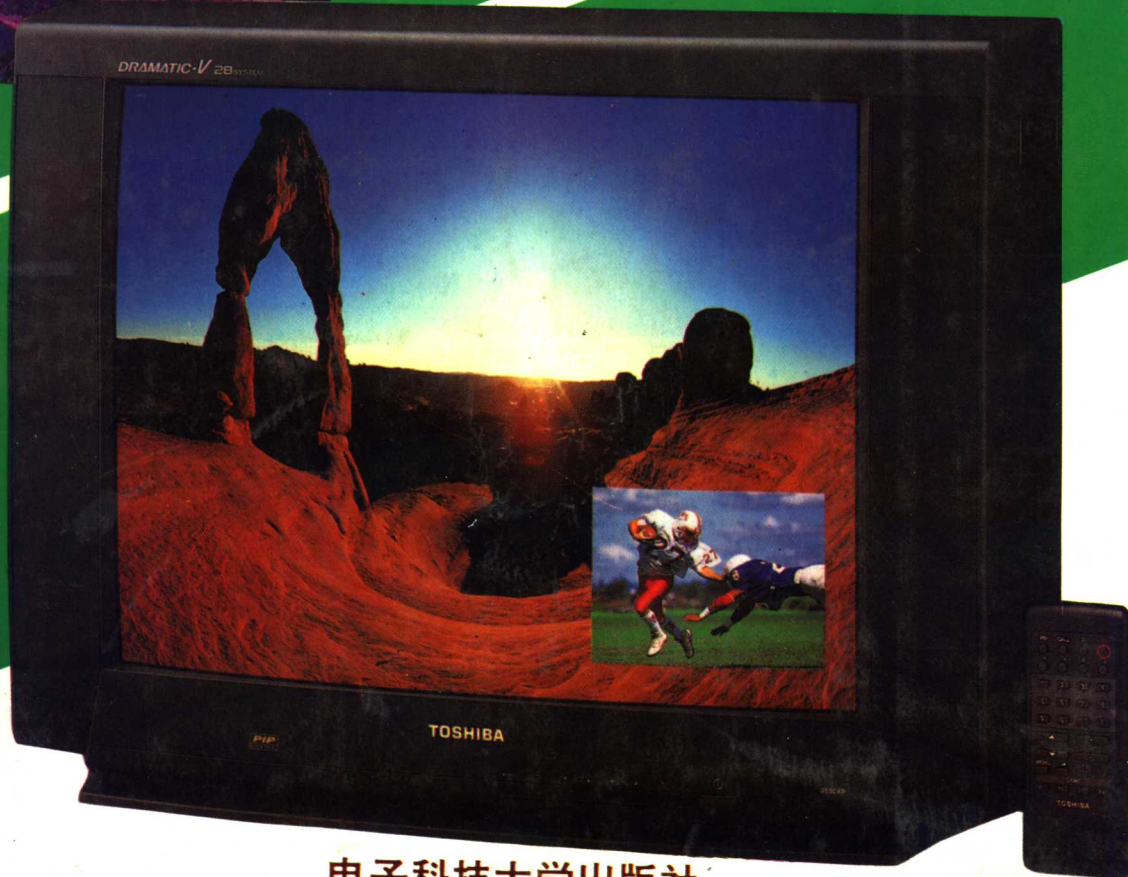


大屏幕

彩色电视机 原理电路及维修



石邦恒



电子科技大学出版社

大屏幕彩色 电视机原理电路及维修

石邦恒 编著

电子科技大学出版社

[川] 新登字 016 号

内 容 提 要

本书共分十八章。先介绍了微型计算机基础、微型计算机基本原理、电视制式,作为后续章节的基础。然后以松下 29 英寸“画王”彩色电视机为例,介绍了大屏幕彩色电视机的基本原理、微处理器及控制电路、多制式的图像中频电路、高音质伴音电路、AV/TV、AV 控制电路、亮度通道、彩色解码电路、扫描电路、图文电视电路、各种保护电路、大屏幕彩色显象管、电源电路、画中画电视。最后介绍了大屏幕彩色电视机的维修及调整。

本书是作者长期从事广播电视教学及电视机维修的总结,理论联系实际,引入了大量故障分析及维修方法,有较强的实用性。可作为大、中专学校教学用书,也可作为自学或维修人员的用书。

大屏幕彩色电视机原理电路及维修

石邦恒 编著

*

电子科技大学出版社出版

(成都建设北路二段四号) 邮编 610054

电子科技大学出版社印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 15.875 字数 396.30 千字 插图 1 张

版次 1995 年 11 月第一版 印次 1995 年 11 月第一次印刷

印数 1—5000 册

ISBN 7-81043-290-7/TN·47

定价: 15.50 元

引 言

大屏幕彩色电视机是高新技术发展的成果，它特别是近代真空技术、微电子技术、数字技术、微处理机发展应用的产物。它集模拟和数字电子技术于一身，是现代电子技术的集中反映。由于大屏幕彩色电视机具有视野宽、临场感强、高清晰度、立体感强、音质优美动听、稳定可靠，以及它以微处理机遥控为核心的多功能和智能化，使它不仅具有高画质、高音质的优点，而且具有多用途、观赏内容丰富多彩、操作使用极为方便的特点。它是人们梦寐以求的理想视、听家用电器设备。

随着电子技术的飞速发展，大规模、超大规模集成电路的迅速成熟，以及微处理机的广泛应用和数字技术的不断取得进步。使近几年来世界各国厂家竞相发展大屏幕高功能彩色电视机，并迅速投放市场。现已投放市场的已有 45 英寸、33 英寸、29 英寸、28 英寸、25 英寸等大屏幕彩色电视机。

我国在已经完成对 14~25 英寸彩色电视机的引进、消化、大批量生产的基础上，积极追赶世界先进水平，对大屏幕彩色电视机进行了大力开发、研制。国产大屏幕彩色电视机已投放市场，29 英寸的“红太阳”等已在全国市场上市，大屏幕彩色电视机正迅速进入我国家庭。

因此，当前人们迫切需要一本介绍大屏幕彩色电视机的书是不言而喻的。为此，编了“大屏幕彩色电视机原理电路及维修”。本书以松下“画王”29 英寸彩色电视机为例进行介绍。

为了便于阅读，介绍由基础到原理，到整机电路分析。为使介绍简明扼要，介绍立足已有的一般彩色电视知识，抓住共性，剖析个性，突出特点。

因本机以微处理机为控制核心。故本书首先介绍计算机基础知识，并对微处理机予以简要介绍，以提供其基础。然后介绍“画王”机电路及原理。最后介绍大屏幕彩色电视机维修。

本书知识较新、较全，但避免了不必要的数学分析，概念清楚。本书可作大学电子应用专业后续彩色电视整机分析教材，或作参考书。也可供家用电器生产、维修人员自学和阅读，以及从事电视技术工作的人员阅读。

作 者

1995 年 8 月

目 录

第一章 微型计算机基础

第一节 二进制及码制.....	(1)
一、二进制.....	(1)
二、二——十进制转换.....	(1)
三、二——八进制转换.....	(2)
四、二——十六进制转换.....	(2)
五、二、十、八、十六进制对照表.....	(2)
六、二进制编码.....	(3)
七、原码、补码、反码.....	(5)
第二节 基本逻辑门.....	(6)
一、与门.....	(6)
二、或门.....	(7)
三、非门.....	(8)
四、与非门.....	(8)
五、或非门.....	(9)
六、异或门.....	(9)
七、OC 门.....	(10)
八、三态门	(10)
九、基本逻辑运算	(10)
十、基本逻辑定律	(10)
第三节 触发器	(11)
一、基本 RS 触发器	(11)
二、同步 RS 触发器	(12)
三、D 触发器	(12)
四、JK 触发器	(13)
第四节 逻辑部件	(15)
一、编码器	(15)
二、译码器	(15)
三、加法器	(17)
四、寄存器	(18)
五、移位寄存器	(18)

PA226/04

六、双向移位寄存器	(20)
七、多功能移位寄存器	(20)
八、计数器	(21)
九、顺序脉冲产生器	(24)
十、半导体存储器	(26)
第五节 模 (A) /数 (D) 变换器	(34)
一、取样保持	(34)
二、量化	(35)
三、编码	(36)
四、并联 A/D 转换器	(37)
第六节 数/模 (D/A) 转换器	(38)
一、T 型 R-2R 网络 D/A 转换器	(38)
二、电流切换 R-2RD/A 转换器	(38)
三、电流相加 D/A 转换器	(40)

第二章 微型计算机基本原理

第一节 微型计算机基本结构	(41)
一、存储器	(41)
二、运算器	(43)
三、控制器	(44)
第二节 微机执行程序的基本过程	(46)
一、取第一条指令	(47)
二、执行第一条指令	(47)
三、取第二条指令	(48)
四、执行第二条指令	(49)
五、取出和执行第三条指令	(49)
第三节 微机指令系统	(50)
一、指令格式	(50)
二、寻址方式	(52)

第三章 电视制式介绍

一、黑白电视制式	(69)
二、彩色电视制式	(69)

第四章 29 英寸“画王”彩色电视机概述

第一节 “画王”机方框图	(74)
第二节 接收基本过程	(75)

第五章 微处理机及其控制电路

第一节 微机处理机 (A) 的各脚功能	(78)
一、微处理机 (A) 的各脚功能	(78)
二、遥控和机内键控	(78)
三、微处理机控制自动调谐	(83)
四、复位电路	(86)
五、切换开关电路	(87)
六、屏幕字符显示电路	(96)
七、屏幕显示原理	(96)
八、厂家对 MN1871611TKA 的功能设定	(97)
第二节 具有画中画功能微处理机 (B)	(103)
一、存储器 1C1211 与微处机 (B) 的连接	(104)
二、厂家对微处理机 (B) 的设定	(104)

第六章 多制式图象中频电路

第一节 PIF (图象中频) 滤波器	(108)
第二节 SIF (伴音中频) 陷波电路	(109)

第七章 多制式高音质伴音电路

第一节 混音方式和多伴音电路	(113)
一、SIF 选择电路	(114)
二、音频制式开关电路	(115)
三、立体声/双伴音电路	(116)
四、混入 SIF 伴音电路	(124)
第二节 环绕立体声电路	(125)
第三节 音量/低音/高音/均衡控制	(128)

第八章 AV/TV、AV 控制电路

一、TV、AV1~AV4 方式的选择	(130)
二、超分辨率家用录象 S 方式确定	(130)
三、AV 输入自动消去	(132)

第九章 亮度通道

第一节 亮度通道方框图	(133)
第二节 Y/C 分离电路	(133)
第三节 新水平清晰度电路	(133)

一、方框图·····	(133)
二、电路分析·····	(134)
第四节 对比度控制电路·····	(141)
一、动态白色峰值限制电路·····	(142)
二、动态r校正电路·····	(142)
三、白色文字补偿电路·····	(142)
第五节 黑电平扩展电路·····	(143)
第六节 3.58MHz 选择开关 1C3003 ·····	(143)
第七节 行同步信号检测电路·····	(146)

第十章 多制式色度解码电路

第十一章 扫描及同步分离电路

第一节 行、场同步分离电路·····	(152)
第二节 场扫描电路·····	(153)
第三节 行扫描电路·····	(153)
一、枕形校正电路·····	(154)
二、高压稳压电路·····	(154)

第十二章 图文电视电路

一、图文电视视频处理器·····	(157)
二、图文电视数据处理器·····	(158)

第十三章 各种保护电路

一、综合保护电路·····	(161)
二、场输出过流保护电路·····	(161)
三、行输出保护电路·····	(161)
四、+140V 过流保护电路 ·····	(162)
五、+12V 过流保护电路·····	(163)
六、+140V 过压保护电路 ·····	(163)
七、+12V 短路保护电路·····	(163)
八、显象管电路保护电路·····	(164)
九、保护电路复位电路·····	(164)

第十四章 大屏幕显象管

一、锥体及玻璃平面·····	(165)
----------------	-------

二、电子枪·····	(166)
三、荫罩·····	(166)
四、荧光屏·····	(167)
五、偏转线圈·····	(168)
六、大屏幕彩色显象管产品介绍·····	(168)

第十五章 国际电路电源

第一节 110V/220V 切换检测及整流电路·····	(174)
第二节 开关稳压电路·····	(176)
第三节 副电源及备用电源电路·····	(177)
一、副电源电路·····	(177)
二、备用电源电路·····	(178)
第四节 电源保护电路·····	(179)
一、过流保护电路·····	(179)
二、过压保护电路·····	(179)

第十六章 画中画电视

第一节 概述·····	(181)
一、画中画电视功能·····	(181)
二、压缩比·····	(181)
三、画中画信号的切换·····	(182)
四、小画面插入窗口·····	(182)
五、小画面的剪辑·····	(183)
六、画中画存储器及存储方式·····	(184)
第二节 画中画电视机基本结构及原理·····	(184)
一、画中画电视机方框图·····	(184)
二、小画面信号的选择·····	(184)
三、小画面信号的处理·····	(185)
四、小画面信号的存储及控制·····	(186)
第三节 画中画处理器·····	(187)

第十七章 大屏幕彩色电视机维修

第一节 维修前的准备及注意事项·····	(189)
一、维修前的准备·····	(189)
二、维修中的注意事项·····	(189)
第二节 维修操作规程·····	(190)
第三节 检修故障的方法·····	(190)

第四节 “画王”彩色电视机的维修.....	(191)
一、电源故障的检修.....	(191)
二、控制系统的检修.....	(191)
三、彩色电路的检修.....	(194)
四、场扫描电路的检修.....	(195)
五、行扫描电路的检修.....	(195)
六、“画王”机的自我诊断功能	(195)

第十八章 “画王”机的调整

一、机芯调整.....	(205)
二、色纯调整.....	(206)
三、静会聚调整.....	(207)
四、动会聚调整.....	(207)
五、白平衡调整.....	(207)

附录 松下 TC-29V32HN/TC-29V30R (M16MV3 机芯)

元器件参考值表及电路图

元器件参考值表.....	(209)
电路图.....	(236)

第一章 微型计算机基础

第一节 二进制

微机只识别 0 和 1 两个二进制数, 运算过程、数据、指令、程序等都是用二进制码表示的。

一、二进制

二进制是以 2 为基数的数制, 逢二进一, 以 0 和 1 两个数码表示。n 位二进制整数和 m 位二进制小数 N 表示为

$$N = b_{n-1} \times 2^{n-1} + b_{n-2} \times 2^{n-2} + \cdots + b_1 2^1 + b_0 \times 2^0 \\ + b_{-1} \times 2^{-1} + b_{-2} \times 2^{-2} + \cdots + b_{-m} \times 2^{-m} \quad (1-1)$$

例如 $11011.101 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 27.625$

二进制的运算规则是:

- | | | | | |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| (1) 加法 | $0+0=0$ | $0+1=1$ | $1+0=1$ | $1+1=10$ |
| (2) 减法 | $0-0=0$ | $10-1=1$ | $1-0=1$ | $1-1=0$ |
| (3) 乘法 | $0 \times 0=0$ | $0 \times 1=0$ | $1 \times 0=0$ | $1 \times 1=1$ |

运算是: 向高位借一当二, 逢二进一。

二、二——十进制转换

计算机运算用二进制, 人们熟悉的却是十进制数, 因此二进制与十进制数间常要互相转换。将二进制数转换成十进制数很容易, 其方法就是上例中的按权相加, 例如 $(11011.101)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = (27.625)_{10}$ 。例中 $2^4, 2^3, \dots, 2^{-1}, 2^{-2}$ 叫二进制数的权, 代表第 n 位二进制数权位的大小。

将十进制数转换成二进制的方法是: 整数部分采用“除 2 取余”。例如

$$\begin{array}{l} 2 \overline{) 16} \cdots \cdots \text{余 } 0(b_0) \\ 2 \overline{) 8} \cdots \cdots \text{余 } 0(b_1) \\ 2 \overline{) 4} \cdots \cdots \text{余 } 0(b_2) \\ 2 \overline{) 2} \cdots \cdots \text{余 } 0(b_3) \\ 2 \overline{) 1} \cdots \cdots \text{余 } 1(b_4) \end{array}$$

即 $(16)_{10} = (10000)_2$

二进制小数转换成十进制数, 采用“乘 2 取整”。例如

$$\begin{array}{r}
 \phantom{(b_{-1})0} 125 \\
 \text{整数部分} \quad \times) 2 \\
 \hline
 (b_{-1})0 250 \\
 \phantom{(b_{-1})0} \times) 2 \\
 \hline
 (b_{-2})0 500 \\
 \phantom{(b_{-2})0} \times) 2 \\
 \hline
 (b_{-3})1 000
 \end{array}$$

即 $(0.125)_{10} = (0.001)_2$

三、二——八进制转换

二进制书写太长，常用八进制表示数，故常要将二进制数转换成八进制数。因 $8=2^3$ ，因此每三位二进制数表示一位八进制数。八进制数的基数是 8，数码是 0、1、2、3、4、5、6、7，其转换方法是从小数点开始，整数部分由小数点向左，每三位二进制数分一组，最高位不足三位补 0；小数部分由小数点向右，每三位一组分组，最低位不足三位补 0，则每组二进制数所对应的数就是八进制数的一位。例如

1010010110.1001

分组对应转换的情况为

001, 010, 010, 110.100, 100

1 2 2 6 .4 4

则 $(1010010110.1001)_2 = (1226.44)_8$

四、二——十六进制转换

微处理机中的二进制数码，常用十六进制数码书写和表示。二——十六进制转换方法与二——八进制转换相同，只要按每四位二进制数一组分组即可。例如

101001011.1001 0001,0100,1011.1001

1 4 B 9

则 $(101001011.1001)_2 = (14B.9)_{16}$

等式中 B 是十六制中的 11。十六进制的数码是：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。

五、二进制与十、八、十六进制对照表

对照表 1-1 中 Q 表示八进制，H 表示十六进制。

表 1-1

二进制	十进制	八进制	十六进制
0	0	0Q	0H
1	1	1Q	1H
10	2	2Q	2H
11	3	3Q	3H
100	4	4Q	4H
101	5	5Q	5H
110	6	6Q	6H
111	7	7Q	7H
1000	8	10Q	8H
1001	9	11Q	9H
1010	10	12Q	AH
1011	11	13Q	BH
1100	12	14Q	CH
1101	13	15Q	DH
1110	14	16Q	EH
1111	15	17Q	FH
10000	16	20Q	10H

六、二进制编码

除十进制数转换成二进制数外，反过来又可以二进制的编码表示十进制的 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。

1. BCD 码

BCD 码即二—十进制码 (Binary Coded Decimal)，它是用四位二进制表示十进制的编码。四位二进制码有 $2^4=16$ 种组合，表示十进制数只需其中的十种。十组的取法不同，可得不同的 BCD 码，取 0000—1001 这前十组代表 0—9，叫 8421 码；取前 5 组 0000—0100 和后 5 组 1011—1111 代表 0—9，叫 2421 码；取 0011—1100 的中间十组代表 0—9，叫余三码。不同的取法还可得其它的 BCD。三种编码如表 1-2。

2. 格雷码

格雷码可提高编码的可靠性，它的特点是任意两相邻码仅一位不同，如表 1-3。

表 1-2

0	0000	0000	0011
1	0001	0001	0100
2	0010	0010	0101
3	0011	0011	0110
4	0100	0100	0111
5	0101	1011	1000
6	0110	1100	1001
7	0111	1101	1010
8	1000	1110	1011
9	1001	1111	1100

表 1-3

十进制数	二进制数	格雷码
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100
8	1000	1100
9	1001	1101

3. ASCII 码

ASCII 码 (American Standard for Information Interchg 码) 即美国标准信息交换码, 是国际通用的编码, 它是七位码, 共有 128 种编码, 可表示 26 个英文字母的大、小写, 0—9 十个十进制数码、标点符号、运算符号, 如表 1-4。

表 1-4

高位	N	000	001	010	011	100	101	110	111
低位									
0000	0	NUL	DLE	SP	0		P		P
0001	1	SOH	DC1	?	1	A	Q	A	Q
0010	2	STX	DC2		2	B	R	B	R
0011	3	ETX	DC3	#	3	C	S	C	S
0100	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	D	L
0101	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	E	U
0110	6	ACE	SYN	&	6	F	V	F	V
0111	7	BEL	ETB	,	7	G	W	G	W
1000	8	BS	CAN	(	8	H	X	H	X
1001	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	10	LF	SUB	*	:	J	Z	j	Z
1011	11	VT	ESC	+	;	K	[	K	{
1100	12	FF	FS	,	<	I	\	L	i
1101	13	CR	GS	—	=	M	J	m	}
1110	14	SO	RS	.	>	N	↑	n	~
1111	15	SI	US	/	?	O	←	0	del

七、原码、补码、反码

微处理机中数只能表示为 0 和 1, 对于数的“+”或“-”号也只能用 0 和 1 表示。通常规定在数的前面设一位符号位, “+”号以“0”表示, “-”号以“1”表示。例如

$$N_1 = +1001100$$

$$N_2 = -1001100$$

以 0 表示“+”, 1 表示“-”后为

$$N_1 = 01001100$$

$$N_2 = 11001100$$

1. 原码

原码是符号位以 0 表示“+”, 以 1 表示“-”, 后面各位表示数值的二进制码。例如

$$X = +1101001$$

$$[X]_{\text{原}} = 01101001$$

$$X = -1101001$$

$$[X]_{\text{原}} = 11101001$$

由上述可见, 当 $X = +1101001 = 01101001$, $[X]_{\text{原}} = X$ 。当 $X = -1101001$, $[X]_{\text{原}} = 11101001 = 10000000 - (-1101001) = 11101001 = 1 - X$ 。所以原码表示为

$$[X]_{\text{原}} = \begin{cases} X & (0 \leq X) \\ 1 - X & (X \leq 0) \end{cases} \quad (1-2)$$

2. 补码

采用原码表示, 能方便地进行乘除法运算, 即尾数的数值部分进行乘、除运算, 积商的符号由两个数的符号位相异或即可, 即 $0 \oplus 0 = 0$, $0 \oplus 1 = 1$, $1 \oplus 0 = 1$, $1 \oplus 1 = 0$ 。两个正数相加也容易, 将二数相加即可, 符号就是 0。但若两数相减用原码就很麻烦, 它首先要比较二数大小, 以大减小, 且结果的符号位要取较大数的符号。这将使电路变复杂。采用补码表示, 就可将减法变成加法来做。

例如对表, 设时间是 6 点, 而表针已指到 9 点, 要对准时间, 可倒拨 3, 即 $9 - 3 = 6$ 。但也可向前拨 9, 从 $9 - 10 - 11 - 12 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6$, 即 $9 + 9 = 6$ (12 被丢掉)。这里的 9 就叫 3 对模 12 的补码。因此, $9 - 3 = 6$ 可改为 $9 + 9 = 6$ (模 12)。如何求得补码, 显然补码 $9 = 12 - 3$, 即负数的补码等于模数减去负数的绝对值。若以 1 为模, 又考虑到数的符号位是 1, 其负数补码的模为 $1 + 1 = 2$ 。正数的补码仍是数的本身。因此, X 的补码可表示为

$$[X]_{\text{补}} = \begin{cases} X & (0 \leq X < 1) \\ 2 + X & (-1 \leq X < 0) \end{cases}$$

3. 反码

由补码可见, 虽用补码可使运算变减为加, 但求负数的补码仍要用减法。用反码求补码可免去减法。

正数的反码仍是数的本身。负数的反码是除符号位“1”不变外, 其余各位取反, 即

“1”变“0”变“1”。因此，数的反码可表示为

$$[X]_{\bar{}} = \begin{cases} X & 0 \leq X < 1 \\ 2 + X - 2^{-n} & -1 \leq X < 0 \end{cases} \quad (1-4)$$

若将 $[X] + [X]_{\bar{}}$ ，则有

0、 X_1 、 $X_2 \cdots X_n \cdots X$ 的绝对值

+1、 $\bar{X}_1$ 、 $\bar{X}_2 \cdots \bar{X}_n \cdots X$ 的反码

1、1 1...1 每位皆为 1

由此即有

$$[X] + [X]_{\bar{}} = 2 - 2^{-n}$$

即

$$[X]_{\bar{}} = 2 + X - 2^{-n} \quad X < 0$$

而 X 补 = $2 + X$ ，所以由 $[X]_{\bar{}}$ 可得

$$[X]_{\text{补}} = [X]_{\bar{}} + 2^{-n} \quad (1-5)$$

因此，由此可得 X 等于 $[X]$ 的反码最低位加 1。这就完全避免了用减法求补码，即负数的补码由 $[X]_{\bar{}} + 2^{-n}$ 即得。而 $[X]_{\bar{}}$ 是极易取得的。

第二节 基本逻辑门

一、与门

与门电路及符号如图 1-1。

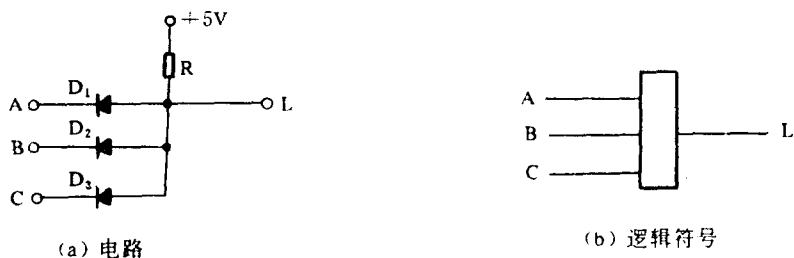


图 1-1 与门电路及逻辑符号

与门电路的逻辑功能是逻辑乘，其逻辑函数为

$$L = ABC \quad (1-6)$$

它的输入-输出函数真值表由图 1-1 可见，如表 1-5。

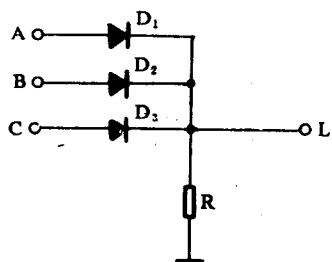
表 1-5

输入			输出
A	B	C	$L=ABC$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

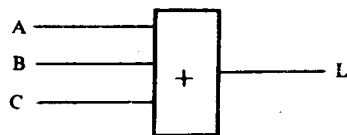
故与逻辑是仅当几个条件同时具备才发生某一结果，否则就不能发生，或者说与门是当输入全为高电平时，输出才为高电平，反之输出为低电平，即全高为高。

二、或门

或门电路及符号如图 1-2。



(a) 电路



(b) 逻辑符号

图 1-2 或门电路及逻辑符号

或门的逻辑功能是逻辑加，其逻辑函数为

$$L=A+B+C$$

它的输入—输出函数值表由图 1-2 可见，如表 1-6。