光伏发电行业给钣金带来哪些机会?

文 | 刘明星

光伏行业作为清洁能源在全世界获得了井喷式的发展，欧美最近几年一直大幅从中国进口高性价比的光伏产品。2022 年，中国光伏发电并网装机容量连续 8 年世界装机第一，早在前一年就超过风电占比，成为绿电第一。尽管全国的光伏补贴在减少，光伏发电的性价比已经足够和别的能源发电竞争，正在快速进入工业和民用领域，大量替代火电的消费。光伏产业极大地拉动了钣金相关行业的发展。

光伏行业带动钣金行业哪些产品的发展?

MFC：不管是沙漠隔壁里的集中式光伏发电厂，还是在工厂和民居屋顶的分布式光伏产业，都需要如下的钣金件：

光伏电池板的框体和支架、汇流箱、升压设备、接线箱、配电箱 / 柜（高压交流柜、低压交流柜、直流柜）、光伏逆变器、光伏充电桩、并网柜、储能电池箱、控制柜、数据存储柜、服务器、还有各种铁塔等，都用到大量的钣金型材的结构件以及柜体的钣金件、以及管材和型材的钢或者铝的结构件。

这些零件需要大量的平面激光切割机和折弯机，也需要数控冲床加工百叶窗、打凸、翻边等成形加工，还需要激光切管机进行各种三维切割和坡口加

图 1 太阳能发电系统解析图

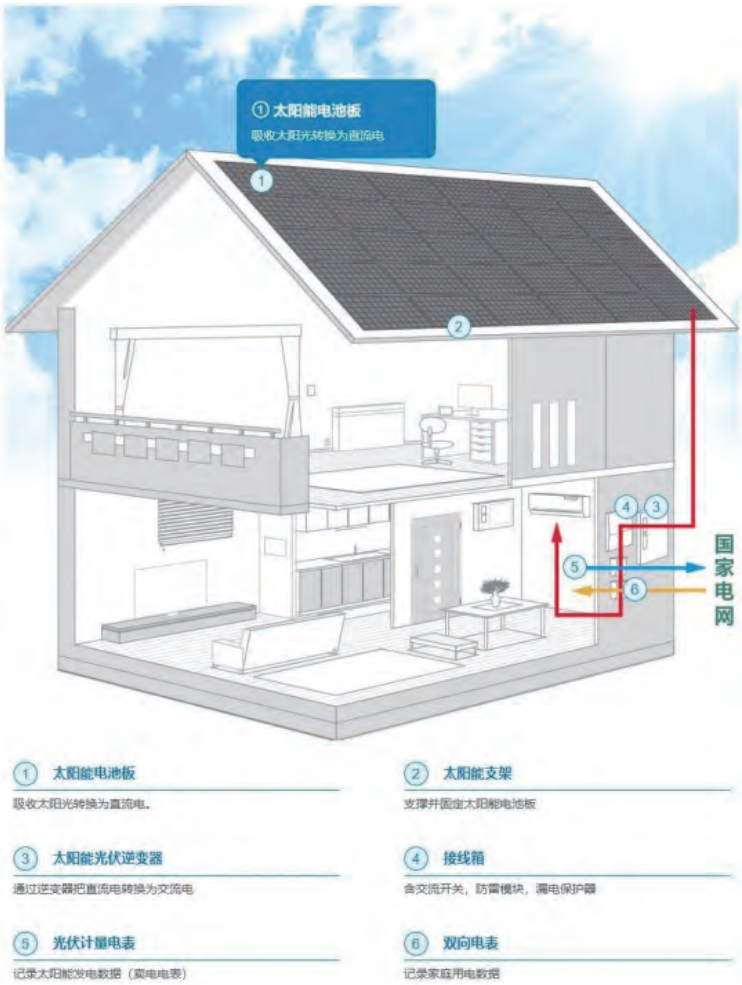

图 2 家用太阳能系统

图 3 光伏汇流箱

图 4 光伏并网柜

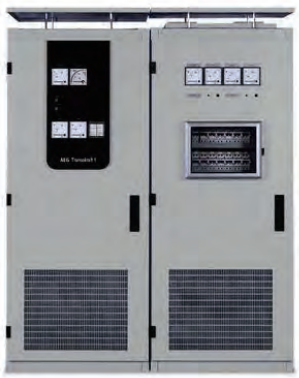

图 5 光伏逆变器

工，最后还需要手持激光焊接机和自动激光焊接级进行焊接。

可以说，光伏行业是今年保住钣金行业基本盘的重要支撑。

光伏行业的钣金产品加工有什么特点呢？

MFC：必须的承认，光伏行业的技术核心是硅片，而不是钣金加工相关的产品，与光伏硅片直接的相关托盘和支架加工并无难点，与光伏电路传输配套的各种柜体、支架技术非常成熟，主要是要做到设计合理，体积尽量小，同时散热要好，加工精度高，密封性强。

北方光照强烈，昼夜温差大，冬季多风雪，南方常年湿热多雨。在户外恶劣的环境中工作时，各种高中低压柜体、电池框架在寿命期内不变形，不破损，不生锈、不漏电、不被沙尘、虫子和微生物侵蚀，免于被雷击被风雪吹到压坏

等。而且中国的光伏组件和配套输电设备、储能设备大量出口，其品质、稳定性和使用寿命也决定中国制造的口碑。所以，这对钣金加工企业的柜体设计、切割、折弯、喷涂和组装提出了较高的要求。

光伏产业正在快速爆发，所以除了质量问题，快速交货，满足集中式光场大批量少品种需求，和分布式光场小批量多品种的需求，对钣金工厂的柔性加工能力有较高要求。

不管是集中式光伏的国家重点工程，是针对企业和家庭的分布式光伏，一旦出问题，就涉及巨大的损失和维修成本，所以，所有的生产环节都要求可追溯，一旦发生故障，能够回溯是哪个环节出了问题。所以钣金加工企业的数字化、信息化和智能化水平也是决定未来能否接大单的关键。

光伏产业的龙头企业和上市公司有哪些?

MFC：光伏无疑是 2022 年最热门的行业之一，要穷尽几千家公司的名单是不可能的，可以简单罗列一下业内的龙头公司的名单，供有兴趣的朋友检索。

通威股份、阳光电源、隆基股份、昱能科技、晶科能源、晶澳科技、福斯特、大全能源、保利协鑫能源、正泰电器、林洋能源、锦浪科技、固德威、禾迈股份、天合光能、海优新材、金晶科技、新特能源、亚玛顿、信义光能、福莱特、信义能源、信义储电、迈为股份、捷佳伟创、金辰股份、奥特维。

在这个产业链里，光伏组件领域有隆基绿能、天合光能、晶澳科技、晶科能源、阿特斯、东方日升、韩华 Q-Cells、尚德电力、第一太阳能、正泰电气、通威股份、晶科、京山轻机、金辰股份、晶盛机电等。

光伏配电设备龙头企业有哪些?

MFC：与钣金行业高度相关的光伏配电设备是光伏电站中的重要组成部分，保护电站防雷、防过压、过流，汇集电流，升压安全节能地传输、降压配送终端用户等。钣金相关产品在总造价中占比不高，但质量好坏直接影响发电量的多少，以及电站是否能正常运行。

在光伏配电设备行业，目前的主流企业有：特变电工、正泰太阳能科技、常熟开关、人民电气集团、追日电气、上海华声电气、德力西电气、普兆新能源、科比特新能源、科志达新能源、安科瑞电器、盛和电气、长岭光伏电气、标定科技、金霆新能源、华星电器、汉腾新能源、科宇电器、新宏博智能科技、中能瑞泰等。

一般而言，大型的项目基本由上述公司竞标所得，然后把其中部分钣金加工发包给外围的机箱机柜生产商，或者钣金壳体加工商。部分有实力的钣金企业如宝馨科技，直接进入光伏发电工程的开发、设计、采购、施工的总承包服务，所以它的股票今年也是翻了好几倍。

光伏发电的形式有哪些?

MFC：为了更好地让钣金加工企业了解产品的应用场景。本部分回答引用了华自科技的资料：

太阳能光伏发电是指太阳能电池方阵在光照的条件下产生直流电，通过汇流箱汇流，输入直流配电柜中然后接入并网逆变器转换成交流电输出，然后经过升压变压器升压，通过高压柜与外网进行连接，各设备运行情况由通讯监控系统进行监控和记录。

光伏发电系统的组建形式

光伏发电系统的组建形式可以分为三大类型：

（1）集中式光伏发电系统。

这种都是规模巨大的光伏电站，光伏电站的容量都在 MWp 以上，采用大型逆变器（250 ~ 1000kW）。

（2）分布式光伏发电系统。

这种光伏电站的规模一般都在 1MWp 以下，采用组串式逆变器（5 ~ 60kW）。

（3）小型光伏发电系统。

一般为家庭式的庭院安装的光伏发电系统，采用微型逆变器(0.5 ~ 1kW)。

光伏电站的工作模式有两种

（1）并网光伏发电系统：光伏电站与电网连接在一起，将光伏能量送入电网。在近几年的光伏发电体系中，并网光伏发电系统是主要的发展方向，不用安装储能的蓄电池，节省了储能装置的费用。在水电站建设的光伏电站是并网光伏发电系统。

（2）独立光伏发电系统（离网系统）：光伏电站与电网不连接，独立发电，自产自用。需要配置数量较大的储能蓄电池。

1）集中式光伏电站系统。

集中式都采用大型逆变器，容量在 250 ~ 1000kW。光伏组件将太阳能

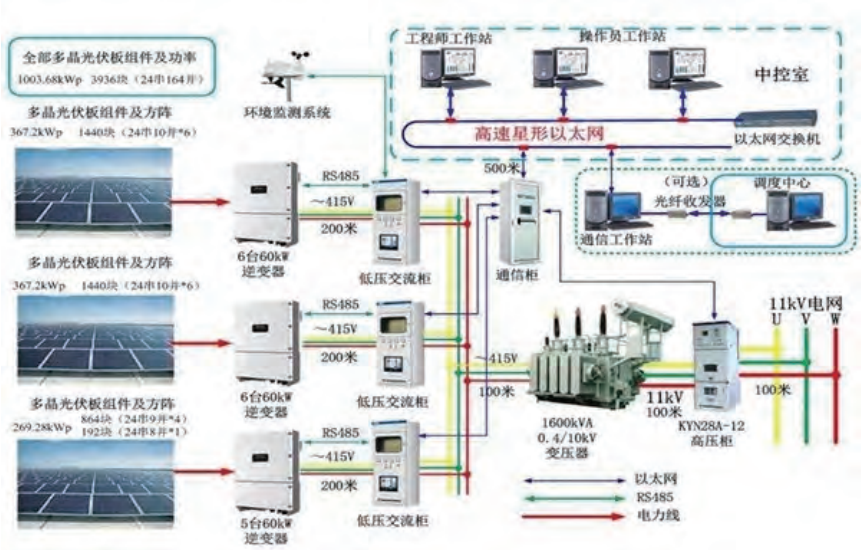

图 6 集中式光伏电站系统结构

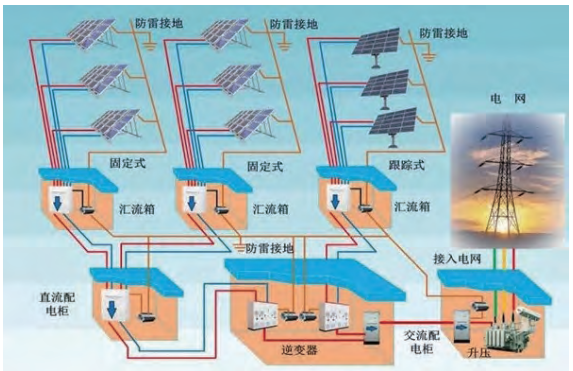

图 7

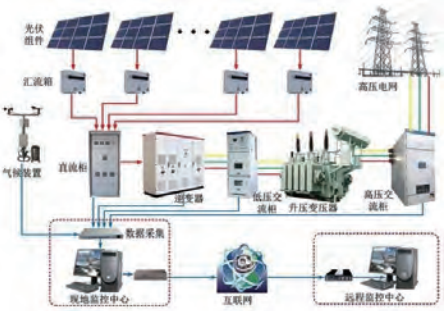

图 8

转换成直流电能，经过汇流箱汇总，再集中到直流配电柜，然后送入大型逆变器，将直流电转换成交流电。交流电经交流柜送到升压变压器，送入电网。

2）并网光伏发电系统。

并网太阳能光伏发电是指太阳能电池方阵在光照的条件下产生直流电，通过汇流箱汇流，输入直流配电柜中然后接入并网逆变器转换成交流电输出，然后经过升压变压器升压，通过高压柜与外网进行连接，各设备运行情况由通讯监控系统进行监控和记录。光伏发电连接到国家电网，成为电网的补充。

光伏并网发电系统组成

并网光伏太阳能发电系统由太阳能电池组件、直流防雷汇流箱、直流配电柜、逆变器、升压变压器、交流配电柜、公共电网、监控系统等组成了并网式光伏电站。

光伏并网发电系统的应用范围

并网光伏发电系统是集中式大型并网光伏电站，主要是将所发电能直接输送到电网，由电网统一调配向用户供电。

分布式光伏发电系统

分布式太阳能光伏发电是指在用户现场或靠近用电现场配置较小的光伏发电供电系统，以满足特定用户的需求，支持现存配电网的经济运行，或者同时满足这两个方面的要求。其运行模式是输出的电能供给建筑自身负载，余量或不足的电力通过联接公共电网来调节。

（1）分布式光伏发电系统组成.

分布式光伏发电系统由光伏组件、逆变器、交流配电柜、并网变压器、公共电网、计算机监控系统等组成。

（2）分布式光伏发电系统的应用范围。

分布式光伏发电系统可安装在任何有阳光照射的地方，包括地面、建筑物的顶部、侧立面、阳台等部位，其中在学校、医院、商场、别墅、居民区、厂房、企事业单位屋顶、车棚、公交站牌顶部应用最为广泛。MFC