

扬州大学广陵学院

本科生课程设计

题目：__

课程：_____供电工程_____

专业：_____电气工程及其自动化_____

班级：_____

学号：_____

姓名：_____

指导教师：_____

完成日期：_____2012年1月7日_____

总 目 录

第一部分：任务书

第二部分：课程设计报告

第三部分：设计图纸

第一部分

任务书

扬州大学能源与动力工程学院

供电工程课程设计任务书 8

1. 题目

青阳镇商业技校变电所电气设计

2. 原始资料

2.1 工程概况

变配电所为独立式结构，同时供电给交通技校、商场和人才市场，供电可靠性要求较高。

2.2 负荷资料

| 用电设备名称 | 设备容量 P_e (kW) | 需要系数 (k_d) | $\text{COS}\varphi$ |
|----------|-----------------|----------------|---------------------|
| 商业技校教学照明 | 150 | 0.8 | 0.8 |
| 商业技校办公照明 | 100 | 0.6 | 0.8 |
| 人才市场办公照明 | 120 | 0.7 | 0.8 |
| 人才市场机房 | 100 | 0.7 | 0.6 |
| 人才市场泛光照明 | 100 | 0.7 | 0.6 |
| 商场照明 | 210 | 0.9 | 0.8 |
| 商业技校电热水器 | 120 | 0.6 | 1 |
| 人才市场电热水器 | 100 | 0.6 | 1 |
| 商业技校空调 | 320 | 0.6 | 0.8 |
| 人才市场空调 | 330 | 0.6 | 0.8 |
| 商业技校动力 | 130 | 0.5 | 0.7 |
| 人才市场动力 | 120 | 0.5 | 0.7 |
| 泵房动力 | 140 | 0.6 | 0.7 |
| 冷冻机房动力 3 | 170 | 0.7 | 0.8 |
| 游泳馆空调动力 | 100 | 0.7 | 0.8 |
| 篮球馆空调动力 | 230 | 0.7 | 0.8 |
| 篮球馆其他动力 | 70 | 0.7 | 0.8 |

注：计算总负荷时， K_Σ 取 0.9。

2.3 供电条件

由市电源 10KV 单电源供电，供电部门要求在进线侧进行用电计量，并要求进线侧功率因素不得低于 0.9，不同电价分开计量。电源 1 进线处三相短路容量 180MVA、电源 2

进线处三相短路容量 160MVA。

2.4 其他资料

当地年最高气温为 38℃，年平均气温为 25℃，年最低气温-6℃，年最热月平均最高气温为 33℃，年最热月平均气温为 27℃，年最热月地下 0.8m 处平均温度为 25℃。

当地年雷暴日数为 25 天。

当地海拔高度为 170m，土壤电阻率 $100 \Omega \cdot \text{m}$ 。

3. 具体任务及技术要求

本次课程设计共 1 周时间，具体任务与日程安排如下：

第 1 周周一：布置设计任务，熟悉有关资料，负荷计算、主变压器选择。

周二：供电一次接线方案确定，短路计算。进出线电缆及开关设备选择计算。

周三：设计绘制变电所高压电气系统图。

周四：设计绘制变电所低压电气系统图。

周五：编制设计报告正文（设计说明书、计算书）电子版，整理打印设计报告，交设计成果

要求根据设计任务及工程实际情况，按照安全可靠、技术先进、经济合理的要求，独立完成 10kV 变配电所的电气设计。设计深度应达到扩大初步设计要求，制图应符合国家规范要求。

4. 实物内容及要求

课程设计报告由设计任务书、设计报告正文、设计图纸三部分组成，并有封面、目录，装订成册。

4.1 设计报告正文内容包括：

- (1) 负荷等级确定与供电电源
- (2) 负荷计算与无功补偿
- (3) 变电所所址选择与结构型式
- (4) 变压器类型、台数及容量选择
- (5) 变电所电气主接线设计
- (6) 短路计算与电气设备选择校验
- (7) 进出线电缆选择校验
- (8) 参考文献

设计报告正文编写的一般要求是：必须阐明设计主题，突出阐述设计方案、文字精炼、计算简明，条理清晰、层次分明。

设计报告正文采用 A4 纸打印。

4.2 设计图纸包括：

- (1) 变电所高压电气系统图（1 张 A3）
- (2) 变电所低压电气系统图（1 张 A3 加长）

设计图纸绘制的一般要求是：满足设计要求，遵循制图标准，依据设计规范，比例适当、布局合理，讲究绘图质量。

设计图纸采用 A3 图纸 CAD 出图。

第二部分

课程 设计 报告

目 录

| | |
|--------------------------------|------|
| 1 负荷等级确定与供电电源 | (1) |
| 1.1 负荷等级确定..... | (1) |
| 1.2 供电电源..... | (1) |
| 2 负荷计算与无功补偿 | (2) |
| 2.1 负荷计算..... | (2) |
| 2.2 无功补偿..... | (3) |
| 2.3 总计算负荷..... | (3) |
| 3 变（配）电所所址选择与结构型式 | (4) |
| 3.1 所址选择..... | (4) |
| 3.2 结构型式..... | (4) |
| 4 变压器类型、台数及容量选择 | (5) |
| 4.1 变压器类型选择..... | (5) |
| 4.2 变压器台数选择..... | (5) |
| 4.3 变压器容量选择..... | (5) |
| 5 变（配）电所电气主接线设计 | (6) |
| 5.1 高压系统电气主接线设计..... | (6) |
| 5.2 低压系统电气主接线设计..... | (6) |
| 5.3 低压配电网的接线形式..... | (6) |
| 6 短路计算与电气设备选择校验 | (7) |
| 6.1 短路电流计算..... | (7) |
| 6.2 高压电气设备选择校验..... | (13) |
| 6.3 低压电气设备选择校验..... | (16) |
| 7 进出线电缆选择校验 | (17) |
| 7.1 高压进线电缆选择校验..... | (17) |
| 7.2 高压出线电缆选择校验..... | (17) |
| 7.3 低压出线电缆选择校验..... | (18) |
| 8 课程设计总结 | (19) |
| 参考文献 | (20) |

1 负荷等级确定与供电电源

1.1 负荷等级确定

根据负荷计算和国家用电标准规得出：

1. 一级负荷：无。
2. 二级负荷：人才市场机房、商场照明、商业技校动力、人才市场动力、泵房动力、冷冻机房动力 3、游泳馆空调动力、篮球馆空调动力。
3. 三级负荷：商业技校教学照明、商业技校办公照明、人才市场办公照明、人才市场泛光照明、商业技校电热水器、人才市场电热水器、商业技校空调、人才市场空调、篮球馆其他动力。

本工程整体属于二级负荷用电。

1.2 供电电源

本用电工程有较多的二级负荷，宜由两回路线路供电。则应该选用两台变压器，一用一备。三级负荷对供电要求不是太高，不需要两路电源供电。

2 负荷计算与无功补偿

2.1 负荷计算

$$P_c = P_e * k_d \quad Q_c = P_c * \tan(\arccos \phi) \quad S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} \quad \cos \phi = P_c / S_c$$

| 用电设备 | 有功功率 (Kw) | 无功功率 (Kvar) | 视在功率 (Kv A) |
|----------|-------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 商业技校教学照明 | $P_c = P_e * k_d = 150 * 0.8 = 120$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8) = 90$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 150$ |
| 商业技校办公照明 | $P_c = P_e * k_d = 100 * 0.6 = 60$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8) = 45$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 75$ |
| 人才市场办公照明 | $P_c = P_e * k_d = 120 * 0.7 = 84$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8) = 63$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 105$ |
| 人才市场机房 | $P_c = P_e * k_d = 100 * 0.7 = 70$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.6) = 93$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 116.4$ |
| 人才市场泛光照明 | $P_c = P_e * k_d = 100 * 0.7 = 70$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.6) = 93$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 116.4$ |
| 商场照明 | $P_c = P_e * k_d = 210 * 0.9 = 189$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8) = 96.75$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 212.3$ |
| 商业技校电热水器 | $P_c = P_e * k_d = 120 * 0.6 = 72$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 1) = 0$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 8.4$ |
| 人才市场电热水器 | $P_c = P_e * k_d = 100 * 0.6 = 60$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 1) = 0$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 7.7$ |
| 商业技校空调 | $P_c = P_e * k_d = 320 * 0.6 = 192$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8) = 144$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 240$ |
| 人才市场空调 | $P_c = P_e * k_d = 330 * 0.6 = 198$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8) = 148.5$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 247.5$ |
| 商业技校动力 | $P_c = P_e * k_d = 130 * 0.5 = 65$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.7) = 66.31$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 92.8$ |
| 人才市场动力 | $P_c = P_e * k_d = 120 * 0.5 = 60$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.7) = 61.2$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 85.7$ |
| 泵房动力 | $P_c = P_e * k_d = 140 * 0.6 = 84$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.7) = 85.68$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 120$ |
| 冷冻机房动力 3 | $P_c = P_e * k_d = 170 * 0.7 = 119$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8) = 89.25$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 148.75$ |
| 游泳馆空调动力 | $P_c = P_e * k_d = 100 * 0.7 = 70$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8) = 52.5$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 87.5$ |
| 篮球馆空调动力 | $P_c = P_e * k_d = 230 * 0.7 = 161$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8)$ $= 120.75$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 201.25$ |
| 篮球馆其他动力 | $P_c = P_e * k_d = 70 * 0.7 = 49$ | $Q_c = P_c * \tan(\arccos 0.8) = 36.75$ | $S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 61.25$ |

2.2 无功补偿

本工程无需进行无功补偿。

2.3 总计算负荷

$$P_c = 1550.7 \text{kw}$$

$$Q_c = K_{\Sigma} = 1198.2 \text{kvar}$$

$$S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 1661.3$$

$$\text{Cos } \phi = P_c / S_c = 1550.7 / 1661.3 = 0.9334$$

3 变（配）电所所址选择与结构型式

3.1 所址选择

变配电所为独立式结构，同时供电给交通技校、商场和人才市场，供电可靠性要求较高。考虑到变压器的独立性和安全性，应该采用独立式变电所。

3.2 结构型式

高压配电室，变压器室（油浸变压器室干式变压器室），低压配电室，控制、值班室根据国家建筑标准设计图集 99D201-2 设计可知，本工程宜采用干式变压器室。

4 变压器类型、台数及容量选择

4.1 变压器类型选择

变配电所为独立式结构，同时供电给交通技校、商场和人才市场，供电可靠性要求较高。考虑到变压器的独立性和安全性，采用低损耗的 SCB10 型 10/0.4kV 三相干式双绕组电力变压器。变压器采用无励磁调压方式，分接头为±5%，联接组别为 Dyn11，带风机冷却并配置温控仪自动控制，带 IP2x 防护外壳。

4.2 变压器台数选择

因为本工程有较多的二级负荷，需要采用两回路电源供电，故需要采用两台主变压器来供电。

4.3 变压器容量选择

如上述负荷计算可知道：

由于本工程暂不增加负荷的情况下，负荷自然功率因数达到了供电部门的规定，故不需要作无功补偿。

$$\text{总的计算负荷 } S_c = \sqrt{P_c^2 + Q_c^2} = 1661.3\text{KVA}$$

$$S_r.T \approx (0.6\sim 0.7) S_c \approx 0.7 * 1661.3\text{KVA} = 1162.91\text{KVA}$$

因此，每台变压器的容量为 1000KVA

5 变（配）电所电气主接线设计

5.1 高压系统电气主接线设计

（内容：通过多个方案比较，确定本工程高压系统电气主接线形式。绘制简图比较，并说明选择的高压开关柜类型及其用途，考虑电能计量方式、所用电与操作电源的取得。）

5.2 低压系统电气主接线设计

（内容：通过多个方案比较，确定本工程低压系统电气主接线形式。绘制简图比较，并说明选择的低压开关柜类型及其用途，考虑不同电价负荷的电能分计量方式。注意开关柜的排列，一定要与平面布置图相对应。）

5.3 低压配电网的接线形式

（内容：根据规范中的设计原则，确定本工程设计的低压配电网的接线形式。绘制简图。）

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/976045154005011011>