

图表细说系列丛书

网络辅导 实时解疑 良师益友 伴您成长

• 胡 斌 葛彦华 编著

# 图表细说

---

# 数字电路入门

---



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

图表细说系列丛书

# 图表细说数字电路入门

胡 斌 葛彦华 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书从数字电路和数字集成电路的基础知识开始,介绍了二进制编码、逻辑门电路、触发器、组合逻辑电路、时序逻辑电路、微控制器、半导体存储器等数字电路基础知识。最后通过一个模拟信号的数字化实例,讲解模拟信号如何经过采样、量化、A/D 变换、编码等处理过程,最终完成模拟信号数字化的转换过程。

本书可作为大中专院校、技校、职业院校及培训班的教学参考用书,也可作为技术人员、维修人员及广大电子技术爱好者的参考书。

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

图表细说数字电路入门 / 胡斌, 葛彦华编著. —北京: 电子工业出版社, 2007.9

(图表细说系列丛书)

ISBN 978-7-121-05105-0

I. 图… II. ①胡…②葛… III. 数字电路—图解 IV. TN79-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 144870 号

策划编辑: 赵丽松

责任编辑: 宋兆武 何 况

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

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: 787×980 1/16 印张: 15.5 字数: 347 千字

印 次: 2007 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 26.00 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, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

## 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

# 前 言

数字电路是电子电路的重要组成部分，本书力图通过简短的篇幅使初学者了解数字电路的基础知识。

## 本书内容

作者凭借多年的教学、科研的工作经验和多本畅销书的写作经验，精心撰写了本书，希望您踏入数字电路的学习之门提供有益的帮助，通过图表细说这种“以读者为本”的写作方式，帮助您轻松、快捷地掌握下列内容：

第 1 章 数字电路与数字集成电路基础知识	通过介绍数字信号、数字集成电路了解数字电路识图方法，为后续章节的学习打下基础
第 2 章 二进制数与二进制编码	二进制数与二进制编码是数字电路中最基本的知识，掌握二进制编码知识才能学好数字电路
第 3 章 逻辑门电路	逻辑门电路是数字电路中最基本的单元电路之一，是构成各种逻辑功能电路的基本电路，必须深入掌握
第 4 章 触发器	触发器是一种具有记忆功能的基本逻辑单元，它能够存储代码信息，它同逻辑门一起构成了数字电路的基本单元电路
第 5 章 组合逻辑电路	数字电路大致可分成组合逻辑电路和时序逻辑电路两大类。组合逻辑电路包括基本运算器、比较器、判奇偶、数据选择器、数据分配器、编码器、译码器和显示器
第 6 章 时序逻辑电路	时序逻辑电路输出状态不仅取决于当时的电路输入状态，还与电路原状态相关。时序逻辑电路包括寄存器、计数器和节拍脉冲发生器
第 7 章 微控制器及微控制器集成电路引脚外电路分析	微控制器是数字电路中的重要集成电路，必须了解它的工作过程。本章重点介绍了微控制器集成电路主要引脚外电路的工作原理
第 8 章 半导体存储器	存储器是微控制器的一个重要组成部分，是微控制器的记忆部件，微控制器中的存储器为半导体存储器
第 9 章 模拟信号的数字化实例——音频信号数字化	介绍音频信号采样、保持、量化、编码和调制过程，了解音频信号的数字化过程和基本原理

## 本书特色

内容选取	科学合理，系统渐进，实用至上
写作形式	图会说话，表格归纳，重点细说
电路分析	深入浅出，通俗表述，细节突破

## 本书免费辅导资源

作者承诺，为您提供相关免费辅导的服务永不改变！邀请您网络实时辅导中见！  
本书相关资源：

免费 QQ 在线答疑	昵称：古木 QQ：1155390，QQ 空间和博客
------------	---------------------------

由于本人业务水平所限，书中疏漏、错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

江苏大学 胡 斌  
2007年7月

# 目 录

<b>第 1 章 数字电路与数字集成电路基础知识</b> .....	1
1.1 初识数字信号和数字电路 .....	1
1.1.1 模拟信号和模拟电路 .....	2
1.1.2 数字信号和数字电路 .....	3
1.1.3 数字化的优点 .....	5
1.2 初识两大类数字集成电路 .....	7
1.2.1 熟悉常见的 TTL 和高速 CMOS 集成电路 .....	7
1.2.2 了解 CMOS 集成电路 .....	8
1.3 数字电路识图 .....	11
1.3.1 识图需要的基础知识 .....	11
1.3.2 数字集成电路基本识图方法 .....	12
1.3.3 输入引脚外电路 .....	13
1.3.4 输出引脚外电路 .....	13
1.3.5 电源引脚外电路 .....	14
1.3.6 接地引脚 .....	15
<b>第 2 章 二进制数与二进制编码</b> .....	17
2.1 十进制数和二进制数 .....	17
2.1.1 十进制数的特点 .....	17
2.1.2 二进制数的特点和计算原则 .....	17
2.1.3 二进制数四则运算 .....	19
2.1.4 十进制数与二进制数之间的转换方法 .....	22
2.2 二进制码和二进制编码 .....	23
2.2.1 码的基本名称说明 .....	23
2.2.2 二进制编码的十进制码 .....	24
2.2.3 ASCII 码和自然二进制码 .....	26
2.2.4 能够表示正负数的二进制码——2 的补码 .....	27
2.3 能够表示正负数的其他二进制码 .....	29
2.4 数字电路中二进制码的传输和存取 .....	32
2.4.1 二进制码传输 .....	32
2.4.2 码的传输速率和带宽 .....	34
2.4.3 二进制数的存取 .....	34

<b>第 3 章 逻辑门电路</b>	36
3.1 开关电路	36
3.1.1 机械开关和电子开关	36
3.1.2 二极管开关电路	37
3.1.3 三极管开关电路	39
3.1.4 开关电路识图小结	40
3.2 五种基本门电路	40
3.2.1 或门电路	40
3.2.2 与门电路	44
3.2.3 非门电路	46
3.2.4 与非门电路	51
3.2.5 或非门电路	55
3.3 其他门电路和逻辑门电路识图小结	57
3.3.1 其他门电路	57
3.3.2 逻辑门电路识图小结	65
<b>第 4 章 触发器</b>	68
4.1 RS 触发器	68
4.1.1 概述	68
4.1.2 与非门构成的基本 RS 触发器	69
4.1.3 或非门构成的基本 RS 触发器	72
4.1.4 分立元器件 RS 触发器电路	73
4.1.5 同步 RS 触发器	75
4.2 其他触发器	78
4.2.1 RS 触发器空翻现象	78
4.2.2 主从触发器	79
4.2.3 主从 JK 触发器	82
4.2.4 D 触发器和维持阻塞 D 触发器	82
4.2.5 T 触发器、T' 触发器和边沿触发器	83
4.2.6 识图小结	84
<b>第 5 章 组合逻辑电路</b>	87
5.1 基本算术运算器电路	87
5.1.1 半加器	87
5.1.2 全加器	89
5.1.3 识图小结	92
5.2 比较器电路、判奇(偶)电路、数据选择器电路和数据分配器电路	92
5.2.1 一位数比较器	92
5.2.2 多位数比较器	94



5.2.3	判奇(偶)电路	96
5.2.4	数据选择器	97
5.2.5	数据分配器	100
5.3	编码器	101
5.3.1	编码的概念	102
5.3.2	键控 8421 BCD 码编码器电路	102
5.3.3	实用键控输入电路分析	107
5.4	译码器	110
5.4.1	二极管译码器	110
5.4.2	与门译码器	113
5.4.3	识图小结	114
5.5	数字式显示器	115
5.5.1	数字式显示器基础知识	115
5.5.2	分段式发光二极管数码管显示器	116
5.5.3	荧光数码管	118
5.5.4	八段式荧光数码管译码器	119
5.5.5	七段式数码管显示器	124
5.5.6	荧光数码管 HTL 直接驱动电路和荧光数码管 TTL 加电平转换驱动电路	125
5.5.7	重叠式辉光数码管显示器	126
5.5.8	液晶显示器	129
5.5.9	识图小结	130
<b>第 6 章</b>	<b>时序逻辑电路</b>	<b>132</b>
6.1	寄存器	132
6.1.1	寄存器的种类	133
6.1.2	数码寄存器	133
6.1.3	右移位寄存器	136
6.1.4	左移位寄存器	138
6.1.5	双向移位寄存器	139
6.1.6	识图小结	141
6.2	计数器	142
6.2.1	计数器种类	142
6.2.2	异步二进制加法计数器	143
6.2.3	维持阻塞 D 触发器构成的异步二进制加法计数器	146
6.2.4	异步二进制加法计数器识图小结	147
6.2.5	异步二进制减法计数器	147
6.2.6	串行进位同步二进制加法计数器	150
6.2.7	并行进位同步二进制加法计数器	151

6.2.8	同步二进制可逆计数器和识图小结 .....	153
6.2.9	非二进制计数器 .....	155
<b>第 7 章</b>	<b>微控制器及微控制器集成电路引脚外电路分析 .....</b>	<b>160</b>
7.1	微控制器组成 .....	160
7.1.1	微控制器硬件基本结构 .....	160
7.1.2	微控制器各部分电路的作用 .....	162
7.1.3	硬件和软件 .....	165
7.1.4	指令系统、周期和寻址方式 .....	165
7.1.5	识图小结 .....	166
7.2	中央处理单元 (CPU) .....	167
7.2.1	算术逻辑运算部件 .....	168
7.2.2	控制逻辑部件 .....	169
7.2.3	寄存器部件 .....	170
7.2.4	总线 .....	171
7.2.5	单 CPU 和多 CPU 控制系统 .....	174
7.2.6	识图小结 .....	176
7.3	微控制器工作过程简介 .....	177
7.3.1	微控制器基本操作 .....	177
7.3.2	程序顺序执行过程 .....	179
7.3.3	控制方式 .....	181
7.3.4	程序非顺序执行中的中断 .....	182
7.3.5	子程序调用与返回、堆栈 .....	184
7.3.6	识图小结 .....	184
7.4	微控制器集成电路主要引脚外电路分析 .....	185
7.4.1	微控制器集成电路电源引脚电路 .....	185
7.4.2	微控制器集成电路 9 种外接振荡元件引脚电路 .....	185
7.4.3	微控制器集成电路复位引脚电路 .....	188
7.4.4	微控制器集成电路其他引脚 .....	193
<b>第 8 章</b>	<b>半导体存储器 .....</b>	<b>195</b>
8.1	存储器基础 .....	195
8.1.1	名词解释 .....	195
8.1.2	存储器的种类 .....	195
8.1.3	半导体存储器的种类 .....	196
8.1.4	半导体存储器的结构 .....	197
8.1.5	识图小结 .....	199
8.2	随机存储器 .....	201
8.2.1	随机存储器的特性、结构和种类 .....	201

8.2.2	静态随机存储器 .....	202
8.2.3	动态随机存储器 .....	203
8.2.4	识图小结 .....	204
8.3	只读存储器 .....	205
8.3.1	只读存储器的特性、结构和种类 .....	205
8.3.2	掩膜式只读存储器 .....	206
8.3.3	可编程只读存储器 .....	207
8.3.4	可编程可改写只读存储器 .....	208
8.3.5	识图小结 .....	209
8.4	存储器连接 .....	209
8.4.1	存储器芯片的扩充 .....	209
8.4.2	存储器与 CPU 的连接 .....	211
8.4.3	CPU 与存储器的连接 .....	213
8.4.4	EAROM 的应用和连接 .....	214
8.4.5	识图小结 .....	218
<b>第 9 章</b>	<b>模拟信号的数字化实例——音频信号数字化 .....</b>	<b>220</b>
9.1	音频信号数字化基础知识 .....	220
9.1.1	音频模拟信号数字化过程 .....	220
9.1.2	了解音频信号数字化过程的意义 .....	223
9.2	音频信号采样、保持、量化、编码和调制过程 .....	224
9.2.1	音频信号采样和保持 .....	224
9.2.2	音频信号量化 .....	228
9.2.3	音频信号编码 .....	230
9.2.4	A/D 变换器 .....	231
9.2.5	调制 .....	233
9.2.6	识图小结 .....	236

# 第 1 章 数字电路与数字集成电路基础知识

数字产品随处可见，如果说我们已进入了数字时代，一点也不夸张。下面列举几例熟悉的数字产品，让我们走进数字电路的世界。

如图 1-1 所示是日常生活中常见的数字产品。



图 1-1 数字产品

数字电路与模拟电路的基本电路是相同的，所以对数字电路的识图基本方法与模拟电路也是相同的。

但是，根据学习电子电路的经验发现，模拟电路学得很好的人，数字电路则不一定就学得很好，这种现象相当普遍。这就揭示了一个问题：尽管数字电路和模拟电路的电路基本原理相同，但具体的电路工作原理和分析方法是不同的，有时甚至不能用分析模拟电路的方法去分析数字电路。

## 1.1 初识数字信号和数字电路

讲起信号，比较熟悉但又相当含糊。从信号本身的属性来讲信号有电信号、声信号、磁信号和光信号等，在电子电器中更多的是电信号。

在电信号中，从信号的表现形式来讲有电压信号、电流信号和功率信号。电子电路中两大类信号说明如表 1-1 所示。

表 1-1 电子电路中两大类信号说明

名称	说明
模拟信号	非常熟悉的一种电信号，模拟电路中的信号为模拟信号，例如正弦信号就是典型的模拟信号
数字信号	数字电路中的信号为数字信号，如计算机中处理的信号为数字信号。越来越多的电子电器采用了数字技术，电子电器中的数字电路应用也越来越多，所以接触数字信号这一概念的机会也渐渐多起来

### 1.1.1 模拟信号和模拟电路

电子设备中的电路通常分为两类：模拟电路和数字电路。

了解了模拟信号和模拟电路，才能更好地了解数字信号和数字电路；分清这两种信号和电路的不同之处，才能更好地进行数字电路的识图。

#### 1. 模拟信号波形示意图

模拟信号波形示意图如图 1-2 所示。对模拟信号的连续性特征用信号的波形表示更能说明。图中  $X$  轴方向是时间， $Y$  轴方向是某一模拟信号的电压大小变化（或是电流大小变化）情况。

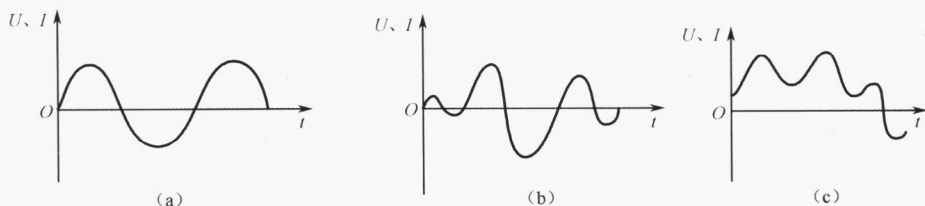


图 1-2 模拟信号波形示意图

模拟信号的具体种类有许多，从图中可看出，图中三种模拟信号虽然它们的具体形状不同，但是都有一个共同的特点，就是信号的幅值大小随时间变化而连续变化。

模拟信号是指信号的电压或电流大小随时间连续变化的信号，如正弦波信号。通俗地讲，模拟信号就是大小连续变化的信号，这种信号一般情况下不会出现信号电压或电流突然消失的情况（但不是绝对没有），现在各种未加数字字样的电器电路中的信号都是模拟信号，当然数字电器电路中也有模拟信号的存在。

## 2. 模拟电路

所谓模拟电路，通俗地讲就是用来放大或处理模拟信号的电路，如普通的卡座电路就是模拟电路，由于模拟电路放大、处理的是模拟信号，所以这种电路必须具备一些条件，如表 1-2 所示。

表 1-2 模拟电路必须具备的一些条件

名称	说明
十分复杂	由于模拟信号的连续特性，在对这种信号进行比较复杂的处理时，由于不能破坏模拟信号的特性，使得模拟电路变得十分复杂，甚至模拟电路根本无法对模拟信号进行复杂的处理，更不便对信号进行“深层次”的复杂处理

续表

名 称	说 明
工作在线性状态	由于模拟信号的幅度大小直接代表了信号本身的特性，所以在对信号进行放大的过程中要进行线性放大，这就要求模拟电路中的放大器工作在线性状态，输入放大器的信号动态范围很大，必须要有足够大动态范围的放大器来放大这一大幅度信号，这对模拟放大器提出了很高的硬件要求
必须有很高的抗干扰要求	电路中的干扰信号绝大多数也是一种“模拟信号”，它们与模拟信号有着相似的特性，这就使得模拟信号在放大、处理过程中更容易被它干扰，而且一旦受其干扰就很难再将它们分开，这就使模拟电路的制作难度增大，成本增加

### 1.1.2 数字信号和数字电路

电信号通常可以分成模拟信号和数字信号两类，由于数字技术的发明和发展，为模拟信号的复杂处理开拓了广阔的空间，提供了简便处理的手段。

#### 1. 数字信号说明

数字信号是一个离散量，具体地讲数字信号的电压或电流在时间和数值上都是离散的，不连续的。

这里举一个修理中常见的例子来说明数字信号：普通指针式万用表在指示电阻值时，通过表针的摆动和表面的刻度来指示电阻值，数字式万用表则通过数字来指示电阻值。例如，某一只数字式万用表只能够显示三位数字，它显示某电阻值为  $7.55\text{k}\Omega$ ，比这一阻值再大一点的显示是  $7.56\text{k}\Omega$ ，但是该表无法显示  $7.555\text{k}\Omega$ ，它只能以每隔  $0.01\text{k}\Omega$  来分挡显示，说明它的指示阻值不连续，这种不能连续变化的显示信号称为数字信号。

数字信号幅值的变化只有两种：

一是为无，或小	二是为有，或大
---------	---------

数字信号的幅值只在有或无（大或小）两种幅度之间变化，这就是数字信号幅值的不连续特性，也是数字信号的一个重要特点。

#### 2. 数字信号波形示意图

数字信号波形示意图如图 1-3 所示，从时间轴放大后的数字信号电压或电流波形示意图可看出，它是一个矩形脉冲。

谈到矩形脉冲想起了脉冲电路，所谓脉冲信号是指在短时间内信号电压或电流突然变化的信号，脉冲电路就是产生或变换脉冲波形的电路。从广义角度上讲数字电路也是一种脉冲电路，如果当数字信号幅值在“有”和“无”两种状态间快速转换时，电路将输出一系列矩

形脉冲波。

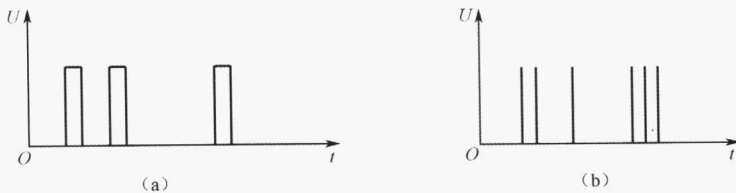


图 1-3 数字信号波形示意图

脉冲电路和数字电路两者的主要区别是：脉冲电路主要用于产生和变换脉冲波形，数字电路则将脉冲波形中有、无（或高、低）这两种状态分别代表二进制数中的“0”和“1”。

脉冲信号的波形有许多种，几种脉冲信号的波形示意图如图 1-4 所示。

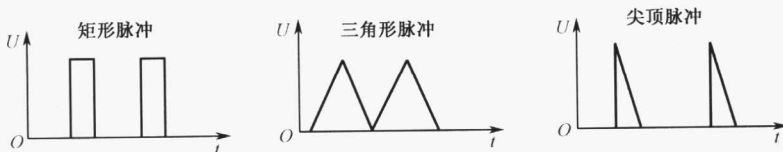


图 1-4 几种脉冲信号波形示意图

### 3. 初识数字电路

所谓数字电路就是用于处理数字信号的电路。

数字电路与模拟电路相比有很大的不同，数字电路主要是对数字信号进行逻辑运算和数字处理，这些运算和处理有时是相当复杂的，但是主要通过软件来处理（进行各种逻辑处理和数字运算），这一点就决定了对数字电路的识图不同于对模拟电路的识图。

数字电路本身的工作状态非常简单，通常只有两种状态：高电平（或称为高电位）状态或低电平（或称为低电位）状态。

在正逻辑定义中：通常把高电平用代码“1”表示，称为逻辑“1”；低电平用代码“0”表示，称为逻辑“0”。还可以用字母“H”代表“1”，字母“L”代表“0”。

不同的数字电路中对高、低电平的要求是不同的。例如，一些 TTL 数字电路的输出电压等于或者大于 3V 均可认为是逻辑“1”，而等于或小于 0.2V，均可认为是逻辑“0”；CMOS 数字电路的逻辑“0”或“1”的值与工作电压有关。如表 1-3 所示是数字电路工作特征说明。

表 1-3 数字电路工作特征说明

名 称	说 明
三极管工作在开关状态	数字电路中只处理二进制中的“0”和“1”两种信号，“0”表示信号无，“1”表示信号有。从电路硬件这一角度上讲，电子电路中的元器件特别是三极管只工作在有信号和无信号两种状态，也就是数字电路中的三极管工作在开关状态，不像模拟电路中的三极管工作在放大状态
三极管饱和、截止含义	数字电路中，用三极管的饱和状态与截止状态分别对应于数字信号中的“0”和“1”，可用三极管截止时输出的高电平表示数字信号中的“1”状态，而用三极管饱和导通输出的低电平表示数字信号中的“0”状态。三极管的这一工作状态与模拟电路完全不同，进行数字电路识图时电路分析方法就不能与模拟电路中三极管放大状态的分析方法相同
数字电路多为集成电路	由于数字信号只有“1”和“0”两种，那么对数字电路的工作要求就是能够可靠地区别信号为“0”和信号为“1”两种状态，因此对数字电路的精度要求不高，这适合于对数字电路进行集成化，加上对数字信号的处理和运算都是相当复杂的过程，所以数字电路中都是采用集成电路，且许多是大规模集成电路，这一点又使对数字电路工作的分析增加了一份神秘的色彩

数字电路是实现逻辑功能和进行各种数字运算的电路。数字信号在时间和数值上是不连续的，所以它在电路中只表现为信号的有、无（或高、低电平）两种状态。数字电路中用二进制数“0”和“1”来代表低电平和高电平两种状态，数字信号便可用“0”和“1”组成的代码序列来表示。因此，学习数字电路首先要了解有关二进制数的知识，否则对数字电路工作原理的理解和分析将寸步难行。

### 1.1.3 数字化的优点

将时间上连续变化的量变换为脉冲有、无的操作过程就叫做数字化，通俗地讲数字化就是将模拟信号变换成数字信号。

#### 1. 模拟系统的缺点

无论是数字音响还是数字视频，信号都存在着记录、编辑、传送和重放等过程，在信号的上述处理过程中，由于模拟系统自身的缺点，会使模拟信号受到各种破坏，如表 1-4 所示为模拟系统的缺点。

表 1-4 模拟系统的缺点

名 称	说 明
换能器存在非线性失真	记录过程中的换能器（如磁性记录中的录音磁头、放音磁头）如果存在非线性，这会使记录在媒体上的原信号出现非线性失真，而且这种失真还无法通过电路来解决
杂音和干扰影响	模拟信号在记录、编辑、传送和重放过程中，不可避免地会混进杂音、各种干扰成分，而且这些有害的成分就不能与有用信号分开，损害了原信号



续表

名称	说明
记录媒体信噪比影响	信号存储过程中,例如磁带录音过程,记录媒体(如磁带)的信噪比代替了原信号的信噪比,也就是不管原信号的动态范围有多大,一旦记录以后再还原信号的动态范围再也超过记录媒体本身的动态范围,这就使得在模拟系统中对记录媒体材料的有关性能要求很高
机械系统影响	重放过程中的机械系统要求也很高,如旋转系统、驱动系统等机构的工作如不稳定,就会使原信号产生抖晃失真,例如磁性记录系统中的抖晃失真就是一个常见的问题

## 2. 数字系统的优点

模拟信号的数字化可以解决模拟系统中的诸多问题,同时还可带来其他好处,数字系统的优点如表 1-5 所示。

表 1-5 数字系统的优点

名称	说明
抗干扰能力强	数字系统中只有“0”和“1”两种电平状态的信号,在记录和重放过程中只要保持“0”、“1”信号之间足够的电平差,数字电路就能方便地将它们识别和分离 换句话说,即使当一群代表低电平的“0”信号电平幅度大小有所不同,对于代表高电平的一群“1”信号电平存在参差不齐情况时,只要“0”、“1”信号之间的电平差足够的大,数字电路通过限幅电路等处理都可以正确地分辨出“0”和“1”信号,这就说明数字电路的抗干扰能力很强
与记录媒体相关性小	由于信号的记录形式是二进制数码,数字电路的任务只是判断出“0”和“1”两种信号,与记录媒体的信噪比和重放信号的信噪比没有直接关系,这与模拟记录系统相比对记录媒体的要求可以宽松得多,即数字系统可以用廉价的材料作为记录媒体
具有高性能指标的特点	数字系统中,如果采样频率、量化位数确定了,电路的性能极限也就确定了,而且不容易被改变,说明数字记录系统性能的重现性很可靠,但是模拟记录系统中,由于许多不稳定因素的存在,其重现性能不稳定、不可靠。所以,数字系统的技术性能指标要比模拟系统的技术性能指标高出许多
编码的优势	由于数字系统中的数字信号要进行各种形式的编码处理,因为编码后的信号和在处理过程中由于电路本身或外界混进来的干扰信号性质的不同,二者可以方便地分离,因而可以轻松地去除干扰信号,而不致损害信号数码
机械系统要求低	一些数字记录系统中,由于重放系统设有时基校正电路,其机械旋转系统、驱动系统的不稳定现象不会引起抖晃失真的问题,因而不必要求有像模拟记录系统中那样的精密机械系统,这使机械系统的加工精度要求降低,从而降低了生产成本
换能器线性要求低	数字系统中的数字信号“0”、“1”只有低电平和高电平两种变化,所以不必要求记录和重放系统中的换能器具有良好的线性
电路结构简单	数字信号适合于计算机进行处理和运算,使得对数字信号的各种编码、解码处理变成了软件的操作,大大方便了对电信号的各种处理,使得数字家用电器具有更强的功能。同时,在实现同样功能时,数字电路结构远远没有模拟电路那么复杂