

机电一体化课程论文题目(汇总5篇)

无论是身处学校还是步入社会，大家都尝试过写作吧，借助写作也可以提高我们的语言组织能力。范文怎么写才能发挥它最大的作用呢？以下是小编为大家收集的优秀范文，欢迎大家分享阅读。

机电一体化课程论文题目篇一

3.1采用“问题教学法”

问题教学法，顾名思义，就是通过我们日常生活实际中出现的一些问题，提出涉及数值分析课程内容的相应的一系列数学问题，以问题带动数值分析课程内容的学习。我们可以借助数学方法中经常使用的归纳、分析、演练等手段建立具体的数学模型，然后从理论上研究采用哪种方法以及思想去解决问题。借助数学模型，我们可以更加直观地分析这些方法具有什么优点以及缺点，并且这些方法分别适用于解决哪种类型的问题。在数值分析课程的教学过程中，老师可以充分利用问题教学法带来的好处，用一系列的问题带动这些学生对数值分析课程内容的思考与理解，提高他们的学习积极性以及学习兴趣。

3.2采用对比教学法

对比教学法是教学过程中经常使用的一种教学方法，可以很好地提高教学效率。在数值分析课程的教学过程中使用对比分析法，学生可以更加清晰地明白一些理论知识以及计算方法的应用，更加深刻准确地掌握课程知识内容。对于数值分析课程而言，老师可以通过对比传统数学教育以及目前学习的数值分析课程，以此达到对比教学法的目的。传统的数学教育将教学主要内容集中在高等数学这块，它十分强调对理论知识分析，由于大多数数学问题都有复杂繁琐的特点，

许多涉及数学问题的理工科的专业问题就出现了很难解决的情况。若不能很好地掌握数学知识的应用，就容易导致一些学生对数学课程的学习失去学习兴趣。反观数值分析这门课程，它具有实用性非常强的特点，它的理论知识以及计算方法被广泛应用于其他专业的学习课程中，同时在解决实际问题方面它也有很大的实用性。因此，对于传统的数学教育以及现在的数值分析这两门课程之间存在的联系以及区别，老师有必要通过对比教学法的方式对他们进行详细说明。老师可以通过某些具体的实例来说明传统数学方法是怎样解决这个问题，而数值分析又是怎样解决这个问题。由此达到对比教学法的目的，让学生可以更加深刻地理解掌握数值分析课程，也让数值分析课程教学效率更高。

3.3 重视思维方式的培养

数值分析这门课程与高数、线性代数、概率论等数学课程有着十分密切的联系，同时又存在明显的区别。数值分析这门课程应用于实际问题，并且解决这些日常生活中的实际问题；高数等数学课程更加追求的是这些问题的精确度以及对此进行的理论推导。针对数值分析课程的特点，老师需要重视培养学生在数值分析课程方面的思维方式。

4 教学改革的一点设想

目前我们国家各个高校之间大多存在这样一个问题——不同院系之间很少进行交流，这些不同院系不同专业的学生也缺少对彼此的了解，这严重影响了这些学生之间进行团队合作以及协作交流。我们计划将数值分析的教学过程与数学建模结合起来，将不同专业的学生进行分组组合，增加他们彼此之间的交流机会，发挥每个组中每个组员的专业优势，优势互补，合作交流，一起完成一些数值分析问题。同时，我们可以鼓励这些学生积极与老师进行合作交流，达到资源共享以及知识互补的目标。让不同专业、不同性格、不同背景的学生老师集中在一起，思维进发，一起合作努力解决数值

分析课程中遇到的一系列科学计算问题，提高他们的学习兴趣以及培养他们的创新思维。

5结语

数学源于生活，又服务于生活，在如今这个科技化信息化的时代，我们一定要重视对数值分析这门课程的学习以及应用。同时，为了更好地响应我们国家目前进行的教育教学改革目标，我们一定要重视对数值分析课程教学改革的探索，逐步进行实践探索，进一步提高教学效率，最终实现对数值分析课程教学改革的目标。

参考文献

[1]杜廷松. 关于数值分析课程教学改革研究的综述和思考[j]. 大学数学, , 23(2):8-15.

[3]刘春凤, 何亚丽. 应用数值分析[m].北京:冶金工业出版社, .

机电一体化课程论文题目篇二

机械制图是学生进入高校后首先接触到的一门实践性较强的职业技能课程，也是工科学生必修的一门重要课程，它在各专业领域有着广泛的应用，为后继职业技能课程学习和工作提供必备的知识和技能基础。作为机械制图的教师，在教学中面临着如何培养学生的动手能力、职业技能和创新能力，如何深化课程改革的问题，针对机械制图课程的特点，我们探索理实一体化的教学模式，从以下几方面进行了实践，并取得了较好的效果。

一、机械制图理实一体化课程目标的确定

理实一体化教学模式是将理论学习和技能训练结合在一起，

以技能训练为主、培养职业技能为重点，教学中理论与实践交替进行，理中有实、实中有理，并且能够增强教学的直观性，体现学生的主体参与作用，充分调动学生学习积极性的一种教学模式。

机械制图课程的特点是实践性和直观性，充分考虑学生后续课程学习和工程素养、职业能力培养的需要，我们将机械制图课程内容重新整合提炼，确定课程的培养目标为：

(一)知识目标:掌握机械制图国家标准的有关规定，熟悉机械图样表达的内容，训练绘制符合国家标准的零件图和装配图的技能。

(二)能力目标:具有机械读图、拆装、技术测量的基本能力；具有熟练使用常用量具测绘机械零部件的能力；具有使用绘图软件绘制工程图的能力。

(三)素质目标:养成吃苦耐劳、团结合作和爱岗敬业的品德，具有认真细致、独立思考和自主创新的学习能力。

二、机械制图理实一体化课程结构的重构

职业教育强调以学生发展为本，在教学中除了关注学生知识和技能的获取，更要注重学生获得知识的途径和方法，同时还要考虑学生的情感态度和价值观的形成。一直以来，机械制图的教学是按照理论学习(让学生储备一定的理论知识)、适当练习(通过绘图训练把理论知识应用于实践中，以此来提升绘图能力)、制图测绘(将具体的工作任务放到零部件测绘中去完成)的模式进行教学，这样的课程教学模式缺少对工程应用的感性认识和专业认知，不能很好地使理论学习与技能训练交融并进，课堂教学不能充分调动学生学习的积极性，训练和测绘学生不知从何入手，造成老师教得被动，学生学得也被动。为此，我们运用“教学做评一体化”的教学理念，设计理实一体化课程结构。

在构建机械制图理实一体化课程的过程中，淡化了投影作图(画法几何)内容，有机融合了机械制图国家标准以及cad绘图内容，突出零部件测绘和制图综合技能的训练。按照真实工业生产中的工程图样，将课程划分为四个学习情境，每个学习情境都用真实的机械产品作为学习的载体，使学习情境之间呈现出递进和包容关系，并且将基础知识、专业知识和专业技能有机地融入各个情境之中，从简单到复杂，从单一到综合，使学生具备基本的工程图样识读和表达能力，为将来从事工程设计和设备管理工作打下良好的基础。

三、机械制图理实一体化学习内容的组织在学习内容组织中，充分体现了“工作任务导向、教学做评一体”的思想，遵循学生的认知规律和职业能力发展规律，按照典型工作过程来组织学习内容，对工作任务进行分析、归纳，来确定任务中所包含的职业能力。学生通过完成工作任务学习相关知识和技能，实现技能与理论知识的整合。以工作任务为导向的学习内容组织主要遵循以下原则：

(一) 结构遵循逻辑性原则

以工作任务为导向的学习内容打破了按知识本身逻辑组织课程的模式，而是围绕着任务来组织课程内容，使任务之间形成一定的逻辑关系。任务之间逻辑关系的建立与职业领域的工作过程相呼应，目的是有效地培养学生的职业能力。学习内容从拆卸齿轮油泵到完成齿轮油泵的装配图，即齿轮油泵的结构、零件图绘制、部件测绘、装配图绘制，由易到难，这样的工作过程是以典型零件为逻辑主线设计各个情境的。

(二) 内容遵循完整性原则

学习内容从组合体到常用零件，最后完成齿轮油泵装配图的绘制，包含了常见的典型机械零件。在组合体视图的识读与绘制中学习制图的国家标准，掌握绘图的基本技能；在零部件测绘的工作过程中了解常用测绘工具的使用，掌握测绘技能

和绘图的基本方法和步骤，达到课程标准的要求，这样的内容组织是完整的。

(三) 范例遵循迁移性原则

齿轮油泵是工程中广泛使用的部件，其结构典型，包含了常见的齿轮、轴、端盖、箱体、螺纹、键、销等典型零件，这些零件的视图表达方案灵活多样，掌握了齿轮油泵的测绘、画图和读图方法，其工作过程和方法可以扩展到其他类似的机械。

(四) 实用遵循操作性原则

从课程的教学情境来看，是按照从易到难的关系递进的，学习过程中采用的载体是齿轮油泵，齿轮油泵中零件数量适中，并且是机械生产中最常见的零件，拆卸比较容易，也便于各项工作任务地开展，各种类型零件的测绘也便于操作，用常用的量具即可完成测量任务。

四、机械制图理实一体化教学过程的设计

理实一体化教学是学生获取知识和技能的一个重要过程，在实施理实一体化的教学过程中，以职业能力训练为目标，以工作任务为载体，以技能训练为主线，设计操作性强，容易实现教学目标的教学任务。例如，零件的测绘教学情境中轴类零件的测绘，制定的教学目标为：知识目标：了解轴在机械设备中的作用；熟悉轴的结构特点和轴类零件的表达方法；掌握轴类零件测绘的基本方法与步骤。

能力目标：会合理选用测量工具；能用正确的测量方法测得轴的径向尺寸和轴向尺寸并标注；能通过查阅参考资料和工具书来确定技术要求；能熟练使用autocad软件绘制零件工作图。

具体教学过程如下：

(一)展示实物，引出教学任务

展示不同类型轴的实物，学生通过观察、比较、总结出轴类零件的结构特点，引出绘制轴的零件图任务。

(二)分析任务，制订实施方案

在教师的启发引导下，制定出任务实施的步骤。

1. 绘制草图。要画轴的草图，必须先确定轴需哪些视图来表达，即确定轴的表达方法。学生学习了视图的表达方法后，对于轴类零件来说相对比较简单，完全可以独立完成。教师可以采用提问、抢答的形式来确定轴的表达方法，这样既对以前所学内容进行了复习巩固，也引入了新的教学内容，同时培养了学生的竞争意识。画草图要求学生徒手绘制，以此来提高学生的绘图速度。
2. 测量尺寸及标注。零件的尺寸测量是零件测绘中的重点，测量尺寸要做到：测量工具选择恰当、测量方法正确、测量基准确定合理、测量结果准确。
3. 确定技术要求。技术要求包括表面粗糙度、尺寸公差、形状公差、位置公差、热处理方法等内容，它的确定是零件测绘中的难点。由于学生基本上没有接触到专业知识，对技术要求的了解很有限，又缺乏实践工作经验，因此对技术要求的认识仅停留在表面。而要求他们制定出正确、合理的技术要求，似乎有点勉为其难，针对这种情况，教学中采用“经验法”，即让学生参照其他同类零件的图样，并查阅相关手册来确定轴的技术要求。学生在参考图样、查阅手册的过程中理解技术要求的确定原则。
4. 整理草图□cad软件绘零件工作图。画完草图后，要认真检查、校对零件草图，然后再使用autocad软件绘制出零件工作图。学生整理草图、绘制零件工作图的过程，也是对前面所

做工作的一次全面梳理和总结，能够对整个测绘过程有更深刻的认识，同时也培养了学生使用软件绘制机械图样的能力，对职业技能也是一个提升的过程。

五、结语

通过教学做评一体化的学习，能有效地将理论与实践结合起来，使学生在课堂上能学到今后在工作岗位上的操作技能，大大激发了学生的学习兴趣，变被动学习为主动求知，使知识、技能、素质得到了协调发展。教学过程中教师考虑更多的是怎样才能使学生更好地学，教师需要根据工作过程提出明确而又适度的学习任务，并且对任务进行分解、点拨、实践、操作，这一过程中促使教师不断地钻研教学方法，积极地去掌握新知识、新技术来满足教学的需要，使得教师的教学水平不断提高。

机电一体化课程论文题目篇三

理实一体化教学即理论实践一体化教学法,是打破理论课、试验课和实训课的界限,将某门课程的理论教学、实践教学、生产、技术服务融于一体.本文就数控专业理实一体化教学改革的基本思路、人才培养目标和培养规格、课程体系的.改革、实训基地和师资队伍建设等问题进行了一些探讨.

作者：金涛作者单位：淮安市楚州区职业技术中心校, 223200
刊名：金山英文刊名□goldmountain年，卷(期)：1(12)分类号□g71关键词：理实一体化教学教学改革模块化

机电一体化课程论文题目篇四

一、plc一体化教学分析

课程的特点

plc课程是广州港技工学校机电一体化专业必修的课程。目前我校的plc课程主要以可编程控制器原理及应用的教学为主：第一章学习可编程控制器的基本知识；第二章掌握基本指令及编程；第三章学会用步进顺序控制指令编程。虽说此门课程内容较少，但却具有多变性、综合性、典型性、实践性和实用性五大教学特点。教学中，既有一般又有特殊，既有新授又有复习，既有理论又有实操，既有工作原理又有编程方法，既有典型单元程序又有复杂实用案例。例如用基本指令设计三相笼型异步电动机综合控制程序，又或者用步进指令设计大小球分检机的控制程序等。这些内容都是课程的难点。课程的这些特点，既成了学生学习的难点，也成了教师教学的难点。因此，要想激发学生对这门课程产生兴趣，达到较好的教学效果，传统的教学模式显然已不能满足。

2. 学生的特点

任教班级是机电高级班，学习纪律相对较好，学习积极性也较高，但由于学校规模的扩大发展，对于学生的学习或其他能力在入学时并没有进行认真的审核，这就导致学生生源素质不高。且大部分学生理论知识不扎实，实操能力不强，分析和知识的运用能力也较弱，有些学生还缺乏学习目标、学习兴趣等，这些差异使plc教学难上加难。

在plc课程和学生双重问题的冲击下，技校教师的教学难度大大增加了。作为技校教师，如何化解这些问题，激发学生对plc课程的学习兴趣，并发挥学生的主动能动性，提高教学质量，是当前教学的主要任务。

二、plc课程一体化教学的实践与体会

1. 教师实现一体化，做好知识铺垫工作

目前大多数职业院校喜欢把plc的教学分成两大块：理论教学

和工厂实习,这样,势必让学生产生错觉:理论教学只讲少练或只讲不练,缺乏实操支持;而工厂实习只练少讲或只练不讲,缺少理论解释。要想改变这种状况,我们必须要先实现教师一体化。何谓“教师一体化”,即专业理论课教师与实习指导课教师构成一体。专业理论教师在扎实自身的理论知识功底的同时,经常到工厂实践,为理论课堂的教学寻找更准确的依据;而实习指导课教师,也应经常到理论教师处取经,认真地去弄清、熟悉专业的理论知识,为实习课的讲解提供更科学的语言。只有教师教学能力的提高,才能提升驾驭课堂的能力。

2. 采用模块式一体化教学,确保学生学习地位

模块式一体化教学是指将理论教学与实践教学有机结合,打破传统学科体系和教学模式,根据职业教育培养目标要求来重新整合教学资源,体现能力本位的特点,这种教学模式可以较好解决理论教学与实践教学脱节问题,减少理论课之间及其实习课之间知识的重复,增强教学的直观性,充分体现了学生的主体参与作用,有助于教学质量的提高和高素质人才的培养。

3. 教学思想、教学理念和教学方法融入“一体化教学”模式

根据不同的课程,不同的学生对象以及不同的学习阶段,采用不同的教学方法。例如在□plc□课程定时器的教学中经常引出生活实例,可以先让学生举例:定时器你知道它在哪里出现过吗?大部分学生都有生活经验,纷纷踊跃举手发言。此时,教师顺势引出定时器的作用、定时规则等知识。在这样的课堂氛围下,学生学习的积极性大大地提高。而在计数器的时钟程序设计的学习中,由于平时生活少接触,采用举例分析显然不够适合,这时,我们可以采用对比的教学方法。具体教学过程如下:

(1) 把学生分成两大组,分别叫a组、b组。

(2) 提出问题和要求:设计24h时钟程序。要求a组只用定时器

设计,b组用计数器设计。

(3) 结果展示对比。

(4) 评价并总结两组设计结果:a组设计思路较简单,但过程繁多,不利于调试;b组设计思路较复杂,但过程简单。

要想改变传统的教学模式,教师应该采用双边互动式教学方法—任务驱动法。在教学过程中,想方设法地通过创设情境、巧设疑问、共同讨论、动手实践等多种教学方式,以学生动手、动脑积极参与为主,教师适时引导为辅,这样,才能最大限度地调动学生学习的积极性。例如在教学报警灯程序设计时,教师可以按照这样的步骤去引导学生进行。

参考文献:

[1] 邓朝阳. 互动式教学在可编程控制器教学中的应用[j]. 职业教育研究, 2006, (2).

[2] 李兴莲. 专业课教学改革呼唤一体化教学[j]. 2007, (06).

[3] 郭宝杰. 一体化教学的特点[g]. 职业技术教育(教学版), 2005, 26(35).

机电一体化课程论文题目篇五

随着电子技术在汽车上的应用,汽车电器设备变得日趋复杂,同时,社会和企业对汽车专业人才的要求也随之发生变化。目前,汽车维修企业需要大量的汽车机电维修人员,对于职业院校而言,如何使毕业生能较快的适应就业岗位的工作环境,这促使专业教学改革势在必行,而教学改革的重要内容之一就是核心课程改革。

1 存在问题分析及教学改革思路

1.1 汽车行业人才需求

目前，汽车所含的科技含量越来越高，汽车电子技术涉及各个机构及系统，使汽车维修对象和模式都发生了变化。现代汽车维修作业，已由传统机械维修转变为强制保养和视情修理，工作强度减低，工作效率提高。传统的汽车维修行业机、电修理人员分离的现象，已逐渐被具有机电一体化维修的复合型人才取代。现代汽车维修企业急需的是既懂机械又懂电器、电控技术的汽车检测诊断技术人才。

1.2 高职课程体系及教学模式

以往，高职汽车检测与维修技术专业课程体系采用分段式学科化设置方式，理论课程和实践课程分开实施，学生学过理论知识后在实践环节不能很好的联系起来，不符合以职业能力为本位的高职教育教学体系的基本要求。我们对汽车检测与维修技术专业课程进行了整合，在专业主干课程后增设了综合实训课程，自实施以来对教学起到了一定的促进作用，但仍然存在不足，学生在学习专业理论时处于被动地位，由于缺乏实践支持难以深刻理解理论知识的实用价值，大部分学生对汽车电器的结构认识很模糊，学生只会死记硬背原理与结构知识；而进入实训环节时，又由于理论知识掌握不牢，不能很好的运用所学知识解决汽车维修中的实际问题。这种课程体系理论与实践分离，不利于教学质量和学习效率的提高。

1.3 教学改革思路

为了解决现有教学模式弊端，我们采用了理实一体化教学方法，将理论教学和技能训练有机地融合在一起，每完成一个知识教学内容即安排相应的实践项目。以汽车起动系统的检修项目为例，教师在上课前根据企业实际情况创设一个场景，并利用实物、多媒体等教学设施讲解起动机结构和拆装要领，随后对学生分组，每组5人左右对起动机进行拆装，

同时，教师进行适当的指导。本课程教师利用实物、模型、课件等教学设施，边操作、边示范、边讲解，学生在学中练，练中学，教学做合一、心口手并用，使理论和实践有机结合，提高学生与社会岗位的贴近程度。

2课程改革与实践

我们聘请汽车维修企业技术人员、汽车行业专家及能工巧匠参加课程改革工作，以培养学生具有汽车维修工岗位综合能力为目标，结合《国家职业标准》考核要求，重新梳理了汽车检测与维修技术专业的教学体系，突出理论与实践教学一体化建设，对主干专业课和实训课全面整合，开发理论与实践教学内容有机融合的项目教学课程，在《汽车电器设备与维修》课程中，采用以工作任务为导向的理实一体化教学模式，根据汽车维修工实际工作中的工作任务，确定其掌握的知识和技能，形成若干“教学项目”，每个项目的教学内容是一名汽车修理工完成某个工作任务应该掌握的相关知识和相应技能。

2.1根据教学内容，编写校本教材

由于没有配套教材，结合学院的教学条件，开始编写校本教材，将整个课程内容按不同模块重组后，形成了汽车电源系统的检修、汽车起动系统的检修、汽车点火系统的检修、汽车辅助电器的检修、汽车空调系统的检修等五个项目。我们将以往单独开设的汽车电器实训融合到相应的教学项目中，每个项目的工作任务中包含汽车维修人员必需的知识点和技能点。学生在进行汽车电器典型故障观察、检查、检测、分析及排除过程中掌握该项目包含的应知应会知识，通过完成工作任务，能够掌握相应部分的理论知识和操作技能，最终应用到分析和排除汽车电器的故障中。

2.2以工作过程为导向设计课程内容

根据汽车维修企业对人才的需求情况以及汽车电器设备的发展趋势，将课程的五个项目以工作任务为导向设计课程内容。

由表格中可以看出，汽车电器设备课程以汽车电器设备结构、故障诊断及排除为主线，紧紧抓住现代汽车维修的关键，同时也显现了该课程的实用性。课程内容也超出传统汽车电器设备与维修课程范围，强化了现代汽车新技术的讲解，使学生毕业后能较快的熟悉这些新技术的应用。

在课程教学环境的引入中，我们运用情景模拟、任务驱动、案例评述等方法，使得学生较自然的进入到教学环境中，通过在教学环境中设置一些问题，使学生对所学部分产生兴趣。在教师讲解完某一教学内容后学生即进入到实践环节，并填写对应的项目单、写出学习体会。最后，教师对学生的学习能力和素质等内容进行综合评价，同时对教学环节提出反馈建议。

2.3改革教学形式、考核模式，建立课程题库和技能考核规范

为了检查教学效果，促进教学质量提高，我们对课程考试和考核的方法进行了研究和改革。

采用知识和技能相结合的考核方式。改变原来一门课程由一份试卷定成绩的传统考核方式，采用知识和技能相结合，期末理论考试和过程考核相结合的考核方式。考核内容尽可能贴近职业岗位要求。结合《国家职业标准》对汽车维修工的职业岗位要求组织教学和考核。每个项目完成教学后即进行考核，该项目在课程成绩中所占比例根据职业岗位要求重要程度而定，各个项目考核都设有理论部分和实践部分，其中理论考核占40%，实践技能考核占成绩的60%，课程结束时，根据个项目的比例计算出学生的课程成绩。

理论考核内容为学习完课程后的期末理论考试，是对全部课程知识与能力的综合测试，采用“教考分离”考核方式，授

课教师不参与出题，由教研室负责出题，学生独立完成理论与能力的综合测试。

实践技能考核为过程考核，是以学生在各项目模块训练项目的完成情况为依据进行的阶段性考核，包括基本知识、基本技能掌握情况及综合技能的应用能力。

3课程改革成效

3.1充分体现学生学习的主体性

在项目化教学背景下，学生由被动学习转变为主动学习。在实施汽车电器设备与维修课改课程时，学生按6人为一个学习小组，组长担任项目负责人，组织学生制定方案，查找资料、开展讨论，评价学习效果。学生由被动接受知识变为主动探索，激发了学生学习的积极性和主动性。

3.2锻炼和造就了一支合格的“双师型”教师队伍

在项目化教学中，教师由理论型转变为“双师型”，由传教变为指导。由于课改课程的结构和教学内容非常贴近汽车维修实际情况，教师如果只懂理论而没有维修实践经验，没法完成这种课程的教学任务。因此要求专业教师既能讲解理论又能指导学生动手操作，尤其能在现场教学中运用专业知识去解决遇到的实际技术问题。通过课改课程的实施，已初步形成一支“双师型”教师队伍。

3.3促进专业教学质量提高

汽车电器设备与维修课改课程“理实一体化”的项目教学在08级汽车检测与维修技术专业班级试点后，学生普遍认为这种理论与实际操作相结合的方法与传统课堂教学相比，极大的增强了他们的实践动手能，能够在较短的时间内掌握汽车电器设备的基础理论知识和提高汽车电器故障的检测诊断

能力，通过任务驱动、案例评述、分组讨论以及多媒体电化教学等等教学方法的结合，学生的学习兴趣大大增强，学习知识的主观能动性和积极性大大提高，取得了较好的教学效果。根据08级学生企业实习反馈情况，通过此模式教学后的学生能较快的适应汽车维修岗位，对常见的技术故障能准确有效的排除。

同时，通过该课程教学改革也带动了汽车检测与维修技术专业其它课程的教学改革，对教学质量整体提高起到了一定的推进作用。