

光伏行业简介以及模块电源在该行业的应用

编著：广州冠图电子科技有限公司

一、 光伏行业简介

1.1 光伏

所谓光伏(PV or photovoltaic)是一种利用太阳电池半导体材料的光伏效应，将太阳光辐射能直接转换为电能。

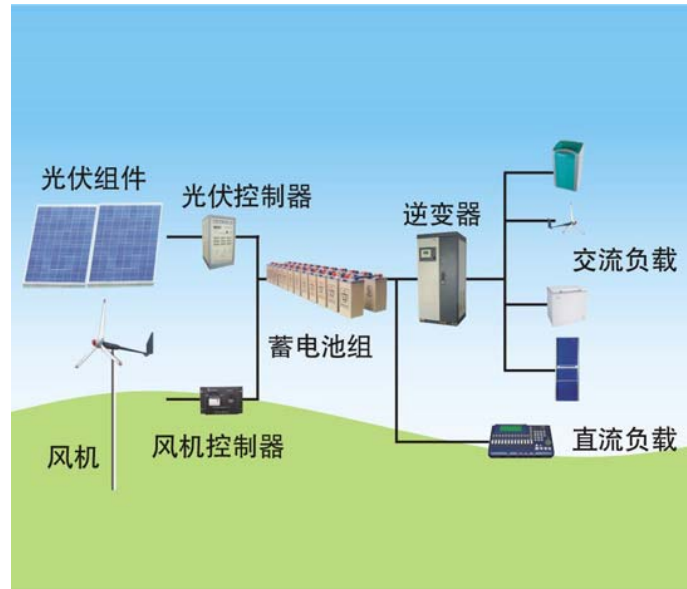
1.2 光伏板组件

光伏板组件是一种暴露在阳光下便会产生直流电的发电装置，由几乎全部以半导体物料（例如硅）制成的薄层固体光伏电池组成。由于没有活动的部分，故可以长时间操作而不会导致任何损耗。简单的光伏电池可为手表及计算器提供能源，较复杂的光伏系统可为房屋提供照明，并为电网供电。光伏板组件可以制成不同形状，而组件又可连接，以产生更多电力。



1.3 太阳能发电系统

太阳能发电系统是利用光伏组件（太阳能电池）直接将太阳能转换成电能的发电系统。它的主要部件是太阳能电池、蓄电池、控制器和逆变器。其特点是可靠性高、使用寿命长、不污染环境、能独立发电又能并网运行。



其优点如下：

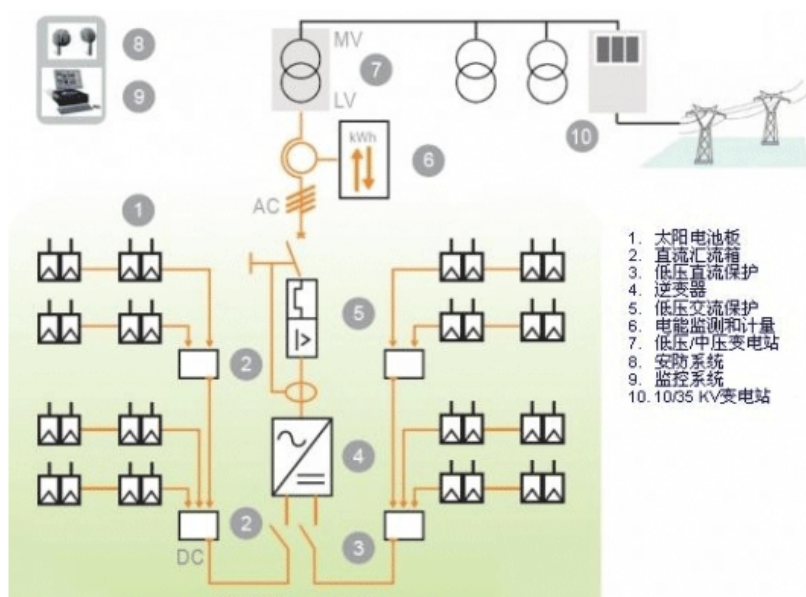
- ①无枯竭危险；
- ②安全可靠，无噪声，无污染排放外，绝对环保（无公害）；
- ③不受资源分布地域的限制，安装在建筑屋面同时美观的优势；
- ④无需消耗燃料和架设输电线路即可就地发电供电；
- ⑤能源质量高（目前实验室最高转化率已经达到 47%以上）；
- ⑥使用者从感情上容易接受且非常喜爱；
- ⑦建设周期短，获取能源花费的时间短。

⑧从国家安全角度讲，光伏发电是组成分布能源系统的重要组成部分，避免战争带来对供电网的毁灭打击。

1.4 太阳能电站

太阳能电站是利用太阳能电池组件将光能转化为电能的装置，是地球的清洁能源和可再生能源。太阳能电站系统由太阳能电池方阵、汇流箱、直流配电柜、并网逆变器、交流配电柜、升压器组成。

在太阳能光伏发电系统中会使用到汇流箱，又名太阳能汇流箱，太阳能光伏汇流箱，光伏阵列防雷汇流箱，太阳能发电汇流箱，光伏发电汇流箱，光伏防雷汇流箱。在太阳能光伏发电系统中，为了减少太阳能光伏电池阵列与逆变器之间的连线使用到汇流箱。



1.5 分布式光伏发电并网

分布式发电（Distributed Generation，简称 DG），通常是指发电功率在几千瓦至数百兆瓦（也有的建议限制在 30~50 兆瓦以下）的小型模块化、分散式、布置在用户附近的高效、可靠的发电单元。主要包括：以液体或气体为燃料的内燃机、微型燃气轮机、太阳能发电（光伏电池、光热发电）、风力发电、生物质能发电等。

分布式能发电的优势在于可以充分开发利用各种可用的分散存在的能源，包括本地可方便获取的化石类燃料和可再生能源，并提高能源的利用效率。

分布式电源通常接入中压或低压配电系统，并会对配电系统产生广泛而深远的影响。传统的配电系统被设计成仅具有分配电能到末端用户的功能，而未来配电系统有望演变成一种功率交换媒体，即它能收集电力并把它们传送到任何地方，同时分配它们。

国家电网公司 2012 年 10 月 26 日召开服务分布式光伏发电并网新闻发布会正式发布《关于做好分布式光伏发电并网服务工作的意见》。分布式光伏发电分散接入低压配电网，

允许富余电力上网，电网企业按国家政策全额收购富余电力，由分布式光伏接入引起的公共电网改造，以及接入公共电网的接网工程全部由电网企业投资。

可以看出来，光伏发电的发展不仅限于大的太阳能电站，而且还有这样中小功率的分布式发电领域，而且随着电网监管和执行规范的健全，分布式能源系统有着广阔的发展前景。



1.6 金太阳认证

金太阳认证是中国新能源领域开张的一项认证业务，获得北京鉴衡认证中心 CGC 认证的光伏产品可以加贴金太阳认证标志，并被国家“金太阳工程”及国家光伏电站特许权招标等大型光伏电站项目所采信，可申请国家金太阳工程补贴，亦可作为其它工程招标中的认证依据。

随着金太阳认证助推国家“金太阳示范工程”，太阳能光伏——这一绿色能源已成为全球共同关注的课题。曾经太阳能光伏电池和组件的需求在全球尤其是欧美发展迅猛，在全球能源紧张的状况下，新能源产业的发展势不可挡，我国正在不断加大对太阳能光伏产品的推广力度，太阳能光伏市场潜力巨大。2009年7月，财政部、科技部、国家能源局联合印发了《关于实施金太阳示范工程的通知》，通知要求财政补助资金支持的项目“采用的光伏组件、控制器、逆变器、蓄电池等主要设备必须通过国家批准认证机构的认证”。获得金太阳认证，无疑提高了产品的质量美誉度，增强光伏投资者和采购商对您产品的信心。

通过金太阳认证的光伏产品如晶体硅光伏组件、薄膜硅光伏组件、聚光型光伏产品、独立光伏系统、控制器、并网逆变器等主要部件都可加贴“金太阳认证标志”。



二、 模块电源在光伏行业的应用

2.1 智能自供电光伏汇流箱

在太阳能光伏发电系统中，为了减少太阳能光伏电池阵列与逆变器之间的连线使用到汇流箱。将一定数量、规格相同的光伏电池串联起来，组成一个个光伏串列，然后再将若干个光伏串列并联接入光伏汇流防雷箱，在光伏防雷汇流箱内汇流后，通过控制器，直流配电柜，光伏逆变器，交流配电柜，配套使用从而构成完整的光伏发电系统，实现与市电并网。为了提高系统的可靠性和实用性，目前光伏防雷汇流箱里配置了光伏专用直流防雷模块、直流熔断器和断路器等。

现在汇流箱发展已经发展到第四代。

第一代汇流箱：只有汇流，防雷的功能。

第二代汇流箱：可以监控每一路的电流电压。还可以检测到汇流箱的温度和湿度。

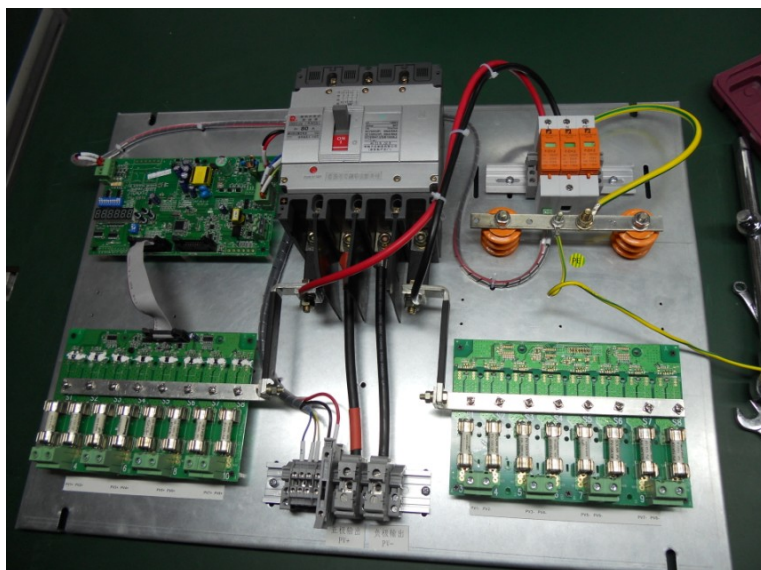
第三代汇流箱：除了具备前面 2 代产品的优点外，还可以汇流箱失效报警，数据采集，无线数据传输。

第四代汇流箱：在第三代基础上采用自供电电源，无需市电，直接采用光伏组件发出电能为箱体内所有元器件供电。

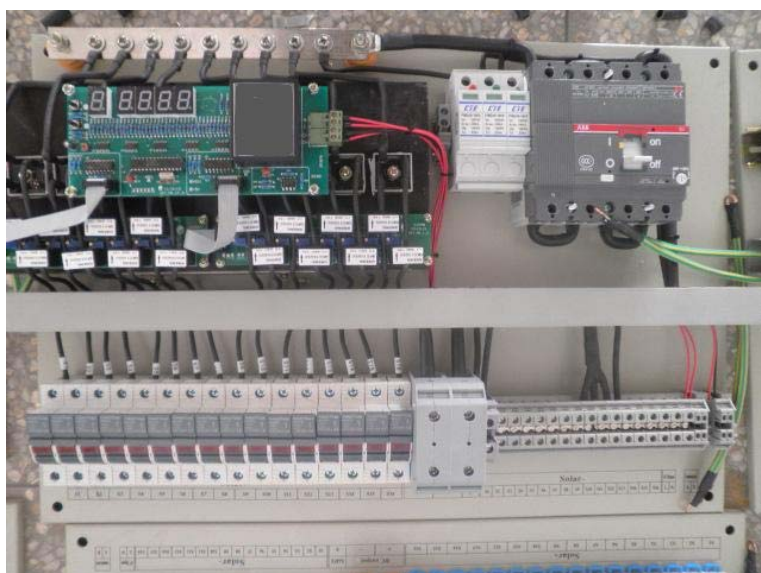
在第一代汇流箱中没有模块电源的使用；第二代和第三代中可能用到 AC/DC 电源一个，其功率在 5W-15W 左右，另外内部还可能用到一些小功率的 DC/DC 电源，功率在 1W-10W 左右；第四代用超宽压（100V-1000V）模块电源代替了 AC/DC 电源。



第一代汇流箱



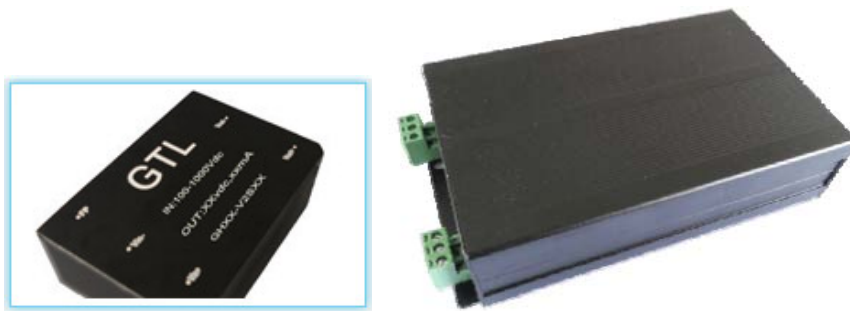
第二、三代汇流箱



第四代汇流箱

通常在汇流箱中需要供电的元件包括：主控 IC 一个（通常是单片机 MCU）、霍尔传感器若干、各种模拟数字 IC 若干（如比较器、运放、门电路等）、数码显示单元、断路器等。可能用到的电源产品包括：

(1) 超宽压(100V-1000V)电源模块系列产品，如 GH05-V2S05、GH05-V2S12、GH05-V2S24、GH10-V2S05、GH10-V2S12、GH10-V2S24、GH15-V2S05、GH15-V2S12、GH15-V2S24；该系列还有正负双路输出及隔离双路输出产品，如：GH10-V2D15、GH15-V2E0524。广州冠图电子科技有限公司在该系列有着业内最齐全的解决方案，在光伏汇流箱行业有着良好的口碑和广泛的应用。具体参数可以参考公司网站：www.gtl-power.com。在该类产品中，冠图公司可以为客户定制合适的电源，功率最高可达 300W，输入电压最高可达 1400VDC，安装形式可以是插针式（PCB 板安装）、螺丝固定孔式、标准导轨式。



(2) DC/DC 微功率定电压输入、非稳压或稳压输出模块电源，如：B0505S-1W、B0505LS-1W、B2405S-1W、IB2405LS-1W、IA0512S-1W 等。该类产品有着较通用的型号名，然而各厂家的品质有一定差距，主要体现在几个方面：满载使用效率、带容性负载能力、满载启动能力等等。



(3) DC/DC 小功率宽压输入、稳压输出电源，如：GRA2405S-6、GRA2505D-6、GPA1205S-3、GPA2415D-3 等等。广州冠图电子科技有限公司在该系列产品有着业内最高效率、最低待机功耗以及最大容性负载能力，并且具备输入过压和欠压保护，内置可靠的过温度保护，产品温升低、可靠性高。具体参数可以参考公司网站：www.gtl-power.com。



2.2 光伏逆变器

逆变器是一种由半导体器件组成的电力调整装置，主要用于把直流电力转换成交流电力。一般由升压回路和逆变桥式回路构成。升压回路把太阳能电池的直流电压升压到逆变器输出控制所需的直流电压；逆变桥式回路则把升压后的直流电压等价地转换成常用频率的交流电压。逆变器在光伏发电系统中的用途可分为独立型电源用和并网用二种。根据波形调制方式又可分为方波逆变器、阶梯波逆变器、正弦波逆变器和组合式三相逆变器。对于用于并网系统的逆变器，根据有无变压器又可分为变压器型逆变器和无变压器型逆变器。



通常在光伏逆变器中需要供电的元件包括：主控 IC 一个（通常是高速单片机 MCU 或 DSP、FPGA 等）、IGBT 驱动单元、各种模拟数字 IC 若干（如比较器、运放、门电路等）、数码显示单元、继电器等等。可能用到的电源产品包括：

(1) DC/DC 微功率定电压输入、非稳压或稳压输出模块电源，如：B0505S-1W、B0505LS-1W、B2405S-1W、IB2405LS-1W、IA0512S-1W 等。

(2) DC/DC 小功率宽压输入、稳压输出电源，如：GRA2405S-6、GRA2505D-6、GPA1205S-3、GPA2415D-3、GSA2405S-10、GTA2412S-25 等等。

2.3 直流配电柜

光伏配电柜主要作用就是对光伏电池阵列的输入进行二、三级汇流，用于减少汇流箱接入到逆变器的连线，优化系统结构，提高可靠性和可维护性。在提供汇流防雷功能的同时，还监测了配电柜的运行状况，汇流后电流、电压、功率、电能，防雷器状况、直流断路器状况采集，继电器接点输出等功能，并带有风速、温度、辐射仪等传感器接口功能工况可由顾客选择，装置标配通讯接口，可以把测量采集到的数据上传到监控系统。

直流配电柜通常采用较大功率开关电源供电，也有部分厂家采用超宽电压模块供电（200-1000V），供电功率通常在 60W 左右，另如果需要控制特殊机构，如内部马达，则需大约 300W 功率。广州冠图电子科技有限公司为其专门定制了 60W 产品系列，如 GH60-V2S24，产品效率高，输出电压稳定，峰值功率可达 100W。



三、 主要光伏企业及其现状概要

光伏产业主要分为两类，一类是以光伏组件为主要产品的大型光伏企业，另一类为以电能传输及转换设备为主要产品的中小型企业。光伏企业能够在产值和规模排在前列的基本都是第一类企业，下面是中国光伏产业海外上市市值最高 10 公司(数据截止到 2012 年 8 月 13 日)。

TOP 1: 保利协鑫 市值: 183 亿(港币)=23.59 亿(美元)

TOP 2: 天合光能 市值: 3.89 亿(美元)

TOP 3: 英利绿色能源 市值: 2.79 亿(美元)

TOP 4: 晶澳太阳能 市值: 2.04 亿(美元)

TOP 5: 尚德电力 市值: 1.97 亿(美元)

TOP 6: 赛维 LDK 市值: 1.92 亿(美元)

TOP 7: 昱辉阳光 市值: 1.35 亿(美元)

TOP 8: 阿特斯太阳能 市值: 1.27 亿(美元)

TOP 9: 韩华新能源 市值: 9713.09 万(美元)

TOP 10: 晶科能源 市值: 5790.92 万(美元)

这一类以光伏组件为主要产品的公司目前正在经历一场前所未有的危机，即遭遇欧美“双反”危机。2011 年 10 月，美国太阳能电池生产商 Solar World 要求对中国 75 家企业展开“双反”调查。2011 年 11 月，美国开始立案调查中国 75 家光伏企业。2012 年 3 月，美国商务部初裁，决定对中国输美太阳能电池征收 2.9%至 4.73%的反补贴税。2012 年 5 月，

美国商务部初裁对从中国进口的光伏产品征收 31.14%至 249.96%的高额反倾销税。2012 年 9 月，欧盟启动针对中国输欧光伏产业反倾销调查，但并未就中国输欧光伏产业提出反补贴调查。2012 年 10 月，美国商务部 10 日作出终裁，认定中国向美国出口的晶体硅光伏电池及组件存在倾销和补贴行为。2012 年 10 月，欧盟提交针对中国输欧光伏产业反补贴调查请求。“双反”危机导致了国内光伏组件企业销量锐减，大批工厂几近停产。然而有理由相信，长远看来光伏行业的未来是光明的，光伏组件这一国内优势行业一定会度过冬天。

对于第二类光伏企业，其主要研发和生产电气或电力电子产品，如光伏逆变器、光伏汇流箱、光伏配电柜等。这一类产品在国际市场占大多数份额的还是欧美公司，如德国 SMA 集团、美国 Power-One 集团、艾默生集团等。而随着国内技术的成熟，不少企业进入了快速发展期，其产品也开始在国际市场占有一席之地，如合肥阳光电源、深圳科士达、荣信电力电子、厦门科华恒盛、深圳市科陆电子、哈尔滨九洲电气、许继电气、上海海得控制系统、怡和新能源、正泰电气等等。这一类企业目前都还处在一个较良好的上升期，国内产品的稳定性逐步提高，性价比逐渐凸显，未来有望在国际市场上获得更多份额。

广州冠图电子科技有限公司

2013/1/23