

連接地球萬物，提供無微不至保護與源源不斷的動力

解決方案

無人機

工業與商業應用



載荷運輸



農業監測



工業用途



目標追蹤

特色亮點

射頻組件
電源管理
電機控制
電池管理
超寬頻 (UWB)
Wi-Fi

QORVO

目錄

無人機應用與設計.....	2
系統結構框圖.....	3
創新解決方案.....	4
RF.....	5
> 高隔離度SPDT開關	
> 超低雜訊放大器	
> 高線性度寬頻放大器	
> 增益模塊放大器	
> 帶混頻器的集成式合成器	
> BAW濾波器	
> 數字步進衰減器	
WI-FI.....	8
> QPF4211: 2.4GHz Wi-Fi 6前端模組	
> QPF4550: 5GHz Wi-Fi 6前端模組	
> QPQ5200: 2.4GHz Wi-Fi CH1-11 edgeBoost™濾波器	
超寬頻.....	10
> QM35825: 6.5GHz和8.0GHz超寬頻SoC	
電機控制.....	11
> PAC5527: 48V BLDC電機控制器及驅動器，配備電荷泵和可配置AFE	
電池管理.....	12
> PAC25140: 集成ARM® Cortex®-M4F MCU和電芯均衡功能的智慧BMS SoC	
> ACT2861: 寬輸入2-5電芯串聯升降壓充電器，支持OTG-12	
電源管理.....	13
> ACT88329: 先進COT PMIC，具備3個降壓轉換器、2個LDO和負載旁路開關	
> ACT88760: 5V PMIC，具備7個高電流降壓轉換器、6個LDO和10個通GPIO	

無人機應用 與設計

載荷運輸



農業監測



工業用途



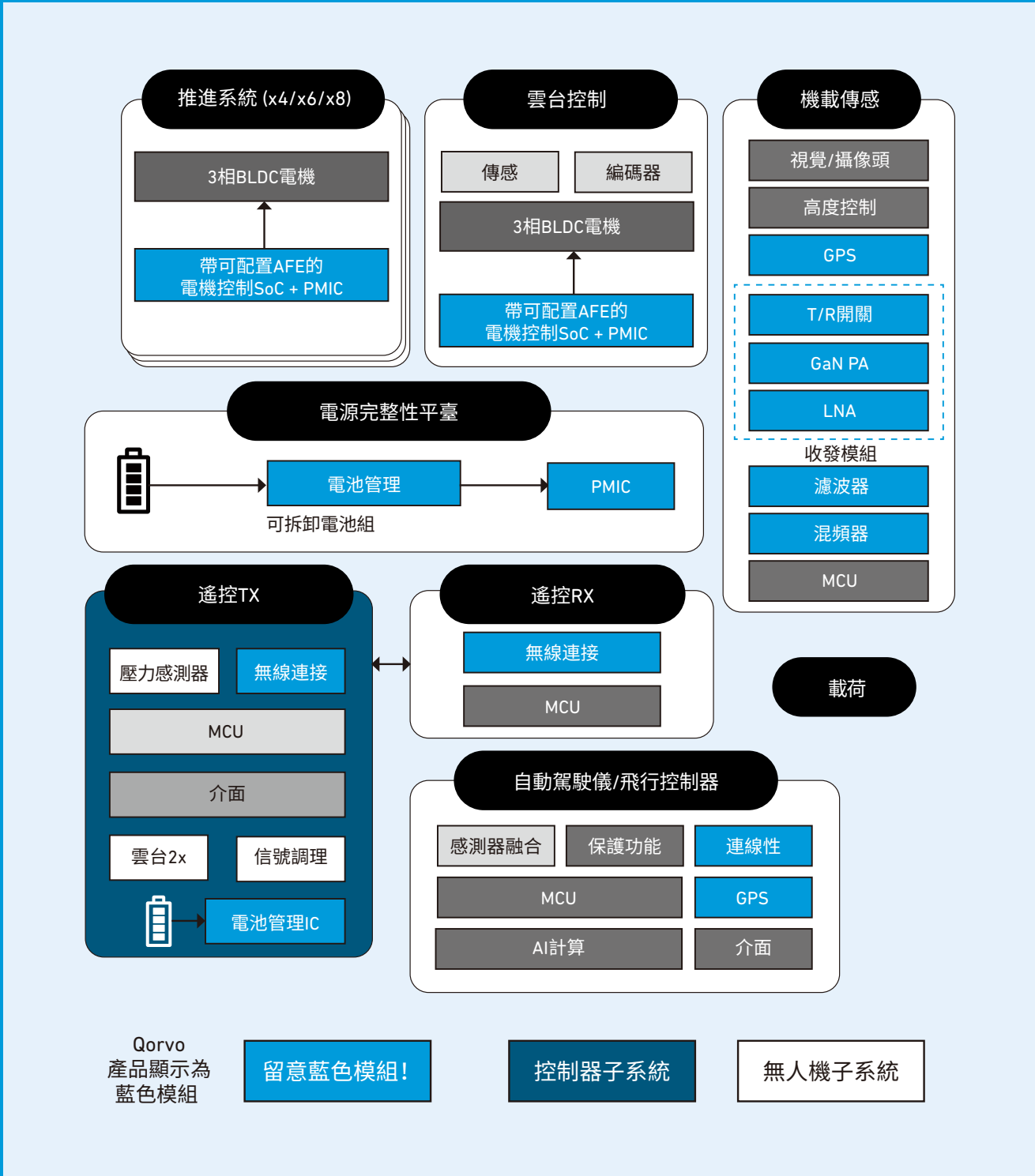
目標追蹤



高層次設計考量

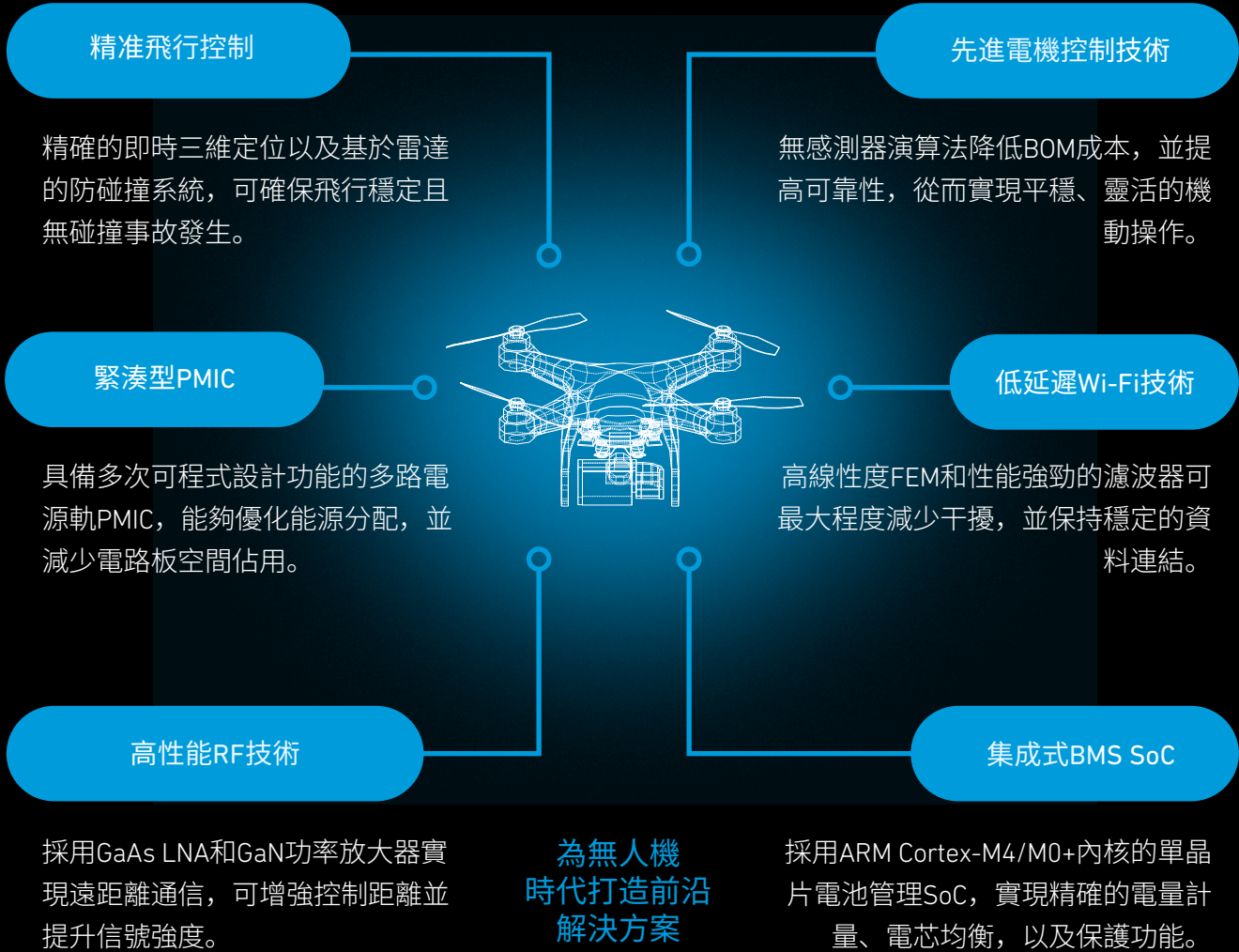
- ✓ **安全：**冗餘設計 • 急停 • 故障隔離
- ✓ **能源：**BMS • 能效預算 • 熱控制
- ✓ **運動：**扭矩控制 • 飛行保持 • 有效載荷穩定
- ✓ **電源：**多路供電軌 • 瞬態抗擾性 • 保護/時序控制
- ✓ **連接：**射頻鏈路 • Wi-Fi遙測 • UWB定位
- ✓ **操作/分析：**健康遙測 • 預測性警報 • 任務日誌

無人機與控制器 結構框圖



以創新解決方案

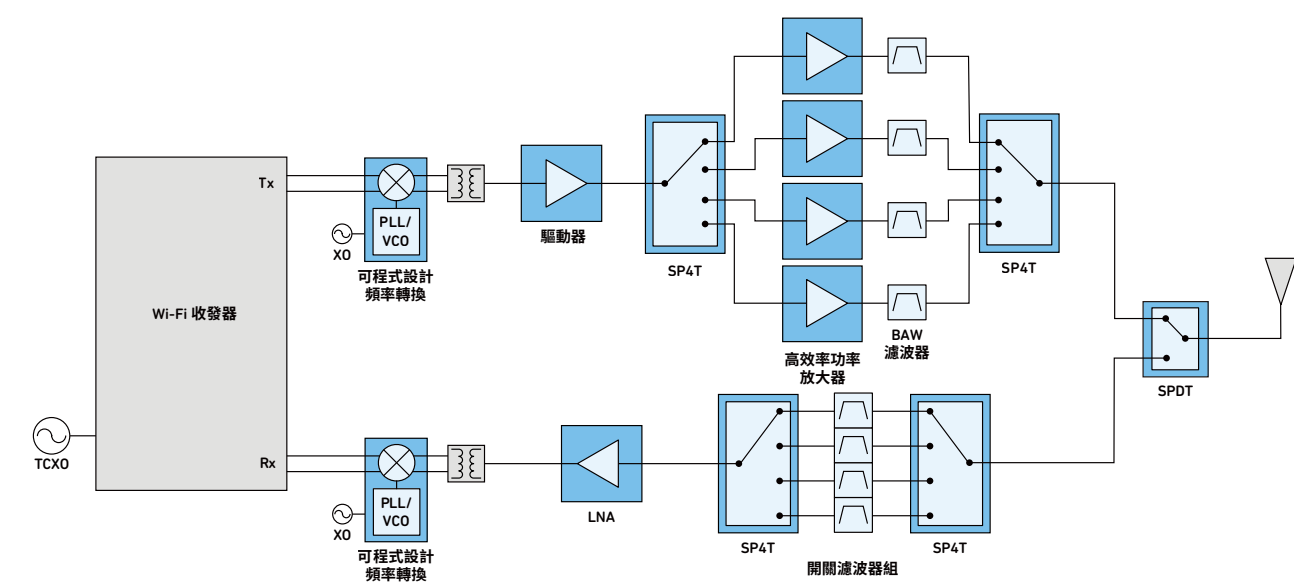
彌合當前挑戰之鴻溝



RF

無人機SDR應用

工業級與商用無人機日益依賴軟體定義無線電（SDR）架構，以在單一機身平臺上支援多鏈路通信、區域標準及不斷演進的頻寬需求。此類SDR平臺依賴於寬頻射頻前端，該前端需在滿足嚴苛的尺寸、重量和功耗（SWaP）預算的同時，保持信號完整性。Qorvo的寬頻放大器、開關，及低雜訊放大器產品專為多頻段無人機無線電設計，能夠在單一RF平臺上實現穩健的指揮與控制、高輸送量的有效載荷鏈路，以及先進的感知功能。



RF 開關

高隔離度SOI開關可保護接收機，並實現純淨的天線/頻段路由。低插入損耗與吸收式設計可保持鏈路預算並增強RF穩定性。

產品編號	頻率 (GHz)	開關類型	IL (dB)	隔離度 (dB)	最大 P _{IN} (dBm)	V _{CC} (V)	封裝 (mm)
QPC6044	0.005-6	SP4T	0.98	34	35	3-5	4x4
QPC1022	0.005-6	SPDT	0.25	46	37	3-5	1.1x1.5
RFSW6024	0.005-6	SPDT	0.7	70	35	3-5	4x4
QPC6324	0.005-6	SPDT	0.9	62	37	5	4x4

低雜訊放大器

超低雜訊與高線性度可提升靈敏度，並在射頻密集環境中保持鏈路可靠性。0.1-6GHz的寬頻覆蓋支持全球無人機機隊的多頻段SDR設計。

產品編號	頻率 (GHz)	NF (dB)	增益 (dB)	OP1dB (dBm)	OIP3 (dBm)	Vd (V)	封裝 (mm)
QPL9547	0.01-6.0	0.3	19.5	23	38	5	2x2
TQL9092	0.6-4.2	0.55	21	20	38	5	2x2
TQL9093	0.6-4.2	0.54	20	21.7	41.5	5	2x2
QPL9504	0.6-6.0	0.75	21.5	19	35	5	2x2
QPL9057	0.7-4.5	0.5	20	19	35	5	2x2
QPL9058	1.0-5.0	0.6	18	21	35	5	2x2

高效率放大器

高效率放大器可在關鍵無人機頻段保持高清視頻、遙測與指令鏈路的穩定性。緊湊、高效的設計降低了SWaP負擔，並易於在各類無人機平臺上擴展應用。

產品編號	頻率 (GHz)	增益 (dB)	P3dB (dBm)	電壓 (V)	電流 (mA)	封裝 (mm)
QPA9510	0.1-1.0	34	+36	3.6-5	208	3x3
QPA9903	1.81-1.88	32	+36	5	92	5x5
QPA9901	2.1-2.2	36.5	+35.6	5	93	5x5
QPA9940	2.3-2.4	34.5	+36	5	100	5x5

增益模塊放大器

寬帶50Ω增益模塊可增強低噪聲接收與發射鏈路，適用於緊湊型射頻前端中更遠距離的C2、視頻、中繼，及檢測載荷鏈路。

產品編號	頻率 (GHz)	增益 (dB)	OP1dB (dBm)	OIP3 (dBm)	NF (dB)	Vd (V)	封裝 (mm)
QPA9126	1-6	16	20	35	1.4	5	2x2
QPA9127	1-6	20	19.5	35	1.4	5	2x2
TQP3M9019	0.02-4	22	22	39.5	1.3	5	3x3
TQP3M9018	0.02-4	20.5	21	37	1.3	5	3x3
TQL9062	0.5-6	16	21.3	40.3	1.5	5	2x2

帶混頻器的集成式合成器

可編程頻率轉換技術支持無人機在擁擠或特定區域頻段內實現靈活的SDR指揮/控制、遙測、載荷回傳，及頻譜感知鏈路。

產品編號	混頻器 (MHz)	混頻器 (MHz)	PN @ 10k (dBc/Hz)	PN @ 1M (dBc/Hz)	Vdd (V)	Idd (mA)	封裝 (mm)
RFFC2072A	30-2700	85-2700	-102	-130	3	132	5x5
RFFC5071A	30-6000	85-4200	-102	-130	3	132	5x5
RFSW6024	30-2500	300-2400	-90	-130	3	75	5x5

BAW濾波器

BAW濾波器可提升私有LTE/5G、網狀網絡，及輔助無線電在機械設備、鐵塔，和鄰近無線系統附近運行時的共存能力與帶外抑制性能。

產品編號	頻率 (GHz)	頻段 (s)	類型	IL (dB)	封裝 (mm)
QPQ1298	2515-2675	B41	子帶濾波器	2.5 (典型值)	2x1.6
QPQ3501	3300-3600	B52+B42	帶通濾波器	3.0 (最大值)	2x1.6
QPQ3500	3400-3600	B42	帶通濾波器	3.2 (最大值)	2x1.6
QPQ3509	3700-3980	C 頻段	帶通濾波器	3.5 (最大值)	2x1.6
QPQ4900	4800-4960	n79	帶通濾波器	2.2 (典型值)	2x1.6
QPQ3550	3550-3700	B48/CBRS	帶通濾波器	2.7 (最大值)	2x1.6

數字步進衰減器

可編程衰減功能支持AGC、校准、功率調平，及動態範圍控制，以適應鏈路距離與干擾條件的變化。

產品編號	頻率 (GHz)	範圍 (dB)	步长 (dB)	控制接口	IIP3 (dBm)	Vd (V)	封裝 (mm)
QPC3223	0.05-6	18	6	并行	>55	3-5	3x3
QPC6614	0.005-6	31.5	0.5	串行	55	5	4.2x4.2
QPC6713	0.05-6	31.75	0.25	串行	55	3-5	3x3

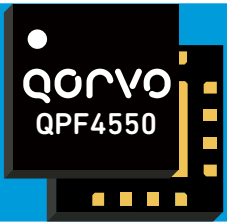
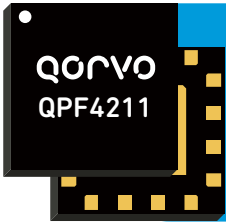
Wi-Fi
前端模組



瞭解更多



瞭解更多



高線性度與高效率Wi-Fi 6 2.4/5 GHz
前端模組

QPF4211和QPF4550通過將線性功放（PA）、LNA和收發開關集成在一個緊湊的前端模組中，為工業和商用無人機構建可靠的 2.4/5GHz Wi-Fi 6 視頻和指揮鏈路。高線性度PA和靈敏的LNA為高速傳輸及遠端控制配置都保留了裕量；緊湊的單電源設計簡化了佈局，並可在不同庫存單位（SKU）間重複使用。

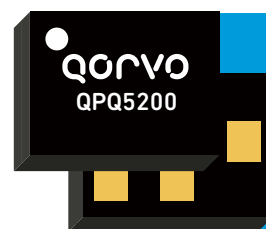
	QPF4211	QPF4550
頻段	2.4 GHz	5 GHz
電源電壓	5V	5V
發射增益（典型值）	33 dB	33 dB
接收雜訊係數	1.8 dB	2.1 dB
O/P @ 11n MCS7	+23.5 dB	+22 dB
O/P @ 11n MCS0	+25.5 dB	+24 dB
直流功耗 @ P _{OUT}	< 1.7W PdC @ 26 dBm	< 1.0W PdC @ 26 dBm
控制/檢測引腳	VDET, Tx/Rx 使能, LNA_EN	PDET, PA_EN, Tx/Rx 使能, LNA_EN
封裝	2.5x2.5 mm	2.5x2.5 mm

WI-FI

帶緣濾波器



瞭解更多



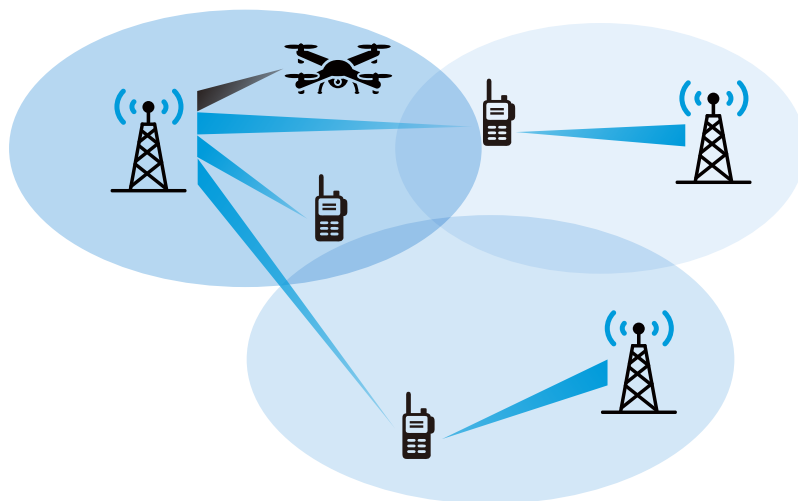
Wi-Fi 2.4GHz 1-11通道edgeBoost濾波器

QPQ5200 通過在頻帶邊緣進行緊密濾波，限制鄰近干擾信號進入前端模組，從而提升無人機 2.4GHz Wi-Fi 鏈路的可靠性。低帶內損耗可保持傳輸距離以及視頻/遙測輸送量。高功率耐受能力與微型層壓封裝設計，使其易於在消費級與工業級機身中靠近射頻鏈路部署。

產品特性

- 低帶內損耗：
 - 1.1 dB @ 2420 MHz
 - 0.9 dB @ 2472 MHz
- 高帶外抑制：
 - 30 dB @ 2370-2390 MHz
 - 25 dB @ 2484-2500 MHz
 - 平均功率處理能力+30dBm
 - 工作溫度範圍-20至+95°C
 - 1.1mm×0.9mm 5引腳層壓封裝

多節點干擾環境下的 無人機信號檢測

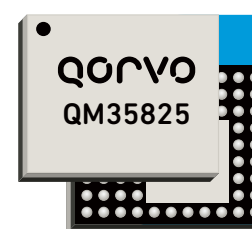


超寬頻

SoC



瞭解更多



低功耗6.5GHz和8.0GHz頻段UWB SoC，符合
IEEE 802.15.4z™-2020標準

QM35825將UWB無線電、安全測距，與片上處理功能集成于單一SoC中，為工業無人機提供高精度定位。精準的飛行時間與到達角處理功能，可在射頻密集環境中為快速低空導航與遠距離資產追蹤保留充足的定位餘量。集成的MCU、安全特性，與靈活的RF I/O介面，簡化了與飛行控制器及RTLS後端的連接，加速從原型開發到機隊部署的進程。

三維定位



UWB雷達感測



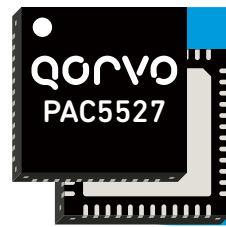
±5cm測距 • ±2°到達角 • 通道5&9 • 802.15.4-2024/-z HRP/BPRF/HPRF • 鏈路預算高達約104dB • -98dBm (1%誤包率, BPRF-3) • 安全ToF/STS • 片上AoA/雷達計算

電機控制

控制器與驅動器



瞭解更多



集成電荷泵和可配置AFE的48V BLDC電機控制器與驅動器

PAC5527將電機控制MCU、電源管理和柵極驅動器集成于單一SoC中，為商用和工業無人機帶來高效、可靠的BLDC電機推進及驅動解決方案。集成式電流/電壓感測和快速控制外設可在負載快速變化時保持推力控制能力；內置通信功能則支援聯網ESC和即時診斷。單晶片架構減少了物料清單（BOM）和重量，簡化了電磁干擾（EMI）與佈線，並可輕鬆從推進系統擴展至雲台和輔助驅動系統。

電子調速器

- 150MHz Arm® Cortex®-M4F
- 6-48V供電輸入
- 128kB快閃記憶體、32kB SRAM
- 12位2.5MSPS SAR ADC
- 16個GPIO（3.3V）
- 3個可程式設計HS及LS柵極驅動
- 3個差分、4個單端PGA
- 6mmx6mm 48引腳QFN封裝



電池管理

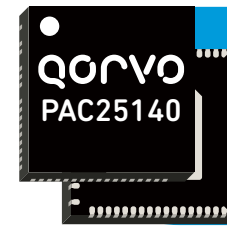
SoC



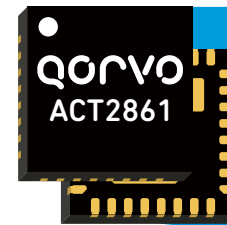
瞭解更多



瞭解更多



內置ARM Cortex MCU和集成式電源管理的智慧電池管理SoC，支援高達20節電芯串聯



帶集成MOSFET與OTG功能的30V、5A升降壓充電器，支持2-5節電芯串聯

工業和商用無人機需要可預測的推進和有效載荷供電、精確的荷電狀態報告，以及對故障的快速、可控回應。PAC25140集成了最高支持20節電芯組的監測、均衡，和保護功能，具備快速的測量/控制環路和標準的數位介面，可降低無人機機身的線束複雜度。ACT2861支持通過寬輸入範圍為現場充電器與對接站提供緊湊的充電方案，支援2-5節電芯串聯，具備OTG和I²C遙測功能，適用於智慧雙向供電設計。

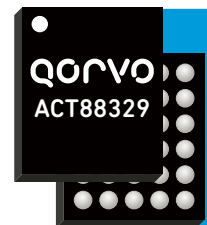
器件	功能	關鍵規格	性能
PAC25140	電池組監測、均衡、保護	最高20S、UART/SPI、SMBus/I ² C	SOC精度、快速故障響應、減少線束
ACT2861	充電 + 電源路徑（現場/對接站）	2-5S、30V 5A、4-29V輸入、I ² C、OTG	寬輸入靈活性、緊湊設計、雙向供電

電源管理

PMIC



瞭解更多



專為QM35825設計的小型、可程式設計、完全可配置的輔助PMIC

ACT88329為QM35825 UWB系統提供穩定、低雜訊的電源，並已作為應對突發性測距工作負載的參考PMIC得到驗證。其快速的恒定導通時間調節和低軌阻抗特性，可在信號收發突發期間保持電壓穩定，與分立式電源架構相比，可降低發射電流，提高接收裕量和資料包可靠性。集成降壓轉換器/LDO，具備可程式設計時序、I²C監測、GPIO和故障中斷功能，可減少BOM成本，並加快標籤、錨點，和閘道等設備的啟動速度。

產品方案	最大接收態電池電流 (mA)	最大發射態電池電流 (mA)	靈敏度 (dBm)	PER (%)
ACT88329	117	150	-96.5	0.9
分立架構	177	204	-96.6	1.0

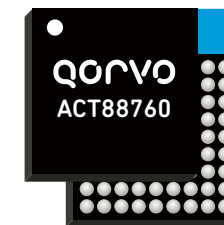
上表對比了採用不同電源解決方案時，兩個系統從電池汲取的電流情況。ACT88329可使發射狀態下的電池電流降低26%，從而顯著延長電池使用壽命。此外，請注意ACT88329在靈敏度數據包誤包率（PER）方面的改進。

電源管理

PMIC

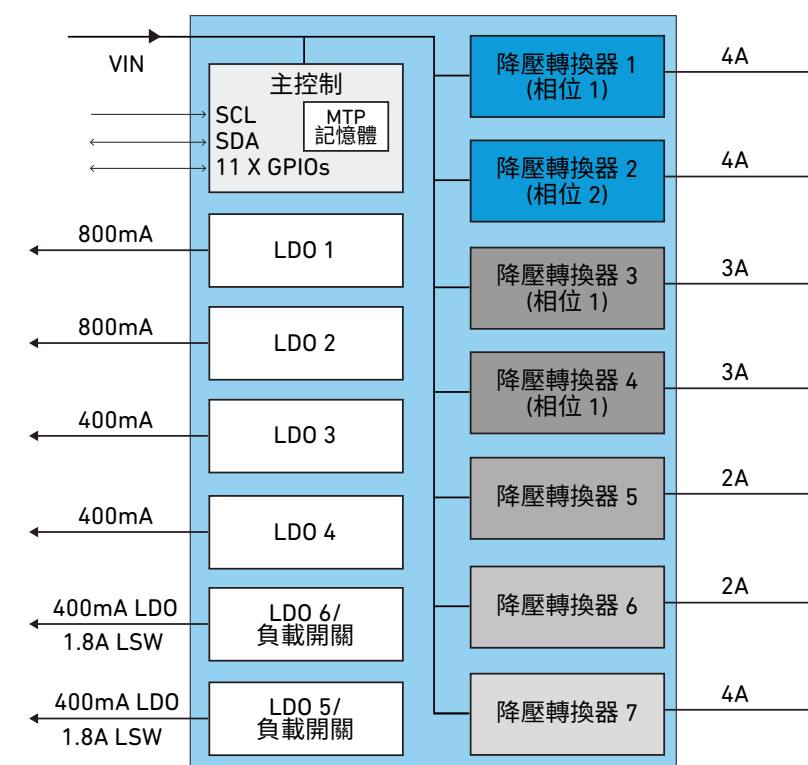


瞭解更多



13路電壓軌PMIC，含雙相降壓轉換器、高電源抑制比LDO/LSW

ACT88760為飛行控制器、視覺計算模組、無線電設備和感測器等提供集中式多路電壓軌供電，可在快速負載變化和電壓驟降時保持各模組的穩定運行。可靠的啟動時序控制和低待機功耗設計，可支援更長的任務續航和可預測的重啟過程。其可配置的電源模組支援I²C/GPIO控制，並具備故障遙測功能，可減少BOM成本/設備重量，並加速各類機身的部署。



- 13路電源軌、高度可配置的PMIC
- 最高25A總輸出電流
- 可程式設計時序與定時
- I²C控制 + 11個GPIO
- 低靜態功耗
- 電源就緒指示、故障與過熱保護
- 集成監測與遙測功能



© 05-2026 Qorvo US, Inc. | QORVO和EDGEBOOST是Qorvo US, Inc.的商標。

其他商標和商號均為其各自所有者財產。