

《中國製造 2025》五大工程實施指南： 綠色製造工程（2016-2020）

為貫徹落實《中國製造 2025》，推進製造強國建設，工業和信息化部、發展改革委、科技部與財政部等有關部門編制了五大工程實施指南，通過政府引導，形成行業共識，匯聚社會資源，突破製造業發展的瓶頸和短板，搶佔未來競爭制高點。其中，為重點實施綠色製造工程，故特制訂《綠色製造工程實施指南（2016-2020）》（下稱：《實施指南》）。

一、背景

綠色發展是國際大趨勢

資源與環境問題是人類面臨的共同挑戰，可持續發展日益成為全球共識。特別是在應對國際金融危機和氣候變化背景下，推動綠色增長、實施有關新政是全球主要經濟體的共同選擇，發展綠色經濟、搶佔未來全球競爭的制高點亦已成為國家重要戰略。

發達國家紛紛實施「再工業化」戰略，重塑製造業競爭新優勢，清潔、高效、低碳、循環等綠色的理念、政策和法規的影響力不斷提升，資源能源利用效率成為衡量國家製造業競爭力的重要因素，綠色貿易壁壘也成為一些國家謀求競爭優勢的重要手段。

綠色製造是生態文明建設的重要內容

工業化為社會創造了巨大財富，提高了人民的物質生活水平，同時也消耗了大量資源，給生態環境帶來了巨大壓力，影響了人民生活質素的進一步提升。

國家要建設生態文明，必須構建科技含量高、資源消耗低、環境污染少的綠色製造體系，加

快推動生產方式綠色化，積極培育節能環保等戰略性新興產業，大幅增加相關產品供給，倡導綠色消費，有效降低發展的資源環境代價。

綠色製造是工業轉型升級的必由之路

中國作為製造大國，尚未擺脫高投入、高消耗、高排放的發展方式，資源能源消耗和污染排放與國際先進水平仍存在較大差距，工業排放的二氧化硫、氮氧化物和粉塵分別佔排放總量的 90%、70% 和 85%，資源環境承載能力已接近極限，製造業綠色發展刻不容緩。

實施綠色製造工程，不僅可緩解當前資源環境面臨瓶頸約束、加快培育新的經濟增長點，而且對轉變經濟發展方式、推動工業轉型升級、提升製造業國際競爭力等方面，都具有深遠歷史意義。

二、總體要求

《實施指南》將全面落實製造強國建設戰略，加強綠色發展理念，圍繞製造業資源、能源利用效率和清潔生產水平提升，以製造業綠色改造升級為重點，以科技創新為支撐，以法規標準綠色監管制度為保障，以示範試點為著力處，

加大政策支持力度，加快構建綠色製造體系，推動有關產品、工廠、園區和供應鏈全面發展，壯大該產業，實現製造業高效、清潔、低碳、循環和可持續發展，增強國際競爭新優勢，促進工業文明與生態文明和諧共融。

（一）基本原則

重點突破 全面協調推進	著力解決重點的區域、行業和企業發展中的資源環境問題，開展試點示範、專項行動和重大項目建設。同時，按照產品全生命週期綠色管理要求，加強生產製造全過程控制和生產者責任延伸，積極應用信息網絡技術和大數據等先進手段，在各行業、大中小企業全面推行綠色製造，加快構建相關製造體系。
堅持企業主體 踐行社會責任	進一步突出企業綠色製造主體作用，加強高效清潔低碳循環發展理念，落實節能環保社會責任，加大綠色改造，淘汰落後產能，大力推動綠色技術創新，不斷提高綠色製造管理水平，實現經濟、社會和生態效益共贏。
政策引導 加強綠色監管	充分發揮政府在推進製造業綠色發展中的引導作用，進一步轉變發展理念，加大有關政策的支持力度；切實轉變政府職能，加強資源節約、環境保護等法規標準約束，嚴格節能評估審查、節能監察和環境監管執法，為企業推進綠色製造提供公平的競爭環境和保障制度。

（二）主要目標

到2020年，中國要顯著提升綠色製造水平，並初步建立相關製造體系。

企業和各級政府的綠色發展理念顯著增強，與2015年相比，傳統製造業物耗、能耗、水耗、污染物和碳排放的強度明顯下降，重點行業主要污染物排放強度下調20%，工業固體廢物綜合利用率達73%，部分重化工業資源的消耗和排放達至峰值。

規模以上單位工業增加值能耗下降18%，噸鋼綜合能耗降到0.57噸標準煤，噸氧化鋁綜合能耗減至0.38噸標準煤，噸合成氨綜合能耗減少1,300千克標準煤，噸水泥綜合能耗調低85千克標準煤，電機、鍋爐系統運行效率提高5%，高效配電變壓器在網運行比例提高20%。單位工業增加值二氧化碳排放量、用水量分別下降22%、23%。節能環保產業大幅增長，初步形成經濟增長新引擎和國民經濟新支柱。

綠色製造能力穩步提高，一大批綠色製造關鍵共性技術實現產業化應用，形成具有核心競爭力的骨幹企業，初步建成較為完善的綠色製造評價標準體系和認證機制，創建相關的百家工業園區、千家示範工廠，推廣萬種該類產品，基本形成綠色製造市場化推進機制。

三、重點任務

（一）傳統製造業綠色化改造

生產過程清潔化改造

1. 以源頭削減污染物產生為切入點，革新傳統生產工藝裝備，鼓勵企業採用先進適用的清潔生產工藝技術，以實施升級改造；
2. 加快提升重點區域和流域的清潔生產水平，實施工業領域煤炭清潔高效利用行動計劃，推動京津冀、長三角等重點區域，以及淮河、海河等重點流域的企業實施清潔生產改造，從源頭削減二氧化硫、氮氧化物、煙（粉）塵、化學需氧量、氨氮等污染物。

生產過程清潔化改造

重點區域清潔生產專項

- 在京津冀等「三區十群」重點區域，實施工業鍋爐清潔高效燃燒、鋼鐵燒結煙氣循環、水泥低氮燃燒和分級燃燒、玻璃窯爐富氧燃燒、陶瓷集中清潔煤製氣、石化加熱爐低氮燃燒等清潔化技術改造；
- 到2020年，削減煙粉塵100萬噸/年、二氧化硫50萬噸/年、氮氧化物180萬噸/年。

重點流域清潔生產專項

- 在七大流域，實施造紙非木材纖維原料清潔製漿、印染生物酶前處理和低鹽無鹽染色等清潔技術改造；
- 到2020年，削減廢水四億噸/年、化學需氧量50萬噸/年、氨氮五萬噸/年。

淘汰落後專項

綜合運用工藝技術、環保、能耗、安全和質量等標準，建立退出機制，淘汰污染重、排放高、有毒有害的落後產品、工藝、技術和裝備等。

能源利用的高效低碳化改造

1. 加快應用先進節能低碳技術裝備，提升能源利用效率，擴大新能源應用比例。
2. 重點實施高耗能設備系統節能改造，使在用的工業鍋爐（窯爐）、電機（水泵、風機、空壓機）系統和變壓器等通用設備的運行能效指標，可以達到國內先進標準；
3. 深入推進流程工業系統節能改造，重點推廣原料優化、能源梯級利用、可循環和流程再造等系統優化工藝技術，普及中低品位餘熱餘壓發電、製冷、供熱及循環利用；
4. 推進工業用能低碳化，積極使用新能源，開展電力需求側管理，大力建設廠區、園區新能源、分佈式能源和智能微電網；
5. 到2020年，形成1.5億噸標準煤節能能力。

能源利用高效低碳化改造

流程工業系統改造專項

- 建設完善的企業能源管控中心；
- 造紙行業應用高效雙盤磨漿機等低能耗製漿改造。

高耗能通用設備改造專項

- 電機系統實施永磁同步伺服電機、高壓變頻調速、冷卻塔用混流式水輪機等技術改造；配電變壓器系統應用非晶合金變壓器、有載調容調壓等技術；爐窯系統應用富氧助燃、蓄熱式燃燒、循環水系統防垢提效等技術；
- 到2020年，鍋爐、電機、內燃機系統平均運行效率提高5%，高效配電變壓器在網運行比例提高20%。

餘熱餘壓高效回收專項

- 自備電廠實施煙氣系統餘熱和循環水餘熱的深度回收利用、超臨界混合工質高參數一體化循環發電、冶金餘熱餘壓能量回收同軸機組應用等技術改造。
- 推廣礦熱爐高溫煙氣淨化回收利用、蒸汽餘熱梯級利用、聚酯化纖酯化工藝餘熱回收製冷、螺桿膨脹動力驅動等技術；
- 到2020年，中低品位餘熱餘壓利用率達到30%。

低碳化改造專項

- 在工廠及園區建設光伏、光熱、熱泵和智能微電網，提高生產過程中可再生能源使用比例；
- 到2020年，低碳能源裝機達到500萬千瓦。

水資源利用高效化改造

1. 以控制工業用水總量、提高用水效率、保護水環境為目標，採用水系統平衡改善整體解決方案等節水技術，改造化工、鋼鐵、造紙、印染、食品、醫藥等高耗水行業；
2. 推廣應用非常規水資源，支持工業企業採用電吸附、膜處理、海水淡化等技術，利用城市中水、礦井水、高濃鹽水及海水等。

基礎製造工藝綠色化改造

1. 加快應用清潔鑄造、鍛壓、焊接、表面處理、切削等加工工藝，推動傳統基礎製造工藝綠色化、智能化發展，建設一批基礎製造工藝綠色化示範工程；
2. 到2020年，傳統機械製造節能15%以上，節約原輔材料逾20%，減少廢棄物排放超過20%。

(二) 資源循環利用

綜合利用工業資源

1. 重點針對冶煉渣及塵泥、化工廢渣、尾礦、煤電固廢等難以利用的工業固體廢物，推廣先進適用技術及裝備，培育骨幹企業，擴大資源綜合利用基地試點；

2. 以再生資源規範企業為依托，加快再生資源技術裝備的改造升級，推動相關產業的集約化、專業化、規模化發展；
3. 到2020年，資源循環利用產業產值達到三萬億元（人民幣，下同）。

產業綠色協同鏈接

1. 推行循環生產方式，促進企業、園區、行業間的鏈接共生、原料互供和資源共享，並拓展不同產業固廢協同、能源轉換及廢棄物再資源化等功能，創新工業行業間及與社會間的生態鏈接模式；
2. 結合區域資源環境特點，促進工業資源綜合利用產業區域間的協調發展。

培育再製造產業

1. 積極推廣再製造表面工程、增材製造、疲勞檢測和剩餘壽命評估等技術工藝的應用，建立再製造逆向智能物流體系，完善相關產品的認定制度，實施高端和智能再製造，以及在役再製造示範工程；
2. 到2020年，再製造技術工藝要達到國際先進水平，產業規模達到2,000億元。

(三) 綠色製造技術創新及產業化示範應用

突破節能關鍵技術裝備

1. 圍繞制約節能產業發展的重大關鍵技術和裝備，在節煤、節電、餘能回收利用、高效儲能及智能控制等領域，加大研發和示範力度，培育有核心競爭力的骨幹企業，突破 40 項重大節能技術裝備；
2. 到 2020 年，節能產業產值達到 1.7 萬億元。

提升重大環保技術裝備

1. 在大氣、水、土壤污染防治等領域，加強研發多污染協同處置、防治環境污染專用的材

料和藥劑、環境監測計量專用的儀器儀表、環境應急等先進環保技術裝備；

2. 建設 100 項先端環保技術裝備應用示範工程，打造 20 個節能環保裝備製造基地，力爭突破 50 項環保技術裝備，環保產業產值達到二萬億元。

開發資源綜合利用適用技術裝備

1. 以提升工業資源綜合利用技術裝備水平、推進產業化應用為目標，突破 100 項重大資源綜合利用技術裝備；
2. 培育 100 家相關產業創新中心，基本形成適應工業資源循環利用產業發展的技術研發和裝備產業化能力。

綠色製造技術產業化

環保技術產業化專項

- 開發燃煤煙氣多污染物超低排放、濕式靜電除塵等大氣治理技術裝備；
- 高濃度氨氮廢水處理、超臨界水氧化處理及動態膜過濾等節水減污技術；
- 高效低阻長壽命除塵濾料等環保專用材料；
- PM2.5 便攜式監測儀、揮發性有機物（VOCs）在線分析儀等環境監測儀器。

節能技術產業化專項

- 組織開發高效節能鍋爐、膜法富氧燃燒等煤炭高效清潔利用及生物質，以及污泥燃燒鍋爐技術；
- 電氣驅動過程中的能量轉換、高效空壓機及節能控制器和全蓄液流儲能電池等節電技術；
- 大型高爐用鼓風及汽輪發電同軸、朗肯循環等餘熱高效利用技術。

(四) 綠色製造體系構建試點

以企業為主體，以標準為引領，以綠色的產品、工廠、工業園區和供應鏈為重點，以相關製造服務平台為支撐，推行環保管理和認證，加強示範引導，全面建設綠色製造體系。

建立綠色標準

1. 制修訂能耗、水耗、物耗、污染控制、資源綜合利用及綠色製造管理體系等標準規範，

從設計、製造、使用、回收到再製造的全生命週期，完善產品的綠色標準，制定綠色工廠、園區和供應鏈標準。

2. 搭建開放的綠色標準創製公共平台，支持行業協會和聯盟等共同參與標準制訂，加強與國際標準對接和互認。
3. 加強標準實施，建立企業綠色製造標準自我聲明制度，開展對標達標和領跑者活動，推進標準實施效果評價。

開發綠色產品

1. 按照產品全生命週期綠色管理理念，遵循能源資源消耗最低化、生態環境影響最小化和可再生率最大化原則，大力開展綠色設計試點示範；
2. 開發和推廣綠色產品，積極推進有關產品的第三方評價和認證，建立各方協作機制；
3. 發佈綠色產品目錄，引導環保生產，提升相關產品的國際水平，推動國際合作；
4. 到2020年，開發並推廣萬種綠色產品。

創建綠色工廠

1. 按照用地集約化、生產潔淨化、廢物資源化、能源低碳化原則，結合行業特點，分類創建綠色工廠；
2. 改善製造流程，應用綠色低碳技術，建設和改造廠房，集約利用廠區；
3. 選用先進合適的清潔生產工藝技術，以及高效末端治理裝備，減少生產過程中的資源消耗和環境影響，營造良好職業衛生環境；
4. 實行清污分流、廢水循環利用、固體廢物資源化和無害化利用；
5. 採用先進節能技術和裝備，建設廠區光伏電站、智能微電網和能管中心，改良工廠用能結構；
6. 推行資源能源環境數字化、智能化管控系統，實現資源能源及污染物動態監控和管理；
7. 到2020年，創建1,000家綠色示範工廠。

建設綠色工業園區

1. 選擇基礎條件好、代表性強的工業園區，推進綠色工業園區創建示範，深化國家低碳工業園區試點；
2. 以企業集聚、產業生態化鏈接和服務平台建設為重點，推行園區綜合能源資源一體化解決方案；
3. 加強園區循環化改造，實現園區能源梯級利用、水資源循環利用、廢物交換利用和土地節約集約利用，提升園區資源能源利用效率；
4. 優化空間佈局，培育創新能力強和示範意義大的示範園區；

5. 到2020年，創建100家綠色工業園區。

打造綠色供應鏈

1. 以綠色供應標準和生產者責任延伸制度為支撐，加快建立以資源節約、環境友好為導向的採購、生產、營銷、回收及物流體系；
2. 積極應用物聯網、大數據和雲端運算等信息技術，建立綠色供應鏈管理體系；
3. 規範採購、供應商、物流等綠色供應鏈，開展綠色供應鏈管理試點；
4. 到2020年，在重點行業初步建立綠色供應鏈管理體系，生產者責任延伸制度取得實質性進展。

構建綠色製造服務平台

1. 建立產品全生命週期基礎數據庫，以及重點行業綠色製造生產過程的物質流和能量流數據庫，加大信息公開力度；
2. 構建綠色製造評價機制，制定分行業、分領域的綠色評價指標和評估方法；
3. 建設綠色製造技術專利池，推動知識產權的保護和共享；
4. 創新服務模式，建設綠色製造創新中心和綠色製造產業聯盟，積極開展第三方服務機構的綠色製造諮詢、認定及培訓等服務，提供綠色製造整體解決方案，推進合同能源管理和環保服務；
5. 到2020年節能環保服務業產值達到1.8萬億元。

四、保障措施

(一) 加強組織領導

1. 建立綠色製造工程實施統籌協調機制，形成職責明晰和協同推進的工作格局；
2. 設立專家組，為《實施指南》提供技術支撐，開展階段性考核評估；
3. 各地區要根據當地實際情況，制定具體落實方案，納入該地區發展規劃，並與國家指南銜接。

（二）加大財稅支持

1. 進一步加大財政資金支持力度，充分利用現有資金渠道，發揮中央財政資金的引導和激勵作用；
2. 集中力量支持《實施指南》中先導性、公益性試點示範和公共服務平台、基礎能力建設等薄弱環節；
3. 充分利用各級工業轉型升級、技術改造、節能減排、科技計劃（專項、基金）等資金渠道，以及政府和社會資本合作（PPP）模式，加強綠色製造相關專項支持力度；
4. 完善綠色產品政府採購和財政支持政策，落實資源綜合利用稅收優惠政策、節能節水環保專用設備所得稅優惠政策。

（三）拓寬融資渠道

1. 加強產融銜接，構建綠色金融體系，拓寬有關製造融資渠道，進一步發展綠色信貸、債券市場，推動綠色信貸資產證券化，引導和鼓勵社會資本；
2. 按市場化原則設立和營運綠色產業基金，支持綠色企業上市融資；
3. 充分利用專項建設基金、融資租賃、股權投資基金、新三板掛牌融資等金融手段；
4. 引導社會資本參與綠色製造重大工程建設，加大對傳統製造業綠色改造升級、綠色新技術和新產品產業化應用、綠色製造體系建設等重點領域的支持力度。

（四）加強監督管理

1. 完善綠色製造相關法律法規，依法構建有關製造管理體系；

2. 加強環保執法監督、節能監察、清潔生產審核和生產者責任延伸，建設各級節能監察等執法隊伍，加強事中事後監管，嚴格懲處各類違法違規行為；
3. 嚴格節能執法，制定並全面實施強制性能耗限額標準和差別化電價，推動用能權、用水權、排污權、碳排放權交易，形成綠色發展長效激勵約束機制；
4. 定期開展綠色製造發展狀況調查和評估；
5. 加強企業社會責任建設，推動大中型企業、上市公司發佈年度社會責任報告，披露資源能源消耗、污染物排放、職工責任關懷等信息，提高中小企業綠色責任意識，充分發揮社會監督、輿論監督作用。

（五）加強國際合作

1. 積極引進國外先進適用綠色製造發展理念、技術和管理經驗；
2. 利用多渠道資金，加強與國外政府、企業、科研機構、國際組織在綠色製造方面的交流與合作；
3. 落實國家「一帶一路」戰略，鼓勵綠色製造技術、裝備和服務「走出去」，實現可持續發展。

（六）傳播綠色理念

充分發揮教育培訓、媒體、綠色公益組織、行業協會、產業聯盟等機構的作用，加強輿論宣傳，增強綠色理念，倡導綠色消費，進一步提升全社會綠色意識、參與度和積極性，為綠色製造創造良好消費文化和社會氛圍。

以上僅為《綠色製造工程實施指南（2016-2020年）》的部分內容，詳情請瀏覽工業和信息化部網站：

<http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c5215611/part/5215623.pdf> ■