

ICS 27.160  
P 61  
备案号：J2461—2018

**NB**

中华人民共和国能源行业标准

**P**

**NB/T 32039—2017**

---

# 光伏发电工程安全预评价规程

Specification for Safety Pre - assessment  
of Photovoltaic Power Projects

2017 - 11 - 15 发布

2018 - 03 - 01 实施

---

国家能源局 发布

中华人民共和国能源行业标准

光伏发电工程安全预评价规程

Specification for Safety Pre - assessment  
of Photovoltaic Power Projects

**NB/T 32039—2017**

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：2018年3月1日

2018 北 京

国家能源局  
公 告

2017 年 第 10 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《煤层气生产站场安全管理规范》等204项行业标准，其中能源标准（NB）62项、电力标准（DL）86项、石油标准（SY）56项，现予以发布。

附件：行业标准目录

国家能源局

2017年11月15日

# NB/T 32039—2017

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
...						
29	NB/T 32039— 2017	光伏发电工程 安全预评价 规程			2017 - 11 - 15	2018 - 03 - 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）要求，规程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，制定本规程。

本规程主要技术内容是：安全预评价工作程序和内容、安全预评价报告编制要求。

本规程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）。

本规程主编单位：水电水利规划设计总院

湖北安源安全环保科技有限公司

本规程参编单位：湖北省电力勘测设计院有限公司

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

黄河上游水电开发有限责任公司

本规程主要起草人员：田在望 徐宏杰 段慧琳 杨 迎

王继琳 曾 辉 贾 超 单新健

陶小飞 方少林 成 锋 程 硕

李 宏 刘云峰 张晓利 潘 建

张晓光 孙浩源 苑成柱 张 妍

本规程主要审查人员：杨志刚 谢宏文 夏君丽 郑新刚

吴关叶 范福平 牛文彬 范小平

卢兆钦 杨益才 王毅鸣 赵生校

董德兰 杨经会 戴向荣 刘国频

孙 庆 唐 欢 叶 杨 李仕胜

## 目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	2
3	安全预评价工作程序和内容 .....	3
3.1	前期准备 .....	3
3.2	现场调查 .....	3
3.3	辨识与分析危险、有害因素及重大危险源 .....	3
3.4	划分评价单元 .....	4
3.5	选择评价方法 .....	4
3.6	定性、定量评价 .....	4
3.7	提出安全对策措施建议 .....	5
3.8	提出安全预评价结论 .....	5
3.9	安全预评价报告编制和评审 .....	5
4	安全预评价报告 .....	6
附录 A	安全预评价宜收集的主要资料清单 .....	7
附录 B	安全预评价报告主要内容目录 .....	8
	本规程用词说明 .....	11
	引用标准名录 .....	12
附：	条文说明 .....	13

## Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Procedures and Contents of Safety Pre - assessment .....	3
3.1	Advance Preparation .....	3
3.2	Site Investigation .....	3
3.3	Recognition and Analysis of Hazardous、 Harmful Factors and Major Hazard Installations .....	3
3.4	Division of Assessment Units .....	4
3.5	Selection of Assessment Methods .....	4
3.6	Qualitative and Quantitative Assessment .....	4
3.7	Countermeasures and Suggestions .....	5
3.8	Conclusions of Assessment .....	5
3.9	Preparation and Review of Safety Pre - assessment Report .....	5
4	Safety Pre - assessment Report .....	6
Appendix A	List of Main Data Collected for Safety Pre - assessment .....	7
Appendix B	Main Contents for Safety Pre - assessment Report .....	8
	Explanation of Wording in This Specification .....	11
	List of Quoted Standards .....	12
	Addition: Explanation of Provisions .....	13





# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻落实国家有关法律、法规和政策，提高光伏发电工程本质安全水平，指导和规范光伏发电工程安全预评价工作，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、改建、扩建的并网光伏发电工程安全预评价工作。

**1.0.3** 并网光伏发电工程安全预评价工作应在工程可行性研究设计阶段进行。

**1.0.4** 并网光伏发电工程安全预评价，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1** 并网光伏发电工程 grid-connected photovoltaic (PV) power projects

直接或间接接入公用电网运行的光伏发电工程。

### 3 安全预评价工作程序和内容

#### 3.1 前期准备

- 3.1.1 应明确光伏发电工程安全预评价对象和评价范围，组建评价工作项目组，并编制安全预评价工作计划。
- 3.1.2 应收集相关法律、法规、标准、规范及有关规定等安全预评价的依据。
- 3.1.3 安全预评价应收集相关基础资料，主要资料清单见本规程附录 A。

#### 3.2 现场调查

- 3.2.1 应对光伏发电工程所在地的地形地貌、地质条件、水文、气象、建（构）筑物、周边交通、敏感设施和社会环境等情况进行实地调查。
- 3.2.2 宜根据光伏发电工程的实际进行类比工程调研，并对获取的工程相关资料的可靠性、充分性、适用性进行分析。

#### 3.3 辨识与分析危险、有害因素及重大危险源

- 3.3.1 根据设计文件资料，应从站址选择、周边环境、自然灾害、站区布置、道路及运输、建（构）筑物、生产过程、设备装置、作业环境、安全管理、类比工程、原有已建工程等积累的实际资料与公布的典型事故案例中，找出评价范围或光伏发电工程边界内与《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T 13861、《企业职工伤亡事故分类》GB 6441 相对应的危险、有害因素，对生产过程中在人、物、环境、管理等方面固有或潜在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定主要危险、有害因素存在部位、

方式，以及发生作用的途径和变化规律。

**3.3.2** 应对生产过程中所涉及的危险物料和装置进行辨识与分析，明确生产过程中是否存在重大危险源。重大危险源的辨识与分析应符合国家有关标准的规定。

### **3.4 划分评价单元**

**3.4.1** 应根据工程特点及工艺流程，合理划分安全评价单元。评价单元应相对独立，具有明显的特征界限。评价单元划分应覆盖评价范围内的全部评价内容和危险、有害因素。

**3.4.2** 结合光伏发电工程的具体情况，安全预评价单元宜划分为：站址选择及总平面布置单元、自然灾害单元、主要建（构）筑物单元、光伏发电设备及其系统单元、电气设备及其系统单元、公用工程单元、交通工程单元、作业环境单元、安全管理单元等。也可按单项工程或危险、有害因素的类别进行单元划分。

### **3.5 选择评价方法**

**3.5.1** 应根据评价的目的、要求和光伏发电工程特点，选择科学、合理、适用的安全评价方法，并阐述选定此方法的原因。

**3.5.2** 对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法。

### **3.6 定性、定量评价**

**3.6.1** 应对各评价单元存在的危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。

**3.6.2** 应开展以下定量评价工作，并提供有关计算书作为报告附件：

1 应对主要建（构）筑物承载能力、变形、倾覆、滑移进行验算，对结构稳定性进行评价。

2 应对光伏发电工程场区主要电气设备的防雷接地进行

验算。

### 3.7 提出安全对策措施建议

**3.7.1** 应依据危险、有害因素辨识结果与定性、定量评价结果，遵循针对性、技术可行性、经济合理性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议。对策措施建议应具体详实、具有可操作性。按照针对性和重要性的不同，措施和建议可分为应采纳和宜采纳两种类型。

**3.7.2** 应根据危险、有害因素的分析评价结果，提出需编制的应急预案项目要求。

**3.7.3** 应提出安全专项投资估算，包括编制依据、价格水平年、安全专项投资估算清单。

### 3.8 提出安全预评价结论

**3.8.1** 应概括预评价结果，提出光伏发电工程在进行预评价时的条件下，与国家有关法律、法规、标准、规范的符合性结论；应提出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论。

**3.8.2** 应明确必须重视的安全对策措施建议；应明确工程潜在的、有害因素在采取安全防护措施后，能否得到控制及其受控程度。

**3.8.3** 应明确提出光伏发电工程建成或实施后能否安全运行的结论。

### 3.9 安全预评价报告编制和评审

**3.9.1** 应根据安全预评价的相关内容，依照相关法律、法规、标准、规范，编制安全预评价报告。

**3.9.2** 安全预评价报告应通过专家技术评审。

## 4 安全预评价报告

**4.0.1** 光伏发电工程安全预评价报告应符合现行行业标准《安全评价通则》AQ 8001、《安全预评价导则》AQ 8002 的规定，报告主要内容目录见本规程附录 B。

**4.0.2** 光伏发电工程安全预评价报告应附安全预评价委托书，项目开发授权文件或项目特许权协议，预可行性研究报告评审意见等主要附件，附件应真实、准确、完整、有效。

**4.0.3** 光伏发电工程安全预评价报告应附工程地理位置图、总平面布置图、光伏发电工程主要流程图、主要建（构）筑物平剖图、电气主接线图、主要电气设备布置图等设计图纸，图纸应签署完备。

**4.0.4** 光伏发电工程安全预评价报告文字应简洁、准确，附必要的图表或照片。

## 附录 A 安全预评价宜收集的主要资料清单

- 1 建设项目综合性资料
  - 1.1 建设单位概况
  - 1.2 建设项目概况
  - 1.3 建设项目与周边环境关系位置图
  - 1.4 地质、气象条件
  - 1.5 工程周边人员分布
- 2 建设项目设计文件
  - 2.1 项目开发授权文件或项目特许权协议
  - 2.2 建设项目预可行性研究报告、可行性研究报告中间成果及相关图纸
  - 2.3 地质灾害评估报告
  - 2.4 改建、扩建项目相关的其他设计文件
- 3 安全设施、设备、装置
  - 3.1 工艺流程描述与说明
  - 3.2 安全设施、设备和装置描述与说明
- 4 安全管理机构设置及人员配置
- 5 安全专项投资
- 6 其他可用于安全预评价的资料

## 附录 B 安全预评价报告主要内容目录

- 1 编制说明
  - 1.1 评价目的、范围和工作程序
  - 1.2 评价依据
  - 1.3 建设单位简介
- 2 建设项目概况
  - 2.1 工程概述
  - 2.2 工程地理位置及周边环境
  - 2.3 太阳能资源
  - 2.4 水文气象
  - 2.5 工程地质
  - 2.6 交通条件
  - 2.7 项目任务与规模
  - 2.8 工艺流程
  - 2.9 站址选择及总平面布置
  - 2.10 光伏系统选型及布置
  - 2.11 电气
  - 2.12 土建
  - 2.13 消防
  - 2.14 工程投资
  - 2.15 工程特性表
- 3 主要危险、有害因素及重大危险源辨识与分析
  - 3.1 辨识与分析危险、有害因素的依据
  - 3.2 站址选择及总平面布置危险、有害因素辨识与分析
  - 3.3 自然灾害危险、有害因素辨识与分析
  - 3.4 主要建（构）筑物危险、有害因素辨识与分析



- 3.5 主要设备设施危险、有害因素辨识与分析
- 3.6 生产过程中的危险、有害因素辨识与分析
- 3.7 生产作业场所所有害因素辨识与分析
- 3.8 重大危险源辨识
- 4 评价单元划分和评价方法选择
  - 4.1 评价单元的划分
  - 4.2 评价方法的选择
  - 4.3 各单元采用的评价方法
- 5 定性、定量评价
  - 5.1 站址选择及总平面布置单元
  - 5.2 自然灾害单元
  - 5.3 主要建（构）筑物单元
  - 5.4 光伏发电设备及其系统单元
  - 5.5 电气设备及其系统单元
  - 5.6 公用工程单元
  - 5.7 交通工程单元
  - 5.8 作业环境单元
  - 5.9 安全管理单元
- 6 安全对策措施建议
  - 6.1 安全对策措施建议的依据、原则
  - 6.2 设计中已采取的安全对策措施
  - 6.3 安全技术对策措施建议
  - 6.4 安全管理对策措施建议
  - 6.5 应急预案的编制要求
  - 6.6 安全专项投资估算
  - 6.7 其他安全对策措施建议
- 7 安全预评价结论与建议
  - 7.1 主要危险、有害因素评价结果
  - 7.2 重大危险、有害因素

## **NB/T 32039—2017**

- 7.3 应重视的安全对策措施建议
- 7.4 危险、有害因素受控程度
- 7.5 法律、法规、标准、规范的符合性
- 7.6 综合评价结论
- 8 附件和附图
  - 8.1 附件
  - 8.2 附图

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

《企业职工伤亡事故分类》 GB 6441

《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T 13861

《安全评价通则》 AQ 8001

《安全预评价导则》 AQ 8002

中华人民共和国能源行业标准

光伏发电工程安全预评价规程

NB/T 32039—2017

条文说明

## 制 定 说 明

《光伏发电工程安全预评价规程》NB/T 32039—2017，经国家能源局 2017 年 11 月 15 日以第 10 号公告批准发布。

本规程制定过程中，编制组在广泛调查、深入研究的基础上，总结了光伏发电工程安全预评价的实践经验，吸收了近年来电力行业安全预评价工作研究方面所取得的科技成果，并向有关设计和科研单位征求了意见。

为便于有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《光伏发电工程安全预评价规程》编写组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

3 安全预评价工作程序和内容·····	16
3.1 前期准备·····	16
3.3 辨识与分析危险、有害因素及重大危险源·····	16
3.4 划分评价单元·····	17
3.5 选择评价方法·····	17
3.6 定性、定量评价·····	18
3.7 提出安全对策措施建议·····	18
3.9 安全预评价报告编制和评审·····	18

## 3 安全预评价工作程序和内容

### 3.1 前期准备

**3.1.2** 光伏发电工程安全预评价依据主要包括：国家法律、法规，地方法规，政府部门规章、规范性文件，国家标准、安全生产行业标准、光伏发电行业标准、行业管理有关规定、其他有关标准、规范和工程主要技术文件等。

### 3.3 辨识与分析危险、有害因素及重大危险源

**3.3.1** 光伏发电工程主要对以下几方面进行危险、有害因素辨识与分析：

(1) 对站址选择和总平面布置单元评价时，可对设计与法律、法规、标准规范的符合性进行评价。

(2) 对自然灾害中危险、有害因素的辨识与分析应结合工程所在地的实际条件进行，如：洪水、内涝、风灾、沙尘暴、冰雪、冰雹、暴雨、雷电、污秽、地震及地质灾害等因素，对沿海滩涂地区的光伏发电站，还应考虑潮水、盐雾、台风、海啸、腐蚀、冲刷等因素。

(3) 重点对光伏发电系统（主要包括光伏板、汇流箱、逆变器、箱式变压器、集电线路等）、监控系统、继电保护系统、工业电视、主变压器、高低压配电系统、站用电系统等设备及其系统的缺陷可能导致的危险、有害因素进行辨识与分析。

(4) 对光伏发电工程运行、维护、检修工作中涉及的电气作业、光伏板清洗作业、高处作业、机械作业、有限空间作业等进行危险、有害因素辨识与分析。

(5) 对光伏电站站内防雷接地缺陷，安全防护缺陷，电磁



辐射，信号缺陷，标志缺陷，道路运输缺陷，危险物料，致病微生物，传染病媒介物，有害动物（鼠、蛇、虫等），有害植物等方面进行危险、有害因素辨识与分析。

（6）对光伏电站内主要建（构）筑物、道路、围墙进行辨识分析；对与建筑屋顶、坡面、幕墙、蔬菜大棚等各种建（构）筑物结合的光伏发电系统，在辨识与分析危险、有害因素中应考虑光伏系统对建筑物结构、电气、防火、防雷、防静电等的安全影响，分析建（构）筑物的主体结构或结构构件的承载能力是否满足要求，还要分析光伏发电系统对建（构）筑物结构和功能、周围环境的影响。

（7）对从业人员的不安全行为及安全管理缺陷进行危险、有害因素辨识与分析。主要包括从业人员的负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷、指挥错误、操作错误、监护失误等。安全管理方面如：组织机构不健全、责任制未落实、管理规章制度不完善、安全专项投入不足、管理不完善等。

（8）结合类比工程和典型事故案例进行分析，列举、分析的典型事故案例应具有针对性，类比工程应具有可比性。

### 3.4 划分评价单元

**3.4.1** 评价单元划分一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征以及危险、有害因素的类别、分布等有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干个子评价单元或更细致的单元。

### 3.5 选择评价方法

**3.5.2** 对于不同的评价单元，可根据评价的需要和单元特征选择不同的评价方法，也可根据新技术选择其他先进的评价方法。一般按如下原则进行选择：

(1) 对站址选择和总平面布置单元评价时，可采用安全检查表法。

(2) 对单个危险、有害因素评价时，可采用预先危险性分析法（PHA）。假设引起事故的触发条件，依据设计报告中已提出的安全对策措施，判定危险等级。

(3) 对机械设备危险、有害因素综合评价时，可采用故障类型及其影响分析法，综合各种设备故障，得出故障后果的严重程度。

(4) 分析事故发生的原因时，可采用事故树法，设定顶上事故，从后果找原因。

(5) 根据已有安全条件分析事故后果时，可采用事件树法，分析已采取的安全措施，从原因、条件找事故后果。

(6) 作业环境单元可采用类比法。

### **3.6 定性、定量评价**

**3.6.1** 根据划分的评价单元分块评价，各评价单元中每一个被辨识到的危险、有害因素都必须评价，不应遗漏。对那些固有危险性较大，经安全措施补偿后危险度下降的危险和有害因素，补偿措施列入安全预评价报告的“安全对策措施建议”章节。

### **3.7 提出安全对策措施建议**

**3.7.1** 在预评价报告中应重点对没有安全控制措施的危险、有害因素提出增加安全设施的要求；对用管理措施补充和加强安全设施的危险、有害因素以及重大危险源，提出增设技术措施的要求；对只有指示性措施的危险、有害因素，增加间接措施；对有条件的项目可提出本质安全、自动控制等直接安全措施的要求。

### **3.9 安全预评价报告编制和评审**

**3.9.2** 专家审查技术工作内容应包括：危险、有害因素辨识分

析是否全面，评价单元划分是否合理，评价方法选择是否适当，提出的安全对策措施建议是否合理可行，评价结论是否客观、可信。

---