



中华人民共和国国家标准

GB/T 18857—2008
代替 GB/T 18857—2002

配电线路带电作业技术导则

Technical guide for live working in distribution line

2008-12-30 发布

2010-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准代替 GB/T 18857—2002《配电线路带电作业导则》。

本标准与 GB/T 18857—2002 相比主要差异如下：

- 增加了对相对湿度大于 80% 又必须进行带电作业时的作业方式的规定；
- 增加了绝缘承载工具的最小有效绝缘长度不得小于 0.4 m；
- 增加了绝缘工器具的试验、运输及保管；
- 增加了对工作票签发人的要求。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国带电作业标准化技术委员会(SAC/TC 36)归口。

本标准主要起草单位：国网武汉高压研究院、福建省电力公司、厦门电业局、江苏省电力公司、无锡供电公司、北京电力公司、上海市电力公司。

本标准主要起草人：胡毅、刘松喜、李超英、刘伟平、翁旭、丁荣、战福利、易辉、张丽华、王之佩、张锦秀、郑传广、刘庭。

本标准于 2002 年首次发布，本次为第一次修订。

配电线路带电作业技术导则

1 范围

本标准规定了 10 kV 电压等级配电线路带电作业的作业方式、技术要求、绝缘工器具、绝缘防护用品、绝缘遮蔽用具、操作要领及安全措施等。

本标准适用于 10 kV 电压等级配电线路的带电检修和维护作业。

3 kV、6 kV 线路的带电作业可参考本标准。

鉴于各地电气设备型式多样,杆上设备布置差异较大,作业项目种类较多,因此本标准在作业项目及操作方法上只做原则指导。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 12168 带电作业用遮蔽罩(GB/T 12168—2006, IEC 61299:2002, MOD)

GB/T 13035 带电作业用绝缘绳索

GB 13398 带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒(GB 13398—2008, IEC 60855:1985, MOD; IEC 61235:1993, MOD)

GB/T 14286 带电作业工器具设备术语(GB/T 14286—2008, IEC 60743:2001, MOD)

GB/T 17622 带电作业用绝缘手套(GB/T 17622—2008, IEC 60903:2002, MOD)

DL 409 电业安全工作规程(电力线路部分)

DL/T 676 带电作业用绝缘鞋(靴)通用技术条件

DL/T 740 电容型验电器

DL/T 803 带电作业用绝缘毯

DL/T 853 带电作业用绝缘垫

DL/T 878 带电作业用绝缘工具试验导则

DL/T 880 带电作业用导线软质遮蔽罩

DL/T 974 带电作业用工具库房

3 术语和定义

GB/T 14286 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

绝缘防护用品 insulating shielding apparatus

由绝缘材料制成,在带电作业时对人体进行安全防护的用具,包括绝缘服、绝缘裤、绝缘手套、绝缘鞋(靴)、绝缘安全帽、绝缘袖套、绝缘披肩等。

3.2

绝缘遮蔽用具 insulating cover apparatus

由绝缘材料制成,用来遮蔽或隔离带电体和邻近的接地部件的硬质或软质用具。

3.3

绝缘操作工具 insulating hand tools

用绝缘材料制成的操作工具,包括以绝缘管、棒、板为主绝缘材料,端部装配金属工具的硬质绝缘工具和以绝缘绳为主绝缘材料制成的软质绝缘工具。

3.4

绝缘承载工具 insulating carrying tools

承载作业人员进入带电作业位置的固定式或移动式绝缘承载工具,包括绝缘斗臂车、绝缘梯、绝缘平台等。

4 一般要求

4.1 人员要求

4.1.1 配电带电作业人员应身体健康,无妨碍作业的生理和心理障碍。应具有电工原理和电力线路的基本知识,掌握配电带电作业的基本原理和操作方法,熟悉作业工器具的适用范围和使用方法。熟悉 DL 409 和本导则。应会紧急救护法,特别是触电解救。通过专责培训机构的理论、操作培训,考试合格并持有上岗证。

4.1.2 工作负责人(或安全监护人)应具有 3 年以上的配电带电作业实际工作经验,熟悉设备状况,具有一定组织能力和事故处理能力,经专门培训,考试合格并具有上岗证,经本单位总工程师或主管生产的领导批准后,负责现场的安全监护。

4.2 气象条件要求

4.2.1 作业应在良好的天气下进行。如遇雷、雨、雪、大雾时不应进行带电作业。风力大于 10 m/s (5 级) 以上时,不宜进行作业。

4.2.2 相对湿度大于 80% 的天气,若需进行带电作业,应采用具有防潮性能的绝缘工具。

4.2.3 在特殊或紧急条件下,必须在恶劣气候下进行带电抢修时,应针对现场气候和工作条件,组织有关工程技术人员和全体作业人员充分讨论,制定可靠的安全措施,经本单位总工程师或主管生产的领导批准后方可进行。夜间抢修作业应有足够的照明设施。

4.2.4 带电作业过程中若遇天气突然变化,有可能危及人身或设备安全时,应立即停止工作;在保证人身安全的情况下,尽快恢复设备正常状况,或采取其他措施。

4.3 其他要求

4.3.1 对于比较复杂、难度较大的带电作业新项目和研制的新工具,应进行试验论证,确认安全可靠,制定操作工艺方案和安全措施,并经本单位总工程师或主管生产的领导批准后方可使用。

4.3.2 带电作业工作票签发人和工作负责人对带电作业现场情况不熟悉时,应组织有经验的人员到现场查勘。根据查勘结果做出能否进行带电作业的判断,并确定作业方法和所需工具以及应采取的措施。

4.3.3 带电作业工作负责人在工作开始之前应与调度联系。需要停用自动重合闸装置时,应履行许可手续。工作结束后应及时向调度汇报。严禁约时停用或恢复重合闸。

4.3.4 在带电作业过程中如设备突然停电,作业人员应视设备仍然带电。工作负责人应尽快与调度联系,调度未与工作负责人取得联系前不得强送电。

5 工作制度

5.1 工作票制度

5.1.1 配电带电作业应按 DL 409 中的规定,填写第二种工作票。工作票由工作负责人按票面要求逐项填写。字迹应正确清楚,不得任意涂改。

5.1.2 工作票的有效时间以批准检修期为限,已结束的工作票,应保存三个月。

5.1.3 工作票签发人应由熟悉人员技术水平、熟悉设备情况、熟悉本规程并具有带电作业工作经验的生产领导人、技术人员或经本单位主管生产的领导或总工程师担任。工作票签发人名单应书面公布。

5.1.4 工作票签发人不得同时兼任该项工作的工作负责人。

5.2 工作监护制度

5.2.1 配电带电作业必须设专人监护,工作负责人(监护人)必须始终在工作现场,对作业人员的安全认真监护,及时纠正违反安全的动作。

5.2.2 工作负责人(监护人)不得擅离岗位或兼任其他工作。

5.2.3 监护的范围不得超过一个作业点。复杂的或高杆塔上的作业应增设(塔上)监护人。

5.3 工作间断和终结制度

5.3.1 配电带电作业过程中,若因故需临时间断,在间断期间,工作现场的带电工具和器材应可靠固定,并保持安全隔离及派专人看守。

5.3.2 间断工作恢复以前,必须检查一切工具、器材和设备,经查明确定安全可靠后才能重新工作。

5.3.3 每项作业结束后,应仔细清理工作现场,工作负责人应严格检查设备上有无工具和材料遗留,设备是否恢复工作状态。全部工作结束后,应向调度部门汇报。

6 作业方式

6.1 绝缘杆作业法

6.1.1 绝缘杆作业法是指作业人员与带电体保持规定的安全距离,戴绝缘手套和穿绝缘靴,通过绝缘工具进行作业的方式。

6.1.2 在杆上作业人员伸展身体各部位有可能同时触及不同电位(带电体和接地体)的设备时,作业人员应对带电体进行绝缘遮蔽,并穿戴全套绝缘防护用具。

6.1.3 绝缘杆作业法既可在登杆作业中采用,也可在斗臂车的工作斗或其他绝缘平台上采用。

6.1.4 绝缘杆作业法中,绝缘杆为相地之间主绝缘,绝缘防护用具为辅助绝缘。

6.2 绝缘手套作业法

6.2.1 绝缘手套作业法是指作业人员使用绝缘承载工具(绝缘斗臂车、绝缘梯、绝缘平台等)与大地保持规定的安全距离,穿戴绝缘防护用具,与周围物体保持绝缘隔离,通过绝缘手套对带电体直接进行作业的方式。

6.2.2 采用绝缘手套作业法时无论作业人员与接地体和相邻带电体的空气间隙是否满足规定的安全距离,作业前均需对人体可能触及范围内的带电体和接地体进行绝缘遮蔽。

6.2.3 在作业范围窄小,电气设备布置密集处,为保证作业人员对相邻带电体或接地体的有效隔离,在适当位置还应装设绝缘隔板等限制作业人员的活动范围。

6.2.4 在配电线路带电作业中,严禁作业人员穿戴屏蔽服装和导电手套,采用等电位方式进行作业。绝缘手套作业法不是等电位作业法。

6.2.5 绝缘手套作业法中,绝缘承载工具为相地主绝缘,空气间隙为相间主绝缘,绝缘遮蔽用具、绝缘防护用具为辅助绝缘。

7 技术要求

7.1 最小安全距离

7.1.1 在配电线路上采用绝缘杆作业法时,人体与带电体的最小安全距离不得小于0.4 m(此距离不包括人体活动范围)。

- 7.1.2 斗臂车的臂上金属部分在仰起、回转运动中,与带电体间的安全距离不得小于1 m。
- 7.1.3 带电升起、下落、左右移动导线时,对与被跨物间的交叉、平行的最小距离不得小于1 m。

7.2 最小有效绝缘长度

- 7.2.1 绝缘操作杆最小有效绝缘长度不得小于0.7 m。
- 7.2.2 支、拉、吊杆及绝缘绳等承力工具的最小有效绝缘长度不得小于0.4 m。
- 7.2.3 绝缘承载工具的最小有效绝缘长度不得小于0.4 m。
- 7.2.4 绝缘操作、承力、承载工具在试验距离为0.4 m时,在100 kV工频试验电压(1 min)下应无击穿、无闪络、无发热。

7.3 绝缘防护及遮蔽用具

- 7.3.1 绝缘防护用具在20 kV工频试验电压(3 min)下应无击穿、无闪络、无发热。
- 7.3.2 绝缘遮蔽用具在20 kV工频试验电压(3 min)下应无击穿、无闪络、无发热。

8 工器具的试验、运输及保管

8.1 10 kV 配电线路带电作业应使用额定电压不小于10 kV 的工器具。每一种工器具均应通过型式试验,每件工器具应通过出厂试验并定期进行预防性试验,试验合格且在有效期内方可使用,试验按DL/T 878 要求进行。

8.2 绝缘防护用具的出厂及预防性试验项目见表1。

表 1 绝缘防护用具试验项目

工具类型	出厂试验		预防性试验		
	试验电压/ kV	试验时间/min	试验电压/ kV	试验时间/min	试验周期
绝缘防护用具	20	3	20	1	6 个月
注: 试验中试品应无击穿、无闪络、无发热。					

8.3 绝缘遮蔽工具的出厂及预防性试验项目见表2。

表 2 绝缘遮蔽用具试验项目

工具类型	试验长度/m	出厂试验		预防性试验		
		试验电压/ kV	试验时间/min	试验电压/ kV	试验时间/min	试验周期
绝缘遮蔽用具	—	20	3	20	1	6 个月
注: 试验中试品应无击穿、无闪络、无发热。						

8.4 绝缘操作工具的出厂及预防性试验项目见表3。

表 3 绝缘操作工具试验项目

工具类型	试验长度/m	出厂试验		预防性试验		
		试验电压/ kV	试验时间/min	试验电压/ kV	试验时间/min	试验周期
绝缘操作工具	0.4	100	1	45	1	6 个月
注: 试验中试品应无击穿、无闪络、无发热。						

8.5 绝缘承载工具的出厂及预防性试验项目见表4、表5、表6。

表 4 绝缘承载工具试验项目

工具类型	试验长度/m	出厂试验		预防性试验		
		试验电压/ kV	试验时间/min	试验电压/ kV	试验时间/min	试验周期
绝缘平台、绝缘梯	0.4	100	1	45	1	6 个月

表 5 绝缘斗臂车工频耐压试验项目

绝缘斗臂车	试验长度/m	出厂试验		预防性试验		
		试验电压/kV	试验时间/min	试验电压/kV	试验时间/min	试验周期
绝缘臂	0.4	100	1	45	1	6个月
绝缘斗	0.4	100	1	45	1	6个月
	—	50	1	50	1	6个月
整车	1.0	100	1	45	1	

注：试验中试品应无击穿、无闪络、无发热。

表 6 绝缘斗臂车交流泄漏电流试验项目

绝缘斗臂车	试验长度/m	出厂试验		预防性试验		
		试验电压/kV	泄漏值/ μ A	试验电压/kV	泄漏值/ μ A	试验周期
绝缘臂	0.4	20	≤ 200	20	≤ 200	6个月
绝缘斗	0.4	20	≤ 200	20	≤ 200	6个月
整车	1.0	20	≤ 500	20	≤ 500	6个月

8.6 工具的运输及保管

8.6.1 在运输过程中,绝缘工具应装在专用工具袋、工具箱或专用工具车内,以防受潮和损伤。

8.6.2 绝缘工具在运输中应防止受潮、淋雨、暴晒等,内包装运输袋可采用塑料袋,外包装运输袋可采用帆布袋或专用皮(帆布)箱。

8.6.3 带电作业用工具应存放在专用库房里,带电作业工具库房应满足 DL/T 974 的规定。

9 作业注意事项

9.1 作业前工作负责人应根据作业项目确定操作人员,如作业当天出现某作业人员明显精神和体力不适的情况时,应及时更换人员,不得强行要求作业。

9.2 作业前应根据作业项目,作业场所的需要,按数配足绝缘防护用具、遮蔽用具、操作工具、承载工具等,并检查是否完好,工器具及防护用具应分别装入规定的工具袋中带往现场。在运输中应严防受潮和碰撞,在作业现场应选择不影响作业的干燥、阴凉位置,分类整理摆放在防潮布上。

9.3 绝缘斗臂车在使用前应认真检查其表面状况,若绝缘臂、斗表面存在明显脏污,可采用清洁毛巾或棉纱擦拭,清洁完毕后应在正常工作环境下置放 15 min 以上,斗臂车在使用前应空斗试操作 1 次,确认液压传动、回转、升降、伸缩系统工作正常,操作灵活,制动装置可靠。

9.4 到达现场后,在作业前应检查确认在运输、装卸过程中工具有无螺帽松动,绝缘遮蔽用具、防护用具有无破损,并对绝缘操作工具进行检测。

9.5 每次作业前全体作业人员应在现场列队,由工作负责人布置工作任务,进行人员分工,交代安全技术措施,现场施工作业程序及配合等,并认真检查有关的工具、材料,备齐合格后方可开始工作。

9.6 作业人员在工作现场要仔细检查电杆及电杆拉线,以及上部的腐蚀状况,必要时采取防止倒塌的措施。

9.7 作业人员应根据地形地貌,将斗臂车定位于最适于作业位置,斗臂车应良好接地,作业人员进入工作斗应系好安全带,要充分注意周边电信和高压线路及其他障碍物,选定绝缘斗的升降回转路径,平稳地操作。

9.8 采用斗臂车作业前,应考虑工作负载及工具和作业人员的重量,严禁超载。

9.9 绝缘手套和绝缘靴在使用前要压入空气,检查有无针孔缺陷;绝缘袖套、披肩、绝缘服在使用前应

检查有无刺孔、划破等缺陷,若存在以上缺陷应退出使用。

9.10 作业人员进入绝缘斗之前必须在地面上穿戴妥当绝缘安全帽、绝缘靴、绝缘服、绝缘手套及外层防刺穿手套等,并由现场安全监护人员进行检查,作业人员进入工作斗内或登杆到达工作位置时,首先应系好安全带。

9.11 在工作过程中,斗臂车的发动机不得熄火,工作负责人应通过泄漏电流监测警报仪实时监测泄漏电流是否小于规定值。凡具有上、下绝缘段而中间用金属连接的绝缘伸缩臂,作业人员在工作过程中不应接触金属件。工作斗的起升、下降速度不应大于 0.5 m/s,斗臂车回转机构回转时,作业斗外缘的线速度不应大于 0.5 m/s。

9.12 在接近带电体的过程中,要从下方依次验电,对人体可能触及范围内的低压线亦应验电,确认无漏电现象。验电器应满足 DL/T 740 的技术要求。

9.13 验电时人应处于与带电导体保持安全距离的位置。在低压带电导线或漏电的金属紧固件未采取绝缘遮蔽或隔离措施时,作业人员不得穿越或碰触。

9.14 对带电体设置绝缘遮蔽时,按照从近到远的原则,从离身体最近的带电体依次设置;对上下多回分布的带电导线设置遮蔽用具时,应按照从下到上的原则,从下层导线开始依次向上层设置;对导线、绝缘子、横担的设置次序是按照从带电体到接地体的原则,先放导线遮蔽罩,再放绝缘子遮蔽罩、然后对横担进行遮蔽,遮蔽用具之间的接合处应有大于 15 cm 的重合部分。

9.15 如遮蔽罩有脱落的可能时,应采用绝缘夹或绝缘绳绑扎,以防脱落。作业位置周围如有接地拉线和低压线等设施,亦应使用绝缘挡板、绝缘毯、遮蔽罩等对周边物体进行绝缘隔离。另外,无论导线是裸导线还是绝缘导线,在作业中均应进行绝缘遮蔽。

9.16 拆除遮蔽用具应从带电体下方(绝缘杆作业法)或者侧方(绝缘手套作业法)拆除绝缘遮蔽用具,拆除顺序与设置遮蔽相反:按照从远到近的原则,从离作业人员最远的开始依次向近处拆除,如是拆除上下多回路的绝缘遮蔽用具,应按照从上到下的原则,从上层开始依次向下顺序拆除。对于导线、绝缘子、横担的遮蔽拆除,应按照先接地体后带电体的原则,先拆横担遮蔽用具(绝缘垫、绝缘毯、遮蔽罩)、再拆绝缘子遮蔽罩、然后拆导线遮蔽罩。在拆除绝缘遮蔽用具时应注意不使被遮蔽体受到显著振动,要尽可能轻地拆除。

9.17 在从地面向杆上作业位置吊运工具和遮蔽用具时,工具和遮蔽用具应分别装入不同的吊装袋,应避免混装。采用绝缘斗臂车的绝缘小吊或绝缘滑轮吊放时,吊绳下端应不接触地面,要防止受潮及缠绕在其他设施上,吊放过程中应边观察边吊放。杆上作业人员之间传递工具或遮蔽用具时应一件一件地分别传递。

9.18 工作负责人应时刻掌握作业的进展情况,密切注视作业人员的动作,根据作业方案及作业步骤及时做出适当的指示,整个作业过程中不得放松危险部位的监护工作。工作负责人要时刻掌握作业人员的疲劳程度,保持适当的时间间隔,必要时可以两班交替作业。

10 作业项目及安全事项

10.1 更换针式绝缘子

对作业范围内的带电导线、绝缘子、横担等均应进行遮蔽。

可采用绝缘斗臂车小吊臂法、羊角抱杆法或吊、支杆法等进行更换,导线升起高度距绝缘子顶部应不小于 0.4 m。或通过导线遮蔽罩及横担遮蔽罩的双重绝缘将导线放置在横担上,严禁用绝缘斗臂车的工作斗支撑导线。拆除或绑扎绝缘子绑扎线时应边拆(绑)边卷,绑扎线的展放长度不得大于 0.1 m,绑扎完毕后应剪掉多余部分。

10.2 断、接引线

严禁带负荷断、接引线。接引流线前应查明负荷确已切除,所接分支线路或配电变压器绝缘良好无误,相位正确无误,相关线路上确无人工作。

在断接引线时,严禁作业人员一手握导线、一手握引线发生人体串接情况。

在所接线路有电缆、电容器等容性负载时,还需要使用消弧操作杆等消弧工具。

所接引流线应长度适当,与周围接地构件、不同相带电体应有足够的安全距离,连接应牢固可靠。断、接时可采用锁杆防止引线摆动。

10.3 更换跌落保险或避雷器

10.3.1 当配电变压器低压侧可以停电时,更换跌落保险器应在确认低压侧无负荷状况下进行。用绝缘拉闸杆断开三相跌落式保险后再行更换。

10.3.2 当配电变压器低压侧不能停电时,可采用专用的绝缘引流线旁路短接跌落保险以及两端引线,在带负荷的状况下更换跌落保险器。更换完并务必合上跌落保险器后,再拆除旁路引流线。

10.3.3 三相跌落式保险器或避雷器之间须放置绝缘隔离设施,三相引线、构架、横担处均应进行绝缘遮蔽。

10.3.4 一相检修或更换完毕后,应迅速对其恢复绝缘遮蔽,然后检修或更换另一相。

10.4 更换横担

根据线路状况确定作业方法,一般可采用临时绝缘横担法作业。大截面导线线路可采用带绝缘滑车组的吊杆法作业。

10.5 带负荷加装分段开关、加装负荷刀闸等

10.5.1 带负荷作业所用的绝缘引流线和两端线夹的载流容量应满足最大负荷电流的要求,其绝缘层需通过 20 kV/1 min 的工频耐压试验,组装旁路引流线的导线处应清除氧化层,且线夹接触应牢固可靠。

10.5.2 用旁路引流线带电短接载流设备前,应注意一定要核对相位,载流设备应处于正常通流或合闸位置。

10.5.3 在装好旁路引流线后,用钳形电流表检查确认通流正常。

10.5.4 加装分段开关,加装负荷刀闸时,在切断导线并做好终端头之前,应装设防导线松脱的保险绳,保险绳应具有良好的绝缘性能和足够的机械强度。

10.5.5 在装好分段开关或负荷刀闸后,务必合上并检查确认通流正常后再拆除旁路引流线。

附 录 A
(资料性附录)
操作导则

由于各地配电线路杆上电气设备的规格和布置的差异以及作业工器具的不同,各地在使用本导则的过程中也可结合本地区的实际情况加以修改和补充,制定出适用于本单位的操作导则。

A.1 绝缘工具作业法(间接作业)

A.1.1 断引流线

A.1.1.1 人员组合

作业人员共4人:工作负责人(安全监护人)1人;杆上电工2人;地面电工1人。

A.1.1.2 作业步骤

A.1.1.2.1 全体作业人员列队宣读工作票。

A.1.1.2.2 拉开引流线后端线路开关或变压器高压侧的跌落保险器,使所断引流线无负荷。

A.1.1.2.3 登杆电工检查登杆工具和绝缘防护用具;穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽及其他绝缘防护用具。

A.1.1.2.4 登杆电工携带绝缘传递绳登杆至适当位置,并系好安全带。

A.1.1.2.5 地面电工使用绝缘传递绳将绝缘操作杆和绝缘遮蔽用具分别传至杆上。杆上电工应用绝缘操作杆由近及远对邻近的带电部件安装绝缘遮蔽罩。

A.1.1.2.6 地面电工使用绝缘传递绳将绝缘锁杆传给杆上电工。由第1电工用绝缘锁杆锁住靠近线路一端的引流线。

A.1.1.2.7 断开引流线可用以下多种方法:

a) 缠绕法,地面电工将扎线剪及三齿扒传至杆上,由第2电工将引下线与线路主线连接的绑扎线拆开并剪断。

b) 并沟线夹法,地面电工将并沟线夹装拆杆及绝缘套筒扳手传至杆上,由第2电工用并沟线夹装拆杆夹住并沟线夹。然后,交由第1电工稳住并沟线夹装拆杆,第2电工用绝缘套筒扳手拆卸并沟线夹。

c) 引流线夹法,地面电工将引流线夹操作杆传至杆上,由第2电工用引流线夹操作杆拆卸引流线夹,使引流线夹脱离主导线。

A.1.1.2.8 第1电工用绝缘锁杆锁住引流线徐徐放下,第2电工将放下的引流线固定在横担或电杆上,防止其摆动或影响作业。

A.1.1.2.9 拆除引流线的另一端,并放下引流线至地面。

A.1.1.2.10 应用上述同样方法可拆除另两相的引流线。

A.1.1.2.11 由远到近地逐步拆除绝缘遮蔽装置,并一一放置地面。

A.1.1.2.12 检查完毕后,杆上电工返回地面。

A.1.1.3 安全注意事项

A.1.1.3.1 严禁带负荷断引流线。

A.1.1.3.2 作业时,作业人员对相邻带电体的间隙距离、作业工具的最小有效绝缘长度应满足 DL 409 和本标准的要求。

A.1.1.3.3 作业人员应通过绝缘操作杆对人体可能触及的区域的所有带电体进行绝缘遮蔽。

A.1.1.3.4 断引线应首先从边相开始,一相作业完成后,应迅速对其进行绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A.1.1.3.5 作业时应穿戴齐备绝缘防护用具。

A.1.1.3.6 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A.1.1.4 所需主要工器具

A.1.1.4.1 绝缘传递绳	1 根
A.1.1.4.2 绝缘锁杆	1 副
A.1.1.4.3 绝缘扎线剪	1 副
A.1.1.4.4 绝缘三齿扒	1 副
A.1.1.4.5 并沟线夹装拆杆	1 副
A.1.1.4.6 绝缘套筒扳手	1 副
A.1.1.4.7 引流线夹操作杆	1 副
A.1.1.4.8 拉闸操作杆	1 副
A.1.1.4.9 导线遮蔽罩、引线遮蔽罩及软质绝缘罩	若干
A.1.1.4.10 安装遮蔽罩操作杆	若干

A.1.2 接引流线

A.1.2.1 人员组合

作业人员共 4 人；工作负责人(安全监护人)1 人；杆上电工 2 人；地面电工 1 人。

A.1.2.2 作业步骤

A.1.2.2.1 全体作业人员列队宣读工作票。

A.1.2.2.2 拉开引流线后端线路开关或变压器高压侧的跌落保险器，使所接引流线无负荷。

A.1.2.2.3 登杆电工检查登杆工具和绝缘防护用具；穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽及其他绝缘防护用具。

A.1.2.2.4 登杆电工携带绝缘传递绳登杆至适当位置，并系好安全带。

A.1.2.2.5 地面电工使用绝缘传递绳将绝缘操作杆和绝缘遮蔽用具分别传至杆上，杆上电工利用绝缘操作杆由近及远对邻近的带电部件安装绝缘遮蔽罩。

A.1.2.2.6 杆上 2 电工相互配合利用绝缘杆(绳)测量所接引线的长度，并由地面电工按测量长度做好引流线。

A.1.2.2.7 地面电工将做好的引流线用绝缘传递绳传至杆上，再将绝缘锁杆传至杆上。

A.1.2.2.8 杆上电工可直接接好无电端的引流线(三相引流线可分别连接好，并固定在合适位置以避免摆动)。

A.1.2.2.9 带电端引流线的连接可采用以下多种方法：

a) 在裸导线上接引流线

1) 缠绕法

地面电工将绑扎线缠绕在绕线器上并注意保证扎线的长度，再传给杆上第 2 电工。杆上第 1 电工用绝缘锁杆锁住引流线的另一端，送到带电导线接引位置，杆上第 2 电工安装绕线器并进行缠绕，直到缠绕长度符合要求为止，地面电工将扎线剪传给杆上，由杆上电工剪掉多余的绑扎线，并放下绕线器。

2) 引流线夹法

地面电工将引流线夹操作杆传至杆上，杆上第 1 电工用绝缘锁杆锁住引流线的另一端，送到带电导线接引位置，杆上第 2 电工用引流线夹操作杆将引流线夹的猴头挂在带电导线上，并拧紧螺栓，使引流线夹与导线紧密固定。

3) 并沟线夹法

地面电工将并沟线夹及装拆杆传至杆上，杆上第 1 电工用绝缘锁杆锁住引流线的另一端，送到带电导线接引位置并固定好，杆上第 2 电工用并沟线夹装拆杆作业，将并沟线夹安装

在线路导线及引流线上,并沟线夹的一槽卡住导线,一槽卡住引流线。地面电工将套筒扳手操作杆传至杆上,由杆上第1电工拧紧并沟线夹各螺栓。

b) 在绝缘线上接引流线

1) 缠绕法

杆上电工在需接引流线处确定位置和尺寸,用端部装有绝缘线削皮刀的操作杆沿绝缘线径向绕导线切割,切割时注意不要伤及导线。然后在两个径向切割处间(约220 mm~250 mm)纵向削导线绝缘皮,注意不要伤及导线。待绝缘皮削去后,用绝缘杆将已缠绕好绑扎线的引流线的另一端(端头已削去绝缘皮),送到已削去绝缘皮的带电导线引流线位置,杆上第二电工安装绕线器并进行缠绕。应注意70 mm²及以上的导线缠绕长度为200 mm,地面电工将防水胶带传给杆上电工,由杆上电工对裸露部分进行缠绕包扎,以防雨水进入绝缘线内。

2) 绝缘线刺穿线夹法

地面电工将绝缘线刺穿线夹及装拆杆传至杆上电工,杆上第一电工用绝缘锁杆锁住引流线的另一端,送到带电绝缘导线接引位置并固定好;杆上第二电工用绝缘线刺穿线夹装拆杆作业,将绝缘线刺穿线夹安装在绝缘线路导线及引流线上。绝缘线刺穿线夹的一个槽卡住绝缘导线,另一槽卡住绝缘引流线。地面电工将绝缘扳手(或套筒扳手)操作杆传给杆上电工,由杆上第二电工拧紧刺穿线夹的上螺母联结处至断裂为止(注意:拧紧绝缘线刺穿线夹一定要拧上边的螺母,待上下螺母间的联结处断裂后,证明刺穿线夹已将绝缘皮刺穿并与导线接触良好。此时不应再拧紧螺母,以免刺伤导线)。

引流线夹法与并沟线夹法也可用在绝缘线上,绝缘线去外皮方式等与缠绕法中所述相同。

A. 1.2.2.10 调整引流线,使之符合安全距离要求且外型美观。

A. 1.2.2.11 应用上述同样方法可连接另两相的引流线。

A. 1.2.2.12 由远到近地逐步拆除绝缘遮蔽装置,并一一放置地面。

A. 1.2.2.13 检查完毕后,将作业工具带回地面,杆上电工返回地面。

A. 1.2.3 安全注意事项

A. 1.2.3.1 严禁带负荷接引流线,接引流线前应检查并确定所接分支线路或配电变压器绝缘良好无误,相位正确无误,线路上确无人工作。

A. 1.2.3.2 作业时,作业人员对相邻带电体的间隙距离,作业工具的最小有效绝缘长度应满足DL 409的要求。

A. 1.2.3.3 作业人员应通过绝缘操作杆对作业范围内的所有带电体进行绝缘遮蔽。

A. 1.2.3.4 接引线应首先从边相开始,一相作业完成后,应迅速对其进行绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A. 1.2.3.5 作业时,杆上电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、绝缘袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A. 1.2.3.6 停用重合闸参照DL 409执行。

A. 1.2.3.7 接引流线时,如采用缠绕法,其扎线材质应与被接导线相同,直径应适宜。

A. 1.2.4 所需主要工器具

- | | |
|---------------------|-----|
| A. 1.2.4.1 绝缘传递绳 | 1 根 |
| A. 1.2.4.2 绝缘锁杆 | 1 副 |
| A. 1.2.4.3 绝缘扎线剪 | 1 副 |
| A. 1.2.4.4 并沟线夹装拆杆 | 1 副 |
| A. 1.2.4.5 绝缘套筒扳手 | 1 副 |
| A. 1.2.4.6 引流线夹操作杆 | 1 副 |
| A. 1.2.4.7 绝缘测距杆(绳) | 1 副 |

A. 1. 2. 4. 8	绝缘绕线器	1 副
A. 1. 2. 4. 9	双猴头线夹	1 副
A. 1. 2. 4. 10	拉闸操作杆	1 副
A. 1. 2. 4. 11	导线遮蔽罩、引线遮蔽罩及软质绝缘罩	若干
A. 1. 2. 4. 12	安装遮蔽罩操作杆	若干

A. 1. 3 更换边相针式绝缘子

A. 1. 3. 1 人员组合

作业人员共 5 人：工作负责人(安全监护人)1 人；杆上电工 2 人；地面电工 2 人。

A. 1. 3. 2 作业步骤

A. 1. 3. 2. 1 全体作业人员列队宣读工作票。

A. 1. 3. 2. 2 登杆电工检查登杆工具和绝缘防护用具，穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽及其他绝缘防护用具。

A. 1. 3. 2. 3 登杆电工携带绝缘传递绳登杆至适当位置，并系好安全带。

A. 1. 3. 2. 4 地面电工使用绝缘传递绳将绝缘操作杆、横担遮蔽罩、导线遮蔽罩、针式绝缘子遮蔽罩逐次传给杆上电工。

A. 1. 3. 2. 5 杆上电工按照从近至远、从带电体到接地体的原则逐次对作业范围内的所有带电部件进行遮蔽，分别将导线遮蔽罩和针式绝缘子遮蔽罩安装到导线和绝缘子上。

A. 1. 3. 2. 6 地面电工将横担遮蔽罩传至杆上电工，杆上电工将横担遮蔽罩安装在作业相的横担上。

A. 1. 3. 2. 7 地面电工将多功能绝缘抱杆传至杆上电工，杆上电工在适当的位置将其安装在杆上。抱杆横担接触且支撑住导线。

A. 1. 3. 2. 8 地面电工将扎线剪及三齿扒传给杆上电工，杆上电工用三齿扒解开扎线，再用扎线剪剪断扎线。

A. 1. 3. 2. 9 杆上电工摇升多功能抱杆丝杠及抱杆横担辅助丝杠使导线距离针式绝缘子上端约 0. 4 m。

A. 1. 3. 2. 10 杆上电工拆卸需更换的绝缘子。

A. 1. 3. 2. 11 地面电工在新绝缘子上绑好扎线，再传给杆上电工，杆上电工装上新绝缘子。

A. 1. 3. 2. 12 杆上电工摇降多功能抱杆丝杠，使导线徐徐降下至针瓶线槽内。

A. 1. 3. 2. 13 杆上电工用三齿扒在导线上绑好扎线，用扎线剪剪去多余扎线。

A. 1. 3. 2. 14 杆上电工拆除多功能抱杆，并用绝缘操作杆由远至近逐次拆除横担遮蔽罩、针式绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩，并一一放置地面。

A. 1. 3. 2. 15 检查完毕后，将作业工具传回地面，杆上电工返回地面。

A. 1. 3. 3 安全注意事项

A. 1. 3. 3. 1 作业时，作业人员对相邻带电体的间隙距离，作业工具的最小有效绝缘长度应满足 DL 409 的要求。

A. 1. 3. 3. 2 作业人员应通过绝缘操作杆对作业范围内的所有带电体进行绝缘遮蔽。

A. 1. 3. 3. 3 一相作业完成后，应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽，然后再对另一相开展作业。

A. 1. 3. 3. 4 作业时，杆上电工应穿绝缘鞋，戴绝缘手套、袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A. 1. 3. 3. 5 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A. 1. 3. 3. 6 拆开绑扎绝缘子与导线的扎线时，必须注意扎线线头不能太长，以免接触接地体。

A. 1. 3. 3. 7 导线的拉起及放下的速度应均匀而缓慢。

A. 1. 3. 4 所需主要工器具

A. 1. 3. 4. 1	绝缘传递绳	1 根
A. 1. 3. 4. 2	导线遮蔽罩、绝缘子遮蔽罩	若干
A. 1. 3. 4. 3	横担遮蔽罩	1 个

- A. 1.3.4.4 遮蔽罩安装操作杆 1 副
- A. 1.3.4.5 多功能绝缘抱杆及附件 1 套
- A. 1.3.4.6 绝缘扎线剪操作杆 1 副
- A. 1.3.4.7 绝缘三齿扒操作杆 1 副
- A. 1.3.4.8 扎线 若干

A. 1.4 更换中相针式绝缘子(三角排列)

A. 1.4.1 人员组合

作业人员共 5 人;工作负责人(安全监护人)1 人;杆上电工 2 人;地面电工 2 人。

A. 1.4.2 作业步骤

A. 1.4.2.1 全体作业人员列队宣读工作票。

A. 1.4.2.2 登杆电工检查登杆工具和绝缘防护用具;穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽及其他绝缘防护用具。

A. 1.4.2.3 登杆电工携带绝缘传递绳登杆至适当位置,并系好安全带。

A. 1.4.2.4 地面电工使用绝缘传递绳将绝缘操作杆、横担遮蔽罩、导线遮蔽罩、针式绝缘子遮蔽罩逐次传给杆上电工。

A. 1.4.2.5 杆上电工按照从近至远、从带电体到接地体的原则分别对作业范围内的所有带电部件进行遮蔽,先将导线遮蔽罩、再将针式绝缘子遮蔽罩安装到带电导线和绝缘子上。

A. 1.4.2.6 地面电工将绝缘隔板传至杆上电工,杆上电工用绝缘隔板操作杆将绝缘隔板安装在中相针式绝缘子根部。

A. 1.4.2.7 地面电工将多功能绝缘抱杆传至杆上电工,杆上电工在适当的位置将其安装在电杆上。抱杆横担接触且支撑住导线。

A. 1.4.2.8 地面电工将扎线剪及三齿扒传给杆上电工,杆上电工用三齿扒解开扎线,再用扎线剪剪断扎线。

A. 1.4.2.9 杆上电工摇升多功能抱杆丝杠及抱杆横担辅助丝杠使导线徐徐上升,距离针式绝缘子上端约 0.4 m。

A. 1.4.2.10 杆上电工拆卸中相需更换的绝缘子。

A. 1.4.2.11 地面电工在新绝缘子上绑好扎线,再传给杆上电工,杆上电工装上新绝缘子。

A. 1.4.2.12 杆上电工摇降多功能抱杆丝杠,使导线徐徐降下至针瓶线槽内。

A. 1.4.2.13 杆上电工用三齿扒在导线上绑好扎线,用扎线剪剪去多余扎线。

A. 1.4.2.14 杆上电工拆除多功能抱杆,并用绝缘操作杆由远至近逐次拆除绝缘隔板、针式绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩,并一一放置地面。

A. 1.4.2.15 检查完毕后,将作业工具返回地面,杆上电工返回地面。

A. 1.4.3 安全注意事项

A. 1.4.3.1 作业时,作业人员对相邻带电体的间隙距离,作业工具的最小有效绝缘长度应满足 DL 409 的要求。

A. 1.4.3.2 作业人员应通过绝缘操作杆对作业范围内的所有带电体进行绝缘遮蔽。

A. 1.4.3.3 作业时,杆上电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、绝缘袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A. 1.4.3.4 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A. 1.4.3.5 拆开绑扎绝缘子与导线的扎线时,必须注意扎线线头不能太长,以免接触接地体。

A. 1.4.3.6 导线的拉起及放下的速度应均匀而缓慢。

A. 1.4.4 所需主要工器具

A. 1.4.4.1 绝缘传递绳 1 根

A. 1.4.4.2 导线遮蔽罩、绝缘子遮蔽罩 若干

A. 1.4.4.3	绝缘隔板	1 块
A. 1.4.4.4	遮蔽罩安装操作杆	1 副
A. 1.4.4.5	绝缘隔板操作杆	1 副
A. 1.4.4.6	多功能绝缘抱杆及附件	1 套
A. 1.4.4.7	绝缘扎线剪操作杆	1 副
A. 1.4.4.8	绝缘三齿扒操作杆	1 副
A. 1.4.4.9	扎线	若干

A. 1.5 更换跌落式保险器(无负荷状态)

A. 1.5.1 人员组合

作业人员共 4 人:工作负责人(监护人)1 人;杆上电工 1 人;梯上电工 1 人;地面电工 1 人。

A. 1.5.2 作业步骤

A. 1.5.2.1 全体作业人员列队宣读工作票,讲解作业方案,布置任务和分工。

A. 1.5.2.2 地面电工用拉闸杆断开作业现场的三相跌落式保险,取下保险管。经验电确认变压器低压侧已经停电。

A. 1.5.2.3 全体作业人员配合,在适当的位置竖立好人字绝缘梯,并验证稳定性能良好,若不采用绝缘梯,也可采用绝缘斗臂车作为作业平台。

A. 1.5.2.4 杆上电工和梯上电工检查作业工具和绝缘防护用具;穿上绝缘靴、戴上绝缘手套、绝缘安全帽及其他绝缘防护用具。

A. 1.5.2.5 登杆电工携带绝缘传递绳登杆至适当位置,并系好安全带。

A. 1.5.2.6 梯上电工检查人字梯确认其稳定性后,方可携带绝缘传递绳登梯,并系好安全带。

A. 1.5.2.7 地面电工使用绝缘传递绳将绝缘隔板传给杆上电工,并安装在横担上,以起到相间隔离的作用。

A. 1.5.2.8 地面电工使用绝缘传递绳将绝缘操作杆和绝缘遮蔽用具分别传给杆上电工和梯上电工。杆上电工和梯上电工用绝缘操作杆按照从近至远的原则对作业范围内的所有带电部件安装遮蔽罩。

A. 1.5.2.9 地面电工将绝缘锁杆传至杆上电工,杆上电工用其锁住跌落保险上桩头的高压引下线。

A. 1.5.2.10 地面电工将棘轮扳手操作杆传至梯上电工,梯上电工用棘轮扳手操作杆拆除跌落保险上桩头接线螺栓。

A. 1.5.2.11 杆上电工用绝缘锁杆将高压引线挑至离跌落保险器大于 0.7 m 的位置,并扶持固定。若受杆上设备布置的限制而不能确保这一距离时,应对高压引线进行遮蔽和隔离。

A. 1.5.2.12 经检查确认被更换跌落保险距周围带电体的安全距离满足 DL 409 的要求,且做好了与相邻相的各种绝缘隔离和遮蔽措施后,经工作负责人的监护和许可,梯上电工手戴绝缘手套,拆除跌落保险下桩头引流线及旧跌落保险器。然后,安装新跌落保险器及下桩头引流线。

A. 1.5.2.13 杆上电工用绝缘锁杆将高压引线送至跌落保险器上桩头;梯上电工用棘轮扳手操作杆拧紧跌落保险上桩头螺母。

A. 1.5.2.14 杆上电工拆除绝缘锁杆,并调整高压引线,使尺寸符合安全距离要求且美观。

A. 1.5.2.15 杆上电工和梯上电工拆除绝缘隔板和各种遮蔽用具,并返回地面。

A. 1.5.2.16 地面电工用拉闸杆装上跌落保险管,经工作负责人许可,确认设备正常后,合闸送电。

A. 1.5.2.17 拆除绝缘梯,清理现场。

A. 1.5.3 安全注意事项

A. 1.5.3.1 检查并确认设备低压侧应无负荷。

A. 1.5.3.2 在被作业的跌落保险器与其他带电体之间应安装隔离和遮蔽装置。

A. 1.5.3.3 作业时,作业人员与相邻带电体的间隙距离,作业工具的最小有效绝缘长度均应满足 DL 409 的要求。

A. 1.5.3.4 作业人员在拆除旧跌落保险器及安装新跌落保险器时,应始终戴绝缘手套,上桩头高压引线拆下后应在作业人员最大触及范围之外。

A. 1.5.3.5 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A. 1.5.4 所需主要工器具

A. 1.5.4.1	人字绝缘梯(或绝缘斗臂车)	1架(1台)
A. 1.5.4.2	绝缘传递绳	2根
A. 1.5.4.3	绝缘隔板	2块
A. 1.5.4.4	引线遮蔽罩	视现场情况决定
A. 1.5.4.5	绝缘拉闸杆	1副
A. 1.5.4.6	绝缘锁杆	1副
A. 1.5.4.7	棘轮扳手操作杆	1副
A. 1.5.4.8	遮蔽罩安装操作杆	1副
A. 1.5.4.9	绝缘隔板操作杆	1副

A. 1.6 更换避雷器

A. 1.6.1 人员组合

作业人员共4人:工作负责人(安全监护人)1人;杆上电工1人;梯上电工1人;地面电工1人。

A. 1.6.2 作业步骤

A. 1.6.2.1 全体作业人员列队宣读工作票,讲解作业方案,布置任务和分工。

A. 1.6.2.2 全体作业人员配合,在适当的位置竖立好人字绝缘梯,并验证稳定性能良好,若不采用绝缘梯,也可采用绝缘斗臂车作为作业平台。

A. 1.6.2.3 杆上电工和梯上电工检查作业工具和绝缘防护用具;穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽及其他绝缘防护用具。

A. 1.6.2.4 登杆电工携带绝缘传递绳登杆至适当位置,并系好安全带。

A. 1.6.2.5 梯上电工检查人字梯确认其稳定性后,方可携带绝缘传递绳登梯,并系好安全带。

A. 1.6.2.6 地面电工使用绝缘传递绳将绝缘隔板传给杆上电工,并安装在横担上,以起到相间隔离的作用。

A. 1.6.2.7 地面电工使用绝缘传递绳将绝缘操作杆和绝缘遮蔽用具分别传给杆上电工和梯上电工。杆上电工和梯上电工用绝缘操作杆按照从近至远的原则对作业范围内的所有带电部件安装遮蔽罩。

A. 1.6.2.8 地面电工将绝缘锁杆传至杆上电工,杆上电工用其锁住避雷器上桩头的高压引下线。

A. 1.6.2.9 地面电工将棘轮扳手操作杆传至梯上电工,梯上电工用棘轮扳手操作杆拆除避雷器上桩头接线螺栓。

A. 1.6.2.10 杆上电工用绝缘锁杆将高压引线挑至离避雷器大于0.7 m的位置,并扶持固定。若受杆上设备布置的限制而不能确保这一距离时,应对高压引线进行遮蔽和隔离。

A. 1.6.2.11 经检查确认避雷器距周围带电体的安全距离满足 DL 409 的要求,且做好了与相邻相的各种绝缘隔离和遮蔽措施后,经工作专责人的监护和许可,梯上电工手戴绝缘手套,拆除避雷器下桩头接地线及旧避雷器。然后,安装新避雷器及下桩头接地线。

A. 1.6.2.12 杆上电工用绝缘锁杆将高压引线送至避雷器上桩头;梯上电工用棘轮扳手操作杆拧紧避雷器上桩头螺母。

A. 1.6.2.13 杆上电工拆除绝缘锁杆,并调整高压引线,使尺寸符合安全距离要求且美观。

A. 1.6.2.14 杆上电工和梯上电工拆除绝缘隔板和各种遮蔽用具,并返回地面。

A. 1.6.2.15 拆除绝缘梯,清理现场。

A. 1.6.3 安全注意事项

A. 1.6.3.1 在被作业的避雷器与其他带电体之间应安装隔离和遮蔽装置。

A.1.6.3.2 作业时,作业人员与相邻带电体的间隙距离,作业工具的最小有效绝缘长度均应满足 DL 409 的要求。

A.1.6.3.3 作业人员在拆除旧避雷器及安装新避雷器时,应始终戴绝缘手套,上桩头高压引线拆下后应在作业人员最大触及范围之外。

A.1.6.3.4 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A.1.6.4 所需主要工器具

A.1.6.4.1	人字绝缘梯	1 架(1 台)
A.1.6.4.2	绝缘传递绳	2 根
A.1.6.4.3	绝缘隔板	2 块
A.1.6.4.4	引线遮蔽罩、导线遮蔽罩、软质遮蔽毯	视现场情况决定
A.1.6.4.5	绝缘拉闸杆	1 副
A.1.6.4.6	绝缘锁杆	1 副
A.1.6.4.7	棘轮扳手操作杆	1 副
A.1.6.4.8	遮蔽罩安装操作杆	1 副
A.1.6.4.9	绝缘隔板操作杆	1 副

A.2 绝缘手套作业法(直接作业法)

A.2.1 更换针式绝缘子

A.2.1.1 人员组合

作业人员共 4 人:工作负责人(安全监护人) 1 人;斗内上电工 2 人;地面电工 1 人。

A.2.1.2 作业步骤

A.2.1.2.1 全体作业人员列队宣读工作票,讲解作业方案、布置任务、进行分工。

A.2.1.2.2 根据杆上电气设备布置和作业项目,将绝缘斗臂车定位于最适于作业的位置,打好接地桩,连上接地线。

A.2.1.2.3 注意避开邻近的高低电压线路及各类障碍物,选定绝缘斗臂车的升起方向和路径。

A.2.1.2.4 在绝缘斗臂车和工具摆放位置四周围上安全护栏和作业标志。

A.2.1.2.5 斗内电工检查绝缘防护用具,穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽、绝缘服(披肩)等全套绝缘防护用具。

A.2.1.2.6 斗内电工携带作业工具和遮蔽用具进入工作斗,工具和遮蔽用具应分类放置在斗中和工具袋中,并系好安全带。

A.2.1.2.7 在工作斗上升途中,对可能触及范围内的低压带电部件也需进行绝缘遮蔽。

A.2.1.2.8 工作斗定位于便于作业的位置后,首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩,套入的遮蔽罩的开口要翻向下方,并拉到靠近绝缘子的边缘处,用绝缘夹夹紧以防脱落。

A.2.1.2.9 绝缘子两端边相导线遮蔽完成后,采用绝缘子遮蔽罩对边相绝缘子进行绝缘遮蔽,要注意导线遮蔽罩与绝缘子遮蔽罩有 15 cm 的重叠部分,必要时用绝缘夹夹紧以防脱落。

A.2.1.2.10 按照从近至远、从带电体到接地体、从低到高的原则,采用以上同样遮蔽方式,分别对在作业范围内的所有带电部件进行遮蔽。若是更换中相绝缘子,则三相带电体均必须完全遮蔽。

A.2.1.2.11 采用横担遮蔽用具对横担进行遮蔽,若是更换三角排列的中相针式绝缘子,还应电杆顶部进行绝缘遮蔽,若杆塔有拉线且在作业范围内,还应对拉线进行绝缘遮蔽。

A.2.1.2.12 遮蔽作业完成后可采用多种方式更换绝缘子。

a) 小吊臂作业法

1) 用斗臂车上小吊臂的吊带轻吊托起导线。

2) 取下欲更换绝缘子的遮蔽罩。

- 3) 解开绝缘子绑扎线。在解绑扎线的过程中要注意边解边卷。一要防止绑扎线展延过长接触其他物体；二要防止绑扎线端部扎破绝缘手套。
- 4) 绑线解除后,将导线吊起离绝缘子顶部大于0.4 m。
- 5) 更换绝缘子。
- 6) 绝缘小吊臂使导线缓缓下至绝缘子槽内。
- 7) 绑上扎线。(注意扎线应捆成圈,边扎边解)剪去多余扎线。
- 8) 对已完成作业相恢复绝缘遮蔽。

b) 遮蔽罩作业法

- 1) 取下欲更换绝缘子的遮蔽罩。
- 2) 解开绝缘子绑扎线,解开绑线时要注意保持导线在线槽内。
- 3) 将两端导线遮蔽罩拉在一起,接缝处应重叠15 cm以上。
- 4) 将导线遮蔽罩开口朝上,并注意使接缝处避开横担。
- 5) 通过导线遮蔽罩和横担遮蔽罩双层隔离,将导线放到横担上。
- 6) 更换绝缘子。
- 7) 抬起导线,挪开导线遮蔽罩,将导线放至绝缘子槽内,转动导线遮蔽罩使开口朝向下方。
- 8) 绑上扎线,(注意扎线应捆成圈,边扎边解)剪去多余扎线。
- 9) 对已完成作业相恢复绝缘遮蔽。

A.2.1.2.13 重复应用以上方法更换其他相绝缘子。

A.2.1.2.14 全部作业完成后,由远至近依次拆除横担遮蔽罩、绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩等,拆除时注意身体与带电部件保持安全距离。

A.2.1.2.15 检查完毕后,移动工作斗至低压带电导线附近,拆除低压带电部件上的遮蔽罩。

A.2.1.2.16 工作斗返回地面,清理工具和现场。

A.2.1.3 安全注意事项

A.2.1.3.1 斗中电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A.2.1.3.2 一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A.2.1.3.3 停用重合闸。

A.2.1.3.4 绝缘手套外应套防刺穿手套。

A.2.1.4 所需主要工器具

A.2.1.4.1 10 kV 绝缘斗臂车(带绝缘小吊臂) 1 辆

A.2.1.4.2 绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩、横担遮蔽罩、绝缘毯等 视现场情况决定

A.2.1.4.3 扎线 若干

A.2.2 更换横担

A.2.2.1 人员组合

作业人员共4人:工作负责人(安全监护人)1人;杆上电工2人;地面电工1人。

A.2.2.2 作业步骤

A.2.2.2.1 全体作业人员排队宣读工作票,讲解作业方案、布置任务、进行分工。

A.2.2.2.2 根据杆上电气设备布置,将绝缘斗臂车定位于最适于作业的位置,打好接地桩,连上接地线。

A.2.2.2.3 注意避开邻近的高低电压线路及各类障碍物,选定绝缘斗臂车的升起方向和路径。

A.2.2.2.4 在绝缘斗臂车和工具摆放位置四周围上安全护栏和作业标志。

A.2.2.2.5 斗内电工检查绝缘防护用具,穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽、绝缘服(披肩)等全套绝缘防护用具。

A.2.2.2.6 斗内电工携带作业工具和遮蔽用具进入工作斗,工具和遮蔽用具应分类放置在斗中和工

具袋中,并系好安全带。

A.2.2.2.7 在工作斗上升途中,对可能触及范围内的低压带电部件也需进行绝缘遮蔽。

A.2.2.2.8 工作斗定位于便于作业的位置后,首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩,套入的遮蔽罩的开口要翻向下方,并拉到靠近绝缘子的边缘处,用绝缘夹夹紧以防脱落。

A.2.2.2.9 绝缘子两端边相导线遮蔽完成后,采用绝缘子遮蔽罩对边相绝缘子进行绝缘遮蔽,要注意导线遮蔽罩与绝缘子遮蔽罩有15cm的重叠部分,必要时用绝缘夹夹紧以防脱落。

A.2.2.2.10 按从近至远,从带电体到接地体,从低到高的原则,采用以上同样遮蔽方式,分别对三相带电体进行绝缘遮蔽。

A.2.2.2.11 采用横担遮蔽用具对横担进行遮蔽,采用绝缘毯等用具对电杆顶部进行绝缘遮蔽。若杆塔有拉线且在作业范围内,还应对拉线进行绝缘遮蔽。

A.2.2.2.12 更换旧横担,可采用以下方式:

a) 杆上安装临时绝缘横担

- 1) 对齐安装方向,使临时横担与原横担平行。安装U型固定螺栓或其他装置,使横担固定无晃动。临时绝缘横担的导线托槽应略高于绝缘子顶端。
- 2) 对U型螺栓或其他接地构件进行绝缘遮蔽,并用绝缘夹或绝缘绳扎紧使不脱落。
- 3) 取下边相绝缘子遮蔽罩,拆除绑扎线。拆除绑扎线时要注意边拆边卷。
- 4) 托起导线,使导线遮蔽罩开口向上并对接起来,使接缝处有15cm以上的重叠,将导线移至临时绝缘横担的托槽内。
- 5) 采用以上同样方式将其他相导线移至绝缘横担上。
- 6) 拆除旧横担,安装新横担。在新横担上应设置好绝缘遮蔽用具。
- 7) 装上新横担且检查所有接地构件遮蔽完好后,将导线移至新横担上绝缘子线槽内。注意挪好导线后使导线遮蔽罩的开口朝下。
- 8) 绑上绑扎线,注意扎线另一端应卷成团握于手中,边绑边展。
- 9) 剪去多余扎线,安装绝缘子遮蔽罩。注意绝缘子遮蔽罩应与导线遮蔽罩接缝处重叠。
- 10) 用以上方法,按顺序完成其他相导线的移动和绑扎。
- 11) 卸下临时绝缘横担,拆除接地构件的绝缘遮蔽用具。

b) 斗臂车上配带绝缘横担

- 1) 作业人员工作范围内的三相导线进行遮蔽。
- 2) 使导线对齐进入绝缘横担的线槽托架,操作斗臂车的液压装置适当上托住导线。
- 3) 取下绝缘子遮蔽罩,解开绑扎绳,使两端导线遮蔽罩对接起来,一相结束后用同样的方式进行下一相作业。
- 4) 操作斗臂车的液压装置升起绝缘斗臂车上绝缘横担,使导线上升距原横担0.4mm以上。
- 5) 拆除旧横担,安装新横担,对新横担安装绝缘遮蔽用具。
- 6) 下降绝缘斗臂车上绝缘横担,将导线置入新装横担的绝缘子线槽内,并绑上扎线。
- 7) 一相作业完成后,装上绝缘子遮蔽罩,逐次进行下一相作业。

A.2.2.2.13 从远至近、从带电体到接地体、从高到低的原则逐次拆除横担遮蔽用具、绝缘子遮蔽用具、导线遮蔽用具。拆除时注意身体与带电部件保持安全距离。

A.2.2.2.14 检查完毕后,移动工作斗至低压带电导线附近,拆除低压带电部件上的遮蔽罩。

A.2.2.2.15 工作斗返回地面,清理工具和现场。

A.2.2.3 安全注意事项

A.2.2.3.1 斗内电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、绝缘袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A.2.2.3.2 一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A.2.2.3.3 停用重合闸参照DL 409执行。

A.2.2.3.4 绝缘手套外应套防刺穿手套。

A.2.2.4 所需主要工器具

- A.2.2.4.1 10 kV 绝缘斗臂车(带绝缘小吊臂) 1 辆
- A.2.2.4.2 绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩、横担遮蔽罩、绝缘毯等 视现场情况决定
- A.2.2.4.3 扎线及扎线剪 若干

A.2.3 修补导线

A.2.3.1 人员组合

作业人员共 3 人:工作负责人(安全监护人)1 人,斗内电工 1 人,地面电工 1 人。

A.2.3.2 作业步骤

- A.2.3.2.1 全体作业人员排队宣读工作票,讲解作业方案、布置任务、进行分工。
- A.2.3.2.2 根据杆上电气设备布置,将绝缘斗臂车定位于最适于作业的位置,打好接地桩,连上接地线。
- A.2.3.2.3 注意避开邻近的高低电压线路及各类障碍物,选定绝缘斗臂车的升起方向和路径。
- A.2.3.2.4 在绝缘斗臂车和工具摆放位置四周围上安全护栏和作业标志。
- A.2.3.2.5 斗中电工检查绝缘防护用具,穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽、绝缘服(披肩)等全套绝缘防护用具。
- A.2.3.2.6 斗内电工携带作业工具和遮蔽用具进入工作斗,工具和遮蔽用具应分类放置在斗中和工具袋中,并系好安全带。
- A.2.3.2.7 在工作斗上升途中,对可能触及范围内的低压带电部件也需进行绝缘遮蔽。
- A.2.3.2.8 工作斗定位于便于作业的位置后,首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩,套入的遮蔽罩的开口要翻向下方,并拉到靠近绝缘子的边缘处,用绝缘夹夹紧以防脱落。
- A.2.3.2.9 按照从近至远、从带电体到接地体、从低到高的原则,采用以上遮蔽方法,分别对作业范围内的带电体进行遮蔽。若是修补中相导线,则三相带电体全部遮蔽。若修补位置临近杆塔或构架,还必须对作业范围内的接地构件进行遮蔽。
- A.2.3.2.10 移开欲修补位置的导线遮蔽罩,尽量小范围的露出带电导线,检查损坏情况。
- A.2.3.2.11 用扎线或预绞丝或钳压补修管等材料修补导线,注意绝缘手套外应套有防刺穿的防护手套。
- A.2.3.2.12 一处修补完毕后,应迅速恢复绝缘遮蔽,然后进行另一处作业。
- A.2.3.2.13 全部修补完毕后,由远至近拆除导线遮蔽罩和其他遮蔽装置。
- A.2.3.2.14 检查完毕后,移动工作斗至低压带电导线附近,拆除低压带电部件上的遮蔽罩。
- A.2.3.2.15 工作斗返回地面,清理工具和现场。

A.2.3.3 安全注意事项

- A.2.3.3.1 斗内电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、绝缘袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。
- A.2.3.3.2 一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。
- A.2.3.3.3 停用重合闸参照 DL 409 执行。
- A.2.3.3.4 绝缘手套外应套防刺穿手套。

A.2.3.4 所需主要工器具

- A.2.3.4.1 10 kV 绝缘斗臂车 1 辆
- A.2.3.4.2 导线遮蔽罩及其他遮蔽装置 视现场作业情况决定
- A.2.3.4.3 修补导线用材料 若干

A.2.4 带电更换 10 kV 线路直线杆

A.2.4.1 人员组合

工作人员共 8 人:工作负责人(安全监护人)1 人;斗内电工 1 人;杆上电工 1 人;地面电工 2 人;绝

缘斗臂车操作员 1 人；起重吊车司机 2 人。

A.2.4.2 作业步骤

A.2.4.2.1 全体工作人员列队宣读工作票，工作负责人讲解作业方案、布置工作任务、进行具体分工。

A.2.4.2.2 工作负责人检查两侧导线。

A.2.4.2.3 绝缘斗臂车进入工作现场，定位于最佳工作位置并装好接地线，选定工作斗的升降方向，注意避开附近高低压线及障碍物。

A.2.4.2.4 布置工作现场，在绝缘斗臂车和工具摆放位置四周围上安全护栏和作业标志。

A.2.4.2.5 斗内电工及杆上电工检查绝缘防护用具，穿戴上绝缘靴、绝缘服（披肩）、绝缘安全帽和绝缘手套等全套绝缘防护用具，地面电工检查、摇测绝缘作业工具。

A.2.4.2.6 斗内电工携带绝缘作业工具和遮蔽用具进入工作斗，工具和遮蔽用具应分类放在斗中和工具袋中，并系好安全带。

A.2.4.2.7 在工作斗上升过程中，对可能触及范围内的高低电压带电部件需进行绝缘遮蔽。

A.2.4.2.8 工作斗定位在合适的工作位置后，首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩，套入的导线遮蔽罩的开口要向下方，并拉到靠近绝缘子的边缘处，用绝缘夹夹紧防止脱落。

A.2.4.2.9 按照由近至远、从带电体到接地体、从低到高的原则，采用以上同样遮蔽方式，分别对三相导线、横担、瓷瓶及连接构件进行遮蔽。

A.2.4.2.10 杆上电工登杆至工作位置，系好安全带。地面电工将绝缘操作平台用滑车吊至工作位置。

A.2.4.2.11 斗内电工和杆上电工相互配合，将绝缘操作平台固定好。杆上电工由杆上转移至绝缘操作平台上，并系好安全带。

A.2.4.2.12 地面电工将绝缘横担吊至工作位置，斗内电工和绝缘操作平台上电工相互配合，将绝缘横担固定在杆上原横担上方。

A.2.4.2.13 拆除边相导线瓷瓶绝缘毯，将边相导线绑线拆除，绝缘操作平台上电工小心地将边相导线移至绝缘横担上固定好，并对固定处用绝缘毯再次进行绝缘遮蔽。

A.2.4.2.14 依照以上方法，分别将另两相导线移至绝缘横担上，并迅速恢复绝缘遮蔽。

A.2.4.2.15 绝缘操作平台上电工装好绝缘横担的绝缘起吊绳，一台起重吊车进入工作现场，适度地吊住绝缘起吊绳，并保持与带电体足够的安全距离。同时，绝缘操作平台上电工拆除绝缘横担的固定装置，吊车慢慢地将绝缘横担和三相导线吊至 0.4 m 以上的合适的高度。

A.2.4.2.16 斗内电工拆除线杆上的所有绝缘遮蔽用具，杆上电工回到地面。

A.2.4.2.17 地面电工 1 人登杆至合适位置，绑好直线杆的起吊绳。

A.2.4.2.18 另一台起重吊车进入工作位置，将线杆吊出，放倒至地面。同时，地面电工装好新的线杆上的横担、绝缘子等设备，并装好横担遮蔽罩和绝缘子遮蔽罩。

A.2.4.2.19 起重吊车将新的线杆吊至指定位置固定好。

A.2.4.2.20 起重吊车配合斗内电工，将三相导线落至线杆上合适位置。

A.2.4.2.21 斗内电工移开中相导线遮蔽罩，将中相导线固定在线杆中相瓷瓶上，导线固定好后，将瓷瓶和中相导线恢复绝缘遮蔽。

A.2.4.2.22 按照上述方法，分别将另两相导线固定在线杆上。

A.2.4.2.23 斗内电工由远及近依次拆除绝缘构件遮蔽罩、绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩等所有绝缘遮蔽用具。

A.2.4.2.24 斗内电工和杆上电工返回地面，清理施工现场工作负责人全面检查工作完成情况。

A.2.4.3 安全注意事项

A.2.4.3.1 斗内电工应穿绝缘鞋，戴绝缘手套、袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A.2.4.3.2 绝缘横担两端上应绑有绝缘绳，由地面电工控制，防止起吊和回落时，绝缘横担发生摆动。

A.2.4.3.3 一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A.2.4.3.4 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A.2.4.3.5 对不规则带电部件和接地构件可采用绝缘毯进行遮蔽,但要注意夹紧固定,两相邻绝缘毯间应有重叠部分。

A.2.4.3.6 拆除绝缘遮蔽用具时,应保持身体与被遮蔽物有足够的安全距离。

A.2.4.4 所需主要工器具

A.2.4.4.1	10 kV 绝缘斗臂车	1 辆
A.2.4.4.2	起重吊车	2 辆
A.2.4.4.3	绝缘滑车、绝缘传递绳	各 1 副
A.2.4.4.4	绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩、横担遮蔽罩、绝缘毯、绝缘保险绳等	视现场情况决定
A.2.4.4.5	扳手和其他用具	视现场情况决定

A.2.5 带电断接引线

A.2.5.1 人员组合

工作人员共 5 人;工作负责人(安全监护人)1 人;工作斗内电工 1 人;地面电工 2 人;绝缘斗臂车操作员 1 人。

A.2.5.2 作业步骤

A.2.5.2.1 断引流线

A.2.5.2.1.1 全体工作人员列队宣读工作票,工作负责人讲解作业方案、布置工作任务、进行具体分工。

A.2.5.2.1.2 拉开引流线后端线路开关或变压器高压侧的跌落保险,使所断引流线无负荷。

A.2.5.2.1.3 绝缘斗臂车进入工作现场,定位于最佳工作位置并装好接地线,选定工作斗的升降方向,注意避开附近高低压线及障碍物。

A.2.5.2.1.4 布置工作现场,在绝缘斗臂车和工具摆放位置四周围上安全护栏和作业标志。

A.2.5.2.1.5 斗内电工及杆上电工检查绝缘防护用具,穿戴上绝缘靴、绝缘服(披肩)、绝缘安全帽和绝缘手套等全套绝缘防护用具,同时,地面电工检查、摇测绝缘作业工具。

A.2.5.2.1.6 斗内电工携带作业工具和遮蔽用具进入工作斗,工具和遮蔽用具应分类放在斗中和工具袋中,并系好安全带。

A.2.5.2.1.7 在工作斗上升过程中,对可能触及范围内的高低压带电部件需进行绝缘遮蔽。

A.2.5.2.1.8 工作斗定位在合适的工作位置后,首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩,套入的导线遮蔽罩的开口要向下方,并拉到靠近绝缘子的边缘处,用绝缘夹夹紧防止脱落。

A.2.5.2.1.9 按照由近至远、从带电体到接地体、从低到高的原则,采用以上同样遮蔽方式,分别对三相导线、三相引线、横担、瓷瓶及连接构件进行遮蔽。

A.2.5.2.1.10 斗内电工拆开边相引线的遮蔽用具,利用断线钳将边相引线钳断,并将断头固定好,然后迅速恢复被拆除的绝缘遮蔽。

A.2.5.2.1.11 采用上述方法,对中相引线和另一边相引线进行拆断,并恢复绝缘遮蔽。

A.2.5.2.1.12 全部工作完成后,按从远到近、从上到下的顺序逐次拆除绝缘遮蔽工具,并返回地面。

A.2.5.2.2 接引流线(加装跌落保险)

A.2.5.2.2.1 拉开引流线后端线路开关使所断引流线无负荷。

A.2.5.2.2.2 地面一电工登杆至工作位置,系好安全带。地面另一电工利用绝缘绳和绝缘滑车分别将跌落保险及其连接固定机构传递给斗内电工。

A.2.5.2.2.3 斗内电工和杆上电工相互配合,将跌落保险及其连接固定机构安装在规定位置,分别断开三相跌落保险,并接好跌落保险下桩头的三相引线,然后杆上电工回到地面。

A.2.5.2.2.4 斗内电工拆开边相导线上的遮蔽罩,安装边相跌落保险上桩头引线。安装完好后,恢复

被拆除的遮蔽用具。

A.2.5.2.2.5 依照以上方法,分别安装好中相引线和另一边相引线,检查确认安装完好后,斗内电工按由远及近、由上到下的顺序依次拆除绝缘横担遮蔽罩、引线遮蔽罩、绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩等所有绝缘遮蔽用具,并返回地面。

A.2.5.2.2.6 地面电工用拉闸杆装上跌落保险管,经工作负责人许可,确认设备正常后合闸送电。

A.2.5.2.2.7 清理施工现场。

A.2.5.3 安全注意事项

A.2.5.3.1 斗内电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A.2.5.3.2 一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A.2.5.3.3 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A.2.5.3.4 对不规则带电部件和接地构件可采用绝缘毯进行遮蔽,但要注意夹紧固定,两相邻绝缘毯间应有重叠部分。

A.2.5.3.5 拆除绝缘遮蔽用具时,应保持身体与被遮蔽物有足够的安全距离。

A.2.5.4 所需主要工器具

A.2.5.4.1	10 kV 绝缘斗臂车	1 辆
A.2.5.4.2	绝缘滑车、绝缘传递绳	各 1 副
A.2.5.4.3	绝缘断线钳	1 把
A.2.5.4.4	绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩、横担遮蔽罩、绝缘毯	视现场情况决定
A.2.5.4.5	扳手和其他用具	视现场情况决定

A.2.6 带负荷更换跌落保险

A.2.6.1 人员组合

作业人员共 3 人;工作负责人(安全监护人)1 人,斗内电工 2 人,地面电工 1 人。

A.2.6.2 作业步骤

A.2.6.2.1 全体作业人员列队宣读工作票,讲解作业方案、布置任务、进行分工。

A.2.6.2.2 根据杆上电气设备布置和作业项目,将绝缘斗臂车定位于最适于作业的位置,打好接地线。

A.2.6.2.3 注意避开邻近的高低电压线路及各类障碍物,选定绝缘斗臂车的升起方向和路径。

A.2.6.2.4 在绝缘斗臂车和工具摆放位置四周围上安全护栏和作业标志。

A.2.6.2.5 斗内电工检查绝缘防护用具,穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽、绝缘服(披肩)等全套绝缘防护用具。

A.2.6.2.6 斗中电工携带作业工具和遮蔽用具进入工作斗,工具和遮蔽用具应分类放置在斗中和工具袋中,并系好安全带。

A.2.6.2.7 在工作斗上升途中,对可能触及范围内的低压带电部件也需进行绝缘遮蔽。

A.2.6.2.8 工作斗定位于便于作业的位置后,安装三相带电体之间的绝缘隔板。

A.2.6.2.9 首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩,套入的遮蔽罩的开口要翻向下方,并拉到靠近带电部件的边缘处,用绝缘夹夹紧以防脱落。

A.2.6.2.10 对三相引线,跌落保险中,工作范围内的所有带电部件,接地构件等进行绝缘遮蔽。

A.2.6.2.11 采用横担遮蔽用具或绝缘毯对横担及其他接地构件进行绝缘遮蔽,并注意接缝处应有适当的重叠部分。

A.2.6.2.12 最小范围的移开导线遮蔽罩,采用绝缘引流线短接跌落保险及两端引线;绝缘引流线和两端线夹的载流容量应满足 1.2 倍最大电流的要求。其绝缘层应通过工频 30 kV(1 min)的耐压试验。组装旁路引流线的导线处应清除氧化层,且线夹接触应牢固可靠。

A.2.6.2.13 在绝缘引流线的一端连接完毕后,另一端应注意与其他相带电线和接地物件保持安全距

离,在端部线夹处应进行绝缘遮蔽。

A.2.6.2.14 两端连接完毕且遮蔽完好后,应采用钳式电流表检查旁路引流线通流情况正常。

A.2.6.2.15 分别拆下跌落保险器的引线,再撤除旧跌落保险器。

A.2.6.2.16 装上新跌落保险器及两端引线,用钳式电流表检查引线通流情况正常后,恢复绝缘遮蔽。

A.2.6.2.17 拆除绝缘引流线。

A.2.6.2.18 检查设备正常工作后,由远至近依次撤除导线遮蔽罩,引线遮蔽罩,跌落保险遮蔽罩,接地物件遮蔽罩,绝缘隔板等,撤除时注意身体与带电部件保持安全距离。

A.2.6.2.19 工作后返回地面,清理工具和现场。

A.2.6.3 安全注意事项

A.2.6.3.1 斗内电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A.2.6.3.2 一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A.2.6.3.3 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A.2.6.3.4 绝缘手套外应套防刺穿手套。

A.2.6.3.5 对不规则带电部件和接地构件可采用绝缘毯进行遮蔽,但要注意夹紧固定。

A.2.6.4 所需主要工器具

A.2.6.4.1 10 kV 绝缘斗臂车 1 辆

A.2.6.4.2 绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩、横担遮蔽罩、绝缘毯等 视现场情况决定

A.2.6.4.3 绝缘引流线 1~3 根

A.2.6.4.4 钳式电流表 1 块

A.2.7 更换避雷器

A.2.7.1 人员组合

作业人员共 3 人:工作负责人(安全监护人) 1 人;斗内电工 1 人;地面电工 1 人。

A.2.7.2 作业步骤

A.2.7.2.1 全体作业人员列队宣读工作票,讲解作业方案、布置任务、进行分工。

A.2.7.2.2 根据杆上电气设备布置和作业项目,将绝缘斗臂车定位于最适于作业的位置,打好接地桩,连上接地线。

A.2.7.2.3 注意避开邻近的高低电压线路及各类障碍物,选定绝缘斗臂车的升起方向和路径。

A.2.7.2.4 在绝缘斗臂车和工具摆放位置四周围上安全护栏和作业标志。

A.2.7.2.5 斗内电工检查绝缘防护用具,穿上绝缘靴、绝缘手套、绝缘安全帽、绝缘服(披肩)等全套绝缘防护用具。

A.2.7.2.6 斗内电工携带作业工具和遮蔽用具进入工作斗,工具和遮蔽用具应分类放置在斗中和工具袋中,并系好安全带。

A.2.7.2.7 在工作斗上升途中,对可能触及范围内的低压带电部件也需进行绝缘遮蔽。

A.2.7.2.8 工作斗定位于便于作业的位置后,安装三相带电体之间的绝缘隔板。

A.2.7.2.9 首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩,套入的遮蔽罩的开口要翻向下方,并拉到靠近带电部件的边缘处,用绝缘夹夹紧以防脱落。

A.2.7.2.10 按照从近至远、从带电体到接地体、从低到高的原则,采用以上同样遮蔽方式,分别对三相引线、避雷器及连接构件进行遮蔽。

A.2.7.2.11 采用横担遮蔽用具或绝缘毯对横担及其他接地构件进行绝缘遮蔽,并注意接缝处应有适当的重叠部分。

A.2.7.2.12 最小范围地掀开欲更换避雷器的绝缘遮蔽,用扳手拆开避雷器上桩头的高压引线。

A.2.7.2.13 将拆开的避雷器上桩头引线端头回折距避雷器 0.4 m 以上,放入引线遮蔽罩内,并用绝缘夹把开缝处夹紧,使引线端头完全封闭在遮蔽罩内。

A.2.7.2.14 经检查确认被更换避雷器与周围带电体的安全距离满足规定,且做好了各种绝缘隔离和遮蔽措施后,斗中电工手戴绝缘手套拆除避雷器下桩头接地线及旧避雷器。然后,安装新避雷器及其下桩头接地线。并确认连接完好。

A.2.7.2.15 恢复对新安装避雷器接地构件的绝缘遮蔽。

A.2.7.2.16 打开遮蔽罩,将高压引线端头展开送至避雷器的上桩头。斗中电工手戴绝缘手套,用扳手拧紧避雷器上桩头螺母。并确认连接完好。

A.2.7.2.17 三相作业完成后,由远至近依次拆除引线遮蔽罩、避雷器遮蔽罩、接地构件遮蔽罩、绝缘隔板等,拆除时注意身体与带电部件保持安全距离。

A.2.7.2.18 工作斗返回地面,清理工具和现场。

A.2.7.3 安全注意事项

A.2.7.3.1 斗内电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A.2.7.3.2 一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A.2.7.3.3 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A.2.7.3.4 绝缘手套外应套防刺穿手套。

A.2.7.3.5 对不规则带电部件和接地构件可采用绝缘毯进行遮蔽,但要注意夹紧固定。

A.2.7.4 所需主要工器具

A.2.7.4.1 10 kV 绝缘斗臂车	1 辆
A.2.7.4.2 绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩、横担遮蔽罩、绝缘毯等	视现场情况决定
A.2.7.4.3 扳手或其他用具	视现场情况决定

A.2.8 带负荷加装负荷刀闸

A.2.8.1 人员组合

工作人员共 6 人:工作负责人(安全监护人)1 人;斗内电工 1 人;杆上电工 1 人;地面电工 2 人;绝缘斗臂车操作员 1 人。

A.2.8.2 作业步骤

A.2.8.2.1 全体工作人员列队宣读工作票,工作负责人讲解作业方案、布置工作任务、进行具体分工。

A.2.8.2.2 工作负责人检查两侧导线。

A.2.8.2.3 绝缘斗臂车进入工作现场,定位于最佳工作位置并装好接地线,选定工作斗的升降方向,注意避开附近高低压线及障碍物。

A.2.8.2.4 布置工作现场,在绝缘斗臂车和工具摆放位置四周围上安全护栏和作业标志。

A.2.8.2.5 斗内电工及杆上电工检查绝缘防护用具,穿戴上绝缘靴、绝缘服(披肩)、绝缘安全帽和绝缘手套等全套绝缘防护用具,地面电工检查、摇测绝缘作业工具。

A.2.8.2.6 斗内电工携带绝缘作业工具和遮蔽用具进入工作斗,工具和遮蔽用具应分类放在斗中和工具袋中,作业人员要系好安全带。

A.2.8.2.7 在工作斗上升过程中,对可能触及范围内的高低压带电部件需进行绝缘遮蔽。

A.2.8.2.8 工作斗定位在合适的工作位置后,首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩,套入的导线遮蔽罩的开口要向下方,并拉到靠近绝缘子的边缘处,用绝缘夹夹紧防止脱落。

A.2.8.2.9 按照由近至远、从带电体到接地体、从低到高的原则,采用以上同样遮蔽方式,分别对三相导线、横担、瓷瓶及连接构件进行遮蔽。

A.2.8.2.10 杆上电工登杆至工作位置,系好安全带。地面电工将绝缘操作平台用滑车吊至工作位置。

A.2.8.2.11 斗内电工和杆上电工相互配合,将绝缘操作平台固定好。杆上电工由杆上转移至绝缘操作平台上,并系好安全带。

A.2.8.2.12 地面电工将绝缘横担吊至工作位置,斗内电工和绝缘操作平台上电工相互配合,将绝缘

横担固定在杆上。

A.2.8.2.13 拆除边相导线瓷瓶绝缘毯,将边相导线绑线拆除,绝缘操作平台上电工小心地将边相导线移至绝缘横担上固定好,并对固定处用绝缘毯再次进行绝缘遮蔽。

A.2.8.2.14 依照以上方法,分别将另两相导线移至绝缘横担上,并迅速恢复绝缘遮蔽。

A.2.8.2.15 除原导线横担上的遮蔽罩和绝缘毯,并传回地面。

A.2.8.2.16 松开原导线横担的固定件,拆除原导线横担传至地面。

A.2.8.2.17 地面电工利用吊车将负荷刀闸吊至杆上,斗内电工和杆上电工相互配合,将负荷刀闸固定好,并确认各机构连接牢固。

A.2.8.2.18 地面电工1人登杆至合适位置,地面另一电工将刀闸操作机构吊至规定位置,由杆上电工将操作机构固定好。工作斗内电工配合杆上电工将刀闸操作机构连接好。

A.2.8.2.19 地面电工将中相耐张瓷瓶串吊至杆上,由工作斗内电工和绝缘操作平台上电工配合将瓷瓶串安装好,并用绝缘毯分别将两端耐张瓷瓶遮蔽好。

A.2.8.2.20 拆除中相导线上的遮蔽用具,松开绝缘横担上的中相导线固定夹,安装中相导线两侧的紧线器,并收紧中相导线,注意控制导线弧垂为规定水平。

A.2.8.2.21 装好导线保险绳和旁路引流线,检查确定引流线连接牢固。

A.2.8.2.22 用钳形电流表测量引流线内电流,确认通流正常。

A.2.8.2.23 斗内电工和绝缘操作平台上电工互相配合,利用导线断线钳将中相导线钳断。拆断导线时,应先在钳断处两端分别用绝缘绳固定好,以防止导线断头摆动。然后并分别将中相导线与耐张瓷瓶串连接好。

A.2.8.2.24 分别拆除中相紧线器和保险绳,并对中相导线进行绝缘遮蔽。

A.2.8.2.25 按照上述操作方法,分别对两边相导线进行以上作业,注意每次钳断导线前,都要用钳形电流表测量引流线内电流,确认通流正常。

A.2.8.2.26 斗内电工配合操作平台上电工将绝缘横担拆除传回地面。

A.2.8.2.27 斗内电工按照由近及远的顺序装好刀闸的绝缘隔板,将刀闸两侧的引线分别接至带电导线上。

A.2.8.2.28 地面电工合上刀闸操作机构,斗内电工检查并确认设备工作正常。

A.2.8.2.29 斗内电工分别拆除三相绝缘引流线,按照由远及近、由上至下的顺序,分别拆除刀闸处的绝缘隔板和绝缘毯。

A.2.8.2.30 操作平台上电工由操作平台上转移至杆上,系好安全带。

A.2.8.2.31 斗内电工和杆上电工配合拆除绝缘操作平台传回地面。

A.2.8.2.32 斗内电工由远及近依次拆除绝缘构件遮蔽罩、绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩等所有绝缘遮蔽用具。

A.2.8.2.33 斗内电工和杆上电工返回地面,工作负责人全面检查工作完成情况。

A.2.8.3 安全注意事项

A.2.8.3.1 斗内电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A.2.8.3.2 一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A.2.8.3.3 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A.2.8.3.4 绝缘手套外应套防刺穿手套。

A.2.8.3.5 对不规则带电部件和接地构件可采用绝缘毯进行遮蔽,但要注意夹紧固定,两相邻绝缘毯间应有重叠部分。

A.2.8.3.6 拆除绝缘遮蔽用具时,应保持身体与被遮蔽物有足够的安全距离。

A.2.8.3.7 在钳断导线之前,应安装好紧线器和保险绳。

A.2.8.4 所需主要工器具

A.2.8.4.1	10 kV 绝缘斗臂车	1 辆
A.2.8.4.2	5 t 起重吊车	1 辆
A.2.8.4.3	绝缘滑车、绝缘传递绳	各 1 副
A.2.8.4.4	钳形电流表	1 块
A.2.8.4.5	绝缘引流线	3 根
A.2.8.4.6	绝缘断线钳	1 把
A.2.8.4.7	绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩、横担遮蔽罩、绝缘毯等	视现场情况决定
A.2.8.4.8	扳手和其他用具	视现场情况决定

A.2.9 带负荷开断 10 kV 线路直线杆加装分段开关

A.2.9.1 人员组合

工作人员共 6 人；工作负责人(安全监护人)1 人；斗内电工 1 人；杆上电工 1 人；地面电工 2 人；绝缘斗臂车操作员 1 人。

A.2.9.2 作业步骤

A.2.9.2.1 开工前，预先装好分段开关和两侧刀闸。

A.2.9.2.2 全体工作人员到达工作现场，列队宣读工作票，工作负责人讲解作业方案、布置工作任务、进行具体分工。

A.2.9.2.3 工作负责人检查两侧导线。

A.2.9.2.4 绝缘斗臂车进入工作现场，定位于最佳工作位置并装好接地线，选定工作斗的升降方向，注意避开附近高低压线及障碍物。

A.2.9.2.5 布置工作现场，在绝缘斗臂车和工具摆放位置四周围上安全护栏和作业标志。

A.2.9.2.6 斗内电工及杆上电工检查绝缘防护用具，穿戴上绝缘靴、绝缘服(披肩)、绝缘安全帽和绝缘手套等全套绝缘防护用具，地面电工检查、摇测绝缘作业工具。

A.2.9.2.7 斗内电工携带绝缘作业工具和遮蔽用具进入工作斗，工具和遮蔽用具应分类放在斗中和工具袋中，作业人员要系好安全带。

A.2.9.2.8 在工作斗上升过程中，对可能触及范围内的高低压带电部件需进行绝缘遮蔽。

A.2.9.2.9 工作斗定位在合适的工作位置后，首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩，套入的导线遮蔽罩的开口要向下方，并拉到靠近绝缘子的边缘处，用绝缘夹夹紧防止脱落。

A.2.9.2.10 按照由近至远、从带电体到接地体、从低到高的原则，采用以上同样遮蔽方式，分别对三相导线、横担、瓷瓶、杆顶支架及连接构件进行绝缘遮蔽。

A.2.9.2.11 杆上电工登杆至工作位置，系好安全带。地面电工将绝缘操作平台用滑车吊至工作位置。

A.2.9.2.12 斗内电工和杆上电工相互配合，将绝缘操作平台固定好。杆上电工由杆上转移至绝缘操作平台上，并系好安全带。

A.2.9.2.13 地面电工将绝缘横担吊至工作位置，斗内电工和绝缘操作平台上电工相互配合，将绝缘横担固定，并对绝缘横担固定构件进行绝缘遮蔽。

A.2.9.2.14 拆除边相导线瓷瓶绝缘毯，将边相导线绑线拆除，绝缘操作平台上电工小心地将边相导线移至绝缘横担上固定好，并对固定处用绝缘毯再次进行绝缘遮蔽。

A.2.9.2.15 依照以上方法，分别将另两相导线移至绝缘横担上，并迅速恢复绝缘遮蔽。

A.2.9.2.16 拆除原导线横担、瓷瓶、杆顶支架上的遮蔽罩和绝缘毯，拆除原导线横担、瓷瓶、杆顶支架传至地面。

A.2.9.2.17 地面电工将中相耐张瓷瓶串吊至杆顶，由斗内电工和绝缘操作平台上电工配合将中相耐张瓷瓶串安装好，并用绝缘毯分别将两端耐张瓷瓶遮蔽好。

A.2.9.2.18 拆除中相导线上的遮蔽用具,松开绝缘横担上的中相导线固定夹,安装中相导线两侧的紧线器,并收紧中相导线,注意控制导线弧垂为规定水平。

A.2.9.2.19 装好导线保险绳和旁路引流线,检查确定引流线连接牢固。

A.2.9.2.20 用钳形电流表测量引流线内电流,确认通流正常。

A.2.9.2.21 斗内电工和绝缘操作平台上电工互相配合,利用导线断线钳将中相导线钳断,并分别将中相导线与耐张瓷瓶串连接牢固。拆断导线时,应先在钳断处两端分别用绝缘绳固定好,防止导线断头摆动。

A.2.9.2.22 分别拆除中相导线紧线器和保险绳,并对中相导线进行绝缘遮蔽。

A.2.9.2.23 地面电工配合操作平台上电工将边相耐张横担吊至合适位置,斗内电工和绝缘操作平台上电工互相配合,将边相耐张横担固定在绝缘横担下方规定位置。

A.2.9.2.24 地面电工配合操作平台上电工将耐张绝缘子串吊至工作位置,斗内电工和绝缘操作平台上电工互相配合,分别将边相耐张绝缘子串安装好。

A.2.9.2.25 对边相耐张横担和边相耐张绝缘子串进行绝缘遮蔽,将橡胶绝缘垫安放在耐张横担上。

A.2.9.2.26 按照上述中相导线施工方法,分别对两边相导线进行拆断施工,注意每次钳断导线前,都要用钳形电流表测量引流线内电流,确认通流正常。并将导线分别与两边相耐张绝缘子连接好,拆去紧线器和保险绳,然后进行绝缘遮蔽。

A.2.9.2.27 操作平台上电工转移至杆上,系好安全带,斗内电工和杆上电工互相配合,拆除绝缘横担和绝缘操作平台,并传回地面。

A.2.9.2.28 杆上电工回到地面,地面另一电工登杆至分段开关位置,系好安全带。

A.2.9.2.29 斗内电工分别将开关的引线接至三相导线上。杆上电工合上刀闸。

A.2.9.2.30 斗内电工拆除三相临时引流线,按由远到近、由上到下的顺序拆除所有遮蔽罩、绝缘毯。

A.2.9.2.31 斗内电工返回地面,工作负责人全面检查、验收工作完成情况。

A.2.9.3 安全注意事项

A.2.9.3.1 斗内电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、绝缘袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具。

A.2.9.3.2 一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A.2.9.3.3 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A.2.9.3.4 绝缘手套外应套防刺穿手套。

A.2.9.3.5 对不规则带电部件和接地构件可采用绝缘毯进行遮蔽,但要注意夹紧固定,两相邻绝缘毯间应有重叠部分。

A.2.9.3.6 拆除绝缘遮蔽用具时,应保持身体与被遮蔽物有足够的安全距离。

A.2.9.3.7 在钳断导线之前,应确定安装好紧线器和保险绳。

A.2.9.4 所需主要工器具

A.2.9.4.1	10 kV 绝缘斗臂车	1 辆
A.2.9.4.2	绝缘滑车、绝缘传递绳	各 1 副
A.2.9.4.3	钳形电流表	1 块
A.2.9.4.4	绝缘引流线	3 根
A.2.9.4.5	绝缘断线钳	1 把
A.2.9.4.6	绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩、横担遮蔽罩、绝缘毯等	视现场情况决定
A.2.9.4.7	扳手和其他用具	视现场情况决定

A.2.10 带负荷迁移 10 kV 线路

A.2.10.1 人员组合

工作人员主要有:工作负责人(安全监护人)1 人;斗内电工 1 人;杆上电工若干人;地面电工若干人;绝缘斗臂车操作员 1 人。

A.2.10.2 作业步骤

- A.2.10.2.1 开工前,进行现场实地勘测,制定详细的施工方案,并通过学习,使参加施工的人员明确具体的施工步骤、具体分工和安全注意事项。
- A.2.10.2.2 全体工作人员到达工作现场,布置安全护栏和作业标志,绝缘斗臂车进入被迁移线路的一端,定位于最佳工作位置并装好接地线,选定工作斗的升降方向,注意避开附近高低压线及障碍物。
- A.2.10.2.3 两台临时负荷开关由载重车分别运至被迁移线路两端现场。在被迁移整个线路的下方,每隔一定的距离安放一个绝缘滑轮支架,作为临时引流电缆的支架。
- A.2.10.2.4 临时引流电缆运至施工现场,敷设在两台临时负荷开关之间。敷设电缆时,应注意防止临时引流电缆从支架上滑落而磨损电缆外绝缘。
- A.2.10.2.5 将三相临时引流电缆两端分别接至两台临时负荷开关上。连接完好后,分别在两连接处安装绝缘遮蔽罩,并检查两台临时负荷开关均在断开位置。
- A.2.10.2.6 斗中电工检查绝缘防护用具,穿戴上绝缘靴、绝缘服(披肩)、绝缘安全帽和绝缘手套等全套绝缘防护用具。
- A.2.10.2.7 斗内电工携带绝缘作业工具和遮蔽用具进入工作斗,工具和遮蔽用具应分类放在斗中和工具袋中,并系好安全带。
- A.2.10.2.8 在工作斗上升过程中,对可能触及范围内的高低电压带电部件需进行绝缘遮蔽。
- A.2.10.2.9 工作斗定位在合适的工作位置后,首先对离身体最近的边相导线安装导线遮蔽罩,套入的导线遮蔽罩的开口要向下方,并拉到靠近绝缘子的边缘处,用绝缘夹夹紧防止脱落。
- A.2.10.2.10 按照由近至远、从带电体到接地体、从低到高的原则,采用以上同样遮蔽方式,分别对三相导线、横担、瓷瓶、杆顶支架及连接构件进行绝缘遮蔽。
- A.2.10.2.11 地面电工利用绝缘绳和绝缘滑车分别将负荷开关三相引线传递给斗内电工,斗内电工按照由近及远的顺序安装好三相引线,三相引线分别安装在被迁移线路前段的配电线路三相导线上。应注意每安装好一相,就要对引线和导线的连接处恢复绝缘遮蔽。
- A.2.10.2.12 按照上述方法,安装线路另一端的临时负荷开关的三相引线。
- A.2.10.2.13 合上两台临时负荷开关,用钳形电流表测量三相引线上的电流,确认负荷已转移到临时引流电缆上。
- A.2.10.2.14 斗内电工按照由远及近的顺序分别钳断被迁移线路的三相引线。钳断时,应采取措施防止引线断头搭接到别的带电部件或接地构件上。钳断后,对带电部分应迅速进行绝缘遮蔽。
- A.2.10.2.15 照上述方法,断开被迁移线路另一端的引线。
- A.2.10.2.16 地面电工进行迁移线路的施工(包括立线路直杆、安装横担、安装绝缘子、敷设三相导线等)。
- A.2.10.2.17 绝缘斗臂车转移至已经迁移后的线路一端电杆处的合适位置固定好,斗内电工控制绝缘斗至合适位置,按照由近至远、从带电体到接地体、从低到高的原则,分别对三相导线、横担、瓷瓶、杆顶支架及连接构件进行绝缘遮蔽。
- A.2.10.2.18 按照由近至远的顺序,分别连接好迁移线路与带电线路的三相引线。应注意每连接一相时,只拆除该相的绝缘遮蔽用具,确认连接完好后,迅速对该相的导线、引线、瓷瓶等恢复绝缘遮蔽。
- A.2.10.2.19 三相引线连接完毕后,按照由远及近、由上到下的顺序,拆除这一端线杆上的所有绝缘遮蔽用具。
- A.2.10.2.20 按照上述方法,完成已经迁移后的线路另一端的引线连接工作,检查确认连接完好、潮流正常后,拆除该端线杆上的所有绝缘遮蔽用具。
- A.2.10.2.21 地面电工分别断开两台临时负荷开关,解开临时负荷开关与临时引流电缆的连接,回收临时引流电缆。
- A.2.10.2.22 绝缘斗臂车转移至带电线路与临时负荷开关的引线连接处,斗内电工转移绝缘斗至合

适位置,按照由远至近的顺序分别拆除临时负荷开关的三相引线,同时,按照由远及近、由上到下的顺序,拆除这一端线杆上的所有绝缘遮蔽用具。

A. 2. 10. 2. 23 按照上述方法,绝缘斗臂车转移至带电线路另一端固定好,拆除该端的临时负荷开关的三相引线,同时拆除这一端线杆上的所有绝缘遮蔽用具。完工后斗内电工回到地面,收起绝缘斗臂车。

A. 2. 10. 2. 24 清理施工现场,工作负责人全面检查工作完成情况。

A. 2. 10. 3 安全注意事项

A. 2. 10. 3. 1 施工前应作好充分的勘测和准备工作,明确被迁移线路的负荷大小,确认临时引流电缆和两台临时负荷开关的型号满足施工要求。

A. 2. 10. 3. 2 施工现场应作好安全隔离措施和设置施工标志,禁止无关人员进入施工现场,进入现场必须佩戴安全帽。

A. 2. 10. 3. 3 现场应有专人负责指挥施工,作好现场的组织、协调工作。两台临时负荷开关处也应分别有专人看护和操作,统一听从负责人指挥,防止误操作。

A. 2. 10. 3. 4 绝缘斗臂车每次转移至一个不同的工作位置,都要重新接好接地线,选定工作斗的升降方向,注意避开附近高低压带电体及障碍物。

A. 2. 10. 3. 5 斗内电工应穿绝缘鞋,戴绝缘手套、袖套、绝缘安全帽等绝缘防护用具,绝缘手套外应套防刺穿手套。所有电工高空作业时都要系好安全带。

A. 2. 10. 3. 6 在一相作业完成后,应迅速对其恢复和保持绝缘遮蔽,然后再对另一相开展作业。

A. 2. 10. 3. 7 停用重合闸参照 DL 409 执行。

A. 2. 10. 3. 8 对不规则带电部件和接地构件可采用绝缘毯进行遮蔽,但要注意夹紧固定,两相邻绝缘毯间应有重叠部分。

A. 2. 10. 3. 9 拆除绝缘遮蔽用具时,应保持身体与被遮蔽物有足够的安全距离。

A. 2. 10. 4 所需主要工器具

A. 2. 10. 4. 1	10 kV 绝缘斗臂车	1 辆
A. 2. 10. 4. 2	载重车	视现场情况决定
A. 2. 10. 4. 3	临时负荷开关	两台
A. 2. 10. 4. 4	临时三相引流电缆	长度视现场情况决定
A. 2. 10. 4. 5	绝缘断线钳、钳形电流表	各 1 副
A. 2. 10. 4. 6	绝缘子遮蔽罩、导线遮蔽罩、横担遮蔽罩、绝缘毯、硅橡胶垫、绝缘滑轮支架、绝缘滑车、绝缘传递绳、安全带等	视现场情况决定
A. 2. 10. 4. 7	扳手和其他工具	视现场情况决定

附录 B
(资料性附录)
作业工具及防护用具

B.1 绝缘操作工具**B.1.1 硬质绝缘工具**

主要指以环氧树脂玻璃纤维增强型绝缘管、板、棒为主绝缘材料制成的配电作业工具,包括操作工具、运载工具、承力工具等,其电气和机械性能应满足 GB 13398 的要求。在配电作业中对端部装配不同金属工具的绝缘操作杆,其尺寸及电气性能应满足表 B.1 和表 B.2 的要求。

表 B.1 绝缘操作杆的尺寸

额定电压/kV	最小有效绝缘长度/m	端部金属接头长度不大于/m	手持部分长度不小于/m
6~10	0.70	0.10	0.60

表 B.2 绝缘操作杆的电气性能要求

额定电压/kV	试验电极间距离/m	工频闪络击穿电压不小于/kV	100 kV/1 min 工频耐压
6~10	0.40	120	无闪络、无击穿、无发热

B.1.2 软质绝缘工具

主要指以绝缘绳为主绝缘材料制成的工具,包括吊运工具、承力工具等,绝缘绳的电气性能应满足表 B.3 的要求。

绝缘绳的机械性能应满足 GB/T 13035 的要求。

表 B.3 绝缘绳的电气性能要求

试验电极间距离/m	工频闪络击穿电压不小于/kV	90%高湿度下泄漏电流不大于/ μ A
0.5	170	300

B.2 绝缘承载工具**B.2.1 绝缘斗臂车**

B.2.1.1 6 kV~10 kV 绝缘斗臂车的绝缘臂应采用绝缘材料制作,绝缘材料的电气和机械性能应满足 GB 13398 的要求。

B.2.1.2 绝缘臂的电气性能应符合表 B.4 的规定。

表 B.4 绝缘臂的电气性能要求

额定电压/kV	试验距离/m	1 min 工频耐压/kV		交流泄漏电流试验	
		型式试验	出厂试验	施加电压/kV	泄漏电流/ μ A
10	0.4	100	50	20	200

B.2.1.3 绝缘斗应采用绝缘材料制作,电气性能应符合表 B.5 的规定。

表 B.5 绝缘斗的电气性能要求

额定电压/kV	试验距离/m	1 min 工频耐压/kV		交流泄漏电流试验	
		型式试验	出厂试验	施加电压/kV	泄漏电流/ μ A
10	0.4	100	50	20	≤ 200

B.2.1.4 对于带有自动平衡装置或上下两套操作系统的绝缘斗臂车,其电气性能要求应符合表 B.6 的规定。

表 B.6 带有自动平衡装置斗臂车的电气性能要求

额定电压/kV	试验距离/m	1 min 工频耐压/kV		交流泄漏电流试验	
		型式试验	出厂试验	施加电压/kV	泄漏电流/ μ A
10	1.0	100	50	20	≤ 500

B.2.1.5 绝缘斗的层间工频耐压试验值为 50 kV,耐压时间为 1 min \pm 0.5 s,试验中应无击穿,无闪络,无发热。

B.2.1.6 绝缘斗臂车的机械性能及其他性能应满足 GB 13398 的要求。

B.2.2 绝缘平台

B.2.2.1 10 kV 绝缘平台的应采用绝缘材料制作,绝缘材料的电气和机械性能应满足 GB 13398 的要求。

B.2.2.2 绝缘平台的电气性能应符合表 B.7 的规定。

表 B.7 绝缘平台的电气性能要求

额定电压/kV	试验距离/m	1 min 工频耐压/kV		交流泄漏电流试验	
		型式试验	出厂试验	施加电压/kV	泄漏电流/ μ A
10	0.4	100	50	20	≤ 500

B.2.2.3 绝缘平台按工作状态布置,在 2 000 N/3 min 的负荷作用下,应无明显变形。

B.3 绝缘遮蔽工具

B.3.1 绝缘遮蔽罩

绝缘遮蔽罩包括导线遮蔽罩,耐张装置(绝缘子、线头或拉板)遮蔽罩、针式绝缘子遮蔽罩、棒型绝缘子遮蔽罩,横担遮蔽罩、电杆遮蔽罩、特型遮蔽罩及柔形遮蔽罩,其电气和机械性能应满足 GB/T 12168 和 DL/T 880 的要求。绝缘遮蔽罩的电气性能应满足表 B.8 的规定。

表 B.8 绝缘遮蔽罩的电气性能要求

额定电压/kV	工频试验电压/kV	耐压时间/1 min	要 求
10	20	1	无闪络、无击穿、无发热

B.3.2 绝缘隔板及绝缘毯

绝缘隔板和绝缘毯的电气性能要求同表 B.8,其电气和机械性能应满足 DL/T 803 的要求。

B.3.3 遮蔽及隔离用具的机械性能应满足 GB/T 12168 的要求。

B.4 绝缘防护用具

B.4.1 绝缘手套

绝缘手套指在配电作业中起电气绝缘作用的手套,手套用合成橡胶或天然橡胶制成,其形状为分指式,其电气和机械性能应满足 GB/T 17622 的要求。

B.4.1.1 绝缘手套的电气性能应满足表 B.9 的要求。

B.4.1.2 绝缘手套的机械性能要求为:平均拉伸强度应不低于 14 MPa,平均拉断伸长率不低于 600%,拉伸永久变形不应超过 15%,绝缘手套的抗机械刺穿强度不小于 18 N/mm,手套还应具有耐老化、耐燃、耐低温性能。

B.4.1.3 绝缘手套表面必须平滑,内外面应无针孔、疵点、裂纹、砂眼、杂质、修剪损伤、夹紧痕迹等各种明显缺陷和明显的波纹及铸模痕迹,应避免阳光直射,挤压折叠,贮存环境温度宜为 10 $^{\circ}$ C~20 $^{\circ}$ C。

表 B.9 绝缘手套的电气性能要求

额定电压/kV	交流试验				直流试验
	验证试验电压/kV	泄漏电流/ μ A			验证试验电压/kV
		手套长度/mm			
		360	410	460	
6	20	14	16	18	30
10	30	14	16	18	40

B.4.2 绝缘靴指在带电作业时起电气绝缘作用的靴,靴用合成橡胶或天然橡胶制成,其电气和机械性能应满足 DL/T 676 的要求。

B.4.2.1 绝缘靴的电气性能要求应满足表 B.10 中的规定。

表 B.10 绝缘靴的电气性能要求

额定电压/kV	工频试验电压/kV	耐压时间/1 min	要 求
6~10	20	2	无闪络、无击穿、无发热

B.4.2.2 绝缘靴的机械性能应满足表 B.11 的要求。

表 B.11 绝缘靴的机械性能要求

扯断强度应大于/MPa		扯断伸长率应大于/%		硬度(邵氏)/A		粘附强度应大于/(N/cm)
靴面	靴底	靴面	靴底	靴面	靴底	用手与靴面
13.72	11.76	450	360	55~65	55~70	6.36

B.4.3 绝缘服、披肩、袖套、胸套等指由橡胶或其他绝缘柔性材料制成的穿戴用具,是保护作业人员接触带电导体和电气设备时免遭电击的安全防护用品,其电气和机械性能参照 DL/T 803 和 DL/T 853 的要求。

B.4.3.1 绝缘服、袖套、披肩的电气性能应满足表 B.12 中的要求。

表 B.12 绝缘服、袖套、披肩的电气性能要求

额定电压/kV	工频试验电压/kV	耐压时间/1 min		要 求
		型式或抽样试验	出厂和预防性试验	
6	20	3	1	无闪络、无击穿、无发热
10	20	3	1	无闪络、无击穿、无发热

B.4.3.2 绝缘服、袖套、披肩的机械性能要求为:平均抗拉强度不小于 14 MPa,抗机械刺穿强度应不小于 18 N/mm。