

团 体 标 准

T/CES 235—2023

有源中压配电网规划技术导则

Guidelines for active medium voltage distribution network planning

2023-10-19 发布

2023-10-20 实施

中国电工技术学会 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 总则.....	1
5 源荷预测与电力电量平衡.....	2
5.1 负荷预测.....	2
5.2 分布式电源预测.....	2
5.3 电力电量平衡分析.....	2
6 接入分析.....	3
6.1 分布式电源接入.....	3
6.2 电动汽车接入.....	3
7 中压配电网规划.....	3
7.1 变电站规划.....	3
7.2 中压网架结构规划.....	3
8 规划计算分析.....	4
8.1 潮流计算分析.....	4
8.2 短路电流计算分析.....	4
8.3 供电安全水平计算分析.....	4
8.4 供电可靠性计算分析.....	4
8.5 无功规划计算分析.....	4
9 智能化要求分析.....	4
9.1 智能终端分析.....	4
9.2 通信分析.....	4
10 技术经济分析.....	5
11 主要技术原则.....	5

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会能源智慧化标工组归口。

本文件起草单位：国网浙江省电力有限公司丽水供电公司、国网浙江省电力有限公司。

本文件主要起草人：夏翔、冯华、潘林勇、解志良、王笑棠、徐非非、章寒冰、叶吉超、施进平、吴梦凯、文洪君、邱逸、胡鑫威。

本文件为首次发布。

# 有源中压配电网规划技术导则

## 1 范围

本文件规定了有源中压配电网源荷预测与电力电量平衡、接入分析、中压网架规划、规划计算分析与技术经济分析、主要技术原则内容。

本文件适用于规范和指导有源中压配电网的规划相关工作。

## 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 35732 配电自动化智能终端技术规范

DL/T 5729 配电网规划设计技术导则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**有源中压配电网 active medium voltage distribution network**

大量接入分布式电源、功率双向流动的 10（20、6）kV 中压配电网。

### 3.2

**分布式电源 distributed generation**

布置在电力负荷附近，能源利用效率高并与环境兼容，可提供电源或热（冷）源的发电装置。

### 3.3

**灵活性资源 flexible resource**

能够增加电力系统柔性、弹性或灵活性的源荷储资源。

## 4 总则

4.1 有源中压配电网规划应根据待规划区域的自然资源条件、用户的用电需求，结合现有相关设施和布局，合理规划配电网结构。

4.2 有源中压配电网的网架结构应具备供电可靠性、安全性、灵活性、经济性和适用性。

4.3 有源中压配电网规划应充分考虑分布式电源及具备需求响应能力的负荷的不确定性，应充分考虑并发挥灵活性资源的调节作用。

4.4 有源中压配电网规划应与上下级输配电网和设施相协调。

4.5 有源中压配电网规划应满足技术和环境要求，应体现全寿命周期成本最优和清洁能源优先利用原则。

4.6 有源中压配电网规划应坚持各级电网协调发展，将配电网作为一个整体系统，满足各组成部分间

的协调配合、空间上的优化布局和时间上的合理过渡。

4.7 有源中压配电网规划应参考政府相关规划，根据政府规划开展相关电力设施规划，规划成果纳入地方国土空间规划。

4.8 有源中压配电网规划方案的确定应遵循差异化原则。根据不同供电区域内电源及负荷分布特点、经济社会发展水平和用户性质等情况，通过技术经济对比选择，最终确定规划方案。

4.9 有源中压配电网规划方案应与现有储能、电力电子设备及其他相关配电装备的制造能力和发展水平相适应。

## 5 源荷预测与电力电量平衡

### 5.1 负荷预测

5.1.1 负荷预测的基础数据应包含待规划的配电网现有负荷情况、上级电网对待规划的配电网负荷预测结果和电量数据等。

5.1.2 负荷预测应包括传统用电负荷预测以及区域内各类电动汽车充换电设施、5G 基站等负荷的预测，对于负荷规模较大且时间分布特性与地区传统峰谷特性差别较大的，应对多个时间断面分别进行预测。

5.1.3 在进行负荷需求预测时应考虑多类型断面，结合不同的类型的源荷出力极限场景集合。预测结果应适应所有源荷出力场景，保证系统的鲁棒性。

5.1.4 在有源中压配电网规划负荷预测时，需考虑到负荷作为调控资源由于参与需求响应而导致的负荷特性的变化。

5.1.5 在负荷预测时，宜进行多方法预测结果的比较，结合待规划区域的实际情况，进行最优方案的选择。

### 5.2 分布式电源预测

5.2.1 分布式电源总量预测应结合区域气象数据、资源评估资料、分布式电源发展规模等因素，预测结果应包含分布式电源典型日的时序出力特性及总发电量。

5.2.2 分布式电源分布预测应结合实际地理情况、城市发展规划、分布式电源安装需求等因素，预测结果应包含分布式电源在不同区域的空间分布情况及未来发展趋势。

5.2.3 分布式电源具有较强的不确定性和间歇性，宜给出多种电源预测方案，经对比选择提出推荐方案。

### 5.3 电力电量平衡分析

5.3.1 电力电量平衡应结合负荷预测结果，综合考虑各类分布式电源和储能设施、具备需求响应能力的负荷的影响，确定所需安装的设备容量。

5.3.2 储能设备的配置容量应结合安装地分布式电源出力特性、区域实际情况等因素，储能可最大功率充放电时间不应低于 2h。

5.3.3 具备需求响应能力的负荷总量分析应结合负荷自身的响应特性、用户行为等方面特征，计算不同类型场景下的响应总量。

5.3.4 电动汽车等充电负荷需用负荷系数的具体数值应结合充电设施所在区域的电动汽车保有量、电动汽车增速、行业标准和管理政策等因素进行设定。

5.3.5 电力电量平衡分析应包括规划水平年电量的平衡与典型场景下的电力平衡，典型场景需包括典型季节、典型天气、典型日期（工作日、节假日）等。

5.3.6 负荷和分布式电源供需特征季节性差异较大时，可分季节进行电力电量平衡分析。

5.3.7 电力电量平衡分析应充分考虑分布式电源、需求响应的不确定性因素影响。

5.3.8 电力平衡网供负荷计算应考虑时序特性，考虑多类型源荷储在时序上的特性，可按典型日为单位分成多个时间段，每个时间段电力系统储能充放功率、需求响应负荷功率、常规负荷功率、变电站的送电功率、分布式电源功率等需保持平衡。

5.3.9 电力平衡计算时需考虑不同断面下的分布式电源及负荷出力情况，分别进行电力平衡的计算。

5.3.10 电量平衡应以年为单位，电源的供电量等于负荷的用电量，其中电源的供电量包括通过高压变电站输送的 35kV 及以上电网功率和 10kV 及以下电压等级接入的分布式电源电站/分布式电源输出功率。

5.3.11 储能在进行充放电能量计算时，需考虑其充放电损耗。

## 6 接入分析

### 6.1 分布式电源接入

6.1.1 分布式电源并网点应安装易操作、可闭锁、具有明显开断点、带接地功能、可开断故障电流的开关设备。

6.1.2 分布式电源接入中压配电网时，可配置储能装置，储能容量应根据技术经济分析确定。

6.1.3 在分布式电源接入前，应对接入的配电线路载流量配电设备容量进行校核，并对接入的母线、线路、开关等进行短路电流和热稳定校核，如有必要也可进行动稳定校核。

6.1.4 分布式电源接入应符合 DL/T 5729 中相关技术要求。

### 6.2 电动汽车接入

6.2.1 电动汽车接入交流配电网应符合 DL/T 5729 的规定及电网规划，不应影响电网的安全运行及电能质量。

6.2.2 电动汽车充换电设施接入直流侧配电网时应进行论证，分析各种充放电方式对配电网的影响。

## 7 中压配电网规划

### 7.1 变电站规划

7.1.1 变电站的规划应结合电力电量平衡结果，综合考虑负荷需求及响应能力、分布式电源接入、空间资源条件，电能损耗等因素，优先考虑供电范围内分布式电源的就地平衡，合理确定变电站的容量、数量、位置。

7.1.2 变电站的选址应综合考虑分布式电源及负荷分布、电能供应范围、市政道路等多种因素，同时满足环保、消防、安全等相关标准。

7.1.3 为保证充裕的供电能力及分布式电源接纳能力，除预留远期规划站址外，还应结合未来发展需求预留一定备用容量。

### 7.2 中压网架结构规划

7.2.1 中压配电网网架规划应结合变电站位置、传统负荷及具备需求响应的负荷总量和分布、分布式电源分布等情况，满足负荷的供电需求及分布式电源的接入需求，开展目标网架设计。

7.2.2 对于部分源荷分布不均的区域宜采用电力电子设备的柔性电力装置进行组网，便于分布式电源的消纳。

7.2.3 中压配电网网架规划应满足 DL/T 5729 相关要求。

## 8 规划计算分析

### 8.1 潮流计算分析

8.1.1 应通过量化计算，分析分布式电源接入后配电网的潮流分布情况、短路电流水平、供电安全水平、无功配置方案、供电可靠性水平。

8.1.2 配电网计算分析应采用合适的模型，并综合考虑分布式电源和储能设施、需求响应负荷等元素的接入，计算分析所采用的相关数据（包括配电网拓扑结构、源荷数据等）应遵循统一的标准与规范。

8.1.3 配电网计算分析对电力电量平衡的时间断面进行逐一计算。

8.1.4 配电网计算应根据规划水平年的典型运行方式（包括常规场景、源多荷少、荷多源少等极限场景）和拓扑结构，确定系统的运行状态。

### 8.2 短路电流计算分析

8.2.1 应通过短路计算确定有源中压配电网短路电流水平，选择电气设备参数，并提出限制短路电流的措施。

8.2.2 有源中压配电网的短路电流计算，应综合考虑上级电源和本地分布式电源接入情况，计算至变电站及电源接入点。

8.2.3 有源中压配电网的短路电流计算，应考虑不同位置的短路故障。

### 8.3 供电安全水平计算分析

8.3.1 供电安全校核应考虑源荷波动不确定性影响。

8.3.2 供电安全校核应考虑发生故障后故障范围内分布式电源脱网情况下的负荷转供情况，校验系统各环节负载率是否达标。

### 8.4 供电可靠性计算分析

8.4.1 供电可靠性指标计算方法可参照 DL/T 5729 的相关规定。

8.4.2 供电可靠性计算不考虑储能的孤岛运行。

### 8.5 无功规划计算分析

有源中压配电网应根据换流器等设备的无功调节能力，并参照 DL/T 5729 的相关规定计算无功补偿装置的分组容量，以达到无功设备投资最小或网损最小的目标。

## 9 智能化要求分析

### 9.1 智能终端分析

9.1.1 有源中压配电网应配置融合终端，满足配电自动化要求，融合终端应符合 GB/T 35732 的规定。

9.1.2 有源中压配电网融合终端应能够实现分布式能源相关设备接入，并对分布式电源进行监控和管理。

### 9.2 通信分析

9.2.1 有源中压配电网融合终端应能够支持电动汽车充换电设施、储能设备等的接入，并能够实现对接入设备的信息采集、状态监测、负荷计算、负荷控制、负荷事件上报和有序用电管理。

9.2.2 有源中压配电网网络应满足实时性、可靠性等要求。

9.2.3 有源中压配电网与配电自动化系统之间的通信方式和信息传输应符合电力监控系统安全防护规定的要求，采用可靠的安全隔离和认证措施。

9.2.4 有源中压配电网与配电自动化系统之间数据通信可采用光纤、电力线载波、电力无线专网通信方式。

## 10 技术经济分析

技术经济分析应考虑分布式电源消纳能力、供电能力、供电质量、效率效益、智能化水平等。

技术经济分析评估指标主要包括单位供电成本、全寿命周期成本等指标。

技术经济分析应考虑节能和环保，可包括分布式电源占比、年二氧化碳排放减少量、年二氧化硫排放减少量等定量指标，以及电源结构改善程度、产业经济促进程度等定性指标。定性指标可根据工程实际情况、规划结论等。

财务评价分析可参照 DL/T 5729 的相关规定。

## 11 主要技术原则

电压等级、容载比、短路电流水平、无功补偿和电压调整、电压质量及其监测中性点接地方式、继电保护及自动装置相关技术原则需满足 DL/T 5729 相关要求。

---



团 体 标 准  
有源中压配电网规划技术导则  
T/CES 235—2023  
2023 年 12 月第一版

\*

北京西城区莲花池东路 102 号天莲大厦 10 层  
邮政编码：100055

网址：<http://ces.org.cn/html/category/17060132-1.htm>

电话：010-63256990 63256997

版权专有 侵权必究