

CQC太阳能部长石磊参加第三届中国光伏产业发展与创新应用论坛

2018年11月15日，第三届中国光伏产业发展与创新应用论坛在北京举行。与会嘉宾深入解读最新光伏产业政策、探讨产业发展趋势，共话产业发展未来。在“新期待：产业解读 探寻拐点”的主题报告环节，中国质量认证中心太阳能部部长石磊做了《如何打造高可靠、高安全、高经济效益的光伏扶贫》的演讲。在演讲中，石磊通过与商业光伏项目建设模式的对比，分析了光伏扶贫项目从勘察选址到工程验收及后期运维中存在的各种问题，并对如何打造高可靠性/高安全性/高经济效益的扶贫光伏项目提出了具体建议。

村级光伏电站与户用屋顶光伏电站，是扶贫类光伏电站的最常见的形式。国家对光伏扶贫电站有基本要求，村级光伏电站：每位扶贫对象的对应规模标准为5-7千瓦左右；集中式光伏电站：每位扶贫对象的对应项目规模标准为25-30千瓦左右。

建设模式七大环节对比商业光伏项目VS光伏扶贫项目

商业光伏电站与某些光伏扶贫项目的本质区别在于建设过程中的执行模式。演讲中，石磊从项目选址、项目设计、设备采购、设备生产与到场验收、施工过程、并网后验收以及电站运行等七个环节对一些扶贫光伏项目与商业光伏项目的建设模式进行了对比分析。

第一，从项目选址看，商业光伏项目是由业主单位初步选址，并对项目所在地进行连续一年的光资源情况测量，并结合卫星数据评估光资源情况，确定是否具有建设条件。之后由设计单位及相关人员实地勘察，对项目的地质、周边遮挡物、污染源等记录位置并在设计时合理避让。最后，根据项目地址，形成初步文件，例如地址勘察、光资源、雷暴/风/雪/洪涝等、电网配套输出等，并制定专项的技术方案或预防措施。而某些扶贫光伏项目在选址时，是由政府指定建设位置，例如xx屋顶、xx村安装点等，或者由承建商在指定的乡镇范围内选择建设地点，缺少对周边遮挡（尤其是高山、树等外物）的技术评估，甚至不能避开屋顶的水塔/烟筒/临近树木。

第二，在项目设计阶段，商业光伏项目会根据周边配电情况选择送出线路，必要时建设专用送电工程，多数采用中高压送出，即时线路较长，损耗也相对较小。确定项目初步的布局方案与设备技术要求，确定设备的基础参数。大型项目有可研报告和专用图纸并会审，如电气主接线/阵列布局/电缆敷设/防雷与接地/防洪设计/送出线路等图；小型项目有企业内控的设计手册与管理文件，明确类似内容。针对雷电/洪涝等有专门的防雷/防涝或排水措施等；根据地方风雪情况，核算支架系统的载荷强度，选择合适的支架材质、壁厚与结构等。

而某些扶贫光伏项目就近选择送出点，因一般采用低压送出，部分项目送出点达数百米远，线路损耗大；可能在（因农网条件较差）不能有效送出与消纳电量的区域建设电站。按照经验（周边类似项目）规划布局方案与设备技术要求，确定设备的基础参数。没有设计图纸，没有内控的设计和文件，没有内控的工程质量管理方法。村级电站极少建设专门的防涝或排水措施；部分屋顶光伏电站没有避雷措施；几乎不核算载荷强度，部分项目的支架强度非常差。

第三，在设备采购阶段，承建商业光伏项目的EPC单位一般为大型企业，具有较为丰富的施工建设与施工管理单位。有较为完善的工程技术总包合同与技术协议，至少包含电站的设备和整体性能要求，电站土建施工/电气施工/隐蔽工程施工的技术要求；验收方法与要求，电站质保的要求，电站配套设施要求等。通过内部专家会议评审设备采购的技术先进性与性能要求，形成设备采购的技术协议。业主方指定核心设备（组件、逆变器、变压器等）采购的基本范围或者直接采购；或者EPC方确定核心设备的供应商，并与业主方沟通一致。向供应商直接采购设备，通过设备合同确定设备的验收方式和交付方式。

而某些扶贫光伏项目一般情况下选择本地EPC单位，可能因为本地无专业企业而选择经验较少的跨行业的建设单位。以商务合同为主，主要明确工程范围与工期；缺乏技术合同/协议对工程性能与质量做约束。往往会根据项目规划制定设备的规格，由建设单位选择设备的厂家；极少向供应商直接采购设备，一般是通过中间商采购“号称”是xx厂家的设备；部分项目的关键设备存在明显的贴牌（不同样式与外形的设备标称为同一厂家的同一规格）甚至双铭牌（规格型号不同）的情况。

第四，在设备生产与到场验收阶段，商业光伏项目在设备生产期间有专业人员（业主方或者第三方）做生产全过程的监造，确认生产工厂、材料、工艺、性能甚至出货等。设备到安装现场后，有监理单位与业主方进行型号核对、外观检查；有第三方机构检测关键性能。在到场验收合格后，签收设备并收集资料和存档。批次性问题及时反馈和隔离，供应商补货，一般情况下不会使用具有批次性问题的设备。而扶贫光伏项目多数是通过中间渠道采购，或者由于

采购量限制，工厂以“存货”产品发货，无法对设备进行监造。一般无监理单位和第三方单位；且由于项目分散，设备到货后一般运到指定安装点，堆放现场待安装。在安装过程发现设备问题，再更换有问题的设备；部分项目由于施工人员的不专业性，不一致（如型号错误/外观不合格）的设备仍然被安装使用。

第五，在施工过程中，商业光伏项目有详细的施工组织方案和工程技术交底。会依据设计文件和设备要求进行作业，核心设备安装时，有设备供应商的相关技术质量人员现场指导和监督。监理/安装商/供应商/第三方人员会定期召开现场工作会议，解决质量技术/工程进度和安全问题。每个阶段的工作由监理单位及相关方进行验收并签字；部分设备安装由第三方单位检测。隐蔽工程埋线前，必须经过监理及专业人员的检验。而某些光伏扶贫项目在施工阶段无施工组织方案，无技术交底。多数项目根据经验组织安装；少部分企业有施工文件则依据文件进行施工安装，相对规范。基本不聘请监理单位和第三方机构，现场主要由承建商自发管理。隐蔽工程无第二方或者第三方人员监督，缺乏专业人员对填埋工程的质量进行检验监督；对于埋入地下的线缆等，部分项目存在偷换材料的现象。

第六，在并网后验收阶段，商业光伏项目一般采用多级验收，主要过程包括：建设方与监理费对阶段性工程实时（按照完工时间）进行验收。电气设备要进行投运前的专项试验检验。会组织连续240小时试运行，检验设备和电站是否稳定运行。组织消缺，对电气线路之外的工程进行完善，组织竣工验收。会对光伏电站进行全面的检验检测（工程安装质量、设备质量、一致性、电站性能、安全性等）。然后再次消缺，以及组织交付。而某些光伏扶贫项目在现场的设备和电气线路铺设安装完成后，（由电网公司安装电表后）进行工程（发电送出）送电。工程能够正常送电，则向主管部门申请验收。由第三方机构按照国家标准对项目进行检验。依据检验报告，组织消缺。对于周边遮挡物、地基不牢固（尤其是松软地表被雨水冲刷形成地基外露与松动）一般不予整改。

第七，在电站运行阶段，商业光伏项目由承建商代理运维前3年（或5年），承建商运维期满后，聘请有资质和专业人员的运维公司进行运维。有完善的运维管理制度、运维管理（软件）平台、运维管理技术方案。某些光伏扶贫项目也是由承建商代理运维前3年（或5年），但由于可能有多个承建商共同建设一个区域内的项目，在承建商运维满3年（或5年）后，暂无统一或者确定方案如何组织后续运维，一般倾向于请运维公司。整个运维过程的参与单位较为复杂，包括了业主方（政府委托部门）、各乡镇的指定负责人、村级负责人、承建商、运维公司和地方电网，运维效果差，很多问题不能解决。对于承建商通过中间渠道采购的设备、贴牌设备，难以质保。

部分电站质量问题原因分析

电站的正南面有高山遮挡，造成的发电量损失可达5%以上，电站的周边有高大树木遮挡，这都是在项目选址时，未经过详细的勘测，造成选址不当。

有些设备到货验收，未经过详细的检测，外观良好的组件，检测结果却是不合格。有些设备安装过程缺少技术规范，随意安装，不符合国家标准要求。有的埋线方式不当，接地线连接方式不当，有些外观“完好的组件”内部已被损伤。有些电站参与运维的责任方过多，职责又不明确，互相推诿，无法有效管理电站。

5大建议：打造经济安全扶贫光伏项目

打造高可靠性/高安全性/高经济效益的扶贫光伏项目，安全性和经济收益是核心。要做到经济安全：就要系统设计合理、采用先进技术、设备质量保障、工程质量保障、运维管理保障。

首先，项目的选址和设计要标准化

光伏电站的设计是有标准依据的，严格按照标准设计光伏电站，例如（部分）：GB50797《光伏发电站设计规范》、GB50796《光伏发电工程验收规范》、GB50054-95《低压配电设计规范》、

GB50202《建筑地基基础工程施工质量验收规范》等。

在勘察地质情况时，尤其是要避开松软土层容易因雨水冲刷导致泥土流失，尽量避免在这些地区建设，或采取额外的加固措施。对于遮挡物、污染源等因素，要测量和定量分析，有效避免、减少或者必要时另选场地。合理布局，避免站内设备遮挡光伏组件。选择合适的接入点和接入方式，降低线路损耗和不必要的线路故障。

其次，设备采购与到场验收要专业化

设备的各项性能指标、质量承诺与保证、认证资质、生产地址、设备材料、验收与交付方式等，一定通过合同或者

技术协议约定。尽可能选择主流规格型号的光伏组件。原则上尽可能向生产厂家直接采购光伏组件，尽量避免通过中间商采购光伏组件。有条件的项目，应尽可能的组织或者聘请第三方机构对设备的生产过程的监造和设备到达现场后的验收测试；对于有瑕疵的设备，及时处理个别问题，杜绝使用有批次性问题的设备。

第三，施工建设规范化，处理现场问题灵活化

有条件的项目，应尽可能的由具有专业经验的机构或者人员进行施工过程的监督。例如设备供应商的现场指导人员、监理单位、第三方检测单位等。

施工建设单位应该有规范的作业文件，明确各项现场作业的执行方法、标准和检验措施，便于现场人员作业时有据可依。甚至可以做成图文并茂的作业文件。

严格施工作业的自检措施，对主要工序和关重工序都应建立检查制度和措施，尤其是隐蔽工程在填埋前应检查确认。

在可能发生遮挡、水土易流失、地基不牢固等问题的光伏区域，要根据现场灵活调整，以确保光伏阵列的性能

第四，电站验收流程化

建立项目验收流程，明确项目的每个建设阶段的验收内容和措施包括，例如项目的局部电气安装、大型电气投运前试验检查、项目试运行、光伏系统性能验证、资料收集与移交、工程交付条件等。

尽可能的由具有专业经验的机构和个人参与项目验收，例如地方电网、光伏电站设计单位、光伏电站检验检测单位甚至消防和防雷等单位。

项目消缺要举一反三。由于光伏电站建设的规模一般比较大，多数验收工作难以“全检”，对于发现的问题应由建设单位进行全面的自检和整改，全面的排查和消缺。

第五，电站运行制度化

建立电站运行维护的管理体系和制度。电站的运维需要通过制度文件进行规范，从技术措施方面确定电站运维的作业内容、作业方法、频次、技术标准、事故的预防与纠正方法等；从管理措施方面确定运维工作的 workflows、交接班、安全生产、工作效果考核等。

建立电站运维的基础平台，依据现代化技术对电站进行高效运维，例如对于光资源的监测、电站运行状态的监测、视频监测、故障告警等。

可能多个承建商共同建设一个区域内的项目，要与承建商（通过文件的形式）明确在“由承建商运维”和承建商运维期满后，承建商在这个光伏电站运维过程中的职责、权利与义务。

对于承建商通过中间渠道采购的设备、贴牌设备，应在运维过程中随时保持与承建商的沟通，确保设备质保的有效执行。

对参与运维的单位与个人，建立职责制度，例如业主方（政府委托部门）、各乡镇的指定负责人、村级负责人、承建商、运维公司各自的职责范围。

光伏电站的设计与建设，是一项非常专业的体系，并且涉及到多个相关的领域，所以在这个光伏项目的设计、建设和运行过程中，一定要由“专业的人（机构）来做专业的事”。要建立高可靠性/高安全性/高经济效益的扶贫光伏项目，要从光伏电站的选址和设计开始，包括电站建设和运维的整个过程，共同控制。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/exhibition/exhibition_news_131919.html