

# 中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

## 防护服装 隔热服

Protective Clothing- Clothing to protect against heat

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

本稿完成日期：2017-12-10

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 技术要求 .....	2
5 测试方法 .....	6
6 检验规则 .....	7
7 标识、包装及储存 .....	9
附 录 A（规范性附录） 对流热传导测试方法 .....	11
附 录 B（规范性附录） 辐射热传导测试方法 .....	14
附 录 C（规范性附录） 接触热传导测试方法 .....	17
参考文献 .....	20

## 前 言

本标准第4章、第6章、第7章为强制性，其余为推荐性。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国个体防护装备标准化技术委员会（SAC/TC112）归口。

本标准起草单位：北京市劳动保护科学研究所、美利肯商贸（上海）有限公司、陕西元丰纺织技术研究有限公司、浙江蓝天海纺织服饰科技有限公司、深圳优普泰服装科技有限公司。

本标准主要起草人：杨文芬、刘基、罗穆夏、李叔隆、张莹、陈明清、吴银。

# 防护服装 隔热服

## 1 范围

本标准规定了隔热服的技术要求、测试方法、检验规则、标识等。

本标准适用于作业人员为了避免环境中高温物体高温热源所产生的接触热、对流热和辐射热造成的伤害所使用的防护服。

本标准不适用于消防和应急救援场所使用的隔热服。

本标准不适用于熔融金属防护和焊接防护。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2912.1 纺织品 甲醛的测定 第一部分：游离水解的甲醛（水萃取法）

GB/T 3917.3 纺织品 织物撕破性能 第3部分：梯形试样撕破强力的测定

GB/T 3920 纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度

GB/T 3923.1 纺织品 织物拉伸性能 第一部分：断裂强力和断裂伸长率的测定 条样法

GB/T 5713 纺织品 色牢度试验 耐水色牢度

GB/T 7573 纺织品 水萃取液pH值的测定

GB/T 7742.1 纺织品 织物胀破性能 第1部分；胀破强力和胀破扩张度的测定 液压法

GB/T 8427 纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度：氙弧

GB/T 8628 纺织品 测定尺寸变化的试验中织物试样和服装的准备、标记及测量

GB/T 8629 纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序

GB/T 8630 纺织品在洗涤和干燥时尺寸变化的测定

GB 8965.1 防护服装 阻燃防护 第1部分 阻燃服

GB/T 13640 劳动防护服号型

GB/T 13773.1 纺织品 织物及其制品的接缝拉伸性能 第1部分：条样法接缝强力的测定

GB/T 17592 纺织品 禁用偶氮染料的测定

GB/T 17596-1998 纺织品 织物燃烧试验前的商业洗涤程序

GB/T 19941 皮革和毛皮 化学试验 甲醛含量的测定

GB/T 19942 皮革和毛皮 化学试验 禁用偶氮染料的测定

GB/T 22807 皮革和毛皮 化学试验 六价铬含量的测定

GB/T 22933 皮革和毛皮 化学试验 游离脂肪酸的测定

GB/T 23344 纺织品 4-氨基偶氮苯的测定

QB/T 2724 皮革 化学试验 pH的测定

QB/T 2710 皮革 物理和机械试验 抗张强度和伸长率的测定

QB/T 4198 皮革 物理和机械试验 撕裂力的测定：单边撕裂

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**隔热服** Protective clothing against heat

为了避免或减轻工作过程中的接触热、辐射热和对流热对人体的伤害，按规定的款式和结构缝制的工作服。

#### 3.2

**接触热传导** contact heat

直接接触条件下，热量由热源表面通过面料传递至人体的过程。

#### 3.3

**阈值时间** threshold time

试样在规定条件下与热源接触后，背面传感器温度升高固定温度所需要的时间，单位为秒（s）。同样接触热暴露条件下，阈值时间越长，材料对接触热的防护性能越高。

#### 3.4

**辐射热传导** Radiant heat

热量通过热辐射的方式透过面料传递至人体的过程。

#### 3.5

**辐射热传导指数** Radiant heat transfer index (RHTI)

试样在固定热通量辐射热源照射条件下，背面传感器温度升高固定温度所需要的时间，单位为秒（s）。同样辐射热暴露条件下，材料辐射热传导指数越大，材料对辐射热的阻隔性能越强。

注：一般以试样背面传感器温度升高24℃所需要的时间表示（RHTI 24）。

#### 3.6

**对流热传导** Convective heat

热量通过热对流的方式传递至人体的过程。

#### 3.7

**对流热传导指数** heat transfer index (HTI)

试样在固定热通量火焰暴露条件下，背面传感器温度升高固定温度所需要的时间，单位为秒（s）。同样热通量火焰暴露条件下，对流热传导指数越大，材料对火焰造成的对流热伤害的防护能力越强。

注：一般以试样背面传感器温度升高24℃所需要的时间表示（HTI 24）。

### 4 技术要求

## 4.1 面料

## 4.1.1 外观质量

面料应无破损、斑点、污物或其他影响面料防护性能的缺陷。

## 4.1.2 面料理化性能

4.1.2.1 机织类材料的理化性能应符合表1的要求。

表1 机织类材料理化性能要求

测试项目	技术要求		测试方法
甲醛含量 / (mg/kg)	直接接触皮肤≤75	非直接接触皮肤≤300	5.2
pH值	4.0~9.0		5.3
水洗尺寸变化率 <sup>a</sup> /%	-3~3		5.4
可分解致癌芳香胺染料 <sup>b</sup>	禁用		5.5
耐汗渍色牢度 /级 (变色/沾色)	≥3-4/3-4		5.6
耐干摩擦色牢度 /级 (变色/沾色)	≥3-4/3-4		5.7
耐光色牢度 /级	≥3-4		5.8
断裂强力 /N	≥300		5.9
撕破强力 /N	≥25		5.10
<sup>a</sup> 一次性服装不做此项。			
<sup>b</sup> 可分解致癌芳香胺染料清单及限量值见 GB 18401。			

4.1.2.2 针织类材料的理化性能应符合表2的要求。

表2 针织类材料理化性能要求

测试项目	技术要求		测试方法
甲醛含量 / (mg/kg)	直接接触皮肤≤75	非直接接触皮肤≤300	5.2
pH值	4.0~9.0		5.3
水洗尺寸变化率 <sup>a</sup> /%	-5~5		5.4
可分解致癌芳香胺染料 <sup>b</sup>	禁用		5.5
耐汗渍色牢度 /级 (变色/沾色)	≥3-4/3-4		5.6
耐干摩擦色牢度 /级 (变色/沾色)	≥3-4/3-4		5.7
耐光色牢度 /级	≥3-4		5.8
胀破强力 /kPa	≥100		5.11
<sup>a</sup> 一次性服装不做此项。			
<sup>b</sup> 可分解致癌芳香胺染料清单及限量值见 GB 18401。			

4.1.2.3 皮革类材料的理化性能应符合表3的要求。

表3 皮革类面料理化性能要求

测试项目	技术要求		测试方法
甲醛含量 / (mg/kg)	直接接触皮肤≤75	非直接接触皮肤≤300	5.2
六价铬含量 / (mg/kg)	不得检出		5.12
pH值	4.0~9.0		5.3
可分解致癌芳香胺染料	不得检出		5.5
抗张强度 / (N/mm <sup>2</sup> )	≥60		5.13
撕破强力 /N	≥10		5.10
皮革材料中的脂肪含量 /%	≤15		5.14

4.1.3 防护性能

4.1.3.1 基本防护性能

隔热服所使用的面料及辅料应满足表4的要求。

表4 面料及辅料的基本防护性能要求

测试项目	技术要求	测试方法
热稳定性 (180±5) °C	多层服装的面料应进行此项实验,样品应不燃烧或融化,织物和皮革材料的尺寸变化率应≤5%;测试结束后,将样品放置至少5min,服装钩、扣、拉链等部件,应能至少打开一次。	5.15
热稳定性 (260±5) °C	单层服装的面料应进行此项实验,样品应不燃烧或融化,织物和皮革材料的尺寸变化率应≤10%;测试结束后,将样品放置至少5min,测试服装钩、扣、拉链等部件应能至少打开一次。	
阻燃性	服装材料阻燃性应符合GB 8965.1标准B级的要求。	5.16

4.1.3.2 隔热性能要求

根据隔热服使用环境的不同,隔热服所使用的面料应满足表5中至少一种隔热性能要求,也可满足表5中的两种或多种隔热性能要求,测试过程样品不得燃烧,不得出现熔融、滴落现象。隔热服所使用的面料所具有的隔热性能和防护级别应在标识中注明。

表5 面料隔热性能要求

测试项目	技术要求		测试方法
对流热传导 /s	B1	$4 \leq \text{HTI}_{24} < 10$	5.17
	B2	$10 \leq \text{HTI}_{24} < 20$	
	B3	$\text{HTI}_{24} \geq 20$	

表5 面料隔热性能要求（续）

辐射热传导 /s	C1	$7 \leq \text{RHTI}_{24} < 20$	5.18
	C2	$20 \leq \text{RHTI}_{24} < 50$	
	C3	$50 \leq \text{RHTI}_{24} < 95$	
	C4	$\text{RHTI}_{24} \geq 95$	
接触热传导 /s	F1	$5 \leq \text{阈值时间} < 10$	5.19
	F2	$10 \leq \text{阈值时间} < 15$	
	F3	阈值时间 $\geq 15$	

## 4.2 服装

### 4.2.1 款式与结构

4.2.1.1 服装应能完全覆盖躯干的上下部分及颈部，上肢应覆盖手臂至腕部，下肢应覆盖腿部至脚踝。服装的款式应保证服装在穿用过程中（包括行走、爬行等动作）始终包覆人体。

4.2.1.2 使用分体服样式的隔热服，上衣应能盖住裤子上缘至少 20 cm，服装的上衣和裤子的设计应能保证有效覆盖 4.2.1.1 规定的防护部位。

4.2.1.3 分体式防护服的设计应包含适当的连接机制，用以保证穿着者穿着相应尺寸的防护服装，站立时，将双臂举起垂直于地面时，弯腰体前屈触摸地面时，下蹲时，抬膝时均能保证服装有效覆盖要防护的部位。

4.2.1.4 仅防护特定身体部位的防护服部件，如颈套、头罩、袖套、围裙、护腿，不允许单独穿着，仅允许作为防护服之外的额外附加防护装备使用。此类防护用品所使用的材料应满足本标准中提出的技术要求。

4.2.1.5 服装钩、扣、拉链应便于连接和解开，以便于在紧急情况下迅速穿脱。

4.2.1.6 服装开口应采取适当的方式以避免热、火焰、高温物体伤害人体；服装应有掩襟应覆盖有防护材料，不允许开襟部位将人体暴露在作业场所中。

4.2.1.7 明衣袋应有袋盖，明衣袋和袋盖所使用的材料应符合本标准中防护服材料的技术要求，袋盖长度应大于袋口长度 2 cm，裤子两侧口袋不得使用斜插袋。避免明省、活褶上倒，以免飞溅熔融金属、火花进入或积存。

4.2.1.8 服装附件在使用过程中不应使用者造成损伤。

4.2.1.9 服装应与其它个体防护装备配合使用时，不得出现影响防护性能的缺陷。

### 4.2.2 服装号型

根据款式及使用要求，参照GB/T 13640选定，超出GB/T 13640范围按档差自行设置。

### 4.2.3 规格尺寸

据防护要求、款式及适体情况参照GB/T 13640中控制部位，设定服装成品尺寸，成品尺寸测量位置应符合FZ/T 81007规定，尺寸极限偏差可根据不同款式参照表6确定，超出规定的可自行确定。

表6 极限偏差

部位名称		尺寸极限允许偏差 (cm)
领大		±0.6
衣长	上衣	±1.0
	上、下装连体	±2.0
总肩宽		±0.8
胸围		±2.0
袖长	装袖	±0.8
	连肩袖	±1.2
裤腰围		±1.0
裤长		±1.5

#### 4.2.4 缝制

4.2.4.1 服装各部位缝制线路顺直、整齐、平服牢固。上下松紧适宜，无跳针、断线、起落针处应有回针。

4.2.4.2 服装接缝强力按 5.20 规定的方法测试，不得小于 225N。

4.2.4.3 按 GB8965.1-2009 6.14 规定的方法测试时，不得出现熔融和烧焦现象。

#### 4.2.5 附件及辅料

4.2.5.1 钩、扣、拉链不得使用易融、易燃、易变形的材料，若必须使用时，其表面应加掩襟。

4.2.5.2 金属部件不应与身体直接接触。如使用橡筋类材料，包覆材料必须阻燃。

#### 4.2.6 尺寸变化率

非一次性使用服装按 5.3 规定的方法测试，水洗后尺寸变化率应符合表 7 的规定。

表 7 尺寸变化率要求

测试项目	尺寸变化率/%
领大	≥-1.5
胸围	≥-2.5
衣长	≥-3.5
腰围	≥-2.0
裤长	≥-3.5

## 5 测试方法

5.1 如无特殊说明，机织类材料的断裂强力、撕破强力，针织类面料的胀破强力，皮革类材料的抗张强力、撕破强力，以及本标准 4.1.3、4.2.5.2 所规定的内容应在洗涤处理之后进行，洗涤按照 GB/T 17596-1998 中第 7 章的洗涤条件洗涤 12.5 h，漂洗 1.5 h。漂洗过程中换水两次，然后脱水 4 min，整个过程为洗涤 50 次。如服装的洗涤方法中明确说明服装仅能经受有限次数的洗涤，则洗涤应按照制造商提供的方法洗涤最大可耐受的洗涤次数，一次性服装进行上述指标测试前无需洗涤。

5.2 从面料或服装的不同部位分别选取试样，织物类材料按 GB/T 2912.1 规定的方法测试甲醛含量，皮革类材料按 GB/T 19941 规定的方法测试。

- 5.3 从面料或服装的不同部位分别选取样品，织物类材料按 GB/T 7573 规定的方法测试 pH 值，皮革类材料按 QB/T 2724 规定的方法测试。
- 5.4 面料和服装的水洗尺寸变化率按 GB/T 8628 和 GB/T 8630 规定进行，采用 GB/T 8629-2001 中的 6B 或 6A 程序洗涤，机织物使用悬挂晾干的方式晾干，织物使用采用平铺晾干的方式晾干。
- 5.5 织物类（针织物，机织物）材料可分解致癌芳香胺染料按 GB/T 17592 和 GB/T 23344 规定的方法测试，皮革类材料可分解芳香胺染料按 GB/T 19942 规定的方法测试。
- 5.6 面料耐汗渍色牢度按 GB/T 3922 规定的方法测试。
- 5.7 面料耐干摩擦色牢度按 GB/T 3920 规定的方法测试。
- 5.8 面料耐光色牢度按 GB/T 8427 规定的方法测试。
- 5.9 机织物类面料断裂强力按 GB 3923.1 规定的方法测试。
- 5.10 从面料或服装的不同部位取样，机织物材料的撕破强力按 GB/T 3917.3 规定的方法测试，皮革类材料的撕破强力按 QB/T 4198 规定的方法测试。
- 5.11 针织类面料胀破强力按 GB/T 7742.1 规定的方法测试，测试面积为 50 mm<sup>2</sup>。
- 5.12 从皮革服装的不同部位分别选取样品，按 GB/T 22807 规定的方法测试六价铬含量。
- 5.13 从皮革服装的不同部位分别选取样品，按 QB/T 1269 规定的方法测试材料的抗张强度。
- 5.14 皮革类材料脂肪含量按 GB/T 22933 规定的方法测试。
- 5.15 从面料或服装的不同部位分别选取样品，按 GB8965.1 标准规定的方法测试其热稳定性。干燥箱温度为 (180±5) °C 或 (260±5) °C。服装样品应包含钩、扣、拉链及其对应的服装部分；如服装为多层，则将多层视为一个整体测试。多层样品应将边缘缝合使其形成一个整体。
- 5.16 从面料的不同部位分别选取样品，按 GB/T 5455 的方法测试其阻燃性。如服装为多层，则将多层服装作为一个整体测试。
- 5.17 面料的对流热传导性能按附录 A 规定的方法进行测试。
- 5.18 面料的辐射热传导性能按附录 B 规定的方法进行测试。
- 5.19 面料的接触热传导性能按附录 C 规定的方法进行测试。
- 5.20 成品服装接缝强力按 GB/T 13773.1 规定的方法测试，从衣裤接缝薄弱部位裁取五个接缝在中心的试样，接缝的方向与受力方向成 90° 角。测试结果取最低值。

## 6 检验规则

### 6.1 检验分类

质量检验应分为出厂检验和型式检验。

### 6.2 出厂检验（成品检验）

生产企业应按照生产批次对防静电服逐批进行出厂检验，检测内容应至少包含表8所含内容。

### 6.3 型式检验

#### 6.3.1 在下列情况之一时须进行型式检验：

- 当材质、工艺、生产单位变化时。
- 产品停产一年后恢复生产。
- 一年或此后周期性的检验。
- 主管部门或订货方提出或质量仲裁检验。

6.3.2 型式检验的样本由提出检验的单位或委托第三方从企业出厂检验合格的产品中随机抽取，样品数量以满足全部测试项目要求为原则。

表8 隔热服出厂检验项目

测试项目	批量范围	单项测试样本大小	不合格分类	单项判定数组	
				合格判定数	不合格判定数
断裂强力 撕破强力 胀破强力 抗张强度 热稳定性 阻燃性 缝制 款式与结构	≤100	2	A	0	1
	101~1000	3	B	1	2
	≥1001	5			
外观质量 服装号型 规格尺寸 附件及辅料 尺寸变化率	≤100	2	B	1	2
	101~1000	3			
	≥1001	5			

#### 6.4 抽样规定

出厂检验和型式检验为抽样检验，抽样依据GB/T 2828.1进行。

#### 6.5 判定规则

##### 6.5.1 单件产品合格条件

单件产品合格条件：A类缺陷数=0，B类缺陷数=0，C类缺陷数≤2，或A类缺陷数=0，B类缺陷数≤1，C类缺陷数≤1，不同检验项目对应的缺陷类别见表8。

##### 6.5.2 批量产品合格条件：

如无特殊规定，批量产品AQL≤0.65视为该批次产品合格。抽验中各批量判定数不符合标准时，可进行第二次抽验，抽验数量应增加一倍；如仍不符合标准规定，则判定该批次产品不合格。

表8 隔热服产品质量判定依据

项目		缺陷类别		
		A	B	C
面料	外观质量			√
	甲醛含量	√		
	pH值	√		
	水洗尺寸变化率		√	
	可分解致癌芳香胺染料	√		

表 8 隔热服产品质量判定依据（续）

项目		缺陷类别		
		A	B	C
	耐汗渍色牢度		√	
	耐干摩擦色牢度			√
	耐光色牢度			√
	断裂强力	√		
	撕破强力	√		
	胀破强力	√		
	六价铬含量	√		
	抗张强度	√		
	皮革材料中的脂肪含量	√		
	热稳定性	√		
	阻燃性	√		
	对流热传导	√		
	辐射热传导	√		
	接触热传导	√		
服装	服装款式		√	
	服装号型		√	
	规格尺寸		√	
	服装结构		√	
	缝制	√		
	附件及辅料			√
	尺寸变化率		√	
	标识	√		
	包装		√	
注1：以上各项缺陷按序号逐项累计计算。				
注2：防护性能其中一项不合格，即为该抽检批不合格。				
注3：本规则未涉及到的缺陷可根据标准规定，参照规则相似的情况判定。				
注4：型式检验时，甲醛含量，pH值，可分解致癌芳香胺染料，异味仅测试服装成品。				

## 7 标识、包装及储存

### 7.1 标识

7.1.1 产品标志应符合 GB 5296.4 有关规定，每套（件、条）服装应有认证许可标识及信息、产品执行标准、合格证、生产企业名称、厂址、产品名称、规格号型、材料组分、洗涤方法和检验章，每件产品应附有使用说明。如产品不可洗涤，则应明确说明。如服装所使用材料（例：敷铝，涂覆隔热材料）只能经历有限次数洗涤，应在洗涤方法中注明最大洗涤次数。

7.1.2 产品使用说明应至少包含如下内容：

- a) 产品洗涤方法、最大洗涤次数和保质期要求。
- b) 如服装包含多种部件，应提供各部件的正确使用方法。

- c) 注明在接触化学品或可燃液体后，使用人员应立即离开工作场所，并小心脱去工作服，尽量避免化学品或液体与皮肤接触，服装应洗涤并不再使用。
- d) 不同等级防护服装的使用环境。

7.1.3 隔热服应有图形符号，依据 GB/T 20097，应采用图 1 形式并在图形符号下方标注具备的防护性能和等级（BX），（CX），（FX），图案、文字应清晰，缝制应牢固。



图1 隔热服图形符号标志

## 7.2 包装

产品包装容器应规整牢固、无破损、内外包装应设防潮层，组合尺寸配套，产品数量准确，整叠规整，码放整齐，箱内应放入承制方包装检验单，包装检验单应包括产品名称、号型、承制方名称、数量、检验员、检验日期，箱外注明产品名称、数量、质量、体积、生产日期、承制方名称。

## 7.3 储存

产品不得与有腐蚀性物品放在一起，存放处应干燥通风，避免阳光直晒，包装件距墙面及地面20mm以上，防止鼠咬、虫蛀、霉变。

附 录 A  
(规范性附录)  
对流热传导测试方法

### A.1 原理

将样品放置于样品支架上，以具有固定热通量的火焰加热样品，测试样品背面温度传感器温度升高一定温度所需要的时间。

### A.2 设备

#### A.2.1 燃烧装置

燃烧装置为麦克灯 (Meker burner)，燃烧面直径为  $(38 \pm 2)$  mm，气源为工业丙烷，带有气体流量计和压力表。

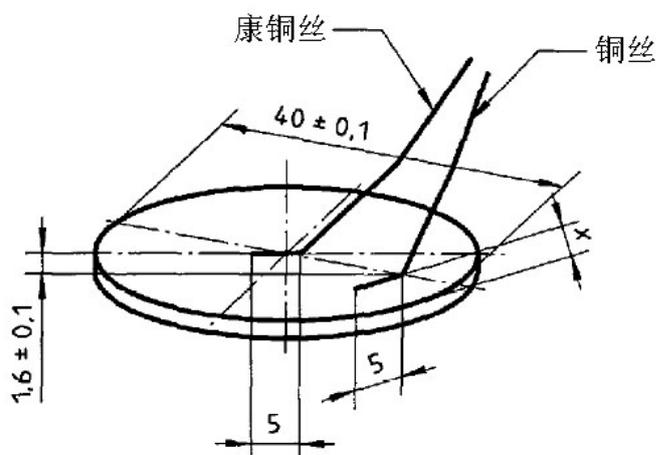
#### A.2.2 铜量热计，由如下部件构成：

- a) 圆形铜片，纯度为99%，厚度为1.6 mm，质量为18 g，直径为40 mm，铜片的质量应严格控制。
- b) 康铜合金热电偶，装配在铜片背面，康铜线连接于铜片中心，铜线连接于铜片边缘，康铜线与铜线应保留外部绝缘层，仅与铜片接触部分裸露，金属丝直径应 $\leq 0.26$  mm。康铜合金热电偶装配图见图A.1。
- c) 直径为89mm，厚度为13mm的的非石棉隔热板，材料的密度为  $(750 \pm 50)$  kg/m<sup>3</sup>，热导率  $0.18$  W/(m·K)  $\pm 10\%$ 。隔板中开一圆形开槽，开槽尺寸见图A.2。将铜片黏贴在隔热板上，表面使用吸收率 $\geq 0.9$ 的光学黑色涂料涂敷，避免涂料过厚以影响测试结果。铜片、康铜合金热电偶、隔热板的总质量应为  $(80 \pm 8)$  g。

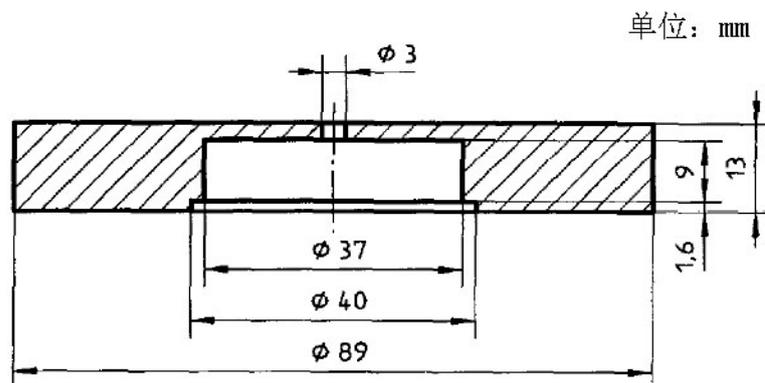
#### A.2.3 记录装置

记录装置应能记录铜量热计的温升，要求温度分辨率至少为  $0.25$  °C，时间分辨率至少为  $0.2$  s。

单位：mm



图A.1 康铜合金热电偶装配图



图A.2 隔热板示意图

#### A.2.4 样品支架

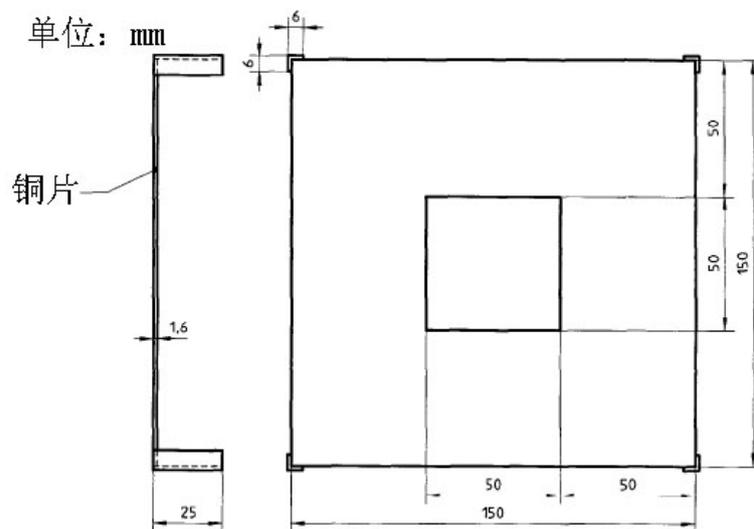
样品支架形状见图A.3，支架边长150mm，厚度1.6mm，中部开口位于样品支架中心，边长50mm。

#### A.2.5 传感器支架

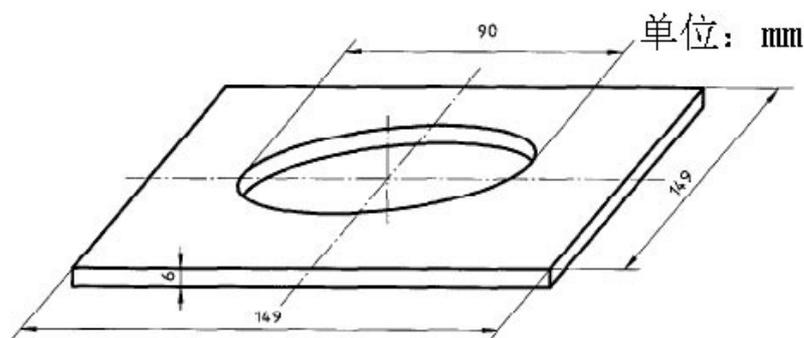
如图A.4，以铝材料制成，宽度为149mm，厚度为6mm，中部孔洞直径为90mm，支架质量为 $(264 \pm 13)$ g。

#### A.2.6 设备支架

将样品支架固定于燃烧装置之上，保证样品待测面距燃烧面以上50mm，使样品与燃烧面平行且二者中心处于同一轴线上。在燃烧装置和设备支架间应有屏蔽门，在燃烧装置达到规定热通量后，隔板应能在0.2s内完全打开，并触发数据采集系统，自动记录实验开始时间。



图A.3 样品支架示意图



图A.4 传感器支架示意图

### A.3 取样程序

#### A.3.1 样品尺寸

样品尺寸为140mm×140mm，取样应距离样布边缘50mm以上，如产品为多层，则样品应包含产品所有层次，且各层排布顺序应与实际服装一致并保证最外层材料面向火焰。

#### A.3.2 样品数量

在洗后的样品上，取3组样品。

#### A.3.3 调温调湿程序

将样品放置于温度为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(65 \pm 5)\%$ 的环境中，调温调湿24h，在调温调湿后3min内进行本测试。

### A.4 测试过程

#### A.4.1 测试环境温湿度

测试应在温度为 $(10 \sim 30)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(15 \sim 80)\%$ 的环境中进行

#### A.4.2 测试步骤

a) 调节样品支架的高度至距离热源上沿 $(50 \pm 2)\text{mm}$ ，关闭屏蔽门，开启火源，并等待热源稳定3min钟。

将铜量热计固定在试样支架上，并等待测温探头读数稳定1min且与室温偏差 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。

打开屏蔽门，校准热源，如传感器部分热通量与要求 $(80 \pm 2)\text{kW/m}^2$ 偏差较大，则通过调节气体流量调整热通量。

b) 将探头取下，将试样放置在样品支架上，打开火源，将样品台移至火源上方，记录传感器温升 $24^\circ\text{C}$ 所需要的时间(HTI24)，精确至0.1s。

c) 重复步骤a), b), 完成测试

#### A.4.3 测试结果处理

取3次测试的算数平均值为测试结果，测试结果保留至整数位。

### A.5 测试安全

A.5.1 测试人员应配备必要的个体防护装备以避免测试过程中的高温和火焰伤害。

A.5.2 保持易燃物质原理燃烧装置。

A.5.3 在有排风罩或通风设施的地方进行测试以避免烟气对环境造成的影响，测试过程应关闭通风排气装置以避免气流扰动。

附 录 B  
(规范性附录)  
辐射热传导测试方法

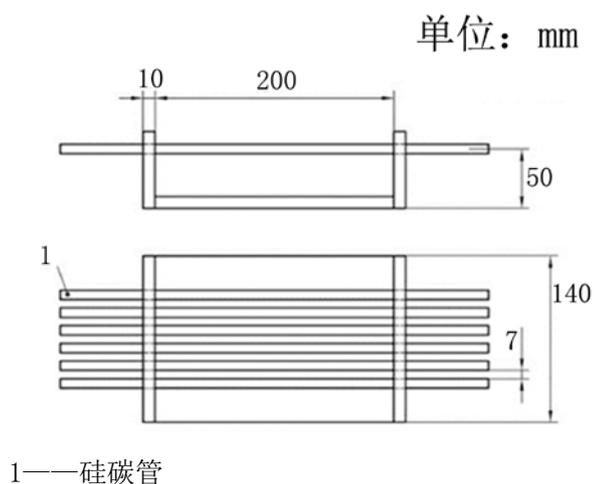
### B.1 原理

将样品放置于样品支架上，以固定热通量的辐射热源对样品进行加热，测试样品背面温度传感器温度升高一定温度所需要的时间。

### B.2 设备

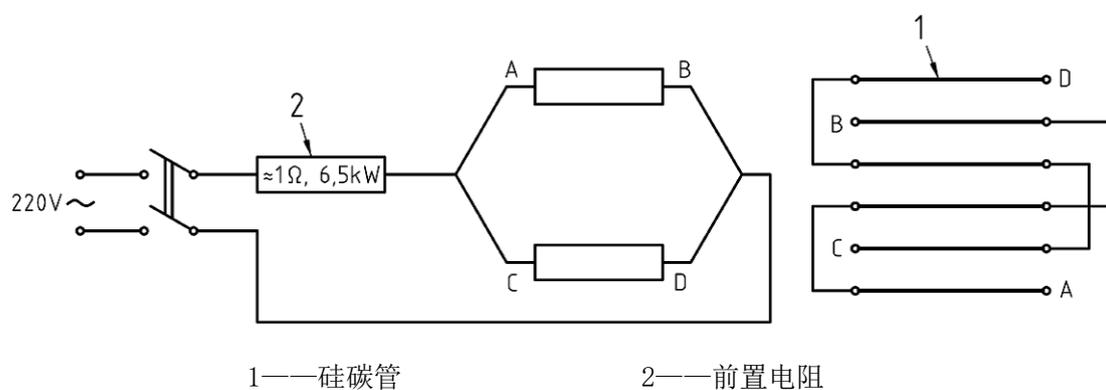
#### B.2.1 辐射热源

辐射热源由水平放置于U型绝缘支架上的6根硅碳加热管组成，硅碳管的排列方式见图B.1。硅碳管的总长度为 $(356 \pm 2)$  mm，加热区长度为 $(178 \pm 2)$  mm，直径为 $(7.9 \pm 0.1)$  mm，电阻 $(1070^\circ\text{C})$ 为 $3.6 \Omega \pm 10\%$ 。



图B.1 辐射热源结构示意图

硅碳管间的电气连接方式参见图B.2，线路中应加的预置电阻以控制通过硅碳管部分的电流，如测试过程中电压波动超过1%，则需增加稳压装置。



图B.2 辐射热源电气连接示意图

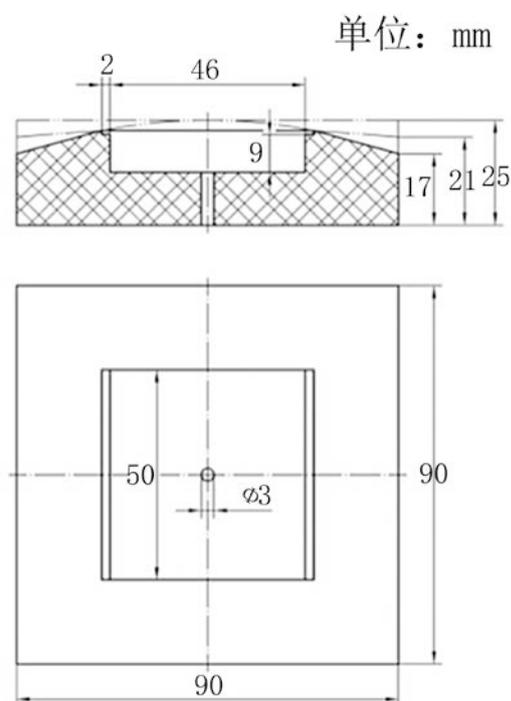
### B.2.2 热量计

铜量热计，由如下部件构成：

- 弧形铜片，纯度为99%，厚度为1.6 mm，质量为(35.9~36) g，尺寸为(50 mm×50.3 mm)，沿长边弯曲，弯折半径为130 mm，弦长为50 mm。
- 康铜合金热电偶，装配在铜片背面，康铜和铜丝连接于铜片的中心，金属丝直径应 $\leq 0.26$  mm。康铜线与铜线应保留外部绝缘层，仅与铜片接触部分裸露，康铜合金热电偶装配图见图B.1。
- 方形隔热边，尺寸为(90 mm×90 mm)，厚度为25 mm，非石棉材质，材料的密度为 $(750 \pm 50)$  kg/m<sup>3</sup>，热导率 $0.18 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K}) \pm 10\%$ 。将隔板加工至图B.3所示尺寸，将铜片黏贴在隔热板上，表面使用吸收率 $\geq 0.9$ 的光学黑色涂料涂敷，避免涂料过厚以影响测试结果。

### B.2.3 记录装置

记录装置应能记录铜量热计的温升，要求温度分辨率至少为 $0.25 \text{ }^\circ\text{C}$ ，时间分辨率至少为 $0.2 \text{ s}$ 。



图B.3 铜量热计结构图

## B.3 取样程序

### B.3.1 样品尺寸

样品尺寸为 $230 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}$ ，取样应距离样布边缘 $50 \text{ mm}$ 以上，如产品为多层，则应将多层样品视为一个整体测试。

### B.3.2 样品数量

在洗后的样品上，取3组样品。

### B.3.3 调温调湿程序

将样品放置于温度为 $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(65 \pm 5)\%$ 的环境中，调温调湿 $24 \text{ h}$ ，在调温调湿后 $3 \text{ min}$ 内进行本测试。

## B.4 测试过程

**B. 4. 1 测试环境温湿度**

测试应在温度为(15~35)℃的环境中进行,且每次测试前量热计应冷却至是室温±2℃。

**B. 4. 2 测试步骤**

- a) 将测温探头固定在试样支架上,关闭屏蔽门,开启热源,待热源稳定5 min钟后,打开屏蔽门,校准热源,如传感器部分热通量与要求(20 kW/m<sup>2</sup>)偏差较大,则通过调节电流大小调整热通量。
- b) 将探头取下,将试样放置在样品支架上,打开热源,记录传感器温升24℃所需要的时间(RHTI24),精确至0.1 s。
- c) 重复步骤a), b),完成测试。

**B. 4. 3 测试结果处理**

取3次测试的平均值为最终结果,保留至整数位。

附 录 C  
(规范性附录)  
接触热传导测试方法

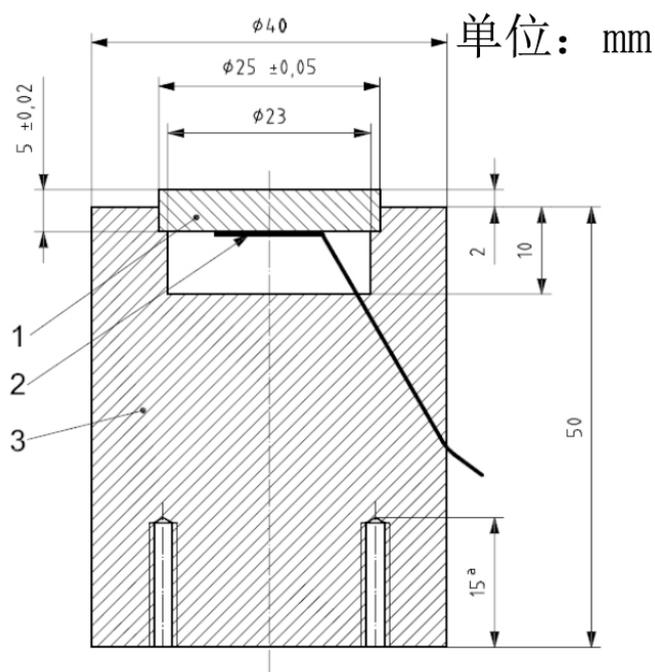
### C.1 原理

将样品放置于样品支架上，以固定温度的加热柱对样品进行加热，测试样品背面温度传感器温度升高一定温度所需要的时间。

### C.2 设备

#### C.2.1 温度传感器

温度传感器（见图C.1）由一个圆柱形盘面（黑色阳极氧化铝材质），直径（ $25 \pm 0.05$ ）mm，厚度（ $5 \pm 0.02$ ）mm和一个PA66绝缘底座构成，盘面应接地并在背面附有热电偶以监测温度。热电偶精度为 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。温度探头时间分辨率应不低于0.1 s，且能记录温度随时间的变化过程以确定材料的热传导性能。

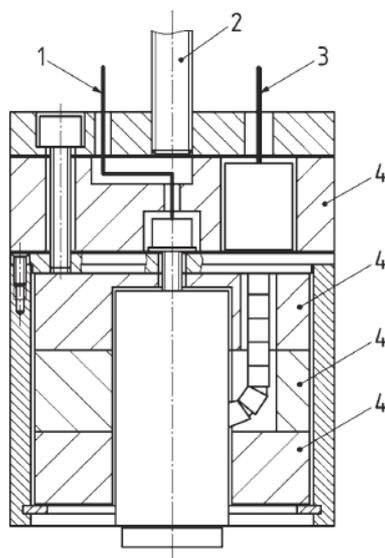


- 1——传感器盘面，由黑色的阳极氧化铝构成      2——温度探头  
3——PA66 绝缘支架  
<sup>a</sup> 螺口最大深度：15 mm

图C.1 温度传感器结构示意图

#### C.2.2 加热柱

加热柱尺寸见图C.2，主要由一个能承受 $500^\circ\text{C}$ 高温的金属柱和加热附件构成。金属柱应接地，上下表面直径为（ $25.2 \pm 0.05$ ）mm。柱中心处应植入热敏电阻以监控金属柱的温度，传感器端部应距离加热柱下表面3mm，金属柱的螺纹应位于金属柱上端，加热柱应能保证其温度变化范围在 $\pm 2^\circ\text{C}$ 以内。

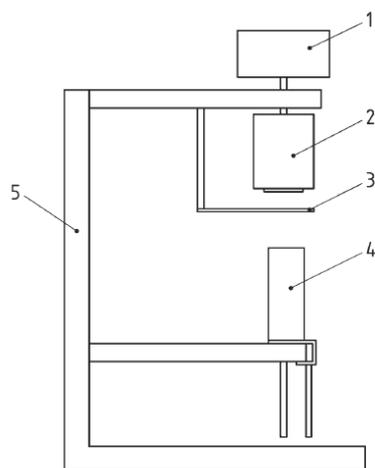


- |        |         |
|--------|---------|
| 1——热电偶 | 2——固定螺栓 |
| 3——连接器 | 4——隔热层  |

图C.2 加热柱结构示意图

### C.2.3 设备装配图

设备整体结构见图C.3，加热柱和温度探头放置于支架上，二者端面平行且轴线处于同一垂线上。支架的位移装置应能使加热柱或温度探头以设定的速率平稳移动。附加的重物应使得加热柱向温度探头施加 $(49 \pm 0.5)$  N的作用力。测试间隔和冷却过程中，在加热柱和温度探头间应使用隔热板以避免温度探头过热。



- |        |         |
|--------|---------|
| 1——配重  | 2——加热柱  |
| 3——隔热板 | 4——温度探头 |
| 5 支架   |         |

图C.3 接触热传导装置装配示意图

### C.3 试样

### C.3.1 样品尺寸

样品尺寸为100 mm×100 mm，取样应距离样布边缘50 mm以上，如产品为多层，则样品应包含产品所有层次。

### C.3.2 样品数量

在洗后的样品上，取3组样品。

### C.3.3 调温调湿程序

经洗涤后的样品，在(60±10) °C温度下干燥1 h后，在温度为(20±2) °C，湿度为(65±5) %RH的条件下，放置24 h。

## C.4 测试过程

### C.4.1 测试环境温湿度

测试环境条件为温度(20±5) °C，相对湿度(15~80) %。

### C.4.2 测试步骤

将加热柱加热至250°C，将样品放置于热敏探头上，使测试面向上，将隔热板打开并使加热柱以(5.0±0.2) mm/s的速度移动并与样品接触至施加(49±0.5) N的作用力，记录样品背面温度探头温度升高24 °C所需要的时间(阈值时间)，精确至0.1 s。

### C.4.3 测试结果处理

取三次测量值的算数平均值为最终结果，结果保留至整数位。

### 参 考 文 献

[1] EN ISO 11612: 2015 Protective clothing- Clothing to protect against heat and flame- Minimum performance requirements.

[2] ISO 9151: 2016 Protective Clothing Against Heat And Flame - Determination Of Heat Transmission On Exposure To Flame.

[3] ISO 12127-1: 2015 Clothing to protection against heat and flame- Determination of contact heat transmission through clothing or constituent materials Part 1: Contact heat produced by heating cylinder.

[5] ISO 6942: 2002 Protective clothing- Protection against heat and fire- Method of test: Evaluation of materials and material assemblies when exposed to a source of radiant heat.

[4] ISO 13688: 2013 clothing — Generalrequirements.

---