

DB65

新疆维吾尔自治区地方标准

DB65/T 3552—2013

安装在既有建筑物上的光伏发电系统施工 规范

Code for Construction of Building Attached Photovoltaic Power Station

2013 - 10 - 20 发布

2013 - 12 - 01 实施

新疆维吾尔自治区质量技术监督局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本条件	2
5 土建工程	3
6 安装工程	4
7 设备和系统调试	7
8 消防工程	7
9 环境保护	8
10 安全和职业健康	8

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。

本标准由特变电工新疆新能源股份有限公司提出。

本标准由新疆维吾尔自治区机械电子工业行业管理办公室归口。

本标准由特变电工新疆新能源股份有限公司负责起草。

本标准主要起草人：张盛忠、张湑、张梅、汪婷婷、王静、尤鸿芑、何惧。

本标准为首次发布。

安装在既有建筑物上的光伏发电系统施工 规范

1 范围

本标准规定了光伏发电系统的土建工程、安装工程、设备和系统调试、消防工程、环境保护、安全和职业健康的要求。

本标准适用于安装在既有建筑物上的光伏发电系统的施工。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 50026 工程测量规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50147 电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范
- GB 50148 电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范
- GB 50149 电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范
- GB 50166 火灾自动报警系统施工及验收规范
- GB 50169 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
- GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
- GB 50172 电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范
- GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50207 屋面工程施工质量验收规范
- GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- GB 50263 气体灭火系统施工及验收规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50347 干粉灭火系统设计规范
- GB 50348 安全防范工程技术规范
- GB 50720 建设工程施工现场消防安全技术规范
- GB 50794 光伏发电站施工规范
- GBJ 87 工业企业噪声控制设计规范
- JB/T 10216 电控配电用电缆桥架
- JGJ 59 建筑施工安全检查标准
- JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范
- JGJ 94 建筑桩基技术规范
- JGJ/T 104 建筑工程冬季施工规程

JGJ 120 建筑基坑支护技术规程
JGJ 123 既有建筑地基基础加固技术规范
JC/T 746 混凝土瓦

3 术语和定义

GB 50794 和 JC/T 746 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了 GB 50794 和 JC/T 746 中的某些术语和定义。

3.1

光伏支架 PV supporting bracket

光伏发电系统中为了摆放、安装、固定光伏组件而设计的专用支架。简称支架。

3.2

夹持块 grip block

专门用于支架安装的一种结构，用来连接支架与彩钢瓦瓦楞或屋面檩条的专用连接件。

3.3

电缆桥架与检修通道一体化结构 Combination of cable trays and maintenance channel

一种将收置电缆用的电缆桥架与检修人员进行检修作业时的踩踏通道相结合的一种结构。

3.4

平屋面 flat roof

屋面坡度在2%~10%的屋面，称为平屋面。最常用的坡度为2%或3%。

3.5

坡屋面 abat-vent

坡度在10%以上的屋面叫坡屋面。坡屋面常见的坡度为50%。

3.6

混凝土瓦 Concrete tiles

由混凝土制成的屋面瓦和配件瓦的统称。

3.7

汇流箱 combiner-box

在光伏发电系统中将若干个光伏组件串并联汇流后接入的装置。

3.8

微型逆变器 Micro inverter

输入端直接与单块光伏组件输出端相连接，将单块光伏组件输出的直流电转换成交流电的逆变器。

4 基本条件

4.1 施工前应具备的条件

- 4.1.1 工程开始施工之前，建设单位应取得相关的施工许可文件。
- 4.1.2 施工单位的资质、特殊作业人员资质、施工机械、施工材料、计量器具等应报监理单位或建设单位审查完毕。
- 4.1.3 工程施工前应取得建筑基本承载数据，并与电站设计方、房屋原设计方（或有资质的鉴定机构）进行施工方案会审。施工方案应满足屋面承载力要求。
- 4.1.4 在工程开始施工之前，应根据施工区情况、施工区周围生产活动情况和管线布置情况装设安全网等隔离设施。
- 4.1.5 现场加工应设置专业工作台，加装保护围栏。
- 4.1.6 施工单位应根据施工总平面布置图将施工临建设施布置完毕。
- 4.1.7 施工前应采取屋面保护措施，在屋面铺设施工人行通道。建议在彩钢瓦、混凝土瓦等屋面上平铺一定宽度的平板，防止屋面瓦被破坏。混凝土屋面应针对防水层采取保护措施。
- 4.1.8 工程定位测量应具备施工条件，大型屋面应按 GB 50026 的规定进行定位测量。

4.2 设备和材料要求

- 4.2.1 设备和材料的规格应符合设计要求，不得在工程中使用未经检验和不合格的设备材料。
- 4.2.2 设备和材料存放宜设立专门库房，进厂前应确定设备和材料的存放位置，不同的设备和材料不得混放。
- 4.2.3 堆放在屋面的设备和材料应采取固定和防坠落措施。
- 4.2.4 设备和材料合格证、说明书、测试记录、附件、备件等均应齐全。
- 4.2.5 供应商对设备和材料的运输、存放有特殊要求时，应符合相应的特殊规定。

5 土建工程

5.1 一般规定

- 5.1.1 测量放线应符合 GB 50026 的规定。
- 5.1.2 基坑工程应符合 GB 50202、JGJ120 和 JGJ94 的规定。
- 5.1.3 混凝土支架基础施工与养护应符合 GB 50204 的规定。
- 5.1.4 土建施工中使用的原材料进厂时，应按照 GB 50794 的规定进行检测。
- 5.1.5 隐蔽工程应符合 GB 50794 的规定。
- 5.1.6 混凝土冬季施工应符合 JGJ/T 104 的规定。

5.2 土方工程

土方工程的施工应符合 GB 50794 的规定。

5.3 支架基础工程

- 5.3.1 支架基础施工前，应确定屋面承载力满足施工要求。
- 5.3.2 支架基础施工不应破坏建筑物主体结构及防水层，如需重新做屋面防水，防水施工应符合 GB 50207 的规定。
- 5.3.3 混凝土支架基础施工应符合下列要求：
 - a) 混凝土支架基础施工应做屋面防水处理，螺栓穿防水层处应使用防水油膏填实。
 - b) 混凝土支架基础浇筑完成后，模板应搬运至地面，不应堆积在屋面。

5.3.4 预制支架基础的施工应符合 GB 50204 的规定，支架基础吊装至屋面后不应集中堆放。

5.3.5 支架基础和预埋螺栓（预埋件）的偏差应符合 GB 50794 的规定。

5.4 场地及地下设施

场地及地下设施应符合 GB 50794 中的相关规定。

5.5 建（构）筑物

建（构）筑物施工应符合 GB 50300 的规定。

6 安装工程

6.1 一般规定

6.1.1 设备的运输与保管应符合 GB 50794 的规定，并应符合下列要求：

- a) 设备安装和人员培训应符合 JGJ 80 的规定；
- b) 设备吊运过程中应对行人进行疏导并做好安全防护措施。两台或多台吊装机同时工作时，应由专人统一指挥，当指挥人员信号不明时，应暂停工作；
- c) 施工中应对安全通道做显著引导标识；
- d) 施工设备应有序管理，采取安全防护措施，不得随地摆放设备。

6.1.2 吊装至屋面的设备和材料应均匀、有序摆放，不得集中放置。设备和材料搬运过程中，应轻拿轻放，不得对屋面造成破坏。

6.2 支架安装

6.2.1 安装前的准备

6.2.1.1 采用现浇混凝土支架基础时，应在混凝土强度达到设计强度的 70%后进行支架安装。

6.2.1.2 支架到场后应做下列检查：

- a) 外观及防腐涂镀层应完好无损；
- b) 型号、规格及材质应符合设计图纸要求，附件及备件应齐全；
- c) 对存放在腐蚀性场所的支架和夹持块，应采取防腐蚀措施。

6.2.2 混凝土屋面支架安装

混凝土屋面一般为平屋面，施工前应做好屋面的防水保护措施，支架一般采用带倾角安装，支架安装应符合 GB 50794 的规定。

6.2.3 彩钢瓦屋面支架安装

6.2.3.1 支架安装前应做下列准备工作：

- a) 需要加固的彩钢瓦屋面，支架安装前应按 JGJ 123 的规定完成加固；
- b) 支架安装前应做好夹持块放线工作，放线尺寸偏差应符合设计要求；
- c) 夹持块安装水平偏差和定位轴线偏差应符合设计要求。

6.2.3.2 支架宜采用卡扣、暗扣、锁边等非穿透方式安装。夹持块宜安装在建筑钢结构檩条上，不应破坏建筑结构。

6.2.3.3 支架宜采用平铺方式安装，安装应符合设计要求。

6.2.4 混凝土瓦屋面支架安装

- 6.2.4.1 支架安装前的准备工作应符合 6.2.1 条规定。
- 6.2.4.2 支架安装不应破坏屋面混凝土瓦结构，应加装施工通道。
- 6.2.4.3 支架安装施工时应采取围护措施，防止瓦片滑落。
- 6.2.4.4 支架一般采用平铺方式安装，安装应符合设计要求。

6.3 光伏组件安装

光伏组件安装应按GB 50794的规定执行，并应符合下列要求：

- a) 光伏组件吊装至屋面后，应采取固定和防坠落保护措施。光伏组件下方应衬垫木，光伏组件不得受碰撞或重压；
- b) 光伏组件转运前应采取防磕碰措施，采取的转运方式不应应对光伏组件造成损坏，转运时应走专用通道并按照光伏组件安装顺序有序转运；
- c) 对于平铺式光伏组件安装工程，安装前应考虑光伏组件接线的可操作性，受接线操作空间限制时，宜采用先接线后安装光伏组件的方式进行；
- d) 安装过程中应使用不透明材料覆盖光伏组件表面，所使用材料不得损坏光伏组件表面。同方阵内光伏组件间距应保持一致。固定光伏组件时如需穿透屋面，应对屋面做防水处理；
- e) 在施工中，汇流箱直流断路器应处于断开状态，每个组串应留一块光伏组件暂不接入组串，待组串全部接入汇流箱后再将其接入。

6.4 检修通道安装

检修通道安装应符合下列规定：

- a) 检修通道安装及使用的固定螺栓材质应符合设计要求；
- b) 检修通道宽度应满足单人通行和设备转运；
- c) 对于坡屋面，检修通道应加装护栏或扶手；
- d) 检修通道支撑结构应可靠固定，连接点应紧固、无松动；
- e) 对于彩钢瓦屋面，检修通道与桥架路线重合之处宜采用电缆桥架与检修通道一体化结构；
- f) 检修通道焊接施工时应配备灭火器，采取防火措施。

6.5 汇流箱安装

汇流箱安装应按GB 50794的规定执行，并符合下列要求：

- a) 汇流箱不应遮挡光伏组件；
- b) 汇流箱安装前，应对汇流箱内各元件进行绝缘测试；
- c) 在雨雪天时不得对汇流箱进行开箱操作；
- d) 对于倾角式支架，汇流箱宜采用挂墙式和抱柱式安装；
- e) 对于平铺式支架，汇流箱宜采用卧式安装，且不应破坏屋面的防水层；
- f) 采用自然冷却方式的汇流箱不宜安装在阳光直射区域，且安装环境温度应符合设备手册或设计规定；
- g) 对外接线时，螺钉应紧固、防水端子应拧紧。

6.6 逆变器安装

6.6.1 室内集中式逆变器安装

室内集中式逆变器安装应符合GB 50794的规定。

6.6.2 室外逆变器安装

6.6.2.1 室外逆变器安装前的准备工作：

- a) 逆变器宜安装在无阳光直射、无长时间流水浸泡的区域；
- b) 安装构件强度、构件焊接质量和防腐处理应符合设计要求；
- c) 安装孔位的水平度、垂直度和安装孔的尺寸应符合厂家技术要求；
- d) 逆变器的型号、规格应正确无误。逆变器外观应完好无损，密封性良好。安装配件应齐全；
- e) 微型逆变器公共连接点处的电网电压应符合微型逆变器电压等级；
- f) 微型逆变器与屋面之间、微型逆变器与光伏组件背板之间应保留散热间隙，间隙内不得有杂物。

6.6.2.2 室外逆变器安装应符合下列要求：

- a) 直流侧电缆接线前应检查电缆绝缘，校对电缆极性，确认汇流箱侧有明显的断开点；
- b) 交流侧电缆接线前应检查电缆绝缘，校对电缆相序；
- c) 各支路微型逆变器安装数量不得超过设计要求或设备手册中的规定。

6.7 电气监控系统

6.7.1 元器件安装除应符合 GB 50171 的规定外，还应符合设计要求。

6.7.2 通信、远动、综合自动化、计量等装置的安装应符合产品的技术要求。

6.7.3 安防监控设备的安装应符合 GB 50348 的规定。

6.7.4 直流系统的安装应符合 GB 50172 的相关规定。

6.8 其他电气设备安装

6.8.1 高压电器设备的安装符合 GB 50147 的规定。

6.8.2 电力变压器和互感器的安装应符合 GB 50148 的规定。

6.8.3 母线装置的施工应符合 GB 50149 的规定。

6.8.4 低压电气设备安装应符合 GB 50254 的规定。

6.8.5 环境监测仪等其他电气设备的安装应符合设计文件及产品技术要求。

6.9 防雷与接地

6.9.1 防雷和接地系统的施工应符合 GB 50169 的规定和设计要求。

6.9.2 雷雨天气时不得在屋面上施工。

6.9.3 检查屋面避雷针设施是否完好，如损坏应另外设置并符合 GB 50057 的规定。

6.9.4 在接地系统施工之前，应检查建筑物屋面接地系统是否可靠，如满足要求，宜将屋面光伏电站的金属支架、桥架与建筑物接地系统可靠连接，否则应单独设置接地。

6.9.5 在屋面光伏电站四周及光伏组件阵列之间应敷设接地扁铁，将支架、桥架等与主接地网焊接，网格大小不宜超过 10m×10m 或 12m×8m，焊接处应进行防腐处理。

6.9.6 对于与其他支架无机械连接的支架应至少将两端与主接地网连接。

6.9.7 在明显接地位置应做接地标识。

6.9.8 光伏组件、盘柜、汇流箱、逆变器等电气设备接地应符合 GB 50794 的规定。

6.9.9 光伏电站的接地电阻应满足设计要求。

6.9.10 汇流箱内应含有高压防雷装置，每台逆变器的交流输出侧应设防雷保护装置。

6.9.11 接地装置安装参考中华人民共和国建设部 03D501-4 号图集《接地装置安装》执行。

6.10 电缆桥架安装与桥架内电缆敷设

6.10.1 电缆桥架安装应符合下列规定：

- a) 应结合屋面情况，选择合适的电缆桥架安装位置。电缆桥架不宜暴晒，且其阴影不得遮挡光伏组件；
- b) 对于采用平铺式安装支架的光伏发电站项目，检修通道与桥架路线重合之处宜采用电缆桥架与检修通道一体化结构；
- c) 混凝土屋面电缆桥架应沿检修通道侧边设置；
- d) 电缆桥架在承受额定均布载荷时，其相对挠度应符合 JB/T 10216 的相关规定；
- e) 设计无要求时，电缆桥架支撑架水平安装时，支撑架的间距应为 1.5m~3m；垂直安装时间距应不大于 2m。电缆的散热应选择有孔托盘，托盘底部通风孔面积不宜大于托盘底部总面积的 40%，电缆桥架距离屋面的垂直距离应不小于 20cm；
- f) 非镀锌电缆桥架间连接板的两端应跨接铜芯接地线，接地线最小允许截面积不得小于 4mm²。镀锌电缆桥架间连接板的两端可不跨接接地线，但连接板两端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓；
- g) 电缆桥架与支撑架间螺栓、电缆桥架连接板螺栓应紧固无遗漏，螺母应位于电缆桥架外侧；
- h) 电缆桥架的安装应参考中华人民共和国建设部 04D701-3 号图集《电缆桥架安装》执行。

6.10.2 桥架内电缆敷设应符合下列规定：

- a) 电缆敷设不得有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷；
- b) 所敷设电缆的截面积之和应小于电缆桥架截面积的 50%，相邻动力电缆之间的距离宜在 2cm 以上；
- c) 电缆敷设应排列整齐。水平敷设的电缆，首尾两端、转弯两侧及每隔 5m~10m 处应设固定点；
- d) 敷设于垂直电缆桥架内的电缆固定点间距应符合 GB 50303 的规定；
- f) 大于 45° 倾斜敷设的电缆应每隔 2m 设固定点；
- g) 电缆出入桥架、竖井、建筑物、柜（盘）以及管子管口处等应做密封处理；在电缆进出线口均应做防火封堵；
- h) 电缆的首端、末端和分支处应设标志牌。

7 设备和系统调试

7.1 一般规定

设备和系统调试应符合 GB 50794 的相关规定。

7.2 微型逆变器系统调试

7.2.1 微型逆变器与光伏组件直流侧应可靠连接，同一支路内的微型逆变器之间应可靠连接。

7.2.2 微型逆变器直流侧和交流侧带电，具备并网条件时，工作状态指示灯显示应正常，输出电流应在微型逆变器额定范围内。

7.2.3 微型逆变器处于工作状态时，如需断开微型逆变器，应先断开支路交流断路器，使用不透光遮盖物将光伏组件遮住后，再断开微型逆变器与光伏组件的连接。

8 消防工程

8.1 一般规定

8.1.1 消防工程应按照 GB 50794 的规定执行。

8.1.2 临时消防设施应符合 GB 50720 的规定。

8.2 火灾自动报警系统

8.2.1 火灾自动报警系统的施工应按照 GB 50166 的规定执行，并应符合下列要求：

- a) 火灾报警系统的信号线在管内不允许做接头，接头应设计在接线盒内，宜焊接处理；
- b) 监控系统应能够监控到火灾情况的发生，并同时启动声光报警装置。当室外背景噪音大于 60dB 时，报警装置的报警声应大于背景噪音 15dB。

8.2.2 应具有漏电火灾报警系统的功能，并符合 GB 50054 的规定。

8.2.3 主要出入口应装设手动报警按钮。

8.3 灭火系统

8.3.1 气体灭火系统的施工，应符合 GB 50263 的规定。

8.3.2 干粉灭火系统的施工，应符合 GB 50347 的规定。

8.3.3 灭火器应具备防雨和防晒保护措施，应选用干粉灭火器或者二氧化碳灭火器。灭火器应摆放在便于人员拿取的位置，在视线受阻的位置安放灭火器时应设置相应的指示标记，灭火器不得放置在影响人员疏散的位置。人员行动时应走检修通道。

9 环境保护

9.1 一般规定

9.1.1 安装在既有建筑物的光伏电站应避免破坏屋面环境，对施工中产生的垃圾要及时清理，避免在屋面堆放，施工现场制定相应规定防止工人乱抛杂物以及施工材料。

9.1.2 各污染物的处理应选用资源利用率高、污染物排放量少的设备和工艺，对处理过程中产生的二次污染应采取相应的治理措施。

9.2 污染防治

逆变器及其它输变电设施产生的噪声应从声源上进行控制，可采用隔声、消声、吸声等控制措施，避免对建筑周围的正常生产和生活活动造不可接受的影响。噪声控制的设计，应符合 GBJ 87 的规定。

9.3 环境保护

9.3.1 施工结束后，除屋面外，其它地面部分，对原有植被有破坏区域须恢复原有植被。

9.3.2 站内生活区需绿化部位宜进行绿化。

10 安全和职业健康

10.1 一般规定

10.1.1 管理人员和施工人员应经各级安全和职业健康培训，并经考试合格后，方可上岗。

10.1.2 屋面上的光伏电站施工，应配备专门的安全员定期定点在屋面巡视，防止安全事故的发生。

10.2 文明施工管理

10.2.1 施工警示标志应符合 JGJ 59 的规定。

10.2.2 施工过程中应保证通往施工建筑的道路的畅通，应加强对施工屋面道路的管理。

- 10.2.3 临时设施应布局合理、紧凑，充分利用施工建筑外的场地。
- 10.2.4 施工机械与设备应定期检查与保养。
- 10.2.5 施工用设备、材料等物资应堆放合理，并应标识清楚，摆放有序，尽量减少用地，不影响建设区域周围其它活动的正常进行。
- 10.2.6 施工中应对危险区域设专人监护，非作业人员不得进入危险作业区域内。
- 10.2.7 交叉作业存在安全隐患，在施工中应尽量避免。
- 10.2.8 施工人员在施工现场攀爬楼梯时，应采取安全措施。

10.3 职业健康管理

- 10.3.1 人员体检中应包含高空作业检查项目，对于不适于高空作业的人员，不得进入现场从事相关工作。
- 10.3.2 对于施工中屋面产生的噪声、固体垃圾、粉尘等方面应采取相应的管理措施，避免对施工人员和周围正常生产活动人员造成伤害。
- 10.3.3 应对施工区、办公区和生活区等场所的卫生要求做出规定，制定相应食品卫生管理制度，保证施工人员的身体健康。

10.4 应急处理

应根据项目特点编制专项应急预案，并组织人员演练。

参考文献

- [1] 中华人民共和国建设部 03D501-4 号图集《接地装置安装》
 - [2] 中华人民共和国建设部 04D701-3 号图集《电缆桥架安装》
-