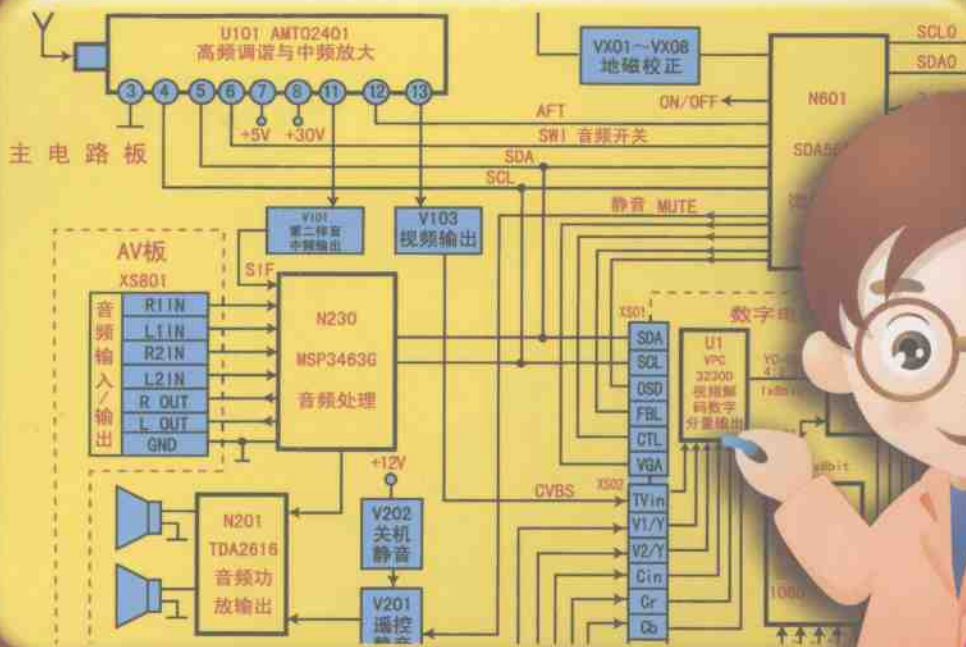


## 轻松解图系列

# 教你看懂 CRT 数字高清 彩色电视机线路图

◎ ◎ ◎ 杨成伟 编著

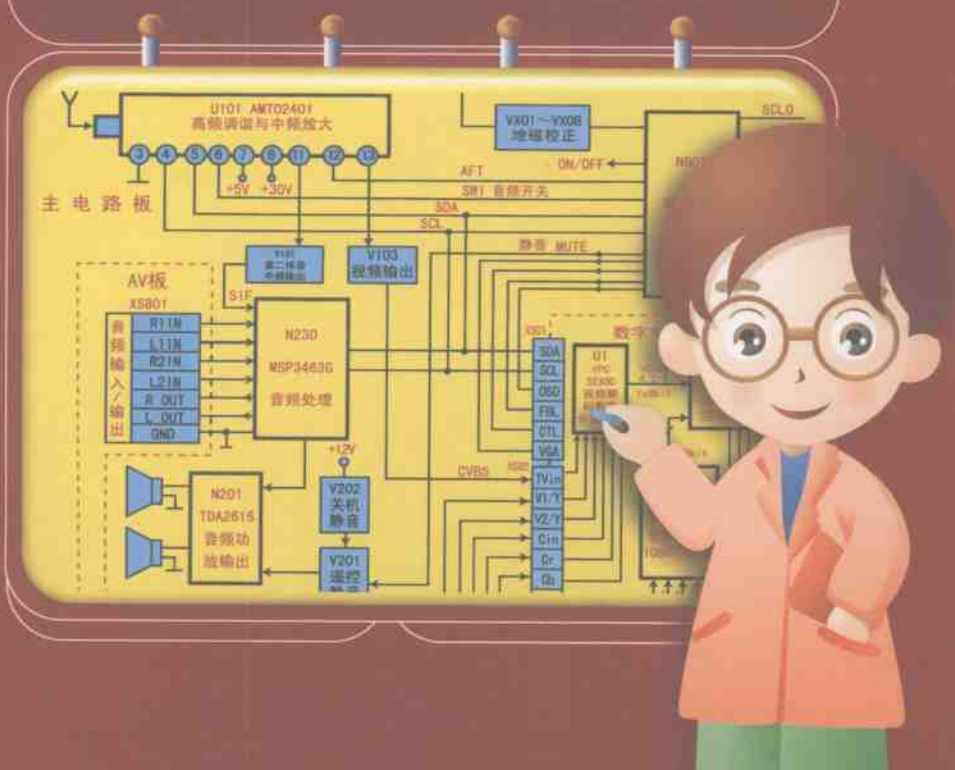
<http://www.phei.com.cn>



PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

轻松解图系列

# 教你看懂 CRT 数字高清彩色电视机线路图



策划编辑：富 军  
责任编辑：刘真平  
封面设计：徐海燕

本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。

ISBN 978-7-121-08559-8



9 787121 085598 >

定价：34.00 元

轻松解图系列



# 教你看懂 CRT 数字高清彩色电视机线路图

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书采用将整机线路图分割成若干块，并在线路图中标注的方式，重点讲解了康佳 P29FM186/P29FG188/P29ST217/P29MV102、海信 HDP2902D/HDP2902H/HDP2911G/HDTV-3201、TCL 王牌 N21/N22 机芯/NU21 机芯等具有代表性的 CRT 数字高清彩色电视机的工作原理、集成电路的技术特点、引脚功能的具体应用及单元电路中的信号流程。

本书通俗易懂，可供电器维修人员和电子爱好者阅读。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

教你看懂 CRT 数字高清彩色电视机线路图 / 杨成伟编著. —北京: 电子工业出版社, 2009.4  
(轻松解图系列)

ISBN 978-7-121-08559-8

I. 教… II. 杨… III. 数字电视: 高清晰度电视: 彩色电视—电视接收机—电路图—图解  
IV. TN949.197-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 042371 号

策划编辑: 富 军

责任编辑: 刘真平

印 刷: 北京市天竺颖华印刷厂

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.25 字数: 490.8 千字

印 次: 2009 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 34.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zlts@phei.com.cn](mailto:zlts@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前言

随着电视技术的快速发展，CRT 彩色电视机的整机芯线路也在不断地发生变化，特别是数字技术的广泛应用，CRT 彩色电视机的整机芯线路由超级芯片技术很快发展到数字板控制技术，从而使传统的 CRT 模拟电视机一跃演变为 CRT 数字高清彩色电视机。因此，CRT 数字高清彩色电视机整机芯线路的最大特点是由主板和数字板两块印制电路板组成的，并且主板线路简捷，分立元件较少，但数字板中集成电路比较密集，其整板电路几乎完全由贴片式集成电路组成，仅有一些少量的贴片式阻容元件或晶体管。

由于 CRT 数字高清彩色电视机线路组成与传统机芯的整机线路有了较大变化，也就迫使社会维修人员必须在一个新的高度上重新认识整机线路的工作原理；但由于 CRT 彩色电视机普遍不带随机图纸，这就又为社会维修人员带来了极大障碍。

然而，任何事物总是不能孤立存在的，并且总有可寻的运动轨迹和内在的必然联系。CRT 数字高清彩色电视机的整机芯线路也是一样，它不仅是在超级芯片基础上发展起来的，而且其数字板中的许多集成电路在过去一些进口机型的维修中也是耳熟能详的，并且在具体应用时，也都有一定的规律可循。因此，只要从认识集成电路入手，就完全可以了解整机线路的基本组成，进而在没有随机图纸的情况下，仍能完成故障检修。

为帮助社会维修人员能够深入了解普遍存在的 CRT 数字高清彩色电视机整机线路的基本结构及工作原理，本书精选了一些具有代表性的整机线路进行分析介绍。

本书为方便读者查阅功能电路或单元电路的工作原理，在每一节或每一单元的编写过程中，总是直接点出功能电路的作用或集成电路的名称，并明确写在目录中，以使读者既能直接了解到功能电路或集成电路的基本性能，又能够看到在具体应用电路中的线路结构，从而起到举一反三、触类旁通的作用。这是本书的最大特点之一。

参加本书编写的还有周海波、滕素贤、滕绍刚、杨长武、杨雅丽、滕艳玲、王庆喜、滕绍毅、韩晓明、杨丽华、杨丙文和夏庆臣。

本书所收集的电路图均按原机型绘制，其中涉及的电路图符号及技术说明会有不符合国家标准之处，但编辑时未做规范，主要是为了便于查阅。

由于作者水平有限，书中难免有错误之处，敬请读者批评指正。

编著者

# 目 录

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| CRT 数字高清彩色电视机概述 .....                                  | 1  |
| 第 1 章 教你看懂康佳 P29FM186 (TB1274AF+PW1235 机芯) 数字高清彩色电视机   |    |
| 整机线路图 .....                                            | 3  |
| 1. M37281 中央微处理器控制电路 .....                             | 4  |
| 2. AMTO2400 高频调谐器电路 .....                              | 8  |
| 3. TDA2616 伴音功放电路 .....                                | 9  |
| 4. TA1343N I <sup>2</sup> C 总线控制的音频处理电路 .....          | 9  |
| 5. N202 (TC4052) TV/AV 音频信号转换电路 .....                  | 11 |
| 6. KA5Q1265RF 开关稳压电源 .....                             | 12 |
| 7. TDA9116 扫描处理器 .....                                 | 14 |
| 8. MST9883 数/模转换电路 .....                               | 18 |
| 9. UN1 (P15V330) 视频开关转换电路 .....                        | 21 |
| 10. UN3 (74HC153) 开关电路 .....                           | 22 |
| 11. UN2 (P15V330) 视频开关转换电路 .....                       | 23 |
| 12. AV 输入接口电路 .....                                    | 24 |
| 13. TB1274AF 视频解码电路 .....                              | 28 |
| 14. PW1235 数字视频处理器 .....                               | 30 |
| 15. HY57YV641620HG 同步动态随机存储器 .....                     | 39 |
| 16. 控制板电路 .....                                        | 40 |
| 17. KA2500 宽带视频放大集成电路 .....                            | 44 |
| 18. 尾板 LM2429TE 宽带视频放大电路 .....                         | 46 |
| 第 2 章 教你看懂康佳 P29FG188 (FLI2300+SDA9380 机芯) 数字高清彩色电视机   |    |
| 整机线路图 .....                                            | 48 |
| 1. MSP3463G 音频处理电路 .....                               | 48 |
| 2. SDA555X 中央微处理器 .....                                | 52 |
| 3. STV9379FA 场输出电路 .....                               | 55 |
| 4. TDA6111Q 视频输出放大器 .....                              | 56 |
| 5. SDA9380 视频输出及扫描处理电路 .....                           | 58 |
| 6. FLI2300 格式转换、3D 处理、运动补偿电路 .....                     | 61 |
| 7. KM432S2030C 快闪存储器电路 .....                           | 64 |
| 8. MST9883A 视频模/数转换电路 .....                            | 66 |
| 9. 数字/模拟接口及扫描速度调制电路 .....                              | 68 |
| 10. VPC3230D 视频解码电路 .....                              | 70 |
| 第 3 章 教你看懂康佳 P29ST217 (TB1306FG+SVP-EX11 机芯) 数字高清彩色电视机 |    |
| 整机线路图 .....                                            | 74 |
| 1. 高频调谐器电路 .....                                       | 74 |
| 2. 伴音功放电路 .....                                        | 76 |



|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 3. AV/TV 切换电路 .....                                             | 76         |
| 4. NJW1166L 音频效果处理电路 .....                                      | 77         |
| 5. KA5Q1265RF 开关稳压电路 .....                                      | 79         |
| 6. TDA8177 场扫描输出电路 .....                                        | 80         |
| 7. SVP-EX11[208] 视频解码电路 .....                                   | 81         |
| 8. IS42S16100AI-7T 同步动态随机存储器 .....                              | 84         |
| 9. M30622SPGP 微处理器 .....                                        | 86         |
| 10. TB1306FGRGB 及行场扫描处理电路 .....                                 | 89         |
| 11. TDA6111Q 末级视放电路 .....                                       | 92         |
| 12. LA75520NVA 中放电路 .....                                       | 94         |
| 13. AV 输入/输出插口电路 .....                                          | 96         |
| <b>第 4 章 教你看懂康佳 P29MV102 (TDA9333H 机芯) 数字高清彩色电视机整机线路图</b> ..... | <b>97</b>  |
| 1. TDA9808 中频处理电路 .....                                         | 97         |
| 2. SDA555X 微处理器电路 .....                                         | 100        |
| 3. TC4052 TV/AV 转换电路 .....                                      | 102        |
| 4. NJW1166 音频效果处理电路 .....                                       | 103        |
| 5. TDA8177F 场输出电路 .....                                         | 104        |
| 6. 行扫描输出电路 .....                                                | 106        |
| 7. 开关稳压电源电路 .....                                               | 107        |
| 8. 数字板引脚电路 .....                                                | 110        |
| 9. BA7657 电子开关电路 .....                                          | 112        |
| 10. U1 (DPTVMV) 扫描格式转换及运动补偿电路 .....                             | 114        |
| 11. KM416S1020B 数字视频信号存储器 .....                                 | 121        |
| 12. AD9883A/MST9883 图像数字化处理电路 .....                             | 125        |
| 13. TDA9333H I <sup>2</sup> C 总线控制的 TV 输入处理电路 .....             | 128        |
| 14. AV 输入/输出插口电路 .....                                          | 130        |
| 15. 尾板末级视放电路 .....                                              | 130        |
| 16. 键盘控制及指示灯电路 .....                                            | 136        |
| 17. VGA 插口输入电路 .....                                            | 137        |
| 18. 低电压稳压输出电路 .....                                             | 137        |
| <b>第 5 章 教你看懂海信 HDP2902D (TDA9332 机芯) 数字高清彩色电视机整机线路图</b> .....  | <b>139</b> |
| 1. 高频调谐器电路 .....                                                | 139        |
| 2. 数字板端口电路 .....                                                | 140        |
| 3. TDA7497 三通道音频功率放大器 .....                                     | 142        |
| 4. TDA7439 音频处理电路 .....                                         | 144        |
| 5. TDA8177 场扫描输出电路 .....                                        | 145        |
| 6. KA7630 电源管理电路 .....                                          | 145        |
| 7. VM 速度调制电路 .....                                              | 147        |
| 8. 尾板末级视放电路 .....                                               | 147        |
| 9. TDA9332H I <sup>2</sup> C 总线控制的 TV 显示处理电路 .....              | 147        |
| 10. SAA4979H 100/120Hz 变频电路 .....                               | 152        |
| 11. SAA7118 数字解码处理电路 .....                                      | 157        |
| 12. SAA4993H 运动补偿电路 .....                                       | 161        |
| 13. HISENSE DTV-001 微控制器电路 .....                                | 163        |

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| 第 6 章 教你看懂海信 HDP2902H (TDA9332H 机芯) 数字高清彩色电视机整机线路图 ..... | 165 |
| 1. MSP3460G 多制式声音处理电路 .....                              | 165 |
| 2. TDA7497 三通道音频功率放大电路 .....                             | 167 |
| 3. SDA555XFL 微处理器 .....                                  | 168 |
| 4. STR-G9656 开关稳压电源厚膜电路 .....                            | 169 |
| 5. TDA9885 中频处理电路 .....                                  | 170 |
| 6. TDA8351 场扫描输出电路 .....                                 | 172 |
| 7. 行扫描输出级电路 .....                                        | 173 |
| 8. DPTV MV 扫描格式转换及运动补偿电路 .....                           | 173 |
| 9. U11/U12/U13/U14 (KM416S1020B) 数字视频信号存储器 .....         | 176 |
| 10. U16 (AD9883A/MST9883) 数据转换电路 .....                   | 177 |
| 11. U15 (TDA9332H) TV 显示处理电路 .....                       | 178 |
| 第 7 章 教你看懂海信 HDP2911G (TDA9332H 机芯) 数字高清彩色电视机整机线路图 ..... | 181 |
| 1. 高频调谐及数字板接口电路 .....                                    | 181 |
| 2. 5Q1265RF 开关稳压电源电路 .....                               | 184 |
| 3. TDA7497 三通道音频功率放大路 .....                              | 185 |
| 4. TDA7439 音频处理电路 .....                                  | 186 |
| 5. 尾板末级视放电路 .....                                        | 186 |
| 6. 速度调制电路 .....                                          | 188 |
| 7. HY57V643220 随机存储器 .....                               | 189 |
| 8. TVP5147 模/数转换电路 .....                                 | 190 |
| 9. MST9883 数/模转换电路 .....                                 | 192 |
| 10. SN74CBT3257 视频开关转换电路 .....                           | 193 |
| 11. TDA9332 I <sup>2</sup> C 总线控制的 TV 输入处理电路 .....       | 194 |
| 12. N901 (HISENSE DTV-004) 微控制器电路 .....                  | 195 |
| 13. FLI2300 数字视频格式变换电路 .....                             | 197 |
| 第 8 章 教你看懂海信 HDTV-3201 数字高清彩色电视机整机线路图 .....              | 201 |
| 1. TDA8177 场输出电路 .....                                   | 202 |
| 2. 行扫描输出级和枕校输出级电路 .....                                  | 203 |
| 3. KB2511 行场扫描小信号处理电路 .....                              | 204 |
| 4. 高频调谐电路 .....                                          | 206 |
| 5. 接插件接口电路 .....                                         | 208 |
| 6. TA8256BH 三声道音频功放电路 .....                              | 211 |
| 7. TA1218AN 音/视频切换电路 .....                               | 212 |
| 8. AV 板输入/输出接口电路 .....                                   | 214 |
| 9. M52036 同步分离输出电路 .....                                 | 216 |
| 10. KAIH0380 待机电源电路 .....                                | 218 |
| 11. TDA4605-3 主开关电源电路 .....                              | 220 |
| 12. U1 (DPTV-3D) 扫描格式转换及运动补偿电路 .....                     | 222 |
| 13. U4 (VPX3226E) 模/数转换电路 .....                          | 224 |
| 14. U2 (PD4811650) 动态随机存储器电路 .....                       | 226 |
| 15. U3 (PD4811650) 动态随机存储器电路 .....                       | 226 |
| 16. 数字板接口电路 .....                                        | 228 |
| 17. N1601 (80C552) 单片机控制器电路 .....                        | 230 |



|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| 18. N1602 (74HC573) 锁存器 .....                             | 232        |
| 19. N1603 (27256) 程序存储器 .....                             | 232        |
| 20. XP621 (20PIN)、XP622 (20PIN) 单片机控制输入/输出接口电路 .....      | 233        |
| 21. N1604 (MB90091AP) 字符处理电路 .....                        | 234        |
| 22. N1605 (27C256) 程序存储器 .....                            | 235        |
| 23. KA2500 宽带视频放大电路 .....                                 | 235        |
| 24. VM 速度调整电路 .....                                       | 238        |
| 25. TA2136N 三维环绕声处理电路 .....                               | 238        |
| 26. TA1216AN 三通道音频处理电路 .....                              | 242        |
| <b>第 9 章 教你看懂 TCL 王牌 N21/N22 机芯数字高清彩色电视机整机线路图 .....</b>   | <b>243</b> |
| 1. TMPA8809 超级单芯片电路 .....                                 | 243        |
| 2. IC901 (HEF4052) AV 视/音频转换电路 .....                      | 247        |
| 3. IC601 (NJW1142LP) 音频前置处理电路 .....                       | 248        |
| 4. IC602 (TDA7266) 双伴音功放输出电路 .....                        | 249        |
| 5. IC202 (TDA9181) 梳状滤波器电路 .....                          | 250        |
| 6. IC301 (TDA9116) 扫描处理电路 .....                           | 252        |
| 7. IC302 (TDA8177) 场扫描电路 .....                            | 253        |
| 8. TDA16846 开关稳压电源电路 .....                                | 253        |
| 9. UN102 (74HC123) 单稳态触发电路 .....                          | 255        |
| 10. UN101 (TA1287) 双极性选择开关电路 .....                        | 256        |
| 11. UN700 (MST9883) 数/模转换电路 .....                         | 257        |
| 12. UN402 (74HCT86) 四路双输入异或门电路 .....                      | 258        |
| 13. UN405 (74HC153) TV/HP 行、场同步信号选择开关电路 .....             | 259        |
| 14. PW1225A 数字视频处理电路 .....                                | 260        |
| 15. UN301 (HY57V641620HG) 同步动态随机存储器 .....                 | 261        |
| 16. UN103/UN104 (TSH93) 视频信号输出电路 .....                    | 262        |
| <b>第 10 章 教你看懂 TCL 王牌 NU21 机芯数字高清彩色电视机整机线路图 .....</b>     | <b>263</b> |
| 1. 高频调谐器电路 .....                                          | 263        |
| 2. AV 输入/输出转换电路 .....                                     | 264        |
| 3. IC601 (NJW1136) 带重低音输出的音频处理电路 .....                    | 266        |
| 4. IC602 (TDA8946) 双伴音功放电路 .....                          | 268        |
| 5. IC603 (TDA8945S) 重低音功率放大电路 .....                       | 269        |
| 6. IC801 (TDA16846) 开关电源控制电路 .....                        | 269        |
| 7. 行扫描输出级电路 .....                                         | 270        |
| 8. 场扫描输出级电路 .....                                         | 271        |
| 9. TMP88CS38 中央微控制器 .....                                 | 271        |
| 10. UD1 (VPC3230D) 视频解码电路 .....                           | 273        |
| 11. UD16 (AD9883 KST-110) 数/模转换电路 .....                   | 276        |
| 12. UD14 (P15V330) 视频开关电路 .....                           | 277        |
| 13. UD18 (TA1287) 双极性选择开关电路 .....                         | 278        |
| 14. 数字板接口 (JD2/JD3) 电路 .....                              | 278        |
| 15. UD4 (PW1235) 数字视频处理电路 .....                           | 280        |
| 16. UD13 (TDA9332) I <sup>2</sup> C 总线控制的 TV 显示处理电路 ..... | 282        |
| 17. UD12 (HY57V641620HG) 同步动态随机存储器 .....                  | 283        |
| 18. UD4C (PW1235) 引脚使用功能 .....                            | 284        |

# CRT 数字高清彩色电视机概述

CRT (Cathode Ray Tube) 数字高清彩色电视机, 是进入 21 世纪初在我国兴起的一种具有数字处理功能的换代机型。之所以称其为数字高清, 是因为它能够通过接口电路对 DVI、VGA、DVD 信号进行数字处理, 而它的高频调谐接收仍然是传统的模拟电视信号, 只不过是接收到的模拟电视信号转换为 8bit 数据信号, 经处理后再转换成模拟信号, 最终通过传统的尾板电路加到 CRT (显像管) 的三个阴极, 因此, 它仍然是模拟电视机。

但由于 CRT 数字高清彩色电视机采用了数字板处理技术, 不仅相对提高了 4:3 图像画面的清晰度, 而且更重要的是为 16:9 平板电视奠定基础进行了功能尝试, 致使在 CRT 数字高清彩色电视机数字板中的集成电路, 仍在平板彩色电视机的机芯线路中延用。因此, CRT 数字高清彩色电视机是揭开数字一体机序幕的早期过渡产品, 但基于我国在现阶段仍保留模拟电视广播, 以及配带机顶盒后可以收视 16:9 数字电视广播, 并且价格便宜的双重优势, 它仍被广大消费者广为选用。据统计, 仅在 2007 年第一季度, 中国彩色电视机内销总量的 982 万台中就有 783 万台的 CRT 彩电, 其中基本是 CRT 数字高清或超级芯片彩电, 因此 CRT 数字高清彩色电视机在我国现实社会中仍有较大的生存空间。

自 CRT 数字高清彩色电视机进入我国市场以来, 其整机线路组成大约有以下三种结构模式。

其一, 是 2005 年前后以超级芯片, 如 LA76818、TDA9373/9383、TMPA8803/8809 等为主板电路和以 PW1230/PW1225/PW1235 等为核心的数字板电路组成的整机芯线路。其中, PW1230/PW1225/PW1235 等是一种数字视频处理、格式变换集成电路, 它们是由美国像素 (Pixel Works) 公司研制的精密显像视频处理芯片, 均符合国际电信联盟 ITU-R BT601/656 建议书中的规定要求, 其视频输入/输出格式变换可支持 480i/576i NTSC/PAL 格式、ITU-R BT601 16 位 4:2:2 YCbCr、ITU-R BT601 24 位 4:4:4 YCbCr、ITU-R BT656 68 位 4:2:2 YCbCr 等输入数字视频格式, 以及 xVGA/60Hz 或 480P/576P SDTV (标清电视) 和 1080i/720P/480P HDTV (高清电视) 等输出格式。同时, 也可以支持国际标准化组织 (ISO)、国际电工委员会 (IEC) 及活动图像专家组 (MPEG) 等规定的国际标准的数据流信号和参数值。其中, 可支持的视频信号量化级数为 8bit、10bit、16bit 或 24bit 的 4:2:2 或 4:4:4 模式。标清电视 (SDTV) 的逐行扫描格式为 480P、576P, 高清电视 (HDTV) 的隔行扫描格式为 1080i, 对于 50Hz 的 PAL-D 制彩色电视信号的帧频可以提高到 100 Hz (倍频方式), 对于 60Hz 的 NTSC-M 制彩色电视机信号的帧频可以提高到 120Hz (倍频方式), 并且可以完成 4:3 与 16:9 的幅型比切换, 以适应不同幅型比信号源的需求, 同时又能够实现图像静止、缩放等功能。

其二, 是 2006 年前后以贴片式 TDA9331/9332/9333 等和 VPC3230 芯片等组成的数字板电路 (此时的主板电路不再有超级芯片电路, 也不再包含有图像解码等处理电路)。其中 VPC3230 是微科公司 (MICRONAS) 研制的具有梳状滤波功能的视频处理集成电路, 其内部集成了 4H 自适应梳状滤波器, 可以完成视频信号的 Y/C 分离; 模拟信号的格式输入, 可以完成 A/D 转换; 数字解码、PIP 等功能电路, 可以完成矩阵处理、色饱和度和亮度的调整, 以及 PIP 和全景模式对比度的峰值控制; 同步信号时钟发生器, 可输出倍频行场同步信号; 输出格式通过存储器控制可支持 ITU-R BT601/656 数字输出接口。

其三, 是 2007 年前后以 FLI2300、DPTV-MV 等芯片为核心的数字板组成的整机芯线路。其中:



FLI2300 是 Genesis 公司研制的高质量数字视频格式变换器,它能够对任意不规则格式的图形缩放比例,对帧频比例进行转换,并可通过内置的 10 位模/数变换器完成数字视频信号的处理功能。同时,其内部电路还具有运动自适应逐行处理功能,电影/电视模式识别和处理功能及三维运动自适应噪声降低处理功能等。

DPTV-MV 是一种采用先进的  $0.35\mu\text{m}$  技术的超大规模数字图像处理转换集成电路,其主要功能和特点是:可将 15kHz 的图像重新编码,输出 15~38kHz 逐行或隔行图像,并有图形 OSD 处理功能;内置可编程的 5 种制式梳状滤波器及 NTSC/PAL 制式的电视解码器;内部视频处理电路采用了 14D 图像增进运算法则,以及 16:9 的全景幅型比变换功能;具有自适应的图像运动检测等电路,可支持 2/4MB 的 SGRAM 帧缓冲存储器,并能升级到 8MB 的 SGRAM 或 SDRAM (动态随机存储器)。

总之,CRT 数字高清彩色电视机除具有多种形式的整机线路组成外,还具有有一些最基本的共同特点。

(1) 超平显像管,它采用价格较昂贵的殷钢荫罩,能够显著提高透亮度和层次感,同时又能确保其热变形极小,使画面质量非常稳定,且色纯度很高,彩色更加逼真。

(2) 数字 I<sup>2</sup>C 总线控制技术,可通过 I<sup>2</sup>C 总线对数字板中的模块进行控制,完成各种调控功能,并且设计简洁,电路布局合理,整机可靠性更高。

(3) 数字梳状滤波器,可通过 PAL/NTSC 双制式梳状滤波器,将亮度、色度信号分离处理,进而更好地提高图像清晰度。

(4) 数字全功能几何校正,通过数字控制可完成 EW、SOT 等多功能校正,使线路中无机械调试点,产品一致性好,可靠性高。

(5) 数字频率跟踪,可实现实时自动跟踪电视信号频率的变化,保持图像、声音质量稳定。

(6) 数字全自动白平衡调整,通过计算机自动控制系统可以完成白平衡调整,且可靠性更高。

(7) 全自动暗平衡调整,整机的暗平衡无须任何调整,可完全由相应的暗平衡自动跟踪电路进行实时调控,能够避免因相关器件老化等因素而引起的暗平衡不良。

(8) 蓝电平/黑电平延伸,蓝电平延伸可使图像中白色区域更真实、自然,黑电平延伸可改善灰暗电平下的图像对比度。

(9) 动态降噪,在信号弱时可使画面噪声显著降低。

(10) 多制式,可接收多种制式的广播电视信号和视频信号。

(11) 中/英文菜单控制,通过中/英文菜单转换,可使各种功能操作十分直观、方便。

(12) 多路音/视频端子,用于连接机外设备,如 DVD、计算机等。

(13) 图像/声音模式快速选择,可进行多种不同图像/声音模式的选择。

(14) 定时功能,可在设定时间到时,自动关机或开机。

(15) 日历查询功能,可查询 500 年间的日历。

(16) 火箭炮重低音功能,可使低音更加强劲有力。

(17) 无信号自动进入图片显示功能,该种功能主要由插入的“SMART”卡来决定,若没有插入“SMART”卡,则电视机在无信号时显示蓝背景,并有相应品牌的商标出现,约 15min 后自动关机。

# 第 1 章 教你看懂康佳 P29FM186 (TB1274AF+PW1235 机芯) 数字 高清彩色电视机整机线路图

康佳 P29FM186 是康佳集团生产的数字高清彩色电视机的系列产品之一。其整机机芯技术主要采用了 M37281、TB1274AF、PW1235 等十几只集成电路，其中有：

- N201: TDA2616 音频功放电路。
- N202: TC4052 音频输入选择开关电路。
- N203: TA1343N 音频处理电路。
- N440: TDA8177F 场扫描输出电路。
- N401: TDA9116 行场扫描信号产生电路。
- N501: LM2429TE 宽带视频放大器。
- N601: M37281 微处理器。
- N602: 24C16 存储器。
- UN300: PW1235 数字视频处理数/模变换电路。
- UN700: MST9883 视频模/数变换电路。
- UN401: KA2500 宽带视频输出电路。
- UN301: HY57YV641620HG 存储器。
- UN1: P15V330 视频开关电路。
- UN2: P15V330 视频开关电路。
- UN3: 74HC153 行场信号处理电路。
- N801: TB1274AF 亮度、色度、同步信号处理电路。

与该种机型基本相同的机型还有康佳 P29FM105/P29FM216/P29FM296/P34FM296 等。



## 1. M37281 中央微处理器控制电路

M37281 是日本三菱公司开发的具有 52 个引脚的中央微处理器，广泛应用在 CRT 数字高清彩色电视机中。但它在不同品牌机型中根据不同的编程软件，可自定义一些引脚的使用功能，故在不同版本的应用中，不能互换。在该机中 N601 (M37281) 的控制电路如图 1-1 所示，其引脚使用功能主要是：

①脚 (H\_SYNC)，行同步信号，通过 V601 (RN1206)、XS207 (JN101) 的③脚取自数字板中 UN300B (PW1235) 的⑩脚。主要用于字符电路。

②脚 (V\_SYNC)，场同步信号，通过 V602 (RN1206)、XS207 (JN101) 的②脚取自数字板中 UN300B (PW1235) 的⑩脚。主要用于字符电路。

③脚 (DpinLa)，未用。

④脚 (REMD)，遥控信号输入端。

⑤脚 (H\_SYNC)，行同步信号输入 (VGA)。

⑥脚 (V\_SYNC)，场同步信号输入 (VGA)。

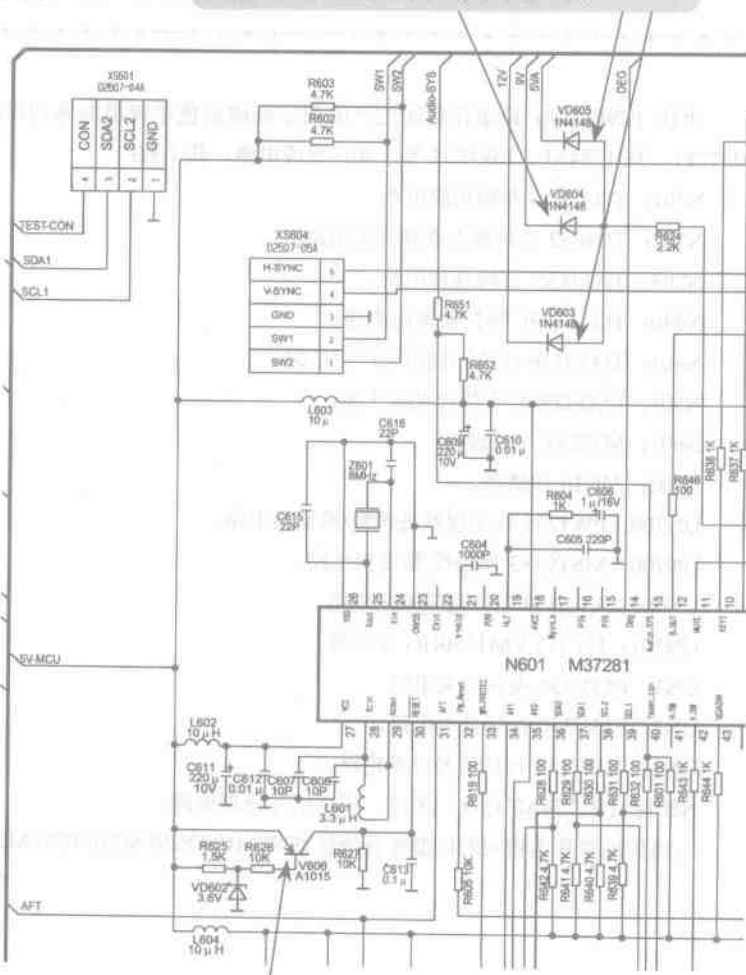
⑦脚 (LED\_CON)，用于待机指示灯控制。

⑧脚 (Power\_Down)，用于 +12V、+9V、+5VA 过流检测，主要起保护作用。正常工作时该脚为高电平。

⑨脚 (KEY2)，本机键盘扫描输入 2。

⑩脚 (KEY1)，本机键盘扫描输入 1。

VD603、VD604、VD605 为 1N4148 开关二极管，分别用于监测 +12V、+9V、+5VA 电压，以起保护作用。在电路及供电电压均正常时 VD603、VD604、VD605 均截止，N601 ⑧脚不受影响。当 +12V、+9V、+5VA 中有一路负载短路、过流或电压丢失时，均会引起相应的开关二极管导通，将 N601 ⑧脚电位下拉，待机保护功能动作。



V606 (A1015) 与 VD602 (3.6V 稳压二极管) 组成复位电路，为 N601 (M37281) ⑧脚提供复位信号，该信号为低电平时，CPU 复位有效。因此在整机正常工作时，V606 C 极输出高电平。

图 1-1 M37281 中央微处理器控制电路 (a)





⑫脚 (AFT)，自动频微调控制，其控制信号通过 R124 (100Ω) 电阻加到 U102 高频调谐器的 ⑫脚。

⑬脚 (PW-Reset)，复位控制，其控制信号通过 XS208 (JN102) ③脚送入数字板电路，加到 QN302 (2SC1815) 的基极。在开机时，⑬脚输出高电平，QN302 导通，UN300A (PW1235) 的 ⑤脚呈低电平，此时复位有效。待开机后，⑬脚输出低电平，QN302 截止，UN300A (PW1235) 的 ⑤脚呈高电平。

⑭脚 (WR-PROTEC)，写保护控制，用于控制 N602 (PCF85116) 的 ⑦脚，如图 1-2 所示。

⑮脚 (AV1)，TV/AV 转换控制信号输出，并通过 R218 加到 N202 (TC4052) 的 ⑩脚。

⑯脚 (AV2)，TV/AV 转换控制信号输出，与 ⑮脚配合使用，并通过 R219 加到 N202 的 ⑪脚。

⑰脚 (SDA2)，I<sup>2</sup>C 总线数据线 2，主要用于 N602 (PCF85116) E<sup>2</sup>PROM 外部存储器控制。

⑱脚 (SDA1)，I<sup>2</sup>C 总线数据线 1，主要用于控制挂在总线上的一些小信号处理电路。

⑲脚 (SCL2)，I<sup>2</sup>C 总线时钟线，主要用于 N602 (PCF85116) E<sup>2</sup>PROM 外部存储器控制。

⑳脚 (SCL1)，I<sup>2</sup>C 总线时钟线，主要用于控制挂在总线上的一些小信号处理电路。

N602 (PCF85116) 为 E<sup>2</sup>PROM 存储器，其引脚使用功能主要是：

①脚 (A0)，地址 0，未用。

②脚 (A1)，地址 1，未用。

③脚 (A2)，地址 2，未用。

④脚 (VSS)，接地。

⑤脚 (SDA2)，串行总线接口，数据输入/输出。

⑥脚 (SCL2)，串行总线接口，时钟输入。

⑦脚 (WP)，写保护控制，受控于 N601 ⑬脚。

⑧脚 (VDD)，+5V 电源

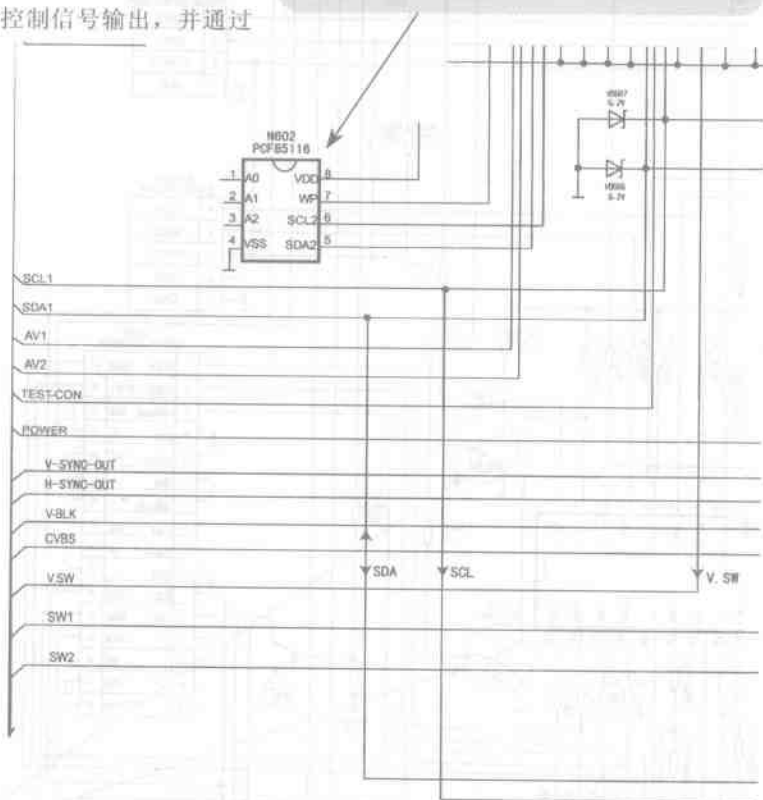


图 1-2 PCF85116 存储器电路 (a)

⑳脚 (Treset\_con)，测试端控制。

㉑脚 (H\_SW)，行开关，未用。

㉒脚 (V\_SW)，场开关，用于控制 N440 (TDA8177F) ①脚输入信号。

㉓脚 (VGASW)，VGA 信号输入开关，未用，但接上拉电阻。

㉔脚 (H·Drive·SW)，行激励信号开关，未用。

㉕脚 (BLK)，消隐脉冲控制。

- ⑯脚 (SW2)，系统开关2。  
 ⑰脚 (POWER)，待机控制。  
 ⑱脚 (SW1)，系统开关1。  
 ⑳脚 (OSD-BLK)，字符消隐信号。  
 ㉑脚 (OSD-B)，蓝字符信号。  
 ㉒脚 (OSD-G)，绿字符信号。  
 ㉓脚 (OSD-R)，红字符信号。

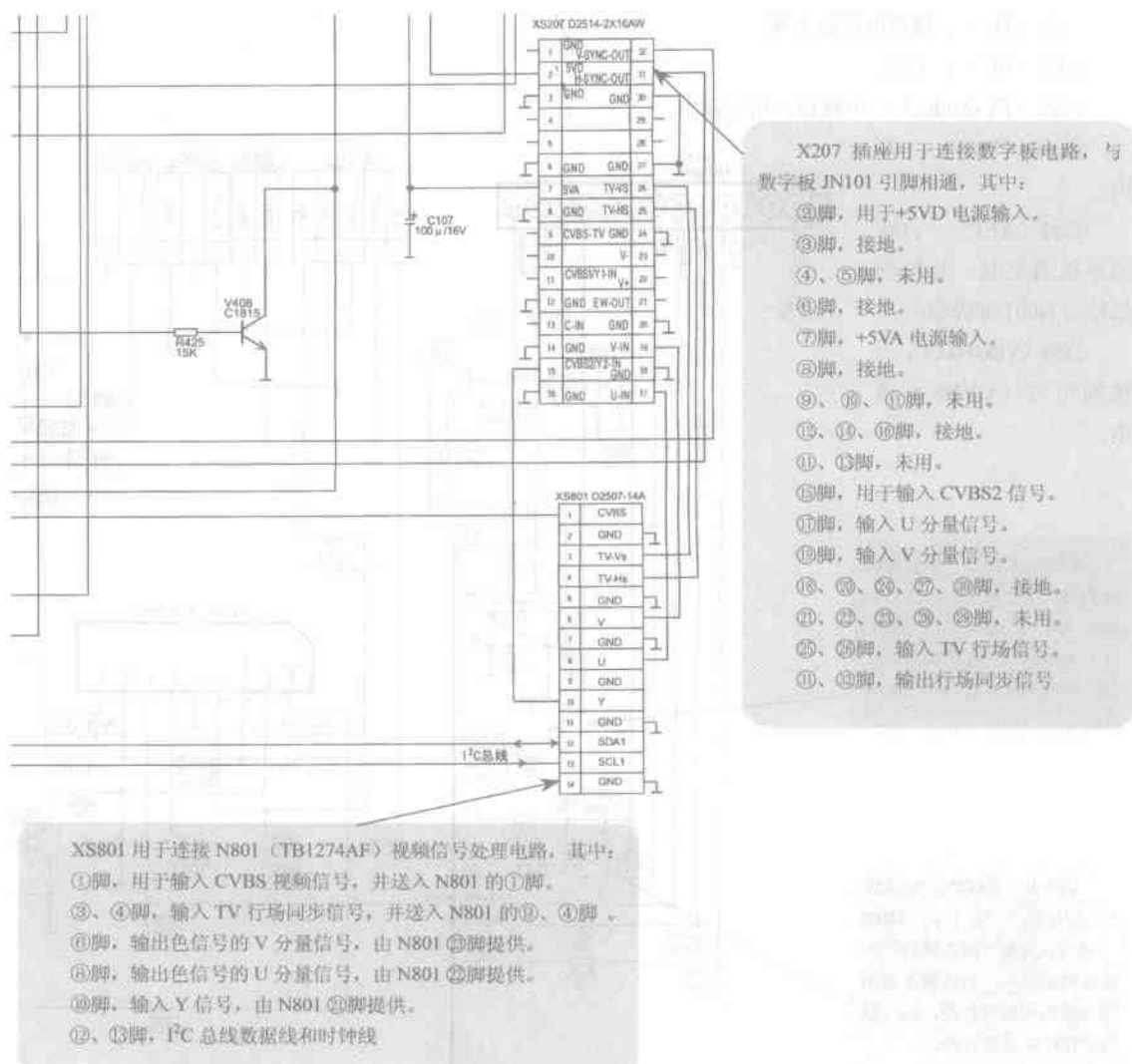


图 1-2 PCF85116 存储器电路 (b)



## 2. AMTO2400 高频调谐器电路

U102 (AMTO2400) 是一种具有 I<sup>2</sup>C 总线控制功能的高频调谐器, 如图 1-3 中所示, 其引脚功能主要是:

- ①脚 (RF-AGC), 高放 AGC 控制输入, 但由于采用了 I<sup>2</sup>C 总线技术, 该脚仅外接 4.7 $\mu$ F 滤波电容。
- ②脚 (NC), 未用。
- ③脚 (NC), 未用。
- ④脚 (SCL1), I<sup>2</sup>C 总线时钟线 1, 受 N601 ③脚控制。
- ⑤脚 (SDA1), I<sup>2</sup>C 总线数据线, 受 N601 ④脚控制。
- ⑥脚 (Audio-SW), 伴音中频制式开关信号输入, 受 N601 ⑬脚控制。
- ⑦脚 (5V), +5V 电源。
- ⑧脚 (TU), 调谐电压输入端。
- ⑨脚 (NC), 未用。
- ⑩脚 (TV-Audio), 电视伴音信号输出。
- ⑪脚 (NC), 未用。

用。

⑫脚 (AFT), 自动频率微控制, 其控制信号由 N601 ⑮脚输出。

⑬脚 (Video-out), 视频信号 (CVBS) 输出。

V103 (C1815) 用做缓冲放大器, 主要用于输出 TV 音频信号, 并直接送入 N202 (TC4052) 的⑤脚和②脚, 经转换后再送入音频信号处理电路

VD101 (L5630) 为 32V 稳压电路, 用于向 U102 (AMTO2400) 调谐器的⑧脚提供调谐电压。损坏时不能用普通稳压二极管代换, 但可以用  $\mu$ PC574J 直接代换

