



中华人民共和国国家标准

GB/T 21714.2—2026/IEC 62305-2:2024

代替 GB/T 21714.2—2015

雷电防护 第2部分：风险管理

Protection against lightning—Part 2: Risk management

(IEC 62305-2:2024, IDT)

2026-07-30 发布

2027-02-01 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 V

引言 VII

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 符号 8

5 损害和损失 11

6 风险和风险分量 12

7 风险评估 16

8 风险分量的评估 17

9 损害频次及其分量 21

附录 A (资料性) 年平均危险事件次数(N_X)的估算 25

附录 B (资料性) 损害概率(P_X)的估算 33

附录 C (资料性) 建筑物中各种损失率(L_X)的估算 45

附录 D (资料性) P_{SPD} 的估算 48

附录 E (资料性) 与周边环境相关的额外损失率(L_E)的详细分析 60

附录 F (资料性) 建筑物评估示例 63

参考文献 87

图 1 确定防护需求和选择防护措施使 $R \leq R_T$ 的流程 17

图 2 风险分区划分示例 20

图 3 确定防护需求和选择防护措施使 $F \leq F_T$ 的流程 23

图 A.1 孤立建筑物的雷击等效截收面积(A_D) 26

图 A.2 形状复杂的建筑物 27

图 A.3 采用不同方法确定给定建筑物的截收面积 27

图 A.4 建筑物的一部分的截收面积(A_D)的计算 28

图 A.5 等效截收面积(A_D 、 A_{DJ} 、 A_M 、 A_L 和 A_I) 32

图 D.1 正负极性首次回击的放电概率 49

图 D.2 SPD 的 1 kA 残压 U_p' 对应的概率 P_{Up} 51

图 D.3 k_{1i} 对应的概率 P_{Up} 51

图 D.4 SPD2 的 1kA 残压 U_p' 对应的概率 P_{Up} 52

图 D.5 SPD2 的 1kA 残压 U_p' 对应的概率 P_{Up} 53

图 D.6 1 kA 残压 U_p' 对应的概率 P_{Up} 54

图 D.7 内部电路长度对应的概率 P_{Up} 54

图 D.8 内部电路长度对应的概率 P_{Up} 55

图 D.9 SPD2 的 1kA 残压 U_p' 对应的概率 P_{Up} 56

图 D.10 $n'=2$ 且 $w=0.1$ m 时,内部环路面积对应的概率 P_{Up} 57

图 D.11 $n'=2$ 、 $w=0.5$ m 时,内部环路面积对应的概率 P_{Up} 57

图 D.12 $n'=2$ 、 $w=0.1$ m 时,内部环路面积对应的概率 P_{Up} 58

图 D.13 不同内部环路面积下,SPD 的 1 kA 残压 U_p' 对应的概率 P_{Up} 58

图 D.14 GDT 在两种典型保护水平下,不同内部环路面积对应的概率 P_{Up} 59

表 1 不同雷击点的损害源、致损原因、损失类型及风险分量对照一览表 13

表 2 影响风险分量的因素 14

表 3 按损害源及损失类型列出的各风险分量 18

表 4 各种损害源的损害频次分量 22

表 A.1 建筑物的位置因子 C_D 和 C_{DJ} 29

表 A.2 线路安装因子(C_I) 30

表 A.3 线路类型因子(C_T) 31

表 A.4 线路环境因子(C_E) 33

表 B.1 不同防护措施下,由接触电压和跨步电压导致建筑物损害的 P_{am} 值 34

表 B.2 与土壤或地板表面类型有关的缩减因子(r_i) 34

表 B.3 与建筑物暴露区域直击雷防护和减少物理损害的防护措施相关的 P_{LPS} 值 35

表 B.4 雷击建筑物造成危险火花的概率(P_s) 36

表 B.5 与防火措施有关的缩减因子(r_p) 36

表 B.6 与建筑物火灾或爆炸风险有关的缩减因子(r_f) 36

表 B.7 低压系统中用于防护损害源 S1、S2、S3、S4 的 SPD 典型 P_{SPD} 值 37

表 B.8 通信系统中用于防护损害源 S1、S2、S3、S4 的 SPD 典型 P_{SPD} 值 38

表 B.9 与屏蔽、接地、隔离条件有关的 C_{LD} 及 C_{LI} 值 39

表 B.10 与内部布线类型有关的 K_{S3} 值 41

表 B.11 与单位长度电缆屏蔽层的电阻(R_s)和设备额定冲击耐受电压(U_w)有关的 P_{LD} 值 42

表 B.12 与单位长度电缆屏蔽层的电阻(R_s)和更高设备额定冲击耐受电压(U_w)有关的 P_{LD} 值 42

表 B.13 与 SPD 设计用于抵御损害源 S3 的雷电防护等级(LPL)对应的概率 P_{EB} 典型值 42

表 C.1 每个分区的损失率值 45

表 C.2 L_T 、 L_D 、 L_{F1} 、 L_{F2} 、 L_{O1} 和 L_{O2} 的典型平均值 46

表 D.1 电压限制型 SPD 和电压开关型 SPD 组合中电压限制型 SPD 的 P_{Up} 值 52

表 D.2 电压限制型 SPD 的 P_{Up} 值 55

表 E.1 不同损害源和损失类型的风险分量(适用于对周边环境造成的损害) 60

表 E.2 损失类型 L_1 :不同环境中人员在场时间 $t_E/8\ 760$ 的典型建议值(适用于表 E.2 所限定的环境类型) 61

表 E.3 损失类型 L_1 :建筑物外 L_{F1E} 和 L_{O1E} 的典型平均值 62

表 E.4 损失类型 L_2 :建筑物外 L_{F2E} 和 L_{O2E} 的典型平均值 62

表 F.1 住宅:环境和建筑物特征 63

表 F.2 住宅:供电线路 64

表 F.3 住宅:通信线路 64

表 F.4 住宅:建筑物和线路的等效截收面积 65

表 F.5 住宅:预计年平均危险事件次数 65

表 F.6 住宅:人员停留时间和风险分区的风险分量 66

表 F.7 住宅: Z_2 区(建筑物内部)的数值 66

表 F.8 住宅:无防护建筑物的风险(数值 $\times 10^{-5}$) 67

表 F.9 住宅:有防护建筑物的风险分量(数值 $\times 10^{-5}$) 68

表 F.10 办公楼:环境和建筑物特征 68

表 F.11 办公楼:供电线路 69

表 F.12 办公楼:通信线路 69

表 F.13 办公楼:建筑物和线路的等效截收面积 70

表 F.14 办公楼:预计年平均危险事件次数 70

表 F.15 办公楼:人员停留时间和风险分区的风险分量 71

表 F.16 办公楼:适用于 Z_1 区(入口区外)的数值 71

表 F.17 办公楼:适用于 Z_2 区(屋顶)的数值 72

表 F.18 办公楼:适用于 Z_3 区(档案室)的数值 73

表 F.19 办公楼:适用于 Z_4 区(办公室)的数值 73

表 F.20 办公楼:适用于 Z_5 区(计算机中心)的数值 74

表 F.21 办公楼:无防护建筑物的风险(数值 $\times 10^{-5}$) 75

表 F.22 办公楼:无防护建筑物的损害频次 75

表 F.23 办公楼:有防护建筑物的风险分量(数值 $\times 10^{-5}$) 76

表 F.24 办公楼:有防护建筑物的损害频次 76

表 F.25 医院:环境和建筑物特征 77

表 F.26 医院:供电线路 77

表 F.27 医院:建筑物和供电线路的等效截收面积 78

表 F.28 医院:预计年平均危险事件次数 78

表 F.29 医院:人员停留时间和风险分区的风险分量 80

表 F.30 医院:适用于 Z_1 区(入口区外)的数值 80

表 F.31 医院:适用于 Z_2 区(屋顶)的数值 80

表 F.32 医院:适用于 Z_3 区(房间区)的数值 81

表 F.33 医院:适用于 Z_4 区(手术区)的数值 82

表 F.34 医院:适用于 Z_5 区(重症监护室)的数值 83

表 F.35 医院:无防护建筑物的风险(数值 $\times 10^{-5}$) 83

表 F.36 医院:无防护建筑物的损害频次 84

表 F.37 医院:有防护建筑物的风险分量(数值 $\times 10^{-5}$) 85

表 F.38 医院:有防护建筑物的损害频次 85

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/T 21714《雷电防护》的第 2 部分。GB/T 21714 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：风险管理；
- 第 3 部分：建筑物的物理损害和生命危险；
- 第 4 部分：建筑物内电气和电子系统。

本文件代替 GB/T 21714.2—2015《雷电防护 第 2 部分：风险管理》，与 GB/T 21714.2—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围(见第 1 章,2015 年版的第 1 章)；
- b) 更改了部分术语和定义(见第 3 章,2015 年版的第 3 章)；
- c) 更改了损害和损失(见第 5 章,2015 年版的 4.1)；
- d) 更改了风险和风险分量(见第 6 章,2015 年版的 4.2)；
- e) 将“风险管理”更改为“风险评估”，并更改了相应的规定(见第 7 章,2015 年版的第 5 章)；
- f) 更改了风险分量的评估(见第 8 章,2015 年版的第 6 章)；
- g) 增加了损害频次及其分量(见第 9 章)。

本文件等同采用 IEC 62305-2:2024《雷电防护 第 2 部分：风险管理》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 在“范围”一章、3.10、3.51 中增加了“注”，便于对文件的理解；
- 将定义中的资料性内容更改为示例(见 3.9)；
- 增加了英文对应词(见 3.19)；
- 将定义中资料性内容更改为注(见 3.19、3.20)；
- 更正了 P_{SPD} 、 r_M 、 R_S 标注的位置，增加了缺失的符号 r_1 及其释义(见第 4 章)；
- 将“×”更改为“√”，更加符合我国使用习惯(见表 2、表 F.6、表 F.15、表 F.29)；
- 更正了 L_1 的含义(见表 3、表 E.1)；
- 将“风险容许值的典型值”更正为“损害频次容许值的典型值”(见 9.3 的注 1)；
- 更正了图 3 的标题，增加“使 $F \leq F_T$ ”的表述；
- 更正了公式编号(见图 A.3)；
- 纳入 IEC 62305-2:2024/COR 1:2024 的内容，更正了公式[见公式(D.6)]。

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。

本文件由全国雷电防护标准化技术委员会(SAC/TC 258)提出并归口。

本文件起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司、上海市避雷装置检测站有限公司、中国气象局广州热带海洋气象研究所、武汉大学、河南省气象灾害防御技术中心、中国铁道科学研究院集团有限公司通信信号研究所、广东省气候中心、重庆市防雷中心、华电电力科学研究院有限公司、中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司、福建省漳州市气象局、中国标准化协会、中科天际科技股份有限公司、浙江华甸防雷科技股份有限公司、广东粤电科试验检测技术有限公司、江西中电投新能源发电有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司贵阳局。

本文件主要起草人：谷山强、赵淳、蔡力、雷梦飞、梅新建、曾瑜、王肃、陈绿文、杨金峰、李惟蔚、肖桐、

GB/T 21714.2—2026/IEC 62305-2:2024

姚喜梅、庄燕洵、易小萍、李志军、刘军、张磊、高攀亮、汤亮亮、黄必臻、徐闻婕、申优、罗宗源。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2008 年首次发布为 GB/T 21714.2—2008，2015 年第一次修订；
- 本次为第二次修订。

引 言

GB/T 21714《雷电防护》旨在提出雷电防护(LP)措施以有效降低雷电风险,拟由4个部分构成。

- 第1部分:总则。目的在于规定建筑物及其设施、内部物体以及人员雷电防护要遵循的一般原则。
- 第2部分:风险管理。目的在于规定建筑物雷电风险管理的流程,包括计算建筑物的雷击风险值。选定风险容许上限值后,通过该流程选择合适的防护措施,将风险降低至容许限值或以下;还包括评估雷电电涌导致内部系统损害的频次。选定损害频次容许上限值后,通过该流程选择合适的防护措施,将损害频次降低至容许限值或以下。
- 第3部分:建筑物的物理损害和生命危险。目的在于规定用于防护建筑物物理损害的雷电防护系统(LPS)的要求,以及防止在LPS附近因接触电压和跨步电压造成人员伤害的要求。
- 第4部分:建筑物内电气和电子系统。目的在于规定建筑物内电气和电子系统电涌防护措施(SPM)的设计、安装、检验、维护和测试要求,以降低雷电电磁脉冲(LEMP)导致的永久性失效风险。

雷电对地闪击可能对建筑物及其供给线路造成危害。

这种危害可能导致:

- 建筑物及其内部物体损坏;
- 相关电气和电子系统失效;
- 建筑物内部或其附近的人员和动物伤害。

建筑物及其内部物体损坏,以及电气和电子系统失效的后果可能殃及建筑物四周的物体或自身环境。此外,无论损失程度如何,如果损害频次很高,建筑物及其内部系统的可用性会受到不可接受的损害。

为了减少雷击造成的损害频次与损失,可能需要采取防护措施。宜通过损害频次与风险评估以确定是否需要采取防护措施以及防护到什么程度。

注1:无论损害频次或风险评估结果如何,若希望不发生可避免的损害,都能作出提供雷电防护保护的决策。

注2:IEC 60364-4-44中规定当过电压造成的后果影响以下场景时,始终需要在建筑物的供电线路入口处安装电涌保护器(SPD):

- 人类生命关怀,如安全服务、医疗设施等;
- 公共服务和文化遗产,如公共服务、信息中心、博物馆等;
- 商业或工业活动,如酒店、银行、工厂、商场、农场等。

本文件将损害频次定义为被保护建筑物内部系统可能遭受的损害事件的年次数,取决于:

- 对建筑物造成影响的年平均雷击次数;
- 一次有影响的雷击导致损害事件的概率。

本文件将风险定义为雷击造成的建筑物或建筑物分区内年均可能损失,取决于:

- 损害频次;
- 一次损害造成的损失的平均程度。

对建筑物有影响的雷电有以下几种:

- 击中建筑物的雷电;
- 击中建筑物附近,或直接击中线路(如供电线路、通信线路)或线路附近的雷电。

建筑物或与建筑物相连的线路遭雷击会造成物理损害和人身伤害。不但建筑物或线路遭雷击会引起电气和电子系统失效,而且建筑物或线路附近的雷击也会因雷电流与这些系统间的电阻性耦合及电

感性耦合产生的过电压造成电气和电子系统失效。

此外,用户电气装置以及供电线路因雷电过电压发生失效时也会导致在电气装置中出现操作过电压。

注 3: GB/T 21714(所有部分)不涉及电气和电子系统因干扰而误动作的问题,干扰问题见 GB/T 17626.5—2019。

对建筑物造成影响的雷击次数既取决于所处地区的雷击点密度,还取决于建筑物及线路的尺寸、性质和所处环境。影响建筑物的雷击次数的评估指南见附录 A。

损害概率既取决于所采取的防护措施的类型和效能,还取决于建筑物、建筑物内设备的耐受水平、线路以及雷电流的特性。损害概率的评估指南见附录 B。

每一损害造成的损失的平均程度取决于一次雷电损害的程度及其可能导致的后果。一次损害造成的损失的平均程度的评估指南见附录 C。

防护效果取决于每种防护措施的特性,通过防护能降低损害概率。

注 4: 假定防护措施以必要的质量实现。

防护措施旨在符合 GB/T 21714(所有部分)、IEC 61643(所有部分)和 IEC 62793 的规定,如适用。

注 5: 对于复杂建筑物,如石化厂、大型工业设施,本文件附录中所描述的参数需要根据建筑物特性进行更详细的评估。

国家或地方法律法规为本文件的应用提供指导或规定最低要求,包括确定风险容许值(R_T)和损害频次容许值(F_T),以及附录 A~附录 C 和附录 E 给出的计算规则和参数值。

雷电防护 第2部分:风险管理

1 范围

本文件规定了建筑物雷电风险管理的流程,包括:

- 计算建筑物的雷击风险值:选定风险容许上限值后,通过该流程选择合适的防护措施,将风险降低至容许限值或以下;
- 评估雷电电涌导致内部系统损害的频次:选定损害频次容许上限值后,通过该流程选择合适的防护措施,将损害频次降低至容许限值或以下。

本文件适用于建筑物雷电风险管理。

注:本文件中的建筑物泛指建(构)筑物。

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 21714.1—2026 雷电防护 第1部分:总则(IEC 62305-1:2024,IDT)

GB/T 21714.3—2026 雷电防护 第3部分:建筑物的物理损害和生命危险(IEC 62305-3:2024,IDT)

GB/T 21714.4—2026 雷电防护 第4部分:建筑物内电气和电子系统(IEC 62305-4:2024,IDT)
IEC 61643(所有部分) 低压电涌保护器(Low-voltage surge protective devices)

注:GB/T 18802.11—2020 低压电涌保护器(SPD) 第11部分:低压电源系统的电涌保护器 性能要求和试验方法(IEC 61643-11:2011,MOD)

GB/T 18802.12—2024 低压电涌保护器(SPD) 第12部分:低压电源系统的电涌保护器 选择和使用导则(IEC 61643-12:2020,MOD)

GB/T 18802.21—2016 低压电涌保护器 第21部分:电信和信号网络的电涌保护器(SPD) 性能要求和试验方法(IEC 61643-21:2012,IDT)

GB/T 18802.22—2019 低压电涌保护器 第22部分:电信和信号网络的电涌保护器 选择和使用导则(IEC 61643-22:2015,IDT)

GB/T 18802.31—2021 低压电涌保护器 第31部分:用于光伏系统的电涌保护器 性能要求和试验方法(IEC 61643-31:2018,IDT)

GB/T 18802.32—2021 低压电涌保护器 第32部分:用于光伏系统的电涌保护器 选择和使用导则(IEC 61643-32:2017,IDT)

GB/T 18802.311—2017 低压电涌保护器元件 第311部分:气体放电管(GDT)的性能要求和测试回路(IEC 61643-311:2013,IDT)

GB/T 18802.312—2017 低压电涌保护器元件 第312部分:气体放电管(GDT)的选择和使用导则(IEC 61643-312:2013,IDT)

GB/T 18802.321—2007 低压电涌保护器元件 第321部分:雪崩击穿二极管(ABD)规范(IEC 61643-321:2001,IDT)