

---

# Product information

BOBO

ELLE\_ANDY@163.COM

---

For mechanical

# General Description简介

## Directory

---

- 一. Presentation of Camera简介
- 二. Camera of all sort分类
- 三. Camera's principium 工作原理
- 四. The structure of the Camera and subassembly结构和组件
- 五. The guide line of camera技术指标
- 六. The camera roadmap趋势

# 一. Presentation of Camera简介

---

1.0 A routine of presentation 常规介绍

2.0 Technology of presentation 技术介绍

# 一. Presentation of Camera简介

---

## 1.0 A routine of presentation 常规介绍

摄像头 (CAMERA) 又称为电脑相机、电脑眼等, 它作为一种视频输入设备, 在过去被广泛的运用于视频会议、远程医疗及实时监控等方面。近年以来, 随着互联网技术的发展, 网络速度的不断提高, 再加上感光成像器件技术的成熟并大量用于摄像头的制造上, 这使得它的价格降到普通人可以承受的水平。同时这两年CAMERA被广泛应用于mobile phone, 这样也促进感光成像技术的进一步提高, 例如30万象素, 130万象素, 200万象素等。

# 一. Presentation of Camera简介

## 2.0 Technology of presentation 技术介绍

### General Description

The camera module is a sensors on board module designed for mobile application where low power consumption and small size are of utmost importance.

Proprietary sensor technology utilizes advanced algorithms to cancel *Fixed Pattern Noise (FPN)*, eliminate smearing, and drastically reduce blooming. All required camera functions are programmable through the *Serial Camera Control Bus (SCCB)* interface.

The device can be programmed to provide image output in various fully processed and encoded formats.

### Application

PC Camera/ Dual Mode, and Cellular phones

Video conference equipment, Machine vision, Security camera,

Biometrics, Digital Still Cameras

## 二. Camera of all sort分类

---

1.0 Digital camera 数字式

2.0 Digital Still Cameras模拟式

## 二. Camera of all sort分类

---

### 1.0 Digital camera 数字式

数字摄像头是直接将摄像单元和视频捕捉单元集成在一起，然后通过串、并口或者USB接口连接到HOST SYSTEM上。现在CAMERA市场上的摄像头基本以数字摄像头为主，而数字摄像头中又以使用新型数据传输接口的USB数字摄像头为主（独立），在手机上主要是直接通过IO (BTB,USB,MINI USB...)与HOST SYSTEM连接，经过HOST SYSTEM的编辑后以数字信号输出到DISPLAY上显示。目前CAMERA市场上主流的CAMERA全部是DIGITAL CAMERA。

## 二. Camera of all sort分类

---

### 2.0 Simulant camera 模拟式

模拟摄像头是将视频采集设备产生的模拟视频信号转换成数字信号，进而将其储存到SYSTEM MEMORY里。模拟摄像头捕捉到的视频信号必须经过特定的视频捕捉卡将模拟信号转换成数字模式，并加以压缩后才可以转换到HOST SYSTEM上运用，经过HOST SYSTEM的编辑，通过DISPLAY显示和输出。



## 三. Camera's principium 工作原理

---

1.0 General Description 原理

2.0 System Show

### 三. Camera's principium 工作原理

#### 1.0 General Description 原理

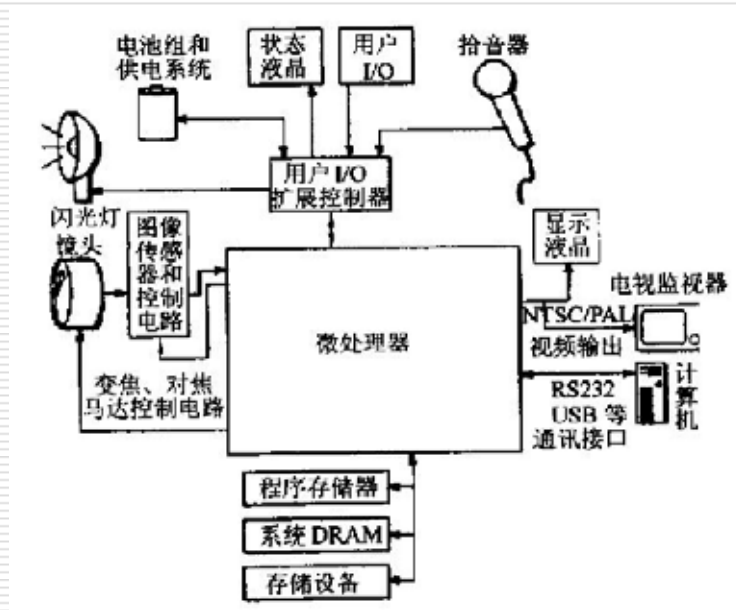
摄像头的工作原理大致为：景物通过镜头（LENS）生成的光学图像投射到图像传感器表面上，然后转为电信号，经过A/D（模数转换）转换后变为数字图像信号，再送到数字信号处理芯片（DSP）中加工处理，再通过IO接口传输到电脑中处理，通过DISPLAY就可以看到图像了。

CAMERA工作流程图

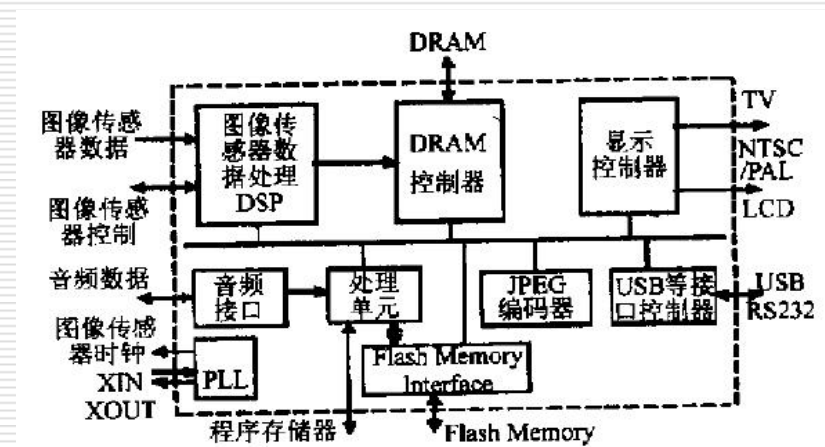


### 三. Camera's principium 工作原理

#### 2.0 System Show

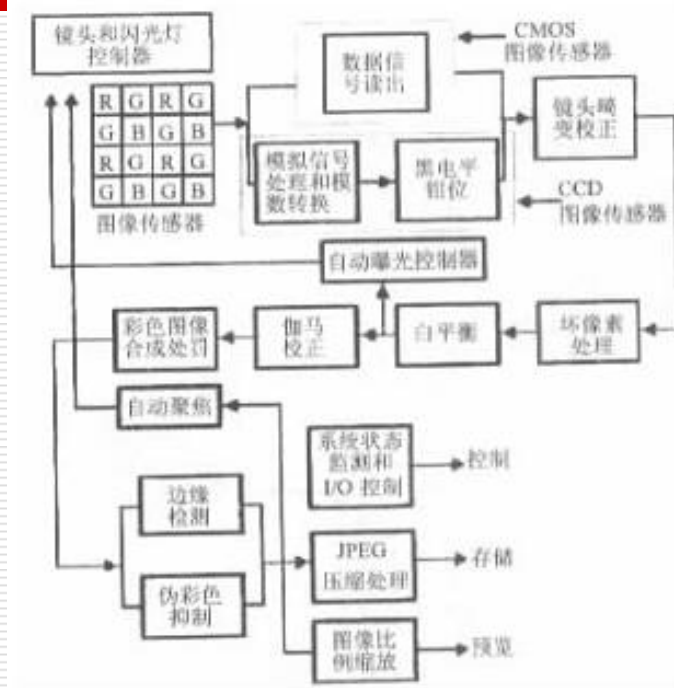


数码相机系统框图



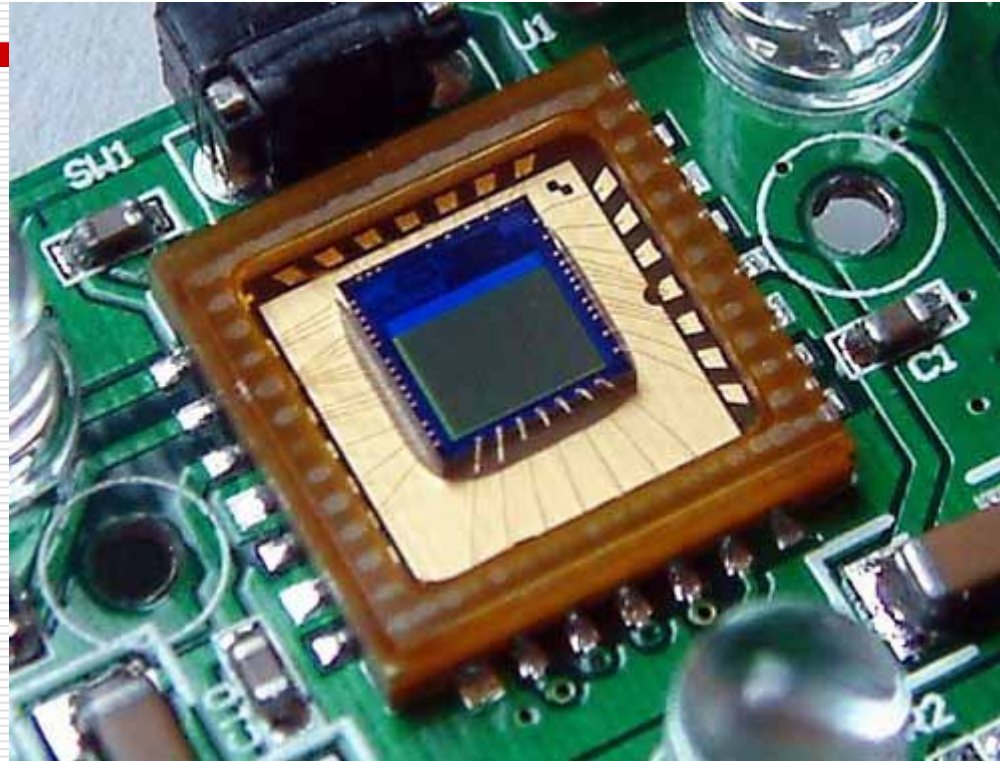
数码相机核心处理器框图

### 三. Camera's principium 工作原理



数码相机处理流程

### 三. Camera's principium 工作原理



美光 (Micro) MI360 CMOS图像传感器

## 四. The structure of the Camera and subassembly

### CCD结构

---

CCD结构一般分为三层：

#### 第一层“LENS”

CAMERA的成像关键在于SENSOR，为了扩大CCD的采光率必须扩大单一像素的受光面积，在提高采光率的同时会导致画面质量下降。LENS就是相当于在SENSOR前面增加一副眼镜，SENSOR的采光率就不是由SENSOR的开口面积决定而是由LENS的表面积决定。

#### 第二层“分色滤色片”

目前分色滤色片有两种分色方法：

- A. RGB原色分色法，就是三原色分色法，几乎所有的人类眼睛可以识别的颜色都可以通过R.G.B来组成，RGB就是通过这三个通道的颜色调节而成。
- B. CMYK补色分色法，由四个通道的颜色配合而成，分别是青（C）、洋红（M）、黄（Y）、黑（K），但是调节出来的颜色不如RGB的颜色多。

#### 第三层“感光层（SENSOR）”

CCD的第三层是SENSOR，SENSOR主要是将穿过滤色层的光源转换成电子信号，并将信号传送到影像处理芯片（DSP），将影像还原。

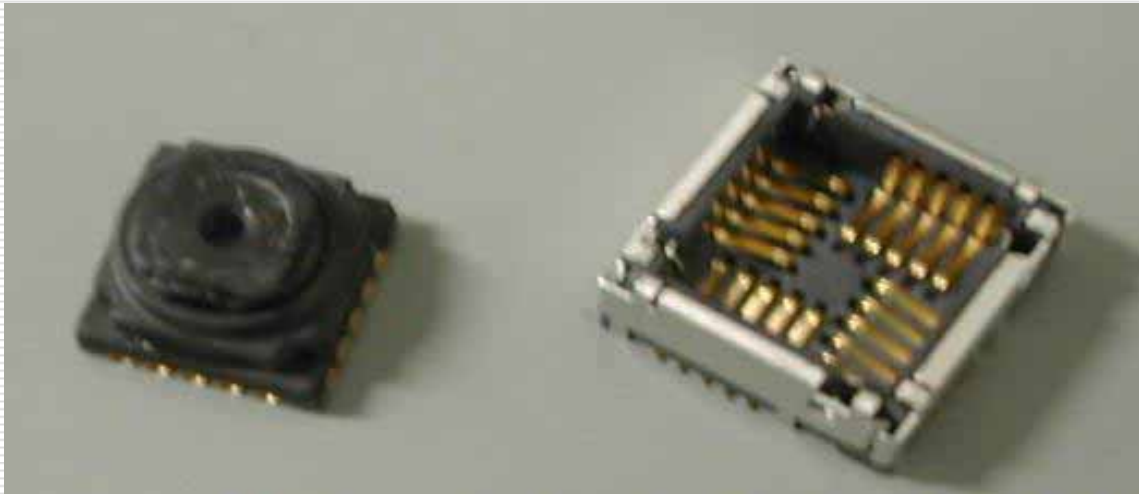
---

## 四. The structure of the Camera and subassembly

**Assembly method proposal**

---

**Socket type(camera module detachable)**

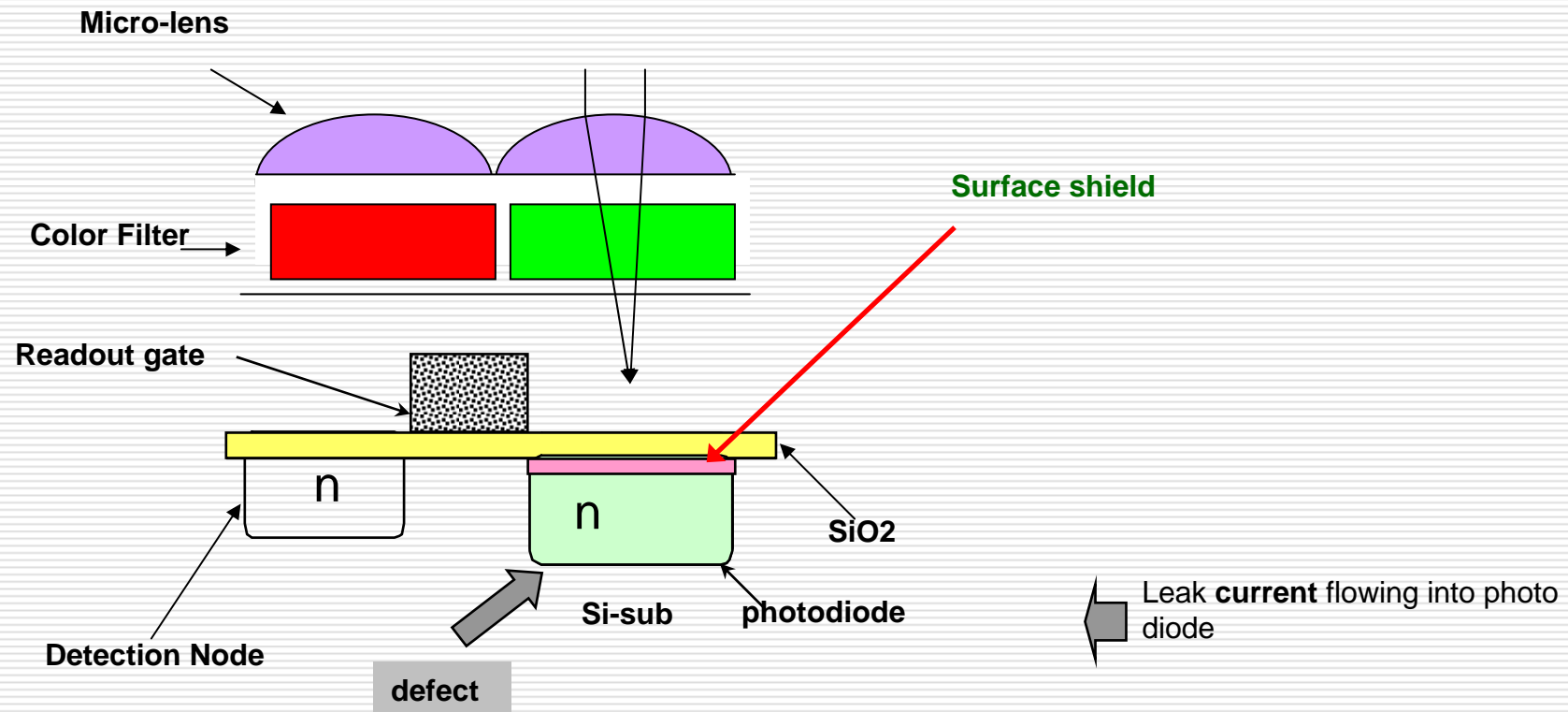


Soldering reflow process can be applicable for the socket.

Sockets are applied from Socket maker directly.

## 四. The structure of the Camera and subassembly

CCD结构示意图





## 四. The structure of the Camera and subassembly

### 1.0 LENS (镜头)

一般CAMERA的镜头结构是有几片透镜组成，分有塑胶透镜 (PLASTIC)和玻璃透镜(GLASS)，通常CAMERA用的镜头结构有：1P,2P,1G1P,1G3P,2G2P,4G等。透镜越多，成本越高；玻璃透镜比塑胶透镜贵，但是玻璃透镜的成像效果比塑胶透镜的成像效果要好。目前市场上针对MOBILE PHONE配置的CAMERA以1G3P（1片玻璃透镜和3片塑胶透镜组成）为主，目的是降低成本。

### 2.0 SENSOR (图象传感器)

图像传感器 (SENSOR) 是一种半导体芯片，其表面包含有几十万到几百万的光电二极管。光电二极管受到光照射时，就会产生电荷。

目前的SENSOR类型有两种：

CCD ( Charge Couple Device), 电荷耦合器件

CMOS ( Complementary Metal Oxide Semiconductor ) , 互补金属氧化物半导体

## 四. The structure of the Camera and subassembly

### ➤ CCD/CMOS的差异

#### A. 总体比较

CCD的优点是灵敏度高，噪音小，信噪比大。但是生产工艺复杂、成本高、功耗高。

CMOS的优点是集成度高（将AADC与讯号处理器整合，可以大幅缩小体积）、功耗低、成本低。但是噪音比较大、灵敏度较低、对光源要求高。

#### B. 成像效果

在相同像素下CCD的成像往往通透性、明锐度都很好，色彩还原、曝光可以保证基本准确。

CMOS的产品往往通透性一般，对实物的色彩还原能力偏弱，曝光也都不太好。

在采用CMOS为感光元器件的产品中，通过采用*影像光源自动增益补强技术，自动亮度、白平衡控制技术，色饱和度、对比度、边缘增强以及伽马矫正*等先进的影像控制技术，完全可以达到与CCD摄像头相媲美的效果。

## 四. The structure of the Camera and subassembly

### C. 功耗比较

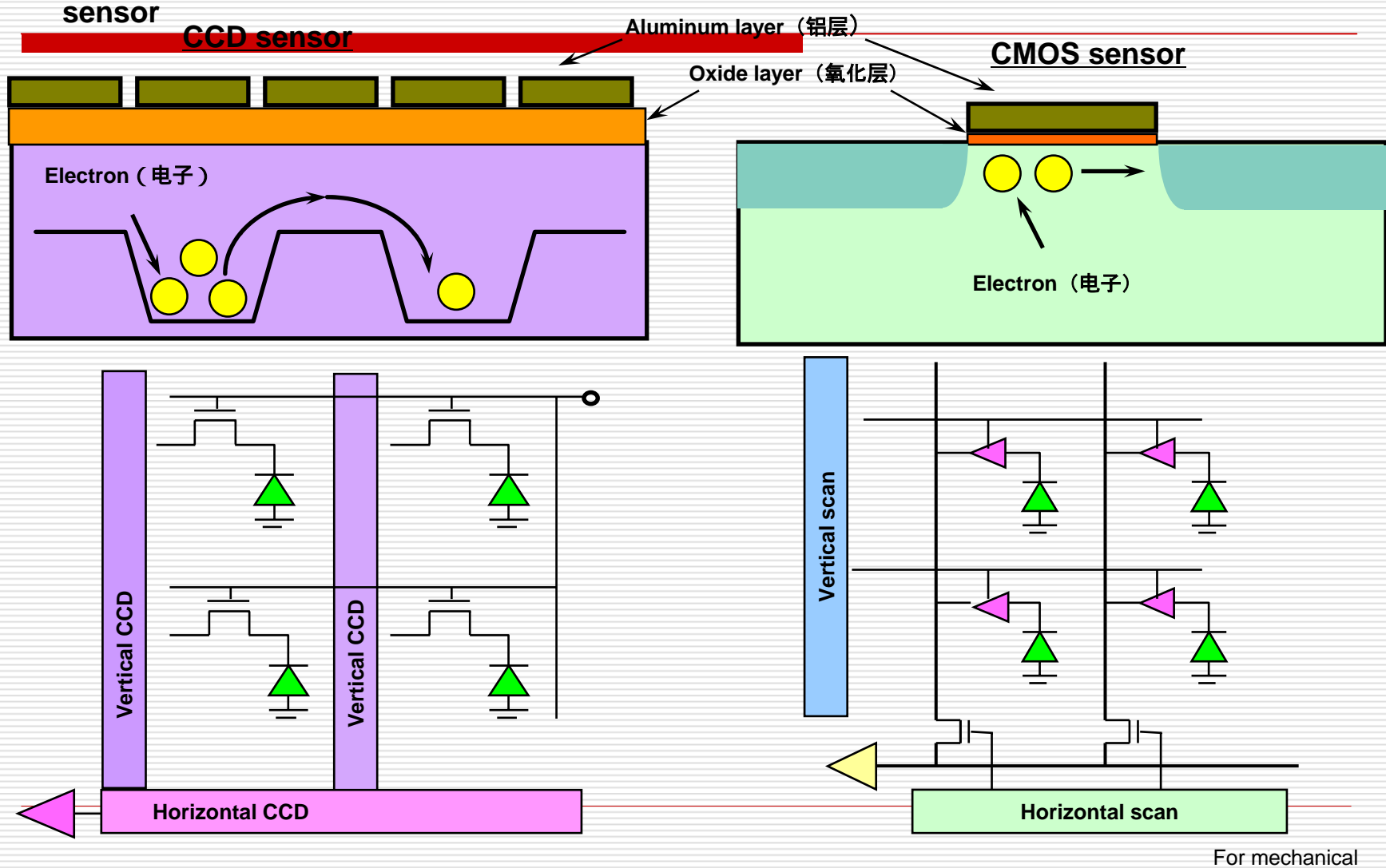
---

CCD功耗比较高，为使电荷传输顺畅，噪声降低，需要高压差改善传输效果；另外由于CCD无法ADC和讯号处理器，导致需要使用3~4组电源。

CMOS功耗比较低，不到CCD的1/3，CMOS影像传感器将每一画素的电荷转换成电压，读取前就将其放大，利用3.3V的电源即可驱动，只需要一组电源。

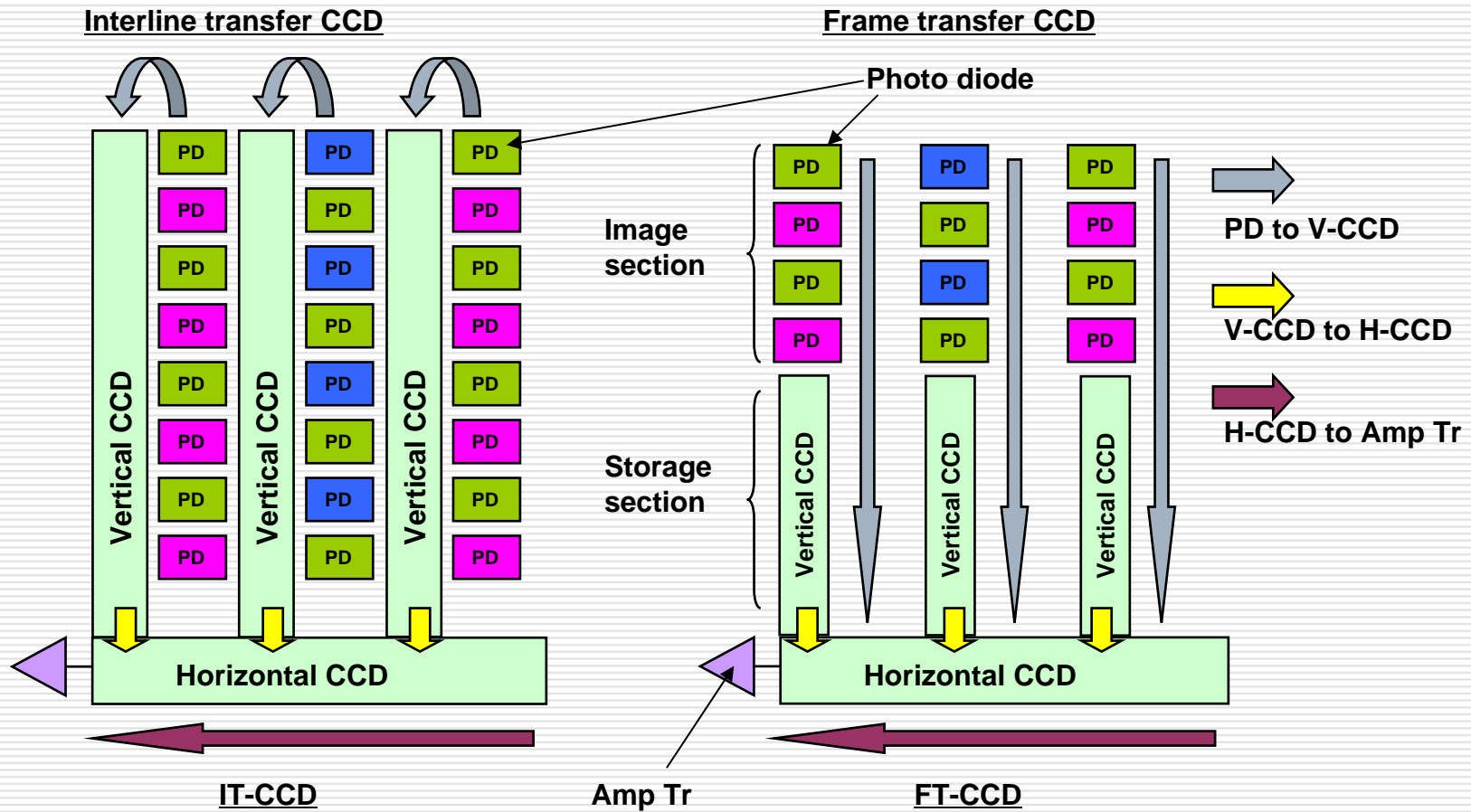
## 四. The structure of the Camera and subassembly

### D. Structure comparison : CCD sensor & CMOS sensor

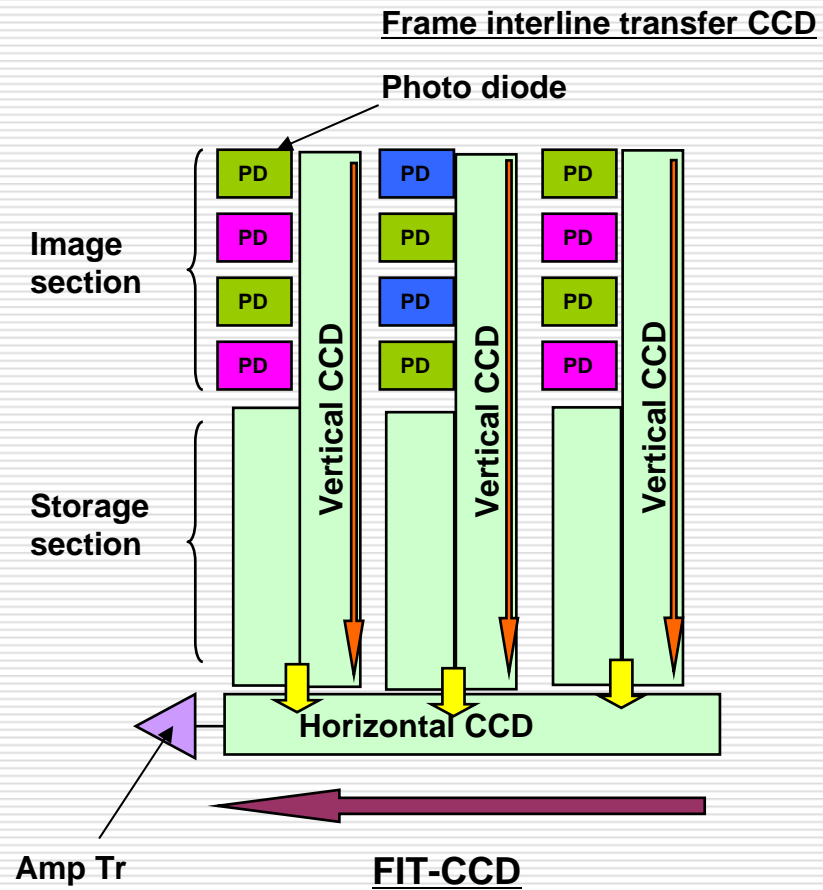


## 四. The structure of the Camera and subassembly

### E. Operation Comparison 工作比较



## 四. The structure of the Camera and subassembly



## 四. The structure of the Camera and subassembly

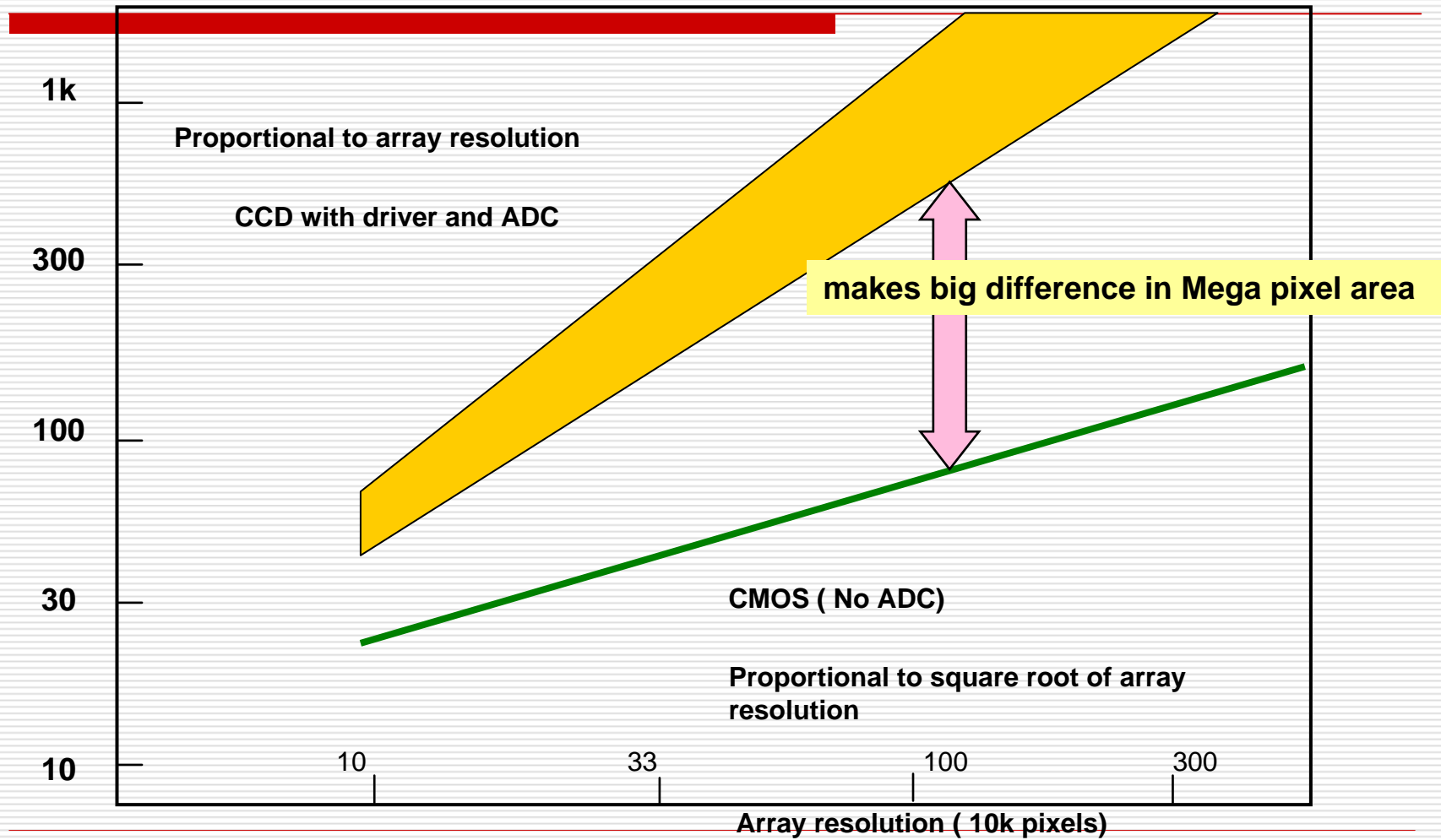
Performance comparison  
(CCD)

The same pixel size is assumed

	IT CCD	FT CCD	FIT CCD	Dyastron sensor
Sensitivity	good	good without micro lens	good	good
Noise	good	fair	good	good
Smear	large	large	small	None
Chip size	small	large	large	small

## 四. The structure of the Camera and subassembly

### F. Power consumption comparison : CMOS sensor – CCD 功耗比较



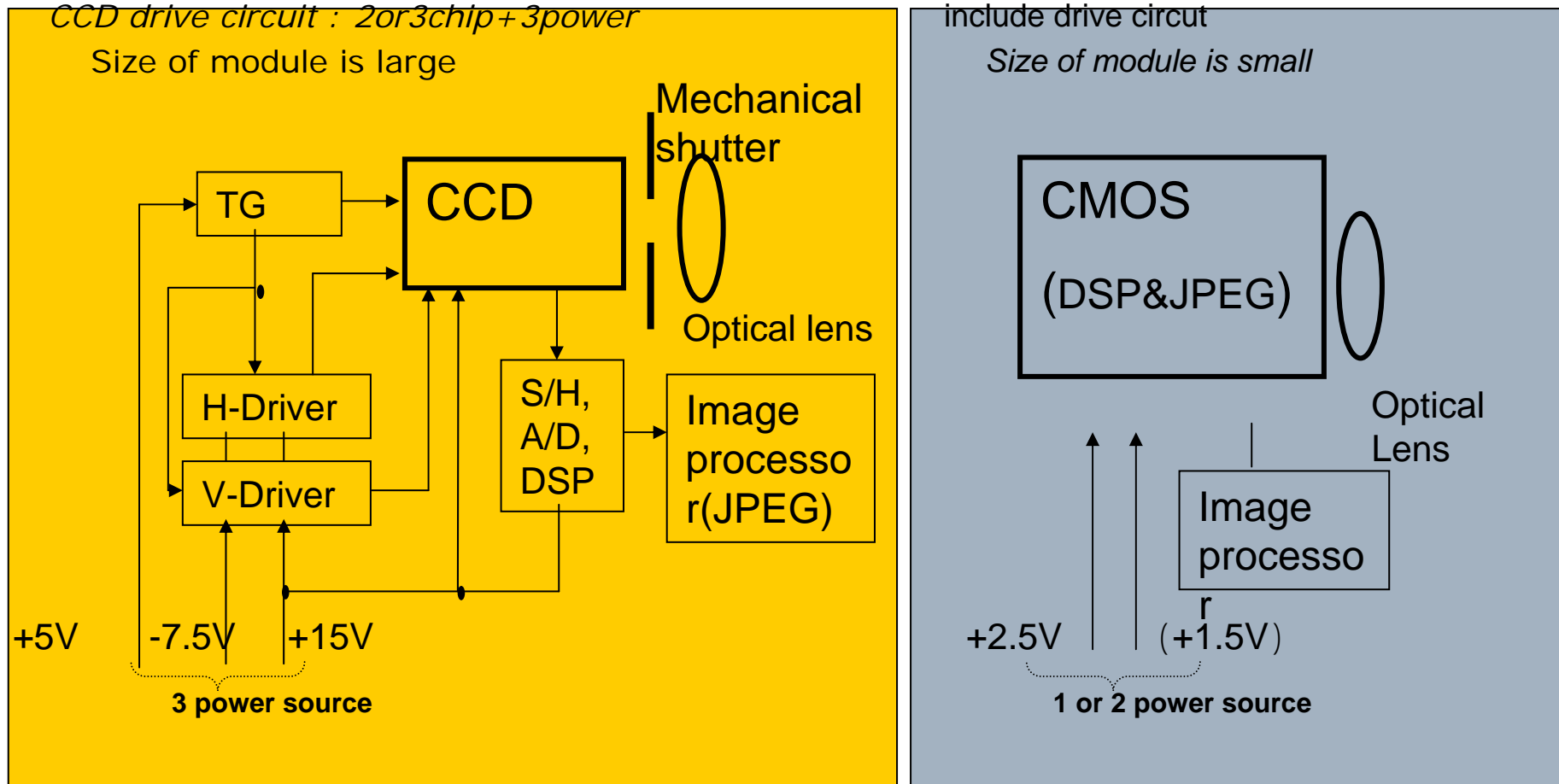


## 四. The structure of the Camera and subassembly

### H. Module construction comparison CMOS vs CCD (系统组成比较)

(CCD block)

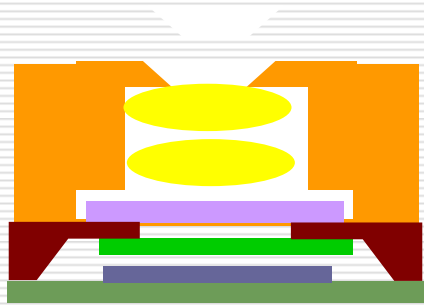
(CMOS block)



## 四. The structure of the Camera and subassembly

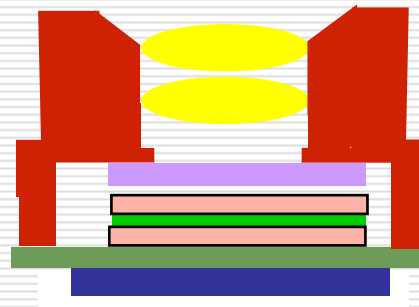
### I. CCD camera module structure

Elaborate high density assembly technology is required in each case to install several semiconductor chips and many passives onto board.



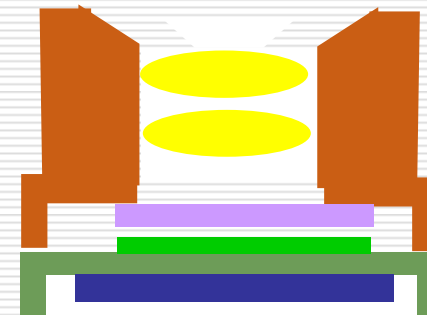
CCD: MID

DSP: flip chip



CCD: CSP

DSP: MCP BGA



CCD: Wire bonding

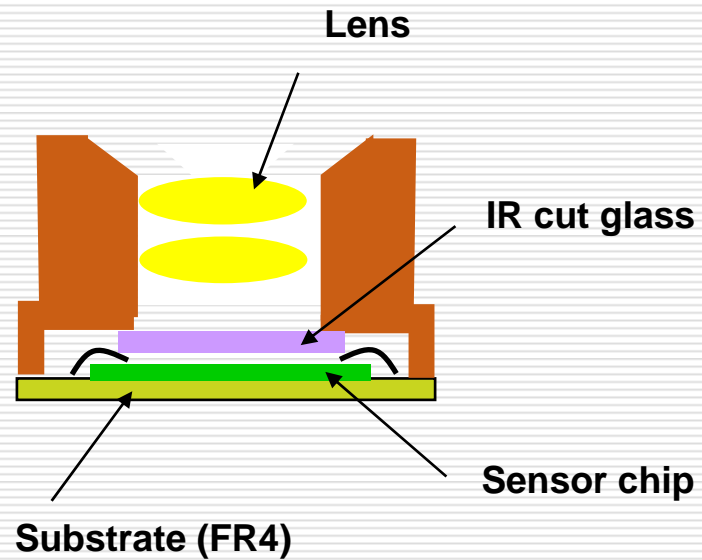
DSP :MCP BGA

## 四. The structure of the Camera and subassembly

---

### J. Dynastron camera module structure

Much simpler assembly owing to single chip and fewer passives



## 四. The structure of the Camera and subassembly

### ➤ 使用技巧

使用摄像头，尤其是采用CMOS芯片的产品时就更应该注重技巧：

A. 不要在逆光环境下使用（这点CCD同），尤其不要直接指向太阳，否则“放大镜烧蚂蚁”的惨剧就会发生在您的摄像头上。

B. 环境光线不要太弱，否则直接影响成像质量。

克服这种困难有两种办法，一是加强周围亮度，二是选择要求最小照明度小的产品，现在有些摄像头已经可以达到5lux。

C. 要注意的是合理使用镜头变焦，不要小瞧这点，通过正确的调整，摄像头也同样可以拥有拍摄芯片的功能。

受市场情况及市场发展等情况的限制，摄像头采用CCD图像传感器的厂商为数不多，主要原因是采用CCD图像传感器成本高的影响。在MOBILE PHONE上使用的CAMREA还是以CMOS为主，不仅是价格而且体积也是影响在MOBILE PHONE上使用CCD CAMERA的另一原因。

## 四. The structure of the Camera and subassembly

### 3.0 A/D转换器

A/D转换器即ADC(Analog Digital Converter 模拟数字转换器)

ADC的两个重要指标是转换速度和量化精度，由于CAMERA SYSTEM中高分辨率图象的象素量庞大，因此对速度转换器的要求很高。同时量化精度对应的ADC转换器将每一个象素的亮度和色彩值量化为若干的等级，这个等级就是CAMERA的色彩深度。由于CMOS已经具备数字化传输接口，所以不需要A/D

### 4.0 数字信号处理芯片 (DSP)

数字信号处理芯片DSP (DIGITAL SIGNAL PROCESSING) 功能：主要是通过一系列复杂的数学算法运算，对数字图像信号参数进行优化处理，并把处理后的信号通过USB等接口传到PC等设备。

DSP结构框架:

A. ISP (image signal processor) ( 镜像信号处理器 )

B. JPEG encoder ( JPEG图像解码器 )

C. USB device controller ( USB设备控制器 )

## 五. The guide line of camera技术指标

---

### 1.0 图像压缩方式

**JPEG : (joint photographic expert group)**

静态图像压缩方式。一种有损图像的压缩方式。压缩比越大，图像质量也就越差。当图像精度要求不高存储空间有限时，可以选择这种格式。目前大部分数码相机都使用JPEG格式。

### 2.0 图像噪音

指的是图像中的杂点干扰。

表现为图像中有固定的彩色杂点。

### 3.0 视角

与人的眼睛成像是相成原理，简单说就是成像范围。

## 五. The guide line of camera技术指标

### 4.0 白平衡处理技术 (AWB)

定义：要求在不同色温环境下，照白色的物体，屏幕中的图像应也是白色的。

色温表示光谱成份，光的颜色。色温低表示长波光成分多。

当色温改变时，光源中三基色（红、绿、蓝）的比例会发生变化，需要调节三基色的比例来达到彩色的平衡，这就是白平衡调节的实际。

图象传感器的图象数据被读取后，系统将对其进行针对镜头的边缘畸变的运算修正，然后经过坏像处理后被系统送进去进行白平衡处理（在不同的环境光照下，人类的眼睛可以把一些“白”色的物体都看成白色，是因为人眼进行了修正。但是SENSOR没有这种功能，因此需要对SENSOR输出的信号进行一定的修正，这就是白平衡处理技术）。

### 5.0 电源

摄像头内部需要两种工作电压：3.3V和2.5V，因此好的摄像头内部电源也是保证摄像头稳定工作的一个因素。

## 五. The guide line of camera技术指标

### 6.0 彩色深度（色彩位数）

反映对色彩的识别能力和成像的色彩表现能力，就是用多少位的二进制数字来记录三种原色。

实际就是A/D转换器的量化精度，是指将信号分成多少个等级，常用色彩位数（bit）表示。彩色深度越高，获得的影像色彩就越艳丽动人。

非专业的SENSOR一般是24位；专业型SENSOR至少是36位的

- 24位的SENSOR，感光单元能记录的光亮度值最多有 $2^8=256$ 级，每一种原色用一个8位的二进制数字来记录，最多记录的色彩是 $256 \times 256 \times 256$ 约16,777,728种。
- 36位的SENSOR，感光单元能记录的光亮度值最多有 $2^{12}=4096$ 级，每一种原色用一个12位的二进制数字来记录，最多记录的色彩是 $4096 \times 4096 \times 4096$ 约68.7亿种。



## 五. The guide line of camera技术指标

### 7.0 输出/输入接口(IO)

串行接口 (RS232/422) :传输速率慢, 为115kbit/s

并行接口 (PP) : 速率可以达到1Mbit/s

红外接口 (IrDA) : 速率也是115kbit/s, 一般笔记本电脑有此接口

通用串行总线USB : 即插即用的接口标准, 支持热插拔。USB1.1速率可达12Mbit/s,USB2.0可达480bit/s

IEEE1394(火线)接口(亦称iLink):其传输速率可达100M~400Mbit/s

### 8.0 图像格式(image Format/ Color space)

RGB24,I420是目前最常用的两种图像格式。

RGB24 : 表示R、G、B三种颜色各8bit, 最多可表现256级浓淡, 从而可以再现256\*256\*256种颜色。

I420 : YUV格式之一。

其它格式有: RGB565, RGB444, YUV4:2:2等。

## 五. The guide line of camera技术指标

### 9.0 分辨率 (Resolution)

我们通常所看到的分辨率都以乘法形式表现的，比如1024\*768，其中“1024”表示屏幕上水平方向显示的点数，“768”表示垂直方向的点数。显而易见，所谓分辨率就是指画面的解析度，由多少象素构成数值越大，图像也就越清晰。分辨率不仅显示尺寸有关，还要受显像管点距、视频带宽等因素的影响。

图像解析度/分辨率(Resolution)：

- ◆ SXGA ( 1280 x1024 ) 又称130万像素
- ◆ XGA ( 1024 x768 ) 又称80万像素
- ◆ SVGA ( 800 x600 ) 又称50万像素
- ◆ VGA ( 640x480 ) 又称30万像素 ( 35万是指648X488 )
- ◆ CIF(352x288) 又称10万像素
- ◆ SIF/QVGA(320x240)
- ◆ QCIF(176x144)
- ◆ QSIF/QQVGA(160x120)

## 六. The camera roadmap趋势

---

本文介绍了CAMERA的工作原理，分析了CAMERA的系统结构，提出了数码相机的处理流程。这些是CAMERA设计的过程中首先需要明确的。然而当今的电子技术突飞猛进，CAMERA的发展也是不断更新，快速发展的CAMERA也渐渐走向不仅是拍摄影像的工具，而且开始集合其他功能，以提升机器本身的价值。在医疗应用方面，CAMERA搭配显微镜，直接从事显微拍摄；在交通监控领域，其电子化的图象便于交换和处理。目前CAMERA的技术已经更加完善和成熟，开始走向专业化、多元化。

---

**END**

---

For mechanical