

ICS 29.240.01

CCS D 4420

T/ZDL

浙江省电力行业协会团体标准

T/ZDL 023—2024

用户供配电设施建设和验收技术规范

Technical Specifications for the Construction and

Acceptance of User Power Supply and Distribution Facilities

2024-09-20 发布

2024-10-01 实施

浙江省电力行业协会 发布

目次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本原则	5
5 供配电方式	5
5.1 电气设计一般规定	5
5.2 电力用户用电容量的确定方法	6
5.2.1 低压电力用户用电容量的确定方法	6
5.2.2 10kV 电力用户用电容量的确定方法	7
5.3 供电电压等级确定的原则	8
5.3.1 一般原则	8
5.3.2 220V/380V 电压等级	8
5.3.3 10 (20) kV 电压等级	8
5.3.4 非线性负荷用户	8
5.4 供电电源点确定的一般原则	8
5.5 重要电力用户和电力负荷分类	8
5.6 重要电力用户和电力负荷电源配置	9
5.6.1 各级重要电力用户的电源配置	9
5.6.2 各级电力负荷的电源配置	10
5.7 电源接入方式	10
5.8 线路走廊	12
5.9 分布式电源和电化学储能系统接入	15
5.10 充换电设施接入	17
6 供配电系统	18
6.1 一般规定	18
6.2 配电设备布置	18
6.3 电能质量	18
6.4 无功补偿	19
6.5 继电保护和安全自动装置	19
6.6 电能计量	22
6.6.1 电能计量点设置	22
6.6.2 电能计量装置的接线方式	22
6.6.3 电能计量装置配置	22
6.6.4 用电信息采集	23
6.7 备用电源和应急电源	23
6.8 调度	24
6.9 供配电线路通道	24
6.10 配电站房有关专业的要求	24
— 4 6.10.1 配电站房选址要求	24

6.10.2	配电站房土建专业要求	25
6.10.3	配电站房照明要求	26
6.10.4	配电站房智能辅助监控系统相关配套要求	26
7	设备选型	26
7.1	一般规定	26
7.2	中压开关柜选型	27
7.3	低压开关柜选型	27
7.4	变压器选型	27
7.5	电缆选型	27
8	工程施工与验收	29
8.1	一般规定	29
8.2	主要设备、材料进场验收	29
8.3	建筑工程和附属设施的交接确认	30
8.4	中间检查	31
8.5	电气设备安装	32
8.6	电气设备交接试验	33
8.7	继电保护及自动装置交接试验	35
8.8	配电自动化终端交接试验	35
8.9	安全设施配置	36
8.10	用户供配电工程验收	37
8.11	竣工检验	37
附录 A	(资料性) 重要电力用户和重要负荷分类分级表	38
A.1	浙江省重要电力用户重要等级分类	38
A.2	各类建筑物及场所的主要用电负荷分级	40
A.3	供电分区划分标准	45
附录 B	(资料性) 用户供配电工程验收资料目录	46
附录 C	(资料性) 用户供配电设施竣工检验卡	47

前 言

供配电设施是承载国民经济、生产生活的重要基础设施，进一步规范电力用户供配电设施设计和建设，对保障社会经济发展、满足人民生活需要具有重要意义。为指导用户规范供配电设施的建设和检查验收等，依据相关国家标准和行业标准，结合电气设施实际运行经验，特制定本文件。

本文件按照 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由国网浙江省电力有限公司提出。

本文件由浙江省电力行业协会归口。

本文件主要起草单位：国网浙江省电力有限公司、浙江大学、浙江省建筑设计院、国网浙江省电力有限公司杭州供电公司、国网浙江省电力有限公司宁波供电公司、国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司、国网浙江省电力有限公司湖州供电公司、浙江大有集团有限公司、国网浙江省电力有限公司培训中心、国网浙江杭州市余杭区供电公司、国网浙江宁波市余姚市供电公司、杭州地铁运营有限公司、杭州得诚电力科技股份有限公司、阿里云计算有限公司。

本文件主要起草人：何文其、裘华东、沈百强、周俊、王辉东、刘强、侯素颖、郭兰兰、郭大琦、张旭、薛云耀、许小卉、刘宏伟、徐川子、金立、赵剑、沈皓、金正军、周济舟、陈顺军、赵海荣、茅奕晟、易孔明、石赞超、钟晓剑、王长江、任宇翔、高国勇、葛凯梁、郑国纯、蒋颖华、孙钢、叶丽雅、赵能能、金一瑜、柴立挺、方蕾、王海帆、沈嘉浩、郑敏军、蒋宁、吕彬、骆齐超、葛一统、钱彦、王磊、马庆华、刘卫平。

本文件为首次发布。

用户供配电设施建设和验收技术规范

1 范围

本文件规定 10（20）kV 及以下电力用户供配电设施建设的供配电方式、供配电系统、设备选型以及工程施工和验收等基本要求。

本文件主要适用于 10（20）kV 及以下电力用户供配电设施设计、建设和验收。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 12325 电能质量供电电压允许偏差
- GB/T 12326 电能质量电压波动和闪变
- GB/T 13869 用电安全导则
- GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行
- GB/T 14549 电能质量公用电网谐波
- GB/T 15543 电能质量三相电压允许不平衡度
- GB/T 15945 电能质量电力系统频率偏差
- GB/T 24337 电能质量公用电网间谐波
- GB/T 29316 电动汽车充换电设施电能质量标准
- GB/T 29328 重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范
- GB/T 31989 高压电力用户用电安全
- GB/T 32893 10kV 及以上电力用户变电站运行管理规范
- GB/T 33593 分布式电源并网技术要求
- GB/T 36040 居民住宅小区电力配置规范
- GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定
- GB/T 36549 电化学储能电站运行指标及评价
- GB/T 37136 电力用户供配电设施运行维护规范
- GB/T 43025 用户接入电网供电方案技术导则
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50217 电力工程电缆设计标准
- GB 50352 民用建筑设计统一标准
- GB 50966 电动汽车充电站设计规范
- GB 51348 民用建筑电气设计标准
- GB 55024 建筑电气与智能化通用规范
- NB/T 32015 分布式电源接入配电网技术规定
- DL/T 393 输变电设备状态检修试验规程

- DL 572 电力变压器运行规程
 DL/T 584 3kV~110kV 电网继电保护装置运行整定规程
 DL/T 596 电力设备预防性试验规程
 DL/T 802 电力电缆用导管技术条件（第 1~10 部分）
 DL/T 969 变电站运行导则
 DL/T 1253 电力电缆线路运行规程
 DL/T 1344 干扰性用户接入电力系统技术规范
 DL/T 5220 10kV 及以下架空配电线路设计技术规程
 DL/T 5725 35kV 及以下电力用户变电所建设规范
 DB33/T 2189 浙江省家庭屋顶光伏接网技术规范（试行）
 DB33/T 2187 重要活动场所电力设施配置与电气运行管理规范（第一、二、三部分）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

重要电力用户 *important electric 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，且已被政府发文认定。

3.2

重大活动 *important activity*

由省级及以上人民政府组织或认定，具有重要影响和特定规模的政治、经济、科技、文化、体育等活动。

3.3

重要负荷 *important load*

通常指故障或非正常切除该负荷（用户），将造成重大政治影响和经济损失，或威胁人身安全和造成人员伤亡等。

3.4

保安负荷 *security load*

用于保障用电场所人身与财产安全所需的电力负荷。

3.5

主供电源 prime power supply

在正常情况下，能有效为全部负荷提供电力的电源。

3.6

备用电源 standby power supply

根据保电场所安全、业务和生产上对供电可靠性的实际需求，在主供电源发生故障或断电时，能有效为全部负荷或保安负荷提供电力的电源。

3.7

自备应急电源 self-emergency power supply

在主供和备用电源全部发生中断的情况下，由用户自行配备的能为用户重要保安负荷可靠供电的独立电源。

3.8

双回路 dual circuit

为同一用户负荷供电的两回供电线路，两回供电线路可以来自同一变电站的同一母线段。

3.9

双电源 dual power supply

为同一用户负荷供电的两回供电线路，两回供电线路可以分别来自两个不同变电站，或者来自不同电源进线的同一变电站内两段母线。

3.10

高层建筑 high-rise buildings

指建筑高度大于 27m 的住宅建筑和建筑高度大于 24m 的非单层公共建筑，且高度不大于 100m 的高层民用建筑。

3.11

超高层建筑 Super high-rise buildings

指建筑高度大于 100m 的民用建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）。

3.12

一类高层建筑 first-class high-rise buildings

指建筑高度大于 54m 的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）和建筑高度大

于50m的公共建筑；建筑高度大于24m且部分任一楼层建筑面积大于1000 m²的商店、展览、电信、邮政、财贸金融建筑和其他多功能组合的建筑。

3.13

二类高层建筑 second-class high-rise buildings

指建筑高度大于27m，但不大于54m的住宅建筑（包括设置商业服务网点的住宅建筑）以及除超高层建筑和一类高层建筑外的其他公共建筑。

3.14

并网点 point of interconnection

对于有升压站的分布式电源，指升压站高压侧母线或节点。对于无升压站的分布式电源，指分布式电源输出汇总点。

3.15

公共连接点 point of common coupling

用户接入公用电网的连接处。

3.16

分布式电源 distributed resources

接入35kV及以下电压等级电网、位于用户附近，在35kV及以下电压等级就地消纳为主的电源，包括同步发电机、异步发电机、变流器等类型电源。

注：包括太阳能、天然气、生物质能、风能、水能、氢能、地热能、海洋能、资源综合利用发电（含煤矿瓦斯发电）和储能等类型。

3.17

充换电设施 charging/battery swap infrastructure

为电动汽车提供电能的相关设施的总称。

注：一般包括充电站、电池更换站、电池配送中心、集中或分散布置的交流充电桩等。

3.18

孤岛 islanding

包含负荷和电源的部分电网，从主网脱离后继续孤立运行的状态。孤岛可分为非计划性孤岛和计划性孤岛。

注：非计划孤岛指的是非计划、不受控地发生孤岛。计划性孤岛指的是按预先配置的控制策略，有计划地发生孤岛。

4 基本原则

- 4.1 用户供配电设施建设工程应坚持统一规划的原则，应符合新型电力系统建设要求，与电力网运行现状、规划建设相结合，与城乡建设发展相结合，与经济发展和配电网现状相结合，建设标准应安全、可靠、经济、适用，宜适度超前。
- 4.2 用户供配电设施应纳入主体工程统一规划建设，配电站房的消防应纳入主体工程同步设计、审查、验收、备案和抽查。
- 4.3 用户供配电设施设备选型应执行国家有关技术经济政策，采用运行安全可靠、技术先进、维护方便（免维护或少维护）、操作简单、节能环保型的电气设备，禁止使用国家明令淘汰的产品。同一用户工程中应尽量避免同类设备多种型号混用。
- 4.4 用户的自备电源、非电保安措施、电能质量治理措施应与供用电工程同步设计、同步建设、同步投运、同步管理。
- 4.5 电能质量干扰性用户对供电质量产生影响或对电网安全运行构成干扰和妨碍时，应采取治理措施予以治理，确保各项指标满足 GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549、GB/T 15543、GB/T 15945 等相关规定。
- 4.6 新建建筑的充电设施应与其它设备统筹安排、同步设计、同步或分期施工与验收，充电设施可采用整体建成交付或预留建设安装条件的方式进行配置，预留条件包括必要的土建设施、供电容量、变配电设备位置、充电设备位置、线路通道等。
- 4.7 电力用户变电所工程概算、预算的编制，按国家、电力行业和省（自治区、直辖市）有关规定执行。

5 供配电方式

5.1 电气设计一般规定

5.1.1 常用供电方式

- a) 单电源供电；
- b) 双电源供电；
- c) 多电源供电。

5.1.2 常用接线方式

- a) 单路供电，高压线变组，低压单母线；
- b) 单路供电，高低压单母线；
- c) 双路供电，高低压单母分段，且均设联络；
- d) 双路供电，高低压单母分段，高压不联络，低压均联络。

5.1.2.1 具有两回及以上线路供电的电力用户，其电气主接线宜按下列要求：

- a) 10（20）kV 电压等级供电的宜采用单母线分段接线；
- b) 变压器的 380V 侧宜采用单母线分段接线。

5.1.2.2 单回线路供电的电力用户，其电气主接线宜采用线变组接线或单母线接线。

5.1.2.3 10（20）kV 接入的分布式电源的电气主接线宜采用单母线分段接线方式。

5.1.2.4 380V 接入的分布式电源的电气主接线宜采用单母线接线方式。

5.1.3 单电源、双电源及多电源的受电方式按供电方案确定。

5.1.4 单电源电力用户在同一地界红线内应设置一个受电点（变、配电所）。双电源、多电源供电的大型、特大型企业以及重要电力用户，可以根据电力用户的用电容量及对可靠性的要求，设置若干个受电点（变、配电所）。双电源用户的受电点原则上设置在同一座

变、配电间内。

- 5.1.5 双电源、多电源的备用电源投入方式（自动、手动）按供电方案确定。
- 5.1.6 变电所的主接线，应根据负荷性质、出线回路数及设备特点等条件确定，并应满足供电可靠、运行灵活、操作检修方便、节约投资和便于扩建等要求。
- 5.1.7 采用架空或电缆线路进户时，应在变电所进线侧装设便于操作维护的电源隔离装置。
- 5.1.8 变压器台数应根据负荷特点和经济运行进行选择。当符合下列条件之一时，宜装设两台及以上变压器：
- a) 具有一级或二级负荷；
 - b) 季节性负荷变化较大；
 - c) 集中负荷较大。
- 5.1.9 用户计量方式应符合下列规定：
- a) 高压供电的用户宜采用高供高计计量方式。
 - b) 按照受电变压器容量（含不经过专用变压器的高压电动机）确定计量方式：受电变压器容量在 500kVA 及以上的电力用户应采用高供高计方式，受电变压器容量在 315kVA 及以下的电力用户高压计量有困难时可采用高供低计方式。
 - c) 两路及以上电源供电，单电源装设两台及以上变压器的电力用户应采用高供高计方式。
- 5.1.10 高压导体和电器的动、热稳定以及电器开断电流，应进行短路电流校验。
- 5.1.11 当采用负荷开关-熔断器组合电器时，干式变压器单台容量不宜大于 1250kVA，油浸式变压器单台容量不宜大于 630kVA。
- 5.1.12 电力电缆芯截面积应按额定电流选择并进行热稳定校验，10kV~35kV 进线电力电缆的最小截面积为 70mm²。
- 5.1.13 有非线性用电设备的新（扩）建变电所工程，应按 DL/T 1198 的规定，由具有相应资质的机构进行可行性研究，编制接入电网的电能质量预测评估报告，并进行评审；其中大容量非线性负荷的电力用户，应按 DL/T 1198 中“第三级评估”的规定执行。
- 5.1.14 重要电力用户变电所的安全防范系统的配置，应符合 GA 1089 的规定。其他用户可根据需要设置安全技术防范系统。
- 5.1.15 电力用户变电所的设计文件应按规定报审。负荷分级、供电电源配置应符合 GB 50052 的有关规定。

5.2 电力用户用电容量的确定方法

5.2.1 低压电力用户用电容量的确定方法

5.2.1.1 充换电设施容量确定

a) 单相交流充电桩单台容量最大不超过 7 kW，三相交流充电桩单台最大容量不宜超过 40 kW，直流充电桩容量按实际需求确定。

b) 电动汽车充电设备的负荷计算，宜采用需要系数法，需要系数可根据接在同一回路上的台数选取，需要系数可按表 1 和表 2 的规定值确定。

5.2.1.2 充电设施各级不同类型充电设备负荷计算时，应考虑同时系数，宜取 0.8~0.9。

5.2.1.3 非住宅低压电力用户用电容量即为该用户接装在电能计量装置内的所有设备计算容量（kW）的总和。

5.2.2 10kV 电力用户用电容量的确定方法

5.2.2.1 一般规定

— a) 用户办理申请用电手续时，应按相关行政（主管）部门批准的该工程建设项目建

设规模、总体规划，依照本期、近期（1~5年）、远期（5年以上）等各期的用电容量确定该工程建设项目总用电容量。

表1 充电设备需要系数选择表

充电设备类型		需要系数	备注
交流充电桩	7 kW 交流充电桩	0.28~1.00	详见表 2
	运营单位多台 40 kW 交流充电桩	0.90~1.00	以运营为生，存在同时充电现象
非车载充电机	30 kW 直流充电设备	0.40~0.80	民用建筑中直流快充是交流充电设施的补充
	60 kW 直流充电设备	0.20~0.70	民用建筑中直流快充是交流充电设施的补充
交/直流一体充电设备		0.30~0.60	民用建筑中直流快充是交流充电设施的补充
充电主机系统	社会公共停车场	0.45~0.65	主机系统的主机功率较大
	运营单位	≥0.90	主机系统的主机功率较大
注：1. 用于供电干线的负荷计算时，宜取上限值。 2. 各类充电设备的功率因数按 0.90 计算。			

表2 单相交流充电桩需要系数选择表

台数	1	3	5	10	15	20
需要系数	1.00	0.87~0.94	0.78~0.86	0.66~0.74	0.56~0.64	0.47~0.55
台数	25	30	40	50	60	80
需要系数	0.42~0.50	0.38~0.45	0.32~0.38	0.29~0.36	0.29~0.35	0.28~0.35

b) 在总体供电方案的框架下，按照用户申请的本期和近期用电（申请）容量确定接入部分的供电方案。供电方案中确定供电电源点的建设和接入工程，应一次性建设，并留有远期用户用电发展的余地。

c) 用户受电工程可按工程建设进度分期建设。

5.2.2.2 10（20）kV 电力用户的用电容量

10（20）kV 电力用户的用电容量即为该户接装在与 10kV 供电系统直接联系的所有变压器、高压电机等用电设备容量的总和。

5.2.2.3 电力用户变压器台数和容量的确定

变压器的台数和容量，应根据用户重要性程度、用电性质、用电容量和运行方式等条件综合考虑确定。变压器负载率不宜大于 0.85。当有二级及以上负荷时，宜装设两台及以上变压器，当一台变压器停运时，其余变压器应满足特级、一级和二级负荷用电要求。

5.2.2.4 变压器台数的确定

a) 应满足用电负荷对可靠性的要求。对于重要电力用户，应选择两台或多台变压器供电；

b) 对季节性负荷或昼夜负荷变化较大的用户，宜满足经济运行的要求，技术、经济合理时可选择两台或多台变压器供电。

5.2.2.5 变压器容量的确定

a) 变压器低压侧电压如为 0.4 kV，当有多台变压器时，其中单台变压器容量不宜大于 2000 kVA；当仅有一台变压器时，不宜大于 1250kVA；

b) 柱上油浸式变压器单台容量不宜超过 400kVA，单相变压器容量最大不超过 125kVA；

c) 箱式变电站单台容量不宜超过 800kVA，分布式电源升压箱式变电站单台容量不宜超过 2000kVA。

5.3 供电电压等级确定的原则

5.3.1 一般原则

用户供电电压应根据用电容量、用电设备特性、供电距离、供电线路的回路数、当地公用电网现状、通道等社会资源利用效率及其发展规划等因素，经技术经济比较后确定。

5.3.2 220V/380V 电压等级

5.3.2.1 用户单相用电设备总容量在 10kW 及以下时可采用低压单相 220V 供电。

5.3.2.2 用户用电设备总容量 160kW 以下的，可以采用低压三相制供电，特殊情况也可以采用高压供电。

5.3.2.3 用电负荷密度较高的地区，经过技术经济比较，采用低压供电的技术经济性明显优于 10kV 供电时，低压供电的容量可适当提高。

5.3.3 10 (20) kV 电压等级

5.3.3.1 用户受电变压器总容量在 50 kVA~10 MVA 时（含 10MVA），宜采用 10kV 供电；无 20kV、35kV、66kV 电压等级地区，10kV 受电变压器总容量可扩大至 30MVA；无 35kV、66kV 电压等级地区，20kV 受电变压器总容量可扩大至 30MVA。

5.3.3.2 10kV 及以上电压等级供电的用户，当单回路电源线路容量不满足负荷需求且附近无上一级电压等级供电时，可合理增加供电回路数，采用多回路供电。

5.3.4 非线性负荷用户

对电能质量干扰性用户应根据接入系统设计评审意见确定供电电压等级。

5.4 供电电源点确定的一般原则

5.4.1 电源点应具备足够的供电能力，能提供合格的电能质量，以满足用户的用电需求；在选择电源点时应充分考虑各种相关因素，确保电网和用户端受电装置的安全运行。

5.4.2 对多个可选的电源点，可进行技术经济比较后确定。

5.4.3 根据用户的负荷性质和用电需求，确定电源点的回路数和种类。

5.4.4 根据城市地形、地貌和城市道路规划要求，就近选择电源点，由规划部门审批路径时同时确定电缆或架空方式供电。电源路径应短捷顺直，减少与道路交叉，避免近电远供、迂回供电。

5.4.5 普通电力用户受电变压器总容量在 630kVA 及以下时，可就近接入电网公共连接点。

5.4.6 普通电力用户受电变压器总容量超过 630kVA，宜就近接入开关站、环网室、环网箱等电网公共连接点，农村地区和非电缆化城网可根据当地电网情况，可 T 接架空电网公共连接点。

5.4.7 除重要用户除外，工业用户小于 5000kVA、商业用户小于 8000kVA、住宅小区小于 10000kVA 时，不应采取变电站专用间隔供电。

5.4.8 住宅小区受电工程的接入系统部分应根据当地城市规划或配网规划，选用电缆或架空方式供电，对根据规划需要采用电缆方式供电而暂时因客观原因无法采用电缆方式供电

时，也应按电缆方式设计并预留接入点，同时采取临时接入方案。

5.5 重要电力用户和电力负荷分类

5.5.1 重要电力用户分类

5.5.1.1 根据供电可靠性的要求和中断供电危害程度，重要电力用户分为特级重要电力用户、一级重要电力用户、二级重要电力用户和临时性重要电力用户。

5.5.1.2 特级重要用户是指在管理国家事务中具有特别重要作用，中断供电将可能危害国家安全的电力用户。

5.5.1.3 一级重要用户是指中断供电将可能产生下列后果之一的电力用户：

- a) 直接引发人身伤亡的；
- b) 造成严重环境污染的；
- c) 发生中毒、爆炸或火灾的；
- d) 造成重大政治影响的；
- e) 造成重大经济损失的；
- f) 造成较大范围社会公共秩序严重混乱的。

5.5.1.4 二级重要用户是指中断供电将可能产生下列后果之一的电力用户：

- a) 造成较大环境污染的；
- b) 造成较大政治影响的；
- c) 造成较大经济损失的；
- d) 造成一定范围社会公共秩序严重混乱的。

5.5.1.5 临时性重要电力用户是指需要临时特殊供电保障的电力用户。

5.5.1.6 除重要电力用户以外的其它用户，统称为普通电力用户。

5.5.1.7 各类重要电力用户重要等级，按附录 A 的表 A.1 确定。

5.5.2 电力负荷分类

5.5.2.1 电力负荷根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，划分为特级负荷、一级负荷、二级负荷和三级负荷。

5.5.2.2 符合下列情况之一时，应视为特级负荷：

a) 中断供电将造成人员伤亡、重大设备损坏或造成大面积环境污染、引发爆炸和火灾时；

- b) 中断供电将在经济上造成特别重大损失时；
- c) 特别重要场所的不允许中断供电的负荷。

5.5.2.3 符合下列情况之一时，应视为一级负荷：

a) 中断供电将造成人身伤害时；

b) 中断供电将在经济上造成重大损失或重大影响时；

c) 中断供电将影响重要用电单位的正常工作，或造成人员密集的公共场所秩序严重混乱。

5.5.2.4 符合下列情况之一时，应视为二级负荷：

- a) 中断供电将在经济上造成较大损失或较大影响时；
- b) 中断供电将影响较重要用电单位的正常工作，或造成人员密集的公共所秩序混乱。

5.5.2.5 不属于特级、一级和二级负荷者应为三级负荷。

5.5.2.6 各类建筑物及场所的主要用电负荷级别，按附录 A 的表 A.2 确定。

5.6 重要电力用户和电力负荷电源配置

5.6.1 各级重要电力用户的电源配置

- 5.6.1.1 特级重要电力用户具备公用电网三路电源供电条件，其中的两路电源应来自两个不同的变电站，当任何两路电源发生故障时，第三路电源能保证独立正常供电。
- 5.6.1.2 一级重要电力用户具备公用电网双电源供电条件，两路电源应来自两个不同的变电站，当一路电源发生故障时，另一路电源能保证独立正常供电。
- 5.6.1.3 二级重要电力用户具备公用电网双回路供电条件，供电电源可来自同一个变电站的不同母线段。
- 5.6.1.4 临时性重要电力用户按照供电负荷重要性，在条件允许情况下，可通过临时架线等方式具备公用电网双回路供电条件；临时性重要电力用户可通过使（租）用应急发电车（机）等方式，配置自备应急电源。
- 5.6.1.5 重要电力用户应配置自备应急电源，应同步配置外部应急电源接口。
- 5.6.1.6 普通电力用户电源以电力负荷级别进行配置。

5.6.2 各级电力负荷的电源配置

- 5.6.2.1 一级及以上负荷的供电应由双电源供电，每个电源应承受 100% 的一级负荷和特级负荷；当一路电源发生故障时，另一路电源不应同时受到损坏，满足全部特级、一级负荷供电。特级负荷还应增设应急电源。
- 5.6.2.2 一级及以上负荷的双电源应能实现自动切换，切换时间应满足一级负荷及以上负荷允许中断供电的要求。
- 5.6.2.3 二级负荷的供电宜由公用电网双回路供电，每回线路应能承受 100% 的二级负荷，在负荷较小或地区供电条件困难时，主电源可由公用电网单回路供电，另一回路可配置自备备用电源供电。
- 5.6.2.4 具有一级负荷的住宅小区配电站房应采用公用电网双电源供电，提供的公用电网双电源应来自不同变电站或同一变电站的不同母线，每回线路应能承受 100% 的负荷。
- 5.6.2.5 具有二级负荷的住宅小区，以及智慧小区、别墅区、超过 500 户及以上的大中型住宅小区的配电站房应采用公用电网双回路供电，每回线路应能承受 100% 的负荷。
- 5.6.2.6 除正常供电电源之外，住宅小区中的一级及以上负荷应配备自备应急电源，二级负荷宜配备自备应急电源，自备应急电源应和小区的正常供电电源有可靠的连锁。
- 5.6.2.7 三级负荷可采用单电源供电。

5.7 电源接入方式

5.7.1 一般规定

- 5.7.1.1 受电工程接入部分的设计，应以经供电企业与用户协商确定的供电方案为依据，并符合本文件的相关规定。
- 5.7.1.2 受电工程接入部分应纳入建筑主体工程统一规划建设，用户在建设项目前期应考虑公用配电站房配置、线路走廊、计量箱安装位置的建设条件。
- 5.7.1.3 受电工程接入部分建设应符合当地配电网规划要求，建设时可结合周边供电区域的负荷预测，在用户建筑物内设置公用配电站房。
- 5.7.1.4 对供电可靠性、电能质量要求较高或用电负荷较大的用户及繁华地区、街道狭窄地区原则上应按城市规划要求采用电缆线路接入。

5.7.1.5 架空线路杆（塔）的选型要与城市环境相协调，杆（塔）的设计应考虑到配电网

发展的分支线和配电变压器的接入。

5.7.1.6 架空线路的接入，装设分界开关或隔离开关的电杆宜设置在电网公共连接点，架空线路的设计、施工及与各类建筑物的安全距离应符合 DL/T 5220 的规定。

5.7.1.7 配电室和箱式变电站不宜设置在 10（20）kV 电缆主干网中。

5.7.1.8 电缆管沟应按终期规模一次建设，10（20）kV 电力电缆不应采用架空敷设。

5.7.1.9 10（20）kV 两路及以上电源接入，其供电电源不应取自同杆架设的双回及以上架空线路。

5.7.1.10 住宅小区的 10（20）kV 外部供电线路应根据当地城市规划或配网规划选用电缆或架空方式供电。对于根据规划需要采用电缆方式供电而暂时因客观原因无法采用电缆方式供电时，也应按电缆方式设计并预留接入点，同时采取临时接入方案。

5.7.1.11 电力电缆沿沟敷设时，中、低压电缆管沟可同沟同井敷设，但电缆敷设于工井时，应严格按将中、低压电缆按不同电压等级分层固定于工井电缆支架上，且应满足电缆相互间最小净距要求。电力电缆采用穿管敷设时，低压电缆管材内径不应小于 100 mm，中压电缆管材内径不应小于 150 mm；电缆路径应设有明显的标识。

5.7.1.12 电缆敷设应根据通信需求预埋电力通信管道，通信管道原则上埋在靠近建筑物侧的最上面。强电与其它弱电的电缆通道应分开。

5.7.1.13 分布式电源可就近接入配电网，分布式电源接入系统要考虑系统短路电流水平、配电自动化系统的应用，配置继电保护装置，确保电能质量、人身和设备安全。

5.7.2 10kV 用户接入方式

5.7.2.1 电缆进线方式包括：

- a) 非变电站专线用户，应接入开关站、环网箱、环网室等 10（20）kV 电网公共连点；
- b) 变电站专线用户应接入变电站的 10（20）kV 开关柜。

5.7.2.2 架空进线方式包括：

- a) 对于接入主干线的新增用户变压器受电容量大于 160kVA 的，接入产权分界处应配置一二次融合成套设备或保护测控一体化装置；
- b) 对于接入支线的新增用户变压器受电容量大于等于 500kVA 的，接入产权分界处应配置一二次融合成套设备或保护测控一体化装置；小于 500kVA 的，接入产权分界处应配置熔断器或用户分界断路器。

5.7.3 0.4kV 及以下用户接入方式

5.7.3.1 低压配电网应实行分区供电的原则，低压线路应有明确的供电范围。架空低压配电网原则上不分段，不与其它台区低压配电网联络。采用双配变配置的配电室，两台配变的低压母线之间宜装设联络开关。

5.7.3.2 低压线路应有明确的供电范围，供电距离应满足末端电压质量的要求。新建配电变压器的 220V/380V 出线供电半径，应符合下列要求：

- a) A+、A、B 类供电区域不应超过 250m；
- b) C 类供电区域不应超过 400m；
- c) D 类供电区域不应超过 500m；
- d) 供电区域宜按附录 A 的 A.3 的规定确定。

5.7.3.3 0.4kV 及以下用户的接入可采用以下几种方式：

- a) 通过 10（20）kV 配电站房的低压出线断路器，采用电缆接入；
- b) 通过低压电缆分支箱出线断路器或熔断器采用电缆接入；
- c) 通过低压架空线，采用架空或电缆方式接入。

5.7.3.4 住宅小区内的负荷,为公共服务设施供电的低压线路不应与为住宅供电的低压线路共用一路。

5.7.3.5 低压电缆分支箱的设置和接入应符合下列规定:

- a) 低压电缆分支箱应装设在用电负荷中心的位置;
- b) 住宅楼采用经低压电缆分支箱向集中计量箱放射式供电的接入方式;
- c) 分支箱内应预留 1~2 个备用间隔;
- d) 通过电缆接入时应根据现场施工条件等因素采取管、沟和桥架等敷设方式,不宜直埋。进住宅单元时应设工井。穿越道路时应采取加固等保护措施,敷设应避免外部环境等因素影响。

5.7.3.6 采用架空接入的接户线应符合下列规定:

- a) 第一支持物离地面高度不高于 4m (通车街道不低于 6m), 不低于 3m, 在主要街道不应低于 3.5m, 在特殊情况下最低不应低于 2.5m, 否则应采取加高措施;
- b) 接户线不应从杆上变压器台架直接引出。

5.7.3.7 采用电缆接入的接户线应符合下列规定:

- a) A+、A、B 类供电区域中建筑密度高、间距小、搭设条件困难,或者接户点较密,以及负荷密度较高的街区、镇区可选用电缆;
- b) 低压电缆沿钢绞线挂敷时,吊挂电缆的挂钩之间距离应为 0.4m。

5.7.3.8 低压系统的接地型式应根据台区线路类型、运行环境和用户负荷性质等具体情况进行选择;采用全电缆线路供电的低压台区,宜选用 TN-S、TN-C-S 接地型式,当台区电源点在建筑物外部时,可选用 TN-C-S 接地型式;采用架空导线或混缆线路供电的低压台区,宜选用 TT 接地型式,当台区没有农业生产用电、走廊通道良好、线路全绝缘化且不存在破损的情况下,可选用 TN-C-S 接地型式。

5.7.3.9 TT 接地系统应装设从电源侧到用户侧配置三级剩余电流动作保护装置;TN-S 系统在线路易发生漏电或者电气火灾有要求的电源端应装设总保护,若停电较敏感可设置为报警;各类接地系统宜在低压计量箱表后装设中级保护,用户侧应装设用户末端保护。剩余电流动作保护装置的安装和运行应符合 GB/T 13955 的规定。

5.8 线路走廊

5.8.1 架空线路

5.8.1.1 架空线路路径的选择应认真进行调查研究,综合考虑运行、施工、交通条件和路径长度等因素,统筹兼顾、全面安排,做到经济合理、安全适用。

5.8.1.2 配电线路的路径,应与城镇总体规划相结合,与各种管线和其他市政设施协调,线路杆(塔)位置应与城镇环境美化相适应。

5.8.1.3 配电线路路径和杆位的选择在地质情况稳定、不易遭受雷击及台风袭击的地方,且应避开低洼地、易冲刷地带和影响线路安全运行的其他地段。

5.8.1.4 乡镇地区配电线路路径应与道路、河道、灌渠相协调,不占或少占农田。

5.8.1.5 配电线路应避开储存易燃、易爆物的仓库区区域,配电线路与有火灾危险性的生产厂房和库房、易燃易爆材料场以及可燃或易燃、易爆液(气)体储罐的防火间距应符合 GB 55037、GB 50016 的要求。

5.8.1.6 新建线路宜使用绝缘导线,并在适当位置装设接地环。

5.8.1.7 绝缘导线线路应配套采取防止雷击断线的措施,绝缘水平按 15kV 考虑。在易遭雷击或大档距跨越的局部线路可采用钢芯铝绞线,当采用钢芯铝绞线时,绝缘水平按 20kV 考虑。

5.8.1.8 10（20）kV 架空绝缘线路除接地环外，宜对柱上变压器、柱上开关、避雷器和电缆终端的接线端子、导线线夹等进行绝缘封闭，逐步实现线路的全绝缘化。

5.8.1.9 10（20）kV 架空线路宜选用 12m 或 15m 环形混凝土电杆，低压线路宜采用不低于 10m 的环形混凝土电杆。对于运输困难或安装条件允许的情况下，也可选用复合材料电杆、窄基塔或钢管杆。

5.8.1.10 10（20）kV 架空线路宜采用节能型铝合金线夹。导线承力接续宜采用对接液压型接续管，导线非承力接续宜采用液压型导线接续线夹或其他连接可靠线夹，设备连接宜采用液压型接线端子。

5.8.1.11 各地区在开展设计标准化的同时，应结合实际，开展差异化设计，以应对严重自然灾害和恶劣运行环境的影响：

a) 对铁路和高等级公路等重要设施，原则上要求 10kV 及以下架空线路不允许横穿跨越，应优先采用“分区供电为主、电缆下穿为辅”的方案；如现场确实不具备以上条件时，跨越段的架空线路应采用独立耐张档，且架空导线应具有防脱落措施；

b) 通过覆冰地区的重要线路应采取防冰措施；

c) 沿海、盐雾地区应采用耐腐蚀导、地线，土壤腐蚀严重地区应采用铜质材料接地网；

d) 多雷区和强雷区的雷电易击段应安装带外串联间隙氧化物避雷器，对雷击故障仍难以抑制的雷电易击段宜同时采取提升绝缘子的绝缘水平、加装架空避雷线或绝缘横担等措施；

e) 大风速区应加大窄基塔、钢管杆的使用比率，同时应加强软基地质下的杆塔基础应用。

5.8.1.12 架空线路的杆塔选型与定位、导线线间距离与排列方式应为实施配电网的不停电作业创造条件。

5.8.2 电缆线路

5.8.2.1 电缆的路径选择，应符合下列规定：

a) 应避免电缆遭受机械性外力、过热、腐蚀等危害；

b) 满足安全要求条件下，应保证电缆路径最短；

c) 应便于敷设、维护；

d) 宜避开将要挖掘施工的地方。

5.8.2.2 电缆线路路径应与建设规划相结合，应与各种管线和其他市政设施统一确定，且应征得规划部门认可。小区内的中低压电缆走廊应考虑与临近道路或住宅小区等建筑之间的电缆走廊连接。

5.8.2.3 电缆敷设路径应综合考虑路径长度、施工、运行和维修方便等因素，统筹兼顾，做到经济合理、安全适用。

5.8.2.4 电缆引出地面宜穿套敷设，不应裸露。电缆进入电缆沟、竖井、建筑物、盘柜以及穿入电缆管时，出入口应封堵，电缆管应密封。

5.8.2.5 供敷设电缆用的土建设施宜按电网远景规划并预留适当裕度一次建成。

5.8.2.6 供敷设电缆用的地下设施或直埋敷设的电缆不应平行设于其他管线的正上方或正下方。

5.8.2.7 电缆通道内所有金属构件均应采用热镀锌防腐，采用耐腐蚀复合材料时，应满足承载力、防火性能等要求。如使用单芯电缆，应使用非铁磁性电缆支架。

5.8.2.8 电缆工井井盖应采用双层结构，材质应满足荷载及环境要求，以及防盗、防水、防滑、防位移、防沉降、防坠落及防噪音等要求，在同一地区，井盖尺寸、外观标识等应

保持一致。设置于人行道的井盖荷载不应小于 125kN，设置于非机动车道不应小于 250kN，设置于机动车道的井盖荷载不应小于 400kN。

5.8.2.9 电缆埋管应采用电力专用管材，应符合 DL/T 802（所有部分）的技术规定，管顶与其他地下管线应满足安全距离要求。电力管线位于人行道下时，最小覆土深度不应小于 0.5m；电力管线位于车行道下，最小覆土深度不应小于 0.7m。电缆保护管应内壁光滑无毛刺，应每隔 50m~60m 设置工作井，电缆中间接头应设接头井，并有明显的电力标识。

5.8.2.10 直埋、排管、电缆沟敷设的地下电缆，敷设路径起、终点、转弯及接头处，以及直线段每隔 20m 应设置一处电缆警示桩（块）或行道警示砖（块），当电缆路径在绿化隔离带、灌木丛等位置时可延至每隔 50 m 设置一处电缆警示桩。

5.8.2.11 在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不应布置热力管道，不应有易燃气体 或易燃液体的管道穿越。

5.8.2.12 电缆与电缆、管道、道路、构筑物等之间的容许最小距离，应符合 GB 50217 的要求。

5.8.2.13 电缆敷设方式的选择，应视工程条件、环境特点和电缆类型、数量等因素，以及满足运行可靠、便于维护和技术经济合理的原则来选择。

5.8.2.14 电缆直埋敷设方式的选择，应符合下列规定：

a) 同一通路少于 6 根的 10（20）kV 及以下电力电缆，在厂区通往远距离辅助设施或城郊等不易有经常性开挖的地段，宜采用直埋；在城镇人行道下较易翻修地段或道路边缘，可采用直埋；

b) 厂区内地下管网较多的地段，可能有熔化金属、高温液体溢出的场所，待开发且存在较频繁开挖的地段，不宜用直埋；

c) 在化学腐蚀或杂散电流腐蚀的土壤范围内，不应采用直埋。

5.8.2.15 电缆穿管敷设方式的选择，应符合下列规定：

a) 在有爆炸危险场所明敷的电缆，露出地坪上应加以保护的电缆，以及地下电缆与公路、铁道交叉时，应采用穿管；

b) 地下电缆通过构筑物、建筑物、广场的区段，以及电缆敷设在规划中将成为道路的地段，宜采用穿管；

c) 在地下管网较密的工厂区、城市道路狭窄且交通繁忙或道路挖掘困难的通道等电缆数量较多时，可采用穿管。

5.8.2.16 下列场所宜采用浅槽敷设方式：

a) 地下水位较高的地方；

b) 通道中电力电缆数量较少，且在不经常有载重车通过的户外配电装置等场所。

5.8.2.17 电缆沟敷设方式的选择，应符合下列规定：

a) 在化学腐蚀液体或高温熔化金属溢流的场所，或在载重车辆频繁经过的地段，不应采用电缆沟；

b) 经常有工业水溢流、可燃粉尘弥漫的厂房内，不应采用电缆沟；

c) 在厂区、建筑物内地下电缆数量较多但不需要采用隧道，城镇人行道开挖不便且电缆需要分期敷设，同时不属于上述情况时，宜采用电缆沟；

d) 有防爆、防火要求的明敷电缆，应采用埋砂敷设的电缆沟。

5.8.2.18 电缆隧道敷设方式的选择应符合下列规定：

a) 同一通道的地下电缆数量多，电缆沟不足以容纳时应采用隧道；

b) 同一通道的地下电缆数量较多，且位于有腐蚀性液体或经常有地面水流溢的场所，以及穿越公路、铁道等地段，宜采用隧道；

c) 受城镇地下通道条件限制或交通流量较大的道路下，与较多电缆沿同一路径有非

- 高温的水、气和通讯电缆管线共同配置时，可在公用性隧道中敷设电缆。
- 5.8.2.19 民用建筑内电缆采用桥架敷设时，电缆总截面面积与桥架横断面面积之比应小于40%，桥架内的电缆不宜叠层敷设；桥架距离地面的高度通道处应不低于2.2m。
- 5.8.2.20 垂直走向的电缆，宜沿墙、柱敷设；当数量较多时，应采用竖井。
- 5.8.2.21 强电和弱电线路，宜分别设置竖井，当受条件限制一定要合用时，强电和弱电线路应分别布置在竖井两侧满足电气安全距离或采取隔离措施。强电井应每层设置防火防水封堵，楼板处的洞口应采用不低于楼板耐火极限的不燃体或防火材料做封堵，强电井与房间、走道等相连通的孔洞，其空隙应采用不燃烧材料填塞密实。强电井设置在电梯前室或公共走道位置时，应增设高不低于150mm的防水门坎。
- 5.8.2.22 竖井净深不应小于600mm，设备箱体前不应小于800mm，并保证箱门能在不小于90°的范围内自由开启和关闭。当建筑物平面受限时，可利用公共走道满足操作距离的要求，但竖井净深不应小于600mm。强电井内不应有不相关的管线通过。
- 5.8.2.23 电缆数量较多的控制室、继电保护室等处，宜在其下部设置电缆夹层。电缆数量较少时，也可采用有活动盖板的电缆层。
- 5.8.2.24 通过河流、水库的电缆，无条件利用桥梁、堤坝敷设时，可采取水下敷设。
- 5.8.2.25 电缆拐弯处、中间接头处宜设置相应的电子标识器或其它标识。电缆中间接头应采取防火防爆措施：
- 5.8.2.26 各种电缆敷设方式的建设标准应符合GB 50217的要求。
- 5.8.2.27 供敷设电缆用的土建设施应按GB 50217的要求做好防火措施。

5.9 分布式电源和电化学储能系统接入

- 5.9.1 分布式电源和电化学储能系统接入后，其与公用电网连接处的电压偏差、电压波动和闪变、谐波、三相电压不平衡、频率偏差等电能质量指标应满足GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549、GB/T 15543、GB/T 15945等相应规定。
- 5.9.2 分布式电源和电化学储能系统并网电压等级的确定，可分别按表3、表4的规定执行。

表3 分布式电源并网电压等级参考表

装机容量	并网电压等级
8kW及以下	220V
8kW~400kW	380V
400kW~6MW	10kV
最终并网电压等级应根据电网条件确定	

表4 电化学储能并网电压等级参考表

装机容量	并网电压等级
8kW及以下	220V/380V
8kW~1000kW	380V
500kW~5MW	6kV~20kV
最终并网电压等级应根据电网条件确定	

- 5.9.3 在分布式电源和电化学储能系统接入前，应对接入的配电线路载流量、变压器容量、

电能质量 进行校核，并对接入的母线、线路、开关等进行短路电流和热稳定校核，如有必要也可进行动稳定校核。

5.9.4 接入单条线路的分布式电源和电化学储能系统总功率不应超过线路的允许负载；接入本级配电网的分布式电源和电化学储能系统总功率不应超过上一级变压器的额定容量以及上一级线路的允许负载。

5.9.5 分布式电源和电化学储能系统并网点应安装易操作、可闭锁、可开断故障电流的开断设备，具备遥测、遥信、遥控功能。10kV 并网的分布式电源和电化学储能系统，并网点开断设备应具备明显断开点，带接地功能；220V/380V 并网的分布式电源和电化学储能系统，并网点开断设备应具备明显断开点或具备两个非同原理或非同源的位置指示。

5.9.6 当分布式电源和电化学储能系统总输出功率超过公共配电变压器额定容量的 25% 时，配电变压器低压总开关应采用断路器，宜在配变低压母线处装设反孤岛装置；低压总开关应与反孤岛装置间具备操作闭锁功能，母线间有联络时，联络开关也应与反孤岛装置间具备操作闭锁功能。

5.9.7 变流器类型分布式电源和电化学储能系统接入 380V 配电网时，宜采用三相变流器；分布式电源接入 220V 配电网前，应校核同一台区单相接入总容量，防止三相功率不平衡情况。

5.9.8 分布式电源采用的变流器应符合下列规定：

- a) 具备有功和无功调节能力；
- b) 具有电压和频率适应性；
- c) 具有滤波能力；
- d) 具备绝缘阻抗和残余电流检测能力；
- e) 具备多种通信接口与主站系统进行数据交互；
- f) 具备电压、电流、功率等实时数据采集与上送能力，支持远方功率调节和启停控制能力；

g) 具备快速检测孤岛且检测到孤岛后立即断开与电网连接，应与继电保护配置、频率电压异常紧急控制装置配置和低电压穿越等相配合。

5.9.9 分布式电源和电化学储能系统继电保护和安全自动装置配置应符合相关继电保护技术规程、运行规程和反事故措施的规定，装置定值应与电网继电保护和安全自动装置配合整定，必要时应按双侧电源线路完善保护配置，防止发生继电保护和安全自动装置误动、拒动。

5.9.10 10kV 接入的分布式电源和电化学储能系统，应在公共连接点开关和并网点开关配置方向过流保护。

5.9.11 通过 10kV 电压等级并网的分布式电源和电化学储能系统，应配置安全自动装置，含频率电压异常解列、防孤岛功能；通过 380V 电压等级并网的分布式电源和电化学储能系统，可不独立配置安全自动装置，频率电压异常解列、防孤岛应由并网点开断设备的保护功能实现。

5.9.12 分布式电源和电化学储能系统采用 10kV 专线方式接入时，专线线路应停用重合闸，或不设置重合闸。

5.9.13 分布式电源和电化学储能并网点电压异常响应应分别满足 NB/T 32015 和 NB/T 33015 的规定。

5.9.14 通过 380V 电压等级并网，以及通过 10kV 电压等级接入用户侧的分布式光伏，频率应符合表 4 的规定。通过 10kV 电压等级直接接入公用电网的分布式光伏及通过各电压等级并网的其余形式分布式电源，并网点频率异常响应应满足 NB/T 32015 的规定；电化学储能系统并网点频率异常响应应满足 NB/T 33015 的规定。

表 5 光伏电源的频率响应时间要求

频率范围	要求
$f < 48\text{Hz}$	按光伏逆变器允许运行的最低频率要求选择继续或停止向电网送电
$48\text{Hz} \leq f < 49.5\text{Hz}$	至少能运行 10mins
$49.5\text{Hz} \leq f < 50.2\text{Hz}$	连续运行
$50.2\text{Hz} \leq f < 50.5\text{Hz}$	至少能运行 2mins
$f > 50.5\text{Hz}$	按光伏逆变器允许运行的最高频率要求选择继续或停止向电网送电，且不允许处于停运状态的分布式光伏并网

5.9.15 系统发生扰动脱网后，在电网电压、频率恢复到正常运行范围之前分布式电源、电化学储能系统不允许并网。分布式电源、电化学储能系统恢复并网条件和延时应分别满足 NB/T 32015、NB/T 33015 的规定。

5.9.16 分布式电源和电化学储能系统接入后，其与公用电网连接处的电压偏差、电压波动和闪变、谐波、三相电压不平衡、频率偏差等电能质量指标应满足 GB/T 12325、GB/T 12326、GB/ 14549、GB/T 15543、GB/T 15945、GB/T 24337 等相应规定。

5.9.17 终期接入总容量 400kW 以上的分布式电源和电化学储能系统，应在公共连接点配置电能质量在线监测装置，其监测数据和报警信息应上报电网运营管理部门。

5.9.18 分布式电源和电化学储能系统与主站系统传输的信号应包括并网设备状态、并网点电压、电流、有功功率、无功功率或功率因数、发电量、保护动作信号及分布式电源本体信号等。

5.9.19 分布式电源和电化学储能系统应能接收并执行电网调度机构的有功功率、无功功率控制指令，应能将电网调度机构的控制指令自行在站内设备间协调分配。

5.9.20 分布式电源和电化学储能系统功率因数调节范围应满足 NB/T 32015 和 NB/T 33015 的规定。

5.9.21 终期接入总容量 400kW 以上的分布式电源和电化学储能系统运行数据应由独立的远动终端实时采集上送调控系统；终期接入总容量 400kW 以下的分布式电源和电化学储能系统运行数据可由用电信息采集系统或台区配变终端采集上送，上送调控系统的周期不应超过 1min。

5.9.22 分布式电源、电化学储能系统与主站系统的信息传输应符合电力监控系统安全防护相关规定，终期接入总容量 400kW 以上的分布式电源和电化学储能系统应在远动终端与调控系统的数据传输通道加装纵向加密认证设备；终期接入总容量 400kW 以下的分布式电源和电化学储能系统应采用用电信息采集系统认证或台区配变终端硬加密。应因地制宜选择通信方式：

a) 10kV 变电站专线接入公用电网，应采用光纤专网通信方式；

b) 10kV 非变电站专线接入公用电网，宜采用光纤专网通信方式，在不具备光缆建设的条件下，可采用无线公网通信方式；

c) 通过 220V/380V 接入公用电网，可采用无线公网通信方式。

5.9.23 10（20）kV 分布式电源和电化学储能系统投运应开展并网检测和联调，项目应包括但不限于自动化“三遥”、并离网控制、功率调节、保护等功能。

5.9.24 10（20）kV 分布式电源和电化学储能系统集控中心接入电网调度机构的方案应征得电网调度机构的同意，并将分布式电源和和电化学储能系统运行数据上送至调控系统。

5.10 充换电设施接入

5.10.1 电动汽车充电桩总负荷超过所接入的配电变压器的容量 30%时，或电动汽车充电桩容量合计超过 160 kW 时，宜采用 10（20）kV 供电电压等级供电，当电动汽车充电桩为住宅小区配套停车位设置的交流充电桩，且小区配电变压器容量有预留时，可采用低压供电。

5.10.2 电动汽车充电桩应合理布设、三相均衡地接入低压配电网，避免低压系统中性点偏移、电压异常，集中布设的充电桩宜采取装设滤波器等措施改善电能质量，非车载充电机宜采用专用变压器供电，应安装相应滤波、电能质量检测装置，应符合 GB/T 29316 的规定。

5.10.3 大型公用电动汽车充换电站应采用专用变压器，其不宜接入其他无关的负荷。对于用地性质为租赁方式的充换电站，可采用箱式变电站供电。

5.10.4 新建住宅宜配建单相交流充电桩，其充电设施及配套供配电设施建设应符合下列规定：

a) 配电变压器容量应按建筑配建机动车停车位 30%的建设比例配置；

b) 低压电缆分支箱、计量箱应按建筑配建机动车停车位 30%的建设比例同步建设到位，计量箱至机动车停车位配电线路的管道和桥架应一次建设到位，停车位应预留交流充电桩安装位置；

c) 交流充电桩宜采用一桩一表计量方式；当建筑配建机动车停车位位于地下室多个防火分区时，计量箱及表位数量宜均匀设置在各防火分区。

5.10.5 已建成住宅小区宜增设专用的电动汽车交流充电桩低压供电线路。无法增设时，可通过已有低压干线供电，但应对线路进行载流能力校验；校验不合格时，应对该低压线路进行增容改造。

5.10.6 集中车库应设置独立的电动汽车交流充电桩用总配电箱、电缆分支箱。总配电箱、电缆分支箱安装的位置应方便后续检修和维护，且不应妨碍车辆的安全通行。

5.10.7 总配电箱由小区变压器直接供电，电缆分支箱由总配电箱供电。电缆分支箱内应为每路出线装设具有短路、过负荷、剩余电流等动作功能的保护电器。

5.10.8 非车载充电机应有固定的区域，固定区域的停车位不宜少于 2 个，宜设在地面，无地面停车位时，应设置在地下车库靠近出入口处的固定区域。

5.10.9 充换电站的选址、供配电、监控及通信系统的建设应符合 GB 50966、GB/T 29772 的规定。

5.10.10 光储充或综合能源等新型电力系统示范项目（区），宜配置具备与电网正反向传输功率的充换电设施，技术上应符合本文件第 5.9 条电化学储能接入电网的相关规定。

6 供配电系统

6.1 一般规定

6.1.1 用户内部供配电系统设计，应以供电企业与用户协商确定的供电方案为依据。

6.1.2 用户自备电源与城市电网电源之间，应采取防止并列运行的措施。

6.1.3 用户配电站房的土建设计应满足防火、防震、防溃水、防潮、防尘、防小动物、通风降噪、防盗等各项要求，并应满足电气专业的各项技术要求，建筑设计应符合安全、经济、适用、美观，且与周边整体环境协调。

6.2 配电设备布置

- 6.2.1 用户配电站房的布置应紧凑合理，便于设备的操作、搬运、检修、试验和巡视，并应考虑发展的可能性。
- 6.2.2 用户配电站房的布置型式应根据用电负荷的性质和周围环境情况确定，并应符合下列规定：
- a) 宜设置全户内独立式变电所或半户内变电所。当受条件限制时，也可设置附设式变电所；
 - b) 高层或大型民用建筑应设户内变电所。
 - c) 偏僻地区或条件受限时，可设露天变电所。
 - d) 单台变压器容量为 800kVA 及以下时，也可采用箱式变电站。
- 6.2.3 变压器室宜靠近低压配电室布置。控制室、值班室和辅助房间的位置便于运行人员工作和管理。
- 6.2.4 配电装置可采用高、低压开关柜和干式变压器柜同室布置。
- 6.2.5 变电所宜单层布置。当采用双层布置时，变压器应设在底层，设于二层的配电室应设搬运设备的通道、平台或孔洞。
- 6.2.6 高、低压配电室内，宜留有适当的配电装置备用位置。低压配电装置内，应留有适当数量的备用回路。
- 6.2.7 由同一配电所供给一级负荷用电的两回电源线路的配电装置，宜分开布置在不同的配电室；当布置在同一配电室时，配电装置宜分列布置；当配电装置并排布置时，在母线分段处应设置配电装置的防火隔板或有门洞的隔墙。
- 6.2.8 用户配电站房通道、围栏等设置应符合 GB 50053、GB 55024 等有关规定。

6.3 电能质量

- 6.3.1 在发电设备和用电设备接入电力系统时，供电企业应当审核发电设备和用电设备接入电力系统产生电能质量干扰的情况，可按照国家有关规定拒绝不符合规定的发电设备和用电设备接入电力系统。因发电、供电和用电原因引起电能质量问题时，应当按“谁干扰，谁治理”的原则及时治理，直至合格。
- 6.3.2 用户接入公共电网连接点的频率偏差应满足 GB/T 15945、电压偏差应满足 GB/T 12325、三项电压不平衡度应满足 GB/T 15543、公共连接点的谐波电压及注入的谐波电流应满足 GB/T 14549、间谐波应满足 GB/T 24337、电压波动和闪变应满足 GB/T 12326 等相关规定。
- 6.3.3 干扰性用户负荷设备的主要种类包括：
- a) 换流和整流装置，包括电气化铁路、电车整流装置、动力电池用的充电设备等；
 - b) 冶炼设备，包括轧钢机、感应炉和电弧炉；
 - c) 电解槽和电解化工设备；
 - d) 大容量电弧焊机；
 - e) 大容量、高密度变频装置；
 - f) X 射线设备、CT 机、磁共振成像设备等；
 - g) 其他具有非线性、不平衡、冲击负荷的用户。
- 6.3.4 干扰性用户接入电力系统时，应根据国家相关标准和实际需要，在规划可研阶段开展电能质量预测评估，并出具评估报告。在项目试运行阶段（6 个月内），应进行电能质量监测评估，监测评估宜在电网较小运行方式和电能质量干扰源正常运行的各种工况下进行。预测评估、监测评估等相关工作均应委托有资质的机构进行。
- 6.3.5 用户电能质量指标超过国家标准规定的限值时，应当主动采取治理措施，并同步安

装电能质量监测终端，电能质量控制措施、监测终端应与主体工程同步设计、同步施工、同步投运。电能质量监测终端应接入电能质量技术监督部门的在线监测系统。

6.3.6 电压敏感用户或对电能质量有特殊要求的用户在接入电力系统时，应当自行开展电能质量需求分析，采用耐受水平与电能质量需求相匹配的用电设备，以及配置合适的电能质量控制设备，确保电能质量满足自身需求。

6.4 无功补偿

6.4.1 无功补偿应按照分层分区和就地平衡原则，采用分散和集中相结合的方式，并能随负荷或电压进行调整，不应电网倒送无功，保证用户受电电压应符合 GB/T 12325、GB/T 40427、GB 50227 的有关规定。

6.4.2 100 kVA 及以上 10（20）kV 供电的电力用户，其功率因数应达到 0.95 以上。

6.4.3 配电室、箱式变电站、柱上变压器安装无功自动补偿装置时，应符合下列规定：

a) 在低压侧母线上装设，当实际无功功率不明确时，容量可按变压器容量 20%~30% 考虑；

b) 以电压为约束条件，根据无功需量进行分组自动投切，无投切振荡，无补偿盲区，防止在低谷负荷时向系统倒送无功；

c) 对居民单相负荷为主的供电场所，宜采取三相共补与分相补偿相结合的方式，分相补偿容量不宜小于总补偿容量的 30%；

d) 宜采用交流接触器-晶闸管复合投切方式，或其他无涌流投切方式；

e) 10kV 电容器装置宜设置在单独的房间内，当采用非可燃介质的电容器且电容器组容量较小时，可设置在 10kV 配电室内。低压电容器装置可设置在低压配电室内，当电容器总容量较大时，宜设置在单独的房间内。

6.4.4 电容器应采取抑制谐波或涌流的措施。10kV 电容器组宜根据预期的涌流采取相应的限流措施。低压电容器组宜加大投切容量且采用专用投切器件。在受谐波量较大的用电设备影响的线路上装设电容器组时，宜串联电抗器。

6.5 继电保护和安全自动装置

6.5.1 用户供配电设施及线路，应装设反应故障和异常的继电保护和安全自动装置，符合 GB/T 14285 和 GB/T 50062 的相关要求。

6.5.2 电力设备和线路的继电保护应有主保护、后备保护和异常运行保护，必要时可增设辅助保护。

6.5.3 继电保护和安全自动装置配置应满足可靠性、选择性、灵敏性、速动性的要求，宜采用成熟可靠的微机保护装置或综合自动化装置。

6.5.4 双电源变电所应具有防止倒送电的电气机械闭锁回路。

6.5.5 下列情况，应装设备用电源自动投入装置：

a) 由双电源供电的变电所和配电所，其中一个电源经常断开作为备用；

b) 变电所内有备用变压器或有互为备用的电源；

c) 接有一级负荷由双电源供电的母线段；

d) 含有特级、一级负荷的由双电源供电的成套装置；

e) 某些重要机械的备用设备。

6.5.6 备用电源自动投入装置应符合下列要求：

a) 应确保在工作电源断开后，备用电源应有电压时，才投入备用电源；

- b) 备自投装置只动作一次；
- c) 备自投装置应设置保护动作及失压、失流、手动分闸闭锁功能；
- d) 备自投装置应具备手动和自动切换功能。
- 6.5.7 用户内部配电线路过电压及欠电压保护应符合下列规定：
- a) 配电线路的大气过电压保护应符合防雷有关规定；
- b) 对于三相负荷严重不平衡的场所，当电压下降或升高对人员造成危险或造成电气装置和用电设备的损坏时，应装设过、欠电压保护；
- c) 欠电压保护器一般不建议设置在变压器低压侧总开关处，确实需要，建议设置在分路配电线路；
- d) 居民住宅小区、商业、服务业、公共事业等电力用户可以不装设低压欠压脱扣装置；
- e) 对有电动机的生产电力用户，可根据自身实际宜装设低压欠压脱扣装置；
- f) 对电能质量有特殊要求的用户（如具有精密仪器、电子器械等用电设备）宜装设低压欠压脱扣装置；
- g) 多电源（包括自备电源）供电的电力用户，重要负荷不宜装设低压欠压脱扣装置，如因生产要求确需装设，应具备延时功能。非重要负荷应装设低压欠压脱扣装置；
- h) 用电设备需要按照相关安全规则顺序启动的电力用户，应装设低压欠压脱扣装置；
- i) 煤矿、储油库等具有重大安全生产责任的电力用户，根据其安全生产管理相关要求，应装设低压欠压脱扣装置。
- 6.5.8 当被保护用电设备的运行方式允许短暂断电或短暂失压而不出现危险时，欠电压保护器可延时动作。延时时间与系统保护和重合闸时间配合，推荐为 3s 至 5s，以下情况除外：
- a) 对电能质量要求较高的用户、存在较大自启动电流的用户，低压欠压脱扣装置应设置为瞬时动作；
- b) 对供电可靠性有较高要求、但在突然来电时存在安全风险的用户（如煤矿等），低压欠压脱扣装置应具有长延时功能，延时时间与系统保护、重合闸、备自投动作时间配合。
- 6.5.9 电气防误操作的二次回路应符合下列规定：
- a) 应满足变电所在各种运行方式情况下的防误操作功能；
- b) 移开式隔离柜、电能计量柜，应装设具有位置接点的电气元件；
- c) 固定式安装的隔离开关，应装设与操作手柄联动的辅助开关；
- d) 电源侧接地开关，应具有带电显示器闭锁的功能；
- e) 干式变压器防护罩门应具有与其对应的电源侧断路器闭锁功能。
- 6.5.10 继电保护和安全自动装置配置应按表 6 的规定配置。

表 6 继电保护和安全自动化装置配置

被保护设备名称		保护配置
10/0.4kV 配电变 压器	油式<800kVA	1. 室内配电室和箱式变电站时，10kV 侧采用熔断器式负荷开关环网柜，用限流熔断器作为速断和过流、过负荷保护；
	干式<1000kVA	2. 室外柱上油浸式变压器时，10kV 侧采用跌落式熔断器式开关，用限流熔断器作为速断和过流、过负荷保护。
	油式≥800kVA	10kV 侧采用断路器柜、配速断、过流、过负荷、温度、瓦斯（油

	干式 $\geq 1000\text{kVA}$	浸式)保护,对重要变压器,当电流速断保护灵敏度不符合要求时也可采用纵差保护。
	10kV 配电线路	<ol style="list-style-type: none"> 1.宜采用三相、两段式电流保护,视线路长度、重要性及选择性要求设置瞬时或延时速断,保护装在电源侧,远后备方式,配用自动重合闸装置,并配置过负荷告警及后加速功能; 2.环网线路宜开环运行,平行线路不宜并列运行,合环运行的配电网应配置纵差保护; 3.对于低电阻接地系统应配置二段式零序保护; 4.零序电流构成方式:电缆线路或经电缆引出的架空线路,宜采用零序电流互感器;对单相接地电流较大的架空线路,可采用三相电流互感器组成零序电流过滤器; 5.用户接入产权分界处、小电源(小水电及分布式电源)接入点,电网侧应配置带保护的分界断路器。小电源接入点分界断路器保护应具有过压、高频、低频等解列保护功能。因小电源接入,重合闸需投检无压方式的架空线路断路器应配置两侧PT。
	0.4kV 配电线路	配置短路过负荷、接地保护,各级保护应具有选择性。空气断路器或熔断器的长延动作电流应大于线路计算负荷电流,小于工作环境下配电线路的长期允许载流量。
	自动投入装置	<ol style="list-style-type: none"> 1.由双电源供电的变电所和配电所,其中一个电源经常断开作为备用; 2.变电所内有备用变压器或有互为备用的电源; 3.接有一级负荷由双电源供电的母线段; 4.含有特级、一级负荷的由双电源供电的成套装置; 5.某些重要机械的备用设备。

6.5.11 用户侧继电保护或安全自动装置动作应与电网侧保护相配合。装设备自投用户,上下级动作时间应以动作次数最少为原则,先电源侧、再负荷侧。对于变压器低压侧之间的各自投应考虑变压器的负载率,配置外置手自一体开关。

6.5.12 重要用户和开关站、环网室、公用配电室应配置直流电源系统,直流储能设备的容量宜按全站交流电源事故停电时间2h配置;断路器的操作电源应与配置的直流电源系统的输出电压一致。其它用户10(20)kV开关柜可配置直流电源系统或交流系统加上不间断电源UPS的方式。

6.5.13 直流系统配置选用高频开关电源充电设备,数量按照N+1配置,模块总数应不小于2块。

6.5.14 直流系统标称电压宜采用220V或110V,48V及以下的直流电源可采用由220V或110V蓄电池组供电的电力用DC/DC交换装置。蓄电池宜选用阀控式密封铅酸蓄电池。

6.5.15 蓄电池应配备自充/放电模块,总容量应满足在交流失电或电源不符合要求时,维持供电时间不少于12h,支持10次以上的分/合闸操作。

6.6 电能计量

6.6.1 电能计量点设置

6.6.1.1 贸易结算用的电能计量装置原则上应设置在供用电设施的产权分界处。当电能计

量装置不安装在产权分界处时，线路与变压器损耗的有功与无功电量均应由产权所有者负担。

6.6.1.2 具有两路及以上线路分别来自不同供电点或多个受电点的用户，应满足在不同运行方式下每路电源只配置一套贸易结算用电能计量装置，且各路电源进线柜应预留用电信息采集终端取样回路，若现场不具备条件的，可只装一套贸易结算用电能计量装置。

6.6.1.3 用户一个受电点内不同电价类别的用电，应分别装设计费电能计量装置。但在用户受电点内难以按电价类别分别装设用电计量装置时，经批准可装设总的用电计量装置，然后按其不同电价类别的用电设备容量的比例或实际可能的用电量，确定不同电价类别用电量的比例或定量进行计算，分别计价。

6.6.1.4 有自备电厂的用户，应在其电网并网点、自备电厂发电关口装设送、受电电能计量装置；自备电厂发自用电、厂用电量根据现场条件选择其一进行装表。

6.6.1.5 专线供电线路的另一端应设置考核用电能计量点，预留电能表和用电信息采集终端安装位置。

6.6.1.6 接入电网的分布式电源根据运营模式设置计量点：

a) 发电量全部上网的，在供用电设施产权分界处设置关口计量点；

b) 发自自用余电上网的，上网电量、发电量、用电客户自用电量应分别设置计量点；

c) 自用电从发电设备外获取工作电源的，发电设备发自自用电量和外部工作电源用电量应分别设置计量点。

6.6.2 电能计量装置的接线方式

接入中性点绝缘系统的电能计量装置，应采用三相三线接线方式，其电流互感器二次绕组与电能表之间应采用四线连接；接入中性点非绝缘系统的电能计量装置，应采用三相四线接线方式，其电流互感器二次绕组与电能表之间应采用六线连接。

6.6.3 电能计量装置配置

6.6.3.1 电能计量装置安装位置应满足防雨、防潮、防紫外线和防振动等要求。

6.6.3.2 电能计量装置安全性、封闭性应满足安全、运维、防窃电、日常巡视的需要。

6.6.3.3 10kV 供电用户在 10kV 侧计量的应采用高压计量柜，在 0.4kV 侧计量的永久性用电用户应采用低压计量柜，0.4kV 侧计量的不具备安装计量柜条件的临时用电用户可采用杆上分体式、壁挂式计量箱；220V/380V 供电用户，应采用低压计量箱。各类电能计量装置配置的电能表、互感器的准确度等级不应低于表 7 的规定。

表 7 电能计量装置准确度等级

供电电压	电能表		电力互感器	
	有功	无功	电压互感器	电流互感器
10kV	C (0.5s)	A (2.0)	0.5	0.5s
380V	B (1.0)	A (2.0)		0.5s
220V	A (2.0)		—	0.5s

6.6.3.4 具有正、反向送电的计量点应配置计量正向和反向有功电量以及四象限无功电量的电能表。

6.6.3.5 电能计量装置应配置专用电压、电流互感器，其二次回路不应入与电能计量无关的设备。

6.6.4 用电信息采集

6.6.4.1 专变受电设施应装设用电信息采集终端设备，且应满足应控负荷及控制轮次或监视负荷的需要。每台变压器的三级负荷的出线开关整定电流 250A 及以上时，应配置用电信息采集终端可控制的智能断路器。当整台变压器的负荷均为三级负荷时，可采用用电信息采集终端控制变压器高压侧开关，低压侧不再配置智能断路器。

6.6.4.2 多电源用户每路电源的电压互感器二次 A 相电压应引到对侧的负控小室和计量小室，作为用电信息采集终端和电能表的辅助电源，确保任意一路供电电源有电时用电信息采集终端和电能表能正常工作。

6.6.4.3 综合配电箱和住宅小区内配电站房的低压柜，应根据线损管理的要求在电气低压侧安装用电信息采集终端，用电信息采集终端应符合当地供电部门有关关口计量技术要求。

6.6.4.4 根据建筑结构特点及电、水、气表的分布方式和安装位置等因素，考虑与现有能源采集系统的融合接入，合理选择多表合一信息采集方案。

6.7 备用电源和应急电源

6.7.1 用户需要备用、应急电源时，供电企业应按其负荷重要性、用电容量和供电的可能性，与用户协商确定。用户重要负荷的应急电源，可由供电企业提供，也可由用户自备。

6.7.2 符合下列情况之一者，备用电源和应急电源应由用户自备：

- a) 在电力系统瓦解或不可抗力造成供电中断时，仍要保证供电的；
- b) 用户自备电源比从电力系统供给更为经济合理的；
- c) 重要电力用户、重要活动保电用户需要配置应急电源时；
- d) 特级负荷应配置应急电源，一级负荷应配置备用电源，二级负荷宜配置备用电源时。

6.7.3 符合下列情况之一者，应配置外接应急接口，且应急接口宜设在地面一层移动发电机组容易接入的位置：

- a) 省市机关、防灾救灾、电力调度、交通指挥、电信枢纽、广播、电视、气象、金融中心、计算机信息、医疗等重要建筑和重要民生设施；
- b) 重要电力用户；
- c) 具备一、二级及以上负荷的重要高层建筑或住宅小区。

6.7.4 供电企业向有重要负荷的用户提供的应急电源，应符合独立电源的条件。有重要负荷的用户在取得供电企业供给的应急电源的同时，还应有非电性质的保安措施，以满足安全的需要。

6.7.5 自备应急电源配置应符合下列要求：

- a) 计算负荷按最不利点火灾发生时发电机接入设备的计算负荷和非火灾停电时自备应急电源应保证供电的重要负荷二者取最大值，配置容量标准应达到重要负荷计算负荷的 120%；
- b) 自备应急电源启动时间应满足安全要求；
- c) 自备应急电源与电网电源之间应装设可靠的电气或机械闭锁装置，防止倒送电。

6.7.6 自备备用电源和应急电源的种类包括：独立于正常电源的发电机组、UPS 不间断供应电源、蓄电池、干电池和其它新型自备应急电源技术的设备。

6.7.7 自备应急电源的选择，当允许中断供电时间为 15s 以上的供电，可选用快速自启动的发电机组；当允许中断供电时间为毫秒级的供电，可选用蓄电池静止型不间断供电装置、蓄电池机械储能电机型不间断供电装置或柴油机不间断供电装置。

6.7.8 用于应急供电的发电机组应处于自启动状态。当城市电网电源中断时，发电机组应在规定的时间内启动。

6.7.9 自备备用电源和应急电源工作的时间应按用户生产技术上要求的停车时间考虑。当与自动启动的发电机组配合使用时，不宜少于 10mins。

6.8 调度

6.8.1 10（20）kV 及以下供电、用电容量大于 400kVA 且有调度关系的用户，应利用调度通信网络采集用户端的电流、电压及负荷等相关实时信息。400kVA 以下用户，可利用电能计量采集系统采集用户端的电流、电压及负荷等相关信息，配置专用通讯市话与调度部门进行联络。

6.8.2 其他用户应配置专用通讯市话与当地供电企业进行联络。

6.8.3 宜实行电力调度管理的用户：

- a) 10（20）kV 专线供电用户；
- b) 有多电源供电、受电装置的容量较大且内部接线复杂的用户；
- c) 有两回路及以上线路供电，并有并路倒闸操作的用户；
- d) 签订并网调度协议的分布式电源用户；
- e) 有自备电厂并网的用户；
- f) 重要用户或对供电质量有特殊要求的用户等。

6.8.4 以 10（20）kV 电压等级并网的分布式电源和电化学储能项目，应签订并网调度协议，接受调控部门的调度管理。

6.9 供配电线路通道

6.9.1 为避免电缆的迂回，10kV 电缆走廊应考虑与临近道路或建筑之间的连接，设置 2 个方向及以上的通道。

6.9.2 中低压电缆走廊应根据规划最终电缆数量（包含充换电设施）确定建设规模，一次建成。

6.9.3 民用建筑内的配电线路布线应符合 GB 55024、GB 51348 的要求，高层建筑内的低压电缆、低压预分支电缆或母线槽应在电气竖井内敷设，电气竖井应分层隔离。

6.9.4 供给一级及以上负荷用电的两回电源线路的电缆不宜通过同一电缆沟；当无法分开时，应采用阻燃电缆，且应分别敷设在电缆沟或电缆夹层的不同侧的桥（支）架上；当敷设在同一侧的桥（支）架上时，应采用防火隔板隔开。

6.9.5 电缆通道穿越车辆道路、停车场等区域，应采用抗压力保护管，其它区域应采用非金属保护管，上部敷设水泥盖板。

6.9.6 在集中敷设地区应视终期规模多敷设实际使用管数 20%（或者 9 根及以下备用 1 根，9 根以上备用 2 根）的保护管，作为事故抢修应急备用孔。

6.9.7 用户红线内的线路走廊还应符合 GB 50217、GB 50061 的要求。

6.10 配电站房有关专业的要求

6.10.1 配电站房选址要求

6.10.1.1 配电站房选址应满足 GB 50053 要求。在爆炸危险环境下，应满足 GB 50058 相关规定。6.10.1.2 配电站房应根据所在区域特点，选择合适的装置形式，抗震设计应符合 GB

50260 相关规定。站址应具有适宜的地质地形条件, 避开滑坡、泥石流、塌陷区及地震断裂带等。

6.10.1.3 配电站房消防技术方案应符合 GB 50016 的规定。

6.10.1.4 下列用户配电站房及用电设施应设置在地面一层及以上, 其室内地面高程应高于当地防涝用地高程:

a) 省市机关、防灾救灾、电力调度、交通指挥、电信枢纽、广播、电视、气象、金融中心、计算机信息、医疗等重要建筑和生命线工程的配电站房和备用发电机房, 且应设置在城市超设防标准情况下的应急防涝排涝措施;

b) 开关站、环网室(箱)等 10kV 公共网络干线节点设备, 应满足配网规划及用户管线规划的要求, 且应设在便于线路进出的位置;

c) 配电站房、备用发电机房, 电梯、供水设施、地下室常设抽水设备、应急照明等重要负荷的供电设施, 且应设在移动发电机组容易接入的位置。

6.10.1.5 其他用户配电站房、备用发电机房, 宜设置在地面一层及以上, 当建设条件受限, 无法建设在地面一层及以上的, 建筑物有地下二层或有地下多层时, 且满足下列要求, 用户配电站房和备用发电机房可设置在地下一层:

a) 配电站房的平面应采取抬高 300mm 以上, 以及防止雨水、消防水等积水的措施;

b) 地下二层的层高不低于 2.2m, 且建筑面积不应小于地下一层的 60%;

c) 地下室的出入口、通风口的底标高应高于室外地面 ±0.00 标高及防涝用地高程;

d) 电缆进出口应按终期进出线规模预留, 其进出线预埋管应符合 GB 50108 的要求;

e) 编制配电站房和备用发电机房的正常运行的防洪涝、通风及灾害停电应急措施。

6.10.1.6 除重要建筑和重要民生设施之外的用户配电站房, 当供电负荷全部为三级负荷时, 可设置在地下一层。

6.10.1.5 配电站房位置不应设在卫生间、浴室或其它经常积水场所的正下方, 且不宜和上述场所相贴邻。

6.10.1.6 临近住宅小区的用户配电站房应满足噪音等环保方面要求。变压器室内应有有效防震、降噪消声措施。

6.10.1.7 高层、超高层建筑的配电室, 宜根据负荷分布和供电半径要求在建筑物中间避难层、设备层或顶层设置, 但应设置设备的垂直搬运及电缆敷设的措施。

6.10.1.8 户内油浸变压器应设在二级及以上耐火等级的建筑物内, 且应采取局部防火措施。在多层建筑物或高层建筑物的裙房中, 不宜设置油浸变压器。高层主体建筑内不应设置油浸变压器。

6.10.1.9 在多层或高层建筑物的地下层设置非充油电气设备的变(配)电室时, 当有多层地下层时, 不应设置在最底层; 当只有地下一层时, 应采取抬高地面和防止雨水、消防水积水的措施。应根据工作环境要求加设通风、去湿设备或空气调节设备。

6.10.2 配电站房土建专业要求

6.10.2.1 配电站房为单体建筑时, 与其它相邻建筑物的安全间距应符合 GB 55037、GB 50016 的要求。

6.10.2.2 配电站房板下净高不宜小于 3.9m, 梁下净高应保证配电装置距梁底不应小于 0.8m。

6.10.2.3 配电装置采用下进下出方式时, 应预留设备基础及电缆沟深度, 深度不宜小于 1m, 且应满足最大电缆弯曲半径要求。

6.10.2.4 配电站房的屋面应采取防水和隔热措施, 且屋面不应有建筑伸缩缝。

6.10.2.5 当配电站房设置在建筑物内或地下室时, 应设置设备搬运通道(包括设备二次搬

运通道)。搬运通道的尺寸及地面的承重能力应满足搬运设备的最大不可拆卸部件的要求。当搬运通道为吊装孔或吊装平台时，吊钩、吊装孔或吊装平台的尺寸和吊装荷重应满足吊装最大不可拆卸部件的要求，吊钩与吊装孔的垂直距离应满足吊装最高设备的要求。

6.10.2.6 配电站房的设备运输门应设置在便于设备运输的位置，公用配电站房宜与道路邻近或相通。设备运输门宜按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定。配电站房的疏散通道门的最小高度宜为 2.0m，最小宽度宜为 750mm。

6.10.2.7 属于内涝高风险地带的供配电设施，设备基础应考虑抬高措施，设备基础面标高宜高于防涝用地高程，同时采取可靠排水措施防止积水淹没供配电设施。

6.10.2.8 地下室出入口、通风口、排水管道、电缆管沟、室内电梯井、楼梯间等，应增设防止涝水倒灌的设施。地下室出入口应设置闭合挡水槛或防水闸；地下室配电站房的门应设置挡水门槛，地下室出入口截水沟不应与地下室排水系统连通，应设置独立排水系统。

6.10.2.9 配电站房的电缆沟、电缆夹层和电缆室应采取防水、排水措施。地面一层及以上公用配电站房应设置水浸装置，地下一层配电站应置集水坑，宜配置一用一备的潜水泵。

6.10.3 配电站房照明要求

6.10.3.1 配电站房的照明电源电压采用 220V 低压电源。

6.10.3.2 配电站房的照明应采用节能灯具，正常照明宜兼做备用照明。备用照明作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

6.10.3.3 配电站房内设备的正上方，不应布置灯具和明敷线路。操作通道的灯具距地面高度应大于 3.0m。

6.10.3.4 每个站（室）宜配置一套事故照明装置。当附建主体建筑已配置疏散照明和疏散指示标志，在保证配电站房照明电源故障后可自动点亮前提下，可不另行设置。

6.10.4 配电站房智能辅助监控系统相关配套要求

6.10.4.1 重要电力用户或重要民生设施配电站房内宜设置智能辅助监控系统，对室内温度、湿度、水浸、烟感、灯光、空调、除湿机、风机、门禁、红外线、视频等进行监测和控制。

6.10.4.2 配电室内有采用 SF₆ 气体绝缘配电装置时，应设置 SF₆ 气体报警系统，有环境监测系统时，也可在环境监测系统增加 SF₆ 气体报警系统功能。

7 设备选型

7.1 一般规定

7.1.1 用户供配电设备选型和配置应根据地区规划、经济发展和运行环境等要求，因地制宜，适度超前，差异化选配。按各地区对于可靠性的不同需求，市中心区入网设备应选用技术性能先进、经济性合理、可靠耐用、少维护的电气设备，市区、城镇入网设备应选用市场占有率较高的厂家生产的技术性能先进、经济性合理、可靠耐用、维护周期长的电气设备。一类高层建筑或位于地下室的配电站房设备选型宜按市中心区的要求选型。

7.1.2 用户供配电设备选型和配置应遵循设备全寿命周期管理的理念，符合标准规范，坚持安全可靠、经济实用的原则，采用技术成熟、少维护或免维护、节能环保、具备可扩展功能的设备，所选设备应通过具备相应资质机构的检测。

7.1.3 用户供配电设备选型和配置应利于改造实现目标网架，提高抵御自然、外力灾害的能力，宜便于应急电源接入并与环境相协调。

7.1.4 用户供配电设备设备选型和配置应适应智能配电网的发展要求，在配电自动化规划和实施区域内，应同步建设配电自动化设施。

7.1.5 一般电力用户设备选型应符合国家标准、行业标准规定，重要电力用户设备选型参考浙江省 DB33/T 2187.1 配置。

7.1.6 用户供配电设备选型应根据供电区域的类型差异化选配。在供电可靠性要求较高、环境条件恶劣（高海拔、高寒、盐雾、污秽环境等）及灾害多发的区域，宜适当提高设备的配置标准，满足环境条件。

7.1.7 用户供配电设备选型应具有较强的适应性。变压器容量、导线截面、开关遮断容量应留有合理裕度，保证设备在负荷波动或转供时满足要求。

7.2 中压开关柜选型

7.2.1 开关柜结构型式为全金属封闭式，应符合 GB 3906 规定要求，优先采用少维护元件的固定式总装结构。开关柜的外壳至少要满足 IP4X（固定式开关柜 IP2X）的防护等级。柜门打开时防护等级达到 IP2X 及以上，电动操作机构及二次回路封闭装置的防护等级不应低于 IP55。

7.2.2 为了保证安全和便于操作，金属封闭开关设备和控制设备中，不同元件之间应装设联锁，宜采用机械联锁。机械联锁装置的部件应有足够的机械强度，以防止因操作不正确而造成变形或损坏。

7.2.3 用户供配电设施中，不宜使用 SF₆ 开关柜。确需采用 SF₆ 充气设备，应设置独立排气通道，并由运行人员独立控制，并考虑设置值班室。

7.3 低压开关柜选型

7.3.1 低压进线总柜（箱）应配置 T1 级电涌保护器。对供电可靠性有较高要求、但在突然来电时存在安全风险的用户（如煤矿等），低压欠压脱扣装置应具有长延时功能，延时时间与系统保护、重合闸、备自投动作时间配合。

7.3.2 低压开关柜配电设备的防护等级应达到 IP3X，符合现场安装条件。低压开关柜及其内部电器元件的技术参数应满足国家和行业相关标准，并取得 CCC 认证。

7.4 变压器选型

7.4.1 变压器可根据环境的需要采用干式变压器、油浸式变压器。高层建筑、地下室及有特殊防火要求的场所应选用干式变压器。

7.4.2 油浸式、干式变压器应采用免维护、全密封高效节能型变压器；接线组别宜选用 D, yn11，变压器长期工作负载不宜大于 85%。

7.4.3 柱上变压器适用于临时变场合，且容量不应大于 400kVA。需布置两台及以上临变的房地产项目、大型基建工地，应单一电源进线，宜采用全电缆、箱式变压器布置。

7.4.4 变压器台架对地距离不宜低于 3.4m，高压熔断器对地距离不应低于 5.5m。

7.4.5 柱上变压器高压引下线宜采用多股绝缘线，其导线截面按变压器额定电流选择，但不应小于 35mm²。

7.4.6 柱上变压器的安装位置应避开易受车辆碰撞及严重污染的场所，台架下面不应设置可攀爬物体。

7.4.7 配电变压器的柜门应有防误入带电间隔的措施，设备应安装防误入带电间隔闭锁装

置。

7.4.8 市中心区有环保噪声要求的可选用非燃油变压器。乡镇、农村等非噪声敏感供电区域，对于平均负载率低、轻（空）载运行时间长的用电负荷，应优先采用非晶合金配电变压器供电。

7.5 电缆选型

7.5.1 10（20）kV 电压等级宜选用三芯统包型交联聚乙烯绝缘铜芯电力电缆；1kV 及以下电力电缆材质可选铜或铝合金，用于下列情况的电力电缆，应选用铜芯导体：

- a) 电机励磁、重要电源、移动式电气设备等需要保持连接具有高可靠性的回路；
- b) 振动场所、有爆炸危险或对铝有腐蚀等工作环境；
- c) 耐火电缆、火灾时需要维持正常工作的场所；
- d) 紧靠高温设备布置；
- e) 高层住宅建筑和人员密集场所；
- f) 工作电流较大，需要增多电缆根数时；
- g) 有特殊规定的其他情况。

7.5.2 根据使用环境宜采用防水外护套、低烟、无卤的阻燃类电缆，电缆线路的土建设施如不能有效保护电缆时，应选用铠装电缆。

7.5.3 单芯电缆的金属护套应满足线路单相接地的通流容量。

7.5.4 三相统包电缆的金属电力电缆载流量的计算和选取应结合敷设环境统筹考虑，应考虑不同环境温度、不同管材热阻系数、不同土壤热阻系数及多根电缆并行敷设时等各种载流量校正系数来综合计算。

7.5.5 除根据不同的供电负荷和电压损失进行选择后，还应综合考虑温升、热稳定、安全和经济运行等因素。

7.5.6 为便于电缆网的运行维护和故障抢修，电缆截面选择应规范、统一，力求简化并满足规划、设计要求。

7.5.7 配电站房 0.4kV 出线电缆截面不应小于 35mm²，分支箱出线电缆截面不应小于 25 mm²，单户可采用 16mm²。

7.5.8 10kV 冷缩式电缆附件要求如下：

- a) 导体运行温度：长期运行温度 90℃；短路时温度 250℃，持续时间不超过 5s；
- b) 电缆附件应力锥部件应通过一定的过盈量来保证附件与电缆的界面有足够的握紧压力，防止沿界面放电；
- c) 绝缘部分和应力控制部件一体注橡成型，两者之间无间隙。附件应具有优良的弹性密封防潮性能；
- d) 电缆中间接头应有良好的机械强度。电缆中间接头安装时，应采取多层密封，不应独立设置线芯绝缘密封、内护套密封和护套密封；
- e) 冷缩中间接头的扩张率不应小于 100%，保证持久的径向压力、安全的密封性能、防水性能；
- f) 对防火防爆有特殊要求的，电缆接头宜采用填沙、加装防火防爆等措施。

7.5.9 电缆的绝缘类型及外护层应按敷设方式及环境条件选择，并应符合下列规定：

- a) 在一般工程中，在室内正常条件下，1kV 及以下可选用聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套的电缆；有条件时，宜选用交联聚乙烯绝缘电力电缆；
- b) 电缆在室内、电缆沟、电缆隧道和电气竖井内明敷时，应采用阻燃的外护层；
- c) 高层住宅建筑中明敷的电缆，应选用低烟、无卤的阻燃类电缆；

d) 建筑高度超过 100m 的公共建筑，应选择燃烧性能 B1 级及以上、产烟毒性为 t0 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d0 级的电线和电缆；

e) 民用建筑避难层（间）明敷的电线和电缆应选择燃烧性能不低于 B1 级、产烟毒性为 t0 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d0 级的电线和 A 级电缆；

f) 一类高层建筑中的金融建筑、省级电力调度建筑、省（市）级广播电视、电信建筑及人员密集的公共场所，电线电缆燃烧性能应选用燃烧性能 B1 级、产烟毒性为 t1 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d1 级；

g) 其他一类高层建筑应选择燃烧性能 B2 级、产烟毒性为 t2 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d2 级的电线和电缆；

h) 长期有人滞留的地下建筑应选择产烟毒性为 t0 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d0 级的电线和电缆；

i) 建筑内水平布线和垂直布线选择的电缆燃烧性能宜一致；

j) 消防设备供电及控制线路选择，应符合 GB 55037、GB 50016 和 GB 51348 的要求。

7.5.10 低压电缆供电回路宜采用单根电缆供电，当供电容量较大，单根电缆载流量不能满足要求，且不能分多回路供电时，可采用单回路两根并联供电，两根并联电缆应等长，敷设路径和敷设方式应一致，并采用相同材质、相同截面的同型号电缆。

8 工程施工与验收

8.1 一般规定

8.1.1 从事承装、承修、承试电力设施的施工单位，应当持有承装（修、试）电力设施许可证。

8.1.2 电力相关专业施工技术人员应具备工程建设所需的资格条件，安装电工、焊工、起重吊装工和电力系统调试等人员应持证上岗。

8.1.3 现场配备安装和调试用的仪器、仪表、量具应满足施工技术需求，采用合格产品并在检定有效期内。

8.1.4 施工应根据供电企业提供的供电方案和审核同意的受电工程设计文件为依据组织开展。在施工前应编制施工方案，对主要的施工项目或工序应制定专门的安全、技术措施。

8.1.5 采用新技术、新工艺、新材料及新设备时，应经过试验及具有国家资质的验证评定。

8.1.6 工程施工应按照相关技术要求及工艺流程进行，严格进行工程施工技术管控及转序质量监督，确保工程施工质量。

8.1.7 电气工程施工应配合建筑工程的施工，隐蔽工程在覆盖前相关单位应做检查及验收并形成记录，包括但不限于下列内容：

a) 导线（电缆）压接、电缆终端与接头制作、密集绝缘母线安装、光缆接续等；

b) 防火封堵；

c) 电气设备交接试验。电气设备、继电保护及配电自动化终端等必须交接试验合格。

8.1.8 供配电应配置的安全设施投入运行前，必须安装调试完毕并通过验收。

8.1.9 电缆进出盘柜的底部或顶部、电缆管口处、强电井内的母线、预分支电缆、电缆桥架及其内部缆线应进行防火封堵，防火封堵应符合 GB 50168、DL 5707 等规定。

8.1.10 爆炸和火灾危险环境中的电气安装施工应符合 GB 50257 等规定。

8.1.11 用户受电工程未经中间检查合格，不得开展后续电气安装，否则供电企业不予竣工检验；未经竣工检验合格，不予装表接电。

8.2 主要设备、材料进场验收

8.2.1 主要设备、材料、成品和半成品到达现场应验收合格，并做好验收记录和验收资料归档。当设备、材料、成品和半成品进场后，因产品质量问题有异议或现场无条件做检测时，应送有资质的实验室做检测。

8.2.2 实行生产许可证或 CCC 强制性认证的产品，应有许可证编号或 CCC 强制性认证标志，并应抽查生产许可证或 CCC 认证证书的认证范围、有效性及真实性。

8.2.3 当主要设备、材料、成品和半成品的到达现场验收需进行现场抽样检测或因有异议送有资质实验室抽样检测时，应符合下列规定：

- a) 现场抽样检测：对于母线槽、导管、绝缘导线、电缆等，同厂家、同批次、同型号、同规格的，每批至少应抽取 1 个样本；
- b) 因有异议送有资质的实验室而抽样检测：对于母线槽、绝缘导线、电缆、导管、型钢、镀锌制品等，同厂家、同批次、不同种规格的，应抽检 10%，且不应少于 2 个规格；
- c) 当抽样检测结果出现不合格，可加倍抽样检测，仍不合格时，则该批设备、材料、成品和半成品应判定为不合格品，不得使用；
- d) 抽样检测应有检测报告。

8.3 建筑工程和附属设施的交接确认

8.3.1 用户供配电工程电气施工应具有满足施工用的场地，道路应畅通。

8.3.2 电气设施施工前，相应配电装置区的主接地网应按设计完成施工，其设置位置和接地电阻值应符合设计要求，检验合格。

8.3.3 开关站、配电室建筑物应具备下列条件：

- a) 屋顶、楼板应施工完毕，不得渗漏；
- b) 室内地面施工应基本结束，室内沟道应无积水、杂物；
- c) 混凝土基础和构架应达到允许安装的强度，焊接构建的质量应符合 GB 50236 有关规定；
- d) 预埋件及预留孔应符合设计要求，预埋件应牢固；
- e) 门窗应安装完毕；
- f) 对有可能损坏或影响到已安装设备的装饰施工全部结束，清扫干净；
- g) 照明装置（包括应急照明）、除湿、通风换气设备、SF₆浓度报警仪和强制排风装置等应安装调试完毕，并具备通电即可运行条件；
- h) 线缆入口处应采取防渗水、防雨水倒灌的措施。

8.3.4 供配电电气设施施工前，电缆附属设施应具备下列条件：

- a) 电缆线路敷设后不能再进行的建筑工程工作应结束，施工临时设施、模板及建筑废料等清理干净；
- b) 户外的电缆分接箱、箱式变电站基础及位置、基础预埋的型钢与接地网的连接应满足设计要求，混凝土基础应达到允许安装的强度。当设计要求基础两侧埋设防小动物的通风窗，通风窗尺寸、材质、孔隙应符合设计要求。基础周围排水畅通；
- c) 电缆与其他管道、道路、建筑物等之间无隔板防护时的最小允许间距应符合 GB 50289 和 GB 50217 的规定，见表 8：

表 8 工程管线之间及其与建（构）筑物之间的最小水平净距（m）

序号	管线及建（构）筑物名称	电力管线
		37

				直埋	保护管	
1	建筑（构）物			0.6		
2	给水管线、污水雨水管线、再生水管线			0.5		
3	燃气管 线	中低压	$p \leq 0.4 \text{ MPa}$	0.5	1.0	
		高压	B	$0.4 \text{ MPa} < p \leq 0.8 \text{ MPa}$	1.0	1.0
			A	$0.8 \text{ MPa} < p \leq 1.6 \text{ MPa}$	1.5	1.5
4	直埋热力管线			2.0		
5	电力管线		直埋	0.25	0.1	
			保护管	0.1	0.1	
6	通信管线			0.5		
7	管沟、乔木、灌木			1.0		
8	地上杆柱	通信照明及 $<10 \text{ kV}$		1.0		
		高压铁塔基础边		2.0		
9	道路侧石边缘			1.5		
10	有轨电车钢轨			2.0		
11	铁路钢轨（或坡脚）			10.0（非电气化 3.0）		

注：p 大于 1.6 MPa 的燃气管线与电力电缆管线的水平净距应按 GB 50028 执行。

- d) 电缆工作井尺寸应满足电缆最小弯曲半径的要求。电缆桥架转弯处的转弯半径，不应小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径的最大者；
- e) 电缆支架、人孔爬梯等预埋件的安装已完成，符合设计，安置牢固；
- f) 电缆排管切口打磨平滑，已进行全线疏通，清除杂物，用便于拆卸的专用管盖或堵件封住两端；
- g) 电缆井内应设有积水坑，上盖金属箅子；电缆沟排水畅通；
- h) 电缆工作井、沟盖板齐全，与路面平齐，接触面平整、光滑，并能开启；
- i) 电缆检查井、工井口处防坠落保护措施安装完毕；
- j) 电气竖井和支架同步配备了足够适量、尺寸配套的固定电缆卡具；
- k) 电气竖井内应设有照明灯和检修电源插座；
- l) 钢制电缆桥架安装完毕并符合设计文件和《钢制电缆桥架工程技术规程》CECS31 的规定；
- m) 当强弱电合用竖井间时或运维责任主体不同的电缆合用同一电缆桥架时，中间应设置隔离墙等隔离措施；
- n) 经复测校核需敷设的电缆总截面积与电缆桥架横断面面积之比，电力电缆不应大于 40%，控制电缆不应大于 50%；
- o) 金属电缆支架、桥架及竖井全长的接地安装完毕。
- 8.3.7 供配电电气设施安装调试完毕，投入运行前，建筑工程应符合下列规定：
- a) 开关站、配电室地面、顶面、墙面补遗结束，无污染；
- b) 施工中造成的建筑物损坏部分应修补完整；
- c) 保护性围栏、网门、栏杆等安全设施齐全；
- d) 室外配电装置的场地应平整；
- e) 照明装置、空调或通风除湿装置、消防装置、防火封堵等安装验收完毕；
- f) 室内装饰及相关配套设施施工验收完毕；
- g) 运行后无法进行的和影响安全的其余施工工作应完毕。

8.4 中间检查

8.4.1 重要电力用户、居民住宅小区受电工程施工期间，用户应按相关规定，在隐蔽工程覆盖或封闭前，向供电企业提出中间检查申请。

8.4.2 供电企业应当根据审核同意的设计和有关施工标准，对用户受电工程中的隐蔽工程进行中间检查。如有不符合建设标准或方案设计要求的，供电企业应一次性向用户提出书面意见。用户应当按照设计和施工标准予以改正。

8.4.3 中间检查主要内容：

- a) 经供电企业审核同意的用户受电工程设计文件与工程现场匹配情况；
- b) 与电气安装质量相关的电杆与铁塔基坑、电缆管沟（井）、接地防雷装置、土建预留开孔、槽钢埋设、通风设施、安全距离和高度、隐蔽工程的施工工艺及材料选用等；
- c) 接地装置的埋深、间距、防腐措施焊接工艺、选用规格、接地标志等是否符合要求；
- d) 电缆管井转弯半径、防火措施、接地设置、加固措施、沟槽防水等是否符合要求；
- e) 变电站内槽钢预埋、一次和二次电缆孔洞预留、设备位置离墙或其它建筑物的安全间距、设备基础高度、防火距离和防火墙、门窗和排风装置、地平抹平及场地平整等是否符合要求。

8.5 电气设备安装

8.5.1 变压器、高压开关柜、低压开关柜等电气装置安装施工，应符合 GB 50147、GB 50148、GB 50149、GB 50150、GB 50168、GB 50169、GB 50171、GB 50172、GB 50173 等标准的规定。

8.5.2 干式变压器按照施工还应符合下列规定：

- a) 变压器二次搬运应由专业起重人员作业，电气安装人员配合；
- b) 变压器在就位前，应核对高低压侧方向；就位时，应注意其方位和距墙尺寸与图纸相符；
- c) 带有防护罩的干式变压器，防护罩与变压器的距离应符合标准的规定；
- d) 对于有防震和其他特殊要求的情况，安装变压器时，应通过地基预埋的螺栓把变压器固定；与建筑物共建时应采取防止变压器与建筑物共振的措施（如底部垫橡胶板等）；
- e) 变压器的测温导线软管不应有压扁或死弯，弯曲半径不应小于 50mm，富余部分应盘圈并固定在温控器附近；
- f) 变压器温控器、变压器门防误闭锁应按照设计文件完成二次接线，实现相关功能。温控器的电源引自与变压器低压侧直接连接的铜排上，且有足够开断容量的熔断器或开关保护；
- g) 变压器中性点引下线 PEN 必须包以绝缘。当设计未具体明确时，配电室内干式变压器中性点引下线采用截面不小于 185mm² 铜芯电缆（进低压柜前端穿管保护）引至低压开关柜 PEN 母排形成一点再引至专用的系统接地装置或共用的接地装置；
- h) 变压器本体底座专用接地端子应采用冷弯工艺镀锌扁钢与接地装置可靠连接，紧固件及防松零件齐全。当设计未具体明确时，镀锌扁钢采用 -50mm×5mm；
- i) 检查铁芯接地部分连接可靠，无多点接地；
- j) 测温装置整定值、变压器调压切换装置分接头档位符合运行要求。

8.5.3 箱式变电站的施工还应符合 GB 17467 以及下列规定：

- a) 应采用专用吊具在厂家技术文件规定的吊点起吊；
 - b) 底座与基础型钢间用镀锌螺栓连接且防松零件应齐全；
 - c) 箱变底座槽钢上的两个主接地端子、变压器中性点及外壳、避雷器下桩头等均应分别直接接地，不得串接。
 - d) 当设计未具体明确时，变压器中性点 PEN 母排引至低压柜 PEN 母排形成一点，再采用截面不小于 185mm² 铜芯电缆（穿管保护）引至专用的系统接地装置；
 - e) 底座槽钢上的两个保护接地主接地端子应采用冷弯工艺扁钢与接地装置相连，当设计未具体明确时，镀锌扁钢采用-50mm×5mm；设备接地端子对基础高度不小于 200mm 为宜，便于涂刷接地标识漆。引上接地扁钢涂刷黄绿相间的漆，最上一道为黄色，间距 100mm-150mm；
 - f) 高、低压配电间金属门与主接地点保护连接线连接可靠；
 - g) 箱式变电站的高压和低压配电柜内部接线应完整、低压输出回路标记应清晰，回路名称应准确；
 - h) 变压器调压切换装置分接头档位符合运行要求；
 - i) 随低压断路器配备的相间绝缘垫（板）在施工结束后应恢复原状；
 - j) 底座与基础之间的缝隙用水泥沙浆抹封并做好防水处理，以免雨水渗入电缆室。
- 8.5.4 中压开关柜、环网柜的施工还应符合下列规定：**
- a) 开关柜间隔排列顺序应与设计文件一致；
 - b) 专用工具应齐全完好；
 - c) 绝缘介质和操作介质的充入压力应满足制造厂规定的压力标准；
 - d) 底座与基础型钢间用镀锌螺栓连接且防松零件应齐全；
 - e) 柜基础型钢应有明显且不少于两点的可靠接地，连接可靠。柜内接地母线应与主接地网连接可靠。
 - f) 机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠；
 - g) 备用间隔高压电缆进线套管应使用封帽封闭应严密，多余封帽应移交保管。
- 8.5.5 环网箱的施工应符合 GB 50171 的规定外，尚应符合下列规定：**
- a) 专用工具应齐全完好；
 - b) 绝缘介质和操作介质的充入压力应满足制造厂规定的压力标准；
 - c) 底座与基础型钢间用镀锌螺栓连接且防松零件应齐全；
 - d) 互感器、避雷器和故障指示器应安装紧固，防止滑动而造成脱落；
 - e) 不同箱体间的母线连接装置连接可靠；
 - f) 箱体底座接地设施参照箱式变电站做法；
 - g) 成套环网柜的接地母线应与主接地网连接可靠；
 - h) 备用间隔高压电缆进线套管应使用封帽封闭应严密，多余封帽应移交保管；
 - i) 底座与基础之间的缝隙用水泥沙浆抹封并做好防水处理，以免雨水渗入电缆室。
- 8.5.6 低压开关柜的施工除应符合 GB 50254、GB 50171 的规定外，尚应符合下列规定：**
- a) 开关柜的间隔排列顺序应与设计一致；
 - b) 专用工具应齐全完好；
 - c) 底座与基础型钢间用镀锌螺栓连接且防松零件应齐全；
 - d) 柜基础型钢应有明显且不少于两点的可靠接地，连接可靠；
 - e) 装有电器的可开启门与主接地点保护连接线连接良好；
 - f) 配电室内变压器中性点引下 PEN 应引至低压开关柜 PEN 母排一点接地。
- 8.5.7 充电桩的施工应符合 NB 33004 的规定。**

8.6 电气设备交接试验

8.6.1 电气设备的交接试验应符合 GB 50150 的规定，交接试验报告格式应符合 DL 5293 的规定。

8.6.2 直流电源装置的交接试验应符合 DL 724 的规定。

8.6.3 继电保护装置的交接试验应符合 DL 724、GB 7261 和 DL 995 的规定。

8.6.4 配电自动化终端的交接试验应符合 DL 814、DL 1529 的规定。

8.6.5 相关交接试验值需参考设备出厂试验值。

8.6.6 配电变压器的试验项目，主要包括下列内容：

- a) 测量绕组连同套管的直流电阻；
- b) 测量绕组连同套管的绝缘电阻；
- c) 绕组连同套管的交流耐压试验；
- d) 检查所有分接头的电压比；
- e) 检查变压器的三相接线组别和单相变压器引出线的极性；
- f) 检查相位；
- g) 接地电阻测试；
- h) 测量空载电流及空载损耗；
- i) 测量短路阻抗和负载损耗。

8.6.7 互感器的试验项目，主要包括下列内容：

- a) 测量绝缘电阻；
- b) 交流耐压试验；
- c) 极性检查；
- d) 各分接头变比；
- e) 测量绕组的直流电阻。

8.6.8 断路器的试验项目，主要包括下列内容：

- a) 测量绝缘电阻；
- b) 测量每相导电回路的电阻；
- c) 交流耐压试验；
- d) 测量断路器的分、合闸时间，测量分、合闸的同期性，测量合闸时触头的弹跳时间；
- e) 测量分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻和直流电阻；
- f) 断路器操动机构的试验；
- g) 气体密度继电器、压力表和压力动作阀的检查。

8.6.9 隔离开关、负荷开关及高压熔断器的试验项目，主要包括下列内容：

- a) 测量绝缘电阻；
- b) 测量高压限流熔断管熔丝的直流电阻；
- c) 测量负荷开关导电回路的电阻；
- d) 交流耐压试验；
- e) 检查操动机构线圈的最低动作电压；
- f) 操动机构的试验。

8.6.10 电力电缆的试验项目，主要包括下列内容：

- a) 主绝缘及外护层绝缘电阻测量；
- b) 主绝缘交流耐压试验（额定电压为 0.6/1kV 的电缆线路应用 2500V 兆欧表测量导体对地绝缘电阻代替耐压试验，试验时间应为 1min）；

- c) 检查电缆线路两端的相位。
- 8.6.11 低压电容器的试验项目，主要包括下列内容：
 - a) 测量绝缘电阻；
 - b) 电容测量；
 - c) 并联电容器交流耐压试验。
- 8.6.12 金属氧化物避雷器的试验项目，主要包括下列内容：
 - a) 金属氧化物避雷器绝缘电阻测量；
 - b) 直流 1mA 参考电压和 0.75 倍直流参考电压下的泄漏电流；
 - c) 接地电阻测试。
- 8.6.13 低压配电装置和馈电线路（含母线槽）的试验项目，主要包括下列内容：
 - a) 测量绝缘电阻；
 - b) 动力配电装置的交流耐压试验；
 - c) 相位检查。
- 8.6.14 低压电器的试验项目，主要包括下列内容：
 - a) 测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻；
 - b) 电压线圈动作值校验；
 - c) 低压电器动作情况检查；
 - d) 低压电器采用的脱扣器的整定；
 - e) 低压电器连同所连接电缆及二次回路的交流耐压试验。
- 8.6.15 接地装置的试验项目，主要包括下列内容：
 - a) 接地网电气完整性测试；
 - b) 接地电阻测试。
- 8.6.16 箱式变电站、高压开关柜、环网柜、环网箱、低压电缆分支箱、低压开关柜、低压无功补偿装置等组合电器的试验项目，主要包括下列内容：
 - a) 整体绝缘电阻；
 - b) 整体交流耐压试验；
 - c) 组合电器内各元件的试验；
 - d) 二次回路的绝缘电阻测量和交流耐压试验；
 - e) 接地电阻测试。

8.7 继电保护及自动装置交接试验

- 8.7.1 直流电源装置的试验项目，主要包括下列内容：
 - a) 绝缘监察及信号报警试验；
 - b) 耐压及绝缘试验；
 - c) 蓄电池组容量试验；
 - d) 直流母线连续供电试验；
 - e) 微机控制自动转换程序试验。
- 8.7.2 继电保护装置的试验项目，主要包括下列内容：
 - a) 互感器变比、容量、准确次级检查；
 - b) 互感器二次回路检查；
 - c) 二次回路绝缘测量；
 - d) 工作电源检查；
 - e) 保护装置外部检查、绝缘检查；

- f) 保护装置通电检查（记录装置硬件和软件版本号、校验码、校对时钟）；
- g) 开关量输入回路检查；
- h) 开关量输出触点和输出信号检查；
- i) 事件记录功能检查；
- j) 整定值的整定；
- k) 整定值的检验；
- l) 与配网自动化系统的配合检验。

8.8 配电自动化终端交接试验

8.8.1 配电自动化终端现场检测应具备下列条件：

- a) 检查通信信道是否处于良好状态；
- b) 检查配电终端的状态信号是否与主站显示相对应，检查主站的控制对象和现场实际开关是否相符；
- c) 确认配电终端的各种控制参数、告警信息、状态信息是否正确、完整；

8.8.2 配电自动化终端的试验项目，应包括下列内容：通信测试、状态量采集、模拟量采集、控制功能、维护功能、当地功能、其他功能。

8.9 安全设施配置

8.9.1 供配电设施应配置安全设施，安全设施的配置应符合 GB 36291、GB 26859、GB 26860 和 GB 29481 的规定。

8.9.2 供配电设施安全设施包括设备标志、安全标志、安全防护设施等。

8.9.3 安全设施的设置应清晰醒目、安全可靠、便于维护，适应使用环境。

8.9.4 安全设施的设置应符合安全要求，字迹应清晰不易脱落，安装牢固。安全设施的规格、尺寸、安装位置遵循当地供电部门现有标准执行，同类设备（设施）应规范统一。

8.9.5 干式变压器、箱式变电站、中低压开关柜、环网柜（箱）、低压电缆分支箱、直流电源屏、自动化终端等均应安装设备标志。

8.9.6 电缆线路在下列部位装设电缆标志牌：

- a) 电缆终端及电缆中间接头处；
- b) 电缆转弯、分支，进入建筑物等处；
- c) 电缆隧道、电缆沟长度较长时，电缆直线段每隔 20m 处；
- d) 电缆井中经过的电缆均应设标志牌，当电缆井长度为 3m 及以上时，两端各设一块，当电缆井长度为 3m 以下时，可设一块；
- e) 竖井中经过的电缆，在竖井两端处；
- f) 电缆遇有隔断处两侧；
- g) 电缆上墙或上杆处。

电缆标牌上应注明电缆编号、规格、型号、电压等级及起止位置等信息。标牌规格和内容应统一，字迹应清晰不易脱落，标牌和标牌的固定件应能防腐，挂装应牢固。

8.9.7 电缆终端、母线排和耐张型杆塔、分支杆塔、换位杆塔前后各一基杆上应有明显的相色标志。

8.9.8 排管敷设的电缆上方沿线土层内应铺设带有电力标识的警示带。

8.9.9 电缆通道应在在下列部位装设通道标志牌或标志桩：

- a) 通道直线段每隔 20m 处；

- b) 电缆井处；
 - c) 进入建（构）筑物处；
 - d) 电缆上墙或上杆地面处。
- 8.9.10 开关站、配电室建筑物的出入口应设置明显的安全警告标志。
- 8.9.11 户外箱式变电站、环网箱、低压电缆分支箱外壳上应设置“当心触电”等明显的安全警告标志。
- 8.9.12 开关站、配电室出入口应设置高度不低于 400mm 的防小动物挡板。
- 8.9.13 开关站或配电室存放安全工器具、备品备件等运行维护物品的橱柜容积配置满足要求。
- 8.9.14 使用 SF₆ 气体作为绝缘或灭弧介质的开关站、配电室门上，应设置“注意通风”的标志。站（室）内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，入口处门外装设排风开关。
- 8.9.15 开关站、配电室具有远传功能的视频监控系统应在通电运行前投入使用，信息应传送给物业保卫监控室或运行管理单位指定的远方监控地点。
- 8.9.16 开关站、配电室内变压器、高压配电装置、低压配电装置的操作区、维护通道应铺设相应电压等级的绝缘胶垫，设备周围应设置安全警戒线。
- 8.9.17 开关站、配电室内应设置符合 GB 50140 要求的适用电气火灾的消防设施、器材。

8.10 用户供配电工程验收

- 8.10.1 用户供配电工程建设完工后，用户应当组织工程验收。
- 8.10.2 工程验收应符合下列规定：
- a) 施工质量应符合工程设计文件要求；
 - b) 施工质量除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、行业和浙江省现行相关专业验收标准的规定；
 - c) 实行生产许可证或强制性认证的产品，应查验生产许可证或认证的认证范围、有效性及真实性；
 - d) 工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行；
 - e) 工程竣工验收合格后，建设单位应将施工单位提交相关文件和技术资料整理归档。
- 8.10.3 用户供配电工程验收归档资料参考附录 B。

8.11 竣工检验

- 8.11.1 用户竣工验收合格后，向供电企业申请竣工检验。竣工检验分为资料审验和现场查验。
- 8.11.2 资料审验主要包括：
- a) 施工、试验单位资质证明材料；
 - b) 工程竣工图及说明；
 - c) 电气试验及保护整定调试记录；
 - d) 安全用具的试验报告；
 - e) 隐蔽工程的施工及试验记录；
 - f) 运行管理的有关规定和制度；
 - g) 值班人员名单及资格；
 - h) 供电企业认为必要的其他资料或记录。

8.11.3 现场查验主要对投运后可能影响公共电网安全运行的涉网设备进行检验(竣工检验卡参考附录C)。重点检查以下内容:

a) 电源接入方式、受电容量、电气主接线、运行方式、无功补偿、自备电源、计量配置、保护配置等是否符合供电方案;

b) 电气设备符合国家的政策法规,是否存在使用国家明令禁止的电气产品;

c) 试验项目齐全、结论合格;

d) 计量装置配置和接线符合计量规程要求;

e) 冲击负荷、非对称负荷及谐波源设备是否采取有效的治理措施;

f) 双(多)路电源闭锁装置可靠,自备电源管理完善、单独接地、投切装置符合要求;

g) 重要电力用户、二级及以上负荷应根据实际需要延伸至相关设施,检查保安电源容量、切换时间满足保安负荷用电需求,非电保安措施及应急预案完整有效。

h) 居民住宅小区的检验范围应当延伸至低压侧电能计量装置。

8.11.4 对检验不合格的,供电企业应当一次性向用户提出书面意见。用户应当按照书面意见进行整改,直至合格。

8.11.5 竣工检验合格后,用户应做好投运准备:启动方案、典型操作票、值班管理制度、运行规程、非电性质保安措施、应急预案等。供电企业应给予配合安排受电设施投运。

附录 A

(资料性)

重要电力用户和重要负荷分类分级表

A.1 浙江省重要电力用户重要等级分类

表 A.1 浙江省重要电力用户重要等级分类表

序号	用户类别	用电设备和场合	等级
1	省级党、政、军、警首脑机关	主要办公室、会议室、总值班室、档案室及主要通道照明、消防用电、客梯、生活泵等负荷	一级
2	地市级党、政、军、警(消防指挥中心、110指挥中心等)首脑机关	主要办公室、会议室、总值班室、档案室及主要通道照明、消防用电、客梯、生活泵等负荷	二级
3	应急指挥中心	应急指挥系统(含通讯系统)	省级一级、地县市二级
4	新闻媒体、省级及以上报社	计算机系统电源、直播的语音播音室、电视演播厅、控制室、录像室、中心机房、微波机房及其发射机房,维持信息发布、发行的必需负荷	省级一级、地县市二级
5	电力能源企业生产运营中心(含电力调度中心)	电力调度指挥系统、通讯系统、数据机房等	省级电力调度中心一级、地县市电力调度中心二级;其他省级及以上电力能源企业生产运营中心二级
6	省级及以上气象局、地震局	主要业务用计算机系统电源、数据机房等	二级
7	县级以上人民银行、省级各类商业银行	重要计算机数据中心	二级
8	民用机场	航空管、导航、通信、气象、助航灯光系统设施和台站、边防、海关的安全检查设备;航班预报设备;三级以上油库,为飞机及旅客服务的办公用房;候机楼、外航驻机场办事处、站坪照明、站坪机务用电	副省级城市机场一级、其他二级
9	大型交通枢纽、铁路客运枢纽站、牵引站、地铁	最高聚集数 ≥ 4 千人的旅客车站,包括旅客站房、站台、天桥及地道等的用电负荷。电气化铁路、地铁牵引站	二级
10	关系国计民生的水利设施(重要的防洪排涝、污水处理、供水设施等)	区域性水源的用电设备,跨区供水系统负荷	二级
11	天燃(煤)气及石油中转枢纽、大型油库	管道煤气加压及密闭、生产所用负荷	二级

序号	用户类别	用电设备和场合	等级
12	重要通讯枢纽、大型数据中心	保障通信不中断的主要设备负荷，数据中心机房以及维持正常运行的动力负荷	省级一级、其他二级
13	三级乙等及以上医院、地市级疾控中心	急诊部的所有用房；监护病房、产房、婴儿室、血液病房的净化室、血液透析室；病理切片分析、核磁共振、手术部、CT扫描室、高压氧、加速器机房、治疗室、血库、配血室的电力照明，以及培养箱、冰箱，恒温箱和其它必须持续供电精密医疗装备；走道照明；重要手术室空调	二级
14	地市级及以上中心大型血库	血液保存装置用电	二级
15	监狱	警卫照明、提审室、监狱安防监控系统、狱政生活用电	二级
16	高度超过 100 米的重要写字楼、营业面积超过 6000 平方米的大型超市以及人员流动高度密集型场所（大型综合体商场、影剧院）	应急照明、排气通风、电梯、监控系统等负荷	二级
17	经常重要外事接待的重要宾馆、大型体育馆、大型展览中心、国家级重要纪念馆（准重要电力用户）	照明、会议系统等，体育馆主席台、贵宾室、新闻发布厅、广场及主要通道照明、计时记分装置、计算机房、电话机房、广播机房、电台和电视转播、新闻摄影及应急照明等用电	二级
18	军工科研院所、国家级重点实验室、国家重点高等院校	重要实验室电源、生物制品、培养剂用电等，高层教学楼客梯、主要通道照明、应急电源等	二级
19	石油化工企业、有色冶金	停电会引发中毒、爆炸、火灾，环境污染、人身伤害，高炉、电解铝	特大型一级，其他二级
20	矿井	停电有淹井危险的主要水泵；有爆炸、火灾危险的矿井主通风机；对人体健康及生命有有害气体矿井的主通风机；危险矿井载人提升装置；矿井瓦斯抽放设备等	二级

A.2 各类建筑物及场所的主要用电负荷分级

表 A.2 各类建筑物的主要用电负荷分级

序号	建筑物名称	用电负荷名称	负荷级别
1	国家级会堂、国宾馆、国家级国际会议中心	主会场、接见厅、宴会厅照明、电声、录像、计算机系统用电	特级
		客梯、总值班室、会议室、主要办公室、档案室用电	一级
2	省政府办公建筑	客梯、主要办公室、会议室、主要办公室、档案室用电	一级
		省级行政办公建筑主要通道照明用电	二级
3	国家及省部级数据中心	计算机系统用电	一级
4	国家及省部级防灾中心、电力调度中心、交通指挥中心	防灾、电力调度及交通指挥计算机系统用电	一级
5	办公建筑	建筑高度超过 100 m 的高层办公建筑主要通道照明和重要办公室用电	一级
		一类高层办公建筑主要通道照明和重要办公室用电	二级
6	地、市级及以上气象台	气象业务用计算机系统用电	特级
		气象雷达、电报及传真收发设备、卫星云图接收机及语言广播设备、气象绘图及预报照明用电	一级
7	电信枢纽、卫星地面站	保证通信不中断的主要设备用电	特级
8	电视台、广播电台	国家及省、市、自台区电视台、广播电台的计算机系统用电，直接播出的电视演播厅、中心机房、录像室、微波设备及发射机房用电	特级
		语音播音室、控制室的电力和照明用电	一级
		洗印室、电视电影室、审听室、通道照明用电	二级
9	剧场	特大型、大型剧场的舞台照明、贵宾室、机械设备、电声设备、电视转播、显示屏和字幕系统用电	一级
		特大型、大型剧场的观众厅照明、空调机房用电	二级
10	电影院	特大型电影院的消防用电和放映用电	一级
		特大型电影院放映厅照明、大型电影院的消防用电负荷、放映用电	二级
11	会展建筑、博览建筑	特大型会展建筑的应急响应系统用电；珍贵展品室照明及安全防范系统用电	特级
		特大型会展建筑的客梯、排污泵、生活水泵用电；大型会展建筑的客梯用电；甲等、乙等展厅安全防范系统、备用照明用电	一级
		特大型会展建筑的展厅照明、主要展览、通风机、闸口机用电；大型及中型会展建筑的展示照明，主要展览、排污泵、生活水泵、通风机、闸口机用电；中型会展建筑的客梯用电；小型会展建筑的主要展览、客梯、排污泵、生活水泵用电；丙等展厅备用照明及展览用电	二级

12	图书馆	藏书量超过 100 万册及重要图书馆的安防系统、图书检索用计算机系统用电	一级
		藏书量超过 100 万册的图书馆阅览室及主要通道照明和珍本、善本书库照明及空调系统用电	二级
13	体育建筑	特级体育建筑的主席台、贵宾室贵宾室及其接待室、新闻发布厅等照明用电；计时记分、现场影像采集及回放、升旗控制等系统及其机房用电；网络机房、固定通信机房、扩声及广播机房等的用电；电台和电视转播设备用电；应急照明用电（含 TV 应急照明）；消防和安防设备等的用电	特级
		特级体育建筑的临时医疗站、兴奋剂检查室、血样收集室等设备的用电；VIP 办公室、奖牌储存室、运动员及裁判员用房、包厢、观众席等照明用电；场地照明用电；建筑设备管理系统、售检票系统等用电；生活水泵、污水泵等用电；直接影响比赛的空调系统、泳池水处理系统、冰场制冰系统等用电；甲级体育建筑的主席台、贵宾室及其接待室、新闻发布厅等照明用电；计时记分、现场影像采集及回放、升旗控制等系统及其机房用电；网络机房、固定通信机房、扩声及广播机房等的用电；电台和电视转播设备用电；场地照明用电；应急照明用电；消防和安防设备等的用电	一级
		特级体育建筑的普通办公用房、广场照明等的用电；甲级体育建筑的临时医疗站、兴奋剂检查室、血样收集室等设备的用电；VIP 办公室、奖牌储存室、运动员及裁判员用房、包厢、观众席等照明用电；场地照明用电；建筑设备管理系统、售检票系统等用电；生活水泵、污水泵等用电；直接影响比赛的空调系统、泳池水处理系统、冰场制冰系统等用电；乙级体育建筑（含相同等级的学校风雨操场）的主席台、贵宾室及其接待室、新闻发布厅等照明用电；计时记分、现场影像采集及回放、升旗控制等系统及其机房用电；网络机房、固定通信机房、扩声及广播机房等的用电；电台和电视转播设备用电；应急照明用电；消防和安防设备等的用电；临时医疗站、兴奋剂检查室、血样收集室等设备的用电；VIP 办公室、奖牌储存室、运动员及裁判员用房、包厢、观众席等照明用电；场地照明用电；建筑设备管理系统、售检票系统等用电；生活水泵、污水泵等用电	二级
14	商场、百货商店、超市	大型百货商店、商场及超市的经营管理计算机系统用电	一级
		大中型百货商店、商场、超市营业厅、门厅公共楼梯及主要通道的照明及乘客电梯、自动扶梯及空调用电	二级
15	金融建筑（银行、金融中心、证交中心）	重要的计算机系统和安防系统用电；特级金融设施用电	特级
		大型银行营业厅备用照明用电；一级金融设施用电	一级
		中小型银行营业厅照明用电；二级金融设施用电	二级
16	民用机场	航空管制、导航、通信、气象、助航灯系统设施和台站用电；边防、海关的安全检查设备用电；航班信息、显示及时钟系统用电；航站楼、外航住机场办事处中不允许中断供电的重要场所的用电	特级
		III 类及以上民用机场航站楼中的公共区域照明、电梯、送排风系统设备、排污泵、生活水泵、行李处理系统用电；航站楼、外航住机场航站楼办事处、机场宾馆内与机场航班信息相关的系统用电、综合监控系统及其他信息系统；站坪照明、站坪机务；飞行区内雨水泵站等用电	一级

		航站楼内除一级负荷以外的其他主要负荷,包括公共场所空调系统设备、自动扶梯、自动人行道用电;IV类以下民用机场航站楼中的公共区域照明、电梯、送排风系统设备、排污泵、生活水泵等用电	二级
17	铁路旅客车站 综合交通枢纽站	特大型铁路旅客车站、集大型铁路旅客车站及其他车站等一体的大型综合交通枢纽站中不允许中断供电的重要场所的用电	特级
		特大型铁路旅客车站、国境站和集大型铁路旅客车站及其他车站等一体的大型综合交通枢纽站的旅客站房、站台、天桥、地道用电、防灾报警设备用电;特大型铁路旅客车站、国境站的公共区域照明;售票系统设备、安防及安全检测设备、通信系统用电	一级
		大、中铁型铁路旅客车站、集铁路旅客车站(中型)及其他车站等一体的大型综合交通枢纽站的旅客站房、站台、天桥、地道用电、防灾报警设备用电;特大和大型铁路旅客车站、国境站的列车到发预告显示系统、旅客用电梯、自动扶梯、国际换装设备、行包用电梯、皮带输送机、送排风机、排污水设备用电;特大型铁路旅客车站的冷热源设备用电;大、中型铁路旅客车站的公共区域照明、管理用房照明及设备用电;铁路旅客车站的驻站警务室用电	二级
18	城市轨道交通车站 磁浮列车站 地铁车站	专用通信系统设备、信号系统设备、环境与设备监控系统设备、地铁变电所操作电源等车站内不允许中断供电的其他重要场所的用电	特级
		牵引设备用电负荷;自动售票系统设备用电;车站中作为事故疏散用的自动扶梯、电动屏蔽门(安全门)、防护门、防淹门、排水泵、雨水泵用电;信息设备管理用房照明、公共区域照明用电;地铁电力监控系统设备、综合监控系统设备、门禁系统设备、安防设施及自动售检票设备、站台门设备、地下站厅站台等公共区照明、地下区间照明、供暖区的锅炉房设备等用电	一级
		非消防用电梯及自动扶梯和自动人行道、地上站厅站台等公共区照明、附属房间照明、普通风机、排污泵用电;乘客信息系统、变电所检修电源用电	二级
19	港口客运站	一级港口客运站的通信、监控系统设备、导航设施用电	一级
		港口重要作业区、一级及二级客运站主要用电负荷,包括公共区域照明、管理用房照明及设备、电梯、送排风系统设备、排污水设备、生活水泵用电	二级
20	汽车客运站	一级、二级汽车客运站主要用电负荷,包括公共区域照明、管理用房照明及设备、电梯、送排风系统设备、排污水设备、生活水泵用电	二级
21	旅游饭店	四星级及以上旅游饭店的经营及设备管理用计算机系统用电	特级
		四星级及以上旅游饭店的宴会厅、餐厅、厨房、康乐设施用房、门厅及高级客房、主要通道等场所的照明用电;厨房、排污泵、生活水泵、主要客梯用电;计算机、电话、电声和录像设备、新闻摄影用电	一级
		三星级旅游饭店的宴会厅、餐厅、厨房、康乐设施用房、门厅及高级客房、主要通道等场所的照明用电;厨房、排污泵、生活水泵、主要客梯用电;计算机、电话、电声和录像设备、新闻摄影用电	二级
22	科研院所及	四级生物安全实验室用电;对供电连续性要求很高的国家重点实验室用电	特级
		三级生物安全实验室用电;对供电连续性要求较高的国家重点实验室用电;学校特大型会堂主要通道照明用电	一级

	教育建筑	对供电连续性要求较高的其他实验室用电；学校大型会堂主要通道照明、乙等会堂舞台照明及电声设备用电；学校教学、学生宿舍等主要通道照明用电；学校食堂冷库及厨房主要设备用电以及主要操作间、备餐间照明用电	二级
24	三级、二级医院	急诊抢救室、血液病房的净化室、产房、烧伤病房、重症监护室、早产儿室、血液透析室、手术室、术前准备室、术后复苏室、麻醉室、心血管造影检查室等场所中涉及患者生命安全的设备及其照明用电；大型生化仪器、重症呼吸道感染区的通风系统用电	特级
		急诊抢救室、血液病房的净化室、产房、烧伤病房、重症监护室、早产儿室、血液透析室、手术室、术前准备室、术后复苏室、麻醉室、心血管造影检查室等场所中的除特级负荷外的其他用电； 下列场所的诊疗设备及照明用电：急诊诊室、急诊观察室及处置室、分娩室、婴儿室、内镜检查室、影像科、放射治疗室、核医学室等；高压氧舱、血库及配血室、培养箱、恒温箱用电；病理科的取材室、制片室、镜检室设备用电；计算机网络系统用电；门诊部、医技部及住院部30%的走道照明用电；配电室照明用电；医用气体供应系统中的真空泵、压缩机、制氧机及其控制与报警系统设备用电	一级
		电子显微镜、影像科诊断设备用电；肢体伤残康复病房照明用电；中心（消毒）供应室、空气净化机组用电；贵重药品冷库、太平柜用电；客梯、生活水泵、采暖锅炉及换热站等的用电	二级
25	一级医院	急诊室用电	二级
26	住宅建筑	建筑高度大于54m的一类高层住宅的航空障碍照明、走道照明、值班照明、安防系统、电子信息设备机房、客梯、排污泵、生活水泵用电	一级
		建筑高度大于27m但不大于54m的二类高层住宅的走道照明、值班照明、安防系统、客梯、排污泵、生活水泵用电	二级
27	一类高层民用建筑	消防用电；值班照明；警卫照明；障碍照明用电；主要业务和计算机系统用电；安防系统用电；电子信息设备机房用电；客梯用电；排水泵；生活水泵用电	一级
		主要通道及梯间照明用电	二级
28	二类高层民用建筑	消防用电；主要通道及梯间照明用电；客梯用电；排水泵、生活水泵用电；安防系统用电	二级
29	建筑高度大于150m的超高公共建筑	消防用电；安防系统用电、航空障碍照明用电等	特级
30	体育场（馆）及游泳馆	特级体育场（馆）及游泳馆的应急照明	特级
		甲级体育场（馆）及游泳馆的应急照明	一级
31	剧场	特大型、大型剧场的消防用电	一级
		中小型剧场消防用电	二级
		地下车站及区间的应急照明、火灾自动报警系统设备用电	特级

32	交通建筑	III类及以上民用机场航站、特大型和大型铁路旅客车站、集民用机场 航站或铁路及城市轨道交通车站为一体的大型综合交通枢纽站、城市轨道交通地下站以及具有一级耐火等级的交通建筑的消防用电；地铁 消防水泵及消防水管电保温设备、防排烟风机及各类防火排烟阀、防 火（卷帘）门、消防疏散用自动扶梯、消防电梯、应急照明等消防设备及发生火灾或其他灾害时仍需使用的设备用电；I、II类飞机库的 消防用电；I类汽车库的消防用电及其机械停车设备、采用升降梯作车辆疏散出口的升降梯用电； 一类、二类隧道的消防用电	一级
		I类以下机场航站、铁路旅客车站、城市轨道交通地面站、地上站、港口客运站、汽车客运站及其他交通建筑等的消防用电；I类飞机 库的消防用电；II、III类汽车库和I类修车库的消防用电及其机械 停车设备、采用升降梯作车辆疏散出口的升降梯用电；三类隧道的消防用电	二级
33	汽车库、修车库	I类汽车库消防水泵、火灾自动报警系统、自动灭火系统、防排烟 设备、电动防火卷帘、电动防火门、消防应急照明和疏散指示标志等消防用电设备，以及采用汽车专用升降机作车辆疏散出口的升降 机用电	一级
		II、III类汽车库和I类修车库消防水泵、火灾自动报警系统、自动 灭火系统、防排烟设备、电动防火卷帘、电动防火门、消防应急照 明和疏散指示标志等消防用电设备	二级
34	充电站	中断供电将在公共安全方面造成较大损失的充电设施（公安巡逻车 用的非车载充电机）；中断供电将公共交通、社铁序造较大影响的 充电设施（救护车、公交电动车等用的非车载充电机）	二级
35	数据中心	A级数据中心电子信息设备（不间断UPS）	特级
		B级数据中心电子信息设备（不间断UPS）、A级数据中心空调系统	一级
		C级数据中心电子信息设备（不间断UPS）、B级数据中心空调系统	二级
36	厂房、仓库、储罐（区）和堆场	建筑高度大于50m的乙、丙类厂房和丙类仓库的消防用电	一级
		室外消防用水量大于30L/s的厂房（仓库）的消防用电；室外消防用水量大于35L/s的可燃材料堆场、可燃气体储罐（区）和甲、乙液体储罐（区）的消防用电；粮食仓库及粮食筒仓	二级
37	冷库	大型冷库、高层冷库及有特殊要求的冷库的保温运行设备用电和消防用电；中断供电会导致较大经济损失的中型冷库的保温运行设备用电和消防用电	二级
38	人民防空工程	建筑面积大于5000m ² 的人防工程的消防用电	一级
		建筑面积小于或等于5000m ² 的人防工程的消防用电	二级
注：1. 当本表序号1~25中的各类建筑物与一类、二类高层建筑的用电负荷级别以及消防用电负荷级别不相同，负荷级别应按其中高者确定；2. 本表中未列出的负荷分级可结合各类用电负荷的实际情况，根据本文件第5.3.2条的负荷分级原则确定。			

A.3 供电分区划分标准

供电区域划分是配电网差异化规划的重要基础,用于确定区域内配电网规划建设标准,主要依据饱和负荷密度,也可参考行政级别、经济发达程度、城市功能定位、用户重要程度、用电水平、GDP 等因素确定,如表 A.3 所示,并符合下列规定:

供电区域面积不宜小于 5km^2 ;

计算饱和负荷密度时,应扣除 110kV 及以上专线负荷,以及高山、戈壁、荒漠、水域、森林等无效供电面积;

表中主要分布地区一栏作为参考,实际划分时应综合考虑其他因素。

表 A.3 供电区域划分表

供电区域		A+	A	B	C	D	E
行政级别	直辖市	市中心区 或 $\sigma \geq 30$	市区 或 $15 \leq \sigma < 30$	市区 或 $6 \leq \sigma < 15$	城镇 或 $1 \leq \sigma < 6$	农村 或 $0.1 \leq \sigma < 1$	-
	省会城市、 计划单列市	$\sigma \geq 30$	市中心区 或 $15 \leq \sigma < 30$	市区 或 $6 \leq \sigma < 15$	城镇 或 $1 \leq \sigma < 6$	农村 或 $0.1 \leq \sigma < 1$	-
	地级市 (自治州、盟)	-	$\sigma \geq 15$	市中心区 或 $6 \leq \sigma < 15$	市区、城镇 或 $1 \leq \sigma < 6$	农村 或 $0.1 \leq \sigma < 1$	农牧区
	县 (县级市、旗)	-	-	$\sigma \geq 6$	城镇 或 $1 \leq \sigma < 6$	农村 或 $0.1 \leq \sigma < 1$	农牧区
注 1: σ 为供电区域的负荷密度 (MW/km^2)。 注 2: 供电区域面积一般不小于 5km^2 。 注 3: 计算负荷密度时,应扣除 110 (66) kV 专线负荷,以及高山、戈壁、荒漠、水域、森林等无效供电面积。							

附录B
(资料性)
用户供配电工程验收资料目录

序号	资料名称
1	设计文件和图纸会审记录及设计变更与工程洽商记录
2	主要设备、器具、材料的合格证和进场验收记录
3	隐蔽工程检查记录
4	电气设备交接试验检验记录
5	接地电阻测试记录
6	绝缘电阻测试记录
7	接地阻抗测试记录
8	剩余电流动作保护电器测试记录
9	电气设备空载试运行和负荷试运行记录
10	各类电源自动切换或通断装置的动作检验记录，EPS/ UPS 应急持续供电时间记录
11	过程验收记录

附录C
(资料性)
用户供配电设施竣工检验卡

序号	类别	检验规则	出处	规则内容
1	进线部分	柱上开关、跌落式熔断器、避雷器等安装正确	GB 50147 电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范	<p>第 8.2.4 条：隔离开关、负荷开关及高压熔断器安装时的检查，应符合下列要求：1) 隔离开关相间距离允许偏差：220kV 及以下 10mm。相间连杆应在同一水平线上；2) 接线端子及载流部分应清洁，且应接触良好，接线端子（或触头）镀银层无脱落；3) 绝缘子表面应清洁、无裂纹、破损、焊接残留斑点等缺陷，瓷瓶与金属法兰胶装部位应牢固密室；4) 支柱绝缘子不得有裂纹、损伤，并不得修补。外观检查有疑问时，应作探伤试验；5) 支柱绝缘子应垂直于底座平面（V 形隔离开关除外），且连接牢固；同一绝缘子柱的各绝缘子中心线应在同一垂直线上；同相各绝缘子柱的中心线应在同一垂直平面内；6) 隔离开关的各支柱绝缘子间应连接牢固；安装时可用金属垫片校正其水平或垂直偏差，使触头相互对准、接触良好；7) 均压环和屏蔽环应安装牢固、平正，检查均压环和屏蔽环无划痕、毛刺；均压环和屏蔽环宜在最低处打排水孔；8) 安装螺栓宜由下向上传入，隔离开关组装完毕，应用力矩扳手检查所有安装部位的螺栓，其力矩值应符合产品技术文件要求；9) 隔离开关的底座传动部分应灵活，并涂以适合当地气候条件的润滑脂；10) 操动机构的零部件应齐全，所有固定连接部件应紧固，转动部分应涂以适合当地气候条件的润滑脂。</p> <p>第 8.3.1 条：在验收时，应进行下列检查：1) 操动机构、传动装置、辅助开关及闭锁装置应安装牢固、动作灵活可靠、位置指示正确；2) 合闸时三相不同期值，应符合产品技术文件要求；3) 相间距离及分闸时触头打开角度和距离，应符合产品技术文件要求；4) 触头接触应紧密良好，接触尺寸应符合产品技术文件要求；5) 隔离开关分合闸限位应正确；6) 垂直连杆应无扭曲变形；7) 螺栓紧固力矩应达到产品技术文件和相关标准要求；8) 合闸直流电阻测试应符合产品技术文件要求；9) 交接试验应合格；10) 隔离开关、接地开关底座及垂直连杆、接地端子及操作机构箱应接地可靠；11) 油漆应完整、相色标识正确，设备应清洁。</p>

2	电缆线路的安全距离及附属装置符合规范要求	GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准	<p>第6条 电缆敷设关键条款：</p> <p>1. 第6.1.6条 电缆各支点间的距离应符合设计要求。当无设计要求时，不应大于表6.1.6的规定；</p> <p>2. 第6.1.7条 电缆最小弯曲半径应符合表6.1.7的规定；</p> <p>3. 第6.1.17条 电缆敷设时应排列整齐，不宜交叉，并应及时装设标识牌；（标识牌装设细则见6.1.18）</p> <p>4. 第6.1.19条 电缆固定应符合下列规定：1 下列部位的电缆应固定牢固：1）垂直敷设或超过30°倾斜敷设的电缆在每个支架上应固定牢固；2）水平敷设的电缆，在电缆首末两级及转弯、电缆接头的两端处应固定牢固；当对电缆间距有要求时，每隔5m-10m处应固定牢固。2 单芯电缆的固定应符合设计要求。</p> <p>3 交流系统的单芯电缆或三芯电缆分相后，固定夹具不得构成闭合磁路，宜采用非铁磁性材料。</p> <p>5. 第6.2.2条 电缆埋置深度应符合下列规定：1）电缆表面距地面的距离不应小于0.7m，穿越农田或在车行道下敷设时不应小于1m，在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑物处可浅埋，但应采取保护措施；2）电缆应埋设于冻土层以下，当受条件限制时，应采取防止电缆收到损伤的措施。</p> <p>6. 第6.2.4条 电缆支架、电缆与其他管道、道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小净距，应符合设计要求。当设计无要求时，应符合下列规定：见附图</p> <p>7. 第6.7.1条 电缆悬吊点或固定的间距，应符合本标准表6.1.6的规定。</p> <p>8. 第6.7.2条 电缆与公路、铁路、架空铁路交叉时，最小允许距离应符合表6.7.2的规定。</p> <p>9. 第3.1.14条 母线安装，室内配电装置的安全净距离应符合表3.1.14-1的规定，室外配电装置的安全净距离应符合表3.1.14-2的规定；当时机电压超过表3.1.14-1、表3.1.14-2中本级额定电压时，室内、室外配电装置安全净距离应采用高一级额定电压对应的安全净距离值。</p>
---	----------------------	-------------------------------	---

3	电缆路径标识明显，支架安装牢固，防护措施完善	GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准、GB 50217 电力工程电缆设计标准	<p>第 5.2.3 条 电缆支架应安装牢固。托架、支吊架固定方式应符合设计要求，并应符合下列规定：1) 水平安装的电缆支架，各支架的同层横档应在同一水平面上，偏差不应大于 5mm；2) 电缆沟内或建筑物上安装的电缆支架，应有与电缆沟或建筑物相同的坡度；3) 托架、支吊架沿桥架走向偏差不应大于 10mm；4) 电缆支架最上层及最下层至沟顶、楼板或沟底、地面的距离，当设计无要求时，不宜小于表 5.2.3 的规定。</p> <p>第 5.3.1 条 与电缆线路安装有关的建筑工程施工应符合下列规定：1) 建（构）筑物施工质量，应符合现行国家标准《GB/T 50300 建筑工程施工质量验收统一标准》的有关规定；2) 电缆线路安装前，建筑工程应具备下列条件：1 预埋件应符合设计要求，安置应牢固；2 电缆沟、隧道、竖井及人孔等地的地坪及抹面工作应结束，人孔爬梯的安装应完成；3 电缆层、电缆沟、隧道等处的施工临时设施、模板及建筑废料等应清理干净，施工用道路应畅通，盖板应齐全；4) 电缆沟排水应畅通，电缆室的门窗应安装完毕；5) 电缆线路相关构筑物的防水性能应满足设计要求；3) 电缆线路安装完毕后投入运行前，建筑工程应完成修饰工作。</p> <p>第 6.1.18 条 标识牌应符合下列规定：1) 生产厂房及变电站内应在电缆终端头、电缆接头处装设电缆标识牌；2) 电网电缆线路应在下列部位装设电缆标识牌：1 电缆终端及电缆接头处；2 电缆管两端人孔及工作井处；3 电缆隧道内转弯处、T 形口、十字口、电缆分支处、直线段每隔 50m-100m 处；3) 标识牌上应注明线路编号，且宜写明电缆型号、规格、起讫地点；并联使用的电缆应有顺序号，单芯电缆应有相序或极性标识；标识牌的字迹应清晰不易脱落；4) 标识牌规格宜统一，标识牌应防腐，挂装应牢固。</p> <p>GB 50217-2018 5.3.2 电缆直埋敷设方式应符合下列规定：3) 城镇直埋电缆敷设时，宜在保护板上层铺设醒目标志带；4) 位于城郊或空旷地带，沿电缆路径的直线间隔 100m、转弯处和接头部位，应竖立明显的方位标志或标桩。</p>
4	接地装置连接可靠	GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范	<p>3.3.9 在接地线引向建筑物的入口处和在检修用临时接地点处，均应刷白色底漆并标以黑色标识，其代号为“ ”</p> <p>3.10.1 户外配电变压器等电气装置的接地装置，宜在地下敷设成围绕变压器台的闭合环形。</p>

5	电缆	GB 50217 电力工程电缆设计规范	在化学腐蚀或杂散电流腐蚀的土壤范围内，不得采用直埋。 管孔的内径，不宜小于电缆外径或多根电缆包络外径的 1.5 倍。
6		GB 50217 电力工程电缆设计规范	
7	成品电缆的表面应有制造厂名、产品型号及额定电压的连续标志，标志应字迹清晰，容易辨认，耐擦。成品电缆标志符合 GB/T 6995.3 规定。	GB/T 14049	
8	10kV 架空电力线路边导线与道路（地面）之间交叉时的最小垂直净距要求均为 7 米，横跨道路的应大于 9 米	GB 50289 城市工程管线综合规划规范	
9	变压器台的高压侧导线、低压侧导线和母线应采用多股铜芯绝缘线或铜芯电缆，其截面应按变压器额定电流选择，且高压侧导线截面不应小于 16mm ² ，低压侧导线截面不应小于 35mm ² 。变压器的高、低压侧应装设相应的电气设备。	DL/T 5220	
10	10 千伏电缆铠装部分、交流避雷器应可靠接地	DL/T 5221 城市电力电缆线路设计技术规定	
11	线路相位应正确	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	
12	电缆超过 50 米，需两端装设避雷器	GB 50217 电力工程电缆设计规范	

13		无铠装的电缆在屋内明敷，当水平敷设时其至地面的距离不应小于2.5m；当垂直敷设时，其至地面的距离不应小于1.8m。当不能满足上述要求时，应有防止电缆机械损伤的措施；当明敷在配电室、电机室、设备层等专用房间内时，不受此限制	GB 50054 低压配电设计规范	
14	高压柜	线路相位正确	GB 50149 电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范	<p>1. 第3.1.9条 母线的相序排列，当设计无要求时应符合下列规定：1) 上、下布置时，交流母线应由上到下排列为A、B、C相，直流母线应正极在上、负极在下；2) 水平布置时，交流母线应由盘后向盘面排列为A、B、C相，直流母线应由盘后向盘面排列为正极、负极；3) 由盘后向盘面看，交流母线的引下线应从左至右排列为A、B、C相，直流母线应正极在左、负极在右。</p> <p>2. 第3.1.10条 母线标识颜色应符合下列规定：1) 三相交流母线，A相应为黄色，B相应为绿色，C相应为红色；单相交流母线应与引出相的颜色相同；2) 直流母线，正极应为棕色，负极应在蓝色；3) 三相电路的零线或中性线及直流电路的接地中线均应为淡蓝色；4) 金属封闭母线，母线外表面及外壳内表面应为无光泽黑色，外壳外表面应为浅色。</p>
15		设备命名正确	GB/T 32893 10kV及以上电力用户变电站运行管理规范	第7.1.5条 变电站内设备应有规范的命名和编号，保护及自动装置屏(柜)前、后应有统一规范的名称。
16		互感器配置及安装正确	DL/T 448 电能计量装置技术管理规程	<p>1. 试验项目齐全、结论合格；安装符合要求，型号、规格、精度、变比与设计相符</p> <p>2. 本体无裂纹、破损，外表整洁，无渗漏油。</p> <p>3. 一、二次接线正确，接地符合要求。</p> <p>4. 变比与指示仪表参数对应。</p>
				<p>1. 第4.2.3条，保护屏上各压板、把手、按钮应安装端正、牢固、并应符合下列要求：(1) 穿过保护屏的压板导电杆应有绝缘套，并与屏孔保持足够的安全距离，压板在拧紧后不应接地。(2) 压板紧固螺丝和紧线螺丝应紧固。(3) 压板应接触良好，相邻压板间应有足够的安全距离，切换时不应碰及相邻的压板。(4) 对于一端带电的切换压板，在压板断开的情况下，应使活动端不带电。</p>

17	压板命名正确, 连接 线 编 号 、 截 面 符 合 要 求	GB/T 50976 继电 保 护 及 二 次 回 路 安 装 及 验 收 规 范	<p>2. 第 4.5.4 条, 保护压板应使用双重编号, 同一保护屏内的压板名称不应有重复。保护屏内有多少套保护装置时, 不同保护装置连接的压板编号应能明显区分。出口压板、功能压板、备用压板应采用不同颜色区分。</p> <p>3. 第 4.5.5 条, 电缆标签悬挂应美观一致, 并与设计图纸相符。电缆标签应包括电缆编号、规格型号、长度及起止位置。</p> <p>4. 第 4.5.6 条, 光缆、通信线应设置标签标明起止位置, 必要时还应标明其用途。</p> <p>5. 第 4.5.7 条, 电缆芯线应标明回路编号、电缆编号和所在端子位置, 内部配线应标明所在端子位置和对端端子位置。编号应正确、与设计图纸一致、并应符合 DL/T 5136 的要求。</p> <p>6. 第 4.5.8 条, 尾纤标识应清晰规范、符合设计要求。保护屏至继电保护借口设备的备用纤芯应做好防尘和标识。</p> <p>7. 第 4.5.9 条, 直流屏空气开关盒端子排均应清楚标明用途, 芯线标识能清楚标明用途的端子排上可不再标明。</p> <p>8. 第 4.5.10 条, 电压互感器二次回路中性线、电流互感器二次回路中性线与交流供电电源中性线、零线, 名称不应引起混淆。</p> <p>9. 第 4.5.11 条, 保护电源盒控制电源回路标识应有明显区别。</p> <p>10. 第 4.4.1 条, 二次回路连接导线的截面面积应符合下列要求: (1) 对于强电回路, 控制电缆或绝缘导线的芯线截面面积不应小于 1.5mm^2; 对于弱电回路, 芯线的截面面积不应小于 0.5mm^2。(2) 电流回路的电缆芯线, 其截面面积不应小于 2.5mm^2, 并满足电流互感器对负载的要求。(3) 交流电压回路、当接入全部负荷时、电压互感器到继电器保护和自动装置的电压降不应超过额定电压的 3%, 应按工程最大规模考虑电压互感器的负荷增至最大的情况。(4) 操作回路的电缆芯线, 应满足最大负荷情况下电源引出端至各被操作设备端电压降不超过电源电压的 10%。</p>
----	--	---	---

18	端子排等绝缘良好	GB/T 50976 继电保护及二次回路安装及验收规范	<p>1 第 4.4.9 条, 端子排的安装应符合下列要求: (1) 端子排应完好无损、固定可靠、绝缘良好。(2) 端子排应有序号, 端子排应便于更换且接线方便。(3) 回路电压超过 400V 时、端子排应有足够的绝缘并涂以红色标志。(4) 在潮湿环境下宜采用防潮端子。(5) 强、弱端子应分开布置。(6) 正、负电源之间以及经常带电的正电源与合闸或跳闸回路之间应以空端子隔开。(7) 接入交流电源 220V 或 380V 的端子应与其他回路端子采取有效隔离措施、并有明显标识。(8) 电流回路在端子箱和保护屏内应使用试验端子, 电压回路在保护屏内应使用试验端子。(9) 接线端子应与导线截面匹配, 应符合 GB/T 14048.7、GB 50171 和 DL/T 579 的有关规定。</p>
19	保护定值设置正确, 传动试验符合运行要求	GB/T 50976 继电保护及二次回路安装及验收规范	<p>1. 第 8.1.2 条, 装置整定值应与定值通知单相符。定值通知单应与现场实际相符。</p> <p>2. 第 7.0.1 条, 新安装装置验收检验时, 应先进行每一套保护带模拟断路器、实际断路器或其他有效方式的传动试验。之后, 再模拟各种故障、将所有保护带实际断路器将进行整组试验, 各装置在故障及重合闸过程中的动作情况和出口压板的对应关系应正确。</p> <p>3. 第 7.0.3 条, 整组传动时应检查各保护之间的配合、各种保护装置的动作行为、断路器的动作行为、故障录波器信号、中央信号、自动化系统信号、继电保护故障信息系统、控制屏、接口屏等正确无误。</p> <p>4. 第 6.1.12 条, 依据给定的整定值对装置各有关元件的动作值及动作时间进行试验, 其误差应在规定的范围内。</p>
20	直流操作电源接线正确, 电压正常	GB/T 50062 电力装置的继电保护和自动装置设计规范、GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范	<p>1. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》第 15.3.1 条, 继电保护和自动装置应由可靠的直流电源装置(系统)供电。直流母线电压允许波动范围应为额定电压的 85%~110%, 波纹系数不应大于 1%。</p> <p>2. 《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.5.1 条, 大中型配电所、变电所直流操作电源装置宜采用免维护阀控式密封铅酸蓄电池组的直流电源。</p> <p>3. 《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.5.2 条, 配电所、变电所采用弹簧储能操动机构的断路器时, 宜采用 110V 蓄电池组作为合、分闸操作电源; 当采用永磁操动机构或电磁操动机构时, 宜采用 220V 蓄电池组作为合、分闸操作电源。</p> <p>4. 《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.5.3 条, 当小型变电所采用弹簧储能交流操动机构且无低电压保护时, 宜采用电压互感器作为合、分闸操作电源; 当</p>

				有低电压保护，宜采用电压互感器作为合闸操作电源、采用在线式不停电电源（UPS）作为分闸操作电源；也可采用在线式不停电电源（UPS）作为合、分闸操作电源。
21		高压开关柜试验项目应齐全；安装符合要求，型号、规格与设计相符	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	
22		“五防”装置程序应合理	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	
23		高压柜分合闸指示位置正确、传动机构灵活	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	
24		高压配电室内各种通道的最小宽度应符合规范	GB 50053 20kV及以下变电所设计规范	
25		电容器配置及安装正确（如电容器外壳无鼓肚、渗漏油现象，套管无裂纹，安装牢固）	GB 50053 20kV及以下变电所设计规范、GB 50227 并联电容器装置设计规范	1. 用户低压设备需提供 3C 认证报告；安装符合要求，型号、规格、容量与设计相符。2. 接线及布置正确合理，无功补偿控制器取样电流回路接线正确完善。3. 外壳无鼓肚、渗漏油现象，套管无裂纹，安装牢固。4. 熔断器熔丝的额定电流符合电容器容量要求。5. 交流接触器型号、规格符合设计要求，限流电阻安装正确，连接牢固，放电回路完整。6. 接地可靠。
26	低压柜	防雷、接地配置及安装正确	GB 50147 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范、GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准	1. 试验项目齐全、结论合格；安装符合要求。2. 避雷器外观良好，安装牢固。3. 接地装置完整良好，焊接部位符合规范要求，明敷部分应加涂色漆。4. 查验每个项目接地的所有内容。
27		低压开关配置正确	GB 50053 20kV及以下变电所设计规范	高压配电室内各种通道的最小宽度（mm）单排布置时，固定式开关柜前操作通道：1500mm，移开式开关柜前操作通道：单手车长度+1200mm，柜后维护通道：800mm

28	低压柜通道最小宽度应符合规范	GB 50054 低压配电设计规范	<p>1. 低压柜通道最小宽度，固定式单排布置时屏前1.5m，屏后维护1.0m，屏后操作1.2m；受限制时，屏前1.3m，屏后维护0.8m，屏后操作1.2m；2. 低压柜通道最小宽度，固定式双排面对面布置时，屏前2.0m，屏后维护1.0m，屏后操作1.2m；受限制时，屏前1.8m，屏后维护0.8m，屏后操作1.2m；3. 低压柜通道最小宽度，固定式双排背对背布置时，屏前1.5m，屏后维护1.5m，屏后操作2.0m；受限制时，屏前1.3m，屏后维护1.3m，屏后操作2.0m；4. 低压柜通道最小宽度，固定式单多排同向布置时，屏间2.0m，前排屏前1.5m，后排屏后1.0m；受限制时，屏间1.8m，前排屏前1.4m，后排屏后0.8m；5. 低压柜通道最小宽度，固定式屏侧通道1.0m，受限制时，屏侧通道0.8m；6. 低压柜通道最小宽度，抽屉式单排布置时屏前1.8m，屏后维护1.0m，屏后操作1.2m；受限制时，屏前1.6m，屏后维护0.8m，屏后操作1.2m；7. 低压柜通道最小宽度，抽屉式双排面对面布置时，屏前2.3m，屏后维护1.0m，屏后操作1.2m；受限制时，屏前2.1m，屏后维护0.8m，屏后操作1.2m；8. 低压柜通道最小宽度，抽屉式双排背对背布置时，屏前1.8m，屏后维护1.0m，屏后操作2.0m；受限制时，屏前1.6m，屏后维护0.8m，屏后操作2.0m；9. 低压柜通道最小宽度，抽屉式单多排同向布置时，屏间2.3m，前排屏前1.8m，后排屏后1.0m；受限制时，屏间2.0m，前排屏前1.6m，后排屏后0.8m；10. 成排布置的配电屏，其长度超过6米时，屏后的通道应设2个出口，并宜布置在通道的两端；11. 成排布置的配电屏，屏后通道两出口之间的距离超过15m时，其间尚应增加出口</p>
29	试分合低压柜开关、刀闸，操作机构动作应可靠灵活	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	
30	具有冲击性符合、三相不平衡负荷、谐波含量严重的电力用户，应采用具有抑制谐波和涌流功能的无功补偿装置	电能质量监督管理办法	
31	低压配电柜外壳应可靠接地	DL/T 5220 10kv及以下架空配电线路设计技术规程	

32		试验项目齐全、结论合格；变压器安装符合要求，容量、型号与设计相符	GBJ 148 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范	第 2.10.2 条 十三、变压器、电抗器的全部电气试验应合格；保护装置整定值符合规定；操作机联动试验正确。
33		电压分接开关操作无卡滞、分接指示正确	GBJ 148 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范	第 2.10.2 条 分接头的位置应符合运行要求；有载调压切换装置的远方操作应动作可靠，指示位置正确。
34		油位正常；温度计安装正确；防雷管、防爆膜、呼吸器及硅胶装置良好；全封闭变压器压力泄放装置符合投运要求	GBJ 14 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范	第 2.10.2 条 储油柜、冷却装置、净油器等油系统上油门均应打开，且指示正确。 第 2.10.2 条 储油柜和充油套管的油位应正常。 第 2.10.2 条 测温装置指示应正确，整定值符合要求。
35		高低压母排相色标识正确	GBJ 148 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范	第 2.10.2 条 油漆应完整，相色标志正确（黄绿红）
36	变压器	变压器的安全距离应符合规范	GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范	第 4.2.4 条：2. 户内变电所每台油量大于或等于 100kg 的油浸三相变压器，应设在单独的变压器室内，并应有储油或挡油、排油等防火设施；3. 变压器容量（100~1000kVA），变压器外廓与后壁、侧壁最小净距 600mm，变压器外廓与门最小净距 800mm；变压器容量（1250kVA 及以上），变压器外廓与后壁、侧壁最小净距 800mm，变压器外廓与门最小净距 1000mm；设置在变电所内的非封闭式干式变压器，应装设高度不低于 1.8m 的固定围栏，围栏网孔不应大于 40mm×40mm。变压器的外廓与围栏的净距不宜小于 0.6m，变压器之间的净距不应小于 1.0m；
37		变压器铭牌及命名牌挂设需正确，命名及编号准确无误	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	
38		接地线与变压器中性点的连接应牢固，且防松垫圈等零件应齐全	GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范	
39		变压器外壳应可靠接地	DL/T 5220 10kV 及以下架空配电线路设计技术规程	

40		100kVA 以上变压器接地电阻不应大于 4 欧姆，100kVA 及以下变压器接地电阻不应大于 10 欧姆	DL/T 5220 10kV 及以下架空配电线路设计技术规程	
41		配电房防水、防汛、防雨雪冰冻、防小动物等措施完善，通风良好	GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范	第 2.0.1 条 变电所的所址不应设在厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处，也不宜设在与上述场所相贴邻的地方，当贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理； 第 6.2.4 条 变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。 《关于提升城市配电设施防涝能力的若干意见》（浙建〔2022〕号）：新开发地块配电站房，包括开关站、环网室、环网箱、配电室、箱式配电站、计量室等设于地面一层以上，并高于当地防涝用地高程。
42	其他	电缆沟内不积水，盖板平整完好，符合防火要求，电缆孔（洞）已封堵	GB 50217 电力工程电缆设计规范	第 5.5.4 条 电缆沟应满足防止外部进水、渗水的要求，且符合下列规定： 1 电缆沟底部低于地下水位、电缆沟与工业水管沟并行邻近时，宜加强电缆沟防水处理以及电缆穿隔密封的防水构造措施； 2 电缆沟与工业水管沟交叉时，电缆沟宜位于工业水管沟的上方； 3 室内电缆沟盖板与地坪齐平，室外电缆沟的沟壁宜高出地坪 100mm。考虑排水时，可在电缆沟上方分段设置现浇钢筋混凝土排水槽，也可采取电缆沟盖板低于地坪 300mm，上面铺以细土或砂。 第 5.5.4 条 电缆沟应实现排水通畅，且应符合下列规定： 1 电缆沟的纵向排水坡度不应小于 0.5%； 2 沿排水方向适当距离宜设置集水井及其泄水系统，必要时应实施机械排水。
43		配电室周围通道畅通，道路平整	GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范	6.2.7 配电装置室的门和变压器室的门的高度和宽度，宜按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定，其疏散通道门的最小高度宜为 2.0m，最小宽度宜为 750mm。
44		通风窗口应配置钢网，门向外开启，门锁装置完整良好，防小动物挡板位置适当	GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范、GB 50060 3~110kV 高压配电装置设计规范	第 6.2.2 条 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。 第 7.1.4 条 配电装置室的门应设置向外开启的防火门，并应装弹簧锁，严禁采用门闩。相邻配电装置室之间有门时，应能双向开启。 第 7.1.5 条 配电装置室可开固定窗采光，并应采取防止玻璃破碎时小动物进入的措施。

45	配电室内环境整洁，地面、通道无杂物堆放	GB 50060 3~110kV 高压配电装置设计规范	第 7.1.9 条 配电装置室内通道应保证畅通无阻，不得设立门槛，不应有与配电装置无关的管道通过。
46	配电室土建（建筑）应符合规范	GB 50053 20kV 及以下变电所设计规范、GB 50054 低压配电设计规范	1. 地上变电所宜设自然采光窗。除变电所周围设有 1.8m 高的围墙或围栏外，高压配电室窗户的底边距室外地面的高度不应小于 1.8m，当高度小于 1.8m 时，窗户应采用不易破碎的透光材料或加装格栅；低压配电室可设能开启的采光窗；2. 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门；3. 长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时，宜增加一个安全出口，相邻安全出口之间的距离不应大于 40m；4. 配电装置室的门和变压器室的门的高度和宽度，宜按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定，其疏散通道门的最小高度宜为 2m，最小宽度宜为 750mm；5. 在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装；6. 在多层建筑物或高层建筑裙房的首层布置油浸变压器的变电站时，首层外墙开口部位的上方应设置宽度不小于 1.0m 的不燃烧体防火挑檐或高度不小于 1.2m 的窗槛墙；7. 配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其他部分不应低于三级。当配电室与其他场所毗邻时，门的耐火等级应按两者中耐火等级高的确定；
47	配电室接地装置独立接地，不与建筑主体接地共用	GB 50065 交流电气装置的接地设计规范	第 6.2.3 条 配电变压器等电气装置安装在其供电的建筑物内的配电装置室时，其所设接地装置应与建筑物基础钢筋等相连。配电变压器室内所有电气装置的外露导电部分应连接至该室内的接地母线，该接地母线应再连接至配电装置室的接地装置。
48	重要负荷的配电设施设于地面一层或以上且移动发电机组容易接入的位置，并设置应急保安用电接口	浙江省住房和城乡建设厅等 5 部门关于提升城市配电网设施防涝能力的若干意见（浙建〔2022〕3 号）	第一点（4）电梯、供水设施、应急排水设施、应急照明、消控中心等重要负荷的配电设施设于地面一层或以上且移动发电机组容易接入的位置，并设置应急保安用电接口，确保受灾后快速恢复供电。

49	工程承建单位资质的合法性和有效性	中华人民共和国发展和改革委员会第 36 号令	
50	电气设备是否符合国家的政策、法规，是否存在使用国家明令禁止的电气产品	高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录、GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级	
51	核定试验报告齐全	供电营业规则	
52	安全工器具配置齐全、试验合格	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	
53	开关柜前后绝缘垫铺设应符合要求	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	
54	电气主接线模拟图版应与现场实际一致	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	
55	带电体对地距离、对阻挡物距离应符合要求	GB 50054 低压配电设计规范	第 3.2.1 条：安装在生产车间和有人场所的开敞式配电设备，其未遮护的裸带电体距地面高度不应小于 2.5m；当低于 2.5m 时应设置遮护物或阻挡物，阻挡物与裸带电体的水平净距不应小于 0.8m，阻挡物的高度不应小于 1.4m；阻挡物内屏前、屏后的通道宽度应符合本规范第 3.1.9 条的规定。
56	核定图纸是否与现场一致	浙江省电力用户受电工程中间检查和竣工检验规范	