海基會兩岸經貿講座

綠色供應鏈及碳交易對臺商企業的挑戰與因應

石信智 總經理

2022.01.19

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.
碳資產管理全方位服務
www.yourcarbon.com.tw
Carbon Asset Management

永智顧問：碳資產管理全方位服務

政府智庫

1.氣候政策與談判
2.中央地方法規制定
3.執行研究計畫
4.氣候變遷國際會議

技術顧問

1.AI碳資產管理部門
2.碳權申請
3.碳足跡與碳中和
4. CSR、 ESG、TCFD
5.SBTi、 CDP、CBAM

碳交易

1. 碳權買賣
2. 碳市場分析
3. 碳權投資組合

碳資產管理

全方位減碳系統服務平台
1. AI碳盤查系統
2. 碳權報價系統
3. 內部碳定價系統
4. 最適減碳策略系統

我們的客戶群

行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)
交通部民用航空局
Civil Aeronautics
Administration, MOTC
經濟部中小企業處
SMALL AND MEDIUM ENTERPRISE ADMINISTRATION
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
經濟部商業司
經濟部能源局
Bureau of Energy ,
Ministry of Economic Affairs
INDUSTRIAL DEVELOPMENT BUREAU,
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
經 濟 部 工 業 局
財團法人國際合作發展基金會
International Cooperation and
Development Fund
A better world, a brighter future
新北市政府
環境保護局
臺中市政府環境保護局
Environmental Protection Bureau
高雄市政府環境保護局
Environmental Protection Bureau Kaohsiung City Government
台灣電力公司
中鋼公司
科技部南科管理局
工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute
BRITISH
COUNCIL
ASUS
BenQ
尚承鋼鐵公司
SSS STEAL
中華航空
CHINA AIRLINES
台電綜研所
ASE GROUP
日月光集團
MWH
瑞振工業股份有限公司
SUNNY WHEEL INDUSTIAL
財團法人
台灣綠色生產力基金會
Taiwan Green Productivity Foundation
國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY
國立臺灣海洋大學
National Taiwan Ocean University
臺灣綜合研究院
TAIWAN RESEARCH INSTITUTE
TOYOTA
高都汽車
'right
歐萊德

More…

COP25 CHILE MADRID 2019
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

COP7

COP 8
UN Conference
Climate Change
New Delhi 2002

COP9

Convención sobre el Cambio Climático
Climate Change Convention
COP 10 Buenos Aires

Montréal 2005

UN Climate Change Conference • Nairobi 2006 •

COP24·KATOWICE 2018
UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE CONFERENCE

United Nations Framework
Convention on Climate Change

UN Climate Change
Conference 2007
Bali - Indonesia

COP23 FIJI
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
BONN 2017

2008

UNITED NATIONS
CLIMATE CHANGE CONFERENCE
POZNAŃ 2008
POLAND

MARRAKECH
COP22|2016|CMP12
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

LIMA COP20|CMP10

COP19/CMP9
UNITED NATIONS
CLIMATE CHANGE CONFERENCE
WARSAW 2013

DOHA 2012
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP18·CMP8

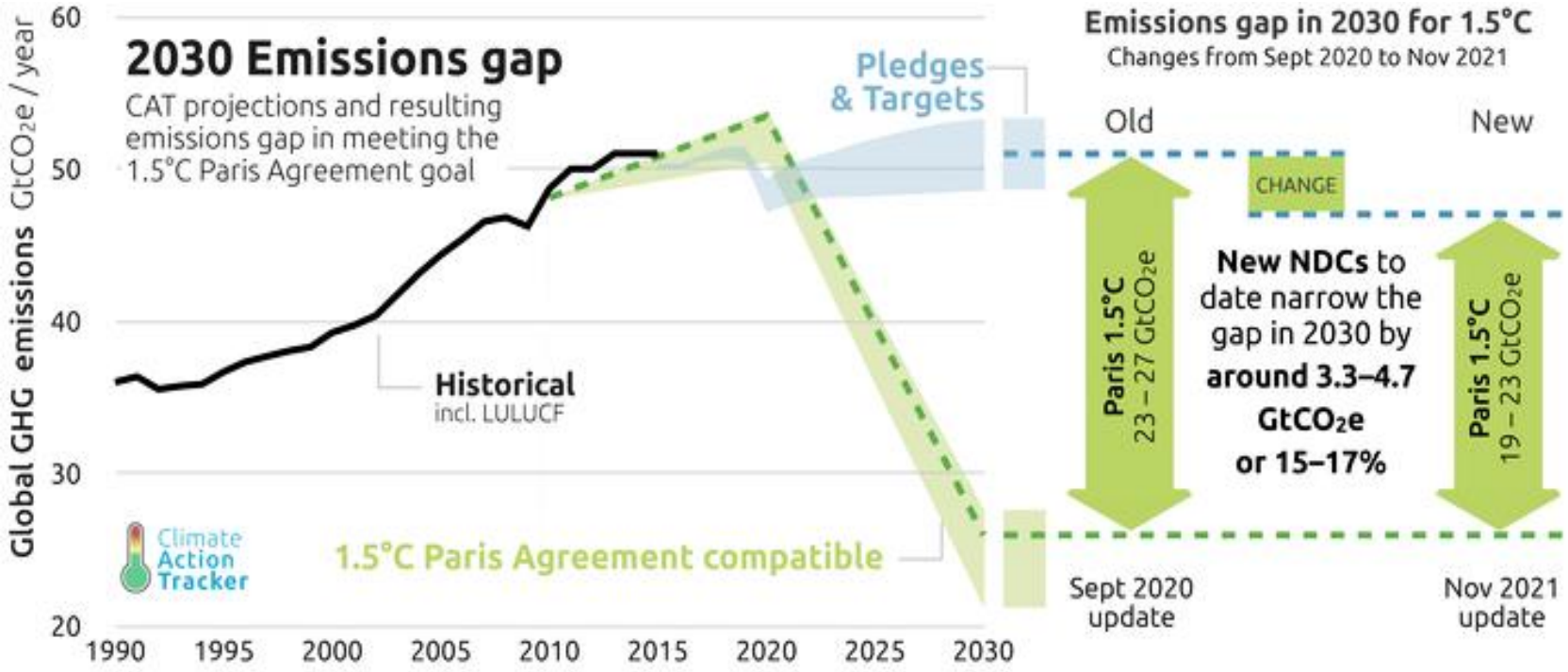
COP17/CMP7
UNITED NATIONS
CLIMATE CHANGE CONFERENCE 2011
DURBAN, SOUTH AFRICA

COP16
CMP6 México2010
United Nations Climate Change Conference

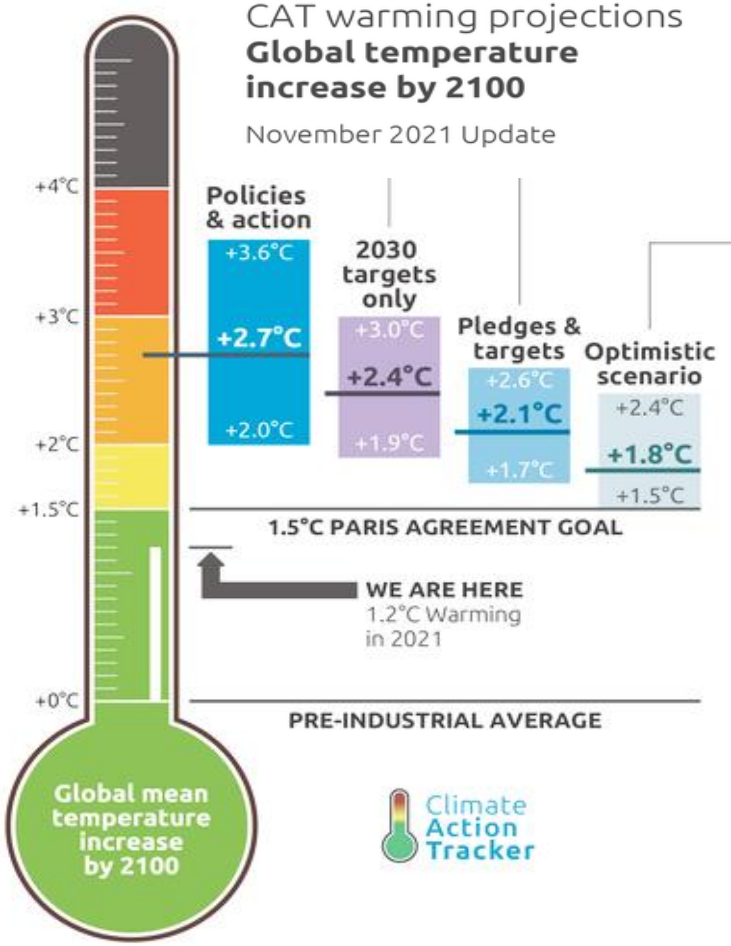
COP15
COPENHAGEN
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE 2009

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

我們現在離1.5°C多遠？



2030年



2100年

Source: https://climateactiontracker.org/

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

簡報大綱

一 國際碳交易市場發展

二 中國大陸碳市場發展

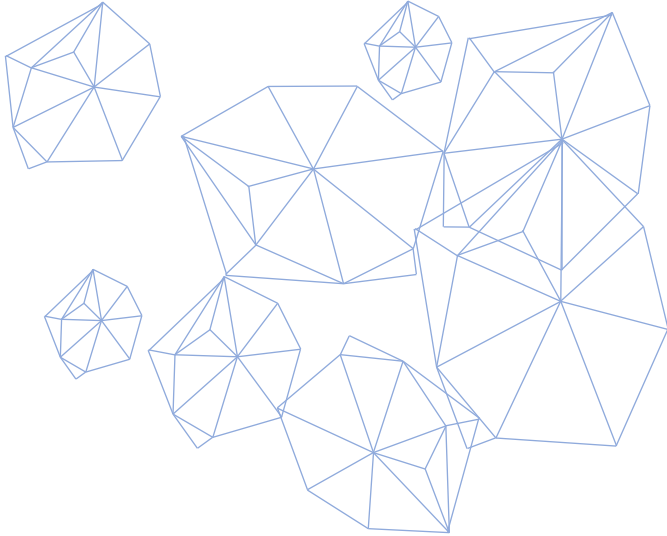
三 碳中和與自願性市場

四 全球供應鏈之碳排放量

五 國際間企業淨零排放承諾

六 碳邊境調整機制 (CBAM)

七 臺商企業的挑戰與因應



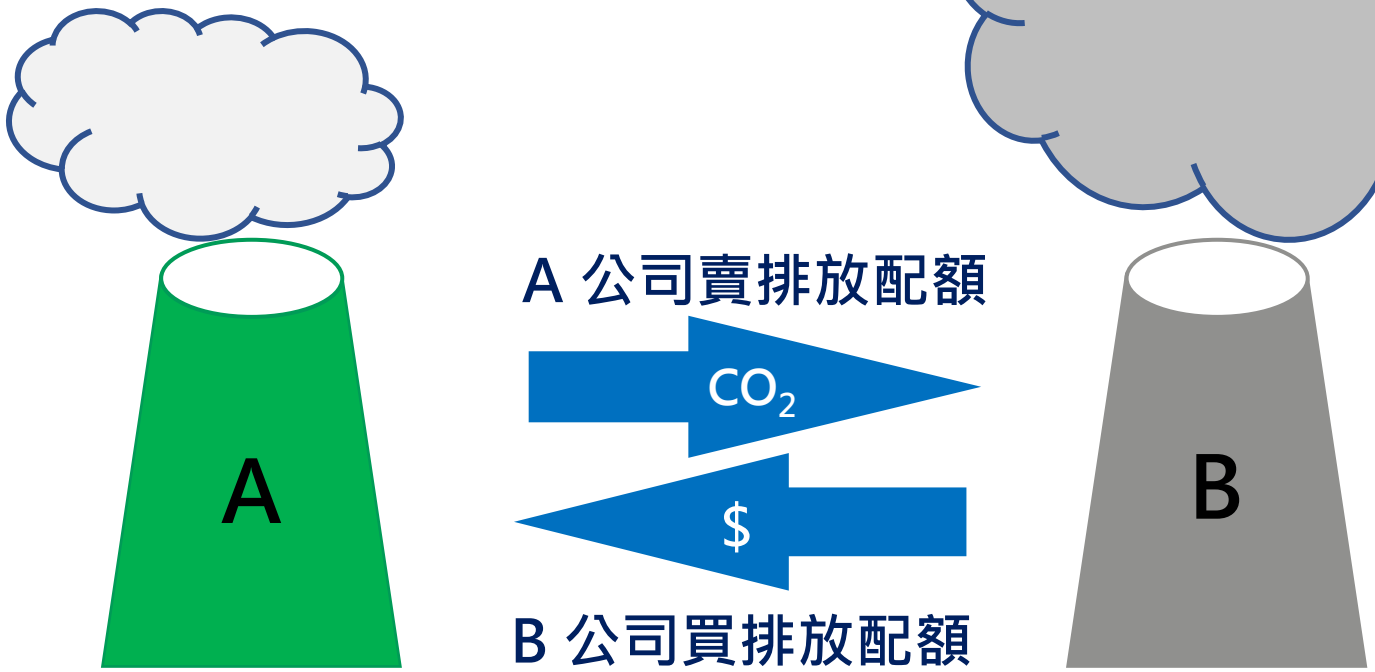
一、國際碳交易市場發展

碳排放交易原則

排放上限 (Emissions Cap)

所需額外排放配額

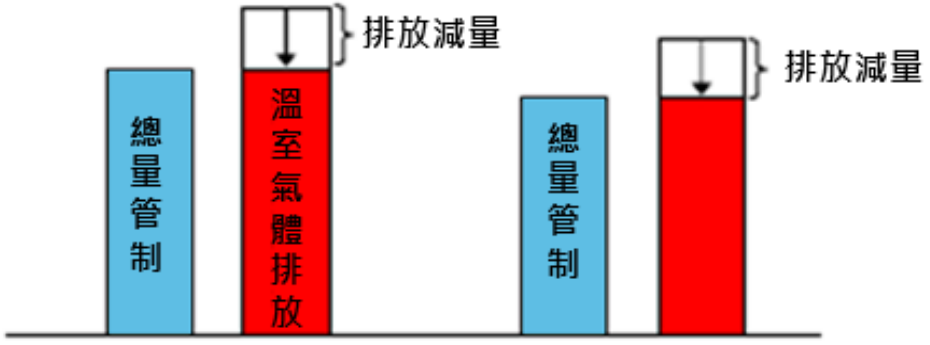
未使用的排放配額



永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

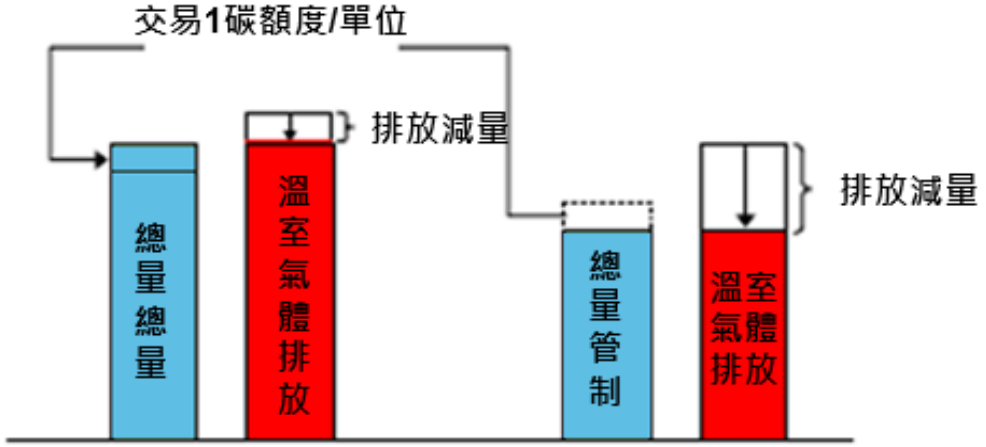
碳排放交易原則

無碳交易機制



碳交易前的總量管制	公司A	公司B	總數
交易1碳額度/單位	10	8	18
碳交易1額度/單位	-	-	-
碳交易後的總量管制	10	8	18
溫室氣體排放量	12	10	22
必要的減量	2	2	4
1單位減量所需花費	$200	$100	-
單位減量所需花費總額	$400	$200	$600
碳交易花費	-	-	-
合規所需花費	$400	$200	$600

有碳交易機制



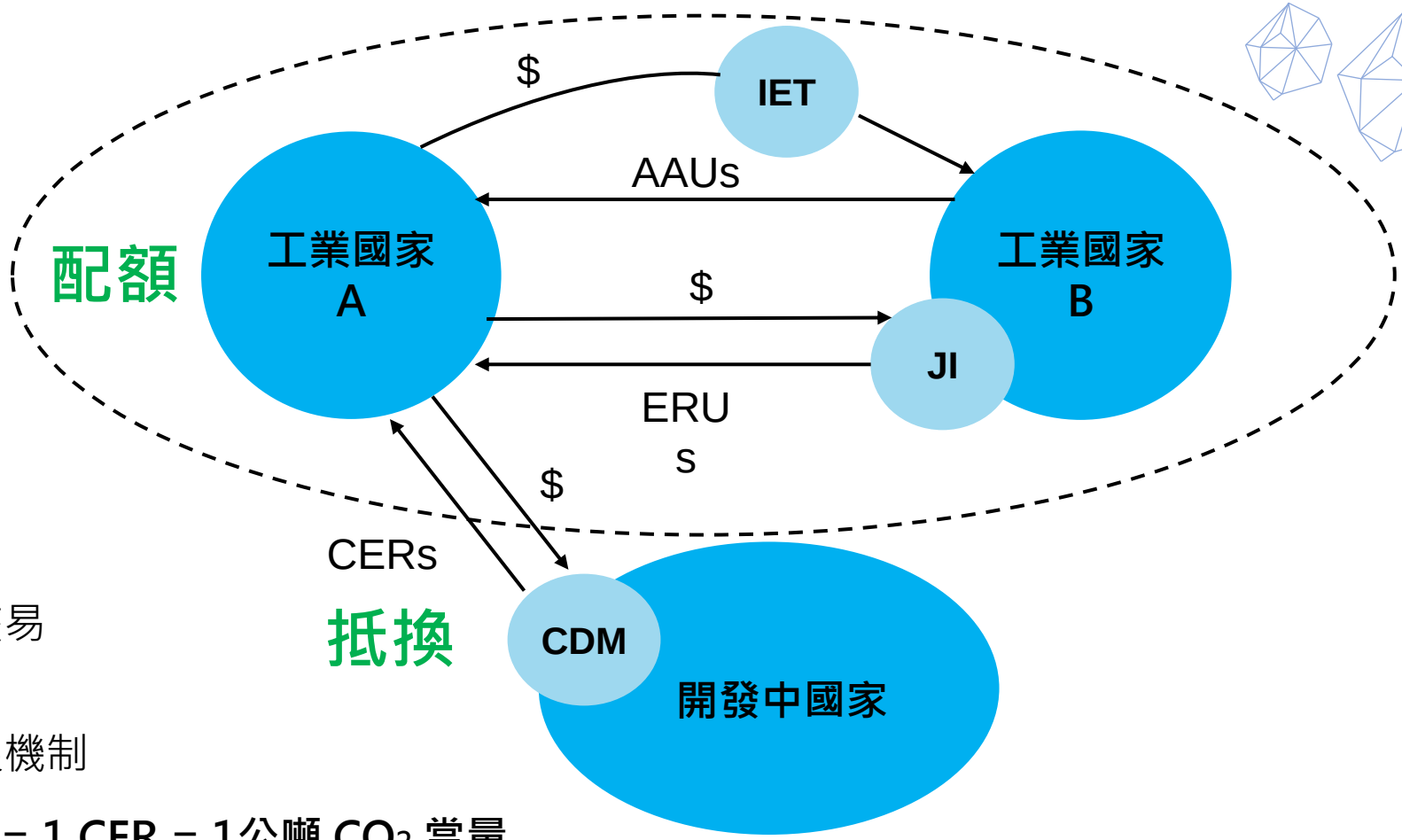
碳交易前的總量管制	公司A	公司B	總數
交易1碳額度/單位	10	8	18
碳交易1額度/單位	1	-1	0
碳交易後的總量管制	11	7	18
溫室氣體排放量	12	10	22
必要的減量	1	3	4
1單位減量所需花費	$200	$100	-
單位減量所需花費總額	$200	$300	$500
碳交易花費	150	-150	0
合規所需花費	$350	$150	$500

用更低成本共同達到減量目標

Source: IGES, CDM in Charts, v6.1, November 2008.

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

聯合國京都議定書市場機制



IET：國際排放交易

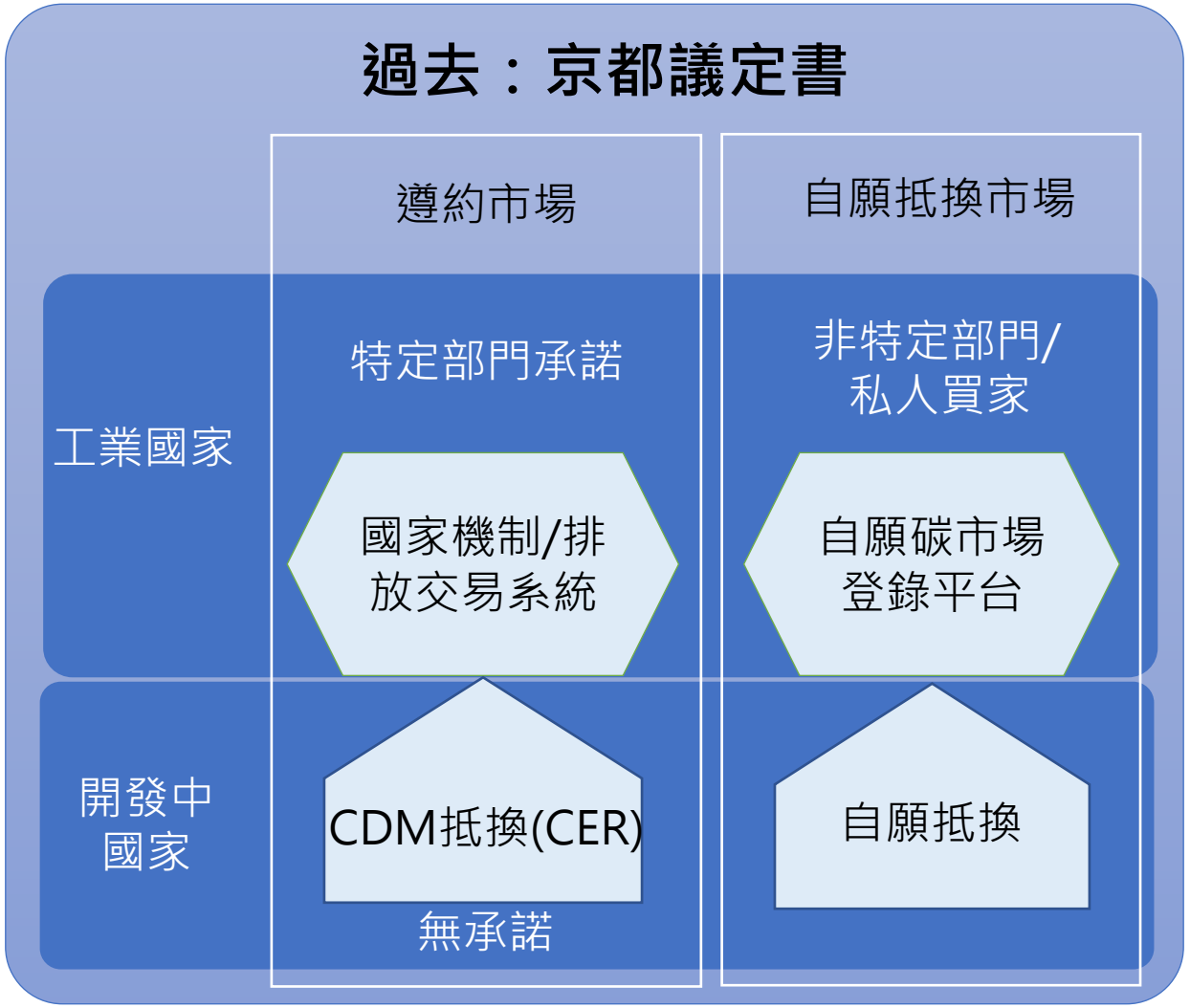
JI： 聯合執行

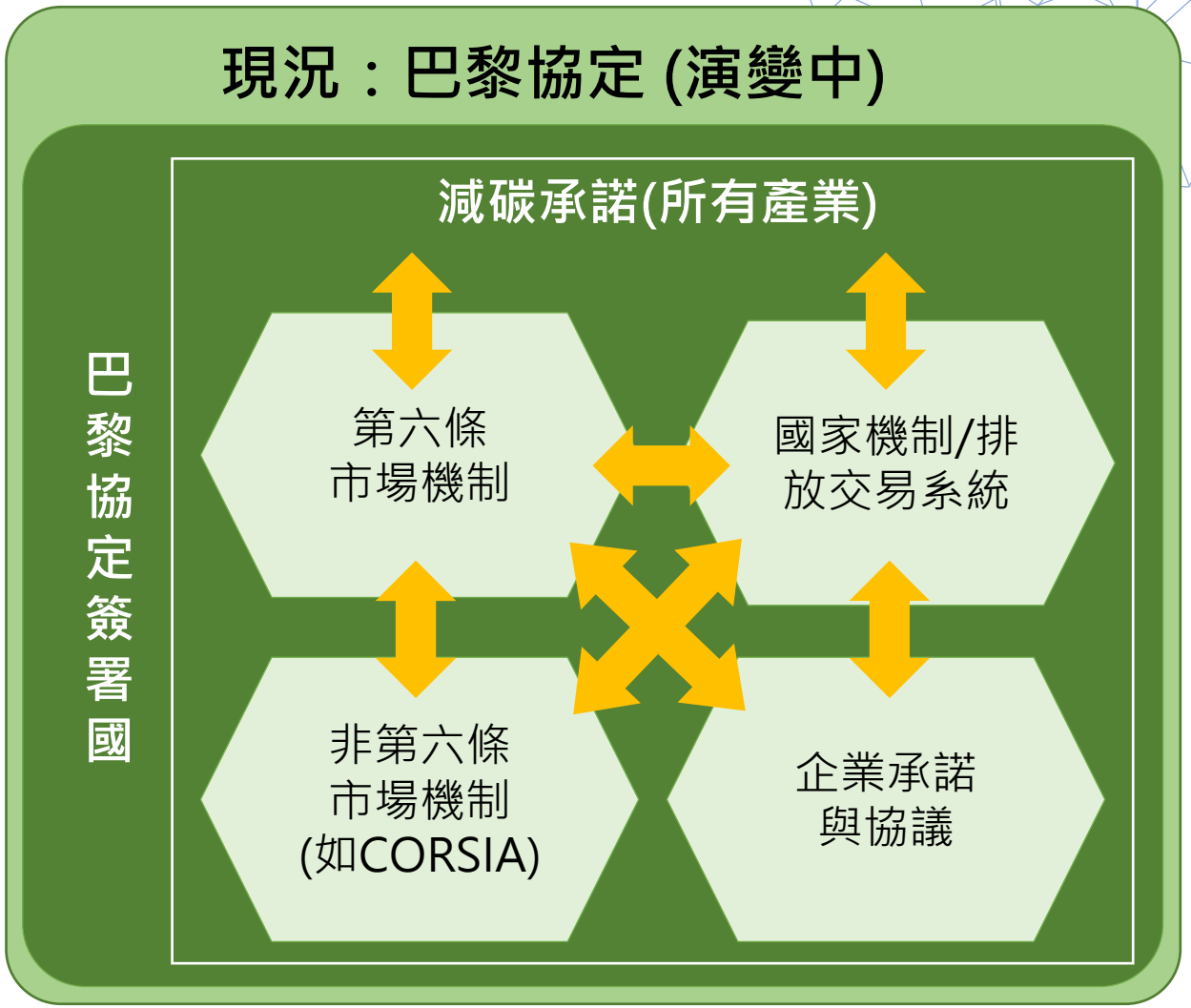
CDM：清潔發展機制

1 AAU = 1 ERU = 1 CER = 1公噸 CO_2 當量

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

碳排放交易過去與未來





獨立市場與政府機制

混合市場連結政府機制

Source：Carbon Mechanisms Review, Taking the Natural Approach Nature-based solutions in global carbon markets, Vol.9 No.2, 2021

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

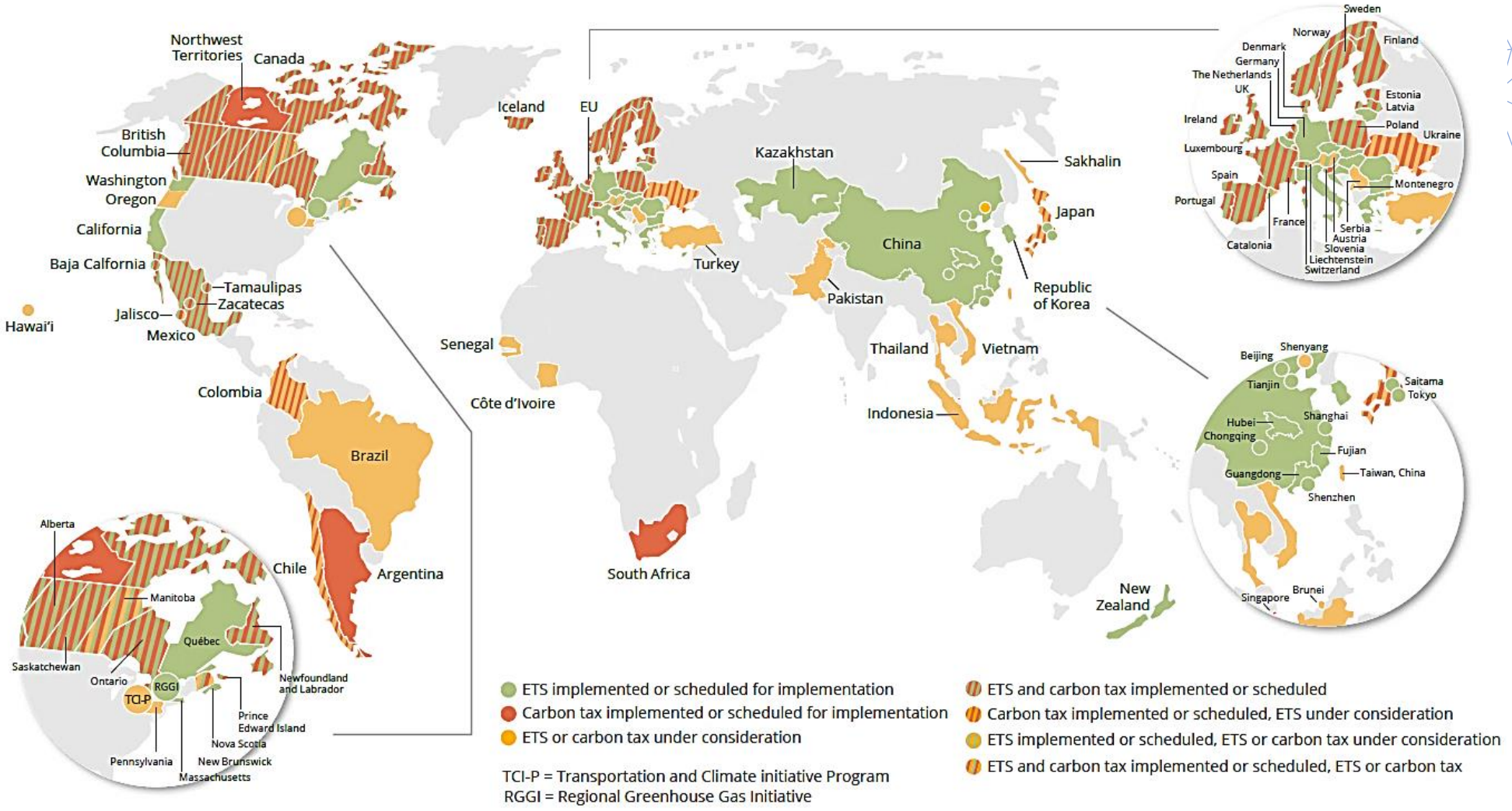
碳定價：排放交易與碳稅

碳定價	排放交易	碳稅
定義	• 政府**實施總排放量的上限限制**，企業每排放一噸的二氧化碳，就必須繳交一單位的排放額度，且企業可獲得、購買或交易排放額度，其價值代表碳價。	• 政府**設定稅率**，受此稅率涵蓋的企業必須為每排放一噸的二氧化碳，支付相應的稅額。
優點	• **排放減量確定性**，可確保減排結果 • **靈活度高**，可搭配抵換、儲存、限制預借額度等機制 • **跨境連結**，可擴大碳市場規模	• **碳價確定性**，可確保排放二氧化碳所應支付的成本 • **容易落實**，通常沿用現有稅收制度，且不需要新的交易額度設施
共通點	1. **污染者付費**：對排放者施加明確的碳價，鼓勵生產者和消費者將溫室氣體排放的社會成本內部化，有助於提升低碳產品的吸引力，改變消費模式，支持低碳投資 2. **具有成本效益**：個人和企業可採取行動因應碳價，以最低的成本實現更高的減排 3. **創造碳收益**：可用於投資氣候和能源措施、稅收改革、償還公共債務、補償家庭等	

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

國際間碳定價制度

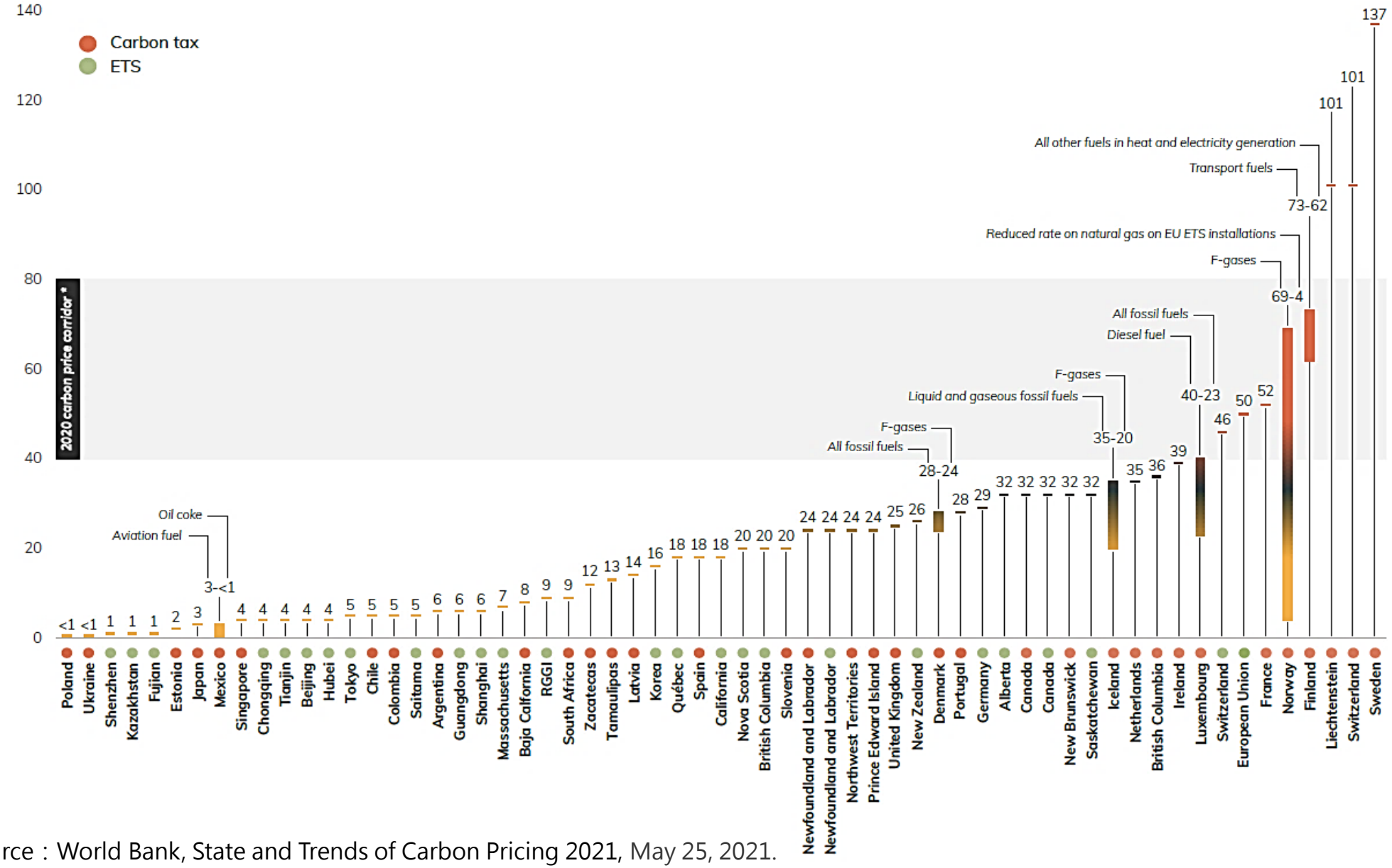
- 至2021年，全球有67個地區實施碳定價，約占全球21.5%的溫室氣體排放量



Source：World Bank, State and Trends of Carbon Pricing 2021, May 25, 2021.

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

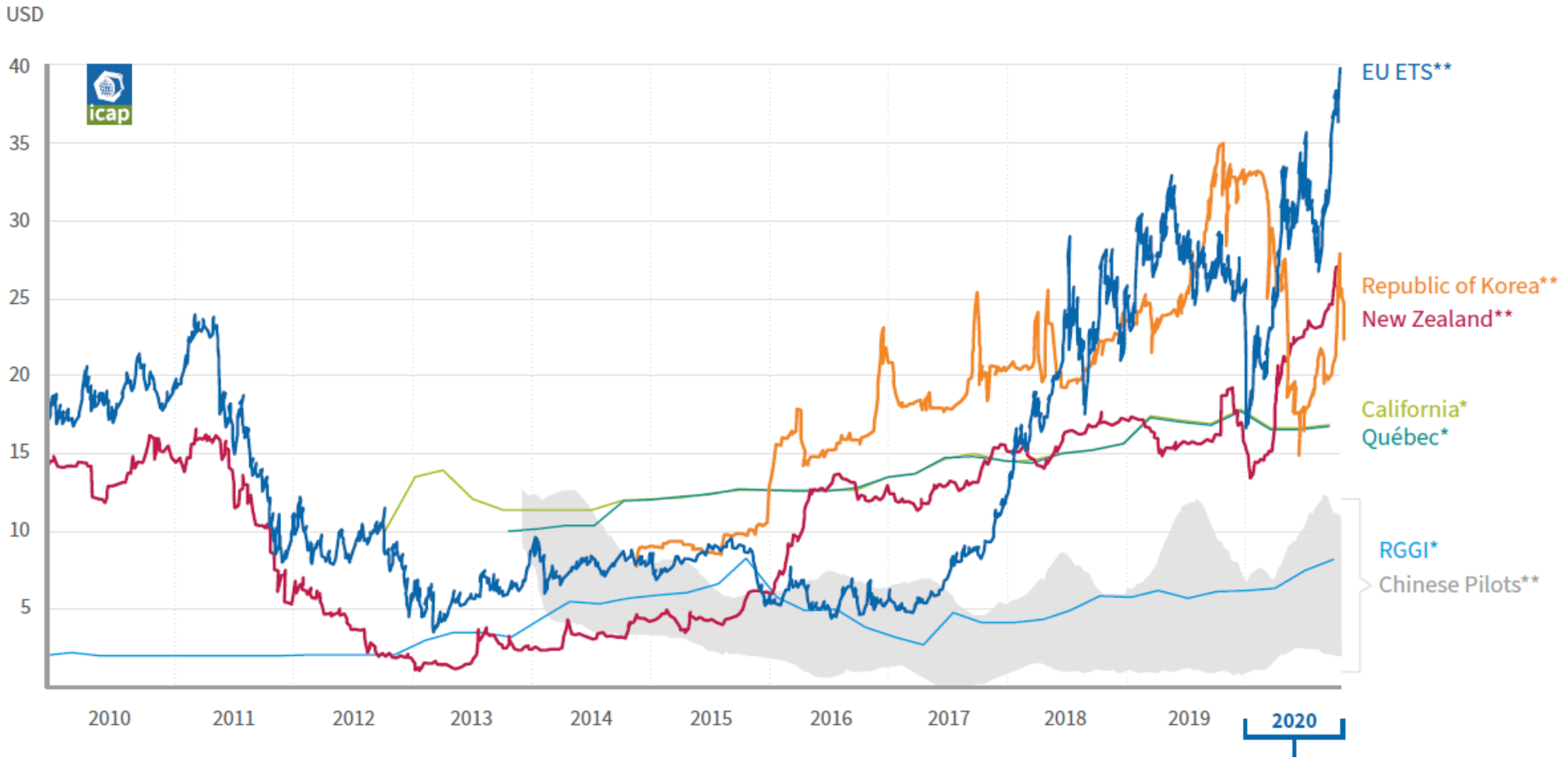
國際間碳定價之價格



Source：World Bank, State and Trends of Carbon Pricing 2021, May 25, 2021.

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

國際間碳交易價格趨勢



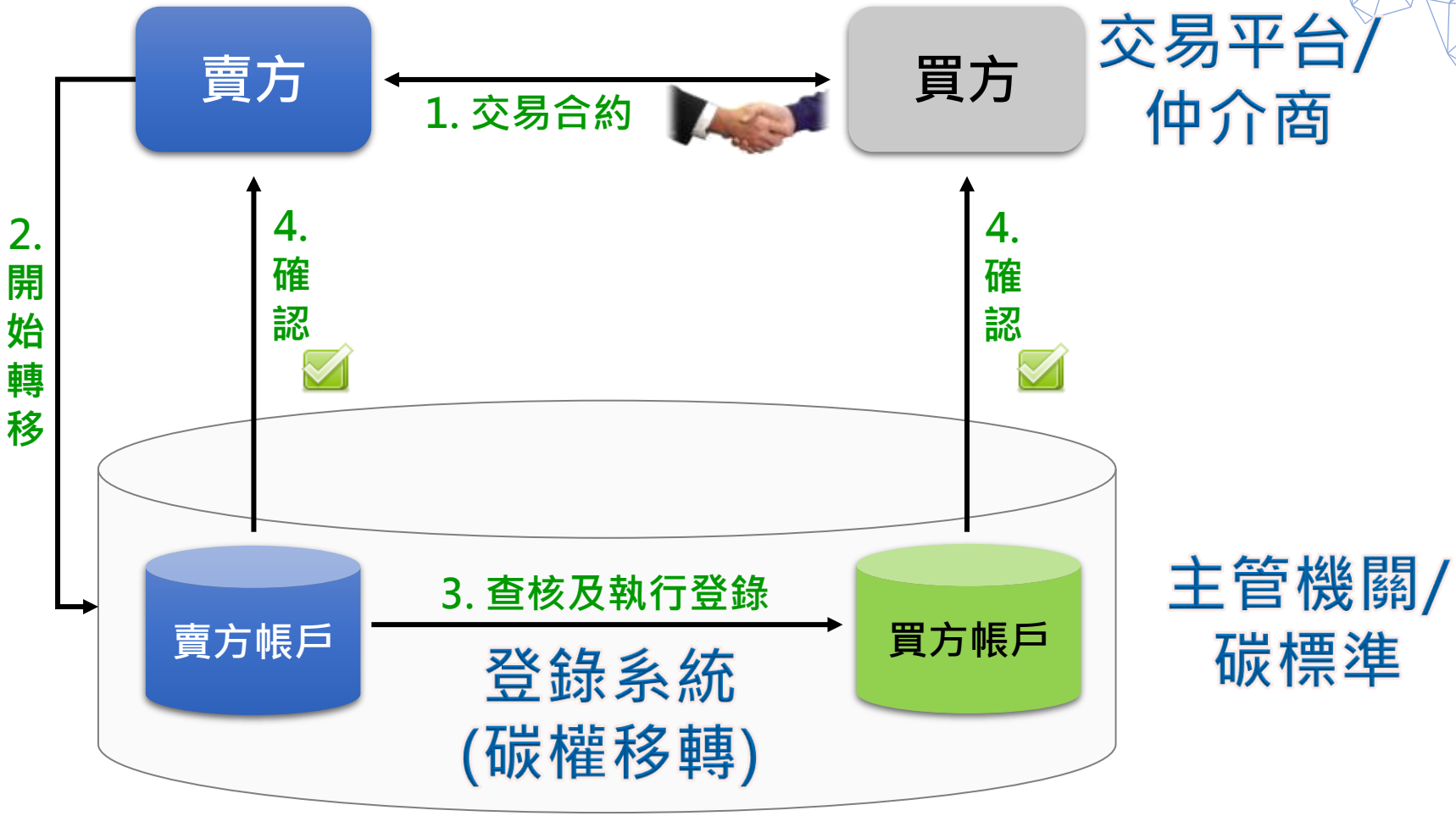
2022/01

EU ETS: >€81
NZ ETS: >$45
California: >$33
Korea ETS: >$28
RGGI: >$14
China ETS: >$9

Source: ICAP, Emission Trading Worldwide Status Report, 2021

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

碳交易運作模式



永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

碳權購買管道

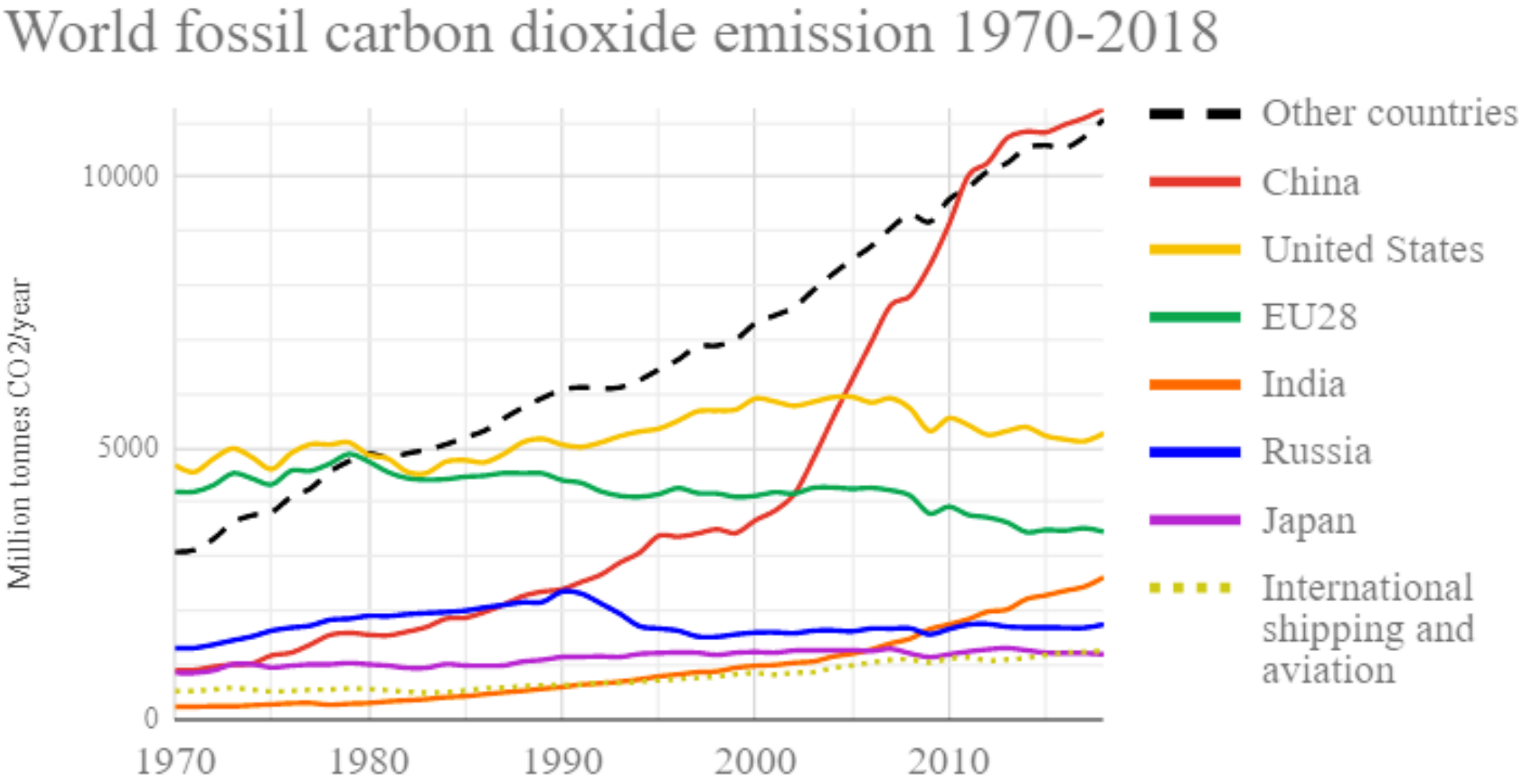
市場成熟多元化

- 雙邊合約
- 仲介商
- 碳基金
- 國際採購標
- 拍賣平台
- 交易所
- 區塊鏈

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

二、中國大陸碳市場發展

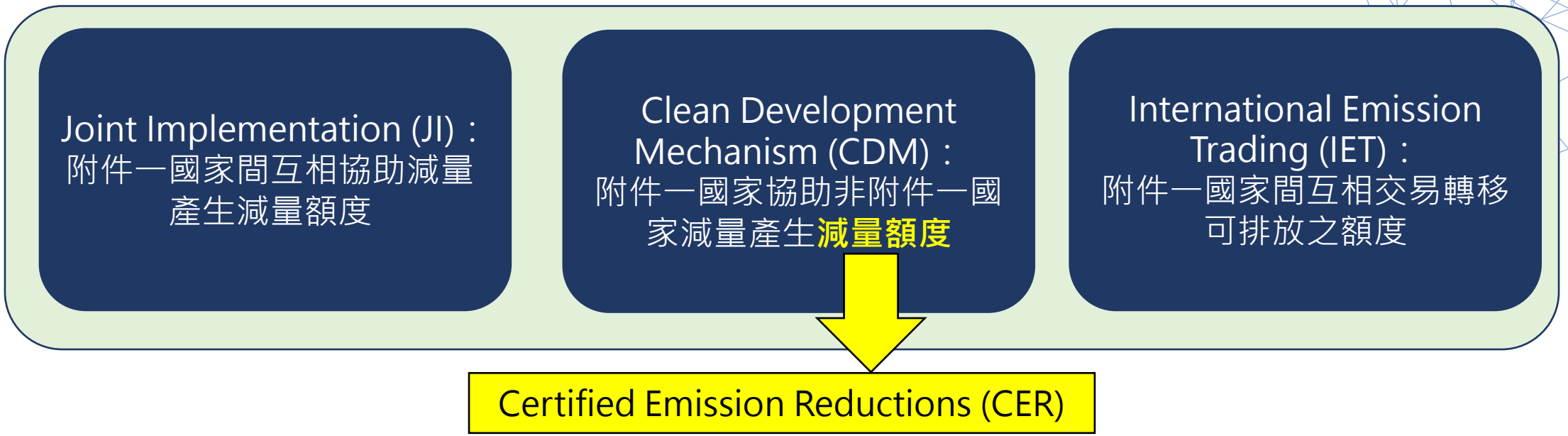
各國二氧化碳排放(1970-2018)



Source: Wikipedia

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

《京都議定書》CDM(CERs)



中國大陸自2005年起CDM的申請與通過專案量快速成長，成為產生最大量CERs的非附件一國家，但隨著京都議定書的結束與歐美國家歷經金融風暴，CERs價格下跌，也因《巴黎協定》承諾與新機制的開啟，CERs後續的使用產生爭議。

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

中國大陸核證自願減量(CCER)

因國際CDM市場下跌，中國大陸開始籌建國內自願減量碳交易市場

2012年

建立中國自願減量碳額度交易市場，國家核證自願減量稱為CCER。

2015年

自願減量交易訊息平台上線，CCER開始交易。

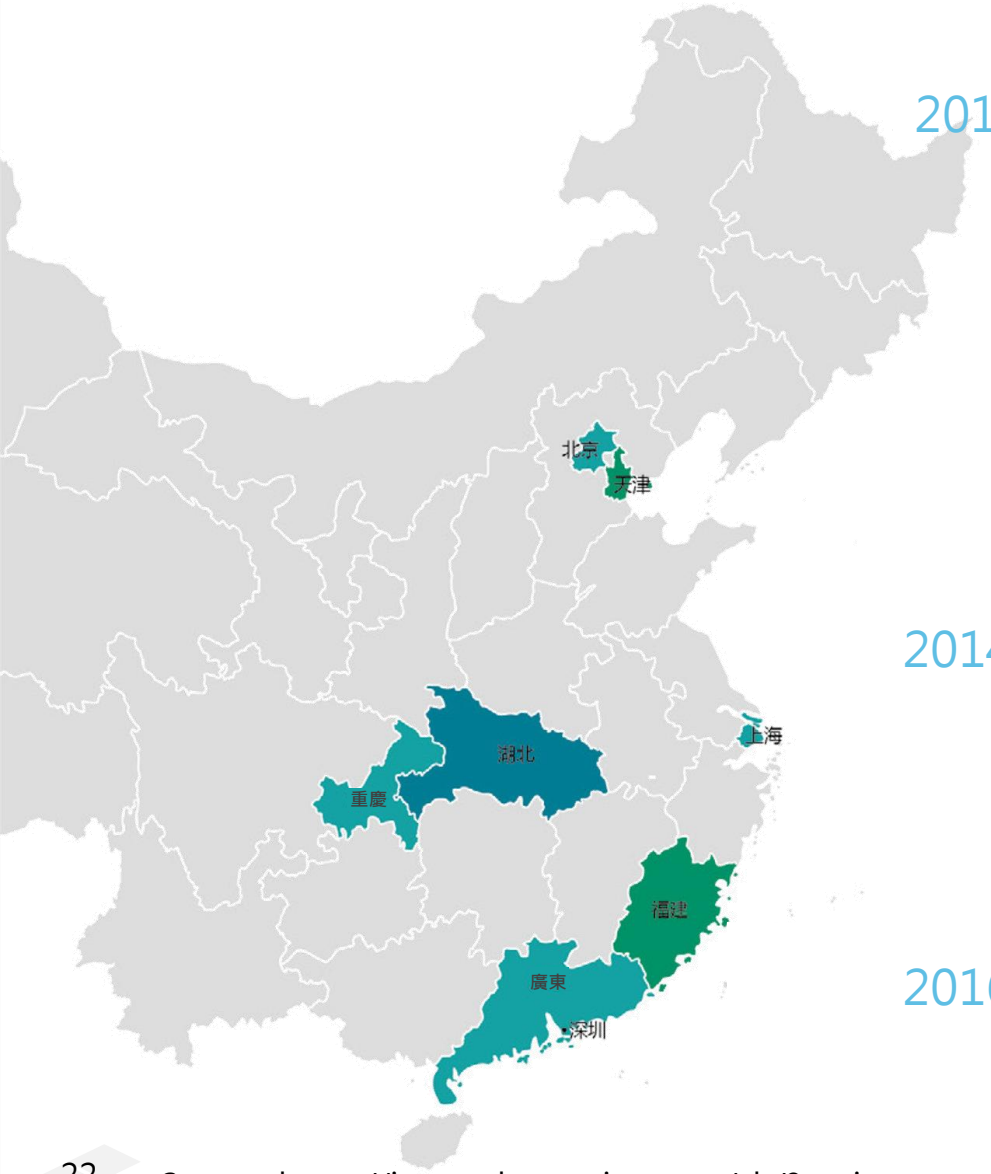
2017年

CCER專案暫停，庫存CCER仍在各試點ETS交易。

- **CCER可用於履約之處：**
  1. 8個試點ETS
  2. 全國ETS
  3. 國際航空碳抵換(CORSIA)
- **CCER和各試點的關係：**
  1. 試點中可抵換的額度均不超過10%
  2. 部分試點對其產出時間與類型不同
- **CCER抵換機制的優點：**
  1. 擴大市場參與主體
  2. 降低受管制企業的履約成本

Source:http://mm.chinapower.com.cn/zx/jzqb/20210422/68424.html

中國大陸8個碳市場試點



啟動時間

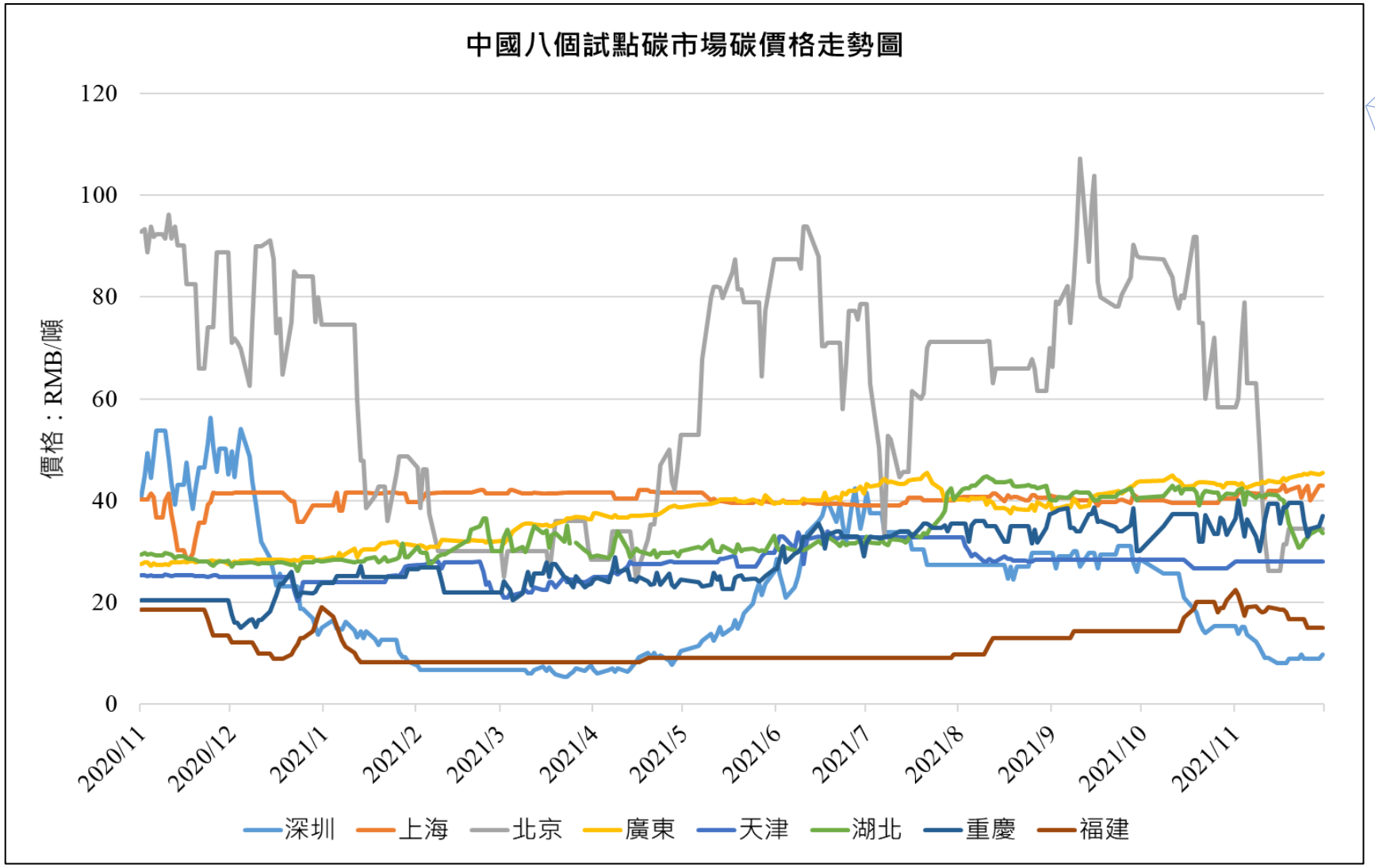
- 2013年：深圳、上海、北京、廣東、天津
- 2014年：湖北、重慶
- 2016年：福建

- 管制包含電力、鋼鐵、水泥等20多個部門，將近3,000家重點排放單位。
- 2020年，所有試點市場正常運作的同時，更進一步發展**核配、抵換以及交易規則**。
- 截至2021年6月，**8個試點ETS累積成交量**為4.8億噸二氧化碳當量，**成交額**約人民幣114億元（約新台幣494億）。
- 2021年，全國碳市場啟動初期，各試點市場將與其同時運行，但重複參與的產業**未來將逐步整合入全國碳市場中**。

Source: https://icapcarbonaction.com/zh/?option=com_attach&task=download&id=731

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

中國大陸8個試點碳價走勢



永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

中國大陸全國碳市場

主管機關

中國生態環境部
《碳排放權交易管理辦法（試行）》

管制部門

電力業
- 門檻：2013至2019年
  每年CO_2排放量超過26000噸
- 數量：2021年共2225家

減量目標

2030年達到碳排放峰值
2060年達到碳中和

管制氣體

CO_2

啟動時間

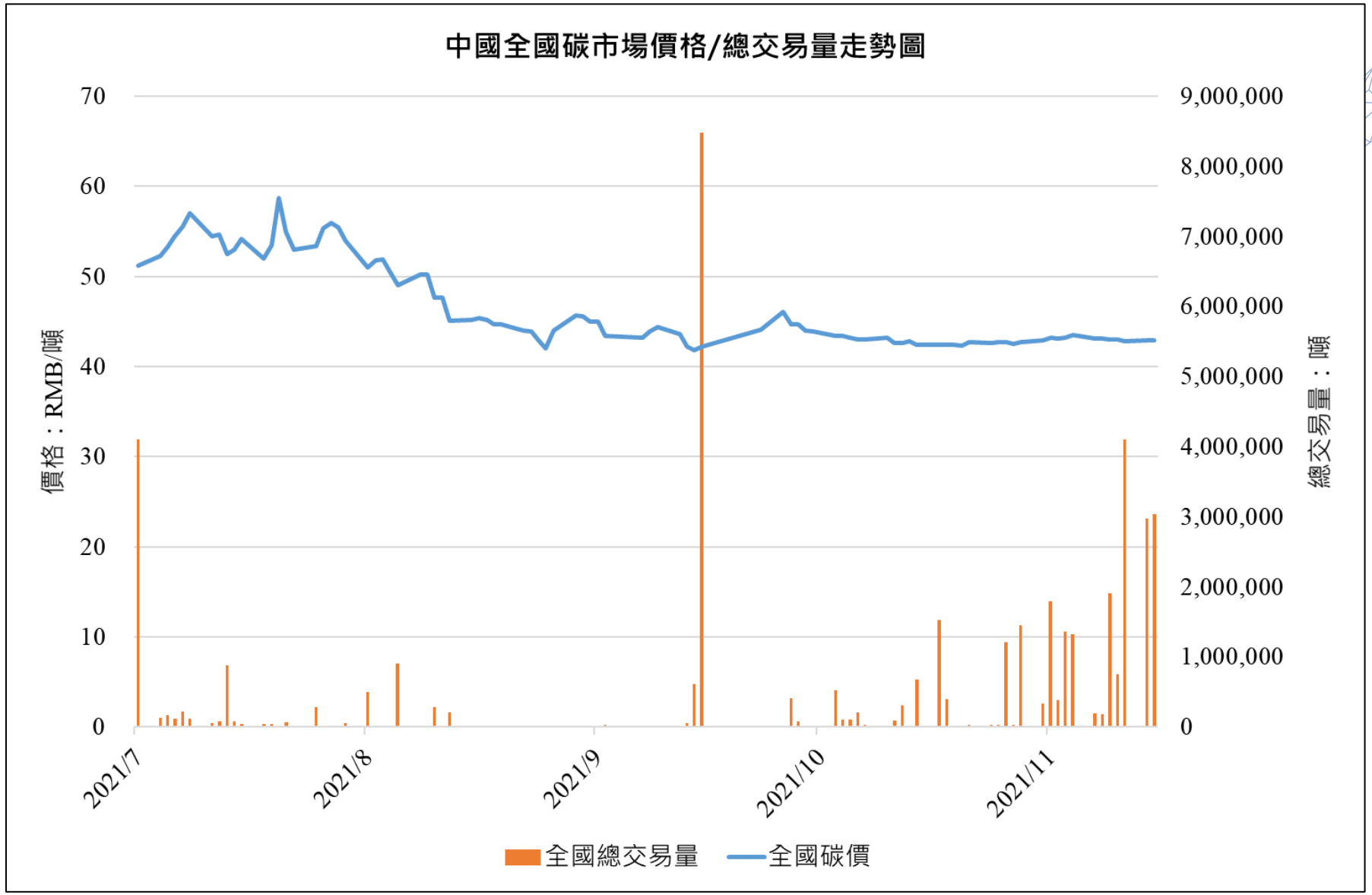
2021年7月16日

其他

1. 以「排放強度」為管制基準，沒有總量上限。
2. 登錄平台：湖北碳排放權交易中心
3. 交易平台：上海環境能源交易所

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

中國全國碳市場碳價與交易量走勢



12月31日價格為：
54.22人民幣/噸
（8.52美金/噸）

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

三、碳中和與自願性市場

產品/服務/組織碳中和

執行期程共三年

1.溫室氣體盤查
2.盤查報告書
3.第三方查證
4.溫室氣體減量策略

1.量化減量策略
2.檢視第一年成效

1.宣告碳中和
(再生能源憑證/碳權)

碳中和抵換

投資高品質的抵換專案

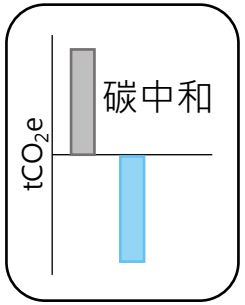
抵換專案減少CO_2e排放

被量化的CO_2e減量成為減量額度

抵換者註消減量額度

產生CO_2e排放量

抵換者



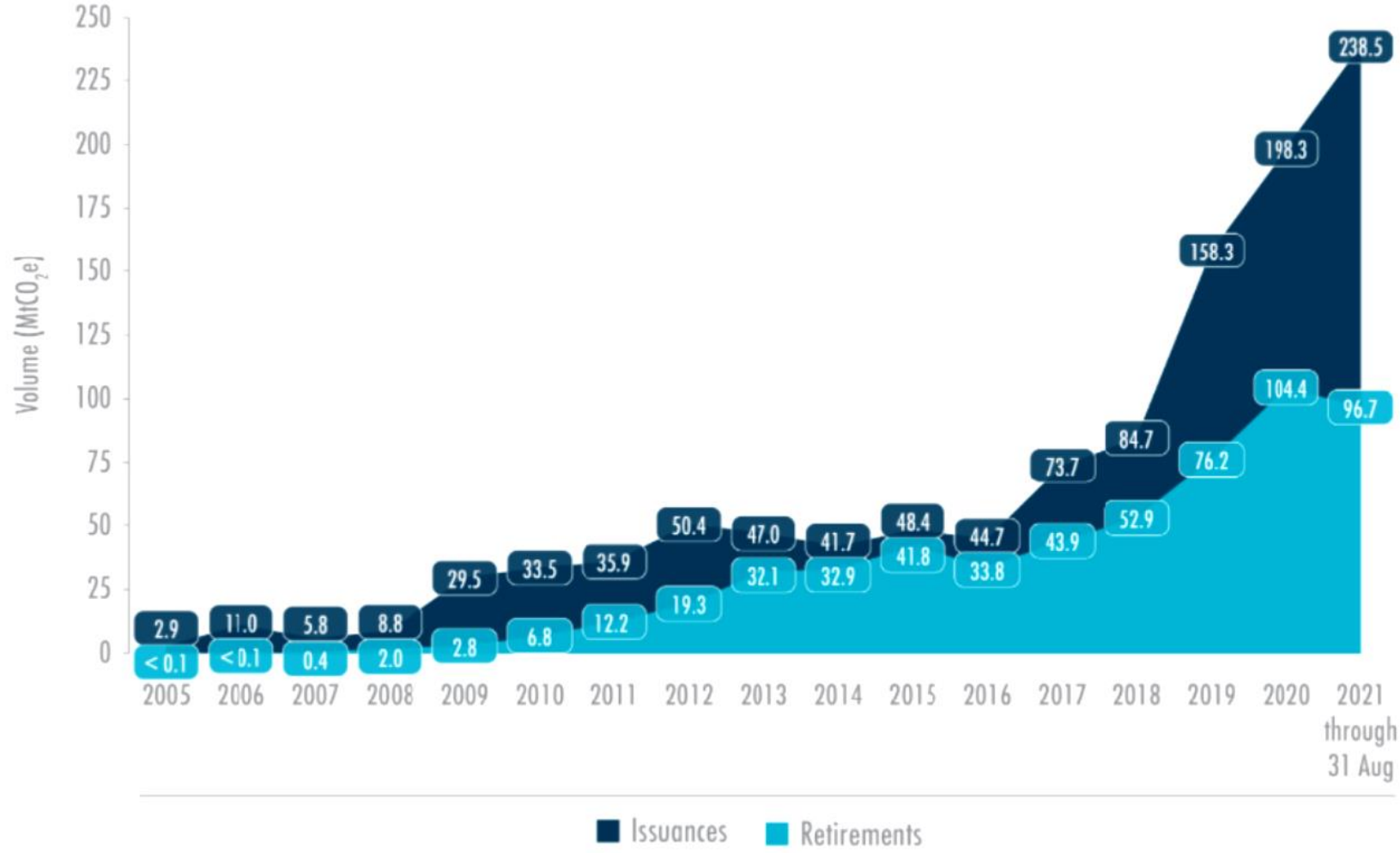
ISO 14067:2018
Carbon Footprint

ISO 14068 (Draft)
Carbon Neutrality

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

自願市場核發與註銷量

Figure 3. Market Size by Voluntary Carbon Offset Issuances and Retirements, 2004 to 31 August 2021



Source: Ecosystem Marketplace, Market in Motion: State of the Voluntary Carbon Markets 2021, September 2021

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

自願性抵換市場

Table 8. Transacted Voluntary Carbon Offset Volume and Average Price by Standard

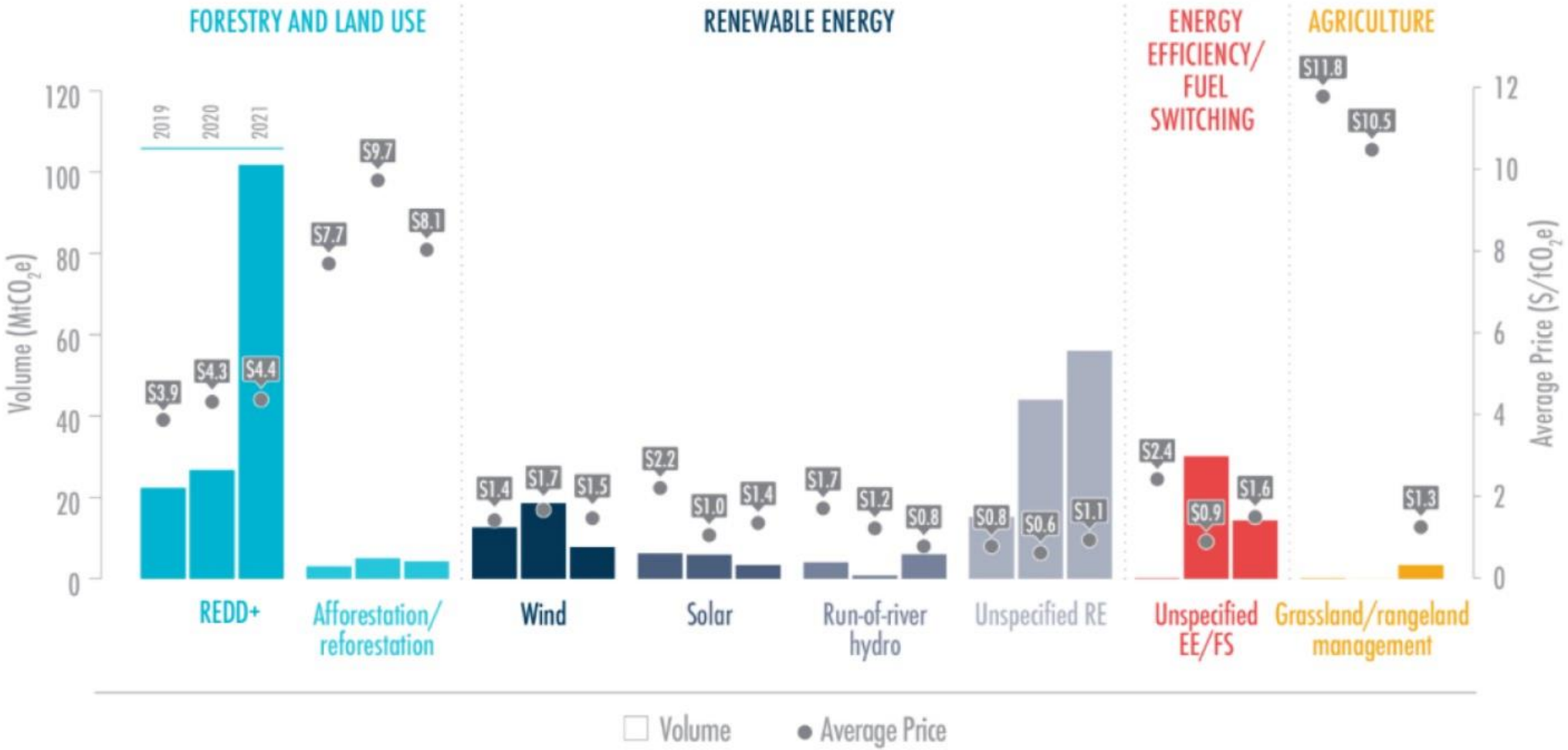
	2019		2020		2021 (through August)	
	Volume (MtCO2e)	Price (USD)	Volume (MtCO2e)	Price (USD)	Volume (MtCO2e)	Price (USD)
American Carbon Registry (ACR)	2.5	$5.36	5.4	$8.44	2.0	$11.37
Clean Development Mechanism (CDM)	4.9	$2.02	7.0	$2.19	8.2	$1.13
Climate Action Reserve (CAR)	4.0	$2.34	2.1	$4.44	4.9	$2.12
Gold Standard	13.2	$5.27	13.9	$4.57	5.2	$3.94
Plan Vivo	0.9	$8.99	1.2	$8.49	0.7	$11.58
Verified Carbon Standard (VCS)	44	$1.74	66.1	$3.76	125.6	$4.17

Source: Ecosystem Marketplace, Market in Motion: State of the Voluntary Carbon Markets 2021, September 2021

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

自願市場價格與成交量

Figure 4: Transacted Voluntary Carbon Market Sizes by Largest Project Types 2019 - August 2021



Source: Ecosystem Marketplace, Market in Motion: State of the Voluntary Carbon Markets 2021, September 2021

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

Nature-Based Global Emissions Offset (N-GEO)

- N-GEO 自4/16/2021開始交易期貨。
- 交易首日便成功交易250,000噸二氧化碳。

01/06/2022

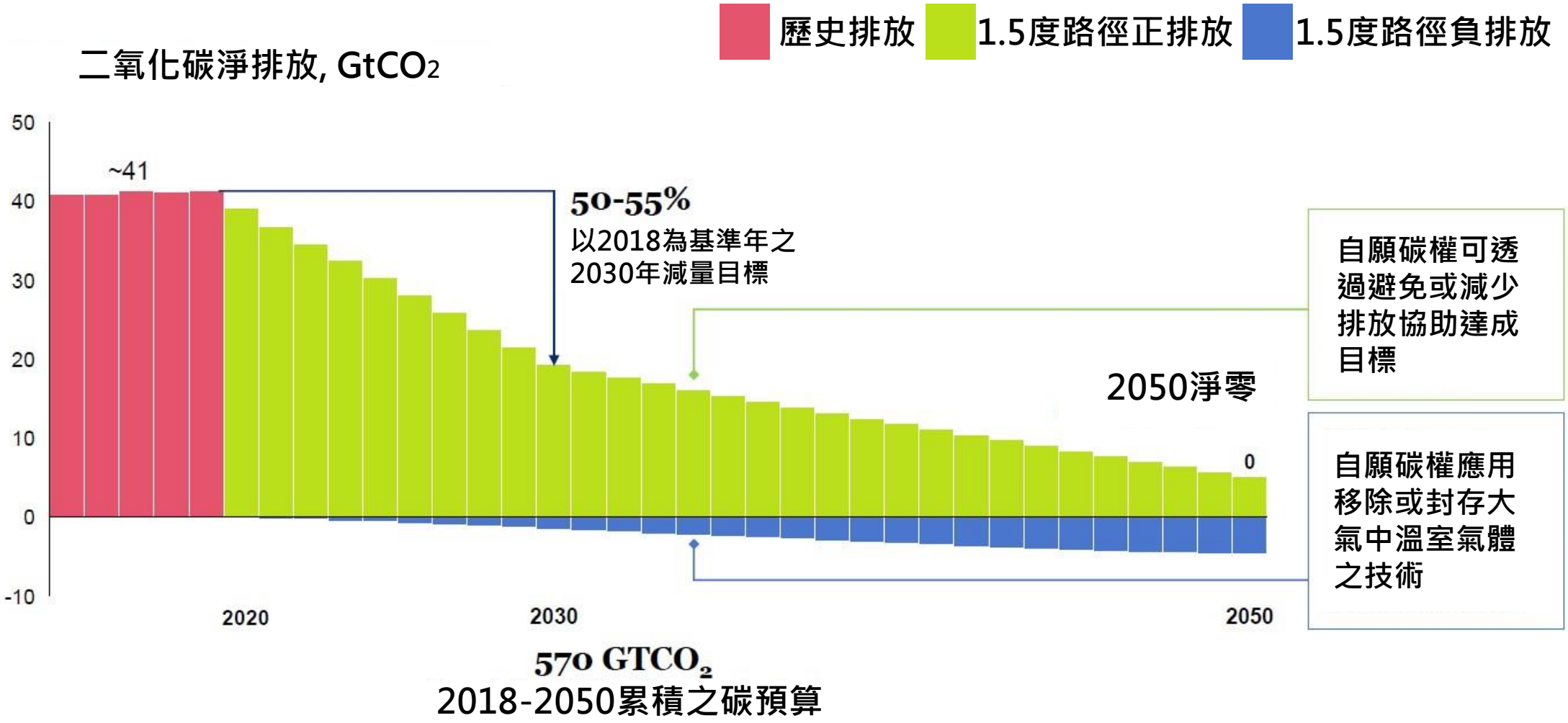
N-GEO Dec 2022 Futures

$ 14.50

Source: Xpansiv, Nature-Based Solutions Unleash Corporate Commitments, August 2021

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

淨零排放與自願碳抵換



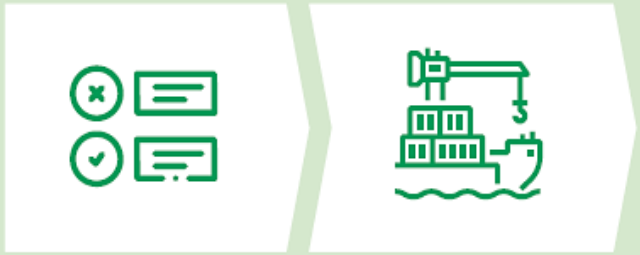
Source: Task Force on Scaling Voluntary Carbon Markets, Summary pack, January 25, 2021

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

四、全球供應鏈之碳排放量

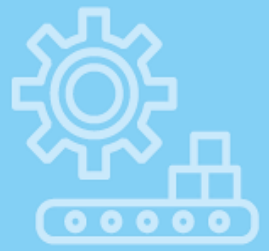
溫室氣體排放類別

Scope 3 上游



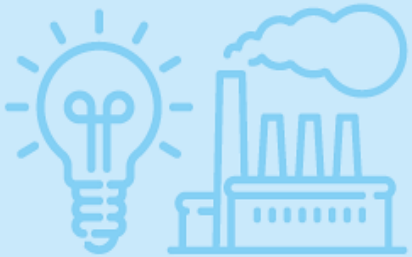
採購產品、供應運輸、商務旅行產生的排放

Scope 1



營運設備運作、現場燃燒燃料產生的排放

Scope 2



自第三方購買的電力、蒸氣、加熱或冷卻等能源所產生的排放

Scope 3 下游

產品運輸、使用與丟棄所產生的排放

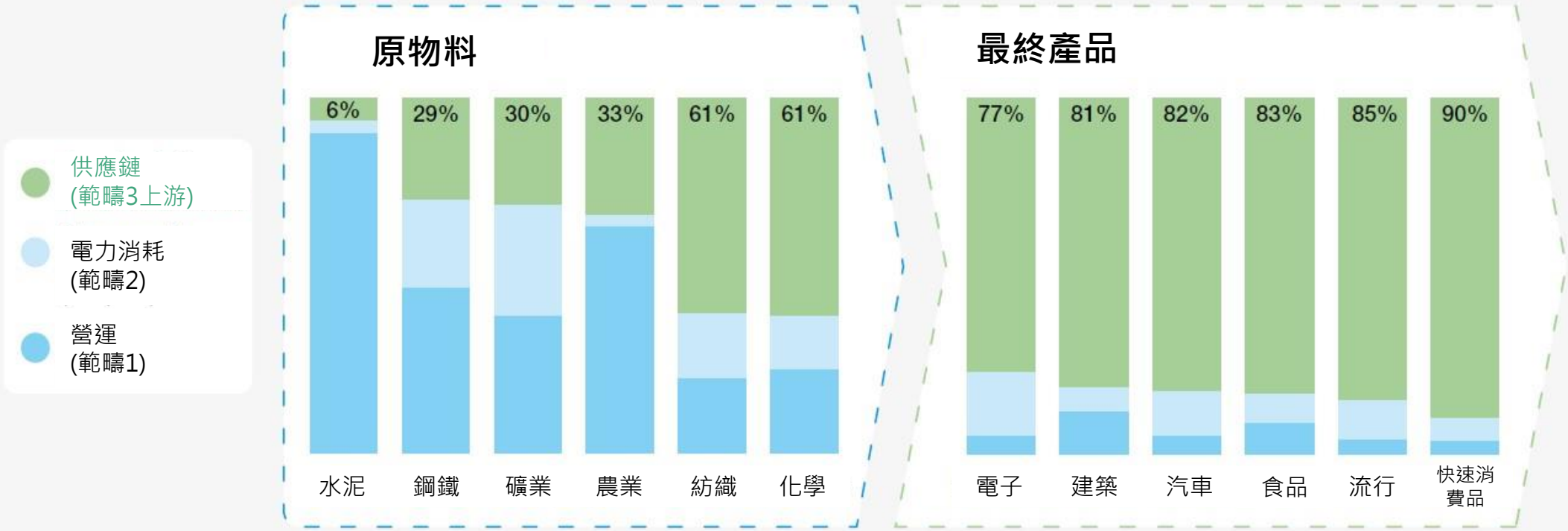
Source: GHG Protocol, BCG

Source: WEF, "Net-Zero Challenge: The Supply Chain Opportunity Insight Report", January 2021.

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

供應鏈碳排放

各產業範疇1、2、以及範疇3上游之排放比例 (CO2e, 2019)



Note: 此為根據範疇 3 上游類別和行業契合度選出表現最佳的公司數據

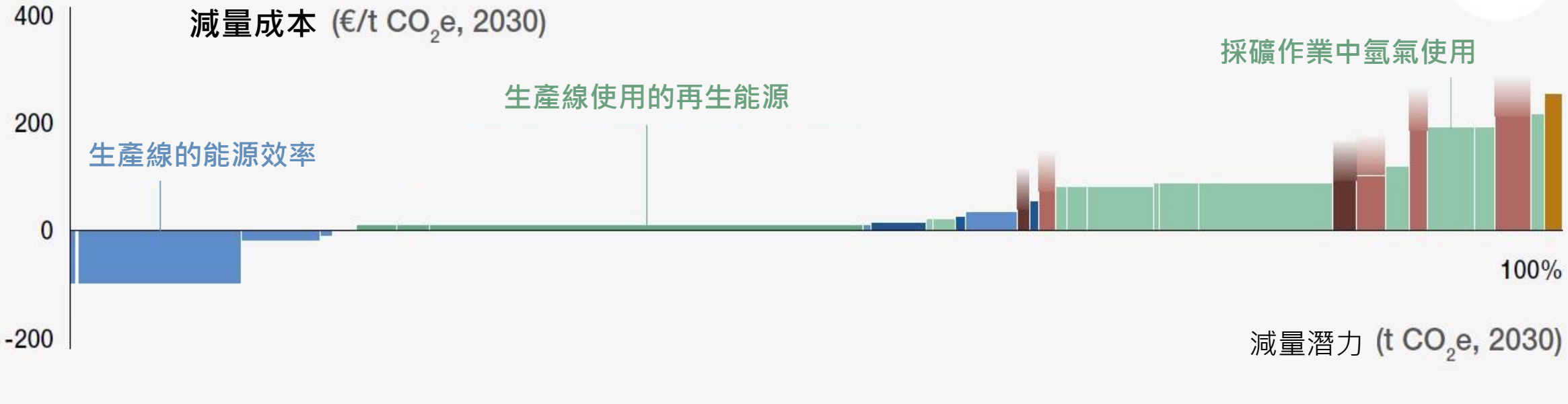
Source: CDP, BCG

Source: WEF, "Net-Zero Challenge: The Supply Chain Opportunity Insight Report", January 2021.

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

供應鏈減量成本

電子產品供應鏈

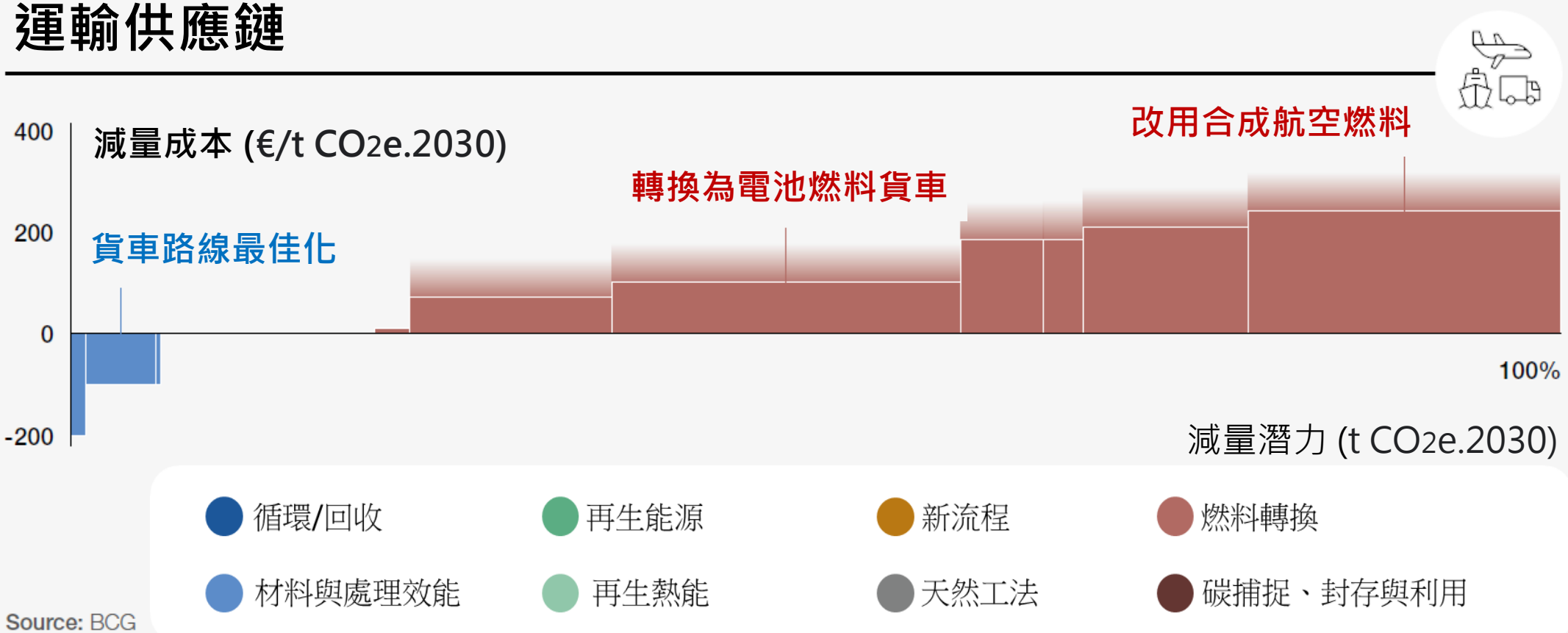


Source: WEF, "Net-Zero Challenge: The Supply Chain Opportunity Insight Report", January 2021.

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

供應鏈減量成本

運輸供應鏈

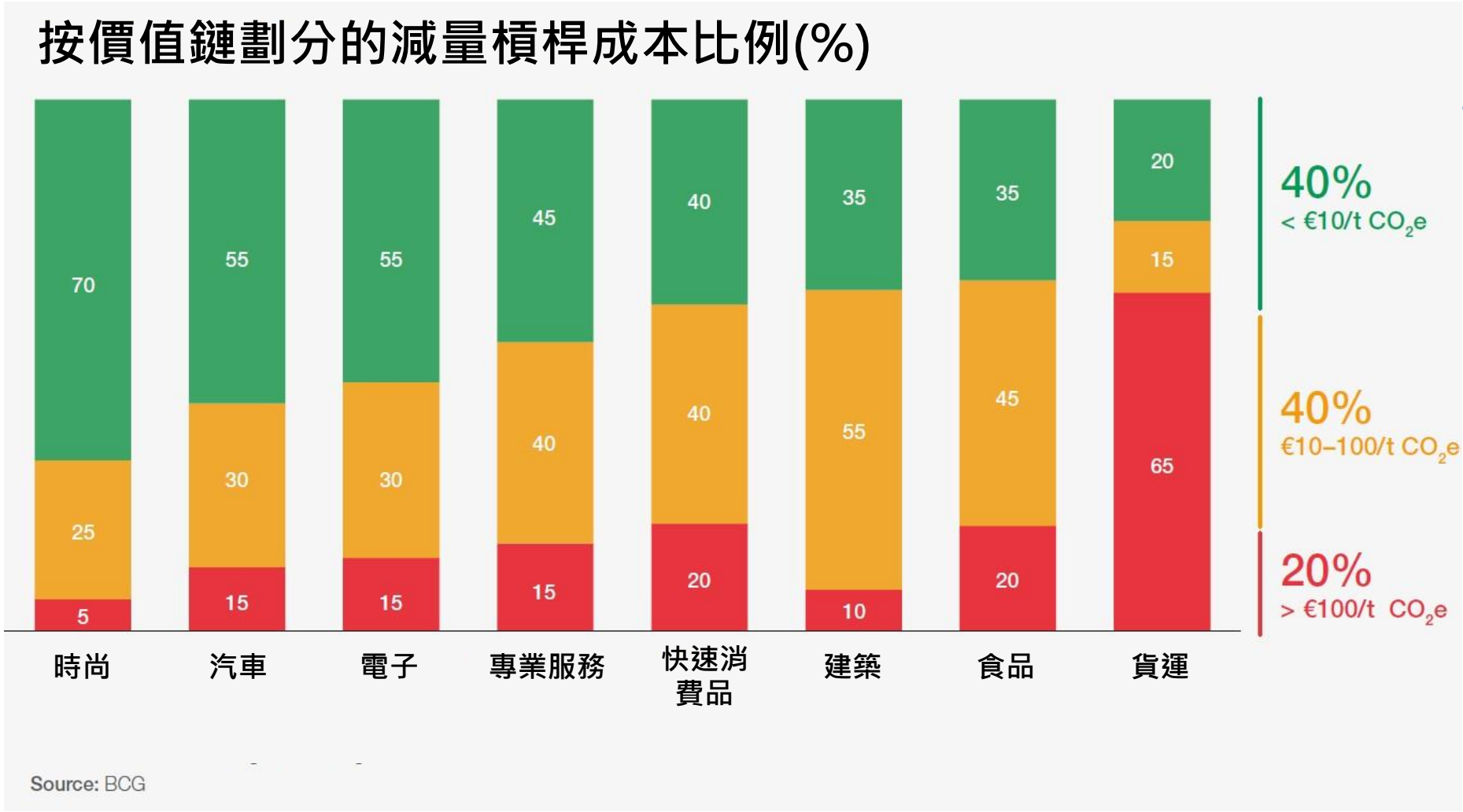


Source: BCG

Source: WEF, "Net-Zero Challenge: The Supply Chain Opportunity Insight Report", January 2021.

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

供應鏈減量成本



Source: WEF, “Net-Zero Challenge: The Supply Chain Opportunity Insight Report”, January 2021.

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

五、國內外企業淨零排放承諾

台灣淨零行動聯盟

- 賴副總統於2021年9月2日出席「台灣淨零行動聯盟」成立大會，期盼民間企業及社會大眾共同參與，一起為台灣的永續發展努力
- **聯盟成員：**共有27家企業，包含傳統製造業、科技業、金融業、服務業
- **聯盟三大目標：**

1. 明確碳排放標準並且要有可行路徑
2. 將因應氣候變遷的作為視為成長動力，鼓勵民間研發與投資
3. 於2030年達成「辦公室據點」100%淨零排放於2050年達成全台「辦公室據點及生產據點」100%淨零排放

資料來源：https://www.president.gov.tw/News/26182

台灣氣候聯盟

- 台積電、台達電、友達、台灣微軟、光寶、宏碁、和碩聯合科技、華碩電腦等大廠，於2021年6月共組「台灣氣候聯盟」

	RE100	CLIMATE GROUP EV100
共同目標	2050年之前達成 製程100%使用再生能源	企業自有或租賃車隊 須百分百電動化

資料來源：https://e-info.org.tw/node/230698

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

氣候商機推動聯盟(BACC)

- **2020年12月**由安侯永續發展顧問、永智顧問及國際氣候發展智庫共同發起
- **六大部門**

  能源、製造、運輸、住商、農業及環境
- **目標**

  強化經驗分享與合作關係，推動氣候行動，創造商業及低碳經濟產值，發展氣候商機的政策與商業模式

資料來源：https://www.rti.org.tw/news/view/id/2086366

氣候宣示 The Climate Pledge

2050淨零承諾目前已涵蓋全球20%的大型企業與全球GDP的68%

THE CLIMATE PLEDGE
Paris... 10 years Early

BT, Microsoft, IVECO GROUP, DELPHIS, Telefónica, JUNGHEINRICH, Edmund Bell, HARBOUR AIR SEAPLANES, Unilever, RELX, VANDERLANDE, generation_

amazon, Mercedes-Benz, gsk, hp, logitech

The Climate Pledge是一項全球企業倡議，目標在**2040年前達到企業淨零**，比巴黎協定的2050年再早10年；目前共有217家企業加入，承諾如下：

1. 定期報告溫室氣體排放。
2. 透過創新模式與巴黎協定共同履行脫碳策略。
3. 利用外加性、可量化、真實、永久且對社會有益的**碳額度**對剩餘的碳排進行可驗證的**抵換**，以期在2040年達碳中和。

Source: https://www.theclimatepledge.com/#main-navigation
https://www.wri.org/insights/ways-companies-credible-net-zero-targets

科學基礎目標倡議(SBTi)-淨零目標

目前全球共720家企業承諾SBTi淨零

FOXCONN 鴻海科技集團
CHIMEI 奇美實業股份有限公司 CHI MEI CORPORATION
DELTA ELECTRONICS, INC.
Celxpert 加百裕工業股份有限公司
玉山金控 E.SUN FHC

SCIENCE BASED TARGETS
DRIVING AMBITIOUS CORPORATE CLIMATE ACTION

- 科學基礎目標倡議(SBTi)協助企業**以科學為基礎設定具野心的氣候行動，短期與長期減量目標**。
- **1.5°C企業雄心**是聯合國機構、企業與行業領袖共同發出的緊急行動。呼籲所有行業和地方企業以科學為基礎制定氣候目標，並盡力將全球升溫壓制在1.5°C以下。
- SBTi也為企業提供**淨零目標所需的標準指南與工具**，許多台灣企業也相繼加入。

永智顧問股份有限公司 YC Holdings Inc.

蘋果公司2030淨零承諾

- 包括公司營運、其製造供應鏈、產品之生命周期之碳排放。
- 減少75%排放量，25%使用移除方法
- 未來10年氣候路徑圖：
  - 設計低碳產品
  - 提升能源效率
  - 發展再生能源
  - 製程與原料創新
  - 碳移除 (自然為基礎的解決方案)
- 2050年前移除所有過去的排放量

目前超過100家供應商承諾
使用100%再生能源

Source: https://www.apple.com/environment/Apple_Supplier_Clean_Energy_Commitments_October-2021.pdf
https://www.apple.com/environment/

六、碳邊境調整機制(CBAM)

CBAM (第一階段2023-2025)

-篩選標準

- ✓ 高碳洩漏風險
- ✓ 於ETS管制中占排放量45%以上
- ✓ 實施可行性

-目前包含歐盟ETS中五大產業，未來逐步擴大至其他免費配額產業

-僅需要申報進口產品之排放量

水泥

鋼鐵

鋁業

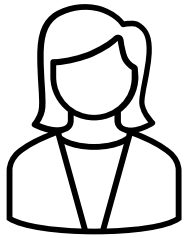
肥料

電力

Source: European Commission, Carbon Border Adjustment Mechanism, Technical Briefing, 28 July 2021

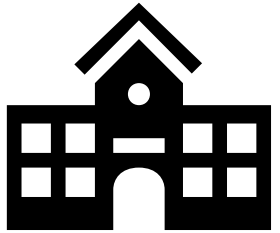
永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

CBAM管制模式



申報人
(進口商)

申請授權



CBAM主管機關
(歐盟會員國)

授權

已授權申報人

進口申報

海關
(主管機關)

商品放行

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

CBAM與國際相關規則

CBAM鼓勵符合以下4種條件的第三國家脫碳活動

1. 使用歐盟ETS或可與其連結的國家可豁免。

2. 已在第三國家支付碳費之產品可獲得減免。

3. 如何納入碳定價的國際協議（巴黎協定等）。

4. 電力市場與歐盟內部電力市場〝連接〞的國家的電力特殊規則。

Source: European Commission, Carbon Border Adjustment Mechanism, Technical Briefing, 28 July 2021

永智顧問有限公司
YC Consultants, Ltd.

CBAM帶來的影響

歐洲智庫最新研究指出：

- 歐盟目前提出的CBAM僅涵蓋3.2%的進口商品，對貿易的影響相當有限。
- CBAM所產生的成本將由歐盟消費者承擔，因其造成市場價格上漲，進口商將可回收大部分的成本。
- 歐盟前六大貿易夥伴中，由**俄羅斯進口的產品將面臨最高額度的碳成本**。相較之下，由中國與美國進口的產品碳成本非常低。

Source: Mike Szabo, (31 Aug. 2021), EU CBAM to have only minor impact on trade– study, Retrieved from https://carbon-pulse.com/137243/

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

七、臺商企業的挑戰與因應

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

臺商如何因應?

全球供應鏈壓力

碳稅/費 ETS

國內外氣候法規

貿易障礙(CBAM)

能源安全/成本

聯合國巴黎協定

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

臺商的挑戰與機會

- 中國大陸與東南亞之碳定價政策領先臺灣，臺商之國外布局反而需要提前因應。
- 除了碳定價政策之外，國際供應鏈壓力對臺商更直接，影響層面更廣泛。
- 盤查內部排放量 (或計算產品碳足跡)，建議用公司或集團風險管理方式進行碳排放管理。
- 除了內部製程改善與效率提升，利用碳市場機制抵減排放，並考量國際間碳權之應用，以及未來國際間碳市場連接之趨勢 (巴黎協定)。

創造新的多邊合作模式

傳統污染物管制 → **溫室氣體管理** → **全球減碳商機**

強制性標準與費率

政府與產業容易產生對立

政府、產業、民間夥伴關係

應用市場機制

推動減碳技術外銷與低碳投資

促進全球減碳

（巴黎協定第六條，自願市場）

淨零碳轉型：下一個工業革命

永智顧問股份有限公司
YC Holdings Inc.

Thank You !

CLIMATE
ACTION
NOW !

永智顧問股份有限公司 碳資產管理全方位服務
YC Holdings Inc. www.yourcarbon.com.tw
Carbon Asset Management