

JINGJIE SHOUJI DIANLU XILIE CONGSHU

精解

手机电路系列丛书

精解

索尼爱立信手机

电路原理与维修技术(一)

◎ 张兴伟 等 编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

精解手机电路系列丛书

精解索尼爱立信手机电路原理与 维修技术（一）

张兴伟 等 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

精解索尼爱立信手机电路原理与维修技术. 1/张兴伟等
编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008.2

(精解手机电路系列丛书)

ISBN 978-7-115-16881-8

I. 精… II. 张… III. ①移动通信—携带电话机—
电路 ②移动通信—携带电话机—维修 IV. TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 147313 号

内 容 提 要

本书着重讲述了采用爱立信手机平台 (EMP) 的索尼爱立信手机的电路特点与故障维修技巧。

本书选择了索尼爱立信手机中具有代表性的手机 (其中一些还是刚推出不久的机型) 进行电路原理和维修技巧的介绍。其中, 第 1 章讲述索尼爱立信 J100 手机电路原理与维修; 第 2 章讲述索尼爱立信 K300 手机电路原理与维修; 第 3 章讲述索尼爱立信 K310 手机电路原理与维修; 第 4 章讲述索尼爱立信 K508 手机电路原理与维修; 第 5 章讲述索尼爱立信 K510 手机电路原理与维修; 第 6 章讲述索尼爱立信 K750 手机电路原理与维修; 第 7 章讲述索尼爱立信 K790 手机的电路原理与维修; 第 8 章讲述索尼爱立信 T610 手机的电路原理与维修; 第 9 章讲述索尼爱立信 W300 手机的电路原理与维修; 第 10 章讲述索尼爱立信 W810 手机的电路原理与维修。

本书对索尼爱立信手机芯片电路进行了深入解析, 有很强的实用性和指导性, 既可作为手机维修人员的芯片资料速查手册、芯片电路学习参考书, 又可作为职业技术学校相关专业师生的教材或参考读物, 对于那些想了解索尼爱立信手机芯片电路的技术人员也不无裨益。

精解手机电路系列丛书

精解索尼爱立信手机电路原理与维修技术 (一)

- ◆ 编 著 张兴伟 等
责任编辑 梁 凝
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 22.75 插页: 15
字数: 562 千字 2008 年 2 月第 1 版
印数: 1—3 500 册 2008 年 2 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16881-8/TN

定价: 42.00 元

读者服务热线: (010)67129258 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

声 明

我们致力于移动通信设备（手机）维修技术书籍的编辑出版，任何时候都不反对参考、引用我们书中的内容（但请标明出处）。但是，我们发现一些以赢利为目的的大范围肆意抄袭本工作室图书的行为；有些网站也不加以声明，将我们的作品当他们自己的原创。

对此，我们特声明如下：

凡未经出版者书面允许，对本工作室图书的一部分或全部（包括信号图片、分解电路图）进行转载、复制或在其他出版物引用等行为，均属侵权行为。我们将委托律师事务所通过司法途径追究相关的侵权行为。

张兴伟工作室 www.zxwlab.com

前 言

移动通信发展到今天,进入手机生产领域的厂家多达七八十家,其中,摩托罗拉、三星、诺基亚与索尼爱立信手机占据了较大的市场份额。

在市面上销售的以上几个厂商的 GSM、CDMA、3G 手机多达数百种,其具体电路也是多种多样,这对于手机维修人员来说,是一个不小的挑战。但是,索尼爱立信手机的型号虽多,但它们所使用的手机平台(芯片)却只有有限的几个。

索尼爱立信手机的电路通常有两种情况:一类是爱立信的移动电话平台(EMP, Ericsson Mobile Platforms);另一类是其他厂商的移动电话平台(但这是极少数)。

在以往众多的手机维修书籍中,大多数都是多个品牌手机的单一的机型电路及其故障维修描述的集合,基本上还没有专门针对某些品牌手机的电路特点来讲述的。而且,由于资料缺乏的原因,除了早期有关爱立信的有限几个机型的电路介绍外,基本上没有关于索尼爱立信手机维修的书籍。

为此,我们多方寻找收集了大量索尼爱立信手机的相关资料,并对其总结,选择一些具有代表性的手机电路来进行讲述,力图为读者提供关于索尼爱立信手机更具指导性、实用性的手机维修资料,使手机维修人员或其他电子技术人员能通过这些资料迅速地了解索尼爱立信手机的电路与维修方法。

相对于以往的手机维修技术书籍,本书是业界第一次全面、深入地对索尼爱立信手机的电路进行讲述,填补了以往手机维修技术资料在这方面的空白。

本书虽然以索尼爱立信手机电路为主,但它也适用于那些采用相似平台的手机。比如, LG、夏普的一些 3G 手机也采用了 EMP 平台。

由于目前索尼爱立信手机的产品系列较多,市场上的相关资料又很少,为了使收集的机型更全面,我们将精解索尼爱立信手机维修技术的图书分为两本,《精解索尼爱立信手机电路原理与维修技术(一)》为第一本,接下来还将出版《精解索尼爱立信手机电路原理与维修技术(二)》。

经过长时间的整理和编著,本书终于能够面世。虽然我们做了众多的努力,但由于索尼爱立信手机的资料搜集困难,加上我们自己的水平所限,在芯片电路的理解分析上难免出现偏差,书中错误在所难免,恳请读者批评指正。

作 者

2007 年 6 月于广州

目 录

第 1 章 J100 手机电路原理与维修	1
1.1 模拟基带电路	1
1.1.1 开机及电源管理	3
1.1.2 MUC 串行接口	10
1.1.3 基带串行接口	10
1.1.4 音频串行接口	12
1.1.5 ADC 通道	16
1.1.6 SIM 卡电路	16
1.1.7 DAC 接口	17
1.1.8 和弦音铃声电路	18
1.2 数字基带电路	20
1.2.1 电源端口	20
1.2.2 存储器接口	20
1.2.3 时钟与复位	20
1.2.4 TPU 接口	23
1.2.5 通用 IO 接口	23
1.2.6 串行接口	25
1.2.7 其他信号端口	25
1.3 接收机射频电路	27
1.3.1 射频前端电路	29
1.3.2 复合接收射频信号处理	29
1.3.3 频率合成电路	31
1.4 发射机射频电路	31
1.4.1 发射 I/Q 调制	32
1.4.2 发射偏移锁相环	32
1.4.3 发射功率放大电路	32
1.5 故障检修	34
1.5.1 手机不开机	34
1.5.2 手机无接收	37
1.5.3 手机无发射	37
1.5.4 其他故障	37
第 2 章 K300 手机电路原理与维修	39
2.1 模拟基带电路	39
2.1.1 开机及电源电路	40

2.1.2	音频电路	46
2.1.3	N2600 的 GPADC 单元	51
2.1.4	充电控制	52
2.1.5	SIM 卡接口	54
2.2	数字基带信号处理器	54
2.2.1	硬件结构	56
2.2.2	存储器单元	57
2.2.3	射频接口	57
2.2.4	GPIO 接口	57
2.2.5	GAM 硬件子系统	60
2.2.6	其他电路	62
2.3	接收射频电路	63
2.3.1	天线电路	63
2.3.2	GSM 接收射频处理	64
2.3.3	射频逻辑接口电路	67
2.4	发射射频电路	67
2.4.1	发射调制	67
2.4.2	功率放大电路	67
2.5	故障检修	70
2.5.1	不开机故障	70
2.5.2	接收射频故障	73
2.5.3	发射射频故障	73
2.5.4	音频故障	74
2.5.5	其他故障	74
第 3 章	K310 手机电路原理与维修	76
3.1	模拟基带电路	77
3.1.1	开机及电源电路	77
3.1.2	音频电路	83
3.1.3	D500 的 GPADC 单元	88
3.1.4	充电控制	89
3.1.5	SIM 卡接口	90
3.2	数字基带信号处理器	90
3.2.1	存储器单元	90
3.2.2	射频接口	92
3.2.3	GPIO 接口	92
3.2.4	显示与照相机接口	93
3.2.5	系统连接器电路	98
3.3	射频电路	98
3.4	故障维修	98

3.4.1	不开机故障	107
3.4.2	音频故障	107
3.4.3	其他故障	108
第4章 K508 手机电路原理与维修		109
4.1	模拟基带电路	109
4.1.1	开机及电源电路	110
4.1.2	音频电路	116
4.1.3	N2600 的 GPADC 单元	120
4.1.4	充电控制	122
4.1.5	SIM 卡接口	122
4.2	数字基带信号处理器	124
4.2.1	存储器单元	126
4.2.2	射频接口	126
4.2.3	GPIO 接口	128
4.2.4	显示与照相机接口	129
4.2.5	其他电路	131
4.3	接收射频电路	132
4.3.1	天线电路	132
4.3.2	GSM 接收射频处理	133
4.3.3	射频逻辑接口电路	136
4.4	发射射频电路	136
4.4.1	发射调制	136
4.4.2	功率放大电路	136
4.5	故障检修	138
4.5.1	不开机故障	138
4.5.2	接收射频故障	141
4.5.3	发射射频故障	141
4.5.4	音频故障	142
4.5.5	其他故障	142
第5章 K510 手机电路原理与维修		144
5.1	模拟基带电路	147
5.1.1	开机及电源电路	147
5.1.2	音频电路	151
5.1.3	GPADC 单元	154
5.1.4	射频控制与 DAC 单元	154
5.1.5	充电控制	155
5.1.6	SIM 卡接口	156
5.2	数字基带信号处理器	156

5.2.1	存储器单元	156
5.2.2	射频接口	158
5.2.3	GPIO 接口	158
5.2.4	显示与照相机接口	159
5.2.5	系统连接器电路	162
5.3	射频与蓝牙电路	162
5.3.1	射频电路	162
5.3.2	蓝牙通信电路	166
5.4	故障维修	166
5.4.1	不开机故障	166
5.4.2	音频故障	173
5.4.3	其他故障	174
第 6 章	K750 手机电路原理与维修	175
6.1	模拟基带电路	175
6.1.1	开机及电源电路	176
6.1.2	音频电路	183
6.1.3	GPADC 与 DAC 单元	187
6.1.4	充电控制	188
6.1.5	SIM 卡接口	190
6.2	数字基带信号处理器	190
6.2.1	存储器单元	190
6.2.2	射频接口	193
6.2.3	GPIO 接口	193
6.2.4	LCD 与照相机电路	194
6.2.5	其他电路	199
6.3	射频电路	202
6.4	蓝牙与收音机电路	202
6.4.1	蓝牙通信电路	202
6.4.2	收音机电路	202
6.5	故障检修	206
6.5.1	不开机故障	206
6.5.2	音频故障	209
6.5.3	其他故障	209
第 7 章	K790 手机电路原理与维修	211
7.1	模拟基带电路	214
7.1.1	开机及电源电路	214
7.1.2	音频电路	222
7.1.3	GPADC 与 DAC 单元	228

7.1.4	充电控制	230
7.1.5	其他电路	231
7.2	数字基带信号处理器	232
7.2.1	存储器单元	232
7.2.2	射频接口	235
7.2.3	GPIO 接口	235
7.2.4	LCD 与照相机电路	238
7.2.5	其他电路	241
7.3	射频电路	243
7.4	蓝牙与收音机电路	244
7.4.1	蓝牙通信电路	244
7.4.2	收音机电路	244
7.5	故障检修	247
7.5.1	不开机故障	253
7.5.2	音频故障	253
7.5.3	其他故障	254
第 8 章 T610 手机电路原理与维修		256
8.1	模拟基带电路	257
8.1.1	开机及电源电路	257
8.1.2	音频电路	262
8.1.3	N660 的 GPADC 单元	265
8.1.4	充电控制	265
8.1.5	SIM 卡接口	266
8.2	数字基带电路	267
8.2.1	D900 单元电路	267
8.2.2	D600 单元电路	267
8.2.3	GPIO 接口	271
8.2.4	其他功能电路	271
8.3	接收射频电路	274
8.3.1	天线电路	274
8.3.2	GSM 接收射频处理	274
8.4	发射射频电路	278
8.4.1	发射调制	278
8.4.2	功率放大电路	278
8.5	蓝牙通信电路	280
8.6	故障检修	280
8.6.1	不开机故障	280
8.6.2	接收射频故障	284
8.6.3	发射射频故障	284

8.6.4	音频故障	285
8.6.5	其他故障	285
第9章 W300 手机电路原理与维修		286
9.1	模拟基带电路	286
9.1.1	开机及电源电路	286
9.1.2	音频电路	291
9.1.3	ADC 与 DAC	295
9.1.4	充电控制	297
9.1.5	SIM 卡与振荡器电路	297
9.2	数字基带信号处理器	299
9.2.1	时钟与复位	299
9.2.2	存储器单元	301
9.2.3	射频接口	301
9.2.4	GPIO 接口	301
9.2.5	显示与照相机接口	303
9.2.6	其他电路	303
9.3	蓝牙与收音机电路	306
9.3.1	蓝牙通信电路	306
9.3.2	收音机电路	306
9.4	接收射频电路	309
9.4.1	天线电路	309
9.4.2	GSM 接收射频处理	309
9.5	发射射频电路	311
9.5.1	发射调制	311
9.5.2	功率放大电路	311
9.6	故障检修	313
9.6.1	不开机故障	313
9.6.2	接收射频故障	316
9.6.3	发射射频故障	316
9.6.4	音频故障	317
9.6.5	其他故障	317
第10章 W810 手机电路原理与维修		319
10.1	模拟基带电路	320
10.1.1	开机及电源电路	320
10.1.2	音频电路	326
10.1.3	GPADC 与 DAC 单元	330
10.1.4	充电控制	332
10.1.5	SIM 卡接口	332

10.1.6	指示灯与振动器	334
10.2	数字基带信号处理器	334
10.2.1	存储器单元	335
10.2.2	射频接口	335
10.2.3	GPIO 接口	335
10.2.4	LCD 与照相机电路	337
10.2.5	其他电路	339
10.3	射频电路	341
10.4	蓝牙与收音机电路	343
10.4.1	蓝牙通信电路	343
10.4.2	收音机电路	343
10.5	故障检修	343
10.5.1	不开机故障	349
10.5.2	音频故障	349
10.5.3	其他故障	350

第1章 J100 手机电路原理与维修

在本章中,将介绍索尼爱立信 J100 手机的电路原理与故障维修。

索爱 J100 有着精美小巧的外观并且简洁易用,拥有一个超大键盘,具有一键导航和单功能菜单,非常适合于不需要复杂功能而大量使用语音通话和收发短信功能的消费群体的需要。由于定位低端市场的缘故,这款手机虽然配备了一个 65000 色的 CSTN 屏幕,但所支持的分辨率仅为 96×64 像素,因而对它的显示效果不能寄予太多的期望。不过,尽管功能不算强大,但该机主要强调的是简单易用。作为设计上的特色,索爱 J100 所有主要功能都可实现一键操作,并且导航键和图标非常直观地显示了手机的各种功能。索爱 J100 不支持 GPRS,主要以通话和短信发送为主。除了可在手机中保存 250 条电话号码,该机还具备长信息和全功能日程表功能,手机铃声则为 32 和弦。

J100 手机采用 TI 公司的芯片组,其数字基带信号处理器为 HERCROM200G2、模拟基带信号处理器为 TWL3025,在射频方面,则采用了 TI 的复合射频信号处理器 TRF6151。图 1-1 所示的就是索尼爱立信 J100 手机的外观图。



图 1-1 索尼爱立信 J100 手机外观图

1.1 模拟基带电路

J100 手机的基带部分采用了 TI 公司的模拟基带信号处理器 TWL3025 (U1)。

模拟基带信号处理器 U1 集成了一套完整的基带处理电路，用于处理数字音频信号和基带信号。U1 处理器还提供部分射频控制，内含电压调节器、开关机控制及充电控制电路。

IOTA 处理器经基带串行接口、音频串行接口与数字基带信号处理器内的 DSP 子系统进行数据通信。MCU 串行接口则用来与数字基带信号处理器内的微处理器（MUC）子系统进行通信。

需注意的是，TWL3025 芯片有不同的封装形式，在进行故障维修、更换 TWL3025 芯片时应予以注意。图 1-2 所示的是 TWL3025 芯片 GGM 封装的脚位排列图，图 1-3 所示的则是 TWL3025 芯片 GQW 封装的脚位排列图。在 J100 手机中，采用的是 GGM 封装的 TWL3025 芯片。

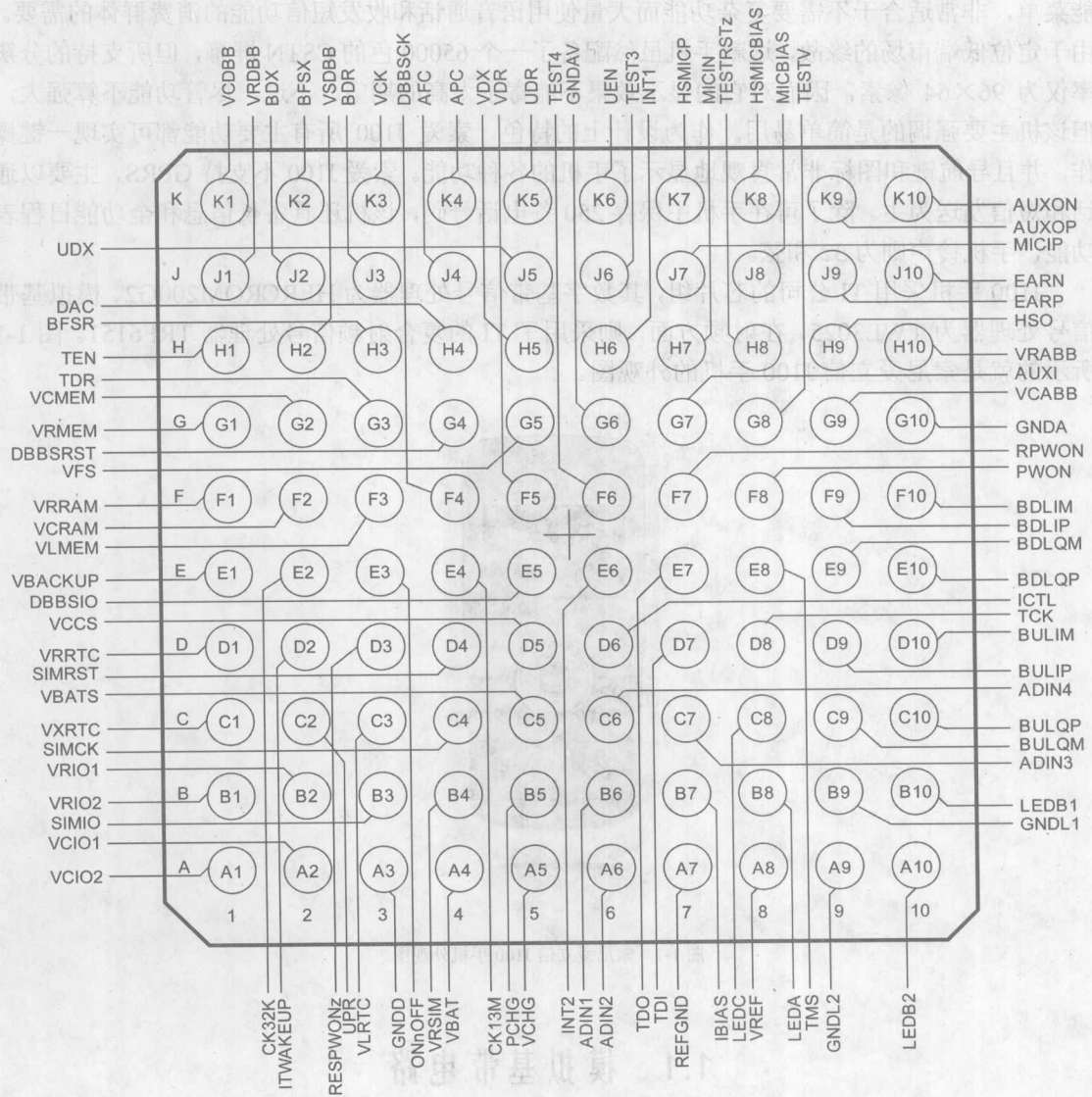


图 1-2 TWL3025 芯片 GGM 封装的脚位排列图（底部视图）

图 1-4 所示的是 J100 手机中的 TWL3025 处理器电路，图 1-5 所示的是 TWL3025 芯片的

Pin diagram of the AD9042 showing 128 pins (A1-A12, B1-B12, C1-C12, D1-D12, E1-E12, F1-F12, G1-G12, H1-H12, J1-J12, K1-K12, L1-L12, M1-M12) and their functions. The diagram includes a grid of pins with labels on the left and right, and a central grid of circles representing the pins. Some pins are shaded gray, indicating they are not used for the AD9042.

Left Side Labels (Top to Bottom):

- VCIO2
- VCIO1
- SIMIO
- GNDD
- VBAT
- SIMCK
- VRSIM
- VBATS
- SIMRST
- VCCS
- PCHG
- VCHG
- ADIN4
- ICTL
- INT2
- ADIN3
- ADIN2
- ADIN1
- VREF
- IBIAS
- REFGND
- LEDA
- LEDC
- BULQM
- GNDL2

Right Side Labels (Top to Bottom):

- BDX
- VCDBB
- BDR
- BFSR
- VCK
- DAC
- AFC
- APC
- VDX
- UDR
- UDX
- VFS
- VDR
- UEN
- INT1
- GNDV
- TEST3
- HSMICP
- AUXI
- MICIP
- MICIN
- HSMICBIAS
- MICBIAS
- AUXOP

Top Labels (Left to Right):

- VRIO1
- VRIO2
- VARTC
- VLRTC
- UPR
- ITWAKEUP
- VVRTC
- RESPWONZ
- ONnOFF
- CK32K
- VBACKUP
- DBBSIO
- CK13M
- VCRAM
- VRRAM
- DBBSRST
- DBBSCK
- VLMEM
- VCMEM
- VRMEM
- BFSX
- TEN
- TDR
- VSDBB
- VRDBB

Bottom Labels (Left to Right):

- GNDL1
- LEDB2
- LEDB1
- TCK
- BULQP
- TDI
- BULIM
- BULIP
- BDLQM
- TMS
- TDO
- BDLQP
- TEST4
- BDLIP
- PWON
- RPWON
- TESTV
- BDLIM
- GNDV
- VRABB
- VCABB
- HSO
- TESTRSTz
- EARN
- AUXON
- EARP

1.1.1 开机及电源管理

通常情况下, TWL3025 (J100 电路中的 U1 芯片) 的 G9、A1、A2、K1、G2、F2 等引脚都连接到电池电源。电池电源 VBAT 经电池接口 U19 直接给模拟基带信号处理器 TWL3025 (U1) 供电。图 1-6 所示的就是 J100 手机的电池接口电路。其中的 BATTEMP 是反映电池温度信息的信号, 该信号被送到 U1 芯片的 A6 端口, 用于检测电池的温度是否在正常范围内。若电池温度信号线路不正常, 可能导致手机出现充电或开关机方面的故障。

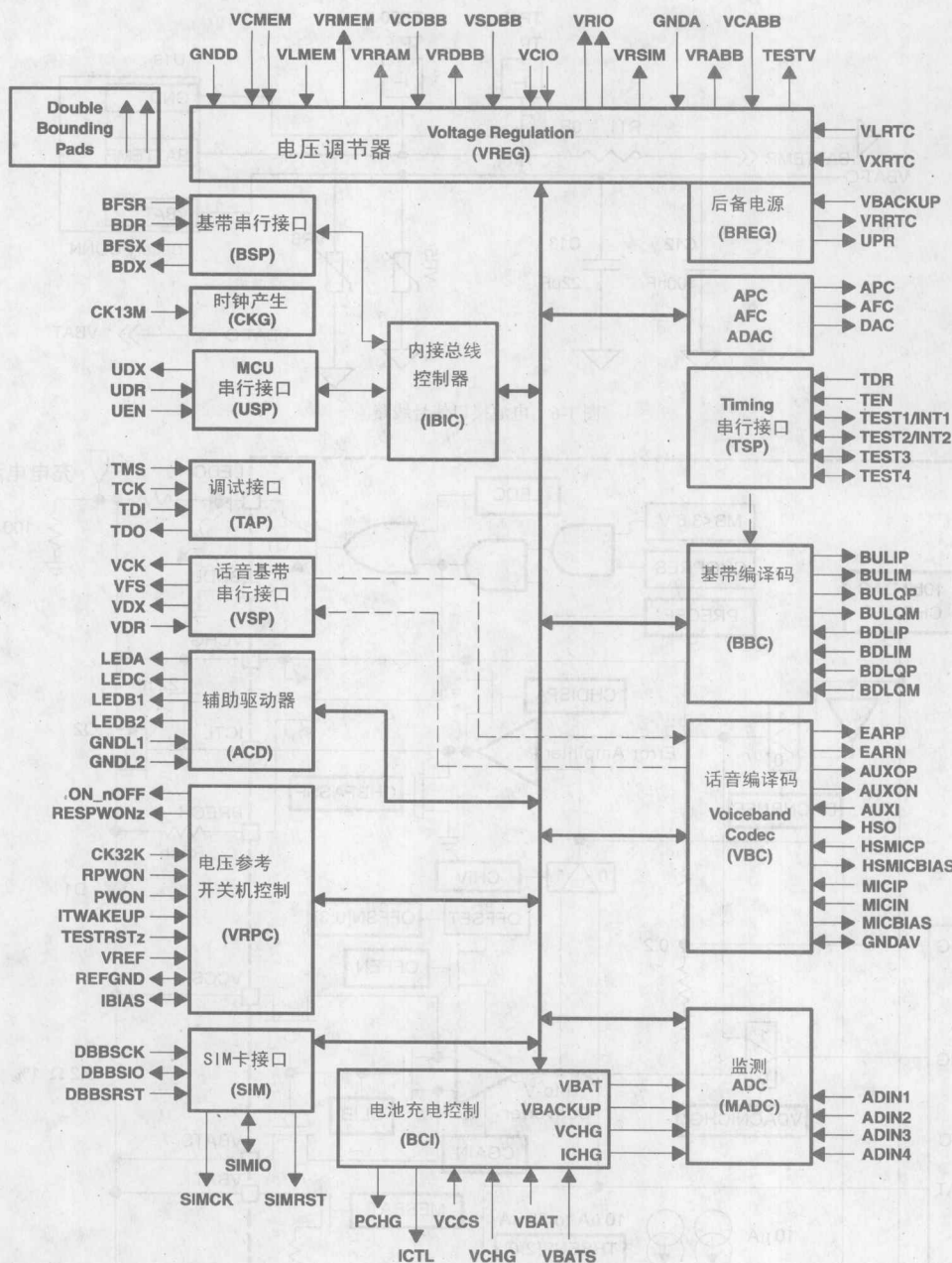


图 1-5 TWL3025 芯片内部电路方框图

正常情况下,一旦电池电压高于 2.6V,或 TWL3025 芯片的 E1 脚 VBACKUP 电压高于 2.6V, TWL3025 处理器内的 UPR 电压调节器被启动,给内部电路提供工作电源。同时, TWL3025 处理器的 D3 脚 (RESPWONZ) 被释放为高电平。这时, TWL3025 处理器就具备了开机条件。

TWL3025 处理器内的 UPR 电压调节器可由手机主电池或后备电池供电。

2. 充电

在 J100 手机中,模拟基带信号处理器 TWL3025 提供充电控制,图 1-7 所示的就是 TWL3025 芯片充电功能的原理方框图,整个充电电路由 TWL3025 内的相关电路与部分外围元件构成。