

自动化专业概论（合集 5 篇）

第一篇：自动化专业概论

自动化专业概论

自动化专业属于电气信息类的一个专业，它是以自动控制理论为基础，以计算机技术、微电子技术、电力电子技术、传感器技术等现代科学技术为主要控制手段，组成各种自动化控制装置和系统，实现工业生产和社会生活自动化，是国民经济建设和人民生活急需的专业。

培养目标：本专业培养学生具备电工技术、电子技术、控制理论、自动检测与仪表、信息处理、系统工程、计算机技术与应用和网络技术等较宽广领域的工程技术基础和一定的专业知识，能在运动控制、工业过程控制、电力电子技术、检测与自动化仪表、电子与计算机技术、信息处理管理与决策等领域从事系统分析、系统设计、系统运行、科技开发及研究等方面工作的高级工程技术人才。

主要课程：电路原理、电子技术基础、计算机原理及应用、计算机软件技术基础、过程工程基础、电机与电力拖动基础、电力电子技术、自动控制理论、信号与系统分析、过程检测及仪表、运筹学、计算机仿真、计算机网络、过程控制、运动控制、系统辨识基础、计算机控制系统、系统工程导论、人工智能导论等

从目前的形势来看，自动化技术和电子计算机技术关系十分密切，相互渗透的趋势日益明显。然而，从发展过程来看，自动化技术要早于计算机技术。计算机技术大量出现之前，工业自动化技术已经大量应用在工业生产和电力系统控制等方面，实现了电力代替

人力完成工业生产和电力系统的自动控制。随着电子计算机技术突飞猛进的发展，自动化技术从根本上发生了深刻变化，并大量应用于人类生产和生活的各个角落，真正使人类进入了信息社会。因此，自动化专业作为信息类学科的重要组成部分，二十年来是非常走俏的，尤其是最近几年，自动化和计算机、电子等信息类专业已成为高等院校工科专业中不争的龙头老大。按照教育部划分标准，自动化专业主要涵盖以下 5 个学科方向：控制理论与控制工程、模式识别与智能系

统、系统工程、检测技术与自动化装置、导航制导与控制。

1、控制理论与控制工程

控制理论与控制工程是控制科学与工程一级学科的基础和核心。现代工业正向复杂化、高速化、大型化、网络化发展，面临大量复杂的控制对象和越来越高的控制性能要求，需要先进的复杂系统建模与控制技术；控制、优化、调度、管理、决策一体化的企业综合自动化理论与技术；鲁棒控制、自适应控制等先进控制理论；网络化环境下的复杂工业过程故障诊断与监测技术等。本学科在进行上述领域理论研究的同时，还通过多学科的交叉和融合研究基于人工智能、神经网络、小波分析等多种建模、控制、优化技术和算法，而且着重致力于解决工业实际中的重大关键技术问题。

控制理论与控制工程专业介绍本学科针对各类复杂控制问题，研究和发展新的控制理论和控制技术。目前的研究重点涵盖了从学科前沿基础研究到高技术应用的不同层次，包括复杂系统的控制理

论；流程工业建模、控制与优化；空间信息处理；生产自动化与智能机器人等。本学科所在的自动化系设有鲁棒与非线性控制研究室、计算机集成制造研究室、过程控制研究室、复杂系统控制研究室、智能控制研究室、网络技术与控制工程研究室，以及工业过程综合自动化实验室、机器人与自动化实验室、网络与仿真系统实验室、Rockwell 自动化实验室，可以进行数字仿真、控制系统计算机辅助分析与设计、实时控制及优化等方面的实验研究。主要就业去向为国内外科研机构、IT及其它高新技术产业。

2、导航、制导与控制

主要研究方向有：制导与系统仿真，惯导测试设备及测试方法，飞行器控制，导航技术，鲁棒控制与非线性控制，智能检测处理与控制，变结构控制，特种机器人及智能系统，工业过程控制，指挥作战辅助决策与仿真系统，图像制导技术，卫星控制技术等

3、检测技术与自动化装置：

本学科是以控制装置为对象,以被控对象信息获取和处理为核心,研究控制系统部件及其它应用的理论、方法和技术的科学。随着我

国工业现代化的进展，特别是高新技术的采用，该学科在国民经济工业建设中的地位日益重要。本学科的主要研究方向为：管道在线探伤技术、计算机视觉（图像）检测技术与系统、智能测控与优化技术研究、现代检测技术及装置、光电检测技术及仪器和智能仪器及网络化测控系统。

4、模式识别与智能系统

该学科是在自动控制、模式识别、人工智能、图像处理和计算机科学等学科基础上发展起来的新型交叉学科。该学科以信息处理与模式识别的理论技术为核心，探索对各种信息进行处理、分类、理解，并在此基础上构造具有某些智能特性的系统或装置的方法、途径与实现。模式识别与智能系统是一门理论与实际紧密结合，具有广泛应用价值的控制科学与工程的重要学科分支。

1) 图像分割、分析和目标识别

- (2) 图像数据的编码和传输
- (3) 多维数据的分析、融合与可视化
- (4) 图像检索与目标跟踪
- (5) 图像隐藏与加密技术
- (6) 生物医学图像处理

5、系统工程

实现系统最优化的科学。1957 年前后正式定名。1960 年左右形成体系。是一门高度综合性的管理工程技术，涉及应用数学（如最优化方法、概率论、网络理论等）、基础理论（如信息论、控制论、可靠性理论等）、系统技术（如系统模拟、通信系统等）以及经济学、管理学、社会学、心理学等各种学科。系统工程的主要任务是根据总体协调的需要，把自然科学和社会科学中的基础思想、理论、策略、方法等从横的方面联系起来，应用现代数学和电子计算机等工具，对系统的构成要素、组织结构、信息交换和自动控制等功能进行分析研究，借以达到最优化设计，最优控制和最优管

理的目标。系统工程大致可分为系统开发、系统制造和系统运用等 3 个阶段，而每一个阶段又可分为若干小的阶段或步骤。系统工程

的基本方法是：系统分析、系统设计与系统的综合评价（性能、费用和时间等）。系统工程的应用日趋广泛，至 20 世纪 70 年代已发展成许多分支，如经营管理系统工程、后勤系统工程、行政系统工程、科研系统工程、环境系统工程、军事系统工程等。

推荐高校：由于自动化专业的社会急需性，许多综合性大学和几乎所有的理工科大学都开设了自动化专业，其中，清华大学、上海交通大学、哈尔滨工业大学、浙江大学和东北大学代表了我国高等院校中自动化学科的最高水平。自动化学科的覆盖面非常宽泛，各高校的专业实力及其侧重点可能有很大差异。

自动化专业整体实力走在国内前列的高校，除前述的清华等 5 所大学以外，还有以下高校：东南大学、北京航空航天大学、西安交通大学、国防科技大学、北京理工大学、华中科技大学、西北工业大学、南京理工大学、中南大学、中国科学技术大学等。这些高校的自动化专业在国内高校中称得上是佼佼者，但是也有各自特长。

就业范围：工作领域不受行业限制。自动化专业毕业生的就业领域非常宽泛，可到高科技开发公司、科研院（所）、外资企业、邮电、通讯、电力、交通、金融、外贸、环保、城建等多个部门和行业工作，特别适合在高新科技领域从事科技开发工作。毕业生也可从事与电气工程有关的电力系统、智能测控系统、计算机与自动控制装置，电子装置的设计、运行与维护、信息处理、试验分析、科研、管理和教育等工作。

由于自动化专业的实用性，到国内外大型企业公司就业成为本科毕业生的首选。例如有不少毕业生到微软、摩托罗拉、西门子、朗讯、华为、中兴、联想、普天等国内外知名企业从事信息技术的研发和管理工作，成为高级白领；也有人进入国家级技术研究单位如航天集团从事自动化系统设计和研究工作，成为国家的航天栋梁之材。

作者：黄伟

学号：0909122327

班级：自动化 1205

第二篇：电气工程及其自动化(专业)概论

科学是运用范畴、定理、定律等思维形式反映现实世界各种现象的本质和规律的知识体系，是社会意识形态之一。按研究对象的不同可分为自然科学、社会科学和思维科学。自然科学：基础科学——数学、物理、化学、天文学、生物学等；技术科学——电子学、电工学、机械学、固体力学、流体力学等。社会科学：哲学、法学、经济学等。

1 技术：人类根据生产实践经验和自然科学原理改变或控制其环境的手段和行动；2 工程：应用科学知识使自然资源最好地为人类服务的专门技术；3 系统：相互关联相互制约相互影响的一些部分组成；4 信息：符号、信号或消息所包含的内容；5 控制：通过信息的采集和加工而施加到系统的作用；6 管理：为了充分利用各种资源来达到一定目标而对社会或其组成部分施加的一种控制

1.1.2 电气工程学科及其涵盖的内容

一：1 电气工程是工学下属的一级学科 2 电气工程学科形成于第二次技术革命 1870 ；3 传统的电气工程定义为“用于创造产生电气与电子系统的有关学科的总和”。4 电气工程学科的主要任务是研究电磁现象的规律及应用有关的基础科学、技术科学及工程技术的综合。这包括电磁形式的能量、信息的产生、传输、控制、处理、测量及其相关的系统运行，设备制造技术等多方面的内容。

二：电气工程学科下属的二级学：电机与电器，电力系统及其自动化，高电压与绝缘技术电力电子与电力传动，电工理论与新技术，脉冲功率与等离子技术 ΔS 三：电气工程学科的特点覆盖面广，理论体系逐渐完善，工程实践成功，应用领域宽广

1.1.3 电气工程学科的发展趋势

①信息技术对电气工程的发展具有特别大的支配性影响。信息技术的进步为电气工程领域的技术创新提供了更新更先进的工具基础。

②电气工程与物理科学间的紧密联系与交叉仍然是今后电气工程学科发展的关键，并且将拓宽到生物系统、光子学、微机电系统等领域。

21 世纪中的某些最重要的新装置、新系统和新技术将来自这些领域。

1.3 电气工程与自动化专业本科培养方案：专业培养目标：本专业培养德、智、体全面发展，能够从事与电气工程有关的规划、设计、建设、

系统调度运行维护、自动控制及保护、电力电子技术、信息处理、实验分析、研制开发以及电子与计算机技术应用等领域工作的宽口径复合型高级技术人才。专业特色和培养要求：本专业是按国家教育部工程类引导性专业目录设置的宽口径专业，主要特色是电气工程与自动化相结合、强电与弱电相结合、电工技术与电子技术相结合、电相结合、电工技术与电子技术相结合、软件与硬件相结合、理论研究与技术应用相结合、理论与实践结合，培养各行业需要的强弱电兼顾的复合型高级人才。

学生主要掌握电工理论、电子学、控制理论、电气工程基础、高电压技术、电力系统运行与控制、信息和通信技术以及计算机应用等方面较宽广的工程技术基础和一定的专业知识，掌握一定人文社会和经济管理知识。要求学生具备电气工程技术分析、系统运行与控制技术的基本能力，具有较强的创新意识。

1.5.2 对学习影响的一些因素
①智力因素②学习的目的性学习方法环境因素经济条件

1.5.3 学习方法①确立目标、激发动机②调控心理、优化心境③科学用脑、提高效率④及时复习、增强记忆⑤科学运筹、巧用时间
2 电磁学理论的建立与通信技术的进步

自从牛顿奠定理论物理学的基础以来，物理学的公理基础的最伟大变革，是由法拉第和麦克斯韦在电磁现象方面的工作所引起的。——爱因斯坦

历史：英国：1600 年，吉尔伯特发现天然磁石摩擦铁棒，能使铁棒磁化；德国：1663 年，物理学家盖利克研制出摩擦起电的简单机器。英国：1729 年，学者格雷发现电可以沿金属导线传输。法国：1733 年，化学家杜菲发现电有两种：“玻璃电”和“琥珀电（松香电）”。后来总结出“同性相斥，异性相吸”的规律。荷兰：1745 年，莱顿大学马森布罗克教授研制出贮电瓶——莱顿瓶。美国：1747 年，富兰克林提出具有两种带电状态的单一流体来描述电流。后来发明了避雷针；提出电荷守恒。1785 年，法国物理学家库仑(Charles Augustin de Coulomb, 1736-1806) 的研究为电和磁的研究开辟了新方向。他是磁和电的研究先驱者，制定了库仑定律。库仑定律是电学发展史上的第

一个定量规律，它使电学的研究从定性进入定量阶段，是电学史中的一个重要的里程碑。库仑是 18 世纪一位学识渊博的法国物理学家，也是当时欧洲最好的工程师之一。他善于设计精巧的实验，进而取得精确数据，找出数据变化的规律，揭示运动的基本法则。1780 年，加法尼，意大利生理学家和内科医生。他从动物组织对电流的反应开始研究化学作用而不是静电产生的电流。这种动物组织与两种不同金属接触所产生的反应现在称为“电疗”。1799 年，意大利物理学家伏特发明电容器(condenser)；1800 年发明了第一块电池。

2.2 电流磁效应的研究：1 丹麦哥本哈根大学物理学教授奥斯特一直相信电、磁、光、热等现象相互存在内在的联系。 电流的磁效应研究结果：在通电导线的周围，发生一种“电流冲击”。磁性物质或磁性粒子受到这些冲击时，阻碍它穿过，于是就被带动，发生了偏转；“电流冲击”是沿着以导线为轴线的螺旋线方向传播的。

法国数学家、物理学家安培发现了两个载流导体相互作用力的规律：电流方向相同的两条平行载流导线互相吸引；电流方向相反的两条平行载流导线互相排斥。还对两个线圈之间的吸引和排斥也作了详细分析。

德国物理学家欧姆他在法国数学家傅里叶的热传导理论的启发下进行电学研究。傅里叶用数学方法建立了热传导定律。欧姆认为电流现象与此类似，猜想导线中两点间的电流也许正比于两点间的某种推动力之差。欧姆称这种力为电张力。这实际上是电压。

德国数学家和物理学家高斯。1832 年，他改进和推广了库仑定律的公式，并且提出了测量磁强度的实验方法。他和韦伯合作，建立了电磁学中的高斯单位制；发明了电磁铁电报机；绘制出世界第一张地球磁场图。

法拉第发现电磁感应

亨利、楞次对电磁感应的研究 麦克斯韦建立电磁场理论 赫兹发现电磁波 电工技术与理论的发展

第一次技术革命（始于 18 世纪下半叶）基础：牛顿力学；主要标志：蒸汽机 应用：机器制造、采矿、铁路、冶金、纺织 第二次技术革

命（始于 19 世纪下半叶）

基础：电磁学原理、电路原理、化工原理，力学等；主要标志：电力、钢铁、化工；汽车、飞机、通讯 应用：电气工程、电子信息、通信、自动控制 化工、钢铁等领域

第三次技术革命（始于 20 世纪中叶）

基础：电子技术、信息理论、系统理论、控制理论 主要标志：原子能利用、电子管、半导体、集成电路

应用：电气工程、电子信息、通信、自动控制、计算机技术、家用电器、医疗设备、化工等领域。3.1.2 电工技术的初期发展

1831 年，法拉第发现电磁感应原理，奠定了发电机的理论基础。科学的发现，引起了一场技术发明。1866 年，德国物理学家西门子发明了励磁电机，并预见：电力技术很有发展前途，它将会开创一个新 1879 年 10 月，美国发明家爱迪生（Thomas Alva Edison，1847~1931）发明了电灯。

1882 年，爱迪生建成世界上第一座较正规的发电厂，装有 6 台直流发电机，共 900 马力（1 马力=0.735kW），通过 110V 电缆供电，最大送电距离 1.6km，供 6200 盏白炽灯照明用，完成了初步的电力工业技术体系。

1892 年，爱迪生创立通用电气公司(GE)。

爱迪生象征着美国由穷变富的理想，爱迪生的一生，是美国从落后农业国向工业国过渡、从全盘照搬欧洲技术到建立美国自己的技术体系的时期。1885 年意大利科学家法拉里提出的旋转磁场原理，对交流电机的发展有重要的意义。

美国发明家、工业家威斯汀豪（George Westinghouse，1846~1914）生于纽约州的一个农业机械制造商家庭。在龙宁学院学习后，参加南北战争的北军，在陆军和海军服役。1865 年发明旋转式蒸汽机而首次获专利。

1869 年设立威斯汀豪空气制动器公司（西屋空气制动器公司），在匹兹堡建设工厂，生产铁路制动器和铁路信号装置，其产品畅销欧美。

美籍南斯拉夫电气工程师特斯拉（Nikola Tesla, 1856~1943）1883年发明了世界上第一台感应电动机。1888年发明的两相异步特斯拉电动机和交流电力传输系统。美国采用60赫兹作为工业用电的标准频率与他有很大关系。特斯拉出生于奥匈帝国的一个牧师家庭，具有难以置信的记忆力和对数学的理解能力。1888年他发明了兩相异步特斯拉电动机和交流电力传输系统，他的多相交流发电、输电、配电技术也被社会接受。

1890年发明高频发电机；1891年发明特斯拉线圈（变压器），后来被广泛应用于无线电、电视机和其它电子设备中；1893年发明了无线电信号传输系统。特斯拉一生中拥有700多项专利。

1888年，俄国工程师德布罗夫斯基和德尔伏发明了三相交流制。次年，三相交流电由试验到应用取得成功。不久三相发电机与电动机相继问世，这就为三相交流电在世界上的普遍应用奠定了基础。

1891年，在德国劳芬电厂安装了世界第一台三相交流发电机，建成第一条三相交流送电线路。三相交流电的出现克服了原来直流供电容量小，距离短缺点，开创了远方供电，电力除照明外，用于电力拖动等各种用途的新局面。

3.2.1 电路理论的建立 1778年，伏特就提出电容的概念，导体上储存电荷 $Q = CU$ 。1826年欧姆发表欧姆定律。1831年法拉第发表电磁感应定律。

1832年亨利提出了表征线圈中自感应作用的自感系数 L ，即磁通 $\Phi = Li$ 。俄国楞次提出：导体中由电磁感应产生的电流，也遵守欧姆定律。

1845年，德国物理学家基尔霍夫（Gustav Robert Kirchhoff, 1824-1887）提出电流定律和电压定律。发展了欧姆定律，奠定了电路系统分析方法的基础

1853年，英国物理学家汤姆逊（William Thomson，1824~1907）采用电阻、电感和电容的串联电路模型，分析了莱顿瓶的放电过程，并发表了“莱顿瓶的振荡放电”论文。论文中通过分析后得出了放电过程中电流有反复振荡并逐渐衰减的结论，还计算出振荡频率与 R 、 L 、 C 参数之间的关系，由此建立了动态电路的分析基础。

1853 年，亥尔姆霍兹提出电路中的等效发电机原理。一个线性含有电源的一端口网络，对外电路而言，可以简化为一个电压源和一个电阻的串联电路来等效替代。

1855 年汤姆逊发表了电缆传输理论论文，他采用电容、电阻构成的梯形电路，来构成长距离电缆的等效电路模型，分析了电报信号经过长距离传送所产生衰减、延迟、失真的原因。

德国出生的美籍电气工程师施泰因梅茨（C. P. Steinmetz, 1865—1923）对交流电路理论的发展作出巨大贡献；正弦交流电路计算方法的一个重要进展，是由施泰因梅茨于 1893 年提出的分析交流电路的符号法（相量法）。他利用数学中的第莫威定理，用复数的模和辐角来代表有正弦量的效值（或最大值）和初相位。在相同频率下的三角函数运算，就可以转化为复数的代数运算了。

1911 年英国电气工程师亥维赛德 (Oliver Heaviside, 1850 ~ 1925) 提出正弦交流电路中阻抗的概念，用相量法分析正弦交流电路时，阻抗也是一个复数，其实部是电阻，虚部是电抗。

亥维赛德还提出了求解电路暂态过程的“运算法”。运算法的要点是将描述动态电路的微分方程，变换成为相应的代数方程，然后求解代数方程，最后由代数方程的解对应找出原微分方程的解。这一方法也称为积分变换法。

数学中的积分变换法是由法国著名的数学家、力学家和天文学家拉普拉斯 (Pierre Simon Laplace, 1749 ~ 1827 年) 于 1779 年首先提出来的，人们习惯称之为拉普拉斯变换。

拉普拉斯变换是将时域函数的微分方程变换成为复频域函数的代数方程，求得代数方程的解后，通过普拉斯反变换就可求出微分方程的解。这种求解微分方程的方法在物理学、和工程学中应用广泛。电路的暂态过程分析也使用这种方法。

傅里叶 (Jean Baptiste Joseph Fourier 1768--1830)，法国数学家及物理学家。主要贡献是在研究热的传播时创立了一套数学理论，对 19 世纪数学和理论物理学的发展产生深远影响。傅里叶级数（即三角级数）、傅里叶分析等理论均由此创始。

3.2.2 电网络理论的建立

20 世纪初，由于通讯技术的兴起，促进了电网络理论的研究。1920 年，坎贝尔与瓦格纳研究了梯形结构的滤波电路。1923 年，坎贝尔还提出了滤波器的设计方法。

1924 年，福斯特提出了电感、电容二端网络的电抗定理。此后便建立了由给定频率特性而设计电路的电网络综合理论。

在电子管问世以后，电子电路分析的理论迅速发展。1932 年瑞典科学家奈奎斯特提出了由反馈电路的开环传递函数的频率特性，来判断闭环系统稳定性的判据。

1945 年，美国伯德出版了《网络分析和反馈放大器》一书，书中总结了负反馈放大器的原理，由此形成了分析线性电路、控制系统的频域分析方法，并获得了广泛应用。

20 世纪中期以后电子计算机的出现，为电工理论的应用提供了强有力的工具。电网络的计算机辅助分析、计算机辅助设计应运而生。电工理论与其他学科的理论相互借鉴，继续在新的技术进步中共同发展。

3.2.3

电磁场理论的建立

19 世纪中期已经有了关于静电现象的库仑定律、关于电流和磁场关系的安培环路定律和法拉第电磁感应定律(三大定律)。1846 年法拉第发表了一篇论文，设想光是力线振动的表现。他的这些论断，由英国科学家麦克斯韦所继承。麦克斯韦在 1856 年发表“论法拉第力线”一文，对力线进行了严格的数学描述；

1861 年麦克斯韦发表的“论物理力线”的重要论文中提出了电位移的概念，并称电位移矢量的时间导数为“位移电流”密度。1864 年麦克斯韦发表了“电磁场的动力学”论文，描述电磁场的空间分布和时间变化规律，提出了电磁场的基本方程组。

1887 年赫兹用实验证明了电磁波的存在，使麦克斯韦的预言得到证实。他的电磁场理论具有相当普遍的意义，成为电工技术、无线电技术的基本依据。50 年代以来，由于电子计算机的发展，有了求数值

解的有力手段，扩大了可以进行计算的问题的范围，电路仿真技术（proteus 7.10、PSpice）、电磁场仿真技术（ANSYS、Ansoft）也逐步推广使用。电工理论随着科学技术的进步而不断的发展。

第三次技术革命（始于 20 世纪中叶）

基础：电子技术、信息理论、系统理论，控制理论

主要标志：新能源利用、电子管、半导体、集成电路、新技术的广泛应用 3.3.3 自动控制技术

自动控制是在没有人直接参与的情况下，利用控制装置，对生产过程、工艺参数、目标要求等进行自动的调节与控制，使之按照预定方案达到要求的指标。自动控制技术属于信息科学和信息技术范畴，它是信息处理技术的一项技术。

控制系统主要由控制器和控制对象两大部分构成。

控制系统的数字模型有两部分组成：一部分是目标函数，由一个关于状态变量 $X(t)$ ，控制变量 $U(t)$ 和时间 t 的函数的积分来表示；另一部分是约束条件，这些约束条件包括被控对象状态方程、状态的初始条件等。

3.3.5 激光技术：“受激辐射”基于伟大的科学家爱因斯坦在 1916 年提出的一套全新的理论。这一理论是说在组成物质的原子中，有不同数量的粒子（电子）分布在不同的能级上，在高能级上的粒子受到某种光子的激发，会从高能级跳到（跃迁）低能级上，这时将会辐射出与激发它的光相同性质的光，而且当处于高能级上的粒子数大于低能级上的粒子数时，就能出现一个弱光激发出一个强光的现象。这就叫做“受激辐射的光放大”，简称激光。产生激光的装置称为激光器。

等离子体；发生电离(无论是部分电离还是完全电离)的气体称之为等离子体(或等离子态)。等离子体的独特行为与固态、液态、气态截然不同，因此称之为物质第四态。4.1.3 电能利用的发展历程

火力发电系统的构成：燃烧系统，汽水系统，控制系统，电气系统

水力发电的类型：1 流水式水利发电：大坡度河川上修坝，取水口

水借助落差驱动水轮机 2 调整式水利发电：建设调整水库（溪谷）能够存储一天的容量来调节发电 3 水库式水力发电：建设大型水库、存储洪水、丰水，枯水期补给发电 4 扬水式水力发电：用谷期多余电量抽下部水库水到岛上部水库，峰期发电；

核反应堆类型：压水堆，重水堆，沸水堆，石墨沸水堆，石墨气冷堆，高温气冷堆，快中子增殖堆；；潮汐能发电：利用海水涨落及其所造成的水位差来推动水轮机，再由水轮机带动发电机来发电，其发电原理与一般的水力发电差不多。

发电分类：利用潮汐的动能发电 利用潮汐的势能发电

4.3.3 风能发电

风能特性：可再生能源；清洁能源；具有统计性规律；

风能发电优势：占地极少；工程建设周期短；装机规模灵活方便；运行简单；产品质量可靠；经济性日益提高。地热能：地热能就是地球内部的热释放到地表的能量。

形成地热资源的四要素：热储层、热储体盖层、热流体通道、热源 地热能的利用方式 1.直接利用方式

2.地热发电方式

燃料电池优点：污染极少、噪音小；能量转换效率高；适应能力强，供电质量高；占地少，建设快，构造简单，便于维护保养；燃料广泛，补充方便；不需要大量的冷却水，适合于内陆及城市地下应用；灵活性强，可构成不同规格、功率的电池。燃料电池分类：碱性燃料电池（AFC）磷酸型燃料电池（PAFC）熔融碳酸盐型燃料电池（MCFC）固体电解质型燃料电池（SOFC）固体高分子型（对称质子交换膜）燃料电池（PEFC/PEMFC）直接甲醇型燃料电池（DMFC）垃圾发电-3 项关键技术：垃圾焚烧炉的设计、制造和管理；垃圾的质量管理；对焚烧炉温度和蒸汽产量的控制

4.4.2 变压器

变压器的最基本形式，包括以电感方式耦合在一起的两组线圈。当一交流电流于其中一组线圈时，于另一组线圈中将感应出具有相同频率的交流电压，感应电压的大小取决于两线圈耦合及磁交链的程度。

用公式表示如下：一次电压/二次电压=一次线圈/二次线圈；一次侧的功率=二次侧的功率

5.1.2 断路器

断路器(英文名称:circuit-breaker或circuitbreaker)是指能够关合、承载和开断正常回路条件下的电流并能关合、在规定的时间内承载和开断异常回路条件下的电流的开关装置。

5.1.4 电力系统继电保护

电力系统对安全可靠有着非常高的要求，系统中的短路、雷击、误操作等故障都可能损坏设备、不能正常供电而使生产停顿，甚至发生人员伤亡事故。早期的电力线路中只装有简单的熔断器、避雷器。1930 年左右，已研制出多种电磁继电器及相应的保护设施，继电保护技术已趋成熟 引入电子技术，使用固体电子器件如晶体管、晶闸管整流元件，进而使用计算机技术，更为电力系统继电保护技术的发展开辟了新的途径

5.1.5 电力网络

电力网络已成为现代社会生产、生活中的主要动力来源。保持这种系统的正常运行，对其进行管理、调度、监控，就形成了包括许多技术部门的庞大的产业体系。随着电能的应用日益广泛，电力的需求不断增长，许多电厂通过输电线互相联接，形成功率强大、遍及广大地区的电力网

5.3.1 社会对电力生产、供给的要求

安全可靠：如果电力生产过程、供电设备发生故障造成供电中断，不仅影响用户正常生产、生活，还可能造成发电、供电设备严重损坏和人身伤害。**力求经济：**目前，我国电力生产仍以火电为主，如果发电煤耗平均下降 1g/kWh ，按 2004 年的发电量计算，全年可节约标准煤 200 多万吨。**保证质量：**电能是一种商品，衡量电能的质量主要是电网的频率、电压。在功率因数较低或无功功率变化较大的局部地区，应进行无功补偿 **控制污染：**对于一些生产工艺落后而严重污染环境、高耗能的小型机组予以关闭，以达到“节能减排”的目的。

5.3.2 电力工业的三个特点：社会公用事业，技术密集产业，资金密集产业

5.3.3 电力生产的特征：

- 1 平衡性，发电、用电同时完成且两者平衡
- 2 瞬时性，开关一合，电能就以 300000km/s 的速度送到用户，发电、用电瞬间完成
- 3 功率特殊性，电力系统所特有的无功功率。为保

持电网电压在一定的水平和电网稳定，必须保持无功功率的平衡。

6.1 电力系统及其组成

电力系统的组成：由发电厂、变电站、输电网、配电网和电力用户等环节组成的电能生产与利用系统。

电力系统的功能：一次能源转化成电能，将电能输送到负荷中心，再由配电变电站向用户供电或直接分配到大用户，由大用户的配电装置为用户进行供电。电力系统的主体结构：电源电力网负荷中心

电力网的功能是将电源出的电压升高到一定等级后，通过高压输电线路将电能输送到负荷中心变电站，再降压至一定等级后，经配电线路与用户相联。为确保系统安全、稳定、经济地运行，必须在不同层次上按技术要求配置各类自动控制装置与通信系统，组成信息与控制子系统。

系统运行分为正常运行状态与异常运行状态。其中，正常状态又分为安全状态和警戒状态；异常状态又分为紧急状态和恢复状态。电力系统运行包括了所有这些状态及其相互间的转移。各种运行状态之间的转移需通过不同控制手段来实现。电力系统在保证电能质量、实现安全可靠供电的前提下，还应实现经济运行。即努力调整负荷曲线，提高设备利用率，合理利用各种动力资源，降低燃料消耗、厂用电和电力网络的损耗，以取得最佳经济效益。6.2.1 火力发电

利用煤、石油、天然气等自然界蕴藏量极其丰富的化石燃料发电称为火力发电。

按发电方式分为：汽轮机发电，燃气轮机发电，内燃机发电，燃气—蒸汽联合循环发电，火电机组既供电又供热的“热电联产”

火力发电厂的三大系统 1 燃烧系统包括锅炉的燃烧部分和输煤，除灰和烟气排放系统等，燃烧系统的功能是将煤的化学能转换成热能，把锅炉里的水加热变为蒸汽。2 汽水系统：包括锅炉，汽轮机，凝汽器及给水泵等组成的汽水循环和水处理系统，冷却水系统等。3 电气系统：电气系统包括发电机，励磁系统，厂用电系统和升压变电站等。发电机的机端电压和电流随其容量不同而变化，其电压一般在10~20千伏之间，电流可达数千安至20千安。6.3

变电站

变电站是电力网的重要组成部分，它的任务是汇集电源、变换电压、分配电能。它通过变压器将各级电压的电网联系起来。变电站若按其变换电压的功能划分可分为：升压变电站、降压变电站；按其容量和重要性划分可分为：枢纽变电站、中间变电站和终端变电站。

变压器按作用分为：升压变压器和降压变压器；按分接头切换方式分为：有载和无载调压变压器；电压互感器和电流互感器是变电站用来测量高电压和大电流的设备。变电站的开关设备包括：断路器、隔离开关、负荷开关、高压熔断器等。变电站还装有防雷设备，主要有避雷针和避雷器。6.3.2

配电

配电是指电力系统中直接与用户相连并向用户分配电能的环节。

配电系统由配电变电所（通常是将电网的输电电压降为配电电压）、高压配电线路（即 1 千伏以上电压）、配电变压器、低压配电线路（1 千伏以下电压）以及相应的控制保护设备组成。配电电压通常有 35~60 千伏和 3~10 千伏等。

配电系统中常用的交流供电方式有：三相三线制，三相四线制，三相二线一地制，三相单线制，单相二线制 配电系统的直流供电方式有：二线制，三线制 配电：一次配电网络的接线方式有：放射式与环式。

二次配电网络的接线方式有：放射式、环式、双回线接线和网格式接线。配电线路按结构分有：架空线路和地下电缆。7 高电压与绝缘技术

粒子加速器：粒子加速器是用人工方法产生高速带电粒子的装置，是探索原子核和粒子的性质、内部结构和相互作用的重要工具

1. 粒子加速器分类：静电加速，直线加速器，回转加速器，电子感应加速器，同步回旋加速器，对撞机

2 世界范围：交流输电经历了 35、60、110、150、230kV 的高压，287、400、500、735~765kV 的超高压，1150kV 的特高压的发展；直流输电线路经历了 ±100、±250、±400、±450、±500、

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/587141006106010005>