

第一章 能源与发电



上海电力学院电力与自动化学院
《发电厂电气主系统》课程组

教学要求

- 了解我国电力工业发展概况
- 了解发电厂、变电站的常见类型
- 了解常用电气设备

§ 1-1 我国电力工业的发展概况

一、起源与发展

年份	装机 (kW)	年发电量	世界排名
1882.7.26	上海第一台12kW机组发电		
1949	185万	43亿	25
1979	6302万	2820亿	6
1988	1.2亿	5451亿	5
1990	1.4亿	6213亿	4
1995	2.2亿	1万亿	2
2000	3.2亿	1.3万亿	2
2002	3.5亿	1.6万亿	2

数字引发的联想

- 装机容量从4000万千瓦增加到1亿千瓦：
 - 美：1930年~1953年23年
 - 中：1975年~1987年12年
 - 日：1965年~1975年10年
- 国家电力公司总资产近万亿（未包括广东电力、华能等公司的资产）。2000年，国家电力公司和广东电力公司双双进入世界企业500强（《财富》）
- 1997年人均装机0.21千瓦，年人均发电量937kWh，世界第85名，是世界人均的1/3，约6000万人没用上电。

中国之最

- 长江三峡工程是世界上最大的电站
(总装机容量为18200MW)
- 广州抽水蓄能电站是世界最大的抽水蓄能电站 (总装机容量为240万kW)
- 西藏的羊卓雍湖水电站是世界上海拔最高的电站

□ 我国电力工业发展的方针

- 1、在发展能源工业的基本方针指导下发展电力工业
- 2、电力工业的发展速度必须与国民经济发展速度相适应
- 3、发挥水电优势、加快水电建设
- 4、建设大型矿口电厂，搞好煤、电、运平衡
- 5、在煤、水能源缺乏地区，有重点有步骤地建设核电厂
- 6、政企分开、省为实体，联合电网，统一调度，集资办电
- 7、因地制宜，多能互补，综合利用，讲求效益
- 8、节约能源，降低消耗
- 9、重视环境保护，保护防止对环境的污染

□ 发展趋势

大容量、超高压、远距离

§ 1-2 发电厂和变电所的类型

一、发电厂类型

1、火力发电厂

指用煤（包括用油和天然气）为燃料的发电厂；

(1) 凝汽式火电厂

专供发电

效率较低，30%~40%

(2) 热电厂

发电+供热

效率较高，60%~70%

2、水力发电厂

把水的位能和动能转变成电能

(1) 堤坝式水电厂: 拦河筑坝形成发电水头

- 坝后式

- 河床式

(2) 引水式水电厂: 修建引水渠形成发电水头

特殊形式—抽水蓄能电厂: 高峰时, 水轮机→发电机;
低谷时, 电动机→水泵。

3、核电厂

利用铀(或钚)在反应堆核裂变，将核能转化成热能

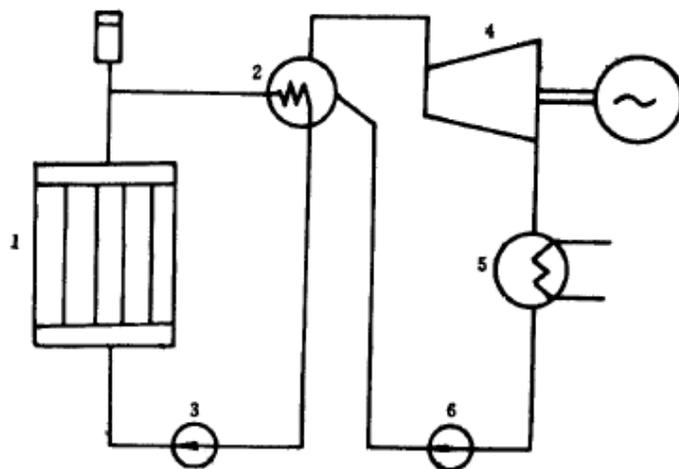


图 1—7 核电厂简要生产过程

1—核反应堆；2—蒸汽发生器；3—水管；4—过滤器；5—循环水泵；6—水泵

4、其他类型发电厂

- 风力发电
- 潮汐发电
- 地热发电
- 太阳能发电
- 磁流体发电

二、变电所类型

- 分为：升压变电所、降压变电所
- 根据它在系统中的地位，可分为：
 - 枢纽变电所
 - 中间变电所
 - 地区变电所
 - 终端变电所

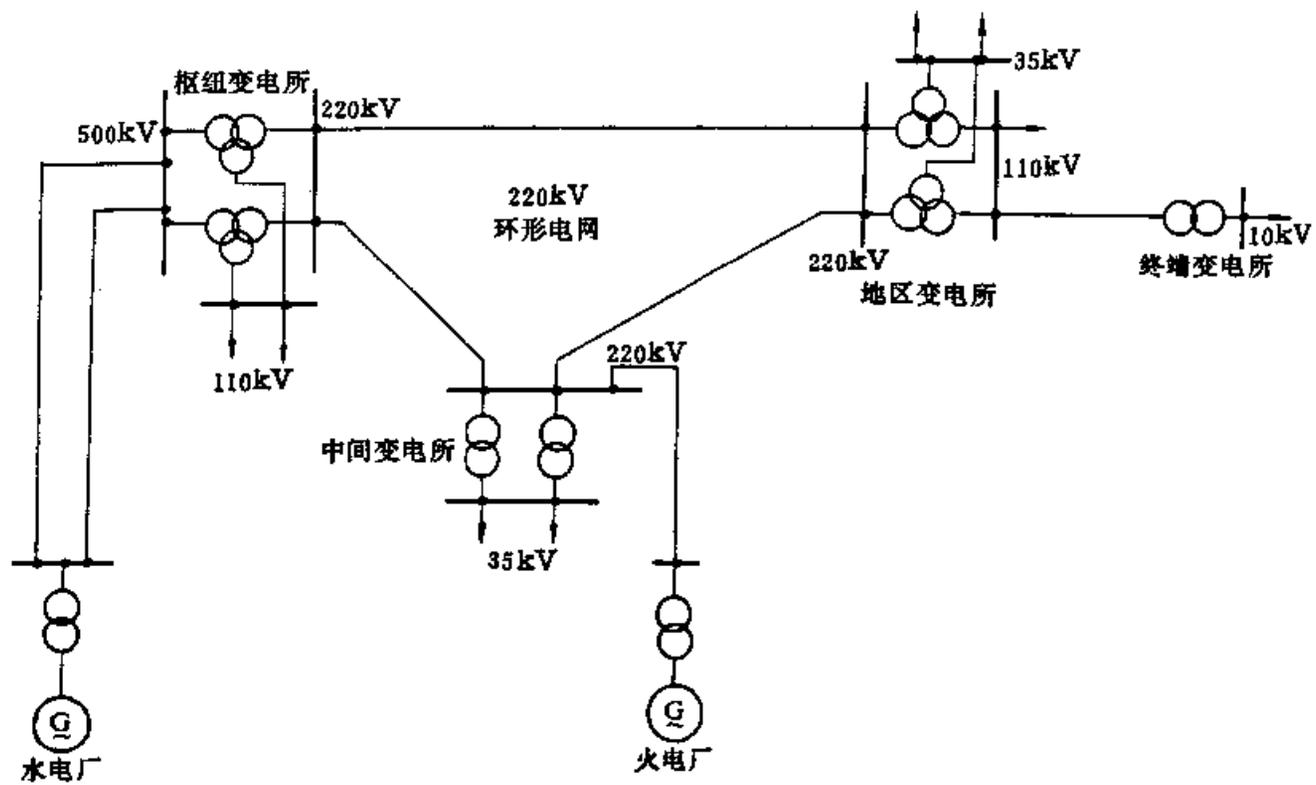


图 1-7 电力系统原理接线图

500KV变电站



思考题

1-1 发电厂和变电所的类型有哪些？分别说明发电厂和变电所的作用。

1-2 什么是一次设备和二次设备？它们各包含哪些内容？