

视频学工控

——触摸屏应用技术

程子华 阳胜峰 编著

超值视频光盘

DVD-ROM

- 工控网人气讲师**程子华**倾情主讲
- 配套**三菱、西门子**两大品牌触摸屏视频教程
- 对照**案例**具体讲解，轻松学习，事半功倍



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

视频学工控

——触摸屏应用技术

■ 程子华 阳胜峰 编著

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

视频学工控：触摸屏应用技术 / 程子华，阳胜峰编
著. — 北京：人民邮电出版社，2010.6
ISBN 978-7-115-22581-8

I. ①视… II. ①程… ②阳… III. ①触摸屏 IV.
①TP334.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第042349号

内 容 提 要

触摸屏应用技术是自动化控制当中非常重要的一项技术，目前使用非常普及。本书主要介绍了两大主流品牌三菱和西门子的触摸屏，详细讲解了触摸屏的结构与工作原理、触摸屏和 PLC 的连接以及触摸屏编程软件的应用。对于三菱触摸屏，讲解了 FX-PCS-DU/WIN-C 和 GT Designer2 Version 2 软件的应用；对于西门子触摸屏，则讲解了 WinCC flexible 编程软件的应用。

为了提高大家的学习效率，缩短学习时间，本书配有具体案例的视频讲解光盘，视频部分由程子华老师讲解。

本书可作为工业自动化领域技术人员的入门读物，也可供大中专院校自动化、机电一体化专业师生参考，同时也可作为职业培训的教材。

视频学工控——触摸屏应用技术

- ◆ 编 著 程子华 阳胜峰
责任编辑 韦 毅
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
- ◆ 开本：787×1092 1/16
印张：9.75
字数：207 千字
印数：1—4 000 册
- 2010 年 6 月第 1 版
2010 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-22581-8

定价：32.00 元（附光盘）

读者服务热线：(010)67129264 印装质量热线：(010)67129223
反盗版热线：(010)67171154

前 言

触摸屏是工控设备中使用非常普遍的一种人机交互的操作界面，所以又叫做人机界面(HMI)。触摸屏的种类很多，在我们日常生活中的使用已经非常普遍。本书介绍了触摸屏在工控设备中的应用，主要讲解触摸屏和 PLC 之间的通信与数据交换。

那么，学习触摸屏应用到底要学习哪些内容呢？我想首先要简单了解一下触摸屏的工作原理，然后要知道触摸屏和 PLC 之间的连接方法。通常有一个触摸屏控制一个 PLC、一个触摸屏控制多个 PLC、多个触摸屏控制一个 PLC 以及多个触摸屏控制多个 PLC 等方式，构成一个控制网络。接下来就是要学习触摸屏画面设计软件的应用和画面设计的技巧，如何对设计画面和 PLC 程序进行调试，最后完成整个工程并交给用户使用。本书按照这个思路进行编排，通过一些有代表性、易懂的经典案例进行介绍，力求通俗易懂。

目前，触摸屏的功能越来越强，80%的工程利用其基本功能就能满足要求，只有一些大型的工程需要处理大量数据的时候才使用其高级功能。基本功能包括：①开关、按钮、指示灯的设计；②数据输入、数据显示的设计；③文本输入；④画面的切换方法；⑤报警信息或者报警画面弹出的设计方法；⑥密码（安全等级）的设置等。所有的触摸屏都有这些功能。高级功能主要有实时趋势曲线的制作、历史趋势曲线的制作和数据的查询、配方的设计和制作等，关于这些功能的应用，在本书所配的视频光盘中都通过具体的案例进行了详细的介绍。现在触摸屏的品牌很多，我们介绍的是市面上的两大主流品牌——三菱和西门子。只要学会这两大品牌触摸屏的使用方法，其他品牌的触摸屏就能很容易地触类旁通。

三菱触摸屏应用部分由广州市交通技师学院程子华老师编写，西门子触摸屏应用部分由深圳职业技术学院阳胜峰老师编写。为了能帮助大家快速地学习，我们另外推出了配套的视频，全部的视频由程子华老师主讲。读者通过视频就能轻松地进行学习，老师讲一段（一个功能），大家就可以跟着练习一段，边学边练。本书配套视频的内容包括一个完整的工程案例。如果需要开通视频，可以登录 www.xuexiplc.com（学习 PLC 网）和程老师取得联系。如果在学习过程中还有疑问，可以得到程老师的网上辅导。

由于时间仓促、编者水平有限，书中和视频中难免有误，欢迎大家指正。

广州交通技师学院机电工程系
程子华

光盘使用说明

为了方便读者全面掌握本书的内容，本书附带一张 DVD 光盘，配有“三菱触摸屏视频教程”和“西门子触摸屏视频教程”两部分视频课程。其中“三菱触摸屏视频教程”部分提供了“触摸屏的类型和工作原理”和“三菱触摸屏的类型和 PLC 的连接”两节视频教程；“西门子触摸屏视频教程”部分提供了“触摸屏概述”和“如何新建一个项目”两节视频教程。读者可以使用 Windows Media Player 10 以上版本的播放器进行播放。

与本书配套的“三菱触摸屏”部分的视频教程共有 16 节，内容包括如下：

- 触摸屏的类型和工作原理；
- 三菱触摸屏的类型和 PLC 的连接；
- DU 软件的安装和应用；
- GT 仿真软件的安装（电动机星三角启动）和应用（自动售货机）。

与本书配套的“西门子触摸屏”部分的视频教程共有 15 节，内容包括如下：

- 触摸屏概述；
- 如何新建一个项目；
- 项目练习（电动机启动和停止、星三角降压启动等）；
- 多种液体混合项目（PLC 程序、模板建立、首页制作、操作页制作、操作按钮制作、报警页面的制作、用户权限设置、趋势曲线的设置、配方的功能，等等）。

对于本书光盘中未提供的部分视频教程，读者可以直接与本书作者程子华老师联系，联系电话 13828458205，QQ: 278518609，或登录 www.xuexiplc.com（学习 PLC 网）查询。

目 录

第 1 章 触摸屏概述.....	1
1.1 触摸屏的工作原理.....	1
1.2 触摸屏的主要类型.....	1
1.2.1 电阻式触摸屏.....	1
1.2.2 表面声波触摸屏.....	2
1.2.3 红外线触摸屏.....	4
1.2.4 电容式触摸屏.....	5
1.2.5 各种类型触摸屏性能的比较	6
第 2 章 三菱触摸屏概述	7
2.1 三菱触摸屏类型.....	7
2.2 GOT-F900 触摸屏的类型和功能	7
2.3 GOT-F900 型号命名	8
2.4 GOT-F900 和外围设备相连	9
2.4.1 GOT-F900 的通信接口	9
2.4.2 GOT-F900 和外围设备相连	10
2.4.3 GOT-F900 模块通信接口及数据连接线	14
第 3 章 FX-PCS-DU/WIN-C 的应用	16
3.1 DU/WIN 软件的安装.....	16
3.2 DU/WIN 软件的应用.....	16
3.3 自动售货机控制画面设计.....	24
3.3.1 画面 0——控制首页制作.....	28
3.3.2 画面 1——投币画面.....	28
3.3.3 画面 2——状态显示画面.....	29
3.3.4 画面 3——报警画面.....	30
3.3.5 画面 4——统计画面.....	31
3.3.6 安全级别和保护密码的设置	32
第 4 章 三菱触摸屏仿真软件的应用	34
4.1 三菱触摸屏仿真软件的安装.....	34

4.2	GT 软件的应用	34
4.2.1	打开软件, 建立新工程	34
4.2.2	案例: 星三角降压启动的控制	36
4.2.3	画面运行	44
4.3	应用案例: 画面设置操作	45
4.3.1	画面切换	45
4.3.2	画面的密码保护	47
4.3.3	打开设置密码的画面	48
4.3.4	密码退出	48
第 5 章	西门子人机界面与 WinCC flexible 介绍	49
5.1	人机界面概述	49
5.1.1	人机界面的基本概念	49
5.1.2	人机界面的分类	50
5.2	人机界面的功能	50
5.3	西门子人机界面设备简介	51
5.3.1	文本显示器与微型面板	52
5.3.2	触摸屏与移动面板	53
5.3.3	操作员面板	54
5.3.4	多功能面板	56
5.4	WinCC flexible 简介	56
5.4.1	WinCC flexible 概述	56
5.4.2	WinCC flexible 操作界面	57
第 6 章	触摸屏快速入门	60
6.1	变量	60
6.1.1	变量的分类	60
6.1.2	变量的数据类型	60
6.2	组态一个简单项目	61
6.2.1	启动 WinCC flexible 创建项目	61
6.2.2	变量组态	63
6.2.3	画面组态	64
6.2.4	模拟运行	66
6.3	WinCC flexible 项目的运行与模拟	67
6.3.1	WinCC flexible 模拟调试的方法	67
6.3.2	项目的在线模拟	68
6.3.3	WinCC flexible 与 STEP 7 的集成	69

第 7 章 WinCC flexible 组态	72
7.1 IO 域组态	72
7.1.1 IO 域分类	72
7.1.2 IO 域组态方法	72
7.2 按钮组态	75
7.2.1 组态要求	76
7.2.2 组态过程	76
7.3 文本列表和图形列表组态	79
7.3.1 组态要求	79
7.3.2 组态过程	80
7.4 动画组态	84
7.4.1 组态要求	84
7.4.2 组态过程	84
7.5 变量指针组态	86
7.5.1 组态要求	86
7.5.2 组态过程	87
7.6 运行脚本组态	90
7.7 报警组态	93
7.7.1 报警的基本概念	93
7.7.2 组态离散量报警	94
7.7.3 模拟量报警	95
7.7.4 报警视图的组态	95
第 8 章 WinCC flexible 循环灯控制	96
8.1 项目描述	96
8.2 S7-200 PLC 程序设计	96
8.2.1 设置通信	97
8.2.2 编写 PLC 程序	100
8.2.3 程序编译与下载	101
8.3 WinCC flexible 创建新项目	102
8.4 建立与 PLC 的连接	103
8.5 变量的生成与组态	105
8.6 画面的生成与组态	106
8.7 项目文件的下载与在线运行	113
8.7.1 触摸屏传输模式的设置	113
8.7.2 设置 PC 的 IP 地址	116

8.7.3 WinCC flexible 项目传输设置	117
第 9 章 WinCC flexible 多种液体混合控制模拟项目	119
9.1 项目描述	119
9.2 PLC 控制程序	122
9.3 WinCC flexible 组态	125
9.3.1 基本对象组态	125
9.3.2 报警与用户管理组态	133
9.3.3 趋势视图与配方组态	137
第 10 章 PLC 与文本显示器的应用	142
10.1 TD 400C	142
10.1.1 TD 400C 简介	142
10.1.2 TD 设备与 S7-200 的连接	143
10.2 应用举例	143

第 1 章 触摸屏概述

1.1 触摸屏的工作原理

为了操作上的方便,人们用触摸屏来代替鼠标或键盘。工作时,我们必须首先用手指或其他物体触摸安装在显示器前端的触摸屏,然后系统根据手指触摸的图标或菜单位置来定位选择信息输入。触摸屏由触摸检测部件和触摸屏控制器组成:触摸检测部件安装在显示器屏幕前面,用于检测用户触摸位置,接收到位置信号后将其送到触摸屏控制器;而触摸屏控制器的主要作用是从触摸点检测装置上接收触摸信息,并将它转换成触点坐标,再送给 CPU,同时它能接收 CPU 发来的命令并加以执行。

1.2 触摸屏的主要类型

按照触摸屏的工作原理和传输信息的介质,我们把触摸屏分为 4 种:电阻式、表面声波式、红外线式以及电容式。每一类触摸屏都有其各自的优缺点,要了解哪种触摸屏适用于哪种场合,关键就在于要懂得每一类触摸屏技术的工作原理和特点。下面对上述各种类型的触摸屏的工作原理进行简要介绍。

1.2.1 电阻式触摸屏

电阻式触摸屏的屏体部分是一块与显示器表面相匹配的多层复合薄膜,由一层玻璃或有机玻璃作为基层,表面涂有一层透明的导电层,上面再盖有一层外表面硬化处理、光滑防刮的塑料层,它的内表面也涂有一层透明导电层,在两层导电层之间有许多细小(小于千分之一英寸^①)的透明隔离点把它们隔开绝缘,如图 1-1 所示。当手指触摸屏幕时,平常相互绝缘的两层导电层就在触摸点位置有了一个接触,因其中一面导电层接通 Y 轴方向的 5V 均匀电压场,使得侦测层的电压由零变为非零,这种接通状态被控制器侦测到后,进行 A/D 转换,并将得到的电压值与 5V 相比,即可得到触摸点的 Y 轴坐标,同理得出 X 轴的坐标,这就是所有电阻式触摸屏共同的最基本的原理。电阻式触摸屏的关键在于材料。它根据引出线数多少,分为四线、五线、六线等多线电阻式触摸屏。电阻式触摸屏在强化玻璃表面分别涂上两层 OTI 透明氧化金属导电层,最外面的一层 OTI 涂层作为导电体,第 2

^① 1 英寸 (in) = 2.54cm。

层 OTI 则经过精密的网络附上横竖两个方向的 $0\sim+5\text{V}$ 的电压场, 两层 OTI 之间以细小的透明隔离点隔开。当手指接触屏幕时, 两层 OTI 导电层就会出现一个接触点, 计算机同时检测电压及电流, 计算出触摸的位置, 反应时间为 $5\sim 15\text{ms}$ 。

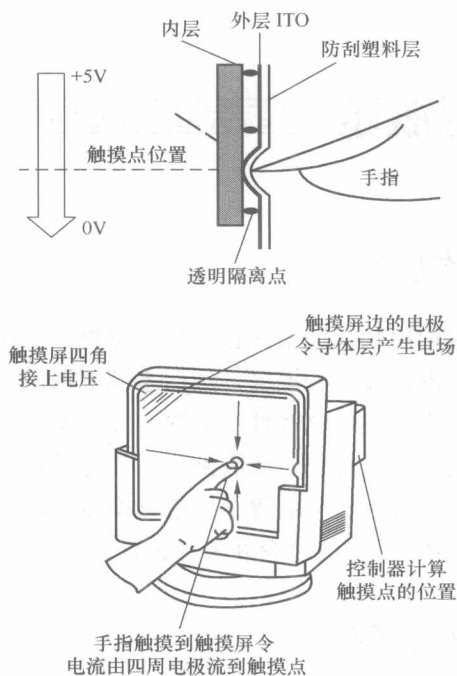


图 1-1 电阻式触摸屏结构示意图

五线电阻式触摸屏的外层导电层使用的是延展性好的镍金涂层材料, 外导电层由于频繁触摸, 使用延展性好的镍金材料, 目的是为了延长使用寿命, 但是工艺成本较高。镍金导电层虽然延展性好, 但是只能作透明导体, 不适合作为电阻式触摸屏的工作面, 因为它的电导率高, 而且金属不易做到厚度非常均匀, 不宜作电压分布层, 只能作为探层。

电阻式触摸屏适用于对外界完全隔离的工作环境, 不怕灰尘和水汽, 它可以用任何物体来触摸, 可以用来写字、画画, 比较适合工业控制领域及办公室内有限人员的使用。

1.2.2 表面声波触摸屏

表面声波触摸屏的触摸屏部分可以是一块平面、球面或是柱面的玻璃平板, 安装在 CRT、LED、LCD 或等离子显示器屏幕的前面。这块玻璃平板只是一块纯粹的强化玻璃, 与其他触摸屏技术的区别在于没有任何贴膜和覆盖层。玻璃屏的左上角和右下角各固定了竖直和水平方向的超声波发射换能器, 右上角则固定了两个相应的超声波接收换能器。玻璃屏的 4 个周边则刻有呈 45° 角由疏到密间隔非常精密的反射条纹, 其结构如图 1-2 所示。

工作原理以右下角的 X 轴发射换能器为例。

发射换能器把控制器通过触摸屏电缆送来的电信号转化为声波能量向左方表面传递, 然后由玻璃板下边的一组精密反射条纹把声波能量反射成向上的均匀面传递, 声波能量经

过屏体表面,再由上边的反射条纹聚成向右的线传播给X轴的接收换能器,接收换能器将返回的表面声波能量变为电信号。当发射换能器发射一个窄脉冲后,声波能量历经不同途径到达接收换能器,走最右边的最早到达,走最左边的最晚到达,早到达的和晚到达的声波能量叠加成一个较宽的波形信号,不难看出,接收信号集合了所有在X轴方向历经长短不同路径回归的声波能量,它们在Y轴走过的路程是相同的,但在X轴上,最远的比最近的多走了两倍X轴最大距离。因此这个波形信号的时间轴反映各原始波形叠加前的位置,也就是X轴坐标。

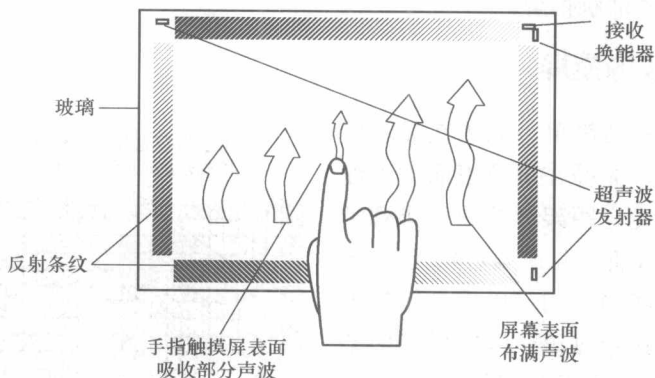


图 1-2 表面声波触摸屏结构示意图

在没有触摸发射信号与接收信号波形的时候,接收信号的波形与参照波形完全一样。当手指或其他能够吸收或阻挡声波能量的物体触摸屏幕时,X轴途经手指部位向上走的声波能量被部分吸收,反映在接收波形上即某一时刻位置上波形有一个衰减缺口。接收波形对应手指挡住部位信号衰减了一个缺口,计算缺口位置即得触摸坐标,控制器分析到接收信号的衰减并由缺口的位置判定X坐标。之后Y轴经同样的过程判定出触摸点的Y坐标。除了一般触摸屏都能响应的X、Y坐标外,表面声波触摸屏还响应第三轴Z轴坐标,也就是能感知用户触摸压力大小值,其原理是由接收信号衰减处的衰减量计算得到。三轴一旦确定,控制器就把它传给主机。

表面声波触摸屏第1个特点是抗暴,因为它的工作面是一层看不见、打不坏的声波能量,触摸屏的基层玻璃没有任何夹层和结构应力(表面声波触摸屏可以发展到直接做在CRT表面,从而没有任何“屏幕”),因此非常耐暴力使用,适合用于公共场所。表面声波触摸屏第2个特点是反应速度快,它是所有触摸屏中反应速度最快的,使用时感觉很顺畅。表面声波第3个特点是性能稳定,因为表面声波技术原理稳定,而表面声波触摸屏的控制器靠测量衰减时刻在时间轴上的位置来计算触摸位置,所以它非常稳定,精度也非常高,目前表面声波技术触摸屏的精度通常是 $4096 \times 4096 \times 256$ 级力度。表面声波触摸屏的第4个特点是控制卡能知道什么是尘土和水滴,什么是手指。因为我们的手指触摸在 $4096 \times 4096 \times 256$ 级力度的精度下,每秒48次的触摸数据不可能是一点也不变的,而尘土或水滴就一点都不变,控制器发现一个“触摸”出现后一点也不变超过3s,即自动识别为干扰物。表面声波触摸屏第5个特点是它具有第三轴Z轴,也就是压力轴响应,这是因为

用户触摸屏的力量越大,接收信号波形上的衰减缺口也就越宽越深。目前在所有触摸屏中只有声波触摸屏具有能感知触摸压力这个功能,有了这个功能,每个触摸点就不仅仅是有触摸和无触摸的两个简单状态,而是成为能感知力的一个模拟量值的开关了。这个功能非常有用,比如 in 多媒体信息查询软件中,一个按钮就能控制动画或者影像的播放速度。

表面声波触摸屏的缺点是触摸屏表面的灰尘和水滴会阻挡表面声波的传递,虽然智能的控制卡能分辨出来,但尘土积累到一定程度,信号会衰减得非常厉害,此时表面声波触摸屏变得迟钝甚至不工作,因此,厂家一方面推出防尘型表面声波触摸屏,一方面建议用户别忘了每年定期清洁触摸屏。

1.2.3 红外线触摸屏

红外线触摸屏安装简单,只需在显示器上加上光电距架框,无需在屏幕表面加上涂层或接驳控制器。光电距架框的四边排列了红外线发射管及接收管(见图 1-3),在屏幕表面形成一个红外线网。用户以手指触摸屏幕某一点,便会挡住经过该位置的横竖两条红外线,计算机便可即时算出触摸点的位置。任何触摸物体都可改变触点上的红外线而实现触摸屏操作。早期红外线触摸屏存在分辨率低、触摸方式受限制和易受环境干扰而误动作等技术上的局限,因而一度淡出过市场。此后第二代红外线触摸屏部分解决了抗光干

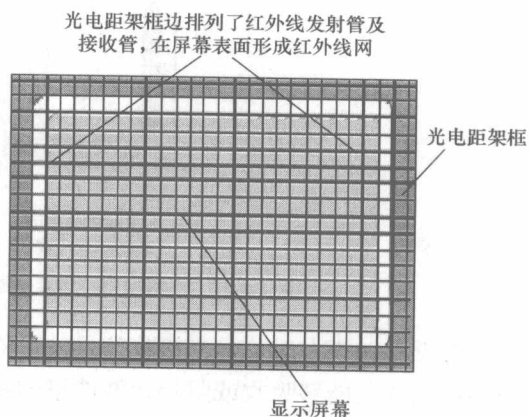


图 1-3 红外线触摸屏结构示意图

扰的问题,第三代和第四代在提升分辨率和稳定性能上亦有所改进,但都没有在关键指标或综合性能上有质的飞跃。不过,了解触摸屏技术的人都知道,红外线触摸屏不受电流、电压和静电干扰,适宜用于恶劣的环境条件,红外线技术是触摸屏产品最终的发展趋势。采用声学和其他材料学技术的触摸屏都有其难以逾越的屏障,如单一传感器的受损、老化,触摸界面怕受污染、破坏性使用,维护繁杂等问题。红外线触摸屏只要真正实现了高稳定性和高分辨率,必将替代其他技术产品而成为触摸屏市场主流。过去的红外线触摸屏的分辨率由框架中的红外对管数目决定,因此分辨率较低,市场上主要国内产品为 32×32 像素、 40×32 像素,另外有人说红外线触摸屏对光照环境因素比较敏感,在光照变化较大时会误判甚至死机。这些正是国外非红外线触摸屏的国内代理商销售宣传的红外线触摸屏的弱点。而采用最新技术的第五代红外线触摸屏的分辨率取决于红外对管数目、扫描频率以及差值算法,分辨率已经达到了 1000×720 像素,至于说红外线触摸屏在光照条件下不稳定,从第二代红外线触摸屏开始,就已经较好地克服了抗光干扰这个弱点。第五代红外线触摸屏是全新一代的智能技术产品,它实现了 1000×720 像素高分辨率、多层次自调节和自恢复的硬件适应能力和高度智能化的判别、识别能力,可长时间在各种恶劣环境下任意使用,并且可针对用户定制扩充功能,如网络控制、声感应、人体接近感应、用户软件

加密保护、红外数据传输等。原来媒体宣传的红外线触摸屏另外一个主要缺点是抗暴性差,其实红外线触摸屏完全可以选用任何客户认为满意的防暴玻璃,而不会增加太多的成本和影响其使用性能,这是其他触摸屏无法效仿的。

红外线触摸屏价格便宜,安装容易,能较好地感应轻微触摸与快速触摸。但是由于红外线触摸屏依靠红外线感应动作,外界光线变化,如阳光、室内射灯等均会影响其准确度,而且红外线触摸屏不防水,怕污垢,任何细小的外来物都会引起误差,影响其性能,不宜置于户外和公共场所使用。

1.2.4 电容式触摸屏

电容式触摸屏的构造主要是在玻璃屏幕上镀一层透明的薄膜导体层,再在导体层外加上一块保护玻璃,双玻璃设计能彻底保护导体层及感应器。此外,在附加的触摸屏四边均镀上狭长的电极,在导电体内形成一个低电压交流电场。用户触摸屏幕时,由于人体电场、手指与导体层间会形成一个耦合电容,四边电极发出的电流会流向触点,而其强弱与手指及电极的距离成正比,位于触摸屏幕后的控制器便会计算电流的比例及强弱,准确算出触摸点的位置。电容式触摸屏的双玻璃不但能保护导体及感应器,更能有效地防止外在环境因素给触摸屏造成的影响,就算屏幕沾有污秽、尘埃或油渍,电容式触摸屏依然能准确算出触摸位置。电容式触摸屏的结构原理如图 1-4 所示。

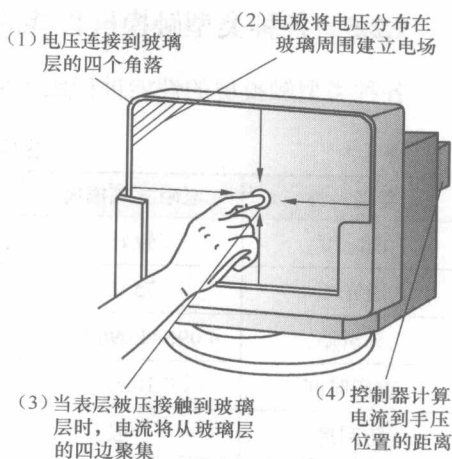


图 1-4 电容式触摸屏结构原理图

电容式触摸屏的透光率和清晰度优于四线电阻式触摸屏,当然还不能和表面声波屏和五线电阻式触摸屏相比。电容式触摸屏反光严重,而且电容技术的四层复合触摸屏对各波长光的透光率不均匀,存在色彩失真的问题。由于光线在各层间的反射,还造成图像字符的模糊。电容式触摸屏在原理上把人体当作一个电容器元件的一个电极使用,当有导体靠近与夹层 ITO 工作面之间耦合出足够容量值的电容时,流走的电流就足够引起电容式触摸屏的误动作。我们知道,电容值虽然与极间距离成反比,却与相对面积成正比,并且还与介质的绝缘系数有关,因此,当较大面积的手掌或手持的导体靠近电容式触摸屏而不是触摸时,就能引起电容式触摸屏的误动作,在潮湿的天气,这种情况尤为严重,手扶住显示器、手掌靠近显示器 7cm 以内或身体靠近显示器 15cm 以内就能引起电容式触摸屏的误动作。电容式触摸屏的另一个缺点是用戴手套的手或手持不导电的物体触摸时没有反应,这是因为增加了更为绝缘的介质。电容式触摸屏更主要的缺点是漂移:当环境温度、湿度改变时,环境电场发生改变时,都会引起电容式触摸屏的漂移,造成测定不准确。例如:开机后显示器温度上升会造成漂移,用户触摸屏幕的同时,另一只手或身体一侧靠近显示器会产生漂移,电容式触摸屏附近较大的物体搬移后会引引起漂移,触摸时如果有人围过来观

看也会引起漂移。电容式触摸屏的漂移原因属于技术上的先天不足,环境电势面(包括用户的身体)虽然与电容式触摸屏离得较远,却比手指头面积大得多,它们直接影响了触摸位置的测定。此外,理论上许多应该线性的关系实际上却是非线性,如:体重不同或者手指湿润程度不同的人吸走的总电流是不同的,而总电流的变化和4个分电流的变化是非线性的关系,电容式触摸屏采用的这种4个角的自定义极坐标系还没有坐标上的原点,漂移后控制器不能察觉和恢复,而且4个A/D转换完成后,由4个分流量的值到触摸点在直角坐标系上的X、Y坐标值的计算过程复杂。由于没有原点,电容式触摸屏的漂移是累积的,在工作现场经常需要校准。电容式触摸屏最外面的硅土保护玻璃防刮擦性很好,但是怕指甲或硬物的敲击,敲出一个小洞就会伤及夹层ITO,不管是伤及夹层ITO还是安装运输过程中伤及内表面ITO层,电容式触摸屏就都不能正常工作了。

1.2.5 各种类型触摸屏性能的比较

各种类型触摸屏的性能进行比较见表1-1。

表 1-1 各种类型触摸屏的性能比较

类别特性	电阻式触摸屏	表面声波触摸屏	红外线触摸屏	电容式触摸屏
清晰度	较好	很好	一般	较差
透光率	75%	92%	100%	85%
分辨率	4 096×4 096 像素	4 096×4 096 像素	40×32 像素	1 024×1 024 像素
响应时间	10ms	10ms	50~300ms	15~24ms
防刮擦	一般	非常好	好	一般
漂移	无	无	无	有
防尘	不怕	不怕	不能挡住透光部分	不怕
寿命	大于3 500 万次	大于5 000 万次	红外管寿命	大于2 000 万次
价格	中	高	低	中

第2章 三菱触摸屏概述

2.1 三菱触摸屏类型

三菱公司推出的触摸屏（人机界面）主要有三大系列：GOT 1000 系列、GOT-F900 系列、GOT-A900 系列。GOT 1000 又分为 GT 15 和 GT 11 两个系列。其中 GT 15 为高性能机型，GT 11 为基本功能机型。它们均采用 64 位处理器，内置有 USB 接口。对应 GOT 1000 系列和 GOT-A900 系列的画面设计软件为 GT Designer2 Version2。其中 GOT-F900 系列由于功能比较齐全，价格低廉，性能稳定，所以得到广泛应用，FX-PCS-DU/WIN 主要应用于 GOT-F900 系列触摸屏画面设计，本章介绍 GOT-F900 触摸屏的应用。

2.2 GOT-F900 触摸屏的类型和功能

GOT-F900 触摸屏目前常用的有以下几种类型。

① F930GOT：外形如图 2-1 所示。F930GOT 只有 2 色，功能比较简单，主要有数值设置和监控，良好的信息显示以及一般的开关信号输入和显示功能。

② F940GOT（5.7 英寸显示屏）：外形如图 2-2 所示，有 2 色和 8 色，是目前最受欢迎的标准尺寸。F940GOT 是一种具有高级显示功能、报警处理能力及 PLC 顺序程序编辑功能的通用执行器。

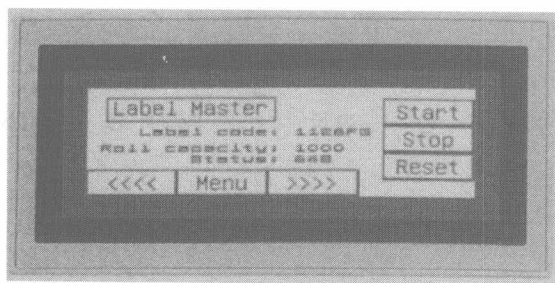


图 2-1 F930GOT 外形

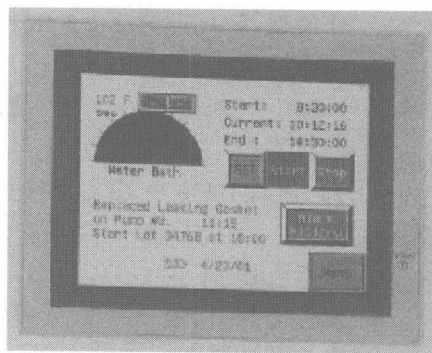


图 2-2 F940GOT 外形（5.7 英寸显示屏）

③ F940GOT 手持型（5.7 英寸显示屏）：外形如图 2-3 所示。这种手持型 GOT 在一个

便携式单元中包含了 F940GOT 的一切功能,手持型 GOT 可以拿在手中、置于平面或是悬挂于墙上,非常适合不便于固定的场合。

④ F940GOT 宽型 (7 英寸显示屏): 外形如图 2-4 所示, 16 色。它包含了 F940GOT 的一切功能, 色彩更丰富, 宽屏清晰显示器为在屏幕上显示附加信息或者扩大按钮便于输入数据提供了便利。

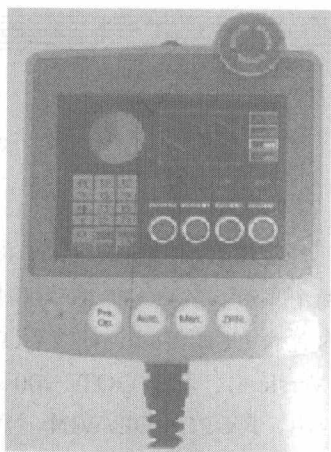


图 2-3 F940GOT 手持型外形 (5.7 英寸显示屏)

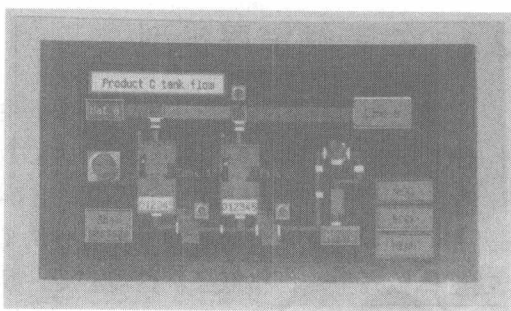


图 2-4 F940GOT 宽型外形 (7 英寸显示屏)

2.3 GOT-F900 型号命名

型号命名提供的信息

F9□ □ □GOT—○ ○ ○○—○—○—○

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

① 2——3 英寸, 3——4 英寸, 4——5.7 英寸 (在 F940WGOT 中为 7 英寸)。

② PLC 的连接规格。

0——RS-422、RS-232 接口, 3——S232C×2 通道接口。

在便携式 GOT 情况下, 0——RS-422 接口, 3——RS-232C 接口。

③ 画面形状。

None——标准型, W——宽面型。

④ 画面色彩。

T——TFT 256 色 LCD, S——STN 8 色 LCD, L——STN 黑白色 LCD, D——STN 蓝色 LCD。

⑤ 面板色彩。

W——白色, B——黑色。

⑥ 输入电源规格。

D——24V 直流电, D5——5V 直流电。

⑦ 类型。