

中国电力规划设计协会团体标准宣传系列

T/CEPPEA 5013-2022 《农村低压配电网设计技术规范》

标准起草单位：广州市电力工程设计院有限公司

北京金电联供用电咨询有限公司

哈尔滨供电设计院有限公司

标准起草人：张劲松、李嘉业、吕怀军、卢晓丹、何毅雄、李啟坤、李瑛、张晓颖、贺国伟、于海涛、赵飞、马京萍、张林涛、章红、刘畅、赵萌姣

标准审查专家：夏泉、李朝顺、王俊刚、方浩、李久程、杨汝泉、杨然静、司富轩、丁敏、张斌、蔡凤维、崔鸣昆、戎荣、刘健

撰稿人：吕怀军

标准获取通道：协会官网 (<https://www.ceppea.net/>) 首页“中外电力工程技术标准数据管理平台入口”

中外电力工程技术标准数据管理平台离线客户端（会员单位）

一、编制背景

低压农村配电网涉及的电力行业低压配电类规范范围较广，部分年代相对久远且技术落后，已无法对农村低压配电网的建设、改造等提供设计标准支撑。本标准涵盖最新电力行业低压配电部分的技术内容，并融合了国家电网公司及南方电网公司标准设计相关的最新低压配电类技术标准，符合电力行业的最新发展趋势，为城网农网改造等电力建设提供了技术支撑和设计依据，并解决了部分标准陈旧和标准缺失的问题。

本标准技术内容具备与国家发展形势同步的经济可行性。

二、主要内容

本标准规定了在农村新建、改扩建 380V（220V）低压配电网的设计原则和主要技术要求。主要适用于农村新建、改扩建的电压为 380V（220V）的低压配电网的工程设计。

标准正文共设 10 章：范围、规范性引用文件、术语和定义、总体要求、低压供配电系统、配电设施、配电线路、接户及进户、接地和过电压保护、新能源接入。

资料性附录 A：低压架空电力线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉或接近的要求。

资料性附录 B：380V 三相铜芯导线单位电压损失。

三、重点条文解读

标准正文共设 10 章，内容丰富。

为方便阅读，条文原文采用楷体加下划线；解读内容采用仿宋。

3.1 农村低压配电网 rural low voltage distribution network

向县（包括县级市、区、旗）级行政区域内的县城、乡镇村或农场及林、牧、渔场等各类用户供电的标称电压为 380V(220V) 的配电网。

【解读】本定义修改自 DLT 5118-2010《农村电力网规划设计导则》中 3.6 农村低压配电网，主要是向县（包括县级市、区、旗）级行政区域内的县城、乡镇村或农场及林、牧、渔场等各类用户供电的标称电压为 380V（220V）的配电网，因而本标准未包括台架高压侧和配电变压器部分的内容

3.3 低压配电站 low voltage distribution substation

农村低压配电网中用于接受电力并进行分配的低压配电装置及设施，设有母线及其进出线开关设备，一般采用低压成套开关设备。可采用独立建筑型式，或采用落地箱式。

【解读】低压配电站是指农村低压配电网中用于接受电力并进行分配的低压配电设施，设有母线及其进出线开关设备，一般采用低压成套开关设备。可采用独立建筑型型式，也可采用落地箱式。

经调研，南方电网公司所属地区比较常见此种布置方式，而国家电网公司所属地区比较少见，故重新设置了定义，便于理解。独立建筑型低压配电站详见图 1。



图1 独立建筑型式低压配电站

6.3.2 电源总进线回路应配置隔离开关，并宜装设断路器，也可装设熔断器。分支出线回路宜设置断路器或熔断器式隔离开关。断路器也可采用智能断路器型式，提供开关状态、电压、电流等信息数据接口。

【解读】经调研了解，南方电网公司的相关标准设计中，低压综合配电箱内是要求设置低压总断路器；而国家电网公司的相关标准设计中低压综合配电箱（又称JP柜）内是设置隔离开关或者是隔离开关式熔断器。故本条首先明确电源总进线回路应配置隔离开关，隔离装置分层次要求：推荐采用断路器，也可装设熔断器（熔断器拔出后具有隔离功能）。

6.4.3 根据实际需要可选择落地式及挂墙式两种安装方式。落地式电缆分支箱底部宜安装于室内、室外混凝土基础或金属安装支架上，底座周围应采用封闭措施。室外高出地面高度根据当地实际情况进行设置，室内高出地面不小于100mm。

【解读】根据GB50054-2011《低压配电设计规范》4.2.1“落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于50mm，室外不应低于200mm；”规定室外配电箱类的基础为不小于200mm，这个要求符合当时的技术发展情况。

但近年社会经济高速发展特别是随着国家城市化政策的发展进程持续开展，很多地区城市化水平大幅提升，带来的地面硬底化或者城市区域路面地面水泥铺装率大幅提升，加上天气变暖的因素，极端天气频频出现，大幅降水导致的排水短期内不能未能及时排泄等，路面或者地面短时间积水严重，超过400或500mm深的情况很普遍，在昆明、郑州等高原、内陆城市城郊地区出现了内涝的情况；针对此类情况，广东省编制地方标准规定室外配电箱包括充电桩的基础不能低于400mm。

根据调研情况，本标准规定：室外配电箱类在符合国标规定的不小于 200mm 情况下，根据实际情况设置基础高度的规定。

7.4.1 低压主（分）干线、分支线及容易出现过负荷的供电线路应采用分相式绝缘导线，当通道受限且不容易出现过负荷时可选用架空平行集束绝缘导线。

【解读】根据调研结果和调研地区已逐步放弃在主干线使用集束导线的情况，规定了主干线等和容易过负荷的线路应采用分相式绝缘导线，避开了使用四线合一的集束导线类型。

8.1.3 接户线、进户线与道路的最小安全净距符合下列规定：

a) 接户线和进户线的进户端对地面的垂直距离不宜小于 2.7m；

b) 接户线和进户线对公路、街道和人行道的垂直距离，在电线最大弧垂时，公路路面不应小于 6m；通车困难的街道、人行道不应小于 3.5m；不通车的人行道、胡同不应小于 3m。

8.1.4 接户线、进户线与建筑物、通信等的安全距离应符合国家现行规范的有关规定，并满足下列要求。

a) 接户线、进户线与建筑物有关部分的距离；水平安装时，与建筑物的水平距离不应小于 0.25m；与阳台或窗户的水平距离不应小于 0.75m；沿墙壁、构架敷设的垂直距离不应小于 0.05m。

b) 接户线、进户线与通信线、广播线交叉时，其垂直距离：接户线、进户线在上方时不应小于 0.6m；接户线、进户线在下方时不应小于 0.3m。

【解读】本标准规定的低压导线的最小安全净距及安全距离等，融合了 DL 493-2015《农村低压安全用电规程》等国家规定的规定。

四、调研情况

各地区低压配电网建设情况差异较大，为增加标准内容的适用性，提高内容的适度先进性以及设计、施工、运维的便利性，编制组对国家电网公司和南方电网公司有代表性地区进行现场调研。

按照低压配电网建设的水平，国家电网公司选择了经济比较发达的地区浙江省温州和中部地区的河南省漯河、平顶山等地区进行技术交流，对存量低压配电网设计、运维等现状情况进行调查研究。调研区域基本涵盖了电力行业内低压配电网的典型发展范围，体现了目前的发展现状。

第一起草单位曾协助南方电网公司进行标准设计的编制工作，对南方电网公司南方五省的低压配电网建设情况比较了解，因而调研基本上在国家电网区域进行。

调研覆盖从供配电系统、配电电源、配电线路、接地和过电压保护、新能源接入等方面，对关键差异问题如集束导线的应用、台架变的布置方式、智能配变终端的应用情况、低压导线的安全要求等进行调研，内容如下：

1. 集束导线：当出现过负荷或者受力不均匀时，可能会出现分裂或者绝缘损坏的情况，引起安全隐患等。

根据调研地区运行的经验和集束导线本身的结构特点，标准应对集束导线的应用范围作出限制，要求仅在不会出现过负荷引起导线发热的情况和位置极端狭窄的分支线部分采用。集束导线终端安装图见图 2。



图 2 集束导线终端安装示意

2. 台架变布置：调研地区（国家电网公司）和南方电网公司的台架变布置差异较大。

国家电网公司配电箱采用吊装式，跌落式熔断器位置较高且靠电杆一侧安装，台架变布置示意图见图 3。

南方电网公司配电箱采用横担安装，跌落式熔断器安装于两电杆中间，有时还在熔断器上侧安装一组隔离开关，故位置较低，台架变布置示意图见图 4。



图3 国家电网公司台架布置图



图4 南方电网公司台架布置图

不同的布置方式，对标准的编制提出了更高的要求。

3. 智能配变终端：

调研发现，只有国家电网公司沿海发达省份及南方电网公司的部分地区开始推广智能配电台区建设和试点，在配电台架安装智能终端和终端传感器，配合系统建设，部分实现智能配电的功能；其他省份地区还未开始推广，因而标准编写中仅对智能配变终端的基本技术提出要求。

五、标准特点

1. 针对性强

标准针对配电台区低压部分至用户表前这一通常由电网公司负责投资和建设的阶段，“十四五”助力乡村振兴发展要求补齐农村基础设施，标准的发布实施为国家“关于实施农村电网巩固提升工程”提供了标准化技术支持。

2. 简洁清晰

内容直接，简洁清晰，对通用性原则或规定直接引用国家和行业相关标准；由于本标准是针对低压配电网的工程设计要求，涉及台区、设施、线路、接户、进户以及接地和保护等内容，且农村还有其相对特殊的方面，内容多且杂，为了突出重点，原则上对通用原则或规定直接指引，避免重复以及遗漏。

3. 协调及先进性

将国家标准对农村低压配电安全方面的要求融入标准中，对接户线、进户线与建筑物的安全距离进行了明确规定，方便标准使用者在实际工程中的运用；将

智能配变终端的要求纳入标准，引导行业最新技术成果在不同地区的运用和发展。

标准的技术要求与国家电网和南方电网低压部分的标准设计一致，能直接指导国家电网和南方电网的农村新建、改扩建的电压为 380V 和 220V 的低压交流配电网设计，其他电网公司或者供电公司、用户等可参照使用。

本标准的正式实施填补了农村低压配电网设计方面的空白，对助力我国实施农村电网巩固提升工程，提升农村地区电力保障水平具有积极的保障意义。

六、工程应用情况和应用效果

本标准具有较强的协调性，适用性较广，承担配网建设项目的设计企业在标准的指导下开展年度配网批次项目设计工作，取得了显著的社会经济效益。

广东省珠海市斗门配网项目《井岸供电所新建龙西天地人村合昌#2 配变台区工程》位于珠海市斗门区井安镇龙西天地人村附近，新建预装式箱变和 10kV 电缆及低压台区出线，从而满足负荷增长需求。

项目采用三维数字辅助设计，将平面图纸空间化，使得所有结构件转化为三维实体，设计效果实时直观。采用静音箱变技术。由于该项目箱变邻近民房（拟定箱变距村屋仅 8 米），民房属声环境功能区 1 类，噪声限值要求昼间 55dB，夜间 45dB，箱变改进前，去除环境噪音，其空载时的声压级约 50dB。设计中根据标准要求，通过外箱及变压器本体改进设计，将箱变空载时的声压级控制在 35dB 及以下。图 5 和图 6 分别表示箱变静音改造过程和改造后效果。

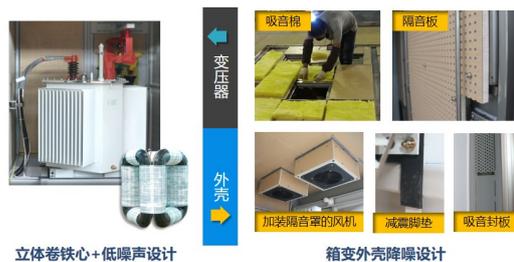


图 5 箱变静音改造过程图

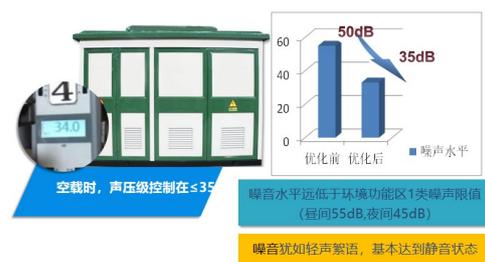


图 6 箱变静音改造后效果图

根据标准要求，低压户表接线距离不足，设计时根据现场实际情况增加了套管保护；低压线路沿墙架设加装与墙垂直部分的角铁支撑，增加了安全距离，并采用了绝缘型线夹；低压线路街码敷设跨越村路，采用 9 米电杆，避让施工车辆等；线路弧垂及线间距离、对道路的净空及线路档距等均符合标准要求。施工完成后效果见图 7。

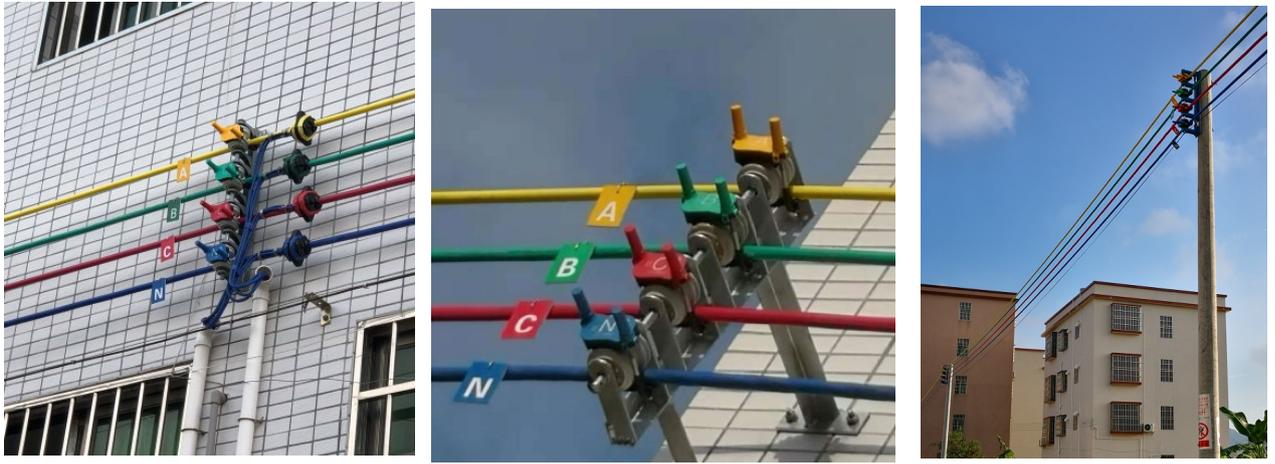


图 9 低压线路（街码敷设）安装效果图

应用成果表明，团体标准 T/CEPPEA 5013-2022 《农村低压配电网设计技术规范》在农村配电网的优化配置资源方面起到了引领和指导作用，为城网农网改造提供了理论基础和技术支撑。