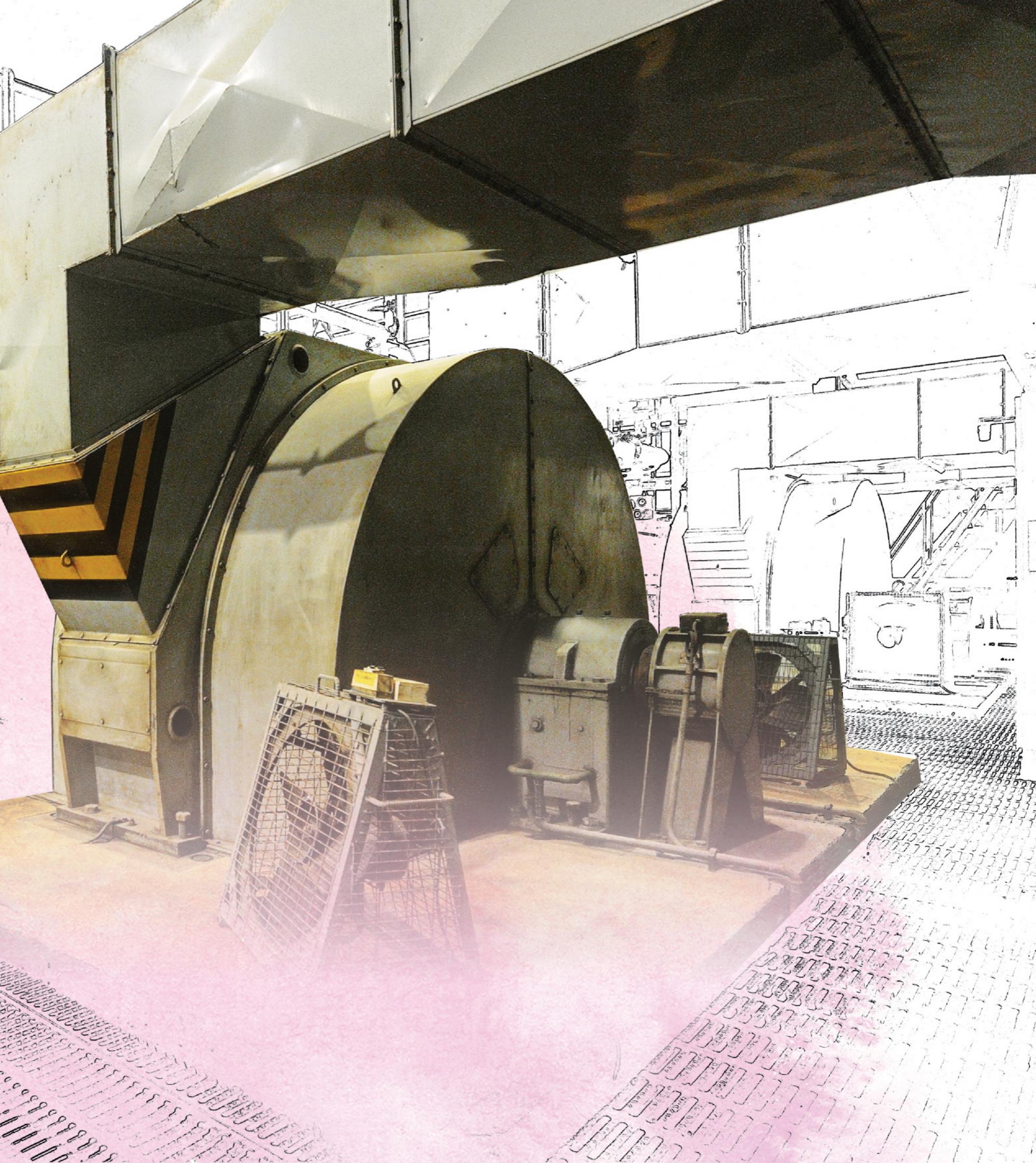


5

推動發展

Promover o Desenvolvimento
Promoting Development



能源結構

Estrutura Energética

儘管 2016 年博彩業的收入持續放緩，用電量再次打破澳電的歷史紀錄。用電高峰增至 932 兆瓦、同比增長 5.6%，總用電量達到 5,255 吉瓦時、同比增長 5.8%。電力需求的快速增長主要受兩個大型娛樂場（永利皇宮和巴黎人）的開業有關。

年內發電成本低於內地輸入電力，本地發電增至 787 吉瓦時，比 2015 年增長 4.6%，佔澳門總用電量 15%。另一方面，2016 年從國內輸入澳門的電量同比 2015 年大幅增長 6.2%，達 4,306 吉瓦時，從澳門焚化爐購買的電量為 161 吉瓦時，分別佔總用電量 81.9% 及 3.1%。

Apesar de as receitas do sector do jogo em Macau terem continuado a decrescer em 2016, o consumo de energia voltou a bater o recorde da CEM. O pico da procura teve um aumento anual de 5,6% para os 932 MW. O consumo bruto subiu 5,8% em relação ao ano anterior, para os 5.255 GWh. O rápido crescimento da procura de energia deveu-se sobretudo à abertura de dois grandes casinos, nomeadamente o Wynn Palace e o The Parisian Macau.

Durante este ano, o custo de produção foi inferior ao da importação do Continente; a produção local de energia em 2016 aumentou 4,6% para os 787 GWh em relação a 2015, representando 15% do total do consumo de energia em Macau. Adicionalmente, a energia importada da China continental também cresceu 6,2% para 4.306 GWh em comparação homóloga com 2015, e a energia adquirida à Central de Incineração de Resíduos de Macau foi de 161 GWh, representando assim 81,9% e 3,1% do total do consumo de energia, respectivamente.

一次能源價格

Preço da Energia Primária

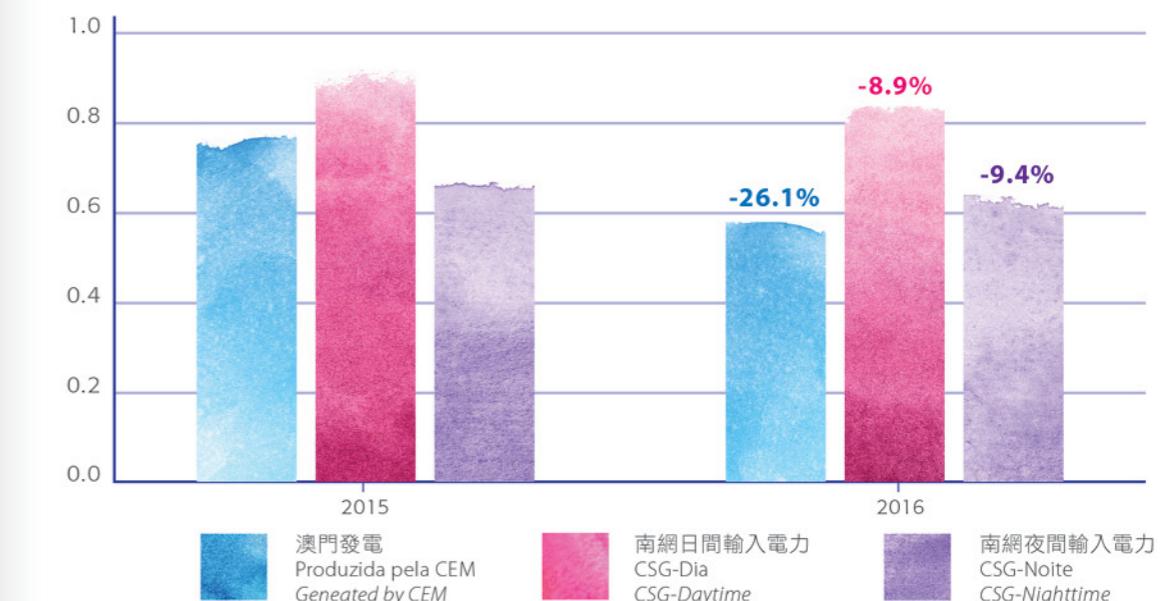
Primary Energy Price

2016 年燃油價格持續低企，令本地發電成本較南方電網的電價為低，加上電力輸入合同價下調及人民幣貶值因素，全年電力來源的平均成本下降達 11.4%，惟天然氣供應仍然未能恢復。

Fuel prices remained low in 2016, making the cost of local generation lower than that imported from China Southern Power Grid. Coupled with the decrease of importation contractual tariff and depreciation of Renminbi exchange rate, the annual average energy cost was lowered by 11.4%. However, natural gas supply has yet to be resumed.

電力來源平均價格（吉瓦時）

Preço Médio da Energia (GWh)
Average Energy Price (GWh)



高級工程師吳結華於調度中心控制室

O Engenheiro Sénior Jason Ng na Sala de Controlo do Centro de Despacho

Senior Engineer Jason Ng at Dispatch Centre Control Room

輸配電網

Rede de Transporte e Distribuição

Transmission and Distribution Network

澳電持續投資於關鍵的基礎設施及重要的資產，以支持澳門特區的發展步伐及滿足不斷增長的電力需求。

在強化輸配電網方面，澳北變電站第八台 110/66 千伏變壓器於 2016 年 3 月投入運行，路氹美高梅 11 千伏開關站於 4 月投入使用。鴨涌河－澳北第 5 條 110 千伏內部聯絡線於 5 月正式投運，銀河－巴黎人與永利皇宮－蓮花內部 110 千伏聯絡線分別於 5 月和 6 月投運。

為增加電網輸配電的能力，提高電網的供電安全，輸配電部亦開展了多項基礎設施項目，各項目總投資額逾澳門幣 6.6 億元，當

A CEM continuou a investir em instalações de infraestruturas essenciais e em activos importantes, com o intuito de apoiar o ritmo do desenvolvimento da RAE de Macau e dar resposta à sempre crescente procura de energia.

No que diz respeito ao reforço da rede de transporte e distribuição, the eighth 110/66 kV transformer was put into use at Macau Norte Substation in March 2016, the Cotai MGM 11kV Switching Substation was put into service in April, the fifth 110kV interconnection between Canal dos Patos Substation and Macau Norte Substation went into operation in May, and the 110kV interconnection between Galaxy Macau and The Parisian Macao and another 110kV interconnection between Wynn Palace and Lotus Substation were up and running in May and June, respectively.

To enhance the transmission and distribution capacity of the power grid and improve the power supply security, CEM Transmission and Distribution Department carried out multiple infrastructure projects with a total investment of over MOP660 million, among which,

CEM continued to invest in critical infrastructure facilities and important assets, with the aim to support the development pace of Macau SAR and meet the ever-increasing demand for power.

In regards to the reinforcement of transmission and distribution, the eighth 110/66 kV transformer was put into use at Macau Norte Substation in March 2016, the Cotai MGM 11kV Switching Substation was put into service in April, the fifth 110kV interconnection between Canal dos Patos Substation and Macau Norte Substation went into operation in May, and the 110kV interconnection between Galaxy Macau and The Parisian Macao and another 110kV interconnection between Wynn Palace and Lotus Substation were up and running in May and June, respectively.

To enhance the transmission and distribution capacity of the power grid and improve the power supply security, CEM Transmission and Distribution Department carried out multiple infrastructure projects with a total investment of over MOP660 million, among which,

中擴建新濠影匯開關站的 110 千伏氣體絕緣開關在 6 月完成。連接新濠影匯開關站－永利皇宮開關站 110 千伏電纜、澳北變電站 11 千伏改造、興建仁伯爵醫院主變電站、路氹醫院主變電站及港珠澳大橋主變電站的項目正在進行中。

entre os quais a expansão da nova baía de extensão GIS de 110kV integrada na Subestação de Seccionamento do Studio City foi completada em Junho. Encontravam-se ainda a decorrer os projectos do circuito de 110kV que vai ligar a Subestação de Seccionamento do Studio City à Subestação de Seccionamento do Wynn Palace, o equipamento de adaptação de 11kV da Subestação Macau Norte, e a construção de três novas subestações primárias para o Hospital das Ilhas, Hospital Conde S. Januário e a Ponte Hong Kong-Zhuhai-Macau.

the expansion of the 110kV new GIS extension bay integration at Studio City Switching Substation was completed in June. The 110kV circuit connecting Studio City Switching Substation and Wynn Palace Switching Substation, the 11kV equipment retrofit at Macau Norte Substation, and the construction of three new primary substations for Hospital das Ilhas, Hospital Conde S. Januário, and the Hong Kong-Zhuhai-Macau Bridge were underway.

澳電再次獲頒建築設計獎

繼新口岸變電站後，澳電再次憑車廠變電站（輕軌 4 號站）榮獲澳門建築師協會頒發 2016 澳門建築設計大獎「公共建築」類別優異獎。我們為澳門構建美麗景觀所付出的努力能獲到專業人士們的認同，實屬榮幸。
變電站的工程早於 2013 年 7 月開始並於 2015 年 4 月 2 日投運，目前有兩回 110 千伏線路與其他變電站連接。不久將來會通過 22 千伏電纜和 11 千伏電纜分別為輕軌和公共區域供電。

A CEM Recebeu Novamente o Prémio de Design de Edifício

Depois da Subestação do NAPE, a CEM voltou a ser galardoada com o Pémio de Mérito referente à Subestação da Zona de Armazenamento do Metro Ligeiro (LRT4) na categoria "Construção Pública" nos Prémios de Design de Edifícios 2016 da Associação dos Arquitectos de Macau. É uma grande honra ver que os nossos esforços em criar uma paisagem agradável em Macau são reconhecidos pelos profissionais.

A construção da subestação teve início em Julho de 2013 e começou a operar no dia 2 de Abril de 2015 com 2 circuitos de 110kV ligados com outras subestações. No futuro, vai fornecer energia ao Metro Ligeiro através de cabos de 22kV, e à área pública por via de cabos de 11kV.

CEM Received the Building Design Award Again

Following the NAPE Substation, CEM has once again received a Merit Award with Depot Substation (LRT4) in "Public Construction" category from Architects Association of Macau's Building Design Award 2016. It is a great honour that our efforts on creating a scenic landscape for Macau are acknowledged by the professionals.

Construction of the substation started in July 2013 and was put into service on 2 April 2015 with 2x110kV circuits connected with other substations. In the future it will supply power for the LRT through 22kV cables and for the public area through 11kV cables.



| 車廠變電站（輕軌 4 號站）· Subestação do Metro Ligeiro (LRT4) · Depot Substation (LRT4)

為了改善舊城區供電不出的情況，我們一直與澳門特區政府合作尋找合適地點安裝更多變壓站，在2016年成功增建6個變壓站，當中包括3個於澳門區十月初五街、1個於司打口下環街及2個於氹仔官也街，共增加9,400千伏安的容量。另外，我們亦在現有位於官也街及三盞燈的變壓站各增容600千伏安。我們會繼續與社區及專業團體在針對舊區用電趨勢及負荷方面進行探討工作，並研究在垃圾房及公廁上蓋增設變壓器的方案，進一步改善舊區供電。

另外，澳電為一般街道的LED路燈進行相關物料規範更新，並得到政府批准及進行物料和工程招標。

Para melhorar as condições do fornecimento de energia nas zonas residenciais mais antigas, a CEM associou-se ao Governo da RAE de Macau para identificar localizações adequadas para a instalação de mais postos de transformação. Em 2016, a CEM construiu com sucesso seis novos postos de transformação – três na Rua de Cinco de Outubro, uma na Rua da Praia do Manduco, Praça de Ponte e Horta e duas na Rua do Cunha, na Taipa, aumentando a actual capacidade em 9.400 kVA. Além da construção de novos postos de transformação, a CEM também aumentou a capacidade de dois postos de transformação existentes na Rua do Cunha e na Rotunda de Carlos da Maia, em 600 kVA cada. No futuro, a CEM irá continuar a associar-se à comunidade e grupos profissionais, para explorar as tendências do consumo de energia e carga nas zonas residenciais antigas, e para estudar a viabilidade de construir postos de transformação nos depósitos do lixo e lavatórios públicos, para assim melhorar o fornecimento de energia nas zonas residenciais mais antigas.

Por outro lado, a CEM actualizou as linhas mestras da especificação do material da iluminação pública LED nas ruas da cidade, e obteve do Governo a aprovação para abrir concursos para materiais e projectos.

To improve the power supply condition in old districts, CEM has joined hands with the Macau SAR Government to identify appropriate locations to set up more transformers. In 2016, CEM successfully built six new transformer substations – three at Rua de Cinco de Outubro, one at Rua da Praia do Manduco, Praça de Ponte e Horta and two at Rua do Cunha, Taipa, increasing the overall capacity by 9,400 kVA. On top of building new transformer substations, CEM also increased the capacity of two existing transformer substations at Rua do Cunha and Rotunda de Carlos da Maia by 600 kVA each. In the future, CEM will continue to team up with the community and professional groups to explore power consumption trends and loads in old districts, and to study the feasibility to build transformers on garbage chambers and public restrooms, in a bid to further improve the power supply in old districts.

On the other hand, CEM updated the relevant material specification guidelines of the LED public lighting of general streets and obtained the Government's approval to open tenders for materials and projects.

電網數據網絡方面，為了迎合和支持智能電網部署和其他服務，2016年開展了通信傳輸網絡升級。從2016年開始進行配電自動化的光纖通信解決方案，未來幾年將會繼續實施。

鑑於「新建築物電力裝置規範」已沿用多年，因應市民的用電模式改變，實有必要作出修訂。加上配合電網的規劃研究，我們委託了中介機構，於11月至12月期間進行「電力需求評估審查和延長配電網絡設備使用週期的修訂」研究，內容包括評估及檢討各類型澳電客戶的單位面積配電量。調查團隊隨機抽樣500位商業及工業商戶進行電器數量及使用情況調查，以評估用電需求及優化未來規劃。有關研究在2017年將繼續進行。

Para a rede de dados de energia, a rede de transporte de comunicações foi alvo de actualizações em 2016, para servir e apoiar o lançamento da rede inteligente e outros serviços. A solução de comunicação por fibra óptica para automação da distribuição teve início em 2016, e vai continuar a ser implementada nos próximos anos.

Uma vez que as "Especificações para Instalações Eléctricas em Edifícios Novos" estão em vigor há muitos anos, é necessário ajustar as especificações de acordo com as alterações nos padrões de consumo de energia da população. Contratámos uma agência para efectuar um inquérito sobre 'Avaliação de Carga e Análise da Extensão do Ciclo de Vida da Rede de Distribuição' entre Novembro e Dezembro, e que envolveu a avaliação e revisão da distribuição de carga por unidade de área de vários tipos de clientes. A equipa de inquérito seleccionou 500 estabelecimentos comerciais e industriais aleatoriamente, para investigar o número de aparelhos eléctricos e a sua utilização para avaliar as necessidades de energia eléctrica e optimizar planos futuros. O estudo irá continuar em 2017.

For the power data network, communication transport network was under upgrading in 2016 to cater and support for smart grid deployment and other services. Fibre based communication solution for distribution automation was started in 2016 and will be continued to be implemented in coming few years.

Given the "Specifications for the Electrical Installation of New Buildings" have been in use for many years, it is necessary to amend the specifications in accordance with the changes in citizens' power consumption patterns. We commissioned an agency to conduct a survey on "The Load Assessment and Review of Life Span Extension of Distribution Network" between November and December, which involved assessing and reviewing the load distribution per unit area of various types of customers. The survey team selected 500 commercial and industrial establishments at random to investigate the number of electrical appliances and their usage to evaluate electricity demands and optimize future plans. The study will continue in 2017.

本地發電 Produção Local de Energia Local Power Generation

天然氣於 2016 年內仍然未能恢復供應，路環發電廠 B 廠的複式循環燃氣機組持續維持於待機模式，只會在輸電受限制、進行檢測或廣東電網要求時用作支援，保障供電安全。包括於 4 月 11 日至 18 日珠海側南琴線甲乙線停運期間，路環發電廠 B 廠 GT1 和 GT2 啟機運行以減低廣東電網輸電負荷。在颱風妮妲和海馬於 8 月和 10 月懸掛期間，路環發電廠 B 廠亦相應啟動運行。

另外，澳電就拆卸澳門發電廠完成環境評估工作。

Uma vez que o fornecimento de gás natural não foi reposto, a unidade de ciclo combinado de turbina a gás na Central Térmica de Coloane B manteve-se em modo "stand-by", tendo operado apenas quando o fornecimento de energia era limitado, durante inspecções, ou a pedido da Guangdong Power Grid. Os GT1 e GT2 na Central Térmica de Coloane B operaram entre 11 e 18 de Abril, quando os circuitos Nanqin-A e B do lado de Zhuhai suspenderam o serviço, para reduzir a carga de transporte da Guangdong Power Grid. Durante os tufões "Nida" e "Haima" ocorridos em Agosto e Outubro, a Central Térmica de Coloane B também foi accionada.

Foi ainda concluído o relatório de impacto ambiental da desactivação da Central Térmica de Macau.

As the supply of natural gas has not been recovered, the combined cycle gas turbine unit at Coloane B Power Station continued to remain in stand-by mode and operated only when the power supply was limited, during inspections or at the request of Guangdong Power Grid. The GT1 and GT2 at Coloane Power Station B was in operation between 11 and 18 April when the Nanqin-A and B circuits on Zhuhai side were suspended from service, in a bid to reduce the transmission load on Guangdong Power Grid. During typhoons "Nida" and "Haima" which were hoisted in August and October, Coloane B Power Station was also started up.

In addition, CEM completed the environmental evaluation report for decommissioning the Macau Power Plant.

面對部分發電機組嚴重老化，澳電一直與澳門特區政府保持磋商，於路環發電廠興建環保高效的燃氣渦輪機組 CC2，保留本地的發電能力。使用天然氣的新發電機組於投運後可大幅減少氮氧化物、二氧化硫和懸浮粒子排放量，更可利用相對低的燃料價格優化產電及輸電成本，使澳門電力供應的安全性得到提高，並加強自身發電及購買電力之間的平衡，藉以提高電網的營運效率及安全可靠度。

為配合澳門特區政府能源和環境政策以符合更嚴格的大氣排放以及廢水的質量的要求，路環發電廠 A 廠及 B 廠相關技術改進及設備安裝項目於 2016 年繼續進行。

Confrontada com o profundo envelhecimento de alguns geradores, a CEM tem estado em conversações com o Governo da RAE de Macau para construir unidades de ciclo combinado (CC2) de turbinas a gás altamente eficientes e amigas do ambiente na Central Térmica de Coloane, de modo a reter a capacidade de produção local de energia. Ao entrarem em funcionamento, as novas unidades de produção alimentadas a gás natural vão reduzir de forma significativa as emissões de óxido de azoto, dióxido de enxofre e partículas em suspensão. Entretanto, os combustíveis a preços relativamente reduzidos podem ser usados para optimizar a produção de energia e os custos de distribuição, e melhorar a segurança do fornecimento de energia em Macau. Paralelamente, é necessário chegar a um equilíbrio entre produção de energia e aquisição de energia, para melhorar a eficiência operacional e salvaguardar a fiabilidade da rede de energia.

Para acompanhar as políticas do Governo da RAE de Macau sobre energia e ambiente, e responder aos requisitos mais exigentes sobre emissões atmosféricas e qualidade da água residual, continuaram a ser levados a cabo projectos de melhoria tecnológica e instalação de equipamentos nas Centrais Térmicas de Coloane A e B em 2016.

Confronted with the severe aging of some generating units, CEM had been under discussion with the Macau SAR Government to build environmentally-friendly and high-efficiency gas turbine CC2 units at Coloane Power Station to retain local power generation capacity. After being put into operation, the new generating units powered by natural gas will significantly reduce the emissions of nitrogen oxides, sulphur dioxide and suspended particles. Meanwhile, relatively low-priced fuels can be used to optimize power generation and distribution costs and enhance the security of power supply in Macau. Furthermore, it is necessary to strike a balance between power generation and power purchase, so as to improve the operational efficiency and safeguard the reliability of the power grid.

To tie in with the Macau SAR Government's energy and environment policies and meet the stricter requirements on air emissions and wastewater quality, related technological improvement and equipment installation project continued to be carried out at Coloane Power Station A and B in 2016.



路環發電廠 B 廠燃氣渦輪機組
Unidade de turbina a gás da Coloane Power Station B
Gas turbine unit of Coloane Power Station B

新調度中心大樓 Novo Edifício do Centro de Despacho New Dispatch Centre Building

因應澳門需要通過填海開發新土地，內陸地區與海洋的距離越來越遠，導致路環發電廠A和B廠周圍的濕地大幅度縮小，大大降低了兩座發電廠的海水冷卻能力。發電部於2016年委託顧問公司進行可行性研究，旨在為路環發電廠機組尋找海水冷卻排放和進水問題的合適解決方案。工程合同於12月底批出，將於2017年7月展開，預計至2019年6月完工。

Em resultado dos aterros de mar de Macau, que causaram uma drástica redução de acesso entre o mar e as zonas interiores do território, as terras húmidas à volta das Centrais Térmicas de Coloane A e B reduziram-se de forma significativa, o que reduz por sua vez a capacidade de arrefecimento da água do mar para as duas centrais. A Direcção de Produção contratou uma empresa de consultadoria para conduzir um estudo de viabilidade em 2016, com o objectivo de encontrar uma solução adequada para lidar com o problema do arrefecimento, emissões e utilização de água do mar nas centrais. O contrato de engenharia foi aprovado no fim de Dezembro de 2016, e a construção vai começar em Julho de 2017, esperando-se que esteja concluído até Junho de 2019.

As a result of Macau's sea reclamation moves, which has caused a drastic reduction on the access between the sea and inner parts of the territory, the wet land around Coloane Power Station A and B has significantly shrunk, which substantially undermines the seawater cooling ability of the two power stations. The Generation Department commissioned a consultancy firm to conduct a feasibility research in 2016, with an aim to find a proper solution to cope with the problem related to cooling, emissions and intake of seawater for the Power Station. The engineering contract was approved at the end of December 2016, and the construction will start in July 2017 and is expected to be completed by June 2019.

新調度中心大樓項目於2016年間進行了多項重要工作，首先是經過多個月的緊湊準備和綜合評標後，大樓建築主體設計和LEED領先能源與環境設計認證合同已完成判給並展開工作；其次是新大樓選址場地準備工作包括現有員工和設備的遷移亦已完成。

Foram já levadas a cabo várias tarefas importantes respeitantes ao projecto de construção do novo Edifício do Centro de Despacho em 2016. First, the design of the main building and LEED certification contract have been approved after a few months of tense works and comprehensive assessment. In addition, the site preparation work of the new building and the relocation of existing equipment and employees have been completed.

A number of important tasks have been carried out for the new Dispatch Centre Building construction project in 2016. First, the design of the main building and LEED certification contract have been approved after a few months of tense works and comprehensive assessment. In addition, the site preparation work of the new building and the relocation of existing equipment and employees have been completed.

資產管理 Gestão de Activos Asset Management

實施良好的資產管理有助我們取得最佳的回報及資產壽命，而澳電大部份的資產是為客戶提供電力的實物資產。為了更好地管理這些資產，我們於2016年初開展了一個根據ISO 55000標準評估和實施資產管理的項目，並於2016年12月完成第一階段工作，第二階段將於2017年首季開展。

A implementação de uma gestão de activos sólida pode ajudar-nos a atingir retornos e ciclos de vida optimizados, e a maioria dos activos da CEM são activos físicos que fornecem energia eléctrica aos clientes. Para gerir melhor estes activos, no início de 2016 encetámos um projecto de gestão de activos segundo a norma ISO 55000. A primeira fase de trabalhos foi concluída em Dezembro de 2016, e a segunda fase vai arrancar no primeiro trimestre de 2017.

Implementing sound asset management can help us achieve optimal returns and asset lifespan, and most of CEM's assets are physical assets that provide electricity for customers. To better manage these assets, we carried out an asset management project under the ISO 55000 standard in early 2016. The first-phase work was completed in December 2016 while the second phase will kick off in the first quarter of 2017.



電動車充電站

Estações de Carregamento de Veículos Eléctricos (VE) Electric Vehicle (EV) Charging Stations

澳電早年已在栢寧停車場內設置首個電動車充電站，之後相繼於澳門多個公眾停車場，包括華士古達嘉馬花園、栢麗、栢蕙停車場等加裝電動車充電站。隨著市民的環保意識不斷提升及近年生產商研發推出不同款式的電動車，令購買電動車的車主及電動車使用率逐漸增加。

A CEM instalou a primeira estação pública de carregamento de VE no Parque Automóvel Pak Lane Car Park years ago. More EV charging stations were installed in local public car parks successively later on, including Vasco da Gama, Pak Lai, Pak Wai car parks. In recent years, with the increasing public awareness of environmental protection as well as manufacturers' research and development in the field and the introduction of different types of EVs, EV owners and EV usage rate have been gradually increased.

CEM has set up the first public EV charging station at Pak Lane Car Park years ago. More EV charging stations were installed in local public car parks successively later on, including Vasco da Gama, Pak Lai, Pak Wai car parks. In recent years, with the increasing public awareness of environmental protection as well as manufacturers' research and development in the field and the introduction of different types of EVs, EV owners and EV usage rate have been gradually increased.

澳電於 2016 年大力加裝電動車充電站，至年底全澳已有 18 個公共停車場合共 71 個充電站予電動車及電動電單車車主使用。當中 15 個公共停車場位於澳門半島、2 個於氹仔及 1 個於路環，各配備不同充電速度的充電站切合不同需要。其中快速充電只需 30 分鐘可充電 80%，中速充電充滿約需 4 小時，標準模式則需 8 小時充滿。充電站基本上已涵蓋大部分電動車使用的制式，快速充電包括日本制式 CHAdeMO，歐洲制式 DC Combo CCS2，國際電工協會—IEC Type 2 三相 63A，中速充電 IEC Type 2 單相 32A，以及標準慢速英式 13A。

A CEM intensificou esforços para instalar estações de carregamento de VE em 2016. By year end, there are 18 public car parks across the city equipped with total 71 charging stations for EV and E-bike owners' usage. Among them, 15 are located in Macau Peninsula, two in Taipa and one in Coloane. Each of them features different charging speed to meet different needs. Battery level can reach up to 80% in just 30 minutes with quick charging, while fully charged will take about four hours with medium-speed charging and eight hours with standard charging, respectively. The charging stations basically cover most of the EV charging modes. Quick charging includes Japan standard CHAdeMO, European standard DC Combo CCS2, IEC - IEC Type 2 three-phase 63A, medium-speed charging IEC Type 2 single-phase 32A, and standard charging British 13A.

CEM stepped up efforts to install EV charging stations in 2016. By year end, there are 18 public car parks across the city equipped with total 71 charging stations for EV and E-bike owners' usage. Among them, 15 are located in Macau Peninsula, two in Taipa and one in Coloane. Each of them features different charging speed to meet different needs. Battery level can reach up to 80% in just 30 minutes with quick charging, while fully charged will take about four hours with medium-speed charging and eight hours with standard charging, respectively. The charging stations basically cover most of the EV charging modes. Quick charging includes Japan standard CHAdeMO, European standard DC Combo CCS2, IEC - IEC Type 2 three-phase 63A, medium-speed charging IEC Type 2 single-phase 32A, and standard charging British 13A.



為讓市民更易識別電動車充電站的位置，各泊區均展示了搶眼的藍天白雲的背景板及泊位上印有環保綠色電動車標誌。現時充電服務供電動車車主免費使用，直至另行通知。

澳電亦購入數部電動車、一輛電動電單車及電動巴士，希望能起帶頭作用，帶動更多市民及其他機構使用電動車。

Para facilitar ao público a identificação dos locais de carregamento de VE, todas as áreas de parqueamento estão decoradas com um tom de azul celeste chamativo e nuvens brancas, juntamente com a sinalética de VE verde no pavimento. O serviço de carregamento de VE é actualmente gratuito para os proprietários de VE, até nota em contrário.

A CEM também adquiriu vários VE, uma moto eléctrica e um autocarro eléctrico, com o intuito de dar o exemplo e motivar a população e organizações a adquirirem VE.

To make it easier for the public to identify the locations of the EV charging stations, all parking areas are decorated with eye-catching blue sky and white clouds backdrops together with green EV signage on the floors. EV charging service is currently available for EV owners free of charge until further notice.

CEM also purchased a number of EVs, one E-bike and E-bus, in a hope to take the lead to motivate more citizens and organizations to switch to EVs.



澳電大樓及澳門發電廠油庫
Edifício da CEM e Tanques de Combustível da Central Térmica de Macau
CEM Building and Macau Power Station oil tanks

統計資料摘要

Principais Elementos Estatísticos

Key Statistics

	單位 UNIDADE UNIT	2007	2015	2016	2016/ 2015	2016/ 2007
發電設備總容量 ⁽¹⁾ • Capacidade instalada ⁽¹⁾ • <i>Installed capacity⁽¹⁾</i>	MW	472	472	472	0%	0%
電機發電電度 • Produção • Generation	GWh	1382	753	787	5%	-43%
購入電度 (中國內地) • Importação da China continental • Net import from mainland China	GWh	1683	4054	4306	6%	156%
購入電度 (澳門垃圾焚化中心) • Central de Incineração de Resíduos (CIR) • Refuse Incineration Power Plant (IPP)	GWh	66	158	161	2%	144%
總用電度 • Consumo bruto de electricidade • Gross electricity consumption	GWh	3132	4966	5255	6%	68%
售電度度 • Vendas • Sales	GWh	2931	4775	5031	5%	72%
售電收入 ⁽²⁾⁽³⁾ • Vendas de electricidade ⁽²⁾⁽³⁾ • Electricity sales ⁽²⁾⁽³⁾	10 ⁶ MOP	3441	6245	6299	1%	83%
人均用電量 ⁽⁴⁾ • Consumo per capita ⁽⁴⁾ • Consumption "per capita" ⁽⁴⁾	kWh	5821	7678	8133	6%	39%
燃油消耗量 • Consumo de combustíveis • Fuel consumption						
重油 • Fuelóleo • Heavy fuel oil	10 ³ t	254	142	154	9%	-39%
柴油 • Gasóleo • Diesel oil	10 ³ t	17	9	2	-79%	-88%
天然氣 ⁽⁵⁾ • Gás natural ⁽⁵⁾ • Natural gas ⁽⁵⁾	10 ³ m ³	-	0	0	--	--
阿摩尼亞 • Amónia • Ammonia	10 ³ t	26	16	15	-4%	-42%
輸配電設備 ⁽¹⁾ • Instalações de transporte e distribuição ⁽¹⁾ • Transmission and distribution facilities ⁽¹⁾						
變電容量 • Potência de transformação • Substation transformers capacity						
發電變壓器容量 11/66 千伏及 11/110 千伏 ⁽⁶⁾ • Produção (11/66kV e 11/110kV) ⁽⁶⁾ • Production (11/66kV and 11/110kV) ⁽⁶⁾	MVA	608	668	668	0%	10%
220 千伏聯網變壓器容量 • Subestações de Interligação de 220kV • 220kV Interconnection Substations	MVA	-	1800	1800	0%	-

	單位 UNIDADE UNIT	2007	2015	2016	2016/ 2015	2016/ 2007
110 千伏輸電變壓器容量 • Subestações de Interligação de 110kV • 110kV Interconnection Substations	MVA	875	1750	1750	0%	100%
110 千伏配電變壓器容量 • Subestações de Distribuição de 110kV • 110kV Distribution Substations	MVA	-	570	570	0%	-
66 千伏配電變壓器容量 • Subestações de Distribuição de 66kV • 66kV Distribution Substations	MVA	1392	2062	2062	0%	48%
220 千伏輸電網電纜長度 • Extensão dos cabos de 220kV • 220kV cable length	km	-	32	32	0%	-
110 千伏輸電網電纜長度 • Extensão dos cabos de 110kV • 110kV cable length	km	36	64	66	3%	83%
66 千伏輸電網電纜長度 • Extensão dos cabos de 66kV • 66kV cable length	km	157	195	195	0%	24%
開關站數目 • Número de postos de seccionamento • Number of switching stations	'0	27	37	39	5%	44%
中壓電網電線長度 • Extensão dos cabos de média tensão • Medium-voltage cable length	km	526	681	706	4%	34%
用戶變電房容量 • Capacidade dos postos de transformação • Customer substation capacity	MVA	1960	2813	3086	10%	57%
用戶變電房數目 • Número de postos de transformação • Number of customer substations	'0	1105	1385	1416	2%	28%
低壓電網電線長度 • Extensão dos cabos de baixa tensão • Low-voltage cable length	km	735	814	842	3%	15%
公共照明 • Extensão dos cabos para iluminação pública • Street lighting cable length	km	518	519	527	2%	2%

(1) 截至 12 月底 • No final de Dezembro • As at end of December

(2) 2007 年的銷售額包括 2006 年的帳單調整額 2,058,217 千瓦時 • As vendas de 2007 incluíram um ajuste de facturação de 2,058,217 kWh de 2006 • Sales of 2007 included a billing adjustment of 2,058,217 kWh from 2006

(3) 2007 年至 2016 年賬目按照國際財務報告準則編制 • A contabilidade de 2007 a 2016 é apresentada conforme o IFRS • 2007 to 2016 accounts are presented according to IFRS

(4) 統計暨普查局公佈的 2016 年最新的人口估計在第三季度 • A última estimativa de população em 2016 foi publicada pela DSEC no 3º trimestre • The latest estimated population of 2016 published by DSEC was in the 3rd quarter

(5) 澳門自 2011 年 6 月暫停供應 • O fornecimento a Macau está suspenso desde Junho de 2011 • Supply in Macau suspended since June 2011

(6) 已修訂 2015 年數據 • Os dados de 2015 foram revistos • 2015 figure has been revised

人力資源

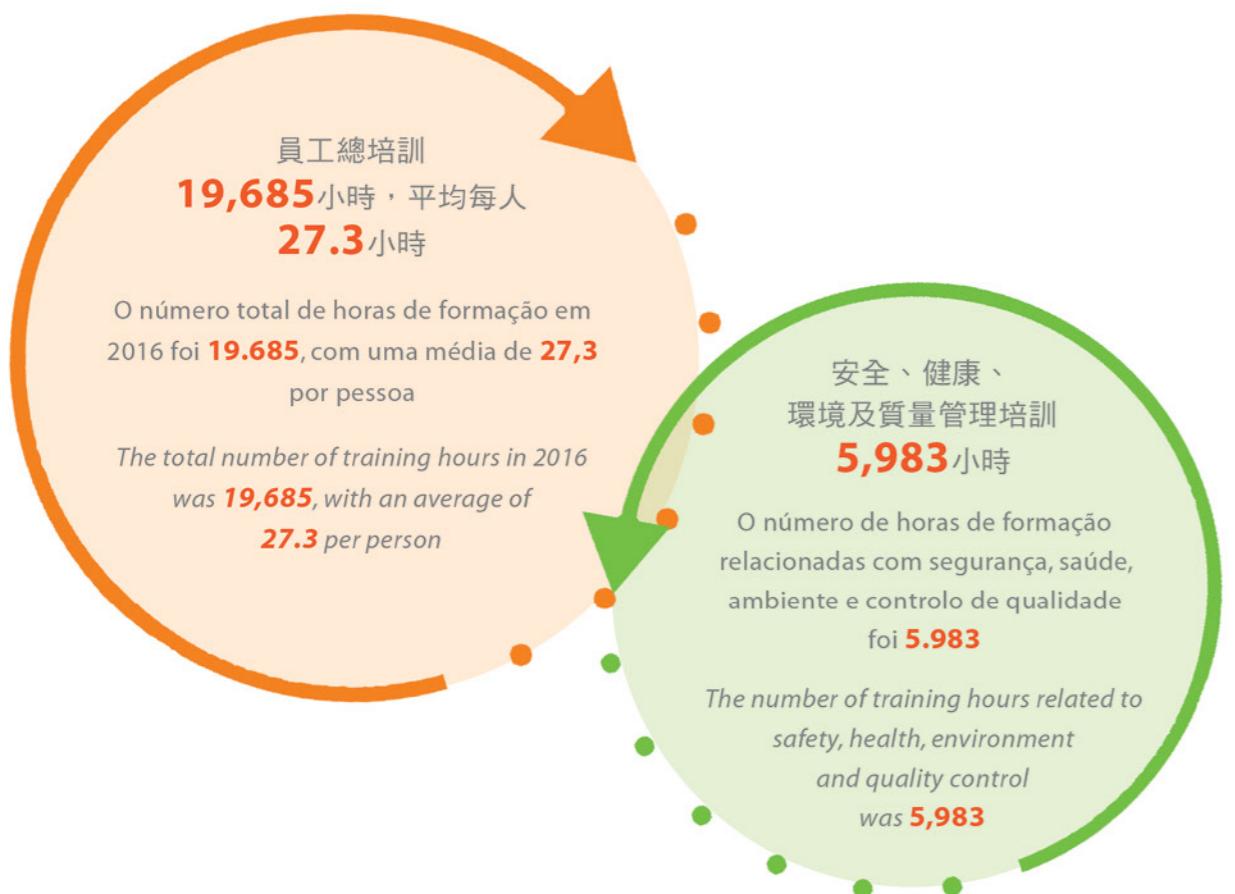
Recursos Humanos

Human Resources

直至 2016 年底，澳電員工人數為 722 人²，同比 2015 年 708 人增加 2%。招聘新員工主要是為了替補退休的員工及滿足未來幾年因發電和輸配電之發展而衍生的人才需求。

Até ao final de 2016, o número de empregados era 722², um aumento de 2% dos 708 em 2015. A contratação de novos empregados foi sobretudo para substituir empregados que passaram à reforma, e para responder à necessidade de talentos para o desenvolvimento da produção de energia, bem como do transporte e distribuição nos próximos anos.

Till the end of 2016, the number of employees was 722², an increase of 2% from 708 in 2015. The recruitment of new employees was mainly to replace the retired staff and to meet the demand for talents for the development of power generation as well as transmission and distribution in the coming years.



² 包括臨時合約 • Incluídos os contratos temporários • Temporary contracts included

員工平均年齡為 44.3 歲，在團隊年輕化方面有著明顯的進步。另一方面，澳電持續與本地職業技術學校及大學合作，為公司及業界培養更多技術性專業人材。在電力工程專業技術培訓方面，我們委託了澳門大學協辦專門為澳電工程師開設為期一年之「電力系統工程培訓課程」。共 23 名澳電工程師參加第四屆的培訓課程。該課程目的是增強電機工程師在電力系統方面的專業技術。除了澳門大學的導師外，澳電亦委派在電力系統方面有相當經驗的工程師教授個別課堂。此外，公司致力培育具潛質的技術操作員，在 2016 年共安排了 9 名技術操作員參加澳門大學舉辦第二屆兩年制的「電力工程文憑課程」。

A idade média dos empregados situou-se nos 44,3, um progresso importante no rejuvenescimento do pessoal. Por outro lado, a CEM tem continuado a associar-se a escolas profissionais locais e a universidades, para cultivar mais profissionais técnicos para a Empresa e para a indústria em geral. Em relação às áreas de engenharia de energia e formação técnica, pedimos à Universidade de Macau que co-organizasse um "Curso de Formação de Engenharia Eléctrica" com a duração de um ano. Participaram um total de 23 engenheiros da CEM na quarta edição do curso de formação, com a perspectiva de melhorar as suas competências enquanto engenheiros eléctricos. Para além de instrutores da Universidade de Macau, a CEM nomeou engenheiros experientes na área de sistemas energéticos para leccionarem algumas das aulas. Ainda no âmbito dos seus esforços para incentivar potenciais operadores técnicos, a CEM designou nove deles para participarem na segunda edição do "Curso de Engenharia Eléctrica", com a duração de dois anos, realizado pela Universidade de Macau em 2016.

The average age of employees stood at 44.3, a significant progress of the workforce rejuvenation. On the other hand, CEM has continued to team up with local vocational technical schools and universities to cultivate more technical professionals for the Company and industry. On the aspects of power engineering and technical training, we commissioned the University of Macau to co-organize a one-year "Electrical Engineering Training Course". A total of 23 CEM engineers participated in the fourth intake of the training course, aiming to enhance their expertise as electrical engineers. In addition to the instructors from the University of Macau, CEM appointed experienced engineers in the power system field to give lessons to some of the classes. Moreover, CEM has been committed to cultivating potential technical operators, nine of them were arranged to participate in the second two-year "Diploma Course in Electrical Engineering" held by the University of Macau in 2016.

透過比較業界最佳的方案進行持續的檢討，人力資源部在2016年初已經開始落實了一些福利的調整及改善。第二階段將於2017年考慮改善女性員工設施及其他福利待遇。

為確保我們的員工擁有足夠的知識和技術執行帶電工作，提高督導員 / 內部導師在培訓方面的知識和溝通技巧，以協助他們日後在內部人員培訓方面的成效，人力資源部在2016年舉行了「低壓帶電操作培訓課程」和「低壓帶電操作－導師培訓課程」。隨著後者培訓課程的完結，認證了6位帶電操作的導師，他們之後將協助培訓其他技術操作員。

Avaliamos a empresa de forma constante, através da comparação com as melhores soluções no sector. A Direcção de Recursos Humanos começou a implementar alguns ajustes na assistência social e melhorias, ainda no início de 2016. Numa segunda fase, a CEM irá considerar melhorias nas instalações especificamente para a população feminina da empresa, bem como a adopção de outras medidas de carácter social em 2017.

Para assegurar que os nossos empregados têm conhecimentos suficientes e competências para desempenhar trabalhos em tensão, e melhorar o conhecimento sobre formação e competências de comunicação dos supervisores/mentores internos, a Direcção de Recursos Humanos organizou os cursos "Trabalhos em Baixa Tensão" e "Trabalhos em Baixa Tensão – Formar os Formadores", no decorrer de 2016. Ao completarem este último módulo, foram certificados seis coordenadores de operações em tensão, e que vão apoiar na formação de outros operadores técnicos no futuro.

Continuous reviews have been conducted through comparing the best solutions in the industry. The Human Resources Department started to implement some welfare adjustments and improvements in early 2016. In the second phase, CEM will consider improving facilities for female staff as well as other welfares in 2017.

To ensure our employees have sufficient knowledge and skills to perform live work and to improve the training knowledge as well as communication skills of supervisors/internal mentors, the Human Resources Department organized the "Live Low-Voltage Works" and "Live Low-Voltage Works – Train-The-Trainer" courses in 2016. With the completion of the latter training course, six live operation mentors were certified, and they will assist in the training of other technical operators in the future.

為提升員工對國情及粵澳經濟合作內容和發展政策的認識，澳電於2015年首次為高級管理人員舉辦「粵澳經濟合作發展研習班」。由於效果理想，出席人員紛紛表示應讓更多員工了解國家的狀況及政策。在中聯辦的協助下，於2016年將研習班推廣至非華語員工，以英語授課，半天的課程包括絲綢之路在過去與現在所佔的重要地位、國家「一帶一路」策略、十三五規劃綱要與澳門社會經濟發展的緊密聯繫、及亞投行的成立對未來全球發展帶來的影響。

為符合外部精算計算及澳門金融管理局的建議，澳電於2016年為有澳電退休計劃的員工增加退休金供款至底薪76.8%。

Com o objectivo de melhorar o entendimento dos empregados sobre as condições nacionais, bem como da economia e políticas de desenvolvimento da cooperação Guangdong-Macau, a CEM organizou o primeiro "Seminário sobre Cooperação Económica Guangdong-Macau" para quadros executivos em 2015. As reacções foram muito positivas, e os que participaram foram de opinião de que mais empregados deveriam ter noções das condições e políticas nacionais. Com o apoio do Gabinete de Ligação do Governo Popular Central na RAE de Macau, a CEM estendeu o seminário aos empregados não falantes do idioma Chinês em 2016. O seminário com duração de meio dia, realizado em língua inglesa, incluiu conteúdos como o papel importante da Rota da Seda no passado e no presente, a iniciativa "Uma Faixa, Uma Rota", os laços estreitos entre o 13º Plano Quinquenal e o desenvolvimento económico e social de Macau, bem como as influências do estabelecimento do Banco de Investimento de Infraestruturas da Ásia no desenvolvimento global futuro.

Em 2016, a contribuição para o fundo de pensões foi aumentada para 76.8% do salário-base dos empregados ao abrigo do programa de pensões da CEM, para cumprir com os cálculos actuariais externos e as recomendações da Autoridade Monetária de Macau.

In a bid to enhance employees' understanding of national conditions, as well as the economy and development policies of Guangdong-Macau cooperation, CEM organized the first "Guangdong-Macau Economic Cooperation Seminar" for senior management in 2015. The result was well received, attendees expressed that more employees should realize the national conditions and policies. With the assistance of the Liaison Office of the Central People's Government in the Macau SAR, CEM extended the seminar to non-Chinese speaking employees in 2016. The half-day seminar, delivered in English, included the contents of the significant role of the Silk Road in the past and present, the Belt and Road Initiative, the close-tie between the thirteenth Five-Year Plan and the economic and social development of Macau, as well as the influence brought by the establishment of Asian Infrastructure Investment Bank on future global development.

In 2016, the pension fund contribution was increased to 76.8% of the basic salary for the staff under CEM pension scheme to comply with the external actuarial calculations and recommendations of the Monetary Authority of Macau.



安全、健康、環境及質量 Preço da Energia Primária Primary Energy Price

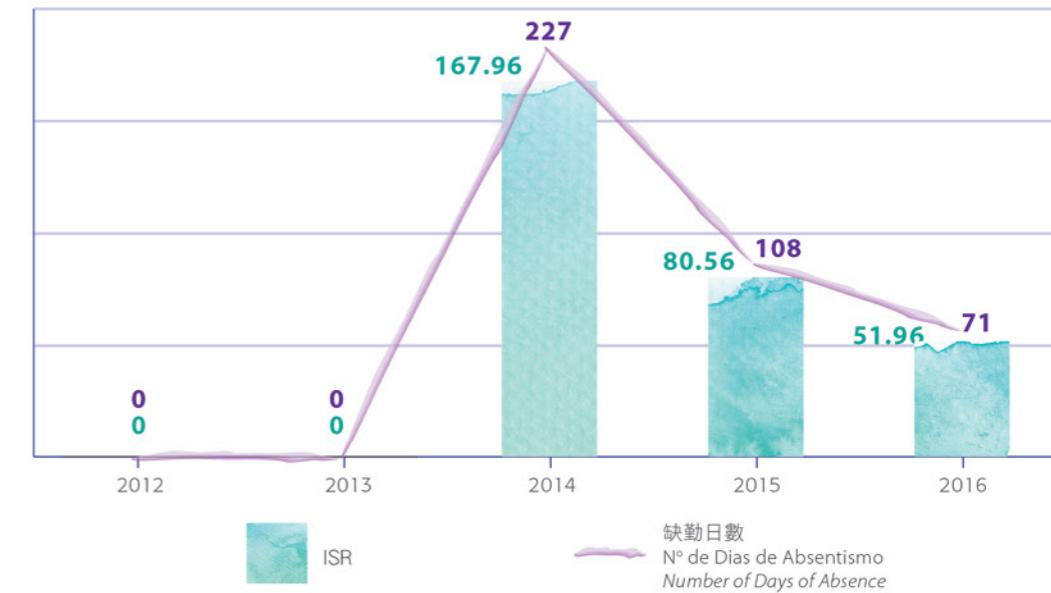
“安全、健康、環境及質量管理”一直是澳電最重要的課題。在2016年，我們堅持用最大的努力，不斷提昇表現，在整個組織架構上鞏固“安全、健康、環境及質量管理”，特別關注安全和追求卓越服務的目標。不幸的是，我們本年度再次錄得6宗工傷事故。意外宗數雖然一樣，但嚴重程度下降了34.3%。6宗工傷都較輕微，受傷員工在醫院或公司醫療室接受治理後在家休息便可恢復工作。

A “Gestão da Segurança, Saúde, Ambiente e Qualidade” tem sido desde há muito considerada fulcral na CEM. Em 2016, levámos a cabo o nosso maior esforço para melhorar o nosso desempenho e consolidar a cultura de “Gestão da Segurança, Saúde, Ambiente e Qualidade” por entre toda a estrutura organizacional, com particular incidência na meta de segurança e excelência de serviço. Infelizmente, registaram-se seis acidentes de trabalho em 2016. Apesar de o número de acidentes ser idêntico ao do ano passado, o nível de gravidade baixou em 34,3%. Os seis acidentes ocorridos foram relativamente ligeiros, e os empregados acidentados puderam regressar ao trabalho depois de receberem tratamento no hospital ou na enfermaria da empresa, e descansarem em casa.

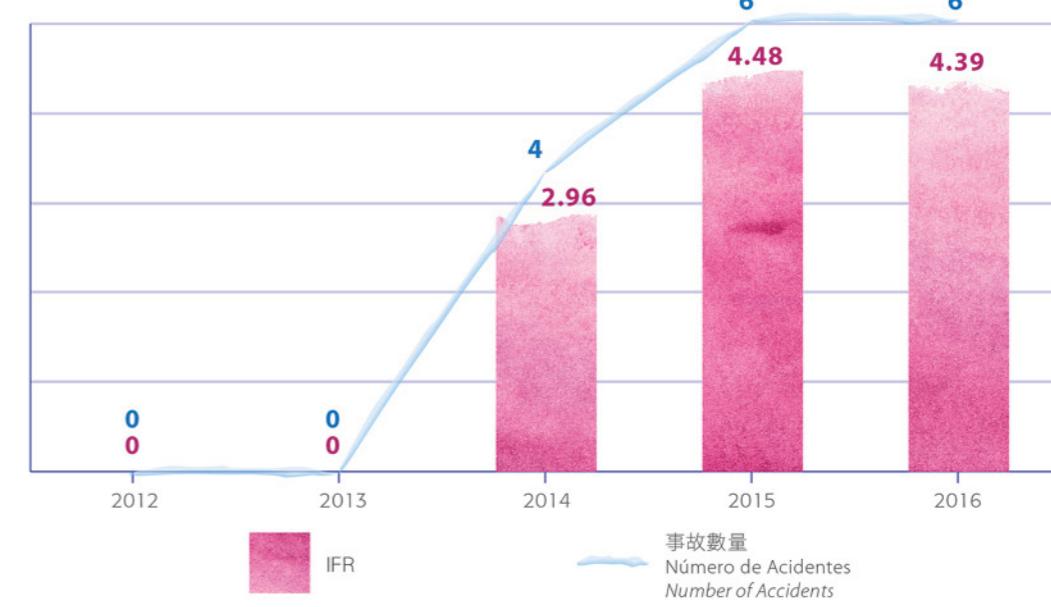


世界挑戰日 · Dia Internacional do Desafio · International Challenge Day

工傷嚴重率指數
Taxa de Gravidade de Acidentes (ISR)
Injury Severity Rate (ISR)



工傷頻率性指數
Taxa de Frequência de Acidentes (IFR)
Injury Frequency Rate (IFR)



路環發電廠在電力生產的過程中會產生一些大氣排放物如顆粒物 (PM)、二氧化硫 (SO_2) 及氮氧化物 (NO_x)。電廠的煙囪內裝設的分析器除了可以實時測量污染物排放的數量和濃度外，同時亦測量到煙囪內的廢氣流動。以下是 2016 年的結果。所有污染物排放水平均遠低於法律限制，這印證了澳電對環境保護的承諾。

Serão produzidas algumas emissões atmosféricas durante o processo de produção de energia na Central Térmica de Coloane, tais como partículas (PM), dióxido de enxofre (SO_2) e óxido de azoto (NO_x). Além da medição em tempo real da quantidade e concentração de emissões poluentes, os analisadores instalados nas chaminés da central conseguem medir o fluxo de gases de exaustão no interior. Os resultados de 2016 estão indicados abaixo. Todos os elementos poluentes estão bem abaixo dos limites legais, o que indica o compromisso da CEM para com a protecção ambiental.

Some atmospheric emissions will be produced during the power generation process at Coloane Power Station, such as particulate matter (PM), sulphur dioxide (SO_2) and nitrogen oxides (NO_x). In addition to real-time measurement of the quantity and concentration of pollutant emissions, the analysers installed in the power station's stacks can measure the flow of the exhaust gas inside. The results for 2016 are summarized below. All pollutant emission levels are well below the legal limits, which indicates CEM's commitment to environmental protection.

顆粒物 (毫克每標準立方米) PM (mg / Nm ³)	結果 Resultado Result	限制 Limite Limit	達標 Aprovado Qualified
2015	45.86	100	✓
2016	38.99		✓

二氧化硫 (毫克每標準立方米) SO_2 (mg / Nm ³)	結果 Resultado Result	限制 Limite Limit	達標 Aprovado Qualified
2015	327.90	1700	✓
2016	332.51		✓

氮氧化物 NO_x (毫克每標準立方米) NO_x (mg / Nm ³)	結果 Resultado Result	限制 Limite Limit	達標 Aprovado Qualified
2015	304.22	500	✓
2016	330.41		✓

「員工安全、健康、環境和質量獎」是澳電一年一度的活動，旨在鼓勵員工積極為公司的安全、健康、環境和質量方面作出貢獻。在安全方面，員工將工作場所的改善，安全溝通和行為觀察融會貫通到他們的日常工作，並把該年度安全活動編成報告。在 2016 年，共收到 33 份來自各部門的安全報告及 18 份質量獎建議書，為推動澳電的可持續發展打下良好基礎。

Os "Prémios SHEQ para Empregados da CEM" realizam-se anualmente para incentivar os nossos empregados a contribuirem proactivamente nas áreas de segurança, saúde, ambiente e qualidade da Empresa. Em termos de segurança, os nossos empregados formaram equipas e integraram no seu local de trabalho algumas melhorias, comunicações de segurança e observações, e compilaram relatórios no que diz respeito às suas actividades de segurança durante o ano. Em 2016, foi apresentado um total de 33 Relatórios de Segurança e 18 Propostas de Qualidade, por diferentes departamentos, estabelecendo uma base sólida para o desenvolvimento sustentável da CEM.

The "CEM Employees SHEQ Awards" is held annually to encourage our employees to proactively contribute to the aspects of safety, health, environment and quality of the Company. In terms of safety, our staff formed teams and integrated workplace improvements, safety communications and observations in their daily work, and compiled reports regarding their safety activities of the year. In 2016, a total of 33 Safety Reports and 18 Quality Proposals were submitted by different departments, laying a solid foundation for the sustainable development of CEM.

「澳電員工安全、健康、環境和質量獎」頒獎禮
Cerimónia de entrega dos "Prémios SHEQ para Empregados da CEM"
Prize presentation of "CEM Employees SHEQ Awards"



為了推動員工在日常生活中實踐良好的節能習慣，我們再接再厲，於 2016 年 2 月至 12 月舉行「澳電員工 5% 節能活動」，參加者只需每個月與上年同期相比最少節省 5% 的電力便可參加抽獎，贏取禮物。活動反應熱烈，在這 11 個月內節省了 74.3 兆瓦時的電力，與 2015 年相比，相當於所有參與者的總能源使用量減少了 21.5%，即減少釋放 45.6 噸二氧化碳。

Com o objectivo de incentivar os empregados a desenvolver bons hábitos de poupança de energia no quotidiano, a actividade "Empregados da CEM 5% de Poupança de Energia" voltou a realizar-se entre Fevereiro e Dezembro de 2016. Os participantes tinham a oportunidade de ganhar prémios num sorteio se o seu consumo mensal fosse reduzido um mínimo de 5% relativamente ao ano anterior. O programa teve uma óptima aceitação, com uma média de 74,3 MWh de energia eléctrica poupada nos 11 meses, equivalente a reduzir em 21,5% o total do consumo de energia de todos os participantes, em comparação com 2015, evitando assim 45,6 toneladas de emissões de CO₂.

In a bid to encourage staff to develop a good habit of energy saving in their daily life, "CEM Employees 5% Energy Saving" was held again during February to December in 2016. Participants would stand a chance to win gifts in a lucky draw if their monthly power consumption dropped at a minimum of 5% year-on-year. The program was well received with an average of 74.3 MWh of electricity saved in the 11 months, equivalent to reducing 21.5% of total energy consumption by all participants compared with 2015, which means cutting 45.6 tons of CO₂ emissions.



高級主任陳芷穎（左）及鄭錦基（右）於澳電大樓會議室

Os Técnicos Sénior **Cerry Chan** (à esquerda) e **Steven Chiang** (à direita) na Sala da Administração no Edifício CEM
Senior Officers **Cerry Chan** (left) and **Steven Chiang** (right) at CEM Building Boardroom

自 2012 年澳電創辦「澳門環保、健康及安全分享講座」以來，我們每年均與不同的團體合作，提供一個平台予業務合作夥伴在安全、健康、環境等範疇作交流。澳門大學於 2016 年 11 月舉辦了第五屆「澳門安全、健康及環保分享講座」。主題為「危機管理及工作意外補償制度之發展」。講座結束後更安排與會者參觀澳門大學的設施，為是次活動帶來另一個亮點。

為了讓澳電承辦商員工也掌握職業安全與健康的相關知識及技巧，了解工傷意外的預防措施，從而有效地提昇承辦商員工對健康及安全工作環境的意識，澳電繼續於 12 月一連兩日舉辦「承辦商安全培訓課程」，逾百名澳電工程承辦商的員工積極參與。

Desde o estabelecimento do "Fórum de Partilha de Segurança, Saúde e Ambiente" em 2012, a CEM tem cooperado todos os anos com diferentes organizações para proporcionar uma plataforma para os parceiros de negócio partilharem as suas perspectivas sobre segurança, saúde e ambiente. A Universidade de Macau realizou a quinta edição do "Fórum de Partilha de Segurança, Saúde e Ambiente" dedicado ao tema "Desenvolvimento sobre Gestão de Crise e Programa de Compensação de Acidentes de Trabalho", em Novembro de 2016. Após as apresentações, os participantes foram convidados a visitar as instalações da Universidade de Macau, o que se revelou mais um momento alto da actividade.

Para dotar os empregados dos empreiteiros da CEM com mais informação e competências nas áreas de segurança e saúde ocupacional, bem como de medidas preventivas de acidentes de trabalho, para assim melhorar a sua saúde e precaução no ambiente de trabalho, a CEM continuou a organizar a "Formação de Segurança para Empreiteiros" com a duração de dois dias, atraindo a participação de mais de 100 empregados de empreiteiros da CEM.

Since the establishment of the "Macau Safety, Health and Environmental Sharing Forum" in 2012, CEM has cooperated with different organizations every year to provide a platform for business partners to exchange their views on safety, health and environment. The University of Macau held the fifth "Macau Safety, Health & Environmental Sharing Forum" with the theme "Development on Crisis Management and Work Accident Compensation Scheme" in November 2016. After the presentations, participants were invited to visit the facilities of the University of Macau, which was another highlight of the activity.

In order to endow staff of CEM's contractors with better understanding towards the related knowledge and skills of occupational safety and health as well as preventive measures for work-related accidents, so as to effectively enhance their health and safety awareness of the working environment, CEM continued to organize a two-day "Safety Training for Contractors" in December, attracting over 100 staff from CEM's contractors to participate.