

中华人民共和国国家标准

GB 46313—2025

防护服装 机械防护服

Protective clothing—Mechanical protective clothing

2025-08-29 发布

2026-09-01 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 性能等级	3
5 技术要求	3
6 测试方法	5
7 标识及制造商提供的信息	8
附录 A (资料性) 典型机械防护服装类型	10
附录 B (资料性) 典型刀具类型	12
参考文献	13

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。

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。

防护服装 机械防护服

1 范围

本文件规定了机械防护服的性能等级、技术要求、标识及制造商提供的信息,描述了测试方法。

本文件适用于使用手持刀具作业时穿着的防护围裙、裤子和背心,以及为预防事故发生给身体部位提供保护的类似服装。

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 5296.4 消费品使用说明 第4部分:纺织品和服装

GB/T 12903 个体防护装备术语

GB 20097 防护服装 通用技术规范

GB/T 22866 皮革五金配件 镍释放量的测定

GB 24541 手部防护 机械危害防护手套

GB 30865.1 手部防护 手持刀具割伤和刺伤的防护手套 第1部分:金属链甲手套和护臂

ISO 13998 防护服装 防止手持刀具割伤和刺伤的围裙、裤子和背心(Protective clothing—Aprons, trousers and vests protecting against cuts and stabs by hand knives)

3 术语和定义

GB/T 12903、ISO 13998 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械防护服 mechanical protective clothing

保护人体免受手持刀具割伤、刺伤中至少一种机械伤害的服装。

注:典型机械防护服装类型见附录 A。

3.2

分袂围裙 divided apron

在大腿区域垂直分割开,并分别约束在每条腿上的服装。

[来源:ISO 13998:2003,3.2]

3.3

防护裤 protective trousers

一种穿在腰部以下并具有独立裤腿的服装。

[来源:ISO 13998:2003,3.3]

3.4

防护背心 protective vest

一种穿着于身体躯干部位,至少覆盖胸部、腰部、肩部以及部分上臂区域的服装。

[来源:ISO 13998:2003,3.4]

3.5

防护面 protective surface

用来保护人体防止手持刀具割伤、刺伤中至少一种机械伤害的防护材料构成的部分。

[来源:ISO 13998:2003,3.5]

3.6

金属链甲 chain-mail

由独立焊接的金属小圆环编织而成的网状甲片。

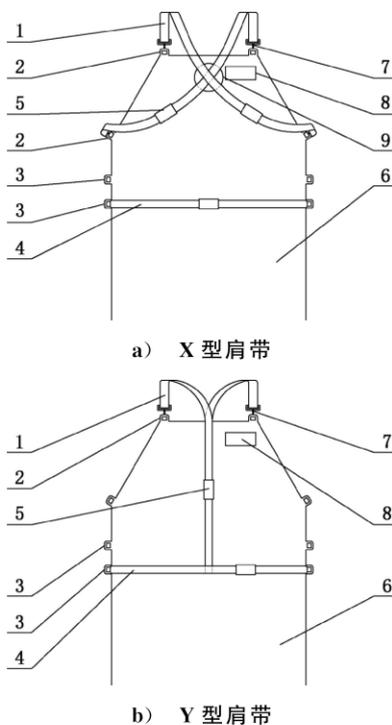
3.7

支撑结构 support structure

用于固定防护服装于身体上,防止防护服装发生掉落或滑动的装置。

示例:围裙的支撑结构:X型肩带,以及一条独立腰带,如图 1a)所示;与腰带相连的 Y 型肩带,如图 1b)所示。

[来源:ISO 13998:2003,3.9,有修改]



标引序号说明:

- 1——肩带;
- 2——肩带固定点;
- 3——腰带固定点;
- 4——腰带;
- 5——调节扣;
- 6——防护面;
- 7——固定件;
- 8——仅在外表面上可见的标识;
- 9——约束扣,各肩带可独立滑动穿过。

图 1 围裙的支撑结构

4 性能等级

性能等级 1 级的防护服装,适用于危害等级较低的工作环境。性能等级 2 级的防护服装,适用于危害等级较高的工作环境。

注 1: 危害等级较低的工作环境:如使用宽刀操作等的作业情况。

注 2: 危害等级较高的工作环境:如在大型屠体上使用窄刀进行剔骨操作等的情况。

注 3: 典型刀具类型见附录 B。

5 技术要求

5.1 安全性

5.1.1 服装表面、边缘及连接部位不应存在可能造成机械伤害的以下情形:硬质边缘或尖锐突起;接缝处易摩擦皮肤的粗糙结构;易勾挂或夹持的扣件组件;其他可能划伤人体的突出部件。

5.1.2 与皮肤长期接触的金属材料的镍释放量应小于 $0.5 \mu\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{周})$ 。

5.2 号型尺寸

号型尺寸按 GB 20097 的规定执行,超出范围部分按档差进行设置。未覆盖腰线以上的防护服装仅需标注使用者身高和腰围。

5.3 最小防护尺寸

5.3.1 围裙

5.3.1.1 对于性能等级 1 级和 2 级的在大腿区域未分叉的围裙,其最小防护尺寸由图 2 中 l_1 、 l_2 、 l_3 及 l_5 、 l_6 、 l_7 所确定,其中 l_1 、 l_2 、 l_3 分别应大于标注号型尺寸中身高的 22%、20%、6%, l_5 应大于标注号型尺寸中腰围的 45%, l_6 、 l_7 分别应大于标注号型尺寸中胸围的 45%、25%。

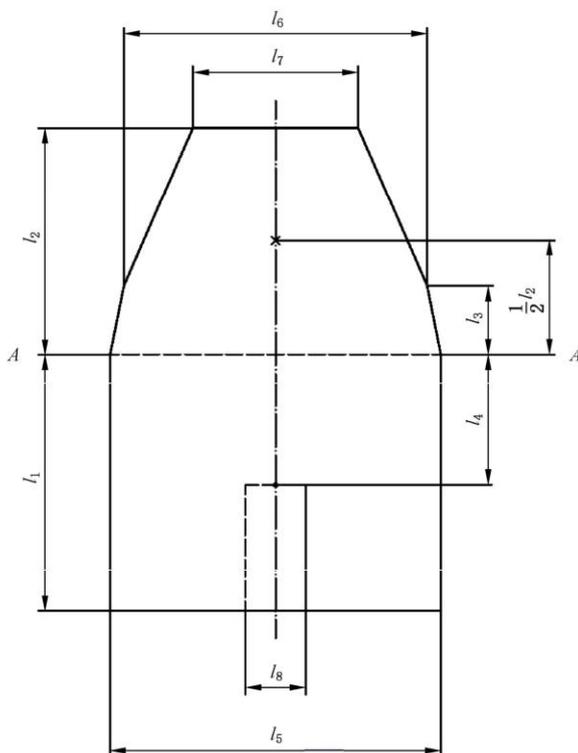
5.3.1.2 对于性能等级 1 级的分叉围裙,其最小防护尺寸由图 2 中 $l_1 \sim l_8$ 所确定, l_1 、 l_2 、 l_3 及 l_5 、 l_6 、 l_7 的尺寸计算同 5.3.1.1。分叉延伸高度不应超过 l_4 所界定位置,且 l_4 数值不应大于标注号型尺寸中身高的 12%。分叉围裙两侧的防护材料应进行加宽处理,当围裙平铺时,两裤腿处重叠区域宽度应大于 l_8 尺寸, l_8 应大于标注号型尺寸中腰围的 10%。

5.3.2 防护裤

防护裤应具备自腰线至膝盖上方区域的连续防护面。该防护面应覆盖腹部及大腿前表面,并向后延伸至人体冠状面中线区域。自腰线垂直向下至防护面底边的纵向尺寸,应大于标注号型尺寸中身高的 30%。

5.3.3 防护背心

防护背心在腋窝下方被覆盖身体部位的宽度应大于标注号型尺寸中胸围的 45%,从肩部顶端延伸至背心下边缘的长度应大于标注号型尺寸中使用者身高的 35%,从袖子下边缘至后领中心点的长度应大于标注号型尺寸中胸围的 42%,领围应小于标注号型尺寸中胸围的 55%。



标引符号说明：

$l_1 \sim l_8$ ——防护面尺寸；

A—A——腰线；

× ——胸前中心点。

图 2 围裙防护面尺寸

5.4 结构

5.4.1 支撑结构

5.4.1.1 支撑结构所使用的肩带宽度至少为 35 mm、腰带宽度至少为 25 mm。对于 X 型和 Y 型肩带，其固定点的数量应至少符合图 1 的要求。分袂围裙还应额外配备其他支撑带或闭合件，以将分开的部分固定在腿上。防护背心应配备可调节的侧边或背部闭合件。按 6.4.1 测试，当施加 (30 ± 2.5) N 的力时，其胸前中心点最大位移不应超过 75 mm。

5.4.1.2 防护裤应配备可调节的腰带或过肩背带。

5.4.2 调节扣

按 6.4.2 测试，当施加在 (100 ± 5) N 的力时，带子从调节扣中的滑出长度不应超过 10 mm。

5.4.3 间隙尺寸

5.4.3.1 按 6.4.3 测试，性能等级 1 级的防护服装，金属链环间隙或防护面内的其他部件的间隙，不应准许 GB 30865.1 规定的 4 mm 宽 2 号规格间隙测试杆穿透。

5.4.3.2 按 6.4.3 测试，性能等级 2 级的防护服装，金属链环间隙或防护面内的其他部件的间隙，不应准许图 3 规定的间隙测试杆穿透。

5.5 单位面积质量

5.5.1 性能等级 1 级的防护服装,防护材料的单位面积质量应小于或等于 3 kg/m^2 。

5.5.2 性能等级 2 级的防护服装,防护材料的单位面积质量应小于或等于 4.5 kg/m^2 。

5.6 抗穿透性能

5.6.1 性能等级 1 级防护服装,按 6.6 测试,下落高度 250 mm,冲击能量 $(2.45 \pm 0.10) \text{ J}$,平均穿透深度应不超过 10 mm,且任何单次穿透深度应不超过 17 mm。

5.6.2 性能等级 2 级防护服装,按 6.6 测试,下落高度 500 mm,冲击能量 $(4.9 \pm 0.2) \text{ J}$,平均穿透深度应不超过 12 mm,且任何单次穿透深度应不超过 15 mm。

5.7 性能等级 1 级防护服装的抗切割性能

按 6.7 测试,平均切割力应不小于 50 N。

注:由金属链甲材料或金属板制成的防护服装不适用于本要求。

5.8 拉伸强度(金属链甲材料制备的防护服装)

5.8.1 性能等级 1 级防护服装,按 6.8 测试,当施加 100 N 力时,金属链甲材料的任何环或链节都不应断裂或松开。

5.8.2 性能等级 2 级防护服装,按 6.8 测试,当施加 200 N 力时,金属链甲材料的任何环或链节都不应断裂或松开。

5.9 防水性能

按 6.9 测试,在 200 kPa 的压力下,防护材料或覆盖材料应不透水。

注:适用于制造商声明有防水功能的防护服装。

6 测试方法

6.1 试样预处理

6.1.1 如服装允许洗涤,则针对 6.2~6.9 测试程序的样品,测试前应按照制造商提供的洗涤和干燥说明洗涤并干燥 5 次;如未提供洗涤和干燥说明,则按 GB 20097 规定执行。

6.1.2 针对 6.5~6.9 测试程序的样品,应在温度为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(65 \pm 5)\%$ 的环境中调节至少 48 h。测试应在同一环境中进行,或将样品从调节环境中取出后立即测试。

6.2 安全性

6.2.1 通过目测和手工检查,确定是否有坚硬或尖锐的边缘、接缝、锁扣或其他可能伤害使用者或其他人的物品。

6.2.2 镍释放量按 GB/T 22866 的规定测试。

6.3 最小防护尺寸测试

6.3.1 围裙

6.3.1.1 根据 5.3.1 的要求,如为分叉围裙,则依据标注号型尺寸计算 $l_1 \sim l_8$ 的最小尺寸;如为大腿区域未分叉的围裙,则依据标注号型尺寸计算 $l_1 \sim l_3$ 及 $l_5 \sim l_7$ 的最小尺寸。

6.3.1.2 将围裙平铺于水平台面,用手掌平压向各方向拉伸至最大展开状态后测量上述尺寸, l_1 、 l_2 和 l_4 应从图 2 中基准线腰线 A-A 开始测量;若围裙呈三维立体结构,应在曲面外表面进行测量。

6.3.1.3 将测量结果与计算所得结果进行比较,测量结果以毫米(mm)为单位。

6.3.2 防护裤和防护背心

6.3.2.1 根据 5.3.2 和 5.3.3 的要求,依据标注号型尺寸计算最小尺寸。

6.3.2.2 将防护裤、防护背心平铺于水平台面,用手掌平压向各方向拉伸至最大展开状态后测量。必要时剪裁防护裤、防护背心的支撑材料使其平铺测量,或在符合要求的受试者穿戴状态下进行测量。

6.3.2.3 将测量结果与计算所得结果进行比较,测量结果以毫米(mm)为单位。

6.4 结构测试

6.4.1 支撑结构

6.4.1.1 将防护服装穿于人体模型或受试者,调整支撑结构与人体模型或受试者尺寸相匹配。

6.4.1.2 对于围裙及防护背心,应在防护面选取至少 10 个测力点,测点应分布于腰线上方两侧及服装下边缘区域,使用弹簧秤、测力计或其他装置,依次在平行于防护面且与边缘成 90° 夹角的方向施加 (30 ± 2.5) N 的力,每测点保持至少 30 s。测量并记录胸前中心点的位移量,每次施力后应重新校正防护围裙或防护背心位置及调节状态。

6.4.1.3 对于防护裤,应在防护面选取至少 10 个测力点,测点选择应模拟实际使用中的受力状态,使用弹簧秤、测力计或其他装置,依次在平行于防护面且与边缘成 90° 夹角的方向施加 (30 ± 2.5) N 的力,每测点保持至少 30 s。测量并记录施力过程中防护裤的位移量,评估支撑结构有效性。每次施力后应重新校正防护裤位置及调节状态。

6.4.2 调节扣测试

6.4.2.1 从防护服装上选取每种类型的调节扣及配套带子共 6 组作为测试试样,所有试样应清洁干燥。其中 3 组试样浸入 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 水中 (30 ± 5) s,另外 3 组试样浸入 $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的猪油中 (30 ± 5) s,取出后悬挂沥干并冷却至少 30 min。

6.4.2.2 将带子的固定端固定在刚性支架上,带子穿过调节扣,模拟穿戴时扣紧动作,拉出 (100 ± 10) mm 长度。在支撑带的活动末端施加 (100 ± 5) N 的拉力,保持 (30 ± 5) s,记录加载期间带子活动末端相对于调节扣的位移量。

6.4.3 间隙尺寸测试

6.4.3.1 间隙测试杆

性能等级 1 级的防护服装的间隙测试杆应符合 5.4.3 的规定。性能等级 2 级的防护服装的间隙测试杆应由钢材制成,其规格如图 3 所示。

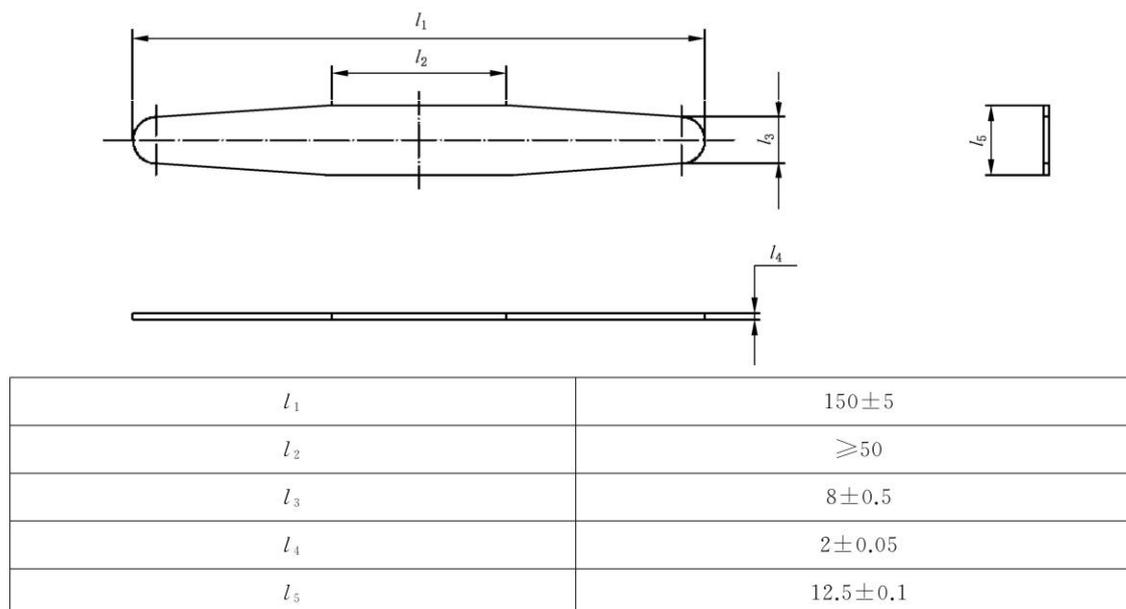


图3 性能等级2级防护服间隙测试杆

6.4.3.2 测试步骤

以 (10 ± 0.5) N的力将测试杆推到间隙处,测试中准许被测试样发生弯曲或折叠。每种类型的间隙均应测试,每种间隙至少测试5个试样,如果试样数量不足5个,则全测。如果间隙被软塑料材料、橡胶或类似化合物覆盖或填充,也应进行相同的测试程序。记录所有被测试杆穿透的间隙类型和位置。

6.5 单位面积质量的测试

从防护服防护面上取下一块方形试样,用天平称量试样质量,计算单位面积质量。对于防护面内所有不同材料的组合,都应执行上述测量和计算。

6.6 抗穿透性能

6.6.1 测试装置

测试装置主要包括坠落块、测试刀片及试样支撑托盘,应符合GB 30865.1的规定,托盘内尺寸至少为 $400 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 。

6.6.2 测试步骤

6.6.2.1 将尺寸不小于 $400 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$ 的试样外表面朝上,放置到装有塑性体的试样支撑托盘上,并通过夹子和8根挂有 (400 ± 10) g的配重块的绳子张紧,夹子分别夹持试样的四个边角顶点和四条边的中心点,绳与塑性体的夹角应为 $(30 \pm 15)^\circ$ 。

6.6.2.2 调整坠落块下落高度,进行10次水平冲击测试。每次测试后,将试样相对于刀片旋转约 35° ,以确保10次冲击测试覆盖不同的冲击方向。冲击点应距离样品托盘边缘至少80 mm。

6.6.2.3 使用测试装置中的翻转机构将托盘、试样和环倾斜 $(30 \pm 2)^\circ$,进行10次倾斜冲击测试。其中5次测试,将防护材料的经向与托盘倾斜方向一致;另5次测试,将材料的纬向与托盘倾斜方向一致。每次测试前,托盘、试样和环相对于测试刀片旋转 60° ,以确保10次冲击测试覆盖不同的冲击方向。如测试中坠落块接触试样,应调整刀片外露长度。

6.6.2.4 防护面内的所有结构类型都应进行同样的测试。每次测试后,测量每种测试条件下的刀片穿透深度,分别计算水平和倾斜测试的平均穿透深度,并注明最大穿透深度。

6.7 性能等级 1 级防护服装的抗切割性能

6.7.1 测试装置

耐切割测试装置应符合 GB 24541 的规定。

6.7.2 试样

试样尺寸应不小于 35 mm×100 mm,且涵盖防护面内的每种结构类型。多层结构材料的试样应沿其长边缝合或钉接,以使各层保持正常取向。

6.7.3 测试步骤

按照 GB 24541 的直刀试验法进行测试,将准备好的试样放置在试样支架上,贴合到位,不应拉伸。试样应 3 个为一组,彼此成 60°方向切割,使测试切口的方向彼此成 120°。至少需要测试 2 组试样。对试样的 3 个方向分别进行 15 次切割力测试。如果材料对切割方向特别敏感,则需在初始 3 个方向的中间角度方向追加测试试样,使切割方向增至 6 个。计算所测数据的平均值。

6.8 拉伸强度测试

6.8.1 测试装置

材料试验机,配有 2 个能插入被测金属环的金属棒,测试装置应符合 GB 30865.1 的规定。测试性能等级 1 级的防护服装的金属棒直径为(1.2±0.1)mm,性能等级 2 级的防护服装的金属棒直径为(2±0.2)mm。若被测金属环孔径较小,则需按实际孔径缩小金属棒尺寸直至可完全插入。

6.8.2 测试步骤

将金属棒插入一对相互套住的环中,或插入类似的连接中。在 2 s~10 s 的时间内,从 0 N 稳步施力到 100 N 或 200 N,不需要保持峰值力。随机进行 50 次测试,记录所有在低于 100 N 或 200 N 的力下环打开或断裂的情况。

6.9 防水性能测试

取 5 个试样,以 60 kPa/min~100 kPa/min 的速率施加压力,记录每个试样上第三处水珠刚出现时的压力值或试样破裂时的压力值或达到 200 kPa 未透水时的压力值,计算所测压力平均值。

7 标识及制造商提供的信息

7.1 标识

7.1.1 每件防护服装上应有标识,并应符合 GB/T 5296.4 的要求。

7.1.2 标识应包括但不限于以下内容:

- a) 本文件编号;
- b) 产品名称;
- c) 产品款号;
- d) 号型规格;
- e) 图 4 所示图形符号,防护性能等级;

- f) 材料组成；
- g) 生产日期和批次；
- h) 有效期；
- i) 制造商名称,生产地址。



a) 性能等级 1 级的防护服



b) 性能等级 2 级的防护服

图 4 防护服装的图形符号

7.2 制造商提供的信息

制造商提供的信息应包括但不限于以下内容：

- a) 7.1.2 要求的所有内容；
- b) 防护性能等级及说明,防护材料的覆盖范围图示等；
- c) 产品适用的工作类型；
- d) 号型规格选择说明；
- e) 穿着和调整的说明,特别包括分叉围裙开口顶点应低于生殖器官的警示等；
- f) 提供有限防护的声明；
- g) 禁止改装使用的声明；
- h) 通用安全警示,如污染物可能影响防护性能、含致敏材料的声明等；
- i) 特殊场景风险提示,若服装导电,需警告电击风险；
- j) 维护指南,清洁与消毒说明。

附录 A
(资料性)
典型机械防护服装类型

典型机械防护服装类型的结构示意图如图 A.1 所示。

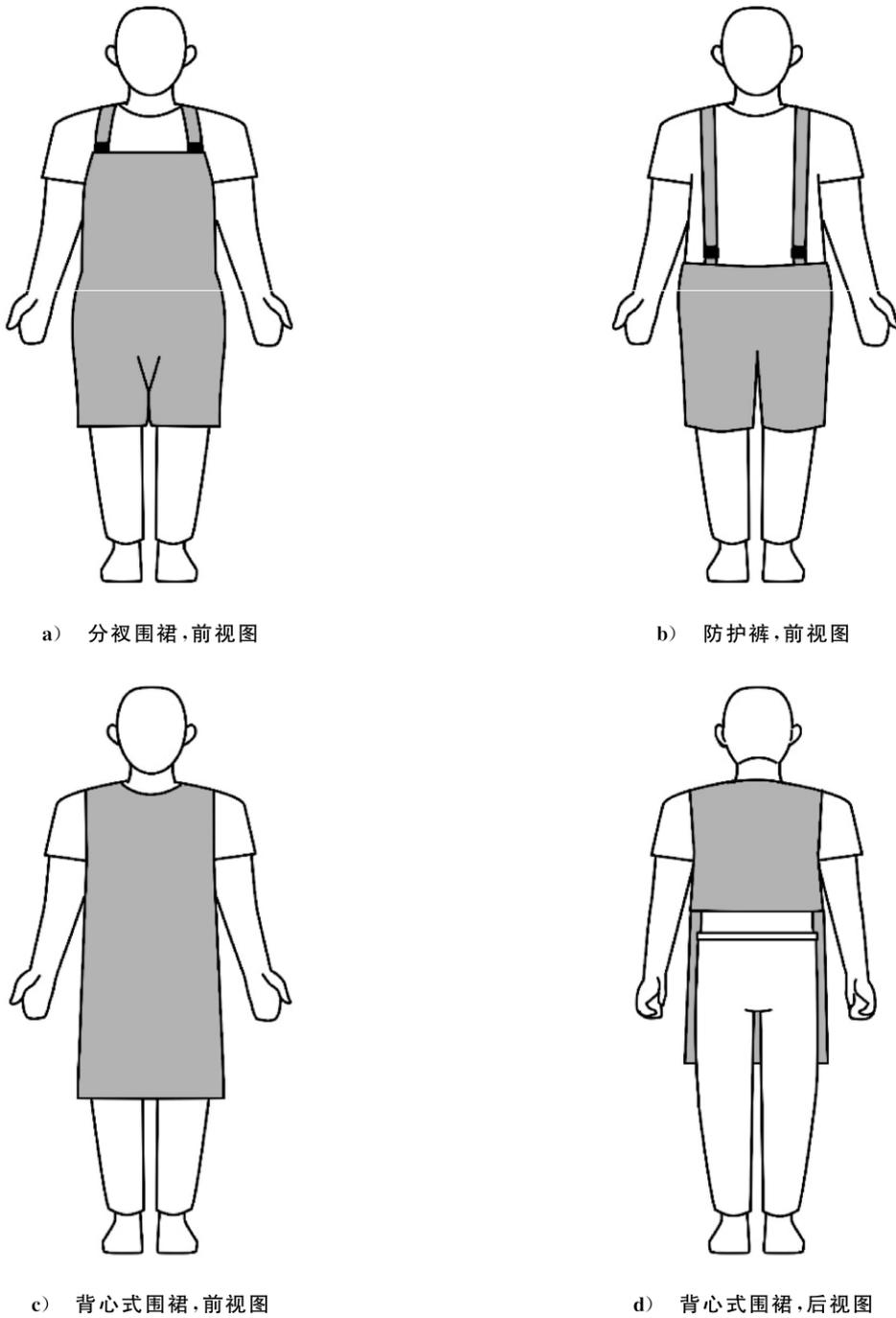
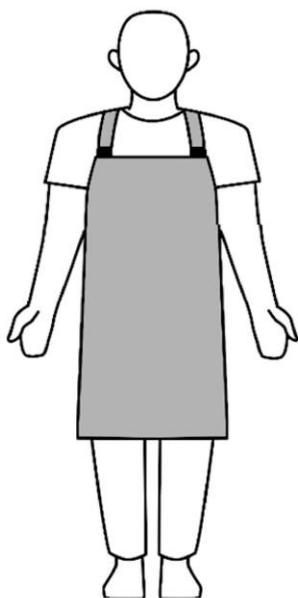
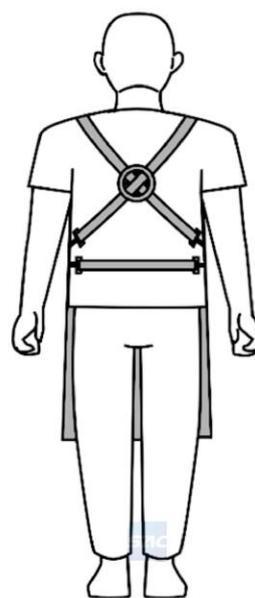


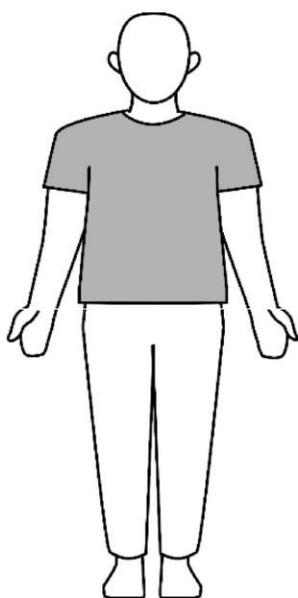
图 A.1 典型机械防护服装结构示意图



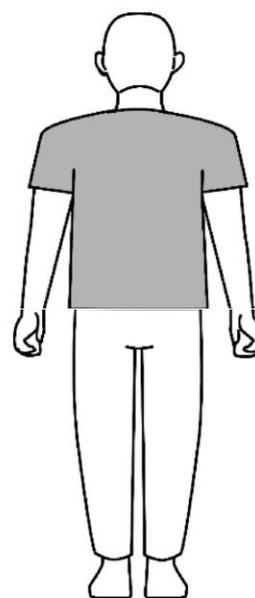
e) 未分袂围裙,前视图



f) 未分袂围裙,后视图



g) 防护背心,前视图



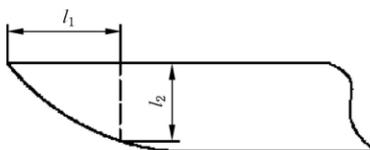
h) 防护背心,后视图

图 A.1 典型机械防护服装结构示意图(续)

附录 B
(资料性)
典型刀具类型

B.1 概述

在穿着机械防护服作业时,身体受到伤害的严重性与所使用的刀具类型密切相关。本附录给出了三种刀具类型,图 B.1 给出了刀片示意图,给使用者、制造商等提供帮助。



标引符号说明:

l_1 ——20 mm;

l_2 ——刀刃宽度。

图 B.1 刀片示意图

B.2 刀片类型**B.2.1 超窄刀**

从刀尖起 20 mm 范围处的刀刃宽度小于 8 mm 的刀。超窄刀十分危险,超窄刀可以穿透大多数防护材料及普通的金属链甲,如果有可能的话,优先采用更安全的替代工艺。

B.2.2 窄刀

从刀尖起 20 mm 范围处的刀刃宽度在 8 mm~12.5 mm 之间的刀。

B.2.3 宽刀

从刀尖起 20 mm 范围处的刀刃宽度大于 12.5 mm 的刀。

参 考 文 献

- [1] ISO 7000 Graphical symbols for use on equipment—Registered symbols
-