

光伏发电安装施工技术

周日亮

上海二十冶冶金工程公司 上海 210900

摘要: 本文针对沙钢中美超薄带科技有限公司投资建设的9MWp用户侧分布式光伏发电项目进行阐述。

关键词: 分布式; 光伏; 发电

引言: 光伏发电电气安装策划、安装、调试

1 工程概况

由沙钢中美超薄带科技有限公司投资建设的9MWp用户侧分布式光伏发电项目, 是利用中美超薄带科技有限公司工厂厂房屋面建设的太阳能发电工程。本项目的建设是沙钢贯彻落实科学发展观、建成资源节约型、环境友好型社会, 落实“节能减排”战略目标的具体体现。

本项目建设地点位于沙钢中美超薄带科技有限公司厂区。项目规划容量为9MWp, 利用厂房屋顶面积15.7万m²。本项目计划新建两座10kV光伏开关站, 每个开关站采用1回10KV电缆馈线分别接入厂用10kV配电网络配电室。

沙钢厂区属于我国太阳能可利用地区, 较适合建设太阳能光伏发电项目。

项目建成后将为当地在节能减排、优化电力结构、发展可再生新能源利用、减少工业污染、提高环境质量和提升城市形象等起到良好的作用。

2 前期策划

由于设计院桥架设计图纸缺乏现场因地制宜的条件, 因此现场的电气工程师前期的准备和策划是施工过程的关键, 准备的越充分, 策划的越细致整个工程才能完成的好。

2.1 变压器(1250kVA)、1台三相双分裂变压器(1000kVA)和1台三相变压器(500kVA), 升压为10kV本工程采用“分块发电、集中并网”方案: 按区域将光伏发电系统分成2个子系统, 1#子系统通过1台三相双分裂V后采用电缆就近分别接入1#光伏10kV开关站, 经开关站10kV母线汇流后, 通过单回10KV电缆送入110kV钢板站10kV电气室相应开关柜。2#子系统通过4台三相双分裂变压器(1250kVA)、1台三相双分裂变压器(1000kVA)和1台三相变压器(500kVA), 升压为10kV后采用电缆就近分别接入2#光伏10kV开关站, 经开关站10kV母线汇流后, 通过单回10KV电缆送入110kV冷轧变电站下的10kV连退开关站。10kV采用单母线接线。

10kV高压开关柜采用固定式手车柜, 开关采用真空

断路器, 断路器开断能力采用25kA。

2.2 工程工作内容: 安装工程由安装支架、组件安装、汇流箱安装、逆变器安装、电气设备、防雷与接地、线路及电缆七个分部工程组成。具体为:

(1)对9MWp光伏发电系统多晶硅光伏电池组及其支架(含制作)进行安装;

(2)光伏阵列防雷汇流箱的安装;

(3)直流防雷配电柜的安装;

(4)光伏并网逆变器的安装;

(5)升压变压器的安装;

(6)10KV配电系统的安装调试;

(7)环境监测及监控装置的安装及调试;

(8)系统的防雷接地装置安装及调试;

(9)配电盘、箱柜的底座、支架的制作安装、电缆桥架的安装;

(10)所有电缆敷设; 电缆头的制作、安装及耐压调试;

2.3 本工程由地面和屋顶两部分组成时间紧, 任务重。有三个难点:

(1)檩条的加固;

(2)光伏组件的吊装;

(3)电缆路径的选择和敷设;

3 质量目标及要求

3.1 确保质量合格率100%, 优良率大于90%。

3.2 杜绝质量通病的发生。

3.3 制定每个分项工程的质量控制点, 对桥架、电缆施工具体偏差要求明确规定, 对质量通病着重提出控制要求。

3.4 明确策划亮点的要求和关键技术。

3.5 设专职质量检查员现场监督检查。

4 施工过程与控制

4.1 屋面处理

(1)屋面处理包括檩条的制作安装加固、临时设施的搭建及屋面的防水、防腐处理。

(2)施工方法

① 考虑每箱组件的重量近500KG，每兆瓦有180箱，吊装时搭建专用吊装平台，采用专用吊具用50T汽车吊进行吊装。为了运输安全在屋顶用木模板铺设专用通道。

② 由于施工集中在夏季的8、9、10月份，做好防暑降温工作，准备盐汽水、藿香正气水等防暑降温必备品。

③ 屋顶施工做好高空防坠落措施，屋顶四周拉钢丝绳，边缘作业必须挂安全带。

④ 分批次有秩序的上下班上下楼梯，上下楼梯安全带安全带不离身。

防水、防腐处理符合设计规范要求。

4.2 支架安装^[2]

太阳能彩钢瓦屋顶安装将常见的有框太阳能板平行安装于斜屋顶上。由于屋顶支架安装的特殊性，根据一期二期不同的厂房屋顶，我项目部将出台专项施工方案，指导支架安装。

其一：铝合金挤压导轨，斜装卡件，各种卡块和各种各样的屋顶挂钩能够被高度预装从而使安装简便快捷，节省您的人力成本和安装时间。定制的长度可以消除现场焊接和切割的必要，从而保证了产品从工厂到安装地点的高防腐性，结构强度及美观性。电池组件边框及支架要与保护接地系统可靠连接。



其二：马鞍形龙骨铺设于彩钢板上，省去底座安装，节约安装时间。配套防水螺钉、密封胶，固定于屋面原有龙骨上，确保无缝对接。

施工要点^[1]：

- (1) 挂钩施工前测量放线，保证整体的美观性；
- (2) 固定螺丝杆不能太短，保证其紧固可靠。

(3) 施工前在不影响厂房内生产的前提下做好对檩条的加固。

4.3 组件安装

太阳能组件的连接方式，应遵从设计规定。组件固定可靠，外观整齐。将分好组的组件依次摆放到支架上，并用螺丝穿过支架和组件边框的固定孔，将组件与支架固定。按照方阵组串并联的要求，用电缆将组件的正负极进行连接。电缆连接完毕，用绑扎带将电缆固定在支架上。

安装中注意方阵的正负极两端输出，不能短路。在

阳光下安装时，用黑塑料薄膜、包装纸片等不透光材料将太阳能电池组件遮盖，以免输出电压过高影响连接操作或造成施工人员触电的危险。



施工要点：

- (1) 厂房顶搭设吊装平台，用模板铺设通道；
- (2) 为不影响厂房内的生产，申请专用吊装区域，用红白绳设警戒线；
- (3) 采用专用吊框2个（大小与光伏板相匹配），用50T、2台汽车吊吊装。

4.4 汇流箱安装

汇流箱由箱体安装和通讯口测试两部分组成。

箱体安装要点：基础槽钢顶部平直度允许偏差为1mm/m^[1]，侧面平直度允许偏差为1mm/m^[1]。直度允许偏差为1mm/m^[1]。

检查通讯口调试记录，对通讯口进行抽查复测。汇流箱必须可靠接地。



4.5 逆变器的安装

逆变器到达现场后，检查逆变器铭牌参数与设计是否一致，逆变器底座与基础尺寸是否相符。按照规范进行外观及内部线路的检查。检查无误后先将逆变器的输入开关断开，再与控制器的输出接线连接。接线时注意分清正负极性，连接牢固。

4.6 电气安装

(1) 变压器、互感器安装^[1]

变压器、互感器到达现场后，检查变压器、互感器

铭牌参数与设计是否一致, 变压器底座与基础尺寸是否相符。按照规范进行器身检查。

变压器吊装时根据其自重选择吊装起重设备及钢丝绳索; 吊装场地应平整, 道路通畅。视现场具体情况采用直接吊装就位法或采用搭建吊装平台过渡就位法。搭建吊装平台高度应与变压器室的地坪一致, 稳固可靠。吊装作业必须由专职起重工指挥。

(2) 高低压盘、柜安装^[1]

盘、柜安装要点: 基础槽钢顶部平直度允许偏差为1mm/m, 侧面平直度允许偏差为1mm/m。直度允许偏差为1mm/m。

盘、柜安装垂直度允许偏差1.5/1000, 相邻盘、柜边缘允许偏差1/1000, 盘间接缝允许偏差小于2mm。

(3) 电缆桥架的安装^[1]

① 立柱安装, 在立柱安装时根据我们策划的方式先安装几个立柱, 项目部、监理等人员现场确认施工效果, 确认是否可以推广, 经监理人员、业主电气施工人员等的确认, 可以进行推广, 然后立柱安装都按照策划的方式进行施工, 整体效果美观整齐。

② 桥架托臂螺栓的穿入方向, 我们在托臂与立柱连接时, 将螺栓从外向里穿, 使长出来的螺杆在托臂内部, 避免了螺栓长短不统一影响了美观的效果。

③ 吊挂立柱加醒目安全标志, 为防止吊挂立柱下端伤人, 我们在立柱的断头戴上一个醒目的红色橡胶套, 这样以便提醒行走人员的注意, 即便撞到人头, 橡胶套起到缓冲保护作用减轻受伤程度。

④ 竖直电缆桥架施工实行角钢支架焊接钻孔固定方法。既满足了规范要求又实现了美观。

(4) 电缆敷设接线^[1]

① 提前策划上线位置, 根据电缆大小、种类和多少提前开孔, 出线孔用橡胶圈作防护, 防止电缆划伤。

② 电缆敷设我们在施工过程中严格控制, 在电缆敷设时禁止重复交叉, 电缆从内侧也就是有立柱的那侧上线有利于释放外侧空间, 便于电缆敷设。同时, 桥架安装在上线口的外侧, 有利于留有足够的空间用于电缆上线使得电缆有足够的弯曲半径。电缆敷设整齐美观。

③ 电气室电缆配线, 在施工前, 我们将电缆的绑扎、电缆标签的粘贴位置, 电缆的开刀位置等已图示的形式发到各个班组, 并且贴到电气柜的门上, 以便施工人员能够看到, 按照我们的要求进行施工。同时要求作业人员做好动力电缆力矩的紧固标识。

4.7 光伏发电系统的调试^[1]

太阳能光伏发电系统安装完毕后, 需要对整个系统进行检查和必要的测试, 使系统能够长期稳定的正常运行。光伏发电系统的检查主要是对各个电气设备、部件等进行外观检查内容包括电池组件方阵、基础支架、接线箱、控制器、逆变器、系统并网装置和接地系统等。

总结

在沙钢光伏发电施工中, 由于策划具体, 对每一个分项都进行首件确认, 组织合理规范, 施工达到了预想的效果, 施工中组织内部小观摩, 要求施工班组的施工按照统一标准进行施工, 顺利并网发电^[3]。

参考文献

- [1]解建宁《光伏发电工程验收规范》GBT50796-2012.
- [2]徐永帮《光伏电站施工规范》GB50794-2012.
- [3]许兰刚《并网光伏发电系统工程验收基本要求》(CGCGF003.1:2009)(CNC ACTS 0004-2010).