

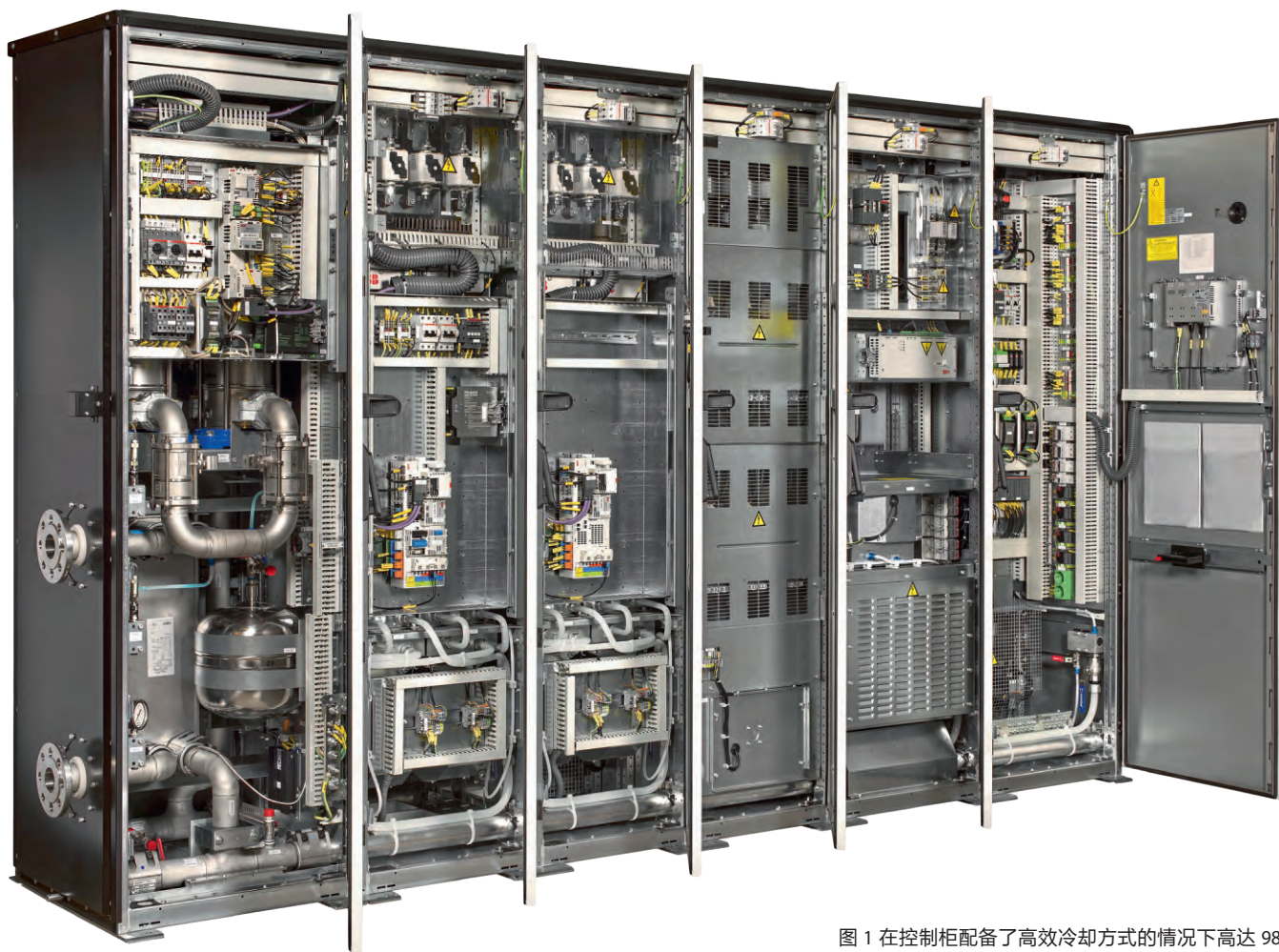


图1 在控制柜配备了高效冷却方式的情况下高达 98% 的柜热损失能直接或间接地被冷却液带走

驱动装置

# 通过液体冷却 提升复合驱动装置的性能

一家驱动技术企业推出了其液体冷却低压变频器系列以充实其柜装式复合驱动器版本。该系列实现了高功率密度和采用中央形式供电的多电机驱动系统的构建。

文 | Claus-Bernd Thürauf



更多精彩内容扫描二维码

**系**统集成商、原始设备制造商 (OEMs)、控制柜制造商以及低压变频器的工业应用者们在实践中会遇到各种各样的挑战。有时必须将装置和设备装设到极小的空间内或者让其在恶劣环境下运行。当然它们还应该具备操作友好和维护方便等属性，以节省时间和

成本。此外往往还要求变频器具有电能回馈能力并且还须谐波含量非常低。

在采取能量平衡方式通过 DC 中间电路以及回馈能力节省大量能量的同时，可实现超低谐波产品规格，避免有害的谐波，并且因此使变频器得以应用在居民住宅和商业领域，而不致带来任

何负面影响。在一些要求低噪声水平的应用场合还必须静音运行。

## 可进行精确调节

ABB 公司液体冷却式 ACS880LC 型复合驱动装置能够满足上述要求。控制功率从 355 ~ 6000 kW，额定电压

从 525 ~ 690 V 的该系列变频器可实现几乎所有类型电动机的精确调节。这款 ACS880LC 柜装式复合驱动装置在性能上最突出的是其高功率密度。其紧凑的模块化结构使得即使在安装空间极其有限的情况下也能应用，例如集装箱或狭窄电气室。

在构造上这款新型复合驱动装置的壳体秉承了 ABB 统一的风格。所有的 ABB 驱动装置都为用户提供共同的接口方式，软件工具和设置选项都可以相同的方式来处理。用户如果已经熟悉 ACS880 型驱动器，那么他就能很容易地将这方面知识运用到 ACS880LC 上。

### 高效的空气 - 液体热交换器

该新装置配备了高效的冷却方式，高达 98% 的热损失直接或间接地由冷却液带走。在模块方面半导体、电阻和电容（占 75% 的热量）直接通过液体冷却，而电路板、汇流排和阻抗器（占 25% 的热量）则通过热交换器来冷却。由于液体冷却方式，这款柜装式驱动装置能够做到安装更简单，因此不再需要空调设备和风道。

冷却空气不需再经过滤处理，因此控制柜也不必开孔，这样就避免了高级别的防护等级。控制柜按标准以 IP42 防护等级供货，IP54 可作为选项。控制柜的热损失几乎全部由冷却介质带走，因此也就不必为驱动装置的冷却额外配置昂贵的空调设备。

这样明显缩短了装置的投资回报周期。昂贵和费事的过滤设备，例如传统的空气冷却形式在变频器工作于恶劣环境条件下几乎必不可少，而现在完全可以摒弃。由于液体冷却不必抽吸尘埃污染的空气，所以该新驱动单元没有采用空气冷却的变频器那么敏感。即使在一般的环境条件下，液体冷却式变频器也体现出不少优点。

当多台空气冷却变频器集中装设在一个有限的空间内时，通常需要增设一台空调设备。空调设备的另一个缺点在于，

它始终关系到噪声问题。而液体冷却复合型变频驱动装置相比之下表现出相对安静的工作状态。因此使它适用于对噪声水平有较高要求的场合，例如船用。

### 含尘空气不成问题

该液体冷却复合型驱动装置可在任何含多部驱动或准确地讲可以在电动机驱动的单一或集成化机械过程部分中加以应用。通过安装到完全封闭的控制柜内，使其尤其适合于应用在处于粗糙环境条件的场合以及含尘空气环境。目标应用行业比如造船业 / 离岸作业（船舶驱动、移动横梁、起重机和绞车）、石油和燃气工业（近海或海岸钻井设备、泵类）和矿山作业（输送设备、隧道挖掘机械），还可应用在造纸业、纤维素和金属工业以及汽车工业的检测站。

模块的统一供电使其可以执行丰富的安全和控制功能，亦或调节功能以及各电动机的协同调节。

### 多余能量向电网回馈

这种复合型驱动系统采用中央式供电形式，电源供给一个中间电路，由此通过多个逆变整流模块获取电能。根据应用不同可以同时驱动多个电动机，甚至其中一部分还可能工作在发电状态。

能量需要在此通过中间电路加以平衡，电源仅提供能量差额部分。当应用中出现发电状态而产生富余能量超过电动机实际所需时，ACS880 型复合变频器便将这部分能量反馈至电网，制动斩波器和制动电阻不再是必要的。通过省掉制动电阻使控制柜内附加产热减少，从而也减少了对冷却空气的需求。传统的带制动斩波器的变频器虽然在购置上比带能量回馈功能的变频器相对经济，但却必须预定配备电阻，连接电缆以及耗费颇高的冷却系统。

还有一个因素是关于安装占地，因为电阻组和相应的连接导线布置在大设备情形下需要更大的昂贵空间。与传统的低压变频器相比，有回馈能力的模块



图 2 ACS880LC 型复合驱动装置特别适合于在恶劣环境条件如含尘空气环境下应用

具有更优异的谐波特性。

处在电源侧用于抑制低次谐波的 DTC 调节和串联的用于过滤高次谐波的 LCL 电源滤波器带来非同一般的低电源谐波含量。伴随谐波含量在额定负载下降低至典型的 3%，使得这款变频器满足了谐波标准 IEEE 519 和 G5/4 的要求。

用于谐波抑制或功率补偿的被动或主动型外部过滤设施不再是必不可少的。这种液体冷却复合功能驱动装置工作在所有的运行条件下均能保持功率因数为 1 并且甚至能够对无功功率进行补偿。

### 维护工作简单方便

为了能简单迅速地进行维护在 R8i 模块上用铰链设置了活动盖板。该模块可以从前面打开。侧面板同样也可以打开。模块内部的元件，比如处在打开了的前面板反面的印刷电路板便可很方便地接近或确切地讲进行更换，而无需为此将整个模块拆卸下来移出控制柜，也无需对 LC 电路先行放电。还有 IGBT 器件也同样可以用这种方式进行目测检查。通过模块上用于电动机电缆连接的接触机构能够做到比上一代产品更快地更换 R8i 模块。这些都成就了更高的设备使用性同时带来更低的运行和维护成本。 **MM**