

# Camera MIPI接口详解2

Original 森林益友 摄像头世界 7/27

收录于话题

#MIPI协议和接口 2 #camera接口 3 #嵌入式 371 #camera专业知识 32

## 简介

上一篇文章中，我们简单的介绍了camera接口的类型，有串口和并口和LVDS接口，以及MIPI接口一些电气特性的一些简单的技术探讨。那么我们现在常用的都是mipi接口，需要深入一点去理解MIPI接口的电气特性，**有助于我们接下来理解MIPI整套协议和解决实际MIPI接口设计过程中遇到的问题。**

## 1.为什么需要MIPI?

### 像素越高，需要传输数据量越大

COMS sensor 从800W像素，1200W,1300W不停向上发展。那么问题来了：这么高像素的IC，要达到30帧/S,这传输速率要多给力啊，所以，mipi传输协议打败了串口，并口的传输方式，成为现在的新宠。

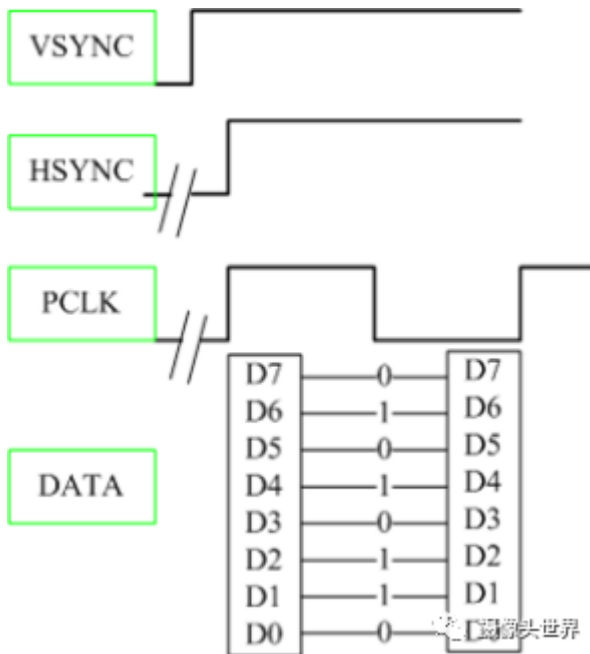
### mipi的作用：

简而言之 mipi的作用就是：

- (1).数据并行转换成串行；
- (2).功能复用，节约传输线；
- (3).相对提高传输品质和速度；
- (4).增加传输距离；
- (5).适用新的平台需求；

## 2.MIPI vs Parallel

为什么mipi那么NB，下面对比一下图就知道了。

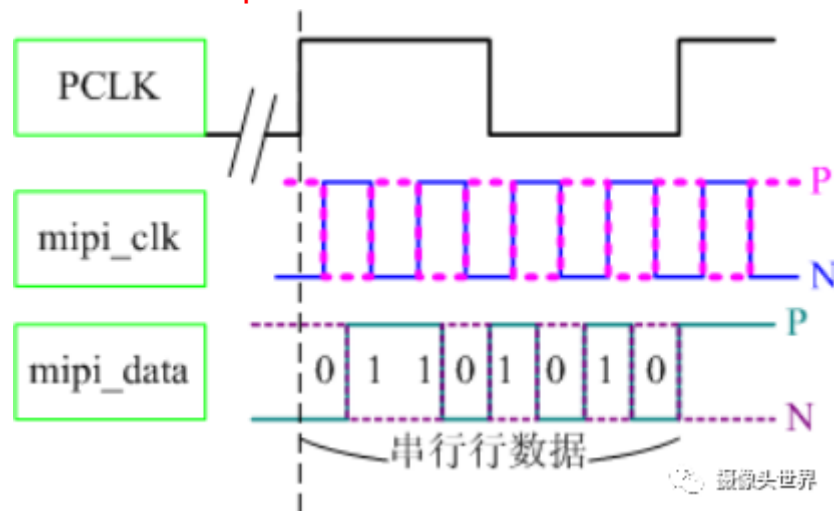


并口需要

Vsync: 帧同步信号

Hsync: 行同步信号

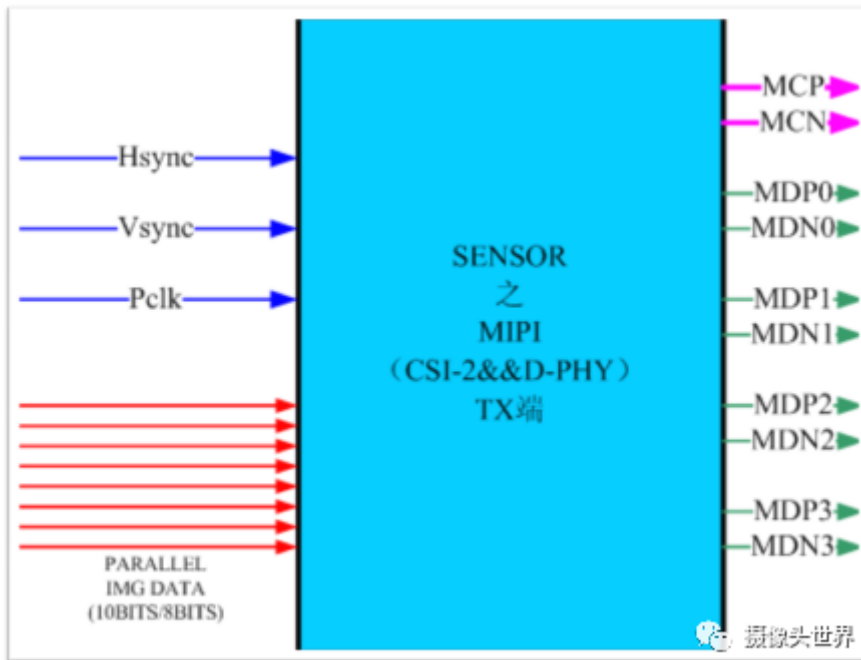
和8条数据线的, 但这10根线, mipi只需要5根。所以, 我行, 我来!



Clock和 data中体现差分即低位先出, 故如此表示, 差分信号P高N低表1, P低N高表0. 现在对mipi大概有点小小的概念了。

上一篇文章中说过, lane越多, 速率也就越快; 一个lane速度不行, 接2个lane, 不行3个lane, 4个lane等。

### 3.Mipi lane

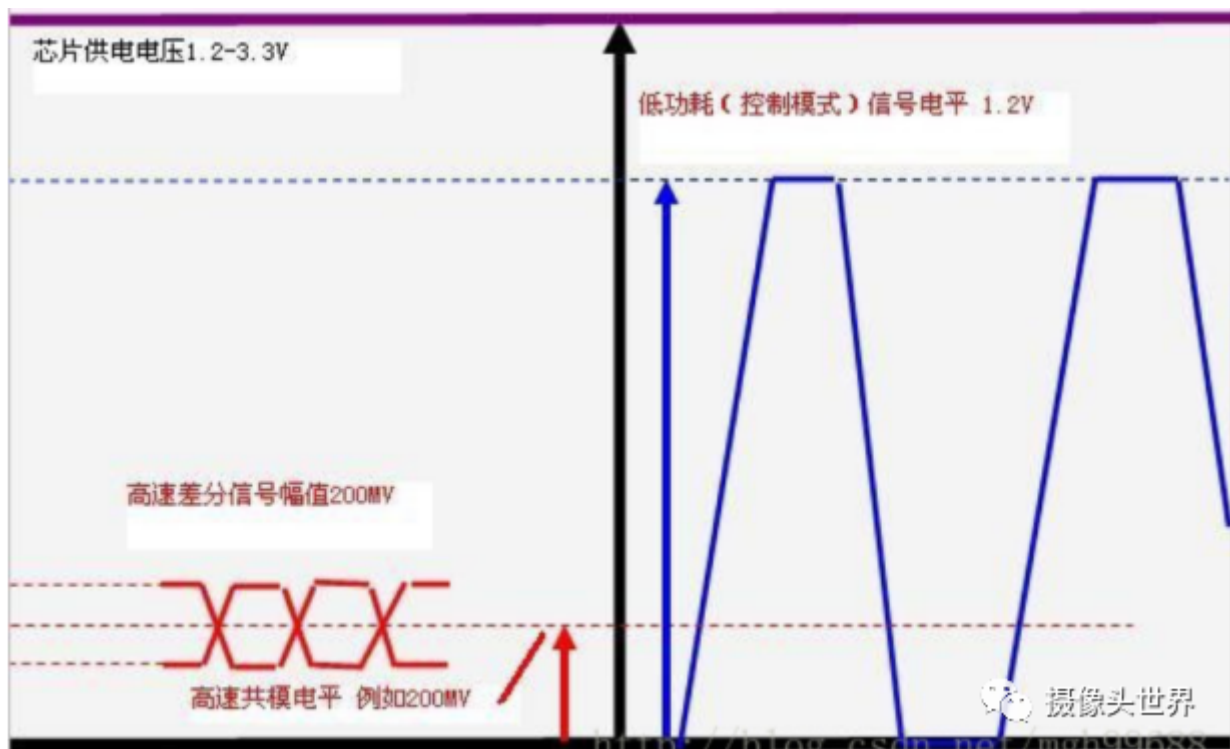


### D-phy包含:

- 一对时钟lane
- 1-4对数据lane

### Lane电压 (典型)

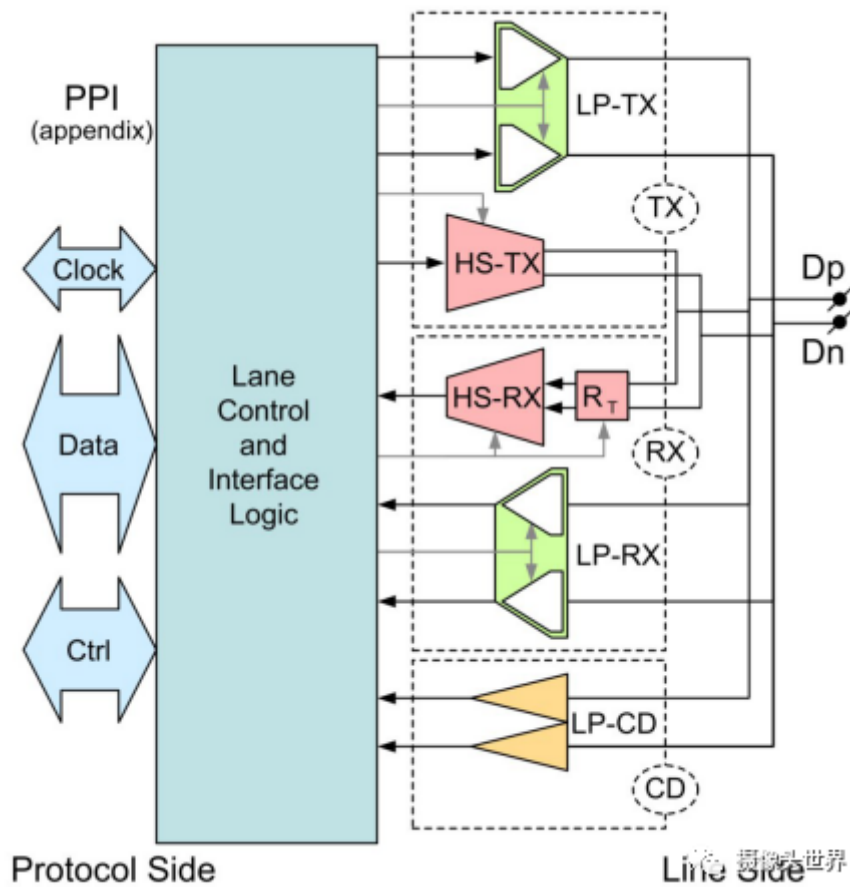
- LP: 0-1.2V
- HS: 100-300mV (200mV)



## 4.MIPI中TX和RX

CIS ( cmos image sensor ) 中仅用到了mipi协议中的csi-2 ( camera serial interface二代, 标识生成要求) 和D-phy (物理层, 输出通道要求)

Camera端做transmitter, 平台端做receiver



- 低功耗发送器: LP-TX
- 低功耗接收器: LP-RX
- 高速发送器: HS-TX
- 高速接收器: HS-RX
- 低功耗竞争检测器: LP-CD

一个通用的Lane中包含LP-TX、LP-RX、HS-TX、HS-RX和LP-CD模块, 所有收发模块均共用同一对差分线Dp, Dn。其中, LP-CD模块仅在存在于需要双向通信 (Bidirectional) 的系统中, 对于不需要双向通信 (Unidirectional) 的系统, 如CSI协议, 则不需要LP-CD模块。显然, 在Unidirectional系统中, 主机 (一般固定为Transmitter) 则不需要RX模块, 从机 (一般固定为Receiver) 则不需要TX模块。在需要双向通信的系统中, 如DSI (当然, 在特定的系统中, DSI也可以是Unidirectional的), 一般只需要一个Data Lane具有双向收发能力, 其他的Data Lane和Clock Lane则可以根据实际需求, 去除RX或者TX模块。需要注意的是, 即使在Unidirectional的系统中, Clock Lane也不需要反向传输, 即当从机向主机发送数据时

（反向传输），此时的DDR时钟仍然是由主机提供（HS模式下，LP模式下则不需要时钟）。

在LP模式下（包括Control Mode和Escape Mode），采用的是Spaced-One-Hot Coding机制。在该机制下，时钟可以从传输的数据中得以体现（时钟恢复），因此不需要传输时钟。此时，用户可以根据实际需求，设置Clock Lane继续运行或者关闭以降低功耗。常见的LPDT模式（Low-PowerData Transmission）和ULPS模式（Ultra-Low Power State）都是Escape Mode的一种。

D-PHY中一共有三种Lane，Unidirectional Clock Lane、Unidirectional Data Lane以及Bi-directional Data Lane。

需要注意的是，D-PHY的Bidirectional通信是一种半双工的双向通信模式，同时，反向传输的速度只有正向传输的1/4。

## 5.MIPI布线要求

Sensor输出在设计时已经考虑，应用时主要是FPC或者PCB走线影响

通常要求：

差分对内两线等长，尽量少折线，方向一致；

差分对间地线走地，减小串扰；

线上过孔最少；

至少一侧有铺地；

线长最长不超过20cm；

尽量远离天线；

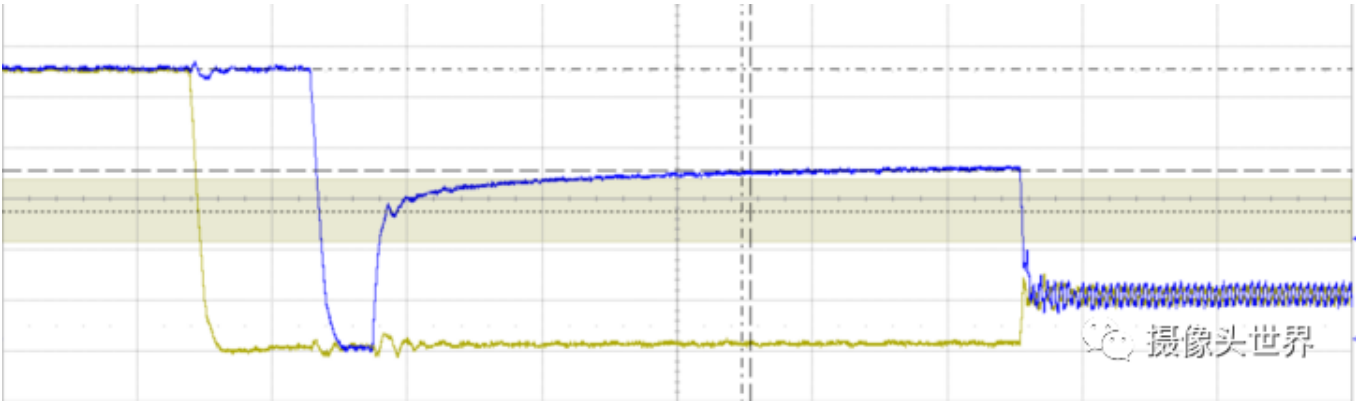
目的：

阻抗匹配、阻抗连续，减少信号损失，获得较高的信号完整性；

减少信号间耦合，保证信号完整性；

减少与其他射频信号的相互作用，保证各信号的质量；

异常：

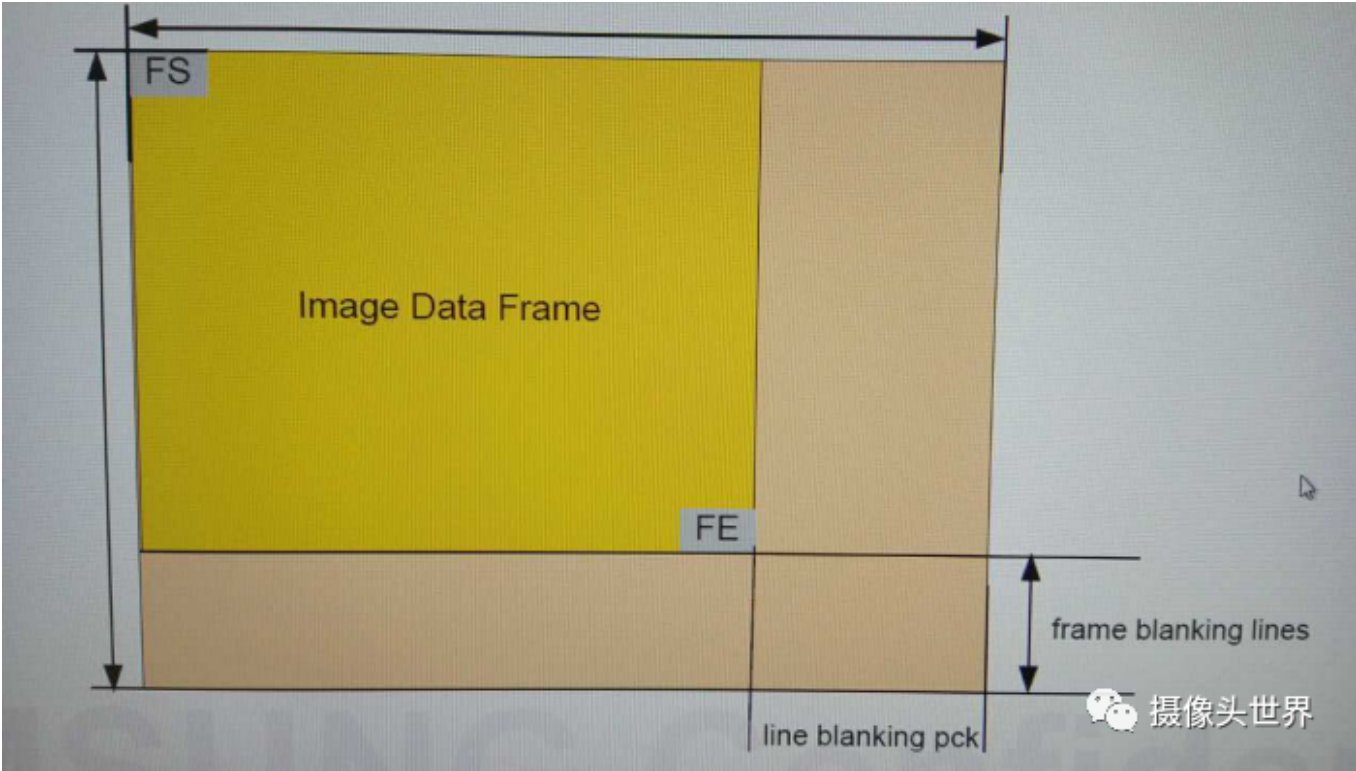


正常:

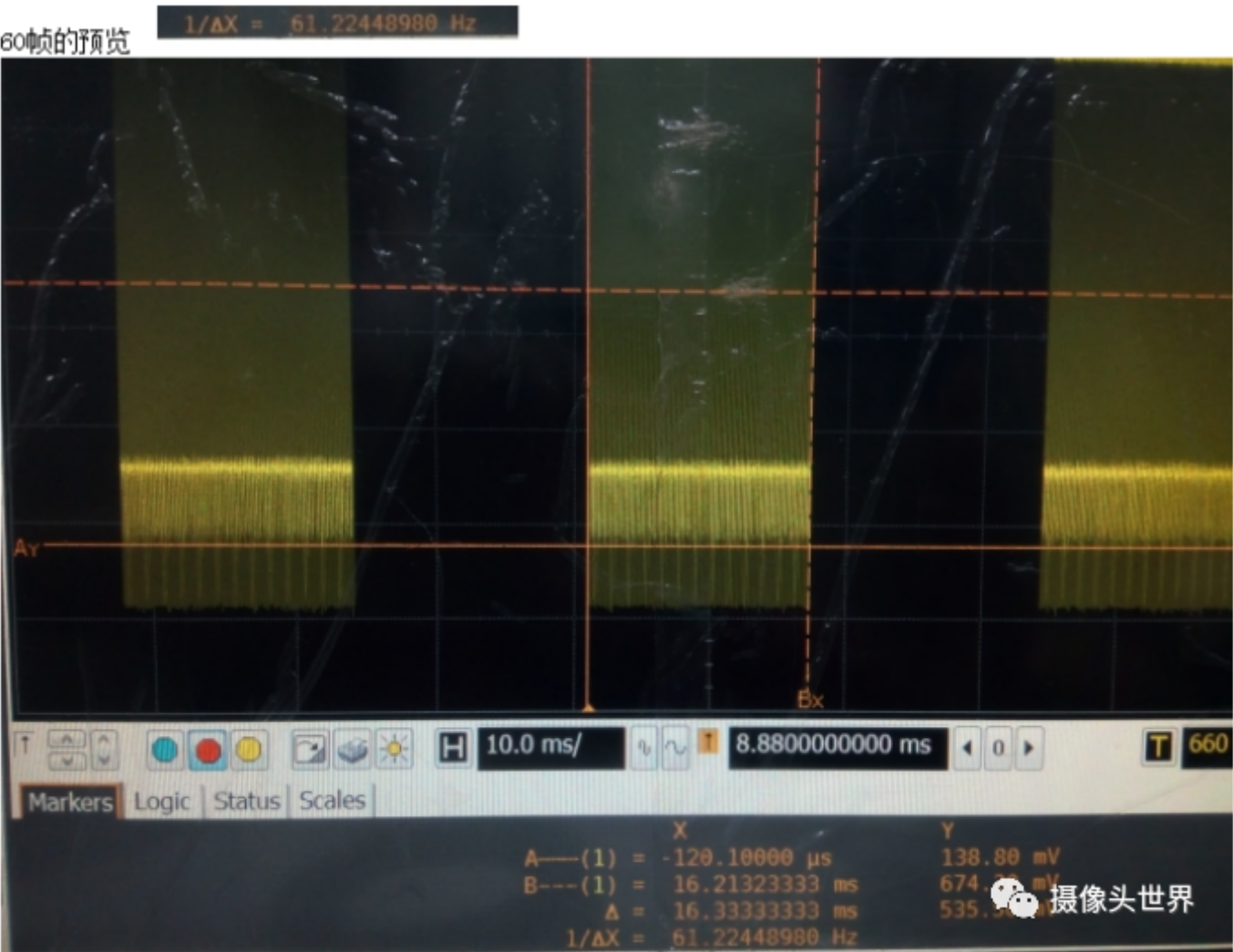


6.Mipi信号和测量

Sensor输出的一张frame中， mipi是可以测量到信号的。

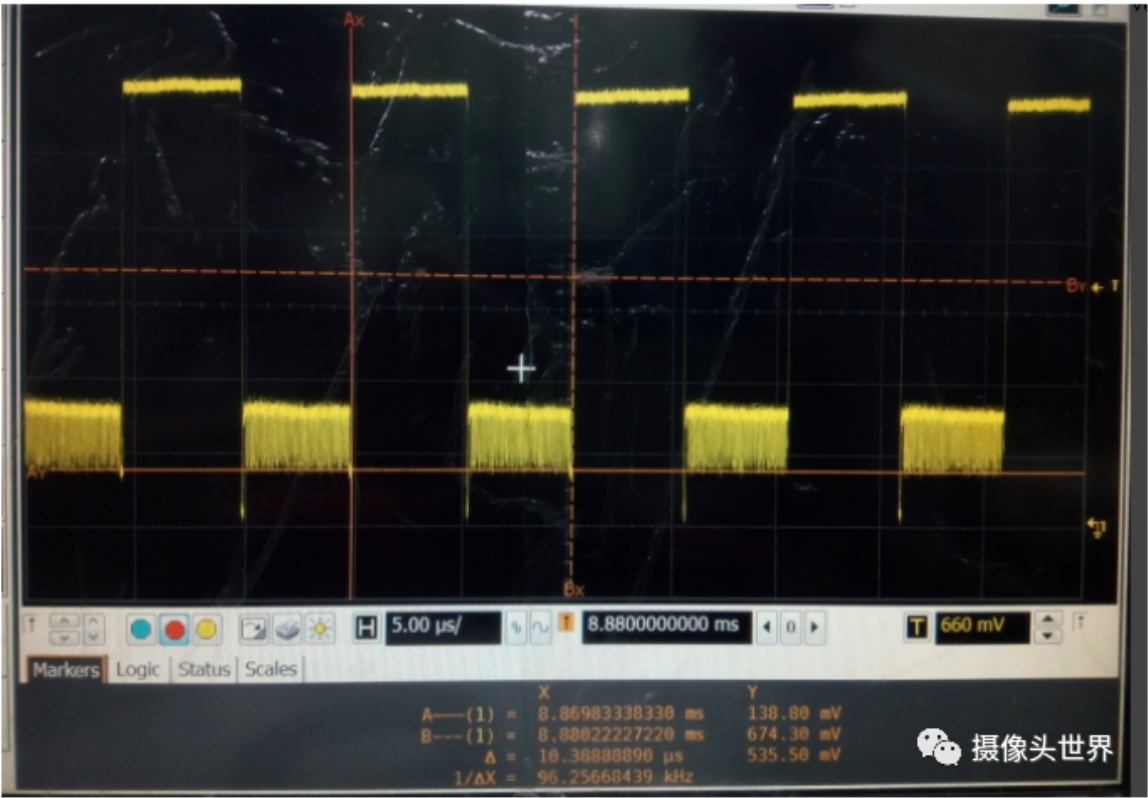


MIPI信号长什么样子呢？  
再给你看看她的照片，保证你喜欢。当当当当~~



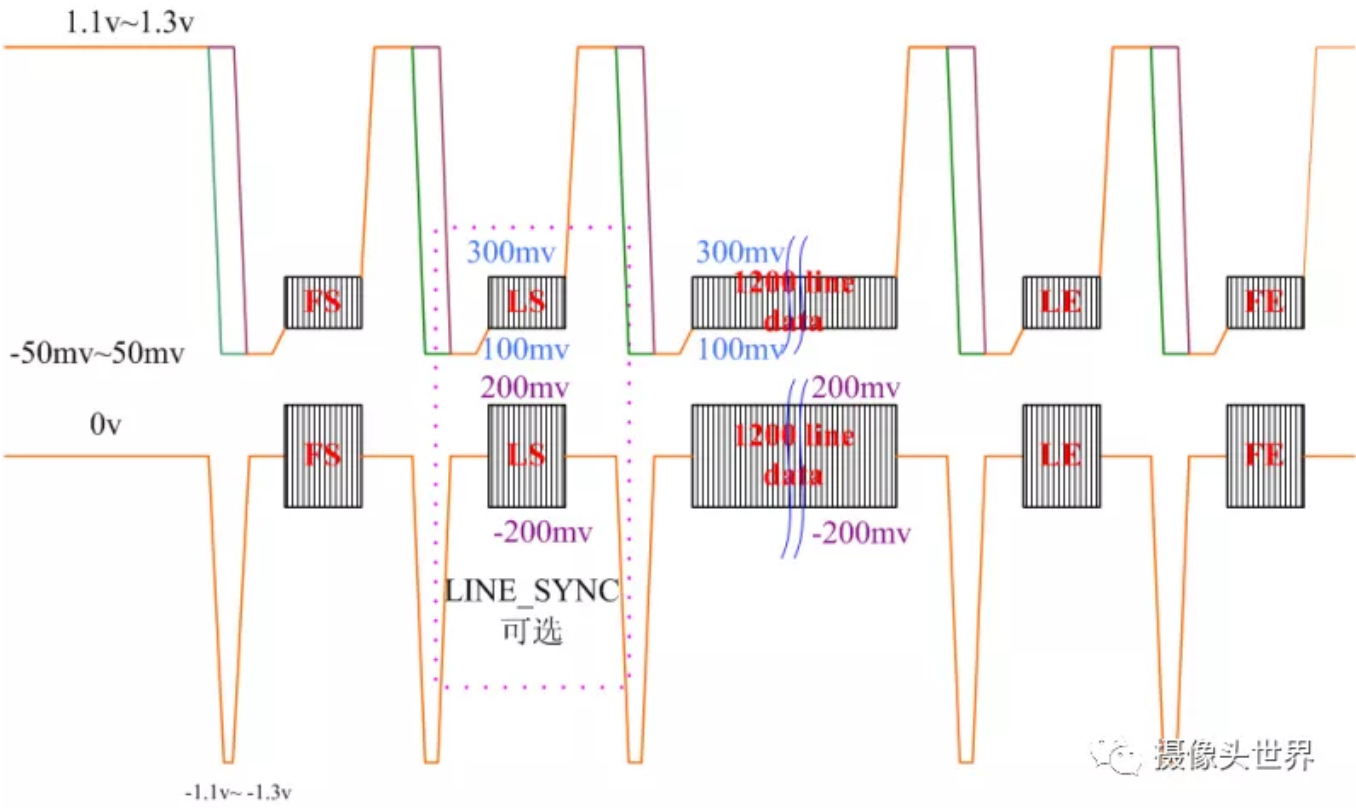
放大后的看到一行的信号





是不是美如画呢！！

再看看下面详细图解：



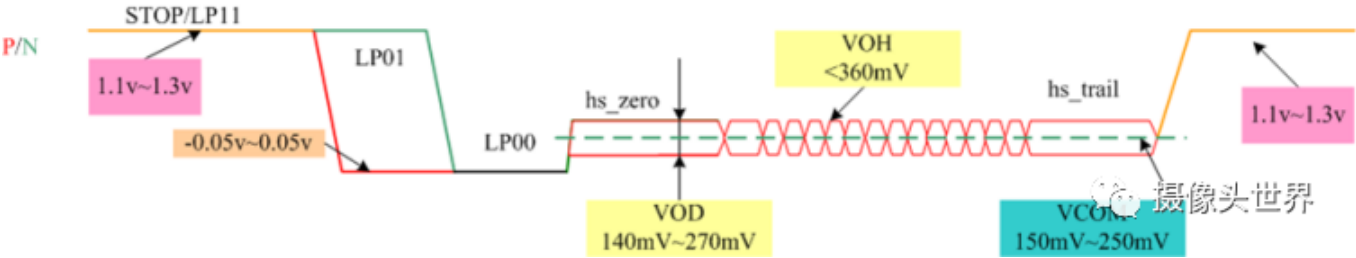
FS: Frame start



FE: Frame end  
LS:Line start  
LE:Line end

帧头标识、帧尾标识（分别由vsync上升下降沿生成）  
行头标识、行尾标识（分别由hsync上升下降沿生成）

电气要求: 规定其起始电压在1.1~1.3V，等等，如下图（我比较懒，不服来辩）。



小结:

这篇文章是第一篇文章的补充，更加详细的了解mipi接口的电气特性和一些作用，也更加直观的看到mipi信号的样子，希望通过这两篇文章能够给读者带来感觉。

收录于话题 #camera专业知识·32个

上一篇

下一篇

喜欢此内容的人还喜欢

camera招聘岗位需求  
摄像头世界

手机怎样将常见的云拍出大片感？成片太惊艳了...  
花粉手机摄影

“犯罪电影都不敢这么编！”  
澎湃新闻