

ICS 29.240.10

CCS K40

T/HPEPEA

河南省电力企业协会标准

T/HPEPEA002 — 2024

高压电力用户变（配）电室安全管理规范

Safety management standard for transformer (distribution) room of
high voltage power customers



2024-09-29发布

2024-09-29实施

河南省电力企业协会 发布



目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 一般要求 4

5 设备管理 5

6 设施管理 6

7 运行维护 11

8 人员要求 16

9 重大活动安全用电 17

10 智能运维系统 18

附录A（资料性）运行管理资料清单 20

附录B（规范性）安全标示牌悬挂位置和式样要求 22

附录C（规范性）电气火灾监控系统要求 23

附录D（资料性）配电第一种工作票格式 26

附录E（资料性）配电故障紧急抢修单格式 31

附录F（规范性）停电清扫检查要求 33

附录G（规范性）智能运维系统建设要求 34

参考文献 41

前 言

本标准按照《河南省电力企业协会团体标准工作管理办法》的要求，依据 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》的规定起草。

本标准为首次发布。本标准在执行过程中的意见或建议请反馈至河南省电力企业协会（地址：河南省郑州市金水区农科路北、科明路东金水万达中心 18 楼协会秘书处）或河南电管家供电服务有限公司（地址：河南省郑州市高新技术产业开发区翠竹街 1 号总部企业基地二期 73 号楼）。

本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由河南省电力企业协会提出并归口。

本标准主编单位：河南电管家供电服务有限公司

本标准参编单位：河南同力电力设计有限公司

郑州祥龙电力股份有限公司

旭隆建设集团有限公司

强盛电力工程(河南)有限公司

河南瑞和电力工程有限公司

河南省电力企业协会

本标准主要起草人员：郭红辉 崔 鑫 于自友 安吉坤 刘艳涛 李志强 何 壮
高 扬 郭红云 苗 充 闫凯玄 李星霖 代慧敏 张志华
王景涛 郝志红 武 倩 杨 臻 王 冉 王子正 张 珂
秦海成 王 静 王振蕊 王海洛

引 言

0.1 标准制定的重要意义：高压电力用户变（配）电室的安全运行是电网安全运行的重要组成部分，直接关系到人民的生产生活。为了保障电力用户安全稳定用电，避免因电力用户问题造成停电，对人民群众造成经济损失的情况发生，制定针对高压电力用户变（配）电室安全管理规范，具有重大意义；为促进高压电力用户变（配）电室安全运行技术进步，提高智能化运维管理水平，降低运维成本，制定高压电力用户变（配）电室标准化智能运维规范，具有重要意义。

0.2 标准制定的目的

- 引导和规范电力用户运维标准化建设；
- 提高电力用户变（配）电室安全运行的可靠性；
- 指导和规范电力用户依据智能运维系统进行智能化运维工作，通过“线上监控+线下运维”相结合模式，强化电力用户变（配）电室安全运行、能耗管控，推进用户侧配电室节电节能、降本增效，助力“双碳”指标达成。





高压电力用户变（配）电室安全管理规范

1 范围

本标准规定了高压电力用户（以下简称用户）变（配）电室安全管理的一般要求、设备管理、设施管理、运行维护、人员要求、智能化运维等相关管理要求。

本标准适用于高压电力用户变（配）电室的安全管理。

本标准适用于高压电力用户变（配）电室智能化运行管理规范。

本标准不适用于井下配电室的安全管理。

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 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 7260.1 不间断电源设备第 1-1 部分：操作人员触及区使用的 UPS 的一般规定和安全要求

GB 7260.4 不间断电源设备第 1-2 部分：限制触及区使用的 UPS 的一般规定和安全要求

GB 14287.1 电气火灾监控系统第 1 部分：电气火灾监控设备

GB/T 23468 坠落防护装备安全使用规范

GB/T 24274 低压抽出式成套开关设备和控制设备

GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分

GB 26861 电力安全工作规程 高压试验室部分

GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则

GB/T 31143 电弧故障保护电器(AFDD)的一般要求

GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求

GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范

GB 50054 低压配电设计规范

GB 50059 35~110kV 变电站设计规范

T/HPEPEA002-2024

GB 50060 3~110kV 高压配电装置设计规范
GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
GB 50352 民用建筑设计统一标准
GB 50444 建筑灭火器配置验收及检查规范
DL/T 593 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
DL/T 596 电力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 995 继电保护和电网安全自动装置检验规程
DB11/T 852 有限空间作业安全技术规范
GA95-2015 灭火器维修

3 术语和定义

3.1

高[电]压 high voltage

- (1)通常指超过 1kV 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/T31989—2015, 3.1]

3.2

[电力]用户 [power]consumer

从公用电网接受电力供应的一方。

[来源：GB/T31989—2015, 3.3]

3.3

高压电力用户配电室 high voltage consumer distribution room

高压电力用户配电室，指用户自有产权的变（配）电站室（包含箱式变电站、柱上变压器）。

3.4

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。

3.5

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。

3.6

智能运维系统 intelligent operation and maintenance system

建立在物联网、大数据、云计算、移动应用、人工智能等现代信息技术发展基础上，结合传统电气、自控、通信等领域新技术对配电室设备和环境进行监测，用于支撑配电室智能化运维的综合管理系统。

3.7

智能化运维 intelligent operation and maintenance

依托配电室智能运维系统，以实时监测数据为基础，以可视化为手段，以智能化功能为依托，利用智能化数据分析技术，实时监控配电室运行状态，结合线下巡检、抢修等工作，共同保障配电室的安全运行，提高运维效率，降低运维成本，可实现配电室无人值班、少人值守的运维模式。

3.8

智能运维中心 intelligent operation and maintenance center

依托智能运维系统，具备对所辖各高压电力用户配电室相关设备及其运行情况进行远方监控、调度、运行管理、数据分析、设备操作与维护、隐患排查与消除、巡视、抢修等功能的指挥中心，可由电力用户建立也可由第三方运维服务公司建立。

3.9

智能运维操作队 intelligent operation and maintenance team

依托智能运维系统，负责所辖配电室现场运行维护工作的团队，包括但不限于配电室的设备操作与维护、隐患排查与消除、巡视、抢修等工作。

3.10

有人值班配电室 manned distribution room

按照相关安全运行规范和标准中对配电室安全运行的岗位和人数要求，需要设置固定运行维护值班岗位的配电室。

3.11

无人值班配电室 unattended distribution room

在智能运维中心的管辖范围内，具备向智能运维中心上传相关设备的电气、环境、视频等信息及其运行情况等功能，不设置固定运行维护值班岗位，由智能运维中心和智能运维操作队负责完成运维工作的配电室或 10/6kV 电压等级且变压器容量在 500kVA 及以下的配电室。

3.12

重要电力用户 important power consumer

在国家或者一个地区(城市)的社会、政治、经济生活中占有重要地位，对其中断供电将可能造成

人身伤亡、较大环境污染、较大政治影响、较大经济损失、社会公共秩序严重混乱的用电单位或对供电可靠性有特殊要求的用电场所。

[来源：GB/T31989—2015，3.4]

3.13

重大活动 important activity

具有重大影响和特定规模的政治、经济、科技、文化、体育等活动。

4 一般要求

4.1 应建立健全配电室各级人员安全生产岗位责任制、各项运行管理制度和安全操作规程，主要内容上墙明示。配电室的各项运行管理制度清单应符合附录 A 的要求。

4.2 配电室的各种记录档案应分类归档，设计、施工、竣工验收的图纸、图表等文件资料应长期保存，其他记录至少保存 1 年。配电室的记录文件清单应符合附录 A 的要求。

4.3 作业人员的基本条件：

4.3.1 经医师鉴定，无妨碍工作的病症（体格检查每年至少一次）。

4.3.2 具备必要的电气知识和业务技能，且按工作性质，熟悉本规范的相关部分，并经考试合格。

4.3.3 具备必要的安全生产知识、安全操作技能和应急救援知识，特别要学会触电急救。

4.3.4 进入作业现场应正确佩戴安全帽，现场作业人员应穿全棉长袖工作服、绝缘鞋。

4.4 从业人员应接受相应的安全生产教育和岗位技能培训，经考试合格上岗。

4.5 新参加电气工作的人员、实习人员和临时参加劳动的人员，应经过安全知识教育后，方可到现场参加指定的工作，并且不得单独工作。

4.6 各类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、防范措施及事故紧急处理措施。

4.7 运维人员应熟悉电气设备。单独值班人员或运维负责人还应有实际工作经验。

4.8 现场使用的安全工器具应合格并符合有关要求。

4.9 完善各类应急预案体系，增强应急预案的科学性、针对性、实效性，每三年至少修订一次，预案修订结果应当详细记录。

4.10 根据本单位的风险防控重点，每年至少组织一次专项应急预案演练。制定演练方案，明确演练目的、演练范围、演练步骤和保障措施等，保证演练效果和演练安全。应急演练后，应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。评估和修订意见应当有书面记录。

4.11 新建或改造的用户配电室应按智能化运维的要求建设智能运维系统。

4.12 采用智能化运维的配电室应配置智能运维系统，并应建立智能运维安全管理制度，定期开展智能运维培训。

4.13 配电室内各设备的设置和运行应符合消防安全要求，每月定期检查一次消防器具的放置情况并清点数量，发现问题及时处理。

4.14 建立消防管理制度，制订消防措施，经常组织消防演练。

5 设备管理

5.1 设备配备原则

5.1.1 高压配电装置应采用具有以下五防功能的防止误操作的闭锁装置：

- 防止误分、误合断路器；
- 防止带负荷分、合隔离开关或带负荷推入、拉出铠装移开式开关柜手车；
- 防止带电挂接地线或合接地刀闸；
- 防止带接地线合断路器或隔离开关；
- 防止误入带电间隔。

5.1.2 新建或改造的配电室成套开关设备应使用具有 3C 认证的产品。

5.1.3 应逐步淘汰落后的电气设备和产品，新建配电室不应选用应当淘汰危及安全生产的工艺、设备，宜选用节能型设备和产品。

5.2 设备管理要求

5.2.1 建立设备台账，完善设备全生命周期管理。

5.2.2 定期进行电气设备和保护装置的检查、检修，开展设备完好性评价或状态评估，掌握设备状况，及时发现并消除隐患，预防电气设备事故和误动作发生。

5.2.3 应根据设备的运行状态及缺陷，定期进行设备的试验和轮换。

5.2.4 旧设备拆除前应进行风险评估，进行危险点分析并采取预控措施，并做好事故预想。

5.2.5 在试验和推广新技术、新工艺、新设备、新材料的同时，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。

5.2.6 建立健全设备的备品备件管理制度，备品备件应满足安全运行需求。

5.2.7 用户电气设备危及人身和运行安全时，应当立即检修。多路电源供电的用户应当加装连锁装置，或按照供用电双方签订的协议进行调度操作。

5.2.8 设备检维修应编制检维修方案，完善安全技术措施，做好风险防控。严格执行工作票、操作票制度，严格执行相关工艺要求和质量标准。

5.2.9 实时对设备的运行状况进行监测，对设备的检修、维护、试验、轮换质量等进行监督检查。

5.2.10 继电保护、安全自动装置应正确投入运行。用户受电侧的继电保护装置、安全自动装置应当与

电力系统的继电保护方式相互配合，并按照国家及行业有关标准或规程进行整定和检验。由供电企业整定、加封的继电保护装置及其二次回路和供电企业规定的继电保护整定值，用户不得擅自变动。

5.2.11 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。

5.2.12 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。

5.3 自备应急电源管理要求

5.3.1 使用柴、汽油发电机作为自备应急电源的用户，每年应对发电机进行维护保养，定期进行安全检查、预防性试验、启机试验和切换装置的切换试验等，定期对蓄电池进行充放电检测，并做好记录，对不满足要求的及时更换。

5.3.2 未与供电企业签订并网调度协议的自备发电机组严禁并入公共电网运行，签订并网调度协议的发电机组用户应严格执行电力企业的调度安排和安全管理规定。

5.3.3 不应自行变更自备电源接线方式。

5.3.4 不应擅自将自备应急电源引入、转供其他用户。

5.3.5 应有可靠的电气或机械闭锁装置，防止反送电，不应自行拆除闭锁装置或者使其失效。

5.3.6 使用 UPS 电源作为自备应急电源的用户，其安全管理遵照 GB7260.1 和 GB7260.4 的要求执行。

5.3.7 重要电力用户要配足本单位保安负荷需要的应急发电设备，确保应急发电设备应配尽配。

5.3.8 重要的用电设施，应具备外部应急电源接入条件，配置外部应急电源接入装置或接口，提升应急能力，保证受灾时快速恢复供电；应急发电车接入、停放困难的重要电力用户应将接入点引出到适宜发电车停放区域的固定接线端子箱。

6 设施管理

6.1 安全工器具的配置、使用和检查

6.1.1 应配备质量合格、数量满足工作需求的安全工器具，并应加装临时遮拦和标识牌：

——绝缘安全工器具：绝缘杆、验电器、携带型短路接地线、绝缘手套、绝缘靴（鞋）等；

——登高作业安全工器具：防静电安全帽、安全带、安全绳、非金属材质梯子等；

——检修工具：螺丝刀、电动螺丝刀、扳手、整套筒扳手、电动扳手、内六方扳手、钢锯、电工刀、电工钳、导电膏、吸尘器等；

——测量仪表：热成像温度测试仪、万用表、钳形电流表、电动 500-5000V 绝缘电阻测试仪、钳形接地电阻测试仪、气体检测仪等。

6.1.2 安全工器具的选购，必须符合国家及电力行业相关标准，并有安全许可证和附有检验合格证、使用说明书、制造厂名、绝缘等级等资料的合格产品，同一厂家相同型号不同规格的类型检验报告不能相互替代。严禁选用、购买、使用无安全鉴定证、无生产许可证、无产品合格证的“三无”产品。

6.1.3 应熟练掌握各类安全工器具的使用方法、基本维护技能，具体理解使用注意事项。

6.1.4 对于仪表等精密安全工器具的使用应做到轻拿轻放，放入专用袋、专用盒或专用箱，始终保持工器具处在良好状态。

6.1.5 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，检查有疑问时，应追加试验，使用前应经试验合格。

6.1.6 安全工器具的日常检查至少应包括以下项目：

- a) 是否清洁、完好；
- b) 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；
- c) 连接部分可靠紧固，无锈蚀、断裂或缺损；
- d) 是否符合设备的电压等级；
- e) 软电缆和软线（电源线）是否完好无损；
- f) 电源开关动作是否正常、灵活，有无缺陷、破损；
- g) 电气保护装置是否良好，机械防护装置是否完好；
- h) 插头是否完整无损，严禁以裸露线当插头使用；
- i) 工器具转动部分是否转动灵活、轻快，无障碍；
- j) 有无安装漏电保护器，动作是否正常；若手持、移动式电动工具装有的漏电保护器损坏时，禁止将漏电保护器线路短接或拆除后继续使用；
- k) 是否进行了定期检验和在有效期内。

6.2 安全工器具的保管

6.2.1 安全工器具宜存放在温度为 $-15^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为80%以下、干燥通风的安全工器具室内，并在工器具柜内标明工器具名称、数量，应一一对应。

6.2.2 安全工器具应分类放置、妥善保管，不允许当作其他工具使用，且不合格的安全工器具不应存放在工作现场。部分安全工器具还应符合下列要求：

- a) 绝缘杆应悬挂或架在支架上，不应与墙或地面接触；
- b) 绝缘手套、绝缘靴应与其他工具仪表分开存放，避免直接碰触尖锐物体；
- c) 高压验电器应存放在防潮的匣内或专用袋内。

6.2.3 安全工器具应统一分类编号，定置存放并登记在专用记录簿内，做到账物相符，并及时记录安全工器具的检查、试验情况，公用安全工器具应由专人负责管理。

6.2.4 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。

6.2.5 无人值班配电室可根据智能运维操作队配置安全工器具的情况，合理配置无人值班配电室内的

安全工器具，智能运维中心应对安全工器具进行管理，内容包括但不限于现场工器具品类、数量、投用日期、试验人员、试验日期、下次试验日期等。

6.3 安全工器具的试验

6.3.1 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。

6.3.2 应进行预防性试验的电力安全工器具如下：

- a) 规程要求试验的电力安全工器具；
- b) 新购置和自制的电力安全工器具使用前；
- c) 检修后或关键零部件已更换的电力安全工器具；
- d) 对机械、绝缘性能产生疑问或发现缺陷的电力安全工器具；
- e) 发现质量问题的同批次电力安全工器具。

6.3.3 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。

6.3.4 安全工器具预防性试验应符合 DLT1476 的要求。

6.3.5 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。

6.4 标志标示配置和使用要求

6.4.1 配电室内各种标志标示应齐全、清楚、正确，设备上不应粘贴与运行无关的标示。

6.4.2 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，应在盘柜的前后分别悬挂“在此工作！”标示牌。

6.4.3 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。

6.4.4 高低压配电室部分设备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。

6.4.5 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。

6.4.6 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。

6.4.7 部分停电的工作，小于表 1 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 1 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。

表 1 设备不停电时的安全距离

电压等级 kV	安全距离 m
10 及以下 ^a	0.7 (0.35) ^b
20、35	1.0 (0.6) ^b
66、110	1.5
220	3.0
^a 表中未列电压应选用高一电压等级的安全距离。 ^b 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拦措施的情况。	

- 6.4.8 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。
- 6.4.9 作业人员不应越过遮栏(围栏)。
- 6.4.10 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。
- 6.4.11 每面配电盘柜都应标明线路名和调度编号，双面维护的配电盘柜前和盘柜后均应标明线路名和调度编号，且线路名、编号应与模拟图板（屏）、自动化监控系统、运行资料等保持一致。
- 6.4.12 配电装置前应标注警戒线，警戒线距配电装置应不小于 800mm。
- 6.4.13 配电室的出入口应设置明显的安全警示标志牌。
- 6.4.14 电缆的首端、末端和分支处应设标志牌。
- 6.4.15 标示牌的悬挂要求和式样见附录 B。

6.5 环境、安全防护要求

- 6.5.1 配电室空气温度和湿度应符合 GB/T24274 和 DL/T593 的要求，设备区域内应配有温、湿度计。
- 6.5.2 室内变压器、高压配电装置、低压配电装置的操作区、维护通道应铺设绝缘胶垫。
- 6.5.3 电缆沟盖板齐全，电缆夹层、电缆沟和电缆室设置的防水、排水措施完好有效。
- 6.5.4 有专人值班的配电室应配备带有录音功能的专用电话，电话畅通，时钟准确。
- 6.5.5 设备构架、基础无严重腐蚀，房屋不漏雨，无未封堵的孔洞、沟道。

6.5.6 正常照明和应急照明系统应完好,疏散指示标志灯的持续照明时间应大于 30min。

6.5.7 对装有产生有毒气体、窒息性气体的配电装置的房间,在发生事故时房间内易聚集气体的部位,应装设强制向外排风装置。

6.5.8 在 SF₆配电装置室低位区应安装能报警的氧量仪和 SF₆气体泄漏报警仪,在工作人员入口处应装设显示器。上述仪器应定期检验,保证完好。

6.5.9 室内变配电装置布置、安全净距、通道与围栏等应符合 GB50053、GB50054、GB50059、GB50060 等的要求。

6.5.10 配电室门、窗及安全出口的设置应符合 GB50053、GB50352 等的要求,出入口应设置高度不低于 400mm 的防小动物挡板并采取其他防小动物进入措施。

6.5.11 配电室内环境整洁,场地平整,设备间不应存放与运行无关的物品,不应有与其无关的管道和线路通过,巡视道路应畅通。

6.6 消防要求

6.6.1 应设置符合 GB50140 要求的适用电气火灾的消防设施、器材,并定期维护、检查和测试。现场消防设施、器材放置要便于使用,不应挪作他用,要做到随用随补。

6.6.2 消防设施、器材周围不应堆放杂物和其他设备;采用气体灭火系统的消防钢气瓶,应加装爆裂预警探测装置。

6.6.3 灭火器的定期检查、维修、报废和更新应按 GB50444 和 GA95-2015 的要求执行。

6.6.4 应定期组织人员学习消防知识和本站消防器具的使用方法,做到人人会用。

6.6.5 配电室应保持进出畅通,不应堵塞或占用,室内严禁烟火。在防火重点部位或场所以及禁止明火区动火作业,应填用动火工作票。动火工作负责人应是具备检修工作负责人资格并经考试合格的人员;动火执行人应具备有关部门颁发的合格证;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,或采取其他有效的安全防火措施,配备足够适用的消防器材。动火工作票的分类与填写按照电力安全工作规程执行。

6.6.6 电站电缆夹层应无杂物和易燃、易爆物品,夹层内不许乱拉、乱接照明或其它电源明线。电缆竖井、室外电缆沟进入电缆夹层和通往主控室的孔洞应用防火材料封堵严密。

6.6.7 电缆沟至高压配电室、端子箱和机构箱的孔洞应封堵严密。在电缆沟与电缆夹层、高压配电室入口处和重要交叉口各侧加防火隔墙,并有明显标志。室内及室外设备区,不得存放易燃、易爆物品,因检修需要时,应做好防火、防爆措施。

6.6.8 蓄电池室、电缆夹层门上应有“禁止烟火”标志。

6.6.9 使用携带型火炉或喷灯时,火焰与带电部分的距离:电压在 10kV 及以下者,不得小于 1.5 米,电压在 10kV 以上者,不得小于 3 米。不准在带电导线、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及点火。

6.6.10 配电室内非消防负荷配电回路应安装电气火灾监控系统，其二级、三级配电回路安装有电气火灾监控系统的，应接入到配电室内电气火灾监控系统，电气火灾监控系统的建设应按附录 C 的要求执行。

6.6.11 电气火灾监控系统应具备良好的上下级数据接口兼容性。

6.7 防汛要求

6.7.1 提高配电设施防涝标准，制定防涝应急预案，落实防汛责任，储备防涝物资和排水设施，加强日常隐患排查和预案演练。

6.7.2 当用户开关站、配电室设置在地面时，配电室的房门应设置挡水门槛，电缆管沟应增设防止涝水倒灌设施。

6.7.3 当用户开关站、配电室设置在地下时，要按照防涝标准采取防止涝水倒灌措施、设置封堵装置等进行加固。要常设抽水设备，在地面层且易接入移动发电装置的位置，设置应急用电集中接口，保证受灾时快速恢复供电，并配备足够的沙袋、防水坝、防水门等装备。

7 运行维护

7.1 工作票

7.1.1 10/6kV 及以上电压等级的配电室设备设施的检修、改装、调整、试验、校验等工作，应填写工作票。

7.1.2 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。配电第一种工作票参见附录 D，配电故障紧急抢修单见附录 E。

7.1.3 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。

7.1.4 工作票由设备运行管理单位的电气负责人签发，或由经设备运行管理单位审核合格并批准的修试及基建单位的电气负责人签发。

7.1.5 工作票的种类和票面格式使用应符合 GB26860 的要求。

7.1.6 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。

7.1.7 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（作为工作班成员之一，进行该工作任务所需现场操作及安全措施者）可与工作负责人兼任。若相互兼任，应具备相应的资质，并履行相应的安全责任。

7.1.8 一个工作负责人不应同时执行两张及以上工作票。

7.1.9 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。

7.1.10 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。

7.1.11 工作票只能延期一次。延期手续应记录在工作票上。

7.1.12 工作票签发人应由熟悉人员技术水平、熟悉接线方式、熟悉设备情况、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。

7.1.13 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，并经本单位批准的人员担任，名单应公布。

7.1.14 工作许可人应由熟悉接线方式、熟悉工作范围内的设备情况，并经本单位批准的人员担任，名单应公布。

7.2 操作票

7.2.1 10/6kV 及以上电压等级的配电室运行中，需要改变运行方式或电气设备改变其工作状态时，应填写操作票。

7.2.2 操作票应使用统一的票面格式，并应符合 GB26860 的要求。

7.2.3 操作票由操作人员填写，每张操作票只能用于一个操作任务。

7.2.4 操作人和监护人应根据模拟图板（屏）或接线图核对所填写的操作项目，并经审核签名。

7.2.5 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。

7.2.6 操作票应事先连续编号，操作票按编号顺序使用。作废的操作票应注明“作废”字样，“备注”栏内注明作废原因，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。

7.2.7 下列项目应填入操作票：

- a) 拉、合断路器、隔离开关，检查断路器、隔离开关的位置；
- b) 拉、合接地刀闸，检查接地刀闸的位置；
- c) 使用带电显示器进行验电，检查带电显示器显示是否正常；
- d) 验电、装拆接地线；
- e) 恢复送电前，检查待送电范围内短路接地线已拆除，接地刀闸已拉开；

f) 给上或取下控制回路、合闸回路或电压互感器二次回路熔断器，切换投退保护压板；

g) 检查设备或线路运行正常。

7.2.8 倒闸操作前，应核对线路名称、设备双重名称和状态。

7.2.9 操作时应执行唱票和复诵制度，每操作完一步，应检查确认后做一个“√”记号，全部操作完毕后进行复查。

7.2.10 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。

7.3 巡视检查

7.3.1 有人值班的配电室每班应至少巡视检查 3 次。

7.3.2 无人值班的配电室应根据电气运行环境、电气设备运行工况、负载等具体情况安排巡视检查，每周至少 1 次。

7.3.3 每周关灯检查一次。

7.3.4 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。

7.3.5 单人巡视，不应攀登杆塔和配电变压器台架。

7.3.6 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。

7.3.7 地震、台风、洪水、泥石流等灾害发生时，不应巡视灾害现场。

7.3.8 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。

7.3.9 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 1 规定的安全距离。

7.3.10 进入 SF₆ 配电装置低位区或电缆沟工作，应先检测含氧量（不低于 18%）和 SF₆ 气体含量是否合格。

7.3.11 工作人员进入 SF₆ 配电装置室，入口处若无 SF₆ 气体含量显示器，应先通风 15min，并用检漏仪测量 SF₆ 气体含量合格。尽量避免一人进入 SF₆ 配电装置室进行巡视，不准一人进入从事检修工作。

7.3.12 下列项目应列入巡视检查内容：

a) 整体运行情况检查：确认设备工作状态正常，电气运行环境正常，观察面板仪表及信号信息正常，无异常声响，无异常气味，操作电源无异常等；

b) 设备外观检查：确认连接点无过热无变色，绝缘无裂纹和明显老化，运行温度无异常，无闪络放电痕迹，操作机构无异常等。

7.3.13 出现以下情况应增加巡视次数：

- a) 新装或长期停用设备、大修后设备、事故处理后的设备；
- b) 发现运行参数异常等可疑现象或已有缺陷的设备；
- c) 重要节日、时段及重大活动等情况下；
- d) 恶劣气候情况时，如大风、大雾、雷雨、冰雪、高温等；
- e) 事故发生后。

7.3.14 巡视检查中发现设备缺陷及异常运行情况，应详细记录在缺陷记录簿上，对紧急缺陷及严重异常情况应立即报告有关领导，并根据缺陷等级情况，开具《设备缺陷通知单》。

7.4 试验、校验、清扫

7.4.1 新建、改造、大修后的电气设备，应在投入运行前按 GB50150 的要求进行交接试验，试验合格后方可投入运行。

7.4.2 运行的电气设备，应按 DL/T596 的试验项目和周期要求，进行电气设备的预防性试验。

7.4.3 接地装置及系统的定期检查、测试和维护应按 DL/T995 的规定执行。

7.4.4 继电保护和安全自动装置的调试、校验和定期校验周期应按 DL/T995 的规定执行。

7.4.5 蓄电池组的运行、维护、试验应按 DL/T724 的要求进行。

7.4.6 试验、调试和校验工作应由具有相应资质的单位和人员进行。

7.4.7 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。

7.4.8 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。

7.4.9 高压试验过程当中涉及的验电、放电、悬挂和拆除接地线等工作，要严格按照电力安全工作规程要求执行。

7.4.10 测量工作一般在良好天气时进行。

7.4.11 雷电时，不应测量绝缘电阻及高压侧核相。

7.4.12 配电线路和设备的高压试验应填用配电第一种工作票。

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

7.4.14 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。

7.4.15 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。

7.4.16 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。

7.4.17 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。

7.4.18 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。

7.4.19 对不能停电的高压开关柜、环网柜、变压器等电气设备，可以采用带电检测手段，对设备运行状态进行评估，例如局部放电检测、红外热成像等。

7.4.20 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。

7.4.21 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。

7.4.22 应根据设备污秽情况、负荷重要程度及负荷运行情况等安排设备的清扫检查工作。一般情况下宜每年一次，且宜在设备试验、校验和检修期间进行，清扫检查内容按附录 F 的要求执行。

7.4.23 对巡视检查、试验、校验和清扫检查等发现的设备隐患，应评估隐患的危害程度，针对隐患制定措施限期进行处理。

7.4.24 智能化运维的配电室应根据配电设备参数和实际运行状态适当调整设备的清扫和检修周期。

7.4.25 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。

7.5 现场检修

7.5.1 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。

7.5.2 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。

7.5.3 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，临时停用前应该经值班调控人员或运维人员同意。

7.5.4 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。

7.6 电力电缆试验

7.6.1 电缆耐压试验前，应先对被试电缆充分放电。加压端应采取措施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。若另一端是开断电缆处，应派人看守。

7.6.2 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，工作完毕后应立即恢复。

7.6.3 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。

7.6.4 电缆耐压试验分相进行时，另两相电缆应可靠接地。

7.6.5 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。

7.6.6 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。

8 人员要求

8.1 配置要求

8.1.1 值班人员应取得合格有效的电工作业操作资格证书，并经培训合格，持证上岗，资格证书原件由值班人员上岗时随身携带或由单位统一进行管理。

8.1.2 值班人员应掌握与其工种、岗位有关的电气设备的性能及操作方法，熟悉各种消防设备的性能、布置、适用范围和使用方法，熟悉应急预案内容和处置流程，掌握触电急救和心肺复苏方法。

8.1.3 值班人员的配置应符合下列要求：

8.1.3.1 有人值班配电室

与电网企业签订调度协议的 35kV 或 10/6kV 电压等级的配电室，应安排专人值班，每班值班人员不少于 2 人，且应明确其中 1 人为值长。值班人员应保证 24 小时值班，不得擅自离岗，保持通讯畅通。

8.1.3.2 无人值班配电室

a) 采用智能化运维模式的配电室可不设专人值班，负责其运维管理的智能运维中心应安排全天 24 小时专人值班，每班值班人员不少于 2 人，且应明确其中 1 人为值长，并应按所管理的配电室数量、设备规模和用电负荷的级别等配置智能运维操作队的人员。

b) 未与电网企业签订调度协议的 10/6kV 电压等级且变压器容量在 500kVA 及以下的配电室，可不设专人值班，但应由电工人员负责运行检查工作。

8.2 值班要求

8.2.1 值班人员上岗期间应穿全棉长袖工作服和绝缘鞋。

8.2.2 值班人员应坚守工作岗位，不应有以下行为：

a) 接班前及当班期间违反章程、违反劳动纪律；

b) 利用供电企业停电期间，未经供电企业同意，在自己所不能控制的电气设备或线路上，装设

短路线、接地线或进行检修维护等工作；

- c) 约时停、送电；
- d) 擅自拆除闭锁装置或者使其失效；
- e) 其他与工作无关的活动。

8.2.3 非配电室值班人员因工作需要进入配电室设备区时应登记，值班人员应监护陪同。

8.2.4 进入电缆隧道、电缆井、电缆沟道、电缆夹层等作业时，应遵守 DB11/852 有关地下有限空间作业的安全管理要求。

8.2.5 值班人员必须服从各级当班调度员的命令，保持清醒头脑，做到随时都能根据调度命令和信号变化进行倒闸操作和事故处理。值班期间进行的各项工作，都要填写到相关记录中。

9 重大活动安全用电

9.1 组织管理

9.1.1 重大活动安全用电保障工作应按照“谁组织、谁负责，谁产权、谁负责”的原则开展。

9.1.2 重要电力用户应建立重大活动安全用电保障组织机构和工作体系。

9.2 风险评估与隐患治理

9.2.1 重要电力用户应在重大活动前对用电设施的运行状况、定期试验、重要负荷、电气运行人员配置，以及应急预案、应急演练、备品备件、自备应急电源配置等方面的情况进行风险评估和隐患排查。

9.2.2 重要电力用户应当结合风险评估和隐患排查工作，严格管控安全风险，全面治理安全隐患。电力安全保障实施阶段前无法完成整改的，应当制定防范措施，做好应急准备。

9.3 保障方案及措施

9.3.1 重要电力用户应当根据电力安全保障工作需要，制定重大活动期间安全保卫专项措施、应急处置专项方案等，对相关人员进行专项培训，保证用电设施安全运行。

9.3.2 重要电力用户应当根据重大活动保障工作需要，储备必要的用电设施设备品、备件和应急物资。

9.4 安全用电保障

9.4.1 重要电力用户应根据重要活动保障工作的整体安排，明确工作流程、各级保障人员的工作职责和工作标准。

9.4.2 定期进行负荷和温度测试，掌握设备运行状况，并做好巡视检查记录。

9.4.3 应避免非必要的倒闸操作，确需进行倒闸操作时，应执行审批制度。

10 智能运维系统

10.1 智能运维系统要求

10.1.1 应具备先进性、可靠性、安全性、集成性和可扩展性。

10.1.2 功能应包括运行监测、环境监测、预警功能、报警处理、运行统计分析、报表管理、基础信息管理、配置管理等功能。

10.1.3 应在配电室高压设备、直流站用电源设备、变压器、低压配电回路、低压无功自动补偿回路设置数据采集点进行电气数据采集。

10.1.4 应对配电室内各独立功能区域进行环境数据采集，当检测到环境量出现异常时，可及时显示、报警，并可将数据上传至系统平台：

a) 温湿度监控：监测重点区域温度和湿度，并与空调系统和除湿系统联动，远程进行空调运行模式、除湿机控制；

b) 水浸系统：实时监控重点区域渗漏水情况，监控水位高度，联动水泵系统，远程进行水泵开关控制；

c) 烟雾、明火等实时监控：监测所有区域消防报警，实时进行报警通知，可以联动本地声光报警、监控中心计算机报警，以及手机短信告警等，也可以通过智能接口集成电气火灾监控系统；

d) 无线测温：可以进行线缆温度无线监测，母线侧节点温度监测，开关柜触头温度监测等；

e) 有害气体监测：实时监测 SF₆ 等有害气体泄漏，与风机进行联动控制，远程控制风机运行模式；

f) 门禁管理：进行人员管理、权限管理、进出记录、远程开门等；

g) 红外报警：人体红外探测、遇到入侵者发出报警信号等；

h) 灯光控制：远程控制灯光开关，与视频监控联动控制。

10.1.5 应对配电室进行视频信息采集。实时进行视频监控、录像回放、云台控制、报警联动等，可以对设备操作、事故处理进行联动，可以实现远程视频巡检和远程视频指导。

10.1.6 智能运维系统建设应按照附录 G 的要求进行。

10.2 智能化运维要求

10.2.1 智能运维中心负责对配电室设备运行数据、状态及环境进行实时监控，职责应包含但不限于以下内容：

a) 负责工作任务下发与审核，保护定值的核对与修正、调度令的审核、指挥设备的操作及事故处理等；

b) 负责实时监视，对监控数据巡视、浏览视频，分析采集数据，监测到设备故障缺陷时，应迅

速、准确对异常信号做出初步分析判断，根据情况通知智能运维操作队对设备进行检查，并启动相应的缺陷处理流程；

c) 根据预警信息及运行数据做好事故预判，发现配电室设备的运行管理数据达到或超过阈值时，应做好记录，必要时通知智能运维操作队加强现场巡视；

d) 报警信息应实时同步至配电室负责人、智能运维操作队，并监视报警处理情况，故障消除后应与智能运维操作队核对配电室内信号状态，并做好记录；

e) 负责组织事故分析、设备故障记录归档、对配电室设备的运行管理数据进行综合分析，出具配电室运行报告，配电室运行报告应包含以下内容：

- 1) 负荷情况分析；
- 2) 电量统计分析；
- 3) 预警信息分析；
- 4) 故障统计分析；
- 5) 巡检记录及分析；
- 6) 设备缺陷及异常分析；
- 7) 环境监测异常分析。

10.2.2 智能运维操作队的工作职责应包含以下内容：

a) 负责配电室巡视、现场检查、责任区卫生、倒闸操作、故障隔离、与智能运维中心的调度联系、组织抢修等工作；

b) 每次工作完毕后，应将巡视记录、内容、结果及时上报智能运维中心及配电室相关负责人；

c) 智能运维操作队接到智能运维中心通知后应在 1 小时内到达现场，处理接收到的任务，及时上报处理结果；

d) 出现下列情况，智能运维操作队的人员应留守：

- 1) 智能运维中心对配电室全部或重要设备失去监视或控制；
- 2) 设备异常影响电网运行安全；
- 3) 设备异常影响重要负荷范围较大。

附录 A
(资料性)
运行管理资料清单

序号	类型	具体资料
1	管理制度	值班制度*
		交接班制度*
		巡视检查制度*
		岗位职责*
		设备缺陷管理制度
		倒闸操作制度*
		事故处理制度*
		定期试验轮换制度
		培训工作管理制度
		清洁卫生管理制度
		应急预案管理制度
		检修工作管理制度
		出入登记制度*
		安全工器具管理制度
		消防管理制度
		调度工作管理制度
		设备异动管理制度
		新设备投运管理制度
2	图纸	一次系统图*
		二次回路的原理图、接线图*
		直流电源系统图
		配电室自用电系统图
		电容器、电抗器及接地变压器接线图
		隐蔽工程图：电缆敷设平面布置图和电缆明细表、接地装置平面布置图
3	图表	变配电系统模拟图板（屏）*
		供电部门调度值班人员名单（限有调度协议的单位）*
		值班人员名单（应明确各班带班人）及其上岗证复印件*
		事故处理及紧急应用电话表*
		设备专责分工表*
		卫生专责分工表
		设备档案：产品合格证、出厂试验报告单、厂家使用说明书、检修记录、缺陷记录、交接试验记录、预防性试验记录、设备卡片等

续表

序号	类型	具体资料
4	记录	倒闸操作记录*
		值班日志(运行工作记录)*
		变电站巡检现场工作表（驻站）*
		变电站巡检现场工作表（非驻站）*
		采集器巡视表*
		设备缺陷通知单*
		设备缺陷记录*
		设备检修记录*
		设备定期试验轮换记录*
		继电保护及自动装置动作记录*
		事故调查报告单
		应急预案演练及评估记录
		安全日活动记录
		培训及考核记录
		变电站运行管理月报表*
		出入人员登记表*
		安全用具、仪表台账
		消防器材检查记录
1 附录A给出了配电室运行管理资料清单，但不限于表格内罗列的资料清单。 2 *处为配电室必备的内容，其余为技术管理单位必备的内容。		

附录B
(规范性)
安全标示牌悬挂位置和式样要求

名称	悬挂处	式样		
		尺寸 mm × 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65 mm 白圆圈	黑字，写于白圆圈中
止步， 高压危险！	施工地点临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C
(规范性)
电气火灾监控系统要求

C.1 系统设计

C.1.1 一般规定

C.1.1.1 电气火灾监控系统（以下简称监控系统）应独立设置。设置火灾自动报警系统的场所，监控系统应作为子系统。

C.1.1.2 监控系统应具备电气火灾远程服务系统接入功能，实时传送监控信息。

C.1.1.3 监控系统应由下列部分或全部设备组成，并应具备预警功能：

- a) 电气火灾监控器、接口模块；
- b) 剩余电流式电气火灾探测器；
- c) 测温式电气火灾探测器；
- d) 故障电弧探测器。

C.1.1.4 监控设备应具有实时监控报警和系统故障报警功能，实时显示监控数值和报警部位。

C.1.1.5 独立式电气火灾探测器的监控节点数量应小于 8，否则必须配置电气火灾监控设备，并符合 GB14287.1 的有关技术要求。

C.1.1.6 监控设备所有操作应在监控设备的屏幕或面板上进行。监控设备或屏幕应设置在配电室总控制台或方便操作的位置。

C.1.1.7 设置了电气火灾监控系统的工商业经营、营业场所的末端配电箱应设置电弧故障火灾探测器或限流式电气防火保护器；设备设施维护场所的末端回路应设置限流式电气防火保护器。

C.1.1.8 设置在低压配电线路的电弧故障保护电器应符合下列规定：

- a) 电弧故障保护电器，应符合 GB/T 31143 和 GB 14287.1 的有关规定；
- b) 商场、超市以及人员密集场所的照明、插座回路、宜装设电弧故障保护电器；
- c) 储存可燃物品的库房的照明、插座回路，宜装设电弧故障保护电器。

C.1.2 系统功能

C.1.2.1 实时监测

实时监视各探测点的电压、电流、功率、电能、剩余电流和温度等状态信息。

C.1.2.2 告警提醒

当平台收到报警或故障信息时，以短信、电话或 APP 推送等方式通知管理人员。

C.1.2.3 远程控制

具有权限的管理人员可远程对设备进行分闸、复位、消音、设置参数等操作。

C.1.2.4 历史记录

所有告警信息及控制均记录入日志，方便查询追溯。

C.1.2.5 数据分析

针对采集的数据进行各种模型分析，如统计报表、能耗分析等。

C.1.2.6 权限管理及数据加密

平台通过对用户类型实施分级管理以实现更高的信息安全，数据通信宜采用如基于 SSL/TLS 协议的加密策略。

C.1.3 监控节点设置

当多回路监控节点在同一配电箱柜内时，应采用多回路监控器。

C.1.4 参数配置

C.1.4.1 在监控系统设计中对监控节点剩余电流设定值应先给出设计估算值，调试时可根据监控器显示的实际正常泄漏电流值修正剩余电流设定值。

C.1.4.2 温度传感器应设在配电箱柜内 L1、L2、L3、N 四个线缆（或铜排）处，温度报警设定值应在 55℃~85℃ 的范围内。

C.1.5 在不同接地形式的配电系统中的应用

C.1.5.1 监控系统中的剩余电流动作保护应与电力系统接地形式相配合。

C.1.5.2 剩余电流监控节点应按不同接地方式的安装要求进行。

C.1.5.3 TN-C 系统需监控剩余电流时，应将 TN-C 系统改造为 TN-C-S 系统或局部 TT 系统。

C.1.5.4 TN-C-S 接地系统中，监控系统的剩余电流动作保护装置应设置在保护地线（PB 线）与中性线分开以后的部分，且 PE 线不应穿过剩余电流传感器。

C.2 维护管理

C.2.1 使用单位应制订监控系统的维护管理制度，由经过专门培训并经考试合格的专人负责定期检查和维护。

C.2.2 监控系统投入使用后，应完善下列档案管理：

- a) 系统设备全套使用说明书、生产企业资质、设备检验证证书、出厂合格证和监控系统验收报告；
- b) 监控系统的维护、检查记录。

C.2.3 每月至少对系统进行一次检查，检查内容如下：

- a) 对系统各部件进行外观检查，外观及部件有无破损和丢失；
- b) 检查监控器的实时显示数据在正常范围内；
- c) 对监控器逐个进行自检和试验检查，应功能完好、动作正常；
- d) 检查监控设备的数据接收和事件记录完整准确。

C.2.4 每季度至少应对系统进行一次监控报警和故障报警记录的检查。

C.2.5 每年至少应对系统进行一次全面运行维护，并制作年度运行维护报告。



附录D
(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、遮拦（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	工作许可工作时间
				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
				年 月 日 时 分

T/HPEPEA002-2024

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E
(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、抢修班成员（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、线路的起止杆号等]	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	
应装设的遮拦（围栏）及 悬挂的标示牌	

续表

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1~4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F
(规范性)
停电清扫检查要求

F.1 清扫污垢

F.1.1 清扫电气设备绝缘表面污垢，并检查有无裂纹、破损及放电闪络痕迹。

F.1.2 清扫检查二次仪表、二次接线端子及二次回路导线有无积尘、异物。

F.2 紧固

F.2.1 检查导电部分各连接点的连接是否紧固，螺栓有无松动。

F.2.2 检查传动机构和操作机构各部位的销钉、螺栓是否脱落或缺少，操作机构的分、合闸是否灵活，运动部件和轴是否补充润滑油脂。

F.2.3 检查配电装置架构的各部位螺栓或螺母有无松动或脱落，混凝土杆、基础有无严重裂纹、脱落。

F.3 导电性能

F.3.1 检查金属连接点有无腐蚀现象，若已腐蚀，应进行处置确保导电性能良好。

F.3.2 检查设备外壳（系指不带电的外壳）和支架、铠装电缆外皮、地线汇流排的接地线是否牢固可靠，有无断裂（断股）及腐蚀现象。

F.3.3 检查配电装置钢架构有无锈蚀，锈蚀处应涂刷防腐漆。

F.4 其他

F.4.1 对充油设备检查出气瓣是否畅通，并检查是否缺油；对充气设备检查气体压力是否在规定的压力范围内。

F.4.2 对手车柜、抽屉柜的开关应做手动、电动合、分闸操作试验，手车或抽屉的运行位置、备用位置、检修位置应准确无误。

附录G
(规范性)
智能运维系统建设要求

G.1 总体要求

G.1.1 先进性

系统应采用先进的技术和方法，保证系统具备较长的生命周期。

G.1.2 可靠性

系统应确保数据获取、数据处理、数据传输等过程的准确和可靠。

G.1.3 安全性

系统应确保用户数据安全和用户隐私安全，按照不同用户对安全的需求提供不同的安全等级保护，确保用户的数据和隐私均受到保护。

G.1.4 集成性

系统应能够从其他信息系统获取数据，并且能够为其他信息系统提供数据集成接口。

G.1.5 可扩展性

系统的软、硬件都可动态扩展，系统配置和设计容量具有合理冗余，符合扩展需要。

G.2 系统功能要求

G.2.1 运行监测

系统应具备运行监测功能，对配电室内设备运行状态、运行参数和配电室运行环境情况进行监测，电力用户可通过客户端实时获取配电室的运行状况，系统的运行监测功能应满足下列要求：

- a) 应支持配电室主要运行状态、设备信息等的实时监测；
- b) 应支持对监测内容进行可视化展示，并提供多样化的展现形式。

G.2.2 预警功能

系统应具备预警功能，支持用户对配电室运行参数越限情况进行实时监测、追踪，支持对预警历史信息查询与管理，系统的预警功能应满足下列要求：

- a) 预警内容应包括：开关状态变化、运行参数越限及环境状态异常等；
- b) 预警发生时能及时记录，必要时可进行预警信息推送；
- c) 应提供历史预警信息按照条件设定检索查询以及打印输出功能。

G.2.3 报警处理

系统应具备报警处理功能，支持用户对配电室故障报警信息实时监测、追踪，支持对报警历史信息查询与管理，系统的报警处理功能应满足下列要求：

- a) 报警内容应包括：设备故障报警、开关事故跳闸，运行值和环境状态参数越过对应的报警阈

值；

- b) 报警发生时能立刻推出报警条文，宜伴以声、光提示；
- c) 应提供历史报警信息检索查询以及打印输出功能。

G. 2.4 运行统计分析

系统应具备运行统计分析功能，用户可通过运行统计分析功能对配电室的运行数据进行查询、对比和分析，系统的运行统计分析功能应满足下列要求：

- a) 应支持对配电室内运行数据进行统计计算；
- b) 应支持按照组合查询条件查询相应数据并通过图形、表格形式进行显示。

G. 2.5 报表管理

系统应具备报表管理功能，用户可通过报表管理功能对负荷数据、电量数据、预警数据、报警数据进行查询、下载和打印，系统的报表功能应满足下列要求：

- a) 应支持使用历史数据，按照设定周期，生成不同格式和类型的报表；
- b) 报表应支持打印输出的功能。

G. 2.6 基础信息管理

系统应具备基础信息管理功能，支持通过人工录入或系统交互等手段，进行创建和管理用户的基础信息和配电室设备基础信息等操作。

G. 2.7 配置管理

系统应具备配置管理功能，支持通过人机界面对系统功能模块、用户权限和相关设备参数、属性进行配置。

G. 3 系统架构

G. 3.1 整体架构

系统是提供电力用户配电室信息感知、传输、存储、处理、业务应用及展示的完整应用系统，系统架构至少包含三个层：数据采集层、通信传输层和系统平台层，见图 G. 1。

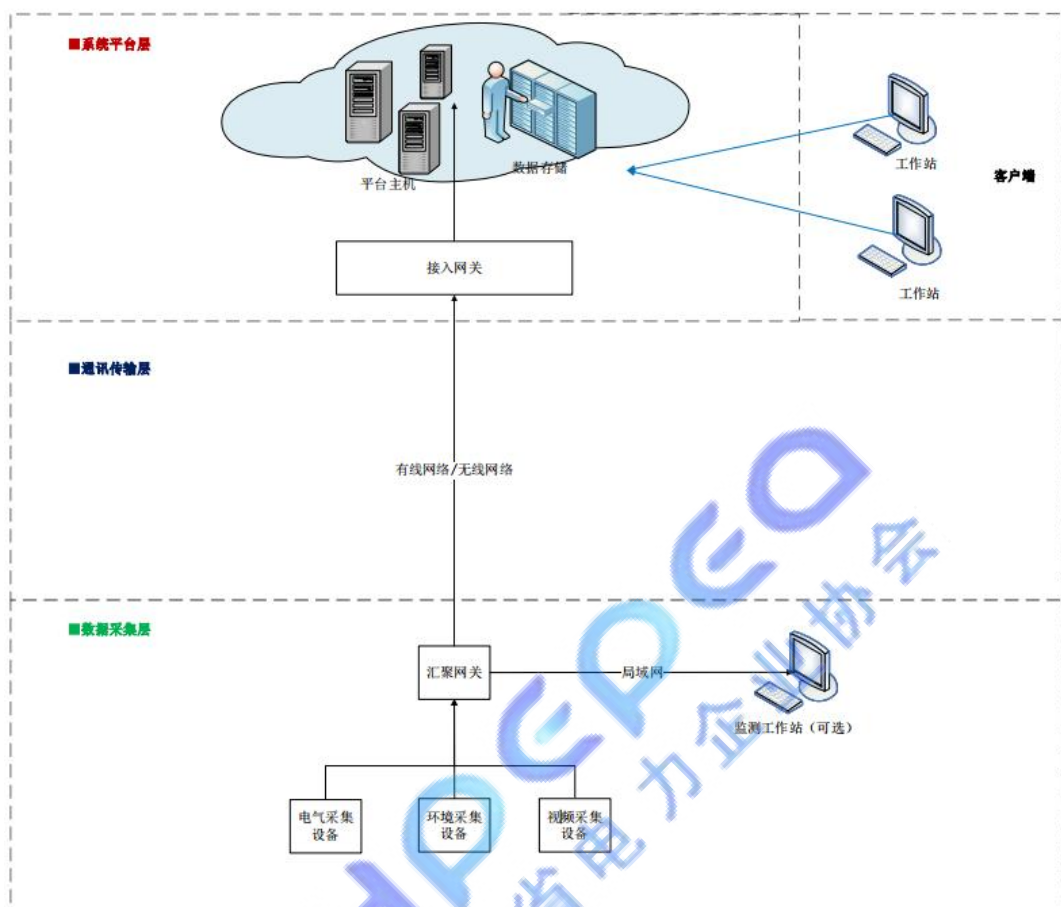


图 G.1 系统架构

G.3.2 架构描述

智能运维系统架构如下：

- a) 数据采集层应用传感器采集数据，通过有线或无线方式将数据传递至汇聚网关。汇聚网关对数据进行处理后，通过传输层发送到系统平台层；
- b) 通信传输层负责数据和信息在数据采集层和系统平台层之间的传输，组网可以采用有线网络或无线网络；
- c) 系统平台层对数据进行处理，向用户提供各种业务应用，以可视化展示；
- d) 客户端属于系统平台层，是指一种向服务器请求，从服务器接收服务，为客户提供业务功能，运行在计算机或智能手机上的软件。

G.4 数据采集点设置要求

G.4.1 数据采集点分类

智能运维系统数据采集点分为以下三类：电气数据采集点、环境数据采集点、视频信息采集点。

G. 4. 2 电气数据采集点设置要求

配电室电气数据采集点的设置应满足下列要求：

- a) 高压系统设有微机继电保护装置的，应设置电气数据采集点；未装设微机继电保护装置的，当项目投资和现场技术条件允许时，可设置电气数据采集点；
- b) 低压系统应在变压器主进回路、母线联络回路、用户自备电源进线回路等涉及系统整体运行方式的重要回路上设置电气数据采集点；
- c) 低压系统的无功自动补偿回路，应设置电气数据采集点；
- d) 低压系统的重要负荷馈线回路，应设置电气数据采集点；
- e) 低压系统的一般负荷馈线回路，当项目投资和现场技术条件允许时，可设置电气数据采集点；
- f) 应在配电变压器上设置电气数据采集点；当现场技术条件允许时，宜在直流站用电源设备上设置电气数据采集点；
- g) 电气数据采集要求依照 G. 5. 1 的规定执行。

G. 4. 3 环境数据采集点设置要求

智能运维系统应在配电室内各独立功能区域设置环境数据采集点，环境数据采集要求依照 G. 5. 2 的规定执行。

G. 4. 4 视频信息采集点的设置要求

智能运维系统应在配电室设置视频信息采集点，视频信息采集要求依照 G. 5. 3 的规定执行。

G. 5 数据采集要求

G. 5. 1 电气数据采集要求

电气数据的采集应符合以下要求：

- a) 高压回路电气数据的采集应符合表 G. 1 的要求；

表 G. 1 高压回路电气数据采集要求

回路类别	模拟量（遥测）	开关量（遥信）
进线回路	电压 ^a 、电流	开关位置、开关事故动作
馈线回路	电流	开关位置、开关事故动作
联络回路	电流	开关位置、开关事故动作
^a 当现场设备的技术条件允许时。		

b) 低压回路电气数据的采集应符合表 G. 2 的要求；

表 G. 2 低压回路电气数据采集要求

回路类别	模拟量（遥测）	开关量（遥信）
进线回路	电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、有功电量、无功电量、功率因数	开关事故动作 ^a 、开关位置
联络回路	—	开关事故动作 ^a 、开关位置
无功自动补偿回路	电流、无功功率、视在功率	—
重要负荷馈线回路	电流	开关事故动作 ^a 、开关位置 ^b
一般负荷馈线回路	—	开关位置 ^a
^a 当现场设备的技术条件允许时。 ^b 当断路器无可采集的开关位置信息时，可直接对断路器负荷侧带电状态进行监测。		

c) 变压器设备电气数据的采集应符合表 G. 3 的要求；

表 G. 3 变压器设备电气数据采集要求

设备类别	模拟量（遥测）	开关量（遥信）
干式变压器	低压侧电压、低压侧电流、绕组温度	高温报警、超温跳闸
油浸变压器	低压侧电压、低压侧电流	轻瓦斯报警 ^a 、重瓦斯跳闸 ^a
^a 当现场设备的技术条件允许时。		

d) 直流站用电源设备电气数据的采集应符合表 G. 4 的要求。

表 G. 4 直流站用电源设备电气数据采集要求

设备类别	模拟量（遥测）	开关量（遥信）
直流站用电源	交流充电电压、交流充电电流、直流母线电压	直流母线绝缘异常报警

G. 5. 2 环境数据采集要求

环境数据的采集应符合表 G. 5 的要求。

表 G. 5 环境数据采集要求

功能区域	模拟量（遥测）	开关量（遥信）
高压室	环境温度、环境湿度	烟感报警 ^a 、水浸报警
低压室	环境温度、环境湿度	烟感报警 ^a 、水浸报警
电容器室	环境温度、环境湿度	烟感报警 ^a 、水浸报警
变压器室	环境温度、环境湿度	烟感报警 ^a 、水浸报警
直流屏室	环境温度、环境湿度	烟感报警 ^a 、水浸报警
^a 仅当相关功能区域未被建筑物火灾自动报警系统覆盖时设置，且在箱式变电站内不设置。		

G. 5. 3 视频信息采集要求

视频信息的采集应符合下列要求：

- a) 视频信息的采集范围应覆盖配电室的所有设备运行区域；
- b) 视频信息宜在本地存储，存储时间不应少于 7×24 小时；
- c) 箱式变电站可不对视频信息进行采集。

G. 5. 4 监测电源配置要求

监测电源配置应符合下列要求：

- a) 智能运维系统数据采集层的汇聚网关及配套通信传输设备，应通过 UPS 装置或具备同等功能的电源装置供电，无法实现不间断电源供电时，应采用双路电源，经自动互投装置后供电；
- b) 采用 UPS 电源供电的，UPS 装置自身的容量应按其所带设备总用电容量的 1.2~1.5 倍配置，同时电池应急供电时间不应低于 0.5 小时。

G. 6 通信传输

G. 6. 1 数据采集层技术要求

- a) 汇聚网关和传感器之间使用工业总线、以太网或无线等方式组网。汇聚网关应支持多种常用通信规约，汇聚网关作为主站，传感器作为从站；
- b) 汇聚网关应实现对开关量和模拟量数据的处理，汇聚网关应能够保存不少于 15 天的采集数据。

G. 6. 2 通信传输层技术要求

汇聚网关与接入网关之间使用有线互联网或移动互联网连接。汇聚网关与接入网关之间应定期发送心跳包，以避免网络链路丢失。上行通信的网络连接应具备自恢复功能。汇聚网关应能够自动补发

网络连接丢失期间采集的数据。上行通信宜支持数据的加密和压缩。

G. 6.3 安全技术要求

通信安全技术要求遵照 GB/T37025 的要求执行。



参考文献

- [1] GB/T 31989—2015 高压电力用户用电安全
- [2] GB/T 32893—2016 10kV及以上电力用户变电站运行管理规范
- [3] GB/T 31991.4—2015 电能服务管理平台技术规范第4部分：设计规范
- [4] DB11/T 1194—2015 高处悬吊作业企业安全生产管理规范

