

代号 170

仪器仪表材料学教学大纲

(参考草案)

高等工业学校本科五年制
热工仪表与自动装置专业适用
(30 学时)

一九六三年九月

**高等工业学校
热工仪表及自动装置专业
教学计划（参考草案）及专业课程教学大纲（参考草案）
（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 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印张 $7^{3/4}$ ·插页1·字数126,000

1964年9月北京第一版·1964年9月北京第一次印刷

印数0,001—1,210·定价（科六）1.00元

*

统一书号：K 15165·3032（一机-647）

本教学大纲系由上海工学院的热工仪表及自动装置教研室提出初稿，并由北京气体分析仪器厂朱良漪同志汇总，經一九六三年九月高等工业学校仪器仪表专业教材編审委员会第二次扩大会议审訂。

审 訂 人

委 員：周昌震

約請代表：何国森 朱良漪

目 录

一、热工仪表及自动装置专业教学计划（参考草案）	…代号10
二、热工测量仪表教学大纲（参考草案）	……代号165
三、电动调节器教学大纲（参考草案）	……代号166
四、生产过程自动化基础教学大纲（参考草案）	……代号167
五、自动调节原理教学大纲（参考草案）	……代号168
六、气动液动调节器教学大纲（参考草案）	……代号169
七、仪器仪表材料学教学大纲（参考草案）	……代号170
八、仪器制造工艺学教学大纲（参考草案）	……代号171
九、专业生产实习大纲（参考草案）	……代号172
十、毕业实习大纲（参考草案）	……代号173
十一、互换性原理与技术测量教学大纲（试行草案）	…代号145
十二、仪器零件及机构教学大纲（试行草案）	……代号146

課程內容

緒論

1. 仪器仪表材料的重要性及复杂性。
2. 本課程的学习方法及要求。

(一) 仪器仪表骨架体壳材料

1. 对仪器仪表骨架体壳材料的要求及技术条件：
对負荷支承基础用材料的要求及技术条件。对实现防尘、防震、防磁、透光、恒温、保温等材料的要求及技术条件。不同批量生产对材料的要求及技术条件。对真空、高压等特殊结构用材料的要求及技术条件。
2. 适应鑄造、焊接、切削成型、塑料压制、冷冲等加工工艺的材料（作仪器仪表骨架体壳）要求及处理。

(二) 弹性材料

对弹性材料两大类系的要求及技术条件。弹性材料的选用及处理。

(三) 光学材料

1. 光学材料的分类：光敏元件材料、光学玻璃材料（透光、折光、反射用）、光学磨料。
2. 对光敏材料的要求及技术条件，选用法与配对法，材料的主要特性（硒化鋅、硫化銅、硫化鋅、硅酸盐）。
3. 光学玻璃（透光、折光、反射用）及光学磨料概述。

(四) 热学材料

1. 热学材料的分类：热敏材料元件、絕热材料、防热材料及散热材料。
2. 对热敏元件材料（因鋼、水銀、双金属片材料、典型半导体热敏材料及元件等）的要求及技术条件、选取原則与配对方法，材料的主要特性。
3. 对絕热材料（硅有机物，如粘合云母板、玻璃漆布及层压絕热制品、有机塑料）的要求及主要技术条件。
4. 防热材料（石棉）概述。
5. 橡胶膜片。

(五) 电工材料

1. 电工材料的分类：导电材料、絕緣材料、磁性材料、电触点材料、电阻材料及电极材料。
2. 对导电材料的要求、技术条件及分类（导体与半导体）。金属导电材料（銅、

铝及其合金)。高强度导电材料(铜、铝及其特殊合金、钢)。半导体材料与元件(锗、硅、硒)。

3. 对绝缘材料的要求、技术条件及分类。天然与合成有机物(热固与热塑材料)的特点。天然无机材料(玻璃与陶瓷)的特点。

4. 对磁性材料的要求及技术条件。按磁通密度(B)与磁场强度(H)分类。软磁材料(钢及其合金:铁-镍-铝、铁-钴、铝-镍-钴及硅钢片;铁氧磁性材料)的特点。硬磁材料(马氏体结构钢、铝-镍-铁、铝-镍-钴、塑性磁铁、金属陶瓷磁铁)的特点。特殊磁性材料的概述。防磁材料(因钢及组合防磁体)的特点。硅钢片、坡莫合金和永磁材料。

5. 对电触点材料的要求、技术条件及分类。主要特点。钨、锡、铅及铜保险丝。

6. 对电阻材料的要求及技术条件。测量用高阻合金。锰铜丝与康铜丝的选用原则及处理方法。电阻器用合金的特点。

7. 对电极材料的要求及技术条件。金属电极(银、金、锌及合金)的特点,非金属电极材料(玻璃电极、甘汞电极、氢电极、碳黑、石墨)的特点。特殊粉末冶金电极材料。

(六) 仪器仪表处理用材料(“五防”材料)

1. 对表面处理用材料的要求(防湿、防腐、防尘、防虫、防霉)、技术条件(包括热带与亚热带表面处理的技术标准)及分类。

2. 化学处理用材料及选用原则(油基磁漆、清漆、色漆;硝基清漆、色漆;酒精清漆)。

3. 金属电镀与喷镀用材料及选用原则。

4. 仪表特殊涂层(珐琅、烧渗银)。热带与亚热带热工仪表与自动装置的表面处理用特殊材料(赛璐珞、三醋酸纤维脂、聚氨基甲酸乙酯、软橡胶、聚苯乙烯、沥青、石蜡、环氧树脂等)。

5. 对焊接及特殊电镀的要求、选用原则与有效处理方法。

6. 仪器仪表的胶合、浸渍用材料及技术条件。

(七) 仪器仪表用特殊材料

1. 洗涤清洁用油脂的主要种类及选用原则(汽油、煤油、四氯化碳、乙醚、丙酮)。

2. 润滑用油脂(轻机油、锭子油、扩散泵用油)的特点及选用原则。

3. 对吸收与吸附材料的要求及技术条件。

4. 水银的主要用途及正确处理方法,使用的要求及特点。

成份分析仪用标准的或光谱纯气体,色谱纯气体及纯金属的特殊要求、技术条件与正确选用方法。

(八) 结 束 语

仪器仪表用材料的发展概况。如何进一步正确、合理、经济、灵活地选用材料。

附件：仪器仪表材料学教学大纲说明书

一、本門課程的性质及任务

本課程是热工仪表与自动装置专业的基础技术課程之一，它比較系統地讲述仪器仪表对材料的技术要求及选用原則。通过本課程的学习，使学生初步了解常用的典型热工仪表与自动装置中关键性零件与部件所用材料的要求、主要技术条件及特点，并学会查閱有关技术手册，基本上能够正确选用材料。

二、本門課程的基本要求

1. 了解常用的典型热工仪表与自动装置中零件与部件的材料种类、要求、主要技术条件及特点。
2. 基本上能够正确选用材料。
3. 初步熟悉仪器仪表材料的化学、物理、机械性能、处理方法、使用范围、檢驗方法、主要用途及加工工艺特点。

三、本課程和其它課程的联系和分工

本課程是在金属工艺学、普通化学、物理、仪器零件及机构、电路磁路基础、热工测量仪表、气液电动調节器及教学实习、生产实习之后，和仪器制造工艺学并行讲授的。

1. 材料的物理与化学性质是充分利用普通化学和普通物理的基础，必要时作适当加深。
2. 与“仪器零件及机构”的分工是：在仪器零件及机构中必須介紹的材料，本課程一般不作重复，必要时适当予以补充。
3. 在“热工测量仪表”与“气液电动調节器”中，由于保証課程体系的完整性所必須介紹的材料，本課程不作重复。
4. 在“仪器制造工艺学”某些工艺过程涉及到材料問題时，由工艺学讲授，即作到工艺带材料；反之，如属围绕材料分类的应用方法談到工艺問題时，則由材料学讲授，即作到材料带工艺。前者如弹性元件，后者如电镀材料。

四、課程內容的重点、深度和广度

緒論：着重于仪器仪表材料的重要性与复杂性，并針对学生实际情况，強調学习的目的性与艰苦性。

(一)仪器仪表骨架体壳材料：着重讲授鑄成与焊接的仪表骨架体壳結構材料。其

余材料只作一般說明。

(二)弹性材料：着重讲授金属膜片、膜盒、波紋管及弹簧管材料的选用原則与处理方法。对弹性元件的选用原則与处理方法也要作較詳細的說明。同时应使学生获得橡胶制膜片材料配方与处理的基本概念。

(三)光学材料：光学元件材料着重讲授选用的原則。

(四)热学材料：热学元件材料着重讲授因鋼、水銀、双金属片等常用材料的选用原則与处理方法，并闡明热电偶材料的要求与技术条件、选用原則与处理方法。其余材料則只作一般性介紹。

(五)电工材料：着重讲授磁性材料及电阻材料的选用原則与处理方法。对充磁与退磁工艺要作一般說明。对热工仪表常用的电阻器与电位器的材料应作重点讲授，但对工艺不作詳細分析。对成份分析仪器用的电极材料應該作比較詳細的介紹。

(六)仪器仪表处理用材料：重点是防湿、防腐、防尘、防虫、防霉等材料的要求与技术条件，对于热带与亚热带仪表材料的要求和处理方法均应給予足够重視。金属复盖层材料的电化学原理只作一般說明，但对其材料的选用原則与主要工艺問題应作重点讲授。

(七)仪器仪表用特殊材料：重点讲清各种特种材料的要求与技术条件。

五、习題及作业的要求

本課程在每章末都布置有适当份量的习題。課外作习題的时间按自学时数的25%估計安排，即8小时。习題內容建議如下：

1. 結合已学过的热工测量仪表及气液电动调节器，試选用正确的仪器仪表材料。
2. 結合仪器仪表的零件結構設計，試选用正确的材料并拟訂技术条件。
3. 闡明常用的重要材料的选取原則及处理方法。

六、实验的要求

由于本課程学时数較紧，一般暫不安排实验。有的学校如果有条件能够安排一些实验，則建議在下列实验中挑选三个：

1. 电镀与噴镀仪器仪表零件或部件。
2. “五防”材料处理中主要处理方法的对比。
3. 弹性元件（膜片、膜盒、波紋管等）用材料的特性实验。
4. 磁性材料的磁通密度（ B ）与磁场强度（ H ）的特性及处理实验。

七、学时分配建議

課 程 內 容	学 时 数
緒 論	2
1. 仪器仪表骨架体壳材料	4
2. 弹性元件材料	4
3. 光学材料	1.5
4. 热学材料	2
5. 电工材料	7
6. 仪器仪表处理用材料	4
7. 仪器仪表用特种材料	3
8. 結 束 語	0.5
机动時間	2
总学时数	30