

职业院校专业文化课程系列教材

# 计算机思维与专业文化素养

COMPUTER THINKING AND PROFESSIONAL QUALITY

孙湧 主编



创于1897

商务印书馆  
The Commercial Press

职业院校专业文化课程系列教材

# 计算机思维与专业文化素养

COMPUTER THINKING AND PROFESSIONAL QUALITY

孙湧 主编

 商务印书馆  
The Commercial Press

2018年·北京

图书在版编目(CIP)数据

计算机思维与专业文化素养 / 孙湧主编. -- 北京 :  
商务印书馆, 2018  
ISBN 978-7-100-16054-4

I. ①计… II. ①孙… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 087993 号

权利保留，侵权必究。

计算机思维与专业文化素养

孙湧 主编

---

商务印书馆出版  
(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)  
商务印书馆发行  
艺堂印刷(天津)有限公司  
ISBN 978-7-100-16054-4

---

2018 年 6 月第 1 版 开本 787×1092 1/16

2018 年 6 月北京第 1 次印刷 印张 15

定价: 40.00 元

### 克劳德·莫奈

法国著名画家，印象派重要代表人物，擅长光与影的表现技法，改变了传统绘画对阴影和轮廓线的画法。

封面画作层次分明，色调炫丽明快，远景与近景浑然天成，呈现出远山空谷的幽深意境，具有浓郁的印象派风格。

出版策划人 苑容宏

试读结束：需要全本请在线购买：[www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

# 《职业院校专业文化课程系列教材》

## 编辑委员会

主任：陈秋明 贾兴东

副主任：杨平 唐晓鸣 温希东 马晓明

董朝君 李月

成员：（按姓氏笔画排序）

王汝志 帅斌 刘兰平 孙湧

李亮 李建求 李绍峰 吴志敏

何颂华 林峰 欧阳亮 赵杰

聂哲 徐晨 唐克胜 彭远威

董铸荣 曾凡华 曾向阳 窦志铭

谭属春

---

# 序 言

---

课程和课堂教学是职业院校人才培养的主渠道，也是文化育人的主战场。近年来，伴随着我国职业教育改革的不断深化，各职业院校纷纷开设形式多样的文化育人课程，对于促进职业院校文化育人，提高学生的文化素质和人才培养质量，发挥了积极作用。然而，从整体来看，职业院校文化育人课堂教学的实际效果还很不理想。究其原因，除了课程设置还不够合理和科学之外，缺乏适应职业院校学生特点、契合职业院校文化育人目标需要的教材是其中一个非常重要的原因。

教材是实施教学计划的主要载体。它既不同于学术专著，也不同于一般的科普读物，既是教师教学的重要依据，又是学生学习的重要资料，是“教”与“学”之间的重要桥梁。因此，教材建设是课程建设的重要基础工程，教材建设的好坏，直接影响到课堂教学的效果和学生的学习效果。我们认为，职业院校文化育人课程教材应该具备体现课程本质和精髓、引导学生学习、激发学习兴趣、提高思维能力、提升职业素养等功能和作用。因此，职业院校文化育人课程教材必须贴近生活、贴近实际、贴近学生，融思想性、科学性、新颖性、启发性和可读性于一体，才能发挥教材应有的作用。然而，目前出版的职业院校文化育人相关课程教材，普遍存在内容空洞陈旧、脱离职业院校学生思想实际，结构体例单一呆板、语言枯燥无味、不适应当代职业院校学生阅读特点，知识理论灌输过多、缺乏启发互动环节等弊端，很难引起学生的阅读兴趣和学习兴趣，也大大影响其育人的效果。

作为中国高职教育改革发展发展的排头兵，近年来，深圳职业技术学院（以下简称学校）以高度的文化自觉，担当起引领职业院校文化育人的重任，出台《文化育人实施纲要》，对学校文化育人进行了全面系统的顶层设计，构建了全方位、多层次的文化育人体系，在全国职业院校率先全面推进文化育人。学校高度重视课堂教学

作为文化育人主战场的作用，始终把提高育人的实际效果作为文化育人的重点来抓。为此，学校以“基础性、文化性、非职业、非专业、非工具”为原则，精心甄选并科学构建了必修课和选修课并行的“6+2+1+4”文化育人课程体系。其中“6”是指文化素质必修课程，包括毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、思想道德修养与法律基础、形势与政策、大学语文、心理健康教育、体育与健康等课程；“2”是指要求文理交叉选课的校级通识选修课程，每个学生必须选修2个学分；“1”是指各专业作为限选课开设的“专业+行业”文化课程；“4”是指从语言与文学、历史与地理、艺术与美学、科技与社会、哲学与人生、环境与资源、经济与管理、心理与健康、政治与法律等文化素质公共选修课模块中选修至少覆盖四个模块的课程。根据学校文化育人的整体设计和培养目标的需要，我们精心设计了一系列文化育人课程，其中《物理学之美》、《数学文化》、《科技改变世界》等科学素养课程作为全院文科学生的通识选修课；《生活中的经济学》、《中国历史文化》等人文素养课程作为全院理工科学生的通识选修课；《数字艺术概论》、《汽车文化》、《翻译文化》等专业文化课程作为各专业学生的限选课。同时，我们举全院之力，聘请行业企业相关专家，组织全院相关专业和其他协作院校的优秀教师，组成各课程教学团队，开展课程教学研究，编写系列教材。

本套教材是学校倾力打造的专业文化课程系列教材。为了使这套教材能够达到体现专业精髓、引导学生学习、激发学习兴趣、提升职业素养的目标，更好地适应全国各职业院校的教学需要，教材编写过程中，各编写组在坚持科学性、思想性和可读性的前提下，特别注意突出如下特点：

一是力求用学生能够理解的语言充分体现专业文化的核心与精髓。什么是文化？什么是素质？著名科学家爱因斯坦说过：“当我们把学校里学习的知识都忘掉后，剩下的就是素质。”我认为，这种在专业知识忘掉之后能保留下来的东西就是蕴含在专业知识之中的文化。因此，从文化育人角度来说，专业文化最核心的就是蕴含在专业相关知识之中的最基本的思想和精髓。专业知识是有门槛的，是进阶式的，没有学会和掌握前面的知识，就不可能学会和掌握后面的知识。但思想是没有门槛的，只要深入发掘和准确表述，只要能够以合适的方式进行传播，人人都可以理解和掌握。而且一旦掌握了专业的思想和精髓，对于学生提高对专业的认识，理解和掌握专业的知识（技能）是大有帮助的。正因为如此，作为专业文化课程教材，必须尽量用公众理解的非专业语言来揭示和讲清楚专业最基本的思想和最核心的精髓。如专业发展演变的过程、原因及其对人类文明发展做出的贡献，专业的核心价值、理想信念，专业的职业伦理、行为准则、独特的思维方式等等。教材的思想性和科学



性也就全部体现其中了。

二是力求最大限度地激发学生的学习兴趣。兴趣是最好的老师。只有充分激发学生对专业的兴趣，才能充分调动学生学习的积极性和主动性。怎样激发学生的学习兴趣？我认为，最为重要的就是要焕发专业本身的魅力。任何专业都有它自身的魅力，关键在于我们能不能充分发现和展示它的魅力，让学生感受到它的魅力。因此，焕发专业自身的魅力，是专业文化课程教材能不能激发学生兴趣的关键。专业的魅力究竟体现在哪里？首先，体现在专业的历史地位和对人类文明发展做出的贡献上。以印刷出版类专业为例，造纸术、雕版印刷术、活字印刷术、激光照排技术是我国印刷技术和印刷文化发展史上最具有标志性的技术革新，不仅在印刷发展史上具有重要地位，而且对人类文明的传播和发展产生了深远影响。因此，《印刷出版文化》课程就要以此为主线展示中国古代印刷术起源、发明、发展和外传的历史，彰显中华民族对人类印刷文明的贡献，激发学生的民族自豪感。其次，体现在专业的核心价值上。以护理类专业为例，护理的核心价值可以概括为“真、善、美”，即严守规范的科学精神、忠于职守的责任意识、一视同仁的平等精神、勇于探索的创新精神、以人为本的人道精神、关爱病人的仁慈精神以及全心全意的奉献精神。《护理文化》课程就要紧扣核心价值编写教材，彰显护理人员从行为举止到心灵对真、善、美的追求，增强学生的责任感与使命感。如果专业文化课程能让学生体会到专业的独特魅力，我相信一定能激发学生对于专业学习的浓厚兴趣。

三是注重培养学生独立思考的能力。培养学生独立思考的能力是职业院校文化育人的重要目标，专业文化课程教材也必须充分体现这一培养目标的要求。作为专业文化课程教材，必须让学生了解和掌握专业最基本的思想方法和独特的思维模式，以提高学生的思维能力。如《法律文化》要让学生了解和掌握法律思维模式的严密性和逻辑性。《ICT文化》课程重点培养学生养成创新、创造的思维方式等等。同时，我们力求改变单纯知识灌输教育模式，注重启发式教学，要求各教学单元都要有案例分析、拓展阅读和体验性活动内容设计，鼓励师生之间开展互动和讨论，调动学生学习的主动性和积极性，培养学生独立思考的能力。

四是突出职业教育特色。作为职业院校专业文化课程教材能否体现职业教育特色是教材质量的关键。为此，各专业广泛吸纳行业（企业）人员参与专业文化课程建设和专业文化教学活动，促进了专业与企业、行业、产业文化相互借鉴与融合。在教材编写过程中，各专业积极寻找专业文化和行业文化的切入点，融入了大量行业、企业和职业先进文化元素，突出了职业道德、职业情感、行为准则、行业规范等职业要素，强化学生的职业素养教育。例如，《会计文化》课程重点介绍会计从业

人员“不做假账”的职业道德，对学生渗透诚实守信、廉洁自律、客观公正的职业素养。《旅游文化》注重将旅游行业（企业）的服务理念引入课程。这些职业要素的全面渗透有助于学生更好地适应未来职业岗位的素质要求。

**五是力求突出职业院校学生的特点。**由于种种原因，职业院校学生入学时文化成绩相对较低。因此，职业院校专业文化课程教材，不能一味引经据典，而要适合职业院校学生的消化能力和文化水平，多采用贴近学生生活的案例来说明问题。在编写体例上，力求做到图文并茂、新颖活泼；在文字表述上，尽量少用专业术语，多用公众语言，力求做到深入浅出，简洁明了，适应职业院校学生的阅读特点。

可以说，这套教材的编写是深圳职业技术学院等职业院校在教育部职业院校文化素质教育指导委员会的指导下，根据新形势下职业教育发展的需要，对职业院校文化育人课程改革和教材编写的一次重要探索，是文化育人理念的真正落地，充分体现了有关职业院校高度的使命意识和历史担当。我们衷心祝愿这套具有引领性、示范性的职业院校文化育人教材越编越好，充分满足各职业院校培养出更多具有较高文化素养、职业素养的技术技能型人才的需要，提升职业院校人才培养质量和水平。

陈秋明

2017年7月

---

## 前 言

---

1679年，德国的莱布尼茨从远在北京的Bouvet神父处获知古老《周易》的阴阳概念，进而发明二进制计算方法，并断言二进制乃是具有世界普遍性、最完美的逻辑语言，成为支撑现代计算机诞生的数学基础。

计算机作为20世纪最具划时代意义的科技发明之一，对现代人类的生产和社会活动产生了极其深远的重要影响，并一直遵循“每18个月，产品性能增强一倍，成本降低一半”的摩尔定律飞速发展。其应用已从最初的密码破译和原子弹爆炸计算等军事科研领域扩展到整个社会的所有角落，并形成规模巨大的计算机产业，进而带动全球范围的科技进步，引发深刻的社会经济和生活方式变革。目前，计算机已渗透到寻常百姓生活的方方面面，成为当今信息社会必不可少的基本工具。伴随我们每时每刻的手机、数字电视其实就是个微型电脑，同样拥有遵循冯·诺依曼架构的非标准化硬件、支撑操作系统和各种应用软件。

试想一下我们从早到晚的生活，哪一点可以离开计算机的控制？早晨起床后的洗漱和早餐，可以同时用手机收听广播和音乐，了解近期发生的天下大事。出门上班，途中可以用手机观看视频和浏览网页，与人在线沟通和网店购物。在办公室和家中，可以借助便捷的互联网和办公电脑与客户沟通，进行文件处理和权限审批，再也不用手工修改和誊抄文件。“互联网+”必然催生的智能空调、智能冰箱、数字电视等智能家电，正改变着我们未来的衣食住行。

当然，面对全覆盖的物联网，我们在大数据分析下再无隐私；方便快捷的在线沟通，让人类交流更加虚拟；信息的获取和发布精准便利，人人都是自媒体。此外，计算机积极推动电子政务与办公自动化，全领域辅助设计工具化，物流生产的软件信息化，“中国制造2025”之智能化，超算能力的仿真实用化，以及资源配置与收费流量化，同样正在改变我们的工作方式，这也是不争的事实。

本书作为高校计算机类专业的学生使用的科学文化素质类专业课程教材，同时适合对自然科学史有兴趣、迫切想要了解计算机和社会发展、计算机和人类生活关

系的人士阅读。计算机类专业师生在阅读本书时，可以了解过去曾经辉煌过的技术和企业，了解计算机软硬件技术的内在演变，想必也会有所获益。特别是当前“大众创业，万众创新”的时代达人可以史为鉴，通过了解微软、甲骨文、联想、惠普、戴尔、思科、苹果、华为、ARM、谷歌、脸书、推特等计算机通信行业的初创和成功发展历程，以及王安、康柏、DEC、SUN、Sybase、摩托罗拉、诺基亚等计算机先驱的早期辉煌及后期衰败的经验教训，少走弯路。

写作团队努力从三个方面做好本书的编撰工作。首先是没有刻意构建严密的知识技能体系，并以多维度发展方式来有效组织本书内容，即以计算机硬件发展和品牌培育脉络，来体现计算机的前世今生是一大维度；计算机如何影响当今产业发展和人类日常生活，以及揭开支撑各类技术应用所必需的计算机思维和人工智能神秘面纱是第二个维度；如何成为一个优秀行业达人则是第三个维度。其次是从多方位撰写格式来有效组织本书内容，正文是一个方位，小贴士是一个方位，拓展阅读是第三个方位。正文主要覆盖老师讲解的内容，以讲为主；小贴士则以介绍著名计算机专家、优秀企业家和重要产品为主，注重了解他们的生平轶事、人文精神和智慧思维方法。拓展阅读为学有余力的同学提供了更多的精神食粮，供课后自主阅读。第三是兼顾文科学生使用本书，团队在编写过程中尽可能让章节叙事深入浅出，方便普罗大众接受，力求做到图文并茂。

本书编撰团队分工如下：孙湧老师负责本书的目录章节框架设计和前期项目组织，并撰写了第七章；杨欧等老师撰写了第一章；李粤平等老师撰写了第二章；池瑞楠等老师撰写了第三章；肖正兴等老师撰写了第四章；张健等老师撰写了第五章；陈冀东等老师撰写了第六章。

本书编撰得到了商务印书馆苑容宏主任在内容编撰和修改方面的悉心指导，得到了聂哲教授、谭属春研究员、卿中全副研究员、王波副研究员对本书目录框架设计、教材的计算机思维和文化特色体现，以及如何实现文化育人效能等方面的宝贵建议。本书后期修改工作主要由孙宏伟副教授具体负责组织，李明教授和刘兴东高级工程师统一审稿，并为此付出了大量心血，在此一并表示最衷心的感谢。

本书编撰为个人的深职院22年职业生涯画上圆满句号。借此机会，我对所有曾经培养、帮助和支持本人工作的领导、同事表示最诚挚的感谢，并对本人过去可能存在的工作失误和无心伤害表示最真诚的歉意。祝福深职院再创佳绩，更上一层楼。

受限于写作团队的知识水平和专业技能，再加上市面尚未有同类书籍可供参考，书中难免有错漏不妥之处，恭请同学、老师、同行和广大读者在使用过程中提出宝贵意见，在此提前致以最衷心的感谢。

孙 湧

2017年8月于深圳

# 目 录

第一章 追寻计算机的前世今生 .....	1
第一节 《周易》阴阳与二进制 .....	2
第二节 战争催生了现代计算机 .....	3
第三节 计算机硬件的发展脉络 .....	6
第四节 未来光子与量子计算机 .....	8
第二章 计算机品牌是怎样炼成的 .....	14
第一节 信念——持续开辟新领域 .....	15
第二节 包容——失败是成功之母 .....	23
第三节 开放——齐心协力谋发展 .....	32
第四节 创新——持续颠覆换新颜 .....	42
第五节 执着——亮剑精神勇者胜 .....	52
第六节 分享——开源社区谋发展 .....	59
第三章 计算机快速推动产业发展 .....	63
第一节 电子政务的办公自动化 .....	64
第二节 全领域辅助设计工具化 .....	71
第三节 物流生产的软件信息化 .....	82
第四节 中国制造之产业智能化 .....	89
第五节 超算能力的仿真实用化 .....	94
第六节 资源配置的收费流量化 .....	99

第四章 计算机正深刻影响人类生活 .....	110
第一节 沟通交流更加方便快捷 .....	110
第二节 信息获取趋于精准便利 .....	114
第三节 互联网络改变衣食住行 .....	119
第四节 物联网汇聚人类大数据 .....	132
第五节 新技术改变工作与生活 .....	136
第五章 揭开计算机思维的神秘面纱 .....	147
第一节 软件开发方式演变概述 .....	148
第二节 软件框架及其设计思维 .....	157
第三节 信息存储支撑数据挖掘 .....	168
第四节 智能机器思维能力演变 .....	178
第六章 个人素养与行业行为自律 .....	191
第一节 坚守健康的生活情趣 .....	191
第二节 培养良好的职业态度 .....	193
第三节 秉持端正的职业操守 .....	195
第四节 维护核心的商业利益 .....	198
第五节 规避行业的不良记录 .....	200
第七章 如何成为计算机行业达人 .....	203
第一节 选自己喜欢从事的行业 .....	203
第二节 提升能力成为称职员工 .....	206
第三节 端正态度争做优秀员工 .....	213
第四节 团结高效迈入合格中层 .....	216
第五节 开疆辟地晋级有为中层 .....	218
第六节 坚持创新迈入卓越高层 .....	220
第七节 人格魅力修炼核心高层 .....	222
参考文献 .....	227

# 第一章 追寻计算机的前世今生

科学研究本身就是一种美，给人带来愉快是最大的报酬，是一种高级享受。

——王选

每个人应该寻找适合自己的东西，做自己喜欢做的事情，做自己擅长做的事情。

——李彦宏

## 【学习目标】

1. 了解中国的《周易》阴阳和二进制0和1的关系。
2. 了解是战争催生了现代计算机，并由此揭开人类历史发展新篇章。
3. 了解冯·诺依曼提出的“存储程序”概念，以及计算机硬件组成框架，由此奠定了现代计算机的硬件基础。
4. 了解计算机科学家图灵以及图灵机对于现代计算机的贡献。
5. 了解从基于电子管、晶体管、集成电路、大规模/超大规模集成电路的现代电子计算机。
6. 了解摩尔定律是新兴电子电脑产业的“第一定律”，揭示了现代信息技术的飞速进步。

## 【教学提示】

1. 通过故事引入介绍现代电子计算机的前世今生，并希望通过著名历史人物的介绍使读者产生更多学习、了解计算机的兴趣。

2. 摩尔定律揭示了信息技术的演变速度，尽管这种趋势已经持续了半个多世纪，但摩尔定律仍被认定为是推测，而不是一个自然法则，并日益逼近技术极限。

3. 介绍冯·诺依曼的生平，以及冯·诺依曼计算机体系结构的一些争议。

4. 图灵机是现代通用计算机的最原始模型。图灵机不仅是对计算机领域的贡献，其实更多的是对人工智能的探索。

5. 电子管计算机、晶体管计算机、集成电路计算机、大规模集成电路计算机是计算机硬件的发展脉络。

6. 仙童公司曾经是世界上最大、最富创新精神和最令人振奋的半导体生产企业，为硅谷的成长奠定了坚实的基础。

7. 冯·诺依曼计算机体系结构具有局限性，光子计算机、量子计算机代表了计算机的未来。

## 第一节 《周易》阴阳与二进制

《周易》相传由周文王姬昌所作，包括《经》和《传》两大部分，是古代汉民族关于自然哲学与人文实践的思想、智慧结晶，内容极其丰富，被誉为“大道之源”，对中国几千年的政治、经济、文化等各个领域都产生了极其深远的影响。

中国早期社会由于生产力低下，科学不够发达，先民们对于自然现象、社会现象，以及人类自身的生理现象不能作出科学的解释，因而产生了对神的崇拜，认为在事物背后有一个至高无上神的存在，支配着世间的一切。屡遭天灾人祸的人类萌发出借助神意，预知人类行为所可能引发未来的旦夕祸福，以达到趋利避害的目的。最能体现神意的《周易》就是在这种环境下产生的。

大约在 1672—1676 年间，德国数理哲学大师莱布尼茨开始了 0 与 1 的二进制思考。1703 年，他将修改后的论文再次送交法国科学院。这是西方第一篇关于二进制的文章，标题为“二进制算术的解说”，副标题为“0 和 1 的用途以及伏羲氏所用古代中国数字的意义”。1716 年，他又发表了《论中国的哲学》一文，专门讨论八卦与二进制，明确指出二进制与八卦有着诸多共同之处。

比如，二进制数可以通过 0 和 1 两个数码的排列组合来实现，而《周易》则将“阴”和“阳”作为基本符号，全面构建 64 个卦象。其中，每卦由三画符号排列组合而成，称之为“八卦”，分别象征天、地、雷、风、水、火、山、泽等八种自然事物。如图 1-1 所示。

0 与 1 相对，阴与阳相对，二者在对立中构建了对世界的认识。日本学者五来欣造认为，



图 1-1 八卦图



莱布尼茨以 0 与 1 表示一切数,《周易》以阴和阳表示天地万物。二进制是对现实世界的理性数字化重构,而阴阳学说则形成虚拟世界与现实社会的有机联系,二者具有形式上的相似,却又导致结果的不同,从而共同推动数字时代的进步,成为人类文明的宝贵财富。如图 1-2 所示。

现代计算机用一个极其微小电子开关的“关”和“开”来实现二进制的基本元素 0 和 1,使之成为现代计算机表示数的最基本范式。人类由 0 和 1 组成的比特洪流,早已架构出一个庞大的虚拟空间,并利用这种虚拟的数字化工具全面解构现实世界,创作出更加丰富多彩的数字文明。

乾卦		000=0	兑卦		001=1
离卦		010=2	震卦		011=3
巽卦		100=4	坎卦		101=5
艮卦		110=6	坤卦		111=7

图 1-2 二进制和周易的形似

## 第二节 战争催生了现代计算机

### 一、现代立体战争的残酷性

恩尼格玛密码机诞生于 1918 年的德国,其原理很难用几句话解释清楚,因为可以随时变换密码对应关系,从而被认为是无法破译的最先进最安全通讯加密系统,有兴趣读者可自行网上查阅,如图 1-3 所示。

由于英国政府在 1923 年的国际邮政协会大会上,公告一战期间英国破译德国无线电密码所取得的决定性优势。在获得这一重要信息后,恩尼格玛密码机在德国军方登堂入室,并持续进行加密难度升级。

二战期间,德国轰炸机和潜艇执行的战时任务,全部由每 24 小时改变一次密码的恩尼格玛密码机进行指令加密,时刻威胁着民众的生命安全。电影《模仿游戏》正是这种战争背景下的人物传记,讲述英国人艾伦·马西森·图灵在二战期间研制“巨人”计算机,协助盟军破译德国恩尼格玛密码机,进而扭转战局走向胜利的经历,这是图灵一生最辉煌的战绩。丘吉尔说,二战胜利最应该感谢图灵。

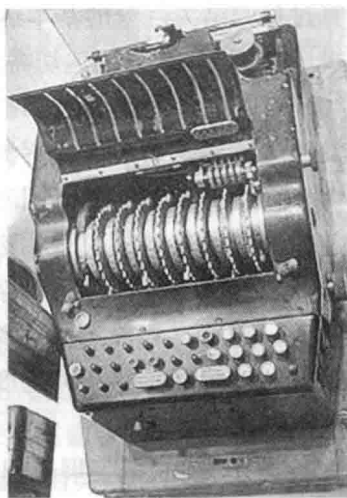


图 1-3 恩尼格玛密码机

图灵认为恩尼格玛密码机是人脑无法对抗的,当同事们勤勤恳恳开始以人工方式暴力破解密码时,图灵想的却是抄近道,设计一种全新的计算机来破解它。影片中无数个惊心动魄的情节牵动着观众的心,让观众在感