

热处理炉有效加热区的测定

1 主题内容与适用范围

本标准规定了热处理炉有效加热区的具体测定方法。

本标准适用于井式炉、箱式炉、罩式炉、连续式炉、真空炉和盐浴炉等有效加热区的测定。

2 引用标准

- GB 2614 镍铬-镍硅热电偶丝及分度表
- GB 3772 铂铑10-铂热电偶丝及分度表
- GB 4989 热电偶用补偿导线
- GB 4990 热电偶用补偿导线合金丝
- GB 4993 镍铬-铜镍(康铜)热电偶丝及分度表
- GB 7232 金属热处理工艺术语
- GB 9542 热处理炉有效加热区测定方法

3 术语

3.1 测温架

在有效加热区测定中,用来固定测温热电偶位置的金属架。

3.2 设定温度

根据热处理工艺需要,欲测定的有效加热区的温度。

3.3 工作热电偶

热处理生产时,安装在有效加热区内(有炉罐的炉子除外)能准确地反映出工艺规定的用于指示和记录的热电偶。

3.4 检测热电偶

用于进行炉温有效加热区测定,在有效日期内、具有检定合格证的热电偶。其精度不得低于工作热电偶。

3.5 超调

在热处理炉升温中炉温第一次到达设定温度时,超过保温精度允许的上限偏差的现象。

4 假设有效加热区

4.1 应符合 GB 9542的规定。

4.2 箱式电炉的假设有效加热区一般距离搁砖顶端或发热元件50mm,距后壁50mm,根据炉子大小,距炉门可为炉膛长度的20%~25%。

4.3 井式电炉的假设有效加热区一般为炉罐内容积尺寸范围,对于无炉罐的井式电炉的假设有效加热区一般距搁砖顶端或发热元件50mm,距风扇下沿50mm,距底部50~100mm。

5 测温装置

5.1 测温装置由测温架、热电偶、补偿导线、转换开关及检测仪表组成。

5.1.1 井式热处理炉有效加热区的测温装置见图1。

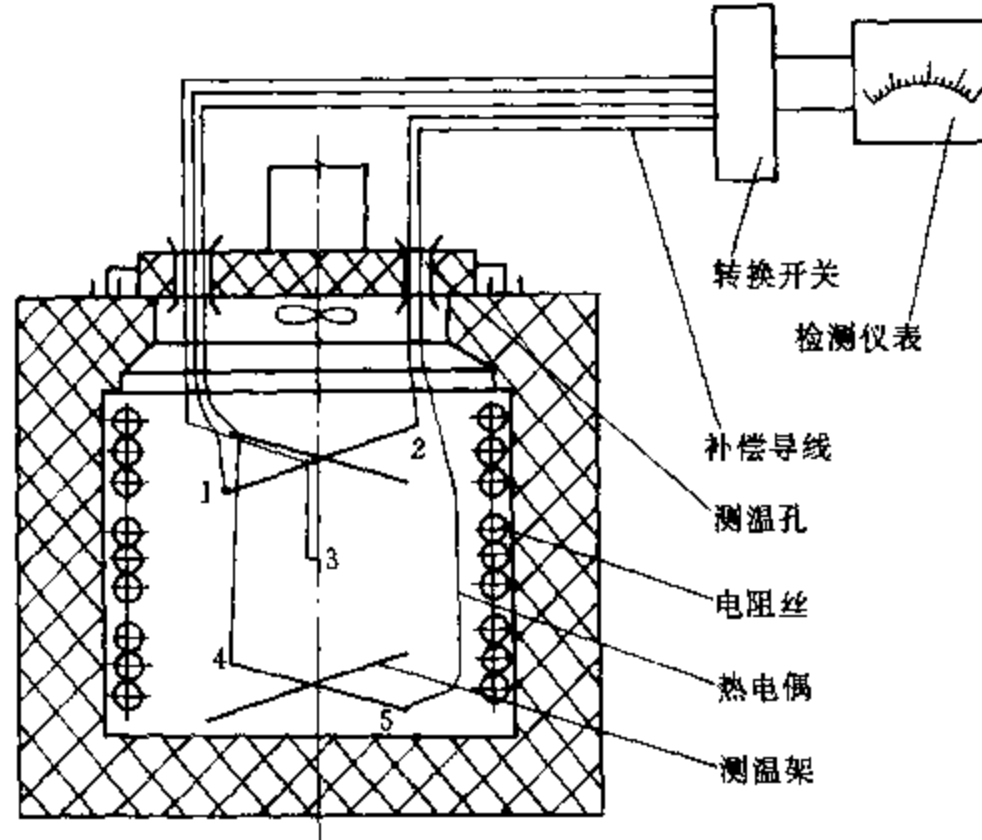


图1 井式炉有效加热区测温装置示意图

5.1.2 箱式热处理炉有效加热区的测温装置见图2。

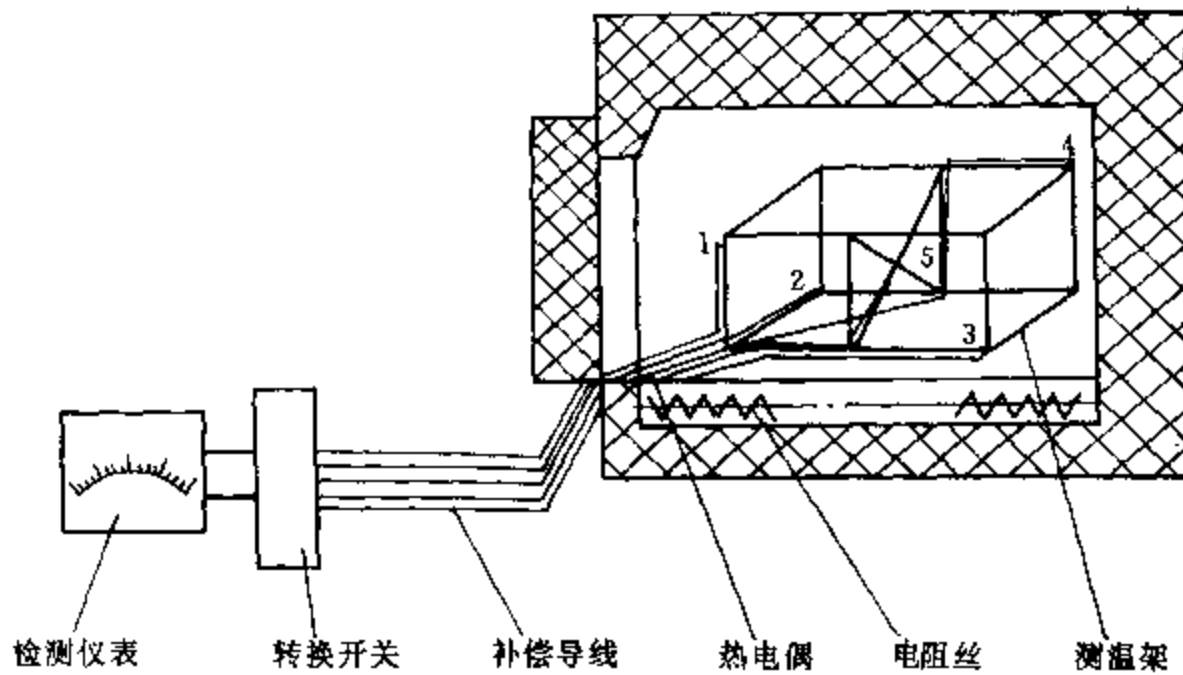


图2 箱式炉有效加热区测温装置示意图

5.2 测温架

5.2.1 测温架用于固定测温热电偶,应确保在检测温度下热电偶的热端不移位。

5.2.2 根据所测温度的高低,测温架一般可用高温合金、不锈钢、低碳合金钢或低碳钢管棒料焊接而成。

5.2.3 测温架的大小和形状根据所测热处理炉的假设有效加热区形状尺寸及测量方法而定,应能便于执行 GB 9452规定的检测点的布置。井式热处理炉的测温架(见表1);箱式热处理炉的测温架(见表2);托盘送料式或料筐进料式等连续式热处理炉的测温架(见表3);传送带式或震底式等连续式热处理炉的测温架(见表4);真空热处理炉的测温架,根据其加热室的形状和大小可参考箱式或井式热处理炉的测温架来制造。

5.2.4 对于大型箱式炉或高温热处理炉,制造整体测温架有困难时,可以制造截面测温架(见表5),也可以将被测空间划分为两个或两个以上的等体积测温空间,制造与之相应的一个测温架(见表1或表2)。

表 1

m

高 h	直 径 d	
	≤ 1	$>1\sim 2$
≤ 1		
$>1\sim 2$		<p>可参照直径$\leq 1\text{m}$的测温架</p>
>2		<p>可参照直径$\leq 1\text{m}$的测温架</p>

注：表中数字表示的小圈为检测点的位置。

表 2

m

宽 b	长 L	高 h	
		≤ 0.7	> 0.7
	≤ 2	<p style="text-align: center;">a</p>	<p style="text-align: center;">b</p>
≤ 1.5	$> 2 \sim 3.5$	<p style="text-align: center;">c</p>	<p style="text-align: center;">d</p>
	$> 3.5 \sim 5$	<p style="text-align: center;">e</p>	<p style="text-align: center;">f</p>

续表 2

m

宽 b	长 L	高 h	
		≤ 0.7	> 0.7
> 1.5	≤ 2	见本表图 a	见本表图 b
	$> 2 \sim 3.5$	见本表图 c	见本表图 d
	$> 3.5 \sim 5$		

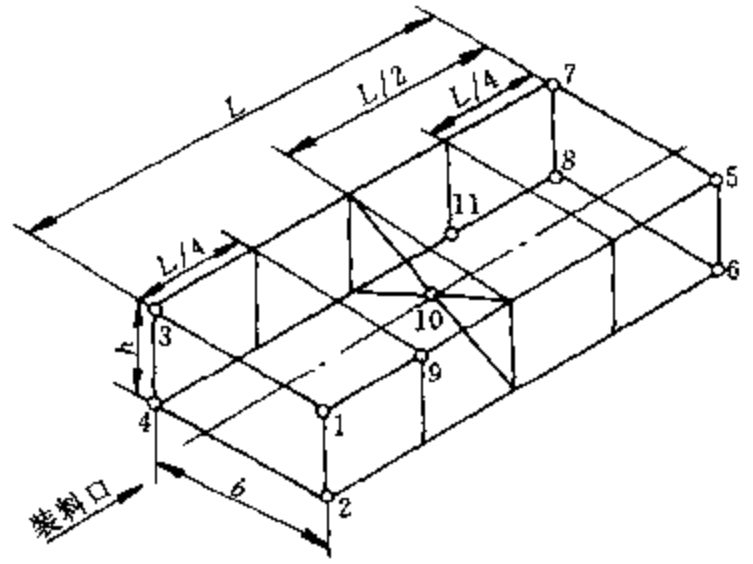


表 3

m

宽 b	长 L	高 h	
		> 0.7	
≤ 1.5	≤ 2	<p>L—假设有效加热区长度; L'—托盘料筐等长度,</p>	

表 4

m

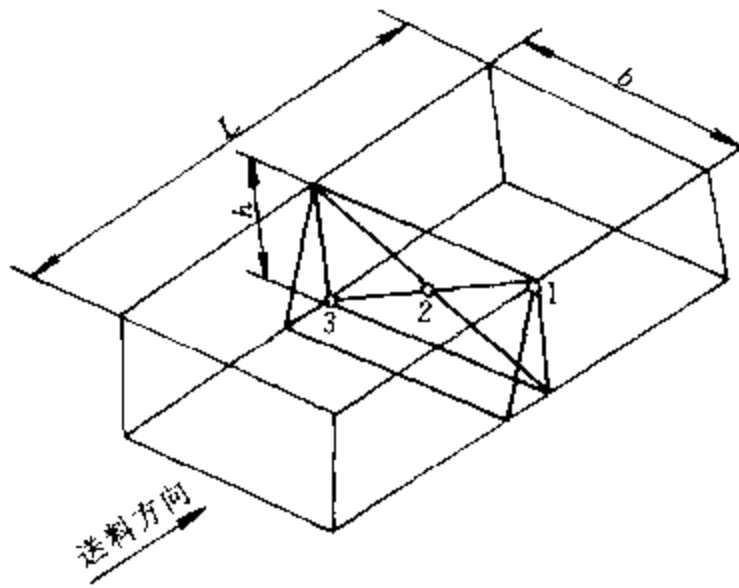
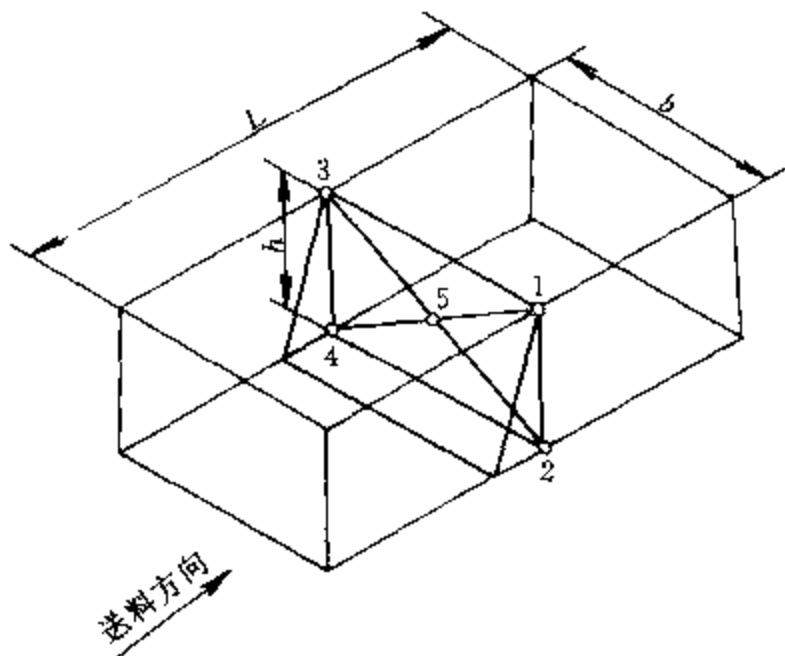
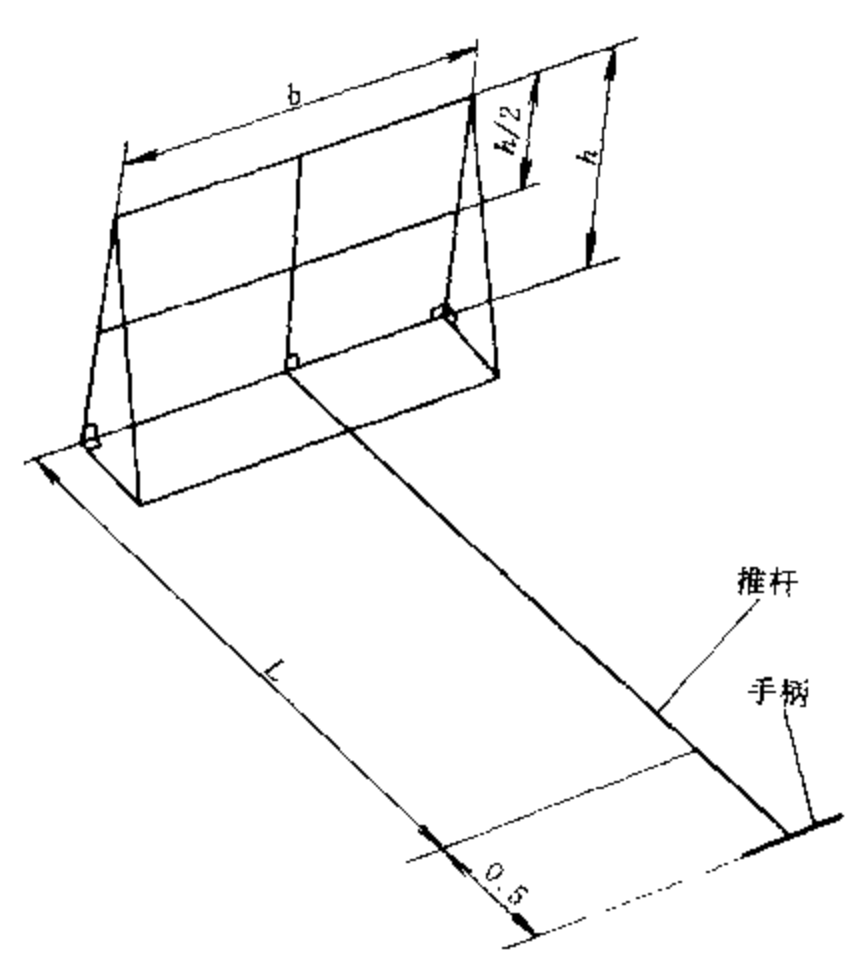
高 h	
≤ 0.7	> 0.7
 <p>L—假设有效加热区长度; b—假设有效加热区宽度。</p>	 <p>L—假设有效加热区长度; b—假设有效加热区宽度。</p>

表 5

m

宽 b	长 L	高 h
> 1.5	> 2	

注: h 不限。

5.3 热电偶和补偿导线

5.3.1 热电偶的选择应符合 GB 9452、GB 3772、GB 2614 或 GB 4993 的规定。

5.3.2 补偿导线必须符合 GB 4989 或 GB 4990 的规定。

5.3.3 对于真空炉、连续炉和可控气氛炉,建议采用铠装热电偶。

5.4 转换开关

5.4.1 转换开关应能灵活转换,操作方便,并具有在小于 3min 内准确转换全部检测点的能力。

5.4.2 转换开关不应产生附加热电势。

5.5 检测仪表

5.5.1 检测仪表必须具有在有效日期内的检定合格证。

5.5.2 检测仪表的精度高于或等于热处理炉所使用的仪表的精度等级。

5.5.3 通常可选用数显测温仪或 UJ 型便携式电位差计。

5.5.4 推荐采用微机多点巡回检测仪,此时可省去转换开关。

6 热电偶的定位及引出

6.1 热电偶的定位

6.1.1 热电偶的热端应尽量接近检测点的位置。

6.1.2 用石棉绳和高温合金丝将热电偶牢固地捆扎在测温架上。

6.1.3 捆扎热电偶时,石棉绳和高温合金丝应捆扎在热电偶的绝缘瓷管上,不允许直接接触热电偶丝而造成短路。

6.1.4 装载检测时,热电偶的热端应尽量和工作接近。

6.2 热电偶的引出

6.2.1 热电偶的引出应能保证炉子原密封性。

6.2.2 井式热处理炉的热电偶应从炉盖特设的测温孔中引出,无测温孔者允许从炉盖周围引出,但必须垫衬硅酸铝纤维毡,以保护热电偶并密封炉盖四周缝隙,同时炉盖不得压碎热电偶绝缘瓷管。炉盖测温孔的位置见图 3。

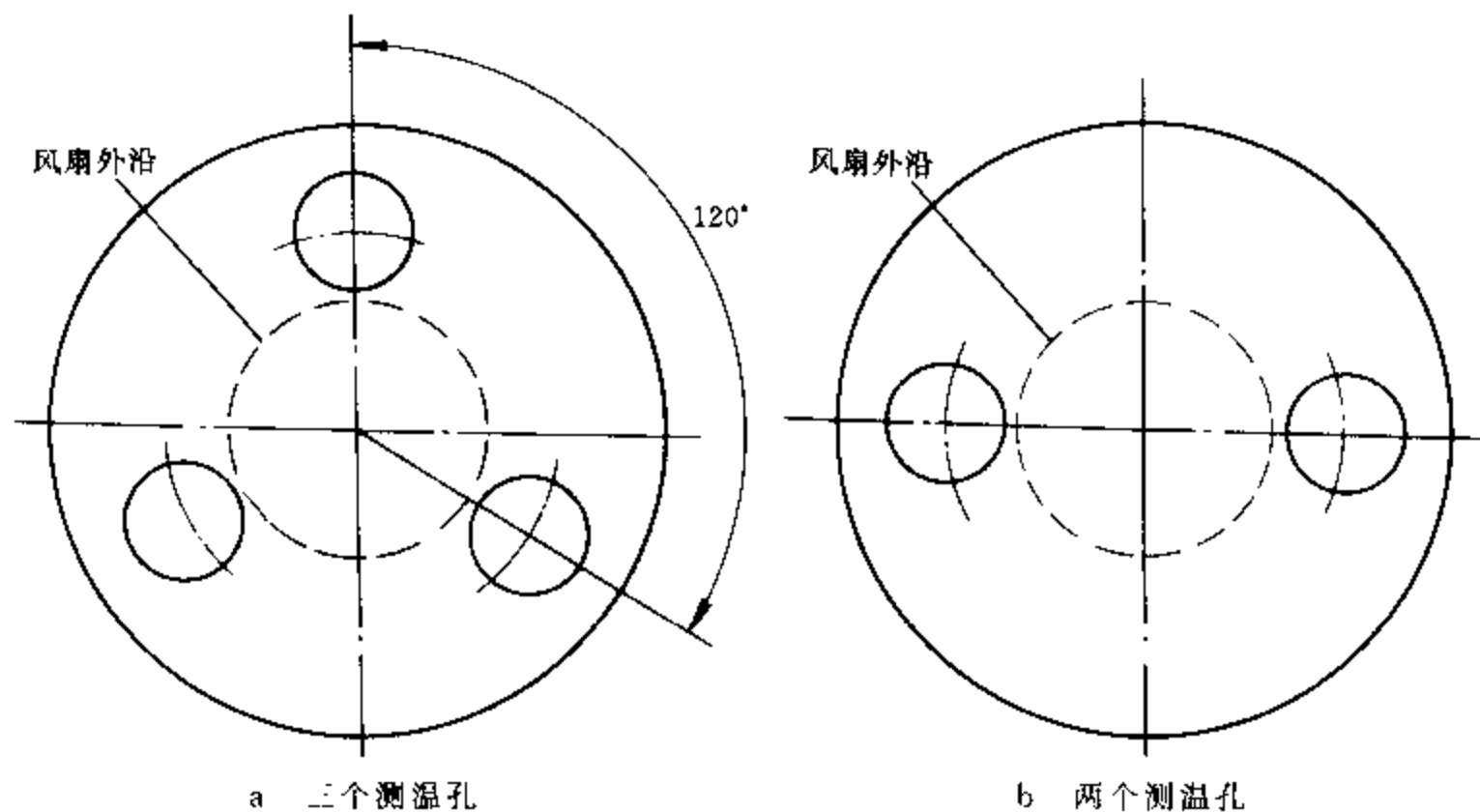


图3 井式炉炉盖测温孔分布示意图

6.2.3 箱式热处理炉的热电偶应从炉门下边引出,但必须垫衬硅酸铝纤维毡,以保护热电偶并密封缝隙,同时不得压碎热电偶的绝缘瓷管。

6.2.4 连续式热处理炉的热电偶应从炉口引出。

6.2.5 真空热处理炉的热电偶必须从特设的密封测温孔中引出。对于无特设测温孔的老设备,必须增设密封测温孔。

7 检测步骤

- 7.1 根据 GB 9452 规定的检测点的位置,假设有效加热区的尺寸和本标准要求将热电偶捆扎在测温架上。
- 7.2 将捆扎好热电偶的测温架安放在热处理炉的假设有效加热区内,使热电偶的热端位置满足 6.1.1 要求。
- 7.3 引出热电偶,关闭炉门(盖),并用硅酸铝纤维毡密封。
- 7.4 用补偿导线将热电偶分别连接在转换开关和检测仪表上,要确保各连接点接触良好。
- 7.5 测温架一般在室温下入炉,如需要也可在工艺温度下入炉。
- 7.6 送电升温时,不得升到高于设定温度后再降到设定温度。
- 7.7 在炉温将要达到设定温度之前,按 GB 9452 的规定测量各点的温度,以监视炉子有无超调。如有超调,应视情况进行调整、排除。
- 7.8 需要装载检测时,将热电偶固定或安放在规定的检测点位置上,载荷可用废旧热处理零件或代用品。
- 7.9 当工作热电偶指示仪表的温度达到设定温度后,按 GB 9542 规定的时间间隔及测定次数测量各点的温度。
- 7.10 如果检测点的温度偏差超过保温精度范围,允许适当延长保温时间重新检测,但一个设定温度的保温和检测总时间不得超过 2h。
- 7.11 用截面测温架检测时,每测定一个截而后,将测温架推进(或拉出)一定距离,再测第二个截面,如此连续进行,直至测完所有预定截面。截面测温架的推拉杆上应有明显的距离标记。
- 7.12 盐浴炉或盐浴槽的检测点数量可为相应炉膛尺寸的井式炉或箱式炉的二分之一,其位置可对称分布。对于不便放入测温架的盐浴炉或盐浴槽,可采用一支带保护管的热电偶单点检测,先固定在盐浴炉的一个位置,待温度达到设定温度之后进行检测,然后在不搅动的情况下变换热电偶的位置,逐个检测各位置的温度。
- 7.13 按照表 6(有效加热区测定记录表)的要求记录检测数据。

8 数据处理与分析

- 8.1 每个检测点所得温度值,分别减去热电偶、补偿导线及仪表的误差,求得该点的温度真实值。
- 8.2 各检测点的温度真实值减去设定温度,得到各检测点的温度偏差。最大偏差就是该热处理炉的保温精度。
- 8.3 如果出现多数检测点全正偏差或全负偏差,说明工作热电偶位置不合适,需将此热电偶重新定位后检测。
- 8.4 如果出现个别检测点温差偏大,首先要查明原因采取相应措施,排除后重复检测。

9 有效加热区的评定

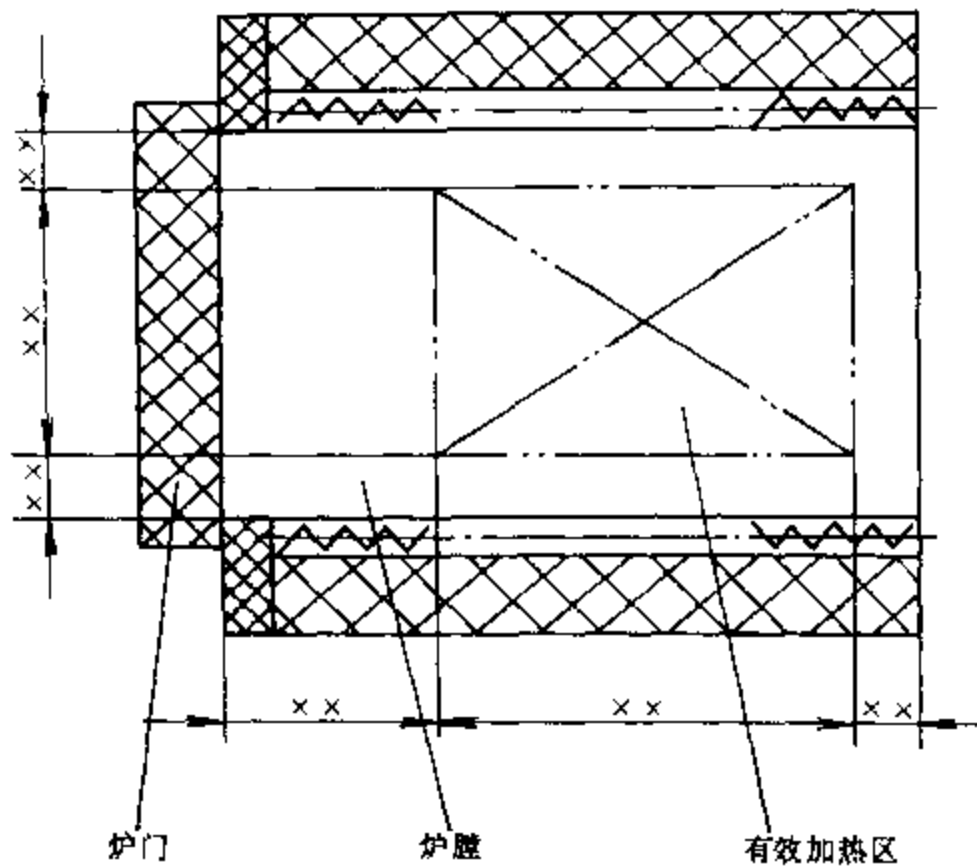
- 9.1 如果假设有效加热区各检测点的最大温度偏差均在工艺规定的保温精度范围内时,则该空间即为该设备的有效加热区。
- 9.2 有效加热区检验合格证见附录 A(参考件)。
- 9.3 根据需要,同一台设备允许同时具有两种不同类别的有效加热区检验合格证。
- 9.4 重复检测后,如果仍有一点或二点以上偏差不能满足保温精度的要求,可将炉子降低精度等级使用。缩小有效加热区是最后一项不得已措施。缩小有效加热区的措施不适用于新制造的热处理炉。

附录 A
有效加热区检验合格证
(参考件)

A1 箱式炉有效加热区检验合格证见表 A1。

表 A1

热处理炉名称	_____	热处理炉类别	_____
热处理炉型号	_____	设备编号	_____
允许使用温度	_____	℃	



注：有效加热区距炉底××mm，距炉顶××mm。

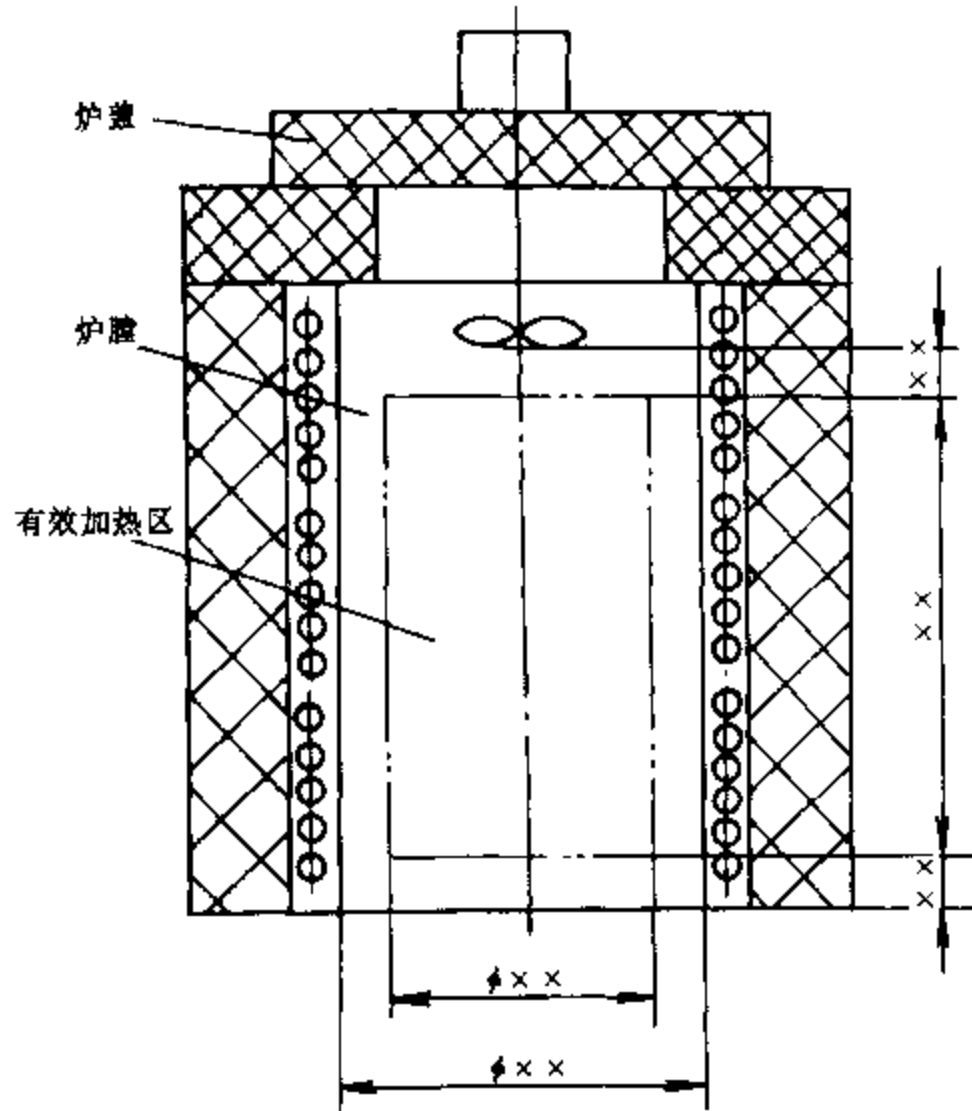
下次检验日期 _____ 检验日期 _____

批准 _____ 审核 _____ 操作者 _____

A2 井式炉有效加热区检验合格证见表 A2。

表 A2

热处理炉名称 _____ 热处理炉类别 _____
 热处理炉型号 _____ 设备编号 _____
 允许使用温度 _____ °C



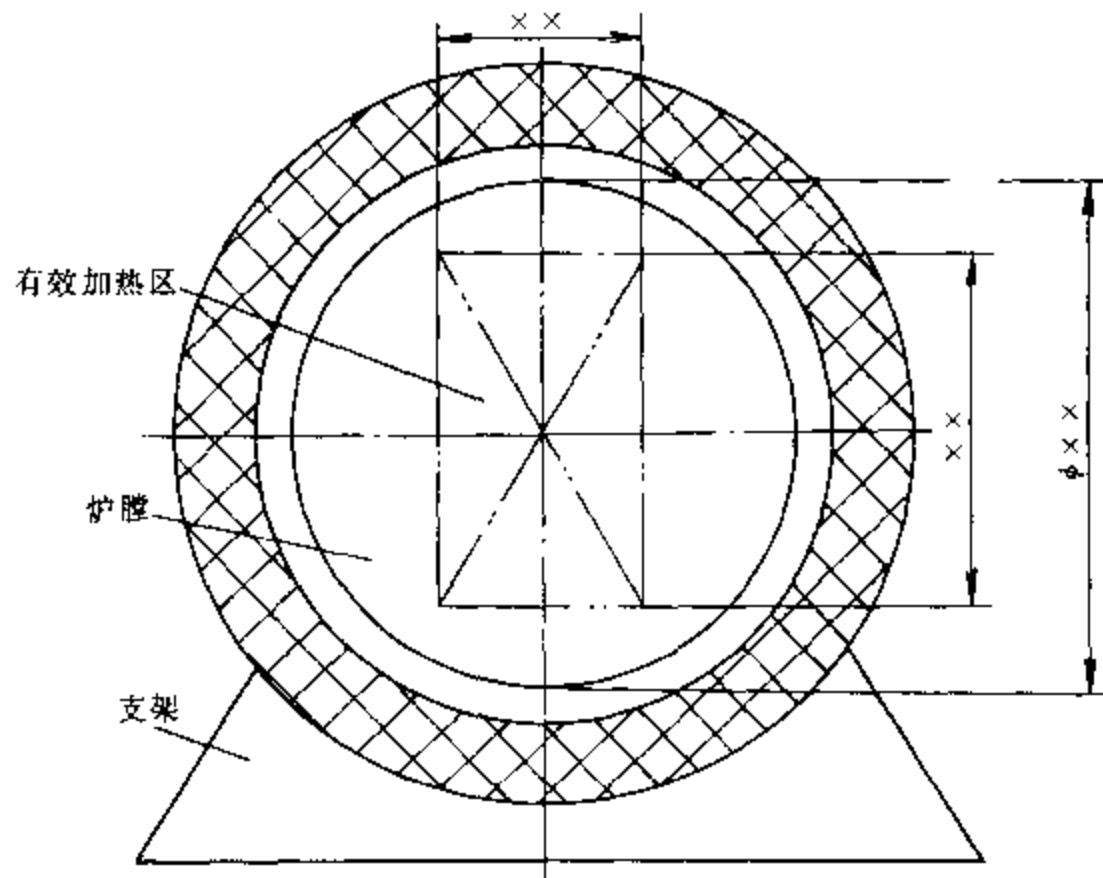
下次检验日期 _____ 检验日期 _____

批准 _____ 审核 _____ 操作者 _____

A3 真空炉有效加热区检验合格证见表 A3。

表 A3

热处理炉名称 _____ 热处理炉类别 _____
热处理炉型号 _____ 设备编号 _____
允许使用温度 _____ C



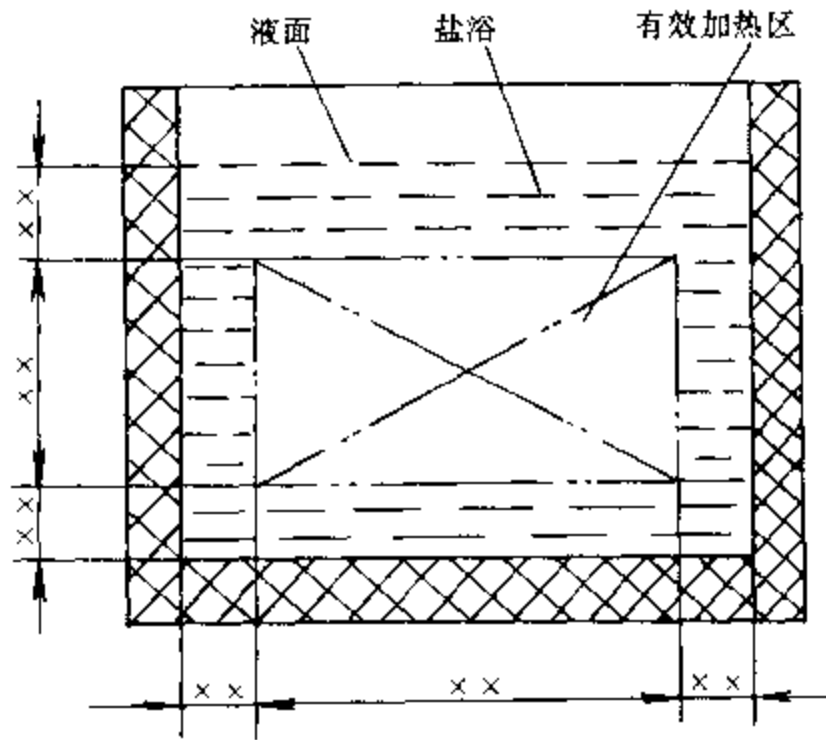
注：有效加热区距炉门x x mm，距后壁x x mm。

下次检验日期 _____ 检验日期 _____
批准 _____ 审核 _____ 操作者 _____

A4 盐浴炉有效加热区检验合格证见表 A4。

表 A4

热处理炉名称 _____	热处理炉类别 _____
热处理炉型号 _____	设备编号 _____
允许使用温度 _____ °C	



注：有效加热区距炉前壁××mm，距炉后壁××mm。

下次检验日期 _____	检验日期 _____
批准 _____	审核 _____ 操作者 _____

附加说明：

本标准由机械电子工业部北京机电研究所提出并归口。
 本标准由航空航天工业部 621 所、北京机电研究所负责起草。
 本标准主要起草人张文尚、吴佩芬、侯渤、范桂彬。