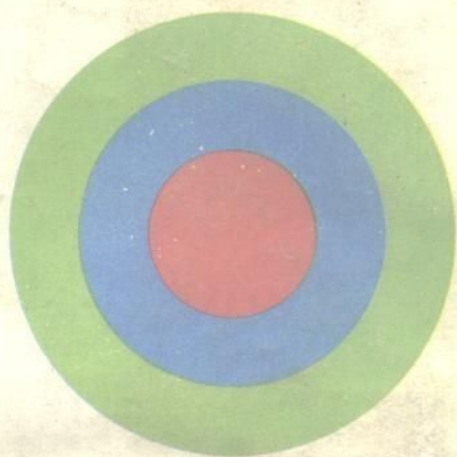


张印相 编著



彩色电视

百问百答

电子工业出版社

彩色电视百问百答

张印相 编著

责任编辑：王柱曾

封面设计：赵一东

*

电子工业出版社 出版(北京万寿路)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京新华印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：6.5 插页：1 字数：135千字

1984年10月第1版 1984年10月第1次印刷

印数：1—210,000册 定价：0.90元

统一书号：15290·76

内 容 提 要

本书从彩色电视的发展史入手,以问答的形式,通过对 100 个问题的解答,全面地介绍了彩色电视机的基本原理、制式、性能和新技术,以及如何选购、使用和保养等,最后用图表的形式系统地阐述了常见的故障现象与检修技巧,供专业修理人员参考。

本书的叙述深入浅出、通俗易懂、说理透彻,是一本较实用的科普性读物。适合于具有初中以上文化水平的电视机维修人员和无线电爱好者阅读。

前 言

八十年代的今天，彩色电视信号的电磁波充满我们生活的空间，图象信息充满全球。

党的十一届三中全会以来，随着国民经济的飞跃发展，人们物质生活和精神生活的水平都有了大大地提高。在我国一个彩色电视机普及的高潮即将到来。为了帮助更多的人了解和掌握彩色电视机的基础知识，特编写了此书。

本书的特点是以问答的方式，用简练的语言、示意图表深入浅出地阐述彩色电视的基本工作原理、使用中出现的各种复杂现象和维修方面的必要知识。因此，它是一本适合广大读者需要的科普读物。

对于彩色电视机，正确的使用维护是十分重要的。使用维护得当，可以延长使用寿命；调整操作正确，可以得到最佳图象和伴音质量，充分发挥彩色电视机的特长。怎样才能作到这一点，请参看本书的有关内容。

彩色电视机在长期使用过程中，难免要出现各种故障。问题是出了故障用户应该怎样处理，如何判断和检查；维修人员怎样掌握维修技巧和迅速排除故障，本书都作了较详细的论述。

书中还介绍了彩色电视机的各项标准、图象质量的主观评价和电视图象同视觉特性的关系等方面的知识。

为了便于读者查阅，本书是按原理、性能、使用和维修的次序编写的，是从用户和爱好者的角度出发，提出一百个

实际问题，并广义地划分为十四项内容。

彩色电视技术复杂，使用中出现的各种现象千差万别，所述一百个问题不可能包罗万象，只能是一些经常遇到的问题。对这些问题的理解和论述的通俗性是否恰如其份，由于编者水平和实际经验有限，错误之处，在所难免，衷心地希望广大读者批评指正。

本书初稿完成之后，承蒙北京广播学院张永辉副教授的审阅，在此编者谨表示最诚挚的谢意。

编 者

一九八三年秋

目 录

一、概 论	1
1. 彩色电视的发展简史是怎样的?	1
2. 彩色电视广播有哪些传输方式?	3
3. 在电视屏幕上所看到的彩色节目 是怎样制作出来的?	5
4. 彩色电视只选用红、绿、蓝三种颜色作基色, 为什么能重现出自然界各种颜色?	7
5. 为什么彩色电视图象的颜色看起来那样漂亮, 比较真实?	9
二、基本原理	11
6. 彩色电视信号中包括哪些信号? 色度信号选取哪两个色差信号?	11
7. 彩色电视机接收哪些信号, 它们在彩色电视机中是被怎样处理的?	14
8. 彩色电视的图象和伴音的好坏取决于哪 些主要电路?	16
9. 彩色解码电路部分是怎样工作的?	17
10. 黑白电视机能否改装成彩色电视机?	17
11. 彩色电视机有哪些自动控制电路? 这些电路影响哪些收看效果?	19
12. 彩色电视机面板旋钮控制哪些电路, 与黑白电视机有何异同?	21

13. 在彩色电视机解码电路中有哪两个特殊器件，
它们有什么用途？22

三、体制标准25

14. 为什么播放彩色或黑白电视节目时，
彩色和黑白电视机都能收看？25
15. 怎样判断播送的电视节目是黑白节目
还是彩色节目？25
16. 为什么个人从国外带回来的有的彩色电视机
收看效果不好，例如无声、无色、
甚至无图象？26
17. 为什么相隔较远的电视台可公用同一个电视频
道进行广播，而中、短波声音广播不能这样做？27
18. 我国及世界某些国家和地区的电视频道
是怎样划分的？29
19. 电视的体制是什么，有什么具体规定？33
20. 为什么彩色电视机必须符合制式标准
才能接收到彩色图象？世界上有几种
彩色电视制式，都在哪些国家和地区应用？33
21. 怎样把 NTSC 制的彩色电视机改装成
PAL 制彩色电视机？35

四、主观评价39

22. 如何评定图象质量的好坏？共分几级标准？39
23. 何谓白平衡、色纯度和会聚？
怎样分辨它们的好和差？40
24. 从无图象内容的光栅上可以看出
彩色电视机的哪些问题？42
25. 彩色测试卡上包括哪些图案，
可以判定哪些电性能？43
26. 如何利用彩色测试卡调出最满意的彩色图象？47

五、图象彩色50

27. 彩色显象管同黑白管有什么不同?
怎样根据荧光屏的不同区分出
彩色显象管的类型?50
28. 怎样判定图象颜色的正常与否?52
29. 为什么彩色电视机怕磁铁?54
30. 为什么图象上会出现色边而且彩色
常常着色在轮廓的右侧?55
31. 为什么颜色的深浅会随着图象的亮度而变?56
32. 为什么色调会随着图象的亮度而变?
PAL 制彩色电视的优点在哪里?57
33. 为什么有时红花会变成绿花,
红颜色都变成了绿颜色?58

六、视觉特性60

34. 什么叫对比度? 电视机屏幕的亮度范围有多大?60
35. 彩色测试卡上灰度等级为6级, 是指图象
只有6个灰度级, 还是人眼只需分辨出6
个灰度级呢?61
36. 如何依据视觉的轮廓效应使图象
轮廓更清楚?62
37. 彩色电视图象比黑白电视图象
增加了哪些特色?64
38. 人眼对黑白图象分辨力高, 还是对彩色
图象分辨力高? 为什么彩色电视机分辨力
应以黑白图象的分辨力为准?66
39. 为什么黑白电视信号占 6 MHz 带宽,
而色度信号可以只占 1.5 MHz 带宽?
信号基带宽度同电视清晰度是什么关系?67

七、性能标准69

40. 怎样判断电视图象是否清楚? 哪些因素会影响图象清晰度?	69
41. 彩色电视的清晰度取决于亮度信号, 还是取决于色度信号?	70
42. 为什么彩色电视清晰度比黑白电视低?	72
43. 图象对比度强, 是否表明彩色电视机的灵敏度高? 对比度同灵敏度之间有什么关系?	74
44. 为什么只要在电视广播服务区域内, 不管距离发射 台远近, 彩色电视机都能正常工作?	75
45. 为什么有的彩色电视机图象对比度 会突然下降?	78
46. 把三台黑白投影电视机经滤光后得到的三基色 图象投射到一起, 是否为彩色图象?	80
47. 什么叫彩色饱和度? 饱和度怎样计算?	81
48. 彩条信号的顺序为什么是白黄青绿紫红蓝黑, 而不是红橙黄绿青蓝紫? 为什么去掉颜色的 彩条信号会变成黑白灰度信号?	84
49. 调整“亮度”、“对比度”、“饱和度”旋钮 对颜色的浓艳程度有什么影响?	86
50. 彩色电视机应满足哪些技术指标?	87
51. 彩色电视机工作的稳定性包括哪些内容?	89
八、干扰	92
52. 常见的电视图象干扰有哪些类型? 哪些干扰来源于外界? 哪些产生于本机?	92
53. 试述豪道干扰的特点, 产生原因和避免的方法?	96
54. 荧光屏上的条纹干扰是怎样产生的? 怎样计算干扰频率?	98
55. 重影是怎样产生的? 为什么重影常常在右边? 怎样排除重影?	99

九、天线	106
56. 为什么彩色电视机需要架设好天线?	106
57. 为什么同样的室内彩色电视天线, 有的房间接收效果好, 有的房间效果差, 而且方向不完全指向发射台?	107
58. 室外天线是否架设得越高越好? 是否距离发射台越近信号越强?	108
59. 在什么情况下使用 300Ω 天线馈线, 在什么情况下使用 75Ω 天线馈线? 馈线怎样连接?	111
60. 彩色电视机天线有几种类型? 哪种好?	113
十、电源	117
61. 彩色电视机为什么不需要接地线? 进口彩色电视机为什么不能接地线?	117
62. 电源电压过高或过低有什么坏处? 在此情况下能否使用调压器?	118
63. 彩色电视机低压电源为什么不从整机电源产生而由行输出级提供? 现代彩色电视机的电源有什么特点?	119
64. 有的彩色电视机常常烧电源保险丝, 能否换一个安培数大一些的?	120
65. 怎样防止机壳底板带电?	121
十一、用户信箱	123
66. 集成电路式和分立元件式彩色电视机哪一种好? 为什么?	123
67. 现代彩色电视机采用了哪些新元件、新技术?	124
68. 为什么电视机尺寸用屏幕对角线尺寸表示, 而不以屏幕的宽和高为准?	125

69. 彩色电视机的耗电量一般有多大? 是否尺寸越大耗电量也越大?	127
70. 彩色电视机的亮度和音量开得大是否费电? 为什么?	128
十二、使用	130
71. 怎样选购彩色电视机?	130
72. 在多远距离观看彩色电视节目比较合适?	131
73. 彩色电视机放在什么位置合适?	132
74. 观看彩色电视节目时, 是开灯看好, 还是闭灯看好?	133
75. 颜色调节得深是否会缩短显象管的寿命?	134
76. 调整电视机上的各旋钮会损坏电视机吗?	135
77. 观看电视出现问题时, 用户能否自己打开机盖调整内部微调元件?	136
78. 怎样正确使用、维护彩色电视机, 才能延长使用寿命?	137
79. 怎样使用调谐旋钮才可得到无镶边的清晰图象?	139
80. 怎样使用东芝彩色电视机的记忆装置(旋钮)来贮存预选电视频道?	142
81. 打开和关上调谐器的盖板对图象有什么影响?	144
82. 图象、彩色和伴音不正常是否都属于电视机的故障?	146
83. 出现哪些现象表明彩色电视机有故障?	148
十三、维修	150
84. 彩色电视机的故障分为几类?	150
85. 彩色电视机的大功率晶体管为什么容易烧毁?	151
86. 彩色电视机出现哪些现象时需要调整机内微调元件?	152

87. 怎样调整 AFC 或 AFT 电路?	154
88. 怎样调整自会聚管的色纯度?	156
89. 怎样调整自会聚管的会聚? 为什么有时 色纯度很好, 而会聚却很差?	158
90. 彩色电视机在修理前应作哪些检查?	160
91. 彩色电视机故障的表现形式和排除的 步骤是怎样的?	162
92. 彩色电视机常用的检修方法有哪些?	164
十四、检修技巧	167
93. 彩色显象管无光栅时怎样检修最容易?	167
94. 什么是回扫线? 为什么彩色电视机会出现 满幅单色回扫线?	168
95. 彩色电视机公共信号通道不通, 即无图象无声音, 用什么方法 检修又快又简单?	169
96. 无彩色和彩色不同步是怎样造成的? 在检修中怎样区别对待?	171
97. 为什么在时而无图象、无声音的彩色电视机的 公共信号通道某级输入端短路一下, 图象和 伴音会短时间恢复正常?	172
98. 怎样判断是由于通道自激而引起无图象 无声音? 怎样消除自激?	177
99. 怎样拟定集成电路式彩色电视机(东芝、日立) 排除故障的程序表?	179
100. 彩色电视机的故障分布是怎样的?	188

一、概 论

1. 彩色电视的发展简史是怎样的？

自从 1931 年第一只摄像管问世后，相隔六年时间，英国 BBC 公司研制成功了黑白电视系统(405 行 50 场)，并首次在世界上播放黑白电视节目。三十年代中，德国、法国、美国、日本和意大利等国，也都开始了黑白电视广播。第二次世界大战期间，各国的电视广播暂告中止，第二次世界大战结束后，电视广播又迅速发展起来。

1948 年，法国开始播送质量较高的黑白电视节目(819 行 50 场)，紧接着的几年中，美国在发展黑白电视的基础上进行了彩色电视技术的研究，而且很快实际应用于正式的电视广播中。下面列出一些国家在发展彩色电视中的进程。

美国：1953 年 10 月确定了同黑白电视相兼容的彩色电视制式(NTSC 制)，并在 1954 年 4 月 1 日正式播送彩色电视节目。

日本：1960 年 9 月正式采用 NTSC 制进行彩色电视广播。

法国：1956 年提出另一种彩色电视制式 SECAM 制。

西德：1960 年由德律风根公司提出了一种 PAL 制彩色电视，1966 年被定为国家标准。

PAL 制和 SECAM 制彩色电视都在 1967 年由欧洲一些国家正式用于广播业务中。

彩色电视广播的历史，不过 30 年，但目前已遍及全世

界，各个国家几乎都建立了自己的彩色电视系统。彩色电视技术和电视广播事业的发展速度十分惊人，世界上彩色电视机的产量迅速增加。例如，日本1964年生产彩色电视机的数量是5.7万台，1970年生产639.9万台，1976年生产857万台。

我国的黑白电视广播开始于1958年，并同时开始生产黑白电视机。彩色电视广播开始于1973年，1975年开始生产彩色电视机。近几年电视事业发展得非常快。例如1980年共生产电视机200多万台。1977年以来，我国的电视机产量差不多每年翻一番。并且在逐步形成自己的彩色电视工业体系。

从五十年代到现在，迅速发展的彩色电视技术经历了电子管、晶体管和集成电路三个历史阶段。六十年代是一个转折点：从电子管器件发展到晶体管器件。到八十年代初期，已开始进入微电子化时期，其发展速度更是突飞猛进，集成电路从小规模集成、中规模集成发展到大规模集成和超大规模集成。新技术、新器件(如声表面波器件)不断出现，使彩色电视机不断创新，性能和功能不断提高和完善。

为什么彩色电视发展得这样快呢？因为它受到人们的极大欢迎，日益成为人们日常生活中不可缺少的部分。电视机给出的电视图像信息量极大，从屏幕上可以给出最及时的新闻，最丰富的节目，最逼真的形象。

客观世界是一个信息世界，人们通过自己的感觉器官与它接触，接收信息。在人们获得的信息中，视觉器官接收的信息就占总接收量的70~90%。因此电视机的使用价值很高。从电视屏幕上人们可以看到世界上发生的各种重要事情，了解国际、国内最新消息，进行学习，以及欣赏文艺节

目等。人们物资生活和精神生活的需求,大大促进了电视的发展。

2. 彩色电视广播有哪些传输方式?

电视广播一般是通过无线信道传输的,即电视台发射无线电波,经空间(天线电信道)及时地将电视信号直接传送到各用户的彩色电视接收机,供接收观看。此外,为了远距离传输电视信号,扩大电视覆盖区等目的,还利用了其它的传输信道,例如卫星信道、微波信道和电缆信道等。根据传输方式的不同,可以画出如图1所示的彩色电视信号传输图。

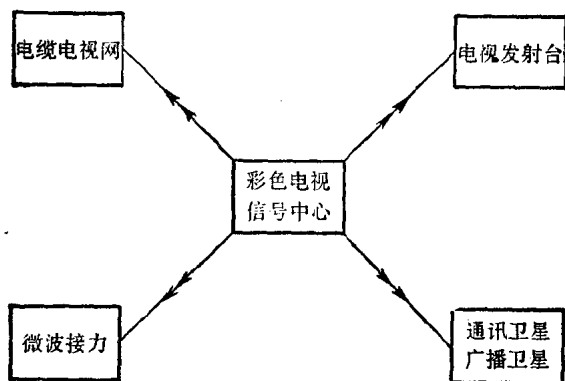


图1 彩色电视信号传输图

发射台:也就是一般地对市内居民直接发射电视信号的场所。世界上各国有着各自的电视广播标准,根据国际无线电咨询委员会(CCIR)的建议,共有十三种黑白电视标准(体制)和三种彩色电视标准(制式)。我国采用的标准为CCIR-D/PAL制。

用户对发射台发射的电视信号可以单独接收,但在无线

电波容易被遮挡的高楼林立地区，在每幢大楼内，大家可以共用一付架得很高的天线和一些附加设备来进行集体接收和分配。

卫星传输：用同步通信卫星或同步广播卫星作转发器，可以向地球面积的三分之一覆盖区内的地面站传输国际电视节目，或者以较窄的波束向本国国内地区播送电视节目。地面站将接收到的电视信号再送给发射台，由发射台发送给当地各用户。

如果卫星不是发送功率比较小，专供通信用的通信卫星，而是发送功率比较大的广播卫星，那么利用同步广播卫星也可以由国内个体用户直接接收本国的广播电视节目。这样的电视接收机必须备有特殊的天线(例如0.6~1米的抛物面天线)和符合卫星电视体制标准的图象伴音解调器，才能直接接收到卫星广播电视信号。这颗广播卫星也叫直播卫星，因此，称此系统为卫星直播电视系统。

微波传输：为了远距离传输电视节目，利用微波接力干线进行接力传输是一种重要的手段。依靠省际和省内的微波接力网，可以及时地将中央电视台的电视节目送到各个地区，而省电视台的节目也可以回传给中央电视台。所以，中央第一套彩色电视节目向全国广播，需要由中央电视台经过微波接力线路，传送至地方电视台，再由各地的发射台发送给用户。转播国外电视节目时，中央电视台还需要使用国际通信卫星线路。用微波接力传送一路彩色电视信号至少要占用960路电话容量，每两个微波接力站的间距为50~80公里，所以国内的彩色电视微波接力网是一个技术复杂、规模庞大的传输系统。

电缆传输：在一个地区内用电缆来传输电视节目叫电缆电视，或称有线电视。它可以转播电视发射台发送的节目，

也可以播送自办的节目。目前, 有线电视在美国和加拿大等国比较发达, 家庭中的彩色电视机可以通过电缆选择收看所播送的任一套节目。有线电视还可以是双向性的, 允许用户提出要求, 播送中心向用户传送希望收看的节目。

3. 在电视屏幕上所看到的彩色节目是怎样制作出来的?

人们在电视屏幕上看到的一切景物、新闻、讲课和演出等, 内容丰富, 千变万化, 从中可获得各种知识和精神享受。可是, 这些节目是怎样出现到电视屏幕上来的呢? 简单地说, 是在电视台内或电视台外, 将这些节目内容先经过光电转换, 变成电信号。然后用各种传输方式传送到远近地区, 最终在用户的电视机荧光屏上显现出来。可以用图2来大致说明这个问题。

从图2可以看到在电视台内备有若干台彩色摄象机、录象机、电视电影设备和幻灯放映设备, 在电视台外可以有转播节目的来源, 它们将节目内容转换成电信号送至电视中心控制台。送到这里的电视信号还可以有:

(1) 从微波接力线路和电缆送来的外地台站的电视节目。

(2) 由卫星地面站接收后送来的国际电视节目。

这些电视节目经过导演选择后按图中所示的不同途径传输出去。例如一路直接送往电视发射台, 由电视发射天线通过电磁波供彩色电视机的接收天线所接收, 重现出电视节目。

现在电视节目的制作, 除了即时性的实况转播由转播车进行实时转播外, 一般是用摄象机和录象机预先进行拍摄和录象, 然后由导演对录象磁带进行编辑。当实施电视广播时, 就将已编辑好的录象磁带放到录象机上, 按预定的节目