分类号：G633　　单位代码：10636

密　级：公开　　学　　号：J201008001

四川師範大學

专业学位硕士论文

中文论文题目 ：立体几何课外作业设计与实践研究

英文论文题目：**Solid geometry homework design and practice research**

论文作者：**郑　达　平**

指导教师：**周　思　波**

专业学位类别：教育硕士

专业领域：学科教学·数学

论文形式：教学设计研究

所在学院：数学与软件学院

论文提交日期：2013　年　3 月 15　日

论文答辩日期：　　年　　月　　日

四川师范大学学位论文独创性声明

本人声明：所呈交学位论文 立体几何课外作业设计与实践研究 ，是本人在导师 周思波 指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本声明的法律结果由本人承担。

本人承诺：已提交的学位论文电子版与论文纸本的内容一致。如因不符而引起的学术声誉上的损失由本人自负。

学位论文作者： 郑达平　　签字日期： 2013 年 3 月 15 日

四川师范大学学位论文版权使用授权书

本人同意所撰写学位论文的使用授权遵照学校的管理规定：

学校作为申请学位的条件之一，学位论文著作权拥有者须授权所在大学拥有学位论文的部分使用权，即：1）已获学位的研究生必须按学校规定提交印刷版和电子版学位论文，可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库供检索；2）为教学、科研和学术交流目的，学校可以将公开的学位论文或解密后的学位论文作为资料在图书馆、资料室等场所或在有关网络上供阅读、浏览。

本人授权万方数据电子出版社将本学位论文收录到《中国学位论文全文数据库》，并通过网络向社会公众提供信息服务。同意按相关规定享受相关权益。

（保密的学位论文在解密后适用本授权书）

学位论文作者签名： 郑达平　　导师签名：

签字日期： 2013 年 3 月 15 日　　签字日期： 年 月 日

立体几何课外作业设计与实践研究

教育·学科教学（数学）**专业**

研究生　郑达平　　**指导教师**　周思波

摘要　当代教育提倡素质教育，促进学生主体性的发展，以及在教育过程中要求的民主化、个性化的发展。积极倡导学生的积极参与、勇于探索，培养学生学会学习方法和提高学习能力，促进学生在教师的指导下主动、创新的学习。本文立足于高中数学的立体几何部分的作业设计，进行调查研究，发现现行高中数学作业量较大、针对性不太强、作业形式不够多样、缺乏层次性、灵活性。认真设计课外作业是教师工作的重要组成部分。目前，数学作业的量大、形式较为单一，以解题为主，不能较好的落实新课程理念，没有很好的体现三维目标。针对这些问题，作者结合现代教育理念——当代建构主义学习观理论、最近发展区理论的基本思想，对立体几何部分的作业设计进行了分析和研究。文章从数学作业的三种形式和三个维度来探究立体几何作业的设计。自主作业、分层作业体现以学生为主体，提供了学习内容的可选择性。合作作业是新课程理念在数学教学中的一种体现，让学生学会学习、学会合作。三个维度中的难度是一个相对概念，因学生的不同有区别，时度和效度是教师对学情分析到位，把握好难度的基础上，教师精心指导学生作业产生的效果，三个维度是教师作业设计的依据，也是信息的反馈的关键。科学合理的作业设计能够充分的挖掘学生的学习潜力，充分发挥作业在知识巩固、学生能力培养、学生的品格养成方面的功效。学生在合理科学的课外作业的指导下，使学生科学合理的利用课外作业时间，发挥学生的主观能动性，能够让学生学会规划时间、学会学习、学会反思，也能让师生从繁重的作业负担中解脱出来，建立师生的自信，形成积极的工作和学习态度，更有利于全面提高学生的综合素养。

关键词：立体几何　作业设计　形式　　难度　　时度　　效度

Solid geometry homework design and practice research

Abstract: Modern education advocates quality education, promoting the development of students' subjectivity, as well as the development of democratization and individuation required in the process of education. It also actively advocates students to vigorously participate and have the courage to explore. By training students to learn learning methods and improving the learning ability, students' initiative and creative learning under the guidance of teachers can be promoted. This article aims at the solid geometry homework design of high school mathematics. Through investigation and research, the author has found that the amount of the current high school mathematics homework is large, with indistinct targets and lack of diversity, hierarchy and flexibility. Designing homework seriously is an important part of teachers' work. At present, the large amount of math homework, with its relatively single form and giving priority to problem solving, is not good for carrying out the new curriculum concept, and three-dimensional targets are not well reflected. To solve these problems, the author has analyzed and studied solid geometry homework design, combining the modern education ideas---the contemporary view of constructivism learning theory and the theory of the zone of proximal development. The article explores the design of the solid geometry homework from the three forms and three dimensions of math homework. Autonomous work and layering work take the students as the main body, providing the selectivity of learning content. Cooperative work is one of the new curriculum ideas in mathematics teaching, letting students learn to study and learn to cooperation. The difficulty in three dimensions is a relative concept, differing with the differences of students. The degree and validity is the reflection of teachers' careful guidance of students' work, on the basis of teachers' good analysis of learning sentiment and a good grasp of difficulty. Three dimensions are the basis of teachers' homework design and the key to information feedback as well. Scientific and reasonable homework design can fully excavate students' learning potential, giving full play to homework in consolidating knowledge, students' ability training and students' character cultivation. Under the guidance of rational and scientific homework, the students can make scientific and reasonable use of homework time and exert their subjective initiative. In this way, the students can also learn to plan time, learn to learn and learn to reflect. Thus, teachers and students will extricate from the heavy burden of homework and build confidence, forming a positive attitude to work and study. More conducively, students' comprehensive qualities will be improved.

Key words: solid geometry homework design form the difficulty degree of validity

目录

第一章 问题的提出.....1
1.1 研究的背景.....1
1.1.1 研究的问题.....1
1.1.2 研究的理论依据.....1
1.1.3 研究的意义.....1
1.2 研究的概念的界定.....2
1.2.1 关于“作业”.....2
1.2.2 关于“课外作业”.....2
1.2.3 关于“立体几何课外作业”.....2
1.3 研究范围的限定.....3
第二章 文献评述.....4
2.1 《普通高中数学课程标准（试验）》的学习.....4
2.1.1 关于《普通高中数学课程标准（试验）》学习中的体会.....4
2.1.2 关于新课标中立体几何部分的进一步认识.....5
2.2 相关理论研究.....6
2.2.1 当代建构主义的学习观对立体几何部分作业的指导.....6
2.2.2 最近发展区理论对立体几何部分作业的启示.....7
第三章 对立体几何部分作业设计的现状及分析.....9
3.1 数学作业设计的现状研究.....9
3.1.1 数学作业设计形式的研究.....9
3.1.2 数学作业设计难度的研究.....9
3.1.3 数学作业设计量的研究.....10
3.2 立体几何部分作业设计的现状调查.....10
3.2.1 偏离课程标准.....10
3.2.2 强调“学科中心论”.....11
3.2.3 缺乏选择性.....12
3.2.4 师生之间缺少交流.....13
3.3 立体几何部分作业设计现状的成因分析.....13
3.3.1 教师层面.....13
3.3.2 学校层面.....14
3.3.3 家长的心理.....14
第四章 立体几何部分作业设计的研究和实践.....15
4.1 立体几何作业设计的目标.....15
4.1.1 作业是复习、巩固知识的一种形式.....15
4.1.2 作业是一种掌握技能技巧的途径.....15
4.1.3 作业是课堂的延伸.....15
4.1.4 作业是师生交流的一种手段.....15
4.1.5 因材施教的体现.....15
4.1.6 作业是学生学习动力的源泉.....16
4.1.7 作业是教师学情分析的依据.....16
4.2 立体几何作业设计的原则.....16
4.2.1 强化性原则.....16

4.2.2 梯度性原则.....16
4.2.3 精选性原则.....17
4.2.4 灵活性原则.....17
4.2.5 发展性原则.....17
4.3 立体几何作业设计的几个维度.....17
4.3.1 立体几何作业设计的三度.....17
4.3.2 关于立体几何作业的难度控制——分层设计.....18
4.3.3 在立体几何部分分层作业的运用案例.....18
4.3.4 关于立体几何作业的时度控制——适度设计作业.....20
4.3.5 关于立体几何作业的效度掌控.....21
4.4 立体几何作业的设计的形式.....22
4.4.1 在立体几何中常见的几种作业形式.....22
4.4.2 立体几何的几种新型作业.....22
4.4.3 由学习内容和学习目标决定作业的形式.....23
4.5 立体几何作业设计的实践效果.....26
4.5.1 实验情况的分析.....26
4.5.2 实验的效果.....26
第五章 立体几何作业设计研究的启示.....28
5.1 结论和建议.....28
5.1.1 注重实质，不走形式.....28
5.1.2 作业改革与传统作业方式的关系.....28
5.2 本研究的不足和进一步研究的建议.....29
参考文献：.....30
致谢.....31

第一章 问题的提出

1.1 研究的背景

1.1.1 研究的问题

本研究是在高中数学新课程实施过程中实施的研究,四川省于 2010 年进入高中新课程.结合自己理论学习和教学实践的反思,根据所任教的历届班级学生在学习立体几何部分的感受,为了提高学生学习立体几何部分的兴趣和成绩,进一步提高学生学习效率的方法和措施,更重要的是让学生学会与人相处.

(1)通过本实验的研究,尽量避免教师在立体几何部分作业设计的盲目性,增强在该部分作业设计的有效性和针对性.

(2) 通过本实验的研究, 对传统的立体几何部分作业设计的模式的突破,能有多种作业形式,体现立体几何作业的科学性。

(3) 通过本实验的研究，探讨立体几何部分的作业设计的多样性，针对不同层次的学生有不同的收获,体现数学的分层教学和要求的理念.

(4) 通过本实验的研究，充分关注学生在学习过程中的参与,体现学生的探究和自主学习的意识.提升学生的综合素养,体现数学教育中的素质教育功能.

1.1.2 研究的理论依据

针对立体几何作业设计在数学教育中还研究较少的现状,通过对立体几何部分作业设计的现状,进一步减轻教师作业设计和学生学习立体几何部分的负担。本文在形成过程中借鉴了一些教育理念：如建构主义的学习理论、最近发展区理论引入了立体几何部分的作业设计，为立体几何作业的设计提供了理论依据。

1.1.3 研究的意义

本文对立体几何部分教师设计作业的流程经过深入的研究，包括自己在本部分教学过程中的作业设计的研究，并针对本部分的知识教学和学习方法的特点，及知识的本质特征的基础上，为以后数学教师在对这部分教学时在作业设计上提供较强的可操作性、有效性的操作策略。其中策略包含了知识和方法、技能和技巧、情感态度和价值观等方面，充分体现新课改的精神和理念，紧跟时代的节奏，有很强的时代气息，更具有鲜明的时代特点。

当前在大力提倡的素质教育,极力倡导为中小学生减轻繁重的学业负担.对于数学的教育教学就应该作出积极的调整,进而适应时代的要求,迎合时代的节拍,就高中数学立体几何部分的教学中,作为高中的一线教师应该在作业设计的这个环节做好调整.做这样的研究也是下面几个方面的要求:

首先,是时代教育(素质教育)的召唤

第一,我们所学习的立体几何部分是数学几何部分的一个基础,为了紧跟时代要求,数学应该是大众数学,不应该是部分的精英数学,,因此我们要对立体几何教材深入研究.老师应该明白:我们应该教给学生什么,学生需要什么,才能够为学生将来的发展更有用.

第二,为了体现和突出对学生的全面发展,和对学生的因材施教,对于不同层次学生在数学上的要求不一样,我们可以有不同形式的作业和知识让学生在学习中学有所获,让每一层次

的学生都能够有所收获,有所发展.

第三,更加重视学生的实践与参与,在新课程理念中强调学生的动手能力,同时强调学生的体验和感受.

其次,数学学科适应发展的要求

随着科学技术的迅猛发展,数学也在快速发展,数学应用的各个领域不断的为数学提出更高的要求,要求学生在学校短短的学习时间里,把数学的所有知识都能够通过大量的重复训练和演算,再掌握相应的知识和技能,就变成基本不太现实了,我们只有要求学生在学校期间重点要学会学习数学的学科的方式和方法,还有数学的基本思想和技能.在数学立体几何这一部分中,更是如此.

再次,数学学科能力培养的需求

在新课程标准中，关注学生问题的分析和解决，更加关注学生对数学问题的提出。培养学生探究问题的能力、建模能力、交流水平，进一步培养学生的创新意识和应用意识，不断培养学生的数学思维能力。在立体几何部分需要培养学生的空间想象能力、演绎推理能力、计算能力，还要关注各种几何体之间的联系与关系。

1.2 研究的概念的界定

1.2.1 关于“作业”

《辞海》中把“作业”一词的定义为:为完成生产、学习等方面的既定任务而进行的活动。从该阐述中应该理解为，“作业”是一个很宽泛的概念，它主要是为完成某项任务而进行的活动。如将范围限定在教育教学活动中，可以从师生两个方面理解作业的涵义:对教师而言，作业是为了完成一定的教育教学任务而向学生特意安排的特定任务；对学生来说，作业是为了完成学习任务而进行的一种必需的延伸性的学习活动。英文解释是：[School assignment;Homework;Task]：教师设计的功课；家庭作业。

1.2.2 关于“课外作业”

在《教育大辞典》一书中将“课外作业”的定义为:“根据教师要求，学生在课外时间独立进行的学习活动。在教学活动总量中占有一定比例。……它是课堂教学的延伸，有助于巩固和完善学生在课内学到的知识、技能，并培养学生的独立学习能力和学习习惯。”课外作业就是学生根据教师的要求，在上课以外的时间独立进行的学习活动。是教师教学组织形式之一。英语解释是：extra—curricular work，又名：家庭作业。中国古代教育文献《学记》，主张“时教必有正业，退息必有居学”。其中“正业”即正式课程，“居学”即课外作业。近代学校实行班级授课制以后，课外作业更成为教学工作不可或缺的有机组成部分，在教学活动总量中占有一定的时间比例。设计课外作业，经常是各种类型课的重要教学环节。

1.2.3 关于“立体几何课外作业”

通过上面的各种定义，再结合立体几何部分的特点，我们可以有这样的一个定义“立体几何课外作业就是指为了完成立体几何相应部分的教学任务，教师要求学生在课后独立完成的各种学习立体几何部分知识的学习活动的总和”

1.3 研究范围的限定

本文研究的是高中数学立体几何部分的作业.

这里所提到的“作业”是指学生在学习立体几何部分时所完成的课外作业，是学习新课之后，在课外学生独立完成的各种学习与立体几何部分有关的活动，在课堂上完成的作业和产生的活动不包含在内。本文只涉及到立体几何部分的作业的设置的研究，即数学教师在立体几何教学时为学生设计的课外作业，以及在设计的过程中所涉及到的问题，对于学生完成后，将作业返还老师，老师对作业的批改等问题都不是本研究之列。

第二章 文献评述

科学研究的理论基础都是一些先进的教育理论，我们的立体几何作业设计的研究如果没有理论指导，相当于我们所做的工作就只是停留在经验层面上，缺乏学术价值，谈不上可行性有多高。基于此，本文就将建构主义的学习理论、最近发展区理论等理论引入立体几何作业设计研究，这些理论在对立体几何作业设计研究中会起到很好的指导作用，有利于学生良好的学习立体几何的方法的形成，同时有利于学生形成良好的数学学习观。

2.1 《普通高中数学课程标准（试验）》的学习

2.1.1 关于《普通高中数学课程标准（试验）》学习中的体会

其中《普通高中数学课程标准（试验）》是高中数学教学的纲领性的文件,教师的教学和学生的学习活动都要认真执行和遵守的准则.是它的改变,带动了高中数学在教学和学习的活动方式等诸方面的改变.在学习过程中,从《普通高中数学课程标准（试验）》中体会到它极力倡导的几个转变:

在传统教学中注重的是教师对知识的传授,而新课程倡导在学生学习过程中积极主动地一种态度,更加强调的是一种过程,学生在学习活动中对基础知识和基本技能的学习过程,也是学生在学习中学会学习方法和形成自己正确的人生价值观的一个过程.所以在课程标准中提出:知识和方法、技能和技巧、情感态度价值观的三维目标。课标指出：在高中数学教学中，非常重要的教学方式之一仍然是教师的讲授，必须是关注学生的主动参与为前提。师生互动：高中数学课程在教育理念、学科内容课程资源的开发等方面都对教师提出了:教师在教学中,针对不同的学生认知特征与数学学科的特点,再根据高中数学新课标的理念和目标,认真、切实地探索与高中学生学习数学相符的教学方式。

在传统的课程结构强调的学科知识的体系化，强调结构的完整与严谨，新课程更加注重学生的认知规律，在知识上螺旋式上升，将传统的数学知识体系改成几个知识模块的形式呈现给不同阶段的学生。在课标中指出：把数学的学术形态转化为学生易于接受的教育形态。在教师的教学过程中，需要把握一个方向是：我们讲授的数学是大众数学，不应该是精英数学。

在传统教学中过于强调学生的学习方式是接受式，对知识的死记硬背、机械重复演练的现状，而新课程注重学生的主动参与、勤于动手、积极探索、培养收集整理和处理信息数据的能力，更强调对问题的分析和解决的能力，交流与合作的能力与意识的培养。其实就是要求学生学会与人相处和动手创新的能力。

在传统教学中更加关注教师教什么，学生就是被动接受，在新课程中改掉“繁、难、偏”的知识内容，更加关注学生的学习兴趣和学生对学习的需要，精选学生适应终生学习所必备的数学基础知识和基本技能。因此，在课程标准中提出：课程改革是以人为本，学生是主体，教师为主导，分清师生的角色，更多的应该是师生的共同学习和进步。还提出：学生的数学学习活动不应只限于接受、记忆、模仿和练习，高中数学课程还应倡导自主探索、动手实践、合作交流、阅读自学等学习数学的方式。

在评价方式上的转变，在传统教学中更多的强调的是为高校培养后备人选，在高考中主要起到一种选拔的功能，在平时的教学中以高考作为教学的的指挥棒，指挥棒指向哪里，平时的学习和教学就朝向哪里。在新课程评价中提倡多元化的评价方式，强调了对过程的评价，目的是发挥通过评价促进学生在学业上的发展、教师在教育教学上的提升，进一步改进中学

教学实践的功能。课标指出：评价既要关注学生数学学习结果，也要关注他们数学学习的过程；既要关注学生数学学习的水平，也要关注他们在数学活动中所表现出来的情感态度的变化。关注学生个性与潜能的发展。

在课程设置上的转变，在传统的教材基本上是唯一的选择，全省都是用相同的教材，无论学生的层次如何，无论学生的需要是什么，在作业的设计，老师的要求都是同样的，在新课程的课程设置中，将教材分成必修和选修教材，根据学生的兴趣爱好，可以有不同的选择，根据学生的需要不同可以有不同的选择，这就为学生有多样性的选择提供条件和机会。因为在《普通高中数学课程标准（试验）》中提出：要为学生提供可选择和发展的空间，要为学生提供多层次的选择。

从上面的论述可以看出：数学教学改革是必然的，我们在作业的设计上也应该有相应的改变，以顺应时代改革的潮流，体现新课改的理念。

2.1.2 关于新课标中立体几何部分的进一步认识

新课改前后的立体几何部分的教材都讲授过，在这里就谈一下两套教材的差别和变化，将课改前的教材在后面称为老教材，课改后的教材就称为新教材。

（一）、教学内容

新教材对老教材的主干知识做到保留，但增加了空间向量及用向量方法解立几问题。其实就降低了对学生空间想象力的考查，对计算能力的考查加强，同时就体现了用代数方法研究几何问题的思想。

1．内容分析

老教材的主线是图形的位置关系，先局部后整体的方式研究。教科书首先讲述平面的基本性质与平面的画法，其次研究位置关系，位置关系是按照：空间两条直线、直线和平面、平面与平面的位置关系，重点研究平行和垂直两种位置关系，还研究了夹角与距离；新教材的主线是图形结构特征，先整体后局部的方式进行学习。先通过空间几何的三视图和直观图，主要学习柱体、锥体、台体、球体的结构特征，多角度认识空间几何体，不断培养学生的空间想象能力（识图能力）。了解几何体的各种面积和体积的计算公式和方法，再进一步学习位置关系，最后等学生对几何知识比较清楚地情况下引入了向量解决立体几何问题。对于平面法向量的引入，就为学生解决夹角问题开阔了思路，减轻了学生在辅助线添加时的难处。在新课程的结构方式下，有利于学生三大能力（空间观念，空间想象能力和逻辑思维能力）的培养，还能够让学生对空间图形的性质以及性质之间的内在联系更加深刻的认识和掌握。在建构主义理论的指导下，新教材更加注重学生主动参与，在探索知识的发生过程中，更加突出直观感知、动手实践、理论论证、度量计算这样一个过程探究几何学的初步知识。不仅让学生获得知识更要让学生体会获取知识的乐趣，还要在学习中的培养学生的探索精神和获取知识的方法。老教材强调严谨的公理化体系，运用严密逻辑推理的方法。对学生的学习增加了较大难度。尤其是不少文科生对立体几何部分产生一定的畏惧心理。

2．计算与证明

老教材中运用公理、定理较严密的逻辑推理的方式对平行垂直关系的判定和性质进行证明。对于角和距离的度量一般采用“三部曲”，即一找、二证、三计算，解决问题时使用的解题的技巧性较大，针对性很强，同时在书写上的要求也很严格，必须要交待出所求的对象。经常挫伤的学习积极性，让学生感到难学。新教材中采用实验观察后再证明、运用合情推理和演绎推理相结合的方法，证明平行、垂直关系。在后续的学习中引用了向量法、坐标法。降低了对位置关系证明的难度，拓宽学生解题思路。有利于培养学生的学习数学的学习方法。对于面积、体积的计算，老教材注重于公式法，在试题中强调公式的直接代入.新教材偏重于推导计算，不要求记忆公式。在教材中用了一定的篇幅用于推导公式。但是新教材对图形

面积和体积的计算以及证明这一节练习题的设置中明显体现出训练力度减弱，在教学中应该引起注意。不过增强了学生在获取知识的方法，这是课程标准的亮点之一。

（二）、教学要求

1．关于位置关系部分的教学要求。

老教材要求学生掌握位置关系以及角和距离；而新教材只要求学生对位置关系了解，降低了学习立体几何的起点，对提高学生学习立体几何的积极性更加有利。老教材对表面积公式及体积公式的推导的要求是掌握层次，新教材降为了解，体会这些公式的产生过程，不要求死记硬背。对夹角、距离、面积、体积的计算要求明显降低，后介绍向量方法解立体几何问题，注重数学思想方法的学习。

2．关于习题

新教材中习题明显的变化是: 课后的练习题目增多,练习（供课堂练习用）、习题和复习参考题均分成 A、B 两组（A 组题是属于基本要求范围的；B 组题带有一定的灵活性，难度上略有提高，仅供学有余力的学生选用）。

（三）教学反思

经过新课程立体几何部分的教学，把本届学生与以往几届学生学习立体几何的情况作一下反思对比。（1）这一届学生在学习立体几何部分时表现出兴趣高于以往几届学生，学习立体几何分化现象不够明显。产生的主要原因是教材在知识内容上的展现形式、教师的教学方式、教师指导的学生学习方式的变化。新课程下的教材降低了难度，从而让学生积极参与知识的发生过程，产生的直接结果就是：不同层次的学生都得到自己想要的收获。（2）这一届学生的逻辑推理能力有所下降，不如以往几届的学生。但本届学生的动手操作能力、合情推理能力有所增强。主要原因是：课时减少，内容增多，教师在教学时不断赶进度，没有足够的时间训练学生严密的几何逻辑推理能力，导致学生对立体几何的证明会而不够全面，应在选修 2—1 中加强训练。（3）在计算面积、体积方面，学生学得较为轻松。因为不需要特别关注这些公式的推导、记忆，较为关注公式应用。

因此，我们在立体几何部分的作业设计时，需要体现新课改理念，应该从作业的改革开始，将这一重要环节的改革，做到落实与有效。

2.2 相关理论研究

2.2.1 当代建构主义的学习观对立体几何部分作业的指导

当代建构主义主张，现实世界是客观存在的，我们每一个人都是以自己的现实生活的经验为基础来建构现实，或者说是用自己的经验来解释现实，又每个人的经验世界都是通过自己的头脑反应之后创建的，由于每一个人形成的经验以及对自己所形成的经验或信念有差异，因此每个人在对外部世界的理解上有较大的差距。也就是说：每一个人个体对于世界的理解和赋予客观世界的意义又是由个人认识水平决定的。由此，当代建构主义的学习观对我们的启示是：学生的学习应该是由学生本人对知识的建构过程，教师将知识简单的传递或讲授给学生，学生就是简单的被动的接受信息，这样的学习方式在效果上看是较差的，因此在学生的学习过程中，学生对知识的构建不能由其他人来代替。在实际的学习中，不少的老师都在希望：要将学生的“被动学习”转变成“主动学习”；将学生的“要我学”转变成“我要学”。我们在数学立体几何部分的作业设计上，教师要考虑的问题是：设计的作业是不是只需要简单的机械重复，通过这些作业之后能否做到“熟能生巧”。老师们应该如何设计作业才能够起到学生知识的有效建构呢？

当代建构主义的学习观认为：学生学习过程包含两方面的建构：一方面是对新信息的意

义的建构，就是对新知识的处理过程，另一方面是对已有经验的改造和重组。这一点与皮亚杰理论中关于通过同化与顺应而实现的双向建构的过程是一致的。不过建构主义更强调后一种建构，也就是更加强调：学生的学习过程不是为今后学习提出指导的活动图示或命题网络，反过来，学生的学习过程只是为了丰富对概念理解的经验背景，在新的情景中能够灵活的建构用于指导活动的图示或者命题网络。

学生在学习过程中总要涉及到原有的认知结构，而且总是以自身的经验，来理解和建构新的知识和信息网络。即是说：学生的学习活动不应该是被动的接收外界信息刺激，而应该是主动建构认知网络，是根据自己原有的认知网络或经验背景，对外部信息进行主动的选择、加工和处理，从而建构自己新的认知网络。外部信息本身不应该具有什么实在的意义，外部信息实在意义只能是学生通过新旧知识经验间的不断反复的、双向的相互发生某种认知冲突而重新建构成的。学生的学习意义的建构，是每个学生以自己已有的知识经验为基础，对新接收到的信息重新认识和处理，建构自己新的知识网络。在这一过程中，学生旧知识经验因为新知识经验的进入而发生调整和改变。所以，建构主义者关注如何以旧经验、心理结构和信念为基础来建构知识。

通过上面的论述，对当代建构主义如何指导立体几何作业设计的一个小结为：

(1)知识是学生通过学习自己主动建构的，而不应该是被动接受的。作为教师不能忽视学生已经有的经验和背景，应把学生已有的知识经验和背景作为新知识的生长点，用有效的方法引导学生在原有的知识经验的基础上“生长”出新的知识经验和建构或完善新的知识网络,应该拒绝 “填鸭式教学”。这就需要高度重视新课改中提出的学情分析。特别是学生的数学课外作业设计过程中，教师务必要重视学生对各种思路的理解和认识，根据他们已有的经验，引导他们对问题进行积极探索，使学生不断丰富、调整、重建知识结构。教师应重视学生对知识获取的途径，大力提倡学生自己探究解决问题，实实在在的转变传统的数学作业过程中学生被动的现象。将立体几何的定理、公理只是一味的告知学生，没有形成学生自己的知识网络，在应用环节没有效果，学生的认识结构没有得到真正的重建。

(2)学生的学习活动不应该是教师单方面地向学生传授知识的过程，而应该是学生在已有的知识情境或社会文化背景下，借助其他人的帮助，通过查询必要的学习资料，结合自身的实际建构新知结构的过程。为此，建构主义学习理论强调学生学习的合作和自主探究，学习应该让学生在小组中通过相互帮助活相互探讨的方式来开展学习，建构这样的小组时须考虑让所有入都能参与到明确的团队任务中。建构主义学习理论明确指导合作学习和自主探究对于学习的重要意义，因此，在数学作业设计中教师应做到有目的、有意识的将合作学习和自主探究应用到作业中，利用合作作业和自主探究作业的形式帮助学生进行学习。对立体几何一章的知识总结、反思、通过小组之间的合作探究，学生的理解更加到位、更加熟练的应用，从而展现小组合作学习的优势。

2.2.2 最近发展区理论对立体几何部分作业的启示

维果斯基提出的“最近发展区理论”，他认为至少可以确定学生有两个发展的水平：一是学生的现有发展水平，指通过独立活动就能达到的解决教师提出的问题的能力水平；二是学生潜在的发展水平，也就是通过教学所获得的潜力，学生不能独立的完成教师所提问题，需要教师的帮助，通过模仿和自己的努力能够解决问题的能力水平。这两个能力水平之间的差距则为“最近发展区”。教师在昨夜设计时需要认真分析学生的最近发展区，而且最近发展区是随学生的认识能力的变化而动态变化的，教师需要提供恰当的材料和进行科学合理的指导，调动学生学习的积极性，发挥其潜在能力，超越其最近发展区而达到下一发展阶段的水平，然后在此基础上进行下一个发展区的发展。

在“最近发展区理论”的运用过程中有下面几点认识：

1．应用“最近发展区”理论在实际的教学活动中也应采取适应的手段。教师借助有效合理的教学方法 、手段，引导学生在学习中不断地掌握新知识，形成处理问题新的技能、技巧。要实现这一目的关键在“最近发展区”的认识，因此，教学方法、手段的确定和应用上应考虑“最近发展区”。

2．使用“最近发展区”理论在实际教学中须因材施教。因“最近发展区”的动态变化性，要针对不同的群体和个体确定好“最近发展区”。首先要有整体观念，教学必须面向大多数学生，要确定大多数学生经过努力所能接受的教学深度，得考虑大多数学生的现有水平和潜在水平，处理好实际教学中的难、易，快、慢，多、少的关系，使教学内容和进度都要符合大多数学生的“最近发展区”。其次应该有个别差异的意识，学生认识能力、兴趣广泛度、思维敏捷度、记忆能力都有差异，这些方面强的学生需要有深度的延伸。教师应实施针对性教学。

当今大力提倡素质教育，要使学生真正得到发展，或许有学生不能达到教师要求，教师运用“最近发展区”理论于实际教学中，不断增强学生对数学的兴趣，让学生在快乐中学习数学，慢慢的提高学生的数学素养，使数学教学做到：人人学有用的数学，人人学习必需的数学。

根据“最近发展区”理论，教师在设计作业之前就要充分了解学生身心发展特点和已有的知识水平，把握其两种发展水平，树立新型的、符合时代特征的作业观。所以，教师在设计作业前，应该对学生进行动态性的评估，针对发展的每个学生处于什么水平(包括发展水平、知识水平及身心条件)，作出准确的评估。在立体几何部分，教师应该知道在初中和小学的时候，学生就有一些初步了解，那么，学生已有什么样的水平，又是什么样的层次，我们的新知应该从哪儿开始生长？设计什么样的作业才能达到最好的发展水平。其次，选择科学、合理的作业目标，使学习任务能适应学生的发展水平，而不至于难易失调。在设计作业之前，教师对学生的两种水平充分了解，关键是学生的发展水平应该如何让定位，如立体几何是确定为识图、演绎推理、三种语言的相互转化、知识框架的构建……。第三，指导适时恰当。学生将要达到某一新的、较高的发展水平的时候，教师的指导要适时和恰当，教师包办学生的探索过程和对学生的情况不闻不问，这样的做法都不能叫恰当与适时。在必要的情况下，教师对学生的活动有点拨和指导，如：背景资料的提供或解决问题的方法指点等等。立体几何作业在设计之后，教师一定要思考和预设学生的问题。同时确立好指导学生的方案，做好预设，“凡事预则立”，教师在确定好学生的“最近发展区”，还需要有正确的指导，才能够真正做到高效与优效。另外，最近发展区理论还重视学生学习中的合作探索。在此过程中学生可以给自己正确定位、增强主体意识；更重要的是学会合作，学会相处，形成健康、鲜明的个性。

第三章 对立体几何部分作业设计的现状及分析

3.1 数学作业设计的现状研究

由于目前还没有文献对立体几何部分作业设计方面的研究,在此,先分析一下,在数学作业方面的研究,主要从数学作业设计形式、难度、量等方面分析。

3.1.1 数学作业设计形式的研究

在国外有对数学作业的研究，曾提出数学作业应该给学生提供实践和演练其所学内容的机会，课外作业不应该对学生有任何惩罚的意味，因为惩罚就会使学生感觉这是一种负担，同时认为数学作业的设计需注意五点：

（1）设计的作业要让学生能够独立分析、思考以后，能够完成；

（2）学生对设计的作业要感兴趣；

（3）能够回顾反思所学内容和完成该内容的步骤和方法；

（4）让学生身心愉悦的完成的作业；

（5）作业内容与学生的个人生活密切相关。

在作业的完成形式上，提倡学生的独立完成，同时也要有让学生小组形式完成一些作业，这就相当于是，在课外作业中提倡合作学习。当学生对某项作业感兴趣，教师就会想办法让学生长时间坚持，并做好这一项作业。

在国内对数学作业的设计也有一些研究，如在《课堂教学理论读本中》就论述了有关数学课外作业的设计的问题。其中学生的课外作业在内容上应该包含：对教科书的预习和复习、阅读课外书籍用以弥补相关知识、完成教材上的书面练习(包括习题、绘图等)、完成实践活动。对于教师设计作业提出一些要求：作业的设计务求明确，设计的内容要和教学大纲的要求、教科书相应部分知识相符合，还要求作业习题的代表性，难度与量都要适中，教师要做好作业的准备、审题、解题、检查、反馈等方面的工作，还需对学生作业活动做好指导工作。在《中小学课堂教学策略》中，作者提出作业要能唤起学生主体意识，更要贯穿学生能够自主选择的原则。

3.1.2 数学作业设计难度的研究

前苏联的著名教育家维克托费德罗维奇•沙塔洛夫曾经提出：我们应该将设计作业的提法，改为是向学生推荐作业。这样做更加有利于对学生完成作业的积极性的调动，体现了因材施教的原则，让学生没有感到为难，还愿意发挥自己最大的潜力，完成更多的作业。他主张将学生的课后练习题编成两类，一类是基础性作业集，要求无论是什么样的成绩的学生，无论你对数学的态度如何，是否喜欢，都要完成这一类练习，为全体学生设计的，其难度不大；另一类是补充练习，只为对数学感兴趣，学有余力的学生设计的，其难度较大，是为优等生设计的。同时，他在作业设计上还强调反复再现的作业原则，不断回顾旧知识，教师设计作业可逐步增加练习的难度，不能简单地机械重复，须每次练习都要有收获，更能不断提高。

日本人在研究学生作业中提出:要让学生在作业中最大限度的体验和发挥自己能力带来的乐趣和意义,从中培养自己做事的毅力,感受到无论干什么事情,只要自己尽力去做,就会获得成功.在日本也出现，在设计一些较困难的作业时，无论老师如何用严厉的惩罚，都有学

生不完成作业和不交作业的现象，只有老师设计的作业适合学生的实际时，绝大多数学生就能积极主动地完成相应的作业。

在国内对数学作业研究的较多，有人提出作业的设计一定要分层设计，体现学生的差别，将数学中的基础题知识题和能力提高的题目适当分开，在教学和设计时一定要因人而设计，体现层次，安排要求主次和轻重，为不同层次的学生提出不同的作业要求。同时，也有人提出在学生的作业中可以设置“自选作业”，其中这部分作业必须是一种学生的自愿行为，这样就将原来学生的负担转化为学生的一种享受。

3.1.3 数学作业设计量的研究

在国外有一些关于书数学作业设计的阐述，其中比较有代表性的观点是：数学作业设计应该考虑学生的持久力的这一因素。所谓持久力阐述为：学生自愿花在学习数学上的时间，与学生在学习时的态度和兴趣有较大的关系。学生用在学习上的时间与学生自己的期望值相关。通过进一步研究调查发现：学生的阶段性数学成绩与课外作业的时间之间没有一个正相关的关系，不能用所花在课外作业上的时间来预测和衡量成绩和效果。比利时的霍特雅特(Hotyat，1968)对 2000 名学生作的调查中，初中和高中的学生所花在课外作业的时间特别多。

国内有学者提出：教师在设计作业的时候，需要保护学生良好的状态，包括心理状态和精神状态，教师要善于把握学生有良好状态的时机。同时在完成作业的时候，需要是一种积极的态度来肯定学生，就是一直在提的赏识教育，保护好学生的自尊心，促进学生对数学作业的良好反映，从而营造和培养学生的良好状态，做到保持良好的学习动力。

3.2 立体几何部分作业设计的现状调查

3.2.1 偏离课程标准

数学教育提倡素质教育，就要提高学生的数学素养。数学素养就是每一个人在先天的生理基础上，接受后天的熏陶和自己的实践与认识，所获得的数学综合素养。不仅能在数学的考试中能够取得好成绩，能够顺利地解决一些数学问题，还表现在一个人的生活中的行为习惯上，有敏锐的分析能力，观察能力，用数学的眼光来审视问题的能力。因此，课标里面提出的目标，除知识、技能还包含情感、态度和价值观。一直以来的立体几何部分设计作业的作法都是以高考为指挥棒，高考指向哪里，我们的作业就设计到哪里。把考试作为唯一的学习目标，也是我们评价的终极目标。在设计作业的时候就是将所有的知识点统统加强训练，把以前考过的知识点和将来可能要考的知识点，都通过多次的机械式的重复，有的类型题目练了 7、8 遍，甚至十遍；老师对错题集的重视，做错了的题目不断的重复，在平时的检测中如果出现了有错题，在其他资料上再选同类型的 10 道或 8 道题加强练习。在立体几何部分这就表现相当突出，原来的教学大纲和考试大纲，对空间角和距离要求比较高，在高考中常常出现，现在在课标中已经降到很低要求了，尤其是距离问题，对文科的学生没有提出这样的概念，对理科生只是在选修 2-1 的第三章的三个练习题中出现了异面直线之间的距离和点到面的距离。然而我们的课外作业中，不少老师还在不断的加强练习。在文科的学习目标中对空间向量处理立体几何问题上就不再要求，然而我们不少老师还是在加大练习量。这些做法都是在远离课标要求，通过这种机械重复训练培养的数学能力或是进行的数学积累，是没有完成素质教育的目标的。

3.2.2 强调“学科中心论”

（1）在作业的内容上看，脱离实际，学生缺乏兴趣。

在课标教材的编排来看，主线是图形结构特征，先整体后局部的方式进行学习。先通过空间几何的三视图和直观图，主要学习柱体、锥体、台体、球体的结构特征，多角度认识空间几何体，不断培养学生的空间想象能力（识图能力）。在设计作业时，老师更多的是关注高考考试的要求，对每一个知识点单一的重复作业，没有关注学生在学习立体几何的心理规律，每天老师都会设计较多的试题，学生每天都在繁忙的做作业。由于做作业的枯燥，不少学生对数学的学习兴趣逐渐降低，最终没有兴趣。在我所教过的几届文科生中，我都做过调查，问他们对立体几何学习的感受，80%以上的学生会说，我不喜欢数学，立体几何更不想学，老师们都说：立体几何部分的高考试题不难，而且考试的题型很有规律，不过我们看到就不想做。我有一个学生在上清华之后，和我交流的时侯谈到：我们有的同学进大学后说的，现在看到数学试卷就想吐，高中做的数学题太多了。在课标教材中，内容的安排和知识的顺序较为符合学生认知规律，我们有的老师强调，立体几何部分的空间想象和逻辑推理能力，在进入平面部分，要求运用公理 1、2、3 证明共点共线等问题，让学生很难适应，这只是看到学科的特点，没有关心学生的实际，让部分学生自信心受到打击。我们从作业的设计中发现：作业的内容比较单一，技能技巧的训练较为机械，更加关注知识传授的体系化；学生在作业过程中不断重复，大量地时间就花在同一个类型上，造成学生思维呆板，没有做到深入扩展，学生的情感、态度价值观无从关注。

（2）设计的作业中偏、繁、难常见。

在课标教材中，数学试题的偏、繁、难基本没有，然而在我们的实际作业设计中，就会出现：老师要求学生选作教材上的部分练习之后，总感觉教材上的这些题目，还没有达到预期的学习效果，就在一些课外资料上找一些试题作为补充，教师在选题的时侯，往往会选出一些偏、繁、难的题目，学生完成起来较为费劲，因此会给学生带来一些思想包袱。一方面自己没有完成作业，另一方面，学生会思考：这是不是说明我在学习中还有太多的知识和方法、技巧没有学会，让学生增加心理负担。在立体几何在高考题中，文科对某线段上是否存在点的问题，考察较少，而在资料上这样的题目较多，教师在选练习题的时候就会在这方面考虑，这样选择对学生而言就是过难，没有关注课标的改变。

(3)超出学生可接受的作业量

在课改年级的学生中，笔者作了一次关于作业情况的调查，通过分析发现：学生在星期一到星期五期间的作业时间约 4 个小时，我们曾将学生晚自习的时间就分成几个时段，规定学生在某一个时段做规定的学科的作业，具体的安排大约是：7:00—7:40 数学　7:40—8:00 生物　8:10—8:40 物理　8:40—9:10 化学 9:20—9:40 英语　9::40—10:00 语文。学生给的答复是：这样的时间安排基本上是不可能的，其中生物、英语、语文用 20 分钟就不再说了，关键是：数学每天使用 40 分钟时间基本上是不可能的，其实我们花在数学上的时间，每天不会少于 90 分钟，而且作业还不一定能够完成。经过调查分析：根据学生的个体差异，花在数学学科上的时间基本上是课外时间的三分之一，或许还要多。客观地分析，高中数学从内容上讲，的确较多，难度较大，需要的时间相对较多，但是，我们的学生投入较多的时间和精力，在考试中学生的数学成绩同样不理想，尤其是文科生的数学成绩，这势必会影响学生对数学学习的态度和兴趣。在调查中还了解到学生对待课外作业的态度，由于高中生的作业的确太多，多数学生不是选择不折不扣的认真完成，而是根据教师的严格程度差异或是通过自己的主观判断是否有用进行选择性的完成，正因为这样，在现在的学生中抄写作业，尤其是英语的选择题较多的情况下，完全是胡乱选择应付老师的检查，站在学生的角度看待这样的问题，是完全可以理解的，他们也是不得已而为之。和学生谈心讨论后了解到：学生每

天的作业量控制在 3.5 个小时之内，学生是能够做好的，超出这个限度学生的作业即使完成了很有可能都是有水分的。基于这样的一个了解，做了一个较为简单的问卷调查，其中有一个题目：学生有权利根据自己的实际选择性的做作业，选择赞同这一选项的占了 71%，基本赞同的 18%，这两项的综合占了 89%。另外一个关于作业安排的题目：每天作业的顺序是先复习，再作业，还要安排时间预习，选择这一选项的仅有 2%，课余时间就赶紧作业，没时间复习和预习的占了 51%，课余时间赶作业，遇到问题有时问同学，有时问老师的占 32%。由此可见，学生为了赶作业，没有看书复习预习的时间的学生成了主体，学生们被动学习的情况比较严重。学生们自己都觉得所在班级的同学中经常抄作业或者不做作业的同学占 30%，真有点不敢相信。在关于数学作业的看法上，学生们都有一些话想说。这里就摘一些典型的意见、建议、感受：老师设计数学作业的时侯，可能高估我们的水平，难度较大，量偏多，我们每天要学 6 个高考学科，就有 6 科的作业；我们每天的作业太多，没有自主学习的时间，无法复习和预习，这样的效果不是最好的，能否在设计作业的时侯，尽量精炼一点呢？老师在设计数学作业的时侯可能更多的是考虑以量取胜，其实，我们即使做了没有反思、总结和整理的时间，效果不好；老师设计的数学作业太多，我们完不成反而养成不完成或者是抄作业以应付老师，这样让我们学习太被动，效果还差，有点打击我的自信心；老师是不是想将我培养成数学家，我们没有这样的志向。仅通过上面的一些调查分析，数学作业在设计的时侯在不同程度上陷入“题海战术”，作业量过大也是不争的事实，但是我们没有取得好的成绩和效果。在数学作业的设计上应该有改变才能适应时代的要求，进入课程改革的光明大道。在数学作业设计上都有这样的问题，因此我在进入立体几何部分的教学时，就针对这些实际的情况，不断地思考和实践在立体几何部分对作业设计的相关情况。要不然就感觉得老师真的挺悲哀的，自己设计一些作业，学生用弄虚作假的方式完成，老师又辛辛苦苦的批阅，最后根本就没有效果。

3.2.3 缺乏选择性

（1）学生完成作业时，以解题为主

对待考试的认识上，师生的认识都是一致的，考试的过程就是解题的过程，因此教师设计作业都是以考试为指向，而且更让我们值得反思的是：因为考试的时候考教材上的原题很少，教师在设计作业时，教科书上的作业设计也不够积极，立体几何试题在考试中所涉及到的图形，其实多数时候都是教材上的几个题的图形的综合与变化而成的，但是我们老师在设计作业的时候，更多的是依赖课外的资料，没有花时间研究教材。这样，教辅资料牵着老师走的情况就比较多了，长久以后，教师产生了一种依赖思想。用资料挤占学生太多的时间，不利于学生的身心健康成长。在理科生中流传一句话：物理难，化学繁，数学作业做不完。对于文科生而言，数学本来就不怎么好，如果每天多设计了几道几何题，不知要多花好多时间才能完成。

(2)老师设计作业的权威不改变。

老师在设计作业的时候，设计方式比较单一，主要是老师说了算，以老师设计为主，老师将作业逐一告知学生，全体学生统一的标准完成哪些题，学生在这个过程中主体意识、自觉意识完全被剥夺了。对一个学生情况参差不齐的班级，也许老师设计的作业，对有的学生而言用十几分钟就完成，有的可能就要花上一二个小时才能完成。在立体几何的解答题中，有的学生的思维活跃，一个题用几种方法都可做，有的学生能够做出一种方法都不错了，有的学生运算较快，有的学生运算较慢，当然学生在完成相同的题目的情况下所花的时间有较大的差异。在设计作业的时候，是否可以提供可选择性的作业，教师不要体现绝对的权威。

3.2.4 师生之间缺少交流

在立体几何的学习的开始阶段，学生有很多地方需要老师的指导，包括对立体几何的学习方法，思考方式，语言习惯等，教师一定是想将数学教好，让学生考出高分，学生一定是想配合老师学好，考试考出高分，两者最终都想达到学生的数学成绩好，数学素养高的目标。但是在谈到学数学时为什么学生会有这样多的抱怨呢？ 这应该是师生之间的交流不够流畅，没有在师生之间建立起高效的信息反馈渠道，教师关注学生在知识层面上的多，关于学生的情感、价值观、态度方面关注较少。学生多数都想和老师之间能够正常交流和沟通,希望得到老师切实可行的指导,学生普遍认为老师了解学生的主要渠道之一是通过对学生作业的了解。师生之间相互的谈心和交流学习心得、困惑也是增加师生了解的渠道。在立体几何部分的教学中，由于不少的题目都需要的逻辑推理，老师要对每一个学生的作业都能够认认真真地批阅，其实不太现实，每个班的学生就算 60 个，每个学生的作业批阅时间就算 3 分钟，每位教师上两个班的课，每天每个老师就批阅作业的时间就需要 6 小时，还不用说教学反思，上课、备课等等时间，因此老师想通过学生的作业充分了解学生的情况，是有难度的。这个当然不能怪老师不负责任，的确是立体几何部分的内容比较特殊的原因。每天老师能够认真批阅三分之一的作业，利用一些时间和学生交流谈心，可能还会有更好的效果，或者在作业上体现一些不是只为解题的类型，也可能会有效果。

3.3 立体几何部分作业设计现状的成因分析

针对前面的分析，看出了一些问题，造成这样的现象主要原因有：

3.3.1 教师层面

教师在发现学生不完成作业的时候，更多的是对学生的埋怨，在我们身边一定都发生过，因学生每完成作业，对学生进行罚写，也有训斥，还有教师向家长告状，数落学生的种种不是……，老师们思考过吗？这样不是给师生在添堵的做法吗？责任真的全在学生，我想老师也应该有问题。

(1)教师对作业功能的认识不同

现在都在提倡素质教育，要为学生减负，教师在教学中增效，无论是课堂还是作业都要高效,学生对作业较多极为反感，让学生极易产生逆反心理和抵触情绪.教师对作业的功能认识不到位,为什么要设计作业,为什么要设计这些作业,其目的性和原则不清楚.如在立体几何作业的设计中,设计课后的某一道题,为什么要设计,学生完成之后,会有什么样的收获,通过练习能否达到我想要的目的,如果没有达到目标,我又采取什么措施可以达到呢?有的老师总以为让学生多做作业总会是好事,没有想过“熟能生厌”、“熟能生笨”，也没有站在学生的立场思考。

（2）作业精选不够

有的教师设计作业没有精心选择，没有做到针对性强的设计作业。在放学的时候教师在匆忙中设计作业，而且教师是随意设计，没有梯度，没有代表性。如立体几何的作业，为了证明线线平行达到证明线面平行的目的，在设计的 4 个题中就有三个都是这样的思路，那么我们设计的作业有必要要求学生花这么多时间吗？能否改为一个通过线线平行证明线面平行，一个通过面面平行证明线面平行，这样不就减少题量，方法同样训练了。

（3）作业的要求没分层

学生对数学知识的接受能力各异，老师对学生设计的作业时同样的标准，用一把尺子

来衡量学生，出现有的学生“吃不饱”，有的学生“不够吃”的情况，教师在作业的设计上没有因人而异，所谓的数学后进生就只有选择完不成作业。对于文科和理科生的立体几何部分有不同的要求，在设计作业的时候应该有所思考，有所体现。

（4）作业的形式单一

在立体几何作业设计的形式上，不少老师选择的是教材后面的习题，或者是练习册上的书面作业，久而久之，学生就会厌烦。我们是否可以考虑换一换作业形式呢，或许我们在改变作业设计形式之后会有较好的效果。不同形式的作业，对学生的训练内容不一样，学生就会感到新鲜，对学生的负担就不会感到特别大，从而愿意完成数学作业。立体几何中，学生除了对题目的证明之外，是否有一些总结、归纳的作业？

（5）对作业的过程没有重视

要使学生从知识向能力和技巧、知识向思想和方法的转化，都离不开学生的主动体验和感受、独立的反复演练的过程。不少老师只注重学生作业是否已交，没有关心学生完成作业的过程，学生的作业过程，在教师的指导下学生个体的体验和认识过程，是作为课堂教学的一个延续，是学生主动参与实践一个重要组成部分，对学生作业过程的监控和了解是必要的。立体几何部分的作业，如果没有老师对过程的了解，如果仅看学生的结果，因为题目多是证明题，没有必要，没有看解题过程，学生的思路、方法不太清楚，在讲评时就缺乏针对性和有效性。对学生作业的过程的监控和了解，更有利于教师对教学情况的反馈。

3.3.2 学校层面

虽然大力提倡素质教育，为师生减负，提高学生综合素养，但是，实际上，我们不少学校在对教师的考核同样是按照学生成绩，片面地追求升学率，教师们被迫搞“题海战术”，目的是提升学生的数学成绩。在立体几何部分的教学中，老师设计课外作业时，同一类型的题目逼迫学生反复练。这其实就是学校对教师的考核评价方案的指向性。

3.3.3 家长的心理

在家长心里，认为学生的成绩是从不断的练习中提高的，作业的数量联系着学生的成绩和老师的责任心。当学生在课外没有作业的时候，如果学生的成绩又没有达到家长的期望，这就是教师的责任心不强，教师在家长的这种心理之下被迫增加作业数量。另外，数学老师如果设计的作业是一些实践性、归纳、整理类的作业，家长会认为老师不务正业。其实，家长的这些不正确的观点都会影响教师的作业设计，更影响学生的健康成长。

第四章　立体几何部分作业设计的研究和实践

4.1 立体几何作业设计的目标

4.1.1 作业是复习、巩固知识的一种形式

艾宾浩斯遗忘曲线告诉我们，遗忘的进程是先快后慢。复习需赶在大量遗忘发生之前进行，就需要及时复习。每一堂课在结束之前留一点时间给学生，让他们对这一节课的小结，这就相当于对知识的复习、巩固安排在课堂上，在老师的指导下完成，为学生完成其他课外作业留出时间，使所学知识得到及时有效的巩固。在立体几何的课堂上，其中的定理、公理、性质、定义较多，而且对学生比较杂乱，要求学生每一堂课都有总结和归纳，及时回顾相关的定义、定理、公理，会让学生养成一种总结的习惯。

4.1.2 作业是一种掌握技能技巧的途径

通过完成作业能够促进学生掌握知识、技能、方法，是知识和技能技巧之间的桥梁，还能够对知识的拓展与深化。通过学生自己的实践和练习，使学生明白实践中可以获得知识，所学知识可以用于实践。在学生的思维层面上讲，可以将直观与抽象的相互转化，进而让学生的技能技巧的的形成。

4.1.3 作业是课堂的延伸

在高中阶段，学到立体几何部分的时候，学生对学习数学基本方法和步骤已经掌握了一些，但是，就一堂课而言，本课所学的有关的基础知识、基本技能，要想熟悉和深刻的领会，还应该有一个练习和实践的过程，立体几何部分涉及的定理、公理、定义比较多，这就需要学生在课堂以外合理科学的利用好时间，对所学知识、技能、技巧进一步巩固和熟悉，目的是培养学生一种独立解决问题的能力。

4.1.4 作业是师生交流的一种手段

教师对学生的作业的批改，要让学生从中感受到教师的关心与信任，适当的批语，应该给与更多的鼓励和欣赏，让学生时常都有成功的体验和对成功的强烈的追求愿望，使学生在学习生活过程中更加努力去表现、去创造。立体几何证明题中体现出来的思维严谨、清晰，可培养学生严肃认真、实事求是的工作作风，敢于面对困难、克服困难的意志品质。

4.1.5 因材施教的体现

作业的设计和要求要因人而异，体现分层要求，学生之间本来就有差距。教师如果能够做到对学生作业的当面指导，具体到每一个细节，可以挖掘学生的学习潜能，提高学生的学习潜力和效果。如对文理科学生就应该有不同的作业要求，在同科不同班级有不同的要求，同班级素养不同的学生也有不同的要求。

4.1.6 作业是学生学习动力的源泉

教师的作业设计合理科学，让学生在其中能体会到成功的喜悦，同时感受到适当的挑战，其实，多数学生都愿意挑战自己，当他们有了挑战自己的想法，在学习上就会保持一种积极的学习劲头，增加了学习的动力。如果学生刚一接触立体几何，老师就整一个图形极为复杂，里面涉及较多的线面关系，学生只看到挑战没有看到希望，更谈不上有动力了。需思考如何在昨夜设计中体现给学生搭建适当的平台，增强学生自信，增强学生学习的动力。

4.1.7 作业是教师学情分析的依据

教师对学生情况的了解，及时了解了学生对所学知识、方法技能的掌握情况，为后面的教学设计和实施提供了有力的第一手材料，教师在后面的教学中可以适时适当的调整教学方法，进一步改善自己的教学。在上一节课所学的定理学生理解程度和广度是否达到要求，如未达要求，如何加强和改进，需要有跟进、提醒、强化的措施。

4.2 立体几何作业设计的原则

通过上面的作业目标的分析，可以看出作业的三个主要功能：巩固与延伸，养成与发展，反馈与交流。巩固与延伸是学生作业的基本功能，学生通过适当的练习实践后，对所学知识的巩固，然后在此基础上对所学知识的拓展和升华；养成与发展是学生通过一定量的练习养成一定的规范，对学生数学素养的全面提高；反馈与交流是学生通过作业，将所学知识的情况给老师以信息反馈，通过一些有探讨价值的题目，在同学之间，师生之间相互交流，最终达到共同提高。可见，每一种功能都要有适当的练习，如何才算适当呢？尤其是在立体几何部分，如何改变现状，如何让学生有兴趣、善学、学好，如何减轻师生负担，在作业的设计时应该遵循下面的一些原则：

4.2.1 强化性原则

每一次的作业要求突出一个重点，每次就解决好一个（类）问题，将作业的意图强烈的体现出来，不要面面俱到。如在设计求二面角的作业时，考虑到二面角的平面角的找法有几种，每一次在设计作业时就让学生体会其中一种找二面角的方法，在学生的头脑中形成一种基本的模式。这一原则可以解决巩固与延伸，养成与发展的功能，需强化、巩固和延伸所学知识，养成良好的习惯，不断发展自己所学知识，建构自己的合理知识的结构。

4.2.2 梯度性原则

所谓作业的梯度性原则指在作业设计要由易到难。这里是指两个方面的梯度和层次。

（1）学生的新知识的建构是在对旧知识的一种发展。每一位老师在每次的新知识讲授学习之前，都会设计一些新旧知识发生联系的作业，为学生在知识的迁移做准备，在这部分的作业设置是一定要简单，须做到排除对旧知识的遗忘造成的思维障碍。

（2）在每一次课堂结束以后都会有教师设计的作业。在这一作业的设计时，需要注意体现几个层次的差别，首先在不同层次的班级，应该有不同要求的作业，在一个班级内部，应该设置一些可选择性的作业。基础性的作业要求：可练基础性的、思维单向性的、技巧技能上是模仿性的；发展性（提高型和拔尖型）的作业要求：可设计一些知识的综合应用，对课堂所学的知识技能又适当变形、迁移的试题，还可以设置一些从知识结构的题型转向智能

结构的题型，可以强化和优化知识结构。

4.2.3 精选性原则

作业的设计要从学生的实际出发，不要贪多，关键是要调动学生学习的积极性，教师应该多研究课程标准、考试要求，坚决反对“题海战术”，教师在设计时，一定要思考，设计这些题的目的是什么，完成这些题后能否达目标。当然，要做到作业的精选，教师在设计作业之前一定要下深水，自己在题海中先游，先将学生从繁重的作业中解脱出来，也让老师从繁重的批改作业中解放出来。

4.2.4 灵活性原则

在作业的设置上应该考虑形式的多样性，不要一提到数学作业就是解题训练，一天、两天、…、每天都是解题训练，学生会烦的，产生一种作业疲劳，厌倦数学作业。而且通过多次重复演练，对学生形成一些数学技巧、技能，最容易遗忘。在作业的设计上可以设计一些开放性的题型，在立体几何作业的设计上，如思考：如何将本部分所学的判断位置关系的定理串起来，看谁最有创意；针对某一道题目，写一篇学习心得或体会；在一定的时间搞论文比赛；让学生制作立体几何某个或某些图形的实物模型等等。主要是培养学生的学习兴趣，让学生能站在不同的角度理解和运用数学知识的能力。

4.2.5 发展性原则

在作业中可以设计一些知识和思维水平的变式题。因为学生的情况各异，以中等生为标准，设计一些自选题，或有一些弹性的题目。如：某一道立体几何试题在研究的时候，针对其图形还会有什么样的变化，针对其问题，可以进行怎样的延伸和发展；对近段时间所练的试题，它们有什么样的联系，能否通过图形或者是问题或者是思维方式将它们组合在一起；在立体几何试题中进行补充条件、改变条件、一题多解、一题多变等等。遇到一个典型的题目，将要将这个题目的内涵与外延挖掘够，让学生通过这个试题得到应有的发展。

4.3 立体几何作业设计的几个维度

4.3.1 立体几何作业设计的三度

1．难度

难度是指衡量学生解决问题的水平的程度，这是一个相对概念，不同的学生，同一个题目，其难度是不一样的。其中还包含了教师给与学生指导的程度，教师没有讲授的新知识，对大多数学生而言难度较大。教师在设置作业时一定要注意难度适中，让学生都能够参与其中，让学生在作业中体会到成功带来的喜悦，应该设置有差别，有梯度的练习题。在教材上就处理比较好，所有的习题都设有 A、B 组题目。体现教材编制者的初衷就是分层设置试题，将难度控制在学生适应的水平上。让学生根据自己的水平恰当的选择适合自己的试题。

2．时度（量）

时度是指学生完成作业所需要的时间长度。一般情况，学生作业时度与题目的难度和教师设计的量有密切的关系。在教师将难度控制好的情况下，作业量是很重要的，直接影响学生完成作业的质量和完成作业的时间。这里需要考虑的是：在昨夜的难度合理的情况下，影响学生作业时间的关键就是作业量。

3．效度

作业效度是学生完成作业的有效程度。也是体现了老师对作业的难度和时度的一个把握。同时，效度直接体现学生对所学知识的掌握情况，教师设计作业时要紧扣课堂教学内容，充分关注学生的学情，关注学生信息的反馈。

4.3.2 关于立体几何作业的难度控制——分层设计

1．分层教学与作业设计

在现在班额（班级人数）较大的情况下，要想使全体学生都能得到全面发展、全面提高学生素质。“分层教学”是一条有效的途径。在班级教学中，所谓“分层教学”是：根据学生的实际出发，提出不同的要求，通过不同的教学方式，使学生都得到自己想要的发展。“分层教学”必须做到：面向全体学生，不同层次的学生都有收获，全面提高质量，学生都能得到发展。在作业的设计上，就要考虑在数学方面的分成三个层次的学生，做到抓中间、促两头的效果。

将学生分成三个层次，三个层的作业就设计为：基础型题组（对应的学生是 A 层学生），提高型题组（对应的学生是 B 层学生），拔尖型题组（对应的学生是 C 层学生）。其中，A 层学生的特征：缺乏应有的上进心，对数学缺乏兴趣，学习态度不够端正，有较大的畏难情绪，学习自觉性较差，不同程度的有放弃数学的学习的念头，在别人的监督之下基本可以完成作业。就是我们常说的学困生。但是他们的智力正常，只是学习的效果不够好，考试的成绩较差。B 层学生的特征：有上进心，学习态度端正，想学好数学，自觉性高，但是学法不太恰当，能完成正常的数学作业，成绩不出色，只属中等。C 层学生的特征：有较强烈的上进心，喜欢数学，能创造性地完成数学作业。在实际操作中，需要保护学生的自尊心，我们设计了这样几个层次的作业，学生会明白自己应该做哪个层次的题目，而且时间长了还会将低层次的转化成高层次的。

2．作业“一刀切”的弊端：

所谓作业“一刀切”，就是数学作业上老师用一个标准来衡量和检查学生的作业完成情况。其实，学生的实际情况有差异，在高中阶段学生有自己的需要，学生们的知识结构不同，解决问题的能力有差别，统一设计作业，对不同的学生难度有区别，不利于学生的共同发展。一般说来，我们统一设计作业的时候，主要照顾的是中等生的水平，这样就会出现：后进生完不成，优等生吃不饱的情况。后进生的自卑心理，在学习上的挫败感逐渐就会形成，厌学就很正常了。优生又觉得这样的作业没啥意思，久而久之会对数学老师产生一种不信任感。

4.3.3 在立体几何部分分层作业的运用案例

基础型题组：

1．如图 4-1 所示，AB 是圆 O 的直径，C 是在圆 O 上异于 A、B 的一点，PA 圆 O 所在平面。已知 PA=AB=5，BC=3，求二面角 C-PB-A 的大小。

2．如图 4-2 所示，在一个二面角 C-PB-A 中，PA AC，PA AB，AC BC，且 PA=AB=5，BC=3，求二面角 C-PB-A 的大小。

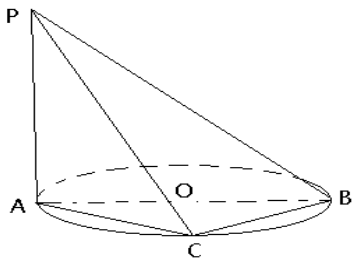


图4-1

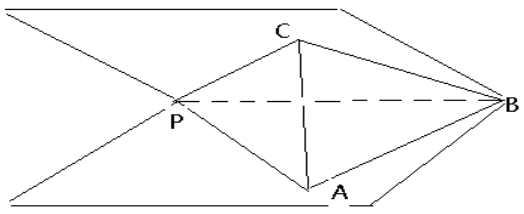


图4-2

提高型题组

在完成基础型题组的基础上，再思考：这两个题之间有什么联系？

拔尖型题组

在完成前面的两个题组后，再在思考：这两个题还能如何引申，可以将我们以前见到过的哪些题联系起来？

后来将学生的作业收起来一看，还真有点出人意料。

提高型题组的答案很简单：这是两个一模一样的题目。但是，通过这样的方式让学生从中去分析图形，认识图形。

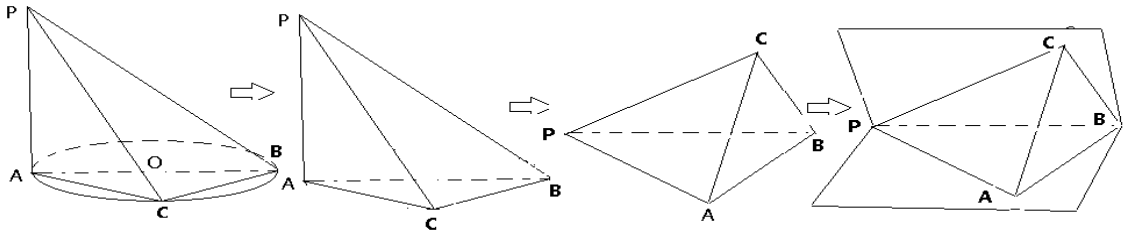
下面将拔尖型题组摘一组下来：

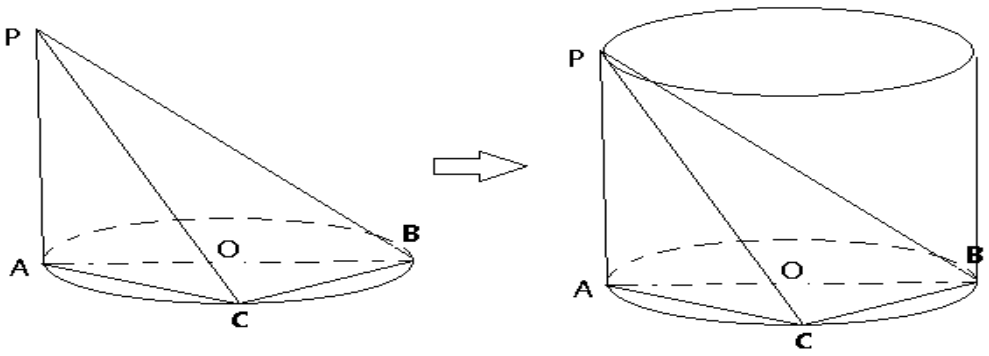
第一组是：将圆为底面的情况，改进为一个锥体，然后适当的旋转，演变成典型的二面角的情况，在处理思路上可以不断地转化，可用向量处理。

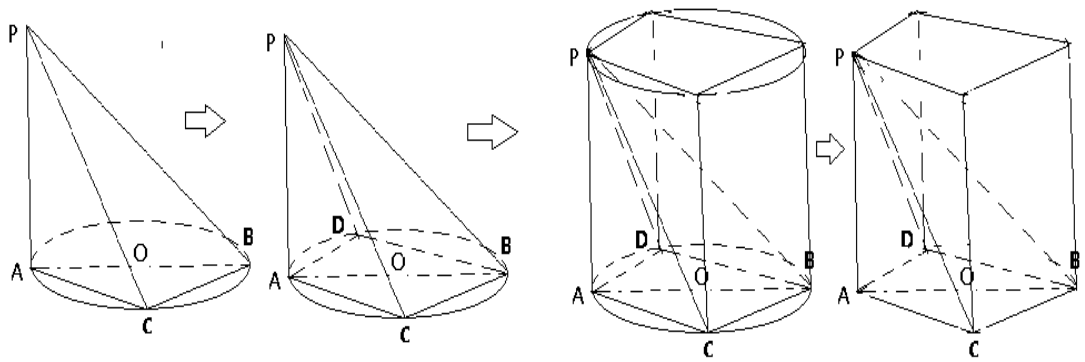
第二组是：转化成圆柱中内接锥体的情况。

第三组是：将问题延伸为四棱锥，再转化成圆柱中内接四棱锥、再转化成圆柱中内接四棱柱、直棱柱、……。

从这里看出：由一道题目可以回顾立体几何中柱、锥、台体之间的内在联系。







4.3.4 关于立体几何作业的时度控制——适度设计作业

（一）作业量和作业时间的关系

通常情况，作业量与作业时间之间成正比例关系，但是学生的实际情况有差异，跟学生的素养有关系，不同能力的学生面对相同的试题，难度不一样，所花时间有区别。

（二）决定完成作业的时间的因素

美国 L．H．克拉克、I．S 斯塔尔指出：教师在决定课外作业的量时要考虑的因素：

1．青少年的生活中还有很多比作业更重要的事情。

2．将各科作业交错开来，周末不适宜设计作业。

3．作业的设计应该考虑学生的个体差异。

4．作业时间的准确计算公式：（学生可用的课余时间）/（学生所学的学科数），这就是每科可用的作业时间。

5．有些学生不愿做作业。

教师在设计作业的时候，要仔细考虑，不要只是盲目过多，学生还要参加一些必要的社会活动，只有常参加有益的社会活动的人，才可能全面发展。在我们国家的高中学生，只要调查就会发现：没有一个学生的作业是很快就能够完成的，在高中理科生中流传的一句经典的话：“物理难，化学繁，数学作业就是做不完”，而且还有的老师说：如果哪天的数学作业做完了，你都不正常。我们的高中生真的很累。高二的学生在学习立体几何的时候，数学老师应该了解其他学科的学习内容如何与教学进度，是难还是易，应该和几科老师一起协商作业设计的量和难度。课改后，在课标上大约是：学生在学立体几何的时候，物理在学习《电学》，据物理老师们讲，这个部分业时学生考试的重点和难点，化学是在讲结构化学与化学反应平衡，还有水解等较为复杂的问题，如果我们的数学、物理、化学三科都没有通气，就按自己的要求设计作业，学生可能就很难完成作业了，哪怕是优生。我调查了解，在我校的高二学生，有时作业量需要 5 个小时以上的时间才能完成。

在考虑学生的作业量的时候，还要注意：分配作业时间与有效作业时间。其中分配作业时间是指学生在完成某科作业应该用的时间。可能在大多数人的心目中都会认为语、数、外分配的时间应该多一些，不少人认为这是主科，客观的说，学生在数学科花的时间是应该要多一些，但是，学生们和家长们都发现学生在数学上所花的时间和成绩不成正比。要解决这一问题关键就是要分析学生的有效作业时间。所谓有效作业时间是指：在作业过程中，排除对学生作业的干扰，认真专注的完成作业的时间。如象在完成立体几何作业的时候，看到图形，翻来覆去的看，就没有看出一点门道，结果用了较长的时间，用的这段时间就不是有效作业时间，还有一边做作业一边看电视，吃东西，这种时间久没有专注于作业的时间不是有效的作业时间。

（三）作业量的计算

关于学生作业量的计算要和学生的有效作业时间这一概念联系起来。有的学生在课外做作业时，将书和作业本放在旁边，一边在和同学讲话，浪费了很多时间，最后又说作业没有完成，所花的这些时间就不能作为作业的时间来计算，即就不能算作作业量，要排除回家后家庭对孩子作业的干扰，在学校的要排除同学之间的相互干扰。在高一下期的时候，开学我就让学生在数学单科的作业，首先保证认真投入的完成，记下每一次完成作业的用时（以分钟为单位），为了研究学生对数学作业的情况，我在课外作业的题型和题量都做一些控制。后来做了一个统计发现，每天用于作业的平均时间为 1 小时。本期开学发现：1 小时的数学作业都多了，学生有六个高考的学科，要这样学生是没法完成作业的。经过分析发现学生的时间，用于数学的有效作业时间在 40 分钟以内，应该是正常的。因此在本期的立体几何学习时，设计的作业要求学生能在 40 分钟内完成的，如何衡量学生用时约 40 分钟呢？通过教

师认真的完成作业不能超过 15 分钟的用时。

4.3.5 关于立体几何作业的效度掌控

（一）教学进度需与设计的作业一致

有的老师在课堂上，对作业不遗余力地讲解，对所授的新课同样进行细致的分析，唯恐有遗漏之处，然而，学生却认为抓不住重点，要么很啰嗦，要么重点的内容一句带过。这是什么原因呢？教师在上课之前应该有足够的学情分析，对自己的教学设计（预设）及时合理的调整，不要只是按自己的预设进行，不关注学生的实际。这是对学生的情况不了解的表现，学生真正需要听到什么在老师的心里没数，该详的没详，该略的没略。学生听这样的课时间长了肯定会生厌的。要让学生自己揣摩、探索，老师是不能包办的，有老师就怕学生没懂，对一些问题不敢放手让学生去体验。

在立体几何作业的设计中，需要老师对所教的学生情况熟悉，做好学情分析，抓住重点的讲，设计练习主要是巩固所学内容，针对作业中出现的问题有针对的讲评，可以是评学生知识上对定理、定义的理解不到位，还可以是评思维没有跟上，还可能是评学生的书面表达不够好，要讲到点上，不要笼统地样样都讲。

（二）在数学作业中体现教师的“爱心”

作为教师对学生要有爱心，这是作为教师的一个必备条件。对每一个学生而言都很渴望得到老师的关心，当教师对学生稍有关心，学生都会记在心里。学生们要学好数学其实最开始是对老师的认可，常说：亲其师才能信其道。那么，我们一个数学老师应该如何做才能做到对学生的关心呢？

其一、老师不要只为升学率，在高考指挥棒的指引下，在教学中就是填鸭式的教学，大搞题海战术，近乎于残酷的魔鬼训练，占据学生的几乎所有课余时间，让学生体会不到被人的关心和关爱，更没有学会关心他人。这应该就是没有体现教师的“爱心”。可否在平时的教学中多观察学生的表现，如果有进步提出表扬，除了学习成绩还可以从学生的表现上表扬。这样可以和学生之间的距离更近，有利于学生学习数学。

其二、在作业的设计上设置一些灵活性，可供选择的题目，同时，在作业设计之后多和学生交流，在交流中可以征求学生对作业的看法，作业量的评价等，在此过程中还可以使对学生的完成作业的方法的指导。

其三、在和学生共同探讨作业时，教师表现出的耐心，也是学生感受到老师爱心的一方面。

在立体几何作业中，可能经常都有师生之间的对话，如给出一道题后，老师在解答题目时，是很急躁的告知学生的答案或解题方法，还是和学生一起探讨想到这个方法的过程，把自己的思维暴露给学生，如老师是如何识图，到如何将条件和图形结合、再到如何寻找到解题方法和思路？在辅导中更多的要体现“以学生为本”的理念。

（三）对待学生作业的态度和方式

我们在处理没有完成作业的学生的方式上，不同老师处理方式不一样，多数情况是：把没有完成作业的学生叫到办公室，给学生讲一通大道理，主要是不做作业的害处，做作业的好处。用了较长时间，其实，是没有效果的，我了解过，学生在背地里会说：这些道理我都懂，或许比你懂更透彻，让我来讲都行，但是我就是不做。我们可否改换一种思路，如果发现每个学生有两个题没有完成，把学生叫到身边，说：今天有两个题没做，这两个题需要 15 分钟时间就做完了，20 分钟后给我拿过来，我给你检查一下看做对没有，如果做对了就当面表扬一下，没对就给他一起共同探讨一下，我想多这样几次，学生不会没有感觉。当然，这一招适合的对象是学生会做而不做的。如果根本就不会的可能就要调整一下思路，先讲一

下再做作业。

4.4 立体几何作业的设计的形式

4.4.1 在立体几何中常见的几种作业形式

1、书面作业。这是数学作业的最主要的形式，师生习以为常的，可以提高学生的学习积极性。随着对作业的研究的深入就会发现：在设计作业时一定要注意量不要过多、具代表性和典型性。在立体几何中主要表现为：老师要求学生将一些证明或者计算题书写在作业本上，教师批改和作评讲。

2、对教材的复习和预习。课改之后要求学生对教材的预习很重要，以前教师将重心放在课堂与课后的大量练习，现在强调对问题的自主探究，强调学生的自主意识，教师在引导学生读书方法的时候应该将重心前移。为了遗忘较少，指导学生及时做到复习。对教材的复习和预习都是必要的。

3、研读课外书，丰富知识面和提高学生自己的思维素养。在讲完圆锥的截面的性质之后，老师可以给学生提出问题：过圆锥顶点的截面何时面积最大，最大值是多少？这样的问题，就需要学生对圆锥问题深入研究，当他们不能自己研究的时候可以查资料，最终将这一问题解决好。通过这种方式，学生能学会读书查资料的方法，丰富知识和拓展视野，更重要的是让学生学会了一种学习方法。

4、实践作业。在学习立体几何之前就跟学生讲清楚一件事，为了培养自己的空间想象能力，能否将教材上的图形做出实物图，如两个平面的相交、三个平面的相交、正方体、长方体、直线和平面垂直的判定定理、三垂线定理及其逆定理等图形，将它们从教材画出的抽象图转化成实物图便于理解和认识。还要求有条件的学生将自己看到的物体拍成图片，根据图片想象实物。

4.4.2 立体几何的几种新型作业

（一）分层式作业

对学生的作业要求不能所有学生都一个标准，需对不同的学生要有不同要求，因人而异。分层作业的方式可以有：

1、因学生的学习能力的差异分层

我们应该认识到：学生在认识问题的能力、思维品质上是由差别的，在作业的设计上要让所有的学生在作业时能做到：能吃饱和吃得了。在前面谈到的作业分层设计中，分层主要针对的就是学生学习能力的差异来设计的。在作业中一个标准来要求学生，最后的结果一定是师生都很难受。我们要明白，学生的有差异，学生的需求不一样，我们教学的目标是：让所有的学生都能得到最大限度的发展。

2、因学生的兴趣爱好的差异分层

每一个学生都会有自己的兴趣爱好，在学习上有较高要求的学生，就让他们能够在学习中不断的进步，在学术研究中有更多的成就。有的学生本来就没有学习的要求，老师偏要求他们做很多题目，学生痛苦，老师看到作业完成情况后也痛苦，与其这样，还不如让这部分学生做适当的练习，在学习上完成基础知识的学习，让基础知识得到巩固，然后用更多的时间作自己感兴趣的事情，有利于这部分学生的思维能力的提高，反过来，又促进了对学习的正确认识。

（二）合作型作业

合作型作业的前提是，在班级中有合作小组的建设。有的将合作型作业定义为小组作业。合作学习是课标要求，而且合作学习可有下面一些优点：合作学习可营造一种和谐奋进的学习氛围，进一步带动团队内成员的上进心的建立；可以让成员学会与人相处，人总生活在一个集体中，都必须具有与人相处的能力，同时增强学生的分工与合作的意识；也可以培养学生的合作精神，在现代社会，要想有一定的成就，一定不会是单打独斗能够成功的。

在实际的操作中，我将班上 62 位同学选出两位数学科班长（数学课代表），其余 60 位同学分成 10 个组，每组一个组长，每组的六个人在组长的带领下，开展数学的合作学习，其中有一项工作是：在讲完立体几何后，就需要有一个立体几何的综合练习，我就在这 10 个组中，每一个组组织一套综合试卷，将各组的试卷交叉作为练习题，由出题组批阅试卷，最后由做题的同学评价试题质量如何，由出题组的同学评价做题组的同学学习效果，评出试题质量最好的组。其实，通过这样的方式，多数学生不会只做一组同学的题目，会自觉地去多完成，以了解别的同学出题的质量，并关注对这个题的评价。这样让同学们在资料上互通有无，自己见到的好题也在自己的试题中体现，学生们对这样的形式非常喜欢。每组之间都在暗自想超过对手。

（三）实践型作业

学生进行语言实践、获取数学知识的一条重要途径就是生活，让学生在生活中积累经验。

1、在观察中运用数学知识。如在生活中观察一座高楼的正面，想象一下反面。用这种方式正好是在培养学生的空间想象能力。

2、制作教具。制作两个平面的相交、三个平面的相交、正方体、长方体、直线和平面垂直的判定定理、三垂线定理及其逆定理、棱柱、棱锥等实物模型，这样在制作中既消化、巩固所学知识，还能提升学生数学的动手能力。

4.4.3 由学习内容和学习目标决定作业的形式

根据学生在不同时段、学习的内容和要求不一样，老师在作业设计上应该有不同的形式。

（一）在新课之前设计的拓展型学习作业。

在课前结合内容和目标，明确要求学生查找相关知识，搞好课前的预习。在刚进入立体几何阶段的时候，教师一定要查清学生已经具有的基础知识，如对柱、锥、台体的概念是否已经明白，或者了解了多少，学生在刚开始的时候比较关注和感兴趣的问题，根据这些实际，在设计除教材上的内容之外可让学生探讨的问题，如体积表面积公式的推导。课前拓展型作业，也可以是让学生能够比较容易解决的问题，使他们在学习中获得快乐与满足，提升学习兴趣。

（二）在课堂上的延伸型作业。

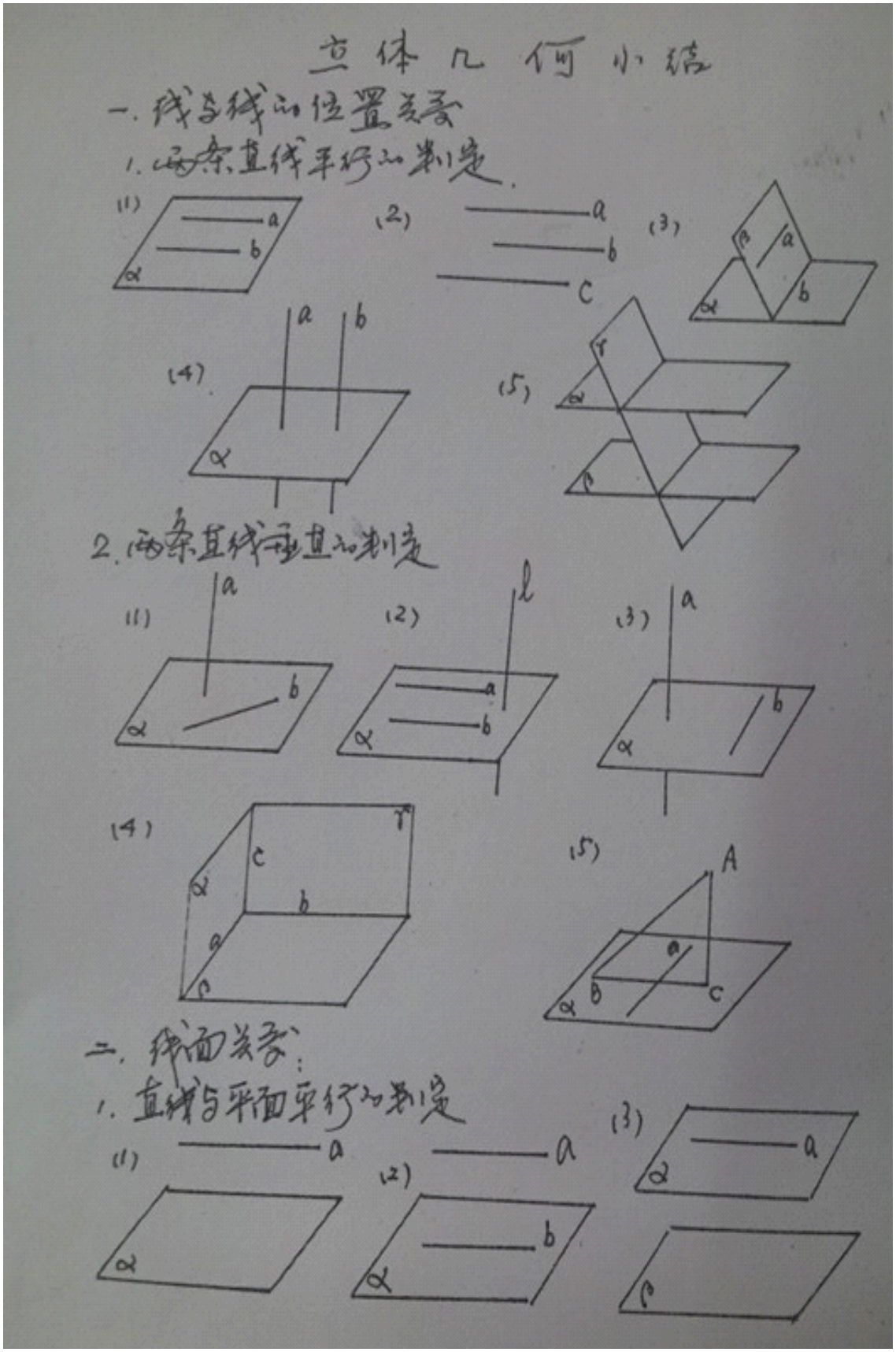
课堂延伸时数学课堂的常事，为了让学生在学习新知后做一些再研究。在完成圆锥表面积体积公式之后，可以和学生一起在探讨圆锥具有的常见性质，当探讨到截面性质的时候，可否研究：过圆锥顶点的截面何时面积最大，最大值是多少？这种问题不能老师提出然后老师回答，要让学生相互探讨，或许查找资料也行，要让学生参与体验。

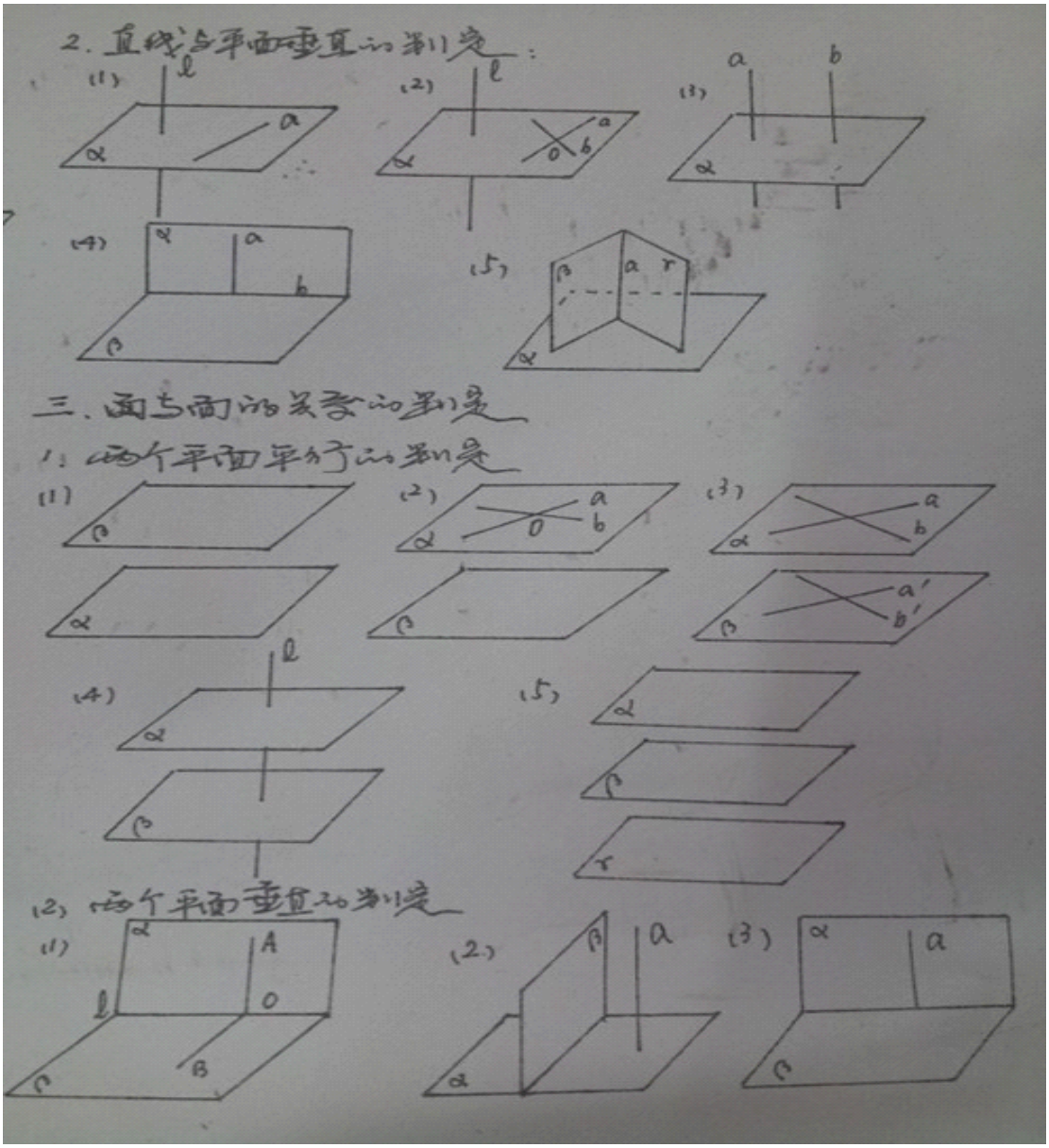
（三）课后的反思型作业。

知识在于积累，反思才能提高。学完一节内容之后，让学生对这部分内容进行反思总结可以让学生迅速熟悉知识和提高能力。做这一部分作业的时候可以是：

1、让学生进行错题收集整理。在积累错题的过程中就会发现错误，然后解决问题，使我们不断提高。关键是在分析错题时一定要注意错误产生的原因，找到克服错误的方法，同时，不是要求所有错题都收集，收集典型错误和收集典型例题。

2、让学生对所学知识的整理和归纳。不同的学生在知识的整理的时候方式可能有所区别，如对知识进行框图形式、列出知识链条形式等等。我在讲完位置关系之后，给学生提出归纳判断位置关系的方法。下面是摘录一个组的学生总结：





说明：这两张图片中基本上都只是画的图，没有写出必要的文字和符号，后来学生给我解释说明的是，我们小组在设计的时候有意为之，为什么呢？画的图式提醒，还要我们补充文字描述和符号描述，这又训练了我们三种语言的相互转化。

这仅是其中一个组的总结内容，还有用典型的“平行三角形”和“垂直三角形”来总结位置关系的，很大程度上调动了学生学习积极性和学习热情。

（四）写日记作为作业

要求学生写数学日记的习惯，每天都要记上几笔，让学生将当天感兴趣的或有疑问数学问题记下来，也可是对数学的体会和感悟，老师对写的内容进行指导，对学生数学素养的提高大有裨益的。其中最为明显的就是学生的表达能力（书面和口头）会迅速提高。关于数学日记的书写可以有下面几种类型。

1、体会日记。

将自己在学习数学中的一些体会和感悟写成日记的形式，或者写成小论文的形式都可以。具体的内容可以是对数学中某种方法的理解和感悟，如割补法、异面直线所成角的找法、二面角的找法等等；也可以是对某个数学知识的理解也行，如直线与平面的垂直的判定定理

得证明的思考等。在我们班上开展了一个活动，每一个月进行一次这样的论文评比，写得好的就在班级的学习园地展出，同时给小组在考核时加分。

2、反思日记。

当我们在处理题目的时候，可能有时候会出现一些思维灵感，无论是学生还是都是可能的，对某些体的解法有新的观点或新思路，可以写成对每个题目的反思，还可是对某一个题目的改变，无论是条件还是结论的改变都行，或是一题多解、一题多变都行。在今后自己小组出题提供素材。

3、生活中的数学日记。

数学抽象与生活，数学运用于生活。我们在生活中不断观察和分析，会发现很多地方在运用数学规律，将我们的发现记录下来，让学生成为一个善于观察，做生活中的有心人。

学生就将这些日记记录自己在学习数学过程的每一次成长经历。如果能和教师分享，其实也是师生之间的有效沟通的一种途径。同时，当学生有一天在那本资料是上看到与自己相似的小结时会很激动地，很自豪的。如在在立体几何的计算题的步骤总结时，有一个学生总结为三部曲：一寻二证三算，没过几天在一本资料上看到：“一找二证三计算”，他就激动了好长一段时间。

4.5 立体几何作业设计的实践效果

4.5.1 实验情况的分析

经过分析发现在目前数学作业在设计中有些问题，在前面已作了阐述，我进入课改年级后，就想从自己开始，做一些数学作业方面的思考与改变，希望能够通过实验对学生的发展能有一些帮助。在 2012 年秋，在新 2011 级的 18 班主要针对高中数学的立体几何部分的内容研究作业设计，以期通过这一部分的研究，获得一些经验后对高中数学中再作研究。

在 2011 级有三个班 16 班、17 班、18 班是按照总分成绩分出的三个相对平行的理科班，但是就分班以后的数学成绩而言，18 班是较差的，学校在考核班级教师的教学成绩的时候，用的是出口回套入口，因此，平时在分析每一个班级在发展过程中的发展状况的时候，就是用每一次的成绩和分班时的成绩比较，看是进步还是退步。把 18 班作为实验班，16 班和 17 班作为比对班级，18 班的具体情况是：这一个班的学生中，不思学习的学生相对较多，应该说不明白奋斗方向的学生太多，在平时的学习中对学习没有兴趣，对教师的评价无所谓，总体而言学风懒散。在实验过程中，比对班的老师在作业设计上采用传统方式，学生的反馈和评价时以教师批阅为主，设计和练习教材习题以解题为主，试验班的学生作业中，形式多样，作业的组织方式灵活，作业的反馈、评价都采用师生互动的方式。

在实验过程中，试验的效果用下面的四个标准进行检验：（1）学生在立体几何部分的成绩；（2）学生对立体几何部分的兴趣和态度；（3）学生的自我评价及自我监控能力；（4)学生的协作精神。

4.5.2 实验的效果

在实验过程中，单就成绩分析，实验班的成绩有所进步，在实验之前，实验班每一次的成绩离学校划定的目标人数都有较大的差距，在第二学期期末较为明显离目标 9 人之多。在本期前半期有两次考试，一次是月考主要是立体几何部分，还有一次是半期考试主要内容也是立体几何部分，两次考试的成绩都比较理想，完成任务，和比对班级的成绩计较接近。

从学生的学习态度和兴趣分析发现：我经常和学生交流谈心，同时，班主任随时和我进行交流学生的数学学习情况，本期开始该进数学作业以来，学生更加喜欢多种形式的数学作业，师生之间的互动作业方式的热情更高，学生同样愿意做数学，尤其是设计的总结型作业，学生组织试题，完成同学组织的试题的方式，学生记数学学习日记的这些作业深受学生的喜欢。在对待数学的态度上有了明显的改变。就数学单科而言，学生的自信心不断增强，自我评价和自我监控能力得到显著改善，在学生完成作业的有效作业时间增加。学生在小组内组题时协作精神、合作意识明显改变。

第五章 立体几何作业设计研究的启示

5.1 结论和建议

5.1.1 注重实质，不走形式

作业设计的改变，需要教师在作业理念的改变，不能走形式，注重改革的实质。 作业的改变是课程改革的要求，对传统作业方式的一种冲击。作业改变也是对课程改革的一种践行，对课标的落实。对作业的研究，在中学教师群体中真正研究数学作业的，并能够落到实处的很少，不少的老师在研究课改课的上课方法，没有展现作业的研究，好些课改课上的改变是一些花架子，课后同样在传统的作业设计。造成对对作业研究较少原因主要有：

1.习惯成自然

经过多年的应试教育，老师们头脑中根深蒂固，对应试教育的操作模式非常熟悉，老师们如何设计数学作业、如何评价作业都已经成为老师们固定模式和习惯，要想让老师们改变自己的习惯，进而重新建立一种全新的模式，这就不应该是一件容易的事。就学生而言，他们从小学开始就已经习惯传统的思维模式，作业虽然有些难、有些多，但是这不需要学生自己劳神费力的翻阅资料，更没必要开创性的动口、动手，一旦改变原有方式，他们不知所措，老师们必须花大量的时间和精力指导和培训学生，否则，学生找不到方向。

2、新型作业的设置、操作均难

作业的设计需要老师针对学生的具体情况必须亲自设计，这样就需要老师花较多的时间进行学情分析，还需要老师有充足的时间、精力设计合理科学的作业，这样老师的工作量太大，在传统作业的模式下，所设计的作业都是有“参考答案”可以参考，不需要老师花太多的时间、精力。再加上学校和教育行政部门对教师的各种考核和评价，让老师们疲于应付，完全没有这样的时间和精力完成这样的工作。

3、学科素养的影响

教师需要不断的学习以提高自身的数学学科素养，只有教师具有较高的数学素养，才有较好的思维习惯、文化品位等，有些部分教师因数学素养不高，缺乏丰富的精神情趣，不思进取，安于现状。由于教师的素养不够，对数学教育的作用认识就不够，在平时的教学中不能很好的体现数学的教育功能，只会关注学科知识的传授，而不太会关注学生做人的教育，缺少对学生人格熏陶，人生观、价值观的形成的引领。教师如何才能提高自己的素养呢？可以通过学习读书的方式吸收别人的教育观念和教育理念，减少自己对待工作的方式简单与粗暴，对待教育认识的肤浅。在教育教学实践中，不断加强学习，摆正自己的位置，摆正自己的角色，处理好教育和教学的关系。

5.1.2 作业改革与传统作业方式的关系

作业的改革并不是要对传统作业的全盘否定，我们传统作业方式中同样有很多精华。传统作业方式在巩固学生的所学知识、对学生的技能技巧的训练都有很好的效果，在作业改革中应该吸收精华，去其不够好的部分，然后改良，突出课改理念：以学生为本。关注学生的成长和成才。我们对传统作业的改革不能是随意的，不能为了求新而求新，不要只做表面工作，淡化形式，重视实质，注重落实，是应该深入研究教材、大纲、考试说明、课标的基础

上，根据课标有计划、有目的的进行。

5.2 本研究的不足和进一步研究的建议

本文在数学作业中的一部分内容-----立体几何部分的作业设计方面做了一点粗浅的研究和实践。针对教材每一节做出一些典型的分层作业，让老师们在讲授这个部分的时候就可以在根据学生的实际情况在其中做选择；将对立体几何的研究拓展到高中数学每一版块的作业研究；让我们数学的新型作业变成数学的常规作业。这还需要我们继续努力。

另外，本研究的时间短，研究的周期也短，还有很多细节没有做到为，如在学生作业反馈后，怎样才能及时调整自己的作业设计，还没有经验。在这个研究的时候，笔者个人的精力有限，还没有做到内容细致到每一节课。

参考文献：

[1] 刘绍学主编,普通高中课程标准实验教科书数学必修 2[M]，山东：人民教育出版社，2007 年 2 月 3 版

[2] 严士健　张奠宙　王尚志主编，普通高中数学课程标准（实验）解读[M]，江苏：江苏教育出版社，2004 年 4 月第 1 版

[3] 范良火等，华人如何学数学[M]．江苏:江苏教育出版社．2008

[4] 李玉琪著，数学教学概论[M].北京：中国科技出版社,1994 年 11 月第 1 版

[5] 张奠宙 唐瑞芬 刘鸿坤著,数学教育学[M]. 江西：江西教育出版社,1991 年 11 月第 1 版

[6] 傅海伦著,数学教育发展概论[M]. 北京：科学出版社,2001 年 7 月第 1 版

[7] [苏]巴班斯基主编,中学教学方法的选择[M].张定璋 高文译, 北京：教育科学出版社,2001 年 4 月第 1 版

[8] 林六十等编著,数学教育改革的现状与发展[M].广州:华中理工大学出版社,1997 年 10 月第 1 版

[9] 刘谦主编,数学教改新探索[M].河南:河南大学出版社,2000 年 8 月第 1 版

[10] 刘显国主编,练习设计艺术[M]. 北京：中国林业出版社,1999 年 8 月第 1 版

[11] [美] Scott G. Paris,Linda R. Ayres 著，培养反思力[M].袁坤译，北京：中国轻工业出版社，2001 年 7 月第 1 版

[12] 乌美娜主编，教学设计[M]，北京：高等教育出版社，1994 年 10 月第 1 版

[13] 马忠林主编， 数学教育评价[M]，广西:广西教育出版社，1996 年 12 月第 1 版

[14] 唐晓杰著，课堂教学与学习成效评价[M]，广西:广西教育出版社，2001 年 10 月第 1 版

[15] 翁凯庆．数学教育学教程[M].四川:四川大学出版社 2005 年 7 月

[16] 余文森．有效教学十讲[M] ．上海:华东师范大学出版社，2009.

[17] 李兴贵．新课程数学阅读教学新论[M]，四川:四川大学出版社，2006.10

[18] [美]斯登（stern,M.K.）等．实施初中数学课程标准的教学案例[M]．上海：上海教育出版社,2001.7

[19] 周彬　陈宇卿，高中综合性作业的实践研究[J]，教育研究，2002 年第 1 期

[20] 彭光焰，对数学作业教学改革的实践与思考[J]，中学数学，1998.10

[21] 马岷兴，关于“数学作文”的实践与思考[J]，中学数学教学参考，2001.1--2

[22] 吕世虎 杜健，素质教育观下的学生数学学业成就评价[J]，数学教育学报，1999.11

[23] 唐绍友，从一次调查看让学生批改作业[J]，数学教育学报，1998.8

[24] 麻红丽，优化高中数学作业设计的实践与研究[D]，浙江师范大学，2010

[25] 谭武昌，现代学习理论指导下的高中数学作业改革的实验研究[D]，云南师范大学，2006

[26] 赵云翔，高中数学作业设计的实践研究[D]，东北师范大学，2008

[27] 陈剑华著，中小学作业形式、作业评价问题的思考，http://www.edu.cn/20020128/3018868.shtml

[28] 袁照生，作业功能的再拓展，http://www.ruiwen.com/news/314.htm

[29] 徐继存，简论影响学生作业有效性的条件，http://www.guanzhoug,gd.cn/subwebsite/wenku/-2264.html

[30] 官伟平,高中数学作业设计的几种尝试, 山东省教师教育网

致谢

岁月如歌，光阴似箭，回首求学历程，对指导我、鼓励我、帮助我的人，心中充满了感激之情。在论文的完成过程中，除了自己三年来潜心学习和认真研究之外，也凝聚了很多人的心血。所以，在此，我要对给予我指导和帮助的所有人表示感谢。

首先，我要感谢我的指导老师周思波教授。他学识渊博，治学严谨，对数学教育的执着和热情感染着我们。他给我们所授的课程，开阔了我们的眼界，丰富了我们的学养。论文从选题、定题到写作定稿，倾注了周老师大量的心血。他给我指点迷津，让我如沐春风，他对学生的耐心和热情让人感念至深。感谢周思波教授在我攻读教育硕士期间对我所付出的一切心血，正是他的全部付出与潜心教导，才使得我的论文得以顺利完成。

其次，我要感谢所有教导过我、关心过我的老师，特别是张红教授，无论是在研究生学习过程中，还是在论文选题过程中，他都对我进行了耐心的指导。张老师一丝不苟的治学精神、循循善诱的教学方法和科学的教学观都深深地印在了我的脑海里，让我受益非浅。另外，四川师范大学数学与软件学院的张红、李昌勇、马岷兴、绍莉、潘亦宁等老师对我的谆谆教导和精心培养，让我进步很大，在此深表谢意和敬意。

第三，我要感谢四川师范大学数学与软件学院的领导们，谢谢学院对我们的培养和关心。

第四，我要感谢四川师范大学数学与软件学院 2011 级和 2012 的所有同学，谢谢他们对我的帮助和关心。

总之，我要诚挚地感谢所有给予我指导、帮助、支持和关心的人，谢谢你们！

四川师范大学数学与软件学院 2010 级学生郑达平

2013 年 3 月 15 日完成