

团 体 标 准

T/CSGPC XXX-20XX

分布式光伏电站测量技术要求

Technical Requirements for Distributed Photovoltaic Power Station
Measurement

(征求意见稿初稿)

(本稿完成时间: 2025年5月06日)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国测绘学会 发布

目次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 总体要求	2
5.1 一般规定	2
5.2 安全及保密要求	2
6 选址测量	2
6.1 一般规定	2
6.2 气象参数分析	3
6.3 工作底图制作	4
6.4 场地边界测量	4
6.5 面积计算	4
6.6 资料整理/质量控制	6
7 场地测量	6
7.1 一般规定	6
7.2 基础控制测量	6
7.3 像控点测量	6
7.4 数据采集及处理	7
7.5 成果制作	8
7.6 资料整理/质量控制	11
8 土建及安装测量	11
8.1 一般规定	11
8.2 支撑结构测量	12
8.3 组件安装测量	13
8.4 间距测量	14
8.5 资料整理/质量控制	14
9 运营期监测	14
9.1 一般规定	14
9.2 光伏组件沉降位移监测	15
9.3 光伏组件完整度监测	15
9.4 资料整理/质量控制	15
附录 A (资料性) 图表样式	17
附录 B (资料性) 技术设计书、总结报告、检查报告样式	18
参考文献	25

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国测绘学会提出并归口。

本文件起草单位：XXXXX、XXXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

分布式光伏电站测量技术要求

1 范围

本文件规定了分布式光伏电站的总体要求、选址测量、场地测量、土建及安装测量、运营期监测等。本文件适用于分布式光伏电站的设计、建设、运营等工作阶段的测量工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3095 环境空气质量标准
GB 3096 声环境质量标准
GB/T 15967 1:500 1:1000 1:2000地形图数字航空摄影测量测图规范
GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收
GB/T 20257.1 国家基本比例尺地图图式 第1部分
GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收
GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分
GB/T 27919 IMU/GPS辅助航空摄影技术规范
GB/T 27920.1 数字航空摄影规范 第1部分
GB 31221 气象探测环境保护规范 地面气象观测站
GB/T 38946 分布式光伏发电系统集中运维技术规范
GB/T 39610 倾斜数字航空摄影技术规程
GB 50026 工程测量标准
GB 50797 光伏发电站设计规范
CH/T 1027 数字正射影像图质量检验技术规程
CH/T 3005 低空数字航空摄影规范
CH/T 3006 数字航空摄影测量 控制测量规范
CH/T 3025 倾斜数字摄影测量技术规程
CH/T 9008.2 基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字高程模型
CH/T 9008.3 基础地理信息数字成果 1:500 1:1000 1:2000 数字正射影像图
CJJ/T 157 城市三维建模技术规范
NB/T 11422 分布式光伏发电系统工程技术规范
QX/T 118 气象观测资料质量控制 地面

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光伏电站 photovoltaic(PV) power station

利用太阳电池的光生伏特效应，将太阳辐射能直接转换成电能的发电系统。

3.2

分布式光伏电站 distributed photovoltaic(PV) power station

分布式光伏发电系统由太阳能光伏组件、交直流汇流设备、并网逆变器、变配电设备、计量计费 and 检测系统等组成，安装于工业建筑、民用建筑和各类构筑物上的光伏发电系统。

3.3

辐照度 irradiance

物体在单位时间、单位面积上接收到的辐射能通量。

3.4

参证气象站 reference meteorological station

气象分析计算所参照或引用的具有长年代（一般不少于30年）气象观测数据的国家气象观测站。

注：国家气象观测站包括GB31221-2014中定义的国家基准气候站、国家基本气象站，国家一般气象站。

3.5

组件间隙系数 Ground Cover Ratio

光伏方阵实际占用的面积与组件总面积的比值。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BDS：北斗卫星导航系统（BeiDou Navigation Satellite System）

CGCS2000：2000国家大地坐标系（China Geodetic Coordinate System 2000）

DEM：数字高程模型（Digital Elevation Model）

DOM：数字正射影像图（Digital Orthophoto Map）

DSM：数字表面模型（Digital Surface Model）

GNSS：全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System）

GIS：地理信息系统（Geographic Information System）

GCR：组件间隙系数（Ground Cover Ratio）

IMU：惯性测量单元（Inertial Measurement Unit）

5 总体要求

5.1 一般规定

5.1.1 坐标系统采用 CGCS2000。当采用其他坐标系统时，与 CGCS2000 建立联系。

5.1.2 投影方式宜采用高斯-克吕格投影。投影分带按 3 度分带，中央子午线可采用标准分带的中央子午线或任意子午线。测区内投影变形不应大于 2.5cm/km；当测区内投影变形大于 2.5cm/km 时，投影面可采用抵偿高程面或平均高程面；当有特殊要求时，应通过项目技术设计确定。

5.1.3 高程基准采用 1985 国家高程基准。当采用其他高程基准时，与 1985 国家高程基准建立联系。

5.1.4 本文件以中误差作为衡量精度的标准，以 2 倍中误差作为极限误差。

5.1.5 测量仪器设备应通过检定并在有效期内。

5.1.6 数据处理软件应通过国家信息安全认证或国际标准认证。

5.1.7 分布式光伏电站测量作业前应编写技术设计书；作业过程中应进行质量控制；作业完成后应编写技术总结报告。

5.2 安全及保密要求

5.2.1 利用建筑物及其附属场所建设的，应当满足建筑物结构安全、消防、防水、防风、防冰雪、防雷等有关要求，预留运维空间。

5.2.2 安全及保密工作应按 GB 26860、NB/T 11422 规定执行。

6 选址测量

6.1 一般规定

6.1.1 分布式光伏电站选址测量宜以拟使用地块为单元,可利用已有基础地理信息资料,进行实地现状调查和补充测量,为工程建设项目选址提供现状地理信息资料。调查表样式见附录 A.1;

6.1.2 分布式光伏电站选址测量主要内容包括气象参数分析、工作底图制作、场地边界测量、场地面积计算。

6.1.3 分布式光伏电站选址测量范围应满足《分布式光伏发电开发建设管理办法》中的相关规定。

6.2 气象参数分析

6.2.1 选取合适的参证气象站,收集与处理气象资料,对光照进行分析,提高分布式光伏电站的选址科学合理性。

6.2.2 选取参证气象站应符合下列要求:

a) 优先利用周围探测环境状况良好,与分布式光伏电站拟建区海拔高度差小、无高大山体、河流阻隔的气象站;

b) 优先利用近 10 年以来气象观测记录完整的气象站。

6.2.3 在分布式光伏电站拟建区设立专用气象站应通过必要性分析论证,其观测数据应按 QX/T118 规定执行质量控制。

6.2.4 气象资料收集与处理应符合下列要求:

a) 主要收集云、能见度、天气现象、空气温度和湿度、风向和风速、降水、日照、地表温度、浅层和深层地温、雪深和雪压、冻土、电线积冰等地面气象观测资料;

b) 依据收集资料计算出太阳辐射总辐射量、日照时数、降水量等影响光伏系统发电效率和运行稳定性的气象参数。

6.2.5 光照分析包括以下内容/要求如下:

a) 传统实测法:

1) 通过物理工具(如日晷仪)或手工绘制日影图,模拟不同季节和时间点的太阳高度角和方位角,计算建筑物或地形的阴影范围,利用太阳位置公式(太阳高度角、方位角)和几何投影原理,结合建筑物高度、间距等参数,手工计算阴影长度和遮挡范围;

2) 在实地安装日照传感器或辐射计,长期监测实际日照时长和强度;

3) 通过鱼镜头捕捉天空半球图像,分析遮挡物(如建筑物、树木)对日照的影响。

b) 软件模拟法:

1) 利用光照分析专业软件,对三维实景模型和太阳轨迹算法进行日照精准分析,常用软件有 PVsyst、SketchUp 和天正日照等;

2) 使用地理信息系统结合地形数据和太阳辐射模型,分析大范围区域的日照分布,常用软件有 ArcGIS 和 QGIS 等。

c) 光照遮挡损失率计算:

在进行光照分析时,应满足遮挡损失率全年平均<5%。光照遮挡损失率 L 的计算见公式(1):

$$L = \left(1 - \frac{E_{\text{实际}}}{E_{\text{理论}}}\right) \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

$E_{\text{实际}}$: 考虑遮挡后的实际接收光照强度或辐射量;

$E_{\text{理论}}$: 无遮挡条件下的理论光照强度或太阳辐射量(单位: kWh/m²),可通过气象数据库获取当地历史太阳辐射数据或使用太阳辐射公式计算获得。

公式中忽略天空漫射辐射量。

若遮挡物形状规则,可通过阴影覆盖面积估算损失率 L,计算见公式(2):

$$L = \left(1 - \frac{A_{\text{实际}}}{A_{\text{理论}}}\right) \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

$A_{\text{实际}}$: 遮挡物在地面或光伏板上的投影面积;

$A_{理论}$ ：目标区域总面积。

6.3 工作底图制作

6.3.1 制作工作底图，提供精准的场地空间信息，支撑后续设计、评估和施工，保障项目的合规性和安全性。

6.3.2 工作底图的内容应符合下列规定：

- a) 应包含基础地理信息，包括坐标系、比例尺、指北针等，样式见附录 A.2；
- b) 可利用已有的国家基础地理信息资料，当已有成果不满足项目要求时需新测或补测；
- c) 宜叠加影像、年度国土变更调查、国土空间规划、永久基本农田、生态保护红线等资料；
- d) 范围较大的工程项目，可采用 1:1000 或 1:2000 地形图。

6.3.3 工作底图的精度应符合下列要求：

- a) 除另有要求外，应按 GB 50026 规定执行；
- b) 工作底图应准确反映场地的地形地貌特征，包括地形起伏、坡度、坡向等，应准确反映周边环境要素，包括周边建筑物高度、植被分布、道路走向等，应准确反映建筑物细节特征，包括屋顶材质、女儿墙高度、楼梯间位置等，高程精度应满足日照分析的要求；
- c) 当需建立建筑及其他设施的三维模型时，应通过项目技术设计确定模型的精细度和表达方式。

6.4 场地边界测量

6.4.1 测量准备。应收集光伏电站的规划图纸、地形图等相关资料，了解拟建电站的布局、规模和边界要求；并应准备测量工具和设备，确保测量顺利进行。

6.4.2 实地踏勘。应对光伏电站场地进行实地踏勘，了解场地的地形、地貌和边界情况，确定测量起点和路线。

6.4.3 测量工具。宜采用卷尺、激光测距仪、GNSS 接收机、全站仪、Lidar 扫描系统、航空摄影测量系统等。

6.4.4 测量方法。可采用实地丈量、Lidar 扫描测量、影像图解分析等方法。

6.4.5 边界测量。应按照规划图纸和实地踏勘结果，对光伏电站的边界进行测量。过程中应记录边界线段的长度、方向和边界点的坐标信息。

6.4.6 遮挡测量。应测量场地周边建筑物和高大植被的高度、方位和距离。应利用日照分析模拟太阳高度角的变化，评估这些物体在不同时间对场地太阳能采光的遮挡情况。

6.4.7 确定光伏电站场地的占地面积、边界位置以及周边建筑物和高大植被的高度、方位和距离等及其与其他区域的相对关系，为电站的规划、设计等提供准确的地理空间信息。

6.4.8 数据整理与分析。应对测量数据进行整理和分析，生成光伏电站的边界图和相关数据报表。

6.4.9 成果提交与审核。应将测量成果提交给设计部门进行审核和确认，并应根据审核意见对测量成果进行必要的修正和完善。

6.5 面积计算

6.5.1 测量拟建设项目区域，计算实际可利用面积和有效可安装光伏板数量，评估场地的适配性及估算项目的经济性，以辅助决策项目的可行性。

6.5.2 屋顶分布式光伏可利用面积计算宜根据屋顶类型、安装方式、障碍物遮挡等因素的不同，选择不同的方法进行计算。

- a) 确定屋顶总面积，测量屋顶的平面面积，对于不规则屋顶，可使用卫星图像或 GIS 技术辅助测量；
- b) 排除不可利用区域，排除屋顶上的障碍物区域，如女儿墙、气楼、通风口、天窗等的阴影遮挡

区域。对于平屋顶，还需预留不小于 1.2m 检修通道；

c) 扣除组件安装间隙，光伏组件之间需要预留一定的间隙用于通风和安装。对于不同类型屋顶，组件间隙系数（GCR）的选取应符合表 1 的规定；

表 1 常规屋顶类型 GCR 参考值范围

房屋类型	屋顶类型	GCR 参考值范围	备注
工业/商用建筑	彩钢瓦屋顶	0.8~1.2	角驰型/直立锁边型（承重较好）：1.0~1.2；普通搭接型（承重较弱）：0.8~1.0。
	混凝土平屋顶	0.6~0.9	水泥墩基础平铺（荷载限制小）：0.8~0.9；管线多或承重有限：0.6~0.7
	钢结构屋顶	0.7~1.0	无明显障碍物：0.8~1.0；有桁架等遮挡：0.7~0.8。
民用建筑	混凝土平屋顶	0.5~0.7	需预留居民活动空间、消防通道及设备位置，荷载限制严格（通常 $\leq 200\text{kg}/\text{m}^2$ ）。
	瓦片/沥青瓦斜屋顶	0.4~0.6	多为倾角安装（ $20\sim 30^\circ$ ），需考虑上下排组件阴影遮挡，承重较弱，避免破坏防水。
特殊类型	玻璃幕墙/采光顶	0.3~0.5	需兼顾透光需求，组件采用半透明或间隔排列，风荷载大，间隙需更大以减少风阻。
	农业大棚顶	0.4~0.7	喜光作物：0.4~0.5；耐阴作物：0.6~0.7；需满足通风和作物维护需求。
	瓦楞石棉板屋顶	0.5~0.7	承重差、易老化，需严格控制密度，避免屋顶破损。

d) 计算可利用面积，可利用面积的计算公式为：

$$\text{可利用面积} = \text{屋顶总面积} \times \text{可利用面积系数} \times \text{GCR}$$

常规屋顶类型和可利用面积系数关系宜符合表 2 的规定；

表 2 常规屋顶类型和可利用面积系数关系

屋顶类型		可利用面积系数
彩钢瓦屋顶		0.8
混凝土平屋顶		0.6
坡屋面	南坡屋面	0.5
	四坡屋面	0.7

e) 特殊情况。如果光伏系统安装在建筑立面，可利用面积需要进行折算，折算公式为：

$$\text{可利用面积} = \text{屋顶总面积} \times \text{可利用面积系数} \times \text{GCR} \times 0.6$$

6.5.3 地面分布式光伏可利用面积计算宜根据项目场地的形状、地形以及周边环境等因素的不同，选择不同的方法进行计算：

a) 确定场地总面积，对于规则形状的场地，如矩形、正方形等，可以直接使用测量工具（如全站仪、GNSS 接收机等）测量出场地的边长或边界坐标，从而确定场地总面积。对于不规则形状的场地，可借助高精度地图或卫星影像，利用专业的地理信息软件勾勒出场地的边界，并计算出场地总面积；

b) 排除不可用区域，需要减去场地内存在的永久性障碍物（如建筑物、道路、电线杆等）所占的面积，排除周边物体（如树木、山脉等）在不同时间和季节产生的阴影对光伏安装影响面积；

c) 扣除预留空间，为了便于光伏系统的安装、维护以及满足安全间距要求等，需要在场地边界或设备周围预留一定的空间，预留空间的面积应从总面积中扣除；

d) 扣除光伏组件布局和间距,根据组件尺寸和安装方式(如横向安装或纵向安装)及当地的日照情况和光伏系统设计要求,确定合适的组件间距,根据组件间距计算出每排组件之间以及每行组件之间的空白区域面积,将其从总面积中适当扣除;

e) 计算可利用面积,地面分布式光伏地面可利用面积为场地总面积扣除不可用区域面积、预留空间面积及光伏组件之间空白区域面积后剩余的面积;在实际计算中,还需结合具体项目的要求和实际情况,对计算结果进行适当的调整和优化。

6.6 资料整理/质量控制

6.6.1 现场测量成果应按 GB/T 24356 规定执行质量检查和验收。

6.6.2 气象参数成果应按 QXT 118-2020 规定执行质量控制。

6.6.3 面积控制与计算,应根据“整体=Σ部分”的面积逻辑检验进行质量控制。

6.6.4 收集的原始资料及通过验收的成果宜按以下内容逐项登记整理提交:

a) 选址场地内的基本资料。建筑物的类型、用途、结构、屋顶材料、楼层高度等信息,以及已安装的设备如空调、电梯、照明等的使用情况;

b) 土地利用和地形资料。选址场地的面积、形状、朝向、倾角等地形特征及其相应图件,以及年度国土变更调查、国土空间规划等土地利用情况资料;

c) 光照和气象参数资料。收集、测量并记录的光照、温度、湿度、风速等气象数据资料;

d) 现场踏勘与测量的成果资料。现场测量成果、面积计算成果及质量检查报告等资料。

7 场地测量

7.1 一般规定

7.1.1 场地测量包括基础控制测量、像控点测量、数据采集及处理、成果制作和资料整理/质量控制。

7.1.2 设计阶段宜采用1:1000或1:2000比例尺,建设阶段应采用1:500比例尺。

7.2 基础控制测量

7.2.1 平面控制网、高程控制网的等级应根据工程规模、控制网用途和精度要求确定;控制点的数量和分布应根据测量目的、工程规模和所测区域情况确定,并应符合项目技术设计要求。

7.2.2 平面控制网、高程控制网应采用高等级控制点作为控制测量的起算点。

7.2.3 平面控制网的建立,可采用卫星定位测量、导线测量、三角形网测量等方法;高程控制网的建立,可采用水准测量、电磁波测距三角高程测量、卫星定位高程测量等方法。

7.2.4 基础控制测量应按GB 50026规定执行。

7.3 像控点测量

7.3.1 像控点分为平面控制点、高程控制点和平高控制点,在实际作业中,可将本要求规定的平面控制点和高程控制点按平高控制点施测。

7.3.2 像控点连线应完全覆盖测区,在四周和内部均匀分布,且全部布设为平高点。重点控制测区的角和边,在区域网凸角和凹角转折处应布设像控点。像控点的点间跨度应结合成图比例尺和下视影像地面分辨率共同确定。当有高精度IMU/GNSS辅助航摄时,像片控制点跨度可放宽至2倍。

7.3.3 像控点控制区域应大于测图及建模区域,并尽可能公用。当遇到不能按正常情况布设像控点时,视具体情况以满足空中三角测量和测图要求为原则布设控制点,最大限度控制测图区域。

7.3.4 像控点的目标影像应清晰,易于判别,如选在交角良好(30°~150°)的细小线状地物的交点、明显地物拐角点、像片上影像小于0.3mm×0.3mm的点状地物中心,同时应是高程变化较小的地方,易于准确定位和量测,常年相对固定;弧形地物等不应选作点位目标。

7.3.5 高程控制点用于控制测区高程，其点位目标应选在高程变化较小的地方，以线状地物的交点和平山头为宜；狭沟、太尖的山顶和高程变化急剧的斜坡等，均不宜选作点位目标。

7.3.6 测区内难以找到合适的像控点目标或找到的像控点目标分布不均匀时，应在航摄前铺设地面标志。

7.3.7 平高控制点相对邻近基础控制点的平面位置中误差不应超过表 3 的规定。

表 3 像控点平面位置中误差

单位：m

成图比例尺	平地、丘陵地	山地、高山地
1:500	0.06	0.08
1:1 000	0.12	0.16
1:2 000	0.24	0.32

7.3.8 平高控制点和高程控制点相对邻近基础控制点的高程中误差不应超过基本等高距的1/10。

7.3.9 航测外业像片控制点测量应按CH/T 3006规定执行。

7.4 数据采集及处理

7.4.1 数据采集宜采用航空摄影、激光雷达扫描等方式进行。

7.4.2 航空摄影测量可采用常规航空摄影测量、倾斜航空摄影测量方式进行。

7.4.3 常规航空摄影测量应按CH/T 3005规定执行，倾斜航空摄影测量应按GB/T 39610规定执行。

7.4.4 当采用数码航摄仪航空摄影时，航摄资料应按GB/T 27920.1规定执行。

7.4.5 当采用IMU/GNSS辅助航空摄影时，航摄资料应按GB/T 27919规定执行。

7.4.6 常规航空影像航向重叠度不宜小于60%，旁向重叠度不宜小于40%。

7.4.7 倾斜航空影像下视航向重叠度不宜小于75%，旁向重叠度不宜小于65%。

7.4.8 常规航空影像与倾斜航空影像下视地面分辨率应满足成图精度的要求。按照成图比例尺的不同，下视影像地面分辨率不应低于表 4 中规定的指标。

表 4 下视影像地面像元分辨率

单位：m

成图比例尺	地面分辨率
1:500	≤0.05
1:1 000	≤0.10，宜采用 0.08
1:2 000	≤0.20，宜采用 0.16

7.4.9 空中三角测量精度以区域网平差后加密点的精度来衡量。加密点对最近野外控制点的平面位置中误差与高程中误差的绝对值不应大于表 5 的规定。

表 5 加密点对最近野外控制点的平面位置中误差与高程中误差限值

单位：m

成图比例尺	平面位置中误差绝对值				高程限值			
	平地	丘陵地	山地	高山地	平地	丘陵地	山地	高山地
1:500	0.15	0.15	0.21	0.21	0.113	0.21	0.263	0.375
1:1 000	0.30	0.30	0.405	0.405	0.113	0.263	0.375	0.75
1:2 000	0.60	0.60	0.825	0.825	0.21	0.263	0.60	0.75

注1：特殊困难地区的平面位置中误差和高程中误差均可放宽至1.5倍，应在技术设计书中明确规定；
注2：仅生产DOM产品时，平地、丘陵地高程中误差可放宽至2倍。

7.4.10 区域网平差计算结束后,基本定向点残差、检查点误差、公共点较差的最大限值不应大于表 6 的规定。

表 6 基本定向点残差、检查点误差、公共点较差最大限值

单位: m

成图比例尺	点别	平面位置限差				高程限差			
		平地	丘陵地	山地	高山地	平地	丘陵地	山地	高山地
1:500	基本定向点	0.11	0.11	0.16	0.16	0.085	0.16	0.20	0.28
	检查点	0.15	0.15	0.21	0.21	0.113	0.21	0.263	0.375
	公共点	0.30	0.30	0.42	0.42	0.226	0.42	0.526	0.75
1:1 000	基本定向点	0.225	0.225	0.30	0.30	0.085	0.20	0.28	0.56
	检查点	0.30	0.30	0.405	0.405	0.113	0.263	0.375	0.75
	公共点	0.60	0.60	0.81	0.81	0.226	0.526	0.75	1.5
1:2 000	基本定向点	0.45	0.45	0.62	0.62	0.16	0.20	0.45	0.56
	检查点	0.60	0.60	0.825	0.825	0.21	0.263	0.60	0.75
	公共点	1.20	1.20	1.65	1.65	0.42	0.526	1.20	1.50

注1: 表中限差取值原则为: 基本定向点残差限值为加密点中误差的0.75倍, 检查点误差限值为加密点中误差的1倍, 区域网间公共点较差限值为加密点中误差的2倍;
注2: 特殊困难地区的平面和高程限值均可放宽至1.5倍, 应在技术设计书中明确规定。

7.5 成果制作

7.5.1 实景三维模型

实景三维模型成果生产需遵循以下要求:

a) 地形级实景三维模型平面位置精度和高程精度不应低于表 7 的规定;

表 7 地形级实景三维模型平面位置精度和高程精度

单位: m

精度类型	比例尺	地形类别			
		平地	丘陵地	山地	高山地
平面位置中误差	1:500	0.25	0.25	0.34	0.34
	1:1 000	0.50	0.50	0.69	0.69
	1:2 000	1.00	1.00	1.38	1.38
高程中误差	1:500	0.17	0.34 (0.17)	0.43	0.60
	1:1 000	0.34 (0.17)	0.43	0.60	1.30
	1:2 000	0.34 (0.17)	0.43	1.00	1.30

注1: 特殊困难地区平面位置中误差和高程中误差按相应地形类别放宽0.5倍;
注2: 表中加括号处, 括号外为1m等高距的模型高程中误差, 括号内为0.5m等高距的模型高程中误差。

b) 实景三维模型可按表现细节不同分为 LOD1、LOD2、LOD3 和 LOD4 四个细节层次, 其平面位置精度和高度精度不宜低于表 8 的规定;

表 8 实景三维模型平面位置精度和高程精度

单位: m

模型类型	模型细节层次	平面位置精度	高度精度
------	--------	--------	------

植被模型	LOD1	1	2
地形模型	LOD2	0.5	1
主要建筑物	LOD3	0.2	0.5
屋顶及其附属建筑物	LOD4	0.1	0.2
注：高层建筑的高程精度可放宽至5m。			

c) 地形级实景三维模型质量应满足分布式光伏电站测图要求，对几何结构缺失严重，影响测图精度的个别区域进行修饰；

d) 实景三维模型结构修饰应满足无异常孔洞、拉花、变形以及粘连等问题；明显的悬浮物应进行剔除；水面应完整，静止水面结构平整、流动水域过渡自然。纹理修饰应整体色彩真实、色调均匀、反差适中、过渡自然，边缘保留有效数据、裁切整齐；

e) 实景三维模型应真实反映建模物体的外观细节，侧面上的阳台、窗、广告牌及各类附属设施都应清晰表现，且侧面轮廓线应反映侧面上的变化细节；

f) 实景三维模型应反映屋顶结构形式、附属设施等细节，应反映建模物体长、宽、高等任意维度变化大于0.2m的细节；

g) 实景三维模型应能清晰表现核心区建筑物的女儿墙、屋顶上的管道、检查井、水池、热水器等附属结构（物）的位置、高度等信息；

h) 实景三维模型格式为通用数据格式，整体结构完整，纹理清晰，与实际环境保持一致；

i) 数据成果主要包括实景三维模型以及对应的含模型原点的坐标信息文件。

7.5.2 地形图

地形图成果生产需遵循以下要求：

a) 地形图测绘应按 GB 50026、GB/T 15967 和 GB/T 20257.1 规定执行；

b) 地形图图上地物点对邻近野外控制点的平面位置中误差不应大于表 9 的规定；

表 9 地形图平面位置中误差

单位：m

比例尺	地形类别	
	平地、丘陵地	山地、高山地
1:500	0.30	0.40
1:1 000	0.60	0.80
1:2 000	1.20	1.60
注1：特殊困难地区平面位置中误差按相应地形类别放宽0.5倍； 注2：最大允许误差为2倍中误差。		

c) 地形图图上地物点、高程点和等高线对邻近野外控制点的高程中误差不应大于表 10 的规定；

表 10 地形图高程中误差

单位：m

精度类型	比例尺	地形类别			
		平地	丘陵地	山地	高山地
地物点、高程点 高程中误差	1:500	0.20	0.40 (0.20)	0.50	0.70
	1:1 000	0.40 (0.20)	0.50	0.70	1.50
	1:2 000	0.40 (0.20)	0.50	1.20	1.50
等高线 高程中误差	1:500	0.25	0.50 (0.25)	0.70	1.00
	1:1 000	0.50 (0.25)	0.70	1.00	2.00
	1:2 000	0.50 (0.25)	0.70	1.50	2.00

注1: 特殊困难地区高程中误差按相应地形类别放宽0.5倍, 高山地的高程中误差不宜再放宽;
 注2: 最大允许误差为2倍中误差;
 注3: 表中加括号处, 括号外为1m等高距的高程中误差, 括号内为0.5m等高距的高程中误差。

d) 地形图上应正确反映植被的类别特征和范围分布。对耕地、园地实测范围应配置相应的符号或注记说明;

e) 光伏电站场址区内的冲沟, 应在地形图中明确标示出冲沟轮廓线, 并加密冲沟部位地形等高线; 若冲沟底部与周围地面的高差大于等高距, 则宜标示沟深;

f) 光伏电站场址区附近50m内的高大构筑物等可能对光伏组件造成阴影影响的地物, 应在地形图中明确标示其位置及高度;

g) 各种天然形成和人工修筑的坡、坎, 其坡度在70°以上时宜表示为陡坎, 70°以下时宜表示为斜坡。斜坡在图上投影宽度小于2mm, 宜以陡坎符号表示。对于坡、坎比高小于1/2基本等高距或在图上长度小于5mm的宜采用等高线和高程点注记配合表示, 坡、坎密集时, 可只表示出主要的, 次要的用等高线表示。

7.5.3 DOM

DOM成果生产需遵循以下要求:

a) DOM的生产方法和要求应按GB/T 15967和CH/T 3025规定执行;

b) 影像镶嵌前可根据需要对影像进行色彩、亮度和对比度的调整处理;

c) 调整处理一般采用匀光匀色方式, 处理后的影像应色彩自然、色调均匀、反差适中、层次分明, 保持地物色彩不失真, 不应有匀色处理的痕迹;

d) 对影像脏点、模糊、错位、扭曲、变形、拉花、划痕、漏洞等问题及现象, 应查找和分析原因, 并进行处理;

e) 相邻的DOM镶嵌的接边精度应按CH/T 9008.3规定执行, 误差超限时应返工处理;

f) 镶嵌线应避免开大型建筑物和影像差异较大的地方, 尽量选择线状地物, 宜选择河、路、沟、渠、田埂等的边沿;

g) 镶嵌后的影像应确保无明显拼接痕迹, 过渡自然, 纹理清晰;

h) DOM明显地物点相对于高精度检查点的图上平面位置中误差应符合表 11 的规定, 最大误差不超过其2倍。表中未涵盖的, 其平面位置中误差应按CH/T 9008.3规定执行。

表 11 DOM 平面位置精度表

地面分辨率 (m)	图上平面中误差	
	平地、丘陵地 (mm)	山地、高山地 (mm)
0.05、0.1、0.2	0.6	0.8

7.5.4 DEM

DEM成果生产需遵循以下要求:

a) DEM的生产方法和要求按GB/T 15967和CH/T 3025的规定执行;

b) 生成的DEM成果质量应按CH/T 9008.2规定执行;

c) DEM数据应以图幅为单位进行接边, 接边精度应按CH/T 9008.2规定执行;

d) DEM成果格网间距选取及格网点高程精度应符合表 12 的规定。表中未涵盖的, 应按CH/T 9008.2规定执行。

表 12 DEM 格网间距选取及格网点高程精度指标

单位: m

比例尺	格网间距	格网点高程中误差			
		平地	丘陵地	山地	高山地
1:500	0.5	0.2	0.4	0.5	0.7
1:1 000	1.0	0.2	0.5	0.7	1.5
1:2 000	2.0	0.4	0.5	1.2	1.5

注：特殊困难地区 DEM 的高程中误差不宜超过表中相应限差的 1.5 倍，内插点的高程中误差不宜超过表中相应限差的 2 倍。

7.5.5 专题图

专题图成果制作需遵循以下要求：

- a) 建筑屋顶平面图应准确表现屋檐、檐沟、屋顶坡度、雨水管、女儿墙、泛水、天沟、楼梯间、水箱、烟囱、通风道、检查井、热水器等的位置和尺寸；
- b) 建筑立面图应准确表现门窗、室外地面、窗台、雨篷、阳台、台阶、外墙面勒脚等的形状、位置和标高；
- c) 边坡斜面图应完整表现边坡的四至边界，准确表现坡肩、坡趾（坡脚）的位置及坡面角、坡高等信息；
- d) 工业园区图应完整表现工业园区的四至边界、地形及工业园区内的建筑、绿化、道路、水体等的布局；
- e) 停车场专题图应满足以下要求：
 - 1) 应能反映停车场的四至边界、地理位置、地形及周边环境；
 - 2) 应准确标注停车场的出入口位置、数量和宽度；
 - 3) 应准确标识停车场内的车辆通道，包括主通道和次通道，注明通道的宽度和走向，以及通道与停车区域的连接方式；
 - 4) 应准确表示岗亭、消防设施（消火栓、灭火器等）、收费设施（自动收费机、道闸等）等配套设施的位置和分布；
 - 5) 应准确表示管理用房、设备用房（配电室、监控室等）等的位置和面积。
- f) 农牧区专题图应准确表现地域类型、范围、面积及地形。

7.6 资料整理/质量控制

7.6.1 基础控制测量成果、像片控制测量成果、空中三角测量成果、实景三维模型成果、地形图成果、专题图成果应按GB/T 24356规定执行质量检查和验收。

7.6.2 DOM成果应按CH/T 1027规定执行质量检查和验收。

7.6.3 DEM成果应按GB/T 18316规定执行质量检查和验收。

7.6.4 通过验收的成果应按以下内容逐项登记整理提交：

- a) 基础控制测量成果、像片控制点成果、空中三角测量成果、实景三维模型成果、地形图、DOM、DEM、专题图；
- b) 元数据、图历簿；
- c) 资料接合表或成果接合图；
- d) 技术设计书；
- e) 技术总结报告；
- f) 检查报告与验收报告；
- g) 成果资料清单；
- h) 其他相关资料。

8 土建及安装测量

8.1 一般规定

8.1.1 土建及安装测量包括支撑结构测量、组件安装测量及间距测量。

8.1.2 施工前应精确测量光伏组件的长度、宽度和厚度，确保其符合设计规格要求。

8.1.3 测量放线工作按照现行国家标准《工程测量标准》GB 50026的第8章“施工测量”中的“8.1一般规定”、“8.2 场区控制测量”及“8.3 工业与民用建筑施工测量”相关规定执行。此外，尚应符合下列规定：

- a) 建筑光伏系统的测量应与主体结构的测量相配合,及时调整、分配、消化测量偏差,不得累积;
- b) 应定期对安装定位基准进行校核;
- c) 测量应在风力不大于四级时进行。

8.1.4 安装测量限差均指测量验收限差,是相对于安装轴线点和高程基点而言的。

8.2 支撑结构测量

8.2.1 基础尺寸及位置测量:支撑结构基础(如混凝土基础等)的尺寸,包括长、宽、高以及地脚螺栓等预埋件的位置和规格,确保基础尺寸符合设计承载要求,能稳固支撑整个光伏方阵。

8.2.2 支撑件垂直度测量:测量支撑立柱等主要支撑件的垂直度,立柱如果不垂直,会使整个方阵结构受力不均,在遇到大风等恶劣天气时容易出现安全隐患,影响光伏电站的稳定性和使用寿命。

8.2.3 地面安装的分布式光伏电站,支架基础和预埋螺栓(预埋件)的偏差应符合下列规定:

- a) 混凝土独立基础、条形基础的尺寸允许偏差应符合表 13 中的规定。

表 13 混凝土独立基础、条形基础的尺寸允许偏差 单位: mm

项目 名称		允许偏差
轴线		±10
顶标高		0, -10
垂直度	每米	≤5
	全高	≤10
截面尺寸		±20

- b) 桩式基础尺寸允许偏差应符合表 14 的规定。

表 14 桩式基础尺寸允许偏差 单位: mm

项目 名称		允许偏差
桩位		D/10 且小于或等于 30
桩顶标高		0, -10
垂直度	每米	≤5
	全高	≤10
桩径(截面尺寸)	灌注桩	±10
	混凝土预制桩	±5
	钢桩	±0.5%D

注1: 若上部支架安装具有高度可调节功能, 桩顶标高偏差则可根据可调范围放宽;
注2: D为直径。

- c) 支架基础预埋螺栓(预埋件)允许偏差应符合表 15 的规定。

表 15 支架基础预埋螺栓(预埋件)允许偏差 单位: mm

项目 名称		允许偏差
标高偏差	预埋螺栓	+20, 0
	预埋件	0, -5
轴线偏差	预埋螺栓	2
	预埋件	±5

8.2.4 屋顶光伏发电系统支架连接部件的偏差应符合下列规定：

a) 混凝土基座的尺寸允许偏差应符合表 16 的规定；

表 16 混凝土基座的尺寸允许偏差

单位：mm

项目名称	允许偏差
轴线	±10
顶标高	0, -10
截面尺寸	±20

b) 锚栓、预埋件的尺寸允许偏差应符合表 17 的规定；

表 17 锚栓、预埋件的尺寸允许偏差

单位：mm

项目名称		允许偏差
锚栓	中心线位置	±5
	标高(顶部)	+20, 0
预埋钢板	中心线位置	±10
	标高	0, -5

c) 金属屋面夹具的尺寸允许偏差应符合表 18 的规定。

表 18 金属屋面夹具的尺寸允许偏差

单位：mm

项目名称	允许偏差
轴线	±10
顶标高	0, -10
外形尺寸	±5

8.3 组件安装测量

8.3.1 根据场地所在的地理位置（主要是纬度）以及安装要求，复核光伏方阵的最佳倾斜角度。

8.3.2 检查方阵中各组件之间的角度一致性，确保整个方阵表面平整且角度统一，避免因个别组件角度偏差导致受光不均，影响方阵整体发电性能。

8.3.3 支架的安装应符合下列规定：

a) 固定及手动可调支架安装的允许偏差应符合表 19 中的规定；

表 19 固定及手动可调支架安装的允许偏差

单位：mm

项目名称	允许偏差
中心线偏差	≤2
梁标高偏差(同组)	≤3
立柱面偏差(同组)	≤3
支架倾斜角度	±1°
平屋顶支架倾斜角度	±1°

b) 跟踪式支架安装的允许偏差应符合设计文件的规定。

8.3.4 光伏组件安装允许偏差应符合表 20 中的规定。

表 20 光伏组件安装允许偏差

单位: mm

项 目	允 许 偏 差	
倾斜角度偏差	$\pm 1^\circ$	
光伏组件边缘高差	相邻光伏组件间	≤ 2
	同组光伏组件间	≤ 5

8.4 间距测量

8.4.1 测量光伏方阵中组件与组件之间的横向和纵向间距,要保证符合防火、通风以及便于维护等要求。对于多排布置的光伏方阵,还要测量排与排之间的间距,确保前后排方阵在这段日照最强的时段不会互相遮挡,保障每个方阵都能充分接收阳光照射,实现高效发电。

8.4.2 放样前应复核光伏方阵中组件与组件之间的横向和纵向间距及排间距。

8.4.3 光伏方阵中组件与组件之间的横向和纵向间距及排间距允许误差应符合表 21 中的规定:

表 21 光伏方阵中组件与组件之间的横向和纵向间距及排间距允许误差 单位: mm

项 目	允许误差
组件间纵横向间距	≤ 5
方阵排间距	≤ 5

8.5 资料整理/质量控制

8.5.1 质量控制

- a) 施工控制点需进行现场校核;
- b) 放样数据需进行校算;
- c) 放样前需进行技术交底;
- d) 测量仪器精度应满足施工放样的要求,且应在检定期内;属于日常校准的项目应按规定进行校准;
- e) 数据记录应清晰、规范,避免出现涂改、遗漏等情况;
- f) 轴线位置及标高测量由施工员投测,项目工程师组织施工员和质量员进行复核,主体封顶后对建筑物总标高,总轴线进行复核,并认真做好记录。

8.5.2 资料整理

- a) 安装结束后应按以下内容逐项登记整理提交:
- b) 安装测量方案;
- c) 控制点校核资料;
- d) 放样数据计算及校算资料;
- e) 技术交底记录;
- f) 放样记录及计算、成果资料;
- g) 仪器检定及校准资料;
- h) 测量复核报告;
- i) 安装测量总结报告。

9 运营期监测

9.1 一般规定

9.1.1 分布式光伏电站运营期监测任务可分为常规监测、异常监测与特殊(应急)监测,监测内容、周期及要求应按GB/T 38946规定执行。

9.1.2 分布式光伏电站宜采取集中管理,应用物联网技术、机器人技术、无人机技术及视频监控技术等数字化技术建立运维系统。通过运维系统进行分布式光伏电站集中监控,结合设备运行状态进行检修维护。发现设备存在异常,应对异常部件进行故障诊断并及时处理。

9.1.3 分布式光伏电站应安装电量分析系统,通过对各支路安装采集装置获取各支路电流、电压、发电量,实现在线发电量监测与动态分析。

9.1.4 分布式光伏电站应进行环境影响监测,对项目所在地环境空气的影响应按GB 3095规定执行,对周围环境的噪声影响应按GB 3096规定执行。光伏组件不宜产生光污染,不应降低相邻建筑物的日照标准。

9.2 光伏组件沉降位移监测

9.2.1 运营期光伏基础与支架变形应符合下列要求:

- a) 基础沉降、移位、歪斜不应超出设计要求,基础表面无破损,地脚螺栓或配筋无裸露;
- b) 光伏方阵整体无变形错位、松动,受力构件、连接构件和连接螺栓无损坏、松动,组件压块无松动、损坏,支承结构之间不应影响光伏系统运行及安全可能产生影响。

9.2.2 沉降监测点应设置在光伏组件的关键支撑部位、基础边缘、地质条件变化处,点位分布均匀,全面反映沉降位移情况。

9.2.3 光伏组件的沉降观测应符合下列要求:

- a) 宜采用水准测量、静力水准测量或三角高程测量等方法进行,沉降观测的精度等级、测量方法按JGJ 8规定执行;
- b) 运营期的沉降观测次数,宜在第一年观测3次~4次,第二年观测2次~3次,第三年观测1次,至沉降达到稳定状态或满足设计要求;若在观测期间发现异常或特殊情况,应提高观测频率。

9.2.4 基础沉降、移位、歪斜超出设计要求时,应由具有专业资质的设计单位出具修正加固方案进行加固纠偏。

9.3 光伏组件完整度监测

9.3.1 运营期光伏组件的完好性应满足以下要求:

- a) 光伏组件无玻璃破碎、背板灼焦、明显的颜色变化;
- b) 光伏组件表面无堆积灰尘或污垢造成发电效率明显降低;
- c) 光伏阵列无阴影遮挡;
- d) 组件边缘或任何电路之间没有形成连通道的气泡。

9.3.2 光伏组件的完整度监测与维护应符合下列要求:

- a) 可通过现场目视方法检查光伏组件表面的阴影遮挡、污迹、积灰等故障缺陷;
- b) 可利用无人机摄影方法对核查人员难以到达或通过目视方法难以看到的故障缺陷进行监测,通过智能图像识别技术进行数据处理与分析,实现缺陷故障诊断;
- c) 可采取砍伐树枝、清理杂草、增设围栏等措施消除遮挡出现的隐患;
- d) 光伏组件表面出现玻璃破裂、背板灼焦时,应及时进行维修或更换组件。

9.3.3 光伏组件的清洗应符合下列规定:

- a) 按照同辐照度条件下,剔除组件衰减影响,电站功率下降5%时宜进行光伏组件的清洗;
- b) 可采用人工擦拭、冲洗、机器清洗或配备自动清洗机器人自动清洗光伏组件;
- c) 清洗过程严禁踩踏光伏组件,严禁使用腐蚀性溶剂或硬物工具,严禁在风力大于4级、大雨或大雪的气象条件下清洗光伏组件。

9.4 资料整理/质量控制

9.4.1 沉降位移监测成果、专题图成果应按GB/T 24356规定执行质量检查和验收。

9.4.2 通过验收的成果应按以下内容逐项登记整理提交:

- a) 沉降位移监测成果、专题图；
- b) 元数据、图历簿；
- c) 资料接合表或成果接合图；
- d) 技术设计书；
- e) 技术总结报告；
- f) 检查报告与验收报告；
- g) 成果资料清单；
- h) 其他相关资料。

附录 A
(资料性)
图表样式

A.1 调查表样式

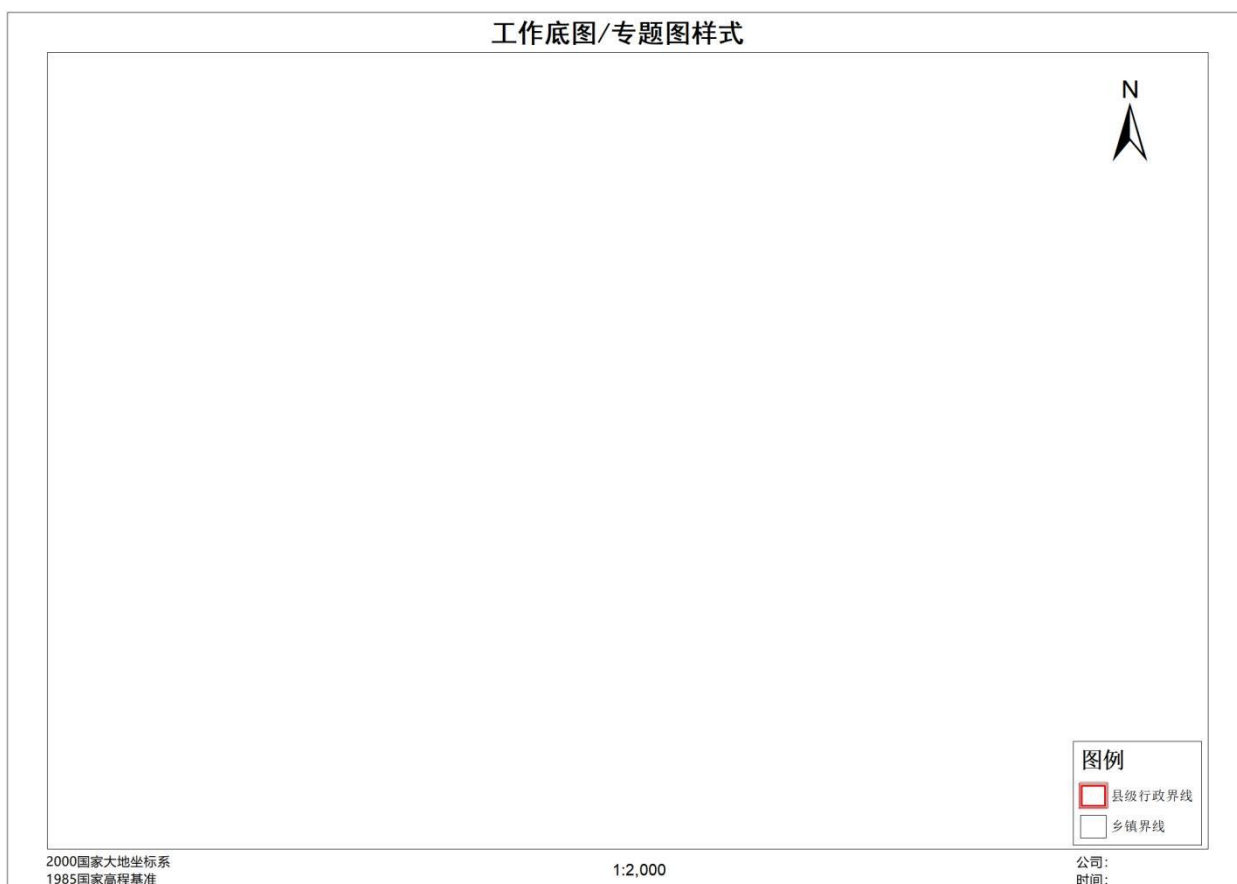
调查表样式示例如下：

项目	详情	备注
房屋地址	省（自治区 / 直辖市）市（地区 / 自治州） 县（区 / 市）街道（乡镇）社区（村）号	需准确填写至门牌号
产权人 / 使用人	姓名 / 单位名称	个人需填写身份证号，单位需填写统一社会信用代码
联系电话		
房屋建成年份	年	可参考房产证或建筑档案
房屋用途	<input type="checkbox"/> 住宅 <input type="checkbox"/> 商业 <input type="checkbox"/> 办公 <input type="checkbox"/> 工业 <input type="checkbox"/> 其他	请勾选对应选项，若为“其他”需注明
房屋类型	<input type="checkbox"/> 独栋别墅 <input type="checkbox"/> 联排别墅 <input type="checkbox"/> 多层住宅（7 层及以下） <input type="checkbox"/> 小高层住宅（8-11 层） <input type="checkbox"/> 高层住宅（12 层及以上） <input type="checkbox"/> 平房 <input type="checkbox"/> 复式住宅 <input type="checkbox"/> LOFT 公寓 <input type="checkbox"/> 其他	请勾选对应选项，若为“其他”需注明
建筑结构	<input type="checkbox"/> 钢结构 <input type="checkbox"/> 钢筋混凝土结构 <input type="checkbox"/> 砖混结构 <input type="checkbox"/> 砖木结构 <input type="checkbox"/> 木结构 <input type="checkbox"/> 其他	
层数	地上 层，地下 层	
建筑面积	平方米	以房产证登记为准，无房产证可填写实测面积
占地面积	平方米	
墙体材料	<input type="checkbox"/> 砖墙 <input type="checkbox"/> 混凝土墙 <input type="checkbox"/> 石材墙 <input type="checkbox"/> 玻璃幕墙 <input type="checkbox"/> 其他	可多选
屋顶结构	<input type="checkbox"/> 平屋顶 <input type="checkbox"/> 坡屋顶 <input type="checkbox"/> 拱形屋顶 <input type="checkbox"/> 球形屋顶 <input type="checkbox"/> 其他	请注明屋顶坡度（如适用）
屋顶材料	<input type="checkbox"/> 沥青瓦 <input type="checkbox"/> 琉璃瓦 <input type="checkbox"/> 金属板 <input type="checkbox"/> 混凝土板 <input type="checkbox"/> 其他	

使用状态	<input type="checkbox"/> 自住 <input type="checkbox"/> 出租 <input type="checkbox"/> 空置 <input type="checkbox"/> 办公 <input type="checkbox"/> 商业经营 <input type="checkbox"/> 其他	
物业管理情况	<input type="checkbox"/> 有物业管理 <input type="checkbox"/> 无物业管理 <input type="checkbox"/> 自行管理	若有物业管理，可填写物业公司名称
房屋有无抵押	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	若有抵押，可简要说明抵押情况
房屋有无违建	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无	若有违建，可简要说明违建位置和情况

A.2 图框样式

图框样式示例如下：



附录 B
(资料性)
技术设计书、总结报告、检查报告样式

B.1 技术设计书样式

技术设计书样式示例如下：

XXXXX
项目

技术设计书

XXXXXXXXXX 公司

XXXX 年 X 月

目 录

- 1 概述
 - 1.1 项目（测区）来源、内容及目标
 - 1.2 项目（测区）的范围、行政隶属
 - 1.3 工作量、完成日期及成果接收单位
- 2 测区自然地理概况
- 3 测区已有资料情况及分析利用
 - 3.1 测区已有资料的数量及形式
 - 3.2 已有资料的分析与利用
- 4 引用文件
- 5 成果的主要技术指标和规格
 - 5.1 基准
 - 5.2 成果的种类与形式
 - 5.3 数据的基本内容及格式
 - 5.4 精度及其他指标
- 6 设计方案
 - 6.1 软、硬件配置
 - 6.1.1 软件
 - 6.1.2 硬件
 - 6.2 技术路线及工艺流程
 - 6.2.1 工艺流程
 - 6.2.2 技术路线
 - 6.2.3 技术规定
 - 6.3 成果上交及归档
7. 保障措施及要求
 - 7.1 组织保障
 - 7.2 资源保障
 - 7.3 质量保障
 - 7.4 安全保障
8. 进度安排
9. 附件

B.2 总结报告样式

总结报告样式示例如下：

**XXXXX
项目**

总结报告

XXXXXXXXXX 公司

XXXX 年 X 月

目 录

- 1 概述
 - 1.1 项目来源、内容及目标
 - 1.2 项目的组织与实施
 - 1.3 已有资料利用情况
- 2 设计执行情况
 - 2.1 依据的技术文件
 - 2.2 主要技术问题及处理
 - 2.2.1 成果的主要技术指标和规格
 - 2.2.2 主要技术问题
 - 2.3 质量保证措施
 - 2.3.1 质量保证体系
 - 2.3.2 二级检查一级验收
 - 2.3.3 质量责任
 - 2.4 安全保障
 - 2.5 采用的新方法、新技术
 - 2.6 经验教训及遗留问题
- 3 成果的质量与评价
 - 3.1 作业仪器
 - 3.1.1 硬件
 - 3.1.2 软件
 - 3.2 仪器的检定与校准
 - 3.3 作业方法
 - 3.4 成果达到的精度指标
- 4 上交成果和资料清单
- 5. 附件

B.3 检查报告样式

检查报告样式示例如下：

**XXXXX
项目**

检查报告

XXXXXXXXXX 公司

XXXX 年 X 月

目 录

- 1 检查工作概况
- 2 受检成果概况
- 3 检查依据
- 4 抽样情况
- 5 检查内容及方法
- 6 主要质量问题及处理
- 7 样本质量统计及质量综述

参 考 文 献

- [1] IEC 61724 光伏系统性能 第1部分：监测
 - [2] GB 50794 光伏电站施工规范
 - [3] GB/T 20257.1 国家基本比例尺地图图式 第1部分：1:500 1:1 000 1:2 000 地形图图式
 - [4] GB/T 27920.1 数字航空摄影规范 第1部分：框幅式数字航空摄影
 - [5] GB/T 42547-2023 地籍调查规程
 - [6] GB/T 50167 工程摄影测量规范
 - [7] GB/T 51368-2019 建筑光伏系统应用技术标准
 - [8] CH/T 3003 低空数字航空摄影测量内业规范
 - [9] CH/T 3026 实景三维数据倾斜摄影测量技术规程
 - [10] CH/T 8024 机载激光雷达数据获取技术规范
 - [11] CH/Z 3017 地面三维激光扫描作业技术规程
 - [12] 《光伏电站工程项目用地控制指标》
-