

### 炭素制品生产炉窑 热平衡测定与计算方法 第 5 部分：石墨化电阻炉

Methods of determination and calculation of  
heat balance in metallurgical furnaces for  
production of carbon products—  
Part 5: Greying resistance furnace

中华人民共和国有色金属  
行业标准  
炭素制品生产炉窑  
热平衡测定与计算方法  
第 5 部分：石墨化电阻炉  
YS/T 124.5—2010

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码：100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话：68523946 68517548

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 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字  
2011 年 2 月第一版 2011 年 2 月第一次印刷

书号：155066·2-21453 定价 18.00 元

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)68533533



YS/T 124.5-2010

2010-11-22 发布

2011-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 前 言

YS/T 124《炭素制品生产炉窑热平衡测定与计算方法》分成 5 部分：

- 第 1 部分：回转窑；
- 第 2 部分：罐式煅烧炉；
- 第 3 部分：电气煅烧炉；
- 第 4 部分：焙烧炉；
- 第 5 部分：石墨化电阻炉。

本部分为 YS/T 124 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本部分是对 YS/T 124—1994《炭素制品生产炉窑热平衡测定与计算方法》中石墨化电阻炉部分的修订。与 YS/T 124—1994 相比，主要变化如下：

- 规范了标准的计量单位、符号以及文本格式；
- 突出了标准的严谨性、统一性。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会提出并归口。

本部分由中国铝业股份有限公司贵州分公司负责起草。

本部分主要起草人：裴天毅、刘贵生、项阳、王强。

$$C_j = (M_{rm} + M_{rs} + M_{ij} + M_{rb} - M_{cs} - M_{cb}) / M_{dp} \dots\dots\dots (33)$$

5.3 石墨化合格产品能耗

按式(34)计算石墨化合格产品能耗:

$$A = Q_1 \dots\dots\dots (34)$$

5.4 石墨化合格产品热耗

按式(35)计算石墨化合格产品热耗:

$$Q_B = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 \dots\dots\dots (35)$$

5.5 炉子总热效率

按式(36)计算炉子总热效率:

$$\eta_m (\%) = Q'_a / (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) \times 100 \dots\dots\dots (36)$$

式中:

$Q'_a$ ——加热石墨化合格产品坯料生成热,单位为千焦每吨(kJ/t);

注:  $Q'_a = 1\ 000 K_a$ ,  $K_a$ ——加热焙烧坯料生成 1 kg 石墨化坯料的生成热,单位为千焦每千克(kJ/kg)。  $K_a$  计算公式见本标准 4.2.1。

5.6 炉子实际热效率(本体)

按式(37)计算炉子实际热效率(本体):

$$\eta (\%) = Q'_a / [(Q_1 - Q_{11}' - Q_{12}' - Q_{13}') + Q_2 + Q_3 + Q_4] \times 100 \dots\dots\dots (37)$$

6 热平衡计算结果汇总表

热平衡计算结果汇总表见表 3。

表 3 石墨化电阻炉热平衡计算汇总表(按每吨合格产品计算)

收入项热量				支出项热量			
符号	项 目	数 量		符号	项 目	数 量	
		kJ/h	%			kJ/h	%
$Q_1$	总电能供给热量			$Q_1'$	加热石墨化坯料生成热		
$Q_2$	物料挥发分燃烧热量			$Q_2'$	电阻料蓄热损失		
$Q_3$	碳质烧损燃烧热量			$Q_3'$	保温料蓄热损失		
$Q_4$	入炉物料带人物理热量			$Q_4'$	生成 sic 反应的吸收热		
				$Q_5'$	可燃气体的化学热		
				$Q_6'$	炉气带走物理热		
				$Q_7'$	水分蒸发带走热		
				$Q_8'$	炉体蓄热损失		
				$Q_9'$	炉体散热损失		
				$Q_{10}'$	冷却水带走热		

**炭素制品生产炉窑  
热平衡测定与计算方法  
第 5 部分:石墨化电阻炉**

1 范围

YS/T 124 的本部分规定了石墨化电阻炉的热平衡测定与计算方法,通过测定与计算,考察电阻炉在正常运行条件下的用能状况和性能水平。

本部分适用于各类直流石墨化电阻炉的热平衡测定与计算方法,交流石墨化电阻炉也可参照执行。

2 测定体系与时间

2.1 测定体系

测定体系为整个石墨化电阻炉,包括供电部分的变压器和整流机组。

2.2 测定时间

以石墨化电阻炉送电开始至石墨电阻炉停电终止的整个送电过程的时间为 1 个测定周期。

3 测定项目及方法

3.1 供电设备测定

3.1.1 利用控制台、仪表盘上标记及现场标记指示。

3.1.2 测定变压器一次侧电压、电流、有功电量、无功电量、功率因素;二次侧的电压、电流。

3.1.3 测定整流机组的电流、电压,计算出系统的电阻及直接功率。

3.1.4 测定母线到石墨化电阻炉导电石墨块连接处的电压降,计算出各处的接触电阻值。测定时系统电流必须达到设备额定输出电流的 80% 以上。

3.2 温度测定

温度测定见表 1。

表 1 石墨化电阻炉各测点温度测定

序号	测点位置	测 定 方 法	测定要求
1	炉中芯电极坯料	将石墨测温管插入炉芯,分别在炉头、炉中、炉尾各插一根,在 1 000 ℃ 以内用热电偶测定,高于 1 000 ℃ 时用辐射高温计或红外测温仪测定	各测点要求在短时间内测定完,每隔 4 h 测定一次
2	外层电极坯料		
3	电阻料层		
4	保温料层	两侧及中部各埋热电偶测定	
5	炉底奎石层	用软性热电偶埋入硅石层下,加保护套引出	