

# 面向系留无人机应用的 DCM

作者：Arthur Russell、Alexander Mezin



## DCM 助力系留无人机翱翔长空

许多应用都要求使用长线缆供电。要最小化成本和重量，电源系统设计人员必须能够在绝缘、重量和线缆损耗之间寻求平衡并能最大可能减少设备尺寸和降低重量的最佳供电电压。飞机本身重量的降低对系留无人机而言非常关键。本文将介绍如何使用 Vicor DCM 针对这种苛刻应用创建最佳的电源解决方案。

## 无人机革命

近年来，无论是在军事领域，还是在商业应用中，无人机 (UAV) 的使用都变得越来越普及。无人机的使用为从空中获得更有效的支持提供了更多的可能选择。举个简单的例子，无人机的挂载设备能够实时视频流传回个人电脑或智能手机，轻松实现神话里的千里眼和顺风耳。

随着无人机性能的提高，快递行业的包裹运输投递也在被无人机悄悄的改变。该领域以前只适合有人驾驶运输工具和人工递送。小型灵活的无人机空运投递方法可在地形条件恶劣地区或洪水可能会阻碍投递的情况下，增大投递范围。同时，无人机可配备传感器来分析环境气体、压力和湿度等物理参数。在军事或安防需求的工业环境中，跟踪移动以及检查不明物体，已成为无人机的核心功能。

## 系留无人机

通常我们说的无人机，指的是带充电电池的遥控飞行器。带电池的无人机受制于电池容量，飞行时间很有限。在涉及有限空域的无人机可使用线缆供电，以实现几乎无限的飞行时间。

连线无人机或系留无人机被称为无人驾驶航空系统 (UAS)，通过返回地面的线缆束来供电。控制和遥测也可通过线缆传输，或者像其电池供电同类产品一样，采用无线传输。在电池供电无人机中，无人机必须密切监控机载电池的放电。系留无人机因为DC电源的系线供电系统可靠性非常高，可与预测性很强，则的情况则完全不同。

---

## UAS 电源系统

UAS 基站是无人机的供电设备。一家全球制造商将希望构建一套能够兼容不同 AC 或 DC 供电网络的系统，为系留无人机提供稳定的 DC 母线电压。设计人员必须对电源线的干扰及其变化进行调整，因为这些变化可能会影响无人机在空中的位置（调整的螺旋桨速度或其它飞行操纵面）。

瞬间卸载和电源瞬态等事件在基站非公众电网操作时很常见，例如地面车辆或船舶供电时。这些事件也会对无人机的电源造成干扰甚至中断，因此无人机通常备有一款应急电池，以确保从最高位置进行的受控带电下降。因此，无人机本身需要一个电源来对系留输入电源进行稳压并执行机载电池管理。

设计无人机电源时面临的一个挑战是如何选择最适当的电压范围。设计人员为无人机供电时必须选择在低电压（LV，高达  $1500V_{DC}$ ）或安全超低电压（SELV，小于  $60V_{DC}$ ）之间做出选择。从基站提供 SELV，就意味着没有危险电压存在，因此线缆绝缘可以很薄，重量也相对较轻。另一方面，在有限的 SELV 电压范围内传输高功率，会导致电流增大。需要增大导体，才能在这种情况下，抵消无法接受的损耗和温升，这可增加整个系统线度长的铜箔重量和成本。此外，在给定的功率级下，提供给无人机机载电源的最大允许 AC 线路阻抗在较低的电压下会更强。对于使用低压电源的无人机系统来说，铜箔越轻，阻抗稳定性就越明确。然而，电压越高，对控制冲击危害的安全要求就越高，这往往会导致系统电源线上的绝缘更厚。

线缆越长，预期压降就越大。这一不足可使用更大横截面的电缆来补充，但线缆的重量会直接抵消有效载荷的承载重量。例如，一根直径为 1 毫米的 10 米无绝缘铜箔电缆重量为 140 克，2 毫米直径每 10 米已为 560 克！线缆越重，材料成本就越高，灵活性就越差。在军事应用中，在需要保持隐蔽的系统中使用粗电源线，可能会有问题，因为能够携带这种较重电缆的无人机，可能会产生较大的噪声、更容易被发现。

## 使用 Vicor DCM 的 UAS 电源系统

Vicor DCM 系列是 UAS 应用的理想解决方案，在大多数 UAS 设计人员都使用较高电压的情况下，其可提供 ELV 和 LV 输入电压选项。DCM 是一种隔离式稳压 DC - DC 转换器，采用高频率、零电压开关 (ZVS) 拓扑，提供非常高的功率密度同时支持宽范围、未稳压的工作输入电压，并提供和稳压隔离式输出。

举个典型应用的例子。用 DCM 设计一款具有很宽输入电压范围的、极其灵活的系统。例如 DCM300P240x600A40，其输入电压范围为  $200 - 420V_{DC}$ ，在高达 600W 的功率下提供 24V 的稳压输出，可最大限度减少机载储能。

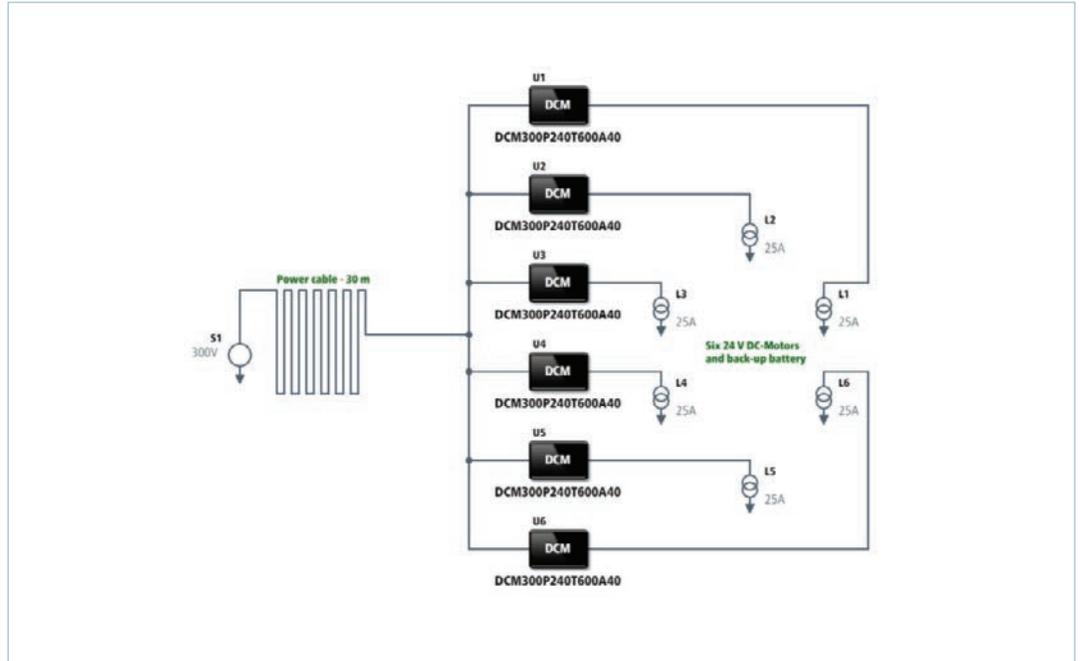
DCM 具有适应不断变化需求的能力。在 UAS 应用的初始系统要求中，将选择标准线缆长度。如果需要后续增加线缆长度，DCM 的宽输入范围可适应每单位系统线长度新增的压降。

DCM 系列可提供优异的输出功率重量比。适合低电压应用的 DCM 采用 4623 封装，29 克典型封装质量支持高达 600W 的输出！每个直流电机减轻几克的重量，可提高承载能力（有效载荷）。

DCM 提供高效率。其高密度一部分是由双钳位 ZVS 架构支持的堆叠输入单元结构实现的。安全堆叠输入单元允许使用较低电压的 FET，与较高电压的开关相比，其性能相对较高。

PowerBench 白板设计在这里提供了一个典型的 UAS 应用。它使用多个 DCM 通过一根长 30 米的线缆接受高压输入，并向电机和电池提供稳压电源。

### 典型 UAS 应用



联系我们: <http://www.vicorpower.cn/zh-cn/contact-us>

**Vicor Corporation**

电话: 400 101 5482

[www.vicorpower.cn](http://www.vicorpower.cn)

**电子邮件**

客服: [vicorchina@vicorpower.com](mailto:vicorchina@vicorpower.com)

技术支持: [chinaapps@vicorpower.com](mailto:chinaapps@vicorpower.com)

©2018 Vicor 公司， 版权所有。Vicor名称是Vicor公司的注册商标。其他商标、产品名称、徽标和品牌均为其各自所有者的财产。