

ICS 27.160

P 61

备案号: J2643—2019

NB

中华人民共和国能源行业标准

P

NB/T 10100—2018

光伏发电工程地质勘察规范

Code for Engineering Geological Investigation
of Photovoltaic Power Projects

2018 - 12 - 25 发布

2019 - 05 - 01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国能源行业标准

光伏发电工程地质勘察规范

Code for Engineering Geological Investigation
of Photovoltaic Power Projects

NB/T 10100—2018

主编部门：水电水利规划设计总院

批准部门：国家能源局

施行日期：2019年5月1日

中国水利水电出版社

2019 北 京

国家能源局
公 告

2018 年 第 16 号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法（试行）〉及实施细则的通知》（国能局科技〔2009〕52号）有关规定，经审查，国家能源局批准《光伏发电工程地质勘察规范》等204项行业标准，其中能源标准（NB）32项、电力标准（DL）172项，现予以发布。

附件：行业标准目录

国家能源局

2018年12月25日

NB/T 10100—2018

附件：

行业标准目录

| 序号 | 标准编号 | 标准名称 | 代替标准 | 采标号 | 批准日期 | 实施日期 |
|-----|------------------------|------------------|------|-----|------------|------------|
| 1 | NB/T 10100— 2018 | 光伏发电工程 地质勘察规范 | | | 2018-12-25 | 2019-05-01 |
| ... | | | | | | |

前 言

根据《国家能源局关于下达 2013 年第二批能源领域行业标
准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2013〕526 号）的要求，
规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求
意见的基础上，制定本规范。

本规范的主要技术内容是：基本规定、勘察分级、规划选址
勘察、初步勘察、详细勘察、专门性勘察、施工检验。

本规范由国家能源局负责管理，由水电水利规划设计总院提
出并负责日常管理，由水电水利规划设计总院负责具体技术内容
的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送水电水利规划设计
总院（地址：北京市西城区六铺炕北小街 2 号，邮编：100120）。

本规范主编单位：中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司
水电水利规划设计总院

本规范参编单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

本规范主要起草人员：王志硕 钟建平 单治钢 王逸民
赵志祥 胡向阳 黄静波 易神州
刘 军 何小亮 王明甫 李安旗
王敬勇 梁 海 苏盛伟

本规范主要审查人员：王惠明 宫海灵 李开德 林发贵
敖仁军 黄润太 谭新平 高文龙
邢丁家 刘珍岩 吉咸伟 彭 斌
赵之举 张 勃 王 永 朴 苓
屈建军 李仕胜

目 次

| | | |
|------|-----------|----|
| 1 | 总则 | 1 |
| 2 | 术语 | 2 |
| 3 | 基本规定 | 3 |
| 4 | 勘察分级 | 5 |
| 5 | 规划选址勘察 | 7 |
| 5.1 | 一般规定 | 7 |
| 5.2 | 勘察内容及方法 | 7 |
| 5.3 | 勘察报告 | 8 |
| 6 | 初步勘察 | 9 |
| 6.1 | 一般规定 | 9 |
| 6.2 | 光伏阵列区 | 10 |
| 6.3 | 建筑物区 | 12 |
| 6.4 | 勘察报告 | 13 |
| 7 | 详细勘察 | 14 |
| 7.1 | 一般规定 | 14 |
| 7.2 | 光伏阵列区 | 15 |
| 7.3 | 升压站及辅助建筑物 | 16 |
| 7.4 | 勘察报告 | 17 |
| 8 | 专门性勘察 | 19 |
| 8.1 | 流动沙丘 | 19 |
| 8.2 | 人工堆渣场 | 20 |
| 9 | 施工检验 | 22 |
| 附录 A | 场地环境类型 | 23 |
| 附录 B | 建筑抗震地段划分 | 24 |
| 附录 C | 场地稳定性评价 | 25 |

| | |
|--------------------------|----|
| 附录 D 场地工程建设适宜性分级 | 26 |
| 附录 E 工程地质勘察报告及附图附件 | 28 |
| 本规范用词说明 | 29 |
| 引用标准名录 | 30 |
| 附：条文说明 | 31 |

Contents

| | | |
|------------|---|----|
| 1 | General Provisions | 1 |
| 2 | Terms | 2 |
| 3 | Basic Requirements | 3 |
| 4 | Classification of Engineering Geological Investigation | 5 |
| 5 | Siting Investigation in Planning Stage | 7 |
| 5.1 | General Requirements | 7 |
| 5.2 | Scope and Methods | 7 |
| 5.3 | Investigation Report | 8 |
| 6 | Preliminary Investigation | 9 |
| 6.1 | General Requirements | 9 |
| 6.2 | Investigation in Photovoltaic Array Area | 10 |
| 6.3 | Investigation in Building Area | 12 |
| 6.4 | Investigation Report | 13 |
| 7 | Detailed Investigation | 14 |
| 7.1 | General Requirements | 14 |
| 7.2 | Investigation in Photovoltaic Array Area | 15 |
| 7.3 | Investigation in Substation and Auxiliary Building Area | 16 |
| 7.4 | Investigation Report | 17 |
| 8 | Specific Investigation | 19 |
| 8.1 | Mobile Dune | 19 |
| 8.2 | Waste Stockyard | 20 |
| 9 | Construction Inspection | 22 |
| Appendix A | Site Environment Category | 23 |
| Appendix B | Division of Seismic Areas for Construction | 24 |
| Appendix C | Site Stability Evaluation | 25 |

| | | |
|------------|--|----|
| Appendix D | Classification of Site Engineering | |
| | Construction Suitability | 26 |
| Appendix E | Report, Drawings and Attachments for | |
| | Engineering Geological Investigation | 28 |
| | Explanation of Wording in This Code | 29 |
| | List of Quoted Standards | 30 |
| | Addition: Explanation of Provisions | 31 |

1 总 则

1.0.1 为规范光伏发电工程地质勘察工作的任务、内容、方法以及评价的技术要求，保证勘察成果质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于陆地、水面光伏发电工程的地质勘察工作。

1.0.3 光伏发电工程地质勘察，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 光伏发电工程 photovoltaic power project

利用光伏组件将太阳能转换为电能，并与公共电网有电气连接的工程实体，由光伏组件、逆变器、线路等电气设备、监控系统和建筑物组成。

2.0.2 流动沙丘 mobile dune

植被盖度小于10%、地表沙物质处于流动状态的沙丘。

2.0.3 控制性勘探孔 control exploratory hole

为掌握场址区地层结构，以满足场地、地基基础和基坑工程的稳定性、变形评价要求而布设的勘探孔。

2.0.4 一般性勘探孔 exploratory hole

为查明地基主要受力层性质，满足地基承载力评价等一般常规性问题的要求而布设的勘探孔。

2.0.5 地基承载力 subsoil bearing capacity

地基在同时满足强度和变形两个条件下，单位面积所能承受的最大荷载。

3 基本规定

3.0.1 光伏发电工程地质勘察应分为规划选址勘察、初步勘察、详细勘察及施工检验工作，并应与设计要求相适应。

3.0.2 光伏发电工程地质勘察应在搜集建筑物上部荷载、功能特点、结构类型、基础型式、埋置深度和变形要求等方面资料的基础上进行。

3.0.3 在开展外业工作之前，应收集工程场址区已有的地质资料，进行现场查勘，了解场址区的自然条件、工作环境和地形地貌条件。

3.0.4 勘察单位应根据勘察任务书或合同要求，明确勘察阶段及工作内容，编制工程地质勘察大纲。勘察过程中，宜根据具体情况，适时对工程地质勘察大纲进行调整。工程地质勘察大纲应包括下列内容：

- 1 工程概况、场址区地形地质条件。
- 2 勘察工作依据的标准及技术文件。
- 3 勘察阶段、勘察目的和勘察任务。
- 4 勘察内容、工作方法和技术要求。
- 5 勘察重点。
- 6 勘察工作量和进度。
- 7 提交勘察成果的内容及数量。
- 8 勘察过程控制、质量、安全及环境保护措施。
- 9 勘探布置图。

3.0.5 工程地质勘察方法和手段应根据场地等级、地基等级和岩土性质确定，可选择钻探、坑探及物探等勘探方法，勘察工作量和勘察周期应满足相应阶段的要求。

3.0.6 光伏发电工程场址区的震动参数应根据现行国家标准

《中国地震动参数区划图》GB 18306 的有关规定确定。对于地震基本烈度大于等于Ⅸ度的场址，宜进行场地地震安全性评价。

3.0.7 对于地基复杂程度为二级及以上的场址应进行地质调查或地质测绘，必要时进行工程地质分区，并绘制相应比例尺的地质图。

3.0.8 场地地基土应进行分类，地基土分类和鉴定应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的规定。

3.0.9 基岩地基应进行岩石坚硬程度、岩体风化程度及岩体完整程度划分，并应符合现行国家标准《工程岩体分级标准》GB/T 50218 的规定。

3.0.10 湿陷性土、红黏土、软土、混合土、填土、多年冻土、膨胀岩土、盐渍土、风化岩及残积土等特殊岩土勘察工作布置、勘察方法和工程地质评价应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的有关规定。

3.0.11 活动断裂、滑坡、泥石流、采空区、岩溶、地面沉降、危岩和崩塌等专门性勘察的勘察方法、勘察工作布置及工程地质评价应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的有关规定。

3.0.12 当场址区存在流动沙丘、人工堆渣场时，应进行专门性勘察。

3.0.13 工程地质勘察应根据场址地质条件开展室内岩土试验或原位测试。试验项目、数量和方法应结合地质条件、勘察阶段和工程特点确定。室内试验的试样和原位测试的试点应具有代表性。室内土工试验方法应符合现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 的规定，室内岩石试验方法应符合现行国家标准《工程岩体试验方法标准》GB/T 50266 的规定。

3.0.14 工程地质勘察应根据场地环境类型进行水、土腐蚀性的评价，评价方法应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的有关规定。场地环境类型应符合本规范附录 A 的规定。

4 勘察分级

4.0.1 场地等级划分应根据场地的复杂程度确定：一级为复杂场地；二级为中等复杂场地；三级为简单场地。场地等级划分应符合表 4.0.1 的规定。建筑抗震地段划分应符合本规范附录 B 的规定。

表 4.0.1 场地等级划分

| 场地等级 | 场地的复杂程度 |
|------|---|
| 一级 | (1) 场地地震基本烈度大于等于Ⅷ度； (2) 建筑抗震危险地段； (3) 地形地貌复杂，地形坡度大于 25°； (4) 地层层次多于 4 层，且结构复杂； (5) 水面光伏工程； (6) 受滑坡、泥石流、采空区、地面沉降、岩溶、沙丘、人工堆渣场等影响大的场地 |
| 二级 | (1) 场地地震基本烈度大于Ⅵ度，小于Ⅷ度； (2) 建筑抗震不利地段； (3) 地形地貌一般，地形坡度 10°~25°； (4) 地层层次为 3 层、4 层，且结构较复杂； (5) 基础位于地下水位以下的场地； (6) 受滑坡、泥石流、采空区、地面沉降、岩溶、沙丘、人工堆渣场等影响小的场地 |
| 三级 | (1) 场地地震基本烈度小于等于Ⅵ度； (2) 建筑抗震一般地段及有利地段； (3) 地形地貌简单，地形坡度小于 10°； (4) 地层层次为 1 层、2 层，性质变化不大； (5) 地下水对工程无影响 |

注：1 等级划分只需满足场地复杂程度条件之一者即可。

2 从一级开始，向二级、三级递推，以首先满足为准。

4.0.2 地基等级划分应根据地基的复杂程度确定：一级为复杂

地基；二级为中等复杂地基；三级为简单地基。地基等级划分应符合表 4.0.2 的规定。

表 4.0.2 地基等级划分

| 地基等级 | 地基的复杂程度 |
|------|--|
| 一级 | (1) 岩土种类多，极不均匀，性质变化大，需处理； (2) 湿陷性土、红黏土、软土、混合土、填土、多年冻土、膨胀岩土、盐渍土等特殊岩土，以及其他情况复杂需作专门处理的岩土 |
| 二级 | (1) 岩土种类较多，不均匀，性质变化较大； (2) 一般性岩土，不需要专门处理的特殊性岩土 |
| 三级 | (1) 岩土种类单一、均匀、性质变化不大； (2) 无特殊性岩土； (3) 基岩裸露 |

注：1 等级划分只需满足地基复杂程度条件之一者即可。

2 从一级开始，向二级、三级递推，以首先满足为准。

4.0.3 勘察等级应根据场地等级、地基等级划分为甲级、乙级、丙级。勘察等级划分应符合表 4.0.3 的规定。

表 4.0.3 勘察等级划分

| 勘察等级 | 划分标准 |
|------|---------------------|
| 甲级 | 场地等级、地基等级至少有 1 项为一级 |
| 乙级 | 除甲级、丙级以外的项目 |
| 丙级 | 场地等级、地基等级均为三级 |

5 规划选址勘察

5.1 一般规定

- 5.1.1** 规划选址阶段的工程地质勘察应了解规划区域的工程地质条件，对场地的稳定性和适宜性作出初步评价。
- 5.1.2** 规划选址阶段的工程地质勘察任务应包括下列内容：
- 1 了解规划地区的区域地质和地震概况。
 - 2 了解各场地的基本地质条件和主要工程地质问题。
 - 3 分析比较各规划场址的工程地质条件。

5.2 勘察内容及方法

- 5.2.1** 规划选址阶段工程地质勘察应符合下列要求：
- 1 了解区域地质概况，根据现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 确定各规划光伏发电工程场址区的地震动参数。
 - 2 了解各规划光伏发电工程场址区的地形地貌特征、地层结构、岩土性质，特殊性岩土的分布，地质构造类型、规模、性状等。
 - 3 了解各规划光伏发电工程场址区大中型泥石流、滑坡、岩溶、流动沙丘、采空区、人工堆渣场等不良地质作用的发育和分布情况。
 - 4 初步分析各规划光伏发电工程场址区场地的稳定性和适宜性。场地稳定性评价应符合本规范附录 C 的规定，场地工程建设适宜性分级应符合本规范附录 D 的规定。
 - 5 水面光伏发电工程还应了解场址区的水深及变幅等。
- 5.2.2** 规划选址阶段工程地质勘察方法应以收集资料和地质调

查为主。当规划区规模较大且资料缺乏时，可布置勘探工作。地质图比例尺可选用 1 : 50 000~1 : 10 000。

5.2.3 光伏发电工程选址应避免大型滑坡、泥石流，宜避开流动沙丘。

5.3 勘察报告

5.3.1 规划选址阶段应编制工程地质勘察报告。

5.3.2 规划选址阶段工程地质勘察报告应包括区域地质概况、各规划光伏发电工程场址区工程地质条件及主要工程地质问题初步分析、结论及附图等。工程地质勘察报告及附图附件应符合本规范附录 E 的规定。

6 初步勘察

6.1 一般规定

6.1.1 初步勘察应初步查明场址区的工程地质条件和主要地质问题，提出光伏发电工程设计所需的地质资料。

6.1.2 初步勘察应符合下列要求：

- 1 复核区域地质条件，评价区域构造稳定性。
- 2 初步查明场址区的地形地貌特征。
- 3 初步查明场址区第四系地层的成因类型、物质组成、层次结构、分布规律；初步查明特殊性土的分布范围和厚度。
- 4 初步查明岩石地基的岩性、岩层产状、风化程度；初步查明软岩、易溶岩、膨胀性岩层和软弱夹层的分布、厚度，初步评价其对地基稳定性的影响。
- 5 初步查明地下水类型、埋藏条件、地下水位的变化幅度，并划分含水层和相对隔水层。水面光伏还应初步查明水深及变幅。
- 6 查明场地不良地质作用的成因、分布、规模、发展趋势，并对场地的稳定性作出评价。
- 7 提出场址区岩土体的物理力学性质参数。
- 8 进行水质简分析和土化学分析，初步判定水和土对建筑材料的腐蚀性。
- 9 初步确定建筑场地类别。
- 10 提出场地岩土的电阻率。
- 11 了解天然建筑材料料源。

6.2 光伏阵列区

6.2.1 工程地质测绘的比例尺可选择 1 : 10 000 ~ 1 : 2 000。

6.2.2 勘探可采用坑探、钻探、物探等方法，勘探布置应符合下列规定：

1 应控制场址区的地层分层、地基土性状和不良地质作用的分布范围。每个地貌单元、不同地层和不良地质作用处应布置勘探点。

2 不同地基等级勘探点的布置应符合表 6.2.2 的要求，当场地工程地质条件复杂时可适当减小间距。

表 6.2.2 不同地基等级勘探点的布置 (m)

| 地基等级 | 勘探线间距 | 勘探点间距 |
|------|---------|---------|
| 一级 | 200~400 | 100~200 |
| 二级 | 400~500 | 200~300 |
| 三级 | 500~600 | 300~500 |

3 勘探孔可分为一般性勘探孔和控制性勘探孔。控制性勘探孔数量不应少于总孔数的 1/3。

4 钻进方法可根据地基岩土类别和地下水位等具体情况选用。

5 当遇地下水时，应在勘探过程中观测地下水位，并划分含水层和相对隔水层。

6.2.3 勘探点深度应根据地基等级、初拟基础型式等确定，并宜符合下列规定：

1 当采用桩基时，一般性勘探点深度不宜小于桩端以下 3m，控制性勘探点深度不宜小于桩端以下 6m。

2 当采用其他基础型式时，勘探点深度宜符合下列规定：

1) 一级地基一般性勘探点深度为 6m~8m，控制性勘探点深度为 10m~15m。

- 2) 二级地基一般性勘探点深度为 5m~7m, 控制性勘探点深度为 8m~12m。
- 3) 三级地基一般性勘探点深度为 3m~5m, 控制性勘探点深度为 6m~10m。

6.2.4 当遇到下列情况时, 应调整勘探布置:

- 1 当基岩裸露且风化较浅时, 可以工程地质测绘为主。
- 2 当勘探深度内遇厚度较大且结构密实的碎石土、砂土、老沉积土时, 勘探点深度可适当减小。
- 3 当勘探深度内遇软弱土时, 勘探点深度应适当加深。

6.2.5 场址区采取土试样、水样和原位测试应符合下列规定:

- 1 采取土试样和原位测试勘探点数量之和不宜少于全部勘探点总数的 1/3。
- 2 主要土层内采取土试样的数量或进行原位测试的次数不应少于 6 组 (次)。
- 3 在地基主要受力层, 对厚度大于 0.5m 的夹层或透镜体, 应采取土试样或进行原位测试。
- 4 当土层性质不均匀时, 应增加取土样数量或原位测试次数。
- 5 代表性的地下水和地表水进行水质简分析, 试样数量不应少于 2 组。

6.2.6 水面光伏发电工程勘察除应符合本规范第 6.2.2 条~6.2.4 条外, 尚应符合下列规定:

- 1 应测绘同等比例尺的水深图, 水流平缓、风浪小的水域上下游边界应外延 100m, 其他水域的上游边界外延不应小于 150m, 下游边界外延不应小于 100m。
- 2 初步查明水位变化情况。
- 3 初步查明淤积物的分布、厚度及性状。
- 4 对于漂浮式水面光伏发电工程, 应初步查明锚泊底质的类型及性状。

6.2.7 光伏阵列区的物探测试应根据场址区的地形地貌和地层特点选择合适的物探方法。物探剖面线应尽量垂直地貌单元，并结合勘探剖面布置。

6.2.8 光伏阵列区的初步勘察应初步评价场址区的工程地质条件、水文地质条件，提出地基土的物理力学参数建议值和基础型式建议。

6.3 建筑物区

6.3.1 工程地质测绘比例尺可选择 1 : 2 000~1 : 1 000。

6.3.2 建筑物区的勘探可采用坑探、钻探、物探等方法，勘探布置应符合下列规定：

1 勘探工作应控制建筑物区的地层分层、地基土性状的分布和不良地质作用的分布范围。每个地貌单元、不同地层和不良地质作用处均应布置有勘探点。

2 应根据场地复杂程度布置勘探点，简单场地应按网格布置，中等复杂及复杂场地还应结合地貌单元布置。

3 不同地基等级勘探点的布置应符合表 6.3.2 的规定，在地貌变化大、基岩起伏较大或第四系覆盖层层次复杂时宜适当加密勘探点。

表 6.3.2 不同地基等级勘探点的布置 (m)

| 地基等级 | 勘探线间距 | 勘探点间距 |
|------|--------|--------|
| 一级 | 50~100 | ≤60 |
| 二级 | 75~150 | 50~100 |
| 三级 | 80~200 | 70~120 |

4 钻孔可分为一般性钻孔和控制性钻孔。控制性钻孔数量不应少于总孔数的 1/3。

5 应观测地下水位及变化幅度。

6.3.3 一般性勘探点深度宜为 8m~10m，控制性勘探点深度宜

为 10m~15m。

6.3.4 当遇到下列情况时，勘探孔深度应符合下列规定：

1 在预定深度内遇到基岩时，一般性勘探孔在达到确认的基岩后即可终孔，控制性孔入岩深度不宜小于 3m。

2 在预定勘探深度内遇到软弱地层时，勘探孔深度应适当加深或穿透软弱地层。

3 当拟定基础埋深以下有厚度不小于 3m、分布均匀的坚实土层，且其下无软弱下卧层时，除控制性勘探孔应达到规定深度外，一般性勘探孔达到该层顶面即可。

6.3.5 采取岩土试样、水样和原位测试应符合本规范第 6.2.5 条的规定。

6.3.6 物探测试应符合本规范第 6.2.7 条的规定。

6.3.7 建筑物区的初步勘察应提出地基土的视电阻率，并按要求记录测试期前三天的天气、地基土湿度等。

6.3.8 建筑物区的初步勘察应初步评价建筑物区的工程地质条件、水文地质条件，提出建筑物的基础型式、地基处理方案建议。

6.4 勘察报告

6.4.1 勘察报告应包括下列主要内容：

- 1 工程概况、自然地理条件。
- 2 区域地质和场址区构造稳定性评价，场址区地震动参数。
- 3 场址区基本地质条件。
- 4 岩土体物理力学参数建议值。
- 5 场地稳定性和工程建设适宜性评价。
- 6 场址区工程地质条件及问题初步评价和基础方案建议。
- 7 天然建筑材料。
- 8 结论及建议。

6.4.2 附图宜包括场址工程地质平面图、工程地质剖面图、钻孔柱状图、典型坑槽柱状图等。

7 详细勘察

7.1 一般规定

7.1.1 详细勘察应查明光伏阵列区、升压站及辅助建筑物的工程地质条件，对建筑物基础型式、地基处理方案等提出建议，提供设计、施工所需的地质资料。

7.1.2 详细勘察应符合下列要求：

- 1 复核区域构造稳定性、地震动参数。
- 2 查明工程区的地形地貌特征。
- 3 查明工程区第四系地层的成因类型、物质组成、层次结构、分布规律，特殊性土层的分布范围、特性及厚度，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力。
- 4 查明基岩岩性、风化程度，软岩、易溶岩、膨胀岩和软弱夹层的分布及厚度，查明地质构造的发育情况。
- 5 查明地表水的发育情况，地下水的类型、赋存埋藏条件、地下水位埋深及变化幅度，地下水与地表水、大气降水的补排关系。水面光伏还应查明水深及变幅。
- 6 判定地表水、地下水和地基土对建筑材料的腐蚀性。
- 7 复核工程区的不良地质作用，评价其对工程的影响程度，提出工程处理方案的地质建议。
- 8 进行室内试验和现场原位测试，提出地基岩土层的物理力学参数。
- 9 进行岩土的电阻率测试。
- 10 调查天然建筑材料的分布、储量和质量。

7.2 光伏阵列区

7.2.1 工程地质测绘比例尺可选用 1 : 2 000~1 : 500。

7.2.2 勘探可采用钻探、坑探、物探等方法。勘探布置应符合下列规定：

1 应控制光伏阵列区的地层分层、性状，每个地貌单元、不同地层、主要地质构造和不良地质作用处均应布置勘探点。

2 根据光伏阵列区建筑物的布置，不同地基等级勘探点的布置应符合表 7.2.2 的规定。对特殊岩土及地质灾害点可适当加密、加深。

表 7.2.2 不同地基等级勘探点的布置 (m)

| 地基等级 | 勘探线间距 | 勘探点间距 |
|------|---------|---------|
| 一级 | 80~150 | ≤50 |
| 二级 | 120~200 | 80~150 |
| 三级 | 160~250 | 120~200 |

3 勘探孔可分为一般性勘探孔和控制性勘探孔。控制性勘探孔数量不宜少于总孔数的 1/5。

7.2.3 勘探点深度应符合本规范第 6.2.3 条、第 6.2.4 条的规定。

7.2.4 采取土试样、水样和原位测试应符合下列规定：

1 采取土试样和原位测试勘探点的数量宜为全部勘探点总数的 1/5~1/3。

2 主要土层内采取土试样的数量不应少于 6 组，或原位测试的次数不应少于 6 次。土层性质不均匀时，应增加取土样数量或原位测试次数。

3 在地基主要受力层，对厚度大于 0.5m 的夹层或透镜体，应采取土试样或进行原位测试。

4 采取代表性的地下水和地表水不宜少于 3 组，并进行水

质简分析。

5 土的化学分析的试样不应少于 3 组。

7.2.5 水面光伏发电工程勘察除应满足本规范第 7.2.1 条～7.2.4 条之外，尚应包括下列内容：

1 应测绘同等比例尺的水深图，其测绘范围应符合本规范第 6.2.6 条的规定。

2 查明淤积物的分布、厚度及性状。

3 对于漂浮式水面光伏发电工程，应查明锚泊底质的类型及性状。

7.2.6 光伏阵列区的详细勘察应进行视电阻率测试，并根据测试时的天气及地基土湿度等条件，提出地基土的视电阻率建议值。

7.2.7 光伏阵列区的详细勘察应对地基的不均匀沉降、湿陷、地震液化、腐蚀性等主要工程地质问题作出评价，并提出基础型式及地基处理方案的地质建议。

7.3 升压站及辅助建筑物

7.3.1 工程地质测绘比例尺可选用 1 : 1 000～1 : 500。

7.3.2 勘探可采用钻探、坑探、物探等方法。

7.3.3 勘探点应根据升压站及辅助建筑物地基等级及建筑物特点布置，并应符合下列规定：

1 生产楼、综合楼、配电装置楼的勘探点，可沿基础柱列线、轴线或轮廓线布置，勘探点间距宜为 30m～50m，且单个单体建筑物的勘探点不应少于 2 个。

2 每台主变压器的勘探点数量不应少于 1 个。

3 构架、支架场地可结合基础位置按网格布置，勘探点间距宜为 30m～50m。

4 对于采用独立基础的建筑物，当地层变化较大时，宜每个柱基布置一个勘探点。

5 其他建筑物地段可根据场地条件及特点布置。

6 勘探孔可分为一般性勘探孔和控制性勘探孔，控制性勘探孔数量不应少于总孔数的 1/3。

7 宜根据地基等级调整勘探点布置。

7.3.4 勘探点深度自基础底面算起，应符合下列规定：

1 一般性勘探孔深度应能控制地基主要受力层。基底宽度小于 5m 时，勘探孔深度不应小于条形基础宽度的 3 倍，或不应小于独立基础宽度的 1.5 倍，且不应小于 5m。

2 控制性勘探孔深度应大于地基变形计算深度。构架、支架区的控制性孔深度宜为 5m~12m，其他地段的控制性孔深度宜为 8m~12m。

3 当采用桩基时，勘探孔的深度应达到预计桩长以下 3 倍~5 倍桩径，且不得小于 3m。

4 可按本规范第 6.3.4 条的规定适当调整勘探深度。

7.3.5 采取土试样、水样和原位测试应符合下列规定：

1 采取土试样和原位测试勘探点的数量宜为全部勘探点总数的 1/3~1/2。

2 主要土层内采取土试样的数量不应少于 6 组，或原位测试的次数不应少于 6 次，土层性质不均匀时，应增加取土样数量或原位测试次数。

3 采取代表性的地下水和地表水不宜少于 3 组，并进行水质简分析。

4 土的化学分析的试样不应少于 3 组。

7.3.6 视电阻率的测试应符合本规范第 7.2.6 条的规定。

7.4 勘察报告

7.4.1 勘察报告应包括下列主要内容：

1 工程概况，勘察依据，勘察等级，勘察方法、过程及完成实物工作量。

2 工程区自然地理条件，区域地质与地震。

3 工程区基本地质条件，包括场址区地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、不良地质作用等。

4 岩土体物理力学参数，分析原位测试成果、物理力学试验成果、物探测试成果等，提出岩土体的物理力学参数建议值和视电阻率建议值。

5 场址区地震效应评价，包括场地类型划分、地震动参数确定、砂土液化评价等。

6 工程区地表水、地下水及地基土对建筑材料的腐蚀性评价。

7 场地评价，包括场地稳定性及适宜性评价、地基的均匀性评价。

8 建筑物地基工程地质条件评价及基础方案建议，包括地基岩土体的承载力、地基的抗变形能力、砂土液化的可能性、特殊岩土体的工程地质特性、地下水对地基的影响等工程地质问题的评价。

9 天然建筑材料。

10 结论及建议。

11 附图及附件。

7.4.2 工程地质勘察报告及附图附件应符合本规范附录 E 的规定。

8 专门性勘察

8.1 流动沙丘

8.1.1 对可能遭受流动沙丘影响的光伏发电工程，应进行流动沙丘的专门性勘察。

8.1.2 流动沙丘的勘察可采用地质调查、简易勘探、遥感图像判译等方法。

8.1.3 流动沙丘的资料收集和地质调查应包括下列内容：

1 气象资料，包括年或月平均风速和风向，起沙风速和风向，最大风速和风向，年风沙日数，年或月降水量、降雨强度、蒸发量。

2 表层结皮情况、植物种类及植被盖度等。

3 流动沙丘的类型、高度、间距、走向、密度和分布范围。

4 流动沙丘和丘间低地的干沙层厚度、颗粒组成、沙粒矿物成分等。

5 下伏地层岩性和地下水情况。

8.1.4 流动沙丘的简易勘探可采用坑探、洛阳铲等方法，也可采用物探方法。

8.1.5 流动沙丘的遥感图像判译应符合下列要求：

1 遥感图像比例尺可采用 1 : 10 000。

2 量测流动沙丘的分布界线及高度、长度、宽度、坡度等形态要素。

3 利用不同时期的遥感资料，量测和推算沙丘移动方向和速率。

8.1.6 流动沙丘的取样应在丘间低地、沙丘迎风坡、背风坡和沙丘顶部分别分层进行，开展含水率、矿物成分、颗粒级配及有

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/866155120153010120>