

NP21系列

数据手册

NP21 是一款高集成度的 USB Type-C PD 或 Type-A 双口快充协议芯片，内置高性能处理器和大容量可编程 Flash 存储器。双口逻辑独立，支持独立环路架构，双路功率可独立控制。芯片内部集成了 CC/CV 控制环路、双边泄放电路以及多种系统保护功能。芯片采用高度集成的设计，外部元器件少，为适配器、车载充电器等提供高集成、低成本的完整解决方案。

1 关键特性

- 内核 CPU
 - 32 位 ARM Cortex-M4 内核+ FPU，单周期硬件乘除法指令，支持 DSP 指令和 MPU
 - 内置 1KB 指令 Cache 缓存，支持 Flash 加速单元执行程序 0 等待
 - 最高主频 128MHz，160DMIPS
- 存储器
 - 64KByte 片内 Flash，支持硬件加密存储、分区管理及数据保护
 - 16KByte 片内 SRAM，低功耗模式保持
- 双口功能
 - 独立的双口控制逻辑
 - 支持独立环路架构，双路功率可独立控制
 - 动态功率分配
 - 支持双 ACDC 功率并联
- 快充协议支持
 - 支持 PD2.0/PD3.1 SPR/PPS 最高 100W (20V@5A)
 - 支持 QC2.0/QC3.0 支持 ClassA/ClassB 电压等级
 - 支持 UFCS 融合快充协议
 - 支持 APPLE 2.4A
- 接口
 - 内置 Type-C 接口逻辑
 - 支持 DRP 双角色协议
 - 支持 Emarker
 - 支持 BC1.2 及 HVDCP 模式
- 电源管理
 - 宽输入电压范围 3~28V

- 支持 OPTO 光耦直驱调压控制
- 支持 FB 反馈调压控制
- 支持 I2C 调压控制
- 集成 CC/CV 环路
- 集成 VPWR/VBUS 双边泄放功能
- 支持最小 5mΩ 电阻采样
- 符合 LPS 安规认证

● 保护功能

- 输出过压保护
- 输出欠压保护
- 输出过流保护
- NTC 过温保护
- 芯片过温保护
- CC,DM,DP 过压保护功能
- 输出限流功能

● 系统控制

- 支持 NMOS 高边驱动
- 集成 VPWR/VBUS 双边泄放功能
- 支持 OPTO/FB/I2C 调压模式切换
- 可编程, 支持厂商自定义鉴权及定制功能

● 工作模式

- Normal Mode: <10mA
- Sleep Mode: <500uA

● 调试升级方式

- 支持 SWD/在线调试接口
- 支持 USB 充电接口程序升级(可选)

● 工作条件

- 工作电压范围: 3V~25V
- 工作温度范围: -40℃~105℃
- ESD: ±4KV

● 封装

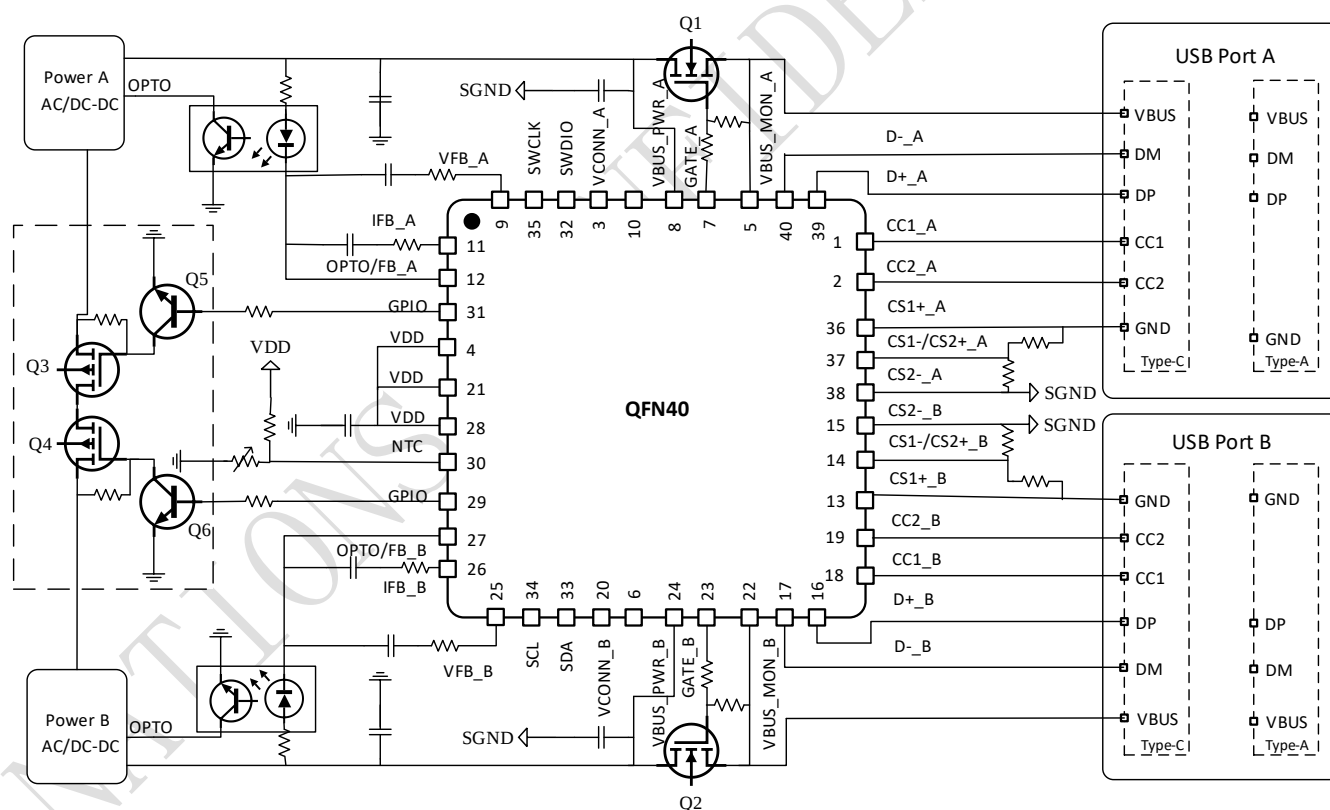
- QFN40(5mm x 5mm)
- QFN48(6mm x 6mm)

2 应用场景

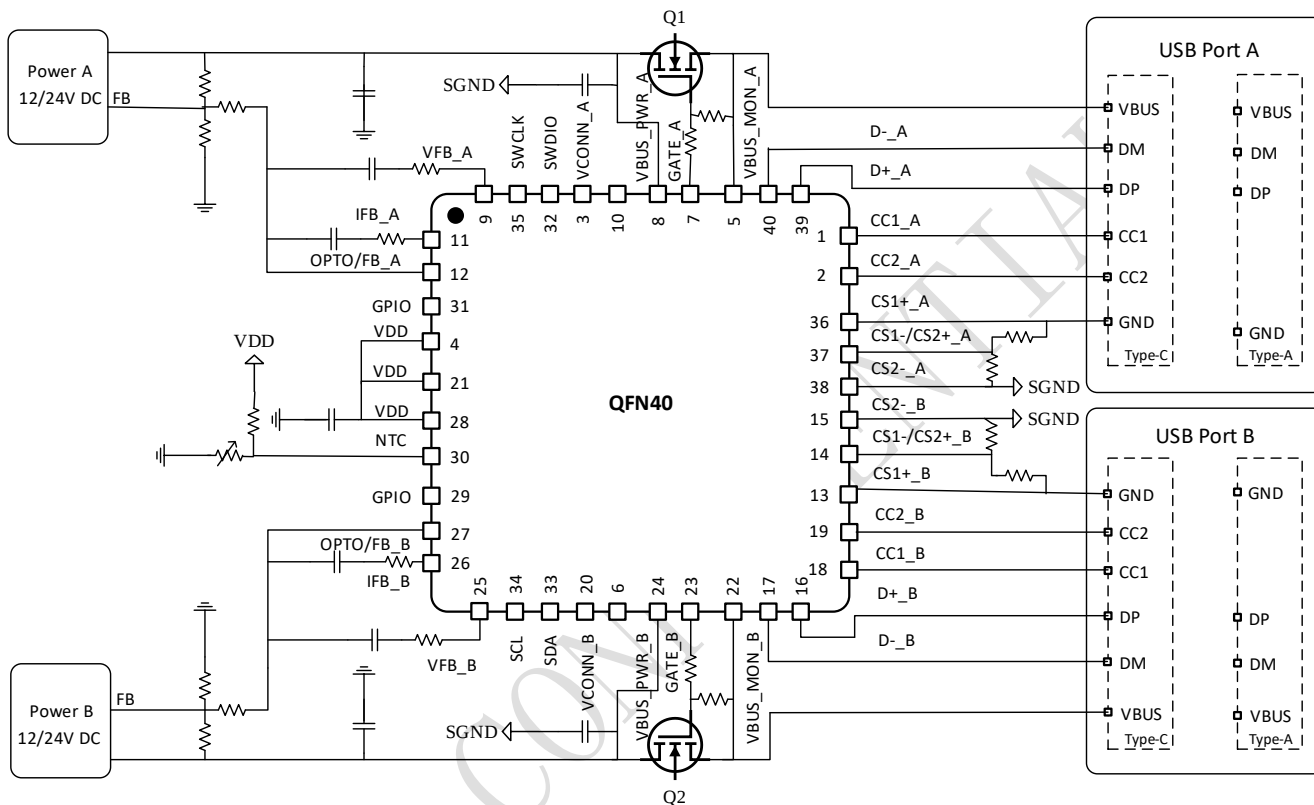
- 交流适配器
- 车充
- 排插
- 电动工具电池包
- 其他 PD 快充输出输入产品

3 应用简图

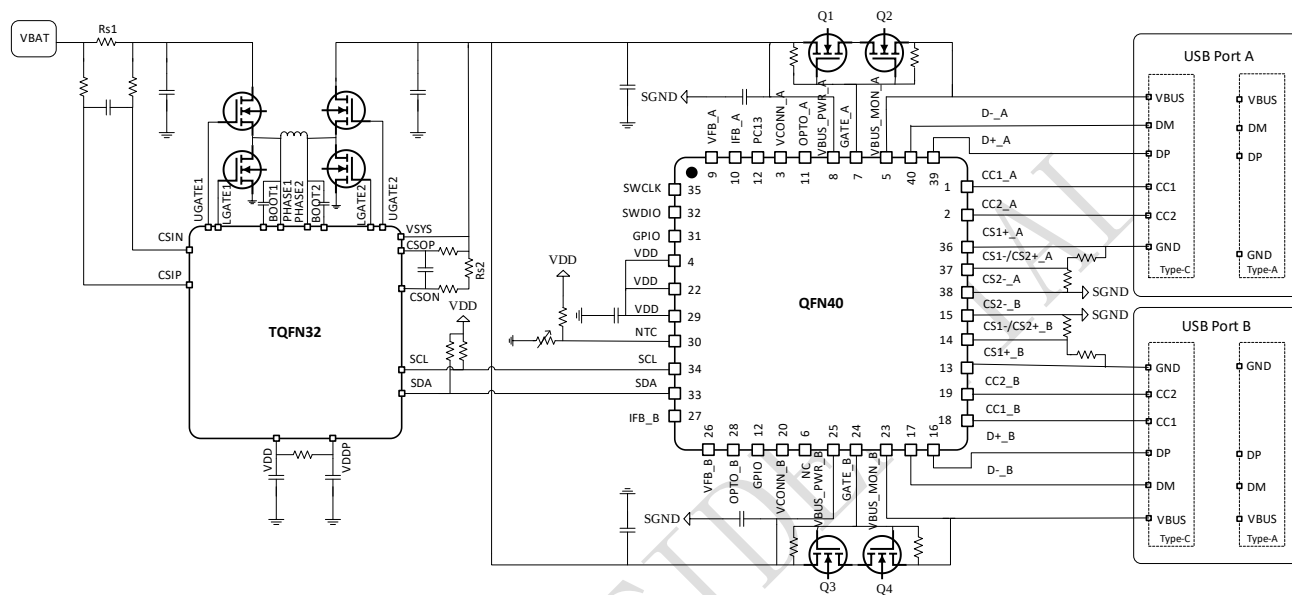
3.1 AC-DC 应用图



3.2 DC-DC 应用图 1

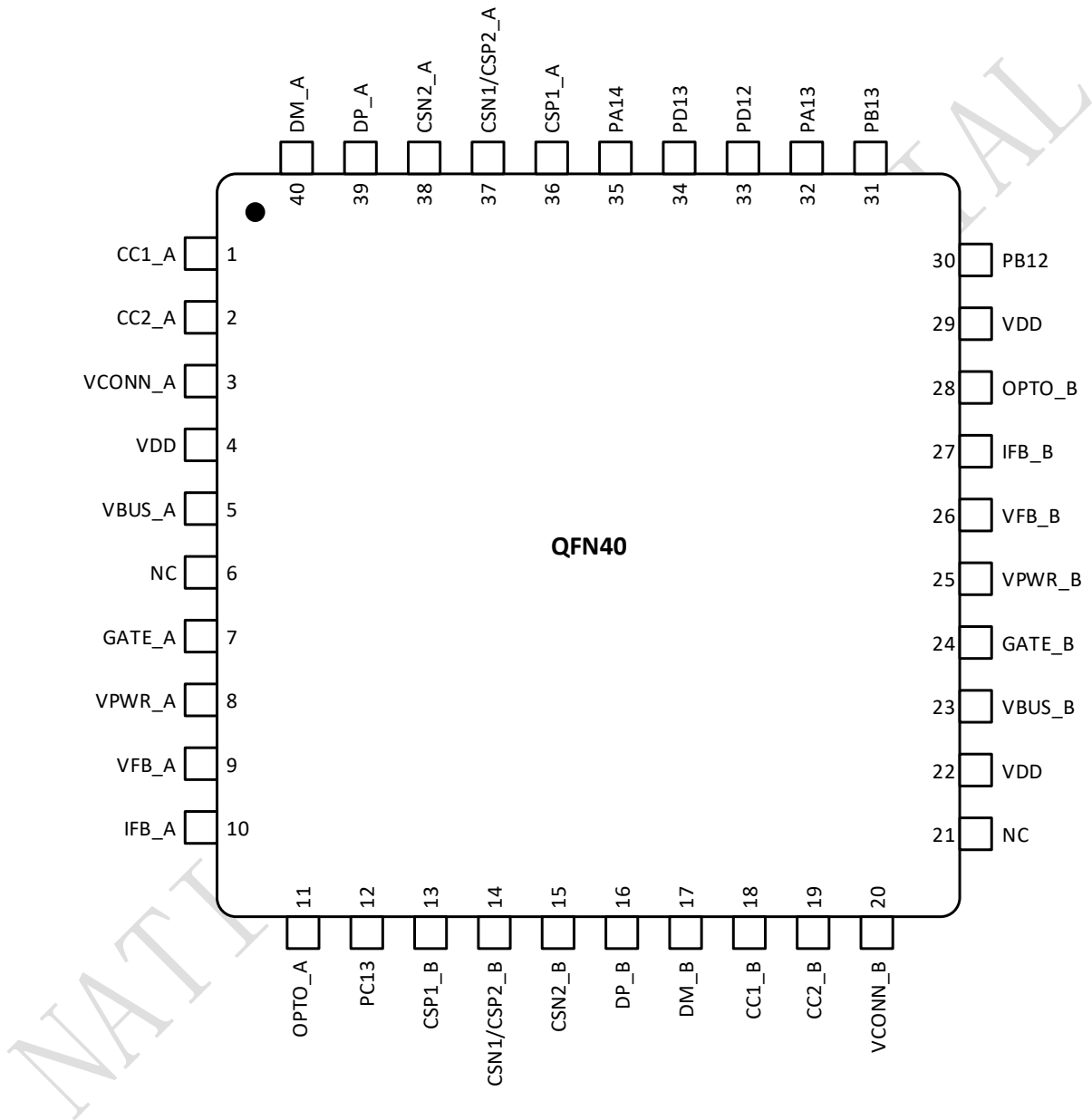


3.3 DC-DC 应用图 2



4 引脚定义

4.1 引脚定义



4.2 引脚说明

No.	Name	Description
1	CC1_A	USB 接口引脚 CC1

2	CC2_A	USB 接口引脚 CC2
3	VCONN_A	e-marker 外接供电引脚
4	VDD1	内部电路供电引脚
5	VBUS_A	VBUS 输出
6	NC	Floating.
7	GATE_A	外部 N-MOSFET 驱动
8	VPWR_A	输入电源
9	VFB_A	CV 环路电压补偿引脚
10	IFB_A	CC 环路电流补偿引脚
11	OPTO/FB_A	光耦驱动引脚
12	PC13	GPIO.
13	CSP1_B	电流检测端口。开尔文连接正极信号
14	CSN1/CSP2_B	电流检测端口。开尔文连接负极信号
15	CSN2_B	电流检测端口。开尔文连接正极信号
16	DP_B	USB 接口引脚 D+
17	DM_B	USB 接口引脚 D-
18	CC1_B	USB 接口引脚 CC1
19	CC2_B	USB 接口引脚 CC2
20	VCONN_B	e-marker 外接供电引脚
21	NC	Floating.
22	VDD2	内部电路供电引脚
23	VBUS_B	VBUS 输出
24	GATE_B	外部 N-MOSFET 驱动
25	VPWR_B	输入电源
26	VFB_B	CV 环路电压补偿引脚
27	IFB_B	CC 环路电流补偿引脚
28	OPTO/FB_B	光耦驱动引脚
29	VDD3	内部电路供电引脚
30	PB12	GPIO/ADC
31	PB13	GPIO/ADC
32	PA13	GPIO/SWDIO
33	PD12	GPIO/UART_RX/SDA
34	PD13	GPIO/UART_TX/SCL
35	PA14	GPIO/SWCLK
36	CSP1_A	电流检测端口。开尔文连接正极信号
37	CSN1/CSP2_A	电流检测端口。开尔文连接负极信号
38	CSN2_A	电流检测端口。开尔文连接正极信号
39	DP_A	USB 接口引脚 D+
40	DM_A	USB 接口引脚 D-

5 规格参数

5.1 极限工作参数

Parameter		Min	Max	Unit
耐压值	VPWR, VBUS, VREG, GATE, CC1, CC2, OPTO	-0.3	28.0	V
	CS1-, CS1+, CS2-, CS2+, VFB, IFB, DP, DM	-0.3	7	V
结温		-40	125	°C
储存温度		-40	150	°C

如果超过工作范围值,可能会导致器件永久性地损坏,长期工作在最大额定值下可能会影响器件的可靠性。

5.2 ESD 参数

Item	Description	Value	Unit
ESD	Human body model (HBM)	CC1/CC2 ± 4000	V
		Others ± 2000	
	Charged device model (CDM)	± 1000	V

5.3 热阻值

Item	Value	Unit
R θ JA Junction-to-ambient thermal resistance	35	°C/W
R θ JC(top) Junction-to-case (top) thermal resistance	TBD	°C/W

5.4 电气特性

VPWR = 5V to 21V, T_{AMB} = 25 °C

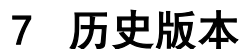
Symbol	Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VPWR Section						
V _{PWR_MAX}	电源输入			20	28	V
V _{PWR_ON}	VPWR UVLO 门限			3		V

I_{PWR_OP}	典型工作电流	VPWR=5V, VBUS=5V, in normal mode, SR driver is disabled.		3	4	mA
I_{PWR_LP}	低功耗电流	VPWR=5V, VBUS=5V, in sleep mode, CC1/CC2 pin floating.		200	350	μA
		VPWR=5V, VBUS=5V, LP mode, CC1/CC2 pin 5.1k Ω pull down.		400	500	μA
T_{DB_LP}	低功耗切换时间		100			ms
VREG			3.234	3.3	3.366	V
VPWR Protection						
V_{PWR_OVP}	OVP 门限		00	+110%		V
			01	+115%		
			10	+120%		
			11	+125%		
V_{PWR_UVP}	UVP 门限		000	55%		V
			001	60%		
			010	65%		
			011	70%		
			100	75%		
			101	80%		
			110	85%		
			111	90%		
OCP (Current Through VPWR to VBUS)						
I_{OCP}	OCP 门限		000	105%		A
			001	110%		
			010	112.5%		
			011	115%		
			100	117.5%		
			101	120%		
			110	125%		
			111	130%		

BC1.2 Interface Section							
R _{DM_DWN}	D- 下拉电阻			14.25		24.5	kΩ
R _{DCP_DAT}	D+ D- 短接电阻	D+ to D- Short VD+=VD-=0.6V			20	40	Ω
R _{DP_DWN}	D+ 下拉电阻 (reference ON, SLG)		0	300		1100	kΩ
			1	14.25	20	24.5	kΩ
VD+, VD- OVP							
V _{D+_OVP}	D + OVP 门限			4.5	4.75	5	V
V _{D-_OVP}	D - OVP 门限			4.5	4.75	5	V
Type C CC1 and CC2							
I _{RP_SRC}	CC1/CC2 广播电流	3A DFP mode: 0 << V _{CCX} << 2.5V	11	304	330	356	μA
		1.5A DFP mode: 0 << V _{CCX} << 1.5V	10	166	180	194	
		Default USB Power	01	72	80	88	
		Disable	00	High Impedance			
V _{CC_CD_RD}	CC1/CC2 拔插检测门限		1	2.55	2.60	2.75	V
			0	1.55	1.60	1.75	V
CC1 and CC2 OVP							
V _{CC_OVP}	CC1/CC2 OVP 门限			5.225	5.5	5.775	V
CC1 and CC2 VCONN							

VCONN			4	4.5	4.8	V
Apple 2.4A Charging Mode						
V _{DAT_2P7V}	D+/D- 输出电压		2.57	2.7	2.84	V
R _{DAT_2P7V}	D+/D- 输出阻抗			30		kΩ
Internal Discharge Section						
I _{DSCHG_VPWR}	V _{PWR} 内部泄放电流		20	80	120	mA
I _{DSCHG_VBUS}	V _{BUS} 内部泄放电流		15	20	25	mA
OPTO Section						
I _{OPTO_MAX}	Opto 驱动电流		2		10	mA
CS- Section						
R _{SNS}	Current Sense 电阻		4.95	5	5.05	mΩ
K _{CBL} : Cable Drop Compensation Section						
K _{CBL}	VBUS 线补	000	Disable			mV/A
		001	67.5	75	82.5	
		010	90	100	110	
		011	135	150	165	
		100	180	200	220	
		101	225	250	275	
		110	270	300	330	
		111	315	350	385	
Voltage Loop DAC Reference						
N _{DAC_CV}	CV DAC 分辨率			11		bit
V _{CVDAC_STEP}	CV DAC 步进			10		mV
Current Loop DAC Reference						
N _{DAC_CC}	CC DAC 分辨率			10		bit

6 封装信息



国民技术股份有限公司 Nations Technologies Inc.
地址：深圳市南山区高新北区宝深路 109 号国民技术大厦
电话：+86-755-86309900 传真：+86-755-86169100
邮箱：info@nationstech.com 邮编：518057

8 声明

国民技术股份有限公司（以下简称国民技术）保有在不事先通知而修改这份文档的权利。国民技术认为提供的信息是准确可信的。尽管这样，国民技术对文档中可能出现的错误不承担任何责任。在购买前请联系国民技术获取该器件说明的最新版本。对于使用该器件引起的专利纠纷及第三方侵权国民技术不承担任何责任。另外，国民技术的产品不建议应用于生命相关的设备和系统，在使用该器件中因为设备或系统运转失灵而导致的损失国民技术不承担任何责任。国民技术对本手册拥有版权等知识产权，受法律保护。未经国民技术许可，任何单位及个人不得以任何方式或理由对本手册进行使用、复制、修改、抄录、传播等。