

► **电力行业** 职业能力培训手册

锅炉运行与检修专业

山东电力集团公司 组编

除灰值班员



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

电力行业职业能力培训手册

锅炉运行与检修专业

除灰值班员

山东电力集团公司 组编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为进一步提高企业教育培训的规范性和系统性,山东电力集团公司科教部总结多年来的教育培训经验,学习借鉴国内外先进的职业教育理论和方法,以《中华人民共和国技能鉴定规范》为主要依据,结合电力生产和经营实际,组织编制了九个专业五十个工种的《电力行业职业能力培训手册》。该套书由一览表、分析表、成绩登录表,以及要求、类型、课程、单元、课题、项目六个层次的模块组合表组成。主要针对生产技能人员各工种,初、中、高三个等级必备知识、技能和素质的培训与考评问题,阐述工作的要点、目标、时间、方式和推荐教材等主要内容。

本套书编写以能力为主、层次分明,要点实用、目标具体,既是电力企业和职工个人制定、实施、检查和评价各种培训、发展计划(例如:生产人员技能培训计划、人力资源发展计划和员工职业生涯发展规划等)的基本依据与指南;又是采用普考、调考、技术比武、远程培训、从师与自学密切结合等技能培训新模式,以及创建学习型企业活动必备的规范性资料;也是推行职业资格证书和技能鉴定质量的重要保证。

本书是锅炉运行与检修专业中,除灰值班员工种的职业能力培训手册。

本书用模块化形式,具体系统地阐明该工种初、中、高三个等级的知识要求与技能要求,具有很强的实用性和易学好用的可操作性,是企业培训师、锅炉运行与检修专业的除灰值班员和专兼职培训教师等人员,在职工培训活动中必备的手册;又是企业人力资源管理人员、与本工种相关的生产人员以及中等、高等职业学校教师和学生的的重要参考书。

图书在版编目(CIP)数据

除灰值班员 / 山东电力集团公司组编. —北京: 中国电力出版社, 2005

(电力行业职业能力培训手册. 锅炉运行与检修专业)

ISBN 7-5083-2864-7

I. 除… II. 山… III. 火电厂-除尘-技术培训-手册
IV. TM621.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 117287 号

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>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2005 年 9 月第一版 2005 年 9 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.75 印张 454 千字

印数 0001—2000 册 定价 37.00 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)

序

国家电网公司落实科学发展观的要求，明确提出，要坚持抓发展、抓管理、抓队伍、创一流的基本工作思路，努力建设电网坚强、资产优良、服务优质、业绩优秀的现代公司。特别要通过建设以特高压电网为核心的坚强国家电网，优化全国能源资源配置、促进能源集约化开发和高效率利用，保证全国电力供应。建设“一强三优”的现代公司，是国家电网系统各单位的目标和行动指南，既为企业发展指明了方向，也对今后工作提出了新的更高的要求。

人才资源是企业的第一资源。人才资源开发在企业发展中发挥着重要的基础性、战略性、决定性作用。实现建设“一强三优”现代化公司的目标，必须坚持以人为本，大力实施“人才强企”的战略，尽快完善符合现代人力资源开发规律和公司实际的有效的组织管理体系、教育培训体系和业绩考核体系，培养一支结构合理、素质优秀、能力突出、满足企业改革发展需要的高素质员工队伍。

近些年来，电力企业的队伍建设取得了显著成绩，全员素质不断提高。但是，员工队伍年龄结构、知识结构、专业结构不合理的问题仍然存在，特别是生产、经营一线员工培训滞后，缺乏高水平、高技能、复合型人才。工人队伍中的高技能人才，是企业的宝贵财富，他们工作中积累的实践经验，是推动技术创新和实现科技成果转化不可缺少的重要力量。进一步加强职业培训工作，培养大量训练有素的技能人才，是落实国家科教兴国战略的重要内容，是关系到电力结构战略性调整和提升企业竞争力的大事，也是一项开拓性、挑战性很强的事业。

山东电力集团公司认真贯彻落实《中共中央、国务院关于加强人才工作的决定》和国家电网公司《关于加强人才工作的决定》，根据企业发展和职业化技能队伍建设的需要，组织编写了九个专业五十三个工种的《电力行业职业能力培训手册》。该手册以《中华人民共和国职业技能鉴定规范》为依据，

借鉴国际先进的 CBE (Competency Based Education) 职业教育理论, 紧密结合电力企业安全生产、设备运行与检修、技术革新等实际, 按照模块化方式编写而成, 内容科学系统, 重点突出, 简洁明了, 易学好用, 具有较强的理论性、实践性和可操作性。

衷心希望《电力行业职业能力培训手册》的出版, 能为规范电力企业的职业培训工作提供支持, 能为电力企业加强“学习型组织”建设发挥积极作用, 能为电力职工加强学习、提高素质提供有益的帮助。



2005 年 5 月

《电力行业职业能力培训手册》

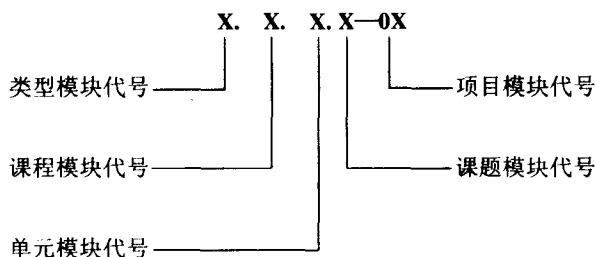
使用说明

1. 本手册自领取之日开始执行。
2. 知识考试以笔试为主，技能考试以实际操作、论文答辩为主。班组组织项目和课题模块的考评；分场组织单元和课程模块的考评；厂局组织类型和要求模块的考评；各级考评应以教育部门指定的人员担任主考。集团公司组织工种的知识要求与技能要求模块的抽考或调考等形式的考评工作，并将该考评结果的百分比作为认定各单位职工培训成果的一个重要评价指标。
3. 各培训模块考试、考核均采用百分制记录成绩。
4. 各单位有关手册中各模块培训、考试、考核等工作归口教育部门统一管理，有关部门分专业具体组织实施。考试、考核成绩由教育部门负责认定和备案。
5. 参加集团公司组织的短期培训，其相应科目成绩经认定可记入手册。
6. 参加集团公司培训中心组织的技能培训及在生产现场直接完成任务的主责人的工作业绩，经教育主管部门认定可记入手册。
7. 各课程模块的考试、考核须在规定时间内由本人提出申请，单位教育部门统筹安排；考试、考核未通过者，可再次申请，并于3个月后重新考试。
8. 每模块考试成绩的有效期一般为4年，特殊科目的有效期可适当延长。
9. 全部模块的考试、考核通过率达规定标准者，视为本工种培训合格。
10. 各单位根据生产需要，结合实际设备、设施和系统的情况，经申请批复后，可以对手册中课题模块和技能项目模块作适量补充、删减或修改。
11. 本手册中各模块代码的意义如下：
 - ①各种模块代码形式及其意义表

知识模块代码	代码意义	技能模块代码	代码意义
Z	知识培训的要求模块	J	技能培训的要求模块
ZX	知识培训的类型模块	JX	技能培训的类型模块
ZX.X	知识培训的课程模块	JX.X	技能培训的课程模块
ZX.X.X	知识培训的单元模块	JX.X.X	技能培训的单元模块
ZX.X.X.X	知识培训的课题模块	JX.X.X.X	技能培训的课题模块
		JX.X.X.X—0X	技能培训的项目模块

表中 X 表示阿拉伯数字 1、2、3、4、5……中的任意一个数字。

②模块代码中不同位置处阿拉伯数字的意义图：



③类型模块代号意义表

代号	意义	代号	意义
Z1	基础知识	J1	基本技能
Z2	专业知识	J2	专门技能
Z3	相关知识	J3	相关技能
Z4	公共知识	J4	公用技能

④其他模块代号有以下两个意义：

一是在同工种、同等级的培训手册中表示同一个模块的名称；另一个是表示它们的序号。

如：在某工种培训手册的初级工部分中，Z3.2.1.6 表示该工种初级工知识要求模块的相关知识模块中第二门课程模块的第一个单元模块的第六个课题模块。而 J2.3.5.4—02 表示该工种初级工技能要求模块的专门技能模块中第三门课程模块的第五个单元模块的第四个课题模块中的第二个项目模块。

12. 为了便于查找和明确形成职业能力的培训目标，各工种培训手册的模块化培训大纲均以模块代码说明模块内容间的层次（纵向）关系，而以模块组合表的形式建立了同名模块中所属下一级模块内容间的相邻（横向）关系。所以，使用时应首先在目录中查到模块层次所处页码范围，再根据模块的代码找到该培训模块所属的上一级模块组合表，即可查到该培训模块的有关内容。例如：若要在知识（或技能）要求分册中查 Z2.2.2.1（或 J2.2.2.1）某名称的课题模块，则可先在目录中查到该知识（技能）课题模块的页码范围是 XX-XX 页，然后根据要查课题模块的代码确定它的上级模块代码是 Z2.2.2（或 J2.2.2）单元模块，最后应在查到的页码范围内找到 Z2.2.2（或 J2.2.2）单元模块的课题模块组合表后，即可查到 Z2.2.2.1（或 J2.2.2.1）课题模块的有关内容，以此作为指导培训和考评的依据。

使用手册指导培训时，建议采用从小模块到大模块，从基础（基本）类模块到专业（专门）类模块再到相关模块，并且灵活安排公共（公用）类模块的顺序进行。

13. 培训选用教材时，应考虑到手册是根据必须够用为度的原则编审，并运用模块化培训的新形式，目前还没有很适用的培训教材，以及由于新知识新技能不断涌现，新教材难以及时编写的实际。建议在实施培训前，应采取选用与摘编相结合的方法，在手册建议的培训教材中选用几本主要教材，再根据培训目标的要求和本公司、本地区的实际可能从现有教材、说明书等技术资料中摘编部分讲义性质的教材，以便随时满足各工种各等级职

业能力培训的需要。

14. 本手册建议的培训所用时间按以下计算规定确定，使用中可根据实际情况有所增减：

①技能要求的项目模块，即代码为 J1.X.X.X—0X 与 J2.X.X.X—0X 的模块和技能要求的课题模块，即代码为 J3.X.X.X、J4.X.X.X 的模块，以及知识要求的课题模块，即代码为 ZX.X.X.X 的模块所需培训时间均按照实施培训的实际需要时间确定的；

②为了便于上一级模块对所属下级模块重点培训内容的复习，并阐明所属下级模块培训内容之间的联系，本手册在同门知识课程的课程、单元模块，在技能课程的课程、单元模块以及基本技能与专门技能的课题模块中适量规定培训时间，称为模块培训的整合培训时间，其数据按以下公式确定。即整合培训时间 $\approx (0.2\sim 0.5) \times (\text{本模块所属下级模块的培训或整合培训时间之和})$ ，单位：小时。

例如：单元模块整合培训时间 $\approx (0.2\sim 0.5) \times (\text{本单元模块所属课题模块整合培训时间之和})$ ，单位：小时。

课程模块整合培训时间 $\approx (0.2\sim 0.5) \times (\text{本课程模块所属单元模块整合培训时间之和})$ ，单位：小时；

③在要求模块和类型模块中也适量规定培训时间，由于是复习和联系不同课程间知识与技能的培训内容，故称为模块培训的综合培训时间，其数据按以下公式确定。即整合培训时间 $\approx (0.2\sim 0.5) \times (\text{本模块所属下级模块的整合培训或综合培训时间之和})$ ，单位：小时。

例如：类型模块综合培训时间 $\approx (0.2\sim 0.5) \times (\text{本类型模块所属课程模块整合培训时间之和})$ ，单位：小时。

要求模块综合培训时间 $\approx (0.2\sim 0.5) \times (\text{本要求模块所属类型模块综合培训时间之和})$ ，单位：小时。

15. 培训考评安排一览表中，课程模块培训时间=课程模块整合培训时间+本课程所属各单元模块整合培训时间+本课程所属各课题模块整合培训时间+本课程所属各项目模块培训时间；

类型模块和要求模块的综合培训时间与手册中组合表内的时间是一致的，即与用 14③中公式计算结果相同。

培训时间总计=所有课程培训时间+所有类型模块综合培训时间+要求模块综合培训时间。

16. 培训考评安排一览表中培训模块考评所用时间按以下计算规定确定，使用中可根据实际情况有所增减：

①课程模块培训考评时间 $\approx 0.5 \times (\text{课程培训时间})$ ，单位：小时

②要求模块与类型模块培训的考评时间 $\approx 2\sim 6$ 小时

③考评时间总计=所有课程考评时间+所有类型模块考评时间+要求模块考评时间。

目 录

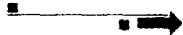
序
使用说明

第一部分 初级除灰值班员

持册人概况表	3
模块化培训大纲	4
初级工知识要求培训考评安排一览表	4
初级工技能要求培训考评安排一览表	5
初级工知识培训模块组合分析表	6
初级工技能培训模块组合分析表（一）	9
初级工技能培训模块组合分析表（二）	12
初级工职业能力的要求模块组合表	13
初级工知识培训模块组合表	14
初级工知识要求模块的类型模块组合表	14
初级工知识类型模块的课程模块组合表	15
初级工知识课程模块的单元模块组合表	17
初级工知识单元模块的课题模块组合表	22
初级工技能培训模块组合表及项目模块表	35
初级工技能要求模块的类型模块组合表	35
初级工技能类型模块的课程模块组合表	36
初级工技能课程模块的单元模块组合表	38
初级工技能单元模块的课程模块组合表	42
初级工基本技能与专门技能的项目模块表	51
初级工知识要求培训考评成绩登录表	77
知识的课题模块培训考试考核成绩登录表	77
知识的单元模块培训考试考核成绩登录表	80
知识的课程模块培训考试考核成绩登录表	82
知识的类型模块培训考试考核成绩登录表	82
初级工技能要求培训考评成绩登录表	83
基本技能与专门技能的项目模块培训考试考核成绩登录表	83

技能的课题模块培训考试考核成绩登录表	88
技能的单元模块培训考试考核成绩登录表	91
技能的课程模块培训考试考核成绩登录表	92
技能的类型模块培训考试考核成绩登录表	92
初级工职业能力的要求培训模块考试考核成绩登录表	93

第二部分 中级除灰值班员



持册人概况表	97
模块化培训大纲	98
中级工知识要求培训考评安排一览表	98
中级工技能要求培训考评安排一览表	99
中级工知识培训模块组合分析表	100
中级工技能培训模块组合分析表（一）	103
中级工技能培训模块组合分析表（二）	106
中级工职业能力的要求模块组合表	107
中级工知识培训模块组合表	108
中级工知识要求模块的类型模块组合表	108
中级工知识类型模块的课程模块组合表	109
中级工知识课程模块的单元模块组合表	111
中级工知识单元模块的课题模块组合表	116
中级工技能培训模块组合表及项目模块表	130
中级工技能要求模块的类型模块组合表	130
中级工技能类型模块的课程模块组合表	131
中级工技能课程模块的单元模块组合表	133
中级工技能单元模块的课题模块组合表	137
中级工基本技能与专门技能的项目模块表	148
中级工知识要求培训考评成绩登录表	181
知识的课题模块培训考试考核成绩登录表	181
知识的单元模块培训考试考核成绩登录表	185
知识的课程模块培训考试考核成绩登录表	187
知识的类型模块培训考试考核成绩登录表	187
中级工技能要求培训考评成绩登录表	188
基本技能与专门技能的项目模块培训考试考核成绩登录表	188
技能的课题模块培训考试考核成绩登录表	193
技能的单元模块培训考试考核成绩登录表	196
技能的课程模块培训考试考核成绩登录表	197

技能的类型模块培训考试考核成绩登录表	197
中级工职业能力的要求培训模块考试考核成绩登录表	198

第三部分 高级除灰值班员

持册人概况表	201
模块化培训大纲	202
高级工知识要求培训考评安排一览表	202
高级工技能要求培训考评安排一览表	203
高级工知识培训模块组合分析表	204
高级工技能培训模块组合分析表（一）	207
高级工技能培训模块组合分析表（二）	209
高级工职业能力的要求模块组合表	210
高级工知识培训模块组合表	211
高级工知识要求模块的类型模块组合表	211
高级工知识类型模块的课程模块组合表	212
高级工知识课程模块的单元模块组合表	214
高级工知识单元模块的课题模块组合表	219
高级工技能培训模块组合表及项目模块表	233
高级工技能要求模块的类型模块组合表	233
高级工技能类型模块的课程模块组合表	234
高级工技能课程模块的单元模块组合表	236
高级工技能单元模块的课题模块组合表	240
高级工基本技能与专门技能的项目模块表	250
高级工知识要求培训考评成绩登录表	270
知识的课题模块培训考试考核成绩登录表	270
知识的单元模块培训考试考核成绩登录表	274
知识的课程模块培训考试考核成绩登录表	276
知识的类型模块培训考试考核成绩登录表	276
高级工技能要求培训考评成绩登录表	277
基本技能与专门技能的项目模块培训考试考核成绩登录表	277
技能的课题模块培训考试考核成绩登录表	281
技能的单元模块培训考试考核成绩登录表	284
技能的课程模块培训考试考核成绩登录表	285
技能的类型模块培训考试考核成绩登录表	285
高级工职业能力的要求培训模块考试考核成绩登录表	286

电力行业职业能力培训手册

锅炉运行与检修专业 除灰值班员

第一部分

初 级 除 灰 值 班 员



山东电力集团公司
SHANDONG ELECTRIC POWER CORPORATION

持册人概况表

工种名称		除灰值班员		等 级		初 级		
参加 培训 条件	1	本工种暂无职业资格证书的从业人员						
	2	本专业具有相关工种初级工及以上职业资格证书的从业人员						
	3	技工学校毕业生或大、中专学校毕业或结业生						
参加 培训 人员 情况	姓 名				性 别			
	出生年月				参加工作时间			
	现任岗位 名称与等级				现任岗位 任职时间			
	现文化程度				已取证书 名称与等级			
	毕业院校 与专业							
	毕业时间				政治面貌			
	工 作 岗 位 变 动 情 况		岗位名称		上岗时间			
签发单位								

模块化培训大纲

初级工知识要求培训考评安排一览表

类型 模块	代码	Z1				Z2					Z3		Z4		
	名称	基础知识				专业知识					相关知识		公共知识		
课程 模块	代码	Z1.1	Z1.2	Z1.3	Z1.4	Z2.1	Z2.2	Z2.3	Z2.4	Z2.5	Z3.1	Z3.2	Z4.1	Z4.2	Z4.3
	名 称	电力生产常识	流体力学	热工基础	电工知识	除灰设备	除灰系统	除灰系统电气设备	除灰设备运行	金属材料与润滑剂	安全知识	相关专业知 识	职业道德	电力企业班组实用应用文 (一)	电力基础英语 (一)
培训 模块 数 (个)	单元	2	4	4	2	3	2	2	2	3	2	1	4	2	2
	课题	5	9	9	5	6	6	4	5	6	6	3	8	4	5
	总计	单元模块：36										课题模块：80			
培训 时间 (小时)	课程	28	38	54	33	38	25	25	24	29	29	23	11	7	26
	综合	6				6					2		2		
	综合	6													
	总计	412													
考评 时间 (小时)	课程	8	18	18	10	12	10	8	8	10	10	8	6	3	10
	类型	4				4			2				2		
	要求	4													
	总计	155													
考评方式		考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考核

初级工技能要求培训考评安排一览表

类型 模块	代码	J1		J2		J3		J4			
	名称	基本技能		专门技能		相关技能		公用技能			
课程 模块	代码	J1.1	J1.2	J2.1	J2.2	J3.1	J3.2	J4.1	J4.2	J4.3	J4.4
	名 称	识图与绘图	语言文字	操作能力	检查判断处理能力	消防救护	工器具使用	班组质量管理	中文Windows 98 的使用	电力企业班组实用应用文读写（一）	电力专业英语读写（一）
培训 模块 数 (个)	单元	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	课题	6	4	7	4	4	4	5	7	5	4
	项目	24	8	27	12						
	总计	单元模块：20 课题模块：50 项目模块：71									
培训 时间 (小时)	课程	30	12	40	16	6	6	10	24	10	18
	综合	1		2		1		2			
	综合	3									
	总计	181									
考评 时间 (小时)	课程	14	6	18	8	2	2	5	12	5	9
	类型	2		4		2		2			
	要求	6									
	总计	97									
考评方式		考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考试	考核

初级工知识培训模块组合分析表

类型模块	课程模块	单元模块	课题模块
Z1 基础 知识	Z1.1 电力生产常识	Z1.1.1 火电厂生产过程及设备	Z1.1.1.1 火电厂生产过程
			Z1.1.1.2 火电厂的主要生产设备
			Z1.1.1.3 电力生产指标
		Z1.1.2 系统图识、绘	Z1.1.2.1 原则性热力系统图
			Z1.1.2.2 除灰系统图
	Z1.2 流体力学	Z1.2.1 流体及基本物理性质	Z1.2.1.1 流体的概念
			Z1.2.1.2 流体的基本物理性质
		Z1.2.2 流体静力学	Z1.2.2.1 压力的表示方法
			Z1.2.2.2 压力的单位
			Z1.2.2.3 流体静压力确定
		Z1.2.3 描述流体流动的概念	Z1.2.3.1 流体流速
			Z1.2.3.2 流体流量的概念
		Z1.2.4 流动阻力和水头损失	Z1.2.4.1 流动阻力
			Z1.2.4.2 流动阻力损失
	Z1.3 热工基础	Z1.3.1 工程热力学	Z1.3.1.1 工质状态参数
			Z1.3.1.2 热力学第一定律
			Z1.3.1.3 热力过程及循环
		Z1.3.2 传热学	Z1.3.2.1 传热方式
			Z1.3.2.2 传热过程
		Z1.3.3 热工仪表	Z1.3.3.1 热工仪表类型、规格
			Z1.3.3.2 热工仪表的作用及使用方法
		Z1.3.4 热工测量	Z1.3.4.1 热工测量误差分析
			Z1.3.4.2 热工测量误差修正
	Z1.4 电工知识	Z1.4.1 直流电	Z1.4.1.1 电路组成和电路图
			Z1.4.1.2 电流、电压、电阻、电功率
			Z1.4.1.3 欧姆定律
		Z1.4.2 电磁与电磁感应	Z1.4.2.1 磁场的概念
			Z1.4.2.2 电磁感应定律
Z2 专业 知识	Z2.1 除灰设备	Z2.1.1 水力除灰设备	Z2.1.1.1 水力除灰设备名称、型号、性能
			Z2.1.1.2 水力除灰设备作用和使用说明