

# 《光伏发电站设计规范》

最新修编解读

# 《光伏发电站设计规范》修订基本情况

- 2011年12月首次发布并实施
- 2016年提出修订申请
- 2017年上半年获住房和城乡建设部批准修订
- 2017年6月完成修订大纲评审
- 2017年下半年至2018年底完成4次修编稿集中通稿（其中第二次通稿请了编制组以外的三十多家企业代表和专家参加）
- 计划：2019年4月完成征求意见稿并公开征求意见
  - 2019年7月完成送审稿并开展送审稿审查
  - 2019年10月完成报批稿并递交报批文件

# 第一章 总则

➤ 1.0.3 大、中型并网光伏电站建设前应进行接入电网技术方案的可行性研究。

该条款修订主要强调大、中型并网光伏电站要进行接入系统可行性研究，小型并网光伏发电系统可根据现场实际情况灵活处理。

## 第二章 术语和符号

### 2.1.20 额定容量 rated capacity

光伏电站中安装的逆变器的额定有功功率之和，计量单位是瓦 (W)。

该条款修订主要是基于光伏发电的特点，为了更直观准确的衡量光伏电站的交流功率而定义，计量单位是瓦 (W)，而安装容量的计量单位是峰瓦 (W<sub>p</sub>)。

# 第三章 基本规定 (1)

3.0.3 光伏发电站规模大小可按单个项目的额定容量划分如下：

- 1 小型光伏发电站：额定容量小于等于6MW；
- 2 中型光伏发电站：额定容量大于6MW且小于等于30 MW；
- 3 大型光伏发电站：额定容量大于30MW。

该条款修订部分主要小型光伏发电站的容量为小于等于6MW，原规定为小于等于1MW<sub>p</sub>。同时强调规模划分按光伏发电站的额定容量来考核，而不是安装容量。

## 第三章 基本规定 (2)

3.0.7 在既有建筑物上增设光伏发电系统，不得影响消防疏散通道和消防设施的使用。

该条款修订内容为新增条款，主要强调在既有建筑物上建光伏发电系统的安全性要求。

## 第三章 基本规定 (3)

3.0.9 当光伏电站建设与农牧业、渔业等相结合时，应对种植物和养殖物的生长特性进行分析，合理选择光伏组件类型、安装形式、布置高度和间距，满足农牧业、渔业等的功能需求。

该条款修订内容为新增条款，主要针对光伏与农、牧、渔等结合时，要充分考虑农、牧、渔等的需要。

# 第四章 站址选择 (1)

4.0.3 地面光伏电站站址宜选择在地势平坦或北高南低的场地；与建筑物相结合的光伏电站，主要朝向宜为南向或接近南向，且应避免周边障碍物对光伏组件的遮挡。

4.0.4 利用山地建设的光伏电站选址宜选择朝南的山坡，坡度应满足施工和运行的安全性要求，并综合考虑周边山体遮挡、用地属性、冲沟等因素的影响。

4.0.5 光伏方阵采用固定式基础的水面光伏电站的站址，应依据水体底部岩土构成和当地水文气象条件，综合考虑施工、运行等因素经技术经济性比较后选择。

4.0.6 光伏方阵采用漂浮式结构的水面光伏电站的站址，应根据工程所在地的水深、水流、结冰、波浪、风速等自然条件，综合考虑施工和运行的安全性和可靠性后进行选择。

4.0.7 与设施农业相结合的光伏电站的站址，应结合当地自然条件、农作物生长规律和特点进行选择。

以上5个条款均为新增条款，主要针对一些特殊地形地貌以及与水相结合的站址选择要求。

## 第四章 站址选择 (2)

4.0.8 光伏发电站站址防洪设计应符合下列要求：

1 光伏发电站的光伏方阵区按不同规划容量所对应的防洪标准应符合表4.0.8的规定。对于光伏方阵区内地面低于上述标准的区域，应采取有效的防洪措施。防排洪措施宜在首期工程中按规划容量统一规划，分期实施。

**表 4.0.8 光伏方阵区防洪等级和防洪标准**

防洪等级	规划容量MW	防洪标准（重现期）
I	>500	≥50年一遇的高水（潮）位
II	≤500	≥30年一遇的高水（潮）位

2 光伏发电站的升压配电及生活管理区防洪标准应满足国家现行标准《35kV-110kV变电站设计规范》GB50059、《220kV-750kV变电站设计规程》DL/T5218的要求。

该条款修订内容重点是将光伏发电站中的光伏方阵区和升压配电及生活管理区分开规定，降低了光伏方阵区的防洪要求，提高了升压配电及生活管理区的防洪要求。

# 第五章 太阳能资源分析 (1)

5.3.3 光伏方阵按最佳固定倾角布置的大型光伏电站，应设置最佳固定倾角面上的总辐射观测项目。

5.3.4 对于有倾角可调式、单轴或双轴跟踪系统的大型光伏电站，宜设置倾角可调式、单轴或双轴跟踪受光面上的总辐射观测项目。

5.3.5 对于采用双面发电光伏组件的大型光伏电站，可结合光伏方阵布置方案，设置光伏组件背面的总辐射观测项目。

以上前2个条款为原条款修改，第3条款为新增，重点强调大型光伏电站对于不同布置方式的光伏方阵均应进行该方阵组件受光面上的总辐射量观测，并且对双面组件也宜在组件背面安装总辐射观测仪器

## 第五章 太阳能资源分析 (2)

### 5.3.6 现场观测数据宜实时传送，并接入电站监控系统。

本系原条文修改，取消原条款对通信信道要求，新增太阳辐射现场观测站的观测数据接入电站监控系统的要求。目的是要解决观测和应用两张皮的问题，使现场观测数据能及时指导智能运维工作。

## 第六章 接入系统 (1)

6.2.1 通过35kV及以上电压等级并网以及通过10kV电压等级与公共电网连接的光伏发电站应符合现行国家标准《光伏发电站接入电力系统技术规定》GB/T 19964的要求。

6.2.2 通过10（6）kV电压等级接入用户侧以及通过380V电压等级接入电网的光伏发电系统应符合现行国家标准《光伏发电系统接入配电网技术规定》GB/T 29319的要求。

以上2个条均为新增条款，重点说明了本规范和两个接入系统规范的相互衔接关系。6.2.1条款主要针对大、中型光伏发电站，6.2.2主要针对小型光伏发电系统。

## 第六章 接入系统 (2)

6.4.3 与电力调度部门之间进行数据通信的光伏发电站二次设备及系统应满足电力二次系统安全防护要求及国家电力监管部门的有关规定。

本条为新增条款，重点强调光伏发电站与电网之间的通信安全和防护要求。

## 第七章 光伏发电系统 (1)

7.1.4 光伏发电系统中光伏方阵与逆变器之间的容量配比应综合考虑光伏方阵的安装类型、布置方式、当地太阳能资源情况、光伏方阵至逆变器的各项损耗等因素，经技术经济比较后确定。光伏方阵的**安装容量与额定容量之比不宜超过1.8。**

本条系原条文修改，重点规定了安装容量与额定容量之间的关系，并规定了超配的适宜比例的上限值。

## 第七章 光伏发电系统 (2)

7.2.7 与建筑相结合的光伏发电系统的组串式逆变器宜设置电弧检测功能，故障电弧保护装置应符合现行国家标准《分布式光伏发电系统直流电弧保护标准》GBxxx-xxxx的规定。

7.2.12 汇流箱应具有下列保护功能：

5 与建筑相结合的光伏发电系统中直流汇流箱宜设置电弧检测功能，故障电弧保护装置应符合现行国家标准《分布式光伏发电系统直流电弧保护标准》GBxxx-xxxx的规定。

以上两条均为新增条款，着重规定了与建筑相结合的光伏发电系统的逆变器和汇流箱的防直流电弧保护要求。

# 第七章 光伏发电系统 (3)

7.4.8 各种组合工况下的可变荷载组合值系数应符合表7.4.8的规定。

**表7.4.8各种组合工况下的可变荷载组合值系数**

荷载作用组合工况					
永久荷载+负风荷载+温度荷载	1.0	-	-	-	0.6
永久荷载+正风荷载+雪荷载+温度荷载	1.0	0.7	-	-	0.6
永久荷载+雪荷载+正风荷载+温度荷载	0.6	1.0	-	-	0.6
永久荷载+施工检修荷载	-	-	-	1.0	

该条款修编内容重点强调了支架荷载组合的要求，尤其是风、雪荷载的组合，比原条文要求有较大提高。

## 第七章 光伏发电系统 (4)

7.6.2 发电量计算宜按照不大于1h间隔的逐时段发电量累积计算。

7.6.4 采用双面发电组件的光伏系统宜对正面和反面分别计算后获得总发电量。

以上两条均为新增条款，主要针对发电量计算的具体要求进行补充规定。同时，本节对发电量计算的公式以及光伏发电系统效率的计算规定也做了进一步修改完善。

# 第八章 站区布置

8.3.2 地面光伏电站的光伏方阵布置应满足下列要求：

1 固定式、倾角可调式方阵位于北半球宜采用正南方向，方位角东西方向偏差不宜超过15度，光伏方阵各排、列的布置宜使每天当地真太阳时9:00~15:00时段内前、后互不遮挡。

2 采用平单轴跟踪支架的方阵，光伏方阵各排、列的布置宜使每天当地真太阳时9:00~15:00时段内东、西向互不遮挡。

3 对于方阵采用倾角平单轴，斜单轴，方位角跟踪和双轴跟踪支架，应同时考虑光伏方阵南北方向和东西方向间距，宜使每天当地真太阳时9:00~15:00时段内东西向、南北向互不遮挡。

4 当土地使用条件受限时，对于固定式方阵和倾角可调式方阵，方阵倾角和南北向间距应符合7.4.3条规定；对于跟踪式方阵，宜采用反向跟踪技术。

5 光伏方阵内组件的最低点距地面的距离不宜低于300mm，并应考虑以下因素：1) 当地的最大积雪深度；2) 当地的洪、涝水位；3) 植被高度。

本条系原条文修改，但改动量很大，原条文仅规定了固定支架方阵的布置要求，修改条文增加了固定可调、平单轴、斜单轴以及双轴跟踪方阵的布置要求。

# 第九章 电气 (1)

9.2.3 光伏方阵内就地升压变压器的选择应符合下列要求：

4 当多台两电平集中式逆变器接入一台就地升压变压器时，就地升压变压器应采用分裂变压器。当多台多电平的集中式逆变器接入一台就地升压变压器时，且逆变器具备同步控制措施时，就地升压变压器可采用双绕组变压器。

6 对逆变升压一体化设备，当采用油浸式变压器时，应有防火措施。

本条系原条文修改，其中4和6款为新增，主要针对分裂变得选择原则，以及新型的逆变升压一体化设备作出相关规定。

## 第九章 电气 (2)

9.9.5 监控系统应采取抵御黑客、病毒、恶意代码等对系统的破坏、攻击以及非法操作的安全防护措施，满足电力监控系统安全防护要求。当光伏场区内采用无线通信时，接入生产控制大区前应设立安全接入区，并按接入区要求部署安全隔离、访问控制、身份认证等安全措施。

本次修编电气增加了发电站监控系统章节，对光伏发电站监控系统作出了详细的规定，以上条款是其中对电力监控系统安全防护的要求，另外有关智能监控的相关要求还在研究和讨论之中。

## 第九章 电气 (3)

9.10.5 光伏组件金属边框应与金属支架可靠电气连接，且单个金属支架应至少在两端接地。当采用非金属支架时，光伏组件金属边框应用引下线引下与接地网可靠连接。

9.10.6 升压站的防雷设计应符合现行国家标准《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》GB/T 50064规定。

9.10.7 室外布置的箱式逆变器和变压器等宜充分利用其箱体金属外壳对设备进行雷电防护；当采用非金属箱体时，应设置接闪器对设备进行防护。

9.10.8 对水上光伏电站，不应将雷电流直接释放至水中。

以上4条主要针对电站防雷接地，其中9.10.5为原条文修改，主要针对非金属支架的组件接地作出规定，其余三条均为新增，分别对升压站、箱式逆变器和箱式变压器的防雷以及水上光伏电站的接地作出具体规定。

# 第九章 电气 (4)

9.11.11与农牧业、水面相结合的光伏发电站，电缆敷设应满足以下要求：

1 与农牧业相结合的光伏发电站，汇流箱和逆变设备之间的电缆宜采用电缆桥架或电缆线槽形式，电缆桥架、电缆线槽的设置要便于通行和农事作业；

2 与农牧业相结合的光伏发电站，电缆采用直埋敷设时，耕作区直埋电缆深度宜不小于1000mm；

3 采用固定式方阵基础的水面光伏发电站，位于水面区域的电缆宜采用电缆桥架或电缆线槽敷设，电缆桥架、电缆线槽的设置不应影响水域内交通运输。

4 漂浮式水面光伏发电站，光伏方阵与陆上连接段的电缆宜固定在浮体上呈蛇形敷设且满足伸缩要求。位于水面区域的电缆应具有防水、抗紫外性能。

本条为新增条款，主要针对近几年涌现出来的农光、牧光、渔光以及漂浮式光伏等电站形式的电缆敷设作出具体规定。

## 第十二章 环境保护与水土保持

12.1.3 光伏发电站设计时设备和材料选择应有利于运行期及运行期满后，对废旧设备和物资进行回收处理。

12.2.4 当水面光伏发电站的就地逆变升压单元采用油浸式变压器时，应采取相应措施防止变压器运行和检修时的漏油对环境造成污染。

以上两条均为新增条款，12.1.3条对电站运行期满后的废旧设备和物资的回收处理提出了要求；12.2.4条对油浸式防漏油提出了要求。

## 第十四章 消防

本次修编，消防章节的改动也较大，主要针对一些新型设备，如箱式逆变器、箱逆变一体机等作出了补充规定。同时，随着发电单元容量的增大，油浸式箱变的油量也随之增大，因此，按消防要求事故油池的问题变得更加凸显，消防与环保的关系如何平衡变得更加棘手，消防章节在这些方面也做了较大的改动。

谢谢！