

ICS 29.240
F 20
备案号: 68883-2019

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 1917 — 2018

电力用户业扩报装技术规范

Technical standard of business expanding for electric power customer

2018-12-25 发布

2019-05-01 实施

国家能源局 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	1
4 用户负荷性质及容量	2
5 供电电压等级及接入方式	3
6 自备应急电源	7
7 电能质量及无功补偿	8
8 电能计量和二次设备	9
参考文献	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业供用电标准化技术委员会（DL/TC 43）归口。

本标准起草单位：国网江苏省电力有限公司、江苏省经济和信息化委员会。

本标准主要起草人：李作锋、唐文升、颜庆国、李瑶虹、丁晓、何宝灵、霍尧、钱立军、陆伟伟、陈岗、钱旭盛、高振龙、沈力、王德峰、吴晨诚、王炯、唐善春、陈静、费伟伟、张昊纬、杨磊、潘湧涛、蒋李乐。

本标准为首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电力用户业扩报装技术规范

1 范围

本标准规定了电力用户业扩报装工作应遵循的一般原则和技术要求。
本标准适用于电力用户业扩报装及分布式电源、微电网接入公共电网。

2 规范性引用文件

下列文件对于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 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/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 29319 光伏发电系统接入配电网技术规定
GB/T 30137 电能质量 电压暂降与短时中断
GB 50217 电力工程电缆设计规范
GB 50293 城市电力规划规范
GB/Z 29328—2012 重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范
DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
DL 755 电力系统安全稳定导则
DL/T 1198 电力系统电能质量技术管理规定
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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

业扩报装 business expanding

供电企业办理电力用户新装、增容业务的简称。

3.2

双电源 double power supply

为同一用户供电的两回独立的供电线路。这两回供电线路是由两个电源供电，即来自两个不同电源的变电站或来自具有两回及以上进线的同一变电站内两段不同母线分别提供的电源。

3.3

双回路 double circuit

为同一用户供电的两回供电线路。

3.4

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。

3.5

分布式电源 distributed generation

在用户所在场地或附近建设安装、运行方式以用户侧自发自用为主、多余电量上网，且以配电网系统平衡调节为特征的发电设施或有电力输出的能量综合梯级利用多联供设施。

3.6

微电网 micro grid

由分布式电源、用电负荷、配电设施、监控和保护装置等组成的小型发配用电系统。

3.7

电能信息采集终端 electric energy data acquire device

负责各信息采集点的电能信息的采集、数据管理、数据传输以及执行或转发主站下发的控制命令的设备。

3.8

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，一般包括充电站、电池更换站、电池配送中心、集中或分散布置的充电桩。

4 用户负荷性质及容量

4.1 用户负荷性质

4.1.1 可根据用户对供电可靠性的要求及中断供电后在安全、政治、社会、经济上所造成的损失或影响程度确定，一般分为三个等级，即一级负荷、二级负荷、三级负荷。

4.1.2 按照用电负荷特性分为感性与容性、对称与不对称、线性与非线性负荷。

4.1.3 按照用电时间特性分为季节性、连续与非连续性负荷。

4.2 重要电力用户

重要电力用户认定一般由用户提出，经当地政府有关部门批准。重要电力用户可分为特级、一级、二级重要电力用户和临时性重要电力用户。重要电力用户分级的划分应符合 GB/Z 29328—2012 的要求。

4.3 用电容量

4.3.1 确定用户用电容量时应综合考虑用户申请容量、用电设备总容量，并结合行业生产特性，兼顾主要用电设备同时率、同时系数、无功电力就地平衡、电费成本等因素，按照国家相应标准、规程规范，通过计算并进行经济技术比较后确定。

4.3.2 计算用户用电负荷时，应根据不同的电气工程设计阶段和用户用电设备特点，选择以下一种方法计算：

a) 经验公式计算法：

1) 需要系数法——适用于设备数量多，容量差别不大的工程计算。

2) 利用系数法——采用利用系数求出最大负荷班的平均负荷，再考虑设备台数和功率差异的

影响，乘以与有效台数有关的最大系数得出计算负荷，这种方法利用概率和数理统计进行工程计算，适用于各种范围的负荷计算。

b) 用电指标法（负荷估算法）：

- 1) 负荷密度法——适用于用电设备数量和容量不明而功能确定的用电场所；
- 2) 单位面积功率法、单位指标法和单位产品耗电法，前两者多用于民用建筑，后者适用于某些工业建筑。
- 3) 住宅用电指标法。

4.3.3 高压用户用电容量的确定，应符合下列规定：

- a) 高压用户的用电容量为该用户接装在与高压供电系统直接联系的所有变压器、高压电动机等用电设备容量的总和，包括所有冷、热备用和运行的设备。
- b) 在满足近期生产需要的前提下，应保留合理的备用容量。
- c) 对于季节性负荷变化较大的用户，宜增加受电变压器台数，降低单台变压器容量。

4.3.4 低压电力用户用电容量为该用户用电设备额定容量的总和，其中也包括已接线而未用电的设备。

4.3.5 增量配电网用电容量的确定，应符合地方政府能源管理部门编制的配电网规划，保证增量配电网业务符合国家电力发展战略、产业政策和市场主体对电能配送的要求。

5 供电电压等级及接入方式

5.1 供电电压等级

5.1.1 用户的供电电压等级应根据当地电网条件、供电距离、用户负荷分级、用电最大需量或用电容量、用电设备特性，经过技术经济比较后确定。用户供电电压等级一般可参照表 1 确定。分布式电源、微电网供电电压等级分别参照 5.1.11 和 5.1.12 执行。

表 1 电力用户供电电压等级的确定

供电电压等级	用电设备容量	受电变压器总容量
220V	10kW 及以下单相设备	—
380V	100kW 及以下	50kVA 及以下
10kV	—	50kVA 至 10000kVA
20kV	—	50kVA 至 20000kVA
35kV	—	5000kVA 至 40000kVA
66kV	—	15000kVA 至 40000kVA
110kV	—	20000kVA 至 100000kVA
220kV 及以上	—	100000kVA 及以上
注：无 20、35、66kV 电压等级的电网，10kV 电压等级受电变压器总容量为 50kVA 至 20000kVA； 无 35、66kV 电压等级的电网，20kV 电压等级受电变压器总容量为 50kVA 至 30000kVA。		

5.1.2 供电半径较长、负荷较大的用户，当电压不满足要求时，应采用高一级电压供电。

5.1.3 具有冲击负荷、波动负荷、非对称负荷的用户，宜采用由系统变电站新建线路或提高电压等级的方式供电。

5.1.4 220V/380V 电压等级

5.1.4.1 用户单相用电设备总容量在 10kW 及以下的及电动汽车充换电设施总额定输出功率在 10kW 及以下的，可采用低压 220V 供电，在经济发达地区用电设备容量可扩大到 16kW。

5.1.4.2 用户用电设备总容量在 100kW 及以下或需用变压器容量在 50kVA 及以下的,可采用 380V 供电。特殊情况也可采用高压供电。

5.1.4.3 总额定输出功率在 120kW 及以下的电动汽车充换电设施,可采用 380V 供电。

5.1.4.4 用电负荷密度较高的供电区域,经过技术经济比较,采用低压供电的技术经济性明显优于高压供电时,低压供电的容量可适当提高。

5.1.5 10kV 电压等级

5.1.5.1 申请容量超过第 5.1.4 条规定且在 10000kVA 及以下的,以及电动汽车充换电设施总额定输出功率在 120kW 以上的用户,宜采用 10kV 电压等级供电。

5.1.5.2 当 10kV 单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,可合理地增加供电回路数。

5.1.5.3 单回路申请容量在 3000kVA 及以下的用户,可接入现有公用线路,3000kVA 以上根据当地规划和电网现状确定接入方案。

5.1.6 20kV 电压等级

5.1.6.1 申请容量超过第 5.1.4 条规定且在 20000kVA 及以下的 20kV 专供区内用户,宜采用 20kV 电压等级供电。

5.1.6.2 单回路申请容量在 8000kVA 及以下的用户,可接入现有公用线路,8000kVA 以上的应从电力系统变电站新建线路接入。

5.1.6.3 申请容量在 16000kVA~30000kVA 的用户,可采用两回路供电。

5.1.6.4 申请容量超过 30000kVA 的用户,宜采用更高电压等级供电。

5.1.7 35kV 电压等级

5.1.7.1 申请容量在 5000kVA 以上、40000kVA 及以下的用户,宜采用 35kV 电压等级供电。

5.1.7.2 单回路申请容量在 15000kVA 及以下的用户,可接入现有公用线路。

5.1.7.3 当单回路供电容量不满足要求时,应合理增加回路数。用户申请容量超过 15000kVA 的,可采用两回路供电或新建 35kV 线路供电。

5.1.8 66kV 电压等级

66kV 电压等级供电范围内,申请容量在 15000kVA~40000kVA 的用户,宜采用 66kV 电压等级供电。

5.1.9 110kV 电压等级

5.1.9.1 申请容量在 20000kVA 及以上、100000kVA 以下的用户,宜采用 110kV 电压等级供电。申请容量小于 20000kVA 且距离供电点大于 5km 的用户,经技术经济比较,可采用 110kV 电压等级供电。

5.1.9.2 单回 110kV 线路最大允许容量不应超过 100000kVA。接入公用线路的用户,应根据所接入线路的导线截面、线路现有负荷的情况,以及用户申请容量的大小进行验算,原则上该用户接入后,线路容量不应大于 100000kVA。申请容量超过 50000kVA 的用户,宜新建线路供电。

5.1.10 220kV 及以上电压等级

申请容量在 100000kVA 及以上的用户,宜采用 220kV 及以上电压等级供电。

5.1.11 分布式电源

5.1.11.1 电源容量 8kW 及以下的分布式电源直接接入 220V 电网。

5.1.11.2 电源容量 8kW~400kW 的分布式电源直接接入 380V 电网。

5.1.11.3 电源容量 400kW~6000kW 的分布式电源直接接入 10kV 电网。

5.1.11.4 电源容量 5000kW~30000kW 的分布式电源可接入 35kV 电网。

5.1.11.5 电源容量 6000kW 以上的分布式电源,应根据接入系统设计评审意见确定接入电网电压等级。

5.1.11.6 最终并网电压等级应根据电网条件,通过技术经济比选论证确定。若高低两级电压均具备接入条件,优先采用低电压等级接入。

5.1.12 微电网

5.1.12.1 微电网电压等级一般在 35kV 及以下，系统容量（最大用电负荷）原则上不大于 20000kW。

5.1.12.2 并网点交换功率在 500kW 及以下的微电网宜接入 380V 电网。

5.1.12.3 并网点交换功率在 500kW 以上、6000kW 及以下的微电网宜接入 10kV 电网。

5.1.12.4 并网点交换功率在 6000kW 以上、20000kW 及以下的微电网宜接入 35kV 电网。

5.1.13 其他情况

5.1.13.1 对非线性负荷用户，应参考电能质量评估报告确定供电电压等级。

5.1.13.2 增量配电网接入电网时，应根据接入系统设计评审意见确定电压等级。

5.2 供电点

5.2.1 供电点的确定应符合下列规定：

- a) 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，确保电网和用户变电所的安全运行；
- b) 应根据用户的用电性质、用电容量、用电需求，结合当地电网规划、当地供电条件，按照安全、经济、就近、可靠的原则综合考虑确定供电电源的回路数和种类；
- c) 应根据城市地形、地貌和城市道路规划要求就近选择供电点，线路路径应尽量减少与道路的交叉，避免近电远供、迂回供电；
- d) 当有多个可选的供电点时，应进行技术经济比较后确定。

5.2.2 各级负荷的供电电源应符合下列规定：

- a) 一级负荷应由双电源供电；当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏。
- b) 一级负荷中特别重要负荷除由两个电源供电外，应增设应急电源，并严禁将其他负荷接入应急供电系统；设备的供电电源的切换时间，应满足设备允许中断供电的时间要求。
- c) 二级负荷的供电系统，宜由双回路供电。
- d) 在负荷较小或地区供电条件困难时，二级负荷可由一回 10kV 及以上专用的架空线路或电缆供电。当采用架空线时，可为一回架空线供电；当采用电缆线路时，应采用两根电缆组成的线路供电，其每根电缆应能承受 100% 的二级负荷。
- e) 三级负荷可由单电源供电。

5.2.3 两路及以上电源供电的应符合下列规定：

- a) 由两回及以上供配电线路供电的用户，宜采用同等级电压供电，但根据各负荷等级的不同需要及地区供电条件，也可采用不同电压等级供电。
- b) 同时供电的两回及以上供配电线路中一回中断供电时，其余线路应能承担 100% 一级、二级负荷的供电。

5.2.4 重要电力用户的电源配置应符合下列规定：

- a) 重要电力用户的供电电源应采用多电源、双电源或双回路供电，当任何一路或一路以上电源发生故障时，至少仍有一路电源应能满足保安负荷供电。
- b) 特级重要电力用户应具备三路及以上电源供电条件，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；一级重要电力用户应采用双电源供电，两路电源应当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；二级重要电力用户应采用双回路供电，供电电源可以来自同一个变电站的不同母线段。
- c) 临时性重要电力用户按照用电负荷重要性，在条件允许情况下，可通过临时敷设线路等方式满足双回路或两路以上电源供电条件。

5.2.5 增量配电网的电源配置应根据接入系统设计评审意见确定。

5.2.6 低压用户供电点的确定应符合下列规定：

- a) 应就近接入低压配电网；
- b) 低压用户选择供电点时，宜采取下列措施，降低电源系统负荷的不对称度：
 - 1) 由地区公共低压电网供电的 220V 照明负荷，除单相变压器供电外，用户单相用电设备总容量在 16kW 及以下时，可采用 220V 单相供电；在 16kW 以上时，宜采用 220V/380V 三相四线制供电。
 - 2) 220V 单相或 380V 二相用电设备接入 220V/380V 三相系统时，宜使三相趋于平衡。

5.3 接入方式

5.3.1 基本原则

接入方式的确定应符合下列基本原则：

- a) 用户供电电源的接入方式，应根据区域整体规划以及电力通道因素，综合考虑架空线路、电缆线路的选择；
- b) 架空线路供电的，其终端杆（塔）一般应设置在用户的规划红线外。
- c) 电缆线路供电的，其敷设方式，应视工程条件、环境特点和电缆类型、数量等因素，按满足运行可靠、便于维护、经济合理的原则来选择，并应符合 GB 50217 的规定。
- d) 架空线路供电的双电源用户，其供电电源不应取自同杆架设的两回线路；架空线路供电的双回路用户，其供电电源不宜取自同杆架设的两回线路。
- e) 单台变压器容量为 500kVA 及以下的用户户外简易变电所，宜采用架空线方式接入。
- f) 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。

5.3.2 220V/380V 用户接入

5.3.2.1 通过 10kV 变电所、箱式变电站的低压出线断路器、低压电缆分支箱出线接入时宜采用低压电缆。

5.3.2.2 架空接户线宜采用低压绝缘导线。

5.3.3 10kV~20kV 用户接入

5.3.3.1 10kV~20kV 用户接入应符合下列规定：

- a) 通过开关站、环网柜、环网箱、环网室、配电室接入时，宜采用全电缆方式接入；
- b) 通过系统变电站 10kV~20kV 开关间隔接入时，应根据各地的城市规划和配电网规划，采用经济合理的方式接入；
- c) 通过 10kV~20kV 杆（塔）接入时，宜采用架空线或架空线—电缆线路的方式接入，并在分界点加装故障隔离装置。

5.3.3.2 市中心繁华街道、人口密集地区、高层建筑区、污秽严重地区及线路走廊狭窄、架设裸导线线路与建筑物间的距离不能满足 DL/T 5220 规定时，10kV~20kV 用户接入的架空配电线路应采用绝缘导线。

5.3.3.3 对供电可靠性要求较高的用户或架空线路走廊难以解决的地区应采用电缆线路接入。

5.3.3.4 负荷分散、无三相负荷需求时可采用单相变压器供电。

5.3.4 35kV 用户接入

5.3.4.1 用户变电所毗邻厂区围墙的，如供电线路为架空线时，可直接接入用户变电所的进线构架或穿墙套管等进线隔离装置；远离厂区围墙的通过终端杆（塔）宜采用进户电缆方式接入。

5.3.4.2 采用架空线方式接入的，其用户变电所型式为户内式、半户内式、全户外式时，不宜将架空避雷线接至变电所的建筑物外墙或户外配电装置的构架上。

5.3.5 66kV~220kV 用户接入

5.3.5.1 66kV~220kV 用户接入系统，需委托有相应资质的设计、咨询单位，遵循 SD 131、DL 755 等有关技术规范的规定进行接入系统方案可行性研究。

5.3.5.2 66kV~220kV 用户接入系统可行性研究，应进行多方案（两个及以上）设计比较。在符合电网和各地发展规划的前提下，对接入路径、线路采用方式进行分析和选择，计算系统潮流、调压及短路电流，论证接入系统合理的电压等级，进行技术经济比较，提出用户变电所的电源接入点、接入路径、系统接线方案、需配置的无功补偿容量及继电保护、调度自动化、电能计量、通信配置等。

5.3.5.3 对有非线性负荷的用户，应按 DL/T 1198 的规定，进行电能质量预测评估，研究其对公共电网的电能质量影响，提出解决措施和解决方案，并由电能质量监管部门进行评估。在满足 GB/T 14549、GB/T 12325、GB/T 15543、GB/T 12326、GB/T 15945、GB/T 30137 标准的条件下，方可接入系统。

5.3.6 重要电力用户接入

5.3.6.1 10kV~20kV 电压等级重要电力用户宜采用电缆线路供电，无电缆路径通道的情况下可采用架空绝缘线路供电。

5.3.6.2 对电缆线路接入的，不宜将多路电源电缆敷设在同一电缆通道内；对于架空线路接入的，不得同杆架设。

5.3.7 分布式电源接入

5.3.7.1 分布式电源可采用新建线路或 T 接方式接入公用电网，具体参照第 5.3.2 条、5.3.3 条执行。

5.3.7.2 分布式电源也可通过用户内部开关站、配电室或配电箱接入公用电网。

5.3.7.3 分布式电源项目应在并网点设置易操作、可闭锁且具有明显断开点的并网开断设备。

5.3.7.4 接入分布式电源的 380（220）V 用户进线计量装置后开关以及 10kV~35kV 用户公共连接点处分界开关，应具备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，确保电网设备、检修（抢修）作业人员以及同网其他客户的设备、人身安全。

5.3.8 微电网接入

5.3.8.1 微电网并入电网应符合国家及行业微电网技术标准，符合接入电网的安全标准。

5.3.8.2 微电网接入电网应以专用线路接入公用电网。

5.3.8.3 微电网与电网应只有一个并网点。并网点应设置易于操作、可闭锁且具有明显开断点的并网开断设备。

5.3.8.4 T 接入 10kV 公用线路的微电网，其并网点交换功率宜控制在在该线路最大输送容量的 10%~25%以内。

6 自备应急电源

6.1 重要电力用户应配置自备应急电源，同时低压母线侧应具备外部应急电源的专用接口。接口位置应满足发电车接入条件。其他用户应结合用电负荷情况自行配置自备应急电源。

6.2 重要电力用户自备应急电源容量至少应满足保安负荷容量120%的需求，同时宜设置专用应急母线，对临时性重要电力用户可采用应急发电车（机）满足保安负荷供电要求。

6.3 重要电力用户自备应急电源类型的选择应符合下列规定：

- a) 允许中断供电时间为 15s 以上的，可选用快速自启动的发电机组；

- b) 自投装置的动作时间能满足允许中断供电时间的, 可选用带有自动投入装置的独立于正常电源之外的专用馈电线路;
- c) 允许中断供电时间为毫秒级的, 可选用蓄电池静止型不间断供电装置、蓄电池机械贮能电机型不间断供电装置或柴油机不间断供电装置。

6.4 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。

6.5 对于有环保、防火、防爆等特殊要求的用电场所, 应选用满足相应要求的自备应急电源。

7 电能质量及无功补偿

7.1 电能质量

7.1.1 用户接入公用电力系统连接点的谐波、电压偏差、三相电压不平衡、电压波动、闪变以及频率差和电压暂降、短时中断等, 应符合 GB/T 14549、GB/T 12325、GB/T 15543、GB/T 12326、GB/T 15945、GB/T 30137 的相关规定。

7.1.2 分布式电源及微电网在电网公共连接点的电能质量及向电网送出的电能质量, 在谐波、电压偏差、三相电压不平衡、电压波动和闪变等方面, 应符合 GB/T 14549、GB/T 24337、GB/T 12325、GB/T 15543、GB/T 12326 的相关规定。

7.1.3 非线性负荷用户应委托有资质的专业机构出具非线性负荷设备接入电网的电能质量评估报告, 并依据经评审的报告, 按照“谁污染、谁治理”“同步设计、同步施工、同步投运、同步达标”的原则, 明确治理措施。

7.1.4 对电能质量有特殊需求的用户, 应自行配置电能质量治理设备, 以满足用户对电压暂降和短时中断等特定电能质量的需求。

7.1.5 10kV 及以上并网的分布式电源及微电网应安装电能质量在线监测装置, 并具备电能质量数据远程传送功能。分布式电源的电能质量监测历史数据应具备一年及以上的存储功能。

7.1.6 增量配电网应安装电能质量在线监测装置, 并具备电能质量数据远程传送功能。电能质量在线监测装置应与主体工程同步实施并投运, 并保证装置的安全、稳定、连续运行。

7.2 无功补偿

7.2.1 无功电力应分层分区、就地平衡。用户在高峰负荷时的功率因数, 应达到下列规定:

- a) 容量在 100kVA 及以上, 供电电压在 10kV 及以上的用户、分布式电源、微电网, 功率因数不低于 0.95;
- b) 农业用电, 功率因数不低于 0.85;
- c) 其他电力用户和大、中型电力排灌站、增量配电网, 功率因数不低于 0.90。

7.2.2 用户变电所无功补偿装置型式和容量的确定, 应按无功的分布情况, 无功功率的大小、波动幅度和频率以及用户谐波电流的发生量和接入电网的背景谐波值进行统筹考虑:

- a) 并联电容器的补偿容量不宜超过变压器容量的 30%。
- b) 具有冲击性负荷、三相不平衡负荷、谐波含量超标的用户, 应采用具有抑制谐波和涌流功能的装置。
- c) 低压无功补偿装置应采用分相补偿或混合补偿, 实施等容量或不等容量分组循环自动投切。当采用混合补偿时, 分相补偿容量不得小于总补偿容量的 40%。
- d) 应优先采用随设备同时投切的无功补偿装置。

7.2.3 分布式电源接入系统的无功配置应符合下列规定:

- a) 分布式电源的无功功率和电压调节能力应符合 GB/T 29319 的相关规定, 通过技术经济比较, 确定合理的无功补偿措施, 包括无功补偿装置的容量、类型和安装位置等;

- b) 分布式电源系统无功补偿容量应依据变流器功率因数、汇集线路、变压器和送出线路的无功损耗等因素计算后确定；
- c) 对于同步电机类型分布式发电系统，可不配置无功补偿；
- d) 分布式发电系统配置的无功补偿装置类型、容量及安装位置应结合分布式发电系统实际接入情况确定，必要时安装动态无功补偿装置。

8 电能计量和二次设备

8.1 电能计量

8.1.1 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) 对 10kV 供电且容量在 315kVA 及以下、35kV 供电且容量在 500kVA 及以下的，也可采用高供低计方式；
- c) 单电源装设两台及以上变压器的用户应采用高供高计方式。

8.1.2 电能计量点设置应符合下列规定：

- a) 应在用户每一个受电点内按不同电价类别，分别安装电能计量装置；
- b) 多回路供电的用户应分别安装电能计量装置；
- c) 电能计量装置原则上应安装在产权分界处，并应满足运行、维护的需要；
- d) 分布式电源或微电网应配置双向关口计量电能表，用于计量用户与电网间的上、下网电量，电能计量点原则上设在分布式电源或微电网与公用电网的产权分界处；
- e) 分布式电源发电出口应设置计量点。

8.1.3 电能计量装置的配置，应符合 DL/T 448 及 DL/T 5725 的相关规定。

8.1.4 电能信息采集终端应具备远程通信的功能，采用无线传输方式时应预留天线、馈线通道；采用有线传输方式时应预留光纤通道。

8.1.5 用户变电所应预留电能信息采集终端安装位置，并预留信号及控制电缆的路径和通道。

8.1.6 居住区的电能信息采集终端宜预留供水、供热、供气数据采集接口，为电、水、气、热电源计量管理系统提供数据。

8.2 继电保护

8.2.1 用户变电所中的电力设备和线路，应装设反应短路、接地故障和异常运行的继电保护和安全自动装置，满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。

8.2.2 用户变电所中的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。

8.2.3 增量配电网应按 GB/T 14285 的要求配置继电保护和安全自动装置。增量配电网内部没有设置电源的，其安全自动装置应实现低频低压减负荷功能，且必须满足应控负荷及控制的需要。增量配电网以 66kV~110kV 电压等级接入电网且内部有电源时，其安全自动装置应实现频率电压异常紧急控制功能。

8.2.4 并网的微电网应按 GB/T 14285 的要求配置继电保护和安全自动装置，其安全自动装置应实现频率电压异常紧急控制功能。

8.2.5 10kV 及以上变电所宜采用直流电源供电的数字式继电保护装置。

8.2.6 用户变电所内高压开关应预留测量、信号、控制接点。

8.2.7 分布式电源应根据不同类型配置相应的继电保护，如线路、母线、电压和频率、防孤岛等保护。

8.3 调度、通信和自动化

8.3.1 35kV 及以下供电、用电容量小于 8000kVA 且有调度关系的用户，可利用电能信息采集终端采集用户端的电流、电压及负荷等相关信息，配置专用通信市话与调度部门进行联络。

8.3.2 35kV 供电、用电容量在 8000kVA 及以上或供电电压 110kV 及以上的用户、增量配电网，宜采用专用光纤通道，上传用户端的遥测、遥信信息，同时应配置专用通信市话或电力系统调度电话执行电网调度部门相关指令。

8.3.3 高压并网的分布式电源及微电网应具备上传遥测、遥信、遥控、遥调信号等功能，以及与电网调度机构之间进行数据通信的能力，应配置专用通信市话或电力系统调度电话。

8.3.4 低压并网的分布式电源及微电网，或 10kV 接入的分布式发电项目，应上传电流、电压和发电量信息，并预留上传并网点开关状态的能力。

参 考 文 献

- [1] GB/T 19862 电能质量监测设备通用要求
 - [2] GB 50052 供配电系统设计规范
 - [3] GB/T 50866 光伏电站接入电力系统设计规范
 - [4] DL/T 698.1—2009 电能信息采集与管理系统 第1部分：总则
 - [5] DL/T 5729 配电网规划设计技术导则
-