

可持续能源技术说明书

电机和泵送系统



switchasia



Funded by
the European Union

SWITCH
GARMENT

PROMOTION OF SUSTAINABLE ENERGY
PRACTICES IN THE GARMENT SECTOR
IN CAMBODIA

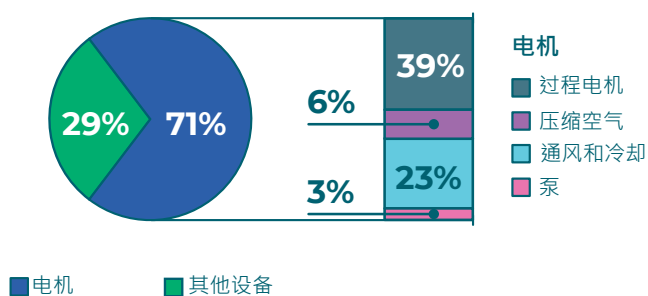


工业用电机和泵

电机将电力转换为机械力，为工厂中的过程机器提供动力，包括泵、风扇、空调等（见相关技术简介）。

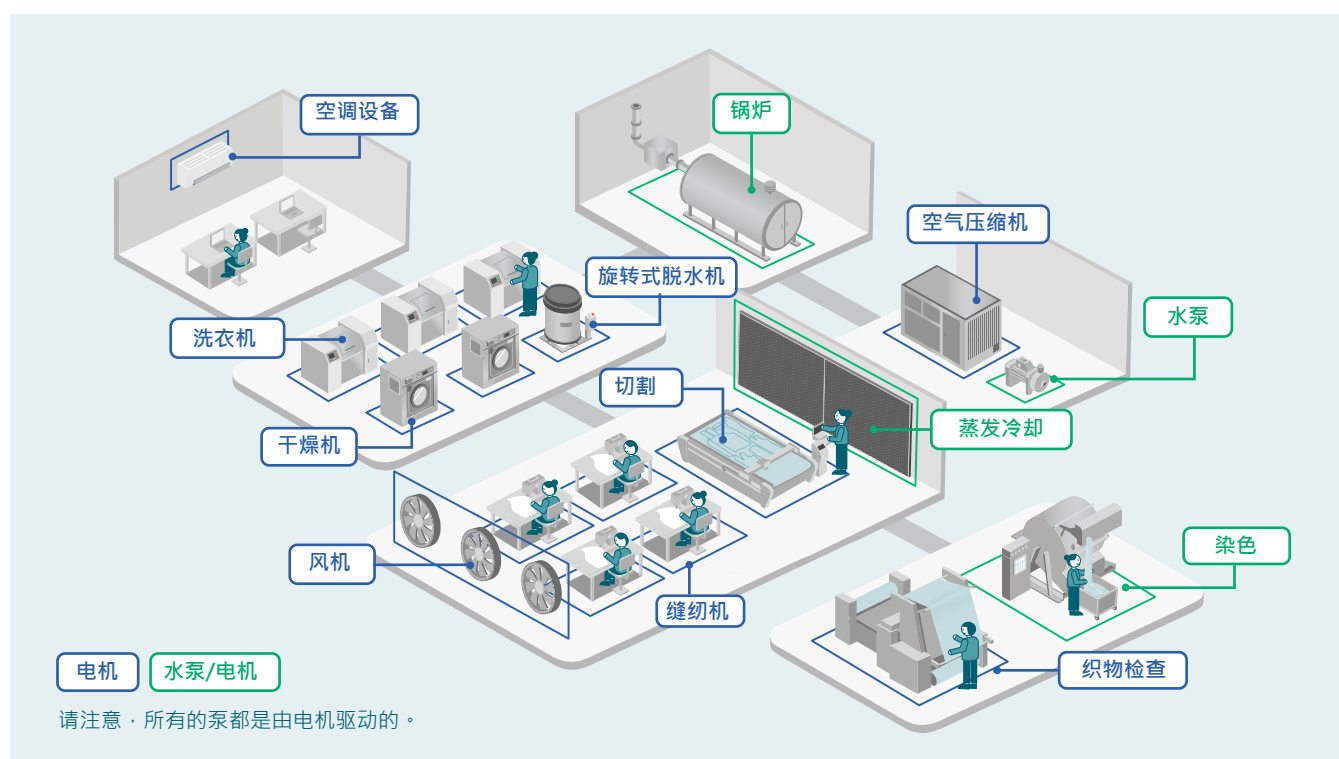
泵不仅用于卫生设施，还用于需要水的所有过程和设施。这些过程和设施使用电机来运转，电机是服装行业中最大的用电设备，占总用电量的71%以上。

柬埔寨成衣行业的电力消耗



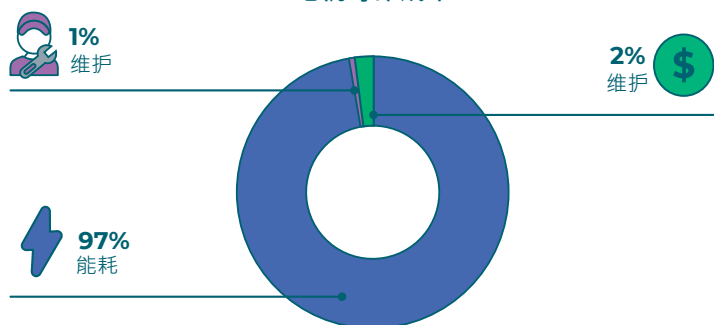
来源：柬埔寨服装工业的能源效率 NAMA

服装厂中使用电机和泵的机器



投资高效电机的重要性

电机寿命成本



电机消耗的能量占其总寿命成本的最大份额（97%）。

单台电机的功耗可能看起来不太显著，但在所有电机的总功耗加在一起时，就构成了工厂中最大的功耗区域。



因此，投资节能电机至关重要。虽然初始投资可能更高，但在其寿命期内可以节省大量能源和成本。

图表来源：电机驱动系统的能效机会，国际能源署，2011年

服装行业使用各种类型的电机，具体取决于机器的具体技术要求（速度、扭矩、可控性、精度、噪声等）。初级电机分类包括：

电动机

交流 (AC)

适用于高功率、低精度的机器。更便宜、更可靠，但效率较低

压缩机、输送机、风扇和空调、液压泵或灌溉泵。

同步式

精确的速度控制。

同步时钟、计时装置，机器人。

异步式（感应）

设计简单、可靠和成本效益。

电器、泵、风扇和 HVAC 系统。

直流 (DC)

为了精确和稳定。

高效，但更贵，需要更多维护。

加工机械、缝纫机、风机。

电刷式

操作简单易行。

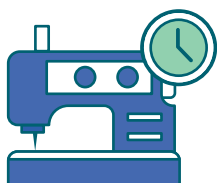
小家电，电动工具。

无刷 (BLDC)

比电刷式更高效、更耐用。

HVAC 系统、工业机械。

缝纫机的电机



避免空转时间（缝纫机的针动时间仅为 20-30%），在缝纫机中改用伺服电机可以减少高达 80% 的能耗，其优点是减少产热、提高工人的热舒适性和降低冷却需求。

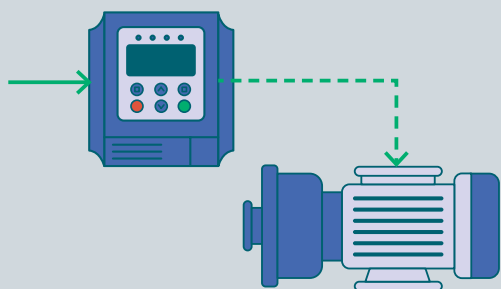
离合器电机
电机大部分时间空转。

伺服电机
电机仅在需要时运行。

变速/变频驱动器

变频或变速驱动(VFD 或 VSD)是一种电机速度控制装置。它可以用于特定的过程操作和节能：通过调整实际速度要求，VFD 可以大幅降低能耗。

VFD 可用于控制风扇气流或泵水流量。



能效等级

电机有 5 个能效等级：IE1 到 IE5。改用更高等级的电机可以节省大量成本。

电机、驱动器和电源系统的能效等级定义如下：

- IE (电机) – CEI 60034-30-1:2014
- IE (VFD) – CEI 61800-9-2:2017
- IES (电力系统) – CEI 61800-9

IE 级	效率等级
IE 1	标准效率电机 (SEM)
IE 2	高效电机 (HEM)
IE 3	优效电机 (PEM)
IE 4	超优效电机 (SPEM)
IE 5	特超优效电机 (USPEM)

1. 转向更高效的技术

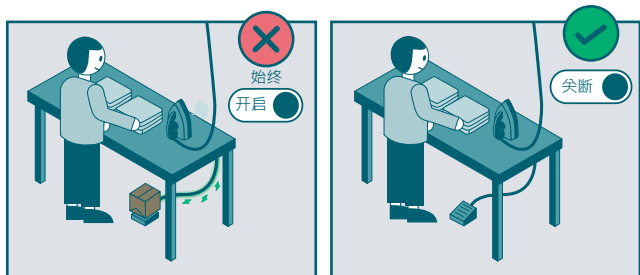


1. 升级到具有更高能量等级的节能电机（参见第 2 页）
2. 将缝纫机上的离合器电机更换为伺服电机（参见第 2 页）
3. 风机和空调使用无刷直流电机 (BLDC)。

2. 减少功耗的习惯



1. 关闭不必要的设备。
2. 通过提醒操作员不要持续踩下操作踏板来避免电机空转（例如熨烫用鼓风机）：



为了更进一步节能，安装传感器来停止没必要开启的电机。

4. 提供定期维护



1. 适当润滑电机滚珠轴承，并在磨损或损坏时进行更换。



2. 确保电机和电气系统不会过热，过热会降低效率并缩短寿命：

- 定期对所有电气系统进行热像仪检查，以检测过热（失去连接、电缆尺寸过小、相位不平衡、电机过热等）。
- 保持外部框架散热片无灰尘，并确保冷却风扇正常运转以保持恒定的气流，从而保持有效的电机冷却。
- 对于三相电机，保持相位不平衡在 1% 以下。

3. 通过以下方式改进机械传动：

- 用高扭矩皮带替换传统 V 型皮带，用带齿平皮带替换传统平皮带。
- 调节皮带张紧度。
- 调整并固定机械变速器定位。

4. 为了保持电机效率在倒带以前的水平，如果需要进行电机倒带，确保由合格的专业人员完成。不过，在大多数情况下，电机倒带会导致效率损失。



维护



修正



习惯



优化

投资



劳动时间



节省

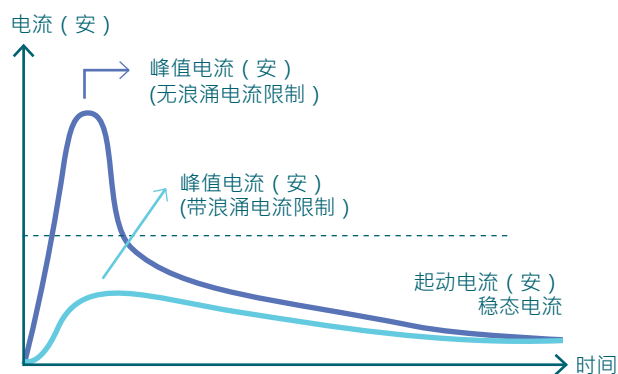


3. 使用电子控制装置

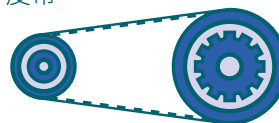


电子控制装置可稳定电流，优化电机性能和耐用性：

- 安装谐波滤波器。
- 感应电机使用转差能量回收 (SER) 系统
- 安装电机启动器（斜升），以避免电机启动期间的高峰能耗：



- 为不稳定的电网安装电压浪涌保护装置。请注意，在额定电压之外运行的电机将损失效率。
- 如果功率因数低于 0.95，使用电容器组来提高功率因数。



带齿 V 型皮带

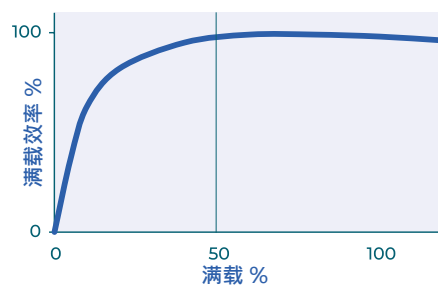


标准 V 型皮带

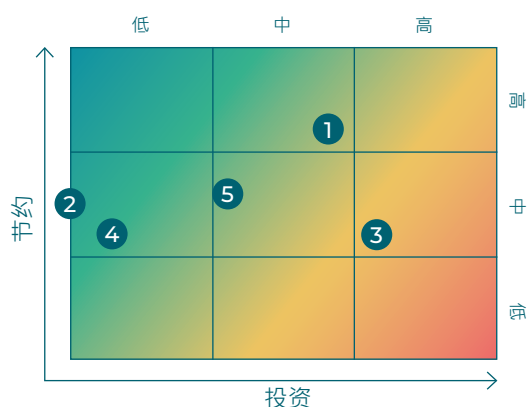
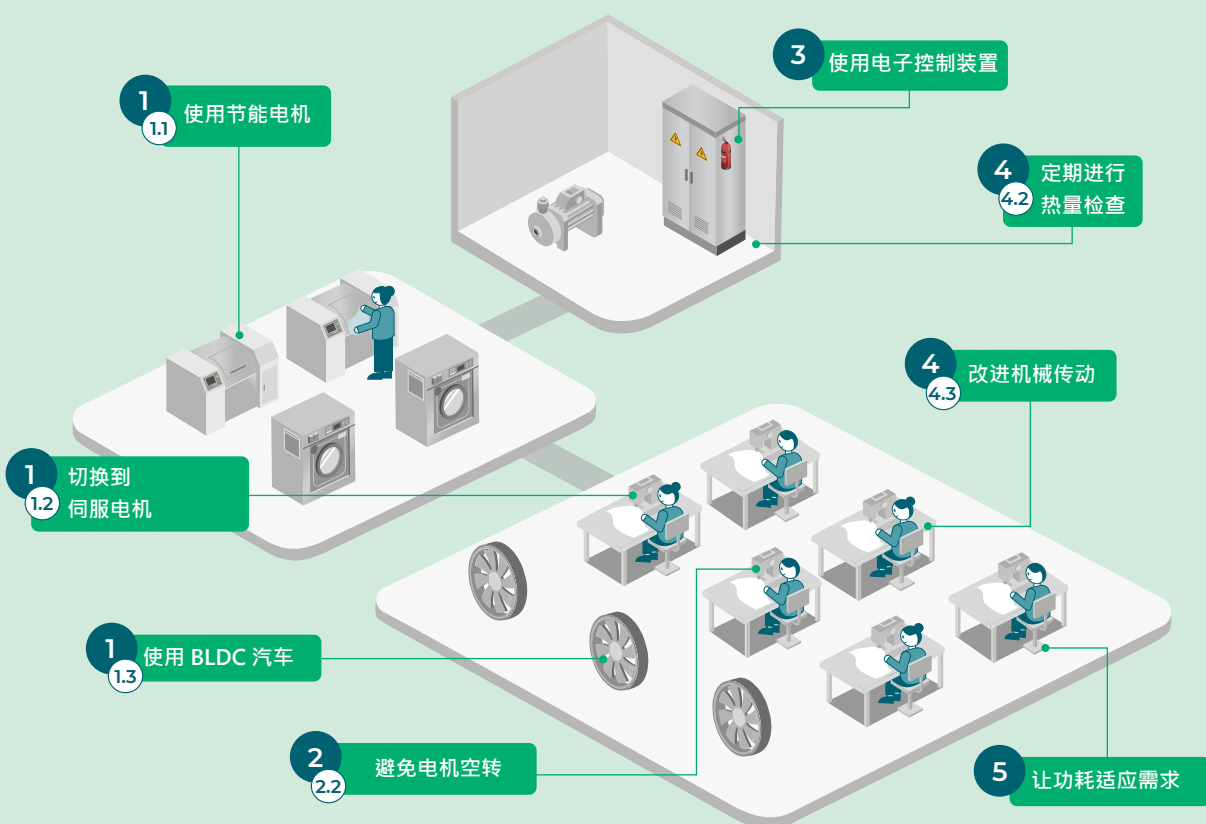
5. 让功耗适应需求



1. 使用变频驱动器 (VFD)，根据实际需要调节电机速度，而不是让电机一直 100% 运行。由此带来的节能量是巨大的。它通常应用于风扇、泵或压缩机。
2. 负载低于 50% 的电机应更换为 更小的电机。这被称为缩减规模。事实上，当电机负载低于 50% 时，电机的整体效率会急剧下降，尤其是对于标称容量很小的电机。



总结 & 建议



- 1 变更为更高效的技术
- 2 降耗习惯
- 3 使用电子控制装置
- 4 进行定期维护
- 5 让功耗适应需求

工厂中使用的大多数泵都是离心泵，因为它们简单、高效、投资和维护成本低。

在某些情况下，容积泵可用于填充加压容积（锅炉系统）。



泵送系统的节能

泵配有电机运行，第 4-5 页中的建议适用。本页介绍了针对泵的其他节能措施。

1. 提供定期维护

1. 检查和修复漏水，以节约能源和水。
2. 清除水网中的空气，以优化系统性能。

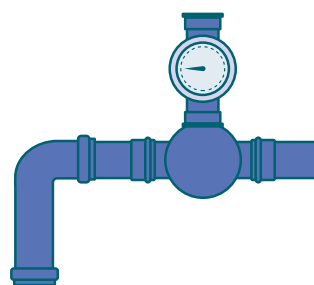
2. 优化泵送系统性能

1. 确保泵高效地输送所需的压力和流量。替换那些性能不佳的泵。
2. 检查叶轮的磨损情况，必要时更换叶轮（腐蚀会损坏叶轮，导致性能下降）
3. 通过限制方向变化来优化分配系统，并使用合适的直径来减少压降和消耗。



3. 监测和控制

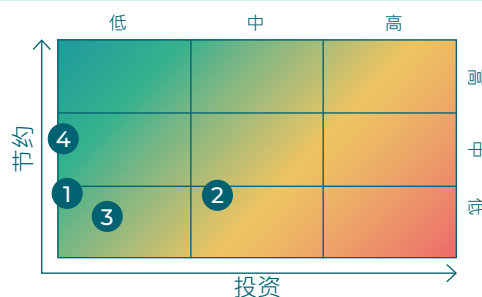
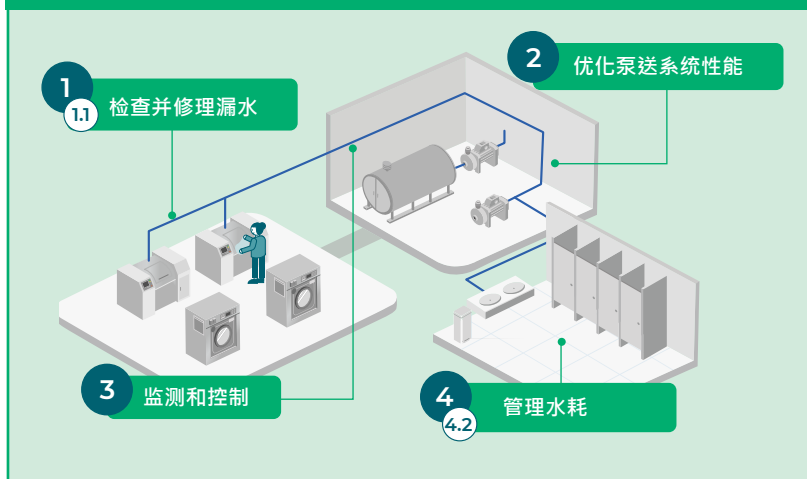
在水泵上安装水表，以监控用水量并检测问题。



4. 减少功耗的习惯

1. 关闭不必要的泵
 2. 管理工厂的用水量，以节约用水和能源：
 - 行为训练。
 - 洗衣机和马桶水箱的水位控制。
 - 水净化程序。
- 要进一步节省用水，应安装自动阀和水龙头。

总结 & 建议



- 1 进行定期维护
- 2 优化泵送系统性能
- 3 监测和控制
- 4 降耗习惯

逐步投资电机和泵系统的方法。



01. 当前安装情况

设备及其使用的清单。了解安装的组件和要求将有助于预先确定潜在的改进措施，并为电机和泵的进一步分析做准备：

- 它们的容量和数量。
- 它们的类型和位置。
- 它们的效率。
- 机械传动的类型。
- 每日运行小时数（小时/天）。
- 泵送和机动化需求（压力、水流、电力、扭矩、转速）。
- 安装了电子控制装置。



02. 测量

对安装情况进行详尽地测量是做出改进和评估其性能的第一步。

测量并记录以下内容：

- 用电量和用水量
- 扭矩和转速。
- 压力和水流。
- 水管和弯管的直径。
- 电压、电流、功率因数、谐波。
- 加工机械和卫生设备漏水。
- 电机和泵负载。
- 电机、连接处、电缆的温度。



03. 数据分析

完成测量后，通过对能耗进行分析，可获取关于可行改进的信息：

- 通过比较电力消耗和机械/水输出，计算电机/泵的效率。
- 计算电机和泵的负载。
- 计算水网络中的流体动力损失。



04. 设备和系统分析

分析各个组件，找出装置中潜在的改进空间，了解产品的实际使用寿命，并监控其质量。



06. 核查和监测

实施后，开始监控系统的效率和能耗，并制定系统维护计划：

- 监控能耗。
- 监控水流、温度、电压、电流等。
- 与前代系统进行比较以评估节能效果。
- 监控漏水情况。
- 制定维护计划。



05. 实施和改进

在仔细分析和评估的基础上确定改进方案。

请考虑本技术说明书中的信息，提出改进方案（技术改进、潜在投资、能源管理等），表明潜在的节约或影响，并为每项改进措施确定实施的先后顺序



版本：
2023 年 09 月

作者：
Geres

支持方：



Implemented by



FABRIC Cambodia

PIERRE-MARC BLANCHET

翻译
First-Class Solutions Ltd.

感谢 Switch Garment 和 VETHIC 项目的支持让本技术简介得以问世。他们旨在帮扶国内成衣制造企业找到并实施可持续能源措施。

Switch Garment 是由欧盟 SWITCH - 亚洲赠款计划资助、柬埔寨全球绿色增长研究所 (GGGI)、柬埔寨纺织、服装、鞋类和旅行用品协会 (TAFTAC) 和 Geres 联合实施的项目，旨在‘促进柬埔寨制衣业实现可持续发展’（“Switch Garment”）。该项目的目标是通过可持续生产提高柬埔寨制衣业的市场竞争力，从而减少该行业对环境造成的影响。

由Agence française de développement(AFD) 资助的 VETHIC 项目(2022-2024)旨在通过启动能源转型杠杆来改善柬埔寨纺织业的环境表现。该项目由Geres、TAFTAC、柬埔寨妇女促进和平与发展 (CWPD) 和柬埔寨生活和学习 (LLC) 共同实施。

本文件在合作伙伴 GGGI 和 TAFTAC 提供的信息和广泛审查的基础上予以编制。

Contacts



请发送电子邮件至：switchgarment@gggi.org

网站：www.taftac-cambodia.org/partners/switch-garment

请关注我们的社交媒体：[@switchgarment](https://www.instagram.com/switchgarment)



TAFTAC | 柬埔寨纺织、时装、鞋类 & 旅行商品协会

柬埔寨金边贡武区甘都分区特崩谷村皇家金边经济特区。120906

+855 622 8888
www.taftac-cambodia.org
info@taftac-cambodia.org



Geres | 柬埔寨办公室·金边

金边 81 街与 109 街拐角办公楼 #7B (3 楼)

+855 (0) 16 600 617 /
+855 (0) 78 767 499
www.geres.eu
cambodia@geres.eu



GGGI | 全球环保发展研究所

柬埔寨金边桑园区百色河分区沿百色河路 503 号·技术遗产大楼·环保部

www.gggi.org
cambodia@gggi.org

联系方式 本出版物在欧盟 (EU) 和法国开发署 (AFD) 的财政支持下制作。作者不对其内容负全责，同时，也并不意味着这些内容代表欧盟和法国开发署的观点。