

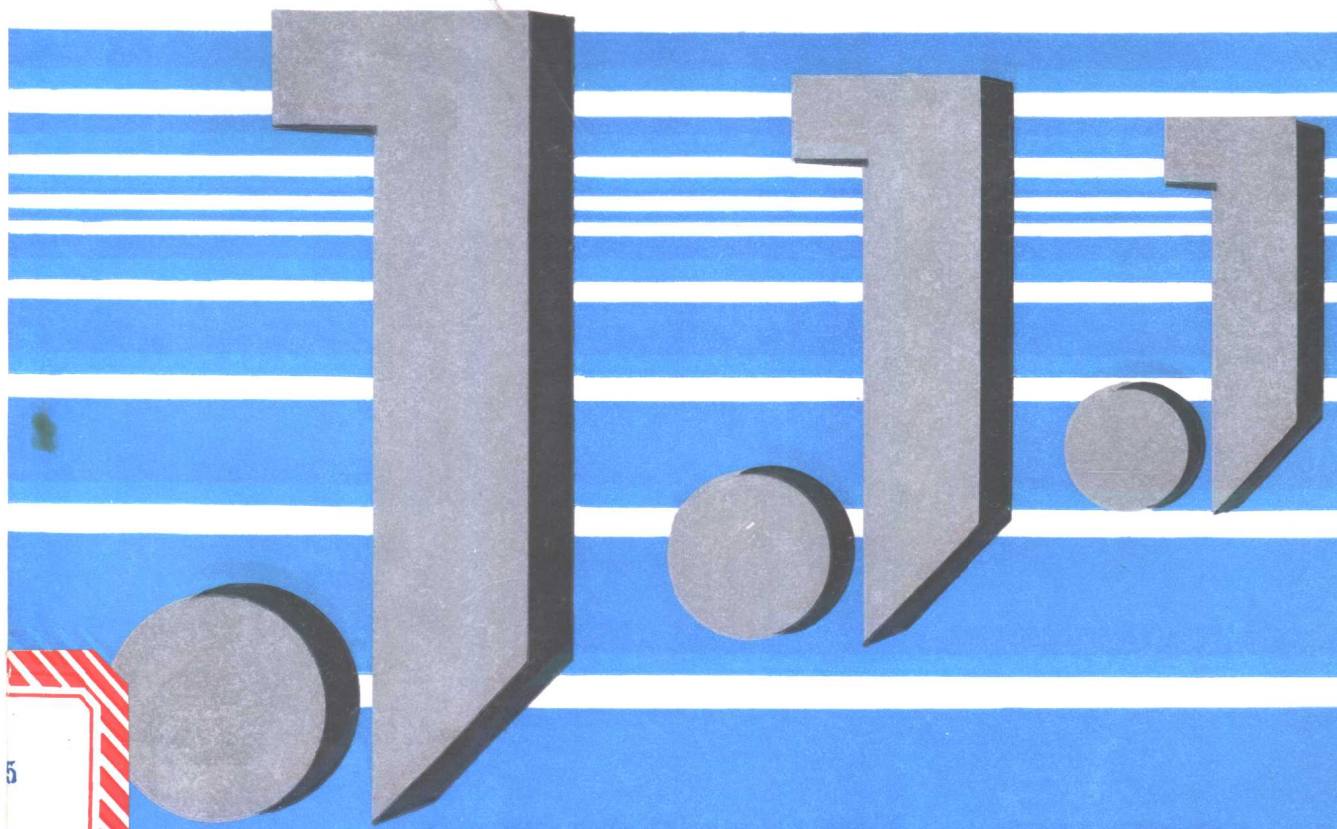
机械工业部 统编

煤气工 操作技能与考核

(中级工适用)

机 械 工 人 操 作 技 能 培 训 教 材

JIXIEGONGRENCIAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



机 械 工 业 出 版 社

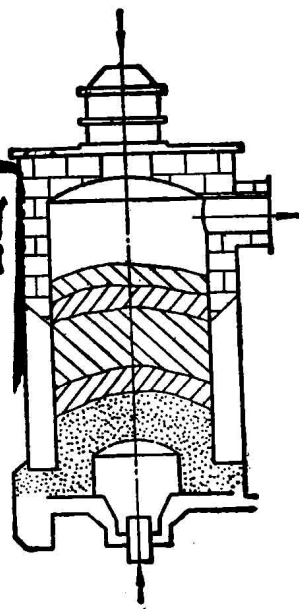
机械工人操作技能培训教材

煤气工操作技能与考核

(中级工适用)

机械工业部 统编

江苏工业学院图书馆
藏书章



机械工业出版社

11/20/01

本套教材是依据机械工业部审定的《机械工人中级操作技能培训大纲》编写的,教材的基本内容及所包涵的技能知识、技能水平与《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种的中级工技能要求一致。本工种教材包括以下主要内容:煤气站图样的识读与绘制;炉内气化条件与相关参数的调整;煤气站生产中突发事件的预防与处理;煤气生产中设备故障的分析与排除;煤气设备的检修与验收;煤气站的停、送气操作;煤气管网的操作与维护保养;煤气站经济技术指标与相关问题的分析。另外,为提高学员的工艺分析能力,在相应课题后还设置了炉内气化状况的分析与判断和设备检修中存在问题的分析与解决两个工艺分析能力训练。书末还附有16个对考工、培训有参考价值的考核实例。

本教材供中级煤气工培训和考核使用,也可作为机械类技工学校、职业学校生产实习课参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

煤气工操作技能与考核/机械工业部统编。—北京:机械工业出版社,1996

机械工人操作技能培训教材

中级工适用

ISBN 7-111-04828-8

I. 煤… II. 机… III. ①煤气-技术工人-操作-技术教育-教材②煤气-技术工人-考核-技术教育-教材 IV. TQ548

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第12236号

出版人:马九荣(北京市百万庄南街1号 邮政编码100037)

责任编辑:何月秋 版式设计:霍永明 责任校对:肖新民

封面设计:肖 晴 责任印制:路 琳

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1996年2月第1版第1次印刷

787mm×1092mm¹/16·13印张·312千字

0 001—2 000 册

定价:16.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

机械工业部
机械工人操作技能培训教材

编审委员会名单

(均按姓氏笔画排列)

主任委员: 陆燕荪

副主任委员: 王文光	谷政协	吴关昌	郝广发(常务)	郭洪泽
委员: 丁占浩(常务)		于新民(常务)	王治中	王贵邦
王 斌(常务)		刘亚琴(常务)	刘起义	汤国宾
关连英	关荫山	孙 旭	沈 宇	沈富强
李炯辉(常务)		李震勇(常务)	杨国林	李国英
杨晓毅(常务)		杨溥泉	吴天培	吴铁钢
林丽娟	范广才	苗 明(常务)	张世银	房志凯
胡有林(常务)		胡传恒	施 斌	唐汝均
董无岸(常务)				

本工种教材由张文柱 魏仲恒编著 刘景芳 李象贤审稿

本书在编写过程中还得到了孙凤云、邱金凤、张廷继、丁永明、邱峰等同志的协助，谨示谢意。

前 言

继1991年我们组织编写出版初级技术工人基本操作技能培训教材之后,经过几年的努力,一套中级技术工人操作技能与考核培训教材又将问世了。这套教材共35种,包括34个技术工种,是建国以来首次为我国机械工业中级技术工人组织编写的正规的操作技能培训教材。

当前,我国正在建立社会主义市场经济体制。在市场经济体制下,企业的竞争,产品的竞争,归根结底是人才的竞争。谁拥有人才,谁就能够在激烈的市场竞争中立于不败之地。

在机械工业企业中,技术工人是职工队伍的主体,是生产第一线的主力军和骨干力量,是高技能人才的后备军,是企业人才群体中重要的组成部分。但是,据调查,目前机械工业企业中,有相当一部分中级技术工人(包括一部分技工学校毕业生),其实际业务水平同国家颁布的《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》的要求相比,尚存在差距,而在操作技能方面,差距更大。这种状况,是造成企业产品质量不稳定,影响产品质量进一步提高,使产品缺乏市场竞争力,制约机械工业产品结构调整、科技进步和生产发展的重要因素之一。

因此,继续加强中级技术工人的业务培训,特别是操作技能培训,不仅是提高企业职工队伍素质、改善企业整体素质的需要,同时也是实施机械工业高技能人才工程、加强企业“能工巧匠”队伍建设的一项基础性工作,对于振兴我国机械、汽车工业也具有重要的战略意义。本套教材的编写和出版,为机械工业企业开展工人中级操作技能培训,并使培训工作制度化、正规化、规范化提供了条件。

本套教材是依据机械工业部审定的《机械工人中级操作技能培训大纲》编写的,教材的基本内容及所包涵的基本技能知识、技能水平同《工人技术等级标准》和《职业技能鉴定规范》相关工种的中级工技能要求一致。因此,这套教材也可以作为机械类技工学校、职业学校生产实习课参考教材。

本套教材的编写贯彻了“从实际出发,面向企业,面向生产,学以致用”的岗位培训原则,以培养能够熟练地综合运用基本操作技能,全面掌握中级操作技能,并具有一定的工艺分析能力和解决生产中实际问题能力的中级技术工人之目的。教材内容分为操作技能训练课题和考核实例两大部分。

操作技能训练课题的设计和安排,遵循由浅入深、由易到难、由简单到复杂循序渐进的教学规律,注意了与工艺学教材的区别,内容包括:加工工艺和具体的、规范的操作方法,加工步骤,工艺分析和加工过程中的质量检验,重在解决“会做和做好”的问题。若干个技能训练课题之后,插入一个工艺分析能力训练课题,以集中培养、提高工人这方面的能力。

考核实例的设计和选定,紧密结合课题,结合生产实际,力求照顾到不同产品的生产企业和不同地区的实际,体现行业的针对性,具有典型性、通用性和可行性,不仅可供培训、考核使用,还可供技能竞赛、技能鉴定命题参考或选用。

本套教材图文并茂、形象直观,叙述文字简明扼要,通俗易懂,较好地体现了工人培训教材的特点;严格贯彻了最新国家标准和法定计量单位。

本套教材的编写,借鉴了我部技术工人教育研究中心和天津市机械局教育教学研究室编写的《工人中级操作技能训练辅导丛书》的经验,参考了《丛书》中的部分内容,特此说明。

参加本套教材编写工作的有天津、上海、四川、江苏、沈阳等地区机械厅(局)和中国第一汽车集团公司、湘潭电机厂、上海材料研究所等单位。在此,谨向这些地区和单位的领导、组织者和编、审人员以及其他热心支持这项工作的单位和同志表示衷心的感谢!希望行业广大技工培训工作者和读者对本套教材多提宝贵意见,以便今后修改完善。

机械工业部技工培训教材编审组

1995年3月10日

目 录

前言

课题 1 煤气站图样的识读与绘制	1
作业一 煤气站有关图样的识读	1
作业二 煤气设备装配图的识读	8
作业三 设备零件图的绘制	16
作业四 煤气站工艺流程图的绘制	19
课题 2 炉内气化条件与相关参数的调整	22
作业一 发生炉内气化条件与气化反应关系的分析	22
作业二 煤气发生炉的正常调整与操作	29
作业三 燃料层次不正常的调整操作	35
作业四 反应温度不正常的调整操作	39
课题 3 工艺分析能力训练 (一) ——炉内气化状况的 分析与判断	42
作业一 主要工艺参数之间关系的分析	42
作业二 炉内气化状况的分析与判断	49
课题 4 煤气站生产中突发事件的预防与处理	54
作业一 煤气中毒事故的预防	54
作业二 煤气中毒事故的抢救	57
作业三 煤气着火、爆炸事故的预防与处理	61
作业四 煤气防燃、防爆的有关操作	65
作业五 煤气站典型事故实例分析	70
课题 5 煤气生产中设备故障的分析与排除	75
作业一 煤气发生炉故障的分析与排除	75
作业二 煤气净化设备故障的分析与排除	79
作业三 排送系统设备故障的分析与排除	83
作业四 运煤系统设备故障的分析与排除	87
作业五 循环水系统设备故障的分析与排除	90
课题 6 煤气设备的检修与验收	93
作业一 煤气发生炉的检修与验收	93
作业二 运煤系统设备的检修与验收	105
作业三 风机水泵的检修与验收	113
作业四 煤气净化设备的检修与验收	124

课题7 工艺分析能力训练(二)——设备检修中存在的问题的分析与解决	130
作业一 设备磨损的分析与解决	130
作业二 设备腐蚀的分析与解决	134
作业三 设备振动的分析与解决	139
作业四 设备泄漏的分析与解决	142
课题8 煤气站的停、送气操作	144
作业一 新建煤气站的送气操作	144
作业二 正常检修前后的停、送气操作	154
作业三 非正常停车前后的停、送气操作	155
作业四 设备倒换时的停、送气操作	156
课题9 煤气管网的操作与维护保养	159
作业一 站区煤气管网及其操作	159
作业二 厂区煤气管网分布图的识别与操作	163
作业三 煤气管网的维护保养	171
课题10 煤气站经济技术指标与相关问题的分析	176
作业一 煤气站经济技术指标的分析	176
作业二 煤气站的节能与综合利用	180
考核实例	183
1. 发生炉的焖炉与启炉操作	183
2. 发生炉加料管堵塞的处理	184
3. 煤气成分的分析	185
4. 循环水换泵及水位的调节	186
5. 发生炉内灰层与火层的调整	187
6. 发生炉热、冷运行的处理	188
7. 抢救现场中毒人员的模拟操作	189
8. 发生炉炉面爆鸣的处理	191
9. 发生炉的点炉操作	191
10. 正常检修后的送气操作	193
11. 煤气排送机的换机操作	194
12. 离心风机检修中找转子的静平衡	196
13. 煤气排送机联轴器的找正对中	196
14. 转动炉篦的检修	197
15. 加料圆盘阀的检修	198
16. 洗涤塔大修后的气密试验	199

课 题 1

—— 煤气站图样的识读与绘制 ——

作业一 煤气站有关图样的识读

●要点 煤气站有关图样的识读方法

我们在工作中接触到许许多多的图样，这些图样用于煤气站的安全生产、设备维修、故障排除、革新改造、技术交流等一系列的生产技术活动。图样是生产中不可缺少的技术文件。由于图样在各种生产和工程技术上应用广泛，故它被称为工程技术上的“语言”。

与煤气站有关的图样，都是和煤气生产密切相关的。若看不懂图样，虽有很好的操作技术，但不能深入了解生产，改进生产，提高技术水平。若我们花费一定的功夫学会了看图，甚至能亲手绘制一些简单的图样，就能提高技术水平，提高生产效率，还能不断地扩大知识领域，表达自己的创造意图。所以要努力学好煤气站有关图样的识读，以服务于生产建设。

一、逻辑图

逻辑图是用各种逻辑符号和代表不同事件的符号绘制成的，用以说明各事件间的逻辑关系和影响，也称做故障因果图，或事故树分析（简称FTA）。

图1-1为某发生炉煤气站WG ϕ 3000型混合煤气发生炉炉面爆炸爆鸣事故树，其逻辑符号及含义见表1-1。读图时可由上向下逐层次地看，现简要分析说明这种图的识读方法。

由于（与门）空气进入炉面与煤气混合达到爆炸极限，同时又具备点火源，则造成发生炉炉面的爆炸、爆鸣事故。

（1）空气与煤气混合达爆炸极限是由

于（或门）空气从料管或炉底或探火孔进入炉内。

① 由于（与门）热备炉炉面负压过大，并且同时形成空气通道时，造成空气从料管进入炉内。

a. 由于（与门）炉出压力表显示失真，并且炉出放散阀开度过大，则形成热备炉炉面负压过大。

b. 由于（或门）加料不及时，料管长时间脱空；或者排除故障时正进行疏通料管工作；或者误操作，使上下盘阀同时打开。这些均可形成空气通道，使空气流入炉内。

② 由于（或门）热备炉负压吸入或生产运行炉由鼓风系统吹入，而造成空气从炉底进入炉内。

a. 由于（或门）长期焖炉，局部或大部灭火，或者炉内结渣形成风洞，引起热备炉负压吸入。

b. 由于（或门）气化层产生风洞；或炉内局部灭火；或灰层过高，火层严重外露。这些均可造成生产运行炉由鼓风系统吹入空气。

③ 由于（或门）生产探火时，空气从汽封孔进入炉面，或者热备炉打开探火孔，形成空气通道，造成空气从探火孔进入炉内。

a. 由于（或门）探火孔调整不好，吸力过大，或者汽封蒸汽压力过大，吸力大，造成生产探火时，空气从汽封孔进入炉面。

b. 由于（与门）热备炉焖炉负压过大，

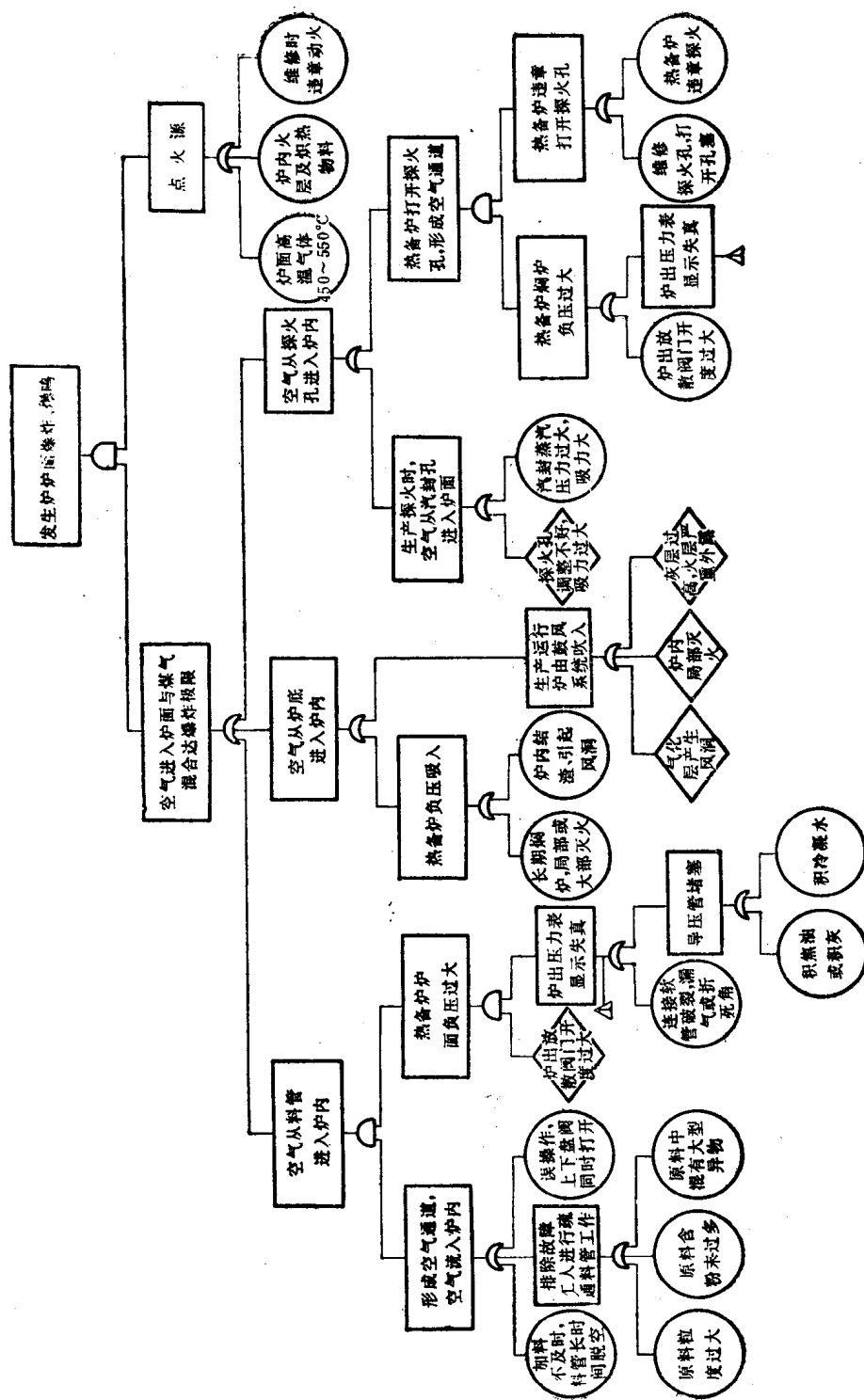


图 1-1

表 1-1

符 号	含 义	符 号	含 义
	顶部事件：待展开分析的事件		与 门：下端的各事件同时出现时，才能导致发生上端事件
	基本事件：不能或不需要再展开的事件，表示导致事故的基本原因		或 门：下端的各事件中只要有一件出现，即可导致发生上端的事件
	省略事件：原因不清，且无法进一步展开的事件		现象转入：表示现象已在别的(转出)位置上发生，转入本位置起同样作用
			现象转出：表示现象已在本位置发生，在转入位置上也起同样作用

同时违章打开探火孔，造成热备炉打开探火孔，形成空气通道。

(2) 点火源由(或门)炉面高温气体(450~550℃)；或炉内火层及炽热物料或维修时的违章动火而产生。

以下层次的看图分析，与上面相同。图1-1在实际生产中既可用于事故分析，又可用于防止发生事故。生产及管理人员均可通过图1-1的分析，熟悉可能发生事故的原因及其影响因素，故而对安全稳定生产起到很大的作用。

另外，逻辑图还可用于设备故障、设备事故等的分析。利用逻辑图分析，便于找出事故原因，特别是原因较复杂的事故。它还便于用电子计算机进行分析。

二、传动系统图

传动系统图是用来表示机械各个传动系

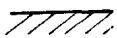
统的综合简图。它是用一些简单的机构运动简图符号(见表1-2)来代表实际传动的零件绘制而成的，用以说明机器设备和部件的传动原理和传动路线，也称作机动示意图。

当只需了解机器设备或部件的工作原理、传动关系，并不需要了解安装、调试、装配等情况时，传动系统图就显得简明易懂，一目了然。它还能给设备改造，设计构思，技术交流等提供方便。

图1-2是WGφ3000煤气发生炉的炉篦传动系统示意图。显而易见，其传动路线为：电动机→减速机→连杆→摇板→棘轮→传动锥齿轮→下炉篦上的大齿圈。

我们通过对图1-2的分析，即可知道，调节变换棘轮牙数，就可以改变转动炉篦的转速。通过传动比计算，可得出走牙数与炉篦转速的关系，见表1-3。

表1-2 常见机构运动简图符号

名 称	符 号	名 称	符 号
机 架		轴、杆	

(续)

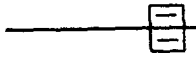
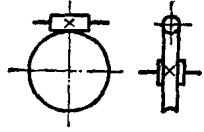
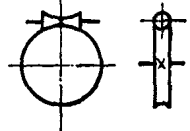
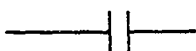
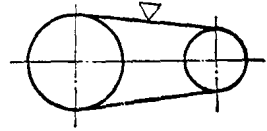
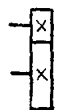
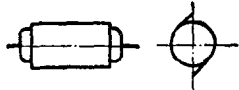
名 称	符 号	名 称	符 号
向心轴承		锥齿轮传动	
向心滚动轴承		扇形齿轮传动	
推力滚动轴承		蜗轮与圆柱蜗杆传动	
向心推力滚动轴承		蜗轮与球面蜗杆传动	
联轴器		外啮合棘轮机构	
弹性联轴器		V带传动	
圆柱齿轮传动		电动机	

表 1-3

走 牙 数	r/h	炉 篦 转 一 周 时 间 (min)	走 牙 数	r/h	炉 篦 转 一 周 时 间 (min)
1	0.152	396	4	0.609	99
2	0.305	198	6	0.914	66
3	0.457	132	24(全牙)	3.636	16.5

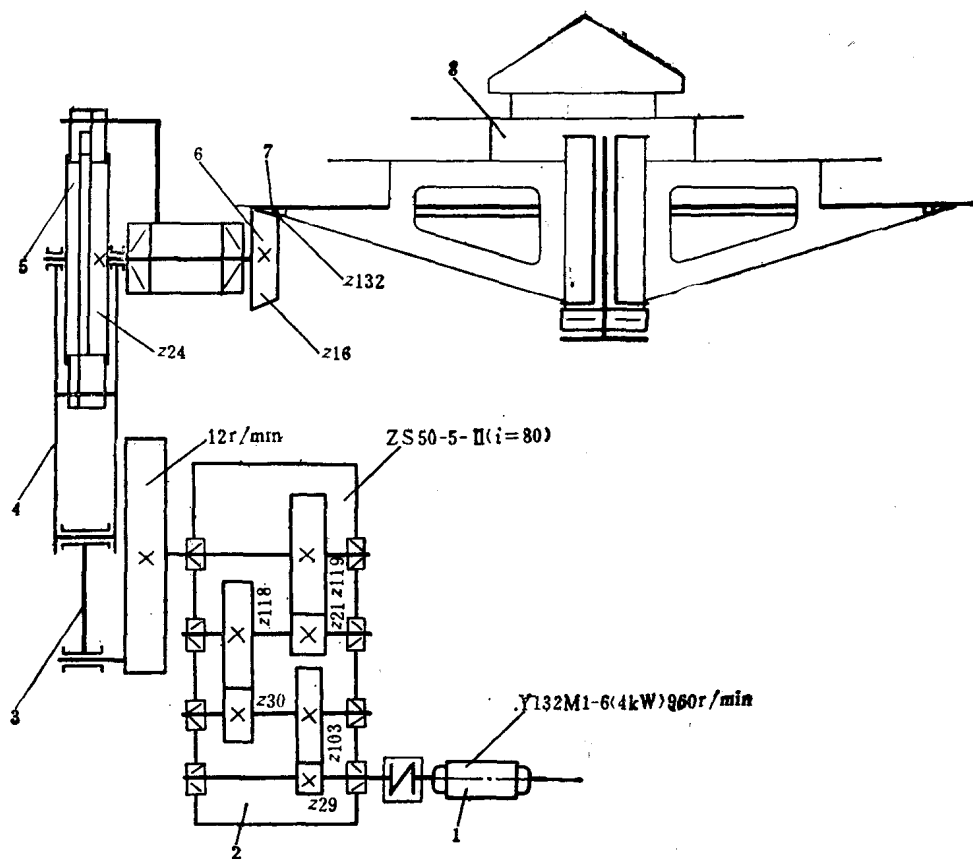


图 1-2

1—电动机 2—减速机 3—连杆 4—摇板 5—棘轮 6—传动锥齿轮 7—大齿圈 8—转动炉筒

三、液压系统图

液压系统图是用一些图形符号代表液压件绘制成的,用来说明液压系统的控制原理、传动原理及传动路线,也称做液压传动控制原理图。其图形符号见表1-4。

通过液压系统图可对液压传动控制系统进行全面地了解,熟悉液压系统图对指导安全稳定生产、故障查找、改造设计等都是不可少的。

图1-3是WG ϕ 3000煤气发生炉液压站系统图。由图中得知, 本液压站可同时提供A、B两台煤气发生炉的液控系统。加料、排灰装置均由液压控制系统中的操纵阀(34S-25B手动滑阀)控制。加料系统由手动滑阀通过油缸, 控制着五扇圆盘阀, 使煤仓中的煤顺序流入炉内。排灰系统也由手动滑阀

通过油缸控制着灰斗的上、下插板阀，使灰渣顺利落入输灰装置。

整个液压系统的油压为 $p = 1.6\text{MPa}$ ，由 Y100L1-4 电动机（功率 22kW）、HY01-35-25 齿轮油泵提供，由 YF-B10H1-S 溢流阀控制。

四、能流图

能流图是用来直观反映能量平衡状况的示意图。简节的能流图可以形象地表示出设备中能量的收支情况，因此能流图也称作能量平衡图，分析能流图可以改进和提高工作。

图1-4是混合煤气发生炉的能流图，发生炉输入和输出的热量平衡在此图中可以形象地表达出来。其输入的热量有：煤炭带入的热量（包括化学热和物理热）和气化剂带

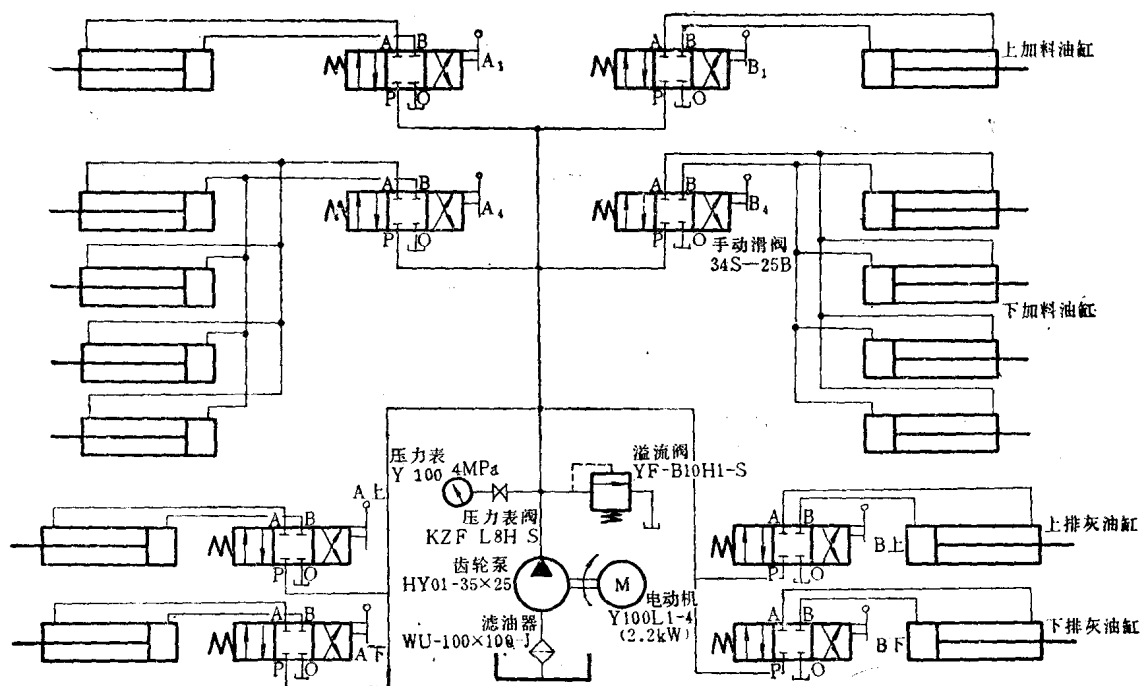


图 1-3

表 1-4

元件名称	图形符号	元件名称	图形符号
油缸 (单活塞杆缸)		压力计	
溢流阀		过滤器	
三位四通换向阀 (手柄式)		单向定量液压泵	
		电动机	

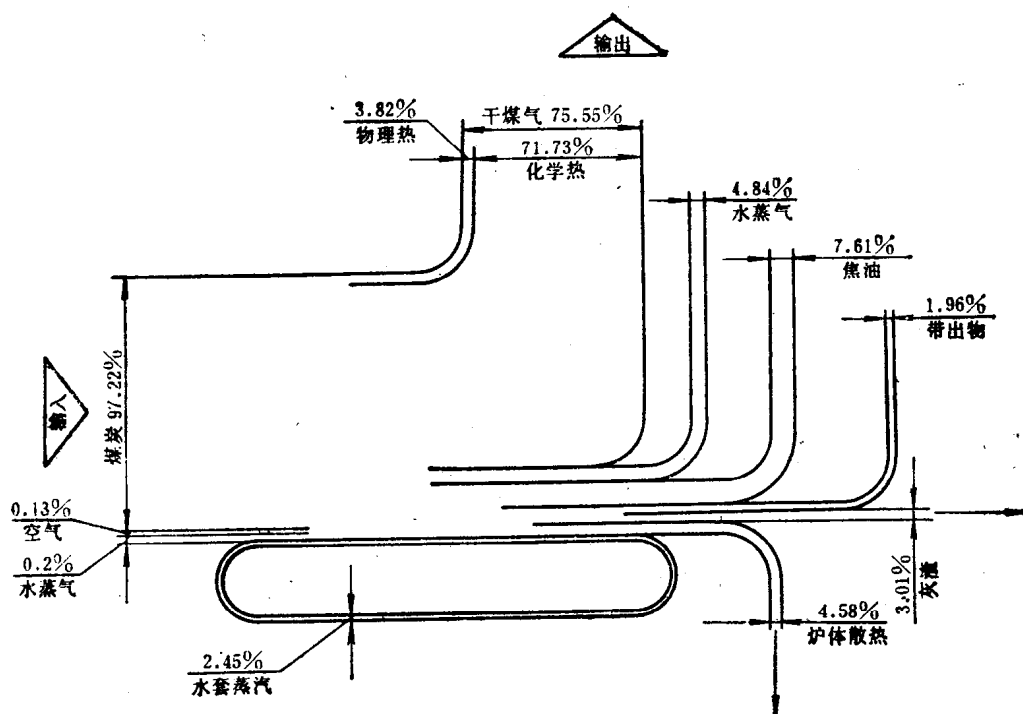


图 1-4

表 1-5

输 入				输 出			
项 目	重 量 (kg)	热 量		项 目	重 量 (kg)	热 量	
		(kJ)	(%)			(kJ)	(%)
煤炭	100	1903882	97.22	干发生炉煤气	236.48	1479659	75.55
蒸汽	20	52019	2.65	蒸汽	31.9	94713	4.84
空气	171.3	2584	0.13	焦油	4.17	149095	7.61
				带出物	2	38437	1.96
				灰渣	16.7	58961	3.01
				水套蒸汽	—	47962	2.45
				炉体散热	—	89658	4.58
共计	291.3	1958485	100.00	共 计	291.25 (误差 + 0.05)	1958485	100.00

入的热量（包括蒸汽带入的热量和空气带入的物理热）。输出的热量有：干煤气的热量（包括化学热和物理热，煤气中含蒸汽的热量）、带出物的热量、焦油的热量、灰渣带走的热量、蒸汽水套产生的蒸汽带走的热量和炉体散热。

表1-5列出了混合煤气发生炉烧用某种煤时输入和输出热量的具体数据。

从能流图中可以看出，输入热量主要是煤炭的化学热，其次是水蒸气带入的热量，空气带入的显热很少。而输出热量主要是煤气的化学热，其次是煤气的物理热。煤气中

含有蒸汽的热量也相当可观,焦油的含热量也占较大的比例。应该注意的是水套产生蒸汽的含热量占2.45%,此热量应该回收,作为输入热量,这样可以提高热效率。炉体散热损失占4.58%,带出物和灰渣含碳量的热损失一般占5%左右,其中灰渣含碳量损

失在正常情况下约占3%。若能将煤气发生炉的余热充分利用,不但可以提高气化过程的热效率,而且也可以提高气化过程的经济性,降低成本,节约能源。利用能流图,做好煤气发生炉的热平衡,对改进炉子操作,改善管理,提高效率都有重要意义。

作业二 煤气设备装配图的识读

●要点 煤气设备装配图的识读方法

一、识读装配图的意义

机器设备是由众多零部件组成的,装配图用来表达部件或整台设备的结构形状、装配关系、工作运动情况和技术要求等。装配图是表达设计思想和技术交流的工具。制造机器设备时,要根据装配图把零件装配成部件和机器。使用机器设备时,也要根据装配图熟悉其性能、结构和工作原理。对机器设备进行安装及安装竣工后的验收,需要装配图;对机器设备进行维护保养和检查修理,需要装配图;分析设备故障和设备事故,需要装配图;对机器设备进行革新改造,也离不开装配图。因此,对装配图这样一种重要的技术文件,必须熟练掌握,不可忽视其对指导生产和设备维修的巨大作用。

二、装配图的要素

要全面准确地了解机器设备或部件的结构特点、零件间的相互位置和装配关系以及工作运动情况,就必须了解装配图的五个要素。

1. 一组视图 用来表示零件间的相互位置和装配关系、部件或机器设备的工作运动情况以及主要零件的大致形状。

2. 必要的尺寸标注 用来表示零件之间的配合、连接关系,部件或机器设备的规格、外形大小,以及其它重要尺寸。

3. 技术要求 用以说明装配、检验、调整、试压、试车等方面的要求。

4. 零部件编号和明细表 用以说明零

部件的名称、材料、数量及紧固件的规格和标准代号等。

5. 标题栏 用以说明部件或机器设备的名称、比例、重量等。

三、装配图的类别

一般简单的机器设备,用一张装配图即可完全表示得清清楚楚。如:风机、水封、阀门等。但是,对于复杂的机器设备,用一张装配图来清楚地表示它的全部构造就很困难或者根本不可能。因此,复杂设备的装配图需要画出数张,在一张图样上表示整台设备的外形、各部分的位置、组合装配的数据及设备特性等,至于每部分的详尽构造情况,是在各部分的装配图中表示的。如:煤气发生炉、电除尘器、洗涤塔等。

如上所述,装配图可以分为总装配图(图1-5为洗涤塔的总装配图)和部件装配图(图1-6为洗涤塔其中一个部件 $\phi 70\text{mm}$ 塔式喷淋器的装配图)两种。

●训练1 装配图的识读

要想正确读懂装配图,在识读过程中不致于发生错误和遗漏,一般需按下述四个步骤进行。现以图1-5所示洗涤塔装配图为例来训练识读装配图的方法和步骤。

一、概括了解

1) 拿到装配图后,首先看标题栏。由图1-5的标题栏得知,该设备是 $\phi 4000\text{mm}$ 的木格洗涤塔,它是用来净化煤气的设备,塔的重量为41.8 t。

2) 看零部件明细表, 并对照图上的零件编号, 了解零部件的种类。由图 1-5 的明细表可知, 此洗涤塔共由 23 种零部件装配而成, 其中紧固件 2 种, 部件 14 种。

3) 粗略地浏览一下视图。图 1-5 中共有 13 个视图, 除主视图、俯视图外, 还有剖视图 3 个, 向视图 4 个, 局部放大图 4 个。塔高 18.5 m。

4) 看技术要求及技术参数。大略了解洗涤塔各零部件的功用及其装配关系(相互的配合与连接形式)。塔内有木格栅三组作为填料, 捕滴层用 50 mm × 50 mm 的瓷环乱堆填充。洗涤喷淋的主要部件为 $\phi 70$ mm 的塔式喷淋器, 这是能影响煤气洗涤效果的主要部件。本塔的操作重量约为 60 t。

二、分析视图

1) 主视图是塔立面的全剖视, 它全面地反映了洗涤塔的结构, 充分地显示了零部件之间的位置关系。可见, 这是了解洗涤塔的最重要的一个视图。

2) 俯视图反映了塔顶部形状, 结合主视图可知洗涤塔塔体为一圆柱体形。

3) A—A 剖视图, 其剖切平面的位置在主视图上可以找到, 恰在木格栅层中间。

4) B—B 剖视图亦可在主视图上找到剖切平面的位置, 知道有两个相互平行的剖切平面, 一个通过支撑梁与木格栅的结合面, 另一个在木格栅层之上, 属于阶梯剖视。此剖视图既在左半面反映出支撑梁, 又在右半面反映出木格栅。

5) C 向视图和 D 向视图分别反映出洗涤塔煤气进口和出口法兰的情况。

6) E 向视图反映了塔顶人孔的详情情况。

7) F 向视图反映了塔身人孔的情况。

8) G—G 剖视图是塔底的部分剖视, 较清楚地表达了塔底情况和塔内底部水泥砂浆垫底的规格。

9) 局部放大图 I 清楚地表达了喷水装

置、安装孔盖与塔顶盖的装配联接关系。

10) 局部放大图 II 清楚地表达了无缝钢管、捕滴层填料栅板及喷水装置之间的联接关系。

11) 局部放大图 III、IV 表达了塔体上蒸汽管接头的装配联接关系。

三、分析零件

分析零件主要是了解它的基本结构形状和作用, 以便弄懂整台设备的工作原理。为了做到这点, 重点应放在研究主要零件上。

1) 塔体的结构形状是圆柱筒形, 主、俯视图及剖视图已表示清楚。由于主视图是全剖视, 塔内部结构一目了然, 塔体被四组支撑梁分割成五个相对空间。从下往上数, 第一层为空层; 第二、三、四层均有木格栅放置在支撑梁上作为填料层; 第五层的支撑梁上敷有栅板, 栅板上置有瓷环作为捕滴层填料, 另外喷水装置由塔顶穿过这第五层空间直至第四层顶部, 接有 $\phi 70$ mm 的塔式喷淋器。塔底由水泥砂浆垫底, 成斜坡状向排水口倾斜。塔顶盖上还设有 $\phi 500$ mm 的人孔(E 向视图所示) 及 $\phi 273$ mm 的放散管。

2) 支撑梁的结构形状由主视图及 B—B 剖视图完全表示清楚了。即工字钢梁架于焊接在塔体内壁的 II 形座上。

3) 人孔的结构形状为矩形, F 向视图清楚地表明了其外形。结合主视图和 B—B 剖视图、A—A 剖视图可知人孔的位置, 第一层只有 1 个人孔, 第二、三、四层各有 2 个人孔, 参照零部件明细表, 确定共有 7 个人孔。若只看主视图, 则只显示了 4 个人孔, 因为主视图是全剖视图的缘故。

4) 煤气出口接管和煤气进口接管由主视图和 C 向、D 向视图表达清楚。

5) 蒸汽管接头也在主视图上表达清楚, 精细的表达则在局部放大图 III、IV 中示出。蒸汽管接头焊接在塔体壁上, 其焊接符号表示此焊缝为环绕管接头周围双面角焊, 焊脚尺寸为 3 mm。常见焊缝符号见表 1-6。