

汽车驾驶智能模拟设备系列教材

汽车驾驶电子学习室 使用指南

北京宣爱智能模拟技术有限公司 组编

于晓辉 主编

QICHE JIASHI DIANZI
SHIYONG ZHINAN

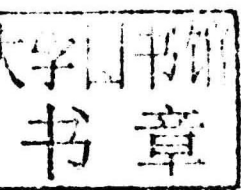


汽车驾驶智能模拟设备系列教材

汽车驾驶电子学习室 使用指南

北京宣爱智能模拟技术有限公司 组编

于晓辉 主编



机械工业出版社

本书系统完整地介绍了电子学习室的设备特性、教学功能、安装维护,依据“理论、模拟加实车”的培训模式,将理论学习、模拟练习与实车训练三个教学阶段有机地结合起来,使学员以易于接受的立体多元化组合媒体形式完成驾驶技能的学习,显著提升学习效果。

图书在版编目(CIP)数据

汽车驾驶电子学习室使用指南/于晓辉主编. —北京:机械工业出版社, 2011.10

汽车驾驶智能模拟设备系列教材

ISBN 978-7-111-35665-3

I. ①汽… II. ①于… III. ①汽车驾驶—操纵模拟器—指南
IV. ①U471.1-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第172498号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:杜凡如 责任编辑:杜凡如 丁 锋

版式设计:张世琴 责任校对:肖 琳

封面设计:王伟光 责任印制:乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2011年10月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16.25印张·391千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-35665-3

定价:90.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销 售 一 部:(010) 68326294

销 售 二 部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

“汽车驾驶智能模拟设备系列教材”

编 审 委 员 会

主 编：于晓辉

副主编：秦 策

参 编：（按姓氏笔画为序）

王新华 任存喜 李 娟 肖海青
余 浩 余 涛 陈明延

前言 模拟是教育的核心技术

人类教育史上曾有过三次重大教育技术革命，第一次是将教育年轻人的责任从家族转移到专业教员手中，第二次是将书写文字作为与口语同样重要的教育工具，第三次是发明印刷术和普遍运用教科书。自20世纪50年代以来，随着教育机器、教育电视、计算机辅助教学、卫星通信技术的发展，教育技术开始了西方教育家所谓的“第四次革命”。信息技术（例如，通信技术、同步卫星技术、电视技术、计算机技术等）和系统科学方法、人类脑科学及心理学等现代科学技术迅速发展，并被先后引入到教育领域，正在引发和推动教育理念、方式、结构等方面的又一次重大变革。学习资源不仅限于教员和教科书，更多的教育媒体被引入到学习中。学习环境的扩展，使人类学习的场所丰富起来，“地球村”和全球性的学习，这些前人想都无法想象的事情成为现实。随之而来的，不仅是对教育理念、教育时间、教育形式、教育结构等方面产生革命性、震荡性的冲击，而且必然会引起深刻、全面、广泛和持久的教育变革。

美国教育传播与技术学会 AECT05 新定义：教育技术是通过创造、使用、管理适当的技术性过程和资源，以促进学习和提高绩效的研究与符合伦理道德的实践。所谓现代教育技术，就是运用现代教育理论和现代信息技术，通过对教与学过程和教学资源的设计、开发、利用、评价和管理，以实现教学优化的理论和实践。教育技术更多地强调利用新技术来实现教育教学的优化，应用于教育的现代信息技术主要包括：模拟音像技术、数字音像技术、卫星广播电视技术、计算机多媒体技术、人工智能技术、互联网通信技术及虚拟现实模拟技术。

模拟技术，或称为仿真（simulation）技术，就是用一个系统模仿另一个真实系统的技术。虚拟现实（Virtual Reality）技术，简称 VR，是20世纪80年代新崛起的一种综合集成技术，涉及计算机图形学、人机交互技术、传感技术、人工智能等。它由计算机硬件、软件以及各种传感器构成三维信息的人工环境——虚拟环境，可以逼真地模拟现实世界（甚至是不存在的）的事物和环境，人投入到这种环境中，立即有身临其境的感觉，并可亲自操作，自然地与虚拟环境进行交互。由于计算机技术的发展，模拟技术逐步自成体系，成为继数学推理、科学实验之后人类认识自然界客观规律的第三类基本方法，而且正在发展成为人类适应、认识、改造客观世界的一项通用性、战略性技术。

模拟培训技术是在教育技术学的基础理论指导下，应用现代模拟教学设备实施相关专业的教学实践活动。运用教育技术手段组织汽车驾驶的教学活动，完全区别于传统意义上的汽车驾驶培训。虚拟仿真技术具有沉浸性（Immersion）、交互性（Interaction）、



虚幻性（Imagination）、逼真性（reality）等基本特性，应用汽车驾驶模拟器实施汽车驾驶技能的培训，不能沿用常规的教学方式方法，否则不仅难以提高教学效能，还会造成误导，影响教学效果。因此，必须建立一套适应于汽车驾驶模拟培训特点的教学模式，这套系列教材就是为此而专门编制的。

汽车驾驶教学的目的在于构建学员安全驾驶能力与品德的心理结构，而要加速这种能力与品德的构建，则必须依据学习规律进行定向培养。传统的培训模式大都以教学实践经验为基础，在总结和概括的过程中形成，属于归纳式的培训模式。在这种培训模式中，经验和感性的成分较多，以支离破碎的知识为主，没有构成系统化和概括化的教学体系，教学运用的局限性较大。教练员教学能力的培养周期长，成本高，驾校培训质量对教练员的依赖性非常大。无数的教学实践证明，影响实车训练效率最主要的教学障碍是错误操作，而产生错误操作最主要的原因则是方法不当、顺序不清、概念不明、判断不准。如何提高实车训练的教学效能呢？国际上通常的做法是在实车训练前，合理地安排理论学习和模拟练习，也就是采用“理论、模拟加实车”的模式。

“理论、模拟加实车”是一种科学、高效、节能型的培训模式，它是将理论学习、模拟练习与实车训练三个教学阶段有机地结合起来，针对汽车驾驶培训各阶段不同的教学特点，运用教学建模的方法，采用模块化教学、案例式教学、个性化教学、任务式教学等全新的教学模式，对汽车驾驶的教学内容进行高度概括化、系统化，形成易教、易学、适考的教学体系。通过上车前的理论学习和模拟练习，可以帮助学员懂得行车概念，掌握操作方法，明确心智顺序，理清判断思路，从而系统完整地掌握汽车驾驶知识，大幅度地提高实车训练效率。我们必须清醒地认识到，模拟练习代替不了实车训练，这是铁律，但是通过模拟练习，可以大幅度提高训练效率，这就是模拟练习的目的，模拟练习的核心价值在于解决实车训练无法实现的教学内容。

这套“汽车驾驶智能模拟设备系列教材”系统完整地介绍了电子教练机、电子学习机、电子教练室、电子学习室等四套设备的设备特性、教学功能、安装维护，展示了现代教育技术在汽车驾驶培训领域中的应用状况，以及汽车驾驶模拟培训技术在运用各种教学理论基础上所表现出来的全新教学系统设计理念。其核心思想体现在以下四个方面：

（一）从教学规律看，模拟培训技术克服了传统教学知识结构线性的缺陷，信息呈现多形式、非线性网络结构的特点，符合现代教育认知规律。

从建造和形成认知结构方面，教学系统基于奎林（M. R. Quilian）的语义网络理论。人类的认知是一个层层相连的网状结构，这个结构中有节点、链等，各节点之间通过链的作用而结成一个记忆网络。显然，传统教学知识结构的线性化，限制了学员多层次、多角度地获得知识信息，只能按照教员的教学计划来完成学习。而模拟培训技术教学结构从最初的知识节点出发，呈网状分布的知识链结构形成一种多层次的知识结构，这是一种以人类思维方法组织教学信息的学习环境，学员可以根据自己的实际能力、学习需要来安排学习。



在认知过程方面,模拟培训技术教学符合加涅(R. M. Gagne)的认知学习理论。该理论揭示了人类掌握知识、形成能力的阶梯式发展过程。传统的职业技术教育教学过程,尤其是理论教学部分,是由感知教材、理解教材、巩固与运用知识几个环节顺序连接而成的,教学周期长,学员的记忆易于淡化,不利于阶梯式发展过程的形成。而模拟培训技术则把感知、理解、巩固与运用融合为一体,使学员的记忆在较短时间内得到强化,可以有效地促进个体主动参与认知结构不断重组的递进式学习过程。

(二)从教学模式看,模拟培训技术教学系统采取的“理论、模拟加实车”培训模式,既是一个可以进行个别化自主学习的教学环境与系统,同时又是一个能够形成相互协作的教学环境与系统。

模拟培训教学系统输入与输出手段的多样化,使其具有很强的交互能力,多种学习形式交替使用,可以最大限度地发挥学员学习的主动性,从而完成自主学习。与网络技术相结合的多媒体教学系统还可以使学员与学员之间、学员与教员之间跨越时空的限制进行互相交流,实现自由讨论式的协同学习,这显然是传统教学模式无法比拟的。

(三)从教学内容看,模拟培训技术集声、文、图、像于一体,知识信息来源丰富,容量大,内容充实,形象生动而更具吸引力。

应用模拟培训技术教学系统改变了传统教学方式,使学员占有的时空不断扩大,为学员创造了一个宽阔的时域空间,既可以超越现实时间,生动地展示历史或未来的认知对象,又能够拓宽活动范围,将巨大空间与微观世界的事物展示在学员面前加以认知。

(四)从教学手段看,模拟培训技术的教学系统主要是指模拟驾驶教学系统。

模拟驾驶教学系统强调以计算机为中心的多媒体群的作用,从根本上改变了传统教学中的教员、教材、学员、车辆四点一线的格局,学员面对的不再是单一枯燥无味的文字教材和一成不变的粉笔加黑板的课堂,呈现在学员面前的是图文并茂的音像教材、视听组合的多媒体教学环境与手段、在网络上远距离双向传输的教学系统,以及模拟驾驶环境的电子教练设备。传统教法中抽象的书本知识转变为学员易于接受的立体多元化组合媒体形式,使得教学过程与教学效果达到最优化状态。在整个学习过程中,充分利用学员的视觉与听觉功能,对大脑产生多重刺激作用,从而使得学习效果显著提高。

我深信通过这套丛书的面市,将有利于推动汽车驾驶培训行业的技术性改造工作,使培训工作更加科学高效,教学活动更加丰富多彩。

于晓辉



Contents

目 录

前言 模拟是教育的核心技术

第一篇 设备特性篇

第一章 电子学习室的组成	3
第一节 互动型视景系统	4
一、系统组成	5
二、总成性能指标	8
第二节 模拟教学专用软件	9
一、教学管理模块	9
二、编辑工具模块	11
三、适应练习模块	30
四、模块化教学模块	33
五、案例式教学模块	39
六、个性化教学模块	43
七、测评体系模块	45
八、使用帮助模块	46
第三节 电动伺服运动平台	49
一、设计指标	50
二、运动平台的组成	52
三、操作方法与使用注意事项	53



第四节 电控系统	56
一、主控制电路板	57
二、力反馈电路板	58
三、电控箱	59
四、电动力反馈转向机总成	60
五、传感器组	61
六、线束总成	62
第五节 模拟座舱及附属设施	62
一、模拟座舱	62
二、附属设施	63
第二章 电子学习室的教学功能	64
第一节 模块化教学	64
一、教学模块的分类	64
二、模块化教学流程设计	64
三、模块化教学的特点	66
第二节 案例式教学	71
一、教学案例的选择	71
二、案例教学的实施	72
三、导航控制	75
第三节 个性化教学	76
一、个性化指定案例教学	76
二、个性化自选案例教学	76
第四节 汽车驾驶技能评价	78
一、驾驶人事故倾向性测评	78
二、汽车驾驶技能动态测评系统	80

第二篇 教学实践篇

第三章 以教为主的教学系统设计	95
第一节 适应练习的教学设计	95
一、产生模拟驾驶眩晕的主要原因	95
二、避免驾驶模拟器眩晕的方法	96
第二节 模块化教学模式的教学设计	97
一、模块化教学模式	97
二、理论知识教学模块的教学设计	98
三、模拟驾驶教学模块的教学设计	99



第三节 案例式教学模式的教学设计	102
一、案例教学法的基本原理	102
二、教学案例的选择	104
三、案例教学流程设计	107
四、教学案例的设计	109
第四节 个性化教学模式的教学设计	113
一、个性化教学原理	113
二、个性化教学模式的特点	114
三、个性化教学步骤的设计	124
第五节 学习过程与学习结果的评价系统设计	125
一、理论试题考试系统设计	125
二、汽车驾驶技能动态测评系统设计	125
三、事故倾向性测评系统设计	141
第四章 电子学习室教学的组织实施	149
第一节 模块化教学的组织实施	149
一、理论知识课程的组织实施	149
二、实际操作课程的组织实施	154
第二节 案例式教学的组织实施	159
一、教学准备	159
二、案例教学的过程	163
三、实施案例教学应把握的基本原则	166
四、案例教学中教员的主要任务	167
第三节 个性化教学的组织实施	168
一、个性化教学的前提条件	169
二、个性化教学的进程	169
三、实施个性化教学应把握的原则	170
第四节 汽车驾驶技能综合评价的方法与步骤	171
一、汽车驾驶技能动态测评系统	171
二、事故倾向性测评	176

第三篇 安装维护篇

第五章 电子学习室的安装与调试	189
第一节 安装前的准备工作	189
一、技术准备	189
二、材料准备	190



三、机具准备	191
四、人员安排	191
五、作业条件	191
六、设备接收的流程及注意事项	192
第二节 设备的安装	192
一、设备安装的作业流程	193
二、电子学习室设备使用注意事项	196
第六章 电子学习室设备的使用与维护	198
第一节 视景系统的使用与日常维护	199
一、计算机的使用与维护	199
二、投影机的使用与维护	202
三、投影幕的使用与维护	204
四、音响系统的使用与维护	205
五、监视系统的使用与维护	207
六、其他设备的维护	208
第二节 动感座舱的使用与维护	208
一、驾驶室的维护	208
二、运动平台的使用与维护	210
三、电控系统 V1.1 的维护	212
第三节 视景 VIEW4 V1.1 软件维护	213
一、视景 VIEW4 V1.1 软件的安装	213
二、视景 VIEW4 V1.1 软件的删除和修复	221
三、软件常见的问题与解决	221
第四节 电子学习室的定级维护与保养	221
一、定级保养制度	221
二、定级保养项目	222
第五节 宣爱客服的运营规程	232
一、客服中心基本运作流程	232
二、客服中心各项业务管理制度	239
附录	244
附录 A 4B1 系列产品 BOM 表	244
附录 B 电子学习室工程设计图	249

第一篇 设备特性篇



第一章 电子学习室的组成

动感型汽车驾驶电子学习室（简称：电子学习室）由动感型汽车驾驶模拟器和理论教室整合而成，是以实施规模组织模拟交通事故案例教学为主要内容的模拟教学平台。它由模拟训练室（又称主教室）与观察学习室（又称副教室）两部分组成。教员在模拟训练室内，组织两个教室的学员共同完成模拟教学活动。模拟训练室装配一台六自由度动感型汽车驾驶模拟器，可实现高仿真驾驶，学员以驾驶操作为主；观察学习室可容纳学员 20 名左右，学员以同步观察、分析讨论为主。两个教室通过视频、通话、教学组织共享，形成同步参与互动交流的教学平台。该系统主要以实现积累和丰富驾驶人驾驶经历为目的，主要适用于规模组织汽车驾驶人应用驾驶技能的培训与测评。

电子学习室由互动型视景系统、模拟教学专用软件、电动伺服运动平台、电控系统、模拟座舱、附属设施等部分组成。模拟训练室如图 1-1 所示，观察学习室如图 1-2 所示。

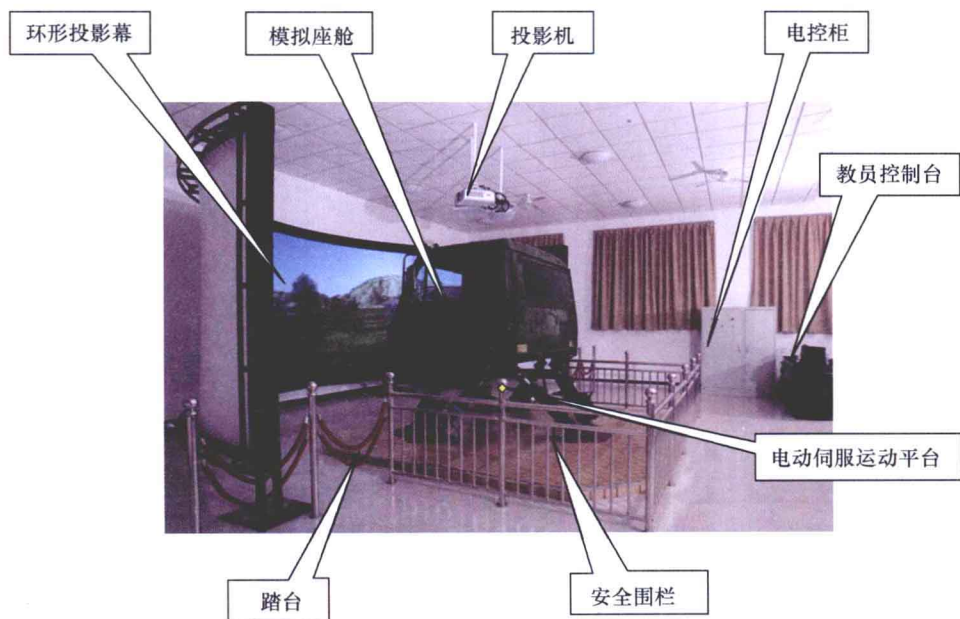


图 1-1 宣爱 QJ-4B1 型电子学习室的模拟训练室示意图

电子学习室的主要特点：

- 1) 电子学习室采用以教员为中心的教学结构设计，软件提供模块化、案例式和个性



图 1-2 宣爱 QJ-4B1 型电子学习室的观察学习室示意图

化等三种教学模式，以及汽车驾驶技能动态测评和事故倾向性测评两种测评手段，还有路基、路谱、案例、音视频和动力学模型等五种编辑工具，含 40h 的教学视频、1000 起交通事故经典案例和 12 条三维互动道路等三个数据库，便于教员组织各种类型的教学活动。经典案例如图 1-3 所示。



图 1-3 1000 起十种类型的交通事故经典案例示意图

2) 通过教员集中组织案例教学与学员轮流体验驾驶相结合的方式，以及针对不同学员不同技能缺陷而自动生成的“个性化培训计划”，可实施定向强化式紧急避险模拟训练。加之，汽车驾驶技能动态测评和驾驶人事故倾向性测评等技能测评手段，使学员充分体验和感受车辆交通事故所造成的危害，深刻认识到发生事故的原因，积累应对突发情况的避险经验，提高安全驾驶的基本技能，从而加速构建学员安全驾驶能力与品德的心理结构，预防和减少交通事故。

第一节 互动型视景系统

视景系统是人机对话的窗口，可实现视景显示跟随驾驶操作而实时变化，具有 180° 的主观视角视窗。



一、系统组成

互动型视景系统由多媒体计算机、投影机、边缘融合器、环形（平板）投影幕、后（下）视镜显示屏、视频监控装置、音箱功放及传声器等组成，可实现驾驶人主观 180° 以上视角无缝拼接的道路场景和左、右后视镜及下视镜的屏幕显示。

1. 多媒体计算机

所谓多媒体计算机是具有多媒体处理功能的计算机（图 1-4）。多媒体技术，即计算机交互式综合处理多媒体信息——文本、图形、图像和声音等，使多种信息建立逻辑连接，集成为一个系统并具有交互性。简言之，多媒体技术就是具有集成性、实时性和交互性的计算机综合处理声文图信息的技术。

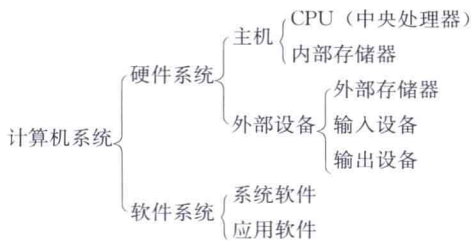


图 1-4 多媒体计算机组成图

系统采用最新英特尔四核中央处理器和英伟达最新含 GPU 显卡，可达到 3072×768 分辨率下三维场景显示，刷新率大于 50Hz 。工程计算机如图 1-5 所示。

2. 投影机

DLP（Digital Light Processor）投影机技术是一种全数字反射式投影技术。其特点首先是数字优势；数字技术的采用，使图像灰度等级提高，图像噪声消失，画面质量稳定，数字图像非常精确。其次是反射优势；反射式 DMD 器件的应用，使成像器件的总光效率大大提高，对比度亮度均匀性都非常出色。DLP 投影机清晰度高、画面均匀、色彩锐利，三片机可达到很高的亮度，且可随意变焦，调整十分方便。

本系统主教室采用的投影机为三洋（SANYO）PLC-XT2100，三通道不加融合设备，使用投影机硬拼接对齐方式，边缘的部分变形通过投影机微调实现。拼接所实现的视野像素可以达到 3072×768 ，流明数为 4000，UHE 灯泡。投影机在安装前已进行了色彩的匹配，保证三个画面的彩色基调基本一致。视景系统投影机布置如图 1-6 所示。



图 1-5 工程计算机示意图

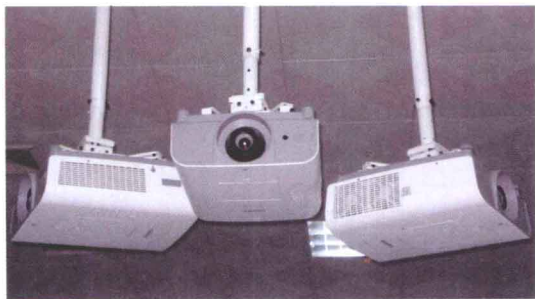


图 1-6 视景系统投影机布置示意图

3. 边缘融合器

边缘融合器也叫大屏幕无缝拼接，边缘融合机，是在拼接控制器基础上的高性能边缘融合处理设备。主要功能是将一台或多台投影机投出的图像经过边缘融合技术处理，



实现一幅完整无缝大画面显示。它集视频多窗口处理技术和边缘融合技术为一体，在一台控制器上完美实现视频多窗显示、边缘融合、色差校正、多路信号源选择、无缝切换、输入信号自动调整和预存场景自由调用等功能。三通道边缘融合器外观如图 1-7 所示。

边缘融合技术是将一组投影机投射出的画面进行边缘重叠，并通过融合技术显示出一个没有缝隙、更加明亮、超大、高分辨率的整幅画面，画面的效果就像是一台投影机投射的画面。

边缘融合技术中采用整幅屏幕，消除了传统拼接存在的屏幕间的物理缝隙，从而使屏幕显示的图像保持完整。采用边缘融合处理技术后，更好地消除了光学缝隙，从而使显示的图像完全一致，保证了显示图像的完整和美观。在边缘融合拼接系统中，所有图像都经过边缘融合处理器进行了校正和统一，在大屏幕上进行图像显示和切换时，无论切换什么格式的图像，整个屏幕的亮度、色彩、鲜艳度、均匀度都比较一致。



图 1-7 三通道边缘融合器

由于在处理器中对投影显示图像进行了处理，可以对不同投影信号间的色差、亮差、均匀度进行调整，使得系统显示的图像质量更完美。

4. 环形投影幕

环形投影幕也可称为柱形投影幕（图 1-8），是虚拟现实、仿真系统的专用屏幕，适用于多通道互动视景系统。

在视景仿真应用环境中，柱形投影幕较平面幕有更大的视角，会使用户产生强烈的沉浸感，应用效果比平面投影幕好得多。

柱形投影幕按幕面材质又分为软幕和硬幕两种。

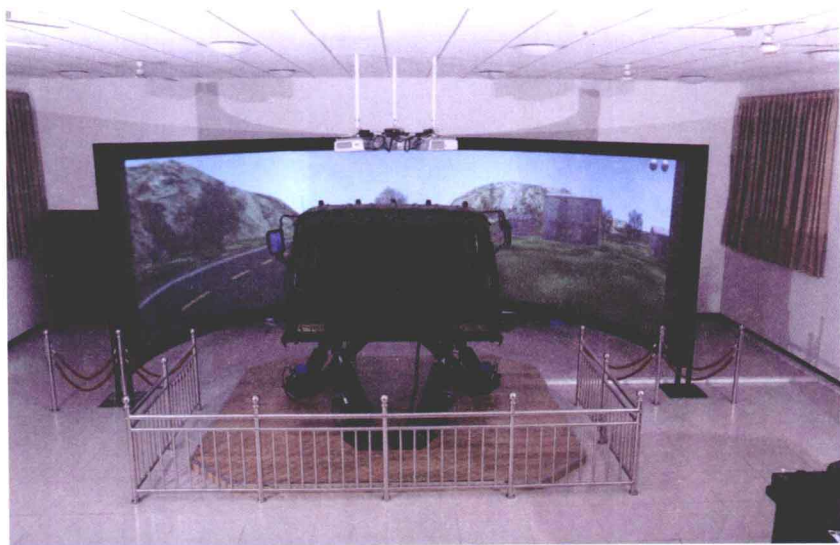


图 1-8 环形投影幕示意图