

# 手机基础知识

客服部技术培训室 吴桂琴

# 学习目的

---

**掌握：**

- **波导手机工程模式及解锁方法**
- **基本元器件在电路中的作用**

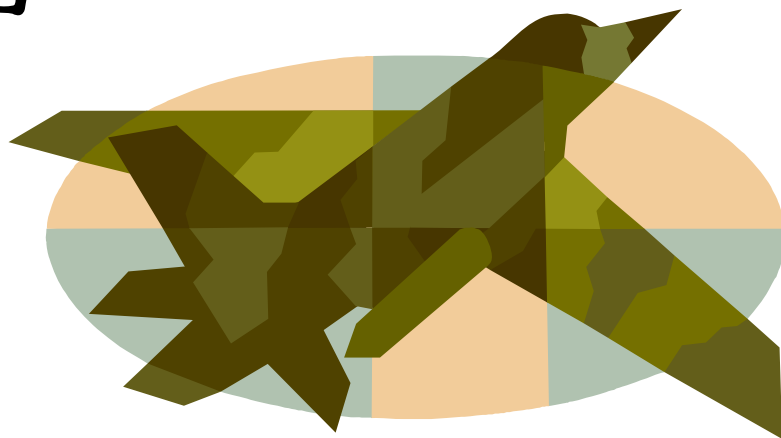
**熟悉：**

- **手机附件的相关知识**
- **电路中常用的技术英语**

# 课程安排

---

- **波导系列手机工程模式回顾**
- **基本元器件介绍**
- **手机相关知识介绍**
- **技术英语汇总**



# 手机工程模式回顾

---

## 1) SAGEM平台:

800系列、900系列、8288、8280、  
S1200、S1220、S1800、S1820、  
S3200、S3220、S4820、**S1150**、  
**S1160**、**S1190**、SC01、SC03、  
SC10、SC04(F1)、SC14(F1+)、  
SC24(F2)、G118、A130、S310、  
**S689**、**S1199**、**V89**

解锁方法: reglem、mmt、软件下载、解锁软件

# 手机工程模式回顾

---

## 2) BROADCOM平台

V09、V10、S1120、S1180、S1180C、  
A120、V5600

功能测试：

753 (无卡) 或

\* ↓ ↓ ↓ ↑ ↑ ↑ (有卡无卡均可)

解锁：恢复原厂设置

# 手机工程模式回顾

---

## 3) PHILIPS平台

S288、S588、S788、V5100、V5200

功能测试：112\*#\*(无卡)

插卡状态：

S288/S588：\*#301#01

S788/V5100/V5200：#\*301#02

# 手机工程模式回顾

---

解锁：

- 1) #\*8000#后#\*3676#
- 2) 进入工程模式\*#301#01
- 3) 恢复原厂设置

S288/S588：远程关机、未读短信和来电

S788/V5100/V5200：远程关机、未读短信  
和来电、呼叫转移

# 手机工程模式回顾

---

## 4) SIEMENS平台

SC02、E858、E868、V68、V58、A150、  
F3、F4、E859、E898、E860、V5500

**功能测试：**

E868： \*#301#05

其他： \*#123321#\*

密码： 19921028



# 手机工程模式回顾

---

## 5) SEWON平台

S1000、S1100、S2000、C68

## 6) LG平台

G100、G200、GC600、Q800

## 7) BELLWAVE平台

V08、Q168、Q268

功能测试：\*789#

# 手机工程模式回顾

---

## 8) BENQ平台

S1500、8289、S570、D200

功能测试：\*#301#+发射键

## 9) MOTO平台

S1186

功能测试：\*##0+下侧键

# 手机工程模式回顾

---

10) PANTECH平台

V18、C58、C88

11) TELSON平台

C60

12) QUANTA平台

8180、Q1600

# 手机中常用电子元器件介绍

---



# 1、电阻简介:

---

## 1.1 单位:

$\Omega$  (欧姆)、 $K\Omega$  (千欧)、 $M\Omega$  (兆欧)

“R”



## 1.2 电阻分类 (功能):

**普通电阻 压敏电阻、热敏电阻**

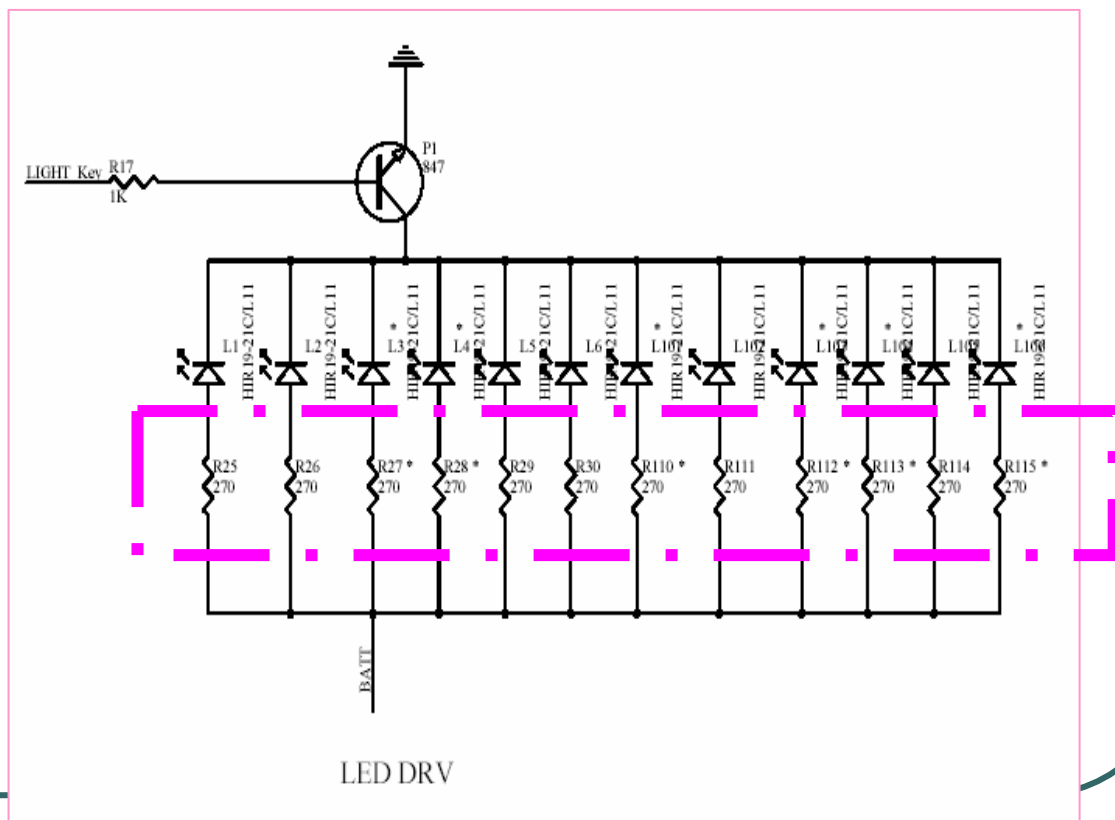


# 1、电阻简介:

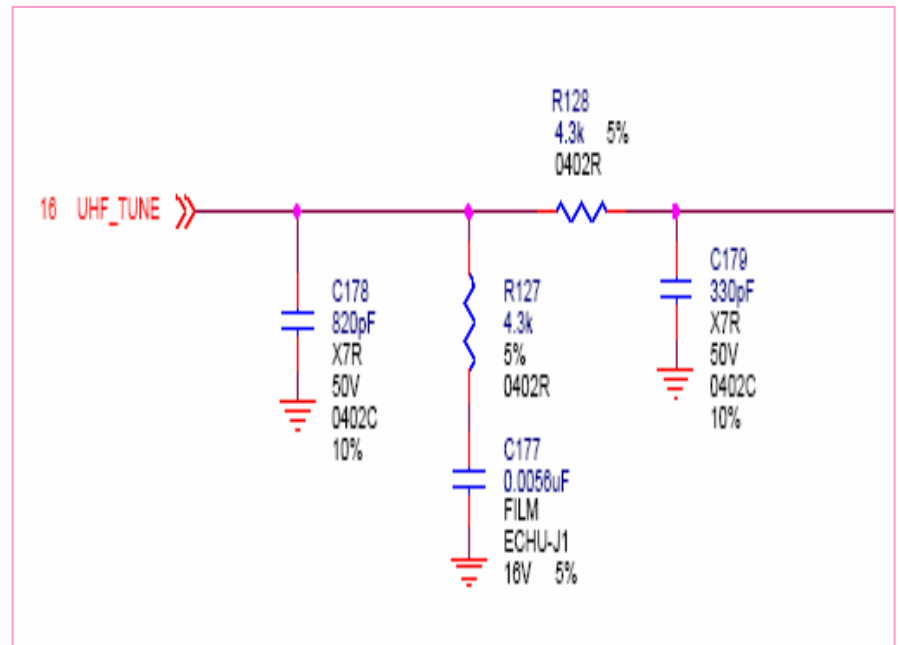
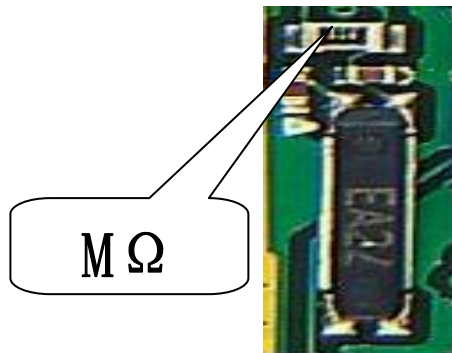
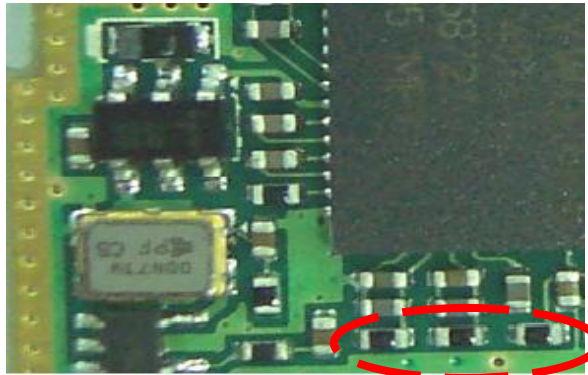
## 1.3 普通电阻在手机中的作用

- 1) 分压

- 2) 限流



# •3)RC滤波



# 手机中的特殊电阻作用

---

**压敏电阻：**

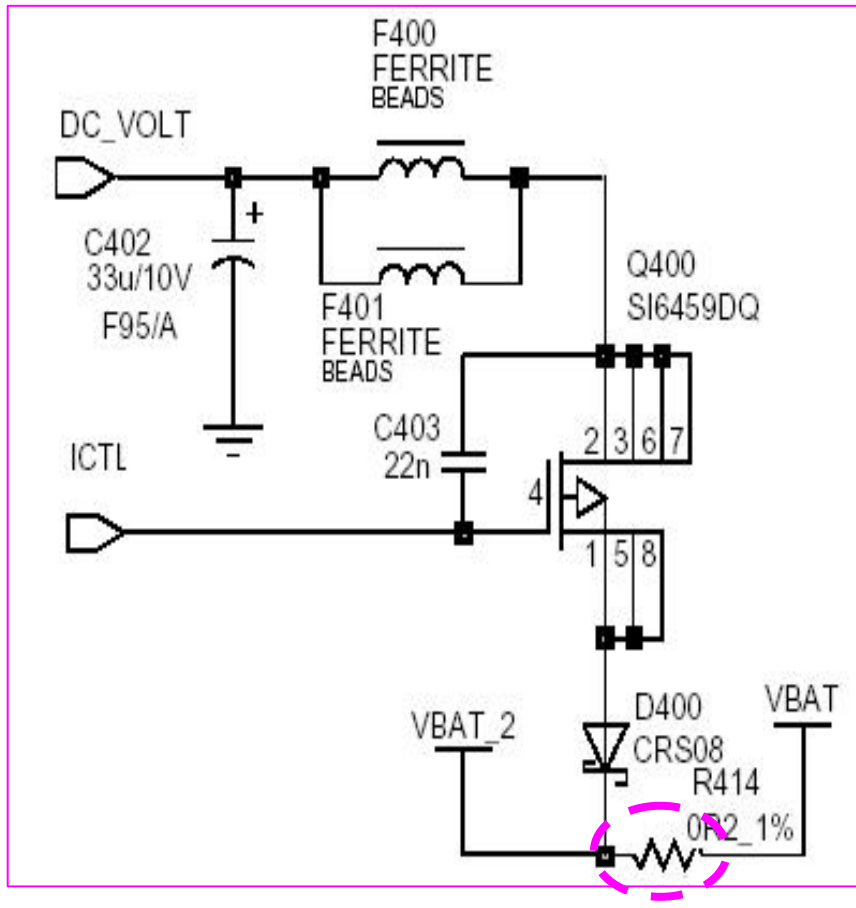
两侧电压超过一定值时阻值变的很小



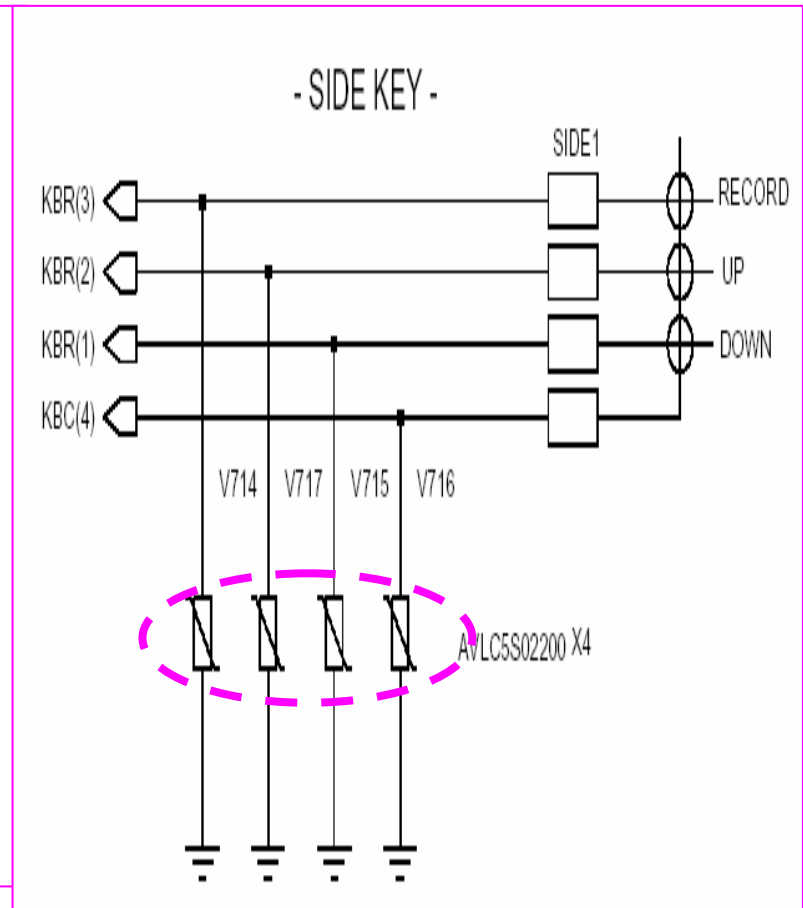
**热敏电阻：**

流过的电流超过一定值时阻值变得很小





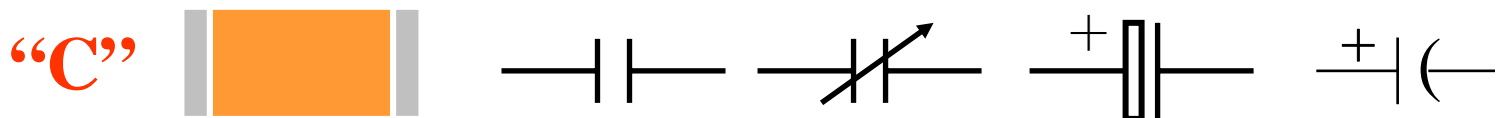
热敏电阻



压敏电阻

## 2. 电容简介

---

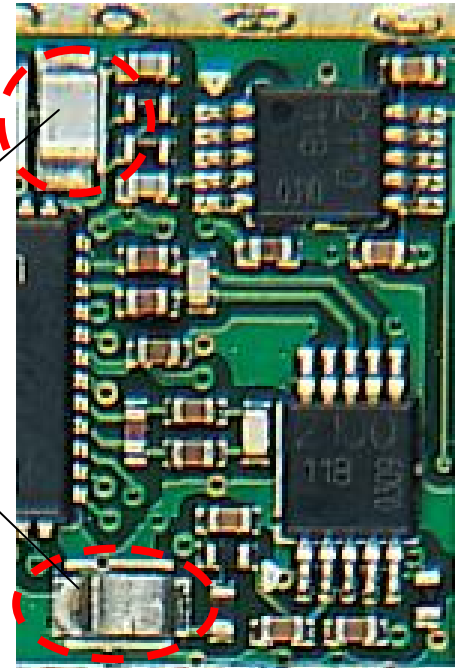
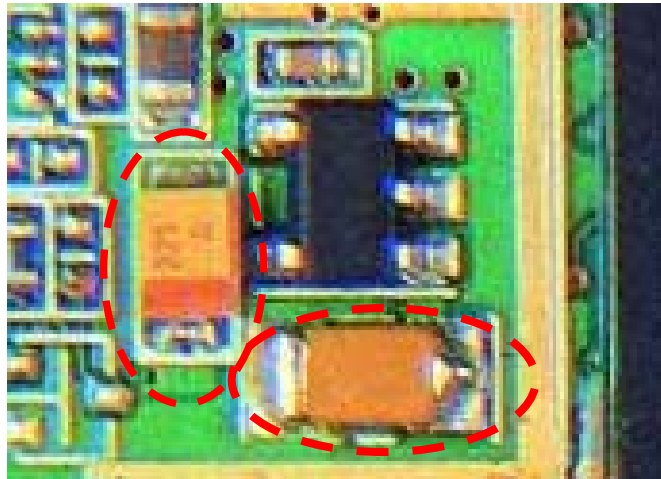
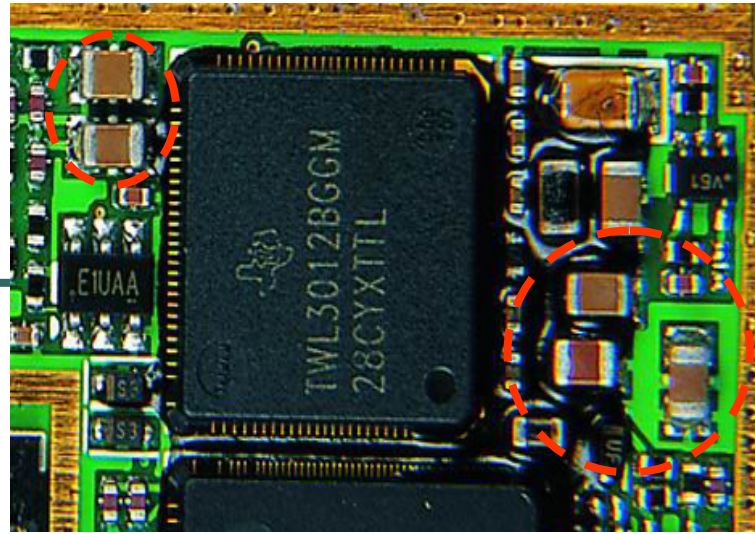
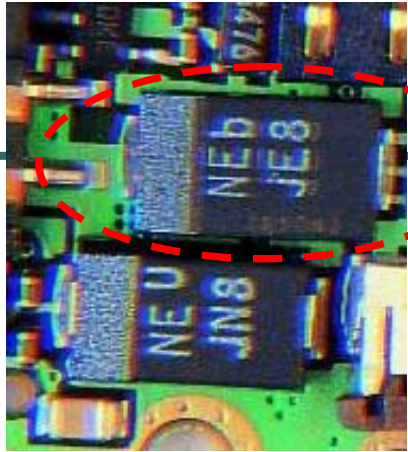


2.1 单位：F（法拉）， $\mu\text{F}$ （微法），pF（皮法）

2.2 手机中采用的电容分类：

瓷片电容、电解电容、钽电容

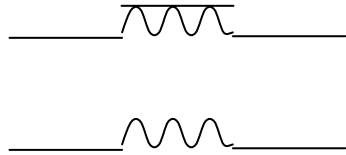
2.3 特性：“通交流隔直流”OR“通高频隔低频”



钽电容

# 3、电感简介

“L”



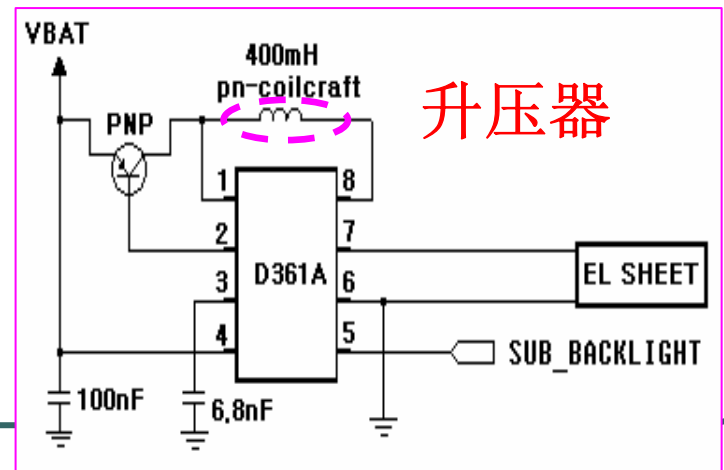
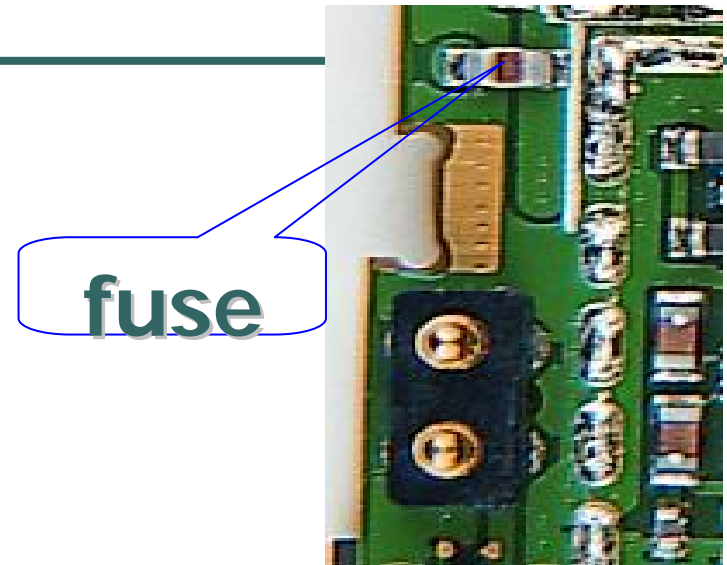
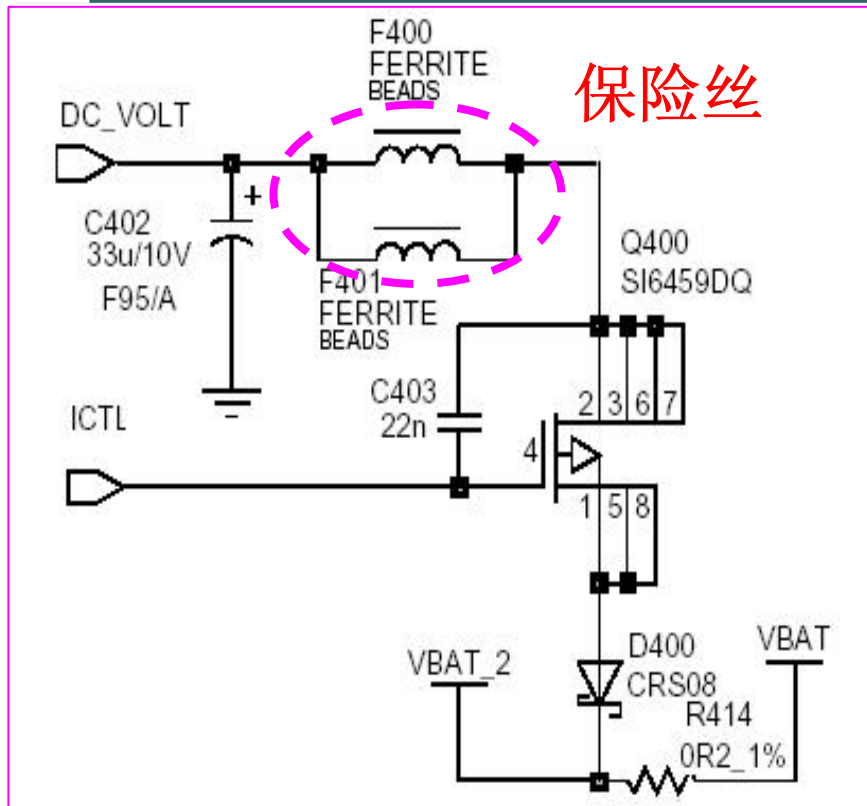
3.1 单位：

H (亨利)、mH (毫亨)、 $\mu$ H (微亨)



3.2 特性：通低频隔高频OR “通直流隔交流”

### 3.3手机中的特殊电感



# 磁珠

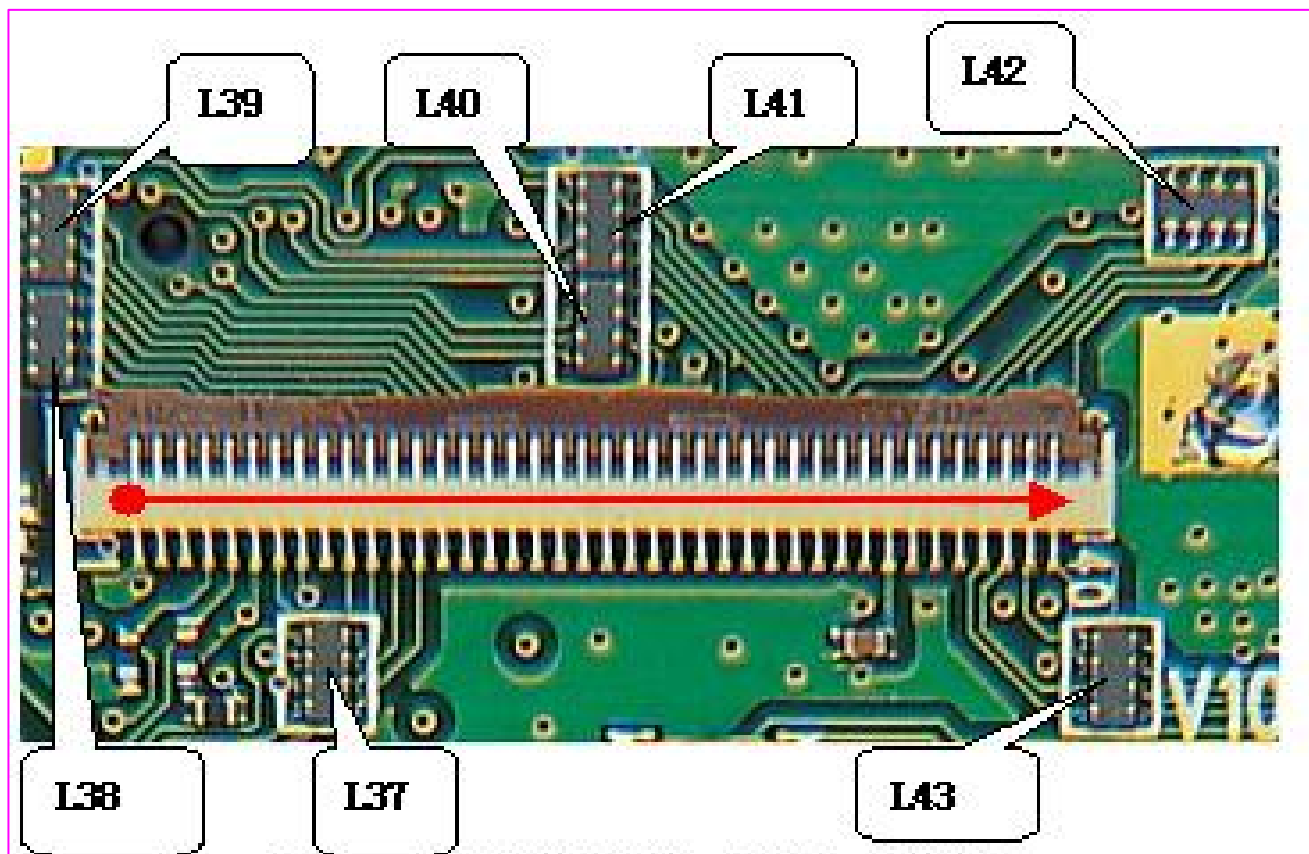
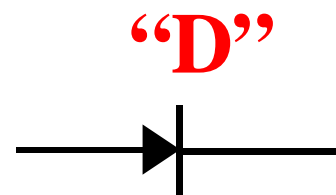
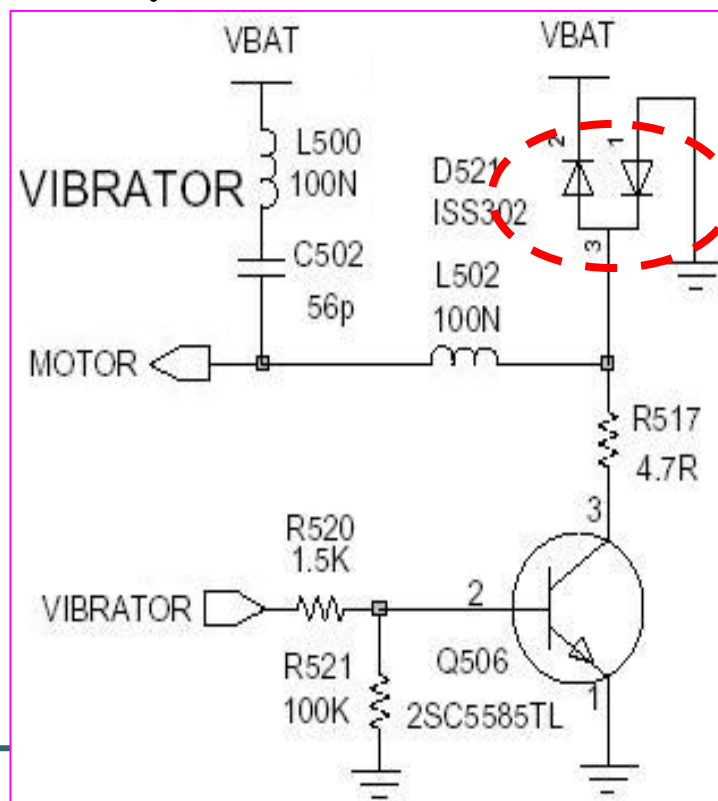


图 1-1-31、显示连接接口引脚实物分布图

# 4. 二极管简介

## 4.1 手机中用到的二极管

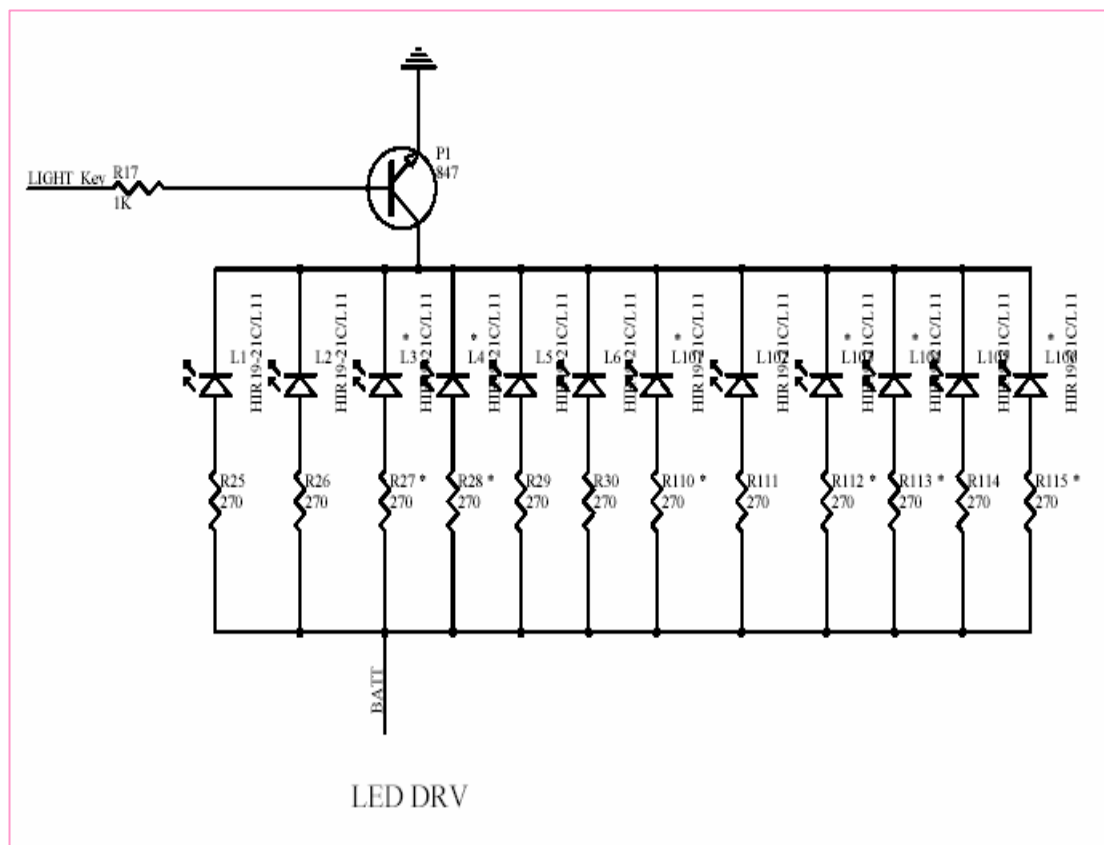
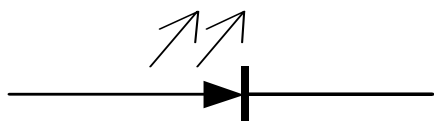
### 1) 普通二极管：单向导通性 反向击穿特性



# 4. 二极管简介

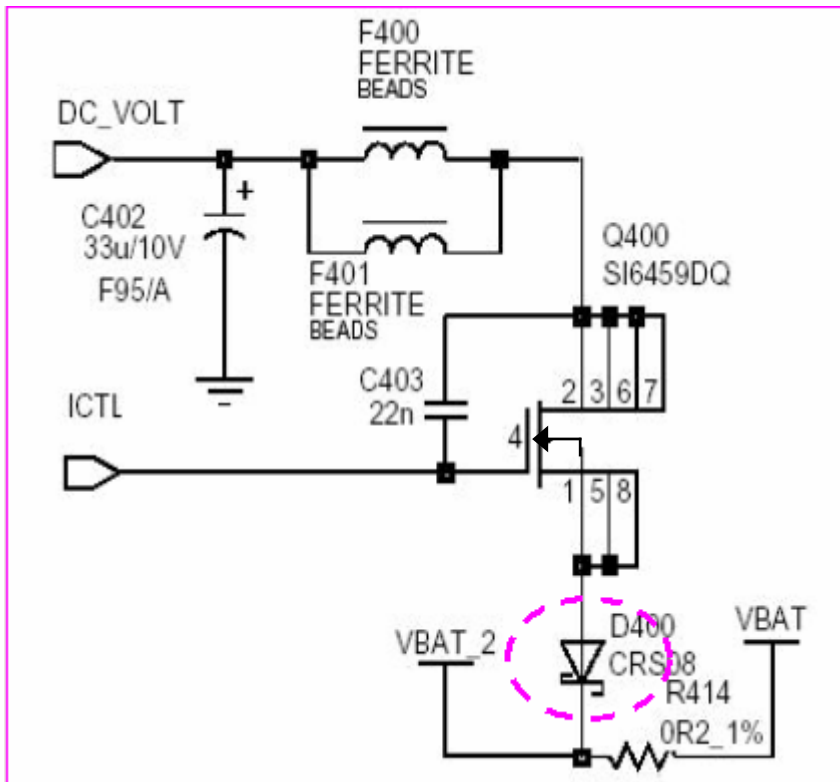
2)

发光二极管

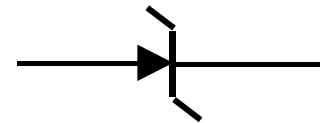




# 4. 二极管简介



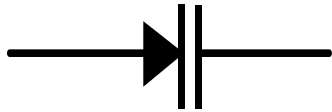
3)、稳压二极管：  
反相击穿压值不变特性



# 4. 二极管简介

---

4)、变容二极管：  
反相电压变大容值变小特性



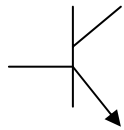
用于振荡电路、频率选择电路等

# 5. 三极管介绍

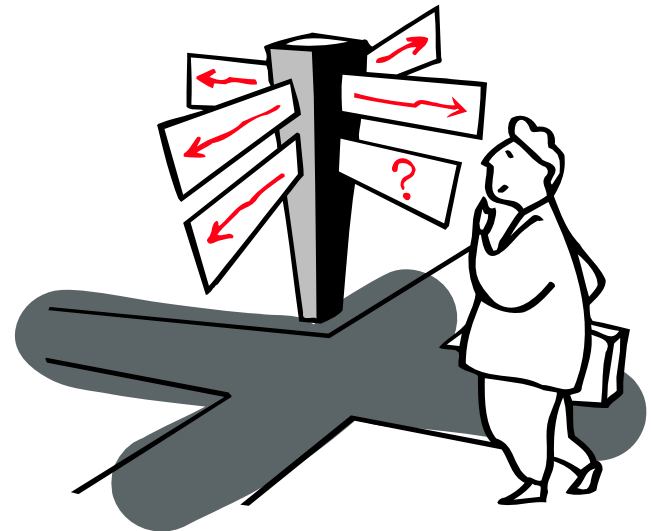
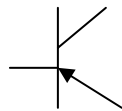
- ◆ 线性工作区（放大区）、截止区、饱和区

## 5.1 类型：“Q”

NPN:

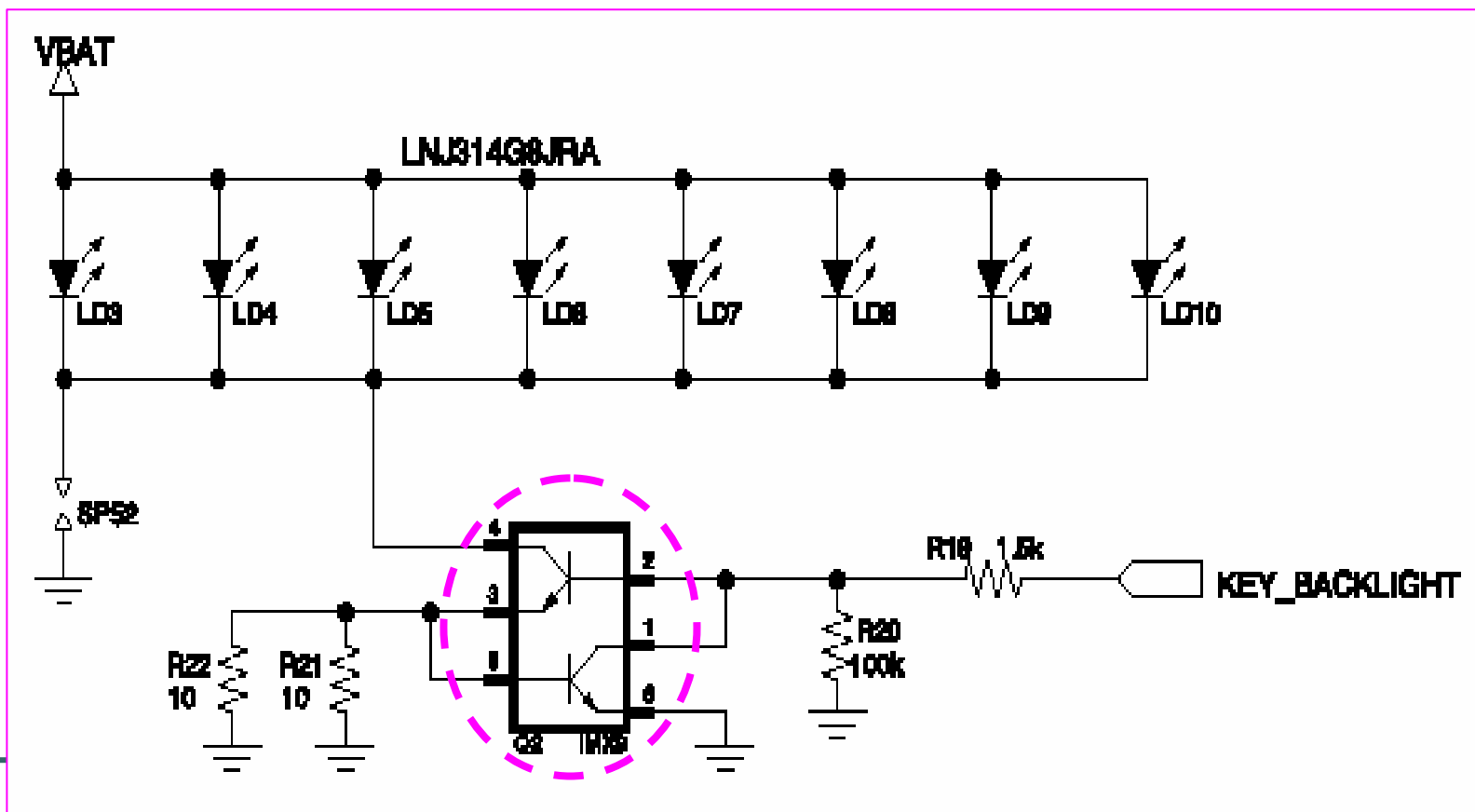


PNP:

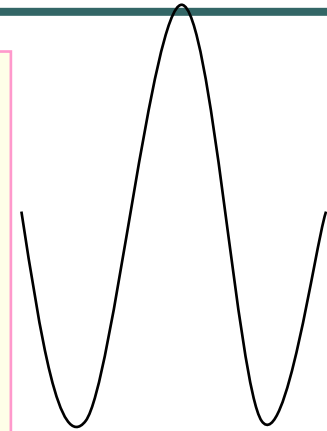
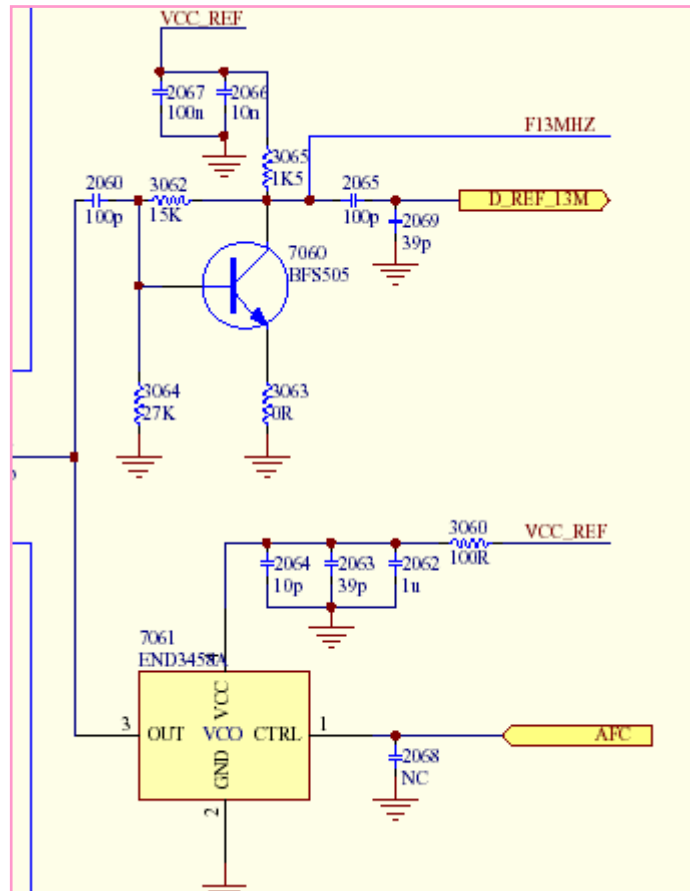
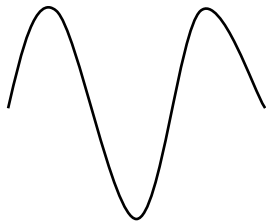


## 5.2 手机中的三极管 作用

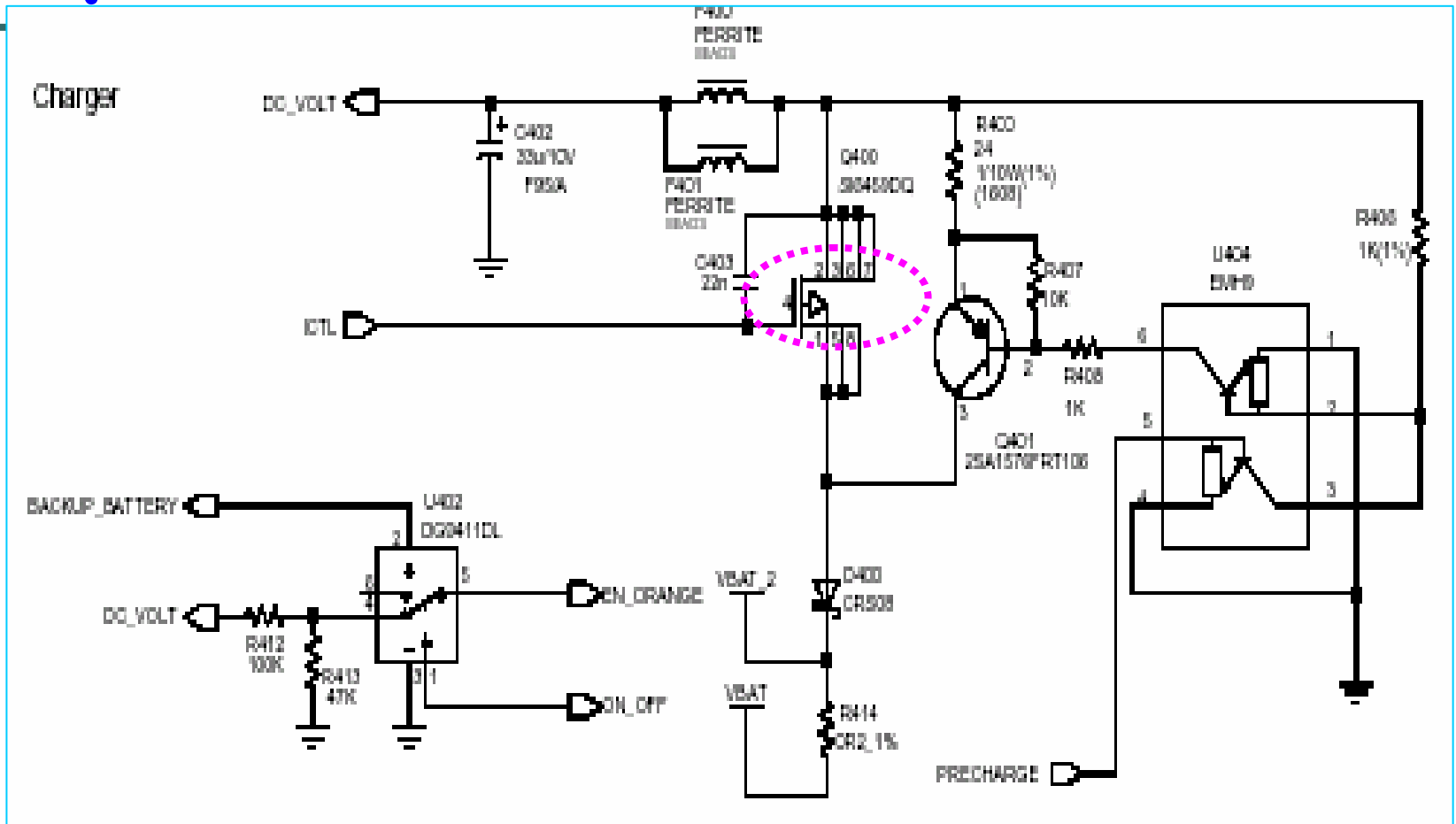
### 1)、控制开关（截至与饱和特性应用）



## 2) 放大作用

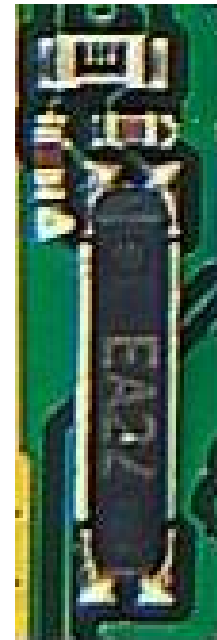
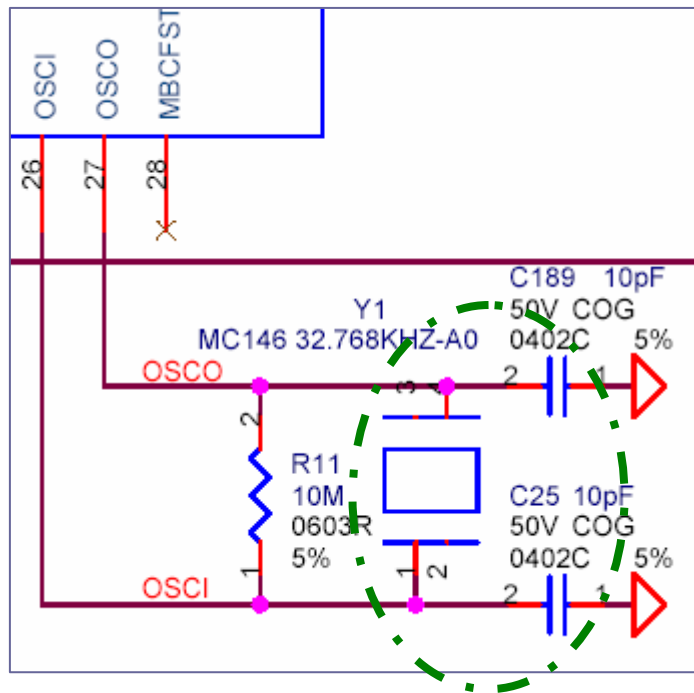


# 6、手机中的MOS管



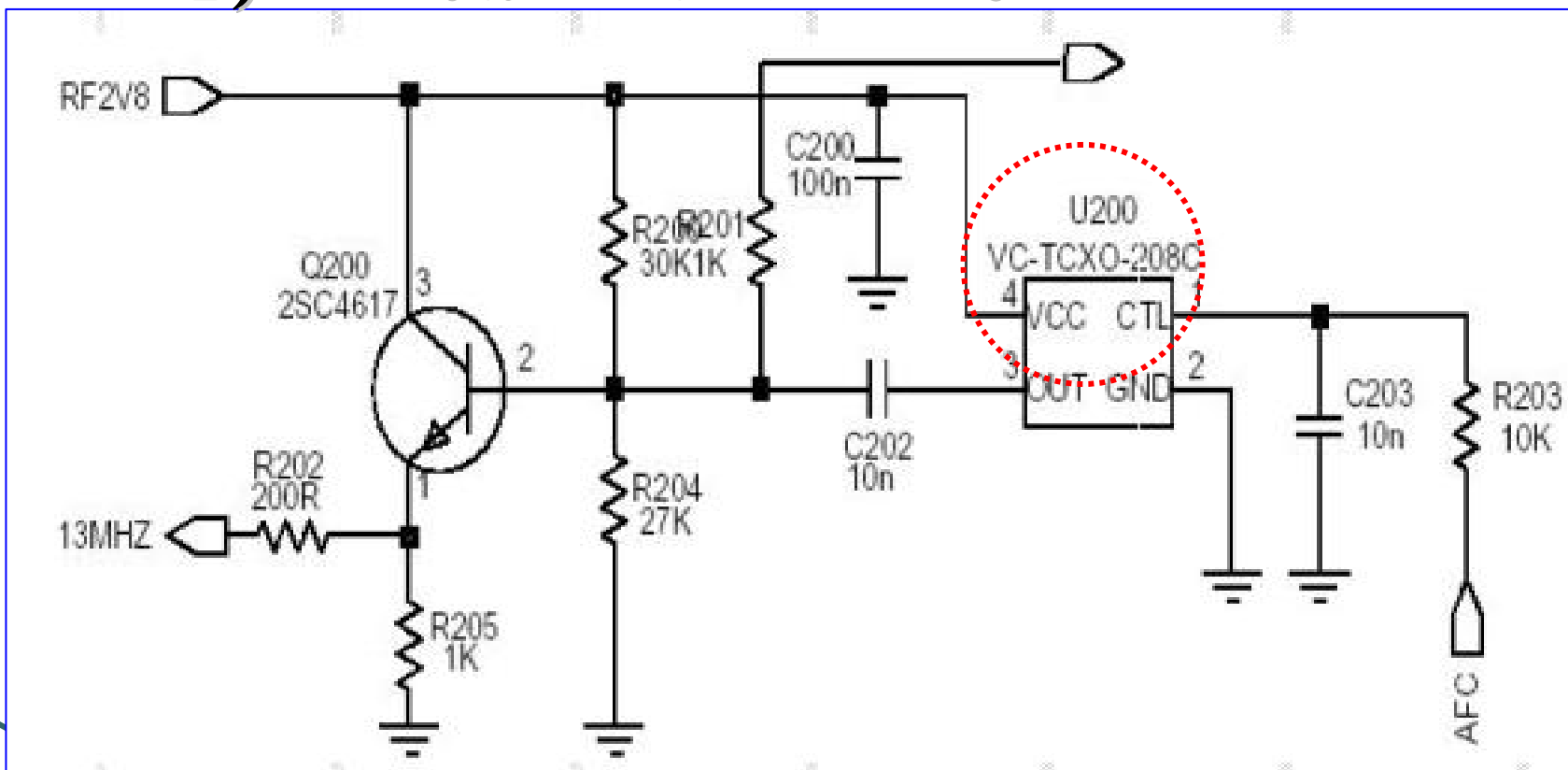
# 7、手机中的晶体

## 7.1 32.768KHz晶体



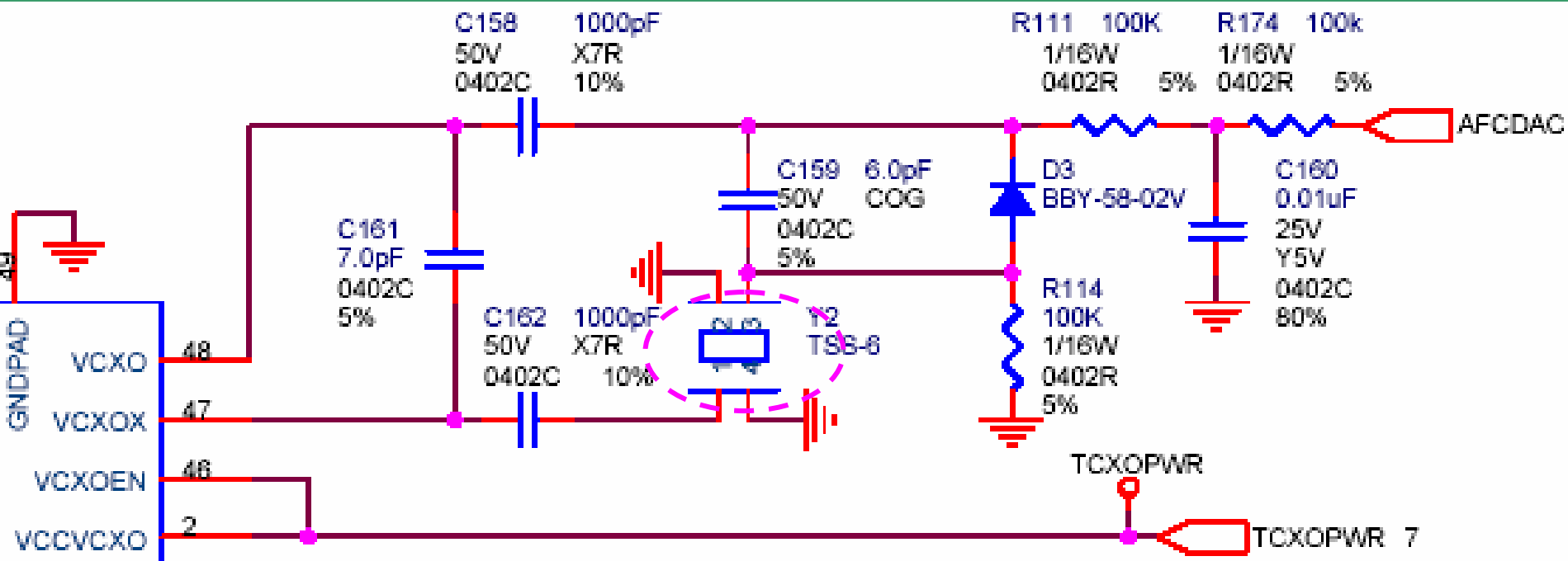
# 7.2 13MHz晶体

## 1) 温度补偿的压控振荡器



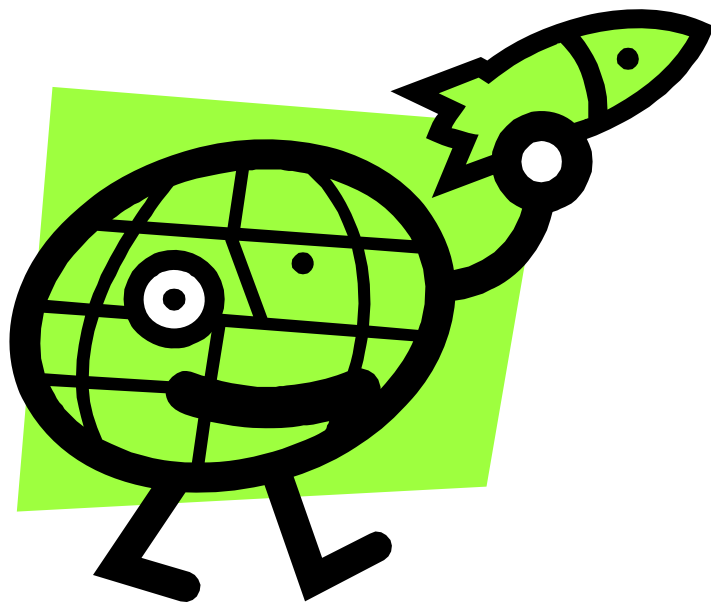


## 2) 温度补偿的晶体振荡器



# 手机相关知识介绍

---



# SIM卡

---

**SIM卡 (Subscriber Identity Module)**

**用户识别模块**

**符合GSM规范“智能卡”，是区分用户的唯一标志。**

- 
- SIM卡上20位数码所代表的含义如下：  
**前面6位**（898600）：是中国的代号；  
**第7位**：业务接入号，对应于135、136、137、138、139中的5、6、7、8、9；  
**第8位**：SIM卡的功能位：一般为0，现在的预付费SIM卡为1；  
**第9、10位**：各省的编码；  
**11、12位**：年号；  
**13位**：供应商代码；  
**14位**：用户识别码；  
**20位**：校验位。

# 密码和解密

---

**个人识别码 (PIN1) (Personal Identity Number)**

为了防止手机丢失后被盗用，连续三次输入错误手机便会将SIM卡锁住

**个人识别码 (PIN2) (Personal Unlock Key)**

是用来进入SIM卡从属功能（如通话计费功能）

**解锁码 (PUK)**

营业厅解锁或挂失，如果PUK或PUK2码连续输错10次，SIM卡将永久锁定，只能更换SIM卡

# IMSI码

**全称：国际移动用户识别码**

**International Mobile Service Identification**

相当于SIM卡的“身份证”，每张SIM卡有唯一的IMSI号，它由15位数字组成。

**组成格式：**

1) **MCC**：移动国家号（3个数字组成）

识别移动用户所属的国家。（中国460）

2) **MNC**：移动网号（2或3个数字组成）

识别移动用户所属的移动通信网（移动00，联通01）

3) **MSIN**：移动用户识别号码

唯一地识别某一移动网络中的用户

# MSISDN码

---

**MSISDN**号码是指“手机号码”

**CC**

**NDC**

**SN**

|-----国际移动客户**ISDN**号码-----|

|-- 国内有效移动客户**ISDN**号码 --|

# MSISDN码的组成

---

CC = 国家码即在国际长途电话通信网中的号码。我国为86

NDC = 国内目的地码，即网路接入号，移动GSM网为139，联通GSM网为130

SN = 客户号码，采用等长8位编号计划

如13922234561 - 139便是NDC，用于识别网号，222用于识别归属区



# UIM卡

---

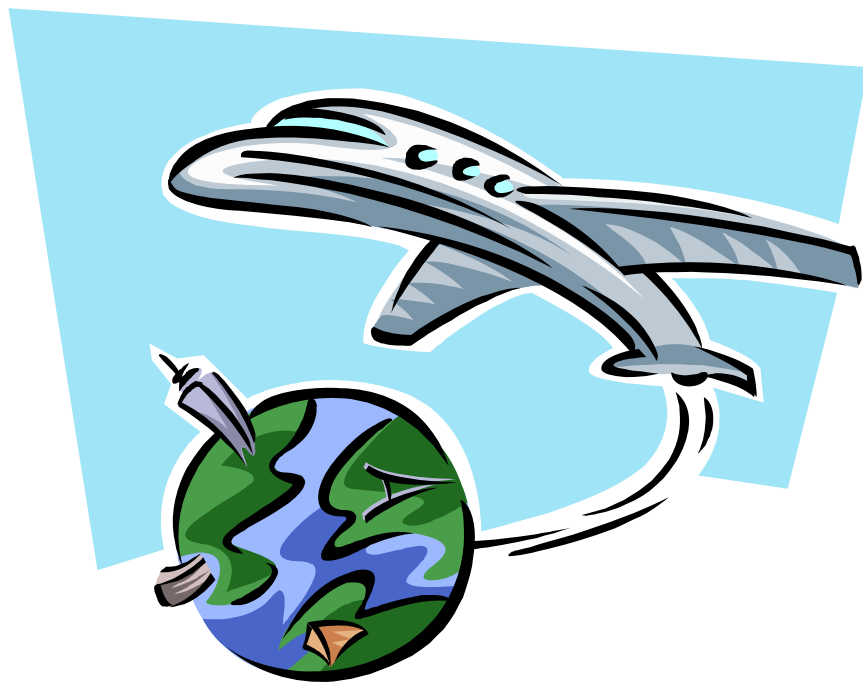
- 结构、特点、组成等均与SIM卡相同
- 添加了适合于CDMA手机的协议和单元

# 国际移动设备识别码

---

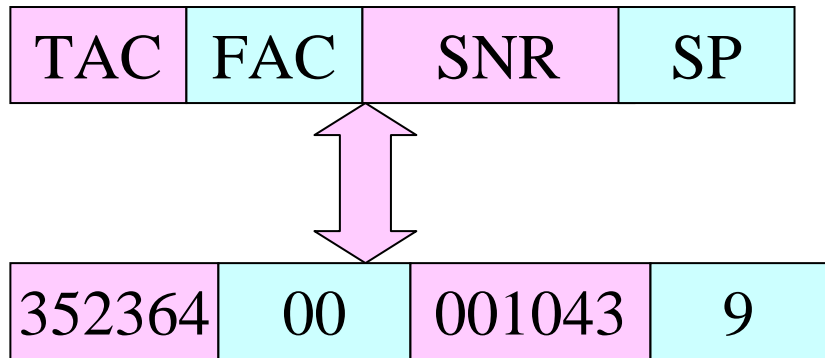
- **IMEI码**

- **ESN码**



# IMEI码

- 15位，它相当于手机的“身份证”。全世界唯一！
- 组成格式：



说明：

- TAC：1~6位，批准型号码
- FAC：7~8位，最后组装地码
- SNR：9~14位，序列号
- SP：15位，备用

# ESN码

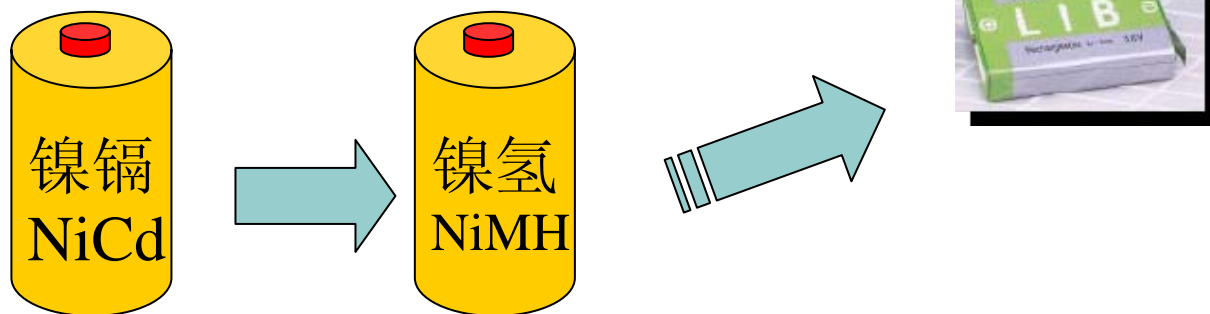
---

- CDMA手机的“身份证”
- 组成：制造商代码+产品序列号

例：C58手机ESN码：F4F539CE

F、C、E为十六进制数，分别相当于15、12、14

# 手机电池的发展



**1912** 开始金属锂电池的研究工作

**1970** 金属锂电池(一次性)投入商业生产和应用

可充电的金属锂电池研发失败

**1991** 索尼公司成功推出非金属态的锂离子可充电电池

# 第一代镍镉电池(1950)

---

**全名**：Nickel Cadmium Battery

**简称**：NiCd

**优点**：经济实惠

**缺点**：1)、有**记忆效应**(MemoryEffect)  
2)、污染环境

# 第二代镍氢电池(1990)

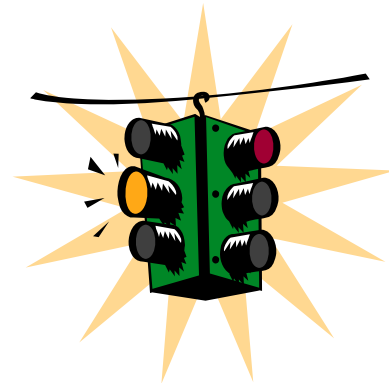
---

**全名**：Nickel Metal Hydride Battery

**简称**：Ni-MH

**优点**：1、绿色环保  
2、容量更大  
3、体积更小

**缺点**：有记忆效应



# 第三代锂离子电池 (1991)

---

**全名**：Lithium-Ion Battery

**简称**：Li-ion

**优点**：1、没有记忆效应  
2、容量大，属高密度储能电  
3、自放率低

**缺点**：不能过充  
保护电路复杂



# 第四代、 锂离子聚合物电池

**全名：** Lithium Polymer Battery

**俗称：** 塑胶电

**优点：** 1、 体积更小

2、 重量更轻

3、 电池形状任意

4、 安全性更好，耐过充，不漏液

**缺点：** 价格高

容量小（相对锂离子电池）



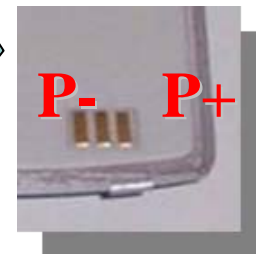
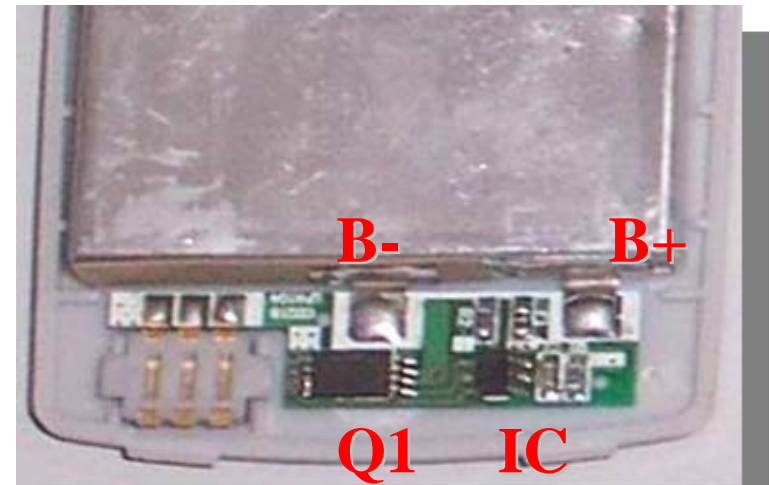
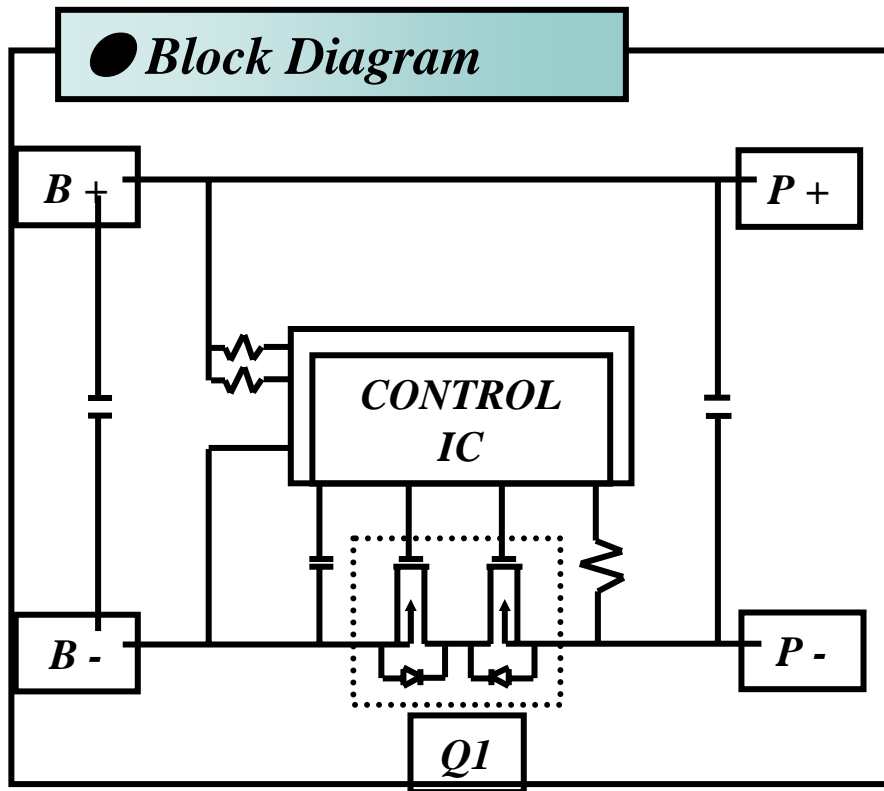
# 锂电池的参数指标

---

- 1、 电池内阻 $<150\text{m}\Omega$
- 2、 过充保护
- 3、 过放保护
- 4、 短路保护
- 5、 电池容量
- 6、 电池充放电曲线

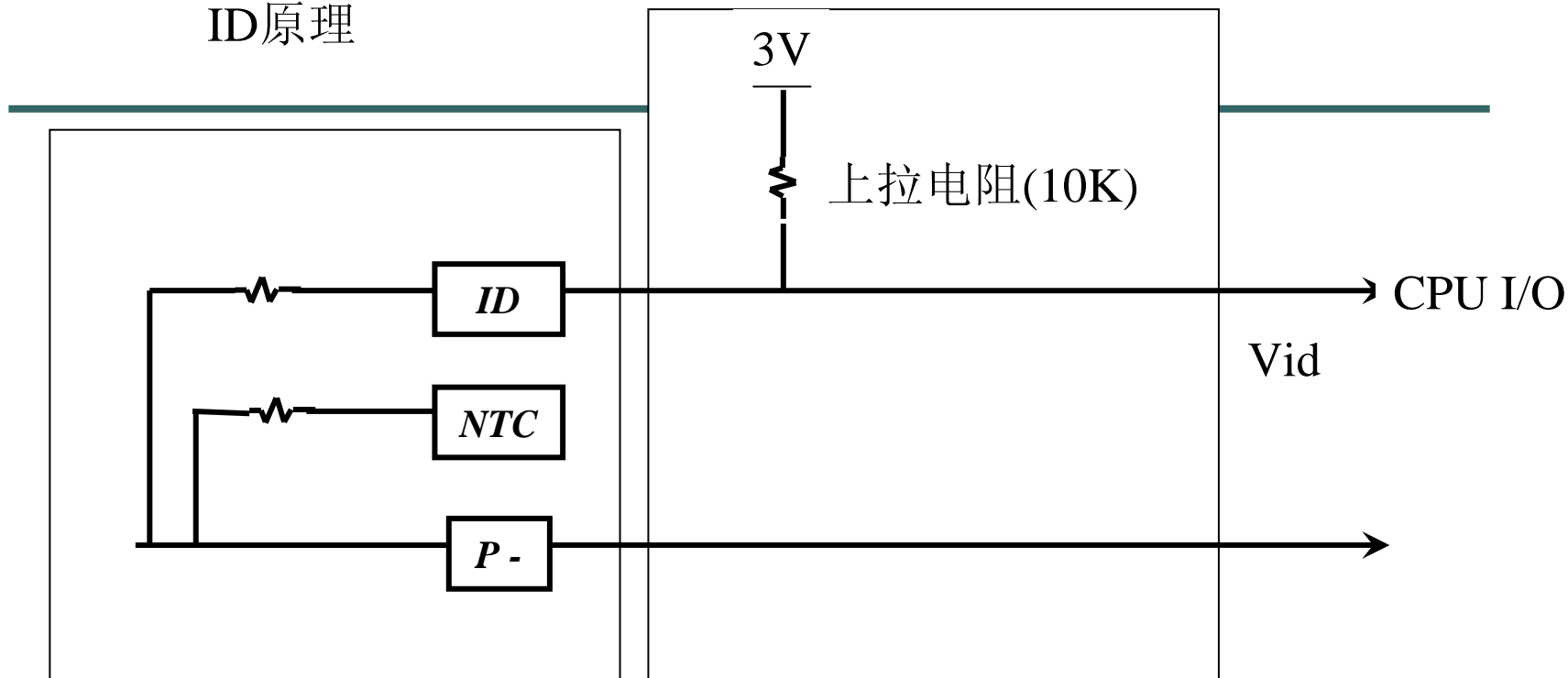


# 电池的充电



# 电池类型判别

ID原理



电池

手机接口电路

ID原理:电阻转电压→A/D转换→根据不同电压值识别电池的类型

10K:NiMH

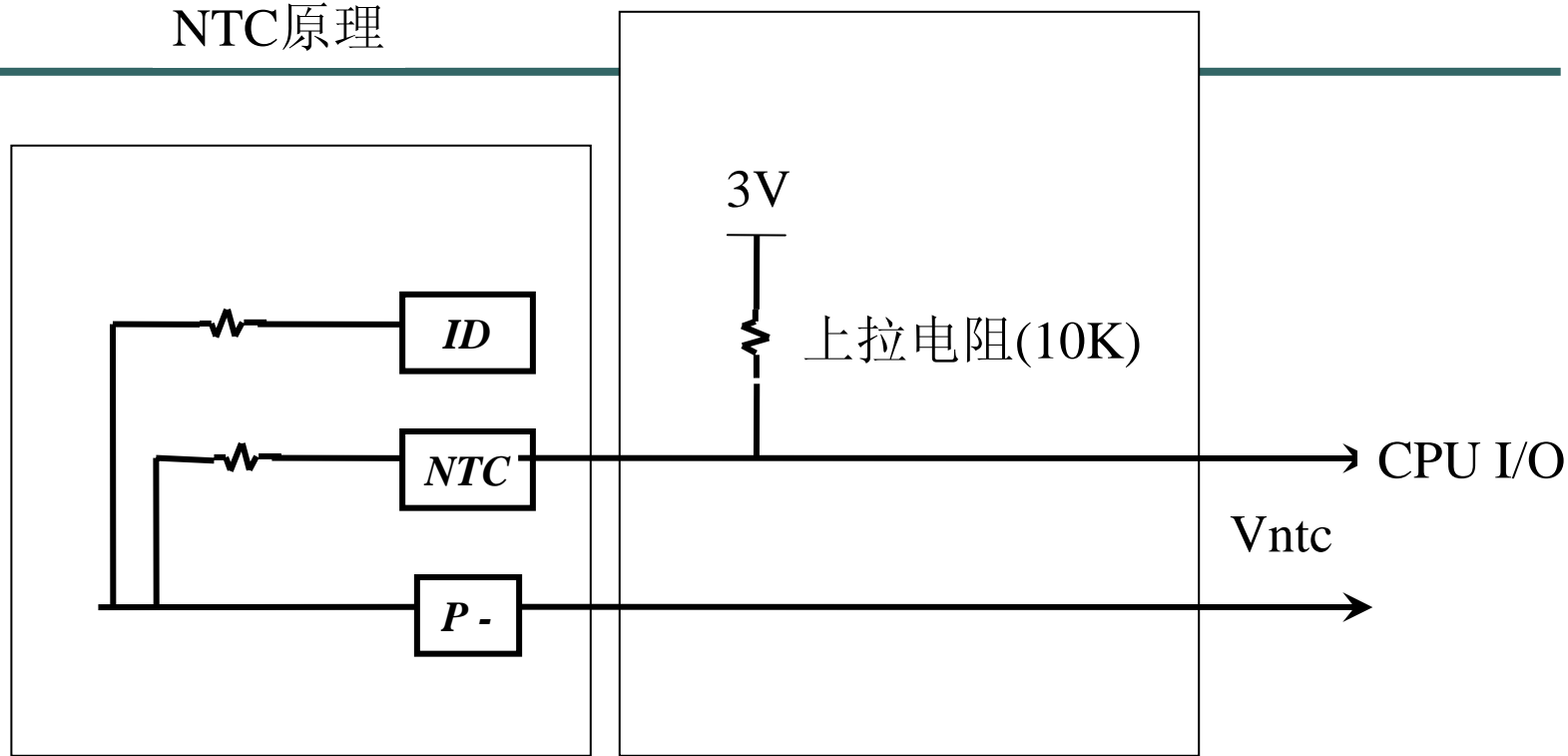
75K:厚电

150K:4.2V Li-Ion

47K:薄电

# 电池温度检测

NTC原理



电池

手机接口电路

NTC原理:电阻转电压→A/D转换→根据不同电压值识别电池的温度

NTC电阻值随电池的温度变化

# 电池充放电C倍率

---

## C倍率(C-rate)

电池的充电和放电是以C倍率进行度量的,一般电池的容量是以1C进行规定的

**1C对应的电流=1\*标称容量/小时**

**例：750mAh的电池**

**1C的电流就是750mA**

**0.5C的电流就是375mA**

**0.2C的电流就是150mA**

# 何为慢充、快充、超快充？

---

慢充：充电电流在 $0.1-0.2C$ 之间

中充：充电电流在 $0.2-0.5C$ 之间

快充：充电电流在 $0.5C-1C$ 之间

超快充：个别电池允许 $2C$ 甚至 $3-5C$ 充电  
电流

# 电池的寿命

---

## 放电深度 (Deep of Discharge)

镍基电池的放电终止电压通常是1.0V/节

锂离子电池的放电终止电压通常是3.0V/节 (2.5V/节)

## 放电深度和循环寿命

300次-----100%放电度

600次-----50%放电深度

1000次以上-----30%放电深度



# 电池标识

- 1、商标：BIRD
- 2、产品名称：锂离子电池
- 3、制造厂名
- 4、型号：V09LA
- 5、标称电压、额定容量
- 6、执行标准
- 7、注意事项
- 8、三个图标
- 9、正负极标记
- 10、制造日期或批号（条形码）



# 电池

---

## 何为标称电压？

**标称电压：电池的平均电压，可以理解为该电池的工作平台或放电平台**

**(手机大部分电量在标称电压释放)**

# 手机充电器



# 充电器的类型

---

## 1. 线性电源:

铁芯变压器+整流桥+稳压管(保护用)+保险丝

输出功率小、效率低;

输入电压适配性差(220V或110V)

输出电压不稳、短路电流大;

笨重

便宜



## 2.开关电源

高频陶瓷变压器+开关控制电路+电压反馈,电流反馈控制

输出功率大、效率高;

电压适配性强(90V~264V)

输出电压稳定、电流稳定、短路有

保护;

轻巧

贵

# 下载器

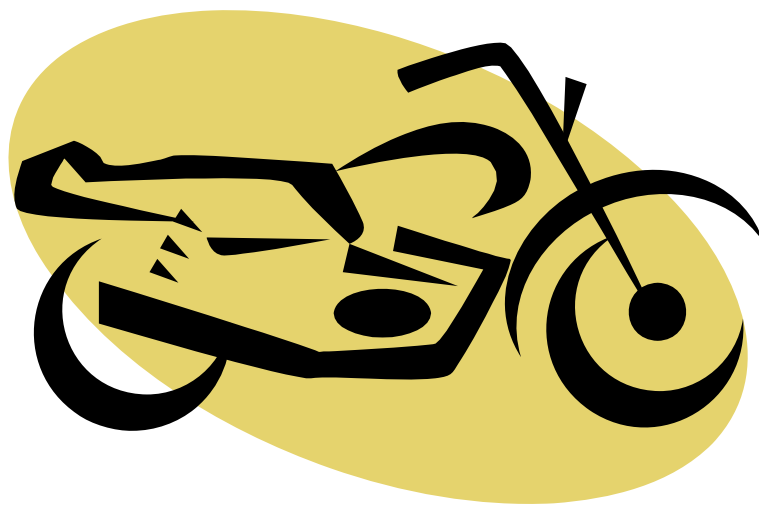
---

- 作用：实现数据终端设备DTE（手机）与数据通信设备DCE（电脑）的数据传输
- 软件下载、铃声图片下载（数据传输）



# 技术英语汇总

---



# 常用英语 (网络)

---

GPRS (General Packet Radio Service)

通用无线分组业务，2.5代

WAP (Wireless Applications Protocol)

无线应用协议



# 常用英语 (网络)

---

**TDMA**(Time Division Multiple Access)

时分多址。多址接入技术,以不同时间段来区分用户

**FDMA**(Frequency Division Multiple Access)

频分复用。多址接入技术,以不同频段来区分用户

**CDMA** (Code Division Multiple Access)

码分多址。多址接入技术的一种,CDMA通信系统容量比GSM更大,其微蜂窝更小,CDMA手机电源消耗更小,所以CDMA手机待机时间更长

衍生词: WCDMA、CDMA2000、TDSCDMA

# 常用英语 (网络)

---

<b>BS</b> (Base Station)	基站
<b>MS</b> (Mobile Station )	移动台
<b>BSS</b> (Base Station System)	基站子系统
<b>NSS</b> (Network Station System)	网络子系统
<b>OSS</b> (Operate Station System)	操作子系统
<b>BTS</b> (Base Transceiver Station)	基站收发站
<b>BSC</b> (Base Station Controller)	基站控制中心
<b>OMC</b> (Operation and Maintenance Center)	操作维护中心
<b>MSC</b> (Mobile –Service Switching Center)	移动交换中心

# 维修仪器常用英语

---

**Spectrum Analyzer**

频谱分析仪

**Center Frequency (对应键Freq)** 中心频率

**Span(对应键span)** 显示宽度

**Ref level (对应键Ref level)** 参考电平

**ATT (Attenuate 对应键ATT或ATTEN)**

输入衰减值

**RBW( Resolution Bandwidth 对应键RBW)**

分辨率带宽

# 维修仪器常用英语

---

<b>VBW (Video Bandwidth)</b>	<b>对应键VBW)</b>	<b>视频带宽</b>
<b>Sweep time</b>	<b>(对应键SWEEP)</b>	<b>扫描时间</b>
<b>Frequency Error</b>	<b>0.1ppm</b>	<b>频率误差</b>
<b>Peak Phase Error</b>	<b>20deg</b>	<b>相位峰值误差</b>
<b>RMS(Root Mean Square)</b>	<b>5deg</b>	<b>平均相位误差</b>
<b>BER(Bit Error Rate)</b>	<b>2.44%</b>	<b>比特误码率</b>
<b>AC(Alternating Current)</b>		<b>交流电</b>
<b>DC(Directing Current)</b>		<b>直流</b>

# 手机电路英语

---

- CHARGE: 充电信号
- DETECT: 检测信号
- EN(enable): 使能信号
- BAT(battery) : 电池电压信号
- IN: 输入信号
- OUT: 输出信号

打起精神!



- SENSE(sense): 传感信号
- BATEMP: 电池温度
- VBAT: 电池电压
- VDD\VR1\VR2\VCC
- LCD: 显示屏
- MAIN: 主要
- SUB: 辅助
- BACKLCD: 显示背景灯

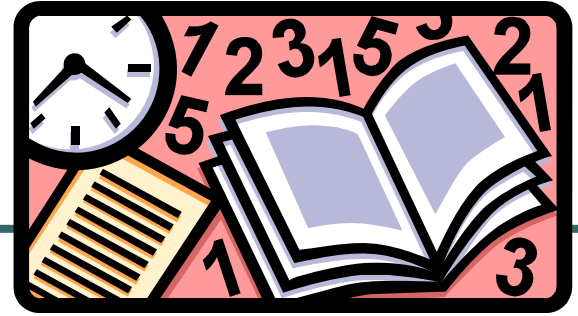


easy!

- CS:片选
- RET:复位
- CLK:时钟
- DATA:数据
- RD:读信号
- WR:写信号
- D(0~7):数据线
- A(0~7):地址线
- ADC:模数转换
- MOTOR:马达
- VIB:马达



看电路不会再难!



- EL:背光驱动
- LED:网络指示灯
- BACKKEY:按键背景灯
- KEYLIGHT:按键灯
- BACKLIGHT:背光灯
- MIC:麦克风
- SPEAKER:扬声器

你学会了吗?



- FLIP/FLAP: 翻盖
  - YAMAHA: 雅马哈
- 

- INT: 中断
- RTC: 实时时钟
- VRTC: 实时时钟电压
- BACKUP: 备用电池
- ON\_KEY: 开机信号
- I/Q: 正交信号
- P: 正
- N: 负



你记住了吗?

- 
- TX:发射
  - RX:接收
  - ANT:天线
  - VCO:压控振荡器
  - PLL: 锁相环
  - PD:鉴相器
  - BSW:频带选择开关
  - LPF:低通滤波
  - BPF:带通滤波

马上成功了！加油！

- FILTER:滤波器
- DIPLEX:双工器
- MIXER:混频器
- RF:射频
- PA:功率放大
- VAPC:功放控制
- PA\_LEVEL:功放等级信号
- AFC:自动频率控制
- LNA:低噪声放大



# 技术英语汇总 (S288为例)

---

## 电源部分：

**VDD1:** CPU供电

**VDD2:** CPU内核、IIC总线  
LCD逻辑部分

**VDD3:** 存储器、ARAM  
DSP内核

**AVDD:** CPU和LCD模拟  
部分

**HFAVDD:** 音频免提通路

**VIBVDD:** 马达供电

**BL\_LCD\_VDD:**  
背景灯和背光纸

**MIC\_BIAS:**

麦克风偏置电压

# 技术英语汇总 (S288为例)

---

<b>VCC_CP:</b>	RF锁相环供电
<b>VCC_SYN:</b>	RF频率合成器供电
<b>VCC_RX_TX:</b>	RF接收发射电路供电
<b>VCC_RF_VCO:</b>	RF一本振供电
<b>VCC_TX_BURST:</b>	RF二本振供电
<b>ONKEY:</b>	开机键检测信号
<b>RSTON:</b>	系统复位信号
<b>CLK32K:</b>	内部32K时钟输出

# 技术英语汇总 (S288为例)

---

## 实时时钟部分：

**OSCI:** 32K时钟信号输入

**OSCO:** 32K时钟信号输出

## SIM卡部分：

**SIMVCC:** SIM卡供电

**SIMCLK:** SIM卡时钟

**SIMRST:** SIM卡复位

**SIMIO:** SIM卡数据

## 存储器部分：

---

**A0--A16:**

并行地址线

**I\_00—I\_015:**

并行数据线

**F\_CEn或NCSFLASH:**

FLASH片选

**F\_OEn或HRD\_N:**

FLASH读允许

**F\_WEn或HWR\_N:**

FLASH写允许

**S\_OEn:**

SRAM读允许

**S\_WREn:**

SRAM写允许

## 充电部分：

---

**V\_EXT\_CHARGE:**

充电器输出电压

**CHARGE\_OK:**

充电器插入检测信号

**CHARGE\_FLAG:**

充电器类型

**CHARGE\_MODE:**

充电模式

**CHARGE\_PWM:**

充电脉冲控制信号



## 显示部分：

---

<b>VLCD:</b>	LCD驱动电压
<b>VH:</b>	LCD逻辑部分供电
<b>VL:</b>	LCD模拟部分供电
<b>RESET:</b>	LCD复位
<b>SCL:</b>	串行时钟线
<b>SDA:</b>	串行数据线

## 音频部分：

---

<b>MIC_BIAS:</b>	麦克风偏置电压
<b>MIC_AMP_P:</b>	麦克风正极
<b>MIC_AMP_N:</b>	麦克风负极
<b>EARP1:</b>	听筒正极
<b>EARP2:</b>	听筒负极
<b>BUZ:</b>	振铃信号
<b>AUX_MIC_P:</b>	外接麦克风正极
<b>AUX_MIC_N:</b>	外接麦克风负极

## 射频部分：

---

**IA:**

**IB:**

**QA:**

**QB:**

四路IQ信号

**RXON:**

接收通路使能信号

**TXON:**

发射通路使能信号

**DATA:**

**EN:**

**CLK:**

射频三总线

**REFIN:**

13M基准频率输入

**RFLOIA:**

**RFLOIB:**

一本振本振频率

# 技术英语汇总 (S288为例)

---

**VCC\_TX\_BURST:** 二本振工作电压

**TXCPO:** 二本振频段控制信号

**VCC\_RF\_VCO:** 一本振工作电压

**CTRL:** 一本振频率控制信号

# 技术英语汇总 (S288为例)

---

<b>VCTL:</b>	控制功放工作频段
<b>VAPC:</b>	功放功率等级控制
<b>VCC_RX_TX:</b>	功放控制芯片工作电压
<b>VS1/VS2:</b>	功放输出反馈信号
<b>RAMP:</b>	功放工作基准参考

**VC\_DCS:**  
**VC\_EGSM:** }

双工工作状态控制信号

---

**TX\_EGSM:**

EGSM频段发射

**TX\_DCS:**

DCS频段发射

**RX\_EGSM:**

EGSM频段接收

**RX\_DCS:**

DCS频段接收

**VCC\_REF:**

13M供电

**AFC:**

自动频率控制

## 射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训([www.edatop.com](http://www.edatop.com))由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网([www.mweda.com](http://www.mweda.com)),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



### 射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

### ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



### HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>



## CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



## HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

## 13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



### 我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

### 联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>