



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—202X

个体防护装备 防电弧装备 第2部分：手套

Personal protective equipment— Arc-resistant equipment— part 2: Gloves

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

本草案完成时间：2026.5.29

在提交反馈意见时，请将您知道的专利连同支持性文件一并附上

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	6
5 测试方法	10
6 标识和制造商应提供的信息	10
附 录 A （规范性） 电弧热防护性能和引燃阈值测试方法	12
附 录 B （资料性） 逻辑回归分析的技术讨论	32
参 考 文 献	34

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB XXXXX《个体防护装备 防电弧装备》的第2部分，GB XXXXX已经发布了以下部分：

——第1部分：头罩和面屏；

——第2部分：手套；

——第3部分：鞋套；

——第4部分：服装。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

引 言

作业人员在电气作业及相关作业场所，可能遭受电弧闪爆后通过辐射导致的热伤害。本文件考虑到人体不同部位所遭受的电弧热伤害协同防护能形成全身防护体系，特编制防电弧装备系列标准。系列标准拟由4个部分构成。

——第1部分：头罩和面屏。目的在于明确在防护电气作业及相关作业场所中，可能遭受电弧瞬间能量及其热伤害的头部及眼面部防护的头罩和面屏的技术要求；

——第2部分：手套。目的在于明确在防护电气作业及相关作业场所中，可能遭受电弧瞬间能量及其热伤害的手部防护的手套的技术要求；

——第3部分：鞋套。目的在于明确在防护电气作业及相关作业场所中，可能遭受电弧瞬间能量及其热伤害的脚部防护的鞋套的技术要求；

——第4部分：服装。目的在于明确在防护电气作业及相关作业场所中，可能遭受电弧瞬间能量及其热伤害的身体防护的服装的技术要求。

个体防护装备 防电弧装备 第2部分：手套

1 范围

本文件规定了防电弧手套的技术要求、标识、制造商应提供的信息，描述了测试方法。
本文件适用于防护电气作业及相关作业场所中，可能遭受电弧瞬间能量及其热伤害的防护手套。
本文件不适用于电气作业及相关作业场所中绝缘防护的手部防护装备。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3291.1 纺织 纺织材料性能和试验术语 第1部分：纤维和纱线
- GB/T 3291.2 纺织 纺织材料性能和试验术语 第2部分：织物
- GB/T 3291.3 纺织 纺织材料性能和试验术语 第3部分：通用
- GB/T 3916—2013 纺织品 卷装纱 单根纱线断裂强力和断裂伸长率的测定（CRE法）
- GB/T 5296.4—2012 消费品使用说明 第4部分：纺织品和服装
- GB/T 8629—2017 纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序
- GB 8965.1—2020 防护服装 阻燃服
- GB xxxx—202X 个体防护装备 防电弧装备 第4部分：服装
- GB/T 12903 个体防护装备术语
- GB 24541—2022 手部防护 机械危害防护手套
- GB 42298—2022 手部防护 通用技术规范
- ISO 15025 防护服装 有限火焰蔓延测试方法
- IEC 60584-1 热电偶 第1部分 电动势规范和允差

3 术语和定义

GB/T 12903、GB/T 3291.1~GB/T 3291.3、GB 8965.1—2020、GB xxxx—202X 界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

烧蚀 ablation

电弧测试中，接触电弧时，多层材料的一个或多个外层材料出现面积不小于1600 mm²或任一平面向上尺寸不小于80mm的开孔，但未出现所有层材料都被穿透的现象。

注：横跨开孔处的单根或多根单独纱线不影响开孔尺寸的计算。

3.2

电弧电流 arc current

I_{arc}

电弧持续期间，经由电弧在电试验回路中实际流动的电流。

注1：单位为千安（kA）。

注2：在电弧持续期间，电弧电流会发生波动，这是由于电弧阻抗呈非线性特性并随时间随机变化所致。

3.3

电弧持续时间 arc duration

电弧维持的时间长度。

注：单位为毫秒（ms）。

3.4

电弧能量 arc energy

W_{arc}

电弧测试过程中，通过测试装置供给并转化为到电弧中的电能。

注1：通过对电弧持续期间内各瞬时电弧电压值乘以瞬时电弧电流值，再乘以对应的时间增量，并累加求和计算得到。

注2：单位为千焦（kJ）。

3.5

电弧间隙 arc gap

电弧电极间的距离。

注：单位为毫米（mm）。

3.6

电弧防护等级 arc rating

产品暴露于电弧释放时的防护能力的高低。

注1：用电弧热防护性能值ATPV、破裂阈能 E_{bt} 或入射能量限值ELIM表示。

注2：单位为千焦每平方米（kJ/m²）或卡每平方厘米（cal/cm²）。

3.7

电弧热防护性能值 arc thermal performance value

ATPV

依据Stoll曲线，入射到材料上、有50%的可能性使足够的热量穿透试样引起二级烧伤的能量值。

注1：单位为千焦每平方米（kJ/m²）或卡每平方厘米（cal/cm²）。

注2：英制和公制转换公式为1 cal/cm²=41.9 kJ/m²。

注3：手套或手套组合的ATPV是通过一组试样测试所得的数据点进行逻辑回归分析计算得到的。

注4：样品的判定ATPV值是根据电弧测试结果与被测样品是否同时满足附加的外观设计和性能评估要求共同得出的。

3.8

电弧电压 arc voltage

电弧两端的电压降。

注：单位为伏特（V）。

3.9

基础产品 base product

由最终产品所用材料制成的代表性试样。该试样上，试验中量热计所在的区域不包含辅料、标签、涂层、冲击防护结构或附件等。

注：定义基础产品的目的是，提供一个基础的电弧防护等级。与基础产品材料相同，但在辅料、标签、涂层、冲击防护结构或附件等方面有差异的一系列最终产品，可能对引燃阈值造成影响。

3.10

最终产品 finished product

与产品最终销售状态一致的样品。

注1：该代表性样品可能在基础产品上，增加了辅料、标签、涂层、冲击防护结构或附件等其他基础产品中不包含的部件。

注2：引燃阈值测试是使用最终产品进行测试的。

3.11

未覆盖电弧测试 bare shot

电弧测试中，试样架裸露（未被试样覆盖）情况下进行的电弧释放。

3.12

破裂 breakopen

电弧测试中，材料上形成一个或多个孔，热能可以通过这些孔穿过材料的一种反应（现象）。

注1：本文件中，开孔判定中需考虑的条件包括：

- a) 开孔不小于 300 mm²，或在任一平面方向上的尺寸不小于 25 mm，视为样品出现破裂。
- b) 横跨开孔处的单根或多根单独纱线不影响开孔尺寸的计算。

注2：当材料组合试样的所有层均出现一个或多个开孔时，认为该材料组合试样发生了破裂。

注3：收缩破裂视为破裂的一种特殊形式。

3.13

破裂阈能 breakopen threshold energy

E_{BT}

入射到材料上、有50%的可能性造成材料破裂的能量值。

注1：单位为千焦每平方米（kJ/m²）或卡每平方厘米（cal/cm²）。

3.14

燃烧时间 burning time

续燃时间 afterflame time

电弧持续时间结束后试样持续有焰燃烧的时间。

注：单位为秒（s）。

3.15

量热计 calorimeter

铜盘和相连的热电偶组成的组件，用于测量热能和入射能量。

3.16

量热传感器 calorimetric sensor

传感器 sensor

量热计和绝缘耐热材料组成的组件。

3.17

电弧 electric arc

电流通过某些绝缘介质（例如空气）所产生的瞬间火花和能量。

注：电弧是一种气体放电现象。

3.18

手套组合 gloves assembly

由两个或多个手套组成，并同时穿戴使用的组合。这些手套可分别覆盖佩戴者手部和前臂的不同部位，且/或全部或部分叠穿（例如：内衬手套、橡胶绝缘电工手套与防护外套手套的组合等），并且在设计上彼此相互匹配、能够协同佩戴。

注：手套组合的电弧防护等级不能通过各手套各自的电弧防护等级推导，只能用手套组合试样测试确定。

3.19

引燃 ignition

火焰和燃烧现象的开始。

3.20

引燃阈值 ignition threshold

电弧测试中，不会使产品出现熔融滴落，也不会出现续燃的电弧能量极限。

3.21

入射能量 incident energy

E_i

在距离电弧特定距离的单位面积上所接收的、由电弧产生的热能。

注：单位为千焦每平方米 (kJ/m^2) 或卡每平方厘米 (cal/cm^2)。

3.22

入射能量限值 incident energy limit

ELIM

表征产品电弧防护性能的值，电弧测试中，当入射能量低于此值时，产品的所有响应参数均位于斯托尔曲线下方且不会发生破裂。

注：ELIM的测试使用ATPV或 E_{eff} 测试时获得的数据序列。

3.23

材料响应 material response

电弧测试中，对材料在电弧暴露下表现出的变化的描述。

注：如引燃、燃烧时间（续燃时间）、破裂、熔融、滴落、收缩等。

3.24

混合区 mix zone

电弧测试中的一个数据点范围，其中所测入射能量（自变量X）的范围与二元响应（即值“0”或“1”）（因变量Y），用于研究材料响应的某一个研究参数或多个研究参数的组合。

注1：当数据点分布中二元响应为“0”的最高入射能量大于二元响应为“1”的最低入射能量时，即认为数据点分布中存在混合区。当二元响应为“0”的最高入射能量低于二元响应为“1”的最低入射能量时，数据点分布中的混合区为空。

注2：在极少数情况下，若在混合区间的边界处存在两个或多个入射能量相同、但其二元响应中同时包含“1”和“0”的数据点，则所有这些数据点均视为位于混合区内。

3.25

监测传感器 monitor sensor

电弧测试中，安装在测试台两侧的量热传感器，不被试样覆盖，用于测量距电弧特定距离处的入射能量。

3.26

开放电弧 open arc

两个垂直相对电极间产生的电弧，释放的能量沿电极形成的中心线均匀分布，且释放的能量不受任何物理约束（如外壳、墙壁）的导向作用。

3.27

测试台传感器 test stand sensor

电弧测试中，安装在测试台量热传感器，当被试样覆盖时，用于测量透过试样传递的能量。

3.28

收缩 shrinkage

表现为试样尺寸减小的材料响应。

3.29

收缩破裂 shrink-open

电弧测试中，由于过度收缩，导致试样发生位移，使测试台传感器部分暴露的材料响应。

注：收缩破裂被视为破裂的一种特殊形式。

3.30

斯托尔曲线 Stoll curve

一种用于预计达到二度烧伤的时间和热能关系的标准曲线。

注：能量值落在斯托尔曲线上方易引起二度烧伤，而落在斯托尔曲线下方不易引起二度烧伤。

3.31

斯托尔曲线差值 Stoll curve differential

SCD

电弧起始时刻（零时）后1秒至30秒的时间区间内，透射能量曲线与斯托尔曲线之间的最大或最小差值；若在该29秒的时间段内的任意时刻，透射能量曲线高于或等于斯托尔曲线，SCD为正值，其数值为两条曲线之间的最大差值；若在这个29秒的时间段内，透射能量曲线始终低于斯托尔曲线，则SCD为负值，其绝对值为两曲线间最小差值。

注：单位为kJ/m²或cal/cm²。

3.32

测试电弧释放 test shot

测试台被试样覆盖条件下，发生的电弧。

3.33

感抗电阻比 X/R ratio

系统感抗与电阻之比。

注：X/R 比与时间常数的 L/R 比成正比，因此可用于表征直流分量（直流偏置）的衰减速率。X/R 比越大，对应的时间常数越大，直流分量的衰减速度越慢。

3.34

峰值温差 delta peak temperature

ΔT_p

测试暴露期间传感器最高温度与初始温度之差。

注1：单位为摄氏度（°C）。

注2：带材料测试时使用符号 ΔT_p （无下标）；无材料校准测试时加下标“0”（ ΔT_{p0} ）。

3.35

直接暴露入射能量 direct exposure incident energy

E_{i0}

由电弧释放并直接作用于直接暴露在电弧中的量热计所接收的热能（未受材料影响），用于实验验证。

注：单位为千焦/平方米（kJ/m²）或卡/平方厘米（cal/cm²）。

3.36

脆化物 embrittlement

高温或不完全燃烧所形成的易脆的残余物。

3.37

炭化 charring

在热解或不完全燃烧时形成炭质残渣的过程。

3.38

滴落 dripping

材料在熔融过程中熔化液滴的分离。

3.39

暴露时间 exposure time

观察与测量的总测试时间。

注：单位为秒（s）。

3.40

孔洞形成 hole formation

试样材料中形成的任意方向最小尺寸为5mm的开口。

3.41

预期短路电流 prospective short circuit current

当电弧电极由阻抗可忽略不计的导体连接（即电源短路）时，预计流过的电流。

注1：单位为千安（kA）。

注2：实际电弧电流 I_{arc} 与定义的测试电流 I_{class} 通常存在差异。电弧持续期间的实际电流更小，且由于非线性电弧阻抗随时间随机的变化而波动。可重现的测试条件只能通过无阻抗连接电弧电极时的预期短路电流来定义。此外，该预期短路电流也是描述电力系统或装置中需考虑电弧暴露的实际关注点的参数。

3.42

测试电流 test current

I_{class}

电气测试电路的预期短路电流（预测电流）有效值（对称交流分量）。

注：单位为千安（kA）。

3.43

测试距离 test distance

从电极（垂直中心线）到测试台的距离（例如到三个试样架中每个传感器表面的三个相等距离）。

注：单位为毫米（mm）。

3.44

测试电压 test voltage

测试电路源的空载电压，频率为50Hz或60Hz的交流电压有效值。

注：单位为伏特（V）。

3.45

达到峰值温差时间 time to delta peak temperature

从电弧起始时刻到达到峰值温差时刻，经过的时间。

注：单位为秒（s）。

3.46

透射能量 transmitted energy

测试时，量热计接收到的入射能量。

注1：透射能量是入射能量透过试样并由量热器接收的部分。

注2：单位为千焦每平方米（kJ/m²）或卡每平方厘米（cal/cm²）。

4 技术要求

4.1 通用要求

执行本文件的防护手套，首先应符合GB 42298—2022中所适用的要求。

4.2 防电弧手套的通用技术要求

4.2.1 防电弧手套袖口结构应完全覆盖手腕。

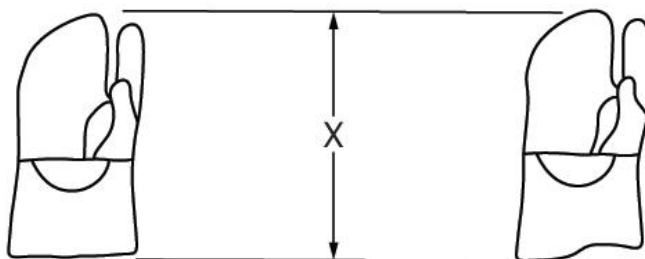
4.2.2 防电弧手套应无金属部件。

4.3 与带电作业用绝缘手套配套穿戴的防电弧手套通用技术要求

4.3.1 尺寸要求

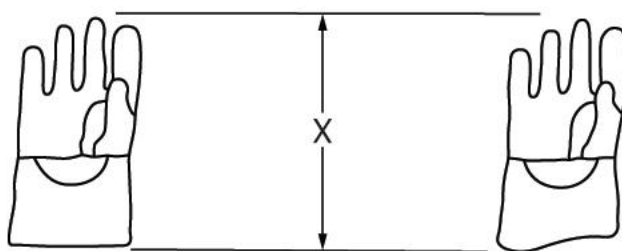
4.3.1.1 与带电作业用绝缘手套配套的防电弧手套应与配套使用的带电作业用绝缘手套紧密贴合，但不应对带电作业用绝缘手套的活动产生过度束缚。

4.3.1.2 与带电作业用绝缘手套配套的防电弧手套，应在产品标识中提供标称长度，手套实际长度不应超过标称长度，且不应比标称长度短 20 mm 以上。与绝缘手套配套的防电弧手套标称长度起止位置见图 1 和图 2。



标引序号说明：X—与带电作业用绝缘手套配套的防电弧手套标称长度

图 1 与带电作业用绝缘手套配套的防电弧手套标称长度起止位置（连指手套）



标引序号说明：X—与带电作业用绝缘手套配套的防电弧手套标称长度

图 2 与带电作业用绝缘手套配套的防电弧手套标称长度起止位置（分指手套）

4.3.2 设计要求

4.3.2.1 与带电作业用绝缘手套配套的防电弧手套应完全覆盖带电作业用绝缘手套的手部区域，并覆盖部分腕臂区域。

4.3.2.2 皮革材质的防电弧手套皮革的接缝应平整光滑。

4.3.2.3 防电弧手套与带电作业用绝缘手套组合使用时，不应使带电作业用绝缘手套产生皱褶或折叠。

4.4 热稳定性

按5.2规定的方法测试，手套材料的收缩率应 $\leq 5\%$ 。

4.5 材料有限火焰蔓延性能

4.5.1 通用要求

4.5.1.1 防电弧手套材料应符合4.5.2规定的材料有限火焰蔓延性能要求。如防护手套材料不符合4.5.2规定的材料有限火焰蔓延性能要求，则防电弧手套成品应满足4.6.2规定的引燃阈值要求。引燃阈值和材料有限火焰蔓延性能两者不重复测试，当手套材料符合材料有限火焰蔓延性能要求时，不做引燃阈值测试。

4.5.1.2 若防电弧手套的任何加强材料不符合最低火焰蔓延性能要求，测试成品的引燃阈值，以成品的引燃阈值测试结果作为判定依据。

4.5.2 材料有限火焰蔓延性能

4.5.2.1 单层材料

单层材料制成的防电弧手套，材料有限火焰蔓延性能按5.3规定的方法测试，应符合表1的要求。

表1 单层材料的有限火焰蔓延性能要求

性能指标	技术要求
续燃时间	六个试样中，任意一组试样的平均续燃时间应 $\leq 2s$
阴燃	所有试样阴燃现象在明火停止后，不应从炭化区域蔓延至未受损区域。
火焰蔓延	所有试样应无火焰最低边界蔓延至试样上边缘或任一垂直侧边缘的现象
燃烧碎屑	所有试样应无燃烧碎屑或熔融滴落物。
孔洞形成	所有试样均不应产生孔洞。

4.5.2.2 多层材料

多层材料制成的防电弧手套，外层和最内层材料有限火焰蔓延性能按5.3规定的方法测试，应符合表2的要求。2层以上材料制成的防电弧手套，所有不具有电弧热防护性能的中间层材料应符合表3的要求，所有具有电弧热防护性能的中间层材料应符合表4的要求。

表2 外层和最内层材料的有限火焰蔓延性能要求

性能指标	技术要求
续燃时间	六个试样中，任意一组试样的平均续燃时间应 $\leq 2s$
阴燃	所有试样在明火停止后，阴燃不应从炭化区域蔓延至未受损区域
火焰蔓延	所有试样应无火焰最低边界蔓延至试样上边缘或任一垂直侧边缘的现象
燃烧碎屑	所有试样应无燃烧碎屑或熔融滴落物
孔洞形成	所有试样应不形成孔洞

表3 不具有电弧热防护性能的中间层材料的有限火焰蔓延性能要求

性能指标	技术要求
阴燃	所有试样在明火停止后，阴燃不应从炭化区域蔓延至未受损区域
火焰蔓延	所有试样应无火焰最低边界蔓延至试样上边缘或任一垂直侧边缘的现象
燃烧碎屑	所有试样应无燃烧碎屑或熔融滴落物

表4 具有电弧热防护性能的中间层材料的有限火焰蔓延性能要求

性能指标	技术要求
续燃时间	六个试样中，任意一组试样的平均续燃时间应 $\leq 2s$
阴燃	所有试样在明火停止后，阴燃不应从炭化区域蔓延至未受损区域
火焰蔓延	所有试样应无火焰最低边界蔓延至试样上边缘或任一垂直侧边缘的现象
燃烧碎屑	所有试样应无燃烧碎屑或熔融滴落物
孔洞形成	所有试样应不形成孔洞。

4.6 电弧热防护性能和引燃阈值

4.6.1 电弧热防护性能

按 5.4 规定的方法测试，防电弧手套的基础产品和最终产品的电弧热防护性能均应符合： $ELIM \geq 150 \text{ kJ/m}^2$ (3.6 cal/cm^2)，且 ATPV 与 EBT 中的较低值至少为 167 kJ/m^2 (4 cal/cm^2)。若仅能测试得到 ATPV 或 EBT 中其中之一，则该数值应 $\geq 167 \text{ kJ/m}^2$ (4 cal/cm^2)，并按表 5 的规定分级。若手防电弧手套的手背部位（后侧或背部）采用加强材料，加强材料也应满足表 5 的要求。

表5 电弧热防护性能

级别	面料单位面积质量 g/m^2	电弧热防护性能值 (ATPV) cal/cm^2	破裂阈能 (E_{BT}) cal/cm^2
1级	≤ 200	$6 \leq \text{ATPV} < 8$	$6 \leq E_{BT} < 8$
2级	≤ 290	$8 \leq \text{ATPV} < 25$	$8 \leq E_{BT} < 25$
3级	≤ 600	$25 \leq \text{ATPV} < 40$	$25 \leq E_{BT} < 40$
4级	无要求	$\text{ATPV} \geq 40$	$E_{BT} \geq 40$

注：由于测试设备在高能量电弧下的局限性，防电弧手套的电弧防护性能评级不超过 4186 kJ/m^2 (100 cal/cm^2)。

4.6.2 引燃阈值

防电弧手套成品按 5.5 规定的方法测试，在引燃阈值范围内，续燃时间应不超过 15s，应无熔融、滴落。

4.7 缝纫线和闭合结构

4.7.1 防电弧手套使用的缝纫线应为本质阻燃纤维材料，按 5.6 规定的方法进行缝纫线耐热性测试，应无熔融和烧焦现象。

4.7.2 防电弧手套使用的缝纫线按 5.7 规定的方法测试，单线强力应 $\geq 10 \text{ N}$ 。

4.8 机械性能

4.8.1 耐切割性

按 5.8 规定的方法测试，防电弧手套基础产品手背和手掌材料的耐切割性均应符合 GB 24541—2022 中 2 级的要求。

4.8.2 耐穿刺性

按 5.9 规定的方法测试，防电弧手套的耐穿刺性应符合 GB 24541—2022 中 2 级的要求。

5 测试方法

5.1 预处理

如手套允许洗涤，在进行热稳定性测试（5.2）、有限火焰蔓延测试（5.4）、耐切割性能（5.8）、耐穿刺性能（5.9）前，进行洗涤预处理。采用GB/T 8629—2017中的4 N程序，机织物材质的手套采用悬挂晾干的方式干燥，针织物材质的手套采用平铺晾干方式干燥。如果使用说明上为轻柔洗涤或手洗，则采用4 G或4 H程序洗涤。洗涤次数为5次。

5.2 热稳定性测试方法

材料的热稳定性按GB 8965.1—2020附录A规定，在温度（180±2）℃条件下进行测试。

5.3 有限火焰蔓延性能测试方法

材料有限火焰蔓延性能按ISO 15025方法A的规定测试。

5.4 电弧热防护性能测试方法

电弧热防护性能按附录A规定的方法测试。

5.5 引燃阈值测试方法

引燃阈值按附录A规定的方法测试。

5.6 缝纫线耐热性测试方法

缝纫线耐热性能按GB 8965.1—2020中6.19的规定测试，在温度（260±5）℃条件下进行测试。

5.7 缝纫线单线强力测试方法

缝纫线强力按GB/T 3916—2013中方法A或方法B的规定测试。

5.8 耐切割性

耐切割性能按GB 24541—2022第6.2条的规定测试。

5.9 耐穿刺性

耐穿刺性能按GB 24541—2022第6.5条的规定测试。

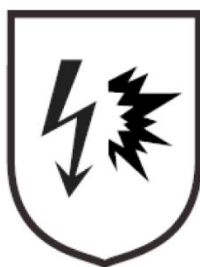
6 标识和制造商应提供的信息

6.1 标识

6.1.1 每只（副）防电弧手套上应有耐久性标签，并附制造商提供的信息。

6.1.2 耐久性标签应符合GB/T 5296.4—2012中7.2的要求。每只（副）防电弧手套耐久性标签应有产品名称、本文件编号及年代号、产品款号、材料组分、图形符号、洗涤方法、生产日期、批次、有效期、制造商名称、生产地址等，不可洗涤的防电弧手套应注明“不可洗涤”。

6.1.3 防电弧图形符号依据GB 42298（见图3），应在图形符号下方标注本文件编号、电弧防护性能级别、ELIM值、ATPV或 E_{br} 中的较低值。如果有加强材料，也应标识加强材料的电弧防护性能级别。



电弧防护性能级别：___级

ATPV或 E_{BT} ：___cal/cm²

ELIM：___cal/cm²

图3 防电弧手套图形符号

6.2 制造商应提供的信息

6.2.1 制造商提供的使用说明，应符合 GB/T 5296.4 的要求，并包含但不限于如下内容：

- c) 制造商名称、生产地址、联系资料；
- d) 适用及不适用条件；
- e) 使用要求、佩戴指导、注意事项；
- f) 保养、储存、洗涤说明；
- g) 产品款号、材料组分；
- h) 本文件编号及年代号；
- i) 电弧防护性能级别和 ELIM 值、ATPV 或 EBT 中的较低值；
- j) 洗涤方法；
- k) 生产日期、批次；
- l) 质保期；
- m) 制造商名称、生产地址、出厂检验合格证等；
- n) 不可洗涤的产品应注明“不可洗涤”
- o) GB 42298 中规定的其他制造商应提供的信息。

附录 A (规范性)

电弧热防护性能和引燃阈值测试方法

A.1 概述

A.1.1 本测试方法使用开放电弧，测量透过防电弧手套传递的热能，并通过与斯托尔曲线比较，获得电弧热防护性能值，并可用于判定引燃阈值。测试过程中，测量透过防电弧手套在电弧暴露期间和之后的热能。每一次电弧暴露测试中，使用铜量热传感器，基于温度随时间的变化曲线和铜的热物理特性进行计算，测量暴露热通量和透过试样传递的热通量。根据通过试样传递的热通量，结合通过测得的在不同等级入射能量下，试样是否出现破裂现象，综合判定得到防电弧手套的电弧热防护性能值，表示方法包括电弧热性能值 (ATPV) 和/或破裂阈值能量 (E_{BT})、入射能量限值 (ELIM)。此外，还记录电弧暴露时试样的表现，描述试样材料的响应特性。

A.1.2 本测试方法可以测试防电弧手套基本产品、最终产品或多个防电弧手套的组合。本测试方法不评估带冲击防护结构或其他附件的防电弧手套。

注1：在引燃阈值评估中，评估带附加部件的试样。

注2：本测试方法不用于评估防护手套的阻燃性能。

A.2 测试装置

A.2.1 测试装置组成

测试装置包括以下部件：

- 1) 供电总线；
- 2) 电弧控制器；
- 3) 量热传感器；
- 4) 数据采集记录系统；
- 5) 电弧电极；
- 6) 围绕电弧中心线布置的测试架；
- 7) 两个监测传感器。

A.2.2 量热传感器

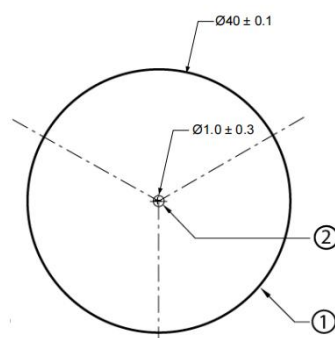
A.2.2.1 量热传感器应由铜盘和安装在铜盘上的热电偶组成。铜盘及所用填料（若有）应为纯度大于 99.90% 的电工级铜，符合 IACS C110 级 (UNS 11000)。铜盘厚度应为 (1.6 ± 0.1) mm，直径应为 (40 ± 0.1) mm，质量应为 (18 ± 1) g。铜盘中心应设有深度 (1.3 ± 0.1) mm、直径 (1.2 ± 0.3) mm 的孔。量热传感器上热电偶的安装位置如图 A.1 (a) 所示。

注1：铜盘质量的测量精度为 ± 0.05 g，直径和厚度测量精度为 ± 0.03 mm。

注2：当计算传感器响应采用使用铜盘质量/面积比时，可简化操作和更换流程，此时，质量/面积比与平均值的偏差控制在 ± 0.008 g/cm² 范围内。

A.2.2.2 热电偶应为外露珠式 K 型（镍铬-镍铝）热电偶，截面积应为 0.05 mm² (AWG 30 号)。热电偶的安装方式应为机械安装，禁止将热电偶焊接到铜盘中。热电偶在铜盘孔内的部分应去除绝缘层，去除绝缘层的热电偶丝外径为 0.5 mm，必要时，通过铜填料确保热电偶丝之间和热电偶丝与铜盘充分接

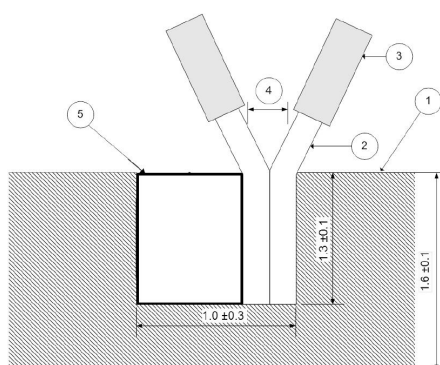
触。热电偶丝伸出铜盘后应立即分离。热电偶安装结构的示例如图 A.1 (b) 所示。



a) 热电偶在铜盘背面的安装位置示意图

标引序号说明:

1. 铜盘
2. 热电偶安装位置



b) 热电偶在铜盘背面的安装位置示意图

标引序号说明:

1. 铜盘
2. 热电偶丝裸露部分
3. 热电偶丝绝缘部分
4. 热电偶在铜盘表面的分离点
5. 用于固定热电偶并确保充分接触的填料

图 A.1 量热传感器的结构和安装连接示意图

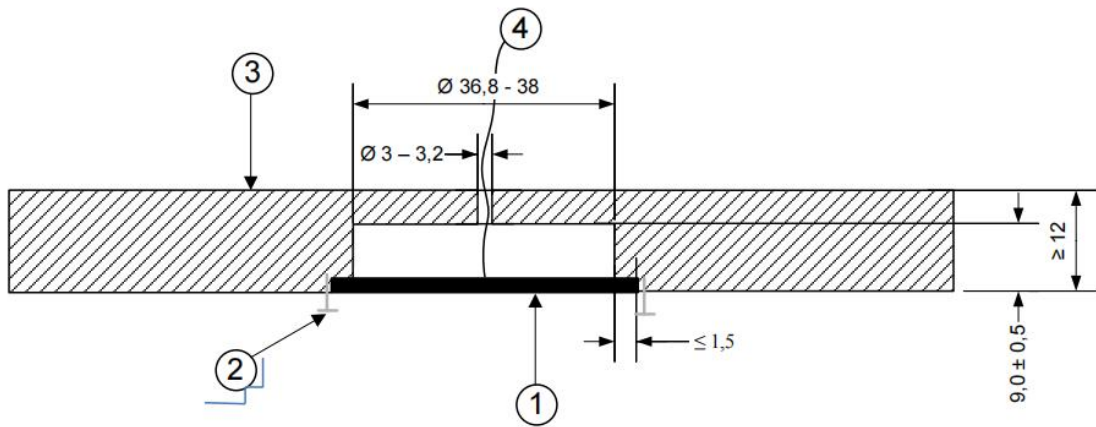
A.2.3 测试台传感器的安装结构

A.2.3.1 测试台传感器由量热传感器安装在绝缘板中组成，绝缘板在任何方向上均应包围铜盘至少 5mm。绝缘板应不含石棉，阻燃、隔热，应能承受至少 800°C 的工作温度，在 500°C 时，导热系数应 $\leq 0.20 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。如果测试台本身是用满足要求的绝缘阻燃隔热材料制成，量热传感器的铜盘可直接安装在测试台中。测试台传感器的安装结构示意见图 A.2。

注1：硅酸钙绝缘材料是一种适宜的绝缘板材料。

注2：绝缘板材料厚度 ≥ 12 mm时，具有足够的机械刚性。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1.量热传感器
- 2.定位销（至少三个，沿铜盘圆周分布以固定其位置）
- 3.绝缘板
- 4.连接至数据采集记录系统的热电偶信号线

图 A. 2 测试台传感器安装结构示意图

A. 2. 3. 2 绝缘板的圆形腔体安装结构应与铜盘适配，以使铜盘表面与安装板表面齐平。腔体在全新状态下，直径应保证与铜圆盘实现过盈（摩擦）配合。腔体支撑台阶宽度应 ≥ 1 mm 且 ≤ 1.5 mm，对应的腔体内径（直径）范围为 36 mm.8—38mm。

A. 2. 3. 3 将定位销垂直或略微倾斜地敲入安装板中，通过敲击使针帽被压平，并使其一半压在铜圆片上，另一半压在安装板上。

注1：过盈（摩擦）配合指铜盘安装后，翻转板体，铜盘不会脱落。

注2：要求铜盘与隔热板紧密配合，是为了防止热量和高温气体进入铜盘背部，并避免腔体侧壁损坏。

注3：为尽量减小台阶肩部与铜盘背面之间的接触面积，可将台阶肩部加工成略微向内倾斜（例如倾斜几度），使其尽量不接触铜盘的背面。

注4：一种适宜的定位销是直径 0.6 mm，长 5 mm，带平头不锈钢针帽的不锈钢衬衫针。

A. 2. 3. 4 铜盘的暴露表面上，应覆盖一层黑色耐高温喷漆。喷漆在 (23 ± 2) °C下，在 400 nm~2000 nm 的波长范围内，发射率系数应大于 0.9。喷漆的间歇工作温度应 ≥ 600 °C。喷漆涂层应均匀完全覆盖铜盘表面，应尽可能薄。

注1：漆层过厚可能导致电弧暴露时铜盘膨胀使涂层开裂，降低附着力，导致量热传感器测量错误。

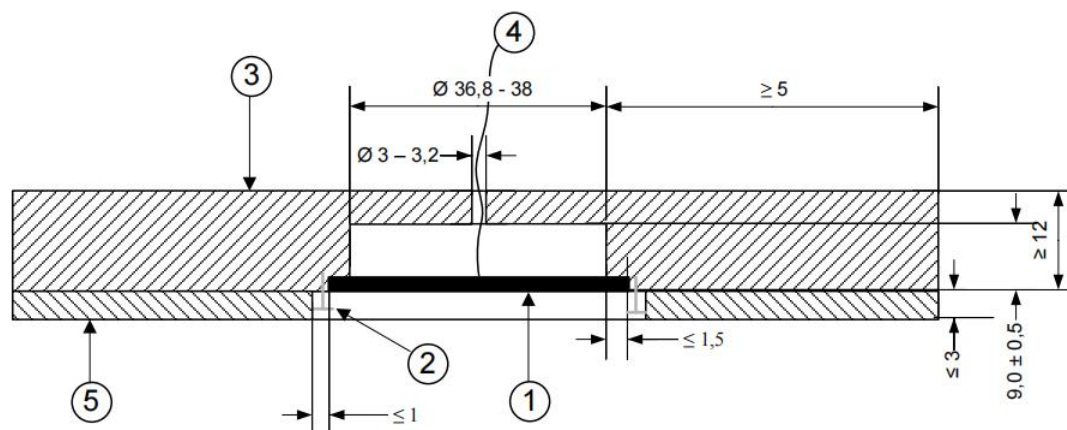
注2：可使用外部热源（如加热灯）加速新喷涂表面残留有机载体的挥发。

A. 2. 4 监测传感器的安装结构

监测传感器的安装结构应能完全保护铜盘侧面和背面免受电弧释放热量、飞溅物的影响和可能造成的损坏。监测传感器的结构与测试台传感器类似，但可额外覆盖一层厚度不超过 3 mm 的附加绝缘板，附加绝缘板的材料比测试台传感器所用绝缘板具有更高的耐受温度和更高的导热系数。附加绝缘板上开

有直径大于铜盘直径，但差异不超过2 mm的孔，以保护监测传感器的正面。附加绝缘板可通过螺钉、销钉或其他方式固定于传感器表面（见图A.3）。

单位为毫米



标引序号说明：

1. 量热传感器
2. 定位销（至少三个，沿铜盘圆周分布以固定其位置）
3. 绝缘板
4. 连接至数据采集记录系统的热电偶信号线
5. 附加绝缘盖板（可选）

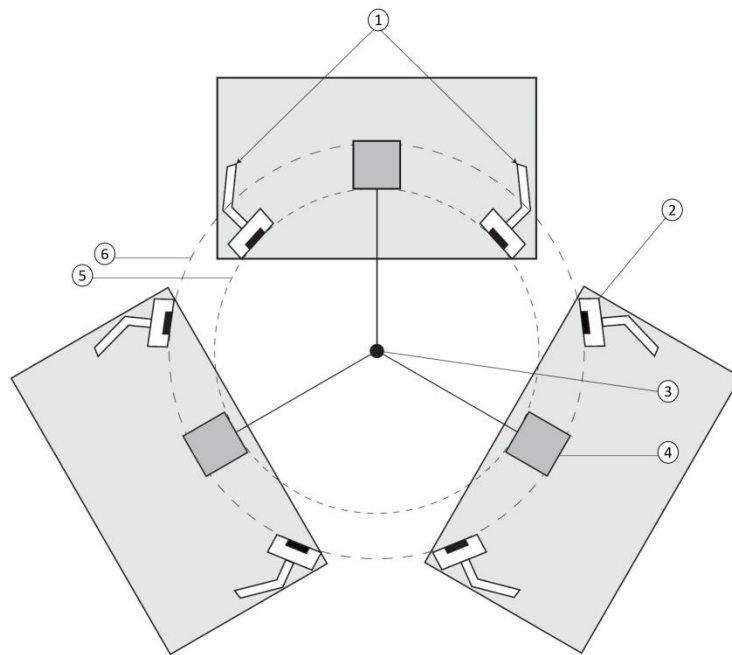
图 A.3 监测传感器安装结构示意图

A.2.5 测试台传感器和监测传感器的位置

A.2.5.1 测试系统通常包括三个测试台或四个测试台，每个测试台安装一个传感器，每个测试台两侧应各安装一个监测传感器。监测传感器与测试台侧边应保持足够距离，以避免被较大试样遮挡。在确保无遮挡的前提下，监测传感器应尽可能靠近。测试系统使用三个测试台时，测试台传感器和监测传感器的布置示例见图 A.4。

A.2.5.2 测试系统使用三个测试台时，测试台传感器和监测传感器的布置示例见图 A.4，监测传感器距电弧电极中心线的距离见表 A.1。测试系统使用四个测试台时，测试台传感器和监测传感器的布置示例见图 A.5，监测传感器距电弧电极中心线的距离见表 A.2。监测传感器的位置应垂直于从电弧电极中心线到监测传感器中心的连线。从电弧电极中心线到监测传感器中心的连线，与从电极中心线到测试台传感器中心的连线，夹角 α 应为 $35^\circ (-0^\circ/+5^\circ)$ 。监测传感器应能安装在电弧电极中心线 (340 ± 5) mm 或 (410 ± 5) mm 的距离处。监测传感器距电弧电极中心线的距离是根据不同的入射能量选择的。

注：在采用位置2时，保持监测传感器与测试台侧边距离会更加重要，测试中曾出现过由于遮挡导致实测入射能量低于预期值的情况。



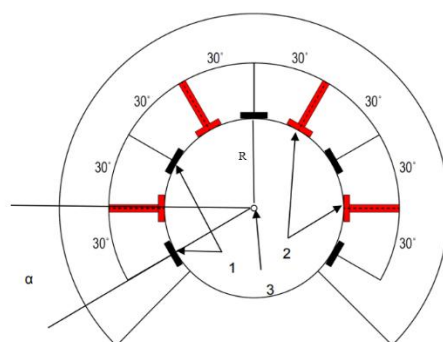
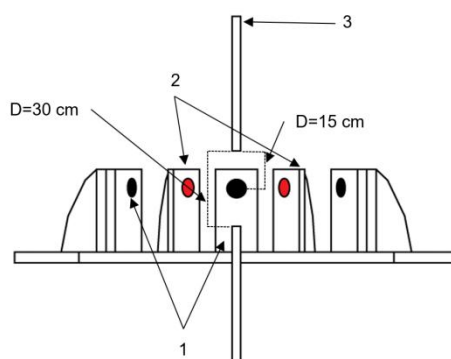
标引序号说明：

1. 监测传感器位置 1
2. 监测传感器位置 2
3. 电弧电极位置
4. 测试台位置
5. 监测传感器在位置 1 时，监测传感器距电弧电极中心线的距离
6. 监测传感器在位置 2 时，监测传感器距电弧电极中心线的距离

图 A. 4 测试系统使用三个测试台时的监测传感器布置示例

表 A. 1 测试系统使用三个测试台时监测传感器位置与入射能量的关系

参数	位置1	位置2
电极垂直中心线与测试台表面距离 300mm处的入射能量	0-55 cal/cm ² (0-2300 kJ/m ²)	> 40 cal/cm ² (> 1675 kJ/m ²)
电极垂直中心线与监测传感器量热计表面中心之间的距离 D	(340 ± 5) mm	(410 ± 5) mm
测试台表面法线与监测传感器表面法线之间的夹角	35°(0°/+5°)	35°(0°/+5°)

a) 俯视图^ab) 侧视图^a

标引序号说明:

1. 监测传感器位置 1
2. 测试台
3. 电弧电极位置

R 电极垂直中心线与监测传感器量热计表面中心之间的距离

D30 从电弧中心线到传感器中心线的距离

D15 从电弧电极顶部平面到量热传感器中心线的距离

^a本图中未给出监测传感器不同位置的示意。

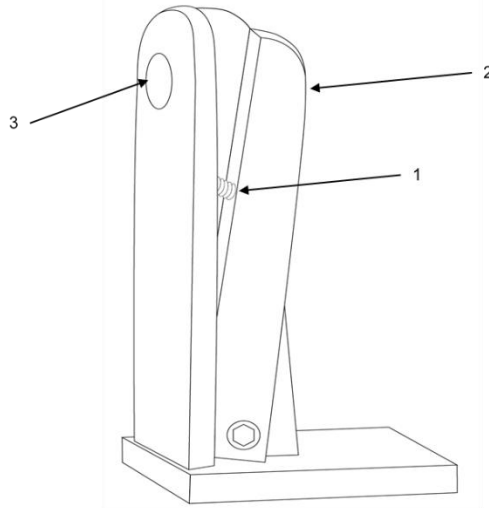
图 A.5 测试系统使用四个测试台时的监测传感器布置示例

表 A.2 系统使用四个测试台时监测传感器位置与入射能量的关系

参数	位置1	位置2
电极垂直中心线与测试台表面距离 300mm处的入射能量	0-55 cal/cm ² (0-2300 kJ/m ²)	> 40 cal/cm ² (1675 kJ/m ²)
电极垂直中心线与监测传感器量热计表面中心之间的距离 D	(300 ± 5) mm	(370 ± 5) mm
测试台表面法线与监测传感器表面法线之间的夹角	30°(0°/+5°)	30°(0°/+5°)

A. 2. 6 测试台传感器支架和监测传感器支架

测试台传感器支架和监测传感器支架的结构示意图见图A. 6。



标引序号说明：

1. 弹簧调节装置（用于将手套紧压，与传感器紧密接触）
2. 调节臂
3. 量热传感器

图 A. 6 测试台传感器支架和监测传感器支架的结构示意图

A. 2. 7 供电总线和电弧电极

供电总线和电弧电极应为笼状结构的一部分，笼状结构设计用于减少电弧上的电磁力，使电弧沿电极间中心线旋转居中。

A. 2. 8 笼状结构

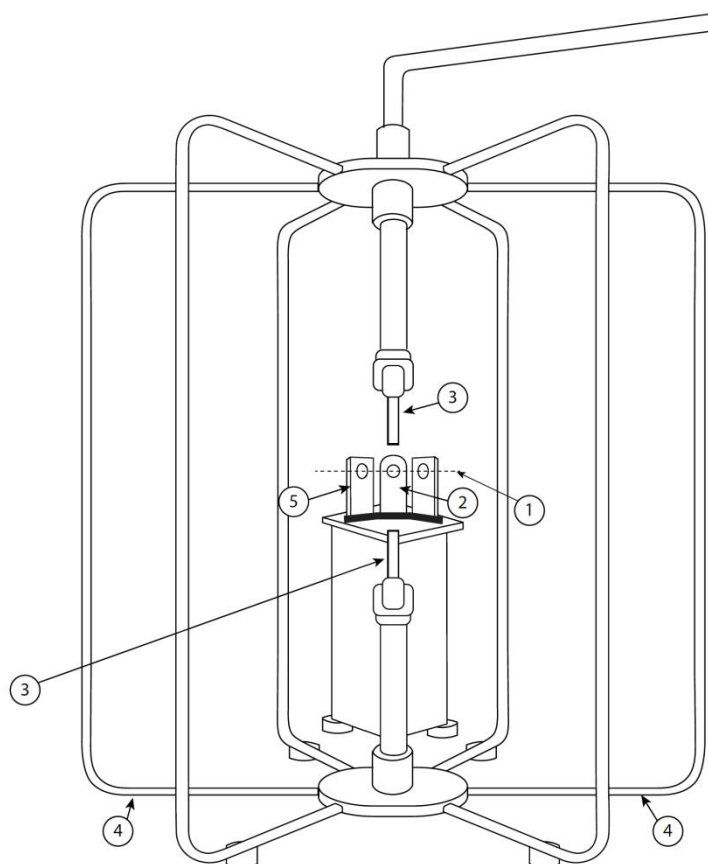
笼状结构装置由导电总线管（如铝或钢制管材）制成，至少应有6根总线管。笼体直径应在2.2m至2.5m之间。笼体高度应大于笼体直径，但应不大于4m。电弧电极间隙的中点应位于笼体高度的一半 \pm 50 mm范围内。笼状结构示例见图A. 7。可在适当高度设置一个由非导电材料制成的平台，该平台可根据需要延伸进入笼体内部，以便于对电极、试验支架及监测传感器进行操作和维护。

注1：9根总线管的系统也被证明可行。

注2：2.2m、2.4m和2.5m的笼体直径已被证明可行。

注3：2.3m、3m和4m的笼体高度已被证明可行。

注4：目前存在笼体高度和直径比为1.05、1.25、1.4和1.82的结构。一些证据表明，该比值越大，越有利于电弧集中在电极间的中心线附近，但这些证据还未经过系统分析。



标引序号说明：

1. 监测传感器与测试台传感器相对于电弧中心的基准线
2. 测试台
3. 电弧电极
4. 用于辅助稳定电弧的改进型法拉第笼式结构
5. 监测传感器支架

图 A.7 笼式结构示意图^a

^a 图中的笼状结构安装了一个测试台和两个监测传感器，可增加两个或更多测试台，图中结构非按比例绘制)

A.2.9 电弧电极

电极由不锈钢棒（UNS-S30300或UNS-S30400合金类型）制成，标称直径为（15-25）mm。

A.2.10 熔丝

熔丝应为标称直径 $\leq 0.5\text{mm}$ 的导电金属丝（如铜丝）。熔丝在测试中，连接两个相对的电弧电极末端。

注：熔丝在测试中被消耗，因此尽可能选用质量小的熔丝以减少对入射能量的影响。

A.2.11 电源

电源应能支持通过熔丝在最大315mm的电极间隙上引发电弧，并能提供对称稳态有效值为 (8 ± 0.5) kA的交流电弧电流，并应至少能支持电弧持续时间 $\geq 1\text{s}$ ，电源为工频。

引弧开关应符合A.2.12的要求，以产生符合回路X/R比要求的非对称电流所需的闭合角。

注：实践表明，当开路电压至少为2000V，且回路的X/R比使电流包含直流分量，从而使电流的首个峰值幅值达到对称有效值的2.3倍时，可满足要求。

A. 2. 12 测试电路控制

为使试样的电弧暴露条件具有良好的重复性，引弧开关的选相合闸时间在各次测试中的差异应控制在 ± 0.5 ms内。测试电路应可以测量电弧电流、持续时间和电压。测试电路控制应具有电弧电流、电压和电弧能量图表显示功能，并能在整个电弧释放期间以数字形式存储数据。

A. 2. 13 数据采集记录系统

A. 2. 13. 1 功能要求

数据采集记录系统应具有电弧电压、电弧电流和量热传感器输出的采集功能。

注：不同物理量的采集可能需要不同采样速率的波形记录仪。

A. 2. 13. 2 数据采集

A. 2. 13. 2. 1 量热传感器的数据采集

量热传感器的数据采集系统用于信号的模数转换，由转换器（包括隔离系统）、波形记录装置、计算机和软件组成，并应符合以下要求：

- a) 应能记录 0°C 至 500°C 范围内的量热传感器输出。数据采集系统分辨率应至少为 0.1°C ，准确度为 $(\pm 0.75)^{\circ}\text{C}$ 的精度（不包括热电偶和量热传感器本身的精度）。数据采集系统具有冷端补偿功能，能将 K 型热电偶输出的毫伏信号转换为温度符合 IEC 60584-1）。
- b) 波形记录装置应以每个通道至少 100 次/秒的采样率同时记录所有通道的数据，整个系统的 -3dB 带宽应不小于 20 Hz。
- c) 如具备用于消除热电偶信号上某些噪声的滤波功能，滤波器应保持波形且不引入时间偏移。应避免使用 Bessel、Butterworth、Chebyshev 或类似算法的滤波器，因为这些滤波器可能引入时间偏移，从而影响电弧能量计算和斯托尔曲线的评估结果。一种通常使用的电弧噪声滤除方法是：在同步的数字信号中识别噪声的起始点和终止点，并通过用分段多项式插值（样条插值）替换包含噪声的数字化信号点来去除噪声，同时保持原有的采样率不变。通过这种方式，可以获得无噪声的信号数据点。
- d) 采集系统应能连续记录引弧前传感器的初始温度数据，并能记录监测传感器和测试台传感器的温度数据，直至起弧后至少 30s。

注：采样率过低将无法实现温度曲线与起弧时间 t_0 的精确同步。最低100次/秒的采样率可确保时间分辨率至少达到10毫秒。数字记录模块和所有模拟和数字滤波器（如使用）的综合最小带宽至少为20Hz时，被证明足以避免在信号上升沿引入显著误差。

A. 2. 13. 2. 2 电流和电压数据采集系统

用于测量电弧电流和电压的采集系统可由隔离变压器、分流器、分压器、波形记录仪、计算机和软件组成。波形记录仪的采样率应至少2000次/秒，且-3dB带宽应不小于200 Hz。电弧电流和电压测量系统的准确度应至少为所施加电流和电压的 $\pm 3\%$ 。

A. 2. 13. 3 信号同步

数据采集系统中，所有测量电弧电流、电弧电压以及所有量热传感器温度的波形记录仪均应进行同步，以确保保持各波形之间的实时对应关系。

数据采集系统应可以测量一个电弧信号（如电流），用于可靠地确定起弧时间，并开始同步采集记录所有监测传感器、测试台传感器温度。

注1：一种可靠的方法是设定一个略高于通常（无电弧）信号噪声的最小阈值水平，然后将起弧时间 t_0 确定为第一个超过最小阈值水平的采样点之前的那个采样点的对应时间。

注2：可使用专用的独立传感器采集的信号，如测量电弧在线圈中感应电压的传感器信号，替代电弧电流，作为电弧信号来确定起弧时间。

注3：一种实现数据采集系统同步开始采集的可靠方法是使用电弧信号作为每个波形记录仪的触发器。

注4：可采用以下方法来验证所有传感器量热计的测量是否彼此同步（例如是否使用同一时间基准）：对于每个传感器 i 的响应，确定时间 $t_{0,i}$ ，即温度最早发生一致性变化（如变化幅度高于电弧事件发生前或发生后因设备分辨率或环境因素引起的任何波动）的采样时刻。如果最早和最晚的各传感器信号时间 $t_{0,i}$ 值之差小于20ms，可以认为所有传感器是同步的。该方法仅适用于试验台传感器未被试样覆盖的情况。当试验台传感器被试样覆盖时，该方法不适用于验证同步性。

A.3 试验人员的安全防护

A.3.1 应注意保护工作区域的人员安全，工作人员应处于保护屏障的后方或有一个安全距离，以防止触电和接触到熔融金属。对试验进行直接观察的工作人员需要佩戴相应的防护眼镜。如果测试在室内进行，应有通风系统带走燃烧产生的烟和废气应用阻燃材料对遮蔽试验区域的设备，以避免气流干扰电弧，降低量热计表面的热通量。户外测试时，应该防止测试样品暴露在潮湿和有风的环境中。测试设备的启动装置应放置在不受电弧闪爆影响的地方，测试设备应对地绝缘以确保达到需要的测试电压。

A.3.2 测试设备、电极和量热计会在测试过程中发热，当需要接触和处置这些物体时，应佩戴手套和袖套。

A.3.3 如果样品在燃烧或者释放可燃气体，应格外注意，应准备一个灭火器，确保所有材料起火时可以及时扑灭。

A.3.4 每次测试完成后应及时关闭电源，以防止测试设备和所有其他实验设备产生意外的电弧。测试设备和其他实验室设备应绝缘接地。在数据采集完成后、人员进入之前，应对测试区域进行通风。在烟气和废气排完之前，任何人不可以进入测试区域。

A.4 试样

A.4.1 试样的选取

A.4.1.1 试样应为防电弧手套成品或防电弧手套与其他手部防护装备的组合。如果产品有不同尺码，应选取适合测试台尺寸的尺码，如果产品为均码，使用均码试样进行测试。

A.4.1.2 很多产品的某些区域是单层材料，某些区域是多层材料或包含涂层。选取试样时，应确保针对防护最薄弱的部分测试。如果无法使防电弧手套防护性能最薄弱的部分覆盖量热传感器，应制备能体现该防电弧手套各层结构，且防护最薄弱的结构覆盖传感器的试样，作为基础产品，用于电弧热防护性能测试。

A.4.1.3 对于由基础产品上改变部分材料或增加结构（如防冲击结构、标识标签、抓握增强材料、防振材料、袖口、滚边、收紧装置等）制成的最终产品，所有不同材料和结构应进行点燃阈值测试。

A.4.1.4 如果最终产品有标签、冲击防护材料、涂层、逆反射材料、与收紧装置等结构，这些结构不应位于覆盖量热传感器的位置，除非机构本身覆盖整个手套。

A. 4. 1. 5 每次试验至少需要测试 30 个试样。如果基础产品有多种设计，可能需要更多试样进行引燃阈值测试。

A. 4. 1. 6 对每个试样，应测量进行电弧热防护性能测试的区域的厚度，即：测量每个试样手背中心部位的厚度，如使用手掌作为测试区域，则测量每个试样手掌中心部位的厚度，但不应在袖口处测量。测量应使用分度值 ≤ 0.02 mm，测砧直径 6 mm，测微螺杆平面压脚直径 (3.17 ± 0.25) mm 的千分尺，并通过侧微螺杆施加 (0.83 ± 0.03) N 的总压力。应施加一定的支持，使试样手套在千分尺的测砧面之间呈无应力、平坦的表面。记录并在测试报告中报告厚度的平均值及最小值、最大值。

A. 4. 2 试样的预处理

A. 4. 2. 1 如手套允许洗涤，在测试前进行洗涤预处理。洗涤采用 GB/T 8629—2017 中的 4 N 程序，机织物采用悬挂晾干的方式干燥，针织物采用平铺晾干方式干燥。如果使用说明上为轻柔洗涤或手洗，则采用 4 G 或 4 H 程序洗涤。洗涤次数为 5 次。

A. 4. 2. 2 测试前，试样应在温度 $(18\sim 28)$ °C，相对湿度 $(45\sim 75)$ %的环境中，放置至少 24h。

A. 5 校准与验证

A. 5. 1 数据采集系统预校准

应对整个数据采集系统进行校准，其中，温度测量系统应使用热电偶校准器/模拟器件，在包含 100°C 以上的多个温度点进行校准。

A. 5. 2 量热传感器的验证

A. 5. 2. 1 应对量热传感器进行检查，以验证其工作状态是否正常。在所有量热传感器完全按要求在测试台上安装好，且监测传感器位于表 A. 1 规定的位置 1 后，将每个量热计暴露于固定的辐射能量源中，持续 30 s。测量并绘制每个量热传感器的温升曲线和系统响应曲线。

A. 5. 2. 2 在 30 s 时，各量热传感器的响应值与所有量热计响应平均值之间的偏差应 $\leq 4^{\circ}\text{C}$ 。应更换或修复任何不满足该要求的量热传感器。

A. 5. 2. 3 一种可接受的方法是：采用额定功率为 500 W 的卤素聚光灯对每个量热传感器进行照射。聚光灯前表面与各量热传感器之间的距离应为 (250 ± 50) mm，光束应对准量热传感器中心，并垂直于量热传感器表面。聚光灯在完成全部量热传感器验证所需的时间内，应能够输出稳定的热通量。

A. 5. 2. 4 应避免在验证某一量热传感器时对相邻量热传感器产生预热影响，各量热传感器的初始温度差异应为 $(-2\sim 2)$ °C。

A. 5. 3 测试台和监测传感器的电弧暴露和设备验证

A. 5. 3. 1 测试设备

在每次验证前，应调整测试装置的电极位置，使电极间隙为 (300 ± 5) mm。电极间隙的中点高度应与监测传感器中心点处于同一高度（见图 A. 5）。应采用多次缠绕并绞紧的方式，将熔丝一端连接到一侧电极端部，然后以相同方式将熔丝另一端连接至另一侧电极端部。熔丝应拉紧，并应剪除多余部分。

A. 5. 3. 2 测试台和监测传感器的定位

检查并确认测试台的表面垂直于电极中心线与测试台表面之间的连线方向。检查并确认电极中心线至测试台之间的距离为 (300 ± 5) mm，测量精度应达到 ± 2 mm。检查并确认监测传感器的安装位置是否符合A. 2. 5. 2的规定，并记录确认结果，供按照A. 7. 9. 1. 3进行入射能量计算时使用。

A. 5. 3. 3 测试台和监测传感器的设备验证

A. 5. 3. 3. 1 验证电弧电流的对称分量是否为 (8.0 ± 0.5) kA；

A. 5. 3. 3. 2 验证电弧电极的电极间隙是否为 (300 ± 5) mm；

A. 5. 3. 3. 3 验证电弧电极中心线至测试台表面的距离是否为 (300 ± 5) mm；

A. 5. 3. 3. 4 验证电弧中心线至监测传感器表面的距离是否为 (300 ± 5) mm 或 (340 ± 5) mm（见表 A. 1 或表 A. 2）；

A. 5. 3. 3. 5 验证电源频率为 60 Hz 时，电弧持续时间是否为 (167 ± 2) ms（10 个标称周波）；或电源频率为 50 Hz 时，电弧持续时间是否为 (170 ± 2) ms（8.5 个标称周波）。

A. 5. 3. 3. 6 引燃电弧，进行电弧暴露下的设备验证，并按 A. 7. 9 的规定，将各传感器测得的温度—时间响应曲线转换为入射能量响应曲线。确定各传感器入射能量响应曲线的最大值，该最大值作为该传感器测得的入射能量（总热量）。验证距电弧电极 300mm 处的所有量热传感器的入射能量平均值是否为 (7.5 ± 1.0) cal/cm²。对于安装在其他位置的传感器，可采用距离修正因子进行计算换算。验证所有传感器测量得到或经修正计算得到的入射能量值是否满足：最大入射能量值 \leq 平均值+30%，最低入射能量值 \geq 平均值-30%。若未满足上述要求，应检查测试装置的布置情况，检查传感器系统的验证情况和电气条件，纠正发现的问题，并再次验证，直到满足上述要求。

注：建议在每日测试开始前和结束后，分别进行一次电弧暴露下的设备验证，并对结果进行记录。在设备调整或发生故障后，也需进行电弧暴露下的设备验证。

A. 5. 4 测试设备设置的确认

每次测试前均应确认并报告测试设备的设置，包括：峰值电弧电流、电弧电流有效值、电弧持续时间、电弧能量和电弧电压有效值。应绘制电弧电流图以确定波形正常。此外，应测量并报告环境温度和相对湿度。

A. 6 测试设备的维护和保养

A. 6. 1 传感器表面的修复

A. 6. 1. 1 每次测试后，应对各传感器表面进行目视检查。根据表面状况，可在试验结束后，在传感器仍处于高温状态时，进行擦拭，以清除冷凝并可能干结于表面的分解产物，避免其造成后续测试误差。当表面沉积物积聚，且厚度明显超过薄漆层，或呈不规则状态时，应对传感器表面进行再处理。

A. 6. 1. 2 应直接用水清洗量热传感器。若沉积物不溶于水，应在传感器冷却后小心使用清洁液和/或脱漆剂清洗，清洗过程应遵循必要的安全操作规程。清洗后，应在量热传感器表面按 A. 2. 3. 4 的规定重新喷涂一层薄的喷漆涂层，并确保在进行下一次测试前喷漆涂层已干燥。所有传感器应使用相同的喷漆。

注1：1,1,1-三氯乙烷与乙醇按体积比3:1的混合物已被证明适合作为量热传感器清洁液。

注2：丙酮或石油溶剂已被证明适合作为脱漆剂。

注3：建议在每次传感器表面修复后，根据A. 5. 3. 3进行一次电弧暴露验证，以验证设备参数，并固化新的涂层。

注4：在按A. 5. 3. 3 进行验证前，宜先按A. 5. 2的规定对量热传感器进行验证。

A. 6. 1. 3 如用水清洁量热传感器，但无法去除表面污染物的情况下，宜在电弧暴露验证过程中，通过电弧烧蚀去除传感器表面的污染物。

A. 6. 2 测试台的保养

测试应保持干燥。如测试设备位于室外，在两次测试间隔时间较长的情况下，应遮盖测试台、测试传感器和监测传感器，以防止因阳光照射导致温度异常升高。

A. 6. 3 电弧电极的保养

每次电弧测试前，应将电弧电极间距调整至指定距离。当电弧电极过短，无法调整间距为所需距离时，应更换电弧电极。

A. 7 测试程序

A. 7. 1 空气环境

测试应在基本静止的空气环境中进行。若测试设备使用强制通风系统排出燃烧产物和烟气，则在电弧暴露期间直至数据采集完成前，不应开启通风。

A. 7. 2 测试参数的控制

A. 7. 2. 1 电弧电流对称分量的有效值应为 (8.0 ± 0.5) kA，电极间距应为 (300 ± 5) mm，电弧中心线与测试台表面距离为 (300 ± 5) mm。应通过调节电弧持续时间，形成覆盖不同入射能量范围的系列测试暴露条件，并满足 A. 7. 3 的要求。

A. 7. 2. 2 监测传感器应根据所选定的入射能量水平进行相应调整。测试中，当用于确定预期电弧热防护性能等级的入射能量值不超过 2300 kJ/m^2 （约 55 cal/cm^2 ）时，应采用位置 1；当用于确定预期电弧热防护性能等级的入射能量值高于 1675 kJ/m^2 （约 40 cal/cm^2 ）时，使用位置 2（位置 1 和 2 见表 A. 1 或表 A. 2）。监测传感器相对于测试台的侧向位置见表 A. 1 或表 A. 2。在测定某一样品电弧热防护性能等级所需的一系列测试中，一般不改变监测传感器的位置。

A. 7. 2. 3 监测传感器和测试台传感器的温度数据记录时间，应从电弧开始起至少持续 30 秒。

A. 7. 3 试样测试序列

A. 7. 3. 1 为测定产品电弧防护性能等级评定用参数（ATPV、 E_{BT} 或 ELIM），需进行一系列测试，使试样暴露在符合 A. 7. 4 规定的入射能量范围下。应获取至少 20 个试样的数据。由于每次测试通常测试 3 个或 4 个试样，为获得不少于 20 个试样的数据，一个测试序列通常至少包括 7 次测试。

A. 7. 3. 2 为获得具有统计意义的电弧防护性能等级评定用参数（ATPV、 E_{BT} 或 ELIM），特别是当需要测定 ATPV、 E_{BT} 和 ELIM 三者中的一个以上时，可能会需要超过 20 个试样的数据。

A. 7. 3. 3 在测试顺序安排上，应按照 A. 7. 4，优先确定 ATPV 和 ELIM。

A. 7. 4 测试数据集的要求

A. 7. 4. 1 总体要求

A. 7. 4. 1. 1 为测定 ATPV 或 EBT，测得的入射能量数据点（两个相应监测传感器的平均值）应按以下方式分布：

- a) 至少 3 个数据点低于混合区。
- b) 至少 3 个数据点高于混合区。
- c) 至少 10 个数据点位于最终 ATPV (见 A. 7. 9. 2) 或 EBT (见 A. 7. 9. 33) 的 $\pm 20\%$ 范围内。

注：在此范围内的入射能量值（独立自变量）通常处于混合区，即在 ATPV 测定中，与斯托尔曲线相关的因变量响应值部分超过、部分未超过该曲线；或在 E_{BT} 测定中，与破裂发生相关的因变量响应值部分出现破裂、部分未出现破裂。

A. 7. 4. 1. 2 当数据点对应的铜量热传感器温度 $\leq 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，数据有效。铜量热传感器温度 $\geq 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，可能表明测试或数据采集设备故障，或试样安装失败，数据无效。

A. 7. 4. 1. 3 若测试次数超过最低次数，则应使用所有有效数据点。

A. 7. 4. 2 测定 ATPV 值的测试次数

为使所得数据满足至少 10 个数据点位于防电弧手套 ATPV 值 $\pm 20\%$ 范围内的要求，应采用以下迭代测试程序：

- a) 在获得前 3 个数据点后（如完成 3 个防电弧手套的电弧暴露试验后），基于二元响应结果“0”和“1”（分别表示热传递响应低于和高于斯托尔曲线判定准则），得到 ATPV 的初步估计值。
- b) 应基于该估计值，选择后续测试条件，使总计至少有 10 个数据点落在 ATPV 的 $\pm 20\%$ 范围内。例如，若估算 ATPV 为 272 kJ/m^2 (6.5 cal/cm^2)，则选择测试条件，使测试台上的入射能量落在 218 kJ/m^2 至 327 kJ/m^2 (5.2 cal/cm^2 至 7.8 cal/cm^2) 的范围内。
- c) 若少于 10 个数据点落在此范围，则需进行额外测试，直到总数据点中有 10 个点的入射能量值位于 ATPV 的 $\pm 20\%$ 范围内

可采用最小二乘法进行拟合，以指导入射能量暴露水平的选择。自变量为：各测试台传感器的热能响应与相应斯托尔曲线之间的最大差值；因变量为：各测试台测得的平均入射能量。

当防电弧手套为多层材料时，还应满足以下要求：至少有 3 个数据点，入射能量未引起最内层材料外的一层材料烧蚀；还应至少有 3 个数据点，入射能量引起了最内层材料外的一层材料的烧蚀。

A. 7. 4. 3 测定 E_{BT} 值的测试次数

为测定 E_{BT} 值，应采用与 A. 7. 4. 2 类似的迭代试验程序，测试次数应使数据满足以下要求：

- a) 应有至少 3 个数据点的入射能量，低于混合区，且试样均未出现破裂；
- b) 应有至少 3 个数据点的入射能量，高于混合区，且试样均出现破裂；
- c) 至少有 10 个数据点的入射能量落在 E_{BT} 值的 $\pm 20\%$ 范围内。

不强制要求数据点数量满足完整 E_{BT} 的概率统计。若上述范围内数据不足，需在相应入射能量范围内进行补充测试并记录材料响应。

当入射能量低于 ATPV 值+20%的情况下，观察到 2 次或以上材料破裂现象（包括收缩开裂）时，在测定 ATPV 值的同时确定 E_{BT} 。在此情况下，可能需要超过 20 个试样。

A. 7. 4. 4 测定 ELIM 的测试次数

为确定 ELIM，当 E_{BT} 低于 ATPV 时，可直接采用用于确定 ATPV 或 E_{BT} 的数据点集，无需额外测试。当在少量试样试验后已明确 E_{BT} 至少高于 ATPV 的 20% 时，则确定 E_{BT} 的过程不要求数据符合 A. 7. 4. 3 的统计分布。

A. 7. 5 传感器初始温度的确认

每次测试前，应通过传感器读数确认其初始温度在 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。在电弧暴露后，可使用空气流或冷/热表面接触的方法对传感器进行冷却或加热，以确保传感器初始温度满足 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 至 $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间的要求。

A. 7. 6 试样的安装

A. 7. 6. 1 试样应固定于测试台上，试样安装过程中，应无拉伸。应通过测试台的夹持装置，使试样在电弧暴露过程中可产生收缩。当试样为多层结构时，安装方式应能表现防电弧手套的正常层间结构。试样内表面应与传感器保持接触，当采用弹簧测试台无法保证该接触时，可在试样内部填充阻燃材料或其他适宜材料，以确保试样内表面始终与量热传感器保持接触。

A. 7. 6. 2 安装试样后，记录试样的如下信息：

- a) 试样编号；
- b) 对应的防电弧手套款号；
- c) 材料分层顺序（最外层在前）；
- d) 制造商标称的材料类型；
- e) 制造商标称重量；
- f) 机织物/针织物；
- g) 颜色；
- h) 试样数量；
- i) 试样的最小厚度、最大厚度和平均厚度。

A. 7. 7 传感器和电极位置检查

检查传感器状态，确认电极位置和间隙符合测试要求后，将熔丝安装在电极上。

A. 7. 8 确认安全措施

确认已采取所有必要的安全预防措施，并确保所有人员处于安全区域。

A. 7. 9 测试数据的记录和计算

A. 7. 9. 1 单项数据的记录和计算

A. 7. 9. 1. 1 传感器温度

记录每个传感器（i）在电弧起始时刻 t_0 （见A. 2. 13. 3）前的初始温度（ $T_{0,i}$ ），并持续记录起弧时刻和后续电弧暴露过程中的传感器温度。

A. 7. 9. 1. 2 铜量热传感器的热容

按公式A. 1计算每个铜量热传感器在温度T（单位：K）下的热容 C_p （单位：J/(g·K)）。

$$C_p = \frac{A+B \times T+C \times T^2+D \times T^3+E/T^2}{63.546} \dots\dots\dots (A. 1)$$

式中：

- C_p ：铜的热容，单位为 J/g · K；
- T：温度，单位为 K；
- A= 17.72891
- B= 28.09870×10^{-3}
- C= -31.25289×10^{-6}
- D= 13.97243×10^{-9}
- E= 0.068611×10^6

注1：式A. 1（使用源自NIST的系数的Shomate方程）适用于在（289~1358）K温度范围内，计算确定铜的热容。

注2：将式A.1的结果除以4.1840(J/cal)，可获得以cal/g·K为单位的铜热容值。

A.7.9.1.3 入射能量和透射能量

按公式A.2计算每个监测传感器和测试台传感器的入射能量和透射能量。

$$Q_i = \frac{10 \times m_i}{a_i \times 63.546} \times \left[A \times (T_i - T_{0,i}) + B \times \left[\frac{T_i^2 - T_{0,i}^2}{2} \right] + C \times \left[\frac{T_i^3 - T_{0,i}^3}{3} \right] + D \times \frac{T_i^4 - T_{0,i}^4}{4} + E \times \left[\frac{1}{T_{0,i}} - \frac{1}{T_i} \right] \right] \quad (\text{A.2})$$

式中：

- Q_i ：传感器 i 的热能，单位为 kJ/m²；
- m_i ：传感器 i 铜盘的质量，单位为 g；
- T_i ：每次采样时传感器 i 的铜盘温度，单位为 K；
- $T_{0,i}$ ： t_0 （起弧时间）时传感器 i 的铜盘初始温度，单位为 K；
- a_i ：传感器 i 的铜盘的暴露面积，单位为 cm²。

注：将公式A.2计算所得值除以41.840，可得到以cal/cm²为单位的 Q_i 值。

A.7.9.1.4 测试台传感器的响应（透射能量（Et）与斯托尔曲线比较）

从每个测试台上两个传感器获得的能量数据（即透过试样，从而入射到试样后表面的能量），为每个测试试样计算平均透射能量数据阵列 $Q_{t,avg}t$ ，计算方法为：

在每个采样间隔内，应根据两个传感器的入射能量值直接计算平均透射能量，不应通过对入射能量曲线采取任何数学拟合进行计算。

按照公式A.3计算斯托尔曲线的数据点。

$$Q_{stoll} = 50.204 \times t^{0.2901} \dots \dots \dots (\text{A.3})$$

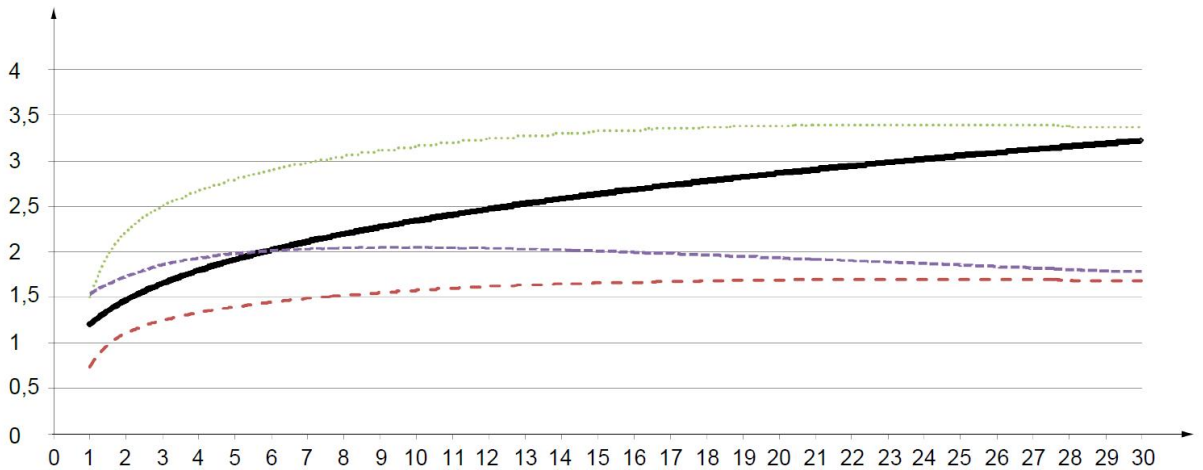
式中：

- t ：自电弧暴露开始时刻起（即自 t_0 起）到当前时间，单位为 s；
- Q_{stoll} ：斯托尔曲线值，单位为 kJ/cm²。

注：将计算数据除以20.215，可得到以卡每平方厘米（cal/cm²）为单位的斯托尔曲线。

在试样测得的平均透射能量数据点图上，叠加绘制斯托尔曲线，并使斯托尔曲线的起点与 t_0 对齐，即时间轴的零点。对每个测试试样，将平均透射能量数据序列与斯托尔曲线的对应数据序列进行比较，并根据比较结果记录二元响应值Y，比较时不考虑从起弧时间 t_0 到1秒的时间区间，仅对比起弧后1s至30s的时间范围，图A.8给出了试样平均透射能量曲线的示例。二元响应值Y的确定按以下规则：

- 当 $Q_{t,avg}t$ 数据序列在1~30 s时间段内等于或超过斯托尔曲线（即与曲线相交或位于曲线上方）时，记录 Y=1；
- 当 $Q_{t,avg}t$ 数据阵列在1~30 s时间段内未超过斯托尔曲线（即未相交且始终位于曲线下方）时，记录 Y=0。



标引序号说明:

1. 试样 1, $Q_{t,avg}t$ 曲线始终低于斯托尔曲线, $Y=0$;
2. 试样 2, $Q_{t,avg}t$ 曲线始终高于斯托尔曲线, $Y=1$;
3. 试样 3, $Q_{t,avg}t$ 曲线与斯托尔曲线相交, $Y=1$;
4. 斯托尔曲线

图 A. 8 试样平均透射能量曲线示例

A. 7. 9. 1. 5 监测传感器的响应 (入射能量 E_i)

试样在电弧暴露期间的入射能量应由监测传感器的入射能量曲线确定。在每个采样间隔内, 应直接计算每个测试台旁两个监测传感器的入射能量值, 并计算每个采样间隔的平均值, 不应通过对入射能量曲线采取任何数学拟合进行计算。确定这些平均值的最大值, 作为该测试台的入射能量 E_i 。

若监测传感器与电弧中心线的距离和监测传感器与相邻测试台的距离不同, 应使用修正因子对入射能量结果进行修正 (见 A. 5. 3. 2)。

A. 7. 9. 2 电弧热防护性能值 (ATPV) 的测定

按 A. 7. 4. 2 的要求控制测试数据点, 一般应使用至少 20 个数据点, 如特定测试中, 为满足数据分布要求, 收集了超过 20 个数据点, 应使用所有有效数据点。对数据点进行名义逻辑回归分析 (逻辑回归分析的技术讨论见附录 B) 以确定 ATPV。

以每个测试台上的入射能量作为连续自变量 X , 以自变量 X 的名义二元响应值为因变量 Y , 进行名义逻辑回归分析。当 X 超过斯托尔曲线值, $Y=1$, 若未超过, $Y=0$ 。

通过逻辑回归确定斜率和截距值, 按公式 A. 4 计算超出斯托尔曲线概率为 50% 的 ATPV 值 (逆推法), 即恰好与斯托尔曲线相交的入射能量值。如混合区没有数据点, 则 ATPV 取未超过斯托尔曲线的最大入射能量 (E_i) 值和超过斯托尔准则的最小入射能量 (E_i) 值的平均值。

$$ATPV = \left| \frac{\text{截距}}{\text{斜率}} \right| \dots \dots \dots (A. 4)$$

A. 7. 9. 3 破裂阈能 (E_{BT}) 的测定

若需测定 E_{BT} , 与 ATPV 的测定类似, 应结合材料在电弧暴露中的破裂现象 (见 3. 9 和 3. 21) 与 A. 7. 9. 1. 3 确定的入射能量 (E_i) 测定 E_{BT} 。

以每个测试台上的入射能量作为连续自变量X，以自变量X的名义二元响应值为因变量Y，进行名义逻辑回归分析。若试样出现破裂，Y=1，若试样未出现破裂，Y=0。

通过逻辑回归确定斜率和截距值，按公式A.5计算材料破裂概率为50%的入射能量值（逆推法），该值即为 E_{BT} ，其计算公式为：

$$E_{BT} = \left| \frac{\text{截距}}{\text{斜率}} \right| \dots\dots\dots (A.5)$$

A.7.9.4 入射能量限值（ELIM）的测定

对在1-30s时间区间内达到或超过斯托尔曲线或出现破裂的入射能量数据点，记录二元响应值Y=1；对未达到上述条件的数据点记录二元响应值Y=0。

从混合区下方入射能量数据点（即满足二元响应Y=0，无破裂，且未达到或高于斯托尔曲线）中，取三个最高值，计算平均值，即为ELIM。若混合区无数据，则取所有试样未破裂且未达到或高于斯托尔曲线的数据点中，三个最高入射能量的平均值。

A.7.9.5 引燃阈值的测定

A.7.9.5.1 测试样品

每款防电弧手套应测试4个样品，如防电弧手套有手掌或手背材质的不同组合，每种结构组合应测试四个样品。如基础产品为皮革材质，但搭配不同袖口或附加的冲击防护材料，对基础产品搭配上材料的每种不同组合分别进行测试。

A.7.9.5.2 测试程序

根据A.7.9.2，A.7.9.3和A.7.9.4的测试结果，基于ATPV或 E_{BT} ，或基于ELIM，按表A.3和表A.4对引燃阈值进行测试，并进行分级。

表 A.3 基于 ATPV 或 E_{BT} 的引燃阈值测试

基础产品电弧热防护性能 ATPV或 E_{BT} (cal/cm ²)	引燃阈值验证测试水平 (在此范围内至少4次暴露) cal/cm ²	判定通过的依据
14	20-25	在<20 cal/cm ² 范围内无引燃
14-19.9	30-40	在<30 cal/cm ² 范围内无引燃
20-24.9	40-50	在<40 cal/cm ² 范围内无引燃
25-39.9	50-60	在<50 cal/cm ² 范围内无引燃
40-49.9	55-65	在<55 cal/cm ² 范围内无引燃
50-60	65-75	在<65 cal/cm ² 范围内无引燃
60	ATPV或 E_{BT} +10	在ATPV或 E_{BT} +10 cal/cm ² 范围内无点燃

表 A.4 基于 ELIM 的引燃阈值测试

ELIMcal/cm ²	引燃阈值验证测试水平 (在此范围内至少4次暴露) cal/cm ²	判定通过的依据
8	20-25	在<20 cal/cm ² 范围内无引燃
14	30-40	在<30 cal/cm ² 范围内无引燃
25	40-50	在<40 cal/cm ² 范围内无引燃
35	50-60	在<50 cal/cm ² 范围内无引燃
45	55-65	在<55 cal/cm ² 范围内无引燃
55	65-75	在<65 cal/cm ² 范围内无引燃
>60	ELIM+10	在ELIM+10 cal/cm ² 范围内无点燃

A.7.10 电弧防护性能等级的评定

A.7.10.1 若无需测定 E_{BT} ，或已测定的 E_{BT} 值高于 ATPV，则应以 ATPV 作为防电弧手套的电弧防护性能等级。

A.7.10.2 若需要测定 E_{BT} 值，且已测定的 E_{BT} 值高于 ATPV，则应以 ATPV 作为防电弧手套的电弧防护性能等级。

A.7.10.3 若需要测定 E_{BT} 值，且已测定的 E_{BT} 值低于 ATPV，则应以 E_{BT} 值作为防电弧手套的电弧防护性能等级。

A.7.10.4 如果规定电弧防护等级应以 ELIM 值表示，或在报告 ATPV 或 E_{BT} 值的同时报告 ELIM 值，应报告 ELIM 值。

A.7.11 外观检查

在测试过程中，应观察电弧对试样的影响。测试结束，待试样冷却后，小心拆卸试样，做进一步观察，并按照表A.5记录暴露对试样的外观影响。

表 A.5 外观检查和记录

外观检查和记录的内容	记录要求
防电弧手套所有材料层出现破裂	是/否
烧蚀	是（注明哪一层）/否
熔融和滴落	是/否（也可选择性报告熔融但未滴落的情况，不作为判定依据）
燃烧	是/否
引燃阈值评估	基于标称电弧防护性能等级，在对应的引燃阈值下是否无点燃。若产品在阈值限值内被点燃，则不予评定电弧防护性能等级；但若产品能满足更低电弧等级的阈值，可授予较低的ELIM等级。
续燃时间	修约到s
试样若燃烧，是否在烧尽前自熄	是/否
炭化	可选报告：是/否
脆化	可选报告：是/否
膨胀和收缩	可选报告：材料膨胀/无收缩/中度收缩/明显收缩

外观检查和记录的内容	记录要求
颜色变化	可选报告描述

A.8 测试报告

A.8.1 测试报告的基本信息

测试报告应至少包含以下信息：

- a) 本文件号和年代号；
- b) 测试日期；
- c) 制造商名称；
- d) 试样预处理信息；
- e) 每次测试的测试条件，包括：测试编号、标称和实际电弧电流有效值（kA）、峰值电弧电流（kA）、电弧电极间隙（mm）、标称和实际电弧持续时间（s）、电弧能量（kJ）、实际平均入射能量（单位为 cal/cm^2 或 kJ/m^2 ）、测传感器至电弧中心线的距离、多层材料的产品，最内层材料上方的材料是否发生烧蚀、实际电弧电流和电弧电压随时间变化的曲线图；
- f) 每次测试的数据，包括：测试编号、试样信息、各层材料顺序、电弧中心线到防电弧手套的距离、目视检查结果、每次手测试中各监测传感器和测试架传感器的单独响应与斯托尔曲线的叠加图（若要求）、测试前后试样的照片（若要求）、测试系列前后进行的试样测试（无）的入射能量分布 E_i 曲线图（若要求）、测定 ATPV 的逻辑回归曲线图、测定 E_{BT} 的逻辑回归曲线图、ATPV 和 E_{BT} 和 ELIM 和引燃阈值的测试结果（根据测试需要）、电弧防护性能等级；
- g) 试样测试前后的照片；
- h) 测试前后的验证测试数据；
- i) 任何测试过程中出现的测试设备相关异常情况。

A.8.2 ATPV、 E_{BT} 、ELIM、引燃阈值的修约

A.8.2.1 结果以 cal/cm^2 表达时的修约

结果以 cal/cm^2 表达时修约应符合：

- a) 若计算的 ATPV、 E_{BT} 或 ELIM 值 $< 10 \text{ cal}/\text{cm}^2$ ，修约至小数点后第一位，四舍五入；
- b) 若计算的 ATPV、 E_{BT} 或 ELIM 值 $\geq 10 \text{ cal}/\text{cm}^2$ ，修约至整数位，四舍五入。

A.8.2.2 结果以 kJ/m^2 表达时的修约

结果以 kJ/m^2 表达时的修约应符合：

- a) 若计算的 ATPV、 E_{BT} 或 ELIM 值 $< 1000 \text{ kJ}/\text{m}^2$ ，修约至整数位，四舍五入；
- b) 若计算的 ATPV、 E_{BT} 或 ELIM 值 $\geq 1000 \text{ kJ}/\text{m}^2$ ，修约至整数位第二位，整数位最后一位为 0。

附录 B

(资料性)

逻辑回归分析在本文件中的应用说明

B.1 二项逻辑回归是一种回归分析方法，适用于自变量为连续变量，而因变量仅包含两个二元响应结果（二分变量）的情形。该方法也可扩展应用于包含多个连续自变量的情形。逻辑回归技术通过将因变量转换为概率变量，即事件发生与不发生的优势比的自然对数，并在此基础上采用最大似然估计方法进行参数估计。因此，该方法可通过求解公式 B.1.1 或公式 B.1.2，对某一特定事件发生的概率进行估计：

$$\ln \left[\frac{p}{1-p} \right] = a + bx + error \dots \dots \dots (B.1.1)$$

$$\left[\frac{p}{1-p} \right] = e^a \times e^{bx} \times e^{errpr} \dots \dots \dots (B.2.2)$$

式中：

——ln：取自然对数运算；

——p：事件Y发生的概率，即 $pY=1$ ；

—— $p/1-p$ ：优势比，其中 $1-p$ 表示事件Y不发生的概率；

—— $\ln[p/(1-p)]$ ：优势比的对数值。

注：方程右侧为标准线性回归形式。

B.2 逻辑回归模型本质上是对线性回归模型进行非线性变换而形成的模型。逻辑分布是一种 S 形分布函数，在形态上与标准正态分布具有一定相似性。基于逻辑分布模型估计得到的概率值介于 0 至 1 区间内。通过对公式 B.1.1 和公式 B.1.2 进行变形并求解 p，可得到公式 B.2.1 和公式 B.2.2，从而直观地看出这一点。

$$p = \left[\frac{e^{a+bx}}{1+e^{a+bx}} \right] \dots \dots \dots (B.2.1)$$

$$p = \frac{1}{[1+e^{-a-bx}]} \dots \dots \dots (B.2.1)$$

B.3 当 $a+bx$ 的取值较大时，p 趋近于 1；当 $a+bx$ 的取值较小时，p 趋近于 0；当 $a+bx=0$ 时， $p=0.5$ ，即本方法中用于确定 ATPV 和 E_{BT} 的概率值。50% 概率值表示事件发生与不发生的概率相等的临界点。在 ATPV 测量中，该点对应于刚好越过斯托尔曲线的位置。

B.4 该分析方法并不假定自变量与因变量之间存在线性关系，也不要求变量服从正态分布。同时，该方法不假定误差项满足同方差性，即不要求在自变量取不同数值时，因变量的方差保持一致，而这正是普通最小二乘回归分析的一项判定条件。总体而言，逻辑回归分析对数据分布和模型假设的要求相对较低。

B.5 在实际操作中，通常采用取值为 1 或 0 的虚拟变量来表示所测因变量的特定二元响应结果。在上述 ATPV 示例中，因变量的编码对应如下：当量热计的热响应超过或等于斯托尔曲线时， $Y=1$ ；当量热计的热响应未超过斯托尔曲线时， $Y=0$ 。在本例中，独立的连续自变量为热电弧暴露所产生的入射能量。目前有多种商业软件和免费软件包可用于开展逻辑回归分析。

B.6 基于一系列测量数据进行逻辑回归分析后，可确定参数 a 和 b 的取值，并获得其他多项描述性统

计特征（具体内容可参见所使用软件包的相关说明文件）。随后，通过在 $p=0.5$ ，即 50% 概率值下计算 x ，确定斯托尔曲线（或破裂响应值）。根据前述关系，该点即为 $a+bx=0$ 的位置，因此可用公式 B.3 计算。

$$x = \left| \frac{a}{b} \right| \dots\dots\dots (B.3)$$

此处取绝对值，原因是不同软件对模型计算结果的表达方式可能相反，例如将 p 表示为事件不发生的概率等，从而使 S 形概率分布曲线在方向上发生翻转。由此可能导致参数 a 或 b 出现负号，但其在 50% 概率水平下所确定的临界值保持一致。

参 考 文 献

- [1] ASTM F496-24 Standard Specification for In-Service Care of Insulating Gloves and Sleeves
- [2] ASTM F696-24 Standard Specification for Leather Protectors for Rubber Insulating Gloves
- [3] ASTM F2675/F2675M-23 Standard Test Method for Determining Arc Ratings of Hand Protective Products Developed and Used for Electrical Arc Flash Protection
- [4] IEC 61482-1-1: 2019 Live working- Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc-Part 1-1: Test methods-Method 1: Determination of the arc rating (ELIM, ATPV and/or EBT) of clothing materials and of protective clothing using an open arc
- [5] IEC 61482-1-2:2014 Live working- Protective clothing against the thermal hazards of an electric arc-Part 1-2: Test methods - Method 2: Determination of arc protection class of material and clothing by using a constrained and directed arc (box test)

**《个体防护装备 防电弧装备
第2部分：手套》
(征求意见稿)
编制说明**

标准编制组

一、工作简况

（一）任务来源

电弧可以对作业者手部造成严重伤害。主要包括，电弧烧伤：电弧产生的温度极高，可达 20000℃，当手部接触电弧时，皮肤会因瞬间高温被严重灼伤，导致皮肤组织坏死、炭化，甚至可能影响到深层组织；燃烧或熔融：当佩戴某些不防电弧的合成纤维材料手套时，电弧的高温会使材料燃烧或熔融，熔融的纤维会紧贴皮肤，进一步加重手部的烧伤程度。

防电弧手套的配备和使用对于作业者手部防护具有重要意义，在作业场所发生电弧释放事件时，佩戴防电弧手套的作业者，手部受烧伤的概率远低于未佩戴防电弧手套的作业者。我国目前制定了电弧防护装备国家标准 GB 8965.4—2022《防护服装 防电弧服》，但作为电弧防护装备中重要的组成部分，防电弧手套暂无国家标准。制定防电弧手套国家标准对于保障作业人员安全、规范市场秩序、提升技术水平以及推动行业健康发展都具有重要意义。

2026 年 5 月，国家标准委关于下达《家用电动干衣机能效限定值及能效等级》等 77 项强制性国家标准计划和相关标准外文版计划的通知（国标委发〔2026〕35 号），该标准项目任务号为 20263011-Q-450。本标准由应急管理部提出并归口，中科国联劳动防护技术研究院（北京）有限公司负责牵头编制。

（二）协作单位

本标准协作单位为苏州热工研究院有限公司、山东省产品质量检验研究院、上海市安全生产科学研究所、国家电网有限公司、上海诚格安全装备集团有限公司、新乡市新科防护科技有限公司、春晖科技集团有限公司、江苏科旭纺织科技有限公司、代尔塔（中国）安全防护有限公司。

（三）主要工作过程

1. 2025 年 8 月，在北京组织召开了标准启动会，牵头起草单位介绍了标准项目制定情况和进度安排，明确了工作的基本程序、时间节点和任务分工，听取了标准参与单位的意见和建议。

2. 2025 年 8 月—11 月，启动国内外标准分析、整理、翻译工作，并赴作业

现场开展防电弧手套产品应用情况调研、讨论。同时，开展标准工作组讨论稿的起草工作。

3. 2025年11月，起草组就工作组讨论稿进行讨论，各起草单位结合自身业务实际与专业领域，对标准条款内容、技术指标、表述规范等方面提出修改建议。对上述修改建议，起草组逐一论证意见采纳可行性，对标准草案相关内容进行针对性修改。

4. 2025年12月，召开了《个体防护装备 防电弧装备》系列标准研讨会暨电弧测试实验室调研会。参会人员围绕标准关键技术内容、试验方法及指标设定等进行深入研讨，现场全程观摩电弧测试试验流程，并重点就测试样品管控、试验结果记录程序及数据分析方法等事项开展专业交流，以供后续进一步修改、完善标准草案。

5. 2026年1—4月，在前期调研工作基础上，结合调研收集的相关资料及技术意见，对标准草案进行系统梳理、逐条修改完善，形成标准征求意见稿，并起草征求意见稿编制说明。

（四）起草人、起草人所在单位及其所做工作

本标准主要参与人员及其所做工作见表1。

参与人	参与单位	主要分工
杨文芬	中科国联劳动防护技术研究院（北京）有限公司	标准总体工作组织和协调，标准文本总体方案制定，国内外相关标准的调研方案制定和总体技术把关。
危凯琪	苏州热工研究院有限公司	国内外相关标准的调研，对标准结构及文本进行修改、完善
信天	山东省产品质量检验研究院	国内外相关标准的调研，对标准结构及文本进行修改、完善
蒋瑞靓	上海市安全生产科学研究所	国内外相关标准调研，样品分析测试
帅伟	国家电网有限公司	国内外相关标准调研，样品分析测试
徐仲春	山东省产品质量检验研究院	国内外相关标准调研，样品分析测试
高强	上海诚格安全装备集团有限公司	国内外相关标准、企业调研，标准结构及文本修改、完善
尚军	新乡市新科防护科技有限公司	国内外相关标准、企业调研
潘丽金	春晖科技集团有限公司	国内外相关标准、企业调研
何英杰	江苏科旭纺织科技有限公司	国内外相关标准调研，样品分析测试
蒋聪	代尔塔（中国）安全防护有限公司	国内外相关标准调研，样品分析测试

二、标准编制原则和强制性国家标准主要技术要求的论 据

（一）标准编制原则

本标准的编制过程遵循以下基本原则。

1. 先进性原则

在编写标准的过程中，广泛调研、充分分析了国际、国外标准化机构发布的最新防电弧产品标准，包括：ASTM F2675《防电弧手部个体防护装备的电弧防护性能试验方法》、NFPA 70E《作业场所电气安全标准 IEC 61482-1-1：防电弧服—第 1—1 部分：试验方法—方法 1： 防护服装防电弧性能的试验方法开放电弧测试 IEC 61482—1—2：防电弧服—第 1—2 部分：试验方法—方法 2：防护服装防电弧性能的试验方法使用受限制的导向电弧（箱式测试法）》，结合我国防电弧手套产品应用实际，考虑我国防电弧手套产品的质量技术水平和检测现状，开展标准起草工作。

2. 协调性原则

本标准是我国防护服装标准体系中的产品标准，与之相关的国家标准包括 GB 39800《个体防护装备配备规范》系列标准，本标准通过被引用，支撑个体防护装备配备规范系列标准。GB 42298《手部防护 通用技术规范》规定了手部防护装备的通用技术要求、无害性、尺寸要求、灵活性、水蒸气渗透性、标识和信息等。在标准制定中，引用 GB 42298 的相关内容，并保持协调一致。除此之外，GB 24541《手部防护 机械危害防护手套》规定了防护手套的机械危害防护性能，防电弧手套的耐切割性和耐穿刺性引用了 GB 24541 中的技术要求和测试方法，保持协调一致。

3. 科学性原则

本标准的关键指标及主要技术内容，尽可能参考已有分析、研究、测试成果，使标准内容更加科学、可靠。

4. 规范性原则

本标准在格式和文字表述方面严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》的要求进行编写，做到文件表述的一致性、

协调性和易用性。

（二）主要技术要求的依据（包括验证报告、统计数据等）及理由

1. 标准引用情况说明

本标准的标准引用情况见表 2。

表 2 标准引用情况表

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要内容
1	第3章	术语和定义	术语和定义	GB/T 12903	《个体防护装备术语》	术语和定义
2				GB/T 3291.1	《纺织 纺织材料性能和试验术语 第1部分：纤维和纱线》	
3				GB/T 3291.2	《纺织 纺织材料性能和试验术语 第2部分：织物》	
4				GB/T 3291.3	《纺织 纺织材料性能和试验术语 第3部分：通用》	
5				GB 8965.1-2020	《防护服装 阻燃服》	
6				GB xxx-202x	《个体防护装备 防电弧装备 第4部分：服装》	
7	4.1	技术要求	通用要求	GB 42298-2022	《手部防护 通用技术规范》	通用要求
8	4.8	技术要求	机械性能	GB 24541-2022	《手部防护 机械危害防护手套》	机械性能
9	5.1	测试方法	洗涤程序	GB/T 8629—2017	《纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序》	洗涤程序
10	5.3	测试方法	有限火焰蔓延性能测试	ISO 15025	《防护服装 有限火焰蔓延测试方法》	有限火焰蔓延性能测试
11	5.7	测试方法	缝纫线单线强力测试	GB/T 3916-2013	《纺织品 卷装纱 单根纱线断裂强力和断裂伸长率的测定（CRE法）》	缝纫线单线强力测试
12	第6章	标识	标识	GB/T 5296.4—2012	《消费品使用说明 第4部分：纺织品和服装》	标识
13	附录A	测试方法	热电偶电动势	IEC 60584-1	《热电偶 第1部分 电动势规范和允差》	热电偶电动势要求

序号	第一次出现的条款号或附录号	类型	主要内容	引用文件号/标准号	引用文件/标准名称	引用的主要内容
			要求			

2. 主要技术要求的依据及理由

本标准主要技术要求的确定，主要参考国际、国外标准化组织发布的防电弧装备标准如：ASTM F2675《防电弧手部个体防护装备的电弧防护性能试验方法》、NFPA 70E《作业场所电气安全标准 IEC 61482-1-1：防电弧服—第 1—1 部分：试验方法—方法 1： 防护服防电弧性能的试验方法开放电弧测试 IEC 61482—1—2：防电弧服—第 1—2 部分：试验方法—方法 2： 防护服防电弧性能的试验方法使用受限制的导向电弧（箱式测试法）》等并综合考虑我国防电弧手套的实际生产、使用、测试情况，确定技术要求。

3. 标准主要内容的确定

本标准包括范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、测试方法、标识和制造商应提供的信息、2 个附录。

范围

本文件规定了防电弧手套的技术要求、标识、制造商应提供的信息，描述了测试方法。本文件适用于防护电气作业及相关作业场所中，可能遭受电弧瞬间能量及其热伤害的防护手套。本文件不适用于电气作业及相关作业场所中绝缘防护的手部防护装备。

规范性引用文件

本标准共引用标准 13 项，其中强制性国家标准 3 项，推荐性国家标准 8 项，国际标准 2 项。

术语和定义

为支撑标准中各项技术要求和测试方法的实施，本标准规定了烧蚀、电弧电流、电弧持续时间、电弧能量、电弧间隙、电弧防护等级、电弧热防护性能值、电弧电压、基础产品、最终产品、未覆盖电弧测试、破裂、破裂阈能、燃烧时间、量热计、量热传感器、电弧、手套组合、引燃、引燃阈值、入射能量、入射能量限值、材料响应、混合区、监测传感器、开放电弧、测试台传感器、收缩、收缩破裂、斯托尔曲线、斯托尔曲线差值、测试电弧释放、感抗电阻比、峰值温差、

直接暴露入射能量、脆化物、炭化、滴落、暴露时间、孔洞形成、预期短路电流、测试电流、测试距离、测试电压、达到峰值温差时间、透射能量的术语和定义。

主要技术内容

包括：防电弧手套的通用技术要求、与带电作业用绝缘手套配套穿戴的防电弧手套通用技术要求、热稳定性、材料有限火焰蔓延性能、电弧热防护性能和引燃阈值、缝纫线和闭合结构、机械性能（耐切割性、耐穿刺性）、测试方法（预处理、热稳定性测试方法、有限火焰蔓延性能测试方法、电弧热防护性能测试方法、引燃阈值测试方法、缝纫线耐热性测试方法、缝纫线单线强力测试方法、耐切割性、耐穿刺性）、标识和制造商应提供的信息。

在与带电作业用绝缘手套配套穿戴的防电弧手套通用技术要求中，根据作业需求，规定了尺寸要求和涉及要求，以确保防电弧手套与带电作业用绝缘手套共同使用时的适用性。

在热稳定性、材料有限火焰蔓延性能、电弧热防护性能和引燃阈值中，根据电弧释放对手部伤害的特点和防护需求，参考国际国外标准，规定了 ATPV、EBT、ELIM 等数值的技术指标。

防电弧手套使用缝纫线时，缝纫线也应具有一定的耐受性，以保持手套的机构完整性，因此规定了缝纫线耐热性和单线强力的技术要求。

防电弧手套在操作电力电器设施时，易受切割、穿刺伤害，因此在机械性能条款中，规定了防电弧手套应具备耐切割性和耐穿刺性，并引用机械危害防护手套中相应性能的技术要求。

对应上述技术要求，在本标准第 5 章给出了测试方法。

为支持防电弧手套的正确识别、辨别和有效使用，第六章中规定了标识和制造商应提供的信息。

附录

本标准包含 1 个规范性附录：电弧热防护性能和引燃阈值测试方法；1 个资料性附录：逻辑回归分析在本文件中的应用说明。

在附录 A 中，参考我国防电弧服标准中的测试方法，参考 IEC 防电弧服标准和 ASTM 防电弧手套测试方法标准，规定了 ATPV、EBT、ELIM 和引燃阈值测试的设备、样品、测试程序、数据处理和结果解读等技术要求。

(三) 新旧标准技术内容变化的依据和理由 (修订标准需填写)
无。

三、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系， 配套推荐性标准的制定情况；

(一) 有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系

本标准符合现行法律法规，符合《中华人民共和国标准化法》和《中华人民共和国标准化法实施条例》的精神，《中华人民共和国安全生产法》第四十五条规定“生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用”。本标准与我国现有个体防护标准体系中相关配备标准、技术规范标准、选用标准等互相支持、互为补充，共同构成个体防护领域的标准体系，无抵触、矛盾现象，协同促进个体防护产品的有效应用。

(二) 配套推荐性标准的制定情况

本标准引用的推荐性标准主要包括：《GB/T 3291.1 纺织 纺织材料性能和试验术语 第1部分：纤维和纱线 GB/T 3291.2 纺织 纺织材料性能和试验术语 第2部分：织物 GB/T 3291.3 纺织 纺织材料性能和试验术语 第3部分：通用 GB/T 3916-2013 纺织品 卷装纱 单根纱线断裂强力和断裂伸长率的测定 (CRE 法) GB/T 5296.4-2012 消费品使用说明 第4部分：纺织品和服装 GB/T 8629-2017 纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序 GB/T 12903 个体防护装备术语》。

本标准引用的主要为术语和各项测试涉及的方法标准，能够满足本标准实施、应用的需求，与本标准协调一致。本标准无需制定配套的推荐性标准。

四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析；

(一) 采标情况

本标准未采标。本标准在制定过程中参考 ASTM F2675 《防电弧手部个体防护装备的电弧防护性能试验方法》、NFPA 70E 《作业场所电气安全标准 IEC

61482-1-1: 防电弧服—第 1—1 部分: 试验方法—方法 1: 防护服装防电弧性能的试验方法开放电弧测试 IEC 61482—1—2: 防电弧服—第 1—2 部分: 试验方法—方法 2: 防护服装防电弧性能的试验方法使用受限制的导向电弧(箱式测试法)》。

(二) 与国际、国外有关法律法规和标准对比情况

美国 NFPA 70E《作业场所电气安全标准》标准中,规定了作业场所防电弧手套的性能分级、技术要求,并在 ASTM F2675《防电弧手部个人防护装备的电弧防护性能试验方法》中,规定了防电弧手套 ATPV、 E_{BT} 、ELIM 等关键技术指标的测试方法。国际电工组织 IEC 暂未发布防电弧手套标准,但发布了防电弧服的两项防电弧服性能测试方法标准 IEC 61482-1-1《防电弧服—第 1—1 部分: 试验方法—方法 1: 防电弧性能的试验方法开放电弧测试》; IEC 61482—1—2《防电弧服—第 1—2 部分: 试验方法—方法 2: 防电弧性能的试验方法使用受限制的导向电弧(箱式测试法)》和防电弧服技术要求标准 IEC 61482-2《防电弧服 第 2 部分: 技术要求》。

本标准与 NFPA 70E、ASTM F2675 等标准相比,在热稳定性、有限火焰蔓延、电弧热防护性能、引燃阈值等防护性能技术要求,处于同一水平。同时,本标准在 ATPV、 E_{BT} 、ELIM 等防电弧性能核心技术指标的测试上,参考了 IEC 61482-1-1、ASTM F2675 的开放电弧测试要求,并考虑我国检测检验实际情况,确定了技术要求。考虑到欧洲、美国等世界各国的实践中,普遍采用开放电弧测试,为了增强标准的适用性和与国际接轨程度,本标准未采纳使用受限制的导向电弧的箱式测试法。

结合对用户单位的走访和调研情况,考虑实际作业中手套易受到的机械危害形式,本标准规定了防电弧手套至少应具有耐切割、耐穿刺性能,增强了标准对实际应用情况和场景的适用性。

(三) 与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由

（一）过渡期建议及理由（实施标准需要的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等）

防电弧手套产品在国内已有较为广泛的生产和应用，本标准制定过程中，充分考虑我国防电弧手套技术、产品质量和应用现状，可操作性强，相关技术要求不会对产品生产提出过高要求，不会引起生产、应用成本的明显增加，建议过渡期 12 个月。

（二）实施标准可能产生的社会和经济影响等

在我国各行业涉及电力设备设施操作、维护、维修的作业中，都存在作业者手部受电弧释放伤害的风险。防电弧手套可通过阻隔电弧发生时的能量释放和高温接触，降低发生电弧释放时，手部的皮肤烧伤风险，还可以避免烧伤或电击可能导致的感染、残疾、影响工作能力恢复等长期后果，并提升作业心理安全感，增强作业者信心，减少因恐惧分心引发的操作失误。

目前，我国 GB 39800.6《个体防护装备配备规范 第 6 部分：电力》等标准中，给出了作业场所配备防电弧手套要求，但是暂时没有防电弧手套国家标准。本标准的制定，将有助于规范和提高我国防电弧手套产品的质量技术水平，支持和促进防电弧手套产品的规范使用，支撑《中华人民共和国安全生产法个体防护装备配备规范》系列标准的实施，也有利于促进防电弧手套产品在国内和国际上的协同发展，收获多方面社会和经济效益。

七、实施强制性国家标准有关的政策措施（包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等）

（一）实施监督管理部门

县级及以上应急管理部门。

（二）对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等

《中华人民共和国安全生产法》第九十九条规定“生产经营单位有下列行为之一的，责令限期改正，处五万元以下的罚款；逾期未改正的，处五万元以上二十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款；情节严重的，责令停产停业整顿；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任：……（五）未为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品的”。

市场监管总局办公厅 住房和城乡建设部办公厅 应急管理部办公厅发布的《关于进一步加强安全帽等特种劳动防护用品监督管理工作的通知》（市监质监〔2019〕35号）中规定：“对特种劳动防护用品生产、销售和使用单位的监督检查，对发现的问题要严格依照相关法律法规处罚，对问题突出的生产、销售、使用单位要进行约谈，并公开曝光。”“对未使用符合国家或行业标准的特种劳动防护用品，特种劳动防护用品进入现场前未经查验或查验不合格即投入使用，因特种劳动防护用品管理混乱给作业人员带来事故伤害及职业危害的责任单位和责任人，依法追究相关责任。”

八、是否需要对外通报的建议及理由（通报与否均应说明理由）

建议对外通报。理由如下：

防电弧手套是目前国内外广泛使用的电弧防护装备产品，对外通报有助于各国了解我防电弧手套的技术要求和质量水平，有助于进一步提高我国防电弧手套技术水平，提高作业人员防护水平。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、涉及专利的有关说明

无。

十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程和服务目录
防电弧手套。

十二、其他应予以说明的事项
无。