



中华人民共和国国家标准

GB 38452—2019

手部防护 电离辐射及放射性污染物 防护手套

Hand protection—Protective gloves against ionizing radiation and
radioactive contamination

2019-12-31 发布

2020-07-01 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	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	2
5 测试方法	5
6 标识	9
7 产品信息	10
附录 A (资料性附录) 特殊用途测试	11
附录 B (资料性附录) 水蒸气渗透性的测试	12
参考文献	15



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本标准起草单位：上海市安全生产科学研究所、浙江东亚手套有限公司、上海天健地坤防护科技有限公司。

本标准主要起草人：唐一鸣、俞清秀、柰芳、童遂放、商景林、俞捷。



手部防护 电离辐射及放射性污染物 防护手套

1 范围

本标准规定了电离辐射及放射性污染物防护手套的要求、测试方法、标识及产品信息。

本标准适用于保护穿戴者的手部免遭作业区域电离辐射及放射性污染物危害的手套、可安装在永久性密封箱室的手套,以及手套与永久性密封箱室之间的中间袖筒。

本标准不适用于医用辐射防护手套。

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 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验

GB/T 12624—2009 手部防护 通用技术条件及测试方法

GB 24541—2009 手部防护 机械危害防护手套

GB 28881—2012 手部防护 化学品及微生物防护手套

EJ/T 1175.1—2004 密封箱室部件 第1部分:手套接盘、封袋接盘、手套孔盖、封袋孔盖、密封环及可互换件

EJ/T 1175.2—2004 密封箱室部件 第2部分:手套、焊封袋、剑式机械手护套及主从机械手护套

YY 0292.1—1997 医用诊断 X 射线辐射防护器具 第1部分:材料衰减性能的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

放射性污染物 radioactive contamination

存在于废弃或有害的物质或场所中的放射性物质。

3.2

电离辐射 ionizing radiation

由直接或间接电离粒子或两者混合体构成的辐射,通常不包括紫外辐射。

[GB/T 10149—1988,定义 2.1.1]

3.3

轭致辐射 bremsstrahlung

带电粒子通过原子核或其他带电粒子的电场时,减速或加速产生的 X 射线辐射。

[GB/T 10149—1988,定义 2.1.2]

3.4

水蒸气渗透性 water vapour permeability

在规定的温度和相对湿度的环境下,每 24 小时每平方米透过某材料的水蒸气质量。

注:单位为克每平方米日 $[g/(m^2 \cdot d)]$ 。

3.5

密封箱室 containment enclosure

防止内部介质中的物质向外部扩散,或者外部大气向内部介质渗透或者同时防止扩散和渗透之目的的箱室。

满足特定密封要求的箱室,其结构及系统设置可避免包容在其内的物质泄漏至外部环境或防止外部环境的物质渗透入其内,或同时防止双向渗漏。

[EJ/T 1108—2001,定义 3.2]

3.6

中间袖筒 intermediary sleeve

配备于永久密封箱室的手套上,固定在手套与密封箱室间的部分。

3.7

手套接盘 glove port

一个安装有圆珠或者沟槽的圆形项圈,安装在手套箱或者密封箱室的器壁上,可以接受带有同尺寸圆珠的手套或者其他柔性附件通过。

[EJ/T 1175—2014,定义 3.1]

3.8

环形接口 cell ring

固定在密封箱室上的可组合的塑料或者金属环扣,在不破坏密闭性的情况下,可通过推动进行更换的密闭配件。

3.9

支承环 support ring

可更换的气密性环,其材料通常为金属合金或者塑料。配有凹槽,安装在环形接口上,与手套或者其他塑料部件配套使用,通过同直径的圆珠、螺纹连接或者卡扣连接安装使用。

[EJ/T 1175—2014,定义 3.3]

4 要求

4.1 总则

电离辐射及放射性污染物防护手套和密封箱室用手套应符合表 1 给出的要求。

表 1 手套和密封箱室用手套的要求

条款	手套		密封箱室用手套	
	防放射性污染物	防放射性污染物且防电离辐射	防放射性污染物	防放射性污染物且防电离辐射
要求*	4.2.1	●	●	●
	4.2.2	●	●	
	4.3		●	●
	4.4	●	●	
	4.5	●	●	●
	4.6	○	○	○
	4.7.2			●

表 1 (续)

条款		手套		密封箱室用手套	
		防放射性污染物	防放射性污染物且 防电离辐射	防放射性污染物	防放射性污染物且 防电离辐射
要求 ^a	4.7.3			●	●
	4.7.4			○	○
^a 本表中对特定分类要求的适用性说明如下： ●：要求应符合。 ○：如产品信息中有相应要求，则要求应符合。					

4.2 通用要求

4.2.1 总则

手套应能满足 GB/T 12624—2009 中相应要求。

手套可由一层或多层材料组成。材料的选择取决于手套的用途。

防电离辐射手套可由含有起衰减作用的铅(PbO、Pb₃O₄)或者其他重金属元素的单层或多层材料组成。

在明确特殊用途的情况下，可参照附录 A 设计特殊用途测试。

4.2.2 手套规格与尺寸

手套的规格尺寸应满足 GB/T 12624—2009 的 5.1 要求。密封箱室用手套应满足 4.7.2.2 要求。

4.3 防护材料的衰减效率及分布均匀性

铅当量厚度应按 5.1 中所给出的方法之一进行测试。

手套材料辐射吸收效率是引用铅当量厚度来表示。手套的防护材料应有至少 0.05 mm 的铅当量厚度。

除非有特殊设计(见 4.7.2)，否则手套防护材料的分布均匀性应满足以下要求：任何单一测量值应不小于规定的铅当量厚度值。在每个测试条件下，所得到的四个测量值取最小值作为铅当量厚度的测试结果，单位为毫米(mm)。

铅当量厚度的表示应包括测试辐射的性质和能量(见第 6 章和第 7 章)。

注：明确告知使用者，如果有其他的放射性元素，手套的特性有可能不同。

4.4 手套的气密性

手套按照 GB 28881—2012 中 5.3 规定的方法测试时，应不发生泄漏。

4.5 抗机械危害防护性能要求

对于每只电离辐射及放射性污染物防护手套，其所具备的抗机械危害防护性能等级应由制造商在其提供的产品信息中加以说明。机械性能应包括下述 4 项：

- 耐摩擦性；
- 耐切割性；

- 耐撕裂性；
- 耐穿刺性。

按照 GB 24541—2009 中第 5 章规定的测试方法，至少有一项抗机械危害防护性能应不低于表 2 中的 1 级。否则，应在手套的使用说明中明示：“本手套不具有抗机械危害防护性能”。

表 2 抗机械危害防护性能等级

性能等级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
耐摩擦性/周期	100	500	2 000	8 000	—
耐切割性/指数	1.2	2.5	5.0	10.0	20.0
耐撕裂性/N	10	25	50	75	—
耐穿刺性/N	20	60	100	150	—

4.6 化学品的防护要求

当按照 GB 28881—2012 中 5.4 规定的方法进行测试时，手套应能满足 GB 28881—2012 中 4.3.2 的要求。

4.7 密封箱室用手套的特殊要求

4.7.1 总则

密封箱室用手套应满足 4.1、4.2、4.3 及 4.4 的要求。

如制造商在产品信息中明确给出了水蒸气渗透性的指标，则可参照附录 B 进行水蒸气渗透性测试。

4.7.2 密封箱室用手套的设计

4.7.2.1 基本要求

手套应符合 EJ/T 1175.2—2004 规定的有关要求。

如金属元素的分布不均匀，制造商应根据第 6 章和第 7 章标记并提供相应的信息。

4.7.2.2 手套的规格和尺寸

在手套安装在密封箱室上时，应满足 EJ/T 1175.1—2004 和 EJ/T 1175.2—2004 的要求。

如果使用者在使用安装在密封箱室的手套前需预先佩戴手套，则安装在密封箱室的手套尺寸规格应考虑由此带来的尺寸规格的变化。

注：EJ/T 1175.1—2004 和 EJ/T 1175.2—2004 中详细给出了标准手套以及手套接盘、支承环、环形接口的规格尺寸。

4.7.2.3 手套的配件

4.7.2.3.1 配有支承环的手套

在少数永久密封箱室中，手套可以配备一个支承环。支承环应作为手套不可分割的一部分看待。整体装备应按照 4.7.3 在带有环形接口的测试平台上进行测试，不应发生泄漏。

4.7.2.3.2 袖筒

安装在永久密封箱室的手套可以配备“中间袖筒”，固定在手套与密封箱室之间。该袖筒不是手套

的不可分割的一部分。该袖筒应满足本标准的所有相关要求,且能与手套配套使用。

手套与袖筒以及袖筒与密封箱室的固定方法应在制造商提供的信息中详细说明。

袖筒应与相应的手套配合且应根据 4.7.3 进行气密性测试。

按 5.4 测试所得的结合强度不应小于 100 N。

4.7.3 密封箱室用手套的特殊气密性

密封箱室用手套的特殊气密性测试应按 5.2 中所述进行空气泄漏测试。压力下降应不大于初始压力的一半,否则认为发生泄漏现象。初始压力如果不是 3 kPa,制造商应在提供的产品信息中加以明确说明。

4.7.4 耐臭氧龟裂(静态拉伸)

暴露在臭氧环境[臭氧浓度(体积分数) $\geq 50 \times 10^{-8}$]中的手套,应进行耐臭氧龟裂测试。

按照 5.3 中的测试方法进行测试,性能等级应至少满足表 3 中的 1 级。

表 3 耐臭氧龟裂性能等级

性能等级	测试结果
1	10%伸长率时出现龟裂未断裂
2	10%伸长率时未出现龟裂
3	20%伸长率时未出现龟裂
4	100%伸长率时未出现龟裂

5 测试方法

5.1 铅当量厚度和均匀性的测定

5.1.1 概述

本标准给出了几种铅当量厚度测定方法。铅当量厚度的测定结果不是一个完全绝对的结果,其结果与辐射源及辐射能量频谱有关,因此,结果是一个相对值。同时,铅当量厚度应在不同条件下进行测试(见 5.1.3)。

各测试方法应给出当量结果。如进行仲裁试验,应按照 5.1.7 方法进行测试。

5.1.2 取样

应至少取两个试样。

每个试样上应至少进行 4 次测量。取样位置依次如下:

- 在手套的手掌侧中心线上,在手掌中心位置;
- 在手套的手掌侧中心线上,距离袖口 10 cm 的位置;
- 在手套的手背侧中心线上,在手背中心位置;
- 在手套的手掌侧中心线上,手掌和袖口之间的中点。

5.1.3 测试条件

用于测定铅当量厚度和均匀分布的测试方法 5.1.5、5.1.6 和 5.1.7 应在 YY 0292.1—1997 规定的测

试台上进行,且在以下 X 射线光束质量下进行测量:

- X 射线管电压为 70 kV 带 0.10 mm 的铜滤件;
- X 射线管电压为 100 kV 带 0.25 mm 的铜滤件;
- X 射线管电压为 120 kV 带 0.40 mm 的铜滤件;
- X 射线管电压为 150 kV 带 0.70 mm 的铜滤件。

5.1.4 结果的表达

不同测试条件下所获得的各测试点的测试值取铅当量厚度的最小值作为最终的测量结果,单位为毫米(mm)。

5.1.5 方法 1 X 射线胶片法

5.1.5.1 原理

铅当量厚度的测量应由一个标准的 X 射线管源进行。手套应与校准铅楔进行比对。

本方法中,将 X 射线胶片置于手套的不同部分之下,手套与校准铅楔相邻放置。使用带有特定 X 射线管电压及过滤的 X 射线管对整个系统进行曝光,得到的 X 射线胶片,用光密度计进行测读。

应采用 YY 0292.1—1997 中图 1 的试验台(大光束几何测试台)。

5.1.5.2 设备及耗材

设备及耗材至少应包含:

- a) 可提供在 70 kV, 100 kV, 120 kV 和 150 kV 下持续的 X 射线的发生装置;
- b) 适当的铜滤件(分别为 0.10 mm 铜, 0.25 mm 铜, 0.40 mm 铜和 0.70 mm 铜);
- c) 校准铅楔;
- d) 试验台各部件:发生装置的瞄准设备,测试台支架;
- e) 适当的 X 射线胶片;
- f) 光密度计;
- g) 必要的冲洗 X 射线胶片的实验室装置。

5.1.5.3 测试方法

5.1.5.3.1 测试步骤

每个测量点能被认作是约 5 cm^2 面积(直径约 2.5 cm)的圆形表面。围绕测量点,按垂直于纵向轴线的方向在手套上进行分区段剪取试样。

测试材料试样被放置在合适测试台上的一张 X 射线胶片上。相应厚度的校准铅楔被置于手套试样边上。测试系统在 5.1.3 中某一特定测试环境中暴露于一个持续 X 射线发生装置之下。

暴露时间取决于 X 射线源的强度以及手套的衰减效率。选择暴露时间及电流,使得 X 射线胶片可在光密度计上可读。然后再冲洗 X 射线胶片。

X 射线胶片的映像通过使用光密度计进行光密度测量。在每个测量点,进行 5 次光密度测量,并取其平均值为该测量点的测量结果。在每个校准铅楔上测量至少 3 个光密度值,取其测量值的平均值作为校准铅楔的测量结果。此步骤在每个样品每个测量点重复进行。

持续 X 射线发射装置应在测量前预热达到充分稳定。可以通过进行几次空白曝光来确认其稳定性。

5.1.5.3.2 重要说明

X射线胶片的放置固定装置应特别注意。固定装置应由高原子序数的材料制成或者被覆盖(例如铅),从而尽可能减少反向散射。

在胶片两边都可以照射的情况下,上述的固定装置应由低原子序数的材料再次被覆盖(例如树脂玻璃),从而避免在固定装置中从铅层脱离出来的电子对X射线胶片的影响。

当将样品置于X胶片上时,应尽可能注意将样品材料平铺,以免褶皱造成不均匀且具有尽可能小的张力。

5.1.5.3.3 报告与计算

通过测量校准铅楔(铅当量厚度关于光密度的函数)获得的回归曲线,计算测量点的铅当量厚度。同时应给出其扩展测量不确定度。

本方法也可用于检测材料的缺陷(例如撕裂、气泡等等)。如果观察到此类缺陷,报告中应给出精确位置、性质以及相应的铅当量厚度。

5.1.6 方法2 数字胶片法

除用于测定的是数字胶片例如光激励胶片或等同装置代替X射线胶片外,本方法与5.1.5中描述的测试方法相同。其胶片的测读则采用合适的数字处理设备。

5.1.7 方法3 电离室法

5.1.7.1 原理

测试方法按照YY 0292.1—1997。通过利用发射平行光束的持续X射线发射装置来对校准铅楔和手套试样进行连续曝光,进而连续测量所产生的衰减。X射线管的几何要求应符合YY 0292.1—1997。测量衰减率应使用一台已给出空气比释动能率的电离室。

测量点是一个约 3.5 cm^2 的圆形表面,直径为 $(20\pm 1)\text{ mm}$ 。

5.1.7.2 测试步骤

测试步骤应按照5.1.3中要求的测试条件,依据YY 0292.1—1997中测定铅当量(窄波束几何测试台)的方法进行。

5.1.7.3 报告与计算

通过测量校准铅楔(空气比释动能率关于铅当量厚度的函数)获得的回归曲线,计算测量点的铅当量厚度。同时应给出其扩展测量不确定度。

5.2 手套气密性测试(空气泄漏测试)

5.2.1 原理

手套气密性测试是在接近手套使用条件下检查密封箱室用手套的气密性。手套安装在一个垂直的手套接口(单件环形接口),在其固定使用环境下,向其内部充入环境空气。手套会由于内压而升起至水平位置,然后可以检查其泄漏情况。

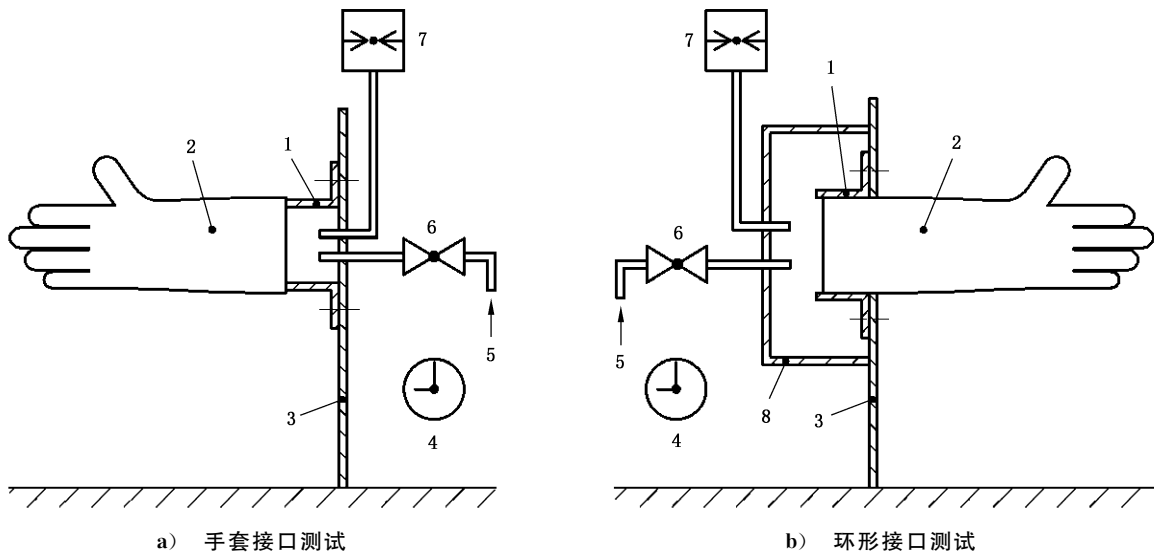
对于带袖筒的手套,袖筒也应进行完整性测试。袖筒与手套应一同进行测试。测试过程中,应注意生产商在产品信息中给出的固定方法。

5.2.2 取样

至少取 2 个样品。

5.2.3 测试设备

测试设备是一个配备有各种用于密封箱室手套的对应直径口径的手套接口(单件环形接口)的垂直面板。垂直面板将手套的开口密封,配备有自带一个充气阀和一个压力表的各种尺寸口径的手套接口(单件环形接口)。压力表的测量范围为 0 kPa~10 kPa,精度等级不低于 2.5 级。设备应另配备一个计时器。测试设备示例图见图 1。



说明:

- 1——手套接口或环形接口;
- 2——测试手套;
- 3——面板;
- 4——计时器;
- 5——输入气流(10 kPa);
- 6——密闭阀;
- 7——压力表(0 kPa~10 kPa);
- 8——密闭面板。

图 1 手套气密性测试(空气泄漏测试)装置示例图

5.2.4 测试步骤

待测试的手套(或带袖筒的手套)被安装在与手套开口(单件环形接口)相同直径的手套接口(单件环形接口)上。手套(或带袖筒的手套)在环境温度下充气至 3 kPa。此压力应能使手套(或带袖筒的手套)维持在水水平位置(此压力比使用压力要高)。如果手套(或带袖筒的手套)由于圆珠的原因(归于高压)无法维持在测试面板上的话,可以使用附件(胶带、夹持环)来确保试样固定在测试面板上。如果有这种情况,则生产商应在产品信息里明确说明可使用的附件以及相应的性质。

然后关闭空气压力阀,1 h 后测量手套内部压力。

某些手套(或带袖筒的手套)由于其材料、厚度及形状,不能充气至 3 kPa。在此情况下,则手套被充气至尽可能高的压力。测试压力应在生产商提供的产品信息里明确说明。

5.2.5 结果报告

应在报告中说明测试手套(或带袖筒的手套)的数量,使用的附件,以及测试环境。

5.3 耐臭氧龟裂的测定(静态拉伸法)

5.3.1 测试条件

测试应在温度 $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$,臭氧浓度(体积分数) $(100\pm 10)\times 10^{-8}$ 的环境下进行。测试持续时间应为4 d。

5.3.2 取样

至少取2个样品。

5.3.3 测试方法

按照 GB/T 7762 进行测试。

5.3.4 结果表述

结果应以表3中给出的性能等级的形式给出。

5.4 连接部件拉力测试(袖筒与手套)

根据生产商的说明书安装相应连接部件。如果手套本身不能承受100 N的拉力,则使用可以满足要求的替代品。将连接部件的一头连在固定夹具上,另一头连在可移动的夹具上。沿纵向提升拉力至100 N。

记录100 N时各部件及整体是否完好。

6 标识

防护手套的标识应符合 GB/T 12624—2009 中的标识要求。同时,相应的图形标识(图2和图3)也应标注。其他手套上或者最小包装上的标识应由生产商自行设计(如:材料性质:丁基合成橡胶)。

防化学品手套应标注 GB 28881—2012 中的图形标识。

注:手套的参考信息可遵循 EJ/T 1175.2—2004 中的信息条款。

对于防放射性污染物的手套,应使用图2所示标识。



图2 防放射性污染物图形标识

对于防电离辐射的手套,应加上图3所示标记。该标识应说明铅当量厚度[单位为毫米(mm)],并说明测试条件(举例:“X-70 kV-0.10 mm Cu; X-100 kV-0.25 mm Cu; X-120 kV-0.40 mm Cu; X-150 kV-0.70 mm Cu”)。对于在不同部位有不同铅当量厚度的手套,应明确标准各部分对应的铅当量厚度。



图 3 防电离辐射图形标识

7 产品信息

7.1 产品信息应满足 GB/T 12624—2009 中的信息要求。同时,还应提供以下的信息:

- a) 手套的适用场合。
- b) 使用限制。
- c) 防护材料的铅当量厚度。
- d) 依据 GB 24541—2009 的机械性能等级。
- e) 依据 GB 28881—2012 的化学品防护种类及穿透测试结果。
- f) 对于密封箱室使用的手套的特别说明如下:
 - 1) 带有圆珠的手套:圆珠直径、袖口直径或可固定手套的手套接口的直径;
 - 2) 对于有支承环的手套:支承环的直径或者支承环可配套使用的环形接口直径,支撑袖管的直径;
 - 3) 如有必要,水蒸气渗透性的结果(信息);
 - 4) 如有必要,完整性测试中使用的配件;
 - 5) 完整性测试的测试压力。
- g) 防电离辐射的防护手套的信息应包含:
 - 1) 应增加特别的警告,说明不能使用高原子序数材料的手套来防护高 β 能量的辐射,以避免产生韧致辐射;
 - 2) 对于在不同部分有不同铅当量厚度的手套,各部分铅当量厚度应详细说明。
- h) 暴露在臭氧环境下的防护手套的信息应有耐臭氧龟裂性能等级。

7.2 对于可重复使用的手套,应告知用户应在手套有效期内,进行检查以确保手套的防护能力或者防护等级。

附 录 A
(资料性附录)
特殊用途测试

A.1 总则

建议特别注意测试条件与作业场所条件之间的关系。

在大多数情况下,手套的老化与以下几种因素有关:

- 与化学品接触;
- 机械打击;
- 电离辐射。

为确保设备性能等级没有下降,建议使用者在使用期内定期进行检查。

另外,如果有特殊用途需要说明,则建议按照 B.2 及 B.3 进行相应的特殊用途测试。

B.2 给出了抗化学测试的详细信息。

B.3 给出进行抗电离辐射的特殊用途测试的基础。这些测试建议在手套需要暴露在高等级辐射下的前提下进行。由于手套的材料以及辐射性质的多样性,建立一种通用的模拟电离辐射环境下的测试条件就变得非常复杂。因此,本附录给出了在开始此项测试前必须确定的基本参数。

A.2 特殊用途测试:抗化学品

A.2.1 本附录给出了包括手套在化学试剂中的老化性能的特别化学测试,以满足使用者的相应需求。

A.2.2 测试的形式取决于手套材料的性质以及危害的种类(酸、氯化溶剂、芳香族溶剂、电离物质等等)。测试利用初始拉伸强度和伸长、以及最终拉伸强度和伸长,来衡量老化程度。或者利用其他客户要求的某种参数的百分比。测试条件可由危害种类以及防护等级来确定。

A.3 特殊用途测试:抗辐射

本要求仅针对于可能处于高强度辐射条件下的手套(如在密封箱室中的手套),此类手套的机械性能有可能会有所调整。在此前提下,建议优先考虑通过辐射测试检查材料的抗辐射性都而非选择手套材料。测试条件可在考虑以下因素后确定:

- 辐射的性质与能量;
- 空气中的放射剂量率;
- 测试剂量;
- 外部环境;
- 温度;
- 机械压力等;
- 样品厚度。

附 录 B
(资料性附录)
水蒸气渗透性的测试

B.1 概述

使用于密封箱室的手套在无水环境中作业时,经常会有要求抗水或者水蒸气的隔水层。水蒸气渗透性的测定可以作为手套选择的一个重要参考指标。本附录通过给出测试方法,提供了对手套渗水性的评估方法。

注:本附录给出的方法适用于有一定抗水蒸气通过能力的隔水材料,不同于在 GB/T 12624—2009 中测定皮革渗水性的测试方法。

B.2 测试方法**B.2.1 原理**

本测试的目的是确定弹性材料的水蒸气渗透性。在本方法中,一定量的干燥剂由一片测试材料密封在一个盘状容器中。盘状容器及其配件置于调试好的大气环境中。水蒸气的透过率则由盘状容器整体增重率来计算。

B.2.2 设备与材料**B.2.2.1 测试盘**

使用尺寸可以便于使用于天平上的浅口铝盘。

测试盘(见图 B.1)应准确保证试样的通气面积,并且在铝盘与浅盘接触面上用蜡封来保证水蒸气不会从试样边缘渗透通过。

图中盘与盖的尺寸均为内径,仅整体尺寸为外径尺寸(见表 B.1)。

表 B.1 测试盘的尺寸

测试面积	d_1/cm	d_2/cm	d_3/cm	d_4/cm	d_5/cm
50 cm ²	8.0	9.0	7.98	7.8	9.6
25 cm ²	5.7	6.6	5.64	5.4	7.2
测试面积尺寸为 50 cm ² 及 25 cm ² 。					

推荐材料:20 标准线规(0.914 mm)铝板

B.2.2.2 称重盖

如果测试盘需从实验柜或实验室中移出,则每个测试盘应有铝盖盖上,以最低程度地降低试样离开控制大气环境后发生的质量变化。

图 B.1 给出了切割及密封样品可行的测试盘及其模板的设计。使用给出的尺寸,测试面积 50 cm² 可以得到。测试盘及其盖盘应使用 20 标准线规(0.914 mm)铝板制得。

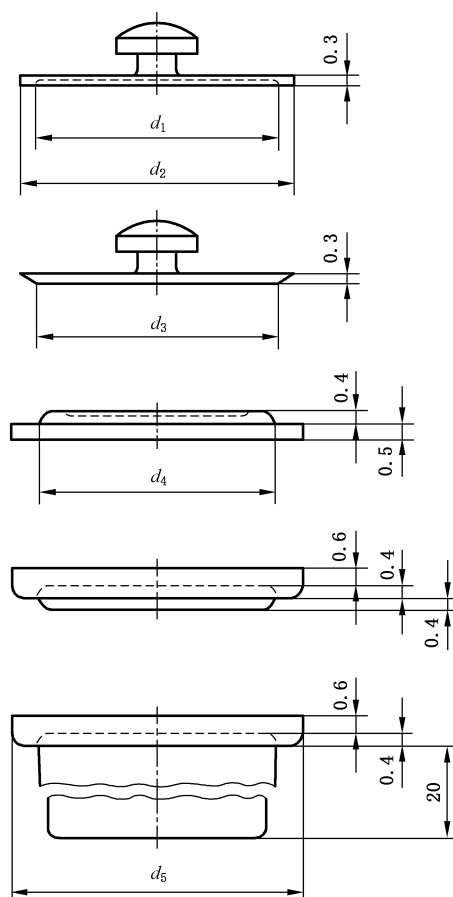


图 B.1 水蒸气渗透性测试装置示意图

B.2.2.3 天平

天平精度应不低于 ± 0.5 mg。

B.2.2.4 测试柜

测试柜应有柜架以支撑测试盘,并有给出相对湿度 $(50 \pm 5)\%$,温度 $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的流通气流的空气调节装置。

特别注意测试柜可以保证水分摄取的程度不会导致相对湿度降低至允许范围之下。

B.2.2.5 干燥剂

所用的干燥剂,应能使测试盘内的相对湿度在测试期间上升小于 2% 。无水氯化钙是合适的,并应以细颗粒状的形式使用,粒度直径 $0.85\text{ mm} \sim 2.00\text{ mm}$ (10~20目)为宜。

B.2.2.6 蜡

密封用蜡应能确保与试样表面以及测试盘贴合紧密。蜡在室温下应不易碎裂。蜡的相对稳定性以及不吸水性在本测试中非常重要, 50 cm^2 的蜡表面面积暴露于 90% 相对湿度和 38°C 下24 h,质量变化应小于 1 mg 。

B.2.2.7 厚度测量设备

试样厚度测量应精确到毫米(mm),测试设备参照 GB/T 2941—2006。

B.2.3 试样

至少取 2 片试样。

B.2.4 步骤

测试样品使用一个模板固定进行测试,该模板直径可达测试盘环形凹槽的中间位置。

样品厚度根据 GB/T 2941—2006 测得。

测试盘中装填有距支承环 1 mm~3 mm 的干燥剂,试样在支承环与测试盘之间。对于多层手套,外表面置于测试盘的内部,内表面向外。密封蜡注于测试盘与试样之间。熔融的蜡注于环形槽内,直至蜡与模板上表面齐平。如蜡中有气泡,则应使用小型空气枪打破。当蜡硬化后,移去模板。

检查测试盘,确保密封符合要求,并去除在外侧多余的蜡。将测试盘的装填与密封需尽可能快,以最大程度减少从大气中吸收的水蒸气。应小心不要破坏测试面积,不要使干燥剂与试样直接接触。可以使用凡士林薄膜在密封前贴在斜面边缘上,以帮助模板从蜡上取出。在下表面残余的薄膜应去除。

准备好所需的测试盘后,置于湿度控制箱。应在合适间隔中进行充分次数的连续称重,直至盘内相对湿度超过 2%。将每个测试盘的增重累积(精确至 mg),与其在湿度控制箱中的暴露时间作为坐标两轴。当有 3 个点,最好是 4 个点的位于一条直线上时,停止测试。2 次连续称重的质量差应小于 1%。如有可能,将实验柜与天平置于一个房间内以保持恒定的温湿度环境。约 8 个测试盘从实验柜(即湿度控制箱)中同时取出并盖上相应的盖子。测试盘应冷却至与室温基本相同。

完成称重后,移除盖子,并将测试盘立即重新放入实验柜中。在连续称重过程中,应严格保持同样的测试路线与时间表。

B.2.5 报告、计算与结果

水蒸气渗透性应以 24 h 内在温度 25 °C,相对湿度 50%的环境条件下每平方米增重克数表示。同时应给出试样厚度。

渗透性由之前所作关于增重与暴露时间的坐标图的斜率计算而得。该斜率是能穿过各记录点的最佳直线的斜率。

渗透性按式(B.1)计算:

$$P = \frac{240 \times x}{A \times y} \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

P —— 渗透性,单位为克每平方米日[g/(m² · d)];

x —— 单位时间间隔的增重量,单位为毫克(mg);

A —— 暴露面积,单位为平方厘米(cm²);

y —— 间隔时间,单位为小时(h)。

对应的测试结果由制造商提供的信息给出。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2941—2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序
- [2] GB/T 10149—1988 医用 X 射线设备术语和符号
- [3] ISO 1431-1:2012 Rubber, vulcanised or thermoplastic—Resistance to ozone cracking—Part 1: Static and dynamic strain testing
- [4] ISO 4648:1991 Rubber, vulcanized or thermoplastic—Determination of dimensions of test pieces and products for test purposes
- [5] ISO 7000:2014 Graphical symbols for use on equipment—Registered symbols
- [6] ISO 11933-1:1997 Components for containment enclosures—Part 1: Glove/bag ports, bungs for glove/bag ports, enclosure rings and interchangeable units
- [7] ISO 11933-2:1997 Components for containment enclosures—Part 2: Gloves, welded bags, gaiters for remote-handling tongs and for manipulators
- [8] ISO/TR 11610:2004 Protective clothing—Vocabulary
- [9] EN 374-1:2003 Protective gloves against chemicals and micro-organisms—Part 1: Terminology and performance requirements
- [10] EN 374-2:2014 Protective gloves against dangerous chemicals and microorganisms—Part 2: Determination of resistance to penetration
- [11] EN 374-3:2003 Protective gloves against chemicals and micro-organisms—Part 3: Determination of resistance to permeation by chemicals
- [12] EN 388:2016 Protective gloves against mechanical risks
- [13] EN 420:2003+A1:2009 Protective gloves—General requirements and test methods
- [14] EN 421:2010 Protective gloves against ionizing radiation and radioactive contamination
- [15] EN 61331-1:2002 Protective devices against diagnostic medical X-radiation—Part 1: Determination of attenuation properties of materials (IEC 61331-1:1994)
-