

电子半导体行业电能质量监测与治理系统解决方案--安科瑞

产品名称	电子半导体行业电能质量监测与治理系统解决方案--安科瑞
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/件
规格参数	安科瑞:ADW300/4G 产地:江苏 装修及施工内容:安装工程
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	021-69152639 13641974701

产品详情

摘要：在国家鼓励半导体材料国产化的政策导向下，本土半导体材料厂商不断提升半导体产品技术水平和研发能力，逐渐打破了国外半导体厂商的垄断格局，推进中国半导体材料国产化进程，促进中国半导体行业的发展。半导体产品的制造使用到的设备如单晶炉、多晶炉等都是恶性的谐波源，这些设备产生的谐波会污染电力系统，影响系统的供电质量。因此这些生产半导体的电子厂房需要一套系统解决方案，有效解决其产生的电能质量问题。

关键词：半导体行业；电能质量；电能质量监测与治理；系统解决方案

1引言

半导体是许多工业整机设备的核心，普遍应用于计算机、通信、消费电子、汽车、工业/医疗、军事/政府等核心领域。为鼓励半导体材料产业发展，突破产业瓶颈，我国出台等多项政策支持半导体行业发展

，为半导体材料产业的发展提供良好的发展环境。半导体等电子厂房相较于其他工业类厂房，主要特殊之处在于其洁净等级要求高，光刻机、等离子注入机等设备的电源质量和电压等级要求高。生产半导体的厂房使用到的大部分电子产品采用了非线性的可控变流装置、变频调速装置等负荷，其产生的谐波问题导致了公用电网电能品质降低。若不治理，不仅会影响设备的正常运行，严重时甚至会威胁患者的生命安全，因此对半导体厂房供配电系统电能质量治理的深入分析研究势在必行。

2谐波源分析

半导体芯片加工电子厂房生产制造配电系统,主要谐波负载为主要谐波源为单晶炉、多晶炉、各类设备、照明及变频通风设备、计算机及UPS等。

目前大多数单晶炉是采用中频感应电源加热的工作方式，中频电源主电路包括整流电路、滤波电路、单相桥式逆变电路和并联谐振电路。其中整流电路采用三相全控桥式整流电路，作用是将三相50Hz工频交流电压整流成波动的直流电压。单晶炉的中频电源产生谐波电流仅含($k=1,2,3\dots$)次。

单晶炉、多晶炉、IC测试台、PLC控制的机械手、芯片制造用的晶圆机或变频控制的半导体机台都会产生大量的谐波，他们不但会造成机台设备自身的坏机现象，回流进电网的谐波电流还会引起其它回路的发热，电子开关误动作、供电电压不稳，甚至生产线停线、半成品的报废，其损失不可谓不大。而且高能设备如：外延设备、扩散设备、离子注入设备的频繁加卸载，更加重了用电环境的恶化。

3谐波影响

3.1对电网的影响

导致电网功率消耗变大、设备使用寿命降低、接地保护功能和遥控功能出现异常、线路与设备热量变大等，特别是三次谐波导致非常大的中性线电流，造成配电变压器零线电流大于相线电流数值，致使设备不能平稳运行。因此，谐波还能引发造成谐振在电网中发生，则会将运行正常的供电停止、情况严重、电网解裂等情况发生。谐振造成变电站局部并联与串联，致使电压互感器设施损坏；造成变电站系统中的设备与元件生成附加的谐波损耗，导致电力变压器、电力电缆、电动机等设备温度上升，电容器损坏，进而促进了绝缘材料发生质变的速率。

3.2对用电安全造成的影响

一，失火造成灾害。有些意外失火状况的起因多数跟电力谐波有联系。现阶段节能灯、调光器设施中开关电源很普及，开始为了节约能源，之后这些设施却产生了谐波源，导致电网的危险系数增加，中性线电流变大，严重的超出线电流，造成失火的潜在安全风险。二，有关设备损坏。电能质量会影响继电保护、计算机系统与精细仪器和机械等，造成其不能平稳运转和操控，减少设施利用期限，进而导致继电保护错误操作出现可避免的意外损失，造成不同情况的干扰。三，通信扰乱。其电网扰乱的主要因素为发生谐波，通过基本静电感应和电磁感应，经过通信线路导致声频混乱。其谐波频率提升，则会有杂音问题，通过通信线路上导致音频混乱。

3.3 谐波对于电气设备产生的影响

一，电力电容器产生的影响。而电容器在电网无功配置容量中占有比重很大，其中少数电容器安排只参照无功补偿量，不会参照装置点电能质量现实存在的污染状况。恶劣情况下会出现串联并联谐振，造成电容器谐波过电压与过电流，导致电容器开裂；二，变压器产生影响。谐波电流在变压器中发生，致使铜耗提高，造成局部过热、震荡、声音变大、绕组附加过热等；三，同步发电机产生的影响。在系统里面的同步发电机中流入负序电流与谐波电流，造成多余的损耗，导致发电机局部过热，绝缘力度降低。第四，自动控制器产生的影响。现如今，数字控制技术已投入到更加广泛领域，诸多精细负载针对受电电能质量指标有更高要求。基于此，电能质量被沾上脏物则会导致设备的监测模块中引发畸变量、扰乱一般分解计算、造成出错的输出结果的损害。

4 电子半导体行业电能质量监测和治理系统解决方案

4.1 行业特征

I 对电能质量要求高:

I 负载中含有多种谐波源，配电谐波含量较高

I 谐波主要以 $6N \pm 1$ 次谐波为主

I 存在大量变频设备，变频设备之间存在相互谐振风险.

4.2 解决方案

半导体芯片制造业在国民经济中起着举足轻重的作用，相关企业的规模也越来越大，其供配电系统稳定、可靠的运维不仅是其安全生产的基本保证，还关系到产品质量和生产的顺利进行。集成电路芯片制造

关键设备多、工位器具多、工艺步骤繁多复杂。除供配电系统外，还需传送系统、超纯水净化系统、真空系统、气冷风冷系统、特殊气体分配系统来保证生产过程的顺利实施以及关键设备的安全运行。由于整个工厂的生产条件通过电能供给来实现，因此半导体芯片制造对供电质量要求特别高。

安科瑞电气提出的电能质量监测与治理系统解决方案可满足电力监控管理、运维与电能质量治理等方面的需求，致力于为高速公路行业用户提供一站式的整体解决方案，从产品、系统、服务等不同方面来满足用户的需要，为用户创造价值。

4.3方案特点

I 电能质量监测与治理系统即可通过本地设备为用户提供电能质量监测、治理与设备运维等功能，亦可通过接入AcrelEMS-SEMI电站厂房能效管理平台，为用户提供远程在线服务；

I 符合GB/T17626.30-2012中A级准确度测量方法，适用于要求准确测量电能质量指标参数的场合；

I 专业化的电能质量监测：电能质量实时在线监测，测量精度高、测得准，符合IEC61000-4-30标准；

I 电能质量监测与治理装置信息互联，通过统一平台管理，方便用户同时监测电网电能质量以及治理数据；

I 采用三电平电力电子驱动器件，通过更多的电平输出更高质量的治理波形。

4.4方案效果

I 对电网电能质量高精度的实时监控，包括电压偏差、频率偏差、谐波、电压波动、闪变、三相电压不平衡等。同时可对故障事件进行记录，对监测点负荷曲线及电压电流、电压偏差、不平衡度、闪变等进行趋势分析，用户可以通过系统查看发生告警的事件波形、趋势分析，亦可根据监测点的电能质量情况统计分析生成电能质量诊断报告。

I 通过集中补偿+就地补偿的治理策略，补偿整个数据中心的无功和谐波，提高数据中心内系统电能质量、用电设备供电效率，大幅度降低设备故障率，达到数据中心内自动化设备对电源质量的要求，可有效解决谐波的干扰及误跳闸问题。

I 系统提供多维度的用电指标统计与电能数据分析工具，为配电系统运行管理优化和节能损耗提供指导。

5安科瑞电能质量监测与治理系统产品选型

5.1集中治理

电子厂房内会使用到如风机、空调等等电器，这些电器分布较为分散，且单一的设备产生的谐波量较少，且为确保无功功率因数达到国标要求值，避免罚款，在配电房处对这些负载产生的电能质量问题进行集中治理，同时也可对整个低压供配电系统进行电能质量在线监测，其中包含谐波分析、波形采样、电压暂降/暂升/中断、闪变监测等，其集中治理的产品选型见表1。

表1电能质量监测及集中治理产品选型表

5.2就地治理

电子厂房在生产半导体器件的过程中需要使用到可控变流装置、变频调速装置等负荷，这些设备在运行过程中会产生大量的谐波污染电网，如果不从源头治理会影响到电压的畸变率，会造成其他负载的损坏。针对以上负载情况，建议在各重要设备的配电箱增加电能质量补偿设备进行就地治理，达到终端治理谐波的目的，避免谐波影响到整个配电系统和其他用电设备。

表2 就地治理的产品选型

5.3电能质量监测与治理系统

(1) 平台拓扑

电能质量监测与治理系统系统平台主要由电能质量治理设备、物理网关、服务器及服务终端四部分组成，其中电能质量治理设备作为基础实现对数据采集与电能质量补偿等，物理网关实现设备与服务器间的数据传输以及对设备进行策略功能分配，数据经由服务器以服务终端为媒介为用户提供可视化展示。

(2) 平台展示

电能质量监测与治理系统除作为本地终端为用户提供电能质量监测、治理与设备运维等功能外，亦可通过接入AcrelEMS企业微电网能效管理平台，为用户提供远程在线服务。

6江苏某电子厂房项目电能质量治理项目案例

6.1项目背景

江苏某电子厂房内除生产半导体的核心器件外，还有传送系统，水净化系统，风冷系统、空调系统等，对电能质量要求非常高。这些设备皆属于非线性负载，在使用过程中会产生大量谐波并注入系统中;如果不进行谐波治理，对电网造成严重的污染，也影响电子厂房中其他敏感设备的误动作、中断甚至瘫痪，降低了配电系统的安全性、可靠性。

6.2治理方案

根据以往测量经验进行谐波分析与估算，谐波主要由单晶炉、晶圆机和一些非线性负载产生，供电系统由2台1200kVA变压器，采用集中治理+就地治理的方案。

集中治理：电子厂房内空调、风机设备的分布很广，因此在每台变压器下加装400A有源谐波治理系统装置，由两台150A模块和一台100A模块并机实现，型号为整柜式AnSin400-G型，自动跟踪补偿负载产生的谐波电流，保证供电系统安全可靠运行。

就地治理：单晶炉是该中心恶性的负载，因此需要在配电末端对其产生的谐波电流进行治理，避免干扰其他用电设备，因此在使用单晶炉的配电间安装壁挂式ANAPF600-380/BBL有源电力滤波器，就地治理单晶炉产生的谐波污染。

6.3治理效果

选取该厂房单晶炉出线端配电箱，对其前后波形数据进行对比，通过装设壁挂式ANAPF600-380/BBL有源电力滤波器装置后，电压畸变率以A相为例从10.45%降值5.58%，电流畸变率从28.94%降值5.67%，提升了电网波形质量，具体效果及参数如下表所示。

表3 治理前后波形数据对比

7 结论

半导体材料技术在国内的发展促使很多半导体加工设备投入使用，这些设备普遍采用了电力电子变流和控制器件。这些设备在工作的同时也会产生大量的谐波，它们不但会造成机台设备自身的坏机现象，回流进电网的谐波电流还会引起其它回路的发热、电子开关误动作、供电电压不稳，甚至引起生产线停线、半成品的报废。因此，安科瑞为电子厂房行业提供了一套完整的电能治理监测与治理的系统解决方案，使电子厂房的电能质量问题得到了有效的治理。从成本、性能、可靠性等角度综合考虑，该方法具有较高的性价比。