一四、國內電力供需區域失衡，隨再生能源占比漸增，跨區電力輸送更形挑戰，惟儲能建設及強化電網建設之推動仍待持續妥謀良策精進，俾確保供電穩定

為實現2050淨零排放之永續社會，我國於111年度公布「臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明」及「12項關鍵戰略行動計畫」，規劃再生能源發展策略，並投入資源推動相關計畫，中央政府115年度預算案賡續編列能源轉型政策相關預算合共384.18億元。「電力系統與儲能」關鍵戰略行動計畫為前揭12項關鍵戰略之一，其主要目標係朝向導入高占比再生能源，並同時確保供電平衡及提升系統韌性，而主要發展核心策略包括強化電網基礎設施以提升電網韌性、提升系統各項資源調控能力以增加系統供電彈性，以及推動電網數位化俾促成電網最佳運轉。經查儲能及電網建設尚有待強化之處，茲說明如下：

(一)北部用電仰賴中、南部支援， 109至113年度北區供電餘裕不足數呈逐年擴大趨勢

1. 我國為封閉獨立電網，電力採全國統一調度，北、中及南部電力相互融通、相互支援，以穩定整體電力供需。各電廠優先就近供應鄰近地區用電，若有不足或過剩，則透過輸電線路由各地區之電廠相互支援。
2. 按電廠應就近設置供應用電負載，電廠與需求點距離愈近，不僅能降低電網投資成本，並可減少線路損失與碳排放，同時提升供電穩定性及降低系統風險[1]。惟北區用電需求高度仰賴南電、中電北送，觀109至113年度北中南各區供電能力與供電量之差異，中、南區均供電餘裕，北區則供電餘裕不足25.67萬瓩至259.9萬瓩間，且不足數逐年擴大(詳表1)。

[1] 參顏和凌(114年)。電力有韌性不任性　擁抱創新效率迎戰能源轉型。台電月刊，746期，第26頁。

次觀同期間各區尖峰供電量及尖峰用電需求量資料顯示，尖峰時段跨區輸送電力均為「南送中」及「中送北」融通電力(詳表 2)。

表 1　台電公司 109 至 113 年度各區域尖峰負載日電力供需統計表

單位：萬瓩

項　目		109 年度	110 年度	111 年度	112 年度	113 年度
供電能力	北區	1,419.66	1,312.81	1,295.18	1,218.80	1,276.50
	中區	1,540.43	1,540.27	1,498.44	1,603.70	1,648.90
	南區	1,431.30	1,541.39	1,653.91	1,569.50	1,517.00
供電量	北區	1,445.33	1,438.71	1,515.76	1,463.70	1,536.40
	中區	1,172.99	1,238.50	1,272.46	1,244.70	1,195.80
	南區	1,153.14	1,183.44	1,271.04	1,240.50	1,356.00
供電餘裕	北區	-25.67	-125.90	-220.58	-244.90	-259.90
	中區	367.44	301.77	225.98	359.00	453.10
	南區	278.16	357.95	382.87	329.00	161.00

說　　明：1. 供電能力與供電量之差異係各區供電餘裕，負值表示該區供電餘裕不足。

2. 北區包含基隆市、臺北市、新北市、桃園市、新竹縣(市)、宜蘭縣、連江縣；中區包含苗栗縣、臺中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、花蓮縣、金門縣；南區包含嘉義縣(市)、臺南市、高雄市、屏東縣、臺東縣、澎湖縣。

3. 採各年度夏季最高瞬時尖峰負載日資料，因目前仍在夏季期間，故尚無 114 年度資料。

資料來源：台電公司 114 年 8 月提供。

表 2　109 至 113 年度區域尖峰電力供需暨輸送流向統計表　單位：Mwh

年度	區域	尖峰供電實績	尖峰用電需求量	尖峰時段跨區輸送電力實績
109 年度	北區	11,755	14,453	2,698(中送北)
	中區	12,140	11,730	2,698(中送北)、2,288(南送中)
	南區	13,819	11,531	2,288(南送中)
110 年度	北區	10,485	14,387	3,902(中送北)
	中區	12,487	12,385	3,902(中送北)、3,800(南送中)
	南區	15,634	11,834	3,800(南送中)
111 年度	北區	11,556	15,158	3,602(中送北)
	中區	12,502	12,725	3,602(中送北)、3,825(南送中)
	南區	16,535	12,710	3,825(南送中)
112 年度	北區	10,328	14,637	4,309(中送北)
	中區	13,263	12,447	4,309(中送北)、3,493(南送中)
	南區	15,898	12,405	3,493(南送中)
113 年度	北區	10,408	15,364	4,956(中送北)
	中區	14,435	11,958	4,956(中送北)、2,479(南送中)
	南區	16,039	13,560	2,479(南送中)

說　　明：1. 採各年度夏季最高瞬時尖峰負載日資料，因目前仍在夏季期間，故

尚無 114 年度資料。

2. 最高瞬時尖峰負載係指於特定時間點（通常為每日、每月或每年）瞬間電力系統所能承受之最大電力負載，亦為 1 年中電力負載之最大值。

3. 1MWh=1,000kWh=1,000 度電。

資料來源：台電公司提供。

(二)光電及風電等主要再生能源案場集中於中南部，已推動強化電網韌性及儲能設備建設，以確保供電穩定

我國推動發展之太陽光電及離岸風電案場受地理環境及氣候條件影響，分別集中於雲嘉南地區及桃園以南至中部市縣外海，再生能源集中區域之供電需輸送其他區域。隨著再生能源占比漸增，未來跨區電力輸送更形挑戰，爰除於長期電源開發方案規劃北、中、南皆設置新燃氣機組，以達區域供需平衡，並強化電網韌性，將集中式電網改造為分散式俾降低電網負擔，以及推動儲能設備以協助電網韌性與供電穩定[2]。

(三)電力系統與儲能關鍵戰略行動計畫 114 年度績效指標目標雖多已達成，惟推動儲能系統結合太陽光電發電設備成效欠佳，輸配電停電事故歸因台電公司之占比仍高

1.「電力系統與儲能」行動計畫績效指標達成情形：臺灣 2050 淨零轉型「電力系統與儲能」關鍵戰略行動計畫按預期擴大電力資源、減少輔助服務需求、降低運維費用及減少停電損失等效益，分別訂定「儲能系統應用」、「再生能源預測精準度」與「需量反應方案參與量」、「AMI 智慧電表基礎建設」、「自動化饋線下游 5 分鐘內復電事故數占比」等績效指標。截至 114 年 7 月底止，除儲能系統應用之發電端累計裝置容量

[2] 另台電公司尚持續滾動調整調度策略(傳統機組白天低載運轉、抽蓄水力機組搭配光電抽水蓄電、慣常水力機組配合民生需求於尖峰發電等)，擴大發展具快速起停及升降載快速特性之機組(如循環燃氣機組、小型燃氣機組及電池儲能)，以因應再生能源瞬間性變化，以及採行各種調度措施來確保系統供電穩定，包含時間電價、輔助服務及需量反應等彈性措施。

60.08 千瓩尚低於 114 年度目標 200 千瓩外，其餘 114 年度目標值均已達成(詳表 3)。

2.儲能設備之推動成效及停電事故原因歸因於台電公司占比仍高，均尚有精進空間：

(1)經濟部為提高電網穩定度以因應再生能源占比漸增，自 111 年起推動儲能系統結合太陽光電發電設備，俾後者所產生之電能，得經儲能系統儲存後釋放並由公用售電業躉購，以改善太陽光電間歇性供電問題。截至 114 年 7 月底，得標案 18 件裝置容量 149.62 千瓩，僅 5 件裝置容量 60.08 千瓩已完工(詳表 4)，其餘 13 件中之 8 件應於 112 年 12 月至 114 年 1 月間完工，因業者量能不足或涉及訴訟爭議暫緩設置，致未能併聯完工(詳表 5)，顯見推動成效欠佳。

(2)台電公司 109 年至 114 年 7 月輸配電系統停電事故原因歸屬雖均以外力占比最高，惟歸因於台電公司占比仍高，分別介於 20%至 34%及 41%至 47%間(詳表 6)。

表 3　臺灣 2050 淨零轉型「電力系統與儲能」關鍵戰略行動計畫總體績效指標 114 年度目標達成情形概要表

總體績效指標	衡量標準及目標值-114 年目標	迄113 年底實際值	迄114 年7 月底實際值
儲能系統應用	電網端：1,000MW 發電端：200MW 用戶端：1,500MW	電網端：1,247.3MW 發電端：累計裝置容量 30.05MW；累計得標量 123.15MW。 (用戶端：詳說明)	電網端：1,636.7MW 發電端：累計裝置容量 60.08MW；累計得標量 149.619MW。 (用戶端：詳說明)
再生能源預測精準度(日前/小時前誤差率%)	風力：10%/5% 太陽光電：10%/5%	風力：8.54%/2.37% 太陽光電： 6.24%/3.45%	風力：8.01%/2.50% 太陽光電：6.70%/3.69% (6 月底實際值)
需量反應方案參與量	2.8GW	3.4GW	3.5GW
AMI 智慧電表基礎建設(累計戶數)	113 年300 萬戶	340.3 萬戶	381.1 萬戶
自動化饋線下游5 分鐘內復電事故數占比(%)	70%	66.4%	72.5%

說　　明：經濟部能源署說明略以，用戶端數據屬用戶自行設置，無統計資料。

資料來源：經濟部能源署 114 年 8 月提供。

表4　迄114年7月底推動儲能系統結合太陽光電發電設備得標案概況表

單位：件；千瓩(MW)

得標		已完工		尚未完工併網	
件數	裝置容量	件數	裝置容量	件數	裝置容量
18	149.62	5	60.08	13	89.54

資料來源：經濟部能源署114年8月提供。

表5　迄114年7月底推動儲能系統結合太陽光電發電設備得標案尚未完工併網概況表

單位：千瓩(MW)

序號	案場名稱	裝置容量	規定完工併網年月	規劃完工併網年月	目前預計完工併網年月	未於規劃完工併網期限內完成原因
1	寶○能源	16.000	112/12	112/10	114/8	業者量能不足
2	玖○	4.500	112/12	112/12	114/9	業者量能不足
3	泰○電力	9.600	112/12	112/11	114/9	業者量能不足
4	台灣○力	3.150	113/2	112/11	115/2	業者量能不足
5	碩○1號	3.820	113/2	112/12	114/8	業者量能不足
6	禾○一號	8.000	114/1	113/12	114/12	業者量能不足
7	天○能源	10.000	114/1	113/11	難以預計	涉及訴訟爭議致設置暫緩中
8	天○智慧	8.000	114/1	113/11	難以預計	涉及訴訟爭議致設置暫緩中
	小計	63.070				
9	學○能源	4.500	115/8	115/8	115/8	-
10	台灣○貴	6.700	115/8	115/8	115/8	-
11	裕○汽車	0.689	115/8	115/8	115/8	-
12	心○電業	7.980	115/8	115/8	115/8	-
13	大○綠能	6.600	115/8	115/8	115/8	-

資料來源：經濟部能源署114年8月提供。

表6　109年至114年7月停電事故原因歸屬與次數統計表　單位：次；%

系統別	事故原因歸屬	109年		110年		111年		112年		113年		114年1-7月	
		次數	占比	次數	占比	次數	占比	次數	占比	次數	占比	次數	占比
發電系統	台電	3	100	1	100	2	100	4	80	2	100	0	0
	用戶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	外力	0	0	0	0	0	0	1	20	0	0	0	0
	天災	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
	合計	3	100	1	100	2	100	5	100	2	100	1	100
輸電系統	台電	13	27	8	20	13	24	16	25	22	31	11	34
	用戶	4	8	7	18	8	15	6	10	3	4	2	7
	外力	18	38	17	42	23	41	21	33	32	46	11	34
	天災	13	27	8	20	11	20	20	32	13	19	8	25
	合計	48	100	40	100	55	100	63	100	70	100	32	100
配電系統	台電	4,431	45	3,702	41	3,440	42	2,860	47	3,135	42	1,302	45
	用戶	255	3	209	2	216	3	113	2	237	3	54	2
	外力	4,242	43	3,970	44	3,613	44	2,764	45	3,530	47	1,346	46
	天災	853	9	1,118	13	871	11	396	6	580	8	206	7

系統別	事故原因歸屬	109年		110年		111年		112年		113年		114年1-7月	
		次數	占比	次數	占比	次數	占比	次數	占比	次數	占比	次數	占比
	合計	9,781	100	8,999	100	8,140	100	6,133	100	7,482	100	2,908	100

資料來源：台電公司114年8月提供。

（四）「強化電網韌性建設計畫」工程時程無法提前於117年完成之項目中，有四成餘涉及用地尚未取得或用地已取得但尚未取得政府許可，有待妥謀良策以縮短政府行政作業時間

1. 我國過往電網建設因地狹人稠，電廠用地難覓且用電成長快速，為求整體供電效率，因而形成既有供電集中化及北中南區三大樞紐之集中電網架構。嗣深究303事故[3]之操作設備失誤單一事件，卻導致全國性停電之關鍵原因係電網過度集中，台電公司爰於111年公布「強化電網韌性建設計畫」，預計10年內投入5,645億元，打造分散式電網，增進設備穩定程度，強化系統防衛能力，以提升全國電網於短時間內因應事故及恢復穩定運轉能力，並預為2050淨零轉型目標作準備。該計畫截至113年底止累計執行數為1,580.03億元(詳表7)。
2. 依總統於國家氣候變遷對策委員會113年8月8日會議指示[4]略以，原訂10年完成之「強化電網韌性建設計畫」應提早於117年優先完成關鍵區域及與民生相關之關鍵工程。
3. 台電公司「強化電網韌性建設計畫」共計331件工程，截至114年6月底已完成107件工程，預計157件將於117年前完

[3] 111年3月3日由於興達電廠誤操作設備，造成龍崎超高壓變電所以南之發電廠發電機組跳脫，影響全臺電力輸送，導致全臺5百餘萬戶停電，雖然事故發生當時並非用電尖峰，全臺備轉容量率超過24%，電量充足，但因興達電廠單一電廠事故，造成全臺電力系統約三分之一停電，凸顯我國長年以來電網韌性嚴重不足問題。資料來源：立法院第10屆第5會期111年3月29日「0303興達電廠事故致全臺停電專案報告」。

[4] 參總統府網站，https://www.president.gov.tw/page/714(最後瀏覽日：114年7月16日)。

成，其餘67件多已縮短時程而評估仍無法於117年前完成，其原因除該等工程項目之計畫辦理期程多始於112或113年度外，主要包括：34件配合其他工程進度，19件用地尚未取得，11件用地已取得但尚未取得政府相關許可等(詳表8)。衡酌用地尚未取得或用地已取得但尚未取得政府相關許可者多達30件(占比44.78%)，允宜透過中央跨部會與地方政府之協調合作，研謀協助縮短行政作業時間，俾利施工。

表7　台電公司「強化電網韌性建設計畫」預算及執行概要表

單位：新臺幣千元

計畫名稱	預定辦理期程	預定總經費	截至113年度累計已編列預算數	截至113年度執行數	114年度預算案數	115年度預算案數
第七輸變電計畫(部分工程)	99~114年	32,631,000	28,344,700	28,055,469	3,756,003	300,000
離岸風力發電加強電力網第一期計畫(部分工程)	107~116年	47,554,000	23,679,358	22,968,977	9,977,418	2,800,580
變電所整所改建一期專案計畫(部分工程)	108~123年	21,100,000	960,890	932,063	2,994,122	2,424,185
強化電網第一期專案計畫(部分工程)	113~122年	209,800,000	78,182	75,837	884,591	4,465,841
離岸風力發電加強電力網計畫（第一階段區塊開發）(部分工程)	112~120年	49,310,000	1,529,122	1,483,248	5,519,165	5,925,295
南區一期輸變電專案計畫(部分工程)	110~119年	8,201,000	1,057,400	1,025,678	720,681	2,464,087
南科超高壓變電所擴建計畫(部分工程)	108~116年	7,000,000	2,254,186	2,186,560	1,300,369	558,628
北區一期電網計畫(部分工程)	105~119年	5,176,000	1,920,474	1,862,860	942,962	661,043
北區二期輸變電計畫(部分工程)	108~117年	5,412,000	13,318	12,918	6,400	11,635
中區一期輸變電專案計畫(部分工程)	108~117年	6,961,000	1,245,188	1,207,832	76,020	262,757
寶山超高壓變電所新建計畫(部分工程)	111~123年	11,190,000	292,569	283,792	802,074	868,770
一般建築及設備(含電源線及再生能源)	各年度	160,165,000	100,936,028	97,907,947	30,286,126	24,126,887
合計		**564,500,000**	**162,311,415**	**158,003,181**	**57,265,931**	**44,869,709**

資料來源：台電公司114年8月提供。

表 8 「強化電網韌性建設計畫」經評估無法於 117 年前完成項目概況表

單位：件

原因 / 工程項目計畫	合計	用地尚未取得者	用地已取得但尚未取得政府相關許可者	配合停電施工	配合其他工程進度	陳抗或地質因素
離岸風力發電加強電力網計畫第一階段區塊開發(112 至 120 年)	3	1	1	0	1	0
強化電網第一期專案計畫(113 至 122 年)	49	17	6	0	26	0
第七輸變電計畫、寶山超高壓變電所新建計畫及變電所整所改建一期專案計畫(預計 118 或 123 年間完成)	15	1	4	2	7	1
總計	67	19	11	2	34	1

資料來源：彙整自台電公司 114 年 8 月提供資料。

綜上，我國北區用電需求高度仰賴南電、中電北送，109 至 113 年度北區供電餘裕不足數呈逐年擴大趨勢，而推動發展之太陽光電及離岸風電案場多集中於中南部，再生能源集中區域之供電需輸送其他區域。為因應再生能源占比漸增，並確保供電平衡及提升系統韌性，爰推動強化電網及儲能設施建設，惟儲能系統結合太陽光電發電設備之推動多因量能不足而延宕併聯時程，輸配電停電事故歸因台電公司占比仍高，允宜持續檢討改進。另「強化電網韌性建設計畫」難以再縮短時程提早於 117 年前完成之工程，多項涉及用地尚未取得或用地已取得但尚未取得政府許可，允宜透過中央跨部會與地方政府之協調合作，研謀協助縮短行政作業時間，俾利強化電網工程之順遂施工。

（分機：8653 江穗美）