

成都工学院图书馆

基本馆藏

357274

高等工业学校

光学仪器专业

教学计划(草案)及专业课程教学大纲(草案)

(合订本)

只限学校内部使用



中国工业出版社

1212
441

高等工业学校
光学仪器专业
教学计划(草案)及专业课程教学大纲(草案)
(合订本)

中国工业出版社

高等工业学校
光学仪器专业
教学计划(草案)及专业课程教学大纲(草案)
(合 订 本)

*

第一机械工业部教材编审委员会编辑 (北京复兴门外三里河第一机械工业部)

中国工业出版社出版 (北京佟麟阁路丙 10 号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 110 号

中国工业出版社第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 · 各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 8 · 插页 1 · 字数 136,000

1964 年 9 月北京第一版 · 1964 年 9 月北京第一次印刷

印数 0,001—1,110 · 定价 (科六) 1.10 元

*

统一书号: K15165 · 3033 (一机-648)

出 版 說 明

为了进一步贯彻执行党的“教育为无产阶级政治服务、教育与生产劳动相结合”的方针，不断提高培养工程技术人材的质量，我部根据教育部的统一部署，組織审訂了一批机械类专业的教学計划和专业課程（包括部分基础技术課程）的教学大綱。这些教学文件业經教育部和第一机械工业部批准，可供有关高等工业学校試用。希各校在使用过程中，注意积累經驗，及时提出意見，以便經過一段教学实践以后再进一步修訂提高。

第一机械工业部教材編审委员会

本专业教学计划，于一九六二年七月由教育部批准试行。本专业的专业课程教学大纲，经一九六三年九月高等工业学校仪器仪表类专业教材编审委员会光学仪器专业小组第二次扩大会议审定，一九六四年三月由第一机械工业部批准。本教学计划和各门专业课程的教学大纲，适用于全国高等工业学校本科五年制光学仪器专业。

仪器仪表类专业教材编审委员会

目 录

一、光学仪器专业教学计划 (草案).....	代号 09
二、物理光学教学大纲 (试行草案).....	代号160
三、应用光学教学大纲 (试行草案).....	代号161
四、光学零件工艺学教学大纲 (试行草案).....	代号162
五、光学量度教学大纲 (试行草案).....	代号163
六、光学仪器装配与校正教学大纲 (试行草案).....	代号164
七、互换性原理与技术测量教学大纲 (试行草案).....	代号145
八、仪器零件及机构教学大纲 (试行草案).....	代号146
九、仪器制造刀具及机床教学大纲 (试行草案).....	代号149
十、仪器制造工艺学教学大纲 (试行草案).....	代号150
十一、应用光学教学大纲 (试行草案).....	代号154

附件：光学仪器专业教学计划(草案)说明书

1962年6月

本教学计划系根据1962年6月“教育部关于直属高等工业学校本科（五年制）修订教学计划的规定（草案）”修订的。现将本教学计划需要说明的若干问题分述如下：

一、培养目标与业务范围

本专业培养又红又专、身体健康的光学仪器方面的工程技术人才，毕业生在学业上必须完成工程师的基本训练。

在业务上要求学生初步掌握光学仪器的总体设计及计算方法，掌握光学系统的外形尺寸和精密机械部件的设计及计算，具有光学系统设计初步能力；具有机械零件和光学零件的工艺知识，并能初步制订合理的工艺路线，会选用合适的工艺装备；了解光学仪器中电学装置的原理及作用，能看懂线路图。

本专业设三个专门组，其具体业务范围是：

（一）光学仪器专门组培养各种民用光学仪器的工程技术人材，业务范围包括：显微镜及光学计量仪器，天文及大地测量仪器，照相机、电影机及航空摄影机等的设计与制造。每个学校在普遍兼顾上述各类仪器的基础上，根据学校特点，可以对上述三类仪器中的一类或两类有所侧重。学生毕业后具有担任下列工作的能力：

1. 能参加一般民用光学仪器的总体及机械部件的设计与制造工作。
2. 光学系统设计与光学零件工艺工作。
3. 具有设计与制造军用光学仪器或物理光学仪器的基础。
4. 与上述业务范围有关的教学或科学研究工作。

（二）军用光学仪器专门组培养军用光学仪器的工程技术人材，业务范围包括，地面炮兵光学仪器和海軍光学仪器，航空光学仪器和軍用摄影仪器等的设计与制造。每个学校在普遍兼顾上述各类仪器的基础上，根据学校特点可以对上述三类仪器中的一类或两类有所侧重。学生毕业后具有担任下列工作的能力：

1. 能参加一般军用光学仪器的总体及机械部件的设计和制造工作。
2. 光学系统设计与光学零件工艺工作。
3. 具有设计与制造民用光学仪器或物理光学仪器的基础。
4. 与上述业务范围有关的教学或科学研究工作。

（三）光学系统设计专门组与上述两个专门组相比较，对本专门组的学生应着重下列几方面的培养和训练：光学系统的设计与计算；光学零件的制造；光学系统的检验与调整。根据学校的特点，可以侧重民用或军用光学仪器。学生毕业后具有担任下列工作的能力：

1. 能参加一般光学仪器的光学系统设计、检验与调整工作。
2. 光学零件的工艺工作。

3. 光学仪器（民用或軍用）的总体及机械部件的设计与制造工作。
4. 具有设计与制造物理光学仪器的基础。
5. 与上述业务范围有关的教学或科学研究工作。

二、課程設置和时数安排

根据本专业培养目标的要求，本教学计划确定下列 10 门课程为本专业的主要课程：高等数学、普通物理、画法几何及机械制图、理论力学、机械原理、仪器零件及机构、仪器制造工艺学、物理光学、应用光学及专门组课程（每一专门组有一门主要课程，光学仪器专门组为“光学仪器 I”，军用光学仪器专门组为“军用光学仪器 I”，光学系统设计专门组为“光学系统设计”）等。对主要课程给予了足够的教学时间。

本教学计划是按照学生每周课内外学习时间为 48 小时左右安排的。在安排各门课程的教学时数和周学时数的同时，也考虑了如何使学生在课外有比较充裕的学习时间。各门课程每周课外自学时间的参考意见见附表。

现将本教学计划需要说明的课程分述如下：

（一）公共课程：本教学计划将外语的学习分为两个阶段进行。前一阶段在低年级安排了 240 学时左右的课内教学时间。后一阶段在高年级安排了一定的课外自学时间，以便学生有时间阅读外文专业书刊，巩固和提高所学外语知识。这一阶段，建议由系和外语教研室商定组织外语阅读指导小组或指定有关教研室负责指导学生。第二外语列为加选课程。

（二）基础课程：本专业的基础课程的设置和时数的安排与机械制造类专业相同。考虑到高等数学基础部分已基本上满足本专业需要，所以将高等数学的专业部分改为加选课程。

（三）基础技术课程：

本专业的基础技术课程的设置和时数的安排，基本上和机械制造类专业相同。但对某些不完全符合仪器类专业要求的部分课程，则根据本专业的教学要求，采用了其他专业类型的或适当调整了教学时数。

“画法几何及机械制图”：制图是工程师的重要基本技能之一，制图技能的培养除首先在“画法几何及机械制图”课程中打下良好的基础外，还需要在一系列的后继课程（如机械原理、机械零件、仪器零件及机构、仪器制造工艺学以及其他专业课程）中的作图习题、课程作业和课程设计，以及在生产劳动、生产实习和在毕业设计，始终严格要求学生作图准确、字体端正、图面清洁，以不断提高学生的制图和读图能力。

“材料力学”：选择电机动力类专业类型的共计 90 学时，内容可以较多地结合本专业的要求。

“机械原理”：共计 85 学时，在讲课时，可以把其中一部分内容（例如凸轮机构等）移在仪器零件及机构课程中讲授。另外，每周课外安排 2 小时作为课程作业时间。

“机械零件”：由于本专业设有“仪器零件及机构”课程，又因可以清减或少讲

与仪器类专业关系不大的内容，如铆接、弹簧、摩擦、传动、连接器等部分，故本课程按 95 学时安排，其中包括课程設計課內 14 学时。课程設計課內每周 1 学时，課外每周 6 小时，安排在第七学期分散进行。

“金属工艺学”：在第四学期安排 80 学时，可按机械制造类专业教学大纲的要求进行教学，但是由于仪器类专业在工艺课程上比机械制造类专业要求稍低，同时在专业课程中还有仪器制造机床及工具和仪器制造工艺学等课程，因此可以将教学大纲中的冷加工部分（約 40 余学时）略去不讲，只讲热加工及材料部分。此外，在第三学期安排 4 周教学实习，在学校的实习工厂进行。另在第四学期安排 4 周结合金工实习的专业劳动，劳动可配合教学实习进行，以巩固学生基本工艺的訓練。

“电工学和工业电子学”：电工学部分可以适当减少一般电机的讲课内容，增加特种电机内容。电子学部分是使学生通过本课程的学习，能了解其基本原理，能看懂主要的线路图，能了解电子系统在光学仪器中的作用，而并不要求会設計。在教学内容方面与机械类专业教学大纲相比较，应增加脉冲技术，光电流放大等与光学仪器有关的内容。

（四）专业課：

“光学量度”与“光学仪器装配与校正”：本课程的时数分别为 54 和 48 学时，着重基本理論及方法的讲授。

“仪器零件及机构”：本课程的内容应与机械原理和机械零件课程有明确分工，避免不必要的重复。

“保安与防火技术”：本课程給学生以必要的安全技术教育，在过去某些学校的教学计划中，取消了这一門课程是不恰当的，现在安排 12 学时现场教学、結合生产实习或毕业实习在工厂现场讲课，以紧密結合实际。

（五）专门組課程：

1. 光学仪器专门組：

設“光学仪器Ⅰ”、“光学仪器Ⅱ”两門課程，可以分別讲授測量、計量和摄影等各类光学仪器。也可先在“光学仪器Ⅰ”中一般的讲授計量、測量和摄影仪器，在“光学仪器Ⅱ”中再根据学校的具体情况侧重讲授某一类仪器。但是不論采取如何安排方式，因教学时数有限，必須有重点的对某一种或几种典型仪器讲深讲透，再以少数時間讲授其他仪器的主要原理。

2. 軍用光学仪器专门組：

設“自动学基础”、“軍用光学仪器Ⅰ”和“軍用光学仪器Ⅱ”等三門課。其讲课要求和安排方式与光学仪器专门組相同。

3. 光学系統設計专门組：

設三門专门組課程：“光学仪器概論”主要讲授各种光学仪器的特点及对光学系統的要求。“光学系統設計”讲授光学系統設計的理論与計算方法。“光学系統校驗与象质鉴定”讲授光学系統制造工艺与檢驗的理論及方法。

（六）加选課程：

本教学计划設有高等数学結合专业部分和第二外国語作为加选課程，各校还可以开出其他为了扩大专业知識或增加某一专题知識的加选課程。每門加选課程的时数不

宜过多，内容要求精练。学业成绩优良的学生，经系主任批准，在三年级或四年级可加选“第二外国语”及“高等数学结合专业部分”，在四年级和五年级可以加选结合专业的加选课程。

三、教学环节

(一) 课程设计：在本教学计划中共安排了四个课程设计：“机械零件”、“仪器零件及机构”、“仪器制造工艺学”和“应用光学”。并安排了机械原理课程作业，以使学生在最主要的几个方面受到必要的训练。除“应用光学”的课程设计在第九学期安排三周集中进行外，其他课程设计分散在各个学期内进行。在课程设计中必须在运算、制图等方面严格要求学生。有关教研室还要准备必要的设计手册和图册，供学生设计时参考。

(二) 教学实习和生产实习：

1. 教学实习在校内工厂结合金属工艺学内容进行，通过实习使学生了解主要的加工方法。为巩固实习效果，紧接实习安排四周专业劳动，可结合金属工艺学的要求进行。时间、内容与工种由金属工艺学教研室与实习工厂根据具体情况安排。

2. 生产实习的主要内容是工艺实习，首先在金工车间或光学零件加工车间进行，另抽出一定时间对全厂和其他车间作一般了解。在实习中可以有重点的深入一个车间（光学或金工车间）进行车间组织管理及零件生产工艺的实习，并完成一定的个人作业。

3. 毕业实习除深入光学或金工车间完成工艺实习的要求外，还应结合毕业设计题目收集有关的资料。在实习前安排了五周专业生产劳动，实习与劳动可以交错进行，劳动最好安排在与毕业设计题目关系较密切的车间。

(三) 生产劳动共 19 周，其中公益劳动为 10 周，结合专业的生产劳动为 9 周。

(四) 在本教学计划中，凡是该学期没有安排考试的课程，都安排了考查，以评定该课程的学期成绩。对已安排有考试的课程，虽没有列出考查，但在教学过程中也应注意学生在该学期完成实验、习题和课程设计（课程作业）的情况，并进行必要的考查。

四、科学研究

学生科学研究方法的训练，主要是通过有关教学环节进行。在实验中训练学生实验方法、实际操作、数据处理、以及对实验结果初步分析的能力；在实习中训练学生运用所学知识联系生产实践，对生产中的技术问题进行初步分析；在课程设计、毕业设计中训练学生收集资料、查阅文献以及在教师的指导下进行独立钻研的能力。对少数成绩优良的和个别有特殊才能的学生，可以在毕业设计专题部分中，提出较高的要求，或将教研室研究课题中的一部分作为他们的设计题目等，以便加强对学生的科学研究方法的训练。

五、执行教学计划的灵活性

(一) 本教学计划适用于教育部直属高等工业学校（五年制）光学仪器专业。各

校在执行本教学计划时，在符合1962年6月“教育部关于直属高等工业学校本科（五年制）修订教学计划的规定（草案）”的前提下，可以根据具体情况，在以下几个方面采取灵活措施。

1. 学历的安排，各学期开学和放假日期，寒暑假和各学期理论教学周数的分配，各次生产劳动和生产实习的具体时间安排，可以根据各校具体情况，必要时作一些调整。但应注意学生学习负担的均匀性，课程系统的连贯性和生产劳动、生产实习的效果。

2. 课程设计可以分散进行，也可以集中进行。

3. 在本教学计划中生产实习和教学实习只有13周，必要时也可以增加实习1—2周。

（二）凡是属于培养目标、业务范围、课程设置等方面的重大改变，不属于执行本教学计划的灵活性范围以内，必须经过教育部批准，才能进行试验。

一、課程內容

緒 論

光学的分科。物理光学課程在光学仪器专业中的地位和作用。

光性認識的发展簡史。光的波动說和微粒說的爭論，光的电磁学說，光的量子学說，光和物质的双重性。

近代物理光学的进展。

(一) 波动光学的基础理論

波动現象和波动公式，波动的微分方程，波动公式的复指数形式；波面和波陣面，平面波和球面波。

波的迭加原理。

两个平行振动的簡諧波的迭加，合成振幅与周相差的关系，振幅矢量图解法。

两个垂直振动的簡諧波的迭加，平面偏振波、椭圆偏振波和圆偏振波，左旋和右旋椭圆偏振波。

光的电磁理論基础。麦克斯威方程的积分和微分形式及其物理意义，物质方程。

各向同性均匀透明媒质中的麦克斯威方程和电磁波的微分方程，电磁波的传播速度。

平面电磁波的波动公式，电磁波的横波特性，赫茲实验，維納实验，光学常数和电学常数的关系。

电磁波的能量，波印亭矢量，电磁波的强度。

光輻射的經典模型，电偶极子的輻射規律，光源輻射的不連續性，偏振光和自然光的概念。

(二) 光通过各向同性媒质及其界面所发生的現象

光波和物质的相互作用，次波概念，次波的輻射規律。

光的反射和折射，菲涅耳公式。

反射波和折射波的分析，布魯斯特定律，全偏振角（布魯斯特角），反射本領和透射本領，全反射現象。

光的吸收現象，吸收公式，吸收系数。

光的色散現象，色散率，用正交稜鏡法观察色散現象，正常色散和反常色散，正常色散区域的色散公式。

光的散射現象，散射定律，散射系数。

(三) 光的干涉

光的干涉，相干光波，相干光程。

菲涅耳型的干涉：双面鏡、双稜鏡、双半透鏡、洛埃鏡和云母片的干涉实验。光程差公式，干涉场中的照度公式，干涉級，等色面和等色綫，干涉条紋的形状，干涉条紋的間距，干涉条紋的可見度。

光源綫度对条紋可見度的影响，两个点光源情况下的可見度公式，矩孔形光源对条紋可見度的影响，光源允許的寬度。定域条紋和不定域条紋的概念。

光源的光譜分布对条紋可見度的影响，綫光譜对可見度的影响，連續光譜情况下能够观察到干涉条紋的最大光程差。

薄板的干涉，光程差公式的推导，諸相于光波的振幅和周相关系，照度公式的推导，照度分布与薄板表面反射本領的关系，反射本領很小时的照度近似公式。

薄板的等傾干涉，等傾条紋的特点及产生条件。

薄板的等厚干涉，光学厚度的概念，等厚干涉的特性及产生条件，薄板的极限厚度，厚板的概念。

干涉仪：迈克耳逊干涉仪，法布里、珀罗干涉仪。

干涉濾光片，反射膜和增透膜。

(四) 光的衍射

光的衍射，菲涅耳、基尔霍夫衍射公式。

菲涅耳分帶法，菲涅耳衍射的定性分析，菲涅耳圓孔、圓屏和直边衍射。光的直綫传播定律的近似性。

夫琅和費衍射，夫琅和費衍射的积分公式，夫琅和費矩孔和单縫衍射，衍射场中照度公式的推导，縫的寬度对衍射条紋寬度的影响。

夫琅和費圓孔衍射，衍射场中照度和能量的空間分布。

物鏡的分辨本領。

夫琅和費双縫衍射和干涉，照度分布的特点，缺級現象，瑞利折射計。

多縫衍射和干涉，衍射光柵，光柵光譜。

(五) 光的偏振

光在晶体中的双折射現象，方解石的双折射現象，寻常光和非常光，单軸晶体和双軸晶体。

单軸晶体的光波面，正晶体和負晶体，主平面的規定，寻常光和非常光的振动方向的确定，二色性晶体和偏振片。

尼科耳稜鏡、渥拉斯頓稜鏡。

四分之一波片和半波片，用四分之一波片分析橢圓偏振光。

晶片的干涉，平行光束通过晶片的干涉，照度公式，在正交和平行尼科耳稜鏡下强度的互补現象，晶片的干涉色，利用干涉色測定双折射物质薄片的厚度或双折率。

(六) 附 录

1. 矢量分析。
2. 偶极輻射公式。

3. 弦振动微分方程。
4. 菲涅耳公式的推导。
5. 贝塞尔函数的性质。

二、實 驗

1. 用双稜鏡研究窄光源干涉的特性。
2. 用迈克耳逊干涉仪观察等傾、等厚和白光所产生的干涉条紋及測量鈉光的波长差。
3. 夫琅和費单縫衍射的研究。
4. 夫琅和費圓孔衍射的研究。
5. 用可变間距的双縫研究衍射对干涉条紋照度分布的影响。
6. 用分光計和光栅測定光的波长及研究光栅的分辨本领。
7. 椭圆偏振光的分析。
8. (a) 用旋光計測定水晶的旋光色散。
(b) 用偏光計測定晶片的双折率。

三、課 堂 討 論

1. 关于干涉方面的基本問題。
2. 圓孔、椭圆孔和环形孔的衍射問題。
3. 关于椭圆偏振光定量分析的問題。

四、主 要 参 考 书

- [1] Г.С. Ландсберг: 光学。
- [2] С.Э. Фрэнш, А.В. Тиморева: 普通物理 (第三卷)。
- [3] А.Е. Захарьевский: 干涉仪。
- [4] F.A. Jenkins, H.E. White: 物理光学基础。
- [5] M. Born, E. Wolf: Principles of optics.
- [6] В.И. Иверанова: 物理实验 (第三册)。
- [7] Taylor: College manual of optics.

附件：物理光学教学大纲说明书

一、本门课程性质与任务

在光学仪器专业中物理光学课程主要讲授光的干涉、衍射和偏振等现象。它在本专业的教学计划中是一门主要课程，性质上属于专业理论基础课。基本任务是传授学生光的干涉、衍射和偏振等现象的基本规律和应用于光学仪器方面的基础知识；培养学生进行光学实验的基本技能。

二、本课程的基本要求

根据本课程性质与任务，本课程的教学必须切实加强基础理论知识，并且要注意联系光学仪器专业的实际需要。使学生学习本课程以后达到以下的基本要求：

1. 从光的波动性正确理解几何光学的基本定律。
2. 了解光在媒质中和界面上的基本现象（反射、折射、色散、吸收和散射等现象）及其规律。
3. 掌握有关频率相同的光波迭加问题的处理方法。
4. 在普通物理的基础上进一步掌握干涉、衍射和偏振现象的规律；能够解释光学仪器中有关物理光学原理的问题。

三、本课程和其他课程的联系和分工

在本课程的教学应注意利用学生已掌握的物理概念与各种数学方法，并使之进一步巩固、熟练和提高。

教学大纲中的某些内容，例如波动、波的迭加、光的干涉、相干性、等倾和等厚干涉、光的衍射、分辨本领以及麦克斯韦电磁场等基本概念，学生已在物理课中学过。在讲述本课程时，不要简单地重复，而应提高一步，并且要和专业的实际应用结合起来。

要求学生在学本课程以前已经掌握并能初步运用的数学知识有：一般的微分和积分运算，复数的基本运算和矢量代数的基本公式。在本课程用到这些数学知识时，应根据学生具体掌握的程度作必要的提示和复习。

在后续课程应用光学中，几何光学的基本定律，实质上与光波的传播在波长趋于零时的极限状态相对应。因此，在本课程中必须对基本定律的局限性有正确的认识。此外，在讲述光的反射、吸收和衍射现象时，还应在系统的光能计算和光学仪器的分辨本领方面给予必要的基础理论知识。

在光学量度课程中干涉测量法是主要内容；此外，光度和光学材料常数的测定，也都用到物理光学的理论知识。所以本课程与上述两门专业课程的关系非常密切。因此，本课程除讲述基本理论知识以外，还应在应用方面做必要的过渡，以便与后续课程相衔接。

四、本門課程內容的重点、深度和广度

绪 论

首先扼要說明本課程的性质、地位、作用与在光学仪器研究上的重要性。其次讲述光性認識的发展簡史，指出人类对光的本性的認識过程与辯証唯物主义的認識論是一致的。深度以兰斯别尔格所著光学一书中的緒論为依据，但讲授时可以概括一些。最后介紹物理光学近代的进展，尤应注意于我国在这方面的貢獻，以培养学生的爱国主义思想。

(一) 波动光学的基础理论

本章的重点是波的迭加原理，着重讲同频率波的迭加及椭圆偏振的一般特性，要求学生掌握波的迭加的处理方法。

光的电磁理論部分，讲清楚电磁波的产生过程，麦克斯威方程着重介紹其物理意义，数学推导列入附录中。从电磁波的传播速度和赫茲实验說明光波是电磁波。对电偶极子的輻射規律有一般的了解。

(二) 光通过各向同性媒质及其界面所发生的现象

本章綜合叙述光通过各向同性媒质及其界面所发生的現象（反射、折射、色散、吸收和散射等）和規律。要求定义明确，并指出这些現象都可以用电磁理論来解释。要求学生每一种現象有一确切的概念。

着重菲涅耳公式的討論，推导列入附录中。

(三) 光的干涉

首先闡明光的相干条件，从而指出获得相干光波的方法。其次就双面鏡的干涉着重說明干涉的主要特性。要求学生能决定条紋的形状、間距和强度分布等；彻底弄清楚光程差在干涉中所起的作用。接着讲述光源綫度和光源的光譜分布对条紋可见度的影响及条紋的定域問題，要求学生有一明确的概念。

在薄板的干涉中，重点是等傾和等厚干涉的产生条件和特征。对于多光束干涉主要了解它的特点和应用。

在讲述干涉滤光片时要指出滤光片的特性。对于反射膜和增透膜除讲述原理外要指出单层膜的缺点及发展成多层膜的必要性。

(四) 光的衍射

菲涅耳、基尔霍夫衍射公式和菲涅耳分带法是本章的基础，要求学生掌握分带法和衍射公式在平行光的情况下（夫琅和費衍射）的应用。

菲涅耳衍射只就几种典型的情况作定性的分析，对光的直綫传播定律的近似性要着重讲述。

夫琅和費衍射为本章重点之一，着重讲述矩孔、圓孔和双縫的衍射，讲圓孔衍射