

# 电力系统 光伏发电 风力发电 一次调频设备介绍

产品名称	电力系统 光伏发电 风力发电 一次调频设备介绍
公司名称	保定兴恬电子科技有限公司
价格	1000.00/件
规格参数	
公司地址	河北省保定市高开区复兴中路3100号华科物业楼501室37号（注册地址）
联系电话	13655813266

## 产品详情

一次调频系统是指当电网的频率偏离额定时，电网内单位的控制系统自动控制单位有效功率的增减，限制电网频率的变化，使电网频率保持稳定的自动控制过程。在电网频率提高时，一次调频系统会通过快速减少负荷来应对，反之，当电网频率降低时，系统会通过快速增加负载来应对。

一次调频系统电路一般可分为CCS一级频率调制和DEH一级频率调节，这两部分频率调节电路会协同工作。其中，DEH侧一次调频会快速动作（开环控制），而CCS侧一次调频会最终稳定负载（闭环控制）。

具体而言，DEH侧一次调频的动作值会直接控制汽轮机调节门，使单位负载发生变动，能够快速响应调频。而CCS侧一次调频，由运营商手动投入，相当于在操作后调整负载设置MWD，使其沿与DEH相同的方向工作，防止DEH的调节作用向后拉，最终以所需的值稳定负载。

### 一、技术背景和适用范围

技术背景：

近年来，风电、光伏为主的新能源电站发展迅猛，随着新能源出力占比不断增加，系统转动惯量和频率调节能力持续下降，交直流故障导致大功率缺额情况下，电网频率控制特性问题日益凸显，易诱发全网频率问题。新能源电站频率响应慢，常规机组调频调峰压力大，成本高，新能源电站一次调频功能是新能源技术发展的趋势，新增新能源的项目的大量接入电网，将主

要带来以下三个问题：

- (1) 新能源高占比下系统频率和电压调节能力持续下降；
- (2) 新能源机组电网适应性不足，大规模脱网风险增大；
- (3) 多电力电子设备交互作用复杂，振荡问题凸显；

上述三个问题是新能源高速增长带来的网源协调突出矛盾，也是决定新能源未来可持续发展的关键点。快速频率控制，解决的是上述三个问题中的“高占比新能源下的频率调节问题”。基于此，西北能监局于 2016 年已在西北地区进行快速频率响应的试点研究，2016-2017 西北电网内 10 家新能源电站已完成频率快速响应功能改造，充分验证了新能源场站具备电网快速频率响应能力。

随着西北电网成功推广新能源快速调频，南网紧跟其后，要求新并网新能源电站必须具备一次调频；华中能监局也在 19 年下发文件，要求河南、湖南、四川、湖北、江西、重庆六省所辖新能源电站，30MW 及以上风电，10kV 及以上并网的集中式光伏电站必须具备一次调频功能，否则不允许并网运行；湖北、山西、河北、广西都已制定符合当地电网特性的快速调频推广计划，相比 2019 年的快频市场，明显能看出推广应用工作在提速。快速调频的推广既有利于保障电网的安全运行，又可以进一步完善新能源电站的自动化能力，新能源电站具备快速调频功能已经成为未来发展的趋势。

适用范围：

保定澳斯达电力信息技术有限公司 AS-6400 新能源快速频率响应系统说明书

3

适用于风电或光伏等新能源电站的快速频率调节。当系统频率发生偏移时，能够按照既定曲线完成系统的一次调频响应：当频率上升时能够主动减少有功输出；当频率下降时，在限功率状态下能够主动提升功率。

## 二、依据标准

《国家能源局西北监管局关于推进西北电网新能源场站快速频率响应工作的通知》西北监能市场〔2016〕43 号

《国家能源局西北监管局关于开展西北电网新能源场站快速频率响应功能推广应用工作的批

复》西北监能市场〔2018〕41号

DL/T 1870-2018 电力系统网源协调技术规范

DL/T 634.5104-2002 远动设备及系统 第5-104部分：传输规约

### 三、术语和定义

#### 1.1 网源协调 (power grid and source coordination)

发电设备与电网设备之间相互作用及相互协调配合技术领域的总称。

#### 2.2 自动发电控制 AAGC (automatic generation control)

通过自动控制程序，实现对控制区域内各发电机组、风电场和光伏电站有功出力的自动重新调节分配，来维持系统频率、联络线交换功率在计划目标范围内的控制过程。

#### 3 自动电压控制 AVC (automatic voltage control)

通过自动控制程序，根据电网实时运行工况在线计算无功电压控制策略，在控制区内自动闭环控制无功和电压调节设备，以实现控制区合理的无功电压分布。

#### 4 一次调频 PFC (primary frequency control)

当电力系统频率偏离目标频率时，发电厂通过控制系统的自动反应，调整有功出力减少频率偏