱傭類型劃分	勞動合同員工	人	9,305	12,446	11,019
	非勞動合同員工 ¹	人	1,539	2,556	508
按職級劃分 ²	管理層員工	人	70	62	80
	中層員工	人	268	281	299
	基層員工	人	8,967	12,103	11,148
按性別劃分 ²	男性員工數	人	7,333	9,853	9,037
	女性員工數	人	1,972	2,593	2,490
按年齡劃分 ²	30 歲及以下	人	2,897	4,346	3,953
	31-50 歲	人	6,103	7,827	7,262
	50 歲以上	人	305	273	312
按地區劃分 ²	中國內地	人	9,273	12,414	11,492
	港澳台地區	人	24	25	23
	海外	人	8	7	12
按年齡劃分的新招聘員工數	30 歲及以下	人	408	N/A	N/A
	31-50 歲	人	583	N/A	N/A
	50 歲以上	人	16	N/A	N/A
按職級劃分新招聘員工數	管理層員工	人	3	N/A	N/A
	中層員工	人	4	N/A	N/A
	基層員工	人	1,000	N/A	N/A
按性別劃分中高級管理層人數	女性	人	45	39	N/A
	男性	人	293	304	N/A
按年齡劃分中高級管理層人數	30 歲及以下	人	1	2	N/A
	31-50 歲	人	258	273	N/A
	50 歲以上	人	79	68	N/A
員工流失					
員工流失率		%	16.9	22.9	18.5
按性別劃分	男性	%	17.1	23.2	18.7
	女性	%	16.2	22.0	17.7

¹ 非勞動合同員工指勞務派遣、實習生等。

² 2022 年按職級、性別、年齡和地區劃分的員工人數中包含非勞動合同員工。

ESG 績效指標表						香港聯交所指標索引						GRI 指標索引						報告驗證聲明						讀者意見反饋					
關鍵績效指標			單位	2024 年數據	2023 年數據	2022 年數據																							
按年齡劃分	30 歲及以下	%	23.6	32.4	25.9																								
	31-50 歲	%	13.8	17.9	15.8																								
	50 歲以上	%	7.0	16.5	6.9																								
按地區劃分	中國內地	%	16.9	23.0	19.2																								
	港澳台地區	%	7.7	0	11.5																								
	海外	%	0	0	0																								
員工培訓和發展																													
年度受訓總人數		人	9,305	12,446	15,329																								
全體正式員工受訓總時長		小時	779,738	980,137	1,183,399																								
人均受訓小時數		小時	83.80	78.75	77.2																								
職業健康與安全																													
員工工傷事件數		件	36	38	29																								
員工因工死亡人數		人	0	0	0																								
員工工傷損失小時數		小時	9,098	11,832	21,414																								
員工 20 萬工時損工事故率		/	0.39	0.31	0.27																								
Tech Infinity 科技無限																													
科技創新																													
研發投入		億元	11.02	18.73	16.86																								
研發投入佔全年營業收入		%	7.3	5.56	4.69																								
專利數量	申請專利數量	件	259	219	139																								
	被授權專利數量	件	207	110	108																								
	累計被授權專利數	件	1,282	1,067	N/A ¹																								
客戶服務																													
年度平均客戶滿意度		%	96.80	96.85	91.00																								
客戶投訴數量		次	136	289	N/A																								
客戶投訴處理率		%	100	100	100																								
Value Infinity 價值無限																													
公司治理																													
股東大會召開次數		次	1	1	N/A																								
—— 審議通過議案		項	8	N/A	N/A																								
董事會召開次數		次	19	28	N/A																								
—— 董事出席率		%	100	N/A	N/A																								
—— 審議通過議案		項	84	N/A	N/A																								
董事委員會召開次數		次	17	3	N/A																								

關鍵績效指標			單位	2024 年數據	2023 年數據	2022 年數據
—— 董事委員會出席率			%	100	N/A	N/A
—— 審議通過議案			項	46	N/A	N/A
按性別劃分的董事人數	男性		人	9	9	N/A
	女性		人	1	1	N/A
按學歷劃分的董事人數	學士及以下		人	5	N/A	N/A
	碩士		人	2	N/A	N/A
	博士		人	3	N/A	N/A
供應商管理						
供應商總數量			家	2,532	2,957	1,764
中國地區供應商數量			家	2,529	2,954	1,761
海外供應商數量			家	3	3	3
《協鑫科技供應鏈合作夥伴社會責任行為準則》核心供應商簽署率			%	100	N/A	N/A
獲得 ISO 14001 環境管理體系認證的供應商數量			家	127	N/A	N/A
獲得 ISO 45001 職業健康安全管理体系認證的供應商數量			家	124	N/A	N/A
供應商安全責任書簽署率			%	100	N/A	N/A
核心供應商《不使用衝突礦產承諾書》簽署率			%	100	N/A	N/A
獲得 ISO 9001 質量管理體系認證的供應商數量			家	154	N/A	N/A
供應商培訓次數			次	343	371	N/A
供應商培訓小時數			小時	468	582	N/A
供應商培訓參與數量			家	1,019	1,348	N/A
供應商廉潔合規培訓次數			次	322	N/A	N/A
供應商廉潔合規培訓覆蓋百分比			%	100	100	N/A
供應商廉潔協議簽訂率			%	100	N/A	N/A
社區投資與參與						
社區投資及公益活動年度總支出			萬元	1,348.47	240	1,320.7
員工參與公益 / 志願活動人次			人次	517	395	4,800
員工參與公益 / 志願活動小時數			小時	406	583	13,788
商業道德培訓						
培訓課程總場次			次	67	18	N/A
董事培訓總小時數			小時	506.73	13.5	N/A
董事培訓覆蓋率			%	100	100	N/A
員工培訓總小時數			小時	13,367	5,000	N/A
員工培訓覆蓋率			%	100	100	100
已審結的貪污訴訟案件總數			件	0	1	N/A

香港聯交所指標索引

主要範疇	層面	關鍵績效指標	對應章節
環境	A1 排放物	一般披露：有關廢氣及溫室氣體排放，向水及土地的排污、有害及無 害廢棄物的產生等的：	Green Infinity 綠意無限 - 污染防控
		（a）政策；及	
		（b）遵守發行人有重大影響的相關法律及規例的資料。	
		A1.1 排放物種類及相關排放數據	Green Infinity 綠意無限 - 污染防控
		A1.2 所產生有害廢棄物總量（以噸計算）及（如適用）密度（如以每 產量單位、每項設施計算）	Green Infinity 綠意無限 - 污染防控
		A1.3 所產生無害廢棄物總量（以噸計算）及（如適用）密度（如以每 產量單位、每項設施計算）	Green Infinity 綠意無限 - 污染防控
	A2 資源使用	A1.4 描述所訂立的排放量目標及為達到這些目標所採取的步驟	Green Infinity 綠意無限 - 污染防控
		A1.5 描述處理有害及無害廢棄物的方法及描述所訂立的減廢目標及為 達到這些目標所採取的步驟	Green Infinity 綠 意無限 - 污染防控
		一般披露：有效使用資源（包括能源、水及其他原材料）的政策。	Green Infinity 綠意無限 - 資源管理
	A3 環境及天然 資源	A2.1 按類型劃分的直接及／或間接能源（如電、氣或油）總耗量（以 千個千瓦時計算）及密度（如以每產量單位、每項設施計算）	Green Infinity 綠意無限 - 資源管理
		A2.2 總耗水量及密度（如以每產量單位、每項設施計算）	Green Infinity 綠意無限 - 資源管理
		A2.3 描述能源使用效益目標及為達到這些目標所採取的步驟。	Green Infinity 綠意無限 - 資源管理
		A2.4 描述求取適用水源上可有任何問題，以及所訂立的用水效益目標 及為達到這些目標所採取的步驟。	Green Infinity 綠意無限 - 資源管理
		A2.5 制成品所用包裝材料的總量（以噸計算）及（如適用）每生產單 位佔量	Green Infinity 綠意無限 - 資源管理
社會	B1 僱傭	一般披露：	Green Infinity 綠意無限 - 環境管理
		減低發行人對環境及天然資源造成重大影響的政策。	
		A3.1 描述業務活動對環境及天然資源的重大影響及已採取管理有關影響 的行動	Green Infinity 綠意無限 - 環境管理
		一般披露	Talent Infinity 才能無限 - 多元共融
	B2 健康與安全	有關薪酬及解僱、招聘及晉升、工作時數、假期、平等機會、多元化、 反歧視以及其他待遇及福利的：	
		（a）政策；及	
		（b）遵守對發行人有重大影響的相關法律及規例的資料。	
		B1.1 按性別、僱傭類型（如全職或兼職）、年齡組別及地區劃分的僱 員總數	Talent Infinity 才能無限 - 人才吸引與留任
		B1.2 按性別、年齡組別及地區劃分的僱員流失比率	Talent Infinity 才能無限 - 人才吸引與留任

主要範疇	層面	關鍵績效指標	對應章節
社會	B2 健康與安全	一般披露	Talent Infinity 才能無限 - 安全健康
		有關提供安全工作環境及保障僱員避免職業性危害的：	
		（a）政策；及	
		（b）守對發行人有重大影響的相關法律及規例的資料。	Talent Infinity 才能無限 - 安全健康
		B2.1 過去三年（包括匯報年度）每年因工亡故的人數及比率	
		B2.2 因工傷損失工作日數	
	B3 發展與培訓	B2.3 描述所採納的職業健康與安全措施，以及相關執行及監察方法	Talent Infinity 才能無限 - 安全健康
		一般披露	Talent Infinity 才能無限 - 人才成長
		有關提升僱員履行工作職責的知識及技能的政策。描述培訓活動。	
	B4 勞工準則	B3.1 按性別及僱員類別（如高級管理層、中級管理層等）劃分的受訓 僱員百分比	Talent Infinity 才能無限 - 人才成長
		B3.2 按性別及僱員類別劃分，每名僱員完成受訓的平均時數	Talent Infinity 才能無限 - 人才成長
環境	B4 勞工準則	一般披露	Talent Infinity 才能無限 - 多元共融
		有關防止童工或強制勞工的：	
		（a）政策；及	
		（b）遵守對發行人有重大影響的相關法律及規例的資料	Talent Infinity 才能無限 - 多元共融
		B4.1 描述檢討招聘慣例的措施以避免童工及強制勞工	
		B4.2 描述在發現違規情況時消除有關情況所採取的步驟	
	B5 供應鏈管理	一般披露	Value Infinity 價值無限 - 供應鏈管理
		管理供應鏈的環境及社會風險政策	
		B5.1 按地區劃分的供應商數目	Value Infinity 價值無限 - 供應鏈管理
		B5.2 描述有關聘用供應商的慣例，向其執行有關慣例的供應商數目、 以及有關執行及監察方法	Value Infinity 價值無限 - 供應鏈管理
		B5.3 描述有關識別供應鏈每個環節的環境及社會風險的慣例，以及相關 執行及監察方法。	Value Infinity 價值無限 - 可持續供應鏈
		B5.4 描述在挑選供應商時促使多用環保產品及服務的慣例，以及相關 執行及監察方法。	Value Infinity 價值無限 - 可持續供應鏈
社會	B6 產品責任	一般披露	Tech Infinity 科技無限 - 科技創新
		有關所提供產品和服務的健康與安全、廣告、標籤及私隱事宜以及補 救方法的：	
		（a）政策；及	Tech Infinity 科技無限 - 品質服務
		（b）遵守對發行人有重大影響的相關法律及規例的資料	

主要範疇	層面	關鍵績效指標	對應章節
社會	B6 產品責任	B6.1 已售或已運送產品總數中因安全與健康理由而回收的百分比	Tech Infinity 科技無限 - 品質服務
		B6.2 接獲關於產品及服務的投訴數目以及應對方法	Tech Infinity 科技無限 - 品質服務
		B6.3 描述與維護及保障知識產權有關的慣例	Tech Infinity 科技無限 - 科技創新
		B6.4 描述質量檢定過程及產品回收程序	Tech Infinity 科技無限 - 品質服務
		B6.5 描述消費者資料保障及私隱政策，以及相關執行及監察方法	Value Infinity 價值無限 - 穩健運營
	B7 反貪污	一般披露	
		有關防止賄賂、勒索、欺詐及洗黑錢的：	Value Infinity 價值無限 - 商業道德
		（a）政策；及	
		（b）遵守對發行人有重大影響的相關法律及規例的資料	
		B7.1 於匯報期內對發行人或其僱員提出並已審結的貪污訴訟案件的數目及訴訟結果	Value Infinity 價值無限 - 商業道德
		B7.2 描述防範措施及舉報程序，以及相關執行及監察方法	Value Infinity 價值無限 - 商業道德
		B7.3 描述向董事及員工提供的反貪污培訓	Value Infinity 價值無限 - 商業道德
	B8 社區投資	一般披露	
		有關以社區參與來了解營運所在社區需要和確保其業務活動會考慮社區利益的政策。	/
		B8.1 專註貢獻範疇（如教育、環境事宜、勞工需求、健康、文化、體育）	Value Infinity 價值無限 - 美好社會
		B8.2 在專註範疇所動用資源（如金錢或時間）	Value Infinity 價值無限 - 美好社會

氣候相關披露

氣候相關披露	管治	管治	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		氣候相關風險及機遇	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		業務模式和價值鏈	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
	策略	策略和決策	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		財務狀況，財務表現以現金流量	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		氣候韌性	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
	風險管理	風險管理	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		溫室氣體排放	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		氣候相關轉型風險	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
	指標及目標	氣候相關物理風險	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		氣候相關機遇	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		資本運作	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		內部碳定價	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		薪酬	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		行業指標	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		氣候相關目標	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化
		跨行業指標以及行業指標適用性	Green Infinity 綠意無限 - 應對氣候變化

GRI 指標索引

使用說明	協鑫科技在 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日參照 GRI 標準報告了在此份 GRI 內容索引中引用的信息
使用的 GRI 1	GRI 1：基礎 2021

披露議題 / 披露項	披露項標題	章節索引
GRI 2：一般披露 2021		
組織及其報告做法		
2-1	組織詳細介紹	走進協鑫科技
2-2	納入組織可持續發展報告的實體	關於本報告
2-3	報告期、報告頻率和聯繫人	關於本報告
2-4	信息重述	關於本報告
活動和工作		
2-6	活動、價值鏈和其他業務關係	走進協鑫科技
2-7	員工	2.1 員工僱傭
2-8	員工之外的工作者	2.1 員工僱傭
管治		
2-9	管治架構和組成	5.1 公司治理
2-10	最高管治機構的提名和遴選	5.1 公司治理
2-11	最高管治機構的主席	5.1 公司治理
2-12	在管理影響方面，最高最該管治機構的監督作用	5.1 公司治理
2-13	為管理影響的責任授權	5.1 公司治理
2-14	最高管治機構在可持續發展報告中的作用	5.1 公司治理
2-15	利益衝突	5.3 商業道德
2-16	重要關切問題的溝通	3.1 利益相關方溝通亮點
2-17	最高管治機構的共同知識	5.1 公司治理
2-19	薪酬政策	5.1 公司治理
2-20	確定薪酬的程序	5.1 公司治理
戰略、政策和實踐		
2-22	關於可持續發展戰略的聲明	2.1 ESG 管理
2-23	政策承諾	2.1 ESG 管理
2-25	補救負面影響的程序	3.1 年度利益相關方溝通亮點
2-26	尋求建議和提出關切的機制	5.3 商業道德
2-27	遵守法律法規	5.1 公司治理

披露議題 / 披露項	披露項標題	章節索引
利益相關方參與		
2-29	利益相關方的方法	3.1 年度利益相關方溝通亮點
GRI 3：實質性議題 2021		
3-1	確定實質性議題的過程	3.2 重大性議題判定
3-2	實質性議題清單	3.2 重大性議題判定
3-3	實質性議題的管理	3.2 重大性議題判定
經濟		
GRI 201：經濟績效		
201-2	氣候變化帶來的財務影響以及其他風險和機遇	4.3 風險管理
201-3	義務性固定福利計劃和其他退休計劃	2.3 員工關愛
GRI 205：反腐敗		
205-2	反腐敗政策和程序的傳達及培訓	5.3 商業道德
205-3	經確認的腐敗事件和採取的行動	5.3 商業道德
GRI 206：反競爭行為 2016		
206-1	針對反競爭行為、反托拉斯和反壟斷實踐的法律訴訟	5.3 商業道德
環境		
GRI 101：生物多樣性 2024		
101-1	阻止和扭轉生物多樣性喪失的政策	/
101-2	生物多樣性影響的管理	/
101-3	獲取和惠益分享	/
101-4	確定生物多樣性影響	/
101-5	具有生物多樣性影響的地點	/
101-6	生物多樣性喪失的直接驅動因素	/
101-7	生物多樣性狀況的變化	/
101-8	生態系統服務	1.3 生態保護
GRI 302：能源 2016		
302-1	組織內部的能源消耗量	3.2 能源管理
302-2	組織外部的能源消耗量	3.2 能源管理
302-3	能源強度	3.2 能源管理
302-4	減少能源消耗量	3.2 能源管理

披露議題 / 披露項	披露項標題	章節索引
302-5	降低產品和服務的能源需求量	3.2 能源管理
GRI 303：水資源和污水 2018		
303-1	組織與水作為共有資源的相互影響	3.1 水資源管理
303-2	管理與排水相關的影響	3.1 水資源管理
303-3	取水	3.1 水資源管理
303-4	排水	3.1 水資源管理
303-5	耗水	3.1 水資源管理
GRI 304：生物多樣性 2016		
304-1	組織在位於或鄰近保護區和保護區外的生物多樣性豐富區域擁有、租賃、管理的運營點	
304-2	活動、產品和服務對生物多樣性的重大影響	1.3 生態保護
304-3	受保護或經修復的棲息地	1.3 生態保護
GRI 305：排放 2016		
305-2	能源間接（範圍 2）溫室氣體排放	4.4 指標與目標
305-3	其他間接（範圍 3）溫室氣體排放	4.4 指標與目標
305-4	溫室氣體排放強度	4.4 指標與目標
305-5	溫室氣體減排量	4.4 指標與目標
305-7	氮氧化物（NOX）、硫氧化物（SOX）和其他重大氣體排放	2.1 廢氣管理
GRI 306：廢棄物 2020		
306-1	廢棄物的產生及廢棄物相關重大影響	2.3 廢棄物管理
306-2	廢棄物相關重大影響的管理	2.3 廢棄物管理
306-3	產生的廢棄物	2.3 廢棄物管理
306-4	從處置中轉移的廢棄物	2.3 廢棄物管理
306-5	進入處置的廢棄物	2.3 廢棄物管理
GRI 308：供應商環境評估		
308-1	使用環境評價維度篩選的新供應商	6.2 可持續供應鏈
308-2	供應鏈的負面環境影響以及採取的行動	6.2 可持續供應鏈
社會		
GRI 401：僱傭		
401-1	新進員工僱傭率和員工流動率	2.2 人才發展
401-2	提供給全職員工（不包括臨時或兼職員工）的福利	2.3 員工關愛
401-3	育兒假	2.3 員工關愛

披露議題 / 披露項	披露項標題	章節索引
GRI 403：職業健康與安全		
403-1	職業健康安全管理體系	4.1 健康與安全體系
403-2	危害識別、風險評估和事件調查	4.2 安全生產
403-3	職業健康服務	4.3 職業健康
403-4	職業健康安全事務：工作者的參與、意見征詢和溝通	4.2 安全生產
403-5	工作者職業健康安全培訓	4.4 安全文化建設
403-6	促進工作者健康	4.3 職業健康
403-7	預防和減緩與業務關係直接相關的職業健康安全影響	4.3 職業健康
403-8	職業健康安全管理體系覆蓋的工作者	4.1 健康與安全體系
403-9	工傷	4.2 安全生產
403-10	工作相關的健康問題	4.2 安全生產
GRI 404：培訓與教育		
404-1	每名員工每年接受培訓的平均小時數	3.2 賦能員工
404-2	員工技能提升方案和過渡援助方案	3.1 培訓體系
404-3	接受定期績效和職業發展考核的員工百分比	2.2 人才發展
GRI 405：多元與平等機會		
405-1	管治機構與員工的多元化	1.2 員工多元化
GRI 406：反歧視		
406-1	歧視事件及採取的糾正行動	1.1 人權保障
GRI 407：結社自由與集體談判		
407-1	結社自由權和集體談判權可能面臨風險的運營和供應商	1.3 員工溝通
GRI 408：童工		
408-1	具有重大童工事件風險的運營點和供應商	1.1 人權保障
GRI 409：強迫或強制勞動		
409-1	具有強迫或強制勞動事件重大風險的運營點和供應商	1.1 人權保障
GRI 413：當地社區		
413-1	有當地社區參與、影響評估和發展計劃的運營點	7. 美好社會
GRI 414：供應商社會評估		
414-1	使用社會標準篩選的新供應商	6.2 可持續供應鏈
GRI 418：客戶隱私		
418-1	涉及侵犯客戶隱私和丟失客戶資料的經證實的投訴	3.4 服務內外客戶

報告鑑證聲明



鑑證聲明 CN25/00002568

SGS 通標標準技術服務有限公司關於協鑫科技控股有限公司提交的《協鑫科技控股有限公司 2024 年環境、社會及管治報告》的鑑證報告

鑑證/驗證的性質和範圍

SGS 通標標準技術服務有限公司（以下簡稱「SGS」）受協鑫科技控股有限公司（以下簡稱「協鑫科技」）的委託，對《協鑫科技控股有限公司2024年環境、社會及管治報告》中文版（以下簡稱「報告」）進行獨立鑑證。

鑑證聲明的使用者

本鑑證聲明意圖提供給所有協鑫科技的利益相關方。

責任聲明

協鑫科技報告中的資訊及報告由其環境、社會及管治委員會、永續發展管理委員會及永續發展中心負責。SGS並未參與該報告任何材料的準備。

我們的責任旨在告知所有協鑫科技的利益相關方，在以下規定的鑑證範圍內表達對文本、數據、圖表和聲明的意見。

SGS對於任何由於使用本報告中的資訊而引起的直接或間接損失不承擔任何責任。

鑑證標準、類型與保證等級

SGS已根據AA1000系列標準和ISAE3000等國際公認的鑑證準則，為ESG和永續發展報告鑑證（SRA）開發了一套規章。

本報告的鑑證依據下列鑑證標準開展：

鑑證標準	鑑證等級
AA1000AS v3 （類型 2）	中度

鑑證範圍和報告標準

鑑證的內容包括評估下列指定績效信息的質素、準確性和可靠性以及評估報告內容對下列報告標準的遵循情況：

報告標準
香港交易所《上市規則》附錄 C2《環境、社會及管治報告指引》（2023 年 12 月 31 日起生效版）
GRI 標準 2021 版（參照）

鑑證方法

鑑證包括鑑證前調研、訪問位於中國江蘇省蘇州市蘇州工業園區新慶路28號協鑫能源中心的總部的相關員工；包括進行必要的文檔和紀錄審查和確認。

鑑證局限性

從獨立審計的財務報告中提取的數據，並未作為本鑑證流程的組成部分與來源數據進行核對。

報告中江蘇中能、徐州光伏、樂山協鑫、內蒙古鑫元、內蒙古鑫環的溫室氣體排放相關數據直接採用獨立第三方核查數據，本次審核未重複驗證。

報告中其餘子公司的溫室氣體排放相關數據未經獨立第三方核查，本次鑑證過程僅做抽樣驗證。

本次鑑證僅限於協鑫科技集團層面，未對所有下屬機構進行原始數據的溯源。

獨立性與能力聲明

SGS 集團是檢驗、檢測和認證領域的全球領導者，在多個國家/地區開展業務。SGS申明與協鑫科技為完全獨立之組織，對該機構、其附屬機構和利益相關方不存在偏見和利益衝突。

本次鑑證團隊由具備與此項任務有關的知識、經驗和資格的人員組成。

發現與結論

鑑證/驗證意見

基於上述方法論和所進行的鑑證，報告中包含的資訊和數據是準確的、可靠的，對協鑫科技在2024年度的永續發展活動提供了公正和中肯的陳述。

結論、發現和建議

鑑證團隊認為，報告遵循了香港交易所《上市規則》附錄C2《環境、社會及管治報告指引》（2023 年 12 月 31 日起生效版）的披露要求，同時參照了GRI標準2021版的要求。

對於鑑證過程中發現的良好實踐、永續發展活動及其管理過程中的建議，均在《永續發展報告鑑證內部管理報告》中進行了描述，並提交給了協鑫科技的相關管理部門，供其持續改進的參考。

簽字：

代表通標標準技術服務有限公司

David Xin
Sr. Director – Business Assurance
北京市阜成路 73 號世紀裕惠大廈 16 層

2025年04月22日
WWW.SGS.COM



讀者意見反饋

尊敬的讀者，您好：

非常感謝您閱讀《協鑫科技控股有限公司 2024 年環境、社會及管治報告》。我們非常關注您對報告的意見，為推動我們在環境、社會、治理方面的工作提升與改善，請您對本報告提出意見和建議並反饋給我們，以便我們對報告持續改進。

1. 您對本報告的總體評價如何？

☐ 好 ☐ 較好 ☐ 一般 ☐ 差

2. 您認為本報告所披露的信息、數據的清晰度、準確性、完整度如何？

☐ 好 ☐ 較好 ☐ 一般 ☐ 差

3. 您認為本報告反映本公司所承擔的環境責任的全面性如何？

☐ 好 ☐ 較好 ☐ 一般 ☐ 差

4. 您認為本報告反映本公司所承擔的社會責任的全面性如何？

☐ 好 ☐ 較好 ☐ 一般 ☐ 差

5. 您認為本報告反映本公司所承擔的管治責任的全面性如何？

☐ 好 ☐ 較好 ☐ 一般 ☐ 差

6. 您認為本報告的設計、排版效果是否方便閱讀？

☐ 好 ☐ 較好 ☐ 一般 ☐ 差

7. 您認為本報告中最為需要改進的內容是什麼？

☐ 環境 ☐ 社會 ☐ 管治 ☐ 安全 ☐ 員工 ☐ 供應鏈 ☐ 商業道德 ☐ 社區發展

8. 您希望了解但並未在本報告中披露的內容有：

9. 您對本公司環境、社會及管治工作和報告編制的意見和建議：

意見反饋方式：

- 1、電子反饋請掃描右側二維碼
- 2、紙質反饋請將「讀者意見」反饋表郵寄至中國江蘇省蘇州市工業園區新慶路
28 號協鑫能源中心協鑫科技控股有限公司可持續發展中心



