

电力职业技能鉴定



辅导教材

# 集控值班员

高级工

华东电力培训中心  
华东第一火力发电国家职业技能鉴定站 编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

65

TM62-65

H661



电力职业技能鉴定辅导教材

# 集 控 值 班 员

高级工

---

华 东 电 力 培 训 中 心 编  
华东第一火力发电国家职业技能鉴定站



中国电力出版社

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

· 853641

## 内 容 提 要

本书是《电力职业技能鉴定辅导教材》之一，是以电力行业集控值班员《国家职业技能鉴定规范》为依据，按照模块—学习单元模式进行编写的。

本书由发电厂运行人员的职业道德，发电厂安全运行，主机冷态启动，辅助系统和设备的启停操作，机组热态启动，机组运行调整操作，机组正常停机操作，机组故障停机操作，机组正常运行中的日常维护和试验操作，机组异常分析和处理，机组典型事故的分析、判断和处理，机组大、小修后的验收和试运行，机组正常试验及维护工作，发电厂经济指标分析等 16 个模块组成。本书涵盖集控值班员高级工鉴定考核的所有内容。

本书是集控值班员高级工职业技能鉴定辅导和培训用书，也是集控值班员高级工必备读物，同时还可作为各级培训中心的教学用书和职业学校的教学参考书。

### 电力职业技能鉴定辅导教材 集 控 值 班 员 (高级工)

\*

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

\*

2003 年 3 月第一版 2003 年 3 月北京第一次印刷  
850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 11.875 印张 313 千字  
印数 0001—4000 册

\*

书号 155083 · 803 定价 21.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)

# 电力职业技能鉴定辅导教材

## 编 审 委 员 会

主任委员 高伟俊 张龙妙 顾义其

委 员 (按姓氏笔画为序)

万振家	卫 东	王仲芳	王晓燕
韦世平	卢月琴	田 继	冯沪祥
刘 兵	刘雪英	汤 培	许邦寅
孙立群	李 军	杨 静	吴孝萍
邱和平	余江燕	沈伟顺	张冠民
张振亚	张惠国	张裕清	陈 珏
陈海金	林建强	郑国强	姚胜平
顾 山	倪腊琴	高兰娟	涂卉芳
黄晓东	盛培忠	梁卫华	韩丽宁
喻新根	普和平	富建琴	潘 飒

## 本书编审人员

主 编 喻新根

参 编 富建琴 张裕清 王仲芳

主 审 张龙妙

责任编辑 赖广秀

# 前 言



随着我国电力工业装备的不断更新和技术水平的不断提高,对电业生产技术人员素质也提出了更高的要求。此外,由于劳动、培训制度的不断深化,关于工人培训教育的思想、方法和手段也发生了深刻变化。为适应这一新情况、新需要,进一步加强电力工人培训,新的职业培训模式建设工作势在必行。

目前,电力行业正大力开展职业技能培训和鉴定工作。新的职业培训模式要求职业培训教材要有新思路和新做法。为满足这一要求,按照劳动和社会保障部关于制定国家职业标准,加强职业培训教材建设的要求,我们在有关电力集团公司、省电力公司的大力支持下,编写了《电力职业技能鉴定辅导教材》(以下简称《教材》)。《教材》将在华东地区广泛使用。

《教材》以电力行业《国家职业技能鉴定规范》为依据,以本职业岗位群体为对象,以职业活动为导向,以职业能力为核心,以“做什么、怎么做、在什么条件下做、达到什么标准”为中心,从而形成以够用为度、实用为本、应用为主,并充分体现新知识、新技术、新工艺、新方法的模块式教材体系,具有较强的实用性、针对性、灵活性和先进性。《教材》按电力工业特有工种的不同等级各自立册。

本书是以电力行业集控值班员《国家职业技能鉴定规范》为依据,按照模块—学习单元模式进行编写的。全书共有16个模块,其内容涵盖了集控值班员高级工技能鉴定必须掌握的所有内容。

本书是集控值班员高级工职业技能鉴定辅导和培训用书,也是集控值班员高级工必备读物,同时还可作为各级培训中心的教学用书和职业学校的教学参考书。

喻新根担任本书主编,富建琴、张裕清和王仲芳参与编写。

华东电力培训中心张龙妙主任主审全书，并提出许多宝贵意见。

《教材》在编写过程中，得到了有关电力集团公司、省电力公司的关心和支持，同时也得到了电力行业有关专家的热情帮助。在此一并表示衷心的感谢。

各单位和广大读者在使用本套教材过程中，如发现不妥之处，敬请随时函告，以便再版时订正。

**电力职业技能鉴定辅导教材编审委员会**

2003年1月

# 目 录

电力职业技能鉴定辅导教材  
集控值班员  
(高级工)

前言

模块一 发电厂运行人员的职业道德	1
模块二 发电厂安全运行	4
单元一 消防与安全	4
单元二 电业安全知识	8
单元三 规程制度	15
单元四 管理知识	29
模块三 主机冷态启动	31
单元一 主机的型号、形式、结构及原理	31
单元二 主机保护配置及布置原理	75
单元三 锅炉启动操作	122
单元四 汽轮机启动操作	151
单元五 发电机启动操作	166
模块四 辅助系统和设备的启停操作	173
模块五 机组热态启动	175
模块六 机组运行调整操作	183
模块七 机组正常停机操作	211
单元一 锅炉滑参数停炉操作	211
单元二 汽轮机滑参数停机操作	212



模块八	机组故障停机操作	216
模块九	机组正常运行中的日常维护和试验操作	224
单元一	设备寿命管理	224
单元二	主机的维护和保养	239
单元三	辅助设备及系统防冻、防腐	264
模块十	机组异常分析和处理	267
模块十一	机组典型事故的分析、判断和处理	289
单元一	机组辅机紧急停运的条件和操作	289
单元二	综合性事故判断和处理	300
模块十二	机组大、小修后的验收和试运行	307
单元一	锅炉、汽轮机及发电机保护的试验确认	307
单元二	启动状态的划分及暖机时间的确定	315
单元三	机组酸洗、冲管的操作	323
单元四	机组启动过程中的各项试验	325
模块十三	机组正常试验及维护工作	339
单元一	机组运行中的常规试验	339
单元二	定期工作	344
模块十四	发电厂经济指标分析	348
模块十五	发电厂可靠性管理	359
模块十六	电力行业规程标准	368
参考文献		369

# 发电厂运行人员的职业道德

发电企业是电力工业的重要组成部分，在整个电网中处于“龙头”地位。发电企业员工职业道德的形成和发展与电力行业的产生和发展紧密相联。它集中反映着这一特定行业的职业特点和职业要求，影响发电企业从业人员稳定的职业心理和职业习惯，规范、协调着发电企业从业人员的思想行为以及内外部关系，深刻而又广泛地影响着整个电力行业生产、输送和分配的各个环节以及社会的政治、经济和人民群众的生活。因此，了解发电企业职业活动的特点，明确其职业道德要求，大力开展职业道德建设，对于提高发电企业职工的思想素质、促进电力生产的发展，确保安全发电，为社会提供可靠、优质的电能，推动社会主义物质文明和精神文明的建设，有着十分重要的作用。

## 一、热爱祖国，热爱本职工作

中华民族的优秀传统文化道德和民族精神，其精华绵延数千年而不衰，成为民族的凝聚力所在，其中有以天下为已任的爱国主义，以整体、国家、社会利益为重的价值取向，有见利思义、天下为公的情怀，有敬业乐群、重和谐、讲道义的人际关系原则，显示了旺盛的生命力和积极的现实意义。

培养良好的职业道德，是对职工思想素质的一种深层次的教育培养，是一种既具体又实用的有力措施，其中包括职业认识的提高，职业感情的培养，职业意志的锻炼，职业理想的树立，以及职业义务、职业良心、职业荣誉的培养和确立等。培养良好的职业道德可以促进人们养成敬业爱岗、忠于职守的思想意识。所谓敬业爱岗，就是热爱自己的职业，具有敬业精神，把自己所从事的职业看做是神圣的事业，是时代赋予我们的神圣职责；所谓忠于职守，就是自觉地履行自己的职业责任和义务，具有较高的

职业责任感，在任何环境和条件下都以职业利益为最高利益，全身心地投入到工作中去，充分发挥自己的聪明才智，更好地体现自身的价值。

## 二、刻苦学习，钻研技术

发电厂的生产过程自动化程度高、技术性强，是高技术密集型企业。高参数、大容量机组的相继投入运行，向发电厂的运行人员提出了更新、更高的要求。这主要表现在以下方面：一是要求职工不断更新知识，具有相应的文化技术素质，能够熟练地操作设备，在技术上精益求精，力求掌握最好的职业技能；二是要求职工具有高尚的职业道德和一丝不苟的工作作风，不允许在生产过程中有任何的松懈、麻痹和玩忽职守的行为，尊重科学，严字当头，刻苦学习专业技术知识，熟悉设备系统并掌握各种操作要领及技术要求，精心操作，随时发现和处理好工作中出现的问题。

## 三、遵章守纪，安全文明

“人民电业为人民”是电力行业的宗旨。发电企业具体体现这一宗旨的主要标志，就是在坚持安全第一的基础上满发电、多发电，不断为满足工农业生产和人民群众生活的需要而提供优质电能。因此，遵章守纪、安全发电不仅是衡量发电企业工作状况的最重要指标，也是对职工的基本要求。

发电厂的运行是电力生产的关键环节，运行人员严守规程，对安全发电尤为重要。运行人员做到严守规程，首先要认真学好运行的各种规程制度，学好规程是用好规程的前提。发电设备系统复杂，特别是在运行现代化管理水平逐步提高的情况下，各种操作程序都有明确的规定，只有严格按照规程去做，才能防止误操作，确保安全发电。要强化按规程操作的思想，消除违章操作心理，发扬对工作极端负责的主人翁精神，勤调整、勤分析，严格执行“两票三制”，操作认真、仔细、无差错，对安全生产认真负责，巡视检查一丝不苟，全面认真。

文明生产是发电厂安全生产的重要条件，是人的精神面貌和

电厂科学管理的标志，是企业素质的综合反映，是创造社会主义一流火力发电厂的重要方面和基础，也是发电厂运行人员职业道德修养的重要内容。因此，要充分认识文明生产的必要性和重要性，高度重视文明生产工作，创造一个设备完好、窗明几净、环境整洁、秩序井然的工作环境，全面提高电厂企业素质。

#### 四、尊师爱徒，严守岗位职责，团结协作

任何一门专业技术都是集体智慧的结晶，都是若干代人积累的经验所成。职工应善于从不同观点中取人之长，补己之短。同行、同事之间，应一切为了电力建设事业的发展，要坦诚相见，不搞技术封锁。年轻同志要尊重老同志，虚心求教，认真学习前人的经验；老同志要耐心指导年轻人，认真听取青年人的意见，鼓励徒弟超过师傅。在业务问题上要胸怀宽广，实事求是，不要掺杂个人感情，一切以事业为重。要尊重别人，尊重他人的劳动，尊重不同意见，善于以人之长，补己之短。

要强调安全生产责任制的落实，每个职能部门，每个专业岗位都应有明确的安全职责，做到各负其责。

服从指挥、团结协作，不仅是社会主义发电企业生产必须遵循的原则，也是发电企业职工职业道德的基本规范之一。

在工作中，要做到主动协作，紧密配合；在职工关系中，要做到平等待人，相互尊重，相互学习。每个岗位、工种的职责尽管存在一定的差别，但只是分工不同，发电企业每个成员都是企业的主人，都是平等的。发电企业的职工都要热爱本职工作，刻苦钻研科学技术知识，形成尊重知识，尊重人才的风尚。干群之间、岗位之间都要讲团结，讲互助，讲奉献。应当看到，团结协作、依靠集体是事业发展的保证，要把搞好团结协作作为基本工作准则和职业道德的要求。在社会化大生产日趋进步的条件下，团结协作精神必将结出更加丰硕的成果。

# 发电厂安全运行

## 单元一 消防与安全

电力生产，安全第一。发电厂要搞好安全生产不仅是企业管理者的事情，生产参与者也应在思想上有足够的重视，在生产过程中严格执行各项规章制度，而消防工作则是安全生产的重要一环。

### 一、正确进行火情报警

生产场所的所有电话机上，应印有专职消防队火警报警电话号码。发现火灾，必须立即向专职消防队报警并积极参加扑救。若设有火灾自动报警装置或固定灭火装置，则应立即启动报警后进行灭火。

火灾报警要点：①火灾的地点；②火势情况；③燃烧物和大约数量；④报警人姓名和电话号码。

### 二、用现场消防器材进行灭火

(一) 运煤设备系统、贮煤场的灭火

贮煤场煤堆着火用水扑救。

皮带着火时应立即停止皮带运行，用现场灭火器或用水从着火两端向中间逐渐扑灭，有固定灭火设施的，应立即启动自动灭火装置进行灭火，也可在皮带上覆盖砂土。

原煤仓着火应用雾状水或泡沫灭火器灭火。

### (二) 燃油系统、贮油库的灭火

#### 1. 油罐火灾的扑救方法

罐顶敞开处着火，应立即启动泡沫系统对油罐内注放覆盖厚度在 200mm 以上的泡沫液，还应启动冷却水系统对有关外壁进行

强迫冷却。用多支直流水枪从各个方向集中对准敞口处喷射，封住罐顶火焰，使油气隔绝，缺氧窒息灭火。

油罐爆炸、顶盖掀掉、发生大火等事故时，应按上述扑救方法执行。若固定泡沫灭火装置喷管损坏，则应通过泡沫消防栓接上泡沫炮向罐顶喷射泡沫液灭火。

#### 2. 油管道火灾的扑救方法

(1) 油管道泄漏、法兰垫破裂、喷油遇到热源起火，应立即关闭阀门，隔绝油源或设法用挡板改变漏油喷射方向，不使其继续喷向火焰和热源上。

(2) 可使用泡沫、干粉等灭火器扑救或用石棉布覆盖灭火，大面积火灾可用蒸汽或水喷射灭火，地面着火可用砂子、土覆盖灭火。

#### 3. 油泵房火灾的扑救方法

(1) 油泵电动机着火，应切断电源，用二氧化碳、1211 灭火器灭火。

(2) 油泵盘根过紧摩擦起火，用泡沫灭火器、二氧化碳灭火器灭火。

(3) 油泵房，尤其是地下泵房，应有良好的通风装置，防止油气体积聚，当发生爆炸起火时，应采用水喷雾灭火。若设有固定蒸汽灭火装置，则应立即启动该装置灭火，也可用泡沫、二氧化碳、干粉等灭火器灭火。

#### 4. 卸油站火灾的扑救方法

(1) 密闭式卸油站发生火灾，应停止卸油，隔绝与油罐的联系，查明火源，控制火势；如沟内污油起火，应用砂子或土首先将沟的两端堵住，防止火势蔓延造成大火；如沟内敷设油管，应用直流消防水枪喷洒冷却，并隔绝油管两侧阀门。

(2) 敞开式卸油槽发生火灾，如卸油槽完整无损，盖板未被爆炸波浪掀开，可将所有孔、洞封闭，采用窒息法灭火；如油槽已遭破坏，应迅速启动固定的蒸汽灭火装置灭火。

#### (三) 汽轮机的灭火

汽轮机油系统刚开始发生小火时，应设法切断油源，立即用

泡沫、干粉等灭火器进行扑救。

汽轮机油系统发生大火时，应按以下步骤进行扑救：

(1) 立即破坏真空，按事故处理规定，紧急停机，特别注意拉掉手动消防脱扣器，解除高压油泵自动投入开关，切断油泵电源，开启事故排油门。

(2) 当发生喷油起火时，要迅速堵住喷油处，改变油方向，使油流不向高温热体喷射，并立即用 1211、干粉灭火器灭火。

(3) 使用多支直流消防水枪，进行扑救，应尽量避免消防水直接射向高温热体。

(4) 防止大火蔓延扩大到邻近机组，应组织消防力量用水将大火封住，使大火无法蔓延。

#### (四) 发电机、电动机的灭火

(1) 当发电机失火时，为了迅速限制火势发展，应迅速与系统解列，并立即用固定的灭火装置灭火。如果没有固定的灭火装置，发生故障而不能使用时，应利用一切灭火设备来及时灭火，但不得用泡沫灭火器或用干砂灭火。当地面上有油类着火时，可使用干砂灭火，但注意不要使干砂落到发电机或励磁机的轴承上。

(2) 当运行中的电动机发生燃烧时，应立即将电动机电源切断，并尽可能把电动机出入通风口关闭，然后才可用二氧化碳、1211 灭火器进行灭火，禁止使用泡沫灭火器及干砂灭火。无二氧化碳、1211 灭火器时，可用消火栓连接喷雾水枪灭火。

#### (五) 氢冷系统的灭火

当氢冷发电机失火，应迅速切断氢源和电源，使发电机解列停机并使用二氧化碳灭火。

由于漏氢而着火时，首先应断绝氢源或用石棉布密封漏氢处，不使氢气溢出。

#### (六) 变压器的灭火

变压器如着火，则做如下处理：

(1) 发现变压器着火时，首先检查变压器的断路器是否已跳闸，如未跳闸，应立即断开各侧电源的断路器，然后进行灭火。

(2) 如果油在变压器顶盖上燃烧, 应立即打开变压器底部放油阀, 将油面降低, 并开启变压器水喷雾装置, 使油冷却。

(3) 如果变压器外壳裂开着火时, 应将变压器内的油全部放掉。

(4) 扑灭变压器火灾时, 应使用二氧化碳灭火器、干粉灭火器或 1211 灭火器等消防器材。

#### (七) 电流互感器、电压互感器的灭火

电流互感器、电压互感器如着火, 应做如下处理:

(1) 立即用断路器断开其电源, 禁止用隔离开关断开故障电压互感器或将手推车式电压互感器直接拉出断电。

(2) 若干式电流互感器或电压互感器着火, 可用四氯化碳、沙子灭火。

(3) 若油浸电流互感器或电压互感器着火, 可用泡沫灭火器或沙子灭火。

#### (八) 电缆的灭火

电缆如着火, 应做如下处理:

(1) 立即切断电缆电源, 及时通知消防人员。

(2) 有自动灭火装置的地方, 自动灭火装置应动作, 否则应手动启动灭火装置; 无自动灭火装置时, 可使用卤代烷灭火器、二氧化碳灭火器或沙子、石棉被进行灭火, 禁止使用泡沫灭火器或水进行灭火。

(3) 在电缆沟、隧道或夹层内的灭火人员必须正确佩戴压缩空气防毒面罩、戴好绝缘手套, 穿好绝缘鞋。

(4) 设法隔离火源, 防止火蔓延至正常运行的设备, 扩大事故。

(5) 灭火人员禁止用手摸不接地的金属部件, 禁止触动电缆托架和移动电缆。

#### (九) 蓄电池室的灭火

蓄电池室受到外界火势威胁时, 应立即停止充电, 如充电刚完毕, 则应继续开启排风机, 抽出室内氢气。

蓄电池室火灾时, 采用二氧化碳灭火器或 1211 灭火器灭火。



#### (十) 电焊和气焊的灭火

交直流电焊机冒烟和着火，应首先断开电源，着火时应用二氧化碳或 1211 灭火器灭火。

电焊软线冒烟、着火应断开电源，用二氧化碳灭火器或水沿电焊机软线喷洒灭火。

#### 三、正确判明现场火情，组织人员进行灭火

电气设备火灾时，应首先报告当值值长，并立即将有关设备的电源切断。

电气设备灭火时，仅准许在熟悉该设备带电部分人员的指挥或带领下进行灭火。

参加灭火的人员在灭火时，应防止被火烧伤或被燃烧物所产生的气体引起中毒、窒息，并应防止引起爆炸，电气设备上灭火时还应防止触电。

消防队或专职消防队未到火场前，临时灭火指挥人应由下列人员担任：

- (1) 运行设备火灾时，由当值值（班）长担任；
- (2) 其他设备火灾时，由现场负责人担任。

各级领导、防火责任人、保卫、安监部门负责人在接到火灾报警后，必须立即奔赴火灾现场组织灭火并做好火场保卫工作。

消防队到达现场时，临时灭火指挥人应立即与消防队指挥员取得联系并交待火灾设备现状和运行设备状况，然后协助消防队指挥员指挥灭火。

## 单元二 电业安全知识

### 一、安全用电的基本知识

(1) 所有电气设备的金属外壳均应有良好的接地装置，使用中不准将接地装置拆除或对其进行任何工作。

(2) 任何电气设备上的标示牌，除原来放置人员或负责的运行值班人员外，其他任何人员不准移动。