圣才考研网
www.100exam.com

【圣才考研】—考研考博专业课辅导中国第一品牌

国内外经典教材辅导系列·理工类

康华光《电子技术基础：数字部分》

（第5版）

笔记和课后习题（含考研真题）详解

主编：圣才考研网

www.100exam.com

中国石化出版社
HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM
教·育·出·版·中·心

国内外经典教材辅导系列·理工类

康华光《电子技术基础：数字部分》(第5版)
笔记和课后习题(含考研真题)详解

主编：圣才考研网
www.100exam.com

中国石化出版社

内容提要

本书是康华光《电子技术基础：数字部分》(第5版)的学习辅导书。本书基本遵循第5版的章目编排，共分10章，每章由三部分组成：第一部分为复习笔记，总结本章的重难点内容；第二部分是课(章)后习题详解，对第5版的所有习题都进行了详细的分析和解答；第三部分为考研真题详解，精选近年考研真题，并提供了详细的解答。

圣才考研网(www.100exam.com)提供康华光《电子技术基础：数字部分》网授精讲班【教材精讲+考研真题串讲】、经典教材与考研真题解析【视频图书】(详细介绍参见本书书前彩页)。随书赠送大礼包增值服务【100元网授班+20元真题模考+20元圣才学习卡】。本书及康华光《电子技术基础：数字部分》网授精讲班、经典教材与考研真题解析【视频图书】特别适用于参加研究生入学考试指定考研参考书目为康华光所著的《电子技术基础：数字部分》的考生，也可供各大院校相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

康华光《电子技术基础:数字部分》(第5版)笔记和课后习题(含考研真题)详解/圣才考研网主编.—北京:中国石化出版社,2013.5
国内外经典教材辅导系列·理工类
ISBN 978-7-5114-2119-7

Ⅰ.①康… Ⅱ.①圣… Ⅲ.①电子技术-研究生-入学考试-自学参考资料 Ⅳ.①TN

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第088724号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街58号
邮编:100011 电话:(010)84271850
读者服务部电话:(010)84289974
http://www.sinopec-press.com
E-mail:press@sinopec.com
北京明兴印务有限公司印刷
全国各地新华书店经销

*

787×1092毫米 16开本 15印张 4彩页 354千字
2013年5月第1版 2013年5月第1次印刷
定价:38.00元

《国内外经典教材辅导系列》

编 委 会

序　言

我国各大院校一般都把国内外通用的权威教科书作为本科生和研究生学习专业课程的参考教材，这些教材甚至被很多考试(特别是硕士和博士入学考试)和培训项目作为指定参考书。为了帮助读者更好地学习专业课，我们有针对性地编著了一套与国内外教材配套的复习资料，并提供配套的名师讲堂和题库。

康华光《电子技术基础：数字部分》是我国高校采用较多的经典教材之一，也被众多高校(包括科研机构)指定为考研参考书目。作为该教材的学习辅导书，本书具有以下几个方面的特点：

1. 整理名校笔记，浓缩内容精华。每章的复习笔记以康华光《电子技术基础：数字部分》为主，并结合国内外其他相关教材对各章的重难点进行了整理，因此，本书的内容几乎浓缩了经典教材的知识精华。

2. 解答课后习题，解析知识难点。本书以康华光《电子技术基础：数字部分》为基本依据，参考了该教材的国内外配套资料和其他教材的相关知识对该教材的课(章)后习题进行了详细的分析和解答，并对相关重要知识点进行了延伸和归纳。

3. 精选名校考研真题，提供详细答案。为了强化对重要知识点的理解，本书精选了名校近年考研真题，并提供了详细的解答，所选考研真题基本体现了各章的考点和难点。

与本书相配套，圣才考研网提供康华光《电子技术基础：数字部分》网授精讲班【教材精讲 + 考研真题串讲】、经典教材与考研真题解析【视频图书】(详细介绍参见本书书前彩页)。

圣才考研网(www.100exam.com)是圣才学习网旗下的考研考博专业网站，提供全国所有院校各个专业的考研考博辅导班【保过班、一对一辅导、网授班、题库、光盘、图书(含网络学习版)等】、理工类国内外经典教材名师讲堂、考研题库(在线考试)、全套资料(历年真题及答案、笔记讲义等)、考研教辅图书等。购书享受大礼包增值服务【100 元网授班 +20 元真题模考 +20 元圣才学习卡】。

考研辅导： www.100exam.com(圣才考研网)
官方总站： www.100xuexi.com(圣才学习网)

圣才学习网编辑部

目　录

第 1 章　数字逻辑概论 …………………………………………………………（ 1 ）
　1.1　复习笔记 ……………………………………………………………………（ 1 ）
　1.2　课后习题详解 ………………………………………………………………（ 7 ）
　1.3　名校考研真题详解 …………………………………………………………（ 11 ）
第 2 章　逻辑代数与硬件描述语言基础 ………………………………………（ 12 ）
　2.1　复习笔记 ……………………………………………………………………（ 12 ）
　2.2　课后习题详解 ………………………………………………………………（ 15 ）
　2.3　名校考研真题详解 …………………………………………………………（ 22 ）
第 3 章　逻辑门电路 ……………………………………………………………（ 25 ）
　3.1　复习笔记 ……………………………………………………………………（ 25 ）
　3.2　课后习题详解 ………………………………………………………………（ 31 ）
　3.3　名校考研真题详解 …………………………………………………………（ 46 ）
第 4 章　组合逻辑电路 …………………………………………………………（ 48 ）
　4.1　复习笔记 ……………………………………………………………………（ 48 ）
　4.2　课后习题详解 ………………………………………………………………（ 56 ）
　4.3　名校考研真题详解 …………………………………………………………（ 98 ）
第 5 章　锁存器和触发器 ………………………………………………………（102）
　5.1　复习笔记 ……………………………………………………………………（102）
　5.2　课后习题详解 ………………………………………………………………（110）
　5.3　名校考研真题详解 …………………………………………………………（122）
第 6 章　时序逻辑电路 …………………………………………………………（125）
　6.1　复习笔记 ……………………………………………………………………（125）
　6.2　课后习题详解 ………………………………………………………………（130）
　6.3　名校考研真题详解 …………………………………………………………（163）
第 7 章　存储器、复杂可编程器件和现场可编程门阵列 ……………………（166）
　7.1　复习笔记 ……………………………………………………………………（166）
　7.2　课后习题详解 ………………………………………………………………（170）
　7.3　名校考研真题详解 …………………………………………………………（183）
第 8 章　脉冲波形的变换与产生 ………………………………………………（185）
　8.1　复习笔记 ……………………………………………………………………（185）
　8.2　课后习题详解 ………………………………………………………………（191）
　8.3　名校考研真题详解 …………………………………………………………（199）

第 9 章　数模与模数转换器 ······ (203)
9.1　复习笔记 ······ (203)
9.2　课后习题详解 ······ (208)
9.3　名校考研真题详解 ······ (214)
第 10 章　数字系统设计基础 ······ (217)
10.1　复习笔记 ······ (217)
10.2　课后习题详解 ······ (217)
10.3　名校考研真题详解 ······ (231)

第1章　数字逻辑概论

1.1　复习笔记

一、模拟信号与数字信号

1. 模拟信号和数字信号

(1)模拟信号

在时间上连续变化，幅值上也连续取值的物理量称为模拟量，表示模拟量的信号称为模拟信号，处理模拟信号的电子电路称为模拟电路。

(2)数字信号

与模拟量相对应，在一系列离散的时刻取值，取值的大小和每次的增减都是量化单位的整数倍，即时间离散、数值也离散的信号。

表示数字量的信号称为数字信号，工作于数字信号下的电子电路称为数字电路。

(3)模拟量的数字表示

①对模拟信号取样，通过取样电路后变成时间离散、幅值连续的取样信号；

②对取样信号进行量化即数字化；

③对得到的数字量进行编码，生成用**0**和**1**表示的数字信号。

2. 数字信号的描述方法

(1)二值数字逻辑和逻辑电平

在数字电路中，可以用**0**和**1**组成的二进制数表示数量的大小，也可以用**0**和**1**表示两种不同的逻辑状态。

在电路中，当信号电压在3.5～5 V范围内表示高电平；在0～1.5 V范围内表示低电平。以高、低电平分别表示逻辑**1**和**0**两种状态。

(2)数字波形

①数字波形的两种类型

非归零码：在一个时间拍内用高电平代表**1**，低电平代表**0**。

归零码：在一个时间拍内有脉冲代表**1**，无脉冲代表**0**。

②周期性和非周期性

周期性数字波形常用周期T和频率f来描述。脉冲波形的脉冲宽度用t_W表示，所以占空比

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

③实际数字信号波形

在实际的数字系统中，数字信号并不理想。当从低电平跳变到高电平，或从高电平跳到低电平时，边沿没有那么陡峭，而要经历一个过渡过程。图1－1为非理想脉冲波形。

④时序图：表示各信号之间时序关系的波形图称为时序图。

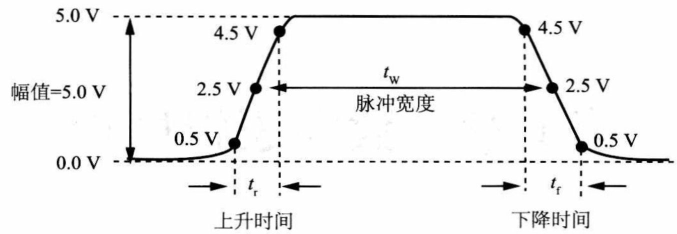


图 1－1　非理想脉冲波形

二、数制

1. 十进制

以 10 为基数的计数体制称为十进制，其计数规律为“逢十进一”。

任意十进制可表示为：$(N)_D = \sum_{i=-\infty}^{\infty} K_i \times 10^i$

式中，K_i 可以是 0～9 中的任何一个数字。

如果将上式中的 10 用字母 R 代替，则可以得到任意进制数的表达式：

$$(N)_R = \sum_{i=-\infty}^{\infty} K_i \times R^i$$

2. 二进制

(1) 二进制的表示方法

以 2 为基数的计数体制称为二进制，其只有 **0** 和 **1** 两个数码，计数规律为“逢二进一”。

任意二进制可表示为：$(N)_B = \sum_{i=-\infty}^{\infty} K_i \times 2^i$，即二进制数转换为十进制数的转换公式。

式中，K_i 可以是 **0** 或 **1**。

(2) 二进制的优缺点

①优点：二进制的数字装置简单可靠，所用元件少；基本运算规则简单，运算操作方便。

②缺点：用二进制表示一个数时，位数多。

(3) 二进制数的波形表示

二值数据常用数字波形来表示，用高、低电平表示 **1**、**0**。

(4) 二进制数据的传输

二进制数据从一处传输到另一处，可以采用串行或并行的方式：

①串行传输是逐位传送，所需设备简单，但速度相对较慢；

②并行传输是一组数据同时传送，传输速度快，但需要的传输线和部件较多。

3. 十－二进制之间的转换

(1) 整数部分

将十进制整数每除以一次 2，就可根据余数得到二进制数的 1 位数字。因此，只要连续除以 2 直到商为 0，就可由所有的余数求出二进制数。

以十进制数 $(37)_D$ 转换为二进制数为例。

(2) 小数部分

将十进制小数乘以 2，每次除去上次所得积中的整数所剩的小数再乘以 2，直到满足误差要求进行“四舍五入”为止。

以十进制数(0.706)$_D$转换为二进制数为例。

除数	被除数		余数	位
2	37	……………………	余**1** ……	b_0
2	18	……………………	余**0** ……	b_1
2	9	……………………	余**1** ……	b_2
2	4	……………………	余**0** ……	b_3
2	2	……………………	余**0** ……	b_4
2	1	……………………	余**1** ……	b_5
	0			

$0.706 \times 2 = 1.412$ ………… **1** …… b_{-1}
$0.412 \times 2 = 0.824$ ………… **0** …… b_{-2}
$0.824 \times 2 = 1.648$ ………… **1** …… b_{-3}
$0.648 \times 2 = 1.296$ ………… **1** …… b_{-4}
$0.296 \times 2 = 0.592$ ………… **0** …… b_{-5}
$0.592 \times 2 = 1.184$ ………… **1** …… b_{-6}
$0.184 \times 2 = 0.368$ ………… **0** …… b_{-7}
$0.368 \times 2 = 0.736$ ………… **0** …… b_{-8}
$0.736 \times 2 = 1.472$ ………… **1** …… b_{-9}

$(37)_D = (\mathbf{100101})_B$ $(0.706)_D = (\mathbf{0.101101001})_B$

4. 十六进制和八进制

(1)十六进制

以16为基数的计数体制称为十六进制，分别为0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F，其计数规律为“逢十六进一”。

(2)十六－二进制之间转换

以小数点为基准，整数部分从右到左每4位一组，不足4位的在高位补**0**；小数部分从左到右每4位一组，不足4位的在低位补**0**。每4位一组的二进制数就表示1位十六进制数。

以二进制数(**01011110.10110010**)$_2$转换为十六进制数为例。

$$
\begin{array}{rcccc}
 & (\mathbf{0101} & \mathbf{1110}. & \mathbf{1011} & \mathbf{0010})_B \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
=(& 5 & E. & B & 2)_H
\end{array}
$$

十六进制转换为二进制，将每位十六进制数用4位二进制数代替即可得到相应的二进制数。

(3)八进制

以8为基数的计数体制称为八进制，其计数规律为“逢八进一”。

任意八进制可表示为：$(N)_O = \sum_{i=-\infty}^{\infty} K_i \times 8^i$ 。

(4)八－二进制之间转换

可将3位二进制数分为一组，对应于1位八进制数。

以二进制数(**010011.101010**)$_2$转换为八进制数为例。

$$
\begin{array}{rcccc}
 & (\mathbf{010} & \mathbf{011}. & \mathbf{101} & \mathbf{010})_B \\
 & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
=(& 2 & 3. & 5 & 2)_H
\end{array}
$$

(5)其他进制间转换

十进制数转换为十六进制数，可先将十进制数转换为二进制数，再由二进制数转换为十六进制数。十进制、二进制、八进制及十六进制之间的关系对照如表1－1所示。

表 1-1 几种数制之间的关系对照表

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数	十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
0	00000	0	0	11	01011	13	B
1	00001	1	1	12	01100	14	C
2	00010	2	2	13	01101	15	D
3	00011	3	3	14	01110	16	E
4	00100	4	4	15	01111	17	F
5	00101	5	5	16	10000	20	10
6	00110	6	6	17	10001	21	11
7	00111	7	7	18	10010	22	12
8	01000	10	8	19	10011	23	13
9	01001	11	9	20	10100	24	14
10	01010	12	A				

三、二进制数的算术运算

1. 无符号二进制数的算术运算

(1)二进制加法

无符号二进制数的加法规则：$0+0=0$，$0+1=1$，$1+1=\boxed{1}0$，方框中的 **1** 为进位位。

(2)二进制减法

无符号二进制数的减法规则：$0-0=0$，$1-1=0$，$1-0=1$，$0-1=\boxed{1}1$，方框中的 **1** 为借位位。

(3)乘法运算和除法运算

①乘法运算是由左移被乘数和加法运算组成的；

②除法运算是由右移被除数和减法运算组成的。

2. 带符号二进制数的减法运算

负数的运算需要用有符号的二进制数表示。在定点运算的情况下，二进制数的最高位表示符号位，其中，**0** 表示正数，**1** 表示负数，其余部分为数值位。

将负数用补码表示，以便将减法运算变为加法运算。

(1)二进制数的补码表示

补码或反码的最高位为符号位，其中，**0** 表示正数，**1** 表示负数。

当二进制数为正数时，其补码、反码与原码相同。

当二进制数为负数时，将原码的数值位逐位求反，然后在最低位加 **1** 得到补码。

对于 n 位带符号的二进制数的原码、反码和补码的数值范围分别为：

原码　$-(2^{n-1}-1) \sim +(2^{n-1}-1)$

反码　$-(2^{n-1}-1) \sim +(2^{n-1}-1)$

补码　$-2^{n-1} \sim +(2^{n-1}-1)$

(2)二进制补码的减法运算

二进制数减法运算的原理是减去一个正数相当于加上一个负数，即 $A-B=A+(-B)$，对 $(-B)$ 求补码，然后进行加法运算。

二进制补码的加法运算应注意被加数补码与加数补码的位数相等，即让两个二进制数补

码的符号位对齐。

乘法和除法可以采用移位和加法或减法的组合完成。

(3)溢出

当运算结果超出了数值位表示的范围时就会产生溢出。

解决办法：进行位扩展。

溢出的判断：当最高位的进位位与和数的符号位相反时，运算结果是错误的，产生溢出。

四、二进制代码

1. 二－十进制码

用4位二进制数表示1位十进制数中0～9，简称BCD码。

(1)8421BCD码

有权码，即**0000**(0)～**1001**(9)，高位到低位的权分别为8、4、2、1。

(2)2421码

有权码，高位到低位的权分别为2、4、2、1。

(3)5421码

有权码，高位到低位的权分别为5、4、2、1。

(4)余3码

自补码，也是无权码，每一位没有权值，但其编码可以由8421码加3(**0011**)得出。

(5)余3循环码

无权码，任意两个相邻代码之间仅有1位取值不同。可以看成是将格雷码首尾各3种状态去掉而得。

2. 格雷码

格雷码是一种无权码，它也具有相邻性，即两个相邻代码之间仅有1位取值不同，因而常用于将模拟量转换成用连续二进制数序列表示数字量的系统中。

3. ASCII码

ASCII码是目前国际上最通用的一种字符码。它是用7位二进制码来表示128个十进制数、英文大小写字母、控制符、运算符及特殊符号。

五、二值逻辑变量与基本逻辑运算

当**0**和**1**表示逻辑状态时，两个二进制数码按照某种指定的因果关系进行的运算称为逻辑运算。

1. **与**运算

只有当一件事的几个条件全部具备之后，这件事才发生。这种关系称为**与**逻辑，如图1－2所示。

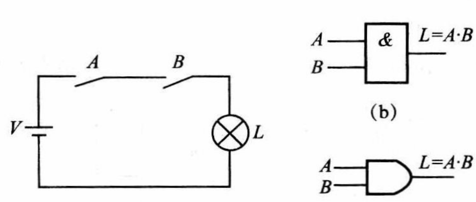


图1－2　**与**逻辑运算

(a)电路图　(b)矩形符号　(c)特异形符号

2. **或**运算

只要一件事情的几个条件中有一个条件得到满足，这件事就会发生。这种关系称为**或**逻辑，如图 1 - 3 所示。

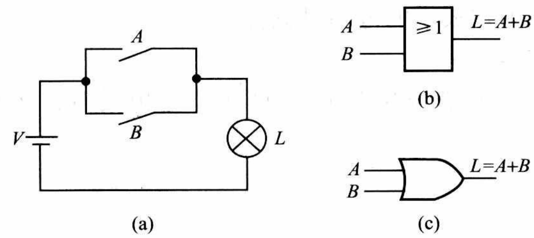


图 1 - 3　**或**逻辑运算

(a)电路图　(b)矩形符号　(c)特异形符号

3. **非**运算

一件事情的发生是以其相反的条件为依据。这种逻辑关系称为**非**逻辑，如图 1 - 4 所示。

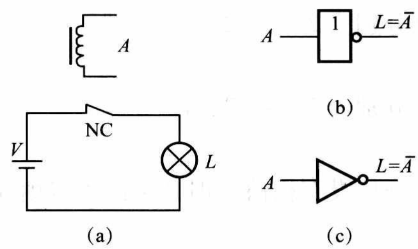


图 1 - 4　**非**逻辑运算

(a)电路图　(b)矩形符号　(c)特异形符号

4. 几种常用的逻辑运算

(1)**与非**：由**与**运算和**非**运算组合在一起，其符号如图 1 - 5 所示。

(2)**或非**：由**或**运算和**非**运算组合在一起，其符号如图 1 - 6 所示。

(3)**异或**：当两个输入信号相同时，输出为 **0**；当两个输入信号不同时，输出为 **1**，其符号如图 1 - 7 所示。

(4)**同或**：当两个输入信号相同时，输出为 **1**；当两个输入信号不同时，输出为 **0**，其符号如图 1 - 8 所示。

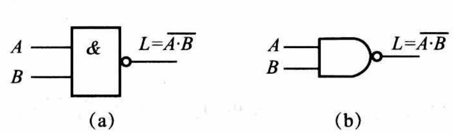


图 1 - 5　**与非**逻辑符号

(a)矩形符号　(b)特异形符号

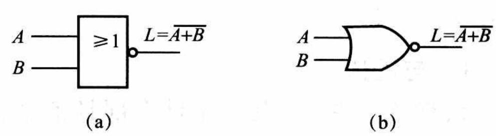


图 1 - 6　**或非**逻辑符号

(a)矩形符号　(b)特异形符号

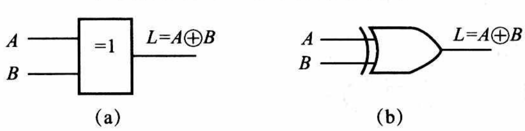


图 1 - 7　**异或**逻辑符号

(a)矩形符号　(b)特异形符号

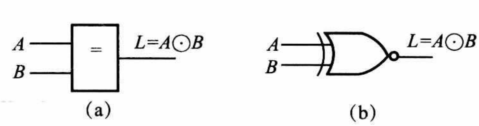


图 1 - 8　**同或**逻辑符号

(a)矩形符号　(b)特异形符号

六、逻辑函数及其表示方法

1. 真值表

将输入变量所有取值对应的输出值找出来，列成表格，即可得到真值表。

2. 逻辑表达式

用与、或、非等运算组合起来，表示逻辑函数和逻辑变量之间关系的逻辑代数式。

3. 逻辑图

用与、或、非等逻辑符号表示逻辑函数中各变量之间的逻辑关系所得到的图形称为逻辑图。

4. 波形图

用输入端在不同逻辑信号作用下所对应的输出信号的波形图，表示电路的逻辑关系。

上述四种不同的表示方法所描述的是同一逻辑函数，因此它们之间有着必然的联系，可以从一种表示方法，得到其他表示方法。

1.2　课后习题详解

1.1　数字电路与数字信号

1.1.1　试以教材表 1.1.1 所列的数字集成电路的分类为依据，指出下列 IC 器件属于何种集成度器件：(1)微处理器；(2)计数器；(3)加法器；(4)逻辑门；(5)4 兆位存储器。

解：由教材表 1.1.1 可知，(1)、(5)属于超大规模集成电路；(2)、(3)属于中规模集成电路；(4)属于小规模集成电路。

1.1.2　一数字信号波形如图 1－9 所示，试问该波形所代表的二进制数是什么？

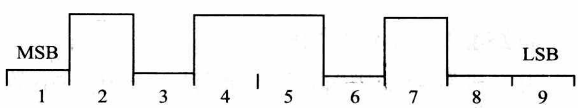


图 1－9

解：低电平用 **0** 表示，高电平用 **1** 表示，则图 1－9 所示波形用二进制可表示为：**010110100**。

1.1.3　试绘出下列二进制数的数字波形，设逻辑 1 的电压为 5 V，逻辑 0 的电压为 0 V。

(1)001100110011　(2)0111010　(3)1111011101

解：**0** 表示低电平，**1** 表示高电平，且左高位右低位，则数字波形如图 1－10 所示。

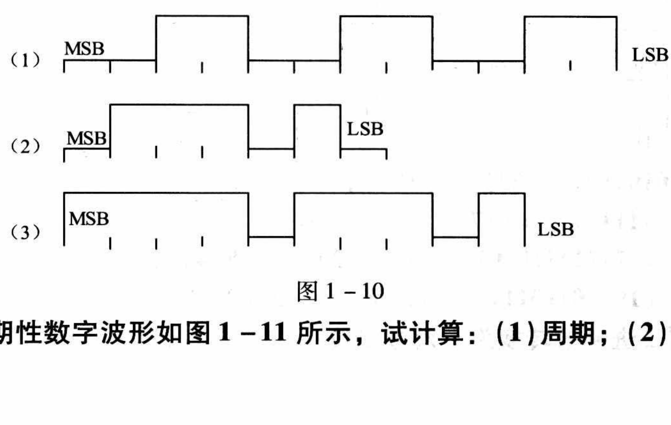


图 1－10

1.1.4　一周期性数字波形如图 1－11 所示，试计算：(1)周期；(2)频率；(3)占空比。

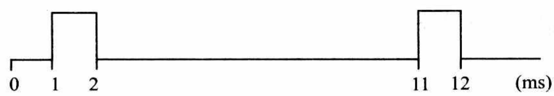


图 1－11

解：由图 1－11 可知该波形为周期性数字波形，则有

周期：$T = 11\ \mathrm{ms} - 1\ \mathrm{ms} = 10\ \mathrm{ms}$（两相邻上升沿之差）；

频率：$f = 1/T = 100\ \mathrm{Hz}$；

占空比：$q = \dfrac{T_1}{T} \times 100\% = \dfrac{1}{10} \times 100\% = 10\%$。

1.2 数制

1.2.1 一数字波形如图 1－12 所示，时钟频率为 4 kHz，试确定：(1)它所表示的二进制数；(2)串行方式传送 8 位数据所需要的时间；(3)以 8 位并行方式传送数据时需要的时间。

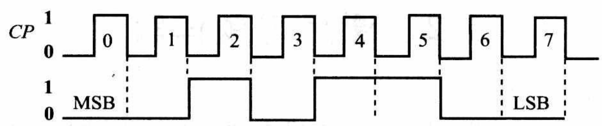


图 1－12

解：(1)该波形所代表的二进制数为 **00101100**；

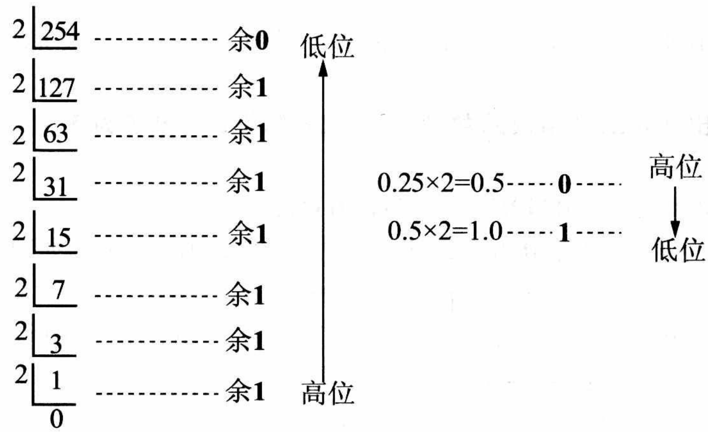
(2)串行方式传送 8 位数据共需要 8 个时钟周期，$t = 8/f = 2\ \mathrm{ms}$；

(3)并行方式传送 8 位数据共需要 1 个时钟周期，$t = 1/f = 0.25\ \mathrm{ms}$。

1.2.2 将下列十进制数转换为二进制数、八进制数和十六进制数(要求转换误差不大于 2^{-4})：

(1)43　(2)127　(3)254.25　(4)2.718

解：十进制整数转化为二进制数采用"除 2 取余"法，十进制小数转换为二进制采用"乘 2 取整"法。相应的八进制和十进制可通过二进制转换。以 254.25 为例：



(1) $(43)_D = (\mathbf{101011})_B = (53)_O = (2B)_H$；

(2) $(127)_D = (\mathbf{1111111})_B = (177)_O = (7F)_H$；

(3) $(254.25)_D = (\mathbf{11111110.01})_B = (376.2)_O = (FE.4)_H$；

(4) $(2.718)_D = (\mathbf{10.10110111})_B = (2.56)_O = (2.B)_H$。

1.2.3 将下列二进制数转换为十六进制数：

(1)$(101001)_B$　　(2)$(11.01101)_B$

解：(1)$(\mathbf{101001})_B=(\mathbf{0010\ 1001})_B=(29)_H$；

(2)$(\mathbf{11.01101})_B=(\mathbf{0011.01101000})_B=(3.68)_H$。

1.2.4　将下列十进制数转换为十六进制数(要求转换误差不大于16^{-4})：

(1)$(500)_D$　(2)$(59)_D$　(3)$(0.34)_D$　(4)$(1002.45)_D$

解：先将十进制整数转化为二进制，然后转换成十六进制数。对于十进制小数转化成十六进制，采用乘16取整的办法。

(1)$(500)_D=(\mathbf{1\ 1111\ 0100})_B=(1F4)_H$；

(2)$(59)_D=(\mathbf{11\ 1011})_B=(3B)_H$；

(3)$(0.34)_D=(0.570A)_H$；

(4)$(1002)_D=(\mathbf{11\ 1110\ 1010})_B=(3EA)_H$　　$(0.45)_D=(0.7333)_H$

故$(1002.45)_D=(3EA.7333)_H$。

1.2.5　将下列十六制数转换为二进制数：

(1)$(23F.45)_H$　(2)$(A040.51)_H$

解：(1)$(23F.45)_H=(\mathbf{0010\ 0011\ 1111.0100\ 0101})_B$；

(2)$(A040.51)_H=(\mathbf{1010\ 0000\ 0100\ 0000.0101\ 0001})_B$。

1.2.6　将下列十六进制数转换为十进制数：

(1)$(103.2)_H$　(2)$(A45D.0BC)_H$

解：(1)$(103.2)_H=1\times16^2+3\times16^0+2\times16^{-1}=(259.125)_D$；

(2)同理$(A45D.0BC)_H=(42077.0459)_D$。

1.3　二进制的算术运算

1.3.1　写出下列二进制数的原码、反码和补码：

(1)$(+1110)_B$　(2)$(+10110)_B$　(3)$(-1110)_B$　(4)$(-10110)_B$

解：正数的反码、补码与原码相同，负数的反码等于原码的数值位逐位取反，负数的补码等于反码加1。

(1)$A_{原}=A_{反}=A_{补}=\mathbf{1110}$

(2)$A_{原}=A_{反}=A_{补}=\mathbf{10110}$

(3)$A_{原}=\mathbf{11110}$，$A_{反}=\mathbf{10001}$，$A_{补}=\mathbf{10010}$

(4)$A_{原}=\mathbf{110110}$，$A_{反}=\mathbf{101001}$，$A_{补}=\mathbf{101010}$。

1.3.2　写出下列有符号二进制补码所表示的十进制数：

(1)0010111　(2)11101000

解：(1)**0010111**为正数，正数的补码与原码相同，所以$(+\mathbf{01011})_B=(23)_D$。

(2)**11101000**为负数补码，将其还原成二进制数为$(-\mathbf{0011000})_B$，十进制表示为$(-24)_D$。

1.3.3　试用8位二进制补码计算下列各式，并用十进制数表示结果：

(1)12+9　(2)11−3　(3)−29−25　(4)−120+30

解：(1)$(12+9)_{补}=(+12)_{补}+(+9)_{补}$

$=\mathbf{00001100}+\mathbf{00001001}=\mathbf{00010101}=(21)_D$；

(2)$(11-3)_{补}=(+11)_{补}+(-3)_{补}$

$=\mathbf{00001011}+\mathbf{11111101}=\mathbf{00001000}$(舍弃进位)$=(8)_D$；

(3) $(-29-25)_{补}=(-29)_{补}+(-25)_{补}$

$=\mathbf{11100011}+\mathbf{11100111}=\mathbf{11001010}$（舍弃进位）$=(-54)_D$；

(4) $(-120+30)_{补}=(-120)_{补}+(+30)_{补}$

$=\mathbf{10001000}+\mathbf{00011110}=\mathbf{10100110}=(-90)_D$。

1.4 二进制代码

1.4.1 将下列十进制数转换为 8421BCD 码：

(1)43 (2)127 (3)254.25 (4)2.718

解：十进制的每一位都用 8421BCD 码表示即可。

(1) $(43)_D=(\mathbf{0100\ 0011})_{BCD}$；

(2) $(127)_D=(\mathbf{0001\ 0010\ 0111})_{BCD}$；

(3) $(254.25)_D=(\mathbf{0010\ 0101\ 0100.0010\ 0101})_{BCD}$；

(4) $(2.718)_D=(\mathbf{0010.0111\ 0001\ 1000})_{BCD}$。

1.4.2 将下列数码作为自然二进制数或 8421BCD 码时，分别求出相应的十进制数：

(1)10010111 (2)100010010011 (3)000101001001 (4)10000100.10010001

解：(1) $(\mathbf{10010111})_B=2^0+2^1+2^2+2^4+2^7=(151)_D$

$(\mathbf{10010111})_{BCD}=(\mathbf{1001\ 0111})_{BCD}=(97)_D$

(2) $(\mathbf{100010010011})_B=2^0+2^1+2^4+2^7+2^{11}=(2195)_D$

$(\mathbf{100010010011})_{BCD}=(\mathbf{1000\ 1001\ 0011})_{BCD}=(893)_D$

(3) $(\mathbf{000101001001})_B=2^0+2^3+2^6+2^8=(329)_D$

$(\mathbf{000101001001})_{BCD}=(\mathbf{0001\ 0100\ 1001})_{BCD}=(149)_D$

(4) $(\mathbf{10000100.10010001})_B=(132.57)_D$

$(\mathbf{10000100.10010001})_{BCD}=(84.91)_D$

1.4.3 试用十六进制数写出下列字符的 ASCII 码的表示：

(1)+ (2)@ (3)you (4)43

解：各个字符的 ASCII 码的表示如表 1－2 所示。

表 1－2

题号	ASCII 码表示
(1)	$(\mathbf{0101011})_B=(2B)_H$
(2)	$(\mathbf{1000000})_B=(40)_H$
(3)	$y=(\mathbf{1111001})_B=(79)_H$；$o=(\mathbf{1101111})_B=(6F)_H$；$u=(\mathbf{1110101})_B=(75)_H$
(4)	$4=(\mathbf{0110100})_B=(34)_H$；$3=(\mathbf{0110011})_B=(33)_H$

1.6 逻辑函数及其表示方法

1.6.1 在图 1－13 中，已知输入信号 *A*、*B* 的波形，画出各门电路输出 *L* 的波形。

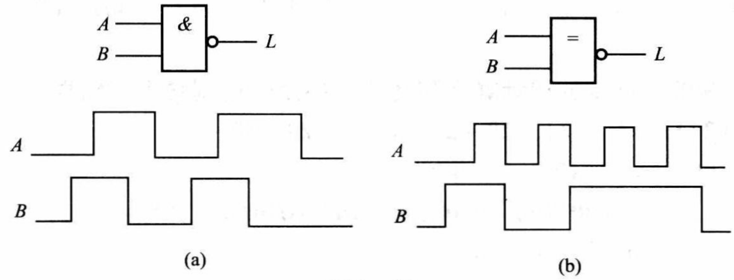


图 1－13