

# 煤气

## 安全知识300问

张天启 编著  
陈 军 主审



冶金工业出版社  
Metallurgical Industry Press

# 煤气安全知识 300 问

张天启 编著  
陈 军 主审

北 京  
冶 金 工 业 出 版 社  
2012

## 内 容 提 要

本书以问答形式编写,全书共分6章,主要内容包括:煤气基础知识;煤气事故的预防与处理;煤气设施的检修与作业;煤气管理及防护器材;煤气管道的安装与验收;煤气柜、加压机等方面的内容300问。

本书内容浅显易懂,适合作为煤气企业员工的培训教材,也可供相关技术人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

煤气安全知识300问/张天启编著. —北京:冶金工业出版社, 2012. 1

ISBN 978-7-5024-5787-7

I. ①煤… II. ①张… III. ①煤气—安全技术—问题  
解答 IV. ①TU996.9-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第238549号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷39号, 邮编100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjchs@cnmip.com.cn

责任编辑 戈 兰 美术编辑 彭子赫 版式设计 孙跃红

责任校对 卿文春 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-5787-7

北京百善印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2012年1月第1版, 2012年1月第1次印刷

148mm×210mm; 8.25印张; 240千字; 244页

25.00元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿邮箱:tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街46号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

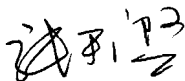
# 前言

煤气是钢铁冶金企业的副产品，也是钢铁企业生产中不可缺少的一种能源，在钢铁企业能源平衡中占有重要的地位。但是由于煤气具有易燃烧、易爆炸、易中毒的特殊性，也为钢铁企业造成很大隐患和损失。高炉煤气事故在钢铁企业的各类煤气事故中位居前列，2002年2月~2006年1月全国发生的有案可查的32起工业煤气事故中，死亡112人，其中，中毒死亡84人，占总数的75%。死亡3人及以上的有26起，占81%，特大事故1起，占总死亡人数的11.6%。

纵观各类煤气事故，穷其根源，主要是对煤气设施的安装、验收过程国家相关标准执行不严格，同时在使用过程中没能完全按照《工业企业煤气安全规程》操作，违章操作、违章指挥的情况也时有发生。特别值得提出的是，接触煤气岗位的操作工对煤气知识相当缺乏，企业没有煤气安全操作规程，没有完整的煤气事故救援预案，甚至没有适合生产一线员工学习的煤气安全知识教材。当发生煤气事故时盲目施救，不采取任何可靠的防护措施，群死群伤事故时有发生。

针对以上状况，我们编写了《煤气安全知识300问》一书，作为企业员工的培训教材。

本书在编写过程中，参考了大量的文献资料，在此对文献作者表示衷心的感谢。由于编者水平有限，书中不妥之处，敬请广大读者批评指正。



2011年9月

# 目 录

## 第1章 煤气基础知识

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1. 《工业企业煤气安全规程》哪年颁布, 适用范围有哪些? ..... | 1  |
| 2. 煤气工业简要发展史是怎样的? .....             | 1  |
| 3. 煤气在钢铁企业的能源平衡中起到哪些重要作用? .....     | 1  |
| 4. 煤气的种类有哪些? .....                  | 2  |
| 5. 什么是高炉煤气? .....                   | 3  |
| 6. 高炉煤气是如何回收与净化的? .....             | 4  |
| 7. 什么是转炉煤气? .....                   | 5  |
| 8. 转炉煤气是如何回收与净化的? .....             | 5  |
| 9. 什么是焦炉煤气? .....                   | 6  |
| 10. 焦炉煤气是如何回收与净化的? .....            | 7  |
| 11. 什么是发生炉煤气? .....                 | 7  |
| 12. 发生炉煤气是如何回收与净化的? .....           | 9  |
| 13. 什么是铁合金煤气? .....                 | 10 |
| 14. 工业对煤气质量有哪些要求? .....             | 10 |
| 15. 常见的几种煤气有哪些性质和成分? .....          | 10 |
| 16. 煤气中单组分可燃气体有哪些性质? .....          | 11 |
| 17. 为什么煤气有腐蚀性和毒性? .....             | 13 |
| 18. 煤气作为工业燃料有哪些特点? .....            | 13 |
| 19. 如何合理充分利用煤气资源? .....             | 14 |
| 20. 什么叫闪燃和闪点? .....                 | 14 |
| 21. 什么叫自燃? .....                    | 15 |
| 22. 为什么说硫化物是煤气安全生产的“隐形杀手”? .....    | 15 |
| 23. 什么叫着火? .....                    | 16 |
| 24. 什么是着火温度? .....                  | 16 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 25. 什么是燃烧温度? .....           | 17 |
| 26. 什么是煤气发热量? .....          | 18 |
| 27. 什么是燃烧速度? .....           | 18 |
| 28. 什么是完全燃烧和不完全燃烧? .....     | 19 |
| 29. 怎样正确使用石油液化气? .....       | 19 |
| 30. 充装液化石油气需注意哪些事项? .....    | 20 |
| 31. 安全使用液化石油气应注意哪些要点? .....  | 21 |
| 32. 天然气对人体有什么伤害? .....       | 22 |
| 33. 有关煤气常用单位的换算关系是怎样的? ..... | 22 |

## 第 2 章 煤气事故的预防与处理

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 34. 当前煤气事故多发的原因是什么? .....      | 23 |
| 35. 煤气事故的突出特点有哪些? .....        | 23 |
| 36. 有害气体如何危害人体健康? .....        | 23 |
| 37. 煤气为什么会使人中毒? .....          | 25 |
| 38. 急性煤气中毒症状的表现有哪些? .....      | 25 |
| 39. 慢性煤气中毒症状的表现有哪些? .....      | 26 |
| 40. 发生煤气中毒事故应如何处理? .....       | 26 |
| 41. 如何将中毒者迅速脱离现场? .....        | 28 |
| 42. 护送中毒者途中应采取哪些有效的急救措施? ..... | 29 |
| 43. 何谓心肺复苏术? .....             | 29 |
| 44. 如何对中毒者进行通畅气道? .....        | 31 |
| 45. 如何进行人工呼吸? .....            | 32 |
| 46. 如何进行胸外心脏挤压? .....          | 33 |
| 47. 心脏挤压与人工呼吸如何协调进行? .....     | 36 |
| 48. 造成煤气中毒的主要原因有哪些? .....      | 37 |
| 49. 如何建章立制以预防煤气中毒事故? .....     | 38 |
| 50. 如何划分煤气区域危险级别? .....        | 39 |
| 51. 防止煤气密闭设施泄漏措施有哪些? .....     | 40 |
| 52. 防止煤气中毒有哪些安全作业规定? .....     | 41 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 53. 在煤气区域内工作, CO 含量有何规定? .....          | 41 |
| 54. 如何预防煤气烘烤作业中毒? .....                 | 42 |
| 55. 采用高炉蒸汽取暖如何当心中毒? .....               | 43 |
| 56. 为什么说可燃性气体是无形的隐患? .....              | 43 |
| 57. 煤气着火的条件是什么? .....                   | 44 |
| 58. 煤气的燃烧过程是怎样的? .....                  | 45 |
| 59. 煤气着火事故的原因有哪些? .....                 | 45 |
| 60. 如何预防煤气着火事故? .....                   | 46 |
| 61. 发生煤气着火事故应采取哪些措施? .....              | 47 |
| 62. 发生煤气着火事故应采取怎样的灭火方法? .....           | 47 |
| 63. 用水灭火的原理是什么, 有哪些注意事项? .....          | 48 |
| 64. 如何设置消防给水设施? .....                   | 49 |
| 65. 常用灭火器的类型及用途有哪些? .....               | 50 |
| 66. 火灾现场如何分类? .....                     | 51 |
| 67. 煤气生产区域如何配备灭火器? .....                | 51 |
| 68. 发生煤气泄漏和着火事故后的首要工作有哪些? .....         | 52 |
| 69. 处理泄漏着火事故的程序是什么? .....               | 52 |
| 70. 着火烧伤应如何救治? .....                    | 54 |
| 71. 什么叫爆炸? .....                        | 54 |
| 72. 煤气爆炸的条件是什么? .....                   | 55 |
| 73. 什么是爆炸极限, 煤气爆炸范围是怎样表示的? .....        | 55 |
| 74. 煤气爆炸的主要破坏作用形式有哪些? .....             | 56 |
| 75. 煤气管道内的爆炸是怎样产生的? .....               | 57 |
| 76. 煤气爆炸事故的原因有哪些? .....                 | 57 |
| 77. 什么叫回火, 怎样避免? .....                  | 58 |
| 78. 如何预防煤气爆炸事故? .....                   | 59 |
| 79. 空气管道内的爆炸是怎样产生的, 如何预防? .....         | 60 |
| 80. 什么叫爆发试验, 怎样做爆发试验? .....             | 60 |
| 81. 为什么送煤气时要连续做三次爆发试验且要求<br>均为合格? ..... | 61 |
| 82. 如何处理煤气爆炸事故? .....                   | 62 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 83. 如何预防高炉生产煤气爆炸? ..... | 62 |
| 84. 煤气防爆板有何功能? .....    | 63 |
| 85. 煤气事故预防措施有哪些? .....  | 64 |

### 第 3 章 煤气设施的检修与作业

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 86. 企业煤气危险区域如何划分? .....                     | 65 |
| 87. 煤气设施检修是如何进行分类的? .....                   | 65 |
| 88. 煤气检修前的安全措施有哪些? .....                    | 66 |
| 89. 煤气检修后的安全检查有哪些? .....                    | 68 |
| 90. 进入煤气区域应注意的事项有哪些? .....                  | 69 |
| 91. 煤气设施安全管理须知有哪些? .....                    | 69 |
| 92. 设备内作业有哪些管理制度? .....                     | 70 |
| 93. 设备内作业有哪些安全要求? .....                     | 70 |
| 94. 进入煤气设备内作业人员应遵守哪些取样要求? .....             | 72 |
| 95. 煤气置换有哪些方法? .....                        | 72 |
| 96. 送煤气作业应具备哪些安全条件? .....                   | 74 |
| 97. 煤气的送气操作有哪些步骤? .....                     | 74 |
| 98. 煤气的停气操作有哪些步骤? .....                     | 76 |
| 99. 带煤气作业前有哪些检查项目? .....                    | 77 |
| 100. 带煤气抽、堵盲板作业有哪些安全要求? .....               | 78 |
| 101. 煤气盲板作业时怎样搭好架子? .....                   | 79 |
| 102. 抽、堵盲板作业对吊具有哪些要求? .....                 | 80 |
| 103. 抽、堵盲板作业中为什么要求接地线? .....                | 80 |
| 104. 煤气管道盲板抽堵时发生故障事故如何处理? .....             | 80 |
| 105. 什么叫动火, 动火分析合格判定标准是什么? .....            | 81 |
| 106. 动火作业是如何分级的? .....                      | 81 |
| 107. 动火作业必须遵守哪些规定? .....                    | 82 |
| 108. 在停产的煤气设备上置换动火有哪些安全规定? .....            | 84 |
| 109. 在生产的设备上正压不置换动火的理论依据<br>和安全要求是什么? ..... | 85 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 110. 煤气动火作业许可证格式有哪些要求? .....         | 86  |
| 111. 动火作业许可证有哪些审批制度? .....           | 87  |
| 112. 动火作业许可证有哪些办理程序和要求? .....        | 88  |
| 113. 动火作业相关人员的职责要求有哪些? .....         | 88  |
| 114. 带煤气作业为什么要求使用铜质工具? .....         | 90  |
| 115. 如何安全使用高炉煤气? .....               | 90  |
| 116. 如何划分高炉带煤气作业类别? .....            | 90  |
| 117. 高炉检修安全措施有哪些? .....              | 91  |
| 118. 高炉鼓风机突然停风时, 对煤气系统应采取哪些措施? ..... | 92  |
| 119. 煤气管道及设备泄漏处理方法有哪些? .....         | 92  |
| 120. 运行的煤气管道裂缝如何焊补? .....            | 94  |
| 121. 运行的煤气管道出现孔洞如何焊补? .....          | 94  |
| 122. 在运行的煤气管道上如何钻孔? .....            | 95  |
| 123. 煤气管道脱水器定期检查清理内容有哪些? .....       | 96  |
| 124. 水封及排水器漏气处理方法有哪些? .....          | 96  |
| 125. 造成煤气压力和流量波动的原因有哪些? .....        | 97  |
| 126. 停电后煤气管网安全作业有哪些要求? .....         | 98  |
| 127. 钢包烘烤有哪些注意事项? .....              | 99  |
| 128. 如何划分轧钢厂煤气危险作业区域? .....          | 100 |
| 129. 加热设备使用煤气有哪些安全注意事项? .....        | 100 |
| 130. 煤气发生炉点火前应做哪些准备工作? .....         | 101 |
| 131. 煤气阀门有哪些类型? .....                | 102 |
| 132. 闸阀的构造和适用范围是什么? .....            | 102 |
| 133. 如何使用煤气闸阀? .....                 | 104 |
| 134. 煤气管道上的闸阀作用及其安全要求有哪些? .....      | 104 |
| 135. 蝶阀的构造和适用范围是什么? .....            | 105 |
| 136. 截止阀的构造和适用范围是什么? .....           | 105 |
| 137. 节流阀的构造和适用范围是什么? .....           | 106 |
| 138. 旋塞阀的构造和适用范围是什么? .....           | 107 |
| 139. 球阀的构造和适用范围是什么? .....            | 107 |
| 140. 煤气阀门如何进行检修和维护? .....            | 108 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 141. 煤气补偿器如何进行检修和维护？ .....         | 108 |
| 142. 为什么生活用的蒸汽管与吹扫用的蒸汽管必须分开？ ..... | 109 |
| 143. 煤气管道法兰漏煤气时应如何处理？ .....        | 109 |
| 144. 排水器出现跑冒煤气的原因及其处理措施有哪些？ .....  | 109 |
| 145. 为什么室内煤气管道必须定期用肥皂水试漏？ .....    | 110 |
| 146. 煤气管网的巡检内容包括哪些？ .....          | 110 |
| 147. 煤气管网的定期维护工作包括哪些？ .....        | 111 |
| 148. 煤气设备日常维护有哪些要点？ .....          | 112 |
| 149. 煤气管网设备的档案管理有哪些内容？ .....       | 112 |

## 第 4 章 煤气管理及防护器材

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 150. 煤气管理机构及其职责有哪些？ .....               | 113 |
| 151. 煤气防护站煤气防护人员的任务是什么？ .....           | 113 |
| 152. 煤气防护站煤气防护人员的权力是什么？ .....           | 114 |
| 153. 煤气安全专业检查的重点是什么？ .....              | 114 |
| 154. 煤气安全管理内容有哪些？ .....                 | 115 |
| 155. 事故应急救援的基本任务有哪些？ .....              | 116 |
| 156. 事故应急预案的作用是什么？ .....                | 116 |
| 157. 事故应急预案的内容有哪些？ .....                | 117 |
| 158. 煤气事故的处理程序有哪些？ .....                | 118 |
| 159. 在易燃易爆场所进行动火作业，动火人的职责<br>有哪些？ ..... | 119 |
| 160. 煤气防护站应配备哪些器材？ .....                | 120 |
| 161. 呼吸器有哪些种类？ .....                    | 120 |
| 162. 过滤式呼吸器的防毒原理是什么？ .....              | 120 |
| 163. 过滤式呼吸器有哪些类型？ .....                 | 121 |
| 164. 在什么条件下使用过滤式呼吸器？ .....              | 122 |
| 165. 过滤式呼吸器如何维护与保养？ .....               | 123 |
| 166. 隔绝式呼吸器的防毒原理是什么，有几种类型？ .....        | 123 |
| 167. 氧气呼吸器工作原理是什么？ .....                | 123 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 168. 氧气呼吸器主要部件的作用有哪些？ .....              | 125 |
| 169. 使用头罩（胶面具）应注意什么问题？ .....             | 126 |
| 170. 氧气呼吸器使用方法和要求有哪些？ .....              | 126 |
| 171. 氧气呼吸器日常维护与保管有哪些要求？ .....            | 126 |
| 172. 氧气瓶的充气与存放有哪些要求？ .....               | 127 |
| 173. 如何对氧气呼吸器的故障进行分析与排除？ .....           | 128 |
| 174. 使用氧气呼吸器注意事项有哪些？ .....               | 128 |
| 175. 氧气呼吸器使用中的应急措施有哪些？ .....             | 129 |
| 176. 自给式空气呼吸器工作原理是什么？ .....              | 129 |
| 177. 空气呼吸器气瓶使用注意事项有哪些？ .....             | 131 |
| 178. 空气呼吸器的报警哨起到哪些作用？ .....              | 132 |
| 179. 空气呼吸器的减压阀、供气阀、面罩及压力表<br>有何作用？ ..... | 133 |
| 180. 如何正确佩戴和使用空气呼吸器？ .....               | 133 |
| 181. 空气呼吸器使用有哪些注意事项？ .....               | 135 |
| 182. 长管式呼吸器的类型有哪些？ .....                 | 135 |
| 183. 使用长管呼吸器应注意哪些事项？ .....               | 137 |
| 184. 使用长管呼吸器有哪些要求？ .....                 | 138 |
| 185. 化学氧呼吸器工作原理是什么？ .....                | 139 |
| 186. 化学氧呼吸器使用注意事项有哪些？ .....              | 139 |
| 187. 呼吸防护用品的使用与存储有哪些要求？ .....            | 140 |
| 188. 自动苏生器工作原理是什么？ .....                 | 141 |
| 189. 自动苏生器工作前需要对伤员做哪些准备？ .....           | 143 |
| 190. 如何使用自动苏生器？ .....                    | 143 |
| 191. 自动苏生器的检查和维护项目有哪些？ .....             | 145 |
| 192. 一氧化碳报警仪工作原理是什么？ .....               | 146 |
| 193. CO-1A 型便携式 CO 报警仪的工作原理是什么？ .....    | 147 |
| 194. CO-1A 型便携式 CO 报警仪有哪些主要技术参数？ .....   | 148 |
| 195. 如何使用 CO-1A 型便携式 CO 报警仪？ .....       | 149 |
| 196. 便携式煤气检测仪维护保养措施有哪些？ .....            | 150 |
| 197. 如何正确校验气体监测仪？ .....                  | 151 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 198. 使用固定式 CO 检测报警器时应注意哪些事项？ ..... | 151 |
|------------------------------------|-----|

## 第 5 章 煤气管道的安装与验收

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 199. 冶金企业煤气管道安装的要求有哪些？ .....             | 153 |
| 200. 煤气管道如何分类？ .....                     | 154 |
| 201. 煤气管道为什么架空敷设？ .....                  | 156 |
| 202. 煤气管道架空敷设有何要求？ .....                 | 156 |
| 203. 架空敷设管道的安全距离有何规定？ .....              | 157 |
| 204. 多种管道共架敷设有何规定？ .....                 | 159 |
| 205. 架设在厂房墙壁外侧或房顶的煤气主管的要求<br>有哪些？ .....  | 160 |
| 206. 厂房内和地沟内敷设煤气管道有何要求？ .....            | 160 |
| 207. 埋地煤气管道的要求是什么？ .....                 | 161 |
| 208. 哪些煤气管道不允许埋地敷设，为什么？ .....            | 161 |
| 209. 煤气区域建筑物和设施的建设有何规定？ .....            | 161 |
| 210. 煤气管网的类型有哪些？ .....                   | 162 |
| 211. 煤气管道的流速如何选择？ .....                  | 165 |
| 212. 减小煤气管道阻力损失的措施有哪些？ .....             | 166 |
| 213. 煤气管道截面的选择有何要求？ .....                | 167 |
| 214. 煤气管道的壁厚如何选择？ .....                  | 167 |
| 215. 架空煤气管道为什么会出现膨胀和收缩？ .....            | 168 |
| 216. 如何选择煤气管道固定支架位置？ .....               | 169 |
| 217. 煤气管道位移的自动补偿选择原则是什么，<br>有几种形式？ ..... | 169 |
| 218. 制作煤气管道上专用补偿器有何要求？ .....             | 171 |
| 219. 煤气管道补偿器有哪几种类型？ .....                | 172 |
| 220. 煤气管道补偿器如何安装？ .....                  | 175 |
| 221. 煤气管道及附件的制作有何要求？ .....               | 175 |
| 222. 煤气管道和附件的安装要求有何要求？ .....             | 178 |
| 223. 煤气燃烧装置的安装要求有何要求？ .....              | 180 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 224. 煤气管道上的切断装置的安装有哪些基本要求? .....  | 180 |
| 225. 煤气隔断装置有哪些形式, 安装有什么要求? .....  | 180 |
| 226. 煤气吹扫放散装置的安装要求有哪些? .....      | 182 |
| 227. 设置和使用煤气吹刷放散管有哪些要求? .....     | 183 |
| 228. 煤气冷凝排水器的安装有什么要求? .....       | 184 |
| 229. 煤气管道蒸汽管、氮气管的安装有什么要求? .....   | 185 |
| 230. 煤气管道补偿器、泄爆阀的安装有什么要求? .....   | 185 |
| 231. 煤气管道人孔、手孔和检查管的安装有什么要求? ..... | 185 |
| 232. 煤气流量孔板如何安装? .....            | 186 |
| 233. 煤气管道操作平台与梯子安装有何要求? .....     | 186 |
| 234. 如何设置煤气管网接地装置? .....          | 187 |
| 235. 对管道标志、警示牌和安全色有什么规定? .....    | 187 |
| 236. 何谓煤气隔离水封? .....              | 188 |
| 237. 煤气管道排水器工作原理是什么? .....        | 188 |
| 238. 煤气管道上安装的水封有哪几种类型? .....      | 190 |
| 239. 煤气水封有哪些优缺点? .....            | 190 |
| 240. 为什么煤气水封不能单独作为可靠的隔断装置? .....  | 191 |
| 241. 为什么煤气水封与排水器满流管口应设漏斗? .....   | 191 |
| 242. 使用煤气隔离水封的安全要求有哪些? .....      | 191 |
| 243. 为什么说煤气管道排放的冷凝水有毒? .....      | 192 |
| 244. 为什么要及时将煤气管道中的冷凝水排放掉? .....   | 192 |
| 245. 煤气管道上的排水点如何布置? .....         | 193 |
| 246. 煤气管道排水器出口如何选择? .....         | 193 |
| 247. 安装使用煤气排水器有哪些要求? .....        | 194 |
| 248. 盲板有哪几种类型? .....              | 194 |
| 249. 煤气管道腐蚀分哪几类? .....            | 195 |
| 250. 煤气管道腐蚀的原因是什么? .....          | 196 |
| 251. 常用煤气管道防腐有哪些方法? .....         | 197 |
| 252. 煤气管道的防腐有哪些要求? .....          | 198 |
| 253. 煤气管道竣工试验的准备工作有哪些? .....      | 198 |
| 254. 管道竣工试验与验收的标准有哪些? .....       | 199 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 255. 煤气管道压力试验前应完善哪些工作? .....    | 201 |
| 256. 什么叫严密性试验, 其标准是什么? .....    | 202 |
| 257. 地下煤气管道的气密性试验应遵守哪些规定? ..... | 202 |
| 258. 煤气管道竣工验收内容有哪些? .....       | 203 |

## 第 6 章 煤气柜 加压机

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 259. 设置煤气柜有哪些作用? .....                                | 206 |
| 260. 煤气柜分哪几种类型? .....                                 | 206 |
| 261. 干式煤气柜的主要优点有哪些? .....                             | 207 |
| 262. 煤气柜的总图布置形式有哪些? .....                             | 209 |
| 263. 煤气柜布置安全距离要求有哪些? .....                            | 209 |
| 264. 直立式煤气柜工作原理是什么? .....                             | 210 |
| 265. 螺旋式煤气柜工作原理是什么? .....                             | 213 |
| 266. 稀油密封式 (MAN 型) 煤气柜工作原理是什么? .....                  | 214 |
| 267. 干油密封式 (KLONEEN 型) 煤气柜工作原理是什么? .....              | 216 |
| 268. 布帘式 (WIGGINS) 煤气柜工作原理是什么? .....                  | 217 |
| 269. 我国新型干式煤气柜 (POC) 有哪些特点? .....                     | 218 |
| 270. 煤气柜容量如何确定? .....                                 | 219 |
| 271. 如何选择煤气柜的型号? .....                                | 221 |
| 272. 威金斯 (WIGGINS) 型煤气柜密封橡胶布帘破损原因<br>及采取的对策有哪些? ..... | 222 |
| 273. 稀油煤气柜的漂油故障原因和处理措施有哪些? .....                      | 223 |
| 274. 如何作煤气柜气密性试验? .....                               | 224 |
| 275. 如何减少温度对煤气柜的影响? .....                             | 224 |
| 276. 煤气柜的运行管理内容有哪些? .....                             | 225 |
| 277. 煤气柜及附属设备点检内容有哪些? .....                           | 226 |
| 278. 煤气柜巡检应注意哪些事项? .....                              | 226 |
| 279. 回收煤气时 $O_2$ 含量高的主要原因有哪些? .....                   | 227 |
| 280. 煤气柜 $O_2$ 含量高事故如何处理? .....                       | 227 |
| 281. 影响转炉煤气回收的主要原因和采取的措施是什么? .....                    | 228 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 282. 转炉煤气回收需要具备哪些条件? .....         | 228 |
| 283. 提高煤气柜煤气 CO 含量的操作有哪些? .....    | 229 |
| 284. 煤气柜操作工的安全操作规程有哪些? .....       | 229 |
| 285. 煤气柜胶膜破裂漏煤气事故如何处理? .....       | 230 |
| 286. 煤气回收时突发停电事故如何处理? .....        | 230 |
| 287. 煤气柜柜体放散如何维护保养? .....          | 230 |
| 288. 煤气柜的吹扫置换步骤有哪些? .....          | 230 |
| 289. 煤气柜送煤气置换 (正置换) 操作步骤有哪些? ..... | 231 |
| 290. 煤气柜停煤气置换 (逆置换) 操作步骤有哪些? ..... | 232 |
| 291. 煤气加压站与混合站施工有哪些要求? .....       | 233 |
| 292. 煤气的混合加压有哪些方式? .....           | 234 |
| 293. 室内加压站的布置有哪些要求? .....          | 238 |
| 294. 加压站的工艺管道以及附属设备如何安装? .....     | 238 |
| 295. 煤气加压机站的主要设备参数有哪些? .....       | 239 |
| 296. 压缩机有哪几种类型? .....              | 240 |
| 297. 离心式加压机的的工作原理是什么? .....        | 241 |
| 298. 煤气加压机有异声、机组冒烟事故如何处理? .....    | 242 |
| 299. 煤气加压机突然停机事故如何处理? .....        | 242 |
| 300. 煤气加压机定期维护保养内容有哪些? .....       | 243 |
| 参考文献 .....                         | 244 |

# 第1章 煤气基础知识

## 1. 《工业企业煤气安全规程》哪年颁布，适用范围有哪些？

答：《工业企业煤气安全规程》于1986年12月1日首次由国家标准局颁布施行。现行《工业企业煤气安全规程》于2005年修订。

《工业企业煤气安全规程》（GB 6222—2005）适用于工业企业厂区内的发生炉、水煤气炉、半水煤气炉、高炉、焦炉、直立连续式炭化炉、转炉等煤气及压力小于或等于  $12 \times 10^5 \text{ Pa}$  ( $1.18 \times 10^5 \text{ mm H}_2\text{O}$ ) 的天然气（不包括开采和厂外输配）的生产、回收、输配、贮存和使用设施的设计、制造、施工、运行、管理和维修等。

本规程不适用于城市煤气市区干管、支管和庭院管网及调压设施、液化石油气等。

## 2. 煤气工业简要发展史是怎样的？

答：煤制气是18世纪末19世纪初才开始被制造和利用的。1812年，被称为“煤气工业之父”的苏格兰人威廉·默多克，在伦敦建成了世界上第一座煤气制造工厂，但其生产的煤气最初只是用于室内和街道的照明，后来也用作取暖。直到1855年德国化学家罗伯特·威廉·本生发明了射引式燃烧器和“本生灯”，才使煤气在居民生活和工业炉中得到广泛的应用。

我国于1885年11月1日在上海建成了国内第一座煤制气工厂，以后在东北的几个城市建立了煤气企业。新中国建立后，煤气工业发展迅速，生产的煤气主要包括人工煤气、重油裂解气、液化石油气、天然气等，其中以煤为原料生产的人工煤气为主。

## 3. 煤气在钢铁企业的能源平衡中起到哪些重要作用？

答：由于我国煤炭资源比较丰富，油、气资源相对来说比较少，

因此,我国对能源的基本方针是以煤为主,以油、气为辅。从钢铁工业实际的能源结构来看,在目前和今后较长时间内,我国煤在能源结构中仍占 70% 以上。

毫无疑问,在以煤为主的能源结构中,副产煤气量就会在总能耗中占相当大的比例。钢铁企业在生产过程中副产的高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气是一种优质的气体燃料,是宝贵的能源财富。而且副产煤气量占企业总能耗的比例很大。据统计,副产煤气量平均约占总能耗的 30% 以上。如何充分回收与利用副产煤气,在钢铁企业能源平衡中占有重要的地位。

在钢铁企业中,副产煤气的用途、种类及其热值情况见表 1-1。

表 1-1 煤气需用情况统计表

| 炉窑名称       | 煤气种类   | 需要热值/ (kJ/m <sup>3</sup> ) | 备 注         |
|------------|--------|----------------------------|-------------|
| 烧结机        | 混合煤气   | 6000 ~ 7500                | 可用转炉或发生炉煤气  |
| 球 团        | 混合煤气   | 10500 ~ 12500              |             |
| 高炉热风炉      | 高炉煤气   | 3350 ~ 3800                | 可用焦炉煤气富化    |
| 焦炉 (单热式)   | 焦炉煤气   | 16800 ~ 18000              | 可混 10% 高炉煤气 |
| 焦炉 (复热式)   | 富化高炉煤气 | 4200 ~ 4400                |             |
| 平 炉        | 混合煤气   | 10500                      |             |
| 均热炉 (蓄热式)  | 高炉煤气   | 3350                       |             |
| 均热炉 (换热式)  | 混合煤气   | 7500 ~ 7950                |             |
| 均热炉 (单烧式)  | 混合煤气   | 6000 ~ 7500                |             |
| 加热炉        | 混合煤气   | 6000 ~ 7500                | 可用发生炉煤气     |
| 石灰窑        | 混合煤气   | 3800 ~ 4200                |             |
| 工业 (电站) 锅炉 | 多余各种煤气 | > 3200                     |             |
| 民用其他       | 焦炉煤气   | 16300 ~ 16800              | 可利用低热值煤气    |

#### 4. 煤气的种类有哪些?

答:随着煤气工业技术的不断革新,煤气应用范围也得到了飞快的发展。根据其应用目的不同,煤气可分为化工原料煤气、电力生产煤气和燃气煤气。根据热值不同,煤气可分为低热值煤气和中热值煤气。