



城市發展動力

Energizar o
Desenvolvimento da Cidade
**Powering City
Development**

能源價格

受燃料價格波動、廣東省售電政策及匯率變化等因素的影響，2024 年電力平均成本為每千瓦時 0.805 澳門元，同比增長 1.6%。

年內從南方電網輸入電力的價格總體維持穩定，但由於港元對人民幣的匯率及廣東省售電政策變化，以澳門元計算的平均輸入電價全年增長了 0.7%。

Preço da Energia

Afectado por factores como flutuações do preço dos combustíveis, alterações nas políticas de venda de electricidade da Província de Guangdong e variações cambiais, o custo médio da electricidade em 2024 foi de 0,805 patacas por kWh, o que representa um aumento de 1,6% em relação ao ano anterior.

O preço da electricidade importada da CSG manteve-se, em geral, estável ao longo do ano. No

entanto, devido às variações da taxa de câmbio entre o HKD e o RMB, bem como às alterações nas políticas de venda de electricidade da Província de Guangdong, o preço médio de importação denominado em Patacas aumentou 0,7% ao longo do ano.

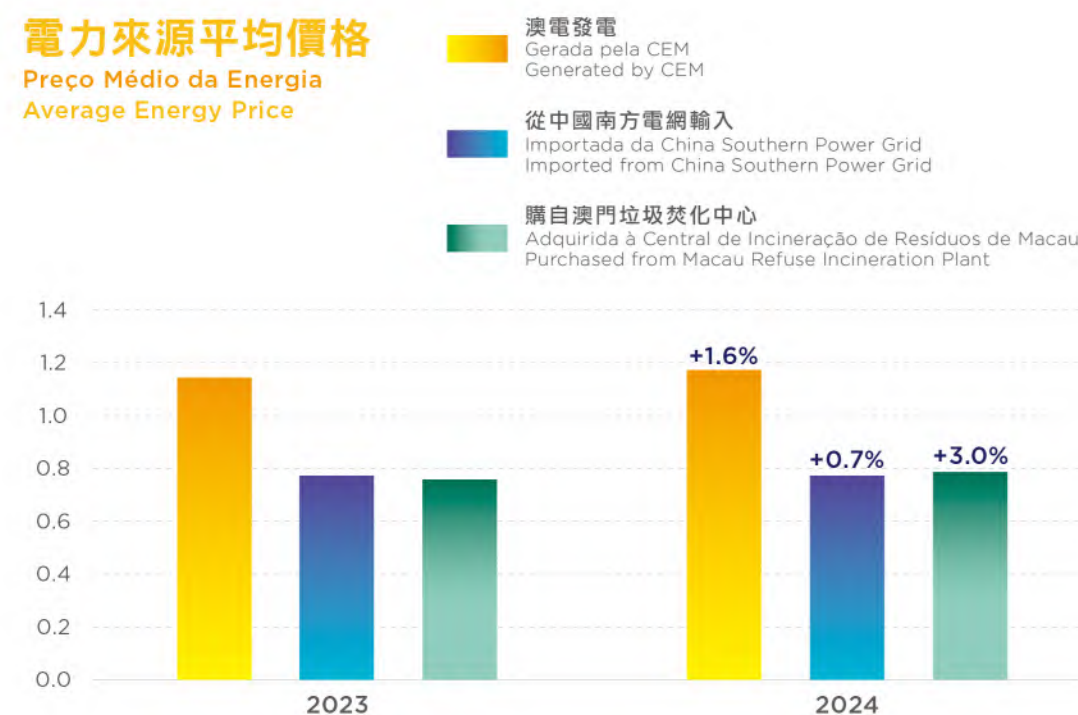
Energy Price

Affected by factors such as fuel price fluctuations, changes in the electricity sales policies of Guangdong Province, and exchange rate variations, the average cost of electricity in 2024 was MOP0.805 per kWh, marking a year-on-year increase of 1.6%.

The price of electricity imported from CSG remained generally stable throughout the year. However, due to the changes in the exchange rate between the HKD and the RMB, as well as alterations in Guangdong Province's electricity sales policies, the average importation price denominated in MOP increased by 0.7% over the year.

電力來源平均價格

Preço Médio da Energia
Average Energy Price



能源結構

2024 年本澳的平均氣溫較去年高，加上本澳經濟保持復甦勢頭，整體用電需求有所上升，最大負荷為 1,129.1 兆瓦，同比上升 5.7%，而總用電量達到 6,235 吉瓦時，同比上升 5%，再次同創歷史新高。

澳門的電力來源仍以南方電網輸電為主，達 5,501.8 吉瓦時，同比上升 3.3%，佔澳門總用電量的 88.2%；本地發電量為 537.3 吉瓦時，同比上升 23.4%，佔總用電量 8.6%；從澳門垃圾焚化中心購買的電量為 193.6 吉瓦時，同比上升 12.1%，佔總用電量 3.1%。

Estrutura Energética

Em 2024, a temperatura média em Macau foi mais elevada do que no ano anterior, associada à continuação da recuperação da economia de Macau, o que levou a um aumento da procura global de electricidade. O pico de procura atingiu 1.129,1 MW, um aumento homólogo de 5,7%, enquanto o consumo total de electricidade atingiu 6.235 GWh, um aumento homólogo de 5%, ambos estabelecendo novos máximos históricos.

O fornecimento de energia eléctrica em Macau continua a depender essencialmente da electricidade importada da CSG, que atingiu 5.501,8 GWh, um aumento de 3,3% em relação ao ano anterior, representando 88,2% do consumo total de electricidade em Macau. A produção

local de energia eléctrica foi de 537,3 GWh, um aumento de 23,4% em relação ao ano anterior, representando 8,6% do consumo total de electricidade. A electricidade adquirida à Central de Incineração de Resíduos de Macau foi de 193,6 GWh, um aumento de 12,1% em relação ao ano anterior, representando 3,1% do consumo total de electricidade.

Energy Structure

In 2024, the average temperature in Macau was higher compared to the previous year, coupled with the continued recovery of Macau's economy, leading to an increase in overall electricity demand. The peak demand reached 1,129.1 MW, a year-on-year increase of 5.7%, while the total electricity consumption reached 6,235 GWh, a year-on-year increase of 5%, both setting new historical highs.

Macau's power supply still primarily relies on electricity imported from the CSG, which reached 5,501.8 GWh, a year-on-year increase of 3.3%, accounting for 88.2% of Macau's total electricity consumption. Local power generation was 537.3 GWh, a year-on-year increase of 23.4%, accounting for 8.6% of the total electricity consumption. The electricity purchased from the Macau Refuse Incineration Plant was 193.6 GWh, a year-on-year increase of 12.1%, accounting for 3.1% of the total electricity consumption.





本地發電

在確保燃氣機組的效率及天然氣供應下，路環發電廠 B 廠 CC1 複式循環燃氣渦輪機組仍然為主力生產機組，發電量為 484.95 吉瓦時，約佔總發電量的 90.3 %，同比增加 31.9%。路環發電廠 A 廠低速柴油機組大部分時間處於備用狀態，僅在颱風期間短暫運作，發電量則為 52.33 吉瓦時，約佔 9.7%，同比減少 22.7%，全年總發電量為 537.28 吉瓦時。

低速柴油機組的月度測試仍然維持，以確保機組的可靠性。此外，廠內輔助設施的定期計劃性維護、柴油發電機組的年度檢修及汽輪發電機檢修皆按計劃進行。

低速柴油發電機組的重油總消耗量於 2024 年為 10,131 公噸，較預測高出 19.6%，同比減少 25.1%。而路環發電廠 B 廠的天然氣總消耗量為 129,977,204 立方米，與計劃用氣量接近一致，同比高出 34.5%。在澳門城市燃氣有限公司及澳電的協議下，以及經澳門特區政府的批准，本年度的天然氣供應量限制於約 1.3 億立方米。

Geração Local de Energia

Para garantir a eficiência das unidades de turbinas a gás e o abastecimento de gás natural, a unidade de turbina a gás de ciclo combinado CC1 da Central Térmica de Coloane B continuou a ser a principal unidade geradora, produzindo 484,95 GWh de electricidade, representando cerca de 90,3% da produção total de energia, um aumento de 31,9% em relação ao ano anterior. Os geradores a gásóleo de baixa velocidade da Central Térmica de Coloane A estiveram, na sua maioria, em modo de 'standby', funcionando brevemente apenas durante os períodos de tufão. A sua produção de electricidade foi de 52,33 GWh, representando cerca de 9,7% da produção total de electricidade, o que representa um decréscimo de 22,7% em relação ao ano anterior. A produção total anual de energia eléctrica foi de 537,28 GWh.

Continuaram a ser efectuados testes mensais dos geradores diesel de baixa velocidade para assegurar a sua fiabilidade. Além disso, a manutenção regular planeada das instalações auxiliares da central térmica, a inspecção anual dos geradores a diesel e a revisão do turbogerador foram realizadas conforme planeado.

O consumo total de fuelóleo pesado dos geradores a gásóleo de baixa velocidade em 2024 foi de 10,131 toneladas métricas, superior em 19,6% quanto ao previsto, o que representa um decréscimo de 25,1% em relação ao ano anterior. Por outro lado, o consumo total de gás natural na Central Térmica de Coloane B foi de 129.977.204 metros cúbicos, o que se aproximou do consumo de gás planeado, com um aumento de 34,5% em relação ao ano anterior. Nos termos do acordo celebrado entre a Macau City Gas Company Limited e a CEM, e com a aprovação do Governo da RAE de Macau, o fornecimento de gás natural para o ano foi limitado a cerca de 130 milhões de metros cúbicos.

Local Power Generation

To ensure the efficiency of the gas turbine units and the natural gas supply, the Coloane Power Station B CC1 combined cycle gas turbine unit remained the main generating unit, producing 484.95 GWh of electricity, accounting for approximately 90.3% of the total power generation, an increase of 31.9% year-on-year. The low-speed diesel generators at Coloane Power Station A were mostly in standby mode, operating

briefly only during typhoon periods. Their power generation was 52.33 GWh, accounting for approximately 9.7% of total power generation, a decrease of 22.7% year-on-year. The total annual power generation was 537.28 GWh.

Monthly tests of the low-speed diesel generators were still conducted to ensure their reliability. In addition, regular planned maintenance of auxiliary facilities within the power station, annual inspection of the diesel generators, and turbo generator overhaul were all carried out as planned.

The total heavy fuel oil consumption of the low-speed diesel generators in 2024 was 10,131 metric tons, which was 19.6% higher than forecasted, a decrease of 25.1% year-on-year. Meanwhile, the total consumption of natural gas at Coloane Power Station B was 129,977,204 cubic meters, which was close to the planned gas usage, an increase of 34.5% year-on-year. Under the agreement between the Macau City Gas Company Limited and CEM, and with the approval of the Macau SAR Government, the natural gas supply for the year was limited to approximately 130 million cubic meters.

大氣排放

澳電已做好準備配合國家實現「雙碳」目標及支持澳門特區政府實現淨零排放目標，減少溫室氣體的排放量一直是澳電重要承諾之一，自 2010 年起已連續獲得 ISO14064-1 溫室氣體管理證書。根據第 24/2019 號行政法規《發電廠的空氣污染物排放標準》要求，每年均會聘請中國合格評定國家認可委員會認可證書之機構，為路環發電機組進行煙氣檢測。年內分別於 5 月及 9 月進行，所有煙氣檢測結果均符合行政法規內所規範的排放標準。

Emissões Atmosféricas

A CEM está empenhada em alinhar-se com as metas nacionais de "duplo carbono" e apoiar o Governo da RAE de Macau na concretização dos seus objectivos de zero emissões. A redução das emissões de gases com efeito de estufa tem sido um dos principais compromissos da CEM, e desde 2010, a CEM tem obtido consistentemente a certificação do Sistema de Gestão de Gases com Efeito de Estufa ISO14064-1. De acordo com os requisitos do Regulamento Administrativo n.º 24/2019 "Limites de Emissão de Poluentes Atmosféricos das Centrais Eléctricas", a CEM contrata anualmente instituições certificadas pelo

Serviço Nacional de Acreditação da China para Avaliação da Conformidade para realizar testes de gases de combustão para as unidades geradoras da Central Térmica de Coloane. Em 2024, os testes foram realizados em Maio e Setembro. Todos os resultados dos testes de gases de combustão cumpriram integralmente os limites de emissão especificados no regulamento.

Atmospheric Emissions

CEM is committed to aligning with the national "dual carbon" goals and supporting the Macau SAR Government in achieving its net-zero emission targets. Reducing greenhouse gas emissions has been one of CEM's key commitments, and since 2010, CEM has consistently obtained the ISO14064-1 Greenhouse Gases Management System certification. According to the requirements of the Administrative Regulation No. 24/2019 "Air Pollutant Emission Standards of Power Plants," CEM annually hires institutions certified by the China National Accreditation Service for Conformity Assessment to conduct flue gas testing for the Coloane Power Station's generating units. In 2024, tests were conducted in May and September. All flue gas test results fully complied with the emission standards specified in the regulation.

2024 年路環發電廠A廠空氣排放數據
Dados de emissões atmosféricas na Central Térmica de Coloane A em 2024
Air emissions data of Coloane Power Station A in 2024

空氣污染物（毫克每標準立方米） Poluentes Atmosféricos (mg/Nm³) Air Pollutants (mg/Nm³)	結果 Resultado Result	新限制 Novo Limite New Limit	達標 Certificado Qualified
氮氧化物 NO _x	345	500	✓
二氧化硫 SO ₂	199	290	✓
顆粒物 Partículas / Particulate matters	37	100	✓

2024 年路環發電廠B廠空氣排放數據
Dados de emissões atmosféricas na Central Térmica de Coloane B em 2024
Air emissions data of Coloane Power Station B in 2024

空氣污染物（毫克每標準立方米） Poluentes Atmosféricos (mg/Nm³) Air Pollutants (mg/Nm³)	結果 Resultado Result	新限制（氣體燃料適用） Novo Limite (aplicável a combustíveis gasosos) New Limit (applicable to gaseous fuels)	達標 Certificado Qualified
氮氧化物 NO _x	42	50	✓
二氧化硫 SO ₂	1	35	✓
顆粒物 Partículas / Particulate matters	4	5	✓

輸配電網

澳電於 2024 年度輸配電網絡的資本開支總額為 7 億 6 千 8 百萬澳門元。當中配合新城 A 區的泰安變電站工程正按計劃進行，該變電站將配合共同管道落成為公共住宅、政府大樓及公共設施供電，另外亦為澳門輕軌系統專用的 22 千伏網絡供電。同時，澳電計劃在泰安變電站建設光儲充一體化系統，通過消納光伏給變電站供電，並在光伏發電高峰時儲存電能，減少變電站消耗電網中的電能，為減少碳排放作出貢獻。

另外，110 千伏新焚化爐變電站和 110 千伏東方明珠變電站分別按計劃完成工程及通電。前者連接已投入使用的澳門垃圾焚化中心第三期擴建工程，並將該中心生產的電力透過 11 千伏開關裝置連接到澳電輸電網絡；後者是一座與政府長者公寓建築物以共建方式興建的變電站，不僅為政府長者公寓及 P 地段建築物提供穩定供電，亦舒緩毗鄰的黑沙環變電站的負荷。站內經特別設計的通風和空調系統著力於濕度控制以利電力設備穩定運行，同時為維修人員提供舒適的工作環境，這一創新設計不僅提高了變電站的效能，還體現了澳電對環保的重視，展現了電力行業在可持續發展方面的積極努力。此外，為配合東方明珠變電站的投運，相關的高壓電纜於第三季度完成鋪設。

毗鄰媽閣廟和西環大橋的媽閣變電站建造工程亦正在進行中，將為新建建築和關鍵設施包括媽閣交通中心、防洪水泵、商業中心等供應電力，同時分擔鄰近的西望洋變電站的負載，增強電網調度能力。

為滿足用電負荷增長及電網發展，持續提升供電穩定，鴨涌河變電站 110 千伏的擴建工程已於 3 月完成。而

北安變電站至車廠變電站的兩回 110 千伏線路已接入新焚化爐變電站並於 9 月投運。根據中長期電網規劃，66 千伏變電站將逐步升級至 110 千伏，明年將以葡京變電站作為起點，以提升變電站容量及網絡可靠性。

為防止突發性設備故障及維護電網可靠性，我們已更換外港變電站內一台已服役 32 年的 66/11 千伏高壓變壓器。同時，葡京變電站內一台服役 41 年的 11 千伏保護繼電器已全面升級為數字繼電器，並配備 N-1 備援解決方案。目前部分 66 千伏變電站設備已運行相當長的年限，為保障電網供電安全穩定，我們儘快將落實此電壓等級的退役工作，在評估各個 66 千伏變電站健康狀況的基礎上，對各變電站的退役方案進行深入且詳細的研究，並結合電纜安裝計劃、電網改造計劃、新電站投產時間等情況，提出實際可行的退役計劃。

為配合政府置換房、新城 A 區 B 地塊公共房屋的落成、各新建商住建築物的用電需求及戶外演唱會場地供電，澳電進一步擴展中壓網絡，變壓器總數增加了 4%。為提升供電可靠性及穩定性，澳電更換了現有配電網的 62 台變壓器及 31 台中壓環網櫃，對 26 台變壓器及 11 台中壓環網櫃進行大檢；同時，於年內更換 57 條中壓電纜，佔整體電網中壓電纜的 2.62%，以及完成 125 條中壓電纜的檢測。

在配電網的預防性維護工作方面，澳電利用智能電錶數據、智慧變電房的局部放電、高溫偵測及其他傳感器進行即時監控，並通過人工智能分析預防性巡查收集的大數據，提前檢測設備異常，即時進行維修以排除潛在風險。



Rede de Transporte e Distribuição de Energia

Em 2024, o investimento total de capital da CEM na rede de transporte e distribuição é de 768 milhões de patacas. A construção da Subestação de Tai On, que corresponde ao desenvolvimento da Nova Zona Urbana A, está a decorrer como planeado. Esta subestação, em conjunto com a conclusão da CST, irá fornecer energia às habitações públicas, edifícios governamentais e instalações públicas da zona, bem como fornecer energia à rede dedicada de 22kV para o sistema de Metro Ligeiro de Macau. Além disso, a CEM planeia construir um sistema integrado de armazenamento e carregamento de energia solar na Subestação de Tai On. Este sistema aproveitará a energia fotovoltaica para alimentar a subestação e armazenar energia durante os períodos de pico de produção solar, reduzindo o consumo de energia da rede pela subestação e contribuindo para a redução das emissões de carbono.

Adicionalmente, a nova Subestação CIRS de 110kV e a Subestação Pérola Oriental de 110kV foram concluídas e energizadas de acordo com o planeado. A primeira está ligada ao projecto de expansão da terceira fase da Central de Incineração de Resíduos de Macau, e a electricidade gerada pela central é ligada à rede de transporte da CEM através de um comutador de 11kV. A segunda, construída em colaboração com a construção de habitações para idosos pelo governo, não só proporciona um fornecimento de energia estável às habitações para idosos e edifícios no Lote P, como também alivia a carga da vizinha Subestação da Areia Preta. A Subestação Pérola Oriental apresenta um design inovador, incluindo sistemas de ventilação e de ar condicionado especialmente concebidos que privilegiam o controlo da humidade, assegurando o funcionamento estável do equipamento eléctrico e proporcionando um ambiente de trabalho confortável ao pessoal de manutenção. Este design melhora a eficiência da subestação, reflectindo simultaneamente o compromisso da CEM com a protecção ambiental e demonstrando os esforços activos da indústria energética no desenvolvimento sustentável. Adicionalmente, em preparação para a entrada em funcionamento da Subestação Pérola Oriental, os respectivos cabos de alta tensão foram colocados e concluídos no terceiro trimestre.

A construção da Subestação da Barra, localizada perto do Templo A-Ma e da Ponte Sai Van, está

actualmente em curso. Esta subestação fornecerá electricidade a edifícios recentemente construídos e a instalações essenciais, incluindo o centro de transportes da Barra, bombas de controlo de cheias e centros comerciais, enquanto partilha a carga da Subestação da Penha, situada nas proximidades, para aumentar a capacidade de despacho da rede eléctrica.

Para atender à crescente procura de energia eléctrica e apoiar o desenvolvimento da rede eléctrica, melhorando continuamente a estabilidade do fornecimento de energia, o projecto de expansão de 110kV da Subestação Canal dos Patos foi concluído em Março. Além disso, os dois circuitos de 110kV que ligam a Subestação Pac On à Subestação Depot foram integrados na nova Subestação CIRS e entregues em Setembro. De acordo com o planeamento da rede a médio e longo prazo, as subestações de 66kV serão gradualmente modernizadas para 110kV. No próximo ano, a modernização começará pela Subestação Lisboa, a fim de aumentar a capacidade da subestação e melhorar a fiabilidade da rede.

Para prevenir falhas inesperadas de equipamentos e manter a fiabilidade da rede eléctrica, substituímos um transformador de alta tensão de 66/11kV que estava em serviço há 32 anos na Subestação do Porto Exterior. Simultaneamente, um relé de protecção de 11kV que estava em serviço há 41 anos na Subestação Lisboa foi totalmente actualizado para um relé digital, equipado com uma solução de redundância N-1. Actualmente, alguns equipamentos das subestações de 66kV estão em funcionamento há bastante tempo. Para garantir a segurança e a estabilidade da rede eléctrica, iremos acelerar o desmantelamento deste nível de tensão. Com base em avaliações das condições de saúde de cada subestação de 66kV, realizaremos uma investigação aprofundada e pormenorizada sobre os planos de desactivação de cada subestação. Estes planos terão em conta factores como os planos de instalação de cabos, as estratégias de desenvolvimento da rede e os prazos de entrada em funcionamento das novas subestações, a fim de propor estratégias de desactivação práticas e viáveis.

Para satisfazer as necessidades de energia eléctrica das habitações de substituição do governo, das habitações públicas do Lote B da Nova Zona Urbana A, de vários edifícios comerciais e residenciais recentemente construídos e do recinto de espectáculos ao

ar livre, a CEM expandiu ainda mais a rede de média tensão, aumentando o número total de transformadores em 4%. Para melhorar a fiabilidade e a estabilidade do fornecimento de energia, a CEM substituiu 62 transformadores e 31 quadros de média tensão compactos na rede de distribuição existente, tendo efectuado inspecções importantes a 26 transformadores e 11 quadros de média tensão compactos. Adicionalmente, 57 cabos de média tensão foram substituídos durante o ano, representando 2,62% do total de cabos de média tensão da rede, e testaram-se 125 cabos de média tensão.

Em termos de trabalho de manutenção preventiva para a rede de distribuição, a CEM utilizou dados de contadores inteligentes, descarga parcial e detecção de alta temperatura em subestações inteligentes de clientes, bem como outros sensores para monitorização em tempo real. Através da análise de IA dos grandes dados recolhidos durante as inspecções preventivas, as condições anormais do equipamento foram detectadas com antecedência e foram efectuadas reparações imediatas para eliminar potenciais riscos.

Power Transmission and Distribution Network

In 2024, CEM's total capital expenditure for the transmission and distribution network is MOP768 million. The construction of the Tai On Substation, which corresponds to the development of New Urban Zone A, is progressing as planned. This substation, in conjunction with the completion of the CST, will supply power to public housing, government buildings, and public facilities in the area, as well as supply power to the dedicated 22kV network for the Macau LRT system. Furthermore, CEM plans to build an integrated solar energy storage and charging system at the Tai On Substation. This system will harness photovoltaic energy to power the substation and store energy during peak solar generation periods, reducing the substation's consumption of energy from the grid and contributing to the reduction of carbon emissions.

Additionally, the 110kV new CIRS Substation and the 110kV Oriental Pearl Substation have been completed and energized according to plan. The former is connected to the third phase expansion project of the Macau Refuse Incineration Plant, and the electricity generated by the plant is connected to CEM's transmission network through an 11kV

switchgear. The latter, built in collaboration with the construction of government elderly housing, not only provides a stable power supply for the elderly housing and buildings in Lot P but also alleviates the load on the neighboring Areia Preta Substation. The Oriental Pearl Substation features an innovative design, including specially designed ventilation and air-conditioning systems that emphasize humidity control, ensuring the stable operation of electrical equipment and providing a comfortable working environment for maintenance personnel. This design improves the substation's efficiency while reflecting CEM's commitment to environmental protection and showcasing the power industry's active efforts in sustainable development. Additionally, in preparation for the commissioning of the Oriental Pearl Substation, the related high-voltage cables were laid and completed in the third quarter.

The construction of the Barra Substation, located near A-Ma Temple and the Sai Van Bridge, is currently underway. This substation will supply electricity to newly constructed buildings and key facilities, including the Barra transport hub, flood control pumps, and commercial centers, while also sharing the load of the nearby Penha Substation to enhance the power grid's dispatching capacity.

To meet the growing electricity demand and support the development of the power grid, while continuously improving power supply stability, the 110kV expansion project of the Canal dos Patos Substation was completed in March. Furthermore, the two 110kV circuits connecting the Pac On Substation to the Depot Substation were integrated into the new CIRS Substation and commissioned in September. According to the medium- and long-term network planning, 66kV substations will be gradually upgraded to 110kV. Next year, the upgrade will start with the Lisboa Substation to enhance substation capacity and improve network reliability.

To prevent unexpected equipment failures and maintain the reliability of the power grid, we have replaced a 66/11kV high-voltage transformer that had been in service for 32 years at the Porto Exterior Substation. At the same time, an 11kV protection relay that had been in service for 41 years at the Lisboa Substation has been fully upgraded to a digital relay, equipped with an N-1 redundancy solution. Currently, some equipment in 66kV substations has been in operation for a considerable period. To ensure the safety and stability of the power grid, we will expedite the

decommissioning of this voltage level. Based on assessments of the health conditions of each 66kV substation, we will conduct in-depth and detailed research on the decommissioning plans of each substation. These plans will take into account factors such as cable installation plans, network development strategies, and the commissioning timelines of new substations, in order to propose practical and feasible decommissioning strategies.

To accommodate the electricity demands of the government's replacement housing, the public housing on Lot B of New Urban Zone A, various newly constructed commercial and residential buildings, and the outdoor performance venue, CEM further expanded the medium-voltage network, increasing the total number of transformers by 4%. To improve the reliability and stability of power supply, CEM replaced 62 transformers and 31 medium-voltage ring main units in the existing distribution network, while conducting major inspections on 26 transformers and 11 medium-voltage ring main units. Additionally, 57 medium-voltage cables were replaced during the year, accounting for 2.62% of the total medium-voltage cables in the grid, and 125 medium-voltage cables were tested.

In terms of preventive maintenance work for the distribution network, CEM utilized data from smart meters, partial discharge and high-temperature detection in smart customer substations, as well as other sensors for real-time monitoring. Through AI

analysis of the big data collected during preventive inspections, abnormal equipment conditions were detected in advance, and immediate repairs were carried out to eliminate potential risks.

保供電

澳電制定多項保供電措施及應急方案，主要保供電活動包括春節假期、中葡論壇第六屆部長級會議、勞動節黃金周及軍營開放活動、國家統一法律職業資格考試、中華人民共和國 75 周年國慶、澳門特別行政區行政長官選舉、格蘭披治大賽車及「慶祝澳門回歸祖國 25 周年大會暨澳門特別行政區第六屆政府就職典禮」等。澳電於年內投資兩台供電能力 400 千瓦，容量 800 千瓦時的移動電池儲能系統，目前澳電共有 7 台相關系統，可提供 2 小時滿載 1,360 千瓦輸出的不間斷電源，主要為重要場地及活動提供單次額外的供電保障服務。

為確保澳門雙慶活動順利舉行，澳電實施了一系列預備工作及安保工作。針對重點活動場地，澳電加強相關供電能力，如優化供電設備，於變電房內加裝第二路電源電箱以縮短故障復電時間；升級為閉環供電系統，避免因電纜故障而引起停電；加裝中壓設備，使整個供電系統滿足 N-1 供電模式，提升供電可靠性。

在保供電期間，澳電暫停非必要的發電機組計劃檢修和設備計劃性停電，以確保本地的可用發電機組處於

備用狀態。同時嚴格執行 24 小時在崗值班制度，配備充足的搶修物資、備用及發電機燃油庫存。在活動前夕，澳電亦在活動場地舉行跨部門電力系統事故演習及滿載測試，應對可能出現的各類突發狀況。此外，澳電與廣東電網進行聯合演習及多項內部電網事故演習，以確保極端情況下電網的安全穩定和可靠供電。

為應對惡劣天氣及突發事故對電網帶來的威脅，澳電全力配合澳門特區政府部門的民防工作，當中包括安排演習、支援颱風的聯合行動、向民防指揮應用平台提供暫停供電預案數據、推進防災減災十年規劃的工作等。在 6 月至 11 月期間，澳門懸掛了多次風球，在超強颱風「摩羯」吹襲時，更一度發出紅色風暴潮警告。澳電根據已制定的系列應變措施，有序地按照應對機制進行抗颱風、保供電的工作，包括動員人力和資源適時應對和處理，將風險減低並維持正常供電服務予市民大眾。

Garantia de Fornecimento de Energia

A CEM implementou múltiplas medidas de garantia do fornecimento de energia eléctrica e planos de contingência. As principais actividades de garantia do fornecimento de energia incluíram os feriados do Ano Novo Chinês, a 6.ª Conferência Ministerial do Fórum para a Cooperação Económica e Comercial entre a China e os Países de Língua Portuguesa (Macau), a Semana Dourada do Dia do Trabalhador, o dia aberto do campo militar, o Exame Nacional Unificado de Qualificação Profissional Jurídica, o 75.º Aniversário da Fundação da República Popular da China, a Eleição do Chefe do Executivo da RAE de Macau, o Grande Prémio, e a "Celebração do 25.º Aniversário do Retorno de Macau à Pátria e a Cerimónia de Inauguração do Sexto Governo da RAEM", entre outros. Durante o ano, a CEM investiu em dois sistemas móveis de armazenamento de energia a bateria com uma capacidade de fornecimento de 400 kW e uma capacidade de 800 kWh. Actualmente, a CEM dispõe de sete sistemas deste tipo, capazes de proporcionar um fornecimento de energia ininterrupto com uma potência de carga total de 1.360 kW durante duas horas. Estes sistemas fornecem principalmente serviços adicionais pontuais de garantia de fornecimento de energia a locais e eventos importantes.

Para assegurar a boa execução das duplas celebrações de Macau, foram implementadas pela CEM uma série de medidas preparatórias e de

segurança. Para os principais locais do evento, a CEM reforçou a capacidade de fornecimento de energia eléctrica através da optimização do equipamento de fornecimento de energia, da instalação de um segundo quadro de distribuição de energia nas subestações para encurtar o tempo de restabelecimento da energia em caso de avarias, da actualização para um sistema de fornecimento de energia em circuito fechado para evitar cortes causados por falhas de cabos e da adição de equipamento de média tensão para permitir que todo o sistema de fornecimento de energia cumpra o modo de fornecimento N-1, melhorando assim a fiabilidade do fornecimento de energia.

Durante o período em que assegurava o fornecimento de energia, a CEM suspendeu a manutenção não essencial dos geradores e as paragens planeadas dos equipamentos para garantir a disponibilidade dos geradores locais em modo de 'standby'. Simultaneamente, foi implementado um sistema rigoroso de plantão de 24 horas, com stocks suficientes de material de reparação, peças sobressalentes e combustível para os geradores. Nas vésperas dos eventos, a CEM também efectuou simulacros de incidentes no sistema eléctrico entre departamentos e testes de carga total nos locais para fazer face a potenciais emergências. Além disso, a CEM colaborou com a Guangdong Power Grid em exercícios conjuntos e realizou vários exercícios de incidentes na rede interna para garantir a segurança, estabilidade e fiabilidade da rede eléctrica em condições extremas.

Para fazer face às ameaças à rede eléctrica causadas por condições meteorológicas severas e incidentes inesperados, a CEM cooperou plenamente com os esforços de defesa civil do Governo da RAE de Macau. Isto incluiu a organização de simulacros, o apoio a operações conjuntas de resposta a tufões, o fornecimento de dados do plano de suspensão de energia à plataforma de comando da defesa civil e o avanço do trabalho do plano de 10 anos para a prevenção e mitigação de desastres. Entre Junho e Novembro, foram içados vários sinais de tufão em Macau. Durante o impacto do super tufão Yagi, foi emitido o Aviso Vermelho de Storm Surge. A CEM, com base nas suas medidas de contingência pré-estabelecidas, levou a cabo os trabalhos de resposta ao tufão e de garantia do fornecimento de energia eléctrica de forma ordenada, de acordo com os seus mecanismos de resposta. Isto incluiu a mobilização de mão-de-obra e recursos para responder e lidar com as situações de forma





atempada, reduzindo os riscos e mantendo os serviços normais de fornecimento de energia eléctrica ao público.

Power Supply Assurance

CEM implemented multiple power supply assurance measures and contingency plans. Major power supply assurance activities included the Chinese New Year holidays, the 6th Ministerial Conference of the Forum for Economic and Trade Co-operation between China and Portuguese-speaking Countries (Macao), the Labour Day Golden Week, the military camp open day, the National Unified Legal Professional Qualification Examination, the 75th Anniversary of the Founding of the People's Republic of China, the Chief Executive Election of the Macau SAR, the Grand Prix, and the "25th Anniversary Celebration of Macao's Return to the Motherland, and the Inauguration Ceremony of the Sixth-term Government of the MSAR," among others. During the year, CEM invested in two mobile battery energy storage systems with a supply capacity of 400 kW and a capacity of 800 kWh. Currently, CEM has seven such systems, capable of providing an uninterrupted power supply with a full load output of 1,360 kW for two hours. These systems primarily provide additional one-off power supply assurance services for key venues and events.

To ensure the smooth execution of Macau's double celebrations, a series of preparatory and security measures were implemented by CEM. For key event venues, CEM strengthened the related

power supply capacity by optimizing power supply equipment, installing a second power supply switchboard in substations to shorten power restoration time in case of faults, upgrading to a closed-loop power supply system to prevent outages caused by cable failures, and adding medium-voltage equipment to enable the entire power supply system to meet the N-1 supply mode, thereby improving power supply reliability.

During the period of ensuring power supply, CEM suspended non-essential generator maintenance and planned equipment outages to ensure the availability of local generators in standby mode. At the same time, a strict 24-hour on-duty system was implemented, with sufficient repair supplies, spare parts and generator fuel inventories. On the eve of events, CEM also conducted cross-departmental power system incident drills and full-load tests at event venues to address potential emergencies. Additionally, CEM collaborated with Guangdong Power Grid on joint drills and conducted multiple internal grid incident drills to ensure the safety, stability, and reliability of the power grid under extreme conditions.

To address threats to the power grid caused by severe weather and unexpected incidents, CEM fully cooperated with the civil defense efforts of the Macau SAR Government. This included organizing drills, supporting joint typhoon response operations, providing power suspension plan data to the civil defense command platform, and advancing the work of the 10-year plan for disaster prevention and mitigation. Between June and November, multiple

typhoon signals were hoisted in Macau. During the impact of Super Typhoon Yagi, the Red Storm Surge Warning was issued at one point. CEM, based on its pre-established contingency measures, carried out typhoon response and power supply assurance work in an orderly manner according to its response mechanisms. This included mobilizing manpower and resources to respond and handle situations in a timely manner, reducing risks, and maintaining normal power supply services for the public.

電力調度

在電力數據網絡方面，逾 1,300 個配電網客戶變電站已完成光纖通訊升級，澳電對客戶變電站的遙測數據採集進行了多個試點方案的研究和實施，未來幾年將繼續推進配網自動化升級工程。我們持續擴展用於光纖質量即時監測系統，完善光纖網絡資產管理，以加強通訊穩定性分析。另外，第二張數據通信網絡建設項目已完成，越來越多的工控系統服務，如智能電錶業務，從現在的光纖骨幹網遷移到第二張數據通信網絡。此外，新的移動應用系統已投入使用，以提升對通訊自動化設備的資產管理及工作效率。澳電亦已部署態勢感知系統監控電力數據網絡。而電能質量管理系統、遠程計量系統、物理隔離的概念性驗證正在進行中，以增強供應鏈和服務穩定性。

澳電於年內繼續推進新調度中心大樓項目及新一代 SCADA/EMS/DMS 系統項目，新調度中心大樓現正處於施工階段。

Despacho de Energia

Em termos de rede de dados de energia, mais de 1.300 postos de transformação na rede de distribuição concluíram as atualizações da comunicação por fibra óptica. A CEM realizou pesquisas e implementou várias soluções-piloto para a recolha de dados de telemetria dos postos de transformação, e a atualização da automatização da rede de distribuição continuará a ser promovida nos próximos anos. O sistema utilizado para a monitorização em tempo real da qualidade da fibra óptica foi expandido para melhorar a gestão dos activos da rede de fibra óptica e melhorar a análise da estabilidade das comunicações. Além disso, a construção da segunda rede de comunicação de dados foi concluída e um número crescente de serviços do sistema OT, tais como operações de contadores inteligentes, foram migrados da actual rede de fibra óptica para a segunda rede de comunicação

de dados. Além disso, foi também posto em funcionamento um novo sistema de aplicação móvel para melhorar a gestão dos activos e a eficiência do equipamento de automatização das comunicações. A CEM também implantou um sistema de consciencialização situacional para monitorizar a rede de dados de energia. Projectos como o sistema de gestão da qualidade da energia, o sistema de contagem remota e a prova de conceito de isolamento físico estão em curso para melhorar a cadeia de abastecimento e a estabilidade do serviço.

Ao longo do ano, a CEM continuou a promover a construção do novo edifício do Centro de Despacho e o projecto do sistema SCADA/EMS/DMS de nova geração. O novo edifício do Centro de Despacho encontra-se actualmente em fase de construção.

Power Dispatch

In terms of the power data network, more than 1,300 customer substations in the distribution network have completed fiber optic communication upgrades. CEM has conducted research and implemented multiple pilot solutions for collecting telemetry data from customer substations, and the automation upgrade of the distribution network will continue to be promoted in the coming years. The system used for real-time monitoring of optical fiber quality has been further expanded to improve the asset management of the fiber optic network and enhance the analysis of communication stability. Additionally, the construction of the second data communication network has been completed, and an increasing number of OT system services, such as smart meter operations, have been migrated from the existing fiber optic backbone network to the second data communication network. Furthermore, a new mobile application system has also been put into operation to improve the asset management and efficiency of communication automation equipment. CEM has also deployed a situational awareness system to monitor the power data network. Projects such as the energy quality management system, remote metering system, and physical isolation proof-of-concept are in progress to enhance supply chain and service stability.

Throughout the year, CEM continued to promote the construction of the new Dispatch Centre building and the new generation SCADA/EMS/DMS system project. The new Dispatch Centre building is currently in the construction phase.