

ICS 29.240.01

CCS K 01

DB11

北京市地方标准

DB11/T 2077—2023

城市副中心 新型电力系统 10kV 及以下配 电网设施配置技术规范

Technical specification for the configuration of 10kV and below
distribution network facilities for new power system of Beijing
Municipal Administrative Center

2023 - 03 - 30 发布

2023 - 07 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发 布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总体要求	3
5 一般技术原则	4
6 配电网结构	7
7 配电网设备设施	9
8 配电自动化	15
9 10kV 通信接入网	16
10 继电保护	19
11 数字化	20
12 分布式电源及电化学储能系统接入要求	22
13 电力用户接入要求	28
14 电动汽车、电动自行车充换电设施接入要求	32
附 录 A （资料性） 10kV 架空网典型接线	35
附 录 B （资料性） 10kV 电缆网典型接线	36
附 录 C （资料性） 基于柔性互联装置的光伏并网典型方案	38
参 考 文 献	41

前 言

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。

本文件由北京市城市副中心管理委员会提出并归口。

本文件由北京市城市副中心管理委员会组织实施。

本文件起草单位：国网北京市电力公司、国网北京通州供电公司。

本文件主要起草人：闫承山、邱明泉、张立军、姚伟龙、李兵兵、邱立志、于宏海、赵长青、康琦、马文营、牟磊、赵永良、王朝凤、张文军、刘艳生、王永华、马学军、郭琦、周志宇、房静静、王显锋、李偲旻、王春雷、张国瑞、王延辉、张宏炯、阎阳、刘洋、程序、梁颖、王雅群、陈翠环、王立峰、赵迎辉、张运、罗鹏、胡宝玉、何方明、李昕、赵树本、董浩、张海涛、潘正阳、杨楠、洪海涛、李晓桐、尹健鑫、陈建树、范星宇、李鹏飞、韩冰、朱月、靳友豪。

城市副中心 新型电力系统 10kV 及以下配电网设施配置技术规范

1 范围

本文件规定了北京城市副中心新型电力系统10kV及以下配电网的结构、设备设施、自动化、通信接入网、继电保护、数字化的技术要求，以及分布式电源、电化学储能系统、电力用户、电动汽车及电动自行车充换电设施接入配电网的基本要求。

本文件适用于北京城市副中心核心区及拓展区范围内10kV及以下配电网所有新建和改建电力工程。

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/T 156 标准电压

GB 3096 声环境质量标准

GB 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差

GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变

GB/T 13955 剩余电流动作保护装置安装和运行

GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡

GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）

GB/Z 17625.6 电磁兼容 限值 对额定电流大于16A的设备在低压供电系统中产生谐波电流的限值

GB/T 18857 配电线路带电作业技术导则

GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级

GB/T 23858 检查井盖

GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波

GB 26859 电力安全工作规程 电力线路部分

GB/T 29316 电动汽车充换电设施电能质量技术要求

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 29772 电动汽车电池更换站通用技术要求

GB/T 30137 电能质量 电压暂降与短时中断

GB/T 33593 分布式电源并网技术要求

GB/T 35727 中低压直流配电电压导则

GB/T 33589 微电网接入电力系统技术规定

GB/T 36278 电动汽车充换电设施接入配电网技术规范

GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定

DB11/T 2077—2023

GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则

GB/T 37973 信息安全技术 大数据安全管理指南

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50045 高层民用建筑设计防火规范

GB 50052 供配电系统设计规范

GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB 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

GB 50613 城市配电网规划设计规范

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

NB/T 32015 分布式电源接入配电网技术规定

NB/T 33010 分布式电源接入电网运行控制规范

NB/T 33011 分布式电源接入电网测试技术规范

NB/T 33012 分布式电源接入电网监控系统功能规范

DL/T 516 电力调度自动化运行管理规程

DL/T 544 电力通信运行管理规程

DL/T 596 电力设备预防性试验规程

DL/T 634.5101 远动设备及系统 第5-101部分：传输规约 基本远动任务配套标准

DL/T 634.5104 远动设备及系统 第5-104部分：传输规约 采用标准传输协议集的IEC60870-5-101
网络访问

DL/T 645 多功能电能表通信协议

DL/T 995 继电保护和电网安全自动装置检验规程

DL/T 1527 用电信息安全防护技术规范

DL/T 5221 城市电力电缆线路设计技术规定

DL/T 5542 配电网规划设计规程

DL/T 5729 配电网规划设计技术导则

DB11/T 147 检查井盖结构、安全技术规范

DB11/T 527 配电室安全管理规范

DB11/ 1134 电力管道建设技术规范

高压电力用户安全用电规范

DB11/T 1455 电动汽车充电基础设施规划设计标准

DB11/ 1624 电动自行车停放场所防火设计标准

DB11/T 1894 10kV及以下配电网设施配置技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

新型电力系统 **new power system**

以确保能源电力安全为前提，以满足经济社会高质量发展的电力需求为目标，以高比例新能源供给消纳体系建设为任务，以源网荷储多向协同、灵活互动为支撑，以坚强、智能、柔性电网为枢纽平台，具有清洁低碳、安全可控、智能友好、开放互动基本特征的电力系统。

3.2

10kV 通信接入网 10kV communication access network

10kV配电业务终端（含FTU、DTU、TTU等）、用电信息采集业务远程通信终端（含集中器、专变采集终端及直接采集的用户表计）至骨干通信网设备的通信接入网络。

3.3

能源运营平台 energy operation center

通过广泛接入区域多类能源数据，打造数据监测、运行分析、故障预警、策略下发等一系列功能，提升区域能源供应保障能力，服务智慧城市建设，助力社会治理现代化，为客户提供更加优质用能服务的区域统一能源管理平台。

3.4

新型电力负荷控制系统 new power load control system

通过建设采集客户端实时用电信息的基础平台，运用通信技术、计算机技术、自动控制技术对电力负荷进行监控，通过开展电力负荷精准控制和全量监测，实现电力负荷资源统一监控、统一调度、统一服务。

3.5

负荷聚合商 load aggregator

通过专业技术评估用户的需求响应潜力，整合分散的需求响应资源参与电力系统运营的服务企业。

3.6

负荷聚合商平台 load aggregator management system

通过信息通信技术和软件系统，实现分布式电源、储能系统、可控负荷、电动汽车等的聚合、协调、优化，作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行的电源协调管理系统。

3.7

需求侧响应 demand side response

用户根据实时电价、相关激励措施，主动做出调整用电需求的反应。

3.8

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。

[来源：DB11/T 527，3.4]

4 总体要求

斗. 1 新型电力系统 10kV 及以下配电网应满足经济社会发展电力需求，促进源、网、荷、储各侧资源的协调发展，增强分布式电源和多样化负荷的接纳能力，推动电、冷、气、热多能互补，全面适应售电主体多元化和客户用电需求多样化的要求，提高能源利用效率，降低社会用能成本，优化电力营商环境，推动城市副中心实现碳达峰、碳中和。

斗空 新型电力系统10kV及以下配电网应具有坚强的网架结构、科学的容量裕度及灵活的负荷转供能力，达到结构规范、运行灵活、适应性强。现状电网结构应通过建设和改造逐步向目标网架结构过渡，实现近远期电网有效衔接，避免电网重复建设。

4.3 新型电力系统10kV及以下配电网设备选型应安全可靠、经济适用、节能环保、寿命周期合理，积极稳妥采用成熟的新技术、新设备、新材料和新工艺。开关站、电缆分界室、配电室及电力管道等电力设施应合理预留，满足配电网中长期发展需求。

4.4 新型电力系统10kV及以下配电网自动化建设应与配电网发展水平相适应，并根据配电网实际需求统筹规划、分步实施，实现安全可靠、经济实用，运用调度、监控及数据分析等手段，提升配电网运行状态管控能力。

5 一般技术原则

5.1 电压等级

配电网标称电压等级的选择应符合GB/T 156及GB/T 35727的规定，本标准中压交流配电系统电压等级为10kV、低压交流配电系统电压等级为380V、220V，低压直流配电系统电压等级为1500（±750）V、750（±375）V、220（±110）V。

5.2 供电区域划分

依据设计水平年的区域范围、行政级别、饱和负荷密度，参考经济发达程度、用户重要程度、用电水平等划分供电区域。北京城市副中心核心区及拓展区电网分为二个区域类别，供电区域范围划分符合表1的规定。

表1 供电区域划分表

供电区域	A+	A
划分范围	城市副中心核心区，面积 155km ² ，包括：通运片区、临河里片区、梨园片区、通州老城片区、富河片区、潞邑片区、宋庄片区、召里片区、行政办公区、城市绿心片区、张家湾片区及文化旅游区。	城市副中心拓展区，面积 751 km ² ，包括：宋庄镇、潞城镇、西集镇、张家湾镇、潮县镇、台湖镇、马驹桥镇、于家务乡、永乐店镇及亦庄新城（通州部分）。

5.3 供电可靠性目标

各类供电区域的供电可靠性和电压合格率目标应符合表2的目标值。

表2 供电可靠性和电压合格率目标

供电区域	供电可靠性	电压合格率
------	-------	-------

A+	年平均停电时间不高于 5min (≥99.999%) 高可靠性供电区域户均停电时间不高于 30s (≥99.9999%)	100%
----	---	------

表2 供电可靠性和电压合格率目标（续）

供电区域	供电可靠性	电压合格率
A	年平均停电时间不高于 26min (≥99.995%)	100%
注1：供电可靠性、电压合格率基于目标网架测算得出。 注2：各类供电区域宜由点至面、逐步实现相应的供电可靠性目标。 注3：供电可靠性计及故障停电和预安排停电（不计系统电源不足导致的限电）。 注4：高可靠性供电区域为政治用户、党政机关、广播电视、交通枢纽等重要电力用户集中的区域。		

5.4 供电安全准则

5.4.1 A+、A 类供电区域10kV电缆网中一条线路或一台配电变压器故障或计划退出运行情况下，负荷转供率为100%；10kV架空网中一条线路或一台配电变压器发生故障停运时，除故障段外不停电，并且不应发生电压过低和设备过负荷。

5.4.2 A+类高可靠性供电区域应满足“N-1-1”供电安全准则。

5.4.3 双电源电力用户应满足供电安全“N-1”供电安全准则。

5.4.4 电网运行方式变动和大负荷接入前，应对电网转供负荷能力进行评估。

5.4.5 中、低压供电回路的元件如开关、电流互感器、电缆及架空线路等载流能力应相互匹配，不应因单一元件的载流能力而限制线路可供负荷能力及转供负荷能力。

5.4.6 采用双路或多路电源供电时，供电线路宜采取不同路径架设/敷设。

5.5 电能质量

5.5.1 供电电压偏差

各类电力用户的供电电压偏差限值执行以下规定：

- 10kV 及以下三相供电电压偏差为标称电压的±7%；
- 220V 单相供电电压偏差为标称电压的+7%、-10%；
- 对供电点短路容量较小、供电距离较长以及对供电电压偏差有特殊要求的用户，由供、用电双方协议确定。

5.5.2 电压波动和闪变

配电网公共连接点电压波动和闪变应符合GB/T 12326的规定。

5.5.3 电压暂降

配电网公共连接点电压暂降和短时中断的统计和检测按照GB/T 30137的规定执行。

5.5.4 三相电压不平衡

配电网公共连接点的三相电压不平衡度应符合GB/T 15543的规定。

5.5.5 谐波

低压配电网（220V/380V）公共连接点电压总谐波畸变率应小于5%，中压配电网（10kV）公共连接点电压总谐波畸变率应小于4%，分配给用户的谐波电流允许值应保证各级电网公共连接点处谐波电压在限值之内。注入公共连接点的谐波电流允许值、公用电网谐波电压和谐波电流的测量和计算按照GB/T 14549的规定执行。

5.6 不停电作业

5.6.1 配电网检修维护、用户接入/退出、改造施工等工作，应优先考虑采取不停电作业方式。

5.6.2 配电网工程方案编制、设计、设备选型等环节，应考虑不停电作业的要求。

5.6.3 电缆分界室、配电室、开闭器应预留 1 个 10kV 进线间隔满足电缆旁路作业、中压发电车接入等不停电作业需求。

5.6.4 配电网不停电作业可采取架空线路带电作业和电缆不停电作业，作业项目和工作要求应按照 GB/T 18857 的规定执行。

5.7 规划与设计

5.7.1 配电网规划应按照GB 50613的规定编制。

5.7.2 根据城乡发展规划和电网规划，结合区域用地的饱和负荷预测结果，确定并预留目标配电网的线路走廊路径及电力管道规模，满足预期供电容量的增长。

5.7.3 下列情况应采用电缆线路，并建设电力管道：

- a) 规划 A+类供电区域；
- b) 依据市政规划，明确要求采用电缆线路且具备相应条件的地区；
- c) 走廊狭窄，架空线路难以通过而不能满足供电需求的地区；
- d) 供电可靠性要求较高并具备条件的工业园区；
- e) 经过重点风景旅游区的区段；
- f) 电网结构或运行安全的特殊需要。

5.7.4 实施电力架空线路入地改造为电缆线路的区域，应按照电缆线路的目标网架结构规划、设计和预留，不得降低供电能力及供电可靠性水平。

5.7.5 市政道路沿线电力架空线入地工程新建开闭器、箱式变电站、低压电缆分支箱等电力箱体应满足“隐形化、小型化、景观化”的要求。

5.7.6 新建开关站、电缆分界室、公用配电室以及为电梯、供水、应急照明等重要负荷供电的用电设施应设置在地面一层及以上，高于当地防涝用地高程，并设置应急电源接入装置。

5.7.7 用户配电室不应设在地势低洼和可能积水的场所，建于建筑物内的用户配电室应设置在地上首层或地下一层，不应设置在地下最底层。

5.7.8 配电架空线路不应跨越铁路、高速公路、一级公路，确需跨越时，应采用电缆从铁路、高等级公路下方穿过，现状跨越铁路、高等级公路的配电架空线路应逐步改造为电缆穿越。

5.7.9 在现状及规划铁路、高速公路、地铁等关键节点位置，应预留满足电网长期发展需求的电力管道。

5.7.10 现状配电架空线路、直埋电缆等配电网设备设施位于铁路、高速公路、地铁等交通基础设施保护区内的，应结合基础设施建设对配电架空线路进行入地改造，对直埋电缆等配电设施进行迁移改造。

5.B 建设与改造

5.8.1 配电线路主干线、电力管道、配电自动化、通信接入网等设备设施应按照目标网架结构及远期用电负荷，确定建设规模和接线方式，一次性建设改造到位，避免反复增容或升级改造。

5.8.2 10kV 配电线路应深入低压负荷中心，应采取“小容量、密布点、短半径”的供电方式配置配电变压器。

5.8.3 配电网建设和改造时，根据负荷性质和供电可靠性要求，应预留必要的应急电源接入位置或端口，适应应急发电机（车）或移动式配电变压器的快速接入。

5.8.4 电力用户内部电力设备存在下列情况的，电力用户应对其电力设备及时进行更换改造：

- a) 影响公用电网电能质量超过国家标准的设备；
- b) 运行中且存在安全运行隐患的设备；
- c) 国家明令淘汰的设备。

6 配电网结构

6.1 一般要求

6.1.1 配电网应根据供电区域类型、负荷密度及负荷性质、供电可靠性要求等，结合上级电网的网架结构、本地区电网现状及廊道规划，合理选择目标电网结构。

6.1.2 A+、A 类供电区域配电网结构应满足以下基本要求：

- a) 正常运行时，各变电站（包括直接配出 10kV 线路的 220kV 变电站）应有相对独立的供电范围，供电范围不交叉、不重叠；
- b) 变电站设备检修或故障情况下，变电站之间应有一定的负荷转供能力；
- c) 变电站（包括直接配出 10kV 线路的 220kV 变电站）的 10kV 出线所供负荷应均衡，应有合理的分段和联络，线路故障或检修时，应具有转供非停运段负荷的能力；
- d) 接入一定容量的分布式电源时，应合理选择接入点，控制短路电流及电压水平；
- e) A+类高可靠性供电区域的配电网结构应具备网络重构的条件，便于实现故障自动隔离。

6.1.3 变电站间和 10kV 配电线路间的负荷转供能力，主要取决于正常运行时变压器的容量裕度、线路容量裕度、10kV 主干线的合理分段数和联络情况等，目标网架建成后，应符合以下要求：

- a) 变电站间通过 10kV 配电线路转供负荷的比例，A+类供电区域应达到 100%，A 类供电区域建设初期应在 70%以上，最终形成站间负荷转供能力 100%；
- b) A+、A 类供电区域或 10kV 配电线路的非停运段负荷应能够全部转供至邻近线路（同一变电站出线）或对端联络线路（不同变电站出线）。

6.1.4 10kV 配电线路负载率应根据线路接线方式进行控制，负载率不应超过表 3 的规定标准。

表3 10kV 配电线路负载率控制标准

接线方式	负载率
架空线单联络	50%

架空线多分段适度联络	70%
电缆单环网	50%
电缆双射线	50%
电缆双环网	50%

6.1.5 配电网的拓扑结构包括常开点、常闭点、负荷点、电源接入点等，在规划时需合理配置，以保证运行的灵活性。各电压等级配电网的主要结构如下：

- a) 中压配电网结构应适度加强、范围清晰，10kV线路之间联络应在同一供电网格之内，主要有双环网、单环网、多分段适度联络结构；
- b) 低压配电网实行分区供电，结构应简单，一般采用树干式、放射式或环式结构。

6.1.6 在配电网建设的初期及过渡期，可根据供电安全准则要求和实际情况，适当简化目标网架作为过渡电网结构。

6.1.7 目标网架形成后，后续用户接入、配电设备迁移、改造等工程应充分考虑对网架结构的影响，不应降低、改变原有网架结构。

6.2 10kV 配电网结构

6.2.1 各类供电区域 10kV 配电网目标网架结构应符合表 4 的规定。

表4 10kV 配电线路目标电网结构

供电区域类型	电缆网结构					架空网结构
	双射式	对射式	单环网	双环网	网格式	多分段、适度（3~6）联络
A+				√	√	
A			√	√		√
注1：架空网结构参见附录A，电缆网结构参见附录B。						

- 6.2.2** 规划A类供电区域10kV架空线路应采用多分段、适度联络接线方式，应符合以下要求：
- a) 架空线路的分段数一般为3段，根据用户数量或线路长度可适度增加分段，缩短故障停电范围，但分段数量不应超过6段；
 - b) 架空线路联络点的数量根据周边电源情况和线路负载大小确定，一般不超过 6 个联络点，联络点应设置于主干线上或分支线末端，且每个分段一般设置 1 个联络点。
- 6.2.3** 规划A+类供电区域10kV电缆线路结构以双环网和网格式为主，A类供电区域10kV电缆线路结构应采用双环网、单环网，应符合以下要求：
- a) 规划A+、A类供电区域中双电源用户较为集中的地区，10kV电缆线路应按双环网结构规划。根据负荷性质、负荷容量及发展可一步到位，亦可初期按双环网、双射接线建设，根据需要和可能逐步过渡至网格式、双环接线；
 - b) 规划A类供电区域中单电源用户较为集中的地区，10kV电缆线路应按单环网结构规划。
- 6.2.4** 组成电缆单环网结构的线路应来自不同变电站或开关站，满足变电站全停负荷转供率目标要求及电缆线路N-1供电安全准则，电源点受限时可来自同一变电站或开关站的不同母线。
- 6.2.5** 组成电缆双环网结构的线路应来自不同变电站或开关站，满足变电站全停负荷转供率目标要求及电缆线路N-1供电安全准则。组成双环网的主要方式为：
- a) 现状变电站馈出的电缆线路分界室与对端变电站馈出的电缆线路分界室形成双环网接线方式；

- b) 现状开关站馈出的电缆线路分界室或配电室与对端开关站馈出电缆线路分界室或配电室形成双环网接线方式，两座开关站上级电源应为不同变电站；
- c) 现状变电站供电的开关站与对端变电站供电的开关站形成双环网接线方式，双环网内串接开关站的数量最大为2座。

6.2.6 A+、A 类供电区域，可构建局部单环网，将单侧电源的开闭器、箱式变电站改造为单环网接线方式。

6.3 低压配电网结构

6.3.1 低压配电网应以配电变压器或配电室的供电范围进行分区供电，不宜交叉或重叠，一般采用放射式、树干式、环网式等接线形式，主干线路运行负载率不应超过额定载流量 50%。

6.3.2 A+、A 类供电区域公用配电室及箱式变电站馈出的低压电缆线路宜组成环网式结构，环网式接线的电源应引自不同配电变压器的低压母线，开环点一般设置在低压电缆线路末端的低压电缆分支箱。

6.3.3 为“煤改电”用电负荷供电及季节性负荷差异较大的配电变压器，应构建低压环网式结构，提高高低压电网供电可靠性及经济性。

6.3.4 在建筑物内，应采用树干式或分区树干式配电网结构，对集中负荷或重要用电设备，应采用放射式配电网结构。

6.3.5 多路供电的重要电力用户，对电源切换有特殊要求的负荷应配置快速切换设备。

6.3.6 在分布式电源及储能装置集中并网的配电台区可采用交直流混合供电的接线方式，并通过低压柔性互联系统实现配电台区间的柔性互联。

7 配电网设备设施

7.1 一般要求

7.1.1 配电网设备应有较强的适应性。变压器容量、导线截面、开关遮断容量应留有合理裕度。

7.1.2 配电网设备选型应实现标准化、序列化。同一供电区域内10kV配电线路、配电变压器、低压线路的选型，应根据电网网络结构、负荷发展水平与全寿命周期成本总和确定，并构成合理的序列。

7.1.3 配电网设备选型和配置应适应智能化、数字化的发展，应同步考虑配电自动化的建设需求。

7.1.4 开关站、电缆分界室、配电室土建设计应满足抗震、防火、防汛、防渗漏水、防凝露、防尘、防毒、防小动物、防盗、温度调节和通风等要求，并接入给排水、污水处理等市政管线。

7.1.5 开关站、电缆分界室、配电室设备层板底净高不小于3.5m，梁底净高不小于3m，电缆夹层板底净高不小于1.9m。

7.1.6 配电变压器能效等级应符合GB 20052的规定，应选用能效等级不低于2级的产品。

7.1.7 开闭器、箱式变电站的防护等级应符合GB 4208的规定，外壳的防护等级不应低于IP33。

7.1.8 开闭器、箱式变电站应采用全绝缘、全封闭、防内部故障电弧外泄、防潮、防凝露等技术，外壳应具有耐候、防腐蚀等性能，满足隐形化、小型化、景观化的要求。

7.1.9 开闭器、箱式变电站所配置的环网柜应具备可靠的“五防”功能，出线侧带电显示装置应与接地刀闸实行联锁，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。

7.1.10 开闭器、箱式变电站基础底座应高出地面不小于300mm，配置安全警示标识，必要时装设防护围栏。

7.1.11 10kV 电压等级设备短路电流水平不应小于20kA，低压设备根据实际短路容量进行核算。

7.1.12 开关站、电缆分界室、公用配电室应配置具备环境温湿度测量、溢水报警、安防、可视化等功能监测装置，并接入自动化系统。

7.1.13 A+类高可靠性供电区域内的开关站、电缆分界室、公用配电室应配置智能监控系统，具备开关柜局放检测、仪器仪表识别、红外温度测量、噪音拾取与分析、环境温湿度测量、溢水报警、安防、可视化等功能，并接入自动化系统。

7.1.14 重要电力用户、政治供电常态化用户、有重要负荷不能中断供电或对供电可靠性有特殊需求的

普通电力用户（医院、学校、养老院、党政机关、广播电视、交通枢纽、防汛设施、公交充换电站、数据中心、重点企业、居民小区配套设施等）的配电室及箱式变电站应预留应急电源接入装置，满足发电车的接入条件。

7.2 10kV 开关站

7.2.1 开关站应建于负荷中心区，一般配置双路电源，优先取自不同方向的变电站，也可取自同一座变电站的不同母线。电力用户较多或负荷较重、并难以有新电源站点的地区，可考虑建设或预留第三路电源。

7.2.2 开关站应地上独立设置，不具备条件时可结合其他建筑建设；位于非居住区内开关站可与公共建筑或工业建筑联合建设。

7.2.3 开关站建筑面积为 $270\text{m}^2\sim 300\text{m}^2$ ，对于联合建设开关站，应地上设置。

7.2.4 开关站应采用单母线分段接线，电源应采用电缆线路。

7.2.5 双路电源进线的开关站，馈电出线应为 $10\sim 14$ 路，最大允许接入负荷，按照每路 10kV 电源线路实际运行的高峰负荷考虑，所带最大负荷不能超过单一电源线路的额定载流量，即不超过双路 10kV 电源额定载流量的 50% 。

7.2.6 采用两用一备电源的三路电源进线的开关站，馈电出线应为 $10\sim 16$ 路。三路电源至少有一路来自与其他两路电源不同方向的变电站。三路电源进线的开关站，最大允许接入负荷，按照双路 10kV 电源电缆额定载流量的 80% 考虑，另一路电源作为备用电源。

7.2.7 开关站 10kV 设备采用具有“五防”闭锁功能的金属铠装移开式开关柜，也可采用环保气体绝缘断路器柜。

7.2.8 开关站 10kV 开关柜应配置电动操作机构，具有综合微机保护和配电自动化远方遥控功能；直流 110V 系统采用高频开关一体化装置；设置2台 30kVA 干式变压器作为站用电。

7.3 10kV 电缆分界室

7.3.1 10kV 用户接入电缆网时，应建设电缆分界室（专用线除外），作为单个用户与电网的产权分界，具备用户界内故障自动隔离及电缆线路组网功能。

7.3.2 电缆分界室应地上独立设置，在不具备条件时可结合其他公共建筑建设，应设置在地面一层，建筑面积为 $25\text{m}^2\sim 35\text{m}^2$ 。

7.3.3 电缆分界室应具备独立（不经用户内部）的人员进出和检修通道，应在贴近用户红线内侧建设（门向红线外侧开启），满足设备的安装、操作、检修、试验及进出线的要求。

7.3.4 电缆分界室供电电源应采用双电源，中压为两条独立母线，配置两组环网柜，配置二个进线间隔、八个出线间隔。

7.3.5 电缆分界室配置的环网柜应全部采用断路器柜，断路器应采用真空灭弧，采用环保气体绝缘或固体绝缘。

7.3.6 电缆分界室配置的断路器应采用快速操作机构，具有配电自动化远方遥控功能；电动操作机构操作电源宜选用直流 48V ，环网柜内安装电压互感器。

7.4 公用配电室

7.4.1 公用配电室应地上独立设置，在不具备条件时可结合其他公共建筑建设，应设置在地面一层，建筑面积为 $150\text{m}^2\sim 180\text{m}^2$ 。

7.4.2 公用配电室供电电源应采用双电源，中压为两条独立母线，配置两组环网柜，设置 2 台变压器，低压为单母线分段接线，设有应急电源接入装置。

7.4.3 公用配电室环网柜进线间隔采用负荷开关柜，环出线间隔根据需要采用负荷开关柜或断路器柜，变压器配出间隔采用负荷开关-熔断器组合柜，环网柜应采用环保气体绝缘或固体绝缘。

7.4.4 公用配电室土建设计应符合以下规定：

- a) 噪声值应符合GB 3096的相关规定；
- b) 独立公用配电室与居民区的距离应符合GB 50016的规定；
- c) 应具备人员进出和检修通道，满足设备的安装、操作、检修、试验及进出线的要求；
- d) 不应与住宅楼合建或布置在住宅楼的正下方；
- e) 与其它建筑物合建时，建筑物的各种管道不得从配电室内穿过；
- f) 配电室距离可停放发电车的地面停车场或道路的距离不宜超过30m，并应预留便于应急电缆便捷、快速引入的路径及孔洞。

7.4.5 公用配电室应采用两台变压器，单台变压器容量不应超过 1000kVA。

7.4.6 公用配电室内配电变压器应采用节能环保型、低损耗、低噪声干式变压器，接线组别为 Dyn11，变压器应带有金属屏蔽罩、温控、风机，配置减振降噪措施。

7.4.7 独立建筑配电室建有变压器间时，可选用全密封的油浸式变压器。

7.4.8 低压进线开关、出线开关、联络开关应具备过载长延时、短路短延时、短路瞬时保护功能，应具备数据采集、对上通信、就地及远方控制功能，宜具备双向电气量监测、失压保护、两侧有压闭锁合闸等功能。

7.4.9 低压联络开关应装设自动投切及自动解环装置。

7.5 用户配电室

7.5.1 用户配电室符合以下条件之一时，10kV侧应选用断路器柜：

- a) 进线所带变压器总容量大于3200kVA或单台干式变压器容量在1250kVA及以上或单台油浸式变压器容量在800kVA及以上时；
- b) 由220kV变电站直接供电时；
- c) 用户10kV侧加装联络开关时；
- d) 对供电可靠性要求高时。

7.5.2 用户配电室进线所带变压器总容量小于 3200kVA（含 3200kVA）且单台干式变压器容量在 1250kVA 以下或单台油浸式变压器容量在 800kVA 以下时，可选用负荷开关柜。

7.5.3 采用负荷开关柜时，变压器出线单元应采用负荷开关熔断器组，馈线单元应装设故障指示器。

7.5.4 非独立建筑的配电室，应采用无油化配电设备。安装于公共建筑内的 10kV 配电室应选用干式节能型变压器；独立建筑配电室建有变压器间时，可选用全密封的油浸式变压器。

7.5.5 低压进线开关、出线开关、联络开关应具备过载长延时、短路短延时、短路瞬时保护功能，应具备数据采集、对上通信、就地及远方控制功能，宜具备双向电气量监测、失压保护、两侧有压闭锁合闸等功能。

7.5.6 低压联络开关应装设自动投切及自动解环装置。

7.5.7 用户应根据自身需求选择加装应急自备电源。

7.6 电力管道

7.6.1 电力管道的建设应符合DB11/T 963 的规定。

7.6.2 城市主干路按照双侧隧道或一侧隧道一侧管井的目标建设；城市次干路按照一侧隧道一侧管井的目标建设；支路按照单侧管井的目标建设；在交叉路口形成环形管沟通道。

7.6.3 规划 A+、A 类供电区域，交通运输繁忙或地下工程管线设施较多的城市主干道、地下铁道、立

体交叉等工程地段的电力管道，可根据城市总体规划纳入综合管廊工程。

7.6.4 电力管道建设改造应同时建设或预留通信光缆管孔或位置。

7.6.5 电力管道与其它管线的距离及相应防护措施应符合GB 50217的规定。

7.6.6 采用电缆进出线的变电站，出站隧道至少具备两个方向。

7.6.7 高负荷密度、电缆预测规模超过12回的区域应选用隧道敷设方式。

7.6.8 电力隧道建设应符合以下规定：

- a) 电力隧道断面规格应为2.0m×2.1m（明开）、2.0m×2.3m（暗挖）或2.6m×2.4m（明开）、2.6m×2.9m（暗挖），或直径为3m、3.5m、5.4m的圆形隧道；
- b) 电力隧道应按照重要电力设施标准建设，应采用钢筋混凝土结构；主体结构设计使用年限不应低于100年；防水等级不应低于二级；
- c) 电力隧道内应建设低压电源系统，安装照明系统，设置通风设施，建设排水设施，加装通讯系统；含有充油电缆的隧道需配备防火设施；
- d) 电力隧道内接地系统应符合以下规定：
 - 1) 电力隧道内接地系统应形成环形接地网，接地网应与发电厂、变电所接地网两点及以上相连接；
 - 2) 电力隧道接地装置的接地电阻应小于5 Ω，综合接地电阻应小于1 Ω；
 - 3) 电缆支架与接地装置焊接牢固，防腐符合规范要求。

7.6.9 电力排管建设应符合以下规定：

- a) 电力排管应沿现状或规划道路建设，断面规格为一般道路同路径埋设Φ 150×12+Φ 150×2，专用道路（非市政道路）可采用Φ 150×8+Φ 150×2；
- b) 电力排管工作井应采用钢筋混凝土结构，设计使用年限不应低于50年，防水等级不应低于三级；
- c) 电力排管工作井设置间距应为 50m~80m；
- d) 电力排管与建（构）筑物、其他市政设施之间的允许最小安全距离应符合 GB 50217 的规定；
- e) 管材的内径不应小于电缆外径或多根电缆包络外径的 1.5 倍，且不应小于 150mm。

7.6.10 新建电力管道应与现状电力管道连通，连通建设不应降低原设施建设标准。

7.6.11 电力管道井盖应具有防水、防盗、防滑、防位移、防坠落等功能，并设置二层子盖，符合GB/T 23858 和 DB11/T 147 的规定。

7.6.12 电力管道井盖二盖应采用无线智能监控井盖，包括智能井盖本体、无线通讯模块、后台监控系统、手机监控终端（APP）和智能蓝牙钥匙，实现井盖非授权开启报警、远程状态监控、高安全性智能开启等功能，同时具备地下水位、通道气体、电缆表温监控等扩展功能接入条件。

7.6.13 电力管道内电缆支架、爬架、拉力环、爬梯、工作平台、护栏、篦子、接地极、地线等钢构件均应采用防腐处理的预制标准件。

7.6.14 电力隧道、电力排管与变电站、配电站室连通的工作井内应进行防水封堵，电缆沟（隧）道通过站区围墙或与建筑（构）物的交接处，应设防火隔断（防火隔墙或防火门），其耐火极限不应低于 1h，隔墙上穿越电缆的空隙应采用非燃烧材料密封。

7.6.15 在市政道路机动车道及横过路位置建设的电力排管应采用热浸塑钢管，在绿地、人行步道下建设的电力排管可采用CPVC等材质管材。

7.6.16 电缆直埋敷设仅适用于敷设距离较短、数量较少、远期无增容需求的场所，电缆主干线和重要负荷供电电缆不应采用直埋方式。

7.6.17 电缆直埋敷设时，应增加电缆保护管（水泥包封）及检修工作井等保护措施。

F. 了 10kV 电缆线路

7.7.1 电缆线路的设计、施工应按照GB 50168、DL/T 5221的规定执行。

7.7.2 10kV电缆应符合以下规定：

- a) 变电站10kV馈线的干线应选用300mm²铜芯电缆，线路负荷较大时可选用400mm²铜芯电缆；开关站10kV馈线应选用240mm²、150mm²铜芯电缆；
- b) 电缆主绝缘应为交联聚乙烯(XLPE)绝缘材料，三芯统包电缆内护套应选用聚氯乙烯(PVC)材质，外护套应选用聚氯乙烯(PVC)材质；
- c) 用户内部电缆应满足载流和热稳定要求。

7.7.3 双环、双射、单环电缆线路的最大负荷电流不应大于其额定载流量的50%，转供时不应过载。

7.7.4 敷设于综合管廊、电缆隧道等对防火要求较高位置的10kV电力电缆应选用A级阻燃三芯统包铠装电缆或单芯互绞电缆。

7.8 10kV开闭器

7.8.1 开闭器供电电源采用单电源时，一般配置一组环网柜，中压为单条母线，应采用1个进线间隔、1个环出线间隔、1个联络线(备用)间隔、1~3个馈出线间隔的配置。

7.8.2 开闭器内置环网柜单个间隔宽度应小于400mm，位于道路沿线有小型化要求的开闭器内置环网柜单个间隔宽度应小于350mm。

7.8.3 供电电源采用双电源时，开闭器(分界箱)一般配置两组环网柜，中压为两条独立母线。

7.8.4 开闭器所配置的环网柜均应采用断路器柜，断路器应采用真空灭弧，采用环保气体绝缘或固体绝缘。

7.8.5 开闭器应配置PT柜及自动化终端，实现自动化功能。

7.9 10kV 箱式变电站

7.9.1 箱式变电站仅用于架空线路入地改造、临时用电、防火间距不足、地势狭小、选址困难区域以及现有配电室无法扩容改造的场所。

7.9.2 箱式变电站一般配置一组环网柜，中压为单条母线。

7.9.3 变压器应选用全密封油浸式三相变压器或干式变压器，单台变压器容量不应超过 630kVA，接线组别应采用 Dyn11。

7.9.4 低压进线开关、出线开关应配置过载长延时、短路短延时、短路瞬时保护功能，应具备数据采集、对上通信、就地及远方控制功能，宜配置双向电气量监测、失压保护、两侧有压闭锁合闸等功能。

7.9.5 箱式变电站 10kV 设备应采用负荷开关柜，负荷开关配置电动操作机构，电动操作机构电源应选用直流 48V，公用箱式变电站负荷开关还应具有配电自动化远方遥控功能。

7.9.6 用户箱式变电站单台容量不应超过 630kVA，临时用电或电动车充电站等无配电室建设条件的场所可采用多台箱式变电站串接供电方式，其它场所用户箱式变电站不应采用串接方式供电。

7.10 10kV 架空线路及柱上设备

7.10.1 10kV架空线路及柱上设备选型和建设应符合DB11/T 1894的规定。

7.10.2 10kV柱上产权分界开关应采用真空开关断路器，绝缘介质采用环保气体，配置弹簧操作机构或快速操作机构。

7.10.3 分布式电源并网的用户，其10kV柱上产权分界开关还应具备以下功能：

- a) 具备方向过流保护、方向接地保护功能，区分界内、界外故障；
- b) 具有被动式检测孤岛功能，电网侧失压延时跳闸、用户单侧及两侧有压闭锁合闸、电网侧有压延时自动合闸等功能。

了. 11 低压配电网设备

7.11.1 低压架空线路应采用耐候铝芯交联聚乙烯绝缘导线，主干线截面采用 150mm^2 ，支线导线截面采用 70mm^2 。受条件所限时，可采用集束式导线，截面选用 120mm^2 和 70mm^2 。

7.11.2 低压架空线路应选用 12m 环形混凝土电杆，对于现场使用环境受限区域，可选用高强度非预应力电杆、组装型杆或方铁杆等。

7.11.3 考虑负荷发展需求，低压架空线路电杆可按 10kV 线路电杆选型，为 10kV 线路延伸预留通道。

7.11.4 低压架空接户线一般采用耐候交联聚乙烯绝缘铜线，截面选用 10mm^2 和 16mm^2 两种，“煤改电”用户选用 16mm^2 。

7.11.5 低压电杆引下接户线回路数较多时，可采用低压接户线分支箱分接电力用户，低压接户线分支箱可装设在建筑物外墙上、电杆上或其他合适位置。

7.11.6 低压接户线分支箱外壳应具有耐候、防腐蚀等性能。

7.11.7 低压电缆线路一般采用交联聚乙烯绝缘铜芯电缆，电缆截面应根据负荷及配置系数、同时率等进行选择，并综合考虑敷设环境温度、并行敷设、热阻系数及埋设深度等因素，主干电缆截面不应小于 240mm^2 。

7.11.8 低压电缆进入建筑或集中敷设应选用C级及以上阻燃电缆。

7.11.9 低压电缆敷设应采用排管、沟槽等敷设方式，穿越道路时，应采用抗压力的保护管进行防护。

7.11.10 户内低压电缆分支箱宜采用一进两出方式，进出线开关采用固定式安装熔断器式隔离开关或低压智能断路器。分支箱结构为框架组装结构，箱体为全封闭型单面操作，可以靠墙安装，箱体宜选用非金属材料（SMC）制作，应预留应急电源接入接口。

7.11.11 户外低压电缆分支箱宜采用一进三出方式，进出线开关采用固定式安装熔断器式隔离开关或低压智能断路器。分支箱结构为框架组装结构，箱体为全封闭型单面操作，采取双重绝缘措施，可以落地式或壁挂式安装，箱体宜选用非金属材料（SMC）制作，箱壳防护等级不应低于 IP44，应预留应急电源接入接口。

7.11.12 低压电缆分支箱采用低压智能断路器时，应配置过载长延时、短路短延时、短路瞬时保护功能，应具备数据采集、对上通信、就地及远方控制功能，当低压母线预留应急电源接入接口时，分支箱进线开关应具备双向电气量监测、失压保护、两侧有压闭锁合闸等功能。

7.11.13 柱上低压综合配电箱内应安装低压智能开关设备，具有实时监测各分支低压负荷负载率、三相不平衡度、电压电流等数据的功能，安装计量及测控装置、保护电气、通讯设备和辅助设备，实现计量、测量、控制、保护、电能分配和无功补偿等集成功能。

7.11.14 分布式光伏低压并网开关应具备光伏专用保护、HPLC 或 HPLC+HRF 双模通信、电能质量监控等功能，并符合以下要求：

- a) 具备防孤岛保护功能，当电网侧停电时，应不依托逆变器启动防孤岛保护，断开光伏发电系统与低压配电网的连接，具备电网侧失压闭锁合闸的功能；
- b) 具备过载及短路保护功能，低压电网侧或光伏发电侧任意一侧出现短路或过载时，应断开并网连接；
- c) 具备测量功能，对并网点电压、电流、频率及发电功率进行测量。

7.12 低压配电系统接地型式及保护

7.12.1 低压配电系统接地型式应根据电力用户用电特性、环境条件或特殊要求等具体情况进行选择，并根据 GB 13955 的有关规定采取剩余电流保护，完善自身接地系统，防范接地故障引起火灾及电击事故。

7.12.2 配电室设置在建筑物内，低压系统应采用 **TN-S** 接地型式。供电电源设置在建筑物外，低压系

统应采用 TN-C-S 接地型式，配电线路主干线末端和各分支线末端的保护中性线（PEN）应重复接地，且不应少于 3 处。

7.12.3 农村等区域低压系统采用 TT 接地型式时，除变压器低压侧中性点直接接地外，中性线不得再重复接地，且与相线保持同等绝缘水平，同时应装设剩余电流总保护。低压用户的计量表计后应装设剩余电流保护装置。

7.12.4 各类单位建筑物和各类住宅应根据低压线路健康水平采用剩余电流分级保护，含末端保护，并完善自身接地系统。剩余电流超过额定值切断电源时，因停电可能造成重大经济损失及不良社会影响的电气装置或场所，应安装报警式剩余电流保护装置。

8 配电自动化

8.1 一般要求

8.1.1 配电自动化应适应智能电网的要求，随一次系统建设同步规划、同步设计、同步建设、同步验收、同步运行。

8.1.2 无配电自动化功能的联络开关、分段开关应有计划地更换，使其具备配电自动化功能。

8.1.3 配电自动化终端按照监控对象分为站所终端（DTU）、馈线终端（FTU）、台区智能融合终端（TTU）、故障指示器等，实现“三遥”“二遥”等功能。

8.1.4 配电自动化终端配置原则应符合 DL/T 5542、DL/T 5729 的规定，按照供电安全准则及故障处理模式合理配置，配电自动化终端的配置应以“三遥”为主。

8.1.5 开关站、电缆分界室、配电室、开闭器、箱式变电站、柱上开关、柱上变压器、分布式电源等设备应安装配电自动化终端，实现数据采集、监测及控制。

8.1.6 A+、A 类供电区域应采用集中型或智能分布式馈线自动化模式，符合表5的规定。

表5 10kV 配电线路馈线自动化模式

供电区域	架空线路	电缆线路		系统接地方式
		单环/双环	双射/对射/单射	
A+	主站集中+级差配合式馈线自动化	集中型 智能分布式（5G纵差、光纤纵差）	集中型 智能分布式（5G纵差、光纤纵差）	小电阻
A	主站集中+级差配合式馈线自动化	集中型 智能分布式（5G纵差、光纤纵差）	集中型	小电阻 小电流

8.2 配电自动化终端

8.2.1 架空线路馈线自动化模式应采用集中型，架空线路全部分段开关、联络开关及架空电缆混合线路的主要分段开关实现“三遥”功能。

8.2.2 暂态录波型架空故障指示器应安装于架空线路出站首端、主干线主要分段、大分支线首端及电

缆和架空线路连接处，安装间隔 1km~2km。

8.2.3 电缆线路自动化终端配置应符合表 6、表 7 的规定。

表6 10kV 环网（单环、双环、网格式）结构电缆线路自动化终端配置标准

供电区域	馈线自动化模式	配置标准	系统接地方式
A+	智能分布式 集中型	全部配电站室实现“三遥”功能。	小电阻 小电流
A	智能分布式 集中型	开关站全部实现“三遥”功能； 双环网联络点配电站室实现“三遥”功能，分段点配电站室终端具备“三遥”功能占比不低于60%。 单环网全部配电站室实现“三遥”功能。	小电阻 小电流

表7 10kV 双射、对射、单射结构电缆线路自动化终端配置标准

供电区域	馈线自动化模式	配置标准	系统接地方式
A+、A	集中型 智能分布式	开关站全部实现“三遥”功能； 分段点配电站室终端具备“三遥”功能占比不低于60%。	小电阻 小电流

8.2.4 配电线路非关键节点，未装设 DTU 的电缆分界室、配电室以及环网型箱式变电站、开闭器等，宜装设电缆二遥故障指示器；关键节点在未安装电动操作机构和 DTU 前，可暂时安装电缆二遥故障指示器过渡。

8.2.5 电缆二遥故障指示器，采集单元宜安装在环进环出间隔和重要馈出间隔。

8.2.6 开关站的馈出线及母联开关、配电线路的分段及联络开关、电缆分界室、开闭器及配电室的开关设备应安装具备双向计量功能的自动化终端和计量用 TV、TA，实现电量数据的自动采集与上传。

8.2.7 配电室、箱式变电站、柱上变压器等公用变压器应安装台区智能融合终端，作为配电台区数据监测及处理的中心，具备信息采集、物联代理及边缘计算功能，支持配电、营销及新兴业务。

9 10kV 通信接入网

9.1 一般要求

9.1.1 新型电力系统10kV通信接入网应满足配电自动化、用电信息采集系统、分布式电源地区电网调度自动化新能源管理系统等业务需求，随一次系统建设同步规划、同步设计、同步建设、同步验收、同步运行。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/857152162020006165>