

热处理炉有效加热区测定方法

Testing method for working zone of heat treating furnace

1 主题内容与适用范围

本标准规定了金属热处理炉有效加热区的测定方法。

本标准适用于评定金属热处理炉满足相应热处理工艺规定的加热温度及其保温精度下的工作空间尺寸。

2 引用标准

- GB 7232 金属热处理工艺名词术语
- GB 3772 铂铑₁₀—铂热电偶丝及分度表
- GB 2614 镍铬—镍硅热电偶丝及分度表
- GB 4993 镍铬—铜镍（康铜）热电偶丝及分度表
- GB 4989 热电偶用补偿导线
- GB 4990 热电偶用补偿导线合金丝

3 术语

3.1 工艺规定温度

根据工件热处理的目的和材料种类，由热处理工艺或工艺文件规定的加热温度。

3.2 保温温度

在工艺规定温度下保持必要的时间，工件或炉膛内加热介质的温度。

3.3 保温精度

实际保温温度相对于工艺规定温度的精确程度，以相对于工艺规定温度的最大温度偏差表示。

3.4 有效加热区

经温度检测后，确定的满足热处理工艺规定的温度及其保温精度的工作空间尺寸。

3.5 假设有效加热区

为判断热处理炉的有效加热区，在进行检测之前，根据热处理炉的结构、控制方式及其他条件预先假定的测温空间。亦可用热处理炉制造厂或有关标准规定的工作空间尺寸。

4 热处理炉按保温精度要求分类（见表1）

热处理工艺对保温精度的要求，应符合有关热处理工艺标准或工艺文件规定。

表 1

类别	保温精度 允许最大偏差, °C	控温指示精度, °C	仪表精度等级 不低于
I	± 3	± 1.0	0.25
II	± 5	± 1.5	0.3
III	± 10	± 5.0	0.5
IV	± 15	± 8.0	0.5
V	± 20	± 10.0	0.5
VI	± 25	± 10.0	0.5

5 实施条件

5.1 具有下列条件之一者, 应根据本标准测定热处理炉的有效加热区:

- a. 新添置的热处理炉首次应用于生产;
- b. 经过大修或技术改造的热处理炉;
- c. 热处理炉生产对象或工艺变更, 需要改变保温精度时;
- d. 定期或临时进行有效加热区检测时;
- e. 控温热电偶位置变更时。

5.2 测定有效加热区, 原则上进行空载试验, 有必要时再进行装载试验, 并尽可能在接近生产实际的情况下进行。

6 测温装置

6.1 热电偶

根据检测温度及要求的保温精度, 按表 2 选择热电偶。补偿导线按 GB 4989、GB 4990 的规定。

表 2

名称	分度号	等级	使用温度, °C	允许偏差 ¹⁾ , °C	检定 周期 ²⁾
铂铑 ₁₀ -铂	S	I	0 ~ 1100	± 1	一年
			1100 ~ 1600	$\pm [1 + (t - 1100) \times 0.003]$	
		II	0 ~ 600	± 1.5	
			600 ~ 1600	$\pm 0.25\% t$	

续表 2

名称	分度号	等级	使用温度, °C	允许偏差 ¹⁾ , °C	检定周期 ²⁾
镍铬—镍硅	K	II	0 ~ 400 400 ~ 1300	± 3.0 ± 0.75% <i>t</i>	半年
镍铬—铜镍	E	II	- 40 ~ 900	± 2.5 或 ± 0.75% <i>t</i>	半年

注: 1) *t*——被测温度。

2) 允许按实际需要缩短检定周期。

6.2 检测仪器

检测仪器用精度不低于0.05级的直流电位差计或能满足精度要求的其他仪器。

6.3 切换装置

用一台检测仪器来测量多个位置的温度时, 采用的切换装置, 不应产生附加热电势。

7 检测方法

7.1 检测点的数量和位置

无论是空载试验还是装载试验, 温度检测点的位置均按照热处理炉的形式和假设有效加热区的尺寸来确定, 具体规定如下:

a. 周期式井式热处理炉的检测点的数量和位置按表 3 规定, 表 3 尺寸以外的设备, 可按表 3 在高度及圆周各方向均衡地选取适当位置。

b. 周期式箱式热处理炉的检测点的数量和位置按表 4 规定。表 4 尺寸以外的设备, 可按表 4 在高度、长度、宽度各方向均衡地选取适当的位置。

c. 托盘送料式或料筐进料式等连续式热处理炉的检测点的数量和位置见表 5。表 5 尺寸以外的设备, 以表 4 相应尺寸规定为准。托盘、料筐的长度及宽度尺寸应分别小于假设有效加热区的长度及宽度。对于连续热处理炉, 一般以正常条件移动测温框架进行测温, 直至保温时间结束。因热处理炉的结构使测温框架难以移动时, 也可以按照周期式箱式热处理炉, 固定测温位置进行测定。

d. 传送带式或震底式等连续式热处理炉的检测点的数量和位置按表 6 规定, 以常用运料速度移动。在不移动测温位置的情况下, 也可按 7.1 条中 b 的规定进行测定。

7.2 检测温度

无论是空载试验还是装载试验, 在以数种工艺规定温度作为常用温度时, 检测温度应根据这些温度间隔的大小及 5.1 条的实施条件, 按表 7 规定确定。

表 3

直径 d 高 h	$< 1 \text{ m}$	$> 1 \sim 2 \text{ m}$
$< 1 \text{ m}$		
$> 1 \text{ 至 } 2 \text{ m}$		

续表 3

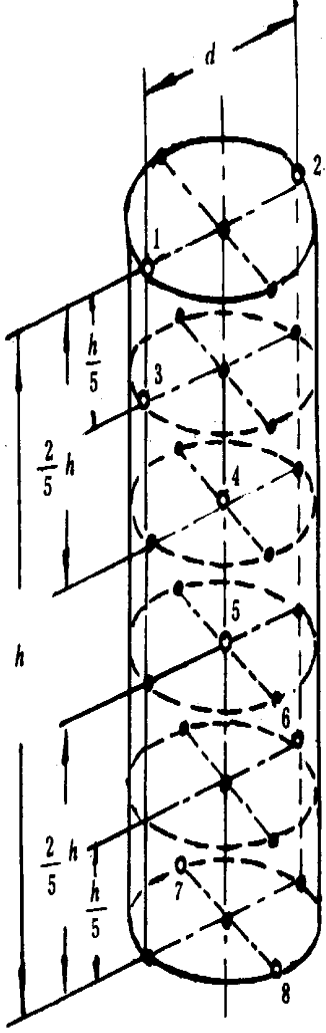
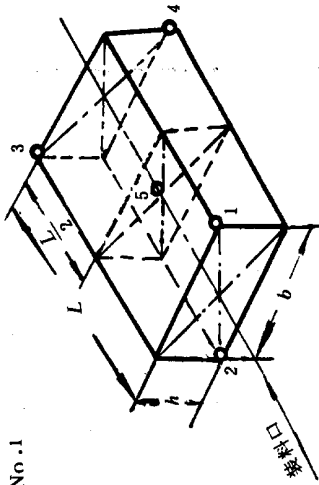
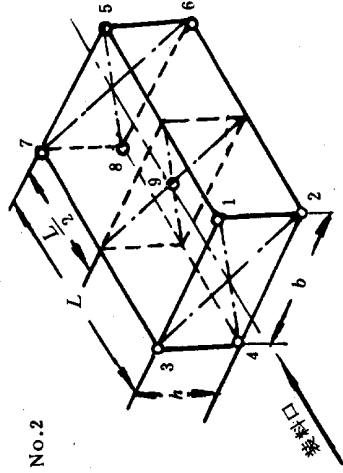
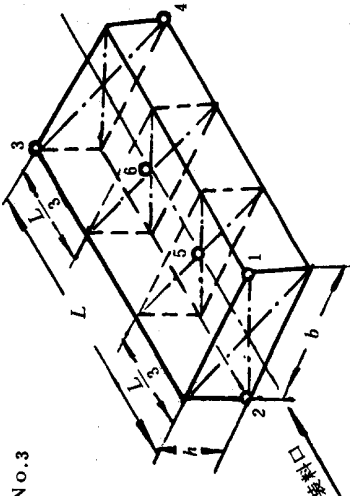
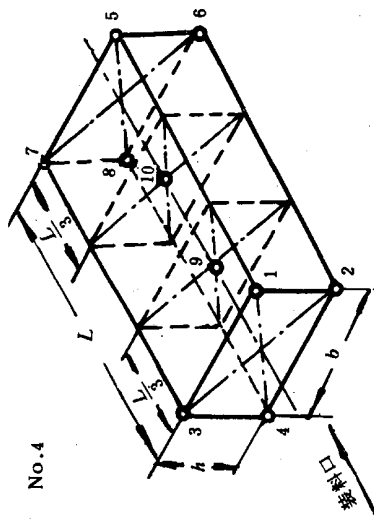
直径 d 高 h	$< 1 \text{ m}$	$> 1 \sim 2 \text{ m}$
$> 2 \text{ m}$		

表 4

高 h 长 L 宽 b	≤ 0.7 m	> 0.7 m
≤ 2 m	No.1 	No.2 
> 2 至 3.5 m	No.3 	No.4 

≤ 1.5 m

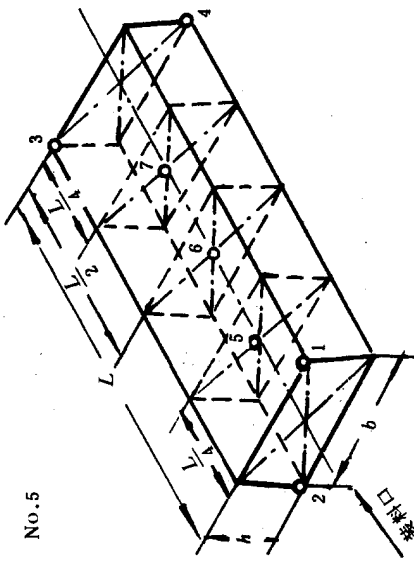
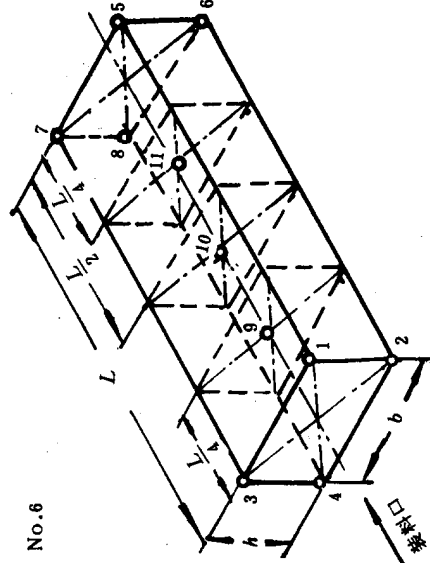
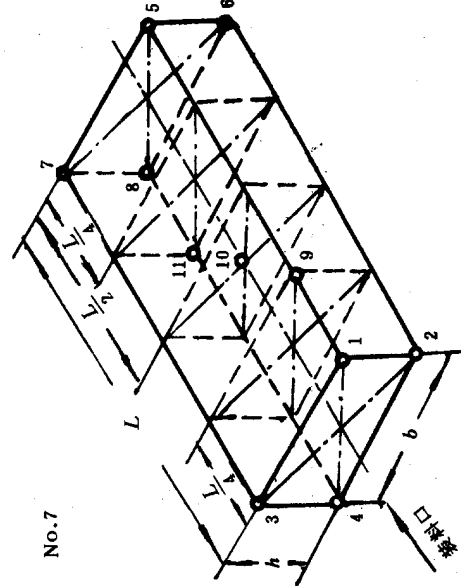
<p>≤ 1.5 m</p>	<p>> 3.5 至 5 m</p>	<p>No.5</p> 	<p>No.6</p> 
<p>< 3.5 m</p>	<p>< 2 m 以 No.1 为推 长度在 > 2 至 3.5 m 以 No.3 为推</p>	<p>长度在 ≤ 2 m 以 No.2 为推 长度在 > 2 至 3.5 m 以 No.4 为推</p>	<p>No.7</p> 
<p>> 1.5 m</p>	<p>> 3.5 至 5 m</p>		

表 5

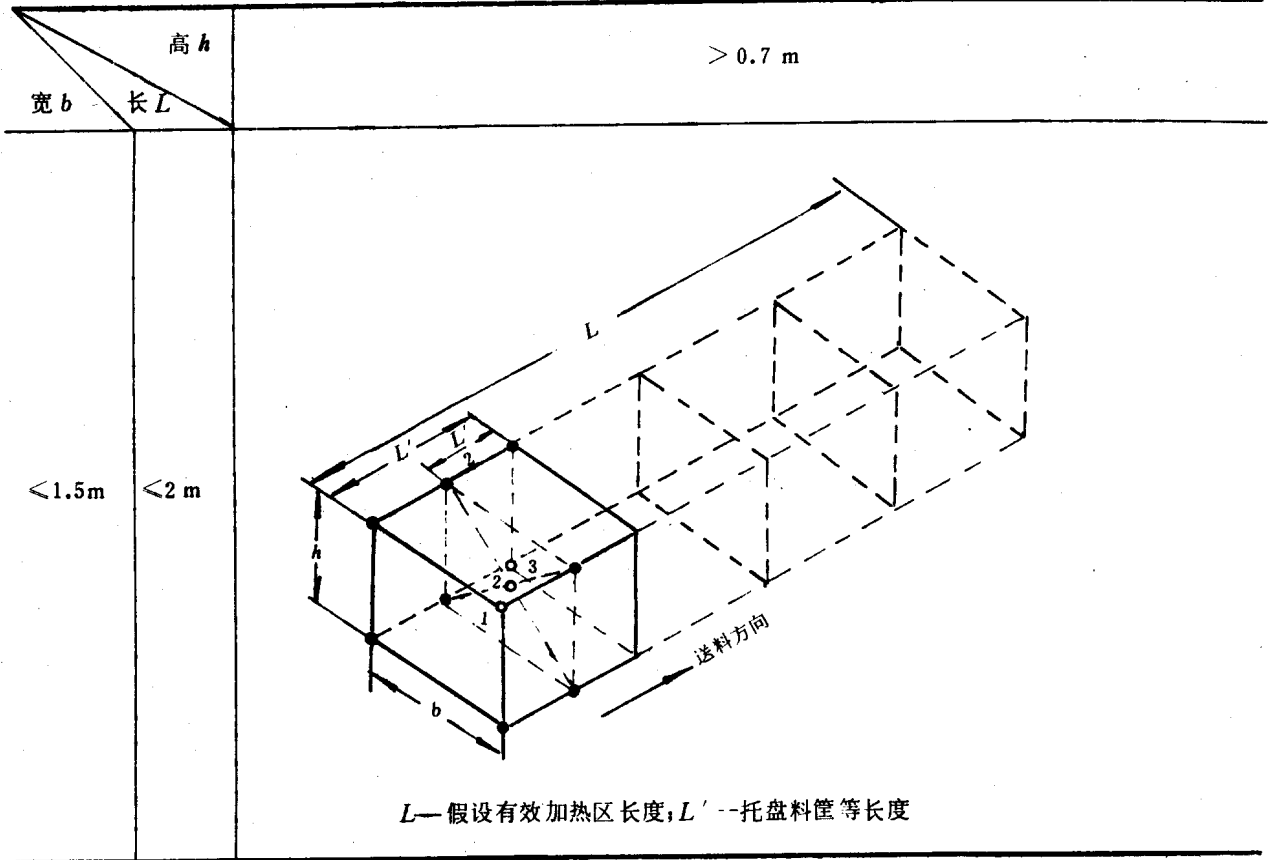


表 6

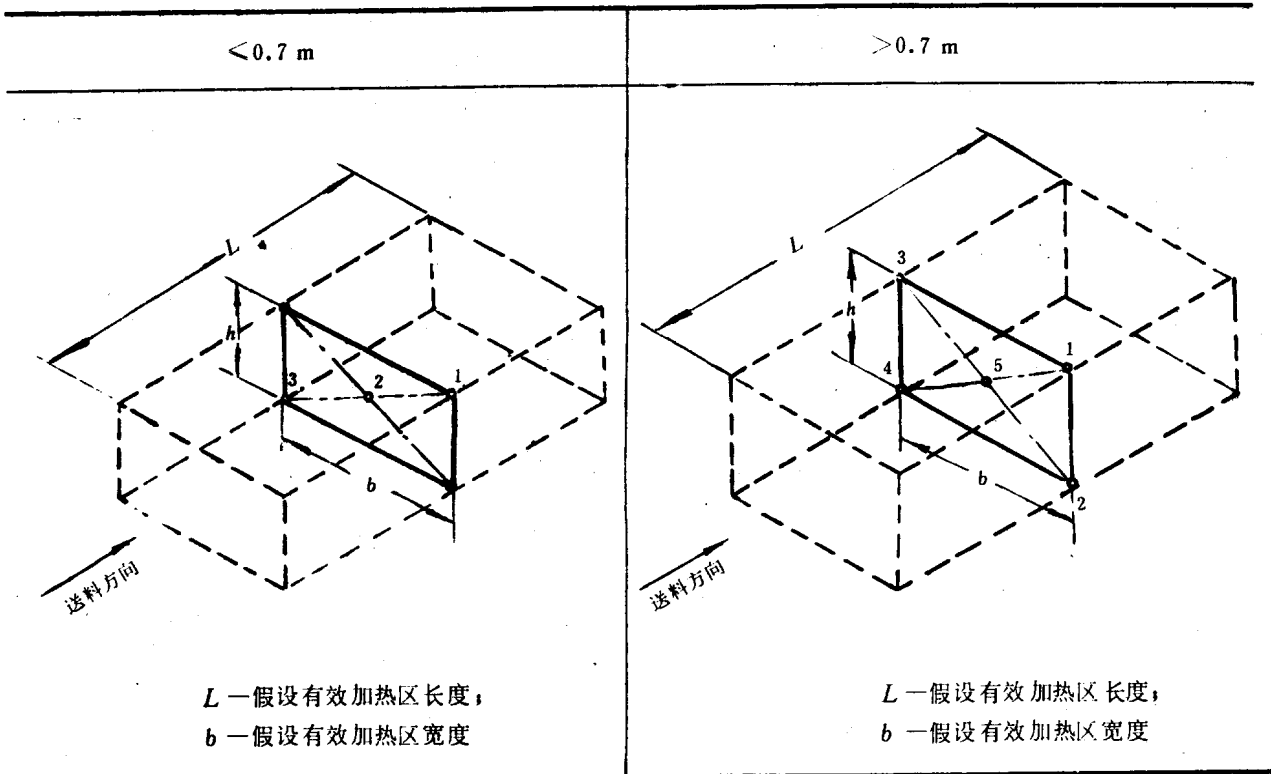


表 7

实施条件	温 度 间 隔	
	< 100 °C	> 100 °C
新添置的热处理炉	最高和最低温度间的任意温度	原则上为最高及最低温度
经过大修或改造的热处理炉		
改变保温精度		
定期或临时检查性能	最高和最低温度间的任意温度	最高和最低温度间的任意温度
控温热电偶位置变更时		

7.3 检测顺序及方法

7.3.1 校正检测仪器

7.3.2 测量装置的接线

7.3.2.1 用适当的方法按需要将热电偶牢固地绑扎在测温架的每个测温位置上。

7.3.2.2 将热电偶参考端引出炉外，在方便的位置，通过补偿导线切换开关与检测仪器联接。应防止由于引出线安装不当而影响炉温测量。

7.3.2.3 装载试验时，热电偶测量端应尽可能和工作接近。

7.3.3 温度测定

7.3.3.1 空载试验或装载试验时，不得升到高于检测温度后再降到检测温度。

7.3.3.2 所有测定点的温度，在到达检测温度及其保温精度范围内的最低温度之后，以表8规定的时间间隔及测定次数测量各点温度。

7.3.3.3 测温得到的读数进行修正后得到实际温度值，以这些值来判断各位置的保温精度能否满足要求的。

7.4 重复检测

7.4.1 按规定的方法所测得的数据，其中有一个测温点的保温精度不能满足要求时，应改变假设有效加热区或对热处理炉进行维修后再作重复检测。

7.4.2 在炉子降低精度类别使用时，可以不进行重复检测。

表 8

炉 型	周期式热处理炉		连续式热处理炉		
	< 30	> 30	< 30	30 ~ 120	> 120
工艺保温时间, min	< 30	> 30	< 30	30 ~ 120	> 120
两次测量时间间隔, min	5	5 ~ 10	3	5 ~ 10	10 ~ 15
测量次数	至少 6 次	至少 6 次	至少 3 次	至少 6 次	至少 8 次

8 有效加热区的评定

8.1 通过上述方法检测, 假设有效加热区各点的温度均在工艺规定的保温精度范围内时, 则该空间为相对于该工艺的有效加热区。

8.2 根据保温精度, 对照表 1 进行有效加热区精度类别划分。

9 记录

有关检测结果按如下项目记录:

- a. 实施条件及空载或装载情况;
- b. 热处理炉的名称、型号、类别、主要技术参数、制造单位及日期;
- c. 常用温度、检测温度及保温精度;
- d. 测温装置概况 (名称、型号、类别及精度等);
- e. 假设有效加热区尺寸及检测点示意图;
- f. 使用的控制气氛或盐浴的类型 (成分、特性);
- g. 装载试验的装载量、装炉形式、运料速度、工件特性 (材料、形状、尺寸及重量等);
- h. 各检测点测温的时间及温度显示值, 数据处理;
- i. 有效加热区判断结果及检测结果不能满足要求时的处理方式;
- j. 检测日期;
- k. 责任者 (检测人员及负责或审核人员姓名)。

10 标志

热处理炉的有效加热区用表 9 形式表示。

11 管理

11.1 热处理炉有效加热区测定的全部原始记录, 应按各单位技术管理制度存入该设备档案。

11.2 热处理炉有效加热区的标志应悬挂于该炉的明显处。

11.3 在正常情况下, 有效加热区的检测周期按表 10 规定。

表 9

热处理炉名称				型号	
使用温度, °C		精度	± °C	保温精度 类别	

装炉量及装炉注意事项:

有效加热区图示:

检测日期		下次检测日期					
责任者		日期		批准者		日期	

GB 9452-88

表 10

类 别	检 测 周 期
I	一个月
II	半年
III	半年
IV	半年
V	一年
VI	一年

附加说明:

本标准由中华人民共和国国家机械工业委员会提出,并由北京机电研究所归口。

本标准由江苏工学院、北京机电研究所、航空工业部621研究所共同负责起草。