

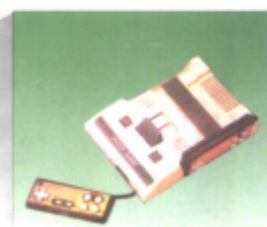
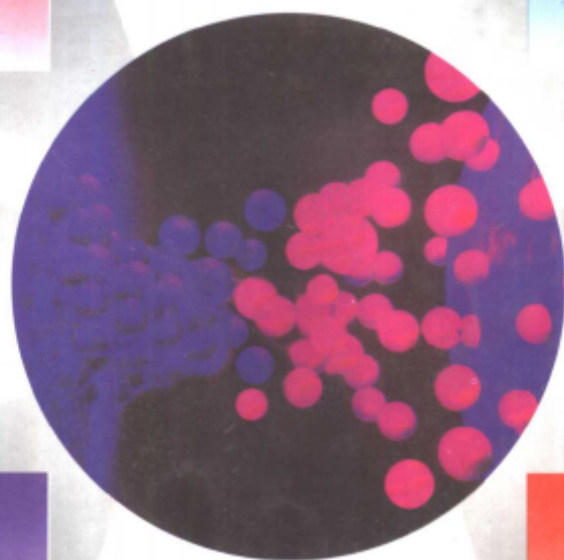
● 王学维 编著

DIANZI YOUXIJ

电子游戏机

YUANLI YU WEIXIU

原理与维修



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

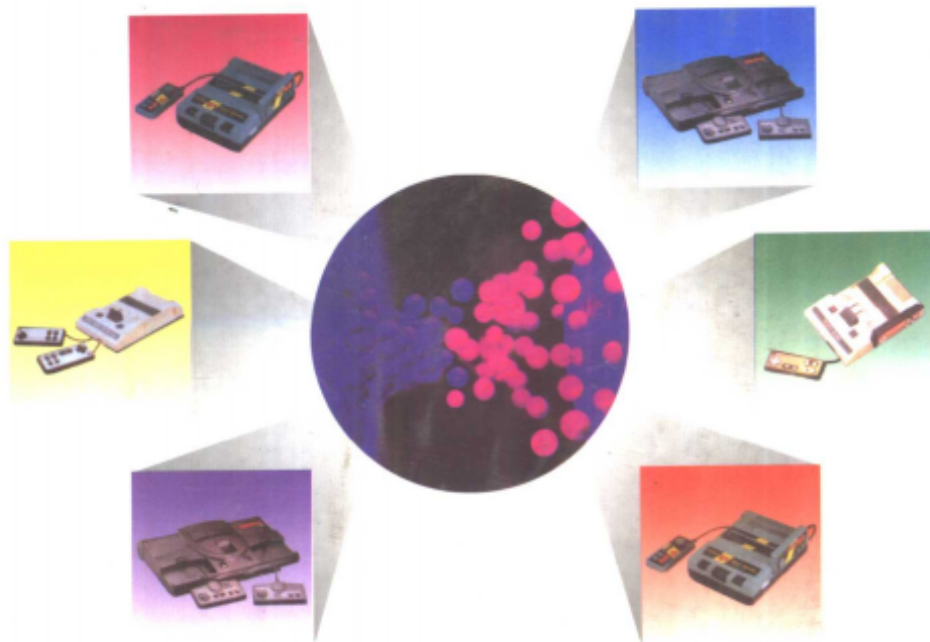
● 王学维 编著

DIANZI YOUXIJ

电子游戏机

YUANLI YU WEIXIU

原理与维修



ISBN 7-5053-3371-2



9 787505 333710 >



责任编辑 张新华
封面美编 薛太忠

ISBN7-5053-3371-2 / TN · 932 定价: 14.00 元

电子游戏机原理与维修

王学维 编著

内 容 提 要

本书详细介绍了电视游戏机的原理、测试和检修技巧,对大型游戏机、袖珍游戏机的组成也作了简要介绍,最后介绍了这三种机型的检修实例一百二十多个。书中特意为读者设计了两种简单易制的小巧仪器,加上一块万用表,即可检修任何型号的游戏机。

本书适合作专业维修人员的培训教材,对一般的游戏机爱好者也有很好的参考和实用价值。

电子游戏机原理与维修

王学维 编著

责任编辑 张新华

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

电子工业出版社富益公司排版

北京科技印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:9.5 字数:227 千字

1996年3月第1版1996年3月第1次印刷

印数:4000册 定价:14.00元

ISBN 7-5053-3371-2/TN·932

前 言

电子游戏机属微机类产品,是由专用微机芯片及数字电路组成,是计算机发展与普及的产物。反过来,它又对计算机的发展产生了巨大的影响。当今世界上游戏机的产量和数量已超过了计算机,因为人们不必懂得任何计算机语言均可上机玩游戏,而且它还对当前的娱乐项目如电影等产生了不可估量的影响。我国对计算机的研究已赶上了世界水平,但对游戏机的研究却起步较晚,以致广大的消费市场均为进口机所占领。近年来国内虽有少数厂家进行了游戏机的生产,但多为组装机,其利润不高,一台电视机的售价低于一盒好的节目卡售价,这就降低了生产厂商的兴趣。在国外一台游戏机坏了,可随手扔掉,与中国人的“修旧利废”精神是不同的。况且中国市场之大,远非其他国家可比。第三代电视游戏机已遍及中国城乡各地,凡拥有彩色电视机的家庭,几乎有近半数以上购置了游戏机。据不完全统计,目前国内电视游戏机的拥有量已超过两千万台;小型袖珍机也近一千万台;而大、中城市的娱乐场所都有大型游戏机营业。面对如此巨大数量的游戏机,极需一支庞大的维修队伍。

中国从事家电产品维修的人员本来就不多,而且大多偏重于电视机、收录机等模拟电路的修理,从事数字电路的维修人员就更少了。游戏机坏了甚至在大、中城市里都很难找到维修商店。一方面是电视游戏机本身价格不高,不能索取多少修理费;另一方面则为数字电路的神秘色彩所迷惑而不敢下手。从电路结构来看,由于游戏机电路类同,配件单一,比检修彩色电视机要容易得多。只是游戏机电路为双面敷铜板,铜箔线较细较密,两面接线由金属化孔连接,若不得法,就容易被电烙铁烧毁和弄断。有鉴于此,特编此书以飨读者。

“工欲善其事,必先利其器。”要搞好游戏机的检修,必须要有一台好的示波器和一台逻辑分析仪。这两台仪器都比较昂贵,非一般维修工作者所能具备。本书特地设计了两件小巧易制的仪器,只要加一块万用电表,即可对付任何型号游戏机的检修。当然这里所说的“器”,除维修仪表外,还应包括对游戏机原理和性能有明确的认识,才能做到一针见血,不走弯路或少走弯路。本书最后介绍的一百二十余种故障检修实例,包含了各类故障发生的各个方面,可为读者提供借鉴和参考。

由于本人的水平有限,挂一漏万在所难免,尚祈读者见谅,并予指正。

作者
1995年7月

目 录

第一章 电子游戏机的种类与发展	(1)
一、电子游戏机的诞生	(1)
二、电子游戏机的发展	(1)
三、电子游戏机的种类	(4)
四、我国电子游戏机发展概况	(5)
复习思考题	(6)
第二章 电子游戏机的结构与配置	(7)
一、任天堂系列游戏机的构成	(7)
二、游戏节目卡的功能和类别	(10)
三、任天堂游戏机的外部设备	(12)
四、大型游戏机的组成	(13)
五、袖珍游戏机的组成	(14)
复习思考题	(15)
第三章 游戏机的安装和使用	(16)
一、安装方法	(16)
二、使用方法与技巧	(16)
三、日常维护	(23)
四、如何选购游戏机	(24)
复习思考题	(25)
第四章 游戏机的工作原理	(26)
一、游戏机中的集成电路	(26)
二、中央处理电路分析	(36)
三、视频处理电路分析	(36)
四、接口电路分析	(39)
五、时钟电路	(40)
六、射频调制器	(40)
七、操纵盒内部电路分析	(42)
八、光电枪的工作原理	(42)
九、键盘原理与功能介绍	(45)
十、节目卡的工作原理	(46)
十一、整机电路分析	(48)
十二、新型单片游戏机	(49)
复习思考题	(52)
第五章 电视游戏机的系统测试	(53)
一、检修仪器的制作	(53)
二、主板电路上各集成块的电流测试	(56)
三、集成块的逻辑测试	(57)

四、各关键点的波形和数据测试	(61)
五、图像起“花”的原因与特征	(65)
六、操纵盒的测试	(66)
七、便于线路检查的结点表	(67)
复习思考题	(76)
第六章 游戏机检修方法及流程	(77)
一、电视游戏机的检修	(77)
1. 电视游戏机电源部分的检修	(77)
2. 电视游戏机操纵盒部分的检修	(78)
3. 电视游戏机主板电路的检修	(82)
4. 外围设备的故障检修	(89)
二、大型游戏机和袖珍游戏机的检修方法	(91)
1. 大型游戏机电脑节目板的检修	(91)
2. 大型游戏机扫描板的检修	(95)
3. 大型游戏机电源盒的检修	(99)
4. 袖珍游戏机的检修	(101)
复习思考题	(103)
第七章 检修方法与技巧	(104)
一、检修的基本程序	(104)
二、仪表与工具的使用	(106)
三、检修技巧	(107)
复习思考题	(109)
第八章 游戏机故障检修实例	(110)
一、电视游戏机的故障处理	(110)
故障 1 射调输出不稳使图像时强时弱	(110)
故障 2 视放耦合电容漏电导致“跑台”	(110)
故障 3 晶振工作不稳使图像模糊	(110)
故障 4 射频振荡器停振导致三无故障	(110)
故障 5 平衡调制破坏导致三无	(111)
故障 6 射频振荡管击穿导致三无	(111)
故障 7 PPU 及 VRAM 损坏导致三无	(111)
故障 8 中央处理系统中有断路导致三无	(111)
故障 9 操纵盒中 IC 烧毁导致三无	(111)
故障 10 稳压源滤波电容漏电造成干扰	(112)
故障 11 电源开关烧毛,使工作电压降低,画面不稳	(112)
故障 12 稳压器虚焊造成三无	(112)
故障 13 电源变换器内滤波电容击穿导致烧毁	(112)
故障 14 整流二极管质量差,使画面滚动	(113)
故障 15 电源插塞接触不良,画面成白光板	(113)
故障 16 整流二极管损坏一只导致图像翻滚	(113)
故障 17 电源开关接触电阻大,使画面不稳	(113)
故障 18 滤波电阻阻值增大导致三无	(113)
故障 19 振荡晶体内部接触不良,导致图像不稳	(114)
故障 20 PPU 热稳定性差,致使图像紊乱	(114)

故障 21	PPU 稳定性差,导致“死机”	(114)
故障 22	射调器中虚焊导致声像时有时无	(115)
故障 23	射频振荡管热稳定性差导致图像扭曲	(115)
故障 24	PPU 降压使用的电压偏低,导致三无故障	(115)
故障 25	PPU⑨与⑩短路,使图像模糊	(115)
故障 26	操纵盒插座短路,导致三无	(116)
故障 27	晶振频偏致无彩色	(116)
故障 28	PPU④脚断路,导致开天窗	(116)
故障 29	复位开关不良产生自动复位	(116)
故障 30	整流二极管质劣使图像跳动	(117)
故障 31	视放管损坏,导致无图、有声	(117)
故障 32	视放管损坏,导致有声无图	(117)
故障 33	I 号操纵盒中短路导致三无	(118)
故障 34	I 号操纵盒中 IC 烧毁,导致无光栅仅有交流声	(118)
故障 35	PPU 与晶振间断路导致三无	(118)
故障 36	三端稳压器软击穿导致三无	(118)
故障 37	平衡调制器损坏,造成半幅图像	(119)
故障 38	射频振荡管热稳定性差,图像出现拖尾和扭曲	(119)
故障 39	非屏蔽中断请求线断路,造成无法启动	(119)
故障 40	整流桥堆一臂断路导致三无	(119)
故障 41	I 号操纵盒中 IC 短路导致不能选择和启动	(120)
故障 42	I 号操纵盒中 IC 损坏,导致各按键功能失常	(120)
故障 43	中速振荡电容漏电,连发不起作用	(120)
故障 44	I 号操纵盒内 IC 损坏,按键失效	(120)
故障 45	I 号操纵盒中 IC 上拉电阻断裂,左向按键失灵	(121)
故障 46	I 号操纵盒方向键有机械性故障,使按键功能失常	(121)
故障 47	I 号操纵盒方向键的导电橡胶磨损,左、右向功能失常	(121)
故障 48	I 号操纵盒中 IC 损坏,连发失效	(122)
故障 49	I 号操纵盒中 IC 有断路性故障,使启动功能失效	(122)
故障 50	CPU⑩脚内有断路性故障,两操纵盒功能失效	(122)
故障 51	I 号操纵盒内 IC 损坏,失去向下功能	(123)
故障 52	I 号操纵盒电缆芯线断路,按键功能失常	(123)
故障 53	操纵盒插座虚焊导致按键功能失常	(123)
故障 54	IC4069 热稳定性差,连发速度变慢	(123)
故障 55	排阻变质导致按键功能失常	(124)
故障 56	叉指铜箔间污垢太多,导致停停打打的动作	(124)
故障 57	输入控制电路断路,导致按键全部失效	(124)
故障 58	操纵盒内铜箔线相距太近、太脏,导致频繁暂停	(125)
故障 59	操纵盒内一上拉电阻虚焊,导致按键功能失常	(125)
故障 60	LOAD 信号传输电路断路导致不能启动	(125)
故障 61	连发振荡 IC 损坏导致无连发	(125)
故障 62	操纵盒中电阻虚焊,导致按键功能失常	(125)
故障 63	方向按键压断铜箔线,导致左向键失灵	(126)
故障 64	操纵盒中 IC 损坏,按键功能失控	(126)

故障 65	操纵盒输出与主机输入不匹配,导致操纵功能失常	(126)
故障 66	副 368 损坏,使 I 号操纵盒失灵	(126)
故障 67	复位开关短路,导致白光板	(127)
故障 68	IC139 损坏,导致白光板	(127)
故障 69	CPU 插座③脚接触不良导致白光板	(127)
故障 70	IC139 损坏导致白光板	(127)
故障 71	IC139 与 IC 6116 间有断路,产生白光板	(128)
故障 72	双晶振电路中 X1 损坏,CPU 不工作,发生白光板	(128)
故障 73	晶体 X1 损坏,CPU 和 PPU 均不工作,造成三无	(128)
故障 74	卡座内有异物,产生无图无声故障	(128)
故障 75	CPU 与 PPU 之间有断路性故障,导致有声无图	(128)
故障 76	三端稳压器损坏产生水平干扰带,伴音振荡频率不准产生交流声	(129)
故障 77	PPU④~⑦之间有脱焊,产生图像不稳	(129)
故障 78	伴音通道中有开路性故障,使伴音失真	(129)
故障 79	反相器做成的放大器,由于质量欠佳,伴音小	(129)
故障 80	音放三极管 Q5 损坏,无伴音	(130)
故障 81	三端稳压器输入端未用高频滤波电容,产生尖叫声	(130)
故障 82	调频振荡线圈损坏造成无伴音	(130)
故障 83	主、副板连线中有断路,造成无伴音	(130)
故障 84	电源变换器中变压器铁芯松动,产生交流杂音	(131)
故障 85	调频振荡频率失谐,造成声音吵哑	(131)
故障 86	卡座中簧片变形与节目卡接触不稳使图像突然停止	(131)
故障 87	节目卡与卡座接触不良导致起“花”	(131)
故障 88	VRAM 损坏导致图像破碎	(131)
故障 89	视频处理系统中有断路导致起“花”	(132)
故障 90	卡座有一脚不通因而产生垂帘状起“花”	(132)
故障 91	PPU 损坏,导致图像起“花”	(132)
故障 92	PPU⑨脚漏电使图像紊乱	(132)
故障 93	电源开关接触电阻增大,导致画面变乱	(132)
故障 94	节目卡内芯片热击穿,导致图像紊乱	(133)
故障 95	光敏管脱焊导致射击无效	(133)
故障 96	光电管失效,使有效距离减小	(133)
故障 97	板机被卡死,射击无效	(133)
故障 98	透镜与光敏管相对位置偏离,导致射击效果失常	(133)
故障 99	耦合电容脱焊使射击失效	(134)
故障 100	中央处理存储器损坏,导致白光板	(134)
故障 101	驱动器主 368 损坏,使满屏呈现彩色字母	(134)
故障 102	节目卡与卡座接触不好,时常死机	(134)
故障 103	操纵盒插座有断路故障,PPU 损坏,导致画面残缺和不能启动	(135)
二、大型游戏机的故障处理		(135)
故障 1	电脑板上伴音功放电路的热稳定性差	(135)
故障 2	伴音耦合电容失效,伴音声小	(135)
故障 3	伴音功放电路退耦不良,导致网纹干扰图像	(136)
故障 4	伴音功放损坏导致无声	(136)

故障 5	伴音功放输出电容漏电,声音小	(136)
故障 6	加速极电压过高,使亮度太强、图像淡薄	(137)
故障 7	加速极电压低亮度变暗	(137)
故障 8	逆程电容器变质,使行幅过大或过小	(137)
故障 9	行输出管击穿,导致无图无声	(137)
故障 10	电源调整管坏,使扫描板上电压跌落严重	(137)
故障 11	行激励不足,导致行输出管烧毁	(138)
故障 12	行激励级滤波电容漏电,导致行幅小	(138)
故障 13	电源盒至电脑板间电阻大,使图像上产生干扰横条	(138)
故障 14	抑制干扰电容击穿,导致光栅不稳,无图像	(138)
故障 15	限流保险电阻变质,使阴极电压降低,亮度大,图像模糊	(138)
故障 16	振荡电容漏电而停振,电源盒启动困难	(139)
故障 17	振荡开关管停振,造成+5V 电源无输出	(139)
故障 18	阻尼二极管开路,致使整机无输出	(139)
故障 19	输出滤波电容容量减小,烧毁开关管	(139)
故障 20	光电耦合器损坏,输出电压偏高且不受控	(139)
三、袖珍游戏机的故障处理		(140)
故障 1	晶振处电阻变质,使整机电流大而无显示	(140)
故障 2	振荡晶体损坏,显示不正常	(140)
袖珍游戏机常见故障检修表(表 8-1)		(141)

第一章 电子游戏机的种类与发展

一、电子游戏机的诞生

电子游戏机的诞生和发展是与计算机息息相关的。1962 年在美国有一个叫斯蒂福·拉塞尔的人,在编制计算机程序时,编制了一个他称为“太空战”(Space War)的程序,并在计算机上运行。这是世界上第一次出现了电子游戏。它的出现,引起了很多科学家和企业家的注意。

1970 年美国大学生诺兰·布什奈尔在“太空战的基础上研制一台叫“计算机空间”(Computer Space)的电视游戏机。这台由 185 块 TTL 集成电路构成,用 19 英寸电视机显示的游戏机,玩过的人都认为操作太复杂,难以掌握。布什奈尔又用了两年的时间研究,终于制出了一台很容易操作和掌握的玩乒乓球的电视游戏机。这台游戏机也是用 TTL 集成电路组成,附有投币控制装置,适合于营业性娱乐场所。美国雅达利(Atari)公司购买了这项发明并很快投入了生产。

到了七十年代计算机已发展到微型化,生产成本也大大降低,这促使电视游戏机迅速普及。1976 年美国通用仪器公司首先制成单片游戏机芯片 AY-3-8500。这种大规模集成电路最初售价仅为 5 至 6 美元。因其价格低廉,从而结束了用 TTL 小规模集成电路组装电视游戏机的历史,使电视游戏机真正成为计算机技术和电视技术的综合体。以 AY-3-8500 制成的电视游戏机,80 年代就遍及世界各地,并逐步进入家庭。电子游戏机行业,开始成为西方电子行业重要支柱之一。

二、电子游戏机的发展

随着微电子及电脑技术的不断发展,电子游戏机也不断升级换代。

1. 第一代电视游戏机

第一代普及型家用电视游戏机中山 DU-1 型是采用美国通用仪器公司的单片 AY-3-8500 集成电路作为图像储存器的游戏机。该类机器使用 7.5V 直流作电源。其程序内只具有 4~6 种球类或射击类游戏。

DU-1 型由于元器件配置较简单,可用一块 AY-3-8500 集成电路进行自制。因此该机是简单而经济的游戏机。不过,它只能产生单色图像,在黑白电视机屏幕上显示各种球类游戏的球门、边界,并显示球和球拍的运动状态。球拍由两人分别操纵进行。在球碰到边界、碰到球拍和球进入球门时,喇叭会发出不同音调的声音以示区别。同时屏幕上还能显示双方比分的变化情况,最后决定胜负。

此外,利用 AY-3-8600、8700 和 8900 系列的专用集成电路还可组成更复杂的黑白或彩色屏幕显示的游戏节目。

2. 第二代电视游戏机

第二代电视游戏机是以美国生产的 ATARI(雅达利)VCS-2600 型为代表的游戏机。它是

在第一代游戏机的基础上,将图像和音响作了较大的提高。这时大规模集成电路工艺日臻完善,售价大为降低,以其组装成的电视游戏机也就迅速进入家庭和娱乐界。这种机器充分利用了 APPLE(苹果)电脑在游戏节目上的成就,使用了 6500 系列的单片微处理器,属 8 位微型计算机。该机内存容量小,仅为 4K,游戏节目与第一代比虽大有进步,但与后来的第三代机相比,则显得内容简单。不过节目单独设计成插卡形式,与主机分开,因而可以随意更换节目。节目卡约有 300 多种,较流行的游戏节目有《运河大战》、《潜艇救援》、《警察抓小偷》、《打凤凰》等。由于它的节目卡很容易复制,软件开发无利可图,软件人员不愿意给这类游戏机再开发新的节目。

与 ATARI VCS-2600 游戏机属同一类型的还有溢龙 BIT-700、皇冠、汉龙等牌号。

3. 第三代电视游戏机

1983 年 7 月,日本 NINENDO(任天堂)推出了 HVC-001 型游戏机为代表的第三代电视游戏机。该机虽仍使用 6500 系列 8 位微处理器,但直接寻址范围为 64K,除中央处理器(CPU)外,还用了专用的视频处理器(PPU),所以处理动画和图像的能力大为增强,再加上游戏卡内容丰富多彩,而且还不断推陈出新,它很快便占领了市场。

任天堂机的游戏节目软件已有数千种,而且还在不断增加。众多的节目软件,给游戏机带来了强大的市场生命力。在我国受欢迎的节目主要有《魂斗罗》、《沙罗曼蛇》、《超级玛莉》、《赤影战士》、《最后的使命》、《松鼠大战》、《赤色要塞》、《七宝奇谋》、《冒险岛》、《坦克大战》、《双截龙》、《捍卫战士》以及《俄罗斯方块》、《柯拉米世界》……等等。

4. 第四代电视游戏机

第四代电视游戏机是 1987 年 10 月日本 NEC(电气)公司推出的 PC-ENGINE 型游戏机,该机率先采用大容量的激光视盘作为游戏节目的储存介质(即 CD-ROM),对游戏机行业亦产生重大影响。

从 PC-ENGINE 机起,游戏机行业开始采用 16 位微处理器装配游戏机,音源也开始立体声化。由于 PC 机的问世,其游戏节目水平大都在任天堂之上,无疑给了任天堂一个巨大的打击。但 PC 机只采用 NTSC 制式输出信号,且其售价较高,没有在我国形成市场。

这类游戏机另外还有 PC-Super GRAFX、PC-CORE GRFX、PC-SHUTTLE 等型号,均由 NEC 制造。

据悉,目前 NEC、SEGA(世嘉)、PIONEER(先锋)三家合作开发用 CD-ROM 作储存介质的游戏机,开拓继承了 CD-ROM 的市场。国内亦有厂家在开发与我国制式相同的 PC 机。

5. 第五代电视游戏机

1988 年 10 月,日本大型游戏机生产厂商世嘉(SEGA)公司推出了第五代电视游戏机 SEGA MEGA DRIVE。这种一兆位驱动型游戏机采用美国摩托罗拉公司的 MC68000 超大规模微处理器和 Z80A 作 CPU。其中 Z80A 专门作为数字采样音源,模拟立体声等发音用。

世嘉原为生产大型电子游戏座机的专业公司,为了与任天堂公司竞争,将大型游戏机节目移植到小型家用电视游戏机来,所以采用 16 位双 CPU 的结构,才能设计出双重背景画面,能够逼真地表现角色与背景的远近差距、速度及背景相互遮挡等变化,使画面具有明显的远近感、立体感。所以其图像质量大大超过了任天堂机,也超过了 PC-ENGINE 机。后两者的人物形象只能设计成卡通式,而且个子很小,不能变化,人物的颜色不能多于 4 种,而世嘉五代则可设计成 16 种。在同一画面中,任天堂机的颜色不能多于 64 种,而世嘉五代机则可达 512 种。世嘉五代机软件容量通常是任天堂的 10 倍,音源数也是任天堂的 10 倍,而且是立体声的。每个

节目卡几乎都有音乐欣赏选择,相当于一张激光唱片。由于世嘉公司在游戏节目设计制造方面的力量很强,每个月都有3~4个新节目推出,而且新的游戏节目几乎个个优秀,深受人们欢迎。世嘉五代游戏机吸取了前面几代游戏机的优点,克服了他们的缺点,在信号输出方面采用预留各种彩色制式和RGB、AV、RF同时输出的方式,克服了不兼容的问题。因此,在我国很快形成了市场,并且对任天堂系列游戏机产生了巨大的冲击。

1990年10月,世嘉公司推出了与SEGA五代配套使用的通讯接驳器(MONEM),售价19800日元(折合人民币约780元)。有此接驳器后,就可通过电话线实现游戏机联网。这样,游戏者可以通过电话线寻找游戏伙伴,进行下棋、打球、打麻将等游戏。1990年底,世嘉公司在日本的札幌、东京、名古屋、仙台、静冈、广岛、大阪、福岡等中心城市开设了世界首创的电子游戏通讯中心站,通过电话通讯网向世嘉五代机用户出租游戏节目。这些地区的用户只要每半年向中心站缴纳4800日元(折合人民币约180元)的服务费,即可通过电话线随时向中心站租用游戏节目(每次还需付5~8分钟的电话费)。用户只要通过游戏机向通讯接驳器输入中心站的电话号码,接驳器就会自动拨号接通中心站,中心站将在你的游戏机画面上显示出游戏目录,以及新游戏介绍,你可通过游戏机上控制器选择节目。确定节目后,中心站立即将节目程序通过电话线传给接驳器,用户只要不关机就可以一直玩这个游戏。这样,世嘉五代用户不要买卡就可以玩各种游戏。而且费用非常低。无形中大大扩展了世嘉五代机的市场。

世嘉五代机已经进入我国市场,目前节目卡虽然不如任天堂机那样多,但也源源不断地有新节目输入。较适合我国国情的有:古代双打战争卡《战斧》,双打科幻战争卡《世界末日》,单打武功卡《兽王记》,优秀射击卡《超级忍》,著名战争卡《第一滴血Ⅲ》,优秀射击卡《宇宙达人》、《大旋风》、《地狱》、《突击先锋》,著名游戏《大魔界村》、《闪电出击》、《飞龙》、《怒火拳王》、《鲛、鲛、鲛》、《蝙蝠侠》、《超级单车》、《究极虎》等等。

6. 其他高性能电视游戏机

1990年4月,日本SNK公司推出NEO·GEO型机,采用了两个MC 68000和一个Z80A作CPU,其背景画面有22层之多,音源上实现数模转换,效果令人陶醉,其节目卡容量最高可达300余兆。但该机价格太高,节目少,而且目前只有NTSC单一制式输出,因此,在我国极少见到。此外,SNK还推出了与NEO·GEO型机同一级别AMIGA 500/2000型及廉价版×6800型游戏机。这一类游戏机的优秀节目有《越战1975》、《风速英雄》、《忍者斗士》、《战斗边缘》、《超级间谍》等。

1990年10月,日本任天堂公司终于推出了据说在NEC PC-ENGINE机问世后就加紧研制的Super FAMICOM(超级任天堂)16位游戏机。在性能上仅音源采用PCM系,比世嘉五代机略高一筹外,其他并无多大改善,且主机价格较高,软件推出也较慢。该机节目主要有《超级玛莉世界》、《F-ZERO》、《街头小子》、《超级沙罗曼蛇》等。

1991年6月,日本SONY公司开始出售Play Station型16位游戏机。这是一种与CDI一体化的机型。CDI是CD-ROM的一种规格,它是在直径12cm的光盘上,以数字方式记录图象、声音、数据和文字。其卓越特点是可以根据用户的指示对其进行自由组合。这样,用户就可以顺利打通每一种游戏节目。

据说,最近日本FUJITSU公司还推出了TOWN型32位电视游戏机。

现将上面介绍的几种机型性能列表比较,如表1-1。

表 1-1 几种电视游戏机性能比较

机 型	雅达利	任天堂	PC-ENGINE	世嘉五代	超级任天堂	SNK-NEO,GEO
彩 色	8 种	64	256 种	512 种	32768 种	65535 种
角色彩色素	2 种	4 种	8 种	64 种	128 种	4096 种
动画卷轴数	1 个(平面)	1 个(平面)	1 个(平面)	2 个(立体感)	2 个(立体感)	3 个((22 层背景)
角色分辨率	32 点	128 点	2048 点	~2048 点	4069 点	8192 点
音 乐	单音源	单音源	6 音源	立体声 10 音源	数字化 8 音源	立体声 16 音源
图像输出	RT(射频)	RF(射频) VIDEO(视频)	RF(射频) VIDEO(视频)	RF(射频) VIDEO(视频) RGB(接大型机用)	RF(射频) VIDEO(视频)	RF(射频) VIDEO(视频) RGB(接大型机用)
声音输出	RF 单声道	RF 单声道 AU 单声道	RF 单声道 AU 单声道	AU(L,R 合成单 声,立体声耳机输 出 RF 单声道输出)	AU(数字仿真) RF 单声道	AU(立体交响) RF 单声道 (高传真乐队演奏)
CPU	8 位	8 位	8 位	16 位+8 位	16 位	16 位+16 位-8 位
直接储存量	4K	64K	2048K	4096K	4096K	33000K

从上面所介绍游戏机的发展过程来看,从最初的单片集成电路装配,到目前 32 位大规模微处理器组成的游戏机,每一次变革都可以看到一个电脑时代的变动:单片娃娃机造就了 DU-1 型,8 位苹果机影响了雅达利,专用电脑游戏功能形成了 NINENDO,IBM PC 机的崭露头角,出现了 NEC PC 等等。电脑作为一种新技术革命发展的必须品,始终带动着电子游戏机行业前进,也就是说目前电脑行业的竞争,直接涉及到了游戏机行业竞争的白炽化。这对于消费者来说,既有好处(能最快地享受到高科技的成果),也有坏处(机种的频繁升级和变动,所带来的不兼容问题,使消费者疲于奔命,往往不能一次到位)。

三、电子游戏机的种类

目前在我国市场常见的电子游戏机,大致可分成家用电视游戏机、大型座机和袖珍式小型机三种。

1. 家用电视游戏机

这是电子游戏机的主流,也是社会拥有量最大的机型。主机的体积很小,由计算机芯片组成,节目软件设计成卡片式,并且与主机分开。主机电路通用,而节目卡则可以随意调换,用普通电视机做显示器,控制器采用手持式,非常方便。这种游戏机从一出现就大受欢迎,迅速进入家庭,因为它必须与家里的电视机(黑白、彩色均可)配套使用,人们习惯称其为家用电视游戏机或简称电视游戏机。

2. 大型电子游戏机

大型电子游戏机俗称街机,或称商业机,一般为公共娱乐场所使用。它体积大,显示器不能与箱体分开,节目板也不能随意调换,因而很难进入家庭,普及受到限制。

按其硬件的兼容程度,街机可分为两大类:一类是普机(也叫“打机”),这类机型是街机的主流,供一人玩的叫“单打机”,供两人同时玩的叫“双打机”。更换节目时,得更换机内电脑板。另一类是专用机,这类机器除采用专用的电脑板以外,还采用了专用的控制器。如:靶机的控制器是光电枪;模拟驾驶的控制器是方向盘;幸运游戏机的控制器是分布在控制板上不同数量的控制键等等。

3. 袖珍式电子游戏机

袖珍式电子游戏机也是迅速进入家庭的一种机型,由于它体积小,携带方便,价格便宜,有些机型还具有电子闹钟的功能,因而颇受青少年的喜爱。近年来其社会拥有量也愈来愈大。不过一般袖珍式游戏机的游戏内容单一固定,使用电池供电,所以其内部结构都很简单,主要由大规模专用集成电路 LSI、液晶显示屏 LCD、按键开关电路、晶振或振荡电阻 RX、蜂鸣片等组成。

随着家电小型化和超大型化的发展潮流,日本任天堂公司率先于 1989 年 4 月推出 GAME BOY 液晶 8 位机。机上采用 2.5 英寸可显示 4 级灰度的黑白液晶显示板,使用 4 节五号电池,并设有外接电源插口。还可插入另一个操作手柄供两人同时游戏。其节目卡更为小巧,体积为 $56 \times 64 \times 7\text{mm}$ 。

次年,美国雅达利公司出售 ATARI LYNK 彩色液晶 8 位机,使用 3.4-英寸彩色液晶显示板。

接着,日本的 NEC 与 SEGA 公司也分别推出了相应的 NEC PC、SEGA GAME GEAR 16 位彩色液晶机,并可观看电视节目,其液晶显示屏分别为 2.6 英寸和 3.2 英寸。

四、我国电子游戏机发展概况

我国电子游戏机生产起步较晚,1981 年底北京第一轻工业研究所使用进口的 AY-3-8500 芯片,其余线路均由国产元器件组成。1982 年初定型为 YQ-1 型的电视游戏机通过技术鉴定并小批量投放市场,这可算是我国电视游戏机生产的开路。此后在杭州、无锡、上海、内蒙、广州等省市组装生产。

与此同时,大型商业游戏机的来料加工在常州、福州、长沙等地进行,1983 年起在国内销售。目前这种大型游戏机在主要省市均有生产。

1982 年,中国科学院半导体所研制成功一种火箭炮游戏芯片,标志着我国电子工业有能力研制和生产大规模电视游戏机集成电路。桂林电子技术研究所接产了这种智能火箭炮游戏机。

1982 年北京市科委组织了十所高等院校和研究所的科技人员,联合研制彩色电视游戏机的软件程序。于 1983 年初就已研制出几个具有中国民族特色的电视游戏程序,出售给外国游戏机公司,其中富有代表性的是《孙悟空》(Monkey Kings) 软件。该软件图像存储量为 36K 字节,程序量为 40K 字节,程序全部用 Z80 汇编语言写成,这批软件中,还将“七巧板”这个中国儿童的传统玩具搬上荧屏,玩法新颖严谨,比古老的七巧板更有趣味性,均得到外国游戏机公司的好评。

1987 年初,我国南方沿海城市深圳、珠海和宁波等地率先从日本引进游戏机组件,揭开了

中国销售电视游戏机的序幕。目前市场上流通的《天马》、《小霸王》、《创造者》、《黑金刚》、《小博士》等,大都为国内组装或改进的任天堂系列机型。我们应该看到,它们与收录机、电视机、电子琴等电子产品一样,具有广阔的市场和巨大的发展潜力。在1974年匈牙利“魔方”冲击之后,1985年美国《变形金刚》第二次对中国市场的冲击,第三次冲击则是1988年全国范围内的电视游戏机热潮开始升温。九十年代对我国城乡的消费者来说,电视游戏机已不是新鲜事物。据不完全统计,国内电视游戏机的拥有量已超过1000万台。尽管社会各界对电视游戏机的褒贬不一,但它确实是微型计算机与电视技术的结晶,是电子技术发展中的必然产物,作为一种新型的家用电器进入千家万户是必然结果。随着我国电子工业的发展,电视游戏机在我国城乡的普及也是毫无疑问的。

复习思考题

1. 在我国市场上最常见的电子游戏机有哪三种类型?
2. 电子游戏机的更新换代与微电脑的发展有何直接关系?
3. 电视游戏机的第五代与第三代有哪些差别,它是采用哪些措施来获得改进的?
4. 目前电子游戏机在我国发展的情况怎样?

第二章 电子游戏机的结构与配置

一、任天堂系列游戏机的构成

我国社会拥有量最大的电子游戏机是第三代电视游戏机。牌号众多,如任天堂、小天才、小霸王、天马、胜天等数十种。这些游戏机的体积大小不一,形态各异,但其内部结构大体相同。将它们排成一个系列的原因是它们的功能相同,同一个节目卡可以在这些机器上通用。介绍它们的结构时,也只须取一种或两种为样板也就可以了。

1. 基本配置

(1) 主机:尺寸为 $200 \times 160 \times 60$ 毫米,内部装有电脑板、全电视信号调制器和稳压电源等。外形结构见图 2-1。

(2) I、II 号操纵盒:两只操纵盒分别供两名游戏者使用,均由电缆线与主机连接。

(3) 电源变换器:由于任天堂系列游戏机主机内无电源装置,必须配用电源变换器将市电变换成低压直流电,提供机器作电源。在我国大部分地区使用的电源变换器是将 220 伏交流电变成 9~10 伏的直流电。

(4) 高频电缆:是将游戏机主机与电视机天线插孔相连接的专用高频电缆,用以传输高频信号。但有一些射频输出功率较大的游戏机,除高频电缆外,还配备有一根较短的竖天线,插在游戏机射频孔内,可向空中辐射电磁波,由电视机天线接收以达到较远距离传输的目的。

(5) 游戏节目卡:是存储不同游戏节目内容的存储器。

另外还可以配置天线切换盒,使电视机的天线插孔能在外接天线与游戏机之间进行开关转换,可以方便地从电视节目切换到游戏节目,或者从游戏节目转移到电视节目。

2. 主机的插孔、按键和开关的功能

(1) POWER 电源开关。在主机通过电源变换器连通市电电源后,推动此开关可使主板电路与主机内 5V 稳压电源连通。

(2) PUSH 游戏节目卡推出键。当想要将节目卡从主机上拔出时,如属任天堂机,可将此键向前推进,小天才机则将此键向下按,可使节目卡顺利拔出。

(3) RESET 游戏机主机复位开关。按一下复位开关后,主机清零,电视机屏幕上正在进行的画面全部消失,等待游戏重新开始。有些老式的组合节目卡须利用此开关来更换节目。

(4) P2 15 针外接插座。可供外接光电枪或电脑键盘等设备。

(5) AC ADAPTER 9~10 伏直流电源插孔。与电源变换器的直流输出插塞相连接,极性为内负外正。

(6) TV/VHF(RF/OUT) 射频输出插孔。用高频电缆将此孔与电视机天线插孔相连接。如要增加游戏机与电视机的距离而使用电磁波辐射天线时,可将竖直短天线插入此孔。一