

# 四川师范大学工学院

## 课程实习报告

专 业 电气工程及其自动化

班 级 1 班

学 号 2018180140

姓 名 徐浩宇

实习名称 供配电技术参观实习

实习时间 2021. 5. 25

指导教师 吴志刚

成 绩

# 供配电综合实习报告

## 一、实习单位简介

四川师范大学，位于素有“天府之国”之称的四川省会成都市；入选国家“中西部高校基础能力建设工程”重点建设高校、四川省首批“一流学科”建设、教育部“卓越教师培养计划”、“卓越法律人才教育培养计划”、四川省“2011 计划、卓越工程师教育培养计划”；为国家“973 计划”承担高校、免费师范生培养实施院校，全国深化创新创业教育改革示范高校，是四川省举办本科师范教育最早、师范类院校中办学历史最为悠久的综合性重点大学。

四川师范大学创建于 1946 年，其诞生与东北大学有直接的历史渊源。抗战初期，东北大学内迁到四川省三台县办学。抗战胜利后，东北大学迁回沈阳，留川师生在东北大学校址创建了川北农工学院，1950 年合并川北文学院，更名为川北大学，并迁到四川省南充市。1952 年，以川北大学为主体，合并川东教育学院（原乡村建设学院）、四川大学和华西大学的部分专业，组建四川师范学院，1956 年迁到成都现址。1964 年，原成都大学（现西南财经大学）数理化三系并入我校。1985 年，经原国家教育委员会批准，更名为四川师范大学。

## 二、实习过程

时间	实习地点及内容	备注
4 月 25 日 8:10-12: 00	成龙校区 10KV 总配电房及 1#、7#配电所：供配电系统主接线、主要电气设备、二次回路和自动装置、安全用电等	

## 三、实习内容

5 月 25 日上午，我们来到川师大成龙校区，首先参观了解川师大成龙校区 10KV 总配电所。10KV 总配电所主要作用是将高电压通过变压器的降压至用户所需电压等级并且配置有保护、计量、分配于一体的室内综合系统。组成包括进线柜、计量柜、PT 柜、出线柜、联络柜、隔离柜等。



图 1

针对 10KV 配电站的一次接线图，配电站工作人员对总体电路进行了讲解，让我们对学校的电力来源、进线电压、进线方式等有了一定的了解，讲解过后并根据我们提出的问题进行耐心详细的解答。

进线柜，是从外部引进电源的开关柜，一般是从供电网络引入 10KV 电源，10KV 电源经过开关柜将电能送到 10KV 母线，这个开关柜就是进线柜，如图 2 所示。一般由真空断路器、隔离开关、三组三线圈电流互感器、避雷器、带电显示器、电压互感器、导线等元器件组成。其主要作用是分配电量，进线柜一般配真空断路器作为开断之用，真空断路器具备短路、防过流等保护功能，同时配以隔离开关以作为检修保护检修人员安全之用，另外进线柜还配备电流互感器和电压互感器以及计量电流电压值。因此进线柜具备了保护、计量、监控等可以实现更多综合功能。

计量柜，是电能计量装置的一种，采用高供高计的方式，通过电流互感器、电压互感器、电能表等计量装置用电情况和反映负载的用电量，如图 3 所示。一般由电流互感器、熔断器、V 接线的电压互感器、带电显示器组成。安装在用户处的计量装置，由用户负责保护封印完好，装置本身不受损坏或丢失。



图 2



图 3



图 4



图 5

站用电源柜，是母线分配电能的开关柜送至电力变压器，这个开关柜就是 10KV 的出线柜之一，如图 4 所示。主要是起分配电能作用，将主电源分配到各个用电支路开关上去，对各支路过流过载保护盒接通断开支路电源的作用。

翻线柜，有些开关柜母线要从柜上面进，没法从本柜翻到柜顶母线室，就需要通过翻线柜来实现，如图 5 所示。主要起从高压柜或电缆到另一高压柜的负荷开关、断路器等起过渡引线的作用。

电压互感器柜，一般是直接装设到母线上，以检测母线电压和实现保护功能。内部主要安装电压互感器 PT、隔离刀、熔断器和避雷器等，如图 6 所示。采用组合结构，可根据具体工程配置不同数量及种类的 PT，其整体采用移开式金属铠装结构并在面板上配装大面积的观察窗，可随时观察柜子的运行情况，其一次二次回路均采用抽头结构，实现一次室与二次室的分离。

电源隔离柜，可以给运行人员提供一个可见的端点，以方便维护和检修作业，如图 7 所示。而且隔离柜不具有分断、接通负荷电流的能力。

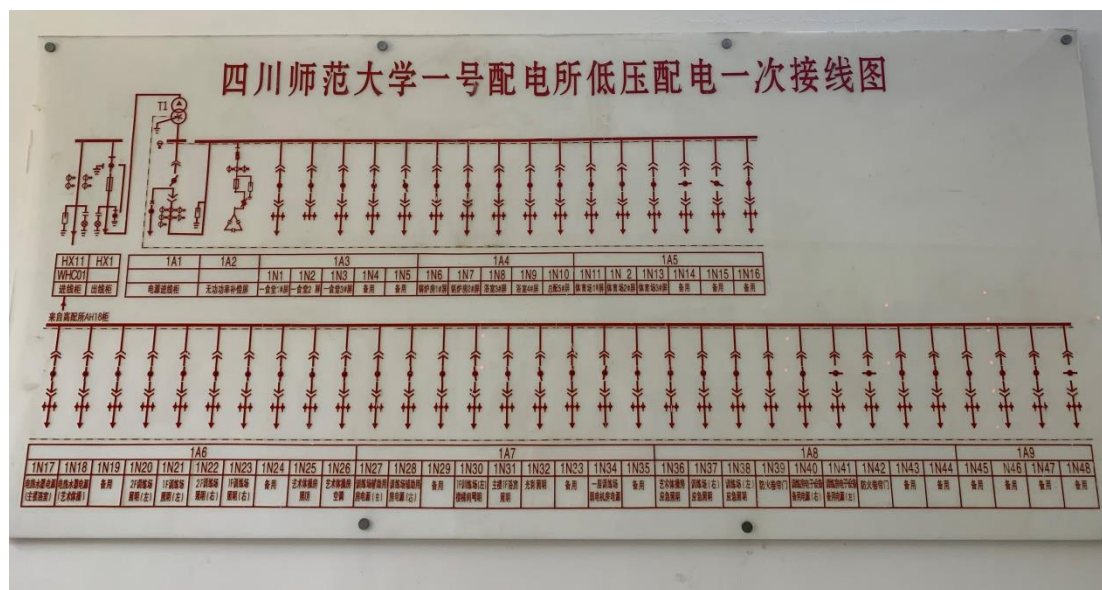


图 6



图 7





1 号配电室接线图



1 号配电室进线柜



1 号配电室变压器

参观了成龙校区第三实验楼的 7 号配电室了解其运行原理, 以及了解 7 号配电室所控制的电源支路范围。



7 号配电室接线图



7 号配电室配电柜



7 号配电室变压器温度监控

从 1 号和 7 号配电室接线图可以直观的看出两者之间的差别，1 号配电室只有一台变压器，7 号配电室是两台变压器合作进行工作，除变压器以外，两者的主接线也有部分不同，就从侧面反映出 7 号配电室所带负载更为重要。

相关工作人员及专业课老师向我们讲解了配电站的不同设备和工作人员的注意事项，并针对参观过程中同学们提出的问题进行了详细的解答。

#### 四、实习收获和体会

通过实习，要求学生全面了解成龙校区的电力负荷情况，负荷类别，熟悉校区的供配电系统结构，认识系统中主要电气设备，掌握校区供配电系统继电保护的实施情况，了解系统在节约电能与提高功率因数方面采取的措施，并在参观过程中结合课程内所学知识解决相关思考题。

经过对学校变电站的参观使我受益匪浅，让我了解到作为一名学生，学习的目的不在于通过结业考试，而是为了获取知识，获取工作技能，换句话说，在学校学习是为了能够适应社会的需要，通过学习保证能够完成将来的工作，为社会作出贡献。

最后，我要感谢所有为我的实习提供帮助的指导老师和变电站的各位工作人员细心的讲解。相信通过这次珍贵的参观实训经历会一直伴随着我以后的工作生活，在以后的学习和工作中我会更加注意积累专业知识及实际操作能力。

#### 五、思考题

##### 高压系统：

##### 1. 学校电源来自何处？进线电压是多少？

答：学校电源来自界牌变电站和桃园变电站，进线电压为 10kV。

##### 2. 按现有供电系统，我们学校属于哪一级负荷？

答：本校属于 II 类负荷。

##### 3. 校区电源进线是架空进线还是电缆进线？试比较两种方式的特点。

答：校区电源进线是电缆进线。

架空线路：优点是建设期一次性投资费用低，易于施工，建设周期短，易于发现和排除故障，受地形影响小；缺点是运行故障率相对较高，运行维护费用较高、可靠性比电缆线路低。

电缆线路：优点是运行故障率相对较低、运行维护费用较低，可靠性比架空线路高，能适应各种恶劣气象条件，美观等；缺点是建设期一次性投资费用高，故障点查找困难。



**4. 校区 10KV 配电站高压侧采用何种主接线方式？有何特点？**

答：采用单母线分段接线方式。当某段母线发生故障时，分段断路器与电源进线断路器将同时切断，非故障部分继续供电。当对某段母线检修时，操作分段断路器和相应的电源进线断路器、隔离开关，而不影响另段母线的正常运行。

优点：供电可靠性较高，操作灵活，除母线故障或检修外，可对用户连续供电。

缺点：母线故障或检修时，仍有 50%左右的用户停电。

**5. 高压配电柜、断路器型号和类型？**

答：型号为 KYN28A-12，断路器型号为 VB2，类型为户内高压真空型断路器。

**6. 高压配电站采用什么方式出线？有何特点？**

答：采用电缆出线。特点如下：运行可靠，占用空间小，但造价高，导体散热条件差。

**7. 校区配电站至各负荷点采用高压配电还是低压配电？是单回路还是双回路或者环形供电？各有何特点？**

答：采用高压配电，双回路供电。

单回路供电接线简单，操作维护方便，引出线发生故障时互不影响，但供电可靠性低。此种供电方式适用于三级负荷和次要的二级负荷。

双回路供电可靠性较单回路高，运行灵活；但线路总线路长，电源出线多，所用开关设备多，投资较大。此种供电方式适用于一、二级负荷。

环形供电运行灵活，供电可靠性较高。此种供电方式适用于若干彼此相距不远，容量相差不大，而都离电源较远的一、二级负荷。

**8. 相应高压出线采用哪些继电保护措施？整定原则是什么？**

答：采用过电流保护、瞬时电流速断保护、时限电流速断保护、单相接地保护、绝缘监视装置、过负荷保护。过电流保护按躲开被保护线路可能出现的最大负荷电流整定；

瞬时电流速断保护按躲开下一级线路出口处在最大运行方式下发生三相短路时的短路电流来整定，时限电流速断保护按躲开下一级线路的瞬时电流速断保护整定值来整定，单相接地保护按单相接地时被保护线路流过的接地电容电流来整定，绝缘监视装置按躲过系统正常运行时开口三角形绕组两端出现的最大不平衡电压来整定，过负荷保护按线路的计算电流来整定。

**9. 校区用电计量采用何种方式？在哪里读表？**

答：采用计量柜计量，计量柜安装于 10KV 配电所内。

**10. 校区供配电系统的功率因数是多少？如何补偿？**

答：功率因数是 0.95。采用 10 路并联电容器补偿。

**11. 高压配电站有什么防雷措施？采用什么接地方式？**

答：防雷措施有架设避雷针、对变电站的进线实施防护、在变电站的进线上装设阀型避雷器。采用直接接地方式。

**12. 校区配电站采用了哪些安全防护措施来防止人身触电、火灾等事故？**

答：①建立完整的安全管理机构。②健全各项安全规程。③严格遵循设计、安装规范。④加强运行维护和检修试验工作。⑤按规定正确使用电气安全用具。⑥采用安全电压和符合安全要求的电器。⑦普及安全用电知识。⑧选择适当的电气设备 & 保护装置，应根据具体环境、危险场所的区域等级选用相应的防爆电气设备和配线方式。⑨保持必要的防火间距及良好的通风。

**低压系统：**

**1. 校区共有多少台变压器？各用户变压器是单台还是多台？其容量如何确定？**

变压器一、二次侧电压各是多少？

答：校区共有 20 台变压器；各用户是双台变压器，容量可根据变压器铭牌上的数值确定，变压器一次侧电压是 10kV，二次测电压是 0.4kV。

**2. 低压配电所采用何种主接线？**

答：树干式接线。

**3. 低压变配电所变压器的型号及冷却方式？如果你设计或值守时怎样选择其运行（单台还是多台并列）模式？**

答：变压器型号：SCB9-1250/10；采用风冷方式；选择两台并列运行。

**4. 主变采取了哪些继保措施？**

答：采取了电流速断保护、差动保护、过电流保护、过负荷保护和温度保护。

**5. 低压配电柜的型号？**

答：型号为 GCS。

**6. 低压配电系统的中性点采用何种运行方式？**

答：采用中性点直接接地。

**7. 低压侧有没有构成环形供电？**

答：没有。

**8. 低压配电柜的主控断路器型号及特点？**

答：型号 MTE25N, 额定电压在 660V 以下，额定电流多为 600A 以下，大都无短延时，不能满足选择性保护要求，多数只有过流失压和分励脱扣器设置，且只能选装其一；可单独安装，也可装于开关柜内。

**9. 低压配电线路采用何种继保？**

答：采用瞬时电流速断保护、限时电流速断保护，过电流保护。

**10. 为保证电压达到额定值采用了什么调压措施？**

答：采用并联电容器补偿调压。

**11. 对校区重要的特殊用户（如重要的机房）有无特殊措施？如果有，请说明。**

答：由双重电源供电，保证供电的可靠性；加装空调等降温装置，保证设备工作的温度在耐受温度之内，以便延长设备的使用寿命。

**12. 采用并联电容器进行无功补偿时，你认为是集中补偿好还是分散补偿好？各有何特点？**

答：集中补偿要好一点；集中补偿的特点：集中补偿的特点：补偿范围较小，设备集中，运行条件较好，维护管理方便，投资较少。分散补偿的特点：补偿范围大，效果最好，但投资较大。

**13. 校区采用了分区设置低压变电所供电，有何好处？如进一步提高供电可靠性还可采取哪些措施？**

答：均衡负荷，提高线路末端供电电压，降低电能损耗，提高供电可靠性。制定具体可靠的管理办法、考核制度；定期检修相关的电气设备；提高管理人员的安全意识等措施可以进一步提高供电可靠性。

**14. 低压配电系统的接地方式有哪些？分析各自的特点及应用情况。**

答：低压配电系统的接地分为 TN 系统、TT 系统和 IT 系统 3 种形式。

TN 系统为电源中性点直接接地，电气装置的外露可导电部分通过保护线与系统的中性点连接；常用于中性点直接接地的 220V/380V 三相配电网。

TT 系统为电源中性点直接接地，电气装置的外露可导电部分直接接地；主要

用于低压共用用户，农村低压电网用电设备分散，线路长时使用的场合。

IT 系统是电源中性点不接地，设备外露可导电部分接地的配电系统；适用于各种不接地配电网，如 1~10kV 配电网，矿井低压配电网。

**15. 近期学校拟在每个学生宿舍增设空调，你认为高低压供电系统中哪些设备需要校验和计算？**

答： 由于大型中学分为教学区和生活区，考虑到负荷容量大，供电区域大，教学区和生活区一般分别设变电室。根据电源进线方向，确定一个为主变电室，另一个为分变电室。变电室设置位置尽量位于负荷中心，按照这一原则，教学区变电室一般设置在教学区居中位置，靠近主要用电负荷；生活区变电室一般设置生活服务楼，靠近食堂操作间、锅炉房或空气源热泵机组、水泵房等大功率用电负荷。

生活区用电负荷为照明、电开水器、空气源热泵热水机组等，其中电开水器、生活热水系统设备等用电负荷的容量大，用电时间集中，造成负荷波动大，对变压器负载率有较大影响。