

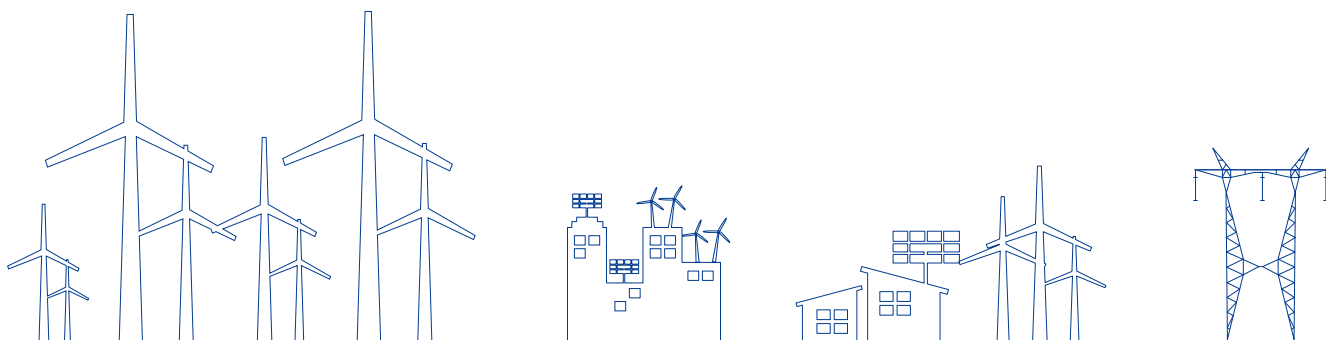


ZG-dSVG动态无功 补偿装置产品手册

ZG-dSVG Dynamic Reactive Power
Compensation Device Product manual

综合能源技术与服务提供商

Integrated Energy Technology & Service Provider




目录

Contents

一、公司简介	02
二、ZG-dSVG简介	04
2.1 产品简介	04
2.2 应用场景	05
2.3 构成	06
三、规格和技术特点	08
3.1 型号说明	08
3.2 技术参数	09
3.3 技术特点	09
四、应用案例	10
4.1 部分项目业绩表	10
4.2 电力配电网的应用	12
4.3 新能源发电的应用	13
4.4 工业负荷的应用	14
五、荣誉资质	16



一、公司介绍

-  成立于2002年
-  总部位于广州
-  2007年在深圳证券交易所上市(证券代码:002169)



广州智光电气技术有限公司成立于2002年，注册资金2亿元，是广州智光电气股份有限公司【股票代码：002169，以下简称智光】的全资子公司，是智光在综合能源技术与服务战略发展方向专业从事柔性电力技术研究的核心成员企业。

公司自成立以来一直专注于以大功率电力电子为核心技术的电气控制装备技术研究，在智能电网、分布式微网、储能、电机控制与节能、电能质量控制、先进电源技术等领域开展技术与产业化应用。主营产品包括动态无功补偿装置（SVG）、高压有源滤波器（HAPF）、储能PCS系统、配网中性点接地装置、高压变频调速装置、港口岸电系统、低压电能治理及大型工业智慧型UPS等。

公司产品已在全国实现地区性覆盖，并远销至数十个海外国家和地区，为全球节能减排及绿色电能事业做出了贡献。公司以私有云平台、大数据为技术手段，充分发挥互联网+的优势，建立了以重点行业、重点区域、大客户为中心的营销与服务平台，为包括新能源、电力、建材、冶金、化工、煤炭、港口、市政等行业数千个客户提供产品、技术及综合技术解决方案，典型客户包括中国国家电网公司、南方电网、五大发电集团、中广核、中国建材、中石化、中石油及宝武钢铁集团等大型中央企业集团。

二、ZG-dSVG简介



2.1 产品简介

ZG-dSVG动态无功补偿装置不再采用大容量电容、电感器件,而是通过电力电子器件的高频开关实现无功能量的变换,在补偿效果、功率密度和运行效率等技术指标上具有传统无功补偿设备无法比拟的优势,是目前电能质量综合治理的最佳解决方案,有效提高电网电压暂态稳定性、抑制母线电压闪变、补偿不平衡电流、滤除谐波及提高功率因数。

2.2 应用场景

SVG系列产品可广泛应用于石油化工、新能源行业、煤炭行业、冶金、电气化铁路、城市建设等电力行业中，为各种电动机、照明设备、发电机、电焊机、轧钢机、电阻炉等设备提供高质量、高可靠性的无功补偿的解决方案。

石油、化工、矿山、码头、重型工业



- ⚡ 稳定供电电压；
- 🏭 大型电机的无功就地动态补偿；
- 📶 减少牵引传动装置的无功波动与谐波。
- 🔌 给较多中低压电机供电的变电站集中补偿；
- 🔌 相关用电设备的无功进行集中补偿；

钢铁、冶金



- ⚡ 稳定母线电压；
- 📶 降低电压波动，抑制闪变，提高生产效率；
- ⚖️ 平衡负序。
- ⚡ 提高功率因数降低无功损耗；
- 🛡️ 滤除谐波，保障设备安全；

城市配网及农网供电



- ⚡ 提高功率因数降低无功损耗；
- 📶 稳定受电末端电压；
- 🛡️ 保护用电设备不由无功电流过大导致安全事故。
- 🔌 解决波动性负荷产生的电压波动与闪变；
- 🔌 适合对多个用户的无功与谐波集中补偿；



- ⚡ 控制风电、光伏发电设备电源接入点无功，防止无功倒送；
- ⚡ 稳定电网电压，减少发电功率波动造成的电压波动；
- ⚡ 维持接入点电压，满足高低压穿越功能；
- ⚡ 及时吸收发电设备在高低电压穿越恢复后多发的无功；
- ⚡ 补偿主变以及传输电缆的残留无功减少传输损耗。



- ⚡ 牵引供电系统的谐波综合治理，改善电能质量，提高牵引能力，节能降耗；
- ⚡ 抑制由牵引系统启动或制动时产生的无功冲击所引起的电压闪变现象；
- ⚡ 平衡机车负荷产生的负序电流；
- ⚡ 稳定母线电压提高功率因数。

2.3 构成

ZG-dSVG动态无功补偿装置的主回路采用功率单元级联链式结构。按照柜体组成可分为：进线柜、启动柜、功率柜及全数字化控制柜。

▶ 主回路

主回路包括进线柜、启动柜和功率柜。进线柜内装有隔离开关K、真空接触器J（断路器QF）、预充电限流电阻R，启动柜内装有连接电抗器L，功率柜内装有换流链，通过完全相同的功率单元体级联而成，功率单元体内包含直流支撑电容Cd和IGBT构成的换流电

· 预充电限流电阻

预充电限流电阻R能有效限制装置启动前的电流，保护IGBT和直流支撑电容。该电阻具有极大的热容量，可在短时间内承受反复冲击电流。

· 连接电抗器

换流链通过连接电抗器L接入电网，该电抗器将换流链的输出电压转化为电流注入电网，平滑换流链产生的纹波。该电抗器采用优质材料和低磁密设计，具有高线性度、低损耗和抗谐波的特点。

根据装置接入电网的电压等级不同，换流链级联的功率单元体数量不同，如10kV系统每相10~12个功率单元体；6kV系统每相6~8个功率单元体。

► 控制系统

主控制系统包括主控制器、功率单元驱动板、辅助控制电路、人机界面及后台监控系统。

· 主控制器

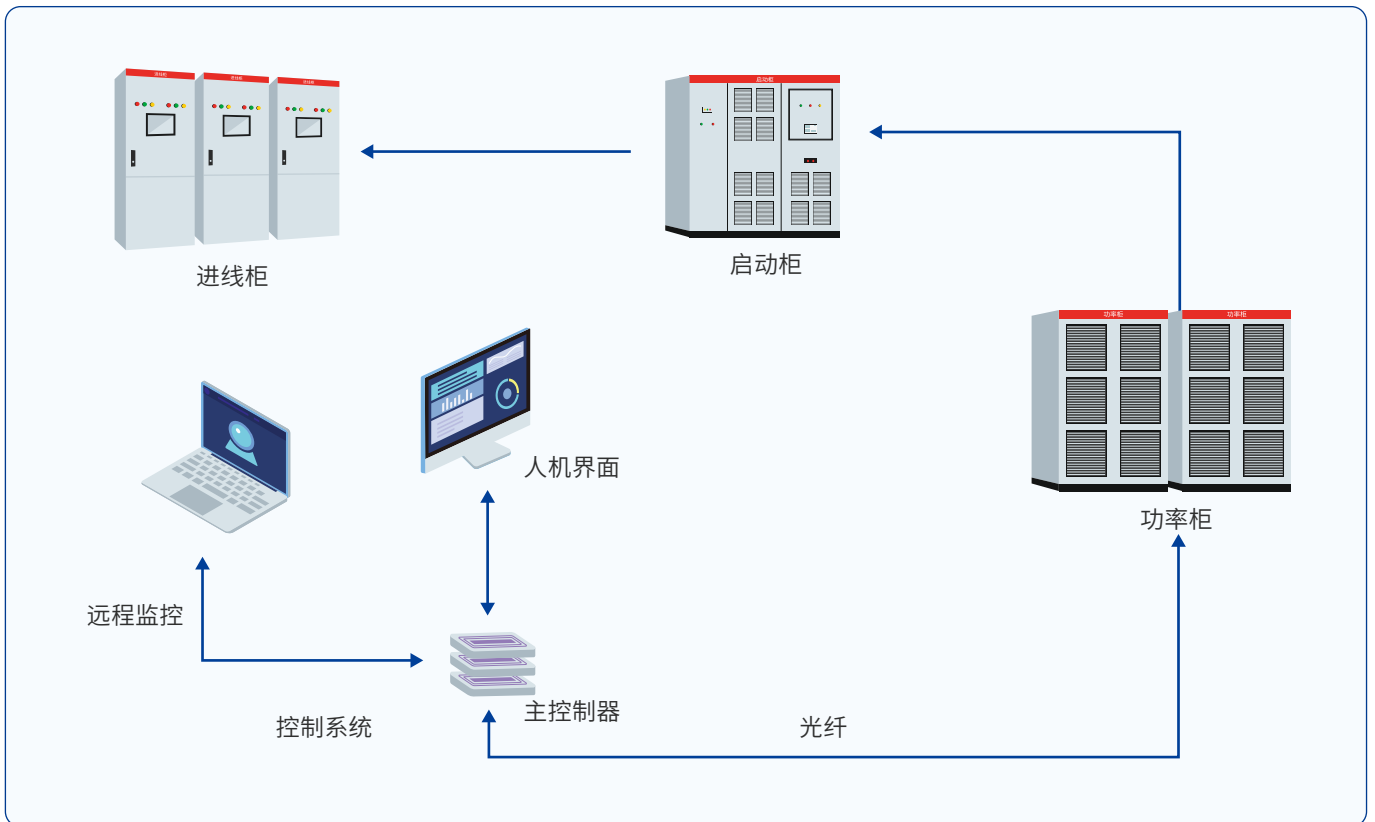
主控制器由各个功能板卡组成,完成交流信号采集、开关量控制、PWM脉冲分配、状态检测和系统保护等工作。

· 功率单元驱动板

功率单元驱动板安装在功率单元内,通过光纤与主控制器相连,将控制信号转化为IGBT的驱动信号,同时反馈功率单元的状态。

· 人机界面HMI

ZG-dSVG采用液晶触摸屏,具有完备的数据显示(表格、曲线、棒图)、信息存储和历史数据查询功能;友好的界面设计保证运行人员可以安全、便捷地操作设备。



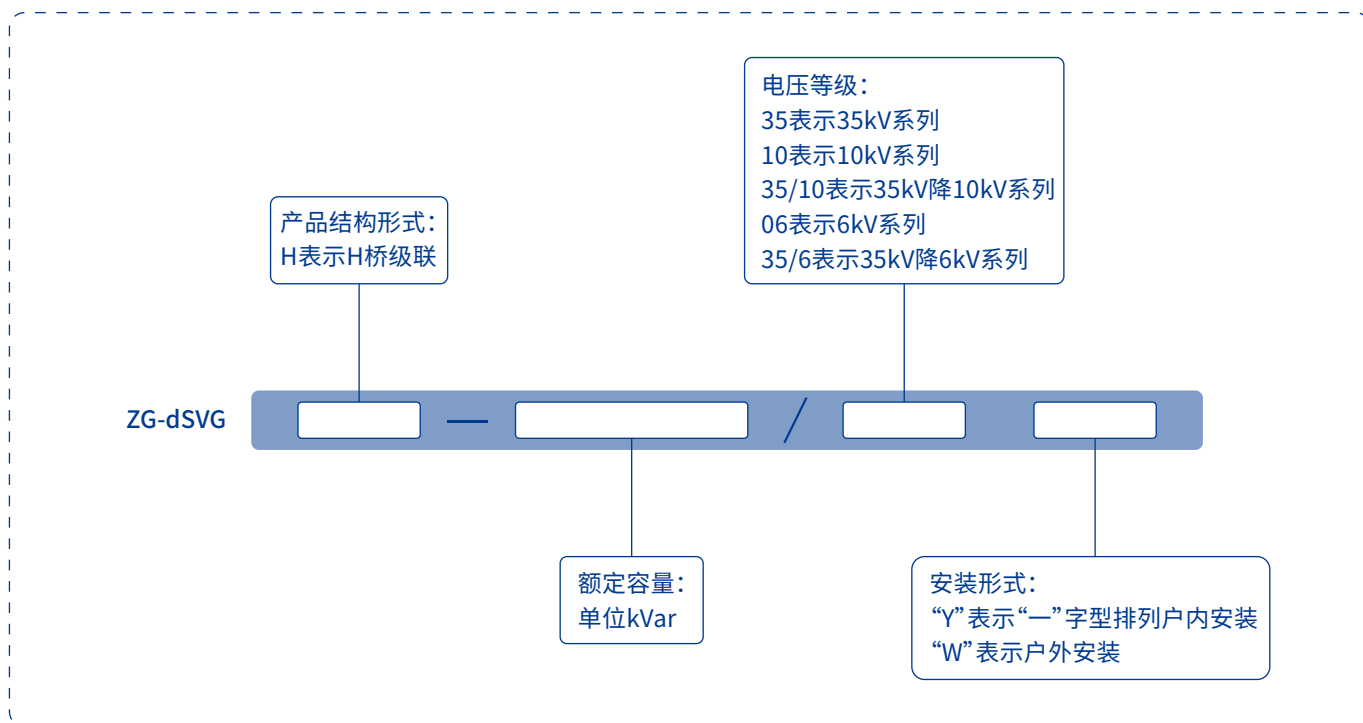
三、规格和技术特点

3.1 型号说明

ZG-dSVG系列高压动态无功补偿装置的产品分类如下：

- 安装形式：“Y”表示“一”字型排列户内安装，“W”表示户外安装
- 电压等级：35表示35kV系列；10表示10kV系列；35/10表示35kV降10kV系列；06表示6kV系列；35/6表示35kV降6kV系列
- 额定容量：单位kVar
- 产品结构形式：H表示H桥级联

广州智光电气技术有限公司高压动态无功补偿装置



高压动态无功补偿装置命名方式

示例：额定电压为10kV，额定补偿容量为±10000kVar的系统，H桥级联拓扑方式，采用“一”字型排列户内安装，其型号可表示为ZG-dSVG-H 10000/10Y。

3.2 技术参数

技术指标	技术参数
额定电压	6~35kV
补偿容量	0.3~50Mvar
调节范围	额定感性无功到额定容性无功连续无极调节
额定频率	50Hz
响应时间	<4ms
过载能力	1.05倍长期过载
谐波特性	输出谐波电流总畸变率小于2%
冷却方式	风冷/水冷/空水冷
运行模式	恒功率因数/恒无功/恒电压/恒电流/电压无功综合/负荷补偿
安装方式	户内柜式、户外集装箱式
环境温度	-40°C~45°C
海拔高度	<3500m

3.3 技术特点

响应速度快, 电压闪变抑制能力强

ZG-dSVG响应时间: $\leq 4\text{ms}$, 可以在极短的时间内完成额定容性到额定感性无功的相互转换, 可满足对冲击性负荷的补偿, 有效抑制电压闪变, 防止电网事故。

运行效率高, 谐波特性优异

级联型的ZG-dSVG采用低损耗全控型功率器件, 结合专用的控制算法, 保证性能且损耗较小, 装置效率 $\geq 99\%$; 可有效抑制高频谐波注入, 在补偿无功时输出电流畸变率 $< 2\%$ 。在容量足够的条件下兼有抑制低次谐波和补偿不平衡功能。

散热能力强

ZG-dSVG风冷散热系统采用具有专利技术的中间风道设计, 柜顶风机采用长寿命、免维护外转子电机、低噪音设计的离心风机, 保证整体系统的安全性和可靠性。

故障检测与保护能力强

待机时具有霍尔检测以及单元自检功能, 系统运行后具有电压、电流、温度等方面的自检与保护功能, 可及时发现并自动隔离故障, 确保系统不会对电网以及负载端设备造成影响。另外具有旁路功能的ZG-dSVG产品, 可在故障隔离时保持稳定运行。

系统功能多样化

ZG-dSVG除了常规的恒功率因数补偿、恒无功补偿功能外还具有恒电压补偿模式; 具备应对新能源发电的高低压穿越功能; 具备高压自检自启动功能, 应对电网极度不稳定的现场; 具备多台并列运行技术, 应对超大容量以及多段母线多套系统的现场, 并取得了专利技术。(选配功能)

四、应用案例

4.1 部分项目业绩表

序号	工程名	容量(kVar)	电压(kV)	套数	投运年份	应用场景
1	立恒220kV变电站#4主变压器增容工程	40000	35	1	2020	配电网
2	内蒙古霍煤鸿骏火电灵活性改造150MWp光伏项目	40000	35	1	2022	新能源
3	内蒙古东立光伏年产4.8万吨硅料项目	35000	35	2	2022	新能源
4	天门申能风光储220kV升压汇集站项目	33000	35	2	2022	新能源
5	华电凉山州盐源县大河风电场项目	32000	35	1	2021	新能源
6	西电西容山西黎城光伏升压站项目	30000	35	1	2019	新能源
7	上饶光伏发电枫珠湖220kV升压站	30000	35	2	2019	配电网
8	金昌市金川区西坡330kV汇集升压站及330kV送出线路工程项目	30000	35	4	2022	配电网
9	突泉欣盛升压站项目	26000	35	2	2022	配电网
10	武威民勤民红路330kV汇集升压站及330kV送出线路工程	25000	35	5	2022	配电网
11	陕西华电陇县100MW光伏发电项目	25000	35	1	2022	新能源
12	阳市100MW光伏储能一体化项目	25000	35	1	2022	新能源
13	国家电投额敏玛依塔斯10万千瓦保障性并网风电项目	24000	35	1	2022	新能源
14	内蒙古东立光伏年产4.8万吨硅料项目	23000	35	2	2022	新能源
15	新疆八一钢铁精炼炉改造项目	22000	35	1	2019	冶金
16	联峰三炼钢新增LF-120t精炼炉	22000	35	1	2021	冶金
17	青海扶贫200MWp光伏电站项目	20000	35	1	2020	新能源
18	肇庆市怀集110kV三多光伏升压变电站	20000	35	1	2021	配电网
19	西电宝鸡电气连平110kV石源光伏升压站	20000	35	1	2021	新能源
20	内蒙古霍煤鸿骏火电灵活性改造300MW风电项目	20000	35	4	2022	新能源
21	巴里坤县三塘湖区域8万千瓦风光同场保障性并网项目	20000	35	1	2022	新能源
22	深圳绿电河源电弧炉项目	18000	35	1	2021	冶金
23	云顶风电场SVG动态无功补偿设备技术改造项目	17000	35	1	2021	新能源
24	鄂尔多斯电冶集团高品质硅铁产能减量置换技术升级改造项目	16000	10	2	2022	冶金
25	上饶光伏发电技术领跑者余干250MW项目	15000	35	1	2019	新能源
26	立恒LF精炼炉二期35kV配电室新建工程	15000	35	2	2020	冶金
27	中新钢铁集团220kV新华宏变电站10KV SVG无功补偿改造工程	15000	10	2	2020	配电网

序号	工程名	容量(kVar)	电压(kV)	套数	投运年份	应用场景
28	赤峰中唐特钢炼钢项目LF精炼炉35KV补偿装置	15000	35	2	2021	冶金
29	海兴风电场35kV无功补偿成套装置	15000	35	1	2022	新能源
30	内蒙古霍煤鸿骏铝电扎哈淖尔1号无功补偿装置改造项目	15000	35	1	2022	煤炭行业
31	国家电投湖北公司阿克陶100兆瓦光伏发电项目	15000	35	1	2022	新能源
32	盐池惠安风电场二期50MW工程	14000	35	1	2020	新能源
33	蒙能包头50MWp光伏发电示范基地平台项目	14000	35	1	2021	新能源
34	辽宁省瑞峰锰业铸造220kV变电站新建工程	14000	10	1	2021	配电网
35	江苏洪泽三河镇62.0MW风电场项目	13840	35	1	2022	新能源
36	恒洁塘河50MW风电项目	13000	35	1	2020	新能源
37	青海玖隆海南州50MW平价光伏项目	12500	35	1	2021	新能源
38	晋南钢铁二期110kV变电站新建工程	12000	10	4	2021	配电网
39	中国能建池州市贵池区读山湖渔光互补光伏发电项目35kV动态无功补偿成套装置	12000	35	1	2021	新能源
40	国家电投额敏玛依塔斯10万千瓦保障性并网风电项目	12000	35	1	2021	新能源
41	内蒙古东立光伏年产4.8万吨硅料项目	12000	10	2	2022	新能源
42	西藏开投海通110kV变电站工程	10000	10	1	2019	配电网
43	山东东明石化集团110KV石化站动态无功补偿装置	10000	35	4	2020	石油化工
44	山西通洲煤焦215万吨/年焦化项目工程	10000	10	1	2020	石油化工
45	瑞达化工110kV变电站SVG项目	10000	35	2	2020	配电网
46	河源和兴水泥熟料生产线节能减排技术改造工程	10000	10	1	2020	石油化工
47	山西晋南钢铁优钢35kV变电站新建工程	10000	10	2	2021	配电网
48	方城县清河镇霍口43MW分散式风电项目	10000	35	1	2021	新能源
49	金岩110kV输变电工程	10000	10	3	2021	配电网
50	蒙东协合江华风场SVG改造项目	10000	10	1	2022	新能源
51	孝义市金岩启创10kV SVG项目	10000	10	3	2022	配电网
52	山东新巨龙110kV东副井降压站10KV设备项目	9000	10	2	2021	配电网
53	哈密东方旅游集团魔鬼城220kV升压站项目	9000	10	8	2021	配电网
54	浙江电网综合节能改造及提质增效项目	8000	35	1	2019	配电网
55	山东东明石化集团110KV石化站动态无功补偿装置	8000	10	2	2020	石油化工
56	重庆攀华板材1580热轧生产线SVG项目	8000	10	2	2020	冶金
57	安阳龙腾热处理材料φ114连轧项目	8000	10	1	2020	冶金
58	茂联金属江西冶铜厂35KV变电站	8000	35	2	2020	配电网
59	朔州小峪煤电35KV新建变电站	8000	10	2	2021	煤炭行业
60	陕西能源赵石畔煤电110kV变电站二期工程	8000	10	2	2021	煤炭行业
61	内蒙古亚新隆顺特钢煤气发电项目	8000	10	4	2021	煤炭行业

4.2 电力配电网的应用

金昌市金川区西坡330kV汇集升压站

金昌西坡330kV汇集输变电工程,本期建设2台330kV变压器,每台主变低压侧35kV母线上装设2套补偿容量为 $\pm 30\text{Mvar}$ 的SVG装置。可动态跟踪电网电压变化及负载变化,并根据变化情况动态调节无功输出,实现高功率因数运行,动态响应时间不大于10ms,保护用电设备不由无功电流过大导致安全事故。



广东电网某变电站动态无功补偿项目

智光自主研制的ZG-dSVG-H8000/10Y高压动态无功补偿装置在广东电网某变电站正式上电投运。此变电站具有两台240MVA的主变压器,6回220kV母线出线,10回110kV母线出线,24回110kV母线出线,其中一段110kV母线出线引向城轨变电站。城轨采用直流供电启动无功冲击大容易引起母线电压闪变,运行时会产生谐波电流以及母线电压波动的现象。该项目在变电站主变10kV母线侧加装一套8MVar的ZG-dSVG动态无功补偿装置,有效提高电网电压暂态稳定性,抑制母线电压闪变。



4.3 新能源发电的应用

华电集团某风电场动态无功补偿项目

智光自主研制的35kV直挂式±8MVar高压动态无功补偿装置与7MVar FC感性无功补偿装置在华电集团某风电场正式投运。该风电场建设规模为49.5MW，拥有33台单机容量为1500kW的风电机组，风电场海拔3500米。一方面通过FC感性无功补偿装置补偿固定的感性无功，另一方面通过SVG电网的残留无功进行动态补偿，满足现场对无功补偿的需求，稳定功率因数；节约更大容量无功补偿装置、场地以及相关的施工费用。



华能集团某风电场水冷高压动态无功补偿项目

智光自主研制的35kV直挂式40MVar水冷高压动态无功补偿装置SVG在华能集团某风电场100MW正式上电投运。风电发电项目受天气影响，电压跌落幅值波动较大，功率因数低。该项目根据现场的实际情况在35kV母线侧加装ZG-dSVG水冷无功补偿装置，抑制电压波动，提高母线功率因数。



宁夏某光伏电站多套高压动态无功补偿装置并联运行项目

智光自主研制的具有多套并联运行功能的6套35kV直挂式24MVar水冷SVG在宁夏某光伏电站正式上电投运。该220kV光伏升压站安装有2台360MVA的主变压器，两段35kV母线。根据现场并网容量大、母线分两段的情况，在每一段35kV母线侧各加装3套ZG-dSVG水冷动态无功补偿装置，同时采用中心屏对网端母线无功进行计算，实现3套SVG的同步运行，满足现场抑制电压波动，提高母线功率因数的要求。



4.4 工业负荷的应用

河北某钢铁热轧系统动态无功补偿项目

智光自主研制的10kV直挂式±6MVar SVG与6MVar FC滤波装置在河北某钢铁热轧厂正式上电投运。该现场负荷冲击较大、电压跌落幅值较大、功率因数低、且多次谐波超标。FC补偿母线多次谐波，SVG补偿电网无功以及谐波补偿时容性无功，有效地抑制钢铁热轧工艺所带来的电压波动，稳定母线侧的功率因数。



淮南矿业动态无功补偿项目

智光自主研制的10kV±7MVar SVG与3MVar FC滤波装置在淮南矿业上投运。该现场负荷冲击较大、电压跌落幅值较大、功率因数低、且多次谐波超标。FC补偿母线多次谐波，SVG补偿电网无功以及谐波补偿时容性无功，有效地抑制电压波动，稳定母线侧的功率因数。



山西某钢铁优钢35KV变电站动态无功补偿项目

山西某钢铁优钢35KV变电站新建工程采用2套10Mvar的10kV动态无功补偿装置。该现场电压波动较大、谐波污染严重、三相不平衡等问题导致整体的功率因素偏低，故动态无功补偿装置有效降低电压波动，稳定母线电压，提高功率因数，降低无功损耗。



五、荣誉资质



24小时客户服务中心:400-8800-233
24h Service:400-8800-233



广州智光电气技术有限公司

Guangzhou Zhiguang Electric Technology Co., Ltd.

Add:广州市黄埔区云埔工业区埔南路51号
NO.51 Punan Road, Yunpu Industry Zone, Huangpu District Guangzhou, P.R.China.
Tel:020-32113398
Fax:020-32113456
Web:www.gzzg.com.cn
Zip:510760

2023版