

Technical Article

适用于车载信息娱乐系统的高效且实惠的 USB 电力输送



Leanne Zhang



尽管 USB Type-C® 主要作为笔记本电脑、平板电脑和智能手机的新一代、更快充电标准而为人所熟知，但在电力输送和连接应用领域也变得日益普及。USB Type-C 的速度和效率非常高：随着 USB 电力输送 (USB PD) R3.1 规范的发展，一个 USB Type-C 连接器便可支持高达 240W (48V 和 5A) 的功率，相较于 USB Std-A 连接器的 7.5W (5V 和 1.5A)，这是一个显著的提升。

USB Type-C 的广泛采用并非偶然，[欧盟](#)、[印度](#)、[巴西](#)和[韩国](#)纷纷制定并实施了相关规定，要求便携式个人电子产品必须通过 USB Type-C 端口进行充电。

随着越来越多的消费类设备支持 USB Type-C 和 USB PD，汽车应用对 USB Type-C 和 USB PD 的需求也在日益增长。消费者希望能够在车内通过 USB Type-C 电缆为设备快速充电，以及投影 GPS 显示、音乐播放器甚至电影等内容。预计在 2025 年开始投产的汽车中，每辆车的 USB Type-C 端口数量将从两个增加到四个。您可能已经能够在汽车[音响主机](#)、[前排座椅充电器](#)、[后排座椅充电器](#)和[后排座椅显示器](#)中找到 USB Type-C 端口。

USB Implementers Forum 主席兼首席运营官 Jeff Ravencraft 表示：“如今，许多人都因 USB Type-C 的广泛普及和多功能性而受益，这项技术正成为连接个人设备以外日益丰富的各种技术的首选解决方案。无论是轻松连接到喜欢的车辆，还是与手机或其他设备无缝相连，USB Type-C 都提供了高效、可互操作且无忧的体验，简化了消费者在任何地方与技术的互动方式。”

在汽车环境中考察 USB Type-C 的应用时，需要考虑很多因素。端口的便捷性和灵活性对于轻松连接设备进行充电和/或数据通信至关重要。端口的数量、距离要求和性能均由拉电流电源策略管理 (SPM) 进行管理。此外，SPM 还集成了端口配置和在各种条件下运行的能力，并考虑了输入电压、温度和多个端口之间的功率分配 (示例请参阅图 1)。

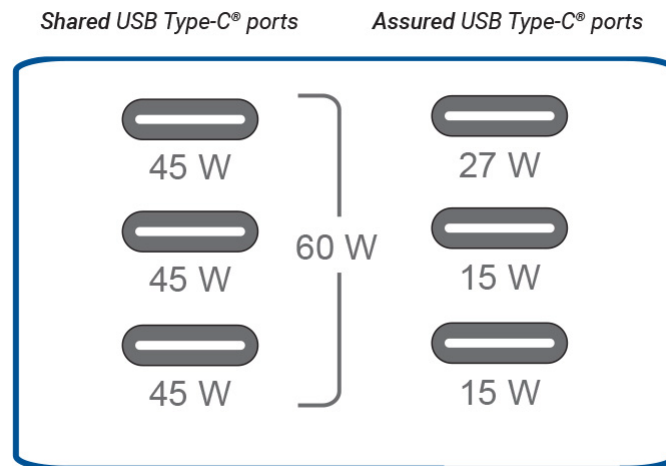


图 1. 多个端口之间的 USB PD 功率共享

TPS25772-Q1 是 TI USB PD 控制器产品系列的双端口型号。它集成了一个降压/升压转换器来为第一个端口提供电源，并提供一个接口来控制外部降压/升压转换器，该转换器用作第二个端口的电压和电流源。在 TPS25772-Q1 上，所有控制都在集成 SPM 的单个 USB PD 控制器上进行。您可以通过控制一些旋钮来指示充电器的设计和行为。创建自定义配置就像回答几个问题或更改几个电阻值一样简单。

尺寸和成本也很重要。USB Type-C 采用更纤薄的连接器，高度仅为 2.4mm，这使得工业产品的微型化程度进一步提高。这种连接器也符合汽车中 USB 盒的小空间要求。将这些应用整合到非常小的空间内并保持经济高效，是汽车设计中最优先考虑的因素，如图 1 所示。



图 2. 用于充电的小型双 USB Type-C 端口

TI USB PD 控制器与电源路径和降压/升压转换器完全集成。该一体式芯片解决方案有助于提高汽车 USB 产品的效率和功率密度。

在汽车中部署 **USB-C** 端口正在迈入全新阶段，不仅关注电力输送，还强调数据连接。并非汽车车厢内的所有端口都必须以相同的方式运行。在车厢内，一些端口可以提供更高级别的充电能力和数据传输功能，并且未来可能支持 **USB DisplayPort™** 交替模式（将源投射到显示屏）或 **USB4®**，后者可以直接传输 **DisplayPort™** 修订版 2.1 的内容。

这些都是灵活的配置，作为设计人员，随着法规和市场需求的增加，您需要根据您的需求找到最合适解决方案。凭借新颖的硬件设计和功能集成，我们可以帮助您降低采用 **USB Type-C** 的门槛。

其他资源

- 了解 TI 的 [USB Type-C：未来的通用连接器](#)
- 阅读白皮书：[USB-C 和 USB 电力输送应用和要求入门](#)

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司