

DB54

西藏自治区地方标准

DB54/T 0479—2025

高海拔地区充气式开关柜选型技术规范

2025 - 06 - 20 发布

2025 - 07 - 20 实施

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 高海拔环境条件参数 2

5 技术参数及要求 2

 5.1 额定绝缘水平 2

 5.2 温升 3

 5.3 断路器操作电源 3

 5.4 额定短时耐受电流 3

 5.5 额定峰值耐受电流 4

 5.6 内部电弧允许持续时间 4

 5.7 防护等级 4

 5.8 空气间隙 4

 5.9 爬电距离 5

6 选型技术原则 5

 6.1 一次部分 5

 6.2 二次部分 6

 6.3 气室 7

 6.4 气密性 7

 6.5 内部凝露 7

 6.6 机械结构 7

7 铭牌、包装、运输及贮存 7

 7.1 铭牌 7

 7.2 包装 8

 7.3 运输 8

 7.4 贮存 8

附 录 A（规范性）高海拔环境条件参数 9

附 录 B（规范性）温度和温升极限 10

附 录 C（资料性）套管绝缘修正示例 12

附 录 D（资料性）充气式开关柜典型结构方案 13

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。

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。

本文件由国网西藏电力有限公司电力科学研究院提出并归口。

本文件起草单位：国网西藏电力有限公司电力科学研究院、四川大学、国网西藏电力有限公司、中国电力科学研究院有限公司、西藏中试电力科学技术服务有限责任公司、上海平高天灵开关有限公司、重庆大学、农牧学院、国科能创（北京）科技有限公司。

本文件主要起草人：王浩、赵莉华、朱真兵、李发广、白张、梁海东、吴莹、袁宁廷、赵文陶、张志劲、土登、旦增多吉、吴劲松、代静、格桑曲珍、吴慧、李鑫、白玛强珍、达瓦平措、张晓会、王晓涛、钱立骁、王巍、熊超虎、崔崇雨、李雨泰、吴华、桂小丹。

高海拔地区充气式开关柜选型技术规范

1 范围

本文件规定了 1000 m~5000 m 海拔地区的充气式开关柜的技术参数及要求、选型技术原则等。
本文件适用于 1000 m~5000 m 海拔地区应用各类 12 kV 和 40.5 kV 充气式开关柜。

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 311.2 绝缘配合 第 2 部分：使用导则
GB/T 708 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 762 标准电流等级
GB/T 2900.5 电工术语
GB/T 3906—2020 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
GB/T 5585.1 电工用铜、铝及其合金母线第一部分：铜和铜合金母线
GB/T 11021 电气绝缘 耐热性和表示方法
GB/T 11022—2020 高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求
GB/T 14597 电工产品不同海拔的气候环境条件
GB/T 16935.1 低压供电系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验
GB/T 20626.1—2017 特殊环境条件高原电工电子产品 第 1 部分：通用技术要求
GB/T 20626.2—2018 特殊环境条件高原电工电子产品 第 2 部分：选型和检验规范
GB/T 20626.3—2022 特殊环境条件高原电工电子产品 第 3 部分：雷电、污秽、凝露的防护要求
GB/T 26218.2 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 2 部分：交流系统用瓷和玻璃绝缘子
GB 50149 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范
GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
DL/T 404—2018 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
DL/T 593—2016 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

充气式开关柜

由高压断路器、负荷开关、高压熔断器、隔离开关、接地开关、互感器，以及控制、测量、保护、调节装置及内部连接件、辅件、外壳和支持件等组成的成套交流金属封闭开关设备和控制设备，其内含气体作为绝缘介质的空间，用作分配频率为 50 Hz、额定电压 12 kV~40.5 kV 交流电网的三相电能。

4 高海拔环境条件参数

高海拔环境条件参数见附录 A。

5 技术参数及要求

5.1 额定绝缘水平

5.1.1 常规海拔要求

4.1.1.1 12 kV 充气式开关柜额定绝缘水平具体要求如下：

a)主回路工频耐受电压：

1)相间及对地，42 kV；

2)隔离断口，48 kV；

b)主回路雷电冲击耐受电压：

1)对地及相间，75 kV；

2)隔离断口，85 kV；

c)辅助回路工频耐受电压：2 kV。

4.1.1.2 40.5 kV 充气式开关柜额定绝缘水平具体要求如下：

a)主回路工频耐受电压：

1)相间及对地，95 kV；

2)隔离断口，118 kV；

b)主回路雷电冲击耐受电压：

1)对地及相间，185 kV；

2)隔离断口，215 kV。

5.1.2 高海拔调整要求

在高海拔环境条件下，应符合常规型相应产品标准的要求，保证产品在高海拔地区使用时有足够的工频耐压能力和雷电冲击耐压能力。当产品使用地点海拔与试验地点海拔不同时，产品试验电压的海拔修正系数 K_a 按公式（1）计算，应满足表 2 要求。

$$K_a = e^{\frac{H_2 - H_1}{8150}} \quad (1)$$

式中：

K_a ——海拔修正系数；

H_2 ——产品使用地点，单位为米（m）；

H_1 ——产品试验地点，单位为米（m）。

注 1：在任一海拔，内绝缘绝缘特性相同，无需采取特别措施。

注 2：对于低压辅助设备和控制设备，海拔低于 2000 m 可不采取特别措施。

表 2 工频耐受电压和冲击耐受电压的海拔修正系数

产品使用地点海拔 m		1000	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
海拔修正系数 K_a	产品 试验 地点 海拔	1000	1	1.11	1.20	1.25	1.36	1.43	1.54
		2000	0.91	1	1.06	1.11	1.20	1.25	1.36
		3000	0.83	0.91	0.94	1	1.06	1.11	1.20
		4000	0.77	0.83	0.83	0.91	0.94	1	1.06

	m	5000	0.71	0.77	0.74	0.83	0.83	0.91	0.94	1
		5000	0.71	0.77	0.74	0.83	0.83	0.91	0.94	1
注 1：在以考核内绝缘质量为主的例行试验中，按有关产品标准的规定，试验电压取海拔 1000 m 或 2000 m 时产品的耐受电压值，不作修正。 注 2：试验电压值为常规型产品标准规定值与海拔修正系数 K_0 的乘积。										

5.2 温升

5.2.1 常规海拔要求

开关设备和控制设备的温升应符合 GB/T 11022—2020 规定，具体规定如附录 B 所示。

5.2.2 高海拔调整要求

具体要求如下：

- a) 充气式开关柜中各元件温升不得超过这些元件的相关标准中规定的限值；
- b) 当考虑母线的最高允许温度或温升时，应根据工作情况，按触头、连接及与绝缘材料接触的金属部件的最高允许温度或温升确定；
- c) 可触及的外壳和盖板的温升不应超过 30 K。对可触及而在正常运行时毋需触及的外壳和盖板，如果公众不可触及，则其温升极限可增加 10 K；
- d) 对高发热电器(如电阻器等)，应降低额定电流值使用，或选用更高一级额定电流值的产品；
- e) 安装于海拔 2000 m 以上的继电器，需要降容使用，继电器降容系数如表 3 所示。

表 3 继电器降容系数

海拔/m	绝缘电压 U_i	输出电流 I_s	环境温度
1000	1.00	1.00	1.00
2000	0.90	0.98	0.96
3000	0.80	0.96	0.92
4000	0.72	0.94	0.88
5000	0.65	0.92	0.85

f) 安装于海拔 2000 m 以上的微型断路器，需要降容使用，降容系数如表 4 所示。

表 4 微型断路器降容系数

海拔/m	额定工作电 流	最大工作电 压	额定工频耐 压	额定冲击耐 压	额定短路分段能 力和电寿命
2000	1.00	1	1.00	1.00	1.00
3000	0.99	1	0.89	0.89	0.83
4000	0.96	1	0.80	0.80	0.71
5000	0.94	1	0.73	0.73	0.63

5.3 断路器操作电源

断路器操动机构中储能电机、分合闸线圈等操作电源采用直流 110 V 或直流 220 V。变电站内使用设备不宜采用整流模块和印刷电路板。

5.4 额定短时耐受电流

额定短时耐受电流的具体规定如下：

- a) 开关设备和控制设备的额定电流是在规定的使用和性能条件下能持续通过的电流有效值。额定电流应从 GB/T 762 中规定的 R10 系列中选取；
- b) 接地回路的额定短时耐受电流值的最大值为主回路（含接地开关）额定短时耐受电流的 87%。

5.5 额定峰值耐受电流

额定峰值耐受电流的具体规定如下：

- a) 额定峰值耐受电流是在规定的使用和性能条件下，开关设备和控制设备在合闸状态下能承载的额定短时耐受电流的第一个大半波的电流峰值；
- b) 额定峰值耐受电流应按照系统特性所决定的直流时间常数来确定，大多数系统的直流时间常数为 45 ms，额定频率为 50 Hz 及以下时所对应的峰值耐受电流为 2.5 倍额定短时耐受电流。在某些使用条件下，系统特性决定的直流时间常数可能比 45 ms 大，对于特殊系统其值一般为 60 ms、75 ms 和 120 ms，取决于系统的额定电压。在这些情况下，额定峰值耐受电流建议选用 2.7 倍额定短时耐受电流。

5.6 内部电弧允许持续时间

内部电弧试验持续时间大于等于 0.5 s，试验电流与样柜额定短时耐受电流参数一致。

5.7 防护等级

开关柜的柜体外壳防护等级应达到 IP4X 及以上，充气隔室之间的防护等级达到 IP67 及以上。

5.8 空气间隙

5.8.1 常规海拔要求

针对暴露于大气环境中的高压带电体相间和相对地的最小空气间隙应满足下列要求：

- a) 额定电压 12 kV，相间和相对地 125 mm，带电体至门 155 mm；
- b) 额定电压 40.5 kV，相间和相对地 300 mm，带电体至门 330 mm。

5.8.2 高海拔调整要求

高海拔地区使用的开关柜以海拔 1000m 为基准进行修正，使用最小安全距离海拔修正系数乘以常规海拔要求的规定值，最小安全距离海拔修正系数见表 5。

表 5 最小安全距离海拔修正系数

空气绝缘介质	带电体与带电体、带电体与金属 接地体	带电体至门
$H \leq 1000\text{m}$	1.0	1.0
$1000\text{ m} < H \leq 2000\text{ m}$	1.15	1.2
$2000\text{ m} < H \leq 2500\text{ m}$	1.21	1.26
$2500\text{ m} < H \leq 3000\text{ m}$	1.27	1.32
$3000\text{ m} < H \leq 3500\text{ m}$	1.33	1.39
$3500\text{ m} < H \leq 4000\text{ m}$	1.40	1.45
$4000\text{ m} < H \leq 4500\text{ m}$	1.47	1.52
$4500\text{ m} < H \leq 5000\text{ m}$	1.54	1.60

5.9 爬电距离

户内开关设备的相对地间、相和相间、断路器或负荷开关一个极的两个端子间的瓷质或有机绝缘子，其外绝缘最小标称爬电距离由公式（2）的关系确定。

$$l_t = al_r U_r / \sqrt{3} k_{ad} \tag{2}$$

式中：

l_t ——最小标称爬电距离（见注 1），mm；

a ——按表 6 选择的与绝缘类型有关的应用系数；

l_r ——最小标称爬电比距，按 GB/T 26218.2-2010 中确定统一的爬电比距（见注 2），mm/kV。最小标称爬电比距 l_r 应不小于 $20\sqrt{3}$ mm/kV（有机）和 $18\sqrt{3}$ mm/kV（瓷质）；

U_r ——开关设备和控制设备的额定电压；

K_{ad} ——直径的校正系数，平均直径 $Da < 300$ mm 时 $K_{ad} = 1$ ， $Da \geq 300$ mm 时 $k_{ad} = 0.0005D_a + 0.85$ 。

注 1：对实际爬电距离与标称爬电距离的偏差可以规定制造允差。

注 2：相对地间测得的爬电距离与 $U_r/\sqrt{3}$ 之比。

注 3：复合绝缘材料的绝缘子或套管可参照瓷或玻璃材料的绝缘子或套管的 l_r 。

表 6 爬电距离的应用系数

绝缘的应用部位	应用系数 a
相对地	1.0
相间	$\sqrt{3}$
断路器或开关的断口	1.0

6 选型技术原则

6.1 一次部分

6.1.1 性能要求

一次部分的性能要求如下：

a) 充气式开关柜的设计应能使设备安全地进行下述各项工作：正常运维、检修试验、带电状态确定等操作能安全进行，且开关柜故障时可移出更换；

b) 高压元件（断路器、三工位开关、接地开关及高压带电体等）间的绝缘方式以气体为绝缘介质，可触及的一次元件及绝缘件外表面应采取防止静电和感应电荷的措施；

c) 充气式开关柜隔室和机构等关键部位在出厂时应设置明显的安全警告、警示标识；

d) 母线避雷器与电压互感器应采用插接式接入方式，必须经隔离断口与母线相连，严禁与母线直接连接。

6.1.2 材质要求

充气式开关柜所有导电部分铜排应全部选用 T2 铜，铜的含量不低于 99.9%，铜的导电率不小于 97%。

6.1.3 接地要求

一次部分的接地要求如下：

a) 充气式开关柜应采用三工位开关，具有分、合、接地三种功能；

b) 接地端子应有一紧固螺钉或螺栓连接至接地导体，紧固螺钉或螺栓的直径应不小于 12 mm，接地连接点应标以清晰可见的接地符号；

c) 主回路中凡规定或需要触及的所有部件都应可靠接地；

6.1.4 限制并避免开关柜内部电弧故障的要求

具体要求如下：

- a) 应通过内部燃弧试验，并具有相应的试验报告；
- b) 充气式开关柜应选用 IAC 级 (内部故障级别) 产品；
- c) 充气式开关柜的各隔离室之间，应满足正常使用条件和限制隔离室内部电弧影响的要求，并能防止因本身缺陷、异常或误操作导致的内部电弧伤及工作人员，能限制电弧的燃烧范围；
- d) 应采取防止人为造成内部故障的措施，还应考虑到由于柜内组件动作造成的故障引起隔离室内过电压及压力释放装置喷出气体，可能对人员和其它正常运行设备的影响。

6.1.5 断路器及负荷开关

具体要求如下：

- a) 充气式开关柜内的断路器及负荷开关，其本体及操动机构必须安装在牢固的支架上，本体及其操动机构的支架不得因操作力的影响而变形；不得因操作而影响柜上仪表、继电器等的正常工作；
- b) 断路器或负荷开关的位置指示装置，应能正确指示出它的分闸或合闸工作状态；
- c) 断路器或负荷开关操动机构操作控制回路的熔断器，为便于检修、维护，可设置在空气隔室；
- d) 装负荷开关—熔断器组合电器的充气式开关柜，其熔断器的安装位置设计应使其在熔断且负荷开关分断后便于更换熔断件。

6.1.6 互感器

具体要求如下：

- a) 互感器应固定牢靠，且应采取措施，当柜中其它高压电器组件在运行中出现异常时，不会影响互感器的正常工作；
- b) 互感器的伏安特性、准确度级及额定负载，均应能满足继电保护及仪表测量装置的要求；
- c) 电压互感器必须有防铁磁谐振的措施。在高压侧应装有防止内部故障的高压熔断器，其熔断短路电流的能力应与充气式开关柜主回路开关设备的参数相匹配（包括采取限流措施后），且熔断后便于更换熔断件；
- d) 电压互感器应具有表面接地屏蔽的措施；
- e) 与主回路直接连接的电流互感器的短时耐受电流及其短路持续时间、峰值耐受电流均应满足充气式开关柜铭牌的要求。

6.1.7 隔离开关和接地开关

隔离开关或接地开关的分、合闸操作位置应有可靠的机械指示装置。隔离开关和接地开关组成一个整体时，必须满足以下要求：

- a) 断路器、隔离开关与接地开关不应同时动作，且有可靠的机械闭锁；
- b) 接地开关应能满足充气式开关柜铭牌规定的关合额定峰值耐受电流的能力。

6.2 二次部分

二次部分的具体要求如下：

- a) 充气式开关柜应能实现远方和就地操作；
- b) 充气式开关柜状态遥信信息输出应标准化，设备信息应涵盖断路器位置、控制回路状态、机构异常等信号，采集信息应完整准确、描述应简明扼要；
- c) 断路器操动机构应配置内部防跳回路；
- d) 断路器或隔离开关电气闭锁回路应直接用断路器或隔离开关的辅助触点；
- e) 气室气体密度继电器至少应具备两组接点，其中一组接低气压报警，一组接低气压闭锁；
- f) 保护测控装置应具备完善的自检功能，应具有能反应被保护设备各种故障及异常状态的保护功能；
- g) 直流系统严禁采用交流断路器；
- h) 仪表室应设有专用接地铜排，截面积不小于 100 mm^2 ，铜排两端应装设足够的螺栓以备接至等电

位接地网上。

6.3 气室

6.3.1 常规海拔要求

气室的具体要求如下：

- a) 密封气室年泄漏率应小于 0.1%；
 - b) 充气式开关柜应设置充补气用自封接头，可用来连接气体处理装置和气体监测设备，并装设在不拆卸的情况下进行校验的充气阀门；
 - c) 每个独立充气隔室安装吸附剂，且便于更换，吸附剂罩的材质应选用不锈钢或其它高强度材料，吸附剂罩应与柜体安装紧固，吸附剂的成分和用量应严格按技术条件规定选用；
 - d) 固定螺栓应对称均匀紧固，力矩符合产品技术规定，密封面的连接螺栓应涂防松胶。
- 充气式开关柜每个独立充气隔室必须安装防爆膜，应满足以下要求：

- a) 厂家应提供防爆计算说明书；
- b) 防爆膜应采用不锈钢或镍合金材质，寿命应与设备本体一致；
- c) 防爆膜开口严禁朝向巡视通道，以免造成人身伤害；
- d) 防爆膜应采用与法兰一体化设计并满足不更换气箱情况下可拆卸更换要求，不应现场单独安装。

6.3.2 高海拔调整要求

- a) 开关柜金属气室需采用加强型设计，在箱体薄弱区域合理布置加强筋和支撑杆；
- b) 根据不同海拔高度，调整充气式开关柜的气室防爆膜爆破压力阈值，调节参数可参考附录 C；
- c) 可以根据不同海拔的大气压力设定防爆膜的爆破压力；
- d) 开关柜应具有工作在微正压或零表压（压力绝对值 1 bar）的能力。

6.4 气密性

- a) 必要时密封圈材料选择耐低温材料。
- b) 出线套管、支柱绝缘子应选择低温材质并经环境试验的出线套管、支柱绝缘子。
- c) 润滑脂应采用耐低温润滑脂，机构等运动部位不允许出现润滑脂堆积情况。
- d) 机构传动材料采用金属材料。

6.5 内部凝露

开关柜应具有内部防凝露功能。

6.6 机械结构

- a) 充气式开关柜柜体结构紧固螺栓选用 8.8 级及以上高强度螺栓组件。
- b) 应设独立气室，气室结构应采用 3 mm 及以上的 304 不锈钢材质。
- c) 柜体主框架结构部分制作材质为覆铝锌板，主框架结构及门板结构板材厚度为 2 mm，尺寸参数允许偏差满足 GB/T 708《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》的 B 级精度要求。
- d) 前后门板材质为冷轧钢板，表面做喷塑处理，大电流柜柜体采用铝合金材质的散热片。
- e) 一次绝缘组件、二次导线组件应选用阻燃材料，二次走线加装金属软管或封板。
- f) 开关柜典型结构可参考附录 D。

7 铭牌、包装、运输及贮存

7.1 铭牌

铭牌应标明海拔适应能力级别，适应能力级别参考 GB/T20626.1 的规定。

7.2 包装

7.2.1 符合 GB/T 20626.1-2017 的规定

7.2.2 开关柜包装箱外壁的文字与标志应耐受风吹日晒，不应因雨水冲刷而模糊不清，其内容应包括：

- a) 制造单位名称；
- b) 收货单位名称及地址；
- c) 产品名称及型号；
- d) 毛重和开关柜总质量；
- e) 包装箱外形尺寸；
- f) 包装箱贮存指示标志（含“向上”、“防湿”、“小心轻放”、“由此吊起”等标志）。

7.2.3 每台产品应随包装箱装设以下文件：

- a) 装箱单；
- b) 本体及主要元器件产品合格证；
- c) 本体及主要元器件出厂试验报告；
- d) 本体及主要元器件型式试验和特殊试验报告（含内部燃弧试验报告）；
- e) 主要材料检验报告（含金属材质检测、涂层厚度测量等）；
- f) 安装和使用维护说明书；充气式开关柜的安装使用说明书中，应包括产品的布置和对基础的要求（其中包括动、静荷载），以便根据它完成现场安装的准备工作的准备工作。这些资料应说明：
 - 1) 组件的总质量；
 - 2) 气体绝缘介质的质量标准；
 - 3) 充气隔室充气方法的正确程序，隔室内气体质量鉴别方法和质量标准；
 - 4) 超过 100 kg 的单独吊运件的最大质量；
- g) 各类图纸。

7.2.4 每个工程根据规模配置相应的备品备件，包括辅助开关、按钮、继电器、分合闸线圈、TV 熔丝、断路器储能电机、三工位开关操作电机、绝缘气体等。

7.2.5 每个工程根据规模配置相应的专用工具，包括专用工具箱、断路器操作手柄、三工位操作手柄、门锁钥匙、充气管、充气接头及各种试验接头等。

7.3 运输

在运输过程中，应防止开关柜及内部元器件因雨、雪或凝露等而吸潮损坏绝缘。充气式开关柜应在额定压力下运输，且不应出现压力下降。对于电压互感器直插式结构的充气式开关柜，不宜带电压互感器一起运输。

7.4 贮存

符合 GB/T 20626.1-2017 的规定，贮存期间，应采取相应措施防止受潮，并记录气体压力变化情况。

附录 A
(规范性)
高海拔环境条件参数

表 A.1 高海拔环境条件参数

序号	环 境 参 数		海 拔 (m)					
			0	1000	2000	3000	4000	5000
1	气压 kPa	年 平 均	101.3	90.0	79.5	70.1	61.7	54.0
		最 低	97.0	87.2	77.5	68.0	60.0	52.5
2	空气温度 ℃	最 高	45, 40	45, 40	35	30	25	20
		最高日平均	35, 30	35, 30	25	20	15	10
		年 平 均	20	20	15	10	5	0
		最 低	+5, -5, -15, -25, -40, -45					
	最大日温差 K		15, 25, 30					
3	相对湿度 %	最湿月月平均最大 (平均最低气温 ℃)	95, 90 (25)	95, 90 (25)	90 (20)	90 (15)	90 (10)	90 (5)
		最干月月平均最小 (平均最高气温 ℃)	20 (15)	20 (15)	15 (15)	15 (10)	15 (5)	15 (0)
4	绝对湿度 g/m ³	年平均	11.0	7.6	5.3	3.7	2.7	1.7
		年平均最小值	3.7	3.2	2.7	2.2	1.7	1.3
5	最大太阳直接辐射强度 W/m ²		1000	1000	1060	1120	1180	1250
6	最大风速 m/s		25, 30, 35, 40					
7	最大 10 min 降水量 mm		15, 30					
8	1 m 深土壤最高温度 ℃		30	25	20	20	15	15
注1：为便于比较，将标准大气条件参数(0 m~1 000 m)列入表中。								
注2：在最低空气温度、最大日温差、最大风速等几项中,可取所列数值之一。								

附 录 B
(规范性)
温度和温升极限

表 B.1 高压开关设备和控制设备各种部件、材料和绝缘介质的温度和温升极限

部件、材料和绝缘介质的类别（见说明 1、2 和 3）	最大值	
	温度/℃	周围空气温度不超过 40℃时的温升/K
1 触头（见说明 4）		
裸铜或裸铜合金		
—在空气中	75	35
—在 SF ₆ 中（见说明 5）	105	65
—在油中	80	40
镀银或镀镍（见说明 6）		
—在空气中	105	65
—在 SF ₆ 中（见说明 5）	105	65
—在油中	90	50
镀锡（见说明 6）		
—在空气中	90	50
—在 SF ₆ 中（见说明 5）	90	50
—在油中	90	50
2 用螺栓的或与其等效的联结		
裸铜或裸铜合金或裸铝合金		
—在空气中	90	50
—在 SF ₆ 中（见说明 5）	115	75
—在油中	100	60
镀银或镀镍（见说明 6）		
—在空气中	115	75
—在 SF ₆ 中（见说明 5）	115	75
—在油中	100	60
镀锡（见说明 6）		
—在空气中	105	65
—在 SF ₆ 中（见说明 5）	105	65
—在油中	100	60
3 其它裸金属制成的或其它镀层的触头或联结	见说明 7	见说明 7
4 用螺栓或螺钉与外部导体连接的端子（见说明 8）		
—裸的	90	50
—镀银、镀镍或镀锡	105	65
—其它镀层	（见说明 7）	（见说明 7）
5 油开关装置用油（见说明 9 和 10）	90	50

6 用作弹簧的金属零件	(见说明 11)	(见说明 11)
7 绝缘材料以及下列等级的绝缘材料接触的金属部件 (见说明 12)		
—Y	90	50
—A	105	65
—E	120	80
—B	130	90
—F	155	115
—瓷漆: 油基	100	60
合成	120	80
—H	180	140
—C 其它绝缘材料	(见说明 13)	(见说明 13)
8 除触头外, 与油接触的任何金属或绝缘件	100	60
9 可触及的部件	70	30
	80	40
表 B.1 的有关说明如下: 说明 1: 按其功能, 同一部件可以属于表列出的几种类别。在这种情况下, 允许的最高温度和温升值是相关类别中的最低值。 说明 2: 对真空开关装置, 温度和温升的极限值不适用于处在真空中的部件。其余部件不应该超表给出的温度和温升值。 说明 3: 应注意保证周围的绝缘材料不遭到损坏。 说明 4: 当接合的零件具有不同的镀层或一个零件是裸露的材料制成的, 允许的温度和温升应该是: a) 对触头, 表项 1 中有最低允许值的表面材料的值; b) 对联结, 表项 2 中有最高允许值的表面材料的值。 说明 5: SF₆是指纯 SF₆或 SF₆与其它无氧气体的混合物。 注: 由于不存在氧气, 把 SF₆开关设备中各种触头和联结的温度极限加以协调看来是合适的。按照 IEC 60943 关于规定允许温度的导则, 在 SF₆环境下, 裸铜和裸铜合金零件的允许温度极限可以等于镀银或镀镍零件的值。在镀锡零件的特殊情况下, 由于摩擦腐蚀效应 (参见 IEC 60943), 即使在 SF₆的无氧条件下, 提高其允许温度也是不合适的, 因此镀锡零件仍取在空气中的值。 说明 6: 按照设备有关的技术条件: a) 关合和开断试验 (如果有的话) 后; b) 短时耐受电流试验后; c) 机械寿命试验后。 有镀层的触头应该在接触区有连续的镀层, 否则触头应该被看作是“裸露”的。 说明 7: 当使用表没有给出的材料时, 应该考虑它们的性能, 以便确定最高的允许温升。 说明 8: 即使和端子连接的是裸导体, 这些温度和温升值仍是有效的。 说明 9: 在油的上层。 说明 10: 当采用低闪点的油时, 应当特别注意油的气化和氧化。 说明 11: 温度不应该达到使材料弹性受损的数值。 说明 12: 绝缘材料的分级在 GB/T 11021 中给出。 说明 13: 仅以不损害周围的零部件为限。		

附录 C
(资料性)
套管绝缘修正示例

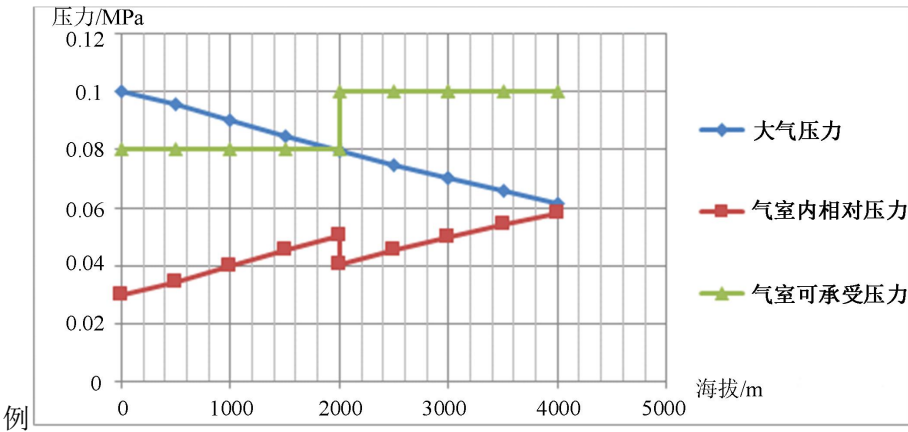


图 C.1 不同海拔高度大气压力与气室相对压力图

表 C.1 不同海拔高度大气压力与气室相对压力表

海拔高度 (m)	大气压力 (MPa)	气室相对压力 (MPa)	防爆膜可承受相对压力 (MPa)	气室内绝对压力 (MPa)
0	0.1	0.03	0.13	0.13
500	0.0955	0.0345	0.13	0.13
1000	0.0899	0.0401	0.13	0.13
1500	0.0846	0.0454	0.13	0.13
2000	0.0795	0.0505	0.13	0.13
2001	0.0794	0.0406	0.15	0.12
2500	0.0747	0.0453	0.15	0.12
3000	0.0701	0.0499	0.15	0.12
3001	0.0700	0.0500	0.15	0.12
3500	0.0658	0.0542	0.15	0.12
4000	0.0617	0.0583	0.15	0.12

附录 D
(资料性)
充气式开关柜典型结构方案

架空进线为通过管型绝缘母线或母线桥架从柜体顶部（或下部）进线，电流互感器为置于充气间隔外部的穿芯式电流互感器。常规架空进线结构示意图如图 D. 1、图 D. 2、图 D. 3 和图 D. 4 所示。要求预留一个试验接头，以便于开展耐压试验和主回路电阻测量。（SF₆ 气体、混合气体、其它气体绝缘的充气式开关柜：电流大于等于 2500A 时柜宽推荐 800mm）。

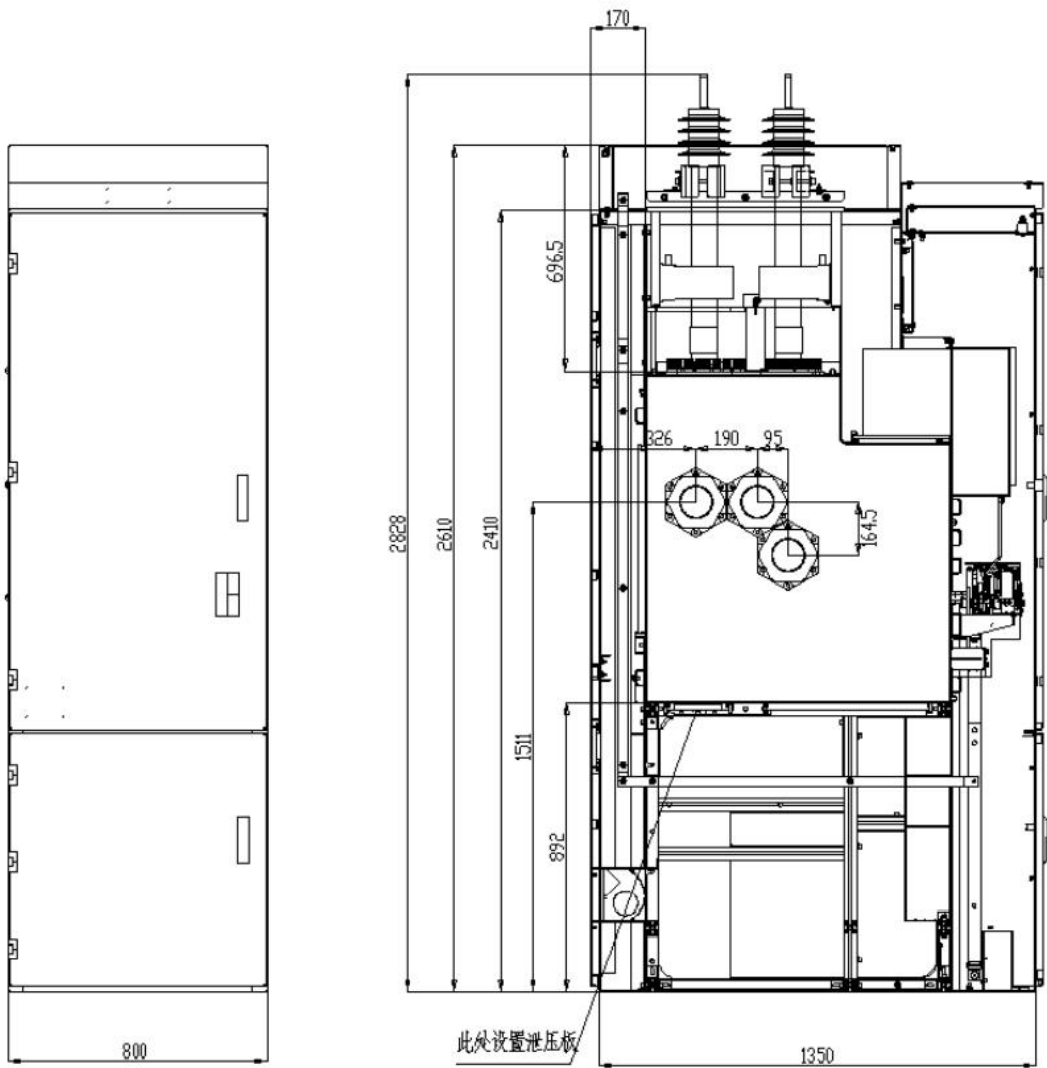


图 D. 1 架空进线方案结构示意图（额定电流 2500A）

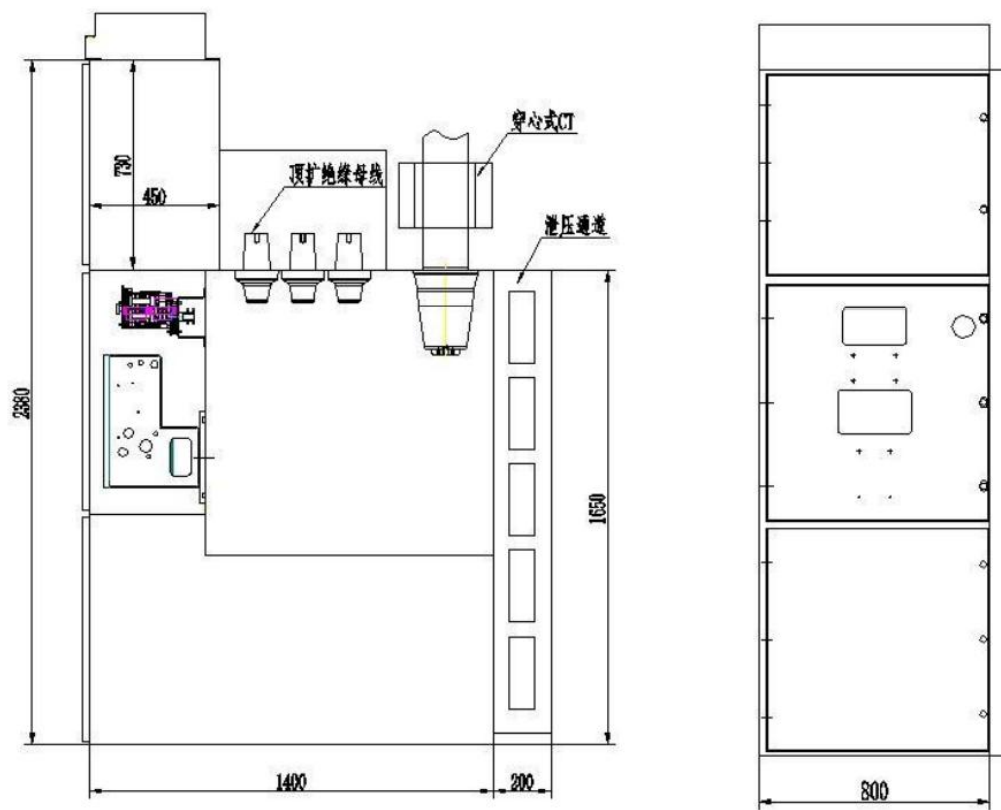


图 D.2 架空进线方案结构示意图（额定电流 2500、3150A）

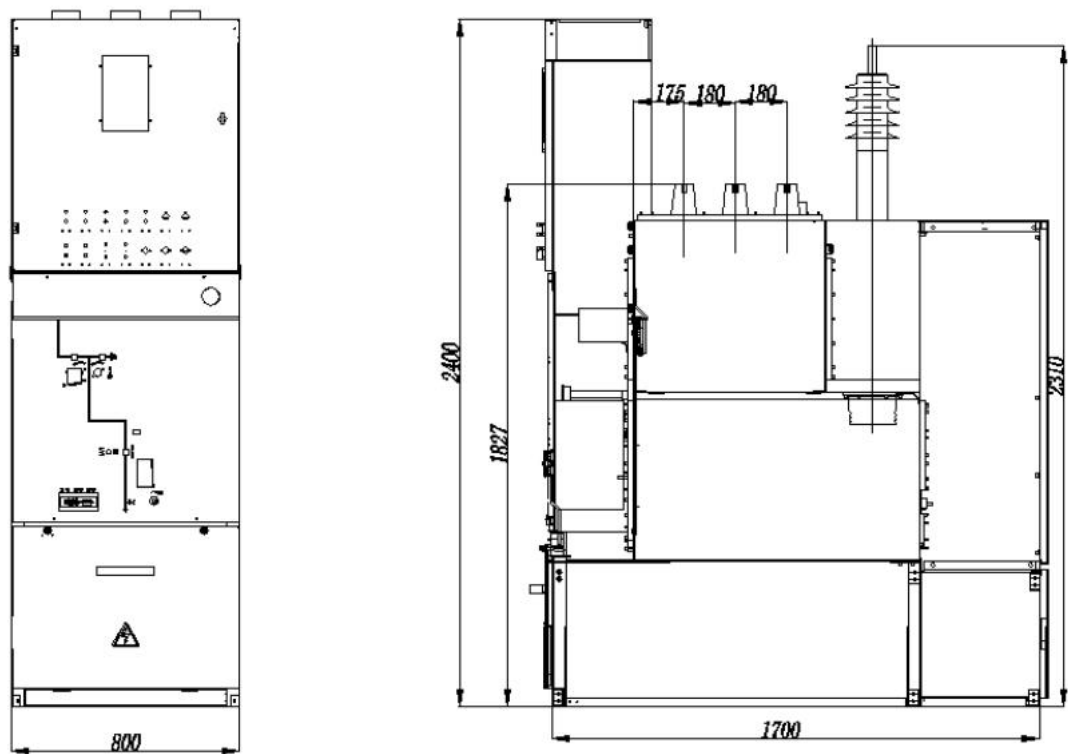


图 D.3 架空进线方案结构示意图（额定电流 2500、3150A）

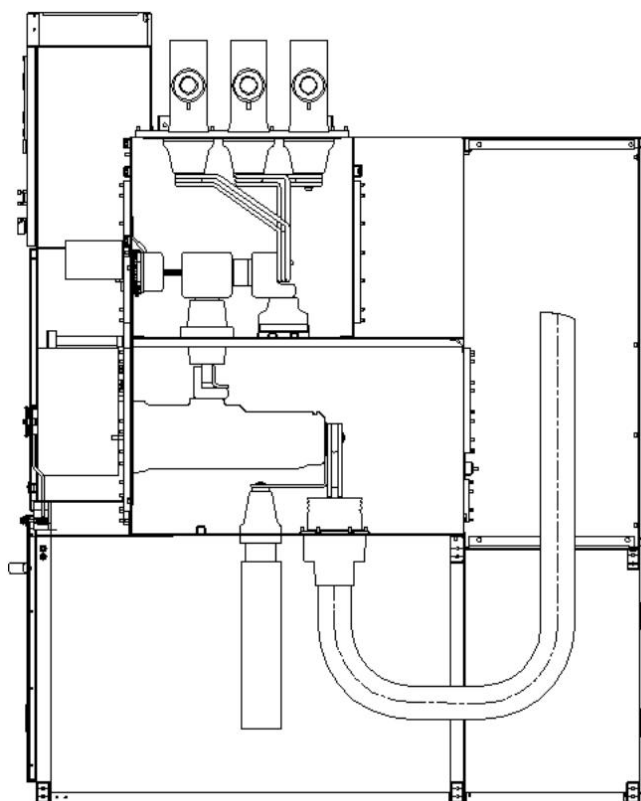


图 D.4 架空进线方案结构示意图（额定电流 2500、3150A）
