



# 基于 FPGA 相关硬件接口常用知识

## 摘要

远赴人间惊鸿宴，一睹人间盛世颜。最是人间留不住，朱颜辞镜花辞树

SUN

[电子邮件地址]

## 文档修改记录

[illegible]

目录

- 1 概述 ..... 3
- 2 ATX ..... 4
  - 颜色定义 ..... 4
  - 座子 ..... 4
- 3 光纤/光模块 ..... 5
  - 光纤 ..... 5
  - 光模块 ..... 5
  - 光模块/光纤使用 ..... 6
  - 其它 ..... 6
- 4 网口 ..... 7
  - RJ45 ..... 7
  - PHY ..... 7
  - POE ..... 7
  - 其它 ..... 7

## 1 概述

---

本文介绍常用硬件接口相关知识，仅限于硬件，不包含任何控制平台！

## 2 ATX

---

### 颜色定义

黑色：GND

红色：+5V

紫色：+5VSB ( )

黄色：+12V

褐色：+3.3V

橙色：+3.3VSB(待机电源)

蓝色：-12V

绿色：PS\_ON

灰色：PG

事实上：某些厂商并不遵守对应规则，或者采用颜色电源线！

### 座子

ATX 座一般采用 5569（公头），引脚前后排间距 5.5

5557 前后排间距为 3.9mm

### 3 光纤/光模块

---

#### 光纤

光纤一般分单模和多模光纤

单模

波长：1310-1550nm

线缆：多为黄色，直径较小

分类：G652 G655 G657

光源：激光

多模

波长：850/1300nm

线缆：橙色/水蓝色。直径较大（OM5 石灰绿，传输距离更长）

一般厂商使用紫色来区分高性能 OM4 光纤

分类：OM1/2/3/4/5

OM1/2 一般用于室内，多为橙色；

OM3/4 多为水蓝色，多用于 10G-100G 数据中心（40G 以上一般采用 OM4）

OM5 一次可以支持 4 个波长

光源：LED

光纤损耗一般是随着波长加大而减小。即单模 1550 损耗低于多模 850，传播距离更远

接口类型：

单路：LC SC FC（一般用于 SFP）

多路：MPO（一般用于 QSFP）

传输类型

单纤单向：一般 LC

单一波长，单一方向。不难理解

单纤双向：一般 SC，运营商光猫使用较多

两种波长在同一光纤线传输，一般如 1310/1490，1510/1590。

---

#### 光模块

常用 SFP 光模块一般分以下几类

SFP (1G)

SFP+ (10G)

SFP28 (25G)

QSFP (4 路 1G，计 4G)

QSFP+ (4 路 10G，计 40G)

QSFP28 (4 路 25G，计 100G)

QSFP56 (4 路 50G，计 200G)

常用光模块 RX/TX 分开，即双纤模块，此外 BIDI (Bidirectional) 模块，单纤双向，利用 WDM 技术

光模块也分单模和多模。一般看波长和型号

SM 一般为单模

MM 一般为多模

单模/多模光纤跳线,, 可用于转换

以上仅为我们较为常用, 此外还有一种 DWDM/CWDM 光模块

---

## 光模块/光纤使用

一般光纤和光模块不能混用, 单模光纤配合单模光模块。多模光纤配合多模光模块  
实际应用上, 单模光模块配合多模光纤,, 短距离也可以使用。但不保证效果!

---

## 其它

### MPO/MTP

MPO, 上述提到一般用于 QSFP。由于其紧凑多路设计,, 也用于一些光模块芯片。例如中航光电的 HTA8506C

MPO 一般 2-12 芯, 最高可以到 24 芯

MTP 是 MPO 改进版, 与通用 MPO 完全兼容, 外部插销夹/浮动套圈/导向销等进行改进升级

### DWDM/CWDM

#### DWDM 密集型光波复用

CWDM 光模块是一种面向城域网接入层的低成本 WDM 传输技术。在发送端利用光复用器, CWDM 光模块可以通过在同一单个光纤上传输具有单独光波长 (1270nm-1610nm) 的多个数据通道来增加网络容量, 在接收端再利用解复用器分解成不同波长的信号, 再连接到不同的设备中。

#### 波分复用

运营商光纤一般采用单模光纤, 光猫采用 SC 接口。单纤双向传输, 即单纤全双工模式。

这是因为采用了 WDM (波分复用) 技术, 这和 CWDM 光模块采用类似技术。

#### 个人理解 (不确定是否正确)

单模/多模光纤均支持全双工, 但此全双工波长不能相同。均需采用 WDM 技术。并需光模块支持

## 4 网口

---

### RJ45

常用网口硬件接口为 RJ45，一般分两种，集成变压器或者不集成。一般集成变压器价格较贵。一般 RJ45 带有指示灯功能，一般由 PHY 芯片进行驱动！

Green: link

Yellow: 数据传输

### PHY

我们常用的 PHY 一般分为两种类型，即电流驱动型和电压驱动型。两者的连接变压器方式稍有不同

PHY 一般支持常用 GMII/RGMII 等，某些 PHY 芯片支持 serdes，可以连接电口！

### POE

POE 在以太网基础上进行供电。

### 其它

某些芯片集成 PHY，MAC 以及 TCP/IP 协议,使用起来更加简单方便，但这种芯片一般仅支持到百兆



