

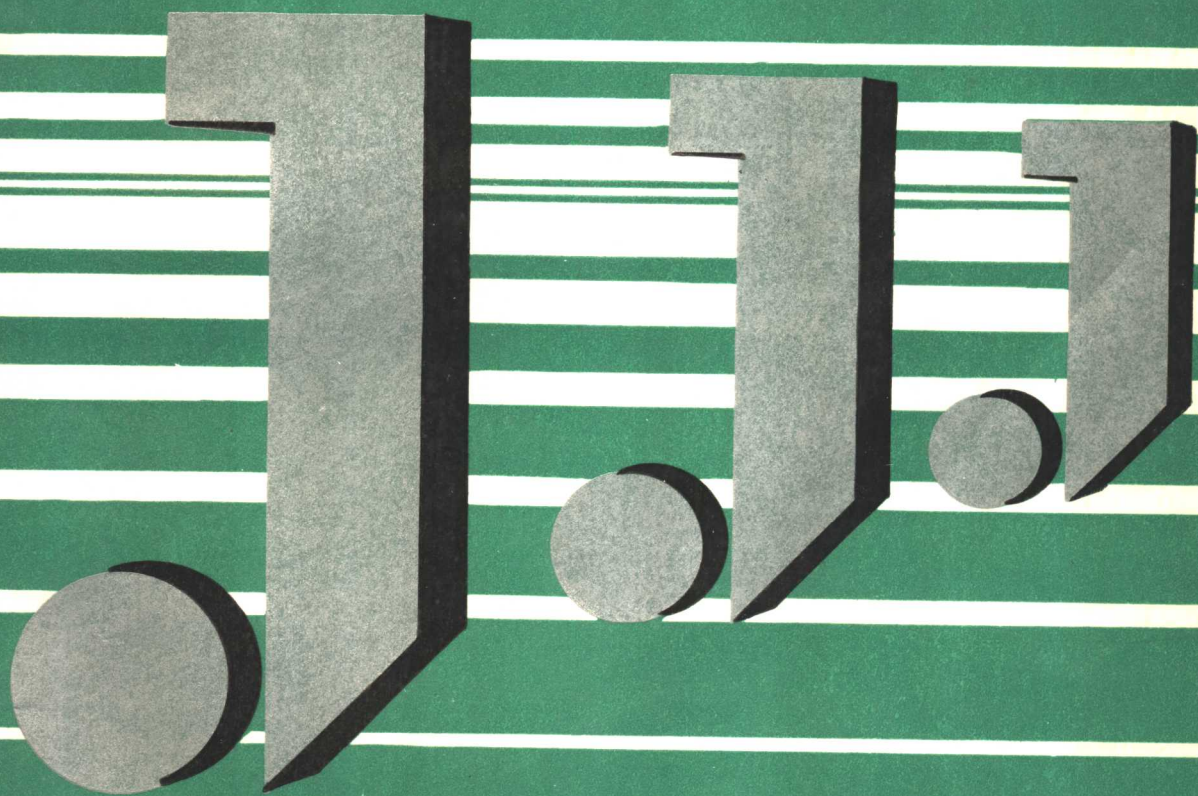
机械电子工业部 统编

煤气工基本操作技能

(初级工适用)

机械工人操作技能培训教材

JIXIEGONGRENCIAOZUO JINENGPEIXUN JIAOCAI



机械工业出版社

(京) 新登字054号

本书主要包括: 入门指导; 煤气生产设备简介; 运煤系统的设备及操作; 通用设备(风机、水泵)的操作和维护; 煤气净化系统各设备的操作与维护保养; 煤气排送机的运行与维护保养; 蒸汽、水、循环水系统的操作与维护; 站区与厂区煤气管网的操作与维护保养; 煤气发生炉的操作和维护保养; 紧急停炉; 煤气站系统热工仪表正常运行的要求; 煤气站的事故类型与预防措施。在书末还附有考核实例。

本书是初级煤气工操作技能的培训教材, 也可供从事煤气工作的有关人员参考。

本书由沈阳重型机器厂刘文政编著, 马福安审稿。

煤气工基本操作技能

(初级工适用)

机械电子工业部 统编

*

责任编辑: 何月秋 版式设计: 王 颖

封面设计: 肖 晴 责任校对: 熊天荣

责任印制: 尹德伦

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 8³/₄·字数 206 千字

1992年7月北京第1版·1992年7月北京第1次印刷

印数 00,001—3,300·定价: 4.90元

*

ISBN 7-111-03148-2/TQ·53

机械电子工业部
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(常务) 王振远 吴关昌 郭洪泽

委 员: 王治中 王贵邦 田国开 刘起义 刘葵香 关荫山(常务)
关莲英 谷政协 孙广信(常务) 孙流芳 李 莉 李国英
李炯辉(常务) 汤国宾 杨晓毅(常务) 杨溥泉 吴天培
吴铁钢 沈 宇(常务) 沈福强 张子楨 张忠和 张荣跃
苗 明(常务) 金晓玲 胡有林(常务) 胡传恒(常务)
施 斌 唐汝均 董无岸(常务)

前 言

继原国家机械工业委员会统编机械工人技术理论培训教材（包括33个通用技术工种初、中、高三级培训用的基础理论课和专业课教材共149种）出版之后，我们又组织编写出版了与之配套使用的机械工人操作技能培训教材（初级部分，包括33个通用技术工种）。现将有关这套教材的一些情况向行业广大技工培训工作者、技术工人作一简单介绍：

为什么要组织编写这套教材

第一、从国家要求来讲，1987年国务院批转的国家教育委员会《关于改革和发展成人教育的决定》和1989年国家教育委员会、劳动部、人事部、国家体改委、全国总工会联合发布的《关于开展岗位培训若干问题的意见》均明确规定：开展岗位培训应当以行业为主；对技术工人要按岗位要求开展技术等级培训；中央各业务主管部门负责制定本行业指导性的培训计划、教学大纲，组织编写教材或讲义，为基层提供教学服务。因此，根据行业特点，组织编写具有行业特色、针对性和实用性强的教材是我们义不容辞的责任。它既是为行业服务的一项重要内容，又是对行业技工培训工作实施宏观管理和指导的重要手段。

第二、从行业的需要来讲，初级技术工人是机电工业持续发展和振兴的后备军。鉴于当前和今后一段时间内，仍不可避免地有大量未经专门培训的新工人补充到我们企业中来，而传统的“技承师业”“自发成长”的学徒工制存在着成才过程缓慢、基本功不扎实的弊端，不能满足机电工业发展的需要。因此，大力加强对新工人的基本操作技能培训，从根本上提高他们的操作技能水平，并为他们今后的发展打下坚实的基础，是实现以工艺为突破口，提高产品质量，发展机电工业的重大战略措施之一。而加强基本操作技能培训，必须有一套比较适用的、符合行业特点的培训教材。

第三、从完善机电工业系统技术工人培训体系方面来讲，遵照国家教育委员会和劳动部等国务院综合管理部门的上述要求，近几年来，我们组织行业力量先后颁布了指导性的《机械工人技术理论培训计划、培训大纲》（包括33个通用技术工种初、中、高三级）和中、高级工人《操作技能训练大纲（试行）》，编写出版了相应的技术理论培训教材和操作技能训练辅导丛书约200种，有力地推动了机电行业技术工人岗位培训工作的的发展。但是由于操作技能培训大纲不配套，特别是至今没有一套正规的基本操作技能培训教材，影响了培训工作的全面开展和培训质量。为了使技术理论培训和操作技能培训工作走向正规化、科学化、规范化，编写出版这套教材是十分必要的。

这套教材的基本特点

这套教材是依据1990年9月部制定的《机械工人初级操作技能培训大纲（试行）》编写

的。在编、审过程中，始终坚持贯彻了紧密联系机电工业企业生产实际的原则，教材的内容包括安全文明生产、工艺纪律、操作方法、加工步骤、质量检验和考核实例，以操作技能训练为主，以基本功训练为重点，强调了基本操作技能训练的通用性、规范性，注意了与工艺学理论内容的区别及考核实例的典型性、实用性。在编排和形式上，层次和要点突出，图文并茂，形象直观，文字简明扼要，通俗易懂。严格贯彻了最新国家标准和法定计量单位。

在内容组织上，根据培训大纲要求，结合生产实际，吸取模块式教学的特点，分设不同的培训课题；每一个课题又分解为不同的作业；每个作业再细分出若干训练内容，并设置了一些综合练习或练习题目，以便于企业组织培训和工人同志自学。

这套教材是全行业对初级工人进行基本操作技能培训的正规教材，也可做为实行“先培训、后上岗”“先培训、后就业”和技工学校相关工种专业生产实习课的基本功训练教材。

使用这套教材组织培训和自学者应注意的问题

操作技能是通过反复练习而形成的，所谓“拳不离手，曲不离口”，因而练习是掌握技能的重要条件。练习是一种有组织、有计划、有目的的学习、渐进过程，而不是单纯的重复。所以，要使学员掌握正确的练习方法，达到培训目标，应由有经验的指导者通过讲解练习方法和示范表演来指导学员进行练习。学员还要学好规定的技术理论课程，才能尽快、真正掌握这些基本操作技能并运用于生产实践之中。教师、学员和自学者对此应予以高度的重视。

这套教材是我部为机电行业广大青年工人组织编写的第一套正规的操作技能培训教材，无章可循，无可借鉴，时间要求紧，工作难度很大。但是，参加组织编审工作的上海、江苏、四川、沈阳等机械厅(局)和长春第一汽车制造厂、湘潭电机厂、上海材料研究所等单位，组织了一大批来自生产、教学和科研一线的富有实际经验的编审者们勇敢地承担起了这项艰巨任务，经过近一年的努力，完成了这一具有开拓性、创造性的工作，为机电行业的振兴、技能培训工作走上正规化道路和工人队伍素质的提高奉上了一腔心血。在此，谨向这些编审同志们致以崇高的敬意！向支持这项工作的各有关单位以及机械工业出版社的同志们致以深切的谢意。

编写这套教材是机电行业技工培训教材建设工作的一个新起点，希望各使用部门和教学单位能对它的形式、体例、内容提出改进意见；同时，我们更希望听到广大实习指导教师、老工人师傅和工人学员们的批评和要求，以帮助我们对它进行修订并编好中、高级操作技能培训教材。

机械电子工业部技工培训教材编审组

1991年3月10日

本教材应与下列技术理论教材配合学习使用

机械识图 钳工常识 电工常识 发生炉煤气生产原理（初级煤气工适用）

机械工人操作技能培训教材目录

（初级工适用）

一、冷加工

车工基本操作技能
镗工基本操作技能
铣工基本操作技能
刨工基本操作技能
磨工基本操作技能
齿轮工基本操作技能
钳工基本操作技能
工具钳工基本操作技能

二、电工

内外线电工基本操作技能
维修电工基本操作技能
有线电维修工基本操作技能

三、熔炼、铸造、锻造

有色金属熔炼工基本操作技能
化铁工基本操作技能
铸造工基本操作技能
锻压工基本操作技能
筑炉工基本操作技能

四、热处理、表面处理

热处理工基本操作技能
电镀工基本操作技能
油漆工基本操作技能

五、冷作、铆、焊

铆工基本操作技能
电焊工基本操作技能
气焊工基本操作技能

六、木工

木工基本操作技能
木模工基本操作技能

七、理化实验

工业化学分析工基本操作技能
物理金相实验工基本操作技能
力学性能实验工基本操作技能

八、动力

热工仪表检修工基本操作技能
管道工基本操作技能
起重工基本操作技能
煤气工基本操作技能
制氧工基本操作技能

九、检验工

计量检定修理工基本操作技能
电工仪表修理工基本操作技能

十、机动车

机动车修理工基本操作技能

注：以上教材均由机械电子工业部统编 机械工业出版社出版 全国新华书店经销

目 录

前言

课题1 入门指导	1
一、煤气工的工作范围及其在工业生产中的地位和作用	1
二、典型发生炉煤气站简介	1
三、典型煤气站的规章制度、安全操作规程、文明生产要求及环境保护要求	2
四、工业企业煤气安全规程的学习	4
五、组织参观本厂的煤气站及用户	6
课题2 煤气生产设备简介	9
作业一 自备煤气站的生产设备	9
作业二 典型煤气用户的分布及煤气的使用	12
作业三 煤气生产的技术要求	12
课题3 运煤系统的设备及操作	14
作业一 运煤系统的设备	14
作业二 煤种、粒度变化与气化操作	15
作业三 煤的工业分析与气化试验	17
作业四 运煤系统及联锁装置的操作和维护保养	17
课题4 通用设备（风机、水泵）的操作和维护	20
作业一 风机、水泵的启动、调节和停车	20
作业二 常见故障的产生原因与消除方法	21
作业三 风机、水泵的维护	22
课题5 煤气净化系统各设备的操作与维护保养	23
作业一 煤气净化系统各设备运行的操作与维护	23
作业二 净化系统投入与停运的操作	28
作业三 净化系统各设备的保养	31
课题6 煤气排送机的运行与维护保养	36
作业一 排送机的启动、调节、换车与停车	36
作业二 排送机正常运行中的检查及维护保养	37
作业三 排送系统常见故障的排除	38
作业四 除滴器运行的操作与维护	40
课题7 蒸汽、水、循环水系统的操作与维护	41
作业一 识别管道、阀门、法兰的各种规格	41
作业二 压力表、安全阀的选用及定期检验	42
作业三 站区管道、阀门在全站启动、停送及正常生产时	

的操作	41
作业四 管道、阀门、法兰等附件泄漏的修理	45
课题8 站区与厂区煤气管网的操作与维护保养	47
作业一 站区粗煤气及净煤气管网的介绍	47
作业二 厂区煤气管网分布图及操作	48
作业三 降低站出煤气温度的操作	56
作业四 厂区排水器的操作及维护	57
课题9 煤气发生炉的操作和维护保养	60
作业一 气化强度对操作的影响及炉前分析	60
作业二 煤气发生炉的操作	63
作业三 发生炉烘炉、点火、热备、停炉、除灰方法及 正常运行的操作	73
作业四 发生炉故障的处理	78
作业五 发生炉及附件的维护保养	83
课题10 紧急停炉	86
作业一 紧急情况(停电、停水、停汽、故障)下的操作	86
作业二 紧急停炉的操作	88
课题11 煤气站系统热工仪表正常运行的要求	89
作业一 常用仪表的维护保养	89
作业二 各类仪表及其正常运行的参数	89
作业三 空气量自动调节装置的调节与操作	91
课题12 煤气站的事故类型与预防措施	93
作业一 煤气站典型事故的分析(煤气中毒、爆炸、着火)	93
作业二 煤气站工艺、设备及人身事故的分析与预防	105
作业三 预防事故的方法和措施	112
作业四 一氧化碳中毒的急救	119
考核实例	123
1. 煤气发生炉的操作	123
2. 紧急停电的模拟操作	124
3. 净化系统运行的模拟操作	125
4. 煤气炉点火至正常运行的模拟操作	126
5. 全站停蒸汽的模拟操作	127
6. 煤气排送机的模拟操作	128
7. 管道、法兰、阀门等的保养操作	129
8. 救护现场的操作	130

课题 1

入门指导

一、煤气工的工作范围及其在工业生产中的地位和作用

机械工厂发生炉煤气站的任务是制气和供气。煤气工需在整個生产流程的每个岗位上操作,并能在每个岗位上全面掌握各设备的性能、结构、操作方法及故障的处理,同时应掌握煤气中毒的救护、炉前分析、设备的日常维护保养知识等。

煤气工既是煤气的生产者,又是煤气的供应者。煤气供应时必须保证用户对压力、流量、质量等的要求。如果煤气压力不足,用户将无法使用。如工业炉窑是按一定条件下的工艺参数设计的,某厂锻造加热炉采用高速烧嘴设计,其压力要求为 $14 \pm 1 \text{ kPa}$,该炉热效率为30%,当压力下降到9 kPa时,其热效率仅达10%,无疑是对能源的浪费,同时使车间成本增大。当流量达不到设计要求时,无疑也延长燃烧时间或达不到设计的温度参数,使热效率下降,加热炉工无法操作。煤气质量也是供气的主要指标,煤气热值不足,含带出物多,对冷煤气用户极为不利,将造成炉温上升困难,而堵塞预热器、烧嘴等。如热煤气生产因热值下降,将导致炉温上升困难,甚至达不到生产要求。带出物增多,将导致除尘系统的负荷增加,操作工人要频繁地清除管道内的带出物,这就增加了工人的劳动强度。

机械工厂的煤气站是企业的重要组成部分。在安全生产上列入了企业的火、爆、毒单位,在生产上又列入了主要的辅助生产部门。

煤气生产需要一次能源——煤,煤是国民经济发展的主要能源,一次能源的成本占全部煤气生产成本的40%左右,企业要提高

经济效益就必须降低生产成本,而降低一次能源消耗是煤气工在生产过程中担负的主要责任之一。冷煤气发生站的有效热效率一般在60%左右,较好的可达70%。热煤气发生站的有效热效率可达80%。如何在能源转换过程中获得最大的效益,关键是煤气工的操作。

煤气在输送给用户时,因各种炉窑的结构及性能不同,要求的工艺参数也不同,煤气工生产的煤气必须按用户要求进行制造和供应。某厂在满足用户冷煤气压力、流量的情况下,由于煤气温度稍高,造成了用户生产量下降。这是因为在稍高的煤气温度下,煤气热值明显下降,煤气中的水蒸气含量升高,使干煤气量减少,加热炉的升温时间延长,消耗煤气增多,并使加热炉内锻件的氧化程度增大,也使生产成本增加。

二、典型发生炉煤气站简介

煤气生产分大、中型发生炉煤气站和小型煤气站。按用户要求分为热煤气站和冷煤气站。按燃料种类又分为烟煤、无烟煤、焦炭煤气站。

图1-1所示为热煤气站的生产工艺流程。热煤气站的生产特点是厂房占地少,工艺生产简单,热效率高。一般设在热煤气用户附近,距离不超过80 m。循环水污染小。

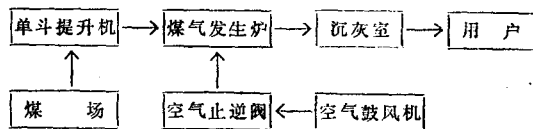


图1-1 热煤气站的生产工艺流程

图1-2所示为无烟煤、焦炭冷煤气站的生产工艺流程。无烟煤冷煤气站的生产特点是燃料为无烟煤,也可使用焦炭,煤气中焦油含

量少,水质较干净,容易处理水中的酚、油、氰化物和氨等杂质。在满足用户热值的情况下可以采用,并能输送给较远的煤气用户使用,作业环境较干净。在工艺流程上无静电

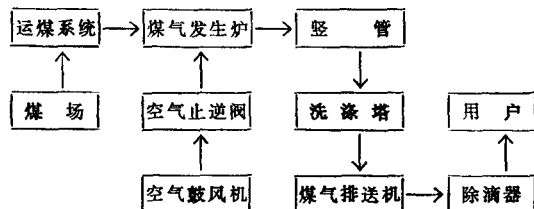


图1-2 无烟煤、焦炭冷煤气站的生产工艺流程

除尘器。

图1-3所示为烟煤冷煤气站的生产工艺流程。常用的烟煤冷煤气站较多,其特点为煤气热值稳定,能输送给较远的煤气用户使用,但循环水处理较困难。

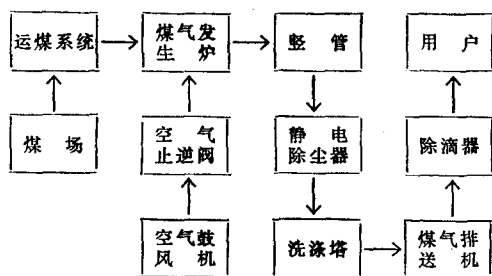


图1-3 烟煤冷煤气站的生产工艺流程

各站的工艺流程说明详见课题2。

三、典型煤气站的规章制度、安全操作规程、文明生产要求及环境保护要求

1. 规章制度 煤气站应具备以下规章制度:

(1) 外来人员参观登记制度 煤气站属易燃易爆要害部门,又是工厂的消防重点部门,非本站人员应实行进站登记制度,以便随时了解人员出入情况,严格管理,防止发生意外。非本站人员必须严格遵守登记制度中规定的事项,如:进入险区必须二人同行,进入有煤气的场所禁止带火种,穿带铁钉的鞋不准进入爆炸危险区域,发生事故采取的应急措施等。必须将登记本上的各项内容填写清楚,如:进站时间、出站时间、工作内

容等。

(2) 设备的维护保养制度

1) 煤气生产具有连续性。煤气设备是连续运行的,在整个系统中,各设备的相互联系十分密切。如:煤气发生炉的搅拌耙头,有的厂规定一年更换一次,如操作工对更换的耙头在运行记录表中填写不清,机械员又未及时记入档案,势必造成管理不善,造成到期未更换而引起耙头在运行中因磨损而漏水,被迫停炉。

2) 设备的润滑很重要。应定期对设备加油,确保润滑系统正常工作。如操作工违反规定,势必将导致设备局部磨损过大,造成设备故障。

3) 定期检验设备是必要的。应定期对机械、工艺设备进行检验、试压,否则会造成设备损坏及煤气泄漏,增加事故的频率。建立设备维护保养制度是科学管理的手段。

(3) 设备及区域动火制度 这项制度是为加强煤气站的动火管理,防止发生火灾事故而制定的。煤气设备及区域中因修理需要进行电焊与气割作业时,根据设备及区域的防爆要求,必须办理动火手续,经主管部门、救护部门批准,并有安全措施后方可动火。

(4) 交接班制度 煤气站属集体操作又是连续作业的部门,每一个岗位发生问题将直接影响全站的正常生产。建立严格的交接班制度对保证煤气的安全生产十分重要。要贯彻交接班时的交班清、接班严的规定,本班产生的故障在未处理完前,不准交给下一班。在交接班时,要认真填写交接班时设备的状况,本班出现的问题及修理情况。在交接清的情况下,接班人应对设备进行全面检查后,方可在运行记录上签字,这时交班人才允许下班。尤其在接班前,要对操作工进行安全教育,并将安全教育内容填入班组安全教育本。

(5) 化验制度 制定煤气站定期或临时的化验分析制度。是确保设备安全运行的

有力措施。这项制度应明确分析项目、分析时间、合格标准。例如：煤的工业分析一日一次，煤的灰渣含碳量分析每班一次，炉前分析每小时一次，静电除尘器的效率测定每月一次等。尤其是炉前分析，应规定氧的含量在0.6%以下为合格，正常情况下为0.2%以下。化验方法应按化验规程进行。非本室人员禁止进入化验室内。每项化验结果应认真填入报表。

(6) 设备巡回检查制度 这项制度规定操作工人在分管范围内，应定期对设备、安全附件、管道、水沟等进行检查。如：一些厂对不同岗位的操作工制定了巡回检查图表，沿线检查各设备及附件的工艺参数、运行情况，以保证生产的正常进行。检查完毕后应填入本岗位的运行记录中。一般规定每小时巡回检查一次，特殊部位应加强巡视。检查中发现的故障，属本岗位承担的，应立即组织排除，属其他工种的，应及时通知当班的修理人员排除。

除上述制度外，各厂可根据本单位具体情况，补充制度，力求完善。

2. 安全操作规程 安全操作规程应包括煤气站各种设备的启动、准备、操作、注意事项和故障排除方法等。每一个操作工人应在本岗位上遵守操作规程，做到不违章作业。

煤气站的安全操作规程应包括如下内容：煤气站系统安全守则；带煤气危险工作的实施规程；全站启动规程；煤气站停气规程；运煤系统规程；发生炉烘炉规程；发生炉间点炉规程；发生炉间热备用炉规程；发生炉间停炉规程；发生炉间换炉规程；发生炉间除灰规程；膨胀水箱的水泵规程；发生炉间输灰带规程；单斗提升机规程；发生炉间设备的维护规程；净化区日常维护规程；净化系统倒换规程；蒸汽分汽台规程；煤气排送机规程；空气鼓风机规程；水泵规程；焦油泵规程；焦油天车工规程；高压硅整流设备规程；网路工规程；钳工维修规程；煤气

设备试压检验规程；事故处理规程；煤气危险区域划分与实施规程；煤气设备动火规程；煤气设备抽堵盲板规程；煤气中毒事故处理规程；煤气救护用具使用与维护规程；救护用氧气充填泵规程；煤气生产化验规程；煤气污水处理规程。热煤气系统可根据系统特点，按上述规程要求进行调整。

3. 文明生产要求 在煤气生产过程中，作业条件较差，尤其是以烟煤为燃料的冷煤气站。提倡整洁、优雅的环境，制订一套科学的管理方法，是改善作业条件的重要手段。

文明生产要求设备整洁，工具摆放整齐，按作业标准进行操作，严格执行各项规章制度，作业地面无油垢、杂物，水沟盖板整齐，安全与卫生达到国家标准，讲文明用语，以优质的服务为用户提供煤气。

4. 环境保护要求 环境保护是我国的一项基本国策。煤气生产、输送、使用中应对排放的渣、水、气等有害物质进行有效的处理。目前，发生炉煤气在开、停炉时的放散现象尚无有效的解决办法。而运煤系统的粉尘则可通过除尘器除尘。静电除尘器捕集的一级焦油可回收至焦油池，通过加热、加压送入储油罐，然后供平炉燃烧。沉淀池内的二级焦油，可以与煤气站振动筛筛下的粉煤，按一定配方混合、加热、氧热处理后制成型球，供发生炉使用。含油、酚的污水可以通过加酸沉淀凝聚，达到封闭循环。也可以用生化处理方法进行处理，使排入下水管道的酚含量在 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，油含量在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，达到国家的污水排放要求。

总之，煤气的三废处理工作量大，处理技术复杂，在现有规模上，要扩建、改建的工程又较多，重点应考虑热水池的容量，必要时加调节池。在冷却塔改造中，目前较成熟的是风筒式冷却塔，其降温好，扩散的气体对环境的影响小，有利推广。煤气工在日常操作中，一定要加强对水的检查，实行清污分流。对泄漏的部位要与有关人员及时处理。

冷煤气站通往用户的管道上设置的排水器，其出水不准排入下水管道。以确保全站大气清洁，无渣、水污染，达到环保部门的要求。

四、工业企业煤气安全规程的学习

GB6222—86《工业企业煤气安全规程》主要归纳成九大部分。总则指出：为了保证工厂煤气设施的安全运行和职工的健康，防止煤气中毒、着火、爆炸事故的发生，确保煤气的正常供应，特制定本规程。并且指出，违反本规程者，应进行教育，造成事故者，应追究责任，严肃处理。

1. 煤气生产的安全规程 煤气设备必须在正压状态下运行，严禁在负压状态下运行。煤气站的运煤系统、排送机间为防爆场所，焦油池附近等处不准抽烟、生火取暖，不准存放易燃易爆物品。发生炉生产的煤气经化验含氧量 $<0.6\%$ 时（无电除尘器时允许到 0.8% ）方可送入网路。凡有煤气危险的地区，按其危险程度，明确分级，并制定出在这些地区进行工作时所必须采取的安全措施。当出现全站停电时，值班长应立即指挥各岗位人员按停电处理的规定程序进行处理，注意保持站内正压，严防煤气倒流或空气进入煤气系统而引起爆炸。

2. 煤气管理的安全规程 煤气生产单位和用气单位都必须指定一名负责人，负责煤气的安全、监督工作。煤气发生炉应在额定负荷下运行，超负荷时，厂调度室（煤气站调度室）应及时压缩煤气用量，有关用户接到通知后应立即执行。凡增加煤气用量（包括增加设备、用量、新接管道等）必须事先写出书面报告，经主管部门批准后方可施工。并将上述情况通知煤气站。使用煤气的单位必须提前向煤气调度室提出煤气的使用计划，点火前必须与煤气站联系，经同意后方可点火。根据生产任务制定煤气生产消耗定额，编制煤气生产和分配计划，做到定额管理，计划使用。从而节约能源，降低成本。

3. 煤气使用的安全规程 确认煤气合

格后方可点火。在同一管线上分点煤气时，必须严格执行先点末端使用点，再按煤气流向相反的方向依次进行点火的原则。点火时，先将火源置于烧嘴前，然后缓缓打开煤气阀门，煤气点燃后再逐渐供给空气，严禁先开煤气后点火。如点不着时，应去掉火源，关闭阀门，将残余气体吹扫干净然后再点。如还点不着，应去掉火源，关闭阀门，再吹扫残余气体，然后再点。如仍点不着，则应查明原因，并予以解决后再行点火。

运行中的设备必须由专人看管，注意调风门，保证完全燃烧，不允许有回火、离焰、熄火等现象发生。如发现上述情况，应立即排除，排除不了的应立即停炉并报告领导。

煤气燃烧系统不得使用临时性管道和非正式燃烧器，严禁在通风不良的地方和没有通风道的地下室使用煤气。如发现发生威胁人身、设备安全的事故；大量漏煤气而又无法采取措施；煤气压力低于设计工作压力的 $2/3$ 时应立即关闭阀门，截断煤气供应，并报告调度室和主管负责人。

4. 煤气设备的安全规程 一切煤气的生产、用气设备，制造质量都必须符合设计要求和有关规定，附件要齐全，要有完整的设备档案（包括说明书、图样及安装、修理、验收、事故分析等资料），原来没有的，应补建。一切新装和大修后的煤气设备，都必须经有关部门检查验收合格后方可投入运行。空气鼓风机、煤气排送机、输煤系统设备的启动与停车顺序的联锁装置和讯号，要定期进行校验，保证完好。带传动和联轴节处均应设有防护罩。地沟、地坑都要有牢固的盖板。输煤系统空气中的粉尘含量应符合国家规定，超过国家规定的要采取措施予以解决。所有安全装置，如安全阀、钟罩阀、止逆阀等均应定期进行校验。设计规定的仪表、讯号、自控和报警装置，必须齐全准确，并定期校验。除煤气设备本身进行焊接外，煤气设备及管道严禁用来作为焊机的地线。长期

停用的设备和管道要用盲板隔开，并避免死角。

5. 管道的安全规程 煤气阀门都必须有醒目的“开”、“关”字样和箭头指示方向，高于3 m的阀门应有操作平台和梯子。在煤气管道的最低处必须安装排水器，每个煤气使用点前要有正式排水装置，所有排水装置都应指定专人维护，保证好用。煤气管道应可靠地接地。禁止在煤气管道上敷设供电线路和有腐蚀性的气体、液体管道，管道下面不允许堆放易燃、易爆物品，并保持畅通。蒸汽管道与煤气管道联通处宜用软管联接，不用时予以断开，以免互相串通。煤气管道中的冷凝水应组织回收，如排入下水道时，必须使之符合国家《工业三废排放标准》。

6. 维护检修的安全规程 煤气设备要有计划地进行修理，定期进行检查、校验和清扫，明确专人负责日常维护保养，确保安全运转。

1) 对于使用中的煤气设备进行维护、检修或要切断电源时，修理人员必须与有关值班人员取得联系，作出妥善安排后方可进行。

2) 停煤气检修时，必须用盲板切断煤气来源，临时性检修可用水封切断，但必须派专人看管；用蒸汽或空气吹扫后应化验一氧化碳（小于0.03mg/L），或进行生物试验后方可动工；如必须动火时，应清除可燃物，准备好灭火工具，必要时可通入蒸汽。

3) 在带煤气检修或抽、堵盲板时，必须做到：事先提出申请，经煤气防护站同意，并派人现场监护；检修人员要佩戴防毒面具；40 m内禁止一切火源。

4) 在运行的煤气设备、管道上动火时，必须做到：事先填写动火证，经煤气防护站批准，并派人现场监护；准备好灭火器具和防护用品；煤气压力必须保持在200~600 Pa（现场应有压力计，并派人监护）；只准用电弧焊，不准用气焊。检修时要在醒目处悬挂

警告牌，以防他人误操作。

5) 凡进入煤气设备、管道内或下地坑、上高空必须做到：两人以上作业，并有专人监护；与外部有可靠的联络信号；佩带好安全带；进入电除焦油器前，应先断电源，并可靠接地。凡进入煤气设备、管道内只准用12 V的低压照明。

7. 事故处理的安全规程 发生煤气中毒、着火、爆炸等事故时，应积极组织救护，防止事态扩大，保持好现场，并立即报告煤气防护站和主管部门（厂部和安技部门）。煤气防护站接到事故报告后，当班负责人应立即赶到现场，统一指挥救护工作，一切参加救护人员必须服从统一指挥，未佩带氧气呼吸器的人员严禁到危险区域。如发生煤气中毒时，应将中毒者抬到空气新鲜、流通的安全区，注意保暖。对其中轻度中毒，如出现头痛、恶心、呕吐等症状时，可就近送医院护理；对重度中毒者，应立即进行人工呼吸，并通知救护人员和医生到现场抢救，在其未恢复知觉前，不得用救护车送往较远的医院。当发生煤气着火时，应将煤气来源逐渐关小（煤气压力不得低于200 Pa），通入大量蒸汽灭火，火扑灭后，关闭阀门。严禁在火未扑灭前，突然完全切断煤气来源，以防回火爆炸。同时，要切断火势威胁的电源。当发生煤气爆炸时，应迅速切断煤气来源，用蒸汽吹扫残余煤气，加强事故现场的通风。如果爆炸引起中毒、着火时，应分别按中毒、着火事故处理。事故发生后，应由厂安技部门立即报告上级主管部门，如主管局、劳动局、市总工会劳保部、监察院、省级主管局、部级主管局等。要本着“三不放过”的原则，及时由有关部门召开事故分析会，查明原因，提出防范措施。在未查明发生事故原因并采取必要的安全措施之前，不得恢复送气。

8. 煤气防护的安全规程 煤气站和煤气使用单位，要有足够的消防、救护设施，并有专人保管和维护，同时必须有一定数量

的人员会使用防护用具。执行有煤气危险的作业或停送煤气时，应尽量在白天进行，必须在夜间进行时，应有充分的照明和防护措施，并组织有经验的人员参加。对不重视煤气生产和使用的人员，必须进行安全教育和技术训练，经考试合格后发给操作证，方准独立操作。煤气站内和用户控制仪表室内，凡有煤气设施的房间内严禁睡觉。

防护站的组织可设在煤气站或工厂安技部门，其职责为：宣传党的安全生产方针政策，对有关人员进行煤气安全教育；监督煤气的生产和使用，有权制止违反煤气安全规定的危险工作，并及时报告有关领导；负责对带煤气检修，抽、堵盲板和动火方案进行审查；负责安全救护的准备和现场监护，当发生事故时负责组织指挥救护，并参加事故的调查分析；负责煤气设施的设计审查和新建、扩建、改建工程的竣工验收及投产工作，提出个人意见；负责组织并训练不脱产的煤气防护人员。

防护站内必须备有足够的安全救护用具和测试仪器，如氧气呼吸器、苏生器、防毒面具、氧气瓶等，并有专人维护和定期检查，确保处于完好状态。煤气防护站每季度组织有关人员将对全厂煤气设施进行一次全面安全检查，发现隐患及时督促有关单位消除。

通过学习《工业企业煤气安全规程》，煤气工、救护人员应全面掌握其内容，确保煤气安全生产。

五、组织参观本厂的煤气站及用户

1. 参观的组织工作 以主管煤气的工程技术人员、实习指导教师、站长、救护组长、安技员为主成立参观指导小组，组织学员进行现场参观。

在参观过程中，主要了解煤气的生产工艺，包括设备的性能及用途。参观前，应学习煤气站的规章制度、煤气防护知识和急救方法以及在参观中的安全注意事项、工厂的安全总则，确保在参观中的安全。

2. 参观的内容

(1) 煤场系统 参观煤场的吊运设备、破碎机械及防雨设施，并从中学习防止煤的自燃、吊运过程中的破碎及加强防雨设施是节约煤的途径。

(2) 运煤系统 运煤系统属火灾、爆炸危险场所，因为如果作业不良，易造成室内煤的粉尘含量较大，加之发生炉煤仓又泄漏煤气，故参观人员不准一人行走，以防发生意外。

运煤系统的设施有给料机、带式输送机、振动筛、粉煤仓、电磁铁等。参观过程中，应了解各设施的工作原理、结构及用途。

(3) 发生炉操作间 参观控制室或总调度室，初步掌握电气仪表、热工仪表的分类方法，观看生产工艺流程模拟图，了解各设备、仪表的作用。

对仪表的联锁装置应有一定的了解，煤气站的联锁装置有排送机和鼓风机联锁，洗涤塔后煤气压力与排送机联锁，站出煤气压力与空气总进口阀门（俗称“翻板”）的联锁。联锁有两个作用：一是确保站内正压作业，防止负压造成事故；二是实现自动联锁操作，减轻体力劳动。同时也起着安全作用，防止一旦操作失灵而造成事故。

参观发生炉楼上作业区时，参观人员应了解各设备的名称及作用。如：蒸汽汇集器、发生炉加料机构、搅拌机构、探火孔、竖管、钟罩阀、空气阀门等。观看炉工打开探火孔进行探钎作业，并根据钎上火层的不同颜色判断灰层、气化层、干馏层的高度。观看炉出煤气温度、饱和温度、空气流量的指示值。

识别各种管道的漆色标志。红色表示蒸汽管线，绿色表示上、下水干线，黑色表示循环水管线，煤气管线为深蓝色，空气管线为天蓝色。

(4) 发生炉楼下作业区 了解发生炉

各部分的结构名称(如炉体、灰盘、传动机构、出灰机构等),熟悉其它设备(如竖管、膨胀水箱、水泵等)。

常用的煤气发生炉有两种:一种是 Π 型炉,另一种是W-G型炉。它们的区别是 Π 型炉是灰盘转动排灰,W-G型炉是炉体旋转排灰。小型煤气炉除上述两种型号外,其排灰方式还有铰笼式排灰。

竖管是煤气洗涤的设备,它将煤气中的焦油、尘等杂物通过喷淋的水洗涤下来,同时煤气和水进行热交换,降低煤气温度,即煤气出口温度由 550°C 降到 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ 。竖管又是隔离发生炉和其它煤气设备的装置。竖管排出的水含油、酚及带出物,均流入水沟内回流到热循环水池。不准排入站内下水道,以防止对环境的污染。

膨胀水箱是专供发生炉水套和搅拌耙用水的装置。其水质应符合软化水标准,否则将造成水套、搅拌耙因结垢而损坏。

(5) 站区净化设备 参观净化设备首先要掌握各设备水封装置的部位,如电除尘器底部的焦油水封、隔离水封,洗涤塔的冷段、热段、空气段的循环水水封等。水封水位的下降,将导致煤气突破水封后溢出,造成煤气中毒,如遇明火将造成着火和爆炸事故,直接危及安全生产。

电除尘器的作用是将煤气中的焦油等带出物在高压电磁场下进行清除,其除尘效率可达95%以上。但煤气中含氧必须在0.8%以下,否则将导致爆炸事故。

洗涤塔一般分为单级洗涤塔、双级洗涤塔和三级洗涤塔。单级洗涤塔是煤气与循环水直接接触冷却的装置,为了增加气体的冷却效果,内部设有拉西环填料。双级洗涤塔由两段组成,上部为单级洗涤塔结构,下部是空气饱和塔。空气饱和塔将空气与循环水进行热交换,提高空气温度,有利于降低蒸汽消耗。三级洗涤塔由三段组成,上部为煤气与冷循环水进行热交换,降低煤气温度;

中间段是煤气与热循环水进行热交换,降低煤气温度;下段是空气饱和塔。

为了使煤气的塔出口温度在 40°C 以下,各部分配水量、内部填料、冷却塔等应处于良好状态。

洗涤塔的下部空气饱和塔有空气入口与出口管道,在塔的顶部有煤气出口阀、煤气放散阀、煤气旁通阀,并分别进入冷、热循环水。煤气出口阀是单套净化系统与煤气排送机前煤气总管的切断阀门。煤气放散阀是单套净化系统在开车、停车时煤气放散阀门。煤气旁路阀是设备在吹扫时使用的阀门。

(6) 煤气加压系统 煤气加压系统由煤气排送机及除滴器组成。煤气排送机设在单独厂房内,要熟悉加压设备的性能、开停车操作的作业过程。

煤气系统最重要的是防止负压操作,在任何情况下,站区不准有负压发生,因此,掌握正确的操作方法,可以避免煤气系统产生负压。

煤气排送机与管道、阀门连接组成生产工艺。进口阀、出口阀、旁路阀、放散阀,是开车、停车、吹扫、放散的阀门。为了防止生产作业产生负压,煤气排送机与空气鼓风机设有联锁装置,一旦煤气排送机停止运转,鼓风机即自动停车。

除滴器是将煤气加压后的水分进行清除的设备。内部设有填料,下部排水至水封装置,溢流后进循环水池。

(7) 厂区煤气系统 了解全厂煤气用户的分布及管道连接情况,看懂全厂煤气管道及用户分布图。

厂区煤气管道按用户要求一般分为热煤气管道与冷煤气管道。

热煤气管道的特点是用户距热煤气站较近,一般不超过80m,管道均采用耐火粘土砖保温,在管道下部间断地设有集灰斗与水封,便于清理管道内灰尘。

冷煤气管道特点是管道输送距离长，适宜大、中型企业煤气用户分散的情况，一般在管道设计的最低点设有排水器，以排除管道内煤气的冷凝水。冷凝水设有回收装置，防止对厂区下水的污染。

冷煤气总管分出的支管处，设有煤气切断阀门，供用户停送气及检修用。在支管的

末端设有煤气放散阀，供停、送煤气吹扫用。

3. 参观的方法及目的 由1~2人带队，分组进行参观。通过现场参观，掌握煤气生产的全过程，煤气使用的全过程，明确煤气系统的整体性，在煤气操作岗位上作业，责任重大，任务艰巨。

课题 2

煤气生产设备简介

作业一 自备煤气站的生产设备

●要点 自备煤气站的生产设备、各设备之间的相互关系及作用

一、热煤气站的生产设备

1. 生产设备 热煤气站的生产设备如图 2-1 所示。小型热煤气站的生产设备如图 2-2 所示。

2. 工艺流程

(1) 热煤气站的生产工艺流程 煤场

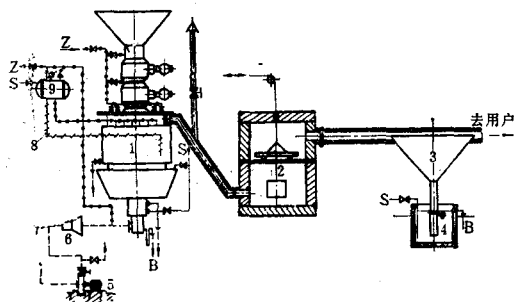


图2-1 热煤气站的生产设备示意图

1—煤气发生炉 2—沉降室 3—管道除尘器
4—水封 5—鼓风机 6—干式逆止阀 7—空气管
8—热水管 9—蒸汽汇集器
S—上水管 B—排水管 Z—蒸汽管

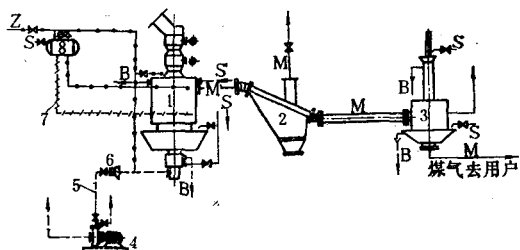


图2-2 小型热煤气站的生产设备示意图

1—煤气发生炉 2—干式除尘器 3—钟罩阀
4—空气鼓风机 5—空气管 6—空气逆止阀
7—热水管 8—蒸汽汇集器
S—上水管 B—排水管 Z—蒸汽管
M—煤气管

中的块煤经运煤系统落入发生炉炉顶的煤仓。煤气发生炉通过顶部的双钟罩加煤机，将煤送入炉内气化。由空气鼓风机通过干式空气逆止阀将空气与汇集器出口的蒸汽混合，组成气化剂或称饱和空气，使之进入发生炉炉底，供气化时使用。煤气化后生成的煤气由发生炉上部出口引出，进入沉降室（沉降室既是除尘，又是切断炉与用户的阀门），热煤气送入用户使用。

为防止热煤气尘的堵塞，在管道上还设有管道除尘器。管道除尘器由集尘斗与水沟组成一个系统，并设有循环水系统，操作中应保证水沟内的水位达到正常溢流高度，防止热煤气外溢。

汇集器的蒸汽由发生炉水套供给或采用外供蒸汽。发生炉探火孔使用的蒸汽由厂区供给，压力为 $0.4 \sim 0.6 \text{ MPa}$ 。

发生炉与沉降室之间的管道上，设有煤气放散管，专供发生炉点火、热备、停炉使用。

供用户的热煤气质量为：压力 1 kPa ，温度 600°C ，热值约 6500 kJ/m^3 （烟煤）。

发生炉的出渣是通过灰盘上的灰刀将炉渣送入灰渣带式输送机的，经灰渣提升机，将灰渣送入灰渣仓，定期清理运走。

(2) 小型热煤气站的生产工艺流程

小型热煤气站的运煤系统工艺简单，一般用手推小车装煤，通过提升机将煤送入发生炉煤仓。发生炉、蒸汽汇集器、空气鼓风机、空气逆止阀的操作与大型煤气站相同。