

电力职业技能鉴定



辅导教材

汽轮机运行值班员

技师

上海市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

65

0

65
0

TK26-65

S240



电力职业技能鉴定辅导教材

汽轮机运行值班员

技 师

上海市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

853656

内 容 提 要

本书是《电力职业技能鉴定辅导教材》之一，是以电力行业汽轮机运行值班员《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。

本书由电力职业道德，汽轮机及辅机的启动，汽轮机及辅机的运行，汽轮机及辅机事故与处理，管理知识，电力行业规程及标准，新技术应用，计算机技术基础，热工检测、热工自动装置及电气量检测，发电厂经济指标分析等十个模块组成。本书涵盖汽轮机运行值班员技师鉴定考核的所有内容。

本书是汽轮机运行值班员技师职业技能鉴定辅导和培训用书，也是汽轮机运行值班员技师必备读物，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 汽轮机运行值班员 (技 师)

*

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>)

北京铁成印刷厂印刷

*

2003年2月第一版 2003年2月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 9.625印张 255千字

印数0001—4000册

书号155083·802 定价19.00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 珮

本书编审人员

主 编 高伟俊 韩丽宁
参 编 刘 兵 姚胜平 李 军
主 审 邱和平
审 稿 人 李素兰 吴孝萍
责任编辑 赖广秀

前 言

电力职业技能鉴定辅导教材
汽轮机运行值班员
(技师)

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,建立新的职业培训模式势在必行。

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。

本书是以电力行业汽轮机运行值班员《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。本书共有10个模块,是以大型汽轮机组为例,结合我国现阶段技术发展的实际情况进行编写的,其内容涵盖了汽轮机运行值班员技师技能鉴定考核要求掌握的所有内容。

本书是汽轮机运行值班员技师职业技能鉴定辅导和培训用书,也是汽轮机运行值班员技师必备读物,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。

本书由上海市第一火力发电国家职业技能鉴定站高伟俊、韩丽宁老师主编，邱和平教授主审。

《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

本书符号说明

朗肯循环热效率	η_t	饱和蒸汽温度	t_{sat}
蒸汽初焓	h_0	有效功率	P_e
蒸汽终焓	h_f	泵有效功率	P_{ep}
锅炉给水焓	h_{fw}	风机有效功率	P_{ef}
给水泵出口压力	p_2	轴功率	P_f
给水泵入口压力	p_1	泵轴功率	P_b
再热循环效率	η_{rh}	风机轴功率	P_{f1}
主蒸汽焓	h_1	泵的原动机功率	P_{op}
中间再热器入口蒸汽焓	h_a	风机的原动机功率	P_{of}
中间再热器出口蒸汽焓	h_b	机械效率	η_m
理想焓降	h_i	容积效率	η_v
绝对内效率	η_i	水力效率	η_h
凝汽份额	α_{out}	电动机功率	P_0
凝汽量	D_{out}	传动装置效率	η_c
抽汽量	D_c	标准煤量	B
总汽耗量	D_t	发电功率	P_e
进入凝汽器的蒸汽量	D_{∞}	厂用电功率	P_{ep}
汽轮机排气焓	h_{∞}	厂用电率	ζ_{ep}
凝结水的焓	h'_{∞}	供电功率	P_{ep}^n
冷却水量	D_w	全厂煤耗率	b_{ep}
冷却水定压比热容	c_p	标准煤耗率	b_{ep}^t
冷却水进口温度	t_{w1}	电厂总效率	η_{ep}
冷却水出口温度	t_{w2}	发电热耗率	q_{ep}

发电热效率	η_{ep}	理想功率	P_i
供电热耗率	q_{ep}^n	内功率	P_i
供电热效率	η_{ep}^n	电功率	P_d
供电热耗量	$Q_{tp(h)}$	输入功率	P_i
相对内效率	η_{ri}		

角 标 说 明

给水	fw	冷却水的	w
再热	rh	泵的	p
凝汽器的	cot	风机的	f
总的	t	轴的	sh

目 录

电力职业技能鉴定辅导教材
汽轮机运行值班员
(技师)

前言

本书符号说明

模块一 电力职业道德	1
模块二 汽轮机及辅机的启动	9
单元一 汽轮机启动的一般概念	9
单元二 汽轮机启动前的检查和试验工作	17
单元三 暖管冲转及升速暖机	30
模块三 汽轮机及辅机的运行	45
单元一 汽轮机运行调整与操作	45
单元二 正常停机的操作	82
单元三 故障停机	91
单元四 日常维护与定期试验	94
模块四 汽轮机及辅机事故与处理	98
单元一 汽轮机超速	98
单元二 汽轮机强烈振动	102
单元三 轴承损坏	110
单元四 叶片损坏	114
单元五 大轴弯曲	118
单元六 汽轮机进水	121
单元七 汽轮机真空下降	126
单元八 主、再热蒸汽参数异常	129
单元九 负荷骤变	130

单元十	发电机甩负荷或汽轮机突然脱扣	132
单元十一	油系统工作失常	134
单元十二	主要汽、水管道故障	135
单元十三	轴向位移增大	137
单元十四	厂用电失去	139
单元十五	火灾事故	140
模块五	管理知识	143
单元一	可靠性管理	143
单元二	其他管理知识	149
模块六	电力行业规程及标准	162
模块七	新技术应用	172
模块八	计算机技术基础	193
单元一	计算机知识基础	193
单元二	数据采集系统	195
单元三	分散控制系统	203
模块九	热工检测、热工自动装置与电气量检测	216
单元一	火电厂热工量检测	216
单元二	热工自动装置	226
单元三	电气量检测	271
模块十	发电厂经济指标分析	273
单元一	基础知识	273
单元二	发电厂主要经济指标	284
单元三	汽轮发电机组的效率和经济指标	287
参考文献		297

电力职业道德

一、职业道德

道德是调整个人与个人、个人与集体、个人与社会之间关系的行为准则。道德的重要社会功能之一就是对人类社会的具体生活和具体行为进行制约和引导。道德渗透到具体的职业生活、职业行为中,就表现为丰富多彩的职业道德。

在日常生活中,我们所见的各种规章制度、工作守则、生活公约、劳动规程、行动须知等等,就是从事不同职业活动的人们所遵循的职业道德准则,也是职业道德的具体形式。

一般来说,职业道德就是指人们在从事各种职业活动的过程中,思想和行为所应遵循的道德准则和道德规范,也就是调整职业内部、职业之间、职业与社会之间的各种关系的行为准则。职业道德是重要的社会行为准则,对人类社会生活有特殊的意义。

人类社会生活中的职业五花八门,职业道德的内容也千差万别,各个行业一般都根据本行业的特点和要求结合具体的职业环境、职业条件以及本行业从业人员的素质、水平,制定本行业的职业道德。

二、电业从业人员职业道德的特点

(一) 电业从业人员职业道德的多样性和同一性

电力工业是为社会生产和人民生活提供电能的工业系统,是现代化和集约程度很高、技术高度密集的社会化大生产体系,构成这个复杂而又完整体系的各个部门,又有各自的特点,其职业行为具有各自特征,其行为规范也有不同要求,所以,电业人员职业道德在其适用范围上具有多样性。

尽管电力行业生产系统庞杂,但生产的高度联合性,生产

方式的集约化，终极产品的单一性，把各部门的生产目的和服务部门高度统一起来。例如：发电厂（站）、供电系统都在围绕发电、输电、配电和供电，都在为完成电的一次产出和一次消费。这种生产目的和服务对象的同一性决定了电力系统职业道德的同一性。同一性和多样性的结合提供了电业从业人员职业道德的基本原则，同时为制定电业从业人员职业道德提供了基础。

（二）电业从业人员职业道德的高度组织纪律性

电业从业人员强调职业生活的高度组织纪律性，要以高度自觉又不盲从的态度执行命令，听从指挥。

电力生产、供应、使用是同时进行，一次完成的。这种生产、供应和使用的同时性和无隙性，要求电力工业按用电需求建立从发电到送电、变电、配电统一的发供电系统——电网，并实行联合管理、统一调度。

随着电网装机容量的增大，覆盖地域的增加，主输电线路电压等级的提高，变电所、站的层次增加，各生产环节之间，生产部门与用户之间相适应的问题显得复杂多变，由此决定了电网统一管理的高度组织纪律性，并要求所属各部门和个人必须服从命令听指挥。这种服从的严格性是一般行业所不及的，如执行调度命令，不差分秒；变电操作，不能有丝毫误差，否则就会导致事故，给国家和人民生命、财产带来重大损失。

（三）电业从业人员职业道德的高度责任心

电力企业是资金、技术密集型企业，不仅装备技术程度高，工程、建设工期长、投资大，而且在能源转换过程中，一次性能源消耗量大，占用资金多，同时电力生产过程相互联系紧密，自动化程度高，所以电业从业人员的职责范围大，自由活动范围相对就小，人与设备的制约性就强。

如果电厂的运行人员不负责任，玩忽职守，将会影响企业甚至整个电网的安全运行，所以电业从业人员必须时刻保持高度负责的工作态度和严肃认真的工作作风，做好自己的本职工作。

(四) 电业从业人员职业道德的强烈“安全第一”意识

由于电能的生产、输送是同时完成的，在电力生产过程中，高温、高压、易燃决定了电业从业人员在职业道德方面必须树立“安全第一”的思想意识。

强调“安全第一”就是要做到：

1. 生产的安全可靠性

生产的安全可靠性是指电力生产安全、设备维护良好、电力供应可靠、电力产品优质。

电网只有安全、可靠地运行起来，才能多发电、供好电，满足社会需要，企业也才能有较好的经济效益。

电力生产的不安全性就会引发事故，事故造成的直接后果就是影响工农业生产，影响交通运输和各项社会事业的正常进行，影响人民群众的正常生活，给企业和社会带来重大的经济损失和不良影响。

作为电业从业人员，不管在什么岗位上，要保证生产安全，提高设备完好率，做到安全、可靠、稳定地供应电力，这始终是我们的首要职责和基本的职业道德要求。

2. 电力生产和使用人员的“安全第一”意识

电的生产和使用都存在着一定的危险性，稍有疏忽就会造成人身伤亡和财产损失，所以要求我们的电业人员必须在自己的职业生活中保持高度的警惕性。

要保护好自己，保护好他人，以良好的安全道德意识来约束自己的行为，模范地执行规章制度，养成注重安全的良好习惯。

电业职工必须严格遵守《电业安全工作规程》及有关设备安全操作规程，还要把用户的安全用电作为自己的工作职责范围，做好安全用电的宣传和示范。

(五) 电业从业人员职业道德的公益服务性

电力工业既是基础工业，又是公益性事业。电力工业既为国民经济的各部门提供基本动力，又为人民日常生活提供不可缺少

的能源。随着人民生活水平的提高和各项社会事业的发达，社会对电力的依赖程度越来越高，对电力的需求数量越来越大，电力已成为实现现代化不可缺少的前提条件和物质基础。

电力供需不仅影响社会经济的发展，还影响人民的日常生活质量，影响正常的生产、生活秩序，影响人们的心理情绪甚至影响社会的稳定，所以电业从业人员必须树立为社会服务、为人民服务的思想意识和全方位整体服务观念，在电业内部做到团结协作，无私奉献，对社会则应全心全意优质服务，要把社会和人民的利益同自己的职业活动联系起来，把为人民服务对社会负责的崇高思想和献身电业的牺牲精神视为电业从业人员的职业道德精髓，自觉提高服务质量，不断维护电力企业的声誉，发好电，供好电，为社会主义现代化做出自己应有的贡献。

三、电业从业人员职业道德的基本要求

(一) 热爱本职工作

热爱本职工作体现了电业从业人员对本职业的理解和对工作负责的态度，也体现了电业从业人员干一行、爱一行、钻一行、守一行的精神，这是电业从业人员在平凡的岗位上做出成绩的前提。

热爱本职工作，首先要做到能够正确对待不同的内部分工，正确对待不同的劳动报酬，正确对待不同的工作环境。在客观现实中，个人的志愿往往与企业的安排会有出入，如果我们持有抱怨的态度，用不良的职业道德支配自己的职业实践，那迟早会发生事故，最终必然被社会所淘汰。如果我们能正确地对待自己的职业分工，热衷于自己的本职工作，不攀比，不懈怠，自强不息，最终就会成为这个领域的行家。所谓行行出状元，正是这种道德实践的结果。作为电业从业人员，既然选择了这个职业，就要尽职尽责地努力工作。企业和同事也一定会给你一个公正的评价。

热爱本职工作还要求电业从业人员要按照生产规程和岗位的要求，自觉地在自己的工作岗位上尽职尽责，搞好工作，做到

“一开一关对国家负责，一举一动让人民放心”。

（二）刻苦钻研技术

技术是人类在认识自然、改造自然的实践中积累起来的有关生产劳动的知识、经验和技巧，是完成生产任务的基础。没有过硬的技术和业务能力，保证安全生产和提高产品质量、生产效率、经济效率就无从谈起，就更谈不上为国家、为人民做贡献。

电力企业是技术密集型企业，自动化程度很高，这就要求电业从业人员必须努力学习科学文化知识，刻苦钻研业务技术，以适应电力事业发展和科学技术不断进步的要求。无论是现在还是将来，学习科学文化知识、钻研科学技术都是电业人员必须具备的重要职业道德素质。

（三）严格遵纪守法

纪就是泛指企业的各种纪律、章程和制度。

遵纪就是要严格遵守各类规章制度；如电业安全规程、运行规程、检修规程、技术规范，以及企业内部制度等，自觉遵守劳动纪律，不迟到、不早退、不旷工、不怠工，听从指挥。在工作上不光要有严肃的态度，还要有认真的作风和严谨的秩序。反映在道德实践中，那就要求电业从业人员在生产上要按规章制度办事，爱护工具、设备，杜绝跑、冒、滴、漏，减少环境污染。在服务上要礼貌待人，语言文明、热情周到，努力营造一个和谐的工作氛围。

法就是法律，是反映并调整一定社会关系，由国家制定或认可，并以国家强制力保证实施的全部行为规范的总称。

守法就是要求电业从业人员自觉遵守国家法律法规，在生产、经营、管理中，必须以电业法律、法规来约束自己的言行，事事处处都以法作为自己的行为准绳。在电业活动中，电业从业人员必须严守法律、法规，维护电业法律、法规的权威，自觉地把自已的活动制约在法纪许可的规范内，切实履行对国家、对社会应承担的法律义务，绝不能以为电业法律、法规是对别人的限制，对自己则可以随意违犯。

应当指出，电力行业的各种劳动纪律和规章制度是前人用血的教训换来的实践经验的结晶，遵纪守法是广大电业人员在长期从事现代化大生产中培养起来的一种美德，因此遵纪守法是每个电业从业人员应当具备的起码的职业道德。

(四) 爱护设备、工具

设备和工具是电业从业人员的生产工具，只有保证设备和工具始终处于良好工作状态，才能保证电力企业的安全、经济运行。电力从业人员只有自觉地爱护电力设备和工具，才能保证设备和工具处于良好的工作状态。所以作为电业从业人员必须把爱护设备和工具作为其应当具备的基本品质。爱护设备、工具表现在职业实践中，首先是要努力学习，刻苦钻研业务技术，不断提高自身的技能素质，以适应电力生产的需要。也只有掌握了技术，了解了设备和工具的特性，才能使设备始终处于良好的工作状态。其次是要在工作中要加强责任心，严格按规章制度办事，加强巡视、维护，只有这样才能保证电力的安全 and 经济生产。

(五) 安全文明生产

电力行业要求所有电业从业人员在从事电力生产和经营过程中严格执行“安全第一，预防为主”的电业方针，体现安全高于一切的行为准则。

安全生产是电力行业根据自身的生产特性所提出的客观要求，也是电力生产的基本条件。在电力生产中忽视安全而造成的事故往往是突发性的，使人措手不及的，它将严重影响电力企业的正常运转，危及以及从业人员的生命、财产安全。电力生产从发电、输电、变电、配电到用电，无论哪一个环节发生问题都会直接影响整个电网，都会造成不可估量的损失。所以，电业从业人员必须具备必要的安全道德素质。

电力行业要求所有的电业从业人员在自己的职业活动中不断修正自身的言行，创造文明环境，提高自己的职业道德品质。电力从业人员在电力职业活动中通过观察、比较能发现自己身上存