



ZHUAN WA YAO LU

砖瓦窑炉

技术文选

JI SHU WEN XUAN

徐厚林 著



53



 中国质检出版社

砖瓦窑炉技术文选

■ 徐厚林 著

中国质检出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

砖瓦窑炉技术文选/徐厚林著. —北京:中国质检出版社, 2011. 9
ISBN 978-7-5026-3482-7

I. ①砖… II. ①徐… III. ①砖—工业炉窑—文集②瓦—工业
炉窑—文集 IV. ①TU522.064-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 176442 号

内 容 提 要

本书共分 4 部分, 主要从理论探索、施工技术、技术应用、专题研讨 4 个方面介绍砖瓦窑炉技术, 涉及烧结砖的原料处理、干燥技术和产品的焙烧技术, 特别是烧结砖隧道窑的施工管理、质量控制要点、烘窑调试方法和隧道窑的新技术、新工艺和新材料的应用, 以及节能降耗的措施方法等。本书内容丰富, 切合实际, 语言朴实, 易于阅读, 具有很强的实用性和参考价值。

本书可用于窑炉设计和施工技术人员的参考书籍, 也可以用作烧结砖厂的技术人员和工人的学习教材。

中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100013)

北京市西城区复外三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.net.cn

电话: (010)64275360 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880mm×1230mm 1/32 印张 6.875 字数 154 千字

2011 年 9 月第 1 版 2011 年 9 月第 1 次印刷

*

定价: 48.00 元(平)

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68510107

特别鸣谢

(排名不分先后)

- | | |
|-----|-------------------|
| 肖 慧 | 西安墙体材料研究设计院院长 |
| 梁嘉琪 | 贵州省建筑材料科学研究设计院院长 |
| 蔡德华 | 浠水华杰窑炉机械设备有限公司董事长 |
| 马继春 | 黄冈劲马窑炉机械有限公司董事长 |
| 苏玉恩 | 淄博鲁友耐火材料有限公司总经理 |
| 龚德贵 | 黄冈窑炉机械设备销售公司总经理 |
| 吴仁谦 | 武汉大通窑炉机械设备有限公司董事长 |
| 胡伯涛 | 浠水飞云机械设备有限公司总经理 |
| 史小兵 | 唐山慧芳保温材料有限公司总经理 |

序 一

前不久，徐厚林先生将一摞文稿寄我，虽然我手头事务很多，但我知悉他的心意。他是位很厚实的人，也是一位事业心很强的人。我们有多年的交情。看完了书稿，我感触很大。简而言之，这本文选的出版，对于砖瓦隧道窑建造行业专业技术领域，可谓填补了一项空白。我为之欣喜，亦为之祝贺。

徐厚林先生 30 余年来，锲而不舍，勇往向前，一直从事窑炉施工建设。他从一名技术员干起，一路到总经理、董事长，是位名副其实的实干型、学者型的企业家。他是同行中的佼佼者。厚德载物的责任感，勤奋不息的自强心，还有那追求卓越的胸怀，一直是他身上不凡气质的体现。交谈久了，你会发现他饱含哲理的人生感悟和专业知识的丰富内涵。然而，他又是个很低调的人，为人朴实和蔼，待人至诚谦逊，富有亲和力。作为一名成功的企业带头人，这也许是他成功的潜质，是他敢于拼搏的定力，是他不断得以发展的睿智。他为之奋斗的事业，能有今天的成就，这可以从他的气质里，从他的谈吐中，从他的文字间，从他奋斗的生涯里，得到生动的印证。



本文选汇集了他多年的思考、探索、研究和积累，当然更有他对砖瓦行业的热爱与执著。他善取诸家之长，并能消化吸收，长期的日积月累，才有此书的问世。他勤于思考，敢于探索，且笔耕不辍，屡有文章在国家级期刊、报纸上发表。熟悉他的人，皆称之为儒帅。

这本《砖瓦窑炉技术文选》，理论严谨，内容翔实丰富，有很强的实际操作性和可读性，对于投资建砖厂的投资者及砖厂生产者来说，有较大的参考价值。它为砖瓦隧道窑生产中的重点、难点问题，提供了理论依据和实际方法。对于砖瓦行业的发展，这无疑是一本有益的好书。

徐厚林创立的“中扬窑业”，自20世纪80年代初组建后，迄今已经历了30个春秋。“中扬”由一个不起眼的窑炉公司，跃居砖瓦建材窑炉行业的前列，建造的窑炉产品，竟达数百座之多。这真是了不起的成就！而这个成就，是来之不易的。正因如此，他的企业和他本人，在砖瓦行业获过许多令人钦慕的荣誉。这也是为本行业中人所熟知的，所认可的。显然，这与他长期的奋力拼搏、惯于思考、勇于开拓是分不开的。这本书的出版，便是一个最好的见证。

谨此为序。

肖 慧

2011.5.26

序 二

在国家有关墙体材料革新与建筑节能工作和政策的推动下，我国砖瓦工业的技术进步与发展十分迅速，其中隧道窑的发展最为明显。在新建或改扩建的项目中，隧道窑是烧结砖瓦企业选择最多的窑型。

与其他窑型相比，隧道窑具有连续生产、产量高、能源消耗低的优点，成为烧结砖生产过程中最关键的热工设备之一。面对隧道窑快速发展的形势，砖瓦行业很需要一部关于隧道窑烧结砖技术方面的书籍，以满足砖瓦行业快速发展的需要。

为了帮助建设隧道窑的投资者和烧结砖生产厂家，提高对砖瓦隧道窑的理解和认识，进一步了解隧道窑烧结砖的技术特点和重点、难点，满足投资和生产的需要，黄冈市中扬窑业有限公司董事长兼总经理徐厚林高级工程师，将自己多年发表在国内各级期刊上的论文和研究调查的心得编辑成书，以飨广大读者。这无疑是件善事。书中内容涉及烧结砖的原料处理、干燥技术和产品的焙烧技术，特别是烧结砖隧道窑的施工管理、质量控制要点、烘窑调试方法和隧道窑的新技术、新工艺和新材料的应用，以及节能降耗的措施方法等，内容丰富，切合



实际，语言朴实，易于阅读，具有很强的实用性和参考价值。

本书可作为窑炉设计和施工技术人员的参考书籍，也可以用作烧结砖厂的技术人员和工人的学习教材。

是为序。

梁嘉琪

2011. 5. 27

目 录

【 理论探索 】

如何降低烧结砖隧道窑投资成本	3
烧结砖隧道窑窑型的比较与选择	8
烧结砖化学成分及物理性能简述	14
烧结砖生产工艺选择的探讨	18
论烧结砖原料与窑炉生产的关系	24
烧结砖产品燃烧过程的变化	32

【 施工技术 】

烧结砖隧道窑的建造与使用	37
宽断面砖瓦隧道窑的施工特点	48
烧结砖隧道窑的施工要点、检验方法与技术要求	51
烧结砖隧道窑的质量问题剖析	61
煤矸石烧结砖隧道窑的烘调方法	69
烧结砖隧道窑轨道膨胀问题分析	75
窑车制造质量对窑炉生产的影响	80
直通型轮窑烧成与结构的质量控制	84



轮窑烧结砖与质量管理

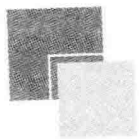
90

【 技术应用 】

烧结砖生产中的异常情况分析及产品缺陷的消除办法	97
烧结砖坯干燥裂纹的原因分析	102
干燥窑砖坯质量的原因剖析	105
注重粉煤灰烧结砖生产三要素	110
煤矸石烧结砖现状及技术特点	117
煤矸石烧结砖隧道窑的维护及保养	122
煤矸石烧结砖隧道窑常见问题及防治措施	131
提高烧结砖强度的技术措施	145
正确控制隧道窑焙烧过程中的零压位	147
论烧结砖隧道窑“三带”的操作及烧成原理	150

【 专题研讨 】

烧结砖隧道窑生产过程中的节能降耗	175
烧结砖隧道窑施工技术 with 节能降耗	181
浅谈低碳经济与烧结墙材发展	191
规范行业标准、设定高标准项目评审制度的思考	197
实施名牌战略 造就中扬窑炉名牌产品	203
后记	207



理论探索

如何降低烧结砖隧道窑投资成本

烧结砖隧道窑是我国目前砖瓦行业的发展趋势。无论是国有投资、股份投资还是个人投资，选择隧道窑做砖瓦烧结热工设备是一项合理的选择。隧道窑的结构与选材决定着整个窑炉投资的主题。笔者在行业内作了不少调查，很多投资者都认为建造隧道窑投资较大，投资回收期较长，致使很多砖瓦企业在资金投入上有心而无力，故未能采用隧道窑生产烧结砖。

这里，就如何降低烧结砖隧道窑的投资，作一简要分析，仅供投资者们参考。

一、因地制宜选择窑型

目前，我国用于砖瓦烧结隧道窑的窑型是多种多样，其中主要有大断面、中断面与小断面之分（如 2.5 m，3.3 m，3.6 m，4.6 m，4.8 m，6.9 m，9.2 m，10.3 m），拱顶、微弧顶、平吊顶之分，产量大小的长短之分，烧结工艺的一次码烧与二次码烧之分。窑型的选择决定着投资的多少。笔者从事窑炉建设已有 30 年的经历，遇到很多投资者都在咨询这方面的情况，这里择其要者，试与之商榷。

选择合理的窑型主要从两方面定位。



(1) 要从投资及技术含量上定位。现在的窑型有很多种特点,如窑炉生产线的控制程度有高低之分,有半自动半人工控制、主要靠人工控制、较普通的控制方式。窑炉使用时,因选用材料的不同而导致使用寿命不同,有选高档的耐热隔热材料,有选中档的耐热隔热材料,有选普通一般的材料。窑炉上的配套设备,有选择一备一用的,有选择单机运行的。在窑炉的外观上,有选择装饰隔热的,有原样砌筑不变的。金属结构方面,有选择成型制品定型规格的异型材料,有选择人工制作的简易材料结构的。窑型的使用多功能性方面,也有着不同的特点。在南方与北方,还有着气候的变化,以及热量使用与放空方面等,均有着不同的区别。

(2) 从原料上的适用性方面定位。现在烧结砖原料方面也有多种多样,如页岩、粉煤灰、煤矸石、粘土、江河淤泥、山渣土、矿物尾料、垃圾余料等都可生产烧结砖。然后,从烧结砖温度上选择定位。烧结温度决定着窑炉的选材投资大小。烧成温度过高的窑炉,在选材方面有着质的不同区分。烧成温度来源于燃料的选择。在燃料选择方面,要分析它的烧成曲线窄与宽之分,而后定出它的温度。在窑炉选型的时候,一定要把握以上几方面的相互关系。合理的选择窑型是投资者至关重要的一环。

二、制定合理的设计方案

设计是否合理与完善,它直接制约着投资者,同时,也制约着窑炉的好坏。笔者通过很多生产线来比较,发现同一类型的原料制品与同一类型的窑炉,因设计因素而有着不同的结果。

关键在以下几个方面要做好文章。



首先，确定好“四带”关系（干燥、预热、烧成、冷却）。“四带”关系不能按常规现象所定，要把握制品原料的不同点，因地制宜，适合本原料的特性，设计制定烧成区段的长短尺寸。窑炉的设计尺寸长短，不能过于保守。在结构上的功能使用性方面，应合理配制，严格控制技术过于复杂化，烧结砖与其他制品在烧制上有不同。烧成范围，产品的稳定性急冷急热范围略宽于其他行业制品，满足产品自身的需要就可以。在设计选材方面，要把好适用关。窑炉寿命的长短，很大程度上取决于用材。窑炉用材，直接与投资发生关系。如何处理以上这两者关系，对于投资者来说，是最难确定的环节。一是质量要好，二是投资要省，那么对于制定合理的选材方案来说，则难度增大。例如：东北某建材厂窑炉砂封槽，设计时选择的是砼制品，而南方某建材厂的窑炉砂封槽，选择型钢制品。从直观上，大家认为砼制品比型钢投资小，但在实际使用过程中，却有不同的区别。砼制品在窑炉运行时容易损坏，导致窑炉不能正常工作，停产维修成本增大，但型钢结构损坏的现象就不容易出现。投资成本上升与生产成本，均应一并考虑。在选材上，千万不能单一考虑省钱。结构选择上，同样有省钱的文章可做。例如，烧结砖隧道窑探头砖以下的局部结构，选用材料时不能千篇一律，包括不同温区选材要区别对待，能适应标准的，不能选择异型；能适应一般的，不能选择高档的；能适应普通粘土砖的，不能选择高铝耐火砖；能就近采购的，则不宜外购。

过去，我们在很多窑炉施工时发现设计选材未分区域使用标准，而是千篇一律，无形中增大了投资。既然如此，那么，要想节约投资的话，就应该在这方面狠下工夫，减少不必要的投资浪费，为投资者们着想，如其他结构选材方面，窑顶、窑



墙、保温、隔热、耐火、钢结构等诸方面，都以适应与适用为前提，进行合理使用。

三、合理调整资金使用方向

合理的使用资金，能使项目投资达到理想状态，否则会和投资回收带来诸多不利。怎样合理，对于投资者来说，这是运筹帷幄的关键。从我国目前很多砖瓦企业的投资结果来看，有些企业在投资未收回时，企业就面临着倒闭现象。这种现象说明了什么？关键的一点是企业负担过重，投资结构不合理，加上砖瓦产品的特性（因砖瓦企业是微利）有很多项目都是贪大求洋，不结合自身的因素。例如，有砖瓦企业，在生产烧成车间地面采用陶瓷地砖镶贴。这种做法与现有的生产条件不相符合，这种投资无形给企业带来投资成本加大，生产摊销增加压力。有的企业在采购设备时，过于贪高求洋，这也是不宜的。因为，我国目前很多砖瓦机械设备在技术性能方面，不比国外机械设备差，有的地方还高于国外设备性能。如若生产高附加值的产品，装饰砖、喷砂砖、拉毛砖、压花砖，生产这类产品的机械设备，在目前情况下，可能需要进口较先进的技术设备。举出这种类似的情况说明了什么？说明投资者的资金使用，应结合自身的需求，合理的运用资金，不能盲目选择，千万要算投资成本、生产成本、销售成本。因为，企业是靠盈利而生存，不是靠装饰摆设。在原料进场与生产区应就近距离为宜。现在有很多企业在这一问题上，出现不少的重复投资，应采用就地取材，减少原材料远程输入，节约生产投资成本。

总而言之，如何降低烧结砖隧道窑投资成本？除以上所叙述的 3 个方面的关系之外，千万不能忽视软件环节，如近期配



合条件与长期配合条件，充分利用现时的国家有关资源综合利用政策，把握时机，调整决策投资思路，为企业选择一条适合自身的发展之路。