



中华人民共和国国家标准

GB/T 7251.1—2023/IEC 61439-1:2020

代替 GB/T 7251.1—2013

低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies—Part 1: General rules

(IEC 61439-1:2020, IDT)

2023-08-06 发布

2024-03-01 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	VII
引言	X
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	5
4 符号和缩略语	20
5 接口特性	21
5.1 通则	21
5.2 电压额定数据	21
5.2.1 额定电压(U_n) (成套设备的)	21
5.2.2 额定工作电压(U_e) (成套设备中的一条电路的)	21
5.2.3 额定绝缘电压(U_i) (成套设备中的一条电路的)	21
5.2.4 额定冲击耐受电压(U_{imp}) (成套设备的)	21
5.3 电流额定数据	21
5.3.1 成套设备的额定电流(I_{nA})	21
5.3.2 主出线电路的额定电流(I_{nc})	21
5.3.3 主电路组额定电流(I_{ng})	22
5.3.4 额定峰值耐受电流(I_{pk})	22
5.3.5 额定短时耐受电流(I_{cw}) (成套设备中的一条电路的)	22
5.3.6 (成套设备或成套设备一条电路的)额定限制短路电流(I_{cc})	22
5.4 额定分散系数(RDF)	22
5.5 额定频率(f_n)	23
5.6 其他特性	23
6 信息	23
6.1 成套设备规定的标志	23
6.2 文件	24
6.2.1 关于成套设备的信息	24
6.2.2 装卸、安装、操作与维护的使用说明书	24
6.3 器件和/或元件的识别	24
7 使用条件	24
7.1 正常使用条件	24
7.1.1 气候条件	24
7.1.2 污染等级	25
7.2 特殊使用条件	25
7.3 运输、存放和安装条件	25
8 结构要求	26

8.1	材料和部件的强度	26
8.1.1	通则	26
8.1.2	防腐蚀	26
8.1.3	绝缘材料的性能	26
8.1.4	耐紫外线(UV)辐射	27
8.1.5	机械强度	27
8.1.6	提升装置	27
8.2	成套设备外壳的防护等级	27
8.2.1	对机械碰撞的防护(IK 代码)	27
8.2.2	防止触及带电部分以及外来固体和水的进入(IP 代码)	27
8.2.3	带有可移式部件的成套设备	28
8.3	电气间隙和爬电距离	28
8.3.1	通则	28
8.3.2	电气间隙	28
8.3.3	爬电距离	28
8.4	电击防护	29
8.4.1	通则	29
8.4.2	基本防护	29
8.4.3	故障保护	30
8.4.4	Ⅱ类成套设备的附加要求	31
8.4.5	稳态接触电流和电荷的限定	32
8.4.6	操作和使用条件	32
8.5	开关器件和元件的组合	34
8.5.1	固定式部件	34
8.5.2	可移式部件	34
8.5.3	开关器件和元件的选择	34
8.5.4	开关器件和元件的安装	34
8.5.5	可接近性	34
8.5.6	挡板	35
8.5.7	开关位置的指示和操作方向	35
8.5.8	指示灯和按钮	35
8.5.9	功率因数补偿装置	35
8.6	内部电路和连接	35
8.6.1	主电路	35
8.6.2	辅助电路	36
8.6.3	裸导体和绝缘导线	36
8.6.4	为减少短路的可能性,对无保护的带电导体的选择和安装	37
8.6.5	主电路和辅助电路导体的识别	37
8.6.6	保护导体(PE、PEL、PEM、PEN)和主电路的中性导体(N)以及中间导体(M)的识别	37
8.6.7	交流电路中穿过铁磁外壳或铁磁板的导体	37
8.7	冷却	37
8.8	外接电缆端子	37
9	性能要求	38

9.1	介电性能	38
9.1.1	通则	38
9.1.2	工频耐受电压	38
9.1.3	冲击耐受电压	39
9.1.4	浪涌保护器件的保护	39
9.2	温升极限	39
9.2.1	通则	39
9.2.2	根据周围空气温度调整额定电流	39
9.3	短路保护和短路耐受强度	40
9.3.1	通则	40
9.3.2	有关短路耐受强度的信息	40
9.3.3	峰值电流与短时电流之间的关系	40
9.3.4	保护器件的配合	40
9.4	电磁兼容性(EMC)	41
10	设计验证	41
10.1	通则	41
10.2	材料和部件的强度	42
10.2.1	通则	42
10.2.2	耐腐蚀性	42
10.2.3	绝缘材料性能	43
10.2.4	耐紫外线(UV)辐射验证	44
10.2.5	提升	45
10.2.6	机械碰撞防护(IK 代码)验证	46
10.2.7	标志	46
10.2.8	机械操作	46
10.3	成套设备的防护等级(IP 代码)	46
10.4	电气间隙和爬电距离	47
10.5	电击防护和保护电路完整性	47
10.5.1	通则	47
10.5.2	Ⅰ类成套设备外露可导电部分与保护电路之间的有效接地的连续性	47
10.5.3	保护电路的短路耐受强度	47
10.6	开关器件和元件的组合	48
10.6.1	通则	48
10.6.2	电磁兼容性	48
10.7	内部电路和连接	48
10.8	外接导线端子	48
10.9	介电性能	48
10.9.1	通则	48
10.9.2	工频耐受电压	49
10.9.3	冲击耐受电压	50
10.9.4	绝缘材料外壳的试验	51
10.9.5	外部门或覆板安装的绝缘材料操作手柄	51
10.9.6	绝缘材料覆盖以提供电击防护的导体和危险带电部分的试验	51

10.10	温升	51
10.10.1	通则	51
10.10.2	通过试验验证	52
10.10.3	验证比较	56
10.10.4	评估验证	58
10.11	短路耐受强度	60
10.11.1	通则	60
10.11.2	可免除短路耐受强度验证的成套设备电路	60
10.11.3	通过与一个参考设计比较进行验证——使用核查表	60
10.11.4	通过与一个参考设计比较进行验证——使用计算	61
10.11.5	用试验进行验证	61
10.12	电磁兼容性(EMC)	65
11	例行检验	65
11.1	通则	65
11.2	防止触及带电部分以及外来固体和水的进入外壳的防护等级	66
11.3	电气间隙和爬电距离	66
11.4	电击防护和保护电路完整性	66
11.5	内装元件的组合	66
11.6	内部电路和连接	66
11.7	外接导线端子	66
11.8	机械操作	66
11.9	介电性能	67
11.10	布线、操作性能和功能	67
附录 A (规范性)	适合连接外部电缆端子用铜电缆的最小和最大截面积(见 8.8)	77
附录 B (规范性)	在短时电流引起热应力情况下,保护导体截面积的计算方法	78
附录 C (资料性)	用户信息模板	79
附录 D (资料性)	设计验证	83
附录 E (资料性)	额定分散系数	84
E.1	通则	84
E.2	成套设备内出线电路的额定分散系数	84
附录 F (规范性)	电气间隙和爬电距离的测量	88
F.1	基本原则	88
F.2	筋的使用	88
附录 G (规范性)	电源系统的标称电压与设备的额定冲击耐受电压的关系	92
附录 H (资料性)	铜电缆的工作电流和功率损耗	93
附录 I (资料性)	断续电流的热等效	96
附录 J (规范性)	电磁兼容性(EMC)	97
J.1	通则	97
J.3	术语和定义	97
附录 K (规范性)	裸铜母排的工作电流和功率损耗	104

附录 L (资料性) 温升试验指南	106
L.1 通则	106
L.2 温升极限	107
L.3 试验	107
L.4 评估验证	108
L.5 与参考设计的比较验证	108
附录 M (规范性) 通过计算与参考设计比较的母线结构短路耐受强度的验证	110
M.1 通则	110
M.2 术语和定义	110
M.3 验证方法	111
M.4 应用条件	111
附录 N (资料性) 某些国家的注的清单	114
参考文献	119
图 E.1 典型的成套设备	85
图 E.2 示例 1:表 E.1——额定分散系数为 0.68 的成套设备功能单元负载	86
图 E.3 示例 2:表 E.1——B 单元额定分散系数为 0.6 和 C 单元额定分散系数为 0.68 的成套设备 功能单元负载	87
图 F.1 电气间隙和爬电距离的测量	88
图 I.1 计算平均热效应实例	96
图 J.1 端口的示例	97
图 L.1 温升验证方法	109
图 M.1 已试验的母线结构(TS)	110
图 M.2 未试验的母线结构(NTS)	111
图 M.3 拐角处有支撑件的角形母线配置	112
表 1 空气中的最小电气间隙(8.3.2)	67
表 2 最小爬电距离(8.3.3)	68
表 3 铜保护导体的截面积(8.4.3.2.2)	69
表 4 导体的选择和安装要求(8.6.4)	69
表 5 铜保护导体(PE)的最小端子连接能力(8.8)	70
表 6 温升限值(9.2)	70
表 7 系数 n^a 的值(9.3.3)	71
表 8 主电路的工频耐受电压值(10.9.2)	72
表 9 辅助电路的工频耐受电压值(10.9.2)	72
表 10 冲击耐受试验电压(10.9.3)	72
表 11 用于额定电流为 400 A 及以下的铜试验导体(10.10.2.3.2)	72
表 12 用于额定电流为 400 A~7 000 A 的铜试验导体(10.10.2.3.2)	73

表 13	通过与一个参考设计比较进行短路验证:核查表(10.5.3.3,10.11.3 和 10.11.4)	74
表 14	预期故障电流与铜丝直径的关系	75
表 15	气候条件	75
表 A.1	适合连接外部电缆端子用铜电缆的截面积	77
表 B.1	不包括在电缆内的绝缘保护导体的 k 值,或与电缆护套接触的裸保护导体的 k 值	78
表 C.1	用户信息模板	79
表 D.1	待完成的设计验证清单	83
表 E.1	成套设备负载示例	85
表 F.1	槽宽度的最小值	88
表 G.1	电源系统的标称电压与设备额定冲击耐受电压之间的相应关系	92
表 H.1	导体温度 70 °C 的单芯铜电缆的工作电流和功率损耗(成套设备内部环境温度 55 °C)	93
表 H.2	电缆在导体允许温度为 70 °C 时的降容系数 k_1	95
表 J.1	A 类环境中对 EMC 抗扰度的试验(见 J.10.12.2)	100
表 J.2	B 类环境中对 EMC 抗扰度的试验(见 J.10.12.2)	101
表 J.3	电磁骚扰出现时的验收准则	102
表 K.1	矩形截面裸铜排的工作电流和功率损耗,水平走向,最大面垂直排列,频率 50 Hz~60 Hz (成套设备内的环境空气温度为 55 °C,导体温度为 70 °C)	104
表 K.2	成套设备内不同空气温度和/或不同导体温度的系数 k_4	105

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 7251《低压成套开关设备和控制设备》的第 1 部分。GB/T 7251 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：成套电力开关和控制设备；
- 第 3 部分：由一般人员操作的配电板(DBO)；
- 第 4 部分：对建筑工地用成套设备(ACS)的特殊要求；
- 第 5 部分：公用电网电力配电成套设备；
- 第 6 部分：母线干线系统(母线槽)；
- 第 7 部分：特定应用的成套设备——如码头、露营地、市集广场、电动车辆充电站；
- 第 8 部分：智能型成套设备通用技术要求；
- 第 10 部分：规定成套设备的指南。

本文件代替 GB/T 7251.1—2013《低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》，与 GB/T 7251.1—2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了文件的范围，在范围中增加了本文件不适用的说明，例如电力电子转换器系统和设备(PECS)、开关电源(SMPS)、不间断电源(UPS)、基本传动模块(BDM)，成套传动模块(CDM)，调速电气传动系统(PDS)，和其他电子设备；(见第 1 章，2013 年版的第 1 章)；
- 增加了成套设备主电路组额定电流的定义(见 3.8.10.6)；
- 增加了成套设备主电路组额定电流的接口特性(见 5.3.3)；
- 更改了与组额定电流这一新特性相关的要求和温升验证(见 3.8.11、5.3.1、5.3.2、5.4，2013 年版的 3.8.11、5.3.1、5.3.2、5.4；见 10.10.1、10.10.2.3、10.10.4、附录 L，2013 年版的 10.10.1、10.10.2.3、10.10.4、附录 O)；
- 更改了与直流有关的相关规定(见 3.7.18、3.8.9.2、3.8.10.3、5.3.5、9.3.3、10.9.2、10.9.3、10.11.2、10.11.5.4、表 9，2013 年版的 3.8.9.2、3.8.10.3、5.3.4、9.3.3、10.9.2、10.9.3、10.11.5.4、表 9)；
- 更改了电击防护的相关规定，引入了电击防护的 I 类和 II 类成套设备的概念，并相应增加了此类成套设备的相应要求和验证。(见 3.7.24、3.7.25、8.4.3、10.11.5.6，2013 年版的 8.4.3、10.11.5.6)。

本文件等同采用 IEC 61439-1:2020《低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——纳入了 IEC 61439-1:2020/COR1:2021 的技术勘误内容，所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(∥)进行了标示。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国低压成套开关设备和控制设备标准化技术委员会(SAC/TC 266)归口。

本文件起草单位：天津电气科学研究院有限公司、天津天传电控设备检测有限公司、中国质量认证中心、施耐德电气(中国)有限公司上海分公司、浙江省机电产品质量检测所有限公司、常德天马电器股份有限公司、贵州长通电气有限公司、青岛特锐德电气股份有限公司、香江科技股份有限公司、浙江正泰

电器股份有限公司、正泰电气股份有限公司、北京普瑞斯玛电气技术有限公司、盛隆电气集团有限公司、维谛技术有限公司、国网上海能源互联网研究院有限公司、中国电力科学研究院有限公司武汉分院、上海南空通讯电器设备有限公司、库柏(宁波)电气有限公司、上海友邦电气(集团)股份有限公司、西门子(中国)有限公司上海分公司、浙宝电气(杭州)集团有限公司、广州白云电器设备股份有限公司、上海华建开关有限公司、万控智造股份有限公司、昇辉智能科技股份有限公司、湖南电科院检测集团有限公司、上海柘中电气有限公司、大全集团有限公司、杭州之江开关股份有限公司、红光电气集团有限公司、川开电气有限公司、西门子工厂自动化工程有限公司、江苏威腾配电有限公司、常熟开关制造有限公司(原常熟开关厂)、施耐德(广州)母线有限公司、中检质技检验检测科学研究院有限公司、厦门明翰电气股份有限公司、巨邦集团有限公司、高原(山东)机电设备有限公司、上海欧通电气有限公司、天津市特变电工变压器有限公司、山东万海电气科技有限公司、泰安市兰山电气有限公司、天津市天传樱科科技发展有限公司、福建裕能电力成套设备有限公司、山东厚俞实业有限公司、杭州欣美成套电器制造有限公司、宁波天安(集团)股份有限公司、北京潞电电气设备有限公司、深圳市光辉电器实业有限公司、广东广信科技有限公司、深圳市勤诚成检测技术有限公司、重庆众恒电器有限公司、广东科源电气股份有限公司、珠海盈源电气有限公司、伊顿母线(江苏)有限公司、浙江俊朗电气自动化股份有限公司、江苏南瑞泰事达电气有限公司、大航有能电气有限公司、人民电器集团上海有限公司、天津滨海机电设备制造有限公司、广东佰林电气设备厂有限公司、大连华锐重工集团股份有限公司电控装备厂、中天电气技术有限公司、东营市瑞洲石油科技有限公司、山东万盛电气有限公司、镇江加勒智慧电力科技股份有限公司、江苏亿能电气有限公司、山东胜利通海集团东营天蓝节能科技有限公司、江苏华强电力设备有限公司、北京昊创瑞通电气设备股份有限公司、天祥(广州)技术服务有限公司、山东汉德自动化控制设备有限公司、杭州电力设备制造有限公司余杭群力成套电气制造分公司、天津瑞盛博源智能装备有限公司、胜利油田胜利电器有限责任公司、山东恒东实业集团有限公司、淄博市临淄恒立电器有限公司、天津市产品质量监督检测技术研究院电工技术科学研究中心、精泰电气集团有限公司、福建森达电气股份有限公司、山东鲁能力源电器设备有限公司、合肥博雷电气有限公司、重庆施能电力设备有限公司、深圳市中电通科技实业有限公司、俊郎电气有限公司、深圳市华诚电力设备有限公司、博纳认证有限公司、科畅电气有限公司、深圳金奇辉电气有限公司、万可电子(天津)有限公司、宁波恒升电气有限公司、北京中兴天传电气技术有限公司、许昌豫盛昌电气股份有限公司、宁夏凯晨电气集团有限公司、裕成电器有限公司、科润智能控制股份有限公司、义乌市输变电工程有限公司八方电气分公司、河南瑞尔电气股份有限公司、山东省产品质量检验研究院、河南正宇电气有限公司、雷朋电气集团有限公司、河南省三禾电气集团有限公司、大唐东营发电有限公司、河南帷幄电气有限公司、浙江江山源光电气有限公司、佛山市顺德区本立电器科技有限公司、博方电气有限公司、浙江精力工具有限公司、深圳市华通电气设备有限公司、广东省顺德开关厂有限公司、杭州电力设备制造有限公司富阳容大成套电气制造分公司、宁波新胜中压电器有限公司、宁波恒力达科技有限公司、广东正超电气有限公司、深圳市欧亚特电器设备有限公司。

本文件主要起草人：周锋、刘洁、王作鑫、郑士泉、陈巍、袁萍平、聂加斌、张义、周君、章雪峰、魏小华、郑春华、任艺、谢正新、房明东、韩筛根、刘晓军、高广春、胡标、王国良、黄勤、姜晓东、邓玉全、徐旭强、蔡恒才、于相勇、李斌、祝延辉、杨全兵、庄耀定、林瑶、张兵、戴立俊、杨益民、管瑞良、冯成华、甘梨利、魏益松、韩刃、陈卢明、杨东亮、项章峰、刘铭、李玉刚、刘振、侯良、金挺、胡晨光、王鹏程、罗景华、许晓玲、贺未、蔡贤镇、黄民喜、王全兵、王景阳、曾逊辉、王子豪、谢卫锋、戴永正、姚久明、章建新、董强、黄松杰、张杰、吉鸿志、杨伟、单豪、马见雄、王宽、韩国强、马宇清、闫秀章、阎建新、张新峰、留毅、郭宝生、刘军、崔建国、潘光明、吕治国、郑肖楠、陈泽银、张少宝、刘凯、李晏平、高俊、苏杭、张其仁、易亮、魏征、金军业、汪芳、周博炜、赵建平、胡明强、朱建华、柏树宏、刘建华、丁兴群、负永贤、丛林、郭亿宁、钟新国、省云杰、王鹏、李明、毛锋、林诺锋、李兴朝、胡靖铭、吴郁君、蒙正林、赵志新、张锡波、赵志伟、吴厚烽、刘德芳。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1997年首次发布为GB 7251.1—1997，2005年第一次修订；

——2013年第二次修订,2016年编号调整为GB/T 7251.1—2013;

——本次为第三次修订。

引 言

GB/T 7251 采用 IEC 国际标准,以适应国际间的贸易、技术经济交流的需要。

本文件的目的是尽可能协调适用于低压成套开关设备和控制设备的所有一般性质的规则和要求,以获得成套设备的要求和验证的一致性,并避免在其他标准中进行验证。因此,被视为通用的各类成套设备标准的所有要求,以及广泛关注和应用的特定主题,如温度、介电性能等,都汇集在本文件中。

各类低压成套开关设备和控制设备,确定其所有要求和相应的验证方法只需两个主要标准:

- 基础标准,(本文件)在特定标准中被称为 GB/T 7251.1,它覆盖了各类低压成套开关设备和控制设备;
- 特定成套设备标准,在下文中称作相关成套设备标准。

如果基本规则不适用时,则特定成套设备标准不要求,故不需提出;如果基本规则对于特殊场合的要求不充分时,则特定成套设备标准可以增加要求;除非有可靠、充足的技术理由,特定成套设备标准中与基本规则相违背是不被允许的。

在本文件中,如果对另一条款作了交叉引用,则在适用的情况下,该引用适用于经特定成套设备标准修订的该条款。

附录 N 列出了与本文件不同做法的“某些国家的注的清单”。

GB/T 7251 中的其他部分均为产品标准,产品标准中引用了大量的本文件中规定的技术要求和试验方法,因此其他部分与本文件结合使用。

GB/T 7251 拟由九个部分构成。

- 第 1 部分:总则。旨在规定各类成套设备标准的通用要求。
- 第 2 部分:成套电力开关和控制设备。旨在规定成套电力开关和控制设备的特定要求和验证方法。¹⁾
- 第 3 部分:由一般人员操作的配电板(DBO)。旨在规定由一般人员操作的配电板的特定要求和验证方法。
- 第 4 部分:对建筑工地用成套设备(ACS)的特殊要求。旨在规定建筑工地用成套设备的特定要求和验证方法。
- 第 5 部分:公用电网电力配电成套设备。旨在规定公用电网动力配电成套设备的特定要求和验证方法。
- 第 6 部分:母线干线系统(母线槽)。旨在规定母线槽的特定要求和验证方法。
- 第 7 部分:特定应用的成套设备——如码头、露营地、市集广场、电动车辆充电站。旨在规定特定应用的成套设备的特定要求和验证方法。
- 第 8 部分:智能型成套设备通用技术要求。旨在规定智能型成套设备的特定要求,如网络连接、四遥功能等及其验证方法。
- 第 10 部分:规定成套设备的指南。旨在为成套设备的用户提供应用导则。

1) 第 2 部分包括用于光伏安装的成套设备的要求。

低压成套开关设备和控制设备

第 1 部分：总则

1 范围

本文件规定了低压成套开关设备和控制设备的通用定义、使用条件、结构要求、技术特性和验证要求。

注：本文件中，术语成套设备（见 3.1.1）是指低压成套开关设备和控制设备。

为了确定成套设备的符合性，IEC 61439-2 及以后的相关部分的要求与引用本文件的要求一起适用。对于 IEC 61439-3 及以后未涉及的成套设备，IEC 61439-2 适用。

本文件仅适用于符合下述相关的成套设备标准要求的成套设备：

- 额定电压交流不超过 1 000 V，或直流不超过 1 500 V 的成套设备；
- 为进线电源的标称频率不超过 1 000 Hz 而设计的成套设备；
- 拟用于户内和户外的成套设备；
- 带外壳或不带外壳的固定式或移动式成套设备；
- 与发电、输电、配电和电能转换的设备以及控制电能消耗的设备所配套使用的成套设备。

本文件不适用于符合各自相关产品标准的单独的器件及整装的元件，诸如电机起动器、熔断器式开关、电力电子转换器系统和设备（PECS）、开关电源（SMPS）、不间断电源（UPS）、基本传动模块（BDM）、成套传动模块（CDM）、调速电气传动系统（PDS），和其他电子设备。本文件描述了器件和整装元件集成到成套设备或集成到空壳体并组成成套设备。

对于一些涉及，例如爆炸性环境，功能安全的应用，除了 IEC 61439（所有部分）规定的要求外，可能需要遵守其他标准或法规的要求。

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 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温（IEC 60068-2-2：2007，IDT）

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Db：交变湿热（12 h + 12 h 循环）（IEC 60068-2-30：2005，IDT）

GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾（IEC 60068-2-11：1981，IDT）

GB/T 4025—2010 人机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器件的编码规则（IEC 60073：2002，IDT）

GB/T 4026—2019 人机界面标志标识的基本和安全规则 设备端子、导体终端和导体的标识（IEC 60445：2017，IDT）

GB/T 4205—2010 人机界面标志标识的基本和安全规则 操作规则（IEC 60447：2004，IDT）

GB/T 5094.1—2018 工业系统、装置与设备以及工业产品 结构原则与参照代号 第 1 部分：基