

设计更高效的 数据中心 需要考虑的 8个因素



Honeywell

随着企业日益依赖数据来推动决策制定和帮助企业提高运营效率，对数据存储和处理的需求似乎每天都在增加。这不仅影响了数据中心必须处理的数据量，也影响了所需的数据中心数量。数据中心行业面临的一个挑战是管理其能源影响。据估计，到2030年，数据中心可能占全球电力需求增长的高达10%。¹

在本文档中，霍尼韦尔将探讨通过更可持续的生命周期设计和部署特定类型的解决方案来管理数据中心的能源使用。

1

设计更高效的 热管理

在数据中心管理能源使用始于设计和战略规划阶段。在整个设施设计和运营过程中考虑所有提高效率的选项非常重要。这包括考虑数据中心的熱管理生命周期，包括废热回收和减少，以降低整体运营成本和碳排放。仅仅狭隘地关注最小化电力使用效率（PUE）可能会错过利用废热的机会，这可能会扭曲运营成本，并显著减少数据中心及其周边社区的整体碳足迹。根据所部署的技术，未来有可能实现负碳数据中心运营。

¹ The Oxford Institute for Energy Studies, "Global electricity demand: what's driving growth and why it matters?" Rahmatallah Poudineh, January 2025. [Accessed April 1, 2025]

2

使用低全球变暖制冷剂

大多数空气冷却和液体冷却设施使用蒸气压缩循环的冷水机，这些冷水机利用制冷剂来冷却空气或液体，进而使数据中心冷却。冷水机需要具有高效率，并使用具有低全球变暖潜能（GWP）的制冷剂。霍尼韦尔Solstice® 1234ze制冷剂是传统空气冷却和水冷却冷水机中传统制冷剂的节能替代品，与传统的R-134a制冷剂相比，可提供超过90%的全球变暖潜能降低和3-4%的能源节省。霍尼韦尔的液体冷却技术提供了一种高效的替代方案，在最小化能耗的同时提供卓越的散热效果。与传统冷却方法相比，这些系统在运行时需要的能源更少，代表着创建更节能的数据中心的关键进步。

在选择基于制冷剂的冷却系统而非基于水的冷却系统时，还有两个重要的考虑因素。基于制冷剂的冷却系统（双交换空气冷却或液体冷却）避免了水的使用，并消除了对水资源匮乏地区的环境影响。此外，所有用于机架冷却、暖通空调（HVAC）和冷水机中的制冷剂和制冷剂混合物都可以在系统寿命结束时回收并重新加工成纯制冷剂成分或原材料，以制造类似的分子，这通常被称为“回收”制冷剂。



集成 电池储能

3

大多数数据中心都设有冗余电源系统，以便在电网停电时确保关键操作的连续性。低碳足迹的备用电源可以通过使用由可再生燃料驱动的柴油发电机或通过电池储能系统（BESS）储存电力来提供。与备用发电机相比，BESS可用于日常能源套利和价格管理，使数据中心运营商可以在夜间（利用风能）或白天中间（利用太阳能）充电，并在晚上高峰时段使用部分电量来抵消电力需求，此时电价最高，同时仍能满足系统的可用性和性能要求。这种价格套利可以抵消BESS较高的初始成本，使BESS成为一个更经济的解决方案。

霍尼韦尔Ionic™ 模块是一种紧凑、液体冷却、模块化且可扩展的电池储能系统（BESS），配备了先进的能源管理系统，有助于降低安装成本和调试时间，同时提供端到端、全面的能源安全支持方案。它可以帮助优化能源结果，提高正常运行时间，并允许参与能源市场，帮助数据中心增加可再生能源的使用。这意味着通过这种方式，企业可以努力实现减排目标，同时在这样做的过程中产生收入。

4 使用 热能储存系统

与电池储能系统（BESS）类似，热能储存系统（TESS）也可以转移冷负荷，以减少高峰时段的电网负荷，并利用提供的优惠电价降低高峰时段用电需求。TESS可以通过支持需求响应和智能电网集成，为数据中心冷却提供一种新颖的方法，不仅支持能源效率，还支持能源韧性。这些系统可以将冷却能源使用转移到非高峰时段，帮助减少高峰电能消耗。



5 使用可再生 柴油技术

对于配备柴油发电机的数据中心来说，重要的是要注意它所使用的燃料类型，并考虑可再生柴油技术。虽然霍尼韦尔并不直接生产任何可再生燃料，但我们技术的授权能够提供柴油燃料（水解植物油或HVO）其生命周期温室气体（GHG）排放比化石燃料柴油低60-80%，这取决于用于制造可再生燃料的原料。自2007年商业化展示这项技术以来，霍尼韦尔已在全球授权了70多个可再生燃料工厂。

6

优化需求调度和负载管理

每个地区都会经历季节性、每周甚至每日的电力需求变化，不同季节的供暖和制冷期间有不同的日常模式。电网容量需求的最高峰值通常出现在炎热的夏季下午，那时空调和工业制冷的需求最高。

峰值电力需求通常要求电力公用事业公司使用可调度资产发电。由于每日高峰通常发生在下午6:00至10:00，满足高峰需求的问题因太阳能在高峰时段不可用而加剧，因此公用事业要么需要部署大规模的能源储存来平衡电网，要么依赖于可调度资产，如抽水蓄能水力发电和燃气轮机来满足高峰需求。这可能很昂贵，并可能产生比电网平均值更高的碳足迹的电力。因此，公用事业通常鼓励大规模消费者在高峰时段实行需求减少，通过负荷削减的激励措施和时间可变价格（TVP）或超过需求阈值的惩罚性定价来减轻电网压力。

高峰电力的高价格和碳足迹可能鼓励数据中心运营商尽可能将电力需求从高峰时段转移，并部署BESS或TESS进一步减少高峰电网电力需求，并利用可能在高峰时段提供的需求减少优惠电价。

电力监控系统（EPMS）记录并提供有关电力系统和电力相关事件的数据。这些信息用于管理发电效率、电池和电容器组、燃气或蒸汽涡轮中继电器和其他发电站和变电站系统中的系统。EPMS可以直观显示实时或历史数据。许多数据中心正在转向使用EPMS，以进一步增强在整体设施运营中找到并实施更紧密公差的能力，以获得仅靠建筑管理系统（BMS）无法发现的效率。



7 利用热泵 支持区域供热

最近，人们对于利用数据中心的废热为附近社区提供区域供暖的兴趣日益增加，特别在像欧洲这样的区域供暖普遍的地区。² 区域供暖方案虽然依赖于下游社区的区域供暖半径，但通常需要提供95°C的热水，因此需要热泵来提升数据中心废热的温度，以便能源再利用于其他低到中等级别的热应用。

虽然热泵取代了传统的数据中心冷却器，但资本和运营成本都可能增加，数据中心的额外成本必须从区域热客户那里回收。热泵允许来自冷却水系统或双相液体冷却系统的废热在更高的温度下排放，以便在区域供暖或其他能源再利用应用中使用。霍尼韦尔在设计和运营各种温度范围内的热泵方面拥有经验，并与热泵原始设备制造商（OEMs）合作，定制制冷剂或制冷剂混合物，以优化热力学性能，同时满足其他安全和成本目标。

8 通过数据中心 生命周期 升级其 IT/OT硬件

一旦数据中心投入运营，考虑整个生命周期就变得非常重要，这不仅涉及整体设施，还包括内部使用的设备。在数据中心的生命周期中，考虑用最新版本的IT/OT硬件替换现有设备，以获得由于设计、电源管理和节能特性（如动态频率调节）的进步所带来的能源效率改进，甚至是支持更好气流的产品设计。

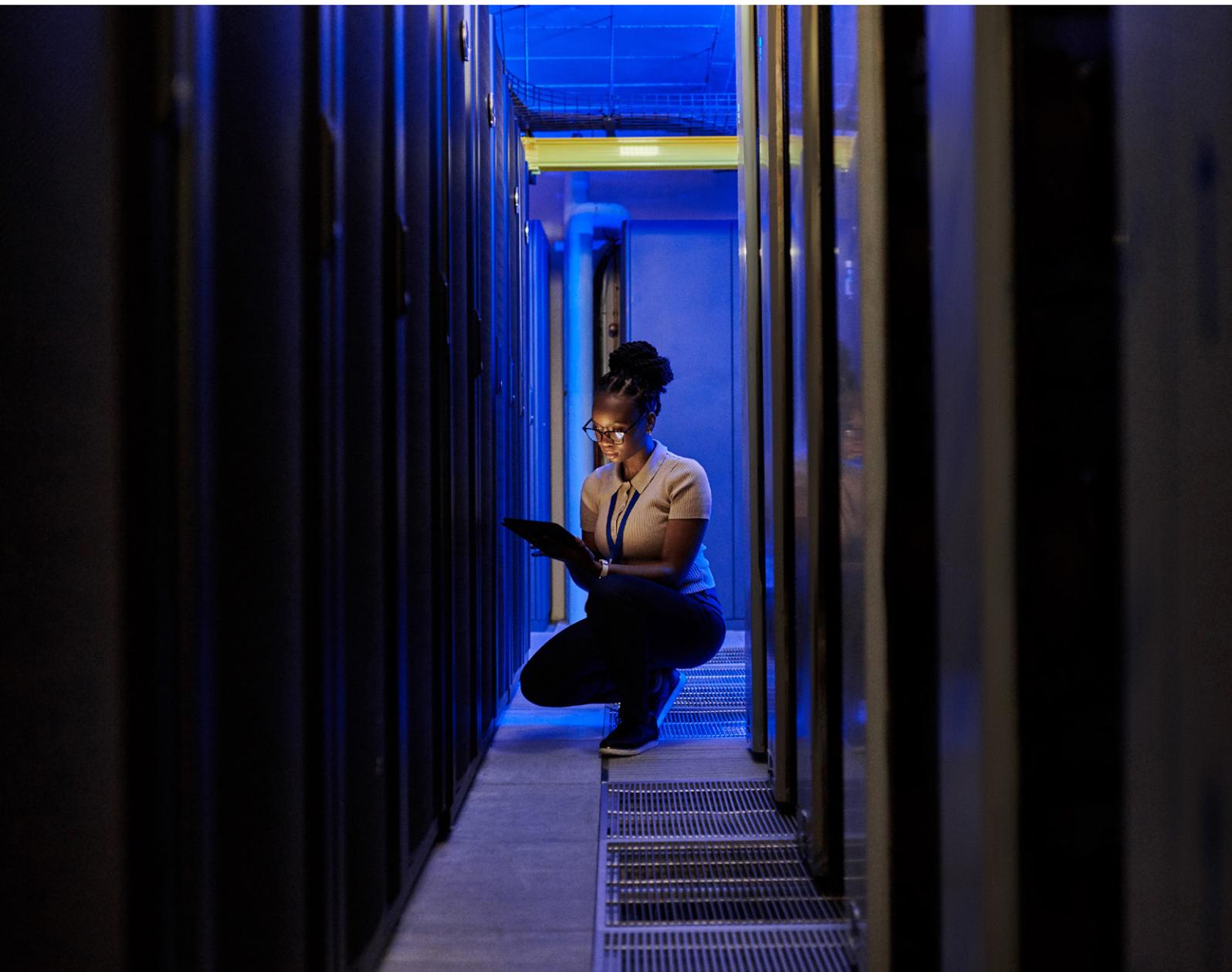
霍尼韦尔楼宇自控系统（BMS）中的最新一代冗余PLC控制器 Qronox PLC，可在两个控制器上运行相同的应用程序，实现控制器冗余并相互监控与同步，充分满足数据中心对容错、冗余和并行控制的要求；同时支持多种协议，并拥有ANSI ISA 62443网络安全认证，满足数据中心对网络数据安全的要求。

² European Commission, "2020 Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency," Acton M., Bertoldi P., Booth J, January 29, 2021. [Accessed April 1, 2025]

结论

数据中心——是，且将继续是——我们互联社会的推动者。随着数据中心的激增，数据中心所有者和运营商必须找到更好的方法来管理能源使用和增强韧性。

通过采取更可持续的方法来设计和管理数据中心的生命周期，有机会减少整个行业的整体环境影响。实现这一目标需要一系列行动——而不仅仅是单一行动——来达成。通过拥抱这些原则，利用先进技术来更好地实现能源管理和选择能够支持您当前和长期目标的合作伙伴，数据中心所有者和运营商可以更好地应对今天的挑战，并为明天做好更充分的准备。



更多资讯

官方网站: www.honeywell.com.cn
服务热线: 400 842 8487



霍尼韦尔智能建筑科技集团
上海市浦东新区张江高科技园区
环科路555号1号楼

WPR-25-07-CN | 05/25
© 2025 Honeywell International Inc.

THE
FUTURE
IS
WHAT
WE
MAKE IT

