

全国火力发电工人通用培训教材

燃料设备检修

高级工

山西省电力工业局 编

中国电力出版社

内 容 提 要

本书是根据电力工人技术等级标准和火力发电工人培训、考核、发证的要求而组织编写的全国火力发电工人通用培训教材之一。全书共分四篇十章,内容包括卸储煤设备、输煤设备、燃煤计量设备与输煤系统的控制、燃油设备等燃料设备检修工必备的知识。本书可作为燃料设备检修高级工培训的教材和上岗、转岗、晋级考核的依据,也可作为有关工人自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

燃料设备检修:高级工/山西省电力工业局编.-北京:
中国电力出版社,1997

全国火力发电工人通用培训教材

ISBN 7-80125-221-7

I. 燃… II. 山… III. 电厂燃料系统-检修-技术培训-教材 N. TM62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 11279 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 邮政编码 100044)

北京市地矿局印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1997 年 7 月第一版 1997 年 7 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 11.375 印张 244 千字

印数 0001—5120 册 定价 13.00 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)

前 言

由原水利电力部组织、山西省电力工业局编写、原水利电力出版社出版的《火电生产类学徒工初级工培训教材》和《火电生产类中级工培训教材》，发行、使用已历时 10 余年。其间，《学徒工初级工》各分册分别重印 5 至 9 次，《中级工》各分册分别重印 4 至 7 次，发行量很大，深受全国电力系统广大读者的欢迎，基本上满足了电力行业火力发电工人培训、考核、提高技术水平的要求，取得了显著的社会效益。为此，这两套培训丛书在全国电力普及读物评优中，荣获了“普及电力科学技术知识特别奖”。

10 余年来，由于改革开放的不断深入发展，我国的电力工业有了很大的发展，现已普遍进入大机组、大电网、高参数、超高参数、高电压、超高电压和高度自动化的发展阶段，对电业生产人员的素质提出了更高的要求。继 1991 年 12 月原能源部颁发的《电力工人技术等级标准》之后，1995 年 9 月电力工业部、劳动部又颁发了《中华人民共和国工人技术等级标准·电力工业·火力发电部分》。因此有必要根据电力生产的新情况和电力工人技术等级标准的新要求，对上述两套培训教材进行修订并增补高级工培训教材。经山西省电力工业局和中国电力出版社通力合作，并在全国电力工人技术教育研究所的支持下，现编写、出版了这套《全国火力发电工人通用培训教材》。本套丛书的内容覆盖了火力发电 16 个专业对初、中、高级工的技术要求，每个专业分初级工、中级工、高级工三个分册出版，共计 48 个分册；每一分册中又

以各专业的不同岗位工种设“篇”，共覆盖了40余个工种。

在编写本套丛书的过程中，首先根据工人技术等级标准中对每一工种的定义、工作内容、技术等级、适用范围等的规定，紧扣标准提出的知识要求和技能要求，从火电生产实际需要出发拟出初步的编写提纲；经数月重点调查研究、广泛征求意见、认真修订后形成正式的编写提纲；之后，又历时半年余，始成初稿。初稿形成后，在局系统内进行了专家审稿和主编者的修改、统稿工作。因此，定稿后的火力发电工人培训教材，深信是紧扣新的工人技术等级标准的实用性教材。

火力发电工人培训教材，体现了工人技术培训的特点以及理论联系实际的原则，尽量反映了新技术、新设备、新工艺、新材料、新经验和新方法；教材以300MW机组及其辅机为主，兼顾600MW和200MW机组及其辅机的内容，因而有相当的先进性和普遍适用性，适应于“九五”期间主要机型的技术要求。与每一专业对应的初、中、高级工三个分册，自成一个小的系列，呈阶梯式递进，内容上互不重复。每一分册的具体内容又分为核心内容和复习题两大部分。核心内容主要讲解必备知识以及与技能要求对应的一些专业知识。复习题的形式多种多样，解答习题的目的在于巩固和深化所学知识。有些习题，如操作题、读绘图题、设计试验题等，主要用以培养和巩固必备的技能。鉴于全国电力系统各基层单位、部门培训力量和师资水平并不平衡，学员水平也参差不齐，所以有必要为每一分册编写相应的《教材使用说明和习题解答》，这将在本套丛书出版后陆续推出。

本书是《燃料设备检修·高级工》分册，全书根据电力工人技术等级标准中关于燃油设备检修工、卸储煤设备检修

工和输煤机械检修工的高级工必备知识和技能要求的知识分为四篇，共十章，由山西省电力工业局娘子关发电厂负责编写，其中第一、四章由窦青山负责编写，第二、五章由郑子定负责编写，第三、六章由谢俊倡负责编写，第七、八章由周东久负责编写，第九、十章由李鹏祥、李春生负责编写，全书由王扁桃担任主编，由山西省电力试验研究所胡善葆担任主审。

在中电联教培部为本套教材组织的审定会议上，本书由辽宁清河发电厂燃料分场专工谷克进、辽宁发电厂燃料分厂技师于呈林审定，并被推荐为全国火力发电工人通用培训教材。

在编写这套《全国火力发电工人通用培训教材》的过程中，得到了电力工业部领导的关怀以及中电联教培部和各有关司局的关心、支持，同时也得到了全国电力系统各有关单位和人员的关注、支持和帮助，他们为本书进行了审定，提供了咨询、技术资料以及许多宝贵的建议，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，如发现有不妥之处或需修改的意见，敬请随时函告，以便再版时修改。

山西省电力工业局 中国电力出版社

1996年11月

目 录

序 前 言

第一篇 卸储煤设备

第一章 卸煤设备	1
第一节 翻车机卸车线	1
一、布置形式	1
二、设备的控制	1
三、设备的连锁	3
四、卸车自动作业顺序	6
五、设备的启动条件	8
六、车辆的推送及溜放作业的性能比较	11
第二节 翻车机及其辅助设备	14
一、FZ2-1C 型双车翻车机	15
二、ZFJ 型转子式翻车机	19
三、重车推车器	34
四、常见的设备故障及其处理	37
五、设备检修后的检查与调整	43
复习题	46
第二章 储煤设备	49
第一节 斗轮堆取料机	49
一、设备结构	49
二、主要性能参数	55
三、设备特点	58
四、MDQ900/1200·50 型门式斗轮堆取料机	59

五、设备检修	73
六、检修质量标准与调整方法	95
第二节 装卸桥	99
一、设备结构	99
二、主要技术参数	101
三、设备特点	103
第三节 推煤机	104
一、概述	104
二、生产率	104
三、配合公差和磨损极限	105
四、常见的故障及其处理	108
五、检修标准	108
六、常见的故障及其处理	118
复习题	122

第二篇 输 煤 设 备

第三章 输送设备	130
第一节 带式输送机	130
一、检修项目	130
二、检修工艺要求	132
三、常见故障及排除方法	145
四、质量标准	147
第二节 常用机械部件的润滑	148
一、润滑的意义	149
二、润滑的作用	149
三、润滑的分类	149
四、润滑的基本原理	150
五、常用润滑剂的种类和性能	150
第三节 带式气垫输送机	152
一、原理及结构	152

二、安装质量标准	154
三、维护与检修	154
复习题	155
第四章 筛碎设备	158
第一节 概述	158
一、筛碎设备的设计要求及选择	158
二、筛碎设备的布置	159
第二节 筛煤设备	163
一、滚轴筛	163
二、概率筛	169
三、共振筛	176
第三节 碎煤机	182
一、破碎过程与破碎形式	182
二、参数计算	184
三、找平衡	189
四、计划检修	197
复习题	197
第五章 给配煤设备	200
第一节 振动给煤机	200
一、电磁振动给煤机	200
二、电机振动给煤机	205
第二节 叶轮给煤机	213
一、概述	213
二、结构	214
三、工作原理	215
四、出力计算	215
五、检修	217
六、常见的故障及其处理	218
第三节 犁煤机	219
一、概述	219
二、结构	220

三、特点	221
四、检修	222
复习题	223
第六章 辅助设备	226
第一节 除铁器	226
第二节 除尘器	228
一、脉冲式布袋除尘器的检修	228
二、高压静电除尘器	231
复习题	239

第三篇 燃煤计量设备及 输煤系统的控制

第七章 燃煤计量设备	241
第一节 轨道衡	241
一、微机电子轨道衡的型号及规范	241
二、工作原理	241
三、基本结构	242
四、安装与调整	245
五、检修	246
第二节 皮带秤	248
一、称重原理和秤的分类	249
二、结构	250
三、安装与调试	255
四、校准	257
五、故障处理	259
复习题	260
第八章 输煤系统的控制	262
第一节 概述	262

第二节 上煤、配煤系统的控制	264
一、就地手动控制	264
二、集中控制	264
三、程序控制	264
第三节 煤场设备的控制	266
一、手动控制	267
二、自动控制	267
三、斗轮堆取料机的连锁	268
第四节 卸煤设备的控制	269
一、手动控制	270
二、自动控制	270
三、控制系统的组成及接线原理	270
四、翻车机卸车线控制系统程序自动控制的工作原理	270
五、翻车机卸车线的电气连锁保护	272
第五节 控制系统常用的传感器和保护装置	274
一、速度传感器	274
二、防偏开关	277
三、煤仓煤位信号装置	279
四、煤流信号传感器	283
五、堵煤信号传感器	284
六、防止皮带纵向划破的保护装置	287
七、事故拉线开关	288
八、铃声回收信号装置	288
九、测振报警传感器	288
十、测温报警传感器	290
十一、行程开关	290
第六节 输煤系统的自动化程序控制和工业电视监视系统	290
一、概述	290
二、上煤、配煤系统的 PLC 控制	291
三、工业电视监视系统的应用	299
第七节 程序控制的运行和故障处理	301

一、程序控制的运行操作	301
二、程序控制运行时发生故障的原因及处理方法	302
三、PLC 控制系统故障时的检查方法	303
复习题	305

第四篇 燃 油 设 备

第九章 燃油管理	307
第一节 燃油的燃烧	307
一、燃油的燃烧过程	307
二、油雾的燃烧	307
三、强化燃烧的一般措施	308
第二节 锅炉对燃油的要求	309
第三节 燃油系统的防冻与防腐	309
一、防冻措施	309
二、防腐措施	310
复习题	310
第十章 燃油设备的检修	312
第一节 储油罐的检修	312
一、检修前的准备工作	312
二、罐内沉淀物的清理及罐内检查	312
三、罐体检查消缺	313
四、油罐附件的检修	314
第二节 燃油雾化油喷嘴的检修	315
一、压力雾化油喷嘴	315
二、蒸汽雾化油喷嘴	319
三、燃油雾化油喷嘴的检修	321
第三节 燃油设备的故障处理	321
一、燃油设备定期检修	321
二、燃油设备常见故障的处理	323
第四节 燃油系统安装后的试验与验收	337

一、燃油系统的试验	337
二、燃油系统受油前应具备的条件	338
三、燃油系统的验收	338
复习题	339
参考文献	341

第一篇 卸储煤设备

第一章 卸煤设备

第一节 翻车机卸车线

一、布置形式

翻车机卸车线由铁路专用线（包括重车线、空车线、调车线和卸异形车线等）和翻车机、调车设备、给煤设备等组成。

由于各电厂的地理位置和客观环境的不同，翻车机卸车线的布置位置也不同，有的布置在机房与煤场之间，呈纵向布置，有的布置在机房和煤场的外侧，也有的布置在机房与煤场的端部，呈横向布置。但不论设在什么位置，翻车机卸车线的布置形式可分为两种：贯通式和折返式。图 1-1 为一种折返式翻车机卸车线布置图。其它布置形式见《燃料设备检修·初级工》、《燃料设备检修·中级工》（以后简称：《初级工》、《中级工》）教材，这里不再重复。

二、设备的控制

翻车机卸车线设备主要包括重车调车设备、翻车机和空车调车设备等。

各设备的控制方式可采用就地手动控制、远方集中控制和程序自动控制。控制方式的选择是通过操作台或主控制室的转换开关来实现的。

（一）手动控制

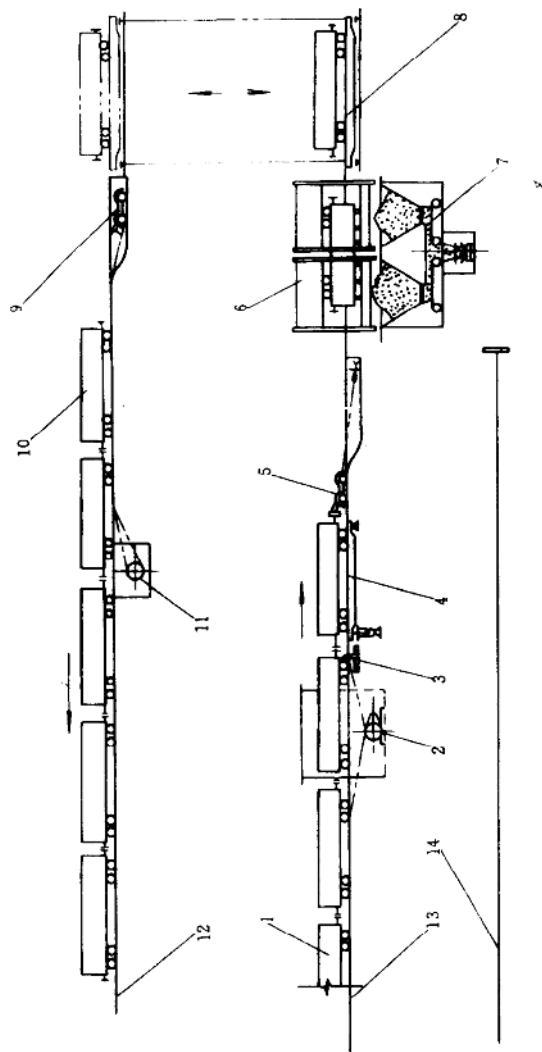


图 1-1 折返式翻车机卸车线布置图

1—车辆(重车);2—重车铁牛绞车;3—液压止挡器;4—摘钩平台;5—重车铁牛;6—翻车机;7—皮带给煤机;8—过车台;9—空车铁牛;10—车辆(空车);11—空车铁牛绞车;12—空车线;13—重车线;14—调车线或异形车线

为了设备安装调整和检修试验工作的方便，以及在自动控制故障时能就地操作设备，在安装设备的地方均设置有操作开关，各种设备的启停均可就地手动操作。

（二）远方集中控制

把翻车机卸车线设备的操作开关集中设置在控制室的操作台上，手动控制的各種操作，可通过操作台上的按钮、转换开关来完成。

（三）程序自动控制

为了提高劳动生产率，确保设备的安全运行和改善工作人员的工作条件及减轻劳动强度，每一台设备的全部操作均可按程序自动完成。当一个操作完成后，自动给下一个操作发出指令，直至完成全部操作。把翻车机卸车线各设备按一定的工艺流程事先编制好一种操作程序，并按这种操作程序实行自动操作，实现程序自动控制。

翻车机卸车线的程序自动控制将在第八章中作详细介绍。

三、设备的连锁

翻车机卸车线是由多种设备组成的一个独立的卸车系统。为了确保翻车机卸车线能可靠工作和安全运行，在各有关设备之间的电气控制系统中采用一系列电气连锁及保护措施。以便设备按设定的程序运行及运行中出现异常时由电气控制系统自动切断有关部分的电路，使有关设备自动停止运行，避免造成事故、扩大事故和造成不应有的损失。由于各厂翻车机卸车线的布置不同和所采用的设备不同，连锁条件也不尽相同。下面介绍重牛铁牛牵引、摘钩平台送车、迁车台折返和空车铁牛推送的卸车线连锁条件。

（1）为了防止摘钩平台在升起位置时，重车铁牛牵引重

车而造成事故,重车铁牛的工作必须有摘钩平台落下的条件:
一是把摘钩平台落下的脉冲信号作为重车铁牛工作的指令信号;
二是把摘钩平台在落下位置的状态信号作为允许重车铁牛电动机启动的信号。

(2) 为了确保重车铁牛牵引的最前面一节重车能准确地停在摘钩平台上,以便通过摘钩平台向翻车机溜送一节重车,控制系统采用记轴办法来确定最前面一节重车的位置。具体方法是将一计数用的行程开关装在摘钩平台的适当位置上,当计数开关被压下四次时,说明又有四个轮对通过开关,这时正好是最前面一节重车已上到摘钩平台上,而其后面的第二节重车不在摘钩平台上,这样使得重车铁牛停止运行并摘钩退回牛槽,以确保第一节重车在摘钩平台上准确定位。

(3) 为了保证重车铁牛接车时,与重车挂钩后便停止前进并转为牵车动作,控制系统采用堵转继电器或过电流继电器来保证重车铁牛虽然还没有前进到极限位置但已经与重车挂上钩,便停止前进并转为牵车动作。堵转继电器或过电流继电器都能有效地防止重车铁牛撞车挂钩后不断电而造成空载前进的小电动机烧毁的事故。

(4) 为了防止重车铁牛牵引重车时,重载大电动机过载运行(即牵引的车辆总数超过额定的牵引车辆数)而烧毁,控制系统采用过电流继电器动作作为重载大电动机的过载保护。

(5) 为了避免在第二节重车冲上摘钩平台的情况下摘钩平台升起,控制系统采用了第二节重车的越位保护环节,以确保摘钩平台正确动作。

(6) 为了保证摘钩平台上的重车在摘钩平台升起后顺利地溜行,控制系统采用重车铁牛低头(前牵地沟式)或

重车铁牛回牛槽（前牵式）作为摘钩平台工作时升起的条件。

（7）为了保证只有在翻车机做好接车准备的情况下才允许摘钩平台溜放重车进入翻车机，控制系统采用翻车机定位器升起的短时脉冲信号作为摘钩平台升起溜放重车的自动控制指令。因此，只有在翻车机定位器升起、翻车机在零位和翻车机内无车时，才允许摘钩平台升起溜放重车。

（8）为了防止重车没有完全进入翻车机或已越过翻车机而翻车机翻转的事故，控制系统采用重车在翻车机中准确就位的信号作为翻车机的翻转信号。

（9）为了防止迁车台与重车线没有对准时翻车机推车器将空车推出，控制系统采用迁车台与重车线对准的信号作为翻车机推车器推车的条件。

（10）为了避免空车未完全在迁车台上就位，迁车台就向空车线移动而造成设备事故，控制系统采用空车在迁车台上完全就位的信号作为迁车台向空车线移动的信号。

（11）为了防止迁车台与空车线未对准时迁车台上的推车器就推出空车而造成掉道的设备事故，控制系统采用迁车台与空车线完全对准时的信号作为迁车台上的推车器工作的条件。

（12）为了防止空车未完全离开迁车台时迁车平台就开始返回重车线而造成设备事故，控制系统采用空车完全进入空车线（或是空车完全离开迁车台）的信号作为迁车台返回的动作信号，即采用反映空车位置的限位开关动作时迁车台才能移动的控制指令。

（13）为了防止空车铁牛在空车线上阻挡空车进入空车线，控制系统采用空车铁牛在牛槽中（或空车铁牛低头）作为迁车台上推车器推空车的动作条件。