



中华人民共和国国家标准

GB/T 42125.3—2024/IEC 61010-2-011:2019

测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第3部分：制冷设备的特殊要求

Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use—Part 3: Particular requirements for refrigerating equipment

(IEC 61010-2-011:2019, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use—Part 2-011: Particular requirements for refrigerating equipment, IDT)

2024-10-26 发布

2026-11-01 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
引言	IV
1 范围和目的	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 试验	3
5 标志和文件	5
6 防电击	8
7 防机械危险	8
8 耐机械应力	8
9 防止火焰蔓延	8
10 设备的温度限值和耐热	9
11 防止流体和固体异物的危险	10
12 防辐射(包括激光源)、声压和超声压	17
13 对释放的气体 and 物质、爆炸和内爆的防护	17
14 元器件和组件	17
15 利用联锁装置的保护	18
16 应用引起的危险	18
17 风险评定	18
附录	19
附录 G (资料性) 流体压力产生的泄漏和破裂	20
附录 AA (规范性) 无火花的“n”型电气装置	21
附录 BB (资料性) 与制冷系统和制冷剂相关的危险	22
附录 CC (资料性) 元器件和管路的安全要求	24
附录 DD (资料性) 含可燃性制冷剂设备的信息和标志要求	29
参考文献	32

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 42125《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求》的第 3 部分。GB/T 42125 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：材料加热用实验室设备的特殊要求；
- 第 3 部分：制冷设备的特殊要求；
- 第 4 部分：气候与环境试验以及其他温度调节设备的特殊要求；
- 第 5 部分：实验室用离心机的特殊要求；
- 第 7 部分：电工测量和试验用手持和手操探头组件的安全要求；
- 第 10 部分：绝缘电阻测量和介电强度试验设备的特殊要求；
- 第 14 部分：实验室用分析和其他目的自动和半自动设备的特殊要求；
- 第 18 部分：控制设备的特殊要求；
- 第 19 部分：电动控制阀门执行器的特殊要求。

本文件等同采用 IEC 61010-2-011:2019《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 2-011 部分：制冷设备的特殊要求》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将文件名称改为《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 3 部分：制冷设备的特殊要求》；
- 删除了资料性附录 L“术语索引”。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国测量、控制和实验室电器设备安全标准化技术委员会(SAC/TC 338)归口。

本文件起草单位：北京市医疗器械检验研究院(北京市医用生物防护装备检验研究中心)、浙江雪中炭环境科技有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、青岛海尔生物医疗股份有限公司、赛默飞世尔科技(中国)有限公司、江苏省计量科学研究院(江苏省能源计量数据中心)、北京市医疗器械审评检查中心、辽宁省医疗器械检验检测院、冰山松洋生物科技(大连)有限公司。

本文件主要起草人：冯磊、徐祎君、柳晓菁、梁振士、刘占杰、孔宁、邵羽达、陈然、王博、刘发柱、陈海涛、徐月明。

引 言

GB/T 42125《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求》拟由 20 个部分构成。

- 第 1 部分:通用要求。目的在于规定测量、控制和实验室用电气设备及其附件的通用安全要求。
- 第 2 部分:材料加热用实验室设备的特殊要求。目的在于规定实验室用材料加热设备的特殊安全要求。
- 第 3 部分:制冷设备的特殊要求。目的在于规定测量、控制和实验室用的制冷设备的特殊安全要求。
- 第 4 部分:气候与环境试验以及其他温度调节设备的特殊要求。目的在于规定气候与环境试验以及其他温度调节设备的特殊安全要求。
- 第 5 部分:实验室用离心机的特殊要求。目的在于规定实验室用离心机的特殊安全要求。
- 第 6 部分:试验和测量电路的特殊要求。目的在于规定试验和测量电路的特殊安全要求。
- 第 7 部分:电工测量和试验用手持和手操探头组件的安全要求。目的在于规定手持和手操探头组件以及相关附件的安全要求。
- 第 8 部分:电工测量和试验用手持和手操电流传感器的特殊要求。目的在于规定手持和手操电流传感器的特殊安全要求。
- 第 9 部分:能测量电网电源电压的家用和专业用手持万用表的特殊要求。目的在于规定能测量电网电源电压的家用和专业用手持万用表的特殊安全要求。
- 第 10 部分:绝缘电阻测量和介电强度试验设备的特殊要求。目的在于规定输出电压交流 50 V 或直流 120 V 以上绝缘电阻测量和介电强度试验用设备的安全要求。
- 第 11 部分:处理医疗材料用灭菌器和清洗消毒器的特殊要求。目的在于规定处理医疗材料用灭菌器和清洗消毒器的特殊安全要求。
- 第 12 部分:实验室用混合和搅拌设备的特殊要求。目的在于规定用于机械搅拌和搅拌的电动实验室设备及其附件的特殊安全要求。
- 第 13 部分:实验室用热原子化和离子化的原子光谱仪的特殊要求。目的在于规定实验室用热原子化和离子化的原子光谱仪的特殊安全要求。
- 第 14 部分:实验室用分析和其他目的自动和半自动设备的特殊要求。目的在于规定实验室用分析和其他目的自动和半自动设备的特殊安全要求。
- 第 15 部分:柜式 X 射线系统的特殊要求。目的在于规定柜式 X 射线系统的特殊安全要求。
- 第 16 部分:体外诊断(IVD)医疗设备的特殊要求。目的在于规定预期用作体外诊断医用目的的医疗设备的特殊要求。
- 第 17 部分:教育机构中儿童使用设备的特殊要求。目的在于规定教育机构中学生操作人员使用设备和附件的特殊安全要求。
- 第 18 部分:控制设备的特殊要求。目的在于规定用于工业环境的控制设备的特殊要求和相关的鉴定试验。
- 第 19 部分:电动控制阀门执行器的特殊要求。目的在于规定用于安装在工业过程或离散控制环境中电动控制阀门执行器和电磁线圈的安全要求。

——第 20 部分:工业通信电路和通信端口互联的特殊要求。目的在于规定安装在过程或离散控制环境中的工业通信电路的特殊安全要求。

注:各部分与 IEC 61010 系列标准的对应关系如下:

- 第 1 部分对应 IEC 61010-1;
- 第 2 部分对应 IEC 61010-2-010;
- 第 3 部分对应 IEC 61010-2-011;
- 第 4 部分对应 IEC 61010-2-012;
- 第 5 部分对应 IEC 61010-2-020;
- 第 6 部分对应 IEC 61010-2-030;
- 第 7 部分对应 IEC 61010-031;
- 第 8 部分对应 IEC 61010-2-032;
- 第 9 部分对应 IEC 61010-2-033;
- 第 10 部分对应 IEC 61010-2-034;
- 第 11 部分对应 IEC 61010-2-040;
- 第 12 部分对应 IEC 61010-2-051;
- 第 13 部分对应 IEC 61010-2-061;
- 第 14 部分对应 IEC 61010-2-081;
- 第 15 部分对应 IEC 61010-2-091;
- 第 16 部分对应 IEC 61010-2-101;
- 第 17 部分对应 IEC 61010-2-130;
- 第 18 部分对应 IEC 61010-2-201;
- 第 19 部分对应 IEC 61010-2-202;
- 第 20 部分对应 IEC 61010-2-203。

IEC 61010-2-010 与 IEC 61010-2-011 和 IEC 61010-2-012 一起阐述了通过设备对材料进行加热和冷却处理时的特殊危险,3 个文件按如下组织:

IEC 61010-2-010	具体阐述了与含有加热系统的设备相关的危险
IEC 61010-2-011	具体阐述了与含有制冷系统的设备相关的危险
IEC 61010-2-012	具体阐述了与同时含有加热和制冷系统且两者相互影响的组合型设备相关的危险,这种组合型设备和单一的加热或制冷系统相比具有额外的或更严重的危险;该文件还涉及通过其他要素(如辐射、高湿度、二氧化碳和机械运动等)对材料进行处理时相关的危险

正确选用 3 个相关文件的指南

对于只包含材料加热系统,且不包含制冷系统或其他环境因素的设备,需满足 IEC 61010-2-010 的要求,无需满足 IEC 61010-2-011 和 IEC 61010-2-012 的要求;类似地,对于只包含制冷系统,且不包含材料加热系统或其他环境因素的设备,需满足 IEC 61010-2-011 的要求,无需满足 IEC 61010-2-010 和 IEC 61010-2-012 的要求。但是,对于同时包含材料加热系统和制冷系统的设备,或者在预定应用中被处理材料会将大量热量引入制冷系统时,与两个系统单独进行评估相比(控制温度,见图 102 选择过程流程图),需确定系统间的相互作用是否会产生额外的或更严重的危险。如果加热和制冷功能的相互作用不会产生额外的或更严重的危险,那么两个功能需分别满足 IEC 61010-2-010 和 IEC 61010-2-011 的要求;反之,如果会产生额外的或更严重的危险,或者设备还包含对材料的其他处理要素,该设备需满足 IEC 61010-2-012 的要求,而不是满足 IEC 61010-2-010 或 IEC 61010-2-011 的要求。

制冷系统具有哪些危险?

由电动机-压缩机、冷凝器、膨胀装置及蒸发器组成的制冷系统(如图 101 所示),包含但不限于如下所述的典型危险。

- 电动机-压缩机低压侧的最高温度(回气温度):电动机-压缩机采用制冷剂冷却电动机,需确保低压侧的最高温度在最不利条件下不超过电动机的绝缘额定值。
- 电动机-压缩机低压侧入口处的最大压力:电动机-压缩机的外壳直接承受该压力,因此电动机-压缩机外壳的设计额定值需确保其能承受最不利条件下的压力,同时为压力容器提供合适的安全余量。
- 冷凝器高压侧的最高温度:在最不利条件下,如果操作人员暴露于该温度下或绝缘劣化,冷凝器高压侧的温度可能会导致温度危险。
- 电动机-压缩机高压侧出口处的最大压力:从电动机-压缩机下游的制冷剂组件到膨胀装置均直接承受该压力,因此这些组件的设计额定值需保证其能承受最不利条件下的压力,同时为压力容器提供合适的安全余量。
- 最大控制温度:即释放热量的浸透温度条件,可能会影响电动机-压缩机低压侧的最高温度,并且如果操作人员暴露于该温度下或绝缘劣化,则会导致温度危险。不管这种控制温度是来源于设备的整体加热功能还是被冷却材料的热量释放,需对最不利条件下的影响进行评估。
- 制冷系统运行于最不利条件下时,包括可能适用的任意除霜周期,设备宜建立稳定的电流消耗。

需确定设备的最不利条件,包括最不利的正常使用条件和单一故障条件下的最不利试验结果。

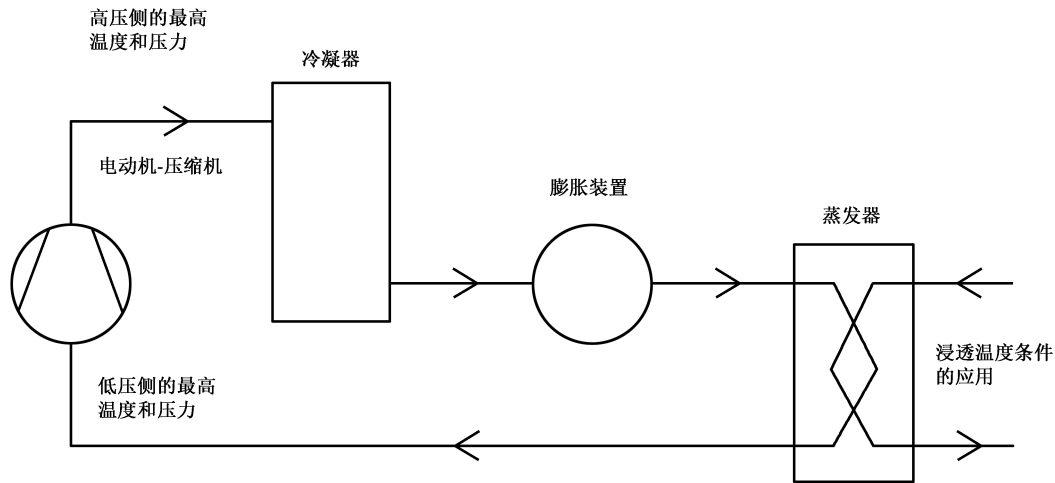


图 101 包含冷凝器的制冷系统示意图

选择过程如图 102 所示。

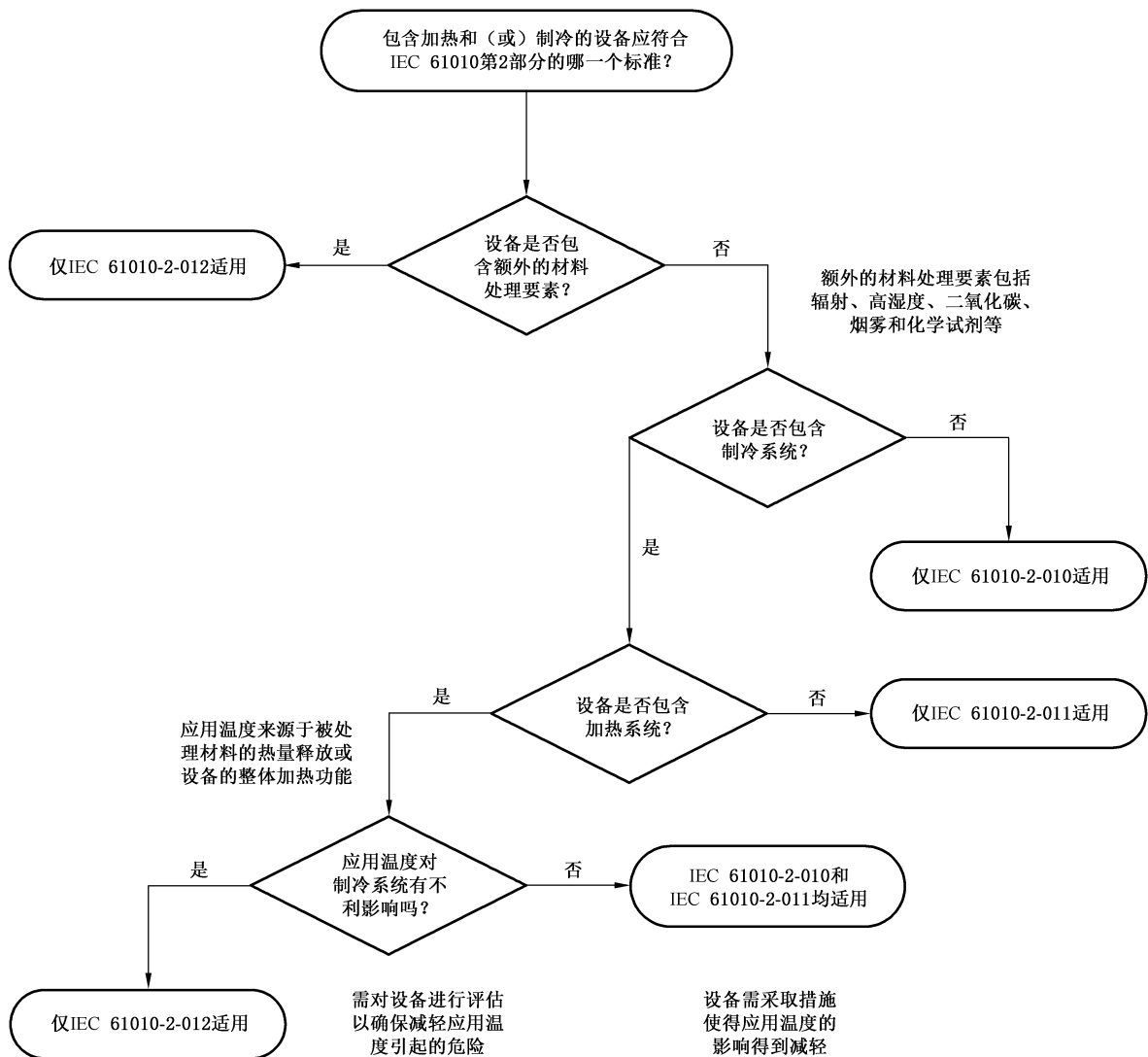


图 102 选择过程流程图

本文件需结合 GB/T 42125.1—2024《测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分：通用要求》一起使用。

本文件写明“适用”的部分，表示 GB/T 42125.1—2024 的相应条款适用于本文件；本文件写明“代替”或“修改”的部分，表明以本文件的条款为准；本文件中写明“增加”的部分，表明除要符合 GB/T 42125.1—2024 的相应条款外，还一定要符合本文件中增加的条款。为了区别于 GB/T 42125.1—2024 中的条款，本文件增加的条款的编号以 101 开始，例如 3.1.101，本文件增加的附录的编号以 AA 开始，例如附录 AA、附录 BB。

测量、控制和实验室用电气设备的安全要求

第 3 部分：制冷设备的特殊要求

1 范围和目的

除下述内容外,GB/T 42125.1—2024 的第 1 章均适用。

1.1.1 本文件适用的设备

代替:

用以下内容代替第二段:

本文件规定了下列 a)~c)类型的电气设备及其附件的特殊安全要求,不管这些设备及其附件预期用于何处,只要设备包含了制冷系统并且直接控制该制冷系统,无论制冷系统是设备的一个组成部分还是独立于设备之外。

本文件详细规定了在制冷系统的每级使用不超过 150 g 可燃制冷剂的情况下的所有要求。如果充注的可燃制冷剂超过此量,适用超出本文件当前范围的附加要求。

增加:

在最后一段后增加以下内容:

注 101: 制冷设备的例子包括但不限于实验室设备,例如实验室冰箱、冷冻箱、冷藏展示柜等。

设备的整体或部分可能既属于本文件范围,又属于 IEC 61010 其他一个或多个部分的范围。在此情形下,那些其他部分的要求也适用。尤其是,如果设备预期用作离心机,IEC 61010-2-020 的要求适用。然而,如果设备包含了制冷系统和加热功能,当其组合在一起时比分开时会产生附加的更严重的危险时,可能适用 IEC 61010-2-012,而不是本文件。

进一步的信息见引言中的选择流程图(图 102)和指南。

1.1.2 不包括在本文件范围内的设备

增加:

在列项 j)后增加以下新列项:

aa) 跨临界制冷剂系统(使用 CO₂)或使用氨(NH₃)作为制冷剂的系统。

1.2 目的

1.2.1 包括在本文件范围内的各方面内容

代替:

用下述内容代替第一段:

本文件的目的是为了确保制冷设备的设计和构造方法,针对制冷系统相关的特定危险,向操作人员、旁观者、经培训的维修人员以及周围环境提供足够的防护。

增加:

在原有的注后面增加下列注:

注 101: 与制冷系统和制冷剂相关的危险的列表见附录 BB。