



TSD 型分解炉的研究 开发及工程应用(上)

□□陶从喜, 彭学平, 胡芝娟, 刘继开, 余锦辉

摘要: 通过理论及试验研究, 开发了适用于无烟煤燃烧的 TSD 型分解炉, 并结合工程实践应用, 将 TSD 型分解炉成功应用于 2500~5000 t/d 水泥熟料生产线, 取得了成功。

关键词: TSD 炉; 研究; 开发; 应用

中图分类号: TQ172.622.29 文献标识码: A

文章编号: 1001-6171(2006)04-0025-03

TSD Calciner Development and Its Engineering Application (I)

TAO Cong-xi, PENG Xue-ping, HU Zhi-juan, LIU Ji-kai, YU Jin-hui
(Tianjin Cement Industry Design and Research Institute, Tianjin 300400)

Abstract: Through theoretical and test investigations, TSD calciner suitable for anthracite coal firing is developed. Combined with engineering practice, TSD calciners are succeed applied on 2500-5000t/d cement clinker production lines.

Key words: TSD calciner; Investigation; Development; Application

1 前言

随着市场经济的不断发展以及市场竞争的加剧, 越来越多的水泥企业要求采用就近取材的相对价格

合适的无烟煤作为水泥熟料煅烧用燃料, 因此, 天津水泥工业设计研究院(以下简称天津院)于 20 世纪 90 年代开始对无烟煤的燃烧特性进行

了大量的研究工作。针对无烟煤“着火温度高、着火及稳燃困难”的燃烧特性, 提出了适应无烟煤燃烧的几种分解炉炉型, 并展开了相应的开

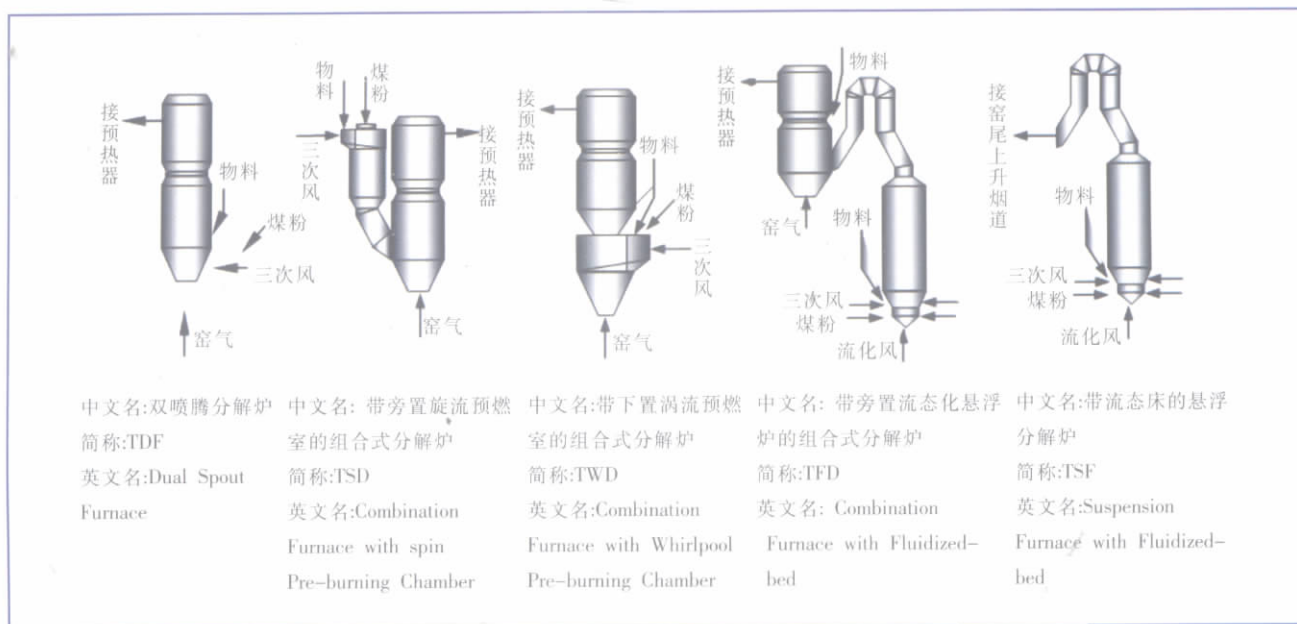


图 1 天津院各种分解炉炉型示意图

通讯地址: 天津水泥工业设计研究院, 天津 300400; 收稿日期: 2006-01-16; 编辑: 赵 莲

发研究工作,其中TSD炉(带旁置旋流预燃室的组合式分解炉)正是在无烟煤燃烧特性研究基础上开发而来的性能优良的分解炉之一。

分解炉是预分解系统的核心,其功能的发挥直接影响回转窑系统的产质量。分解炉内主要完成燃料燃烧、碳酸盐分解、气固两相的输送、混合(分散)、换热、传质等一系列过程,并且伴有物料浓度、颗粒粒径的变化以及气体流量、成分和温度场的变化。分解炉的结构形式多种多样,到目前为止,国际上各种类型的分解炉已有30多种,大体上可分为喷腾型、流态化型、管道型和旋流型等四类,并通过各种组合变化产生各种型式的分解炉。就其总体性能而言,均能满足生料分解和煤粉燃烧的要求,但各有其特点及优缺点。

对分解炉的研究,天津院已形成了一套从原燃料特性研究、机理分析、冷态模拟试验、CFD研究、现场测试等完整的研究开发体系。天津院目前的主导炉型为双喷腾的TDF炉,我们用各种方式对其进行了大量的研究工作,根据燃料的燃烧特性与预分解系统开发设计的相关性研究,在TDF炉型基础上衍生开发适应各种不同煤质的分解炉(见图1)并列燃料特性与预分解系统相关性于图2。

本文在此仅对TSD型分解炉的研究开发及工程实践应用作一详细介绍。

2 TSD炉的冷模试验研究

TSD分解炉的示意图1,它主要由旋流预燃室与双喷腾主炉前后串联成一炉组构成。来自窑头的高温三次风切向进入旋流预燃室;煤粉采用特制的燃烧器喷入预燃室并在纯空气的高温环境中稳定着火并快速燃烧;来自上一级旋风筒的预热物料由下料管喂入预燃室三次风入口;未燃尽的煤粉及物料从预

燃室经斜烟道进入主炉中继续边燃烧边分解,最后出炉进入末级旋风筒进行气固分离后,将已预热并充分分解的物料喂入回转窑中;回转窑尾废气经主炉缩口直接喷入双喷腾主炉底部,并与预燃室的热气混合,继续完成分解炉内的煤粉燃烧和物料分解。根据水泥生产线的规模及窑尾预热器的布置情况(单系列或双系列预热器),预燃室可采用

一个或两个(通常双系列预热器最好采用双预燃室)。

为了解TSD炉的一些特性参数,验证其可靠性,为合理确定分解炉的结构型式及为设计开发提供试验依据,我们对TSD炉进行了冷态模型试验。通过冷态下分解炉的阻力特性、物料停留时间、气体三维流场等的测定及料粉在分解炉系统中的分散和运动情况的观察,我们基

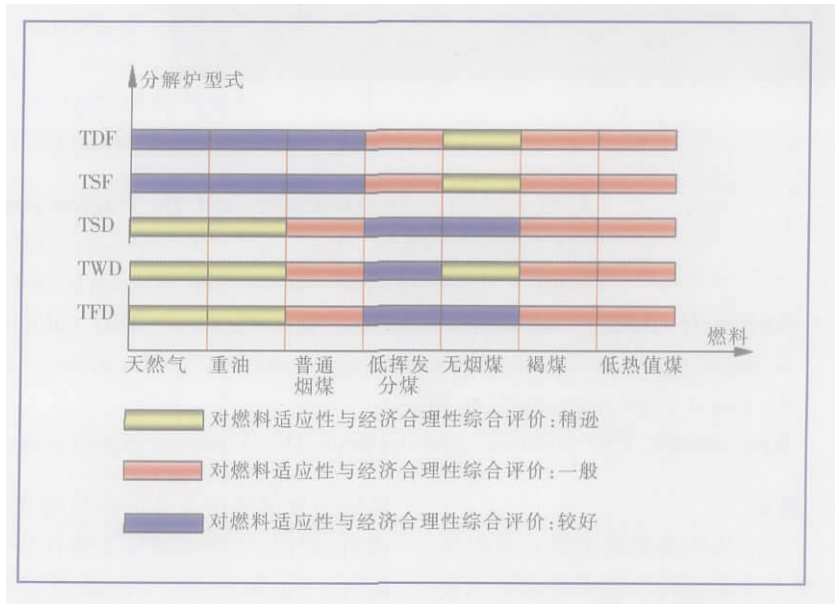


图2 燃料与预分解系统相关性

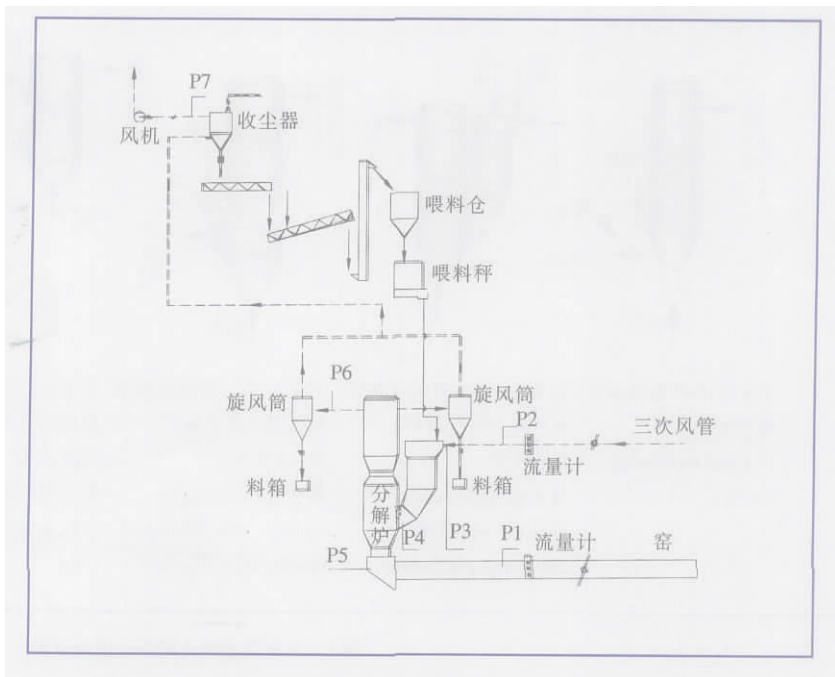


图3 TSD炉冷模试验装置流程图(P1~P6为压力测点)

表 1 不同炉型冷模试验所得阻力系数(对主炉断面风速而言)

厂家	炉型	阻力系数 *			备注
		ζ_a	ζ_b	ζ_c	
柳州	SLC	94			空载
洛阳	NKSV	27	19		南化、空载
耀县	DD	6	25.6		南化、空载
山西	RFC	74	13		南化、空载
宁国	MFC	8			空载
烟台	NMFC	47			南化、空载
冀东	NSF	103	12		空载
江西	RSP	152	31		南化、空载
江西改进	新型 RSP	60	14		南化、空载
滇西	RSP	39	16		南化、空载
天津院	TSD	75	64	41	天津院、有载
天津院	TDF 基准型	26	77		天津院、空载

* ζ_a 表示三次风进口至分解炉出口阻力系数；
 ζ_b 表示窑气进口至分解炉出口阻力系数；

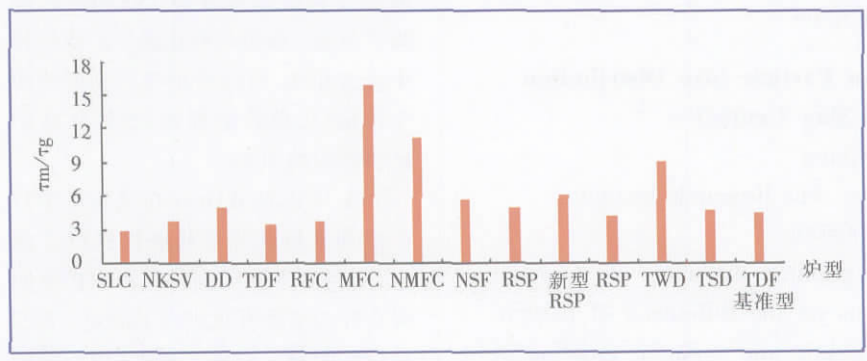


图 4 不同炉型料气停留时间比 τ_m/τ_g

本掌握了该炉型的特征性能和技术参数。

2.1 冷模试验研究流程

TSD 分解炉冷模试验流程图

3.

2.2 冷模试验结果及分析

2.2.1 分解炉的阻力特性

阻力特性是分解炉的重要指标之一，它关系到系统压损、排风电

耗、系统配风及拉风提产的适应性等问题。通常，以当作常数的代表性阻力系数高低来进行评价，而较少注意阻力系数的变化特性。表 1 是几种不同分解炉模型的代表性阻力系数比较情况。由于数据处理所取代表风速及其范围不同，窑气与三次风量、风速比也不尽相同，有时差别甚大，缺乏可比性也难以查明原

因做出合理解释，故所列其它数据仅供参考。

本次试验 TSD 的旋流阻力系数较同类型的 RSP(江西原型)明显为小，但比改进后的江西新型 RSP 炉及滇西 RSP 的大，这可能与预燃室旋流强弱及试验条件有关，其喷腾阻力系数虽比以往 RSP 炉增大，但它并不起制约和决定作用，而与起制约和决定作用的 TDF 基准型相比则明显为小。有载时其旋流阻力系数较空载时明显降低，但仍高于喷腾风路，起制约和决定作用，如以之与 TDF 基准型起决定作用的喷腾风路阻力系数相比，则大体相当或略有增高。

2.2.2 分解炉的料气停留时间比

料气停留时间比 τ_m/τ_g 是分解炉的重要特性之一，在应用技术上，通常指物料与气体在炉内的平均停留时间之比，实际物料停留时间乃一分布函数，有最短、最长、最可几停留时间之谓，此处未予考虑。图 4 是几种分解炉的平均料气停留时间比 τ_m/τ_g 的冷模试验结果。

从以上结果可知，TSD 分解炉的料气停留时间比中等偏上，略大于 TDF 基准型的 τ_m/τ_g ，与同类型的江西 RSP 相当，略大于滇西 RSP 炉。

(未完,待续)

更正启事

本刊 2006 年第 3 期第 93 页《板式给料机传动机构的改进》一文的作者排序应为“姜仁龙,袁绪龙”，特此更正。

天津水泥技术杂志社

2006 年第 5 期要目

大型预分解窑衬料承受的应力和提高使用周期的措施	陈友德
TRM3131S 矿渣辊磨系统的应用	郑国昌
低挥发分煤在 2500t/d 生产线的生产体会	赵俊强
关于修改通用水泥标准的一些想法	赵东镐