

团 体 标 准

T/CCIA 000×-2022

## 日用陶瓷燃气隧道窑能效评价

Energy Efficiency evaluation of gas tunnel

kiln for domestic ceramics

(送审稿)

20××-××-××实施

中国陶瓷工业协会 发布

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国陶瓷工业协会提出。

本文件由中国陶瓷工业协会团体标准技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：。

# 日用陶瓷燃气隧道窑能效评价

## 1 范围

本文件规定了燃气隧道窑能效评价的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志。  
本文件适用于烧制日用陶瓷的燃气隧道窑（以下简称隧道窑）。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件

GB/T 5000 日用陶瓷名词术语

## 3 术语和定义

GB/T 5000 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 隧道窑能效 Energy efficiency of Tunnel Kiln

隧道窑烧制陶瓷产品的能源利用效率，用单位产品烧成能耗表示。

### 3.2 烧成能耗 Firing Energy Consumption

隧道窑烧成过程的燃料能源消耗量。不包括设备运行、控制消耗的电能。以及取于窑炉自身，供给本窑炉各部分的能耗。

### 3.3 氧化气氛 oxidizing atmosphere

烧成带窑内气体游离氧含量不小于 1%。

### 3.4 还原气氛 reducing atmosphere

烧成带窑内气体游离氧含量小于 1%，且一氧化碳含量大于 1%。

### 3.5 装窑密度 Kiln loading

隧道窑窑车单位装载体积的产品和窑具质量，单位为 $\text{kg}/\text{m}^3$ 。

### 3.6 装载体积 Loading volume

隧道窑窑车可用于装载产品和窑具的有效体积。长度按窑车长度；宽度按安全门宽度；高度按窑车面起第一层装载产品窑具下沿到安全门限高最低点的距离计算。

## 4 分类

4.1 按烧成温度分为低温、中温、高温。其温度范围见表 1。

4.2 按烧成气氛分为氧化气氛、还原气氛。

4.3 按能效分为一级能效、二级能效、三级能效三个等级。

表1 按烧成温度分类的温度范围

类别	低温	中温	高温
烧成温度(℃)	<1150	1150—1300	>1300

## 5 技术要求

5.1 装窑密度为 280 kg/m<sup>3</sup> 时, 隧道窑各级能效的单位产品烧成能耗应不大于表 2 的要求。

表2 能效等级基准值

能效	单位产品烧成能耗(kJ/kg)					
	氧化气氛			还原气氛		
	高温	中温	低温	高温	中温	低温
一级	6600	6000	4800	8000	7200	5500
二级	8800	8000	6600	10500	9600	7600
三级	13200	12000	10000	15800	14400	11500

注: 表中指标为装窑密度 280 kg/m<sup>3</sup> 时的单位产品能耗基准值,

5.2 当装窑密度不为 280 kg/m<sup>3</sup> 时, 式 1 计算修正值, 对表 2 中单位产品烧成能耗基准值进行增减。

$$\Delta E = Q_d \times \frac{\rho - 280}{280} \times 30\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $\Delta E$  ——单位产品能耗修正值, 单位为 kJ/kg。

$Q_d$  ——单位产品烧成能耗基准值, 单位为 kJ/kg。

$\rho$  ——装窑密度, 单位为 kg/m<sup>3</sup>。

## 6 试验方法

### 6.1 单位产品烧成能耗检测

管道燃气耗用量在入窑前管路用流量表测量体积。液化燃气用磅秤测量质量。出窑产品用磅秤测量质量。按式 2 计算。

$$Q_d = \frac{m_r \times Q_{dw}^y}{m_p} \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $Q_d$  ——单位产品烧成能耗, 单位为 kJ/kg;

$m_r$  ——检测期内燃气消耗量, 单位为 m<sup>3</sup> 或 kg;

$Q_{dw}^y$  ——燃料低位发热量, 单位为 kJ/m<sup>3</sup> 或 kJ/kg。由燃气供应商提供或按附录 B;

$m_p$  ——检测周期内出窑产品质量, 单位为 kg。

### 6.2 装窑密度检测

分别测量窑车装载的产品、窑具质量和装载体积，按式 3 计算。

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (m'_p + m'_b)}{n \times V} \dots\dots\dots (3)$$

- 式中： $\rho$ ——装窑密度，单位为 kg/m<sup>3</sup>；  
 $n$ ——检测周期内出窑窑车数量，单位为辆；  
 $m'_p$ ——窑车装载产品质量，单位为 kg/辆；  
 $m'_b$ ——窑车装载窑具质量，单位为 kg/辆；  
 $V$ ——窑车装载体积，单位为 m<sup>3</sup>。

### 6.3 产品质量检测

按品种分别随机抽取三件产品，用精度为 0.01 kg 的台秤称量后计算平均单重，并统计各类产品数量，再汇总计算。

### 6.4 窑具质量检测

按类型分别随机抽取三件窑具，用精度为 0.01 kg 的台秤称量后计算平均单重，并统计各类窑具数量，再汇总计算。

### 6.4 烧成温度检测

用光学温度计通过烧成带观火孔或用测温环测量。

### 6.5 烧成气氛检测

用带有氧传感器和一氧化碳传感器的气体分析仪，测量烧成带中部窑内气体游离氧含量和一氧化碳含量，然后判定。

## 7 检验规则

7.1 测量与计量工具、仪表应符合附录 A 要求。

7.2 隧道窑至少要稳定运行一个烧成周期后，并且烧成合格品率≥95%。方可进行监测。

7.3 总连续监测时间不少于一个烧成周期。

## 8 标志

8.1 能效标识应当包括生产者名称或者简称；规格型号；能效等级；依据的标准编号。

8.2 新建隧道窑的生产者应在隧道窑铭牌上标示能效等级。在用隧道窑可委托有资质的检测机构检测，将能效等级标示在隧道窑明显处。

8.3 生产者和检测机构应当对其标注的能效标识及相关信息的准确性负责。

**附录 A**  
**(资料性)**  
**测量与计量工具、仪表**

测量与计量工具、仪表见表 A.1

**表 A.1 测量与计量工具、仪表**

用途	器具名称	量程	精度
温度测量	光学温度计	0-1600℃	≤600℃时±3℃，>600℃时±0.05t
	光学温度计	0-1000℃	≤400℃时±4℃，>400℃时±0.0075t
	测温环	1000-1450℃	
质量测量	台称	0-50kg	0.01kg
	台称	0-100kg	0.1kg
气体测量	气体涡轮流量计	15-300m <sup>3</sup> /h	准确等级 1.0 级
气氛测量	氧传感器	0-15%	±5%
	一氧化碳传感器	0-5%	±5%
时间测量	计时器		

注：t 为被测物体的温度℃。

**附录 B**  
**(资料性)**  
**各种燃气热值参考数据**

各种燃气热值参考数据见表 B.1

**表 B.1 各种燃气热值参考数据**

燃气名称	参考热值	燃气名称	参考热值
液化石油气	49822 kJ/kg	发生炉煤气	5275 kJm <sup>3</sup>
油田天然气	38978 kJ/m <sup>3</sup>	重油催化裂解煤气	19343 kJ/m <sup>3</sup>
气田天然气	35461 kJ/m <sup>3</sup>	重油热裂解煤气	35168 kJ/m <sup>3</sup>
煤矿瓦斯气	15679 kJ/m <sup>3</sup>	焦炭制气	16412 kJ/m <sup>3</sup>
焦炉煤气	17291 kJ/m <sup>3</sup>	压力汽化煤气	14947 kJ/m <sup>3</sup>
高炉煤气	3810 kJ/kg	水煤气	10551 kJ/m <sup>3</sup>