

DB 15

内蒙古自治区地方标准

DB15/T 1884—2020

光伏农业温室及园区建设技术规范

Technical specifications for construction of photovoltaic agricultural
greenhouses and Parks

地方标准信息服务平台

2020-05-10 发布

2020-06-10 实施

内蒙古自治区市场监督管理局 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 1

4 光伏农业温室分类 2

5 基本要求 2

6 选址、规划、勘察 2

7 设计 3

8 施工 9

地方标准信息服务平台

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由内蒙古太阳能行业协会、内蒙古自治区标准化院提出。

本标准由内蒙古自治区新能源和可再生能源标准化技术委员会（SAM/TC 22）归口。

本标准由中节能太阳能股份有限公司、内蒙古太阳能行业协会负责起草，内蒙古电力勘测设计院有限责任公司、内蒙古自治区雷电预警防护中心、国网蒙东电力有限责任公司、内蒙古自治区土地调查规划院、内蒙古山路能源(集团)有限责任公司、内蒙古自治区农牧业科学院、内蒙古自治区标准化院、内蒙古自治区产品质量检验研究院、内蒙古工业大学、国网内蒙古东部电力有限公司电力科学研究院、呼和浩特职业学院、协鑫新能源内蒙古分公司、内蒙古电力(集团)有限责任公司、鲁能新能源内蒙古分公司、国电蒙电新能源投资有限公司、二连浩特市产品质量计量检测所、河北能源工程设计有限公司、中环能源(内蒙古)有限公司、内蒙古众跃电力有限公司参加起草。

本标准主要起草人：徐伟、邹勇、杜虎、王振国、胡军权、温建亮、曹利敏、颜斌、荆志新、姚喜军、高慧平、姜伟、胡达古拉、贾双文、李显光、孙广川、闫素英、付加庭、刘会斌、李培丽、张志刚、吴忠军、马青梅、范源、李永清、董建山、张巧燕、武超。

地方标准信息服务平台

光伏农业温室及园区建设技术规范

1 范围

本标准规定了光伏农业温室及园区建设的术语、定义、分类、选址、设计、施工等要求。
本标准适用于内蒙古自治区光伏农业温室及园区的选址、规划、设计和施工。

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 175 通用硅酸盐水泥
GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋
GB/T 19064 家用太阳能光伏电源系统技术条件和试验方法
GB/T 20047.1 光伏(PV)组件安全鉴定 第1部分:结构要求
GB 50015 建筑给水排水设计规范
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
GB 50021 岩土工程勘察规范
GB 50026 工程测量规范
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50059 35 kV~110 kV变电站设计规范
GB 50068 建筑结构可靠性设计统一标准
GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB 50202 建筑地基基础工程施工质量验收标准
GB 50217 电力工程电缆设计规范
GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50352 民用建筑设计统一标准
GB 50666 混凝土结构工程施工规范
GB 50755 钢结构工程施工规范
GB 50794 光伏发电站施工规范
GB 50797 光伏发电站设计规范
GB 50924 砌体结构工程施工规范
DL/T 5222 导体和电器选择设计技术规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏农业温室 Photovoltaic agricultural greenhouse

将光伏发电与农业温室生产相结合，以农业为主，同时满足光伏发电与农业温室生产的基本要求，达到光照资源合理有效利用，实现节地、节能、高效的现代农业科技综合体。

3.2

光伏农业园区 Photovoltaic agricultural park

将光伏发电与农业园区相结合，同时满足光伏发电与农业生产的基本要求，光伏装机容量3 MWp以上，用地33.33公顷以上的基础设施配套完善、功能齐全的现代高效农业科技园区，以下简称园区。

3.3

光伏农业温室面积比 Area ratio of photovoltaic agricultural greenhouse

光伏农业温室实际占地面积与园区总占地面积的比值。

4 光伏农业温室分类

4.1 普通型光伏农业温室

在光照满足农业生产的前提下，具备光伏发电设备最大装机容量。一年四季连续生产，实现温度、湿度有效控制，节水灌溉，达到农作物种植的高产、高质、高效，产品质量安全可靠。

4.2 智能型光伏农业温室

在光照满足农业生产的前提下，具备光伏发电设备最大装机容量。一年四季能够连续生产，实现农业工厂化、标准化，配置智能化控制系统，温度、湿度、通风、灌溉自动控制调节，循环发展。建立农业生产物联网系统，具备较高生产产值和农产品质量，符合现代、高效、低碳、节能、绿色、循环、可持续发展的要求。

5 基本要求

5.1 园区应符合国家和自治区土地利用有关政策规定和法规，符合国土空间规划，严格规划设计，各项功能齐全，配套设施完善，满足光伏发电与农业生产的基本要求。

5.2 光伏农业温室应实现光伏发电与农作物不争光照，温度、湿度等相关因素合理控制，兼顾光伏发电设备装机容量和高效农业生产的基本要求，提倡以自发自用，余电上网为主，实现农产品标准化生产，达到节地、节水、节能、高效、可持续及生态循环的目的。

5.3 光伏农业温室实际占地面积(包括温室占地和公共设施占地)与园区总占地面积比不应小于70%。

5.4 光伏农业温室总用地应包括农业温室用地、光伏用地和公共设施用地三部分，且用地占比符合《光伏电站工程项目用地控制指标》(国土资规〔2015〕11号)和《国土资源部国务院扶贫办国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》(国土资规〔2017〕8号)文件的有关规定。

6 选址、规划、勘察

6.1 选址

园区选址应具备水源、电源、交通、电网接入等条件。

6.2 规划

6.2.1 园区内主要出入口前应有供人员集散用的空地。

6.2.2 园区内道路、停车位、停车场等交通设施，应能满足园区生产需要。

6.2.3 园区建(构)筑物与相邻园区边界线之间应按建筑防火和消防等要求留出空地或通路，当建(构)筑物前后各自留有空地或通路，并符合建筑防火规定时，则相邻园区边界线两边的建(构)筑物可毗连建造，与毗邻的其他建筑物之间应设置防火隔离带。

6.2.4 光伏农业温室及其他建(构)筑物高度与相邻建筑的高度和日照要求，应符合GB 50352的要求。

6.2.5 园区与交通主干道交叉口的距离，自道路红线交点位置起不应小于70 m。

6.2.6 当园区道路坡度较大时，应设缓冲段。

6.2.7 园区内的规划布局应考虑：

- a) 光伏农业温室建(构)筑物的日照方向；
- b) 道路的设置；
- c) 光伏农业温室入门位置。

6.2.8 光伏农业温室及建(构)筑物的朝向与间距，应根据园区所在地区纬度、相对高度等计算确定。

6.2.9 为便于物料及产品的运输和机械通行，园区主干道宽度不应小于8 m，支路宽度不应小于4 m。应选用沥青或水泥路面，以保证雨雪季节道路畅通。

6.2.10 车流频率高的交通支路及搬运重物的动线应尽量短，且不宜交错。

6.2.11 园区内应设置生产、辅助生产、生活及其他公共服务设施。

6.2.12 园区路面高度应根据周边环境实际设计，路面应高出地面。

6.2.13 园区应设置排水沟渠或地下排水管线。

6.2.14 园区内应设置给排水、雨水和强弱电管线，并为输变电、燃气、通讯、电视、智能化等管线预留埋设位置。

6.2.15 园区内管线应采用地下敷设的方式。地下管线的走向应沿道路或与主体建(构)筑物平行布置，并力求线型顺直、短捷和适当集中，尽量减少转弯，并尽量使管线之间及管线与道路之间减少交叉。

6.2.16 园区内各种管线的埋设顺序应符合下列规定：

- a) 距离建(构)筑物的水平排序，由近及远宜为动力电、输变电、通讯、电视、智能化、燃气、热力、给水、雨水、污水等管线，其中强弱电分离，水电分离；
- b) 各类管线的垂直排序，由浅入深宜为通讯、电视、智能化、小于10 kV 电力电缆、大于10 kV 电力电缆、燃气、热力、给水、雨水、污水等管线。

6.2.17 当管线之间遇到矛盾时，应按下列原则处理：

- a) 临时管线避让永久管线；
- b) 小管线避让大管线；
- c) 压力管线避让重力自流管线；
- d) 可弯曲管线避让不可弯曲管线。

6.3 勘察

工程选址时应按照GB 50021和GB 50026的要求进行地质工程勘察。

7 设计

7.1 建（构）筑设计

7.1.1 基本要求

- 7.1.1.1 建（构）筑物的设计使用年限不应低于 25 年。
- 7.1.1.2 光伏农业温室倾角及光伏组件倾角应根据所在地纬度、全年光照量用专业系统设计软件来确定。
- 7.1.1.3 光伏农业温室应配置满足升温、降温、通风换气、增减湿度等农业生产需要的基本设施以及与之匹配的控制系统。
- 7.1.1.4 建筑结构为钢结构或其他建材结构的光伏农业温室，隔热保温应满足农业生产要求。
- 7.1.1.5 光伏农业温室应同时满足光伏发电设备与农业生产的光照要求，在光照满足农业生产的条件下安装光伏发电设备。
- 7.1.1.6 建（构）筑物抗震设计类别为丙类。

7.1.2 防火

- 7.1.2.1 光伏农业温室及园区仓储设施耐火等级不应低于二级。
- 7.1.2.2 预制钢筋混凝土构件的节点外漏部位应采取防火保护措施，且节点的耐火极限不应低于相应构件的耐火极限。
- 7.1.2.3 光伏农业温室及园区的墙体应采用阻燃材料。

7.1.3 安全疏散

光伏农业温室的安全出口应分散布置且不应少于 2 个，每个光伏农业温室相邻的两个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5 m。

7.1.4 平面布置

平面布置应结合生产生活需要和安全等因素合理布置。给排水应保持畅通，园区内交通运输便捷。

7.2 光伏农业温室设计

7.2.1 基本要求

- 7.2.1.1 光伏农业温室前屋面采光角度不低于 30° ，方位偏西 $5^{\circ} \sim 7^{\circ}$ 。
- 7.2.1.2 保温蓄热采用内保温或内外双层保温，四周地下 50 cm~80 cm 聚苯板隔热保温。水墙蓄热，每亩蓄热量 25 m³~35 m³。
- 7.2.1.3 光伏农业温室骨架抗风 8 级以上，风压 0.30 kN/m² 以上，调架承重 0.15 kN/m² 以上，雪压 0.50 kN/m² 以上。
- 7.2.1.4 光伏农业温室内应设置照明设施。
- 7.2.1.5 光伏农业温室应设置物理防虫措施，减少虫害。
- 7.2.1.6 光伏农业温室农作物灌溉应采用喷灌、滴灌等节水措施。
- 7.2.1.7 光伏农业温室升温应以太阳能、空气能、燃气和电能等清洁供暖为主，具体情况根据实际情况确定。
- 7.2.1.8 光伏农业温室内降温应采用自然通风和强制通风方式。
- 7.2.1.9 光伏农业温室内二氧化碳、光照度、温度、湿度以及土壤温湿度等应设置监测和自动控制系统。
- 7.2.1.10 光伏农业温室内应设置设备间。

7.2.2 保温

7.2.2.1 光伏农业温室围护结构应采用阻燃性能为 A 级的保温材料，围护保温系统应采用不燃材料做防护层。

7.2.2.2 电气线路不应穿越或敷设在燃烧性能为 B1 或 B2 级的保温材料中，确需穿越或敷设时，应采取穿金属管并在金属管周围采用阻燃隔热材料进行防火隔离等保护措施。

7.2.2.3 设置开关插座等电器配件的部位周围应采取阻燃隔热材料进行防火隔离等保护措施。

7.2.3 消防

7.2.3.1 园区应预留消防车通道。消防车通道靠建筑外墙一侧的，通道边缘距离建筑外墙不应小于 5 m。

7.2.3.2 消防车通道的净宽度和净空高度不应小于 4.5 m，转弯半径应满足消防车转弯的要求。

7.2.3.3 消防车通道与建（构）筑物之间不应设置妨碍消防车操作的障碍物，消防车通道的坡度不应大于 8 %。

7.2.3.4 环形消防车通道应至少有两处与其他车道连通，尽头式消防车通道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12 m×12 m。

7.2.3.5 消防车通道的路面、救援操作场地、消防车通道和救援操作场下面的管道和暗沟等应能承受重型消防车的压力。

7.2.3.6 消防车通道可利用园区内道路，但该道路应满足消防车通行、转弯和停靠的要求。

7.3 结构设计

7.3.1 基本要求

7.3.1.1 光伏农业温室及园区宜采用钢结构、砌体结构或混凝土结构。

7.3.1.2 承重结构应按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计。

7.3.1.3 光伏发电系统设计应与光伏农业温室结构设计密切配合，光伏农业温室结构设计应充分考虑农业生产与光伏发电的基本要求。

7.3.1.4 结构的安全等级应为三级，其他特殊建筑结构的安全等级应根据具体情况另行确定。

7.3.1.5 结构自重、风荷载、施工或检修集中荷载、光伏农业温室雪荷载等级应按 GB 50009 的规定，悬挂荷载按实际情况取用。

7.3.1.6 荷载效应组合应符合下列原则：

- a) 屋面活荷载不与雪荷载同时考虑，应取两者中的最大值；
- b) 施工或检修集中荷载不与屋面材料或檩条自重以外的其他荷载同时考虑；
- c) 风荷载不与地震荷载同时考虑。

7.3.1.7 在光伏农业温室上安装光伏组件，应考虑其传递的荷载效应以及季节性阴影的遮挡，并对建筑的结构设计、结构材料、耐久性、安装部位的构造及强度等进行复验算。

7.3.1.8 支架、支撑金属件及其连接节点，应具有承受系统自重、风荷载、雪荷载、检修荷载和地震作用的能力。

7.3.1.9 光伏方阵及其支架和连接件的结构设计效应计算应遵循以下原则：

- a) 非抗震设计时，应计算系统自重、风荷载和雪荷载作用效应；
- b) 抗震设计时，应计算系统自重、风荷载、雪荷载和地震作用效应。

7.3.1.10 光伏支架设计应结合工程实际，合理选用材料、结构方案和构造措施，保证结构在安装和使用过程中满足强度、刚度和稳定性要求，符合抗震、抗风和防腐等要求。

7.3.1.11 设计光伏组件或光伏方阵安装位置时，应考虑风压变化对光伏农业温室的影响和光伏农业温室季节性阴影对光伏组件的遮挡。

7.3.1.12 连接件与其基座的承载力设计值应大于连接件本身的承载力设计值。安装光伏发电设备的预埋件设计使用寿命应不小于农业温室的使用寿命。

7.3.2 安全性

光伏农业温室结构及其所有构件的安全性设计应符合GB 50068的要求。

7.3.3 耐久度

光伏农业温室的金属部件应采取必要的防腐措施，材料的使用寿命应不小于25年。

7.3.4 稳定性

光伏农业温室结构在允许荷载作用下应确保稳定。

7.3.5 总体结构的完整性

光伏农业温室整体结构应能保持稳定。

7.4 给排水设计

7.4.1 给水系统

7.4.1.1 在非饮用水管道上接出水嘴或取水短管时，应采取防止误饮误用的措施。在室外明设的给水管道，应避免受阳光直接照射，冬季应有保温。

7.4.1.2 给水管道应按照设计要求埋置地下不冻层，保证冬季正常使用。给水管道应距离电力电缆以及电气设备的检修通道3 m以上。

7.4.2 排水系统

7.4.2.1 园区排水管的布置应根据园区规划、地形标高、排水流向，按管线短、埋深小、尽可能自流排出的原则确定。

7.4.2.2 园区排水管道最小覆土深度应根据道路的行车等级、管材受压强度、地基承载力、冻土深度等因素经计算确定，并应符合下列要求：

- a) 园区干道下的排水管道，其覆土深度要在冻土层以下，并满足作业车辆承压要求；
- b) 生活污水接户管道埋设深度应不小于1 m；
- c) 排水管道应距离电力电缆3 m以上。

7.4.2.3 贮水箱(池)的泄水管和溢流管不得与污水管道系统直接连接，应采取间接排水的方式。污水管道、合流管道与生活给水管道相交时，污水管道、合流管道应敷设在生活给水管道的下方。

7.4.3 雨水系统

光伏农业温室屋面雨水、雪水应迅速及时排至雨水管渠或地面，雨水、雪水宜回收利用。

7.4.4 中水系统

园区应根据规划设立生产、生活污水处理装置。

7.4.5 消防系统

园区应配置满足消防要求的消防器材。

7.5 暖通设计

7.5.1 温度控制

室内设计温度应满足农作物生长基本要求，室内温度应参照室外温度变化，实现自动控制。

7.5.2 湿度控制

湿度应满足农作物生长的基本要求，应采用自然通风的方式调节室内湿度。

7.5.3 通风

通风包括自然通风和强制通风两种方式，应根据不同的生产需求，设计相应的自动通风系统。

7.5.4 供暖系统

当温度达不到农作物生长需要时，宜采用安全简单、造价低廉、运行成本低的清洁供暖设施。

7.6 电气设计

7.6.1 一般要求

7.6.1.1 光伏发电系统电气设计应与光伏农业温室用电系统、农业生产系统相结合进行整体设计。在综合考虑光伏发电效率、功率、电器设备质量的前提下优化选择光伏组件，并与建筑模数相协调，满足安装、清洁、维护和更换的要求。

7.6.1.2 采用不同类型光伏组件的系统宜分别设计，接入同一台逆变器的光伏组件电性能参数应一致。

7.6.1.3 并网光伏发电系统接入配电网应满足电网企业的有关技术要求。

7.6.1.4 光伏组件的串联数和并联数应根据光伏组件的电性能参数及温度参数、逆变器的性能参数和环境温度确定。

7.6.1.5 汇流箱/直流配电柜及逆变器宜与光伏方阵就近安装。

7.6.1.6 独立光伏发电系统储能的设计应符合 GB 50797 的规定。

7.6.2 逆变器

逆变器应符合下列规定：

- a) 并网逆变器应符合 GB 50797 的规定，离网逆变器应符合 GB/T 19064 的相关规定；
- b) 逆变器的总额定容量应根据光伏发电系统总装机容量确定。逆变器数量应根据总额定容量和单机额定容量确定；
- c) 用于 10 kV 及以上电压等级的大、中型光伏发电系统的并网逆变器应具有低电压穿越功能；
- d) 无变压器型并网逆变器最大转换效率不应低于 98 %；含变压器型并网逆变器最大转换效率不应低于 98 %；
- e) 外壳防护等级室内型不应低于 IP 20，室外型不应低于 IP 65；
- f) 逆变器悬挂安装位置应方便户外滴灌和供水系统正常工作。

7.6.3 汇流箱

7.6.3.1 直流汇流箱应满足下列要求：

- a) 直流汇流箱的输入回路的正极和负极均应设置过流保护装置（如熔断器），过流保护装置的额定电流应为光伏方阵在标准测试条件下短路电流的 1.25~1.56 倍，对于多级汇流光伏发电系统，后一级的过流保护装置的额定电流应为前一级光伏子方阵在标准测试条件下的短路电流的 1.56 倍；

- b) 直流汇流箱输出回路和输入回路应设置直流断路器;
- c) 直流汇流箱外壳防护等级室内型不应低于 IP 20, 室外型不应低于 IP 65;
- d) 直流汇流箱设置电压和电流监测、显示智能检测单元及通讯接口;
- e) 直流汇流箱应设置防雷装置。

7.6.3.2 交流汇流箱应满足下列要求:

- a) 交流汇流箱的输入回路应设置交流支路断路器, 汇流箱内的断路器应采用分级保护原则进行设计, 短路故障发生时, 支路断路器先动作;
- b) 交流汇流箱的输入交流断路器应具备速断和过流保护功能, 过流保护装置的额定电流应为光伏方阵在标准测试条件下的短路电流的 1.25~1.56 倍;
- c) 多级汇流光伏发电系统后一级的过流保护装置的额定电流应为前一级光伏子方阵在标准测试条件下短路电流的 1.56 倍;
- d) 交流汇流箱输出回路应设置交流断路器或负荷开关;
- e) 交流汇流箱外壳防护等级室内型不应低于 IP 20, 室外型不应低于 IP 65;
- f) 交流汇流箱应设置电压和电流监测、显示智能检测单元及通讯接口;
- g) 交流汇流箱应设置防雷装置。

7.6.4 配电柜

配电柜应满足下列要求:

- a) 10 kV~35 kV 配电装置应采用户内成套式高压开关柜配置形式, 也可以采用户外装配式配置;
- b) 光伏电站的升压站(或开关站)配电装置的设计应符合 GB 50797 的规定。

7.6.5 箱变

箱变应满足下列要求:

- a) 箱变应选用自冷式、低损耗电力变压器;
- b) 箱变容量可按光伏方阵单元模块最大输出功率选取;
- c) 箱变的选取应符合 DL/T 5222 的相关规定。

7.6.6 电缆

电缆导体材质、绝缘类型、绝缘等级、护层类型、导体截面等应符合 GB 50217 的相关规定。光伏组件连接电缆应符合 GB/T 20047.1 的规定。电缆线路设计应满足防火要求, 电缆应为阻燃电缆。室外安装的电力电缆, 应选用防护层具有防紫外线性能的电

7.6.7 数据监控系统

光伏农业温室应设置数据监控系统, 实时对光伏发电系统发电量计量统计, 对光伏发电系统运行情况和环境、温度、湿度、光照、风速进行监控, 并能把实时状况数据传输到控制室。

7.6.8 机房要求

装机容量 1 MWp 以下的光伏发电系统不设机房。装机容量超过 1 MWp 的光伏发电系统宜设置配变电室、控制机房。光伏发电系统机房的形式应根据光伏方阵规模、布置形式、建筑物(群)分布、周围环境条件和用电负荷等因素确定, 并应符合下列要求:

- a) 配变电室、控制机房应与建(构)筑物中既有或新建的配变电室合并设计;
- b) 组串式逆变器布置应靠近光伏方阵, 集中式逆变器应布置在专用房屋内;

- c) 配电装置和控制柜的布置，应便于对设备的操作、搬运、检修和试验；
- d) 光伏发电系统配电室的设计应符合GB 50059的规定。

7.6.9 防雷与接地

7.6.9.1 园区的防雷应统一规划，做到安全可靠、技术先进、经济合理。

7.6.9.2 园区的防雷设计应因地制宜，综合考虑光伏电站的电压等级、当地雷电资料、土壤地质条件和投资成本、雷击灾害风险区划等因素，综合分析经济和安全风险，确定相应防雷措施。

7.6.9.3 园区的防雷设计应与工作接地、保护接地统一规划，应采用共用（联合）接地，共用接地网的工频接地电阻值应满足设备对最小工频接地电阻值的要求。

7.6.9.4 园区的光伏方阵各组件之间的金属支架应相互连接形成网格状，各方阵之间连接处的过渡电阻值不应大于 $0.2\ \Omega$ 。

7.6.9.5 园区电气装置、汇流箱、逆变器、就地升压变压器等设备的金属部件应进行等电位连接并接地，连接处的过渡电阻值不应大于 $0.2\ \Omega$ 。

7.6.9.6 园区的综合楼、逆变器室、水泵房、生活设施等建（构）筑物的防雷措施应满足 GB 50057 的要求。

7.6.9.7 光伏方阵的汇流箱的正极与保护地间、负极与保护地间、正极与负极间应安装直流电涌保护器。在逆变器直流输入端侧的正极与保护地间、负极与保护地间、正极与负极间应安装电涌保护器。直流电涌保护器应满足光伏发电系统的应用特性要求。

7.6.9.8 逆变器的交流输出端应安装电涌保护器。

7.6.10 火灾报警系统

火灾报警系统形式包括：

- a) 仅需要报警，不需要联动自动消防设备的保护对象应采用区域报警系统；
- b) 不仅需要报警，同时需要联动自动消防设备，且只设置一台具有集中控制功能的火灾报警控制器和消防联动控制器的保护对象，应采用集中报警系统，并应设置一个消防控制室；
- c) 设置两个及以上消防控制室的保护对象，或已设置两个及以上集中报警系统的保护对象，应采用集中控制中心报警系统；
- d) 火灾报警系统设计要求应符合GB 50016的相关规定。

7.6.11 农业生产物联网系统

光伏农业温室及园区应充分考虑农业生产物联网系统的设计与实施，适度配置用于采集、传输和存储信息的物联网硬件设备，包括但不限于：

- a) 光伏农业温室及园区宜配置数据采集终端，集成接入的传感装置；
- b) 光伏农业温室及园区控制机房应配置视频监控设备和存储设备，以完成农业生产日常作业事件的视频采集和存储；
- c) 控制机房中宜配置电脑，以完成农业生产日常作业事件的录入和储存；
- d) 控制机房中应配置物联网网关，以实现农业生产数据采集终端和视频监控设备与电脑的数据传输。

8 施工

8.1 施工应具备的条件

- 8.1.1 施工前,应按照国家 and 自治区有关部门的相关规定办理审批手续,并取得相应的施工许可文件。
- 8.1.2 施工现场应具备水、电、路、通讯和场地平整等四通一平的基本条件。
- 8.1.3 施工单位的资质、特殊作业人员资格、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,并取得相应的资质文件。
- 8.1.4 开工所必需的施工图应通过会审,设计交底应完成。施工组织设计及重大施工方案应通过审批,项目划分及质量评定标准应确定。
- 8.1.5 施工单位根据施工总平面布置图要求,施工临建设施应布置完毕,工程定位测量基准应确立。
- 8.1.6 施工设备和材料的规格应符合GB 50797要求,不得在工程中使用不合格的设备 and 材料。
- 8.1.7 进场施工设备和材料的合格证、说明书、测试记录、附件、备件等均应齐全。

8.2 光伏农业温室及园区工程施工

- 8.2.1 测量放线工作应按照 GB 50026 的规定执行。
- 8.2.2 施工使用的原材料进厂时,应进行下列检测:
 - a) 原材料进场时应对应品种、规格、外观和尺寸进行验收,材料包装完好,应有产品合格证书、中文说明书及相应的检测报告;
 - b) 钢筋进场时,应按 GB/T 1499.2 的规定抽取试件作力学性能检验,并提供出厂合格证;
 - c) 水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查,并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验,其质量应符合 GB 175 的规定。
- 8.2.3 混凝土结构工程的施工应符合 GB 50666 的规定。
- 8.2.4 土方工程的施工应符合 GB 50202 的规定。
- 8.2.5 光伏农业温室及园区支架基础的施工应符合下列要求:
 - a) 支架基础的施工不应损害建(构)筑物主体结构和防水层;
 - b) 支架基础应与主体结构一起施工;
 - c) 采用钢结构作为支架基础时,屋面防水工程施工应在钢结构支架工程施工前结束,钢结构支架施工过程中不应破坏光伏农业温室顶面防水层;
 - d) 支架基础施工使用的材料均应进行防腐处理。
- 8.2.6 电缆沟的施工应符合下列要求:
 - a) 电缆沟的预留孔洞应做好防水措施;
 - b) 电缆沟道变形缝的施工应保证施工质量;
 - c) 室外电缆沟盖板应做好防水、防火隔离措施。
- 8.2.7 园区给排水管道的施工应符合下列要求:
 - a) 地埋的给排水管道应与道路或地上建(构)筑物的施工统筹考虑,先地下再地上;
 - b) 地埋管道回填后应尽量避免二次开挖,管道埋设完毕后应在地面做好标识;
 - c) 给排水管道的施工应符合 GB 50268 的规定。
- 8.2.8 园区建(构)筑物应包括综合楼、配电室、升压站、逆变器小室、大门及围墙等,建(构)筑物混凝土的施工应符合 GB 50666 的规定。
- 8.2.9 砌体工程的施工应符合 GB 50924 的规定。
- 8.2.10 钢结构工程的施工应符合 GB 50755 的规定。

8.3 给排水工程施工

- 8.3.1 给排水工程的施工应按照 GB 50015 的规定执行。

8.3.2 给排水建（构）筑物的施工应按照 GB 50141 的规定执行。

8.4 暖通工程施工

8.4.1 暖通工程施工应由专业人员完成。

8.4.2 暖通工程使用材料的合格证、说明书、测试记录、附件、备件等均应齐全。

8.4.3 暖通工程施工应按照 GB 50019 的规定。

8.4.4 由供应商承包安装的暖通工程，所采用的材料、设备、施工技术应满足设计使用要求。

8.5 电气工程施工

8.5.1 施工前应对现场施工条件进行勘察，经检查合格后进行施工。

8.5.2 应按批准的设计图纸和技术文件进行施工。

8.5.3 应按施工组织设计方案平面布置图中规定的位置摆放构件和材料，配置施工机具。

8.5.4 设备和材料的规格应符合 GB 50797 的规定，不得在工程中使用不合格的设备和材料。

8.5.5 施工前对设备进行开箱检查，其合格证、说明书、测试记录、附件、备件、操作工器具等均应齐全。

8.5.6 电气工程施工应符合 GB 50794 的规定。

8.6 光伏发电系统组件安装要求

8.6.1 光伏组件安装应采用固定倾角或可调倾角安装形式，应采用适宜的结构形式与农业温室屋面结合，缝隙处用橡胶条、密封胶填补，并有排水功能，同时要符合 GB 50794 的规定。

8.6.2 光伏组件安装前应做下列准备工作：

- a) 支架的安装应验收合格，并有相应的验收报告；
- b) 按光伏组件功率参数进行分类和组串；
- c) 光伏组件的外观及各部件应完好无损。

8.6.3 光伏组件的安装应符合下列要求：

- a) 应根据设计要求和逆变器参数，选择电压、电流一致的组件；
- b) 光伏组件固定螺栓的力矩值应符合产品的出厂规定，有相应的检测文件，并加装防松动措施；
- c) 光伏组件安装允许倾角偏差不应大于 $\pm 1^\circ$ ，相邻光伏组件间组件边缘高差不应大于 2 mm，同组光伏组件间边缘高差不应大于 5 mm。

8.6.4 光伏组件之间的接线应符合下列要求：

- a) 光伏组件连接数量和路径应符合设计要求；
- b) 光伏组件间接插件应连接牢固；
- c) 光伏组件进行组串连接后应对光伏组件串的开路电压和短路电流进行测试；
- d) 光伏组件间连接线可利用支架进行固定，并应整齐美观；
- e) 同一光伏组件或光伏组件串的正负极不应短接；
- f) 不得触摸光伏组件串的金属带电部位，不得在雨中进行光伏组件的连线工作。

8.6.5 文明施工应符合下列要求：

- a) 搬运时应轻拿轻放，保证不损坏组件；
- b) 施工时应合理规划组件和配件的摆放位置，保证安装的光伏组件没有损坏；
- c) 施工时应爱护光伏组件，不得踩踏、磕碰光伏组件。