

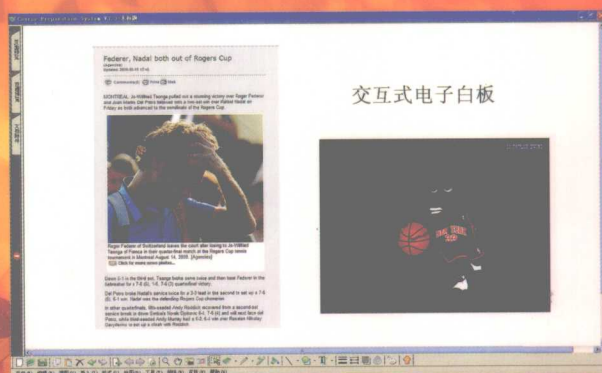


高校教材

交互式电子白板 的原理与应用

主 编 张际平 金瑜山

副主编 陈向东 诸 健



交互式电子白板 的原理与应用

主 编 张际平 金踰山

副主编 陈向东 诸 健

图书在版编目(CIP)数据

交互式电子白板的原理与应用/张际平,金踰山主
编. —上海:华东师范大学出版社,2010.5
ISBN 978-7-5617-7741-1

I. ①交… II. ①张…②金… III. ①计算机辅助
教学—教学研究 IV. ①G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 087165 号

交互式电子白板的原理与应用

主 编 张际平 金踰山
副 主 编 陈向东 诸 健
策划组稿 赵建军
责任编辑 赵建军
审读编辑 张凤华
装帧设计 黄惠敏

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
电话总机 021-62450163 转各部门 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537(兼传真)
门市(邮购)电话 021-62869887
门市地址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 址 www.ecnupress.com.cn

印 刷 者 上海商务联西印刷有限公司
开 本 787×1092 16 开
印 张 13.75
字 数 350 千字
版 次 2010 年 7 月第 1 版
印 次 2010 年 7 月第 1 次
印 数 4100
书 号 ISBN 978-7-5617-7741-1/G·4479
定 价 28.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

黑板的使用已经有几百年的历史,即使是信息技术高度发达的今天,它在教学中依然有着重要的作用。当然,技术的进步也带动了黑板形式的不断发展,从传统的黑板到电子复印式白板直至今天的交互式电子白板。从某种意义上来说,交互式电子白板是一个增强的黑板。

由于清晰的可视化界面、便捷的操控方法和灵活的交互功能,交互式电子白板受到了教育工作者的青睐。交互式电子白板应用于教学过程有很多的优点,例如,交互式电子白板系统与传统的教学方式结合非常紧密,完全符合传统的教学习惯,使用者可以自由地走动,无论是写板书,还是进行课件演示,或是对计算机的操控,都可以在白板上完成,不必局限于计算机控制台;教师可以在电子白板上直接进行板书,做教学内容批注,并且可以保存所有操作的历史记录;教师可以方便地利用电子白板本身所带的模板进行教学设计,方便地调用各种多媒体资源,等等。正是由于这些特点,很多学校将交互式电子白板引入到课堂中作为常规的教学工具,许多地区也开展了针对交互式电子白板的教学竞赛,教育工作者们也纷纷展开针对交互式电子白板的教学研究活动。许多研究表明:交互式电子白板的各种功能不仅方便了教师的备课与授课,也使得课堂更为生动、形象,提高了学生的学习兴趣,吸引他们更积极地参与课堂的交流。

华东师范大学教育信息技术学系一直关注交互式电子白板的发展与应用。近年来,由于和深圳巨龙科教高技术股份有限公司联合建立了一个未来课堂实验室,使得这方面的工作得到更深入的发展。我们对于交互式电子白板的关注集中于三个方面:首先,是关于交互式电子白板的推广与应用,包括在中小学校以及商业培训机构中推广交互式电子白板的应用;其次,则是基于交互式电子白板的教学研究,探讨基于交互式电子白板的教学策略,研究如何有效利用交互式电子白板进行学科教学;再次,则是从课堂设计的角度,研究交互式电子白板对于课堂整体空间布局的影响。这三个方面的研究近年来均取得了一定的成果,本书则是为介绍和推广交互式电子白板的应用而做的工作。

在我们推广交互式电子白板的过程中,发现虽然电子白板已经在许多地区得到应用,各类产品层出不穷,教师们却缺少实用的培训教材。许多初学者对于交互式电子白板的应用有畏难的情绪,觉得很难掌握使用要领;而一些已经入门的教师则总是在低水平使用上徘徊,无法进行深入的应用。其问题在于交互式电子白板应用的培

训方式存在问题,要么是完全按照厂商的手册学习交互式电子白板各项功能,要么则是对交互式电子白板应用的理念作相应的介绍。前者在培训的同时不能把交互式电子白板的各项功能与教学实践作很好的衔接,后者则往往理论脱离实际,也不能满足一线教师的要求。

针对这一现状,我们以实例教学为主线设计整个教程的结构,即采用“操作+应用实例+具体案例”的方式,对交互电子白板进行了全面介绍。先详解具体的功能和操作,然后针对具体的实例(文中的活动模块)解析这些功能在教学中的应用,文后又附带了大量的不同学科应用交互式电子白板的教学案例,使读者可以从案例中学习交互式电子白板的应用。整个教程分三个部分:第一部分为基础入门,通过前三章的学习,能够运用白板进行基本的课堂教学;第二部分是深入浅出的高级进阶,使读者能够在教学中灵活运用交互式电子白板的各项功能;第三部分则是十几个基于白板的优秀课例,包括数学、语文、物理、化学、地理、生物等多个学科。通过本教程的学习,读者能够在课堂上熟练应用交互式电子白板的各项功能,进行基于电子白板的教学资源设计和课堂交互活动设计。

本书是各级各类教师教育技术能力培训教材,也可以作为信息技术教育应用的各类人员的参考读物。需要说明的是,虽然目前市场上的交互式电子白板型号各异,工作原理和软件界面也有一定的差异,但是其安装方式、基本功能和应用方式则大同小异。例如,几乎所有的白板软件均有页面管理、对象编辑、页面移动及幕布、简单几何图形、资源的制作与管理等功能,相互之间可以举一反三。对于一本培训教程而言,其基本操作的介绍不可能脱离具体的平台,本书以巨龙科教的 IPBOARD 交互式电子白板作为具体的应用平台,对于其他类型白板的使用者,只是操作上略有差异,但功能类似,仍然可以作为白板教学应用很好的参考。

本书遵循“由浅入深”和“应用导向”的原则,坚持理论与实践相结合、技术应用与教学实践相结合,力图对各类一线教师的白板课堂教学有所帮助。当然,正如前文所述,这只是我们系列研究成果中的一部分,交互式电子白板的应用决不仅于此。要用好工具,首先是要会用,本书只是一本让读者会用的入门书。至于基于交互式电子白板进行课堂教学的设计、基于白板的未来课堂教学空间设计、交互式电子白板与其他教学工具(如手写板、投票器)有效整合等,将在其他著作中进行介绍。

本书是与多位弟子们共同努力的结果,其中华东师范大学教育信息技术学系的硕士研究生周丽婕(第一章)、吴平颐(第二章、第三章部分、第四章、第五章以及案例一、四、九、十一)、杜渐(第三章部分、第八章以及案例二、六、八、十二)、何浩为(第六章和案例五、十、十三)、戚国银(第七章和案例三、七)等参与了本书的具体编写工作。

最后,衷心感谢华东师范大学出版社高教分社对本书编辑与出版所做出的努力。

华东师范大学教育信息技术学系

张际平 教授/博士生导师

2010年2月

1	第 1 部分 零起点初级入门
2	第 1 章 交互式电子白板概述
2	1.1 交互式电子白板简介
4	1.2 交互式电子白板技术原理
8	1.3 交互式电子白板的应用
10	第 2 章 交互式电子白板安装
10	2.1 硬件安装
12	2.2 软件安装与卸载
16	2.3 软件的启动与定位
18	2.4 面板功能键和浮动工具条
21	2.5 工作模式
25	第 3 章 入门操作
25	3.1 电子笔的简单操作
27	3.2 文件操作
31	3.3 板书
38	3.4 页面管理
42	3.5 对象编辑
51	3.6 页面移动及幕布的使用
55	3.7 简单几何图形的绘制
59	3.8 截图与放大
65	第 2 部分 深入浅出高级进阶
66	第 4 章 资源的制作与管理
66	4.1 自带资源的使用
67	4.2 外部资源的获取和添加
75	4.3 资源分类及管理
79	4.4 导入(导出)资源库
80	4.5 超链接
85	第 5 章 用户管理和用户自定义
85	5.1 用户管理
89	5.2 用户自定义

目 录

97	第6章 对象的编辑和高级页面管理
97	6.1 对象的编辑
104	6.2 高级页面管理
112	第7章 常用工具
112	7.1 数学工具
118	7.2 外部工具
121	7.3 特色工具
130	第8章 网络管理
130	8.1 服务器的创建与连接
131	8.2 服务器端与客户端的操作
135	8.3 权限管理及视频自定义
139	第3部分 教学设计案例
140	案例一:《圆明园的毁灭》
145	案例二:《多边形的内角和》
150	案例三:《直线和圆的位置关系》
156	案例四:《平行线的判定》
161	案例五:《不规则图形面积的计算》
167	案例六:《Getting the scoop》
172	案例七:《Festivals in October》
178	案例八:《力的分解》
183	案例九:《电流和电路》
189	案例十:《三国鼎立》
194	案例十一:《西南边陲的特色旅游区——西双版纳》
199	案例十二:《食物链和食物网》
203	案例十三:《地震》
208	附表一:窗口模式下菜单栏的基本功能
211	附表二:窗口模式下工具栏的基本功能

第1部分

零起点初级入门

DYBF

第 1 章 交互式电子白板概述

随着信息技术的不断发展,黑板和大屏幕投影已经不能满足课堂教学的需求,交互式电子白板就是一种用来替代传统黑板、粉笔和投影的数字化教学设备。本章将介绍交互式电子白板的特点、工作原理及应用现状。

1.1 交互式电子白板简介

交互式电子白板(Interactive White Board)由电子感应白板硬件(图 1-1)和相应的白板应用软件(图 1-2)组成(本书中未经特殊声明白板均指交互式电子白板)。

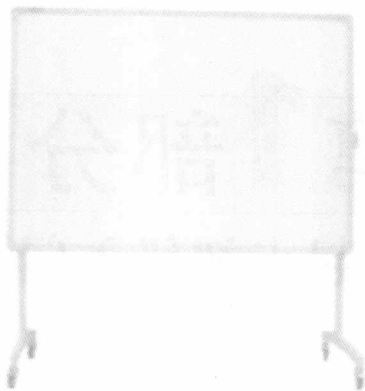


图 1-1 电子感应白板硬件

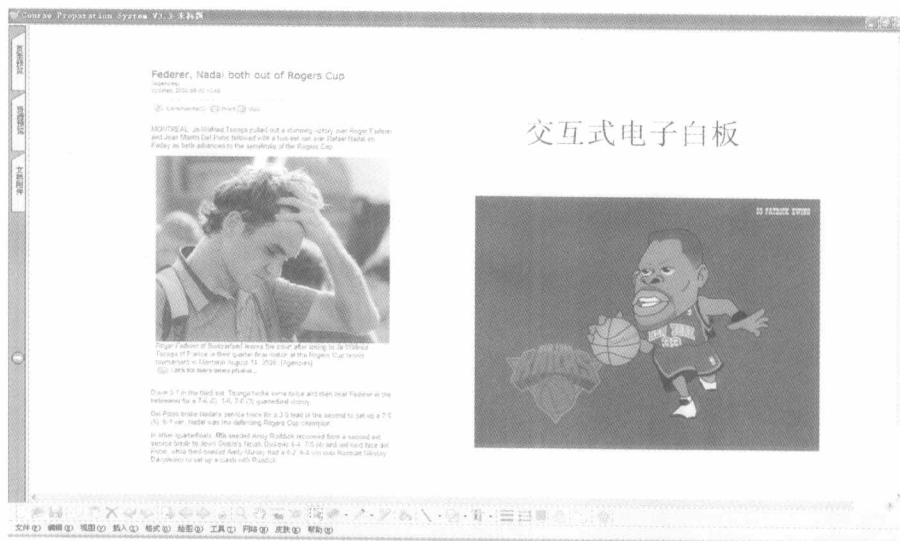


图 1-2 白板应用软件界面

实际使用中,多数交互式电子白板需要与计算机和投影仪结合使用,交互式电子白板、电子笔、计算机和投影仪组成了交互式电子白板系统,如图 1-3 所示。通过电子笔一方面可以轻松实现书写、标注、几何画图等功能,取代了传统的黑板和粉笔;另一方面还可以使用电子笔在交互电子白板上对计算机进行直接操控,实现对计算机文件与程序系统的操作,如打开网页,访问文件资料等,使教师回到了熟悉的“黑板”前面。

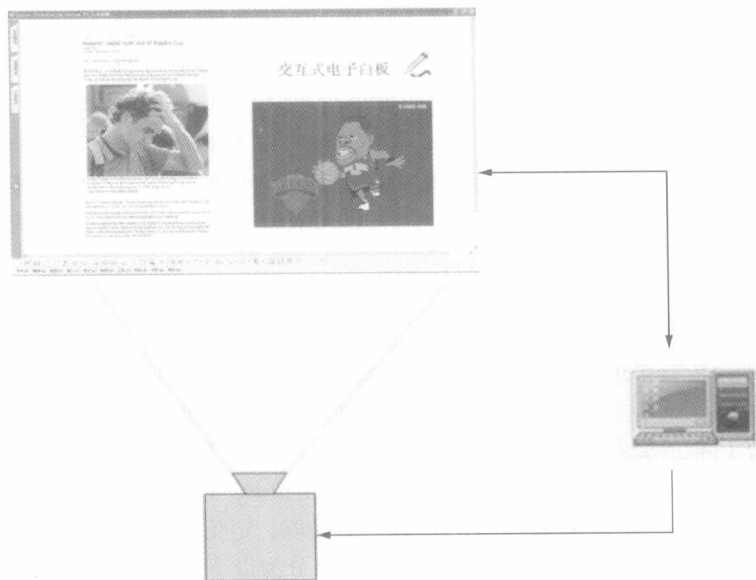


图 1-3 交互式电子白板系统

白板应用软件不仅支撑白板与计算机之间的信息交换,而且还自带一个强大的资源库,使用者可以在白板上随意调用各种素材或应用软件。

交互式电子白板大体经历了如下三个阶段的发展历程:第一个阶段是普通告示白板,这个阶段的白板就相当于一块黑板,可以用笔在上面书写;第二个阶段是电子复印式白板,这个阶段的白板可将白板上书写的内容通过一定的方式扫描到电脑中,然后通过打印机打印出来;第三个阶段,也就是目前的交互式电子白板,投影机将 PC 上的内容投影到交互式电子白板屏幕上,利用电子笔代替鼠标在白板上进行操作,完成键盘及鼠标可以实现的任何操作。

对于教学而言,交互式电子白板能给教育教学带来许多便利。

第一,促进互动。交互式电子白板为课堂师生互动、生生互动提供了技术支持,促进以学生为中心的课堂教学。教师在课堂教学中使用交互式电子白板,除了可以展示丰富的教学内容和即时注释外,还鼓励学生主动参与教学过程,不断完善教学内容,提高师生互动的有效性。交互式电子白板系统还可以外接投票器设备,每个学生手持一个投票器,有利于多个学生同时与教师互动。交互式电子白板可应用于协作学习教学情境,为学生呈现和讨论学习成果提供了一种有效的方法。无论是竞争、辩论、合作、问题解决、伙伴、设计还是角色扮演模式,交互式电子白板都可以胜任。

第二,轻松备课。利用交互式电子白板备课软件,可以脱离交互式电子白板硬件,直接在安装有交互式电子白板备课软件的计算机上进行备课,而备课软件界面与交互式电子白板软件是一致的,教师很快就能进入备课状态,同时,也提高了教师上课时使用白板软件的应用能力。备课软件里有丰富的教学资源,教师可以按需选择,一般教学资源按照学科归类,方便教师查找。

教学资源中特有的虚拟教具,如三角尺、圆规,使得教师在备课、制图等方面省时省力。通过网络功能,教师还能进行集体备课,对于发挥教师团队合作精神,集思广益,取长补短,具有重要的作用。教师还可以从白板资源网站上获得优秀的课件和案例,而且可以利用网络资源自己制作教学课件。

第三,提高教学效益。教师可以在所展示的课件上直接备注或书写,不需要再重复输入题目和原有资源,书写内容可以瞬间擦除,无需传统黑板擦,省时省力。学生和老师在交互式电子白板上的所有操作,白板软件都可将其储存,从而生成每个教师每堂课的数字化记录,这些记录可作为促进教师专业发展的资源基础,有利于教师进行教学总结和反思。

第四,功能整合。交互式电子白板不仅使得教师能回归到“黑板”前进行教学,更丰富了传统计算机多媒体的演示功能。一块交互式电子白板相当于 N 块黑板的功能,任意书写擦除,无粉尘污染。交互式电子白板提供了一种方便有效的演示软件的手段,比如,白板数学工具中常用的三角板、直尺、量角器等工具,为教师教学“量体裁衣”。交互式电子白板还可实现多板或与网络联接,实现基于网络的教学。

1.2 交互式电子白板技术原理

交互式电子白板有多种不同的类型,不同种类的电子白板工作原理差异较大。本节将简要介绍各种类型的交互式电子白板,并着重分析电磁感应型交互式电子白板的工作原理。

交互式电子白板的交互过程由四个重要技术实现:无线定位技术、坐标转换算法、将白板上的操作及坐标传给 PC 并在 PC 相应位置执行相应操作和 PC 上的操作在白板上的回显。定位技术主要是实现白板笔(或手)操作白板的位置坐标提取。定位技术可以利用不同的传感器技术实现的。交互式电子白板根据其实现技术不同可以分为以下五种类型:压感型、电磁感应型、红外型、超声波型、光电耦合型。

1. 压感型交互式电子白板

压感型交互式白板充分利用了电阻膜压感技术。它的基本结构是由多层膜组成,包括水平线电阻膜、绝缘网格、导电膜、垂直电阻膜等,即白板使用区域由组合起来的多层膜构成,如图 1-4 所示。

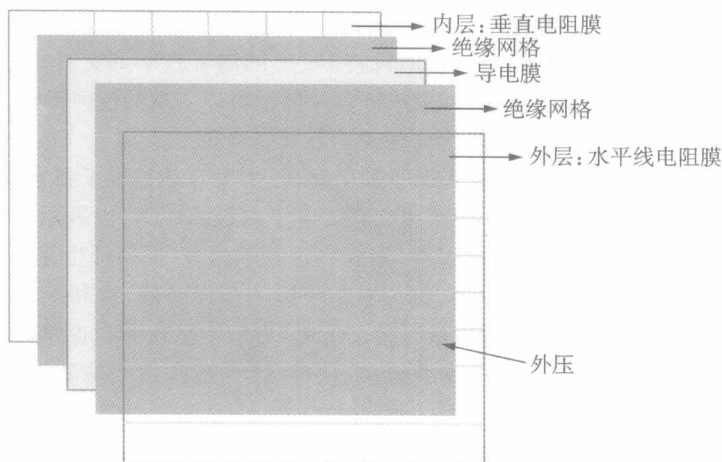


图 1-4 压感型白板组成

电阻膜上加一个固定的电压,在没有外力作用下,导电膜不接触电阻膜,没有电压被测得,

此时不会有定位的信息反应。当有外压作用在电阻膜的某一点时,电流通过导电膜被测试电路读取,这个电压与触摸点的位置有关,根据从水平和垂直方向读取的电压,可以计算出触摸点的 X, Y 方向位置坐标。

2. 电磁感应型交互式电子白板

电磁感应型交互式电子白板在水平垂直两个方向排列着接收线圈膜,膜的大小与显示区域相同,并配备一支可以发射电磁波的白板笔。定位原理是白板笔发射电磁波,当笔靠近接收线圈膜时,线圈上会感应到笔发射的电磁波。离笔越近的线圈组感应到的电动势越高,根据水平方向和垂直方向感应到的电动势,通过计算可以获得笔所在的 X, Y 坐标位置如图 1-5 所示。(后面将具体介绍电磁感应型交互式电子白板的工作原理)

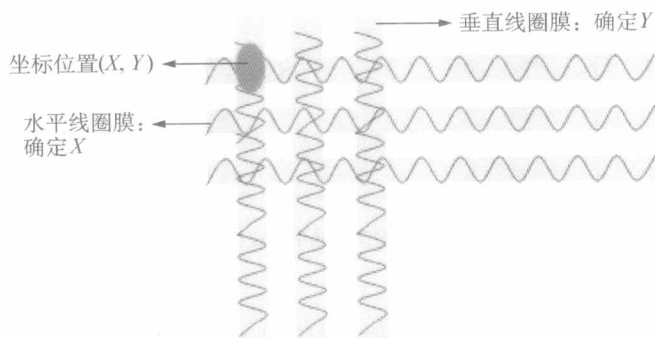


图 1-5 电磁感应型定位原理图

3. 红外型交互式电子白板

红外型交互式电子白板的显示区四周密布着成对的红外接收和发射管,并形成了水平和垂直方向的扫描平面网格,当有可以阻挡红外光的物体阻挡住网格中的某对水平和垂直红外扫描线时,确定了被阻挡的位置即可确定 X, Y 坐标,实现坐标的定位,如图 1-6 所示。这种定位方法的定位精度取决于红外管排列的密度和书写笔的直径大小。

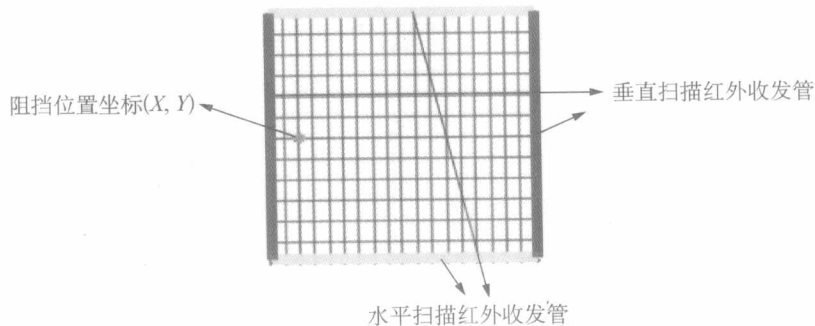


图 1-6 红外型定位原理图

4. 超声波型交互式电子白板

超声波型交互式电子白板利用了超声波测距原理和三点定位原理。超声波发射器发射超声波,通过被测物体的反射,接收器接收回波,依据从发射到接受的时差来测量被测距离。超声波型交互式电子白板采用的是在屏幕的一边(如顶部)放置两个按固定距离分布的超声接收器,并配备一支能发射超声波的白板笔,当笔在屏幕的表面移动时,所发射的超声波被接收器检测

到,由收到超声波的时间可以换算出笔与两个接收器的距离 AB 和 AC ,如图 1-7 所示。采用三点定位的原理,即根据三角形已知三个边长和其中两点坐标可以确定剩余一点坐标即白板笔位置坐标,图中为已知定长 BC , B 点坐标, C 点坐标,并且测量出 AB 与 AC ,就可以利用三点定位原理算出 A 点坐标。

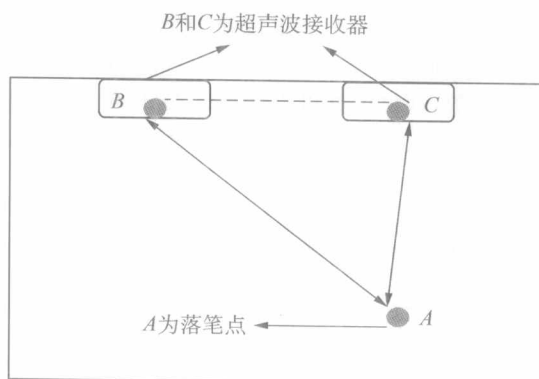


图 1-7 超声波型交互式电子白板定位原理图

5. 光电耦合型交互式电子白板

光电耦合型交互式电子白板常用图像传感器件 CCD 实现坐标定位。交互式电子白板在显示区域的一边放置两个固定距离的 CCD 线阵探测器并在中间放置红外发射器。在显示区域的另外三边放置反射膜。

当没有物体(白板笔或手指)阻挡时,线阵 CCD 检测到的是一条完整的光带。当有物体在显示区域中挡住光线传播路径时,在线阵 CCD 检测到的光带中会出现无反光区域,两个 CCD 探测器将分别检测到遮挡区域在线阵 CCD 的对应区域,根据对应的区域计算出物体在显示区域的位置坐标,CCD 坐标定位原理图如图 1-8 所示。

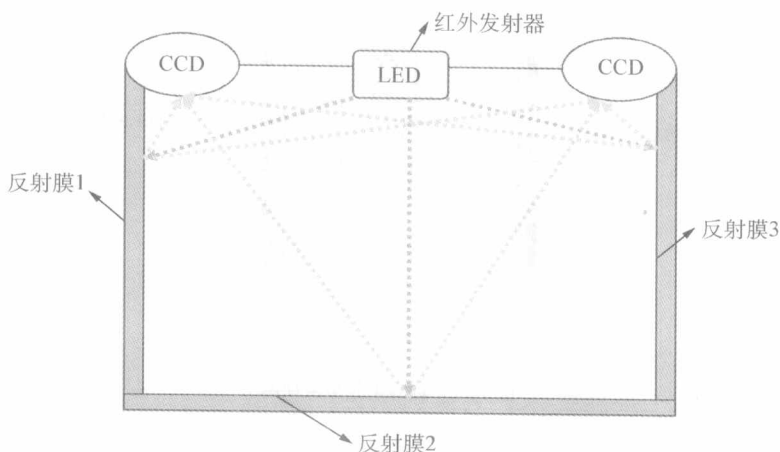


图 1-8 CCD 坐标定位原理图

不同类型交互式电子白板的常用性能及功能对比如表 1-1 所示。

表 1-1 不同类型交互式电子白板的对比

交互式白板类型	压感型	电磁感应型	红外型	超声波型	光电耦合型
触摸操作	不支持	支持	支持	不支持	支持
专用笔	不需要	需要	不需要	需要	不需要
表面覆膜	需要	需要	不需要	不需要	不需要
使用耗材	无需电池	电池	无需电池	电池	无需电池
使用寿命	中	长	长	长	长
响应速度	慢	中	快	中	快
主材料	电阻膜	带线圈的膜	红外收发 LED	超声检测器	光检测器
教鞭操作	支持	不支持	支持	不支持	支持
定位算法依据	坐标	坐标	坐标	距离	角度
定位精度算法	模拟电压	插值计算	插值计算	距离换算	角度换算
市场比例趋势	下降	平稳	上升	下降	少
环境影响因素	划伤	划伤和电磁波	强外红外光	强噪声和温度	强光
背投影模式	差	不支持	好	好	好
同类技术	触摸屏	数字化板	触摸屏	测距仪	扫描装置
超大面积	难	难	可以实现	易	易

电磁感应型是利用电磁感应技术实现的交互式电子白板系统,通过该系统能检测到白板笔书写的不同位置信息,将位置信息传送到所连接的计算机,并与计算机的屏幕图像整合在一起,通过投影仪投射到交互式电子白板上,这样可以在白板上看到白板笔的书写过程。白板笔由若干电路开关和设置在其电路上的电磁波振荡器组成(需要装入电池),当交互式电子白板系统处于工作状态,白板笔会发出某一频率的电磁波,白板笔靠近交互式电子白板某一位置时,交互式电子白板可感应该频率电磁波并进行定位,同时将该坐标传送给电脑。当电路开关导通(如将白板笔的笔尖在白板上点击或按下笔上的按钮),该电磁波振荡器产生的电磁波的频率发生变化,交互式电子白板上相应位置的线圈中产生感应电动势(该感应电动势与白板笔产生的电磁波的频率相同,波形基本一致),电动势经过放大整形后,被控制电路检测到,交互式电子白板中的微处理器能够检测到感应电动势的不同频率,从而检测出白板笔产生的不同电磁波频率及其对应的状态信息(按下笔上按钮或笔尖点击白板等操作)。当微处理器检测到某个线圈中的感应电动势及其幅度后,微处理器能够精确地计算出电子笔的坐标,微处理器将转换后的相应坐标信息以及电子笔的状态信息通过串口或 USB 口传送到所连接的电脑。通过坐标定位,与 PC 屏幕信息对应。因此,当使用者在交互式电子白板上对 PC 屏幕信息进行操作时,如同用鼠标操作一样,实现交互式电子白板与 PC 的信息交互。

电磁感应交互式电子白板系统的整体框架如图 1-9 所示。

交互式电子白板有一些关键的性能指标:

(1) 分辨率。每一线上的点数(或者像素)数量。通常是沿着一个屏幕或监视器的水平和垂直边缘来表示点数。

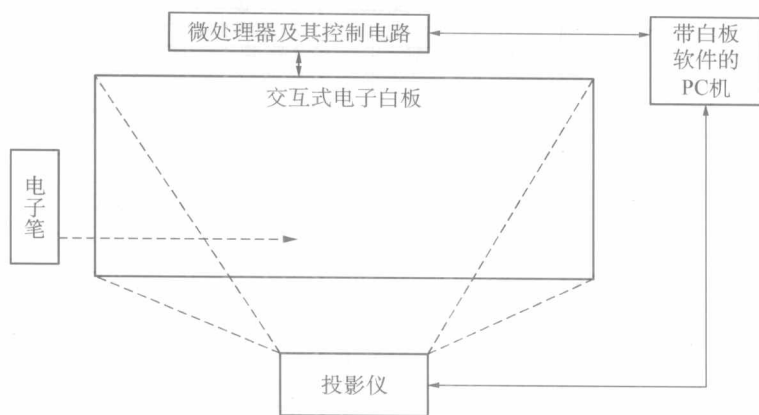


图 1-9 交互式电子白板系统的整体框架

(2) 系统响应速度。系统响应速度针对包括硬件和软件系统在内的反应速度而言,其最终体现为屏幕上光标跟随光笔的速度。

(3) 指点精度(精确性和精密性)。精确性是使用者在白板上选择的一点和笔尖很近的一种衡量方式,离靶的红心越近就越精确。精密性是指相同的若干点之间的靠近程度,若干点靠的越近就越精密。指点精度示意图如图 1-10 所示。

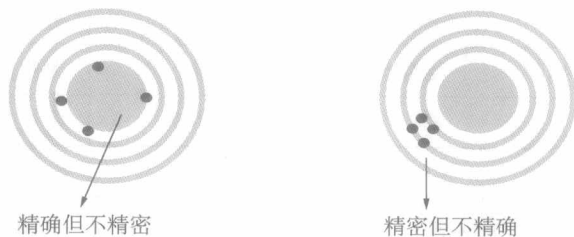


图 1-10 指点精度

高分辨率让使用者可以随意选择一个点,因为白板的可供选择的点被分得很小很细。

1.3 交互式电子白板的应用

交互式电子白板主要是面向大中小学与幼儿教育的课堂教学、远程教学、网络会议、军事讲解、电子商务、电子政务、科学研究、远程医疗、产品展示等应用领域。目前,交互式电子白板主要应用在教育领域和企业培训领域,但也逐渐向其他领域渗透。

1. 课堂教学

虽然目前交互式电子白板多数应用在中小学,但各类大中专院校都可以应用。交互式电子白板具有直观易操作、资源利用便捷、动态存储回放、师生互动增强等优势,无论是在面对面的正式教学还是在远程网络教育中都能适用。

2. 远程会议

无论是商务领域还是军事、行政领域,都有会议需求,而在会议室中配备交互式电子白板将更大程度地提高与会者参与会议的热情,会议互动氛围更浓厚。交互式电子白板架构基于 Internet 的远程会议系统,不再局限于传统远程会议仅能传输音视频。与会者通过交互式电子白板实现会议内容远程实时共享、互动讨论,异地与会者可以实时进行修改或注解,动态更新的会议内容将同步在异地显示,从而大大提高远程会议系统的实效。

3. 职业培训

商务金融领域中的企业培训,医疗军事领域中的再教育培训,都是交互式电子白板大显身手的场合。在培训过程中,可以边演示 PPT 边注解、书写、保存、制作网络文件等。基于交互式电子白板的培训可以充分展示演讲者的演讲魅力,同时也使被培训者更专注于聆听和思考,不必抄录培训内容,所有演讲者的注解和操作都会同时被保存下来。

4. 媒体演示

交互式电子白板的媒体互动展示功能日益显示其强大影响力。在商务和展览活动中进行信息发布、产品介绍和应用推广,可以利用交互式电子白板更生动直观地展示。

除此之外,交互式电子白板可以帮助教师组织起学生充分参与课堂教学,还可以为教学创新提供新的工具。

第2章 交互式电子白板安装

目前来讲,国内应用最多的是电磁感应交互式电子白板,本章将学习这类交互式电子白板系统环境的搭建,同时熟悉软硬件的基本操作。

2.1 硬件安装

搭建交互式电子白板系统首先需进行安装与固定,并使它和计算机及投影机连接起来。因为各个型号的机器有略微的不同,具体可参见购买产品的使用指南。这里针对通用的交互式电子白板安装作概要介绍。

1. 安装和固定

安装通常有两种方式:壁挂式和支架式。壁挂式安装首先选择好安装交互式电子白板的墙面,注意墙面必须是平整的,而且得是受力墙。墙面选择好了就可以根据交互式电子白板的尺寸在墙上固定好安装挂件,具体的安装尺寸在产品的使用指南上会提供,如图2-1所示是一种80英寸交互式电子白板安装尺寸图。再将交互式电子白板挂在挂件上,如图2-2所示,其中下面两个挂件主要是用来拖住交互式电子白板的,上面的一个挂件,正好用来挂住交互式电子白板后面的挂钩,如图2-3所示。配件中还提供了两个EVA垫子,用来避免交互式电子白板与墙面的摩擦损伤,背面有3M胶可以直接粘在交互式电子白板的后面,如图2-3所示。

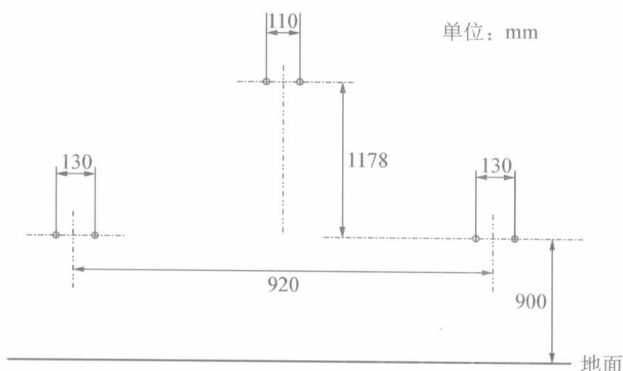


图 2-1 80 英寸交互式电子白板墙面安装尺寸图

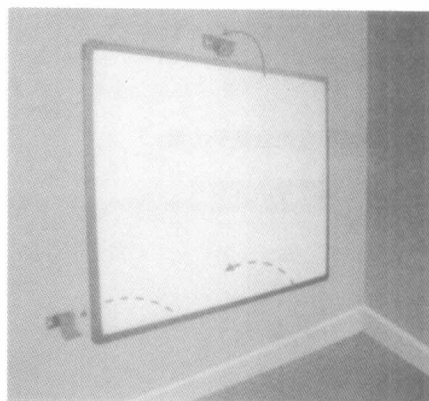


图 2-2 交互式电子白板安装

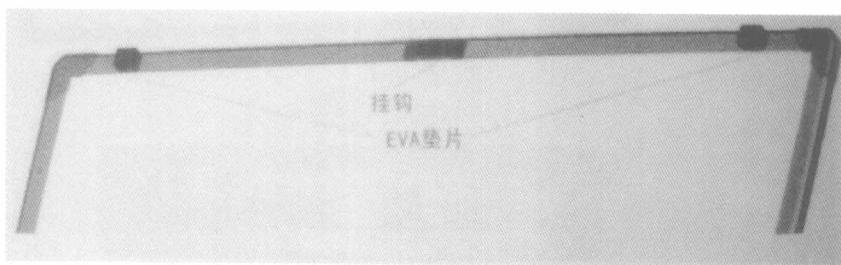


图 2-3 交互式电子白板背面挂钩和垫子安装