



东送电力
DONGSONG POWER

村级光伏扶贫问题汇总及设计解析

四川东送电力工程设计有限公司电气室主任 刘哨

2018.7.13

南京东送电力科技有限公司

地址：南京市江宁区将军大道55号C栋4F
电话：010-6020 0399 传真：010-6020
0618

邮箱：18911758801@189.cn
网址：www.zslvneng.com

CATALOGUE

目录

- ① 光伏扶贫的意义
- ② 扶贫项目的分类
- ③ 光伏扶贫的“若干问题”
- ④ 光伏扶贫设计难点
- ⑤ 扶贫设计难点解析

光伏扶贫的意义

1、光伏扶贫的意义是什么？

光伏扶贫是实施精准扶贫、精准脱贫的重要举措，是推进产业扶贫的有效措施，是造福贫困地区、贫困群众的民生工程。

光伏扶贫项目开启了扶贫开发由“输血式扶贫”向“精准扶贫”的转变，一次投入、长期受益。从光伏产业角度看，实现了拉动产业发展、光伏应用与农村资源的有效利用。

2、光伏扶贫如何让贫困户受益？

一是通过扶贫资金投入，帮助贫困户建设光伏电站，产权和收益全归贫困户所有；贫困村建设光伏电站，收益用于村级公益事业等支出，贫困户间接受益；

二是建设大型地面集中光伏电站和现代光伏农业，通过流转土地、收取光伏扶贫基金、参与分红等方式，与贫困户建立利益联结机制。



A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a grid of 80 small squares arranged in 10 rows and 8 columns. The squares are in two shades of red: a darker red and a lighter red. The lighter red squares are arranged in a pattern that resembles a stylized '1688' (representing the year 2016) in the center of the grid.

扶贫项目的分类

目前，光伏扶贫的项目类型主要有4种，分别为：户用扶贫光伏项目、村级扶贫光伏电站、光伏农业大棚扶贫、地面集中扶贫光伏电站

1)户用扶贫光伏项目

利用贫困户屋顶或院落空地建设3-5kW的发电系统，产权和收益均归贫困户所有。



2)村级光扶贫伏电站

以村集体为建设主体，利用村集体的土地建设100-300kW的小型电站，产权归村集体所有，收益由村集体、贫困户按比例分配，其中贫困户的收益占比在60%以上。



3) 光伏农业大棚扶贫

利用农业大棚等现代农业设施建设的光伏电站，
产权归投资企业和贫困户共有。



4) 地面集中扶贫光伏电站

利用荒山荒坡建设10MW以上的大型地面光伏电站，
产权归投资企业，企业捐赠一部分股权，股权收益
分配给贫困户。





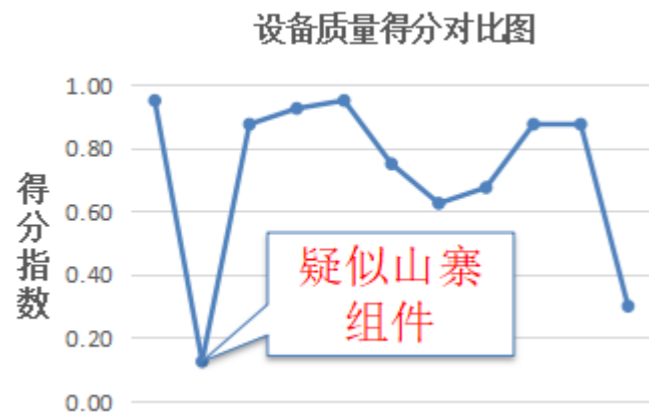
光伏扶贫的“若干 问题”

1、发电能力参差不齐，部分达不到收益要求。在验收的扶贫电站中，按照建设地点多年平均辐照水平，75%的电站如果后期运维得当，并能正常上网，多数电站可以实现预期的收益。检查过程中还了解到，有些电站在某些情况下所发电不能正常上网。

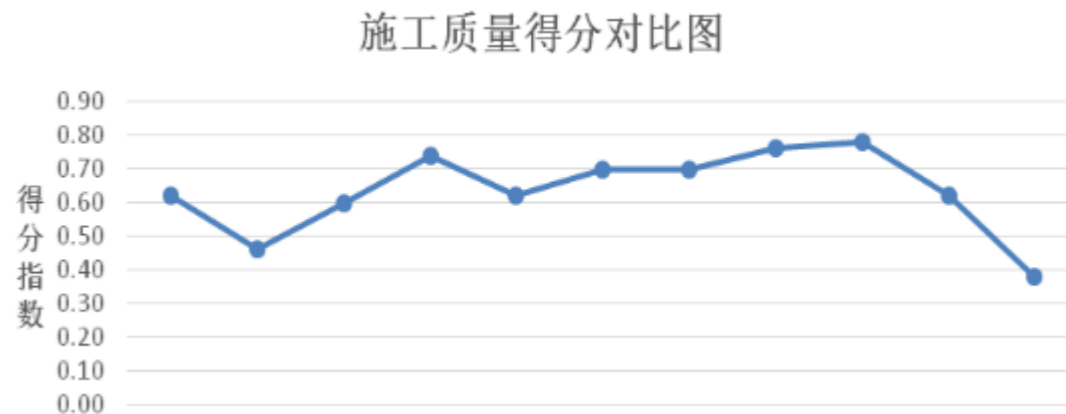
影响发电性能因素	
遮挡	站址选择不当：树木、房屋遮挡，地形地貌遮挡。 阵列间距设计不当：土地紧张，为了多装，牺牲间距 运维能力跟不上：杂草遮挡，灰尘遮挡，鸟粪遮挡
施工质量	施工队伍不专业，未按照图纸或施工标准施工；未按照最佳倾角进行施工；施工质量较差，安装倾角偏差较大。
设备质量	组件、逆变器、并网设备质量、性能较差，故障率高

2、设计过于粗放，阵列间距设计不合理、站址选择不当，包括电站建设在低洼处，存在泥石流、滑坡风险等，以及阵列间距设计不合理，而设计问题在完工后很难整改。

3、关键设备、原辅材料选型依据不充分。组件、逆变器厂家及规格型号种类繁多，质量参差不齐，不利于后期维护。



4、施工质量参差不齐，影响发电性能及安全性能，防雷系统、过流、过压保护系统故障，导致严重火灾事故。



5、电网接入问题。电网承载能力弱，变压器容量低，电站建成后不具备并网条件，无法及时并网；电网电压波动大或者电网电能质量较差，造成逆变器与电网不匹配易造成脱网，影响发电量；并网点开关选配不合理，造成经常性跳闸，致使逆变器无法并网。

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a grid of squares. The squares are arranged in 10 rows and 8 columns. The squares are filled with a light red color, and the grid is set against a dark red background.

光伏扶贫设计难点

- 1、光伏扶贫项目建设用地难。**光伏扶贫项目选址多利用村镇自有集体土地，土地多为沟壑交错、多种朝向或多种坡度坡面的荒地、山地等，村级扶贫项目分布较为分散，项目用地选址持续时间较长，地形地貌情况较多，导致设计方案多样，用地范围不断调整导致设计方案跟随现场调整，基本都需要多次调整排布方案，影响出图节奏。
- 2、扶贫项目设计现场勘测难。**扶贫项目场地分布较为分散，交通不方便。若在有限的时间内踏勘完所有的扶贫地块，持续时间较长，且地形地貌复杂地块勘测难度也较大，且勘测容易遗漏。
- 3、扶贫项目设计资料收集难。**扶贫项目较为分散，且工期紧张。施工队伍从选址到开工建设持续时间较短，施工队伍不能在设计要求的时间内提供红线图，地形图，地质勘察报告，接入方案或接入意见。往往会因为设计资料不全而导致设计返工情况频繁出现，严重的会影响设计方案出现颠覆致使项目施工出现返工废材等情况。
- 4、扶贫项目工期紧张。**扶贫项目从单位中标到工程并网，往往时间会非常紧张。留给设计、工程、采购等部门的时间不够充分，往往会导致项目设计方案论证力度不足，设计优化力度不够，致使设计方案粗放，纰漏严重会导致部分项目出现返工情况或项目电站质量不高。
- 5、扶贫项目电网接入难。**一般农村电网承载能力弱，变压器容量在200~300kW左右，接入条件不佳，往往会出现电站建成后不具备并网条件，无法及时并网；光伏场区工程建设速度较快，接入点位置不够明确，导致逆变器、汇流箱位置安装和电缆敷设路径选择难以确定；无电力接入方案，设计无依据，担心并网验收环节不满足要求。

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a grid of squares. The grid is 10 columns wide and 10 rows high. The squares are arranged in a pattern that is mostly uniform but has some variations in shading and color, creating a textured, grid-like appearance. The colors range from dark red to a lighter, more vibrant red.

扶贫设计难点解析

5.1 扶贫项目现场实地勘察

扶贫项目实地勘察需要注意的几个问题：

- 1) 对于地形地貌比较平坦的光伏场地，了解项目用地范围，周围遮挡情况，是否有树木、房屋、坟墓、文物、矿藏等。并了解项目电力送出路径、电网接入条件、村落变压器容量等。
- 2) 对于山地项目观察山体的山势走向，是南北走向还是东西走向？山体应是东西走向，必须有向南的坡度。另外，周围有其他山体遮挡的不考虑。可以按两个山体距离高于山体高度3倍以上来粗略估计。
- 3) 山体坡度太大的一般不考虑。山体坡度太大，后续的施工难度会很大，施工机械很难上山作业，土建工作难度也大，项目造价会大大提高。
- 4) 基本地质条件。虽然准确的地质条件要做地勘，但可以大概目测一下，最好目测有一定厚度的土层。也可以从一些断层或被开挖的断面一看，土石层到底有多厚，土石层下面是什么情况。



扶贫项目实地勘察需要关注土地性质：

- 1) 按照国家政策要求，基本农田、基本林地等不可用于光伏电站建设，勘察时应关注光伏选址的土地性质；
- 2) 扶贫建设场地按照规划要求，不得压覆矿，涉军事、文物、保护区、水源地等环境敏感地；
- 3) 光伏项目占地大，要核实可用土地的面积满足装机容量要求，扶贫场地不要是狭长或者其他特殊地形。



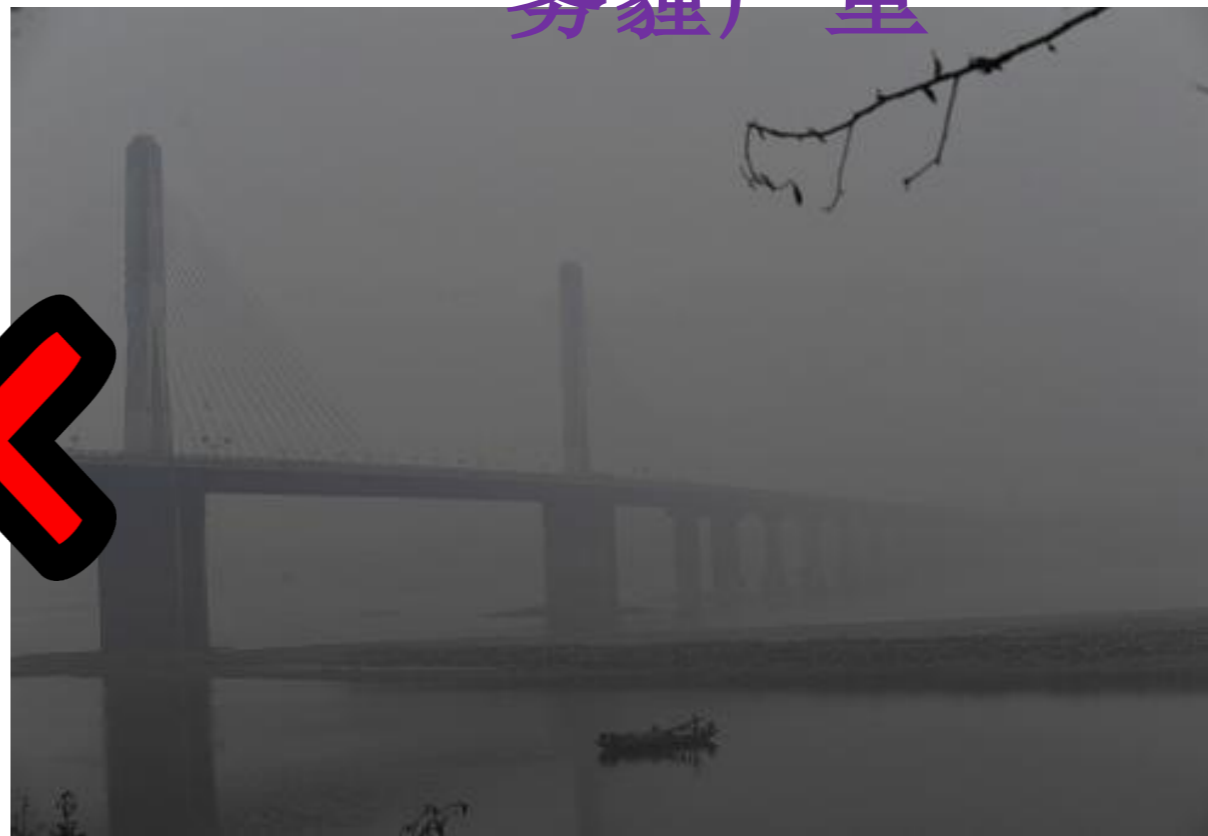
扶贫项目实地勘察需要注意场址的大气质量：

需要了解扶贫建设场址附近的大气质量，是否有盐雾、雾霾、云层较厚等情况，也要通过相关设计软件，了解当地的气象数据。

常年云层

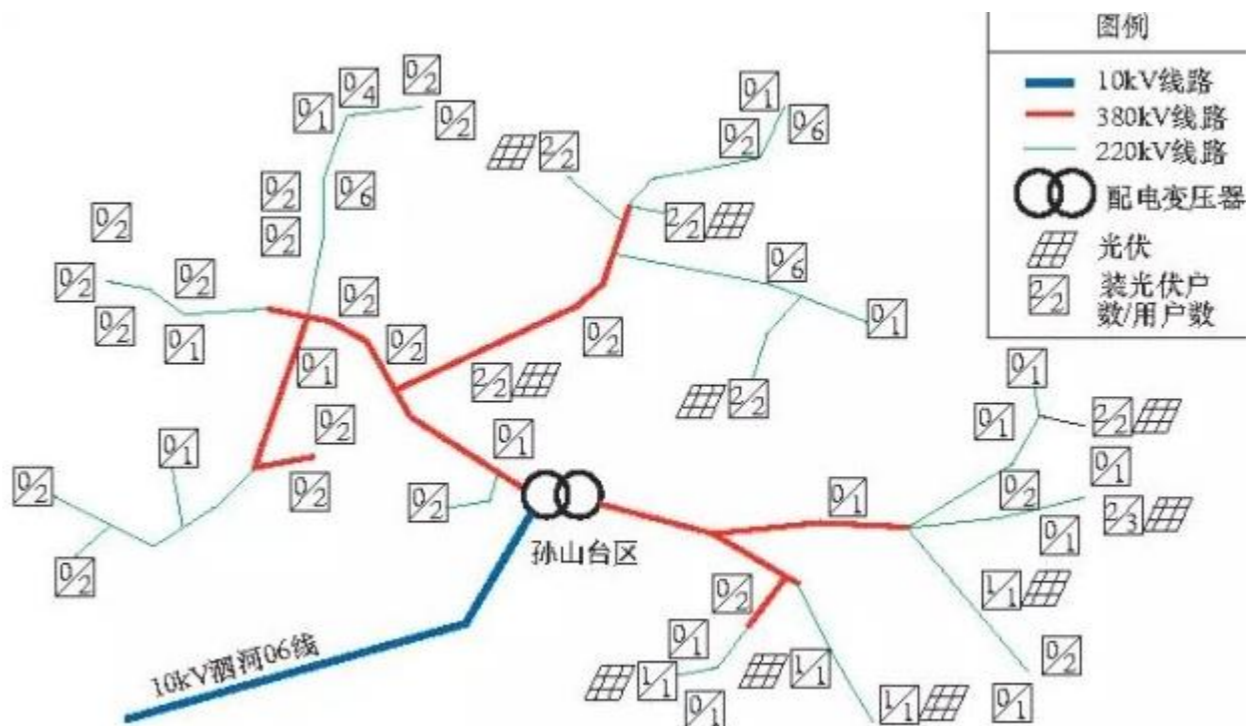


雾霾严重



扶贫项目实地勘察需要注意电网接入情况：

- 1) 了解扶贫项目附近中低压电网分布情况，各村点变压器的容量情况及变压器位置分布情况。
- 2) 了解当地电网接入政策，并对村级扶贫电站的接入电压等级、接入方式与当地电网人员打探和分析。



5.2 扶贫项目设计方案解析及建议

对于地形地面都较好的平原地带，光伏扶贫设计只用按照大型地面电站的设计要求和规范标准进行设计。我们这里更多的讨论一下山地扶贫电站的设计解析，山地电站设计难度更大，情况也很复杂。

1、发电量最大化的阵列倾角与方位角设计

阵列倾角、方位角是影响光伏电站发电量的关键因素之一，因此针对不同的地形选择事宜的阵列倾角和方位角至关重要，因此对地形进行了分类，针对不同类型给出不同的倾角与方位角的选择建议，分别为：

1) 坡度为3%以下的缓坡或平坦地形时，方位角为 0° ，倾角取最佳倾角，同时为减少场平费用及保护环境，一般东西向相邻的方阵的基准标高会设置一定的差值。



2)正南、正北向坡时需区别对待,对于北坡,在纬度 30° - 40° 地区,建议坡度不超过 5° - 10° ,其它情况一般应尽量避免布置光伏方阵;南坡是有利坡形,可以减小阵列布置间距,提高单位面积的组件容量,组件应按照朝向正南、东西向水平布置,即方位角 0° ,倾角取最佳倾角。考虑到适用于山地项目施工的履带式液压打桩机打桩爬坡角度限值在 25° - 30° ,应优先考虑坡度小于限值的区域。

3)对于正东、正西、东南及西南坡向的坡面,除考虑坡度小于 25° - 30° 外,光伏阵列应南偏东或西一定角度(可选择 10° - 30°)布置,能够获得更高的发电量。以下为某电站的不同方位角设置的发电量对比案例。

第一种情况			
坡向、坡度	布置情况	几种倾角下最大发电量	对比
正西向坡面 (倾角 30°)	正南布置	15017	100%
	南偏东 20° 布置	15542	103.50%
	南偏东 10° 布置	15333	102.10%
第二种情况			
正西向坡面 (倾角 20°)	正南布置	15481	100%
	南偏东 20° 布置	15817	102.17%
	南偏东 10° 布置	15681	101.29%
第三种情况			
正西向坡面 (倾角 10°)	正南布置	15773	100%
	南偏东 20° 布置	15847	100.47%
	南偏东 10° 布置	15849	100.48%

由表格对比数据可以看出南偏东一定角度的布置方式能够获得更高的发电量。

2、更具地形适应性的支架形式的选择设计

山地地形主要特点是存在不同朝向的坡，且坡度变化比较大，甚至部分区域存在较深的沟壑或山丘，因此，支撑系统的设计应尽量“化整为零”及“变刚为柔”，以提高复杂地形的适应性，对此采取了以下几种设计思路：

- (1)变长支架为短支架；
- (2)使用更具地形适应性的支架形式：单排桩支架且立柱高差可调节、单桩固定支架或仰角可调式跟踪支架；
- (3)可克服柱间崎岖不平的大跨度预应力索支架。



螺旋状基础形式



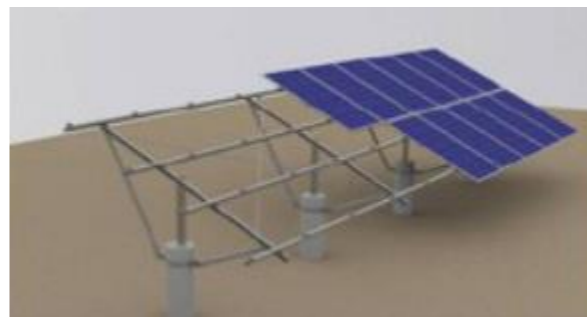
微孔灌注基础形式



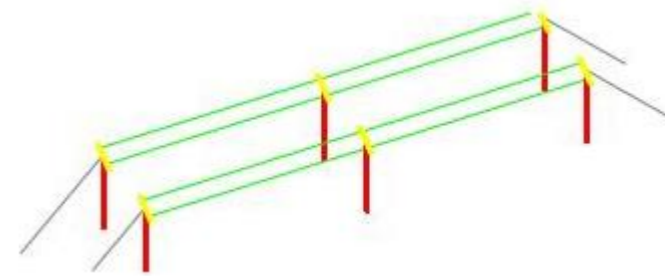
单桩单排组件支架



独立桩固定支架



单桩双排组件支架



预应力索支架

3、合理灵活的线缆敷设方式选择

山地地形主要特点是存在不同朝向的坡，且坡度变化比较大，甚至部分区域存在较深的沟壑或山丘，因此，支撑系统的设计应尽量“化整为零”及“变刚为柔”，以提高复杂地形的适应性，对此采取了以下几种设计思路：

实际情况：在丘陵、洼地、山地等复杂地形及水上光伏电站中，由于地形、地质、地貌及水文情况复杂多变，电缆沟开挖难度增大、站区地表破坏严重、回填工程量增加，若全部采用常规的直埋或桥架线缆敷设方式，整体施工难度加大，严重者还会造成工程质量隐患。右图为某山地光伏电站和水上光伏电站线缆敷设图。



解决方案：针对此种复杂地质、地形的光伏电站，提出托索式电缆敷设方法，能一定程度缓解施工方面的难度，并很大程度地降低敷设成本。右图为托索式线缆敷设方案

托索式线缆敷设具有以下特点：

- (1)结构简单、施工速度快；
- (2)线缆敷设不受地形影响、敷设路径短、不破坏电站的生态环境；



谢谢
各位