

ICS 29.020
K 09

Q/GDW

国家电网有限公司企业标准

Q/GDW 10799.8—2023

国家电网有限公司电力安全规程 第8部分：配电部分

Working regulations of power safety of SGCC—Part8: Power distribution part

2023-03-22 发布

2023-03-22 实施

国家电网有限公司 发布

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 作业基本要求	2
4.1 作业人员	2
4.2 配电线路和设备	2
4.3 作业现场	2
4.4 其他要求	3
5 安全组织措施	3
5.1 在配电线路和设备上工作的安全组织措施	4
5.2 现场勘察制度	4
5.3 工作票制度	4
5.4 工作许可制度	8
5.5 工作监护制度	9
5.6 工作间断、转移制度	9
5.7 工作终结制度	9
6 安全技术措施	10
6.1 在配电线路和设备上停电工作的安全技术措施	10
6.2 停电	10
6.3 验电	10
6.4 接地	11
6.5 悬挂标示牌和装设遮栏（围栏）	12
7 运行和维护	13
7.1 巡视	13
7.2 倒闸操作	13
7.3 砍剪树木	16
8 架空配电线路工作	17
8.1 坑洞开挖	17
8.2 杆塔上作业基本安全要求	17
8.3 立杆和撤杆	18
8.4 放线、紧线与撤线	18
8.5 高压架空绝缘导线工作	19
8.6 带电杆塔上的工作	19
8.7 邻近或交叉带电导线的工作	19
8.8 同杆（塔）架设多回线路中部分线路停电的工作	19

9	配电设备工作	20
9.1	柱上变压器台架工作	20
9.2	箱式变电站工作	20
9.3	配电站、开关站工作	20
9.4	计量、负控装置工作	20
10	低压电气工作	21
10.1	一般要求	21
10.2	低压配电网工作	21
10.3	低压用电设备工作	21
11	带电作业	22
11.1	一般要求	22
11.2	安全技术措施	22
11.3	带电断、接引线	23
11.4	带电短接设备	24
11.5	高压电缆旁路作业	24
11.6	带电立、撤杆	24
11.7	使用绝缘斗臂车的作业	24
11.8	带电作业工器具的保管、使用和试验	25
12	二次系统工作	25
12.1	一般要求	25
12.2	电流互感器和电压互感器工作	25
12.3	现场检修	25
12.4	整组试验	26
13	高压试验与测量工作	26
13.1	一般要求	26
13.2	高压试验	26
13.3	测量工作	26
14	电力电缆工作	27
14.1	一般要求	27
14.2	电力电缆施工作业	27
14.3	电力电缆试验	28
15	分布式电源相关工作	29
15.1	一般要求	29
15.2	并网管理	29
15.3	运维和操作	29
15.4	检修工作	29
16	机具及电力安全工器具使用、检查、保管和试验	30
16.1	一般要求	30
16.2	施工机具使用和检查	30
16.3	施工机具保管和试验	31
16.4	电动工具使用和检查	31

16.5 电力安全工器具使用和检查	32
16.6 电力安全工器具保管和试验	33
17 动火工作	34
17.1 一般要求	34
17.2 动火作业	34
17.3 焊接、切割	36
18 起重与运输	36
18.1 一般要求	36
18.2 起重	37
18.3 运输	37
19 高处作业	38
19.1 一般要求	38
19.2 安全带	38
19.3 脚手架	39
19.4 梯子	39
附录 A (资料性) 现场勘察记录格式	40
附录 B (资料性) 配电第一种工作票格式	41
附录 C (资料性) 配电第二种工作票格式	43
附录 D (资料性) 配电带电作业工作票格式	44
附录 E (资料性) 低压工作票格式	45
附录 F (资料性) 配电故障紧急抢修单格式	46
附录 G (资料性) 配电工作任务单格式	47
附录 H (规范性) 绝缘安全工器具预防性试验项目、周期和要求	48
附录 I (规范性) 标示牌式样	50
附录 J (资料性) 配电倒闸操作票格式	51
附录 K (规范性) 起重机具检查和试验周期、质量标准	52
附录 L (资料性) 配电一级动火工作票格式	53
附录 M (资料性) 配电二级动火工作票格式	55
附录 N (资料性) 动火管理级别的划定	56
附录 O (规范性) 登高工器具试验标准表	57
编制说明	58

前 言

本文件根据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》的要求，按照《国家电网有限公司技术标准管理办法》的规定起草。

本文件是《国家电网有限公司电力安全工作规程》的第8部分，已经发布了以下部分：

- 第1部分：变电部分
- 第2部分：线路部分
- 第3部分：水电厂动力部分
- 第4部分：生物质电厂动力部分
- 第5部分：风电场部分
- 第6部分：光伏电站部分
- 第7部分：调相机部分

本文件由国家电网有限公司安全监察部提出并解释。

本文件由国家电网有限公司科技创新部归口。

本文件起草单位：国家电网有限公司华东分部、国网福建省电力有限公司、国网上海市电力公司、国网江苏省电力有限公司、国网浙江省电力有限公司、国网安徽省电力有限公司

本文件主要起草人：费正明、陈宏、王东、王凯、苏峰、蔡维、尹凡、黄明伟、罗耀国、张健、聂宇本、章伟林、方圆圻、洪建林、李宽宏、陈利飞、王军亮、唐陇军、刘亨铭、戴克铭、张雷、郭成功、王大玮、杨鹏云、葛乃成、任茂鑫。

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至国家电网有限公司科技创新部。

国家电网有限公司电力安全工作规程

第8部分：配电部分

1 范围

本文件规定了工作人员在20千伏及以下配电作业现场应遵守的基本安全要求。

本文件适用于公司系统所管理的运用中的20千伏及以下配电线路、配电设备和用户电气设备上及相关场所的工作。配电其他工作参照执行。

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 2894 安全标志及其使用导则
- GB 6095 坠落防护 安全带
- GB/T 2900.50-2008 电工术语 发电、输电及配电 通用术语
- GB/T 2900.55-2016 电工术语 带电作业
- GB/T 18857-2019 配电线路带电作业技术导则
- GB/T 5972 起重机钢丝绳保养、维护、检验和报废
- DL/T 854 带电作业用绝缘斗臂车使用导则
- DL/T 974 带电作业用工具库房
- DL/T 976 带电作业工具、装置和设备预防性试验规程
- DL/T 1476 电力安全工器具预防性试验规程
- DL/T 692 电力行业紧急救护技术规范
- Q/GDW 11399 国家电网公司架空输电线路无人机巡检作业安全工作规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低[电]压 low voltage, LV

用于配电的交流系统中1000V及其以下的电压等级。

[来源：GB/T 2900.50—2008，2.1]

3.2

高[电]压 high voltage, HV

① 通常指超过低压的电压等级。

② 特定情况下，指电力系统中输电的电压等级。

[来源：GB/T 2900.50—2008，2.1]

3.3

配电线路 distribution line

20kV及以下配电网中的架空线路、电缆线路及其附属设备等。

3.4

配电设备 distribution equipment

20kV及以下配电网中的配电站、开关站、箱式变电站、柱上变压器、柱上开关（包括柱上断路器、柱上负荷开关）、跌落式熔断器、环网单元、电缆分支箱、低压配电箱、电表计量箱、充电桩等。

3.5

运用中的电气设备 operating electrical equipment

全部带有电压、一部分带有电压或一经操作即带有电压的电气设备。

3.6

故障紧急抢修工作 emergency repair work

电气设备发生故障被迫紧急停止运行，需短时间内恢复的抢修或排除故障的工作。

4 作业基本要求

4.1 作业人员

- 4.1.1 经医师鉴定，无妨碍工作的病症（体格检查每两年至少一次）。
- 4.1.2 具备必要的安全知识，学会DL/T 692的紧急救护法，特别要掌握触电急救。
- 4.1.3 具备必要的电气知识和业务技能，并按工作性质，熟悉本文件的相关部分，并经考试合格。
- 4.1.4 参与公司系统所承担电气工作的外单位或外来人员应熟悉本文件；参加工作前，应经考试合格，并经设备运维管理单位认可。作业前，设备运维管理单位应告知现场电气设备接线情况。
- 4.1.5 对本文件应每年考试一次。因故间断电气工作连续三个月及以上者，恢复工作前应重新学习本文件，并经考试合格。
- 4.1.6 特种作业人员参加工作前，应经专门的安全作业培训，考试合格，并经单位批准。
- 4.1.7 新参加电气工作的人员、实习人员和临时参加劳动的人员（管理人员、非全日制用工等），下现场参加指定的工作前，应经过安全生产知识教育，且不应单独工作。
- 4.1.8 正确佩戴和使用劳动防护用品。进入作业现场应正确佩戴安全帽，现场作业人员还应穿全棉长袖工作服、绝缘鞋。
- 4.1.9 进出配电站、开关站应随手关门。
- 4.1.10 不应擅自开启直接封闭带电部分的高压配电设备柜门、箱盖、封板等。
- 4.1.11 各单位应发布可单人工作的人员名单和工作范围。

4.2 配电线路和设备

- 4.2.1 配电设备接地电阻应合格。
- 4.2.2 配电设备的操作机构上应有中文操作说明和状态指示。
- 4.2.3 柱上断路器应有分、合位置的机械指示。
- 4.2.4 在多电源和有自备电源的用户线路的高压系统接入点处，应有明显断开点。
- 4.2.5 封闭式高压配电设备进线电源侧和出线线路侧应装设带电显示装置。
- 4.2.6 在绝缘导线所有电源侧及适当位置（如支接点、耐张杆处等）、柱上变压器高压引线处，应装设验电接地环或其他验电、接地装置。
- 4.2.7 环网柜、电缆分支箱等箱式配电设备宜装设验电、接地装置。
- 4.2.8 高压配电站、开关站、箱式变电站、环网柜等高压配电设备应有防止误操作的闭锁装置。
- 4.2.9 柜式配电设备的母线侧封板应使用专用螺丝和工具，专用工具应妥善保存。柜内有电时，该封板不应开启。
- 4.2.10 封闭式组合电器引出电缆备用孔或母线的终端备用孔应用专用器具封闭。
- 4.2.11 高压手车开关拉出后，隔离挡板应可靠封闭。
- 4.2.12 高压待用间隔（已接上母线的备用间隔）应有名称、编号，并纳入调度控制中心管辖范围。其隔离开关（刀闸）操作手柄、网门应加锁。

4.3 作业现场

- 4.3.1 作业现场的安全设施、施工机具、安全工器具和劳动防护用品等应符合国家、行业有关标准及公司规定，在作业前应确认合格、齐备。
- 4.3.2 经常有人工作的场所及施工车辆上宜配备急救箱、存放急救用品，并应指定专人检查、补充或更换。
- 4.3.3 地下配电站，宜装设通风、排水装置，配备足够数量的消防器材或安装自动灭火系统，应设逃生指示和应急照明等。
- 4.3.4 装有 SF₆ 设备的配电站，应装设强力通风装置，风口应设置在室内底部，其电源开关应装设在门外或门内的入口处。
- 4.3.5 配电站、开关站、箱式变电站的门应朝向外开。
- 4.3.6 配电站、开关站的户外高压配电线路、设备在跨越人行过道或作业区时，若 10、20kV 裸露的导电部分对地高度分别小于 2.7、2.8m，该裸露部分底部和两侧应装设护网。户内高压配电设备的裸露导电部分对地高度小于 2.5m 时，该裸露部分底部和两侧应装设护网。
- 4.3.7 配电站、开关站的户外高压配电线路、设备所在场所的行车通道上，应根据表 1 设置行车安全限高标志。

表 1 车辆（包括装载物）外廓至无遮栏带电部分之间的安全距离

电压等级 kV	安全距离 m
10	0.95
20	1.05

- 4.3.8 室内母线分段部分、母线交叉部分及部分停电检修易误碰有电设备的，应设有明显标志的永久性隔离挡板（护网）。
- 4.3.9 配电设备的排列布置应便于操作、维护和检修，并有巡检、逃生的通道。
- 4.3.10 电缆孔洞，应用防火材料严密封堵。
- 4.3.11 凡装有攀登装置的杆塔，攀登装置上应设置“禁止攀登，高压危险！”标示牌（式样见附录 I）。装设于地面的配电变压器应设有安全围栏，并悬挂“止步，高压危险！”等标示牌。
- 4.3.12 工作地点有可能误登、误碰的邻近带电设备，应根据设备运行环境悬挂“止步，高压危险！”等标示牌。
- 4.3.13 配电站、开关站的井、坑、孔、洞或沟（槽）的安全设施要求：
- a) 井、坑、孔、洞或沟（槽），应覆以与地面齐平而坚固的盖板。检修作业，若需将盖板取下，应设临时围栏，并设置警示标识，夜间还应设红灯示警。临时打的孔、洞，施工结束后，应恢复原状；
- b) 所有吊物孔、没有盖板的孔洞、楼梯和平台，应装设不低于 1050mm 高的栏杆和不低于 100mm 高的护板。检修作业，若需将栏杆拆除时，应装设临时遮栏，并在检修作业结束时立即将栏杆装回。临时遮栏应由上、下两道横杆及栏杆柱组成。上杆离地高度为 1050~1200mm，下杆离地高度为 500~600mm，并在栏杆下边设置严密固定的高度不低于 180mm 的挡脚板。原有高度 1000mm 的栏杆可不作改动。

4.4 其他要求

- 4.4.1 作业前，应做好安全风险辨识。作业人员应被告知其作业现场和工作岗位存在的危险因素、防范措施及紧急处理措施。
- 4.4.2 任何人发现有违反本文件的情况，应立即制止，经纠正后才能恢复作业。
- 4.4.3 作业人员有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。在发现直接危及人身、电网和设备安全的紧急情况时，作业人员有权停止作业或在采取可能的紧急措施后撤离作业场所，并立即报告；现场负责人应组织人员撤离作业现场。
- 4.4.4 在采用新工艺、新技术、新材料或使用新设备时，应了解、掌握其安全技术特性，制定相应的安全措施，经本单位批准后执行，并对作业人员进行专门的安全生产教育和培训。

5 安全组织措施

5.1 在配电线路和设备上工作的安全组织措施

- a) 现场勘察制度；
- b) 工作票制度；
- c) 工作许可制度；
- d) 工作监护制度；
- e) 工作间断、转移制度；
- f) 工作终结制度。

5.2 现场勘察制度

5.2.1 工作票签发人或工作负责人认为有必要现场勘察的配电检修（施工）作业和用户工程、设备上的工作，应根据工作任务组织现场勘察，并填写现场勘察记录（见附录 A）。

5.2.2 现场勘察应由工作票签发人或工作负责人组织，工作负责人、设备运维管理单位（用户单位）和检修（施工）单位相关人员参加。对涉及多专业、多部门、多单位的作业项目，应由项目主管部门、单位组织相关人员共同参与。

5.2.3 现场勘察应查看检修（施工）作业需要停电的范围、保留的带电部位、装设接地线的位置、邻近线路、交叉跨越、多电源、自备电源、有可能反送电的设备和分支线、地下管线设施和作业现场的条件、环境及其他影响作业的危险点，并提出针对性的安全措施和注意事项。

5.2.4 现场勘察后，现场勘察记录应送交工作票签发人、工作负责人及相关各方，作为填写、签发工作票等的依据。对危险性、复杂性和困难程度较大的作业项目，应制订有针对性的施工方案。

5.2.5 开工前，工作负责人或工作票签发人应重新核对现场勘察情况，发现与原勘察情况有变化时，应修正、完善相应的安全措施。

5.3 工作票制度

5.3.1 在配电线路和设备上工作，应按下列方式进行：

- a) 填用配电第一种工作票（见附录 B）；
- b) 填用配电第二种工作票（见附录 C）；
- c) 填用配电带电作业工作票（见附录 D）；
- d) 填用低压工作票（见附录 E）；
- e) 填用配电故障紧急抢修单（见附录 F）；
- f) 使用其他书面记录、电子信息或按口头、电话命令执行。

5.3.2 需要将高压线路、设备停电或做安全措施者，填用配电第一种工作票。

5.3.3 高压配电（含相关场所及二次系统）工作，工作人员在工作中正常活动范围与邻近带电高压线路或设备带电部分的距离大于表 2 规定，不需要将高压线路、设备停电或做安全措施者，填用配电第二种工作票。

表 2 高压线路和设备不停电时的安全距离

电压等级 kV	安全距离 m	电压等级 kV	安全距离 m
交流			
10 及以下 ^①	0.7 (0.35) ^②	330	4.0
20、35	1.0 (0.6) ^②	500	5.0
66、110	1.5	750	8.0 ^③
220	3.0	1000	9.5

表 2 (续)

电压等级 kV	安全距离 m	电压等级 kV	安全距离 m
直流			
±50	1.5	±660	9.0
±400	7.2 ^③	±800	10.1
±500	6.8	±1100	17.00

注1：表中未列电压应选用高一电压等级的安全距离，后表同。
注2：括号内数值仅用于作业人员与带电设备之间采取了绝缘隔离或安全遮栏措施的情况。
注3：750kV 数据按海拔 2000m 校正；±400kV 数据按海拔 3000m 至 5300m 数据校正后，为全线统一使用的数值；其他电压等级数据按海拔 1000m 校正。

5.3.4 高压配电带电作业，填用配电带电作业工作票。

5.3.5 低压配电工作，不需要将高压线路、设备停电或做安全措施者，填用低压工作票。

5.3.6 配电线路、设备故障紧急抢修，填用工作票或配电故障紧急抢修单。非连续进行的故障修复工作，应填用工作票。

5.3.7 可使用其他书面记录、电子信息或按口头、电话命令执行的工作。

5.3.7.1 测量接地电阻。

5.3.7.2 修剪树枝。

5.3.7.3 杆塔底部和基础等地面检查、消缺。

5.3.7.4 涂写杆塔号、安装标志牌等工作地点在杆塔最下层导线以下，并能够保持表 2 规定的安全距离的工作。

5.3.7.5 接户、进户计量装置上的不停电工作。

5.3.7.6 单一电源低压分支线的停电工作。

5.3.7.7 不需要高压线路、设备停电或做安全措施的配电运维一体工作。实施此类工作时，可不使用工作票，但应以其他形式记录相应的操作和工作等内容。

5.3.7.8 书面记录包括作业指导书（卡）、派工单、任务单、工作记录等。

5.3.7.9 电子信息包括使用电子邮件、短信、即时通信等方式传递的数字化的文字、图像、音频、视频等信息。

5.3.7.10 按口头、电话命令执行的工作应留有录音或书面派工记录。记录内容应包含指派人、工作人员（负责人）、工作任务、工作地点、派工时间、工作结束时间、安全措施（注意事项）及完成情况等内容。

5.3.8 工作票的填写与签发

5.3.8.1 工作票由工作负责人或工作票签发人填写。

5.3.8.2 工作票、故障紧急抢修单应使用统一的票面格式，采用手工方式填写或计算机生成、打印。采用手工方式填写时，应使用黑色或蓝色的钢（水）笔或圆珠笔填写和签发，至少一式两份。

5.3.8.3 工作票、故障紧急抢修单票面上的时间、工作地点、线路名称、设备双重名称（即设备名称和编号）、动词等关键字不应涂改。若有个别错、漏字需要修改、补充时，应使用规范的符号，字迹应清楚。

- 5.3.8.4 由工作班组现场操作时，若不填用操作票，应将设备的双重名称，线路的名称、杆号、位置，停电及送电操作和操作后检查内容等按操作顺序填写在工作票上。
- 5.3.8.5 工作票执行前，应由工作票签发人审核，手工或电子签发。
- 5.3.8.6 工作票由设备运维管理单位签发，或由经设备运维管理单位审核合格且批准的检修（施工）单位签发。检修（施工）单位的工作票签发人、工作负责人名单应事先送设备运维管理单位、调度控制中心备案。
- 5.3.8.7 承、发包工程，如工作票实行“双签发”，签发工作票时，双方工作票签发人在工作票上分别签名，各自承担相应的安全责任。
- 5.3.8.8 供电单位或施工单位到用户工程或设备上检修（施工）时，工作票应由有权签发的用户单位、施工单位或供电单位签发。
- 5.3.8.9 一张工作票中，工作票签发人、工作许可人和工作负责人三者不应为同一人。工作许可人中只有现场工作许可人可与工作负责人相互兼任。若相互兼任，应具备相应的资质，并履行相应的安全责任。
- 5.3.9 工作票的使用
- 5.3.9.1 同一张工作票多点工作，工作票上的工作地点、线路名称、设备双重名称、工作任务、安全措施应填写完整。工作内容应与工作地点相对应。
- 5.3.9.2 以下情况可使用一张配电第一种工作票：
- 一条配电线路（含线路上的设备及其分支线，下同），或同一个电气连接部分的几条配电线路，或同（联）杆塔架设、同沟（槽）敷设且同时停送电的几条配电线路；
 - 不同配电线路经改造形成同一电气连接部分，且同时停送电者；
 - 同一高压配电站、开关站内，全部停电的工作，或属于同一电压等级、同时停送电、工作中不会触及带电导体的几个电气连接部分上的工作；
 - 配电变压器及与其连接的高低电压配电线路、设备上同时停送电的工作；
 - 同一天在几处同类型高压配电站、开关站、箱式变电站、柱上变压器等配电设备上依次进行的同类型停电工作。
- 5.3.9.3 以下情况可使用一张配电第二种工作票：
- 同一电压等级、同类型、相同安全措施且依次进行的不同配电线路或不同工作地点上的不停电工作；
 - 同一高压配电站、开关站内，在几个电气连接部分上依次进行的同类型不停电工作。
- 5.3.9.4 对同一电压等级、同类型、相同安全措施且依次进行的多条配电线路上的带电作业，可使用一张配电带电作业工作票。
- 5.3.9.5 对同一个工作日、相同安全措施的多条低压配电线路或设备上的工作，可使用一张低压工作票。
- 5.3.9.6 工作负责人应提前知晓工作票内容，并做好工作准备。
- 5.3.9.7 工作许可时，工作票一份由工作负责人收执，其余留存于工作票签发人或工作许可人处。工作期间，工作负责人应始终持有工作票。
- 5.3.9.8 一个工作负责人不能同时执行多张工作票。若一张工作票下设多个小组工作，工作负责人应指定每个小组的小组负责人（监护人），并使用配电工作任务单（见附录 G）。
- 5.3.9.9 工作任务单应一式两份，由工作票签发人或工作负责人签发。工作任务单由工作负责人许可，一份由工作负责人留存，一份交小组负责人。工作结束后，由小组负责人向工作负责人办理工作结束手续。
- 5.3.9.10 工作票上所列的安全措施应包括所有工作任务单上所列的安全措施。几个小组同时工作，使用工作任务单时，工作票的工作班成员栏内，可只填写各工作任务单的小组负责人姓名。工作任务单上应填写本工作小组的全部人员姓名。

- 5.3.9.11 一回线路检修（施工），邻近或交叉的其他电力线路需配合停电和接地时，应在工作票中列入相应的安全措施。若配合停电线路属于其他单位，应由检修（施工）单位事先书面申请，经配合停电线路的运维管理单位同意，并停电、验电、接地。
- 5.3.9.12 需要进入变电站或发电厂升压站进行架空线路、电缆等工作时，应增填工作票份数（按许可单位确定数量），分别经变电站或发电厂等设备运维管理单位的工作许可人许可，并留存。
- 5.3.9.13 在原工作票的停电及安全措施范围内增加工作任务时，应由工作负责人征得工作票签发人和工作许可人同意，并在工作票上增填工作项目。若需变更或增设安全措施，应填用新的工作票，并重新履行签发、许可手续。
- 5.3.9.14 变更工作负责人或增加工作任务，若工作票签发人和工作许可人无法当面办理，应通过电话联系，并在工作票登记簿和工作票上注明，或在数字化工作票上办理。
- 5.3.9.15 在配电线路、设备上进行公司系统的非电气专业工作（如电力通信工作等），应执行工作票制度。
- 5.3.9.16 配电第一种工作票，应至少在工作前一天送达设备运维管理单位（包括信息系统送达）；通过传真送达的工作票，其工作许可手续应待正式工作票送到后履行。
- 5.3.9.17 需要运维人员操作设备的配电带电作业工作票和需要办理工作许可手续的配电第二种工作票、低压工作票，应至少在工作前一天送达设备运维管理单位（包括信息系统送达）。
- 5.3.9.18 除填写方式、打印份数外，数字化工作票的填写、使用要求与纸质工作票一致。
- 5.3.9.19 已终结的工作票（含工作任务单）、故障紧急抢修单、现场勘察记录至少应保存1年。
- 5.3.10 工作票的有效期与延期
- 5.3.10.1 工作票的有效期，以批准的检修时间为限。批准的检修时间为调度控制中心或设备运维管理单位批准的开工至完工时间。
- 5.3.10.2 办理工作票延期手续，应在工作票的有效期内，由工作负责人向工作许可人提出申请，得到同意后给予办理；不需要办理许可手续的配电第二种工作票，由工作负责人向工作票签发人提出申请，得到同意后给予办理。
- 5.3.10.3 工作票只能延期一次。延期手续应记录在工作票上。
- 5.3.11 工作票所列人员的基本条件
- 5.3.11.1 工作票签发人应由熟悉人员技术水平、熟悉配电网络接线方式、熟悉设备情况、熟悉本文件，具有相关工作经验，并经本单位批准的人员担任，名单应公布。
- 5.3.11.2 工作负责人应由有本专业工作经验、熟悉工作班成员的安全意识和工作能力、熟悉工作范围内的设备情况、熟悉本文件，并经工区（车间，下同）批准的人员担任，名单应公布。
- 5.3.11.3 工作许可人应由熟悉配电网络接线方式、熟悉工作范围内的设备情况、熟悉本文件，并经工区批准的人员担任，名单应公布。工作许可人包括值班调控人员、运维人员、相关变（配）电站[含用户变（配）电站]和发电厂运维人员、配合停电线路工作许可人及现场工作许可人等。
- 5.3.11.4 专责监护人应由具有相关专业工作经验，熟悉工作范围内的设备情况和本文件的人员担任。
- 5.3.12 工作票所列人员的安全责任
- 5.3.12.1 工作票签发人：
- 确认工作必要性和安全性；
 - 确认工作票上所列安全措施正确、完备；
 - 确认所派工作负责人合适，工作班成员适当、充足。
- 5.3.12.2 工作负责人（监护人）：
- 确认工作票所列安全措施正确、完备，符合现场实际条件，必要时予以补充；
 - 正确、安全地组织工作；
 - 工作前，对工作班成员进行工作任务、安全措施交底和危险点告知，并确保每个工作班成员都已签名确认；
 - 组织执行工作票所列由其负责的安全措施；

- e) 监督工作班成员遵守本文件、正确使用劳动防护用品和安全工器具以及执行现场安全措施；
- f) 关注工作班成员身体状况和精神状态是否出现异常迹象，人员变动是否合适。

5.3.12.3 工作许可人：

- a) 确认工作票所列由其负责的安全措施正确、完备，符合现场实际。对工作票所列内容发生疑问时，应向工作票签发人询问清楚，必要时予以补充；
- b) 确认由其负责的安全措施正确实施；
- c) 确认由其负责的停、送电和许可工作的命令正确。

5.3.12.4 专责监护人：

- a) 明确被监护人员和监护范围；
- b) 工作前，对被监护人员交待监护范围内的安全措施，告知危险点和安全注意事项；
- c) 监督被监护人员遵守本文件和执行现场安全措施，及时纠正被监护人员的不安全行为。

5.3.12.5 工作班成员：

- a) 熟悉工作内容、工作流程，掌握安全措施，明确工作中的危险点，并在工作票上履行交底签名确认手续；
- b) 服从工作负责人、专责监护人的指挥，严格遵守本文件和劳动纪律，在指定的作业范围内工作，对自己在工作中的行为负责，互相关心工作安全；
- c) 正确使用施工机具、安全工器具和劳动防护用品。

5.4 工作许可制度

5.4.1 各工作许可人在发出许可下一步工作的命令前，应完成工作票所列由其负责的停电和装设接地线等安全措施，并向工作负责人逐项交待。

5.4.2 值班调控人员、运维人员在向工作负责人发出许可工作的命令前，应记录工作班组名称、工作负责人姓名、工作地点和工作任务。

5.4.3 现场办理工作许可手续前，工作许可人应与工作负责人核对线路名称、设备双重名称，检查核对现场安全措施，指明保留带电部位。

5.4.4 工作许可后，工作负责人（小组负责人）应向工作班（工作小组）成员交待工作内容、人员分工、带电部位、现场安全措施和其他注意事项，告知危险点，工作班成员应履行确认手续。

5.4.5 工作负责人发出开始工作的命令前，应得到全部工作许可人的许可，完成由其负责的安全措施，并确认工作票所列当前工作所需的安全措施已全部完成。工作负责人发出开始工作的命令发后，应在工作票上签名，记录开始工作时间。

5.4.6 带电作业需要停用重合闸（含已处于停用状态的重合闸），应向值班调控人员或运维人员申请并履行工作许可手续。

5.4.7 填用配电第二种工作票的配电线路工作，可不履行工作许可手续。

5.4.8 用户侧设备检修，需电网侧设备配合停电时，停电操作前应得到用户停送电联系人的书面申请，并经批准。在电网侧设备停电措施实施后，由电网侧设备的运维管理单位或调度控制中心负责向用户停送电联系人许可。恢复送电前，应接到用户停送电联系人的工作结束报告，做好录音并记录。

5.4.9 在用户设备上工作，许可工作前，工作负责人应检查确认用户设备的运行状态、安全措施符合作业的安全要求。作业前检查有多电源、自备电源的用户已采取机械或电气联锁等防反送电的强制性技术措施。

5.4.10 许可开始工作的命令，应通知工作负责人，其方法可采用：

- a) 当面许可。工作许可人和工作负责人应在工作票上记录许可时间，并分别签名；
- b) 电话或电子信息许可。工作许可人和工作负责人应分别记录许可时间和双方姓名，复诵或电子信息回复核对无误。

5.4.11 工作负责人、工作许可人任何一方不应擅自变更运行接线方式和安全措施，工作中若有特殊情况需要变更时，应先取得对方同意，并及时恢复，变更情况应及时记录在值班日志或工作票上。

5.4.12 不应约时停、送电。

5.5 工作监护制度

5.5.1 工作负责人、专责监护人应始终在工作现场。

5.5.2 检修人员（包括工作负责人）不宜单独进入或滞留在高压配电室、开关站等带电设备区域内。若工作需要（如测量极性、回路导通试验、光纤回路检查等），而且现场设备条件允许时，可以准许工作班中有实际经验的一个人或几人同时在他室进行工作，但工作负责人应在事前将有关安全注意事项予以详尽的告知。

5.5.3 停电作业时，工作负责人在确保监护工作不受影响，且班组人员确无触电等危险的条件下，可以参加工作班工作。

5.5.4 工作票签发人或工作负责人对有触电危险、检修（施工）复杂容易发生事故的工作，应增设专责监护人，并确定其监护的人员和工作范围。

5.5.5 专责监护人不应兼做其他工作。专责监护人临时离开时，应通知被监护人员停止工作或离开工作现场；专责监护人回来前，不应恢复工作。专责监护人需长时间离开工作现场时，应由工作负责人变更专责监护人，履行变更手续，并告知全体被监护人员。

5.5.6 工作期间，工作负责人若需暂时离开工作现场，应指定能胜任的人员临时代替，离开前应将工作现场交待清楚，并告知全体工作班成员。原工作负责人返回工作现场时，也应履行同样的交接手续。

5.5.7 工作负责人若需长时间离开工作现场，应由原工作票签发人变更工作负责人，履行变更手续，并告知全体工作班成员及所有工作许可人。原、现工作负责人应履行必要的交接手续，并在工作票上签名确认。

5.5.8 工作班成员的变更，应经工作负责人的同意，并在工作票上做好变更记录；中途新加入的工作班成员，应由工作负责人、专责监护人对其进行安全交底并履行确认手续。

5.6 工作间断、转移制度

5.6.1 工作中，遇雷、雨、大风等情况威胁到工作人员的安全时，工作负责人或专责监护人应下令停止工作。

5.6.2 工作间断，若工作班离开工作地点，应采取措施或派人看守，不让人、畜接近挖好的基坑或未竖立稳固的杆塔以及负载的起重和牵引机械装置等。

5.6.3 工作间断，工作班离开工作地点，若接地线保留不变，恢复工作前应检查确认接地线完好；若接地线拆除，恢复工作前应重新验电、装设接地线。

5.6.4 使用同一张工作票依次在不同工作地点转移工作时，若工作票所列的安全措施在开工前一次做完，则在工作地点转移时不需要再分别履行许可手续；若工作票所列的停电、接地等安全措施随工作地点转移，则每次转移均应分别履行工作许可、终结手续，依次记录在工作票上，并填写使用的接地线编号、装拆时间、位置等随工作地点转移情况。工作负责人在转移工作地点时，应逐一向工作人员交待带电部位、现场安全措施和其他注意事项，告知危险点。

5.6.5 一条配电线路分区段工作，若填用一张工作票，经工作票签发人同意，在线路检修状态下，由工作班自行装设的接地线等安全措施可分段执行。工作票上应填写使用的接地线编号、装拆时间、位置等随工作区段转移情况。

5.7 工作终结制度

5.7.1 工作完工后，应清扫整理现场，工作负责人（包括小组负责人）应检查工作地段的状况，确认检修（施工）的配电设备和配电线路的杆塔、导线、绝缘子及其他辅助设备上没有遗留个人保安线和其他工具、材料，查明全部工作人员确由线路、设备上撤离后，再命令拆除由工作班自行装设的接地线等安全措施。接地线拆除后，应即认为线路、设备带电，任何人不应再登杆工作或设备上工作。

5.7.2 工作地段所有由工作班自行装设的接地线拆除后，工作负责人应及时向相关工作许可人（含配合停电线路、设备许可人）报告工作终结。

5.7.3 多小组工作，工作负责人在与工作许可人办理工作终结手续前，应得到所有小组负责人工作结束的汇报。

5.7.4 工作终结报告应按以下方式进行：

- a) 当面报告；
- b) 电话或电子信息报告，并经复诵或电子信息回复无误。

5.7.5 工作终结报告应简明扼要，主要包括下列内容：工作负责人姓名，某线路（设备）上某处（说明起止杆塔号、分支线名称、位置称号、设备双重名称等）工作已经完工，所修项目、试验结果、设备改动情况和存在问题等，工作班自行装设的接地线已全部拆除，线路（设备）上已无本班组工作人员和遗留物。

5.7.6 工作许可人下令拆除各侧安全措施前，应接到所有工作负责人（包括用户）的终结报告，并确认所有工作已完毕，所有工作人员已撤离，所有接地线已拆除，与记录簿核对无误并做好记录。

6 安全技术措施

6.1 在配电线路和设备上停电工作的安全技术措施

- a) 停电；
- b) 验电；
- c) 接地；
- d) 悬挂标示牌和装设遮栏（围栏）。

6.2 停电

6.2.1 工作地点应停电的线路和设备

6.2.1.1 检修的配电线路或设备。

6.2.1.2 与工作人员在工作中正常活动范围的距离小于表 2 规定的线路或设备。

6.2.1.3 危及线路停电作业安全，且不能采取相应安全措施的交叉跨越、平行或同杆（塔）架设线路。

6.2.1.4 有可能从低压侧向高压侧反送电的设备。

6.2.1.5 工作地段内有可能反送电的各分支线（包括用户，下同）。

6.2.1.6 其他需要停电的线路或设备。

6.2.2 检修线路、设备停电，应把工作地段内所有可能来电的电源全部断开（任何运行中星形接线设备的中性点，应视为带电设备）。

6.2.3 停电时应拉开隔离开关（刀闸），手车开关应拉至试验或检修位置，使停电的线路和设备各端都有明显断开点。若无法观察到停电线路、设备的断开点，应有能够反映线路、设备运行状态的电气和机械等指示。无明显断开点也无电气、机械等指示时，应断开上一级电源。

6.2.4 对难以做到与电源完全断开的检修线路、设备，可拆除其与电源之间的电气连接。不应在只经断路器（开关）断开电源且未接地的高压配电线路或设备上工作。

6.2.5 两台及以上配电变压器低压侧共用一个接地引下线时，其中任一台配电变压器停电检修，其他配电变压器也应停电。

6.2.6 高压开关柜前后间隔没有可靠隔离的，工作时应同时停电。电气设备直接连接在母线或引线上的，设备检修时应将母线或引线停电。

6.2.7 低压配电线路和设备检修，应断开所有可能来电的电源（包括解开电源侧和用户侧连接线），对工作中可能触碰的相邻低压带电线路和设备应采取停电或绝缘遮蔽措施。

6.2.8 可直接在地面操作的断路器（开关）、隔离开关（刀闸）的操作机构应加锁；不能直接在地面操作的断路器（开关）、隔离开关（刀闸）应悬挂“禁止合闸，有人工作！”或“禁止合闸，线路有人工作！”的标示牌。熔断器的熔管应摘下或悬挂“禁止合闸，有人工作！”或“禁止合闸，线路有人工作！”的标示牌。

6.3 验电

- 6.3.1 配电线路和设备停电检修，接地前，应使用相应电压等级的接触式验电器或测电笔，在装设接地线或合接地刀闸处逐相分别验电。架空配电线路和高压配电设备验电应有人监护。
- 6.3.2 高压验电前，验电器应先在高压有电设备上试验，验证验电器良好；无法在有电设备上试验时，可用工频高压发生器等确证验电器良好。
- 6.3.3 低压验电前，验电器或测电笔应先在低压有电部位上试验，验证验电器或测电笔良好。室外低压配电线路和设备验电宜使用声光验电器。
- 6.3.4 高压验电时，人体与被验电的线路、设备的带电部位应保持表2规定的安全距离。使用伸缩式验电器，绝缘棒应拉到位，验电时手应握在手柄处，不应超过护环，应戴绝缘手套。
- 6.3.5 雨雪天气室外设备宜采用间接验电；若直接验电，应使用户外型验电器，并戴绝缘手套。
- 6.3.6 对同杆（塔）架设的多层电力线路验电，应先验低压、后验高压，先验下层、后验上层，先验近侧、后验远侧。作业人员不应越过未经验电、接地的线路对上层、远侧线路验电。
- 6.3.7 检修联络用的断路器（开关）、隔离开关（刀闸），应在其两侧验电。
- 6.3.8 低压配电线路和设备停电后，检修或装表接电前，应在与停电检修部位或与表计电气上直接相连的可验电部位验电。
- 6.3.9 无法直接验电的设备，应间接验电，即通过设备的机械位置指示、电气指示、带电显示装置、仪表及各种遥测、遥信等信号的变化来判断。判断该设备已确无电压，至少应有两个非同原理或非同源的指示发生对应变化，且所有这些确定的指示均已同时发生对应变化。检查中若发现其他任何信号有异常，均应停止操作，查明原因。若遥控操作，可采用上述的间接方法或其他可靠的方法间接验电。

6.4 接地

- 6.4.1 当验明确已无电压后，应立即将检修的高压配电线路和设备接地并三相短路，工作地段各端和工作地段内有可能反送电的各分支线都应接地。
- 6.4.2 配合停电的交叉跨越或邻近线路，在线路的交叉跨越或邻近处附近应装设一组接地线。配合停电的同杆（塔）架设线路装设接地线要求与检修线路相同。
- 6.4.3 星形接线电容器的中性点应接地，电缆作业现场应确认检修电缆至少有一处已可靠接地。
- 6.4.4 对于因交叉跨越、平行或邻近带电线路、设备导致检修线路或设备可能产生感应电压时，应加装接地线或使用个人保安线，加装（拆除）的接地线应记录在工作票上，个人保安线由作业人员自行装拆。
- 6.4.5 作业人员不应擅自变更工作票中指定的接地线位置，若需变更，应由工作负责人征得工作票签发人或工作许可人同意，并在工作票上注明变更情况。
- 6.4.6 装设、拆除接地线均应使用绝缘棒并戴绝缘手套，人体不应碰触接地线或未接地的导线。
- 6.4.7 装设、拆除接地线应有人监护。监护人应持有书面依据。
- 6.4.8 当验明检修的低压配电线路、设备确已无电压后，至少应采取以下措施之一防止反送电：
- a) 所有相线和零线接地并短路；
 - b) 绝缘遮蔽；
 - c) 在断开点加锁、悬挂“禁止合闸，有人工作！”或“禁止合闸，线路有人工作！”的标示牌，或派人看守。
- 6.4.9 作业人员应在接地线的保护范围内作业。不应在无接地线或接地线装设不齐全的情况下进行高压检修作业。
- 6.4.10 在配电线路和设备上，接地线的装设部位应是和检修线路和设备电气直接相连去除油漆或绝缘层的导电部分。绝缘导线的接地线应装设在验电接地环或其他验电接地装置上。
- 6.4.11 装设接地线应先接接地端、后接导体端，拆除接地线的顺序与此相反。
- 6.4.12 装设同杆（塔）架设的多层电力线路接地线，应先装设低压、后装设高压，先装设下层、后装设上层，先装设近侧、后装设远侧。拆除接地线的顺序与此相反。

- 6.4.13 电缆及电容器接地前应逐相充分放电，串联电容器及与整组电容器脱离的电容器应逐个充分放电。
- 6.4.14 成套接地线应用有透明护套的多股软铜线和专用线夹组成，接地线截面应满足装设地点短路电流的要求，且高压接地线的截面不应小于 25mm^2 ，低压接地线和个人保安线的截面不应小于 16mm^2 。
- 6.4.15 接地线应接触良好、连接可靠，使用专用的线夹固定在导体上，不应应用缠绕的方法接地或短路。不应使用其他导线接地或短路。
- 6.4.16 杆塔无接地引下线时，可采用截面大于 190mm^2 （如 $\Phi 16\text{mm}$ 圆钢）、地下深度大于 0.6m 的临时接地体。土壤电阻率较高地区，如岩石、瓦砾、沙土等，应采取增加接地体根数、长度、截面或埋地深度等措施改善接地电阻。
- 6.4.17 接地线、接地刀闸与检修设备之间不应连有断路器（开关）或熔断器。若由于设备原因，接地刀闸与检修设备之间连有断路器（开关），在接地刀闸和断路器（开关）合上后，应有保证断路器（开关）不会分闸的措施。

6.5 悬挂标示牌和装设遮栏（围栏）

- 6.5.1 在工作地点或检修的配电设备上悬挂“在此工作！”标示牌；配电设备的盘柜检修、查线、试验、定值修改输入等工作，宜在盘柜的前后分别悬挂“在此工作！”标示牌。
- 6.5.2 在一经合闸即可送电到工作地点的断路器（开关）和隔离开关（刀闸）的操作处或机构箱门锁把手上及熔断器操作处，应悬挂“禁止合闸，有人工作！”标示牌；若线路上有人工作，应悬挂“禁止合闸，线路有人工作！”标示牌。
- 6.5.3 由于设备原因，接地刀闸与检修设备之间连有断路器（开关），在接地刀闸和断路器（开关）合上后，在断路器（开关）的操作处或机构箱门锁把手上，应悬挂“禁止分闸！”标示牌。
- 6.5.4 高压开关柜内手车开关拉出后，隔离带电部位的挡板应可靠封闭，不应开启，并设置“止步，高压危险！”标示牌。
- 6.5.5 配电线路、设备检修，在显示屏上断路器（开关）或隔离开关（刀闸）的操作处应设置“禁止合闸，有人工作！”或“禁止合闸，线路有人工作！”以及“禁止分闸！”标记。
- 6.5.6 高低压配电室、开关站部分停电检修或新设备安装，应在工作地点两旁及对侧运行设备间隔的遮栏（围栏）上和不应通行的过道遮栏（围栏）上悬挂“止步，高压危险！”标示牌。
- 6.5.7 配电站户外高压设备部分停电检修或新设备安装，应在工作地点四周装设围栏，其出入口要围至邻近道路旁边，并设有“从此进出！”标示牌。工作地点四周围栏上悬挂适当数量的“止步，高压危险！”标示牌，标示牌应朝向围栏里面。
- 6.5.8 若配电站户外高压设备大部分停电，只有个别地点保留有带电设备而其他设备无触及带电导体的可能时，可以在带电设备四周装设全封闭围栏，围栏上悬挂适当数量的“止步，高压危险！”标示牌，标示牌应朝向围栏外面。
- 6.5.9 部分停电的工作，小于表 2 规定距离以内的未停电配电设备，应装设临时遮栏，临时遮栏与带电部分的距离不应小于表 2 括号中的数值。临时遮栏可用坚韧绝缘材料制成，装设应牢固，并悬挂“止步，高压危险！”标示牌。
- 6.5.10 低压开关（熔丝）拉开（取下）后，应在适当位置悬挂“禁止合闸，有人工作！”或“禁止合闸，线路有人工作！”标示牌。
- 6.5.11 配电设备检修，若无法保证安全距离或因工作特殊需要，可用与带电部分直接接触的绝缘隔板代替临时遮栏。
- 6.5.12 城区、人口密集区或交通道口和通行道路上施工时，工作场所周围应装设遮栏（围栏），并在相应部位装设警告标示牌。必要时，派人看管。
- 6.5.13 作业人员不应越过遮栏（围栏）。
- 6.5.14 作业人员不应擅自移动或拆除遮栏（围栏）、标示牌。因工作原因需短时移动或拆除遮栏（围栏）、标示牌时，应经工作许可人同意后实施，且有人监护。完毕后应立即恢复。

6.5.15 标示牌的悬挂要求和式样见附录 I。

7 运行和维护

7.1 巡视

7.1.1 巡视工作应由有配电工作经验的人员担任，日常巡视应穿绝缘鞋。

7.1.2 单人巡视，不应攀登杆塔和配电变压器台架。

7.1.3 电缆隧道、偏僻山区、夜间、事故或恶劣天气等巡视工作，应至少两人一组进行。

7.1.4 雨雪、大风天气或事故巡线，巡视人员应穿绝缘靴或绝缘鞋；汛期、暑天、雪天等恶劣天气和山区巡线应配备必要的防护用具、自救器具和药品；夜间巡线应携带足够的照明用具。

7.1.5 大风天气巡线，应沿线路上风侧前进，以免触及断落的导线。事故巡视应始终认为线路带电，保持安全距离。夜间巡线，应沿线路外侧进行。

7.1.6 雷电时，禁止巡线。巡线时不应泅渡。

7.1.7 地震、台风、洪水、泥石流等灾害发生时，不应巡视灾害现场。

7.1.8 灾害发生后，若需对配电线路、设备进行巡视，应得到设备运维管理单位批准。巡视人员与派出部门之间应保持通信联络。

7.1.9 巡视中发现高压配电线路、设备接地或高压导线、电缆断落地面、悬挂空中时，室内人员应距离故障点 4m 以外，室外人员应距离故障点 8m 以外；并迅速报告调度控制中心和上级，等候处理。处理前应防止人员接近接地或断线地点，以免跨步电压伤人。进入上述范围人员应穿绝缘靴，接触设备的金属外壳时，应戴绝缘手套。

7.1.10 无论高压配电线路、设备是否带电，巡视人员不应单独移开或越过遮栏；若有必要移开遮栏时，应经相关人员同意，有人监护，并保持表 2 规定的安全距离。

7.1.11 进入 SF₆ 配电装置室，应先通风。

7.1.12 配电站、开关站、箱式变电站等的钥匙至少应有三把，一把专供紧急时使用，一把专供运维人员使用。其他可以借给经批准的高压设备巡视人员和经批准的检修、施工队伍的工作负责人使用，但应登记签名，巡视或工作结束后立即交还。

7.1.13 低压配电网巡视时，不应触碰裸露带电部位。

7.1.14 涉及无人机各类作业参照 Q/GDW 11399 要求执行。

7.2 倒闸操作

7.2.1 倒闸操作的方式

7.2.1.1 倒闸操作有就地操作和遥控操作两种方式。

7.2.1.2 具备条件的设备可进行程序操作，即应用可编程计算机进行的自动化操作。

7.2.2 倒闸操作的分类

7.2.2.1 监护操作，是指有人监护的操作。

a) 监护操作时，其中对设备较为熟悉者做监护；

b) 经设备运维管理单位考试合格、批准的检修人员，可进行配电线路、设备的监护操作，监护人应是同一单位的检修人员或设备运维人员。检修人员操作的设备和接、发令程序及安全要求应由设备运维管理单位批准，并报相关部门和调度控制中心备案。

7.2.2.2 单人操作，是指一人进行的操作。

a) 若有可靠的确认和自动记录手段，可实行远方单人操作；

b) 实行单人操作的设备、项目及操作人员需经设备运维管理单位或调度控制中心批准。

7.2.3 倒闸操作的基本条件

7.2.3.1 具有与现场高压配电线路、设备和实际相符的系统模拟图或接线图（包括各种电子接线图）。

7.2.3.2 操作的设备应具有明显的标志，包括名称、编号、分合指示、旋转方向、切换位置的指示及设备相色等。

7.2.3.3 配电设备的防误操作闭锁装置不应随意退出运行，停用防误操作闭锁装置应经工区批准；短时间退出防误操作闭锁装置，由配电运维班班长批准，并应按程序尽快投入。

7.2.3.4 机械锁应一把钥匙开一把锁，钥匙应编号并妥善保管。下列三种情况应加挂机械锁：

- a) 配电站、开关站未装防误操作闭锁装置或闭锁装置失灵的隔离开关（刀闸）手柄和网门；
- b) 当电气设备处于冷备用、网门闭锁失去作用时的有电间隔网门；
- c) 设备检修时，回路中所有来电侧隔离开关（刀闸）的操作手柄。

7.2.4 操作发令

7.2.4.1 倒闸操作应根据值班调控人员或运维人员的指令，受令人复诵或核对无误后执行。发布指令应准确、清晰，使用规范的调度术语和线路名称、设备双重名称。

7.2.4.2 发令人和受令人应先互报单位和姓名，发布指令的全过程（包括对方复诵指令）和听取指令的报告时，高压指令应录音并做好记录，低压指令应做好记录。

7.2.4.3 操作人员（包括监护人）应了解操作目的和操作顺序。对指令有疑问时应向发令人询问清楚无误后执行。

7.2.4.4 发令人、受令人、操作人员（包括监护人）均应具备相应资质。

7.2.5 操作票

7.2.5.1 高压电气设备倒闸操作一般应由操作人员填写配电倒闸操作票（见附录 J，以下简称操作票）。每份操作票只能用于一个操作任务。

7.2.5.2 下列工作可以不用操作票：

- a) 事故紧急处理；
- b) 拉合断路器（开关）的单一操作；
- c) 程序操作；
- d) 低压操作；
- e) 工作班组的现场操作。

7.2.5.3 本文件第 7.2.5.2 条中 a)～d) 项工作，在完成操作后应做好记录，事故紧急处理应保存原始记录。工作班组的现场操作执行本文件第 5.3.8.4 条的要求。由工作班组现场操作的设备、项目及操作人员需经设备运维管理单位或调度控制中心批准。

7.2.5.4 操作人和监护人应根据模拟图或接线图核对所填写的操作项目，分别手工或电子签名。

7.2.5.5 操作票应逐项填写。采用手工方式填写操作票应使用黑色或蓝色的钢（水）笔或圆珠笔。操作票票面上的时间、地点、线路名称、杆号（位置）、设备双重名称、动词等关键字不应涂改。若有个别错、漏字需要修改、补充时，应使用规范的符号，字迹应清楚。用计算机生成或打印的操作票应使用统一的票面格式。

7.2.5.6 操作票应事先连续编号，计算机生成的操作票应在正式出票前连续编号，操作票按编号顺序使用。作废的操作票应注明“作废”字样，未执行的操作票应注明“未执行”字样，已操作的操作票应注明“已执行”字样。操作票至少应保存 1 年。

7.2.5.7 下列项目应填入操作票内：

- a) 拉合设备[断路器（开关）、隔离开关（刀闸）、跌落式熔断器、接地刀闸等]，验电，装拆接地线，合上（安装）或断开（拆除）控制回路或电压互感器回路的空气开关、熔断器，切换保护回路和自动化装置，切换断路器（开关）、隔离开关（刀闸）控制方式，检验是否确无电压等；
- b) 拉合设备[断路器（开关）、隔离开关（刀闸）、接地刀闸等]后检查设备的位置；
- c) 停、送电操作，在拉合隔离开关（刀闸）或拉出、推入手车开关前，检查断路器（开关）确在分闸位置；
- d) 在倒负荷或解、并列操作前后，检查相关电源运行及负荷分配情况；
- e) 设备检修后合闸送电前，检查确认送电范围内接地刀闸已拉开、接地线已拆除；

f) 根据设备指示情况确定的间接验电和间接方法判断设备位置的检查项。

7.2.6 倒闸操作的基本要求

7.2.6.1 倒闸操作前，应核对线路名称、设备双重名称和状态。

7.2.6.2 现场倒闸操作应执行唱票、复诵制度，宜全过程录音。操作人应按操作票填写的顺序逐项操作，每操作完一项，应检查确认后做一个“√”记号，全部操作完毕后进行复查。复查确认后，受令人应立即汇报发令人。

7.2.6.3 监护操作时，操作人在操作过程中不应有任何未经监护人同意的操作行为。

7.2.6.4 倒闸操作中发生疑问、故障或异常时，不应更改操作票，应立即停止操作，并向发令人报告。继续操作前应该发令人再行许可。任何人不应随意解除闭锁装置。

7.2.6.5 在发生人身触电事故时，可以不经许可，立即断开有关设备的电源，但事后应立即报告值班调控人员（或运维人员）。

7.2.6.6 停电拉闸操作应按照断路器（开关）—负荷侧隔离开关（刀闸）—电源侧隔离开关（刀闸）的顺序依次进行，送电合闸操作应按与上述相反的顺序进行。不应带负荷拉合隔离开关（刀闸）。

7.2.6.7 配电设备操作后的位置检查应以设备实际位置为准；无法看到实际位置时，应通过间接方法如设备机械位置指示、电气指示、带电显示装置、仪表及各种遥测、遥信等信号的变化来判断设备位置。确认该设备已操作到位至少应有两个非同原理或非同源的指示发生对应变化，且所有这些确定的指示均已同时发生对应变化。检查中若发现其他任何信号有异常，均应停止操作，查明原因。若进行遥控操作，可采用上述的间接方法或其他可靠的方法判断设备位置。对部分无法采用上述方法进行位置检查的配电设备，各单位可根据自身设备情况制定检查细则。

7.2.6.8 解锁工具（钥匙）应封存保管，所有操作人员和检修人员不应擅自使用解锁工具（钥匙）。若遇特殊情况需解锁操作，使用解锁工具（钥匙）解锁前，应经设备运维管理部门防误操作闭锁装置专责人或设备运维管理部门指定并经公布的人员到现场核实无误并签字，并由运维人员告知值班调控人员。单人操作、检修人员在倒闸操作过程中不应解锁；若需解锁，应待增派运维人员到现场，履行上述手续后处理。解锁工具（钥匙）使用后应及时封存并做好记录。

7.2.6.9 断路器（开关）与隔离开关（刀闸）无防误操作闭锁装置时，在拉开隔离开关（刀闸）前应确认断路器（开关）已完全断开。

7.2.6.10 操作机械传动的断路器（开关）或隔离开关（刀闸）时，应戴绝缘手套。操作没有机械传动的断路器（开关）、隔离开关（刀闸）或跌落式熔断器，应使用绝缘棒。雨天室外高压操作，应使用有防雨罩的绝缘棒，并穿绝缘靴、戴绝缘手套。

7.2.6.11 装卸高压熔断器，应戴护目镜和绝缘手套。必要时使用绝缘操作杆或绝缘夹钳。

7.2.6.12 雷电时，不应就地倒闸操作和更换熔丝。

7.2.6.13 单人操作时，不应登高或登杆操作。

7.2.6.14 配电线路和设备停电后，在未拉开有关隔离开关（刀闸）和做好安全措施前，不应触及线路和设备或进入遮栏（围栏），以防突然来电。

7.2.7 遥控操作及程序操作

7.2.7.1 实行远方遥控操作、程序操作的设备、项目，需经本单位批准。

7.2.7.2 远方遥控操作断路器（开关）前，宜对现场发出提示信号，提醒现场人员远离操作设备。

7.2.7.3 远方遥控操作继电保护软压板，确认该压板已操作到位至少应有两个指示发生对应变化，且所有这些确定的指示均已同时发生对应变化。

7.2.8 线路操作

7.2.8.1 装设柱上开关（包括柱上断路器、柱上负荷开关）的配电线路停电，应先断开柱上开关，后拉开隔离开关（刀闸）。送电操作顺序与此相反。

7.2.8.2 配电变压器停电，应先拉开低压侧开关（刀闸），后拉开高压侧熔断器。送电操作顺序与此相反。

7.2.8.3 拉跌落式熔断器、隔离开关（刀闸），应先拉开中相，后拉开两边相。合跌落式熔断器、隔离开关（刀闸）的顺序与此相反。

7.2.8.4 操作柱上充油断路器（开关）或与柱上充油设备同杆（塔）架设的断路器（开关）时，应防止充油设备爆炸伤人。

7.2.8.5 更换配电变压器跌落式熔断器熔丝，应拉开低压侧开关（刀闸）和高压侧隔离开关（刀闸）或跌落式熔断器。摘挂跌落式熔断器的熔管，应使用绝缘棒，并派人监护。

7.2.8.6 就地使用遥控器操作断路器（开关），遥控器的编码应与断路器（开关）编号唯一对应。操作前，应核对现场设备双重名称。遥控器应有闭锁功能，遥控操作前应先解锁。为防止误碰解锁按钮，应对遥控器采取必要的防护措施。

7.2.9 低压电气操作

7.2.9.1 有总断路器（开关）和分路断路器（开关）的回路停电，应先断开分路断路器（开关），后断开总断路器（开关）。送电操作顺序与此相反。

7.2.9.2 有刀开关和熔断器的回路停电，应先拉开刀开关，后取下熔断器。送电操作顺序与此相反。

7.2.9.3 有断路器（开关）和插拔式熔断器的回路停电，取下熔断器前，应先断开断路器（开关），并在负荷侧逐相验明确无电压。

7.3 砍剪树木

7.3.1 砍剪树木应有人监护。待砍剪的树木下面、倒树范围内不应有人通过或逗留。在城区、交通道路、人口密集区等区域修剪树木时倒树范围外应设置围栏，必要时派人看守。

7.3.2 砍剪靠近带电线路的树木，工作负责人应在工作开始前，向全体作业人员说明电力线路有电；人员、树木、绳索及树木倒下过程应与导线保持表3规定的安全距离。

表3 邻近或交叉其他高压电力线工作的安全距离

电压等级 kV	安全距离 m	电压等级 kV	安全距离 m
交流			
10 及以下	1.0	330	5.0
20、35	2.5	500	6.0
66、110	3.0	750	9.0
220	4.0	1000	10.5
直流			
±50	3.0	±660	10.0
±400	8.2 ^①	±800	11.1
±500	7.8	±1100	18.0
注1：±400kV 数据按海拔 3000m 至 5300m 数据校正后，为全线统一使用的数值。750kV 数据按海拔 2000m 校正；其他电压等级数据按海拔 1000m 校正。			

7.3.3 为防止树木（树枝）倒落在线路上，应使用绝缘绳索将其拉向与线路相反的方向，绳索应有足够的长度和强度，以免拉绳的人员被倒落的树木砸伤。使用斗臂车修剪树木时，应采取防止树木倒向作业人员和车辆。

7.3.4 砍剪山坡树木应做好防止树木向下弹跳接近线路的措施。

7.3.5 砍剪树木时，应防止马蜂等昆虫或动物伤人。

7.3.6 上树时，应使用安全带，安全带不应系在待砍剪树枝的断口附近或以上。不应攀抓脆弱和枯死的树枝；不应攀登已经锯过或砍过的未断树木。

7.3.7 风力超过 5 级时，不应砍剪高出或接近带电线路的树木。

7.3.8 使用油锯和电锯的作业，应由熟悉机械性能和操作方法的人员操作。使用时，应先检查所能锯到的范围内有无铁钉等金属物件，以防金属物体飞出伤人。

8 架空配电线路工作

8.1 坑洞开挖

8.1.1 挖坑前，应与有关地下管道、电缆等设施的主管单位取得联系，明确地下设施的确切位置，做好防护措施。

8.1.2 挖坑时，应及时清除坑口附近浮土、石块，路面铺设材料和泥土应分别堆置，在堆置物堆起的斜坡上不应放置工具、材料等器物。

8.1.3 在超过 1.5m 深的基坑内作业时，向坑外抛掷土石应防止土石回落坑内，并做好防止土层塌方的临边防护措施。

8.1.4 在土质松软处挖坑，应有防止塌方措施，如加挡板、撑木等。不应站在挡板、撑木上传递土石或放置传土工具。不应由下部掏挖土层。

8.1.5 在下水道、煤气管线、潮湿地、垃圾堆或有腐质物等附近挖坑时，应检测有毒气体及可燃气体的含量是否超标并设监护人。在挖深超过 2m 的坑内工作时，应采取安全措施，如戴防毒面具、向坑中送风和持续检测等。监护人应密切注意挖坑人员，防止煤气、硫化氢等有毒气体中毒及沼气等可燃气体爆炸。

8.1.6 在居民区及交通道路附近开挖的基坑，应设坑盖或可靠遮栏，加挂警告标示牌，夜间挂红灯。

8.1.7 塔脚检查，在不影响铁塔稳定的情况下，可以在对角线的两个塔脚同时挖坑。

8.1.8 杆塔基础附近开挖时，应随时检查杆塔稳定性。若开挖影响杆塔的稳定性时，应在开挖的反方向加装临时拉线，开挖基坑未回填时不应拆除临时拉线。

8.1.9 变压器台架的木杆打帮桩时，相邻两杆不应同时挖坑。承力杆打帮桩挖坑时，应采取防止倒杆的措施。使用铁钎时，应注意上方导线。

8.2 杆塔上作业基本安全要求

8.2.1 登杆塔前应做好以下工作：

- a) 核对线路名称和杆号；
- b) 检查杆根、基础和拉线是否牢固；
- c) 检查杆塔上是否有影响攀登的附属物；
- d) 遇有冲刷、起土、上拔或导地线、拉线松动的杆塔，应先培土加固、打好临时拉线或支好架杆；
- e) 检查登高工具、设施（如脚扣、升降板、安全带、梯子和脚钉、爬梯、防坠装置等）是否完整牢靠；
- f) 攀登有覆冰、积雪、积霜、雨水的杆塔时，应采取防滑措施；
- g) 攀登过程中应检查横向裂纹和金具锈蚀情况。

8.2.2 杆塔作业应禁止以下行为：

- a) 攀登杆基未完全牢固或未做好临时拉线的新立杆塔；
- b) 手持工器具、材料等上下杆或在杆塔上移位；
- c) 利用绳索、拉线上下杆塔或顺杆下滑。

8.2.3 杆塔上作业应注意以下安全事项：

- a) 作业人员攀登杆塔、杆塔上移位及杆塔上作业时，手扶的构件应牢固，不应失去安全保护，并有防止安全带从杆顶脱出或被锋利物损坏的措施；
- b) 在杆塔上作业时，应使用安全带。使用有后备保护绳或速差自锁器的安全带时，安全带和保护绳应分挂在杆塔不同部位的牢固构件上；
- c) 上横担前，应检查横担腐蚀情况、联结是否牢固，检查时安全带（绳）应系在主杆或牢固的构件上；

- d) 在人员密集或有人员通过的地段进行杆塔上作业时,作业点下方应按坠落半径设围栏或其他保护措施;
 - e) 杆塔上下无法避免垂直交叉作业时,应做好防落物伤人的措施,作业时要相互照应,密切配合;
 - f) 杆塔上作业时不应从事与工作无关的活动。
- 8.2.4 在杆塔上使用梯子或临时工作平台,应将两端与固定物可靠连接,一般应由一人在其上作业。
- 8.2.5 检修杆塔不应随意拆除受力构件,如需要拆除时,应事先做好补强措施。
- 8.2.6 调整杆塔倾斜、弯曲、拉线受力不均时,应根据需要设置临时拉线及其调节范围,并应有专人统一指挥。杆塔上有人工作时,不应调整或拆除拉线。
- 8.2.7 雷电时,不应在线路杆塔上作业。
- ### 8.3 立杆和撤杆
- 8.3.1 立、撤杆应设专人统一指挥。开工前,应交待施工方法、指挥信号和安全措施。
- 8.3.2 居民区和交通道路附近立、撤杆,应设警戒范围或警告标志,并派人看守。
- 8.3.3 立、撤杆塔时,基坑内不应有人。除指挥人及指定人员外,其他人员应在杆塔高度的1.2倍距离以外。
- 8.3.4 顶杆及叉杆只能用于竖立8m以下的拔梢杆,不应用铁锹、木桩等代用。立杆前,应开好“马道”,作业人员应均匀分布在电杆两侧。
- 8.3.5 立杆及修整杆坑,应采用拉绳、叉杆等控制杆身倾斜、滚动。
- 8.3.6 使用临时拉线时应注意以下事项:
- a) 不应利用树木或外露岩石作受力桩;
 - b) 一个锚桩上的临时拉线不应超过两根;
 - c) 临时拉线不应固定在有可能移动或其他不可靠的物体上;
 - d) 临时拉线绑扎工作应由有经验的人员担任;
 - e) 临时拉线拆除前,永久拉线应全部安装完毕并承力;
 - f) 杆塔施工过程需要采用临时拉线过夜时,应对临时拉线采取加固和防盗措施。
- 8.3.7 利用已有杆塔立、撤杆,应检查杆塔根部及拉线和杆塔的强度,必要时增设临时拉线或采取其他补强措施。
- 8.3.8 使用吊车立、撤杆塔,钢丝绳套应挂在电杆的适当位置以防止电杆突然倾倒,吊钩应封闭。撤杆时,应先检查有无卡盘或障碍物并试拔。
- 8.3.9 使用倒落式抱杆立、撤杆,主牵引绳、尾绳、杆塔中心及抱杆顶应在一条直线上,抱杆下端部应固定牢固,抱杆顶部应设临时拉线,并由有经验的人员均匀调节控制。抱杆应受力均匀,各侧拉线应拉好,不应左右倾斜。
- 8.3.10 使用固定式抱杆立、撤杆,抱杆基础应平整坚实,拉线应分布合理、受力均匀。
- 8.3.11 整体立、撤杆塔,起吊前应全面检查各受力、联结部位情况,确认全部满足要求。
- 8.3.12 在带电线路、设备附近立、撤杆塔,杆塔、拉线、临时拉线应与带电线路、设备保持表3所规定的安全距离,且应有防止立、撤杆过程中拉线跳动和杆塔倾斜接近带电导线的措施。
- 8.3.13 已经立起的杆塔,回填夯实后方可撤去拉绳及叉杆。
- ### 8.4 放线、紧线与撤线
- 8.4.1 放线、紧线与撤线工作均应有专人指挥、统一信号,并做到通信畅通、加强监护。
- 8.4.2 在交叉跨越各种线路、铁路、公路、河流等地方放线、撤线,应先取得有关主管部门同意,做好跨越架搭设、封航、封路、在路口设专人持信号旗看守等安全措施。
- 8.4.3 工作前应检查确认放线、紧线与撤线工具及设备符合要求。
- 8.4.4 放线、紧线前,应检查确认导线无障碍物挂住,导线与牵引绳的连接应可靠,线盘架应稳固可靠、转动灵活、制动可靠。

- 8.4.5 紧线、撤线前，应检查拉线、桩锚及杆塔。必要时，应加固桩锚或增设临时拉线。拆除杆上导线前，应检查杆根，做好防止倒杆措施。
- 8.4.6 放线、紧线时，遇接线头过滑轮、横担、树枝、房屋等处有卡、挂现象，应松线后处理。处理时操作人员应站在卡线处外侧，采用工具、大绳等撬、拉导线。不应用手直接拉、推导线。
- 8.4.7 放线、紧线与撤线时，作业人员不应站在或跨在已受力的牵引绳、导线的内角侧，展放的导线圈内以及牵引绳或架空线的垂直下方。
- 8.4.8 放、撤导线应有人监护，注意与高压导线的安全距离，并采取措施防止与低压带电线路接触。
- 8.4.9 不应采用突然剪断导线的做法撤线。
- 8.4.10 采用以旧线带新线的方式施工，应检查确认旧导线完好牢固；若放线通道中有带电线路和带电设备，应与之保持安全距离，无法保证安全距离时应采取搭设跨越架等措施或停电。牵引过程中应安排专人跟踪新旧导线连接点，发现问题立即通知停止牵引。
- 8.4.11 在交通道口采取无跨越架施工时，应采取措施防止车辆挂碰施工线路。

8.5 高压架空绝缘导线工作

- 8.5.1 架空绝缘导线不应视为绝缘设备，作业人员或非绝缘工器具、材料不应直接接触或接近。架空绝缘导线与裸导线线路的作业安全要求相同。
- 8.5.2 在停电检修作业中，开断或接入绝缘导线前，应做好防感应电的安全措施。

8.6 带电杆塔上的工作

- 8.6.1 在带电杆塔上进行测量、防腐、巡视检查、紧杆塔螺栓、清除杆塔上异物等工作，作业人员活动范围及其所携带的工具、材料等与带电导线最小距离不应小于表 2 的规定。如不能保持表 2 要求的距离，应按照带电作业或停电进行。
- 8.6.2 工作中，应使用绝缘无极绳索，风力不应超过 5 级，并设人监护。

8.7 邻近或交叉带电导线的工作

- 8.7.1 若停电检修的线路与另一回带电线路交叉或邻近，并导致工作时人员和工器具可能和另一回线路接触或接近至表 3 规定的安全距离以内，则另一回线路也应停电并接地。若交叉或邻近的线路无法停电时，应遵守本文件 8.7.2~8.7.5 的规定。工作中应采取防止损伤另一回线路的措施。
- 8.7.2 邻近带电线路工作时，人体、导线、施工机具等与带电线路的距离应满足表 3 的规定，作业的导线应在工作地点接地，绞车等牵引工具应接地。
- 8.7.3 在带电线路下方进行交叉跨越档内松紧、降低或架设导线的检修及施工，应采取防止导线跳动或过牵引与带电线路接近至表 3 规定的安全距离的措施。
- 8.7.4 停电检修的线路若在另一回线路的上面，而又必须在该线路不停电情况下进行放松或架设导线、更换绝缘子等工作时，应采取作业人员充分讨论后经批准执行的安全措施。措施应能保证：
- 检修线路的导、地线牵引绳索等与带电线路的导线应保持表 3 规定的安全距离；
 - 要有防止导、地线脱落、滑跑的后备保护措施。
- 8.7.5 与带电线路平行、邻近或交叉跨越的线路停电检修，应采取以下措施防止误登杆塔：
- 每基杆塔上都应有线路名称、杆号；
 - 工作负责人宣布开始工作前，应核对停电检修线路的名称、杆号无误，验明线路确已停电并装设接地线；
 - 在该段线路上工作，作业人员登杆前应核对停电检修线路的名称、杆号无误，并设专人监护，方可攀登。

8.8 同杆（塔）架设多回线路中部分线路停电的工作

- 8.8.1 工作票中应填写多回线路中每回线路的双重称号（即线路名称和位置称号）。
- 8.8.2 工作负责人在接受许可开始工作的命令前，应与工作许可人核对停电线路双重称号无误。

8.8.3 不应在有同杆（塔）架设的10（20）kV及以下线路带电情况下，进行另一回高压线路的放线、紧线、撤线作业。

8.8.4 在同杆（塔）架设的10（20）kV及以下线路带电情况下，进行下层0.4kV线路或非电力线路（如通信线路）的放线、紧线、撤线作业，应满足表3规定的安全距离，且采取可靠的防止人身伤亡的安全措施。

8.8.5 在同杆（塔）架设的10（20）kV及以下线路带电情况下，进行下层线路的登杆停电检修工作前，应确认满足表2规定的安全距离，且采取可靠的防止人身伤亡的安全措施。

8.8.6 为防止误登有电线路应采取如下措施：

- a) 每基杆塔应设识别标记（色标、判别标帜等）和线路名称、杆号；
- b) 工作前，应发给作业人员相对应线路的识别标记；
- c) 工作负责人宣布开始工作前，应核对停电检修线路的识别标记和线路名称、杆号无误，验明线路确已停电并装设接地线；
- d) 作业人员攀登杆塔前，应核对停电检修线路的识别标记和线路名称、杆号无误；
- e) 攀登杆塔和在杆塔上工作时，每基杆塔都应设专人监护。

8.8.7 在带电导线附近使用绑线时，应在下面绕成小盘再带上杆塔。不应在杆塔上卷绕或放开绑线。

9 配电设备工作

9.1 柱上变压器台架工作

9.1.1 柱上变压器台架工作前，应检查确认台架与杆塔联结牢固、接地体完好。

9.1.2 柱上变压器台架工作前，应先断开低压侧的空气开关、刀开关，再断开变压器台架的高压线路的隔离开关（刀闸）或跌落式熔断器，并对高低压侧验电、接地。若变压器的低压侧无法装设接地线，应采用绝缘遮蔽措施。

9.1.3 柱上变压器台架工作，人体与高压线路和跌落式熔断器上部带电部分应保持安全距离。不宜在跌落式熔断器下部新装、调换引线，若必须进行，应采用绝缘罩将跌落式熔断器上部隔离，并设专人监护。

9.2 箱式变电站工作

9.2.1 箱式变电站的高压设备停电工作前，应断开所有可能送电到箱式变电站的线路的断路器（开关）、负荷开关、隔离开关（刀闸）和熔断器，验电、接地。

9.2.2 进入变压器室工作前，应将变压器高压侧短路接地，低压侧短路接地或采取绝缘遮蔽措施。

9.3 配电站、开关站工作

9.3.1 环网柜应在不带负荷的状态下更换熔断器。

9.3.2 打开环网柜柜门前，应先停电、验电、合上接地刀闸。

9.3.3 环网柜部分停电工作，若进线柜线路侧有电，进线柜应设遮栏，悬挂“止步，高压危险！”标示牌；在进线柜负荷开关的操作把手插入口加锁，并悬挂“禁止合闸，有人工作！”标示牌；在进线柜接地刀闸的操作把手插入口加锁。

9.3.4 配电站的变压器室内工作，人体与高压设备带电部分应保持表2规定的安全距离。

9.3.5 配电变压器柜的柜门应有防误入带电间隔的措施，新设备应安装防误入带电间隔闭锁装置。

9.3.6 在带电设备周围使用工器具及搬动梯子、管子等长物，应满足安全距离要求。在带电设备周围不应使用钢卷尺、皮卷尺和线尺（夹有金属丝者）进行测量。

9.3.7 在配电站或高压室内搬动梯子、管子等长物，应放倒，由两人搬运，并与带电部分保持足够的安全距离。在配电站的带电区域内或邻近带电线路处，不应使用金属梯子。

9.4 计量、负控装置工作

- 9.4.1 工作时，应有防止电流互感器二次侧开路、电压互感器二次侧短路和防止相间短路、相对地短路、电弧灼伤的措施。
- 9.4.2 电源侧不停电更换电能表时，直接接入的电能表应将出线负荷断开；经电流互感器接入的电能表应将电流互感器二次侧短路后进行。
- 9.4.3 现场校验电流互感器、电压互感器应停电进行，试验时应有防止反送电、防止人员触电的措施。
- 9.4.4 负控装置安装、维护和检修一般应停电进行，若需不停电进行，工作时应有防止误碰运行设备、误分闸的措施。

10 低压电气工作

10.1 一般要求

- 10.1.1 低压电气带电工作应戴手套、护目镜（或防电弧面屏），并保持对地绝缘。
- 10.1.2 低压配电网中的开断设备应易于操作，并有明显的开断指示。
- 10.1.3 低压电气工作前，应用低压验电器或测电笔检验检修设备、金属外壳和相邻设备是否有电。
- 10.1.4 低压电气工作，应采取措施防止误入相邻间隔、误碰相邻带电部分。
- 10.1.5 低压电气工作时，拆开的引线、断开的线头应采取绝缘包裹等遮蔽措施。
- 10.1.6 低压电气带电工作，应采取绝缘隔离措施防止相间短路和单相接地。
- 10.1.7 低压电气带电工作时，作业范围内电气回路的剩余电流动作保护装置应投入运行。
- 10.1.8 低压电气带电工作使用的工具应有绝缘柄，其外裸露的导电部位应采取绝缘包裹措施；不应使用锉刀、金属尺和带有金属物的毛刷、毛掸等工具。
- 10.1.9 所有未接地或未采取绝缘遮蔽、断开点加锁挂牌等可靠措施隔绝电源的低压线路和设备都应视为带电。未经验明确无电压，不应触碰导体的裸露部分。
- 10.1.10 不填用工作票的低压电气工作可单人进行。

10.2 低压配电网工作

- 10.2.1 带电断、接低压导线应有人监护。断、接导线前应核对相线（火线）、零线。断开导线时，应先断开相线（火线），后断开零线。搭接导线时，顺序应相反。
- 10.2.2 人体不应同时接触两根线头。
- 10.2.3 不应带负荷断、接导线。
- 10.2.4 高低压同杆（塔）架设，在下层低压带电导线未采取绝缘隔离措施或未停电接地时，作业人员不应穿越。

10.3 低压用电设备工作

- 10.3.1 在低压用电设备（如充电桩、路灯、用户终端设备等）上工作，应采用工作票或派工单、任务单、工作记录、口头、电话命令等形式。
- 10.3.2 在低压用电设备上停电工作前，应断开电源、取下熔丝，加锁或悬挂标示牌，确保不误合。
- 10.3.3 在低压用电设备上停电工作前，应验明确无电压。
- 10.3.4 低压装表接电时，应先安装计量装置后接电。
- 10.3.5 电容器柜内工作前，应断开电容器的电源，逐相充分放电。
- 10.3.6 在配电柜（盘）内工作，相邻设备应全部停电或采取绝缘遮蔽措施。
- 10.3.7 当发现配电箱、电表箱箱体带电时，应断开上一级电源，查明带电原因，并作相应处理。
- 10.3.8 配电变压器测控装置二次回路上工作，应按低压带电工作进行，并采取措施防止电流互感器二次侧开路。
- 10.3.9 非运维人员进行的低压测量工作，宜填用低压工作票。

11 带电作业

11.1 一般要求

11.1.1 本章的规定适用于在海拔 1000m 及以下交流 10（20）kV 的高压配电线路上，采用绝缘杆作业法和绝缘手套作业法进行的带电作业。其他等级高压配电线路可参照执行。

11.1.2 在海拔 1000m 以上进行带电作业时，应根据作业区不同海拔，修正各类空气与固体绝缘的安全距离和长度等，并编制带电作业现场安全规程，经本单位批准后执行。

11.1.3 带电作业的工作票签发人和作业人员参加相应作业前，应经专门培训、考试合格、单位批准。带电作业的工作票签发人和工作负责人、专责监护人应具有带电作业实践经验。

11.1.4 带电作业应有人监护。监护人不应直接操作，监护的范围不应超过一个作业点。复杂或高杆塔作业，必要时应增设专责监护人。

11.1.5 工作负责人在带电作业开始前，应与值班调控人员或运维人员联系。需要停用重合闸的作业和带电断、接引线工作应由值班调控人员或运维人员履行许可手续。带电作业结束后，工作负责人应及时向值班调控人员或运维人员汇报。

11.1.6 带电作业应在良好天气下进行，作业前应进行风速和湿度测量。风力大于 5 级，或湿度大于 80% 时，不宜带电作业。若遇雷电、雪、雹、雨、雾等不良天气，不应带电作业。

11.1.7 带电作业过程中若遇天气突然变化，有可能危及人身及设备安全时，应立即停止工作，撤离人员，恢复设备正常状况，或采取临时安全措施。

11.1.8 带电作业项目，应勘察配电线路是否符合带电作业条件、同杆（塔）架设线路及其方位和电气间距、作业现场条件和环境及其他影响作业的危险点，并根据勘察结果确定带电作业方法、所需工具以及应采取的措施。

11.1.9 使用带电作业新项目或研制的新工具前，应进行试验论证，确认安全可靠，并制定出相应的操作工艺方案和安全技术措施，经本单位批准。

11.2 安全技术措施

11.2.1 在配电线路上采用绝缘杆作业法时，人体与带电体的最小距离不应小于表 4 的规定，此距离不包括人体活动范围。

表 4 带电作业时人体与带电体的安全距离

电压等级 kV	海拔高度 M	安全距离 m
10	$H \leq 3000$	0.4
	$3000 < H \leq 4500$	0.6
20	$H \leq 1000$	0.5

注：表中数据来自 GB/T 18857-2019 的表 1。

11.2.2 高压配电线路不应进行等电位作业。

11.2.3 在带电作业过程中，若线路突然停电，作业人员应视线路仍然带电。工作负责人应尽快与调度控制中心或设备运维管理单位联系，值班调控人员或运维人员未与工作负责人取得联系前不应强送电。

11.2.4 在带电作业过程中，工作负责人发现或获知相关设备发生故障，应立即停止工作，撤离人员，并立即与值班调控人员或运维人员取得联系。值班调控人员或运维人员发现相关设备故障，应立即通知工作负责人。

11.2.5 带电作业期间，与作业线路有联系的馈线需倒闸操作的，应征得工作负责人的同意；倒闸操作前，带电作业人员应撤离带电部位。

11.2.6 带电作业有下列情况之一者，应停用重合闸，并不应强送电：

- 中性点有效接地的系统中有可能引起单相接地的作业；
- 中性点非有效接地的系统中有可能引起相间短路的作业；
- 工作票签发人或工作负责人认为需要停用重合闸的作业。

不应约时停用或恢复重合闸。

11.2.7 带电作业，应穿戴绝缘防护用具（绝缘服或绝缘披肩或绝缘袖套、绝缘手套、绝缘鞋、绝缘安全帽等）。带电断、接引线作业应戴护目镜，使用的安全带应有良好的绝缘性能。带电作业过程中，不应摘下绝缘防护用具。

11.2.8 对作业中可能触及的其他带电体及无法满足安全距离的接地体（导线支承件、金属紧固件、横担、拉线等）应采取绝缘遮蔽措施。

11.2.9 作业区域带电体、绝缘子等应采取相间、相对地的绝缘隔离（遮蔽）措施。不应同时接触两个非连通的带电体或同时接触带电体与接地体。

11.2.10 绝缘操作杆、绝缘承力工具和绝缘绳索的有效绝缘长度不应小于表5的规定。

表5 绝缘工具最小有效绝缘长度

电压等级 kV	海拔高度 m	绝缘操作杆的 最小有效绝缘长度 ^① m	绝缘承力工具、绝缘绳索的 最小有效绝缘长度 ^② m
10	$H \leq 3000$	0.7	0.4
	$3000 < H \leq 4500$	0.9	0.6
20	$H \leq 1000$	0.8	0.5
注1：数据来自 GB/T 18857-2019 的表5。			
注2：数据来自 GB/T 18857-2019 的表4。			

11.2.11 带电作业时不应使用非绝缘绳索（如棉纱绳、白棕绳、钢丝绳等）。

11.2.12 更换绝缘子、移动或开断导线的作业，应有防止导线脱落的后备保护措施。开断导线时不应两相及以上同时进行，开断后应及时对开断的导线端部采取绝缘包裹等遮蔽措施。

11.2.13 在跨越处下方或邻近带电线路或其他弱电线路的档内进行带电架、拆线的工作前，应制定可靠的安全技术措施，并经本单位批准。

11.2.14 斗上双人带电作业，不应同时在不同相或不同电位作业。

11.2.15 地电位作业人员不应直接向进入电场的作业人员传递非绝缘物件。上、下传递工具、材料均应使用绝缘绳绑扎，不应抛掷。

11.2.16 作业人员进行换相工作转移前，应得到监护人的同意。

11.2.17 带电、停电配合作业的项目，在带电、停电作业工序转换前，双方工作负责人应进行安全技术交接，并确认无误。

11.3 带电断、接引线

11.3.1 不应带负荷断、接引线。

11.3.2 不应用断、接空载线路的方法使两电源解列或并列。

11.3.3 带电断、接空载线路前，应确认后端所有断路器（开关）、隔离开关（刀闸）已断开，变压器、电压互感器已退出运行。

11.3.4 带电断、接空载线路所接引线长度应适当，与周围接地构件、不同相带电体应有足够安全距离，连接应牢固可靠。断、接时应有防止引线摆动的措施。

11.3.5 带电接引线时触及未接通相的导线前，或带电断引线时触及已断开相的导线前，应采取防感应电措施。

11.3.6 带电断、接空载线路时，作业人员应戴护目镜，并应采取消弧措施。断、接线路为空载电缆等容性负载时，应根据线路电容电流的大小，采用带电作业用消弧开关及操作杆等专用工具。

11.3.7 带电断开架空线路与空载电缆线路的连接引线之前，应检查电缆所连接的开关设备状态，确认电缆空载。

11.3.8 带电接入架空线路与空载电缆线路的连接引线之前，应确认电缆线路试验合格，对侧电缆终端连接完好，接地已拆除，并与负荷设备断开。

11.4 带电短接设备

11.4.1 用绝缘引流线或旁路电缆短接设备前，应闭锁断路器（开关）跳闸回路，短接时应核对相位，载流设备应处于正常通流或合闸位置。

11.4.2 旁路带负荷更换开关设备的绝缘引流线的截面积和两端线夹的载流容量，应满足最大负荷电流的要求。

11.4.3 带负荷更换高压隔离开关（刀闸）、跌落式熔断器，安装绝缘引流线时应防止高压隔离开关（刀闸）、跌落式熔断器意外断开。

11.4.4 绝缘引流线或旁路电缆两端连接完毕且遮蔽完好后，应检测通流情况正常。

11.4.5 短接故障线路、设备前，应确认故障已隔离。

11.5 高压电缆旁路作业

11.5.1 采用旁路作业方式进行电缆线路不停电作业时，旁路电缆两侧的环网柜等设备均应带断路器（开关），并预留备用间隔。负荷电流应小于旁路系统额定电流。

11.5.2 旁路电缆终端与环网柜（分支箱）连接前应进行外观检查，绝缘部件表面应清洁、干燥，无绝缘缺陷，并确认环网柜（分支箱）柜体可靠接地；若选用螺栓式旁路电缆终端，应确认接入间隔的断路器（开关）已断开并接地。

11.5.3 电缆旁路作业，旁路电缆屏蔽层应在两终端处引出并可靠接地，接地线的截面积不宜小于 25mm^2 。

11.5.4 采用旁路作业方式进行电缆线路不停电作业前，应确认两侧备用间隔断路器（开关）及旁路断路器（开关）均在断开状态。

11.5.5 旁路电缆使用前应进行试验，试验后应充分放电。

11.5.6 旁路电缆安装完毕后，应设置安全围栏和“止步，高压危险！”标示牌，防止旁路电缆受损或行人靠近旁路电缆。

11.6 带电立、撤杆

11.6.1 作业前，应检查作业点两侧电杆、导线及其他带电设备是否固定牢靠，必要时应采取加固措施。

11.6.2 作业时，杆根作业人员应穿绝缘靴、戴绝缘手套；起重设备操作人员应穿绝缘鞋或绝缘靴。起重设备操作人员在作业过程中不应离开操作位置。

11.6.3 立、撤杆时，起重工器具、电杆与带电设备应始终保持有效的绝缘遮蔽或隔离措施，并有防止起重工器具、电杆等的绝缘防护及遮蔽器具绝缘损坏或脱落的措施。

11.6.4 立、撤杆时，应使用足够强度的绝缘绳索作拉绳，控制电杆的起立方向。

11.7 使用绝缘斗臂车的作业

11.7.1 绝缘斗臂车应根据 DL/T 854 定期检查。

11.7.2 绝缘臂的有效绝缘长度应大于 1.0m （ 10kV ）、 1.2m （ 20kV ），下端宜装设泄漏电流监测报警装置。

11.7.3 绝缘斗不应超载工作。

11.7.4 绝缘斗臂车操作人员应服从工作负责人的指挥，作业时应注意周围环境及操作速度。在工作过程中，绝缘斗臂车的发动机不应熄火（电能驱动型除外）。接近和离开带电部位时，应由绝缘斗中人员操作。

11.7.5 绝缘斗臂车应选择适当的工作位置，支撑应稳固可靠；机身倾斜度不应超过制造厂的规定，必要时应有防倾覆措施。

11.7.6 绝缘斗臂车使用前应在预定位置空斗试操作一次，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。

11.7.7 绝缘斗臂车的金属部分在仰起、回转运动中，与带电体间的安全距离不应小于 0.9m （ 10kV ）、 1.0m （ 20kV ）。工作中车体应使用不小于 16mm^2 的软铜线良好接地。

11.8 带电作业工器具的保管、使用和试验

11.8.1 带电作业工具存放应符合 DL/T 974 的要求

11.8.2 带电作业工具的使用

11.8.2.1 带电作业工具应绝缘良好、连接牢固、转动灵活,并按厂家使用说明书、现场操作规程正确使用。

11.8.2.2 带电作业工具使用前应根据工作负荷校核机械强度,并满足规定的安全系数。

11.8.2.3 运输过程中,带电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。发现绝缘工具受潮或表面损伤、脏污时,应及时处理,使用前应经试验或检测合格。

11.8.2.4 进入作业现场应将使用的带电作业工具放置在防潮的帆布或绝缘垫上,以防脏污和受潮。

11.8.2.5 不应使用有损坏、受潮、变形或失灵的带电作业装备、工具。操作绝缘工具时应戴清洁、干燥的手套。

11.8.3 带电作业工器具预防性试验应符合 DL/T 976 的要求。

11.8.4 带电作业遮蔽和防护用具试验应符合 GB/T 18857 的要求。

12 二次系统工作

12.1 一般要求

12.1.1 工作人员在现场工作过程中,凡遇到异常情况(如直流系统接地等)或断路器(开关)跳闸时,不论是否与本工作有关,都应立即停止工作,保持现状;继续工作前应查明原因,确认与本工作无关。若异常情况或断路器(开关)跳闸是本工作所引起,应保留现场并立即通知运维人员。

12.1.2 继电保护装置、配电自动化装置、安全自动装置和仪表、自动化监控系统的二次回路变动时,应及时更改图纸,并按经审批后的图纸进行,工作前应隔离无用的接线,防止误拆或产生寄生回路。

12.1.3 二次设备箱体应可靠接地且接地电阻应满足要求。

12.2 电流互感器和电压互感器工作

12.2.1 电流互感器和电压互感器的二次绕组应有一点且仅有一点永久性的、可靠的保护接地。工作中,不应将回路的永久接地点断开。

12.2.2 在带电的电流互感器二次回路上工作,应采取措施防止电流互感器二次侧开路(光电流互感器除外)。短路电流互感器二次绕组,应使用短路片或短路线,不应使用导线缠绕。

12.2.3 在带电的电压互感器二次回路上工作,应采取措施防止电压互感器二次侧短路或接地。接临时负载,应装设专用的刀闸和熔断器。

12.2.4 二次回路通电或耐压试验,加压前应通知运维人员和其他有关人员,并派专人到现场看守,检查二次回路及一次设备上确无人工作。

12.2.5 电压互感器的二次回路通电试验前,应将二次回路断开,并取下电压互感器高压熔断器或拉开电压互感器一次刀闸,防止由二次侧向一次侧反送电。

12.3 现场检修

12.3.1 现场工作开始前,应检查确认已做的安全措施符合要求、运行设备和检修设备之间的隔离措施正确完成。工作时,应仔细核对检修设备名称,严防走错位置。

12.3.2 在全部或部分带电的运行屏(柜)上工作,应将检修设备与运行设备以明显的标志隔开。

12.3.3 作业人员在接触运用中的二次设备箱体前,应用低压验电器或测电笔确认其确无电压。

12.3.4 工作中,需临时停用有关保护装置、配电自动化装置、安全自动装置或自动化监控系统时,应向调度控制中心或运维单位申请,临时停用前应经值班调控人员或运维人员同意。

12.3.5 在继电保护、配电自动化装置、安全自动装置和仪表及自动化监控系统屏间的通道上安放试验设备时,不能阻塞通道,要与运行设备保持一定距离,防止事故处理时通道不畅。搬运试验设备时应防

止误碰运行设备，造成相关运行设备继电保护误动。清扫运行中的二次设备和二次回路时，应使用绝缘工具，并采取措施防止振动、误碰。

12.4 整组试验

12.4.1 继电保护、配电自动化装置、安全自动装置及自动化监控系统做传动试验或一次通电或进行直流系统功能试验前，应通知运维人员和有关人员，并指派专人到现场监视。

12.4.2 检验继电保护、配电自动化装置、安全自动装置和仪表、自动化监控系统及仪表的工作人员，不应操作运行中的设备、信号系统、保护压板。断、合检修断路器（开关）前，应取得运维人员许可并在检修工作盘两侧开关把手上采取防误操作措施。

13 高压试验与测量工作

13.1 一般要求

13.1.1 高压试验不应少于两人，试验负责人应由有经验的人员担任。试验前，试验负责人应向全体试验人员交待工作中的安全注意事项，邻近间隔、线路设备的带电部位。

13.1.2 直接接触设备的电气测量，应有人监护。测量时，人体与高压带电部位不应小于表2规定的安全距离。夜间测量，应有足够的照明。

13.1.3 高压试验的试验装置和测量仪器应符合试验和测量的安全要求。

13.1.4 测量工作一般在良好天气时进行。

13.1.5 雷电时，不应测量绝缘电阻及高压侧核相。

13.2 高压试验

13.2.1 配电线路和设备的高压试验应填用配电第一种工作票。在同一电气连接部分，许可高压试验的工作票前，应将已许可的检修工作票全部收回，不应再许可第二张工作票。一张工作票中，同时有检修和试验时，试验前应得到工作负责人的同意。

13.2.2 因试验需要解开设备接头时，解开前应做好标记，重新连接后应检查。

13.2.3 试验装置的金属外壳应可靠接地；高压引线应尽量缩短，并采用专用的高压试验线，必要时用绝缘物支持牢固。

13.2.4 试验装置的电源开关，应使用双极刀闸，并在刀刃或刀座上加绝缘罩，以防误合。试验装置的低压回路中应有两个串联电源开关，并装设过载自动跳闸装置。

13.2.5 试验现场应加装遮栏（围栏），遮栏（围栏）与试验设备高压部分应有足够的安全距离，向外悬挂“止步，高压危险！”标示牌。被试设备不在同一地点时，另一端还应设遮栏（围栏）并悬挂“止步，高压危险！”标示牌。

13.2.6 试验应使用规范的短路线，加电压前应检查试验接线，确认表计倍率、量程、调压器零位及仪表的初始状态均正确无误后，通知所有人员离开被试设备，并取得试验负责人许可。加压过程中应有人监护并呼唱，试验人员应随时警戒异常现象发生，操作人应站在绝缘垫上。

13.2.7 变更接线或试验结束，应断开试验电源，并将升压设备的高压部分放电、短路接地。

13.2.8 试验结束后，试验人员应拆除自装的接地线和短路线，检查被试设备，恢复试验前的状态，经试验负责人复查后，清理现场。

13.3 测量工作

13.3.1 使用钳形电流表的测量工作

13.3.1.1 高压回路上使用钳形电流表的测量工作，至少应两人进行。非运维人员测量时，应填用配电第二种工作票。

13.3.1.2 使用钳形电流表测量，应保证钳形电流表的电压等级与被测设备相符。

13.3.1.3 测量时应戴绝缘手套，穿绝缘鞋（靴）或站在绝缘垫上，不应触及其他设备，以防短路或接地。观测钳形电流表数据时，应注意保持头部与带电部分的安全距离。

13.3.1.4 在高压回路上测量时，不应用导线从钳形电流表另接表计测量。

13.3.1.5 测量时若需拆除遮栏（围栏），应在拆除遮栏（围栏）后立即进行。工作结束，应立即恢复遮栏（围栏）原状。

13.3.1.6 测量高压电缆各相电流，电缆头线间距离应大于 300mm，且绝缘良好、测量方便。当有一相接地时，不应测量。

13.3.1.7 使用钳形电流表测量低压线路和配电变压器低压侧电流，应注意不触及其他带电部位，以防相间短路。

13.3.2 使用绝缘电阻表测量绝缘电阻的工作

13.3.2.1 测量绝缘电阻前，应断开被测设备所有可能来电的电源，验明无电压，确认设备无人工作。测量中他人不应接近被测设备。测量绝缘电阻前后，应将被测设备对地放电。

13.3.2.2 测量用的导线应使用相应电压等级的绝缘导线，其端部应有绝缘套。

13.3.2.3 带电设备附近测量绝缘电阻，测量人员和绝缘电阻表安放的位置应与设备的带电部分保持安全距离。移动引线时，应加强监护，防止人员触电。

13.3.2.4 测量线路绝缘电阻时，应在取得许可并通知对侧后进行。在有感应电压的线路上测量绝缘电阻前，应将相关线路停电。

13.3.3 核相工作

13.3.3.1 核相工作应填写配电第二种工作票或操作票。

13.3.3.2 高压侧核相应使用相应电压等级的核相器，并逐相进行。

13.3.3.3 高压侧核相宜采用无线核相器。

13.3.3.4 二次侧核相时，应防止二次侧短路或接地。

13.3.4 其他测量工作

13.3.4.1 测量带电线路对地面、建筑物、树木的距离以及导线与导线的交叉跨越距离时，不应使用普通绳索、线尺等非绝缘工具。

13.3.4.2 测量杆塔、配电变压器和避雷器的接地电阻，若线路和设备带电，解开或恢复杆塔、配电变压器和避雷器的接地引线时，应戴绝缘手套。不应直接接触与地断开的接地线。系统有接地故障时，不应测量接地电阻。

13.3.5 测量用的仪器、仪表应保存在干燥的室内。

14 电力电缆工作

14.1 一般要求

14.1.1 工作前，应核对电力电缆标志牌的名称与工作票所填写的是否相符以及安全措施是否正确可靠。

14.1.2 电力电缆的标志牌应与电网系统图、电缆走向图和电缆资料的名称一致。

14.1.3 电缆隧道应有良好的通风、照明和防火等措施。

14.1.4 进入电缆井、电缆隧道前，应先用吹风机排除浊气，再用气体检测仪检查井内或隧道内的易燃易爆及有毒气体的含量是否超标，并做好记录。

14.1.5 电缆井、电缆隧道内工作时，通风设备应保持常开。不应只打开电缆井一只井盖（单眼井除外）。作业过程中应用气体检测仪检查井内或隧道内的易燃易爆及有毒气体的含量是否超标，并做好记录。

14.1.6 在电缆隧道内巡视时，作业人员应携带便携式气体检测仪，通风不良时还应携带正压式空气呼吸器。

14.1.7 电缆沟的盖板开启后，应自然通风一段时间；下井沟工作前，应经检测合格。

14.2 电力电缆施工作业

14.2.1 电缆沟（槽）开挖应采取以下安全措施：

- a) 电缆直埋敷设施工前，应先查清图纸，再开挖足够数量的样洞（沟），摸清地下管线分布情况，以确定电缆敷设位置，确保不损伤运行电缆和其他地下管线设施；
- b) 掘路施工应做好防止交通事故的安全措施。施工区域应用标准路栏等进行分隔，并有明显警告标示，夜间施工人员应佩戴反光标志，施工地点应加挂警示灯；
- c) 为防止损伤运行电缆或其他地下管线设施，在城市道路红线范围内不宜使用大型机械开挖沟（槽），硬路面面层破碎可使用小型机械设备，但应加强监护，不应深入土层；
- d) 沟（槽）开挖深度达到 1.5m 及以上时，应采取防止措施防止土层塌方；
- e) 沟（槽）开挖时，应将路面铺设材料和泥土分别堆置，堆置处和沟（槽）之间应保留通道供施工人员正常行走。在堆置物堆起的斜坡上不应放置工具、材料等器物；
- f) 在下水道、煤气管线、潮湿地、垃圾堆或有腐质物等附近挖沟（槽）时，按 8.1.5 要求执行；
- g) 挖到电缆保护板后，应由有经验的人员在场指导下继续开挖；
- h) 挖掘出的电缆或接头盒，若下方需要挖空时，应采取悬吊保护措施。

14.2.2 开启电缆井井盖、电缆沟盖板及电缆隧道人孔盖时应注意站立位置，以免坠落，开启电缆井井盖应使用专用工具。开启后应设置遮栏（围栏），并派专人看守。作业人员撤离后，应立即恢复。

14.2.3 移动电缆接头一般应停电进行。若必须带电移动，应先调查该电缆的历史记录，由有经验的施工人员，在专人统一指挥下，平正移动。

14.2.4 开断电缆前，应与电缆走向图核对相符，并使用仪器确认电缆无电压后，用接地的带绝缘柄的铁钎或其他打钉设备钉入电缆芯。扶绝缘柄的人应戴绝缘手套并站在绝缘垫上，并采取防灼伤措施。使用远控电缆割刀开断电缆时，刀头应可靠接地，周边其他施工人员应临时撤离，远控操作人员应与刀头保持足够的安全距离，防止弧光和跨步电压伤人。

14.2.5 不应带电插拔普通型电缆终端接头。可带电插拔的肘型电缆终端接头，不应带负荷操作。带电插拔肘型电缆终端接头时应使用绝缘操作棒并戴绝缘手套、护目镜。

14.2.6 开启高压电缆分支箱（室）门应两人进行，接触电缆设备前应验明确无电压并接地。高压电缆分支箱（室）内工作前，应将所有可能来电的电源全部断开。

14.2.7 高压跌落式熔断器与电缆头之间作业应采取如下安全措施：

- a) 宜加装过渡连接装置，使作业时能与熔断器上桩头有电部分保持安全距离；
- b) 跌落式熔断器上桩头带电，需在下桩头新装、调换电缆终端引出线或吊装、搭接电缆终端头及引出线时，应使用绝缘工具，并采用绝缘罩将跌落式熔断器上桩头隔离，在下桩头加装接地线；
- c) 作业时，作业人员应站在低位，伸手不应超过跌落式熔断器下桩头，并设专人监护；
- d) 雨天不应进行以上工作。

14.2.8 使用携带型火炉或喷灯作业应采取以下安全措施：

- a) 火焰与带电部分的安全距离：电压在 10kV 及以下者，应大于 1.5m；电压在 10kV 以上者，应大于 3m；
- b) 不应在带电导线、带电设备、变压器、油断路器（开关）附近以及在电缆夹层、隧道、沟洞内对火炉或喷灯加油、点火；
- c) 在电缆沟盖板上或旁边动火工作时应采取防火措施。

14.2.9 制作环氧树脂电缆头和调配环氧树脂过程中，应采取防毒、防火措施。

14.2.10 电缆施工作业完成后应封堵穿越过的孔洞。

14.2.11 非开挖施工应采取以下安全措施：

- a) 采用非开挖技术施工前，应先探明地下各种管线设施的相对位置；
- b) 非开挖的通道，应离开地下各种管线设施足够的安全距离；
- c) 通道形成的同时，应及时对施工的区域采取灌浆等措施，防止路基沉降。

14.3 电力电缆试验

14.3.1 电缆耐压等试验前，应先对被试电缆充分放电。加压端应采取防止人员误入试验场所；另一端应设置遮栏（围栏）并悬挂警告标示牌。若另一端是上杆的或是开断电缆处，应派人看守。

- 14.3.2 电缆试验需拆除接地线时，拆除前应征得工作许可人的许可（根据调控人员指令装设的接地线，应征得调控人员的许可）。工作完毕后应立即恢复。
- 14.3.3 电缆试验过程中需更换试验引线时，作业人员应先戴好绝缘手套对被试电缆充分放电。
- 14.3.4 电缆耐压试验分相进行时，另两相电缆应可靠接地。
- 14.3.5 电缆试验结束，应对被试电缆充分放电，并在被试电缆上加装临时接地线。拆除临时接地线前，电缆终端引出线应接通。
- 14.3.6 电缆故障声测定点时，不应直接用手触摸电缆外皮或冒烟小洞。

15 分布式电源相关工作

15.1 一般要求

- 15.1.1 接入高压配电网的分布式电源，并网点应安装易操作、可闭锁、具有明显断开点、可开断故障电流的开断设备，电网侧应能接地。
- 15.1.2 接入低压配电网的分布式电源，并网点应安装易操作、具有明显开断指示、具备开断故障电流能力的开断设备。
- 15.1.3 接入高压配电网的分布式电源用户进线开关、并网点开断设备应有名称，并报电网管理单位备案。
- 15.1.4 有分布式电源接入的管理单位应及时掌握分布式电源接入情况，并在系统接线图上标注完整。
- 15.1.5 装设于配电变压器低压母线处的反孤岛装置与低压总开关、母线联络开关间应具备操作闭锁功能。

15.2 并网管理

- 15.2.1 电网调度控制中心应掌握接入高压配电网的分布式电源并网点开断设备的状态。
- 15.2.2 直接接入高压配电网的分布式电源的启停应执行电网调度控制中心的指令。
- 15.2.3 分布式电源并网前，电网管理单位应对并网点设备验收合格，并通过协议与用户明确双方安全责任和义务。并网协议中至少应明确以下内容：
- a) 并网点开断设备（属于用户）操作方式；
 - b) 检修时的安全措施。双方应相互配合做好电网停电检修的隔离、接地、加锁或悬挂标示牌等安全措施，并明确并网点安全隔离方案；
 - c) 由电网管理单位断开的并网点开断设备，仍应由电网管理单位恢复。

15.3 运维和操作

- 15.3.1 分布式电源项目验收单位在项目并网验收后，应将工程有关技术资料 and 接线图提交电网管理单位，及时更新系统接线图。
- 15.3.2 电网管理单位应掌握、分析分布式电源接入配变台区状况，确保接入设备满足有关技术标准。
- 15.3.3 进行分布式电源相关设备操作的人员应有与现场设备和运行方式相符的系统接线图，现场设备应具有明显操作指示，便于操作及检查确认。
- 15.3.4 操作应按规定填用操作票。

15.4 检修工作

- 15.4.1 在分布式电源并网点和公共连接点之间的作业，必要时应组织现场勘察。
- 15.4.2 在有分布式电源接入的相关设备上工作，应按规定填用工作票。
- 15.4.3 在有分布式电源接入电网的高压配电线路、设备上停电工作，应断开分布式电源并网点的断路器（开关）、隔离开关（刀闸）或熔断器，并在电网侧接地。
- 15.4.4 在有分布式电源接入的低压配电网工作上工作，宜采取带电工作方式。
- 15.4.5 若有分布式电源接入的低压配电网上停电工作，至少应采取以下措施之一防止反送电：

- a) 接地；
- b) 绝缘遮蔽；
- c) 在断开点加锁、悬挂标示牌。

15.4.6 电网管理单位停电检修，应明确告知分布式电源用户停送电时间。由电网管理单位操作的设备，应告知分布式电源用户。以空气开关等无明显断开点的设备作为停电隔离点时应采取加锁、悬挂标示牌等措施防止误送电。

16 机具及电力安全工器具使用、检查、保管和试验

16.1 一般要求

- 16.1.1 作业人员应了解机具（施工机具、电动工具）及电力安全工器具相关性能，熟悉其使用方法。
- 16.1.2 现场使用的机具、电力安全工器具应经检验合格。
- 16.1.3 机具的各种监测仪表以及制动器、限位器、安全阀、闭锁机构等安全装置应完好。
- 16.1.4 机具在运行中不应进行检修或调整。不应在运行中或未完全停止的情况下清扫、擦拭机具的转动部分。
- 16.1.5 检修动力电源箱的支路开关、临时电源都应加装剩余电流动作保护装置。剩余电流动作保护装置应定期检查、试验、测试动作特性。
- 16.1.6 机具和电力安全工器具应统一编号，专人保管。入库、出库、使用前应检查。不应使用损坏、变形、有故障等不合格的机具和安全工器具。
- 16.1.7 自制或改装以及主要部件更换或检修后的机具，使用前应按其用途依据国家相关标准进行型式试验，经鉴定合格。

16.2 施工机具使用和检查

16.2.1 绞磨

- 16.2.1.1 绞磨应放置平稳，锚固应可靠，受力前方不应有人，锚固绳应有防滑动措施，并可靠接地。
- 16.2.1.2 作业前应检查和试车，确认安置稳固、运行正常、制动可靠。
- 16.2.1.3 作业时不应向滑轮上套钢丝绳，不应在卷筒、滑轮附近用手触碰运行中的钢丝绳，不应跨越行走中的钢丝绳，不应在导向滑轮的内侧逗留或通过。

16.2.2 抱杆

- 16.2.2.1 选用抱杆应进行负荷校核。
- 16.2.2.2 独立抱杆至少应有四根缆风绳，人字抱杆至少应有两根缆风绳并有限制腿部开度的控制绳。所有缆风绳均应固定在牢固的地锚上，必要时经校验合格。
- 16.2.2.3 抱杆基础应平整坚实、不积水。在土质疏松的地方，抱杆脚应用垫木垫牢。
- 16.2.2.4 缆风绳与抱杆顶部及地锚的连接应牢固可靠；缆风绳与地面的夹角一般应小于 45° ；缆风绳与架空输电线路及其他带电体的安全距离应大于表3的规定。

16.2.3 卡线器的规格、材质应与线材的规格、材质相匹配。不应使用有裂纹、弯曲、转轴不灵活或钳口斜纹磨平等缺陷的卡线器。

16.2.4 放线架应支撑在坚实的地面上，松软地面应采取加固措施。放线轴与导线伸展方向应垂直。

16.2.5 地锚

- 16.2.5.1 地锚的分布和埋设深度，应根据现场所用地锚用途和周围土质设置。
- 16.2.5.2 不应使用弯曲和变形严重的钢质地锚。
- 16.2.5.3 不应使用出现横向裂纹以及有严重纵向裂纹或严重损坏的木质锚桩。

16.2.6 链条（手扳）葫芦

16.2.6.1 使用前应检查吊钩、链条、转动装置及制动装置，吊钩、链轮或倒卡变形以及链条磨损达直径的10%时，不应使用。制动装置不应沾染油脂。

- 16.2.6.2 起重链不应打扭，亦不应拆成单股使用。
- 16.2.6.3 两台及两台以上链条葫芦起吊同一重物时，重物的重量应小于每台链条葫芦的允许起重量。
- 16.2.6.4 使用中发生卡链情况，检修前应将重物垫好。
- 16.2.7 钢丝绳
- 16.2.7.1 钢丝绳的保养、维护、检验和报废应遵循 GB/T 5972 的要求。
- 16.2.7.2 钢丝绳端部用绳卡固定连接时，绳卡压板应在钢丝绳主要受力的一边，不准正反交叉设置；绳卡间距不应小于钢丝绳直径的 6 倍；绳卡数量不应少于 3 个。
- 16.2.7.3 插接的环绳或绳套，其插接长度应大于钢丝绳直径的 15 倍，且不应小于 300mm。新插接的钢丝绳套应做 125%允许负荷的抽样试验。
- 16.2.7.4 通过滑轮及卷筒的钢丝绳不应有接头。
- 16.2.8 合成纤维吊装带
- 16.2.8.1 合成纤维吊装带使用时应避免与尖锐棱角接触，若无法避免应装设护套。
- 16.2.8.2 吊装带用于不同承重方式时，应严格按照标签给予的定值使用。
- 16.2.8.3 不应使用外部护套破损显露出内芯的合成吊装带。
- 16.2.9 纤维绳（麻绳）
- 16.2.9.1 不应使用出现松股、散股、断股、严重磨损的纤维绳。纤维绳（麻绳）有霉烂、腐蚀、损伤者不应用于起重作业。
- 16.2.9.2 机械驱动时不应使用纤维绳。
- 16.2.9.3 切断绳索时，应先将预定切断的两边用软钢丝扎结，以免切断后绳索松散，断头应编结处理。
- 16.2.10 滑车及滑车组
- 16.2.10.1 滑车及滑车组使用前应检查，不应使用有裂纹、轮沿破损等情况的滑轮。
- 16.2.10.2 使用的滑车应有防止脱钩的保险装置或封口措施。使用开门滑车时，应将开门勾环扣紧，防止绳索自动跑出。
- 16.2.10.3 滑车不应拴挂在不牢固的结构物上。拴挂固定滑车的桩或锚应埋设牢固可靠。
- 16.2.10.4 若使用的滑车可能着地，则应在滑车底下垫以木板，防止垃圾窜入滑车。
- 16.2.11 棘轮紧线器
- 16.2.11.1 使用前应检查吊钩、钢丝绳、转动装置及换向爪，吊钩、棘轮或换向爪磨损达 10%者不应使用。各连接部位出现松动或钢丝绳有断丝、锈蚀、退火等情况时不应使用。
- 16.2.11.2 操作时，操作人员不应站在棘轮紧线器正下方。
- 16.3 施工机具保管和试验
- 16.3.1 施工机具应有专用库房存放，库房要保持干燥、经常通风。
- 16.3.2 施工机具应定期维护、保养。施工机具的转动和传动部分应保持润滑。
- 16.3.3 起重机具的检查、试验要求应满足附录 K 的规定。
- 16.3.4 施工机具应定期按标准试验。
- 16.4 电动工具使用和检查
- 16.4.1 连接电动机械及电动工具的电气回路应单独设开关或插座，并装设剩余电流动作保护装置，金属外壳应接地。电动工具应做到“一机一闸一保护”。
- 16.4.2 电动工具使用前，应检查确认电线、接地或接零完好；检查确认工具的金属外壳可靠接地。
- 16.4.3 长期停用或新领用的电动工具应用绝缘电阻表测量其绝缘电阻，若带电部件与外壳之间的绝缘电阻值达不到 $2M\Omega$ ，不应使用。电动工具的电气部分维修后，应进行绝缘电阻测量及绝缘耐压试验。
- 16.4.4 使用电动工具，不应手提导线或转动部分。使用金属外壳的电动工具，应戴绝缘手套。
- 16.4.5 电动工具的电线不应接触热体或放在湿地上，使用时应避免载重车辆和重物压在电线上。

16.4.6 在使用电动工具的工作中，因故离开工作场所或暂时停止工作以及遇到临时停电时，应立即切断电源。

16.4.7 在一般作业场所，应使用 II 类电动工具。

16.4.8 在潮湿或含有酸类的场地上应使用 24V 及以下电动工具，否则应使用 II 类电动工具，并应选用额定剩余动作电流小于 30mA、无延时的剩余电流动作保护装置。在金属物体上工作，操作手持式电动工具或使用非安全电压的行灯时，应选用 III 类电动工具或在电气线路中装设额定剩余动作电流为 10mA、无延时的剩余电流动作保护装置并使用 II 类电动工具。

16.5 电力安全工器具使用和检查

16.5.1 电力安全工器具应定期进行检查，每次使用前还应进行外观检查，确认绝缘部分无裂纹、无老化、无绝缘层脱落、无严重的机械或电灼伤痕等现象以及固定连接部分无松动、无锈蚀、无断裂等现象。检查有疑问时，使用前应经试验合格。

16.5.2 安全帽

16.5.2.1 使用前，应检查帽壳、帽衬（帽箍、吸汗带、缓冲垫及衬带）、帽箍扣、下颏带等组件完好无缺失。

16.5.2.2 使用时，应将帽箍扣调整到合适的位置，锁紧下颏带，防止工作中前倾后仰或其他原因造成滑落。

16.5.3 辅助型绝缘手套

16.5.3.1 应质地柔软良好，内外表面均应平滑、完好无损，无划痕、裂缝、折缝和孔洞。

16.5.3.2 使用前应用卷曲法或充气法检查手套有无漏气现象。

16.5.3.3 作业时，应将上衣袖口套入绝缘手套筒口内。

16.5.4 绝缘操作杆、验电器和测量杆

16.5.4.1 允许使用电压应与设备电压等级相符。

16.5.4.2 绝缘杆应光滑，绝缘部分应无气泡、皱纹、裂纹、绝缘层脱落、严重的机械或电灼伤痕。

16.5.4.3 使用时，人体应与带电设备保持足够的安全距离，操作者的手握部位不得越过护环，以保持有效的绝缘长度，并注意防止绝缘操作杆被人体或设备短接。

16.5.4.4 雨天在户外操作电气设备时，操作杆的绝缘部分应有防雨罩。防雨罩的上口应与绝缘部分紧密结合，无渗漏现象。

16.5.5 携带型短路接地线

16.5.5.1 接地线的两端夹具应保证接地线与导体和接地装置都能接触良好、拆装方便，有足够的机械强度，并在大短路电流通过时不致松脱，长度应满足工作现场需要。

16.5.5.2 使用前应检查确认完好，护套应无孔洞、撞伤、擦伤、裂缝、龟裂等现象，导线无裸露、无松股、中间无接头、断股和发黑腐蚀。线夹完整、无损坏，线夹与电力设备及接地体的接触面无毛刺。

16.5.5.3 使用时，应先接接地端，后接导线端，接地线应接触良好、连接应可靠，拆除接地线的顺序与此相反，人体不准碰触未接地的导线。

16.5.5.4 装、拆接地线均应使用满足安全长度要求的绝缘棒或专用的绝缘绳。接地操作杆同绝缘杆的要求。

16.5.6 绝缘隔板和绝缘罩

16.5.6.1 绝缘隔板和绝缘罩只允许在 35kV 及以下电压的电气设备上使用，并应有足够的绝缘和机械强度。

16.5.6.2 用于 10kV 电压等级时，绝缘隔板的厚度不应小于 3mm，用于 35kV（20kV）电压等级不应小于 4mm。

16.5.6.3 现场带电安放绝缘遮蔽罩时，应按要求穿戴绝缘防护用具，使用绝缘操作杆或绝缘斗臂车。

16.5.6.4 装拆绝缘隔板时应与带电部分保持规定的距离，或者使用绝缘工具进行装拆。

- 16.5.6.5 使用绝缘隔板前，应先擦净绝缘隔板的表面，保持表面洁净。
- 16.5.6.6 现场放置绝缘隔板时，应戴绝缘手套；如在隔离开关动、静触头之间放置绝缘隔板时，应使用绝缘操作杆。
- 16.5.6.7 绝缘隔板在放置和使用中要防止脱落，必要时可用绝缘绳索将其固定并保证牢靠。
- 16.5.7 脚扣
- 16.5.7.1 金属母材及焊缝无任何裂纹和目测可见的变形，表面光洁，边缘呈圆弧形。
- 16.5.7.2 围杆钩在扣体内滑动灵活、可靠、无卡阻现象；保险装置可靠，防止围杆钩在扣体内脱落。
- 16.5.7.3 小爪连接牢固，活动灵活。
- 16.5.7.4 橡胶防滑块与小爪钢板、围杆钩连接牢固，覆盖完整，无破损。
- 16.5.7.5 脚带完好，止脱扣良好，无霉变、裂缝或严重变形。
- 16.5.7.6 登杆前，应在杆根处对脚扣进行一次冲击试验，确认脚扣无异常。
- 16.5.7.7 使用时应将脚扣脚带系牢，登杆过程中应根据杆径粗细随时调整脚扣尺寸。
- 16.5.8 登高板
- 16.5.8.1 钩子不得有裂纹、变形和严重锈蚀，心型环完整、下部有插花，绳索无断股、霉变或严重磨损。
- 16.5.8.2 绳扣接头每绳股连续插花应不少于4道，绳扣与踏板间应套接紧密。
- 16.5.8.3 登杆前，应在杆根处对登高板进行冲击试验，确认登高板没有变形和损伤。
- 16.5.8.4 登高板（升降板）的挂钩钩口应朝上，严禁反向。
- 16.6 电力安全工器具保管和试验
- 16.6.1 电力安全工器具保管
- 16.6.1.1 电力安全工器具宜存放在温度为-15~+35℃、相对湿度为80%以下、干燥通风的安全工器具室内。
- 16.6.1.2 电力安全工器具运输或存放在车辆上时，不应与酸、碱、油类和化学药品接触，并有防损伤和防绝缘性能破坏的措施。
- 16.6.1.3 成套接地线宜存放在专用架上，架上的编号与接地线的编号应一致。
- 16.6.1.4 绝缘隔板和绝缘罩应存放在室内干燥、离地面200mm以上的架上或专用的柜内。使用前应擦净灰尘。若表面有轻度擦伤，应涂绝缘漆处理。
- 16.6.2 电力安全工器具试验
- 16.6.2.1 电力安全工器具应通过国家、行业标准规定的型式试验，以及出厂试验和预防性试验。
- 16.6.2.2 应进行预防性试验的电力安全工器具如下：
- 规程要求试验的电力安全工器具；
 - 新购置和自制的电力安全工器具使用前；
 - 检修后或关键零部件已更换的电力安全工器具；
 - 对机械、绝缘性能产生疑问或发现缺陷的电力安全工器具；
 - 发现质量问题的同批次电力安全工器具。
- 16.6.2.3 电力安全工器具应由具有资质的安全工器具检测机构（中心）进行检验。预防性试验应由具有内部检验资质的检测机构（中心）实施，或委托具有国家认可资质（CMA）的安全工器具检测机构实施。有检验资质的施工企业可自行检验或委托有资质的第三方进行检验。
- 16.6.2.4 电力安全工器具经预防性试验合格后，应由检测机构在不妨碍绝缘性能、使用性能且醒目的部位粘贴“合格证”标签或电子标签。
- 16.6.2.5 电力安全工器具预防性试验应符合DL/T 1476的要求。绝缘安全工器具、登高工器具试验要求参见附录H、附录O。

17 动火工作

17.1 一般要求

17.1.1 动火工作票各级审批人员和签发人、工作负责人、许可人、消防监护人、动火执行人应具备相应资质，在整个作业流程中应履行各自的安全责任。

17.1.2 动火作业中使用的机具、气瓶等应合格、完整。

17.1.3 在重点防火部位、存放易燃易爆物品的场所附近及存有易燃易爆物品的容器上焊接、切割时，应严格执行动火工作的有关规定，填用动火工作票，备有必要的消防器材。

17.2 动火作业

17.2.1 动火作业，是指能直接或间接产生明火的作业，包括熔化焊接、切割、喷枪、喷灯、钻孔、打磨、锤击、破碎、切削等。

17.2.2 在重点防火部位或场所以及不应明火区动火作业，应填用动火工作票，其方式有下列两种：

- a) 在一级动火区动火作业，应填用配电一级动火工作票（见附录 L）；
- b) 在二级动火区动火作业，应填用配电二级动火工作票（见附录 M）。

17.2.3 一级动火区，是指火灾危险性很大，发生火灾时后果很严重的部位、场所或设备。

17.2.4 二级动火区，是指一级动火区以外的所有防火重点部位、场所或设备及禁火区域。

17.2.5 各单位可参照附录 N 和现场情况划分一级和二级动火区，制定需要执行一级和二级动火工作票的工作项目一览表，并经本单位批准后执行。

17.2.6 动火工作票不应代替设备停复役手续或检修工作票、工作任务单和故障紧急抢修单。动火工作票备注栏中应注明对应的检修工作票、工作任务单或故障紧急抢修单的编号。

17.2.7 动火工作票的填写与签发

17.2.7.1 动火工作票由动火工作负责人填写。

17.2.7.2 采用手工方式填写动火工作票应使用黑色或蓝色的钢（水）笔或圆珠笔填写与签发，内容应正确、填写应清楚，不应任意涂改。若有个别错、漏字需要修改、补充时，应使用规范的符号，字迹应清楚。用计算机生成或打印的动火工作票应使用统一的票面格式，由工作票签发人审核无误，并手工或电子签名。

17.2.7.3 动火工作票一般至少一式三份，一份由工作负责人收执、一份由动火执行人收执、一份保存在安监部门（或具有消防管理职责的部门）（指一级动火工作票）或动火的工区（指二级动火工作票）。若动火工作与运维有关，即需要运维人员对设备系统采取隔离、冲洗等防火安全措施者，还应增加一份交运维人员收执。

17.2.7.4 一级动火工作票由动火工作票签发人签发，工区安监负责人、消防管理负责人审核，工区分管生产的领导或技术负责人（总工程师）批准，必要时还应报当地地方公安消防部门批准。

17.2.7.5 二级动火工作票由动火工作票签发人签发，工区安监人员、消防人员审核，工区分管生产的领导或技术负责人（总工程师）批准。

17.2.7.6 动火工作票签发人不应兼任动火工作负责人。动火工作票的审批人、消防监护人不应签发动火工作票。

17.2.7.7 外单位到生产区域内动火时，动火工作票由设备运维管理单位签发和审批，也可由外单位和设备运维管理单位实行“双签发”。

17.2.8 动火工作票的有效期

17.2.8.1 一级动火工作票的有效期为 24h，二级动火工作票的有效期为 120h。

17.2.8.2 动火作业超过有效期，应重新办理动火工作票。

17.2.9 动火工作票所列人员的基本条件

17.2.9.1 一、二级动火工作票签发人应是经本单位考试合格，并经本单位批准且公布的有关部门负责人、技术负责人或经本单位批准的其他人员。

- 17.2.9.2 动火工作负责人应是具备检修工作负责人资格并经工区考试合格的人员。
- 17.2.9.3 动火执行人应具备有关部门颁发的资质证书。
- 17.2.10 动火工作票所列人员的安全责任
- 17.2.10.1 动火工作票各级审批人员和签发人：
- 确认工作的必要性；
 - 确认工作的安全性；
 - 确认工作票上所填安全措施正确完备。
- 17.2.10.2 动火工作负责人：
- 正确安全地组织动火工作；
 - 负责检修应做的安全措施并使其完善；
 - 向有关人员布置动火工作，交待防火安全措施，进行安全教育；
 - 始终监督现场动火工作；
 - 负责办理动火工作票开工和终结手续；
 - 动火工作间断、终结时检查现场有无残留火种。
- 17.2.10.3 运维许可人：
- 确认工作票所列安全措施正确完备，符合现场条件；
 - 确认动火设备与运行设备确已隔绝；
 - 向工作负责人现场交待运维所做的安全措施是否完善。
- 17.2.10.4 消防监护人：
- 负责动火现场配备必要的、足够的消防设施；
 - 负责检查现场消防安全措施的完善和正确；
 - 测定或指定专人测定动火部位（现场）可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽含量是否合格；
 - 始终监视现场动火作业的动态，发现失火及时扑救；
 - 动火工作间断、终结时检查现场有无残留火种。
- 17.2.10.5 动火执行人：
- 动火前应收到经审核批准且允许动火的动火工作票；
 - 按本工种规定的防火安全要求做好安全措施；
 - 全面了解动火工作任务和要求，并在规定的范围内执行动火；
 - 动火工作间断、终结时清理现场并检查有无残留火种。
- 17.2.11 动火作业防火安全要求
- 17.2.11.1 有条件拆下的构件，如油管、阀门等应拆下来移至安全场所。
- 17.2.11.2 可以采用不动火的方法替代而同样能够达到效果时，尽量采用替代的方法处理。
- 17.2.11.3 尽可能地把动火时间和范围压缩到最低限度。
- 17.2.11.4 凡盛有或盛过易燃易爆等化学危险物品的容器、设备、管道等生产、储存装置，在动火作业前应将其与生产系统彻底隔离，并进行清洗置换，检测可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽含量合格。
- 17.2.11.5 动火作业应有专人监护，动火作业前应清除动火现场及周围的易燃物品，或采取其他有效的防火安全措施，配备足够适用的消防器材。
- 17.2.11.6 动火作业现场的通排风应良好，以保证泄漏的气体能顺畅排走。
- 17.2.11.7 动火作业间断或终结后，离开现场前应清理现场，确认无残留火种。
- 17.2.11.8 下列情况不应动火：
- 压力容器或管道未泄压前；
 - 存放易燃易爆物品的容器未清洗干净前或未进行有效置换前；
 - 风力达 5 级以上的露天作业；
 - 喷漆现场；
 - 遇有火险异常情况未查明原因和消除前。

17.2.12 动火作业的现场监护

17.2.12.1 一级动火在首次动火前，各级审批人和动火工作票签发人均应到现场检查防火安全措施是否正确完备，测定可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽含量是否合格，并在监护下做明火试验，确无问题。二级动火时，工区分管生产的领导或技术负责人（总工程师）可不到现场。

17.2.12.2 一级动火时，工区分管生产的领导或技术负责人（总工程师）、消防（专职）人员应始终在现场监护。

17.2.12.3 二级动火时，工区应指定人员，并和消防（专职）人员或指定的义务消防员始终在现场监护。

17.2.12.4 一、二级动火工作在次日动火前，应重新检查防火安全措施，并测定可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽含量合格。

17.2.12.5 一级动火工作过程中，应每隔 2~4h 测定一次现场可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽含量合格，当发现不合格或异常升高时应立即停止动火，在未查明原因或未排除险情前不应重新动火。

17.2.12.6 动火执行人、监护人同时离开作业现场，间断时间超过 30min，继续动火前，动火执行人、监护人应重新确认安全条件。

17.2.12.7 一级动火作业，间断时间超过 2h，继续动火前，应重新测定可燃气体、易燃液体的可燃蒸汽含量合格。

17.2.13 动火工作票的终结与保存

17.2.13.1 动火工作完毕后，动火执行人、消防监护人、动火工作负责人和运维许可人应检查现场有无残留火种，是否清洁等。确认无问题后，在动火工作票上填明动火工作结束时间，经四方签名后（若动火工作与运维无关，则三方签名即可），盖上“已终结”印章，动火工作方告终结。

17.2.13.2 动火工作终结后，工作负责人、动火执行人的动火工作票应交给动火工作票签发人，签发人将其中的一份交工区。

17.2.13.3 动火工作票至少应保存 1 年。

17.3 焊接、切割

17.3.1 不应在带有压力（液体压力或气体压力）的设备上或带电的设备上焊接。

17.3.2 不应在油漆未干的结构或其他物体上焊接。

17.3.3 在风力 5 级及以上、雨雪天，焊接或切割应采取防风、防雨雪的措施。

17.3.4 电焊机的外壳应可靠接地，接地电阻不应大于 4Ω。

17.3.5 气瓶搬运的安全要求：

a) 气瓶搬运应使用专门的抬架或手推车；

b) 用汽车运输气瓶，气瓶不应顺车厢纵向放置，应横向放置并可靠固定。气瓶押运人员应坐在司机驾驶室内，不应坐在车厢内；

c) 不应将氧气瓶与乙炔气瓶、与易燃物品或与装有可燃气体的容器放在一起运送。

17.3.6 使用中的氧气瓶和乙炔气瓶应垂直固定放置，氧气瓶和乙炔气瓶的距离不应小于 5m；气瓶的放置地点不应靠近热源，应距明火 10m 以外。

18 起重与运输

18.1 一般要求

18.1.1 起重设备的操作人员和指挥人员独立上岗作业前，应经专业技术培训、实际操作及有关安全规程考试合格，并经单位批准。特种设备操作和指挥人员应持特种作业操作证，其类型应与所操作（指挥）的起重设备类型相符。起重设备作业人员在作业中应严格执行起重设备的操作规程和有关安全规章制度。

18.1.2 重大物件的起重、搬运工作应由有经验的专人负责，作业前应进行技术交底。起重搬运时只能由一人统一指挥，必要时可设置中间指挥人员传递信号。起重指挥信号应简明、统一、畅通，分工明确。

- 18.1.3 起重设备应经检验检测机构检验合格。特种设备应在特种设备安全监督管理部门登记。
- 18.1.4 对在用起重设备，每次使用前应进行一次常规性检查，并做好记录。
- 18.1.5 起重设备、吊索具和其他起重工具的工作负荷，不应超过铭牌规定。
- 18.1.6 遇有6级以上的大风时，不应露天进行起重工作。当风力达到5级以上时，受风面积较大的物体不宜起吊。雷雨时，应停止野外起重作业。
- 18.1.7 有大雾、照明不足、指挥人员看不清各工作地点或起重机操作人员未获得有效指挥时，不应进行起重作业。
- 18.1.8 在道路上施工应装设遮栏（围栏），并悬挂警告标示牌。

18.2 起重

- 18.2.1 起吊重物前，应先试行起吊。试行起吊前应由起重工作负责人检查悬吊情况及所吊物件的捆绑情况，确认可靠。起吊重物稍离地面（或支持物），继续起吊前，应再次检查各受力部位，确认无异常情况。
- 18.2.2 起吊物件应绑扎牢固，若物件有棱角或特别光滑的部位时，在棱角和滑面与绳索（吊带）接触处应加以包垫。起重吊钩应挂在物件的重心线上。起吊电杆等长物件应选择合理的吊点，并采取防止突然倾倒的措施。
- 18.2.3 在起吊、牵引过程中，受力钢丝绳的周围、上下方、转向滑车内角侧、吊臂和起吊物的下面，不应有人逗留和通过。
- 18.2.4 汽车式起重机行驶时，上车操作室不应坐人。
- 18.2.5 起重机停放或行驶时，其车轮、支腿或履带的前端或外侧与沟、坑边缘的距离不应小于沟、坑深度的1.2倍；否则应采取防倾、防坍塌措施。
- 18.2.6 作业时，起重机应置于平坦、坚实的地面上。不应在暗沟、地下管线等上面作业；无法避免时，应采取防护措施。
- 18.2.7 作业时，起重机臂架、吊具、辅具、钢丝绳及吊物等与架空输电线及其他带电体的距离不应小于表6的规定，且应设专人监护。小于表6、大于表2规定的安全距离时，应制定防止误碰带电设备的安全措施，并经本单位批准。小于表2规定的安全距离时，应停电进行。

表6 与架空输电线及其他带电体的最小安全距离

电压等级 kV	≤1	10、20	35、66	110	220	330	500
最小安全距离 m	1.5	2.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5

- 18.2.8 起重设备长期或频繁地靠近架空线路或其他带电体作业时，应采取隔离防护措施。
- 18.2.9 在带电设备区域内使用起重机等起重设备时，应安装接地线并可靠接地，接地线应用多股软铜线，其截面积不应小于16mm²。
- 18.2.10 不应用起重机起吊埋在地下的不明物件。
- 18.2.11 与工作无关人员不应在起重工作区域内行走或停留。
- 18.2.12 作业时，吊物上不应站人，作业人员不应利用吊钩来上升或下降。
- 18.2.13 起重机上应备有灭火装置，驾驶室内应铺橡胶绝缘垫，不应存放易燃物品。
- 18.2.14 没有得到起重司机的同意，任何人不应登上起重机。

18.3 运输

- 18.3.1 搬运的过道应平坦畅通，夜间搬运，应有足够的照明。若需经过山地陡坡或凹凸不平之处，应预先制定运输方案，采取必要的安全措施。

18.3.2 装运电杆、变压器和线盘应绑扎牢固，并用绳索绞紧。水泥杆、线盘的周围应塞牢，防止滚动、移动伤人。运载超长、超高或重大物件时，物件重心应与车厢承重中心基本一致，超长物件尾部应设标志。不应客货混装。

18.3.3 装卸电杆等物件应采取措施，防止散堆伤人。分散卸车时，每卸一根之前，应防止其余杆件滚动；每卸完一处，继续运送前，应将车上其余的杆件绑扎牢固。

18.3.4 使用机械牵引杆件上山时，应将杆身绑牢，钢丝绳不应触磨岩石或坚硬地面，牵引路线两侧5m以内，不应有人逗留或通过。

18.3.5 多人抬杠，应同肩，步调一致，起放电杆时应相互呼应协调。重大物件不应直接用肩扛运，雨、雪后抬运物件时应有防滑措施。

18.3.6 用管子滚动搬运应由专人负责指挥。管子承受重物后两端应各露出约30cm，以便调节转向。手动调节管子时，应注意防止压伤手指。上坡、下坡，均应对重物采取防止下滑的措施。

19 高处作业

19.1 一般要求

19.1.1 在坠落高度基准面2m及以上的高处进行的作业，都应视作高处作业。

19.1.2 高度超过1.5m的作业，应使用安全带或采用其他可靠的安全措施，有脚手架或在有栏杆的场所作业可以不用安全带。

19.1.3 参加高处作业的人员，应每年进行一次体检。

19.1.4 高处作业应搭设脚手架、使用高空作业车、升降平台或采取其他防止坠落的措施。

19.1.5 使用高空作业车、带电作业车、叉车、高处作业平台等进行高处作业时，高处作业平台应处于稳定状态，作业人员应使用安全带。移动车辆时，应将平台收回，作业平台上不应载人。高空作业车（带斗臂）使用前应在预定位置空斗试操作一次。

19.1.6 高处作业应使用工具袋。上下传递材料、工器具应使用绳索；邻近带电线路作业的，应使用绝缘绳索传递，较大的工具应用绳拴在牢固的构件上。

19.1.7 高处作业使用的安全带应符合GB 6095的要求。

19.1.8 高处作业区周围的孔洞、沟道等应设盖板、安全网或遮栏（围栏）并有固定其位置的措施。同时，应设置安全标志，夜间还应设红灯示警。

19.1.9 低温或高温环境下的高处作业，应采取保暖或防暑降温措施，作业时间不宜过长。

19.1.10 在5级以上的大风以及暴雨、雷电、冰雹、大雾、沙尘暴等恶劣天气下，应停止露天高处作业。特殊情况下，确需在恶劣天气进行抢修时，应先制定相应的安全措施，并经本单位批准。

19.1.11 在屋顶及其他危险的边沿工作，临空一面应装设安全网或防护栏杆，否则，作业人员应使用安全带。

19.1.12 峭壁、陡坡的工作场地或人行道上，冰雪、碎石、泥土应经常清理，靠外面一侧应设1050~1200mm高的栏杆，栏杆内侧设180mm高的侧板。

19.1.13 工件、边角余料应放置在牢靠的地方或用铁丝扣牢并有防止坠落的措施。

19.1.14 高处作业，除有关人员外，他人不应在工作地点下方通行或逗留，存在人员误入风险时应设置遮栏（围栏）或其他保护装置。若在格栅式的平台上工作，应采取有效隔离措施，如铺设木板等。

19.2 安全带

19.2.1 在电焊作业或其他有火花、熔融源等的场所使用的安全带或安全绳应有隔热防磨套。

19.2.2 安全带的挂钩或绳子应挂在结实牢固的构件上、或专为挂安全带用的钢丝绳上，并应采用高挂低用的方式。不应挂在移动或不牢固的物件上（如隔离开关（刀闸）支持绝缘子、母线支柱绝缘子、避雷器支柱绝缘子等）。

19.2.3 安全带和专作固定安全带的绳索在使用前应进行外观检查。安全带应定期检验，不合格者不应使用。

19.2.4 作业人员作业过程中，应随时检查安全带是否拴牢。高处作业人员在转移作业位置时不应失去安全保护。

19.2.5 腰带和保险带、绳应有足够的机械强度，材质应耐磨，卡环（钩）应具有保险装置，操作应灵活。保险带、绳使用长度在 3m 以上的应加缓冲器。

19.3 脚手架

19.3.1 脚手架的安装、拆除和使用，应执行国家相关规程及 Q/GDW 1799.3 中的有关规定。

19.3.2 脚手架使用前应经验收合格。上下脚手架应走斜道或梯子，作业人员不应沿脚手杆或栏杆等攀爬。

19.4 梯子

19.4.1 梯子应坚固完整，有防滑措施。梯子的支柱应能承受作业人员及所携带的工具、材料的总重量。

19.4.2 单梯的横档应嵌在支柱上，并在距梯顶 1m 处设限高标志。使用单梯工作时，梯腿与地面的斜角度约为 65° - 75° 。

19.4.3 梯子不宜绑接使用。人字梯应有限制开度的措施。

19.4.4 人在梯子上时，应有专人扶持，不应移动梯子。

附录 A
(资料性)
现场勘察记录格式

现场勘察记录

勘察单位：_____ 部门（或班组）：_____ 编号：_____

1. 勘察负责人：_____ 勘察人员：_____

2. 勘察的线路名称或设备双重名称（多回线路应注明双重称号及方位）：

3. 工作任务[工作地点（地段）和工作内容]：

4. 现场勘察内容：

4.1 工作地点需要停电的范围

4.2 保留的带电部位

4.3 作业现场的条件、环境及其他危险点（应注明：交叉、邻近（同杆塔、并行）电力线路；多电源、自发电情况，有可能反送电的设备和分支线；地下管网沟道及其他影响施工作业的设施情况）

4.4 应采取的安全措施（应注明：接地线、绝缘隔板、遮栏、围栏、标示牌等装设位置）

4.5 附图与说明

记录人：_____

勘察日期：____年__月__日__时

附 录 B
(资料性)
配电第一种工作票格式

配电第一种工作票

单位_____

编号_____

1. 工作负责人_____

班组_____

2. 工作班成员（不包括工作负责人）：_____共____人。

3. 停电线路名称（多回线路应注明双重称号）：_____

4. 工作任务：

工作地点（地段）或设备[注明变（配）电站、线路名称、设备双重名称、线路的起止杆号等]	工作内容

5. 计划工作时间：自____年__月__日__时__分至____年__月__日__时__分

6. 安全措施（应改为检修状态的线路、设备名称，应断开的断路器（开关）、隔离开关（刀闸）、熔断器，应合上的接地刀闸，应装设的接地线、绝缘隔板、遮栏（围栏）和标示牌等，装设的接地线应明确具体位置，必要时可附页绘图说明）

6.1 调控或运维人员（变配电站、发电厂等）应采取的安全措施	已执行

6.2 工作班完成的安全措施	已执行

6.3 工作班装设（或拆除）的接地线					
线路名称、设备双重名称、装设位置	接地线编号	装设人	装设时间	拆除人	拆除时间

6.4 配合停电线路应采取的安全措施	已执行

6.5 保留或邻近的带电线路、设备：

6.6 其他安全措施和注意事项：

工作票签发人签名：_____

_____年__月__日__时__分

工作负责人签名：_____

_____年__月__日__时__分

6.7 其他安全措施和注意事项补充（由工作负责人或工作许可人填写）：

7. 工作许可：

许可内容	许可方式	工作许可人	工作负责人签名	工作许可时间
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分

8. 现场交底，工作班成员确认工作负责人布置的工作任务、人员分工、安全措施和注意事项并签名：

9. ____年__月__日__时__分工作负责人确认工作票所列当前工作所需的安全措施全部执行完毕，下令开始工作。

10. 工作任务单登记：

工作任务单编号	工作任务	小组负责人	工作许可时间	工作结束报告时间

11. 人员变更

11.1 工作负责人变动情况：原工作负责人_____离去，变更为工作负责人_____。

工作票签发人：_____年__月__日__时__分

原工作负责人签名确认：_____新工作负责人签名确认：_____

_____年__月__日__时__分

11.2 工作人员变动情况：

新增人员	姓名					
	变更时间					
离开人员	姓名					
	变更时间					

工作负责人签名：_____

12. 工作票延期：有效期延长到____年__月__日__时__分。

工作负责人签名：_____年__月__日__时__分

工作许可人签名：_____年__月__日__时__分

13. 每日开工和收工记录（使用一天的工作票不必填写）：

收工时间	工作负责人	工作许可人	开工时间	工作许可人	工作负责人

14. 工作终结：

14.1 工作班现场所装设接地线共____组、个人保安线共____组已全部拆除，工作班布置的其他安全措施已恢复，工作班人员已全部撤离现场，材料工具已清理完毕，杆塔、设备上已无遗留物。

14.2 工作终结报告：

终结内容	报告方式	工作负责人	工作许可人	终结报告时间
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分

15. 备注：

15.1 指定专责监护人_____负责监护_____

_____（地点及具体工作）

15.2 其他事项：

附录 C
(资料性)
配电第二种工作票格式

配电第二种工作票

单位_____

编号_____

1. 工作负责人_____

班组_____

2. 工作班成员（不包括工作负责人）：_____共____人。

3. 工作任务：

工作地点（地段）或设备[注明变（配）电站、线路名称、设备双重名称、线路的起止杆号等]	工作内容

4. 计划工作时间：自____年__月__日__时__分至____年__月__日__时__分

5. 工作条件和安全措施（必要时可附页绘图说明）

工作票签发人签名：_____年__月__日__时__分

工作负责人签名：_____年__月__日__时__分

6. 现场补充的安全措施：

7. 工作许可：

许可内容	许可方式	工作许可人	工作负责人签名	工作许可时间
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分

8. 现场交底，工作班成员确认工作负责人布置的工作任务、人员分工、安全措施和注意事项并签名：

9. ____年__月__日__时__分工作负责人确认工作票所列安全措施全部执行完毕，下令开始工作。

10. 工作票延期：有效期延长到____年__月__日__时__分。

工作负责人签名：_____年__月__日__时__分

工作许可人签名：_____年__月__日__时__分

11. 工作终结

11.1 工作班布置的安全措施已恢复，工作班人员已全部撤离现场，材料工具已清理完毕，杆塔、设备上已无遗留物。

11.2 工作终结报告：

终结内容	报告方式	工作负责人签名	工作许可人	终结报告时间
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分

12. 备注：

12.1 指定专责监护人_____负责监护_____

（地点及具体工作）

12.2 其他事项：

附 录 D
(资料性)
配电带电作业工作票格式

配电带电作业工作票

单位_____

编号_____

1. 工作负责人_____

班组_____

2. 工作班成员（不包括工作负责人）：_____共____人。

3. 工作任务：

线路名称、设备双重名称	工作地点	工作内容及人员分工	监护人

4. 计划工作时间：自____年__月__日__时__分至____年__月__日__时__分

5. 安全措施：

5.1 调控或运维人员应采取的安全措施：

线路名称、设备双重名称	是否需要停用重合闸	作业点负荷侧需要停电的线路、设备	应装设的安全遮栏（围栏）和悬挂的标示牌

5.2 其他危险点预控措施和注意事项：

工作票签发人签名：_____年__月__日__时__分

工作负责人签名：_____年__月__日__时__分

6. 工作许可：

许可的线路、设备	许可方式	工作许可人	工作负责人签名	工作许可时间
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分

7. 现场补充的安全措施：

8. 现场交底，工作班成员确认工作负责人布置的工作任务、人员分工、安全措施和注意事项并签名：

9. ____年__月__日__时__分工作负责人下令开始工作。

10. 工作票延期：有效期延长到____年__月__日__时__分。

工作负责人签名：_____年__月__日__时__分

工作许可人签名：_____年__月__日__时__分

11. 工作终结：

11.1 工作班人员已全部撤离现场，工具、材料已清理完毕，杆塔、设备上已无遗留物。

11.2 工作终结报告：

终结的线路或设备	报告方式	工作许可人	工作负责人签名	终结报告时间
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分

12. 备注：

附 录 E
(资料性)
低压工作票格式

低压工作票

单位_____ 编号_____

1. 工作负责人_____ 班组_____

2. 工作班成员（不包括工作负责人）：_____ 共_____人。

3. 工作的线路名称、设备双重名称、工作任务：

4. 计划工作时间：自_____年__月__日__时__分至_____年__月__日__时__分

5. 安全措施（必要时可附页绘图说明）：
5.1 工作的条件和应采取的安全措施（停电、接地、隔离和装设的安全遮栏、围栏、标示牌等）：

5.2 保留的带电部位：

5.3 其他安全措施和注意事项：

工作票签发人签名：_____ 年__月__日__时__分
工作负责人签名：_____ 年__月__日__时__分

6. 工作许可：
6.1 现场补充的安全措施：

6.2 确认本工作票安全措施正确完备，许可工作开始：
许可方式：_____ 许可工作时间：_____年__月__日__时__分
工作许可人签名：_____ 工作负责人签名：_____

7. 现场交底，工作班成员确认工作负责人布置的工作任务、人员分工、安全措施和注意事项并签名：

8. _____年__月__日__时__分工作负责人确认工作票所列安全措施全部执行完毕，下令开始工作。

9. 工作票延期：有效期延长到_____年__月__日__时__分。
工作负责人签名：_____ 年__月__日__时__分
工作许可人签名：_____ 年__月__日__时__分

10. 工作终结：
工作班现场所装设接地线共_____组、个人保安线共_____组已全部拆除，工作班布置的其他安全措施已恢复，工作班人员已全部撤离现场，工具、材料已清理完毕，杆塔、设备上已无遗留物。
工作负责人签名：_____ 工作许可人签名：_____

工作终结时间：_____年__月__日__时__分

11. 备注：

附 录 F
(资料性)
配电故障紧急抢修单格式

配电故障紧急抢修单

单位_____

编号_____

1. 抢修工作负责人_____

班组_____

2. 抢修班人员(不包括抢修工作负责人): _____共__人。

3. 抢修工作任务:

工作地点(地段)或设备[注明变(配)电站、线路名称、设备双重名称、线路起止杆号等]	工作内容

4. 安全措施:

内容	安全措施				
由调控、运维人员完成的线路间隔名称、状态(检修、热备用、冷备用)					
现场应断开的断路器(开关)、隔离开关(刀闸)、熔断器					
应装设的遮栏(围栏)及悬挂的标示牌					
线路名称、设备双重名称、装设位置	接地线编号	装设人	装设时间	拆除人	拆除时间
保留带电部位及其他安全注意事项					

5. 上述 1 至 4 项由抢修工作负责人_____根据抢修任务布置人_____的指令,并根据现场勘察情况填写。

6. 许可抢修时间: ____年__月__日__时__分 工作许可人: _____

7. ____年__月__日__时__分工作负责人确认故障紧急抢修单所列安全措施全部执行完毕,下令开始工作。

8. 抢修结束汇报: 本抢修工作于____年__月__日__时__分结束。抢修班人员已全部撤离,材料、工具已清理完毕,故障紧急抢修单已终结。

现场设备状况及保留安全措施:

工作许可人: _____

抢修工作负责人: _____

填写时间: ____年__月__日__时__分

9. 备注:

附录 G
(资料性)
配电工作任务单格式

配电工作任务单

单位：_____ 工作票编号：_____ 编号：_____

1. 工作负责人姓名：_____

2. 小组负责人姓名：_____ 小组名称：_____

小组人员（不含小组负责人）：_____ 共__人

3. 工作任务：

工作地点或地段（注明线路名称、设备双重名称、线路起止杆号等）	工作内容

4. 计划工作时间：自____年__月__日__时__分至____年__月__日__时__分。

5. 工作地段采取的安全措施：

5.1 应装设的接地线

线路名称、设备双重名称、装设位置	接地线编号	装设人	装设时间	拆除人	拆除时间

5.2 应装设的安全标示牌、遮栏（围栏）等：

6. 其他危险点预控措施和注意事项（必要时可附页绘图说明）：

工作任务单签发人签名：_____ 年__月__日__时__分

小组负责人签名：_____ 年__月__日__时__分

7. 工作许可时间：____年__月__日__时__分

工作负责人签名：_____

小组负责人签名：_____

8. 工作小组成员确认小组负责人布置的工作任务、人员分工、安全措施和注意事项并签名：

9. 工作任务单结束：

9.1 小组工作于____年__月__日__时__分结束，现场临时安全措施已拆除，材料、工具已清理完毕，小组人员已全部撤离。

9.2 小组工作结束报告：

线路或设备	报告方式	工作负责人	小组负责人签名	工作结束报告时间
				年 月 日 时 分
				年 月 日 时 分

10. 备注：

附录 H

(规范性)

绝缘安全工器具预防性试验项目、周期和要求

序号	器具	项目	周期	要求				说明
1	电容型验电器	A. 启动电压试验	1 年	启动电压值不高于额定电压的 45%，不低于额定电压的 10%				试验时接触电极应与试验电极相接触
		B. 工频耐压试验	1 年	额定电压 (kV)	试验长度 (m)	工频耐压 (kV)		
				低压	0.08	1min	3min	
				10	0.7	45	—	
20	0.8	80	—					
2	携带型短路接地线	A. 成组直流电阻试验	5 年	在各接线鼻之间测量直流电阻，对于 25、35、50、70、95、120mm ² 的各种截面，平均每米的电阻值应分别小于 0.79、0.56、0.40、0.28、0.21、0.16mΩ				同一批次抽测，不少于 2 条，接线鼻与软导线压接的应做该试验
		B. 接地操作杆工频耐压试验(整杆)	5 年	额定电压 (kV)	试验长度 (m)	工频耐压 (kV)		试验电压加在护环与紧固头之间
				低压	—	1min	3min	
				10	—	45	—	
20	—	80	—					
3	个人保安线	A. 成组直流电阻试验	5 年	在各接线鼻之间测量直流电阻，对于 10、16、25mm ² 各种截面，平均每米的电阻值应小于 1.98、1.24、0.79mΩ				同一批次抽测，不少于两条
		B. 工频耐压试验	5 年	工频耐压 2.5kV，持续时间 1min				
4	绝缘杆	工频耐压试验	1 年	额定电压 (kV)	试验长度 (m)	工频耐压 (kV)		
				低压	0.08	1min	3min	
				10	0.7	45	—	
				20	0.8	80	—	
5	核相器	A. 连接导线绝缘强度试验	1 年	额定电压 (kV)	工频耐压 (kV)	持续时间 (min)	浸在电阻率小于 100 Ω·m 水中	
				10	8	5		
				20	16	5		
		B. 绝缘部分工频耐压试验	1 年	额定电压 (kV)	试验长度 (m)	工频耐压 (kV)	持续时间 (min)	
				10	0.7	45	1	
		20	0.8	80	1			
		C. 电阻管泄漏电流试验	半年	额定电压 (kV)	工频耐压 (kV)	持续时间 (min)	泄漏电流 (mA)	
				10	10	1	≤2	
20	20	1	≤2					
D. 动作电压试验	1 年	最低动作电压应达 0.25 倍额定电压						
6	绝缘罩	工频耐压试验	1 年	额定电压 (kV)	工频耐压 (kV)	时间 (min)		
				10	20	1		
				20	30	1		
7	绝缘隔板	A. 表面工频耐压试验	1 年	额定电压 (kV)	工频耐压 (kV)	持续时间 (min)	电极间距离 300mm	

				35 及以下	60	1		
		B. 工频耐压试验	1 年	额定电压 (kV)	工频耐压 (kV)	持续时间 (min)		
				10	20	1		
				20	30	1		
8	绝缘胶垫	工频耐压试验	1 年	电压等级	工频耐压 (kV)	持续时间 (min)	使用于带电设备区域	
				高压	15	1		
				低压	3.5	1		
9	绝缘靴	工频耐压及泄露电流试验	半年	工频耐压 (kV)	持续时间 (min)	泄漏电流 (mA)	适用于高压	
				15	1	≤6		
10	绝缘手套	工频耐压试验	半年	电压等级	工频耐压 (kV)	持续时间 (min)	泄漏电流 (mA)	
				高压	8	1	≤9	
				低压	2.5	1	≤2.5	
11	绝缘夹钳	工频耐压试验	1 年	额定电压 (kV)	试验长度 (m)	工频耐压 (kV)	持续时间 (min)	
				10	0.7	45	1	
				20	0.8	80	1	
12	绝缘绳	工频耐压试验	半年	工频耐压 105kV, 试验长度 0.5m, 持续时间 1min				

注 1: 绝缘安全工器具的具体试验方法参照 DL/T 1476 相关内容。

注 2: 本附录合并了个人保安线的试验要求。

附 录 I
(规范性)
标示牌式样

名称	悬挂处	式样		
		尺寸 (mm)	颜色	字样
禁止合闸， 有人工作！	一经合闸即可送电到施工设备的断路器（开关）和隔离开关（刀闸）操作把手上	200×160 和 80×65	白底，红色圆形斜杠， 黑色禁止标志符号	红底白字
禁止合闸， 线路有人工作！	线路断路器（开关）和隔离开关（刀闸）把手上	200×160 和 80×65	白底，红色圆形斜杠， 黑色禁止标志符号	红底白字
禁止分闸！	接地刀闸与检修设备之间的断路器（开关）操作把手上	200×160 和 80×65	白底，红色圆形斜杠， 黑色禁止标志符号	红底白字
在此工作！	工作地点或检修设备上	250×250 和 80×80	衬底为绿色，中有直径 200mm 和 65mm 白圆圈	黑字，写于白 圆圈中
止步，高压危险！	施工地点邻近带电设备的遮栏上；室外工作地点的围栏上；禁止通行的过道上；高压试验地点；室外构架上；工作地点邻近带电设备的横梁上	300×240 和 200×160	白底，黑色正三角形及 标志符号，衬底为黄色	黑字
从此上下！	工作人员可以上下的铁架、爬梯上	250×250	衬底为绿色，中有直径 200mm 白圆圈	黑字，写于白 圆圈中
从此进出！	室外工作地点围栏的出入口处	250×250	衬底为绿色，中有直径 200mm 白圆圈	黑体黑字，写 于白圆圈中
禁止攀登， 高压危险！	高压配电装置构架的爬梯上，变压器、电抗器等设备的爬梯上	500×400 和 200×160	白底，红色圆形斜杠， 黑色禁止标志符号	红底白字

注 1：在计算机显示屏上一经合闸即可送电到工作地点的断路器（开关）和隔离开关（刀闸）的操作把手处所设置的“禁止合闸，有人工作！”、“禁止合闸，线路有人工作！”和“禁止分闸”的标记可参照表中有关标示牌的式样。

注 2：标示牌的颜色和字样应符合 GB 2894 的要求。

附录 K
(规范性)
起重机具检查和试验周期、质量标准

编号	起重工具名称	检查与试验质量标准	检查与预防性试验周期
1	白棕绳 纤维绳	检查：绳子光滑、干燥无磨损现象。 试验：以 2 倍容许工作荷重进行 10min 的静力试验，不得有断裂和显著的局部延伸现象。	每月检查 1 次； 每年试验 1 次。
2	钢丝绳 (起重用)	检查：(1) 绳扣可靠，无松动现象；(2) 钢丝绳无严重磨损现象；(3) 钢丝断裂根数在规程规定限度以内。 试验：以 2 倍容许工作荷重进行 10min 的静力试验，不得有断裂和显著的局部延伸现象。	每月检查 1 次(非常用的钢丝绳在使用前应进行检查)； 每年试验 1 次。
3	合成纤维 吊装带	检查：吊装带外部护套无破损，内芯无断裂。 试验：以 2 倍容许工作荷重进行 12min 的静力试验，不得有断裂现象。	每月检查 1 次； 每年试验 1 次。
4	铁链	检查：(1) 链节无严重锈蚀，无磨损；(2) 链节无裂纹。 试验：以 2 倍容许工作荷重进行 10min 的静力试验，链条不得有断裂、显著的局部延伸及个别链节拉长等现象。	每月检查 1 次； 每年试验 1 次。
5	葫芦(绳 子滑车)	检查：(1) 葫芦滑轮完整灵活；(2) 滑轮吊杆(板)无磨损现象，开口销完整；(3) 吊钩无裂纹、变形；(4) 棕绳光滑无任何裂纹现象(如有损伤须经详细鉴定)；(5) 润滑油充分。 试验：(1) 新安装或大修后，以 1.25 倍容许工作荷重进行 10min 的静力试验后，以 1.1 倍容许工作荷重作动力试验，不得有裂纹，显著局部延伸现象；(2) 一般的定期试验，以 1.1 倍容许工作荷重进行 10min 的静力试验。	每月检查 1 次； 每年试验 1 次。
6	绳卡、 卸扣等	检查：丝扣良好，表面无裂纹。 试验：以 2 倍容许工作荷重进行 10min 的静力试验。	每月检查 1 次； 每年试验 1 次。
7	电动及机 动绞磨 (拖拉机 绞磨)	检查：(1) 齿轮箱完整，润滑良好；(2) 吊杆灵活，铆接处螺丝无松动或缺；(3) 钢丝绳无严重磨损现象，断丝根数在规程规定范围以内；(4) 吊钩无裂纹变形；(5) 滑轮滑杆无磨损现象；(6) 滚筒突缘高度至少应比最外层绳索的表面高出该绳索的一个直径。吊钩放在最低位置时，滚筒上至少剩有 5 圈绳索，绳索固定点良好；(7) 机械转动部分防护罩完整，开关及电动机外壳接地良好；(8) 卷扬限制器在吊钩升起距起重构架 300mm 时自动停止；(9) 荷重控制器动作正常；(10) 制动器灵活良好。 试验：(1) 新安装的或经过大修的以 1.25 倍容许工作荷重升起 100mm 进行 10min 的静力试验后，以 1.1 倍容许工作荷重作动力试验，制动效能应良好，且无显著的局部延伸；(2) 一般的定期试验，以 1.1 倍容许工作荷重进行 10min 的静力试验。	半年检查 1 次； 第(3)项使用前应进行检查； 第(7)(8)(9)(10)项每月检查 1 次； 每年试验 1 次。
8	吊钩、卡 线器	检查：(1) 无裂纹或显著变形；(2) 无严重腐蚀、磨损现象；(3) 转动部分灵活、无卡涩现象。 试验：以 1.25 倍容许工作荷重进行 10min 静力试验，用放大镜或其他方法检查，不得有残余变化、裂纹及裂口。	半年检查 1 次； 每年试验 1 次。
9	抱杆	检查：(1) 金属抱杆无弯曲变形、焊口无开焊；(2) 无严重腐蚀；(3) 抱杆帽无裂纹、变形。 试验：以 1.25 倍容许工作荷重进行 10min 静力试验。	每月检查 1 次、使用前检查； 每年试验 1 次。
10	其他起重 工具	试验：以 ≥ 1.25 倍容许工作荷重进行 10min 静力试验(无标准可依据时)	使用前检查； 每年试验 1 次。
注1：新的起重设备和工具，允许在设备证件发出日起12个月内不需重新试验。			
注2：机械和设备在大修后应试验，而不得受预防性试验期限的限制。			

附 录 L
(资料性)
配电一级动火工作票格式

盖“合格/不合格”章

盖“已终结/作废”章

配电一级动火工作票

单位(车间) _____ 编号 _____

1. 动火工作负责人班组 _____
2. 动火执行人 _____
3. 动火地点及设备名称

-
4. 动火工作内容(必要时可附页绘图说明)

-
5. 动火方式

(动火方式可填写焊接、切割、打磨、电钻、使用喷灯等)

6. 申请动火时间

自 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

至 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

7. (设备管理方)应采取的安全措施

-
8. (动火作业方)应采取的安全措施

动火工作票签发人签名 _____

签发日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

(动火作业方)消防管理部门负责人签名 _____

(动火作业方)安监部门负责人签名 _____

分管生产的领导或技术负责人(总工程师)签名 _____

9. 确认上述安全措施已全部执行

动火工作负责人签名 _____ 运维许可人签名 _____

许可时间 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

10. 应配备的消防设施和采取的消防措施、安全措施已符合要求。可燃性、易爆气体含量或粉尘浓度测定合格。

(动火作业方)消防监护人签名 _____

(动火作业方)安监部门负责人签名 _____

(动火作业方)消防管理部门负责人签名 _____ 动火工作负责人签名 _____ 动火执行人签名 _____

分管生产的领导或技术负责人(总工程师)签名 _____

许可动火时间 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

11. 动火工作终结

动火工作于 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分结束,材料、工具已清理完毕,现场确无残留火种,参与现场动火工作的有

关人员已全部撤离，动火工作已结束。

动火执行人签名_____（动火作业方）消防监护人签名_____

动火工作负责人签名_____ 运维许可人签名_____

12. 备注

(1) 对应的检修工作票、工作任务单和故障紧急抢修单编号_____

(2) 其他事项

附 录 M
(资料性)
配电二级动火工作票格式

盖“合格/不合格”章

配电二级动火工作票

盖“已终结/作废”章

单位(车间) _____ 编号 _____

1. 动火工作负责人 _____ 班组 _____
2. 动火执行人 _____
3. 动火地点及设备名称 _____

4. 动火工作内容(必要时可附页绘图说明)

5. 动火方式

(动火方式可填写焊接、切割、打磨、电钻、使用喷灯等)

6. 申请动火时间

自 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

至 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

7. (设备管理方)应采取的安全措施

8. (动火作业方)应采取的安全措施

动火工作票签发人签名 _____

签发时间 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

消防人员签名 _____ 安监人员签名 _____

分管生产的领导或技术负责人(总工程师)签名 _____

9. 确认上述安全措施已全部执行

动火工作负责人签名 _____ 运维许可人签名 _____

许可时间 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

10. 应配备的消防设施和采取的消防措施、安全措施已符合要求。可燃性、易爆气体含量或粉尘浓度测定合格。

(动火作业方)消防监护人签名 _____

(动火作业方)安监人员签名 _____

动火工作负责人签名 _____ 动火执行人签名 _____

许可动火时间 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

10. 动火工作终结

动火工作于 _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分结束,材料、工具已清理完毕,现场确无残留火种,参与现场动火工作的有关人员已全部撤离,动火工作已结束。

动火执行人签名 _____ (动火作业方)消防监护人签名 _____

动火工作负责人签名 _____ 运维许可人签名 _____

12. 备注

(1) 对应的检修工作票、工作任务单和故障紧急抢修单编号 _____

(2) 其他事项 _____

附 录 N
(资料性)
动火管理级别的划定

N.1 一级动火区

油区和油库围墙内；油管道及与油系统相连的设备，油箱（除此之外的部位列为二级动火区域）；危险品仓库及汽车加油站、液化气站内；变压器、电压互感器、充油电缆等注油设备、蓄电池室（铅酸）；一旦发生火灾可能严重危及人身、设备和电网安全以及对消防安全有重大影响的部位。

N.2 二级动火区

油管道支架及支架上的其他管道；动火地点有可能火花飞溅落至易燃易爆物体附近；电缆沟道（竖井）内、隧道内、电缆夹层；调度室、控制室、通信机房、电子设备间、计算机房、档案室；一旦发生火灾可能危及人身、设备和电网安全以及对消防安全有影响的部位。

附 录 0
(规范性)
登高工器具试验标准表

序号	名称	项目	周期	要求		说明	
				种类	试验静负荷 N	持续时间 min	牛皮带试 验周期为 半年
1	安全带	静负荷试验	1 年	坠落悬挂安全带	3300	5	
				围杆作业安全带	2205	5	
				区域限制安全带	1200	5	
				安全绳	2205	5	
2	安全帽	A. 冲击吸收性能试验	1 年	受冲击力小于 4900N		使用期限：从制造之日起，塑料帽≤2.5 年，玻璃钢帽≤3.5 年	
		B. 耐穿刺性能试验	1 年	钢锥不接触头模表面			
3	脚扣	A. 静负荷试验	1 年	试验静负荷 1176N，持续时间 5min			
		B. 扣带强力试验	1 年	试验静负荷 90N，持续时间 5min			
4	登高板	静负荷试验	半年	试验静负荷 2205N，持续时间 5min			
5	硬梯	静负荷试验	竹梯、木梯： 半年 其他梯：1 年	试验静负荷 1765N，持续时间 5min		人字梯限张装置强度试验，周期为 1 年，试验静负荷 765N，持续时间 5min	
<p>注 1：安全带的静负荷试验数据来自 DL/T 1476。</p> <p>注 2：依据 GB2811-2019，安全帽到达强制报废期限（标准中第 7.2 条款规定了安全帽的制造商应在产品永久标识中明示产品的强制报废期限；同时，7.3 条款规定了安全帽的制造商应提供安全帽的报废判别条件和使用期限）后应进行报废处理。</p> <p>注 3：登高工器具的具体试验方法参照 DL/T 1476 相关内容。</p> <p>注 4：本附录合并了安全带、安全帽的试验要求。</p>							

国家电网有限公司电力安全规程

第 8 部分：配电部分

编 制 说 明

目 次

1 编制背景	60
2 编制的主要原则	60
3 与其他标准文件的关系	60
4 主要工作过程	60
5 标准结构和内容	61
6 条文说明	61

1 编制背景

本文件根据《国家电网公司关于下达2020年度公司第一批技术标准制修订计划的通知》（国家电网科[2020]21号）的要求编写。

为进一步强化配电作业现场管理，规范各类工作人员的行为，保证人身、电网和设备安全，国家电网公司于2014年2月21日以公司文件形式下发了《国家电网公司电力安全工作规程（配电部分）（试行）》（国家电网安质〔2014〕265号）。在8年来的试行过程中，执行情况良好，对于配电工作的安全管理起到了至关重要的作用。但随着配电网的发展和相关标准、规范的修订，原规程的部分内容已不能满足电力安全工作的实际需要，且试行过程中也发现了一些需要修改完善的地方。为进一步推进公司规程标准化工作，2020年国家电网有限公司决定按照企业标准要求对该试行规程进行修编，2021年通过专家审查，2022年8月上报报批稿。

2 编制的主要原则

本文件主要根据以下原则编制：

- a) 遵从现有国家法律、条例、标准和导则，以线路、变电安全工作规程的国家标准、行业标准为依据，并充分考虑 20 千伏及以下配电作业管理现状；
- b) 从工作人员在 20 千伏及以下配电作业现场应遵守的基本安全要求进行规范，提出底线要求；
- c) 突出防触电主线，兼顾高坠、倒杆等风险，提出防止人身伤亡及设备事故的安全组织措施、技术措施。

3 与其他标准文件的关系

本文件与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本文件不涉及专利、软件著作权等知识产权使用问题。

本文件主要参考文件：

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 6095 坠落防护 安全带

GB/T 2900.50-2008 电工术语 发电、输电及配电 通用术语

GB/T 2900.55-2016 电工术语 带电作业

GB/T 18857-2019 配电线路带电作业技术导则

GB/T 5972 起重机钢丝绳保养、维护、检验和报废

DL/T 854 带电作业用绝缘斗臂车使用导则

DL/T 974 带电作业用工具库房

DL/T 976 带电作业工具、装置和设备预防性试验规程

DL/T 1476 电力安全工器具预防性试验规程

DL/T 692 电力行业紧急救护技术规范

Q/GDW 11399 国家电网公司架空输电线路无人机巡检作业安全工作规程

4 主要工作过程

2019年10月，按照公司技术标准修订计划预安排，由国网华东分部组织，国网福建电力主要承担，国网安徽电力、浙江电力、江苏电力、上海电力共同参与，开展《国家电网公司电力安全工作规程（配

电部分）（试行）》规章制度转企标的修编工作。当月召开了项目启动会，成立了编写组，制定了工作计划，确定各编写单位分工。

2020年1月，编写组组织召开大纲编写讨论会。

2020年4月，完成标准大纲编写，并进行标准大纲的征求意见。

2020年下半年，因疫情影响，经公司总部同意，原计划调研、修编工作申请延后。

2021年1月起，编写组在华东区域内有关地市进行现场调研。

2021年4月，完成标准初稿编写。

2021年6-8月，编写组内部召开三次初稿讨论会，对初稿进行修改完善。

2021年9月，形成标准征求意见稿，并采用发函方式广泛在公司系统范围内征求意见。

2021年10月，编写组根据收集到的反馈意见，修改形成了送审稿。

2021年11月，公司设备管理技术标准专业工作组（TC04）组织召开了标准送审稿审查会，审查结论为：审查组协商一致，同意修改后以技术标准形式报批。

2022年5月，组织各区域代表单位安监、设备专业人员线上讨论。

2022年8月，修改完善，形成标准报批稿。

5 标准结构和内容

本文件按照《国家电网公司技术标准管理办法》（国家电网企管〔2018〕222号）的要求编写。

本文件的主要结构和内容如下：

本文件主题章分为19章：由范围，规范性引用文件，术语和定义，作业基本要求，安全组织措施，安全技术措施，运行和维护，架空配电线路工作，配电设备工作，低压电气工作，带电作业，二次系统工作，高压试验与测量工作，电力电缆工作，分布式电源相关工作，机具及电力安全工器具使用、检查、保管和试验，动火工作，起重与运输，高处作业组成。全篇19章，总体上是总分结构。第4-5章作业基本要求、安全组织措施，对配电作业现场安全提出了总体要求，规定了各类型配电作业现场应采取的组织措施、流程，统领全标准；第6章针对停电工作，提出应采取的安全技术措施；第11章是针对带电作业的专篇叙述；第7、8、9、10、12、13、14、15按照各作业类型分别规定了作业安全要求；第17章动火工作自成体系；第16、18、19章为其他通用安全要求。

6 条文说明

本文件第1章，根据线路、变电安全工作规程的国家标准、行业标准体系，适用范围明确为：“本文件适用于公司系统所管理的运用中的20千伏及以下配电线路、配电设备和用户电气设备上及相关场所的工作。配电其他工作参照执行”。

本文件第4.1.2条，强调学会《电力行业紧急救护技术规范》（DL/T 692），紧急救护法不再作为本文件附录。

本文件第4.1.4条，依据Q/GDW 1799.2-2013的4.4.4和DL 409-91的第6条，增加“作业前，设备运维管理单位应告知现场电气设备接线情况”的要求。

本文件第4.1.6条，对特种作业人员提统一要求，强调“特种作业人员参加工作前，应经专门的安全作业培训，考试合格，并经单位批准”。

本文件第4.1.11条，为加强对单人工作的安全管控，增加“各单位应发布可单人工作的人员名单和工作范围”的要求。

本文件第4.3.1条，归类合并，提出统一要求，增加“作业现场的安全设施、施工机具、安全工器具和劳动防护用品等应符合国家、行业有关标准及公司规定，在作业前应确认合格、齐备”的要求。

本文件第4.3.4条,根据户外配电室现场实际,装有SF₆设备变电站的强力通风装置电源开关除装设门外也可装在门内的入口处。

本文件第4.3.9条,为减少对条文的误解,修改“配电设备的排列布置应在其前后或两侧留有巡检、操作和逃生的通道”为“配电设备的排列布置应便于操作、维护和检修,并有巡检、逃生的通道”。

本文件第4.3.11、4.3.12条,根据《安全生产法》的要求,将“止步,高压危险!”等标示牌悬挂要求作为作业现场的基本要求。

本文件第4.4条,根据GB 26859-2011新增“其他要求”章节,对安全风险辨识,作业人员的权利义务,采用新工艺、新技术、新材料或使用新设备应采取的措施提出相关要求。

本文件第5.2.3条,根据配电网结构特点,现场勘察新增“有可能反送电的设备和分支线”要求。

本文件表2,将原表4-1作业人员与带电设备之间采取了绝缘遮蔽或安全遮栏措施后的安全距离合并到原表3-1,作为表2,并作备注说明。

本文件第5.3.4条,根据GB/T 2900.55-2016对带电作业的定义和DL 409-91,删除原文“3.3.4.2 与邻近带电高压线路或设备的距离大于表3-2、小于表3-1规定的不停电作业”条,在邻近带电导线工作的8.6.1中恢复“如不能保持表2要求的距离,应按照带电作业或停电进行”。原表3-2调整至“带电作业”章节的表4,并根据GB/T 18857-2019的表1对数据进行调整。各表中的数据都增加了备注。

本文件第5.3.7条,根据数字化快速发展、广泛应用现状,在布置工作、工作许可、工作终结等环节,新增采用“电子信息”方式。

本文件第5.3.8.2条,强调票面的统一和两种填写方式的并重,明确“工作票、故障紧急抢修单应使用统一的票面格式,采用手工方式填写或计算机生成、打印”。

本文件第5.3.8.4条,为规范工作班组现场操作,修改原“3.3.8.3 由工作班组现场操作时,若不填用操作票,应将设备的双重名称,线路的名称、杆号、位置及操作内容等按操作顺序填写在工作票上”为“由工作班组现场操作时,若不填用操作票,应将设备的双重名称,线路的名称、杆号、位置、停电及送电操作和操作后检查内容等按操作顺序填写在工作票上”的要求。

本文件第5.3.10.3条,统一工作票延期管理要求,明确“工作票只能延期一次”。低压工作票、配电带电作业工作票等票面格式作了同步修改。

本文件第5.3.11.1条,工作票签发人强调必须经单位批准,不强调职务,删除“生产领导、技术人员”。

本文件第5.4.1条,配电作业可能存在多级许可或多方许可,工作班组也可能负责全部或部分安全措施的实施,每个许可人只完成由其负责的安全措施,因此明确“许可下一步工作”,强调当前许可不一定是检修作业已经可以正式开始,有可能是后续安全措施可以执行。

本文件第5.4.5条,为进一步规范工作负责人对现场安全管控要求,增加“工作负责人发出开始工作的命令前,应确认工作票所列当前工作所需的安全措施已全部完成。工作负责人发出开始工作的命令发后,应在工作票上签名,记录开始工作时间”。

本文件第5.4.6条,鉴于有的带电作业由运维人员许可的现状,在带电作业需要停用重合闸时,增加向“运维人员申请并履行工作许可手续”的选择。

本文件第6.1条,鉴于停电、验电、接地为停电工作的安全技术措施,将标题改为“在配电线路和设备上停电工作的安全技术措施”。

本文件第6.2.1.2条,原表4-1、表3-1合并至本文表2,并将原“4.2.1.2、4.2.1.3”条款,修改为“与工作人员在工作中正常活动范围的距离小于表2规定的线路或设备”。

本文件第6.3.5条,将“雨雪型验电器”改为“户外型验电器”。

本文件第6.4.7条,根据配电作业现场存在分小组多点装拆接地线的现状,为确保安全,新增“装设、拆除接地线时,监护人应持有书面依据”的要求。

本文件第7.1.10条，强调不能擅自移开遮栏，在有必要移开遮栏时，增加“应经相关人员同意”的要求。

本文件第7.2.6.4条，针对倒闸操作过程中发生故障或异常时的处理要求进行强调。

本文件第7.3.1条，根据Q/GDW 1799.2-2013的7.4.3，新增“在城区、交通道路、人口密集区等区域修剪树木时倒树范围外应设置围栏，必要时派人看守”的要求。

本文件第7.3.3条，使用高架斗臂车修剪树木已非常普遍，为确保安全，新增“使用斗臂车修剪树木时，应采取措施防止树木倒向作业人员和车辆”的要求。

本文件第8.1.5条，根据近几年国内因有毒、有害气体而中毒、窒息、爆炸的事故频繁发生的现状，强调“在水道、煤气管线、潮湿处、垃圾堆或有腐质物等附近挖坑时，应检测有毒气体及可燃气体的含量是否超标”。

本文件第8.2.2 b) 条，将原条款6.2.2的“携带器材登杆或在杆塔上移位”修改为“手持工器具、材料等上下杆或在杆塔上移位”。

本文件第8.2.3 b) 条，根据GB 6095，安全带分类中没有“双控背带式”，予以删除。

本文件第8.8.3条、第8.8.4条，鉴于原条文“6.7.3 禁止在有同杆（塔）架设的10（20）kV及以下线路带电情况下，进行另一回线路的停电施工作业”定义不明确、限制过严、不符合现场实际情况，将其按高低压线路拆分为两条：“8.8.3 不应在有同杆（塔）架设的10（20）kV及以下线路带电情况下，进行另一回高压线路的放线、紧线、撤线作业。8.8.4 在同杆（塔）架设的10（20）kV及以下线路带电情况下，进行下层0.4kV线路或非电力线路（如通信线路）的放线、紧线、撤线作业，应满足表3规定的安全距离，且采取可靠的防止人身伤亡的安全措施”。

本文件表5，根据GB/T 18857-2019的表4、表5对“绝缘工具最小有效绝缘长度”要求进行调整。

本文件第11.1.3条，根据资质管理变化较快的实际情况，强调带电作业人员应经专业培训、考试合格和单位批准，带电作业资质由专业部门进行明确。强调带电作业的工作票签发人和工作负责人、专责监护人应具有带电作业实践经验。

本文件第11.3.6条，根据GB/T 18857-2019对带电断、接空载线路的要求进行修改。

本文件第14.2.4条，工器具发展较快，电缆打钉不限于使用“接地的带绝缘柄的铁钎”的情况，增加“可以使用其他打钉设备”的内容。

本文件第16.2.7.2条，根据Q/GDW 1799.2-2013的14.2.9.4，新增“钢丝绳端部用绳卡固定连接时，绳卡压板应在钢丝绳主要受力的一边，不准正反交叉设置；绳卡间距不应小于钢丝绳直径的6倍；绳卡数量不应少于3个”的要求。

本文件第16.4.8条，根据GB/T 13955《剩余电流动作保护装置安装和运行》对特殊场所剩余电流动作保护器（漏电保护器）的使用和管理要求进行调整。

本文件第16.5.1条，根据《国家电网有限公司安全工器具管理规定》对电力安全工器具检查、使用要求进行调整。

本文件第16.6.2.4条，根据《国家电网有限公司安全工器具管理规定》对电力安全工器具检测机构资质要求进行调整。

本文件第19.4.4条，增加“人在梯子上时，应有专人扶持”的要求，保障梯子上作业人员安全。