

# 20kV及以下住宅配电系统设计规范

## 编制说明



## 目 次

1 编制背景 .....	2
2 编制主要原则 .....	2
3 与其他标准文件的关系 .....	错误!未定义书签。
4 主要工作过程 .....	2
5 标准结构和内容 .....	3
6 条文说明 .....	3

## 1 编制背景

随着国民经济的迅速发展和城市化进程的加快，用户对住宅小区的安全性、可靠性要求越来越高，智慧用电的需求呈现多样化趋势。智能电网的建设带动了电力技术的迅猛发展，新设备、新技术普遍应用，配电自动化、智能化水平不断提升，对住宅小区的智能化建设提出了新要求。同时，随着近年来国家对新能源的大力发展，住宅小区对新能源的探索也迈出了新的步伐。

为了促进新建住宅小区工程高品质、高质量发展，满足居民用户不断提升的高品质用电需求。结合新技术、新标准来规范20kV及以下住宅小区配电工程建设工作势在必行。

## 2 编制主要原则

20kV及以下住宅配电系统设计应积极落实国家的技术经济政策，符合发展规划要求，积极稳妥采用成熟可靠的新技术、新设备、新材料和新工艺。

20kV及以下住宅配电系统设计应以提高20kV及以下配电网供电能力和电能质量为前提推进住宅小区配电工程建设的标准化、智能化为目标。

20kV及以下住宅配电系统设备及材料选型应坚持本质安全、施工受控、可靠耐用、节能环保的原则。

20kV及以下住宅配电系统设计应根据城市远景规划，满足负荷增长的需要。

## 3 与其他标准文件的关系

《20kV及以下住宅配电系统设计规范》的编写主要依据现行的国家、行业有关规范、规程编写，参考了国家市场监督管理总局和国家标准化管理委员会发布的规范、标准、技术要求，以及国家重点和试点项目的实际运行情况进行总结。重点参考了以下标准文件：

- GB 50050 《供配电系统设计规范》
- GB 51348 《民用建筑电气设计标准》
- GB 50053 《20kV及以下变电所设计规范》
- GB/T 36040 《居民住宅小区电力配置规范》
- GB 50229 《火力发电厂与变电站设计防火标准》
- GB 50217 《电力工程电缆设计》
- JGJ 242 《住宅建筑电气设计规范》
- JGJ 16 《民用建筑电气设计规范》
- DL/T 5700 《城市居住区供配电设施建设规范》
- GB/T 3906 《3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》
- 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 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》
- DB33/1121 《民用建筑电动汽车充电设施配置与设计规范》

本标准将随今后技术发展和应用要求的变化进行不断完善。

## 4 主要工作过程

本标准编制过程中，浙江省电力学会组织多次会议，对本标准的编制给予指导、协调，并多次组织专家对本标准提出修改完善意见。

2022年5月，国网嘉兴供电公司组织申请浙江省电力学会团体标准立项工作。

2022年7月，浙江省电力学会组织学会团体标准立项审查工作，邀请供电专委会相关专家进行项目立项审查工作。

2022年8月，标准立项通过，确定承担单位，成立编制工作组。

2022年9月，组织开项目启动会议（线上），浙江省电力学会供电专委会人员、督导专家和编制组相关人员参加会议，项目正式启动。

2023年2月，浙江省电力学会供电专委会组织项目进度汇报和项目初稿审查工作。

2022年4月，编制工作组完成本标准征求意见稿，对本标准进行大范围征求意见。

## 5 标准结构和内容

本标准按照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》要求编写。本文件正文共设10章，主要结构和内容如下：

第1章“范围”，主要说明了本标准的适用范围及用途。

第2章“规范性引用文件”，列出了本标准所引用的标准。

第3章“术语和定义”，主要说明了本标准所涉及的术语及定义。

第4章“总则”，主要说明了住宅配电系统设计的技术要求。

第5章“供配电系统”，主要明确了20（10）kV住宅配电系统设计规范的供配电方式、用电负荷计算和电源的接入方式。

第6章“配电建筑及设备”，主要明确了20（10）kV环网室、配电室和电能计量间等电气设备的所址的选择、配电设备的布置等相关设计规定。

第7章“配电线路选型与敷设”，主要明确了20（10）kV电缆的一般设计规定、20（10）kV电缆选型和电缆管道的敷设方式，电缆管道与其他构筑物之间的最小距离的相关规定。

第8章“分布式电源”，主要明确了分布式电源接入电网的并网电压等级、并网设备的装置要求以及并网容量的选定。

第9章“电动汽车”，主要明确了充电桩设备的安装方式及充电桩设备的配建比例。

第10章“不停电作业”，主要明确了不停电作业的作业方式及安装位置。

## 6 条文说明

本标准5.1.1 居住区内的用电负荷分级主要是从人身安全和经济损失两个方面来确定，本条根据居住区内建筑及配套设施的特点、供电可靠性及中断供电所造成的损失或影响程度，将居住区内的用电负荷作了分级，以便根据负荷等级采取相应的供电方式，提高投资的经济效益和社会效益。

附录A主要列出了居民住宅小区内建筑物的类别及主要设备用电负荷的等级要求。其中一类、二类高层住宅建筑用电负荷等级划分参照现行GB 55024；汽车库、修车库、停车场用电负荷等级划分参照现行GB 50067；人民防空地下室用电负荷等级划分参照现行GB 50038；建筑高度不大于27m的住宅建筑中断供电将影响住宅建筑的正常工作，考虑建筑重要性及对电梯可靠性的要求，因此列为二级负荷。

参照1-《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022表3.1.1；2-《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014第9.0.1 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，应符合下列要求：

- 1 I类汽车库、采用汽车专用升降机作车辆疏散出口的升降机用电应按一级负荷供电；
  - 2 II、III类汽车库和I类修车库应按二级负荷供电；
  - 3 IV类汽车库和II类、III类、IV类修车库可采用三级负荷供电。
- 3-《人民防空地下室设计规范》GB 50038-2005中表7.2.4。

本标准5.1.2 不属于特级、一级和二级的用电负荷为三级负荷，三级负荷可采用单电源单回路供电。

参照《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T 51313-2018第5.1.2分散充电设施负荷等级为三级。

本标准5.2.1 参照DLT 5700 居住区供配电设施建设应符合城市发展规划及区域电网规划，应同步规划供配电设施。选址和建设应具有较强的适应抵御自然灾害的能力。

本标准5.2.2 参照DL/T 5700 居住区建设规模及终期用电容量大小，确定居住区供配电方式，遵循安全环保、经济实用、适度超前的原则。应满足电动汽车充电需求，同时宜充分考虑分布式电源接入的需求。

本标准5.2.3 参照《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018第5.2.2一级负荷应采用双电源供电，每个电源应能承受100%的负荷；当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。对于一级负荷中的特别重要负荷，应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统。第5.2.3二级负荷宜采用双回路供电，每回线路应能承受100%的负荷。《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第3.3.2同时供电的双重电源供配电系统中，其中一个回路中断供电时，其余线路应能满足全部一级负荷及二级负荷的供电要求。第3.3.11住宅小区的供配电系统，宜符合下列规定：1 住宅小区的20kV或10kV供电系统宜采用环网方式。

本标准5.2.5 推荐在住宅小区内宜采用户内配电站方式以美化居住环境，提高供电可靠性。箱式变电站根据现有的运行经验，设备在5年的故障率较高，现箱式变电站大部分仅限于临时施工用电和路灯变。本条从应用方向上推荐采用配电站，一次性将配电站合理布局到位，以避免重复建设。

参照《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018第7.5新建居民住宅小区应按以下要求安装配电设施：——多层住宅宜设置室内配电站；——高层住宅应设置室内配电站，其中，超高层住宅应根据负荷分布，在建筑物中间楼层增设配电站；——不应使用施工用临时配电设施供电，不宜使用预装式变电站（箱变）供电。《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242—2011第4.2.3 当配变电所设在住宅建筑外时，配变电所的外侧与住宅建筑的外墙间距，应满足防火、防噪声、防电磁辐射的要求，配变电所宜避开住户主要窗户的水平视线。

本标准5.2.6 参照《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018第7.6新建居民住宅小区宜采用全电缆布置。当低压配电网采用低压架空线路时，导线应使用架空绝缘电缆。《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022第6.1.3 民用建筑红线内的室外供电线路不应采用架空线敷设方式。

本标准5.2.7 参照《配电网规划设计技术导则》Q/GDW 1738-2020第3.12 35kV及以上变电站10kV出线（配电变压器低压侧出线）的供电半径，指其出口处到本线路最远供电负荷点之间的线路长度。一个变电站（配电变压器）所有出线的供电半径的平均值为该变电站（配电变压器）的平均供电半径，其中的最大值为该变电站（配电变压器）的最大供电半径。

本标准5.2.8 参照《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018第7.8居民住宅小区配电站应配置自动无功补偿装置，补偿后功率因数不低于0.9。

本标准5.3.1 每户用电负荷与住宅建筑面积大小和住宅标准有直接关系，同时，还受地理环境、居住人群、生活习惯等因素影响。

参照《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018第4.1居民住宅小区供配电设施配置应与区域特点、小区规模、负荷性质、用电需求相适应，应符合安全可靠、经济合理、技术先进、维护方便的要求。

本标准5.3.2 参照《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242—2011第4.1.1 住宅建筑配变电所应根据其特点、用电容量、所址环境、供电条件和节约电能等因素合理确定设计方案，并应考虑发展的可能性。DLT 5700 3.0.2 根据居住区建设规模及终期用电容量大小，确定居住区供配电方式，遵循安全环保、经济实用、适度超前的原则。应满足电动汽车充电需求，同时宜充分考虑分布式电源接入的需求。

本标准5.3.3 参照《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242—2011第3.4.1对于住宅建筑的负荷计算，方案设计阶段可采用单位指标法和单位面积负荷密度法；初步设计及施工图设计阶段，宜采用单位指标法与需要系数法相结合的算法。

本标准5.3.4 工程设计中，常遇到消防负荷中兼用其他用途的负荷，如消防排烟风机除火灾时排烟外，平时还用于通风（有些情况下排烟和通风状态下的用电容量尚有不同），因此需特别注意除了在计算消防负荷时应计入其消防部分的电量以外，在计算正常情况下的用电负荷时还应计入其平时使用的用电容量。

本标准5.3.5 目前民用建筑工程设计的消防用电负荷计算存在模糊认识（认为不论何种规模或不同功能的建筑，消防负荷都是要全部同时使用的）以及需要系数选择不当的情况（例如均选为1或选值偏高），造成较大浪费。

当市政电源不能满足消防负荷的供电要求时，需要设置柴油发电机组，此时消防用电负荷计算是选择柴油发电机总装机容量和单台容量的重要依据之一。对于大型建筑群体，可结合建筑物类别、功能要求、供电距离等因素分区域设置柴油发电机组，并对区域内的消防用电负荷分别进行计算。每个区域内柴油发电机容量应满足建筑火灾延续时间内各消防用电设备持续运行的要求。区域内消防用电负荷的计算，一般考虑一处火灾点，但要考虑到火灾蔓延的迅速性、人员疏散的安全性以及消防设施工作的时限性等要求，因此不仅要计算发生火灾的防火分区，还要考虑关联分区（竖向及水平）的相应消防用电设施。由于区域内任一处发生火灾都需要灭火扑救，因此消防水泵、消防电梯及消防控制室等的用电量均应纳入该区域消防用电负荷的计算。当区域内只有一个塔楼时，应计算塔楼全部消防负荷及裙房消防负荷；当区域内有多个塔楼时，按全部塔楼的消防负荷乘同时系数。当各塔楼均有加压送风机时，可按最大塔楼的风机容量选择。

参照《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019第3.5.3 当消防用电设备的计算负荷大于火灾切除的非消防负荷时，应按未切除的非消防负荷加上消防负荷计算总负荷。否则，计算总负荷时不应考虑消防负荷容量。

本标准5.3.7 参照《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018第6.3.1居民住宅小区内的公建设施和配套商业用房应按实际设备容量计算用电负荷。

本标准5.3.8 参照《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018第6.1.2居民住宅小区由多台配电变压器供电的，小区用电负荷应按每台（组）配电变压器的供电区域分别计算。《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242—2011第3.4.3 住宅建筑用电负荷采用需要系数法计算时，需要系数应根据当地气候条件、采暖方式、电炊具使用等因素进行确定。

本标准5.3.9 参照《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018第6.4.1居民住宅小区内的电动汽车快充装置按实际设备容量计算用电负荷。6.4.2除电动汽车快速充电专用区域外，居民住宅小区内的其他车位宜按慢充方式计算用电负荷，每个充电设施充电功率按8kW计算。

本标准5.4.3 参照《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019 第 3.4.1 条“当用电设备的安装容量在250kW及以上或变压器安装容量在160kVA及以上时，宜以 20kV或10kV供电当用电设备总容量在250kW 以下或变压器安装容量在160kVA 以下时，可由低压380V/220V 供电”进行修改。

本标准6.1.1 原条文参照《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018的8.2 和8.3 ，增加环网室、配电室预留移动发电车或储能车的进入通道。

本标准6.1.3 《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040-2018的8.4中规定：当条件受限时，可与公建设施结合，并避免与居民住宅直接相邻，并满足以下要求：

——与电气设备无关的管道和线路不应在开关站、配电站内通过；

——不应设在厕所、浴室、厨房或其他用水场所正下方处，不宜设在与上述地方相贴邻的地方，相贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理。

本标准6.1.5 本次参照《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019中的4.10.3，“民用建筑内的变电所对外开的门应为防火门，并应符合下列规定”。

本标准6.1.6 按《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242—2011第4.2.2条的规定制定。

本标准6.1.7 参照《火力发电厂与变电站设计防火规范》GB 50229中的7.10，环网室、配电室根据建（构）筑物与设备火灾类别及危险等级配置灭火器。

本标准6.1.8 参照《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013中的6.2.9“为了防止电缆浸水后可能造成事故和防止配电室内温度太大，规定位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施。如防水层处理不好或施工时保护管穿墙处堵塞不严，很容易渗水。特别是在严寒地区，沟内有积水后，基础会冻胀，造成墙体开裂。因此，应保持地下电缆沟的底部坡度并设置集水坑，或采取其他有效的防水措施，以便将沟内的积水排走”。

本标准6.2.1 根据各地区台风、暴雨造成城市内涝，对基础电力设施造成极大损失，恢复供电时间严重滞后，本规定对公用计量采用全地上层设置计量间的方式。

本标准6.2.2 参照《住宅建筑电气设计规范》JGJ 242—2011第3.3节，规定了每套住宅用电负荷不超过12kW时，应采用单相电源进线；用电负荷超过12kW时，应采用三相电源进线。考虑各地方的用电差异和管理方式不同，本条将“应采用”改成了“宜采用”，以便各地方参照使用。

本标准6.2.9 参照《电能计量装置技术管理规程》DL/T 448—2000第9.6条规定，“借助电能计量计费系统和远方自动抄表系统，加强对电能计量装置的运行状况的动态分析”。建设智能电网是国家发展战略，居住区电能信息采集与管理系统作为智能电网的重要组成部分，直接面向社会、面向客户，是实现供电智能可靠、提升服务品质，增强电网综合服务能力的重要手段。电能信息采集与管理系统与一次配电系统同步设计，同步建设，是注重资源共享，避免重复建设。

本标准6.3.1 参照《20kV配电设计技术规定》中的7.3.3“开关站宜采用成套开关设备(开关柜或环网柜)，开关设备应根据系统要求采用断路器或负荷开关。断路器的短路开断电流应不小于20kA”。

本标准6.3.2 按《3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》DL/T 404—2007第3.131条，LSC类别指丧失运行连续性类别，是根据主回路隔室打开时其他隔室是否能继续带电而划分的设备分类。LSC2类开关设备和控制设备是指除单母线开关（控制）设备的母线隔室外，任一隔室打开时不影响其他隔室继续带电。

按《3.6kV~40.5kV交流金属封闭开关设备和控制设备》DL/T 404—2007第3.132条，IAC级设备指经试验验证满足在内部电弧情况下能保护人体规定要求的金属封闭开关设备和控制设备。此项规定是确保运行巡视操作人员人身安全的有效技术措施。

本标准6.3.4 环网室选用断路器柜能有效缩小故障范围。

本标准6.3.5 对变压器的馈线柜采用组合电器能更快速隔离变压器故障，因熔断动作时间短，可与上级断路器有效配合。

本标准6.3.7 为响应中央“碳达峰、碳中和”战略决策，深入贯彻落实《中华人民共和国节约能源法》，提升能源资源利用效率，工业和信息化部办公厅、市场监管总局办公厅、国家能源局综合司联合发布“工信厅（2020）69号 关于印发《变压器能效提升计划（2021-2023年）》的通知”，通知提出：至2023年，高效节能变压器符合新修订《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）中1级、2级能效标准的电力变压器在网运行比例提高10%，当年新增高效节能变压器占比达到75%以上。考虑居



住区配电变压器数量尚可，且在配电网损耗中占比较高，加快高效节能变压器推广应用，将有效提升配电网能源利用效率，因此标准建议配变选用GB 20052规定的二级及以上能效等级要求。

本标准6.3.12 明确低压开关柜柜型及母线、开关等选用要求，同时减少停电时间，提高抢修效率，实现不同厂家低压开关柜互换，提出统一外形尺寸和母线拼接尺寸要求。

本标准6.3.14 明确低压电缆分支箱结构、出线开关及外壳选用要求。外壳防护等级IP44为防止固体异物和防溅水。

本标准6.3.15 明确无功补偿装置和谐波治理相关要求。

本标准7.1.3 3根单芯比1根普通三芯电缆投资较大。

本标准7.1.5 电缆截面积的选择：① 计算回路电流；② 综合考虑环境温度、敷设方式、并列条数、间距大小等影响因素，初选截面积；③ 校验末端压降是否满足规范要求；④ 满足压降要求后，还应校验电缆动、热稳定。

本标准7.3.2 当一回发生故障时，另一回应满足临时供电需要。一类高层内含大量的一级和二级负荷，供电可靠性要求高。住户用电采用双母线互为备用的模式提高了一类高层整体的供电可靠性。

本标准7.3.3 为保证线路的安全运行，避免相互干扰、方便维护管理，强电和弱电竖井宜分别设置。

本标准7.3.7 条文是根据建筑物防火要求和防止电气线路在火灾时延燃等要求而制定的。为防止火灾沿电气线路蔓延，封闭式母线等布线在穿过竖井楼板或墙壁时，应以防火隔板、防火堵料等材料做好密封隔离。