

《气体绝缘金属封闭开关电气用双断口隔离开关》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1.1 主要工作过程

起草工作阶段：根据任务要求，2020年11月17日，标准立项；

2021年4月26日在广州组织召开了标准编写启动会，会议确定了标准的大纲并对编写进行了分工安排，成立了标准起草工作组。标准起草工作组制定了标准编制工作计划、编写大纲，明确任务分工及各阶段进度时间。

2021年5月~10月起草工作组成员认真学习了GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究并形成了标准初稿。

2021年11月16日，召开标准编审会，与会专家对标准意见稿的内容条款及技术指标进行了逐条研讨，对标准制定中遇到的相关问题进行了深入交流并达成共识，确定了标准征求意见稿的内容。2021年12月~2022年2月，起草工作组根据专家意见对草案稿进行了认真修改，并完成征求意见稿。

征求意见阶段：2022年3月23日~4月22日

1.2 主要参加单位和工作成员及所做工作

主要参加单位：中国南方电网有限责任公司超高压输电公司检修试验中心、国网湖北省电力有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院等单位。并由上述3个单位组成标准核心编制小组，分别负责牵头标准各章节的编写工作，具体分工如下：

- 1) 中国南方电网有限责任公司超高压输电公司检修试验中心杨旭牵头编写团标第一章至第四章、第六章设计与结构、第七章型式试验及附录的编写。
- 2) 国网湖北省电力有限公司殷建刚牵头编写团标第八章出厂试验、第九章选用导则及第十~十二章的编写。
- 3) 广东电网有限责任公司电力科学研究院王增彬负责牵头编写团标第五章额定值的编写。

二、标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则

本标准的编写格式按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的要求编写。

2.2 标准主要内容

本标准参照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》，按照中国电工技术学会技术标准编写要求进行编制。

编制的目的和意义：

气体绝缘金属封闭开关设备用双断口隔离开关指的是双断口隔离开关 GIS 气室模块，该模块在新建工程时，作为母线隔离刀闸安装在 GIS 设备上，可以实现 GIS 备用间隔扩建、母线扩建时带电设备不停电，以及间隔上解体检修时母线不停电。随着国内经济发展，用电负荷增加，变电站面临着扩容、检修的巨大需求，但是作为变电站的关键设备 GIS，申请停电进行扩建、或者断路器解体检修等作业非常困难，因此，变电站不停电检修和扩建是未来的发展方向。

该标准为 GIS 设备的不停电检修、扩建及绝缘试验提供了一种安全可行的解决方案。目前双隔离断口式设备已在国网、南网、中电投、中国电建等集团公司的东方换流站、武汉黄金口变电站、襄阳庞公变电站、分宜发电厂等 46 个变电站应用，均已完成 GIS 设备的不停电扩建作业，应用情况良好。

目前 DL/T 617-2010《气体绝缘金属封闭开关设备技术条件》等相关标准只针对单断口隔离开关，不能覆盖非标准设计的双断口隔离开关技术参数、型式试验和出厂试验。与常规单断口隔离开关相比，双隔离断口式隔离开关有以下区别：

- 1) 将单隔离断口设计为双隔离断口，在断口动触头座设计辅助接地开关，新安装设备在扩建对接和交接耐压试验时，隔离开关实现不停电功能的操作步骤不同。
- 2) 功能模块采用特殊的结构设计，与常规的 GIS 功能气室在机械、电气以及热场分布方面均存在较大差异，现有技术标准上规定的技术参数并不完全适用。
- 3) 双隔离断口型式无法套用现有标准上的型式试验、出厂试验验证项目以及要求。

因此，为了把好设备入网关，提出更加全面有效的设计与结构选型标准，本标准规定了额定电压为 35kV 及以上电压等级，频率为 50Hz 的户内、户外型双隔离断口式可不停电气体绝缘开关设备（GIS 和 HGIS）的双隔离断口开关、电动机操动机构及其附属设备的使用条件、额定参数、设计与结构以及试验等方面的要求。为实现变电站或换流站 GIS 扩建及交接耐压不停电提供保障，提高系统供电可靠性。

本标准共十二章及附录，标准的主要结构和内容如下：

第 1 章“范围”，主要说明标准制定的目的、主要内容和适用范围：本文件规定了额定电压为 35kV 及以上电压等级，频率为 50Hz 的户内、户外型气体绝缘金属封闭开关设备（GIS，Gas Insulated Switchgear）用双隔离断口开关设备的使用条件、额定参数、设计与结构以及试验等方面的要求。

第 2 章“规范性引用文件”，列出了本标准引用的 22 项标准、规程。

第 3 章“术语和定义”，对本标准适用的主要术语进行了定义。

第 4 章“正常和特殊使用条件”，对气体绝缘金属封闭开关设备用双断口隔离开关的使用条件进行了规定。

第 5 章“额定值”，规定了双断口隔离开关设备及其操动机构和辅助设备的通用额定值，包括额定电压、（双断口隔离开关）额定短路关合电流、（双断口隔离开关）额定接触区、（双断口隔离开关）母线转换电流开合能力的额定值等内容。

第 6 章“设计与结构”，规定了气体绝缘金属封闭开关设备用双断口隔离开关应在母线扩建、馈线扩建、耐压试验及检修时保证原母线不停电的一般要求，对双断口隔离开关、辅助接地开关、过渡隔室等 34 项结构规定了技术要求。

第 7 章“型式试验”，双断口隔离开关及其操动机构和辅助设备应进行的型式试验项目和要求进行了规定。

第 8 章“出厂试验”，双断口隔离开关及其操动机构和辅助设备应进行的出厂试验项目和要求进行了规定。

第 9 章“选用导则”，规定了根据工程具体条件、短路和过电压、扩建接口等要求，并考虑远期发展，选用安全可靠、技术先进、经济合理的产品，规

定了技术和环境条件的选择要求。

第 10 章“运输、储存、安装”，规定了双隔离断口运输、储存、安装方面的要求。

第 11 章“安全”，对双断口隔离开关所特有的双隔离断口结构与辅助接地开关机构在制造厂商的预防措施与用户的预防措施两方面进行规范。

第 12 章“技术文件要求”，规定了能够使用户对双断口隔离开关进行适当的询问和能够使供应方给出标书所需的充分的资料。

附录 A，对气体绝缘金属封闭开关设备用双断口隔离开关技术必要性、拓扑结构、功能实现方式等进行说明。

附录 B，对询问单、标书和订单需给出的资料进行说明。

附录 C，对交接试验具体项目要求进行说明。

2.3 主要技术差异

无

2.4 解决的主要问题

本标准的制定，解决了气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）在扩建安装、交接耐压试验以及检修时均需申请母线停电的问题，停电不仅存在施工成本增加、安全措施繁琐，还可能影响到电网的安全稳定运行。针对 GIS 设备扩建及试验需停电的行业难题，本标准提出了一种安全可行的解决方案，通过双断口隔离及辅助泄能的结构实现 GIS 母线、馈线扩建、耐压试验及检修时母线不停电。

规定了气体绝缘金属封闭开关设备用双断口隔离开关的额定值、结构与设计、型式试验、出厂试验、选用导则等方面的要求。

三、主要试验（或验证）情况

本标准所涉及的双断口隔离开关设备在西安高压电器研究院一次性通过全套型式试验。

四、标准中涉及专利的情况

无涉及国内外专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

5.1 直接经济效益

应用产品后增加售电方面：以某变电站 220kV GIS 间隔扩建为例，220kV 母线采用双母双分段接线方式，一期自耦变容量 2000MVA，按照功率因素 0.95，负载率 75%计算，220kV 双母线满负荷为 1425MW，每段双母负荷分别为 712MW，按照单个间隔扩建安装停分段母线 3 天、交接耐压试验停电 3 天计算，依据售电价：0.35 元/kWh，利润：0.090 元/kWh，每个 220kV 间隔扩建将新增售电额约 3588 万元，新增售电利润约 923 万元，提质增效，售电量提升明显。

5.2 应用前景

产品已在国家电网、南方电网、国电投、中国电建等各集团公司投入使用，实现了全国范围内的推广。2019~2020 年的应用情况及销售前景具体如下表。

时间	客户集团	用户单位	专利产品应用站点
2018年	中国南方电网有限责任公司	超高压输电公司	±800kV 东方换流站
2019年	国家电网有限公司	国网湖北省电力有限公司	220kV 武汉黄鹤楼变电站
			220kV 十堰变电站
	国家电力投资集团有限公司	江西公司	分宜发电厂
2020年	中国电建集团	核电工程有限公司	本钢板材能源总厂
	中国南方电网有限责任公司	超高压输电公司	±500kV 从西换流站
	国家电网有限公司	国网湖北省电力有限公司	220kV 襄阳庞公变电站
			220kV 孝感毛陈变电站
			500kV 浙江萧围变电站
		国网湖南省电力有限公司	220kV 新庄变电站
		国网福建省电力有限公司	220kV 福州平原开关站
	中国电建集团	核电工程有限公司	吉林本溪特钢新建工程

市场	销售前景
本地市场： 南方电网	南方电网截至2019年底，110kV及以上GIS共有15701台，其中，500kV GIS共1305台，占比8.31%；220kV GIS 4073台，占比25.94%；110kV GIS 10323台，占比65.75%。从2015-2019年，GIS分别新增了1111台、1347台、1328台、1104台、785台，5年共新增了5675台。 该产品与不同型号GIS都能实现过渡对接，适用性高，按照南网GIS设备体量，每年7%的新增率，40%的备用扩展率，且一台GIS扩展需安装两台不停电扩展模块（双母线结构），产品平均每年在南网的市场规模可以达到1.32~1.76亿元，市场增长率可达5~7%/年。
周边市场： 各发电公司	国家电网由华北、华东、华中、西北、东北5大片区组成，每个片区与南方电网（广东、广西、云南、贵州、海南）的体量类似，因此，国家电网的体量可按照南网的5倍进行近似测算，产品在国家电网的规模可以达到6.6~8.8亿元，市场增长率可达5~7%/年。 上述测算主要基于每年GIS设备所有备用待扩展间隔均安装不停电扩展模块产品，且在一年内均进行扩建工作等理想情况。
海外市场	日本和德国的电网近年增速减缓，年增容体量接近南方电网的10%，产品潜在市场约1000万元/年。
高端市场： 领域	本专利产品还为变电站检修不停电提供一种彻底的解决方案，从GIS备用扩建间隔延伸到不停电检修 GIS全部间隔的应用，数量增长了2.5倍，在南网的市场规模可以达到3.3~4.4亿元/年，在国家电网的市场规模可达到16.5~22亿，市场增长率可达8~10%/年。

六、与国际、国外对比情况

经梳理，目前 GB/T 7674-2008《额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》和 DL/T 617-2010《气体绝缘金属封闭开关设备技术条件》等相关标准只针对单断口隔离开关，不能覆盖非标准设计的双断口隔离开关技术参数、型式试验和出厂试验。

国内外并无针对 GIS 用双断口隔离开关相关的标准。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 7 天后实施。

本标准发布后，应向生产单位进行宣传、贯彻，向所有从事电力工作的相关人员推荐执行本标准。

十一、废止现行相关标准的建议

无

十二、其他应予说明的事项

无