



# 低压分布式光伏微型断路器

## 技术规范书

### (通用部分)

版本号：2025 版 V1.0

编 号：

广东电网有限责任公司广州供电局

2025 年 8 月



本技术规范书对应的专用部分目录

序号	名称	编号
1	低压分布式光伏微型断路器技术规范书-专用部分	



目 录

1 总则 ..... 1

2 工程保证 ..... 1

3 应遵循的主要标准 ..... 3

4 特性要求 ..... 4

5 结构及控制要求 ..... 6

6 技术要求 ..... 9

7 试验方法 ..... 15

8 验收 ..... 21

9 包装、运输、存储 ..... 21

附录 A （资料性附录） 断路器外形尺寸图 ..... 23

附录 B （规范性附录） 断路器试验项目 ..... 25

附录 C （资料性附录） 控制及反馈信号线接线头型式 ..... 27

## 1 总则

1.1 本技术规范书适用于中国南方电网广东电网有限责任公司（招标方，简称广东电网公司）低压分布式光伏微型断路器的招标、验收、质量监督等工作，它包括电气结构、机械结构、电气要求、可靠性要求、控制方式等技术要求。

1.2 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标方应提供符合本技术规范书和工业标准的优质产品。

1.3 如果投标方没有以书面形式对本技术规范书的条文提出异议，则意味着投标方提供的设备完全符合本技术规范书的要求。如有异议，不管是多么微小，都应在投标文件“投标偏差表”为标题的专门章节中加以详细描述。

1.4 按照本招标技术规范书规定，投标方提供的设备应按照规定的标准和规程进行设计、制造和试验，若中标人在实际供货过程中，中国南方电网公司颁布新的低压分布式光伏微型断路器相关标准，中标人提供的设备应按照新标准执行。

1.5 本技术规范书经买、卖双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。

1.6 投标方在应标技术规范书中应如实反映应标产品与本技术规范书的技术差异。如果投标方没有提出技术差异，而在执行合同的过程中，招标方发现投标方提供的产品与其应标技术规范书的条文存在差异，招标方有权利要求退货。

1.7 投标方应在应标技术部分按本技术规范书的要求如实详细的填写应标设备的标准配置表，并在应标商务部分按此标准配置进行报价，如发现二者有矛盾之处，将按有利于招标方的条款执行。

1.8 投标方应充分理解本技术规范书并按本技术规范书的具体条款、格式要求填写应标的技术文件，如发现应标的技术文件条款、格式不符合本技术规范书的要求，则认为响应不积极，在评标时根据技术评审要素扣分。

1.9 本技术规范书未尽事宜，由买、卖双方协商确定。

## 2 工程保证

### 2.1 质量保证

1) 卖方应保证所提供的所有设备（包括软件）的质量均能满足合同要求，并提供相应供货记录供买方参考。

2) 卖方应保证所提供的所有设备包括元器件应是新的。

3) 卖方应保证提供的所有备品备件必须是新的，且能够与原件相互更换，具有相同的规范、质量、材料和工艺要求。

4) 卖方应保证提供的软件设计完善，功能及性能满足规范要求。

### 2.2 进度保证

投标方应标时，必须向招标方提供设备供货计划时间表，包括供货数量、出厂验收时间、



出厂时间、到货时间，所有时间以合同生效日为起点。

买方将根据实际采购情况在最终合同内确定供货时间表。在工程实施阶段，卖方每月向买方提交设备供货进度报告表。

### 2.3 对应规范要求

1) 根据本规范的编排顺序，逐项给予响应并提出建议。如对本规范有修改建议亦应一并提出并详细说明。

2) 卖方应提供投标设备的详细材料清单，包括：

——设备配置（包括：产品型号、生产厂家、产地、性能、指标、主要元器件、配置、尺寸和功耗等。）。)

——必需的安装材料的清单，包括每种材料的名称、型号及数量等。

3) 卖方应提出买方提供的供电、接地、运行环境和安装要求。

4) 卖方对本规范的某些部分如不能满足要求，应在技术建议书中提出说明，否则，买方即认为卖方提供的设备可以满足本规范的要求。

5) 本规范中未提及的而卖方提供的设备具有的功能，或卖方认为增加的功能有益于本工程安全、稳定、可靠地运行，买方要求卖方提供有关的详细资料，便于对卖方提供的设备做出正确的评价。

6) 卖方可以对本规范有关技术条款提出合理的修改意见供买方参考。

7) 规范中在引用某标准的地方，卖方应当使用双方承认的、最新的引用标准版本，不能用另外标准代替，除非采用买主许可的标准代替。

### 2.4 卖方职责

1) 协助买方进行低压分布式光伏微型断路器的安装及调试。

2) 应对整个设备的性能和功能负责。在设备调试和运行期间，如发现由于卖方所提供的设备因为设计或配置不合理，导致功能不满足本技术规范要求的，卖方应按照合同约定做及时处理，卖方对其设备缺陷的处理不能达到本技术规范要求的，买方有权退货，累计出现三个到货批次退货以上，买方有权解除合同，所造成的损失应由卖方完全负责。

3) 卖方负责所有供货设备的包装、运输到指定地点。

4) 卖方负责对买方安装人员、维护人员的培训。

5) 提供支持用户日后下载软件有关的程序、控件等。

### 2.5 买方职责

1) 买方对本规范进行解释，并保留对规范增删、修改的权利。

2) 买方有权对卖方的技术建议书的内容进行取舍。

3) 本规范将作为合同附件，成为合同不可分割的一部分。

4) 确认卖方提供的技术建议书。

5) 组织到货验收。

6) 负责低压分布式光伏微型断路器的安装、调试。

7) 买方提供设备安装及运行所必须的条件和环境。

### 3 应遵循的主要标准

除本规范书特殊规定外,投标方所提供的设备均按规定的标准和规程的最新版本进行设计、制造、试验和安装。如果这些标准内容有矛盾时,应按最高标准的条款执行或按双方商定的标准执行。如果投标方选用本规范书规定以外的标准时,则需提交这种替换标准供审查和分析。仅在投标方已证明替换标准相当或优于规范书规定的标准,并从招标方处获得书面的认可才能使用。提交供审查的标准应为中文或英文版本。

#### 3.1 主要引用标准

GB/T 1804-2000	一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差
GB/T 2423.1-2008	电工电子产品环境试验第 2 部分: 试验方法试验 A: 低温
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
GB/T 10963.1-2020	电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第 1 部分: 用于交流的断路器
GB/T 14048.1-2023	低压开关设备和控制设备 第 1 部分: 总则
GB/T 14048.2-2020	低压开关设备和控制设备 第 2 部分: 断路器
GB/T 14048.3-2017	低压开关设备和控制设备 第 3 部分: 开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器
GB/T 17626.2-2018	电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.4-2018	电磁兼容试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5-2019	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
GB/T 19334-2021	低压开关设备和控制设备的尺寸 在成套开关设备和控制设备中作电器机械支承的标准安装轨
GB/T 20645-2021	特殊环境条件高原用低压电器技术要求
GB/T 21706-2008	模数化终端组合电器
GB/T 26572-2011	电子电气产品中限用物质的限量要求
NB/T 32010—2013	光伏发电站逆变器防孤岛效应检测技术规程
Q/CSG 1209003-2015	中国南方电网公司单相电子式费控电能表技术规范
Q/CSG 1209004-2015	中国南方电网公司三相电子式费控电能表技术规范
Q/CSG 1211019-2019	电能表用外置断路器技术规范(试行)

#### 3.2 术语及定义

##### 3.2.1 断路器

能够接通、承载和分断正常电路条件下的电流,而且在规定的异常电路条件下,诸如短路电路,也能接通、承载一定时间和自动分断电流的机械开关电器。



### 3.2.2 低压分布式光伏微型断路器

用于低压分布式光伏，具备过欠压保护、防孤岛保护等光伏专用保护功能，安装在发电表后，与电能表配合使用，可通过电能表控制实现分、合闸的断路器。

### 3.2.3 无关人力操作

能力来源于人力，并在一次连续操作中储存和释放的储能操作，操作的速度和力与操作者的动作无关。

### 3.2.4 自动分、合闸

通过主站或其它监控系统发出控制信号对断路器进行远程分、合操作的一种自动操作方式。

### 3.2.5 自动分、合闸时间 $t$

从断路器收到控制命令到断路器完成合闸或分闸响应所需要的时间。

### 3.2.6 上电延时

断路器断电后重新上电，不响应控制信号保持初始状态的时间。

### 3.2.7 同期时间

断路器各极分、合闸的时间差。

## 4 特性要求

### 4.1 控制信号

控制信号应采用 AC220V 电平信号（允许正半波整流）。

### 4.2 瞬时脱扣电流

C 型。

### 4.3 额定电压 ( $U_e$ )

额定电压优选值见表 1。

表 1 额定电压优选值

断路器	断路器的供电电路	在 230V、230V/400V、400V 系统使用的断路器的额定电压 (V)	在 240V 系统使用的断路器的额定电压 (V)
二极 (2P)	单相 (相线对中性线或相线对相线)	230	/
	单相 (相线对相线)	400	240
	单相 (相线对相线, 三线)	/	240
	三相 (四线)	230	/
四极 (4P)	三相 (四线)	400	/

注：本标准中，凡涉及到 230V 和 400V 的地方，可以分别理解为 220V 或 240V、380V 或 415V。

### 4.4 额定绝缘电压 ( $U_i$ )

不低于 500V。

#### 4.5 额定冲击耐受电压（ $U_{imp}$ ）

不低于 6kV。

#### 4.6 额定电流（ $I_n$ ）

额定电流优选值：80A、100A。

#### 4.7 额定频率（ $F_n$ ）

额定频率标准值为 50 Hz。

#### 4.8 额定短路能力（ $I_{cn}$ ）

不低于 6000A。

#### 4.9 远程自动合闸时间（ $t_c$ ）

$t_c \leq 3s$ 。

#### 4.10 远程自动分闸时间 $t_d$

$t_d \leq 2s$ 。

#### 4.11 上电延时 $t_e$

$7s \leq t_e \leq 8s$ 。

#### 4.12 额定控制电平电压（ $U_c$ ）

AC 220V。

#### 4.13 控制电平电流（ $I_c$ ）

$I_c \leq 1mA$ 。

#### 4.14 相线泄露电流（ $I_L$ ）

控制单元分合闸后，每相线消耗的稳态电流应小于 4.0mA。

#### 4.15 功耗

断路器每极最大功耗应满足表 2 的要求。

表 2 每极最大功耗

额定电流范围 $I_n$ (A)	每极最大功耗 (W)
$80 \leq I_n \leq 100$	13.5

#### 4.15 分类

根据极数，可以分为：

a)2P：带两个保护极的二极断路器；

b)4P：带四个保护极的四极断路器。



## 5 结构及控制要求

### 5.1 尺寸和接线方式

应满足 GB/T 21706-2008 和《中国南方电网有限责任公司低压费控计量表箱技术规范》中关于尺寸配合的要求，导轨平面到操作件最远端的距离不应超过 73mm，其他尺寸详见附录 A。

### 5.2 机械结构

#### 5.2.1 一般要求

断路器的设计和结构使得在正常使用条件下性能可靠，对操作者或周围环境无危险，也不危及相邻设备。通过检查或试验来验证是否符合所有机构相应的规定。

#### 5.2.2 外观

- a) 断路器的金属零件应采取适当的镀、涂层防蚀。金属零件不应有裂纹、麻点及镀层脱落。塑料制件表面应光滑，不应有气泡、裂纹、麻点等缺陷。
- b) 操作断路器时，容易触及的外部零件应用绝缘材料制成。
- c) 外观标注过压保护、过压恢复、欠压保护、欠压恢复值。
- d) 外观标注光伏专用字样。

#### 5.2.3 机构

- a) 断路器的操作部件必须灵活可靠，具有自由脱扣机构；远程全自动控制方式应具有电动操作机构。
- b) 断路器的结构应使动触头只能置于闭合或断开的位置。
- c) 断路器具有可用手动分闸和闭合的操作手柄，操作手柄应固定可靠，不能取下。操作手柄和带电部件之间应有良好的绝缘以保证安全。
- d) 多极断路器除了可开闭的中性极外，其它所有极的动触头机械上应保证同时接通和同时分断，即使仅在一个保护极发生过载时也是如此；如有开闭中性极，则开闭中性极应比保护极先闭合、后断开。如果具有适当短路接通分断能力的一个极被用作中性极，并且断路器是无关人力操作，则所有的极包括中性极可以同时动作。
- e) 除手动控制方式外的断路器，在接收到分闸命令时，断路器应远程自动分闸并使动触点处于断开位置，手动无法合闸。处于合闸命令的断路器，应支持手动分合闸功能，且分闸后如遇到掉电重新上电情况断路器应一直处于分闸状态。

#### 5.2.4 隔离防护

断路器的每极在断开位置时均应可靠断开，同时应按满足隔离功能所必须的要求提供一个隔离距离。至少用下列两种方式指示主触头的断开位置和闭合位置：

- a) 操作件的位置；

b) 分开的机械指示器。

### 5.2.5 动作指示器和操作件

a) 断路器应用适当的方法指示其触头的闭合和断开位置。

b) 应有能用手动闭合和断开动触头的操作部件，操作件可用来指示触头位置，用“|”(或“合”、“ON”，“红色”)表示闭合位置，用“○”(或“分”、“OFF”，“绿色”)表示断开位置。当断路器垂直安装时，操作件向上的位置是动触头闭合位置。

c) 触头位置指示装置应该可靠。断路器的设计应使得操作件、面板或盖子只能固定在正确的位置，以确保正确指示触头位置。如果用操作件来指示触头的位置，脱扣时操作件应自动地位于与动触头位置相对应的位置。在这种情况下，操作件应有两个明显不同的与触头位置相应的停止位置。

d) 机械的动作应不受外壳或盖的位置的影响，并且与任何可移动的部件无关。

e) 由制造厂密封定位的盖子看作是不可移动的部件。如果用盖子作为按钮的导向件，则应不可能从断路器的外面把按钮取下。

f) 操作件应可靠地固定在轴上，不借助工具应不可能把操作件拆卸下。断路器的操作件，应不能从壳体外面取下。用直观检验及手动操作试验检验是否符合要求。

### 5.2.6 模式选择开关

a) 模式选择开关应设置的开关正面，并标有“自动”和“手动”标识，便于识别开关当前处于何种模式。

b) 应设置一定的防护措施防止模式开关随意拨动，要求只能在打开表箱门后借助工具方可进行模式切换。

### 5.2.7 螺钉、载流部件和连接

#### 5.2.7.1 螺钉和连接件

螺钉电气上的连接或机械上的连接应能承受正常使用时发生的机械应力。

#### 5.2.7.2 电气连接件

电气连接的设计应使得接触压力不是通过绝缘材料（陶瓷、纯云母或其他具有相当性能的材料）传递，除非金属部件具有足够弹性以补偿绝缘材料任何可能的收缩或变形。

#### 5.2.7.3 载流部件和连接件

接线端口载流部件导电片长度不小于 15mm。

载流部件和连接件，包括用作保护导体的部件应采用：

a) 铜；

b) 含铜量至少为 58% 的合金（冷加工零件），或含铜量至少 50% 的合金（其他零件）。

注：本条款中的要求不适用于触头、磁路、加热元件、双金属件、分流器、电子装置的元件以及螺钉、垫圈、夹紧板和接线端子类似部件以及试验回路的部件。



### 5.2.8 接外部导线的接线端子

a) 连接外部导线的接线端子应确保其连接的导线可长期保持必须的接触压力。只要接线装置不是用来连接电缆，允许该装置用来连接母排。该装置可以是螺栓接入式。接线端子在预期的使用条件下，应是容易触及的。应具有允许连接如表 3 所示的标称截面积的铜导线的接线端子。

b) 接线端子中用于紧固导线的部件不应用作固定其他任何元件。

c) 接线端子应具有足够的机械强度。用于紧固导线的螺钉和螺母应具有 ISO 规定公制的螺纹或节距和机械强度相当的螺纹。

d) 接线端子的设计应使得其在紧固导线时不会过度损坏导线。接线端子的设计应使其能可靠地把导线紧固在金属表面之间。

e) 接线端子的设计或布置应使得硬性实心导线或绞合导线的线丝在拧紧紧固螺钉或螺母时不能滑出接线端子。

f) 接线端子固定或定位应使得接线端子在拧紧或拧松紧固螺钉或螺母时不会从断路器的固定处松动。

g) 连接保护导线的接线端子的紧固螺钉或螺母应具有足够的可靠性以防止意外的松动。

h) 接线孔的接线深度应不小于 15mm，且接线端子固定螺钉相对接线孔内侧的位置尺寸应不小于 7.5mm。

i) 柱式接线端子应允许完全插入并可可靠地夹紧导线。把表 3 中对相应额定电流规定的最大截面积的实心导线完全插入接线端子，并施加表 4 中规定的扭矩完全紧固后，通过螺纹连接紧固试验验证其是否符合要求。

表 3 螺纹型接线端子可连接的铜导线的截面积

额定电流 <sup>a</sup> $I_n$ /A	导线截面积 <sup>a</sup> $S$ /mm <sup>2</sup>
$80 \leq I_n \leq 100$	35

注：表中未提及的电流等级，如有特殊要求，应符合相应国家标准。

i) 用于连接外部导线的接线端子的螺钉和螺母应与金属螺纹啮合，并且这些螺钉不应是自攻螺钉。

表 4 螺钉的螺纹直径和施加的扭矩

螺纹标称直径 (mm)	扭矩 (Nm)
$>5.3 \sim \leq 6.0$	2.5
$>6.0 \sim \leq 8.0$	3.5

## 5.3 工作电源

### 5.3.1 一般要求

断路器使用交流单相或三相供电，三相供电时，电源出现断相故障，即三相四线供电时断两相电压的条件下，交流电源能维持断路器正常工作。



### 5.3.2 工作电压范围

工作电压范围应符合以下规定。

规定的工作电压范围	扩展的工作电压范围
$0.65U_e \sim 1.35U_e$	$0.6U_e \sim 1.4U_e$

## 5.4 电气结构

### 5.4.1 信号反馈方式

a) 控制信号采取 AC220V 电平方式（允许正半波整流），控制单元供电从相线取电，动作结束后相线泄漏电流应符合 4.14 的要求。

b) 反馈信号采取 AC220V 电平方式（允许正半波整流），内部串联 100kΩ 电阻后输出。单相断路器反馈信号从相线取电；三相断路器反馈信号应从三相取电，并保证在任一相缺相时仍能正常反馈信号。

### 5.4.2 断路器控制及反馈信号线

控制及反馈信号线线径应不小于  $0.75\text{mm}^2$ ，线两端应带有压接好的防反接接线头，接线头型式应满足附录 C 要求。

### 5.4.3 防电击保护

a) 断路器的结构应使得断路器按正常使用条件安装和接线后，其带电部件是不可触及的。易触及的外部零件，不包括固定盖和铭牌的螺钉或其它器件，应用绝缘材料制成或全部衬垫绝缘材料，除非带电部件是位于一个绝缘材料的内壳里。

b) 衬垫的固定应使得在安装断路器的过程中不可能丢失。衬垫应有足够的厚度和机构强度，并且在锐利的边沿处应提供足够的保护。

c) 电缆和导线管的入口应是绝缘材料制成的或具有绝缘材料套管或类似装置，这些装置应可靠固定，并且具有足够的机械强度。

d) 金属的操作件应和带电部件绝缘，其外露的导电部件应覆盖有绝缘材料。此要求不适用于连接各极绝缘操作件的装置。机构的金属部件应是不可触及的。

## 6 技术要求

### 6.1 基本要求

#### 6.1.1 温度范围

环境的温度应符合表 5 的规定。

表 5 温度范围

序号	条件	温度℃
1	规定的使用温度	-10~65

2	极限使用温度	-25~70
---	--------	--------

### 6.1.2 湿度范围

空气的相对湿度应符合表 6 的规定。

表 6 相对湿度

序号	条件	相对湿度
1	年平均	<75%RH
2	30 天（这些天以自然方式分布在一年中）	≤95%RH
3	在其他天偶然出现	≤85%RH

### 6.1.3 大气压力

63.0kPa~106.0kPa（海拔 2000m 及以下），特殊订货要求除外。高海拔地区应按照标准 GB/T 20645-2006 中 7.2.2 的要求进行修正。

### 6.1.4 安装方式

断路器应按使用说明书要求安装，安装轨应采用 GB/T 19334-2003 中的 TH35-7.5 型标准导轨。

## 6.2 电气要求

### 6.2.1 电气间隙和爬电距离

应满足 GB/T 10963.1-2020 中 8.1.3 的要求。

- a) 断路器的电气间隙应大于等于 5.5mm；
- b) 断路器的爬电距离应大于等于 6.3mm。

### 6.2.2 介电性能

断路器在工频电压下应具有足够的介电强度并确保隔离，泄露电流小于 10mA。

### 6.2.3 绝缘电阻

在湿热试验后，极与极之间（适用时）和同极进出线端子之间的绝缘电阻应不小于 2MΩ，机构的金属部件与框架之间以及各极与框架之间的绝缘电阻应不小于 5 MΩ。

### 6.2.4 冲击电压

断路器应满足规定的冲击电压要求：

- a) 断开触头之间、连接在一起的相线极和中性极之间（适用时）、每极与连接在一起的其他相线极之间应承受 6kV 的冲击电压。
- b) 各极与断路器的金属支架之间应能承受 8kV 的冲击电压。

### 6.2.5 温升极限

断路器在正常工作条件下，按规定条件进行试验时，其各部件的温升不得超过表 7 规定

的极限值，断路器不应遭到损坏而影响它的功能或使用安全。

表 7 温升值

部件 <sup>a) b)</sup>	温升/K
连接外部导体的接线端子 <sup>c)</sup>	60
在手动操作断路器过程中容易触及的外部部件，包括绝缘材料的操作机构和与操作几个极的绝缘的操作机构相连接的金属部件	40
操作件的外部金属部件	25
其他外部部件，包括断路器与安装平面直接接触的表面。	60
<p>a) 对触头不作温升规定，因为从大部分断路器的设计来看，在不改变或不移动部件的情况下是不能直接测量触头温度，而这些部件的改变或移动往往会影响到试验的复验性。28 天运行要求试验被认为已间接地对触头在使用中过度发热的工作性能作了充分考核。</p> <p>b) 除了表列部件外，对其他部件的温升值不作规定，但不应引起相邻的绝缘部件损坏，以及不得妨碍断路器的操作。</p> <p>c) 对于插入式断路器，是指安装断路器基座的接线端子。</p>	

### 6.2.6 脱扣特性

应满足 GB/T 10963.1-2020 中 8.6 的要求，C 型断路器时间-电流动作特性满足表 8 的要求。

表 8 时间—电流动作特性

试验	试验电流	起始状态	脱扣或不脱扣时间极限	试验结果	附注
a	1.13I <sub>n</sub>	冷态 a	$t \leq 2h$	不脱扣	/
b	1.45I <sub>n</sub>	紧接着试验 a	$t < 2h$	脱扣	电流在 5s 内稳定地增加
c	2.55I <sub>n</sub>	冷态 a	$1s < t < 120s$	脱扣	/
d	5I <sub>n</sub>	冷态 a	$t \leq 0.1s$	不脱扣	通过闭合辅助开关接通电流
e	10I <sub>n</sub>	冷态 a	$t < 0.1s$	脱扣	通过闭合辅助开关接通电流
a 术语“冷态”指在基准校准温度下，试验前不带负载。					

### 6.3 短路性能要求

按照 GB/T 10963.1-2020 中 8.8 规定执行。

### 6.4 机械性能要求

进行机械振动试验后，断路器不应有任何机械损伤，能正常使用，且手动和远程控制功能正常，试验过程中断路器状态不能发生改变。



## 6.5 材料性能要求

### 6.5.1 耐热性验证

按照 GB/T 10963.1-2020 中 8.10 规定执行。

### 6.5.2 耐受非正常火焰和发热

按照 GB/T 10963.1-2020 中 8.11 规定执行。

### 6.5.3 防锈性能验证

按照 GB/T 10963.1-2020 中 8.12 规定执行，金属零件应有足够的防锈保护。

## 6.6 可靠性要求

### 6.6.1 28 天运行要求

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.9 的试验要求，对断路器进行 28 天试验，试验后测量断路器温升，应满足表 7 要求。

### 6.6.2 机械寿命要求

应按 GB/T 10963.1-2020 中 9.11 试验要求，在主电路不通电流时进行操作性能试验。每个操作循环包括一次闭合操作和紧接着的一次分断操作，采用远程控制方式进行操作。断路器应经受 10000 次操作循环，操作频率为每小时 120 次操作循环，且每一次操作循环中断路器应保持在断开位置至少 5s。试验后，试品不应有下列现象：

- a) 过度磨损，每极功耗变化率大于 20%；
- b) 动触头位置和指示装置相应位置不一致；
- c) 外壳损坏至能被试指触及带电部件；
- d) 电气或机械连接松动；
- e) 密封化合物渗漏。

特殊要求时，应该在规定的条件下进行试验。

### 6.6.3 电气寿命要求

应按 GB/T 10963.1-2020 中 9.11 试验要求，在主电路通以额定电流时进行操作性能试验。每个操作循环包括一次接通操作和紧接着的一次分断操作，采用远程控制方式进行操作。断路器应在额定电流下经受 6000 次操作循环，操作频率为每小时 120 次操作循环，且每一次操作循环中断路器应保持在断开位置至少 25s。试验后，试品不应有下列现象：

- a) 过度磨损，每极功耗变化率大于 20%；
- b) 动触头位置和指示装置相应位置不一致；
- c) 外壳损坏至能被试指触及带电部件；
- d) 电气或机械连接松动；

e) 密封化合物渗漏。

#### 6.6.4 环境适应性要求

断路器在温度  $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $\leq 95\%$ 的环境条件下长期运行时，应满足不因凝露、潮湿等导致断路器误分闸或拒动。

#### 6.7 控制方式要求

断路器控制和反馈信号采用 AC220V 电平（内部串联  $100\text{k}\Omega$ 电阻后输出），允许采用三相正半波整流信号。当外置断路器处于合闸状态时，反馈电平应为相电压；当外置断路器处于分闸状态时，反馈端无反馈信号（开路）。

控制信号和动作状态满足表 9 要求。

表 9 断路器状态控制表

序号	相线	控制信号线	初始状态	动作后状态	备注
1	AC220V	0V-AC220V	分闸	合闸	（控制信号线从 0V 跳变到 220V）收到合闸信号
2	AC220V	AC220V	合闸	分闸	手动分闸
3	AC220V	AC220V	分闸	合闸	手动合闸
4	AC220V	AC220V-0V	合闸	分闸	（控制信号线从 220V 跳变到 0V）收到分闸信号
5	AC220V	AC220V-0V	分闸	分闸	（控制信号线从 220V 跳变到 0V）收到分闸信号
6	AC220V	0V	分闸	分闸	0V 控制信号，不允许手动合闸
7	AC220V-0V 0V-AC220V	AC220V	合闸	合闸	线路断电(持续时间小于 150ms)后再来电，保持光伏开关初始合闸位置，不允许自动分闸后再合闸
8	AC220V-0V 0V-AC220V	AC220V	分闸	分闸	线路断电(持续时间小于 150ms)后再来电，保持光伏开关初始分闸位置，不允许自动合闸或自动合闸后再分闸
9	AC220V-0V 0V-AC220V	AC220V	分闸/合闸	分闸	线路断电(持续时间大于 150ms)后，此时应判断为失压状态，断路器应在分闸位置，且当线路复电，在电压达到失压恢复值之前，不允许手动合闸

#### 6.8 控制及反馈信号要求

断路器控制及反馈信号应满足以下要求：

##### a) 合闸信号

若控制及反馈信号采取正半波整流方式，在信号线与 N 线间串接  $100\text{k}\Omega$  电阻，信号端口在断路器工作电压范围内输出电压平均值不低于 60V，正向峰值电压不低于 180V，输出电流不低于 0.25mA，断路器应能正确接收该合闸信号。

若控制及反馈信号采取 AC220V 电平方式，在信号线与 N 线间串接  $100\text{k}\Omega$  电阻，信号端口在断路器工作电压范围内输出 60%至 120%额定控制电压，输出电流不低于 0.6mA 时，



断路器应能正确接收该合闸信号。

#### b) 分闸信号

在断路器工作电压范围内，在信号线与 N 线间串接 100k $\Omega$  电阻，其电阻两端电压有效值不高于 5V，正向峰值电压不高于 10V，输出电流不大于 0.025mA，断路器应能正确的接收该分闸信号。

### 6.9 过欠压动作逻辑要求

断路器过欠压动作逻辑满足以下要求。

表 10 过欠压动作逻辑

序号	动作类型	设置阈值 (参考值)	动作范围	动作延时/s (参考值)	断路器状态
1	过压保护	290V	动作范围 $\pm 10V$	默认 3s, (1-60s 可设置)	$\geq 300V$ , 动作; $\leq 280V$ , 不动作
2	过压恢复	280V	动作范围 $\pm 10V$	默认 6s, (1-20s 可设置)	$\leq 270V$ , 恢复 $\geq 290V$ , 不恢复
3	欠压保护	160V	动作范围 $\pm 10V$	默认 1s, (1-60s 可设置)	$\leq 150V$ , 动作; $\geq 170V$ , 不动作
4	欠压恢复	190V	动作范围 $\pm 10V$	默认 6s, (1-20s 可设置)	$\geq 200V$ , 恢复 $\leq 180V$ , 不恢复
5	失压保护	50V	--	默认 0.2s	$\leq 50V$ , 动作
6	失压恢复	190V	动作范围 $\pm 10V$	默认 6s, (1-20s 可设置)	$\geq 200V$ , 恢复 $\leq 180V$ , 不恢复

注：1、10 分钟内连续发生 5 次过压分闸后，光伏开关进入自锁状态。此时线路电压再恢复时，光伏开关不会自动合闸，需人为手动将光伏开关合闸后解锁。主回路失压或手动合闸解锁，会重置过压计数次数。断路器过压自锁满 1 小时后（参考值，根据实际需求出厂前设置），如线路电压已恢复正常且满足过压恢复延时，断路器自动解除自锁，自动合闸。

2、光伏开关因过载、短路、或人为手动分闸时，不论主回路电压与控制电压如何变化光伏开关不会自动合闸，必须人为手动合闸。

3、产品出厂时，光伏开关处于初始位置，在主回路上电前，可手动对光伏开关进行分合闸。主回路第一次上电时，需手动将光伏开关置于合闸位置，光伏开关方可正常工作。

4、阈值可根据实际需求出厂前设置。

### 6.10 防孤岛保护

通过检测并网点电压的幅值、频率等来探测系统是否处于孤岛状态。防孤岛保护动作应满足下表 11 默认值要求。

表 11 防孤岛动作要求

判据波动值	动作(参考值)
幅值孤岛	500ms 内电压幅值摆动范围超过 30V 且摆动超过[187V, 263V]范围, 判定孤岛
频率孤岛	500ms 内电压频率摆动范围超过 0.5Hz 或摆动超过[49.5Hz~50.5Hz]范围,判定孤岛



注：1、摆动范围指一段时间内摆动最大值与最小值之差；
2、当幅值孤岛和频率孤岛判据同时成立时，判定系统处于孤岛状态，2s 内切断并网点；
3、孤岛恢复条件：持续 10s 电压幅值摆动范围小于 30V，摆动在[187V，263V]范围内且电压频率摆动范围小于 0.5Hz，摆动在[49.5Hz~50.5Hz]范围内；防孤岛保护故障消除后断路器应按表 9 要求自动合闸。
4、孤岛保护动作值、保护开关状态根据实际需求出厂前设置，上述为参考值。
5、电压幅值摆动定值范围：20~198V（默认 30V）；电压频率摆动定值范围：0.1~25Hz（默认 0.5Hz）。

#### 6.11 断路器指示灯状态要求

表 12 断路器指示灯状态要求

指示灯状态	说明
常亮	断路器上电处于合闸状态
闪烁，间隔 1s	断路器因过压、欠压、失压分闸、费控分闸，防孤岛保护分闸
闪烁，间隔 2s	断路器因过载、短路保护动作或手动分闸
闪烁，间隔 3s	断路器进入自锁状态

#### 6.12 电磁兼容要求

断路器应满足电磁兼容要求，试验后能正常工作，且手动和远程控制功能正常。

#### 6.13 环保要求

断路器中限用物质的最大允许含量及其符合性判定规则宜满足 GB/T26572-2011 标准。

断路器在正常允许过程发热时和在短路分断产生电弧时，不应产生有毒有害气体。

### 7 试验方法

断路器试验项目参加附录 B。

#### 7.1 一般要求

##### 7.1.1 试验条件

如无特殊需要，应在下列大气条件下进行：

温度：(23±2)℃；

相对湿度：≤70%；

大气压力：86kPa~106kPa。

##### 7.1.2 外观检查和尺寸检查

检查断路器的状态、加工质量和表面质量，测量断路器的尺寸，应符合 5.1 和 5.2 的要求。

##### 7.1.3 标识耐久性试验

按照 GB 10963.1-2020 中 9.3 规定执行，采用压印、模压或蚀刻等方法制成的标识不需进行本试验。

试验后，标识应清晰可见，容易识别。

## 7.2 电气性能试验

### 7.2.1 电气间隙和爬电距离

按照 GB/T 10963.1-2020 中附录 B 试验方法测量断路器的最小电气间隙和最小爬电距离。

试验结果应符合 6.2.1 的要求。

### 7.2.2 介电性能

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.7.3 的方法进行试验，试验电压 2.5kV。

试验结果应满足 6.2.2 的要求。

### 7.2.3 绝缘电阻

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.7.2 规定执行，试验结果应满足 6.2.3 的要求。

### 7.2.4 冲击电压

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.7.5 规定执行，试验结果应满足 7.1.4 的要求，试验后断路器应能正常工作。

### 7.2.5 温升试验及功耗测量

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.8 规定执行，试验结果应满足 4.15 和 6.2.5 的要求。

### 7.2.6 脱扣特性试验

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.10 规定执行，试验结果应满足 6.2.6 的要求。

## 7.3 短路性能试验

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.12 规定执行，试验后断路器应能正常工作，满足 6.3 的要求。

## 7.4 机械性能试验

试验应在下列条件下进行：

- a) 频率范围：10Hz~150Hz；
- b) 交越频率：60Hz；
- c) 频率<60Hz，恒定振幅 1.5mm；
- d) 频率>60Hz，恒定加速度 10m/s<sup>2</sup>；
- e) 每轴扫描周期数：10。

注：10 个扫描为一个周期 75min。

试验后，断路器应满足 6.4 的要求。

## 7.5 材料性能试验

### 7.5.1 耐热性验证试验

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.14 规定执行。

选择断路器合适的被试表面，用球压试验装置的球面压在表面上（钢球直径为 5mm，压力为 20N），然后放入  $125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  的加热箱中，1h 后把钢球从试品上移开，然后将试品浸在冷水里，使其在 10s 内冷却到接近室温。

试验后，测量断路器表面由钢球产生的压痕直径，不应超过 2mm。

### 7.5.2 耐受非正常火焰和发热试验

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.15 规定执行。

断路器外壳应进行下述试验：

灼热丝顶端的温度为  $(960 \pm 15)^{\circ}\text{C}$ 。

试验结果：在使用灼热丝期间和之后 30s 之内，应观察试样以及试样下面的铺底层，并记录试样起燃的时间和火焰熄灭的时间。如果：

没有明显的火焰、持续不断的亮光或火焰、亮光在灼热丝移开后，30s 之内熄灭；

铺于底层的绢纸不起燃，松木板无烧焦现象；

则认为通过灼热丝试验，样品合格。

### 7.5.3 防锈性能试验

按照 GB/T 10963.1-2020 中 9.16 规定执行。

把样品浸入冷的化学去油剂，例如甲基氯仿或精炼汽油中浸 10 min，除去全部油脂。然后再把样品放入温度为  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ，10% 的氯化铵水溶液中浸 10 min。

不经烘干，但甩干所有水滴后，把样品放进温度为  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  含有饱和水汽的空气中的箱子中 10 min。

把样品放在温度为  $(100 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  的烘箱中干燥 10 min 后，其表面不应有锈蚀的迹象。

注在使用试验规定的溶液时，应采取适当的措施以防蒸汽吸入。

## 7.6 电磁兼容试验

### 7.6.1 电快速瞬变脉冲群抗扰性试验

参照 GB/T 17626.4 进行。

严酷等级 4，在供电电源端口和保护接地（PE）施加 4kV（峰值），重复频率：5kHz；在 I/O 信号、数据和控制端口施加 2kV（峰值），重复频率：5kHz。

试验时，断路器应闭合。试验过程中，断路器不应脱扣。



试验后，断路器应满足 6.12 的要求。

#### 7.6.2 静电放电试验

参照 GB/T 17626.2 进行。

严酷等级 4，空气放电，试验电压为 15kV；接触放电，试验电压为 8kV。

试验时，断路器应闭合。试验过程中，断路器不应脱扣。

试验后，断路器应满足 6.12 的要求。

#### 7.6.3 浪涌试验

参照 GB/T 17626.5 进行。

严酷等级 4，开路试验电压为 4.0kV。

试验时，断路器应闭合。试验过程中，断路器不应脱扣。

试验后，断路器应满足 6.12 的要求。

#### 7.6.4 电磁辐射骚扰 RE 试验

参照 GB/T 4824-2019 6.2.2 进行，应满足 1 组 A 类设备的电磁辐射骚扰限制。

#### 7.6.5 传导骚扰 CE 试验

参照 GB/T 4824-2019 6.2.1 进行，应满足 1 组 A 类设备的传导骚扰限制。

#### 7.6.6 射频电磁场辐射抗扰度 RS 试验

参照 GB/T 17626.3-2016 进行。

条件：10V/m，80MHz~1GHz 频段。

试验时，断路器应闭合。试验过程中，断路器不应脱扣。

试验后，断路器应满足 6.12 的要求。

#### 7.6.7 射频场感应的传导骚扰抗扰度 CS 试验

参照 GB/T 17626.6-2017 进行。

电源端口：10V；频率：150kHz~80MHz。

试验时，断路器应闭合。试验过程中，断路器不应脱扣。

试验后，断路器应满足 6.12 的要求。

### 7.7 远程控制试验

#### 7.7.1 驱动能力试验

a)  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  环境中，施加 80%~120% 的额定工作电压及额定控制电压（220V），串接  $(100 \pm 1)\%100\text{k}\Omega$  电阻。电压信号加在断路器的控制端，断路器应能可靠动作 50 次，每次动作完

成后间隔时间 10s。

b)  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  环境中，施加 380V 的控制电压，串接  $(100 \pm 1)\%100\text{k}\Omega$  电阻。将电压信号加在断路器的控制端和进线端，历时 10min，断路器应无损坏。

c) 对控制信号输入端施加平均值不低于 60V（正半波整流）或有效值不低于 130V（正弦波），正向峰值电压 210V 的信号，断路器应能正常执行合闸动作，输入其他类型信号时断路器应不动作。

d) 对控制信号端输入端施加有效值 5V，正向峰值电压 10V 的信号，断路器应能正常执行分闸动作。

e) 对反馈信号输出端信号进行测试，应为正半波整流信号或正弦波信号。

f) 在控制信号输入端施加除 80%~120%额定工作及控制电压（220V）以外的信号，断路器应不动作并保持原有状态。

### 7.7.2 AC220V 电平控制试验

按照 5.7 控制方式要求规定进行试验，断路器应满足表 9 要求，信号反馈方式应满足 5.4.1 的要求。

### 7.7.3 相线泄露电流试验

对于单相断路器的两个进线端施加 80%~120%的额定电压（220V），并串接电流表。控制线施加合、分闸电平信号，断路器应能正常动作，动作结束后，泄露电流满足 4.14 的要求。

对于三相断路器的进线端每相分别施加 80%~120%的额定电压，并串接电流表。控制线施加合、分闸电平信号，断路器应能正常动作，动作结束后，泄露电流满足 4.14 的要求。

### 7.7.4 电能表匹配性控制试验

断路器应根据电能表控制信号进行分合闸动作，动作状态与电能表接收反馈状态一致，不能出现与电能表上电延时不匹配等问题。

## 7.8 环境试验

### 7.8.1 高温操作试验

断路器在周围环境温度为  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$  时能满足 6.7 的要求。按照 GB/T2423.2-2008 中规定，对断路器进行高温操作试验。试验过程中断路器处于合闸带电状态，试验运行时间为 96h。试验过程中，断路器不应脱扣，试验后，断路器应能满足 6.7 的要求。

### 7.8.2 低温操作试验

断路器在周围环境温度为  $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$  时能满足 6.7 的要求。按照 GB/T2423.1-2008 中规定，对断路器进行低温操作试验。试验过程中断路器处于合闸带电状态，试验运行时间为 96h。试验过程中，断路器不应脱扣，试验后，断路器应能满足 6.7 的要求。

## 7.9 高低温脱扣试验

### 7.9.1 高温脱扣试验

对断路器在周围环境温度为  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$  时进行高温脱扣试验。

试验过程中，断路器处于合闸带电状态，其运行状态为冷态时，试验电流为额定电流的 0.9 倍，各极串联不脱扣状态至少保持 2h。

试验后，断路器应能满足 6.7 的要求。

### 7.9.2 低温脱扣试验

对断路器在周围环境温度为  $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$  时进行低温脱扣试验。

试验过程中，断路器处于合闸带电状态，其运行状态为冷态时，试验电流为额定电流的 1.58 倍，各极串联不脱扣状态至少保持 2h。

试验过程中，断路器处于合闸带电状态，其运行状态为紧跟时，试验电流为额定电流的 2.03 倍，在 2h 内各极串联脱扣。

试验后，断路器应能满足 6.7 的要求。

## 7.10 自动分合闸时间试验

对于断路器进行分、合闸时间试验，应满足 4.9 和 4.10 的要求。

在系统带电，且断路器处于分闸状态时，测量发出控制信号到断路器触头闭合之间的时间。

在系统带电，且断路器处于合闸状态时，测量发出控制信号到断路器触头断开之间的时间。

## 7.11 上电延时试验

对断路器进行上电延时试验，断路器应满足 4.9、4.10 和 4.11 的要求。

在系统断电状态下，重新上电，控制信号发出，7s  $(\pm 30\text{ms})$  内断路器应保持初始状态，8s  $(\pm 30\text{ms})$  后方可进行相应分合闸动作。

## 7.12 防孤岛试验

按 NB/T 32010—2013 的附录 B 进行相关试验，断路器应能按保护要求动作。

## 7.13 过欠压保护试验

通过调压器按照动作电压对断路器施加不同大小电压，断路器应满足 6.9 中表 10 的动作逻辑要求、自锁与解除自锁要求。

## 7.14 同期性试验

测量断路器各极的分、合闸的时间差应小于 30ms，断路器应满足 4.9、4.10 和 5.2.3 的要



求。非保护极的“开闭中性极”应该先于保护极接通，后于保护极断开。

### 7.15 可靠性试验

按照 6.6.1、6.6.2 和 6.6.3 的规定，分别对断路器开展电气寿命试验、机械寿命试验和 28 天运行要求试验，断路器应满足规定的要求。

## 8 验收

### 8.1 全性能验收

按相关国家标准及行业标准、以及本标准规定的试验项目、试验要求和试验方法进行检验，以确定电能表用外置断路器规定的特性并证明其与本标准要求的符合性。全性能试验的样品数量应不少于 32 台，试验项目和项目不合格类别的分类见附录 B，其中 A 类不合格权值为 1.0，B 类不合格权值为 0.6，C 类不合格权值为 0.2。

验收结果的判定参照以下原则：

- a) 检验中，以样本的 A 类不合格或其他类不合格折算为 A 类不合格，作为不合格判定数。
- b) 除另有说明外，对在同一样本上重复出现的不合格（以 A 类计算），均按一个不合格计。
- c) 检验中发现任一样品的 A 类不合格或其他类不合格，折算为 A 类不合格的权值，累积数大于或等于 1 时，则判为验收不合格。

### 8.2 抽样验收试验

断路器到货后，按相关国家标准及行业标准，以及本技术标准的要求，进行抽样验收试验，抽样验收的样品数量应不少于 18 台，试验项目参见附录 B。每种不同批次和不同的规格产品应单独进行抽样验收试验。验收结果判定标准与全性能验收一致。

## 9 包装、运输、存储

### 9.1 包装

产品包装应根据断路器的性质、特点和储运条件进行包装设计。包装箱应标示有制造厂名称、产品名称、产品型号、检验日期、生产周期和包装数量。包装箱外应印刷或贴有“小心轻放”、“怕湿”等运输标识。包装箱外印刷或贴的标识不可因运输条件和自然条件而褪色、脱落。包装箱应符合防潮、防尘、防震的要求，包装箱内应有装箱清单、产品合格证、附件及相关随机文件。

### 9.2 运输

除非另有规定，允许用任何运输工具运输，在运输过程中应避免雨淋、撞击和靠近酸、碱等腐蚀性物质。

### 9.3 存储

包装完好的产品放在温度为  $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $<70\%$ 、大气压力为  $86\text{kPa}\sim 106\text{kPa}$ 、通风和无腐蚀性气体的仓库中存储。

附录 A  
(资料性附录)  
断路器外形尺寸图

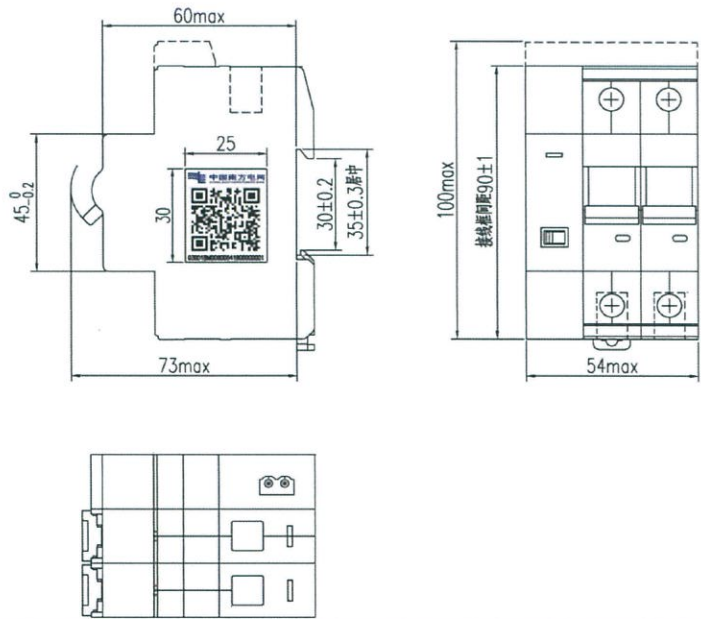


图 A.1 2P 单相断路器外形尺寸（适用于 80A、100A）（建议宽度 $\leq 54\text{mm}$ ）

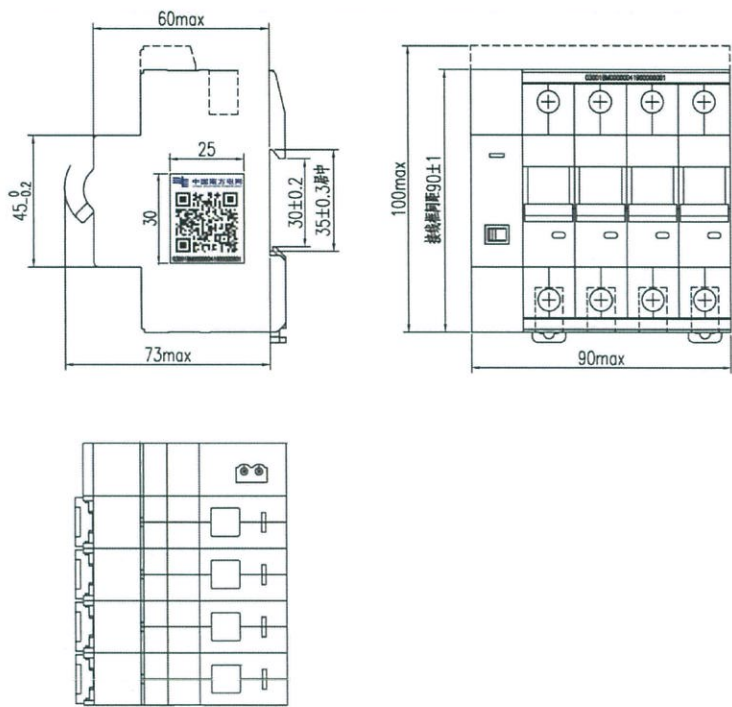


图 A.2 4P 三相断路器外形尺寸（适用于 80A、100A）（建议宽度 $\leq 90\text{mm}$ ）



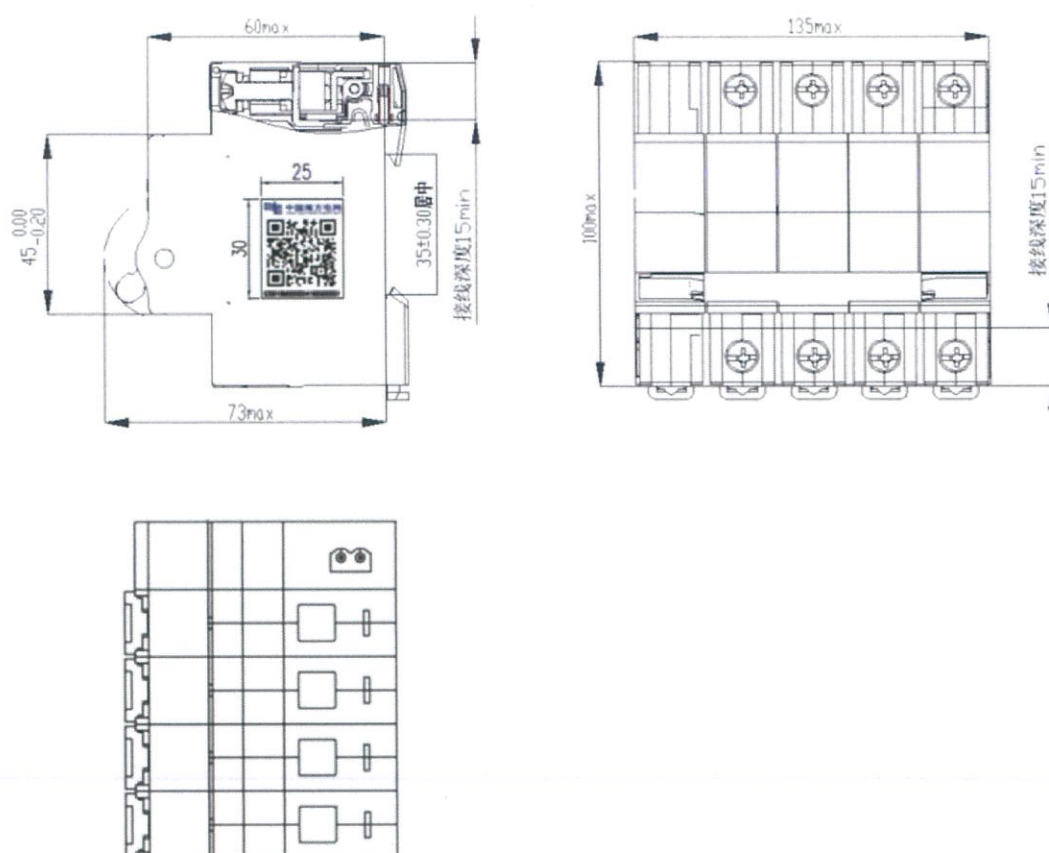


图 A.3 4P 三相断路器外形尺寸（适用于 125A）（建议宽度 $\leq 135\text{mm}$ ）

注：1、图中未标注公差应满足 GB/T 1804—2000 中 m 级要求。

2、为方便计量表箱内部接线和备品备件更换，断路器电动操控制机构建议设置在产品左侧。

3、断路器及电操机构外壳推荐颜色：色卡号 PANTONE 428C 。

3、断路器手柄推荐颜色：色卡号 PANTONE 285C。

附录 B  
(规范性附录)  
断路器试验项目

序号	检验内容	不合格类别	试验类别	
			全性能检验	抽样验收试验
1	外观检查和尺寸检查	C	●	●
2	标识耐久性试验	C	●	
3	电气间隙和爬电距离	A	●	
4	介电性能	A	●	●
5	绝缘电阻	A	●	●
6	冲击电压	A	●	
7	温升试验及功耗测量	B	●	
8	脱扣特性	B	●	●
9	短路性能试验	B	●	
10	机械性能试验	B	●	●
11	耐热性验证试验	B	●	
12	耐受非正常火焰和发热试验	B	●	
13	防锈性能试验	B	●	
14	电快速瞬变脉冲群抗扰性试验*	A/B	●	●
15	静电放电试验*	A/B	●	●
16	浪涌试验*	A/B	●	●
17	驱动能力试验	A	●	●
18	AC220V 电平控制试验	A	●	●
19	相线泄露电流试验	A	●	●
20	高温操作试验	B	●	
21	低温操作试验	B	●	
22	高温脱扣试验	B	●	
23	低温脱扣试验	B	●	
24	上电延时试验	A	●	●
25	过欠压保护试验	A	●	●
26	防孤岛保护试验	A	●	●
27	自动分合闸时间试验	A	●	●
28	电能表匹配性控制试验	A	●	●

序号	检验内容	不合格类别	试验类别	
			全性能检验	抽样验收试验
29	28 天运行要求试验	A	●	
30	机械寿命要求 <sup>△</sup>	A	●	●
31	电气寿命要求 <sup>△</sup>	A	●	●
32	同期性试验	B	●	
33	电磁辐射骚扰试验	A	●	
34	传导骚扰试验	A	●	
35	射频电磁场辐射抗扰度试验*	A/B	●	
36	射频场感应传到骚扰抗扰度试验*	A/B	●	
<p>注：（1）带△项目从样品中随机抽取 10 只按照 6.6.2 和 6.6.3 要求进行试验，出现 2 只及以上不满足要求的判为不合格。</p> <p>（2）*项目试验后出现控制功能异常、元器件损坏或状态变化时判为 A 类不合格。</p> <p>（3）*项目试验后出现其他不影响设备使用功能的异常情况时判为 B 类不合格。</p>				



附录 C

（资料性附录）

控制及反馈信号线接线头型式

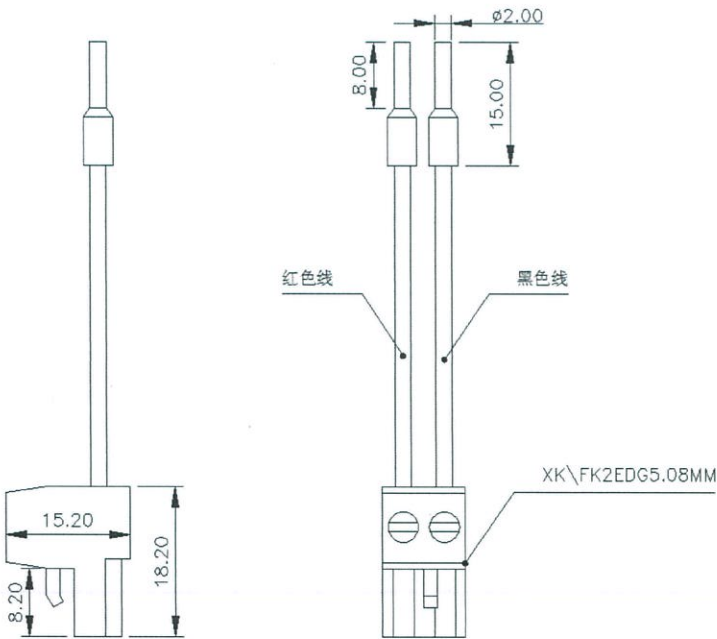


图 C.1 控制及反馈信号接线头方式（红色为控制信号线，黑色为反馈信号线）

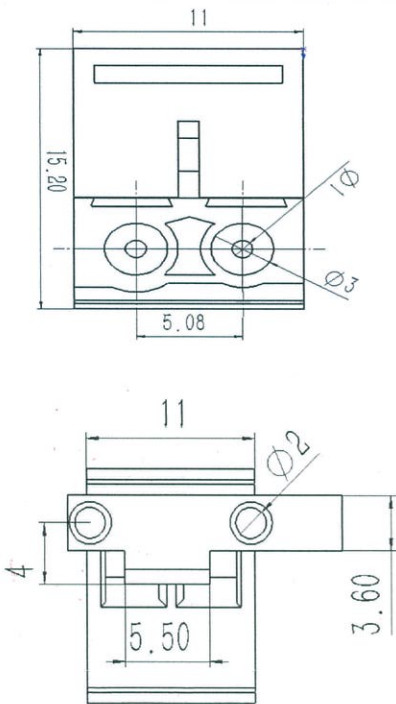


图 C.2 控制及反馈信号接线头尺寸图