成都华微电子科技股份有限公司
CHENGDU SINO MICROELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD

CSD7VX690T 系列

7000 万门级 FPGA

技术手册

V1.0.0

成都华微电子科技股份有限公司

2026 年 3 月 6 日

版本历史

版次	更改说明	更改人	更改日期	备注
V1.0.0	初始发行版本	刘云搏	20260306	

目　次

1 概述 1
2 产品特点 1
3 功能框图 2
4 封装信息 3
5 绝对最大额定值及推荐工作范围 37
6 电特性参数 42
7 功能描述 63
8 应用建议 83
9 差异对比 87
10 包装、贮存和运输要求 104
11 使用注意事项 106
12 订货信息 107

1 概述

CSD7VX690T 型 FPGA 属于 SRAM 型 FPGA。逻辑资源包括 6 输入 LUT 的 CLB、高性能用户 IO 模块、单块容量达 36k bits 的 Block RAM、数字信号处理模块 DSP、时钟管理模块 CMT、ADC 模块、PCIe 模块、高速串行接口 SerDes 模块、配置模块和互连资源等。

表 1　CSD7VX690T 产品资源信息

资源项	CSD7VX690T			
	RF1930 封装	**RF1927 封装**	**RF1761 封装**	**RF1157 封装**
等效逻辑单元数	693120			
Slices 数量	108300			
分布式 RAM(Kb)	10888			
DSP 数量	3600			
BRAM 数量	2940（单个 BRAM 容量 18Kb）/1470（单个 BRAM 容量 36Kb）			
BRAM 最大容量(Kb)	52920			
CMT 数量	20			
ADC 数量	1			
PCIE 模块数量	2	3	2	2
高速接口 SerDes 信道数量	24	80	36	20
高性能用户 IO 数量	1000	600	850	600
注 1：FC-RFBGA (Flip Chip Ruggedized Fineline Ball Grid Array 坚固倒装芯片小尺寸球栅阵列)，缩写 RF				

2 产品特点

1) 逻辑实现基于 6 输入查找表（可被配置为分布式 RAM）；

2) 片上数据缓存块 RAM 单块容量为 36Kb、双端口模式，并带有内建 FIFO；

3) 高速用户 IO 可以支持单端 LVCMOS、LVTTL 等多种电平标准，并支持多种差分电平标准，电压范围支持 1.2V~1.8V；

4) 高速用户 IO 接口支持 DDR3，最高速率可达 1600Mb/s；

5) DSP 模块包含 25×18 乘法器、48 位累加器和预加器，可用于高性能滤波算法，最佳对称系数滤波；

6) 高精度低抖动时钟管理单元（CMT），包括锁相环（PLL）和混合模式时钟管理（MMCM），时钟管理模块最高输入频率可达 800 MHz；

7) 全局时钟树频率最高可达 625MHz；

8) 高速串行接口 SerDes 模块，线速率从 500Mb/s 到最高 12.5Gb/s；

9) 集成 PCIe 硬核，最高支持 Gen3 x8；

10) 集成用于片上温度和电压传感器监控的 12 位 1MSPS ADC；

11) 支持多种配置模式，包含支持通用存储器接口和 256 位 AES 加密。

3 功能框图

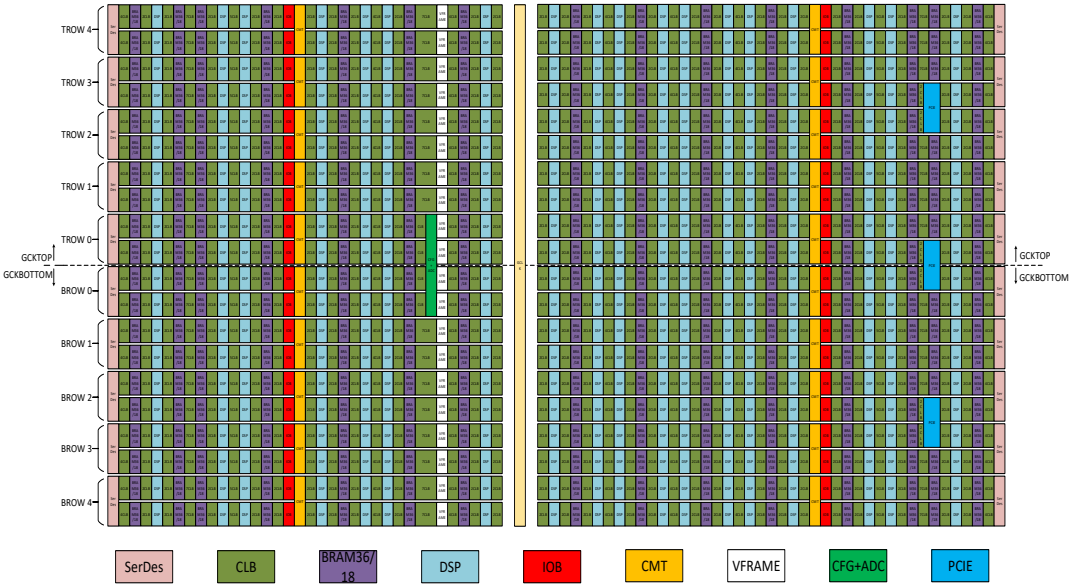


图 1 功能框图

CSD7VX690T 典型应用场景如下图 2 所示。

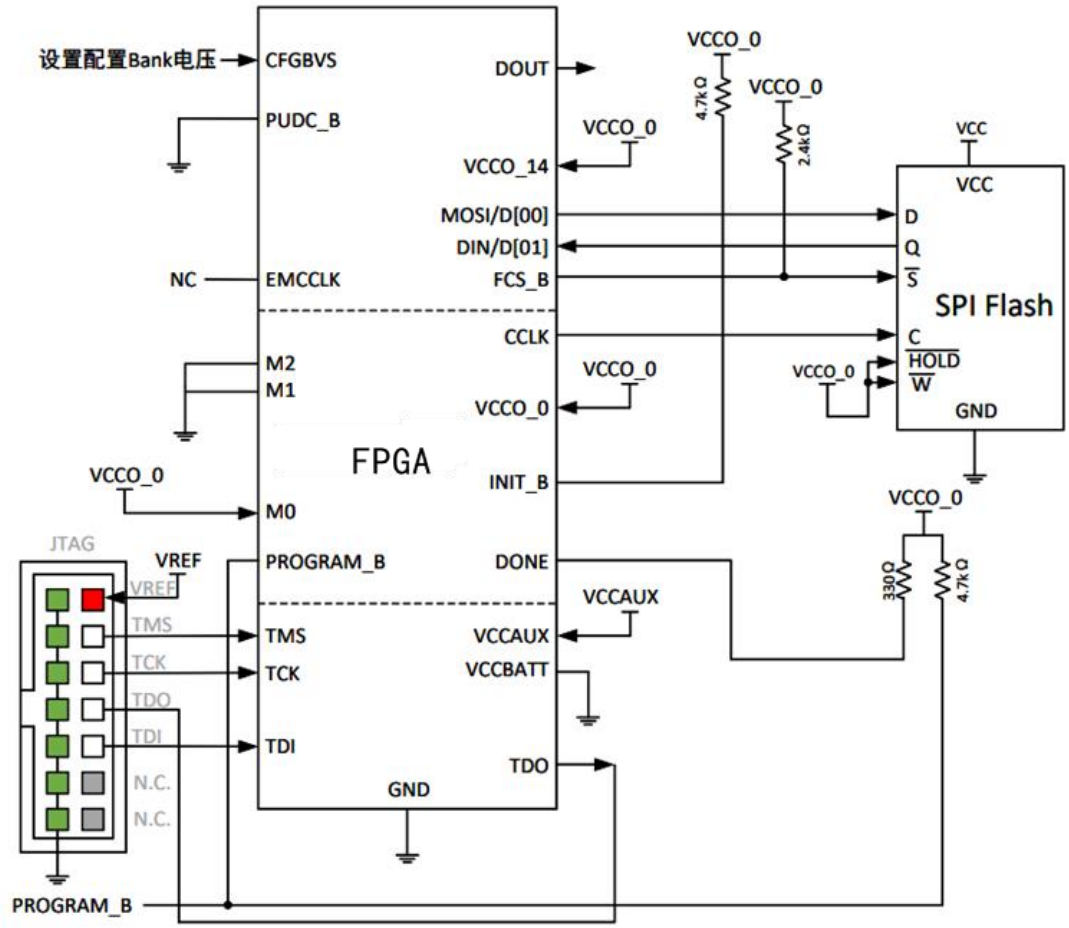


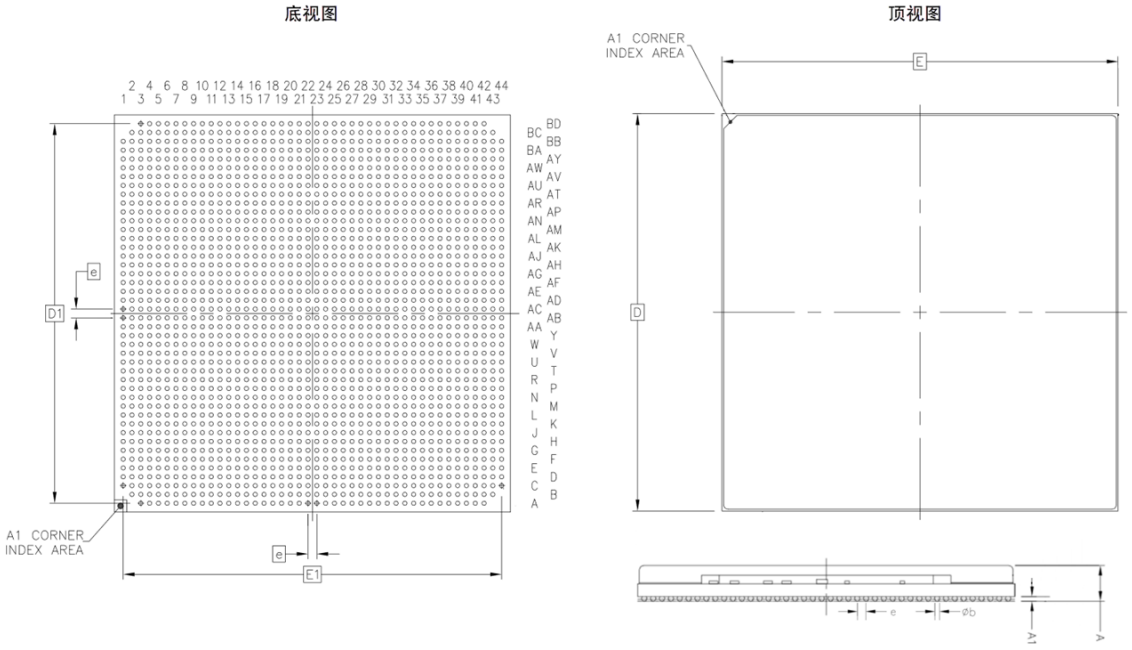
图 2 典型应用场景（SPI X1/X2 配置接口）

4 封装信息

4.1 CSD7VX690T 封装信息

CSD7VX690T 采用塑料 RF1930、RF1927、RF1761 以及 RF1157 四种封装形式。

RF1927 型封装共有 1924 个引出端，封装形式为 FC-RFBGA (Flip Chip Ruggedized Fineline Ball Grid Array 坚固的倒装芯片小尺寸球栅阵列)，非密封，带散热盖板，封装外形及引脚排列图如下图 3 所示。



单位为毫米

尺寸符号	数值			
	最小	公称	最大	公差
A	-	-	4.25	-
A1	0.40	-	0.60	-
D/E	44.80	-	45.20	-
b	0.50	-	0.70	-
e	-	1.00	-	±0.10
D1/E1	-	43.00	-	±0.10

图 3　RF1927 封装外形图及引脚排列图

RF1927 的封装引脚信息如下表 2 所示

表 2　RF1927 封装引脚信息

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AE22	DXN_0	AP8	MGTHRXP3_111	AG4	GND
AB23	VCCADC_0	AT3	MGTHTXN3_111	AG41	GND
AB22	GNDADC_0	AP7	MGTHRXN3_111	AG7	GND
AE23	DXP_0	AU2	MGTHTXP2_111	AG9	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AC22	VREFN_0	AR6	MGTHRXP2_111	AH1	GND
AD23	VREFP_0	AU1	MGTHTXN2_111	AH10	GND
AC23	VP_0	AR10	MGTREFCLK0P_111	AH11	GND
AD22	VN_0	AR5	MGTHRXN2_111	AH13	GND
AE35	VCCBATT_0	AR9	MGTREFCLK0N_111	AH15	GND
AE34	CCLK_0	AT7	MGTREFCLK1N_111	AH17	GND
AF35	TCK_0	AT8	MGTREFCLK1P_111	AH19	GND
AF34	TMS_0	AV4	MGTHTXP1_111	AH2	GND
AG34	TDO_0	AU6	MGTHRXP1_111	AH21	GND
AG35	TDI_0	AV3	MGTHTXN1_111	AH23	GND
AK34	INIT_B_0	AU5	MGTHRXN1_111	AH25	GND
AE10	PROGRAM_B_0	AW2	MGTHTXP0_111	AH27	GND
AK11	CFGBVS_0	AV8	MGTHRXP0_111	AH29	GND
AE11	DONE_0	AW1	MGTHTXN0_111	AH31	GND
AF10	M2_0	AV7	MGTHRXN0_111	AH33	GND
AG11	M0_0	AL2	MGTHTXP3_112	AH34	GND
AG10	M1_0	AL6	MGTHRXP3_112	AH35	GND
AT30	IO_0_VRN_14	AL1	MGTHTXN3_112	AH36	GND
BC27	IO_L1P_T0_D00_MOSI_14	AL5	MGTHRXN3_112	AH39	GND
BD27	IO_L1N_T0_D01_DIN_14	AN2	MGTHTXP2_112	AH43	GND
BD29	IO_L2P_T0_D02_14	AM8	MGTHRXP2_112	AH44	GND
BD30	IO_L2N_T0_D03_14	AN1	MGTHTXN2_112	AH6	GND
BB27	IO_L3P_T0_DQS_PUDC_B_14	AL10	MGTREFCLK0P_112	AH9	GND
BB28	IO_L3N_T0_DQS_EMCCLK_14	AM7	MGTHRXN2_112	AJ11	GND
BB30	IO_L4P_T0_D04_14	AL9	MGTREFCLK0N_112	AJ12	GND
BC30	IO_L4N_T0_D05_14	AN9	MGTREFCLK1N_112	AJ18	GND
BC28	IO_L5P_T0_D06_14	AN10	MGTREFCLK1P_112	AJ20	GND
BC29	IO_L5N_T0_D07_14	AP4	MGTHTXP1_112	AJ24	GND
BA29	IO_L6P_T0_FCS_B_14	AM4	MGTHRXP1_112	AJ28	GND
BA30	IO_L6N_T0_D08_VREF_14	AP3	MGTHTXN1_112	AJ34	GND
AW29	IO_L7P_T1_D09_14	AM3	MGTHRXN1_112	AJ37	GND
AY29	IO_L7N_T1_D10_14	AR2	MGTHTXP0_112	AJ4	GND
AW27	IO_L8P_T1_D11_14	AN6	MGTHRXP0_112	AJ41	GND
AY27	IO_L8N_T1_D12_14	AR1	MGTHTXN0_112	AJ8	GND
AY31	IO_L9P_T1_DQS_14	AN5	MGTHRXN0_112	AK1	GND
BA31	IO_L9N_T1_DQS_D13_14	AG2	MGTHTXP3_113	AK10	GND
AY28	IO_L10P_T1_D14_14	AE6	MGTHRXP3_113	AK15	GND
BA28	IO_L10N_T1_D15_14	AG1	MGTHTXN3_113	AK2	GND
AW30	IO_L11P_T1_SRCC_14	AE5	MGTHRXN3_113	AK25	GND
AW31	IO_L11N_T1_SRCC_14	AH4	MGTHTXP2_113	AK35	GND
AV27	IO_L12P_T1_MRCC_14	AG6	MGTHRXP2_113	AK36	GND
AV28	IO_L12N_T1_MRCC_14	AH3	MGTHTXN2_113	AK39	GND
AU30	IO_L13P_T2_MRCC_14	AF8	MGTREFCLK0P_113	AK40	GND
AV30	IO_L13N_T2_MRCC_14	AG5	MGTHRXN2_113	AK43	GND
AU28	IO_L14P_T2_SRCC_14	AF7	MGTREFCLK0N_113	AK44	GND
AV29	IO_L14N_T2_SRCC_14	AH7	MGTREFCLK1N_113	AK5	GND
AN27	IO_L15P_T2_DQS_RDWR_B_14	AH8	MGTREFCLK1P_113	AK6	GND
AP27	IO_L15N_T2_DQS_DOUT_CSO_B_14	AJ2	MGTHTXP1_113	AK9	GND
AT28	IO_L16P_T2_CSI_B_14	AJ6	MGTHRXP1_113	AL11	GND
AT29	IO_L16N_T2_A15_D31_14	AJ1	MGTHTXN1_113	AL12	GND
AP29	IO_L17P_T2_A14_D30_14	AJ5	MGTHRXN1_113	AL22	GND
AP30	IO_L17N_T2_A13_D29_14	AK4	MGTHTXP0_113	AL32	GND
AR28	IO_L18P_T2_A12_D28_14	AK8	MGTHRXP0_113	AL34	GND
AR29	IO_L18N_T2_A11_D27_14	AK3	MGTHTXN0_113	AL38	GND
AN28	IO_L19P_T3_A10_D26_14	AK7	MGTHRXN0_113	AL4	GND
AN29	IO_L19N_T3_A09_D25_VREF_14	AC2	MGTHTXP3_114	AL41	GND
AM30	IO_L20P_T3_A08_D24_14	Y8	MGTHRXP3_114	AL7	GND
AN30	IO_L20N_T3_A07_D23_14	AC1	MGTHTXN3_114	AM1	GND
AK27	IO_L21P_T3_DQS_14	Y7	MGTHRXN3_114	AM11	GND
AK28	IO_L21N_T3_DQS_A06_D22_14	AD4	MGTHTXP2_114	AM19	GND
AM27	IO_L22P_T3_A05_D21_14	AA6	MGTHRXP2_114	AM2	GND
AM28	IO_L22N_T3_A04_D20_14	AD3	MGTHTXN2_114	AM29	GND
AJ29	IO_L23P_T3_A03_D19_14	AA10	MGTREFCLK0P_114	AM34	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AK29	IO_L23N_T3_A02_D18_14	AA5	MGTHRXN2_114	AM36	GND
AL28	IO_L24P_T3_A01_D17_14	AA9	MGTREFCLK0N_114	AM39	GND
AL29	IO_L24N_T3_A00_D16_14	AB7	MGTREFCLK1N_114	AM43	GND
AR27	IO_25_VRP_14	AB8	MGTREFCLK1P_114	AM44	GND
AR24	IO_0_VRN_15	AE2	MGTHTXP1_114	AM6	GND
BD25	IO_L1P_T0_AD0P_15	AC6	MGTHRXP1_114	AM9	GND
BD26	IO_L1N_T0_AD0N_15	AE1	MGTHTXN1_114	AN11	GND
BB23	IO_L2P_T0_AD8P_15	AC5	MGTHRXN1_114	AN16	GND
BC23	IO_L2N_T0_AD8N_15	AF4	MGTHTXP0_114	AN26	GND
BB25	IO_L3P_T0_DQS_AD1P_15	AD8	MGTHRXP0_114	AN3	GND
BC25	IO_L3N_T0_DQS_AD1N_15	AF3	MGTHTXN0_114	AN34	GND
BC24	IO_L4P_T0_15	AD7	MGTHRXN0_114	AN38	GND
BD24	IO_L4N_T0_15	W2	MGTHTXP3_115	AN4	GND
BA26	IO_L5P_T0_AD9P_15	T8	MGTHRXP3_115	AN41	GND
BB26	IO_L5N_T0_AD9N_15	W1	MGTHTXN3_115	AN42	GND
BA24	IO_L6P_T0_15	T7	MGTHRXN3_115	AN7	GND
BA25	IO_L6N_T0_VREF_15	Y4	MGTHTXP2_115	AP1	GND
AW26	IO_L7P_T1_AD2P_15	U6	MGTHRXP2_115	AP11	GND
AY26	IO_L7N_T1_AD2N_15	Y3	MGTHTXN2_115	AP13	GND
AY23	IO_L8P_T1_AD10P_15	U10	MGTREFCLK0P_115	AP2	GND
BA23	IO_L8N_T1_AD10N_15	U5	MGTHRXN2_115	AP23	GND
AV25	IO_L9P_T1_DQS_AD3P_15	AC10	MGTAVTTRCAL_115	AP33	GND
AW25	IO_L9N_T1_DQS_AD3N_15	U9	MGTREFCLK0N_115	AP34	GND
AW24	IO_L10P_T1_AD11P_15	AC9	MGTRREF_115	AP36	GND
AY24	IO_L10N_T1_AD11N_15	W9	MGTREFCLK1N_115	AP39	GND
AV23	IO_L11P_T1_SRCC_15	W10	MGTREFCLK1P_115	AP43	GND
AV24	IO_L11N_T1_SRCC_15	AA2	MGTHTXP1_115	AP44	GND
AU25	IO_L12P_T1_MRCC_15	V8	MGTHRXP1_115	AP6	GND
AU26	IO_L12N_T1_MRCC_15	AA1	MGTHTXN1_115	AP9	GND
AT23	IO_L13P_T2_MRCC_15	V7	MGTHRXN1_115	AR11	GND
AU23	IO_L13N_T2_MRCC_15	AB4	MGTHTXP0_115	AR20	GND
AT24	IO_L14P_T2_SRCC_15	W6	MGTHRXP0_115	AR30	GND
AT25	IO_L14N_T2_SRCC_15	AB3	MGTHTXN0_115	AR34	GND
AN23	IO_L15P_T2_DQS_15	W5	MGTHRXN0_115	AR38	GND
AN24	IO_L15N_T2_DQS_ADV_B_15	R2	MGTHTXP3_116	AR4	GND
AT26	IO_L16P_T2_A28_15	M8	MGTHRXP3_116	AR41	GND
AU27	IO_L16N_T2_A27_15	R1	MGTHTXN3_116	AR7	GND
AP24	IO_L17P_T2_A26_15	M7	MGTHRXN3_116	AT1	GND
AP25	IO_L17N_T2_A25_15	T4	MGTHTXP2_116	AT10	GND
AN25	IO_L18P_T2_A24_15	N6	MGTHRXP2_116	AT11	GND
AP26	IO_L18N_T2_A23_15	T3	MGTHTXN2_116	AT17	GND
AL23	IO_L19P_T3_A22_15	N10	MGTREFCLK0P_116	AT2	GND
AM23	IO_L19N_T3_A21_VREF_15	N5	MGTHRXN2_116	AT27	GND
AM25	IO_L20P_T3_A20_15	N9	MGTREFCLK0N_116	AT34	GND
AM26	IO_L20N_T3_A19_15	R9	MGTREFCLK1N_116	AT35	GND
AK23	IO_L21P_T3_DQS_15	R10	MGTREFCLK1P_116	AT36	GND
AK24	IO_L21N_T3_DQS_A18_15	U2	MGTHTXP1_116	AT39	GND
AK26	IO_L22P_T3_A17_15	P8	MGTHRXP1_116	AT43	GND
AL26	IO_L22N_T3_A16_15	U1	MGTHTXN1_116	AT44	GND
AL24	IO_L23P_T3_FOE_B_15	P7	MGTHRXN1_116	AT6	GND
AL25	IO_L23N_T3_FWE_B_15	V4	MGTHTXP0_116	AT9	GND
AJ25	IO_L24P_T3_RS1_15	R6	MGTHRXP0_116	AU14	GND
AJ26	IO_L24N_T3_RS0_15	V3	MGTHTXN0_116	AU24	GND
AR26	IO_25_VRP_15	R5	MGTHRXN0_116	AU3	GND
AU35	IO_0_VRN_16	L2	MGTHTXP3_117	AU34	GND
AK33	IO_L1P_T0_16	H8	MGTHRXP3_117	AU36	GND
AL33	IO_L1N_T0_16	L1	MGTHTXN3_117	AU38	GND
AJ30	IO_L2P_T0_16	H7	MGTHRXN3_117	AU4	GND
AJ31	IO_L2N_T0_16	M4	MGTHTXP2_117	AU41	GND
AK31	IO_L3P_T0_DQS_16	J6	MGTHRXP2_117	AU42	GND
AL31	IO_L3N_T0_DQS_16	M3	MGTHTXN2_117	AU7	GND
AJ32	IO_L4P_T0_16	J10	MGTREFCLK0P_117	AU9	GND
AK32	IO_L4N_T0_16	J5	MGTHRXN2_117	AV1	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AL30	IO_L5P_T0_16	J9	MGTREFCLK0N_117	AV11	GND
AM31	IO_L5N_T0_16	L9	MGTREFCLK1N_117	AV2	GND
AM32	IO_L6P_T0_16	L10	MGTREFCLK1P_117	AV21	GND
AM33	IO_L6N_T0_VREF_16	N2	MGTHTXP1_117	AV31	GND
AN32	IO_L7P_T1_16	K8	MGTHRXP1_117	AV36	GND
AN33	IO_L7N_T1_16	N1	MGTHTXN1_117	AV39	GND
AR33	IO_L8P_T1_16	K7	MGTHRXN1_117	AV43	GND
AT33	IO_L8N_T1_16	P4	MGTHTXP0_117	AV44	GND
AP31	IO_L9P_T1_DQS_16	L6	MGTHRXP0_117	AV6	GND
AP32	IO_L9N_T1_DQS_16	P3	MGTHTXN0_117	AV9	GND
AR31	IO_L10P_T1_16	L5	MGTHRXN0_117	AW18	GND
AR32	IO_L10N_T1_16	G2	MGTHTXP3_118	AW28	GND
AU31	IO_L11P_T1_SRCC_16	D8	MGTHRXP3_118	AW36	GND
AU32	IO_L11N_T1_SRCC_16	G1	MGTHTXN3_118	AW38	GND
AU33	IO_L12P_T1_MRCC_16	D7	MGTHRXN3_118	AW4	GND
AV33	IO_L12N_T1_MRCC_16	H4	MGTHTXP2_118	AW41	GND
AV32	IO_L13P_T2_MRCC_16	E6	MGTHRXP2_118	AW7	GND
AW32	IO_L13N_T2_MRCC_16	H3	MGTHTXN2_118	AW9	GND
AV34	IO_L14P_T2_SRCC_16	E10	MGTREFCLK0P_118	AY1	GND
AV35	IO_L14N_T2_SRCC_16	E5	MGTHRXN2_118	AY15	GND
AW34	IO_L15P_T2_DQS_16	E9	MGTREFCLK0N_118	AY2	GND
AW35	IO_L15N_T2_DQS_16	G9	MGTREFCLK1N_118	AY25	GND
AY33	IO_L16P_T2_16	G10	MGTREFCLK1P_118	AY35	GND
AY34	IO_L16N_T2_16	J2	MGTHTXP1_118	AY36	GND
BA34	IO_L17P_T2_16	F8	MGTHRXP1_118	AY39	GND
BA35	IO_L17N_T2_16	J1	MGTHTXN1_118	AY43	GND
AY32	IO_L18P_T2_16	F7	MGTHRXN1_118	AY44	GND
BA33	IO_L18N_T2_16	K4	MGTHTXP0_118	AY6	GND
BB31	IO_L19P_T3_16	G6	MGTHRXP0_118	AY9	GND
BB32	IO_L19N_T3_VREF_16	K3	MGTHTXN0_118	B11	GND
BB35	IO_L20P_T3_16	G5	MGTHRXN0_118	B19	GND
BC35	IO_L20N_T3_16	B4	MGTHTXP3_119	B2	GND
BC32	IO_L21P_T3_DQS_16	A6	MGTHRXP3_119	B29	GND
BC33	IO_L21N_T3_DQS_16	B3	MGTHTXN3_119	B34	GND
BB33	IO_L22P_T3_16	A5	MGTHRXN3_119	B36	GND
BC34	IO_L22N_T3_16	C2	MGTHTXP2_119	B39	GND
BD31	IO_L23P_T3_16	B8	MGTHRXP2_119	B43	GND
BD32	IO_L23N_T3_16	C1	MGTHTXN2_119	B6	GND
BD34	IO_L24P_T3_16	A10	MGTREFCLK0P_119	B9	GND
BD35	IO_L24N_T3_16	B7	MGTHRXN2_119	BA12	GND
AT31	IO_25_VRP_16	A9	MGTREFCLK0N_119	BA22	GND
M26	IO_0_VRN_17	C9	MGTREFCLK1N_119	BA3	GND
B23	IO_L1P_T0_17	C10	MGTREFCLK1P_119	BA32	GND
A23	IO_L1N_T0_17	E2	MGTHTXP1_119	BA36	GND
C25	IO_L2P_T0_17	C6	MGTHRXP1_119	BA38	GND
B25	IO_L2N_T0_17	E1	MGTHTXN1_119	BA4	GND
C23	IO_L3P_T0_DQS_17	C5	MGTHRXN1_119	BA41	GND
C24	IO_L3N_T0_DQS_17	F4	MGTHTXP0_119	BA42	GND
A24	IO_L4P_T0_17	D4	MGTHRXP0_119	BA7	GND
A25	IO_L4N_T0_17	F3	MGTHTXN0_119	BA9	GND
D24	IO_L5P_T0_17	D3	MGTHRXN0_119	BB1	GND
D25	IO_L5N_T0_17	AY41	MGTHTXP3_210	BB19	GND
E23	IO_L6P_T0_17	AW39	MGTHRXP3_210	BB2	GND
E24	IO_L6N_T0_VREF_17	AY42	MGTHTXN3_210	BB29	GND
G23	IO_L7P_T1_17	AW40	MGTHRXN3_210	BB36	GND
F23	IO_L7N_T1_17	BA43	MGTHTXP2_210	BB39	GND
F24	IO_L8P_T1_17	BA39	MGTHRXP2_210	BB43	GND
F25	IO_L8N_T1_17	BA44	MGTHTXN2_210	BB44	GND
H23	IO_L9P_T1_DQS_17	AY37	MGTREFCLK0P_210	BB6	GND
H24	IO_L9N_T1_DQS_17	BA40	MGTHRXN2_210	BB9	GND
G25	IO_L10P_T1_17	AY38	MGTREFCLK0N_210	BC16	GND
G26	IO_L10N_T1_17	BB38	MGTREFCLK1N_210	BC2	GND
J24	IO_L11P_T1_SRCC_17	BB37	MGTREFCLK1P_210	BC26	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
H25	IO_L11N_T1_SRCC_17	BB41	MGTHTXP1_210	BC36	GND
J25	IO_L12P_T1_MRCC_17	BC39	MGTHRXP1_210	BC38	GND
J26	IO_L12N_T1_MRCC_17	BB42	MGTHTXN1_210	BC4	GND
K23	IO_L13P_T2_MRCC_17	BC40	MGTHRXN1_210	BC41	GND
K24	IO_L13N_T2_MRCC_17	BD41	MGTHTXP0_210	BC43	GND
L24	IO_L14P_T2_SRCC_17	BD37	MGTHRXP0_210	BC7	GND
L25	IO_L14N_T2_SRCC_17	BD42	MGTHTXN0_210	BC9	GND
L26	IO_L15P_T2_DQS_17	BD38	MGTHRXN0_210	BD13	GND
K26	IO_L15N_T2_DQS_17	AT41	MGTHTXP3_211	BD23	GND
N23	IO_L16P_T2_17	AP37	MGTHRXP3_211	BD33	GND
N24	IO_L16N_T2_17	AT42	MGTHTXN3_211	BD36	GND
N25	IO_L17P_T2_17	AP38	MGTHRXN3_211	BD39	GND
M25	IO_L17N_T2_17	AU43	MGTHTXP2_211	BD40	GND
M23	IO_L18P_T2_17	AR39	MGTHRXP2_211	BD5	GND
L23	IO_L18N_T2_17	AU44	MGTHTXN2_211	BD6	GND
T24	IO_L19P_T3_17	AR35	MGTREFCLK0P_211	BD9	GND
T25	IO_L19N_T3_VREF_17	AR40	MGTHRXN2_211	C11	GND
P25	IO_L20P_T3_17	AR36	MGTREFCLK0N_211	C16	GND
P26	IO_L20N_T3_17	AT38	MGTREFCLK1N_211	C26	GND
U25	IO_L21P_T3_DQS_17	AT37	MGTREFCLK1P_211	C34	GND
U26	IO_L21N_T3_DQS_17	AV41	MGTHTXP1_211	C37	GND
T26	IO_L22P_T3_17	AU39	MGTHRXP1_211	C38	GND
R26	IO_L22N_T3_17	AV42	MGTHTXN1_211	C4	GND
U23	IO_L23P_T3_17	AU40	MGTHRXN1_211	C41	GND
T23	IO_L23N_T3_17	AW43	MGTHTXP0_211	C7	GND
R23	IO_L24P_T3_17	AV37	MGTHRXP0_211	C8	GND
R24	IO_L24N_T3_17	AW44	MGTHTXN0_211	D1	GND
P24	IO_25_VRP_17	AV38	MGTHRXN0_211	D11	GND
L30	IO_0_VRN_18	AL43	MGTHTXP3_212	D13	GND
C30	IO_L1P_T0_18	AL39	MGTHRXP3_212	D2	GND
B30	IO_L1N_T0_18	AL44	MGTHTXN3_212	D23	GND
B33	IO_L2P_T0_18	AL40	MGTHRXN3_212	D33	GND
A33	IO_L2N_T0_18	AN43	MGTHTXP2_212	D34	GND
A30	IO_L3P_T0_DQS_18	AM37	MGTHRXP2_212	D36	GND
A31	IO_L3N_T0_DQS_18	AN44	MGTHTXN2_212	D39	GND
C32	IO_L4P_T0_18	AL35	MGTREFCLK0P_212	D43	GND
C33	IO_L4N_T0_18	AM38	MGTHRXN2_212	D44	GND
B31	IO_L5P_T0_18	AL36	MGTREFCLK0N_212	D6	GND
B32	IO_L5N_T0_18	AN36	MGTREFCLK1N_212	D9	GND
D30	IO_L6P_T0_18	AN35	MGTREFCLK1P_212	E11	GND
D31	IO_L6N_T0_VREF_18	AP41	MGTHTXP1_212	E20	GND
E31	IO_L7P_T1_18	AM41	MGTHRXP1_212	E3	GND
D32	IO_L7N_T1_18	AP42	MGTHTXN1_212	E30	GND
E32	IO_L8P_T1_18	AM42	MGTHRXN1_212	E34	GND
E33	IO_L8N_T1_18	AR43	MGTHTXP0_212	E37	GND
F30	IO_L9P_T1_DQS_18	AN39	MGTHRXP0_212	E38	GND
F31	IO_L9N_T1_DQS_18	AR44	MGTHTXN0_212	E4	GND
G33	IO_L10P_T1_18	AN40	MGTHRXN0_212	E41	GND
F33	IO_L10N_T1_18	AG43	MGTHTXP3_213	E42	GND
G31	IO_L11P_T1_SRCC_18	AE39	MGTHRXP3_213	E7	GND
G32	IO_L11N_T1_SRCC_18	AG44	MGTHTXN3_213	E8	GND
H30	IO_L12P_T1_MRCC_18	AE40	MGTHRXN3_213	F1	GND
G30	IO_L12N_T1_MRCC_18	AH41	MGTHTXP2_213	F11	GND
H32	IO_L13P_T2_MRCC_18	AG39	MGTHRXP2_213	F17	GND
H33	IO_L13N_T2_MRCC_18	AH42	MGTHTXN2_213	F2	GND
J30	IO_L14P_T2_SRCC_18	AF37	MGTREFCLK0P_213	F27	GND
J31	IO_L14N_T2_SRCC_18	AG40	MGTHRXN2_213	F34	GND
L31	IO_L15P_T2_DQS_18	AF38	MGTREFCLK0N_213	F36	GND
K31	IO_L15N_T2_DQS_18	AH38	MGTREFCLK1N_213	F39	GND
K32	IO_L16P_T2_18	AH37	MGTREFCLK1P_213	F43	GND
J32	IO_L16N_T2_18	AJ43	MGTHTXP1_213	F44	GND
M31	IO_L17P_T2_18	AJ39	MGTHRXP1_213	F6	GND
M32	IO_L17N_T2_18	AJ44	MGTHTXN1_213	F9	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
L33	IO_L18P_T2_18	AJ40	MGTHRXN1_213	G11	GND
K33	IO_L18N_T2_18	AK41	MGTHTXP0_213	G14	GND
R32	IO_L19P_T3_18	AK37	MGTHRXP0_213	G24	GND
P32	IO_L19N_T3_VREF_18	AK42	MGTHTXN0_213	G34	GND
N33	IO_L20P_T3_18	AK38	MGTHRXN0_213	G37	GND
M33	IO_L20N_T3_18	AC43	MGTHTXP3_214	G38	GND
T31	IO_L21P_T3_DQS_18	Y37	MGTHRXP3_214	G4	GND
R31	IO_L21N_T3_DQS_18	AC44	MGTHTXN3_214	G41	GND
P31	IO_L22P_T3_18	Y38	MGTHRXN3_214	G7	GND
N32	IO_L22N_T3_18	AD41	MGTHTXP2_214	G8	GND
U32	IO_L23P_T3_18	AA39	MGTHRXP2_214	H1	GND
U33	IO_L23N_T3_18	AD42	MGTHTXN2_214	H11	GND
T33	IO_L24P_T3_18	AA35	MGTREFCLK0P_214	H2	GND
R33	IO_L24N_T3_18	AA40	MGTHRXN2_214	H21	GND
U31	IO_25_VRP_18	AA36	MGTREFCLK0N_214	H31	GND
M27	IO_0_VRN_19	AB38	MGTREFCLK1N_214	H34	GND
A28	IO_L1P_T0_19	AB37	MGTREFCLK1P_214	H36	GND
A29	IO_L1N_T0_19	AE43	MGTHTXP1_214	H39	GND
D29	IO_L2P_T0_19	AC39	MGTHRXP1_214	H43	GND
C29	IO_L2N_T0_19	AE44	MGTHTXN1_214	H44	GND
C27	IO_L3P_T0_DQS_19	AC40	MGTHRXN1_214	H6	GND
B27	IO_L3N_T0_DQS_19	AF41	MGTHTXP0_214	H9	GND
C28	IO_L4P_T0_19	AD37	MGTHRXP0_214	J11	GND
B28	IO_L4N_T0_19	AF42	MGTHTXN0_214	J18	GND
B26	IO_L5P_T0_19	AD38	MGTHRXN0_214	J28	GND
A26	IO_L5N_T0_19	W43	MGTHTXP3_215	J3	GND
D26	IO_L6P_T0_19	T37	MGTHRXP3_215	J34	GND
D27	IO_L6N_T0_VREF_19	W44	MGTHTXN3_215	J37	GND
G28	IO_L7P_T1_19	T38	MGTHRXN3_215	J38	GND
F28	IO_L7N_T1_19	Y41	MGTHTXP2_215	J4	GND
F26	IO_L8P_T1_19	U39	MGTHRXP2_215	J41	GND
E26	IO_L8N_T1_19	Y42	MGTHTXN2_215	J42	GND
F29	IO_L9P_T1_DQS_19	U35	MGTREFCLK0P_215	J7	GND
E29	IO_L9N_T1_DQS_19	U40	MGTHRXN2_215	J8	GND
E27	IO_L10P_T1_19	AC36	MGTAVTTRCAL_215	K1	GND
E28	IO_L10N_T1_19	U36	MGTREFCLK0N_215	K11	GND
H27	IO_L11P_T1_SRCC_19	AC35	MGTRREF_215	K15	GND
G27	IO_L11N_T1_SRCC_19	W36	MGTREFCLK1N_215	K2	GND
H28	IO_L12P_T1_MRCC_19	W35	MGTREFCLK1P_215	K25	GND
H29	IO_L12N_T1_MRCC_19	AA43	MGTHTXP1_215	K34	GND
K27	IO_L13P_T2_MRCC_19	V37	MGTHRXP1_215	K36	GND
J27	IO_L13N_T2_MRCC_19	AA44	MGTHTXN1_215	K39	GND
K28	IO_L14P_T2_SRCC_19	V38	MGTHRXN1_215	K43	GND
J29	IO_L14N_T2_SRCC_19	AB41	MGTHTXP0_215	K44	GND
N30	IO_L15P_T2_DQS_19	W39	MGTHRXP0_215	K6	GND
M30	IO_L15N_T2_DQS_19	AB42	MGTHTXN0_215	K9	GND
L28	IO_L16P_T2_19	W40	MGTHRXN0_215	L11	GND
K29	IO_L16N_T2_19	R43	MGTHTXP3_216	L12	GND
N28	IO_L17P_T2_19	M37	MGTHRXP3_216	L22	GND
N29	IO_L17N_T2_19	R44	MGTHTXN3_216	L32	GND
M28	IO_L18P_T2_19	M38	MGTHRXN3_216	L34	GND
L29	IO_L18N_T2_19	T41	MGTHTXP2_216	L37	GND
P29	IO_L19P_T3_19	N39	MGTHRXP2_216	L38	GND
P30	IO_L19N_T3_VREF_19	T42	MGTHTXN2_216	L4	GND
T28	IO_L20P_T3_19	N35	MGTREFCLK0P_216	L41	GND
T29	IO_L20N_T3_19	N40	MGTHRXN2_216	L7	GND
R28	IO_L21P_T3_DQS_19	N36	MGTREFCLK0N_216	L8	GND
R29	IO_L21N_T3_DQS_19	R36	MGTREFCLK1N_216	M1	GND
U30	IO_L22P_T3_19	R35	MGTREFCLK1P_216	M11	GND
T30	IO_L22N_T3_19	U43	MGTHTXP1_216	M19	GND
R27	IO_L23P_T3_19	P37	MGTHRXP1_216	M2	GND
P27	IO_L23N_T3_19	U44	MGTHTXN1_216	M29	GND
U27	IO_L24P_T3_19	P38	MGTHRXN1_216	M34	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
U28	IO_L24N_T3_19	V41	MGTHTXP0_216	M36	GND
N27	IO_25_VRP_19	R39	MGTHRXP0_216	M39	GND
AP15	IO_0_VRN_34	V42	MGTHTXN0_216	M43	GND
BA18	IO_L1P_T0_34	R40	MGTHRXN0_216	M44	GND
BB18	IO_L1N_T0_34	L43	MGTHTXP3_217	M6	GND
BC19	IO_L2P_T0_34	H37	MGTHRXP3_217	M9	GND
BC18	IO_L2N_T0_34	L44	MGTHTXN3_217	N11	GND
BB17	IO_L3P_T0_DQS_34	H38	MGTHRXN3_217	N16	GND
BC17	IO_L3N_T0_DQS_34	M41	MGTHTXP2_217	N26	GND
BD17	IO_L4P_T0_34	J39	MGTHRXP2_217	N3	GND
BD16	IO_L4N_T0_34	M42	MGTHTXN2_217	N34	GND
BC15	IO_L5P_T0_34	J35	MGTREFCLK0P_217	N37	GND
BD15	IO_L5N_T0_34	J40	MGTHRXN2_217	N38	GND
BB16	IO_L6P_T0_34	J36	MGTREFCLK0N_217	N4	GND
BB15	IO_L6N_T0_VREF_34	L36	MGTREFCLK1N_217	N41	GND
AW17	IO_L7P_T1_34	L35	MGTREFCLK1P_217	N42	GND
AY16	IO_L7N_T1_34	N43	MGTHTXP1_217	N7	GND
AY18	IO_L8P_T1_34	K37	MGTHRXP1_217	N8	GND
AY17	IO_L8N_T1_34	N44	MGTHTXN1_217	P1	GND
AW16	IO_L9P_T1_DQS_34	K38	MGTHRXN1_217	P11	GND
AW15	IO_L9N_T1_DQS_34	P41	MGTHTXP0_217	P13	GND
BA16	IO_L10P_T1_34	L39	MGTHRXP0_217	P2	GND
BA15	IO_L10N_T1_34	P42	MGTHTXN0_217	P23	GND
AV18	IO_L11P_T1_SRCC_34	L40	MGTHRXN0_217	P33	GND
AV17	IO_L11N_T1_SRCC_34	G43	MGTHTXP3_218	P34	GND
AU15	IO_L12P_T1_MRCC_34	D37	MGTHRXP3_218	P36	GND
AV15	IO_L12N_T1_MRCC_34	G44	MGTHTXN3_218	P39	GND
AT18	IO_L13P_T2_MRCC_34	D38	MGTHRXN3_218	P43	GND
AU18	IO_L13N_T2_MRCC_34	H41	MGTHTXP2_218	P44	GND
AU17	IO_L14P_T2_SRCC_34	E39	MGTHRXP2_218	P6	GND
AU16	IO_L14N_T2_SRCC_34	H42	MGTHTXN2_218	P9	GND
AP16	IO_L15P_T2_DQS_34	E35	MGTREFCLK0P_218	R11	GND
AR16	IO_L15N_T2_DQS_34	E40	MGTHRXN2_218	R20	GND
AR18	IO_L16P_T2_34	E36	MGTREFCLK0N_218	R30	GND
AR17	IO_L16N_T2_34	G36	MGTREFCLK1N_218	R34	GND
AT16	IO_L17P_T2_34	G35	MGTREFCLK1P_218	R38	GND
AT15	IO_L17N_T2_34	J43	MGTHTXP1_218	R4	GND
AN17	IO_L18P_T2_34	F37	MGTHRXP1_218	R41	GND
AP17	IO_L18N_T2_34	J44	MGTHTXN1_218	R7	GND
AM18	IO_L19P_T3_34	F38	MGTHRXN1_218	T1	GND
AN18	IO_L19N_T3_VREF_34	K41	MGTHTXP0_218	T11	GND
AM15	IO_L20P_T3_34	G39	MGTHRXP0_218	T17	GND
AN15	IO_L20N_T3_34	K42	MGTHTXN0_218	T2	GND
AK18	IO_L21P_T3_DQS_34	G40	MGTHRXN0_218	T27	GND
AL18	IO_L21N_T3_DQS_34	B41	MGTHTXP3_219	T34	GND
AM17	IO_L22P_T3_34	A39	MGTHRXP3_219	T36	GND
AM16	IO_L22N_T3_34	B42	MGTHTXN3_219	T39	GND
AJ16	IO_L23P_T3_34	A40	MGTHRXN3_219	T43	GND
AK16	IO_L23N_T3_34	C43	MGTHTXP2_219	T44	GND
AL16	IO_L24P_T3_34	B37	MGTHRXP2_219	T6	GND
AL15	IO_L24N_T3_34	C44	MGTHTXN2_219	T9	GND
AK17	IO_25_VRP_34	A35	MGTREFCLK0P_219	U11	GND
AR23	IO_0_VRN_35	B38	MGTHRXN2_219	U14	GND
BB22	IO_L1P_T0_AD4P_35	A36	MGTREFCLK0N_219	U24	GND
BB21	IO_L1N_T0_AD4N_35	C36	MGTREFCLK1N_219	U3	GND
BC22	IO_L2P_T0_AD12P_35	C35	MGTREFCLK1P_219	U34	GND
BD22	IO_L2N_T0_AD12N_35	E43	MGTHTXP1_219	U38	GND
BC20	IO_L3P_T0_DQS_AD5P_35	C39	MGTHRXP1_219	U4	GND
BD19	IO_L3N_T0_DQS_AD5N_35	E44	MGTHTXN1_219	U41	GND
BD21	IO_L4P_T0_35	C40	MGTHRXN1_219	U42	GND
BD20	IO_L4N_T0_35	F41	MGTHTXP0_219	U7	GND
BA21	IO_L5P_T0_AD13P_35	D41	MGTHRXP0_219	V1	GND
BB20	IO_L5N_T0_AD13N_35	F42	MGTHTXN0_219	V11	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
BA20	IO_L6P_T0_35	D42	MGTHRXN0_219	V13	GND
BA19	IO_L6N_T0_VREF_35	AA8	MGTAVCC_G10	V17	GND
AW22	IO_L7P_T1_AD6P_35	AC7	MGTAVCC_G10	V19	GND
AY22	IO_L7N_T1_AD6N_35	AE8	MGTAVCC_G10	V2	GND
AV20	IO_L8P_T1_AD14P_35	AG8	MGTAVCC_G10	V21	GND
AW20	IO_L8N_T1_AD14N_35	AJ7	MGTAVCC_G10	V23	GND
AW21	IO_L9P_T1_DQS_AD7P_35	R8	MGTAVCC_G10	V25	GND
AY21	IO_L9N_T1_DQS_AD7N_35	U8	MGTAVCC_G10	V27	GND
AW19	IO_L10P_T1_AD15P_35	W8	MGTAVCC_G10	V29	GND
AY19	IO_L10N_T1_AD15N_35	Y10	MGTAVCC_G10	V31	GND
AU22	IO_L11P_T1_SRCC_35	B10	MGTAVCC_G11	V33	GND
AV22	IO_L11N_T1_SRCC_35	D10	MGTAVCC_G11	V34	GND
AU20	IO_L12P_T1_MRCC_35	F10	MGTAVCC_G11	V36	GND
AV19	IO_L12N_T1_MRCC_35	H10	MGTAVCC_G11	V39	GND
AT21	IO_L13P_T2_MRCC_35	K10	MGTAVCC_G11	V43	GND
AU21	IO_L13N_T2_MRCC_35	M10	MGTAVCC_G11	V44	GND
AT20	IO_L14P_T2_SRCC_35	Y35	MGTAVCC_G20	V6	GND
AT19	IO_L14N_T2_SRCC_35	AA37	MGTAVCC_G20	V9	GND
AP21	IO_L15P_T2_DQS_35	AC38	MGTAVCC_G20	W11	GND
AP20	IO_L15N_T2_DQS_35	AE37	MGTAVCC_G20	W12	GND
AR22	IO_L16P_T2_35	AG37	MGTAVCC_G20	W14	GND
AR21	IO_L16N_T2_35	AJ38	MGTAVCC_G20	W16	GND
AN20	IO_L17P_T2_35	R37	MGTAVCC_G20	W18	GND
AP19	IO_L17N_T2_35	U37	MGTAVCC_G20	W20	GND
AN22	IO_L18P_T2_35	W37	MGTAVCC_G20	W22	GND
AP22	IO_L18N_T2_35	B35	MGTAVCC_G21	W24	GND
AM22	IO_L19P_T3_35	D35	MGTAVCC_G21	W26	GND
AM21	IO_L19N_T3_VREF_35	F35	MGTAVCC_G21	W28	GND
AJ22	IO_L20P_T3_35	H35	MGTAVCC_G21	W30	GND
AJ21	IO_L20N_T3_35	K35	MGTAVCC_G21	W32	GND
AM20	IO_L21P_T3_DQS_35	M35	MGTAVCC_G21	W34	GND
AN19	IO_L21N_T3_DQS_35	AB5	MGTAVTT_G10	W38	GND
AK22	IO_L22P_T3_35	AC3	MGTAVTT_G10	W4	GND
AK21	IO_L22N_T3_35	AD5	MGTAVTT_G10	W41	GND
AL21	IO_L23P_T3_35	AF5	MGTAVTT_G10	W7	GND
AL20	IO_L23N_T3_35	AG3	MGTAVTT_G10	Y1	GND
AK19	IO_L24P_T3_35	AH5	MGTAVTT_G10	Y11	GND
AL19	IO_L24N_T3_35	AJ3	MGTAVTT_G10	Y13	GND
AR19	IO_25_VRP_35	R3	MGTAVTT_G10	Y15	GND
AP12	IO_0_VRN_36	T5	MGTAVTT_G10	Y17	GND
AJ14	IO_L1P_T0_36	V5	MGTAVTT_G10	Y19	GND
AK14	IO_L1N_T0_36	W3	MGTAVTT_G10	Y2	GND
AM13	IO_L2P_T0_36	Y5	MGTAVTT_G10	Y21	GND
AM12	IO_L2N_T0_36	B5	MGTAVTT_G11	Y23	GND
AK13	IO_L3P_T0_DQS_36	C3	MGTAVTT_G11	Y25	GND
AK12	IO_L3N_T0_DQS_36	D5	MGTAVTT_G11	Y27	GND
AN13	IO_L4P_T0_36	F5	MGTAVTT_G11	Y29	GND
AN12	IO_L4N_T0_36	G3	MGTAVTT_G11	Y31	GND
AL14	IO_L5P_T0_36	H5	MGTAVTT_G11	Y33	GND
AL13	IO_L5N_T0_36	K5	MGTAVTT_G11	Y34	GND
AN14	IO_L6P_T0_36	L3	MGTAVTT_G11	Y36	GND
AP14	IO_L6N_T0_VREF_36	M5	MGTAVTT_G11	Y39	GND
AR13	IO_L7P_T1_36	P5	MGTAVTT_G11	Y43	GND
AR12	IO_L7N_T1_36	AB40	MGTAVTT_G20	Y44	GND
AU12	IO_L8P_T1_36	AC42	MGTAVTT_G20	Y6	GND
AU11	IO_L8N_T1_36	AD40	MGTAVTT_G20	Y9	GND
AT14	IO_L9P_T1_DQS_36	AF40	MGTAVTT_G20	AA13	VCCINT
AT13	IO_L9N_T1_DQS_36	AG42	MGTAVTT_G20	AA15	VCCINT
AU10	IO_L10P_T1_36	AH40	MGTAVTT_G20	AA17	VCCINT
AV10	IO_L10N_T1_36	AJ42	MGTAVTT_G20	AA21	VCCINT
AV12	IO_L11P_T1_SRCC_36	R42	MGTAVTT_G20	AA23	VCCINT
AW12	IO_L11N_T1_SRCC_36	T40	MGTAVTT_G20	AA29	VCCINT
AU13	IO_L12P_T1_MRCC_36	V40	MGTAVTT_G20	AA31	VCCINT

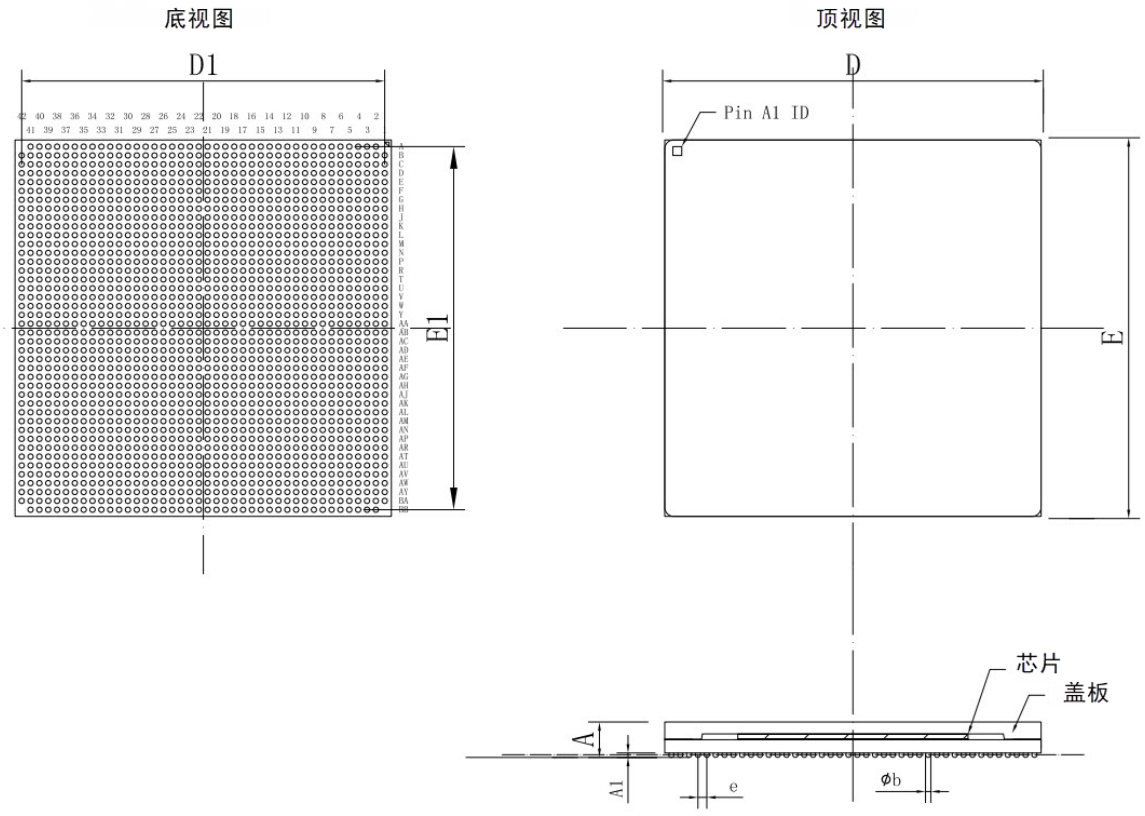
管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AV13	IO_L12N_T1_MRCC_36	W42	MGTAVTT_G20	AA33	VCCINT
AV14	IO_L13P_T2_MRCC_36	Y40	MGTAVTT_G20	AB12	VCCINT
AW14	IO_L13N_T2_MRCC_36	B40	MGTAVTT_G21	AB14	VCCINT
AW11	IO_L14P_T2_SRCC_36	C42	MGTAVTT_G21	AB16	VCCINT
AW10	IO_L14N_T2_SRCC_36	D40	MGTAVTT_G21	AB20	VCCINT
AY13	IO_L15P_T2_DQS_36	F40	MGTAVTT_G21	AB28	VCCINT
BA13	IO_L15N_T2_DQS_36	G42	MGTAVTT_G21	AB30	VCCINT
AY12	IO_L16P_T2_36	H40	MGTAVTT_G21	AB32	VCCINT
AY11	IO_L16N_T2_36	K40	MGTAVTT_G21	AC13	VCCINT
BA11	IO_L17P_T2_36	L42	MGTAVTT_G21	AC15	VCCINT
BA10	IO_L17N_T2_36	M40	MGTAVTT_G21	AC17	VCCINT
AY14	IO_L18P_T2_36	P40	MGTAVTT_G21	AC21	VCCINT
BA14	IO_L18N_T2_36	AL8	MGTAVCC_G9	AC29	VCCINT
BB11	IO_L19P_T3_36	AN8	MGTAVCC_G9	AC31	VCCINT
BB10	IO_L19N_T3_VREF_36	AP10	MGTAVCC_G9	AC33	VCCINT
BB12	IO_L20P_T3_36	AR8	MGTAVCC_G9	AD12	VCCINT
BC12	IO_L20N_T3_36	AU8	MGTAVCC_G9	AD14	VCCINT
BD12	IO_L21P_T3_DQS_36	AW8	MGTAVCC_G9	AD16	VCCINT
BD11	IO_L21N_T3_DQS_36	BA8	MGTAVCC_G9	AD20	VCCINT
BB13	IO_L22P_T3_36	BC8	MGTAVCC_G9	AD28	VCCINT
BC13	IO_L22N_T3_36	AL37	MGTAVCC_G19	AD30	VCCINT
BC14	IO_L23P_T3_36	AN37	MGTAVCC_G19	AD32	VCCINT
BD14	IO_L23N_T3_36	AP35	MGTAVCC_G19	AE13	VCCINT
BC10	IO_L24P_T3_36	AR37	MGTAVCC_G19	AE15	VCCINT
BD10	IO_L24N_T3_36	AU37	MGTAVCC_G19	AE17	VCCINT
AR14	IO_25_VRP_36	AW37	MGTAVCC_G19	AE21	VCCINT
P19	IO_0_VRN_37	BA37	MGTAVCC_G19	AE29	VCCINT
B21	IO_L1P_T0_37	BC37	MGTAVCC_G19	AE31	VCCINT
A21	IO_L1N_T0_37	AL3	MGTAVTT_G9	AE33	VCCINT
B20	IO_L2P_T0_37	AM5	MGTAVTT_G9	AF12	VCCINT
A20	IO_L2N_T0_37	AP5	MGTAVTT_G9	AF14	VCCINT
C22	IO_L3P_T0_DQS_37	AR3	MGTAVTT_G9	AF16	VCCINT
B22	IO_L3N_T0_DQS_37	AT5	MGTAVTT_G9	AF20	VCCINT
D20	IO_L4P_T0_37	AV5	MGTAVTT_G9	AF22	VCCINT
C20	IO_L4N_T0_37	AW3	MGTAVTT_G9	AF28	VCCINT
D22	IO_L5P_T0_37	AY5	MGTAVTT_G9	AF30	VCCINT
D21	IO_L5N_T0_37	BB5	MGTAVTT_G9	AF32	VCCINT
E22	IO_L6P_T0_37	BC3	MGTAVTT_G9	AG13	VCCINT
E21	IO_L6N_T0_VREF_37	AL42	MGTAVTT_G19	AG15	VCCINT
G21	IO_L7P_T1_37	AM40	MGTAVTT_G19	AG17	VCCINT
F21	IO_L7N_T1_37	AP40	MGTAVTT_G19	AG21	VCCINT
F20	IO_L8P_T1_37	AR42	MGTAVTT_G19	AG23	VCCINT
F19	IO_L8N_T1_37	AT40	MGTAVTT_G19	AG29	VCCINT
H22	IO_L9P_T1_DQS_37	AV40	MGTAVTT_G19	AG31	VCCINT
G22	IO_L9N_T1_DQS_37	AW42	MGTAVTT_G19	AG33	VCCINT
J19	IO_L10P_T1_37	AY40	MGTAVTT_G19	AH12	VCCINT
H19	IO_L10N_T1_37	BB40	MGTAVTT_G19	AH14	VCCINT
J21	IO_L11P_T1_SRCC_37	BC42	MGTAVTT_G19	AH16	VCCINT
J20	IO_L11N_T1_SRCC_37	AM10	MGTVCCAUX_G9	AH20	VCCINT
H20	IO_L12P_T1_MRCC_37	AM35	MGTVCCAUX_G19	AH22	VCCINT
G20	IO_L12N_T1_MRCC_37	T10	MGTVCCAUX_G10	AH28	VCCINT
K22	IO_L13P_T2_MRCC_37	V10	MGTVCCAUX_G10	AH30	VCCINT
J22	IO_L13N_T2_MRCC_37	P10	MGTVCCAUX_G11	AH32	VCCINT
L21	IO_L14P_T2_SRCC_37	T35	MGTVCCAUX_G20	AJ15	VCCINT
K21	IO_L14N_T2_SRCC_37	V35	MGTVCCAUX_G20	AJ17	VCCINT
L19	IO_L15P_T2_DQS_37	P35	MGTVCCAUX_G21	AJ33	VCCINT
K19	IO_L15N_T2_DQS_37	A11	GND	V12	VCCINT
M20	IO_L16P_T2_37	A12	GND	V14	VCCINT
L20	IO_L16N_T2_37	A22	GND	V20	VCCINT
N20	IO_L17P_T2_37	A3	GND	V22	VCCINT
N19	IO_L17N_T2_37	A32	GND	V28	VCCINT
N22	IO_L18P_T2_37	A34	GND	V30	VCCINT
M22	IO_L18N_T2_37	A37	GND	V32	VCCINT

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
U20	IO_L19P_T3_37	A38	GND	W13	VCCINT
T20	IO_L19N_T3_VREF_37	A4	GND	W15	VCCINT
T19	IO_L20P_T3_37	A41	GND	W17	VCCINT
R19	IO_L20N_T3_37	A42	GND	W21	VCCINT
U22	IO_L21P_T3_DQS_37	A7	GND	W23	VCCINT
U21	IO_L21N_T3_DQS_37	A8	GND	W29	VCCINT
P21	IO_L22P_T3_37	AA11	GND	W31	VCCINT
P20	IO_L22N_T3_37	AA12	GND	W33	VCCINT
R22	IO_L23P_T3_37	AA14	GND	Y12	VCCINT
P22	IO_L23N_T3_37	AA16	GND	Y14	VCCINT
T21	IO_L24P_T3_37	AA18	GND	Y16	VCCINT
R21	IO_L24N_T3_37	AA20	GND	Y20	VCCINT
M21	IO_25_VRP_37	AA22	GND	Y22	VCCINT
L15	IO_0_VRN_38	AA24	GND	Y28	VCCINT
C15	IO_L1P_T0_38	AA26	GND	Y30	VCCINT
C14	IO_L1N_T0_38	AA28	GND	Y32	VCCINT
B15	IO_L2P_T0_38	AA3	GND	AA27	VCCAUX
A15	IO_L2N_T0_38	AA30	GND	AB18	VCCAUX
B13	IO_L3P_T0_DQS_38	AA32	GND	AC27	VCCAUX
B12	IO_L3N_T0_DQS_38	AA34	GND	AD18	VCCAUX
A14	IO_L4P_T0_38	AA38	GND	AE27	VCCAUX
A13	IO_L4N_T0_38	AA4	GND	AF18	VCCAUX
C13	IO_L5P_T0_38	AA41	GND	AG27	VCCAUX
C12	IO_L5N_T0_38	AA42	GND	AH18	VCCAUX
D15	IO_L6P_T0_38	AA7	GND	AJ27	VCCAUX
D14	IO_L6N_T0_VREF_38	AB1	GND	V18	VCCAUX
E12	IO_L7P_T1_38	AB10	GND	W27	VCCAUX
D12	IO_L7N_T1_38	AB11	GND	Y18	VCCAUX
E14	IO_L8P_T1_38	AB13	GND	AA19	VCCAUX_IO_G3
E13	IO_L8N_T1_38	AB15	GND	AC19	VCCAUX_IO_G3
G15	IO_L9P_T1_DQS_38	AB17	GND	W19	VCCAUX_IO_G3
F15	IO_L9N_T1_DQS_38	AB19	GND	AE19	VCCAUX_IO_G2
F14	IO_L10P_T1_38	AB2	GND	AG19	VCCAUX_IO_G2
F13	IO_L10N_T1_38	AB21	GND	AJ19	VCCAUX_IO_G2
H13	IO_L11P_T1_SRCC_38	AB25	GND	AB26	VCCAUX_IO_G1
G13	IO_L11N_T1_SRCC_38	AB27	GND	V26	VCCAUX_IO_G1
H15	IO_L12P_T1_MRCC_38	AB29	GND	Y26	VCCAUX_IO_G1
H14	IO_L12N_T1_MRCC_38	AB31	GND	AD26	VCCAUX_IO_G0
J15	IO_L13P_T2_MRCC_38	AB33	GND	AF26	VCCAUX_IO_G0
J14	IO_L13N_T2_MRCC_38	AB34	GND	AH26	VCCAUX_IO_G0
K14	IO_L14P_T2_SRCC_38	AB35	GND	AL27	VCCO_14
K13	IO_L14N_T2_SRCC_38	AB36	GND	AP28	VCCO_14
H12	IO_L15P_T2_DQS_38	AB39	GND	AU29	VCCO_14
G12	IO_L15N_T2_DQS_38	AB43	GND	AY30	VCCO_14
M13	IO_L16P_T2_38	AB44	GND	BA27	VCCO_14
L13	IO_L16N_T2_38	AB6	GND	BD28	VCCO_14
M15	IO_L17P_T2_38	AB9	GND	AJ23	VCCO_15
L14	IO_L17N_T2_38	AC11	GND	AM24	VCCO_15
K12	IO_L18P_T2_38	AC12	GND	AR25	VCCO_15
J12	IO_L18N_T2_38	AC14	GND	AV26	VCCO_15
R14	IO_L19P_T3_38	AC16	GND	AW23	VCCO_15
P14	IO_L19N_T3_VREF_38	AC18	GND	BB24	VCCO_15
N14	IO_L20P_T3_38	AC20	GND	AK30	VCCO_16
N13	IO_L20N_T3_38	AC24	GND	AN31	VCCO_16
T14	IO_L21P_T3_DQS_38	AC26	GND	AT32	VCCO_16
R13	IO_L21N_T3_DQS_38	AC28	GND	AW33	VCCO_16
N12	IO_L22P_T3_38	AC30	GND	BB34	VCCO_16
M12	IO_L22N_T3_38	AC32	GND	BC31	VCCO_16
U13	IO_L23P_T3_38	AC34	GND	B24	VCCO_17
T13	IO_L23N_T3_38	AC37	GND	E25	VCCO_17
R12	IO_L24P_T3_38	AC4	GND	H26	VCCO_17
P12	IO_L24N_T3_38	AC41	GND	J23	VCCO_17
U12	IO_25_VRP_38	AC8	GND	M24	VCCO_17

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
K18	IO_0_VRN_39	AD1	GND	R25	VCCO_17
C18	IO_L1P_T0_39	AD10	GND	C31	VCCO_18
B18	IO_L1N_T0_39	AD11	GND	F32	VCCO_18
B16	IO_L2P_T0_39	AD13	GND	J33	VCCO_18
A16	IO_L2N_T0_39	AD15	GND	K30	VCCO_18
D19	IO_L3P_T0_DQS_39	AD17	GND	N31	VCCO_18
C19	IO_L3N_T0_DQS_39	AD19	GND	T32	VCCO_18
C17	IO_L4P_T0_39	AD2	GND	A27	VCCO_19
B17	IO_L4N_T0_39	AD21	GND	D28	VCCO_19
A19	IO_L5P_T0_39	AD25	GND	G29	VCCO_19
A18	IO_L5N_T0_39	AD27	GND	L27	VCCO_19
D17	IO_L6P_T0_39	AD29	GND	P28	VCCO_19
D16	IO_L6N_T0_VREF_39	AD31	GND	U29	VCCO_19
E17	IO_L7P_T1_39	AD33	GND	AL17	VCCO_34
E16	IO_L7N_T1_39	AD34	GND	AP18	VCCO_34
G18	IO_L8P_T1_39	AD35	GND	AR15	VCCO_34
F18	IO_L8N_T1_39	AD36	GND	AV16	VCCO_34
G16	IO_L9P_T1_DQS_39	AD39	GND	BA17	VCCO_34
F16	IO_L9N_T1_DQS_39	AD43	GND	BD18	VCCO_34
E19	IO_L10P_T1_39	AD44	GND	AK20	VCCO_35
E18	IO_L10N_T1_39	AD6	GND	AN21	VCCO_35
J17	IO_L11P_T1_SRCC_39	AD9	GND	AT22	VCCO_35
H17	IO_L11N_T1_SRCC_39	AE14	GND	AU19	VCCO_35
H18	IO_L12P_T1_MRCC_39	AE16	GND	AY20	VCCO_35
G17	IO_L12N_T1_MRCC_39	AE18	GND	BC21	VCCO_35
K17	IO_L13P_T2_MRCC_39	AE20	GND	AJ13	VCCO_36
J16	IO_L13N_T2_MRCC_39	AE24	GND	AM14	VCCO_36
L16	IO_L14P_T2_SRCC_39	AE26	GND	AT12	VCCO_36
K16	IO_L14N_T2_SRCC_39	AE28	GND	AW13	VCCO_36
P17	IO_L15P_T2_DQS_39	AE3	GND	AY10	VCCO_36
N17	IO_L15N_T2_DQS_39	AE30	GND	BB14	VCCO_36
M18	IO_L16P_T2_39	AE32	GND	BC11	VCCO_36
L18	IO_L16N_T2_39	AE36	GND	C21	VCCO_37
P15	IO_L17P_T2_39	AE38	GND	F22	VCCO_37
N15	IO_L17N_T2_39	AE4	GND	G19	VCCO_37
M17	IO_L18P_T2_39	AE41	GND	K20	VCCO_37
M16	IO_L18N_T2_39	AE42	GND	N21	VCCO_37
T16	IO_L19P_T3_39	AE7	GND	T22	VCCO_37
T15	IO_L19N_T3_VREF_39	AE9	GND	U19	VCCO_37
R16	IO_L20P_T3_39	AF1	GND	B14	VCCO_38
P16	IO_L20N_T3_39	AF11	GND	E15	VCCO_38
U17	IO_L21P_T3_DQS_39	AF13	GND	F12	VCCO_38
U16	IO_L21N_T3_DQS_39	AF15	GND	J13	VCCO_38
R18	IO_L22P_T3_39	AF17	GND	M14	VCCO_38
R17	IO_L22N_T3_39	AF19	GND	T12	VCCO_38
U18	IO_L23P_T3_39	AF2	GND	A17	VCCO_39
T18	IO_L23N_T3_39	AF21	GND	D18	VCCO_39
V15	IO_L24P_T3_39	AF23	GND	H16	VCCO_39
U15	IO_L24N_T3_39	AF25	GND	L17	VCCO_39
N18	IO_25_VRP_39	AF27	GND	P18	VCCO_39
AY4	MGTHTXP3_110	AF29	GND	R15	VCCO_39
AW6	MGTHRXP3_110	AF31	GND	V16	VCCO_39
AY3	MGTHTXN3_110	AF33	GND	AE12	VCCO_0
AW5	MGTHRXN3_110	AF36	GND	AG12	VCCO_0
BA2	MGTHTXP2_110	AF39	GND	AA25	VCCBRAM
BA6	MGTHRXP2_110	AF43	GND	AB24	VCCBRAM
BA1	MGTHTXN2_110	AF44	GND	AC25	VCCBRAM
AY8	MGTREFCLK0P_110	AF6	GND	AD24	VCCBRAM
BA5	MGTHRXN2_110	AF9	GND	AE25	VCCBRAM
AY7	MGTREFCLK0N_110	AG14	GND	AF24	VCCBRAM
BB7	MGTREFCLK1N_110	AG16	GND	AG25	VCCBRAM
BB8	MGTREFCLK1P_110	AG18	GND	AH24	VCCBRAM
BB4	MGTHTXP1_110	AG20	GND	V24	VCCBRAM

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
BC6	MGTHRXP1_110	AG22	GND	W25	VCCBRAM
BB3	MGTHTXN1_110	AG24	GND	Y24	VCCBRAM
BC5	MGTHRXN1_110	AG26	GND	AJ9	NC
BD4	MGTHTXP0_110	AG28	GND	AJ10	NC
BD8	MGTHRXP0_110	AG30	GND	AJ35	NC
BD3	MGTHTXN0_110	AG32	GND	AJ36	NC
BD7	MGTHRXN0_110	AG36	GND		
AT4	MGTHTXP3_111	AG38	GND		

RF1761 型封装共有 1760 个引出端，封装形式为 FC-RFBGA (Flip Chip Ruggedized Fineline Ball Grid Array，坚固的倒装芯片小尺寸球栅阵列)，非密封，带散热盖板，封装外形及引脚排列图如下图 4 所示。



单位为毫米

尺寸符号	数值			
	最小	公称	最大	公差
A	3.50	-	4.30	-
A1	0.40	0.50	0.60	-
D/E	-	42.5	-	±0.10
b	0.50	0.60	0.70	-
e	-	1.00	-	±0.10
D1/E1	-	41.0	-	±0.10

图 4　RF1761 封装外形图及引脚排列图

RF1761 的封装引脚信息如下表 3 所示

表 3　RF1761 封装引脚信息

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AC20	DXN_0	H30	IO_L8N_T1_34	AE23	GND
Y21	VCCADC_0	L29	IO_L9P_T1_DQS_34	AE25	GND
Y20	GNDADC_0	L30	IO_L9N_T1_DQS_34	AE27	GND
AC21	DXP_0	J31	IO_L10P_T1_34	AE36	GND
AA20	VREFN_0	H31	IO_L10N_T1_34	AF1	GND
AB21	VREFP_0	M32	IO_L11P_T1_SRCC_34	AF2	GND
AA21	VP_0	L32	IO_L11N_T1_SRCC_34	AF5	GND
AB20	VN_0	L31	IO_L12P_T1_MRCC_34	AF6	GND
N11	VCCBATT_0	K32	IO_L12N_T1_MRCC_34	AF9	GND
N10	CCLK_0	N30	IO_L13P_T2_MRCC_34	AF10	GND
P10	TCK_0	M31	IO_L13N_T2_MRCC_34	AF12	GND
P11	TMS_0	P30	IO_L14P_T2_SRCC_34	AF14	GND
R10	TDO_0	N31	IO_L14N_T2_SRCC_34	AF16	GND
T10	TDI_0	M28	IO_L15P_T2_DQS_34	AF18	GND
AG11	INIT_B_0	M29	IO_L15N_T2_DQS_34	AF20	GND
AJ11	PROGRAM_B_0	R28	IO_L16P_T2_34	AF22	GND
AH10	CFGBVS_0	P28	IO_L16N_T2_34	AF24	GND
AL11	DONE_0	N28	IO_L17P_T2_34	AF26	GND
AJ10	M2_0	N29	IO_L17N_T2_34	AF33	GND
AL10	M0_0	R30	IO_L18P_T2_34	AG3	GND
AK10	M1_0	P31	IO_L18N_T2_34	AG4	GND
AN29	IO_0_VRN_12	U31	IO_L19P_T3_34	AG7	GND
AY27	IO_L1P_T0_12	T31	IO_L19N_T3_VREF_34	AG8	GND
AY28	IO_L1N_T0_12	V30	IO_L20P_T3_34	AG9	GND
AU29	IO_L2P_T0_12	V31	IO_L20N_T3_34	AG10	GND
AV29	IO_L2N_T0_12	T29	IO_L21P_T3_DQS_34	AG13	GND
BA26	IO_L3P_T0_DQS_12	T30	IO_L21N_T3_DQS_34	AG15	GND
BA27	IO_L3N_T0_DQS_12	W30	IO_L22P_T3_34	AG17	GND
BB28	IO_L4P_T0_12	W31	IO_L22N_T3_34	AG19	GND
BB29	IO_L4N_T0_12	V29	IO_L23P_T3_34	AG21	GND
BB26	IO_L5P_T0_12	U29	IO_L23N_T3_34	AG23	GND
BB27	IO_L5N_T0_12	Y29	IO_L24P_T3_34	AG25	GND
AY29	IO_L6P_T0_12	Y30	IO_L24N_T3_34	AG27	GND
BA29	IO_L6N_T0_VREF_12	U28	IO_25_VRP_34	AG30	GND
AW25	IO_L7P_T1_12	G31	IO_0_VRN_35	AG40	GND
AW26	IO_L7N_T1_12	B36	IO_L1P_T0_AD4P_35	AH1	GND
AR29	IO_L8P_T1_12	A37	IO_L1N_T0_AD4N_35	AH2	GND
AT29	IO_L8N_T1_12	B34	IO_L2P_T0_AD12P_35	AH5	GND
AV25	IO_L9P_T1_DQS_12	A34	IO_L2N_T0_AD12N_35	AH6	GND
AV26	IO_L9N_T1_DQS_12	B39	IO_L3P_T0_DQS_AD5P_35	AH9	GND
AW27	IO_L10P_T1_12	A39	IO_L3N_T0_DQS_AD5N_35	AH12	GND
AW28	IO_L10N_T1_12	A35	IO_L4P_T0_35	AH14	GND
AU28	IO_L11P_T1_SRCC_12	A36	IO_L4N_T0_35	AH16	GND
AV28	IO_L11N_T1_SRCC_12	C38	IO_L5P_T0_AD13P_35	AH17	GND
AU26	IO_L12P_T1_MRCC_12	C39	IO_L5N_T0_AD13N_35	AH18	GND
AU27	IO_L12N_T1_MRCC_12	B37	IO_L6P_T0_35	AH20	GND
AR27	IO_L13P_T2_MRCC_12	B38	IO_L6N_T0_VREF_35	AH22	GND
AT27	IO_L13N_T2_MRCC_12	E32	IO_L7P_T1_AD6P_35	AH24	GND
AP27	IO_L14P_T2_SRCC_12	D32	IO_L7N_T1_AD6N_35	AH26	GND
AR28	IO_L14N_T2_SRCC_12	B32	IO_L8P_T1_AD14P_35	AH37	GND
AN28	IO_L15P_T2_DQS_12	B33	IO_L8N_T1_AD14N_35	AJ3	GND
AP28	IO_L15N_T2_DQS_12	E33	IO_L9P_T1_DQS_AD7P_35	AJ7	GND
AT25	IO_L16P_T2_12	D33	IO_L9N_T1_DQS_AD7N_35	AJ9	GND
AT26	IO_L16N_T2_12	C33	IO_L10P_T1_AD15P_35	AJ14	GND
AP25	IO_L17P_T2_12	C34	IO_L10N_T1_AD15N_35	AJ24	GND
AR25	IO_L17N_T2_12	D35	IO_L11P_T1_SRCC_35	AJ27	GND
AN25	IO_L18P_T2_12	D36	IO_L11N_T1_SRCC_35	AJ34	GND
AN26	IO_L18N_T2_12	C35	IO_L12P_T1_MRCC_35	AK1	GND
AM28	IO_L19P_T3_12	C36	IO_L12N_T1_MRCC_35	AK2	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AM29	IO_L19N_T3_VREF_12	E34	IO_L13P_T2_MRCC_35	AK5	GND
AK27	IO_L20P_T3_12	E35	IO_L13N_T2_MRCC_35	AK6	GND
AL27	IO_L20N_T3_12	D37	IO_L14P_T2_SRCC_35	AK9	GND
AM26	IO_L21P_T3_DQS_12	D38	IO_L14N_T2_SRCC_35	AK11	GND
AM27	IO_L21N_T3_DQS_12	G32	IO_L15P_T2_DQS_35	AK21	GND
AK24	IO_L22P_T3_12	F32	IO_L15N_T2_DQS_35	AK31	GND
AK25	IO_L22N_T3_12	F36	IO_L16P_T2_35	AK41	GND
AL25	IO_L23P_T3_12	F37	IO_L16N_T2_35	AL3	GND
AL26	IO_L23N_T3_12	F34	IO_L17P_T2_35	AL7	GND
AJ25	IO_L24P_T3_12	F35	IO_L17N_T2_35	AL9	GND
AJ26	IO_L24N_T3_12	H33	IO_L18P_T2_35	AL18	GND
AP26	IO_25_VRP_12	G33	IO_L18N_T2_35	AL28	GND
AR35	IO_0_VRN_13	E37	IO_L19P_T3_35	AL38	GND
AY34	IO_L1P_T0_13	E38	IO_L19N_T3_VREF_35	AM1	GND
BA35	IO_L1N_T0_13	G36	IO_L20P_T3_35	AM2	GND
AV36	IO_L2P_T0_13	G37	IO_L20N_T3_35	AM5	GND
AW36	IO_L2N_T0_13	F39	IO_L21P_T3_DQS_35	AM9	GND
BA34	IO_L3P_T0_DQS_13	E39	IO_L21N_T3_DQS_35	AM10	GND
BB34	IO_L3N_T0_DQS_13	J37	IO_L22P_T3_35	AM15	GND
BA36	IO_L4P_T0_13	J38	IO_L22N_T3_35	AM25	GND
BB36	IO_L4N_T0_13	H38	IO_L23P_T3_35	AM35	GND
BB32	IO_L5P_T0_13	G38	IO_L23N_T3_35	AN3	GND
BB33	IO_L5N_T0_13	J36	IO_L24P_T3_35	AN7	GND
AW35	IO_L6P_T0_13	H36	IO_L24N_T3_35	AN9	GND
AY35	IO_L6N_T0_VREF_13	G34	IO_25_VRP_35	AN10	GND
AT34	IO_L7P_T1_13	M23	IO_0_VRN_36	AN12	GND
AU34	IO_L7N_T1_13	H24	IO_L1P_T0_36	AN22	GND
AT36	IO_L8P_T1_13	G24	IO_L1N_T0_36	AN32	GND
AU36	IO_L8N_T1_13	J21	IO_L2P_T0_36	AN42	GND
AT32	IO_L9P_T1_DQS_13	H21	IO_L2N_T0_36	AP1	GND
AU33	IO_L9N_T1_DQS_13	H25	IO_L3P_T0_DQS_36	AP2	GND
AR34	IO_L10P_T1_13	H26	IO_L3N_T0_DQS_36	AP5	GND
AT35	IO_L10N_T1_13	G21	IO_L4P_T0_36	AP9	GND
AU32	IO_L11P_T1_SRCC_13	G22	IO_L4N_T0_36	AP10	GND
AV33	IO_L11N_T1_SRCC_13	G26	IO_L5P_T0_36	AP19	GND
AW32	IO_L12P_T1_MRCC_13	G27	IO_L5N_T0_36	AP29	GND
AW33	IO_L12N_T1_MRCC_13	H23	IO_L6P_T0_36	AP39	GND
AV34	IO_L13P_T2_MRCC_13	G23	IO_L6N_T0_VREF_36	AR3	GND
AV35	IO_L13N_T2_MRCC_13	G28	IO_L7P_T1_36	AR7	GND
AY32	IO_L14P_T2_SRCC_13	G29	IO_L7N_T1_36	AR9	GND
AY33	IO_L14N_T2_SRCC_13	K28	IO_L8P_T1_36	AR10	GND
BA31	IO_L15P_T2_DQS_13	J28	IO_L8N_T1_36	AR16	GND
BA32	IO_L15N_T2_DQS_13	H28	IO_L9P_T1_DQS_36	AR26	GND
AW30	IO_L16P_T2_13	H29	IO_L9N_T1_DQS_36	AR36	GND
AY30	IO_L16N_T2_13	K27	IO_L10P_T1_36	AT1	GND
BA30	IO_L17P_T2_13	J27	IO_L10N_T1_36	AT2	GND
BB31	IO_L17N_T2_13	K24	IO_L11P_T1_SRCC_36	AT5	GND
AV30	IO_L18P_T2_13	K25	IO_L11N_T1_SRCC_36	AT6	GND
AW31	IO_L18N_T2_13	J25	IO_L12P_T1_MRCC_36	AT9	GND
AR30	IO_L19P_T3_13	J26	IO_L12N_T1_MRCC_36	AT10	GND
AT30	IO_L19N_T3_VREF_13	M24	IO_L13P_T2_MRCC_36	AT11	GND
AU31	IO_L20P_T3_13	L24	IO_L13N_T2_MRCC_36	AT13	GND
AV31	IO_L20N_T3_13	K23	IO_L14P_T2_SRCC_36	AT23	GND
AN30	IO_L21P_T3_DQS_13	J23	IO_L14N_T2_SRCC_36	AT33	GND
AP30	IO_L21N_T3_DQS_13	M22	IO_L15P_T2_DQS_36	AU3	GND
AP32	IO_L22P_T3_13	L22	IO_L15N_T2_DQS_36	AU7	GND
AR32	IO_L22N_T3_13	L25	IO_L16P_T2_36	AU11	GND
AN31	IO_L23P_T3_13	L26	IO_L16N_T2_36	AU20	GND
AP31	IO_L23N_T3_13	K22	IO_L17P_T2_36	AU30	GND
AP33	IO_L24P_T3_13	J22	IO_L17N_T2_36	AU40	GND
AR33	IO_L24N_T3_13	M21	IO_L18P_T2_36	AV1	GND
AT31	IO_25_VRP_13	L21	IO_L18N_T2_36	AV2	GND
AH35	IO_0_VRN_14	P21	IO_L19P_T3_36	AV5	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AM36	IO_L1P_T0_D00_MOSI_14	N21	IO_L19N_T3_VREF_36	AV9	GND
AN36	IO_L1N_T0_D01_DIN_14	P25	IO_L20P_T3_36	AV10	GND
AJ36	IO_L2P_T0_D02_14	P26	IO_L20N_T3_36	AV11	GND
AJ37	IO_L2N_T0_D03_14	P22	IO_L21P_T3_DQS_36	AV17	GND
AP36	IO_L3P_T0_DQS_PUDC_B_14	P23	IO_L21N_T3_DQS_36	AV27	GND
AP37	IO_L3N_T0_DQS_EMCCLK_14	N25	IO_L22P_T3_36	AV37	GND
AK37	IO_L4P_T0_D04_14	N26	IO_L22N_T3_36	AW3	GND
AL37	IO_L4N_T0_D05_14	N23	IO_L23P_T3_36	AW7	GND
AN35	IO_L5P_T0_D06_14	N24	IO_L23N_T3_36	AW11	GND
AP35	IO_L5N_T0_D07_14	M27	IO_L24P_T3_36	AW14	GND
AL36	IO_L6P_T0_FCS_B_14	L27	IO_L24N_T3_36	AW24	GND
AM37	IO_L6N_T0_D08_VREF_14	M26	IO_25_VRP_36	AW34	GND
AG33	IO_L7P_T1_D09_14	F21	IO_0_VRN_37	AY1	GND
AH33	IO_L7N_T1_D10_14	A24	IO_L1P_T0_37	AY2	GND
AK35	IO_L8P_T1_D11_14	A25	IO_L1N_T0_37	AY5	GND
AL35	IO_L8N_T1_D12_14	B22	IO_L2P_T0_37	AY9	GND
AH31	IO_L9P_T1_DQS_14	A22	IO_L2N_T0_37	AY10	GND
AJ31	IO_L9N_T1_DQS_D13_14	A26	IO_L3P_T0_DQS_37	AY11	GND
AH34	IO_L10P_T1_D14_14	A27	IO_L3N_T0_DQS_37	AY21	GND
AJ35	IO_L10N_T1_D15_14	C23	IO_L4P_T0_37	AY31	GND
AJ33	IO_L11P_T1_SRCC_14	B23	IO_L4N_T0_37	AY41	GND
AK33	IO_L11N_T1_SRCC_14	B26	IO_L5P_T0_37	B1	GND
AK34	IO_L12P_T1_MRCC_14	B27	IO_L5N_T0_37	B2	GND
AL34	IO_L12N_T1_MRCC_14	C24	IO_L6P_T0_37	B5	GND
AJ32	IO_L13P_T2_MRCC_14	B24	IO_L6N_T0_VREF_37	B9	GND
AK32	IO_L13N_T2_MRCC_14	E23	IO_L7P_T1_37	B10	GND
AL31	IO_L14P_T2_SRCC_14	E24	IO_L7N_T1_37	B12	GND
AL32	IO_L14N_T2_SRCC_14	F22	IO_L8P_T1_37	B13	GND
AM34	IO_L15P_T2_DQS_RDWR_B_14	E22	IO_L8N_T1_37	B15	GND
AN34	IO_L15N_T2_DQS_DOUT_CSO_B_14	F25	IO_L9P_T1_DQS_37	B25	GND
AM31	IO_L16P_T2_CSI_B_14	E25	IO_L9N_T1_DQS_37	B35	GND
AM32	IO_L16N_T2_A15_D31_14	D22	IO_L10P_T1_37	BA3	GND
AM33	IO_L17P_T2_A14_D30_14	D23	IO_L10N_T1_37	BA7	GND
AN33	IO_L17N_T2_A13_D29_14	D25	IO_L11P_T1_SRCC_37	BA11	GND
AL29	IO_L18P_T2_A12_D28_14	D26	IO_L11N_T1_SRCC_37	BA18	GND
AL30	IO_L18N_T2_A11_D27_14	C25	IO_L12P_T1_MRCC_37	BA28	GND
AH29	IO_L19P_T3_A10_D26_14	C26	IO_L12N_T1_MRCC_37	BA38	GND
AH30	IO_L19N_T3_A09_D25_VREF_14	D27	IO_L13P_T2_MRCC_37	BB2	GND
AJ30	IO_L20P_T3_A08_D24_14	D28	IO_L13N_T2_MRCC_37	BB5	GND
AK30	IO_L20N_T3_A07_D23_14	C28	IO_L14P_T2_SRCC_37	BB6	GND
AF29	IO_L21P_T3_DQS_14	C29	IO_L14N_T2_SRCC_37	BB9	GND
AG29	IO_L21N_T3_DQS_A06_D22_14	B28	IO_L15P_T2_DQS_37	BB10	GND
AK28	IO_L22P_T3_A05_D21_14	B29	IO_L15N_T2_DQS_37	BB11	GND
AK29	IO_L22N_T3_A04_D20_14	A31	IO_L16P_T2_37	BB15	GND
AF30	IO_L23P_T3_A03_D19_14	A32	IO_L16N_T2_37	BB25	GND
AG31	IO_L23N_T3_A02_D18_14	A29	IO_L17P_T2_37	BB35	GND
AH28	IO_L24P_T3_A01_D17_14	A30	IO_L17N_T2_37	C3	GND
AJ28	IO_L24N_T3_A00_D16_14	C31	IO_L18P_T2_37	C7	GND
AG32	IO_25_VRP_14	B31	IO_L18N_T2_37	C11	GND
AM38	IO_0_VRN_15	E30	IO_L19P_T3_37	C12	GND
AN38	IO_L1P_T0_AD0P_15	D31	IO_L19N_T3_VREF_37	C22	GND
AP38	IO_L1N_T0_AD0N_15	D30	IO_L20P_T3_37	C32	GND
AM41	IO_L2P_T0_AD8P_15	C30	IO_L20N_T3_37	C42	GND
AM42	IO_L2N_T0_AD8N_15	E27	IO_L21P_T3_DQS_37	D1	GND
AR38	IO_L3P_T0_DQS_AD1P_15	E28	IO_L21N_T3_DQS_37	D2	GND
AR39	IO_L3N_T0_DQS_AD1N_15	F29	IO_L22P_T3_37	D5	GND
AN40	IO_L4P_T0_15	E29	IO_L22N_T3_37	D9	GND
AN41	IO_L4N_T0_15	F26	IO_L23P_T3_37	D10	GND
AR37	IO_L5P_T0_AD9P_15	F27	IO_L23N_T3_37	D11	GND
AT37	IO_L5N_T0_AD9N_15	F30	IO_L24P_T3_37	D19	GND
AM39	IO_L6P_T0_15	F31	IO_L24N_T3_37	D29	GND
AN39	IO_L6N_T0_VREF_15	F24	IO_25_VRP_37	D39	GND
AP40	IO_L7P_T1_AD2P_15	K18	IO_0_VRN_38	E3	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AR40	IO_L7N_T1_AD2N_15	C19	IO_L1P_T0_38	E7	GND
AP41	IO_L8P_T1_AD10P_15	B19	IO_L1N_T0_38	E11	GND
AP42	IO_L8N_T1_AD10N_15	A16	IO_L2P_T0_38	E16	GND
AT39	IO_L9P_T1_DQS_AD3P_15	A15	IO_L2N_T0_38	E26	GND
AT40	IO_L9N_T1_DQS_AD3N_15	A20	IO_L3P_T0_DQS_38	E36	GND
AR42	IO_L10P_T1_AD11P_15	A19	IO_L3N_T0_DQS_38	F1	GND
AT42	IO_L10N_T1_AD11N_15	B17	IO_L4P_T0_38	F2	GND
AU39	IO_L11P_T1_SRCC_15	A17	IO_L4N_T0_38	F5	GND
AV39	IO_L11N_T1_SRCC_15	B21	IO_L5P_T0_38	F9	GND
AU38	IO_L12P_T1_MRCC_15	A21	IO_L5N_T0_38	F10	GND
AV38	IO_L12N_T1_MRCC_15	C18	IO_L6P_T0_38	F11	GND
AV40	IO_L13P_T2_MRCC_15	B18	IO_L6N_T0_VREF_38	F13	GND
AW40	IO_L13N_T2_MRCC_15	D20	IO_L7P_T1_38	F23	GND
AY39	IO_L14P_T2_SRCC_15	C20	IO_L7N_T1_38	F33	GND
AY40	IO_L14N_T2_SRCC_15	F17	IO_L8P_T1_38	G3	GND
AW37	IO_L15P_T2_DQS_15	E17	IO_L8N_T1_38	G7	GND
AY37	IO_L15N_T2_DQS_ADV_B_15	D21	IO_L9P_T1_DQS_38	G11	GND
BA37	IO_L16P_T2_A28_15	C21	IO_L9N_T1_DQS_38	G20	GND
BB37	IO_L16N_T2_A27_15	D18	IO_L10P_T1_38	G30	GND
AW38	IO_L17P_T2_A26_15	D17	IO_L10N_T1_38	G40	GND
AY38	IO_L17N_T2_A25_15	G19	IO_L11P_T1_SRCC_38	H1	GND
BB38	IO_L18P_T2_A24_15	F19	IO_L11N_T1_SRCC_38	H2	GND
BB39	IO_L18N_T2_A23_15	E19	IO_L12P_T1_MRCC_38	H5	GND
BA39	IO_L19P_T3_A22_15	E18	IO_L12N_T1_MRCC_38	H9	GND
BA40	IO_L19N_T3_A21_VREF_15	H19	IO_L13P_T2_MRCC_38	H10	GND
AT41	IO_L20P_T3_A20_15	G18	IO_L13N_T2_MRCC_38	H11	GND
AU42	IO_L20N_T3_A19_15	K19	IO_L14P_T2_SRCC_38	H17	GND
AY42	IO_L21P_T3_DQS_15	J18	IO_L14N_T2_SRCC_38	H27	GND
BA42	IO_L21N_T3_DQS_A18_15	F20	IO_L15P_T2_DQS_38	H37	GND
AU41	IO_L22P_T3_A17_15	E20	IO_L15N_T2_DQS_38	J3	GND
AV41	IO_L22N_T3_A16_15	K17	IO_L16P_T2_38	J7	GND
BA41	IO_L23P_T3_FOE_B_15	J17	IO_L16N_T2_38	J9	GND
BB41	IO_L23N_T3_FWE_B_15	J20	IO_L17P_T2_38	J10	GND
AW41	IO_L24P_T3_RS1_15	H20	IO_L17N_T2_38	J14	GND
AW42	IO_L24N_T3_RS0_15	H18	IO_L18P_T2_38	J24	GND
AU37	IO_25_VRP_15	G17	IO_L18N_T2_38	J34	GND
Y34	IO_0_VRN_16	P18	IO_L19P_T3_38	K1	GND
AF35	IO_L1P_T0_16	P17	IO_L19N_T3_VREF_38	K2	GND
AF36	IO_L1N_T0_16	M17	IO_L20P_T3_38	K5	GND
AE37	IO_L2P_T0_16	L17	IO_L20N_T3_38	K6	GND
AF37	IO_L2N_T0_16	N19	IO_L21P_T3_DQS_38	K9	GND
AF34	IO_L3P_T0_DQS_16	N18	IO_L21N_T3_DQS_38	K10	GND
AG34	IO_L3N_T0_DQS_16	M19	IO_L22P_T3_38	K11	GND
AD36	IO_L4P_T0_16	M18	IO_L22N_T3_38	K21	GND
AD37	IO_L4N_T0_16	P20	IO_L23P_T3_38	K31	GND
AC35	IO_L5P_T0_16	N20	IO_L23N_T3_38	K41	GND
AC36	IO_L5N_T0_16	L20	IO_L24P_T3_38	L3	GND
AG36	IO_L6P_T0_16	L19	IO_L24N_T3_38	L7	GND
AH36	IO_L6N_T0_VREF_16	K20	IO_25_VRP_38	L9	GND
Y37	IO_L7P_T1_16	J16	IO_0_VRN_39	L10	GND
AA37	IO_L7N_T1_16	C16	IO_L1P_T0_39	L18	GND
Y35	IO_L8P_T1_16	B16	IO_L1N_T0_39	L28	GND
AA36	IO_L8N_T1_16	B14	IO_L2P_T0_39	L38	GND
AB36	IO_L9P_T1_DQS_16	A14	IO_L2N_T0_39	M1	GND
AB37	IO_L9N_T1_DQS_16	C15	IO_L3P_T0_DQS_39	M2	GND
AA34	IO_L10P_T1_16	C14	IO_L3N_T0_DQS_39	M5	GND
AA35	IO_L10N_T1_16	D13	IO_L4P_T0_39	M6	GND
AB31	IO_L11P_T1_SRCC_16	C13	IO_L4N_T0_39	M9	GND
AB32	IO_L11N_T1_SRCC_16	D16	IO_L5P_T0_39	M15	GND
AB33	IO_L12P_T1_MRCC_16	D15	IO_L5N_T0_39	M25	GND
AC33	IO_L12N_T1_MRCC_16	E12	IO_L6P_T0_39	M35	GND
AD32	IO_L13P_T2_MRCC_16	D12	IO_L6N_T0_VREF_39	N3	GND
AD33	IO_L13N_T2_MRCC_16	F16	IO_L7P_T1_39	N7	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AC34	IO_L14P_T2_SRCC_16	E15	IO_L7N_T1_39	N9	GND
AD35	IO_L14N_T2_SRCC_16	E14	IO_L8P_T1_39	N12	GND
AE32	IO_L15P_T2_DQS_16	E13	IO_L8N_T1_39	N22	GND
AE33	IO_L15N_T2_DQS_16	H16	IO_L9P_T1_DQS_39	N32	GND
AF31	IO_L16P_T2_16	G16	IO_L9N_T1_DQS_39	N42	GND
AF32	IO_L16N_T2_16	G12	IO_L10P_T1_39	P1	GND
AE34	IO_L17P_T2_16	F12	IO_L10N_T1_39	P2	GND
AE35	IO_L17N_T2_16	F15	IO_L11P_T1_SRCC_39	P5	GND
AE29	IO_L18P_T2_16	F14	IO_L11N_T1_SRCC_39	P9	GND
AE30	IO_L18N_T2_16	G14	IO_L12P_T1_MRCC_39	P12	GND
Y32	IO_L19P_T3_16	G13	IO_L12N_T1_MRCC_39	P16	GND
Y33	IO_L19N_T3_VREF_16	H15	IO_L13P_T2_MRCC_39	P19	GND
AC31	IO_L20P_T3_16	H14	IO_L13N_T2_MRCC_39	P29	GND
AD31	IO_L20N_T3_16	J13	IO_L14P_T2_SRCC_39	P39	GND
AA31	IO_L21P_T3_DQS_16	H13	IO_L14N_T2_SRCC_39	R3	GND
AA32	IO_L21N_T3_DQS_16	K12	IO_L15P_T2_DQS_39	R7	GND
AC30	IO_L22P_T3_16	J12	IO_L15N_T2_DQS_39	R9	GND
AD30	IO_L22N_T3_16	K15	IO_L16P_T2_39	R11	GND
AA29	IO_L23P_T3_16	J15	IO_L16N_T2_39	R13	GND
AA30	IO_L23N_T3_16	K14	IO_L17P_T2_39	R15	GND
AB29	IO_L24P_T3_16	K13	IO_L17N_T2_39	R17	GND
AC29	IO_L24N_T3_16	L16	IO_L18P_T2_39	R19	GND
AB34	IO_25_VRP_16	L15	IO_L18N_T2_39	R21	GND
Y38	IO_0_VRN_17	L12	IO_L19P_T3_39	R23	GND
AB41	IO_L1P_T0_17	L11	IO_L19N_T3_VREF_39	R25	GND
AB42	IO_L1N_T0_17	M14	IO_L20P_T3_39	R27	GND
W40	IO_L2P_T0_17	L14	IO_L20N_T3_39	R36	GND
Y40	IO_L2N_T0_17	N16	IO_L21P_T3_DQS_39	T1	GND
Y39	IO_L3P_T0_DQS_17	M16	IO_L21N_T3_DQS_39	T2	GND
AA39	IO_L3N_T0_DQS_17	N13	IO_L22P_T3_39	T5	GND
Y42	IO_L4P_T0_17	M13	IO_L22N_T3_39	T6	GND
AA42	IO_L4N_T0_17	N15	IO_L23P_T3_39	T9	GND
AB38	IO_L5P_T0_17	N14	IO_L23N_T3_39	T12	GND
AB39	IO_L5N_T0_17	M12	IO_L24P_T3_39	T14	GND
AA40	IO_L6P_T0_17	M11	IO_L24N_T3_39	T16	GND
AA41	IO_L6N_T0_VREF_17	J11	IO_25_VRP_39	T18	GND
AC38	IO_L7P_T1_17	AW2	MGTHTXP3_111	T20	GND
AC39	IO_L7N_T1_17	AW6	MGTHRXP3_111	T22	GND
AD42	IO_L8P_T1_17	AW1	MGTHTXN3_111	T24	GND
AE42	IO_L8N_T1_17	AW5	MGTHRXN3_111	T26	GND
AD38	IO_L9P_T1_DQS_17	AY4	MGTHTXP2_111	T33	GND
AE38	IO_L9N_T1_DQS_17	AY8	MGTHRXP2_111	U3	GND
AC40	IO_L10P_T1_17	AY3	MGTHTXN2_111	U4	GND
AC41	IO_L10N_T1_17	AW10	MGTREFCLK0P_111	U7	GND
AE39	IO_L11P_T1_SRCC_17	AY7	MGTHRXN2_111	U9	GND
AE40	IO_L11N_T1_SRCC_17	AW9	MGTREFCLK0N_111	U10	GND
AD40	IO_L12P_T1_MRCC_17	BA9	MGTREFCLK1N_111	U11	GND
AD41	IO_L12N_T1_MRCC_17	BA10	MGTREFCLK1P_111	U13	GND
AF39	IO_L13P_T2_MRCC_17	BA2	MGTHTXP1_111	U15	GND
AF40	IO_L13N_T2_MRCC_17	BA6	MGTHRXP1_111	U17	GND
AF41	IO_L14P_T2_SRCC_17	BA1	MGTHTXN1_111	U19	GND
AG41	IO_L14N_T2_SRCC_17	BA5	MGTHRXN1_111	U21	GND
AG39	IO_L15P_T2_DQS_17	BB4	MGTHTXP0_111	U23	GND
AH39	IO_L15N_T2_DQS_17	BB8	MGTHRXP0_111	U25	GND
AF42	IO_L16P_T2_17	BB3	MGTHTXN0_111	U27	GND
AG42	IO_L16N_T2_17	BB7	MGTHRXN0_111	U30	GND
AG38	IO_L17P_T2_17	AR2	MGTHTXP3_112	U40	GND
AH38	IO_L17N_T2_17	AP8	MGTHRXP3_112	V1	GND
AJ38	IO_L18P_T2_17	AR1	MGTHTXN3_112	V2	GND
AK38	IO_L18N_T2_17	AP7	MGTHRXN3_112	V5	GND
AK40	IO_L19P_T3_17	AT4	MGTHTXP2_112	V6	GND
AL40	IO_L19N_T3_VREF_17	AR6	MGTHRXP2_112	V9	GND
AH40	IO_L20P_T3_17	AT3	MGTHTXN2_112	V10	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AH41	IO_L20N_T3_17	AT8	MGTREFCLK0P_112	V12	GND
AL41	IO_L21P_T3_DQS_17	AR5	MGTHRXN2_112	V14	GND
AL42	IO_L21N_T3_DQS_17	AT7	MGTREFCLK0N_112	V16	GND
AJ40	IO_L22P_T3_17	AU9	MGTREFCLK1N_112	V18	GND
AJ41	IO_L22N_T3_17	AU10	MGTREFCLK1P_112	V20	GND
AK39	IO_L23P_T3_17	AU2	MGTHTXP1_112	V22	GND
AL39	IO_L23N_T3_17	AU6	MGTHRXP1_112	V24	GND
AJ42	IO_L24P_T3_17	AU1	MGTHTXN1_112	V26	GND
AK42	IO_L24N_T3_17	AU5	MGTHRXN1_112	V28	GND
AG37	IO_25_VRP_17	AV4	MGTHTXP0_112	V37	GND
N35	IO_0_VRN_18	AV8	MGTHRXP0_112	W3	GND
T34	IO_L1P_T0_18	AV3	MGTHTXN0_112	W7	GND
R35	IO_L1N_T0_18	AV7	MGTHRXN0_112	W11	GND
N33	IO_L2P_T0_18	AL2	MGTHTXP3_113	W13	GND
N34	IO_L2N_T0_18	AJ6	MGTHRXP3_113	W15	GND
R33	IO_L3P_T0_DQS_18	AL1	MGTHTXN3_113	W17	GND
R34	IO_L3N_T0_DQS_18	AJ5	MGTHRXN3_113	W19	GND
P35	IO_L4P_T0_18	AM4	MGTHTXP2_113	W21	GND
P36	IO_L4N_T0_18	AL6	MGTHRXP2_113	W23	GND
T32	IO_L5P_T0_18	AM3	MGTHTXN2_113	W25	GND
R32	IO_L5N_T0_18	AH8	MGTREFCLK0P_113	W27	GND
P32	IO_L6P_T0_18	AL5	MGTHRXN2_113	W34	GND
P33	IO_L6N_T0_VREF_18	AH7	MGTREFCLK0N_113	Y1	GND
T36	IO_L7P_T1_18	AK7	MGTREFCLK1N_113	Y2	GND
R37	IO_L7N_T1_18	AK8	MGTREFCLK1P_113	Y5	GND
P37	IO_L8P_T1_18	AN2	MGTHTXP1_113	Y6	GND
P38	IO_L8N_T1_18	AM8	MGTHRXP1_113	Y9	GND
U34	IO_L9P_T1_DQS_18	AN1	MGTHTXN1_113	Y10	GND
T35	IO_L9N_T1_DQS_18	AM7	MGTHRXN1_113	Y12	GND
R38	IO_L10P_T1_18	AP4	MGTHTXP0_113	Y14	GND
R39	IO_L10N_T1_18	AN6	MGTHRXP0_113	Y16	GND
U37	IO_L11P_T1_SRCC_18	AP3	MGTHTXN0_113	Y18	GND
U38	IO_L11N_T1_SRCC_18	AN5	MGTHRXN0_113	Y22	GND
U39	IO_L12P_T1_MRCC_18	AG2	MGTHTXP3_114	Y24	GND
T39	IO_L12N_T1_MRCC_18	AD4	MGTHRXP3_114	Y26	GND
U36	IO_L13P_T2_MRCC_18	AG1	MGTHTXN3_114	Y28	GND
T37	IO_L13N_T2_MRCC_18	AD3	MGTHRXN3_114	Y31	GND
V35	IO_L14P_T2_SRCC_18	AH4	MGTHTXP2_114	Y41	GND
V36	IO_L14N_T2_SRCC_18	AE6	MGTHRXP2_114	AA10	VCCINT
V33	IO_L15P_T2_DQS_18	AH3	MGTHTXN2_114	AA12	VCCINT
V34	IO_L15N_T2_DQS_18	AD8	MGTREFCLK0P_114	AA14	VCCINT
W36	IO_L16P_T2_18	AE5	MGTHRXN2_114	AA16	VCCINT
W37	IO_L16N_T2_18	AD7	MGTREFCLK0N_114	AA24	VCCINT
U32	IO_L17P_T2_18	AF7	MGTREFCLK1N_114	AA28	VCCINT
U33	IO_L17N_T2_18	AF8	MGTREFCLK1P_114	AB11	VCCINT
W32	IO_L18P_T2_18	AJ2	MGTHTXP1_114	AB13	VCCINT
W33	IO_L18N_T2_18	AF4	MGTHRXP1_114	AB15	VCCINT
V39	IO_L19P_T3_18	AJ1	MGTHTXN1_114	AB19	VCCINT
V40	IO_L19N_T3_VREF_18	AF3	MGTHRXN1_114	AB23	VCCINT
T40	IO_L20P_T3_18	AK4	MGTHTXP0_114	AB27	VCCINT
T41	IO_L20N_T3_18	AG6	MGTHRXP0_114	AC12	VCCINT
W41	IO_L21P_T3_DQS_18	AK3	MGTHTXN0_114	AC14	VCCINT
W42	IO_L21N_T3_DQS_18	AG5	MGTHRXN0_114	AC16	VCCINT
U41	IO_L22P_T3_18	W2	MGTHTXP3_115	AC24	VCCINT
T42	IO_L22N_T3_18	Y4	MGTHRXP3_115	AC28	VCCINT
W38	IO_L23P_T3_18	W1	MGTHTXN3_115	AD11	VCCINT
V38	IO_L23N_T3_18	Y3	MGTHRXN3_115	AD13	VCCINT
V41	IO_L24P_T3_18	AA2	MGTHTXP2_115	AD15	VCCINT
U42	IO_L24N_T3_18	AA6	MGTHRXP2_115	AD19	VCCINT
W35	IO_25_VRP_18	AA1	MGTHTXN2_115	AD21	VCCINT
L36	IO_0_VRN_19	Y8	MGTREFCLK0P_115	AD23	VCCINT
E40	IO_L1P_T0_19	AA5	MGTHRXN2_115	AD27	VCCINT
D40	IO_L1N_T0_19	A12	MGTAVTTRCAL_115	AE10	VCCINT

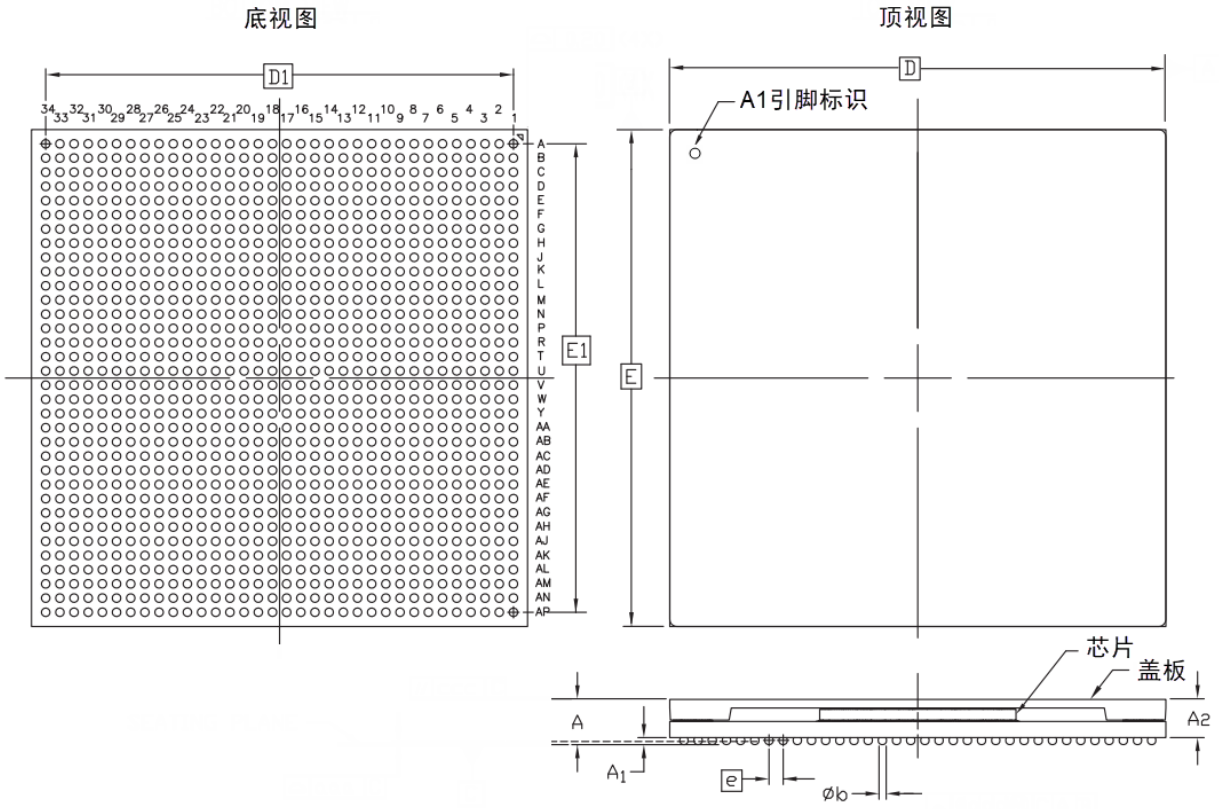
管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
A40	IO_L2P_T0_19	Y7	MGTREFCLK0N_115	AE12	VCCINT
A41	IO_L2N_T0_19	B11	MGTRREF_115	AE14	VCCINT
D41	IO_L3P_T0_DQS_19	AB7	MGTREFCLK1N_115	AE16	VCCINT
D42	IO_L3N_T0_DQS_19	AB8	MGTREFCLK1P_115	AE20	VCCINT
B41	IO_L4P_T0_19	AC2	MGTHTXP1_115	AE24	VCCINT
B42	IO_L4N_T0_19	AB4	MGTHRXP1_115	AE28	VCCINT
F42	IO_L5P_T0_19	AC1	MGTHTXN1_115	AF11	VCCINT
E42	IO_L5N_T0_19	AB3	MGTHRXN1_115	AF13	VCCINT
C40	IO_L6P_T0_19	AE2	MGTHTXP0_115	AF15	VCCINT
C41	IO_L6N_T0_VREF_19	AC6	MGTHRXP0_115	AF21	VCCINT
H40	IO_L7P_T1_19	AE1	MGTHTXN0_115	AF23	VCCINT
H41	IO_L7N_T1_19	AC5	MGTHRXN0_115	AF27	VCCINT
H39	IO_L8P_T1_19	P4	MGTHTXP3_116	AG12	VCCINT
G39	IO_L8N_T1_19	R6	MGTHRXP3_116	AG14	VCCINT
G41	IO_L9P_T1_DQS_19	P3	MGTHTXN3_116	AG16	VCCINT
G42	IO_L9N_T1_DQS_19	R5	MGTHRXN3_116	AG20	VCCINT
F40	IO_L10P_T1_19	R2	MGTHTXP2_116	AG24	VCCINT
F41	IO_L10N_T1_19	U6	MGTHRXP2_116	AG28	VCCINT
J40	IO_L11P_T1_SRCC_19	R1	MGTHTXN2_116	AH11	VCCINT
J41	IO_L11N_T1_SRCC_19	T8	MGTREFCLK0P_116	AH13	VCCINT
K39	IO_L12P_T1_MRCC_19	U5	MGTHRXN2_116	AH15	VCCINT
K40	IO_L12N_T1_MRCC_19	T7	MGTREFCLK0N_116	AH19	VCCINT
L39	IO_L13P_T2_MRCC_19	V7	MGTREFCLK1N_116	AH23	VCCINT
L40	IO_L13N_T2_MRCC_19	V8	MGTREFCLK1P_116	AH27	VCCINT
M41	IO_L14P_T2_SRCC_19	T4	MGTHTXP1_116	P13	VCCINT
L41	IO_L14N_T2_SRCC_19	V4	MGTHRXP1_116	P15	VCCINT
K42	IO_L15P_T2_DQS_19	T3	MGTHTXN1_116	P27	VCCINT
J42	IO_L15N_T2_DQS_19	V3	MGTHRXN1_116	R12	VCCINT
M42	IO_L16P_T2_19	U2	MGTHTXP0_116	R14	VCCINT
L42	IO_L16N_T2_19	W6	MGTHRXP0_116	R16	VCCINT
K37	IO_L17P_T2_19	U1	MGTHTXN0_116	R20	VCCINT
K38	IO_L17N_T2_19	W5	MGTHRXN0_116	R24	VCCINT
M36	IO_L18P_T2_19	K4	MGTHTXP3_117	T13	VCCINT
L37	IO_L18N_T2_19	J6	MGTHRXP3_117	T15	VCCINT
P41	IO_L19P_T3_19	K3	MGTHTXN3_117	T21	VCCINT
N41	IO_L19N_T3_VREF_19	J5	MGTHRXN3_117	T23	VCCINT
M37	IO_L20P_T3_19	L2	MGTHTXP2_117	T27	VCCINT
M38	IO_L20N_T3_19	L6	MGTHRXP2_117	U12	VCCINT
R42	IO_L21P_T3_DQS_19	L1	MGTHTXN2_117	U14	VCCINT
P42	IO_L21N_T3_DQS_19	K8	MGTREFCLK0P_117	U16	VCCINT
N38	IO_L22P_T3_19	L5	MGTHRXN2_117	U20	VCCINT
M39	IO_L22N_T3_19	K7	MGTREFCLK0N_117	U24	VCCINT
R40	IO_L23P_T3_19	M7	MGTREFCLK1N_117	V11	VCCINT
P40	IO_L23N_T3_19	M8	MGTREFCLK1P_117	V13	VCCINT
N39	IO_L24P_T3_19	M4	MGTHTXP1_117	V15	VCCINT
N40	IO_L24N_T3_19	N6	MGTHRXP1_117	V19	VCCINT
N36	IO_25_VRP_19	M3	MGTHTXN1_117	V21	VCCINT
AM14	IO_0_VRN_31	N5	MGTHRXN1_117	V23	VCCINT
AJ16	IO_L1P_T0_31	N2	MGTHTXP0_117	V27	VCCINT
AJ15	IO_L1N_T0_31	P8	MGTHRXP0_117	W12	VCCINT
AK14	IO_L2P_T0_31	N1	MGTHTXN0_117	W14	VCCINT
AK13	IO_L2N_T0_31	P7	MGTHRXN0_117	W16	VCCINT
AK15	IO_L3P_T0_DQS_31	F4	MGTHTXP3_118	W20	VCCINT
AL14	IO_L3N_T0_DQS_31	E6	MGTHRXP3_118	W24	VCCINT
AJ13	IO_L4P_T0_31	F3	MGTHTXN3_118	W28	VCCINT
AJ12	IO_L4N_T0_31	E5	MGTHRXN3_118	Y11	VCCINT
AL16	IO_L5P_T0_31	G2	MGTHTXP2_118	Y13	VCCINT
AL15	IO_L5N_T0_31	F8	MGTHRXP2_118	Y15	VCCINT
AK12	IO_L6P_T0_31	G1	MGTHTXN2_118	Y19	VCCINT
AL12	IO_L6N_T0_VREF_31	E10	MGTREFCLK0P_118	Y23	VCCINT
AM13	IO_L7P_T1_31	F7	MGTHRXN2_118	Y27	VCCINT
AN13	IO_L7N_T1_31	E9	MGTREFCLK0N_118	AA26	VCCAUX
AM12	IO_L8P_T1_31	G9	MGTREFCLK1N_118	AB17	VCCAUX

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AM11	IO_L8N_T1_31	G10	MGTREFCLK1P_118	AC26	VCCAUX
AN15	IO_L9P_T1_DQS_31	H4	MGTHTXP1_118	AD17	VCCAUX
AN14	IO_L9N_T1_DQS_31	G6	MGTHRXP1_118	AE26	VCCAUX
AN11	IO_L10P_T1_31	H3	MGTHTXN1_118	AF17	VCCAUX
AP11	IO_L10N_T1_31	G5	MGTHRXN1_118	AG26	VCCAUX
AR14	IO_L11P_T1_SRCC_31	J2	MGTHTXP0_118	T17	VCCAUX
AT14	IO_L11N_T1_SRCC_31	H8	MGTHRXP0_118	U26	VCCAUX
AP13	IO_L12P_T1_MRCC_31	J1	MGTHTXN0_118	V17	VCCAUX
AR13	IO_L12N_T1_MRCC_31	H7	MGTHRXN0_118	W26	VCCAUX
AU14	IO_L13P_T2_MRCC_31	B4	MGTHTXP3_119	Y17	VCCAUX
AU13	IO_L13N_T2_MRCC_31	A6	MGTHRXP3_119	AH25	VCCAUX_IO_G0
AV13	IO_L14P_T2_SRCC_31	B3	MGTHTXN3_119	AF25	VCCAUX_IO_G0
AW13	IO_L14N_T2_SRCC_31	A5	MGTHRXN3_119	AD25	VCCAUX_IO_G1
AP12	IO_L15P_T2_DQS_31	C2	MGTHTXP2_119	AB25	VCCAUX_IO_G1
AR12	IO_L15N_T2_DQS_31	B8	MGTHRXP2_119	Y25	VCCAUX_IO_G1
AR15	IO_L16P_T2_31	C1	MGTHTXN2_119	V25	VCCAUX_IO_G2
AT15	IO_L16N_T2_31	A10	MGTREFCLK0P_119	T25	VCCAUX_IO_G2
AT12	IO_L17P_T2_31	B7	MGTHRXN2_119	R26	VCCAUX_IO_G2
AU12	IO_L17N_T2_31	A9	MGTREFCLK0N_119	AG18	VCCAUX_IO_G3
AV15	IO_L18P_T2_31	C9	MGTREFCLK1N_119	AF19	VCCAUX_IO_G3
AV14	IO_L18N_T2_31	C10	MGTREFCLK1P_119	AE18	VCCAUX_IO_G3
AW15	IO_L19P_T3_31	D4	MGTHTXP1_119	AC18	VCCAUX_IO_G4
AY15	IO_L19N_T3_VREF_31	C6	MGTHRXP1_119	AA18	VCCAUX_IO_G4
AW12	IO_L20P_T3_31	D3	MGTHTXN1_119	W18	VCCAUX_IO_G4
AY12	IO_L20N_T3_31	C5	MGTHRXN1_119	U18	VCCAUX_IO_G5
BA15	IO_L21P_T3_DQS_31	E2	MGTHTXP0_119	T19	VCCAUX_IO_G5
BA14	IO_L21N_T3_DQS_31	D8	MGTHRXP0_119	R18	VCCAUX_IO_G5
AY14	IO_L22P_T3_31	E1	MGTHTXN0_119	AF28	VCCO_14
AY13	IO_L22N_T3_31	D7	MGTHRXN0_119	AH32	VCCO_14
BB14	IO_L23P_T3_31	C8	MGTAVCC_G11	AJ29	VCCO_14
BB13	IO_L23N_T3_31	E8	MGTAVCC_G11	AK36	VCCO_14
BA12	IO_L24P_T3_31	G8	MGTAVCC_G11	AL33	VCCO_14
BB12	IO_L24N_T3_31	J8	MGTAVCC_G11	AM30	VCCO_14
AP15	IO_25_VRP_31	L8	MGTAVCC_G11	AN37	VCCO_14
AR20	IO_0_VRN_32	AA8	MGTAVCC_G10	AM40	VCCO_15
AL19	IO_L1P_T0_32	AC8	MGTAVCC_G10	AR41	VCCO_15
AM19	IO_L1N_T0_32	AE8	MGTAVCC_G10	AT38	VCCO_15
AK17	IO_L2P_T0_32	AJ8	MGTAVCC_G10	AV42	VCCO_15
AL17	IO_L2N_T0_32	AL8	MGTAVCC_G10	AW39	VCCO_15
AM18	IO_L3P_T0_DQS_32	AN8	MGTAVCC_G10	BB40	VCCO_15
AM17	IO_L3N_T0_DQS_32	AR8	MGTAVCC_G10	AA33	VCCO_16
AK19	IO_L4P_T0_32	AU8	MGTAVCC_G10	AB30	VCCO_16
AK18	IO_L4N_T0_32	AW8	MGTAVCC_G10	AD34	VCCO_16
AM16	IO_L5P_T0_32	BA8	MGTAVCC_G10	AE31	VCCO_16
AN16	IO_L5N_T0_32	W8	MGTAVCC_G10	AG35	VCCO_16
AJ18	IO_L6P_T0_32	B6	MGTAVTT_G11	Y36	VCCO_16
AJ17	IO_L6N_T0_VREF_32	C4	MGTAVTT_G11	AB40	VCCO_17
AP18	IO_L7P_T1_32	D6	MGTAVTT_G11	AC37	VCCO_17
AP17	IO_L7N_T1_32	E4	MGTAVTT_G11	AE41	VCCO_17
AP20	IO_L8P_T1_32	F6	MGTAVTT_G11	AF38	VCCO_17
AR19	IO_L8N_T1_32	G4	MGTAVTT_G11	AH42	VCCO_17
AN19	IO_L9P_T1_DQS_32	H6	MGTAVTT_G11	AJ39	VCCO_17
AN18	IO_L9N_T1_DQS_32	J4	MGTAVTT_G11	P34	VCCO_18
AR18	IO_L10P_T1_32	L4	MGTAVTT_G11	T38	VCCO_18
AR17	IO_L10N_T1_32	N4	MGTAVTT_G11	U35	VCCO_18
AU18	IO_L11P_T1_SRCC_32	P6	MGTAVTT_G11	V32	VCCO_18
AV18	IO_L11N_T1_SRCC_32	R4	MGTAVTT_G10	V42	VCCO_18
AT17	IO_L12P_T1_MRCC_32	W4	MGTAVTT_G10	W39	VCCO_18
AU17	IO_L12N_T1_MRCC_32	AA4	MGTAVTT_G10	B40	VCCO_19
AY18	IO_L13P_T2_MRCC_32	AC4	MGTAVTT_G10	E41	VCCO_19
AY17	IO_L13N_T2_MRCC_32	AE4	MGTAVTT_G10	H42	VCCO_19
AW18	IO_L14P_T2_SRCC_32	AJ4	MGTAVTT_G10	J39	VCCO_19
AW17	IO_L14N_T2_SRCC_32	AL4	MGTAVTT_G10	M40	VCCO_19

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AU19	IO_L15P_T2_DQS_32	AM6	MGTAVTT_G10	N37	VCCO_19
AV19	IO_L15N_T2_DQS_32	AN4	MGTAVTT_G10	R41	VCCO_19
AT20	IO_L16P_T2_32	AP6	MGTAVTT_G10	AK16	VCCO_31
AT19	IO_L16N_T2_32	AR4	MGTAVTT_G10	AL13	VCCO_31
AV16	IO_L17P_T2_32	AU4	MGTAVTT_G10	AP14	VCCO_31
AW16	IO_L17N_T2_32	AV6	MGTAVTT_G10	AR11	VCCO_31
AT16	IO_L18P_T2_32	AW4	MGTAVTT_G10	AU15	VCCO_31
AU16	IO_L18N_T2_32	AY6	MGTAVTT_G10	AV12	VCCO_31
BB19	IO_L19P_T3_32	BA4	MGTAVTT_G10	BA13	VCCO_31
BB18	IO_L19N_T3_VREF_32	N8	MGTVCCAUX_G11	AJ19	VCCO_32
AV20	IO_L20P_T3_32	R8	MGTVCCAUX_G10	AN17	VCCO_32
AW20	IO_L20N_T3_32	U8	MGTVCCAUX_G10	AT18	VCCO_32
BA17	IO_L21P_T3_DQS_32	A2	GND	AW19	VCCO_32
BB17	IO_L21N_T3_DQS_32	A3	GND	AY16	VCCO_32
AY20	IO_L22P_T3_32	A4	GND	BB20	VCCO_32
BA20	IO_L22N_T3_32	A7	GND	AL23	VCCO_33
BA16	IO_L23P_T3_32	A8	GND	AM20	VCCO_33
BB16	IO_L23N_T3_32	A11	GND	AP24	VCCO_33
AY19	IO_L24P_T3_32	A13	GND	AR21	VCCO_33
BA19	IO_L24N_T3_32	A18	GND	AV22	VCCO_33
AP16	IO_25_VRP_32	A28	GND	BA23	VCCO_33
AL24	IO_0_VRN_33	A38	GND	H32	VCCO_34
AJ23	IO_L1P_T0_33	AA3	GND	L33	VCCO_34
AK23	IO_L1N_T0_33	AA7	GND	M30	VCCO_34
AK20	IO_L2P_T0_33	AA9	GND	R31	VCCO_34
AL20	IO_L2N_T0_33	AA11	GND	T28	VCCO_34
AJ22	IO_L3P_T0_DQS_33	AA13	GND	W29	VCCO_34
AK22	IO_L3N_T0_DQS_33	AA15	GND	A33	VCCO_35
AL21	IO_L4P_T0_33	AA17	GND	C37	VCCO_35
AM21	IO_L4N_T0_33	AA19	GND	D34	VCCO_35
AJ21	IO_L5P_T0_33	AA23	GND	E31	VCCO_35
AJ20	IO_L5N_T0_33	AA25	GND	F38	VCCO_35
AL22	IO_L6P_T0_33	AA27	GND	G35	VCCO_35
AM22	IO_L6N_T0_VREF_33	AA38	GND	K36	VCCO_35
AM24	IO_L7P_T1_33	AB1	GND	G25	VCCO_36
AN24	IO_L7N_T1_33	AB2	GND	H22	VCCO_36
AM23	IO_L8P_T1_33	AB5	GND	J29	VCCO_36
AN23	IO_L8N_T1_33	AB6	GND	K26	VCCO_36
AP23	IO_L9P_T1_DQS_33	AB9	GND	L23	VCCO_36
AP22	IO_L9N_T1_DQS_33	AB10	GND	N27	VCCO_36
AN21	IO_L10P_T1_33	AB12	GND	P24	VCCO_36
AP21	IO_L10N_T1_33	AB14	GND	A23	VCCO_37
AR23	IO_L11P_T1_SRCC_33	AB16	GND	B30	VCCO_37
AR22	IO_L11N_T1_SRCC_33	AB18	GND	C27	VCCO_37
AT22	IO_L12P_T1_MRCC_33	AB22	GND	D24	VCCO_37
AU22	IO_L12N_T1_MRCC_33	AB24	GND	E21	VCCO_37
AU23	IO_L13P_T2_MRCC_33	AB26	GND	F28	VCCO_37
AV23	IO_L13N_T2_MRCC_33	AB28	GND	B20	VCCO_38
AW23	IO_L14P_T2_SRCC_33	AB35	GND	C17	VCCO_38
AW22	IO_L14N_T2_SRCC_33	AC3	GND	F18	VCCO_38
AT21	IO_L15P_T2_DQS_33	AC7	GND	J19	VCCO_38
AU21	IO_L15N_T2_DQS_33	AC11	GND	M20	VCCO_38
AR24	IO_L16P_T2_33	AC13	GND	N17	VCCO_38
AT24	IO_L16N_T2_33	AC15	GND	D14	VCCO_39
AV21	IO_L17P_T2_33	AC17	GND	G15	VCCO_39
AW21	IO_L17N_T2_33	AC19	GND	H12	VCCO_39
AU24	IO_L18P_T2_33	AC23	GND	K16	VCCO_39
AV24	IO_L18N_T2_33	AC25	GND	L13	VCCO_39
AY23	IO_L19P_T3_33	AC27	GND	P14	VCCO_39
AY22	IO_L19N_T3_VREF_33	AC32	GND	M10	VCCO_0
AY25	IO_L20P_T3_33	AC42	GND	T11	VCCO_0
BA25	IO_L20N_T3_33	AD1	GND	AK26	VCCO_12
BA22	IO_L21P_T3_DQS_33	AD2	GND	AN27	VCCO_12

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
BB22	IO_L21N_T3_DQS_33	AD5	GND	AT28	VCCO_12
AY24	IO_L22P_T3_33	AD6	GND	AU25	VCCO_12
BA24	IO_L22N_T3_33	AD9	GND	AW29	VCCO_12
BA21	IO_L23P_T3_33	AD10	GND	AY26	VCCO_12
BB21	IO_L23N_T3_33	AD12	GND	AP34	VCCO_13
BB24	IO_L24P_T3_33	AD14	GND	AR31	VCCO_13
BB23	IO_L24N_T3_33	AD16	GND	AU35	VCCO_13
AN20	IO_25_VRP_33	AD18	GND	AV32	VCCO_13
R29	IO_0_VRN_34	AD20	GND	AY36	VCCO_13
K35	IO_L1P_T0_34	AD22	GND	BA33	VCCO_13
J35	IO_L1N_T0_34	AD24	GND	BB30	VCCO_13
J32	IO_L2P_T0_34	AD26	GND	AA22	VCCBRAM
J33	IO_L2N_T0_34	AD28	GND	AC22	VCCBRAM
K33	IO_L3P_T0_DQS_34	AD29	GND	AE22	VCCBRAM
K34	IO_L3N_T0_DQS_34	AD39	GND	AG22	VCCBRAM
L34	IO_L4P_T0_34	AE3	GND	AH21	VCCBRAM
L35	IO_L4N_T0_34	AE7	GND	R22	VCCBRAM
M33	IO_L5P_T0_34	AE9	GND	U22	VCCBRAM
M34	IO_L5N_T0_34	AE11	GND	W22	VCCBRAM
H34	IO_L6P_T0_34	AE13	GND	W9	NC
H35	IO_L6N_T0_VREF_34	AE15	GND	W10	NC
K29	IO_L7P_T1_34	AE17	GND	AC9	NC
K30	IO_L7N_T1_34	AE19	GND	AC10	NC
J30	IO_L8P_T1_34	AE21	GND		

RF1157 型封装共有 1156 个引出端，封装形式为 FC-RFBGA (Flip Chip Ruggedized Fineline Ball Grid Array 坚固的倒装芯片小尺寸球栅阵列)，非密封，带散热盖板，封装外形及引脚排列图如下图 5 所示。



单位为毫米

尺寸符号	数值		
	最小	公称	最大
A	2.92	—	3.62
A1	0.36	—	0.56
A2	1.20	—	1.50
D/E	34.80	—	35.20
D1/E1	—	33.00	—
e	—	1.00	—
Φb	0.50	—	0.70

图 5　RF1157 封装外形图及引脚排列图

RF1157 的封装引脚信息如下表 4 所示

表 4　RF1157 封装引脚信息

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
W16	DXN_0	AK18	IO_L8P_T1_AD14P_35	AA7	GND
T17	VCCADC_0	AL18	IO_L8N_T1_AD14N_35	AA8	GND
T16	GNDADC_0	AK14	IO_L9P_T1_DQS_AD7P_35	AA9	GND
W17	DXP_0	AL14	IO_L9N_T1_DQS_AD7N_35	AA11	GND
V16	VREFN_0	AJ17	IO_L10P_T1_AD15P_35	AA13	GND
V17	VREFP_0	AK17	IO_L10N_T1_AD15N_35	AA15	GND
U17	VP_0	AJ16	IO_L11P_T1_SRCC_35	AA17	GND
U16	VN_0	AK16	IO_L11N_T1_SRCC_35	AA19	GND
P9	VCCBATT_0	AH15	IO_L12P_T1_MRCC_35	AA21	GND
T9	CCLK_0	AJ15	IO_L12N_T1_MRCC_35	AA27	GND
M8	TCK_0	AG17	IO_L13P_T2_MRCC_35	AB3	GND
N9	TMS_0	AH17	IO_L13N_T2_MRCC_35	AB4	GND
N8	TDO_0	AF16	IO_L14P_T2_SRCC_35	AB7	GND
L8	TDI_0	AG16	IO_L14N_T2_SRCC_35	AB10	GND
T8	INIT_B_0	AF18	IO_L15P_T2_DQS_35	AB12	GND
U8	PROGRAM_B_0	AG18	IO_L15N_T2_DQS_35	AB14	GND
V9	CFGBVS_0	AF15	IO_L16P_T2_35	AB16	GND
V8	DONE_0	AG15	IO_L16N_T2_35	AB18	GND
Y8	M2_0	AH19	IO_L17P_T2_35	AB20	GND
AC8	M0_0	AH18	IO_L17N_T2_35	AB22	GND
AB8	M1_0	AH14	IO_L18P_T2_35	AB24	GND
AF25	IO_0_VRN_14	AJ14	IO_L18N_T2_35	AB34	GND
AN33	IO_L1P_T0_D00_MOSI_14	AF13	IO_L19P_T3_35	AC1	GND
AN34	IO_L1N_T0_D01_DIN_14	AG13	IO_L19N_T3_VREF_35	AC5	GND
AK34	IO_L2P_T0_D02_14	AE17	IO_L20P_T3_35	AC7	GND
AL34	IO_L2N_T0_D03_14	AE16	IO_L20N_T3_35	AC11	GND
AP32	IO_L3P_T0_DQS_PUDC_B_14	AE14	IO_L21P_T3_DQS_35	AC13	GND
AP33	IO_L3N_T0_DQS_EMCCLK_14	AF14	IO_L21N_T3_DQS_35	AC21	GND
AK32	IO_L4P_T0_D04_14	AC17	IO_L22P_T3_35	AC31	GND
AK33	IO_L4N_T0_D05_14	AD17	IO_L22N_T3_35	AD4	GND
AM32	IO_L5P_T0_D06_14	AD14	IO_L23P_T3_35	AD7	GND
AN32	IO_L5N_T0_D07_14	AE13	IO_L23N_T3_35	AD8	GND
AL33	IO_L6P_T0_FCS_B_14	AD16	IO_L24P_T3_35	AD18	GND
AM33	IO_L6N_T0_D08_VREF_14	AD15	IO_L24N_T3_35	AD28	GND
AP30	IO_L7P_T1_D09_14	AC15	IO_25_VRP_35	AE1	GND
AP31	IO_L7N_T1_D10_14	AC22	IO_0_VRN_36	AE2	GND
AJ30	IO_L8P_T1_D11_14	AN24	IO_L1P_T0_36	AE5	GND
AK31	IO_L8N_T1_D12_14	AP24	IO_L1N_T0_36	AE7	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AM30	IO_L9P_T1_DQS_14	AN20	IO_L2P_T0_36	AE15	GND
AN30	IO_L9N_T1_DQS_D13_14	AP20	IO_L2N_T0_36	AE25	GND
AJ29	IO_L10P_T1_D14_14	AM22	IO_L3P_T0_DQS_36	AF3	GND
AK29	IO_L10N_T1_D15_14	AN22	IO_L3N_T0_DQS_36	AF4	GND
AL31	IO_L11P_T1_SRCC_14	AN19	IO_L4P_T0_36	AF7	GND
AM31	IO_L11N_T1_SRCC_14	AP19	IO_L4N_T0_36	AF12	GND
AL29	IO_L12P_T1_MRCC_14	AP21	IO_L5P_T0_36	AF22	GND
AL30	IO_L12N_T1_MRCC_14	AP22	IO_L5N_T0_36	AF32	GND
AK28	IO_L13P_T2_MRCC_14	AM23	IO_L6P_T0_36	AG1	GND
AL28	IO_L13N_T2_MRCC_14	AN23	IO_L6N_T0_VREF_36	AG5	GND
AK26	IO_L14P_T2_SRCC_14	AM20	IO_L7P_T1_36	AG7	GND
AK27	IO_L14N_T2_SRCC_14	AM21	IO_L7N_T1_36	AG9	GND
AJ26	IO_L15P_T2_DQS_RDWR_B_14	AK24	IO_L8P_T1_36	AG19	GND
AJ27	IO_L15N_T2_DQS_DOUT_CSO_B_14	AL24	IO_L8N_T1_36	AG29	GND
AG25	IO_L16P_T2_CSI_B_14	AK19	IO_L9P_T1_DQS_36	AH4	GND
AH25	IO_L16N_T2_A15_D31_14	AL19	IO_L9N_T1_DQS_36	AH7	GND
AH24	IO_L17P_T2_A14_D30_14	AK23	IO_L10P_T1_36	AH16	GND
AJ25	IO_L17N_T2_A13_D29_14	AL23	IO_L10N_T1_36	AH26	GND
AL25	IO_L18P_T2_A12_D28_14	AL20	IO_L11P_T1_SRCC_36	AJ1	GND
AL26	IO_L18N_T2_A11_D27_14	AL21	IO_L11N_T1_SRCC_36	AJ2	GND
AM26	IO_L19P_T3_A10_D26_14	AJ22	IO_L12P_T1_MRCC_36	AJ5	GND
AM27	IO_L19N_T3_A09_D25_VREF_14	AK22	IO_L12N_T1_MRCC_36	AJ7	GND
AN29	IO_L20P_T3_A08_D24_14	AG22	IO_L13P_T2_MRCC_36	AJ13	GND
AP29	IO_L20N_T3_A07_D23_14	AH22	IO_L13N_T2_MRCC_36	AJ23	GND
AM25	IO_L21P_T3_DQS_14	AJ21	IO_L14P_T2_SRCC_36	AJ33	GND
AN25	IO_L21N_T3_DQS_A06_D22_14	AK21	IO_L14N_T2_SRCC_36	AK3	GND
AM28	IO_L22P_T3_A05_D21_14	AF23	IO_L15P_T2_DQS_36	AK4	GND
AN28	IO_L22N_T3_A04_D20_14	AG23	IO_L15N_T2_DQS_36	AK7	GND
AP25	IO_L23P_T3_A03_D19_14	AJ19	IO_L16P_T2_36	AK10	GND
AP26	IO_L23N_T3_A02_D18_14	AJ20	IO_L16N_T2_36	AK20	GND
AN27	IO_L24P_T3_A01_D17_14	AH23	IO_L17P_T2_36	AK30	GND
AP27	IO_L24N_T3_A00_D16_14	AJ24	IO_L17N_T2_36	AL1	GND
AF24	IO_25_VRP_14	AG20	IO_L18P_T2_36	AL5	GND
AC27	IO_0_VRN_15	AH20	IO_L18N_T2_36	AL7	GND
AF33	IO_L1P_T0_AD0P_15	AC19	IO_L19P_T3_36	AL17	GND
AF34	IO_L1N_T0_AD0N_15	AD20	IO_L19N_T3_VREF_36	AL27	GND
AD34	IO_L2P_T0_AD8P_15	AD22	IO_L20P_T3_36	AM4	GND
AE34	IO_L2N_T0_AD8N_15	AE22	IO_L20N_T3_36	AM7	GND
AG32	IO_L3P_T0_DQS_AD1P_15	AF19	IO_L21P_T3_DQS_36	AM8	GND
AH32	IO_L3N_T0_DQS_AD1N_15	AF20	IO_L21N_T3_DQS_36	AM14	GND
AH34	IO_L4P_T0_15	AD21	IO_L22P_T3_36	AM24	GND
AJ34	IO_L4N_T0_15	AE21	IO_L22N_T3_36	AM34	GND
AJ31	IO_L5P_T0_AD9P_15	AD19	IO_L23P_T3_36	AN1	GND
AJ32	IO_L5N_T0_AD9N_15	AE19	IO_L23N_T3_36	AN2	GND
AG33	IO_L6P_T0_15	AF21	IO_L24P_T3_36	AN5	GND
AH33	IO_L6N_T0_VREF_15	AG21	IO_L24N_T3_36	AN8	GND
AE32	IO_L7P_T1_AD2P_15	AC18	IO_25_VRP_36	AN11	GND
AE33	IO_L7N_T1_AD2N_15	H18	IO_0_VRN_37	AN21	GND
AC30	IO_L8P_T1_AD10P_15	L19	IO_L1P_T0_37	AN31	GND
AD30	IO_L8N_T1_AD10N_15	K19	IO_L1N_T0_37	AP3	GND
AG30	IO_L9P_T1_DQS_AD3P_15	M18	IO_L2P_T0_37	AP4	GND
AH30	IO_L9N_T1_DQS_AD3N_15	L18	IO_L2N_T0_37	AP8	GND
AD31	IO_L10P_T1_AD11P_15	J20	IO_L3P_T0_DQS_37	AP18	GND
AD32	IO_L10N_T1_AD11N_15	H20	IO_L3N_T0_DQS_37	AP28	GND
AF30	IO_L11P_T1_SRCC_15	K18	IO_L4P_T0_37	B3	GND
AG31	IO_L11N_T1_SRCC_15	J19	IO_L4N_T0_37	B4	GND
AE31	IO_L12P_T1_MRCC_15	M20	IO_L5P_T0_37	B7	GND
AF31	IO_L12N_T1_MRCC_15	L20	IO_L5N_T0_37	B14	GND
AD29	IO_L13P_T2_MRCC_15	H19	IO_L6P_T0_37	B24	GND
AE29	IO_L13N_T2_MRCC_15	G20	IO_L6N_T0_VREF_37	C1	GND
AE28	IO_L14P_T2_SRCC_15	A19	IO_L7P_T1_37	C5	GND
AF29	IO_L14N_T2_SRCC_15	A20	IO_L7N_T1_37	C7	GND
AC28	IO_L15P_T2_DQS_15	E19	IO_L8P_T1_37	C11	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AC29	IO_L15N_T2_DQS_ADV_B_15	D19	IO_L8N_T1_37	C21	GND
AE27	IO_L16P_T2_A28_15	B21	IO_L9P_T1_DQS_37	C31	GND
AF28	IO_L16N_T2_A27_15	A21	IO_L9N_T1_DQS_37	D4	GND
AG28	IO_L17P_T2_A26_15	C19	IO_L10P_T1_37	D7	GND
AH29	IO_L17N_T2_A25_15	B20	IO_L10N_T1_37	D8	GND
AH27	IO_L18P_T2_A24_15	D20	IO_L11P_T1_SRCC_37	D18	GND
AH28	IO_L18N_T2_A23_15	C20	IO_L11N_T1_SRCC_37	D28	GND
AD26	IO_L19P_T3_A22_15	E21	IO_L12P_T1_MRCC_37	E1	GND
AD27	IO_L19N_T3_A21_VREF_15	D21	IO_L12N_T1_MRCC_37	E2	GND
AG26	IO_L20P_T3_A20_15	G21	IO_L13P_T2_MRCC_37	E5	GND
AG27	IO_L20N_T3_A19_15	F21	IO_L13N_T2_MRCC_37	E7	GND
AE26	IO_L21P_T3_DQS_15	H22	IO_L14P_T2_SRCC_37	E15	GND
AF26	IO_L21N_T3_DQS_A18_15	G22	IO_L14N_T2_SRCC_37	E25	GND
AE23	IO_L22P_T3_A17_15	F19	IO_L15P_T2_DQS_37	F3	GND
AE24	IO_L22N_T3_A16_15	F20	IO_L15N_T2_DQS_37	F4	GND
AC25	IO_L23P_T3_FOE_B_15	H23	IO_L16P_T2_37	F7	GND
AD25	IO_L23N_T3_FWE_B_15	G23	IO_L16N_T2_37	F12	GND
AC24	IO_L24P_T3_RS1_15	K21	IO_L17P_T2_37	F22	GND
AD24	IO_L24N_T3_RS0_15	J21	IO_L17N_T2_37	F32	GND
AC23	IO_25_VRP_15	K22	IO_L18P_T2_37	G1	GND
V23	IO_0_VRN_16	J22	IO_L18N_T2_37	G5	GND
AA33	IO_L1P_T0_16	E22	IO_L19P_T3_37	G7	GND
AA34	IO_L1N_T0_16	D22	IO_L19N_T3_VREF_37	G9	GND
V34	IO_L2P_T0_16	A23	IO_L20P_T3_37	G19	GND
W34	IO_L2N_T0_16	A24	IO_L20N_T3_37	G29	GND
AB33	IO_L3P_T0_DQS_16	C22	IO_L21P_T3_DQS_37	H4	GND
AC34	IO_L3N_T0_DQS_16	B22	IO_L21N_T3_DQS_37	H7	GND
Y33	IO_L4P_T0_16	C23	IO_L22P_T3_37	H16	GND
Y34	IO_L4N_T0_16	B23	IO_L22N_T3_37	H26	GND
AC32	IO_L5P_T0_16	F23	IO_L23P_T3_37	J1	GND
AC33	IO_L5N_T0_16	E23	IO_L23N_T3_37	J2	GND
V32	IO_L6P_T0_16	D24	IO_L24P_T3_37	J5	GND
V33	IO_L6N_T0_VREF_16	C24	IO_L24N_T3_37	J7	GND
AB31	IO_L7P_T1_16	L21	IO_25_VRP_37	J13	GND
AB32	IO_L7N_T1_16	L16	IO_0_VRN_38	J23	GND
U30	IO_L8P_T1_16	J15	IO_L1P_T0_38	J33	GND
V30	IO_L8N_T1_16	H15	IO_L1N_T0_38	K3	GND
AA30	IO_L9P_T1_DQS_16	M15	IO_L2P_T0_38	K4	GND
AB30	IO_L9N_T1_DQS_16	L15	IO_L2N_T0_38	K7	GND
W32	IO_L10P_T1_16	M17	IO_L3P_T0_DQS_38	K10	GND
Y32	IO_L10N_T1_16	M16	IO_L3N_T0_DQS_38	K20	GND
Y31	IO_L11P_T1_SRCC_16	L14	IO_L4P_T0_38	K30	GND
AA31	IO_L11N_T1_SRCC_16	K14	IO_L4N_T0_38	L1	GND
W30	IO_L12P_T1_MRCC_16	K17	IO_L5P_T0_38	L5	GND
W31	IO_L12N_T1_MRCC_16	J17	IO_L5N_T0_38	L7	GND
AA28	IO_L13P_T2_MRCC_16	K16	IO_L6P_T0_38	L17	GND
AA29	IO_L13N_T2_MRCC_16	J16	IO_L6N_T0_VREF_38	L27	GND
Y28	IO_L14P_T2_SRCC_16	F14	IO_L7P_T1_38	M4	GND
Y29	IO_L14N_T2_SRCC_16	E13	IO_L7N_T1_38	M7	GND
V27	IO_L15P_T2_DQS_16	J14	IO_L8P_T1_38	M14	GND
V28	IO_L15N_T2_DQS_16	H14	IO_L8N_T1_38	M22	GND
V29	IO_L16P_T2_16	H17	IO_L9P_T1_DQS_38	M24	GND
W29	IO_L16N_T2_16	G17	IO_L9N_T1_DQS_38	M34	GND
W26	IO_L17P_T2_16	G13	IO_L10P_T1_38	N1	GND
W27	IO_L17N_T2_16	F13	IO_L10N_T1_38	N2	GND
AB27	IO_L18P_T2_16	G16	IO_L11P_T1_SRCC_38	N5	GND
AB28	IO_L18N_T2_16	F16	IO_L11N_T1_SRCC_38	N7	GND
Y26	IO_L19P_T3_16	G15	IO_L12P_T1_MRCC_38	N11	GND
Y27	IO_L19N_T3_VREF_16	F15	IO_L12N_T1_MRCC_38	N13	GND
V24	IO_L20P_T3_16	E16	IO_L13P_T2_MRCC_38	N15	GND
V25	IO_L20N_T3_16	D16	IO_L13N_T2_MRCC_38	N17	GND
AA26	IO_L21P_T3_DQS_16	E17	IO_L14P_T2_SRCC_38	N19	GND
AB26	IO_L21N_T3_DQS_16	D17	IO_L14N_T2_SRCC_38	N21	GND

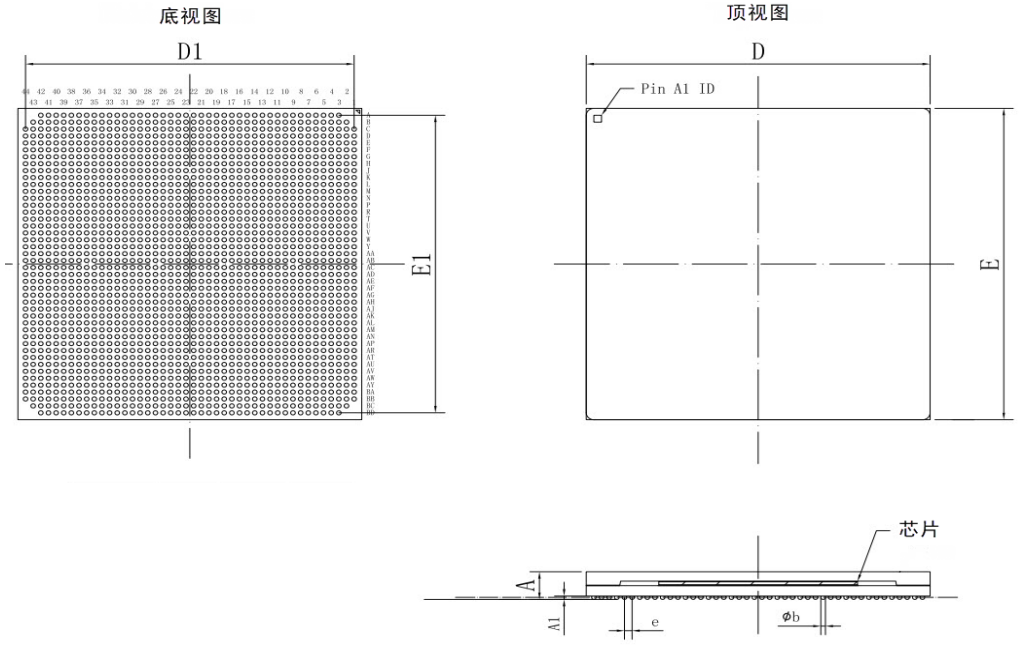
管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
W24	IO_L22P_T3_16	E14	IO_L15P_T2_DQS_38	N31	GND
W25	IO_L22N_T3_16	D14	IO_L15N_T2_DQS_38	P3	GND
Y24	IO_L23P_T3_16	F18	IO_L16P_T2_38	P4	GND
AA25	IO_L23N_T3_16	E18	IO_L16N_T2_38	P7	GND
AA23	IO_L24P_T3_16	D15	IO_L17P_T2_38	P8	GND
AA24	IO_L24N_T3_16	C14	IO_L17N_T2_38	P10	GND
AB25	IO_25_VRP_16	C18	IO_L18P_T2_38	P12	GND
N23	IO_0_VRN_17	C17	IO_L18N_T2_38	P14	GND
N24	IO_L1P_T0_17	C13	IO_L19P_T3_38	P16	GND
N25	IO_L1N_T0_17	B13	IO_L19N_T3_VREF_38	P18	GND
N27	IO_L2P_T0_17	B16	IO_L20P_T3_38	P20	GND
N28	IO_L2N_T0_17	A15	IO_L20N_T3_38	P22	GND
R23	IO_L3P_T0_DQS_17	A14	IO_L21P_T3_DQS_38	P28	GND
R24	IO_L3N_T0_DQS_17	A13	IO_L21N_T3_DQS_38	R1	GND
P24	IO_L4P_T0_17	B17	IO_L22P_T3_38	R5	GND
P25	IO_L4N_T0_17	A16	IO_L22N_T3_38	R9	GND
T24	IO_L5P_T0_17	C15	IO_L23P_T3_38	R11	GND
T25	IO_L5N_T0_17	B15	IO_L23N_T3_38	R13	GND
P26	IO_L6P_T0_17	B18	IO_L24P_T3_38	R15	GND
P27	IO_L6N_T0_VREF_17	A18	IO_L24N_T3_38	R17	GND
N29	IO_L7P_T1_17	G18	IO_25_VRP_38	R19	GND
N30	IO_L7N_T1_17	H13	IO_0_VRN_39	R21	GND
M30	IO_L8P_T1_17	A9	IO_L1P_T0_39	R25	GND
M31	IO_L8N_T1_17	A8	IO_L1N_T0_39	T4	GND
T31	IO_L9P_T1_DQS_17	A11	IO_L2P_T0_39	T7	GND
R32	IO_L9N_T1_DQS_17	A10	IO_L2N_T0_39	T10	GND
U31	IO_L10P_T1_17	C9	IO_L3P_T0_DQS_39	T12	GND
U32	IO_L10N_T1_17	B8	IO_L3N_T0_DQS_39	T14	GND
R31	IO_L11P_T1_SRCC_17	B11	IO_L4P_T0_39	T18	GND
P31	IO_L11N_T1_SRCC_17	B10	IO_L4N_T0_39	T20	GND
P29	IO_L12P_T1_MRCC_17	D9	IO_L5P_T0_39	T22	GND
P30	IO_L12N_T1_MRCC_17	C8	IO_L5N_T0_39	T32	GND
R28	IO_L13P_T2_MRCC_17	C12	IO_L6P_T0_39	U1	GND
R29	IO_L13N_T2_MRCC_17	B12	IO_L6N_T0_VREF_39	U2	GND
T29	IO_L14P_T2_SRCC_17	E9	IO_L7P_T1_39	U5	GND
T30	IO_L14N_T2_SRCC_17	E8	IO_L7N_T1_39	U7	GND
R26	IO_L15P_T2_DQS_17	E12	IO_L8P_T1_39	U9	GND
R27	IO_L15N_T2_DQS_17	D12	IO_L8N_T1_39	U11	GND
U28	IO_L16P_T2_17	F9	IO_L9P_T1_DQS_39	U13	GND
T28	IO_L16N_T2_17	F8	IO_L9N_T1_DQS_39	U15	GND
U26	IO_L17P_T2_17	D10	IO_L10P_T1_39	U19	GND
U27	IO_L17N_T2_17	C10	IO_L10N_T1_39	U21	GND
U25	IO_L18P_T2_17	E11	IO_L11P_T1_SRCC_39	U29	GND
T26	IO_L18N_T2_17	D11	IO_L11N_T1_SRCC_39	V3	GND
P32	IO_L19P_T3_17	F11	IO_L12P_T1_MRCC_39	V4	GND
N32	IO_L19N_T3_VREF_17	F10	IO_L12N_T1_MRCC_39	V7	GND
M32	IO_L20P_T3_17	G11	IO_L13P_T2_MRCC_39	V10	GND
M33	IO_L20N_T3_17	G10	IO_L13N_T2_MRCC_39	V12	GND
T33	IO_L21P_T3_DQS_17	H10	IO_L14P_T2_SRCC_39	V14	GND
R34	IO_L21N_T3_DQS_17	H9	IO_L14N_T2_SRCC_39	V18	GND
N33	IO_L22P_T3_17	J10	IO_L15P_T2_DQS_39	V20	GND
N34	IO_L22N_T3_17	J9	IO_L15N_T2_DQS_39	V22	GND
U33	IO_L23P_T3_17	H12	IO_L16P_T2_39	V26	GND
T34	IO_L23N_T3_17	G12	IO_L16N_T2_39	W1	GND
R33	IO_L24P_T3_17	K11	IO_L17P_T2_39	W5	GND
P34	IO_L24N_T3_17	J11	IO_L17N_T2_39	W7	GND
U23	IO_25_VRP_17	H8	IO_L18P_T2_39	W9	GND
H27	IO_0_VRN_18	G8	IO_L18N_T2_39	W11	GND
L23	IO_L1P_T0_18	K12	IO_L19P_T3_39	W13	GND
K23	IO_L1N_T0_18	J12	IO_L19N_T3_VREF_39	W15	GND
M27	IO_L2P_T0_18	L9	IO_L20P_T3_39	W19	GND
L28	IO_L2N_T0_18	K9	IO_L20N_T3_39	W21	GND
L24	IO_L3P_T0_DQS_18	L13	IO_L21P_T3_DQS_39	W23	GND

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
K24	IO_L3N_T0_DQS_18	K13	IO_L21N_T3_DQS_39	W33	GND
M26	IO_L4P_T0_18	M10	IO_L22P_T3_39	Y4	GND
L26	IO_L4N_T0_18	L10	IO_L22N_T3_39	Y5	GND
K26	IO_L5P_T0_18	M13	IO_L23P_T3_39	Y6	GND
K27	IO_L5N_T0_18	M12	IO_L23N_T3_39	Y7	GND
M25	IO_L6P_T0_18	M11	IO_L24P_T3_39	Y10	GND
L25	IO_L6N_T0_VREF_18	L11	IO_L24N_T3_39	Y12	GND
G33	IO_L7P_T1_18	K8	IO_25_VRP_39	Y14	GND
F34	IO_L7N_T1_18	AK2	MGTHTXP3_114	Y16	GND
E32	IO_L8P_T1_18	AJ4	MGTHRXP3_114	Y18	GND
E33	IO_L8N_T1_18	AK1	MGTHTXN3_114	Y20	GND
F30	IO_L9P_T1_DQS_18	AJ3	MGTHRXN3_114	Y22	GND
F31	IO_L9N_T1_DQS_18	AM2	MGTHTXP2_114	Y30	GND
F33	IO_L10P_T1_18	AL4	MGTHRXP2_114	AA10	VCCINT
E34	IO_L10N_T1_18	AM1	MGTHTXN2_114	AA12	VCCINT
H32	IO_L11P_T1_SRCC_18	AH6	MGTREFCLK0P_114	AA16	VCCINT
G32	IO_L11N_T1_SRCC_18	AL3	MGTHRXN2_114	AA22	VCCINT
G30	IO_L12P_T1_MRCC_18	AH5	MGTREFCLK0N_114	AB11	VCCINT
G31	IO_L12N_T1_MRCC_18	AK5	MGTREFCLK1N_114	AB15	VCCINT
H29	IO_L13P_T2_MRCC_18	AK6	MGTREFCLK1P_114	AB19	VCCINT
H30	IO_L13N_T2_MRCC_18	AN4	MGTHTXP1_114	AB23	VCCINT
J30	IO_L14P_T2_SRCC_18	AM6	MGTHRXP1_114	M21	VCCINT
J31	IO_L14N_T2_SRCC_18	AN3	MGTHTXN1_114	M23	VCCINT
J27	IO_L15P_T2_DQS_18	AM5	MGTHRXN1_114	N10	VCCINT
H28	IO_L15N_T2_DQS_18	AP2	MGTHTXP0_114	N12	VCCINT
K28	IO_L16P_T2_18	AP6	MGTHRXP0_114	N16	VCCINT
J29	IO_L16N_T2_18	AP1	MGTHTXN0_114	N22	VCCINT
G28	IO_L17P_T2_18	AP5	MGTHRXN0_114	P11	VCCINT
F29	IO_L17N_T2_18	AB2	MGTHTXP3_115	P13	VCCINT
L29	IO_L18P_T2_18	AC4	MGTHRXP3_115	P15	VCCINT
K29	IO_L18N_T2_18	AB1	MGTHTXN3_115	P17	VCCINT
K31	IO_L19P_T3_18	AC3	MGTHRXN3_115	P19	VCCINT
J32	IO_L19N_T3_VREF_18	AD2	MGTHTXP2_115	P21	VCCINT
K32	IO_L20P_T3_18	AE4	MGTHRXP2_115	R10	VCCINT
K33	IO_L20N_T3_18	AD1	MGTHTXN2_115	R12	VCCINT
H33	IO_L21P_T3_DQS_18	AB6	MGTREFCLK0P_115	R16	VCCINT
H34	IO_L21N_T3_DQS_18	AE3	MGTHRXN2_115	R22	VCCINT
L33	IO_L22P_T3_18	AP7	MGTAVTTRCAL_115	T11	VCCINT
L34	IO_L22N_T3_18	AB5	MGTREFCLK0N_115	T15	VCCINT
K34	IO_L23P_T3_18	AN7	MGTRREF_115	T19	VCCINT
J34	IO_L23N_T3_18	AD5	MGTREFCLK1N_115	T23	VCCINT
L30	IO_L24P_T3_18	AD6	MGTREFCLK1P_115	U10	VCCINT
L31	IO_L24N_T3_18	AF2	MGTHTXP1_115	U12	VCCINT
M28	IO_25_VRP_18	AF6	MGTHRXP1_115	U22	VCCINT
F24	IO_0_VRN_19	AF1	MGTHTXN1_115	V11	VCCINT
B31	IO_L1P_T0_19	AF5	MGTHRXN1_115	V15	VCCINT
B32	IO_L1N_T0_19	AH2	MGTHTXP0_115	V19	VCCINT
D34	IO_L2P_T0_19	AG4	MGTHRXP0_115	W10	VCCINT
C34	IO_L2N_T0_19	AH1	MGTHTXN0_115	W12	VCCINT
B33	IO_L3P_T0_DQS_19	AG3	MGTHRXN0_115	W22	VCCINT
A33	IO_L3N_T0_DQS_19	P2	MGTHTXP3_116	Y9	VCCINT
C33	IO_L4P_T0_19	R4	MGTHRXP3_116	Y11	VCCINT
B34	IO_L4N_T0_19	P1	MGTHTXN3_116	Y15	VCCINT
E31	IO_L5P_T0_19	R3	MGTHRXN3_116	Y17	VCCINT
D31	IO_L5N_T0_19	T2	MGTHTXP2_116	Y19	VCCINT
D32	IO_L6P_T0_19	U4	MGTHRXP2_116	Y23	VCCINT
C32	IO_L6N_T0_VREF_19	T1	MGTHTXN2_116	AB13	VCCAUX
C25	IO_L7P_T1_19	T6	MGTREFCLK0P_116	AB21	VCCAUX
B25	IO_L7N_T1_19	U3	MGTHRXN2_116	T13	VCCAUX
A25	IO_L8P_T1_19	T5	MGTREFCLK0N_116	T21	VCCAUX
A26	IO_L8N_T1_19	V5	MGTREFCLK1N_116	V13	VCCAUX
E26	IO_L9P_T1_DQS_19	V6	MGTREFCLK1P_116	V21	VCCAUX
D26	IO_L9N_T1_DQS_19	V2	MGTHTXP1_116	Y13	VCCAUX

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
B26	IO_L10P_T1_19	W4	MGTHRXP1_116	Y21	VCCAUX
B27	IO_L10N_T1_19	V1	MGTHTXN1_116	AC20	VCCAUX_IO_G0
E27	IO_L11P_T1_SRCC_19	W3	MGTHRXN1_116	AA20	VCCAUX_IO_G0
D27	IO_L11N_T1_SRCC_19	Y2	MGTHTXP0_116	W20	VCCAUX_IO_G0
C27	IO_L12P_T1_MRCC_19	AA4	MGTHRXP0_116	U20	VCCAUX_IO_G1
B28	IO_L12N_T1_MRCC_19	Y1	MGTHTXN0_116	R20	VCCAUX_IO_G1
C30	IO_L13P_T2_MRCC_19	AA3	MGTHRXN0_116	N20	VCCAUX_IO_G1
B30	IO_L13N_T2_MRCC_19	F2	MGTHTXP3_117	AC14	VCCAUX_IO_G2
C28	IO_L14P_T2_SRCC_19	J4	MGTHRXP3_117	AA14	VCCAUX_IO_G2
C29	IO_L14N_T2_SRCC_19	F1	MGTHTXN3_117	W14	VCCAUX_IO_G2
A28	IO_L15P_T2_DQS_19	J3	MGTHRXN3_117	U14	VCCAUX_IO_G3
A29	IO_L15N_T2_DQS_19	H2	MGTHTXP2_117	R14	VCCAUX_IO_G3
D29	IO_L16P_T2_19	K6	MGTHRXP2_117	N14	VCCAUX_IO_G3
D30	IO_L16N_T2_19	H1	MGTHTXN2_117	AB9	VCCO_0
A30	IO_L17P_T2_19	M6	MGTREFCLK0P_117	W8	VCCO_0
A31	IO_L17N_T2_19	K5	MGTHRXN2_117	AG24	VCCO_14
E28	IO_L18P_T2_19	M5	MGTREFCLK0N_117	AJ28	VCCO_14
E29	IO_L18N_T2_19	P5	MGTREFCLK1N_117	AL32	VCCO_14
J24	IO_L19P_T3_19	P6	MGTREFCLK1P_117	AM29	VCCO_14
H24	IO_L19N_T3_VREF_19	K2	MGTHTXP1_117	AN26	VCCO_14
J25	IO_L20P_T3_19	L4	MGTHRXP1_117	AP34	VCCO_14
H25	IO_L20N_T3_19	K1	MGTHTXN1_117	AC26	VCCO_15
G25	IO_L21P_T3_DQS_19	L3	MGTHRXN1_117	AD23	VCCO_15
F25	IO_L21N_T3_DQS_19	M2	MGTHTXP0_117	AD33	VCCO_15
G26	IO_L22P_T3_19	N4	MGTHRXP0_117	AE30	VCCO_15
F26	IO_L22N_T3_19	M1	MGTHTXN0_117	AF27	VCCO_15
E24	IO_L23P_T3_19	N3	MGTHRXN0_117	AG34	VCCO_15
D25	IO_L23N_T3_19	A4	MGTHTXP3_118	AH31	VCCO_15
G27	IO_L24P_T3_19	B6	MGTHRXP3_118	AA32	VCCO_16
F28	IO_L24N_T3_19	A3	MGTHTXN3_118	AB29	VCCO_16
J26	IO_25_VRP_19	B5	MGTHRXN3_118	U24	VCCO_16
AC12	IO_0_VRN_34	B2	MGTHTXP2_118	V31	VCCO_16
AE9	IO_L1P_T0_34	D6	MGTHRXP2_118	W28	VCCO_16
AE8	IO_L1N_T0_34	B1	MGTHTXN2_118	Y25	VCCO_16
AC10	IO_L2P_T0_34	F6	MGTREFCLK0P_118	N26	VCCO_17
AC9	IO_L2N_T0_34	D5	MGTHRXN2_118	P23	VCCO_17
AE12	IO_L3P_T0_DQS_34	F5	MGTREFCLK0N_118	P33	VCCO_17
AE11	IO_L3N_T0_DQS_34	H5	MGTREFCLK1N_118	R30	VCCO_17
AD10	IO_L4P_T0_34	H6	MGTREFCLK1P_118	T27	VCCO_17
AD9	IO_L4N_T0_34	C4	MGTHTXP1_118	U34	VCCO_17
AF9	IO_L5P_T0_34	E4	MGTHRXP1_118	G34	VCCO_18
AF8	IO_L5N_T0_34	C3	MGTHTXN1_118	H31	VCCO_18
AD12	IO_L6P_T0_34	E3	MGTHRXN1_118	J28	VCCO_18
AD11	IO_L6N_T0_VREF_34	D2	MGTHTXP0_118	K25	VCCO_18
AF11	IO_L7P_T1_34	G4	MGTHRXP0_118	L22	VCCO_18
AG11	IO_L7N_T1_34	D1	MGTHTXN0_118	L32	VCCO_18
AG8	IO_L8P_T1_34	G3	MGTHRXN0_118	M29	VCCO_18
AH8	IO_L8N_T1_34	AA18	VCCBRAM	A32	VCCO_19
AG12	IO_L9P_T1_DQS_34	AB17	VCCBRAM	B29	VCCO_19
AH12	IO_L9N_T1_DQS_34	N18	VCCBRAM	C26	VCCO_19
AF10	IO_L10P_T1_34	R18	VCCBRAM	D33	VCCO_19
AG10	IO_L10N_T1_34	U18	VCCBRAM	E30	VCCO_19
AH10	IO_L11P_T1_SRCC_34	W18	VCCBRAM	F27	VCCO_19
AJ10	IO_L11N_T1_SRCC_34	C6	MGTAVCC_G11	G24	VCCO_19
AH9	IO_L12P_T1_MRCC_34	E6	MGTAVCC_G11	AD13	VCCO_34
AJ9	IO_L12N_T1_MRCC_34	G6	MGTAVCC_G11	AE10	VCCO_34
AJ11	IO_L13P_T2_MRCC_34	J6	MGTAVCC_G11	AH11	VCCO_34
AK11	IO_L13N_T2_MRCC_34	L6	MGTAVCC_G11	AJ8	VCCO_34
AJ12	IO_L14P_T2_SRCC_34	AA6	MGTAVCC_G10	AL12	VCCO_34
AK12	IO_L14N_T2_SRCC_34	AC6	MGTAVCC_G10	AM9	VCCO_34
AK8	IO_L15P_T2_DQS_34	AE6	MGTAVCC_G10	AP13	VCCO_34
AL8	IO_L15N_T2_DQS_34	AG6	MGTAVCC_G10	AC16	VCCO_35
AL10	IO_L16P_T2_34	AJ6	MGTAVCC_G10	AF17	VCCO_35

管脚	管脚名	管脚	管脚名	管脚	管脚名
AM10	IO_L16N_T2_34	AL6	MGTAVCC_G10	AG14	VCCO_35
AK9	IO_L17P_T2_34	AN6	MGTAVCC_G10	AJ18	VCCO_35
AL9	IO_L17N_T2_34	U6	MGTAVCC_G10	AK15	VCCO_35
AL11	IO_L18P_T2_34	W6	MGTAVCC_G10	AN16	VCCO_35
AM11	IO_L18N_T2_34	C2	MGTAVTT_G11	AE20	VCCO_36
AM12	IO_L19P_T3_34	D3	MGTAVTT_G11	AH21	VCCO_36
AN12	IO_L19N_T3_VREF_34	G2	MGTAVTT_G11	AK25	VCCO_36
AN9	IO_L20P_T3_34	H3	MGTAVTT_G11	AL22	VCCO_36
AP9	IO_L20N_T3_34	L2	MGTAVTT_G11	AM19	VCCO_36
AN10	IO_L21P_T3_DQS_34	M3	MGTAVTT_G11	AP23	VCCO_36
AP10	IO_L21N_T3_DQS_34	AC2	MGTAVTT_G10	A22	VCCO_37
AP12	IO_L22P_T3_34	AD3	MGTAVTT_G10	B19	VCCO_37
AP11	IO_L22N_T3_34	AG2	MGTAVTT_G10	D23	VCCO_37
AM13	IO_L23P_T3_34	AH3	MGTAVTT_G10	E20	VCCO_37
AN13	IO_L23N_T3_34	AL2	MGTAVTT_G10	H21	VCCO_37
AK13	IO_L24P_T3_34	AM3	MGTAVTT_G10	J18	VCCO_37
AL13	IO_L24N_T3_34	R2	MGTAVTT_G10	M19	VCCO_37
AH13	IO_25_VRP_34	T3	MGTAVTT_G10	A12	VCCO_38
AE18	IO_0_VRN_35	W2	MGTAVTT_G10	C16	VCCO_38
AN15	IO_L1P_T0_AD4P_35	Y3	MGTAVTT_G10	D13	VCCO_38
AP15	IO_L1N_T0_AD4N_35	N6	MGTVCCAUX_G11	F17	VCCO_38
AM18	IO_L2P_T0_AD12P_35	R6	MGTVCCAUX_G10	G14	VCCO_38
AN18	IO_L2N_T0_AD12N_35	A1	GND	K15	VCCO_38
AL16	IO_L3P_T0_DQS_AD5P_35	A2	GND	B9	VCCO_39
AM16	IO_L3N_T0_DQS_AD5N_35	A5	GND	E10	VCCO_39
AP17	IO_L4P_T0_35	A6	GND	H11	VCCO_39
AP16	IO_L4N_T0_35	A7	GND	J8	VCCO_39
AN14	IO_L5P_T0_AD13P_35	A17	GND	L12	VCCO_39
AP14	IO_L5N_T0_AD13N_35	A27	GND	M9	VCCO_39
AM17	IO_L6P_T0_35	A34	GND	R7	NC
AN17	IO_L6N_T0_VREF_35	AA1	GND	R8	NC
AL15	IO_L7P_T1_AD6P_35	AA2	GND		
AM15	IO_L7N_T1_AD6N_35	AA5	GND		

RF1930 型封装共有 1924 个引出端，封装形式为 FC-RFBGA (Flip Chip Ruggedized Fineline Ball Grid Array 坚固的倒装芯片小尺寸球栅阵列)，非密封，带散热盖板，封装外形及引脚排列图如下图 6 所示。



单位为毫米

尺寸符号	数值			
	最小	公称	最大	公差
A	3.5	-	4.2	-
A1	-	0.5	-	±0.10
D/E	-	45	-	±0.10
D1/E1	-	43	-	±0.10
b	-	0.6	-	±0.10
e	-	1	-	±0.10

图 6　RF1930 封装外形图及引脚排列图

4.2　CSD7VX690T 引出端功能定义

引出端接口信号功能说明如表 5 所示：

表 5　引出端功能说明

引脚名	类型	方向	描述
用户 IO			
IO_LXXY_# IO_XX_#	用户引脚	输入/输出	大多数用户 I/O 引脚都能用作差分信号，并配对。每个 BANK 顶部和底部的 I/O 一直是单端。用户 I/O 引脚被命名为“IO_LXXY_#”格式，其中： “IO”表示这是一个用户 IO 引脚； “LXXY”表示组（Bank）上唯一的编号为 XX 的差分对，“Y”取 P 或者 N，分别表示这对差分对的正负极； “#”表示引脚所在的组号；
配置引脚			
CCLK_0	专用引脚	输入/输出	配置时钟。主模式下为输出，从模式下为输入。
DONE_0	专用引脚	双向	DONE 信号指示配置的成功完成。（高有效）
INIT_B_0	专用引脚	双向 开漏输出	指示配置存储器的初始化。（低有效）
M0_0, M1_0, or M2_0	专用引脚	输入	配置模式选择。
PROGRAM_B_0	专用引脚	输入	异步复位配置逻辑。（低有效）
TCK_0	专用引脚	输入	JTAG 时钟
TDI_0	专用引脚	输入	JTAG 数据输入
TDO_0	专用引脚	输出	JTAG 数据输出
TMS_0	专用引脚	输入	JTAG 模式选择
CFGBVS_0	专用引脚	输入	该引脚为专用和复用配置 Bank0，14，15 选择预配置 I/O 标准类型。如果 Bank0，14，15 的 VCCO 是 2.5V 或者 3.3V，那么该引脚必须连接到 VCCO_0。如果 Bank0，14，15 的 VCCO 小于或者等于 1.8V，那么该

引脚名	类型	方向	描述
			引脚必须连接到地。 注意：为了避免设备损毁，该引脚必须正确连接。
D00 ~D31	复用引脚	双向	配置数据引脚
ADV_B	复用引脚	输出	BPI flash 地址有效输出（低有效）
A00 ~A28	复用引脚	输出	BPI 地址输出，地址 A00 ~A28
RS0 或 RS1	复用引脚	输出	RS0 和 RS1 修订选择输出
FCS_B	复用引脚	输出	BPI 和 SPI flash 的片选信号（低有效）
FOE_B	复用引脚	输出	BPI flash 输出使能（低有效）
MOSI	复用引脚	输出	SPI flash 命令输出。SPI 总线主模式输出，从模式输入信号。
FWE_B	复用引脚	输出	BPI flash 写使能（低有效）
DOUT	复用引脚	输出	串行菊花链的数据输出
CSO_B	复用引脚	输出	并行菊花链的片选输出（低有效）
CSI_B	复用引脚	输入	SelcetMAP 片选输入（低有效）
PUDC_B	复用引脚	输入	配置期间上拉 上电后和配置期间，PUDC_B 输入在用户 IO 引脚上使能内部上拉电阻。（低有效） 当 PUDC_B 为低，在每一个用户 IO 引脚上使能内部上拉电阻。当 PUDC_B 为高，每一个用户 IO 引脚上的内部上拉电阻被取消。PUDC_B 必须连接到地或者直接连接到 VCCO_14（通过 1KΩ 或者更低的电阻）。
RDWR_B	复用引脚	输入	SelectMAP 数据总线方向控制信号，为高代表读配置数据，为低代表写配置数据。
EMCCLK	复用引脚	输入	外部主配置时钟。
电源/地引脚			
GND	专用引脚	N/A	地。
VCCAUX	专用引脚	N/A	辅助电路的 1.8V 电源支持引脚。
VCCAUX_IO_G#	专用引脚	N/A	辅助 I/O 的 1.8V/2.0V 电源支持引脚。
VCCINT	专用引脚	N/A	内部核逻辑的 0.9V/1.0V 电源支持引脚。
VCCO_#	专用引脚	N/A	输出驱动的电源支持引脚（每个 Bank）
VCCBRAM	专用引脚	N/A	FPGA 逻辑块 RAM 的 1.0V 电源支持引脚。
VCCBATT_0	专用引脚	N/A	解密秘钥存储器备份电源支持，当不使用时，该引脚应该接到合适的VCC或地。
VREF	复用引脚	N/A	电压输入门限引脚，当不需要外部电压门限时，这些引脚变为用户 I/O。（每个 Bank）
模数转换器引脚			
VCCADC_0	专用引脚	N/A	XADC模拟电源
GNDADC_0	专用引脚	N/A	XADC 模拟地

引脚名	类型	方向	描述
VP_0	专用引脚	输入	XADC 专用差分模拟输入（正极）
VN_0	专用引脚	输入	XADC 专用差分模拟输入（负极）
VREFP_0	专用引脚	N/A	1.25V 参考输入
VREFN_ 0	专用引脚	N/A	1.25V 参考地
AD0P ~ AD15P AD0N ~ AD15N	复用引脚	输入	XADC 差分辅助模拟输入 0-15
G bit（Multi-gigabit）串行收发器 pin（SerDes）			
MSerDesRXP[0:3]	专用引脚	Input	SerDes Quad 的差分接收端口正极
MSerDesRXN[0:3]	专用引脚	Input	SerDes Quad 的差分接收端口负极
MSerDesTXP[0:3]	专用引脚	Output	SerDes Quad 的差分发送端口正极
MSerDesTXN[0:3]	专用引脚	Output	SerDes Quad 的差分发送端口负极
MGTAVCC_G#	专用引脚	Input	发送、接收内部电路的 1.0V 模拟电源
MGTAVTT_G#	专用引脚	Input	发送驱动电路的 1.2V 模拟电源
MGTVCCAUX_G#	专用引脚	Input	发送端 1.8V 辅助模拟 Quad PLL (QPLL) 电源
MGTREFCLK0/1P	专用引脚	Input	发送端差分参考时钟正极
MGTREFCLK0/1N	专用引脚	Input	发送端差分参考时钟负极
MGTAVTTRCAL	专用引脚	N/A	为终端电阻校验电路提供偏置电流
MGTRREF	专用引脚	Input	为终端电阻调节电路提供的参考电阻
其它			
MRCC	复用引脚	Input	用于驱动 BUFRs、BUFIOs、BUFGs、MMCMs/PLLs 的时钟 I/O。此外还可以驱动 BUFMRs 提供多区域 BUFIO 和 BUFR 支持。当不需要作为时钟时为普通用户 I/O。当一个单端时钟连到差分 CC 对时必须接入差分对的 P 端。当用于单个时钟域时，MRCC 可以驱动单个 Bank 的 4 个 BUFIO 和 4 个 BUFR。
SRCC	复用引脚	Input	用于驱动 BUFRs、BUFIOs、BUFGs、MMCMs/PLLs 的时钟 I/O。当不需要作为时钟时为普通用户 I/O。当一个单端时钟连到差分 CC 对时必须接入差分对的 P 端。当用于单个时钟域时，SRCC 可以驱动单个 Bank 的 4 个 BUFIO 和 4 个 BUFR。
VRN	专用引脚	N/A	参考电阻 N 端 DCI 电压(每个 Bank，由参考电阻上拉）
VRP	专用引脚	N/A	参考电阻 P 端 DCI 电压（每个 Bank，由参考电阻下拉）
DXP_0, DXN_0	专用引脚	Input	温敏二极管管脚（正极 DXP，负极 DXN）。使用位于 Bank0 的 DXP、DXN 访问二极管。不使用时接 0。为使用此二极管，必须添加适当的外部热监测 IC 电路。推荐使用 XADC 内部的温度传感器来监测温度。
T0, T1, T2, T3	复用引脚	Input	属于存储字节组的 0~3。
T0_DQS, T1_DQS, T2_DQS, T3_DQS	复用引脚	Input	DDR DQS 选通管脚，属于存储字节组的 T0~T3。

4.3 CSD7VX690T 焊盘推荐

CSD7VX690T 的 RF1930 封装、RF1927 封装以及 RF1761 封装的焊盘推荐如下图 7 所示，用户可根据焊接要求进行调整。

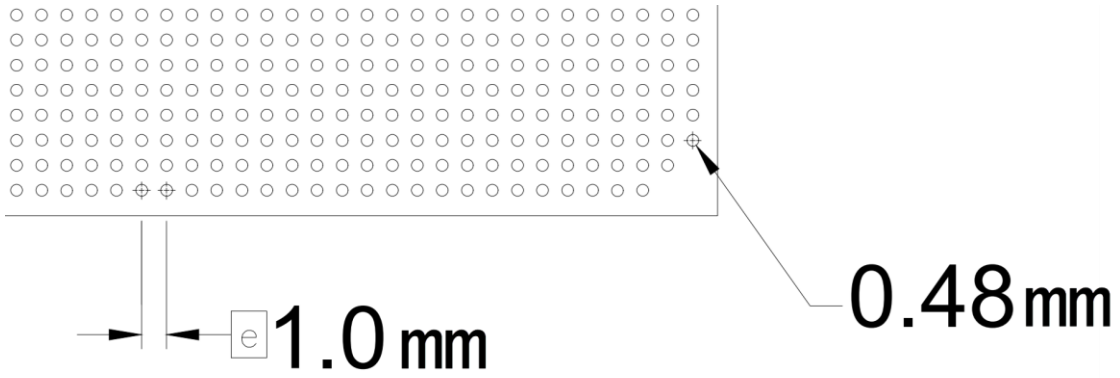


图 7　CSD7VX690T（RF1930/RF1927/RF1761）推荐焊盘图

CSD7VX690T 的 RF1157 封装的焊盘推荐如下图 8 所示，用户可根据焊接要求进行调整。

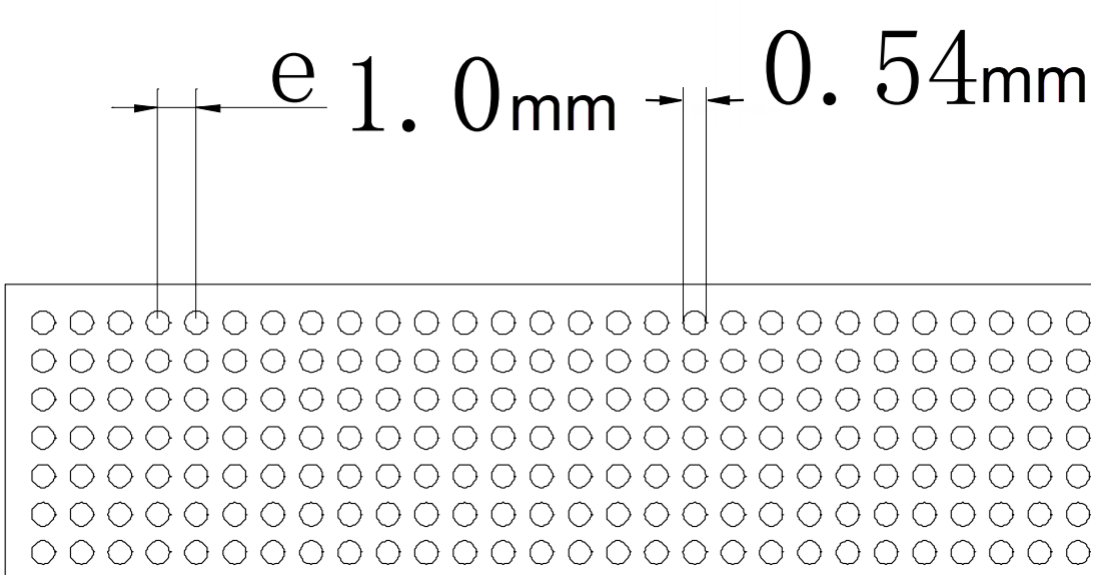


图 8　CSD7VX690T（RF1157）推荐焊盘图

4.4 CSD7VX690T 焊接推荐

CSD7VX690T 的 RF1930、RF1927、RF1761 以及 RF1157 封装焊球材料均为 Sn96.5/Ag3.0/Cu0.5 无铅焊球，推荐回流焊曲线如下图 9 所示。

回流加热方式	热风对流，红外/热风对流
加热速度	最大 3℃/s
预热温度 150℃～200℃	60s～120s
熔点以上温度保持时间（回流时间）	60s～120s
低于峰值温度 5℃以内的保持时间	最大 30s
引脚或焊球峰值温度	最低 235℃，典型温度 245℃，不超过 260℃
降温速度	最大 6℃/s
室温到峰值温度时间	最小 3.5 分钟，典型值 5 分钟，不超过 8 分钟
建议焊膏	ALPHA OM338　SAC305
备注	请根据选用的焊膏特性作相应的调整

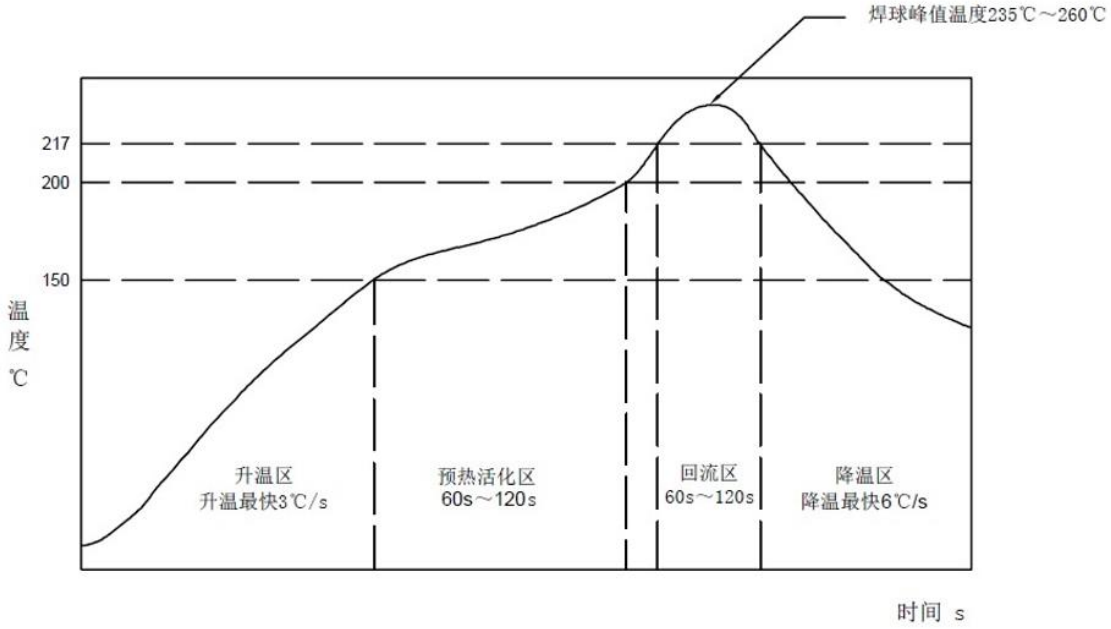


图 9　CSD7VX690T 推荐焊接温度曲线

5 绝对最大额定值及推荐工作范围

5.1 绝对最大额定值

表 6 绝对最大额定值

序号	标志符号	特性描述	最小	最大	单位
FPGA 逻辑					
1	V_{CCINT}	内核电源	-0.5	1.1	V
2	V_{CCAUX}	辅助电源	-0.5	2.0	V
3	V_{BRAM}	内部块 RAM 电源	-0.5	1.1	V
4	V_{CCO}	配置专用引脚 Bank V_{CCO_0}	-0.5	3.6	V
		用户 IO 电源	-0.5	2.0	V
5	V_{CCAUX_IO}	辅助用户 IO 电源，当设置为 1.8V 时	-0.5	2.06	V
6	V_{REF}	输入参考电压	-0.5	2.0	V
7	V_{IN}(2)	高性能用户 IO 输入电压	-0.55	V_{CCO}+0.55	V
8	V_{CCBATT}	密钥存储备用电池电压	-0.5	2.0	V
SerDes 高速收发器					
9	$V_{MGTAVCC}$	高速收发器模拟电路电源	-0.5	1.1	V
10	$V_{MGTAVTT}$	高速收发器端接电路电源	-0.5	1.32	V
11	$V_{MGTVCCAUX}$	高速收发器 QPLL 辅助电源	-0.5	1.935	V
12	$V_{MGTREFCLK}$	高速收发器参考时钟绝对输入电压	-0.5	1.32	V
13	$V_{MGTAVTTRCAL}$	高速收发器电阻校准电路模拟电源	-0.5	1.32	V
14	V_{MGTIN}	高速收发器绝对输入电压	-0.5	1.26	V
15	$I_{DCIN-FLOAT}$	RX 端浮空时 RX 输入引脚直流耦合输入电流	--	14	mA
16	$I_{DCIN-MGTAVTT}$	RX 端为 $V_{MGTAVTT}$ 时 RX 输入引脚直流耦合输入电流	--	12	mA
17	$I_{DCIN-GND}$	RX 端为 GND 时 RX 输入引脚直流耦合输入电流	--	6.5	mA
18	$I_{DCOUT-FLOAT}$	RX 端浮空时 TX 输出引脚直流耦合输出电流	--	14	mA
19	$I_{DCOUT-MGTAVTT}$	RX 端为 $V_{MGTAVTT}$ 时 TX 输出引脚直流耦合输出电流	--	12	mA
片上 ADC 模块					
20	V_{CCADC}	ADC 相对 GNDADC 的电源电压	-0.5	2.0	V
21	V_{REFP}	相对 GNDADC 外部提供的参考电压	-0.5	2.0	V
温度范围					
22	T_{STG}	储存环境温度	-65	150	℃
23	T_{SOL}	封装引脚无铅焊球最大焊接温度	--	260	℃
24	T_J	器件最大结温（工业级）	-40	100	℃
25	θ_{JC}	热阻	--	0.10	℃/W
注 1：超过绝对最大额定值的应力可能会对器件造成永久性的损坏。上表内容只是用于压力评级，不包含器件在这些或任何超出上述条件下的功能操作。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响器件可靠性。 注 2：最大极限适用于输入直流信号。输入交流信号最大过冲和过冲规格见下表。					

表 7　用户 I/O 最大允许的交流过冲输入电压和下冲输入电压

序号	交流过冲电压（V）	% of UI	交流下冲电压（V）	% of UI
1	V_{CCO} + 0.55	100	- 0.55	100
2	V_{CCO} + 0.60	50.0(3)	- 0.60	50.0(3)
3	V_{CCO} + 0.65	50.0(3)	- 0.65	50.0(3)
4	V_{CCO} + 0.70	47.0	- 0.70	50.0(3)
5	V_{CCO} + 0.75	21.2	- 0.75	50.0(3)
6	V_{CCO} + 0.80	9.71	- 0.80	50.0(3)
7	V_{CCO} + 0.85	4.51	- 0.85	28.4
8	V_{CCO} + 0.90	2.12	- 0.90	12.7
9	V_{CCO} + 0.95	1.01	- 0.95	5.79
注 1：每个 IO Bank 合计不能超过 200 mA。 注 2：过冲或下冲的峰值电压、在 V_{CCO} + 0.20V 以上或 GND - 0.20V 以下的持续时间不得超过上表中的值。 注 3：UI 持续时间小于 20μs。				

表 8　配置专用引脚最大允许的交流过冲输入电压和下冲输入电压

序号	交流过冲电压（V）	% of UI	交流下冲电压（V）	% of UI
1	V_{CCO} + 0.55	100	- 0.40	100
			-0.45	61.7
			-0.50	25.8
			- 0.55	11.0
2	V_{CCO} + 0.60	46.6	- 0.60	4.77
3	V_{CCO} + 0.65	21.2	- 0.65	2.10
4	V_{CCO} + 0.70	9.75	- 0.70	0.94
5	V_{CCO} + 0.75	4.55	- 0.75	0.43
6	V_{CCO} + 0.80	2.15	- 0.80	0.20
7	V_{CCO} + 0.85	1.02	- 0.85	0.09
8	V_{CCO} + 0.90	0.49	- 0.90	0.04
9	V_{CCO} + 0.95	0.24	- 0.95	0.02
注 1：配置专用引脚 Bank 合计不能超过 200 mA。 注 2：过冲或下冲峰值电压、在 V_{CCO} + 0.20V 以上或 GND - 0.20V 以下的持续时间不得超过上表中的值。				

5.2 推荐工作范围

表 9 推荐工作条件

序号	标志符号	特性描述	最小	典型	最大	单位
FPGA 逻辑						
1	V_{CCINT}(2)	内核电源	0.97	1.00	1.03	V
2	V_{CCBRAM}(2)	内部块 RAM 电源	0.97	1.00	1.03	V
3	V_{CCAUX}	辅助电源	1.71	1.80	1.89	V
4	V_{CCO}(3)	高性能 HPIO 电源	1.14	—	1.89	V
		配置专用引脚 Bank V_{CCO_0}	1.14	—	3.465	V
5	V_{CCAUX_IO}	IO 辅助电源，当设置为 1.8V 时	1.71	1.80	1.89	V
		IO 辅助电源，当设置为 2.0V 时	1.94	2.00	2.06	V
6	V_{IN}	IO 输入电压	-0.2	—	V_{CCO}+0.2	V
7	I_{IN}(4)	在通电或无电状态下，当引脚的箝位二极管处于正向偏置时允许通过任何引脚的最大电流	—	—	10	mA
8	V_{CCBATT}(5)	密钥存储备用电池电压	1.0	—	1.89	V
高速串行收发器						
10	$V_{MGTAVCC}$(6)	高速收发器 QPLL 频率范围≤10.3125 GHz 的模拟电源电压	0.97	1.00	1.08	V
		高速收发器 QPLL 频率范围>10.3125 GHz 的模拟电源电压	1.02	1.05	1.08	
11	$V_{MGTAVTT}$(6)	高速收发器端接电路电源	1.17	1.20	1.23	V
12	$V_{MGTVCCAUX}$(6)	高速收发器 QPLL 辅助电源	1.75	1.80	1.85	V
13	$V_{MGTAVTTRCAL}$(6)	高速收发器电阻校准电路模拟电源	1.17	1.20	1.23	V
片上 ADC 模块						
14	V_{CCADC}	ADC 相对 GNDADC 的电源电压	1.71	1.80	1.89	V
15	V_{REFP}	外部提供的参考电压	1.20	1.25	1.30	V
工作温度范围						
16	T_j	器件最大结温（工业级）	-40	—	100	℃

注 1：所有的电压值都是相对于大地的。

注 2：VCCINT 和 VCCBRAM 应该连接到相同的供电电源。

注 3：即使 VCCO 下降到 0V，配置数据仍然会被保留。用户 IO Bank 只包含 1.2V、1.35V、1.5V、1.8V 范围±5%的 VCCO；配置专用引脚 Bank VCCO_0 还包含 2.5V、3.6V 范围±5%。

注 4：每个 IO Bank 总和不能超过 200 mA。

注 5：只有在使用位流加密时才需要 VCCBATT；如果没有使用电池，VCCBATT 连接到大地或 VCCAUX。

注 6：列出的每个电压都需要采用本器件的产品应用手册中描述的滤波电路。

表 10　器件典型静态所需供电电流

序号	标志符号	特性描述	参考最大值	单位
1	I_{CCINTQ}	V_{CCINT}静态供电电流	5000	mA
2	I_{CCAUXQ}	V_{CCAUX}静态供电电流	450	mA
3	I_{CCOQ}	V_{CCO}静态供电电流	5	mA
4	I_{CCAUX_IOQ}	V_{CCAUX_IO}静态供电电流	5	mA
5	$I_{CCBRAMQ}$	V_{CCBRAM}静态供电电流	450	mA
6	I_{CCADC}	ADC模拟电源电流，模拟电路处于通电状态	25	mA
7	I_{FS}	eFUSE 编程 V_{CCAUX} 供电电流	100	mA
注 1：最大值是在标称的最大工作电压、在工作温度范围和 IO 资源选择为单端工作模式的条件下。 注 2：器件为空白配置、没有输出电流负载、没有活跃输入上拉电阻、所有 I/O 引脚为三态和悬空条件下。				

表 11　器件上电需求最小电流

器件	$I_{CCINTMIN}$	$I_{CCAUXMIN}$	I_{CCOMIN}	I_{CCAUX_IOMIN}	$I_{CCBRAMMIN}$	单位
CSD7VX690T	I_{CCINTQ} + 3300	I_{CCAUXQ} + 143	I_{CCOQ} + 40 mA /IO Bank	I_{CCOAUX_IOQ} + 57 mA /IO Bank	$I_{CCBRAMQ}$ + 200	mA

表 12 器件上电上升时间

序号	标志符号	特性描述	条件	极限值		单位
				最小	最大	
1	t_{VCCINT}(1)	从 GND 到 90% V_{CCINT} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
2	t_{VCCO}	从 GND 到 90% V_{CCO} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
3	t_{VCCAUX}	从 GND 到 90% V_{CCAUX} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
4	t_{VCCAUX_IO}	从 GND 到 90% V_{CCAUX_IO} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
5	$t_{VCCBRAM}$	从 GND 到 90% V_{CCBRAM} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
6	$t_{VCCO2VCCAUX}$(2)	每个供电周期内允许 V_{CCO} - V_{CCAUX} > 2.625V 的时间	T_J=125℃	--	300	ms
			T_J=100℃	--	500	ms
			T_J=85℃	--	800	ms
7	$t_{MGTAVCC}$(3)	从 GND 到 90% $V_{MGTAVCC}$ 的爬升时间	--	0.2	50	ms
8	$t_{MGTAVTT}$	从 GND 到 90% $V_{MGTAVTT}$ 的爬升时间	--	0.2	50	ms
9	$t_{MGTVCCAUX}$	从 GND 到 90% $V_{MGTVCCAUX}$ 的爬升时间	--	0.2	50	ms

注 1：推荐的上电电源顺序为 V_{CCINT}、V_{CCBRAM}、V_{CCAUX}、V_{CCAUX_IO} 和 V_{CCO}，以实现最小的上电电流并确保 I/Os 在上电过程中状态为三态。推荐的掉电电源顺序与上电电源顺序相反。

注 2：对于配置 V_{CCO_0} 组，在上电和掉电周期内 V_{CCO} 和 V_{CCAUX} 之间的电压差在超过 $t_{VCCO2VCCAUX}$ 的情况下超过 2.625V 的时间不能过长，以保障器件的可靠性。

注 3：为实现高速收发器 SerDes 最小的上电电流，推荐的上电电源顺序为 V_{CCINT}、$V_{MGTAVCC}$、$V_{MGTAVTT}$ 或 $V_{MGTAVCC}$、V_{CCINT}、$V_{MGTAVTT}$；对于 $V_{MGTVCCAUX}$ 没有推荐的上电顺序。推荐的掉电电源顺序与上电电源顺序相反。

注 4：如果 V_{CCINT} 和 V_{CCBRAM} 为相同的电压值它们可以被同一个电源驱动和同时上电；

注 5：如果 V_{CCAUX}、V_{CCAUX_IO} 和 V_{CCO} 为相同的电压值它们可以被同一个电源驱动和同时上电。

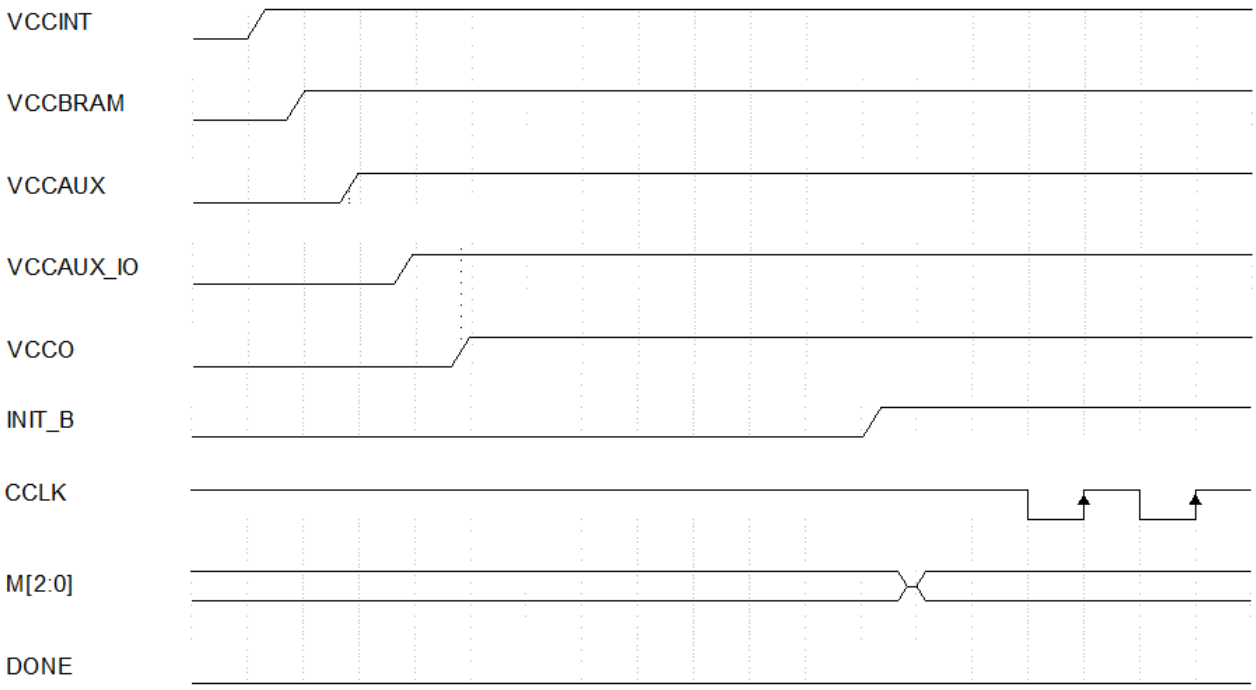


图 10　推荐上电顺序

6 电特性参数

6.1 直流特性

表 13 直流电参数表

特性描述	标志符号	条 件	极限值		单位
			最小值	最大值	
数据保持 V_{CCINT} 电压	V_{DRINT}		0.75	—	V
数据保持 V_{CCAUX} 电压	V_{DRI}		1.5	—	V
V_{REF} 漏电流	I_{REF}	V_{CCINT}=1.03V,V_{CCBRAM}=1.03V,V_{CCAUX}=1.89V, V_{CCAUX_IO}=1.89V,V_{CCO}=1.89V,V_{REF}=0.9V	—	15	μA
用户 IO 输入或输出漏电流（抽取测试）	I_L	V_{CCINT}=1.03V,V_{CCBRAM}=1.03V,V_{CCAUX}=1.89V, V_{CCAUX_IO}=1.89V,V_{CCO}=1.89V	—	15	μA
管脚上拉电流	I_{RPU}	管脚上拉使能时，V_{IN}=0V,V_{CCO}=1.8V, V_{CCINT}=1.00V,V_{CCBRAM}=1.00V,V_{CCAUX}=1.80V,V_{CCAUX_IO}=1.80V	34	220	μA
		管脚上拉使能时，V_{IN}=0V，V_{CCO}=1.5V，V_{CCINT}=1.00V,V_{CCBRAM}=1.00V,V_{CCAUX}=1.80V,V_{CCAUX_IO}=1.80V	23	150	μA
		管脚上拉使能时，V_{IN}=0V，V_{CCO}=1.2V，V_{CCINT}=1.00V,V_{CCBRAM}=1.00V,V_{CCAUX}=1.80V,V_{CCAUX_IO}=1.80V	12	120	μA
管脚下拉电流	I_{RPD}	管脚下拉使能时，V_{IN}=1.8V,V_{CCO}=1.8V, V_{CCINT}=1.00V,V_{CCBRAM}=1.00V,V_{CCAUX}=1.80V,V_{CCAUX_IO}=1.80V	25	170	μA

表 14 单端输入低电平电压

特性描述	标志符号	条 件		极限值		单位
				最小值	最大值	
输入低电平电压	V_{IL}	LVCMOS18/ LVDCI_18，V_{CCO}=1.8V±5%		-0.3	35%V_{CCO}	V
		LVCMOS15/ LVDCI_15，V_{CCO}=1.5V±5%		-0.3	35%V_{CCO}	V
		LVCMOS12，V_{CCO}=1.2V±5%		-0.3	35%V_{CCO}	V
		HSTL_I，V_{CCO}=1.5V±5%	V_{REF}=V_{CCO}/2	-0.3	V_{REF}-0.1	V
		HSTL_II，V_{CCO}=1.5V±5%		-0.3	V_{REF}-0.1	V
		SSTL15，V_{CCO}=1.5V±5%		-0.3	V_{REF}-0.1	V
		HSTL_I_18,V_{CCO}=1.8V±5%	V_{REF}=V_{CCO}/2	-0.3	V_{REF}-0.1	V
		HSTL_II_18,V_{CCO}=1.8V±5%		-0.3	V_{REF}-0.1	V
		SSTL18_I，V_{CCO}=1.8V±5%		-0.3	V_{REF}-0.125	V
		SSTL18_II，V_{CCO}=1.8V±5%		-0.3	V_{REF}-0.125	V

特性描述	标志符号	条　　件		极限值		单位
				最小值	最大值	
		HSTL_I_12，V_{CCO}=1.2V±5%	V_{REF}=V_{CCO}/2	-0.3	V_{REF}-0.08	V
		HSUL_12，V_{CCO}=1.2V±5%		-0.3	V_{REF}-0.13	V
		SSTL12，V_{CCO}=1.2V±5%		-0.3	V_{REF}-0.1	V
		SSTL135，V_{CCO}=1.35V±5%	V_{REF}=V_{CCO}/2	-0.3	V_{REF}-0.09	V

表 15　单端输入高电平电压

特性描述	标志符号	条　　件		极限值		单位
				最小值	最大值	
输入高电平电压	V_{IH}	LVCMOS18/ LVDCI_18，V_{CCO}=1.8V±5%		65%V_{CCO}	V_{CCO}+0.3	V
		LVCMOS15/ LVDCI_15，V_{CCO}=1.5V±5%		65%V_{CCO}	V_{CCO}+0.3	V
		LVCMOS12，V_{CCO}=1.2V±5%		65%V_{CCO}	V_{CCO}+0.3	V
		HSTL_I，V_{CCO}=1.5V±5%	内部 V_{REF}=0.75V 外部 V_{REF}=V_{CCO}/2	V_{REF}+0.1	V_{CCO}+0.3	V
		HSTL_II，V_{CCO}=1.5V±5%		V_{REF}+0.1	V_{CCO}+0.3	V
		SSTL15，V_{CCO}=1.5V±5%		V_{REF}+0.1	V_{CCO}+0.3	V
		HSTL_I_18,V_{CCO}=1.8V±5%	内部 V_{REF}=0.9V 外部 V_{REF}=V_{CCO}/2	V_{REF}+0.1	V_{CCO}+0.3	V
		HSTL_II_18，V_{CCO}=1.8V±5%		V_{REF}+0.1	V_{CCO}+0.3	V
		SSTL18_I，V_{CCO}=1.8V±5%		V_{REF}+0.125	V_{CCO}+0.3	V
		SSTL18_II，V_{CCO}=1.8V±5%		V_{REF}+0.125	V_{CCO}+0.3	V
		HSTL_I_12，V_{CCO}=1.2V±5%	内部 V_{REF}=0.6V 外部 V_{REF}=V_{CCO}/2	V_{REF}+0.08	V_{CCO}+0.3	V
		HSUL_12，V_{CCO}=1.2V±5%		V_{REF}+0.13	V_{CCO}+0.3	V
		SSTL12，V_{CCO}=1.2V±5%		V_{REF}+0.1	V_{CCO}+0.3	V
		SSTL135，V_{CCO}=1.35V±5%	内部 V_{REF}=0.675V 外部 V_{REF}= V_{CCO}/2	V_{REF}+0.09	V_{CCO}+0.3	V

表 16　单端输出低电平电压

特性描述	标志符号	条　　件	极限值		单位
			最小值	最大值	
输出低电平电压	V_{OL}	LVCMOS18/ LVDCI_18，V_{CCO}=1.8V±5%，I_{OL}=2、4、6、8、12、16mA	—	0.45	V
		LVCMOS15/ LVDCI_15，V_{CCO}=1.5V±5%，I_{OL}=2、4、6、8、12、16mA	—	25%V_{CCO}	V
		LVCMOS12，V_{CCO}=1.2V±5%，I_{OL}=2、4、6、8mA	—	0.4	V
		HSTL_I，V_{CCO}=1.5V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=8mA	—	0.4	V
		HSTL_II，V_{CCO}=1.5V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，	—	0.4	V

特性描述	标志符号	条　　件	极限值		单位
			最小值	最大值	
		I_{OL}=16mA			
		SSTL15，V_{CCO}=1.5V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=13mA	—	V_{CCO}/2-0.175	V
		HSTL_I_18，V_{CCO}=1.8V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=8mA	—	0.4	V
		HSTL_II_18，V_{CCO}=1.8V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=16mA	—	0.4	V
		SSTL18_I，V_{CCO}=1.8V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=8mA	—	V_{CCO}/2-0.47	V
		SSTL18_II，V_{CCO}=1.8V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=13.4mA	—	V_{CCO}/2-0.6	V
		HSTL_I_12，V_{CCO}=1.2V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=6.3mA	—	25%V_{CCO}	V
		HSUL_12，V_{CCO}=1.2V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=0.1mA	—	20%V_{CCO}	V
		SSTL12，V_{CCO}=1.2V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=14.25mA	—	V_{CCO}/2-0.15	V
		SSTL135，V_{CCO}=1.35V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OL}=13mA	—	V_{CCO}/2-0.15	V

表 17　单端输出高电平电压

特性描述	标志符号	条　　件	极限值		单位
			最小值	最大值	
输出高电平电压	V_{OH}	LVCMOS18/ LVDCI_18，V_{CCO}=1.8V±5%，I_{OH}=-2、-4、-6、-8、-12、-16mA	V_{CCO}-0.45	—	V
		LVCMOS15/ LVDCI_15，V_{CCO}=1.5V±5%，I_{OH}=-2、-4、-6、-8、-12、-16mA	75%V_{CCO}	—	V
		LVCMOS12，V_{CCO}=1.2V±5%，I_{OH}=-2、-4、-6、-8mA	V_{CCO}-0.4	—	V
		HSTL_I，V_{CCO}=1.5V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-8mA	V_{CCO}-0.4	—	V
		HSTL_II，V_{CCO}=1.5V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-16mA	V_{CCO}-0.4	—	V
		SSTL15，V_{CCO}=1.5V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-13mA	V_{CCO}/2+0.175	—	V
		HSTL_I_18，V_{CCO}=1.8V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-8mA	V_{CCO}-0.4	—	V
		HSTL_II_18，V_{CCO}=1.8V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-16mA	V_{CCO}-0.4	—	V
		SSTL18_I，V_{CCO}=1.8V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-8mA	V_{CCO}/2+0.47	—	V

特性描述	标志符号	条　　件	极限值		单位
			最小值	最大值	
		SSTL18_II，V_{CCO}=1.8V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-13.4mA	V_{CCO}/2+0.6	—	V
		HSTL_I_12，V_{CCO}=1.2V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-6.3mA	75%V_{CCO}	—	V
		HSUL_12，V_{CCO}=1.2V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-0.1mA	80%V_{CCO}	—	V
		SSTL12，V_{CCO}=1.2V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-14.25mA	V_{CCO}/2+0.15	—	V
		SSTL135，V_{CCO}=1.35V±5%，V_{REF}=V_{CCO}/2，I_{OH}=-13mA	V_{CCO}/2+0.15	—	V

表 18　IOB 差分接口标准输出性能指标（LVDS）

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
LVDS						
输出高电平电压	V_{OH}	RT=100Ω，跨接于 Q 和 QB 端口	–	–	1.675	V
输出低电平电压	V_{OL}	RT=100Ω，跨接于 Q 和 QB 端口	0.825	–	–	V
输出差模电压	V_{ODIFF}	RT=100Ω，跨接于 Q 和 QB 端口	247	350	600	mV
输出共模电压	V_{OCM}	RT=100Ω，跨接于 Q 和 QB 端口	1.000	1.250	1.425	V
输入差模电压	V_{IDIFF}	输入共模电压= 1.25V	100	350	600	mV
输入共模电压	V_{ICM}	输入差模电压= ±350 mV	0.300	1.200	1.425	V

表 19　IOB 差分接口电平标准

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
DIFF_HSTL_I						
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.5V±5%	-8.00	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	8.00	mA
输出高电平电压	V_{OH}		V_{CCO}-0.400	–	–	V
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	0.400	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–	–	V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.750	1.125	V
DIFF_HSTL_I_18						
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.8V±5%	-8.00	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	8.00	mA
输出高电平电压	V_{OH}		V_{CCO}-0.400	–	–	V

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	0.400	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–	–	V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.900	1.425	V
DIFF_HSTL_II						
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.5V ±5%	-16.00	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	16.00	mA
输出高电平电压	V_{OH}		V_{CCO}-0.400	–	–	V
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	0.400	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–	–	V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.750	1.125	V
DIFF_HSTL_II_18						
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.8V ±5%	-16.00	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	16.00	mA
输出高电平电压	V_{OH}		V_{CCO}-0.400	–	–	V
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	0.400	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–	–	V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.900	1.425	V
DIFF_HSUL_12						
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.2V ±5%	-0.100	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	0.100	mA
输出高电平电压	V_{OH}		80% V_{CCO}	–	–	V
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	20% V_{CCO}	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–	–	V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.600	0.850	V
DIFF_SSTL12						
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.2V ±5%	-14.25	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	14.25	mA
输出高电平电压	V_{OH}		V_{CCO} /2 + 0.15	–	–	V
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	V_{CCO}/2 - 0.15	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–	–	V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.600	0.850	V
DIFF_SSTL135						

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.35V ±5%	-13	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	13	mA
输出高电平电压	V_{OH}		V_{CCO} /2 + 0.15	–	–	V
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	V_{CCO}/2 - 0.15	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–	–	V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.675	1.000	V
DIFF_SSTL15						
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.5V ±5%	-13.0	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	13.0	mA
输出高电平电压	V_{OH}		V_{CCO} /2 + 0.175	–	–	V
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	V_{CCO}/2 - 0.175	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–		V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.750	1.125	V
DIFF_SSTL18_I						
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.8V ±5%	-8.00	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	8.00	mA
输出高电平电压	V_{OH}		V_{CCO} /2 + 0.47	–	–	V
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	V_{CCO}/2 - 0.47	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–	–	V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.900	1.425	V
DIFF_SSTL18_II						
输出高电平电流	I_{OH}	V_{CCO}=1.8V ±5%	-13.4	–	–	mA
输出低电平电流	I_{OL}		–	–	13.4	mA
输出高电平电压	V_{OH}		V_{CCO}/2+ 0.600	–	–	V
输出低电平电压	V_{OL}		–	–	V_{CCO}/2 - 0.600	V
输入差模电压	V_{ID}		0.100	–	–	V
输入共模电压	V_{ICM}		0.300	0.900	1.425	V

6.2 交流开关特性

6.2.1 性能特征

表 20 网络应用接口性能

特性描述	标志符号	条 件	极限值	单位
SDR LVDS 发送端速率	$DR_{SDR_LVDS_TX}$	使用 OSERDES，数据位宽 4 到 8	625	Mb/s
DDR LVDS 发送端速率	$DR_{DDR_LVDS_TX}$	使用 OSERDES，数据位宽 4 到 14	1250	Mb/s
SDR LVDS 接收端速率	$DR_{SDR_LVDS_RX}$	SPI-4.1(1)	625	Mb/s
DDR LVDS 接收端速率	$DR_{DDR_LVDS_RX}$	SPI-4.1(1)	1250	Mb/s
注 1：LVDS 接收端所实现性能必须依靠于特定的动态相位对准（DPA：dynamic phase-alignment）算法				

表 21 存储器接口生成器可用的存储器接口 IP 的最大物理接口（PHY）速率

特性描述	标志符号	条 件	极限值	单位
4:1 存储器控制				
DDR3	$PHYR_{DDR3_4}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	1600	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	1066	Mb/s
DDR3L	$PHYR_{DDR3L_4}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	1333	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	800	Mb/s
DDR2	$PHYR_{DDR2_4}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	800	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	800	Mb/s
RLDRAM III	$PHYR_{RLDRAMIII_4}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	667	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	450	Mb/s
2:1 存储器控制				
DDR3	$PHYR_{DDR3_2}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	800	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	800	Mb/s
DDR3L	$PHYR_{DDR3L_2}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	800	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	800	Mb/s
DDR2	$PHYR_{DDR2_2}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	800	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	800	Mb/s
QDR II+(2)	$PHYR_{QDRIIP_2}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	450	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	450	Mb/s
RLDRAM II	$PHYR_{RLDRAMII_2}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	450	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	450	Mb/s
LPDDR2	$PHYR_{LPDDR2_2}$	V_{CCAUX_IO}=2.0V	667	Mb/s
		V_{CCAUX_IO}=1.8V	667	Mb/s
注 1：当使用内部 V_{REF} 时，最大数据率为 800Mb/s（400MHz） 注 2：QDR II+最大性能规范适用于突发长度为 4（BL＝4）的应用实现				

6.2.2 Block RAM and FIFO 模块特性

表 22 Block RAM 和 FIFO 模块频率特性

特性描述	标志符号	极限值	单位
最大频率			
非 SDP RF 模式，BRAM 最大工作频率（Write first 和 No change 模式）	$f_{MAX_BRAM_WF_NC}$	458.09	MHz
SDP RF 模式，但端口 A 和端口 B 之间无地址重叠时，BRAM 最大工作频率	$f_{MAX_BRAM_RF_PERFORMANCE}$	458.09	MHz
当在 SDP RF 模式下且端口 A 和端口 B 之间有地址重叠可能的情况下，BRAM 的最大工作频率	$f_{MAX_BRAM_RF_DELAYED_WRITE}$	400.80	MHz
在级联但不在 RF 模式下，BRAM 级联的最大工作频率（Write first, No change 模式）	$f_{MAX_CAS_WF_NC}$	408.00	MHz
在级联、RF 模式且端口地址不可能重叠/一个端口不打开的情况下，BRAM 级联的最大工作频率（Read first,性能模式）	$f_{MAX_CAS_RF_PERFORMANCE}$	408.00	MHz
在级联、RF 模式且端口 A 和端口 B 之间有地址重叠可能的情况下，BRAM 的最大工作频率	$f_{MAX_CAS_RF_DELAYED_WRITE}$	350.88	MHz
不使用 ECC 时，FIFO 的所有模式的最大工作频率	f_{MAX_FIFO}	458.09	MHz
使用 ECC 时，BRAM 和 FIFO 的最大工作频率	f_{MAX_ECC}	351.12	MHz

6.2.3 DSP48E1 模块特性

表 23 DSP48E1 模块频率特性

特性描述	标志符号	极限值	单位
所有寄存器都使用上	f_{MAX}	547.95	MHz
使用模型（pattern）检测	f_{MAX_PATDET}	463.61	MHz
不带 M 寄存器的 2 级流水线乘法器	$f_{MAX_MULT_NOMREG}$	303.77	MHz
不带 M 寄存器的 2 级流水线乘法器，使用模型（pattern）检测	$f_{MAX_MULT_NOMREG_PATDET}$	276.01	MHz
不使用 AD 寄存器	$f_{MAX_PREADD_MULT_NOADREG}$	342.70	MHz
不使用 AD 寄存器，使用模型（pattern）检测	$f_{MAX_PREADD_MULT_NOADREG_PATDET}$	342.70	MHz
不使用流水线寄存器(M 寄存器，AD 寄存器)	$f_{MAX_NOPIPELINEREG}$	225.02	MHz
不使用流水线寄存器(M 寄存器，AD 寄存器)，使用模型（pattern）检测	$f_{MAX_NOPIPELINEREG_PATDET}$	209.38	MHz

6.2.4 时钟缓冲器和网络特性

表 24 时钟缓冲器和网络频率特性

特性描述	标志符号	极限值	单位
全局时钟树最大频率	f_{MAX_BUFG}	625.00	MHz
I/O 时钟树最大频率	f_{MAX_BUFIO}	710.00	MHz
区域时钟树最大频率	f_{MAX_BUFR}	450.00	MHz
水平时钟缓冲器最大频率	f_{MAX_BUFH}	625.00	MHz

6.2.5 MMCM 模块特性

表 25 MMCM 模块特性

特性描述	标志符号	条 件	极限值	单位
最大时钟输入频率	*MMCM_*f_{INMAX}		800	MHz
最小时钟输入频率	*MMCM_*f_{INMIN}		10	MHz
允许的输入占空比	*MMCM_*f_{INDUTY}	输入频率 10—49 MHz	25	%
		输入频率 50—199 MHz	30	%
		输入频率 200—399 MHz	35	%
		输入频率 400—499 MHz	40	%
		输入频率≥500 MHz	45	%
最大时钟输入抖动	*MMCM_*$f_{INJITTER}$		小于输入参考频率周期的 20%或者小于 1ns	
最小动态相移时钟频率	*MMCM_*f_{MIN_PSCLK}		0.01	MHz
最大动态相移时钟频率	*MMCM_*f_{MAX_PSCLK}		450	MHz
最小 MMCM VCO 频率	*MMCM_*f_{VCOMIN}		600	MHz
最大 MMCM VCO 频率	*MMCM_*f_{VCOMAX}		1200	MHz
最大输出频率	*MMCM_*f_{OUTMAX}		800	MHz
最小输出频率	*MMCM_*f_{OUTMIN}		4.69	MHz
最小复位脉冲宽度	*MMCM_*$RSt_{MINPULSE}$		5	ns
鉴相器的最大频率	*MMCM_*f_{PFDMAX}		450	MHz
鉴相器的最小频率	*MMCM_*f_{PFDMIN}		10	MHz

6.2.6 PLL 模块特性

表 26 PLL 模块特性

特性描述	标志符号	条 件	极限值	单位
最大时钟输入频率	*PLL_f*INMAX		800	MHz
最小时钟输入频率	*PLL_f*INMIN		19	MHz
允许的输入占空比	*PLL_f*INDUTY	输入频率 10—49 MHz	25	%
		输入频率 50—199 MHz	30	%
		输入频率 200—399 MHz	35	%
		输入频率 400—499 MHz	40	%
		输入频率≥500 MHz	45	%
最大时钟输入抖动	*PLL_f*INJITTER		小于输入参考频率周期的 20%或者小于 1ns	
最小 PLL VCO 频率	*PLL_f*VCOMIN		800	MHz
最大 PLL VCO 频率	*PLL_f*VCOMAX		1600	MHz
最大输出频率	*PLL_f*OUTMAX		800	MHz
最小输出频率	*PLL_f*OUTMIN		6.25	MHz
最小复位脉冲宽度	*PLL_RSt*MINPULSE		5	ns
鉴相器的最大频率	*PLL_f*PFDMAX		450	MHz
鉴相器的最小频率	*PLL_f*PFDMIN		19	MHz

6.2.7 引脚到引脚（Pin-to-Pin） 输入及输出参数

表 27 引脚到引脚（Pin-to-Pin）输入及输出参数

特性描述	标志符号	条 件	极限值	单位
引脚到引脚（Pin-to-Pin）输出参数				
时钟输入引脚到输出触发器输出引脚（最靠近 BUFGs）的延迟	t_{ICKOF}	SSTL15，Fast Slew Rate，不使用 MMCM 和 PLL	7.76	ns
时钟输入引脚到输出触发器输出引脚（距离 BUFGs 最远）的延迟	$t_{ICKOFFAR}$	SSTL15，Fast Slew Rate，不使用 MMCM 和 PLL	8.67	ns
时钟输入引脚到输出触发器输出引脚的延迟（使用 MMCM）	$t_{ICKOFMMCMCC}$	SSTL15，Fast Slew Rate 使用 MMCM	1.47	ns
时钟输入引脚到输出触发器输出引脚的延迟（使用 PLL）	$t_{ICKOFPLLCC}$	SSTL15，Fast Slew Rate 使用 PLL	1.26	ns
时钟输入引脚到输出触发器输出引脚的延迟(使用 BUFIO)	$t_{ICKOFCS}$	SSTL15，Fast Slew Rate	6.11	ns
引脚到引脚（Pin-to-Pin）输入参数				

特性描述	标志符号	条　　件	极限值	单位
输入引脚到时钟输入引脚的建立保持时间（无延迟、使用输入触发器或者锁存器，使用 MMCM）	$t_{PSMMCMCC}$ /$t_{PHMMCMCC}$	SSTL15，Fast Slew Rate，使用 MMCM	3.34/ 0.01	ns
输入引脚到时钟输入引脚的建立保持时间（无延迟、使用输入触发器或者锁存器，使用 PLL）	$t_{PSPLLCC}$ /$t_{PHPLLCC}$	SSTL15，Fast Slew Rate 使用 PLL	3.74/ –0.1	ns
输入引脚到转作为时钟输入引脚的建立保持时间（使用 BUFIO）	t_{PSCS}/t_{PHCS}	SSTL15，Fast Slew Rate	–0.34/ 1.73	ns
注 1：该参数表示器件 DDR 输入寄存器的总采样误差；使用 MMCM 来捕获 DDR 输入寄存器操作边沿；该测量中包括 MMCM 抖动、MMCM 相位偏移和 MMCM 相移分辨率；该测量中不包含封装和时钟偏斜。 注 2：该参数表示器件 DDR 输入寄存器的总采样误差；使用 BUFIO 时钟网络和 IDELAY 来捕获 DDR 输入寄存器的操作边沿；该测量中不包含封装和时钟偏斜。				

6.3　集成 SerDes 模块参数特性

6.3.1　SerDes 收发器直流参数特性

表 28　SerDes 收发器直流参数特性

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
差分峰到峰输入电压(1)（外部 AC 耦合）	DV_{PPIN}	>10.3125 Gb/s	150	800	1250	mV
		6.6 Gb/s to 10.3125 Gb/s	150	800	1250	mV
		≤ 6.6 Gb/s	150	800	2000	mV
单端输入电压（相对大地）	V_{IN}	DC 耦合，$V_{MGTAVTT}$ = 1.2V	–400	—	$V_{MGTAVTT}$	mV
共模输入电压	V_{CMIN}	DC 耦合，$V_{MGTAVTT}$ = 1.2V	—	$2/3V_{MGTAVTT}$	—	mV
差分峰到峰输出电压	DV_{PPOUT}	发射端输出幅度设置为 1010	800	—	—	mV
共模输出电压: DC 耦合	$V_{CMOUTDC}$	基于计算公式	$V_{MGTAVTT}$–DV_{PPOUT}/4(±10%)			mV
共模输出电压: AC 耦合	$V_{CMOUTAC}$	基于计算公式	$V_{MGTAVTT}$–DV_{PPOUT}/2(±10%)			mV
差分输入电阻	R_{IN}	—	80	100	120	Ω
差分输出电阻	R_{OUT}	txdrvamp_sa_0<3:0>=0x0	80	100	120	Ω
发射端输出对（TXP 和 TXN）差分对内延迟差	t_{OSKEW}	—	—	—	10	ps
注 1：推荐外部 AC 耦合电容典型值为 100nF						

表 29　SerDes 收发器时钟输入直流参数特性

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
差分峰到峰输入电压	V_{IDIFF}	DC 耦合，$V_{MGTAVTT}$ = 1.2V	350	–	2000	mV
差分输入电阻	R_{IN}	DC 耦合，$V_{MGTAVTT}$ = 1.2V	80	100	120	Ω

6.3.2 SerDes 收发器开关特性

表 30 SerDes 收发器频率特性

特性描述	标志符号	条　　件	极限值	单位
SerDes 收发器最大数据速率	f_{GTHMAX}		12.5	Gb/s
SerDes 收发器最小数据速率	f_{GTHMIN}		0.500	Gb/s
CPLL 线路速率范围	$f_{GTHCRANGE}$	输出分频：1	3.2~10.3125	Gb/s
		输出分频：2	1.6~5.16	Gb/s
		输出分频：4	0.8~2.58	Gb/s
		输出分频：8	0.5~1.29	Gb/s
QPLL 线路速率范围 1	$f_{GTHQRANGE1}$	输出分频：1	8.0~11.3	Gb/s
		输出分频：2	4.0~5.925	Gb/s
		输出分频：4	2.0~2.9625	Gb/s
		输出分频：8	1.0~1.48125	Gb/s
		输出分频：16	0.5~0.740625	Gb/s
QPLL 线路速率范围 2	$f_{GTHQRANGE2}$	输出分频：1	-	Gb/s
		输出分频：2	5.925~6.25	Gb/s
		输出分频：4	2.9625~3.125	Gb/s
		输出分频：8	1.48125~1.5625	Gb/s
		输出分频：16	0.740625~0.78125	Gb/s
SerDes 收发器 CPLL 频率范围	$f_{GCPLLRANGE}$		1.6~5.16	GHz
SerDes 收发器 QPLL 频率范围 1	$f_{GQPLLRANGE1}$		8.0~11.85	GHz
SerDes 收发器 QPLL 频率范围 2	$f_{GQPLLRANGE2}$		11.85~12.5	GHz
SerDes 收发器动态重配置端口频率特性				
SerDes DRPCLK 最大频率	$f_{GTHDRPCLK}$		156.25	MHz

表 31　SerDes 收发器参考时钟开关特性

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
参考时钟频率范围	f_{GCLK}	—	60	–	820	MHz
参考时钟上升时间	f_{RCLK}	上升时间的 20% – 80%	–	200	–	ps
参考时钟下降时间	f_{FCLK}	下降时间的 80% – 20%	–	200	–	ps
参考时钟占空比	f_{DCREF}	仅适用于 SerDes 收发器 PLL	40	50	60	%

表 32　SerDes 收发器用户时钟频率特性

特性描述	标志符号	条　　件		极限值	单位
		内部逻辑数据宽度	互联逻辑数据宽度		
TXOUTCLK 最大频率	f_{TXOUT}	—		412.500	MHz
RXOUTCLK 最大频率	f_{RXOUT}	—		412.500	MHz
TXUSRCLK 最大频率	f_{TXIN}	16-bit	16-bit 和 32-bit	412.500	MHz
		32-bit	32-bit	353.125	MHz
RXUSRCLK 最大频率	f_{RXIN}	16-bit	16-bit 和 32-bit	412.500	MHz
		32-bit	32-bit	353.125	MHz
TXUSRCLK2 最大频率	f_{TXIN2}	16-bit	16-bit	412.500	MHz
		16-bit 和 32-bit	32-bit	353.125	MHz
		32-bit	64-bit	176.563	MHz
RXUSRCLK2 最大频率	f_{RXIN2}	16-bit	16-bit	412.500	MHz
		16-bit 和 32-bit	32-bit	353.125	MHz
		32-bit	64-bit	176.563	MHz

表 33　SerDes 发射端的开关特性

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
串行数据速率范围	$f_{SerDesTX}$		0.500	—	12.5	Gb/s
12.5 Gb/s 总抖动	$Tj_{12.5}$	12.5 Gb/s 使用 QPLL_FBDIV = 40，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.28	UI
12.5 Gb/s 确定性抖动	$Dj_{12.5}$		—	—	0.17	UI
11.3Gb/s 总抖动	$tj_{11.3}$	11.3 Gb/s	—	—	0.28	UI

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
11.3 Gb/s 确定性抖动	$dj_{11.3}$	使用 QPLL_FBDIV = 40，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.17	UI
10.3125Gb/s 总抖动，使用 QPLL	$tj_{10.3125_QPLL}$	10.3125 Gb/s 使用 QPLL_FBDIV = 40，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.28	UI
10.3125 Gb/s 确定性抖动，使用 QPLL	$dj_{10.3125_QPLL}$		—	—	0.17	UI
10.3125Gb/s 总抖动，使用 CPLL	$tj_{10.3125_CPLL}$	10.3125Gb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.33	UI
10.3125 Gb/s 确定性抖动，使用 CPLL	$dj_{10.3125_CPLL}$		—	—	0.17	UI
9.953Gb/s 总抖动	$tj_{9.953}$	9.953Gb/s 使用 QPLL_FBDIV = 40，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.28	UI
9.953Gb/s 确定性抖动	$dj_{9.953}$		—	—	0.17	UI
9.8Gb/s 总抖动	$tj_{9.8}$	9.8Gb/s 使用 QPLL_FBDIV = 40，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.28	UI
9.8Gb/s 确定性抖动	$dj_{9.8}$		—	—	0.17	UI
8.0Gb/s 总抖动，使用 QPLL	$tj_{8.0_QPLL}$	8.0 Gb/s 使用 QPLL_FBDIV = 40，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.28	UI
8.0 Gb/s 确定性抖动，使用 QPLL	$dj_{8.0_QPLL}$		—	—	0.17	UI
8.0Gb/s 总抖动，使用 CPLL	$tj_{8.0_CPLL}$	8.0 Gb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.32	UI
8.0 Gb/s 确定性抖动，使用 CPLL	$dj_{8.0_CPLL}$		—	—	0.17	UI
6.6Gb/s 总抖动，使用 CPLL	$tj_{6.6_CPLL}$	6.6 Gb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.30	UI
6.6 Gb/s 确定性抖动，使用 CPLL	$dj_{6.6_CPLL}$		—	—	0.15	UI
5Gb/s 总抖动	$tj_{5.0}$	5.0 Gb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.30	UI
5 Gb/s 确定性抖动	$dj_{5.0}$		—	—	0.15	UI
4.25Gb/s 总抖动	$tj_{4.25}$	4.25 Gb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.30	UI
4.25 Gb/s 确定性抖动	$dj_{4.25}$		—	—	0.15	UI
3.75Gb/s 总抖动	$tj_{3.75}$	3.75 Gb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.30	UI
3.75 Gb/s 确定性抖动	$dj_{3.75}$		—	—	0.15	UI
TXOUT_DIV = 2，	$tj_{3.20}$	3.20 Gb/s	—	—	0.2	UI

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
3.2Gb/s 总抖动		使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 $1^{e-12,}$ CPLL 频率为 3.2 GHz 、TXOUT_DIV = 2				
TXOUT_DIV = 2 时，3.2 Gb/s 确定性抖动	$dj_{3.20}$		—	—	0.1	UI
TXOUT_DIV = 1 时，3.2Gb/s 总抖动	$tj_{3.20L}$	3.20 Gb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12} ，CPLL 频率为 1.6 GHz 、TXOUT_DIV = 1	—	—	0.32	UI
TXOUT_DIV = 1 时，3.2 Gb/s 确定性抖动	$dj_{3.20L}$		—	—	0.16	UI
2.5Gb/s 总抖动	$tj_{2.5}$	2.5 Gb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12} ，CPLL 频率为 2.5 GHz 、TXOUT_DIV = 2	—	—	0.20	UI
2.5Gb/s 确定性抖动	$dj_{2.5}$		—	—	0.08	UI
1.25Gb/s 总抖动	$tj_{1.25}$	1.25 Gb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12} ，CPLL 频率为 2.5 GHz 、TXOUT_DIV = 4	—	—	0.15	UI
1.25 Gb/s 确定性抖动	$dj_{1.25}$		—	—	0.06	UI
500 Mb/s 总抖动	tj_{500}	500 Mb/s 使用 CPLL_FBDIV = 2，20 位内部数据宽度，误码率小于 1^{e-12}	—	—	0.1	UI
500 Mb/s 确定性抖动	dj_{500}		—	—	0.03	UI

表 34　SerDes 接收端的开关特性

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
串行数据速率范围	$f_{SerDesRX}$		0.500	—	f_{GTHMAX}	Gb/s
OOB 检测峰峰值阈值	$RX_{OOBVDPP}$		60	—	150	mV
运行长度（CID）	RX_{RL}		—	—	512	UI
接收器扩展频谱跟踪	RX_{SST}	RXOUT_DIV = 1, 2, and 4，调制 33 kHz	–5000	—	0	ppm
数据/参考时钟 PPM 偏移公差	RX_{PPMTOL}	比特率 ≤ 6.6 Gb/s	–1250	—	1250	ppm
		6.6 Gb/s < 比特率 ≤ 8.0 Gb/s	–700	—	700	ppm
		比特率 > 8.0 Gb/s	–200	—	200	ppm
12.5 Gb/s 正弦抖动容限，使用 QPLL	$jt_sj_{12.5}$	12.5 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（QPLL）	0.30	—	—	UI

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
11.3 Gb/s 正弦抖动容限，使用 QPLL	$jt_sj_{11.3_QPLL}$	11.3 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（QPLL）	0.30	—	—	UI
10.32 Gb/s 正弦抖动容限，使用 QPLL	$jt_sj_{10.32_QPLL}$	10.32 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（QPLL）	0.30	—	—	UI
10.32 Gb/s 正弦抖动容限，使用 CPLL	$jt_sj_{10.32_CPLL}$	10.32 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（CPLL）	0.30	—	—	UI
9.8 Gb/s 正弦抖动容限，使用 QPLL	$jt_sj_{9.8}$	9.8 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（QPLL）	0.30	—	—	UI
8.0 Gb/s 正弦抖动容限，使用 QPLL	$jt_sj_{8.0_QPLL}$	8.0 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（QPLL）	0.44	—	—	UI
8.0 Gb/s 正弦抖动容限，使用 CPLL	$jt_sj_{8.0_CPLL}$	8.0 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（CPLL）	0.42	—	—	UI
6.6 Gb/s 正弦抖动容限，使用 CPLL	$jt_sj_{6.6_CPLL}$	6.6 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（CPLL）	0.44	—	—	UI
5.0 Gb/s 正弦抖动容限，使用 CPLL	$jt_sj_{5.0}$	5.0 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（CPLL）	0.44	—	—	UI
4.25 Gb/s 正弦抖动容限，使用 CPLL	$jt_sj_{4.25}$	4.25 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（CPLL）	0.44	—	—	UI
3.75 Gb/s 正弦抖动容限，使用 CPLL	$jt_sj_{3.75}$	3.75 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（CPLL）	0.44	—	—	UI
使用 CPLL 、RXOUT_DIV = 2.，正弦抖动容限 3.2 Gb/s	$jt_sj_{3.2}$	3.2 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）、CPLL 频率为 3.2 GHz 且 RXOUT_DIV = 2	0.45	—	—	UI
使用 CPLL、RXOUT_DIV = 2.，正弦抖动容限 8.0 Gb/s	$jt_sj_{3.2L}$	3.2 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）、CPLL 频率为 1.6 GHz 且 RXOUT_DIV = 1	0.45	—	—	UI
使用 CPLL，正弦抖动容限 2.5Gb/s	$jt_sj_{2.5}$	2.5 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）、CPLL 频率为	0.5	—	—	UI

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
		2.5 GHz 且 RXOUT_DIV = 2				
使用 CPLL，正弦抖动容限 1.25Gb/s	$jt_sj_{1.25}$	1.25 Gb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）、CPLL 频率为 2.5 GHz 且 RXOUT_DIV = 4	0.5	—	—	UI
使用 CPLL，正弦抖动容限 500Mb/s	jt_sj_{500}	500 Mb/s 正弦抖动（注入的正弦抖动频率为 80mhz）（CPLL）	0.4	—	—	UI
带压力眼的总抖动（在 LPM 或 DFE 模式下与 RX 合成抖动）	$jt_sjse_{3.2}$	3.2 Gb/s	0.70	—	—	UI
	$jt_sjse_{6.6}$	6.6 Gb/s	0.70	—	—	UI
带压力眼的正弦抖动（在 LPM 或 DFE 模式下与 RX 合成抖动）	$jt_sjse_{3.2}$	3.2 Gb/s	0.1	—	—	UI
	$jt_sjse_{6.6}$	6.6 Gb/s	0.1	—	—	UI

6.4　集成 PCIE 模块开关特性

表 35　集成 PCIe 模块开关特性

特性描述	标志符号	条　　件	极限值	单位
PIPE 时钟最大频率	$f_{PIPECLK}$		250.00	MHz
用户时钟最大频率	$f_{USERCLK}$		500.00	MHz
用户时钟 2 最大频率	$f_{USERCLK2}$		250.00	MHz
动态重配置端口 DRP 最大时钟频率	f_{DRPCLK}		250.00	MHz

6.5　集成 ADC 模块参数特性

表 36　集成 ADC 模块参数特性

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V_{CCADC}=1.8V ±5%，V_{REFP} = 1 .25V，V_{REFN} = 0V，ADCCLK = 26 MHz，						
ADC 精度（自动校准功能启用）						
分辨率	RES		12	–	–	Bits
积分非线性	INL	线性增强模式开启	–	–	±3	LSBs

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
差分非线性	DNL	没有编码丢失，保证无变化	–	–	±1	LSBs
偏移误差	Err_offset	偏移校准开启	–	–	±6	LSBs
增益误差	Err_gain	增益校准开启	–	–	±0.5	%
偏移匹配	Match_offset	偏移校准开启	–	–	4	LSBs
增益匹配	Match_gain	增益增校校准开启	–	–	0.3	%
采样速率	f_{sample}		–	–	1	MS/s
信噪比	SNR	f_{SAMPLE} = 500KS/s, f_{IN} = 20 kHz 线性增强模式开启	60	–	–	dB
随机信号编码噪声	Noise_code	外部参考电压 1.25V	–	–	2	LSBs
		片上基准	–	3	–	LSBs
总谐波失真	THD	f_{SAMPLE} = 500KS/s, f_{IN} = 20 kHz 线性增强模式开启	–	70	–	dB
扩展温度范围的 ADC 精度						
分辨率			10	–	–	Bits
积分非线性	INL	(分辨率 10 bits)线性增强模式开启	–	–	±1	LSB
差分非线性	DNL	没有编码丢失，保证无变化, (分辨率 10 bits)	–	–	±1	
模拟输入						
ADC 输入范围	FS	单极性操作	0	–	1	V
		双极性操作	–0.5	–	+0.5	V
		单极性普通模式范围（FS 输入端）	0	–	+0.5	V
		双极性普通模式范围（FS 输入端）	+0.5	–	+0.6	V
最大的外部通道输入范围	FS_{AUX}	在这个范围内设置的相邻通道不应破坏相邻通道上的测量	–0.1	–	V_{CCADC}	V
辅助通道的全分辨率带宽	FRBW	–	250	–	–	kHz
片上传感器						
温度传感器误差	Err_temp	T_J = –40 ℃ to 100 ℃	–	–	±4	℃
		T_J= –55 ℃ to +125 ℃	–	–	±6	℃
供电传感器误差	Err_supply	V_{CCAUX} =1.8V ±5%	–	–	±1	%

特性描述	标志符号	条　　件	极限值			单位
			最小值	典型值	最大值	
		T_J= –40 ℃ to +100 ℃				
		V_{CCAUX} =1.8V ±5% T_J= –55 ℃ to +125 ℃	–	–	±2	%
转换速率						
连续转换时间	t_{CONV}	ADCCLK 周期数	26	–	32	Cycles
事件转换时间	t_{CONV}	CLK 周期数	–	–	21	Cycles
动态重配置端口的时钟频率	f_{DCLK}	动态重配置端口 DRP 时钟频率	8	–	250	MHz
ADC 的时钟频率	f_{ADCCLK}	来自于 DCLK	1	–	26	MHz
DCLK 占空比	$f_{DCDCLKXADC}$		40	–	60	%
XADC 参考电压						
外部参考	V_{REFP}	外部输入参考电压	1.20	1.25	1.30	V
内部参考	V_{REFP_IN}	-	1.2375	1.25	1.2625	V

6.6　配置模块开关特性

表 37　配置模块开关特性

特性描述	标志符号	条件	极限值		单位
			最小值	最大值	
上电时间特性参数					
编程延迟	t_{PL}		—	5	ms
编程脉冲宽度	$t_{PROGRAM}$		250	—	ns
上电复位时间	t_{POR}	50ms 上电爬升时间	10	50	ms
		1ms 上电爬升时间	10	35	ms
CCLK 输出(主模式)					
主 CCLK 输出延迟	t_{ICCK}		150	—	ns
主 CCLK 时钟低电平占空比	t_{MCCKL}		40	60	%
主 CCLK 时钟高电平	t_{MCCKH}		40	60	%
主 CCLK 频率	f_{MCCK}		—	100	MHz

特性描述	标志符号	条件	极限值		单位
			最小值	最大值	
16 位加密情况下，主 CCLK 频率			—	50	MHz
配置刚开始主 CCLK 频率	f_{MCCK_START}		3（典型值）		MHz
主模式 CCLK 相对标称值得频率公差	$f_{MCCKTOL}$		—	±50	%
CCLK Input (从模式)					
从模式 CCLK 时钟最小低电平时间	t_{SCCKL}		2.5	—	ns
从模式 CCLK 时钟最小高电平时间	t_{SCCKH}		2.5	—	ns
从模式 CCLK 频率	f_{SCCK}		—	100	MHz
EMCCLK 输入(主模式)					
外部主模式 CCLK 最小低电平时间	t_{EMCCKL}		2.5	—	ns
外部主模式 CCLK 最小高电平时间	t_{EMCCKH}		2.5	—	ns
外部主模式 CCLK 频率	f_{EMCCK}		—	100	MHz
内部配置访问端					
内部配置访问端频率（ICAPE2）	f_{ICAPCK}		—	100	MHz
串行模式编程开关特性					
DIN 端建立/保持时间	t_{DCCK_SS}/t_{CCKD_SS}	采用从模式测试	4.0/0.0	—	ns
时钟到 DOUT 端输出的延迟	t_{CCO_SS}		—	8.0	ns
并行模式编程开关特性					
D[31:00]端建立/保持时间	t_{SMDCCK}/t_{SMCCKD}		4.0/0.0	—	ns
CSI_B 端建立/保持时间	$t_{SMCSCCK}/t_{SMCCKCS}$		4.0/0.0	—	ns
RDWR_B 端时间保持/时间	t_{SMWCCK}/t_{SMCCKW}		10.0/0.0	—	ns
时钟到 CSO_B 端输出延迟	$t_{SMCKCSO}$	CSO_B 需要外接上拉 330 Ω 电阻	—	7.0	ns
时钟到 D[31:00]端回读延迟	t_{SMCO}		—	8.0	ns
回读最大频率	f_{RBCCK}		—	100	MHz
边界扫描端口时间参数特性					
TMS 和 TDI 端建立/保持时间	t_{TAPTCK}/t_{TCKTAP}		3.0/2.0	—	ns

特性描述	标志符号	条件	极限值		单位
			最小值	最大值	
TCK 下降沿到 TDO 端输出延迟	t_{TCKTDO}		—	7.0	ns
TCK 最大频率	f_{TCK}		—	66	MHz
内部配置访问端口					
内部配置访问端口速率(ICAPE2)	f_{ICAPCK}		—	100	MHz
BPI Flash 主模式编程开关特性					
时钟到 A[28:00], RS[1:0], FCS_B, FOE_B, FWE_B, ADV_B 端输出延迟	t_{BPICCO}	仅在配置期间，由 I/O 中弱上拉/下拉电阻所决定的最后时钟边沿	—	8.5	ns
D[15:00]端建立/保持时间	t_{BPIDCC}/t_{BPICCD}		4.0/0.0	—	ns
SPI Flash 主模式编程开关特性					
D[03:00]端建立/保持时间	t_{SPIDCC}/t_{SPICCD}		3.0/0.0	—	ns
时钟到 MOSI 端输出延迟	t_{SPICCM}		—	8.0	ns
时钟到 FCS_B 端输出延迟	$t_{SPICCFC}$		—	8.0	ns
STARTUPE2 端口					
USRCCLKO 输入到 CCLK 输出延迟	$t_{USRCCLKO}$		0.50	7.50	ns
CFGMCLK 输出频率	$f_{CFGMCLK}$		65（典型值）		MHz
CFGMCLK 输出频率公差	$f_{CFGMCLKTOL}$		—	±50	%
器件 DNA 访问端口					
DNA 访问端口频率	f_{DNACK}		—	100	MHz

6.7 eFUSE 编程条件

表 38 eFUSE 编程特性

特性描述	标志符号	条　　件	极限值		单位
			最小值	最大值	
编程温度范围	T_J		15	125	℃
V_{CCAUX} 编程电流	I_{FS}		—	115	mA
注 1：FPGA 器件在 eFUSE 编程过程中必须禁止配置。					

7 功能描述

7.1 概述

CSD7VX690T 总共有 152 列，其中包含 2 列高性能 IO，2 列 CMT，2 列 SerDes，15 列 BRAM，18 列 DSP，111 列 CLB，1 列 GCK 及 1 列配置列 VFRAME。CSD7VX690T 的高度为 10 个时钟域高度（1 个时钟区域高度为 50 个 CLB），1 个时钟区域的宽度为横跨半个芯片，所以 CSD7VX690T 总共有 20 个时钟区域，每个时钟域对应一个独立的高性能 IO Bank 和一个时钟管理单元 CMT。芯片最左侧和最右侧为高速串行接口 SerDes，芯片上最多有 20 个 SerDes 模块，每个 SerDes 模块包含 4 个信道，芯片上最多有 80 个高速串行接口信道，具体引出 SerDes 通道数量与封装型号相关。

7.2 器件工作原理

CSD7VX690T 是 SRAM 型的 FPGA，器件在掉电后将会丢失配置，通常使用一个外部的如 Flash 的存储器件，从而在生产场合下防止电源掉电后丢失配置数据；也可以通过电缆进行编程而不需要外部存储器件。

配置或编程 CSD7VX690T 主要有必不可少的三步。

第 1 步：设计输入

软件设计输入工具被用来建立一个 VHDL、Verilog、ABEL 或原理图（Schematic）形式的设计。

第 2 步：实现

软件实现工具被用来将设计网表适配到所需的 CSD7VX690T 器件结构中去并生成一个配置用的比特流。

第 3 步：配置或输入

配置是用外部的数据源（如 FLASH）将配置数据下载到 FPGA 中的一个过程。

CSD7VX690T 支持的配置模式包含：

- 主-串配置模式
- 从-串配置模式
- 主-选择映射（并行）配置模式（x8 和 x16）
- 从-选择映射（并行）配置模式（x8，x16 和 x32）
- JTAG/边界扫描配置模式
- SPI Flash 配置模式（x1, x2, x4）
- BPI Flash 配置模式（x8, x16）使用并联 NOR Flash

器件的配置流程如下：

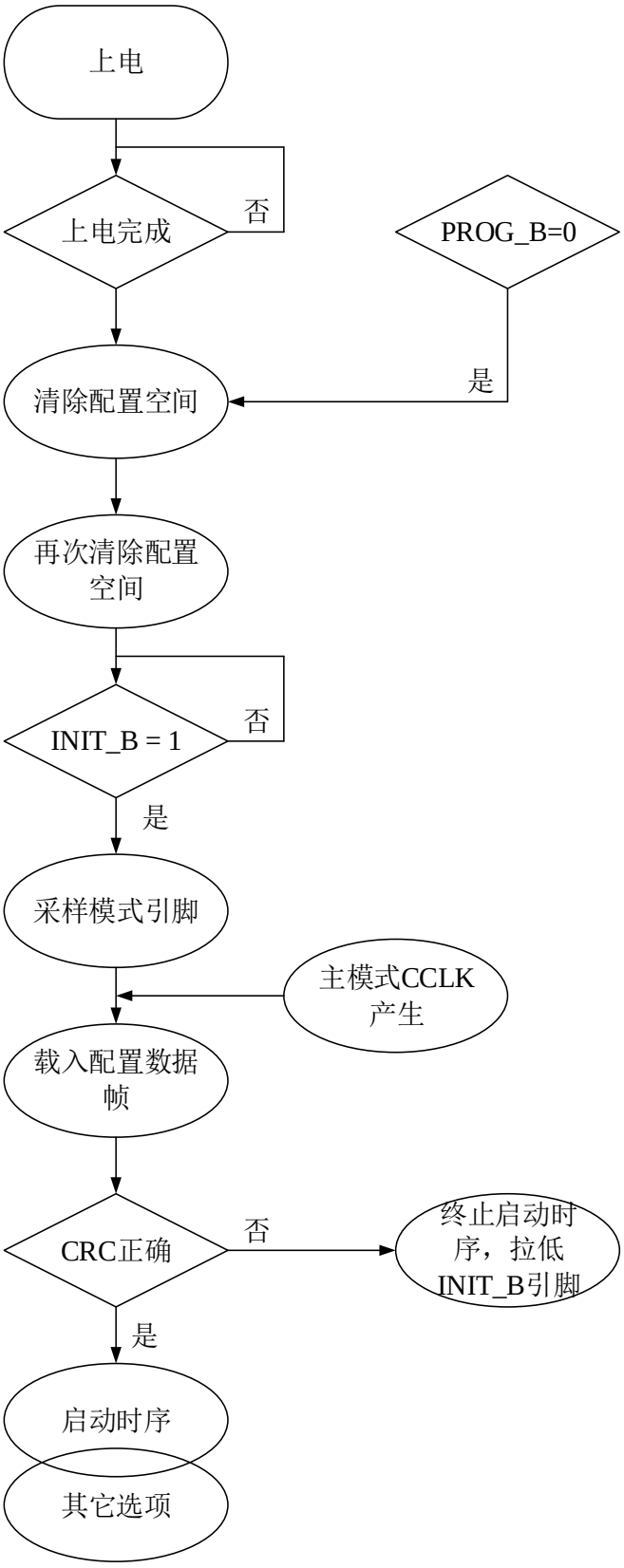


图 11　CSD7VX690T 的配置流程图

7.3 功能描述

7.3.1 高性能 IO 模块

高性能 IO 模块由 IO 输入输出模块(IOB)、IDELAYE、ODELAYE，以及相对应的 ILOGICE/ISERDESE、OLOGICE/OSERDESE 组成，其适用于高性能要求的 IO，例如高速存储接口或者高达 1.8V 电压的片间连接。

表 39 高性能 IO Bank 支持的电平特性

序号	特性	高性能 IO Bank
1	3.3V IO	NA
2	2.5V IO	NA
3	1.8V IO	支持
4	1.5V IO	支持
5	1.35V IO	支持
6	1.2V IO	支持
7	LVDS 电平	支持
8	24mA LVCMOS18、LVTTL 输出	NA
9	V_{CCAUX_IO} 电源	支持
10	数字控制阻抗（DCI）及 DCI 级联	支持
11	内部 V_{REF}	支持
12	内部差分中端（DIFF_TERM）	支持
13	IDELAY	支持
14	ODELAY	支持
15	IDELAYCTRL	支持
16	ISERDES	支持
17	OSERDES	支持
18	ZHOLD_DELAY	NA

表 40 高性能 IO 模块功能列表

序号	模块内部功能
1	三态
2	边沿触发式 D 触发器输入/输出功能
3	电平敏感型锁存器输入/输出功能
4	不同模式 IDDR 功能（OPPOSITE_EDGE/SAME_EDGE/SAME_EDGE_PIPELINED）
5	不同模式的 ODDR 功能（SAME_EDGE，OPPOSITE_EDGE）
6	输入串并转换功能

序号	模块内部功能
7	输出并串转换功能
8	IDELAY/ODELAY 功能
9	IO_FIFO 功能（4x4,4x8/8x4，级联）

7.3.2 CLB 模块

可编程逻辑单元（CLB）是实现用户自定义时序逻辑、组合逻辑功能的主要模块。可编程逻辑单元可以通过互联矩阵实现互联，也可以通过互联阵列和产品内其它资源连接。可编程逻辑单元的复杂度和数量是产品可编程能力的重要参数。

CSD7VX690T 的 CLB 模块主要特征有：

- 真 6 输入查找表（LUT）
- 双 LUT5（5 输入 LUT）操作
- 分布式存储和移位寄存器逻辑
- 为算术功能提供专用的进位逻辑
- 宽多路复用器用于高效使用

每个 LUT 可以配置为 6 输入 1 输出的 LUT ，或者 2 个 5 输入 2 个独立输出的 LUT，但使用共同的地址或者输入逻辑。每个 LUT 输出都可以选择寄存器输出。一个 Slice 单元中包含 4 个 6 输入 LUT 以及配套的 8 个触发器，复接器和算术进位逻辑。2 个 Slice 单元构成 1 个 CLB 模块。每个 Slice 单元的 4 个触发器（每个 LUT 一个触发器）可以配置为锁存器操作，同时剩下的 4 个触发器必须保持未使用。

CSD7VX690T 大约 2/3 的 CLB 单元是 SLICEL 逻辑，剩余的是 SLICEM 逻辑，SLICEM 逻辑可以使用它们的 LUT 作为分布式 64bit RAM 或者 32bit 移位寄存器（SRL32）或者 2 个 SRL16。

表 41 CLB 模块主要功能列表

序号	模块内部功能
1	查找表功能：1 个 6 输入、2 个 5 输入
2	存储元件功能：边沿式 D 触发器、电平敏感型锁存器
3	分布式 RAM 功能（SLICEM）： RAM：32x1S，32x1D，64x1Q，64x3DSP，256x1S；
4	ROM(SLICEM&SLICEL)：64x1、256x1
5	移位寄存器（SR）（SLICEM）：32bit、Dual 16bit、128bit
6	多路选择器（MUX）：16:1
7	进位链功能：10 输入、8 输出进位链功能

7.3.3 BRAM 模块

BRAM 模块即 Block RAM 模块，可以存储 36K bit 的数据，也可以分成两个独立的 18K bit 的存储模块。Block RAM 模块可以配置为多种模式的 RAM 和 FIFO。

CSD7VX690T 的 Block RAM 模块的主要特征包括：

- 每个 BRAM 可以存储多达 36Kbit 的数据
- 每个 BRAM 支持两个独立的 18Kb 或者单个 36Kb
- 每个 36Kb BRAM 可以设置为简单双端口模式，BRAM 双倍数据位宽支持 72bit。18Kb BRAM 可以设置为简单双端口模式，BRAM 双倍数据位宽支持 36bit。简单双端口模式定义为有独立时钟的一个只读、一个只写端口。
- 简单双端口模式支持一端固定位宽，另一端可变位宽。
- 相邻 BRAM 可以合成 64K ×1 的存储器而不要额外的逻辑。
- 64bit 的 ECC 支持每个 36Kb BRAM 或者 36Kb FIFO，编码解码功能分开。ECC 模式支持误码注入。
- BRAM 输出的锁存器和寄存器模式，可以同步设置/复位到初始值。
- 可以将 BRAM 配置为同步 FIFO，消除不确定的标志位。
- FULL 标志位。
- 18, 36, 72bit 位宽 BRAM 端口可以按 byte 独立写。此功能常用于微处理器接口。
- 每个 BRAM 包含操作地址序列和控制电路以产生一个内置双时钟的 FIFO 存储器，BRAM 可以设置为 18 Kb 或 36 Kb FIFO。
- 所有输入通过端口时钟寄存，且有时钟建立时序指标。
- 所有输出有读功能或者边写边读功能，由写使能（WE）pin 决定。在时钟-输出间距后，输出可用。边读边写输出可选三种操作模式之一：WRITE_FIRST, READ_FIRST, 和 NO_CHANGE。
- 写操作要求一个时钟沿。
- 读操作要求一个时钟沿。
- 所有输出端口被锁存或者寄存操作。在被其它读写操作之前，输出端口状态不会改变。BRAM 默认是锁存模式。
- 输出数据深度可以通过内部流水线寄存器操作。强烈推荐使用寄存器模式，此时允许更高的时钟频率，同时也增加了一个延迟时钟周期。
- BRAM 的使用规则包括：
- 不能在 ECC 解码器使用时(EN_ECC_READ = TRUE)同步置位和复位（RSTRAM）端口。
- BRAM 同步输出寄存器（可选）在 DO_REG = 1 时，通过 RSTREG 设置或复位（SRVAL），当 RSTREG 优先级高于 REGCE 时决定 RSTREG_PRIORITY。在 DO_REG = 0 或者 1 时，同步输出锁存被 RSTRAM 设置或复位（SRVAL）。
- BRAM 地址或者写使能 pin 的建立时间不能违反。违反地址建立时间（即使写使能为 LOW 时）会

导致 BRAM 数据内容丢失。

- 如果 RSTREG_PRIORITY 设置为 REGCE，BRAM 寄存器模式 RSTREG 要求 REGCE = 1 来复位输出 DO 寄存器值。BRAM 阵列数据输出锁存不能通过这种模式复位。BRAM 锁存模式 RSTRAM 要求 BRAM 使能 EN = 1 时，复位输出 DO 锁存值。
- 两种 BRAM 原语，RAMB36E1 和 RAMB18E1。RAM_MODE 属性定义了 BRAM 的模式，SDP 模式与真双端口（TDP）模式之一。
- 在使用特殊的 BRAM 原语时支持选择不同的读写端口宽度。检验位只用于 x9, x18,x36 端口宽度。检验位不能用于 x1, x2, x4 读宽度。如果读宽度为 x1, x2, x4，有效地写宽度为 x1, x2, x4, x8, x16, x32。同样的，写宽度为 x1, x2, x4，实际有效地读宽度为 x1, x2, x4, x8, x16, x32，即使通过原语属性分别设置为 1, 2, 4, 9, 18, 36。

表 42　BRAM 模块主要功能列表

序号	模块内部功能
1	不同模式的 BRAM 读写功能（WRITE_FIRST，READ_FIRST，NO_CHANGE）
2	不同宽度深度的 BRAM 读写功能（SDP，TDP）： 36Kbit RAM：64Kx1，32Kx1，16Kx2，8Kx4，4Kx9，2Kx18，1Kx36，512x72 18Kbit RAM：16Kx1，8Kx2，4Kx4，2Kx9，1Kx18，512x36
3	RAM 输出寄存器（RSTREG，DO_REG）
4	独立读写位宽功能
5	BRAM 级联功能
6	不同模式的 FIFO 功能及状态标志位测试（同步或者异步，standard 或 first-word fall-through，FWFT）
7	FIFO 输出寄存器测试
8	不同深度宽度的 FIFO 功能： 18Kb：4K x 4，2K x 9，1K x 18，512 x 36 36Kb：8K x 4，4K x 9，2K x 18，1K x 36，512 x 72
9	FIFO36 级联和并联功能、BRAM 和 FIFO 的组合连接功能
10	不同模式的 64 bit ECC 功能（Standard，encode only，decode only）
11	RAM ECC，FIFO ECC 功能
12	ECC 输出寄存器功能

表 43　BRAM 应用场景

原语	设置读宽度	设置写宽度	有效读宽度	有效写宽度
RAMB18E1	1, 2, 4	9,18	与设置相同	8,16
RAMB18E1	9,18	1, 2, 4	8,16	与设置相同
RAMB18E1	1, 2, 4	1, 2, 4	与设置相同	与设置相同

原语	设置读宽度	设置写宽度	有效读宽度	有效写宽度
RAMB18E1	9,18	9,18	与设置相同	与设置相同
RAMB36E1	1, 2, 4	9,18,36	与设置相同	8,16,32
RAMB36E1	9,18,36	1, 2, 4	8,16,32	与设置相同
RAMB36E1	1, 2, 4	1, 2, 4	与设置相同	与设置相同
RAMB36E1	9,18,36	9,18,36	与设置相同	与设置相同

7.3.4 DSP 模块

DSP 支持多种功能，包括乘法、乘累加（MACC）、乘加、三输入加法、桶形移位、宽总线选择、数值比较、按位逻辑运算、样本检测与宽计数功能。还支持多个 DSP 级联，构建更大的数学函数、DSP 滤波器和复杂的运算。

CSD7VX690T 的 DSP 模块主要特性包括：

- 25×18 位宽二进制补码乘法器
- 48 位累加器
- 低功耗预加器
- 单指令多数据操作算数单元
- 任意功能逻辑单元
- 码型检测器
- 可选的流水线和专用总线级联

表 44　DSP 模块主要功能列表

序号	模块内部功能
1	25 位预加器（带或不带 D 触发器）
2	25 x 18 乘法器
3	A、B、C、D 数据端口
4	三输入加法器/减法器/48 位逻辑运算单元
5	PATTERN 检测器
6	流水线功能
7	DSP 级联功能

7.3.5 时钟布线资源

CSD7VX690T 的时钟资源具有专门的全局时钟、区域 IO 和时钟资源。时钟管理单元（CMT）提供时钟频率合成、去偏斜和抖动过滤功能。在设计时钟功能时，不建议使用非时钟资源（如本地布线）。

- 全局时钟树允许同步逻辑的时钟跨越该模块。
- IO 和区域时钟树允许驱动多达 3 个邻近的垂直时钟区域。
- 每个 CMT 包含 1 个混合模式时钟管理器（MMCM）和 1 个锁相环（PLL），其位置紧靠 IO 模块列。
- 对于时钟而言，FPGA 可以分成多个时钟域。
- CSD7VX690T 有 20 个时钟区域。

时钟域包括所有的同步模块（如 CLB、IO、串行收发器、DSP、BRAM、CMT）在一个区域跨越 50 个 CLB 和 1 个 IO bank，在时钟域的中间是水平时钟通道（HROW）。

- 每个时钟域分为 HROW 的上 25 个 CLB、下 25 个 CLB，相对于 HROW 对称分布。

每个 IO Bank 都包含时钟功能输入引脚（CC），以将用户时钟引入 CSD7VX690T 型 FPGA 时钟布线资源。结合专用时钟缓冲器，时钟功能输入引脚将用户时钟带到：

- 位于器件相同的上半部分/下半部分的全局时钟线
- 同一 IO Bank 和竖直相邻的 IO Bank 内的 IO 时钟线
- 同一时钟区域和竖直相邻时钟区域内的区域时钟线
- 同一时钟区域内，和有限制、竖直相邻时钟区域内的 CMTs

器件都具有 32 条全局时钟线，可以提供时钟和控制信号到整个器件中的所有时序资源。全局时钟缓冲器（BUFGCTRL，简称为 BUFG）驱动全局时钟线，并且必须是用于访问全局时钟线。每个时钟区域可以最多支持 12 个全局时钟线使用时钟区域中的 12 条水平时钟线。

全局时钟缓冲器：

- 可用作时钟使能电路来启用或禁用多个时钟时钟区域
- 可用作无干扰多路复用器：
  - 在两个时钟源之间选择
  - 与不使用的时钟源隔离
- 通常由 CMT 驱动：
  - 消除时钟分配延迟
  - 调整相对于另一个时钟的时钟延迟

在单个时钟区域内，水平时钟缓冲器（BUFH / BUFHCE）允许通过水平时钟行访问全局时钟线。它也可以用作时钟使能电路（BUFHCE）独立启用或禁用跨越单个时钟区域的时钟。每个时钟区域可以使用 12 个水平时钟线支持最多 12 个时钟。

在一个时钟区域内，CSD7VX690T 有可以为所有时序资源提供时钟的区域和 IO 时钟树。每个器件还拥有多区域时钟缓冲器（BUFMR），允许区域时钟和 IO 时钟跨越三个竖直相邻的时钟区域。

- IO 时钟缓冲器（BUFIO）驱动 IO 时钟树，在同一 IO bank 内给所有 IO 资源序列提供时钟。
- 区域时钟缓冲器（BUFR）驱动区域时钟树，其能够驱动相同时钟域中的所有时钟节点，并且可以通过编程对输入时钟频率进行分频。
- 协调 IOB 中的可编程串行器/解串器（请参考 CSD7VX690T 型 FPGA IO 资源用户指南），BUFIO 和 BUFR 时钟缓冲器允许源同步系统跨越时钟域而不使用额外的逻辑资源
- 相邻时钟区域和 IO Bank 的区域时钟树和 IO 时钟树可以通过使用多区域时钟缓冲器（BUFMR）被驱动，当使用有相关的 BUFR 或 BUFIO。
- 一个时钟区域最多支持四个独立的区域时钟，一个 IO Bank 中最多支持四个独立的 IO 时钟。
- 高性能时钟路径（HPC）将 CMT 的某些特定输出连接到 IO 上，其为低抖动、最小占空比扭曲的直连路径。

表 45　时钟布线主要资源列表

序号	模块内部
1	全局时钟缓冲器 BUFG
2	IO 时钟缓冲器 BUFIO
3	区域时钟缓冲器 BUFR
4	多区域时钟缓冲器 BUFMR
5	横向时钟缓冲器 BUFH

7.3.6　CMT 模块

时钟管理模块 (CMT) 提供非常灵活的高性能时钟控制。每个 CMT 包含一个复合模式时钟管理模块 MMCM 和一个锁相环 PLL。

该 MMCM 和 PLL 可用作各种频率的频率合成器和作为外部或内部时钟的抖动滤波器，以及去偏斜时钟。PLL 是 MMCM 功能的一个子集。CSD7VX690T 型 FPGA 时钟输入连接允许多种资源为 MMCM 和 PLL 提供参考时钟。

CSD7VX690T 型 FPGA MMCM 在任何方向上都具有无限精细的相移能力并用于动态相移模式。MMCM 也有一个微计数器存在于反馈路径或在一个输出路径中，实现频率合成的进一步粒度能力。

表 46　CMT 模块主要功能列表

序号	模块内部功能
1	MMCM 的小数分频（O 分频）功能
2	MMCM 分频级联（CLKOUT4 分频与 CLKOUT6 分频）

序号	模块内部功能
3	MMCM 参考时钟选择功能
4	CMT 内反馈
5	MMCM/PLL 动态重配置
6	MMCM 的动态相移功能
7	CMT 级联（MMCM 与 MMCM 级联、PLL 与 PLL 级联）
8	MMCM/PLL 频率综合功能（频点抽样）
9	MMCM 扩频时钟产生器（SSCG）

7.3.7 高速串行接口 SerDes 模块

每个高速串行接口 SerDes 模块含发送端和接收端，分为物理编码子层（PCS）和物理媒介接入子层（PMA）两部分，其中 PCS 主要实现对数据的编码、解码及各种协议控制等功能，PMA 主要实现数据的并串转换和串并转换。

表 47 SerDes 模块主要功能列表

分类	功能
PCS	2,4 字节内部数据通路，以支持不同的线速率要求
	8B/10B 编解码
	支持 64B/66B 和 64B/67B 编解码
	Comma 检测，字节和字对准
	PRBS 产生和检测
	TX 相位 FIFO
	RX 弹性 FIFO 用于时钟校准和通道绑定
	可编程逻辑接口
	支持 100Gb CAUI
	支持旁路 buffer 的本地多通道
	TX 相位内插结构支持 PPM Controller interface
PMA	每个 QUAD 共用 QPLL，提供优异的抖动性能
	每个通道配置一个 CPLL，提供便利的时钟方案
	低功耗模式（LPM）的高能效自适应线性均衡技术
	具有自适应调节的 7tap 判决反馈均衡器
	TX 预加重
	可调 TX 输出摆幅
	Beacon 信号用于 PCIE 应用
	OOB 信号用于支持 SATA 应用
	数据速率支持达到 12.5Gbps

高速串行收发器支持的应用模式主要有：

- PCI Express Gen1.1、2.0、3.0
- 10GBASE-R
- Interlaken
- 10 Gb XAUI, RxAUI, 100 Gb CAUI, 40 Gb XLAUI
- CPRI™/ OBSAI
- OC-48/192
- OTU-1, OTU-2, OTU-3, OTU-4
- SRIO
- SATA/ SAS
- SDI

表 48　SerDes 支持的主要协议，速率以及内部数据位宽（使用 CPLL）

协议	数据率(Gb/s)	数据位宽(16/20/32/40b)
XAUI	3.125	20b
	1.25	20b
Gigabit Ethernet	1.25	20b
RXAUI	6.25	20b
Aurora	6.25	20b
	5	20b
	3.125	20b
	2.5	20b
	1.25	20b
Serial RapidIO	3.125	20b
	2.5	20b
	1.25	20b
PCIe	5	20b
	2.5	20b
CPRI 1-10X	6.144	20b
	4.9152	20b
	3.072	20b
	2.4576	20b
	1.2288	20b
	0.6144	20b
OBSAI	6.144	20b

协议	数据率(Gb/s)	数据位宽(16/20/32/40b)
	3.072	20b
	1.536	20b
	0.768	20b
3G-SDI HD-SDI	2.97	20b
	1.485	20b
Interlaken	6.25	16b
	4.25	16b
	3.125	16b
SFI-5	3.125	16b
OC-48	2.48832	16b
OC-12	0.62208	16b
OTU-1	2.666057	16b
SATA/SAS	6	20b
	3	20b
	1.5	20b
CPRI 1-4X	2.4576	20b
	1.2288	20b
	0.6144	20b
Fibre Channel	4.25	20b
	2.125	20b
	1.0625	20b

表 49　SerDes 支持的主要协议，速率以及内部数据位宽（使用 QPLL）

协议	数据率(Gb/s)	数据位宽(16/20/32/40b)
PCIe Gen3	8	32b
OC-192	9.953024	32b
Interlaken	10.3125	32b
10GBASE-SR	10.3125	32b
SFP+	9.8304	32b
	9.95328	32b
	10.3125	32b
	10.5187	32b
	11.1	32b

- 数字算法实现自动校准终端 50 欧姆阻抗；
- 数字算法实现的 PLL 频率锁定检测功能；
- TX 支持去加重及输出差分电压幅度可配置；
- RX 支持连续时间的线性均衡器（CTLE）和判决反馈均衡（DFE）以及低功耗模式工作；
- 采用 2 阶的基于相位内插结构的数字时钟数据恢复（CDR）；
- 内建数字眼图扫描功能，包括横向和纵向扫描；
- 具有多个环回路径（PMA 和 PCS 端的远端和近端环回）、内建自测试模式（PRBS7、PRBS15、PRBS23 和 PRBS31）以及 PMA 内部信号测试。

7.3.8 PCIE 模块

CSD7VX690T 型 FPGA 的 PCIE 模块支持 PCIE Gen3，x1、x2、x4 和 x8，该模块规定的每通道数据速率为 8.0Gbps。

表 50　PCIE3_0 模块主要功能列表

编号	模块内部功能		
1	用户接口	AXI4-Stream 接口 64bit，128bit，256bit	
2	链路宽度	X1，X2，X4，X8	
3	链路速度	2.5Gb/s，5.0Gb/s，8.0Gb/s	
4	DRP	可动态重配置	
5	功耗调节	电源管理	
6	传输方式	请求者、完成者双通道传输	
7	协议层	产生和处理事务层包	存储器类型包的读、写、完成（带数据，不带数据）
8			配置类型包的读、写、完成（带数据，不带数据）
9			消息类型包的读、写、完成（带数据，不带数据）
10		数据包传输	流控管理
11			中断最大 32 个 MSI 和 MSI-X 向
12			支持 INTx
13			最大传输负载 1024bytes
14			事务排序
15			链路翻转
16		链路训练状态机	链路初始化
17			链路训练

编号	模块内部功能		
18			链路维护
19			链路协商握手
20	配置管理	0/1 类型的配置头标区	
21		配置空间访问	
22		PCIE 扩展能力空间	
23		环回控制和状态	
24		错误报告和状态	
25		设备序列号扩展	
26		设备 ID 的捕获与存储	
27		用户自定义配置能力	

7.3.9 ADC 模块

CSD7VX690T 型 FPGA 内部 ADC 模块，主要是由包含两个 12 位、可达 1MSPS 采样率的模数转换器（ADC）和相关的片上传感器组成。

表 51 ADC 模块主要功能列表

编号	模块内部功能	
	功能	模式
1	采样模式	初始模式
2		单次模式
3		连续模式
4		单通道模式
5		同步采样模式
6		独立 ADC 模式
7	校准功能	ADC 失调校准使能
8		ADC 失调和增益校准使能
9		电源电压传感器校准使能
10		电源电压失调和增益校准使能
11	告警功能	过温告警使能
12		温度告警使能
13		VCCINT 告警
14		VCCAUX 告警
15		VCCBRAM 告警

编号	模块内部功能	
	功能	模式
16		综合告警
17	上电/掉电功能	ADC 上电
18		无效选择
19		ADC 掉电
20	时钟分频功能	DCLK 分频
21	均值滤波器功能	均值滤波器使能(校准)
22		无均值
23		均值 16 次
24		均值 64 次
25		均值 256 次
26	ADC 通道	片上温度
27		电源 VCCINT
28		电源 VCCAUX
29		专用模拟输入
30		基准 VREFP
31		基准 VREFN
32		电源 VCCBRAM
33		无效通道
34		XADC 校准
35		辅助通道 0 至 15
36	模拟输入功能	单端输入模式
37		差分输入模式

7.3.10 配置模块

配置电路和 FPGA 产品的架构关系密切，架构直接决定了配置电路实现的系统组合。其基本功能就是对 SRAM 阵列写入不同的数据组合控制内部的逻辑电路来满足用户设计的功能，而 FPGA 能够“实现”何种功能是由其配置比特流文件（.bit 文件）来决定的。

表 52 CSD7VX690T 支持的配置模式

配置模式	M[2:0]	总线位宽	CCLK 方向
主-串配置模式	000	x1	输出
主模式 SPI Flash 配置	001	x1、x2、x4	输出
主模式 BPI Flash 配置	010	x8、x16	输出
主-选择映射配置模式	100	x8、x16	输出
JTAG/边界扫描配置模式	101	x1	\
从-选择映射配置模式	110	x8、x16、x32	输入
从-串配置模式	111	x1	输入

表 53 配置模块主要功能列表

编号	模块内部功能
1	从串、从模式并口配置（x8，x16，x32）
2	JTAG/boundary-scan 配置
3	主模式 SPI flash 配置（Serial Peripheral Interface，SPI，串行外设接口）（x1，x2，x4）
4	主串，主模式并口配置（x8，x16）(2MHz – 60MHz)
5	使用并口 NOR flash 的主模式 BPI flash 配置（x8，x16） （Byte Peripheral Interface，BPI ）
6	eFUSE（checkbit 测试数据编程与读取）

参考配置电路：

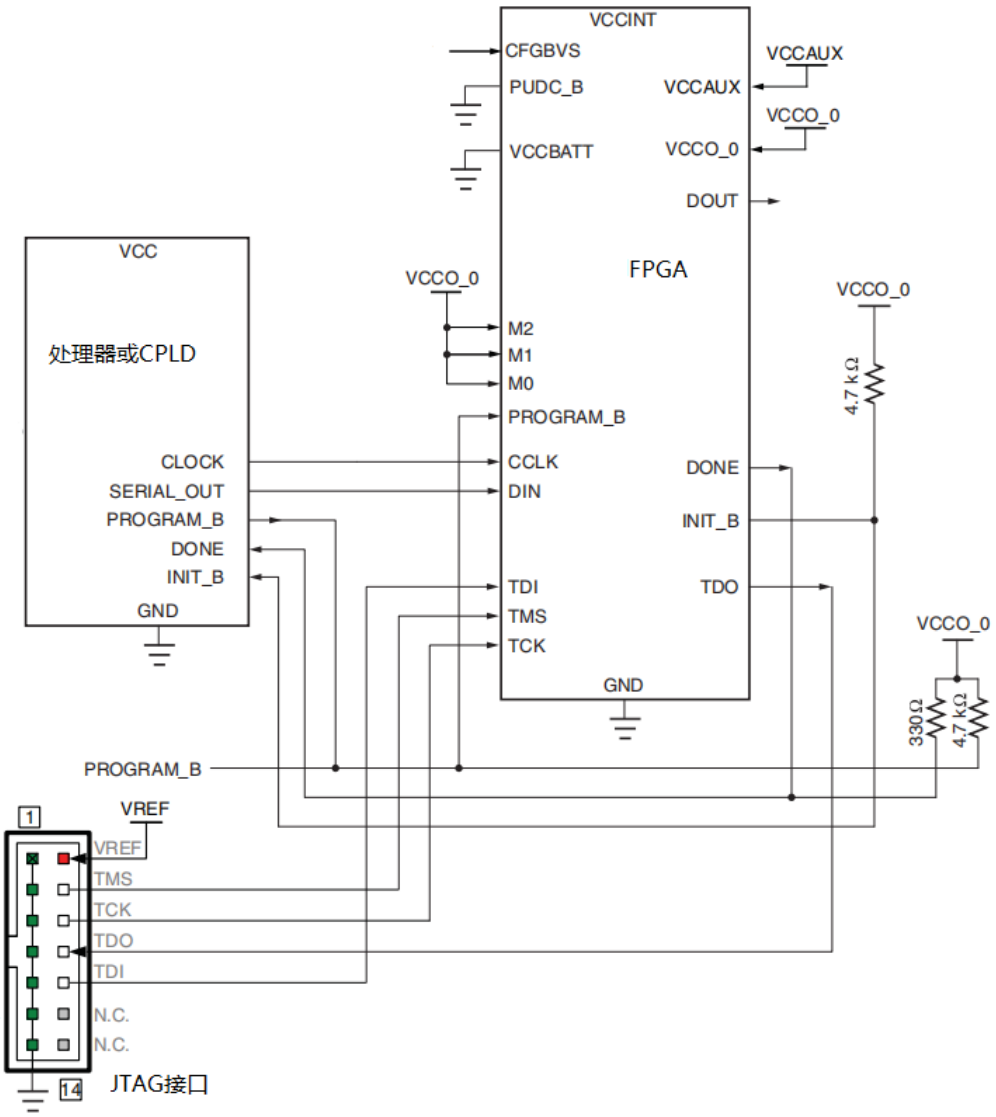


图 12　从串配置参考电路

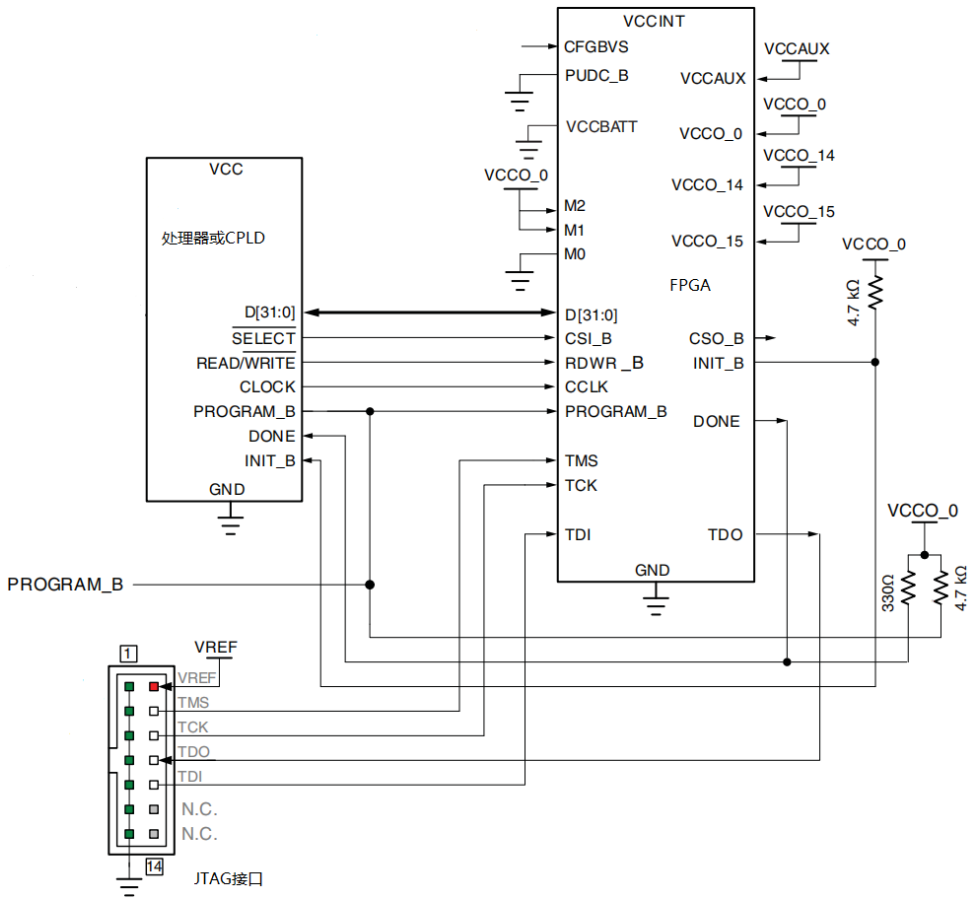


图 13　单个从设备选择映射配置参考电路

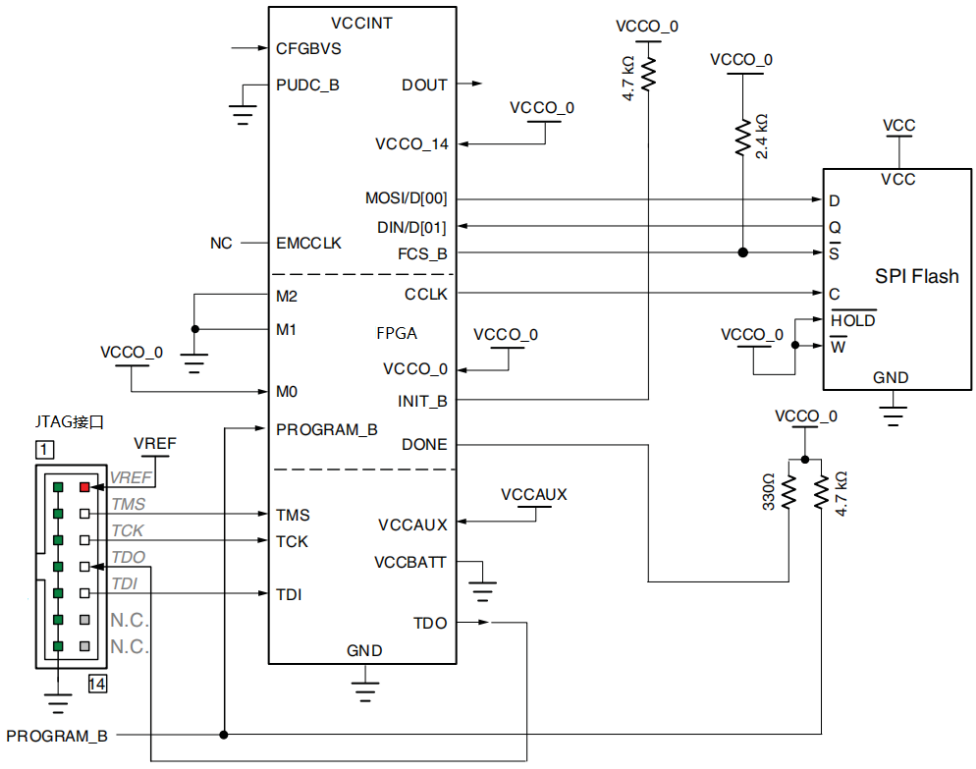


图 14　SPI x1/x2 配置参考电路

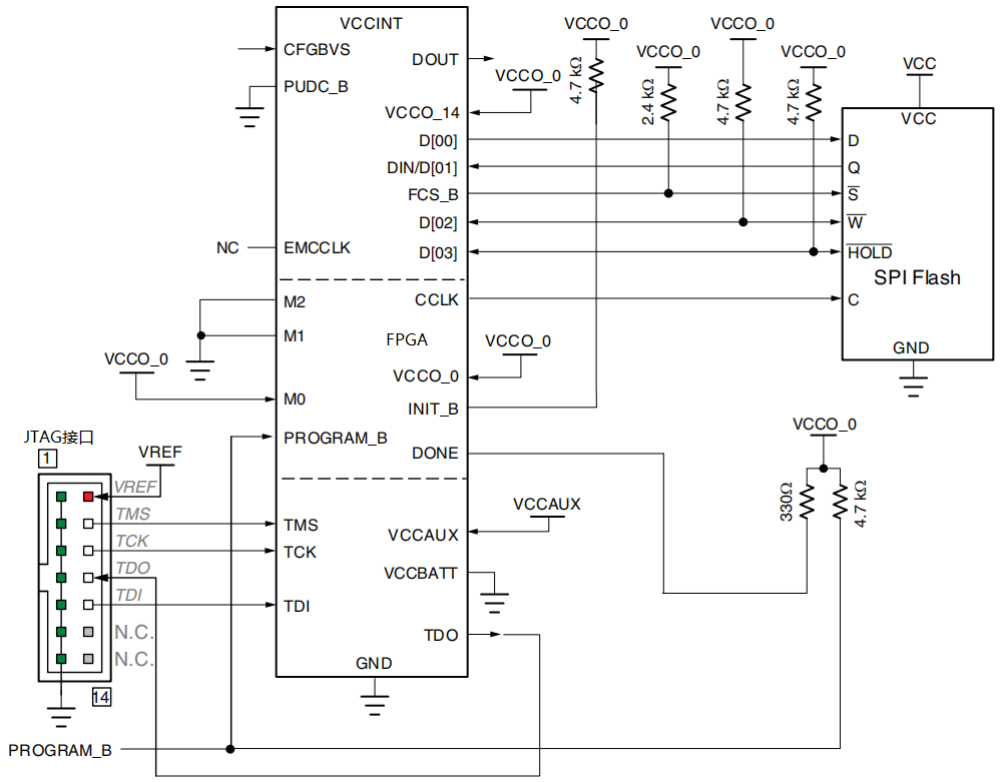


图 15　SPI x4 配置参考电路

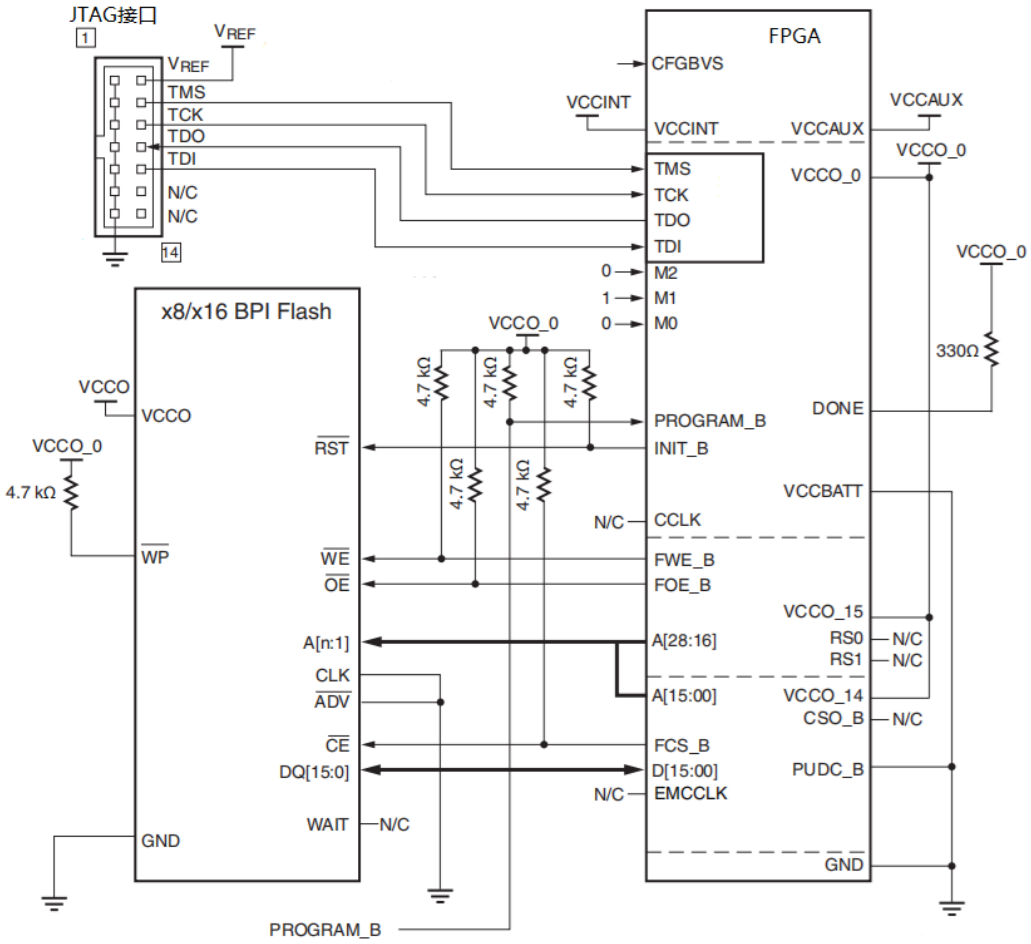


图 16　主模式 BPI 配置异步读参考电路

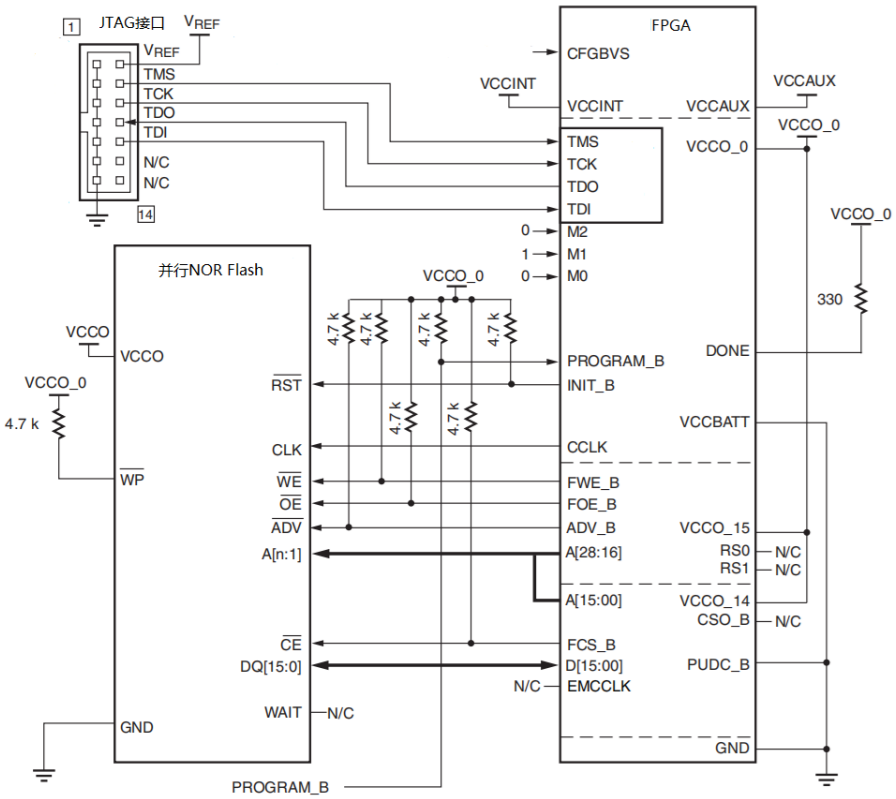


图 17　主模式 BPI 配置同步读参考电路

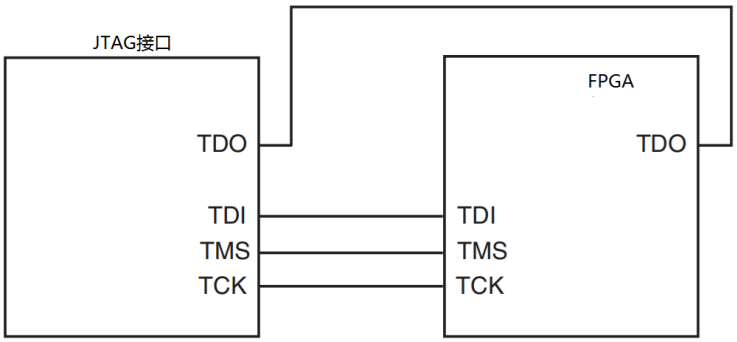


图 18　单个器件 JTAG 编程连接

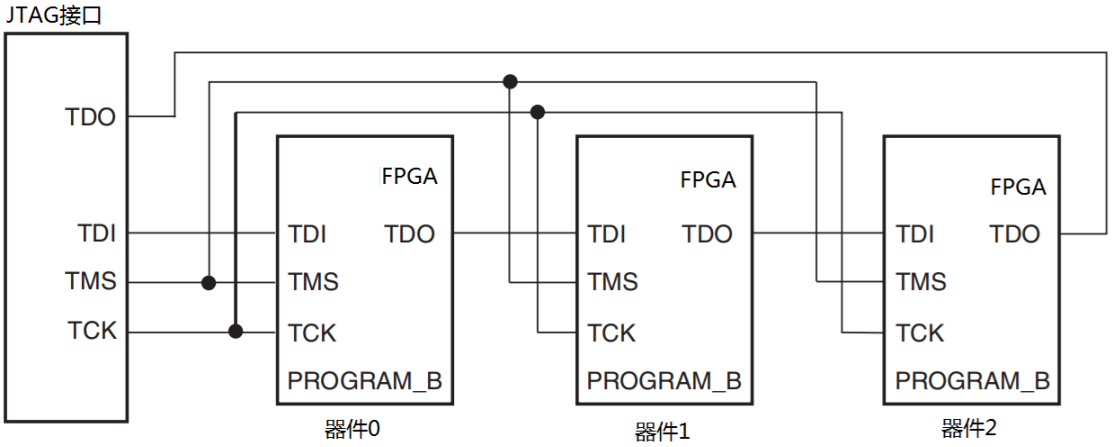


图 19　边界扫描多个器件菊花链连接

8 应用建议

8.1 软件开发工具

FPGA 配套开发工具建议使用版本为 2018.3 及以上，建议选择-2 速度等级，支持所有 IP 核。

8.2 SerDes（GTH）应用注意事项

8.2.1 AVCC 电源要求

SerDes 的 AVCC 需要单独供电，不建议与其它电源共用（特别不能与 VCCINT 共用），避免其它电源的噪声影响 SerDes 的性能。

AVCC 管脚处的电源纹波需小于 10mVpp，同时包括纹波在内的电压值严禁超过推荐工作条件。

8.2.2 AVTT 电源要求

SerDes 的 AVTT 需要单独供电，不建议与其它电源共用，避免其它电源的噪声影响 SerDes 的性能。

AVTT 管脚处的电源纹波需小于 10mVpp，同时包括纹波在内的电压值严禁超过推荐工作条件。

8.2.3 参考时钟要求

1）参考时钟在管脚处的差分峰峰电压输入需满足指标（350mV~2000mV)；参考时钟的随机抖动小于 1ps(rms)。

2）参考时钟的 AC 耦合电容需在板卡设计中靠近 FPGA 器件端，如下图：

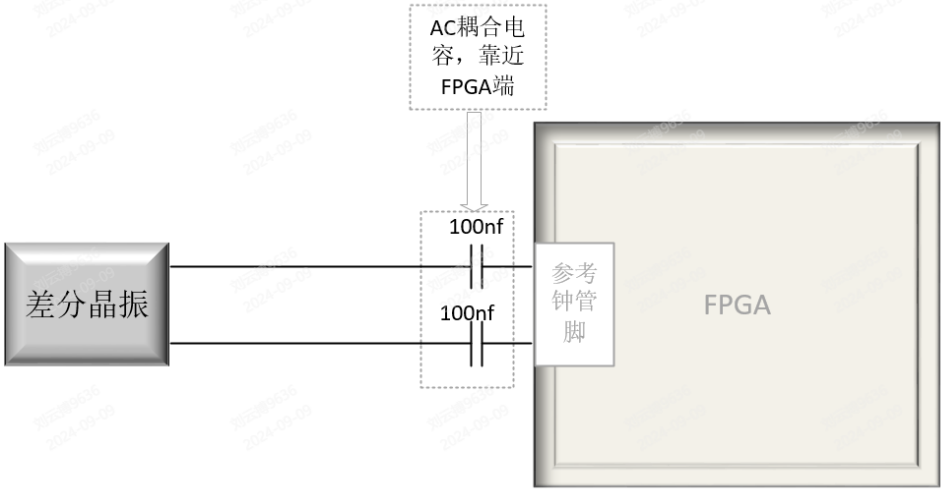


图 20　参考时钟的 AC 耦合电容位置

交流耦合主要作用：

- 隔断各器件之间的直流分量，降低功耗；
- 保持器件之间独立的共模电压；
- 交流耦合电容与器件终端形成高通滤波器，减小基准时钟漂移。

8.2.4 Lane 的耦合电容

Lane 的耦合电容在板卡的位置需根据具体协议进行相应设计，具体参考相应协议的用户指南。

8.2.5 PCB 高速信号走线规则

SerDes 参考时钟、发送端、接收端在 PCB 的走线与相邻走线的距离，需大于等于走线线宽的 3 倍，防止相邻信号的串扰。

8.2.6 端接校准电阻设计

端接校准电阻原理图设计如下：

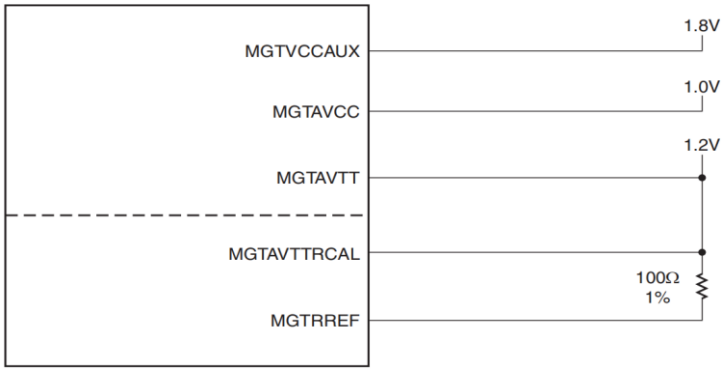


图 21　SerDes 外部电源连接关系图

MGTAVTTRCAL 为端接电阻校准模块供电电源，MGTRREF 为端接电阻校准模块电阻输入。MGTAVTTRCAL 引脚应连接到 MGTAVTT 电源和 100Ω 精密外部电阻引脚上，电阻的另一个引脚连接到 MGTRREF 引脚。

其中 MGTAVTTRCAL 和 MGTRREF 管脚到 100Ω 电阻的两端需走线等长。

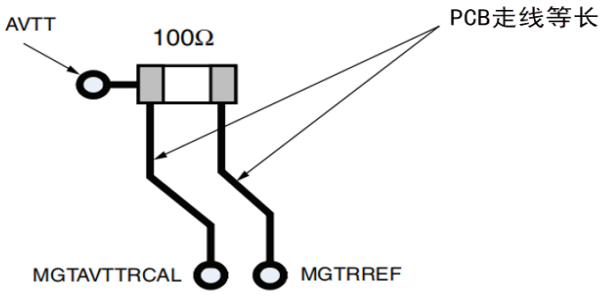


图 22　RCAL 电阻的 PCB 布线图

8.3 PCIE Gen3 应用注意事项

CSD7VX690T PCIE GEN3 使用注意事项，适用于下图所示三个 PCIE IP：

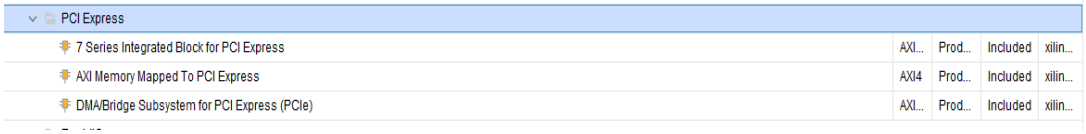


图 23　适用 PCIE IP

步骤 1：更改涉及 PCIE IP 源文件，因此用户创建 IP 或者 Creat Block Desgin 时，需要全局(Global)编译。如下图 24 所示。

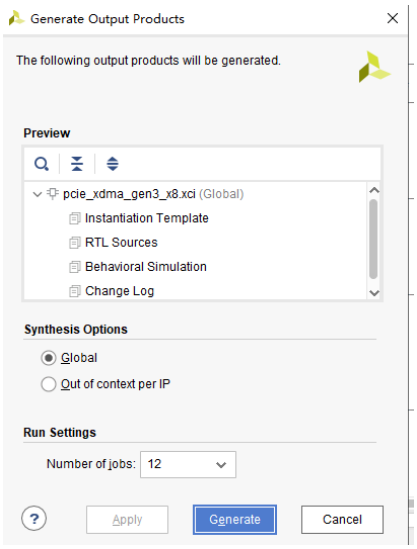


图 24　全局(Global)编译

步骤 2：找到需要更改源文件位置，如下图 25 所示。

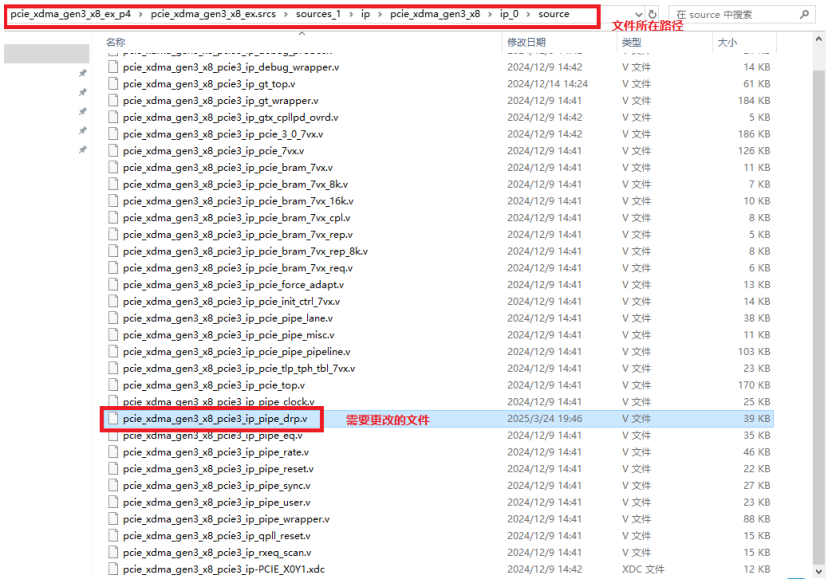


图 25　源文件位置

步骤 3：其中 pcie_xdma_gen3_x8 为设置的 IP 名称，用户根据实际工程，找到 xxxx_pipe_drp.v 即可。更改内容如下图 26 所示。

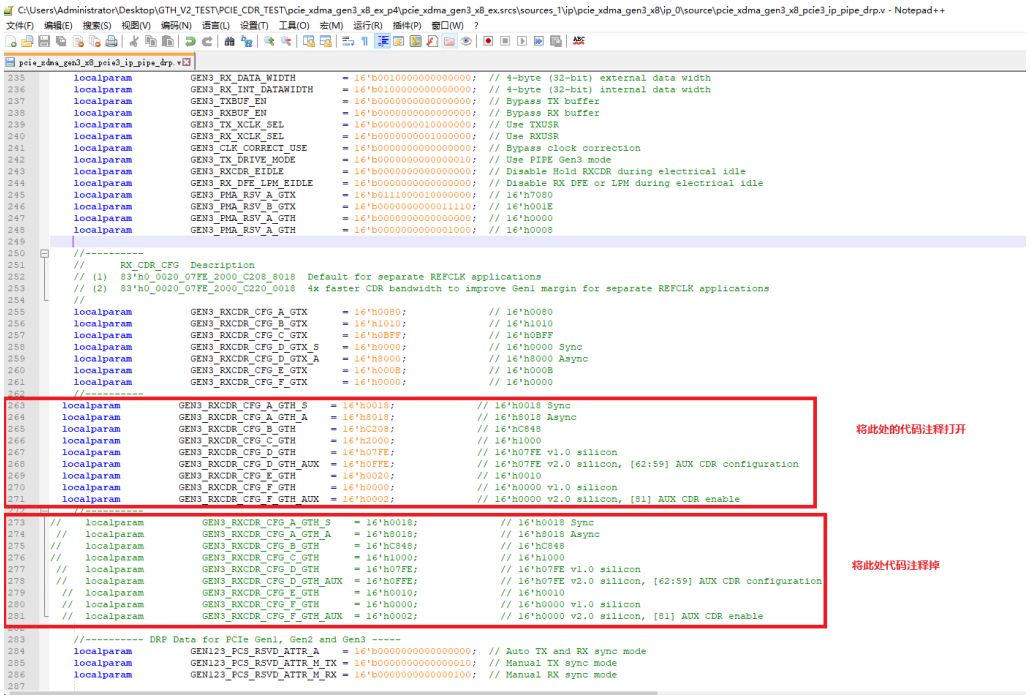


图 26　源文件更改方法

通过上述修改步骤后生成 bit 文件，即可解决 PCIE GEN3 使用问题。

8.4　XDMA IP 应用注意事项

CSD7VX690T 的 PCIE XDMA IP 在数据位宽为 256bit 时，不支持 DMA BAR，即 GEN3_x8 模式下，不支持 XDMA IP BAR。

更改方法为：在 GEN2 x8 或 GEN3 x4 时，需要将数据位宽设置为 128bit，如下图 27 所示。

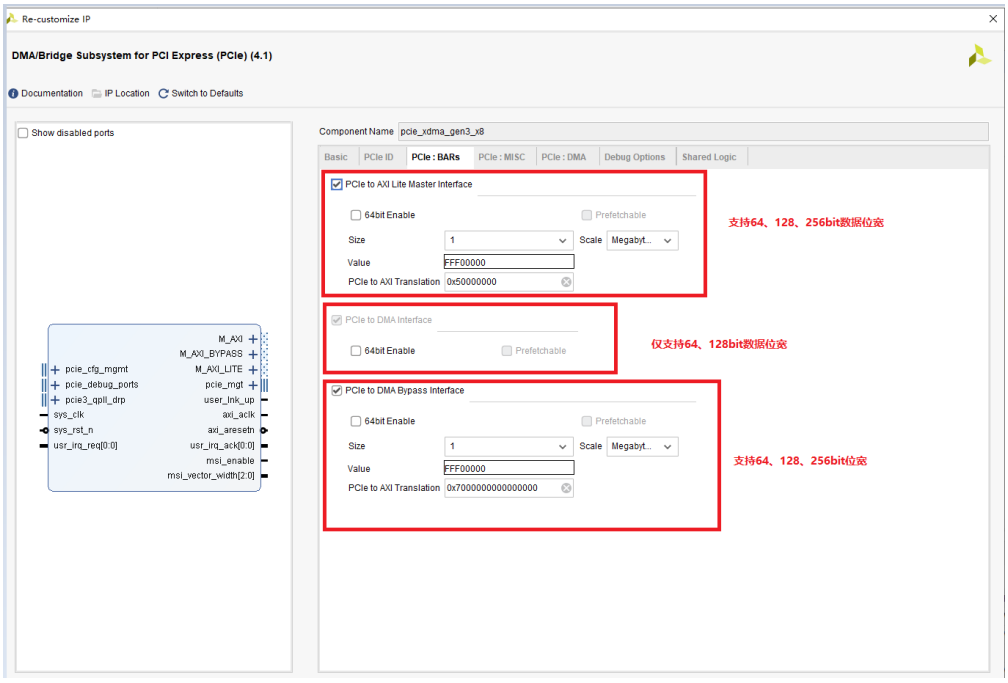


图 27　数据位宽更改方法

9 差异对比

9.1 功能对比

9.1.1 对比明细

表 54 CSD7VX690T 与对标产品功能差异对比

模块	功能	CSD7VX690T	与 XX690T 差异说明
CLB	6 输入查找表	支持	无差异
	双 5 输入查找表	支持	无差异
	分布式存储 RAM	32x1S/D、32x2Q、32 x6SDP 64x1 S/D/Q、64x3DSP、 128x1S/D、256x1S	无差异
	只读存储器 ROM	64x1、128x1、256x1	无差异
	移位寄存器	32bit、双 16bit、64bit、96bit、 128bit	无差异
	触发器/锁存器	支持	无差异
	多路选择器	4 个 4:1、2 个 8:1、1 个 16:1	无差异
	进位链	10 输入、8 输出	无差异
BRAM	36Kbit RAM（SDP、TDP）	64Kx1、32Kx1、16Kx2、8Kx4、4Kx9，2Kx18、1Kx36、512x72	无差异
	18Kbit RAM（SDP、TDP）	16Kx1、8Kx2、4Kx4、2Kx9、1Kx18，512x36	无差异
	不同模式的 BRAM 读写功能	WRITE_FIRST、READ_FIRST、NO_CHANGE	无差异
	RAM 输出寄存器	支持	无差异
	独立读写位宽功能	支持	无差异
	36Kbit FIFO	8K x 4、4K x 9、2K x 18、1K x 36、512 x 72	无差异
	18Kbit FIFO	4K x 4、2K x 9、1K x 18、512 x 36	无差异
	不同模式的 FIFO 功能及状态标志位	同步或者异步、standard 或 first-word fall-through、FWFT	无差异
	FIFO 输出寄存器	支持	无差异
	RAM 或 FIFO 级联	支持	无差异
	RAM 或 FIFO 64 bit ECC	Standard，encode only，decode only	无差异
	ECC 输出寄存器	支持	无差异
DSP	预加器	25bit，带或不带触发器	无差异
	乘法器	25 x 18	无差异
	ALU 逻辑运算	三输入加法器/减法器/48 位逻辑运算单元	无差异
	多数据端口	A、B、C、D	无差异
	PATTERN 检测器	支持	无差异

模块	功能	CSD7VX690T	与 XX690T 差异说明
	流水线	支持	无差异
	级联	支持	无差异
HPIO	单端 IO 电平标准	1.8V、1.5V、1.35V、1.2V	无差异
	差分 LVDS 电平	支持	无差异
	数字控制阻抗（DCI）及 DCI 级连	支持	无差异
	内部 VREF	支持	无差异
	内部差分中端（DIFF_TERM）	支持	无差异
	IDELAY	支持	无差异
	ODELAY	支持	无差异
	IDELAYCTRL	支持	无差异
	ISERDES	专门的解串器/串行-并行转换器 Bit 滑动子模块 专用于支持频闪存储器接口 专用于支持网络接口 专用于支持 DDR3 接口 专用于支持 QDR 接口 专用于支持异步接口	无差异
	OSERDES	数据 DATA 并串转换 8:1、10:1、14:1 三态控制并串转换最大 14:1 专用于支持 DDR3 接口模式	无差异
	IO_FIFO	支持	无差异
CMT	MMCM 小数分频	支持	无差异
	MMCM 分频级联	支持	无差异
	MMCM 参考时钟选择	支持	无差异
	MMCM/PLL 静态相移	支持	无差异
	MMCM/PLL 动态重配置	支持	无差异
	MMCM 动态相移	支持	无差异
	级联（MMCM 与 MMCM 级联、PLL 与 PLL 级联）	支持	无差异
	MMCM/PLL 频率综合（频点抽样）	支持	无差异
	MMCM 扩频时钟产生器（SSCG）	支持	无差异
		2,4 字节内部数据通路，以支持不同的线速率要求	无差异
		8B/10B 编解码	无差异

模块	功能	CSD7VX690T	与 XX690T 差异说明
GTH	PCS	支持 64B/66B 和 64B/67B 编解码	无差异
		Comma 检测，字节和字对准	无差异
		PRBS 产生和检测	无差异
		TX 相位 FIFO	无差异
		RX 弹性 FIFO 用于时钟校准和通道绑定	无差异
		可编程逻辑接口	无差异
		支持 100Gb CAUI	无差异
		支持旁路 buffer 的本地多通道	无差异
	PCS	TX 相位内插结构支持 PPM Controller interface	无差异
	PMA	每个 QUAD 共用 QPLL，提供优异的抖动性能	无差异
		每个通道配置一个 CPLL，提供便利的时钟方案	无差异
		低功耗模式（LPM）的高能效自适应线性均衡技术	无差异
		具有自适应调节的 7tap 判决反馈均衡器	无差异
		TX 预加重	无差异
		可调 TX 输出摆幅	无差异
GTH		Beacon 信号用于 PCIe 应用	无差异
		OOB 信号用于支持 SATA 应用	无差异
		数据速率支持高达 12.5Gbps	无差异
PCIe	协议层	Gen1、Gen2、Gen3	**Gen3 X8 和 256bit 需修改使用**（解决方案见 3.2 章节）其它无差异
	用户接口	AXI4-Stream 接口 64bit，128bit，256bit	
	链路宽度	X1，X2，X4，X8	
	链路速度	2.5Gb/s，5.0Gb/s，8.0Gb/s	无差异
	动态重配置	支持	无差异
	功耗调节	支持	无差异
ADC	采样模式	初始模式	无差异
		单次模式	无差异
		连续模式	无差异
		单通道模式	无差异
		同步采样模式	无差异
		独立 ADC 模式	无差异
		初始模式	无差异
	校准功能	ADC 失调校准使能	无差异
		ADC 失调和增益校准使能	无差异
		电源电压传感器校准使能	无差异
		电源电压失调和增益校准使能	无差异
	告警功能	过温告警使能	无差异
		温度告警使能	无差异

模块	功能	CSD7VX690T	与 XX690T 差异说明
ADC		VCCINT 告警	无差异
	配置管理	VCCAUX 告警	无差异
		VCCBRAM 告警	无差异
		综合告警	无差异
	上电/掉电功能	ADC 上电	无差异
		无效选择	无差异
		ADC 掉电	无差异
	时钟分频功能	DCLK 分频	无差异
	均值滤波器功能	均值滤波器使能(校准)	无差异
		无均值	无差异
		均值 16 次	无差异
		均值 64 次	无差异
		均值 256 次	无差异
	ADC 通道	片上温度	无差异
		电源 VCCINT	无差异
		电源 VCCAUX	无差异
		专用模拟输入	无差异
		基准 VREFP	无差异
		基准 VREFN	无差异
		电源 VCCBRAM	无差异
		无效通道	无差异
		ADC 校准	无差异
		无效通道	无差异
		辅助通道 0 至 15	无差异
	模拟输入功能	单端输入模式	无差异
		差分输入模式	无差异

9.1.2 对比结论

CSD7VX690T 仅 Gen3 X8 与 XDMA IP 需修改使用，修改方式见 8.3 以及 8.4 章节，其它功能与对标产品完全一致。

9.2 性能对比

9.2.1 推荐工作电压

CSD7VX690T 各供电电源与对标产品一致。

表 55　CSD7VX690T 与对标产品推荐工作电压差异对比

参数项	CSD7VX690T	XX690T	差异说明
FPGA 逻辑			
V_{CCINT}	0.97V~1.03V	0.97V~1.03V	一致
V_{CCBRAM}	0.97V~1.03V	0.97V~1.03V	一致
V_{CCAUX}	1.71V~1.89V	1.71V~1.89V	一致
V_{CCO}	1.14V~1.89V（高性能 HPIO）	1.14V~1.89V（高性能 HPIO）	一致
	1.14V~3.465V（配置引脚）	1.14V~3.465V（配置引脚）	一致
V_{CCAUX_IO}	1.71V~1.89V 或 1.94V~2.06V	1.71V~1.89V 或 1.94V~2.06V	一致
高速串行收发器			
$V_{MGTAVCC}$	0.97V~1.08V （QPLL 频率≤10.3125 GHz）	0.97V~1.08V （QPLL 频率≤10.3125 GHz）	一致
	1.02V~1.08V （QPLL 频率>10.3125 GHz）	1.02V~1.08V （QPLL 频率>10.3125 GHz）	一致
$V_{MGTAVTT}$	1.17V~1.23V	1.17V~1.23V	一致
$V_{MGTVCCAUX}$	1.75V~1.85V	1.75V~1.85V	一致
$V_{MGTAVTTRCAL}$	1.17V~1.23V	1.17V~1.23V	一致
片上 ADC 模块			
V_{CCADC}	1.71V~1.89V	1.71V~1.89V	一致
V_{REFP}	1.2V~1.3V	1.2V~1.3V	一致

9.2.2　推荐上电要求

CSD7VX690T 上电各电源供电电流需求及推荐上电顺序与对标产品一致。

表 56　CSD7VX690T 上电需求最小电流

器件	$I_{CCINTMIN}$	$I_{CCAUXMIN}$	I_{CCOMIN}	I_{CCAUX_IOMIN}	$I_{CCBRAMMIN}$	单位
CSD7VX690T	I_{CCINTQ} + 3300	I_{CCAUXQ} + 143	I_{CCOQ} + 40 mA /IO Bank	I_{CCOAUX_IOQ} + 57 mA /IO Bank	$I_{CCBRAMQ}$ + 200	mA

表 57　CSD7VX690T 上电上升时间

标志符号	特性描述	条件	最小	最大	单位
t_{VCCINT}(1)	从 GND 到 90% V_{CCINT} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
t_{VCCO}	从 GND 到 90% V_{CCO} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
t_{VCCAUX}	从 GND 到 90% V_{CCAUX} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
t_{VCCAUX_IO}	从 GND 到 90% V_{CCAUX_IO} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
$t_{VCCBRAM}$	从 GND 到 90% V_{CCBRAM} 的爬升时间	--	0.2	50	ms
$t_{VCCO2VCCAUX}$(2)	每个供电周期内允许 V_{CCO} - V_{CCAUX} > 2.625V 的时间	T_J=100 ℃	--	500	ms
		T_J=85 ℃	--	800	ms
$t_{MGTAVCC}$(3)	从 GND 到 90% $V_{MGTAVCC}$ 的爬升时间	--	0.2	50	ms
$t_{MGTAVTT}$	从 GND 到 90% $V_{MGTAVTT}$ 的爬升时间	--	0.2	50	ms
$t_{MGTVCCAUX}$	从 GND 到 90% $V_{MGTVCCAUX}$ 的爬升时间	--	0.2	50	ms

标志符号	特性描述	条件	最小	最大	单位
注： （1）推荐的上电电源顺序为 V_{CCINT}、V_{CCBRAM}、V_{CCAUX}、V_{CCAUX_IO} 和 V_{CCO}，以实现最小的上电电流并确保 I/Os 在上电过程中状态为三态。推荐的掉电电源顺序与上电电源顺序相反。 （2） 对于配置 V_{CCO_0} 组，在上电和掉电周期内 V_{CCO} 和 V_{CCAUX} 之间的电压差在超过 $t_{VCCO2VCCAUX}$ 的情况下超过 2.625V 的时间不能过长，以保障器件的可靠性。 （3） 为实现高速收发器 SERDES 最小的上电电流，推荐的上电电源顺序为 V_{CCINT}、$V_{MGTAVCC}$、$V_{MGTAVTT}$ 或 $V_{MGTAVCC}$、V_{CCINT}、$V_{MGTAVTT}$；对于 $V_{MGTVCCAUX}$ 没有推荐的上电顺序。推荐的掉电电源顺序与上电电源顺序相反。 （4）如果 V_{CCINT} 和 V_{CCBRAM} 为相同的电压值它们可以被同一个电源驱动和同时上电； （5）如果 V_{CCAUX}、V_{CCAUX_IO} 和 V_{CCO} 为相同的电压值它们可以被同一个电源驱动和同时上电。					

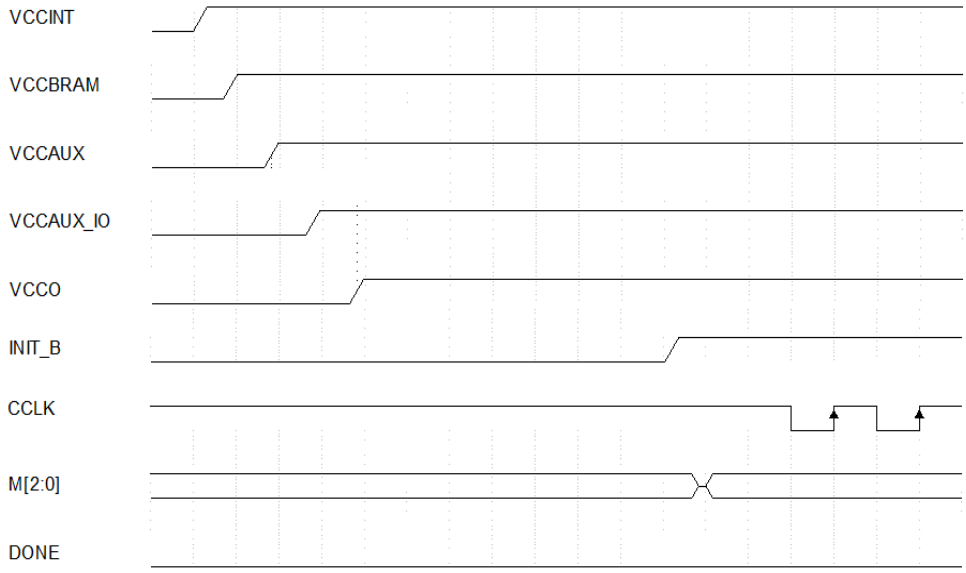


图 28　CSD7VX690T 推荐上电顺序

9.2.3　高速串行接口（SerDes）性能

9.2.3.1　TX 对比明细

CSD7VX690T 产品与对标产品进行 TX 性能测试对比，测试条件线速率 10Gbps、80 Lane（RF1927 封装）、使用 QPLL_FBDIV=40。

表 58　TX 总抖动性能（环境温度 25℃）测试情况对比

QUAD	测试参数	XX690T 均值	CSD7VX690T 均值	单位
QUAD110	10Gbps 总抖动	0.247	0.30	UI
QUAD111		0.236	0.302	
QUAD112		0.221	0.244	
QUAD113		0.242	0.30	

QUAD114		0.227	0.240	
QUAD115		0.271	0.257	
QUAD116		0.271	0.247	
QUAD117		0.222	0.237	
QUAD118		0.246	0.248	
QUAD119		0.234	0.28	

表 59　TX 总抖动性能（环境温度-55℃）测试情况对比

QUAD	测试参数	XX690T 均值	CSD7VX690T 均值	单位
QUAD110	10Gbps 总抖动	0.251	0.309	UI
QUAD111		0.279	0.306	
QUAD112		0.233	0.241	
QUAD113		0.249	0.301	
QUAD114		0.241	0.238	
QUAD115		0.228	0.254	
QUAD116		0.205	0.251	
QUAD117		0.230	0.227	
QUAD118		0.223	0.256	
QUAD119		0.256	0.253	

表 60　TX 总抖动性能（环境温度 125℃）测试情况对比

QUAD	测试参数	XX690T 均值	CSD7VX690T 均值	单位
QUAD110	10Gbps 总抖动	0.229	0.297	UI
QUAD111		0.237	0.294	
QUAD112		0.239	0.296	
QUAD113		0.219	0.310	
QUAD114		0.243	0.249	
QUAD115		0.258	0.263	
QUAD116		0.264	0.254	
QUAD117		0.274	0.240	
QUAD118		0.226	0.250	
QUAD119		0.219	0.270	

9.2.3.2 RX 对比明细

测试条件线速率 12.5Gbps、抖动容限 500KHz～100MHz。



图 29　CSD7VX690T 抖动容限测试结果

9.2.3.3 驱动能力对比明细

表 61　驱动能力测试情况对比

数据率	通道损耗性能指标	CSD7VX690T 环境温度-55-110℃	XX690T 环境温度-55-110℃
6.25Gbps	通道损耗@DFE	≤26dB	≤26dB
8Gbps	通道损耗@LPM	≤17dB	≤20dB
	通道损耗@DFE	≤26dB	≤26dB
10Gbps	通道损耗@DFE	≤23dB	≤26dB
12.5Gbps	通道损耗@DFE	≤18dB	≤26dB

9.2.3.4 SerDes 性能对比结论

1、TX 总抖动≤0.31UI（全温区），相比于对标产品≤0.28UI（全温区）略差；

2、RX 抖动容限满足使用要求；

3、驱动能力在 8Gbps（LPM 模式）、10Gbps 和 12.5Gbps 线速率下，比对标产品略差，其它情况下与对标产品相当。

9.3 功耗对比

9.3.1 静态功耗

9.3.1.1 对比明细

静态功耗常温（环境温度 25℃）测试情况如表 62 所示。

表 62 静态功耗常温（环境温度 25℃）测试情况对比

特性	测试参数	XX690T	CSD7VX690T	单位	差异说明
		典型值	典型值		
V_{CCINT} 静态供电电流	I_{CCINTQ}	275	290	mA	相当
V_{CCO} 静态供电电流	I_{CCOQ}	1.81	2.50	mA	高于
V_{CCAUX} 静态供电电流	I_{CCAUXQ}	79.9	76.7	mA	相当
V_{CCAUX_IO} 静态供电电流	I_{CCAUX_IOQ}	0.0617	0.0358	mA	略低
V_{CCBRAM} 静态供电电流	$I_{CCBRAMQ}$	24	23	mA	相当
$V_{MTGAVCC}$ 静态供电电流	$I_{MGTAVCCQ}$	183	19	mA	低于
$V_{MTGAVTT}$ 静态供电电流	$I_{MGTAVTTQ}$	60	36	mA	低于
$V_{MTGVCCAUX}$ 静态供电电流	$I_{MGTVCCAUXQ}$	0.0139	5.53	mA	高于

静态功耗高温（环境温度 125℃）测试情况如表 63 所示。

表 63 静态功耗高温（环境温度 125℃）测试情况对比

特性	测试参数	XX690T	CSD7VX690T	单位	差异说明
		典型值	典型值		
V_{CCINT} 静态供电电流	I_{CCINTQ}	6896	3267	mA	低于
V_{CCO} 静态供电电流	I_{CCOQ}	6.79	0.5	mA	低于
V_{CCAUX} 静态供电电流	I_{CCAUXQ}	448	355	mA	低于
V_{CCAUX_IO} 静态供电电流	I_{CCAUX_IOQ}	0.626	1.46	mA	高于
V_{CCBRAM} 静态供电电流	$I_{CCBRAMQ}$	1061	146	mA	低于
$V_{MTGAVCC}$ 静态供电电流	$I_{MGTAVCCQ}$	497	142	mA	低于
$V_{MTGAVTT}$ 静态供电电流	$I_{MGTAVTTQ}$	76	50	mA	低于
$V_{MTGVCCAUX}$ 静态供电电流	$I_{MGTVCCAUXQ}$	0.066	6.97	mA	高于

静态功耗低温（环境温度-55℃）测试情况如表 64 所示。

表 64　静态功耗低温（环境温度-55℃）测试情况对比

特性	测试参数	XX690T	CSD7VX690T	单位	差异说明
		典型值	典型值		
V_{CCINT} 静态供电电流	I_{CCINTQ}	113	178	mA	高于
V_{CCO} 静态供电电流	I_{CCOQ}	3.43	2.2	mA	略低
V_{CCAUX} 静态供电电流	I_{CCAUXQ}	94	62	mA	低于
V_{CCAUX_IO} 静态供电电流	I_{CCAUX_IOQ}	0.045	0.027	mA	略低
V_{CCBRAM} 静态供电电流	$I_{CCBRAMQ}$	5.3	18	mA	高于
$V_{MTGAVCC}$ 静态供电电流	$I_{MGTAVCCQ}$	188	72	mA	低于
$V_{MTGAVTT}$ 静态供电电流	$I_{MGTAVTTQ}$	60	26	mA	低于
$V_{MTGVCCAUX}$ 静态供电电流	$I_{MGTVCCAUXQ}$	0.0183	5.36	mA	高于

9.3.1.2　对比结论

从上述的三温静态的数据分析可以得出，CSD7VX690T 的静态功耗在高温情况下（极限条件），除 VCCAUX_IO 静态供电电流和 VMTGVCCAUX 静态供电电流外，其它电源电流比对标产品低。

9.3.2　动态功耗

9.3.2.1　VCCINT 功耗对比明细

CSD7VX690T 在典型高资源应用下的 VCCINT 功耗对比如表 65。

表 65　典型高资源应用功耗对比

温度	XX690T（典型值）	CSD7VX690T（典型值）	单位
-55℃	8.4	7.2	W
25℃	13.9	12.5	W
125℃	23.5	20.7	W

CSD7VX690T 在不同频率下的 VCCINT 功耗对比如表 66。

表 66　常温情况下典型高资源应用动态功耗对比

系统时钟频率	XX690T （典型值）	CSD7VX690T （典型值）	单位
50MHz	10.4	9.8	W
100MHz	13.9	12.5	W
200MHz	15.4	15.5	W
250MHz	17.5（功能异常）	16.6（功能异常）	W

9.3.2.2　SerDes 应用功耗对比明细

选取 2 只 CSD7VX690T 产品与对标产品进行动态功耗测试对比，测试条件为 80 Lane（RF1927 封装）、IBERT 工程、使用 QPLL、参考时钟 125MHz、线速率 10Gbps。

表 67　动态功耗常温（环境温度 25℃）测试情况对比

特性	测试参数	XX690T	CSD7VX690T		单位	差异说明
			#1	#2		
V_{CCINT} 动态电流	I_{CCINT}	12.74	10.80	10.82	A	低于
V_{CCAUX} 动态电流	I_{CCAUX}	0.19	0.21	0.21	A	相当
V_{CCBRAM} 动态电流	I_{CCBRAM}	0.029	0.012	0.014	A	相当
$V_{MTGAVCC}$ 动态电流	$I_{MGTAVCC}$	17.91	13.30	13.48	A	低于
$V_{MTGAVTT}$ 动态电流	$I_{MGTAVTT}$	3.80	5.82	5.95	A	高于
$V_{MTGVCCAUX}$ 动态电流	$I_{MGTVCCAUX}$	0.21	0.25	0.26	A	相当

表 68　动态功耗低温（环境温度-55℃）测试情况对比

特性	测试参数	XX690T	CSD7VX690T		单位	差异说明
			#1	#2		
V_{CCINT} 动态电流	I_{CCINT}	12.43	10.61	10.65	A	低于
V_{CCAUX} 动态电流	I_{CCAUX}	0.18	0.19	0.20	A	相当
V_{CCBRAM} 动态电流	I_{CCBRAM}	0.028	0.011	0.013	A	相当
$V_{MTGAVCC}$ 动态电流	$I_{MGTAVCC}$	17.14	13.10	13.23	A	低于
$V_{MTGAVTT}$ 动态电流	$I_{MGTAVTT}$	3.66	5.72	5.61	A	高于
$V_{MTGVCCAUX}$ 动态电流	$I_{MGTVCCAUX}$	0.20	0.23	0.23	A	相当

表 69　动态功耗高温（环境温度 125℃）测试情况对比

特性	测试参数	XX690T	CSD7VX690T		单位	差异说明
			#1	#2		
V_{CCINT} 动态电流	I_{CCINT}	27.43	17.51	17.73	A	低于
V_{CCAUX} 动态电流	I_{CCAUX}	0.95	0.66	0.66	A	低于
V_{CCBRAM} 动态电流	I_{CCBRAM}	0.41	0.10	0.12	A	低于
$V_{MTGAVCC}$ 动态电流	$I_{MGTAVCC}$	19.15	13.48	13.19	A	低于
$V_{MTGAVTT}$ 动态电流	$I_{MGTAVTT}$	3.86	6.04	5.96	A	高于
$V_{MTGVCCAUX}$ 动态电流	$I_{MGTVCCAUX}$	0.25	0.25	0.26	A	相当

9.3.2.3　对比结论

CSD7VX690T 在高温（125℃）情况下，VCCINT 电源的动态功耗低于对标产品。在 SerDes 应用方面，VMTGAVTT 电源的动态电流高于对标产品 50%左右，VMTGAVCC 电源的动态电流低于对标产品 30%左右。SerDes 相关电源的总功耗低于对标产品。

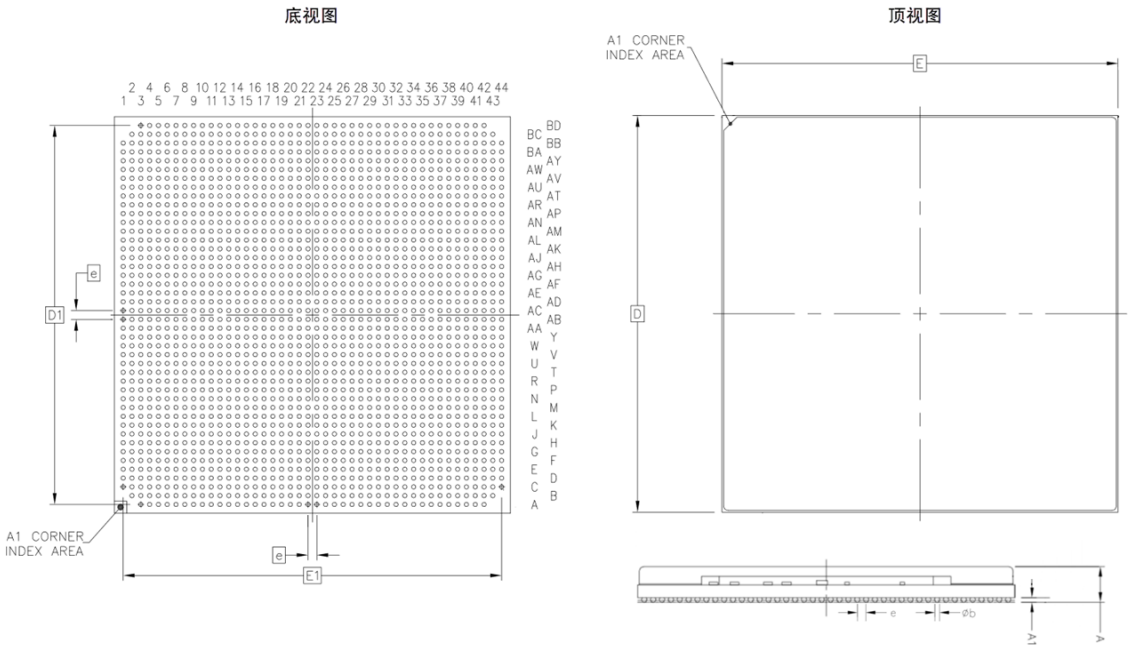
主要原因为 CSD7VX690T 采用正向设计技术路线，所以电源的动态功耗差异较大，请用户在产品应用设计时务必考虑其差异性。

9.4　物理信息对比

9.4.1　封装尺寸

9.4.1.1　RF1927 封装尺寸

RF1927 型封装，有 1924 个引出端，封装形式为 FC-RFBGA (Flip Chip Ruggedized Fineline Ball Grid Array 坚固的倒装产品小尺寸球栅阵列)，非密封，带散热盖板，pin to pin 原位替代对标产品 FFG1927 封装，外形尺寸仅高度（A）比国外器件高 0.60mm 左右，其余参数基本一致。



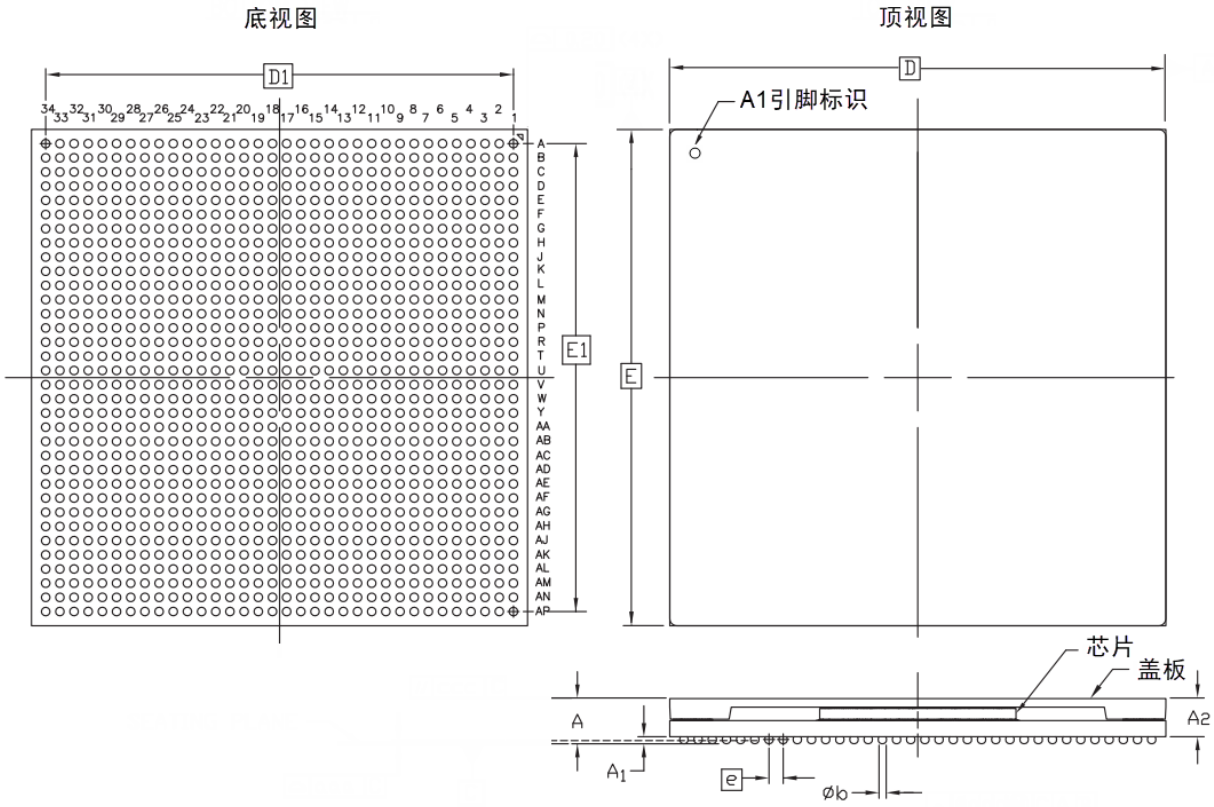
单位为毫米

尺寸符号	CSD7VX690T			XX690T		
	最小	公称	最大	最小	公称	最大
A	–	–	4.25	3.25	–	3.65
A1	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6
D/E	–	45	–	–	45	–
b	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.7
e	–	1	–	–	1	–
D1/E1	–	43	–	–	43	–

图 30　RF1927 封装外形尺寸

9.4.1.2　RF1157 封装尺寸

RF1157 型封装，有 1156 个引出端，封装形式为 FC-RFBGA (Flip Chip Ruggedized Fineline Ball Grid Array 坚固的倒装产品小尺寸球栅阵列)，非密封，带散热盖板，pin to pin 原位替代对标产品 FFG1157 封装，外形尺寸仅高度（A）比国外器件高 0.27mm 左右，其余参数基本一致。



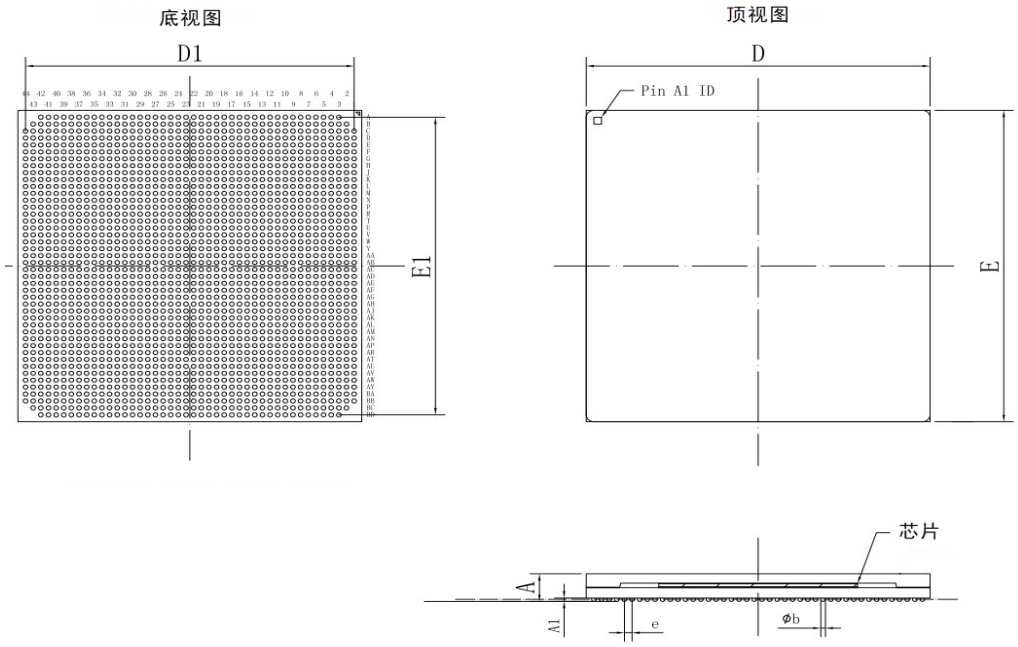
单位为毫米

尺寸符号	CSD7VX690T			XX690T		
	最小	公称	最大	最小	公称	最大
A	2.92	-	3.62	2.95	-	3.35
A1	0.36	0.5	0.56	0.4	0.5	0.6
D/E	–	35	–	–	45	–
b	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.7
e	–	1	–	–	1	–
D1/E1	–	33	–	–	43	–

图 31　RF1157 封装外形尺寸

9.4.1.3　RF1930 封装尺寸

RF1930 型封装，有 1924 个引出端，封装形式为 FC-RFBGA (Flip Chip Ruggedized Fineline Ball Grid Array 坚固的倒装产品小尺寸球栅阵列)，非密封，带散热盖板，pin to pin 原位替代对标产品 FFG1930 封装，外形尺寸仅高度（A）比国外器件高 0.55mm 左右，其余参数基本一致。



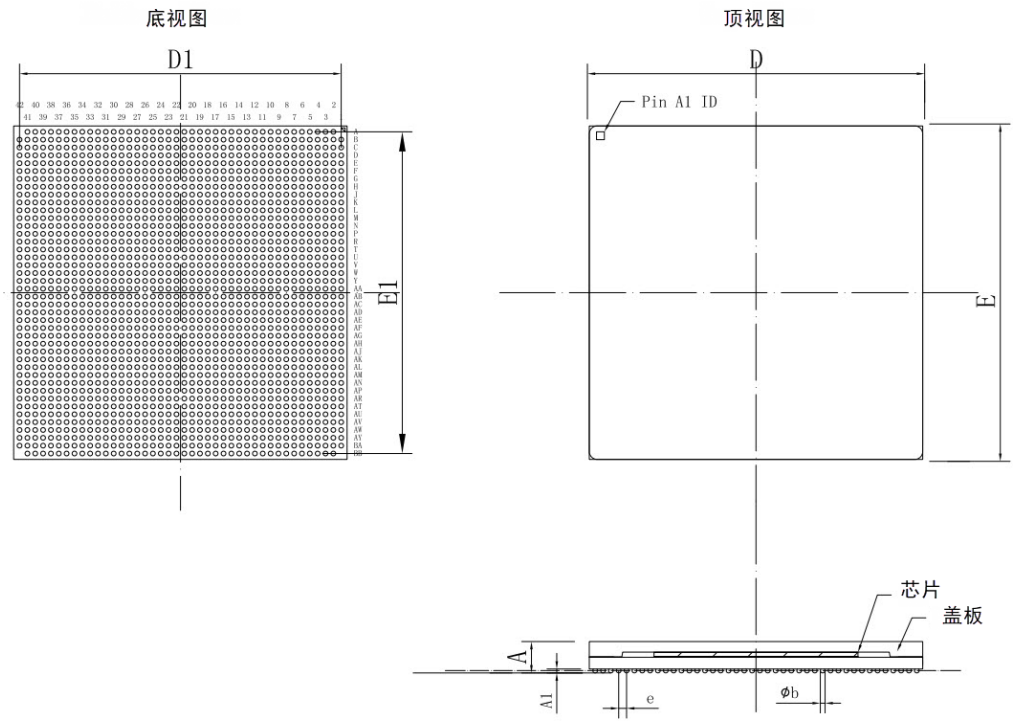
单位为毫米

尺寸符号	CSD7VX690T			XX690T		
	最小	公称	最大	最小	公称	最大
A	3.5	–	4.2	3.25	–	3.65
A1	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6
D/E	–	45	–	–	45	–
b	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.7
e	–	1	–	–	1	–
D1/E1	–	43	–	–	43	–

图 32　RF1930 封装外形尺寸

9.4.1.4　RF1761 封装尺寸

RF1761 型封装，有 1760 个引出端，封装形式为 FC-RFBGA (Flip Chip Ruggedized Fineline Ball Grid Array 坚固的倒装产品小尺寸球栅阵列)，非密封，带散热盖板。pin to pin 原位替代对标产品 FFG1761 封装，外形尺寸仅高度（A）比国外器件高 0.8mm 左右，其余参数基本一致。



单位为毫米

尺寸符号	CSD7VX690T			XX690T		
	最小	公称	最大	最小	公称	最大
A	3.5	-	4.3	3.1	-	3.5
A1	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6
D/E	–	42.5	–	–	42.5	–
b	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.7
e	–	1	–	–	1	–
D1/E1	–	41	–	–	41	–

图 33　RF1761 封装外形尺寸

9.4.2　重量对比

表 70　CSD7VX690T 与对标产品器件重量对比

封装形式	CSD7VX690T	XX690T	差异说明
RF1927	（31.5±1.5）g	24.97g（典型值）	重 6.53g
RF1157	（12.9±1.5）g	13.60g（典型值）	轻 0.7g
RF1930	（31.5±1.5）g	25.91g（典型值）	重 5.59g
RF1761	（28.0±1.5）g	20.76g（典型值）	重 7.24

9.4.3 热阻对比

表 71 CSD7VX690T 与对标产品热阻对比

封装形式	热阻（℃/W）	CSD7VX690T	XX690T	差异说明
RF1927	θ JA	7.8	7.1	略高
	θ JB	2.5	1.8	高于
	θ JC	0.1	0.09	略高
RF1157	θ JA	8.9	8.7	略高
	θ JB	2.5	2.3	略高
	θ JC	0.11	0.09	略高
RF1930	θ JA	7.8	7.3	略高
	θ JB	2.5	2.2	略高
	θ JC	0.1	0.1	一致
RF1761	θ JA	7.9	7.5	略高
	θ JB	2.4	2.1	略高
	θ JC	0.1	0.09	略高

9.5 可靠性对比

表 72 CSD7VX690T 与对标产品可靠性对比

可靠性项	条件	CSD7VX690T	XX690T	差异说明
ESD	HBM	1000V	1000V	一致
Latch-up	电流注入	±100mA	±100mA	一致

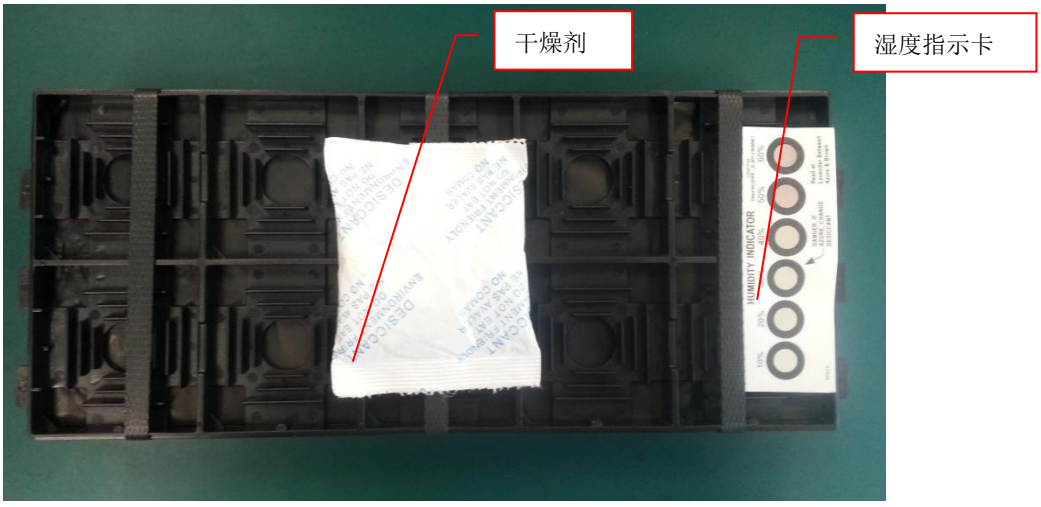
10 包装、贮存和运输要求

10.1 包装

器件使用托盘（N+1 托盘）进行包装，需要注意产品和托盘 pin1 位置标志。托盘与托盘间防静电薄膜保护。



a) 器件托盘采用（N+1 托盘）的形式，托盘使用扎带包装完成后，放入湿度指示卡和干燥剂。



b) 托盘连同干燥剂和湿度指示卡放入防静电袋，抽真空包装。在真空防静电袋袋上贴上湿度敏感警示等标签，并写上对应包装日期。





c) 放入器件前，纸箱的上下左右均应用防静电泡沫保护。



10.2 贮存

a) 客户收到产品后需对包装进行检验，确认包装密封完好，不存在孔洞、裂口等任何可能暴露袋内器件的异常现象。若发生包装防静电袋漏气情况，应对器件进行烘干处理，之后再次进行密封包装贮存。

b) 在干燥密封包装条件下，可贮存在常温常湿的环境中，在存贮环境为＜40℃/90% RH 状态下，储存有效期为 12 个月，储存时间 12 个月均从包装之日算起。如果出现储存时间超期，则需进行烘干处理。

c) 防静电袋打开以后，必须在规定的客户端车间寿命内进行回流焊接，返工，如果不使用需重新用 防静电袋干燥密封包装或放入干燥箱内（环境＜40℃/5% RH），如果客户端车间寿命或环境超出规定，则需进行烘干处理。

d) 烘干处理，通常在 125℃条件下，烘烤 48 小时。若出现密封包装破损或湿度指示卡 60%变色情况，则需延长烘烤时间，在 125℃条件下，大于 48 小时，但最长不要超过 96 小时。烘烤后需在 12 小时内进行电装或防静电袋密封包装或放入干燥箱内（环境＜40℃/5% RH）。

e) 请特别注意，器件进行烘烤时不能直接放入 125℃的烘箱中，必须从室温缓慢升温至 125℃，升温时间大于半小时，最大升温速率不能大于 4℃/min。

10.3 运输

在避免雨、雪直接影响的条件下，装有产品的包装箱可采用水陆空运输方式。但不能和带有酸性、碱性和其它腐蚀性物体堆放在一起。

11 使用注意事项

器件必须采取防静电措施进行操作。

该器件操作注意事项如下：

d) 器件应在防静电的工作台上操作；

e) 试验设备和器具应接地；

f) 不能触摸器件引线；

g) 器件应存放在导电材料制成的容器中；

h) MOS 区域内避免使用能引起静电的塑料、橡胶或丝织物。

12 订货信息

表 73 产品订货信息

序号	产品型号	封装形式	封装材料	质量保证等级	焊球材料	重量（g）
1	CSD7VX690T-1RF1927I	FC-RFBGA1924	塑料	商用工业级	Sn96.5/Ag3.0/Cu0.5	31.5±1.5（带焊球）
2	CSD7VX690T-1RF1761I	FC-RFBGA1760	塑料	商用工业级	Sn96.5/Ag3.0/Cu0.5	28±1.5（带焊球）
3	CSD7VX690T-1RF1157I	FC-RFBGA1156	塑料	商用工业级	Sn96.5/Ag3.0/Cu0.5	12.9±1.5（带焊球）
4	CSD7VX690T-1RF1930I	FC-RFBGA1924	塑料	商用工业级	Sn96.5/Ag3.0/Cu0.5	31.5±1.5（带焊球）

注1：商用工业级器件结温范围应为-40℃～+100℃。

注2：产品订货信息为我司已有产品或确定研制的器件，可根据用户需求研制其它封装形式的器件。