# 中華電信股份有限公司 氣候相關財務揭露建議(TCFD) 報告書 2022 年版

2023年3月

# 目錄

壹、關於本報告書	5
貳、前言	6
<b>零、氣候永續治理</b>	
肆、氣候風險與機會評估	
一、氣候相關風險與機會的鑑別流程	12
二、氣候相關風險與機會的評估流程	14
三、氣候相關風險與機會的管理流程	16
伍、氣候變遷風險管理情境分析	26
一、中華電信使用的氣候相關情境	26
二、實體風險	27
三、轉型風險	31
陸、氣候變遷因應策略	34
一、氣候減緩管理策略	34
二、氣候調適管理作為	42
三、供應鏈減碳管理策略	48
四、氣候產品創新機會	49
柒、結論	53
附錄一、TCFD 對照表	
附錄二、第三方查核聲明書	55

# 圖目錄

昌	1	`	中華	電信	永續	發展	委員	會.	之組	織架	構圖				8
圖	2	,	中華	電信	永續	發展	委員	會.	之環	境面	(E)分	組分	工架構	i	9
啚	3	`	溫室	氣體	範疇	一和	範疇	<del>-</del> 二	減碳	路徑	圖		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		35
置	4	,	溫室	氣體	範疇	三減	碳路	徑	圖						38

# 表目錄

表	1、中華電信氣候變遷管理架構	6
	2、中華電信推動低碳轉型之路	
	3、中華電信永續發展委員會之運作機制	
表	4、中華電信氣候相關風險與機會的議題鑑別	12
表	5、氣候變遷風險與機會之時間範圍	12
表	6、氣候相關風險與機會的因應措施	16
表	7、氣候變遷對於企業商業領域之影響	20
表	8、氣候相關風險與機會影響的財務規劃要素	24
表	9、中華電信風險評估使用的氣候情境	26
表	10、氣候減緩管理策略所使用的指標	34
表	11、溫室氣體範疇一和範疇二減碳路徑圖	35
表	12、中華電信最近三年範疇一與範疇二排放量	36
表	13、溫室氣體範疇三減碳路徑圖	37
表	14、中華電信 2020 年及 2021 年範疇三排放量	39
表	15、再生能源使用情形	40
表	15、IDC 機房 PUE 目標	41
表	16、內部碳費數據(2022 年 7 月~11 月)	42
表	17、氣候調適管理策略所使用的指標	42
表	18、氣候機會所使用的指標	50

### 壹、關於本報告書

氣候變遷對地球與人類生活的影響越來越顯著,已成為全球關注的議題。中華電信為我國電信產業之龍頭,肩負推動我國永續發展之使命,因此中華電信於2020年啟動TCFD專案,對本公司鑑別、分析與評估氣候風險與機會,以逐步朝低碳化、2050年排放轉型。今年度(2023年)接續先前TCFD專案成果,重新檢視與評估氣候風險機會項目,並依據《氣候相關財務揭露建議》(Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures,以下簡稱TCFD),出版本報告書作為檢視今年度(2023年)TCFD執行成果之工具,以利本公司即時掌握氣候變遷的影響與發掘未來商機。

本報告書範疇為中華電信全台據點與業務內容,時間橫跨 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日。

# 貳、前言

#### 一、中華電信執行 TCFD 總覽

中華電信為管理氣候變遷對本公司的影響,於 2020 年啟動 TCFD 專案,藉由以下四大方向展開中華電信減緩與調適工作,同時邀請國際第三方機構對本公司 TCFD 執行成果進行查核,本公司已連續兩年度通過「TCFD 氣候相關財務揭露建議書符合性查核」並榮獲最高等級一「第五級:優秀(Excellence)」成績,為全球首家取得 TCFD 查核之電信公司。

- 董事會掌控本公司氣候變遷議題,並負責擬訂營運管理決策;
- 以氣候變遷減緩與調適兩大工作面向,制定本公司氣候變遷策略;
- 鑑別、分析與評估氣候變遷風險,並分析風險機會的財務衝擊;
- 設定氣候變遷減緩與調適目標,並定期審核目標達成情形。

#### 表 1、中華電信氣候變遷管理架構

治理	由永續發展委員會下設之環境(E)分組統籌氣候變遷工作,並將
	氣候風險機會的評估結果提交於風險管理委員會,由風險管理
	委員會定期每年向董事長會報告中華電信全公司的風險。
策略	制定氣候變遷減緩與調適策略與工作:
	減緩:實施能源效率提升、使用再生能源、研發新興科技;
	調適:強化本公司通訊設備與設施的氣候韌性度,以降低天災
	對本公司的影響。
風險管理	參考 ISO 31000 風險管理指引,建立本公司氣候變風險管理流
	程。每年定期評估氣候變遷的影響情形。
指標與目標	設定 2050 年淨零排放目標,並配合國家政策,以國家氣候變遷
	調適行動方案的目標建立本公司氣候調適目標

#### 二、回顧中華電信低碳轉型之路

表 2、中華電信推動低碳轉型之路

年份	說明
2022 年	● 提出氣候變遷減緩目標,包括:
	- 以 2020 年為基準年,2030 年範疇一二排放量降低 50%;
	- 以 2020 年為基準年, 2030 年範疇三排放量降低 50%;
	- 2040 年達成 RE100 目標
2021 年	● 提出 2050 年淨零排放目標
	● 提出 SBT 減碳承諾
	● 加入台灣淨零行動聯盟
	● 啟動 BS 8001 循環經濟專案
	● 成立永續發展委員會

2020 年	•	取得 TCFD 查核聲明書
	•	啟動 TCFD 專案
	•	代建宜蘭最大規模太陽能電廠
2019 年	•	三創門市通過 ISO 14067 與 PAS 2060 碳中和認證
2018 年	•	成為 TCFD 支持者
2017 年	•	加入碳揭露 CDP 供應鏈專案
2011 年	•	導入 ISO 50001 能源管理系統
2008 年	•	啟動溫室氣體盤查專案
	•	研發與啟用「環境永續發展管理系統」(EARTH)

# **參、氣候永續治理**

#### 一、董事會對氣候相關風險與機會的監督情況

董事會是中華電信之最高治理單位,同時設有永續發展委員會,由董事長和總經理分別擔任主任委員和副主任委員。永續發展委員會每月向董事長和總經理報告氣候變遷執行成果、然後每半年永續發展委員會再向董事會報告重要環境、社會、治理議題(ESG議題)及利害關係人溝通結果,並由董事會負責每年最終的績效評核。而根據永續發展委員會職責分工,其下設之 E 分組負責的氣候變遷減緩與調適、以及 TCFD 氣候相關財務揭露建議, E 分組將呈報前述所提及的工作,包括氣候變遷風險與機會管理、氣候變遷減緩與調適策略與目標的工作進展、下一年度的年度執行計畫與其預算等,由董事會進行審查與監督。中華電信將依董事會的指導,滾動式修正氣候變遷減緩與調適策略,以利董事會成員進行決策。

董事會除了接受永續發展委員會的每半年 ESG 議題報告,以及每年的 ESG 績效評核之外,中華電信按金管會 2022 年 3 月「上市櫃公司永續發展路徑圖」規劃, 111 年第 2 季底前(5 月第 9 屆董事會第 19 次會議)完成母公司之溫室氣體盤查及查證時程規劃並提報董事會,後續將執行進度按季提報董事會控管。

#### 二、永續委員會對氣候相關風險與機會的評估和管理

中華電信成立永續發展委員會,負責統籌與推動本公司環境面(E)、社會面(S) 與治理面(G)的工作。永續發展委員會由董事長擔任主任委員、總經理擔任副主任 委員,並由本公司四位執行副總分別帶領四個 ESG 分組展開相關工作。永續發展 委員會將每月一次召開分組會議、每季一次召開跨組會議、每半年召開一次委員會 會議,以及每季向董事會報告,報告內容包括 ESG 年度成果與新年度推動規劃。 中華電信永續發展委員會之組織架構圖請見圖 1。

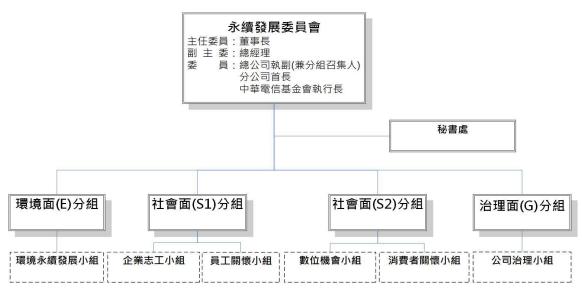


圖 1、中華電信永續發展委員會之組織架構圖

表 3、中華電信永續發展委員會之運作機制

項目	說明
董事會代表	謝繼茂 董事長
	永續發展委員會依董事會核定之政策,進行各項行動內容分工協
機制	調與進度監督,每半年向董事會報告重要議題及利害關係人溝通
	結果,並由董事會負責每年最終的績效評核。
	<ul><li>秘書處由企業溝通處及規劃處擔任。</li></ul>
	· 秘書處對外負責 ESG 年報及資訊揭露、各種評比獎項、參展
	及媒體溝通;對內綜理跨組協同合作、目標管考及追蹤、績效
執行	評核設計。
	• 四個分組設定年度目標及 OKR,結合分公司及所屬機構,推
	動及落實各項永續發展工作。
	• 委員會及階段性成果納入董事會資料。
開會頻率	委員會每半年一次、跨組會議每季一次、分組會議每月一次

中華電信環境面(E)分組由技術執行副總管理,負責統籌全公司氣候變遷議題(包括管理氣候變遷相關目標),環境面(E)分組將依循永續發展委員會會議決議事項與董事長的指示,擬定中華電信氣候變遷策略與工作。環境面(E)分組將定期召開會議,每月向執行副總報告進度,以及討論氣候變遷相關議題的進展。環境面(E)分組將把氣候變遷目標達成情形、執行成果、未來規劃等,申報於永續發展委員會,再由永續發展委員會統一將全公司的 ESG 目標達成情形向董事會呈報,以利高階主管監督氣候變遷工作,做出最適當之決策。

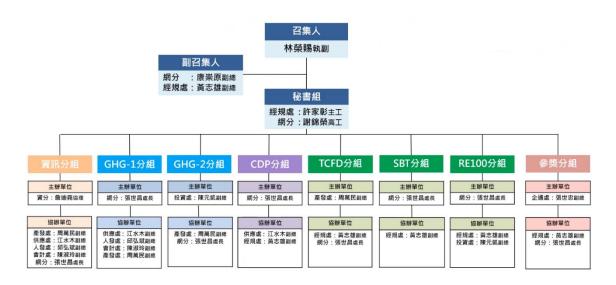


圖 2、中華電信永續發展委員會之環境面(E)分組分工架構

#### 三、董事、高階經理人、員工薪酬與永續績效連結

為建立中華電信的氣候變遷意識與相關文化,本公司分別為董事和員工的薪酬 與企業永續/氣候變遷議題進行連結,以激勵董事成員與員工投入與氣候變遷相關 工作,協助本公司朝低碳化轉型。

#### 1. 董事

中華電信董事均由董事會及持股達法定比例的股東提名,並經股東會選任;為 促使董事績效與公司永續願景及短、中、長期策略目標相連結,評量其應有之核心 能力、強化當責並落實績效與薪酬連動、留任與吸引關鍵人才加入董事會,薪資報 酬委員會依公司章程等相關規定,將永續經營策略目標彈性納入董事薪酬核予之指 標考量項目,與其變動薪酬發揮實質的連動效應,達到雙贏。

#### 2. 高階經理人

中華電信導入 ESG 管理機制訂定各項永續政策,致力於由上而下落實各項永續行動。我們的企業永續發展策略,在於利用企業獨特的資源和專長,投入「創造社會共融、數位包容、綠色資通訊產品與服務、綠色品牌管理、節能減碳」等永續議題。

依據《中華電信高階經理人績效管理辦法》規定,中華電信高階經理人與變動 薪酬連動之永續指標包括:(1)風險管理、(2)道德行為準則、(3)資訊網路安全、(4) 氣候變遷、(5)利害關係人議合盤點及(6)社會參與等。

針對高階經理人,氣候變遷指標之績效評核結果將影響高階整體變動薪酬。

#### 3. 員工

為確保環境永續工作,由上往下,以及由下往上推動,中華電信針對部門最高管理者、地方營運據點,以及全體員工,訂定《中華電信股份有限公司推動環境永續獎勵要點》,激勵管理團隊,若部門獲獎後,有助於提高最高管理者、地方營運據點的個人年度績效評估,同時也能將與員工的個人年度績效評估連動。

前5名部門可獲得重大行政獎勵(部門年度獎金會有顯著提升)與提供免費高 品質住宿券獎勵,並公開表揚獲獎的部門與員工,以增進部門員工參與節能減碳的 意願,以建立淨零永續的企業文化。其評比面向如下:

節能(50%):我們會透過環境永續發展管理系統(EARTH)系統評估每個單位年度消耗之電力與水資源,與上一年度相比,節省越多資源之機構,將會獲得較高的積分。

採購(20%):以 EARTH 系統紀錄之綠色採購金額為準,包含採購環保標章、節能標章、節水標章、綠建材標章或經環保署認定之環境保護產品等,若此金額占機構總採購金額比利用高,將會獲得較高的積分。

- 活動(15%):中華電信將統計各機構推動環境教育、生態活動與環境保護之次數, 若參與面向較廣且次數較多者,將會獲得較高的積分。
- 創新(15%):中華電信將統計各機構之再生能源管理、水資源回收、廢棄物資源回收、獲獎等資料,若參與面向較廣且表現突出者,將會獲得較高的積分。

綜整上述評估指標之分數,總分排序前 15 名之團隊,可以獲得行政獎勵點數, 且可另外獲得免費住宿券,藉此鼓勵員工積極提案,減少企業碳排放、塑造公司的 環保形象。

中華電信目前正規劃修正《中華電信股份有限公司推動環境永續獎勵要點》, 其方向為修正第一項「節能(50%)」,因中華電信業務量每年呈現成長趨勢,故業務 用電亦有所增幅,因此本公司將把用電的區分為業務用電與行政用電,並以行政用 電為評比的考量。

### 肆、氣候風險與機會評估

中華電信依據 TCFD 指引中華電信依據 TCFD 為框架,將產業相關風險區分為轉型風險與實體風險,再往下展開分成轉型風險的政策和法規、技術、市場、名譽;實體風險的立即性、長期性;同時對機會區分為資源效率、能源來源、產品/服務、市場、韌性,對氣候變遷風險機會進行鑑別與評估流程。中華電信的評估作業以每年至少執行一次為原則,並覆蓋中華電信本身與上下游,並 100% 涵蓋既有營運據點。

#### 一、氣候相關風險與機會的鑑別流程

中華電信參考 TCFD 指引,蒐集全球產業風險管理報告、台灣法規政策,以及同業報告,對各份風險與機會類型,鑑別出相關議題,並按所設定之短中長期定義,表 4,鑑別其短中長期下的氣候風險與機會,如表 5。

	, -	
時間範圍	時間	<b>参考說明</b>
石田	2022-2025 年	參考《氣候變遷因應法》與《再生能源發展條例》的階
短期	(1~4年)	段管制目標與再生能源發電目標年為 2025 年。
	2026-2030 年 (5~10 年)	參考中華電信設定目標,(1)2030年較2020年減碳
中期		50%,以及(2) IDC 機房 2030 年 100%使用再生能源。
		故選定 2030 年為中期。
	2031-2050 年	參考我國 2050 年規劃達成 2050 年淨零排放目標,以
長期		及中華電信設定的 2050 年淨零排放目標。故選定 2050
	(11~30年)	年為長期。

表 4、氣候變遷風險與機會之時間範圍

表 5、中華電信氣候相關	国险假燃命的議題銀別
--------------	------------

風險/機會	類型	時間範圍	議題
ᇸᆈᄆᇝ	政策和法規	短期 中期 長期	<ul> <li>國家淨零排放政策,使溫室氣體排放成本增加</li> <li>國家再生能源政策,須投入於再生能源</li> <li>其他永續相關法規增加,使營運成本增加</li> </ul>
轉型風險	技術	短期 中期 長期	<ul><li>新科技投資失敗(如原先開發技術不符合低碳效益,以致原本投資的新科技失敗)</li><li>未投入於低碳轉型的技術,錯失投入於低碳研發的趨勢</li></ul>

		短期	● 客戶行為改變(如消費者氣候變遷意
	市場	中期	識提升,轉變產品服務的需求)
		長期	
		中期	● 面臨訴訟風險,影響聲譽
	名譽	長期	● 供應商減碳成效不如預期,以致影響
		区列	聲譽
			● 颱風、洪水等極端天氣事件嚴重程度
	立即性	短期	提高,以致設施/設備受損
	工机工	中期	● 因極端氣候事件衝擊供應商營運生
			產,以致產品供給中斷/延誤
			● 平均溫度持續上升,以致能源消耗量
實體風險			增加
		中期	● 長期性氣候環境的變化(如降雨模
	長期性		式、溫度、海平面),導致資產受損
		長期	● 長期性氣候環境的變化(如降雨模
			式、溫度、海平面),衝擊供應商營
			運生產
		短期	● 使用更高效率的營運模式,降低營運
	資源效率	中期	成本
		長期	
	能源來源	短期	● 採用低碳能源,降低溫室氣體排放量
		中期	
		長期	
		短期	● 開發和/或增加低碳商品和服務品
機會	產品/服務	中期	(含供應鏈上採用節能措施),提高
		長期	收入
		短期	● 5G、IoT、大數據等新興科技普及,
	市場	中期	带動產業轉型
		長期	
		短期	● 強化資產韌性,降低實體風險的影響
	韌性	中期	
		長期	

#### 二、氣候相關風險與機會的評估流程

中華電信設計問卷採行專家評鑑法(Delphi)概念,訪談各部門對風險類別與機會類別之意見回饋後,採用層級分析法(AHP)對氣候風險與機會進行分析。中華電信依據TCFD提出的氣候變遷風險與機會設計建立層級架構圖,如圖 3,對各風險類別與機會類別進行兩兩比較,即以成對比較的方式,來評估風險類別與機會類別的相對重要性,最終得出各風險類別與機會類別的權重與優先順序。

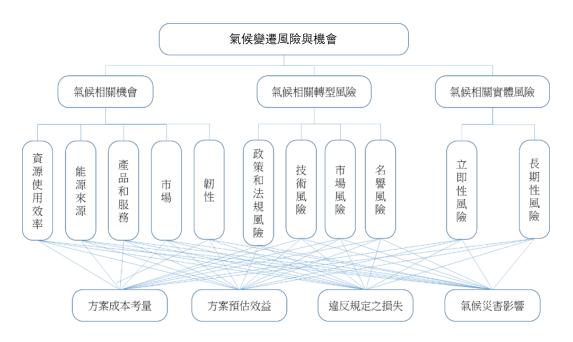


圖 3、層級分析法架構圖

為了得到風險類別與機會類別的相對重要性的相對重要性,需要兩兩比較, Satty 建議採用九等地評估尺度 (簡禎富,2005),如表 6,因此中華電信依次設計 氣候變遷調查問卷,得到各部門回饋後,再依據方法學產出最終結果。

評估尺度	定義	說明
1	同等重要	兩因素的重要性一樣
3	稍微重要	根據經驗與判斷,稍微傾向喜好某因素
5	頗為重要	根據經驗與判斷,強烈傾向喜好某因素
7	極為重要	實際上顯示某一個因素極為重要
9	絕對重要	有充分證據顯示某一個因素絕對重要
2 \ 4 \ 6 \ 8	相鄰尺度的中間值	相鄰尺度的折衷值

表 6、層級分析法評估尺度意義及說明

根據中華電信分析結果顯示,如表 7,氣候相關機會的權重為 0.735、氣候相關轉型風險為 0.207、氣候相關實體風險則是 0.058。中華電信則對氣候相關機會、氣候相關轉型風險與實體風險中,權重最高者設定為重大風險/機會類別,因此重大風險類別分別為政策和法規風險,以及立即性風險;氣候相關機會則是能源來源。

表 7、氣候風險與機會分析結果-各類型之權重

	方案成本考量	方案預估效益	違反規定之 損失	<b>氣候災害影響</b>
氣候相關機會 (0.735)	0.044	0.109	0.666	0.181
資源使用效率 (0.075)	0.064	0.077	0.611	0.248
能源來源 (0.435)	0.043	0.096	0.666	0.194
產品和服務 (0.029)	0.045	0.11	0.681	0.164
市場 (0.094)	0.041	0.154	0.729	0.076
韌性 (0.367)	0.042	0.121	0.662	0.175
氣候相關轉型 風險 (0.207)	0.073	0.128	0.653	0.147
政策和法規風 險 (0.648)	0.041	0.123	0.67	0.165
技術風險 (0.041)	0.036	0.127	0.649	0.187
市場風險 (0.11)	0.051	0.145	0.682	0.121
名譽風險 (0.201)	0.178	0.135	0.589	0.098
氣候相關實體 風險 (0.058)	0.104	0.181	0.629	0.086
立即性風險 (0.75)	0.051	0.209	0.643	0.097
長期性風險 (0.25)	0.249	0.105	0.592	0.054

#### 三、氣候相關風險與機會的管理流程

環境(E)分組將評估分析結果匯報予風險管理委員會,經風險管理委員會將氣候變遷風險與公司其他風險綜整評估後,視風險程度採取必要的緩解措施。此外永續委員會亦將 TCFD 專案執行成果(包括風險評估結果)在委員會會議中進行報告,並適時向董事會報告。

中華電信對各氣候相關風險與機會類型,列出中華電信之因應措施與財務影響評估方式,詳如表 8 所示。

表 8、氣候相關風險與機會的因應措施

表 8、		
風險/機會	類型	說明
		中華電信密切關注國內外法規動態,並積極與利害關
		係人互動。中華電信所受到的政策和法規包括,《氣
		候變遷因應法》(含台灣 2050 淨零排放政策、碳費)、
		《再生能源發展條列》、台灣和美國證交所對氣候變
		遷資訊揭露要求等。為因應前述法規,中華電信需要
		投入資源,以致本公司營運成本上升。
	政策和法規	中華電信為因應前述法規,已經展開相對應之措施,
		包括設定 2050 年淨零排放目標、2040 年達成 RE100、
		2030 年 IDC 機房完全使用再生能源、執行溫室氣體
		盤查與減量計畫等。
		中華電信計算政策和法規相關之氣候變遷風險時,將
		納入再生能源法規、溫室氣體排放管制等相關法規資
		訊,並依據國際報告或公開資料進行財務衝擊評估。
		依據IEA WEO 2019報告指出,企業進行節能減碳之
轉型風險		最佳路徑為提升能源效率(37%),因此藉由技術的提
		升將有助於節能減碳。ICT產業可藉由自身專業技術
		與優勢,發展5G、AI、大數據分析、物聯網等新興
		技術,而此類技術將能協助客戶進行節能減碳。若
		中華電信不積極研發相關新興技術,將可能導致本
		公司的ICT技術落後於同業,以致影響市佔率。
		中華電信近年注入相當的資源於5G、AI、大數據分
	技術	析、物聯網等新興技術的研發,以掌握資通訊產業
		關鍵技術,提升核心業務產品競爭力。
		中華電信已規劃長期業務發展計畫,分別如下:
		(1)積極拓展新興業務,善用中華電信研究院研發資
		源、策略夥伴能量,建構產業生態系,推展企
		客、消客智慧化服務與解決方案,提升企業客戶
		營運效率,增進消費客戶生活福祉,拓展國內和
		海外市場,成為智慧生活的領導者與數位經濟的

風險/機會	類型	說明
		賦能者。
		(2)透過智慧化、數位化及網路虛擬化、軟體定義網
		路等相關技術,同步強化公司營運成本與採購效
		益,提升資源的產出/投入比,有效優化投資建
		設成本。
		中華電信計算技術相關之氣候變遷風險時,將評估
		CHT 產品與服務之研發經費,並搭配公開資訊,持續
		進行財務衝擊評估。
		隨著氣候變遷的影響越來越顯著,客戶的低碳與環保
		意識越來越強,因此市場將朝低碳化轉型,且 ICT 產
		業發展快速,若中華電信未能掌握市場現況與趨勢,
		將可能會影響中華電信營運。
		儘管如此,中華電信認為在產品和服務方面充滿機
		會,如全球氣候變遷帶動的低碳經濟轉型,加上 2020
		年初全球爆發的新冠病毒影響,帶動 ICT 及線上電信
		服務商機,此外台灣政府為加速產業轉型升級,提出
		5+2 產業創新計畫,作為驅動台灣下世代產業成長的
	市場	核心,其中一個計畫為亞洲·矽穀推動方案,推動方案
		的主軸為構建物聯網創新生態系,而這正是中華電信
		的核心業務之一。中華電信積極掌握氣候變遷帶來的
		商機,並且為配合推動國家政策(5+2產業創新計畫),
		中華電信以「智慧城市」為主軸,搭配優勢網路、創
		新 ICT 技術、環境保護解決方案,協助台灣企業邁向
		低碳轉型。
		中華電信計算市場相關之氣候變遷風險時,將納入客
		户喜好、營運成本變動、原物料價格波動之因素,並
		搭配國際報告與公開資訊進行財務衝擊評估。
		氣候變遷儼然成為全球關注議題,中華電信身為電信
		產業領導者,若不採取積極行動,可能失去客戶的青
	名譽	睞,以致影響本公司的業務績效和名譽。
		中華電信業於 2021 年 9 月正式宣誓 2050 年淨零排放
		目標,並將運用自身專業能力,如 5G、AI、大數據
	<b>石</b> 舎	分析等新興技術,積極協助整體價值鏈進行零碳工
		作。
		中華電信計算名譽相關之氣候變遷風險時,將納入投
		資人投資傾向、ESG 名譽對企業市價影響等因素,並
		搭配國際報告與公開資訊進行財務衝擊評估。

風險/機會	類型	說明
		中華電信之機房及基地台營運,容易受極端氣候,如
		颱風、豪雨等天然災害造成本公司行動通信網路設備
		嚴重損害。
	立即性	對此,我們擬定短中長期的氣候變遷 調適計畫,分
		別為短期 1-3 年;中期 3-8 年;長期 8 年以上,其調
		適計畫 100% 覆蓋全台現有和新建之營運據點與通
		信設備。中華電信氣候變遷調適計畫計有 3 個子項
實體風險		目,均是短中長期核心工作,分別為:
		(1)電信機房電信設備及建築物設施防汛、防災之行動
		計畫、
	E Hn Li	(2)線路設施因應氣候變遷調適行動方案、
	長期性	(3)行通基地台網路因應氣候變遷調適行動方案。
		中華電信計算實體風險時,將納入豪雨、颱風、淹水
		影響等因素,並搭配國際報告與公開資訊進行財務衝
		擊評估。
		根據中華電信溫室氣體盤查結果顯示,範疇二排放量
		估範疇一二總量的 96%以上,因此藉由更高效率的營
		運模式,不僅能降低溫室氣體排放量,更可節約用電
		成本。
		中華電信實施高效率的營運模式包括機房、基地台和
	資源效率	建築物的設備汰換、C-RAN 架構基頻模組整併、2G
		閘口交換機汰停、3G-F2 細胞關閉、4G 執行待機模式
		(Sleep Mode)、基地台遠端射頻模組(RRU)外移、採用
		自然通風或排風扇、PSTN 設備 IP 化改用 SVG、老
		舊電力空調汰換並採用冷熱通道與高顯熱主機、NG
		SDH 汰停等等措施
機會		中華電信計算資源效率時,將考量前述項目所帶來的
		節能量進行財務衝擊評估。
		根據中華電信溫室氣體盤查結果顯示,範疇二排放量
		佔範疇一二總量的 96%以上,且依據 IEA WEO 2019
		報告指出,企業進行節能減碳之第二佳路徑為使用再
		生能源(32%),因此使用再生能源將能降低溫室氣體
	能源來源	排放量,更可節約用電成本。
	<i>肥你不你</i>	於 2022 年中華電信採購陸域風電及太陽光電,提供
		陸域風電 500 萬度/太陽光電 1,700 萬度,合計達成
		2,200 萬度目標(相當於減碳 11,440 tCO2e),後續每
		年提供 6,200 萬度 (相當於減碳 31,124 tCO2e)。中華
		電信將持續佈局和採購再生能源。

風險/機會	類型	說明
		中華電信計算資源效率時,將考量前述項目所帶來的
		再生能源使用量進行財務衝擊評估。
		隨著民眾對氣候變遷意識越來越高,對低碳化的需求
		也越來越高。若中華電信能及早因應客戶對低碳商品
		和服務的需求,則能有助於穩定和提升市佔率。
		根據我國經濟部能源局發布之《電信網路機房-節能
		應用技術手冊》,我國資訊機房 PUE 平均實際量測
	文 口 / 四 功	結果約為 1.9, 若低於此標準則代表屬於低碳型的機
	産品/服務	房。中華電信 IDC 機房為高能源效之綠色資料中心
		(PUE 1.657),未來將朝向 2030 年 IDC 機房 PUE 1.5
		的目標邁進。
		中華電信計算產品/服務時,將納入市場、產品/服務
		收入等因素,並搭配國際報告與公開資訊進行財務衝
		擊評估。
		國際電信聯盟(ITU)指出,為達成巴黎協定的氣候目
		標,ICT 產業將能利用自身 的技術優勢與能力,為全
		球節能減碳做出貢獻。因此在在低碳經濟轉型及新
		冠疫情影響,帶動 ICT 商機,台灣為加速產業轉型,提
		出 5+2 產業創新計畫,其包括構建物聯網創新生態
		<b>系,而這正是中華電信的核心業務之一</b>
		中華電信配合國家政策,並結合 ICT 前瞻技術,提出
	古坦	低碳解決方案,包括利用 5G、物聯網、數據創新 ICT
	山场	技術,進行智慧城市/工廠/建築物的節能改造,能有效
		協助客戶邁向低碳經濟轉型,且實現中華電信營收成
		長。以 AIoT 為例,目前中華電信物聯網平台,已有
		8,300 個用戶數、71 萬個裝置,為全台最多,應用領
		域包含智慧能源/建築/交通/觀光/農業。
		中華電信計算產品/服務時,將納入市場、產品/服務
		收入等因素,並搭配國際報告與公開資訊進行財務衝
		擊評估。
		IPCC 預估未來熱帶氣旋(颱風)發生次數預計會減
	韌性	少,但最強烈的第 4 類(其風速達 58-70 米每秒,相
		當於強颱)和第5類(其風速大於70米每秒,相當
		於強颱)氣旋預計將更頻繁地發生,若強颱發生頻率
		與嚴重性增加,中華電信營運據點,甚至是機房與基
		地台將面臨受損風險。反而言之,若中華電信實施良
		好氣候變遷調適措施,強化資產設備的調適能力,則
		可避免受損,維持正常營運。
	市場	收入等因素,並搭配國際報告與公開資訊進行財務擊評估。 國際電信聯盟(ITU)指出,為達成巴黎協定的氣候標,ICT產業將能利用自身的技術優勢與能力,為球節能減碳做出貢獻。因此在在低碳經濟轉型,出 5+2 產業創新計畫,其包括構建物聯網創新生氣,而這正是中華電信的核心業務之一中華電信配合國家政策,並結合ICT前瞻技術,提稅,進行智慧城市/工廠/建築物的節能改造,能稅,進行智慧城市/工廠/建築物的節能改造信營收長。以AIoT為例,目前與裝置,為全台最多,應財域包含智慧能源/建築/交通/觀光/農業。中華電信計算產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入市場、產品/服務時,將納入等因素,並搭配國際報告與公開資訊進行財務,於強颱)和第5類(其風速達58-70米每秒、當於強颱)和第5類(其風速達58-70米每秒、增於強颱)和第5類(其風速大於70米每秒、對於強颱)和第5類(其風速度等過度,其至是機質對地台將通過。反而言之,若中華電信實於,對與嚴重性增加,中華電信營運據點,甚至是機質對地台將國際國調過措施,強化資產設備的調適能力,

風險/機會	類型	說明
		我們擬定短中長期的氣候變遷 調適計畫,分別為短
		期 1-3 年;中期 3-8年;長期8年以上,其調適計畫
		100% 覆蓋全台現有和新建之營運據點與通信設備。
		中華電信氣候變遷調適計畫計有3個子項目,均是短
		中長期核心工作,分別為:
		(1)電信機房電信設備及建築物設施防汛、防災之行動
		計畫、
		(2)線路設施因應氣候變遷調適行動方案、
		(3)行通基地台網路因應氣候變遷調適行動方案。
		中華電信計算韌性時,將納入豪雨、颱風、淹水影響
		等因素,並搭配國際報告與公開資訊進行財務衝擊評
		估。

中華電信亦依據彙整公司於各面向(產品與服務、供應鏈和/或價值鏈、調適和減緩活動、研發投資、營運方式、獲得資本)中,與氣候變遷議題相關之改善,以及未來策略規劃,說明如表 9 所示,而中華電信非金融產業,因此本公司並無收購或撤資的商業領域。

表 9、氣候變遷對於企業商業領域之影響

商業領域	影響
	隨著氣候變遷的影響越來越顯著,客戶的低碳與環保意識越來
	越強,因此市場將朝低碳化轉型,且 ICT 產業發展快速,中華
	電信預期此趨勢將隨著時間推移,客戶將越來越重視低碳與環
	保產品/服務,時間尺度將落於短中長期。
	中華電信認為在產品和服務方面充滿機會,如全球氣候變遷帶
	動的低碳經濟轉型,加上 2020 年初全球爆發的新冠病毒影響,
	帶動 ICT 及線上電信服務商機,此外台灣政府為加速產業轉型
	升級,提出 5+2 產業創新計畫,作為驅動台灣下世代產業成長
<b>文口加加</b> 加	的核心,其中一個計畫為亞洲·矽穀推動方案,推動方案的主軸
產品與服務	為構建物聯網創新生態系,而這正是中華電信的核心業務之一。
	中華電信已開發以下產品/服務,舉例說明如下:
	● 企業端:iEN 智慧節能服務
	提供企業八大領域(電力管理、給排水管理、太陽光電、節
	水、照明、環境監控、熱泵及鍋爐、空調管理)之用電設備
	管理與八大系統(即時監控、需量控制、程式控制、排程管
	理、告警通報、電費模擬分析、系統管理、統計分析與報表)
	功能,提供企業全面性節能技術服務,建置一個最佳化能源
	管理環境,有效提升系統運作效率與降低企業營運成本。

商業領域	影響
14 % 24.24	● 民眾端:智慧家庭
	提供智慧型中央監控系統、多媒體影像對講系統、住戶能源
	管理、情境控制、居家防護及安全通報的多功能智慧家庭服
	務。
	因應未來企業進行上下游整合,中華電信結合經濟部技術處 5G
	   辦公室、工研院及資策會,組成「台灣 5G 產業發展聯盟—中華
	電信領航隊」,領航隊把實驗室測試擴展到實際操作 5G 試驗與
	培訓場域,可利用此環境,建立新興應用平臺,發展創新應用,
	希冀協助台灣企業加速轉型,導入 AIoT、物聯網等技術,加速
	工業 4.0、智慧城市、智慧建築之發展,進而減少能源耗費。
	於 2021 年 10 月,台灣政府宣布,預告修正「溫室氣體減量及
	管理法」為「氣候變遷因應法」,修法重點包括明訂 2050 年淨
	零排放政策,此外,中華電信的企業客戶亦有宣布淨零排放政
	策。對於供應鏈,中華電信身為台灣電信產業領導者,有責任
	推動供應商節能減碳,避免不符合國家政策,對於客戶,中華
	電信須提供低碳環保產品/服務,以符合客戶的淨零排放需求,
	確保中華電信維持與提升市佔率。中華電信預期此時間尺度將
	落於中長期。
	<ul><li>● 供應鏈:中華電信將氣候變遷議題納入供應商評核分數、</li></ul>
	加入「碳揭露 CDP 供應鏈專案」會員,邀請供應商回應 CDP
	氣候變遷問卷,同時啟動「永續夥伴認證」機制,將供應商
	依據重要性及類別進行分級,並請協力廠商進行供應商稽
供應鏈和/或	核,藉此鼓勵供應商進行積極減碳。
價值鏈	● 客戶:中華電信已開發以下產品/服務,舉例說明如下:
	■ 企業端:iEN 智慧節能服務
	提供企業八大領域(電力管理、給排水管理、太陽光
	電、節水、照明、環境監控、熱泵及鍋爐、空調管理)
	之用電設備管理與八大系統(即時監控、需量控制、
	程式控制、排程管理、告警通報、電費模擬分析、系
	統管理、統計分析與報表)功能,提供企業全面性節
	能技術服務,建置一個最佳化能源管理環境,有效提
	升系統運作效率與降低企業營運成本。
	● 民眾端:智慧家庭 提供知慧刑由由於恢复故、名雄鵬影像料譜系兹、往
	提供智慧型中央監控系統、多媒體影像對講系統、住戶能源管理、情境控制、居家防護及安全通報的多功
	能智慧家庭服務。
調適和減緩	國際電信聯盟(ITU)指出,為達成巴黎協定的氣候目標,ICT產
活動	業將能利用自身的技術優勢與能力,為全球節能減碳做出貢獻。
111 31/	

商業領域	影響
	在各國宣布 2050 淨零排放目標下,各國政府與企業將關注 ICT
	產業低碳技術,根據台灣政府 2050 年淨零排放路徑中,能源轉
	型政策下包括「策略3:開創綠色成長」,宣示將培育綠色新創
	產業,發展智慧能源產業商業模式,整合 AIoT、大數據分析、
	能源即服務(EaaS)等技術,提供創新能源服務),中華電信預期
	此趨勢將隨著時間推移,客戶將越來越重視低碳與環保產品/服
	務,時間尺度將落於短中長期。
	中華電信近年注入相當的資源於 5G、AI、大數據分析、物聯網
	等新興技術的研發,以掌握資通訊產業關鍵技術,提升核心業
	務產品競爭力。於 2021 年,中華電信投入 36.87 億元於研發,
	約占合併營收 1.75%。
	中華電信已規劃長期業務發展計畫,分別如下:
	(1)積極拓展新興業務,善用中華電信研究院研發資源、策略夥
	伴能量,建構產業生態系,推展企客、消客智慧化服務與解決
	方案,提升企業客戶營運效率,增進消費客戶生活福祉,拓展
	國內和海外市場,成為智慧生活的領導者與數位經濟的賦能者。
	(2)透過智慧化、數位化及網路虛擬化、軟體定義網路等相關技
	術,同步強化公司營運成本與採購效益,提升資源的產出/投
	入比,有效優化投資建設成本。
	於 2021 年 10 月,台灣政府宣布,預告修正「溫室氣體減量及
	管理法」為「氣候變遷因應法」,修法明訂 2050 年淨零排放政
	策,將要求台灣企業達成 2050 年淨零排放,這將是中華電信主
	要的氣候風險。此外,修法重點亦有提及向排碳大戶徵收碳費,
	徵收對象包含國內直接或間接排放源及高碳含量之進口產品,
	首次徵收對象預計包括鋼鐵、石化、水泥、半導體等產業,碳費
	費率規劃為每噸碳徵收 300 元以下,預計最快 2024 年開始徵
	收。雖然首次徵收對象不包括中華電信,但台灣政府已宣布 2050
	年淨零排放政策,不排除台灣政府未來將逐漸擴大徵收對象,
研發投資	利用經濟措施方式達成淨零排放,因此中華電信將碳費列入氣
	候變遷潛在風險之一。其時間尺度將落於短中長期。
	中華電信參考 IEA 出版的 WEO 和 ETP 報告,清楚瞭解能減碳
	最有效的方法是(1)提升能源效率、(2)使用再生能源,本公司提
	出的減碳計劃包括但不限於:IDC 機房設備提升能源效率、汰
	操老舊設備並維修優化既有設備設施、再生能源案場建置與購
	買、純綠電採購、再生能源憑證、儲能設備開發等專案計畫。於
	2021年,中華電信實施項目包括機房、基地台和建築物的設備
	汰換、C-RAN 架構基頻模組整併、2G 閘口交換機汰停、3G-F2
	細胞關閉、4G 執行待機模式(Sleep Mode)、基地台遠端射頻模

商業領域	影響
	組(RRU)外移,採用自然通風或排風扇等等措施,因此本公司電
	力使用量從 2020 年的 150909 萬度下降至 142825 萬度,相當於
	減碳量達 51148.808 tCO2e。根據 ISO 14064-1 與 GHG Protocol
	盤查結果顯示,中華電信 2021 年溫室氣體範疇一和二碳排放量
	為 734,866.73 tCO2e,相較基準年(2020年)減碳 7.02%,超過
	既定的減碳目標。
	隨著氣候變遷的影響越來越顯著,客戶的低碳與環保意識越來
	越強,因此市場將朝低碳化轉型,且 ICT 產業發展快速,中華
	電信預期此趨勢將隨著時間推移,客戶將越來越重視低碳與環
	保產品/服務,時間尺度將落於短中長期。
	中華電信認為在產品和服務方面充滿機會,如全球氣候變遷帶
	動的低碳經濟轉型,加上2020年初全球爆發的新冠病毒影響,
	帶動 ICT 及線上電信服務商機,此外台灣政府為加速產業轉型
	升級,提出 5+2 產業創新計畫,作為驅動台灣下世代產業成長
	的核心,其中一個計畫為亞洲·矽穀推動方案,推動方案的主軸
	為構建物聯網創新生態系,而這正是中華電信的核心業務之一。
	中華電信已開發以下產品/服務,舉例說明如下:
	● 企業端:iEN 智慧節能服務
	提供企業八大領域(電力管理、給排水管理、太陽光電、節
	水、照明、環境監控、熱泵及鍋爐、空調管理)之用電設備
營運方式	管理與八大系統(即時監控、需量控制、程式控制、排程管
	理、告警通報、電費模擬分析、系統管理、統計分析與報表)
	功能,提供企業全面性節能技術服務,建置一個最佳化能源
	管理環境,有效提升系統運作效率與降低企業營運成本。
	● 民眾端:智慧家庭
	提供智慧型中央監控系統、多媒體影像對講系統、住戶能源
	管理、情境控制、居家防護及安全通報的多功能智慧家庭服
	務。
	国际上市入业4/21 工业新人 古华南从从人际英和比小市 5C
	因應未來企業進行上下游整合,中華電信結合經濟部技術處 5G
	辦公室、工研院及資策會,組成「台灣 5G 產業發展聯盟—中華 電信領於院, 領於院加實驗完測計應展到實際場价 5G 計數與
	電信領航隊」,領航隊把實驗室測試擴展到實際操作 5G 試驗與 培訓場域,可利用此環境,建立新興應用平臺,發展創新應用,
	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一
	工業 4.0、智慧城市、智慧建築之發展,進而減少能源耗費。
	於 2021 年 10 月,台灣政府宣布,預告修正「溫室氣體減量及
獲得資本	管理法」為「氣候變遷因應法」,修法明訂 2050 年淨零排放政
	策,將要求台灣企業達成2050年淨零排放,這將是中華電信主

商業領域	影響
	要的氣候風險。此外,修法重點亦有提及向排碳大戶徵收碳費,
	徵收對象包含國內直接或間接排放源及高碳含量之進口產品,
	首次徵收對象預計包括鋼鐵、石化、水泥、半導體等產業,碳費
	費率規劃為每噸碳徵收 300 元以下,預計最快 2024 年開始徵
	收。雖然首次徵收對象不包括中華電信,但台灣政府已宣布2050
	年淨零排放政策,不排除台灣政府未來將逐漸擴大徵收對象,
	利用經濟措施方式達成淨零排放,因此中華電信將碳費列入氣
	候變遷潛在風險之一。其時間尺度將落於短中長期。
	中華電信參考 IEA 出版的 WEO 和 ETP 報告,清楚瞭解能減碳
	最有效的方法是(1)提升能源效率、(2)使用再生能源,而中華電
	信主要資本支出來自 ICT 相關設備,為追求節能減碳,中華電
	信在採購新 ICT 相關設備時,將會把能源使用效率納入考量,
	以降低溫室氣體排放量。

中華電信為瞭解氣候相關風險與機會影響的財務規劃要素,分別檢視氣候相關 風險與機會對收益、直接成本、間接成本、資本支出、資本分配、收購和撤資、融 資管道、資產、負債的影響,其風險結果如表 8 所示。

表 10、氣候相關風險與機會影響的財務規劃要素

	10、乳佚伯뤴風饭與微胃彩音的別務稅劃安系
受影響的財務規 劃要素	影響描述
<ul><li>收益</li><li>直接成本</li><li>資本支出</li></ul>	於風險面向 於 2023 年 1 月,台灣政府宣布,修正「溫室氣體減量及管理法」為「氣候變遷因應法」,修法重點包括明訂 2050 年淨零排放政策,將要求台灣企業達成 2050 年淨零排放,這將是中華電信主要的氣候風險。此外,修法重點亦有提及向排碳大戶徵收碳費,徵收對象包含國內直接或間接排放源及高碳含量之進口產品,首次徵收對象預計包括鋼鐵、石化、水泥、半導體等產業,碳費費率規劃為每噸碳徵收 300 元以下,預計最快 2024 年開始徵收。雖然首次徵收對象不包括中華電信,但台灣政府已宣布 2050 年淨零排放政策,不排除台灣政府未來將逐漸擴大徵收對象,利用經濟措施方式達成淨零排放。 中華電信參考 IEA 出版的 WEO 和 ETP 報告,清楚瞭解能減碳財務。 中華電信參考 IEA 出版的 WEO 和 ETP 報告,清楚瞭解能減碳量有效的方法是(1)提升能源效率、(2)使用再生能源,本公司提出的減碳計劃,這將影響直接成本(如純綠電採購、再生能源憑證、儲能設備開發)和資本支出(IDC 機房設備提升能源效率、汰换老舊設備並維修優化既有設備設施、再生

受影響的財務規 劃要素	影響描述
	能源案場建置與購買)。
	於機會面向
	國際電信聯盟(ITU)指出,為達成巴黎協定的氣候目標,ICT
	產業將能利用自身的技術優勢與能力,為全球節能減碳做出
	貢獻。在各國宣布 2050 淨零排放目標下,各國政府與企業
	將關注 ICT 產業低碳技術,根據台灣政府 2050 年淨零排放
	路徑中,能源轉型政策下包括「策略3:開創綠色成長」,宣
	示將培育綠色新創產業,發展智慧能源產業商業模式,整合
	AIoT、大數據分析、能源即服務(EaaS)等技術,提供創新能
	源服務),中華電信預期此趨勢將隨著時間推移,客戶將越來
	越重視低碳與環保產品/服務,時間尺度將落於短中長期。
	中華電信近年注入相當的資源於 5G、AI、大數據分析、物聯
	網等新興技術的研發,以掌握資通訊產業關鍵技術,提升核
	心業務產品競爭力。2021年中華電信主要綠色產品營收為新
	台幣 8,621.53 百萬元,包含雲端、IoT 物聯網(含 iEN、IVS、
	ITS 及智慧建築),預估未來三年內,以每年平均大於 3%成長
	率,因此預估未來3年累計收入可達266億。

### 伍、氣候變遷風險管理情境分析

#### 一、中華電信使用的氣候相關情境

中華電信的氣候變遷策略區分為減緩與調適,氣候減緩策略則是以達成 2050 年淨零排放為首要任務,並帶動上下游合作夥伴共同實現巴黎協定所制定的 1.5°C 目標;氣候調適策略將以強化本公司基礎設施、通訊設備的氣候韌性為首要任務,以確保本公司營業不中斷。

中華電信依照 TCFD 框架,設定基準情境與 1.5°C 情境,鑑別與分析本公司營運範疇與上下游、以及資產整個生命週期的短中長期的氣候風險與機會,氣候減緩策略(轉型風險)將使用 IEA STEPs (基準情境)與 IEA NZE (1.5°C 情境)氣候情境,而氣候調適策略(實體風險)將使用 IPCC RCP 8.5 (基準情境)與 IPCC RCP 2.6 (1.5°C 情境)作為氣候情境,如表 11。

表 11、中華電信風險評估使用的氣候情境

与任陆边	
<b>判</b>	説明
	在既定政策情境(Stated Policies Scenario, STEPs)情境下,
	台灣政府為配合《巴黎協定》、COP26 要求與實現 2050
	年淨零排放承諾,台灣政府基準年設定為2005年,其減
IEA	碳目標為 2025 年減少 10%、2030 年減少 24%±1%、2050
STEPs	年達成淨零排放,其他政策維持不變。
	在此背景之下,中華電信使用參數為減少範疇一和二的
	投入成本,並假設中華電信在未來將被強制要求達成淨
	零排放的情形下的財務影響。
	在 IEA 淨零排放情境(Net Zero Emissions, NZE)下,台灣
	政府為配合《巴黎協定》、COP26 要求與實現 2050 年
	淨零排放承諾,假設台灣政府進一步修法將基準年設定
IEA	為 2020 年,其減碳目標上修至 2025 年減少 21%、2030
NZE	年減少 42%、2050 年達成淨零排放,同時強化政策。
	在此背景之下,中華電信使用參數為減少範疇一和二的
	投入成本,並假設中華電信在未來將被強制要求達成淨
	零排放的情形下的財務影響。
	我國科技部以 IPCC 提出的氣候情境,細化分析在 IPCC
	各種氣候情境下,我國可能面臨的實體風險為何。在
	IPCC RCP(Representative Concentration Pathway) 2.6 下,
IPCC	我國科技部的「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台
RCP 2.6	計畫」(TCCIP)提出極端氣候事件(如颱風、暴雨)分析
	表示,台灣未來侵台颱風個數將減少,但強颱比例增加,
	且降雨強度將增加,而豪大雨發生頻率與強度會持續增
	Љ¤ °
	IEA NZE

	<del>-</del>
	在此背景之下,中華電信使用參數為營運成本,並假設
	颱風將對中華電信設備造成損失,使中華電信必須投入
	成本於維修。
	我國科技部以 IPCC 提出的氣候情境,細化分析在 IPCC
	各種氣候情境下,我國可能面臨的實體風險為何。在
	IPCC RCP(Representative Concentration Pathway) 8.5 下,
IPCC	各國不採取任何措施,導致溫升幅度越來越高,以致氣
RCP 8.5	<b>候極端事件加劇。</b>
	在此背景之下,中華電信使用參數為營運成本,並假設
	颱風將對中華電信設備造成損失,使中華電信必須投入
	成本於維修。

#### 二、實體風險

#### 1. 中華電信面臨的氣候風險

為掌握中華電信所面臨的實體風險,以利中華電信擬定相關因應計畫,中華電信分別使用聯合國 WRI 工具和台灣國家災害防救科技中心工具進行評估。

於聯合國 WRI 工具的部分,除了基準年的綜合水風險設定之外,同時也依據 兩種不同年份(2030 與 2040 年)作為未來的評估年度,搭配悲觀情境、中等與樂觀 三種情境進行綜合水壓力的風險分析。根據分析結果顯示,如表 12 及表 13,中華 電信在任何情境下,超過 8 成 5 以上的營運據點為處在中-高或以下的風險等級。

表 12、中華電信之基準年的綜合水風險分析結果

	風險等級									
	低 低-中 中-高 高 極端高									
基準年	100%	0%	0%	0%	0%					

表 13、中華電信之 2030 年及 2040 年的綜合水壓力分析結果

年份	綜合水壓力的風險等級											
1 12	低	低-中	中-高	高	極端高							
悲觀情境												
2030年	19.33%	35.20%	31.42%	0.63%	13.41%							
2040 年	54.53%	0.00%	31.42%	0.63%	13.41%							
		中等	情境									
2030年	19.33%	35.20%	30.35%	1.70%	13.41%							
2040 年	54.53%	0.00%	31.42%	0.63%	13.41%							

年份	綜合水壓力的風險等級											
1 12	低	低-中	中-高	高	極端高							
	樂觀情境											
2030 年	2030年 19.33% 35.20% 31.42% 0.63% 13.41%											
2040 年	54.53%	0.00%	31.42%	0.63%	13.41%							

於台灣國家災害防救科技中心工具的部分,分別分析淹水降雨(一級警戒值)、坡地災害警戒值、土石流災害警戒值在在豪雨<sup>2</sup>的影響下,各營運據點所面臨的風險。鑑於台灣政府目前僅有提出豪雨的未來推估,尚未包括大豪雨<sup>3</sup>的分析,未來台灣政府若有發布在不同氣候情境下大豪雨和超大豪雨的發生情形,則再增修分析過程與結果。根據分析結果顯示,中華電信各營運據點所處的地勢之淹水降雨(一級警戒值)、坡地災害警戒值、土石流災害警戒值均超過豪雨降雨量,因此無論在何種氣候情境下,對中華電信影響不大。

#### 2. 重大氣候風險分析

根據中華電信氣候變遷風險機會的評估結果顯示,在實體風險中,立即性風險的權重最高,屬重大風險。隨著氣候變遷越來越顯著,IPCC 預估未來熱帶氣旋(颱風)發生次數預計會減少,但最強烈的第 4 類 (其風速達 58-70 米每秒,相當於強颱)和第 5 類 (其風速大於 70 米每秒,相當於強颱)氣旋預計將更頻繁地發生,若強颱發生頻率與嚴重性增加,中華電信營運據點,甚至是機房與基地台將面臨受損風險。我國 TCCIP 也特別指出,颱風降雨強度將增加 20%~40%,這意味著部分地區可能會出現淹水情形,尤其是中部地區及中北部山區。若出現淹水地區,甚至是颱風所引發的土石流發生於中華電信營運據點、機房與基地台,這將造成本公司的資產受損。

若強颱來襲損害中華電信的資產設備,則中華電信須對受損設備進行維修,以 致本公司的營運成本上升,若機房基地台無法正常運作,這會影響本公司的通訊服 務品質,以致客戶滿意度下降導致營收下降。

根據 IPCC 的報告指出,於 1.5~2°C 情境下,熱帶氣旋(颱風)發生次數 預計會減少,但最強烈的第 4 類和第 5 類氣旋(強颱)預計將更頻繁地發生;而這種預估情況與更高程度溫升 (即大於 2°C 的情境)大致上是相同的。根據評估結果,在 RCP8.5 和 RCP2.6 氣候情境下,強颱每年對本公司的潛在財務影響金額至

<sup>1</sup> 根據國家災害防救科技中心的定義,淹水降雨(一級警戒值)指發布淹水警戒之鄉(鎮、市、區) 如持續降雨,其轄內易淹水村里有70%機率已開始積淹水

 $^2$  根據交通部中央氣象局定義,豪雨指 24 小時累積雨量達 200 毫米以上,或 3 小時累積雨量達 100 毫米以上之降雨現象。

<sup>3</sup> 根據交通部中央氣象局定義,大豪雨指 24 小時累積雨量達 350 毫米以上,或 3 小時累積雨量達 200 毫米以上之降雨現象。

#### 少為 1.49 億。

中華電信針對全台各地機房與基地台為範疇,引用聯合國 WRI 工具進行評估,除了基準年的綜合水風險設定之外,同時也依據兩種不同年份(2030 與 2040 年)作為未來的評估年度,搭配悲觀情境、中等與樂觀三種情境進行綜合水壓力的風險分析,其分析結果均為 LOW-MEDIUM 區間,因此中華電信的基地台、營運據點與機房位置在 2040 年之前均為安全地段。

中華電信亦擬定短中長期的氣候變遷調適計畫,分別為短期 1-3 年;中期 3-8 年;長期 8 年以上,其調適計畫 100% 覆蓋全台現有和新建之營運據點與通信設備。每年將依照氣候變遷調適計畫的工作進程編列預算。

中華電信氣候變遷調適計畫計有3個子項目,均是短中長期核心工作,分別為:

- 1.電信機房電信設備及建築物設施防汛、防災之行動計畫
- 2.線路設施因應氣候變遷調適行動方案
- 3.行通基地台網路因應氣候變遷調適行動方案。

#### 3. 供應鏈實體風險

為掌握供應鏈所面臨的實體風險,以利中華電信擬定相關因應計畫,中華電信對關鍵供應商(年度交易金額達新台幣 5,000 萬以上之供應商)分析其實體風險,而關鍵供應商的採購金額佔 2022 年的 80.71%。中華電信利用聯合國 WRI 工具進行評估,除了基準年的綜合水風險設定之外,同時也依據兩種不同年份(2030與2040年)作為未來的評估年度,搭配悲觀情境、中等與樂觀三種情境進行綜合水壓力的風險分析,同時安裝採購金額區分為財務、商品、一般勞務和工程修繕,以掌握各類型所面臨的風險程度。根據分析結果顯示,如表 14、表 15、表 16,中華電信在任何情境下,超過9成以上的採購項目為處在低-中或以下的風險等級。

	<b>化工</b> 例实	E 八心问 (基本	- 1 10 W G 7 CZ	以及カイで							
	風險等級										
	低	低-中	中-高	高	極端高						
財務	1.92%	65.28%	0%	0%	0%						
商品	0%	3.01%	0%	0%	0%						
一般勞務	0.03%	14.26%	0%	0%	0%						
工程修繕	0.00%	15.51%	0%	0%	0%						
總計	1.95%	98.05%	0%	0%	0%						

表 14、關鍵供應商之基準年的綜合水風險分析結果

表 15、關鍵供應商之 2030 年的綜合水壓力分析結果

		綜合水壓力的風險等級													
	悲觀情境					中等情境				樂觀情境					
	低	低-中	中-高	高	極端高	低	低-中	中-高	高	極端高	低	低-中	中-高	高	極端高
財務	0.17%	63.02%	2.66%	0.71%	0.65%	0.17%	63.02%	2.66%	0.71%	0.65%	0.17%	63.02%	2.66%	0.71%	0.65%
商品	0%	2.50%	0.00%	0.00%	0.51%	0%	2.50%	0.00%	0%	0.51%	0%	2.50%	0.00%	0%	0.51%
一般勞務	0%	14.17%	0.07%	0.00%	0.04%	0%	14.17%	0.07%	0.00%	0.04%	0%	14.17%	0.07%	0.00%	0.04%
工程修繕	0.38%	11.93%	1.91%	0.00%	1.30%	0.38%	11.93%	1.91%	0.00%	1.30%	0.38%	11.93%	1.91%	0.00%	1.30%
總計	0.54%	91.62%	4.64%	0.71%	2.49%	0.54%	91.62%	4.64%	0.71%	2.49%	0.54%	91.62%	4.64%	0.71%	2.49%

表 16、關鍵供應商之 2040 年的綜合水壓力分析結果

		綜合水壓力的風險等級													
	悲觀情境					中等情境				樂觀情境					
	低	低-中	中-高	高	極端高	低	低-中	中-高	高	極端高	低	低-中	中-高	高	極端高
財務	63.18%	0%	3.37%	0%	0.65%	63.18%	0%	2.66%	0.71%	0.65%	63.18%	0%	3.37%	0%	0.65%
商品	2.50%	0%	0%	0%	0.51%	2.50%	0%	0.00%	0%	0.51%	2.50%	0%	0.00%	0%	0.51%
一般勞務	14.17%	0%	0.07%	0%	0.04%	14.17%	0%	0.07%	0.00%	0.04%	14.17%	0%	0.07%	0%	0.04%
工程修繕	12.30%	0%	1.91%	0%	1.30%	12.30%	0%	1.91%	0.00%	1.30%	12.30%	0%	1.91%	0%	1.30%
總計	92.16%	0%	5.35%	0%	2.49%	92.16%	0%	4.64%	0.71%	2.49%	92.16%	0%	5.35%	0%	2.49%

#### 三、轉型風險

根據中華電信氣候變遷風險機會的評估結果顯示,在轉型風險中,政策和法規風險的權重最高,屬重大風險。在聯合國通過巴黎協定後,各國紛紛制定氣候變遷減緩目標,而台灣政府在於 2022 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」,提供至 2050 年淨零之軌跡與行動路徑,並且 2023 年 1 月《氣候變遷因應法》三讀通過,該法明訂 2050 年淨零排放目標,因此台灣各企業將被《氣候變遷因應法》所規範,須在 2050 年前實現淨零排放。

根據《氣候變遷因應法》規範,增訂 2050 年淨零排放目標、徵收碳費作為經濟誘因工具,同時保留碳市場規定,此外未來實現淨零排放目標,政府亦有其他配套措施,包括《再生能源發展條例》下的《一定契約容量以上之電力用戶應設置再生能源發電設備管理辦法」》。

1. 2050 年淨零排放目標:在 2050 年淨零排放作為長期目標,以 2005 年為基準年,2025 年減碳 10%、2030 年減碳 24±1%,如圖 4。同時再生能源目標為 2025年再生能源發電占比 20%、2030 年再生能源佔 27至 30%、2050 年佔 60%。



圖 4、台灣 2050 年淨零排放路徑-碳排放量4

.

<sup>4</sup> 資料來源:國發會,淨零轉型之階段目標及行動

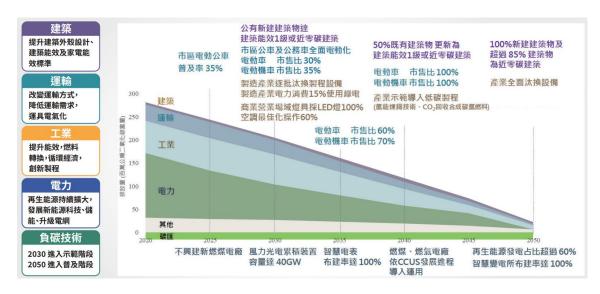


圖 5、台灣 2050 年淨零排放路徑-各產業階段里程碑5

- 2. 徵收碳費:規劃採分階段徵收,第一階段對年排放量逾 2.5 萬公噸 CO2e 的排碳大戶,約有 287 家,並預計於 2024~2025 年開始徵收,但其價格尚未決議, 目前規劃為每噸碳徵收 300 元以下。
- 碳市場:我國尚未明訂碳市場運作方式,但明訂違反規定者最高罰鍰每噸碳 1,500元。
- 4. 《再生能源發展條例》:推動初期以契約容量 5,000 瓩以上之電力用戶為優先推動對象,要求使用至少 10%之再生能源,後續將依法每 2 年檢討相關措施,或會擴大實施範圍。

在 IEA STEPs 情境下,假設台灣政府順利達成 2050 年淨零排放目標與其相對應之階段性目標,即 2025 年減少 10%、2030 年減少 24%±1%。為此中華電信必須投入成本用於淨零行動,其中包括將範疇一所使用的公務車電動化、範疇二的採購再生能源等等,對於剩餘碳排放量則可能透過購買碳權方式進行註銷。範疇一部分,中華電信計有 6,000 多輛公務車,若假設每輛電動車售價為 165 萬元 (參考自外媒的統計值-Confused.com);範疇二部分,中華電信 2020 年度總用電量達 150,909 萬度,假設用電量皆使用再生能源,目前綠電市場屬於供不應求情況,價格上漲,其價格約為 5.0 元/度,扣除原來的電費支出後,相當於需要支出 2.1542 元/度;對於剩餘的碳排放量 (固定源和逸散源碳排放量達 6,172 噸 CO2e) 則購買碳權進行註銷,並假設購買費用為碳費的每噸碳 300 元。經估算後,中華電信為了實現 2050年淨零排放目標路徑,並假設碳排放量和用電量均維持在 2020 年水準,故分別在2025 年、2030 年、2040 年,以及 2050 年須的額外支出費用分別為 6.50 億元、39.45 億元、83.93 億元、20.45 億元。

在 IEA NZE 情境下,假設台灣政府順利達成 2050 年淨零排放目標,並且進一

-

<sup>5</sup> 資料來源:國發會,淨零轉型之階段目標及行動

步修法將基準年設定為 2020 年,其減碳目標上修至 2025 年減少 21%、2030 年減少 42%、2050 年達成淨零排放,同時強化政策,2030 年再生能源估比達 60%、2050 年達 90%、2030 年電動車佔比達 60%、碳費採用每噸碳 1,500 元。為此中華電信必須投入成本用於淨零行動,其中包括將範疇一所使用的公務車電動化、範疇二的採購再生能源等等,對於剩餘碳排放量則可能透過購買碳權方式進行註銷。範疇一部分,中華電信計有 6,000 多輛公務車,若假設每輛電動車售價為 165 萬元(參考自外媒的統計值-Confused.com);範疇二部分,中華電信 2020 年度總用電量達 1509,09 萬度,假設用電量皆使用再生能源,目前綠電市場屬於供不應求情況,價格上漲,其價格約為 5.0 元/度,扣除原來的電費支出後,相當於需要支出 2.1542 元/度;對於剩餘的碳排放量 (固定源和逸散源碳排放量達 6,172 噸 CO2e) 則購買碳權進行註銷,並假設購買費用為碳費的每噸碳 300 元。經估算後,中華電信為了實現 2050年淨零排放目標路徑,並假設碳排放量和用電量均維持在 2020 年水準,故分別在2025 年、2030 年、2040 年,以及 2050 年須的額外支出費用分別為 14.47 億元、78.91 億元、63.98 億元、30.50 億元。

中華電信參考 IEA 出版的 WEO 和 ETP 報告,清楚瞭解能減碳最有效的方法是(1)提升能源效率、(2)使用再生能源,本公司提出的減碳計劃包括但不限於:IDC 機房設備提升能源效率、汰换老舊設備並維修優化既有設備設施、再生能源案場建置與購買、純綠電採購、再生能源憑證、儲能設備開發等專案計畫。於 2021 年,中華電信實施項目包括機房、基地台和建築物的設備汰換、C-RAN 架構基頻模組整併、2G 閘口交換機汰停、3G-F2 細胞關閉、4G 執行待機模式(Sleep Mode)、基地台遠端射頻模組(RRU)外移,採用自然通風或排風扇等等措施,因此本公司電力使用量從 2020 年的 150909 萬度下降至 142825 萬度,相當於減碳量達 51148.808 tCO2e。根據 ISO 14064-1 與 GHG Protocol 盤查結果顯示,中華電信 2021 年溫室氣體範疇一和二碳排放量為 734,866.73 tCO2e,相較基準年(2020 年)減碳 7.02%,超過既定的減碳目標。未來 E 分組專業團隊將持續進行全面性的技術與人員行為的節能減碳工作,以管理此風險所可能帶來的衝擊。

## 陸、氣候變遷因應策略

#### 一、氣候減緩管理策略

SBT 於 2020 年出版《GUIDANCE FOR ICT COMPANIES SETTING SCIENCE BASED TARGETS》,要求 ICT 產業必須依據此標準設定 SBT 減碳目標,並設定以 2020 年為基準年,ICT 產業須在 2030 年減碳 45%。而本份 SBT ICT 新版目標是依據以下方法學制定,並符合聯合國巴黎協定的  $1.5^{\circ}$ C 目標。

- IPCC 1.5°C P2 scenario requiring a halving of emissions between 2015 and 2030
- SBTi 1.5°C trajectory demanding 42% reduction over 10 years
- A 1.5°C scenario, carbon budget approach based on the ICT sector maintaining a fixed share of overall electricity usage (based on IEA ETP)

中華電信依據 SBT ICT 新版減碳情境與目標 (即 IEA NZE 情境),提出 2030 年較 2020 年減碳 50%,設定 2020-2030 年間減碳路徑圖,且此目標比原來 SBT ICT 新版目標還高出 5%。中華電信依據 SBT ICT 要求,設定減碳目標覆蓋全公司。

此外,台灣政府業於 2021 年宣布 2050 淨零排放的目標,中華電信身為台灣最大之綜合電信業者,有責任配合國家政策與全球淨零趨勢,提出淨零排放目標,因此中華電信主動加入「台灣淨零行動聯盟」成為其發起成員,並承諾於 2030 年前達成組織總部與辦公室據點淨零排放、2050 年前達成全公司淨零排放,將其視為本公司長期減碳願景與目標。

表 17、氣候減緩管理策略所使用的指標

對應重大風險	指標	說明
	溫室氣體排放量	根據本公司氣候風險鑑別結果,多數皆與
	血至	溫室氣體減量議題相關,若中華電信未有
	三)	效降低溫室氣體排放量,則會加劇本公司
	=)	氣候風險衝擊程度。
   政策和法規(台	再生能源使用量	根據本公司氣候風險鑑別結果,多數皆與
灣 2050 年淨零		溫室氣體減量議題相關,藉由使用再生能
排放目標)		源可有效降低碳排放量,以及符合法規要
排放日标儿		求。
		因產業屬性關係,中華電信屬於高耗電產
	IDC操 DIE	業,尤其是機房。若未能改善機房能源效
	IDC 機房 PUE	率,則會間接影響溫室氣體排放量,以致
		面臨氣候風險。

#### 1. 溫室氣體範疇一和範疇二

#### A. 目標

中華電信根據公司策略與其業務量,估算 2021-2030 年的電力使用量,再進行溫室氣體範疇一和範疇二碳排放量的推估(我們假設範疇二碳排放量佔總量的96.55%),從而得出我們在 BAU 情境下的碳排放量路徑圖。其中本公司在數據中心的業務量持續成長,以致於數據中心的碳排放量持續上升,而在移動網路部分,5G 正在鋪建和擴展中,而 3G 預計在 2025 年關台,因此移動網路碳排放量持續成長至 2025 年後,便開始下降與維持在一定的水準。然而,我們再依據 SBT ICT 產業的減碳目標,提出 2030 年較 2020 年減碳 50%的目標,並規劃每年度的減碳量,從而得出我們在 1.5C 情境下的碳排放量路徑圖,未來我們將按此路徑圖進行節能減碳工作。根據 ISO 14064-1 與 GHG Protocol 盤查結果顯示,中華電信 2021 年溫室氣體範疇一和二碳排放量為 734,866.73 tCO2e,相較基準年(2020 年)減碳 7.02%,超過既定的減碳目標。

			,-	- Au		, 40 4	" A 3C B				
年份	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BAU 情境-											
碳排放量	79.03	78.00	79.81	77.70	75.20	66.47	68.18	69.18	70.18	71.18	72.19
(萬噸 CO <sub>2</sub> e)											
減量目標	-	1.7%	3.4%	5.3%	7.5%	10%	13.1%	17.6%	26%	37%	50%
1.5℃ 情境-	-										
碳排放量		77.69	76.35	74.84	73.10	71.13	68.68	65.12	58.48	49.79	39.52
(萬噸 CO <sub>2</sub> e)											

表 18、溫室氣體範疇一和範疇二減碳路徑圖

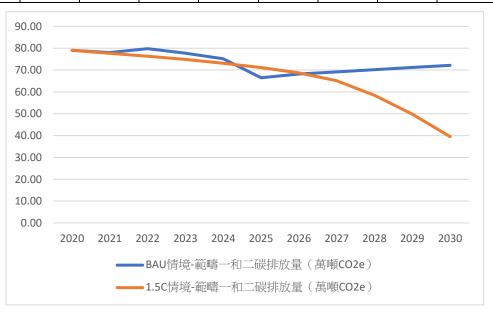


圖 6、溫室氣體範疇一和範疇二減碳路徑圖

#### B. 策略

中華電信參考 IEA 出版的 WEO 和 ETP 報告,清楚瞭解能減碳最有效的方法是(1)提升能源效率、(2)使用再生能源,本公司提出的減碳計劃包括但不限於: IDC 機房設備提升能源效率、汰换老舊設備並維修優化既有設備設施、再生能源案場建置與購買、純綠電採購、再生能源憑證、儲能設備開發等專案計畫。同時中華電信規劃向 RE 100 申請加入倡議,於 2040 年達成 RE100 目標,同時設定 IDC 機房於 2030 年 100%使用再生能源。

於 2021 年,中華電信實施項目包括機房、基地台和建築物的設備汰換、C-RAN 架構基頻模組整併、2G 閘口交換機汰停、3G-F2 細胞關閉、4G 執行待機模式(Sleep Mode)、基地台遠端射頻模組(RRU)外移、採用自然通風或排風扇、PSTN 設備 IP 化改用 SVG、老舊電力空調汰換並採用冷熱通道與高顯熱主機、NG SDH 汰停等等措施,同時本公司已自建 4,506kWp 太陽光電裝置容量,且全數自發自用,因此本公司電力使用量從 2020 年的 150,909 萬度下降至 142,825 萬度,相當於減碳量達51,148.808 tCO2e。

此外,於2022年中華電信採購陸域風電及太陽光電,提供陸域風電500萬度/太陽光電1,700萬度,合計達成2,200萬度目標(相當於減碳11,440tCO2e),後續每年提供6,200萬度(相當於減碳31,124tCO2e)。而中華電信也將持續佈局和採購再生能源,外加上其他提升 IDC機房與基地台能源效率之方案,因此中華電信預計2022-2030年間,將能達成減碳路徑圖設定的減碳目標。

#### C. 歷年績效

中華電信每年定期採用國際標準,執行溫室氣體盤查工作,以掌握本公司的溫室氣體排放情形與架構,方能制定有效的節能減碳策略,達成 2050 年淨零排放的目標。

於 2021 年度,本公司範疇一與範疇二的總排放量為 734,866.73 t-CO2e,因本公司不涉及生產製造產品,故本公司溫室氣體排放量主要來自電力使用(範疇二約佔總量的 97.6%),因此中華電信對症下藥,投入於設備能效提升與老舊設備汰換等,如導入高效能機房設備與低碳基地臺,採用政府核發綠色標章之低碳產品設備,以降低碳排放量。於 2021 年溫室氣體排放量較前一年度(2020 年)下降了 7%,另,2021 年度範疇一與範疇二排放量與 2020 年及 2019 年度相比,有逐年下降的趨勢,希冀逐漸朝 2050 年達成淨零排放邁進。

年份	範疇一排放量	範疇二排放量	總排放量	年增減率							
	(t-CO2e)	(t-CO2e)	(t-CO2e)	(%)							
2021	17,887.470	716,979.259	734,866.73	-7.02%							
2020	22,192.93	768,128.07	790,321.00	-4.06%							
2019	28,455.59	795,295.50	823,751.09	-1.29%							

表 19、中華電信最近三年範疇一與範疇二排放量

備註:預計於2023年4月完成2022年溫室氣體盤查與查證工作。

#### 2. 溫室氣體範疇三

#### A. 目標

 $CO_2e$ )

SBT 於 2020 年出版《GUIDANCE FOR ICT COMPANIES SETTING SCIENCE BASED TARGETS》,要求 ICT 產業必須依據此標準設定 SBT 減碳目標。本份 SBT ICT 新版標準並未設定 ICT 產業的範疇三減碳標準與目標,但要求 ICT 產業應依據一般產業之 SBT Criteria 設定範疇三減碳目標。根據最新版 SBT Criteria (於 2021年 10月出版之 Version 5.0)指出,若範疇三碳排放量超過總碳排放量的 40%以上,則需要設定至少覆蓋 66%的範疇三減碳目標,並至少依據 Well-Below 2°C 情境,每年減碳 2.5%。中華電信依據 SBT ICT 新版標準和 SBT Criteria (Version 5.0)的規範,提出溫室氣體範疇三於 2030年較 2020年減碳 50%的目標,而此目標是依循 1.5°C 氣候目標所制定。

為完整盤查基準年(2020年)的15項溫室氣體範疇三排放量,中華電信於2022年啟動2020年溫室氣體範疇三盤查專案,使用GHG Protocol Scope3 Evaluator進行量化工作,並已通過有限保證等級。同年度,中華電信也完成了2021年度溫室氣體範疇三盤查工作,混合使用篩選和盤查的方式,量化範疇三碳排放量。根據兩年度盤查結果顯示,主要溫室氣體範疇三類別為類別1購買產品與服務、類別2資本財、類別3與燃料和能源有關的活動、類別11售出產品的使用、類別13下游租賃資產,因此這幾個項目將是中華電信未來重點減碳項目,此外中華電信也將逐漸擴大使用盤查的比例,減少使用篩選,以盡可能反應真實的範疇三碳排放量。

年份 2020 2022 2023 2024 2027 2021 2025 2026 2028 2029 2030 減量目標 5% 10% 15% 20% 25% 30% 35% 40% 45% 50% 1.5°C 情境-碳排放量 267.44 254.07 240.70 227.33 213.96 200.58 187.21 173.84 160.47 147.09 133.72 (萬噸

表 20、溫室氣體範疇三減碳路徑圖



圖 7、溫室氣體範疇三減碳路徑圖

#### B. 策略

中華電信參考 SBT ICT 新版標準的建議,將範疇三碳排放量聚焦於上游端的 購買產品與服務、以及下游端的售出產品的使用,並擴及範疇三佔比高的資本財、 與燃料和能源有關的活動、下游租賃資產,總計 5 項。中華電信首先將擴大供應商 盤查範圍與數量,以提升供應商對溫室氣體的意識,同時針對上述 5 項範疇三項目 進行重點減碳工作。

- (1) 購買產品與服務、資本財:優先採購綠色產品,並推動供應商進行減碳工作
- (2) 與燃料和能源有關的活動:持續提升本公司能源效率,以減少燃料和能源的使 用量
- (3) 售出產品的使用:持續優化本公司產品的能源使用效率,以減少產品的能源使 用量
- (4) 下游租賃資產:鑑於本公司資產與承租方多,因此我們將鼓勵承租方節能減碳

#### C. 歷年績效

除了定期完整盤查組織溫室氣體排放量,中華電信於 2020 年起,依循 GHG Protocol 和 ISO 14064-1:2018,完整盤查所有溫室氣體範疇三排放量,如表 21,並取得國際查驗機構的查驗聲明書。表 14 所示,未來亦將逐漸完善範疇三盤查資訊,並逐步推動減量。

表 21、中華電信 2020 年及 2021 年範疇三排放量

項目		2020 年444 星	2021 年排放量	年增減率	
ISO 14064- 1:2018	GHG Protocol Value Chain Scope 3	2020 年排放量 (公噸CO2e)	(公噸CO2e)	(%)	
	4.上游的運輸和配送	587.2520	571.0138	-2.77%	
第3類:運輸產	9.下游的運輸和配送	32.5643	141.8628	335.64%	
生的間接溫室	6.商務旅行	5,749.0489	4,771.1007	-17.01%	
氣體排放量	7. 員工通勤	20,400.0000	8,665.2226	-57.52%	
	小計	26,768.8652	14,149.1999	-47.14%	
	1.購買的產品和服務	1,418,672.6765	466,201.0584	-67.14%	
第4類:組織使	2.資本財	666,346.4982	364,752.9818	-45.26%	
用的產品的間	3.與燃料和能源有關的活動	159,173.8463	135,568.0273	-14.83%	
接溫室氣體排	5.營運中產生的廢物	609.1278	1,359.3998	123.17%	
放量	8.上游租賃資產	-	18,492.1388		
	小計	2,244,802.15	986,373.6061	-56.06%	
第5類:與使用	11.售出產品的使用	271,067.2507	307,742.3346	13.53%	
知知, 與使用 組織產品相關	12.售出產品的最終處理	50.1194	383.1154	664.41%	
組織 <b>建</b> 四 相 關 的 間接 溫 室 氣	13.下游租賃資產	130,903.2678	145,217.4281	10.93%	
體排放量	14.特許經營	851.2790	2,969.6603	248.85%	
短折从里	小計	402,871.9169	456,312.5384	13.26%	
第6類:其他來 源的間接溫室 氣體排放量	其他	-	-		
總計		2,674,442.931	1,456,835.344	-45.53%	

備註:2020 年溫室氣體範疇三排放量皆是採用 GHG Protocol 官方工具-Scope 3 Evaluator 計算、2021 年溫室氣體範疇三排放量則開始向相關利害關係人進行實際盤查,部分項目採用 GHG Protocol 官方工具-Scope 3 Evaluator。中華電信未來將逐漸擴大向相關利害關係人進行實際盤查的範圍。

#### 3. 再生能源使用

#### A.目標

有鑑於產業屬性關係,中華電信用電量高,其範疇二排放量佔範疇一二的總量達 96%以上,且根據 IEAWEO 2019 報告指出,使用再生能源為有效的減碳方法之一,因此中華電信參考國際報告之意見,設定 2030 年使用 40%再生能源、2040 年使用 100%再生能源的目標,並申請 RE100。

#### B. 策略

根據 IEA 出版的 WEO 和 ETP 報告,減碳最有效的方法是(1)提升能源效率、(2)使用再生能源。因此中華電信採用 IEA 的兩大減碳建議:

- (1)藉由提升能源效率,從源頭減少電力使用量,項目包括但不限於:IDC機房設備提升能源效率、汰换老舊設備並維修優化既有設備設施等;
- (2)積極部署再生能源,包括再生能源案場建置與購買、純綠電採購、再生能源憑證、 儲能設備開發等專案計畫。

中華電信藉由提升能源效率,以及自建再生能源案場(總容量達 4,506kWp), 2021 年電力使用量從 2020 年的 150,909 萬度下降至 142,825 萬度(下降 5.66%), 相當於減碳量達 51,148.808 tCO2e。另,中華電信短期已採購年發電量 6,200 萬度 之陸域風電及太陽光電,中長期將以離岸風電為主,目前已積極洽詢投標中之離岸 風電開發商,以及持續自建案場與自用和購買憑證。

#### C. 歷年績效

中華電信 2019 年至 2021 年的再生能源使用情形如表 22。

	總電力使用量	再生能源使用量	再生能源使用佔比
	(單位:MWh)	(單位:MWh)	(單位:%)
2019 年	1,350,660	81,932	6.07%
2020 年	1,575,811	87,632	5.56%
2021 年	1,479,259	89,979	6.08%

表 22、再生能源使用情形

備註:預計於 2023 年 4 月完成 2022 年溫室氣體盤查與查證工作(含總電力使用量和再生能源使用量)。

#### 4. IDC 機房 PUE

PUE (Power Usage Effectiveness,電力使用效率)為計算 IDC 節能省電的標準,計算的方式是 IDC 的「總用電量」與「供應 IT 設備的電量」之比。PUE 值越低,代表機房空調及非 IT 設備所耗用之電力就會更少,理想的 PUE 比率為 1.0。事實上機房內卻有大量的電力及空調等非 IT 設備所使用之電量,因 IT 設備運轉時會產生大量熱能,若無相應冷能系統,將導致設備因過熱而停止運作且 IDC 機房空間須照明和其他耗電的使用,因此 IDC 機房的 PUE 比率定大於 1.0。

#### A.目標

有鑑於產業屬性關係,中華電信 IDC 機房的電力需求量高,因此來自 IDC 機房的溫室氣體範疇二排放量也高,因此考量整體減碳策略後,藉由設定 2030 年 IDC 機房 PUE (Power Usage Effectiveness,電力使用效率)下降至 1.5,則代表 IDC 機房的空調、照明與其他耗電設備的電力使用量下降,這將有助於本公司降低碳排放

#### 量,達成 SBT ICT 減碳目標的要求。

表 23、IDC 機房 PUE 目標

年份	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
PUE 目標	1.66	1.65	1.63	1.57	1.59	1.57	1.55	1.53	1.51	1.50

#### B. 策略

中華電信降低 IDC 機房 PUE 與用電需求,目前有資通信 IDC 機房(含 IDC 機房)節能計畫之施行,同時有效使用自行研發的智慧節能系統(iEN)及 IDC 機房電力空調集中監控管理系統(POSS),透過網路進行動態之能源管理,發揮科技節能減碳、環境保護之效益。另中華電信要求新建置 IDC IDC 機房 PUE 值達 1.5 以下,加上其他 IDC 機房節能計畫,預計 2030 年能達成 PUE 下降至 1.5 的目標。

#### C. 歷年績效

中華電信基準年(2020年)的 IDC 機房 PUE 為 1.67,2021 年則逐漸下降至 1.657。

#### 5. 碳定價

為有效推展中華電信碳減量目標,同時促進各單位節能減碳意識、提升能源效率及改變內部行為,中華電信已制定內部碳定價制度,設定每噸碳1,600元,管制範圍涵蓋範疇一、二,包含各營運處及分公司。中華電信碳定價將區分三階段實施,第一階段自2022年7月1日起實施,先以範疇二為試行,碳費計價僅供各單位參考,暫不採取收費;第二階段自2023年1月1日起實施,涵蓋範疇一、二,並根據各單位碳排放量計算與徵收碳費,並列入KPI考核中;第三階段是將範疇三納入範疇,但會依照實務可行性後納入。有鑑於各單位將需要繳納碳費與考量KPI考核,因此未來在營運與採購決策上,須將內部碳定價納入考量,藉此促進各單位節能減碳,朝低碳營運轉型。

中華電信將設立碳費基金,用於中華電信推動節能減碳與研發低碳技術的成本, 包括鼓勵各單位提出創新性減碳措施、採購再生能源、更換高效節能設備等等,目 前相關管理辦法仍在研議中,待董事長與總經理核准後便實施。

表 24、內部碳費數據(2022 年 7 月~12 月)

內部碳費(仟元)	7月	8月	9月	10月	11月	12月
總公司	1,068	1,149	1,320	1,355	1,157	985
個家	1,408	1,495	1,596	1,605	1,431	1,294
企分	216	257	276	294	249	215
國分	68	78	101	79	63	44
網分	32,761	33,358	33,984	36,592	34,021	31,183
資分	11,829	12,048	12,841	13,050	12,076	9,558
研究院	358	450	508	565	461	422
分公司小計	46,640	47,687	49,307	52,186	48,303	42,716
台北	7,271	7,219	7,885	7,753	7,370	6,541
新北	4,266	4,070	4,594	4,381	4,312	3,815
桃園	2,658	2,479	2,957	2,736	2,769	2,148
新竹	1,304	1,311	1,451	1,423	1,372	1,209
苗栗	593	544	653	609	628	504
基隆	849	880	989	1,035	941	808
宜蘭	623	630	671	684	648	570
花蓮	441	478	511	548	488	436
台中	4,817	4,681	5,036	4,905	4,785	4,267
台南	3,068	2,991	3,260	3,238	3,174	2,773
高雄	4,889	4,944	5,188	5,221	4,957	4,620
南投	783	776	832	840	803	723
彰化	1,445	1,440	1,601	1,610	1,594	1,381
雲林	851	839	930	916	916	767
嘉義	1,065	1,127	1,153	1,200	1,137	1,034
屏東	995	1,016	1,046	996	981	818
台東	259	263	300	303	292	244
營運處小計	36,177	35,688	39,059	38,398	37,168	32,657
全區總計	83,885	84,524	89,687	91,939	86,627	76,357

#### 二、氣候調適管理作為

有鑑於中華電信的通信設備與設施遍佈全台,而氣候變遷對我們的影響將會越來越顯著,為避免通信設備與設施遭受長期性氣候事件的影響,從 2020 年開始,中華電信依據 TCFD 指引擬定短中長期的氣候變遷調適計畫,分別為短期 1-3 年;中期 3-8 年;長期 8 年以上,其調適計畫 100% 覆蓋全台現有和新建之營運據點與通信設備。

表 25、氣候調適管理策略所使用的指標

指標	說明
	因產業屬性關係,本公司設施/設備易遭受氣候極端事件
氣候災害程度	影響,損及本公司設施/設備,除了需要花費維修成本外,
	亦可能會導致營運中斷,以致影響營收。

中華電信氣候變遷調適計畫計有 3 個子項目,均是短中長期核心工作,其計畫 內容與 2022 年執行成果

#### 表 26、氣候調適計畫與 2022 年執行成果

#### 調適計畫

#### 2022 年執行成果/進度

#### (1)電信機房電信設備及建築物設施防汛、防災之行動計畫

#### 短期調適計畫(1-3年)

持續對氣候災害(包括旱 災害(包括旱 災、海嘯、淹水、風災害人 大、風災害及雷擊等)進行 監控與分析,同時強化電 監控與分析。設備及建 大、設施的減災、整備、整 物設施的減災、完善標準 作業流程。

- 各電信設備機房管理單位針對天然災害防範,皆備有營運持續及緊急應變計畫,並依計畫執行訊務疏轉/備援復原演練,2022順利通過ISO27001/27011第三方驗證。
- 各電信設備皆設置全天候監控機制,如發生突發性災害,可迅速掌握網路狀況,視災情規模準備 救災搶修資源,並隨時注意災情發展。
- 每年定期針對台北愛國園區行通大樓進行防洪 防護演練,演練項目包括:汽車道、機車道、地 下樓樓梯、地下室逃生口共4處,戶外1樓連通 至地下樓層之出入口,設置防水閘門。

● 解低設施設備對電力依 賴性,盤點營運過程可減 緩溫室氣體排放項目,提 升節能減碳效能 (例如 加速汰換電信機房老舊 和速汰換電信機房老舊 耗能設備、強化資訊平台 推動全網路業務模式 等)。

經統計分析,2022年節電效能最主要來自以下三 大項:

1.固網機房節電(能)

汰換老舊空調設備、SMR 設備、NG SDH-UT 汰 停、ERI 減載、ADSL DSLAM 汰換、V1 DSLAM 汰換、7342 GPON OLT、寬頻 AGG-E 整併等。全區各營運處截至 11 月底共節降用電 6,209 萬度,已達成節電目標 1,741 萬度。

2.行網機房(含基地台)節電(能)

汰換老舊耗能設備、基地台採用 C-RAN 架構、 2G 閘口交換機汰停、執行 4G 夜間休眠、加值服 務下線與大樓機房節約能源措施等。2022 年度節 電 552 萬度,節降動力費 4,599 萬元(節電+變更 契約及時間電價之節費)

3.IDC 機房節電(能)

採購高效率低耗能及可耐高溫資通訊設備, 減少空調耗電。汰換之電力設備,使用高效率變壓器與 UPS、變頻空調設備(例如磁浮離心冰水主機、EC 風機、變頻器等)。

#### 中期調適計畫(3-8年)

依據氣候災害監控與分

建設多重備援路由:東部地區每當颱風與洪汛期

析結果,考量潛在風險與 營運影響等因素,強化電 信機房電信設備及建築 物設施的氣候韌性,包括 防水與排水建設、建設多 重備援路由等。

- 間導致脆弱之公路路由中斷,僅剩單一路由無保護,使得東部地區電路安全性大幅降低,透過OTN網路WSON(Wavelength Switched Optical Network; 波長交換光網路)功能,能提供多種路徑自動保護切換,大幅提高電路可靠度。
- 路由分散設計:於全台建置多個骨幹及都會核心 節點,以進行跨區訊務轉傳及本地訊務投落。西 部鏈路使用 5 條幹線光纜、東部鏈路使用 2 條幹 線光纜來分別做為東西部保護路由分散。
- 切換保護功能分析: OTN 設備支援 OSNCP(Optical Subnetwork Connection Protection; 光子網連接保護)及 Restoration (R;)設定,可依不 同訊務等級提供電路 1+1、1+R(重路由)、 1+1+R(1+1 保護+重路由)等保護功能。

- IDC機房首重機房可靠度,且PUE值受限於客戶 進駐後IT用電率,本公司已規劃逐步汰停整併 耗能的小規模機房,提升整體IDC機房PUE值。
- 採用高效率及節能電力空調設備,並加速汰換老舊且性能不佳設備,以提升機房用電轉換效率降低 PUE 值。

- 從儲能系統安全預防面研析現行儲能系統安全 規範UL9540、UL9540A、IEC62933 相關規定、 儲能電池火災案例及儲能系統熱失控機制,並從 系統設計面提出相關建議方案(a.充足建構面積、 b.完備儲能電池安全監控系統、c.區域式防延燒隔 離、d.完善的儲能通風及消防系統、e.執行系統級 安規認證)來作為公司建置儲能系統安全防範之 參考依據以強化通訊設備安全,上述內容僅限於 鋰離子電池,不適用於鉛酸。
- 持續採購鋰鐵電池、配合公司採購之綠電及政策 自建之局舍太陽光電時程,提高機房再生能源佔 比。

#### 長期調適計畫(8年以上)

合電信專長技術,與產官 學不同領域機關(構)合 作, 開發災害分析及預防 技術,縮短氣候變遷災害 預警周期及降低高風險 衝擊。(例如地震細胞簡 訊等)

整合國家及民間資源,結 ● 在災害分析方面政府公部門推動氣候變遷科學 研究計畫,例:政府科技部臺灣氣候變遷推估與資 訊平台(http://tccip.ncdr.nat.gov.tw);未來可結合產 官學機構合作,應用氣候變遷災害分析資訊,開 發相關預防技術,降低氣候變遷災害風險衝擊。

#### (2)線路設施因應氣候變遷調適行動方案

#### 短期調適計畫(1-3年)

機房洞道設施:持續進行 改善及檢查(如排水),並 逐年透過汰舊換新設備, 避免因設備老化衍生之 災害。

- 依據建築設備定期維護管理檢查表,定期(每季/ 每年)檢查行通大樓電氣/雜項設備/排水系統等 設施,並依檢查情形,採滾動式管理,持續進行 改善及檢查。
- 依「中華電信公司局外網路設備維護績效評鑑要 點」訂定「洞道現場自主檢查作業」,巡檢項目包 含線路設施、防災及救災等 20 項作業及設備巡 檢,以維持洞道內纜線安全,預防災害發生並確 保搶救無虞。
- 每季定期辦理自主巡查作業,於年度「期中查核」 及「局外網路設備維護績效評鑑」辦理複查及績 效評鑑。
- 111 年局外網路設備維護績效評鑑結果,全區洞 道評鑑缺失共計 15 項 39 處(如附件),相關缺失 已於30天內完成改善。

地面上電信設施:DJ 箱、 配線箱、電信箱等持續建 設光纖入屋(FTTH),既有 交接箱內之交換設備逐 步撤出,避免因設備損壞 導致網路障礙。

- 全力辦理光纖(FTTH)涵蓋率建設,規劃全區於 115 年完成光涵蓋率達 90%以上,111 年度完成 淨增 8.25%建設,達成光涵蓋率 81.39%。
- 集縮整併交接箱內 V1 與 V2 設備, 2022 年執行 計畫共減少 3,767 部設備(V1 集縮 2,968 部、V2 集縮 799 部),降低交接箱設備使用量,減少網路 障礙發生率。
- 配合用戶端進行 V 改 H 線路改接,減少交接箱 設備使用量。

地下纜線設施:人、手孔 ● 及地下管道、纜線透過充 氣軟體優化,可預先偵測 可能有問題之區域,並做

持續優化充氣監控系統軟體,並逐年更新智慧型 充氣機,111 年度汰換 60 台並完成 57,391 處纜 線監測告警之障礙排除,預估未來3年將逐步汰 換 120 台,強化預先偵測障礙告警機制,以避免

#### 先期改善。

高架纜線設施:高架電桿、纜線等透過巡勘軟體優化,提升巡察有問題之纜線與電桿設備改善效率,避免障礙發生。

#### 纜線障礙。

 111 年辦理完成架空纜線資料查報、特定標的及 GIS 軌跡查勘等巡勘軟體優化,提升電信設施安 全性,並記錄保存巡勘資料及簡化巡勘作業,以 防止氣候災害告成重大障礙。

#### 中期調適計畫(3-8年)

機房洞道設施:透過網路 技術更新減少銅纜使用, 進行光化改接,並可就由 技術更新減少交換局數 量。

- 逐步規劃光進銅減計畫,透過 MSAN 設備技術 導入,應用於交接箱減少銅幹纜使用。不定期召 開會議研議相關執行策略及計畫,111 年 POC 局 執行進度如下:台北北一局減銅 9.96%、新北福 和局減銅 10.70%、桃園機場局減銅 5.01%%、臺 中田心局減銅 2.79%、南投富寮局減銅 4.78%。
- 持續進行光銅替代 MSAN 改接作業,集縮交換 局至交接箱銅纜使用量,降載交換局銅纜使用 率,並藉由 NGCO 技術,減少交換局機房數量。
- 持續辦理「機房減銅 POC 案」改接作業,預估
   114 年完成桃園機場機房整併作業,整併改接工程進度約 35%。

地面上電信設施:DJ箱、配線箱、電信箱等加速光 纖化,將銅纜及交換設備 逐步撤出交接箱。

- 全力辦理光纖(FTTH)涵蓋率建設,規劃全區於 115 年完成光涵蓋率達 90%以上,111 年度完成 淨增 8.25%建設,達成光涵蓋率 81.39%。
- 集縮整併交接箱內 V1 與 V2 設備,2022 年執行計畫共減少 151.4 萬度電力消耗(V1 減少 101 萬度、V2 減少 50.4 萬度),並騰出交接箱空間再利用;8 年間於交換局端集縮整併,並配合用戶端持續改接光化。

地下纜線設施:人、手孔 及地下管道、纜線加速光 纖化,減少銅纜使用數 量。

- 推動「機房減銅POC案」改接及銅纜拆收作業, 預定115年前完成拆收幹銅纜2,611公里。
- 執行光進銅減計畫,全區依 111 年~115 年分年進程排定拆收計劃執行地下纜線拆收銅纜 66.9 公里,將持續推動銅纜減量政策,減少人、手孔及地下管道纜線使用量。

高架纜線設施:高架電桿、纜線等透過新技術逐步由無線網路取代有線網路取代有線網路內尤其山區及偏遠地區可優先實行。

優先於光纜建設困難之地區使用 FWA 供裝,以 行動網路代替固網寬頻網路,達到降低施工成本,2022 年共供裝 MOD HD 共 27 路。

#### 長期調適計畫(8年以上)

推動智慧維運計畫,將傳 統人工維運作業分散管 理機制轉為系統化、自動 化、智慧化、及集中化, 以利時刻掌握氣候災害 潛在風險,強化調適計畫 與即刻應對。

- 線路維護含蓋局內外纜線、設施(設備)及用戶端 終端設備等,本公司開發相關維運管理系統,各 系統司掌相關設施、設備維運功能,因網路技術 及設備不斷演進更新,管理及測試系統亦隨之精 進,以系統化、自動化、智慧化、及集中化為發 展目標,以避免資源重複投資。
- ▶ 為因應客戶端設備障礙查修及派工等作業,配合 開發 iTRIS 系統取代原 eTRIS,其功能整合相關 障礙查修作業,另針對系統創新功能,強化系統 集中化及智慧化之功能。

#### (3)行通基地台網路因應氣候變遷調適行動方案

#### 短期調適計畫(1-3年)

強化安全:基地台鐵塔/設備/電力皆定期巡檢修,並逐年透過汰舊電力設備, 避免因電力設備老化衍生之災害。

訂定「行動通信設備評鑑作業要點」,基地台每半年進行巡檢修作業,包含外部告警測試、電池放電測試、滅火設備檢查、空調運轉檢查、風扇濾網清潔等作業,2022年全區需巡修站台全數完成作業,檢巡修達成率100%,已完成改善。

強化電力:基地台改 C-RAN 架構,置於強固及足夠備援電力的機房。

- 5G網路引進 C-RAN 架構,於規劃 C-RAN 機房 建設時,均會對所需求之電力/空調/空間等項目, 偕同固網規設、電力處及總公司行政暨資產發展 處等相關單位共同會勘,以確認各機房所需電力 等之建設配合事宜,以及採單電源雙迴路供電方 式,提供基地台穩定可靠之電力供應。
- 目前於全區已建設 5G 基地台逾 1.6 萬座,今(112) 年配合 5G 網路涵蓋擴展,將持續建設 C-RAN 機 房提供基地台收容,預計全網之 C-RAN 台比例 可達 85%以上。

減少電力需求:基地台改 採自然通風/排風扇,RU 射頻設備搬遷至室外,將 減少電力需求,同時對3G 系統汰停,減少電力需求 與維運成本。 執行節電措施包含逐步汰換老舊耗能設備、基地台空調用電節降措施、基地台採用 C-RAN 架構、 2G 閘口交換機汰停、執行 4G 夜間休眠、加值服務下線與大樓機房節約能源措施等,合計 2022 年 節電共 604 萬度

配合 5G N2100 基站建設, 關閉 3G F2 細胞,達到有 效運用 3G U2100 頻譜, 延伸 5G 訊號涵蓋,並減

配合 5G N2100 基站建設,達到有效運用 3G U2100 頻譜,延伸 5G 訊號涵蓋,經 2021~2022 年執行 3G F2 細胞關閉後,節電達 370 萬度,後續將配合 3G Sunset 時程持續擴大執行,以降低

少電力需求與維運成本的雙贏目標

基地台能耗。

#### 中期調適計畫(3-8年)

推動智慧維運計畫,將傳統人工維運作業分散管理機制轉為系統化、自動化、智慧化、及集中化,以利時刻掌握氣候災害潛在風險,強化調適計畫與即刻應對。

利用 4G 多頻譜特性,於夜間低話務時段進行 4G 基地台細胞智慧節電(減少頻段使用),2022 年執 行逾 500 萬細胞小時,節電達 105 萬度,後續持 續推動並規劃擴大執行,以降低能源消耗。

#### 長期調適計畫(8年以上)

增強基地台的災難存活 能力,以電力的供應最為 關鍵,其次則是傳輸電路 的穩定與否,將強化與整 備橫援能力,對傳輸電路 則設有保護機制,如多重 路由、設備具 redundancy 等。

- 推廣綠色基地台,使用風力、太陽能等綠色能源 增強基地台備接能力。
- 4G基地台所經傳輸OTN網路已具備多重路由自動切換保護,5G基地台電路已漸進改由MSER供裝,亦提供備援保護機制。
- 基地台採用 C-RAN 架構, MBH 傳輸彙集設備重要卡板與路由,均具備備援保護機制,並持續開發維運工具推動智慧維運,強化網路監控機制及接取網路抗災韌性。
- 為確保站台傳輸電路穩定性,除考量可適度採購 FSO(Free-Space Optical Communication)替代無法 運用於4G(含)以上之傳統窄頻微波外,未來更可 採用商用低軌衛星,利用寬頻特性作為重要站台 傳輸備援。

#### 三、供應鏈減碳管理策略

在《巴黎協定》通過後,未來已確立將邁入低碳經濟時代,對於位處資通訊產業界的中華電信而言,瞭解及回應氣候變遷議題可能帶來的衝擊,並擬定妥適之回應氣略及行動,已是刻不容緩的重要議題。

中華電信供應鏈碳管理三大目標: 1. 提升供應商氣候變遷知能 2. 溫室氣體排放資訊蒐集 3. 溝通和激勵(改變供應商行為)。首先中華電信於 2017 年率先加入「碳揭露 CDP 供應鏈專案」會員,讓供應商從瞭解氣候變遷開始,逐漸邁向有效的碳管理,同時也啟動啟動「永續夥伴認證」,依廠商類別及重要性,按稽核結果,進行供應商分級,共分為 4 級「金、銀、銅、參與」,凡不合格者,另以限期改善機制輔導之。分級後的供應商,可按級別取得對應之認證標章,標章等級亦為招標資格的加分根據未來我們也會推動相關鼓勵機制,引領供應商研發減緩氣候衝擊的產品和服務。

此外中華電信規劃導入產品碳足跡,最終目的為強調本公司的減碳商品。根據 產品碳足跡生命週期概念,其將包括供應鏈的碳排放量,因此為了量化產品碳足跡 與推動減碳工作,這將需要供應商共同合作,並推動本公司的低碳產品商機。

此外,中華電信清楚了解到,欲推動整體產業鏈節能減碳,應從大型供應商開始著手,再逐年擴大範圍至所有供應商,因此我們按採購金額佔比高的供應商為目標,列入溫室氣體範疇三盤查範圍中。中華電信於溫室氣體範疇三盤查時,逐一向所有選定的供應商進行指導與說明,以確保供應商具備能力提供溫室氣體數據,間接協助供應商瞭解溫室氣體盤查要求和建置盤查能力。中華電信未來將持續擴大供應商盤查對象,並辦理個別會議進行指導與說明。

- 2021年中華電信「碳揭露 CDP 供應鏈專案」成果速覽
- (1)、49% 供應商回覆中華電信 CDP 問卷 (全球回覆率 49%)
- (2)、中華電信供應鏈總減碳量約 4,814 萬 t-CO2e
- (3)、59% 供應商已推動節能減碳行動
- (4)、79% 供應商將氣候變遷納入長期商業策略規劃(全球平均 83%)
- (5)、62% 供應商已設有減碳目標
- (6)、72% 供應商已具備氣候變遷相關風險評估的流程

#### 四、氣候產品創新機會

#### 1. 重大氣候機會分析

根據中華電信氣候變遷風險機會的評估結果顯示,在機會中,能源來源的權重最高,屬重大機會。在聯合國通過巴黎協定後,各國和企業越來越重視氣候變遷議題,並制定減碳目標,而國際企業更進一步的推動上游供應商進行減碳工作,如微軟設定 2030 年實現負碳排放,其範疇便包括了供應商,因此中華電信所提供的 IDC 機房服務,則有客戶提出 IDC 機房使用再生能源的需求。

為回應各方利害關係人的需求,中華電信提出 2030 年 IDC 機房全面使用再生能源的目標,此舉將有助於中華電信穩定或提升 IDC 機房服務的業務,而根據國際組織 Statista 指出,IDC 市場的 2023 年收入預計達到 3,421 億美元、且在 2023 年至 2027 年間,收入預計年增長率 (CAGR)為 4.66%,最終在 2027 年市場規模將達到 4,104 億美元。

鑑於各國與重點國際客戶皆訂有淨零排放目標,因此 IEA STEPs 和 IEA NZE 氣候情境下,中華電信皆可藉由 2030 年 IDC 機房全面使用再生能源的目標,實現 IDC 機房業務成長,同時假設其收入預計年增長率 (CAGR)為 4.66%,因此中華電信在 2023 年至 2027 年間,預計 2027 年 IDC 機房營收可增加 15 億元;另,預估 IDC 機房再生能源需求量,並假設再生能源購買成本為 5 元與扣除一般電費後,購買再生能源實際成本為 2.1542 元,達成 2027 年 IDC 機房再生能源目標量須額外花費 3 億元,因此 2027 年預計可增加約 12 億元的淨利。

為實現此目標,中華電信採用 IEA 的兩大減碳建議,提升能源效率與使用再生能源。藉由提升能源效率,從源頭減少電力使用量,項目包括但不限於: IDC 機房設備提升能源效率、汰换老舊設備並維修優化既有設備設施等;積極部署再生能源,包括再生能源案場建置與購買、純綠電採購、再生能源憑證、儲能設備開發等專案計畫,以逐漸提升再生能源使用佔比。

表 27、氣候機會所使用的指標

對應重大機會	指標	說明
能源來源	IDC 機房 再生能源佔比	鑑於企業對上游供應商減碳成果越來越重視, 中華電信的 IDC 機房服務客戶提出 IDC 機房 使用再生能源的需求,因此本公司藉由設定 2030年 IDC 機房 100%使用再生能源目標,將 有助於維持或提升 IDC 機房市場。

#### 2. 綠色產品及服務

在全球政府與企業紛紛設定淨零排放目標之下,講求低碳經濟轉型,而台灣政府為加速產業轉型,提出 5+2 產業創新計畫,其包括構建物聯網創新生態系,而這正是中華電信的核心業務之一。中華電信配合國家政策,並結合 ICT 前瞻技術,提出低碳解決方案,包括利用 5G、物聯網、數據創新 ICT 技術,進行智慧城市/工廠/建築物的節能改造,能有效協助客戶邁向低碳經濟轉型,且實現中華電信營收成長。

中華電信設定綠色產品及服務佔總營收 20%,中華電信近年注入相當的資源於 5G、AI、大數據分析、物聯網等新興技術的研發,以掌握資通訊產業關鍵技術,提升核心業務產品競爭力。於 2021 年,中華電信投入 36.87 億元於研發,約占合併營收 1.75%。

中華電信已規劃長期業務發展計畫,分別如下:

- (1)積極拓展新興業務,善用中華電信研究院研發資源、策略夥伴能量,建構產業生態系,推展企客、消客智慧化服務與解決方案,提升企業客戶營運效率,增進消費客戶生活福祉,拓展國內和海外市場,成為智慧生活的領導者與數位經濟的賦能者。
- (2)透過智慧化、數位化及網路虛擬化、軟體定義網路等相關技術,同步強化公司營運成本與採購效益,提升資源的產出/投入比,有效優化投資建設成本。

2020 年、2021 年中華電信主要綠色產品營收分別為新台幣 60.74 億元 (約佔總營收 3%)、86.22 億元 (約佔總營收 4%),包含雲端、IoT 物聯網(含 iEN、IVS、ITS 及智慧建築),預估未來三年內,以每年平均大於 3%成長率,因此預估未來 3 年累計收入可達 266 億。

#### 2. 低碳產品

#### (1) IDC 機房與雲端服務

中華電信 IDC 機房為高能源效之綠色資料中心(PUE 1.657),其用電效率遠高於傳統機房(PUE 1.9),本公司代管用戶設備超過 9,000 個機箱,其中不乏許多國際品牌公司,部分公司亦有設定範疇三減量的目標,因此本公司藉由提升 IDC 機房的能源使用效率,將能協助客戶降低溫室氣體範疇三排放量。

中華電信做為台灣電信業以及 IDC 領導品牌的服務業者,我們堅持服務品質, 陸續取得 TIA-942 Rated 3、Uptime Institute M&O、ISO 27001、ISO 45001、ISO 50001、 ISO 14001 等多項國內外專業認證,涵蓋機房設計/維運/安全管理、環安衛、節能/ 環保、支付卡安全、雲端服務等範圍,並持續於全國佈署多個資料中心,堅持「專 業成就卓越」的服務價值,讓客戶能專心於本業的發展,加速企業業務開發、掌握 商機、成就卓越。

根據我國經濟部能源局發布之《電信網路機房-節能應用技術手冊》,我國資訊機房 PUE 平均實際量測結果約為 1.9,因此中華電信使用此參考基準情境,而本公司的 IDC 機房 PUE 為 1.657,我們便將這兩者情境下的電力需求量進行比較,並乘以台灣政府公告的電力排放係數,以估算的可避免排放量為 12,198 噸 CO2e。

#### (2) MOD 服務

MOD 提供客戶隨選視訊內容、應用內容等多媒體內容服務及由營運商經營之頻道節目內容,一般民眾購買 MOD 服務後,中華電信將提供 MOD 機上盒,而 MOD 機上盒作為媒介,可讓用戶觀看相關頻道節目內容。本公司積極提升 MOD 機上盒的能源使用效率,此舉將能夠減少用戶端的電力使用需求,加上截止 2021 年度,MOD 用戶達 206 萬,因此節能量乘以所有用戶數後,其減碳量便會相當可觀。

中華電信 2021 年導入 BS 8001 循環經濟,並以 MOD 服務為導入標的,並成功於 2021 年 10 月通過 BS 8001 循環經濟的查核,成為我國首個通過循環經濟查核的電信業者,期許帶動產業鏈建立循環經濟商業模式,朝永續循環願景邁進。

本公司為了提升 MOD 服務品質,不斷精進與研發 MOD 機上盒的功能與能源使用效率,現今已經研發至第5代。除了將 MOD 機上盒體積最小化,以減少原物料的使用,在能源效率部分,初期第1代 MOD 機上盒功率為9W,因此中華電信使用此參考基準情境,並與本公司的第5代 MOD 機上盒進行比較。中華電信第1代 MOD 機上盒運作功率約為9W,並依據本公司統計每用戶平均使用時間為4小時,因此假設每年每台 MOD 機上盒將消耗13.14 kWh;經改進的第5代 MOD 機上盒後,已將 MOD 機上盒功率從9W 下降至4.3W,並依據本公司統計每用戶平均使用時間為4小時,因此每年每台消耗電力為6.28 kWh,相較於第1代 MOD 機上盒每台每年節能量達6.86kWh,下降了2.09倍。根據中華電信內部統計,2021

年度 MOD 訂閱用戶為 206 萬,且全部用戶的 MOD 機上盒已經更新至第 5 代,因此將每台每年節能量擴及至全台用戶,相當於每年節能 14197MWh,相當於每年減碳 7,127 tCO2e。

#### 柒、結論

中華電信為我國電信產業領導者,對於我國與產業鏈的永續發展為身局重任, 而近期氣候變遷儼然成為各產官學研界需要面對的課題,聯合國秘書長更是呼籲各 國政府與企業應加強氣候變遷的工作。

中華電信率先我國電信業於 2018 年呼籲產業導入 TCFD,並成為 TCFD 支持者之一,更於 2020 年導入 TCFD 與成為全球首家取得 TCFD 查核聲明書(榮獲最高等級)的電信業者,期許能帶動我國與產業鏈重視氣候變遷議題。

今年度(2023年)持續執行 TCFD 專案,同時接續過往 TCFD 專案成果,重新檢視與評估中華電信所面臨的氣候變遷風險與機會項目,最終確認重大風險類別為政策和法規風險以及立即性風險;氣候相關機會則是能源來源,因此本公司須積極管理該風險與機會項目,以利提升中華電信財務績效。經過國際第三方機構-英國標準協會的查核,中華電信再次取得最高等級-第五級 Plus:優秀(Level 5+: Excellence grade)之查核聲明書,顯見本公司氣候變遷管理架構符合 TCFD 相關建議與要求。

中華電信將持續優化 TCFD 管理架構,同時對價值鏈展開氣候風險與機會分析下,以完整掌握氣候變遷帶來的風險與機會項目,超前部署與降低其營運及財務衝擊,促使中華電信建立低碳經濟與具韌性的商業模式,朝低碳經濟轉型。此外,導入 TCFD 亦有助於中華電信向內外部利害關係人進行溝通,並將氣候變遷相關資訊揭露於官網與 CSR 報告書,以及填答於國際 ESG 評比問卷等,讓利害關係人瞭解中華電信在氣候變遷的管理政策與策略等,成為透明可靠的電信品牌。

## 附錄一、TCFD 對照表

核心要素		項目		章節	頁碼
女亦	a)	描述董事會對氣候相關風險與機	•	參之一、董事會對氣候相關風險	8
	/	會的監督情況。		與機會的監督情況	O
治理	b)	描述管理階層在評估和管理氣候	•	<b>参之二、永續委員會對氣候相關</b>	8
		相關風險與機會的角色。		風險與機會的評估和管理	
	a)	描述組織所鑑別的短、中、長期氣	•	伍之二、實體風險	27
		候相關風險與機會。	•	伍之三、轉型風險	31
	b)	描述組織在業務、策略和財務規	•	伍之二、實體風險	27
策略		劃上與氣候相關風險與機會的衝	•	伍之三、轉型風險	31
<b>東哈</b>		擊。	•	陸之一、氣候減緩管理策略	34
	c)	描述組織在策略上的韌性,並考	•	伍、氣候變遷風險管理情境分析	26
		慮不同氣候相關情境(包括 2°C			
		或更嚴苛的情境)。			
			•	肆之一、氣候相關風險與機會的	12
	a)	描述組織在氣候相關風險的鑑別		鑑別流程	
		和評估流程。	•	肆之二、氣候相關風險與機會的	14
風險				評估別流程	
管理	b)	描述組織在氣候相關風險的管理	•	肆之三、氣候相關風險與機會的	16
占坯		流程。		評估別流程	
	c)	描述氣候相關風險的鑑別、評估	•	肆之三、氣候相關風險與機會的	16
		和管理流程如何整合在組織的整		評估別流程	
		體風險管理制度。			
	a)	揭露組織依循策略和風險管理流	•	陸之一、氣候減緩管理策略	34
		程進行評估氣候相關風險與機會	•	陸之二、氣候調適管理作為	42
		所使用的指標。	•	陸之四、氣候產品創新機會	49
指標	b)	揭露範疇1、範疇2和範疇3(如	•	陸之一、氣候減緩管理策略	34
和和		適用)溫室氣體排放和相關風險。			
目標			•	參之二、永續委員會對氣候相關	8
	c)	描述組織在管理氣候相關風險與		風險與機會的評估和管理	
		機會所使用的目標,以及落實該	•	陸之一、氣候減緩管理策略	34
		目標的表現。	•	陸之二、氣候調適管理作為	42
			•	陸之四、氣候產品創新機會	49

### 附錄二、第三方查核聲明書







# Conformity Statement

#### Climate related Financial Disclosure

Conformity Statement

Issued to: Chunghwa Telecom Co., Ltd.

> No. 21-3, Sec. 1, Xinyi Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City

100012 Taiwan

中華電信股份有限公司

台北市 中正區

信義路一段 21-3 號

100012

CFD 783789 Holds Statement No:

As a result of carrying out conformity check process based on TCFD requirement, BSI declares that:

- Chunghwa Telecom Co., Ltd. follows Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) to disclose climate-related financial information which is clear, comparable and consistent about the risks and opportunities and its financial impact. The disclosures cover four core elements and have been prepared by seven principles for effective disclosures.
- 依據 TCFD 準则要求及中華電信股份有限公司氣候相關財務揭露報告書,進行符合性及成熟度查核其結果 分析展示如下:
  - 中華電信股份有限公司遵循氣候相關財務揭露(TCFD)相關建議與要求,揭露與氣候相關的財務訊息, 這些訊息在風險和機會及其財務影響方面清晰,可比較且一致。揭露內容涵蓋四個核心要素,並已根據 有效揭露的七個原則進行了準備。
- The maturity model for the Climate-related Financial Disclosures is Level 5+: Excellence grade.
- 與氣候相關的財務揭露的成熟度模型為[第五級 Plus:優秀]等級。

For and on behalf of BSI:

Managing Director BSI Taiwan, Peter Pu

Latest issue: 2023-03-06 Expiry date: 2024-03-05

Page: 1 of 2

...making excellence a habit."

The British Standards Institution is independent to the above named client and has no financial interest in the above named client. This Opinion Statement The British Standards institution is independent to the above named client and has no financial interest in the above named client. This Opinion Statement has been prepared for the above named client only for the purposes of verifying its statems relating to its carbon emissions more particularly described in the scope. It was not prepared for any other purpose. The British Standards institution will not, in providing this Opinion Statement, accept or assume responsibility (legal or otherwise) or accept liability for or in connection with any other purpose for which it may be used or to any person by whom the Opinion Statement may be read. This Opinion Statement is prepared on the basis of review by The British Standards Institution of information presented to it by the above named client. The review does not extend beyond such information and is solely based on it. In performing such review, The British Standards Institution has assumed that all such information is complete and accurate. Any queries that may arise by virtue of this Opinion Statement or matters relating to it should be addressed to the above name client only.

Talwan Headquarters: 2nd Floor, No. 37, Ji-Hu Rd., Nei-Hu Dist., Taipei 114, Talwan, R.O.C.

BSI Taiwan is a subsidiary of British Standards Institution.

Conformity Stament Number: CFD 783789

#### **Conformity Check Overall Result** Location

Chunghwa Telecom Co., Ltd. No. 21-3, Sec. 1, Xinyi Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100012 Taiwan

The maturity model for the Climate-related Financial Disclosures is Level 5+: Excellence grade.

中華電信股份有限公司

與氣候相關的財務揭露的成熟度模型為[第五級 Plus:優秀]等級。

查灣 台北市

中正區 信義路一段 21-3 號

100012



Latest issue: 2023-03-06 Expiry date: 2024-03-05

Page: 2 of 2

The British Standards Institution is independent to the above named client and has no financial interest in the above named client. This Opinion Statement The British Standards Institution is independent to the above named client and has no financial interest in the above named client. This Opinion Statement has been prepared for the above named client only for the purposes of verifying its statements relating to its carbon emissions more particularly described in the scope. It was not prepared for any other purpose. The British Standards institution will not, in providing this Opinion Statement, accept or assume responsibility (legal or otherwise) or accept liability for or in connection with any other purpose for which it may be used or to any person by whom the Opinion Statement may be read. This Opinion Statement is prepared on the basis of review by The British Standards Institution of information presented to it by the above named client. The review does not extend beyond such information and is solely based on it. In performing such review, The British Standards Institution has assumed that all such information is complete and accurate. Any queries that may arise by virtue of this Opinion Statement or matters relating to it should be addressed to the above named client only.

Taiwan Headquarters: 2nd Floor, No. 37, Ji-Hu Rd., Nei-Hu Dist., Taipel 114, Taiwan, R.O.C.
BSI Taiwan is a subsidiary of British Standards Institution.