

成人高校图学教学 研讨会论文选集

蘇步青題



全国成人高校工程图学教育研究会

1987. 7

成人高校图学教学 研讨会论文选集

蘇步青題



全国成人高校工程图学教育研究会

1987. 7

一个愿望

中国工程图学学会 图学教育专业委员会主任

梁德本

成人高校图学教育研究会出这样一个论文选集，是一件很有意义的事，肯定会受到同行老师们的欢迎。

我们制图（含画法几何）课的老师向来有一个钻研教学法的优良传统。远的不说，只是从80年图学会成立以来在全国性学术会上收到的图学教育方面的文章就有800多篇（不包括中专、大专和成人高校三个组织所开年会上文章）。这些文章的内容涉及到图学教育的各个方面，如教学的内容、方法、环节、手段、以及教学理论、结合生产实践的专题研究等。从年限上看，文章主题有一个明显的发展趋势：从传统教学内容各单元的教学法研究、传授知识的研究发展到教学心理学、培养和开发学生智能、课程改革方面的研究等等。这反映了我们教学研究的深入和研究视野的扩大，反映了我们图学教育的发展。

但是从这些文章里也发现一个问题：前边已有人对某一课题写出文章，后来又有人（有时甚至不是一个）对同一课题写出在内容上并不比前者更丰富、更深入的文章。对个人来说，它不失为一个研究成果，但对整体来说，却是一种重复劳动，长此以往，必然妨碍教学研究的提高和发展。发生这种现象的主要原因自是信息不通。

刊行论文选集，是互通信息的办法之一，但总不够面宽、不够及时。如果能出一种形式和内容比较灵活的刊物（暂时哪怕是不定期的，油印的），恐怕是广大制图教师多年来梦寐以求的一个愿望吧。

当然，要实现这个愿望，以现在的条件，还有种种困难，但只要大家齐心，众志成城，总是可以办到的。

前 言

该论文选集是全国成人高校工程图学教学研究会于一九八六年七月在上海中国纺织大学召开成立大会暨学术研讨会上发表的壹百多篇论文，评选为大会和小组宣读的论文中，适当照顾地区的普及面，通过再次精选后汇集而成。

选集中涉及图学教学、应用图学、轴测图、建筑制图、船体制图及计算机绘图。每篇文章各具特色，在一定程度上反映了当前成人高校图学界的实际情况，对需要了解这方面情况的图学工作者来说是一本很好的参考资料。

由于时间及篇幅的限制尚有一部份优秀论文未能列入，在此仅向作者表示歉意。

由于我们水平有限，时间仓促，文中难免有不少缺点和错误恳请读者批评指正。

姚 英 杰

一九八七年七月

目 录 CONTENTS

用辅助圆柱面法求圆柱面与二次回转面的相贯线·····	龚 泽 (1)
Determining the Intersecting Curve of Cylindrical Surface and Quadric Cylinder by Means of Aided Cylindrical Surface	Gong Ze
提高成人高校制图教学质量的几点做法·····	瞿茂祥 (4)
Some Ways to Improve the Quality of Mechanical Drawing Teaching in Colleges for Adults	Qu Mao-Xiang
用辅助直线法求解平面与立体的截交线·····	朱幼芬 (8)
The Auxiliary-Line Method for Finding the Intersecting Line of a Plane and a Solid	Chu Youfenq
成人制图教学的初步探索·····	沈鑫达 (13)
Preliminary Research of the Teaching of Mechanical Drawing for Adults	Chen Xin-Da
补线补图中多解的判断及画法·····	洪厚荣 柏 青 (17)
Distinguish and Draft into Multiple-Solution to Add Lines and Views	Hong Hou-Rong Bai Qing
谈成人教育中机械制图课的考核·····	王中亭 (27)
On the Assessment in Mechanical Drawing for Adult Education	Wang Zhong-Ting
基本作图的分类综合——关于点、直线、平面综合题·····	周 铨 (29)
Classification and Synthesis of Basic Drawings—On the Synthetic Problems about Point, Line and Plane	Zhou Quan
机械制图实践环节教学的探讨·····	俞瘦莉 (36)
The Exploration of Practical Teaching Link and the Teaching Chain of Mechanical Drawings	Yu Shou-Li
成人图学教育要因人应用——机类画法几何简明教学法初探·····	唐培源 (39)
The Teaching of Adult Engineering Drawing Should Be suited to Different Students and Concrete Circumstances—A Tentative Investigation in the Brief Teaching of Machinery Descriptive Geometry	Tang Pei-Yuan
试论青年教师怎样在第一线快速成长——兼谈我们的做法·····	朱家珍 徐晓岚 (44)
The Younger Teacher is How Growing Up Through Teaching at	

First Line—Our Way of Doing	Zhu Jia-Zhen	Xu Xiao-Lan
如何根据成人特点进行制图课教学·····	朱世德	(46)
How to Teach the Drawing by Characters of Adults	Chu Shi-De	
船体型线图表达方法分析与探讨·····	茆文玉	(50)
The Analysis and Discussion of Drawing Hull Lines	Mao Weu-Yu	
浅谈楼梯建筑施工图教学·····	施法民	(53)
Limited Discourse on Teaching of Architectural Working Drawing of Stairway	Shi Fa-Min	
图样画法中几个问题的探讨·····	陆忠元	(57)
The Discussion of Some Problems about Representation of Drawings	Liu Chang-Yuan	
用包络法确定斜螺旋面的投影转向轮廓线·····	张士彤	张蕴琦 (61)
Using Envelope Method to Determine Projection Contour Lines of the Oblique Helicoid	Zhang Shi-Tong	Zhang Yun-Qi
掌握心理规律, 提高教学质量——成人高校工程制图教学心理浅析·····	马文杰	(64)
Master the Psychological Rule for Improving Teaching—Psychoanalysis of Teaching Engineering Drawing in Colleges for Adults	Ma Wen-Jie	
成人高校制图课教学改革刍议·····	顾正凡	(72)
My Humble Opinion on the Reform in Teaching of Mechanical Drawing in Colleges for Adults	Gu Zheng-Fan	
论成人图学的特殊性·····	彭朝新	(75)
The Specific Graphic Education for Adult	Peng Zhao-Xin	
成人高校制图教学新体系探讨·····	张成丽	陈柏年 (79)
A Discussion of New System in the Teaching of Mechanical Drawnig for Adult Education	Zhang Cheng-Li	Chen Bai-Nian
电视大学图学教育的特点·····	章定民	(84)
Characteristics of Graphics Education in TVU	Zhang Ding-Min	
探讨成人高校机械类专业“画法几何及机械制图”教学制图教学的基本要求 ·····	端木瑾	(87)
On the Fundamental Requirements of Descriptive Geometry and Mechanical Drawing for the Programme of the Adult Universities	DuanMu Jin	

- 发展学生智能的重要环节——大电画法几何习题课初探……………顾淑贞 (91)
- An Important Link of Developing the Student's Intelligence—An Inquiry into Descriptive Geometry Exercise Classes at TVU Gu Shu-Zhen
- 在投影制图部分教学过程中培养形体构思的能力……………杨传书 (96)
- To Foster the Student's Ability of Imagining the Shape in Teaching Engineering Graphics Yang Zhuan-Shu
- 培养学生画图能力提高绘图质量的作法和体会……………柴而匡 吴喜麟 (103)
- Some Experiences and Practice in Fostering the Students' Drawing Ability to Improve Their Quatity in this Aspect Chai Er-Kunag Wu Xi-Lin
- 从成人高校学员授受图学教育的智能结构试谈优选教学方案的原则……张成方 (107)
- On the Principles to Make Choice of the Drawing Teaching Plan for the Adult—trainees in Bigher Education According to Their Intelligence Constitution Zhaxg Cheng-Fang
- 圆斜二测投影的图解与计算……………黄伯弟 (111)
- The Graph and Calculation of the Circle on Oblique Dimetric Projection Huang Bai-Di
- 轴测图通用程序……………陈飞鸿 (116)
- General Program of Axonometric Drawings Chen Fei-Hong

用辅助圆柱面法求圆柱面 与二次回转面的相贯线

杭州市机械工业局职工大学

龚 泽

内 容 摘 要

本文主要介绍当圆柱面与二次回转面两轴线处在一般交叉位置时,怎样用辅助圆柱面法求其相贯线。

一、基本原理

根据蒙诺定理,即两个二次曲面内切或外切于第三个二次曲面时,它们的相贯线一定是平面曲线。图 1 (a) 表示一圆柱和圆锥内切于单叶双曲回转面。图 1 (b) 表示圆柱面和二次回转面外切于球面。它们的相交轴线均平行于 V 面,因此,相贯线的平面曲线在 V 面上的投影

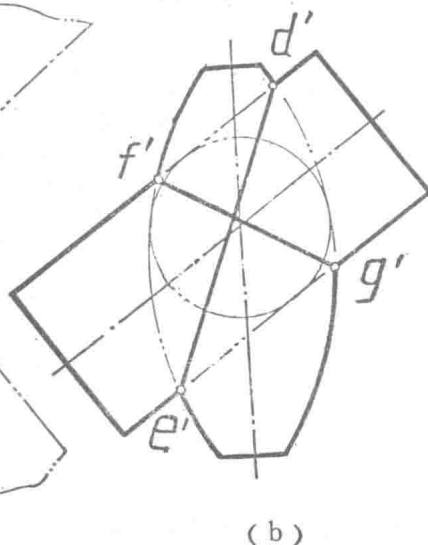
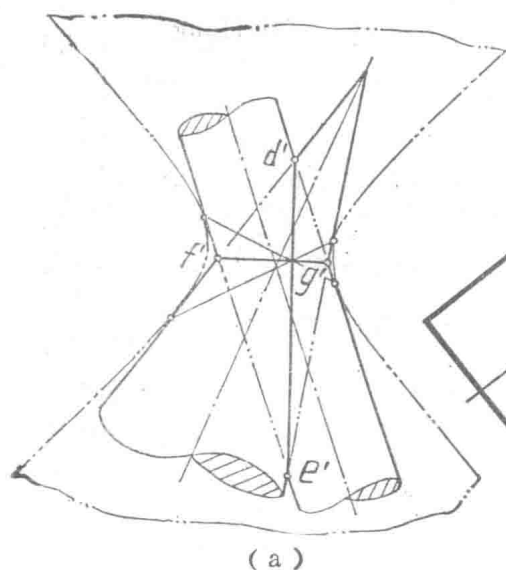


图 1

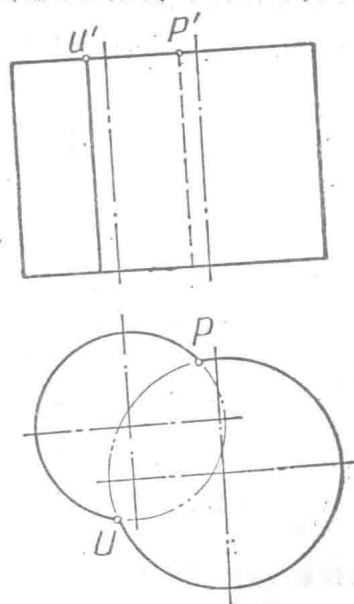


图 2

积聚为 $d'e'$ 和 $f'g'$ 两直线。另外当两圆柱轴线处在平行位置时, 它们的交线为平行于轴线的两条直线。如图 2 所示。

6、由于 k_1' 、 k_2' 、 k_3' 、 k_4' 都是R、C、T三面共点的正面投影。因此，它们是圆柱面T与二次回转面R相贯线上点的正面投影。

7、由于交线U、P均处在正面平行线的位置，它们相对于二次回转面轴线的相对座标为Y，再由 VH_1 投影体系中的 H_1 投影面上的投影位置量得 Y_1 和 Y_2 ，从而求出它们的水平投影M、p和侧面投影 u'' 、 p'' 。

8、由于 K_1 、 K_2 位于直线U上； K_3 、 K_4 位于直线P上，因此，根据点与直线从属关系，即可求出它们的水平投影 k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 侧面投影 k_1'' 、 k_2'' 、 k_3'' 、 k_4'' 。

按上述步骤，可选择足够数量的辅助圆柱面，即可求得相贯线上其它各点在所有投影面上的投影，然后可按一般连线的规律，画出各投影图上相贯线的光滑曲线。

对于辅助圆柱面直径的极限大小，视两相交曲面立体的具体情况而定，如图3所示的条件，辅助圆柱面最大直径为二次回转面赤道圆的直径。而辅助圆柱面的最小直径 C_{min} 是由两个因素决定的，首先要使 S'_{min} 与二次回转面 r' 相切，而另一方面又要使 c'_{min_1} 与圆柱 t_1 相切。

如果圆柱面T的轴线处在一般位置时，如图4所示，它们的相贯线是通过投影变换来求得。在图4中所建立的 HV_1 体系中的投影图与图3所示的条件完全相同。因此，可以用同样的方法求出相贯线上的各点的水平投影 k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 ……等。

相贯线的正面投影可用两种方法来求：

第一种方法，利用二次回转面R上点的从属关系来求得相贯线上各点的正面投影。如图4中在相贯线的水平投影一点m，如何求得其正面投影 m' 。见图自明。

第二种方法，利用投影变换中的Z座标来求得正面投影，以图4中 K_2 为例，具体作图见图所示。

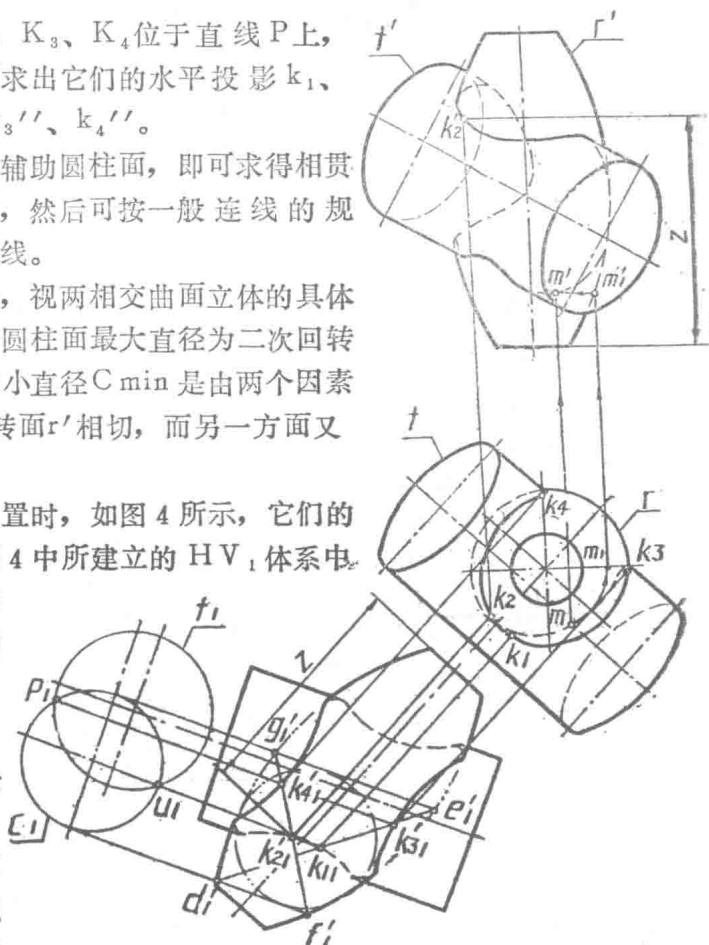


图 4

参 考 文 献

- [1] П О П О В 著：《画法几何教程》下册，浙江大学译，高等教育出版社，1955年。

提高成人高校制图教学质量 几点做法

哈尔滨市工人业余大学

瞿茂祥

机械制图是工科学生的必修课，被誉为工程界的语言。学好制图无疑对工科学生的质量有极大影响。我们哈市工人业余大学是半脱产的成人高等学校。按招生简章规定，学生必须具有两年工龄，专业对口。所以，在我校的学生中，有中专生、有干部，也有技术员，但多数是二级工。作为一个二级工，至少具有一般的看图和画图能力，所以摆在制图老师面前的任务是针对学员程度参差不齐的特点去因材施教，以使学习差的学生能达到教学大纲所规定的要求，使基础好的学生能够学到更多的知识。几年来，我摸索了一些做法，取得了一定效果。

一、允许少部分学生提前结业。那些学完“画法几何”以后，考试成绩优秀，又有中专毕业程度，本人现在又确实从事技术工作，可以允许提前结业。具体做法是：提前让这部分学生做脱产一周的装配体测绘，并当面认真批改每一张图纸。着重指出学生在视图表达方面、工艺结构方面、尺寸标注等方面存在的问题，以及图面上各种大大小小的错误，使这些提前结业的学生知道自己虽然已初步达到了制图课程的要求，但离实际生产图纸还有一定差距，还得继续努力。所以，有的学生虽然已经同意提前结业，但还是有选择的来补课，以弥补自己的不足。

这种做法有什么好处呢？

1、真正做到了因材施教。使一些确实学过制图且已具备了要求的学生能专心学习其它课程，有利于激发他们的学习主动性。

2、教师可以腾出手来，集中精力辅导学习较差的学生，相对地说，使全班的程度趋向整齐，方便教学。

3、部分学生提前结业，使全班同学有了自己的学习榜样，更有利于开展学习互助，也减轻了教师的辅导压力。

二、狠抓第一份作业

成人高校的学生，成年人多，有的在工厂已工作多年，见多识广。对学习制图课的重要性自然是不言自明，这是学好制图课的极为有利条件。但是由于学生来自大小不同工厂，对图纸的管理和要求不尽相同，不少工厂对图纸要求很不严格，一不讲线型，二不讲字体，三不讲图幅大小，四不讲比例，这些不良作风也带到学生中来，严重影响了制图课的教学质量，不少同志公开说，我们厂的图纸都是这样的，我在厂里也是这么画的。作为一个制图老师，面

对国家标准和习惯势力，必须认真抓好两条：一是充分做好学生思想工作，讲清国家制定国家标准的重大意义，其中最重要的一条就是统一标准，使其规范化、标准化、通用化。学校是贯彻国家标准的重要场所，学校如果不贯彻国家标准，全国的图纸怎能统一起来。二是严格要求，从第一份作业抓起，不合格的决不让过关，哪怕是图幅大小不标准也不行。这事说来容易，做起来十分困难，因为我们是成人教育，不脱产的，在校时间有限，制图教室又不能专用，很多作业需要学生带到家里完成，特别是图纸，都是学生到处要来的，有制图纸，也有晒图纸，还有普通白纸，五花八门，做到既要照顾成人教育的实际情况，又要保证国家制图标准的贯彻执行，实在不是一件易事，需要反复讲清道理，反复规劝，才能逐步做到这一点。

三、狠抓基本功训练

对于图面质量，我认为包括两方面：一是零件本身，即结构的合理性、先进性、工艺性。二是零件的视图表达的合理性和完整性。前者应该说不是制图课程的主要任务，而后者确是制图课本身的任务，所以我认为图面质量，作为我们制图课来说，就是指视图表达清楚、合理，图线、图幅、尺寸、字体，符合标准，比例适当，图面干净。一句话，就是画得对，画得好。从学生心理学的角度来分析，学生都愿意在“会”字上下功夫，而对“好”字则认识比较肤浅，一是认为只要画对就行，好坏没关系，还有描图员呢！二是有畏难情绪，画好比画对要难得多，画对几乎人人可以做到，画好确实存在自然差别，所以不少学生有畏难情绪，认为自己天生不会画画和写字，怕费力不讨好，得不偿失。当然，在教学组织上过去也存在不少问题，如讲字体，过去只做两页作业，写过去就算拉倒，虽然仿宋体的特点是整齐、美观、易学，但也不是两页作业就能学会，必须多练，持之以恒，才能学会，后来我们就改用“堂堂练”的办法，开始时每次课拿出二十分钟来，大家练上30~40个字，练练讲讲，反复示范，以后改成堂堂课交作业，每次也是30~40字，天长日久，习惯成自然，终于使大多数学生学会了写仿宋体。最近，我见到不少院校编的制图习题集，对字体部分的练习也是练习次数大大增多，而每次的字数大大减少，可见这是成功的经验。对于拉丁字母和阿拉伯数字，也需反复练习，才能符合标准。过去由于练习不够，有的学生学完了制图，还是分不清工程图上字体与普通书写体有什么不同，“5”还是写成两个圆头的“3”，“4”还是封口“4”，所以要想让工程图上的字体标准化、规范化，必须贯彻“堂堂练”的原则。

四、突出重点，搞好几个“优先”。

作为一二年级学生的制图课，其主要任务应该是学会画图和读图。所以要学好这门课，提高这门课的教学质量，决不能面面俱到，必须有主有次，所以我认为必须处理好以下几个关系：

1、画图和读图的关系

我认为学好制图主要要抓住画图这一环节。那么，读图不重要么？不，读图重要，但它是别人的东西，制图不是画画，除了一些表达方案可以学习和参考外，并无其它什么欣赏价值。经验证明，学生错误主要在于会说不会画，或者说丢三拉四画不正确，要解决这个矛盾，决不是读图与画图的矛盾，而是记不住和不熟练的矛盾，这个矛盾必须用多画来解决，所以在读图和画图的关系上，应该以画为主，即使在读投影图时，也应该以“二求三”练习为

主,这样才有利于提高制图教学的质量。

2、在零件图和装配图关系上,应优先抓好零件图教学。原因很简单,因为零件图是基础,装配图表达离不开零件图。零件图学好了,把零件按一定规律排列(安装)起来,一般学生是容易接受的,何况我们的制图课最后是以装配体测绘告终的,也就是说对装配图教学来说,实际上学的不是设计,而是拼图,装配体测绘只是用实物代替了零件图而已,当然拼图并不是不重要,它是设计课的基础,我在这里说的只是强调要摆正位置。另外,对装配图的学习,在制图课中的局限性是很大的,凡是能选入制图课的,一般都是工作原理简单,通用性强,零件件数又不太多,机构又不太复杂的装配体,如齿轮减速器,虎钳,阀体。一旦原理选难了,学生就很难接受。近年来的制图教材选用摆线泵作为装配体读图教学,看起来似乎又简单,又结合专业,但实际效果很差,一是学生对摆线泵的原理不好理解,二是学生对摆线性能不熟悉,为什么要用摆线更不清楚,三是在图上如何表达摆线也不清楚,四是学生缺乏必要的液压知识和机械知识,所以很不容易接受,往往是原理搞不清,结构弄不懂,摆线不会画,起不到应有的作用,这说明装配图在制图课中局限性是很大的,不宜搞的太专业化,所以,在零件图和装配图的关系上,只有优先抓好零件图教学,打好基础,才能一通百通,永远受益!

3、在视图表达和技术要求标注上,应该突出视图表达。在零件图教学中最不好理解的和不好讲的是零件图上的技术要求。其实,不是不好讲,而是不好练,无法巩固。一是因为学生缺乏生产知识,不知道零件的加工过程,根本无法判断各个加工面的粗糙度,更无从判断其基准和形位公差。二是迄今为止,在制图课上选用的零件和装配体都是一般通用零、部件、精度要求确实不高,如果为了标注而标注,势必以假乱真,“胡弄了外行,笑死了内行”,这也得不偿失,万万做不得。因此,这部分概念,只能简单介绍,而不能深化,有些学校在制图课中大讲、大考零件图的技术要求,实在是操之过急,有点脱离实际。因此,我认为制图课一定要抓住“制图”二字,集中精力把视图表达和尺寸标注搞好,其它的就不要过分苛求,贪多求全,反而什么也学不好。

五、充分利用电化教学手段,积极搞好课堂辅导。

我们黑龙江省工程图学会和省高教电教研究室在八五年联合录制了《机械制图与看图》电视讲座教学系列片(二十八讲),确实是一部制图教学的形象化教材,经过许多学校使用,一致反映效果很好。如讲剖视和剖面,过去直接用挂图,印象不深,用模型,画图费时间,有了电视片,既好懂,又节省时间。讲公差与配合时,过去比较呆板,缺乏对比,缺乏实感,现在的电视片都用动画拍摄,画面生动,概念清楚,富于形象,对提高制图教学质量确实起着重要作用。但是,必须认识到,看电视只能是一种教学辅助手段,决不能代替教学,特别对制图课来说,更是这样。因为在电视片上,画面停留时间很短,内容又过于精练,一个小时的讲课内容,在电视上用不了二十分钟,所以,对有些学习较差的学生根本跟不上的,因此,必须扬长避短,看完电视后必须注意及时辅导,对重要内容还必须重复讲解,如相贯线、截交线、过渡线、穿孔、平面与圆柱体相切和相交等一些较难懂的内容,非常容易搞错,所以必须反复强调,反复交待,不仅要用挂图,还要用模型,以增加学生实感,如果忽了这一点,企图用看电视来代替讲课,那是决不会收到好效果的,因此,我认为,在

制图教学中，教师的辅导作用永远是提高教学质量的根本，电化教育只是重要的辅助手段。

六、言传身教，实事求是。

制图课是实践性很强的一门学科，光理解不行，必须动手。限于各个学生的智力差异，差别是明显的。好的作业，线条均匀光滑，图面干净，字体整齐，视图表达合理、清楚。差的作业，潦潦草草，线条粗细难分，字体也不工整，缺图、少线，表达极不清楚，老师的责任就在于提高这部分差生的教学质量。怎么做呢？思想工作必须领先。首先要严格区分是思想问题，还是技术问题，必须对症下药，决不可以简单粗暴，一概斥之为“不努力”，“不好好画”，必须因人而异，鼓励为主，批评为辅，要注意保护学生的自尊心。有这么一个学生，中间考试考了40分，他很不服气，气冲冲的找我要看卷子，我问他，那你认为你能答多少分？他认真的回答，能得50分。我开始真有点不理解，“50分、40分都是不及格，找分有什么意义？”事后我想了想：40分50分确实都是不及格，可是他为什么要找呢？说明这个同学与众不同，这个同学对自己了解，有求实精神，知道哪些知识学会了，哪些知识没有学会，以后他一定会吸取教训，学好制图。作为一个老师，应该保护学生这种积极性，所以我重新核对了他的考卷，果然他的卷子可以评50分，于是我正式通知了他，他乐了。从此，他的学习劲头也起来了，制图成绩一直很好，有的作业经常画几遍，直到老师满意自己满意为止。还有一个学生，别的课学的都不差，就是字写不好，图画不好，可是一心想学好，看人家图纸评优秀，自己图纸评中等或及格，很懊丧，要求重画，可是求胜心切，越画越糟。对于这样的学生，作为老师，必须鼓励其积极性，但不能失去原则，帮助他制定个实事求是的奋斗目标，先争良好，后争优秀。

最后，值得一提的是老师本身的业务水平。老师的过硬业务本领在极大程度上影响着学生的积极性，一个老师在学生心目中的地位是教学成败的关键，言传身教在制图课教学中尤为重要，所以要培养合格的学生，首先必须造就合格的老师。

用辅助直线法求解平面与立体的截交线

朱幼芬

上海第二工业大学 机械系

提 要

求平面与立体相交时出现的截交线,有重影性法、辅助平面法等好几种方法,这些方法中有的作图繁琐,且也不是每一种方法都能用于求解各种截交情况。本文所介绍的辅助直线法,是一种使图解得到相当简化的新方法,其基本原理是直线在平面上的投影与直线的交点就是该直线与平面的交点。用这种方法求解,图面清晰,作图效率大为提高。该法可用于平面与立体的各种截交情况。

一、问题的提出

当平面与立体相交时,求截交线的方法较多,一般常用的有重影性法,辅助平面法,变

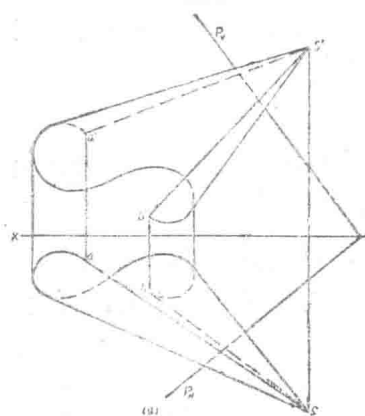


图 1

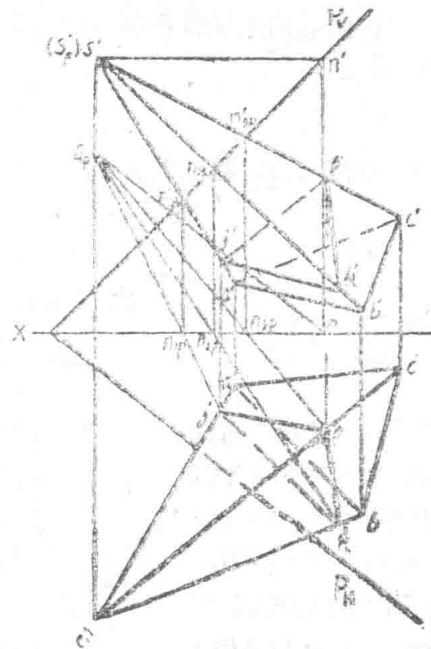
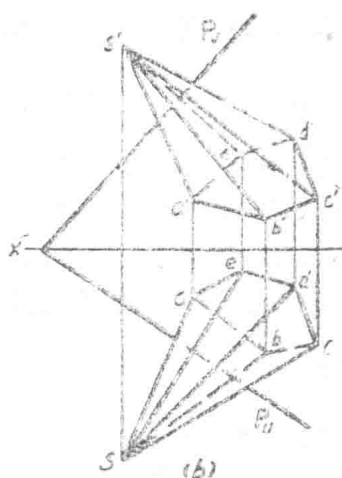


图 2 用辅助直线法求截交线

换投影面法,有时也可用斜投影法和仿射对应法。这些方法繁简不一,而且由于截平面与立体对投影面的相对位置的不同以及立体形状的不同,也不是每一种平面与立体相交的情况都能运用上述各种解题方法。如图1所示,两立体其底面不在投影面内,欲求被平面P所截的截交线时,势必迫用辅助平面法(当然,其它方法亦可采用,仅是图解较繁而已)。若锥体棱线增多,或锥体之底面为非规则的曲线时,用辅助平面法解题。同样存在作图较难的问题。因此寻找较简的解题方法,是本文主导思想。

为使解题简明易懂,今将棱锥改为三棱锥,以找出具体规律性的原理指导图解。

二、解 题 方 法

图2为用辅助直线法求解平面 P 与三棱锥相交的截交线,其解题步骤如下:

作出棱线 SA 、 SB 、 SC 在 P 面内的投影,运用交点共有的性质,求得 S 点的投影。

以棱线 SC 为例:

可分别求出 S 点和 C 点在 P 面内的投影 S_P 和 C_P ,或 S 点和 SC 上任一点 N_3 在 P 面内的投影 N_{3P} ,则 SC 线在 P 面内的投影也随之而定。

(1)设 S 点在 P 面内的投影为 S_P ,取投影方向 $\perp V$,则 S_P 的 V 投影 s'_P 和 s' 重影。于是,可运用 P 面内取点的原理求得 s_P 。为此,在 P 面内,过 s_P 作水平线 $S_P N$,可求得 S_P 的水平投影 s_P 。图中 $s'_P n' \parallel OX$, n' 在 P_V 上, n 在 OX 上, $s_P n \parallel P_H$, $s'_P s_P \perp OX$ 。

(2)为作图简化计,可取 s'_c 与 P_V 的交点 n'_{3P} (为 N_{3P} 的 V 投影)随之定出 n_{3P} 。 N_{3P} 系 SC 棱上某一点 N_3 在平面 P 内的投影。 N_{3P} 点也可理解为 P 面内的 $S_P C_P$ 线穿过 V 面的迹点。

(3)连接 $s_P n_{3P}$,延长后交 sc 于 l 点,即为棱线 SC 与平面 P 的交点 L 的水平投影,用点的投影规律,定出 l' 。

用同样的道理,可求得 SA 和 SB 与平面 P 的交点和 K 的两投影。

在解题时,有如下投影特性:

(1)锥顶 S 为各棱线所共有,故其在 P 面的投影 S_P 亦为各棱线在 P 面内投影后所共有。

(2)尽量利用已知线上的点(如 P_V 上的 N_{1P} 、 N_{2P} 、 N_{3P} 等点)。

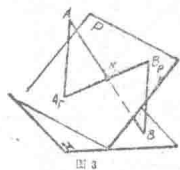
若使 S_P 的水平投影 s_P 与锥顶 S 的水平投影 s 重合(此时,投影方向 $\perp H$),其图解方法完全一致。

三、基 本 原 理

为使上述解题过程的作图步骤具有规律性,以适用于任何形式的解题,必须寻求其投影的基本原理。下面以线面相交为例来叙述。

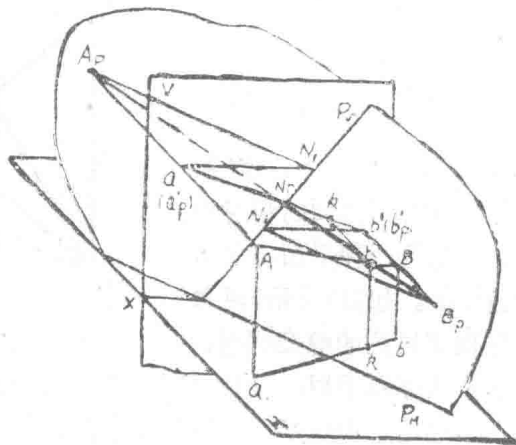
如图3所示,直线 AB 与平面 P 的交点 K ,可由如下原理求得:

由直线上一点 A 向平面 P 作投影(投影方向 $\perp$ 投影面)得 A_P ,再由

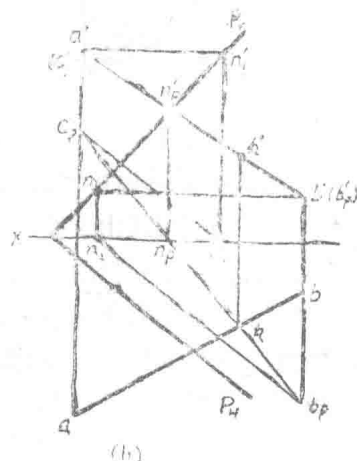


另一点 B 以同样的投影方向向平面 P 作投影得 B_P 。连接 A_P 与 B_P ,即为直线 AB 在平面 P 内的投影 $A_P B_P$, $A_P B_P$ 与 AB 的交点 K ,即为所求。

现将上述分析图反映在轴测图中作进一步讨论。



(a) 投影图



(b) 分析图

图4 投影方向垂直 V 面

如图4(a)所示:

(1)由直线端点 A 向平面 P 投影,投影方向 $AA_P \perp V$,则 A_P 的 V 投影 a'_p 与 a' 重合,其 H 投影 a_p 在 $aa_x (\perp OX)$ 的连线上。

A_P 及 a_p 的求法如下:

过 a'_p ($\because$ 投影方向 $\perp V$,故 a'_p 与 a' 重影)作 $a'_p n'_1 \parallel OX$ 交 P_V 于 n'_1 (亦是 N_1)。过 n'_1 (N_1)作 $A_P N_1 \parallel P_H$ ($A_P N_1$ 为平面 P 内的水平线)交 Aa' 投影线于 A_P 。由 A_P 向 H 面作投影线与 aa_x 投影连线交于 a_p 。

(2)同理作出端点 B 在 P 面内的投影 B_P 及 B_P 的 V 、 H 投影 b'_p 、 b_p 。

(3)在 P 面内连接 A_P 和 B_P ,即为直线 $A_P B_P$, $A_P B_P$ 与直线 AB 的相交之点 K ,即为交点。 $A_P B_P$ 的 V 投影 $a'_p b'_p$ 与直线 AB 的 V 面投影 $a' b'$ 重影, $A_P B_P$ 的 H 投影 $a_p b_p$ 与直线 AB 的 H 投影 ab 交于 k 点, k 即为 K 的 H 投影,从而求得 k' 。

(4)由图中可知, $A_P B_P$ 穿过 V 面之迹点 N_P 必在 P_V 上,其 V 投影 n'_p 与 N_P 重合。因此,为简化作图步骤,在确定 A_P 或 B_P 后,可利用 N_P 点(即 $a' b'$ 与 P_V 之交点 n'_p),而不必将 A_P 和 B_P 两点都求出,只需求出其中一点(A_P 或 B_P)即可得到 $A_P N_P B_P$ 直线,这样就可使解题简化为:只要求出一个点 A_P (或 B_P)后与已知点 N_P 相连,即可求得交点 K 。

其投影作图如图4(b)所示;图中 B_P 点是作为验证用的,图解作图时,可省略此点。

此原理在平面形亦可得到佐证,如图5所示:

图中的 N_P 点不能理解为 $A_P B_P$ 线与 V 面的迹点,而应理解为 AB 线上的 N 点在 P 面($DE \times DF$)内的投影,图中的 $B_P(b_P, b'_p)$ 与图4(b)中的 B_P 点相同,是作为验证用,图解作图时,可省略此点。

图6所示为直线 AB 与平面 $P(\triangle DEF)$ 的交点,可求出直线 AB 上 N 点与 M 点在 P 面内的投影 $N_P(n'_p n_p)$ 与 $M_P(m'_p m_p)$,

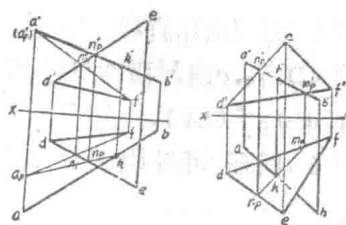
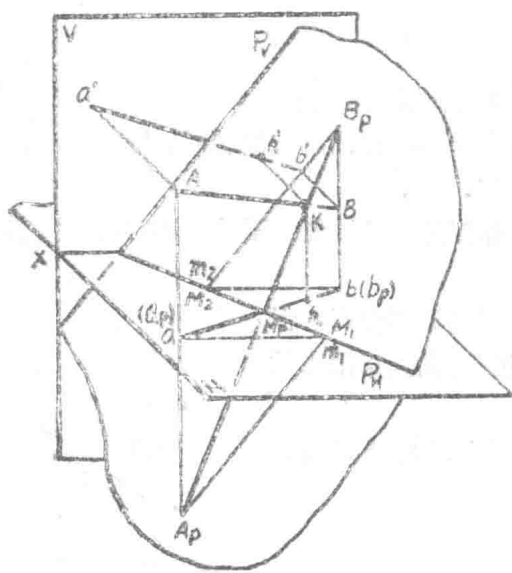


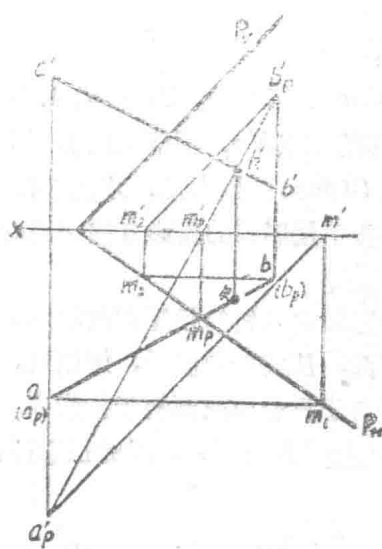
图5 一般形式 图6 一般形式

m_p 。 $m'_p n'_p$ 与 $a' b'$ 重影相交,交点 k' 亦重影在其上。 ab 与 $m_p n_p$ 相交于 k 点,即为 AB 与 $P(\triangle DEF)$ 的交点 K 的 H 投影,从而求得 k' 点。

图7(a)所示,为投影方向 $\perp H$ 的分析图,此时, A 点在 P 面的投影 A_P 的 H 投影 a_p 与 A 点的 H 投影 a 重影。 B



(a)



(b)

图7 投影方向垂直H面