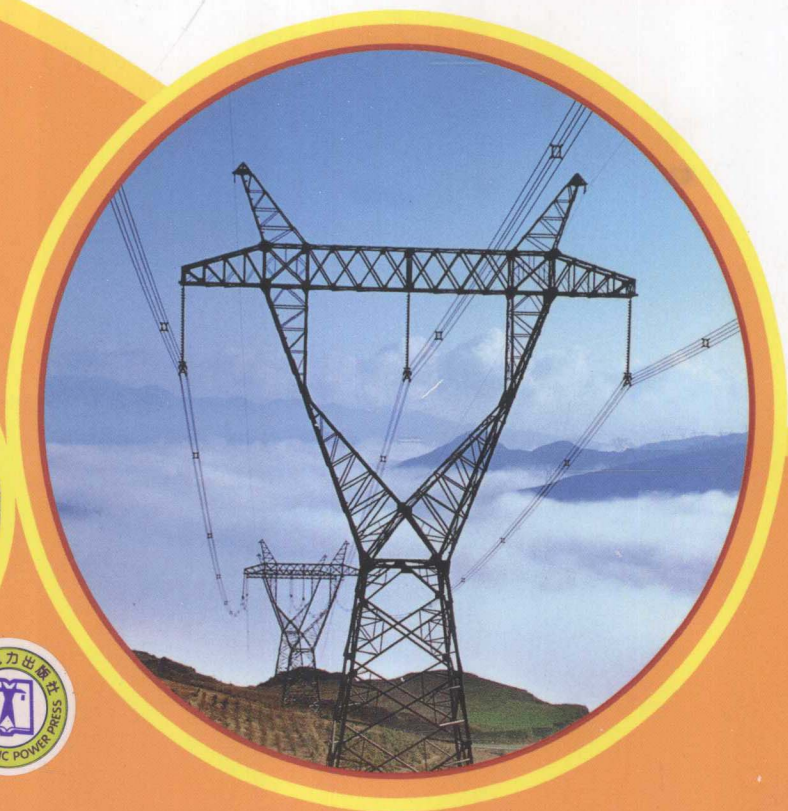
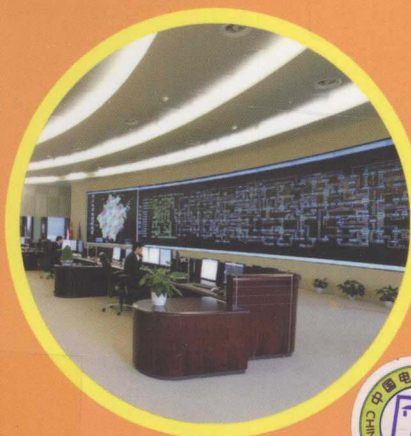


电力调度员 上岗培训教程

浙江电力调度通信中心 编

省调篇



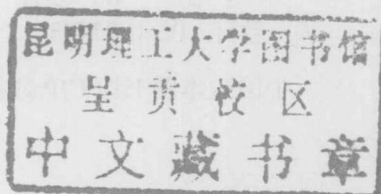
中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



电力调度员 上岗培训教程

浙江电力调度通信中心 编

省调篇



03002096615



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书较为全面、系统地阐述了浙江电网调度运行岗位应知应会的规程、规定、工作内容及工作规范。全书分为四部分，共十七章，围绕省调调度运行人员岗位工作所必须的知识和技能展开。第一部分通过介绍浙江电网、浙江省调、调度岗位职责、电力安全工作规程、电网调度规程、电网稳定运行规定和继电保护运行规定等，对省调调度岗位工作的总体要求进行宏观上的描述。第二部分是介绍了火力发电厂、水力发电厂和变电站（一次部分）与调度相关的现场知识内容。第三部分详细介绍电网实时调度控制、运行报表、操作票管理、异常处置、反事故措施和调度主站自动化系统等，对调度岗位主要的具体工作进行微观上的规范论述。第四部分则介绍了若干浙江电网调度运行事故案例。

本书主要作为浙江省调度员的培训教材，同时也是对日常调度岗位工作的规范。由于电网调度运行工作的内在统一性，也适合其他各级调度运行人员参考阅读。

图书在版编目（CIP）数据

电力调度员上岗培训教程. 省调篇 / 浙江电力调度通信中心编. —北京：中国电力出版社，2011.1

ISBN 978-7-5123-1341-5

I. ①电… II. ①浙… III. ①电力系统调度—技术培训—教材 IV. ①TM73

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 013796 号

中国电力出版社出版、发行

（北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>）

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 5 月第一版 2011 年 5 月北京第一次印刷

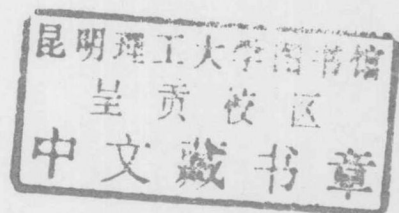
787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.75 印张 376 千字

印数 0001—3000 册 定价 42.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



电力调度是维系电网整体性的纽带，是保障电网安全、优质和经济运行的重要环节。

电力调度员直接管理和控制着现代大电网的运营，其工作直接关系到电网的安全。因此，开展好调度员的上岗培训工作是至关重要的。《电力调度员上岗培训教程——省调篇》一书理论联系实际，凝聚了浙江电力调度系统广大工作者的智慧和经验，是规范深化调度培训工作的一次有益的尝试。

希望该书的出版能为各级调度员提供积极有益的帮助，从而提高电力调度的整体水平。

编 委 会

编委会主任 李继红

副 主 任 戴 彦 吴秋晗 周剑波

主 编 郭 锋

副 主 编 项中明 贺沛宇

编 委 赵 良 张 帆 金啸虎 朱青山

吴华华 谷 炜 谢颖捷 沈 曦

张 锋 徐奇锋 董 立 余剑锋

成敬周 周 满 马宇辉 潘武略

孙 珂 陈文进 张小聪 孙 瑜

张 静 张 俊 黄远平 曹瑞峰

张波明 吴 烨



序



电力调度员上岗培训教程——省调篇

电力是现代文明的标志，是社会经济持续快速发展的重要能源支撑，也是建设和谐社会的基础物资之一。电力调度作为电力生产的组织和指挥环节，在电网发展的各个时期都发挥了重要作用，为国民经济的发展作出了重大贡献。长期以来，党中央、国务院和各级地方政府高度重视电力调度。

随着社会和经济的不断发展，电网规模随之扩大，电网输送容量越来越大、技术含量越来越高、运行特性越来越复杂，对电力调度提出了更高的要求。电力调度需要不断适应国家电网公司电网发展方式的转变以及“三集五大”的新要求，更需要勇于实践和积极应对电网运行的热点、难点问题，不断提高驾驭大电网的能力。为提高各级调度人员电网调度运行的理论水平和操作技能，尤其是加强调度人员的上岗培训，保证电网安全、优质和经济运行，浙江电力调度通信中心组织编写了《电力调度员上岗培训教程——省调篇》（以下简称《培训教程》）。

《培训教程》一书由浙江电力调度通信中心所有调度员利用业余时间编写而成。全体调度员根据多年调度运行的切身体会，用文字结合图表、数据等形式，将调度运行多年的实践经验展现在本书之中。本书从电网运行的概况入手，围绕电网的安全、优质和经济运行，从电力调度规程规定到发电厂、变电站基本知识和调度运行工作内容，并结合调度运行案例，进行了系统而有条理的介绍，使读者对电力调度的各个领域有了更深层次的理解。本书具有以下特点：

（1）内容全面，实用性强。本书几乎涵盖了电力调度的各个环节，既有理论分析，又有案例分析，既有规程规定，又有实际操作方法。

（2）目标明确，针对性强。本书是为调度人员培训而编写的，全文从调度员的岗位职责出发，紧紧围绕调度工作实际，阐述调度员应具备的理论和技能。

（3）通俗易懂，可读性强。本书将一些较为抽象的内容用图表、图像或数字来表述，使读者更容易理解和接受，更快适应调度工作。

本书在编写和整理过程中，得到了各级领导和有关专家的关心和帮助，尤其是浙江省电力公司陈安伟副总经理在工作百忙之余，对全书的编写进行了指导，并对部分内容提出了宝贵的修改意见。在此，特借本书出版之际，向对本书出版和编辑过程中给予帮助和支持的各级领导和专家表示由衷的感谢。

李强



前言

电力调度员上岗培训教程——省调篇

电网调度,是指各级电网调度机构为保障电网的安全、优质、经济运行,对电网运行进行的组织、指挥、指导和协调。调度运行人员,是电网调度运行控制的实时指挥者,肩负保障电网安全、稳定运行和可靠供电的重任。因此,电网调度条例明确规定,调度系统值班人员应当由专业技术素质较高、工作能力较强和职业道德高尚的人员担任。

由于调度运行工作的特殊性,无论是人员进出还是内部岗位变化,各级调度运行岗位都有一定的流动性。所以,调度运行人员的岗位培训工作历来是调度运行专业管理的主要内容和重要内容。

各级调度系统历来非常重视调度员的培训工作,但是至今为止,除了一些调度运行实用技术问答方面的教材外,其他大部分是基础性的或者专业性的分散教材,始终缺少针对性更强和内容更系统、更具体的岗位实用技术教材。所以,虽然有师徒制等传统培训方式支持传帮带工作,但久而久之,调度日常工作的标准化、规范化总会出现一些问题。

本书以浙江省调调度运行人员岗位工作所必需的知识和技能为主要研究对象,系统地阐述了浙江电网调度运行岗位应知应会的规程、规定、工作内容及工作规范。本书立足岗位技能培训、内容全面而实用,力图给读者一个省调调度岗位工作系统完整的概念,最终能达到有利于岗位培训工作和规范日常调度岗位工作的目的。

本书共分为十七章:第一章概述,简单介绍了浙江电网、浙江省电力公司和浙江电力调度通信中心的基本情况;第二章介绍了省调调度员三种岗位职责和主要工作;第三章电力安全工作和事故调查规程,介绍了电力安全生产法、电力安全工作规程和电业生产事故调度规程等与调度相关的要点;第四章电网调度规程,介绍了电网调度管理条例及实施办法、电网运行规则和电网运行准则,简单说明了浙江电力系统调度规程的最新修订情况;第五章电网稳定运行管理规定,介绍了稳定限额编制、运行控制和管理考核方法;第六章浙江电网 220kV 系统继电保护配置及调度运行管理,介绍了浙江电网继电保护配置、主要保护类型的功能特点,重点介绍了保护装置异常的调度处置预案;第七~九章分别介绍了火力发电厂、水力发电厂的运行知识和变电站一次设备的基础知识;第十~十三章分别介绍了电网实时运行控制、“三公”调度、调度运行报表、操作票管理等工作内容及其规范;第十四章电网设备缺陷和事故的调度处置,介绍了常见缺陷和事故的处置原则;第十五章介绍了调度事故预想和反事故演习工作机制;第十六章介绍了调度生产管理系统和能量管理系统的主要功能和使用方法;第十七章详细介绍了较为典型的事故案例。

本书所有章节内容都是由省调调度员通过分工完成的,其中有不少章节内容都是调度员根据自己的理解对某项具体管理内容的总结。

本书在编写过程中,得到了很多领导和同志的大力支持,浙江省电力公司副总经理陈

安伟在百忙之中为本书题词，浙江电力调度通信中心领导和其他专业有关人员给予了很多帮助，在此表示衷心的感谢。同时感谢中国电力出版社有关领导对本书编撰工作的悉心指导和帮助。

限于编者水平，加之时间仓促，书中难免存在一些不足之处，敬请广大读者提出宝贵意见。

编 者

2011 年 4 月

目 录

电力调度员上岗培训教程——省调篇

序 前言

第一部分 浙江电网概述及规程规定

第一章 浙江电网概述	3
第一节 浙江电网和浙江电力公司简介	3
第二节 浙江电力调度通信中心概况	3
第二章 省调调度员岗位职责和主要工作	5
第一节 主值调度员的岗位职责及主要工作	5
第二节 副值调度员的岗位职责及主要工作	6
第三节 三值调度员的岗位职责及主要工作	6
第三章 电力安全工作规程和事故调查规程	8
第一节 引言	8
第二节 《安全生产法》	8
第三节 《国家电网公司电力安全工作规程》	9
第四节 《电力生产事故调查规程》	18
第四章 浙江电网调度规程	25
第一节 《电网调度管理条例》简介	25
第二节 电网运行规则和准则	28
第三节 《浙江电网调度规程》简介	30
第五章 电网稳定运行规定	32
第一节 稳定限额的定义与分类	32
第二节 稳定限额的编制	32
第三节 稳定限额的运行控制	37
第四节 稳定限额的管理与考核	40
第六章 浙江电网 220kV 系统继电保护配置及调度运行管理	42
第一节 电力系统继电保护的作用	42
第二节 浙江电网 220kV 系统继电保护的配置	44
第三节 浙江电网 220kV 系统继电保护的调度运行管理	56

第二部分 厂站运行知识

第七章 火力发电厂的调度运行	67
第一节 火力发电厂生产概况	67
第二节 火力发电厂的锅炉设备	68
第三节 火力发电厂的汽轮机设备	70
第四节 火力发电厂的单元机组运行	77
第五节 火电单元机组的主要保护	80
第六节 火电机电炉设备的紧急停运	83
第八章 水力发电厂的调度运行	85
第一节 浙江水力发电现状	85
第二节 水电厂运行基本知识	86
第三节 水电厂调度运行管理	91
第九章 变电站及一次设备基本知识	98
第一节 变电站的总体介绍	98
第二节 变电站的主接线	98
第三节 变电站一次设备	102
第四节 变电站二次系统	111

第三部分 调度工作内容及规范

第十章 浙江电网实时调度运行控制	121
第一节 电网实时调度运行控制综述	121
第二节 电网有功功率实时调度运行控制	121
第三节 电网无功功率实时调度运行控制	134
第十一章 浙江电力市场和“三公”调度	137
第一节 浙江电力市场	137
第二节 浙江电网“三公”调度	139
第十二章 浙江电网调度运行报表	143
第一节 调度运行日志	143
第二节 调度生产日报	152
第三节 调度小时电力交易	169
第十三章 浙江电网调度操作票管理	173
第一节 调度倒闸操作管理规定	173
第二节 浙江省调智能电子化调度操作票管理系统	177
第十四章 电网设备缺陷和事故的调度处置	182
第一节 设备缺陷的调度处置	182

第二节 常见电网事故的调度处置	188
第十五章 事故预想及反事故演习	195
第一节 事故预想	195
第二节 反事故演习	202
第十六章 调度主要自动化系统介绍	207
第一节 调度生产管理系统	207
第二节 能量管理系统	208

第四部分 调度运行案例

第十七章 电力系统事故案例	227
第一节 电力系统事故概述	227
第二节 浙江电网系统事故案例分析	228
参考文献	237

第一部分

浙江电网概述及规程规定



第一章 浙江电网概述

第一节 浙江电网和浙江电力公司简介

浙江电网是全国最大的跨省区域电网——华东电网的一个重要组成部分。浙江电网经过近几年的快速发展,已经建成“以 500kV 电网为主网架、220kV 电网为支撑、网络遍布浙江城乡,结构合理、技术先进、经济适用”的一个具有高电压、大机组、高参数的大型省级电网。

浙江省电力公司是国家电网公司的全资公司。伴随着浙江经济社会的发展和电力体制的变革,目前公司已成为一家以电网经营为主的国有特大型能源供应企业,负责浙江电网的建设、运行、管理和经营,为浙江省经济社会发展和人民生活提供电力供应和服务。

目前,公司拥有 11 个市级供电企业、3 个县级供电企业、1 个水电厂和 16 家主要面向电力行业服务的建设、设计、试验科研、学校等直属单位。公司同时受省、市政府的委托管理着 61 家县级供电企业。公司管辖范围有员工近 10 万人。公司近年来先后荣获中国一流电力公司、省文明行业、全国五一劳动奖状、电力行业 AAA 级信用企业、全国电力供应行业排头兵企业、全省最具社会责任企业、浙企常青树和浙江省文化建设示范点等称号。

浙江电网内统调机组以火电为主,约占 94.5%,水电约占 4.63%,核电约占 0.9%。浙江电网 500kV 变电站已经超过 30 座,220kV 厂站超过 200 座,220kV 及以上线路已经超过 700 回,线路总长度超过 2 万 km。

第二节 浙江电力调度通信中心概况

浙江电力调度通信中心是浙江省电力公司本部主要部门之一,具有生产和管理双重职能,是浙江电网的调度指挥中心,负责浙江电网的运行、操作及事故处理,保障浙江电网安全、优质、经济运行。

浙江电网已形成完善的省、地、县三级调度机构。浙江电力调度通信中心在电网调度关系上接受国调和华东网调的领导,并对所辖的 11 个地区调度和 69 个县级调度机构以及各统调发电厂实施调度业务分级管理,根据《电力法》、《电网调度管理条例》和《浙江省电力系统调度规程》依法调度,满足用户的用电需求。

浙江电力调度通信中心始建于 1960 年 3 月。其主要工作任务为:负责浙江电网运行的调度管理并制定有关规章制度和技术标准;执行华东网调发布的调度指令;负责保障浙江电网安全、优质、经济运行,按计划和合同组织省内发、供电及省际电力交换;组织编制和执行浙江电网的运行方式,批准调度管辖范围内设备的检修并负责操作管理及事故处理;指挥并实施考核调峰、调频、调压使电能质量指标符合国家规定的标准;实施“三公”调度,在满足社会和人民生活用电需要的同时,维护各发、供电企业和电力投资者的合法权益;参加

浙江电网通信网络、继电保护和自动化系统的规划和实施，并负责运行管理和技术管理；参加浙江电网建设规划及有关工程设计的审查等。

浙江电力调度通信中心设有调度运行、调度计划、系统运行、继电保护、自动化、通信、技术综合管理等七个专业处室。七个专业处室的职责介绍如下：

(1) 调度运行处：负责浙江电网的实时运行生产管理，采取调度员 24h 不间断调度台轮班制度，进行浙江电网的运行、操作及事故处理。调度台既是电网安全的最后一道关口，又是电网事故处理的最前线。

(2) 调度计划处：主要负责浙江电网的运行方式安排，包括检修计划编制、新设备启动、发用电平衡、统调电厂考核管理等。

(3) 系统运行处：主要负责浙江电网的运行方式分析，包括年度运行方式编制、电网稳定计算和分析、无功电压管理、安全自动装置运行管理等。

(4) 继电保护处：主要负责浙江电网的继电保护专业管理，包括规范继电保护的配置、入网、整定计算，以及继电保护和安全自动装置的设备管理、运行分析和反事故措施落实等。

(5) 自动化处：主要负责浙江电网调度自动化系统的建设及运行管理，及时有效地提供电网生产、市场运营与调度管理信息，为电网安全、稳定、经济运行提供技术支持和信息支持。调度自动化系统一般包括下述子系统：能量管理系统、广域相量测量系统、监控 SCADA 系统、电能量采集系统、调度数据网络、调度生产管理系统、厂站计算机监控系统及其他和调度生产运行直接相关的自动化系统，以及相应的主站和厂站设备。

(6) 通信处：主要负责浙江全省电力通信网的规划、审查、建设、管理等工作，时刻为浙江电网的安全、稳定运行提供“可靠支撑，可信服务”。浙江电力通信网目前已建成以架空地线复合光缆 OPGW 为骨干的光纤网，以变电站为通信枢纽的语音、信息、图像交换等通信网络。

(7) 技术综合管理处：主要负责协调各专业或中心层面的相关技术、管理、工作等方面的标准化管理，负责综合性业务工作的实施。

在浙江省电力公司的领导下，浙江电力调度通信中心全体职工不断弘扬“团结、进取、严谨、开拓”的企业精神，在深化电力体制的改革中，按照国家电网公司的发展战略，依法实施调度管理，积极为浙江社会经济发展服务，加快与国际水平接轨，努力实现主干通道光纤化、信息传输网络化、调度决策智能化、运行指标国际化、专业管理现代化，努力构建管理一流、技术一流、服务一流、装备一流和人才队伍一流的电网调度机构。

第二章 省调调度员岗位职责和主要工作

省调调度员在其值班期间是浙江电网运行、操作和事故处理的指挥人，必须由具有较高专业技术素质、工作能力、心理素质和职业道德的人员担任。

浙江省调在调度员的岗位设置上分为主值调度员、副值调度员以及三值调度员，即每值应至少有三人同时在岗值班。

第一节 主值调度员的岗位职责及主要工作

一、主值调度员的任职条件

主值调度员一般由从事调度运行专业工作五年以上并担任省调副值调度员两年及以上的资深调度员担任，要求：

(1) 掌握电力系统运行、继电保护及安全自动装置的理论，了解计算机、自动化、通信原理。

(2) 掌握发电厂、变电站等电力系统生产运行知识。掌握本省电力系统运行情况，熟知各种运行方式安排，继电保护及安全自动装置配置。

(3) 掌握国家、行业和本企业有关规章制度。

(4) 具有较强的分析判断能力和组织协调能力，具备解决调度运行复杂问题的能力。

(5) 具有较强的交流沟通能力和语言文字表达能力。

二、主值调度员的岗位职责及主要工作

(1) 全面掌握浙江电力系统运行情况。组织、协调本班调度员执行电网运行方式安排和进行电网运行监控等电网实时调度工作，保持电网频率、电压、稳定限额等在正常范围内。

(2) 负责指挥电网异常、事故处理。正确、及时处理电网异常及事故，防止事故扩大，并审核异常、事故处理记录和分析，重大事项及时向调度处及中心领导汇报。

(3) 负责指挥电网设备调度倒闸操作。核对检修工作申请票、日发电计划等日方式安排，根据《调度规程》和发供电设备检修相关管理规定，批准设备临修。

(4) 组织对电网安全运行情况特别是危险点情况进行分析，针对问题采取预控措施，重要问题向领导和相关专业汇报反映。

(5) 监督执行日调度发用电计划，批准调峰的开停机方式变更安排，必要时根据系统需要和有关规定修改日调度发用电计划。

(6) 审定操作票，安排操作分工，负责监护省调管辖范围内的倒闸和开停机操作（含拉限电），保证调度倒闸操作指令的正确性。

(7) 负责值内电网责任频率合格率、联络线 CPS、电网电压等运行指标监控工作分析。

(8) 负责调度交接班，保证交接班内容的完整和正确。

(9) 监督本值人员严格执行各项规程和制度, 确保依法调度、“三公”调度, 做好优质服务和文明生产工作。

(10) 负责按时保证质量完成上级领导布置的其他工作任务。

第二节 副值调度员的岗位职责及主要工作

一、副值调度员的任职条件

副值调度员一般由从事电网运行管理工作二年以上并担任省调三值调度员一年及以上的调度员担任, 要求:

(1) 掌握电力系统运行、继电保护及安全自动装置的理论, 了解计算机、自动化、通信原理。

(2) 掌握发电厂、变电站等电力系统生产运行知识。掌握本省电力系统运行情况, 熟知各种运行方式安排, 继电保护及安全自动装置配置。

(3) 掌握国家、行业和本企业有关规章制度。

(4) 具有一定的分析判断能力和组织协调能力, 具备解决调度运行中常见问题的能力。

(5) 具有较强的交流沟通能力和语言文字表达能力。

二、副值调度员的岗位职责及主要工作

(1) 全面掌握浙江电力系统运行情况, 并根据电网运行方式变化, 及时做好事故预想和反事故措施。

(2) 在值班主值的监护下, 负责调度倒闸操作, 保证调度倒闸操作指令的正确性, 并及时核对和校正自动化系统中一、二次设备状态。

(3) 在值班主值的领导下, 执行电网运行方式安排和进行电网运行监控等电网实时调度工作。

(4) 协助主值调度员指挥电网异常及事故处理, 主要承担事故处理时的调度倒闸操作和发布紧急停机、拉限电等调度指令, 并负责做好相关记录和分析。

(5) 协助主值调度员运用调度员潮流等分析工具对电网安全运行情况特别是危险点情况进行分析, 针对问题提出预控措施。

(6) 在主值监护下, 负责省调管辖范围内的倒闸操作管理, 保证调度倒闸操作指令的正确性。

(7) 审核、预发、执行倒闸操作命令, 发布工作许可命令及拉限电命令。在值班主值的监护下, 负责转移、终结检修(试验)工作申请单。

(8) 负责调度日志相关记录、保护定值单及稳定控制装置定值单等执行登记, 保证其正确性。

(9) 严格执行各项规程和制度, 确保依法调度、“三公”调度, 做好优质服务和文明生产。

(10) 负责按时保证质量完成上级领导布置的其他工作任务。

第三节 三值调度员的岗位职责及主要工作

一、三值调度员的任职条件

三值调度员一般由经过省调系统培训, 考试合格; 并担任省调实习调度员三个月及以上