

第 1 章 天时达系列无绳电话图说

深圳天时达塑胶电子有限公司生产的天时达系列无绳电话型号较多。从电路结构和所使用的器件来看，可以归纳为两大类。一类是采用日本东芝公司生产的单片大规模高低频信号处理集成电路和一块微处理器组合而成的多信道无绳电话机；另一类是高低频信号处理采用多个集成电路组合而成。它们均属“三合一”（有绳手柄 + 无绳手机 + 免提电话）多功能电话机，本文介绍的这两类电话机中的典型机种基本上涵盖了这两类话机的电路。

为了识图方便，图 1-1 和图 1-2 画出了天时达 HW833(4)P/TSD—LCD 型无绳电话机主机和手机电路原理方框图，以供参考。

1.1 天时达 HW833(4)P/TSD—LCD 型无绳电话主机射频电路

其电路图如图 1-3 所示。

1. 接收电路、可编程锁相环电路及语言压缩扩展电路

1) 组成

该电路由 DUP 双工滤波器、高放管 VT1、ICU1(TB31224)复合电路等构成。

2) 天线输入和高放电路

主机天线 ANT1 接收到手机发射的信号 →（本书用此箭头表示信号的传输方向）→ L9 → DUP 双工滤波器 ANT 端，滤波分离后从 DUP 的 RX 端输出 → C1, L1, C2 滤波 → VT1 基极，放大后的信号经 T1 选频 → C6 耦合 → ICU1 ④脚内的第一混频电路。

3) 第一本振电路

第一本振电路由 ICU1 ⑬、⑭脚及 T2 等组成，本振频率受 ICU1 ① ~ ③脚输入的来自微处理器 ICU3 的 ⑤、⑩、⑪脚锁相环编程信号的控制，对 ICU1 内的发射计数器、接收计数器、参考计数器、辅助参考计数器进行编程和处理后，得到的接收锁相环控制电压从 ⑮脚输出 → C14, C13, R4, C12, R5 组成的积分低通滤波电路 → ⑯脚内第一本振变容二极管的负极，变化的控制电压使变容二极管结电容发生改变，从而使第一本振频率发生变化。这一频率与参考计数器的频率进行比较，得到的误差电压将 ⑮脚电压锁定，以保证第一本振频率的稳定。

4 第一混频电路

ICU1 内第一本振信号和 ④脚输入的高频信号在第一混频器中进行混频，得到的 10.7MHz 第一中频信号从 ⑳脚输出 → CF1 陶瓷滤波器滤波 → C19 → ICU1 ⑳脚，进入第二混频电路。

5) 第二本振及混频电路

该电路由 ICU1 ⑳脚及 C41, X1, VC1, C42, C43 等组成。振荡频率为 10.245MHz，这一信号与 ⑳脚输入的信号进行混频，产生的第二中频信号从 ㉑脚输出 → CF2 进行滤波，得到的 455kHz 信号从 ㉒脚进入 ICU1 内。

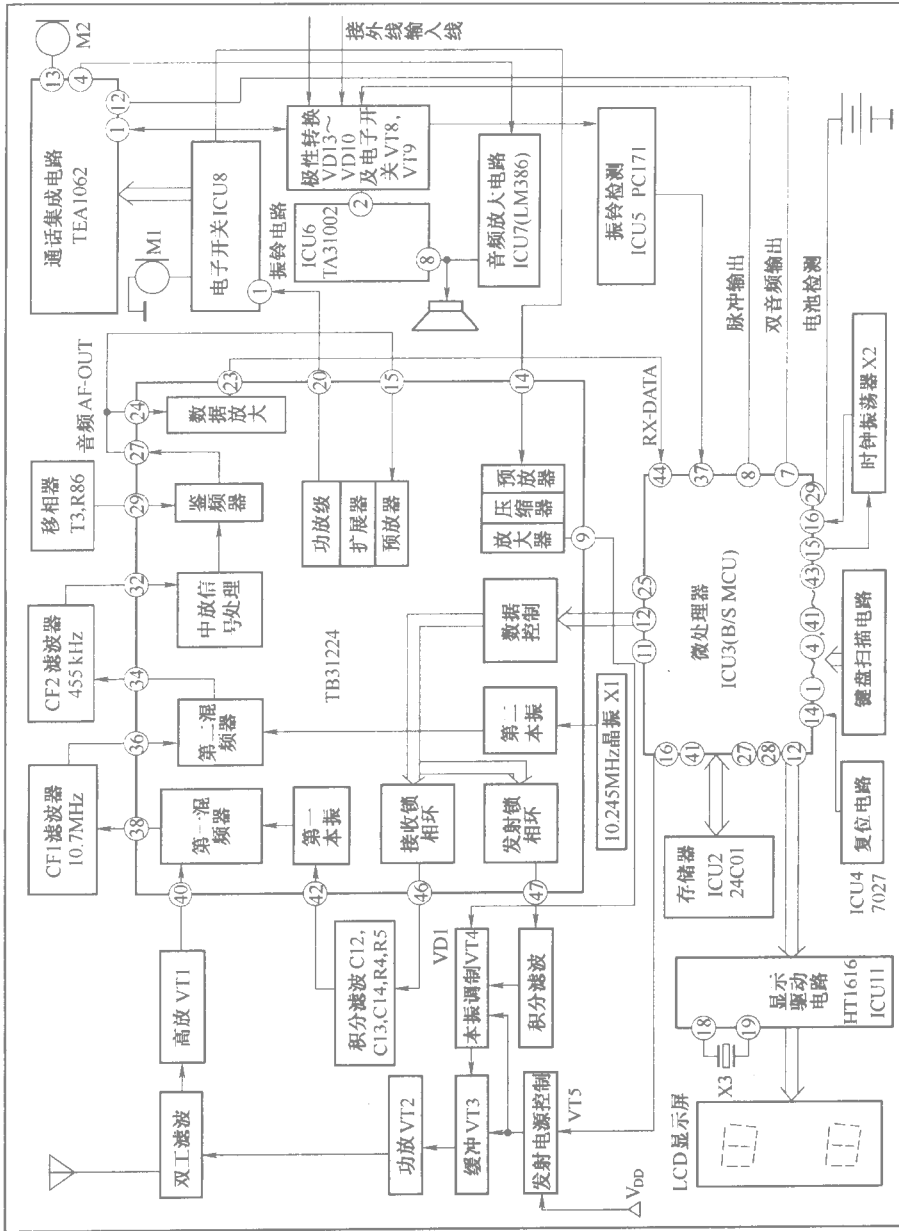


图 1-1 天时达 HW833(4)P/TSD-LCD 型无绳电话主机电路方框图

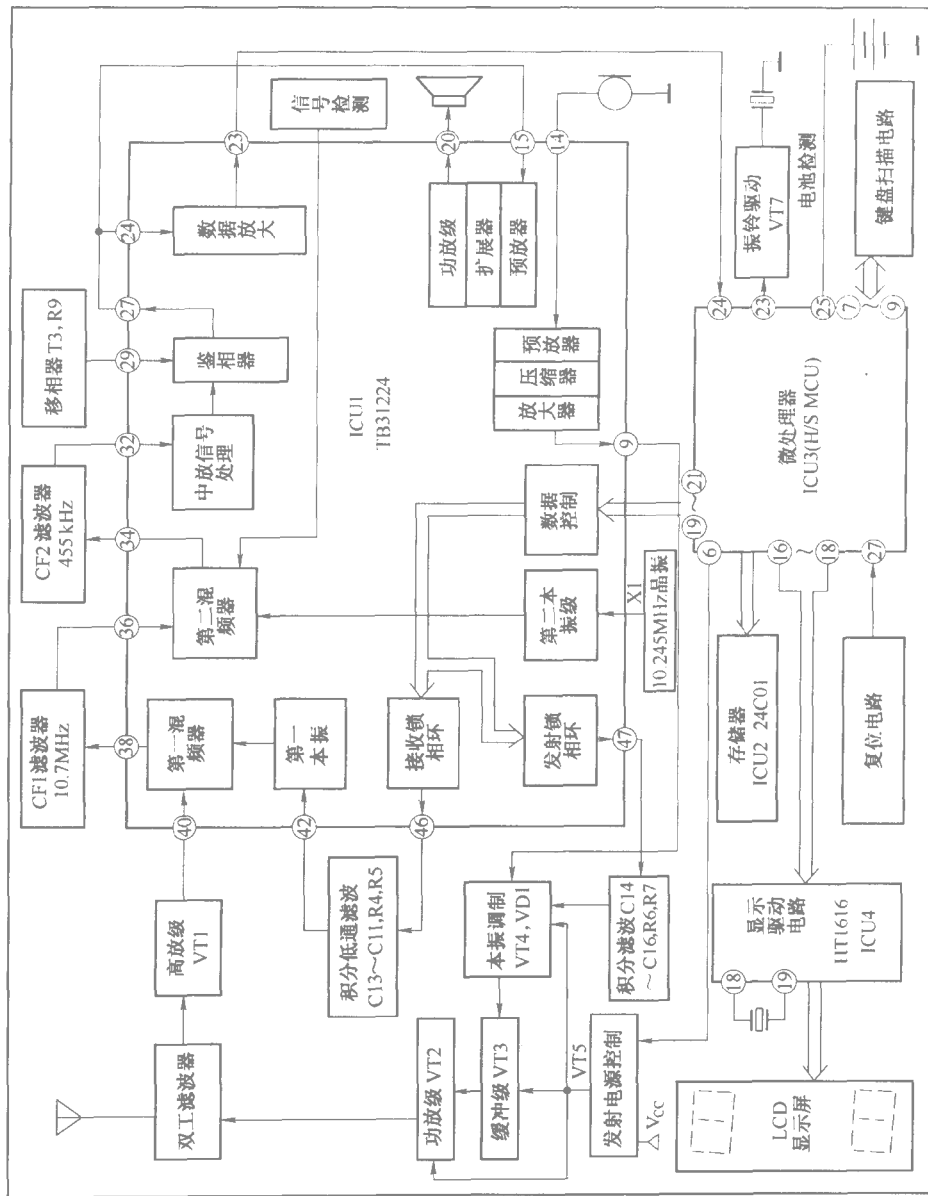


图 1-2 天时达 HW833(4)P/VTSD-LCD 型无绳电话手机电路方框图

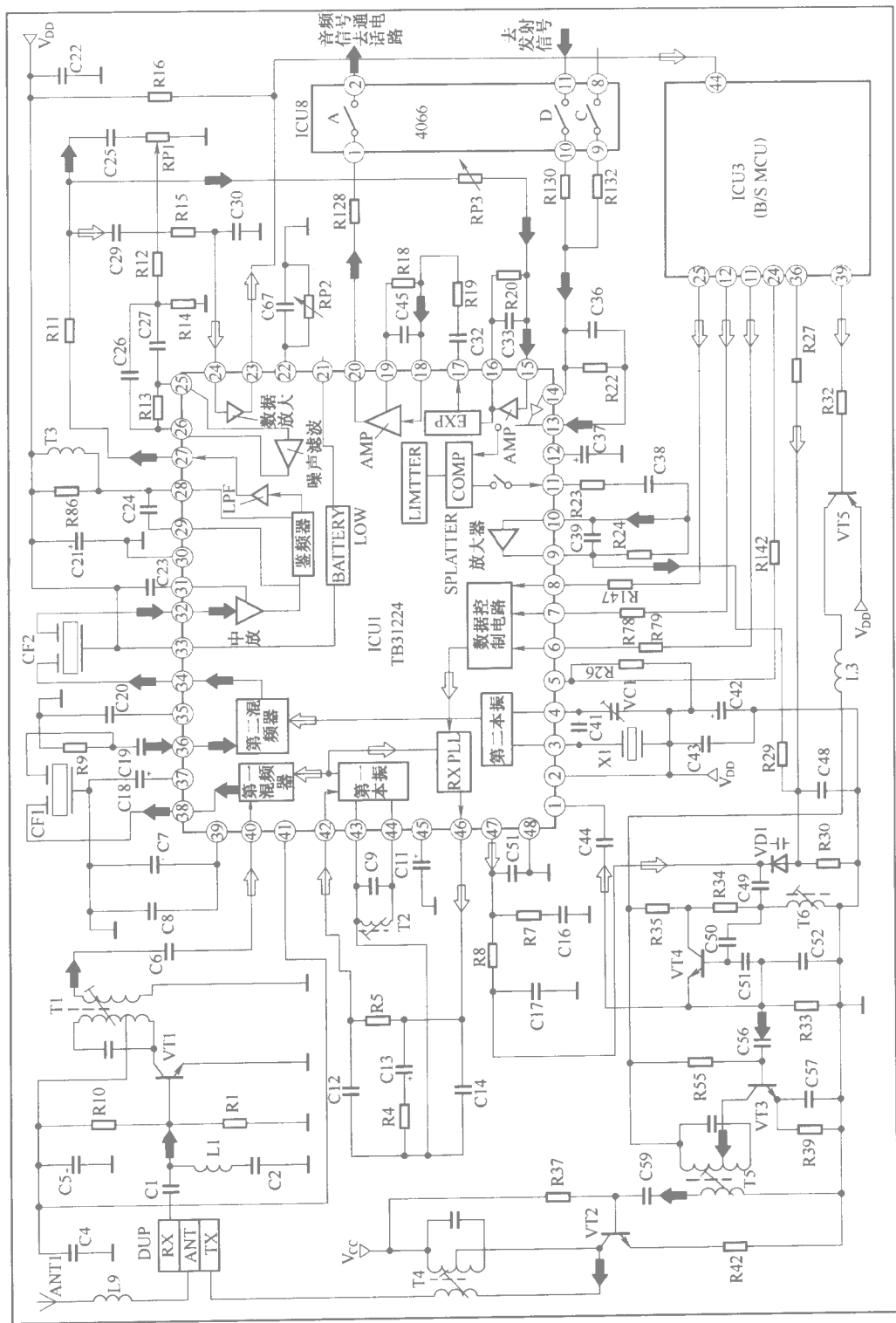


图 1-3 天时达 HW833(4)P/TSD-LCD 型无绳电话主机射频电路

6) 中放和鉴频电路

从 ICU1⑭脚输入的信号经限幅放大、鉴频，解调出的复合信号（音频信号、数据信号）从⑮脚输出。

7) 音频信号

从 ICU1⑮脚输出信号的一路经 R11→RP3→ICU1⑯脚内，经预放、扩展、放大后，信号从⑰脚输出→C32→R19→ICU1⑱脚内，再经小功率放大的音频信号从 ICU1⑳脚输出→R128→ICU8脚与脚内的电子开关后，提供给通话电路。

8) 接收数据信号

从 ICU1⑰脚输出信号的另一路径 R11→C29→R15→ICU1㉑脚内，经数据放大器放大、整形后，信号从㉒脚输出→ICU3㉓脚，供微处理器进行解调、处理后使用。

2. 发射电路

1) 组成

发射部分高频调制电路由振荡调制电路（VD1, VT4, T6）、ICU1的发射锁相环部分、缓冲放大（VT3, T5）、功放 VT2, T4 等组成。

2) 信号流程

来自外线的音频信号经极性转换电路 VD10~VD13（见通话电路）→VT8→R115→ICU9脚从脚输出→C137→模拟电子开关 ICU8⑩与⑪脚间 D 开关→R130→C35→ICU1⑫脚内，经预放、压缩处理后从脚输出→R29→VD1的 正极进行调频。VT4, C52, C51, C50, C49, VD1, T6 组成了电容三点式振荡器，振荡频率也受来自微处理器的锁相环数据编程信号的控制。当 ICU3⑬脚送来的 PLL-DATA 信号从脚进入 ICU1 后，内电路将 VT4 发射极输出经 C44→ICU1脚的调制振荡信号，与 ICU1 内部参考计数器的频率进行比较，得到的锁相环发射压控电压从⑭脚输出→R8, R7, C16, C17 组成的积分电路进行低通滤波后加至 VD1 负极，以改变 VD1 的结电容，从而使调制振荡器的振荡频率得以稳定。与此同时，含密码校验、频道转换、振铃再生等信息的控制信号从 ICU3 的⑮脚输出→R27 也加到 VD1 正极。

混频后的已调射频信号经 C56→缓冲放大器 VT3 的基极，放大后的信号经 T5 选频后又经 C59 加到功放管 VT2 的基极，功放后的信号从集电极输出→T4 选频，抑制基频，选出的三倍频信号加至 DUP 双工器的 TX 端，滤波分离后经 L9 加至 ANT1 天线向周围空间发射，供手机接收。

3. 主机故障现象分析与排除

1) 主机接收电路不能工作

在确定接收电路电源电压正常的情况下，可用示波器测量 VT1 各极上的波形，以及 ICU1④, ⑧, ⑬, ⑰, ⑲, ⑳, ㉑, ㉒脚上的波形是否正常。哪一脚电压或波形异常，应先检查与之相连或相关的元器件。

2) 调制电路未工作

发射调制电路电源由 VT5 提供，是受 ICU3⑳脚输出的低电平控制导通后才得到的。故应先检查 VT5 是否导通。供电正常后，再检查变容二极管 VD1 是否正常，以及 VT4, VT3, VT2, T6~T4 是否有短路、开路现象。可用示波器测量各点波形，并检查故障点。

3)手机置通话位时，主机不摘机

这种故障在确认手机工作正常的情况下，问题多发生在主机的接收解调、摘挂机控制电路及外线接口电路。检修时，可用示波器测量 ICU1 ③⑤、③③脚输出的第一中频、第二中频信号是否正常，以及 ②脚输出的数据信号是否失真。如失真较小，可通过调 VC1 解决；如失真较大，应检查相关元器件是否损坏。如测量出 CF1 输出波形失真，确认 CF1 无问题后，可调整 T2 磁心，看能否解决。如调整无效，应检查 T2 内附电容是否失效。

由于主机只有接收到正确的验证密码后才会摘机，因此，还应检查微处理器 ICU3 脚此时是否为高电平(见通话电路)以及 VT9,R91 是否有开路或虚焊、脱焊现象。

4. 维修数据

主机射频复合集成电路 TB31224(ICU1)引脚功能及相关数据见表 1-1。

表 1-1 主机射频复合集成电路 TB31224(ICU1)引脚功能及相关数据

引脚号	字母代号	功能说明	电压(V)				在路电阻(kΩ)	
			静态	手柄	免提	对讲	红笔测量 黑笔接地	黑笔测量 红笔接地
①	FIN-TX	发射用调制振荡频率信号输入端	4.2	4.2	4.2	4.2	1.5	1.5
②	V _{DD}	发射电路部分工作电源电压输入端	4.3	4.3	4.3	4.3	0.5	0.5
③	2LO-OSC IN	第二本振电路振荡信号输入端	3.8	3.8	3.8	3.8	5	7
④	2LO-OSC OUT	第二本振电路振荡信号输出端	3.7	3.7	3.7	3.7	5	7.5
⑤	SING-DET	接收信号检测输入端	3.5	3.5	3.5	0	4	15
⑥	PLL-CLK	锁相环时钟信号输入端	4.1	4.1	4.1	0	4	15
⑦	PLL-DATA	锁相环数据信号输入端	4.1	4.1	4.1	4.1	4	15
⑧	PLL-EN	锁相环使能信号输入端	0	0	0	0	4	16
⑨	TX	发射边带抑制信号输出端	0	0	0	1.4	5	7
⑩	TX	发射边带抑制信号输入端	0	0	0	1.4	5	7.5
⑪	C-OUT	语音压缩器信号输出端	0	0	0	1.4	5	7.8
⑫	C	压缩器去耦电容连接端	0	0	0	1.4	5	8
⑬	C-IN	音频放大器信号输出兼压缩器信号输入	0	0	0	1.4	5	8
⑭	CA	压缩音频放大器信号输入端	0	0	0	1.4	5	8
⑮	EA	扩展音频放大器信号输入端	0	0	0	1.4	5.5	8
⑯	E-IN	音频放大器信号输出兼扩展器信号输入端	0	0	0	1.4	5	8
⑰	E-OUT	语音扩展器信号输出端	0	0	0	1.4	5	8
⑱	V-IN	音频功率放大器信号输入端	0	0	0	1.1	5	8
⑲	V-GAS	音频功率放大器增益控制元器件连接端	0	0	0	1.1	5	8
⑳	V-OUT	音频功率放大器放大信号输出端	0	0	0	1.1	5	8
㉑	BATT-IN	电池电压检测信号输入端	0	0	0	1.1	5	∞
㉒	RX-DATA	接收信号检测控制元器件连接端	0.3	0.3	0.3	0.3	5	7
㉓	RX-DATA	接收数据放大器放大信号输出端	1.5	1.5	1.5	1.5	4.5	15

(续表)

引脚号	字母代号	功能说明	电压(V)				在路电阻(k Ω)	
			静态	手柄	免提	对讲	红笔测量 黑笔接地	黑笔测量 红笔接地
⑳	RX-DATA	接收数据放大器放大信号输入端	0.5	0.5	0.5	0.5	5	7.5
㉑	NOISE FILETER	噪声放大器信号输入端	0.6	0.6	0.6	0.3	5	7
㉒	NOISE FILETER	噪声放大器信号输出端	0.6	0.6	0.6	0.6	5	7
㉓	AUDIO	鉴频器鉴频后的音频信号输出端	1	1	1	1	5	7.5
㉔	QC	鉴频器外接正交线圈连接端	4.3	4.3	4.3	4.3	0.5	0.5
㉕	IF2	第二中放限幅放大器信号输出端	3.5	3.5	3.5	3.5	5	7.5
㉖	EX GND	接收电路接地线端	0	0	0	0	0	0
㉗	IF2AMP VC	第二中放电路外接元器件连接端	3.5	3.5	3.5	3.5	5	7
㉘	IF2-IN	第二中放限幅放大器信号输入端	3.5	3.5	3.5	3.5	5	7
㉙	V _{CC}	接收电路电源电压输入端	4.3	4.3	4.3	4.3	0.5	0.5
㉚	2MIX	第二混频电路信号输出端	3	3	3	3	5	7.5
㉛	C1	退耦电容连接端	0.6	0.6	0.6	0	5	7
㉜	2MIX	第二混频电路信号输入端	0.9	0.9	0.9	0.9	5	7
㉝	C2	扩展器电路去耦电容外接端	0	0	0	0.3	5	7.3
㉞	1MIX	第一混频电路信号输出端	2.9	2.9	2.9	2.9	5	7.5
㉟	C3	去耦电容连接端	0.2	0.2	0.2	1.4	5	7
㊱	1MIX	第一混频电路信号输入端	1	1	1	1	5	7
㊲	V _{CC-II}	电源电压(高放)II输出端	2	2	2	2	4	6.5
㊳	VCO-CON	接收锁相环控制电压输入端	1.8	1.8	1.8	1.8	5	6
㊴	1LO	第一本振外接谐振回路(属输入端口)	4.2	4.2	4.2	4.2	0.5	0.5
㊵	1LO	第一本振外接谐振回路(属输出端口)	4.2	4.2	4.2	4.2	0.5	0.5
㊶	C4	压缩器电路外接电容连接端	0	0	0	0.5	5	7
㊷	RX-PLL	接收电路锁相环控制电压输出端	1.9	1.9	1.9	1.9	5	6.8
㊸	TX-PLL	发射电路锁相环控制电压输出端	0	0	0	1.5	5	6.5
㊹	GND	发射电路接地线端	0	0	0	0	0	0

1.2 天时达 HW833(4)P/TSD—LCD 型无绳电话主机供电电路、微处理器及其外围电路

其电路图如图 1-4 所示。

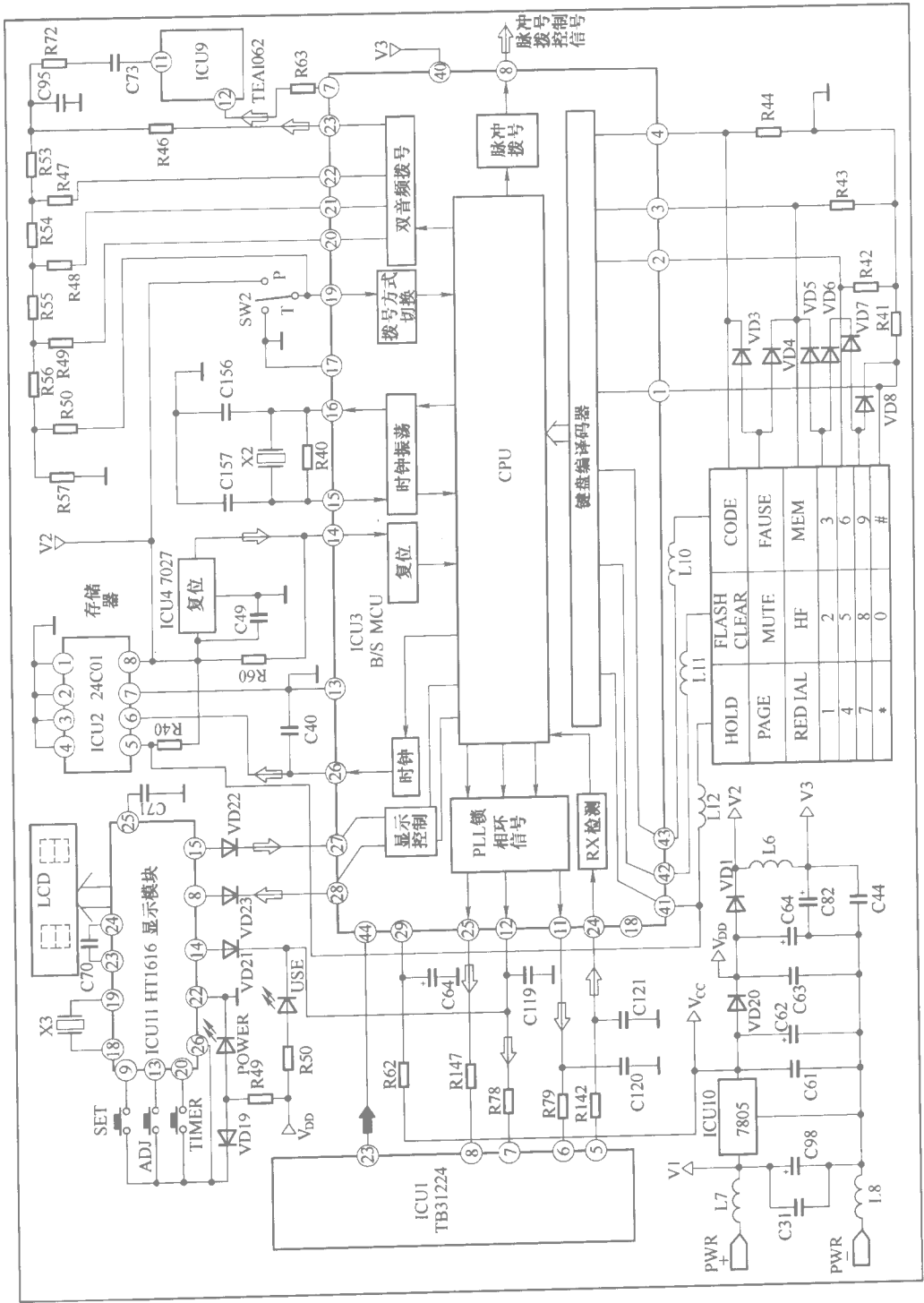


图 1-4 天达 HW833(4)P/TSD-LCD 型无绳电话主机供电电路、微处理器及其外围电路

1. 主机供电电路

主机的供电由外接电源变换器（220V交流电压变换为低压，经桥式整流得到）输入的9V直流电压提供。该电压经L7, L8, C31, C98滤波后，一路电压V1提供给音频功率放大器ICU7(LM386)；另一路经ICU10(7805)三端稳压块稳压为5V后，一路主电压 V_{CC} 端供ICU3的⑳脚做电源检测、ICU8㉑脚（如图1-5所示）及发射功放（VT2）的供电；另一路经VD20降压（利用二极管的压降）为4.3V作为 V_{DD} 端电源，提供给ICU1脚、ICU11、发射电路及铃声检测的上拉电压。 V_{DD} 端电压又经VD1进一步降压得到的3.5V电压，一路V2作为微处理器及其附属电路的电源；另一路经L6, C82滤波后，得到的电压V3可为微处理器ICU3供电。

2. 微处理器及其外围电路

1) 时钟振荡电路

ICU3㉒, ㉓脚与X2晶振、C156, C157组成了4MHz时钟振荡电路。振荡频率取决于X2晶振的频率。时钟振荡信号除作为拨号电路脉冲信号外，还用来协调各部分电路的工作，以使各电路有序地工作。

2) 复位电路

ICU3㉔脚为复位信号输入端，复位电路以ICU4(7027)为主构成。当接通电源的瞬间，电压V2加至ICU4的输入端，经适当的延时后送给ICU3㉔脚一个复位延时信号，强制微处理器电路进行复位，以防止微处理器程序混乱而使话机不能正常使用。

时钟振荡、复位电路是微处理器正常工作的三个必备条件中的两个（另一个为供电电压），任一个条件不具备，均会导致话机不工作。检修故障时就应首先确认微处理器的这三个必备条件是否具备。

3) 拨号键盘电路

ICU3的①~③脚和④~⑥脚及拨号键盘等组成了3×7键盘输入电路，用以完成拨号、静噪、通话、对讲、信道转换等指令的输入功能。

4) 存储器电路

该电路以电可擦写存储器ICU2(24C01)为主构成。ICU2的①脚与ICU3⑭脚相连接接收微处理器提供的时钟信号作为工作节拍时基信号；ICU2的②脚与ICU3⑮脚相连接，与微处理器进行数据交换。

5) 脉冲 / 双音频拨号切换电路

ICU3⑰脚为拨号方式控制信号输入端，SW2为切换开关。当该开关置于P位置时，也就是⑰脚为高电平时，为脉冲拨号方式。ICU3微处理器⑰脚输出高低电平信号，可控制VT9, VT8的通断（如图1-5所示），模拟产生脉冲电平送往外线。当SW2置于T位置时，也就是ICU3⑰脚接地时为双音频拨号方式。双音频信号由ICU3⑱脚输出→R46→R72→C73→ICU9⑲脚，放大后从ICU9⑲脚输出，送往外线。ICU3⑳~㉑脚之间的电阻为双音频拨号电平调整元件。

6) 工作信道转换电路

ICU3的㉒, ㉓, ㉔脚分别输出锁相环控制（PLL-EN）信号、锁相环数据（PLL-DATA）、锁

相环时钟 (PLL-CLK) 信号, 通过手动或自动转换接收和发射电路的工作信道。

3. 液晶显示电路

主机液晶显示电路由 HOLTEK 公司生产的电话机专用液晶显示驱动电路 ICU11 (HT1616) 与 LCD 显示屏组成, 受微处理器 ICU3 的控制。ICU3 的⑧脚输出启动信号 (低电平) 加至 ICU11 脚, 用以启动液晶显示电路。ICU3 的⑫脚为锁相环和液晶显示共用数据信号输出端。当该脚为低电平时进行数据串行传输, 显示数据加至 ICU11⑭脚。开关 SET, ADJ, TIMER 分别用来进行功能设置及时钟、计时等的调整。当 ICU3⑫脚进行数据传输时, USE 指示灯将会点亮。

4. 主要故障现象分析与排除

1) 主机拨号功能失去

主机拨号包括两部分, 即主机本身的拨号和手机的二次拨号。对于前者, 可在按键时测 ICU3 脚是否为高电平 (如图 1-5 所示)。电平正常后再查 ICU3 脚在按键时是否有 2V 以上的电压输出。若无电压, 应查键盘各列线上的约 3.4V 电压是否正常, 且在按下某一键时相应行电平能否升高。若不正常, 除应检查键盘电路外, 还应检查 ICU3⑮, ⑯脚外接的晶振和电容等元器件是否损坏。若上述检查均无问题, 则说明 ICU3 本身损坏。如测量 ICU3 脚输出正常, 则应检查该脚到 ICU9⑩脚之间的元器件, 如无问题, 则说明 ICU9 内的音频放大电路损坏。对于后者, 应检查 ICU3④脚收到的规定数据信号是否正常。

2) 主机不能和手机对讲

手机和主机的对讲是由主机的免提通话电路完成的。在免提通话正常工作状态下, 按主机对讲“PAGE”键, 测量 ICU3 脚应有高电平信号输出 (如图 1-5 所示), 否则应检查该按键接点接触是否良好。如无问题, 应检查 ICU3 脚之后的电子开关 ICU8 工作是否正常。

3) 主机不工作, POWER 电源指示灯也不亮

该话机的 POWER 发光二极管连接在供电电路的 ICU10 三端稳压集成电路稳压后的 +5V 电源经 VD20 输出的 V_{DD} 电源与地之间。只要主机一接上外接电源变换器输入 9V 直流电压, 该指示灯就应导通发光, 以表示主机有电源输入, 进入工作状态。POWER 电源指示灯不亮, 且主机不工作, 说明问题出在供电电路。

检修时, 在确认外接电源变换器良好的情况下, 可先测量电源 V1 的 9V 左右直流电压是否正常。如无电压, 应检查输入插件间的连接是否不良或脱焊。

若 V1 电压无问题, 可再测量 ICU10 输出的 5V 稳定电压是否正常。如电压偏低或没有, 应先检查 C61, C62 电容是否漏电。如电容无问题, 可脱开 ICU10 的输出引脚, 再测其引脚对地电压是否恢复。如仍偏低, 则说明 ICU10 三端稳压块本身有问题, 应重换新件。

若检查 ICU10 输出的 5V 电压也无问题, 则应检查 VD20 二极管是否开路, 以及 C63, C64 电容有无严重漏电或击穿短路, 相关连接线间是否受潮漏电等。

4) 显示屏不显示或显示异常

显示屏不显示, 应先检查 VD19 隔离二极管是否开路损坏, ICU11 显示模块的⑯脚 (供电电压输入端) 与其外电路是否有虚 / 脱焊现象。

如果测得 ICU11⑯脚上的供电正常, 则不显示故障多是由 HT1616 显示模块本身损坏引

起的，应更换新的配件。

如显示缺笔画，则应检查显示屏与显示模块间的连接件接触是否良好。如有脏污，应用无水酒精（含量 95% 以上）进行清洗，干燥后再重新装好，故障即可排除。

5. 维修数据

主机微处理器 5J80-1380 引脚功能及相关数据见表 1-2。

表 1-2 主机微处理器 5J80-1380(ICU3) 引脚功能及相关数据

引脚号	字母代号	功能说明	电压(V)				在路电阻(kΩ)	
			静态	手柄	免提	对讲	红笔测量 黑笔接地	黑笔测量 红笔接地
①	R7	键盘扫描矩阵电路行线 7	0	0	0	0	4.5	16
②	R5	键盘扫描矩阵电路行线 5	0	0	0	0	4.5	16
③	R3	键盘扫描矩阵电路行线 3	0	0	0	0	4.5	16
④	R1	键盘扫描矩阵电路行线 1	0	0	0	0	4.5	16
⑤	MIC-MUTE	送话器静音控制信号输出端	0	0	0	0	4.5	8
⑥	NC	未使用	3.4	3.4	0	0.1	4.5	16
⑦	SPEECH-MUTE	通话静音控制信号输出端	3.2	0	0	3.2	4.5	16
⑧	TONE-CIRL	外线摘挂机控制信号输出端	0	0	0	0	4.5	16
⑨	INT-OUT	双讲控制信号输出端	0	3.4	0	0	4.5	16
⑩	HF-OUT	免提控制信号输出端	1.6	1.7	1.8	1.7	4.5	15
⑪	PLL-CLK	锁相环时钟信号输出端	3.4	3.4	3.4	0	4	16
⑫	PLL-DATD	锁相环数据信号输出端	3.4	0	0	3.4	4	16
⑬	TEST	测试用引出脚，不使用时接地	0	0	0	0	0	0
⑭	RESET IN	复位控制信号输入端	3	3.3	3.3	3.3	4.5	14
⑮	OSC-IN	时钟振荡电路振荡信号输入端	0.3	0.3	0.3	0.3	4.5	16
⑯	OSC-OUT	时钟振荡电路振荡信号输出端	2	2.1	2.1	2.1	4.5	16
⑰	GND	接地端	0	0	0	0	0	0
⑱	NC	未使用	0	0	0	0	∞	∞
⑲	DTMF/PD	双音频/脉冲拨号转换控制端	0	0	0	0	4.5	16
⑳	DTMF1	双音频拨号电平调节外接元器件 1	0	0	0	0	4.5	16
㉑	DTMF2	双音频拨号电平调节外接元器件 2	0	0	0	0	4.5	16
㉒	DTMF3	双音频拨号电平调节外接元器件 3	0	0	0	0	4.5	16
㉓	DTMF4	双音频拨号电平信号输出端	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	16

(续表)

引脚号	字母代号	功能说明	电压(V)				在路电阻(k Ω)	
			静态	手柄	免提	对讲	红笔测量 黑笔接地	黑笔测量 红笔接地
⑳	SIG	接收信号检测输入端	3.1	3.1	3.1	0	4	15
㉑	PLL-EN	锁相环使能信号输出端	0	0	0	0	4	16
㉒	EEP-CLK	提供给存储器的时钟信号输出端	0	0	0	0	4.5	17
㉓	LCD-CLK	液晶显示用时钟信号输入端	1.4	1.3	1.3	1.4	4.5	17
㉔	LCD-HK	液晶显示摘挂机信号输出端	1.4	0	0	0	4.5	17
㉕	POW-DET	电源检测信号输入端	4.5	4.5	4.5	0	4.5	11
㉖	HK	手柄摘挂检测信号输入端	3.4	0	0	3.4	4.5	17
㉗	HS	手柄外线通话控制信号输出端	1.5	1.5	1.7	0	4.5	16
㉘	TALK	对讲呼叫声音信号输出端	0	0	0	0	4.5	16
㉙	TALK	手机外线通话控制信号输出端	0	0	0	0	4.5	16
㉚	NC	未使用	0	0	0	0	4.5	16
㉛	NC	未使用	0	0	4.5	0	4.5	16
㉜	TX-DATA	发射数据信号输出端	0	0	0	4.2	4.5	17
㉝	RING	振铃检测信号输入端	4	3.9	3.9	3.9	4.5	14
㉞	TONE H/L	呼叫音调控制信号输入端	0	0	0	0	4.5	17
㉟	TX-PWR	发射电路供电电源控制信号输出端	4	4	4	0	4.5	13
㊱	V _{DD}	工作电源电压输入端	4.1	4.1	4.1	4.1	3.5	10
㊲	C1 EEP-DATA	键盘矩阵电路列线 1, 存储器数据交换	3.4	3.4	3.4	3.4	4	18
㊳	C2	键盘矩阵电路列线 2	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	17
㊴	C3	键盘矩阵电路列线 3	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	17
㊵	RX-DATA	接收数据信号输入端	3.4	3.4	3.4	3.4	4.5	17

1.3 天时达 HW833(4)P/TSD—LCD 型无绳电话主机通话和振铃电路

其电路图如图 1-5 所示。

1. 振铃和检测电路

1)组成

主机的振铃电路由 ICU6(TA31002)构成 振铃检测电路由 ICU5 光电耦合器及相关元器

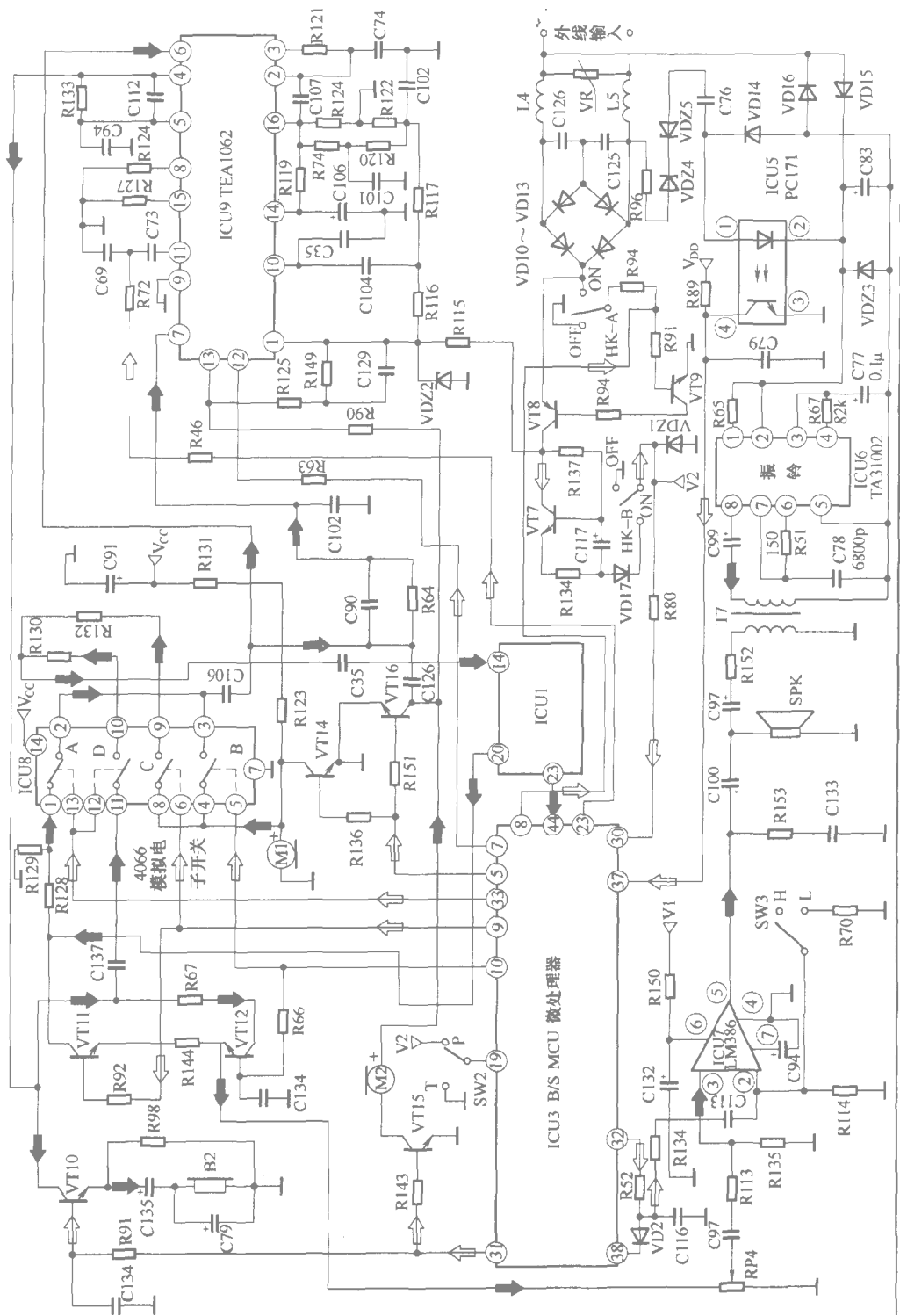


图 1-5 天时达 HW833(4)P/TSD—LCD 型无绳电话主机通话和振铃电路

件构成。

2)振铃检测信号流程

外电话线送来的振铃信号经 R96 限流→VDZ4 与 VDZ5 双向限幅→C76 耦合→ICU5①，脚内的发光二极管。通过光电耦合，使光电管中产生与振铃电流同步变化的电压，这一信号经 ICU3⑦脚进入 ICU3 内。微处理器检测到该信号后，判断为外线呼叫，则启动调制电路，进入工作状态，并从 ⑩脚(如图 1-7 所示)输出预定的振铃编码至调制电路，然后通过天线供给手机。

3)振铃电路

外线来的振铃信号经由 VD15,VD16,VD14 及 ICU5 ①，脚内的二极管共同构成的整流电路整流，得到的电压经 C83 滤波、VDZ3 稳压后加到 ICU6①，脚(经 R65)上使该振铃电路得电工作。ICU6 脚输出的再生振荡信号，由 C99,T7 进行阻抗变换后→R152→C97→SPK 被驱动发声。ICU6 ①，脚外接的 R67 和 C77 为低频振铃频率设定元件；②，脚间外接的 R51 和 C78 为高频振铃频率设定元件。

2. 摘机和挂机控制电路

当主机接收到控制信号后，从接收数据放大器 ICU1 的 ②脚送到 ICU3④脚。微处理器根据数据的特点进行判定后，按预定程序产生相应的控制动作。如果是手机的摘机信号，则 ICU3③脚输出低电平使 VT5 导通(如图 1-7 所示)为调制电路供电，同时 ICU3 ④脚输出的高电平使 VT9 导通，致使 VT8 也导通，使外线摘机。ICU3 的 ③脚输出的高电平加至 ICU8 电子开关的 ⑬、⑭脚，使其与 ⑪、⑩脚等效接通。这样，ICU1⑫脚输出的手机送话信号经 R128 与 R129 分压后→ICU8 ⑪脚和 ⑩脚→C106→ICU9 ⑪脚、脚(经 C90 和 R64)经处理后从 ICU9 的 ⑪脚输出→VT8→VD10~VD13 极性转换电路→L4,L5→外线。

外线来的音频信号→L4,L5→VD10~VD13→VT8→ICU9 ⑪脚→ICU9 ⑪脚输出→C137→ICU8⑪脚和⑩脚→R130→C35→ICU1⑭脚，经音频压缩处理后从 ICU1 ⑭脚输出，送至调制电路，通过发射电路由天线发射提供给手机接收。这样，手机与外线的通话通路形成。在此过程中，ICU3 ④脚输出的高电平，分别使 VT14,VT16 导通，等效将 M1 和 M2 送话器正端接地，关闭主机手柄和免提，使其不能进行通话。

3. 拨号电路

主机进行手柄通话状态时，压簧开关 HK—A 处于 ON 位，外线电压经 VD10~VD13 极性转换后→R94→R91→VT9 基极，使其导通，再使 VT8 也导通。这样，外线电压经 VT8→VT7→R134→VD17→HK→B 压簧开关→R80→ICU3③脚，使该脚为高电平。微处理器由此判定为手柄摘机，进入手柄摘机运行状态：一方面从 ICU3 ④脚输出高电平，以确保 VT9,VT8 电子开关继续保持导通，并进入等待拨号状态；另一方面，又从 ICU3③脚输出高电平分别经 R91 和 R143 加至 VT10 和 VT15 的基极，使接收语音开关管 VT10 导通，保证接收的音频信号顺利送给受话器 B2；同时，使 VT15 导通让 M2 负端接地，处于送话状态。拨号音频信号经电子开关后由 R115→ICU9 ⑩脚，同时由 R116,C104 耦合至 ICU9⑩脚，经放大后 ICU9 ⑩脚输出→VT10→C135→B2，驱动其发声。

拨号方式由 SW2 控制 ICU3⑩脚电平来实现。当 ICU3⑩脚为高电平，则属于脉冲拨号

方式，由其 脚输出的高低电平控制 VT9，VT8 的通断，模拟产生脉冲电平送往外线。当 ICU3⑨脚接地，则属于双音频拨号方式，信号从其 ⑩脚输出 经 ICU9 送往外线。

4. 通话电路

1)手柄通话

手柄通话声音由 M2 进行声电转换 →C126 耦合 →C90 和 R64→ICU9 脚内，放大后的信号从 ICU9 脚输出 →R115→VT8→VD10~VD13→L4, L5→外线。

外线来的音频信号 →VD10~VD13→VT8→R115→R116→C104→ICU9⑩脚，处理后从 ICU9 脚输出 →VT10→C135→驱动 B2 发声。

2)免提通话

免提通话声经 M1 转换为电信号 →ICU8 脚、脚间的电子开关 →C106→C90 和 R64-ICU9 脚，之后的信号流程与手柄通话相同。

外线信号从 ICU9 脚输出，经 R67→VT12→RP4，进行音量调整后 →C97→R113 与 R135 分压→ICU7 脚，经功率放大后的信号从 ICU7 脚输出，驱动 SPK 喇叭发声。

5. 主机与手机对讲电路

主机与手机对讲时 主机仅能使用免提。当手机呼主机、按“INT”键后，手机微处理器及其外围电路根据预定的程序输出相应的控制信号，送至调制电路，再通过天线送给主机。主机经天线接收解调后，从 ICU1⑩脚传输到微处理器 ICU3⑭脚。微处理器判明是手机呼叫后，按预定的程序从 ⑩脚输出呼叫声 →R52→R134→C113→ICU7 脚，经音频功放后从 ICU7⑤脚输出 驱动 SPK 发声。此时 若按下“PAGE”键，则 ICU3 脚输出高电平，一方面使 VT11 导通 另一方面使 ICU8 的 脚和 脚间等效接通。主机 M1 产生的送话信号 →ICU8 的 脚和 脚 →R132→C35→ICU1⑭脚，由 ICU1 压缩处理后送至调制电路再发射给手机。

若是主机呼叫手机，按“PAGE”键，微处理器 ICU3 控制调制电路进入工作状态，并从其 脚输出高电平，使接收和发送电路均进入工作状态；同时其 ⑬脚输出的铃声信号也送至调制电路，经调制后的信号通过天线发往手机。

6. 主要故障现象分析与排除

1 手机不能和外线通话

这种故障应先排除手机出问题的可能性，然后，应重点检查主机输入/输出公用接口电路，即 ICU8,ICU9、调制解调电路。当主机摘机后可在 ICU3⑬脚测得一高电平，而 ICU8⑫，⑬脚也应为高电平，相应的 脚与 脚、⑩脚与⑪脚间应导通，如不对则说明 ICU8 本身已损坏。如上述检查均无问题，且属于手机不能送话故障，则应检查 R128, C106 是否开路，以及 ICU9 是否损坏。如手机无受话，则应检查 R132, R130 是否开路或虚/脱焊，C137, C35 电容是否失效，ICU9 及其外围电路是否良好。

2)主机手柄通话异常

这种故障通常可分为以下三种情况：

(1)主机手柄无送、受话。可先试一下免提通话是否正常。若正常，应检查 R115 是否开路或虚/脱焊，VD22 是否击穿短路，观察“USE”灯(如图 1-7 所示)是否亮。不亮 则应检查

VT9, VT8 是否损坏。测量 ICU3 脚是否为 0.1V 以下的低电平。若高于 0.1V 较多, 则说明是静噪电路处于工作状态而导致的无送、受话故障。在免提正常时, 测量 ICU9 脚电压约为 12.5V 若低于 4.5V 以下, 则可能是 ICU9 内局部损坏, 可脱开其脚进行判断。若外接线上电压可升高到 12V 左右, 就说明 ICU9 已损坏。

(2)主机手柄无送话。应检查 M2 送话器、C126、C90、R64 是否开路或虚脱焊, VT15 是否开路。

(3)主机手柄无受话。应检查 VT10、R91、C135 是否开路, C79 与 C134 是否短路, 以及 B2 是否损坏。还应检查叉簧开关接触是否良好, 弹簧手柄有无断裂处。若以上检查均无问题, 则说明 ICU9 已损坏。

3)主机免提通话不正常

要使主机免提通话无问题, 则直流电源输出和微处理器系统、通话电路 TEA1062、送受话电路这三部分均应正常。可先试一下手柄通话是否有问题。若也不正常, 则应检查 ICU9①脚电压是否正常, 可参照上述 2)“手柄通话异常”进行检修。

检查主机的 3.6V 供电是否正常(如图 1-4 所示), 如为 0V, 应检查 ICU10 输出的 5V 电压是否正常。当 3.6V 电压正常时, ICU3 的⑩、⑪脚正常, 电平为高、低、低。如电平不对, 则说明 ICU3 已损坏。

检查 ICU8 模拟电子开关的工作状态是否正常。在免提通话时, ICU8 内脚与脚之间的电子开关应接通, 脚与脚间、脚与脚间、⑪脚与⑩脚间的电子开关应不通。如果不符合上述规律, 确认微处理器输出的控制信号无问题后, 则可能是 ICU8 本身损坏。

(1)如免提仅无送话, 则检查 M1 是否损坏, VT14 是否击穿, 以及 R131、R123 是否开路。

(2)如免提仅无受话。应检查 VT12、C97、RP4、R113、C100 是否开路, 以及 ICU7 功放块工作是否正常。

4)振铃声难听

主机振铃声音难听, 应检查 C76 电容是否失效。如振铃时听到“叭叭”声, 应重点检查 ICU6 高频振铃电路外接的 C78、R51 是否开路; 如振铃时只听到单一声, 则应检查 ICU6 低频振荡器外接元件 C77、R67 是否短路; 如振铃响声不断, 则应检查 C76 电容是否严重漏电或击穿短路。

5)手机和主机均无振铃

手机和主机均无振铃说明故障出在与手机和主机均有关系的公共部分, 应检查 R96 限流电阻是否开路或虚/脱焊, 以及 VDZ4、VDZ5、C76 是否失效或开路。此时, 若将两根外输入线对调后振铃可恢复正常, 则应重点检查 VD14~VD16 及 ICU5 中发光二极管是否损坏。

6)手机不振铃

出现手机不振铃故障时, 应在排除了手机振铃电路的故障后, 重点检查主机的振铃检测电路。正常情况下, ICU5 的脚在振铃时应有高低变化的电平出现。否则, 应检查 R89 电阻是否开路或虚/脱焊, 以及 C79 电容是否严重漏电或击穿短路。如无问题, 再检查 ICU5 是否损坏, 以及 ICU3⑫脚内的振铃检测电路是否损坏。

7)主机无振铃

主机无振铃故障多出在主机振铃电路。可在振铃时测量 C83 电容两端的电压是否为 27V

左右。如无 27V 电压，应检查 C83 或 VDZ3 是否被击穿短路，ICU6 脚内电路是否被击穿。若上述检查无问题，应检查 C99、C97、R152 是否开路或虚/脱焊，T7 引脚有无虚焊或内部线圈是否开路，以及 SPK 喇叭是否损坏。

7. 维修数据

振铃和功放集成电路引脚功能及相关数据见表 1-3、表 1-4。

表 1-3 振铃集成电路 TA31002(ICU6) 引脚功能及相关数据

引脚号	字母代号	功能说明	振铃时电压(V)		在路电阻(kΩ)	
			用交流挡测	用直流挡测	红笔测量 黑笔接地	黑笔测量 红笔接地
①	RSL	启动电流调节端	20	12	46	∞
②	V _{CC}	电源电压输入端	65	32	6	放电至∞
③	RC EXT LOW	低频时间常数元器件连接端 1	8	4.5	150	55
④	RC EXT LOW	低频时间常数元器件连接端 2	8	4.5	7	55
⑤	GND	接地端	0	0	0	0
⑥	RC EXT HIGH	高频时间常数元器件连接端 1	8	4.5	7	60
⑦	RC EXT HIGH	高频时间常数元器件连接端 2	10	5	300	200
⑧	OUT	振铃信号输出端	28	15	7	∞

表 1-4 音频功放集成电路 LM386(ICU7) 引脚功能及相关数据

引脚号	字母代号	功能说明	参考工作电压(V)			
			静态	通话	主呼手	手呼主
①	NC	未使用	1.5	1	1	1
②	V _{SS}	前置电路接地端	0	0	0	0
③	V _{IN}	前置放大电路信号输入端	0	0	0	0
④	GND	功率放大电路接地端	0	0	0	0
⑤	POW OUT	功率放大电路放大后的音频信号输出端	3.9	3.9	3.9	3.9
⑥	V _{DD}	工作电源电压输入端	7.5	7.5	7.5	7.5
⑦	V _C	去耦元器件连接端	3.9	3.9	3.9	3.9
⑧	NC	未使用	1.5	1.2	1.2	1.2

1.4 天时达 HW833(4)P/TSD—LCD 型无绳电话手机射频电路

其电路图如图 1-6 所示。

1. 接收和可编程锁相环及语言压缩扩展电路

该电路由 DUP 双工滤波器、VT1 高放管、ICU1(TB31224) 复合集成电路及相关元器件构成。