

# 《电网课程设计》任务书（十五）

## 1 原始数据

### 1.1 发电厂、变电所相对地理位置及距离

发电厂、变电所相对地理位置及距离如图 1.1 所示。（单位：km）

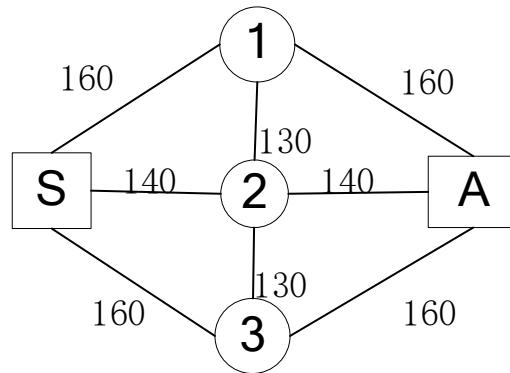


图 1.1 发电厂、变电所相对地理位置及距离

图中，S 为无穷大电源系统，A 为待建火力发电厂，1、2 和 3 为待建变电站。

### 1.2 发电厂技术参数

装机台数、容量： $2 \times 340$  (MW)

额定电压 (kV): 20kV

额定功率因数  $\cos\varphi_N = 0.8$ ，最小运行方式为 1 台机运行。

### 1.3 负荷数据及有关要求

负荷参数如表 1-1 所示。

表 1-1 负荷参数

| 厂站<br>项目               | 发电厂     | 变电所  |      |      |
|------------------------|---------|------|------|------|
|                        | A       | 1    | 2    | 3    |
| 最大负荷 (MW)              | 70      | 270  | 260  | 280  |
| 最小负荷 (MW)              | 24      | 95   | 85   | 90   |
| 功率因数 ( $\cos\varphi$ ) | 0.80    | 0.8  | 0.90 | 0.85 |
| Tmax(h)                | 5000    | 5500 | 5000 | 5000 |
| 负荷电压(kV)               | 10      | 10   | 10   | 10   |
| 调压要求                   | 调压范围(%) | 0~5  | 2~5  | 0~5  |
|                        | 调压方式    | 逆调压  | 常调压  | 逆调压  |
| 各类负荷<br>(%)            | I类      | 35   | 10   | 30   |
|                        | II类     | 25   | 35   | 30   |
|                        |         |      |      | 25   |

## 2 设计任务

本次电力系统规划设计是根据给定的发电厂、变电所原始资料完成如下设计：

### 2.1 检验系统的功率平衡和确定电厂的运行方式

- ① 有功功率平衡。
- ② 无功功率平衡。

### 2.2 电网接线方案的技术论证及经济比较

- ① 电网接线方案的初步选择。

根据给定的电源和负荷，以及它们之间的相对距离，做出可能实现的各种接线方案（6-8个）。根据供电可靠性、灵活性、经济性等原则对方案作简明论述，将明显不合理的方案舍去，确定2-3个参加比较的初选方案，再作详细的技术经济比较。

电网接线方案的初步选择主要是通过对接线方案的技术、经济的定性比较淘汰明显不合理的接线方案。

技术比较主要从以下几个方面着手（首先将规划网络视为均一网，计算中各节点取最大负荷）：

- a) 供电可靠性
- b) 均一网的有功功率和无功功率初步分布
- c) 电能损耗
- d) 运行维护的灵活性；
- e) 网络的可扩展性和未来发展的适应性，等等。

经济性比较可以从以下方面考虑：

- a) 线路投资
- b) 线路的功率损耗

②初选合理方案的初步设计

- a) 电压等级的确定
- b) 输电线路导线截面的理论计算选择
- c) 导线型号的工程选择
- d) 功率损耗及电能损耗，电压损耗的计算

③方案的比较和筛选

对合理初选方案进行定量的技术经济比较，确定技术合理，经济效益佳的方案为最佳方案。

a) 技术比较的计算

技术比较主要仍从供电可靠性、有功功率和无功功率分布合理性、电压质量水平、运行维护的灵活性、网络的可扩展性和未来发展的适应性等几个方面进行。

b) 经济比较的计算

规划方案的经济性比较方法主要有现值比较法、年费用比较法、净现值法、内部收益率法、折返年限法等。

### 2.3 变压器的选择和计算

①变压器的额定容量选择

②变压器的型号选择

根据变压器的作用，选择升压、降压变压器，自耦变压器，双绕组或三绕组变压器，固定变比变压器，无载调压、有载调压变压器等。

### 2.4 网络潮流计算

对选定的最佳电力网接线方案，应根据综合最大，最小负荷，考虑电厂的运行方式，确定机组的运行台数和出力。

①计算元件参数

②分别计算正常情况下最大负荷和最小负荷时的潮流分布。

### 2.5 电压调整计算

①计算、校验最大、最小负荷时，沿线的电压水平是否满足要求；

②选择各变压器分接开关位置。

### 3 设计要求

- 3.1 设计中应严格遵守课程设计的规章制度，按时到设计教室进行设计，任何人不得迟到、早退和无故缺席；
- 3.2 同学应根据设计要求独立完成课程设计任务，同组成员之间可以商量讨论，但严禁相互抄袭；
- 3.3 设计完成后，每个同学应提交打印的设计说明书一份，附图若干张，课程设计说明书编写和电路图绘制应附和规范要求。

设计说明书内容：

- (1) 设计任务介绍；
- (2) 电力系统功率平衡；
- (3) 电力系统规划方案选择；
- (4) 导线选择；
- (5) 发电厂变电站主变压器选择；
- (6) 电网潮流计算汇总；
- (7) 变压器分接头选择及调压；
- (8) 小结。

附图——设计图纸

- (1) 电力系统接线图（含地理位置图）；
- (2) 最大及最小运行方式潮流分布图；
- (3) 电力系统阻抗图；

附表：主要技术经济指标统计；器材统计

- 3.4 按时参加课程设计答辩。

### 4 主要参考文献

- [1] 陈珩.《电力系统稳态分析》（第四版）.北京：水利电力出版社，2017年10月
- [2] 祝淑萍等，《电力系统分析课程设计与综合实验》，中国电力出版社出版日期：2007
- [3] 《电力系统设计手册》东北院编
- [4] 《电力工程概算指标》水电部编
- [5] 《电力系统安全稳定导则》
- [6] 《电力工程设计手册》

### 5 课程设计（论文）工作进度计划表

