

治精微产品在智能电网中的应用

智能电网发展迅速，对系统的性能和可靠性要求高，对高端模拟芯片有旺盛的需求。

性能要求：

- 一般要求 16 位分辨率 ADC；
- 需要拓展工业温度范围-40 °C 到 125 °C；
- IC 供电一般是±15 V 或者 5 V.

可靠性要求：

- 上线后不间断工作 8-10 年；
- 湿度等级为 1 级；
- 关注抗电磁干扰等。

智能电网整个系统简化如图 1 所示。治精微的产品在电厂自动化管理、继电保护具有关键作用。

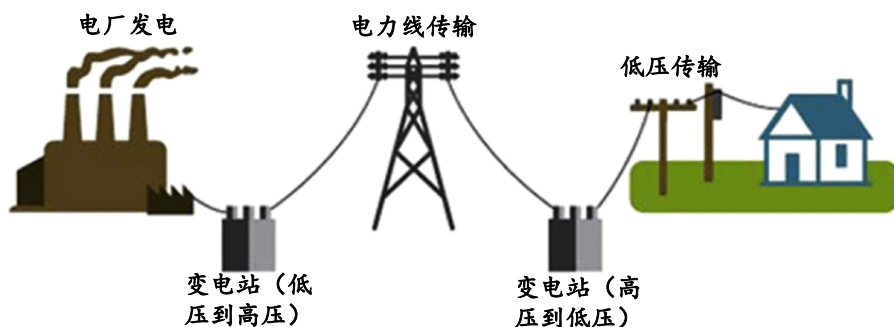


图 1：智能电网系统简化图

智能电网属于高可靠性要求的应用，所以一直使用的是连续信号处理精密放大器。直流指标要求失调电压（ V_{os} ）在 1 mV 以内，温漂在 $1 \mu V/^{\circ}C$ 以内。但国产的供电电压达到 36V 的此类精密运算放大器除 ZJA3000 以外，基本都是采用零漂技术实现的。对于智能电网的电路设计替换，比较稳妥的办法是继续使用连续信号处理的放大器，如 ZJA3000，而不是去冒险采用零漂的放大器。基于成本的考量采用零漂放大器则更危险，因为经过优化设计的零漂放大器其实也并不便宜，更何况放大器在系统的成本中占比并不大。

从性能上看，智能电网要求低噪声以保证采集到引起系统危险的小毛刺、良好的线性度

（THD+N）以保证高次谐波信号的保真度。有些情况下还需要在通道间做快速切换，这些都是象 ZJA3000 这样的连续信号处理放大器占优。ZJA3000 在此应用中的优势总结如下，治精微将提供专门文件对此做详细介绍。



	ZJA3000	零漂运放
与经典产品（如OP07）原理一样？	✓	✗
输入偏流有毛刺？	没有	有，且可能很大
输出端需要滤出毛刺？	不用	需要
有用带宽与数据手册测一致？	✓	数据手册 1/10
数据手册的噪声频谱全面？	✓	一般会在斩波频率附近截止
线性度 (THD) 好？	✓	不好，一般不提供
建立时间快？	✓	一般较慢
饱和和恢复时间快？	✓	一般较慢
使用多通道切换应用？	✓	✗
适合安全性要求高的场合？	✓	尽量不要用

高压继电保护

简介

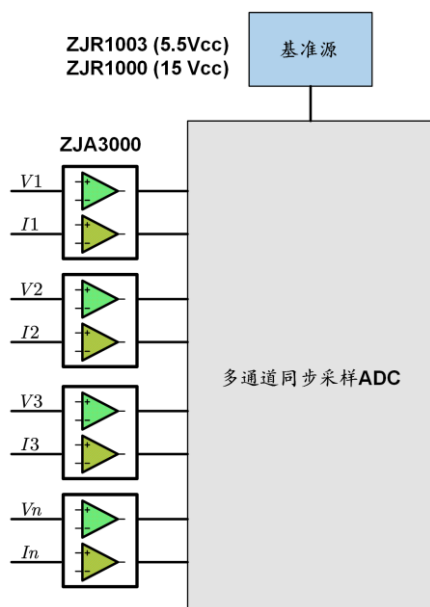


图 2 高压继电保护应用

高压继电保护指的是一般是 220 kV 以上输电系统的继电保护。

- 往往需要监控三相电及零线的电流、电压，且要保证它们相位相同，所以一般是 8 路信号单独输入并处理。
- 为保证其高性能和高可靠性，一般在输入级使用运放做阻抗变换及简单滤波。而一般同步采样 ADC 的内置基准源温度系数不如外接的，所以需要外接优于 8 ppm/°C 的电压基准源。
- 其信号调理芯片的供电电压一般是 $\pm 12V$ 或者 $\pm 15V$ 。

治精微器件

器件	简介	适用性
ZJA3000	40V 供电精密放大器。一般是双路 ZJA3000-2 或者四路 ZJA300-4	供电电压可达 $\pm 18V$ ；低失调电压（保证 35 μV 以内）及温漂（保证 0.5 $\mu V/^{\circ}C$ 以内）；3 MHz 带宽的连续信号处理放大器
ZJR1000	15V 供电低温漂电压基准源	供电电压可达 15V；低温度系数（保证在 5 ppm/°C 以内）
ZJR1003	低功耗低温漂电压基准源	供电电压 5.5V；低温度系数（保证在 5 ppm/°C 以内）；130 μA 供电电流



低压及光纤继电保护

简介

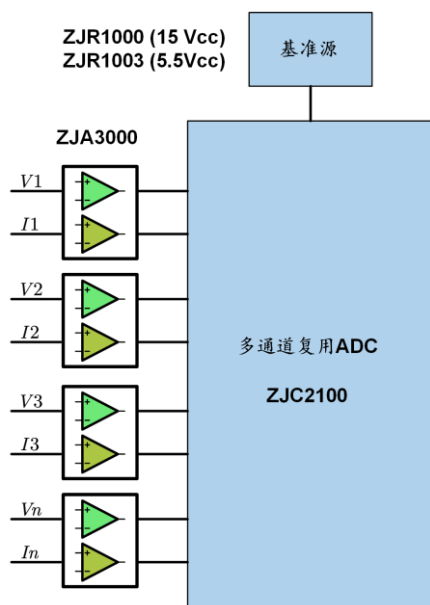


图 3 中低压继电保护应用

低压继电保护（33 kV 及以下）或者光纤继电保护对性能的需求稍微放宽，但对功耗要求更严，对价格更敏感一些。

- 需要监控三相电及零线的电流、电压，对同相位的要求相对宽松，所以一般是 8 路信号输入但复用 ADC。
- 为保证其高性能和高可靠性，一般在输入级使用运放做阻抗变换及简单滤波。如果 ADC 的内置温度系数不能优于 10 ppm/°C 的电压基准源就需要外接。
- 其信号调理芯片的供电电压一般是单电源 12V 或者 5V。

治精微器件

器件	简介	适用性
ZJC2100-16	8 路输入 16 位 ADC，内置高精度基准源	8 路输入复用 16 位 ADC；内置基准源保证温度系数 10 ppm/°C 以内
ZJR1003	低功耗低温漂电压基准源	供电电压 5.5V；低温度系数（保证在 5 ppm/°C 以内）；130 μA 供电电流
ZJR1000	15V 供电低温漂电压基准源	供电电压可达 15V；低温度系数（保证在 5 ppm/°C 以内）
ZJA3000	40V 供电精密放大器。一般是双路 ZJA3000-2 或者四路 ZJA300-4	可以单电源供电，且输入可以到地；低失调电压（保证 35 μV 以内）及温漂（保证 0.5 μV/°C 以内）；3 MHz 带宽的连续信号处理放大器