

20kV住宅配电工程设计规范

编 制 说 明



浙江省电力学会

ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

目 次

1 编制背景	19
2 编制主要原则	19
3 与其他标准文件的关系	19
4 主要工作过程	19
5 标准结构和内容	20
6 条文说明	20



浙江省电力学会

ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

1 编制背景

满足“碳达峰、碳中和”目标引领下电动汽车充电需求和终端用能电气化水平快速增长的大环境下，用户的安全可靠供电要求及多样化智慧用电需求。引领住宅小区配电设施建设与公司战略目标相协调，与国家能源战略相一致，与社会经济相契合。

提高20kV配电网的供电能力和电能质量，建设安全可靠、运行灵活、信息畅通、技术先进、经济高效的配电网，满足城市用电和经济增长的需求，同时统一和规范20kV住宅配电系统设计的要求，推进居民住宅小区配电工程建设的标准化、智能化。结合新技术、新标准来规范20kV住宅小区配电工程建设工作势在必行。

2 编制主要原则

20kV住宅小区配电工程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住宅小区配电工程设计应以提高20kV配电网供电能力和电能质量为前提，以推进住宅小区配电工程建设的标准化、智能化为目标。

20kV住宅小区配电工程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住宅小区配电工程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住宅配电工程设计规范》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，并对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 20052 电力变压器能效限定值及能效等级

GB 50180 城市住宅小区规划设计规范

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

GB/T 36040 居民住宅小区电力配置规范

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。

2023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。

2023年5月，邀请相关领域专家，召开内部技术专家讨论会。

2023年6月，根据评审意见对送审稿进行修改。

2023年10月 浙江省电力学会组织学会团体标准第二次技术审查，邀请相关专家对标准进行技术审查，并提出相关意见。

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6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“供电系统”，主要明确了20kV住宅配电工程设计规范的供电规划、负荷分级、用电负荷计算和电源的接入方式。

第5章“配电建筑及设备”，主要明确了20kV环网室、配电室和电能计量间等的所址的选择、设备配置、防雷接地要求等相关设计规定。

第6章“配电线路选型及敷设”，主要明确了20kV电缆的一般设计规定、20kV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。

6 条文说明

本标准4.1.4 根据《城市住宅小区规划设计规范》GB 50180 表3.0.2住宅小区用地平衡控制指标(%)，住宅小区用地构成包括住宅用地、公建用地、道路用地、公共绿地四种用地形式。其中：住宅小区住宅用地应占总用地面积的55%~65%，公建用地应占总用地面积的12%~22%。住宅小区总建筑面积在60000m²时，住宅用地最大可达39000m²，按照面积大于140m²时的住宅用电每户容量不宜小于15kW，变压器功率因数不低于0.9推算，住宅用地配置变压器容量不宜小于4643kVA；经调研和测算住宅小区总建筑面积在60000m²时，公建用地最大可达13200m²，变压器功率因数不低于0.9时，公建用地配置变压器容量不小于2200kVA。配电变压器长期工作负载率不宜大于85%，因此住宅小区总建筑面积在60000m²时，配置变压器容量不小于8051kVA。综合充电桩配置及未来社区建设需求，为增强供电可靠性，住宅小区总建筑面积在60000m²及以上宜设置环网室。环网室分别供不同配电室，为多处点对点辐射式供电，住宅小区总建筑面积每增加100000m²，可能造成整体投资不经济，不具备后续双回路改造条件，无法提高供电可靠性，因而需要增设环网室。

本标准4.1.5 根据现有的运行经验，箱式变电站设备在5年的故障率较高，当前大部分箱式变电站仅用于临时施工用电和路灯变。从美化居住环境、提高供电可靠性及应用方向等方面考虑，推荐在住宅小区内采用配电室方式供电，且配电室应一次性合理布局到位，以免重复建设。当使用预装式变电站(箱变)供电时，其外侧与住宅建筑的外墙间距，达到防火、防噪声、防电磁辐射的要求。

本标准4.1.6 考虑当前住宅小区内的强电井通常使用母线槽供电以增强供电可靠性，因此仅对红线内室外供电线路做中低压全电缆供电要求，以满足安全、景观需求，提高恶劣天气防御能力。红线外电源线路，考虑沿线道路不一定能拆迁扩建到位，可按规划采取架空全绝缘线路方式供电。

本标准4.1.7 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4.2.1 住宅小区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,本条根据住宅小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,将住宅小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。表1主要列出了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国家标准《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024 表3.1.1的内容制订,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,列为二级负荷。

本标准4.2.4 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。二级负荷宜采用双回路供电,每回线路应能承受100%的负荷。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。

本标准4.3.2 住宅小区配电室终期规模是在现有设计方案规模的基础上,适度兼顾未来发展的需要。

本标准4.3.4 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。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。本标准4.3.5 在实际工程设计中,常遇到消防负荷中含有平时兼作他用的负荷,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需计入其平时使用的用电容量。

本标准4.3.6 本次对现行建设标准及技术文献资料进行梳理分析比对,同时根据现行国家标准《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040 第6.2.3的相关内容,并结合当前现状制订。随着生活水平提高,智能家用电器大量普及,三相用电设备越来越多,因此本条将超出建筑面积部分指标做相应提升。

本标准4.3.8 采用需要系数法计算负荷,不同负荷特性的用电负荷,其最大负荷不会在同一时间出现,各类负荷之间存在参差系数或最大负荷重合系数,该系数也称为配置系数,对于较大的多级配电系统,可逐级取配置系数。

本标准4.3.11 通过对电动汽车充电方式、充电频次、不同车型的充电曲线以及当前电动汽车的保有量及增长趋势调研,根据中国建筑协会标准《电动汽车充换电设施系统设计标准》TASC-17-2021 中6.3.4,“电动汽车充电设备宜与建筑中其他用电负荷共用变压器,但应设置充电设备专用配电回路。”住宅小区电动汽主要利用夜间充电,充电时间充裕,有序技术和定时充电技术可解决充电负荷与住宅其他负荷错峰,通过居民峰谷电价的价格机制引指用户在夜间谷时集中充电,充电桩负荷尽量接入不同的住宅变电压,可以充分利用变压器容量,降低项目前期工程造价,优化电力能源配置。参照图集《电动汽车充电基础设施设计与安装》18D705-2综合设定交流7kW充电桩需要系数。

本标准4.4.7 光伏电站与主电网解列时仍保持对局部电网继续供电的状态,孤岛时会造成公共电网故障、检修或其他原因造成局部区域停电。

本标准4.5.2 本条款参照国家发展改革委等部门《关于进一步提升电动汽车充电基础设施服务保障能力的实施意见》(发改能源规〔2022〕53号),“(三)严格落实新建居住社区配建要求。新建居住社区要确保固定车位100%建设充电设施或预留安装条件。预留安装条件时需将管线和桥架等供电设施建设到车位以满足直接装表接电需要。各地相关部门应在新建住宅项目规划报批、竣工验收环节依法监督”制定。

本标准4.5.4 用户购买电动汽车时商家赠送电缆长度一般不超过30米,考虑到用户投资成本,计量装置与充电设施距离不应大于50米。

本标准4.5.5 目前,国内外主流电动汽车生产厂商所生产的电动汽车车载充电机的交流供电电源主要采用单相220V交流电压,也有少数采用三相380V交流电压供电,车载充电机的功率一般在7kW左右,但居民住宅充电设施一般为220V,商业充电设施一般为380V。根据现行国家标准《电动汽车传导充电用连接装置 第2部分:交流充电接口》GB/T20234.2-2015中第5交流充电接口的额定值,规定交流充电接口额定电压为250V对应额定电流为10/16/32A,故住宅小区交流充电桩供电电源只采用220V交流电压,额定电流不应大于32A。

本标准4.5.7 壁挂式安装充电设备的安装高度主要考虑设备安全要求及人员操作要求。

本标准4.6.2 考虑到0.4kV发电车配置的柔性电缆长度一般为50m,要求应急电源专用接入箱的安装位置离发电车可停靠点不大于50m,以便发电车快速接入,减少柔性电缆故障导致的安全风险。

本标准4.6.3 考虑外部紧急情况发生,居民用电无法保证时,在高层封闭式母线始端箱内预留母排汇流夹钳接口,可确保发电车或发电机快速接入。

本标准 5.1.1~5.1.3 环网室、配电室应靠近用电负荷中心并便于电力线路进出;环网室靠近市政道路便于接入城市配电网。配电室靠近小区道路便于设备运输。

本标准5.1.5 考虑设备层有吊顶等装饰工程时会有部分净高降低,考虑设备运行的安全性,因此将设备层高度提高到3.2m。

本标准5.1.6 供配电设施应该更注重内涝防治,应根据内涝防治设计重现期的标准选取高程,这个内涝防治重现期高程也是城市排水系统设计标准高程,因此,当无法获取时,可参照片区内主干道路高程,也可采用供电区域内防涝最高处高程。

本标准5.1.7 ~5.1.8 规定环网室、配电室最小平面建筑尺寸及各种通道的最小宽度,预留检修通道,保障设备操作面的安全操作。

本标准5.1.9~5.1.11 根据《居民住宅小区电力配置规范》GB/T 36040 第8.9条开关站、配电站长度超过7m应设2个出口,本标准规定了环网室、配电室的最小长度为12m,故直接改为配置两个出口。门向外开启是为了使值班人员在配电室发生事故时能迅速通过房门,脱离危险场所。

本标准5.1.13 环网室、配电室可以开窗,以便自然采光,也便于停电检修时的检查清扫工作,窗台的高度主要是从安全角度考虑,防止外人进入。

本标准5.2.1 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,本标准对公用计量采用全地上层设置计量间的方式。

本标准5.2.2~5.2.6按照《住宅设计规范》低层住宅为一层至三层;多层住宅为四层至六层;高层住宅为十层以上。

本标准5.2.7 电能计量箱安装在住宅单元内公用部位墙面时,电能计量箱下沿距安装处地面不小于1.5m,是为了避免儿童触摸和减少行人磕碰。有利于电能计量装置安全和运行维护管理。

本标准5.3.5 环网室选用断路器柜,是为了配置相应的配电自动化装置,能有效缩小故障范围。

本标准5.3.6 20kV配电网接地系统为中性点接地,接地时,由于流过故障线路的电流较大,而零序电流保护有较好的灵敏度,能反映接地故障。

本标准5.3.7~5.3.8 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

公司联合发布“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，因此本标准建议配变选用规定的二级及以上能效等级要求。

本标准5.3.9 公用配电室宜按“小容量、多布点”原则规划设置，配电变压器安装台数宜为两台，单台配电变压器容量不宜超过1000kVA。低压配电室位于负荷中心主要是考虑线路的压降不满足规范要求，需加大线缆截面，同时，供电距离长，线损大不节能。本标准限制配电室变压器台数为4台及以下。

本标准5.5.6 接地干线作用值传递点位不通电流，形式上从总接地母线（端子）沿电缆桥架通长敷设，并于金属桥架外壳连接，可以理解为总等点位联结箱端子板的延长线，实质为等电位联结线。

本标准6.1.1 根据《工业与民用供配电设计手册》表9.1-10 各种电缆外护层级铠装的适用敷设场合。例如：在地下室潮湿环境桥架内敷设的电缆可选择聚乙烯护套无铠装电缆。由于地下室为有人员经常出入的地点，不建议采用聚氯乙烯护套，且桥架内电缆带铠装时不便于施工，故一般采用无铠装电缆。但是，当电缆长度较长，在敷设过程中需要长距离拖拉时应采用抗拉铠装电缆。

本标准6.1.2 为防止火灾蔓延，根据建筑物使用性质和火灾的扑救难度选择相应燃烧性能等级的电力电缆，电缆燃烧时的滴落物是火灾蔓延的重要途径之一。

本标准6.1.3 中压电缆电压选型参照配电网工程通用设计（配电部分）《0.4、10、20kV电缆线路分册》表3-5注：“YJV22-12/20型电缆适用于小电阻接地系统，YJV22-18/20型电缆适用于经消弧线圈接地系统。”考虑到有更高的绝缘等级要求，增加YJV22-18/30型电缆供选择。

本标准6.1.6 电缆的截面选择如果只单纯考虑载流量，选择的截面可能会偏小，从而出现电压降不符合要求、电缆损坏等问题。

本标准6.2.1 根据《民用建筑电气设计标准》（GB 51348—2019）第8.7.4条“电缆排管管孔数量应根据实际需要确定，并应根据发展预留备用管孔。备用管孔不宜小于实际需要管孔数的10%”及“排管孔的内径不应小于电缆外径的1.5倍，且电力电缆的管孔内径不应小于90mm，控制电缆的管孔内径不应小于75mm”，考虑到实际工程应用中，当同一路径管孔数量较多时，预留10%备用管孔偏少。

本标准6.3.2 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6.3.4 根据《民用建筑电气设计标准》（GB 51348—2019）第8.11.5条“竖井大小除应满足布线间隔及端子箱、配电箱布置所必需尺寸外，进入竖井宜在箱体前留有不小于0.8m的操作距离。当建筑物平面受限制时，可利用公共走道满足操作距离的要求。根据实际现场运维需求，竖井的进深在不小于0.8的情况下更符合运维要求。

本标准6.3.8 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。