6

數智融合
建設環保綠色城市

Integração Digital e Inteligente para uma Cidade Verde e Sustentável

Digital and Intelligent Integration for a Green and Sustainable City

環境、社會及管治（ESG）實踐

澳電在環境、社會及管治（ESG）領域持續取得進展，在著力建立穩健管理框架的同時，不斷提升整體治理水平。年內，澳電積極推進多項ESG舉措，強化管治安排，確保可持續發展理念有效融入日常營運及長遠發展規劃。

在環境實踐方面，澳電多措並舉推動綠色低碳發展。2025年澳電向三峽新能源（武威）發電有限公司簽約採購2,250張綠色電力證書（綠證），對應225萬千瓦時清潔電量，用於抵銷澳電大樓自用電的碳排放，以實際行動推動自身營運低碳化。同時，粵澳綠色能源合作開啟新篇章，澳電與南方電網國際公司及六大綜合旅遊休閒企業簽署可持續發展合作備忘錄，共同推動綠色能源應用與推廣，為澳門綠色低碳發展注入新動力。上述舉措充分體現澳電支持國家可再生能源發展、積極履行環境責任的堅定承諾。

除能源層面的減碳行動外，澳電亦持續深化資源循環利用，積極參與多項環保回收計劃。2025年，澳電透過澳門環境保護局推行的回收計劃，收集超過450件廢舊電池和817件廢舊燈管進行妥善處理；同時經由環保局舉辦的「環保FUN」計劃，分類回收超過450個金屬罐、2,149千克廢紙及16千克塑膠。此外，自2023年10月起，澳電積極響應環保局啟動的廚餘回收計劃，於2025年從澳電大樓和路環發電廠兩間餐廳共收集2,449千克廚餘進行回收再利用，以多元化的環保實踐構建綠色營運體系。

為提升ESG管理及資訊披露水平，澳電吸納第三方專業機構意見，推進首份獨立ESG報告的編制工作。該報告全面涵蓋公司2025年度在環境、社會及管治方面的表現，不僅是澳電ESG發展歷程中的重要里程碑，更為未來持續優化ESG披露的透明度、一致性及可比性建立堅實基礎。同時，澳電結合行業趨勢及同業基準，全面檢視現有ESG實踐，以支持策略規劃及有序培育內部ESG專業能力，並通過與可比同業的對標分析，更清晰地評估公司在行業中的定位。基於此，公司制定了2026－2030年中期ESG發展方向，為落實中期ESG策略布局提供指引。

此外，澳電運用雙重重要性方法進行議題評估，收集主要持份者意見並結合行業分析，強化識別與公司業務營運及持份者利益密切相關的ESG核心議題，從而提升ESG重點範疇的相關性及穩健性。澳電亦透過內部意向調查、氣候相關風險與機遇的初步分析，以及與聯合國可持續發展目標（SDGs）對標工作，深化對各項議題潛在影響的認知，探索長期價值創造的實現路徑。基於上述研究成果，澳電進一步完善ESG管治架構及相關管理方針，提升管理安排的一致性與前瞻性，為後續策略規劃與有效執行提供有力支撐。

Práticas Ambientais, Sociais e de Governança (ESG)

A CEM tem feito progressos contínuos nas áreas Ambiental, Social e de Governança (ESG, na sigla inglesa), com destaque para o estabelecimento de uma estrutura de gestão robusta e melhoramento dos padrões gerais de governança. Ao longo do último ano, a CEM promoveu activamente diversas iniciativas de ESG, reforçou os mecanismos de governança e assegurou a integração eficaz dos princípios de sustentabilidade nas operações diárias e nos planos de desenvolvimento a longo prazo.

Em matéria de práticas ambientais, a CEM implementou diversas medidas para promover um desenvolvimento verde e de baixo carbono. Em 2025, a CEM assinou um acordo com a China Three Gorges Renewables (Wuwei) Power Generation Co., Ltd. para a aquisição de 2.250 Certificados de Electricidade Verde (GEC, na sigla inglesa), equivalentes a 2.250.000 kWh de energia limpa. Estes certificados foram utilizados para compensar as emissões de carbono associadas ao consumo de electricidade no Edifício CEM, o que demonstra o compromisso com operações de baixo carbono através de acções concretas. Além disso, a cooperação em energia verde entre Guangdong e Macau entrou num novo capítulo. A CEM, juntamente com a CSG e seis empresas de turismo integrado e de lazer, assinaram Memorandos de Entendimento sobre Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável, visando promover e aplicar em conjunto soluções de energia verde, impulsionando o desenvolvimento verde e de baixo carbono de Macau. Estas iniciativas reflectem o forte compromisso da CEM em apoiar o desenvolvimento das energias renováveis na China e em cumprir activamente as suas responsabilidades ambientais.

Para além dos esforços de redução de carbono relacionados com a energia, a CEM tem reforçado o seu compromisso com a reciclagem de recursos, participando de forma activa em diversos programas de reciclagem ambiental. Em 2025, a CEM recolheu mais de 450 baterias usadas e 817 lâmpadas fluorescentes descartadas para tratamento adequado através de iniciativas de reciclagem organizadas pela DSPA. Adicionalmente, no âmbito do programa "Eco Fun" da DSPA, a CEM separou e reciclou mais de 450 latas de metal, 2.149 kg de papel usado e 16 kg de plástico. Desde Outubro de 2023, a CEM apoia activamente o programa de reciclagem de resíduos alimentares da DSPA. Em 2025, a CEM recolheu um total de 2.449 kg de resíduos alimentares dos dois refeitórios do Edifício CEM e da Central Térmica de Coloane para reciclagem e reutilização. Através destas práticas ambientais diversificadas, a CEM continua a construir uma estrutura operacional sustentável e amiga do ambiente.

Para melhorar a gestão de ESG e o nível de divulgação de informação, a CEM procurou aconselhamento junto de organizações profissionais independentes para avançar com a preparação do seu primeiro relatório ESG independente. Este relatório cobre de forma abrangente o desempenho da empresa em 2025 no respeitante a temas ambientais, sociais e de governança, representando um marco significativo na jornada de desenvolvimento da CEM em ESG. Estabelece também uma base sólida para melhorar a transparência, a consistência e a comparabilidade das futuras divulgações de ESG. A CEM reviu também completamente as suas actuais práticas de ESG, alinhando-se com as tendências do sector e comparando-as com as dos seus pares. Esta abordagem apoia o planeamento estratégico e promove internamente o desenvolvimento sistemático dos conhecimentos de ESG. Por via da análise comparativa com empresas similares do sector, a empresa adquiriu uma perspectiva mais clara da sua posição no sector. Baseado nestes esforços, a CEM formulou o seu roteiro de desenvolvimento ESG de médio prazo para o período 2026-2030, fornecendo orientações para a implementação dos seus planos estratégicos de ESG a médio prazo.

Adicionalmente, a CEM adoptou uma abordagem de dupla materialidade para levar a cabo avaliações de questões,

combinando o feedback das principais partes interessadas com análises do sector. Este processo melhorou a identificação de questões de ESG estreitamente relacionadas com o funcionamento da empresa e os interesses das partes interessadas, melhorando a relevância e a robustez das áreas prioritárias de ESG. Além disso, a CEM realizou inquéritos internos de intenção, análises preliminares de riscos e oportunidades relacionados com o clima, e comparando-se com os Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (SDGs, na sigla inglesa) das Nações Unidas. Estes esforços aprofundaram o entendimento da empresa sobre os potenciais impactos de diversas questões e exploraram formas para alcançar criação de valor a longo termo. Com base nestas conclusões, a CEM afinou ainda mais a sua estrutura ESG e as políticas de gestão relacionadas, melhorando a consistência e a visão de futuro dos seus mecanismos de governança, estabelecendo assim um forte apoio para um planeamento estratégico subsequente e a sua implementação eficaz.

Environmental, Social, and Governance (ESG) Practices

CEM has made continuous progress in Environmental, Social, and Governance (ESG), focusing on establishing a robust management framework while enhancing overall governance standards. Over the past year, CEM actively advanced various ESG initiatives, strengthened governance arrangements, and ensured the effective integration of sustainability principles into daily operations and long-term development plans.

In terms of environmental practices, CEM implemented multiple measures to promote green and low-carbon development. In 2025, CEM signed an agreement with China Three Gorges Renewables (Wuwei) Power Generation Co., Ltd. to purchase 2,250 Green Electricity Certificates (GECs), equivalent to 2,250,000 kWh of clean electricity. These certificates were used to offset the carbon emissions associated with electricity consumption at the CEM Building, demonstrating a commitment to low-carbon operations through concrete action. Additionally, green energy cooperation between Guangdong and Macao entered a new chapter. CEM, together with CSG and six integrated tourism and leisure enterprises, signed Memorandums of Understanding on Sustainable Development Cooperation to jointly promote and apply green energy solutions, injecting new momentum into Macao's green and low-carbon development. These initiatives reflect CEM's strong commitment to supporting the development of renewable energy in China and actively fulfilling its environmental responsibilities.

Beyond energy-related carbon reduction efforts, CEM has continued to deepen its commitment to resource recycling, actively participating in various environmental recycling programs. In 2025, CEM collected over 450 used batteries and 817 discarded light tubes for proper disposal through recycling initiatives organized by the DSPA. Additionally, as part of the DSPA "Eco Fun" program, CEM sorted and recycled over 450 metal cans, 2,149 kilograms of wastepaper, and 16 kilograms of plastic. Since October 2023, CEM has actively supported DSPA's food waste recycling program. In 2025, CEM collected a total of 2,449 kilograms of food waste from the two canteens at the CEM Building and Coloane Power Station for recycling and reuse. Through these diversified environmental practices, CEM continues to build a sustainable and green operational framework.

To improve ESG management and the level of information disclosure, CEM sought advice from third-party professional organizations to advance the preparation of our first independent ESG report. This report comprehensively covers the company's 2025 performance in environmental, social, and governance aspects, marking a significant milestone in CEM's ESG development journey. It also establishes a solid foundation for enhancing the transparency, consistency, and comparability of future ESG disclosures. In addition, CEM conducted a thorough review of its existing ESG practices by aligning with industry trends and benchmarking against peers. This approach supports strategic planning and fosters the systematic development of internal ESG expertise. Through benchmarking analysis with comparable industry peers, the company gained a clearer understanding of its position within the sector. Based on these efforts, CEM has formulated its mid-term ESG development roadmap for 2026–2030, providing guidance for implementing its mid-term ESG strategic plans.

Additionally, CEM adopted a dual materiality approach to conduct issue assessments, combining feedback from major stakeholders with industry analysis. This process enhanced the identification of ESG issues closely related to the company's operations and stakeholder interests, improving the relevance and robustness of ESG focus areas. In addition, CEM conducted internal intention surveys, preliminary analyses of climate-related risks and opportunities, and benchmarking against the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs). These efforts deepened the company's understanding of the potential impacts of various issues and explored pathways for achieving long-term value creation. Building on these findings, CEM further refined its ESG framework and related management policies, enhancing the consistency and forward-looking nature of its governance arrangements, thereby providing strong support for subsequent strategic planning and effective implementation.

數字化管理

基於《澳門網絡安全法》，以構建穩定、安全、高效的軟硬體支撐體系為目標，助力澳電高質量發展與ESG戰略落地。澳電持續推進網絡的安全建設，完善網絡安全體系，通過ISO/IEC 20000-1:2018國際認證，抵禦全年約50萬次網絡漏洞刺探及41次分散式阻斷服務攻擊，開展全員安全培訓（參與率90%）與網絡安全攻防及應急演練，部署AI智慧防護方案、電力數據網絡的資產管理及基礎設施升級、態勢感知系統部署、及備份基礎設施更換。圓滿完成立法會選舉和全運會等5次重大活動安全保障，為確保重大活動期間的網絡安全，澳電各業務系統實施了全面的網絡安全防護措施，確保相關運營系統服務的穩定性。

在智能運維方面，澳電首度引入機械狗智能巡檢系統，採用先進的圖像識別演算法、熱成像儀及局部放電檢測儀，結合人工智能及深度學習算法實現狀態精準識別，實現全天候自動巡檢，為變電站運維提供高度可靠的技術支持。

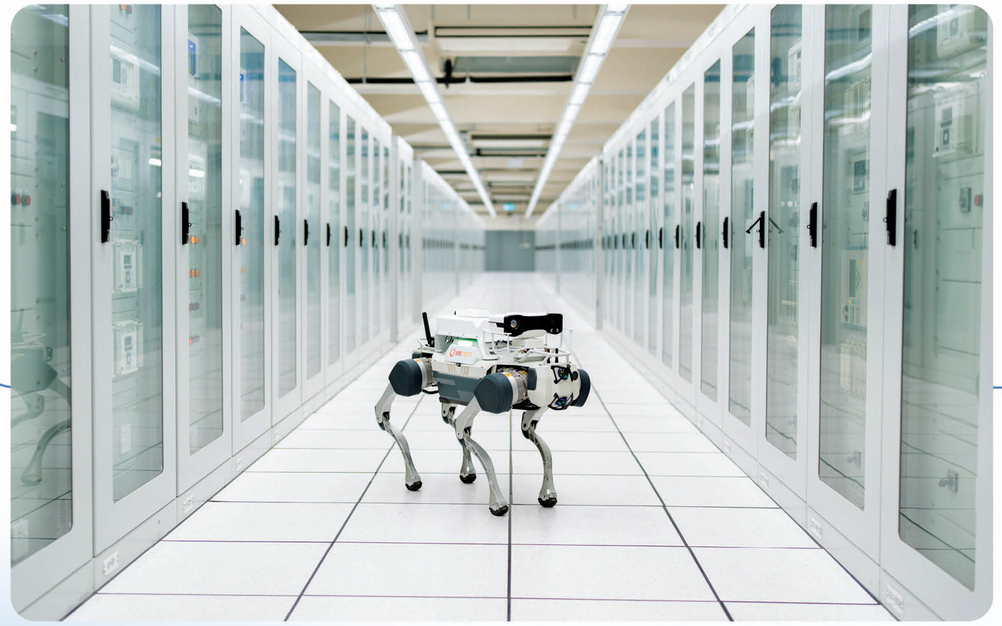
數字化轉型專案有序落地，推進網絡優化、數據中心改造等核心部署，數據中心電力使用效率（PUE）提升13%，為數字孿生奠定基礎；在私有雲第一階段成功實施的基礎上，持續推進AMI數倉建設、智能客服語音機械人賦能等智慧客服業務場景；聚焦核心業務現代化升級，以數據驅動決策、提升運營效率為目標，推進兩大數字化支柱建設。於2025年穩步推進新一代ERP系統調研，完成44場業務訪談，整合377項流程並形成分析報告，將輸出技術規格、需求清單等成果支撐後續招標與平穩過渡，該系統將融合AI與行動功能，實現業務流程標準化與自動化；OA統一平台建設成效初顯，整合業務模組與小型應用，有望替換25個自研工具，技術路徑實現核心技術自主可控，提升使用者體驗與運維效率；啟動倉庫管理系統及數字化採購平台，推動營運管理全面數字化。該系統構建全流程電子化管理體系，覆蓋貨物入庫、庫存盤點、出庫指令等核心環節，並新增「廢料回收記錄」功能，實現廢料處置全流程數位化管理，支持可持續發展。數字化採購平台則通過供應商關係管理模組，實現供應商分類、集中化資料庫及年度資質評估機制，大幅提升採購流程透明度與風險管理能力。平台擴大雲端資源，為大數據分析及人工智能應用奠定基礎，確保澳電在供應鏈日趨複雜的環境下，維持高效、透明及可持續的運作。

Gestão Digital

Com base na "Lei de Cibersegurança de Macau", com o objectivo de construir um sistema de apoio de *software* e *hardware* estável, seguro e eficiente, a CEM visa fomentar o desenvolvimento de elevada qualidade e a implementação da sua estratégia de ESG. A CEM continua a promover a construção da segurança da rede, melhorando a sua estrutura de cibersegurança. Obteve a certificação internacional ISO/IEC 20000-1:2018, defendendo-se com sucesso contra cerca de 500.000 testes de vulnerabilidade à rede e 41 ataques de recusa de serviço (DdoS, na sigla inglesa) ao longo do ano. A CEM ministrou formação de segurança para todos os colaboradores (com uma taxa de participação de 90%) e levou a cabo simulacros de ciberataques e de defesa, bem como simulações de resposta a emergências. Implementou também soluções de protecção inteligente de IA, gestão de activos e melhorias de infraestrutura para a rede de dados de energia, activação de um sistema de reconhecimento situacional e substituição da infraestrutura de reserva. A CEM garantiu com sucesso a cibersegurança em cinco grandes eventos, incluindo as eleições para a Assembleia Legislativa e os Jogos Nacionais. Para assegurar a cibersegurança durante estes grandes eventos, a CEM implementou medidas abrangentes de protecção da segurança da rede para os seus diversos sistemas de negócio, garantindo assim a estabilidade dos serviços operacionais envolvidos.

Em termos de operações e manutenção inteligentes, a CEM introduziu, pela primeira vez, um sistema de inspecção inteligente com recurso a cães robotizados. Este sistema adopta algoritmos avançados de reconhecimento de imagem, câmaras termográficas e detectores de descarga parcial, combinados com inteligência artificial e algoritmos de aprendizagem profunda para obter uma identificação precisa do estado do sistema e proporcionar inspecções automáticas 24 horas por dia. Oferece apoio técnico altamente fiável para a operação e manutenção de subestações.

Os projectos de transformação digital estão a ser implementados de forma ordenada, avançando em implementações essenciais, como a optimização da rede e melhorias dos centros de dados. A eficiência do uso de energia (PUE, na sigla inglesa) do centro de dados melhorou em 13%, estabelecendo as bases para os gémeos digitais. Com base na implementação bem-sucedida da primeira fase da *cloud* privada, a CEM continua a avançar em projectos como a construção do armazém de dados AMI e a implementação de cenários de atendimento ao cliente inteligentes com *chatbots* de voz inteligentes. Com o objectivo de modernização e melhoria das operações principais do negócio, a CEM visa impulsionar a tomada de decisões suportada em dados e aumentar a eficiência operacional, promovendo o desenvolvimento de dois pilares digitais principais. Até 2025, a CEM avançou de forma constante na investigação e planeamento de um sistema ERP de nova geração, tendo concluído 44 entrevistas comerciais para integrar 377 processos e produzir um relatório de análise. Isto resultará em documentos como especificações técnicas e listas de requisitos para apoiar os concursos subsequentes e uma transição sem sobressaltos. O sistema vai integrar IA e funcionalidades móveis para atingir a padronização e a automação dos processos de negócio. A plataforma unificada de Automação Operacional (OA, na sigla inglesa) já apresentou resultados iniciais, integrando módulos de negócio e pequenas aplicações, com potencial para substituir 25 ferramentas desenvolvidas internamente. A abordagem técnica garante tecnologias essenciais autónomas e controláveis, melhorando a experiência do utilizador e a eficiência operacional. Além disso, a CEM lançou um sistema de gestão de armazéns e uma plataforma de compras digitais para impulsionar a digitalização abrangente da gestão operacional. Este sistema estabelece uma estrutura de gestão electrónica total, cobrindo processos fulcrais como a armazenagem de mercadorias, a contagem de inventário e as instruções de saída. Também introduz uma função de "registo de reciclagem de resíduos", conseguindo um processo de gestão totalmente digital para a eliminação de resíduos, para apoiar o desenvolvimento sustentável. A plataforma digital de compras, através do seu módulo de gestão de relacionamento com fornecedores, permite a classificação de fornecedores, uma base de dados centralizada e um mecanismo de avaliação de qualidade anual, melhorando significativamente a transparência dos processos de compras e as capacidades de gestão de riscos. A plataforma expande os recursos da cloud, estabelecendo as bases para a análise de mega dados e aplicações de IA, garantindo que a CEM mantém a eficiência, transparência e sustentabilidade nas suas operações num ambiente de cadeias de abastecimento cada vez mais complexas.



Digital Management

Based on the "Macao Cybersecurity Law," with the goal of building a stable, secure, and efficient software and hardware support system, CEM aims to facilitate high-quality development and the implementation of its ESG strategy. CEM continues to promote the construction of network security, improving its cybersecurity framework. It has obtained ISO/IEC 20000-1:2018 international certification, successfully defending against approximately 500,000 network vulnerability probes and 41 distributed denial-of-service (DDoS) attacks throughout the year. CEM has conducted security training for all employees (with a participation rate of 90%) and has carried out cybersecurity offense-defense and emergency response drills. It has also deployed AI intelligent protection solutions, asset management and infrastructure upgrades for the power data network, situational awareness system deployment, and backup infrastructure replacement. CEM successfully ensured cybersecurity for five major events, including the Legislative Assembly Election and the National Games. To ensure cybersecurity during these major events, CEM implemented comprehensive network security protection measures for its various business systems, thereby ensuring the stability of operational system services involved.

In terms of intelligent operations and maintenance, CEM introduced an intelligent inspection system using robotic dogs for the first time. This system adopts advanced image recognition algorithms, thermal imaging cameras, and partial discharge detectors, combined with artificial intelligence and deep learning algorithms to achieve precise state identification and provide round-the-clock automatic inspections. It offers highly reliable technical support for the operation and maintenance of substations.

Digital transformation projects are being implemented in an orderly manner, advancing core deployments such as network optimization and data center upgrades. The power usage effectiveness (PUE) of the data center has improved by 13%, laying the foundation for digital twins. Building on the successful implementation of the first phase of the private cloud, CEM continues to advance projects such as the construction of the AMI data warehouse and the empowerment of intelligent customer service scenarios with intelligent voice bot. Focusing on the modernization and upgrading of core business operations, CEM aims to drive data-driven decision-making and enhance operational efficiency by promoting the development of two major digital pillars. By 2025, CEM has steadily advanced the research and planning of a new generation ERP system, having completed 44 business interviews to integrate 377 processes and produce an analysis report. This will result in outputs such as technical specifications and requirement lists to support subsequent tendering and a smooth transition. The system will integrate AI and mobile functionalities to achieve the standardization and automation of business processes. The unified OA platform has already shown initial results, integrating business modules and small applications, with the potential to replace 25 self-developed tools. The technical approach ensures autonomous and controllable core technologies, improving user experience and operational efficiency. Additionally, CEM has launched a warehouse management system and a digital procurement platform to drive the comprehensive digitalization of operational management. This system establishes an end-to-end electronic management framework covering core processes such as goods warehousing, inventory counting, and outbound instructions. It also introduces a "waste recycling record" function, achieving a fully digital management process for waste disposal to support sustainable development. The digital procurement platform, through its supplier relationship management module, enables supplier classification, a centralized database, and an annual qualification evaluation mechanism, significantly enhancing the transparency of procurement processes and risk management capabilities. The platform expands cloud resources, laying the foundation for big data analysis and AI applications, ensuring that CEM maintains efficient, transparent, and sustainable operations in an increasingly complex supply chain environment.

電動車充電網絡

為配合澳門特區政府推動綠色出行政策，澳電於2025年內積極擴展電動車公共充電網絡。目前，全澳電動車及電動電單車的充電位總數已超過3,000個，並於新城A區已落成的新經濟房屋公共停車場設置充電站，便利市民綠色出行。同時，澳電於歐標及國標直流充電樁推出全新「即插即充」功能，讓充電過程更加便捷流暢。

在安全性方面，為兼容不同制式的電動電單車並提升充電保障，澳電於2025年全面將充電插頭升級為英標及國標雙制式，新增高溫、過流、過壓等多重異常監測功能，並接入充電管理平台進行集中管理及實時監測，全方位確保充電服務的安全性與可靠性。

Rede de Carregamento de Veículos Eléctricos

Em consonância com a política do Governo da RAE de Macau de promoção da mobilidade verde, a CEM alargou activamente a rede pública de carregamento de veículos eléctricos (VE) em 2025. Actualmente, o número total de espaços de carregamento de VE e motos eléctricas ultrapassou os 3.000. Foram também instaladas estações de carregamento nos parques de estacionamento públicos da recentemente concluída habitação social na Nova Zona Urbana A, facilitando o transporte verde para os cidadãos. Entretanto, a CEM lançou uma nova função "Ligue-e-Carregue" para carregamento em DC, adequado aos padrões Europeu e Nacional, tornando o processo de carregamento mais prático e eficiente.

Em termos de segurança, para garantir a compatibilidade com diversos modelos de motos eléctricas e para reforçar a protecção do carregamento, em 2025 a CEM modernizou as fichas de carregamento para uma configuração de duplo padrão, em conformidade com o padrão Britânico e Nacional. O sistema incorpora agora diversas funcionalidades de monitorização de anomalias, incluindo detecção de alta temperatura, sobrecorrente ou sobretensão. Encontra-se também ligado a uma plataforma de gestão de carregamento para gestão centralizada e monitorização em tempo real, garantindo a segurança e a fiabilidade dos serviços de carregamento.

Electric Vehicle Charging Network

To align with the Macao SAR Government's policy of promoting green commute, CEM actively expanded the public electric vehicle (EV) charging network in 2025. Currently, the total number of charging spaces for EVs and e-bikes across Macao has exceeded 3,000. Charging stations have also been established in the public car parks of the newly completed economic housing in New Urban Zone A, facilitating green travel for citizens. Meanwhile, CEM launched a new "Plug-and-Charge" function for DC chargers adhering to both European and National Standards, making the charging process more convenient and seamless.

Regarding safety, to ensure compatibility with various e-bike models and enhance charging protection, CEM comprehensively upgraded charging plugs to a dual-standard configuration of British and National Standards in 2025. The system now incorporates multiple anomaly monitoring features, including high temperature, overcurrent, and overvoltage detection. Furthermore, it is connected to a charging management platform for centralized management and real-time monitoring, ensuring the all-around safety and reliability of charging services.

智能電網

澳電於2025年開展了「碳中和背景下的澳門智能電網發展路線圖研究項目」。該研究融合先進數字化技術與行業最佳實踐，旨在推動電網安全、高效、智能及低碳轉型，以構建一個具有高韌性、高可靠性及自癒能力的現代化智能電網體系。研究採用國際認可的智能電網成熟度評價體系，對現有電網的智能化水平進行診斷分析，精準識別關鍵短板，據此制定出前瞻性的發展藍圖，明確階段性目標及建議實施路徑。

為全面提升運維效率與品質，助力智慧城市建設，澳電憑藉高階智能電錶及其附帶的監測功能，準確記錄各個網絡節點的用電情況，在電力系統中實現更精細的線損管控、電網結構審核及用電安全監測，為建設新型透明電網奠定堅實基礎。透過分析配電網用電需求、負荷峰值及用電增長趨勢，密切監控實際用電情況，及早掌握及解決潛在的過載問題。在極端天氣下，智能電錶提供的實時數據能有效提升應變效率，替代傳統的現場檢查，顯著降低人力和時間成本，確保電力供應的穩定性及客戶的用電安全。

澳電持續推進智能電網建設，通過部署繼電保護信息管理系統，實現對繼電保護設備及電網故障信息的系統化管控，有效提升電網運行控制與繼電保護的專業管理水平，保障電網安全穩定運行。

澳電亦正推動智能變電房標準化，以應對客戶變電房設備增加、空間不足的問題。透過將數據收集及通訊設備整合為單一組件，打造標準、高效的智能變電房模型，實現資源優化和設備規範管理，為未來擴展智能配電網奠定更好的基礎。

Rede Inteligente

Em 2025, a CEM lançou o "Projecto de Investigação do Roteiro de Desenvolvimento da Rede Inteligente de Macau no Contexto da Neutralidade Carbónica". Integrando tecnologias digitais avançadas e as melhores práticas do sector, esta investigação visa impulsionar a transformação segura, eficiente, inteligente e de baixo carbono da rede eléctrica, construindo um sistema de rede inteligente moderno altamente resiliente, fiável e com capacidade de auto-regeneração. Adoptando um sistema de avaliação de maturidade da rede inteligente internacionalmente reconhecido, o estudo levou a cabo uma análise de diagnóstico do actual nível de inteligência da rede para identificar com precisão lacunas fundamentais. Nesse contexto, foi formulado um plano de desenvolvimento progressista, definindo objectivos faseados e caminhos de implementação recomendados.

Para melhorar de forma abrangente a eficiência e a qualidade da operação e manutenção (O&M), enquanto apoia a construção de uma cidade inteligente, a CEM promove contadores inteligentes avançados e as suas capacidades de monitorização integradas para registar com exactidão o uso de electricidade em diversos nós da rede. Isto permite um controlo mais preciso das perdas na linha, auditorias estruturais da rede, e monitorização da segurança eléctrica no âmbito da rede eléctrica, estabelecendo bases sólidas para a construção de uma nova rede eléctrica transparente. Analisando a procura da rede de distribuição, os picos de carga e as tendências de crescimento, a CEM monitoriza de perto a utilização real para identificar e resolver antecipadamente problemas potenciais de sobrecarga. Durante condições meteorológicas extremas, os dados em tempo real recebidos dos contadores inteligentes melhoram eficazmente a eficiência da resposta, substituindo as tradicionais inspecções no local e reduzindo significativamente os custos de mão-de-obra e tempo, garantindo assim a estabilidade do fornecimento de energia e a segurança eléctrica para os clientes.

A CEM continua a impulsionar a construção de redes inteligentes através da implementação de um sistema de gestão de informações de protecção por relés. Este sistema permite o controlo sistemático dos equipamentos de protecção por relés e das informações sobre falhas na rede, melhorando eficazmente o nível de gestão profissional do controlo operacional da rede e da protecção por relés, garantindo assim um funcionamento seguro e estável da rede.

Além disso, a CEM está a promover a estandardização de postos de transformação inteligentes, visando a resolução dos desafios relacionados com o aumento de equipamentos e a limitação de espaço nestas subestações. Ao integrar equipamentos de recolha de dados e comunicação num só componente, a CEM está a criar um modelo estandardizado e eficiente de um posto de transformação inteligente. Esta iniciativa possibilita a optimização de recursos e a gestão estandardizada dos equipamentos, estabelecendo uma base mais sólida para a futura expansão da rede de distribuição inteligente.

Smart Grid

In 2025, CEM launched the "Research Project on Macao Smart Grid Development Roadmap under the Context of Carbon Neutrality." Integrating advanced digital technologies and industry best practices, this research aims to drive the safe, efficient, intelligent, and low-carbon transformation of the power grid, building a modern smart grid system with high resilience, high reliability, and self-healing capabilities. Adopting an internationally recognized smart grid maturity evaluation system, the study conducted a diagnostic analysis of the current grid's intelligence level to precisely identify key gaps. Based on this, a forward-looking development blueprint was formulated, defining phased objectives and recommended implementation paths.

To comprehensively enhance O&M efficiency and quality while supporting smart city construction, CEM leverages advanced smart meters and their integrated monitoring capabilities to accurately record electricity usage across various network nodes. This enables more precise line loss control, network structure audits, and electrical safety monitoring within the the power system, laying a solid foundation for building a new transparent power grid. By analyzing distribution network demand, load peaks, and growth trends, CEM closely monitors actual usage to identify and resolve potential overload issues early. During extreme weather, real-time data from smart meters effectively improves response efficiency, replacing traditional on-site inspections to significantly reduce labor and time costs, thereby ensuring power supply stability and electrical safety for customers.

CEM continues to advance smart grid construction by deploying a relay protection information management system. This system achieves systematic control over relay protection equipment and grid fault information, effectively enhancing the professional management level of grid operation control and relay protection to guarantee safe and stable grid operation.

Furthermore, CEM is promoting the standardization of smart customer substations to address challenges related to increasing equipment and limited space in customer substations. By integrating data collection and communication equipment into a single component, CEM is creating a standard, efficient smart customer substation model. This initiative realizes resource optimization and standardized equipment management, laying a better foundation for the future expansion of the smart distribution network.

共同管道

根據澳電與特區政府於2023年簽署的「新城填海區A區共同管道附屬系統設計、供應及安裝服務」合同，公共建設局已移交佔A區共同管道總體進度82%的5,384米主要共同管道結構、佔A區微型共同管道總體進度64%的3,985米的微型共同管道結構，予澳電進行附屬系統的安裝工作。

在已移交的部分中，澳電已完成93%的主要共同管道附屬系統及100%的微型共同管道附屬系統安裝工作。主要共同管道消防分區一區及二區（除FS2-9及FS2-10外）的附屬系統設施，包括供電、視頻監控、能源管理、智能環境監測、消防和通風各系統、供電及通信管線承載托盤等安裝工作已基本完成，並於2025年11月份通過消防部門驗收。

為加強相關人員的安全意識，以應對共同管道內潛在風險及可能發生的事故，消防局聯同公共建設局、治安警察局及澳電於2025年11月下旬進行火警聯合演習，模擬突發事故的情境，以提高各部門應急處理能力及共同管道的運作安全，預計共同管道於2026年具備條件分階段投入使用。

Galeria Técnica de Serviços Comuns

No âmbito do contrato de "Concepção, Fornecimento e Serviços de Instalação dos Sistemas Auxiliares da Galeria Técnica de Serviços Comuns na Nova Zona Urbana A', assinado entre a CEM e o Governo da RAE de Macau em 2023, a Direcção dos Serviços de Obras Públicas entregou à CEM mais de 5.384 metros da estrutura principal da Galeria Técnica de Serviços Comuns (CST, na sigla inglesa), o que corresponde a 82% do total do progresso da CST na Zona A, e 3.985 metros da microestrutura da CST, correspondente a 64% do progresso total da micro CST na Zona A, para a instalação dos sistemas auxiliares.

Nas áreas já entregues, a CEM concluiu 93% dos trabalhos de instalação dos principais sistemas auxiliares da CST e 100% dos sistemas auxiliares para a micro CST. A instalação das estruturas auxiliares nas Zonas de Incêndio 1 e 2 da CST principal (excluindo FS2-9 e FS2-10), incluindo o fornecimento de energia, videovigilância, gestão de energia, monitorização ambiental inteligente, sistemas de combate a incêncios e ventilação, bem como tabuleiros de cabos para os cabos de energia e comunicação, foi concluído quase na totalidade. Estas instalações foram homologadas pelo Corpo de Bombeiros em Novembro de 2025.

De modo a reforçar a consciencialização para a segurança junto do pessoal relevante, no que diz respeito a potenciais riscos e possíveis acidentes dentro da CST, o Corpo de Bombeiros, em colaboração com a Direcção dos Serviços de Obras Públicas, a Polícia de Segurança Pública e a CEM, levaram a cabo um simulacro conjunto de incêndio no final de Novembro de 2025. O exercício simulava cenários de emergência para melhorar a capacidade de resposta a emergências de vários departamentos e garantir a segurança operacional da CST. Espera-se que a CST esteja pronta para o comissionamento gradual em 2026.

Common Services Tunnel

Pursuant to the contract for the "Design, Supply and Installation Services of the Common Services Tunnel Auxiliary Systems of New Urban Zone A" signed between CEM and the Macao SAR Government in 2023, the Public Works Bureau has handed over 5,384 meters of the main Common Services Tunnel (CST) structure, accounting for 82% of the total CST progress in Zone A, and 3,985 meters of the micro CST structure, accounting for 64% of the total micro CST progress in Zone A, to CEM for the installation of auxiliary systems.

Within the handed-over sections, CEM has completed 93% of the installation work for the main CST auxiliary systems and 100% for the micro CST auxiliary systems. The installation of auxiliary facilities in Fire Zones 1 and 2 of the main CST (excluding FS2-9 and FS2-10), including power supply, video surveillance, energy management, smart environmental monitoring, fire and ventilation systems, as well as cable trays for power and communication lines, has been substantially completed. These facilities were accepted by the Fire Services Bureau in November 2025.

To strengthen the safety awareness of relevant personnel regarding potential risks and possible accidents within the CST, the Fire Services Bureau, in collaboration with the Public Works Bureau, the Public Security Police Force and CEM, conducted a joint fire drill in late November 2025. The drill simulated emergency scenarios to enhance the emergency response capabilities of various departments and ensure the operational safety of the CST. It is expected that the CST will be ready for phased commissioning in 2026.

光伏發電

為配合特區政府的長期減碳策略，澳電積極響應及爭取為新建變電站取得綠色建築認證，其中包括泰安變電站、媽閣變電站及澳門電廠變電站。澳電於泰安變電站天面層安裝太陽能光伏系統，部份光伏板特別設有日照追蹤系統，年發電量可達約15萬度電。

此外，為維持充足多元的電力供應、優化澳門電力供應結構及減少溫室氣體排放，澳電積極推動太陽能光伏發電技術在社區的應用。澳電正式成立具備核心設計能力的光伏專家團隊，為有意安裝光伏系統的客戶提供可行性分析及專業技術意見。團隊已為特區政府、工商企業、博彩企業、學校等不同類型客戶提供服務，推動澳門綠色低碳轉型。

Geração de Energia Fotovoltaica

Em consonância com a estratégia de descarbonização a longo prazo do Governo da RAE de Macau, a CEM responde de forma activa e empenha-se para obter certificações de construção verde para as subestações recentemente construídas, incluindo a Subestação Tai On, a Subestação da Barra e a Subestação da Central Térmica de Macau. Na Subestação Tai On, a CEM instalou um sistema fotovoltaico (SF) no telhado, onde alguns painéis SF seleccionados estão equipados com um sistema de rastreamento solar, atingindo uma geração de energia anual de cerca de 150.000 kWh.

Também, para manter um fornecimento de energia suficiente e diversificado, optimizar a estrutura energética de Macau e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, a CEM promove activamente junto da comunidade a aplicação de tecnologia solar fotovoltaica. A CEM formou uma equipa de peritos em SF com competências essenciais em design para fornecer análises de viabilidade e aconselhamento técnico profissional a clientes interessados em instalar sistemas SF. A equipa já prestou serviços a uma vasta gama de clientes, incluído o Governo da RAE de Macau, empresas industriais e comerciais, empresas de jogo e escolas, impulsionando assim a transformação verde e de baixo carbono em Macau.

Photovoltaic Power Generation

To align with the Macao SAR Government's long-term decarbonization strategy, CEM actively responds and strives to obtain green building certifications for newly built substations, including Tai On Substation, Barra Substation, and Macao Power Plant Substation. At Tai On Substation, CEM installed a solar photovoltaic (PV) system on the rooftop, where selected PV panels are equipped with a solar tracking system, achieving an annual power generation of approximately 150,000 kWh.

Furthermore, to maintain a sufficient and diversified power supply, optimize Macao's energy mix, and reduce greenhouse gas emissions, CEM actively promotes the community application of solar PV technology. CEM has officially established a PV expert team with core design capabilities to provide feasibility analysis and professional technical advice to customers interested in installing PV systems. The team has already provided services to a diverse range of customers, including the Macao SAR Government, industrial and commercial enterprises, gaming enterprises, and schools, thereby driving Macao's green and low-carbon transformation.