

现代集成电路实用手册

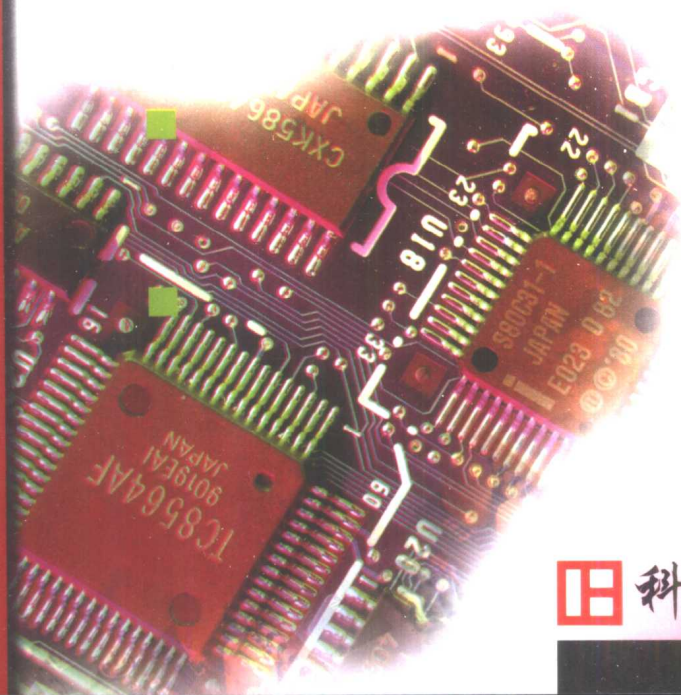
XIANDAI JICHENG DIANLU
SHIYONG SHOUC

■ 梁廷贵 主编

数字单元电路

转换电路

分册



■ 科学技术文献出版社

现代集成电路实用手册

数字单元电路 转换电路分册

梁廷贵 主 编

王裕琛

晁树明 副主编

王瑞山

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

数字单元电路 转换电路分册/梁廷贵主编.-北京:科学技术文献出版社,
2002.2

(现代集成电路实用手册)

ISBN 7-5023-3720-2

I. 现… II. 梁… III. ①集成电路-技术手册②数字集成电路-技术手册③
转换器-集成电路-技术手册 IV. TN4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 066068 号

出 版 者:科学技术文献出版社

地 址:北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话:(010)68514027,(010)68537104(传真)

图书发行部电话:(010)68514035(传真),(010)68514009

邮 购 部 电 话:(010)68515381,(010)68515544-2172

网 址:<http://www.stdph.com>

E-mail:stdph@istic.ac.cn;stdph@public.sti.ac.cn

策 划 编 辑:陈家显

责 任 编 辑:陈家显

责 任 校 对:唐 炜

责 任 出 版:刘金来

发 行 者:科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者:三河市富华印刷包装有限公司

版 (印) 次:2002 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

开 本:787×1092 16 开

字 数:455 千

印 张:19.25

印 数:1~6000 册

定 价:30.00 元(全套 180.00 元)

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本分册介绍了各种常用的与门、或门、非门、与非门、与或非门、加法器等数字单元集成电路和 V/I 、 I/V 、 V/F 、 F/V 等常用物理量转换专用集成电路。书中列出了这些器件的引脚图、引脚说明、典型参数、主要性能和使用方法。

本分册可供广大电子工程技术人员和大专院校师生参考使用。

我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干

科学技术文献出版社是国家科学技术部所属的综合
性出版机构,主要出版医药卫生、农业、教学辅导,以及科技
政策、科技管理、信息科学、实用技术等各类图书。

编者说明

随着电子技术的飞速发展,各类分立电子元器件及其所构成的相关功能单元,已逐步被功能更强大、性能更稳定、使用更方便的集成电路所取代。由集成电路构成的各种自动控制、自动测量、自动显示电路遍及各种电子产品和设备。

为了适应电子技术的发展,电子技术人员经常需要设计一些由集成电路组成的电子电路。作者在实践中发现,为了设计一个较完善的电子电路,需要查阅几本乃至十几本手册,给工作带来很大不便。广大的电子爱好者、工程技术人员都渴望能出版一本器件品种广泛,具有器件特点、引脚功能、典型电气参数及应用电路的工具书。以便实现一本手册在手,就可方便查找设计和维修电子电路所用器件。基于上述目的,我们通过广泛搜集各类书刊、产品样本并结合自身的实践经验,精选精编,编著成此《手册》。但是,对于计算机、单片机、专用器件、可编程器件,由于内容过多我们没有编入。本《手册》涉及内容广泛、新颖荟萃、通俗实用、查阅方便。适用于电子专业工程技术人员、大中专院校电子专业教师和电子专业高年级学生、工矿企业电子工程技术人员参考。

本《手册》集成运算放大器和电压比较器,数字单元电路,计数器,分频器由梁廷贵同志编写;译码器,编码器,数据选择器,分配器和电子开关,积分式A/D转换器,语音电路由王裕琛同志编写;遥控电路,电源,其它专用集成电路由晁树明同志编写;锁存器,寄存器,驱动器,转换电路由王瑞山同志编写。由于书中涉及到各类集成电路及器件

2 970 种,应用电路 1 253 幅,核实不易,因此必然存在不少缺点和错误,在此我们诚恳地希望广大读者批评指正,以便修正。

编者:梁廷贵、王裕琛、晁树明、王瑞山



科学技术文献出版社方位示意图

目 录

第一章 数字单元电路

一、与门	(3)
1. 四2输入与门	(3)
2. 四2输入OC与门	(4)
3. 六2输入与门(又称六2输入与驱动器)	(4)
4. 三3输入与门	(5)
5. 三3输入与缓冲门	(6)
6. 三3输入OC与门	(7)
7. 三3输入OD与门	(8)
8. 四3输入与门	(8)
9. 双4输入与门	(9)
10. 双4输入OC与门	(10)
11. 双5输入与门	(11)
12. 双5输入OD与门	(12)
13. 四2输入和一3输入与门	(13)
14. 一2输入、二3输入、一4输入与门	(13)
15. 8输入单与门(带扩展端)	(14)
二、或门	(15)
1. 四2输入或门	(15)
2. 四2输入或缓冲门	(16)
3. 四2施密特触发输入或门	(17)
4. 六2输入或缓冲门	(17)
5. 三3输入或门	(18)
6. 四3输入或门	(19)
7. 双4输入或门	(20)
8. 双5输入或门及二反相器	(20)
9. 8输入或/或非门	(21)
三、非门(反相器)	(23)
1. 四非门(带使能端三态输出)	(23)

2. 六非门(反相器)	(23)
3. 施密特输入六反相器	(25)
4. 六 OC、OD 非门	(25)
5. 六反相 OC 缓冲门	(26)
6. 施密特触发输入六非门	(27)
7. 八非门	(28)
8. 施密特触发输入八非门	(29)
9. 七单元达林顿晶体管阵列(可作七非门驱动器使用)	(29)
四、与非门	(31)
1. 四 2 输入与非门	(31)
2. 双四 2 输入与非门	(33)
3. 四 2 输入 OC 与非门	(34)
4. 四 2 施密特输入与非门	(35)
5. 四 2 施密特输入、图腾柱输出与非门	(36)
6. 六 2 输入与非门驱动器	(37)
7. 四 2 输入和一 3 输入与非门	(37)
8. 三 3 输入与非门	(38)
9. 三 3 输入 OC 与非门	(40)
10. 4 输入单 OC 与非门	(40)
11. 4 输入单与非缓冲/驱动器	(41)
12. 双 4 输入与非门	(42)
13. 双 4 输入 OC 与非门	(43)
14. 双 4 输入 OC 与非功率门	(44)
15. 双 4 施密特触发输入与非门	(44)
16. 双 4 施密特输入、图腾柱输出与非门	(45)
17. 三 4 施密特触发输入、图腾柱输出与非门	(46)
18. 双 4 输入与非门及 2 输入或非/或门	(46)
19. 双 5 输入与非门	(47)
20. 8 输入单与非门	(48)
21. 8 输入单与非/与门	(49)
22. 三态 12 输入与非驱动门	(49)
23. 13 输入单与非门	(50)
五、或非门	(52)
1. 四 2 输入或非门	(52)
2. 三 3 输入或非门	(53)
3. 双三输入或非门及反相器	(55)
4. 四 3 输入或非门	(55)

5. 双四输入或非门	(56)
6. 双4输入或非门(带选通)	(57)
7. 可扩展双4输入或非门(带选通)	(57)
8. 双5输入或非门	(58)
9. 8输入或非/或门	(59)
六、与或门	(60)
1. 2路2—2输入, 2路3—3输入与或门	(60)
2. 4路2—3—3—2输入与或/与或非门	(60)
3. 4路2—3—2—2输入与或门(可扩展)	(61)
七、与或非门	(62)
1. 双2路2—2(3)输入与或非门	(62)
2. 双2路2—2输入与或非门(一门可扩展)	(63)
3. 双2—2输入与或非门(带禁止输入端)	(63)
4. 4路2—2—2(3)—2输入与或非门(带扩展端)	(64)
5. 4路2—2(3)—2(3)—2输入与或非门	(65)
6. 4路4—2—3—2输入与或非门	(66)
7. 4路4—2—3—2输入OC与或非门	(67)
8. 4路2—2—2—2输入与或非门(可扩展)	(68)
9. 由与非门组成3路3—3—2输入与或非门	(68)
10. 由与非门组成3路4—3—3输入与或非门(带扩展端)	(69)
11. 双4—4输入与或非门(可带扩展端)	(70)
12. 双5—4输入与或非门	(70)
八、异或门	(72)
1. 四异或门	(72)
2. 四OC异或门	(73)
3. 有公共输入端的3输入四异或门	(74)
4. 四异或/异或非门	(74)
5. 双异或门	(75)
九、异或非门(同或门)	(77)
1. 四异或非门	(77)
2. 四OC、OD异或非门	(78)
十、 $\bar{R}\bar{S}$ 触发器	(79)
1. 四 $\bar{R}\bar{S}$ 触发器	(79)
2. 与输入主从RS单触发器(带负脉冲预置和清零端)	(80)
3. 四RS三态锁存触发器(带使能端)	(81)
十一、JK触发器	(84)
(一) 单JK触发器	(84)

1. 上升沿触发单 JK 触发器	(84)
2. 下降沿触发单 JK 触发器	(88)
3. 高电平触发单 JK 触发器	(90)
(二) 双 JK 触发器	(93)
1. 上升沿触发双 JK 触发器	(93)
2. 下降沿触发双 JK 触发器	(96)
3. 高电平触发双 JK 触发器	(109)
(三) 四 JK 触发器	(115)
上升沿触发公共时钟 J、 $\bar{K}$ 输入四 JK 触发器(有公共清零端,无预置端)	(115)
十二、D 触发器	(117)
1. 上升沿触发三输入单 D 触发器(有负脉冲预置和清零端)	(117)
2. 上升沿触发三输入单 D 触发器(有三个正脉冲预置端,两个正脉冲清零端)	(118)
3. 上升沿触发四输入单 D 触发器(有负脉冲预置和清零端)	(119)
4. 上升沿触发双时钟双 D 触发器(分别有负脉冲预置和清零端)	(121)
5. 上升沿触发双时钟双 D 触发器(分别有正脉冲预置和清零端)	(122)
6. 上升沿触发公共时钟四 D 触发器(有公共负脉冲清零端,无预置端)	(124)
7. 上升沿触发公共时钟四 D 触发器(有公共低电平允许端,无清零和预置端)	(125)
8. 上升沿触发四时钟四 D 触发器(无清零和预置端)	(126)
9. 上升沿触发公共时钟 Q 端输出的六 D 触发器(有公共负脉冲清零端,无预置端)	(128)
10. 上升沿触发公共时钟 Q 端输出六 D 触发器(有公共负脉冲允许端,无预置和清 零端).....	(129)
11. 上升沿触发公共时钟 Q 端输出八 D 触发器(有公共负脉冲清零端,无预置端)	(130)
12. 上升沿触发公共时钟 Q 端输出三态八 D 触发器(有公共低电平控制端,无清零 和预置端).....	(132)
13. 上升沿触发公共时钟 Q 端输出八 D 触发器(有公共低电平允许端,无清零和预 置端).....	(133)
14. 上升沿触发公共时钟 $\bar{Q}$ 端输出三态八 D 触发器(有公共低电平控制端,无清零和 预置端).....	(134)
15. 上升沿触发公共时钟 Q 端输出三态八 D 触发器(有公共低电平控制端和公共负 脉冲清零端,无预置端)	(136)
16. 上升沿触发公共时钟 $\bar{Q}$ 端输出三态八 D 触发器(有公共低电平控制端和公共 负脉冲清零端,无预置端)	(137)
17. 上升沿触发公共时钟反相输入 Q 端输出三态八 D 触发器(有 $\overline{OC_1}$ 、 $\overline{OC_2}$ 、 $\overline{OC_3}$ 控 制端和公共负脉冲清零端,无预置端)	(138)

18. 上升沿触发 Q 端输出三态双时钟双四 D 触发器 (分别有负脉冲清零端和输出控制端, 无预置端)	(139)
19. 上升沿触发 $\bar{Q}$ 端输出三态双时钟双四 D 触发器 (分别有负脉冲预置端和输出控制端, 无清零端)	(141)
20. 上升沿触发 $\bar{Q}$ 端输出三态双时钟双四 D 触发器 (分别有负脉冲清零端和输出控制端, 无预置端)	(142)
十三、单稳态触发器	(144)
1. 可重触发单稳态触发器 (有负脉冲清零端)	(144)
2. 可重触发双单稳态触发器 (有负脉冲清零端)	(146)
3. 精密可重触发双单稳态触发器 (有负脉冲清零端)	(149)
4. 施密特触发单稳态触发器 (无负脉冲清零端)	(152)
5. 施密特触发双单稳态触发器 (分别有负脉冲清零端)	(154)
6. 无稳态/单稳态触发器 (有正脉冲清零端)	(155)
十四、施密特触发器	(157)
1. 六施密特触发器	(157)
2. 九施密特触发器	(158)
3. 四 2 输入施密特触发器	(158)
4. 九施密特缓冲器	(159)
十五、加法/运算器	(160)
(一) 半加器	(160)
(二) 二进制全加器	(160)
1. 4 位二进制全加器	(160)
2. 2 位二进制全加器	(164)
3. 门控二进制全加器	(167)
4. 两个 4 位 8421BCD 码加法器	(169)
5. 三级串行加法器	(171)
6. 四级串行加法器/减法器	(173)
(三) 数值比较器	(175)
1. 同比较器	(175)
2. 数值比较器	(178)
(四) 地址比较器	(190)
1. 16 位~4 位带允许端的地址比较器 (反相输出)	(190)
2. 16 位~4 位带锁存端的地址比较器 (反相输出)	(191)
3. 12 位~4 位带允许端的地址比较器 (反相输出)	(193)
4. 12 位~4 位带锁存端的地址比较器 (反相输出)	(194)
十六、数字单元电路的应用	(197)
(一) TTL 门电路的应用	(197)

1. 用与非门作放大环节的小功率稳压电源·····	(197)
2. 用与非门组成的负电压输出器·····	(197)
3. 用电压比较器和或非门组成的零点检测电路·····	(198)
4. 用与非门、与或非门、JK 触发器组成的电子钟报时电路·····	(199)
5. 用 TTL 与非门组成声级指示器·····	(200)
6. 用非门、与非门组成的频宽比恒定的数字倍频器·····	(200)
7. 用 TTL 与非门组成的可控自激振荡器·····	(201)
8. 用 TTL 或非门组成的串联石英晶体振荡器·····	(201)
9. 用与非门组成的串联石英晶体振荡器·····	(202)
10. 用反相器组成的串联石英晶体振荡器·····	(202)
11. 用与非门组成的并联石英晶体振荡器·····	(203)
12. 用与非门组成的套环式石英晶体振荡器·····	(203)
13. 用一个与非门构成的单稳态多谐振荡器·····	(204)
14. 利用门的延时由四个与非门组成的单稳态多谐振荡器·····	(204)
15. 用三个与非门组成的输出正负脉冲的单稳态多谐振荡器·····	(204)
16. 用 TTL 与非门和 RC 组成的自激多谐振荡器·····	(205)
17. 用 4×2 与非门组成的无稳态多谐振荡器·····	(206)
18. 用 3×3 和 4×2 与非门组成的可开关的单脉冲、连续脉冲发生器·····	(207)
19. 仅用一个与非门组成的方波、正弦波发生器·····	(207)
20. 用与非门和 RC 元件组成的 JK 触发器·····	(208)
(二) CMOS 门电路的应用·····	(209)
1. 由比较器和异或门组成的区间电压比较器·····	(209)
2. 一种由数字集成电路组成的可控硅触发器·····	(209)
3. 用 MC1413 和 NE555 组成的交流稳压器·····	(212)
4. 用 CMOS 非门组成的压控振荡器三例·····	(214)
5. 用 CMOS 与非门组成的触摸开关·····	(215)
6. 用单块 CMOS 非门集成电路构成的两次积分电路·····	(216)
7. 简单 CMOS 断续音频振荡器·····	(216)
8. 用单块 CMOS 非门集成电路组成的扫频多谐振荡器·····	(217)
9. 用 CMOS 非门组成的脉冲延迟电路·····	(218)
10. 用 CMOS 非门组成的简易 A/D 转换器·····	(218)
11. 直流电源过压、欠压声光报警器·····	(219)
12. 用 CMOS 非门组成的强抗干扰无触点接近开关·····	(220)
13. 用 CMOS 与非门组成的光电转换控制电路·····	(221)
14. 儿童算术学习器·····	(222)
15. CMOS-LED 和 CMOS-LCD 组合器件·····	(223)
16. 用异或门和电压比较器组成的相位计·····	(229)

17. 用一块 CMOS 与非门集成电路组成的多功能装置	(229)
18. 用 CMOS 与非门构成的施密特触发器	(231)
19. 用 CMOS 与非门构成的可调分频器	(232)
20. 用 CMOS 与非门构成的倍频器	(232)
(三) 触发器的应用	(233)
1. 用一个 JK 触发器和与非门组成四相时钟脉冲发生器	(233)
2. 用两个 JK 触发器和与非门组成数字系统步进脉冲发生器	(233)
3. 用两个 JK 触发器和与非门组成单脉冲发生器	(234)
4. 用单稳态触发器 74123 和计数器 74161 及 JK 触发器 7476 组成 16 个脉冲发生器	(235)
5. 用非门、D 触发器、模拟开关、译码器组成的智力竞赛定时器	(235)
6. 用 D 触发器构成的单稳态电路及其应用	(237)
7. 用 D 触发器构成的无稳态电路和应用	(238)
8. 用四输入 D 触发器和四路模拟开关组成四路电子开关	(240)
9. 用施密特触发器和运放组成的频率-电压变换器	(240)
10. 用双可重触发单稳态触发器和与非门组成输出脉宽可变的脉冲倍频器	(241)

第二章 转换电路

一、电压-频率, 频率-电压变换电路	(245)
(一) V/F、F/V 变换器芯片简介	(245)
1. VFC32 V/F(F/V) 变换器	(245)
2. AD650 V/F(F/V) 变换器	(251)
3. AD651 V/F(F/V) 变换器	(255)
4. LMX31 系列 V/F(F/V) 变换器	(259)
5. AD537 V/F 变换器	(263)
6. DL、QD、ZF 系列 V/F 变换器	(265)
7. ZF、QD 系列 F/V 变换器	(266)
8. LM2907、LM2917 F/V 变换器	(268)
(二) V/F、F/V 变换实用电路	(269)
1. LM331 V/F 变换器的应用电路	(269)
2. 5GVFC32 V/F 变换器的应用电路	(272)
3. AD650 变换器的应用电路	(272)
4. 用运放及 NE555 电路实现电压/频率的变换电路	(273)
二、电压-电流, 电流-电压变换电路	(274)
(一) 集成 V/I 变换电路	(274)
1. ZF2B20 V/I 变换器	(274)

2. AD694 V/I 变换器	(275)
(二)由运放等元件组成的 V/I、I/V 变换电路	(277)
1. 0~5V/0~10mA 的 V/I 变换电路	(277)
2. 0~10V/0~10mA 的 V/I 变换电路	(277)
3. 1~5V/4~20mA 的 V/I 变换电路	(278)
4. 0~10mA/ 0~5V 的 I/V 变换电路	(279)
5. 由运放组成的 0~10mA/ 0~5V 的 I/V 变换电路	(279)
6. 4~20mA/ 0~5V 的 I/V 变换电路	(280)
三、温度/ 电流、温度/ 电压变换电路	(281)
1. 温度/ 电流传感器 AD590	(281)
2. 温度/ 电压变换传感器 LM35DZ	(281)
四、数字集成电路接口转换电路	(283)
1. TTL 与 CMOS 电平转换接口	(283)
2. TTL 与 HTL 电平转换接口	(287)
3. TTL 与 ECL 电平转换接口	(289)
4. HTL 与 CMOS 电平转换接口	(293)
5. CMOS 电路与晶体管的接口电路	(294)

第一章

数字单元电路

