

从零开始学电子技术丛书

从零开始学 数字电子技术

刘建清 主编
孙保书 周娟 王云 编著

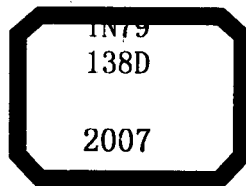


随书附光盘一张



国防工业出版社

National Defense Industry Press



从零开始学电子技术丛书

从零开始学数字电子技术

刘建清 主编
孙保书 周娟 王云 编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

数字电子技术是学习电子技术必须掌握的一门基础课,本书以全新的角度和写作方法,力图使初学者从零开始,快速掌握数字电子技术知识。与传统教材不同的是,本书摒弃了复杂定量分析的讲法,注重定性和概念,注重基础知识与实践,并配合计算机仿真软件的仿真实验,使基础知识的学习做到不枯燥,不深奥。本书所介绍的主要知识有:数字电路基础、逻辑电路、双稳态触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形电路、存储器和微控制器、DAC转换器和ADC转换器、数字语音和遥控电路等内容。

本书附赠光盘一张,光盘中包含有最新电路仿真软件 Edison4.0 演示版。

本书可供电子工业领域的技工、工矿企业的技术人员、电气工人、农村电工、家电维修人员以及无线电爱好者阅读,也可作为中专、中技的教材或教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

从零开始学数字电子技术/孙保书,周娟,王云编著.
北京:国防工业出版社,2007.1
(从零开始学电子技术丛书/刘建清主编)
ISBN 7-118-04876-3

I. 从... II. ①孙...②周...③王... III. 数字电
路—电子技术 IV. TN79

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 142151 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 24 $\frac{1}{4}$ 字数 552 千字

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 42.00 元(含光盘)

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

丛书前言

我们所处的时代是一个知识爆炸的新时代。新产品、新技术层出不穷,电子技术的发展更是日新月异。可以毫不夸张地说,电子技术的应用无处不在,电子技术正在不断地改变着我们的生活,改变着我们的世界。

读者朋友:当你面对妙趣横生的电子世界发生兴趣时;当你彷徨于就业的关口,想成为电子产业中的一名员工时;当你跃跃欲试,想成为一名工厂的技术革新能手时;当你面对“无所不能”的“单片机”,梦想成为一名自动化高手时;当你的头脑里冒出那么多的奇思妙想,急于把它们应用于或转化为产品时……都是那么急切地想补充自己有关电子技术方面的知识,这时,你首先想到的是找一套适合自己学习的电子技术图书阅读。《从零开始学电子技术丛书》正是为了满足广大读者特别是电子爱好者的实际需要和零起点入门的阅读要求而编著的。

和其他电子技术类图书相比,本丛书具有以下特点:

内容全面,体系完备。本丛书给出了广大电子爱好者学习电子技术的全方位解决方案,既有初学者必须掌握的电路基础、模拟电路和数字电路等基础理论,又有电子元器件检测、电子测量仪器的使用、电路仿真与设计等操作性较强的内容,还有电气控制与PLC、单片机、CPLD等综合应用方面的知识,因此,本丛书内容翔实,覆盖面广。

通俗易懂,重点突出。传统的电子技术图书和教材在介绍电路基础和模拟电子技术等内容时,大都借助高等数学这一工具进行分析,这就给电子爱好者自学电子技术设置了一道门槛,使大多数电子爱好者失去了学习的热情和兴趣。本丛书在编写时,完全考虑到了初学者的需要,不涉及高等数学方面的公式,尽可能地把复杂的理论通俗化和实用化,将烦琐的公式简易化,再辅以简明的分析及典型的实例,从而形成了本丛书通俗易懂的特点。为了满足不同层次读者的需求,本丛书对难点和扩展知识用“*”进行了标注,初学者可跳过此内容。

实例典型,实践性强。本丛书最大程度地强调了实践性,书中给出的例子大都经过了验证,可以实现,并且具有代表性;本丛书中每本书都配有光盘,光盘中收录了书中的实例、常用软件、实验程序和大量珍贵资料,以方便读者学习和使用。

内容新颖,风格活泼。本丛书所介绍的都是电子爱好者最为关心并且在业界获得普遍认同的内容,本丛书的每一分册都各有侧重,又互相补充,论述时疏密结合,重点突出。对于重点、难点和容易混淆的知识,书中还特别进行了标注和提示。

把握新知,结合实际。电子技术发展日新月异,为适应时代的发展,本丛书还对电子技术的新知识做了详细的介绍;本丛书中涉及的应用实例都是编著者开发经验的提炼和总结,相信一定会给读者带来很大的帮助。在讲述电路基础、模拟和数字电子技术时,还

专门安排了计算机辅助软件的仿真实验,实验过程非常接近实际操作的效果,使电子技术的学习变得更为直观,使学习变得更加生动有趣,这可以加深读者对电路理论知识的认识。

总之,对于需要学习电子技术的电子爱好者而言,选择《从零开始学电子技术丛书》不失为一个好的选择。本丛书一定能给你耳目一新的感觉,当你认真阅读之后将会发现,无论是你所读的书,还是读完书的你,都有所不同。

感谢本丛书的策划者——电子科普领域中的知名专家、中国电子学会高级会员刘午平先生,他与我们共同交流,共同探讨,达成了共识,确立了写作方向,并为本丛书的编排、修改和出版做了大量卓有成效的工作,他以丰富的专业知识和认真、敬业的态度为我们所敬佩;感谢山东持恒开关厂总经理陈培军先生和山东金曼克电气集团设计处总工程师高广海先生,他们对本丛书的编写提出了很多建设性的意见和建议,为本丛书的许多实验提供了强有力的支持与帮助,并参与了部分图书的编写工作;感谢网络,本丛书的许多新知识、新内容都是我们通过网络而获得的,我们在写作过程中遇到的许多疑难问题也大都通过网络得以顺利解决,对于这么多乐于助人、无私奉献的站主和作者们,无法在此一一列举,只能道一声“谢谢了!”感谢众多电子报刊、杂志的编辑和作者,他们为本丛书提供了许多有新意、有实用价值的参考文献,使得这套丛书能够别出心裁、与时俱进;感谢国防工业出版社,能与国内一流的出版社合作,我们感到万分的荣幸;感谢其他对本丛书的出版付出过辛勤工作的人士,没有他们的热心与支持,本丛书不知何时才能与读者见面!

最后,祝愿本丛书的每一位读者在学习电子技术的过程中,扬起风帆,乘风破浪!

丛书编者

前 言

随着微电子技术的飞跃发展,我们已经进入了一个以数字化电子产品为特征的数字化时代,电子计算机、数字化通信产品、数字化音响、数字化电视以及其他形形色色的数字化产品开始进入我们的日常生活之中。因此,掌握数字电路的基础知识、了解数字集成电路的应用,对于电子技术的爱好者是十分必要的,本书正是为了适应这种需要而编写的。

本书写作的出发点是不讲过深的理论知识,力求做到理论和应用相结合,循序渐进、由浅入深、通俗实用,以指导初学者快速入门。

按照结构清晰、层次分明的原则,本书可分为以下几部分:

第一部分为数字电路基础篇。主要包括第一章。重点介绍了数字电路的一些基础知识,如数字电路与模拟电路的比较、数字电路的分类、数制与编码等,它们是分析和理解数字电路的基础。

第二部分为逻辑门和组合逻辑电路篇。主要包括第二章、第三章。重点介绍了两个方面的内容:一是基本门电路,如分立元件门电路、集成门电路等,它们是组成组合逻辑电路的基本逻辑单元;二是组合逻辑电路,如编码器、译码器、显示译码器、数据选择器、加法器和数值比较器等,常见的组合电路目前已经制作成集成电路,应用十分广泛。

第三部分为双稳态触发器和时序逻辑电路篇。主要包括第四章、第五章。重点介绍了两个方面的内容:一是双稳态触发器电路,如基本 RS 触发器、同步触发器、主从 JK 触发器、边沿触发器、T 型和 T 型触发器等;二是时序逻辑电路,简要分析了时序电路的特点及分类,并对几种典型的寄存器和计数器作了介绍。

第四部分为脉冲波形的产生与整形电路篇。主要包括第六章。重点讨论了脉冲的产生和整形。在脉冲振荡器中,主要介绍在数字系统中最常使用的多谐振荡器;在整形电路中,主要介绍施密特触发器和单稳态触发器。并对一种在脉冲波形的产生和整形电路中应用十分广泛的多功能集成电路 555 定时器进行详细分析。

第五部分是存储器和微控制器篇。主要包括第七章。重点介绍了只读存储器、随机存储器的结构和原理,并对微处理器的基本结构、工作过程和应用作了简要分析。

第六部分为 DAC 转换器和 ADC 转换器篇。主要包括第八章。DAC 转换器和 ADC 转换器,也就是通常所说的数/模转换和模/数转换电路,它们是数字系统不可缺少的组成部分,如用微控制器对生产过程进行控制,就必须首先将被控制的模拟量转换为数字量,才能送到微控制器系统中去进行运算和处理,然后又需将运算得到的数字量转换为模拟量,才能实现对被控参数的控制。

第七部分是数字语音和遥控电路篇。随着数字技术的不断发展和数字集成电路的日益成熟,数字电路在语音电路和遥控电路的应用也越来越普遍,这使得各种语音和遥控电

路的使用越来越普遍,功能和性能也得到了飞跃性的提高。该部分内容是以实例的方式,简要介绍语音和遥控电路的基本原理及应用。

在讲述本书内容时,还专门安排了 Edison4.0 仿真实验,实验过程非常接近实际操作的效果。仿真软件不但提供了各种丰富的分立元件和集成电路等元器件,还提供了各种丰富的调试测量工具:各种电压表、电流表、示波器、指示器、分析仪等,是一个全开放性的仿真实验平台,给我们提供了一个完备的综合性实验室,可以在任意组合的实验环境下搭建实验。电子爱好者通过实验,将使学习变得生动有趣,从而加深对电路理论知识的认识。

本书附赠光盘一张,光盘中包含有最新电路仿真软件 Edison4.0 演示版。

由于时间仓促,书中错漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

作者

目 录

第一章 数字电路入门	1
第一节 从模拟电路到数字电路	1
一、模拟信号和模拟电路	1
二、数字信号和数字电路	2
三、数字电路的分类	5
四、数字系统	6
五、模拟信号数字化	6
第二节 数制的转换及运算	8
一、常用数制	8
二、数制的转换	9
三、二进制的算术运算	12
第三节 编码的传输与存取	13
一、编码	13
二、二进制码的传输	15
三、二进制码的存取	17
第四节 逻辑代数简介	17
一、逻辑代数基本概念	17
二、3种基本逻辑运算	18
三、复合逻辑运算	20
四、逻辑运算定理	22
第二章 晶体管开关与逻辑门电路	25
第一节 晶体管开关电路	25
一、二极管开关电路	25
二、三极管开关电路	27
三、MOS场效应管开关电路	32
第二节 分立元件门电路	35
一、门电路的基本概念	35
二、二极管门电路	35
三、三极管门电路	37
四、MOS场效应管门电路	38
第三节 TTL集成门和CMOS集成门	39

一、TTL 集成门电路	39
二、CMOS 集成门电路	47
三、典型逻辑集成门介绍	52
第四节 数字集成电路的正确使用	57
一、TTL 集成电路的使用	57
二、CMOS 集成电路的使用	57
三、TTL 电路和 CMOS 电路的混合使用	58
四、门电路带负载时的接口电路	60
第三章 组合逻辑电路	62
第一节 组合逻辑电路的分析和设计	62
一、组合逻辑电路的分析方法	62
二、组合逻辑电路的基本设计方法	63
第二节 编码器	65
一、二进制编码器	65
二、二—十进制编码器	67
三、优先编码器	68
四、实用编码集成电路	70
第三节 译码器	72
一、二—八进制译码器	72
二、二—十进制译码器	75
三、二—十六进制译码器	78
四、显示译码器	79
第四节 数据选择器、分配器和模拟开关	97
一、数据选择器	97
二、数据分配器	99
三、模拟开关	99
第五节 基本算术运算电路和数值比较器	101
一、基本算术运算电路	101
二、数值比较器	104
第四章 双稳态触发器	107
第一节 双稳态触发器的特点及分类	107
一、双稳态触发器的特点	107
二、双稳态触发器的分类	108
第二节 基本 RS 触发器	108
一、与非门基本 RS 触发器	108
二、由或非门构成的基本 RS 触发器	110
三、分立元件组成的双稳态电路	111

四、基本 RS 触发器的应用	112
第三节 同步触发器	113
一、同步 RS 触发器	114
二、同步 D 触发器	115
第四节 主从 JK 触发器	118
一、电路结构	118
二、工作原理	119
三、特性表和特性方程	120
四、具有直接复位和直接置位功能的主从 JK 触发器	121
五、集成主从 JK 触发器	122
六、主要特点	122
第五节 边沿触发器	123
一、边沿 JK 触发器	123
二、边沿 D 触发器	126
第六节 T 型和 T' 型触发器	128
一、T 型触发器	128
二、T' 型触发器	128
第七节 触发器的转换	129
一、JK 触发器转换为 D、T 和 T' 触发器	129
二、D 触发器转换为 JK、T 和 T' 触发器	130
第五章 时序逻辑电路	132
第一节 时序逻辑电路的特点及分类	132
一、时序电路的特点	132
二、时序电路的分类	132
第二节 寄存器	133
一、寄存器的特点和分类	133
二、基本寄存器	134
三、移位寄存器	140
第三节 计数器	144
一、计数器的分类	144
二、二进制计数器	145
三、十进制计数器	154
四、N 进制计数器	158
第六章 脉冲波形的产生与整形	167
第一节 多谐振荡器	167
一、由分立元件组成的多谐振荡器	167
二、由 RC 和门电路组成的多谐振荡器	168

三、由石英晶体和门电路组成的多谐振荡器	169
第二节 单稳态触发器	170
一、由分立元件组成的单稳态触发器	170
二、由门电路组成的单稳态电路	172
三、集成单稳态电路	174
四、单稳态触发器的应用	178
第三节 施密特触发器	180
一、由 TTL 门组成的施密特触发器	181
二、集成施密特触发器	181
三、施密特触发器的应用	183
第四节 555 定时器及其应用	186
一、555 定时器工作原理	186
二、双定时器 556	187
三、555 定时器的应用	188
四、555 时基电路设计软件介绍	193
第七章 存储器和微控制器	197
第一节 存储器概述	197
一、存储器的原理	197
二、存储器的容量	198
三、存储器的分类	198
第二节 只读存储器	199
一、只读存储器的分类	199
二、典型的 EPROM 芯片介绍	201
三、典型 E ² PROM 芯片介绍	203
四、典型 Flash ROM 快闪存储器芯片介绍	205
第三节 随机存储器	207
一、随机存储器的结构	207
二、静态和动态随机存储器	208
三、RAM 容量的扩展	208
四、随机存取存储器芯片介绍	210
第四节 微控制器简介	210
一、微控制器的分类	211
二、微控制器硬件基本结构	211
三、微控制器的软件系统	215
四、微控制器工作过程	216
五、微控制器的应用	217
第八章 DAC 转换器和 ADC 转换器	219

第一节	DAC 转换器	219
一、	DAC 转换器的工作原理	220
二、	DAC 转换器的主要技术指标	221
三、	集成 DAC 转换器介绍	222
第二节	ADC 转换器	224
一、	A/D 转换的过程	224
二、	A/D 转换器的种类	227
三、	集成 A/D 转换器介绍	229
四、	A/D 转换器的技术指标	232
第九章	数字语音和遥控电路	235
第一节	数字语音电路	235
一、	什么是数字语音电路	235
二、	语音的数字化处理	235
三、	常用语音集成电路的种类	237
四、	语音集成电路及其应用	239
五、	音乐集成电路及其应用	248
第二节	数字遥控电路	253
一、	遥控电路的种类	253
二、	遥控电路概述	255
三、	遥控专用编码和解码电路	257
四、	编码/解码电路与系统安全	266
五、	遥控电路应用举例	268
六、	遥控彩电发射和接收电路	274
第十章	可编程逻辑器件简介	279
第一节	概述	279
第二节	低密度可编程逻辑器件简介	280
一、	PLD 电路的基本结构	280
二、	低密度可编程逻辑器件简介	281
第三节	高密度可编程逻辑器件简介	282
一、	阵列型高密度可编程逻辑器件	282
二、	现场可编程门阵列	283
第四节	可编程逻辑器件的开发	283
一、	可编程逻辑器件的设计过程	284
二、	在系统可编程技术和边界扫描技术	285
第五节	集成 GAL 可编程逻辑器件的应用	286
一、	GAL 逻辑器件的分类	286
二、	GAL 逻辑器件的结构	288

三、GAL 逻辑器件的编程	288
四、GAL 逻辑器件设计举例	291
第十一章 数字电路应用举例	298
第一节 计数/分频、脉冲发生器及定时电路	298
一、计数/分频电路	298
二、脉冲发生器	299
三、定时电路	302
第二节 家用电器控制电路	307
一、灯光控制电路	307
二、电风扇控制电路	311
三、电冰箱温度控制器	313
四、豆浆机控制电路	314
第三节 报警和密码锁电路	317
一、报警电路	317
二、密码锁电路	318
第四节 仪器仪表电路	319
一、摩托车速度表	319
二、逻辑电平测试电路	322
三、电容质量判别器	322
四、显示器维修信号源	323
五、电视方格信号发生器	325
第五节 其他应用电路	325
一、简易电子琴	325
二、超声波驱虫器	326
三、汉语报时电路	326
四、叮咚门铃电路	327
五、8 路数显抢答器	328
第十二章 数字电子技术仿真实验	331
第一节 Edison 仿真软件的基本使用方法	331
一、Edison 简介	331
二、Edison4.0 的立体声光实验室	333
三、电路图分析器	342
四、Edison4.0 的控制面板	342
五、Edison4.0 的基本操作	344
六、电路图编辑器	346
第二节 用 Edison 仿真软件做数字电子技术实验	354
一、三极管开关电路实验	354

二、逻辑门电路实验	355
三、译码电路实验	356
四、加法器实验	357
五、触发器电路实验	360
六、计数器实验	365
七、多谐振荡器实验	368
八、555 电路实验	370
参考文献	373

第一章 数字电路入门

数字电路包括数字信号的传送、控制、记忆、计数、产生和整形等内容。数字电路在结构、分析方法、功能、特点等方面均不同于模拟电路。数字电路的基本单元是逻辑门电路,分析工具是逻辑代数,在功能上则着重强调电路输入与输出间的因果关系。数字电路比较简单、抗干扰性强、精度高、便于集成,因而在无线电通信、自动控制系统、测量设备、电子计算机等领域获得了日益广泛的应用。本章主要讲述的内容是数字电路的一些基础知识,如数字电路与模拟电路的比较、数字电路的分类、数制与编码等,它们是分析和理解数字电路的基础。

第一节 从模拟电路到数字电路

电子技术中的信号可分为模拟信号和数字信号两大类。模拟信号是指随时间连续变化的信号,例如正弦波电压信号。数字信号是指在时间上和数量上都不连续变化的信号,即离散的信号,例如矩形电压信号。由于这两类信号的处理方法各不相同,因此电子电路也相应地分为两类:一是处理模拟信号的电路,即模拟电路,如交流、直流放大电路;二是处理数字信号的电路,即数字电路。对于前者本书不作具体论述,后者将是本书讨论的内容。

一、模拟信号和模拟电路

1. 模拟信号

在自然界存在着许多物理量,它们在时间上和数值上是连续的,这类物理量称为模拟量。用来表示模拟量的信号称为模拟信号。常见的正弦波、三角波、调幅波、阻尼振荡波等都是模拟信号。图 1-1 给出了几种常见的模拟信号。其中图(a)为正弦波,图(b)为三角波,图(c)为调幅波,图(d)为阻尼振荡波,图(e)为指数衰减波。由图可见,虽然几种模拟信号的形状各不相同,但它们的共同特点是:信号的幅值大小随时间作连续变化。

实际上,自然界的许多物理量均为模拟量,例如速度、压力、温度、声音、质量、位置等。在工程上,为便于分析,常用传感器将模拟量转换为电流、电压等电学量。我们在这里所讲的模拟信号一般指模拟电信号。

模拟信号的基本参数包括幅度、频率、周期等。模拟信号按信号的频率可分为低频信号、高频信号、微波信号等;按信号的周期性可分为周期性信号和非周期性信号等;按用途可分为工频信号、射频信号、视频信号等。

2. 模拟电路

用以传递、加工和处理模拟信号的电路称为模拟电路。模拟电路必须满足以下要求:

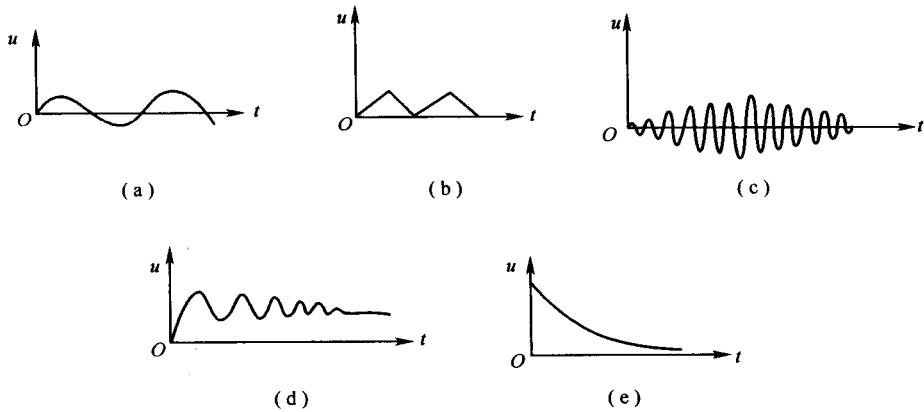


图 1-1 模拟信号

(a)正弦波；(b)三角波；(c)调幅波；(d)阻尼振荡波；(e)指数衰减波。

(1)由于模拟信号的幅度大小直接代表着信号本身的特性,所以在对模拟信号进行放大的过程中要进行线性放大,也就是要求模拟电路中的放大器工作在线性状态。如果输入放大器的信号动态范围较大,那么就必须要要有足够大的动态范围的放大器来放大这一大幅度信号,这就对模拟放大器电路硬件提出了很高的要求。

(2)电路中的干扰信号绝大多数也是模拟信号,干扰信号与模拟信号有着相似的特性,这就使得模拟信号在放大、处理过程中更容易受它干扰,而且一旦受其干扰,就很难再将它们分开,这就对模拟电路抗干扰技术提出了很高的要求,使模拟电路的制作难度增大,电路成本增加。

(3)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,就不能破坏模拟信号的特性,因此使得模拟电路变得十分复杂。

(4)对不同的模拟信号进行不同目的的处理时,就必须有一套与之对应的模拟电路与之配套,这使得模拟电路变得庞大而复杂。所以说,模拟电路不便对信号进行“深层次”的复杂处理。

二、数字信号和数字电路

1. 数字信号

1)数字信号的概念

在自然界中存在许多物理量,它们在时间和数值上均是离散的,也就是说,它们的变化在时间上是不连续的,总是发生在一系列离散的瞬间,这类物理量称为数字量。用来表示数字量的信号称为数字信号。

数字信号通常用数字波形表示,数字波形表示的是逻辑电平与时间的关系。当某波形仅有两个离散值时,可以称为脉冲波形。此时,数字波形与脉冲波形的关系是统一的,区别是表达方式不同,前者用逻辑电平表示,后者用电压值表示。数字信号分为周期性和非周期性两种,图 1-2 表示这两类数字波形,其中图(a)为周期性数字波形,图(b)为非周期性数字波形。

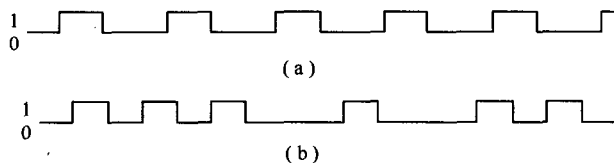


图 1-2 周期性和非周期性数字波形

(a)周期性数字波形；(b)非周期性数字波形。

2)非理想数字波形

在实际的系统中,数字波形不能立即上升或下降,要经历一段时间,如图 1-3 所示。

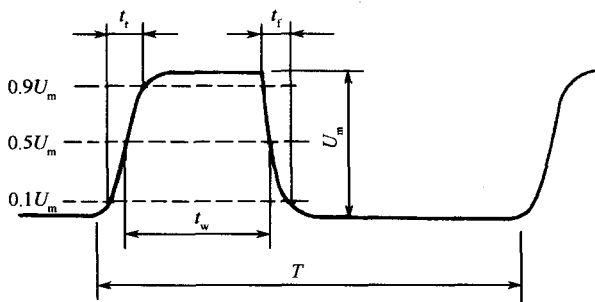


图 1-3 非理想数字波形

对于非理想数字波形(矩形脉冲),常用以下指标来定量描述其特性:

(1)脉冲周期 T ,周期性重复的脉冲序列中,两个相邻脉冲间的时间间隔。有时也用频率 $f(f=1/T)$ 表示单位时间内脉冲重复的次数。

(2)脉冲幅度 U_m ,脉冲电压的最大变化幅度。

(3)脉冲宽度 t_w ,从脉冲前沿上升到 $0.5U_m$ 处开始,到脉冲后沿下降到 $0.5U_m$ 为止的一段时间。

(4)上升时间 t_r ,脉冲前沿从 $0.1U_m$ 上升到 $0.9U_m$ 所需要的时间。

(5)下降时间 t_f ,脉冲后沿从 $0.9U_m$ 下降到 $0.1U_m$ 所需要的时间。

重点提示:数字信号上升时间和下降时间的典型值约为几纳秒,视不同类型的器件和电路而异。

(6)占空比 q ,脉冲宽度 t_w 占整个周期 T 的百分数,也称为脉冲占空比。其表达式为

$$q = \frac{t_w}{T} \times 100\%$$

利用这些指标,就可以把一个非理想数字波形的基本特性大体上表示清楚。对于理想数字波形,其上升时间 t_r 和下降时间 t_f 均为零。

3)二值数字逻辑和逻辑电平

数字信号在时间和数值上均是离散的,常用数字 0 和 1 表示,这里 0 和 1 不是十进制中的数字,而是逻辑 0 和逻辑 1,因而称之为二值数字逻辑,简称数字逻辑。

二值数字逻辑的产生,是基于客观世界的许多事物可以用彼此相关又互相对立的两种状态来描述,例如,是与非、真与假、开与关、低与高等;而且在电路,可用电子器件的开关特性来实现,由此形成离散信号电压或数字电压。这些数字电压通常用逻辑电平来