

四川师范大学

本科课程考查专用封面

题目：专业实习报告

所修课程名称：生产实习

所修课程时间：2021 年 6 月至 2021 年 6 月

考查方式：实习报告

考查日期：2021 年 6 月

考查成绩：

考查意见：

1. 优秀：实习态度端正，无缺勤和违纪，勤奋，积极主动；实际操作能力强，理论联系实际好，实习单位平时考核成绩优秀，实习报告内容完整，格式正确。并能配合指导老师完成实习任务。
 2. 良好：实习态度端正，无缺勤和违纪，积极主动；有较强实际操作能力，能较好完成实习任务，实习单位平时考核成绩良好以上，实习报告内容完整，格式正确。
 3. 中等：实习态度端正，无缺勤和违纪，实习工作中有一定主动性；有一定实际操作能力，能较好完成实习任务，实习单位平时考核成绩中等以上，实习报告内容较完整，格式正确。
 4. 及格：学习态度基本端正，实习期间工作积极性一般，无违纪现象；能基本完成实习任务；实习单位平时考核成绩及格以上。实习报告撰写基本符合要求。
 5. 不及格：实习期间凡是满足下列行为之一者，均评定为不及格。（1）不服从带队老师和用人单位管理，无故不参加实习；（2）实习期间未经允许擅自离开实习单位；（3）实习期间严重违反实习单位规定；（4）实习期间有违法违纪行为。
- 按照学生实习情况，根据以上标准，对应实习成绩。

评阅教师签名：

年 月 日

四川师范大学工学院

专业实习报告

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 生产实习

实习时间 2021.06.02~2021.06.11

指导教师 冯娟 邹慧林

实习报告

一、实习单位介绍

实习的地点是四川电力职业技术学院青峰岭教学电厂（国网四川省电力公司技能培训中心青峰岭实习实训电厂）。青峰岭教学电厂位于崇州市怀远镇青峰岭，位于文锦江出口的山区平原的分割线上，厂区占地面积 180 亩，距离四川省会成都市 66 千米，主要任务为电力生产，对外培训一体化，其可以开设的课程有：机电运行培训、水电工测量培训、机电安装和 检修技能培训，建筑类培训，电工培训等。

电厂于 1973 年 11 月动工，1979 年 12 月第一台机组投产发电，1984 年 8 月，第二、三台机组全部投产发电，总装机容量 $3 \times 1250\text{kW}$ 。电厂由进水枢纽，引水渠道（长 3266 米），无压隧洞（长 883 米）、前池、压力钢管、厂房、尾水渠等建筑物组成，设计水头 34 米，引用流量 14.4 立方米/秒，是一座典型的无调节低坝引水式水电站。

电厂建有 35kV 智能变电站、10kV 开关室、电气专业实训教学大楼、装机 $3 \times 1250\text{kW}$ 的发电机组，同时与部分国有大中型发电企业、电业局、工矿企业签有校外实训基地协议。



图 1 青峰岭电厂



图 2 升压变电站

二、实习过程

6月2日开展钉钉线上青峰岭电厂实习，实训老师对我们进行了安规教育，以及进行了安规考试。6月4日来到青峰岭电厂，实训老师大致介绍水电厂的运作流程，并学习水电厂发电流程以及主要设备的认识。6月5日进行运行实习，认识电气主要电气设备结构、作用、原理及运维注意事项，掌握电厂主接线图及常见运行方式，了解运行监盘意义和目的及方法。6月6日我们参与了水轮发电机组巡视检查工作，学习巡视检查的要点、流程和注意事项，并现场练习。6月7日进行电气设备巡视检查，学习巡视检查的要点、流程和注意事项，现场练习升压站、开关室巡视检查。6月8日学习电气图纸的识读，根据识图原理，学习电气符号、读图方法，并以控制类图纸、保护类图纸为例学习视图方法。6月9日学习变压器绝缘电阻测试，主要学习绝缘测试的要点、流程和注意事项，并现场练习绝缘电阻测试。6月10日学习操作票的填写规则和要求，并进行倒闸操作的现场练习。6月11日考核完之后返校。

三、实习内容

6月4日，我们班乘车来到四川职业电力学院青峰岭教学电厂进行为期十天的实习。下午集合完成经带队老师点到后，我们来到实训教室，实训老师进行入厂安规教育以及住宿安全教育。

实训老师紧接着给我们讲了安全帽、绝缘手套、绝缘靴、验电器等基本安全工具的检查是否满足符合要求，学习与生产实习相关的《国家电网电力安全工作规程》以及安全生产常识。

6月5日进行了对青峰岭教学水电厂的发电过程及发电设备进行认识，水电站的分类有坝后式(坝后式，三峡水电站)、河床式、潮汐式、抽水蓄能式、引水式等，引水式也可分为有压引水式和无压引水式，青峰岭水电站就属于无压引水式，以下图示电厂发电流程。

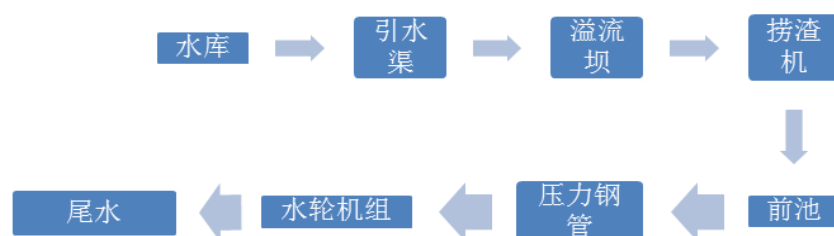


图3 发电流程



图4 捞渣机

过程：水库蓄水，经引水渠引向发电厂，捞渣机之前有一个溢流坝，用以限定最大水流量，经捞渣机滤渣之后汇聚到前池，前池有两个作用，一是沉积泥沙参，二是蓄水备用。当需要增加发电功率时，机组需要更多的能量，引水渠的水不能满足，就使用前池里面储存的水量。前池的水经过再过滤，通过一个总水阀流入压力钢管，进入水轮机组发电，最后排入河中。实训老师还为我们讲解了水轮机的结构原理，下午对发电厂各部分进行实际参观，进入实训厂房之前带好安全头盔。

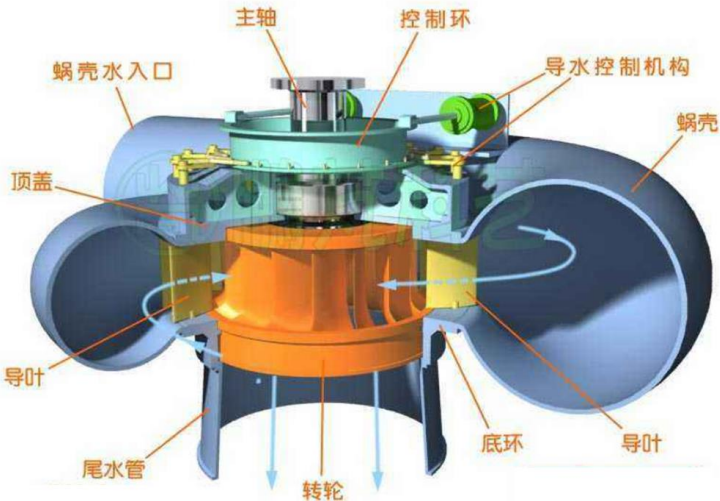


图 5 水轮机结构原理图

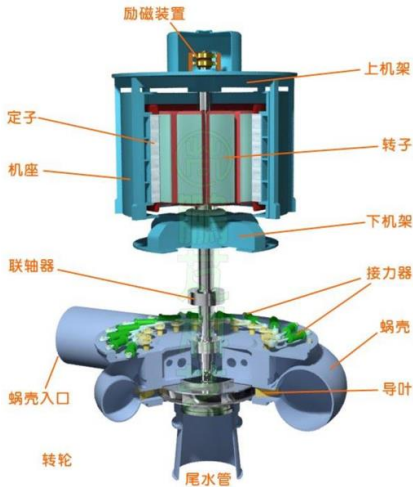


图 6 发电机组结构原理图



图 7 机组测压表盘

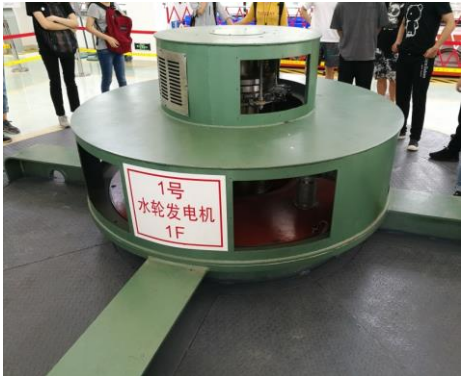


图 8 发电机

接下来两天我们进行运行实习，首先实训老师根据青峰岭电厂的主接线图为我们进行示例讲解，主要介绍了电厂主要电气设备结构、作用、原理及日常运维注意事项，并针对电厂主接线图为我们讲解运行方式以及各种设备的结构及其作用，利用课堂剩余时间，实训老师又为我们补充了电气五防、环网运行条件、主接线的接线方式、变压器并网运行条件等相关知识。

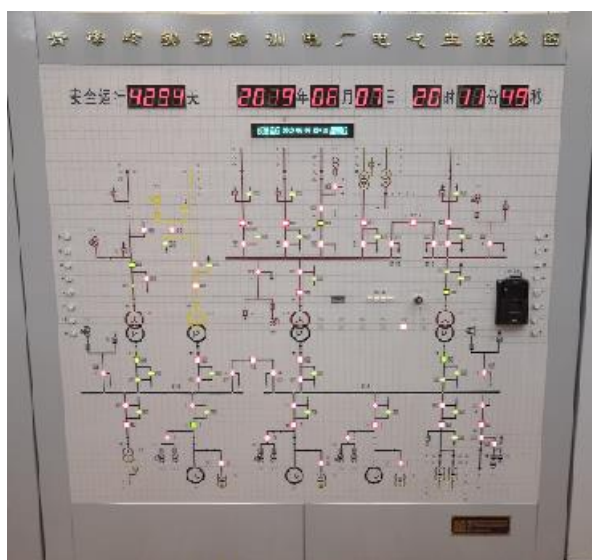


图9 青峰岭电厂主接线图

6月6日进行水轮发电机组巡视检查的学习，主要学习巡视检查的要点、流程和注意事项，分组进行现场练习水轮发电机组巡视检查。



图10 2号水轮发电机组



图 11 高压油可编程调速器



图 12 蜗壳

6月6日，学习电气设备巡视检查，上午主要进行理论学习，下午分组进行现场练习升压站、开关室巡视检查，10kV 以下安全距离为 0.7m，500kV：5m；220kV：3m；110kV：1.5m；35kV：1m。



图 13 1 号主变



图 14 4 号主变

巡视变压器的几个要领：

- ①、声音是否正常，正常为均匀的嗡嗡声；
- ②、检查 变压器有无渗油、漏油现象、油的颜色及油位是否正常；
- ③、变压器的电流和温度是否超过允许值；
- ④、变压器套管是否清洁，有无破损裂纹和放电痕迹；
- ⑤、变压器接地是否良好。

然后检查断路器，电站采用的是真空断路器



图 15 断路器

紧接着是电流互感器和电压互感器



图 16 电流互感器



图 17 电压互感器



图 18 隔离开关和接地刀闸

隔离开关和接地刀闸都装有五防锁, 防止操作人员的误操作发生事故。



图 19 氧化锌避雷器

避雷器用于保护电气设备免受高瞬态过电压危害并限制续流时间, 电站采用的是氧化锌避雷器。

最后巡视检查的是 10kv 开关室, 10kv 开关室里面包括了 10kv 母线上的断

路器、隔离开关、母联开关、电压互感器和电流互感器。每台柜子都挂有五防锁。



图 20 开关柜、电压互感器和电流互感器柜图

6月7日上午，我们学习的是变压器绝缘电阻测试，上午依旧是理论学习，主要学习绝缘测试的要点、流程和注意事项，实训老师重点讲解了在测量过程中摇表的使用方法，以及使用摇表前要进行的检查，第一步检查外观，保证摇表标签、检验合格证齐全有效，电压等级选择正确，轻轻晃动摇表，摇针摆动自如，表壳清洁、干净、无裂痕、无碰伤，接头完好无损，手柄转动无异常，表盘干净，读数清晰可见。；第二步连接线检查，保证连接线完好，连接线触头完好无锈蚀，安装时，黑色接“E”，红色接“L”线；第三步进行空载试验，拆卸表笔线，匀加速转动摇表手柄，直至120转/分钟，观察表计指示为无穷（2500MΩ以上）；第四步进行短路试验，轻轻转动摇表手柄，由另一人将两表笔短接，指针迅速回零并停止摇转。

绝缘电阻表的选择		
被测回路电压等级	应运用的摇表规格	备注
100V以下	250V 50MΩ	依据 GB 50150-2006 电气装置安装工程 电气设备交接试验 标准
100-500V以下	500V 100MΩ	
500-3kV以下	1000V 2000MΩ	
3-10kV以下	2500V 10000MΩ	
10-35kV以下	2500V 10000MΩ	
35kV以上	5000V 10000MΩ	
220kV以上	5000V 10000MΩ	

图 21 绝缘电阻表量程选择标准

下午让我们分组现场练习绝缘电阻测试，三人一组，严格按照操作步骤进行测试。

6月8日上午，我们学习了电气图纸识读，首先学习识图原理、电气符号以及读图方法，油气水阀编号的规则：3位数阀为共用阀，4位数阀为专用阀；编号的第一位数1、2、3分别对应油阀、水阀、气阀。电压互感器:(PT,YH)TA,电流互感器:(CT,LH)TA;断路器 QF(DL)三位数编号，隔离开关 QS(G)四位数编号，接地刀闸 QS(C…D)五位数编号。一般开关的电压等级编号的第一位指示:1(110kv),2(220kv),5(550kv),6(6.3kv),9(10kv)变压器 TM(B)，发电机 G(F)，空气开关 ZKK、FS。二次回路读图包括：所有开关电器、继电器、接触器及其触点，以及正常状态。

读图规则： 1)先一次后二次；
2)先交流后直流；
3)交流看电源，直流看线圈；
4)先线圈，后触点；
5)先上后下，先左后右；
6)从保护出口到保护的执行(跳闸或者发出信号)；
7)保护动作后设备运行状态的改变。

在经过上午的理论学习后，下午实训老师拿出一些电路图让我们进行读图的练习。

6月10日上午，实训老师为我们讲解操作票的填写。

发电厂、变电站根据生产的需要和长期运行的经验，制订了一系列符合现场实际的电气运行制度。操作票制度凡事影响机组生产（包括无功）或改变电力系统运行方式的倒闸操作及机组开、停等较复杂的操作项目，必须填写操作票，称为操作票制度。

实训老师首先为我们讲解操作票的管理规定和操作票的填写要求，操作票上所有涉及的一次设备均应该写出电压等级和电气设备的双重名称，一份操作票只能填写一个操作任务。并且学习了标准的调度术语和操作术语：

- ① 开关、刀闸：拉开合上；
- ② 检查开关、刀闸确在合闸位置；
- ③ 一般保险操作：给上、取下；
- ④ 跌落保险操作：拉开、合上；
- ⑤ 接地线操作：装设、拆除、装设…短路线、装设…临时遮拦；
- ⑥ 压板操作：投入、退出；
- ⑦ 电流端子操作：连接、短接、拆除；
- ⑧ 切除小开关、双掷刀闸操作：将 xx 切至 xx，悬挂 xxx 标示牌。

水电厂典型的操作任务有：机组开、停机操作；变压器投、停运操作；线路停、送电操作。发电厂电气设备的状态分为运行、热备用、冷备用、检修四种状态。运行：是指连接该设备的断路器、隔离开关（熔断器、负荷开关等）均处于合闸接通位置；热备用：是指该电器设备已具备运行条件，但该设备尚未带电。冷备用：是指连接该设备的断路器、隔离开关（熔断器、负荷开关等）均处于断开位置，连接该设备的各侧均无安全措施（无接地）。检修：是指电气设备的所有断路器、隔离开关均断开。

下午老师带我们到 10KV 主变电室以 2 号主变为例进行简单的倒闸操作，操作票填写如下图所示，

单位：青峰岭电厂 编号：QE1-201906031

发令人：王长明 受令人：李俊 发令时间：2019年06月07日15时30分

操作开始时间：2019年06月07日15时33分 操作结束时间：2019年06月07日16时05分

操作类型：() 监护下操作 () 单人操作 () 检修人员操作

操作任务：将10kV4号主变904开关由检修转热备用

顺序	操 作 项 目	✓
1	拉开10kV青工路90460接地刀闸	✓
2	检查10kV青工路90460接地刀闸确在分闸位置	✓
3	拉开10kV青工路90430接地刀闸	✓
4	检查10kV青工路90430接地刀闸确在分闸位置	✓
5	检查10kV青工路904开关确在分闸位置	✓
6	合上10kV青工路9041刀闸	✓
7	检查10kV青工路9041刀闸确在合闸位置	✓
操作人：李俊 监护人：王长明		已执行

图 21 倒闸操作票

6月11日上午，对我们实习所学习到的内容进行考核。考核完成后返校。

四、实习收获和体会

短学期的实训实习，青峰岭教学电厂的实训老师我们进行理论知识的讲授和实操操作的指导。经过老师的讲解和观看相关的视频图片，我们对水电厂的导水系统、水轮机、发电机、一次设备等以及电厂的生产过程有了一个较为全面的认识。我们在电厂实习期间最重要的就是安全问题，人身安全最重要。大家都遵守电厂的各种规章制度以及老师提出的各项要求，遇到不懂的地方就虚心向实训老师请教，老师们也都很热心的为我们解答。透过这次实习，我们不仅仅将在学校的理论知识与具体的生产实践结合了起来，而且透过实训老师们的讲解，对电厂的生产流程，引水，能量转换，机械控制与电能的分配与输送的流程有了更深刻的理解。这次实习我学到了许许多多的只能在实践中才能获得的知识，了解了水电厂的大致状况及其运作流程。在当今的这个经济迅猛发展中的中国，电力有着不可动摇的地位。在电站的老师教导中了解到，在水电站工作你必须认真负责，要记录好所有的数据，并且要检查那些机组的运转是否正常，记录完数据还要分析，因为分析数据可以早发现机组运行时的一些运行即将出现的问题，从而做好检查工作，不然的话，若机组一出现故障，那损失是相当巨大的。

生产实习是大学阶段的一个重要实践环节，是每一个大学生都应参与的。在此次的生产实习中，扩展了我的知识面，对书本理论知识给予来一个很好的补充，深入全面了解本专业职业定位，为将来工作有了一定的导向作用，对设备有了由感性到理性的认知，深刻体会到在工作人员的日产工作中电力系统安全的重要性。这次实习为今后更好的理论学习打下基础，进一步认识到电力生产的重要性，并充分体现了我们电气专业注重实践的特色。