

煤 气 发 生 爐 基 础 知 識 及 其 操 作

李 琛 祥 編 著

冶 金 工 业 出 版 社

序 言

煤气发生爐广泛应用于冶金、化学、机电制造、建筑材料等工业部門，是煤气动力供应的主要来源。随着社会主义建設規模的不断增大，各个新建扩建工业企业迅速发展，煤气发生爐的重要性就更加明显。然而，除了近几年来几次全国煤气爐會議資料外，其他有关发生爐煤气的研究和專門著作很少見到。至于发生爐生产操作及气化性能方面較為系統全面的資料更是缺乏。近年来，我国也曾翻譯介紹了外国特别是苏联的一些有关先进經驗，但也仅仅是一些局部性的零星資料。这一情况对于飞跃发展中的我国煤气工业是十分不相称的。

作者曾打算編写一本較為系統的关于发生爐方面的書，但因事忙，終未动笔。1958年，在大跃进形势和同志們鼓舞下，才下了决心将近年来生产实践和亲自操作中的一些体会，在本人过去为煤气司爐工編写的講义的基础上加以整理补充，集成一册。以供本专业具有一定基础的煤气工和有相当初中文化程度的新煤气工以及初、中級煤气技术人員的学习或自修之用，也願以此与全国煤气生产方面技术人員共同討論，作为經驗交流。

本書第一部分綜合了許多書籍中有关資料，作者力图对煤的气化原理作較全面系統的敘述，內容力求由浅入深，个别章节計算較為复杂，目的在于为进一步深入学习提供基础。

第二部分主要是煤气爐生产操作方面的实践。这部分对于煤气生产人員是比較有用的。然而，限于作者水平和經驗不足，这些見解是不够成熟的，同时由于初次写作，錯誤之处一定很多，希望讀者多加批評。

在本書写作过程中，得到了許多老师傅的帮助和支持，使我有較強信心来完成它，同时本書的写作过程实际上也是我的一个学习过程。

希望这本书能对煤气工作人员有所帮助，更希望这本书能起“抛砖引玉”的作用，使全国煤气工作人员能经常将自己宝贵的经验互相交流，为促进社会主义建设的更快发展，为使我国煤气生产技术突飞猛进而共同努力。

李 琛 祥

1959. 6. 24

目 录

序 言.....	9
----------	---

第一篇 煤的气化原理

第一章 化学基础知识	11
------------------	----

第一节 一般知識.....	11
---------------	----

第二节 气体燃料及各种煤气的主要性能.....	13
-------------------------	----

第三节 气体定律及热化学第一定律.....	17
-----------------------	----

第四节 单一气体及气体混合物的物理化学性質.....	18
----------------------------	----

第二章 空气煤气、水煤气及混合煤气	21
-------------------------	----

第一节 对发生爐煤气的認識.....	21
--------------------	----

第二节 空气煤气.....	21
---------------	----

第三节 水煤气.....	25
--------------	----

第四节 混合发生爐煤气.....	32
------------------	----

第五节 某些类型燃料之气化指标.....	37
----------------------	----

第三章 水蒸汽的分解过程	41
--------------------	----

第一节 反应过程.....	41
---------------	----

第二节 通入蒸汽的方法.....	42
------------------	----

第三节 蒸汽消耗量与燃料性質的相互关系.....	42
--------------------------	----

第四节 水蒸汽的单位消耗量对水蒸汽分解率及气化指标的影响.....	45
-----------------------------------	----

第五节 最好的蒸汽空气混合比.....	47
---------------------	----

第六节 过分增加蒸汽量之害处.....	48
---------------------	----

第四章 CO ₂ 之还原情况	50
---------------------------------	----

第一节 反应之基本过程.....	50
------------------	----

第二节 作用溫度对还原反应之影响.....	50
-----------------------	----

第三节 作用時間对还原反应之影响.....	51
-----------------------	----

第四节 碳之本性对还原反应之影响.....	52
-----------------------	----

第五章 煤层厚度之影响	54
第一节 爐床厚度对煤气成分及水分之影响	54
第二节 厚煤层操作的一些理論	59
第三节 国内厚煤层操作的一些經驗	60
第六章 煤气发生爐的强化生产	62
第一节 煤的气化性能及强化生产的可能性	62
第二节 强化生产中存在的一些新的問題	65
第三节 强化生产时气化指标和一些操作控制数据	77
第七章 燃料性能	81
第一节 煤中灰分的影响	81
第二节 煤中水分的影响	87
第三节 煤中硫分的影响	90
第四节 煤的干餾性能及燃料中揮发物的影响	90
第五节 剩余焦炭質反应性能的影响	95
第六节 燃料块度	95
第七节 煤的粘結性	100
第八节 机械强度及热稳定性	100
第八章 煤的新气化法	103
第一节 煤的地下气化	103
第二节 富氧气化	105
第三节 煤的高压气化	109
第四节 沸騰层发生爐煤气	113
第九章 煤气发生爐的类型	116
第一节 发生爐的分类	116
第二节 几种典型的煤气发生爐	118
第十章 气化过程計算	133
第一节 燃料的組成及其发热量	133
第二节 燃料的干餾計算	135
第三节 煤的气化过程計算	139

第四节 煤气产量、成分和发热量的决定	142
第五节 煤气发生爐之热平衡	145

第二篇 發生爐生產操作

第一章 正常条件下气化操作	148
---------------	-----

第一节 煤气會議中确定之气化指标	148
第二节 气化过程检查要点	150
第三节 一般情况下生产过程的控制	150
第四节 加煤及測定气化层之分布	151
第五节 搅拌发生爐之注意事項	153
第六节 发生爐烘爐要点	154
第七节 发生爐装爐步驟	155
第八节 点爐要点	156
第九节 生产改热备操作要点	158
第十节 热备管理	158
第十一节 热备的生产操作要点	159
第十二节 发生爐停爐要点	160
第十三节 发生爐机构滑潤	160
第十四节 蒸汽管道操作注意事項	161

第二章 不正常情况下气化操作	163
----------------	-----

第一节 煤气发生爐之热运行	163
第二节 发生爐之冷运行	165
第三节 煤气发生爐之“偏运行”	167
第四节 燃料层外露现象	168
第五节 发生爐不正常运行图解	169
第六节 其他若干故障情况	170
第七节 事故状态下停爐的若干情况	171
第八节 发生爐負压现象	173
第九节 发生爐鉄鈎烧断情况	173

第十节 风压表波动原因及其消除办法	174
第十一节 蒸汽水套集汽器内水位上涨现象以及在较低水压下 添水方法	176
第十二节 竖管内喷水中止时情况	178
第十三节 煤气压力忽然升高现象	181
第十四节 最大闷堵死时, 事故停煤气时之紧急措施	182
第十五节 换用优质煤处理炉内结渣法	183
第十六节 加速除灰再通炉处理结渣法	184
第三章 故障与事故	186
第一节 发生炉系统之焦油煤灰堵塞情况及其处理	186
第二节 煤气盘形阀之堵塞	189
第三节 最大闷焦油堵塞及其消除方法	189
第四节 发生炉上部放散管堵塞现象及其处理	190
第五节 看火孔汽封被焦油堵死情况	193
第六节 看火孔汽封封不住现象	194
第七节 密封滚筒卡住、顶坏	195
第八节 密封滚筒因给煤量过多而发生卡住现象	196
第九节 搅拌耙正常工作之位置及升降不正常现象	198
第十节 搅拌耙漏水现象及其处理	201
第十一节 搅拌耙重量盘卡住	203
第十二节 搅拌耙中心柱接合丝扣损坏	204
第十三节 水冷三脚架的故障及处理方法	204
第十四节 除尘器中心管断裂现象之处理及其原因分析	205
第十五节 看火孔座被钎子扎坏的现象及其防止	206
第十六节 炉内掉下铁钎, 无法取出时处理方法	207
第十七节 热电偶位置及其故障	208
第十八节 水管冻裂事故	209
第十九节 空气管道爆炸	209
第二十节 发生炉由热备用改为生产时之爆炸	212

第二十一节 风帽烧坏	213
第四章 特殊操作	217
第一节 在微压备用状态下拆卸密封滚筒	217
第二节 在发生爐运行条件下更换看火孔	217
第三节 在运行情况下清除豎管噴头	219
第四节 事故状态下, 豎管与煤气总管間之加堵盲板操作	219
第五节 最大閥放散管之烧刷	222
第六节 热煤气管道之烧刷	225
第七节 煤气管道在运行时进行烧割及焊接	227
第五章 气化过程分析及操作控制	230
第一节 爐层測钎情况的分析	230
第二节 发生爐煤气質量之判断	233
第三节 煤气中 CO_2 含量之控制	234
第四节 煤气中 H_2 含量情况之分析	235
第五节 結渣分析	236
第六节 空层高度改变时对爐内火层溫度之影响	239
第七节 空层高度对落煤分布的影响	240
第八节 灰盘水位变动情况	242
第九节 灰层增长速度及料层轉动情况分析	244
第十节 热煤气管系之运行特性	247
第十一节 煤气热值計算	250
第六章 煤气发生爐操作用工具及設備的一些改进	254
第一节 煤气发生爐常用操作工具	254
第二节 清扫及吹刷用工具	257
第三节 发生爐出口管之清扫裝置	260
第四节 加煤分布裝置之改进	262
第五节 密封滚筒的改进	265
第六节 除灰裝置的改进	268
第七节 发生爐看火孔的考虑	273

第八节	发生爐送风逆止閥之考虑	276
第九节	发生爐水套蒸汽集汽器自动进水装置之改善	279
第十节	平爐热煤气信号装置	230
第七章	煤气安全	233
第一节	煤气性能与安全問題	283
第二节	煤气設備試压計算	291
第三节	煤气安全规程	295
参考文献		303

煤 气 发 生 爐 基 础 知 識 及 其 操 作

李 琛 祥 編 著

冶 金 工 业 出 版 社

本书第一部分阐述了煤气发生炉的一般基础知识，並深入浅出地概述了系统的理論。第二部分結合我国的实践經驗，介紹了煤气发生炉的操作經驗以及安全規程等。

本书适于具有一定經驗的发生炉煤气工閱讀，並可供有关技術人員閱讀、参考。

煤气发生爐基础知识及其操作

李琛祥 編著

冶金工业出版社出版（地址：北京市灯市口甲45号）

北京市书刊出版业营业許可証出字第 093 号

冶金工业出版社印刷厂印 新华書店发行

— * —

1960 年 1 月第一版

1960 年 1 月北京第一次印刷

印数 4,020 册

开本 $850 \times 1168 \cdot 1/32$ • 225,000 字 • 印张 $9 \frac{16}{32}$

— * —

統一書号 15062 · 1981 定价 0.96 元

目 录

序 言.....	9
----------	---

第一篇 煤的气化原理

第一章 化学基础知识	11
------------------	----

第一节 一般知識.....	11
---------------	----

第二节 气体燃料及各种煤气的主要性能.....	13
-------------------------	----

第三节 气体定律及热化学第一定律.....	17
-----------------------	----

第四节 单一气体及气体混合物的物理化学性質.....	18
----------------------------	----

第二章 空气煤气、水煤气及混合煤气	21
-------------------------	----

第一节 对发生爐煤气的認識.....	21
--------------------	----

第二节 空气煤气.....	21
---------------	----

第三节 水煤气.....	25
--------------	----

第四节 混合发生爐煤气.....	32
------------------	----

第五节 某些类型燃料之气化指标.....	37
----------------------	----

第三章 水蒸汽的分解过程	41
--------------------	----

第一节 反应过程.....	41
---------------	----

第二节 通入蒸汽的方法.....	42
------------------	----

第三节 蒸汽消耗量与燃料性質的相互关系.....	42
--------------------------	----

第四节 水蒸汽的单位消耗量对水蒸汽分解率及气化指标的影响.....	45
-----------------------------------	----

第五节 最好的蒸汽空气混合比.....	47
---------------------	----

第六节 过分增加蒸汽量之害处.....	48
---------------------	----

第四章 CO ₂ 之还原情况	50
---------------------------------	----

第一节 反应之基本过程.....	50
------------------	----

第二节 作用溫度对还原反应之影响.....	50
-----------------------	----

第三节 作用時間对还原反应之影响.....	51
-----------------------	----

第四节 碳之本性对还原反应之影响.....	52
-----------------------	----

第五章 煤层厚度之影响	54
第一节 爐床厚度对煤气成分及水分之影响	54
第二节 厚煤层操作的一些理論	59
第三节 国内厚煤层操作的一些經驗	60
第六章 煤气发生爐的强化生产	62
第一节 煤的气化性能及强化生产的可能性	62
第二节 强化生产中存在的一些新的問題	65
第三节 强化生产时气化指标和一些操作控制数据	77
第七章 燃料性能	81
第一节 煤中灰分的影响	81
第二节 煤中水分的影响	87
第三节 煤中硫分的影响	90
第四节 煤的干餾性能及燃料中揮发物的影响	90
第五节 剩余焦炭質反应性能的影响	95
第六节 燃料块度	95
第七节 煤的粘結性	100
第八节 机械强度及热稳定性	100
第八章 煤的新气化法	103
第一节 煤的地下气化	103
第二节 富氧气化	105
第三节 煤的高压气化	109
第四节 沸騰层发生爐煤气	113
第九章 煤气发生爐的类型	116
第一节 发生爐的分类	116
第二节 几种典型的煤气发生爐	118
第十章 气化过程計算	133
第一节 燃料的組成及其发热量	133
第二节 燃料的干餾計算	135
第三节 煤的气化过程計算	139

第四节 煤气产量、成分和发热量的决定	142
第五节 煤气发生爐之热平衡	145

第二篇 發生爐生產操作

第一章 正常条件下气化操作	148
第一节 煤气會議中确定之气化指标	148
第二节 气化过程检查要点	150
第三节 一般情况下生产过程的控制	150
第四节 加煤及測定气化层之分布	151
第五节 搅拌发生爐之注意事項	153
第六节 发生爐烘爐要点	154
第七节 发生爐装爐步驟	155
第八节 点爐要点	156
第九节 生产改热备操作要点	158
第十节 热备管理	158
第十一节 热备的生产操作要点	159
第十二节 发生爐停爐要点	160
第十三节 发生爐机构滑潤	160
第十四节 蒸汽管道操作注意事項	161
第二章 不正常情况下气化操作	163
第一节 煤气发生爐之热运行	163
第二节 发生爐之冷运行	165
第三节 煤气发生爐之“偏运行”	167
第四节 燃料层外露现象	168
第五节 发生爐不正常运行图解	169
第六节 其他若干故障情况	170
第七节 事故状态下停爐的若干情况	171
第八节 发生爐負压现象	173
第九节 发生爐鉄鈎燒断情况	173

第十节 风压表波动原因及其消除办法	174
第十一节 蒸汽水套集汽器内水位上涨现象以及在较低水压下 添水方法	176
第十二节 竖管内喷水中止时情况	178
第十三节 煤气压力忽然升高现象	181
第十四节 最大闷堵死时, 事故停煤气时之紧急措施	182
第十五节 换用优质煤处理爐内結渣法	183
第十六节 加速除灰再通爐处理結渣法	184
第三章 故障与事故	186
第一节 发生爐系統之焦油煤灰堵塞情况及其处理	186
第二节 煤气盘形閥之堵塞	189
第三节 最大閥焦油堵塞及其消除方法	189
第四节 发生爐上部放散管堵塞现象及其处理	190
第五节 看火孔汽封被焦油堵死情况	193
第六节 看火孔汽封封不住现象	194
第七节 密封滾筒卡住、頂坏	195
第八节 密封滾筒因給煤量过多而发生卡住现象	196
第九节 搅拌耙正常工作之位置及升降不正常现象	198
第十节 搅拌耙漏水现象及其处理	201
第十一节 搅拌耙重量盘卡住	203
第十二节 搅拌耙中心柱接合絲扣损坏	204
第十三节 水冷三脚架的故障及处理方法	204
第十四节 除尘器中心管断裂现象之处理及其原因分析	205
第十五节 看火孔座被釘子扎坏的现象及其防止	206
第十六节 爐内掉下鉄釘, 无法取出时处理方法	207
第十七节 热电偶位置及其故障	208
第十八节 水管凍裂事故	209
第十九节 空气管道爆炸	209
第二十节 发生爐由热备用改为生产时之爆炸	212

第二十一节 风帽烧坏	213
第四章 特殊操作	217
第一节 在微压备用状态下拆卸密封滚筒	217
第二节 在发生爐运行条件下更换看火孔	217
第三节 在运行情况下清除竖管喷头	219
第四节 事故状态下, 竖管与煤气总管間之加堵盲板操作	219
第五节 最大閥放散管之烧刷	222
第六节 热煤气管道之烧刷	225
第七节 煤气管道在运行时进行烧割及焊接	227
第五章 气化过程分析及操作控制	230
第一节 爐层測钎情况的分析	230
第二节 发生爐煤气質量之判断	233
第三节 煤气中 CO_2 含量之控制	234
第四节 煤气中 H_2 含量情况之分析	235
第五节 結渣分析	236
第六节 空层高度改变时对爐内火层溫度之影响	239
第七节 空层高度对落煤分布的影响	240
第八节 灰盘水位变动情况	242
第九节 灰层增长速度及料层轉动情况分析	244
第十节 热煤气管系之运行特性	247
第十一节 煤气热值計算	250
第六章 煤气发生爐操作用工具及設備的一些改进	254
第一节 煤气发生爐常用操作工具	254
第二节 清扫及吹刷用工具	257
第三节 发生爐出口管之清扫装置	260
第四节 加煤分布装置之改进	262
第五节 密封滚筒的改进	265
第六节 除灰装置的改进	268
第七节 发生爐看火孔的考虑	273

第八节	发生爐送风逆止閥之考虑	276
第九节	发生爐水套蒸汽集汽器自动进水装置之改善	279
第十节	平爐热煤气信号装置	230
第七章	煤气安全	233
第一节	煤气性能与安全問題	283
第二节	煤气設備試压計算	291
第三节	煤气安全规程	295
参考文献		303