

## 重電產業

### 美國電網建設自 1Q25 起加速

#### 焦點內容

1. 美國電網建設將自 1Q25 起加速
2. 美國至 2035 年輸電容量需擴增 114%
3. 美國市場將帶動台廠變壓器營收成長

#### 重要訊息

美國能源部於 10 月 30 日宣布輸電系統促進計畫第一輪補助，並出版國家輸電需求研究，我們認為美國電網建設進度將自 1Q25 起加速。

#### 評論及分析

**美國電網建設將自 1Q25 起加速。**美國將於 2022-32 年間分配 4,640 億美元用於能源相關的基礎建設投資，帶動變壓器需求成長。美國能源部於 10 月 30 日宣布，將透過輸電系統促進計畫(TFP)，提供三項輸電計畫之容量合約。上述輸電計畫將於 1Q25、1Q25、2H26 開始建置，並滿足所屬區域內在 2030 年所需達到之輸電系統容量的 14%、14%、79%。我們認為美國電網建設將自 1Q25 起加速，以達成拜登政府之 2035 年 100%潔淨電力目標。

**美國至 2035 年輸電容量需擴增 114%。**美國能源部亦出版國家輸電需求研究，預估在《降低通膨法案》(IRA)等法案推動下，至 2035 年，美國本土需新增 64%的區域內輸電線路，與 114%的跨區域輸電容量。我們估計至 2035 年，美國需投入 1.3 兆至 1.6 兆美元之輸電系統建設支出，其中變壓器總進口需求為 800-1,000 億美元，將於 2024-35 年以 6%年複合成長率增長。

**美國市場將帶動台廠變壓器營收成長。**截至 10 月，美國進口變壓器金額已達 2022 年之 123%，而台灣變壓器外銷美國金額已達 2022 年之 172%。目前國際大廠之變壓器交貨時間已拉長至兩年以上，而台灣業者可於一年半內交貨，具接單優勢。我們認為美國的電網基礎建設支出將為台灣變壓器業者之強勁成長動能，並預估 2023-25 年士電及華城的美國營收年複合成長率將達 89%、47%，美國營收將分別貢獻士電及華城 2025 年營收之 5%、41%。

#### 投資建議

重電產業的評價因強韌電網計畫及美國基礎建設投資而有所推升，目前重電業者股價交易於 2024 年 EPS 之 14-26 倍區間。我們認為士電(1503 TT, NT\$114.5, 增加持股)及華城(1519 TT, NT\$316.5, 增加持股)有能力取得美國變壓器訂單，2025 年獲利年增率分別為 27%、34%，較重電同業高，故給予 25 倍及 35 倍 PE 評價。綜合考量股票評價及營運結構，我們對變壓器業者的投資偏好為：華城>士電。

#### 投資風險

美國基礎建設投資進度不如預期。

#### 個股評價

股票代碼	公司	相關產品 營收比重(%)	市值 (US\$mn)	股價 (NT\$)	評等	目標價 (NT\$)	漲幅/ 跌幅(%)	EPS (NT\$)			
								2022	2023F	2024F	2025F
1503 TT	士電	重電設備(52)	1,932	114.50	增加持股	163	42	3.86	4.60	6.52	8.29
1519 TT	華城	重電設備(84)	2,676	316.50	增加持股	500	58	3.21	8.40	14.25	19.13

資料來源：Bloomberg；凱基

### 美國輸電系統促進計畫(TFP)將自 1Q25 起加速電網建設

我們在 9 月 21 日的《台灣強韌電網與美國基礎建設帶來成長》報告中提及，美國《基礎設施投資與就業法案》(IIJA)及《降低通膨法案》(IRA)兩法案在 2022-32 年間將分配約 4,640 億美元用於能源相關的基礎建設投資。目前與輸變電系統具直接關聯的輸電系統促進計畫(Transmission Facilitation Program ; TFP)，其第一輪補助已於 10 月 30 日公布，與此同時美國能源部亦出版國家輸電需求研究(National Transmission Needs Study)，以實現拜登政府提出之 2035 年 100%潔淨電力目標。我們認為此次補助的實施與輸電研究的出版，使 2025-35 年美國電網新建及升級之路徑更為明確，將加速電網系統的建設速度。

#### 一、輸電系統促進計畫(TFP)第一輪補助進入容量合約談判

根據北美電力可靠性公司(NERC)研究，美國輸電網計畫從許可、選址到建設通常需要 7-10 年時間，且輸電網項目相較於其他投資項目，具有回報率低與建設週期長等特點，因而較缺乏投資吸引力、總投資規模較低，使統一輸電網計畫建置驅動力不足。此次輸電系統促進計畫(TFP)即針對上述輸電網建置之瓶頸，由聯邦提供循環基金，以克服開發大規模新輸電線路、升級現有輸電以及美國各州微電網連接方面的財務障礙。

美國能源部於 10 月 30 日宣布，將透過輸電系統促進計畫(TFP)進入容量合約談判，承諾為六個州的三項輸電項目提供 13 億美元的資金，擴增 3.5GW 的電網容量。透過容量合約，能源部承諾將購買輸電線路總容量的一定比例，增加更多投資人的信心，鼓勵更多客戶購買輸電線路容量，以降低專案開發商的整體風險。此次補助的三項輸電項目分別為：

- (1) Cross-Tie 500kV Transmission Line Project (Nevada, Utah)
- (2) Southline Transmission Project (Arizona, New Mexico)
- (3) Twin States Clean Energy Link (New Hampshire, Vermont)

三項輸電項目中，Cross-Tie 500kV Transmission Line Project 及 Southline Transmission Project 為區域內之輸電線路擴增，皆將於 1Q25 開始建置，並分別滿足所屬區域在 2030 年所需達到之輸電系統容量的 14%及 14%。而 Twin States Clean Energy Link 為跨區域之輸電線路擴增，將於 2H26 開始建置，將滿足所屬區域在 2030 年所需達到之輸電系統容量的 79%。我們認為在輸電系統促進計畫的第一輪補助將為美國輸電基礎建設的里程碑，聯邦政府將以容量合約模式驅動美國輸電系統建置，並自 1Q25 起加速電網建設之進度，以達成拜登政府提出之 2035 年 100%潔淨電力目標。

圖 1：輸電系統促進計畫第一輪補助計畫表

輸電計畫	計畫所在地點	所屬區域	開始建置時間	計畫規模	對2030年輸電需求之貢獻
Cross-Tie 500kV Transmission Line	Utah to Nevada	Mountain	1Q25	1,500 MW 214 英里	14%之區域內輸電需求
Southline Transmission	New Mexico to Arizona	Southwest	1Q25	1,000 MW 175 英里	14%之區域內輸電需求
Twin States Clean Energy Link	Vermont to New Hampshire (linking Canada & New England's grid)	Northeast	2H26	1,200 MW HVDC 75 英里	79%之跨區域輸電需求

資料來源：美國能源部，凱基

## 二、國家輸電需求研究預估至 2035 年輸電線路及容量需擴增 64%、114%

美國能源部亦於 10 月 30 日出版國家輸電需求研究(National Transmission Needs Study)，以電力負載量及清潔能源滲透率高低，提出三種情境假設：(1) 中等負載/中等清潔能源、(2) 中等負載/高清潔能源、(3) 高負載/高清潔能源，並在不同情境假設下，預估美國本土 13 個區域在 2030 年、2035 年、2040 年所需新增的輸電需求。在三種情境中，中等負載/高清潔能源的假設與美國目前所有頒布之法案(包括《基礎設施投資與就業法案》(IIJA)及《降低通膨法案》(IRA)在內)期望達到的未來電力發展較一致。

在中等負載/高清潔能源假設的未來情景中，輸電線路和輸電容量都需要在全國範圍內增加。在 IIJA 和 IRA 等法案推動的未來中，輸電需求研究的模型結果中位數顯示，到 2035 年，美國本土將需要新增 54,500 GW-英里的區域內高壓輸電線路，才能滿足該組的情境條件，比 2020 年 85,600 GW-英里的輸電線路要增加 64%。而在跨區域之間的累計輸電容量，到 2035 年將需要新增 124.6GW，比 2020 年 109GW 的輸電容量要增加 114%。

根據 UT-Austin 相關研究統計，美國電網目前總替換成本為 4.8 兆美元，其中輸電線路佔 33%，約為 1.6 兆美元。綜合考慮區域內及跨區域間的輸電需求，在中等負載/高清潔能源假設的未來情景中，即 2035 年需新增 54,500 GW-英里的區域內輸電線路、124.6GW 之累積輸電容量，我們估計美國電網系統之規模需擴增 80%至 100%，約當 1.3 兆至 1.6 兆美元之電網基礎建設支出。

圖 2：國家輸電需求研究之區域分布：美國本土 13 個區域、阿拉斯加及夏威夷



資料來源：National Renewable Energy Laboratory

圖 3：國家輸電需求研究之區域內輸電線路需求

區域	2020	至2030需新增		至2035需新增		至2040需新增		
	TW-英里	TW-英里	成長率 (%)	TW-英里	成長率 (%)	TW-英里	成長率 (%)	
California	4.29	0.09		2	0.12	3	0.12	3
Mountain	3.48	2.28		66	3.14	90	2.88	83
Northwest	15.24	0.07		0	0.54	4	0.00	0
Southwest	5.66	0.93		16	1.87	33	0.81	14
Texas	6.43	6.04		94	9.00	140	9.60	149
Delta	3.36	0.39		12	1.65	49	1.37	41
Florida	2.97	0.06		2	0.81	27	1.04	35
Mid-Atlantic	14.60	1.09		7	3.28	22	3.61	25
Midwest	11.92	3.71		31	13.34	112	16.22	136
New England	1.94	0.05		3	0.10	5	2.72	140
New York	0.82	0.00		0	0.00	0	0.06	7
Plains	6.97	3.52		51	8.32	119	6.31	91
Southeast	8.90	2.83		32	6.82	77	6.04	68
<b>Total US</b>	<b>85.60</b>	<b>23.4</b>		<b>27</b>	<b>54.50</b>	<b>64</b>	<b>42.20</b>	<b>49</b>

資料來源：美國能源部：凱基

圖 4：國家輸電需求研究之跨區域輸電容量需求

區域	2020	至2030需新增		至2035需新增		至2040年新增		
	GW	GW	成長率 (%)	GW	成長率 (%)	GW	成長率 (%)	
California - Mountain	2.12	0.58		27	1.87	88	4.97	234
California - Northwest	5.15	0.00		0	0.13	3	0.00	0
California - Southwest	5.23	0.05		1	0.31	6	5.09	97
Mountain - Northwest	12.70	1.08		9	3.30	26	0.00	0
Mountain - Southwest	4.06	0.37		9	1.65	41	1.70	42
Mountain - Plains	0.92	0.79		86	2.64	287	11.90	1293
Plains - Southwest	0.40	2.53		633	3.66	915	13.10	3275
Plains - Texas	0.82	1.15		140	9.84	1200	14.60	1780
Delta - Midwest	3.00	0.00		0	0.00	0	0.00	0
Delta - Plains	4.76	4.89		103	19.70	414	0.00	0
Delta - Southeast	5.92	0.92		16	5.10	86	10.70	181
Florida - Southeast	3.60	0.00		0	1.14	32	7.20	200
Mid-Atlantic - Midwest	21.70	9.87		45	33.80	156	21.90	101
Mid-Atlantic - New York	2.00	0.00		0	2.43	122	14.80	740
Mid-Atlantic - Southeast	7.07	2.78		39	6.86	97	12.50	177
Midwest - Plains	12.10	7.99		66	21.10	174	23.00	190
Midwest - Southeast	8.27	1.28		15	4.46	54	6.23	75
New England - New York	2.03	1.53		75	5.19	256	11.40	562
<b>Total US</b>	<b>109.00</b>	<b>33.20</b>		<b>30</b>	<b>124.60</b>	<b>114</b>	<b>239.40</b>	<b>220</b>

資料來源：美國能源部：凱基

## 北美電網系統概覽

### 一、以東部電網、西部電網、德州電網三大聯合電網為主

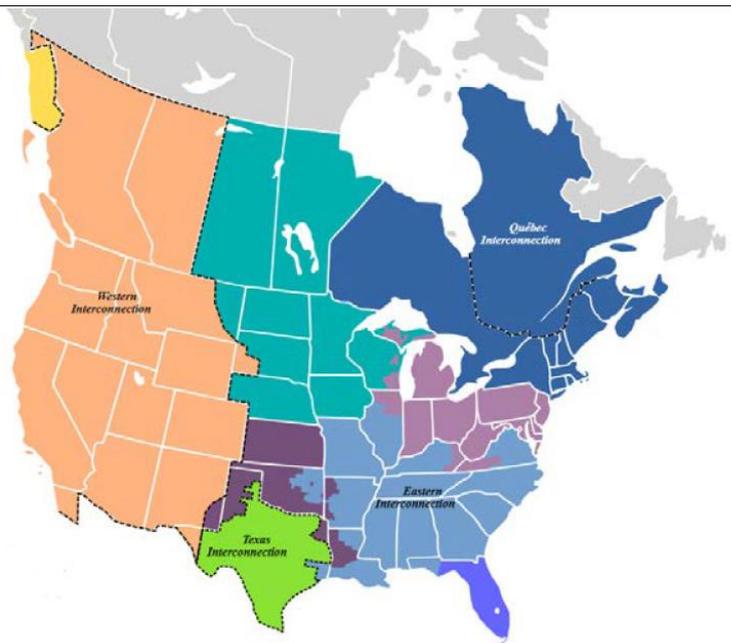
美國電力業從自由市場發展而起，電力市場呈現發電權和輸電權高度分散化的特點，各州獨立進行電力市場設計和建設，從而造成各地市場模式各不相同，市場之間無法有效配合。地理條件及體制特性使跨區域電網建設困難，各地發電廠組成一個個孤立電網，隨後在互利原則的基礎上逐漸併網互聯，發展至今逐步形成了三大聯合電網，分別為東部電網、西部電網、德州電網。

1) 東部電網：東部電網覆蓋美國東部的大部分地區，包括東海岸和中西部一部分地區，形成了龐大的電力傳輸網絡，同時與加拿大的一些省份和墨西哥的部分地區相連，形成跨國電力傳輸網絡。東部電網的發展由地方性的電力公司和發電廠組成，主要以煤炭和天然氣發電為主。

2) 西部電網：西部電網覆蓋美國西部的大部分地區，包括洛磯山脈以西的地區，涵蓋了西海岸、洛杉磯、舊金山等城市，發展亦由地方性的電力公司和發電廠組成。由於西部地區的地理條件複雜，包括廣闊的山區和沙漠地帶，以及較少的人口密度，因此形成了獨立的電網系統，以適應當地的電力需求。西部電網分佈有洛磯山脈等地勢落差很大的山體，主要以水電裝置為主，同時山脈地形亦阻礙對外聯結之發展。

3) 德州電網：德州電網覆蓋美國德州的全部地區。德州電網的獨立是基於該州在電力發展方面的歷史和政策決策，德州於 20 世紀初發展自己的電力系統，並未加入全國範圍的交換電網，使得德州電網擁有一定的獨立性。德州電網由德州能源監管機構（ERCOT）負責營運和管理，因處於頁岩氣盆地所在地，天然氣發電一家獨大，形成了區域內的獨立小電網。

圖 5：北美電網系統分布圖

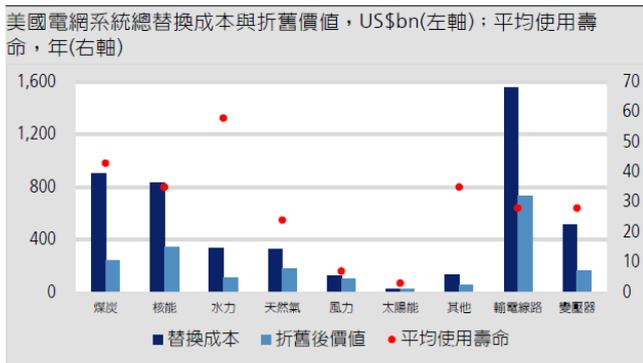


資料來源：North American Reliability Corporations

## 二、美國電網系統

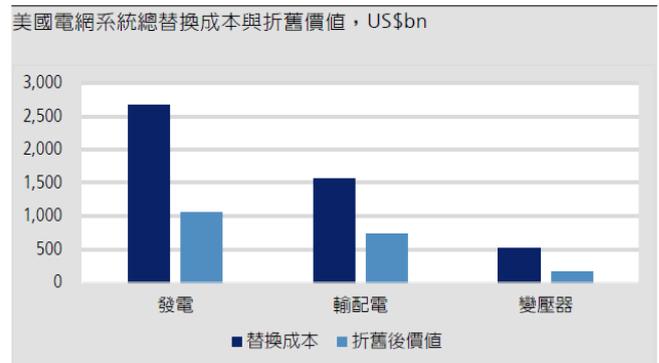
美國電網系統之基礎設施中，包含超過 7,000 座發電廠、630 萬英里之配電線路、64 萬英里之高壓輸電線路及 5,000 萬台之配電變壓器。根據 UT-Austin 相關研究統計，美國電網目前折舊後價值約為 2.0 兆美元，其中發電設施佔 54%、輸配電線路佔 37%、變壓器佔 8%；總替換成本為 4.8 兆美元，其中發電設施佔 56%、輸配電線路佔 33%、變壓器佔 11%。據上述統計，變壓器佔電網系統總支出為 8-11%，與我們在 9 月 21 日的《台灣強韌電網與美國基礎建設帶來成長》報告中，以台灣變電相關設備佔電網總預算 40%，其中變壓器約佔台電變電設備標案 20%，所測算出之變壓器需求約佔 8% 一致。

**圖 6：美國電網折舊後價值約為 2.0 兆美元、總替換成本為 4.8 兆美元**



資料來源：UT-Austin Energy Institute

**圖 7：美國電網中發電設施約佔 55%、輸配電線路約佔 35%、變壓器約佔 10%**



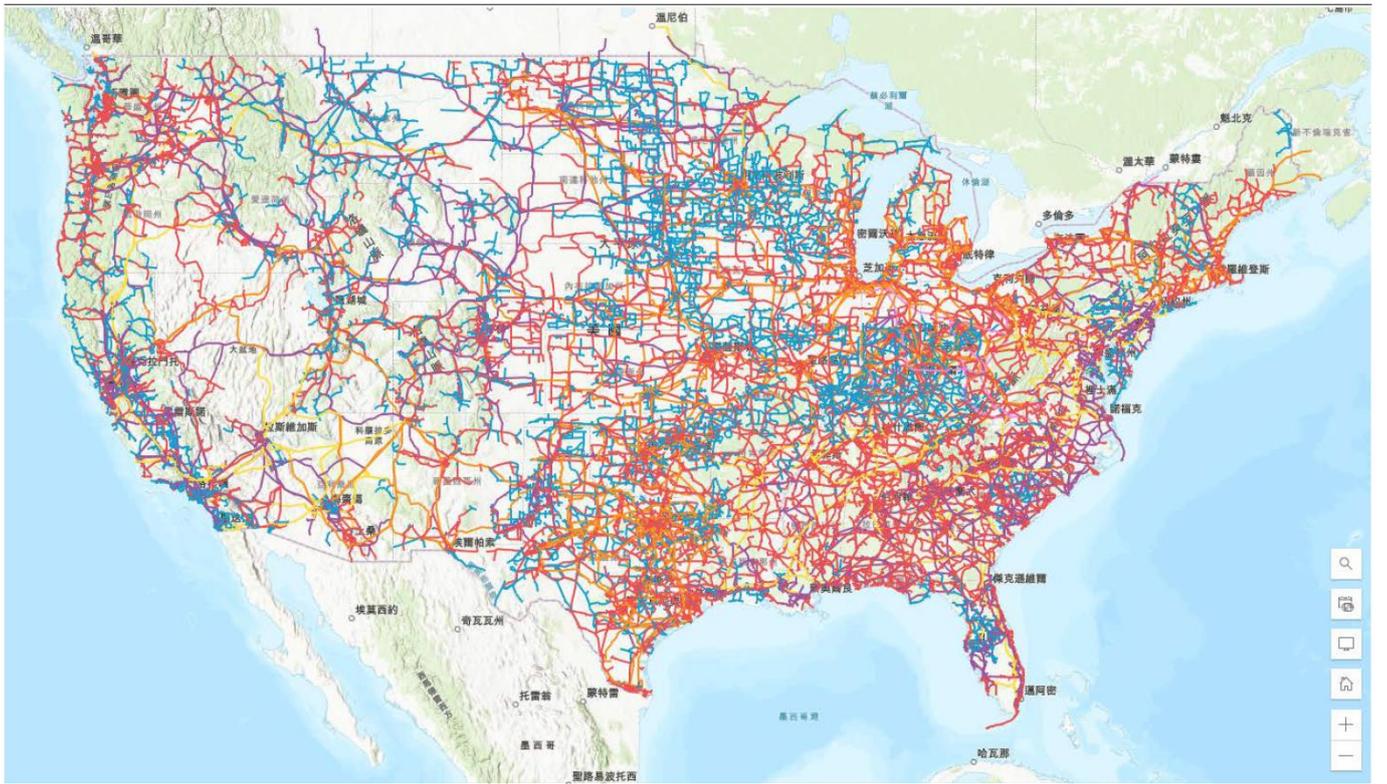
資料來源：UT-Austin Energy Institute；凱基

## 三、美國輸變電線路分布

台灣因土地面積較小，輸變電線路電壓等級最高僅為 345kV，而北美因幅員遼闊，需將電壓升至更高壓以減少長距離傳輸損耗，故輸變電線路電壓等級最高可達 735kV。美國輸變電線路之高壓側可分為 735kV、500kV、345kV、230kV，其布建區域如下：

- 1) 735kV：僅布建於東部電網緊鄰加拿大魁北克電網處，為魁北克電網之延伸，主要負責長距離輸送由詹姆士灣及邱吉爾瀑布等地之水力發電；
- 2) 500kV：東部電網及西部電網系統主要布建之最高壓等級，並於區域內一次降壓至 230kV 線路傳輸，再二次降壓至 100kV 以下使用；
- 3) 345kV：為東西部電網系統交界及德州電網主要布建之最高壓等級，並於區域內一次降壓至 130-161kV 線路傳輸，再二次降壓至 100kV 以下使用；
- 4) 230kV：主要布建於東部電網及西部電網沿岸區域，為沿岸城市主要線路，將長距離傳輸之 500kV 線路降壓至 230kV 後，再次降壓至 100kV 以下使用。

圖 8：美國輸變電線路分布圖(藍色為 100kV 以下、紅色為 100kV-161kV、紫色為 230kV、橘色為 345kV、黃色為 500kV、粉紅色為 735kV)



資料來源：North American Reliability Corporations

圖 9：美國 230kV 以上輸變電線路分布圖(紫色為 230kV、橘色為 345kV、黃色為 500kV、粉紅色為 735kV)



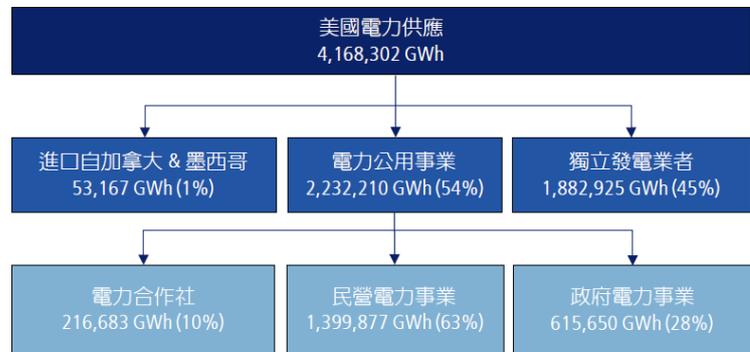
資料來源：North American Reliability Corporations

### 美國變壓器進口需求

以 ANSI/IEEE 標準的理想狀況下，電力變壓器一般使用壽命為 20 年，然而據美國能源部統計，美國境內電網中有 75% 的輸變電線路及變壓器皆已使用超過 25 年，其中處理美國 90% 電力的大型電力變壓器的平均壽命現在已超過 40 年，使美國電網系統因設備效率下降而造成能源浪費，並在面對極端氣候時易發生故障事故。美國電力變壓器主要由海外進口，據美國商務部統計，2019 年美國電力變壓器表觀消費量為 750 台，其中國內生產 137 台、進口 617 台、出口 4 台。美國國內供給僅能滿足 18% 國內需求、其餘 82% 需透過進口滿足。

美國電力供應主要有三個來源，分別為(1) 電力公用事業；(2) 獨立發電業者；(3) 自加拿大及墨西哥進口。根據 Edison Electric Institute 統計，2021 年美國電力供應中，電力公用事業佔比最大(54%)、獨立發電業者次之(45%)，而電力公用事業又可細分為民營電力事業(IOUs)、政府電力事業、電力合作社，2021 年分別佔電力公用事業之 63%、28%、10%。根據 Edison Electric Institute 預估，IOUs 在 2023 年將支出 1,678 億美元於美國電網基礎設施，較 2022 年支出之 1,547 億美元年增 8%，其中發電 442 億美元、輸電 307 億美元、配電 571 億美元。我們以 IOUs 之輸電及配電支出金額、變壓器約佔電網支出之 8%、及美國變壓器進口佔比約 80%，計算 2023 年美國進口變壓器需求將為  $(307+571)*8%*80%=56$  億美元。

圖 10：2021 年美國電力供應結構(按所有權)



資料來源：Edison Electric Institute

圖 11：民營電力事業(IOUs)於 2023 年將支出 1,678 億美元於電網基礎設施



資料來源：Edison Electric Institute

圖 12：IOUs 支出下的 2023 年變壓器進口需求將為 56 億美元



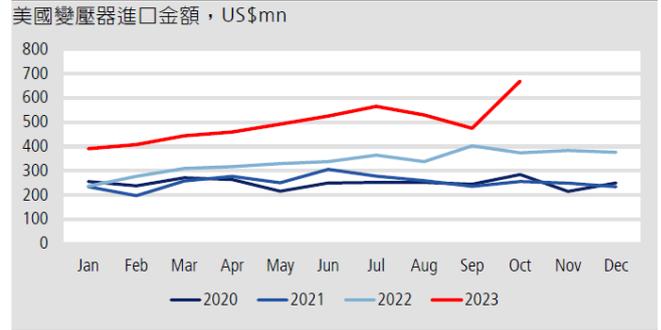
資料來源：Edison Electric Institute；凱基

若以美國能源局發布之國家輸電需求研究中，中等負載/高清潔能源假設的未來情景所需之輸電線路及容量擴增規模，即 2035 年需新增 54,500 GW-英里 (64%) 的區域內輸電線路、124.6GW(114%) 之累積輸電容量為目標，我們估計僅就輸電系統之投資，美國電網系統需投入 1.3 兆至 1.6 兆美元之電網基礎建設支出。以變壓器約佔電網支出之 8%、及美國變壓器進口佔比 80% 推估，至 2035 年，美國變壓器總進口需求將介於 800-1,000 億美元之間。根據美國海關資料，截至 2023 年 10 月，美國每月進口變壓器金額皆為年增，且 2023 年累積進口變壓器金額約 50 億美元，已達 2022 年之 123%。我們預估 2023 年美國進口變壓器金額將達 56 億美元，而 2024-35 年將以 6% 之年複合成長率增長，以實現拜登政府提出之 2035 年 100% 潔淨電力目標。

台灣變壓器業者中，士電及華城皆有能力爭取外銷美國的變壓器訂單。截至 2023 年 10 月，台灣變壓器外銷美國累計金額將近 1.3 億美元，已達 2022 年之 172%，且外銷美國之比重已由 2022 年之 46% 上升至 66%。在變壓器需求成長下，國際大廠變壓器交貨時間已拉長至兩年以上，而台灣業者可於一年半內交貨，爭取更多外銷訂單。我們認為美國的電網基礎建設支出將為台灣變壓器業者之強勁成長動能，並預估 2023-25 年士電及華城的美國營收年複合成長率將達 89%、47%，美國營收將分別貢獻士電及華城 2025 年營收之 5%、41%。

**圖 13：美國變壓器進口金額已達 2022 年之 123%**

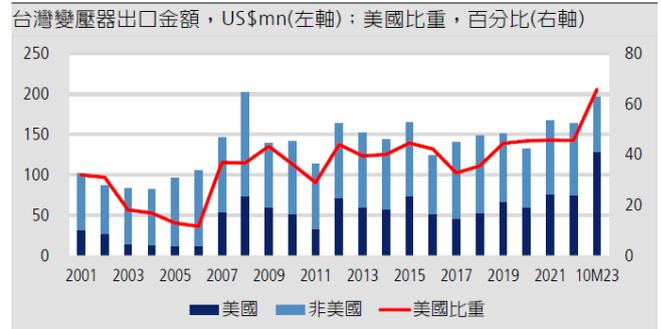

資料來源：US Census Bureau；凱基

**圖 14：美國變壓器進口金額持續年增**


資料來源：US Census Bureau；凱基

**圖 15：台灣外銷至美國變壓器金額已達 2022 年之 172%**


資料來源：中華民國海關；凱基

**圖 16：台灣外銷至美國變壓器金額比重已上升至 66%**


資料來源：中華民國海關；凱基

上述凱基分析員為證監會持牌人，隸屬凱基證券亞洲有限公司從事相關受規管活動，其及／或其有聯繫者並無擁有上述有關建議股份，發行人及／或新上市申請人之財務權益。

**免責聲明** 於本報告內所載的所有資料，並不擬提供予置身或居住於任何法律上限制凱基證券亞洲有限公司（「凱基」）或其關聯成員派發此等資料之司法管轄區的人士或實體使用。此等資料不構成向任何司法管轄區的任何人士或實體作出的任何投資意見、或發售的要約、或認購或投資任何證券或其他投資產品或服務的邀請、招攬或建議，亦不構成於任何司法管轄區用作任何上述的目的之資料派發。請特別留意，本報告所載的資料，不得在美國、或向美國人士（即美國居民或按照美國或其任何州、屬土或領土之法律成立的合夥企業或公司）或為美國人士之利益，而用作派發資料、發售或邀請認購任何證券。於本報告內的所有資料只作一般資料及參考用途，而沒有考慮到任何投資者的特定目的、財務狀況或需要。該等資料不擬提供作法律、財務、稅務或其他專業意見，因此不應將該等資料賴以作為投資專業意見。

部份凱基股票研究報告及盈利預測可透過 [www.kgi.com.hk](http://www.kgi.com.hk) 取閱。詳情請聯絡凱基客戶服務代表。本報告的資料及意見乃源於凱基的內部研究活動。本報告內的資料及意見，凱基不會就其公正性、準確性、完整性及正確性作出任何申述或保證。本報告所載的資料及意見如有任何更改，凱基並不另行通知。凱基概不就因任何使用本報告或其內容而產生的任何損失承擔任何責任。本報告亦不存有招攬或邀約購買或出售證券及／或參與任何投資活動的意圖。本報告只供備閱，並不能在未經凱基書面同意下，擅自以任何方式轉發、複印或發佈全部或部份內容。凱基集團成員公司或其聯屬人可提供服務予本文所提及之任何公司及該等公司之聯屬人。凱基集團成員公司、其聯屬人及其董事、高級人員及僱員可不時就本報告所涉及的任何證券持倉。