

孟天雄 编著



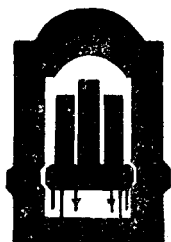
RI YONG TAO CI YAO LU WEN DA

日用陶瓷窑炉问答

湖南科学技术出版社

日用陶瓷窑炉问答

孟天雄 编著



湖南科学技术出版社

内 容 提 要

本文分为概论、燃料及燃烧、窑炉中的气体流动、窑内传热、隧道窑的结构、隧道窑的操作、快速烧成、热工测量、隧道窑设计、几种新式窑炉、隧道窑的自动调节等十一章，共三百五十余个问题，对日用陶瓷窑炉的理论和实践作了比较全面、系统的介绍。

本书可供日用陶瓷行业的广大工人、干部、技术人员以及大专院校有关专业的师生参考，对建材、冶金等行业的有关人员，也有参考价值。

日用陶瓷窑炉问答

孟 天 雄 编 著

责任编辑：李遂平

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1981年7月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：10.5 字数：232,000

印数：1—4,200

统一书号：15204·61 定价：0.90元

前 言

近年来，我国日用陶瓷工业发展很快，但这方面的专业书籍不多，广大工人、技术人员迫切需要这方面的书籍，本书正是适应这一迫切需要而编著的。

本书搜集了日用陶瓷窑炉的理论和实践方面的问题三百余个，逐一进行解答，重点是放在隧道窑方面。在编写过程中，力求做到通俗易懂，说理清楚，有些部分还大胆地提出了一些个人的看法。但由于本人学识有限，缺点错误，在所难免，敬希读者批评指正。

湖南大学化工系的杜海清教授，在百忙中抽暇审阅了全部书稿，提供了不少宝贵意见，谨在此向杜教授致以由衷的谢意。

湖南省轻工业学校 孟天雄

一九八一年三月

目 录

第一章 概 论 (1)

1. 什么是窑炉? (1)
2. 窑炉在日用陶瓷工业中的作用和地位怎样? (1)
3. 窑炉如何分类? (2)
4. 窑炉在实用上怎样命名? (3)
5. 龙窑为什么要依山倾斜建筑? (3)
6. 什么是阶级窑? 它有什么特点? (4)
7. 什么是倒焰窑? 它有什么特点? (5)
8. 隧道窑有哪些优缺点? (7)
9. 隧道窑如何分类? (9)
10. 目前隧道窑发展的动向怎样? (9)

第二章 燃料及燃烧 (12)

1. 什么叫做燃料? (12)
2. 燃料如何分类? (12)
3. 什么叫做燃料的热值? (13)
4. 什么叫高热值? 什么叫低热值? 两者有什么区别? (13)
5. 什么叫门捷列夫公式? (15)
6. 什么叫标准燃料? 它有什么作用? (16)
7. 什么叫燃烧? (17)
8. 什么叫完全燃烧和不完全燃烧? (17)
9. 完全燃烧应具备哪些条件? (17)
10. 什么叫着火点? (18)
11. 燃料的燃烧过程怎样? (18)
12. 煤是怎样形成的? (19)
13. 哪种煤最适宜用作陶瓷工业的燃料? (20)
14. 煤质好坏应该如何判断? (20)
15. 煤的工业分析和元素分析有什么不同? (21)

16. 煤的成分如何表示?	(21)
17. 煤的燃烧过程怎样?	(22)
18. 煤在炉栅上的燃烧情况怎样?	(24)
19. 在炉栅上控制一定的灰渣层有什么意义?	(25)
20. 什么是一次空气?它有什么作用?	(25)
21. 什么是二次空气?它有什么作用?	(27)
22. 什么叫机械化加煤?它有什么特点?	(27)
23. 配煤是怎么回事?	(30)
24. 如何防止煤的自然?	(30)
25. 石油是怎样形成的?	(31)
26. 什么叫做重油?它是怎样得来的?	(31)
27. 重油的化学组成怎样?	(32)
28. 重油的主要性质有哪些?	(33)
29. 我国各地主要炼油厂的重油性质怎样?	(35)
30. 怎样测定重油的粘度?	(38)
31. 什么叫重油雾化?雾化有什么好处?	(39)
32. 常用喷油嘴有哪几种类型?各有什么特点?	(40)
33. 对油烧嘴有哪些具体要求?	(40)
34. R型低压比例调节油烧嘴有哪些优缺点?	(41)
35. R-2型低压比例调节油烧嘴的技术特性怎样?	(42)
36. 烧嘴安装要注意些什么事项?	(43)
37. 什么叫重油燃烧三要素?	(43)
38. 重油加水是怎么回事?它有什么作用?	(44)
39. 重油为什么要过滤?过滤器有哪几种?	(44)
40. 电加热器的构造和工作原理怎样?	(45)
41. 齿轮油泵的性能和代号的意義怎样?	(46)
42. 重油贮存罐有哪些作用?	(47)
43. 什么是煤气?煤气中包含哪些成分?	(49)
44. 煤气可分为哪几种?	(49)
45. 什么是天然煤气?	(50)
46. 什么是发生炉煤气?它分为哪几种?	(50)

47. 空气煤气是怎样产生的?	(51)
48. 水煤气是怎样产生的?	(52)
49. 什么叫液化石油气?	(52)
50. 什么叫理论空气用量?	(53)
51. 什么叫空气过剩系数?	(55)
52. 空气过剩系数的计算公式是怎样得来的?	(56)
53. 理论空气用量及烟气量的近似计算公式怎样?	(58)
54. 怎样根据空气过剩系数 α 的值来判断窑内的气氛?	(58)
55. 什么叫燃烧温度?	(59)
56. 理论燃烧温度如何计算?	(59)
57. 影响燃烧温度的因素主要有哪些?	(60)

第三章 窑炉中的气体流动..... (61)

1. 为什么要研究窑炉中的气体流动?	(61)
2. 什么叫重度?	(61)
3. 什么叫压强? 它的单位如何换算?	(62)
4. 什么叫表压?	(62)
5. 什么叫流速?	(62)
6. 标准状况下和实际状况下的气体体积、 流速和重度如何换算?	(62)
7. 什么叫层流? 什么叫湍流?	(63)
8. 什么叫稳定流动和不稳定流动?	(65)
9. 什么叫流体连续方程?	(65)
10. 什么是压头?	(66)
11. 什么是几何压头?	(67)
12. 几何压头对气体流动的方向有何影响?	(67)
13. 什么是静压头? 它对气流方向有什么影响?	(68)
14. 静压头如何测量?	(69)
15. 什么叫动压头?	(69)
16. 动压头如何测量?	(69)
17. 压头能否转变? 如何转变?	(70)

18. 什么叫摩擦阻力损失? 如何计算?	(72)
19. 什么叫局部阻力损失? 如何计算?	(73)
20. 什么叫柏努利方程?	(76)
21. 烟囱有什么作用?	(78)
22. 烟囱为什么会有抽力?	(78)
23. 影响烟囱抽力的因素有哪些?	(79)
24. 如何计算烟囱的口径?	(80)
25. 如何计算烟囱的高度?	(81)
26. 什么叫自然通风与机械通风?	(84)
27. 离心式风机的构造与工作原理怎样?	(84)
28. 离心式风机如何分类?	(85)
29. 离心式风机运转时各基本参数的关系怎样?	(85)
30. 离心式风机型号的意义怎样?	(86)
31. 风机选型的主要依据是什么? 试举例说明。	(87)

第四章 窑内传热..... (91)

1. 什么叫做热?	(91)
2. 温度的表示方法有哪儿种?	(92)
3. 什么叫传热?	(92)
4. 研究窑内传热的意义何在?	(92)
5. 什么叫温度梯度? 它有什么意义?	(93)
6. 什么叫稳定传热和不稳定传热?	(94)
7. 什么叫传导传热?	(94)
8. 在稳定情况下, 通过多层平壁的传导传热如何计算? 试举例说明。	(95)
9. 在稳定情况下, 非平壁的导热如何计算?	(96)
10. 影响传导传热的因素主要有哪些?	(97)
11. 隧道窑的高温带为什么要采用隔热材料?	(98)
12. 什么叫做对流传热?	(98)
13. 对流传热如何计算?	(99)
14. 影响对流传热的因素主要有哪些?	(100)

15. 什么叫做辐射传热?	(101)
16. 什么叫热射线?	(101)
17. 什么叫做黑体、白体、透体、灰体?	(103)
18. 什么叫做黑度?	(104)
19. 固体辐射与气体辐射有何区别?	(105)
20. 窑内火焰对制品的辐射传热如何计算?	(106)
21. 如何强化辐射传热的效率?	(106)

第五章 隧道窑的结构..... (108)

1. 隧道窑的结构包括哪些部分?	(108)
2. 隧道窑三带是怎么划分的?	(108)
3. 隧道窑的长度怎么确定?	(108)
4. 隧道窑三带的长度怎么确定?	(110)
5. 隧道窑的有效高度和宽度怎么确定?	(110)
6. 什么叫膨胀缝? 它应如何留设?	(111)
7. 什么叫砂封? 它有什么作用?	(112)
8. 什么叫曲封? 它有什么作用?	(113)
9. 什么叫车封? 它有什么作用?	(114)
10. 窑门的作用是什么? 应该如何设置?	(114)
11. 什么叫窑头封闭气幕? 它有什么作用?	(115)
12. 什么叫做搅拌气幕? 它有什么作用?	(116)
13. 什么叫气氛气幕? 它有什么作用?	(118)
14. 什么叫急冷气幕? 它有什么作用?	(119)
15. 什么叫窑尾冷风? 它有什么作用?	(121)
16. 排烟孔的分布怎样比较合理?	(123)
17. 排烟孔的大小如何确定?	(123)
18. 第一对排烟孔的位置怎样确定?	(124)
19. 排烟孔有什么作用?	(124)
20. 支烟道的分布形式有哪一种?	(125)
21. 总烟道的分布形式有哪一种?	(126)
22. 隧道窑的拱顶有哪一种形式?	(127)
23. 什么叫做拱顶的横推力?	(127)

24. 拱顶的横推力如何计算?	(128)
25. 拱半径和拱心角如何计算?	(129)
26. 窑顶所用楔形砖的尺寸及所需块数如何计算? 试举例说明。	(130)
27. 什么叫做燃烧室? 它有哪几种?	(132)
28. 燃烧室的排列方式有哪几种? 各有什么优缺点?	(133)
29. 最后一对小火炉与第一对大火炉之间的距离 以多长为宜?	(134)
30. 什么叫炉子的空间热强度?	(134)
31. 炉子的容积如何计算?	(136)
32. 煤烧隧道窑的炉棚有几种形式?	(137)
33. 煤烧隧道窑的炉棚面积应如何计算?	(138)
34. 什么叫做炉棚的有效面积?	(139)
35. 喷火口面积的大小如何决定?	(139)
36. 喷火口的高度如何确定?	(140)
37. 什么叫直接冷却和间接冷却?	(140)
38. 冷却制度包括哪些内容?	(141)
39. 什么叫余热和余热利用? 应该怎样认识它?	(141)
40. 余热利用有哪几种形式?	(142)
41. 余热抽出孔的位置在哪里较为合适?	(143)
42. 隧道窑应否设置余热锅炉?	(144)
43. 什么叫平衡烟囱? 它有什么作用?	(145)
44. 车下检查坑道有什么作用?	(145)
45. 横向事故处理孔应如何设置?	(146)
46. 车下冷却风应如何设置?	(147)
47. 车下抽风应如何布置?	(148)
48. 什么是窑车? 它有什么特点?	(148)
49. 窑车的尺寸应该如何确定?	(149)
50. 窑车的结构怎样?	(152)
51. 窑车的砖衬有哪几种形式?	(152)
52. 窑车的底架怎样做成?	(153)
53. 窑车车轮应如何设置?	(153)

54. 窑车的车轴有哪几种形式?	(154)
55. 窑车轴承润滑油使用哪种为好?	(154)
56. 什么叫托车? 它有什么作用?	(155)
57. 什么叫推车机? 它有哪些种?	(155)
58. 油压顶车机的结构和作用原理怎样?	(156)
59. 输油系统是如何布置的?	(157)
60. 对窑内轨道的施工质量有些什么要求?	(159)
61. 钢轨应该如何选用?	(160)
62. 窑内轨道为什么要留膨胀缝? 如何确定 膨胀缝的大小?	(161)
63. 对窑外轨道的施工质量有什么要求?	(162)
64. 对托车轨道的施工质量有何要求?	(162)
65. 什么叫做耐火材料?	(162)
66. 耐火材料怎样分类?	(163)
67. 什么叫做耐火度? 如何进行测定?	(163)
68. 什么叫做高温荷重软化点?	(164)
69. 什么叫耐急冷急热性?	(167)
70. 什么叫耐火材料的热膨胀性?	(167)
71. 什么叫耐火材料的气孔率? 它有哪些种?	(168)
72. 什么叫真比重和假比重?	(169)
73. 气氛对耐火材料的影响怎样?	(169)
74. 碳化硅砖在氧化气氛中为什么会遭受破坏?	(169)
75. 什么叫普型砖?	(170)
76. 什么叫异型砖?	(171)
77. 什么叫特型砖?	(172)
78. 什么叫通用型砖?	(172)
79. 什么叫做隔热材料?	(173)
80. 什么叫硅藻土砖?	(173)

第六章 隧道窑的操作 (175)

1. 对窑炉操作者有哪些基本要求? (175)
2. 什么叫烧成制度? 它包括哪些内容? (175)

3. 什么叫温度曲线?	(176)
4. 决定低温阶段升温速度的主要因素是什么?	(177)
5. 陶瓷制品在氧化、分解阶段主要有哪些化学 反应产生?	(177)
6. 高温阶段, 坯体产生哪些化学变化?	(179)
7. 高温阶段有哪些物理变化产生?	(181)
8. 什么叫做氧化焰?	(181)
9. 什么叫做还原焰?	(182)
10. 什么叫做临界温度? 它有什么重要性?	(182)
11. 如何控制好临界温度?	(183)
12. 如何拉平隧道窑内的水平温差?	(184)
13. 预热带上下温差大的原因主要有哪些?	(185)
14. 预热带的上下温差大, 带来了哪些不良后果?	(186)
15. 怎样缩小预热带的上下温差?	(187)
16. 压力制度的重要性表现在哪里?	(188)
17. 如何控制窑内的压力?	(189)
18. 烟囱抽力对零压位有什么影响?	(190)
19. 急冷风机、窑尾风机、余热风机的使用对零压位 的影响怎样?	(190)
20. 如何控制窑内的温度?	(190)
21. 如何调整窑内的气氛?	(191)
22. 煤烧隧道窑的加煤方法有哪几种? 各有什么优劣?	(191)
23. 煤质对烧成温度和气氛的影响怎样?	(193)
24. 提高预热带温度的办法主要有哪些?	(193)
25. 什么叫火焰倒流? 它是怎样造成的?	(194)
26. 烧成带落火快, 预热带落火慢的原因是什么?	(196)
27. 上下落火不一致是什么原因?	(196)
28. 煤烧隧道窑窑内温度升不起来是什么原因?	(197)
29. 煤烧隧道窑窑内温度波动较大的原因是什么?	(197)
30. 油烧隧道窑的油烧嘴为什么结焦?	(198)
31. 烧嘴火焰中断或不稳定的原因是什么?	(199)

32. 窑车烧死、运转不灵的原因是什么?	(199)
33. 隧道窑建成或大修后为什么要进行烘窑?	(199)
34. 烘窑前要做好哪些准备工作?	(200)
35. 烘窑操作大致可分为哪几个阶段? 怎样进行?	(201)
36. 烘窑时有哪些注意事项?	(202)
37. 什么叫做匣钵? 它有什么作用?	(203)
38. 对匣钵的性能有些什么要求?	(204)
39. 对匣钵的造型有些什么要求?	(205)
40. 匣钵可分为哪几类?	(205)
41. 在制造匣钵时, 都要加入熟料, 目的何在?	(207)
42. 匣钵性能与隧道窑烧成的关系怎样?	(207)
43. 装坯时应注意哪些事项?	(208)
44. 装车时要注意哪些事项?	(210)
45. 陶瓷制品在烧成过程中产生变形的原因是什么? 如何克服?	(210)
46. 陶瓷制品在烧成过程中产生开裂的原因是什么? 如何克服?	(213)
47. 陶瓷制品在烧成过程中为什么会起泡?	(214)
48. 泡有哪几种? 各有什么特点?	(214)
49. 氧化泡产生的原因有哪些? 如何克服?	(215)
50. 还原泡产生的原因主要有哪些? 如何克服?	(216)
51. 釉泡产生的原因主要有哪些? 如何克服?	(216)
52. 什么叫烟熏? 坯体烟熏的原因是什么? 如何克服?	(217)
53. 釉面烟熏产生的原因主要有哪些? 如何克服?	(218)
54. 陶瓷制品在烧成过程中发黄的原因是什么? 如何 克服?	(219)
55. 什么叫生烧? 产生的原因是什么? 怎样克服?	(220)
56. 什么叫过烧? 产生的原因有哪些? 怎样克服?	(221)
57. 陶瓷制品产生釉惊的原因是什么? 如何克服?	(222)
58. 桔釉产生的原因是什么? 如何克服?	(223)
59. 制品表面的黑斑点是怎样产生的? 如何克服?	(224)

第七章 快速烧成..... (226)

1. 为什么要搞快速烧成? (226)
2. 影响快速烧成的主要障碍是什么? (226)
3. 传热慢的原因主要有哪些? (227)
4. 快速烧成对窑体结构有什么要求? (228)
5. 快速烧成对陶瓷制品的原料及配方有何要求? (229)
6. 快速烧成对燃烧设备有何要求? (230)
7. 快速烧成的窑炉有哪些特点? (231)
8. 现有隧道窑如何实现快速烧成? (232)

第八章 热工测量 (235)

1. 热工测量的目的是什么? (235)
2. 热工测量的内容主要有哪些? (235)
3. 热工测量仪表有哪些类型? (236)
4. 什么叫标准仪表、范型仪表和实用仪表? (236)
5. 什么叫仪表的精确度? (237)
6. 什么是仪表的灵敏度? (238)
7. 什么叫仪表的变差? (238)
8. 什么叫误差? 它可分为哪几种? (238)
9. 什么叫绝对误差、相对误差和指示误差? (240)
10. 温度测量仪表主要有哪些? (241)
11. 热电偶的工作原理怎样? (242)
12. 热电偶的构造怎样? (243)
13. 热电偶如何分类? (243)
14. 对热电极的材料性能有哪些要求? (245)
15. 使用热电偶时应注意哪些事项? (245)
16. 为什么要对热电偶冷端进行恒温 and 补偿? (247)
17. 对热电偶冷端进行恒温与补偿的办法有哪些? (247)
18. 热电偶在使用中有哪些常见毛病? 原因是什么? (251)
19. 热电偶有哪些优缺点? (252)
20. 毫伏计的结构原理怎样? (252)

21. 光学高温计的工作原理怎样?	(253)
22. 光学高温计的构造怎样?	(254)
23. 光学高温计的使用方法怎样?	(254)
24. 使用光学高温计时应注意哪些事项?	(255)
25. 用光学高温计测温为什么要进行修正? 如何进行修正?	(256)
26. 光学高温计有何优缺点?	(257)
27. 测温锥的测温原理怎样?	(257)
28. 测温锥如何使用?	(259)
29. 表面热电偶的构造及工作原理怎样?	(260)
30. 半导体点式温度计如何使用?	(260)
31. 测量压力的仪表有哪些类型?	(261)
32. 压力计应该怎样选择?	(261)
33. U形管压力计的构造和工作原理怎样?	(262)
34. 倾斜微压计的构造及工作原理怎样?	(263)
35. 膜盒式压力计的构造和工作原理怎样?	(265)
36. 弹簧管压力计的构造和工作原理怎样?	(266)
37. 毕托管的构造和工作原理怎样?	(267)
38. 毕托管的测点位置应该如何选择?	(268)
39. 转子流量计的构造和工作原理怎样?	(269)
40. 什么叫烟气分析? 它有什么作用?	(271)
41. 奥氏气体分析仪的构造怎样?	(272)
42. 气体吸收剂如何配制?	(273)
43. 烟气分析如何取样?	(273)
44. 烟气分析的进行步骤怎样?	(274)
45. 烟气分析中应该注意哪些事项?	(275)
46. 烟气分析时产生哪些化学反应?	(275)

第九章 隧道窑设计 (277)

1. 隧道窑设计大体要包括哪些步骤?	(277)
2. 隧道窑设计要收集哪些原始资料?	(278)
3. 如何选择和确定窑型?	(279)

4. 隧道窑的容积如何计算?	(279)
5. 窑内容车数怎样计算?	(280)
6. 窑房的平面布置有哪些形式?	(280)
7. 上、下拉杆、拱脚横梁、立柱如何计算?	(281)
8. 什么叫做热平衡? 它有什么作用?	(284)
9. 怎样进行热平衡计算?	(284)
第十章 几种新式窑炉	(289)
1. 什么叫辊底窑?	(289)
2. 辊底窑的结构怎样?	(289)
3. 辊底窑有哪些优缺点?	(290)
4. 什么叫多孔隧道窑?	(292)
5. 多孔隧道窑适宜于烧成哪些产品?	(293)
6. 多孔隧道窑有哪些优缺点?	(293)
7. 什么是推板窑? 它有什么优缺点?	(294)
8. 什么是梭式窑? 它的结构特点怎样?	(295)
9. 梭式窑的优缺点怎样?	(296)
10. 什么叫帽罩式窑?	(297)
11. 什么叫气垫窑?	(297)
12. 什么是电热隧道窑? 它有何优缺点?	(298)
第十一章 隧道窑的自动调节	(301)
1. 什么叫隧道窑的自动调节?	(301)
2. 隧道窑的自动调节有什么意义?	(301)
3. 自动调节用仪表如何分类?	(302)
4. 什么叫DDZ-II型仪表? 它的特点怎样?	(303)
5. 什么叫检测仪表?	(303)
6. 什么叫显示仪表?	(304)
7. 什么叫调节仪表?	(305)
8. 调节器可分为哪些类型?	(305)
9. 什么是执行器?	(306)
10. 温度变送器的作用原理怎样?	(307)
11. 压力变送器的工作原理怎样?	(308)

12. 电动执行器的工作原理怎样?	(309)
13. 什么叫二位式调节?	(310)
14. 什么叫比例调节?	(310)
15. 什么叫积分调节?	(311)
16. 什么叫微分调节?	(312)
17. 什么叫PID调节器?	(313)
18. 如何自动控制重油的温度?	(314)
19. 怎样自动控制油压?	(314)
20. 烧成带的温度如何自动调节?	(315)
21. 预热带的压力如何自动控制?	(316)
22. 冷却带的压力如何自动调节?	(317)
23. 窑内气氛如何自动调节?	(317)