

火力发电机组运行人员现场规范操作指导书

RANLIAO FENCE

燃料分册



望亭发电厂 编

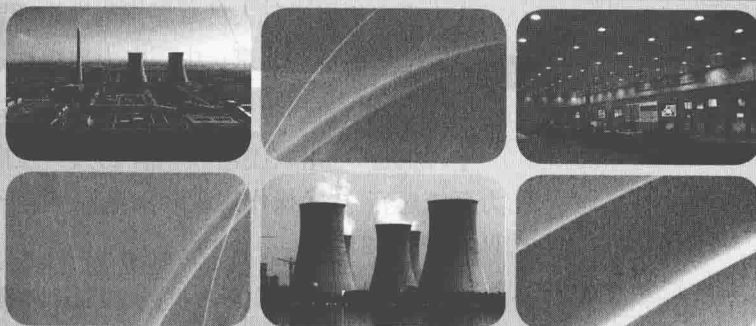


中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

火力发电机组运行人员现场规范操作指导书

RANLIAO FENCE

燃料分册



望亭发电厂 编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书》包括锅炉、汽轮机、电气、脱硫除灰、化学、燃料共6个分册,涵盖了火力发电机组各专业的内容。本套丛书按照目前火力发电企业生产流程和一般管理界限,以岗位运行知识为基础,以提高操作技能为目的,根据火力发电厂生产一线人员在运行维护过程中总结的经验,详细介绍现场规范操作,包括巡回检查、现场操作、监盘等常规运行工作。

本书为《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书 燃料分册》,内容包括入厂煤验收与场地存放的规范操作,取样装置的操作与维护及制样规范操作,卸船机的规范操作,翻车机的规范操作与维护,螺旋卸煤机卸煤系统、斗轮堆取料机、入炉煤的掺配、输煤程控系统规范操作,输煤系统的巡检与规范操作,燃料电气运行。

本书可作为火力发电机组燃料运行人员、维护人员的上岗及在岗培训指导书,也可供燃料专业的技术及管理人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

火力发电机组运行人员现场规范操作指导书. 燃料分册/
望亭发电厂编. —北京:中国电力出版社, 2015.4

ISBN 978-7-5123-6645-9

I. ①火… II. ①望… III. ①火力发电-发电机组-电力系统运行-技术操作规程②火电厂-燃料-技术操作规程
IV. ①TM621-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 239286 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>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2015年4月第一版 2015年4月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 10.75印张 243千字

印数 0001—3000册 定价 32.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
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

《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书》

编 委 会

主任委员 杨惠新

副主任委员 刘志军

委 员 莫国平 包献忠 陈立新 冯程辉

主 编 包献忠

副 主 编 陆 烨

主要编写人员 杨 波 杨 炜 朱建平 陆 烨

俞德民 顾蕾蕾 朱晨明 陈立民

夏 炜 于小川 胡 隆 金志伟

李浩侃 罗志浩 严晓锋

序

近年来，随着国民经济的飞速发展，中国电力工业的装备技术和管理水平取得了长足的进步，呈现出生产过程更加环保、自动化程度不断提高、运行定员不断减少的良好趋势。与此同时，自动化程度越来越高的设备和越来越严格的安全和环保要求，对机组运行人员专业技术素质提出了更高的要求。

作为一家1958年建厂的国有火力发电企业，望亭发电厂在20世纪80年代末即已跨入装机容量超百万的电厂行列，从国内第一台300MW双水内冷机组到国内第一批390MW级燃气—蒸汽联合循环机组的投运，再到国内第一个拆除30万kW机组、“上大压小”投产国内首台国产引进型660MW超超临界燃煤机组，该电厂在创新求发展的过程中，不仅取得了突出的经营业绩，也积累了丰富的运行管理经验，形成了系统完善、制度严谨、流程清晰的运行管理体系。

本套丛书按照目前火力发电企业生产流程和一般管理界限，分为锅炉、汽轮机、电气、脱硫除灰、化学、燃料共6个分册，涵盖了火力发电机组各专业的内容。本套丛书着重以岗位运行知识为基础，以提高操作技能为目的，根据电厂生产一线人员在运行维护过程中总结的经验，详细介绍现场规范操作，包括巡回检查、现场操作、监盘等常规运行工作。通过制定符合运行现场实际的规范操作指导丛书，可以规范运行人员操作，使各专业操作既安全又经济，同时使一些优良的运行传统能不断延续下去。作为本套丛书的编撰方，望亭发电厂生产技术人员倾注了大量的心血，书中收录了许多在望亭发电厂经过几十年才沉淀下来的优秀经验，宝贵而实用。认真研读，字里行间，可以清晰地感受到望亭发电厂勤奋、严细、求实、创新的企业精神和管理理念。

希望本套丛书的出版，能够为电力行业的同仁们提供借鉴和帮助，也为火力发电技术人员，尤其是运行人员的技术培训提供支撑。

杨惠新

2014年8月

前 言

随着电力工业技术的不断进步，社会用电量的持续增加和环保要求的日趋严格，发电行业向高参数、环保型转变升级的步伐明显加快，有着较高技术含量的电力新设备不断投用，对火力发电厂运行人员技术素质提出了更高要求。为了进一步规范机组运行人员日常操作，将以往优良的运行传统传承下去，降低运行人员误操作的概率，减少因技术、管理人员操作、指挥、管理不当造成机组非停的次数及对设备的损害，中国华电集团公司望亭发电厂在中国电力出版社的大力支持下，组织各级技术人员耗时两年时间，精心编写了《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书》。

针对火力发电厂运行工作的特点，本套丛书侧重于对现场规范操作的描述及总结，对相关原理及设备只做简单介绍，着重以岗位运行知识为基础，以提高技能操作能力为目的，力求用浅显易懂的语言、以符合现场实际的描述，更好地满足火力发电厂各岗位运行、技能操作和继续教育的需要。本套丛书也可供高等院校有关专业的相关师生参考。

本书是《火力发电机组运行人员现场规范操作指导书 燃料分册》，共十章，由罗志浩主编，罗志浩、杨洪明、周玉良、吴新民、俞祖根、杨利民、陈泱、朱鹏正、夏忠明、王政、鲍觉敏、童春花等编写，全书由罗志浩统稿，茅睿主审。

本书在编写过程中，参阅了部分已正式出版的技术文献及设备制造厂、电力设计院、安装单位、调试队伍的有关技术资料、说明书、图纸等，在此一并表示感谢。

由于编者水平所限，加之编写时间紧迫，错漏之处在所难免，敬请读者批评指正并提出宝贵意见。

编 者

2014 年 8 月

目 录

序	
前言	
第一章 入厂煤验收与场地存放的规范操作	001
第一节 入厂煤验收	001
第二节 火力发电厂燃煤堆场管理	024
第二章 取样装置的操作与维护及制样规范操作	031
第一节 皮带入厂煤取样装置	031
第二节 火车入厂煤取样装置	033
第三节 入炉煤取样装置	042
第三章 卸船机的规范操作	046
第一节 卸船机简述	046
第二节 卸船机的规范操作	048
第四章 翻车机的规范操作与维护	057
第一节 翻车机简述	057
第二节 翻车机操作	058
第三节 翻车机故障处理	074
第四节 翻车机的维护保养及试验	080
第五章 螺旋卸煤机卸煤系统	085
第一节 螺旋卸煤机	085
第二节 调车铁牛	090
第六章 斗轮堆取料机	094
第一节 斗轮堆取料机简述	094
第二节 斗轮堆取料机作业方式及特点	097
第七章 入炉煤的掺配	115
第一节 掺配的目的	115
第二节 掺配煤的要求	116
第三节 掺配煤的规范流程	116
第四节 掺配煤的注意事项	117
第八章 输煤程控系统规范操作	123

第一节 输煤程控系统概况	123
第二节 输煤程控系统操作规范	124
第三节 输煤程控系统常见故障及处理	136
第四节 输煤系统补充说明	137
第九章 输煤系统的巡检与规范操作	140
第一节 输煤系统简介	140
第二节 输煤系统皮带的规范操作	141
第三节 输煤程控系统运行中注意事项	150
第十章 燃料电气运行	151
第一节 一般电气知识	151
第二节 倒闸操作	153
第三节 规章制度	158
参考文献	162

第一章

入厂煤验收与场地存放的规范操作

第一节 入 厂 煤 验 收

随着我国基础能源的进一步开发和开放,火力发电厂所用动力煤价格不断攀升,已占到发电成本的80%。因此,我国各火力发电企业都非常重视燃料管理这项工作。更有企业一把手亲自挂帅,主管燃料生产。整个燃料管理环节中,入厂煤的量、质验收工作是重中之重,是火力发电企业的生命线。为把控住这条生命线,有必要让大家了解这一项工作,并对验收中的一些要点加以阐述。

火力发电厂燃煤入厂运输的主要方式为火车、汽车和内陆水运,火车煤入厂计量方式为动态轨道衡计量,汽车煤由电子汽车衡计量,水运煤一般由皮带秤或水尺计量。内陆水运煤用水尺方式计量的不多,主要还是用皮带秤进行计量,而海运煤的主要计量手段就是水尺了。

燃煤的数量、质量及每天、每月收、耗、存的统计,各火力发电厂均有自己的一套软件统计系统。以江苏华电望亭发电厂为例,它的燃料管理系统是2000年由合肥工业大学开发的,它包含了火力发电厂燃煤的所有信息和数据,能自动对同一信息下的各种数据进行汇总、统计和计算,是一款较早的燃料管理信息系统(见图1-1)。

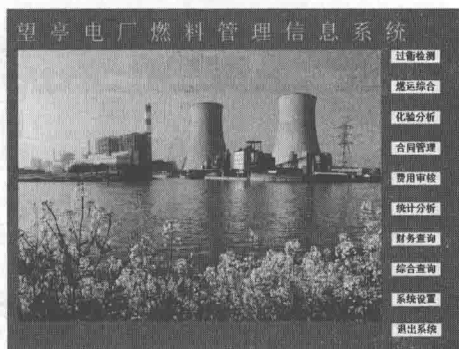


图 1-1 燃料管理信息系统

入厂煤质量验收的主要手段是人工采样和机械采样。采样的主要依据是《商品煤样人工采取方法》(GB 475—2008)、《煤样的制备方法》(GB 474—2008),以及《煤炭机械化采样 第1部分:采样方法》(GB/T 19494.1—2004)、《煤炭机械化采样 第2部分:煤样的制备》(GB/T 19494.2—2004)。入厂煤人工采样方案的选择,是在对各种来煤进行采样精密度、来煤变异性、制样偏移性等试验过后确定的基本采样方案。人工采样的特点是可控性强,灵活度高,缺点是人为因素过大。机械采样的利用,就是为了避免过多的人为因素,但其投入成本高。机械采样普遍运用于输煤皮带上,主要有两种,一种是皮带中部采样,一种为皮带端部采样。汽车和火车煤也有车顶采样的机械设备,但其对来煤颗粒度有范围要求,故存在一定的局限性。

下面对火力发电厂入厂煤量、质验收的阐述所涉及的燃料管理系统,均以望亭发电厂的燃料管理系统为例。

一、入厂煤数量验收

1. 动态轨道衡

动态轨道衡有资质的生产厂家较多，望亭电厂的动态轨道衡是由常州某测量技术有限公司生产的，其特点为双向动态联挂自动连续计量，机车和车厢自动识别，自动测速和超速判断；电脑操作系统具有各种统计制表（原始计量单，列报表，日报表，月报表，年报表）和数据查询功能。称重操作系统与厂燃料管理信息系统（MISS）对接。称重对象：节重小于 100t 的标准轨距四轴货车，最大载重 150t；称重列车行进速度：1~15km/h；零点漂移：4h 不大于 10kg；计量精度：优于 0.5%（见图 1-2、图 1-3）。

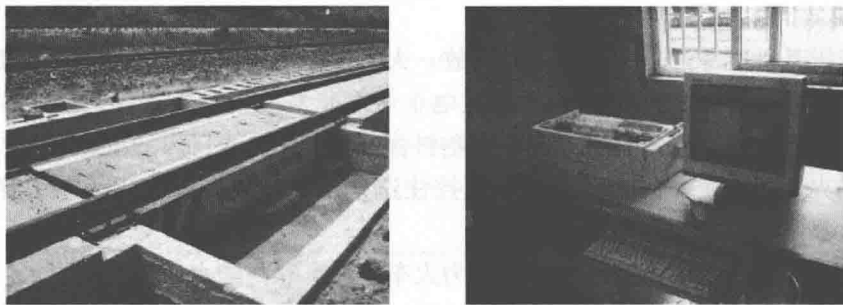


图 1-2 动态轨道衡操作现场

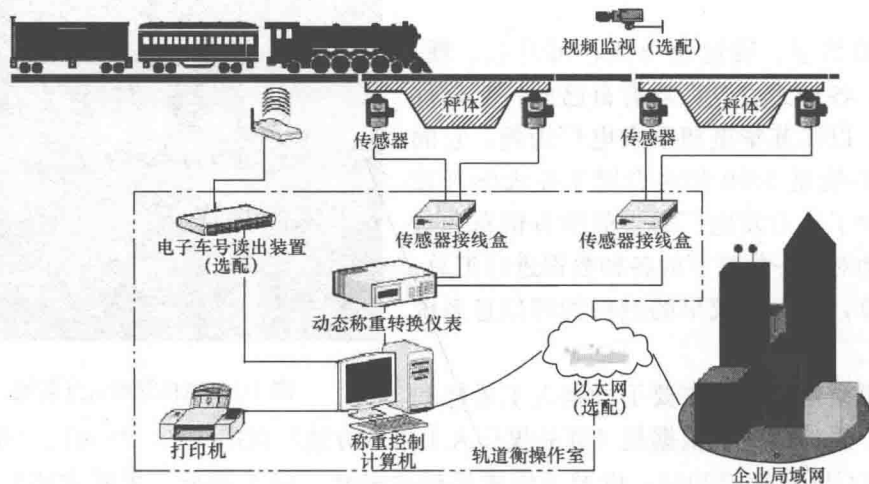


图 1-3 动态轨道衡系统组成示意图

2. 轨道衡入厂煤计量验收

(1) 燃料运行班长接到火车站送车通知，即安排卸煤线（专用线）的送车货位，告知送车员列车应送达的线号。

(2) 燃料运行班长通知轨道衡值班员接车，即开启轨道衡电脑计量系统，准备计量。

(3) 进入轨道衡控制系统的“零点更新”，更新零点；进入“动态计量”，检查打印及保存状态。

(4) 列车上称重台面后，系统将自动记录本次过衡的时间，自动计量并保存每节车的

重量及速度；自动采集车号（选配电子车号识别系统后有效），自动拍摄每节车的过衡图片（选配车辆图像采集系统后有效）。

（5）列车离开称重台面后，系统会自动收尾结束本次称重。

（6）过衡结束后，点击退出，进入“列数管理”（见图 1-4）。

（7）送车员把该列火车的送车单及货运单（货票）送达轨道衡值班员。

（8）轨道衡电脑控制程序进入“列数据管理”，选择日期，再选择需处理的列，打开修改允许开关，输入“车号”、“皮重”（皮重库功能开启时，皮重禁止手动输入或修改），输入“发货单位”、“收货单位”、货物名称的“编号（样号）”；“编号”在参数设置中预置输入并按回车后，系统会自动保存（见图1-5）。

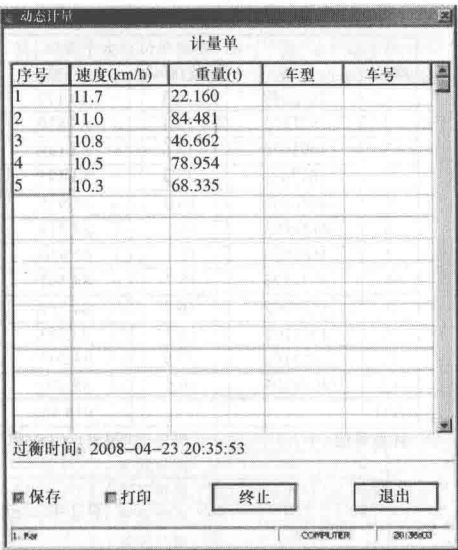


图 1-4 列数据管理

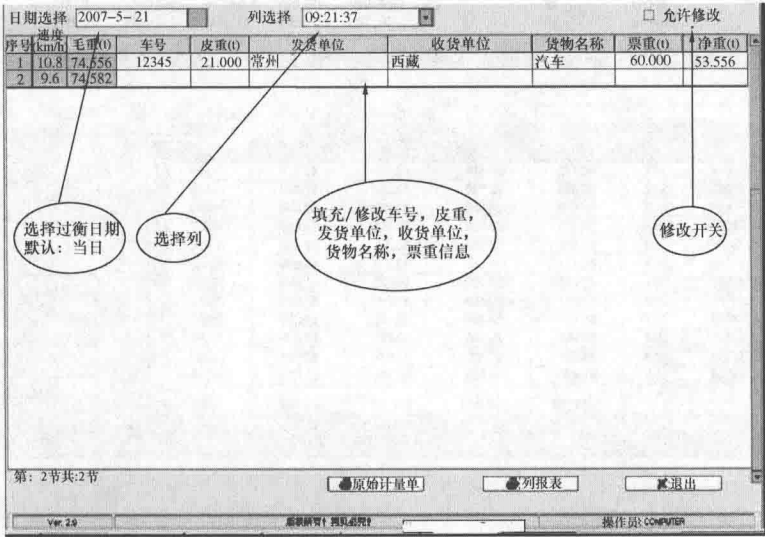


图 1-5 输入货物、收货名称

（9）轨道衡值班员根据送车情况及送车单，在电脑中编制样号通知单，分别填上火车煤入厂日期、时间、车号、车数、专用线号、样号、送单人等；接着手工填制入厂煤记录单，记录单上必须注明：供货商、发运矿点、矿发日期、到厂日期、煤种、样号，以及该样号所含的车数、每节车的车号及对应的矿发量，矿发总量等。

（10）填报结束，进入报表制作程序。报表主要包括：样号通知单，列、日、月汇总表，分户表等（见图 1-6、图 1-7）。

日期：2003-07-22

发货单位：太平洋				收货单位：昆仑山		货物名称：鱼	
序号	车号	速度(km/h)	毛重	皮重	净重	票重	盈亏
1	4892698	14.1	86.172	22.500	63.672	62.000	1.672
2	4871362	14.1	85.839	22.700	63.139	62.000	1.139
3	4601656	14.6	84.148	20.500	63.648	63.000	0.648
4	4872026	15.3	84.595	22.500	62.095	62.000	0.095
5	4970199	16.0	85.935	22.600	63.335	62.000	1.335
6	4431455	16.6	84.318	22.000	62.318	63.000	-0.682
7	4601965	17.1	82.970	22.000	60.970	61.000	-0.030
8	4674125	16.7	84.592	22.300	62.292	61.000	1.292
9	4874069	16.7	84.759	22.300	62.459	62.000	0.459
10	4907101	16.7	85.551	22.000	63.551	62.000	1.551
11	4937190	22.9	84.207	22.300	61.907	62.000	-0.093
12	4656904	19.5	85.400	22.300	63.100	61.000	2.100
合计			1018.486	266.000	752.486	743.000	9.486

计量单位：t

制表：COMPUTER

审核：

图 1-6 动态轨道衡分户表（日）

选择日期 2003-7-22 ☐

汇总/分户报表(日)

序号	发货单位	收货单位	货物名称	车数	毛重	皮重	净重	票重	盈亏
1	德州	新疆	北疆粮	3	251.873	67.903	184.973	184.000	0.973
2	德州	新疆	煤	18	1594.871	386.903	1187.971	1178.000	9.971
3	南铁	西藏	金矿	5	397.017	107.903	289.117	305.000	-15.883
4	南铁	新疆	北疆粮	5	457.554	111.500	346.054	305.000	41.054
5	太平洋	昆仑山	煤	21	1768.025	483.903	1304.125	1304.000	0.125
6	太平洋	昆仑山	汽车	5	405.887	112.100	293.787	305.000	-11.213
7	太平洋	昆仑山	水渣	5	401.015	111.200	289.815	305.000	-15.185
合计				75	6294.728	1636.500	4658.228	4638.000	18.228

序号

车号

速度km/h

毛重

皮重

净重

票重

盈亏

1	4892698	14.1	86.172	22.500	63.672	62.000	1.672
2	4871362	14.1	85.839	22.700	63.139	62.000	1.139
3	4601656	14.6	84.148	20.500	63.648	63.000	0.648
4	4872026	15.3	84.595	22.500	62.095	62.000	0.095
5	4970199	16.0	85.935	22.600	63.335	62.000	1.335
6	4431455	16.6	84.318	22.000	62.318	63.000	-0.682
7	4601965	17.1	82.970	22.000	60.970	61.000	-0.030
8	4674125	16.7	84.592	22.300	62.292	61.000	1.292
9	4874069	16.7	84.759	22.300	62.459	62.000	0.459
10	4907101	16.7	85.551	22.000	63.551	62.000	1.551
11	4937190	22.9	84.207	22.300	61.907	62.000	-0.093
12	4656904	19.5	85.400	22.300	63.100	61.000	2.100
合计			1018.486	266.000	752.486	743.000	9.486

日汇总表

日分户表

退出

计量单位：t

图 1-7 报表制作程序

(11) 轨道衡值班员把样号通知单送达采制样监督人员，采制样监督人员根据样号通知单安排采样。

(12) 煤车卸空后回车，轨道衡自动获取车号及对应的空车重量。

(13) 轨道衡计量系统采集到的数据保存后，值班员把这些信息发送至厂燃料管理信息系统数据库，把“入厂煤记录单”及货票移交给燃料统计员（见图 1-8）。

(14) 燃料统计员收到火车煤货票后进行清点，检查货票数量与入厂煤记录单上的车数是否一致；再进入 MISS 系统，点击“过衡检测”栏，输入用户名及密码，单击确定进入，点击查询，找出须处理的列，核对车数、车号等（见图 1-9～图 1-11）。

日期: 星期:

序号	车 号	吨位	车 号	吨位	序号	车 号	吨位	车 号	吨位	序号	车 号	吨位	车 号	吨位
1					1					1				
2					2					2				
3					3					3				
4					4					4				
5					5					5				
6					6					6				
7					7					7				
8					8					8				
9					9					9				
10					10					10				
11					11					11				
12					12					12				
13					13					13				
14					14					14				
供货单位					供货单位					供货单位				
矿发日期					矿发日期					矿发日期				
到厂日期					到厂日期					到厂日期				
矿发站点					矿发站点					矿发站点				
矿发总量					矿发总量					矿发总量				
车/船数					车/船数					车/船数				
编 号					编 号					编 号				

制单:

图 1-8 入厂煤记录单

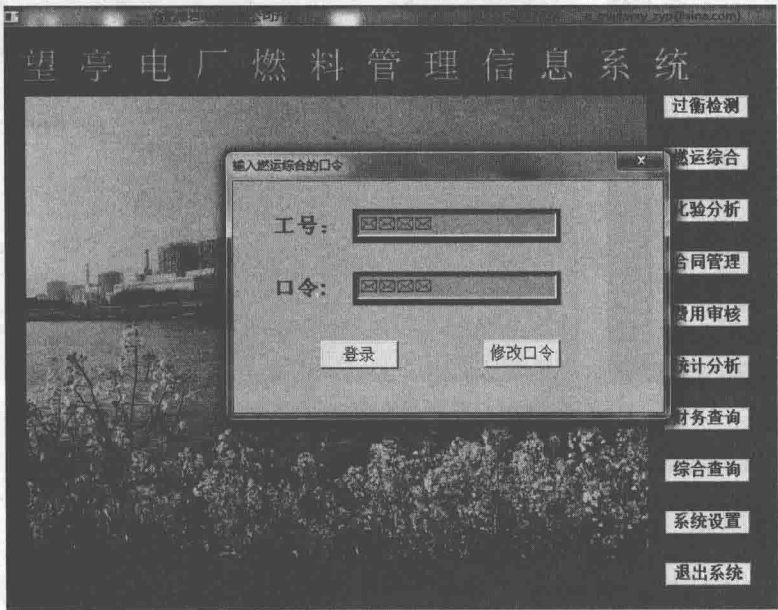


图 1-9 MISS 系统

(15) 核对若有差错，则以货票上数据为准，核对无误，退出“过衡检测”界面，进入“燃运综合”界面，顺序点开“来煤数据”、“来煤”、“(煤) 录入”，把入厂煤记录单上的相关信息、数据一一输入到厂燃料管理信息系统中。输入内容包括：样号、供应商、矿发日期、煤种、矿点、车号以及对应的矿发量（货票重量），录入完按“存盘”键（见图 1-12、图 1-13）。

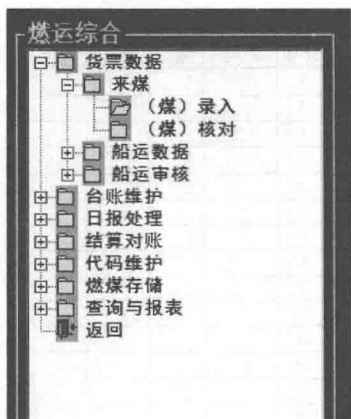


图 1-10 燃运综合系统

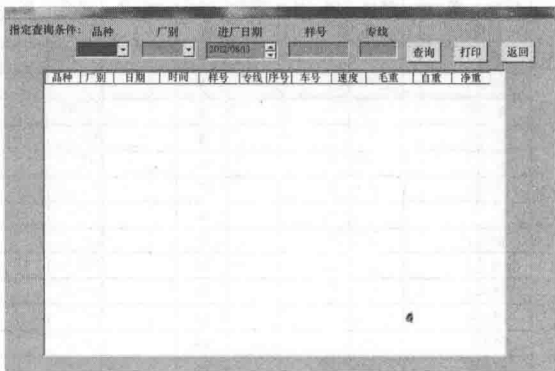


图 1-11 查询系统



图 1-12 过衡检测系统

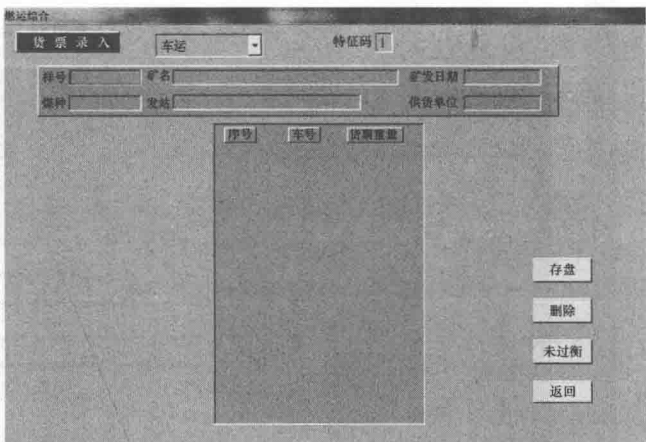


图 1-13 输入系统

- (16) 数据保存完毕，点开“（煤）核对”栏，选择需核对的样号，按“核对”按钮，系统会自动根据样号进行数据匹配，核对车号。核对无误，则该批煤自动从界面上消失，保存至数据库；核对有误，错误的车号会保留在图的右侧界面，此时，须重新进入“（煤）录入”栏进行修改，完成后再核对，否则系统中该样号下的车数会少于实际数量（见图 1-10、图 1-14）。
- (17) 上述工作完成，进入“台账维护”栏下的“收煤台账”，空点后系统自动按顺序弹出各样号所对应的详细数据，统计员再进行一次核查，若有错误可直接在此界面上进行修改，然后按“保存”按钮，修改后的数据会自动覆盖前面输入的错误数据。也可直接输入样号后单独核对该批数据（见图 1-15）。
- (18) 接下来再进行数量的核对。退出“台账维护”界面后进入“查询与报表”栏下

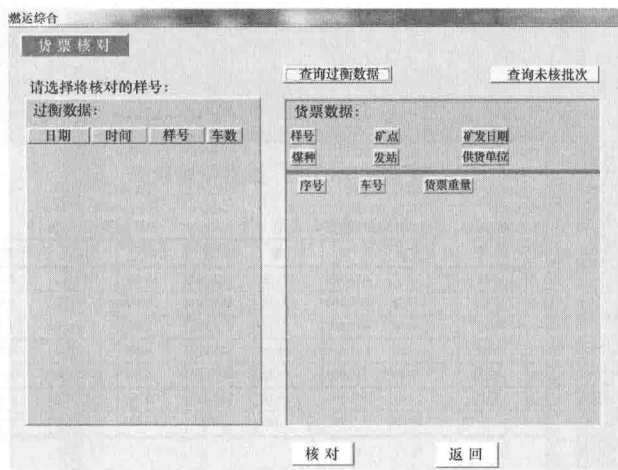


图 1-14 货票核对系统

的“入厂煤数量验收表”，点击要查询的样号，核对其矿发总量及盈亏吨情况是否正确。若有错误，则需退出后进行修改。修改后查对正确，则该批煤入厂数量的验收工作全部完成（见图 1-16、图 1-17）。



图 1-15 数据输入系统

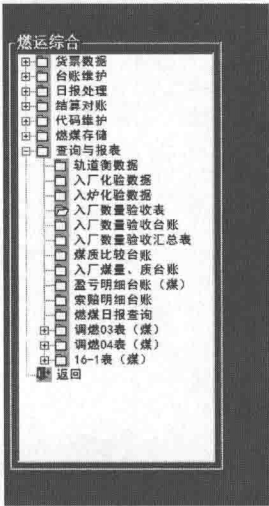


图 1-16 查询与报表

- (19) 若轨道衡未与厂燃料管理信息系统连接，则按以下步骤：
- 1) 一批入厂煤计量结束，轨道衡值班员把该批煤的所有数据信息进行打印，再把打印出的计量单连同货运单以及入厂煤记录单一起交给燃料统计员。
 - 2) 统计员经货票和入厂煤记录单核对正确后，进入 MISS 系统的“燃运综合”界面，顺序点开“来煤数据”、“来煤”、“(煤) 录入”，把入厂煤记录单上的相关信息、数据一一输入到厂燃料管理信息系统中。输入内容包括：样号、供应商、矿发日期、煤种、矿点、车号以及对应的矿发量（货票重量），录完按“存盘”，再按“未过衡”键，此时系统自动跳出一对话框“某批次未过衡吗？”，选择“是”（见图 1-18）。

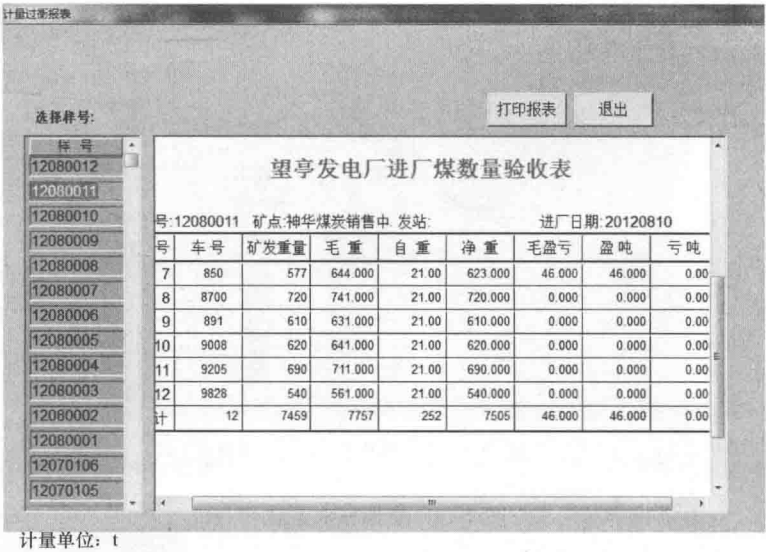


图 1-17 计量过衡报表



图 1-18 未过衡界面

- 3) 然后再进入“台账维护”菜单下的“未过衡(煤)”栏，输入样号，点击空白界面后出现先前输入的数据表格。在表格中依次填入“(到厂)日期”、“票重”、“毛重”、“自重”，再按“保存”键，最后按“重做盈亏”键(见图 1-19、图 1-20)。
- 4) 返回后点开“查询与报表”栏，打开下拉菜单中的“入厂煤数量验收表”，点击上面输入的样号，出现该样号的数据表格，查看盈亏吨情况和入厂煤数量是否和实际相符，如不相符，则返回后再次进入“台账维护”菜单下的“未过衡(煤)”栏，对填入的数据进行修正，再依次按“保存”键和“重做盈亏”键。然后再次进入“查询与报表”菜单下的“入厂煤数量验收表”栏进行检查，入厂数量和盈亏吨情况与实际相符了，则这一批煤的入厂数量验收工作已完成。

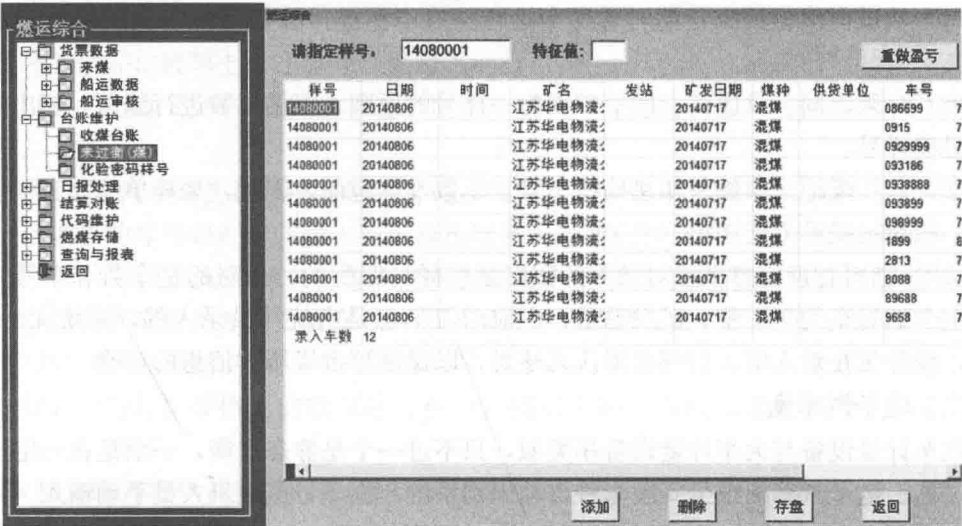


图 1-19 未过衡系统

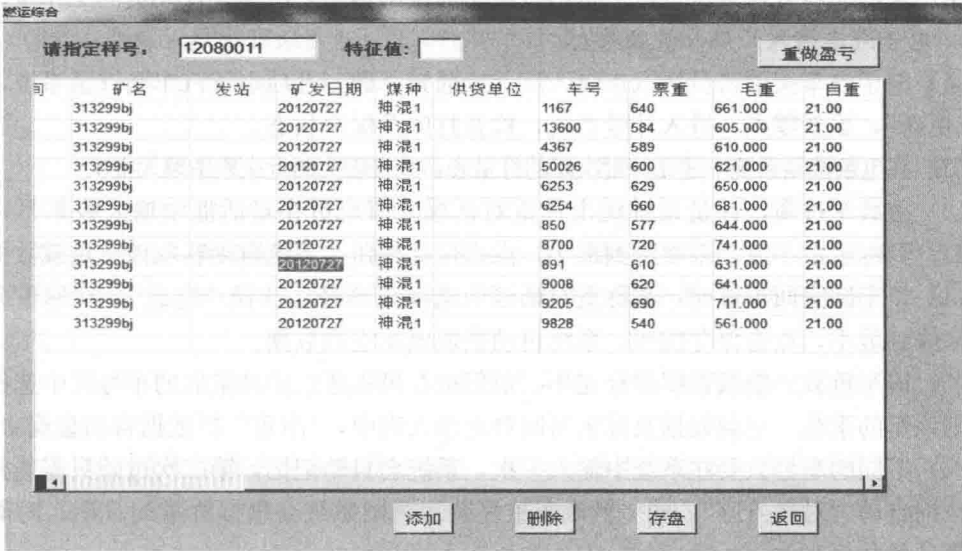


图 1-20 重做盈亏界面

3: 动态轨道衡入厂煤计量验收注意事项

- (1) 轨道衡应定期进行校验，每年由国家计量局进行一次鉴定，合格后方能使用。
- (2) 轨道衡环境应清洁无尘埃，无雨淋。
- (3) 衡器的工作环境温度应满足当地气候条件，轨道衡的设置符合本厂火车煤入厂计量的要求。
- (4) 轨道衡操作系统稳定、可靠，称重偏移在国家标准范围之内。
- (5) 火车在经过轨道衡时，其车速不得超过所规定的最大值（每小时 15km）。
- (6) 轨道衡操作人员应能清晰地观察到火车经过衡器时的状态。