

ASIA
INVESTOR
GROUP
ON
CLIMATE
CHANGE



投資人對亞洲電力公司的期望 朝向淨零排放轉型

關於 AIGCC

亞洲投資人氣候變遷聯盟 (Asia Investor Group on Climate Change, AIGCC) 是一個倡議組織，旨在讓亞洲的資產擁有者及金融機構瞭解氣候變遷和低碳投資的相關風險和機會，並鼓勵其採取相應行動。AIGCC為活躍於亞洲的投資人提供機會及具有公信力的論壇平台，以分享最佳做法，並就投資活動、信用分析、風險管理和氣候變遷方面的議合與政策展開合作。

AIGCC成員來自亞洲和全球11個不同市場，包括資產擁有者和資產管理公司在內，其資產管理規模總計超過 10 兆美元（截至 2020 年 11 月）。AIGCC 網絡在國際上享有極高知名度，同時也與政府退休基金、主權財富基金、家族辦公室和捐贈基金展開合作。AIGCC代表亞洲投資人的觀點，持續參與全球在氣候變遷和淨零排放經濟轉型議題的討論。

致謝

本指南的制訂基礎為全球氣候變遷投資人聯盟 (Global Investor Coalition, GIC) 先前所制訂的《投資人期望》系列指南。AIGCC 作為四個區域投資人網路之一，與 IIGCC、Ceres 和 IGCC 共同組成 GIC。AIGCC 要感謝協助制訂本指南的 AIGCC 議合和政策工作小組成員。我們要感謝貝萊德、法國巴黎銀行資產管理公司、國泰金融控股股份有限公司、英格蘭教堂委員會、EOS-Federated Hermes、機構股東服務公司、施羅德和 IGCC 的審閱。我們還要感謝中華電力對個案研究提供的諮詢。

作者

Jane Karen Ho
jane.ho@aigcc.net

Yong-Liang Por
yong.por@aigcc.net

聯絡人



info@aigcc.net



www.aigcc.net



[@AIGCC_Update](https://twitter.com/AIGCC_Update)

執行摘要

機構投資人認識到，氣候變遷將在短中長期內影響其持有的部位、投資組合和資產價值。對於投資者及其代表的客戶和受益人而言，氣候變化是一個重要問題。亞洲電力公司因其碳密集性質而備受關切，主要原因包括：其碳排放量占全球碳排放量約23%¹、資產年限較短，約13年（相對於平均經濟壽命的40年）、且在亞洲股票指數市值中占比超過2,000億美元。²

機構投資人擔心，某些電力公司尚未做好朝向淨零碳經濟轉型的充分準備，也未在應對氣候變遷的全球行動中發揮自身作用，從而實現《巴黎氣候協定》目標。考慮到公用事業與重工業、交通運輸和房地產等其他行業息息相關，公用事業將在經濟脫碳中發揮根本作用；因此，公用事業公司需要立即採取行動。目前制訂的業務策略和資本分配決策將決定該行業未來幾十年的永續性和獲利能力。

根據科學碳目標倡議 (Science Based Target initiative, SBTi)，從2020年到2030年，在1.5°C的升溫路徑下，電力產業平均需要將發電排放強度降低76%；在2°C以內升溫路徑下，需要減少47%——在2030年以前，所有OECD國家需逐步淘汰煤電，非OECD國家最遲在2040年前淘汰煤電，並且各地不再新增煤炭發電。再生能源技術和經濟性的進步使之成為可能。近來再生能源在許多地方已變得比化石燃料更具競爭力。儘管如此，該地區仍繼續對燃煤電廠大舉投資，拉高擱淺資產風險，最後將讓整個亞洲錯失加速向永續能源系統過渡的機會。

在亞洲，各國之間的氣候變遷政策和能源過渡步伐差異極大，導致該地區公用事業投資人的議合過程變得更加複雜。中國（到2060年）、日本和韓國近期宣布預計將在2050年前實現淨零排放，這將有助於推動該進程並加速整個地區的變革，但推出相關政策還需要一定時間。投資人體認到，許多國家的國家自主貢獻(NDC)不足以應對1.5°C的升溫幅度，因此政策宣導對於整個議合過程至關重要。正是在這種背景下提出了當前的投資人期望，迫使公用事業公司在2050年前實現淨零碳經濟轉型，並在全球升溫目標限制在1.5°C內的過程中，發揮自身作用。

本文件針對影響亞洲電力公司的趨勢提出了重要剖析，隨後以一系列問題為架構提出了投資人的期望，投資人可利用這些問題與電力公司的董事會和管理層進行建設性議合。

1 IEA 2020年《世界能源展望》

2 彭博，截至2020年9月底

目錄

執行摘要	02
背景	04
技術動向	10
政策動向	12
需求動向	15
融資動向	16
投資人期望	21
治理	21
脫碳策略和情境壓力測試.....	23
透明度和揭露.....	25
實體韌性	25
公共政策	26

投資人對亞洲電力公司的五大期望



宗旨

本文件旨在為投資人提供與亞洲電力公司董事會和管理層進行建設性議合的指南，以確保業務計畫與《巴黎協定》目標保持一致。我們希望激發並促進富有意義的討論，主要圍繞在氣候變遷的相關風險和機會，以及減輕投資人長期風險的適當策略。投資人在與電力公司溝通時可使用本文件，它針對先前發布的 **投資人對電力公司的期望** 和 **機構投資人對企業氣候風險管理的期望** 介紹了各區域的最新情況。

背景

不斷變化的技術動向

如要實現將全球升溫限制在 2°C 以下並努力將溫度升幅控制在 1.5°C 的全球願景，新技術至關重要。得益於發電、能源服務、管理和儲存等多領域的技術發展，許多地方的再生能源已然比化石燃料更便宜。鑒於再生能源的成本不斷下降，當購電協議(PPA)到期時，化石燃料電廠（尤其是燃煤電廠）將面臨風險，因為替代能源（例如再生能源搭配電池和核能）構成了基本負載的較大部分。發電商和配電商的傳統商業模式面臨挑戰，因為過去是由大型電廠組成的集中式系統為國家電網供電，現在則出現許多小型和本地裝機再生能源供應和儲存公司，從而使供電模式轉為更加複雜分散的結構。

不斷變化的政策動向

《巴黎協定》明確表明，目前全球集體努力必須集中在將氣候變遷限制在遠低於2°C的水準，並努力達到1.5°C 的水準³。許多法規已相繼頒布施行，但更高的願景將讓公用事業的相關政策趨於嚴格。目前，有28個國家制訂了國家目標，以在本世紀中葉前實現淨零排放，並注意到氣候對經濟的加速影響。影響公用事業領域的重要法規包括：具體的減排目標，增加再生能源發電的激勵措施，需求面節能和碳訂價，以及更多間接要求，例如水管理。政府決定的強制性煤電淘汰和空氣污染閾值，也可能導致合規成本過高，或導致不合規工廠遭到強制關閉。

中國最近宣布的目標是2030年前達到峰值排放量，並在2060年前實現碳中和。考慮到中國約占全球溫室氣體排放量的28%，此一宣布意義重大。加上韓國和日本提出2050年前實現淨零碳排放的承諾，這意味著東亞三大經濟體（占全球GDP將近四分之一，占全球溫室氣體總排放量的三分之一）已承諾對各自的經濟進行脫碳，詳情很快就會公布揭曉。

不斷變化的需求動向

公司直接購買電力、人口和經濟變化，以及舊有資產報廢導致的需求模式變化，也對發電業的傳統商業模式產生了複雜影響。在這種情況下，電力公司需要設計新的業務策略，並抓住其他機會，專注於潔淨發電、網絡、客戶維繫和能源服務。

不斷變化的融資動向

在一個更加自由化的發電市場（例如中國所追求的發電市場）中，即使高效和低成本的煤電供給也可能會被市場力量逐步淘汰，運轉中的燃煤電廠在其生命週期內，經濟效益將變得相當低。一段時間後，燃煤發電商可能會因其風險收益狀況惡化而面臨再融資風險。

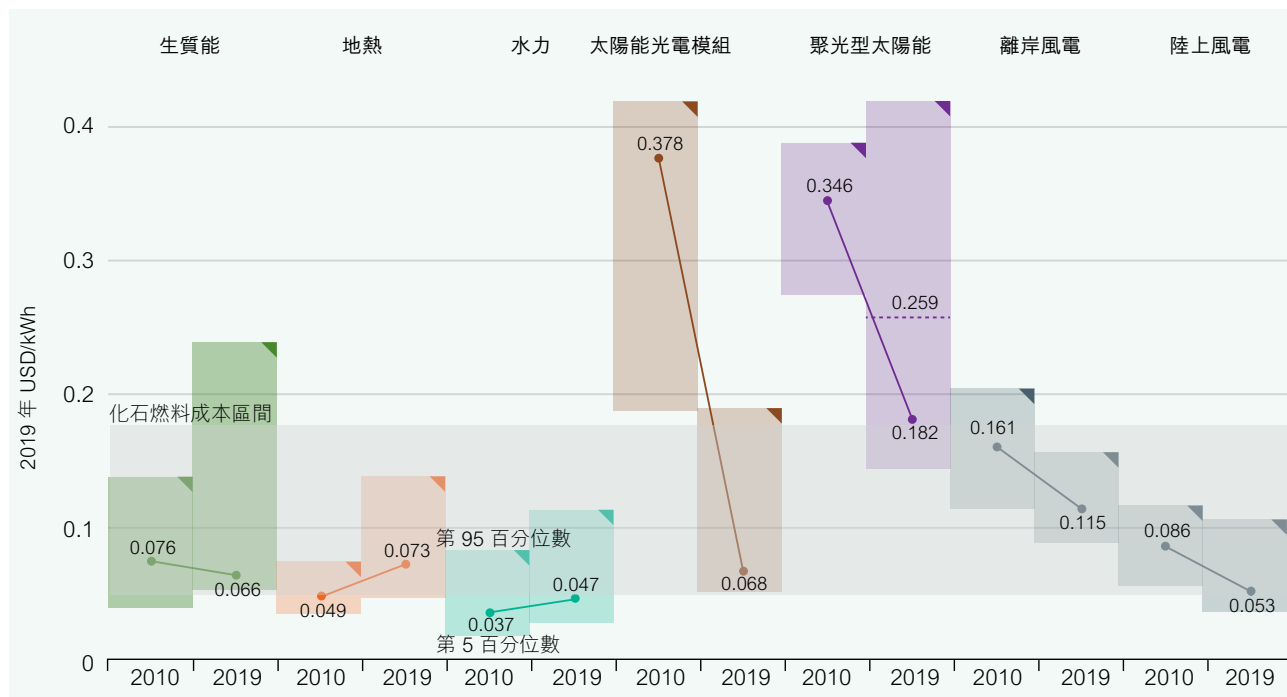
全球綠色分類法（包括多個亞洲市場）方面正不斷取得進展，其目的是使資金流向永續經濟活動，並避免鎖定碳密集型發電。金融家和投資人正在透過限制對煤炭行業的投資來降低投資組合的碳含量，再加上基於環境、社會及公司治理（ESG）的投資急劇增加，這將進一步限制排放密集型公司和相關專案的融資。

3 IPCC《全球升溫1.5°C特別報告》（<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>）

當前的趨勢要求亞洲電力公司加快轉型

國際再生能源機構 (International Renewable Energy Agency, IRENA) ⁴估計，由於自 2010 年以來成本急劇下降 82% (以太陽能為例)，2019年新裝機的太陽能 and 風能設備中，有一半的價格低於化石燃料。由於技術改進、規模經濟和再生開發商經驗增加，成本有所下降。

圖 1：2010 年及 2019 年公用事業規模再生能源發電技術的全球加權平均平準化電力成本



資料來源：IRENA

在目前需求成長最快的開發市場中，能源系統有潛力（在許多情況下已有能力）直接跨入一個更清潔、更分散的電力基礎設施，一定程度上繞過集中式電網。以越南為例，到2019年底，太陽能發電產能已從2017年的零基礎增至5GW，超越馬來西亞和泰國，成為東南亞太陽能裝機容量最大的國家。自2018年以來，印度的太陽能資本支出超過了燃煤電廠，歷史10年複合年均成長率 (CAGR)為104%。⁵

⁴ IRENA 《2019 再生能源發電成本報告》(2020)

⁵ 英國石油 《世界能源統計評論》(2020)

然而，儘管氣候模式均表明，為實現《巴黎協定》，在世界任何地方都不得增加新燃煤電廠，但我們仍看到燃煤電廠的計畫產能增加。根據全球能源監測(Global Energy Monitor)的數據⁶，中國正在興建約250GW的新燃煤電廠，超過美國或印度的燃煤機組。排在中國和印度之後的是印尼和越南，兩國擁有全球最大的燃煤專案案源（儘管某些國家的案源可能會縮減規模）。⁷其中一些即將建成的電廠將由亞洲已開發地區的電力公司提供資金，或者屬於由其資助的專案。我們認為，在央行與監管機構綠色金融網絡 (Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System, NGFS) 1.5°C目標的情境下，這些電廠將面臨提前關閉的風險，該情境要求到2040年完全淘汰煤炭，除非碳捕集、利用與封存(CCUS)已得到廣泛採用。CCUS會大幅增加現有電廠的額外成本。目前一些公用事業公司正致力在新煤炭專案中獲取長期「無條件支付」(take-or-pay)購電協議(PPA)，這些公司有可能會將自己鎖進提供昂貴電力的長期合約中，從而損害未來獲利能力。

實體風險具有挑戰性，而一些公司已經感受到局部影響。電力公司高度依賴穩定的優質淡水供給。從水力發電到熱電廠的冷卻和其他用途，再到燃料提取和加工，幾乎所有能源的生產流程都需要大量的水。然而，聯合國預測，到2030年，全球水資源短缺將達到40%，這威脅到了全球能源專案的長期可行性。2020年，泰國經歷了40年來最嚴重的乾旱，迫使電廠減少用水量。此外，亞洲是全球受熱浪、颶風和洪水等極端天氣影響最嚴重的地區之一。這反映了人口密度、工業生產，以及沿海地區在該地區的高占比⁸。

在這種情況下，電力公司需要設計新的業務策略，並掌握機會，專注於潔淨發電、電網、客戶維繫和能源服務。但採用新技術並非毫無風險。Sun Cable是一個極富野心的專案，旨在將澳洲的太陽能出售給新加坡，這類新進入者可能會成為新的競爭者。作為投資人，我們需要知道電力公司將如何應對正在發生的巨大產業變化，如何應對這些趨勢帶來的重大風險，以及打算如何從新機會中獲利。

6 [全球能源監測《中國出現新的煤電熱潮》\(2020\)](#)

7 [《日本時報》：面對財政和環境隱憂，越南削減新建燃煤電廠計畫 \(2020\)](#)

8 [AIGCC《亞洲退休基金準備好應對氣候變遷了嗎？》\(2019\)](#)

圖 2:
可再生能源市場份額，2019年

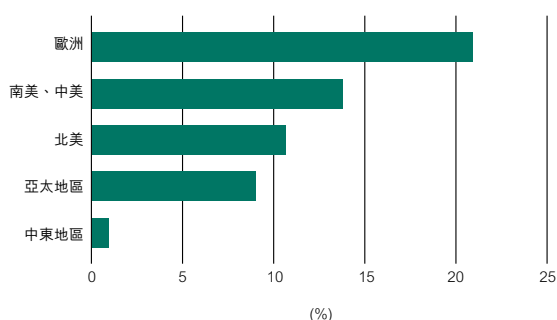
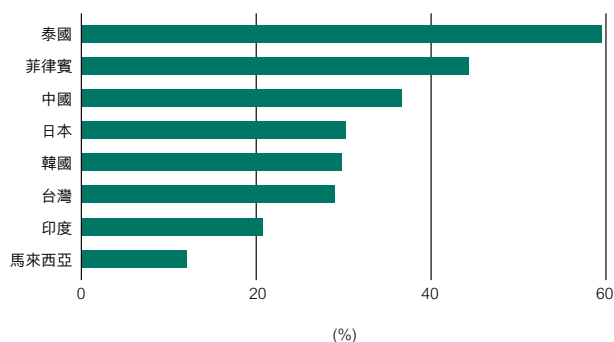


圖 3:
可再生能源發電規模擴張，歷史10年複合年增長率



資料來源：英國石油《世界能源統計評論》

亞洲電力公司的淨零途徑

數項重要研究對實現電力公司淨零排放的路徑進行了全面檢視，這些路徑可作為衡量公司具體承諾的參考點。例如，用來判定公司的前瞻性業務計畫是否將未來的轉型情境納入考量，同時兼顧《巴黎協定》將全球升溫限制在1.5-2°C的目標。投資人可與公司共同合作，確保自身的情境分析與這些情境相符一致，讓不同發行機構之間的風險評估具有一致性和可比性。

我們列舉了以下參考情境：

轉型路徑倡議 (TPI)

- 轉型路徑倡議採用行業脫碳方法(SDA)，對各個行業逐一進行分析，並將同行業的公司放在一起比較，同時參考每個行業的基準指標，進而推斷出一般公司的表現是否與國際排放目標一致。在此方法中，行業數據是來自國際能源署(IEA)的模型輸出資料，提供了各行業的排放路徑，轉型路徑倡議以此為基礎，根據公司的公開揭露資訊計算出排放強度。為實現遠低於2°C的路徑目標，到2030年，全球公用事業需要將碳強度降至0.229 tCO₂/MWh，到2050年降至 -0.008 tCO₂/MWh⁹

9 [轉型途徑倡議《電力公司碳績效評估》\(2020\)](#)

圖 4：電力產業的全球碳強度基準路徑 (tCO₂/MWh)

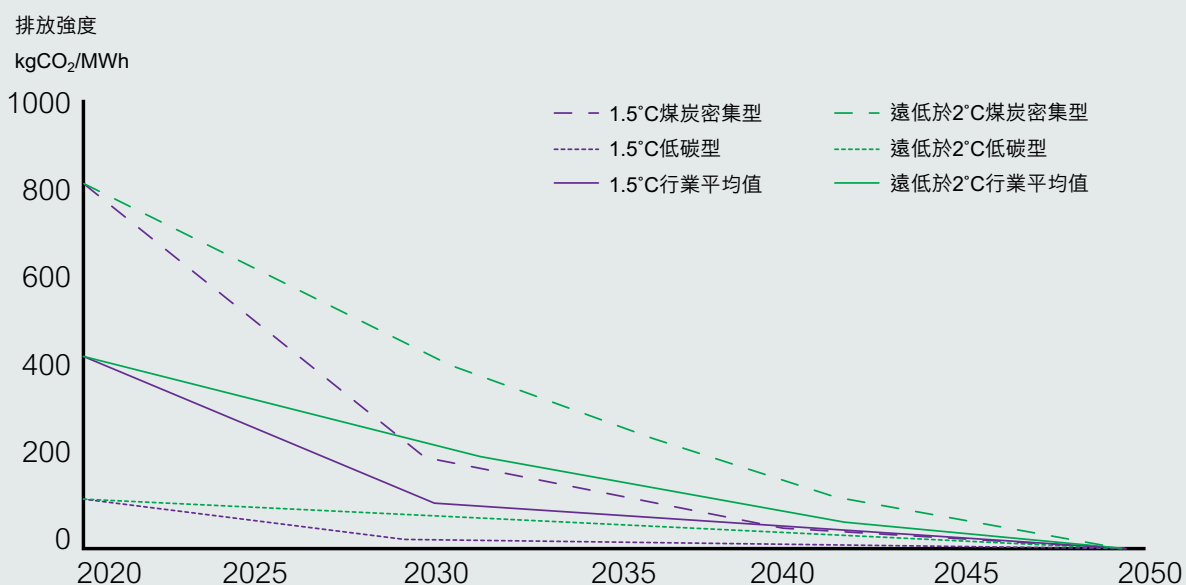
情景	2014	2025	2030	2050
《巴黎協定》承諾	0.572	0.439	0.402	0.309
2度	0.572	0.361	0.245	0.036
遠低於2度	0.572	0.330	0.229	-0.008

資料來源：IEA

科學碳目標倡議 (SBTi)

- SBTi透過兩種方法為公司分配碳預算：1) *趨同*，即某行業不同公司在未來特定時刻將排放強度降至同一目標值；2) *收縮*，即公司按照全球碳預算所要求的減排量，以相同速度減少其絕對排放量。公司可使用SBTi目標設定工具，來確定各自的排放目標。SBTi使用前一種方法計算得出，要滿足1.5°C的情境，從2020年到2030年，發電排放強度必須降低76%，到2030年達到 0.1 tCO₂/MWh。¹⁰世界基準聯盟 (World Benchmarking Alliance)開發了一種基於SBTi的行業脫碳方法(SDA)，對全球最具影響力的50家電力公司的低碳經濟轉型過程進行衡量和排名，結果表明只有不到 10% 的公司具有與《巴黎協定》一致的目標。¹¹

圖 5：使用SBTi目標設定工具（針對煤炭密集型公用事業）的公用事業排放強度



資料來源：科學碳目標倡議 (SBTi)

¹⁰ 科學基礎目標《電力公司快速入門指南》(2020)

¹¹ 世界基準聯盟《衡量全球 50 家最具影響力的電力公司》(2020)

央行與監管機構綠色金融網絡

(Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System, NGFS)

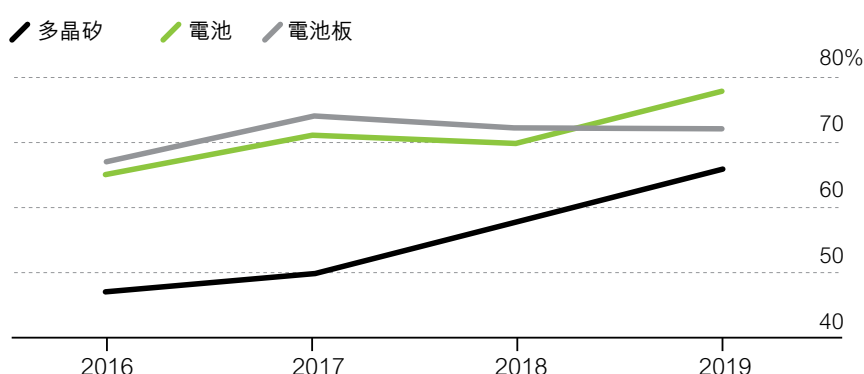
- NGFS在2020年6月公布了第一份氣候情境，探討有序轉型（全球變暖1.5-2°C）、無序轉型（全球變暖2-3°C）和溫室世界（全球變暖3°C以上）的情境。在沒有CCUS技術的情況下，與《巴黎協定》一致的當前情境要求到2040年幾乎完全淘汰煤炭，亞洲地區（不含日本）在2020-25年前後達到溫室氣體峰值。對日本來說，到2030年，再生能源在該國電力結構中的占比需增加近三倍（估計約占總電力供給的50%），而煤炭和天然氣使用量則需大幅減少近四分之三（煤炭降至8%，天然氣降至13%）。¹²

技術動向

亞洲公司位居再生技術開發的最前端。例如，在中國，新建太陽能的開發價格為35美元/MWh¹³，與經營燃煤發電的價格相同。此外，再生能源的成本急劇下降，並且該技術還在不斷改進，從而提高了利用率。據IEA稱，離岸風電就是一個極佳的例子，從2010年到2019年，平均容量因數從38%增至43%。正在開發的10MW以上新型風力渦輪機將提供50%以上的容量因數，接近許多化石燃料發電機的容量因數。

隆基綠能科技股份有限公司是全球最大的太陽能晶片生產商，按市值計算是全球最大的太陽能公司。截至去年底，該公司占全球太陽能晶片產量的四分之一左右。在供應鏈的每個環節中，中國太陽能公司占全球產能的60%。¹⁴

圖 6：中國公司在全球太陽能設備生產中的份額



資料來源：彭博新能源財經

¹² 央行與監管機構綠色金融網絡《NGFS 提供給各國央行與監管機構的氣候情境》(2020)

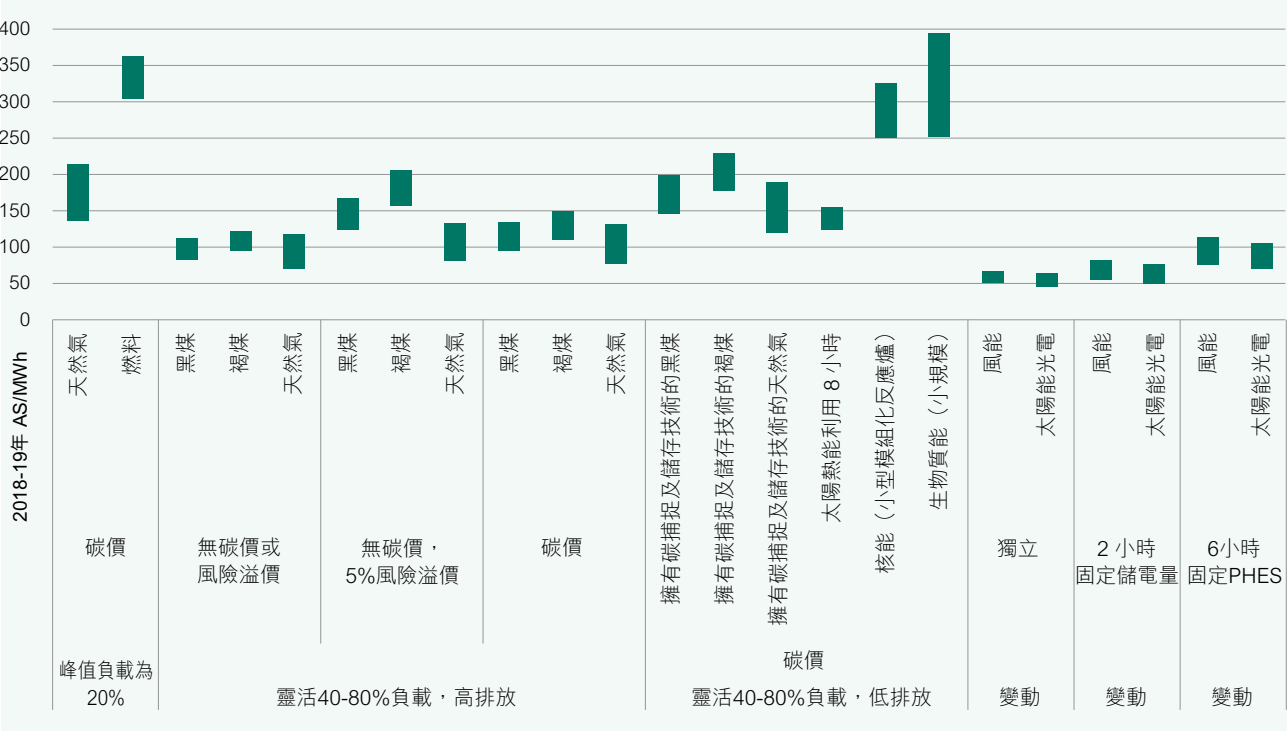
¹³ 彭博新能源財經：太陽能和風能擴產導致現有煤炭和天然氣面臨風險 (2020)

¹⁴ 彭博：中國正在構建太陽能發電未來 (2020)

間歇性問題是太陽能 and 風力發電的最大缺點，這可以使用一套技術來進行管理。其中最重要的是公用事業規模的儲能專案，主要使用鋰離子電池。根據彭博新能源財經的報導，鋰離子電池已從運輸和消費電子領域的多種應用中受益，這使得價格在2010-2019年間下降了87%，隨著價格持續下降，2024年預計將達到100美元/kWh。在許多專案中，儲能與太陽能結合使用，容量值可超過99%。這種管理間歇性和提高電網可靠性的潛力，使市場對公用事業規模的儲能部署抱有高度期望，目前估計將從 2018 年的9GW 增至2040年的1,095 GW。¹⁵

綠色氫能和氨能為潛在的能量載體，透過電解由再生能源合成。氫能有很多潛在用途，包括將氫氣供入燃氣網、在天然氣發電機中燃燒氫氣以及生產環保鋼材。¹⁶氫能在經濟中要達到高滲透率，前提是再生能源顯著擴張、隨後能源價格降低以及電解槽價格的持續下跌。2020年7月，歐盟公布其「氫能策略」，該計畫旨在加速採用綠色氫能，以在2050年前實現歐盟的淨零排放目標，並將氫能在國家能源需求中的比例從微不足道的水準提高至24%。¹⁷

圖 7：2020 年按技術和類別劃分的平準化能源成本



資料來源：澳洲聯邦科學與工業研究組織 (CSIRO)

15 [彭博新能源財經：隨著下一個十年電池成本減半，儲能投資將蓬勃發展\(2019\)](#)
16 [《澳洲金融評論》：必和必拓投資中國鋼鐵的氫能和碳捕集 \(2020\)](#)
17 [歐洲委員會《歐盟氫能戰略》\(2020\)](#)

政策動向

從2020年9月開始，中國、日本和韓國相繼致力於實現淨零排放，加快該地區邁向脫碳的步伐。隨後菲律賓宣布暫停新建燃煤火力發電廠，成為東南亞第一個採取這項舉動的國家，泰國也宣布到2030年將煤炭發電量減少至5%。因此，我們相信，在格拉斯哥締約方會議召開之前，亞洲會有更多政府做出長期承諾，並設定更雄心勃勃的國家自主貢獻。許多亞洲電力公司是國有企業，隨著全球投資人和供應鏈越來越希望對低碳經濟體進行投資和採購，它們將在確保各國保持國家競爭力方面發揮關鍵作用。

目前，亞洲各地的法規包括具體的減排目標、增加再生能源發電的激勵措施、需求面節能和碳訂價，以及對天然氣的政策支持，和對揭露及水管理的更多間接要求（詳細內容請參見附錄中依據上述政策進行的國家/地區分類）。

亞洲國家以國家自主貢獻(NDC)的形式設定了減排目標，但各國之間和願景方面差異很大。大多數亞洲國家的NDC被《氣候分析》(Climate Analytics) 評為「高度不足」，這意味著它們未達到某國「公平份額」的範圍，並且未與將升溫控制在遠低於2°C以下保持一致，更不用說《巴黎協定》更嚴格的1.5°C溫控目標。儘管這是整個亞洲電力公司的經營背景，但投資人有責任與公司接洽並確保採取由下而上的行動，並體認到當前的國家自主貢獻仍然不足，有可能對願景進行上調，並且為了使營運策略與《巴黎協定》保持一致，還需做出更多努力。

與國家自主貢獻類似，再生能源的目標因國家和願景程度而異。中國和印度設定了國家自主貢獻再生能源目標，而其他國家只有國內目標。這些目標也是相對短期的，其中一些目標已被超越或即將被超越，可能還需上調。

案例研究：AC Energy 目標是到2025年再生能源占總產量的50%

作為菲律賓第五大電力生產商，AC Energy已成為東南亞第一家宣布完全退出燃煤電廠的電力公司，以期達成旨在大幅減少溫室氣體排放的計畫，並遵守到2030年，再生能源在菲律賓電力中占比達到35%的國家目標。該計畫的主要細節於2020年4月首次宣布，其中包括：

- 計畫到2030年完全退出所有燃煤發電資產，並在2035年前進行審查和進行最終確認。
- 計畫對低碳排放的燃氣發電進行新投資。
- 計畫到2025年將熱容量限制為不超過總產量的50%或最多2GW。
- 目標是到2020年實現1GW的再生能源發電能力，到2025年達到5GW，到2025年再生能源發電量至少占總量的50%（目前為30%）。

AC Energy的2019年綜合報告¹⁸提供了有關全球報告倡議組織(GRI)和永續會計準則委員會(SASB)標準的重大揭露。關鍵細節包括：

- 按類別和範疇1、2排放量劃分的電力和燃料消耗量。
- 詳細的短期（2020年）再生能源目標以及為實現該目標而採取的行動。
- 全面的獨立保證聲明，以驗證所提供的永續性揭露。

18 [AC Energy《綜合報告2019》](#)

自 2000 年以來，IEA 成員國的能源效率提高，讓2018年的能源使用量降低了約 20%，減少的用量高於印度同年的最終能源消耗量。在亞洲，並非所有國家都有節能政策，而且節能政策的目標和衡量方式差異極大。在這一關鍵領域，透過協調就可以帶來明顯改進。

在碳訂價方面，亞洲沒有區域計畫，中國和韓國則已各自制訂值得關注的計畫。儘管如此，在不同市場中管理碳價和稅收將成為公用事業公司日益關注的問題，中國很快將在全國範圍內擴大其碳交易計畫。儘管公司可能認為自己可以將這筆費用轉嫁給客戶，但可能會有一些工業客戶和消費者族群不接受這種方法。另一個發展情況則是，英國央行前行長馬克·卡尼成立了一個民營部門工作小組，該小組在建立自願碳市場基礎設施標準方面做了許多工作。我們的願景是在 2021 年初前在新架構下開始交易，其中包括透明碳價。

亞洲的證券交易所已做出許多努力，強制要求上市公司進行環境、社會及公司治理(ESG)揭露。ESG揭露有望成為所有在中國上市公司的強制性要求。從2020年7月開始，香港上市公司必須發布一份ESG報告，其中包括對氣候變遷影響的評估以及社會關鍵績效指標的揭露。在此之前，紐西蘭最近提議實施與氣候相關的強制性財務揭露，反映了全球揭露標準不斷升高的趨勢。

亞洲國家一直在推動增加天然氣使用，同時減少煤炭發電，以減少粒狀物和碳排放。然而，這已成為一大爭論焦點，主要由於天然氣相較於再生能源的相對成本較高，天然氣仍會產生可觀的排放量，天然氣生產也可能會向大氣釋放大量的甲烷排放量，而這些資訊並未納入天然氣生命週期排放量的估算中。

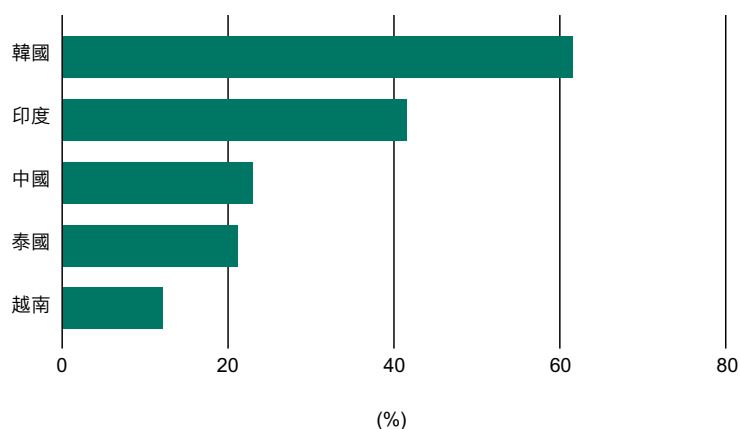
需求動向

受氣候、再生能源和環境因素影響的能源需求趨勢正在對電力公司的傳統商業模式產生複雜影響。

公司已開始繞過電力公司，透過與大型場外再生能源開發商簽署直接購電協議。這種轉變可能對大客戶的公用事業需求構成重大威脅。據全球倡議RE100（由致力於100%再生能源電力的企業組成的全球倡議），中國公司目前每年為自身營運直接採購的再生能源超過970GWh。¹⁹ 彭博新能源財經的資料顯示，越多越多公司對再生能源做出承諾，2019年透過購電協議購買的潔淨能源數量創下紀錄，其中包括23個國家/地區的100多家公司簽署的19.5 GW 的潔淨能源合約，是2017年活動量的三倍多。²⁰ 2020年7月，台積電與Orsted簽署了一項公司購電協議，供應920MW風電，這是台灣規模最大的風電合約。韓國政府也推出支持公司加入RE100的措施，包括：1) 再生能源購買憑證 (Renewable Energy Certificate, REC) 制度；2) 授權協力廠商購電協議 (PPA)；以及3) 綠色訂價方案。蘋果70多家供應商（大部分位於亞洲）已承諾使用100% 再生能源²¹，其中2.7 GW 在2019年投入營運。

許多亞洲成長市場（例如印度和越南）也開始轉向再生能源，這些市場的需求進一步被更便宜的再生能源滿足，取代了以化石燃料為基礎的專案。

圖 8：再生能源占總能源成長率的百分比（2018-19 年）



資料來源：英國石油《世界能源統計評論》

19 資源解決方案中心：加速中國企業的再生能源議合 (2019)

20 彭博新能源財經：企業採購的清潔能源在2019年大增44%，創下新紀錄(2019)

21 蘋果供應商的潔淨能源，2020年計畫更新

長期電氣化趨勢將促使燃料擺脫汽油（就乘用車而言）和天然氣（就建築而言），而電力公司將從中受益。例如，IEA 估計到 2030 年，由於採納率不斷上升，歐盟電動汽車的電力需求將較 2019 年成長 6-11 倍。²²為充分掌握這些趨勢帶來的益處，電力公司應使用再生資源發電，確保從油井到車輪的排放量低於汽油和天然氣的燃燒量。

監管的不穩定性也是亞洲公用事業的風險上升因素。我們注意到疫情爆發前，標準普爾已留意到印尼和印度發電公司面臨的干預風險越來越高。在印尼，由於政府延遲支付服務費，主要的電力公司印尼國家電力公司(PLN)面臨現金流壓力。印度由於財政困難²³，目前暫停了42個燃煤發電專案（總計19GW）；安德拉邦等邦則暫緩付款，以重新談判已簽署的合約，從而導致縮減情況。2020年，印尼和印度雙雙受到疫情重創，短期電力需求下降將增加發電公司面臨付款減少的風險。²⁴

融資動向

能源產業融資的快速變化對化石燃料（尤其是燃煤電廠）融資產生了嚴重不利影響，對再生能源融資反而帶來了有利結果。

動力煤融資限制措施正逐漸被廣泛採用。根據能源經濟與金融分析研究所（IEEFA）的資料，目前全球有123家主要金融機構（管理資產超過100億美元的金融機構）已退出煤炭資產市場，不再為任何煤炭價值鏈中的專案提供融資。²⁵今年，越來越多的亞洲金融機構採取了這類限制措施，其中包括日本兩家最大的機構銀行——三井住友金融集團和瑞穗金融集團，以及韓國國民銀行。此前，新加坡大華銀行、星展銀行和華僑銀行在2019年宣布了淘汰煤炭。重要的是，日本已宣布提高國家支持的海外燃煤電廠融資標準，韓國可能很快就會跟進，此將關閉該地區煤炭專案的另一條傳統融資管道。（有關詳細列表，請參見附錄中的圖 16。）

22 [IEA《全球電動汽車展望 2020》\(2020\)](#)

23 全球能源監測，風波不斷的印度燃煤電廠興建場址

24 [標準普爾全球：公用事業—亞太地區 2020 年行業主要趨勢 \(2019\)](#)

25 [IEEFA：超過100家並持續增加中](#)

流入永續投資基金的資金正加速成長，降低了再生能源公司的資金成本，同時反過來增加了化石燃料公司的資金成本。根據研究公司Opimas的資料，使用ESG資料來推動投資決策的全球資產價值在四年內幾乎翻了一番，在八年內翻了三倍多，2020年達到40.5兆美元。²⁶ESG主題基金數量已從2019年的160種增加到2019年的近400種，晨星公司的研究表明，在過去1年、3年、5年和10年的維度上，以及在2020年第一季疫情拋售期間，大多數ESG基金的表現均優於非ESG基金。²⁷

全球（包括多個亞洲市場）在綠色分類法方面不斷取得進展，旨在將資金流動轉向至永續經濟活動，並克服以往的障礙來擴大綠色金融。世界銀行和國際證券管理機構組織（International Organisation of Securities Commissions, IOSCO）近期發布指南，協助金融監管機構制訂綠色分類法。²⁸2020年10月，中國五個主要政府部門發布了一系列指導意見，鼓勵私人投資和外國資本支持綠色債券並為氣候友好型專案提供資金，其中包括允許個人和金融公司參與即將實施的國家碳交易計畫，並邀請外國企業發行綠色債券並持有以人民幣計價的綠色金融資產。亞洲的中國、馬來西亞、新加坡、日本、韓國和印度在這方面都取得了不同程度的進展。而要向前邁出關鍵一步，需讓亞洲不同司法管轄區的分類法更加一致，並力求與歐盟分類法保持一致，後者在已生效的綠色金融分類方法中仍是最為先進的分類法。

與化石燃料專案相比，再生能源的潛在報酬更高。Wood Mackenzie表示，與石油和天然氣專案相比，2020年替代能源成本急劇下降和能源價格下降，使再生能源的投資報酬具有競爭力。²⁹這可能會鼓勵能源公司展開更多再生能源專案，以實現其2050年的排放目標。我們注意到，2019年1月，牛津能源研究所（Oxford Institute of Energy Studies）進行的一項調查顯示，大多數化石燃料專案的門檻報酬率已遠高於再生能源專案（煤炭專案高達40%，再生能源僅為11%），這表明市場對再生能源開始產生偏好，並且隨著碳排放風險持續上升，市場益發認為化石燃料的風險較高。

公用事業公司的資產負債表上仍然存在大量高碳型發電廠，未來可能會成為舊有或擱淺資產。這些發電廠的未來價值將取決於決策者如何轉變高碳型、高耗水量的發電模式。我們很可能會看到天然氣和再生能源成本持續下降，加上針對碳排放的其他監管措施，或會導致燃煤電廠提前關閉。³⁰據路透社報導，韓國正在加快計畫，從2019年起關閉多達20家老舊燃煤電廠，以減少排放，而日本將在2030年前關閉多達100家老舊燃煤電廠。³¹日本最大發電商JERA承諾2030年前關閉國內所有低效燃煤電廠，以推動其2050年淨零目標。³²

26 [全球 ESG 數據驅動型資產達到 40.5 兆美元](#)

27 [晨星：永續發展基金能否戰勝對手？\(2020\)](#)

28 [世界銀行《制訂國家綠色分類法：世界銀行指南》\(2020\)](#)；[IOSCO《新興市場中永續金融和證券監管機構的作用》\(2019\)](#)

29 [Wood Mackenzie：清潔能源能否成為油價戰贏家？\(2020\)](#)

30 碳追蹤計畫估計，如果不進行政策改革，日本將面臨高達 710 億美元的擱置煤炭資產

31 [路透社：日本將加速關閉舊燃煤發電廠\(2020\)](#)

32 [《日本時報》：電力公司 JERA 將於 2030 年關閉低效燃煤電廠 \(2020\)](#)

案例研究：中電集團—氣候願景 2050

中電集團是在亞太地區能源領域具領導地位的投資人和營運商，2007年首次發布《氣候願景 2050》報告，並在最新版報告中詳細介紹逾24GW 發電組合脫碳的明確途徑。關鍵細節包括：

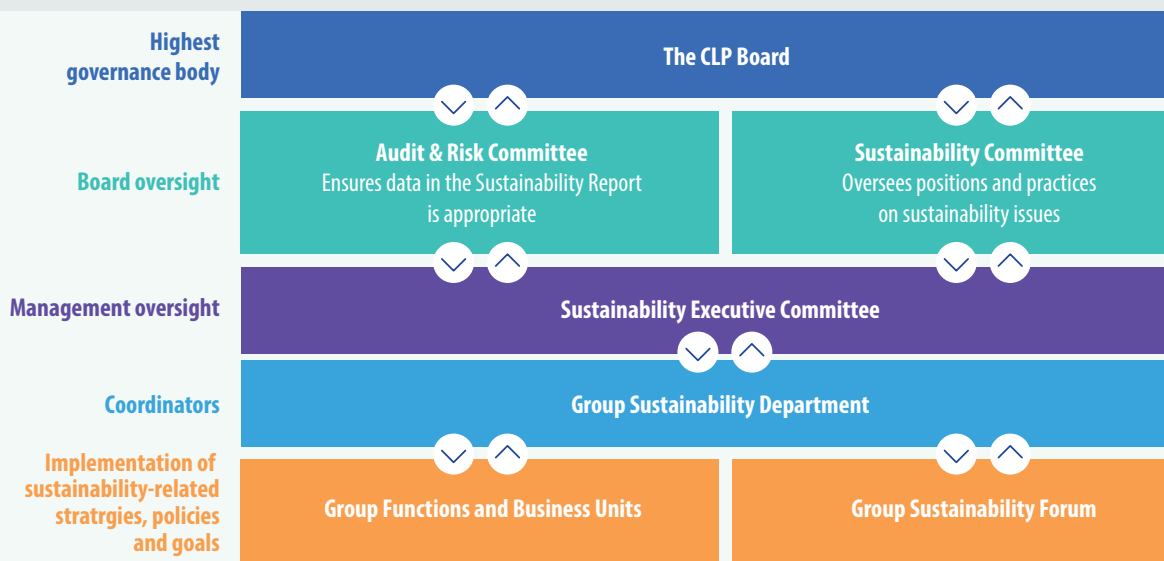
- 收緊目標，到2050年將碳強度降低80%（與2007年水準相比），並提出2030和2040年新的碳強度目標。
- 到2030年，新的再生能源產能目標為30%，新的非碳排放產能目標為 40%。
- 承諾不增加任何燃煤發電資產，並在2050年前逐步淘汰所有剩餘的燃煤發電資產。
- 承諾至少每五年加強減碳目標。
- 使用低於2度情境，根據科學碳目標倡議(SBTi)的行業脫碳方法(SDA)軌跡，追蹤其在氣候行動中的進展。

中電的《2019永續發展報告》³³在氣候相關財務揭露工作小組(Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD) 的四個領域中提供了清晰揭露：

- **治理：**中電董事會全面負責中電的 ESG 策略和報告工作，而永續發展委員會則負責監督永續性問題管理，審計與風險委員會負責確保永續性資料。兩個委員會的職責和工作範圍均已明確界定，永續發展執行委員會由管理團隊的高階成員組成。

33 [中電《2019 永續發展報告》](#)

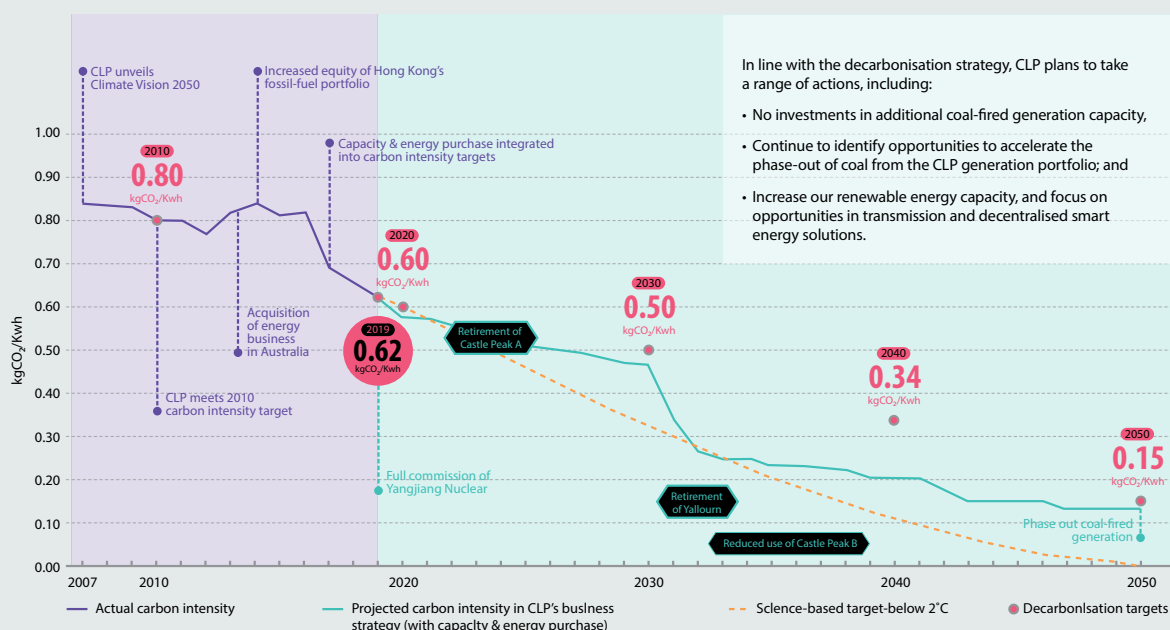
圖 9：中電治理架構



資料來源：中電

- 策略：**中電應對氣候變遷的策略已在其最新出版的《氣候願景 2050》（共 22 頁）中列出，設定的主要目標如上。該報告進行了氣候情境分析，以研究全球極端變暖的情境，並評估其策略應對這些情境的韌性。中電並在短期（0-1年）、中期（1-5年）和中長期（5年以上）的關鍵市場中列出了一系列與其資產相關的定制化風險和機會。

圖 10：中電的碳強度



資料來源：中電

- **風險管理：**中電的整體風險管理流程由董事會透過審計與風險委員會監督。該公司根據TCFD的建議追蹤實體和轉型風險，並制訂其他風險登記簿，以長期追蹤風險和機會。
- **指標和目標：**中電提供了2019年脫碳工作的明確細節，與2020年目標進行比較，並提供有關這方面工作的案例研究。同時，揭露了範疇1、2和3的溫室氣體排放，並按類別提供範疇3排放的完整分類。報告還公開了燃料的發電產能和燃料的能源產量。

在公共政策方面，中電揭露了其參與氣候變遷和能源相關的一系列產業和專業機構的情況，以及財務貢獻水準和參與程度。加入任何組織時，各自的公共事務團隊將擔任控制點，並考慮加入會員所需資格的適當性。集團執行長或各自的董事總經理批准參加，以確保該組織的定位與中電在氣候方面的願景保持一致。

為推進與氣候相關的財務揭露，中電還與五家大型電力公司參加了TCFD電力公用事業準備者論壇，以及世界企業永續發展委員會 (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD)，分享有效的揭露做法，並計畫繼續與WBCSD展開此類合作。中電一直與 WBCSD、能源轉型委員會、氣候小組、國際排放交易協會和商界環保協會等領先組織保持聯繫，以積極推動全球氣候合作行動。

投資人期望

亞洲電力公司應制訂與《巴黎協定》一致的長期穩健業務策略，目標是建立基於1.5°C的科學轉型路徑，即使在許多情況下這些願景都超出了NDC。本指南透過向董事會和管理團隊提出關鍵問題的形式，列出了投資人對公司的期望。這些問題提出了明確指標來衡量每個公司在脫碳過程中所處的位置，包括風險和機會的情境分析以及減排目標。提出的問題與TCFD所建議的治理、策略、風險管理和指標/目標這四大支柱保持一致。這些期望和問題也參考了新的《氣候行動100+淨零公司基準》，其中包括願景、目標和目的、脫碳策略、資本配置、氣候政策議合、治理、公正轉型和報告等指標。^{34 35}

投資人對亞洲電力公司的五大期望



1 治理

期望

明確定義董事會和管理層治理流程，確保對與氣候相關的風險和機會進行充分監督，隨著時間推移，規劃轉型計畫的策略意義，確保與更具野心的NDC保持一致。NDC預計將隨著時間推移而收斂，最終與《巴黎協定》的目標保持一致，從而將全球升溫限制在遠低於2°C的水準，並努力將升溫限制在與工業化前水準相比1.5°C的水準。

34 為員工和社區實現公正轉型的目標已納入《巴黎氣候協定》。從根本上講，公正轉型是一個前瞻性、行動導向的架構，為公共和私人投資在兼顧永續性和包容性的經濟發展中找尋機會。參考資料 <https://www.unpri.org/download?ac=9452>

35 2020年底的第二份《氣候行動100+ 進度報告》將正式介紹《氣候行動100+淨零排放基準評估》。該基準的第一版將於2021年初公開發布，其中將針對大多數指標進行公司層面的評估。

問題

使命宣言

- 公司是否已做出溫室氣體減排聲明，明確列出範疇 1、範疇 2 和最重要的範疇 3 排放（如適用）？是否符合 NDC 或超過 NDC？
- 公司是否已做出溫室氣體減排聲明，明確列出範疇 1、範疇 2 和最重要的範疇 3 排放（如適用）？是否符合遠低於2°C的情境？
- 公司是否已做出淨零溫室氣體排放願景，明確列出範疇 1、範疇 2 和最重要的範疇 3 排放（如適用）？

監督

- 描述董事會對與氣候相關的風險和機會的監督。誰是負責控管氣候風險的最高管理層？
- 向董事會委員會（例如審計委員會）通報氣候變遷問題的流程和頻率如何？
- 請進一步說明審計委員會在氣候相關問題上的作用，例如公司是否已在其財務報表和相關假設中納入了與氣候有關的分析。
- 描述公司如何將識別、評估和管理氣候相關風險的流程整合到整體風險管理中，尤其要考慮到氣候風險與其他風險之間的相互聯繫，以掌握全貌。公司因此採取了什麼行動（如有）？
- 員工如何讓董事會和相關委員會隨時掌握氣候相關發展，包括法規修訂？（公司架構組織圖可能會有幫助）
- 描述管理層在評估和管理氣候相關風險和機會所扮演的角色。
- 在電力公司部分國有的情況下，請說明管理層、董事會與國家之間的決策過程，尤其是在氣候相關問題上。

專業知識

- 董事會本身是否具備氣候風險方面的專業知識，和/或諮詢外部專業人士的意見？
- 是否有獨立董事具有氣候和/或相關風險方面的專業知識？
- 公司如何支援和維繫這些職能的建立？

薪酬

- 用於決定薪酬的指標是否考慮了氣候變遷、環境風險和機會？若是，如何追蹤和評估這些指標？例如，根據TCFD在指標和目標方面的建議而揭露的關鍵績效指標 (KPI) 或指標。

2 脫碳策略和情境壓力測試

期望

採取行動減少整個價值鏈中的溫室氣體排放，與《巴黎協定》的目標保持一致，即將全球平均升溫限制在較工業化前水準遠低於2°C以下，並努力追求1.5°C。我們希望電力公司制訂明確的短、中、長期脫碳策略³⁶，以實現公正轉型。為淘汰動力煤發電³⁷或根據科學的減排途徑實施減排措施（如 CCUS）提供時間表。

問題

策略

- 公司是否擁有涵蓋目標和進展目標的總體脫碳策略？
- 公司在短、中、長期維度上發現了哪些與氣候相關的關鍵風險和機會？它們對組織的不同業務線（包括適用情況下的發電、配電和客戶服務）有哪些關鍵影響？
- 公司的策略是否包括對低碳產品和服務³⁸的「綠色收入」承諾？
- 公司是否揭露過低碳商業模式轉型對您的員工和社區產生影響的考慮因素？
- 如果電力公司為部分國有，請討論國家氣候相關政策的方向，尤其是朝向淨零排放的進展以及有關政策實施的任何細節。

發電

- 公司的實際和預計發電能源組合是什麼？
- 公司對未來能源需求的前景如何？用於得出這一前景結果所測試的主要假設和範圍有哪些，包括（i）落實《巴黎氣候協定》區域和國家政策措施的速度和一致性；（ii）技術突破和滲透（特別是再生能源、電力儲存和能源需求情況）；（iii）碳訂價（使用內部碳訂價還是影子碳訂價）？
- 公司是否設定了明確的短、中、長期再生能源產能目標？
- 公司是否將天然氣視為減少碳排放的中間途徑（15-20年），是否計畫對天然氣進行潛在的政策調整？
- 如果預計天然氣將成為永久性燃料，該公司是否已評估增加碳捕捉、利用和封存（CCUS）設施來捕捉這些二氧化碳排放？
- 公司是否面臨監管風險（例如，未來的關稅審查可能會影響潛在資本支出）以及這會多大程度影響其氣候變遷策略？

36 作為參考，《氣候行動100+淨零排放基準評估》將短、中、長期定義為 2020-2025 年、2026-2035 年、2036-2050 年。

37 與《氣候分析》的分析結論一致，全球煤炭發電需要在 2040 年前逐步淘汰，從而與 1.5°C《巴黎協定》（經合組織為 2031 年，非經合組織亞洲國家為 2037 年）保持相容

38 再生和替代能源價值鏈上再生和替代能源發電產生的收入，以及用於提升能源使用和管理效率的產品和服務。

燃煤電廠管理和淘汰

- 公司是否承諾在特定時限內逐步淘汰或替換現有的燃煤電廠？
- 公司是否已承諾在特定時限內撤出和停止海外燃煤電廠及專案？
- 隨著預計關閉日期逼近，公司如何對資產進行重估以避免大量突然的減值？
- 除了減值和折舊，公司當前的會計政策如何反映預期的政策和技術變化？
- 公司如何評估其他融資方式，例如再融資或再投資³⁹，以加速舊有資產退役？
- 公司計畫如何為潛在的場址整治清理提撥資金？
- 公司是否為現有電廠制訂了節能目標？

支出

- 鑒於國家政策的潛在變化和富有野心的 NDC，公司如何決定未來幾年的化石燃料能源資本支出？
- 公司未來的資本支出計畫是否符合其長期溫室氣體減排目標、NDC和/或《巴黎協定》目標，即將全球暖化限制在遠低於2°C且不超過1.5°C的水準內？
- 請盡可能詳細說明由於實際或預期政策變化而導致的資本支出、營運支出和營收變化的任何公開量化資訊。

目標

- 公司是否根據明確定義的排放範疇，設定了短、中、長期目標，從目前水準減少溫室氣體排放？
- 公司如何針對公司整體和每種燃料類型的短中期目標追蹤績效？
- 長期目標是否與NDC保持一致，是一條將全球升溫限制在遠低於2°C或1.5°C以下的軌跡（根據SBTi/IPR/TPI/NGFS/NZE2050⁴⁰）？

情境和韌性

- 公司是否進行了一系列情境壓力測試，包括針對 NDC、1.5°C、2°C 和 3°C+ 的溫室環境⁴¹？
- 情境分析是否包括量化要素，結果是否已揭露？
- 量化情境分析是否涵蓋整個公司？您是否已揭露所使用的關鍵假設和變數，並報告已發現的關鍵風險和機會，以及對公司業務策略的潛在影響？

39 <http://rmi.org/wp-content/uploads/2020/06/How-to-retire-early-June-2020.pdf>

40 NZE 2050 指的是 IEA《2020 年世界能源展望》中提出的“到 2050 年實現淨零排放”的情景。

41 <https://www.iea.org/reports/world-energy-model>,
https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/820184_ngfs_scenarios_final_version_v6.pdf

3 透明度和披露

期望

根據 TCFD 或 SASB 等國際架構的建議加強公司揭露，使投資人能夠按照各種氣候情境來測試公司業務計畫的穩健性，從而改善決策。

問題

- 公司的報告工作是否與國際永續發展報告標準（例如 SASB）保持一致？
- 公司是否曾參加碳資訊揭露專案 (Carbon Disclosure Project, CDP) 這類問卷調查，並向投資人揭露結果？
- 公司是否承諾實施 TCFD 的建議？
- 迄今為止，公司是否制訂了與 TCFD 一致的氣候風險報告？
- 公司的特定碳強度(CO₂/KWh)為多少，將如何變化？該資料與遠低於2°C/1.5°C的具體碳強度標準相比如何？

4 實體韌性

期望

在業務規劃中應考慮實體風險，尤其是水資源短缺。應設計和部署調適策略，以減輕這些風險。

問題

- 公司是否提供了有關資產地理分布的資訊（甚至在次國家級別），並評估由於其他極端天氣干擾（例如熱浪、洪水、風暴和沿岸淹沒）而導致資產遭受實體氣候風險的可能性？
- 公司是否針對上述潛在威脅制訂了應變計畫？
- 請詳細說明針對特定地點制訂的計畫、使用的建模過程以及為提高資產實體韌性而採取的任何措施，例如營運經驗、資產多元化以及在時間範圍或資產壽命內部署其他韌性措施的能力（即資產置換、技術改進）。
- 公司如何評估水安全風險，與此相關的未來方案是什麼？
- 如果供水量發生變化，公司是否考慮過改變其業務策略？

5 公共政策

期望

與公共政策決策者和其他利害關係人合作，支持具有成本效益的政策措施，以減輕氣候相關風險並支持低碳投資，到2050年或更早實現溫室氣體淨零排放的目標。電力公司亦應對相關環境法規和任何遊說活動的立場進行董事會層面的監督和透明化，確保透過產業協會直接或間接進行的任何遊說活動，與將全球溫度較工業化前水準升高幅度限制在遠低於 2°C 甚至 1.5°C 以內的目標保持一致。

問題

政策立場

- 氣候政策協定——公司是否設定了明確的承諾和一系列揭露，以闡明其依據《巴黎協定》支持氣候政策的意向？
- 請說明公司在所有與氣候相關的政策中所採取的立場。⁴²

活動 / 一致性

- 公司如何在國家和國際層面與決策者進行互動？
- 請詳細說明如何治理公司的政策議合流程。
- 公司與哪些產業協會有聯繫（包括行業協會、商會和商業論壇）？參與的性質是什麼？例如，參與委員會、董事會成員等。
- 管理這些關係的治理流程是什麼？
- 公司如何確保自身在氣候變遷方面的公開立場與行業協會明確表達的立場保持一致，在不一致的情況下準備採取什麼行動？
- 如適用，請說明公司的直接和間接遊說活動如何與其在氣候變遷/《巴黎協定》目標上的公開立場保持一致？

42 例如，產能支付和能源市場規則、再生能源補貼、能源效率/再生能源目標、碳價、碳稅、地方碳市場改革，包括NDC和長期減排計畫在內的溫室氣體減排目標，以及通過行業協會接收的間接信息。

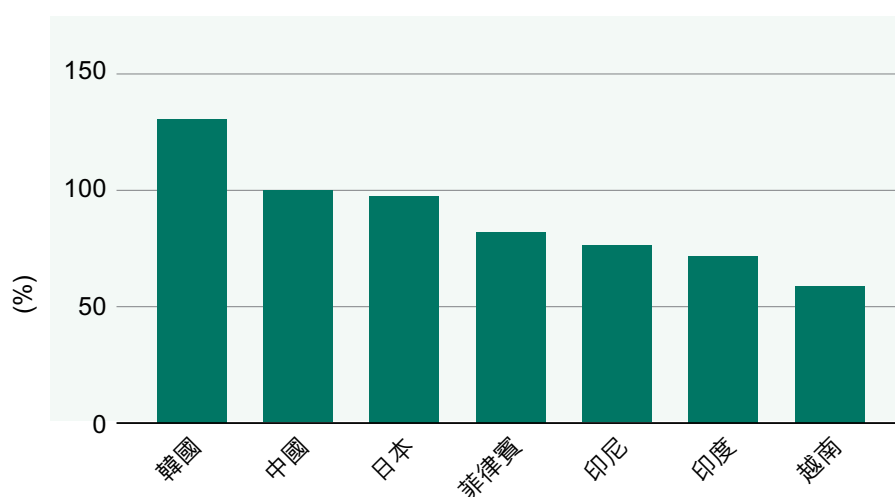
在亞洲主要經濟體和企業近期相繼發出公告（不包括美國新政府的意向）後，淨零排放承諾目前已涵蓋全球排放量和GDP的一半以上，因此「朝向淨零排放轉型」的挑戰必須立即開始。在朝向淨零排放轉型的快速發展中，明確制訂轉型計畫的公司將協助投資人評估自身的競爭力，並從中受益。我們希望本指南針對影響亞洲電力公司的趨勢提供一份具有參考價值的概要說明，並將投資人的實際期望問題納入其中，可用來與電力公司董事會和管理層進行建設性議合。

影響電力行業的監管規定

1 國家和州層面的溫室氣體減排目標

在達成《聯合國氣候變遷綱要公約》第二十一屆締約方會議氣候協定的談判後，有186個國家和地區以國家自主貢獻 (NDC) 的形式制訂了減排目標。其中許多NDC反映了已制訂多年的國家目標和監管方案（例如歐盟），但也反映了中國和印度的重要新承諾。需要注意，根據目前的軌跡，許多亞洲國家預計在2030年將達到其目前的NDC。

圖 11：二氧化碳預估排放量與NDC目標值之比較（2030 年）



資料來源：氣候行動追蹤組織

但是，大多數亞洲國家的NDC被《氣候分析》(Climate Analytics)評為「高度不足」，這意味著它們未達到某國「公平份額」的範圍，並且未與將升溫控制在遠低於2°C以下保持一致，更不用說《巴黎協定》更嚴格的1.5°C溫控目標。

圖12：國家兼容性與全球 <2°C 限制

國家/地區	目前預期	NDC 目標
韓國	嚴重不足	高度不足
中國	不足	不足
日本	不足	高度不足
菲律賓	相容	相容
印尼	不足	不足
印度	相容	相容
越南	高度不足	嚴重不足

資料來源：氣候行動追蹤組織⁴³（截至 2020 年 11 月）

在某些國家（例如印尼），即使達到了NDC，絕對溫室氣體排放水準到2030年也可能會更高，因其NDC目標低於正常水準。我們還注意到，有些國家的NDC以其他因素為條件，例如其他國家提供的技術援助，並且缺乏科學定義。

中國承諾到2030年，將一次能源消耗中的非化石燃料來源增至20%左右，以此在同一時間將每單位GDP的二氧化碳排放量較2005年水準減少60-65%。2020年9月，中國承諾採取更有力的政策和措施來提升NDC，並爭取在2060年前實現碳中和，更多細節將在2021年初公開的第十四個五年規劃中提出。

日本的目標是採用自下而上的計算方法，到2030年將排放量較2013年減少26%，其中要考慮到政策、個別技術和成本限制。2020年10月26日，日本承諾到2050年實現碳中和，並為實現這一目標制訂了具體目標，這些目標將在2020年底公布的報告中予以確定。2020年10月28日，韓國也承諾到2050年實現碳中和，儘管目前還缺乏詳細的計畫。

43 <https://climateactiontracker.org/countries/>

圖 13：亞洲國家自主貢獻 (NDC)

國家/地區	國家自主貢獻 (NDC)		已宣佈
	無條件	有條件	淨零目標
中國	碳強度：到 2030 年較 2005 年 -60 至 -65%	不適用	到 2060 年 (2020 年 9 月 23 日)
	到 2030 年左右達到二氧化碳峰值	不適用	
日本	溫室氣體：到 2030 年較 2013 年 -26%	溫室氣體：到 2030 年較 2013 年 -80%	到 2050 年 (2020 年 10 月 26 日)
韓國	溫室氣體：到 2030 年較基準情境 -37%	不適用	到 2050 年 (2020 年 10 月 28 日)
台灣	溫室氣體：到 2030 年較基準情境 -50%；到 2030 年較 2005 年 -20%	不適用	不適用
印度	碳強度：到 2030 年較 2005 年 -30 至 -35%	再生能源份額：到 2030 年達 40%	不適用
印尼	溫室氣體：到 2030 年較基準情境 -29%	溫室氣體：到 2030 年較基準情境至多 -41%；	不適用
馬來西亞	碳強度：到 2030 年較 2005 年 -35%	碳強度：到 2030 年較 2005 年 -45%	不適用
菲律賓	不適用	溫室氣體：到 2030 年較基準情境 -70%	不適用
泰國	溫室氣體：到 2030 年較基準情境 -20%	溫室氣體：到 2030 年較基準情境 -25%	不適用
越南	溫室氣體：到 2030 年較基準情境 -9%	溫室氣體：到 2030 年較基準情境至多 -27%	不適用

資料來源：UNFCCC、當地政府 (截至 2020 年 11 月)

2. 增加再生能源供應的相關措施

根據國家發展改革委員會，就再生能源的裝機容量和消耗而言，中國處於世界領先地位，到2018年底，風力發電產能為184GW，太陽能發電產能為174GW，目標是到 2030 年再生能源至少占電力消耗的35%。預計到2020年，中國可望將再生能源發電份額提高到28%，並責令10個省份和地區使用再生能源發電的比例至少達30%。在逐步取消補貼的同時，再生能源在獨立的基礎上已越來越具有價格競爭力。

泰國最近批准的《電力發展計畫》和《替代能源發展計畫》預測，到2037年，泰國的再生能源發電量將從目前的14.5%成長到總電量生產的30%。為促進這一點，泰國已批准若干措施，例如簡化屋頂太陽能的許可，並允許所有者將多餘電力出售給電網。EGAT 等大型國有企業準備投資大型浮式太陽能和儲能專案。

韓國的再生能源投資組合標準 (Renewable Portfolio Standards, RPS) 要求裝機容量超過500MW 的電力生產商使用再生能源生產最小比例的電力。強制再生能源服務供給率從2012年的1%上升到2022年的10%，創造了大量再生能源新供給。

圖 14：再生能源目標

國家/地區	類型	種類	日期	再生能源目標 (%)	再生能源目標達成部分 (2019 年, %)
中國	NDC：無條件	非化石	2030 年	20	31
日本	國內目標	再生能源	2030 年	24	19
韓國	國內目標	再生能源	2030 年	33	15
台灣	國內目標	再生能源	2025 年	20	6
印度	NDC：有條件	非化石	2030 年	40	22
印尼	國內目標	再生能源	2025 年	23	12
馬來西亞	國內目標	再生能源	2025 年	20	17
菲律賓	國內目標	再生能源	2030 年	35	21
泰國	國內目標	再生能源	2037 年	37	15
越南	國內目標	再生能源	2030 年	10	9

資料來源：UNFCCC、當地政府（截至 2020 年 11 月）

3. 供需面節能政策

日本於 2015 年制訂了《建築節能法案》，強制遵守節能標準並推出激勵措施，例如標識制度。

中國的《節約能源法》為節約能源和提高能源效率提供了法律架構。中國的五年計畫也推動了能源效率的提高，《能源生產和消費革命策略（2016-2030）》設定了一個明確的目標，將總能源消耗限制在 6 Gtce 以下。

泰國的《能源效率發展計畫（2011-30年）》透過將重心放在交通運輸和工業領域，到2030年將能源效率較2005年水準提高25%。

圖 15：能源效率計畫

國家/地區	計畫	目標
中國	《能源生產和消費革命策略》	到 2030年，每單位 GDP 的碳排放量較 2005 年下降 60-65 %
日本	《策略能源計畫(2018 年)》	到 2030年，能源較 2013 年減少14%
韓國	《能源基本計畫 (2014-2035)》	到 2035年，能源/電力需求減少13%/15%
印度	《國家提高能源效率使命》	已避免增加 20 GW 產能
印尼	政府 70/2009 號條例	到 2025 年，將能源效率提高 2,500 萬桶油當量 (boe)
馬來西亞	《國家能源效率行動計畫》	到2025年，電力需求增長減少 8%
菲律賓	《能源效率路徑圖 (2014-30)》	到 2030年，每年節省 1.6%，共節省 24 %
台灣	《能源轉型白皮書 (2018)》	為包括交通運輸在內的 6 個行業設定效率目標
泰國	《能源效率發展計畫 (2011-30)》	到2030年，能源效率較2005年提升 25%
越南	《國家能源效率計畫 (2019-30)》	到2030年，每總能源消耗的效率為8-10 %

資料來源：當地政府（截至 2020 年 11 月）

4. 碳訂價

中國一直在幾個試點城市嘗試進行總量控制與交易計畫，並計畫從2020年開始在全國範圍內逐步實施計畫，隨後經過數年測試，擴展到電力、鋼鐵和混凝土等主要領域。

在韓國，引入韓國排放交易計畫（Korea Emissions Trading Scheme，KETS）後價格相對較低，對公用事業的影響很小，但從2021年開始引入第三階段標準很可能會對公用事業產生流通性的價格影響。

圖 16：碳排放交易計畫

國家/地區	當前狀況	未來計畫
中國	自 2013 年以來實施了 7 個區域試點計畫	2020年開始全面推行至國內電力行業
日本	東京從 2010 年開始實施排放交易計畫 (Emissions Trading Scheme, ETS)，針對建築業	全國推行計畫從 2010 年開始即暫緩實施
韓國	韓國從 2015 年開始實施 ETS	2021-2025 年引入第三階段分配計畫
台灣	2015 年提議 ETS	無實施時間表
印度	無	無
印度尼西亞	研究強制性 ETS 實施	2024 年前必須推行至全國
馬來西亞	無	無
菲律賓	無	無
泰國	從 2013 年開始實行自願 ETS	無
越南	草案包括 ETS 條款	2021 年起開始設計國內 ETS

資料來源：ICAP、當地政府（截至 2020 年 11 月）

5. 各地揭露規定的發展情況

圖 17：亞洲證券交易所揭露標準

國家/地區	ESG	披露排名 (2019 年)	氣候評估
中國	到 2020 年強制要求	41	無
香港	強制要求	27	從2021年開始
日本	自願	34	無
韓國	對大型公司強制執行	33	無
台灣	從2023年起，將強制性清單擴大到實收資本超過新臺幣20億元的上市公司	不適用	2023年
印度	自願	37	無
印度尼西亞	從 2020 年開始強制要求	36	無
馬來西亞	自願	22	無
菲律賓	從 2020 年開始強制要求	30	無
新加坡	強制要求	24	無
泰國	強制要求	9	無
越南	強制要求	45	無

資料來源：各大交易所、全球證券交易所 2019 年排名（截至 2020 年 11 月）

6. 有關天然氣作為轉型燃料的爭議

根據行業分析，由於液化天然氣的生命週期溫室氣體排放量少於煤炭，因此亞洲國家一直設法增加天然氣在發電中的使用量，減少煤炭使用，藉此降低粒狀物和碳排放。

自2014年以來，中國在增加天然氣利用方面取得了重大進展，政府制訂了一個目標，即到2020年將中國的天然氣消耗量增至3,600億立方公尺，到2020年占全國能源結構的比重從2014年的6%增至10%。截至2019年底，中國已超過日本和韓國，成為全球最大的液化天然氣進口國。2019年，中國成立國家管網公司，朝此方向再邁出一步。越南亦預計，液化天然氣進口量將從2025年的120萬噸大幅增加至2045年的3,000萬噸。

一些國家加強使用天然氣作為從煤炭朝向再生能源轉型的過渡燃料，讓天然氣成為爭論焦點。這是因為相較於再生能源，天然氣的相對成本較高，而且還是會產生可觀的排放量，美國水力壓裂法也可能會向大氣釋放大量的甲烷排放量，而這些資訊並未納入天然氣生命週期排放量的估算。根據全球能源監測的資料，美國天然氣系統中甲烷系統的整體洩漏率為2.3%，這使洩漏所產生的排放類似於發電廠中燃燒天然氣所產生的排放，因此，僅僅燃燒天然氣所產生的變暖現象就會增加一倍。⁴⁴央行與監管機構綠色金融網絡(NGFS)得出結論，為符合1.5°C情境，亞洲天然氣需求必須在2020年左右達到峰值，並在2050年下降約40%。

自2015年以來，日本、泰國和印度等國家/地區的發電天然氣需求一直呈現持平或下降趨勢，這可能反映出再生能源相較於液化天然氣的競爭力不斷增強，也反映出其他因素（例如，對環境問題的擔憂和整體電力需求增長放緩），在日本尤其如此。在澳洲，由於天然氣無法與更便宜的再生能源競爭，國家電力市場中天然氣發電在2014-19年間下降了59%。但在某些特殊情況下，例如在香港和新加坡，由於土地供給方面的限制，再生能源難以擴大規模，因此在實施其他解決方案（如綠色氫能或從中國進口再生能源）之前，首先要進行天然氣轉型。

44 全球能源監測：天然氣泡沫—追蹤全球液化天然氣基礎設施 (2020)

7. 區域水資源管理

各國政府正在尋求加強水資源管理，改善水安全。例如，中國國家能源局於2016年發布了「煤電泡沫預警系統」，禁止在水資源吃緊的地區建造新燃煤電廠。

動力煤融資限制不斷提高

圖 18：限制動力煤融資的亞洲金融機構

	金融機構	類型	國家/地區
1	亞洲開發銀行	多邊開發銀行	菲律賓
2	亞洲基礎設施投資銀行	多邊開發銀行	中國
3	國泰金融控股股份有限公司	保險/銀行	台灣
4	DB Insurance	保險/再保公司	韓國
5	星展銀行	銀行	新加坡
6	玉山商業銀行	銀行	台灣
7	國際協力銀行	出口信用代理商/銀行	日本
8	韓國國民銀行集團	銀行	韓國
9	韓國貿易保險公司	出口信用代理商/銀行	韓國
10	三菱日聯金融集團	銀行	日本
11	瑞穗金融集團	銀行	日本
12	華僑銀行	銀行	新加坡
13	理索納銀行	銀行	日本
14	新韓金融集團	銀行	韓國
15	日本財產保險	保險公司	日本
16	三井住友銀行	銀行	日本
17	三井住友信託銀行	銀行	日本
18	韓國進出口銀行	出口信用代理商	韓國
19	東邦銀行	銀行	日本
20	大華銀行	銀行	新加坡

Source: AIGCC, IEEFA (截至 2020 年 11 月)