



实达 终端外设 原理与维修

田运铎 郑维宏 涂剑锋
陶 毅 魏和文
编著

人民邮电出版社

实达终端外设原理与维修

田运铎 郑维宏 涂剑锋 陶毅 魏和文 编著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书结合实达集团的实达终端,全面而详细地讲述了中西文终端、POS终端、显示器、键盘等计算机终端外设的原理及维修方法。书中还给出了大量维修实例,对各种终端外设的常见故障现象进行分析,帮助读者举一反三,迅速掌握终端外设的维修方法。

本书还附有实达终端的整机原理图,供读者参考。

实达终端外设原理与维修

◆ 编 著 田运铎 郑维宏 涂剑锋 陶 毅 魏和文
责任编辑 张瑞喜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本:787×1092 1/16
印张:13.5 插页:3
字数:330千字 1999年6月第1版
印数:1-8 000册 1999年6月北京第1次印刷

ISBN 7-115-07785-1/TP·1101

定价:25.00元

前 言

在数字化信息飞速发展的今天，终端，作为信息端末设备的一种，以其极高的性能价格比，广泛地应用于金融、邮电、保险、海关、电力、铁路等行业。

实达集团，作为国内最大的终端厂商，具有先进而完善的终端研究、开发、制造、维护的技术及经验，其生产的终端产品品种多样、品质优良。本书结合实达终端讲述终端的原理及维修。编者将带领你认识了解终端，逐步深入终端的硬件，学习终端的维修知识。

本书较全面地讲述了中西文终端、POS 终端、显示器、键盘等终端外设的原理及维修。同时，书中还附带了完整的整机原理图，供读者使用。本书所展示的各类维修知识及方法饱含着实达公司历年来多位维修工程师于维修实践中所积累、总结的技术经验，这些经验是弥足珍贵的。

本书在编写过程中，得到了实达集团终端公司刘世英、郑翔飞等同志的支持及帮助，在此表示深深的感谢。由于编写的时间仓促，加之编者的水平有限，错误及不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

最后，编者提及一句古话：“尽信书、不如无书”。实践才能出真知，书只是你学习的引导。

编 者

1999 年 3 月

目 录

第一部分 中西文终端

第一章 概述	(1)
1.1 终端的基本概念	(1)
1.1.1 终端的分类与标准	(2)
1.1.2 终端的特点及关键技术	(2)
1.1.3 终端应用环境及领域	(3)
1.2 实达系列终端的特点	(4)
1.2.1 实达系列型号	(4)
1.2.2 实达系列终端的发展	(4)
1.2.3 各型号终端的特点	(6)
1.3 实达终端维修基本知识	(9)
1.3.1 终端的检测	(9)
1.3.2 整机检修	(14)
第二章 主板电路原理及故障维修	(25)
2.1 终端主板的构成	(25)
2.2 主板典型故障类型说明	(28)
2.3 模块原理及电路故障分析	(29)
2.3.1 CPU 模块	(29)
2.3.2 存储器模块	(37)
2.3.3 掉电保护电路	(39)
2.3.4 复位电路	(40)
2.3.5 片选模块	(42)
2.3.6 键盘接口模块	(45)
2.3.7 通信接口模块	(50)
2.3.8 打印接口模块	(56)
2.3.9 显示控制模块	(58)
2.3.10 STAR-890G+ (660) 原理、故障简述	(64)
2.4 主板故障实例点评	(66)
一、STAR-510G+故障实例	(66)
二、STAR-890G+的维修实例	(70)
第三章 显示器电路原理及故障分析	(72)
3.1 扫描成像原理	(72)
一、电子扫描	(72)
二、图像的形成	(73)
3.2 实达终端显示器工作原理及故障分析	(74)
一、显示器电路构成	(74)

二、模块故障的初步判断	(75)
3.3 模块电路工作原理及故障分析	(76)
3.3.1 视频放大电路	(77)
3.3.2 极性变换电路	(78)
3.3.3 场扫描电路	(80)
3.3.4 行扫描及高中压产生电路	(87)
3.3.5 显像管及其附属电路	(98)
3.3.6 电源电路	(105)
3.4 维修实例	(113)
一、STAR-510G+DTS 显示器	(113)
二、STAR-510G+TVS 显示器	(118)
第四章 键盘电路原理及故障分析	(122)
4.1 键盘工作原理	(122)
4.2 常见故障的维修方法	(124)
4.3 故障维修实例	(125)
第五章 STAR-MCR (刷卡器) 原理与维修	(126)
5.1 STAR-MCR 的原理	(126)
5.2 MCR 故障及维修	(129)
5.3 故障维修实例	(130)

第二部分 POS (STAR-590) 终端

第六章 概 述	(131)
第七章 STAR-590 性能简介	(133)
7.1 外观及规格	(133)
一、外观	(133)
二、规格	(134)
7.2 安装	(134)
7.3 自检测试	(136)
7.4 功能	(136)
7.5 操作步骤	(139)
第八章 工作原理及故障分析	(142)
8.1 结构特点	(142)
8.2 系统组成	(142)
8.3 模块电路故障判断	(144)
8.4 模块电路原理及故障分析	(145)
8.4.1 键盘电路	(145)
8.4.2 显示电路	(147)
8.4.3 读卡电路	(149)
8.4.4 中央处理单元 (CPU) 电路	(151)
8.4.5 打印电路	(153)
8.4.6 存储器电路	(159)

8.4.7 片选电路	(161)
8.4.8 MODEM 电路	(161)
8.4.9 串行接口电路	(166)
8.4.10 Pin 及辅口电路	(167)
8.4.11 RS-485 接口电路	(170)
8.4.12 电源电路	(171)
8.4.13 其它电路	(174)
第九章 STAR-590 POS 故障实例	(178)
附录一、常用芯片简介	(182)
附录二、电路原理图	(186)

第一部分

中西文终端

第一章 概 述

1.1 终端的基本概念

计算机终端作为一种在多用户环境下使用主机资源的操作界面，在国外已有二三十年的发展历史，从最初的通用异步终端到今天的同步终端、POS 终端、X-Windows 终端、网络终端等，型号各异，种类繁多，功能不一。早期终端主要作为大、中、小型机的外设，因为主机的硬件资源（硬盘、内存、打印机）价格昂贵，通过使用终端可以使许多人共享主机资源。随着计算机技术的发展，如今一台 486 微机就可与一台小型机的性能相媲美，同时基于 AT&T UNIX、SCO UNIX、HP UNIX 等微机的多用户操作系统不断涌现和完善，给终端市场的发展提供了广阔的前景。

在我国，终端发展速度较快。早期使用的是从国外进口的纯西文字符终端。随着国内终端厂家的兴起，以及汉化技术、汉字输入技术的成熟，国产中西文终端实现了系列化，而且品种齐全，到了 90 年代几乎替代了进口终端。目前，随着国家“三金”工程实施和发展，进一步扩大了终端市场，国外一些著名的终端厂家重新看好中国市场，加大了对中国市场的投入力度，使竞争更加白热化。

下面将对终端做一些概念性描述。这些内容对初次接触终端的人士会有所帮助。

1.1.1 终端的分类与标准

终端是通信网络上输入、输出信息的一种设备,通常离主机较远。根据设计和功能的不同,终端分为哑终端和智能终端。内部装有处理器,具有一定的智能,可以有微机的某些功能,具有一定容量的缓冲器,对数据进行缓冲的终端,叫智能终端(或灵巧终端)。没有处理信息功能,只有发送和接收信息功能的终端叫哑终端。

从图形上分类,又可分为字符终端(ASCII 终端)和图形终端。字符终端使用的是字符发生器技术,显示速度快。图形终端是用来显示计算机输出图形的显示终端,具有高分辨率、彩色及三维功能。

从通信协议上分,终端又可分为异步终端、同步终端和 X 终端。异步终端的通信标准为 RS232、RS422、RS423 以及电流环等通信方式,它的通信速度较慢,一般为 9600bit/s。它与主机通信采用 ASCII 码,执行 ANSI 通信协议。同步终端是 IBM 公司的专用终端,它是采用同步通信方式与主机通信的,其协议大致分为 3270 协议和 5250 协议。3270 主要接 IBM 4381/4361, ES9000 等大型机,它采用同轴电缆与主机相联,速度可达 2Mbit/s。5250 则通过双同轴电缆与主机相联,主要接 AS400 小型机,通信速度为 1Mbit/s。同步终端与主机通信不采用 ASCII 码,而是采用 EBCDIC 码。X 终端与主机之间的通信协议为网络协议,这样通信速度比一般的异步终端快很多。

终端经过多年的发展,产生了多种不同的标准,目前国际上比较流行的是 DEC 公司的 VT 系列,如 VT52、VT100、VT220、VT300、VT320、VT382; TELEVIDEO 公司的 TV925,以及 CT24、CT100,彩色终端的标准如 VT240、VT340。同步终端主要是 IBM 系列,如 IBM3178、IBM3179、IBM3477。X 终端国外流行的主要是 Digital、IBM、HP、NCD 的产品。

国内一般用户普遍使用 VT100 标准。而工商银行使用最多的是 CT100,农业银行用 VT100 较多,保险公司使用 CT24,中国银行则使用同步终端较多。由于历史原因,不同的银行,不同的省份,计算机发展水平不同,产生了各种各样的使用标准,这给我国的计算机发展带来了一些不利的影响,也为各制造厂商带来许多不必要的麻烦。近年来,各专业银行、保险公司新开发的软件也大多采用 VT100 或 VT220 方式,给将来的版本统一带来可能性。

1.1.2 终端的特点及关键技术

一个最基本的终端应包括带主控板(简称主板)的显示器和一个键盘,它应具有显示属性、下划线、闪烁、倍高倍宽、屏幕滚动等性能,及各种汉字输入方法、标准 RS-232C 通信口及打印口,可实现 80 列和满屏 132 列方式。为达到上述性能,一台普通终端必须具有如下技术。

1. CRT 显示技术

目前计算机系统使用的显示,绝大多数是阴极射线管显示(用 CRT 表示)。一般单色终端的显示分辨率为 640×480 , 高分辨率的彩色终端可以达到 1024×768 、 1280×1024 。终端的显示是通过扫描控制电路,使电子束循环往复地扫过整个屏幕,屏幕上显示的是

一个点阵。终端主板输出的视频信号 (VIDEO)，经过与扫描控制信号 (VSYNC, HSYNC) 同步，来控制这些点的亮暗，以显示所需的图形。不同速率的点频，将产生不同的分辨率。

终端显示的关键在于视频信号的产生。产生视频信号有两种方法。一种是对整屏点阵缓冲存储器的刷新，即 BITMAP 方式。它可以显示图形，但它所需要的 RAM 较大，速度较慢。另一种是字符发生器方式，它是对整屏代码缓冲存储区的刷新。它的优点是节省 RAM，易于修改屏幕信息，速度快。

2. 终端的汉化技术

西文终端要在中国得到应用，就得经过汉化，即可以显示、输入和处理汉字。为此许多科研单位和制造厂商提出了许多方法，如开发汉字操作系统或在西文操作系统下另加汉字驱动程序等方法。但最好的方法是汉字操作系统另加中文终端。

要在西文终端上显示汉字，就要在原来的软、硬件基础上加以修改，硬件加上汉字字库，软件加上汉字显示和通信驱动程序及汉字输入方法。在硬件上，终端的字库一般分为 16 点阵字库和 24 点阵字库，它是一个存储字型信息的存储器。这种存储器大多采用只读存储器 (ROM)。在软件上，为了避免与西文 ASCII 码冲突，采用了两字节、引存三字节、结构三字节、引存四字节等通信方式。

根据汉字的各种属性，人们提出了数百种汉字输入编码。目前流行的汉字输入法有五笔字型、五笔划、拼音、笔形码、区位码、国标码、电报码等。各厂家都有设计多种汉字输入法以适应不同用户的需要。

3. 终端的 BIOS 技术

终端可以看成一台不带软、硬盘的特殊微机，因此它也有自己固化的 BIOS 程序。终端实际上是一个代码转换系统，终端 CPU 根据操作员选择的代码，如果是汉字编码，则将其转换成汉字传输码，传送给系统主机。主机把它存入内存或硬盘中，同时回送给终端，终端把回送的汉字传输码转换成字库地址码，存入显示缓冲区。CRT 控制器 (CRTC) 定时地访问刷新动态存储器，读出字库地址码，从字库中得到汉字字模，经串行移位，产生视频信号，在行、场同步控制下，在屏幕上显示出输入的汉字。

终端有自己的调度程序，它根据优先级的不同，来分时处理各种任务，如对键盘、串行通信口、显示的处理，这样就构成了一个完整的计算机系统来完成各种操作。

1.1.3 终端应用环境及领域

终端主要应用在多用户操作系统下，如微机、工作站上的 XENIX、UNIX，VAX 机上的 VMS 操作系统等，这些操作系统一般是由一台主机带多个终端，各终端用户共享主机上的资源，终端离开主机就不能正常工作。与多用户操作系统并存的另一种重要的操作系统是网络操作系统，它通过通信介质互联起来在地理上分散布置的、独立自治的计算机集合，能进行信息传输和信息处理，使网上的用户能共享网络内的软硬件和数据资源，以提高资源的利用率，可靠性和信息处理能力。

用户在选择操作系统时，应根据具体情况来决定。一般办公自动化系统多选用微机网络系统，因为 DOS 上的软件基本都能在网络上运行，而且 DOS 软件极其丰富，为系统开发提供了便利。网络上的用户既可以共享资源，也可以单独进行操作，如文字处理。它的缺点是有

可能染上网络病毒,使网络瘫痪,造成无法挽回的损失。

对共享要求多的及主要用于科学计算的用户,可选用多用户操作系统,如银行、大专院校及科研机构、计算中心等。许多单位都在使用微机多用户、小型机甚至中型机这样的多用户操作系统。至今还未发现多用户操作系统上出现病毒,它在使用上比较安全可靠且比较经济。

不论多用户系统还是微机网络系统,它们都各有优缺点。根据国外的研究机构调查表明,多用户系统要比微机网络系统的成本低。在选择时,应根据具体的软硬配置及其性能价格比,来决定使用哪一种系统。

从应用领域的角度来看,终端在我国主要应用在金融、海关、电力、铁路等部门和企业信息管理、办公室自动化、指挥控制、通信和信息自动化等领域。目前,金融系统把终端作为柜员机,实现文字、数据、图形等信息的录入,实现人机对话,还可以作为各种彩色及图形图像信息输出显示;电力系统常利用图形终端作为监控设备,用彩色图表、专用图符、文字等来显示电网运行状态、参数;铁路系统也把彩色字符图形终端用于电气化铁路牵引供电运动系统中等。

1.2 实达系列终端的特点

1.2.1 实达系列型号

实达公司从1990年开始曾先后开发出了STAR-500、STAR-600、STAR-800、STAR-500+、STAR-100、STAR-510、STAR-880、STAR-510G、STAR-880G、STAR-660、STAR-520、STAR-512、STAR-520+、STAR-410、STAR-510G+、STAR-890、STAR-560、STAR-860、STAR-810(网络终端)等二十几种中西文图文通用终端,逐步形成了产品多样、品种齐全、品质优秀、价格低廉等特点,吸引大量用户。上述各型号,在市场都有不同数量存在,其中以STAR-510(G, G+)的数量为最大。

1.2.2 实达系列终端的发展

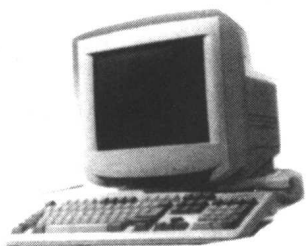
在众多的实达终端型号中,其命名规则大致如下:

- 100、400、500系列为汉字16点阵显示的单色终端;
- 600系列为汉字16点阵显示的彩色终端;
- 800系列为汉字24点阵显示的单色终端;

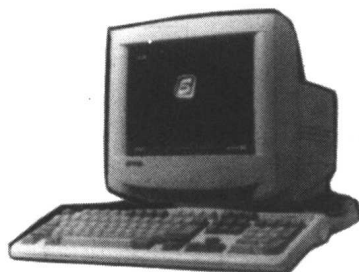
从采用的CPU型号区分,可分为两大类:

- (1) Z180系列:包括100、400、500系列,以及800、880(G)等;
- (2) V20、V35系列(兼容INTER 8088/80186):600系列及890等。其中STAR-600采用V20,后续660及890则采用V35。

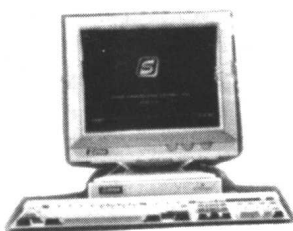
实达各类中西文终端产品的研制、换代流程如图1-2所示。



TCP/IP 终端



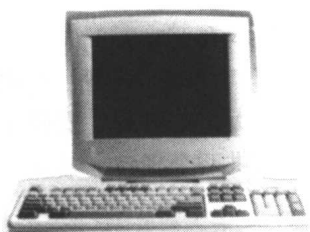
STARNT-560 II 一体化终端



STAR-500 中西文图型字符终端



NETTERM-810 TCP/IP 系列终端



一体化系列显示终端



STAR-510 绿色通用终端



STAR-100 中西文柜台终端

图 1-1 部分实达终端

单色终端

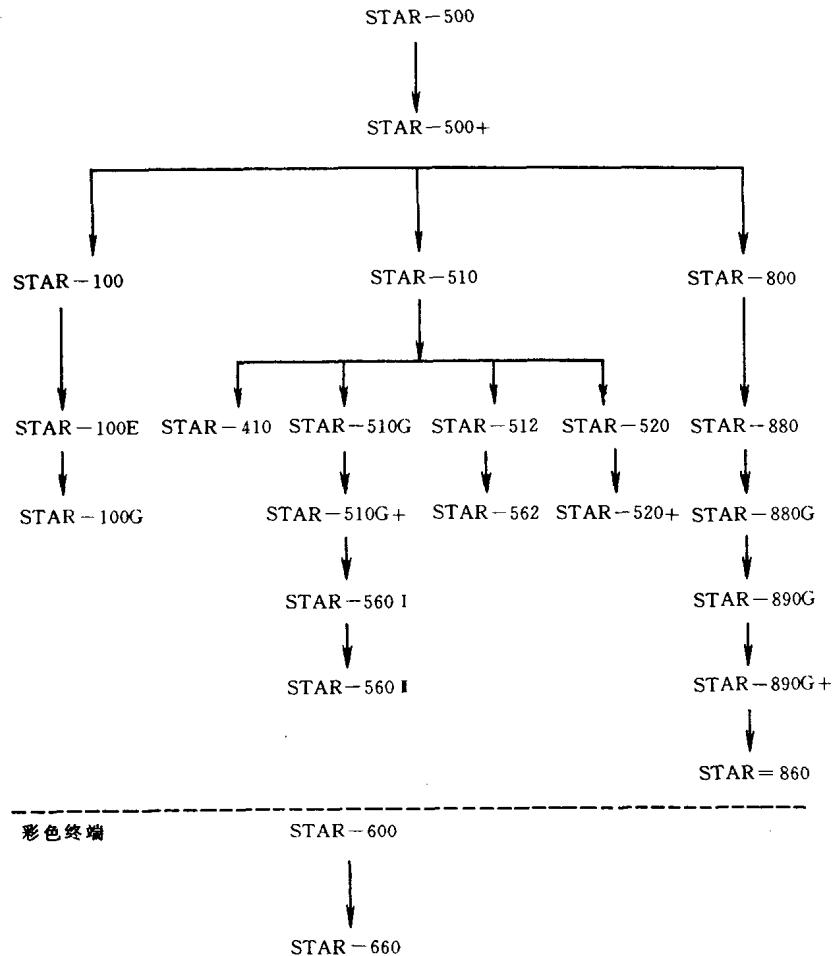


图 1-2 实达终端研制、换代流程

1.2.3 各型号终端的特点

1. STAR-500——实达第一代终端（分体）的代表作

STAR-500 为实达终端早期产品（1994 年 6 月以前生产）。软件版本有 V5.5、V6.0TTL、V6.0VGA、V7.x 等，V7.0 以上版本可支持 XWORD 软件（俗称龙马软件）。该型号在用户中还大量使用，同时也存在十几个特殊版本，其中较为典型的有保险版、存画版、安徽工行版、电报码版、笔型码版、出纳机版本等。显示采用 14 英寸单显。提供两个辅口，辅口的扩展通过转接线实现，辅口信号通过主板上 SWI 开关设置。

2. STAR-100

采用 9 英寸 VGA 单显，俗称小终端或柜台终端。软件版本有 V7.0、V8.0，特殊版本有出纳机版本。该机型销售量较少。

3. STAR-510

是 STAR-500 的换代产品，延用 STAR-500 的分体机型。该产品于 1994 年上半年开发完成。辅口改为三个（两个 RS232，一个 TTL），辅口扩展通过 STAR 1=3 扩展盒，软件版本

有 V8.x 和 V9.x。其中 V8.x 的显示芯片采用 82C450, 而 V9.x 的显示芯片采用 TVGA9000i。同时通用版已经包含了 STAR-500 的许多特殊版本。

4. STAR-510G

STAR-510G 是 STAR-510 改进型, 采用连体机型, 引进绿色终端概念, 具有环保、节能、低辐射、符合人体工程学等优点。该机型在功能实现上与 STAR-510 完全兼容, 连程序片都可互换。

5. STAR-510G+——实达第二代终端(连体)的代表作

是 STAR-510G 的增强型, 该机型于 1996 年 4 月开发完成, 与 STAR-510G 相比, 主要有以下改进:

- 提供的三个辅口直接做在主板上, 不必经过扩展盒扩展;
- 采用高品质键盘和显示器。

6. STAR-410

STAR-410 是 STAR-510 的简化版, 功能仅去掉 132 列显示和多屏功能, 其它与 STAR-510 兼容。其主要特点是低价位, 性能价格比高。

7. STAR-512

STAR-512 是 STAR-510G 扩展型, 采用连体机型, 具有两个主通信口, 可同时与两台主机或一台主机上的两个端口联机, 特别适合于多开发机或多业务环境, 如银行的柜员机。

8. STAR-520

STAR-520 是 STAR-510G 扩展型, 该机型是在终端主板上集成了一个 2400bit/s MODEM。该终端有三种用法: 近程(通过主通信口 RS-232)、远程(通过 MODEM 口)、外置 MODEM(终端作为 MODEM)。其它功能上与 STAR-510G 兼容。

9. STAR-520+

STAR-520+ 是 STAR-520 的增强型, MODEM 部分采用高速 MODEM 芯片组, 最高速率可达 14400bit/s, 且有自动纠错和数据压缩功能。与 STAR-520 相比, 有更好的实用性。

10. STAR-800

STAR-800 采用 14 英寸 VGA 单显, 汉字显示点阵有 24×24, 软件主要功能是仿真 VT100 和 CT24。该机型主要用于保险系统。

11. STAR-880

该产品是实达公司与美国 WYSE 合作的产品。主板与软件是实达公司自行设计的, 其它硬件由 WYSE 提供。该机型汉字显示点阵也是使用 24×24 点阵, 键盘有两种, 一种采用电话接头, 另一种是键盘接头, 辅口功能与 STAR-500 兼容。

12. STAR-880G

STAR-880G 是继 STAR-510G 之后推出第二款绿色终端, 为 STAR-880 的换代产品。除了显示点阵为 24×24 外, 其它功能与 STAR-510G 兼容。

13. STAR-600

STAR-600 是实达公司在国内率先推出的彩色终端, 在国内彩色终端领域里享有较高知名度, 占有一定市场额度。该终端的本机功能很强大, 特别是其中包含了字处理软件, 终端在脱机情况下也可作为一台字处理机使用, 因此该机型主要用于办公自动化或自动化管理系统中。其特殊版本主要有: 笔型码版、湖北建行版、海军自动化版、龙马版、首尾码版、鼠标版等。

14. STAR-660

STAR-660是STAR-600的换代产品,与STAR-600相比,硬件质量更为可靠。软件实现除了和STAR-600兼容外,引入许多新概念,如菜单功能、Window 接口、开放式键盘、在线帮助、调色板可调等等;去掉STAR-600的本机字处理功能,改用联机字处理软件STARWORD。

15. STAR-890 (G, G+)

该机型是1996年研制成功的新一代真正图文终端,功能上完全兼容STAR-880G。该机型的推出,重新定义了终端的概念。该机型是STAR-880G的换代产品。其主要特点如下:

- (1) 软、硬件采用全16位方式,极大提高整机处理速度。
- (2) 采用24×24点阵显示字库。
- (3) 采用图形加速技术,极大提高了显示速度,可与硬字符发生器相媲美,在通信速率为19200bit/s时不必设置通信协议。
- (4) 具有16级灰度(其它单色终端一般只有4级),可逼真再现黑白图片。
- (5) 采用Flash Memory 芯片技术,终端低层控制程序可通过通信口下载而不必更换芯片,为版本升级和其它服务提供更大灵活性。
- (6) 可进行左右滚屏,方便用户编辑超宽文本或其它画面。
- (7) 采用开放性键盘方式——终端本机功能键,用户可根据自己需要通过SETUP重新定义,即可仿真其它厂家的键盘定义。
- (8) 在线帮助功能:通过帮助键可查询本机功能所对应的键。
- (9) 增加菜单功能:终端为用户提供下拉式菜单和弹出式菜单功能,用户只需把菜单数据下载到终端,并驻留在终端RAM上,使用时只需发送激活命令,既降低通信数据量,减少主机负载,提高菜单显示速度,又可使用户省去编制菜单的麻烦。
- (10) 提供Windows式编程接口,供用户设计类Windows界面。
- (11) 统一的用户界面:终端界面均采用终端本身提供的下拉式、弹出式菜单和按键等功能。界面统一,用户操作简单、明了。
- (12) 增加调色板功能:用户可根据自己需要,通过SETUP方便地改变各号颜色的R、G、B值,从而改变各号颜色的灰度。

- (13) 采用连体机型,减小终端体积和能耗。

16. STAR-560I

STAR-560I中西文终端是实达公司新近推出的第三代终端——一体化终端的主流产品。它在保留原STAR系列中西文终端优点的基础上,在结构和硬件等方面做了较大的改进。采用一体化抽屉式结构,既美观大方,又节省了许多桌面空间,同时也易于维护;采用宽屏笑面型显示器和超薄键帽长寿命键体,更符合人机工程学原理,硬件重新设计,使其结构、性能、质量、方便性和易维护性等方面均有很大提高,同时提供IC卡可选模块,进一步拓宽了应用面及安全性。功能上与第二代中西文终端的代表作STAR-510G+兼容。

17. STAR-560II/860——实达第三代终端(一体化)

STAR-560II及STAR-860一体化中西文终端采用了ASIC技术,集成了中西文字符发生器、UART 串口通信控制器、键盘控制器、时钟发生器、打印控制器、中断控制器和DMA控制器等大部分的外围电路功能,具有很高集成度,使终端速度、可靠性得到进一步的提高。通信采用16550兼容技术,支持FIFO方式的通信,传输速度高达15200bit/s。其中,STAR-860是STAR-890G+的理想换代产品。

18. Netterm-810——实达第四代（网络）终端

实达公司 Netterm-810网络终端是福建实达终端设备有限公司结合多年终端制造经验，采用最新工艺，率先在国内推出的新一代终端。Netterm-810采用最新网络技术，利用10MB 以太网快速的通信能力，极大提高了终端的通信速度，是传统终端的升级换代产品。

Netterm-810中西文网络终端与 STAR-510终端相比，在软、硬件上有较大的改动，在性能、适用性、兼容性、质量等方面均有很大提高。

Netterm-810网络终端主要特点如下：

- (1) 采用高速32位 RISC CPU，终端速度有较大提高，内存8MB，并可扩充内存。
- (2) 支持 GUI 类 windows 界面，方便用户的使用。
- (3) 支持多任务操作，可同时运行多个应用程序。
- (4) 提供10MB 以太网接口和主机相连。
- (5) 独创的打印机设备网络共享。
- (6) 支持 PS/2接口的鼠标操作。
- (7) 支持 Telnet 应用及 TCP/IP、BOOTP、TFTP 等通信协议，可同时用8个会话与主机相连。
- (8) 支持 IC 卡读写操作。
- (9) 在线帮助简单易学，内容丰富。
- (10) 显示支持256种颜色或64级灰度。
- (11) 终端软件可通过网络更新，升级方便。
- (12) 和 SCOTM UNIX V. 4、Open Server R5、HP-UX、AIX、AIX[®]Xenix、Solaris 等许多 UNIX 操作系统兼容。

1.3 实达终端维修基本知识

1.3.1 终端的检测

通常，检测一台终端的功能是否正常，是在终端 I/O 接口上联接相应设备，并观察其工作是否正常来进行判断的。如为测试终端打印接口是否正常，要在终端打印口上联接打印机，再由终端给打印机发打印命令，观察打印机能否正常打印，以此来判断终端打印接口电路有无故障。这种检测方式较为繁琐。而且测试前还需设置好正确的终端 Setup 值并确保外联设备无故障，否则即使终端同设备之间硬件及联接均无问题，仍可能测试出错，造成误判。假如终端联接 LQ1600打印机，而 Setup 设置为 OKI 打印机，打印不能正常工作，将造成误判终端打印电路有故障。

现在介绍一种比较可靠方便的实达终端检测方法——利用终端检测程序测试终端硬件性能。

一、实达终端测试头

每一台实达终端均有专门检测硬件的程序，只要在终端 I/O 口上插上测试头，运行检测

程序，就可以方便地测试终端各种功能接口及内部硬件的性能。

实达终端测试头是一种接插于终端 I/O 口上，配合终端检测程序进行 I/O 接口电路硬件检测的小设备。

测试头有三类：打印口测试头、主通信口测试头及辅通信口测试头。

1. 打印口测试头

打印口测试头由一个 25 芯 D 型针插头（简称 DB25F）改造而成。用户可以去商场购买此类插头或将废旧的打印电缆线（与终端联接的一端）的插头剪下进行如图 1-3 的电路联接，就可以做成一个实达终端打印口测试头。

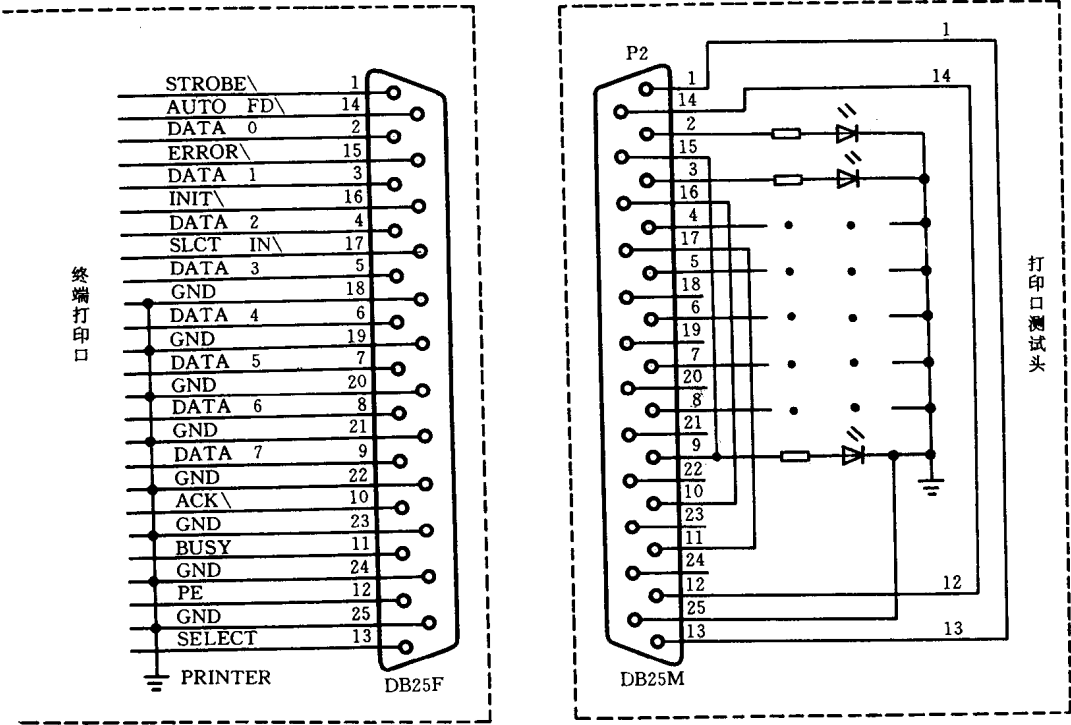


图 1-3 打印口测试头电路

从图 1-3 可以看出，打印口测试头实际上是将终端打印口的信号做了如下连接：

短接的引脚	短接的信号
1—13	STROBE——TEST (SELECT)
12—14	AUTOFD——PE
15—9	ERROR——DATA7
16—10	INIT——ACK
11—17	STCTIN——BUSY

2—9 脚分别串接 250Ω 电阻，再接至数码管的阳极。25 脚（地）接至数码管阴极。即把终端输出的打印机控制线短接到打印输入端的状态线。

测试时，终端由控制线向打印口送控制信号，然后再由状态线读打印机的状态。因为它们