

高等工业学校

工业企业电气化及自动化专业
教学计划(草案)及专业课程教学大纲(草案)

只限学校内部使用

中国工业出版社

高等工业学校

工业企业电气化及自动化专业

教学计划(草案)及专业课程教学大纲(草案)

中国工业出版社

**高等工业学校
工业企业电气化及自动化专业
教学计划（草案）及专业课程教学大纲（草案）**

*

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 $11 \frac{1}{2}$ ·插页2·字数159,000

1964年10月北京第一版·1964年10月北京第一次印刷

印数 0001—1,510·定价（科六）1.50 元

*

统一书号：K15165·3273（一机-681）

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，經 1962 年 12 月高等工业学校工业企业电气化及自动化专业教材編审委员会第一次扩大会议审訂，1963 年 3 月由教育部、第一机械工业部批准。本专业的专业课程教学大纲，經 1963 年 6 月高等工业学校工业企业电气化及自动化专业教材編审委员会第二次扩大会议审訂，1964 年 2 月由第一机械工业部批准。本教学计划和各門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工业企业电气化及自动化专业。

工业企业电气化及自动化专业教材編审委员会

目 录

一、教学计划

工业企业电气化及自动化专业教学计划(草案) 代号 07

附件：工业企业电气化及自动化专业教学计划(草案)说明书

二、专业课程教学大纲

电机学教学大纲(试行草案) 代号130

控制电器教学大纲(试行草案) 代号131

电力拖动基础教学大纲(试行草案) 代号132

自动调节原理教学大纲(试行草案) 代号133

电力拖动自动控制教学大纲(试行草案) 代号134

工业企业供电教学大纲(试行草案) 代号135

生产机械电力装备教学大纲(试行草案) 代号136

生产机械电力装备教学大纲(试行草案) 代号137

冶金机械电力装备(选修课)教学大纲(试行草案) 代号138

金属切削机床电力装备(选修课)教学大纲(试行草案) 代号139

电热与电焊(选修课)教学大纲(试行草案) 代号140

保安与防火技术教学大纲(参考草案) 代号141

认识实习大纲(参考草案) 代号142

生产实习大纲(参考草案) 代号143

毕业实习大纲(参考草案) 代号144

三、附录

机床电力装备教学大纲(试行草案) 代号 58

锻压机器电力装备教学大纲(试行草案) 代号 77

自动调节原理教学大纲(试行草案) 代号111

电力拖动与自动控制教学大纲(试行草案) 代号110

代号: 07

高等工业学校

工业企业电气化及自动化专业
教学计划(草案)及说明书

一九六三年八月

本教学計劃（草案），由有关高等工业学校提出初稿，西安交通大学負責汇总，經一九六二年十二月工业企业电气化及自动化专业教材編审委员会第一次扩大會議审訂，一九六三年八月由教育部、第一机械工业部批准試行。

附件：工业企业电气化及自动化专业 教学计划(草案)说明书

1962年12月

本教学计划是根据1962年6月“教育部关于直属高等工业学校本科(五年制)修订教学计划的規定(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

本专业培养又红又专、身体健康的工业企业电气化及自动化方面的工程技术人材。毕业生在学业上，必须完成工程师的基本训练，并具有以下几方面的业务知识和工作能力：

(一) 经过短期见习和实际锻炼，能独立担任工业企业中生产机械装备的电力拖动及电气控制系统的安装、维护、检修、调整和试验工作，也可担任供电方面的工作；

(二) 具有设计生产机械装备的电力拖动及电气控制系统的初步能力，能够担任一般的設計工作；

(三) 在科学研究机关，可以参加电力拖动自动控制系统的研究和设计工作。

二、课程设置和时数安排

(一) 根据专业培养目标的要求，本专业的主要业务课程是：外国语、高等数学、普通物理、电工基础、电机学、工业电子学、控制电器、电力拖动基础、自动调节原理、电力拖动自动控制、生产机械电力装备及工业企业供电等十二门。

对于主要业务课的基本内容都保证了所需要的教学时数。

为了使学生在有限的教学时间内学好最必需的基本内容，适当减少了课程门数，并调整了各门课程的内容，使之符合“少而精”的原则。因此，将较深的部分内容列为选修或加选课程。

(二) 本教学计划需要说明的课程如下：

1. 外国语：外国语的学习，分两阶段进行。第一阶段在前五学期，共安排了240学时左右的课内学习时间。第二阶段在后三学期(第六、七、八学期)，每周安排了2学时的自学时间，由本专业教研室与外国语教研室共同负责指导学生阅读专业外文书刊，并定期检查学生的外文阅读能力。

2. 高等数学：高等数学结合专业部分，安排在第五学期，一方面是为了使第四

學期的重頭課不致太多，另一方面是使專業數學與電工基礎更能緊密配合。

3. 根據專業的性質，本專業對機械系統課程的要求一般和電機製造類相同。由於本專業對材料力學的要求不高，因此在教學計劃中適當減少了材料力學課程的教學時數。

4. 設置控制電器課程：將原來電器學中的內容與原包括在自動學與運動學基礎課程內的檢測元件的變送器及其他元件部分合併，開設控制電器課程。該課程中原來電器學的內容約占75%。

5. 為使學生能夠牢固地掌握基本內容，對自動調節原理課程中的非線性部分與電力拖动自動控制課程中的磁放大器和離子拖动部分，應適當精簡。在各該課程中，只介紹其基本部分，比較深入的部分，可在選修課或加選課中講授。

6. 生產機械電力裝備：以一般工業裝備和機床電力裝備為主。電熱與電焊和冶金機械電力裝備分別列為選修課程（個別學校也可以根據自己的具體條件有所側重，如以冶金機械電力裝備為主，機床電力裝備則列為選修）。

7. 在本教學計劃中，還設置了加選課程和選修課程。在教學計劃中列出的一些選修課程和加選課程的名稱系舉例性質，各校可以根據具體情況設置。加選課程的學時數，也由各校自行決定。一般學生在第九學期應選讀一門選修課程（對學習特別困難的學生，經系主任批准，可以免讀選修課程）。學業優秀的學生，經過系主任批准，在同一學期內可以選讀一門或兩門加選課程。選讀選修課程超過一門的，其超過部分作為加選課程。

（三）關於教學時數安排：

本教學計劃是按照學生每周課內外學習時間為48小時左右安排的。在安排各門課程的教學時數和周學時數的同時，也考慮了如何使學生在課外有比較充裕的學習時間，尤其對高年級學生，安排了較少的周學時數，以增加其自由閱讀的時間。對於主要的業務課程，都安排了比以往為多的自學時間。在教學計劃說明書後附有各門課程課外的自學時數，供參考。

三、教學環節

（一）課程設計：本教學計劃安排了機械零件、工業電子學、工業企業供電和生產機械電力裝備四個課程設計。課程設計所需課外時間，已在周學時數中平均計入。工業電子學課程設計，除留出50小時的課外時間進行計算外，如條件具備，可利用一周專業勞動時間，對所設計線路進行安裝調整。

原有電機學課程設計因所需課內外學時較多，安排有困難，在本教學計劃中未安排這一課程設計。因此，應該加強電機學的習題課，並通過在電機製造廠實習和專業

劳动使学生得到维修电机的锻炼，以弥补不做电机学课程设计的缺陷。

由于在第九学期安排了两个课程设计，为了不使学生负担过重，对这两个课程设计的内容及分量，必须适当控制。同时，为了使学生负担均衡，供电设计宜从学期开始，随着课程的进度，逐步进行。

(二) 毕业设计：一般学生应该以毕业设计作为结业的主要方式，在毕业设计中要求学生设计中对设计中某一部分作较深入的分析，以培养其独立钻研的能力。少数成绩优良的学生，如果通过课程设计，证明已具备基本的毕业设计能力，可以允许结合教研室的科学研究任务，在教师指导下，对某一专门问题进行研究，写出研究报告以代替毕业设计。少数学生，也可根据生产单位的需要，在校外进行设计或研究工作，但其内容应满足教学的基本要求。每个学生的毕业设计或研究报告，都必须通过正式答辩评定成绩。

(三) 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。

四、教学实习、生产实习和生产劳动

(一) 教学实习：本教学计划在第三学期集中安排了两周的金工实习、四周的金工劳动。根据各校具体情况，实习和劳动也可以分散进行，但应保证每周课内外学时数及每门课程的学时数不受影响。

(二) 生产实习：本教学计划中共安排了三次生产实习。

1. 第一次是认识实习，时间为一周，安排在第六学期，只是就地参观性质，尽可能与电机或电器的工艺劳动结合进行。

2. 第二次是生产实习，时间为四周，安排在第八学期，内容是熟悉生产机械的工艺过程及其电气系统。

3. 第三次是毕业实习，时间为六周，在毕业设计前进行。这一次实习的主要内容是熟悉生产机械电力装备在设计、制造和运行中的情况，并收集毕业设计所需要的资料。这次实习也应包括供电的内容。

(三) 生产劳动：专业生产劳动十周，分三次进行。第一次劳动为四周，排在第三学期，可与两周的金工实习结合起来。第二次劳动为四周，排在第六学期，最好能在电机或电器制造厂进行。第三次劳动为二周，排在第八学期，可以在生产实习的场所进行，参加厂内电气设备的维护检修工作。

五、科学研究

在本教学计划中，不单独安排科学研究时间。

对于一般学生科学研究方法的训练，是通过有关教学环节进行的。例如：在实验

課中培养学生接綫、操作、測量、处理数据、分析結果以及編写实验报告的能力；在生产实习、課程設計和毕业設計中，培养学生查閱文献、收集資料、独立钻研以及閱讀专业外文书刊的能力等。

对于少数成績优異的学生，可以組織他們参加科学研究小組，在教师的指导下，独立进行实验工作或撰写某一专门問題的讀書报告等，也可以在毕业設計的专题部分中对他們提出較高的要求。

对于个别在科学研究方面表现出特殊才能的高年級学生，可以吸收他們参加教研室的研究工作和其它学术活动，給予更多的科学研究方法的訓練。

六、执行教学计划的灵活性

(一) 本教学计划适用于全国重点高等工业学校和1957年以前成立的学校的本科(五年制)工业企业电气化及自动化专业。各校在执行本教学计划时，在符合1962年6月“教育部关于直屬高等工业学校本科(五年制)修訂教学计划的規定(草案)”的前提下，根据具体情况，可在以下几方面采取灵活措施：

1. 学历安排方面：各学期开学和放假日期，寒、暑假和理論教学周数的分配，必要时可以根据地区特点加以調整。各年級的生产劳动、生产实习、教学实习的时间先后，可以根据具体情况加以安排，但劳动和实习的周数不能减少并須注意学生学习的均衡性，課程系統的連貫性和实习、劳动的效果。如到校外参加专业生产劳动有較多的困难，可改为校內工农业劳动、校內公益劳动或实验室劳动等。在調整学时，应保証教学计划上規定的理論教学、考試及假期的周数不变以及每門課程总学时数不受重大影响。

2. 課程設置方面：本教学计划中所列的必修課程不宜改变。各門課程的安排順序，在不影响課程間的联系配合的前提下，必要时可以适当前后移动。各校根据具体情况，有必要作适当調整时，应注意有关課程間的联系配合以及每学期的学习負担。

3. 課程的时数分配方面：基础課和各专业共同的基础技术課的学时数，可以按照“教育部关于直屬高等工业学校本科(五年制)修訂教学计划的規定(草案)”的附表所規定的时数，有上下5%的变化幅度。其它基础技术課程和专业課程的学时数，一般允許在本教学计划安排的基础上增減5%。

4. 教学环节方面：課程設計(課程作业)的进行方式(集中或分散)，可以根据各校經驗灵活安排。其所需時間，也可以稍有增減。毕业設計和毕业实习的时间，可以統一使用。

(二) 凡是属于培养目标和业务范围、課程設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內，必須經過教育部批准，才能試驗。

代号: 130

电机学教学大纲

(试行草案)

高等工业学校本科五年制
电力类运行专业适用

(182 学时)

一九六三年六月

本教学大纲系由西安交通大学、上海交通大学、浙江大学、华中工学院、天津大学、山东工学院、重庆大学、南京工学院等八校的电机教研室提出初稿，并由南京工学院电机教研室吴大榕同志汇总，經 1963 年 6 月高等工业学校电机与电器专业教材编审委员会第二次扩大会议审訂。

审 訂 人

委 員：鍾兆琳 吳大榕 楊耀德

約請代表：湯蘊璆 陳湯銘 汪樞生 蔣定宇 姚守猷
許實章

一、課程內容

(一) 緒 論

1. 电机在国民經济建設中所起的作用。电机发展簡史及发展趋势。
2. 电机的主要类别。电机的基本作用原理。电机的制造材料。
3. 本課程的性质任务和学习方法。

(二) 直 流 电 机

1. 直流电机的构成元件。直流电机的运行原理。額定值。感应电势。
2. 电枢繞組概說。单迭繞組，双迭繞組。单波繞組，双波繞組。均压联接的概念。各种繞組的应用范围。
3. 在空載时直流电机的磁場。主磁通和漏磁。主磁路各部分计算的基本原理。空載特性的实验測定。
4. 电枢电流所产生的磁势和磁場。电枢的矽負載。有負載时直流电机空气隙中的磁势及磁場。交軸电枢反应和直軸电枢反应。电枢反应对电机运行的影响。补偿繞組。
5. 直流发电机按激磁方法的分类。自激发电机的建起。直流发电机的功率、转矩、和电压平衡方程式。他激发电机的特性。并激、串激、和复激发电机的特性。
6. 直流电动机的功率、转矩、和电压平衡方程式。转速和转矩。直流电动机的工作特性：并激、串激、复激电动机的特性。直流电动机的起动。直流电动机的调速。直流电动机的制动概念。各种直流电动机的应用范围。
7. 直流电机的各种損耗，效率。
8. 换向过程的基本概念。火花的产生。换向电路的分析。直綫换向，延迟换向和超越换向。电抗电势。换向极。改善换向的其它方法。
9. 电机的額定容量。电机的发热和測定溫度的方法。电机各部分的容許溫升。均质固体的发热理論。电机的散热。电机的冷却方式。
10. 直流电机在控制系統中。直流伺服电机。交軸磁場电机放大机。自激放大机。直流測速发电机。

(三) 变 压 器

1. 变压器的主要类别。变压器的构成元件。額定值。变压器的发热和冷却。

2. 变压器的基本运行原理。变比。电压方程式。参数及其归算值。标么制。矢量图。T形等效电路。Γ形等效电路及简化等效电路。

3. 变压器的空载和短路。根据空载试验和短路试验决定等效电路的参数，变压器的电压调整率。效率。

4. 变压器的空载电流。三相变压器及三相变压器组。磁路系统。绕组标志方式。绕组联接组及其实验测定。标准联接组。绕组联接组和铁芯构造对三次谐波电势和电流的影响。

5. 变压器的并联运行。并联运行所应具备的条件。负载分配。

6. 变压器的不对称运行。对称分量法。零序电抗在各种情况下的数值及其实验测定。Y/Y₀联接的变压器的单相短路。V形联接。

7. 三绕组变压器的电压方程式和等效电路。等效电路参数的实验测定。三绕组变压器的联接组和各绕组容量间的相互关系。

8. 自耦变压器的构造特征。功率传递和矢量图。自耦变压器的优缺点及其应用范围。

9. 变压器的瞬变情况。接入电网时的瞬变过程。突然短路。机械应力。

(四) 交流电机理论的一般问题

1. 交流绕组的基本型式。单层绕组。整距和短距的双层绕组。

2. 导体中的感应电势：匝电势、圈电势和相电势。绕组系数。谐波电势。电势中谐波的消除和减小。

3. 单相交流绕组的脉动磁势。脉动磁势分解为二个旋转磁势。三相绕组的圆形旋转磁势：极数、振幅、转速、及振幅所在的位置。椭圆形旋转磁势。谐波旋转磁势。漏磁。谐波漏磁通的概念。

(五) 异步电机

1. 异步电机的构造。基本作用原理，电动机运行情况、发电机运行情况和制动运行情况。功率关系。

2. 转子不动时的异步电机。感应调压器。

3. 转子转动后的异步电机。转差率。异步电机的T形等效电路和Γ形等效电路。基本方程式和矢量图。转矩表示式。最大转矩。转差率及转子电阻对转矩的关系。由谐波磁场所引起的附加转矩。

4. 异步电机的工作特性。异步电机的圆图。简化圆图的作法。由圆图求出异步电机的运行特性。

5. 三相异步电动机的起动。直接起动和降压起动。在转子回路中引入起动变阻器。深槽式电动机。双鼠笼式电动机。
6. 异步电动机的调速。变更转差率、频率和极数以调节转速。
7. 异步电机作为发电机运行。
8. 异步电动机在不对称电压下的运行。单相异步电动机：对称分量分析，等效电路，起动方法。二相伺服电动机。
9. 交流测速发电机。自整角机。

(六) 同步电机

1. 同步电机的型式和构造。汽轮发电机和水轮发电机的构造特点。通风系统及冷却方式。分数槽绕组。
2. 同步电机的基本作用原理。定子磁场和转子磁场及其相对位置。同步转矩的概念。
3. 在对称三相负载时同步电机的电枢反应。电枢反应的直轴和交轴分量。隐极和凸极电机的电枢反应的数值计算。沿直轴和交轴的电枢反应电抗。直轴同步电抗和交轴同步电抗。
4. 在对称三相负载时同步电机的矢量图：隐极发电机的电势矢量图，凸极发电机的电势矢量图，电势—磁势矢量图，同步发电机的电压调整率，同步发电机的特性。同步电抗的实验测定。漏抗的测定。短路比。同步电机的损耗和效率。
5. 隐极式同步电机和凸极式同步电机的功角特性。同步转矩。磁阻转矩。比整步功率。静态稳定和动态稳定的概念。U形曲线。有功功率及无功功率的调节。并联运行的条件。同步发电机的整步。
6. 同步电动机：同步电动机的矢量图，磁阻电动机。同步电动机的起动。同步补偿机。
7. 同步发电机的不对称运行：同步电机的负序电抗和零序电抗。同步发电机的单相稳定短路，二相稳定短路。单相同步电机的电枢反应。
8. 同步电机的突然短路：同步电机的瞬变电抗和超瞬变电抗。三相突然短路电流。时间常数。
9. 同步电机的振荡：振荡的物理概念。转矩平衡方程式。自由振荡。强制振荡。

(七) 交流换向器电机

1. 交流换向器电机总论：交流换向器电动机的应用范围。带有换向器的电枢在