ICS 13.110
J 09

中华人民共和国国家标准

GB/T 26118.1—2010

机械安全　机械辐射产生的风险的评价与减小　第1部分：通则

Safety of machinery—Assessment and reduction of risks arising from radiation emitted by machinery—Part 1: General principles

2011-01-10 发布　　2011-10-01 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 …… 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　辐射排放的分类 …… 2
4.1　根据频率和波长对辐射分类 …… 2
4.2　辐射排放的特征 …… 2
5　一般程序 …… 3
6　风险评价 …… 3
6.1　概述 …… 3
6.2　风险评价程序 …… 3
7　要求 …… 4
7.1　根据辐射排放水平对机器分类 …… 4
7.2　设计要求 …… 4
8　消除或减小辐射排放风险的保护措施 …… 5
8.1　原则 …… 5
8.2　合适措施的选择 …… 5
8.3　防止二次危险的保护措施 …… 5
9　验证与要求的一致性 …… 5
10　使用和维护信息 …… 6
10.1　使用信息 …… 6
10.2　维护信息 …… 6
11　标志 …… 6
12　信号和警告装置 …… 7
附录A（规范性附录）　机器“寿命”阶段 …… 8
附录B（规范性附录）　辐射排放水平和辐射排放类别之间的相关性 …… 9
附录C（资料性附录）　消除或减少辐射暴露的措施示例 …… 15

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

前　言

GB/T 26118《机械安全　机械辐射产生的风险的评价与减小》由以下三部分组成：

——第1部分：通则；

——第2部分：辐射排放的测量程序；

——第3部分：通过衰减或屏蔽减小辐射。

本部分是GB/T 26118的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分等同采用欧洲标准EN 12198-1:2000《机械安全　机械辐射产生的风险的评价与减小　第1部分：通则》(英文版)。

本部分等同翻译EN 12198-1:2000。为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

——用“本部分”代替“本欧洲标准”；

——删除了EN前言，重新编写了前言；

——按照GB/T 1.1—2009的要求修改了范围中条款的表述顺序；

——将规范性引用文件的导语按GB/T 1.1—2009进行了修改，并将EN 12198-1:2000引用的标准改为对应的国家标准；

——删除了规范性引用文件EN 1070；

——用IEC 61000-6-1代替规范性引用文件EN 50082-1；

——删除了资料性附录ZA。

本部分的附录A、附录B为规范性附录，附录C为资料性附录。

本部分由全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208)提出并归口。

本部分起草单位：如皋市包装食品机械有限公司、深圳市华测检测技术股份有限公司、中机生产力促进中心、南京林业大学光机电仪工程研究所。

本部分主要起草人：史传民、郭冰、李勤、宁燕、王立、居荣华、吴健、张晓飞、孙华山、富锐、陈能玉、刘治永、赵茂程。

引　言

由电源供电或含有辐射源的机械可能排放辐射或产生电场和/或磁场。辐射排放以及场的频率和量级将有所不同。

机械的设计和制造应使得任何辐射排放都限制在机械运行所必需的范围内且对暴露人员不存在影响，或者将对暴露人员的影响降低到无危险的等级(GB/T 15706.2—2007)。

为了评价来自机器的辐射排放和场造成伤害的风险，有必要知道对健康可能产生不利影响的辐射排放类别、排放水平和排放强度。

本部分的目的是为制造商和C类标准制定者提供如何识别机器的辐射排放，如何确定其量级和重要性，如何评价风险以及使用何种方法避免或降低机械辐射排放的建议。

本部分给出了识别和评价机械辐射排放的通则。GB/T 26118 的第2部分给出了辐射排放的具体测量方法。本 GB/T 26118 的第3部分给出了通过降低排放和提供信息来避免或降低人员暴露于辐射的保护措施细节。

机械排放的辐射可能是设计用于加工过程的，也可能是意外产生的。本部分的第7章要求制造商应确定机器的设计辐射排放类别。对不良的辐射排放，辐射排放水平宜降低到与0类相对应的数值。

功能性辐射排放应被限制在机器运行所必需的范围内。

应对剩余的排放水平进行评价，并确定排放类别。如有必要，还应采用保护措施。

根据 GB/T 15706.1，本部分为B1类标准。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

机械安全　机械辐射产生的风险的评价与减小　第1部分：通则

1　范围

GB/T 26118的本部分适用于机械的辐射排放。辐射排放可能是用于加工过程的功能性排放，也可能是不良排放。

本部分给出了在没有相关C类标准时制造商制造安全的机械的建议，也给出了C类标准制定者如何识别辐射排放或场[1)]，如何确定其重要性和强度，如何评估可能的风险和避免或减小辐射排放的建议。

注1：此建议宜作为评价要求在具体机器的C类标准中详述。

本部分适用于GB/T 15706.1—2007中3.1定义的机械，也适用于所有类型的电磁非电离辐射的排放。

注2：电离辐射可能在其他标准或者修订本部分时予以规定。

本部分不适用于激光辐射的排放以及固定在机械中只用于照明的辐射源排放，也不适用于电磁兼容性问题。

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 2900.65—2004　电工术语　照明(IEC 60050-845)

GB/T 15706.1—2007　机械安全　基本概念与设计通则　第1部分：基本术语和方法(ISO 12100-1:2003)

GB/T 15706.2—2007　机械安全　基本概念与设计通则　第2部分：技术原则(ISO 12100-2:2003)

GB/T 16856.1　机械安全　风险评价　第1部分：原则(ISO 14121-1)

GB 17799.3　电磁兼容　通用标准　居住、商业和轻工业环境中的发射标准(IEC 61000-6-2)

GB/T 26118.2—2010　机械安全　机械辐射产生的风险的评价和减小　第2部分：辐射排放的测量程序

GB/T 26118.3—2010　机械安全　机械辐射产生的风险的评价和减小　第3部分：通过衰减或屏蔽减小辐射

IEC 61000-6-1　电磁兼容　通用标准　居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验

3　术语和定义

GB/T 15706.1—2007和GB/T 2900.65—2004中界定的以及下述术语和定义适用于本文件。

1)　本部分的其余内容中，一般术语“辐射”包括由机器排放的各种不同类型的辐射(即光辐射)、场(即电磁场和/或磁场)或波(即电磁波)。

3.1

功能性辐射排放 functional radiation emission

在加工区域内，机械功能需要的辐射排放。

注：用于厚度测量的辐射束是功能性辐射排放的示例。

3.2

不良辐射排放 undesirable radiation emission

除功能性辐射排放以外，所有排放到加工区域以外的辐射排放。

注：使用紫外线辐射固化油墨的打印机辐射泄漏是不良辐射排放的示例。

3.3

微量辐射排放 trivial radiation emission

强度很低的，不影响根据第7章对机器分类的辐射排放和辐射场。

3.4

可达表面 accessible surface

包络机械的假想表面，测量点定位于此表面上。

4 辐射排放的分类

4.1 根据频率和波长对辐射分类

在本部分中，根据频率、波长或者能量对辐射的分类在表1中给出。

表1 非电离辐射的分类

种 类	类 型	频率/波长
电场和/或磁场	极低频率和低频率	$0<f<30$ kHz
电磁波	无线电频率	30 kHz$<f<$300 GHz
光辐射	红外	1 mm$>\lambda>$780 nm
光辐射	可见光	780 nm$>\lambda>$380 nm
光辐射	紫外	380 nm$>\lambda>$100 nm
f——频率； λ——波长。		

注：上表规定的辐射频率和波长区间可能与其他有关辐射的标准有差异。

4.2 辐射排放的特征

辐射排放的特征也可以是其强度、持续时间、频率、空间和光谱分布，例如：

——连续波；

——调制的、脉冲的；

——宽频带(包含几种频率)；

——连续或者离散光谱(线谱)；

——几何特征；

——相干、非相干；

——偏振。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

5 一般程序

机器的制造商应根据 GB/T 16856.1 进行风险评价。这包括机械限制的确定、所有危险的识别、风险评估和风险评定。风险评价后，如有必要，应采取减小不可接受风险的措施。然后，还可能有必要再进行风险评价，或者只重复其中一部分。

对于与机器辐射排放有关的风险，制造商应进行的风险评价和风险减小过程包括：

——评价由所有辐射类型排放引起的风险（见第 6 章）；

——为达到排放要求，采取适当的措施消除或减小辐射排放（见第 7 章和第 8 章）；

——验证是否符合 GB/T 26118 的要求（见第 9 章）。

将“验证”环节并入“风险评价”程序可能也是合理的（见 6.2）。

当制定特定机器或者机器组的 C 类标准时，应包括风险评价程序的细节。

6 风险评价

6.1 概述

机器制造商应识别辐射排放和评价这些辐射排放引起的风险。该评价应包括机器寿命周期内所有阶段的排放对暴露人员引起的任何可预见的风险（见附录 A）。

辐射排放可能产生于：

a) 整个机器或者其部件；

b) 机器加工的材料；

c) 机器和机器加工的材料之间的交互作用。

注 1：GB/T 15706.1—2007 和 GB/T 16856.1 中给出了风险评价方法的细节。

注 2：风险等级取决于辐射的特性、发生人员暴露的可能性和暴露程度。辐射暴露对健康的影响取决于辐射类型、强度和暴露持续时间。这些影响可能是短期的，也可能是长期的，可能是可逆的，也可能是不可逆的。

6.2 风险评价程序

6.2.1 概述

机械辐射排放的风险评价程序包括以下步骤：

——识别辐射排放（辐射源、辐射类型、排放的大致水平等）。

进行下述风险评价程序步骤以及第 7 章、第 8 章、第 9 章、第 10 章中描述的步骤时，可以忽略微量排放。如果没有相关的 C 类标准，则制造商应根据技术专家的经验、计算或测量来判断排放是否是微量的。技术专家的结论应记录在技术数据文件中。

——在正常使用期间，所有可能存在人员暴露的点都应测量或详细预测排放的水平；

——识别机器所有的使用阶段中每种辐射类别的最大排放（见附录 A）。还应考虑这些阶段中可预见的误用（见 GB/T 15706.1—2007 的 3.22）。

6.2.2 程序

——根据 7.1 确定机器使用过程中运行、设置和清洗阶段的辐射排放类别。确定排放类别应以测量、适当的不确定性（见 GB/T 26118.2）和/或对所有相关点的辐射排放预测为基础。

——检查机器使用过程中可达表面上的排放水平是否足够低，从而保证不超过 7.1 中 0 类排放的界限。

如果机器的辐射排放不属于0类(见7.1),则应按以下步骤进行:

——评价机器预定使用期间可能的暴露情况[暴露人员(成年人、儿童、知情的、不知情的等)、暴露时间、暴露频率、离排放源的距离、预期的或非预期的辐射排放等]。

——评价为机器运行、设置和清洗阶段确定的辐射排放类别对于所评价的暴露情况是否是可接受的。

——识别二次危险(产生的有害物质,如臭氧、塑料降解物,对起搏器和其他植入式电气设备的干扰,由周围安全相关电气设备电磁干扰造成的危险)(见IEC 61000-6-1和GB 17799.3)。

6.2.3 结论

根据7.1确定机器的总体排放类别。

7 要求

7.1 根据辐射排放水平对机器分类

制造商应根据辐射排放水平确定机器辐射排放的类别。可考虑表2中的三种类别。

对于每种类型的辐射,附录B规定了辐射排放水平与辐射排放类别之间的关系。

表2 根据辐射排放水平对机器分类

类别	限制和保护措施	信息和培训
0	无限制	不需要信息
1	限制:接近限制,可能需要保护措施	关于危险、风险和副作用的信息
2	特殊限制和基本保护措施	关于危险、风险和副作用的信息;可能有必要进行培训

应确定机器使用过程中的设置、运行和清洗阶段辐射排放的类别。

应确定所有类型的辐射排放的类别。制造商应考虑到辐射排放可能随环境、运行条件和机器工作循环的变化而变化。机器的总体类别是机器使用过程中,设置、运行和清洗阶段对各种不同类型的辐射排放确定的类别中等级最高的类别。

7.2 设计要求

7.2.1 功能性辐射排放

所有功能性辐射排放应设定为足以保证机器使用过程中设置、运行和清洗阶段正常功能的最低水平。应测量剩余的辐射排放(见GB/T 26118.2)并确定排放类别(见7.1和附录C)。必要时,应采取保护措施(见第8章、附录C和GB/T 26118.3)。

7.2.2 不良辐射排放

宜避免机器的不良辐射排放。

如果不能避免机器的不良辐射排放,则不宜超过7.1中0类规定的值。

如果机器的不良辐射排放超过0类规定的值,则应采取适当的保护措施(见第8章和第10章)。

注:C类标准可能将特定类型的机器限定为0类或1类。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

8 消除或减小辐射排放风险的保护措施

8.1 原则

应同时满足下列要求：

——在加工区域，功能性辐射排放应设定为足以保证机器在不同使用阶段能正常运行的最低水平；

——在其他区域，应消除辐射排放或将其减小至对暴露人员不存在影响的水平，或者限制在无危险的水平。

根据上述要求，制造商应采取适当的保护措施。如果保护措施不够充分并且根据所确定的机器辐射排放类别，机械使用者可能还需要采取附加保护措施。制造商应为机器使用者提供必要的信息。

0 类

不需要采取特别的保护措施。

1 类

根据机器制造商提供的技术文件以及机器周围不同区域剩余辐射排放水平的有关信息，制造商应在使用信息中规定应采取的适当保护措施。

2 类

有必要采取保护措施。需要采取何种保护措施根据排放水平、如何使用机器和其他因素来确定。应提供关于危险、风险和副作用的信息。可能有必要进行培训。

特殊类型的机器或机械组的 C 类标准应包含必要的保护措施。

注：无论是哪个类别的机器，特定人群（如对光高度敏感的人员或植入了电气或铁磁性装置的人员）可能都需要采取附加保护措施。

8.2 合适措施的选择

在选择最合适的措施时，需要考虑技术发展水平。在选择最合适的方法来减小辐射时，制造商应采取措施在尽可能靠近排放源的位置减小辐射排放。制造商应（尽可能）按下列顺序采取措施：

a) 通过设计消除或防止暴露的风险；

b) 如果不能消除风险，则按下列顺序减小风险：

- 减小排放（减小辐射的能量）；
- 通过防护罩或者其他工程方法减小；
- 通过隔离加工单元与在控制单元上的操作来减少暴露。

c) 将遗留风险告知使用者并规定必需采取的附加措施。

注：附录 C 给出了可采取的措施的清单。GB/T 26118.3 详细描述了减小辐射排放的程序。

8.3 防止二次危险的保护措施

如果风险评价（见 6.2）过程中识别出二次危险，则应采取适当的保护措施。采取何种保护措施取决于二次危险的特性，并且应针对每种特殊情况具体规定。二次危险和适当的保护措施应在 C 类标准中予以规定。

9 验证与要求的一致性

验证与第 7 章中的要求的一致性包括以下步骤：

——按照 GB/T 26118.2 进行测量和/或预测辐射排放；

——将结果与第 7 章中的技术规范进行比较（消除排放、减小到规定值或与使用和维护信息中规定

的值相比较）；

——声明每种类型辐射的排放类别；

——声明总体类别。

10 使用和维护信息

10.1 使用信息

10.1.1 制造商应在机器的使用说明书中规定机器的预定使用、辐射排放的类别和操作程序。如有必要，制造商应规定通过训练所需达到的能力水平。当机器的设置和操作条件使排放减小时，制造商应在说明书中给出适当的细节。

如果辐射排放为1类或2类，则制造商应附加说明机器可排放的辐射类型和水平。

10.1.2 根据辐射排放类别，使用信息应包含以下声明之一：

a) 辐射排放为0类。当单独使用该机器时，不需要采取其他保护措施（见8.1）。在其他情况下（如果两台或多台机器向同一个点辐射）可能有必要采取限制措施和/或附加保护措施。

b) 辐射排放为1类。当在工作场所单独使用机械时，不需要限制辐射。在其他情况下（如果两台或多台机器向同一个点辐射）可能有必要采取限制和/或额外保护措施。

c) 辐射排放为2类。应采取合适的保护措施。

10.1.3 当为机器提供有减小排放的措施时，机械制造商应提供正确机器使用的信息以及可能对其性能产生不利影响的因素。

10.1.4 当没有提供减小排放的措施时，制造商应规定适用的且经验证的减小排放的方法和/或试验方法。

10.1.5 制造商应提供是否有必要使用个体防护装备的信息。如果有必要使用个体防护装备，制造商应给出个体防护装备种类的详细信息。

10.2 维护信息

10.2.1 机械制造商应提供充足的、适当的并对健康无风险的机器维护说明。

10.2.2 尤其维护过程中在移除了作为机器部件的保护设备（如防护罩、防护装置等）情况下，应给出合适的替换保护措施说明。

10.2.3 在机器恢复正常使用之前有必要测量辐射排放水平时，制造商应在维护说明中予以规定。

10.2.4 如果预计存在辐射泄露或不可控制的辐射释放，则制造商应提供如何限制排放范围以及尽快重新达到充分控制的信息。适当时，该信息还宜包括能用来安全识别排放源并进行维修的紧急程序和合适的保护设备。

11 标志

确定为1类和2类的机器应进行标识。

标志由以下部分组成：

——提醒辐射排放类型的安全符号（磁场、电磁、光辐射）；

——类别号（1类或2类）；

——本标准的编号：GB/T 26118。

图1、图2和图3给出了标志的示例。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

磁场排放
1类
(GB/T 26118)

图 1　磁场排放安全标志(1类)

电磁排放
2类
(GB/T 26118)

图 2　电磁排放安全标志(2类)

光辐射排放
1类
(GB/T 26118)

图 3　光辐射排放安全标志(1类)

如果有必要采取附加安全措施(见第8章),则宜在机器上标明相关信息。

如果在维护过程中辐射水平可能超过机器正常使用时规定的水平,则所有这些较高的辐射水平都应明确标识,例如在作为机器部件的保护设备(防护罩、防护装置等)上面或下面进行标识。

12　信号和警告装置

如果需要,应使用视觉信号(如:闪光灯)和声学系统(如:警笛)来警告使用者存在辐射。

附 录 A
（规范性附录）
机器“寿命”阶段

机器“寿命”阶段分为(根据 GB/T 15706.1—2007 中 5.3a))：

1) 制造；
2) 运输和试运转：
   ——装配、安装；
   ——调整；
3) 使用：
   ——设定、示教/编程或过程转换；
   ——运行；
   ——清洗；
   ——故障查找；
   ——维护；
4) 停用、拆除和任何与安全有关的处置。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附 录 B
（规范性附录）
辐射排放水平和辐射排放类别之间的相关性

本附录规定了测量每种辐射的排放水平时，测量点与机器可达表面之间的距离。假定在大多数情况下，以该距离测得的结果代表了机器周围最高的排放水平。但在某些情况下，辐射排放可能集中在距机器更远的一个点，使得最高排放水平所处的距离大于本附录中的规定距离。此时，除了应按照 B.1～B.4 中规定的距离进行测量之外，另还应在出现最大排放水平的点上测量。应采用二者中的较大值确定辐射排放类别。

为了对辐射排放进行分类，本附录规定了一个平均时间。这意味着不仅要进行辐射排放的测量，还应确定在规定的平均时间内的平均排放值。如果辐射排放是恒定的或者是周期性的，则没有必要在整个平均时间内都进行测量。此时，只需在某些典型的排放时间段内进行测量，并计算在规定平均时间内的值。

对于光辐射(B.1、B.2 和 B.3)，只有辐射排放强度在平均时间内为恒定或者只是平稳变化时，辐射排放水平和辐射排放类别之间的相关性才适用。规定的相关性不适用于持续时间小于 10 s 的光辐射排放，例如单一或重复的脉冲。此时，辐射排放类别应使用峰值强度来确定。

当存在针对特定机器或者机器组的 C 类标准时，应使用在 C 类标准中规定的关于测量的所有要求(例如：距离、平均时间等)来确定辐射排放类别。

更详细的测量信息在 GB/T 26118.2 中规定。

B.0 符号和定义

在 B.1、B.2 和 B.3 中使用了下列符号和单位：

λ ——波长，m(或米的倍数)；

E ——辐照度，$W \cdot m^{-2}$；

E_λ ——光谱辐照度，$W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$；

E_{eff} ——有效辐照度，$W \cdot m^{-2}$；

$\Delta\lambda$ ——带宽，nm；

S_λ ——相对光谱有效性；

L ——辐照能，$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$；

L_λ ——光谱辐照能，$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1} \cdot nm^{-1}$；

L_{eff} ——有效辐照能，$W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1} \cdot nm^{-1}$；

t ——时间，s；

l ——辐射源长度，m；

r ——观察距离，m；

α ——观测角 $\alpha=\frac{l}{r}$，rad。

B.1 介于 180 nm～400 nm 的紫外线辐射和可见光辐射

测量条件

紫外线辐射的有效辐照度 E_{eff} 或者各自的光谱辐照度 E_λ 应在距离机器可达表面 10 cm 处测量。

测量的方向应沿着辐射排放强度最大的方向。没有规定测量仪器的孔径。但应使用一个有余弦采集特征的探测器。测量平均时间应为 8 h。如果测量的结果相同，则允许缩短平均时间。

有效辐照度的确定

有效辐照度 E_{eff} 可在 180 nm～400 nm 波段直接测量，或者根据测得的光谱辐照度 E_λ 采用以下公式计算确定：

$$E_{eff} = \sum_{\lambda=180\ nm}^{\lambda=400\ nm} E_\lambda S_\lambda \Delta\lambda$$

在表 B.1 中查出相对光谱有效性 S_λ 的值。

表 B.1　波段在 180 nm～400 nm 之间的相对光谱有效性 S_λ

波长/nm	相对光谱有效性 S_λ
180	0.012
190	0.019
200	0.030
205	0.051
210	0.075
215	0.095
220	0.120
225	0.150
230	0.190
235	0.240
240	0.300
245	0.360
250	0.430
255	0.520
260	0.650
265	0.810
270	1.000
275	0.960
280	0.880
285	0.770
290	0.640
295	0.540
300	0.300
305	0.060
310	0.015
315～400	0.003

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

相关性

有效辐照度 E_{eff} 与辐射排放类别的相关性在表 B.2 中给出。

表 B.2 有效紫外辐照度和辐射排放类别对应关系

E_{eff}(180 nm～400 nm) $W \cdot m^{-2}$	辐射排放类别
$E_{eff} \leqslant 0.1 \times 10^{-3}$	0
$0.1 \times 10^{-3} < E_{eff} \leqslant 1.0 \times 10^{-3}$	1
$E_{eff} > 1.0 \times 10^{-3}$	2

B.2 介于 400 nm～700 nm 的可见光辐射

测量条件

可见光辐射的光谱辐照度 E_λ 或各自的光谱辐照能 L_λ 应在距离机器可达表面 0.10 m 处测量。测量的方向应沿着辐射排放强度最大的方向。测量仪器的孔径应为 7 mm。不需要余弦采集特征。测量平均时间应为 8 h。如果测量的结果相同，则允许缩短平均时间。

应从测量点确定辐射源的观测角 α。

有效辐照度和有效辐照能的确定

根据观测角 α，波段介于 400 nm～700 nm 的有效辐照度 E_{eff} 和各自的有效辐照能 L_{eff} 应按以下确定：

对于 $\alpha < 11$ mrad，有效辐照度 E_{eff} 应根据以下公式确定：

$$E_{eff} = \sum_{\lambda=400\ nm}^{\lambda=700\ nm} E_\lambda S_\lambda \Delta\lambda$$

对于 $\alpha \geqslant 11$ mrad，有效辐照能 L_{eff} 应根据以下公式确定：

$$L_{eff} = \sum_{\lambda=400\ nm}^{\lambda=700\ nm} E_\lambda S_\lambda \Delta\lambda$$

在表 B.3 中查出相对光谱有效性 S_λ 的值。

表 B.3 波段在 400 nm～700 nm 之间的相对光谱有效性 S_λ

波长/nm	相对光谱有效性 S_λ
400	0.1
405	0.2
410	0.4
415	0.8
420	0.9
425	0.95
430	0.98
435	1.00
440	1.00

表 B.3（续）

波长/nm	相对光谱有效性 S_λ
445	0.97
450	0.94
455	0.90
460	0.80
465	0.70
470	0.62
475	0.55
480	0.45
485	0.40
490	0.22
495	0.16
500	0.10
505	0.079
510	0.063
515	0.050
520	0.040
525	0.032
530	0.025
535	0.020
540	0.016
545	0.013
550	0.010
555	0.008
560	0.006
565	0.005
570	0.004
575	0.003
580	0.002
585	0.002
590	0.001
595	0.001
600～700	0.001

相关性

对应观测角 α 小于 11 mrad 的辐射源有效辐照度 E_{eff} 或对应观测角 α 大于或等于 11 mrad 的辐射源有效辐照能 L_{eff} 与辐射排放类别之间的相关性在表 B.4 中给出。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 B.4 可见光有效辐照度以及各自的有效辐照能与辐射排放类别的相关性

E_{eff}(400 nm～700 nm) $W \cdot m^{-2}$	L_{eff}(400 nm～700 nm) $W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1}$	辐射排放类别
$E_{eff} \leqslant 1.0 \times 10^{-3}$	$\leqslant 10$	0
$1.0 \times 10^{-3} < E_{eff} \leqslant 10 \times 10^{-3}$	$\leqslant 100$	1
$E_{eff} > 10 \times 10^{-3}$	>100	2

B.3 介于 700 nm～1 mm 的可见光辐射和红外辐射

测量条件

可见光辐射和红外辐射的辐照度 E 应在距离机器可达表面 0.10 m 处测量。

测量的方向沿着排放出辐射强度最大的方向。没有规定测量仪器的孔径。不要求余弦采集特征。测量平均时间应为 10 s。如果辐射排放强度随时间变化，则应选择包含最强辐射排放强度的 10 s 测量时间段。

确定波段在 700 nm～1 mm 的辐照度 E 时不应考虑光谱权重。

相关性

辐照度 E 与辐射排放类别之间的相关性在表 B.5 中给出。

表 B.5 辐照度 E 与辐射排放类别之间的相关性

E(700 nm～1 mm) $W \cdot m^{-2}$	辐射排放类别
$E \leqslant 33$	0
$33 < E \leqslant 100$	1
$E > 100$	2

B.4 电场、磁场、电磁场和电磁波(最大至 300 GHz)

无线电频率辐射的功率通量密度或电场和/或磁场强度应在距离机械可达表面 0.25 m 处测量。

测量平均时间应为：

——6 min(频率高于 100 kHz 时)；

——1 s(频率低于 100 kHz 时)。

功率或场强与排放类别之间相关性在表 B.6 和表 B.7 中给出。

如果测得的场量未超过表 B.6 中给出的值，则辐射排放类别为 0 类。

如果测得的场量在表 B.6 和表 B.7 中给出的值之间，则辐射排放类别为 1 类。

如果测得的场量超过了表 B.7 中给出的值，则辐射排放类别为 2 类。

在此范围内，所使用的物理量和单位为：

E ——电场强度，$V \cdot m^{-1}$；

B ——磁通密度，T；

H——磁场强度，$A \cdot m^{-1}$；

S ——功率密度，$W \cdot m^{-1}$；

f ——频率，Hz。

在近场条件下（$f<300$ MHz），应单独测量电场强度 E 和磁场强度 H（相应的磁通密度 B），并且每个物理量都应满足要求。

表 B.6 分类所用的物理量（0 类）

（无干扰有效值）

频率范围	场强 E $V \cdot m^{-1}$	场强 H $A \cdot m^{-1}$	场 B μT	等效的平面波功率密度 P_{eq} $W \cdot m^{-2}$
1 Hz～8 Hz	10 000	$3.2\times10^4/f^2$	$4\times10^4/f^2$	—
8 Hz～25 Hz	10 000	$4\ 000/f$	$5\ 000/f$	—
0.025 kHz～0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0.8 kHz～3 kHz	$250/f$	5	6.25	—
3 kHz～150 kHz	87	5	6.25	—
0.15 MHz～1 MHz	87	$0.73/f$	$0.92/f$	—
1 MHz～10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0.73/f$	$0.92/f$	—
10 MHz～400 MHz	27.5	0.073	0.092	2
400 MHz～2 000 MHz	$1.375f^{1/2}$	$0.003\ 7f^{1/2}$	$0.004\ 6f^{1/2}$	$f/200$
2 GHz～300 GHz	61	0.16	0.20	10
注：计算与频率有关的值时，将 f 插入第一栏。				

表 B.7 分类所用的物理量（1 类）

（无干扰有效值）

频率范围	场强 E $V \cdot m^{-1}$	场强 H $A \cdot m^{-1}$	场 B μT	等效的平面波功率密度 P_{eq} $W \cdot m^{-2}$
1 Hz～8 Hz	20 000	$1.63\times10^5/f^2$	$2\times10^5/f^2$	—
8 Hz～25 Hz	20 000	$2\times10^4/f$	$2.5\times10^4/f$	—
0.025 kHz～0.82 kHz	$500/f$	$20/f$	$25/f$	—
0.82 kHz～65 kHz	610	24.4	30.7	—
0.065 MHz～1 MHz	610	$1.6/f$	$2.0/f$	—
1 MHz～10 MHz	$610/f^{1/2}$	$1.6/f$	$2.0/f$	—
10 MHz～400 MHz	61	0.16	0.2	10
400 MHz～2 000 MHz	$3f^{1/2}$	$0.008f^{1/2}$	$0.01f^{1/2}$	$f/40$
2 GHz～300 GHz	137	0.36	0.45	50
注：计算与频率有关的值时，将 f 插入第一栏。				

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附 录 C
（资料性附录）
消除或减少辐射暴露的措施示例

本附录中的示例可能包含在机械设计过程中，或者可能作为信息提供给使用者。

C.1 消除暴露

消除辐射排放是消除人员因暴露在辐射下引起的风险的一种方法。消除辐射排放的措施有：

a) 通过以下方法消除辐射源：
   1) 选择另一种生产工艺流程；
   2) 选择另一种操作；
b) 采用全封闭的工艺流程和处理系统。

C.2 减少暴露

可以通过减小辐射排放或组织措施减少人员在辐射下的暴露。

C.2.1 减小排放

减小排放的措施可包括：

——封闭的材料处理系统；
——防止辐射泄露和不可控释放；
——防护罩、屏蔽、过滤；
——接地；
——过程控制，例如：使用与联锁系统相连的辐射测量装置。

更多细节，也可见 GB/T 26118.3。

C.2.2 通过管理或隔离减少暴露

采用以下措施可达到通过管理或隔离减少暴露的目的：

——禁止随意进入受辐射区域；
——将危险操作和无危险操作分开，例如：部分封闭、结构分开；
——远程控制和过程自动化；
——减少暴露时间；
——增加机器与操作者之间的距离。

C.3 遗留风险和其他措施的信息

示例如下：

a) 关于剩余辐射排放类型和水平的信息；
b) 关于合适的个体防护装备的信息；
c) 关于说明书和对合适人员进行培训的足够信息；

d) 关于可能由辐射副作用产生的危险信息，例如：

- 干扰心脏起搏器和其他有源植入式医疗器械；
- 产生臭氧或其他有害物质；
- 与附近其他电子设备发生电磁干扰产生的危险。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载