ICS 29.020
CCS F 21

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 33593—2026
代替 GB/T 33593—2017

# 分布式电源并网技术要求

**Technical requirements for distributed resources connecting to power grid**

2026-07-02 发布　　2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

# 目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 2
4　有功功率 …… 3
5　无功电压 …… 3
6　故障穿越 …… 4
7　运行适应性 …… 4
8　电能质量 …… 5
9　启停 …… 6
10　电气安全 …… 6
11　继电保护 …… 6
12　功率预测 …… 7
13　电能计量 …… 7
14　通信与信息 …… 7
15　仿真模型和参数 …… 8
16　并网检测与评价 …… 8
附录A（资料性）　并网点和公共连接点示意图 …… 9
附录B（规范性）　无功电压控制模式 …… 10
附录C（规范性）　其他变流器类型分布式电源低电压穿越能力 …… 11
附录D（规范性）　同步发电机类型分布式电源故障穿越能力 …… 12
附录E（资料性）　滑窗时间与频率变化率关系 …… 13

# 电力工程资料

独家精华资料

## 电力工程技术方面 22G 3000多份精华资料集

资源合集内容为电力工程相关,包含电力工程设计、施工，
电气设备、电力电子等资源.非常全面!

长按二维码前往下载

可下载上万份电力行业精选资料

# 电力PPT培训课件

独家精华资料

平台七年所发布的PPT课件均已上传

平台七年所发布的PPT 6000份课件均已上传

长按二维码加入星球下载

已有9999+人加入学习

# 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。

本文件代替GB/T 33593—2017《分布式电源并网技术要求》，与GB/T 33593—2017相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——更改了文件的适用范围（见第1章，2017年版的第1章）；

——更改了分布式电源的定义（见第3章，2017年版的第3章）；

——将“功率控制和电压调节”中的“有功功率控制”纳入章节“有功功率”，并增加了紧急控制和一次调频的相关内容（见第4章，2017年版的第5章）；

——将“功率控制和电压调节”中的“无功功率和电压调节”纳入章节“无功电压”，并更改了部分条款（见第5章，2017年版的第5章）；

——增加了“故障穿越”章节，更改了“运行适应性”内故障穿越的部分条款（见第6章，2017年版的7.2）；

——更改了“运行适应性”内频率适应性的部分条款，并增加了频率变化率和电能质量适应性的相关内容（见第7章，2017年版的第7章）；

——更改了“电能质量”部分条款，增加了监测与治理的相关内容（见第8章，2017年版的第4章）；

——更改了“启停”部分条款（见第9章，2017年版的第6章）；

——将“安全”更改为“电气安全”（见第10章，2017年版的第8章）；

——将“继电保护与安全自动装置”更改为“继电保护”，并更改了部分条款（见第11章，2017年版的第9章）；

——增加了“功率预测”章节，增加了预测曲线和运行情况上报的相关内容（见第12章）；

——更改了“电能计量”部分条款（见第13章，2017年版的第11章）；

——更改了“通信与信息”部分条款（见第14章，2017年版的第10章）；

——增加了“仿真模型和参数”章节，增加了分布式电源仿真建模的相关内容（见第15章）；

——将“并网检测”更改为“并网检测与评价”，并更改了部分条款（见第16章，2017年版的第12章）。

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。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国微电网与分布式电源并网标准化技术委员会（SAC/TC 564）归口。

本文件起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国家电网有限公司。

本文件主要起草人：秦世耀、何国庆、陈宁、许涛、贾一超、朱凌志、刘纯、牟佳男、李光辉、周昶、孙文文、汪海蛟、华光辉、郁舒雁、段青、张姚、沙广林、夏俊荣、汪春、栗峰、于若英、胡汝伟、张硕、俞天、孙艳霞。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2017年首次发布为GB/T 33593—2017；

——本次为第一次修订。

# 分布式电源并网技术要求

## 1 范围

本文件规定了分布式电源接入配电网有功功率、无功电压、故障穿越、运行适应性、电能质量、启停、电气安全、继电保护、功率预测、电能计量、通信与信息、仿真模型和参数的技术要求，以及并网检测与评价内容。

本文件适用于通过35 kV及以下电压等级并网的新建、改(扩)建分布式电源的接入、调试和运行。

## 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 2894 安全色和安全标志

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 14050 系统接地的型式及安全技术要求

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 17215.321 电测量设备(交流) 特殊要求 第21部分：静止式有功电能表(A级、B级、C级、D级和E级)

GB/T 19862 电能质量监测设备通用要求

GB/T 19964 光伏发电站接入电力系统技术规定

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 31464 电网运行准则

GB/T 33342 户用分布式光伏发电并网接口技术规范

GB/T 33982 分布式电源并网继电保护技术规范

GB/T 36547 电化学储能电站接入电网技术规定

GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则

GB/T 40594 电力系统网源协调技术导则

GB/T 40595 并网电源一次调频技术规定及试验导则

GB/T 43526 用户侧电化学储能系统接入配电网技术规定

DL/T 448 电能计量装置技术管理规程

DL/T 584 3 kV～110 kV电网继电保护装置运行整定规程

DL/T 614 多功能电能表

DL/T 634.5101 远动设备及系统 第5-101部分：传输规约 基本远动任务配套标准

DL/T 634.5104　远动设备及系统　第5-104部分:传输规约　采用标准传输协议集的IEC 60870-5-101网络访问

DL/T 645　多功能电能表通信协议

DL/T 698.45　电能信息采集与管理系统　第4-5部分:通信协议　面向对象的数据交换协议

NB/T 10911　分散式风电接入配电网技术规定

## 3　术语和定义

GB/T 19964、GB/T 29319、GB/T 36547、GB/T 40594、GB/T 43526、NB/T 10911界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**分布式电源　distributed resources**

接入35 kV及以下电压等级电网、位于用户附近,在35 kV及以下电压等级就地消纳为主的电源,包括同步发电机类型电源、异步发电机类型电源、变流器类型电源等。

注:电源包括利用太阳能、天然气、生物质能、风能、水能、氢能、地热能、海洋能或以上资源综合发电(含煤矿瓦斯发电)和储能等类型。

3.2

**变流器　converter**

用于将电功率变换成适合于电网或用户使用的一种或多种形式的电功率的电气设备。

注:包括整流器、逆变器、交流变流器和直流变流器。

3.3

**变流器类型电源　converter-type power supply**

全部或部分通过变流器与电网相连的电源。

3.4

**同步发电机类型电源　synchronous-machine-type power supply**

通过同步发电机直接与电网相连的电源。

3.5

**异步发电机类型电源　asynchronous-machine-type power supply**

通过异步发电机直接与电网相连的电源。

3.6

**并网点　point of interconnection**

对于有升压变压器的分布式电源,指升压变压器高压侧母线或节点。对于无升压变压器的分布式电源,指分布式电源的输出汇总点。

3.7

**公共连接点　point of common coupling**

用户接入公用电网的连接处。

注:并网点和公共连接点的示意图见附录A。

3.8

**孤岛　islanding**

包含负荷和电源的部分电网,从主网脱离后继续孤立运行的状态。

注:孤岛可分为非计划性孤岛和计划性孤岛。非计划性孤岛指非计划、不受控地发生孤岛。计划性孤岛指按预先配置的控制策略,有计划地发生孤岛。

# 电力工程资料

独家精华资料

## 电力工程技术方面 22G 3000多份精华资料集

资源合集内容为电力工程相关,包含电力工程设计、施工，
电气设备、电力电子等资源.非常全面!

长按二维码前往下载

可下载上万份电力行业精选资料

# 电力PPT培训课件

独家精华资料

平台七年所发布的PPT课件均已上传

平台七年所发布的PPT 6000份课件均已上传

长按二维码加入星球下载

已有9999+人加入学习

## 4 有功功率

### 4.1 有功功率控制

4.1.1 通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的分布式电源应配置有功功率控制系统，具备有功功率连续调节的能力，并自动执行有功功率控制指令。

4.1.2 通过 380 V 电压等级并网的分布式电源应能接收并自动执行有功功率控制指令。

### 4.2 紧急控制

4.2.1 在电力系统事故或紧急情况下，通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的分布式电源应按照电网调度机构的指令紧急调节有功功率或暂时从电网切出，应及时向电网调度机构报送相关信息。

4.2.2 当电力系统恢复正常运行状态后，通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的分布式电源应按电网调度机构的指令并网运行。

### 4.3 一次调频

4.3.1 分布式电源应具备一次调频能力，一次调频功能应符合 GB/T 40594、GB/T 40595 的要求。一次调频功能可按照电网调度机构的要求启动与停用。

4.3.2 当电力系统频率偏差超出一次调频死区范围时，分布式电源按公式(1)计算有功功率变化量：

$$\Delta P_t = -k_f \times \frac{f_t - f_N}{f_N} \times P_N \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

$\Delta P_t$ ——分布式电源有功功率变化量，单位为兆瓦(MW)；

$k_f$ ——有功调频系数；

$f_t$ ——电力系统频率，单位为赫兹(Hz)；

$f_N$ ——电力系统额定频率，单位为赫兹(Hz)；

$P_N$ ——分布式电源额定有功功率，单位为兆瓦(MW)。

4.3.3 一次调频的有功调频系数、死区范围应根据所接入电力系统的频率调节特性，由电网调度机构确定，有功调频系数的取值范围宜为 10～50，死区范围宜为±(0.02 Hz～0.06 Hz)。

4.3.4 分布式电源的有功功率下调限幅宜不小于 10%额定有功功率。

4.3.5 配置储能或有功功率有预留的分布式电源，有功功率上调限幅宜不小于 6%额定有功功率。

## 5 无功电压

5.1 分布式电源应具备无功电压控制能力，控制模式应包括无功电压控制、有功电压控制、定功率因数控制和定无功功率控制等，不同控制模式的技术要求应符合附录 B 的规定。

5.2 通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的分布式电源，在并网点处功率因数和电压调节能力应满足以下要求：

a) 同步发电机类型分布式电源应具备保证并网点处功率因数在 0.9(超前)～0.9(滞后)范围内连续可调的能力，并可参与并网点的电压调节；

b) 异步发电机类型分布式电源应具备保证并网点处功率因数在 0.98(超前)～0.98(滞后)范围自动调节的能力，有特殊要求时，可做适当调整以稳定电压水平；

c) 变流器类型分布式电源应具备保证并网点处功率因数在 0.95(超前)～0.95(滞后)范围内连续可调的能力，有特殊要求时，可按照要求进行调整以稳定电压水平。在其无功输出范围内，应

具备根据并网点电压水平调节无功输出，参与电网电压调节的能力，其调节方式和参考电压、电压调差率等参数应按照电网调度机构要求设定。

5.3 通过10(6) kV～35 kV电压等级并网的分布式电源应配置无功功率控制系统，具备无功功率连续调节的能力，并自动执行无功功率控制指令。

5.4 通过380 V电压等级并网的分布式电源应能接收并自动执行无功功率控制指令，宜通过调整自身无功功率和有功功率参与电压调节。

## 6 故障穿越

6.1 变流器类型分布式电源应具备故障穿越能力：

a) 分布式光伏发电故障穿越能力及动态响应性能满足GB/T 19964、GB/T 29319、GB/T 33342的要求；

b) 分散式风电故障穿越能力及动态响应性能满足NB/T 10911的要求；

c) 电化学储能系统故障穿越能力及动态响应性能满足GB/T 36547、GB/T 43526的要求；

d) 其他变流器类型分布式电源宜具备低电压穿越的能力应满足附录C的要求。

6.2 同步发电机类型分布式电源宜具备故障穿越的能力应满足附录D的要求。

## 7 运行适应性

### 7.1 电压适应性

7.1.1 当并网点稳态电压在85%～110%标称电压之间时，分布式电源应能正常运行。

7.1.2 当并网点电压低于标称电压的85%或超过标称电压的110%时，分布式电源应满足第6章的要求。

### 7.2 频率适应性

7.2.1 分布式电源的频率适应性应满足表1、表2的要求。

**表1 变流器类型分布式电源频率适应性要求**

| 电力系统频率($f$)范围 | 要求 |
|---|---|
| $f<46.5$ Hz | 根据分布式电源允许运行的最低频率而定，其中储能不应处于充电状态 |
| 46.5 Hz$\leqslant f<47$ Hz | 频率每次处于该范围，变流器类型分布式电源应至少能运行5 s |
| 47.0 Hz$\leqslant f<47.5$ Hz | 频率每次处于该范围，变流器类型分布式电源应至少能运行20 s |
| 47.5 Hz$\leqslant f<48.0$ Hz | 频率每次处于该范围，变流器类型分布式电源应至少能运行1 min |
| 48.0 Hz$\leqslant f<48.5$ Hz | 频率每次处于该范围，变流器类型分布式电源应至少能运行5 min |
| 48.5 Hz$\leqslant f\leqslant 50.5$ Hz | 连续运行 |
| 50.5 Hz$<f\leqslant 51.0$ Hz | 频率每次处于该范围，变流器类型分布式电源应至少能运行3 min |
| 51.0 Hz$<f\leqslant 51.5$ Hz | 频率每次处于该范围，变流器类型分布式电源应具备降低有功输出的能力，且应至少能运行30 s，实际运行可由电网调度机构决定，此时不准许停运状态的分布式电源并网 |
| $f>51.5$ Hz | 立刻终止向电网线路送电，且不准许处于停运状态的变流器类型分布式电源并网。电化学储能不应处于放电状态 |
| **注**：$f$为分布式电源并网点频率，下同。 | |

表 2　同步发电机类型分布式电源频率适应性要求

| 电力系统频率($f$)范围 | 要求 |
|---|---|
| $f$<47.5 Hz | 根据分布式电源允许运行的最低频率而定,同步发电机类型分布式电源应至少能运行 20 s |
| 47.5 Hz≤$f$<49.5 Hz | 频率每次处于该范围,同步发电机类型分布式电源应至少能运行 5 min |
| 49.5 Hz≤$f$<50.5 Hz | 连续运行 |
| 50.5 Hz≤$f$<51.5 Hz | 频率每次处于该范围,同步发电机类型分布式电源可降载至 80%额定功率 |
| $f$>51.5 Hz | 立刻终止向电网线路送电,且不准许处于停运状态的同步发电机类型分布式电源并网 |

7.2.2　分布式电源应在以下频率变化率范围内不脱网连续运行:

a)　在 0.5 s 的滑窗时间内,频率变化率的绝对值不大于 2 Hz/s;

b)　在 1 s 的滑窗时间内,频率变化率的绝对值不大于 1.5 Hz/s;

c)　在 2 s 的滑窗时间内,频率变化率的绝对值不大于 1.25 Hz/s。

滑窗时间与频率变化率的关系见附录 E。

### 7.3　电能质量适应性

当分布式电源并网点的电压波动和闪变值满足 GB/T 12326、谐波值满足 GB/T 14549、间谐波值满足 GB/T 24337、三相电压不平衡度满足 GB/T 15543 的要求时,分布式电源应能正常运行。

## 8　电能质量

### 8.1　电压偏差

分布式电源接入后,引起公共连接点的电压偏差应满足 GB/T 12325 的要求。

### 8.2　电压波动和闪变

分布式电源接入后,引起公共连接点的电压波动和闪变值应满足 GB/T 12326 的要求。

### 8.3　谐波与间谐波

8.3.1　分布式电源向所接入公共连接点的谐波注入电流应满足 GB/T 14549 的要求,其中分布式电源并网点向电力系统注入的谐波电流允许值,按照分布式电源安装容量与公共连接点上具有谐波源的发/供电设备总容量之比进行分配。

8.3.2　分布式电源接入后,引起公共连接点的间谐波应满足 GB/T 24337 的要求。

### 8.4　电压不平衡度

分布式电源接入后,引起公共连接点的电压不平衡度应满足 GB/T 15543 的要求。

### 8.5　直流分量

变流器类型分布式电源向公共连接点注入的直流电流分量应不超过其交流额定功率的 0.5%。

### 8.6　监测与治理

8.6.1　通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的变流器类型分布式电源应在公共连接点装设满足

GB/T 19862 要求的 A 级电能质量在线监测装置，电能质量监测数据应至少保存一年。

8.6.2 通过 380 V 电压等级三相并网的变流器类型分布式电源的公共连接点宜装设满足 GB/T 19862 要求的电能质量在线监测装置或具备电能质量在线监测功能的设备，电能质量监测数据应至少保存一年。

## 9 启停

9.1 同步发电机类型分布式电源应配置自动同期装置，构网型变流器分布式电源应具备自动同期功能或配置自动同期装置。

9.2 分布式电源启停时所引起的电能质量变化应满足第 8 章的要求。

9.3 通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的分布式电源应按照电网调度机构的指令启停。

9.4 通过 380 V 电压等级并网的分布式电源启动前应检测并网点电压和频率，满足以下条件方可启动：

a) 正常启动时，并网点电压与频率满足 GB/T 12325 和 GB/T 15945 的要求；

b) 故障后重启时，并网点电压与频率至少连续 1 min 满足 GB/T 12325 和 GB/T 15945 的要求。

## 10 电气安全

### 10.1 一般性要求

10.1.1 分布式电源的接地方式应和配电网侧的接地方式相协调，并应满足人身设备安全和保护配合的要求。

10.1.2 通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的分布式电源，应在并网点安装易操作、可闭锁、具有明显开断点、带接地功能、可开断故障电流的开断设备。

10.1.3 通过 380 V 电压等级并网的分布式电源，应在并网点安装易操作，具有明显开断指示、具备开断故障电流能力的开关。

### 10.2 安全标示

10.2.1 通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的分布式电源，应根据 GB 2894 的要求，在电气设备和线路附近标识“当心触电”等提示性文字和符号。

10.2.2 通过 380 V 电压等级并网的分布式电源，连接电源和电网的专用低压开关柜应有醒目标识。标识应标明“警告”“双电源”等提示性文字和符号。标识的形状、颜色、尺寸和高度应按照 GB 2894 的规定执行。

### 10.3 防雷接地

分布式电源的防雷和接地应符合 GB 14050 的要求。

## 11 继电保护

11.1 分布式电源的保护配置应符合可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求，并满足 GB/T 14285、GB/T 31464、GB/T 33982、DL/T 584 的要求。

11.2 分布式电源的低/高电压保护定值整定应满足 DL/T 584 的要求。

11.3 分布式电源的过频、低频定值整定应满足 DL/T 584 的要求。

11.4 通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的分布式电源，并网线路两侧可采用电流保护，必要时加装

方向元件。当动作电流整定值和时限配合不能满足可靠性和选择性要求时，宜采用距离保护或纵连电流差动保护。

11.5 分布式电源应具备防孤岛保护功能，保护动作时间应不大于 2 s，且防孤岛保护应与电网侧线路和安全自动装置保护相配合。

11.6 分布式电源防孤岛保护应与其故障穿越要求相配合，且故障穿越优先级高于防孤岛保护。

## 12 功率预测

### 12.1 基本要求

通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的风能和光伏发电应具备功率预测功能，具备中期(0 h～240 h)、短期(0 h～72 h)和超短期(15 min～4 h)功率预测的能力。

### 12.2 预测曲线和运行情况上报

12.2.1 分布式电源应根据电网调度要求上报功率预测曲线。每 15 min 自动向电网调度机构滚动上报未来 15 min～4 h 功率预测曲线，预测值的时间分辨率为 15 min。

12.2.2 分布式电源每天按照电网调度机构规定的时间上报次日 0 h～24 h 功率预测曲线，预测值的时间分辨率为 15 min。

12.2.3 分布式电源(不含出力受控时段)的日前月平均准确率应不小于 85%，月平均合格率应不小于 85%；超短期功率预测第 4 h 月平均准确率应不小于 90%，月平均合格率应不小于 90%。

## 13 电能计量

13.1 分布式电源接入电网前，应明确计量点，全额上网分布式电源应在产权分界点处设置发电计量点，自发自用/余电上网分布式电源应分别在产权分界点、并网点设置计量点。每个计量点均应配置一块电能表，配置应满足 DL/T 448 的要求。

13.2 电能表应采用静止式多功能电能表，技术性能应满足 GB/T 17215.321 和 DL/T 614 的要求。电能表应至少具备双向有功计量、四象限无功计量、事件记录功能，配有标准通信接口，具备本地或远程通信功能。电能表通信协议应满足 DL/T 645 或 DL/T 698.45 的要求，数据采集频度宜不小于 15 min。

13.3 分布式电源并网前，电能计量装置应完成相关检测、安装和调试。

## 14 通信与信息

### 14.1 基本要求

14.1.1 通过 10(6)～35 kV 电压等级并网的分布式电源应与电网调度机构进行数据双向交互，可采用无线专网、无线虚拟专网和光纤专网通信方式，通信规约应符合 DL/T 634.5101 和 DL/T 634.5104 的规定。

14.1.2 通过 380 V 电压等级并网的分布式电源应具备与上级系统数据交互的能力，宜采用 RS485、电力线载波和无线公网等通信方式。

14.1.3 分布式电源与电网调度机构数据通信应满足 GB/T 36572 的要求。

### 14.2 运行信息

在正常运行情况下，分布式电源向电网调度机构提供的信息至少应当包括如下内容。

a) 通过 10(6)～35 kV 电压等级并网的分布式电源，应能够实时采集并网运行信息，主要包括并网点开关状态、并网点电压和电流、分布式电源输送有功功率、无功功率、发电量、功率预测信息等，并上传至相关电网调度部门；分布式电源应能接收、执行调度端远方控制指令。

b) 通过 380 V 电压等级并网的分布式电源，应至少上传并网点电流、电压、有功功率、无功功率、发电量和并网状态等信息。

## 15 仿真模型和参数

通过 10(6) kV～35 kV 电压等级并网的分布式电源应按照电网调度机构要求提供机组、无功补偿装置、集电升压系统及控制系统的暂态模型及参数。

## 16 并网检测与评价

16.1 10(6) kV～35 kV 分布式电源并网调试运行后 6 个月内，提交分布式电源并网检测报告至电力系统调度机构。

16.2 通过 380 V 电压等级并网的分布式电源，应在并网前提供设备型式试验报告。

16.3 当分布式电源的主要设备改变时，应重新提供设备检测报告或设备型式试验报告。

16.4 分布式电源接入电网的检测点为电源并网点，分布式电源的并网检测与评价至少应包括以下内容：

a) 有功功率和一次调频检测；

b) 无功电压调节能力检测；

c) 故障穿越能力检测/评价；

d) 电能质量检测；

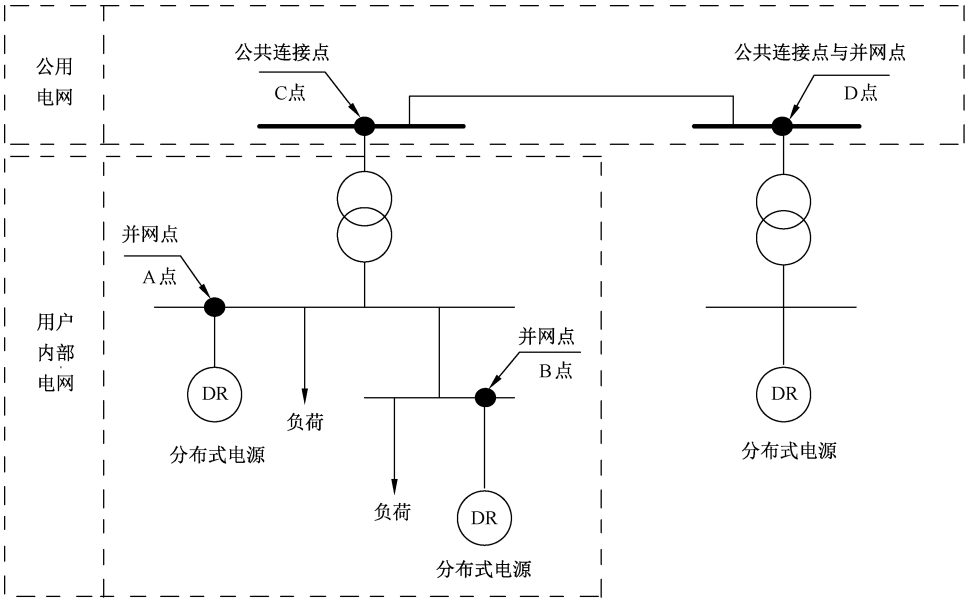
e) 运行适应性检测/评价；

f) 启停对电网的影响检测；

g) 安全与保护功能检测。

# 附 录 A
（资料性）
## 并网点和公共连接点示意图

分布式电源的并网点，包括分布式电源与公共电网和用户电网的连接点，连接方式见图 A.1。



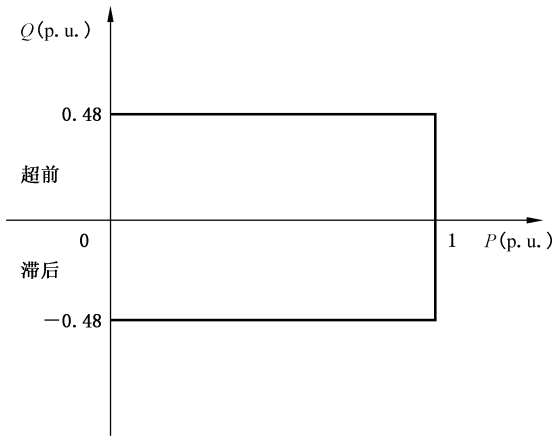

注：用户电网通过公共连接点 C 与公用电网相连。在用户电网内部，有两个分布式电源，分别通过 A 点和 B 点与用户电网相连，A 点和 B 点均为并网点，但不是公共连接点。在 D 点，有分布式电源直接与公共电网相连，D 点是并网点，也是公共连接点。

图 A.1 并网点和公共连接点示意图

# 附 录 B
（规范性）
无功电压控制模式

## B.1 无功电压控制模式

分布式电源运行在无功电压控制模式时，无功出力范围应在图 B.1 所示矩形框内动态可调。




标引符号说明：

$P$ ——分布式电源有功功率标幺值；

$Q$ ——分布式电源无功功率标幺值。

图 B.1 分布式电源无功出力范围

## B.2 有功电压控制模式

分布式电源运行在有功电压控制模式时，应根据并网点电压的升高自动降低有功功率输出。

## B.3 定功率因数控制模式

分布式电源运行在定功率因数控制模式时，功率因数应按照 5.2 要求的范围内连续可调。功率因数最小增量为 0.01（$\Delta\cos\varphi=0.01$）。

## B.4 定无功功率控制模式

分布式电源运行在定无功功率控制模式，无功功率输出应在分布式电源运行能力范围内连续可调。

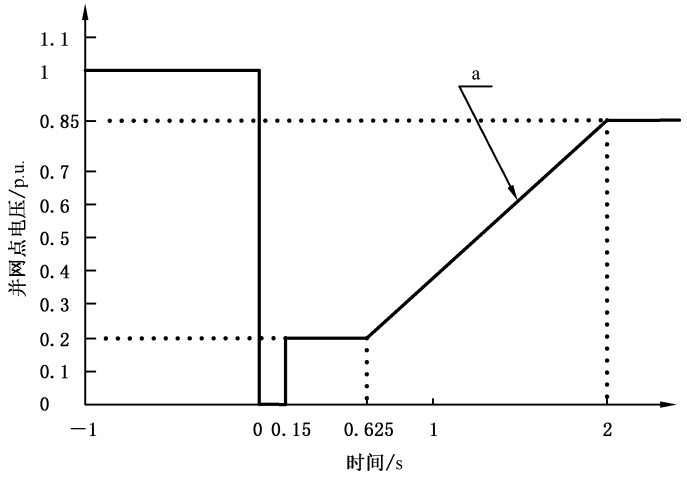
# 附 录 C
（规范性）
## 其他变流器类型分布式电源低电压穿越能力

光伏、风电、电化学储能之外的其他变流器类型分布式电源，当电力系统发生故障导致其并网点电压跌落时，应具备图 C.1 规定的低电压穿越能力，具体要求如下：

a） 并网点电压跌至 0 时，分布式电源应能不脱网连续运行 150 ms；

b） 并网点电压跌至标称电压的 20％时，分布式电源应能不脱网连续运行 625 ms；

c） 并网点电压跌至标称电压的 20％以上至 85％时，分布式电源应能在图 C.1 所示的电压轮廓线以上区域不脱网连续运行。




标引符号说明：

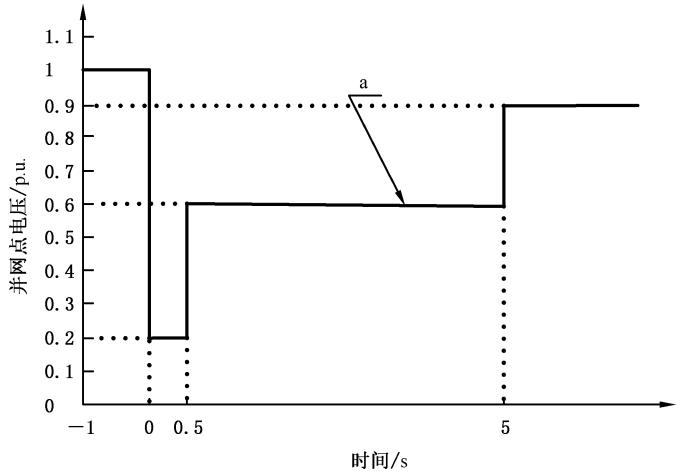
a——电压轮廓线。

在电压轮廓线以上区域，分布式电源应不脱网连续运行；在电压轮廓线以下区域，分布式电源可以从电网切出。

**图 C.1 其他变流器类型分布式电源低电压穿越要求**

# 附 录 D
（规范性）
## 同步发电机类型分布式电源故障穿越能力

**D.1** 同步发电机类型分布式电源，当电力系统发生故障导致其并网点电压跌落时，应具备图 D.1 规定的低电压穿越能力。



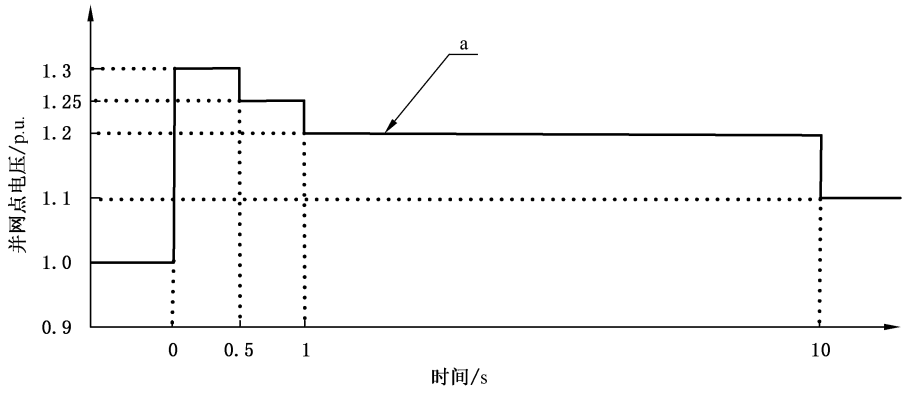

标引符号说明：

a——电压轮廓线。

在电压轮廓线以上区域，同步发电机类型分布式电源应不脱网连续运行；在电压轮廓线以下区域，同步发电机类型分布式电源可以从电网切出。

**图 D.1 同步发电机类型分布式电源低电压穿越要求**

**D.2** 同步发电机类型分布式电源，当电力系统发生故障导致其并网点电压升高时，应具备图 D.2 规定的高电压穿越能力。




标引序号说明：

a——电压轮廓线。

在电压轮廓线以下区域，同步发电机类型分布式电源应不脱网连续运行；在电压轮廓线以上区域，同步发电机类型分布式电源可以从电网切出。

**图 D.2 同步发电机类型分布式电源高电压穿越要求**

# 附 录 E
（资料性）
## 滑窗时间与频率变化率关系

频率变化率是在给定的滑窗时间内，频率最大值与最小值之差与该段时间的比值。以频率下降时的频率变化率为例，计算方式如图 E.1 所示。

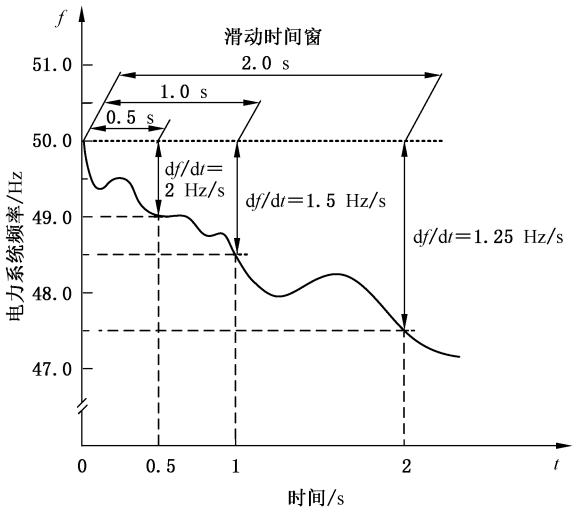



图 E.1 滑窗时间与频率变化率的关系示意图

# 电力工程资料

独家精华资料

## 电力工程技术方面 22G 3000多份精华资料集

资源合集内容为电力工程相关,包含电力工程设计、施工，
电气设备、电力电子等资源.非常全面!

长按二维码前往下载

可下载上万份电力行业精选资料

# 电力PPT培训课件

独家精华资料

平台七年所发布的PPT课件均已上传

平台七年所发布的PPT 6000份课件均已上传

长按二维码加入星球下载

已有9999+人加入学习