



产品系列

产品型号	速率	温度范围	隔离耐压	封装
ePort-M	百兆	-40℃~+85℃	1500VAC	THT
ePort-G	千兆	-40℃~+85℃	1500VAC	THT
ePort-G(1.8)	千兆	-40℃~+85℃	1500VAC	THT

产品特性

- ◆ 符合 IEEE 802.3/az/u/ab 标准
- ◆ 分立元件模块化，简化电路设计
- ◆ 采用 THT 式封装，易于更换
- ◆ 提高 PCB 板空间利用率
- ◆ 外壳材料符合 UL94 V-0 标准
- ◆ 具有极低电磁辐射和高的抗电磁干扰性
- ◆ 高低温特性好，满足工业级产品要求

产品应用

- ◆ 电力监控
- ◆ 工业控制
- ◆ 医疗电子
- ◆ 仪器仪表
- ◆ 石油化工
- ◆ 轨道交通
- ◆ 智能家居等

产品型号

产品型号	电源电压 (电压范围) (V)	禁用网卡 (mA, Typ)	启用网卡 (mA, Typ)	Ping 通讯 (mA, Typ)	通讯速率 (Mbps)	内部接口	外部接口
ePort-M	3.3 (3.2-3.4)	10	47	65	10/100	RMII	RJ45
ePort-G	3.3 (3.2-3.4)	13	33	134	10/100/1000	RGMII	
ePort-G(1.8)	3.3 (3.2-3.4)	13	33	134	10/100/1000	RGMII	

ePort-M 电气特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压 ⁽¹⁾	V _{cc}	100Mbps	3.2	3.3	3.4	V
REF_CLK	时钟频率	F _{clk}	100Mbps	-	50	MHz
	时钟占空比	T _{Duty}	100Mbps	35	-	65
TXD[1:0]/TXEN	信号建立时间	T _{Setup_tx}	100Mbps	4	-	ns
	信号保持时间	T _{Hold_tx}	100Mbps	2	-	ns
RXD[1:0]/CRS_DV/RXER	输出延时时间	T _{Delay_rx}	100Mbps	2	-	ns
MDC	时钟频率	F _{mdc}	-	-	12.5	MHz
MDIO	输入建立时间	T _{Setup_mdio}	-	10	-	ns
	输入保持时间	T _{Hold_mdio}	-	10	-	ns
	输出延迟时间	T _{Delay_mdio}	-	-	20	ns

ePort-G/ePort-G(1.8)电气特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
输入电压 ⁽¹⁾	V _{cc}	1000Mbps	3.2	3.3	3.4	V	
TXCLK/ RXCLK	时钟频率	F _{clk}	1000/100/10Mbps	-	125/25/2.5	-	MHz
	时钟占空比	T _{Duty}	1000Mbps	45	50	55	%
100/10Mbps			40	50	60	%	
TXD[3:0]/ TXCTL	信号建立时间	T _{Setup_tx}	1000Mbps	1	2	-	ns
	信号保持时间	T _{Hold_tx}	1000Mbps	1	2	-	ns
RXD[3:0]/ RXCTL	信号建立时间	T _{Setup_rx}	1000Mbps	1	2	-	ns
	信号保持时间	T _{Hold_rx}	1000Mbps	1	2	-	ns
MDC	时钟频率	F _{mdc}	-	-	12.5	MHz	
MDIO	输入建立时间	T _{Setup_mdio}	-	10	-	-	ns
	输入保持时间	T _{Hold_mdio}	-	10	-	-	ns
	输出延迟时间	T _{Delay_mdio}	-	-	-	20	ns

极限特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
管脚焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	-	260	300	℃
热插拔		不支持			

一般特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
隔离电压	输入-输出, 时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	-	1500	-	VAC
绝缘电阻	输入-输出, 绝缘电压 500VDC	-	1	-	GΩ
封装尺寸		38.5×16.6×13.5			mm
外壳材料		黑色阻燃塑胶外壳+金属屏蔽壳, 符合 UL94 V-0 标准			

环境特性

参数名称	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	上电工作	-40	+25	+85	℃
存储温度	带包装	-45	+25	+90	
相对湿度	无凝结	5	-	95	%
冷却方式		自然风冷			

EMC 特性

EMS ⁽²⁾	静电放电抗扰度	IEC/EN 61000-4-2 Contact ±8kV			perf. Criteria B
	脉冲群抗扰度	IEC/EN 61000-4-4 ±2kV			perf. Criteria B
	浪涌抗扰度	IEC/EN 61000-4-5 共模±2kV			perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN 61000-4-6 10Vr.m.s			perf. Criteria A

注：(1) 输入电压不能超过所规定范围值，否则可能会造成永久性不可恢复的损坏。

(2) 此参数仅限于 RJ45 端口，应用电路图中的大地必须连接，浪涌抗扰度按非屏蔽对称通信线试验配置进行测试。

(3) 如没有特殊说明，本手册中的参数都是在 25℃，湿度 40%~75%，输入标称电压下测得。

模块内部架构

传统以太网分立电路示意图如图 1 所示。

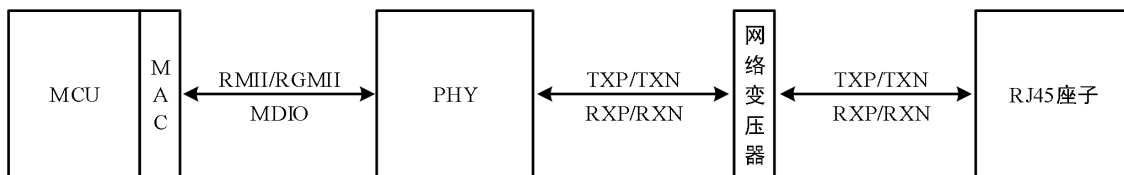


图 1 传统分立电路示意图

ePort 模块将 PHY、网络变压器等元件封装 RJ45 座子中，封装示意图如图 2 所示。

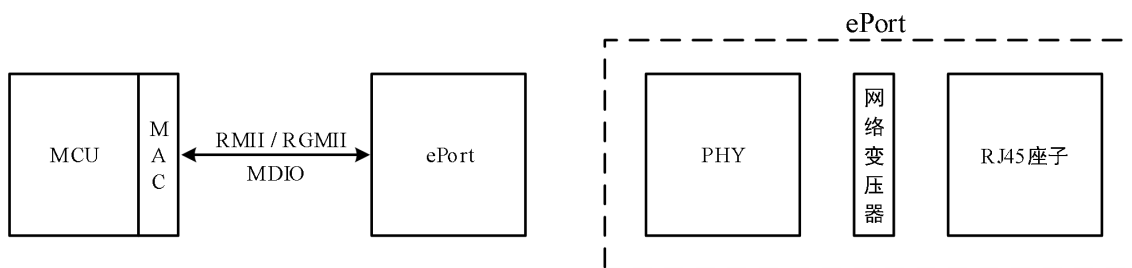


图 2 ePort 内部封装示意图

使用 ePort 模块进行电路设计时，只需完成 MCU 的 MAC 控制器和 ePort 模块管脚之间走线即可，无需处理 PHY 和网络变压器的外围电路布局和设计。

产品管脚说明

ePort 模块管脚顺序如下图 3 所示

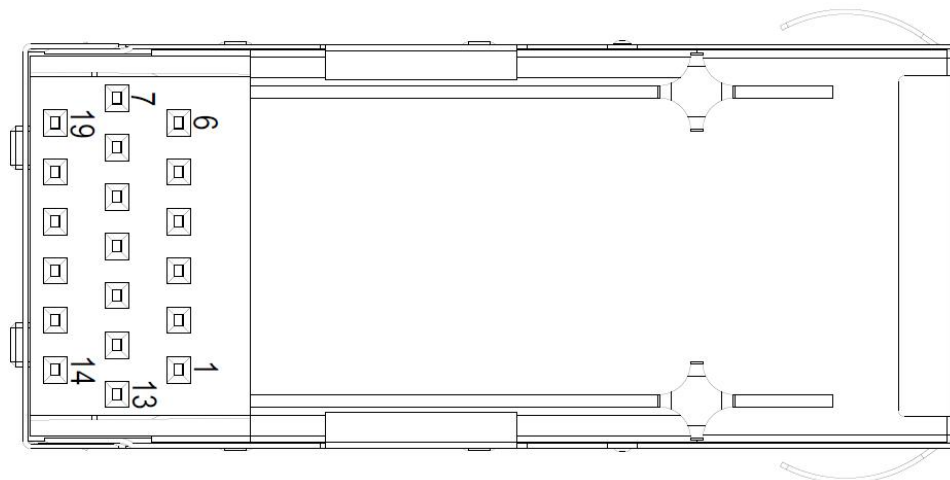


图 3 ePort 管脚顺序示意图（底视图）

ePort-M 管脚定义如下表 1 所示

表 1 ePort-M 管脚定义与描述

管脚号	标号	功能描述	管脚类型	模块内部连接	信号电平
1	NC	悬空		悬空	
2	RMII_TXD1	以太网发送数据 1	I		3.3V
3	MDC	以太网管理时钟信号	I		3.3V
4	MDIO	以太网管理数据信号	IO	上拉 4.7kΩ	3.3V
5	RMII_RXD1	以太网接收数据 1	O	串联 22Ω	3.3V
6	REF_CLK_50M	50MHz 参考时钟	I		3.3V
7	RMII_RXD0	以太网接收数据 0	O	串联 22Ω	3.3V
8	RMII_RXER	接收错误信号	O	串联 22Ω	3.3V
9	GND	参考地	P		
10	3.3V	3.3V 电源	P		
11	GND	参考地	P		
12	PHY_AD1	PHY 地址 1	O	弱下拉	3.3V
13	RMII_TXD0	以太网发送数据 0	I		3.3V
14	RMII_TX_EN	以太网发送控制信号	I		3.3V
15	PHY_AD0	PHY 地址 0	O	弱下拉	3.3V
16	RESET_N	以太网复位信号	I	上拉 4.7kΩ	3.3V
17	INT_N	以太网中断信号	O	上拉 4.7kΩ	3.3V
18	NC	悬空		悬空	
19	RMII_CRS_DV	载波检测	O	串联 22Ω	3.3V

ePort-G 与 ePort-G(1.8)管脚定义如下表 2 所示，ePort-G 与 ePort-G(1.8)仅在 RGMII 信号与 MDIO 信号电平存在差异。

表 2 ePort-G 与 ePort-G(1.8)管脚定义与描述

管脚号	标号	功能描述	管脚类型	模块内部连接	ePort-G 信号电平	ePort-G(1.8) 信号电平
1	RGMII_TXCLK	以太网发送时钟	I		3.3V	1.8V
2	RGMII_TXD1	以太网发送数据 1	I		3.3V	1.8V
3	MDC	以太网管理时钟信号	I		3.3V	1.8V
4	MDIO	以太网管理数据信号	IO	上拉 1.5k Ω	3.3V	1.8V
5	RGMII_RXD1	以太网接收数据 1	O	串联 33 Ω	3.3V	1.8V
6	RGMII_RXCLK/AD1	以太网接收时钟/ PHY 地址 1	O	弱下拉 串联 33 Ω	3.3V	1.8V
7	RGMII_RXD0	以太网接收数据 0	O	串联 33 Ω	3.3V	1.8V
8	RGMII_RXD3	以太网接收数据 3	O	串联 33 Ω	3.3V	1.8V
9	GND	参考地	P			
10	3.3V	3.3V 电源	P			
11	RGMII_CLKOUT	参考时钟输出	O	串联 33 Ω	3.3V	3.3V
12	RGMII_TXD3	以太网发送数据 3	I		3.3V	1.8V
13	RGMII_TXD0	以太网发送数据 0	I		3.3V	1.8V
14	RGMII_TXCTL	以太网发送控制信号	I		3.3V	1.8V
15	RGMII_TXD2	以太网发送数据 2	I		3.3V	1.8V
16	RESET_N	以太网复位信号	I	上拉 10k Ω	3.3V	3.3V
17	INT_N	以太网中断信号	O	上拉 4.7k Ω	3.3V	3.3V
18	RGMII_RXD2	以太网接收数据 2	O	串联 33 Ω	3.3V	1.8V
19	RGMII_RXCTL/AD2	以太网接收控制信号/ PHY 地址 2	O	弱下拉 串联 33 Ω	3.3V	1.8V

电路设计与应用

1. ePort-M 典型应用电路

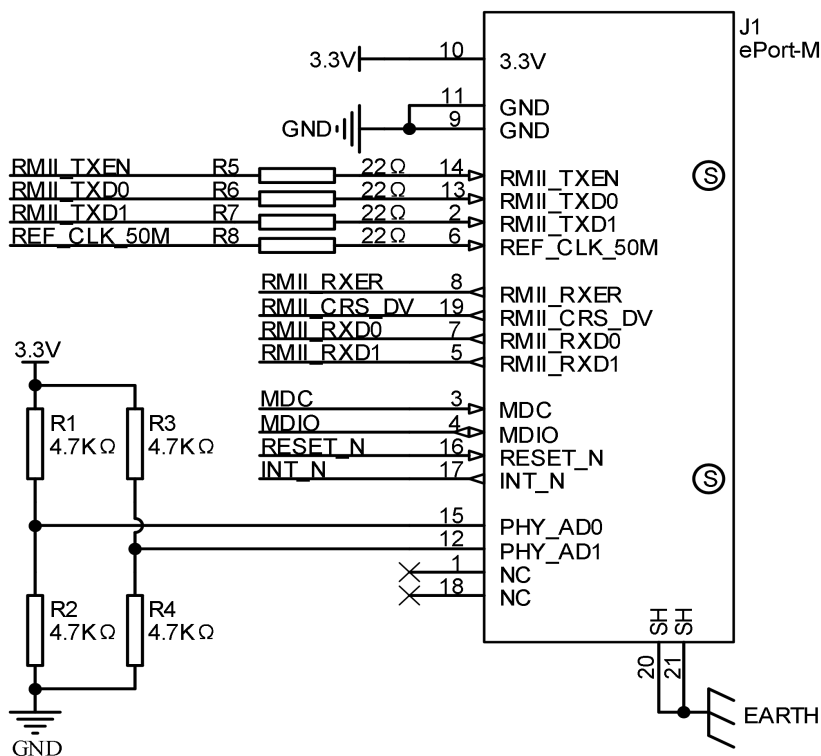


图 4 ePort-M 典型应用电路

ePort-M 的电路如图 4 所示，在使用时，只需将 RMII 接口、MDIO 接口和以太网控制器连接即可，为保证通讯质量，需要在 TXD 组信号线以及参考时钟串联 22Ω 电阻（图 4 中 R5、R6、R7、R8），并且靠近以太网控制器端（一般是 MCU）放置。当需要一路 MDIO 接口连接多个 ePort-M 模块时，需要在 ePort-M 模块的 12 和 15 管脚上选择焊接 R1/R2；R3/R4 电阻进行 PHY 地址配置，默认情况下 PHY_AD[1:0]=00。一路 MDIO 接口最多可以连接 4 个 ePort-M 模块。ePort-M 地址配置检索表如下表 3 所示。

表 3 ePort-M 地址配置检索表

PHY_AD1	PHY_AD0	PHY Address
0	0	00000
0	1	00001
1	0	00010
1	1	00011

在使用一路 MDIO 接口连接管理多个 ePort-M 模块时，不要使用 00000 地址。00000 地址是广播地址，对地址为 00000 的 ePort-M 模块操作时，所有的 ePort-M 模块都会响应。若必须使用一路 MDIO 接口管理 4 个 ePort-M 模块（即存在地址 00000 的情况），则需要将 ePort-M 的广播功能禁用，禁用广播功能后，可以使用 00000 地址。

2. ePort-G/ePort-G(1.8)典型应用电路

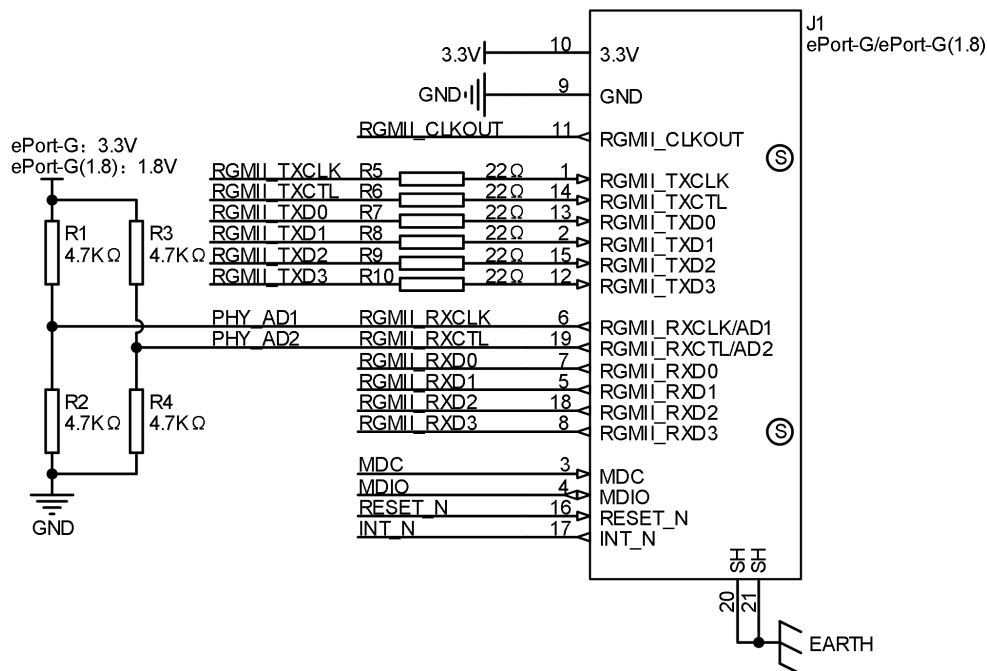


图 5 ePort-G/ePort-G(1.8)典型应用电路

ePort-G/ePort-G(1.8)的电路如图 5 所示，在使用时，只需将 RGMII 接口、MDIO 接口和以太网控制器连接即可，为保证通讯质量，需要在 TXD 组信号线串联 22Ω 电阻（图 5 中 R5~R10），并且靠近以太网控制器端（MAC）放置。当需要一路 MDIO 连接多个模块时，则需要在模块的 6 和 19 管脚上选择焊接 R1/R2；R3/R4 电阻进行 PHY 地址配置，ePort-G/ePort-G(1.8)模块默认情况下 PHY_AD[2:0]=001。一路 MDIO 接口最多可以连接 4 个 ePort-G/ePort-G(1.8)模块。ePort-G/ePort-G(1.8)地址配置检索表如下表 4 所示。

表 4 ePort-G/ePort-G(1.8)地址配置检索表

RGMII_RXCTL/ PHY_AD2	RGMII_RXCLK/ PHY_AD1	PHY address
0	0	00001
0	1	00011
1	0	00101
1	1	00111

在使用 ePort-G 或 ePort-G(1.8)模块时，需要注意 MCU 端与模块端相连的各个信号电平是否匹配，ePort-G 信号管脚电平均为 3.3V，ePort-G(1.8)的 RGMII 接口与 MDIO 接口信号为 1.8V 电平（具体见上文管脚表 2），其余信号管脚为 3.3V 电平。应用时应当特别注意 RGMII_CLKOUT 信号的电平匹配。电平不匹配可能会造成通讯异常或芯片损坏。

对于 ePort-G(1.8)模块信号电平为 1.8V 的信号，注意当对其进行上拉配置时，上拉电源应为 1.8V。

3. 原理图设计注意事项

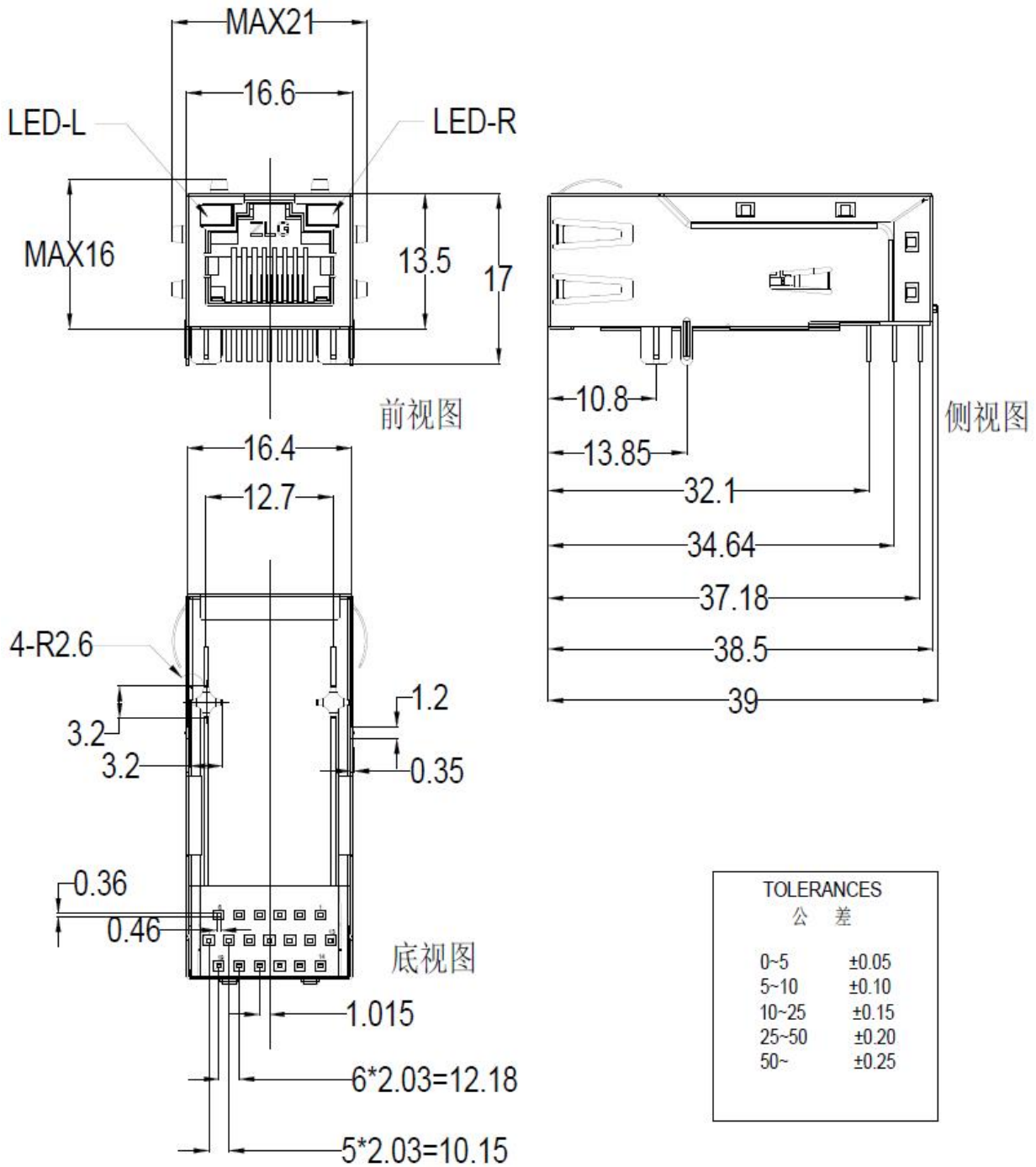
- (1) RMII 与 RGMII 接口的 TX 组信号必须串联匹配电阻，阻值推荐 22Ω ，具体为上文 ePort-M 应用电路的 R5~R8、ePort-G 应用电路的 R5~R10；
- (2) ePort 模块的数字地 GND 与外壳大地 EARTH 内部已通过 $1M\Omega$ 电阻与 $1nF$ 电容进行连接，若模块外部需要另外连接 RC 阻容，请充分考虑电阻并联后的阻值是否满足要求；
- (3) ePort-M 的 RX_ER 信号不是必须信号，是否需要连接取决于 MAC 端的要求；
- (4) ePort-M 的 CRS_DV 信号为 RMII 接口通讯的必须信号，必须与 MAC 端 CRS_DV 引脚进行连接；
- (5) ePort-G 与 ePort-G(1.8)的 RGMII_CLKOUT 信号不是必须信号，该信号可通过寄存器配置为 $25MHz$ 或 $125MHz$ 时钟输出，是否需要连接取决于 MAC 端的要求；
- (6) ePort 模块复位引脚 RESET_N 为低电平有效，复位低电平脉宽至少 $10ms$ ；
- (7) ePort 模块中断引脚 INT_N 为低电平有效；
- (8) ePort-M 的 PHY 地址不建议使用 00000 地址，因为 00000 地址为广播地址；
- (9) 使用 ePort 模块时，特别是使用 ePort-G(1.8)模块时，请确认好 MAC 端对应信号电平与 ePort 模块端对应信号电平是否匹配，请勿将 $3.3V$ 电平信号与 $1.8V$ 电平信号进行连接；
- (10) 使用 ePort-G(1.8)模块时，注意 PHY_AD1 与 PHY_AD2 的上拉电源为 $1.8V$ 。

4. PCB 设计注意事项

- (1) 串联匹配电阻必须放置在信号源端，即信号输出端，ePort 模块的接收组信号内部已经串联匹配电阻，外部直接与 MAC 端连接即可；
- (2) RMII 与 RGMII 接口信号 PCB 走线需控制单端 50Ω 阻抗，RMII 信号包括为：TXD0、TXD1、TXEN、REFCLK、RXD0、RXD1、CRS_DV、(RXER)。RGMII 信号包括为：TXD0~3、RXD0~3、TXCLK、RXCLK、TXCTL、RXCTL；
- (3) RMII 与 RGMII 信号 PCB 走线长度要求以 MAC 端要求为准，应尽量短，ePort-G 与 ePort-G(1.8) 模块内部 PHY 芯片引脚到模块排针的长度为：RGMII TXD 组为 1260mil，RGMII RXD 组为 1238mil。
- (4) RMII 接口信号等长以 MAC 端要求为准；
- (5) RGMII 接口信号等长以 MAC 端要求为准，若 MAC 端无要求，建议 TX 组 RX 组分别以 TXCLK、RXCLK 为基准等长 120mil 以内；
- (6) RMII 与 RGMII 信号参考回流平面必须完整；
- (7) RMII 与 RGMII 信号线间距建议至少满足 2W；
- (8) 若产品对辐射发射值有要求，建议 MAC 与 ePort 模块间走线尽量短，RMII、RGMII 信号线走内层；
- (9) 板上其余干扰源，如开关电源等，与 ePort 模块的布线应分开，避免相互之间产生干扰。

产品外观尺寸说明

产品机械尺寸如下：



广州致远电子股份有限公司

电话：400-888-4005

网址：<https://www.zlg.cn>

特别声明：以上内容广州致远电子股份有限公司保留所有权利，未经我司同意，不正当使用我司产品数据手册，我司保留追究其法律责任的权利。产品数据手册更新时恕不另行通知，如需查看最新版本的信息，请访问我司官方网站或联系我司人员获取。