

XXXX 新能源有限公司企业标准

Q/XNY-105.06-017-XXXX

110kV (SF₆) 断路器检修规程

XXXX-10-25 发布

XXXX-10-31 实

施

XXXX 新能源有限公司

发布

目 录

前 言	1
1 引用标准	2
2 检修的一般规定	2
2.1 检修的分类	2
2.2 检修的依据	2
3 检修前的准备工作	3
3.1 检修前的资料准备	3
3.2 检修方案的确定	3
3.3 检修工器具、备件及材料准备	3
3.4 检修安全措施的准备	4
3.5 检修前对检修工作危险点分析	4
3.6 检修人员要求	4
3.7 检修环境的要求	4
4 检修前的检查和试验	5
4.1 断路器修前的检查项目	5
4.2 断路器检修前的试验项目	5
5 LW35-126W 断路器检修项目及技术要求	6
5.1 断路器本体的检修项目及技术标准规范内容按表 3 执行	6
6 断路器检修后的试验	15
7 检修记录及总结报告	15
7.1 高压断路器检修后的总结报告	15
7.2 应总结的经验、教训	16
8 检修后断路器的投运	16
8.1 断路器在修后应进行的工作	16
8.2 整体清扫工作现场	16
8.3 安全检查	16
8.4 投运	16
附录 A（规范性附录）各风电场高压断路器参数表	18

前 言

本标准是根据 xxxx 新能源有限公司标准体系工作的需要而编制，是企业标准体系建立和实施的技术标准，目的是为了规范生产技术管理，从而加快企业标准体系的完善，适应国家标准和国际先进标准的需要。

为了提高交流高压断路器设备的检修质量，使设备的检修工作制度化、规范化，保证高压断路器设备的安全、可靠和经济运行，特制订本规程。

本标准对交流高压断路器的检修工作进行了规范。检修包括检查（检测）和修理两部分内容。检修工作应在认真做好设备缺陷检查和诊断工作的基础上，根据修理的可能性和经济性，对设备进行修理或部件更换。

本标准适用于公司各风电场的 LW35-126W 型交流高压断路器的检修工作。本标准编制依据为：设备的特点、制造厂说明书以及相关的技术文件、资料；交流高压断路器的相关规程、法规；设计院相关图纸、资料；现场的具体情况，实际的运行经验，如今后设备发生变化应及时补充修改和完善。在执行本标准的过程中若与生产实际不符应及时提出修改意见，并经过审核批准后执行。若本标准中有与相关法律法规冲突时应与法律法规为准。

规程共八部分。

本标准的附录 A 规范性附录。

本标准由 xxxx 新能源有限公司安全生产部提出并归口管理。

本规程的解释权属于 xxxx 新能源有限公司安全生产部。

本标准起草单位：内蒙古分公司检修维护一部。

本标准起草人：杜 宇、李净明。

本标准修改人：郝守礼、张存峰。

本标准审核人：周 国。

本标准复核人：王丰绪。

本标准批准人：张凤阳。

本标准于 xxxx 年 10 月 31 日首次发布。

110kV (SF₆) 断路器检修规程

6

1 引用标准

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB311.1 —2012	《绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则》
GB1984 —2003	《交流高压断路器》
GB/T8905-2012	《六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则》
GB/T11022 —2011	《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
GB11023-1989	《高压电气设备六氟化硫气体密封试验导则》
GB/T16927.1-2011	《高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求》
GB50150-2006	《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》
DL/T402 —2007	《交流高压断路器订货技术条件》
DL/T 593-2006	《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
DL/T 596-1996	《电力设备预防性试验规程》
DL/T615-2013	《交流高压断路器参数选用导则》
DL/T620-1997	《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
国家电网公司	《预防高压开关设备事故措施》
国家电网公司	《交流高压断路器技术标准》
国家电网公司	《交流高压开关设备运行管理规范》
国家电网公司	《交流高压开关设备技术监督规定》
设备厂家河南平高	《110kV 高压断路器安装使用说明书》

2 检修的一般规定

2.1 检修的分类

2.1.1 大修：对设备的关键零部件进行全面解体的检查、修理或更换，使之重新恢复到技术标准要求的正常功能；

2.1.2 小修：对设备不解体进行的检查与修理；

2.1.3 临时性检修：针对设备在运行中突发的故障或缺陷而进行的检查与修理。

2.2 检修的依据

2.2.1 应根据设备的状况、运行时间并参照设备安装使用说明书中推荐的实施检修的条件等因素来决定是否应该对交流高压断路器进行检修。

2.2.2 对于实施状态检修的设备，应根据对设备全面的状态评估结果来决定对断路器设备进行相应规模的检修工作；

2.2.3 对于未实施状态检修的设备，一般应结合设备的预防性试验进行小修，但周期一般不应超过3年；如果满足表1中规定的条件之一，则应该对其进行大修。

表1 断路器满足大修的条件

序号	断路器类型	电寿命	机械寿命	运行时间
1	SF ₆ 断路器	累计故障开断电流达到设备技术条件中的规定	机械操作次数达到设备技术条件中的规定	12~15年 (推荐)
2	真空断路器	累计故障开断电流达到设备技术条件中的规定	机械操作次数达到设备技术条件中的规定	8~10年 (推荐)

2.2.4 临时性检修：针对运行中发现的危急缺陷、严重缺陷及时进行检修。

3 检修前的准备工作

3.1 检修前的资料准备

检修前应收集拟检修断路器的下列资料，对设备的安装情况、运行情况、故障情况、缺陷情况及断路器近期的试验检测等方面情况进行详细、全面的调查分析，以判定断路器的综合状况，为现场具体的检修方案的制订打好基础。

3.1.1 设备使用说明书；

3.1.2 设备图纸；

3.1.3 设备安装记录；

3.1.3 设备运行记录；

3.1.4 故障情况记录；

3.1.5 缺陷情况记录；

3.1.6 检测、试验纪录；

3.1.7 其它资料。

3.2 检修方案的确定

通过对设备资料的分析、评估，制订出断路器的具体检修方案。检修方案应包含断路器

检修的具体内容、标准、工期、流程等。

3.3 检修工器具、备件及材料准备

应根据被检断路器的检修方案及内容，准备必要的检修工器具、试验仪器、备件及材料等。如：检修专用支架、起重设备、吸尘器、万用表、断路器测试仪器等，还应按制造厂说明准备相应的辅助材料，如：导电硅脂、密封胶、砂布等。另外，还应准备专用工具，如：手力操作杆、专用拆装扳手、专用测速工具等。

3.4 检修安全措施的准备

3.4.1 所有进入施工现场工作人员必须严格执行《电业安全生产规定》，明确停电范围、工作内容、停电时间，核实站内所做安全措施是否与工作内容相符。

3.4.2 现场如需进行电气焊工作，要开动火工作票，应有专业人员操作，严禁无证人员进行操作，同时要做好防火措施。

3.4.3 向设备制造厂人员提供《安规》(变电部分)，并让其学习有关部分；应向制造厂人员介绍变电站的接线情况、工作范围、安全措施。

3.4.4 在断路器传动前，要进行认真检查各部件，防止造成人身伤害和设备损坏。3.4.5 当需接触润滑脂或润滑油时，需准备防护手套。

3.4.6 抽真空时必须有专人监护。

3.4.7 SF₆ 气体工作安全措施：

3.4.7.1 按规定制订工作人员防护措施；

3.4.7.2 工作现场应具有强力通风设备，以清除残余气体；

3.4.7.3 准备有微孔过滤器的真空吸尘器用于除去断路器中形成的电弧分解物；

3.4.7.4 在取出 SF₆ 断路器中的吸附剂、清洗金属和绝缘零部件时，检修人员应穿戴全套的安全防护用品，并用吸尘器和毛刷清除粉末。

3.5 检修前对检修工作危险点分析

每次检修工作前，应针对被检修断路器的具体情况，对危险点进行详细分析，并做好充分的预防措施，并组织所有检修人员共同学习。

3.6 检修人员要求

3.6.1 检修人员必须了解熟悉断路器的结构、动作原理及操作方法,并经过专业培训合格。

3.6.2 现场解体大修需要时，应有制造厂的专业人员指导。

3.6.3 对各检修项目的责任人进行明确分工，使负责人明确各自的职责内容。

3.7 检修环境的要求

3.7.1 断路器的解体检修，尤其是 SF₆ 断路器的本体检修对环境的清洁度、湿度的要求十分严格，灰尘、水份的存在都影响断路器的性能，故应加强对现场环境的要求，具体要求如下：

3.7.1.1 大气条件：温度：5℃以上；湿度：<80%（相对）。

3.7.1.2 重要部件分解检修工作尽量在检修间进行。现场应考虑采取防雨、防尘保护。

3.7.1.3 有充足的施工电源和照明措施。

3.7.1.4 有足够宽敞的场地摆放器具、设备和已拆部件。

3.8 废油、废气等的处理措施准备

3.8.1 使用过的 SF₆ 气体应用专用设备回收处理；

3.8.2 六氟化硫电气设备内部含有有毒的或腐蚀性的粉末，有些固态粉末附着在设备内及元件的表面，要仔细地将这些粉末彻底清除干净。应用吸尘器进行清理，用于清理的物品需要用浓度约 20% 的氢氧化钠水溶液浸泡后深埋；

3.8.3 所有溢出的油脂应用吸附剂覆盖按化学废物处理。

4 检修前的检查和试验

4.1 断路器修前的检查项目

4.1.1 外观检查；

4.1.2 渗漏检查；

4.1.3 瓷套检查；

4.1.4 压力指示；

4.1.5 动作次数；

4.1.6 储能器检查等。

4.2 断路器检修前的试验项目

4.2.1 断路器主回路电阻测量；

4.2.2 断路器机械特性试验，在额定操作压力和额定操作电压下，分别测量断路器三相的合闸时间、合闸速度、分闸时间、分闸速度、同相断口间的同期及三相间的同期以及辅助开关动作时间与主断口的配合等。

4.2.3 断路器的低电压动作试验；在额定操作压力状态下，分别测量并记录断路器合闸、分闸最低动作电压。

4.2.4 断路器液压机构的零起打压时间及补压时间试验。

表 2: LW35-126W 断路器主要参数

序号	名 称		单 位	技术参数	
1	额定电压		kV	126	
2	额定频率		Hz	50	
3	额定电流		A	3150	
4	额定短路开断电流 I_e		kA	40	
5	额定短路开断电流直流分量百分数		%	45	
6	额定短时耐受电流 (3s)		kA		
7	额定峰值耐受电流		kA	100	
8	额定短路关合电流 (峰值)		kA	100	
9	近区故障开断电流		kA		
10	额定失步开断电流		kA		
11	额定操作顺序				
12	首开极系数				
13	全开断时间		ms		
14	分闸时间		ms	$\leq 30\text{ms}$	
15	合闸时间		ms	$\leq 120\text{ms}$	
16	合一分时间		ms		
17	分闸同期性		ms	$\leq 3\text{ms}$	
18	合闸同期性		ms	$\leq 5\text{ms}$	
19	额 定 绝 缘 水 平	1min 工频耐受电压 (干、湿)(有效值)	断口间	kV	
			对地	kV	
		雷电冲击耐受电压 (峰值)	断口间	kV	
			对地	kV	
		5min 零表压耐受电 压有效值)	断口间	kV	
相对地	kV				
20	六氟化硫气体年漏气率				
21	机械寿命		次		
22	每台充六氟化硫气体		kg		
23	每台总重量		kg		
24	端子静拉力		水平纵向	N	
			水平横向	N	
			垂直方向	N	
25	每相主回路电阻		$\mu\Omega$		

5 LW35-126W 断路器检修项目及技术要求

5.1 断路器本体的检修项目及技术标准规范内容按表 3 执行

表 3 断路器本体的检修项目及技术标准

序号	检修项目		小修	大修	备注
1	外观	瓷件损伤	○	○	—
		主接线端过热和变色	○	○	
		所有可见螺栓、螺母紧固	○	○	
		锈、斑、补漆	○	○	
2	灭弧室	触头行程、接触行程测量	○	○	标准见表 3
		触头、喷口维修、更换		○	
		主回路电阻测量	○	○	小于 45 $\mu\Omega$
		主回路绝缘电阻测量		○	不小于 2000M Ω
		更换吸附剂		○	
		更换 O 形密封圈		○	灭弧室解体
		直动密封更换		○	
3	操动及传动机构	机构尺寸测量	○	○	标准见表 3
		螺母、轴套松动情况	○	○	
		轴销的维修和更换		○	
		挡圈的更换		○	
		连板、接头、拐臂的维修和更换		○	
		电动机碳刷长度	○	○	碳刷长度 $\leq 11\text{mm}$ 需要更换
		油泵启动是否频繁，内部是否受潮、凝露，各个联接部件紧固情况	○	○	外观检查，是否有故障点
		油位表	○	○	检查油位
4	SF ₆ 气体系统	SF ₆ 气体检漏	▽	○	小于 0.5%
		SF ₆ 水分检测	○	○	小于 150ppm
		SF ₆ 自补偿气体压力表检查	▽	○	标准见表 5
5	机构箱内各类元件	分、合闸指示牌功能检查	○	○	—
		操作计数器功能检查	○	○	—
		控制回路绝缘电阻测量	○	○	不小于 2M Ω
		二次元件接线端子紧固	○	○	—

			○	○	—
		二次元件检查或更换		○	—
6	操作试验	分、合闸时间	▽	○	标准见表 4
		分、合闸操作性能	▽	○	标准见表 4
7	电机贮能时间			○	—
注：○—检查 ▽—根据操作情况抽查，空格为不需要检查					

表 4 LW35-126W 型

部位	项目	技术要求	单位	测量设备
灭弧室	触头行程	230 ⁺² ₋₅	mm	直尺、卷尺 检验灯
	触头接触行程	38 ±2	mm	
操动机构	机构活塞行程	205 ⁻⁵ ₊₂	mm	直尺、卷尺

表 5 LW35-126W 型

序号	项目	试验方法	技术要求	测试设备
1	分闸时间	100% 额定电压 SF ₆ 压力 0.60MPa	18 ~35ms	开关特性测试仪 或示波器
2	合闸时间		90 ~120ms	
3	分闸同期性		4ms	
4	合闸同期性		4ms	
5	分闸操作	65% 额定电压	可靠分闸	—
		120% 额定电压		
		30% 额定电压	不能分闸	—
6	合闸操作	85% 额定电压	可靠分闸	—
		110% 额定电压		

表 6

序号	项目	单位	参数
1	额定充气压力	MPa	0.60
2	补气报警压力	MPa	A=0.55 ±0.03
3	补气报警解除压力	MPa	A1=A+ (0.01 ~0.05)
4	断路器闭锁压力	MPa	L=0.50 ±0.03

断路器闭锁解除压力	MPa	$L1=L+(0.01\sim0.05)$
-----------	-----	-----------------------

5.2 检修注意事项

大修时，都应在检修前注意下列事项。

- a) 检修时必须全部释放机构液压系统的压力；
- b) 解体灭弧室前必须将其中的 SF_6 气体回收至 $-0.1MPa$ ，解体时操作人员应带防毒面具；
- c) 灭弧室吊装时，其内压不得超过 $0.05MPa$ ；
- d) 准备再次装入设备的零件必须做好防雨、防潮、防尘保护。

5.3 检修所需备品备件

检修所需的备品备件见表 7，检修所需材料见表 8，用量为其 3 倍，表中还列出了易损件。

表 7

序号	名称	台用量	小修	大修	备注
1	O 形圈 22×2.4	18		○	解体更换
2	O 形圈 10×1.9	10		○	解体更换
3	O 形圈 185×8.4	12		○	解体更换
4	O 形圈 245×8.4	3		○	解体更换
5	O 形圈 355×8.4	3		○	解体更换
6	静弧触头	3		○	达到电寿命
7	动弧触头	3		○	达到电寿命
8	喷口	3		○	达到电寿命
9	SF_6 阀门	6	○	○	达到使用年限
10	直动密封组件	3		○	达到使用年限
11	O 形圈 46×3.5	3		○	解体更换

表 8

序号	名称和规格	数量	用途	备注
1	导电脂	30g	安装接线端子，连接母线	
2	密封胶	1 支	六氟化硫气管连接密封	
3	密封胶（防水）	3 支	机构箱柜、架防雨水	
4	百洁布	2 张	导电接触面平抛光	
5	低温 2 号润滑脂	0.5kg	轴销、手动操作工具润滑	
6	工业纯酒精	3 瓶	清洗零部件	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/497006154011006130>