

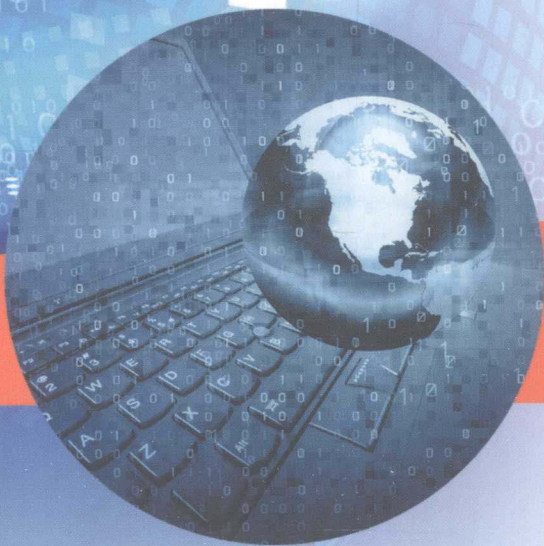
杨纪青◎著

二进制数振荡电路

—— 结构、测试和应用

ERJINZHISHU

ZHENDANG DIANLU



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

二进制数振荡电路

——结构、测试和应用

杨纪青 著

东南大学出版社
· 南京 ·

内 容 提 要

本书介绍了一种新的二进制数紊乱振荡电路的结构、测试运行记录以及振荡特性分析和各种应用,并对电路的一些主要的功能系统采用了新的故障自适应修复技术,使得在电路运行环境和使用条件不理想的情况下,整个振荡电路系统具有一定的故障生存能力。

本书可作为高等学校电子技术、通信技术、物理学、自动控制和工业制造等专业“数字信号处理”等相关课程的技术参考书,也可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

二进制数振荡电路:结构、测试和应用/杨纪青著.

—南京:东南大学出版社,2016.12

ISBN 978-7-5641-6919-0

I. ①二… II. ①杨… III. ①电路振荡—研究

IV. ①TN751.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 311498 号

二进制数振荡电路——结构、测试和应用

出版发行	东南大学出版社
社 址	南京市四牌楼 2 号(邮编:210096)
出 版 人	江建中
责任编辑	吉雄飞(办公电话:025-83793169)
经 销	全国各地新华书店
印 刷	虎彩印艺股份有限公司
开 本	700mm×1000mm 1/16
印 张	8.25
字 数	162 千字
版 次	2016 年 12 月第 1 版
印 次	2016 年 12 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5641-6919-0
定 价	32.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系,电话:025-83791830。

前 言

本书介绍了一种新的二进制数紊乱振荡电路的结构、测试运行记录以及振荡特性分析和各种应用,并对电路的一些主要的功能系统采用了新的故障自适应修复技术,使得在电路运行环境和使用条件不理想的情况下,整个振荡电路系统具有一定的故障生存能力。

全书包括 4 章。

第 1 章主要介绍了二进制数紊乱振荡电路的完整结构。其特征是整个二进制数紊乱振荡电路只选用了逻辑元件——非门、与门、或门、异或门及逻辑器件——JK 触发器。根据这些逻辑元件、逻辑器件的自身特性,构建了二进制数紊乱振荡电路。

第 2 章主要介绍了二进制数紊乱振荡电路的测试数据和振荡特性。通过在 MULTISIM 平台上对二进制数紊乱振荡电路进行仿真测试,经过记录、统计、计算测试数据后发现,周期为 5943 的二进制数紊乱振荡电路在振荡时,输出最大信号为 23770,它只是振荡周期的 4 倍,即在 1~23770 这个区间内,竟然有 5943 个不同的数以紊乱的方式进行周期振荡。同样发现,周期为 1983 的二进制数紊乱振荡电路在振荡时,输出最大信号为 7930,它也只是振荡周期的 4 倍,即在 1~7930 这个区间内,竟然有 1983 个不同的数以紊乱的方式进行周期振荡。这个现象很有趣,而用非常简单的数字逻辑电路实现了这个很有趣的二进制数紊乱振荡,似乎更有趣。

第 3 章主要介绍了二进制数紊乱振荡电路的应用。一个方面是紊乱振荡电路可作为电子线路系统和自动控制系统的信号源,另一个方面是紊乱振荡电路可作为数字通信加密载波。本书简明清晰地介绍了二进制数紊乱振荡电路在这两个方面应用的原理和电路模型。

第4章主要介绍了紊乱振荡电路功能系统的自适应故障修复技术。这一技术不仅可以应用于二进制数紊乱振荡电路的各个功能子系统的故障自适应修复,而且可以普遍应用于任何数字逻辑电路系统的任何功能子系统以提升整个电路的故障生存能力。本书简明清晰地介绍了二进制数紊乱振荡电路自适应故障修复技术的原理和电路模型。

限于篇幅,本书只报道了笔者设计的部分二进制数大周期紊乱振荡电路和它们的振荡数据、振荡特性以及某些应用,需要更多二进制数紊乱振荡电路相关资料的读者可以电邮笔者索取。笔者邮箱:yjq19580504@163.com。

本书可作为高等学校电子技术、通信技术、物理学、自动控制和工业制造等专业“数字信号处理”等相关课程的技术参考书,也可供相关工程技术人员参考。

本书出版得到“机电汽车”湖北省“十三五”优势特色学科群建设项目的资助,特此致谢!在本书撰写过程中,笔者得到了湖北文理学院领导和老师特别是数计学院的领导和老师,以及笔者众多学生和参与笔者主持的工程项目的工程师的支持和帮助,在此笔者表示衷心的感谢。笔者特别要感谢东南大学出版社朱珉和吉雄飞二位编辑,是他们的辛勤付出和热情指导才使本书得以尽快与读者见面。

杨纪青

2016年10月于古隆中

目 录

1	二进制数紊乱振荡电路的结构	1
1.1	二进制数紊乱振荡电路的结构图	1
1.2	二进制数紊乱振荡电路系统的测试仿真平台	7
2	二进制数紊乱振荡电路的测试数据和振荡特性	14
2.1	紊乱振荡的数字逻辑电路 I (周期为 1983)	14
2.2	紊乱振荡的数字逻辑电路 II (周期为 5943)	42
2.3	二进制数紊乱振荡电路输出信号的几个特点	123
3	二进制数紊乱振荡电路的应用	124
3.1	紊乱振荡电路作为电子线路系统和自动控制系统的信号源	124
3.2	紊乱振荡电路作为数字通信加密载波	124
4	紊乱振荡电路功能系统的自适应故障修复技术	126

1 二进制数紊乱振荡电路的结构

目前,有关二进制数紊乱振荡研究以及它的电路实现和产品方面的文献都较欠缺。本书介绍了一种新的二进制数紊乱振荡电路的结构、测试运行记录以及特性分析和各种应用,并对电路的一些主要的功能系统采用了新的故障自适应修复设计,使得在电路运行环境和使用条件不理想的情况下,整个电路系统具有一定的故障生存能力。本书所需用到的阅读基础,只包括数字电子技术的基础知识。

本章介绍二进制数紊乱振荡电路的结构。整个二进制数紊乱振荡电路只选用了逻辑元件——非门、与门、或门、异或门及逻辑器件——JK 触发器,根据它们所具备的特性来进行构造,并选择 MULTISIM 软件系统对电路进行仿真实验。

1.1 二进制数紊乱振荡电路的结构图

二进制数紊乱振荡电路的整体结构,以紊乱振荡周期为 1983 为例,见图 1.1。

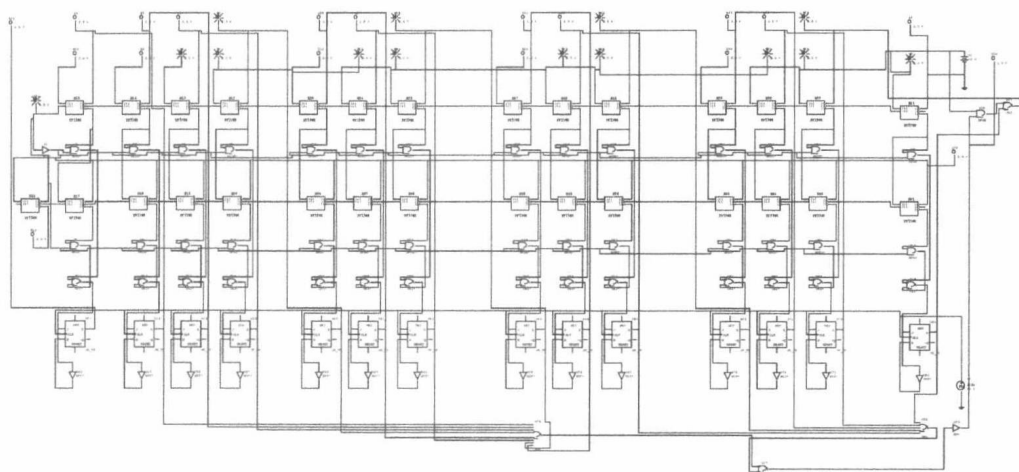


图 1.1 二进制数紊乱振荡电路整体结构示意图(周期为 1983)

此类数字逻辑电路系统能产生周期在 3~10000 之间的二进制数紊乱振荡输出信号。它的基本结构包括 5 个大的子系统。图 1.2 是二进制数紊乱振荡电路的子系统 1 示意图,该系统实现初始状态就位-退出功能、系统电源供给功能、二进制数信号二次调制功能、二进制数信号寄存传递频率调制功能。

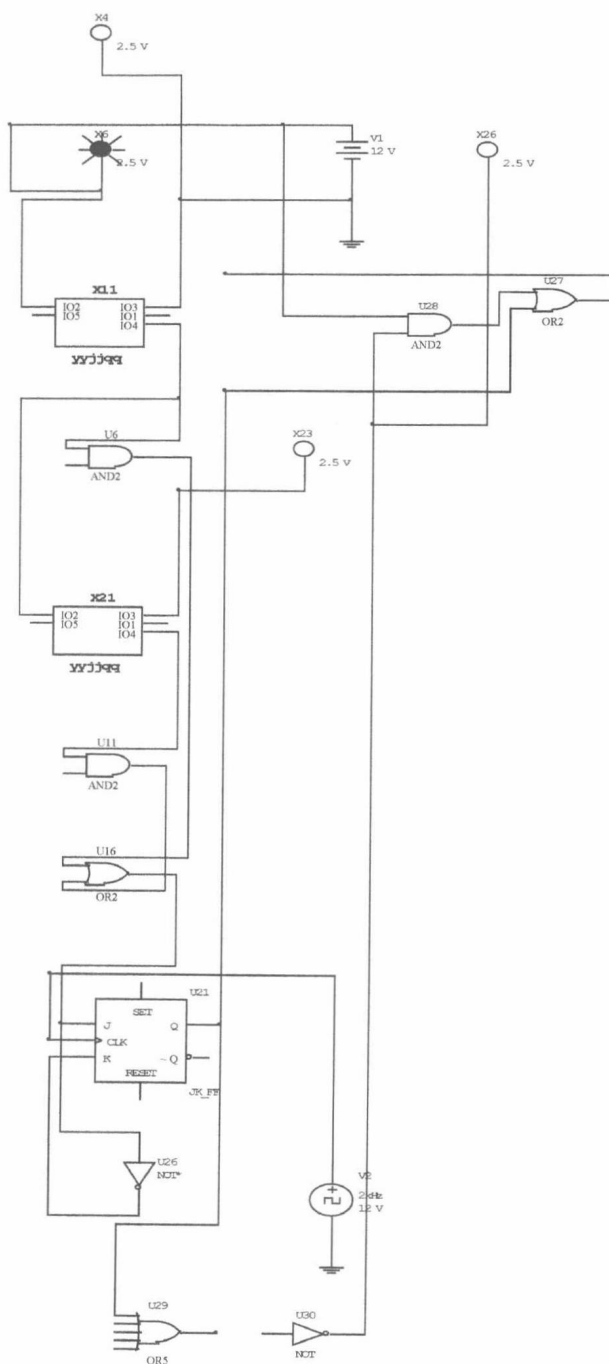


图 1.2 二进制数紊乱振荡电路子系统 1 示意图

图 1.3 是二进制数紊乱振荡电路的子系统 2 示意图,该系统实现第一级二进制数紊乱振荡信号调制功能、信号寄存传递功能。

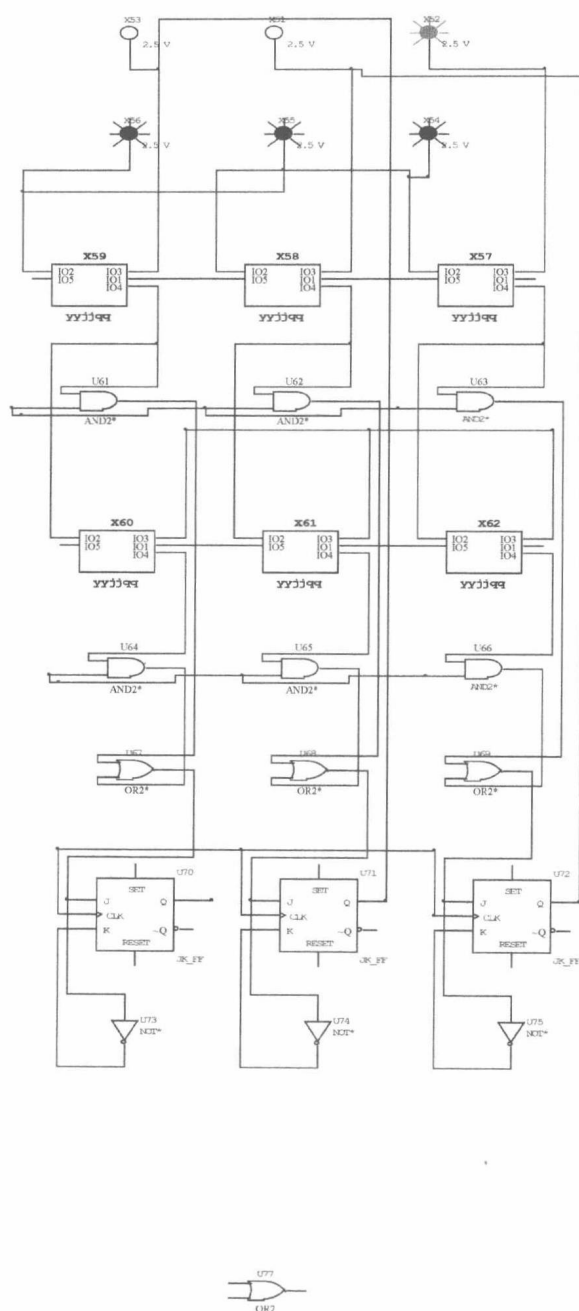


图 1.3 二进制数紊乱振荡电路子系统 2 示意图

图 1.4 是二进制数紊乱振荡电路的子系统 3 示意图,该系统实现第二级二进制数紊乱振荡信号调制功能、信号寄存传递功能。

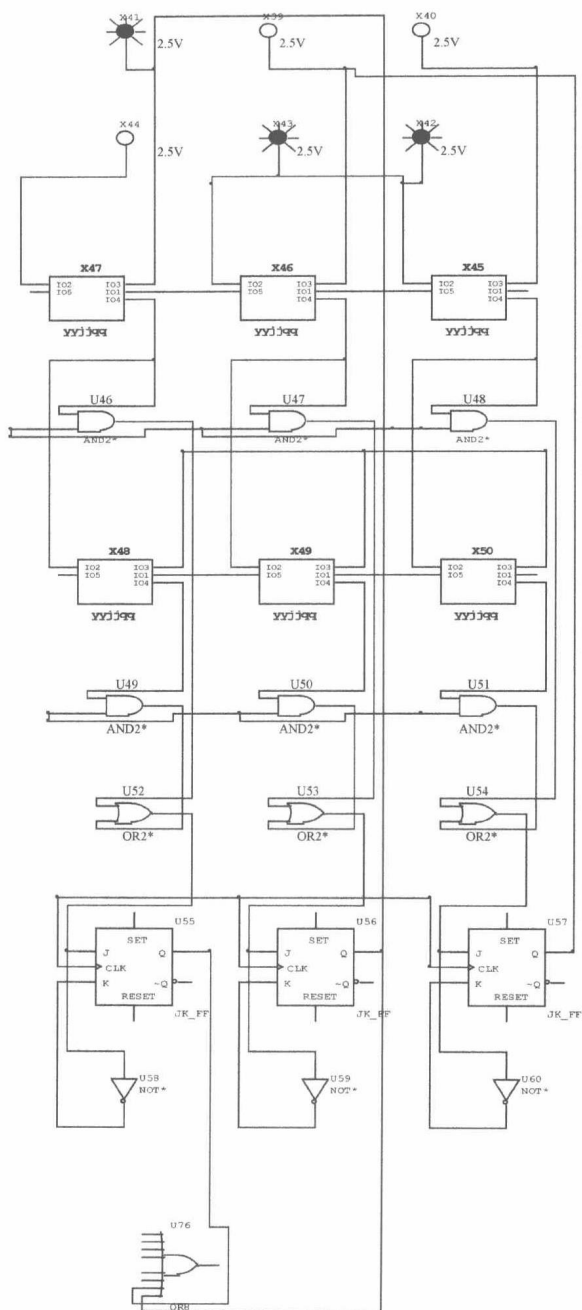


图 1.4 二进制数紊乱振荡电路子系统 3 示意图

图 1.5 是二进制数紊乱振荡电路的子系统 4 示意图,该系统实现第三级二进制数紊乱振荡信号调制功能、信号寄存传递功能。

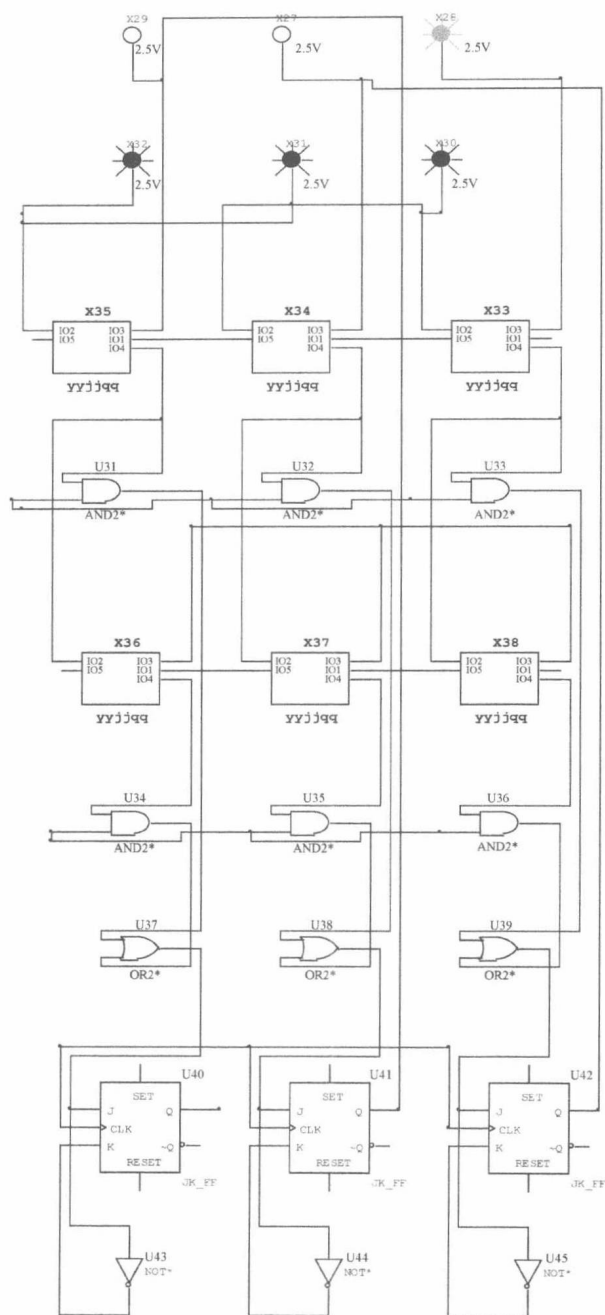


图 1.5 二进制数紊乱振荡电路子系统 4 示意图

图 1.6 是二进制数紊乱振荡电路的子系统 5 示意图,该系统实现第四级二进制数紊乱振荡信号调制功能、信号寄存传递功能和二进制数紊乱振荡信号调制总控制功能。

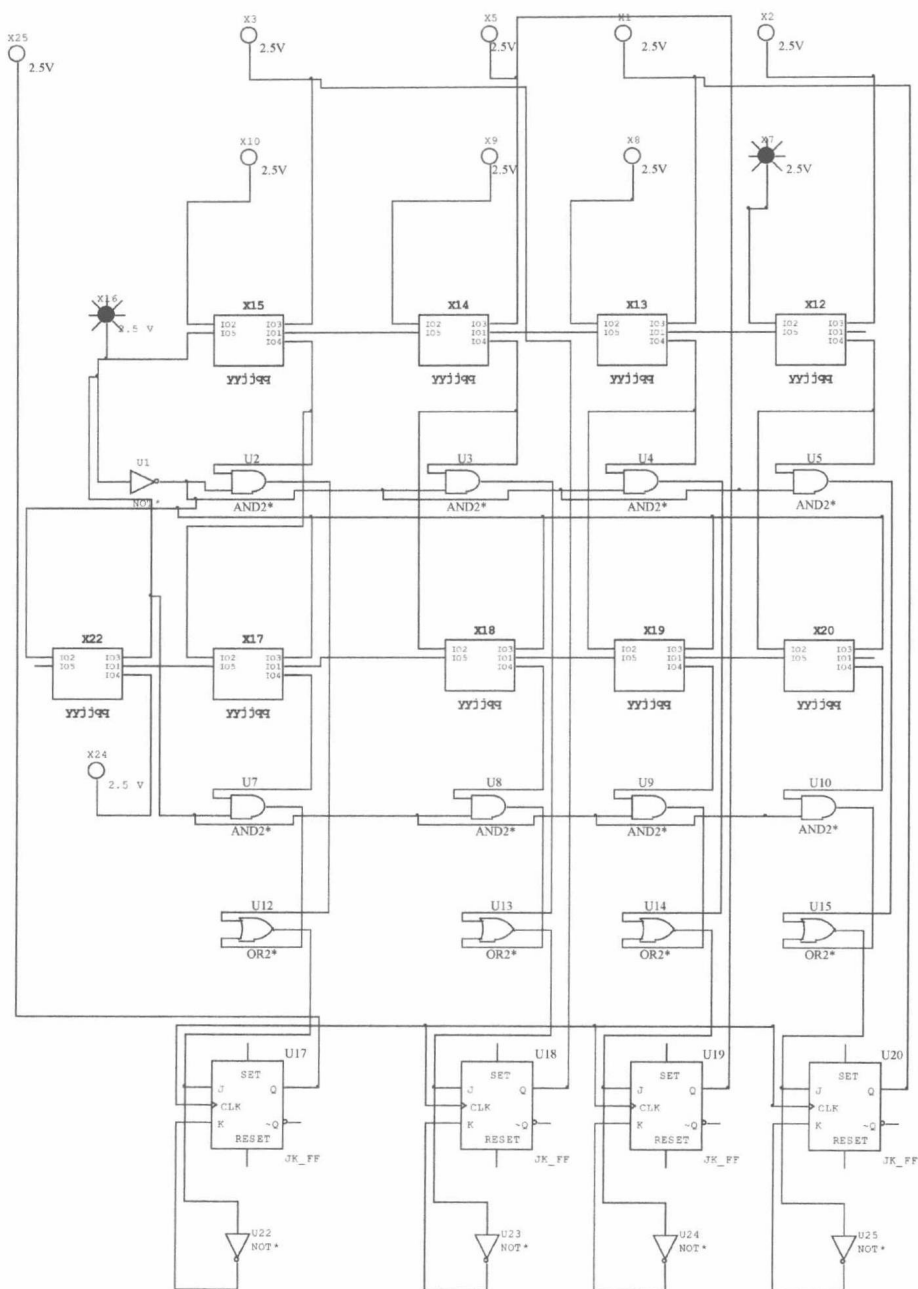


图 1.6 二进制数紊乱振荡电路子系统 5 示意图

整个二进制数紊乱振荡电路只用了 4 种逻辑元件及逻辑器件,即非门、或门、与门和 JK 触发器,包括电源、方波信号源、显示灯等,所用元件、器件不到 10 种;且整个二进制数紊乱振荡电路拓扑结构简单明确、层次清晰,最上一排显示灯为二进制紊乱振荡信号输出端。

二进制数紊乱振荡电路的以上两个特点,使得电路结构稳定、环境适应性强、故障检测方便、维护修理简易。而且,在本书第 4 章还要介绍笔者所使用的数字逻辑电路系统子系统故障自适应修复技术,这种技术更加保证了二进制数紊乱振荡电路系统的故障生存能力。在通信系统野外使用、工业产品生产车间使用、电路技术产品电磁波干扰等非理想条件下,这种故障生存能力使得二进制数紊乱振荡电路作为信号发生器显示出巨大的优越性。

1.2 二进制数紊乱振荡电路系统的测试仿真平台

对于电路设计特别是数字逻辑电路设计而言,MULTISIM 仿真软件是一款优秀的产品,具有安装简便、界面友好、功能强大、稳定性好、可靠性强等优点。二进制数紊乱振荡电路的设计调试、仿真测试都是在 MULTISIM 仿真软件提供的工作平台上进行的。MULTISIM 仿真软件的性能得到了电工电子行业的广泛认同。

MULTISIM 仿真软件的工作界面截图如图 1.7 所示。

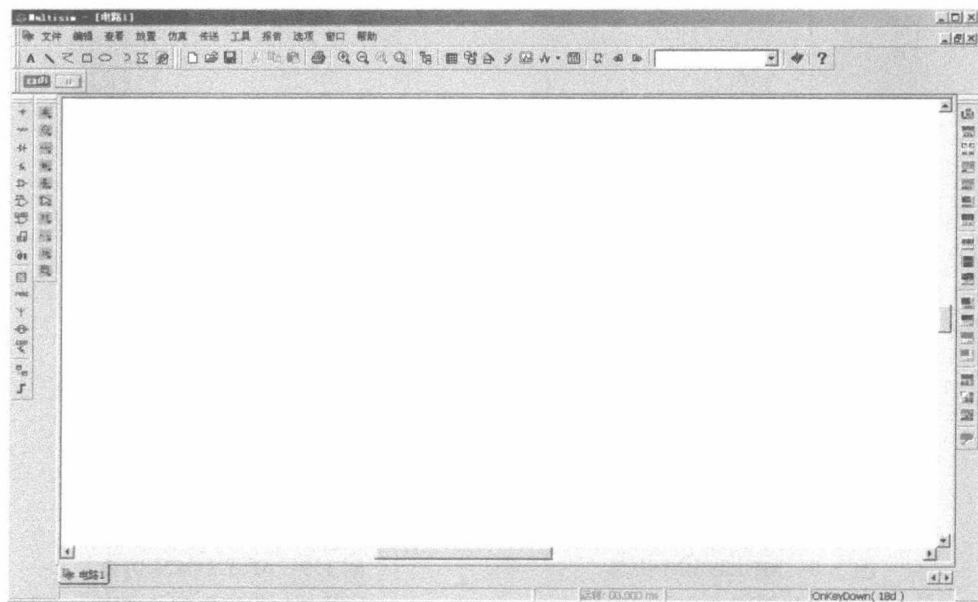


图 1.7 MULTISIM 仿真软件工作界面截图

工作界面的左侧,是各种电工电子元件、器件(见图 1.8);工作界面的右侧,是各种电工电子仪器仪表(见图 1.9);工作界面的上方,是各种工具栏(见图 1.10)。

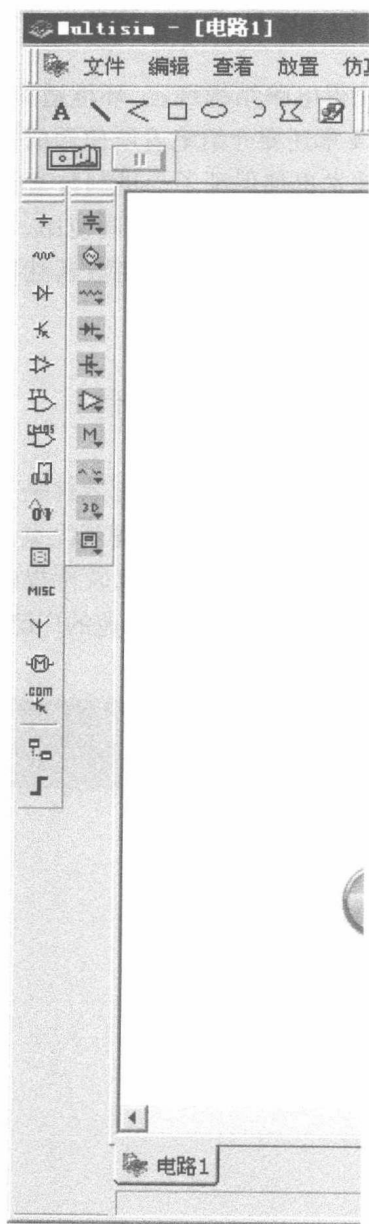


图 1.8 MULTISIM 仿真
软件工作界面左侧示意图

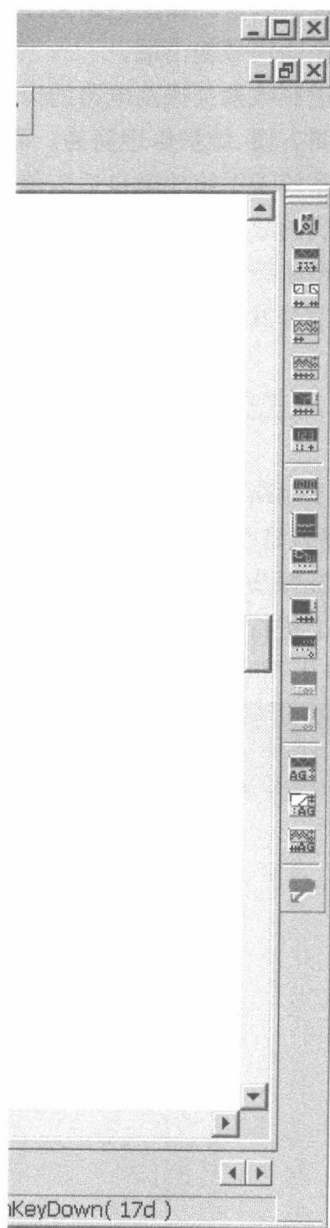


图 1.9 MULTISIM 仿真
软件工作界面右侧示意图

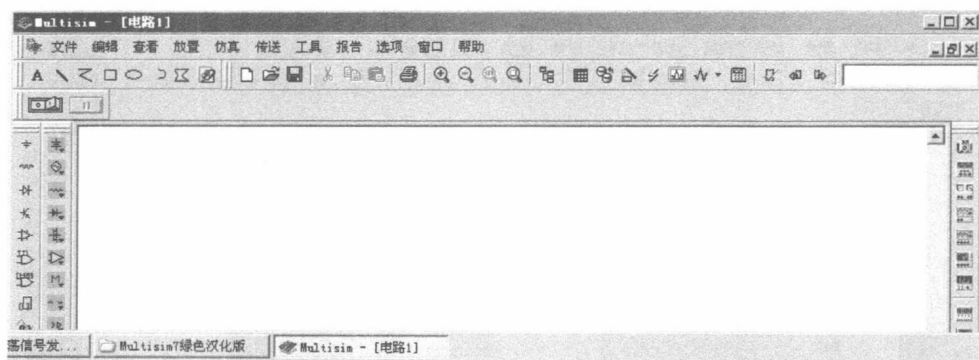


图 1.10 MULTISIM 仿真软件工作界面上侧示意图

使用 MULTISIM 仿真软件调用各种元件器件的截图如图 1.11 所示。

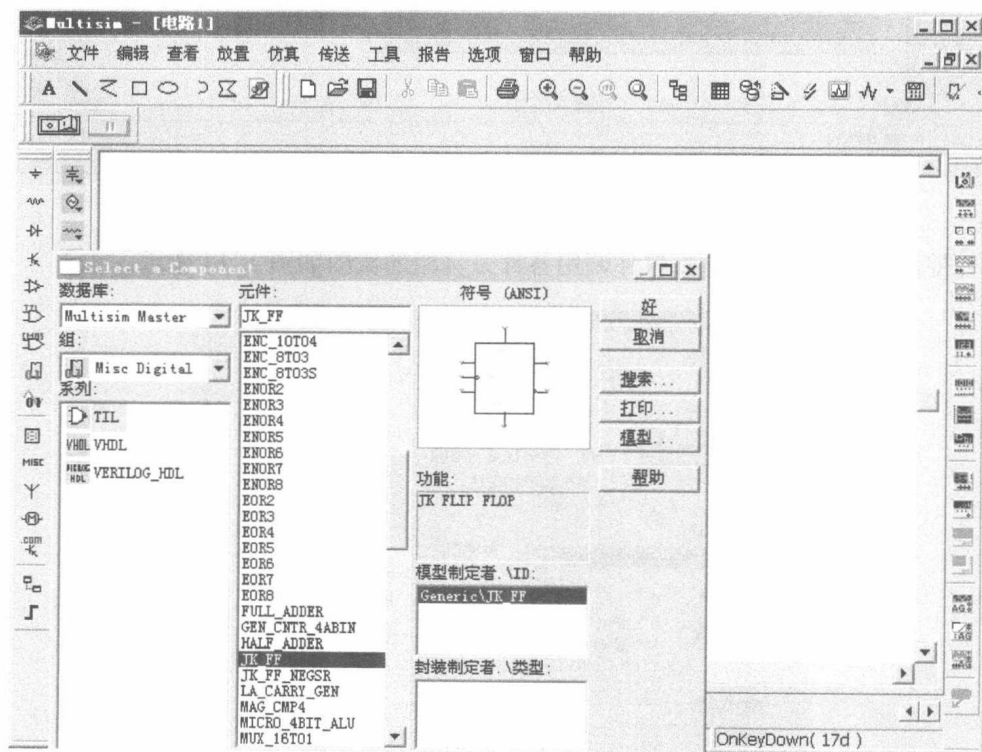


图 1.11 使用 MULTISIM 仿真软件调用各种元件器件的截图

使用 MULTISIM 仿真软件调用各种仪器仪表的截图如图 1.12 所示。

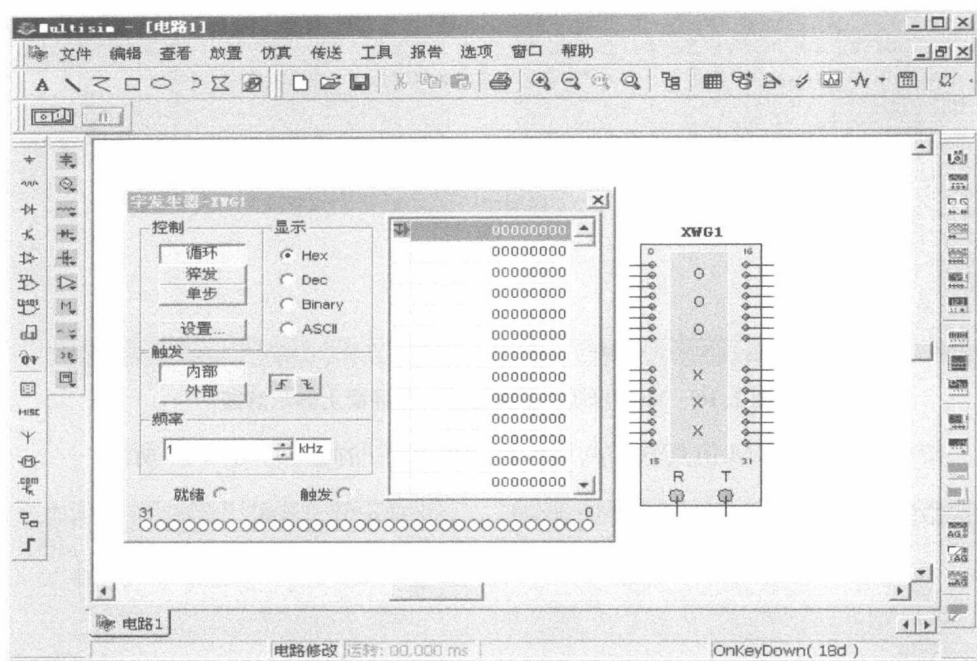


图 1.12 使用 MULTISIM 仿真软件调用各种仪器仪表的截图

使用 MULTISIM 仿真软件调用各种工具栏的截图如图 1.13 所示。

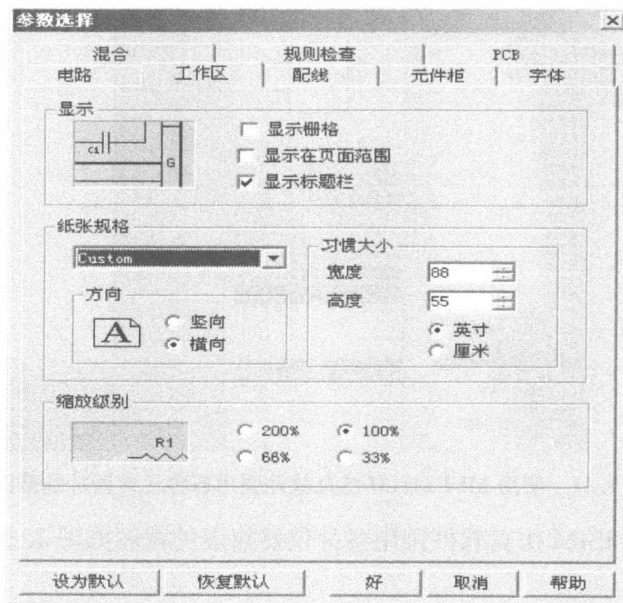


图 1.13 使用 MULTISIM 仿真软件调用各种工具栏的截图

使用 MULTISIM 仿真软件打开设计文件的截图如图 1.14 所示。

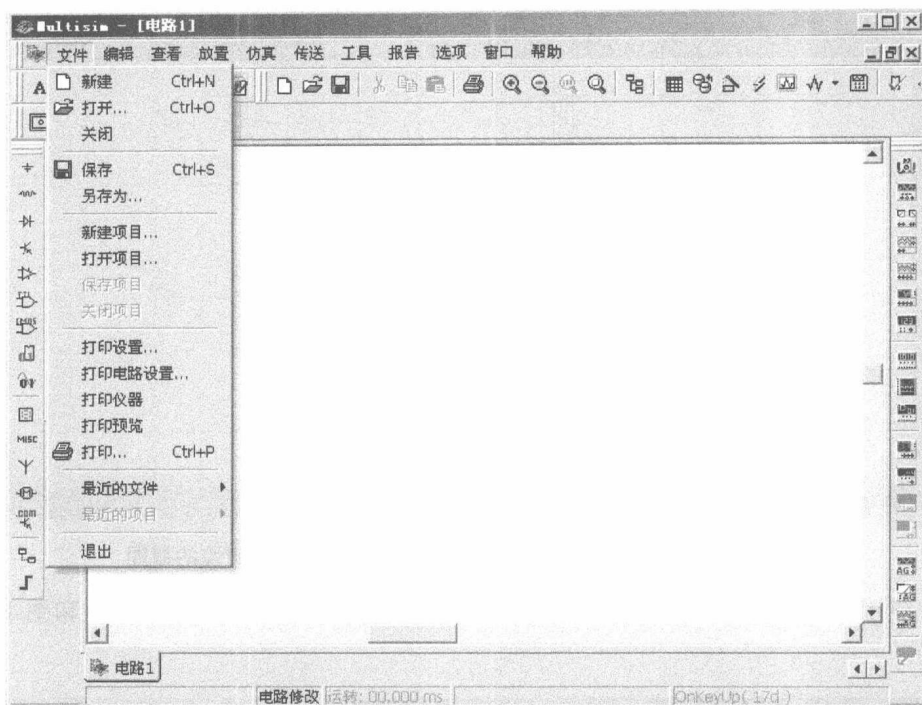


图 1.14 使用 MULTISIM 仿真软件打开设计文件的截图

使用 MULTISIM 仿真软件进行电路仿真测试的截图如图 1.15 所示。

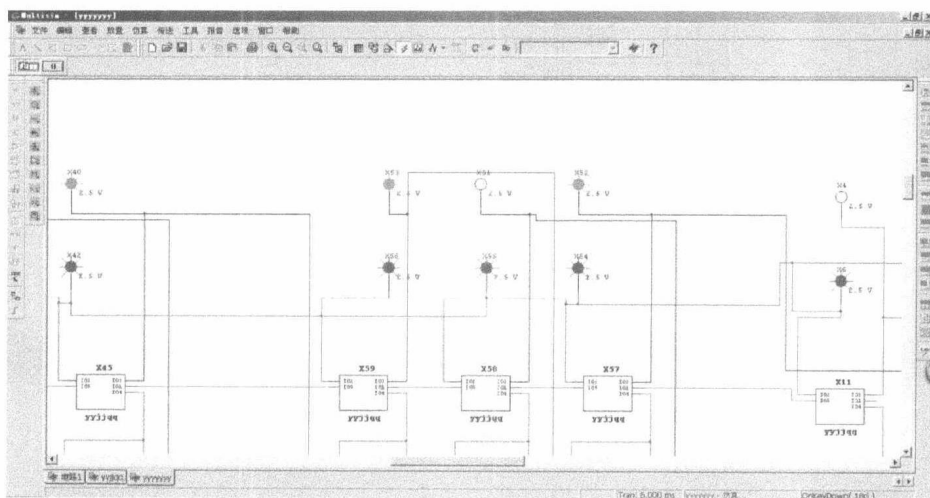


图 1.15 使用 MULTISIM 仿真软件进行电路仿真测试的截图