

不同厚度干燥窑保温门的散热量计算

颜文飞

(广州科凌新技术有限公司, 广州 510640)

摘要: 通过对木材干燥窑保温门在不同厚度的散热量的计算、比较,得出保温门的散热量在一定范围内随着厚度的增加而先减少后增加的结论。

关键词: 干燥窑; 保温门; 散热量

中图分类号: S782.31 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2000)05-0033-02

Calculating of Heat Dissipation through Dry Kiln Insulation Door with Different Thickness

YAN Wen-fei

(Guangzhou CLEAN New Technology Co. Ltd., Guangzhou 510640)

Abstract By calculating and comparing the quantity of heat dissipation through the dry kiln door with different thickness, a conclusion was drawn that the quantity of heat dissipation through the dry kiln door reduced at first and then increased along with the increase of the door thickness over a suitable range.

Key words Dry kiln; Heat-insulation door; Heat dissipation

随着经济的发展,社会对能源的需求越来越大,从而对各种能耗大的设备的节能要求越来越高。木材干燥窑作为一种大耗能设备,其节能空间特别大。目前人们对窑体的保温往往比较重视,而常常忽略作为干燥窑的一部分——干燥窑门的合理保温。因此,计算及分析干燥窑门的散热情况,对门的保温及制作具有一定实际意义。图1为某单位所用的一种保温门,

用槽型铝做成框架,内外两侧用铝板包覆,中间填有岩棉保温层,其外型尺寸为 $4.4\text{ m} \times 4\text{ m}$,中间保温层的厚度 $W=0.123\text{ m}$,内外两侧铝板厚度为 $W=1.7\text{ mm}$,窑内温度 $t_0=80^\circ\text{C}$,门外的温度 $t_f=20^\circ\text{C}$;门的左右两侧、上下侧及门的对接处均有一铝制、高为 7.5 mm 的T型保温槽,其长度与门的框架等长。

根据上述条件,查得铝的导热系数 $\lambda_{\text{铝}}=162\text{ W}/(\text{m}^\circ\text{C})^{[1]}$;保温门外侧为自然对流换热,其换热系数 $T=6.5\text{ W}/(\text{m}^\circ\text{C})^{[2]}$;因保温门内壁为铝板,其热阻可忽略不计,故取门内壁温度为 $t_b=t_0=80^\circ\text{C}$ 。

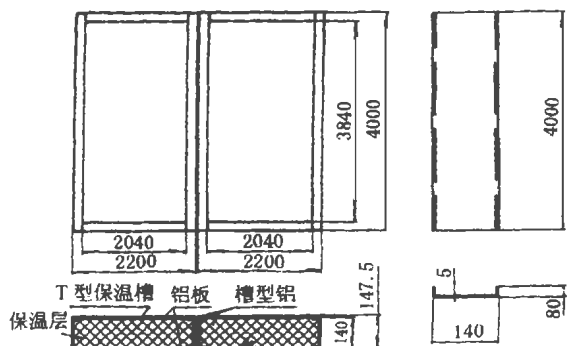


图1 保温门和槽型铝

Fig. 1 Heat-insulation door and trough aluminum

1 散热量的计算

1.1 保温门框架的散热量计算

因为保温门框架是用等厚的槽型铝制成,并且有一侧处于窑内热环境,而其它侧处于大气环境中,故可当作等截面直肋散热问题处理。

1.2 通过保温层的散热量计算

当保温门厚度从 0.14 m 减薄到 0.08 m 时,保温层散热的增加量为:

$$\Delta Q_{\text{保}} = 617 - 331 = 286\text{ W}$$

收稿日期: 1999-11-01, 修改稿: 2000-05-19
作者简介: 颜文飞(1973-),男,广州科凌新技术有限公司助理工程师。

表 1 不同厚度的保温门的散热量

Tab. 1 Quantity of heat dissipation through different heat-insulation door thickness

保温门厚 m	保温层厚 δ ₁ /m	型铝总宽 m	ΣQ ₁ W	ΣQ ₂ W	Q ₃ W	Q _总 W
0.14	0.123	0.2275	1247	690	331	2268
0.10	0.083	0.1875	1067	591	480	2138
0.085	0.068	0.1725	992.5	552	576	2120.5
0.08	0.063	0.1675	966	537	617	2120
0.063	0.046	0.1505	878	488	815	2181

注: ΣQ₁, ΣQ₂, Q₃分别为门的四侧和保温层的散热量

保温门四侧框架的散热减少量为:

ΔQ_侧 = (1247- 690) - (966- 537) = 434 W

当保温门厚度从 0.08 m 减薄到 0.063 m 时,保温层散热的增加量为:

ΔQ_保' = 815- 617 = 198 W

保温门四侧的散热减少量为:

ΔQ_侧' = (966- 537) - (878- 488) = 137 W

2 分析与讨论

假定沿保温门高度方向的任一截面是等温截面,而本例中的直肋内侧包着保温层,沿其高度方向(即槽铝的宽度方向)不是一等温截面,因而计算是存在误差的,但并不影响保温门散热量的变化规律。另外,为简化计算,把装保温条的 T 型槽铝作为实心铝条

处理,引起的误差在允许范围内

从表 1 及计算可看出,同一厚度时,通过保温门保温层的散热量总是小于通过保温门四侧框架的散热量,说明保温门的散热主要是在四侧框架,加强保温应着重于框架而不是保温层;同时,随着门厚度的增加,通过保温层的散热量呈减少趋势,而通过四侧框架的散热量是增加的。另外,当保温门的厚度在 0.14~ 0.08 m 内,随着厚度的减少,即减少保温层的厚度时,保温门的总散热量减少,这是因为 ΔQ_保 < ΔQ_侧,因而保温门的散热量减少;而当保温门的厚度在 0.08~ 0.063 m 内时,随着厚度的减少,保温门的散热量是增加的,这是因为 ΔQ_保' > ΔQ_侧' 引起的

3 结论

综上所述,保温门通过框架的散热量远大于通过保温层的散热量;保温门的散热量在一定范围内是随着其厚度的增加而先减少而后增加,因而存在一最小散热量,与此相对应的适宜门厚为 80 mm 左右。

参考文献:

[1] 杨世铭. 传热学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1994.
[2] 化工部热工设计技术中心站. 热能工程设计手册 [M]. 北京: 化学工业出版社, 1998.

引导家具消费潮流
提高室内装饰品位

《家具与室内装饰》

CN 43- 1247 TS
ISSN 1006- 8260

中央级 双月刊 逢单月 15 日出版 邮发代号: 42-138

- 权威生、实用性、可读性、参考性、指导性
- 家具与室内装饰企业的好帮手,老百姓的好参谋
- 信息量大、覆盖面广、图文并茂、雅俗共赏
- 沟通产销、开拓市场、启迪创意、美化生活
- 全铜版纸彩色精印,具欣赏与收藏价值
- 重点栏目
 - 家具广场——展示家具精品
 - 装饰天地——美化室内空间
 - 设计新潮——启发创意构思
 - 家具科技——行业技术动态
 - 家庭艺苑——室内艺术陈设
 - 一家一户——装饰装修参考
 - 信息之窗——沟通产销渠道
 - 居室文化——提高装饰品味
- 2001 年定价: 12 元/期,全年 72 元/年。
全国各地邮局 10 月 20 日~ 11 月 20 日开始征订,如有不便,亦可汇款到杂志社发行部订阅(需挂号邮寄者,请另加挂号费 2 元/期;无需挂号者,免收邮寄费;并注明收件人详细地址和邮编)。
地址: 湖南株洲中南林学院《家具与室内装饰》杂志社 邮编: 412006
电话: 0733-8703469 8700221 传真: 0733-8700221