

中华人民共和国国家标准

GB 12476.8—2010/IEC 61241-2-1:1994

可燃性粉尘环境用电气设备 第 8 部分:试验方法 确定粉尘最低点燃温度的方法

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust—
Part 8: Test methods—
Methods for determining the minimum ignition temperatures of dust

(IEC 61241-2-1:1994, IDT)

10-08-09 发布

2011-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 方法 A:温度恒定受热表面上的粉尘层 2

5 方法 B:炉内恒温时的粉尘云 5

附录 A (规范性附录) 方法 A:受热表面的结构和表面上温度分布的测量 7

附录 B (规范性附录) 恒温炉的结构 12

图 A.1 加热板简图(方法 A)(未按比例绘制) 8

图 A.2 用于形成粉尘层的金属环(方法 A) 9

图 A.3 受热表面上粉尘层点燃的典型温度/时间曲线(方法 A) 10

图 A.4 表面温度的测量(附录 A 的方法 A) 11

图 A.5 典型的表面温度分布(方法 A) 11

图 B.1 恒温炉装置组件(方法 B) 13

图 B.2 石英管(方法 B) 14

图 B.3 玻璃导管和粉尘座(方法 B) 15

图 B.4 炉外壳 20 SWG 无缝不锈钢管(方法 B) 16

图 B.5 顶盖和底盖(方法 B) 17

图 B.6 18

图 B.7 19

图 B.8 20

图 B.9 炉架底座 21

图 B.10 粉尘喷撒系统(方法 B) 22

表 B.1 装置的组件(方法 B) 12

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 12476《可燃性粉尘环境用电气设备》分为若干部分：

- 第1部分：通用要求
 - 第2部分：选型和安装
 - 第3部分：可燃性粉尘存在或可能存在的危险场所分类
 - 第4部分：本质安全型“iD”
 - 第5部分：外壳保护型“tD”
 - 第6部分：浇封保护型“mD”
 - 第7部分：正压保护型“pD”
 - 第8部分：试验方法 确定粉尘最低点燃温度的方法
 - 第9部分：试验方法 粉尘层电阻率的测定方法
 - 第10部分：试验方法 粉尘与空气混合物最小点燃能量的测定方法
-

本部分是GB 12476的第8部分，等同采用IEC 61241-2-1:1994《可燃性粉尘环境用电气设备 第2部分：试验方法 第1节：确定粉尘最低点燃温度的方法》(英文版)。

本部分对IEC 61241-2-1:1994进行了下列编辑性修改：

- 删除了IEC 61241-2-1:1994的前言；
- 增加了国家标准的前言。

本部分的附录A和附录B是规范性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC 9)归口。

本部分主要起草单位：南阳防爆电气研究所。

本部分主要参加单位：国家防爆电气产品质量监督检验中心、创正防爆电器有限公司、煤科总院抚顺分院。

本部分主要起草人：李书朝、陈在学、陈瑞、刘绮映、李长录、黄建锋。

引 言

GB 12476 的本部分规定了确定粉尘最低点燃温度的方法:

——方法 A: 受热表面上恒温时的粉尘层(第 4 章);

——方法 B: 炉内恒温时的粉尘云(第 5 章)。

方法 A 确定的是规定受热表面上粉尘层的最低点燃温度。

方法 B 确定的是规定受热恒温炉内粉尘云的最低点燃温度。

试验方法具有通用性,可以用于比对,但是,在某些工业场合可能需要进一步试验。

确定最低点燃温度的方法不适用于公认的火炸药,例如,黑火药、黄色炸药或在某些环境下可能具有类似特性的混合物。

如果因爆炸特性而怀疑危险存在,可将少量上述粉尘放到设备的表面上,温度加热到 400 °C 或更高来得到指标,试验时操作者应远离。

专用
抗静电
(抗静电)

可燃性粉尘环境用电气设备

第 8 部分:试验方法

确定粉尘最低点燃温度的方法

1 范围

GB 12476 的本部分规定了两种确定粉尘最低点燃温度的试验方法。

本方法不适用于具有火炸药特性的物质。

方法 A(第 4 章)适用于确定会导致沉积在规定热表面上、规定粉尘层厚度的分解最低温度和/或点燃最低温度。本方法特别适合暴露于环境中的工业设备的热表面上以薄粉尘层形式存在的粉尘。

方法 B(第 5 章)适用于确定会导致规定样品的粉尘云或其他固体颗粒样品点燃的最低温度。本试验为在采用本部分方法 A 确定的粉尘层的最低点燃温度之后进行的附加试验。

关于方法 B 的注:

注 1: 由于恒温炉的操作方法决定了粉尘颗粒在炉内停留的时间短,本试验方法适用于粉尘短时间以粉尘云存在的工业设备。本试验方法规模小,其结果不一定代表所有的工业条件。

注 2: 本方法不适用于超过本试验方法中规定的时间可能从高温分解或焖燃期间形成的集聚气体形成的粉尘。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 12476 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 6005—2008 试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板 筛孔的基本尺寸(ISO 565:1990,MOD)

GB/T 6919 空气质量 词汇(GB/T 6919—1986,eqv ISO 4225:1980)

3 术语和定义

GB 12476 的本部分使用下列术语和定义。

3.1

粉尘 dust

在大气中依靠自身重量可沉淀下来,但也可持续悬浮在空气中一段时间的固体微小颗粒(包括 GB/T 6919 中定义的粉尘和颗粒)。

3.2

粉尘层的点燃 ignition of a dust layer

如果物料开始无焰燃烧或有焰燃烧,或在试验中测得的温度为 450 °C 或以上,或温度高于规定的热表面温升的 250 K 或更高,则应视为发生了点燃。

3.3

粉尘层的最低点燃温度 minimum ignition temperature of a dust layer

规定厚度的粉尘层在热表面上发生点燃的热表面的最低温度。

注 1: 由于在工业过程中的工艺流程范围较广,粉尘层的点燃可能取决于局部条件。本试验方法不一定代表所有的工业条件,这里可能需要考虑一些诸如存在粉尘层厚度和环境中温度分布等因素。

注 2: 在进行试验时,要采取一些必要的预防措施保护人员的健康,例如防止火灾、爆炸、吸入烟雾和有毒燃烧物产生的危害。

3.4

粉尘云的点燃 ignition of a dust cloud

能量向空气中粉尘云转移的初始爆炸。

3.5

粉尘云的点燃温度 ignition temperature of a dust cloud

炉内空气中所含粉尘云发生点燃时炉子内壁的最低温度。

注: 在进行该试验时,要采取一些必要的预防措施保护人员的健康,例如防止火灾、爆炸、吸入烟雾和有毒燃烧物产生的危害。

4 方法 A: 温度恒定受热表面上的粉尘层

4.1 粉尘样品的制备

样品应经过制备,目的是将均匀的有代表性的粉尘用于试验。

通常,被试的粉尘样品应能够通过标称尺寸为 $200\ \mu\text{m}$ 孔的金属丝编织网筛或方孔孔心试验筛(附加尺寸见 GB/T 6005)。如有必要对通过孔的标称尺寸为 $500\ \mu\text{m}$ 的试验筛的较粗粉尘进行试验,试验报告中应说明实际情况。

样品制备期间粉尘有关特性的任何明显变化,如采用的筛子或温度或粉尘的含水量,均应在试验报告中说明。

4.2 试验装置

试验装置的示意图见图 A.1,其主要的细部特征和性能要求在下文的分条款中给出。能够满足这些要求的制作方法在附录 A 中规定。

4.2.1 受热表面

受热表面应由一圆形金属板构成,并且应能提供直径至少为 $200\ \text{mm}$ 和厚度至少为 $20\ \text{mm}$ 的工作区。金属板应被电加热,金属板的温度应通过一个敏感元件为热电偶的装置来控制,热电偶固定在金属板上靠近中心的部位,其接点在金属板的上表面 $1\ \text{mm} \pm 0.5\ \text{mm}$ 范围内并与金属板有良好的热接触。

类似的热电偶应以类似的方式固定在温控热电偶附近,并应与温度记录仪相连,记录试验期间金属板表面的温度。受热表面及其控制装置应满足下列性能要求:

- 受热表面在无粉尘层形成的情况下应能够达到 $400\ ^\circ\text{C}$ 的最高温度;
- 在整个试验期间,受热表面的温度波动应稳定在 $\pm 5\ \text{K}$ 范围内;
- 当受热表面达到稳定状态,用附录 B 中规定的程序通过直角上的两个直径测量时,通过该表面的温度波动应始终在 $\pm 5\ \text{K}$ 的范围内。应满足标称表面温度为 $200\ ^\circ\text{C}$ 和 $350\ ^\circ\text{C}$ 时的要求;
- 应进行温度控制,以便在粉尘层形成期间记录的表面温度波动不超过 $\pm 5\ \text{K}$,且在形成 $5\ \text{mm}$ 粉尘层时表面温度的波动应能恢复到上述数值 $\pm 2\ \text{K}$ 的范围内;
- 温度控制和测量设备应经过校准,偏差限制在 $\pm 3\ \text{K}$ 的范围内。

4.2.2 粉尘层热电偶

铬铝合金或其他合适材料制成的灵敏热电偶(直径为 $0.20\ \text{mm} \sim 0.25\ \text{mm}$)应穿过受热表面被拉紧,并与受热表面平行,高度在距离受热表面 $2\ \text{mm} \sim 3\ \text{mm}$ 之间,接点在板的中心上方。该热电偶应与温度记录仪相连,以确定试验期间粉尘层的特性。

4.2.3 温度测量

使用热电偶测量温度,应在固定的基准接点上或使用自动冷端接点补偿,无论哪种情况,校准应满足 4.2.1e) 的要求。

4.2.4 环境温度测量

环境温度应使用安插在距受热表面不超过 1 m、热对流和热辐射不受该表面影响的温度计来测量。环境温度应在 15 °C ~ 35 °C 范围内。

4.2.5 粉尘层

粉尘层的制备应通过充填安装在受热表面具有适当高度的金属环的空腔进行,粉尘层与环的顶部高度一致。金属环的标称内径应为 100 mm,位于金属环直径两端设有通过试验热电偶的槽(见图 A.2)。在试验期间应将该环安装就位。

规定的粉尘应在 $5.0\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 的层厚进行试验。为了进行预测(见 4.6),可使用第二厚度(如 $12.5\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 或 $15.0\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$),这样要求金属环的高度要适当。

4.2.6 粉尘层的形成

粉尘层的形成不应使其过度挤压,即用刮刀将粉尘加入金属环中,刮刀主要横向移动,分撒粉尘直到环略满溢为止,然后用直尺横过金属环的顶部拖动,多余的粉尘宜被扫除。

每种类型粉尘的粉尘层均应以上述方式形成在质量已知的纸上,然后称出其重量,应根据粉尘的质量和环的填充体积计算得出密度,并做记录。

4.3 程序

4.3.1 总则

暴露于高温中的颗粒或多孔固体颗粒的点燃通常会提前,提前的时间大于或小于自身放热(由于空气中的氧化作用)持续的时间。在没有产生燃烧传播的固体颗粒内,根据暴露温度的高低,自身放热仅可产生暂时的温升(尽管有时很明显)。另外,在接近要求的最低点燃温度时,点燃的“潜伏期”通常超过在粉尘云中或气体和蒸气中点燃时间的许多倍(分钟或小时而不是秒)。鉴于上述这两种原因,公认粉尘层的最低点燃温度明显要比粉尘云或气体和蒸气的最低点燃温度低。因此,在规定的温度上未出现点燃不仅仅是因为试验提前终止。

热表面上粉尘层在规定温度上出现点燃的关键取决于粉尘层中的生热速率(“自身放热”)和周围环境的热损失率之间的平衡。因此,规定材料出现点燃的温度取决于粉尘层的厚度,对规定粉尘两个以上厚度测得的数值可用于预测(见 4.6)。

按照建议的程序,如果出现下列情况,则应视为发生点燃:

- a) 可见的发光或燃烧(图 A.3 中 3a));或
- b) 测量到 450 °C 的温度;或
- c) 测量到温度高于加热板温度 250 K(图 A.3 中 3c))。

对于上述项 b) 和项 c),如果可以证明该反应没有发展成发光或燃烧,则应不认为发生点燃。应使用热电偶进行温度测量(见 4.2.2)。通常情况下将表明,只要受热表面的温度足够高,粉尘层中的温度便会缓慢地上升至可能超过受热表面温度的最大值,然后慢慢降低到低于受热表面温度的稳定值(图 A.3 中 3b))。该特性为粉尘层中自身放热现象,通常可能伴随有粉尘变色,但是无快速的和可见的粉尘层燃烧。如果受热表面的温度稍高些,则粉尘层中测得的温度便会继续上升而不是达到一个最高值。某些材料的自身放热阶段多于一个,因此有时可能有必要延长试验以便充分研究这种可能性。有机粉尘的燃烧通常会呈烧焦状态,随之将会出现通过粉尘层扩大的并留下粉尘残渣的带发光的焖燃。由某些分割金属形成的粉尘层,点燃的特点在于比较突然地出现粉尘层迅速扩大的异常炽热焖燃燃烧。

在对规定厚度粉尘层进行最低点燃温度测定时,每次使用新鲜的粉尘层进行重复试验。试验时上下调节受热表面的温度直到发现温度高到足以导致粉尘层点燃为止,且仅高于不能导致点燃的温度 10 K。不能发生点燃的最高温度应通过继续的试验来验证,时间要足够长以确定任何自身放热的差率正在降低,即在粉尘层中测量点的温度降低到低于受热表面温度的稳定值。

4.3.2 方法

设备应安装在没有气流的地方,最好是在能吸烟雾和烟尘的防护罩下。

受热表面的温度应调整到要求值,并且应使其稳定在 4.2.1b)规定的限值内。要求高度的金属环应对准受热表面的中心放置,将该环充满被试粉尘,并在 2 min 的时间内弄平,然后开启粉尘层热电偶用记录仪。

试验应继续进行,直到有可视燃烧或热电偶记录的数据确定粉尘层已经被点燃,或者确定出现自身放热但没发生点燃,且随后温度下降为止。

如果在 30 min 的时间后没有出现自身放热,则试验宜停止,且提高温度重复进行。如果发生点燃或自身放热,则试验应降低温度重复进行。必要时,延长试验时间超过 30 min,继续进行试验,直到出现温度高到足以导致粉尘层点燃或自身放热为止,但仅高于不能导致点燃或自身放热的温度 10 K。

4.3.3 结果

试验应用新鲜粉尘层重复进行,直到测定最低点燃温度为止。该温度应约整至在规定厚度的粉尘层中发生点燃时的最接近 10 °C 整倍数的最低温度。如果根据试验热电偶的读数认为发生了点燃(见 4.3.1),则最低点燃温度应比约整至最接近 10 °C 整倍数的最低温度至少低 10 K。

没有发生点燃或被认为不发生点燃时的最高温度值也应做记录。该温度应比发生点燃或被认为发生点燃时的最低温度低,低的温度不超过 10 K,而且该温度应至少经三次试验验证。

对于本部分,如果温度在 400 °C 的受热表面温度以下没有出现粉尘层点燃,则试验应中断。该情况应作为试验结果记录下来。

为了获取点燃时间或不出现点燃时达到最高温度的时间,应从在受热表面上制备粉尘层大约 5 min 后进行测量,并记录下来。

如果在温度低于 400 °C 时粉尘层没有出现点燃,则应记录最长持续时间。

4.4 试验合格判据

同一个操作者在不同的时间所得到的试验结果和在不同的试验室所得到的试验结果,如果给出的点燃温度相差超过 10 K,则应认为不合格。

由于粉尘物理特性和试验期间粉尘层状态的原因,有时试验结果的有效性可能不确切。如果出现这种情况,记录该情况(见 4.5),并且所有的结果均应视为同等有效。

试验记录应包括简要说明点燃之后的燃烧特性,尤其写明燃烧的状态,例如,异常快速地燃烧或剧烈地分解。可能影响结果有效性的因素也应做记录,这些因素包括粉尘层制备中的难度,在加热、爆裂、熔化期间粉尘层的变形以及在粉尘加热期间形成的可燃性气体的证据。

4.5 结果报告

试验报告应包括试验材料的名称、来源和种类(如果名称中不含)、试验日期和标识、环境温度以及被试验材料的密度(见 4.2.6)。

报告应写明已经按照本部分的规定进行了粉尘层最低点燃温度的测定。

点燃试验应以下表所示的格式(结果要以表面温度递减排列的方式而非按进行试验的顺序显示)进行记录。

粉尘层的厚度 mm	表面温度 °C	试验结果	点燃或达到未点燃最高温度值的时间 min
5	180	点燃	16
	170	点燃	36
	160	未点燃	40
	160	未点燃	38
	160	未点燃	42
	150	未点燃	62

应按照 4.3.3 的规定记录每一粉尘层厚度的点燃温度。

在上表给出的示例中,5 mm 厚粉尘层的最低点燃温度记录为 170 °C。

受热表面温度与记录的最低点燃温度相差超过 ± 20 K 的试验不必记录。

4.6 结果应用

将按照本部分方法 A 确定的最低点燃温度值施加到试验中所使用厚度的粉尘层上。对于某些材料来说,尽管可采用试验结果的线性内插法或线性外推法绘制厚度的对数与最低点燃温度(单位:开氏温度 K)的倒数的关系曲线,来评价受热表面对厚度居中或超厚粉尘层的最低点燃温度,但最好还是用要求的厚度做试验。

注 1: 以上是最简单的预测程序,在理论上具有一定的合理性。以热爆炸理论为基础的更完善的分析将会对其他形状粉尘层(如,在弯曲表面上的粉尘层)的点燃进行评定。然而,如果要想在相差悬殊的暴露条件下的,尤其是暴露于均匀的高温环境而非不均匀的环境(如,在一个加热板上)中进行点燃的准确预测,最好使用与不同环境更接近的试验程序(如,在烘箱中点燃)而获得的结果。

注 2: 如果打算进行彻底的预测,最好用两种以上粉尘层的厚度确定点燃温度,且着重于更厚的厚度。

5 方法 B: 炉内恒温时的粉尘云

5.1 粉尘样品的制备

样品应经过制备,目的是将均匀的和有代表性的粉尘用于试验。

通常,被试的粉尘样品应能通过标称尺寸为 71 μm 孔的金属丝编织的筛布或方孔的多孔板试验筛(附加的尺寸见 GB/T 6005—2008)。如有必要对通过标称尺寸为 500 μm 试验筛的较粗粉尘颗粒进行试验,试验报告中应写明实际情况。

在样品制备期间的有关粉尘特性的任何明显变化,如采用的筛子或温度或粉尘的含水量,均应在试验报告中写明。

5.2 试验装置

试验装置的结构详图见图 B.1~图 B.10 和表 B.1。恒温炉的加热石英管垂直安装,通向大气的开口在恒温炉的下端。炉的上端通过玻璃导管与粉尘容器连接。打开从储存器释放压缩空气的电磁阀将粉尘吹入恒温炉。恒温炉被固定在试验台上,这样能够方便观测炉管的下端。

反光镜低于炉管安装以便能够观察炉管的内部。

定期校准所使用的热电偶,以便保持温度超过 500 °C 时测量结果偏差为 $\pm 1\%$,低于 300 °C 时为 $\pm 3\%$ 。

在试验装置组装后,装置的精度要与在其他地方用粉末获得的结果(如石松子)进行比较。

5.3 程序

5.3.1 安装

试验装置应安装在能够吸取粉尘和烟尘并且无气流的外壳中。

5.3.2 最低点燃温度的测定

在粉尘容器中放入大约 0.1 g 的粉尘,将恒温炉的温度调至 500 °C,恒温炉中的空气压力调至高于大气压力 10 kPa,将粉尘喷撒到恒温炉内。如果没有出现点燃,调高炉温,用新鲜的粉尘重复进行试验,温度以 50 K 为一级提高直到出现点燃,或直到达到 1 000 °C 的炉温为止。

一旦出现点燃,改变粉尘质量和空气的喷撒压力直到出现最强烈的点燃为止。然后,使用同样的粉尘量和喷撒压力进一步试验,温度以 20 K 为一级降低直到经过 10 次尝试不出现点燃为止。

如果在 300 °C 时仍出现点燃,则温度以 10 K 为一级降低。

如果没有出现点燃,按照该温度降低程序,用较低值和较高值的粉尘质量和喷撒空气压力,在下一个较低温度上再次进行试验。必要时,再降低温度直到经过 10 次尝试之后不出现点燃为止。

5.3.3 粉尘的质量

粉尘的质量值应从下列数值选取,公差为 $\pm 5\%$:

0.01 g、0.02 g、0.03 g、0.05 g、0.10 g、0.20 g、0.30 g、0.50 g、1.0 g……

5.3.4 空气压力

喷撒粉尘容器中高于常压的空气压力值从下列数值中选取,公差为 $\pm 5\%$:

2.0、3.0、5.0、10、20、30 和 50 kPa。

5.4 判断点燃的依据

当看到了在炉管下端出现火焰时,视为发生点燃。点燃在时间上的延迟是允许的。无焰火花不视为点燃。

5.5 粉尘云的最低点燃温度

记录的最低点燃温度作为在使用规定程序出现点燃时恒温炉的最低温度,炉温高于 300 °C 时减去 20 K,炉温等于或低于 300 °C 时减去 10 K。

如果在 1 000 °C 炉温时仍没有出现点燃,这种情况应在试验报告中写明。

5.6 结果报告

试验报告应包括试验材料的名称、来源和种类(如果名称中不含)、粉尘的含水量(如果已经测量)、试验的日期和标识。

报告应写明已经按照本部分的规定进行了粉尘云的最低点燃温度测定。

点燃温度应按照 5.5 的规定做记录。

附录 A

(规范性附录)

方法 A: 受热表面的结构和表面上温度分布的测量

只要满足 4.2.1 的要求, 受热表面的具体构造并不重要。例如, 受热表面可以由一个带“侧板”的合适金属, 如铝或不锈钢的圆形板组成(见图 A. 1), 且可以被固定在任何适宜的市场上买得到的电加热器上。

有两种方法可以通过加热板获得十分均匀的温度分布, 选择哪种方法主要取决于供选择的加热器。如果加热器由炽热运行时无保护的螺旋形电阻丝组成, 则在加热器和板之间宜形成一个大约 10 mm 的气隙, 这样借助于辐射和对流进行热传导。但是, 如果直接接触加热器, 主要通过导热进行热传导, 以避免出现热点, 就需要厚一点的板, 按照 4.2.1 的规定板厚不少于 20 mm。

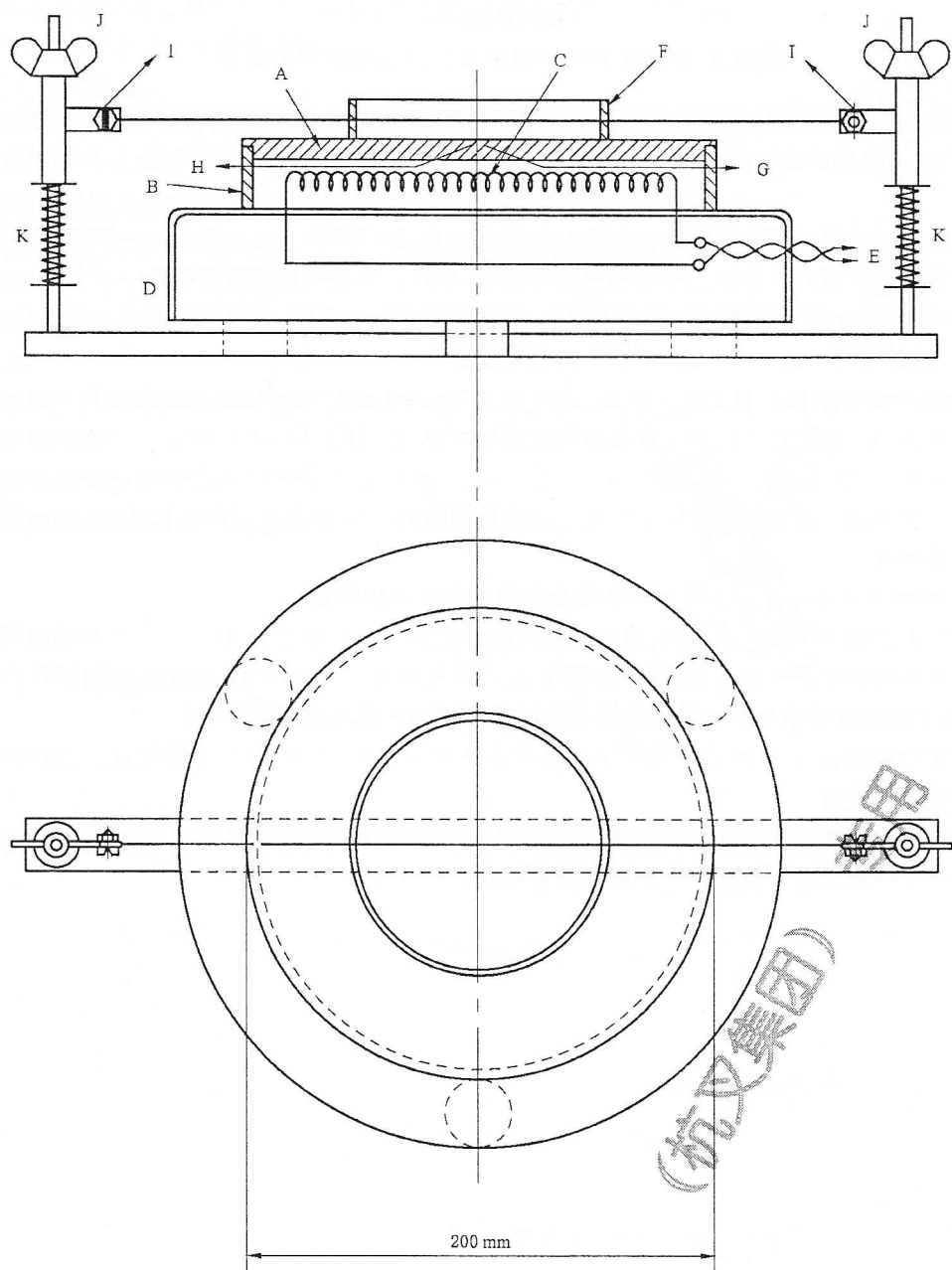
图 A. 1 所示安装图可一目了然。虽然, 如图 A. 1 中 G 和 H 所示可以将显示热电偶和调温热电偶插入加热板中, 但是, 最好将它们插入距离板的边缘径向钻成的螺孔中, 并且按 4.2.1 的规定汇接点设在表面以下 $1\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 的适宜深度处与表面平行。加热板的底座宜设置底脚以使通过表面拉紧热电偶的支撑物清洁。这些热电偶固定在直立式螺纹操纵杆上由弹簧加压的托架之间, 热电偶的高度能够通过螺母调节。

图 A. 4 中例举了通过受热表面进行温度分布测量用的适用装置。

测量元件由灵敏热电偶组成, 热电偶的汇接点展平并钎焊到标称直径为 5 mm 的盘形的紫铜或黄铜薄片上。热电偶被安插在测量点, 用一片厚 5 mm 和直径为 10 mm~15 mm 的适当隔热的材料覆盖, 用一个垂直的能在管形导轨中自由移动并且施加有固定负载的玻璃棒支持。

温度测量沿相隔 20 mm 成直角的两个直径方向上的点进行, 并如图 A. 5 做记录。应使热电偶在每个点上达到稳定温度。

测得的表面温度通常低于已安装板的表面温度, 程度取决于热电偶的具体构造。这个差值不重要, 可以忽略。基本的要求是对温度变化的精确测量而非实际温度值。



- A——加热板；

B——侧板；

C——加热器；

D——加热器底座；

E——加热器与电源和调节器的连接件；

F——用于形成粉尘层的金属环；
- G——连接调节器的板式热电偶；

H——连接记录仪的板式热电偶；

I——连接记录仪的粉尘层热电偶；

J——热电偶高度调解螺钉；

K——螺旋弹簧。

图 A.1 加热板简图(方法 A)(未按比例绘制)

单位为毫米

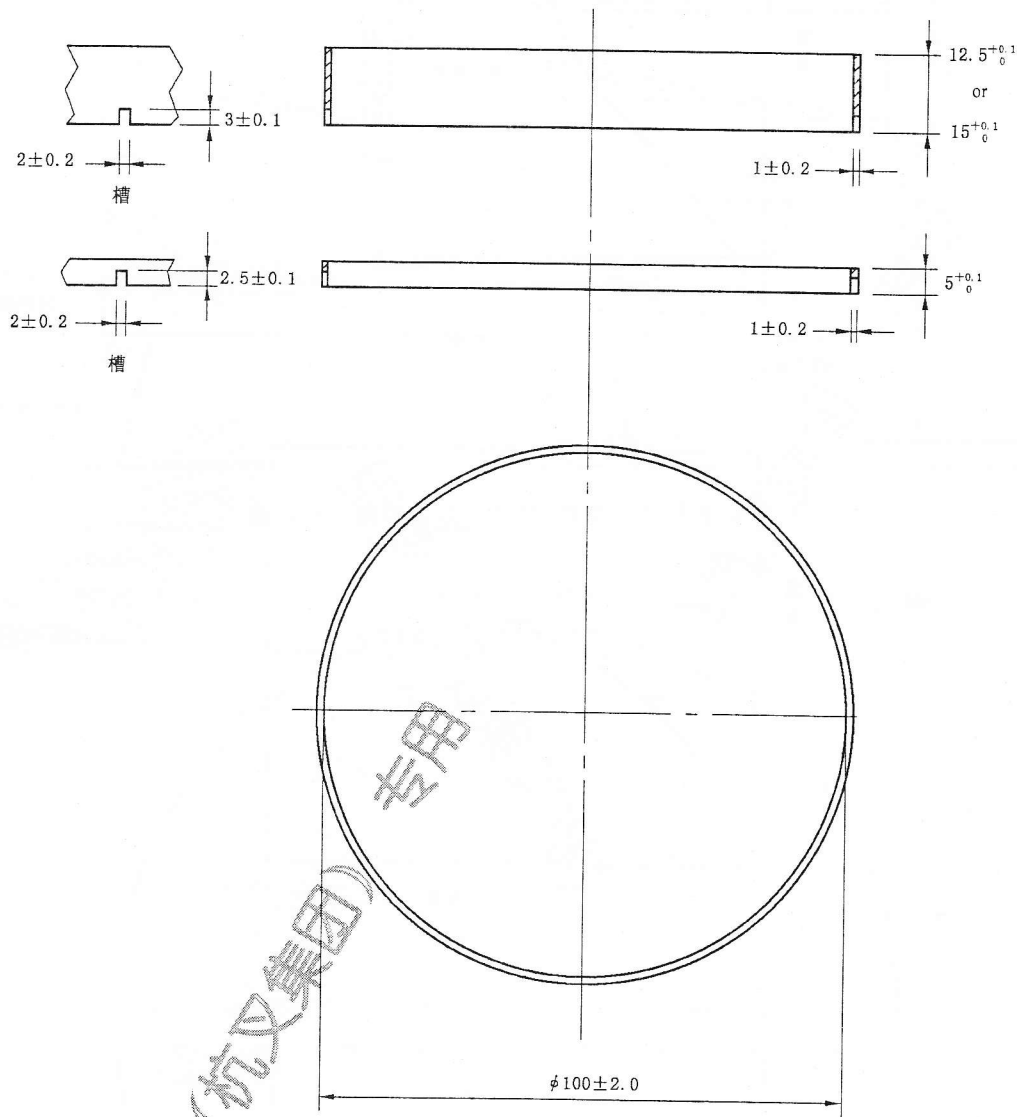
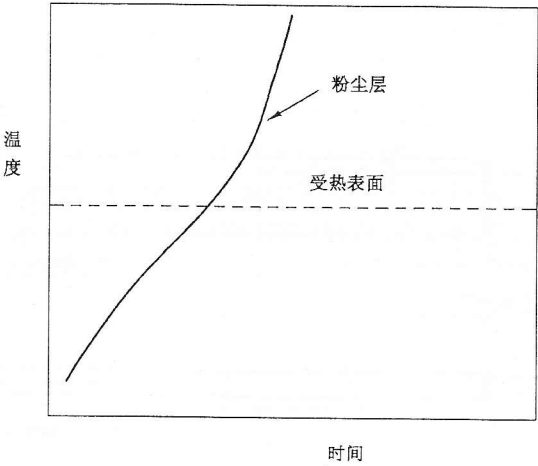
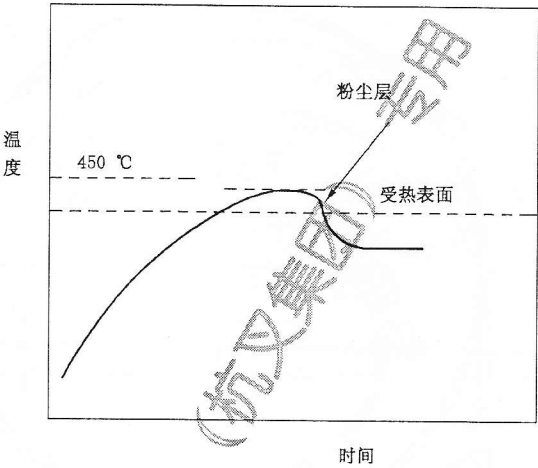


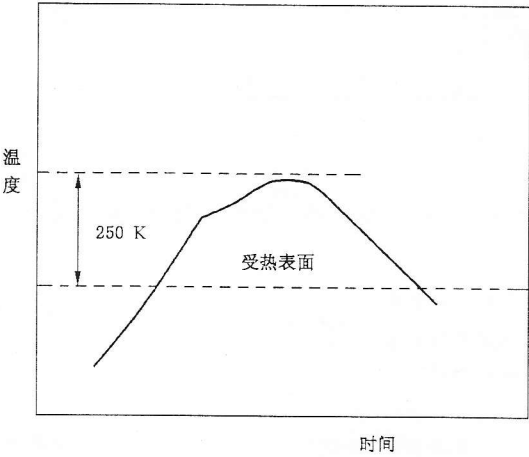
图 A.2 用于形成粉尘层的金属环(方法 A)



a)



b)



c)

图 A.3 受热表面上粉尘层点燃的典型温度/时间曲线(方法 A)

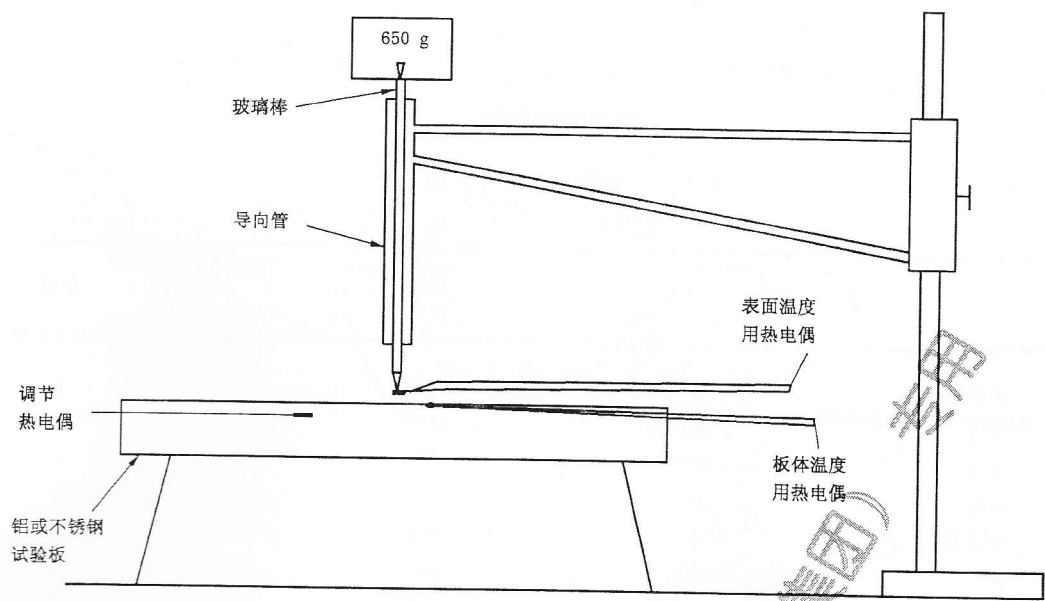
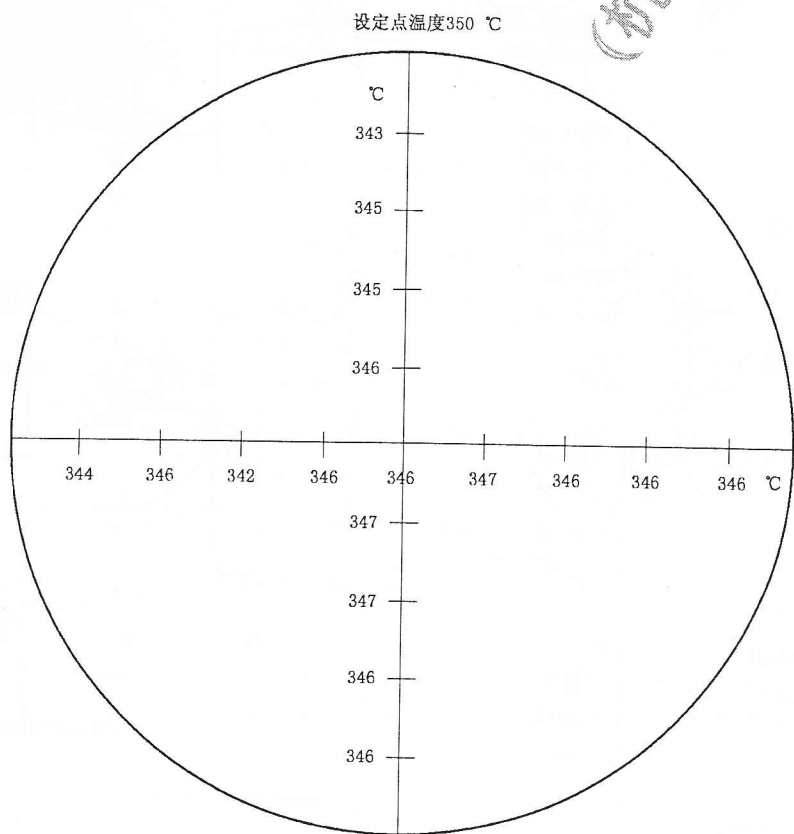


图 A.4 表面温度的测量(附录 A 的方法 A)



整块板上的最高温度差值为5 K
(距离设定点温度最大偏差为8 K)

图 A.5 典型的表面温度分布(方法 A)

附录 B
(规范性附录)
恒温炉的结构

表 B.1 装置的组件(方法 B)
(见图 B.1~图 B.10)

部件	说 明	材 质	截面 mm	长度 mm	数量
1	炉外壳	不锈钢	0.9 厚	228	1
2	顶盖	矿物纤维	φ150	12	1
3	底盖	矿物纤维	φ150	12	1
4	导管	玻璃	—	—	1
5	管子筒	石英	φ44	216	1
6	环	不锈钢	φ90	8	1
7	垫圈	矿物纤维	φ90	2 厚	1
8	热电偶固定件	不锈钢	20×40	26	1
9	热电偶固定件	不锈钢	30×50	23	1
10	按钮	不锈钢	φ25	6	1
11	按钮	不锈钢	φ18	4	1
12	垫圈	矿物纤维	φ45	2 厚	1
13	垫圈	矿物纤维	φ80	2 厚	1
14	垫圈	矿物纤维	20×40	2 厚	1
15	垫圈	矿物纤维	30×50	2 厚	1
16	支撑环	不锈钢	φ80	4 厚	1
17	销钉	镀银钢	φ1.5	6	4
18	套管	矾土	φ4 外部	60	2
19	M4 铆钉螺母	—	φ2.4 内部	—	4
20	热电偶	^a	—	90	1
21	热电偶	^a	—	126	1
22	M4×10 沉头螺钉	不锈钢	—	—	12
23	M4 圆头螺母	不锈钢	—	—	3
24	垫圈	不锈钢	—	—	3
25	接线端子	—	—	—	2
26	钢丝铬铝铂耐热钢 A	^b	—	—	按要求
27	弹簧、压力	钢	φ3.18 外部	12.7	2
28	炉架	不锈钢	—	—	1
29	固定环	不锈钢	φ60	28	1
30	粉尘托	不锈钢	—	—	1

^a 镍铬合金/镀铬镍铝锰合金。
^b 含铝、铂和铬的铁合金。

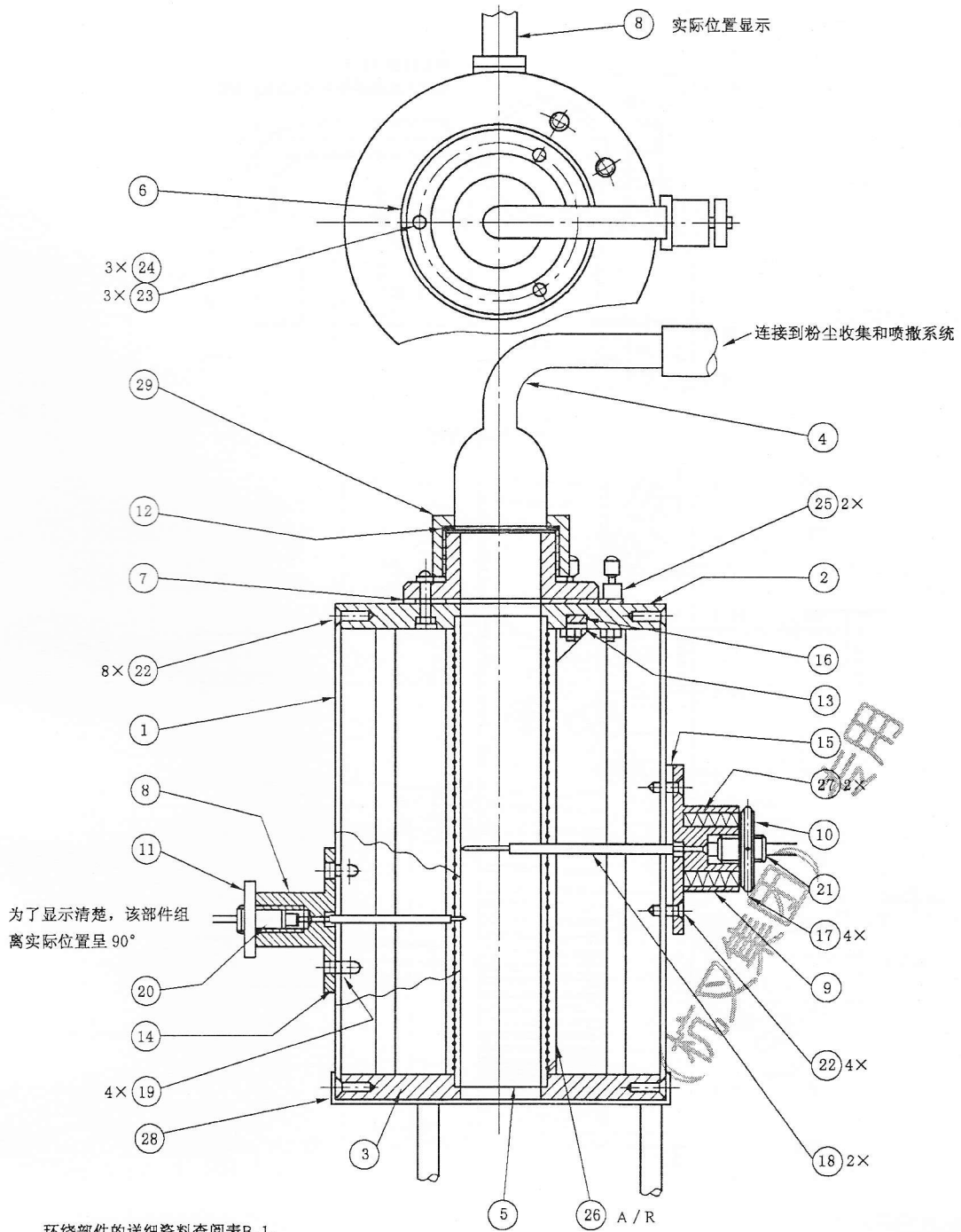
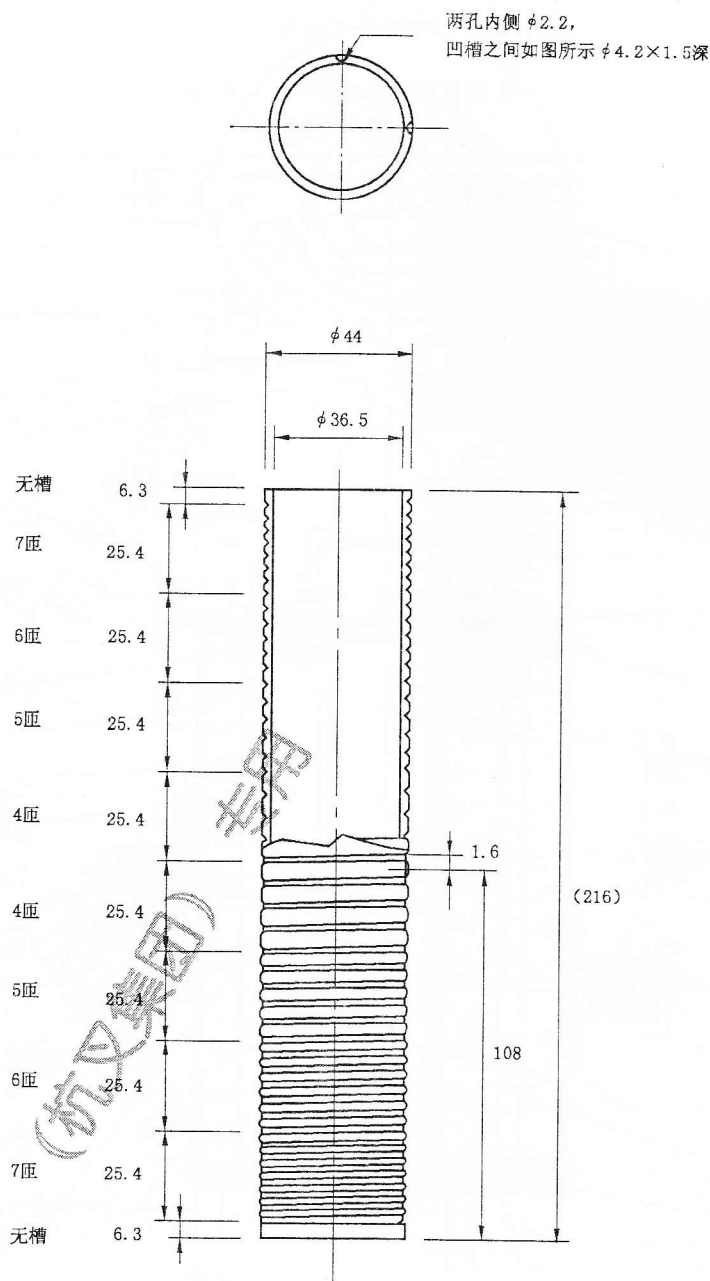


图 B.1 恒温炉装置组件(方法 B)

单位为毫米

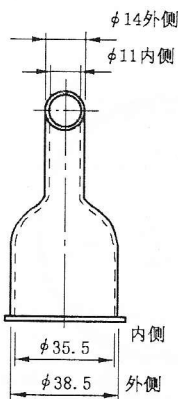
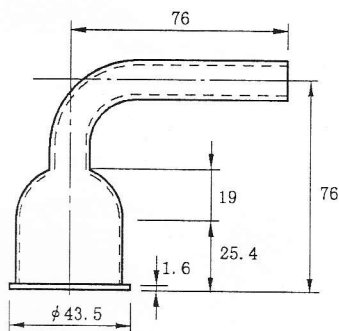


环绕部件的详细资料查阅表B.1。

⑤ 外表面带螺旋槽的石英管。
承接发热元件的凹槽，发热元件为铬铂铂耐热钢“A”的20 SWG导线，总电阻13 Ω 。

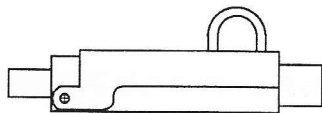
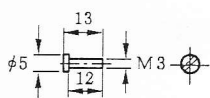
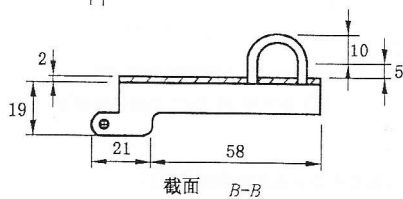
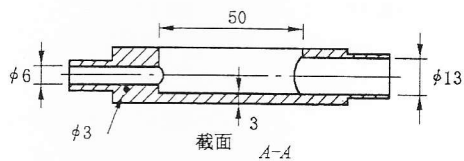
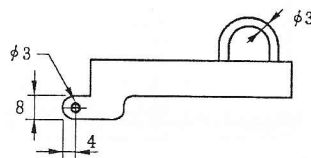
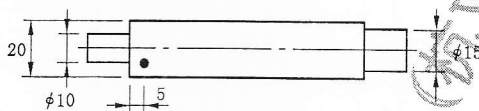
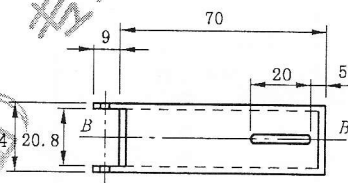
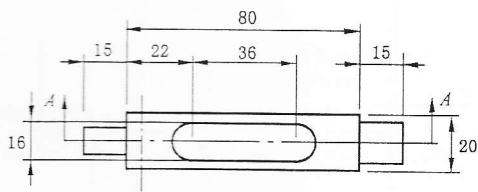
图 B.2 石英管(方法 B)

单位为毫米



④ 玻璃导管

③⑩ 不锈钢粉尘座

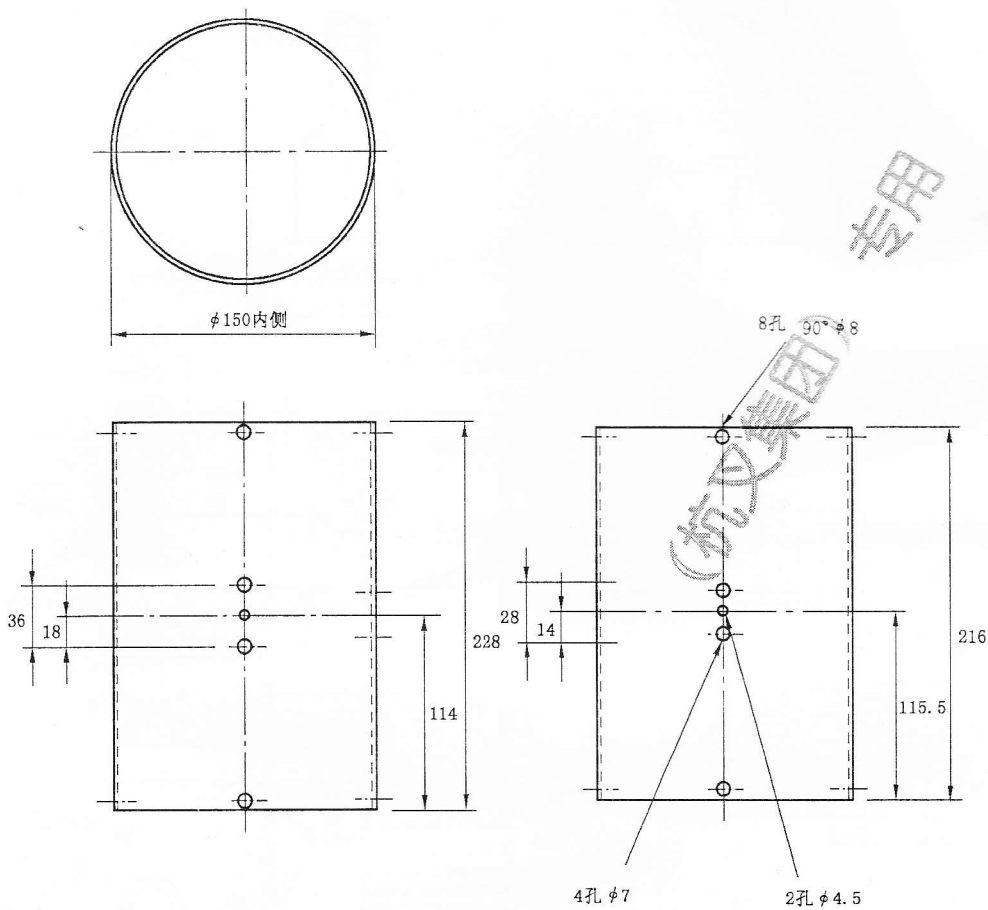


环绕部件的详细资料查阅表B.1。

注：机盖与机身精密配合
铰接插脚压力配合

图 B.3 玻璃导管和粉尘座(方法 B)

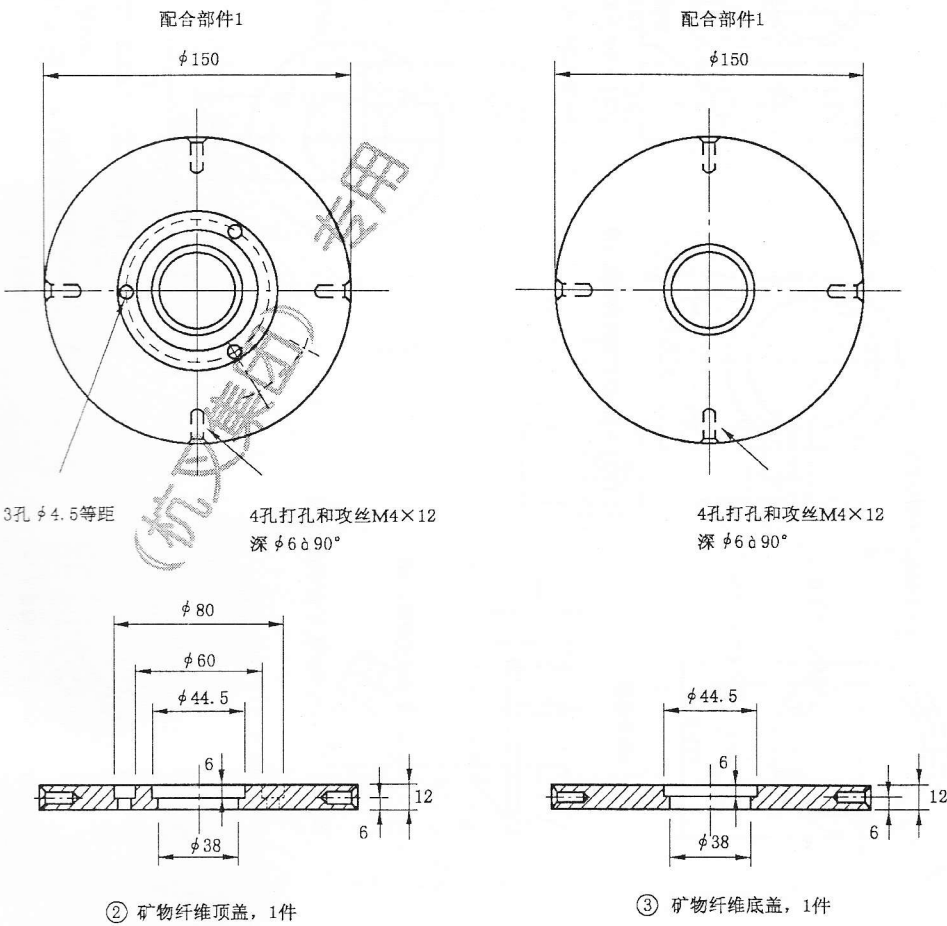
单位为毫米



环绕部件的详细资料查表B.1。

图 B.4 炉外壳 20 SWG 无缝不锈钢管(方法 B)

单位为毫米



环绕部件的详细资料查阅表B.1。

图 B.5 顶盖和底盖(方法 B)



B.6

单位为毫米

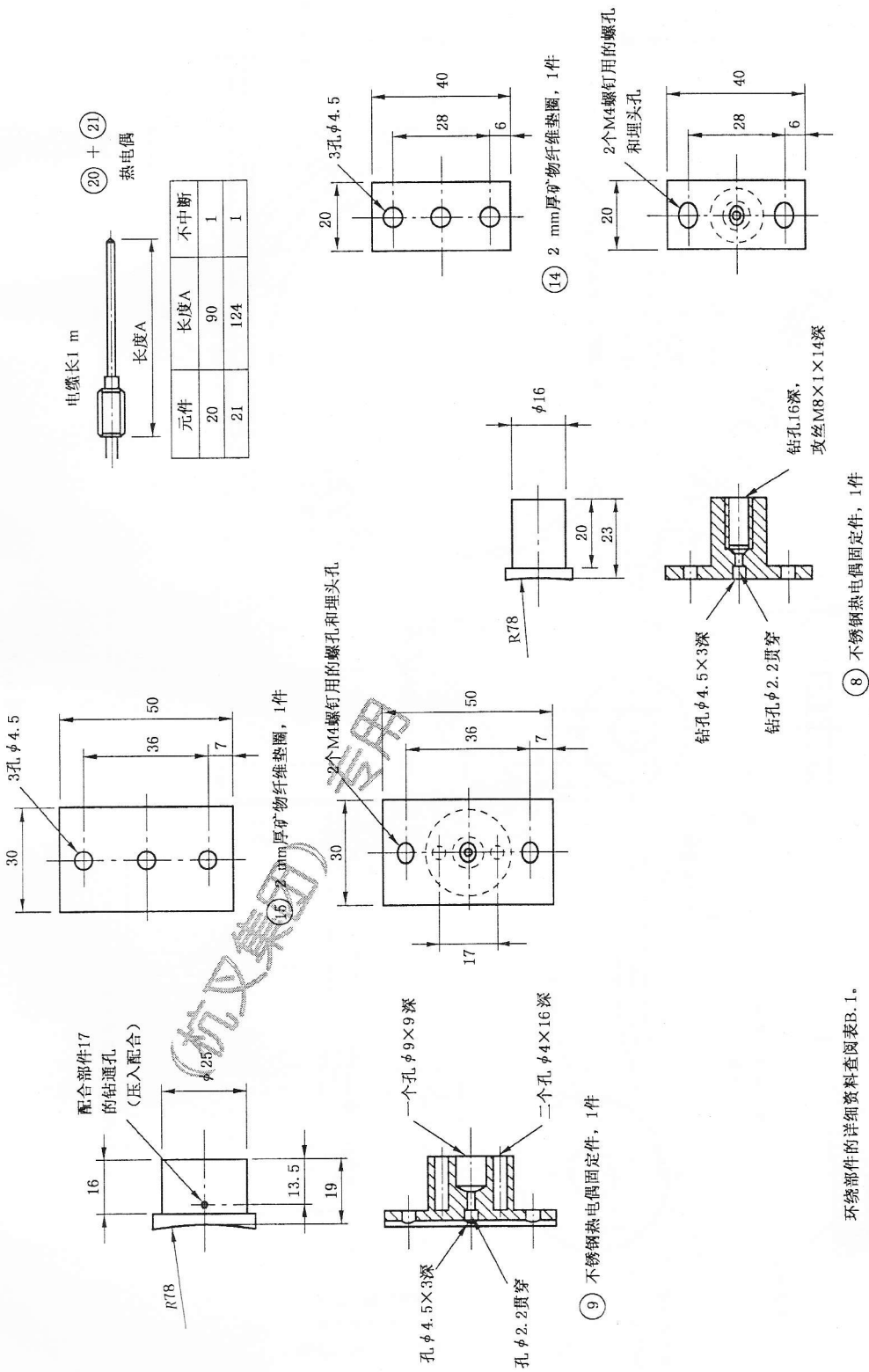
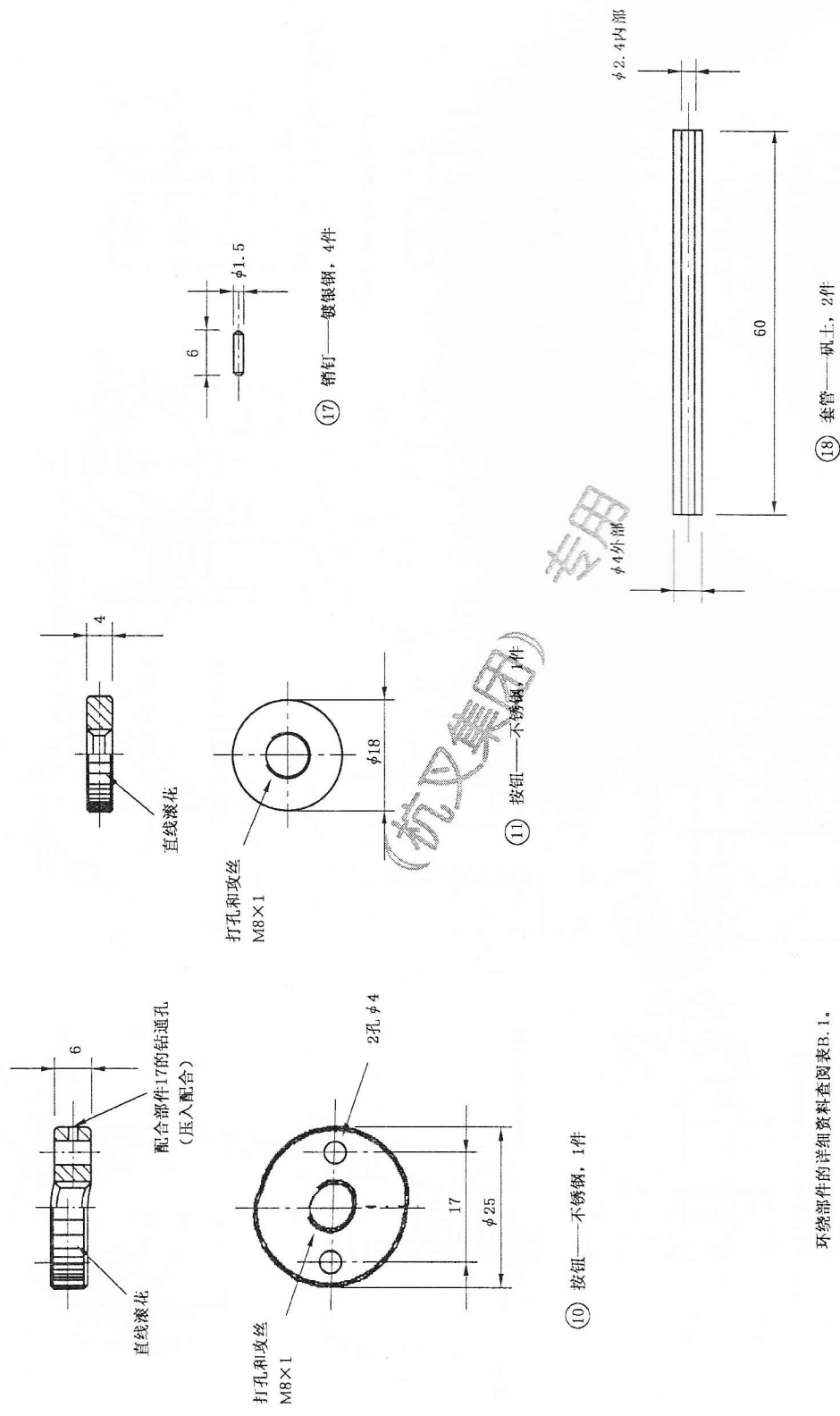


图 B.7

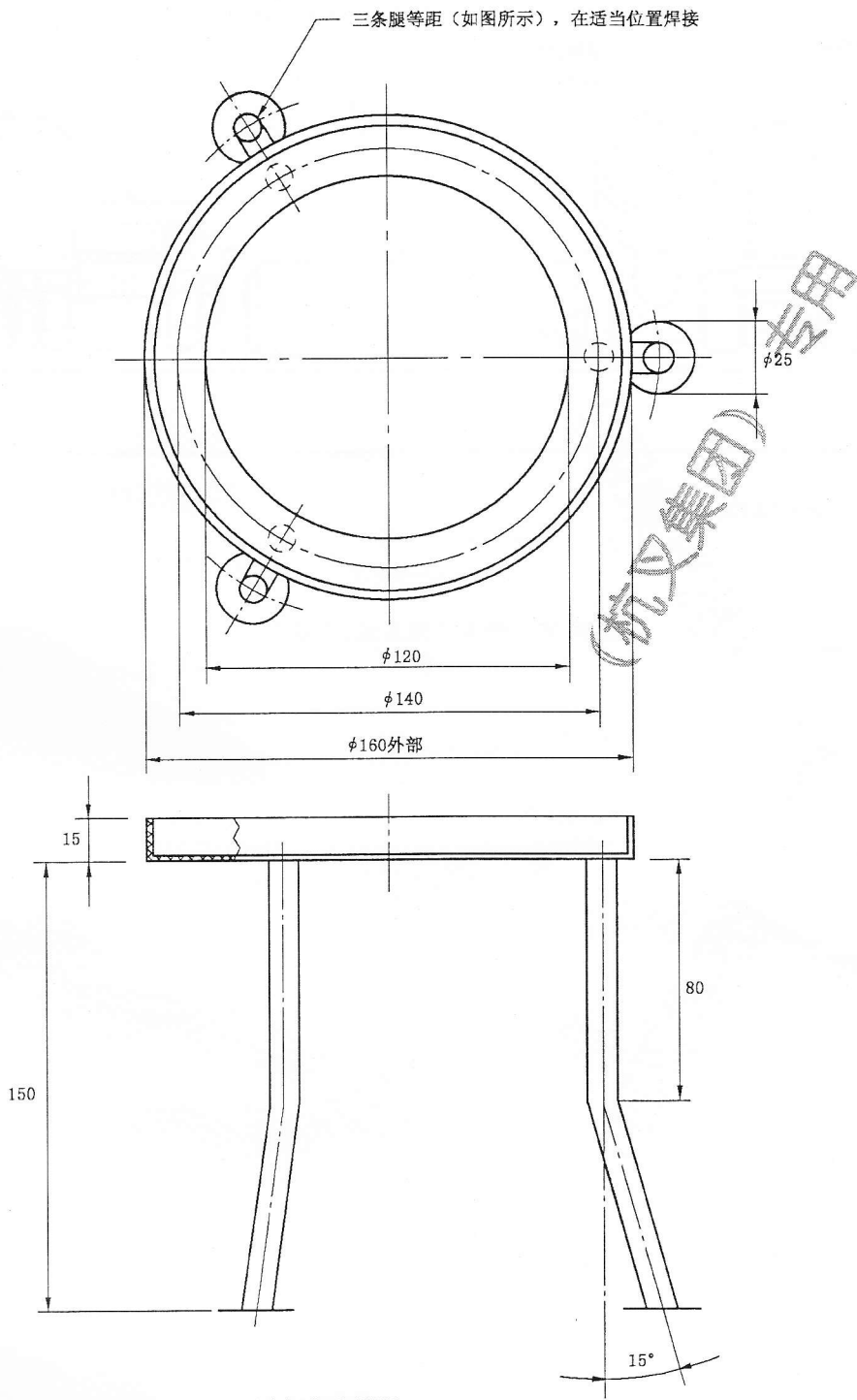
单位为毫米



环绕部件的详细资料查阅表B.1.

图 B. 8

单位为毫米



- ②8 上部圆形截面不锈钢 16 SWG，
外部不锈钢管腿 $\phi 10$ ，
焊接到腿上的不锈钢底脚 16 SWG $\phi 25$

图 B.9 炉架底座

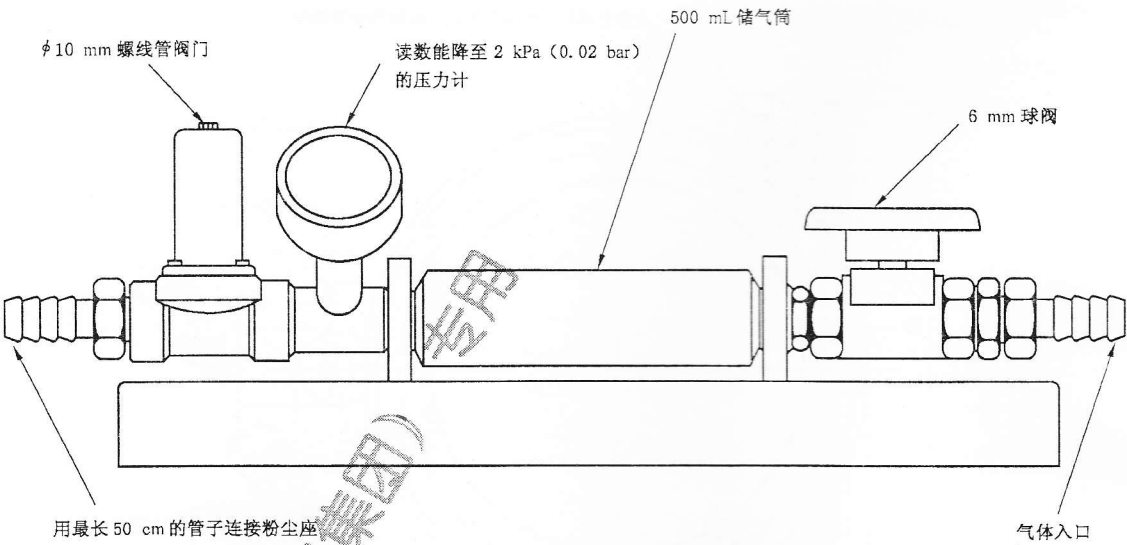


图 B.10 粉尘喷撒系统(方法 B)