

充电协议原理、测量与应用

- 常见充电协议
 - 私有协议
 - 公有协议
- QC 充电
 - QC 调压网络-USB 数据线
 - QC 握手过程
 - QC 协议与时序
- USB 测试仪
- QC 诱骗

常见充电协议

充电协议定义了设备在充电过程中如何与充电器进行通信，以优化充电效率和安全性。

- **标准化**：确保不同设备和充电器之间的兼容性。
- **效率**：提高充电速度，减少充电时间。
- **安全**：防止过充、过热等问题。

私有协议

- **小米/红米**：高通 QC 协议、Turbo Charge（小米私有协议）。
- **Apple**：iPhone 8 及以后的手机使用的是 PD 协议。iPhone 8 以前的，使用的是 Apple 2.4A 充电协议。
- **Huawei**：FCP、SCP
- **OPPO**：VOOC、SuperVOOC（两个都是私有协议）。
- **Vivo 和 IQOO**：vivo 超快闪充、vivo 闪充、双引擎闪充（三个都是私有协议）。

常见充电协议（续）

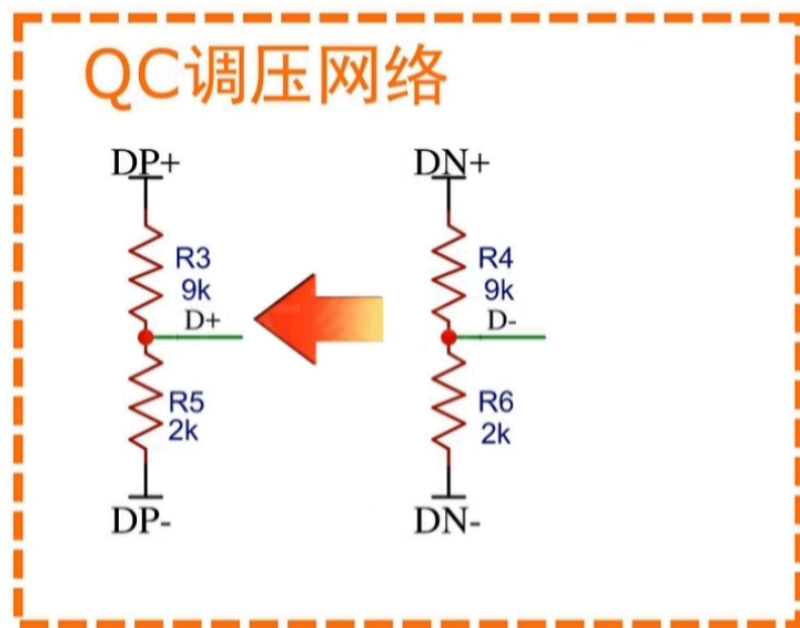
公有协议

- **Qualcomm Quick Charge (QC)**：由高通公司开发的快速充电技术，广泛用于各种设备。
- **USB Power Delivery (USB-PD)**：一种灵活的充电协议，支持更高的功率传输（最高 100W）。
- **Wireless Charging Standards**：如 Qi 标准，用于无线充电。

QC 充电

QC 调压网络-USB 数据线

- 电压档位：QC 2.0 支持 5V、9V、12V 等多个电压档位。
- 特点：通过 USB 数据线进行电压调节，提供更高的充电效率。



D+/D-共有5种电平状态(以D+为例):

当DP+ = 3.3v, DP- = 3.3v, D+ = 3.3v

当DP+ = 0v, DP- = 0v, D+ = 0v

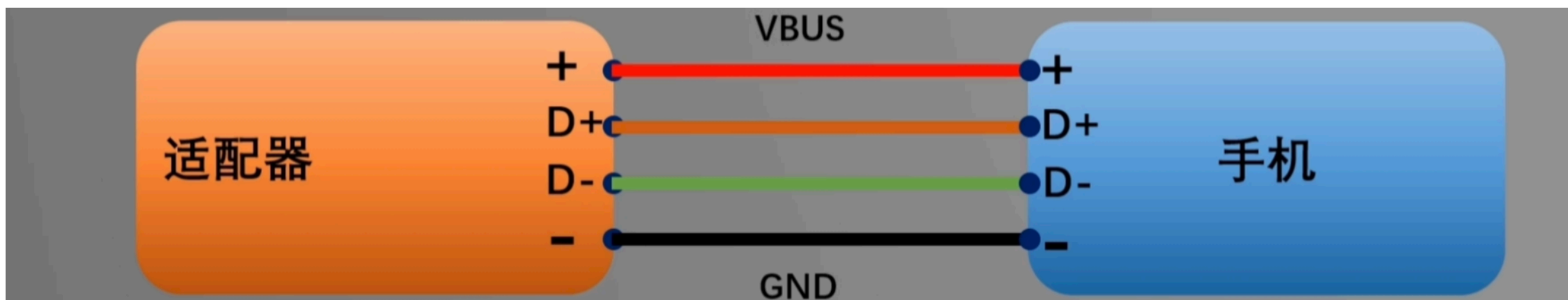
当DP+ = 3.3v, DP- = 0v, D+ = $3.3 * (2 / (2 + 9)) = 0.6v$

~~当DP+ = 0v, DP- = 3.3v, D+ = $3.3 * (9 / (2 + 9)) = 2.7v$~~

~~当DP+ = 高阻, DP- = 高阻, D+ = 高阻~~

QC 充电

QC 握手过程

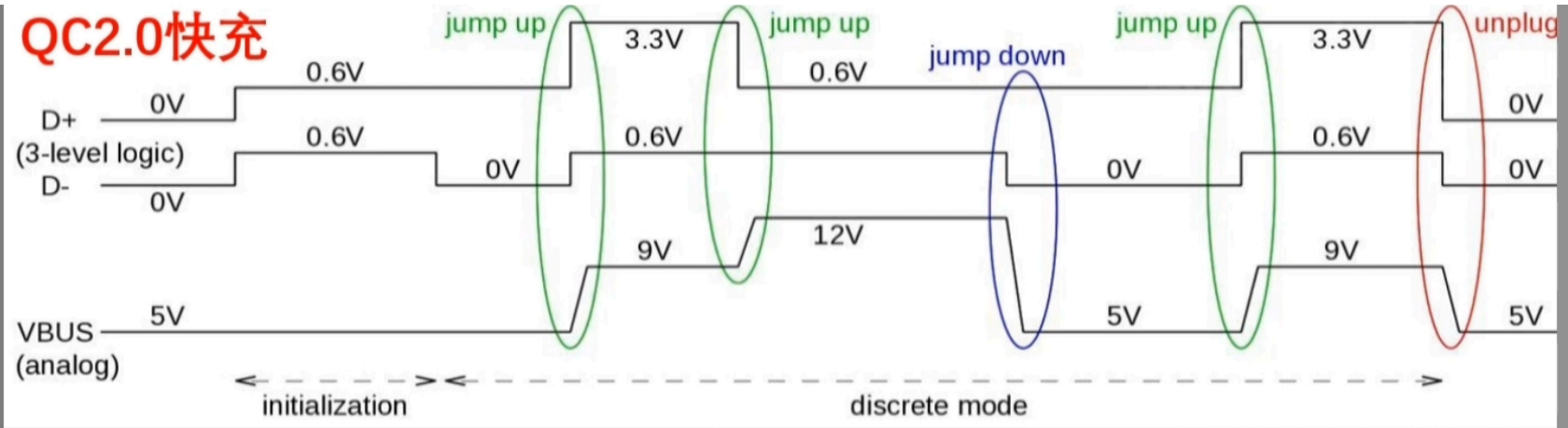


- 1、适配器上电后D+/D-内部短接，并不断检测D+电压以及电压持续的时间以判断手机是否支持快充，此时VBUS输出5v
- 2、如果手机支持并请求快充，手机会在D+施加0.325v电压，并维持1.25s以上
- 3、当适配器检测到D+有0.325v电压，并维持1.25s以上，D+/D-断开
- 4、手机检测到D-电压从0.325v下降并，并维持1ms以上，以此确认适配器准备就绪

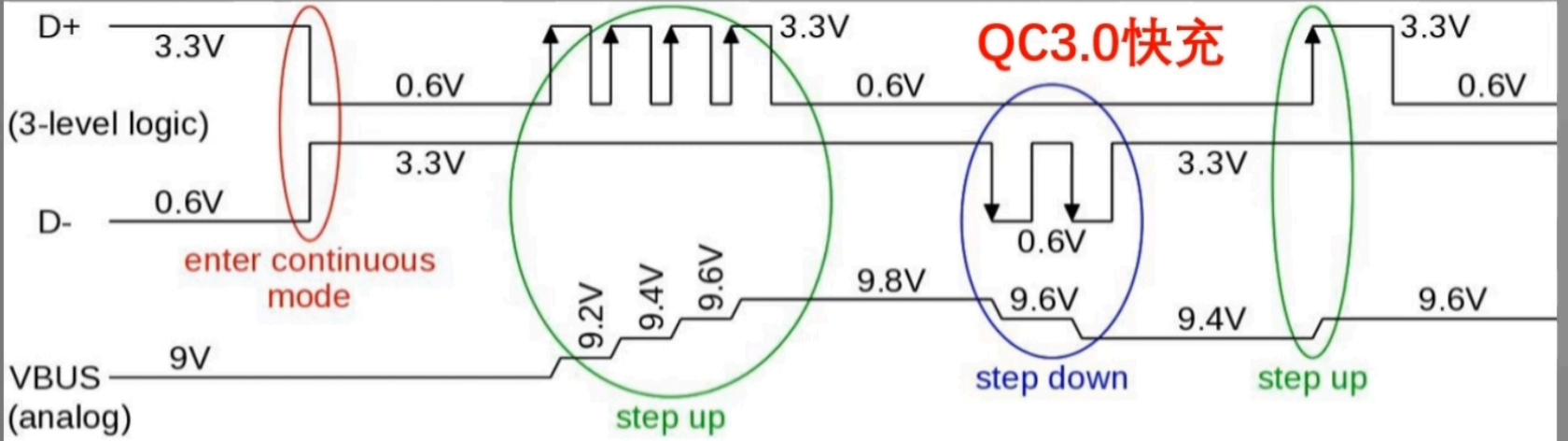
QC 充电

QC 协议与时序

QC2.0		
D+	D-	Vbus
0.6V	0V	5V
3.3V	0.6V	9V
3.3V	3.3V	20V
0.6V	0.6V	12V
0.6V	3.3V	QC3.0



QC3.0		
D+	D-	Vbus
0.6V	3.3V	+0.2V
3.3V	0.6V	-0.2V



USB 测试仪



QC 诱骗

概念

通过模拟 QC 协议的握手过程，诱骗充电器提供更高的电压。

应用

- **支持旧设备快充**：可以给不支持快充的老旧设备提供快充功能。
- **轻量级适配器**：可以改用轻量级的电源适配器和新型的 Type-C 接口，而不是老旧的 12VDC 接口和砖头大小的适配器。

QC 诱骗

应用（续）



风险

- **设备过热或损坏**：可能导致设备过热或损坏，不推荐使用。

参考资料

1. USB Power Delivery Specification
2. Qualcomm Quick Charge Overview
3. bilibili-{QC 诱骗 2-协议篇}
4. 嘉立创-{qc 诱骗项目}
5. 手机快充协议是什么？一篇文章带你搞懂各个快充协议