

负责 高效 最好
Responsibility Efficiency Excellence



华东勘测设计研究院有限公司
HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED

从设计到建设 分布式光伏的质量把控及系统优化

华东勘测设计研究院 陈家国

2018.04.18

华东院简介

华东院概况：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（简称“华东院”）于1954年建院，是隶属于世界五百强企业中国电力建设集团有限公司的中央企业，华东院总部设在杭州，并在四川、重庆、云南、福建、安徽等地设立了分支机构，在印尼、土耳其、尼日利亚、肯尼亚、埃塞俄比亚设有驻外办事机构。



华东院简介

经过多年的转型和多元发展，华东院现已形成“二三三”的发展战略，即以国内、国际为两大目标市场，以水电与新能源、城市建设与环境发展、大坝与工程安全为三大主要领域，以勘测设计、工程总承包、投资为三项主要业务的国际型工程公司业务架构，具有资源识别、规划设计、投融资、采购管理、建设管理、运行管理等全产业链、系统解决方案的能力和与之相匹配的现代管理架构。

华东院为国家高新技术企业，上世纪九十年代以来一直是中国勘察设计综合实力百强单位，2006年以来，连续蝉联由美国麦格劳-希尔建筑信息公司《工程新闻纪录》杂志和《建筑时报》联合推出的“中国工程设计企业60强”，名列前20强。

华东院光伏发电工程主要业绩

◆概况：

- ◆2007年进入太阳能工程领域
- ◆2012年开始投资光伏发电项目
- ◆截止今日，累计完成容量超3GW
- ◆积累了大量工程经验和人才

业务范围

设计



EPC

投资

屋顶光伏项目部分业绩

序号	设计项目名称	所在地	规模(MW)	类型	设计时间
1	浙江环球3.2MWp光伏项目可行性研究	浙江绍兴	3.2	屋顶光伏	2009-
2	杭州福莱特塑料开发有限公司2MW太阳能光伏发电项目	杭州萧山	2MW	屋顶光伏	2010
3	浙江华电乌溪江水力发电厂1.0~1.5MWp光伏项目可行性研究报告	浙江衢州	1.0~1.5 MWp	屋顶光伏	2010
4	万向太阳能光伏发电项目	杭州萧山	2MW	屋顶光伏	2010
		杭州萧山	500kW	屋顶光伏	2011
5	浙江向日葵10MW太阳能屋顶发电示范项目一期3.0 MWp光伏项目可行性研究	绍兴袍江工业区	3.0 MWp	屋顶光伏	2010
6	浙江向日葵8.2MW太阳能屋顶发电示范项目	绍兴袍江工业区	8.2MW	屋顶光伏	2011
7	正泰长兴中钢太阳能光伏发电项目施工图阶段设计	湖州长兴中钢集团	2MWp	屋顶光伏	2011

屋顶光伏项目部分业绩

序号	设计项目名称	所在地	规模(MW)	类型	设计时间
8	天裕光能光伏发电项目升压站部分施工图阶段设计	杭州市下沙	300kW	屋顶光伏	2010
9	天裕光能1.0MW太阳能屋顶发电示范项目	杭州市下沙	1.0MW	屋顶光伏	2011
10	杭州建新浮法玻璃工业有限公司深加工产业园厂区屋顶光伏发电工程	浙江杭州	8.8WMM	屋顶光伏	2012-
11	德清天马重工机械有限公司厂区16MWp屋顶光伏发电工程	浙江德清	16MW	屋顶光伏	2012
12	濮院针织园20MW太阳能屋顶发电示范项目	浙江桐乡濮院	20MW	屋顶光伏	2012
13	百力达厂房屋顶2.5MW太阳能发电示范项目	浙江杭州	2.5MW	屋顶光伏	2012
14	平阳县建丰光伏发电有限公司30MW光伏电站建设项目	浙江温州平阳县	30MW	屋顶光伏	2013

地面电站光伏业绩

序号	设计项目名称	所在地	规模(MW)	类型	设计时间
1	衢州市衢江区光伏电站一期45MWp建设工程	衢州	45MWp	农光互补	2014
2	江山正泰200MWP太阳能农林光互补发电项目	江山	200MW	农光互补	2015
3	湖南新邵县新田铺镇20MWp分布式光伏电站示范工程	新邵	20MW	农光互补	2015
4	浙江合大安陆雷公20MWp农光互补光伏电站	安陆	20MW	农光互补	2015
5	浙江合大大悟四姑20MWp农光互补光伏电站	大悟	20MW	农光互补	2015
6	龙游浙泰20兆瓦农光互补电站项目	龙游	20MW	农光互补	2016
7	正泰新能源衢州160MWp光伏生态公园项目	衢州	160MW	农光互补	2016

负责 高效 最好
Responsibility Efficiency Excellence



华东勘测设计研究院有限公司
HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED

从设计到建设 分布式光伏的质量把控及系统优化

华东勘测设计研究院 陈家国

2018.04.18

一、分布式光伏项目设计要点

二、分布式光伏施工常见问题

三、如何加强分布式光伏质量把控及系统优化建议

一、分布式光伏项目设计要点

1. 资料收集



原建筑物图纸资料

建筑物现状调查



一、分布式光伏项目设计要点

1. 前期踏勘，资料收集



原建筑物图纸资料

建筑物屋面现状

周边建筑分布情况

环境污染源调查

一、分布式光伏项目设计要点

1. 资料收集



原建筑物图纸资料

建筑物屋面现状

周边建筑分布情况

环境污染源调查

并网接入条件

企业用电负荷曲线

一、分布式光伏项目设计要点

1. 前期踏勘，资料收集



原建筑物图纸资料

建筑物屋面现状

周边建筑分布情况

环境污染源调查

并网接入条件

企业用电负荷曲线

企业用电电价

一、分布式光伏项目设计要点

2. 荷载校验

《光伏电站设计规范》 GB50797-2012

3.0.7条文：在既有建筑物上面增设光伏发电系统，必须进行建筑物结构和电气的复核，并应满足建筑物结构及电气的安全要求。

10.1.4条文：在既有建筑物上面增设光伏发电系统的时候，应根据建筑物的种类分别按照《工业建筑可靠性鉴定标准》 GB50144和《民用建筑可靠性鉴定标准》 GB50292的规定进行可靠性鉴定。

位于抗震设防烈度为6~9度地区的建筑还应该根据其设防烈度、抗震设防类别、后续使用年限和结构类型，按照《建筑抗震鉴定标准》 GB50023的规定进行抗震鉴定。

荷载校验不能只看图纸，还应复核建筑与图纸是否相符！



一、分布式光伏项目设计要点

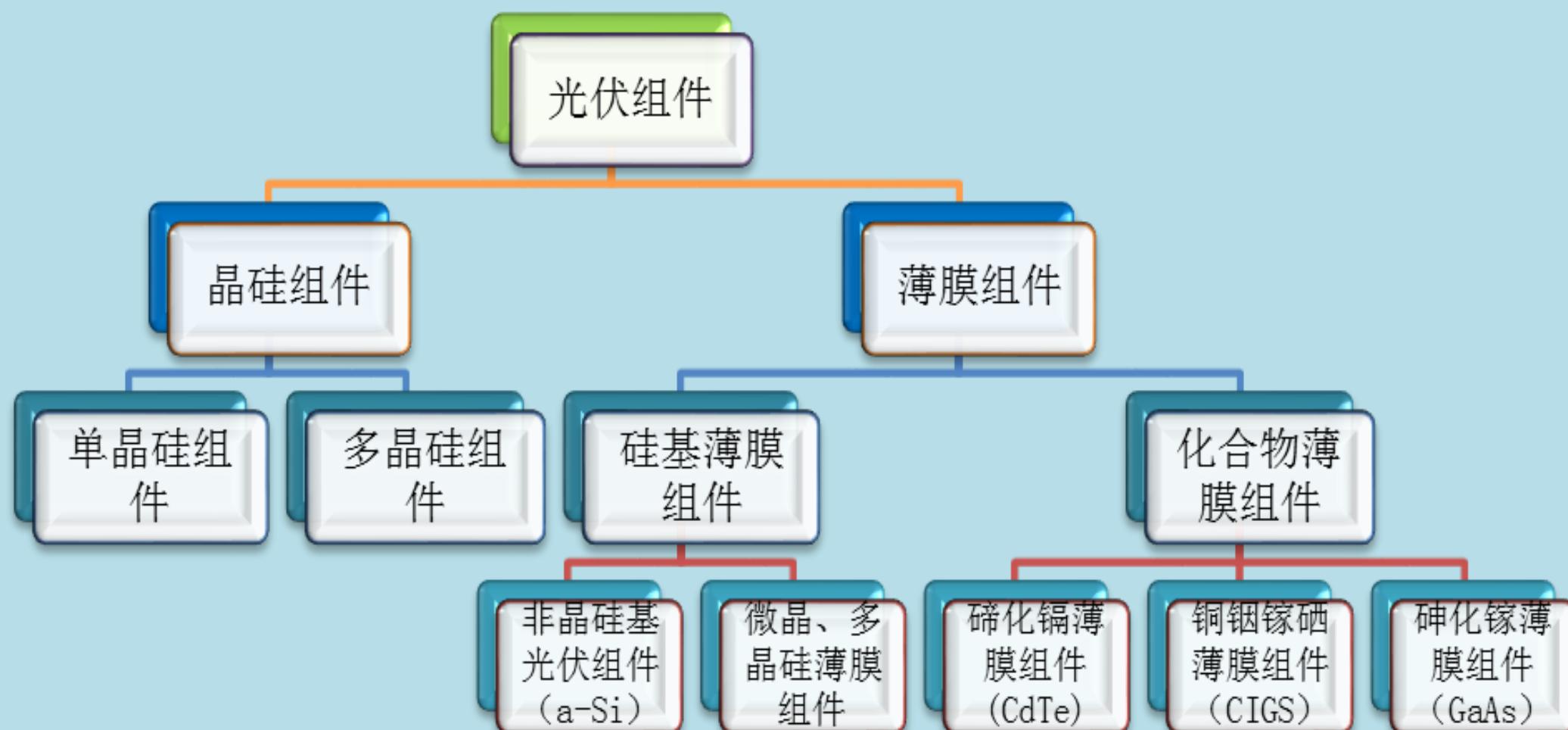
某厂房现场照片



一、分布式光伏项目设计要点

3. 主要设备选型

组件选型



一、分布式光伏项目设计要点

3. 主要设备选型

组件选型

种类	电池类型	组件商用效率	优点
晶硅电池	单晶硅	16%~18% PERC组件效率已超过20%	效率高 技术成熟
	多晶硅	15%~17%	效率较高 技术成熟
薄膜电池	非晶硅	7%~8%	弱光效应好 成本较低
	碲化镉	10%~12%	弱光效应好 成本相对较低
	铜铟镓硒	13%~16%	弱光效应好 成本相对较低

一、分布式光伏项目设计要点

3. 主要设备选型

逆变器选型

目前市场上应用较多并网型逆变器主要分为集中式、组串式和集散式三种。

集中式逆变器: 最大优点是系统的功率高, 成本低, 部分组件工作状态不良会影响较大区域的发电效率。适合大规模平地地面光伏项目。

一、分布式光伏项目设计要点

3. 主要设备选型

↳ 逆变器选型

目前市场上应用较多并网型逆变器主要分为集中式、组串式和集散式三种。

集中式逆变器: 最大优点是系统的功率高, 成本低, 部分组件工作状态不良会影响较大区域的发电效率。适合大规模平地地面光伏项目。

组串式逆变器: 单路MPPT功率密度小, 具有高发电量、易于安装等优点, 价格略高。适合山地、屋面及地面电站。

一、分布式光伏项目设计要点

3. 主要设备选型

↳ 逆变器选型

目前市场上应用较多并网型逆变器主要分为集中式、组串式和集散式三种。

集散式逆变器：通过前置多个MPPT控制优化器，汇流后采用集中逆变的逆变方案，逆变器应用于地面、山地、分布式电站，单路MPPT功率密度小，具有高发电量、成本适中等特点。与集中、组串逆变器相比，集散逆变方案是一种新型技术，面市有近5年。

一、分布式光伏项目设计要点

3. 主要设备选型

↳ 升压变选型

目前光伏电站场区升压设备一般选用箱式变电站。

按结构形式分类：

美变：变压器一般采用油变，占地小，价格低，维护不便。

欧变：变压器采用油变或干变，价格高，配置灵活，维护方便。

一、分布式光伏项目设计要点

4. 平面及系统设计

根据屋面类型选择布置形式：

应综合考虑现场条件，当地气象，太阳能资源，光伏组件性能等因素，确定系统组件方阵的布局，朝向，倾角。

水泥屋面：多数情况下为最佳倾角安装。

经过技术经济比较通过降低安装角度后可增加安装容量使得项目投资收益更好是也可不按最佳倾角安装。

彩钢瓦屋面：沿屋面平铺安装。

经过技术经济比较增加安装角度后可增加的发电量使得项目投资收益更好是也选择一定倾角安装安装。



一、分布式光伏项目设计要点

4. 平面及系统设计

系统设计应遵循：

- 安全可靠
- 经济合理

二、分布式光伏施工常见问题

1. 无图纸施工

相对于地面光伏电站，分布式光伏电站规模较小，电气接线简单，部分项目业主在有一些项目建设经验情况下，绘制一些简单草图就开始施工，产生组件布置遮挡、系统不合理，最终导致电站发电量低，收益达不到预期。



中国电建
POWERCHINA

华东勘测设计研究院有限公司

HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED

二、分布式光伏施工常见问题

2. 施工管理不到位

现场管理混乱、组件安装不到位、
电缆摆放杂乱、缺少接地线等问题



三、如何加强分布式光伏质量把控及系统优化建议

1.如何加强分布式光伏质量把控

- 1、科学设计，排除设计阶段可能存在的安全问题、性能问题、浪费问题；
- 2、因地制宜选择设备，充分考虑光伏系统中各个设备的完美匹配；
- 3、严格施工现场管理管理, 选择有经验负责任的施工企业
- 4、加强运维管理, 定期巡查、定期清洁。

三、如何加强分布式光伏质量把控及系统优化建议

2.分布式光伏的系统优化建议

- 选择弱光性好的组件，有助于减小弱光损失；
- 选择温度系数低的组件，有助于减小温度损失；
- 选择高效逆变器及变压器，减小逆变器及变压器损失；
- 合理选择电缆截面，优化电缆敷设路径，减小线损；
- 提高组件分选设计，对组件按实测参数进行电流、电压的按档分选，由组件厂家按分选方案进行箱、托、车的包装，并按此分选设计进行组件组串设计、安装。

负责 高效 最好

Responsibility Efficiency Excellent



华东勘测设计研究院有限公司

HUADONG ENGINEERING CORPORATION LIMITED

谢谢！

为客户创造价值，
与合作方共同发展