

# 立锜科技

## RTQ7880 定义车载充电器的未来

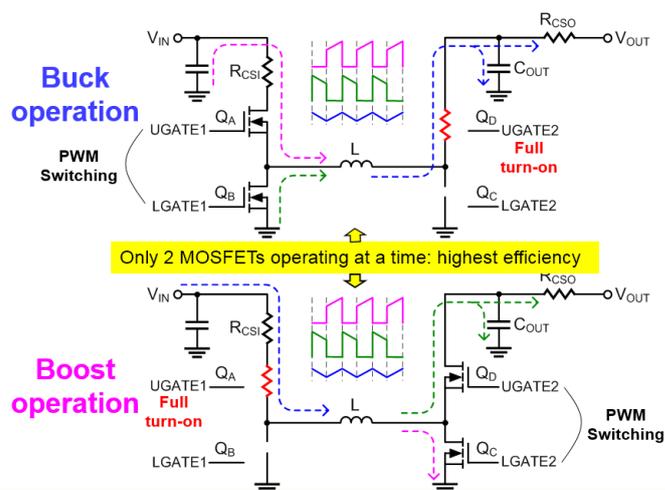
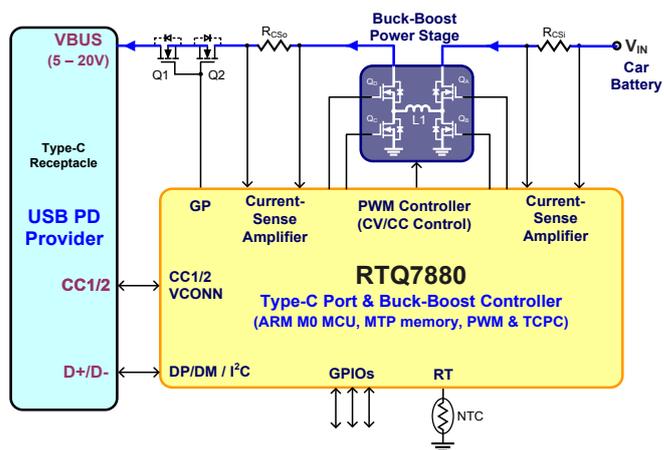
传统车载充电器多以为手机充电为目标，普遍为单口输出、功率低于 15W，简单的 Buck 转换器满足其需求已经足够。随着高功率充电设备如平板电脑、笔记本电脑和新型智能手机的增加，USB Type-C 接口的应用正广泛铺开，PD 协议在车载充电器上的实施也被提上了议事日程。

PD 协议可为车载充电器的设计带来助益，但新的挑战也将伴随而生。首先是输出电压范围将变得非常宽阔，再用单纯的 Buck 架构已经不足以满足需要。其次是人们并未给车载充电器的新设计提供更大的空间，而输出功率的要求却大幅增加，最大可能达到 100W，这对效率、可靠性、热特性等方面都提出了极其苛刻的要求。

RTQ7880 是第一颗将 USB Type-C 接口控制器和 PD 协议支持能力与 Buck-Boost 控制器集成为一体的新一代车载充电器解决方案，用它构成的系统具备输出功率高、转换效率高、功率密度高、柔性程度高、具足各种保护特性等众多优势，可以实现你对现在和未来车用充电器的一切想象。

RTQ7880 使用的高效全桥 Buck-Boost 控制器 能在 Buck 与 Boost 模式之间实现平滑转换，工作频率可根据效率优化的需要进行调节。当环境温度超过一定的限制或车辆电池电压不足时，RTQ7880 可自动降低输出功率，避免系统出现崩溃现象。

自从 2012 年正式发布以来，USB PD 协议已经发生了很大的变化。最初它只容许传输固定的 5V/9V/15V/20V 等几种电压，而最新的 PD 3.0 则加入了可编程电源 (Programmable Power Supply, PPS) 的功能，容许电压在很宽的范围内 (3.3V-11V、3.3V-16V、3.3V-21V) 进行调节，同时还有相应的功率限制与之进行配合 (如 27W、45W 和 60W/100W)，电压、电流都必须具备精准、细致的调节能力 (20mV/ 级, 50mA/ 级)。先进的 PPS 功能对于手机电池的直充应用以及支持电压折半的直充应用都非常实用，现已分别纳入联发科 PE4.0



关注立锜科技  
微信公众号

立锜科技业务窗口  
E-Mail: [usbpd@richtek.com](mailto:usbpd@richtek.com)  
Website: [www.richtek.com](http://www.richtek.com)

RICHTEK

和高通 QC4.0 充电标准中。

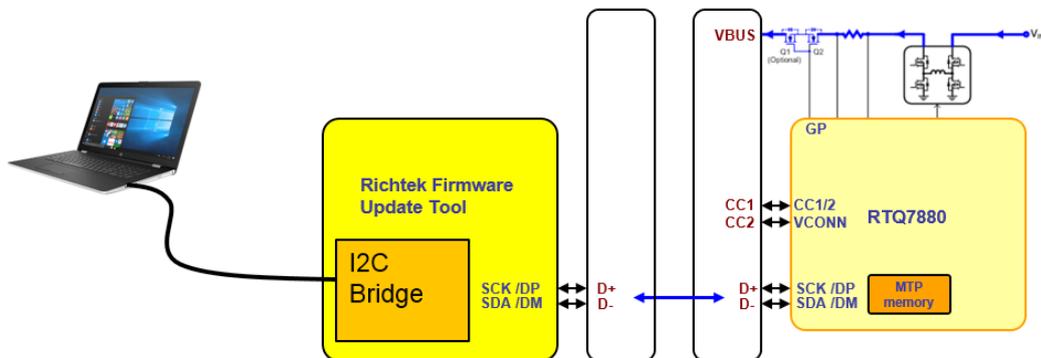
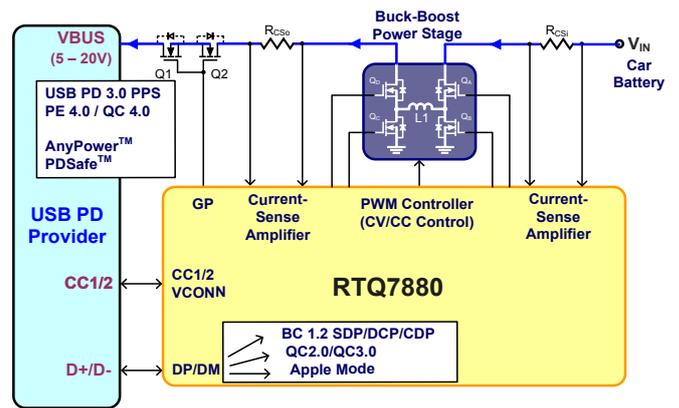
作为 USB 开发者论坛的成员，立锜的产品开发完全按照其规范进行实施。利用完全可控的 PWM 模组等硬件，内置的 ARM Cortex™-M0 MCU 配以不同的软件即可满足 USB PD 各个版本的需求，最新的 PD3.0、PPS 等要求均在其覆盖范围内，而且提供了多种实时更新软件的能力，用户设计在面对未来的变化时是绝对安全的。

当需要支持更早的非 Type-C USB 应用时，RTQ7880 含有的 USB 数据线检测能力可以派上用场，它能识别出符合 BC1.2、QC2.0、QC3.0 和 Apple 标准的系统。

RTQ7880 的软件更新通过对其 MTP 存储器内容的更新实现。下图展示的是利用 Richtek I<sup>2</sup>C 桥接工具连接电脑和 RTQ7880 的方法，中间的连接端子是 USB C 型端口，通过发送特定的 I<sup>2</sup>C 命令即可经 D+/D- 线完成对 RTQ7880 MTP 存储器的更新。假如是在一个使用了 RTQ7880 的数据系统中，我们可以通过一个连接器连接至与 RTQ7880 相连的 I<sup>2</sup>C 总线对其固件进行更新。

PPS	Fixed Nominal Voltage			
	5V Prog ≤15W	9V Prog ≤27W	15V Prog ≤45W	20V Prog 60/100W
Maximum Voltage	5.9V	11V	16V	21V
Minimum Voltage	3.3V	3.3V	3.3V	3.3V

Example: A 27W PPS charger needs to support: 5V/3A, 9V/3A, 3.3V-5.9V/3A, and 3.3V~11V/3A

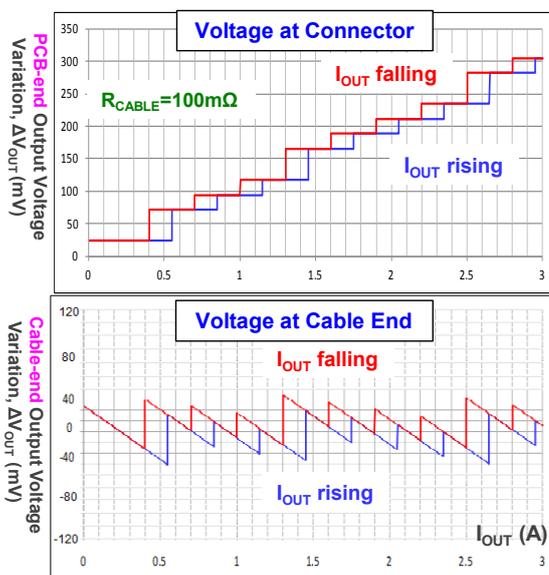
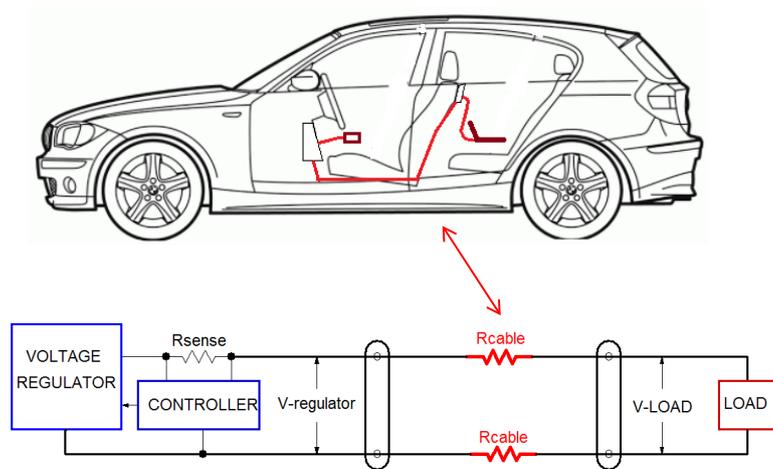


关注立锜科技  
微信公众号

立锜科技业务窗口  
E-Mail: usbpd@richtek.com  
Website: www.richtek.com

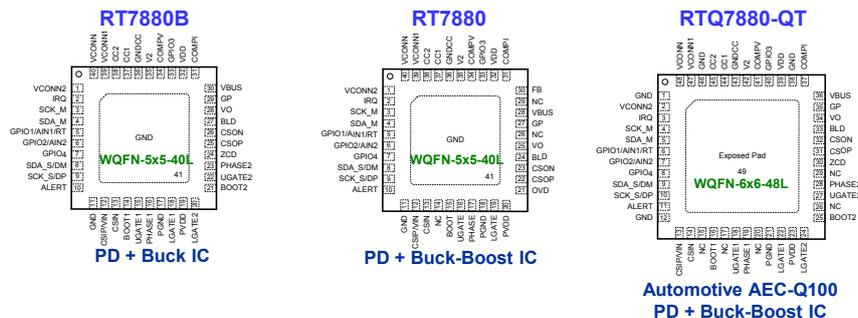
**RICHTEK**

由于可以提供更高的功率为平板电脑、笔记本电脑等设备供电，车内后排的乘客多半也会使用这样的充电器为他们的设备供电，这将导致新的问题：大电流通过长线传输的压降是很可观的。RTQ7880 解决这种问题的做法是它预留了具有 9 个级别的缆线压降补偿功能，它能根据实际的电流大小对输出电压进行补偿调节，使最终的电缆末端电压在任何电流下都不会超出  $\pm 50\text{mV}$  的误差。



RTQ7880 预留有一些 GPIO 端子，可让用户去实现他们自己需要的某些功能，如 LED 指示器、对固件的某些选项进行设定，或是用于两个设备之间的通信。举例而言，在双端口的充电系统中，这些 GPIO 端子就可以用于两个端口控制器之间的通讯中。

RTQ7880 是通过了 AEC-Q100 Grade 2 车规认证的 USB Type-C 端口控制器 + Buck-Boost 控制器，使用了侧翼可润湿式 QFN 封装，与之对应的商业级产品是 RT7880，它具有不同的封装规格。如果你不需要使用 Boost 功能，则有 RT7880B 可供选择，它也是商业级的。



关注立锜科技  
微信公众号

立锜科技业务窗口  
E-Mail: [usbpd@richtek.com](mailto:usbpd@richtek.com)  
Website: [www.richtek.com](http://www.richtek.com)

**RICHTEK**

## RT7880 系列产品的共同特性

- 内建 32bit ARM Cortex™-M0 MCU
- 支持 USB PD 3.0 PPS 和主流的快充、直充协议
- 集成 PWM Buck(RT7880B)、Buck-Boost(RT7880 和 RTQ7880) 控制器，开关切换频率 200kHz-600kHz 可调
- 内建实现高分辨率 (20mV/ 级 ; 50mA/ 级 ) 恒压、恒流控制电路，可实现高精度恒压 (+/-5%)、恒流 (+/- 150mA) 控制
- 输入电压范围：4V-36V
- 输出电压范围：3V-21V
- 内建电荷泵，使用 N-MOSFET 开关作为电源通路控制开关
- 提供  $V_{CONN}$  电源
- 输出功率可达 100W(20V/5A)

- 内建 VBUS 快速放电电路
- 支持 CC1/CC2/D+/D-/I<sup>2</sup>C(master/slave) 通讯
- 提供多达 10 个 GPIO 端子
- 完善、可调的保护设计：过压、过流、过热、欠压、短路保护，可设定自动恢复、锁死、滞回式等保护模式
- 容许通过 I<sup>2</sup>C 接口对固件进行在线、系统内更新
- 使用 QFN 或侧翼可润湿式 QFN 封装
- 商业级或 AEC-Q100 Grade 2 认证产品

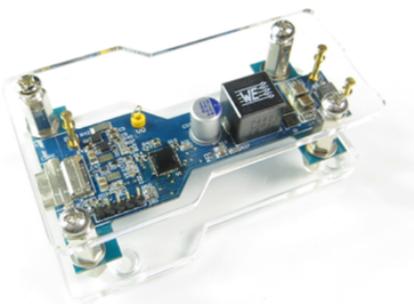
## 工具与支持

立锜提供产品设计工具和相关文件帮助用户加快设计速度，对任何品质相关的需求提供技术支持。欲知详情，请与立锜驻各地[业务机构](#)联系。



## 供应问题

RTQ7880 以 WQFN-48L 6x6 侧翼可润湿式封装供货，RT7880 和 RT7880B 以 WQFN-40L 5x5 封装供货，它们均已量产，有相关问题请咨询立锜驻各地[分支机构](#)或各大[代理机构](#)。



关注立锜科技  
微信公众号

立锜科技业务窗口  
E-Mail: [usbpd@richtek.com](mailto:usbpd@richtek.com)  
Website: [www.richtek.com](http://www.richtek.com)

**RICHTEK**

---

## 寻找更多 USB PD 解决方案

针对各种 [USB Type-C 接口及 PD 协议](#) 的应用，立锜正在持续扩充自己的电源管理解决方案，其应用涉及 USB Type-C 接口电源适配器、车载充电器、显示器、移动电源、电缆识别标签到支持双重角色转换的应用如智能手机等，深入的信息可从应用笔记《[USB Type-C 接口 PD 协议解决方案](#)》里获得，立锜官网的“[USB Type-C/PD 应用](#)”和“[USB 接口和 PD 控制器](#)”页面也是很好的信息来源，你可善加利用。假如你想获得这些产品的样品和设计工具等支持，请联系立锜驻各地[业务机构](#)进行咨询。



关注立锜科技  
微信公众号

立锜科技业务窗口  
E-Mail: [usbpd@richtek.com](mailto:usbpd@richtek.com)  
Website: [www.richtek.com](http://www.richtek.com)

**RICHTEK**