

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 2128—XXXX

代替 QB/T 2128-1995

日用陶瓷链式干燥器
热工性能指标监测与计算方法

Monitoring and calculation method of thermal properties

of domestic ceramics chain dryer

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

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。

本文件代替QB/T 2128-1995《日用陶瓷链式干燥器热工性能指标监测与计算方法》。与QB/T 2128-1995相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 修改了范围（见1，1995年版的1）；
- 修改了监测方法和仪器（见表1，1995年版的表1）；
- 增加了“干燥器底表面温度”、“助燃空气温度”、“燃料的消耗量”以及“相对湿度”的监测方法（见表1）；
- 增加了每个监测项目对应的监测仪器的名称、量程以及精度（见表1）；
- 删除了资料性附录（见1995年版的附录A、附录B、附录C）。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国日用陶瓷标准化技术委员会（SAC/TC405）归口。

本文件起草单位：中国轻工业陶瓷研究所、广东中鹏热能科技有限公司、佛山市德力泰科技有限公司、江西省陶瓷检测中心、景德镇科莱利陶瓷文化发展有限公司、广东四通集团股份有限公司。

本文件主要起草人：李硕、敖敏、吴俊良、杨培忠、李涛、蔡恽潭。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

- QB/T 2128-1995。

日用陶瓷链式干燥器热工性能指标监测与计算方法

1 范围

本文件规定了日用陶瓷链式干燥器热工基本性能指标监测与计算方法。

本文件适用于采用窑炉余热、以及外加热源（气体燃料、电等）为热源的用于坯体干燥的链式干燥器热工基本性能监测与计算。

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

QB/T 1493 日用陶瓷火焰隧道窑热平衡、热效率测定与计算方法

QB/T 2131 日用陶瓷链式干燥器热平衡、热效率测定与计算方法

3 术语和定义

GB/T 5000 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

湿坯体 wet green body

进入干燥器时的坯体。

3.2

干坯体 dry green body

出干燥器时的坯体。

3.3

绝干坯 absolutely dry green body

不含自由水的坯体。

4 单位、符号与基准

4.1 卡与焦耳的换算

本文件规定采用 20℃卡，即 $1\text{cal}=4.1816\text{J}$ 。

4.2 温度基准

0℃。

4.3 物料基准

1kg（产品）。

5 监测项目及监测方法

5.1 监测前的准备

5.1.1 准备好监测用仪表，进行校正，使之达到规定的精度。

5.1.2 布置监测点，开设监测孔，安装监测仪表，进行单项监测。

5.2 监测时间

5.2.1 干燥器应至少稳定运行 1 个干燥周期后方可进行监测。

5.2.2 在生产稳定的条件下，总连续监测时间不少于 1 个干燥周期。

5.3 监测项目及监测方法

按表 1 进行。

表 1 监测项目及监测方法

监测项目	参数	监测时间	监测点选择	监测方法
温度	1.干燥器顶表面温度 $t_d / ^\circ\text{C}$	监测周期 内测 2~ 4 次	先用测温工具沿箱长方向找出箱体外表面温度改变相近区为一个测区。在测区内，箱墙选定上、中、下若干个测点；箱顶选定左、中、右若干个测点；箱底选定左、中、右若干个测点(若箱底贴地而建时，则不考虑箱底散热，箱底无测点)	使用红外线测温仪或其他先进测温工具测量，取平均值。 (量程： $0^\circ\text{C}\sim 600^\circ\text{C}$ ， 精度： 2°C)
	2.干燥器侧表面温度 $t_q / ^\circ\text{C}$			
	3.干燥器底表面温度 $t_c / ^\circ\text{C}$			
	4. 助燃空气温度 $t_k / ^\circ\text{C}$		机械送风助燃在入干燥器前管道上测定，自然送风助燃在干燥器前空气流通处测定	使用电阻温度计或其他先进测温工具测量 (量程： $0^\circ\text{C}\sim 600^\circ\text{C}$ ， 精度： 2°C)
	5.供入热风温度 $t_{gf} / ^\circ\text{C}$		在箱体进风管测压点处	
	6.排湿孔排湿风温度 干球 $t_{pf}^g / ^\circ\text{C}$ 湿球 $t_{pf}^s / ^\circ\text{C}$		在排湿孔孔口处测定	使用干、湿球温度计测量， 取平均值
	7.工艺开口泄漏热风温度 干球 $t_{lf}^g / ^\circ\text{C}$ 湿球 $t_{lf}^s / ^\circ\text{C}$		在各开口处测定	
	8.抽出循环风温度， 干球 $t_{xf}^g / ^\circ\text{C}$ 湿球 $t_{xf}^s / ^\circ\text{C}$		在循环风管测压点处	使用干、湿球温度计测量， 取平均值
	9.湿坯体入干燥器温度 $t_{sp} / ^\circ\text{C}$		取入干燥器湿坯体 5 只分正、反两面各取 4 点测定	使用电阻温度计或其他先进测温工具测量 (量程： $0^\circ\text{C}\sim 600^\circ\text{C}$ ， 精度： 2°C)
	10.环境温度 干球 $t_g / ^\circ\text{C}$ 湿球 $t_s / ^\circ\text{C}$		在空气流通、不受窑温影响的地方	使用干湿球温度计测量

表 1 (续)

监测项目	参数	监测时间	测点选择	监测方法
相对湿度	1. 湿孔排风相对湿度 $\Phi_{pf} / (\%)$	监测周期内测 2~4 次	将湿度计的传感器插入排湿孔孔口处测定	可根据排湿孔排风的干、湿球温度, 查 QB/T 2131-XXXX 附录 B 得出。或使用湿度计直接测量 (精度: 3%RH~5%RH)
	2. 工艺开口泄漏热风相对湿度 $\Phi_{lf} / (\%)$		将湿度计的传感器插入各开口处测定	可根据工艺开口泄漏热风的干、湿球温度, 查 QB/T 2131-XXXX 附录 B 得出。或使用湿度计直接测量 (精度: 3%RH~5%RH)
	3. 抽出循环风相对湿度 $\Phi_{xf} / (\%)$		将湿度计的传感器插入至循环风管测压点处测定	可根据抽出循环风的干、湿球温度, 查 QB/T 2131-XXXX 附录 B 得出。或使用湿度计直接测量 (精度: 3%RH~5%RH)
压强	1. 供入热风管动压头 p_{gd} / Pa	监测前	离箱体大于 3D 的直管处选点	使用微压计等先进测压力仪器测量 (量程 0Pa ~ 2000Pa, 精度: 1.2Pa)
	2. 供入热风管测点处截面积 A_{gf} / m^2		在测压点处	使用钢卷尺量取计算
	3. 大气压强, p_o / Pa		当地实测	使用大气压力表测量
质量	1. 入干燥器湿坯体质量 $m_{sp}^o / (\text{kg}/\text{件})$	每 1 监测周期测 1 次	取入干燥器湿坯体 10 件	实际称量取平均值
	2. 出干燥器干坯体质量 $m_{gp}^o / (\text{kg}/\text{件})$		取出干燥器干坯体 10 件	
	3. 入干燥器湿模质量 $m_{sm}^o / (\text{kg}/\text{件})$		取入干燥器湿模 10 件	
	4. 出干燥器干模质量 $m_{gm}^o / (\text{kg}/\text{件})$		取出干燥器干模 10 件	
	5. 燃料的消耗量 $m_r / (\text{kg}/\text{kg 产品或 m}^3/\text{kg 产品})$	全周期监测	在入干燥器前总管上测定	使用流量计测量
其他	1. 湿坯体相对含水率 $W_{sp} / \%$	每 1 监测周期测 1 次	在称量湿坯模和干坯模中取样	见 QB/T 1493-2019
	2. 干模相对含水率 $W_{gm} / \%$			
	3. 干坯体相对含水率 $W_{gp} / \%$			
	4. 湿模相对含水率 $W_{sm} / \%$			
	5. 供入热风流量 $V_{gf} / (\text{m}^3/\text{kg 绝干坯})$			

注: D 为被测风管直径。

6 计算方法

6.1 链式干燥器箱体表面平均温度

6.1.1 链式干燥器箱体顶表面平均温度 t_d ，按公式 (1) 计算：

$$t_d = \frac{(t_{du} + t_{dz})/2 + (t_{dz} + t_{dy})/2}{2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

t_{du} ——顶表面左测点温度，单位为摄氏度 (°C)；

t_{dz} ——顶表面中测点温度，单位为摄氏度 (°C)；

t_{dy} ——顶表面右测点温度，单位为摄氏度 (°C)。

6.1.2 链式干燥箱体侧表面平均温度 t_q ，按公式 (2) 计算：

$$t_q = \frac{(t_{qs} + t_{qz})/2 + (t_{qz} + t_{qx})/2}{2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

t_{qs} ——侧表面上测点温度，单位为摄氏度 (°C)；

t_{qz} ——侧表面中测点温度，单位为摄氏度 (°C)；

t_{qx} ——侧表面下测点温度，单位为摄氏度 (°C)。

6.1.3 链式干燥箱体底表面平均温度 t_c ，按公式 (3) 计算：

$$t_c = \frac{(t_{cu} + t_{cz})/2 + (t_{cz} + t_{cy})/2}{2} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

t_{cu} ——底表面左测点温度，单位为摄氏度 (°C)；

t_{cz} ——底表面中测点温度，单位为摄氏度 (°C)；

t_{cy} ——底表面右测点温度，单位为摄氏度 (°C)。

6.2 链式干燥器排湿孔排风温度 t_{pf} ，按公式 (4)、(5) 计算：

$$t_{pf}^g = \frac{\sum_{i=1}^{n_{pfi}} t_{pfi}^g}{n_{pfi}} \dots\dots\dots (4)$$

$$t_{pf}^s = \frac{\sum_{i=1}^{n_{pfi}} t_{pfi}^s}{n_{pfi}} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

t_{pf}^g ——排湿孔排风干球平均温度，单位为摄氏度 (°C)；

t_{pf}^s ——排湿孔排风湿球平均温度，单位为摄氏度 (°C)；

t_{pfi}^g ——排湿孔排风第 i 次测定的干球温度，单位为摄氏度 (°C)；

t_{pfi}^s ——排湿孔排风第 i 次测定的湿球温度，单位为摄氏度 (°C)；

n_{pfi} ——排湿孔排风干、湿球温度测点数。

6.3 链式干燥器抽出循环风温度 t_{xf} ，按公式 (6)、(7) 计算：

$$t_{xf}^g = \frac{\sum_{i=1}^{n_{xf}} t_{xfi}^g}{n_{xf}} \dots\dots\dots (6)$$

$$t_{xf}^s = \frac{\sum_{i=1}^{n_{xf}} t_{xfi}^s}{n_{xf}} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- t_{xf}^g ——抽出循环风干球平均温度，单位为摄氏度（℃）；
- t_{xf}^s ——抽出循环风湿球平均温度，单位为摄氏度（℃）；
- t_{xfi}^g ——抽出循环风第*i*次测定的干球温度，单位为摄氏度（℃）；
- t_{xfi}^s ——抽出循环风第*i*次测定的湿球温度，单位为摄氏度（℃）；
- n_{xf} ——抽出循环风干、湿球温度测点数。

6.4 链式干燥器箱体工艺开口泄漏热风温度 t_{lf} ，按公式（8）、（9）计算：

$$t_{lf}^g = \frac{\sum_{i=1}^{n_{lf}} t_{lfi}^g}{n_{lf}} \dots\dots\dots (8)$$

$$t_{lf}^s = \frac{\sum_{i=1}^{n_{lf}} t_{lfi}^s}{n_{lf}} \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- t_{lf}^g ——开口泄漏热风干球平均温度，单位为摄氏度（℃）；
- t_{lf}^s ——开口泄漏风湿球平均温度，单位为摄氏度（℃）；
- t_{lfi}^g ——开口泄漏热风第*i*次测定的干球温度，单位为摄氏度（℃）；
- t_{lfi}^s ——开口泄漏热风第*i*次测定的湿球温度，单位为摄氏度（℃）；
- n_{lf} ——开口泄漏热风干、湿球温度测点数。

6.5 干燥过程脱千千克水耗热 Q_{hr} ，单位为千焦每千克水（kJ/kg·H₂O），计算方法见 QB/T 2131-XXXX。