



中华人民共和国国家标准

GB/T 18153—2024

代替 GB/T 18153—2000

机械安全 用于确定可接触热表面温度 限值的安全数据

Safety of machinery—Safety data to establish temperature limit values for
touchable hot surfaces

2024-04-25 发布

2024-04-25 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 烫伤阈值 2

 4.1 概述 2

 4.2 烫伤阈值数据 3

5 表面温度限值的确定方法 9

 5.1 识别可接触的热表面 9

 5.2 分析任务 9

 5.3 选择合适的烫伤阈值 9

 5.4 确定不同接触时间的表面温度限值 11

附录 A (资料性) 表面温度限值确定程序 12

附录 B (资料性) 接触时间 13

附录 C (资料性) 材料的热惯性 14

参考文献 15



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。

本文件代替 GB/T 18153—2000《机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据》。与 GB/T 18153—2000 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了术语“可接触热表面”(见 3.1)；
- 将术语“烧伤阈”更改为“烫伤阈值”(见 3.5, 2000 年版的 3.6), 并将全文中的“烧伤”更改为“烫伤”；
- 将接触时间小于 1 s 的烫伤阈值和接触时间在 1 s 和 10 s 之间的烫伤阈值合并更改为 0.5 s~10 s 接触时间的烫伤阈值, 并细化了要求(见 4.2.1, 2000 年版的 4.2.1 和 4.2.2)；
- 将接触时间大于或等于 1 min 的烫伤阈值细分更改为 10 s~1 min 和接触时间不小于 1 min 的烫伤阈值(见 4.2.2 和 4.2.3, 2000 年版的 4.2.3)；
- 删除了说明和结论(见 2000 年版的第 6 章)；
- 增加了表面温度限值的确定方法(见第 5 章)。

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。

本文件由全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208)提出并归口。

本文件起草单位：宁波纬诚科技股份有限公司、上海峦越精密机械有限公司、东莞市鹏锦机械科技有限公司、莱恩智工合金(广德)有限公司、厦门业盛电气有限公司、苏州市质量和标准化院、南京林业大学、金华精研机电股份有限公司、广州泽亨实业有限公司、四川蜀兴优创安全科技有限公司、青岛雷霆重工股份有限公司、中煤北京煤矿机械有限责任公司、南京理工大学、皮尔磁电子(常州)有限公司、中机生产力促进中心有限公司、岚图汽车科技有限公司、中国船舶集团有限公司第七〇三研究所、深圳市湾测技术有限公司、华中师范大学、江苏省特种设备安全监督检验研究院、内蒙古科技大学、东莞市亿富机械科技有限公司、福建省闽旋科技股份有限公司、深圳淡色显示科技有限公司、浙江三瑞汽车科技有限公司、沈阳永攀金属制品有限公司、杭州福达除湿设备有限公司、广东华汇智能装备股份有限公司、天津泰正机械有限公司、青岛连山铸造有限公司、四川共拓岩土科技股份有限公司、广东省水利水电第三工程局有限公司、中机研标准技术研究院(北京)有限公司、东莞市杜氏诚发精密弹簧有限公司、青岛铭超机械有限公司、广东普瑞玛实业有限公司、东莞市彼联机械科技有限公司、义乌市国军模具有限公司、南安市中机标准化研究院有限公司。

本文件主要起草人：陆学贵、俞波、孙庆华、戴闻杰、陈国良、张秀卓、谭军华、叶钦赐、夏燕、赵茂程、陈华斌、陈文彬、吴屈、秦培均、庞学佳、谭心、王亮忠、曹高辉、汪中亨、黄之炯、居里锴、刘治永、李勤、赵彬、刘琪、王赫男、应露瑶、陈明珍、付卉青、居荣华、陈吕、赵剑奇、陈卓贤、张思沅、荆东青、朱斌、李孟涛、张磊、钟久安、李政、张群、杜智生、方桂花、王家辉、陈家兴、彭斌、吕文龙、邱浩杰、陈萌、姜涛、张燕、李忠、纪玉光、傅小琴、徐浩智、张凌峰、尚飞、程红兵、张晓飞、郑华婷、王峰。

本文件于 2000 年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

机械领域安全标准的结构如下：

- A 类标准(基础安全标准),给出适用于所有机械的基本概念、设计原则和一般特征；
- B 类标准(通用安全标准),涉及机械的一种安全特征或使用范围较宽的一类安全装置：
 - B1 类,特定的安全特征(如安全距离、表面温度、噪声)标准；
 - B2 类,安全装置(如双手操纵装置、联锁装置、压敏装置、防护装置)标准；
- C 类标准(机械产品安全标准),对一种特定的机器或一组机器规定出详细的安全要求的标准。

根据 GB/T 15706,本文件属于 B1 类标准。

本文件尤其与下列与机械安全有关的利益相关方有关：

- 机器制造商；
- 健康与安全机构。

其他受到机械安全水平影响的利益相关方有：

- 机器使用人员；
- 机器所有者；
- 服务提供人员；
- 消费者(针对预定由消费者使用的机械)。

上述利益相关方均有可能参与本文件的起草。

此外,本文件预定用于起草 C 类标准的标准化机构。

本文件规定的要求由 C 类标准补充或修改。

对于在 C 类标准的范围内,且已按照 C 类标准设计和制造的机器,优先采用 C 类标准中的要求。

人体皮肤接触到热表面是否会发生烫伤取决于以下因素：

- 表面温度；
- 表面的材料；
- 皮肤与表面接触的时间；
- 表面的结构；
- 与表面接触的人(例如儿童或成人)的敏感性。

触碰热表面可能是有意的,例如操作电动或燃气驱动的机器或工具,也可能是无意的,例如人靠近高温物体时。有意接触物体与无意接触物体接触热表面的时间会有所不同。考虑到人类的反应时间及其在人群中的分布,0.5 s 是健康成年人无意接触热表面不致烫伤的最短适用接触时间。对于故意触碰,适用的最短接触时间会长一些。对于本文件的应用,重要的是选择最能代表接触热表面时的真实情况的接触时间。附录 A 给出了应用本文件确定表面温度限值的程序。

机械安全 用于确定可接触热表面温度限值的安全数据

1 范围

本文件规定了人体皮肤与机器或工件热表面接触时发生烫伤的烫伤阈值,描述了用于防止皮肤烫伤的热表面温度限值的确定方法。

本文件未规定特定机器或工件的热表面温度限值,未给出防止疼痛的数据。

本文件适用于接触过程中表面温度基本保持不变(见 4.1)且接触时间不小于 0.5 s 的接触。

本文件不适用于大约全身皮肤 10% 及以上的大面积皮肤和热表面接触的情况。

本文件也不适用于超过头部皮肤 10% 的接触,或导致面部重要部位烫伤的接触。

注:在某些情况下,接触热表面的结果可能更严重,例如:

- 造成呼吸道不畅的烫伤;
- 全身皮肤 10% 及以上的大面积烫伤可能因体液损失而损伤循环系统;
- 头部或全身大比例的受热,即使在没有烫伤的情况下,可能引起不能接受的热应激反应。

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 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

3 术语和定义

GB/T 15706—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可接触热表面 touchable hot surface

皮肤可能触碰到的温度不低于 43 °C 的机器或工件表面。

3.2

表面温度 surface temperature

T_s

机器或工件表面的温度。

3.3

接触时间 contact period

皮肤与表面接触的持续时长。

3.4

热惯性 thermal inertia

物体在受热或受冷过程中,由于其热量传递特性而表现出的特性。

注:热惯性通常以材料的密度(ρ)、热导率(K)和比热容(c)的乘积表示。

3.5

烫伤阈值 burn threshold

在规定的接触时间内,以皮肤与热表面接触无烫伤和引起浅层部分厚度烫伤间的温度临界值。

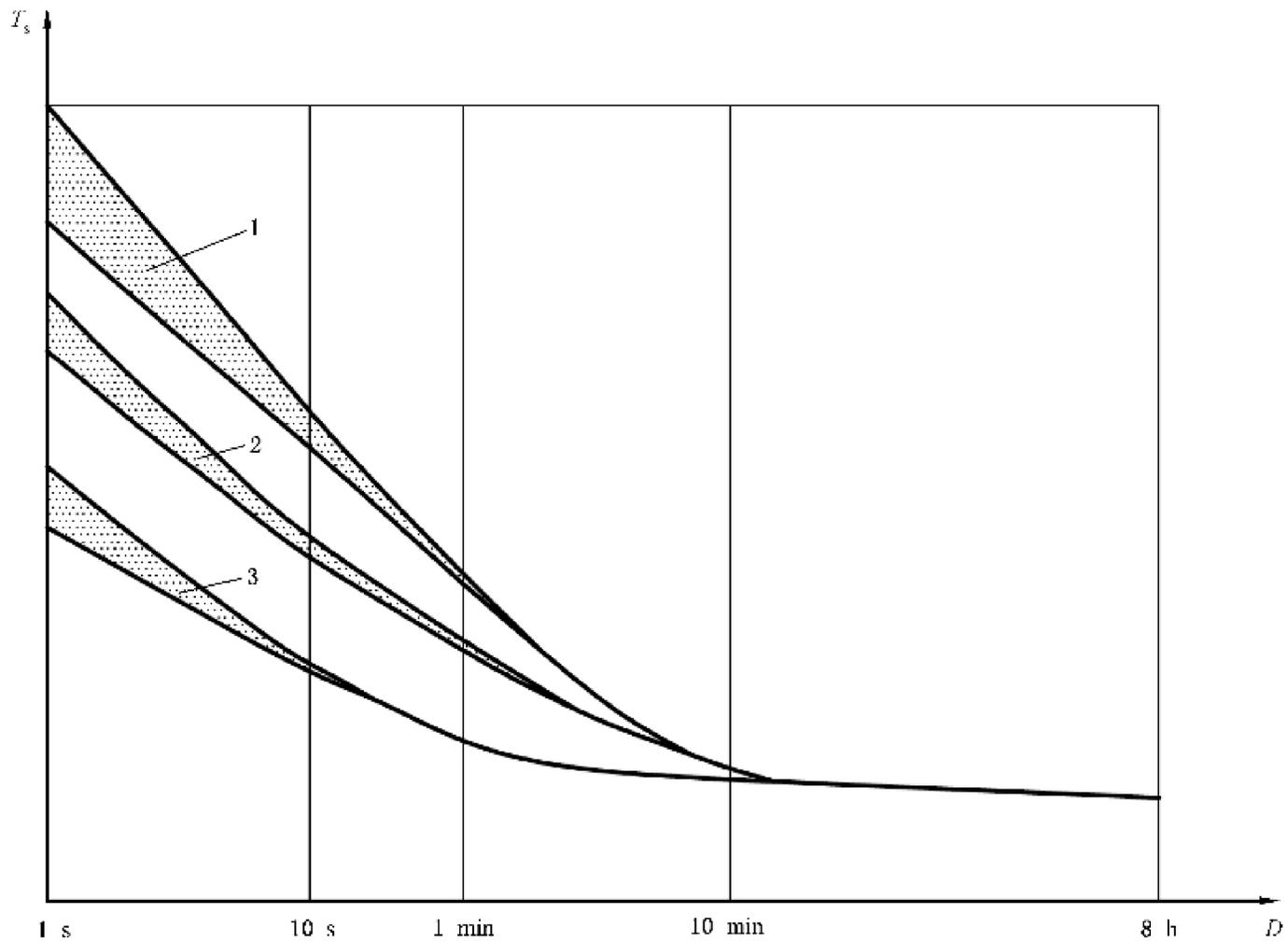
注:烫伤严重程度分为:

- 浅层部分厚度烫伤,即除了最浅的烫伤外,表皮完全被破坏,但没有伤及毛囊、皮脂腺和汗腺;
- 深层部分厚度烫伤,即真皮和所有皮脂腺的大部分被破坏,只有毛囊或汗腺的深层部分存活;
- 全厚度烫伤,即皮肤全层已经破坏,上皮样成分全部坏死。

4 烫伤阈值

4.1 概述

皮肤与热表面接触导致烫伤的表面温度与表面材料以及皮肤和表面接触时间长短有关。烫伤阈值和接触时间之间的关系示意图见图 1。图 1 中几组材料热惯性相似,因此烫伤阈值也相似。



标引说明:

- 1 ——塑料的烫伤阈值;
- 2 ——陶瓷的烫伤阈值;
- 3 ——金属的烫伤阈值;
- D ——接触时间;
- T_s ——表面温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

图 1 皮肤接触热表面时烫伤阈值与接触时间关系示意图

烫伤阈值曲线上的点表明,当皮肤同热表面接触时,对应某一具体的接触时间,有一个介于皮肤无烫伤和发生浅层部分厚度烫伤之间的表面温度。通常,曲线以下的表面温度值不导致烫伤,曲线以上的表面温度值会导致皮肤烫伤。

图 1 仅用于更好地理解,不是精确的烫伤阈值数据。图 2~图 6 和表 1 给出了精确的烫伤阈值。

图 1~图 6 中的短间接接触烫伤阈值并未以曲线给出,而是用范围表示,这是因为尚未完全掌握短间接接触的无烫伤和烫伤发生瞬间之间的温度临界值。

烫伤阈值取决于以下因素:

- 接触处的皮肤厚度;
- 皮肤表面的湿度(出汗);
- 皮肤的污染物(例如:油脂);
- 接触力;
- 同类材料热惯性的差别;
- 烫伤阈值测定的不确定性。

与不同类别材料的热惯性影响相比,上述影响是很微小的。

较短时间的接触烫伤阈值具有不确定性,较长时间的接触能够确定烫伤阈值的准确值。

对于长时间接触,各类材料的烫伤阈值数值不存在差异。

4.2 烫伤阈值数据

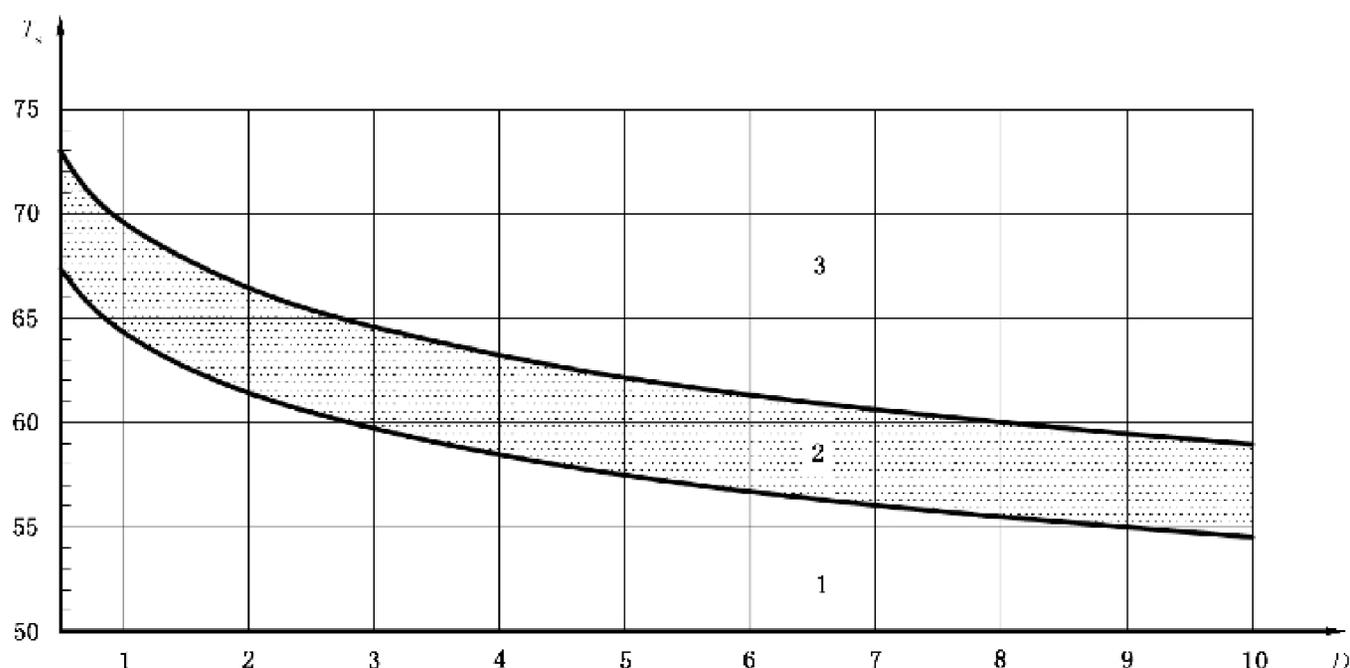
4.2.1 接触时间在 0.5 s~10 s 的烫伤阈值

4.2.1.1 总则

对于短间接接触(接触时间为 0.5 s~<10 s),烫伤阈值范围不以数字表示,而是以曲线反映烫伤阈值范围与接触时间的关系。热惯性相同的材料烫伤阈值合并后用一个范围表示。

4.2.1.2 无涂层金属

无涂层金属的光滑表面的烫伤阈值的示意图见图 2。但是,对于粗糙的金属表面,该值可能高于光滑表面的值,但不超过图示烫伤阈值范围上限 2 °C。



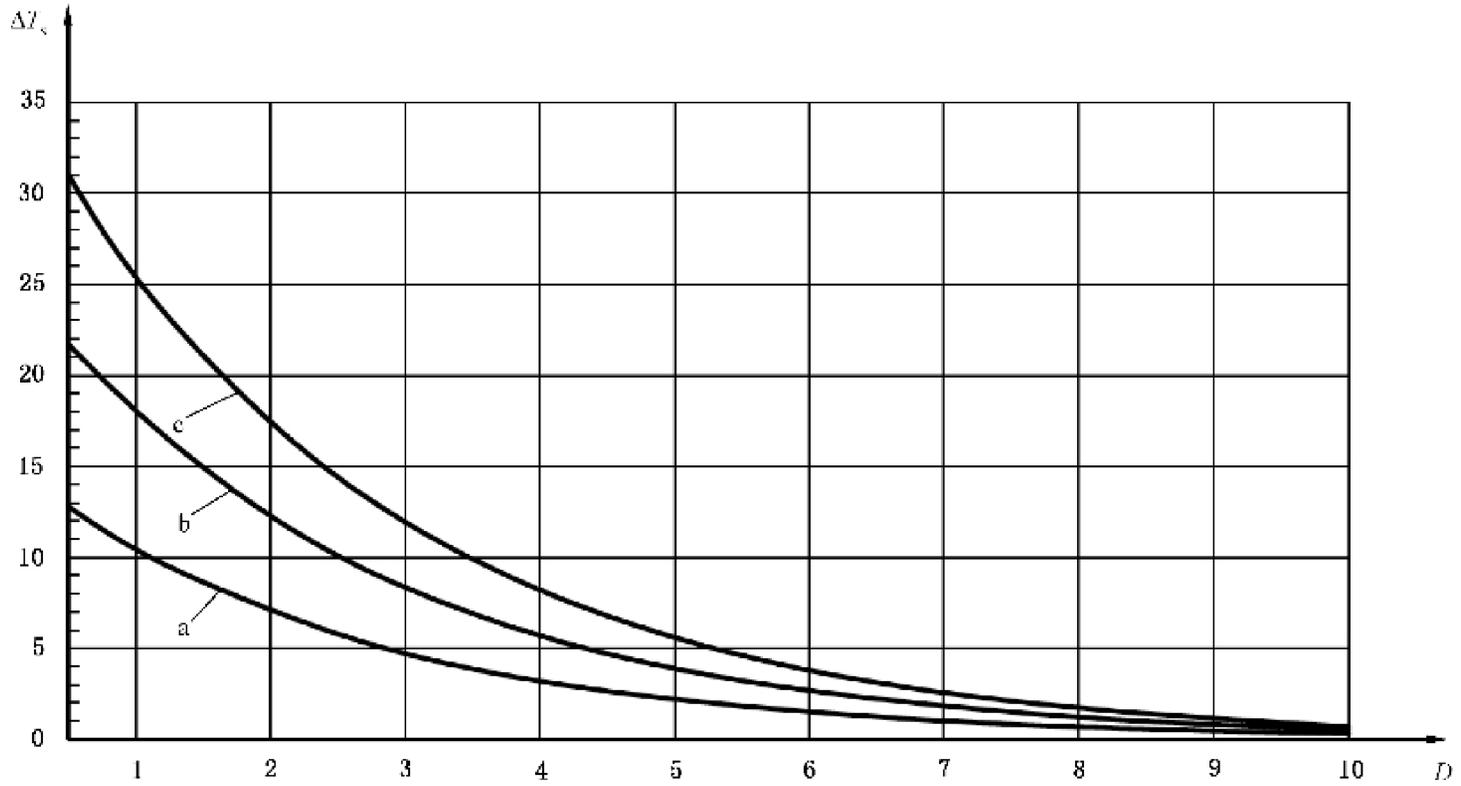
标引说明:

- 1 ——无烫伤;
- 2 ——烫伤阈值;
- 3 ——烫伤;
- D ——接触时间,单位为秒(s);
- T_s ——表面温度,单位为摄氏度(°C)。

图 2 皮肤接触裸露(无涂层)金属光滑热表面时的烫伤阈值范围

4.2.1.3 有涂层金属

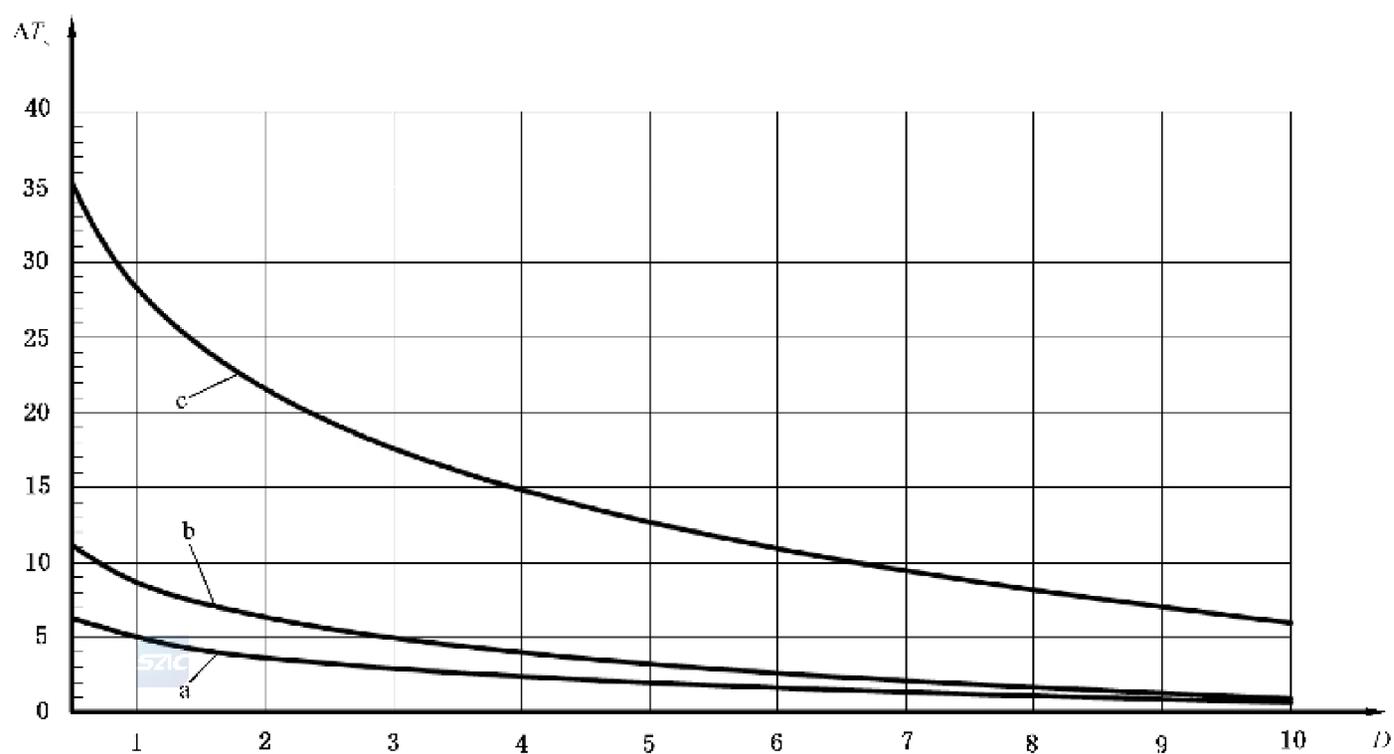
涂层对金属的影响值的示意图见图 3 和图 4,该值反映了烫伤阈值在无涂层金属基础上的升高量。为了得到有涂层金属的烫伤阈值,应将图 3 或图 4 的烫伤阈值升高量(ΔT_s)与图 2 中的无涂层金属的烫伤阈值(T_s)相加。



标引说明:

- a —— 涂层厚度 50 μm;
- b —— 涂层厚度 100 μm;
- c —— 涂层厚度 150 μm;
- D —— 接触时间,单位为秒(s);
- ΔT_s —— 表面温度升高量,单位为摄氏度(°C)。

图 3 虫胶涂层金属烫伤阈值范围升高量



标引说明：

a ——搪瓷涂层(厚度 $160\ \mu\text{m}$)/粉末涂层(厚度 $60\ \mu\text{m}$)；

b ——粉末涂层(厚度 $90\ \mu\text{m}$)；

c ——11 型或 12 型聚酰胺涂层(厚度 $400\ \mu\text{m}$)；

D ——接触时间,单位为秒(s)；

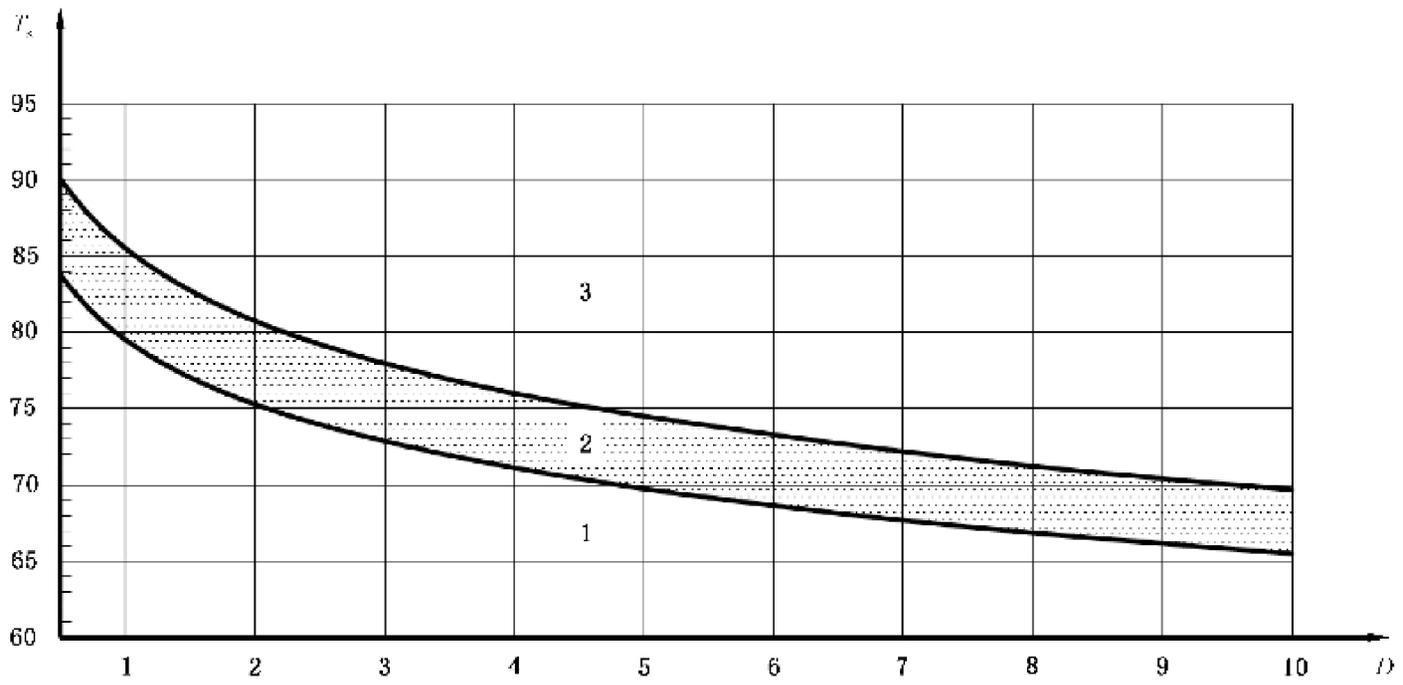
ΔT_s ——表面温度升高量,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

图 4 搪瓷、粉末或聚酰胺涂层金属烫伤阈值范围升高量

4.2.1.4 玻璃、陶瓷和石材

玻璃、陶瓷和石材(大理石和混凝土)烫伤阈值范围的示意图见图 5。

大理石和混凝土的烫伤阈值靠近该范围下限,玻璃的烫伤阈值靠近该范围上限。



标引说明：

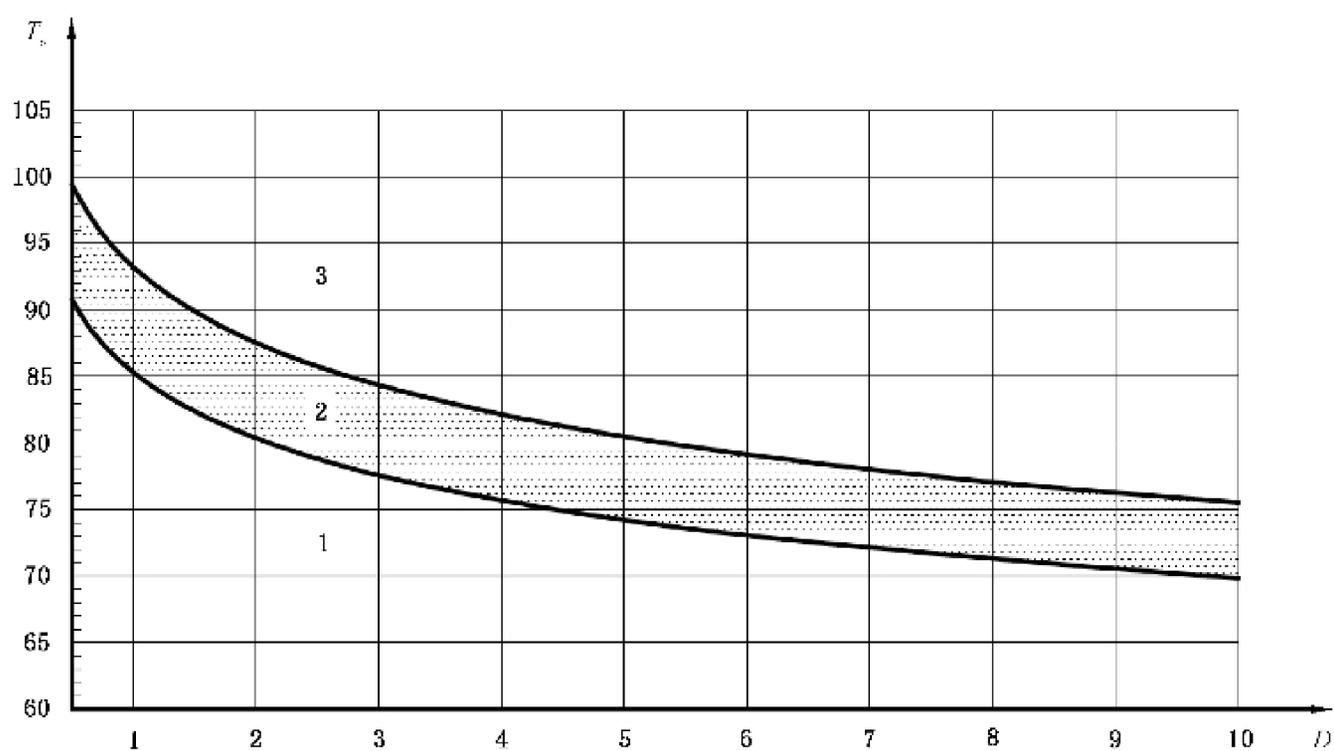
- 1 —— 无烫伤；
- 2 —— 烫伤阈值；
- 3 —— 烫伤；
- D —— 接触时间，单位为秒(s)；
- T_s —— 表面温度，单位为摄氏度(°C)。

图 5 皮肤接触玻璃、陶瓷和石材光滑热表面时的烫伤阈值范围

4.2.1.5 塑料

聚酰胺、有机玻璃、聚四氟乙烯和聚氯乙烯等 4 种塑料烫伤阈值范围的示意图见图 6。

注：不同塑料的热惯性差别很大，是由化学成分决定的。与此处给出的材料热惯性显著不同的塑料不能使用图 6 的烫伤阈值。



标引说明：

1 —— 无烫伤；

2 —— 烫伤阈值；

3 —— 烫伤；

D —— 接触时间，单位为秒(s)；

T_s —— 表面温度，单位为摄氏度(°C)。

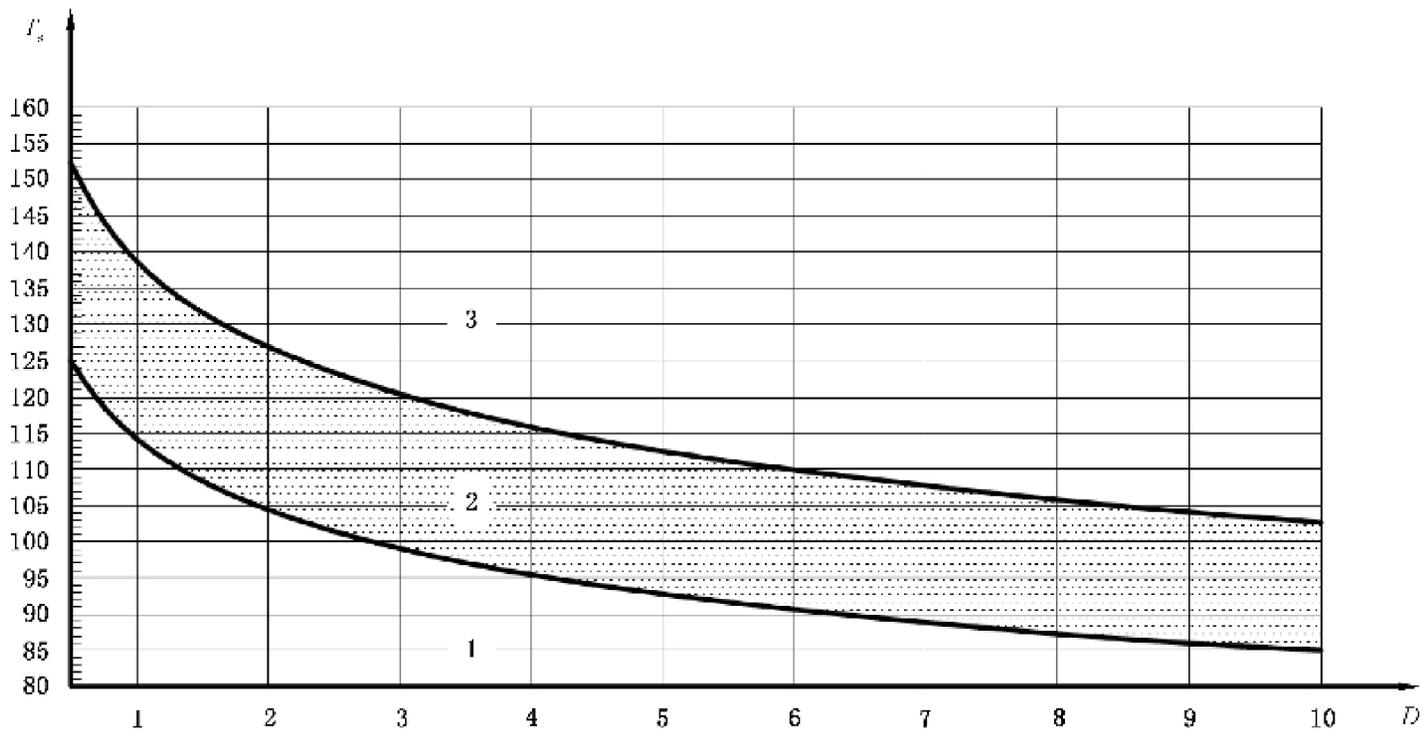
图 6 皮肤接触塑料光滑热表面时的烫伤阈值范围

4.2.1.6 木材

木材的烫伤阈值范围的示意图见图 7。

低湿度的软木，适用该范围上限的数值；高含水的硬木，适用该范围下限的数值。





标引说明：

- 1 —— 无烫伤；
- 2 —— 烫伤阈值；
- 3 —— 烫伤；
- D —— 接触时间,单位为秒(s)；
- T_s —— 表面温度,单位为摄氏度(°C)。

图 7 皮肤接触木材光滑热表面时的烫伤阈值范围

4.2.2 接触时间在 10 s~1 min 之间的烫伤阈值

对于图 2~图 7 中所示的特定材料接触时间为 10 s 的烫伤阈值范围的边界线的上限值和下限值(见 4.2.1)与表 1 中与 1 min 接触时间对应的值(见 4.2.3)可以进行线性插值。因此,可以得出接触时间 10 s 以上的烫伤阈值是一个范围。该范围在 1 min 接触时间处趋近于单一值。

4.2.3 接触时间 1 min 及以上的烫伤阈值

表面接触时间 1 min 及以上的烫伤阈值见表 1。

表 1 接触时间 1 min 及以上的烫伤阈值

材质	接触时间的烫伤阈值 °C		
	1 min	10 min	≥8 h
无涂层金属	51	48	43
有涂层金属	51	48	43
陶瓷、玻璃和石材	56	48	43
塑料	60	48	43
木材	60	48	43

表 1 接触时间 1 min 及以上的烫伤阈值 (续)

材质	接触时间的烫伤阈值 ℃		
	1 min	10 min	≥8 h
<p>注 1: 对于本表中给出的时间段之间的接触时间,在较短和较长接触时间的 2 个烫伤阈值之间进行线性插值便能得出其烫伤阈值。</p> <p>注 2: 表面温度 51 ℃时接触时间为 1 min 的值也适用于表 1 中未列出的具有高热惯性的其他材料。</p> <p>注 3: 只有在人体的较小部分(小于全身皮肤的 10%)或是头部较小部分(小于头部皮肤的 10%)接触热表面时,接触时间不小于 8 h 对应的 43 ℃值适用于所有材料。如果人体多部位或面部重要部位接触热表面,即使表面温度不超过 43 ℃,也会发生严重伤害。</p>			

5 表面温度限值的确定方法

5.1 识别可接触的热表面

应确定机器或工件热表面的数量,并收集与机器或工件热表面相关的所有必要信息,包括:

- 表面的可触及性;
- 表面温度的粗略估计(高温、中温、低温);
- 表面的构成材质;
- 表面的纹理;
- 机器的所有操作条件,包括最坏的情况,即表面温度最高的情况。

注: 如果需要更具体的信息来确定机器或工件表面的可触及性,参考其他文件,如 GB/T 16842。

5.2 分析任务

应收集与机器使用相关的所有必要信息。通过分析或观察,描述机器使用过程中相关的活动和任务。应特别注意可能有意和无意接触热表面以及可能发生这种情况的人员类别(使用者和其他人员)。还应确定接触可能的特性(概率和接触时间)。

通过分析任务,得到以下信息:

- 接触到或可能接触到的表面;
- 接触是有意还是无意的;
- 接触时间;
- 接触到或可能接触到表面的人员;
- 无意接触的概率;
- 有意接触的频率;
- 机器使用过程中的实际功率/温度范围。

宜考虑机器正常使用、维护、维修等生命周期阶段。

5.3 选择合适的烫伤阈值

5.3.1 一般要求

为选择合适的烫伤阈值(见第 4 章),应根据 5.1 和 5.2 获得以下信息:

- 接触时间;

——表面材质；

——表面纹理。

按 5.3.2 和 5.3.3 给出的步骤选择烫伤阈值。

5.3.2 确定接触时间

5.3.2.1 总则

根据 5.2, 可得到以下结果:

- a) 皮肤与热表面的接触是无意的或有意的, 例如: 接触控制元件;
- b) 接触到或可能接触到热表面的人员类别:
 - 健康的成年人;
 - 儿童;
 - 老人;
 - 失能人士。

附录 B 中给出了此类选择的指南。

5.3.2.2 无意接触

在痛觉之后对热表面作出反应并终止与热表面的无意接触的能力取决于年龄和体质。因此, 无意接触的接触时间因人而异。

- a) 对于健康的成年人, 表 B.1 适用。通常, 应使用 1 s 的最短接触时间。在绝对没有运动限制的情况下, 接触热表面产生疼痛感后能够以最快速度撤回, 可以选择 0.5 s 的最短接触时间。如果预期反应时间会延长(例如运动受到限制), 则应选择更长的接触时间, 建议为 4 s。
- b) 对于儿童, 表 B.1 适用。选择的最短接触时间应不小于 1 s。如果预计会接触到热表面并由于年龄问题反应时间会延长, 则应选择至少 4 s。
对于不满 24 个月龄的儿童, 由于反应不够快, 无法将手从造成烫痛的地方移开, 不具备脱离热表面的能力, 接触时间最长可达 15 s。
- c) 对于老年人, 表 B.1 适用。如果机器可能供老年人使用, 则应选择 1 s 作为最短接触时间。如果预期会接触到热表面并由于年龄问题反应时间会延长, 则应选择至少 4 s。
- d) 对于失能人士, 如果可能接触到热表面, 则宜考虑这种特殊情况, 同时考虑失能的性质和机器的使用, 以确定表 B.1 是否适用, 或者是否应该选择更长的接触时间。

5.3.2.3 有意接触

如果有意接触热表面, 则理想情况下应测量最长接触持续时间。如果无法通过测量确定最长持续时间, 则应借助表 B.1 选择具有代表性的接触时间。该持续时间应作为实际接触时间的基础。对于有意接触热表面, 接触时间不应短于 4 s。

通常, 表 B.1 适用于健康的成年人、儿童、老年人和失能人士。宜考虑机器是否会被健康成人以外的人群使用, 这些人群需要的时间可能比表 B.1 中规定的更长。在这种情况下, 应相应修改接触时间。

如果机器是专门供失能人士使用的, 则宜考虑失能人群的特殊性, 并听取医学专家的建议。

5.3.3 选择烫伤阈值

根据 5.3.2 确定的接触时间以及表面的材料和纹理, 按照 4.2 选取烫伤阈值。得到结果是较短接触时间的范围值或较长接触时间的单一值。

对于图 2、图 5、图 6 和图 7, 以及表 1 未明确规定的材料, 有时可以根据其热惯性估算。有关材料的

热惯性(见附录 C)应与金属、陶瓷制品、玻璃材料、塑料或木材的热惯性存在可比性,该材料和热惯性相同的材料组烫伤阈值一致。这样做的前提是,所讨论材料的热惯性等级可以测量,或是与本文件所给材料热惯性相比可作足够准确估算。如果所讨论材料传导特性等级全然不知,不能从本文件中推导出烫伤阈值,这可能特别适用于塑料(例如:发泡聚苯乙烯),其热惯性和 4.2 规定的塑料材料有显著的区别。

5.4 确定不同接触时间的表面温度限值

5.4.1 接触时间为 0.5 s~1 min

0.5s~1 min 接触时间的烫伤阈值范围可根据 5.3 得出。考虑到以下因素,应“微调”获取值的范围。

- a) 接触或可能接触表面的人员:
 - 对于健康的成年人、老年人和失能人士,可以选择接近烫伤阈值范围中间的值;
 - 对于儿童和儿童专用产品,应选择接近烫伤阈值范围下限的值。
- b) 表面纹理:
 - 表面纹理越多,可以选择越接近烫伤阈值范围上限的值;
 - 表面越光滑,应选择越接近烫伤阈值范围下限的值。

注:对于纹理非常高的表面(例如波纹),表面的热容量与人体皮肤的热容量相比就很小。

- c) 接触概率:
 - 接触热表面的概率越高,应选择越接近烫伤阈值范围下限的值;
 - 接触热表面的概率越低,可以选择越接近烫伤阈值范围上限的值。
- d) 接触的后果:
 - 接触热表面的后果越严重,应选择越接近烫伤阈值范围下限的值;
 - 接触热表面的后果越不严重,可以选择越接近烫伤阈值范围上限的值。

进行调整时宜考虑所有这些因素。每个因素的重要性取决于操作环境,并应相应地进行评估。可以选择“微调”后的单个温度值作为最合适的烫伤阈值。

宜将防止烫伤的表面温度限制值设置为确定的值。

注:所选的表面温度限值能防止烫伤,但可能不足以防止疼痛或不适。

5.4.2 接触时间 1 min 及以上

对于 1 min 及以上的接触时间,给出的烫伤阈值不是一个范围,而是一个单一值(见表 1)并且不必“微调”。

注:对于 1 min 及以上的接触时间,烫伤阈值低于较短时间的烫伤阈值,反应时间不是必需的。接触热表面的人首先会感到不适,然后会感到疼痛。通常有足够的时间来终止皮肤与热表面的接触,因而不会发生烫伤。这适用于成人、儿童、老年人和失能人士。对于无法感受到热引起的疼痛的人以及行动能力受限的人,需要特别考虑。

附录 A
(资料性)
表面温度限值确定程序

图 A.1 给出了表面温度限值的确定程序。

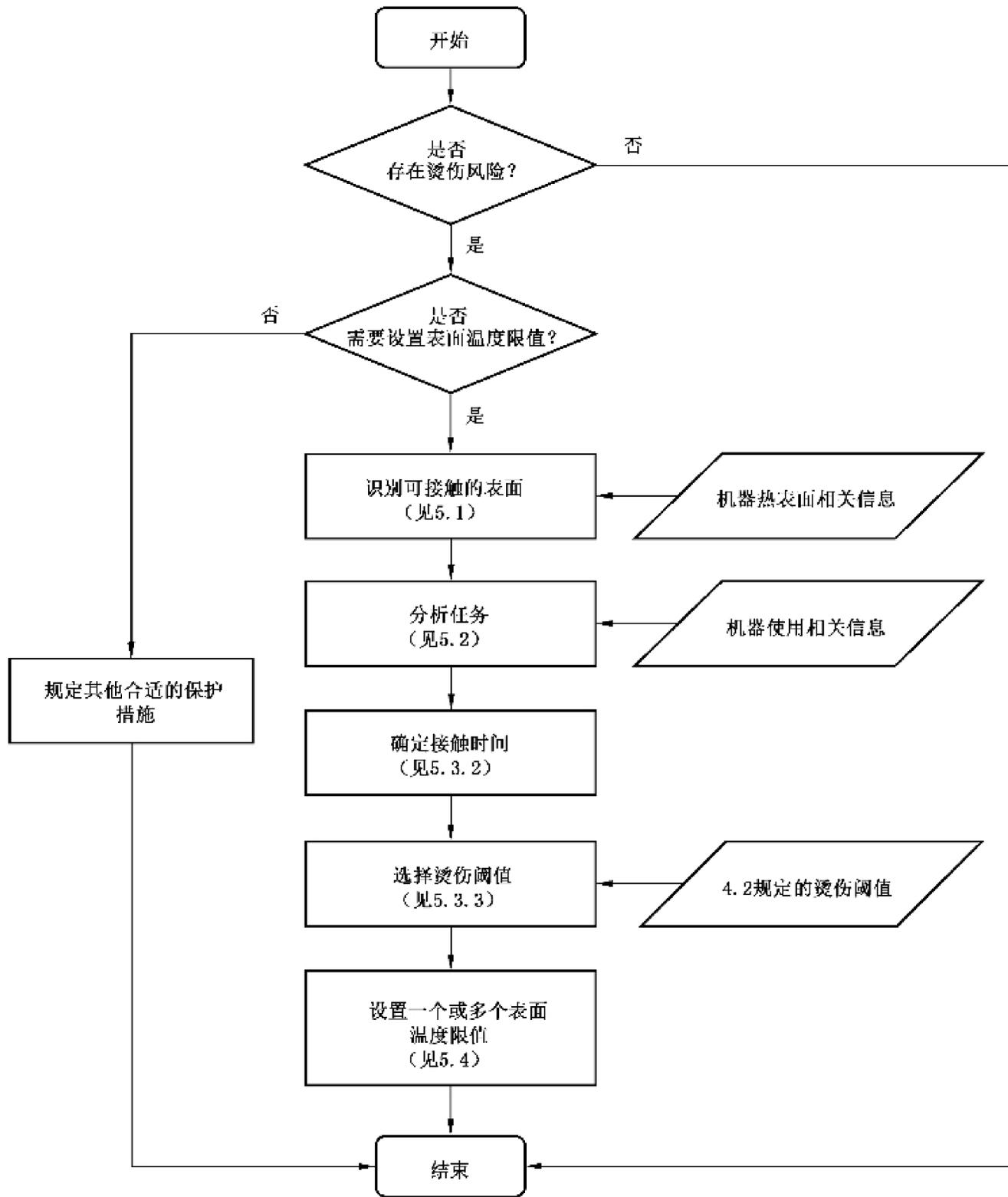


图 A.1 表面温度限值确定程序

附录 B
(资料性)
接触时间

表 B.1 给出了可用于估算皮肤与热表面接触的时间。

表 B.1 接触时间

最大接触时间	无意接触	有意接触
0,5 s	在没有运动限制的情况下触摸热表面并在疼痛感后尽可能快地撤回	—
1 s	触摸热表面并在痛感后快速撤回	—
4 s	触摸热表面且反应时间延长	激活开关,按下按钮
10 s	跌倒在热表面上并且没有爬起来	长时间按压开关,微调手轮、阀门等
1 min		转动手轮、阀门等
10 min		使用控制部件(控制装置、手柄等)
8 h		持续使用控制部件(控制装置、手柄等)
注：“—”表示不适用。		

附 录 C
(资料性)
材料的热惯性

材料的热惯性见表 C.1。

表 C.1 材料的热惯性

材料		导热系数 W/(m·K)	比热容 10 ³ J/(kg·K)	密度 10 ³ kg/m ³	热惯性 10 ⁶ J ² /(s·m ⁴ ·K ²)
皮肤(平均)		0.55	4.6	0.9	2.3
水		0.60	4.19	1.0	2.53
金属	铝	203	0.872	2.71	481
	黄铜(平均)	85.5	0.377	8.9	286
	钢	45.3	0.461	7.8	163
玻璃	普通玻璃	0.88	0.670	2.6	1.51
	耐热玻璃	1.13	0.838	2.25	2.14
	硅酸硼钠	1.22	0.838	2.2	2.25
石材	石头	0.92	0.838	2.3	1.77
	砖	0.63	0.838	1.7	0.90
	大理石	2.30	0.880	2.7	5.48
	混凝土	2.43	0.922	2.47	5.51
塑料	塑料(平均)	0.25	1.55	1.28	0.49
	ABS树脂	0.18	1.51	1.04	0.21
	碳氟化合物	0.25	0.922	2.13	0.49
	聚酰胺(PA6、PA11、PA66)	0.21	2.10	1.11	0.49
	缩醛	0.23	1.47	1.43	0.46
	醋酸纤维素	0.26	1.51	1.28	0.49
	聚苯乙烯 GP	0.12	1.43	1.05	0.18
	聚乙烯(平均)	0.32	2.10	0.93	0.61
	酚类(平均)	0.42	1.38	1.25	0.72
	聚丙烯	0.12	1.93	0.9	0.21
木材	木材(平均)	0.18	1.72	0.66	0.233
	白蜡木	0.18	1.80	0.65	0.205
	桦木	0.17	1.59	0.71	0.193
	橡木	0.19	1.72	0.70	0.230
	松木	0.16	1.76	0.60	0.169

参 考 文 献

- [1] GB/T 16842 外壳对人和设备的防护 检验用试具
-



