ICS 27.160
P 61
备案号：J2460—2018

NB

中华人民共和国能源行业标准

P

NB/T 32038—2017

NB/T 32038—2017

光伏发电工程安全验收评价规程

Specification for Safety Assessment upon Completion 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

光伏发电工程安全验收评价规程

Specification for Safety Assessment upon Completion of Photovoltaic Power Projects

NB/T 32038—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

中国水利水电出版社

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

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
…						
28	NB/T 32038—2017	光伏发电工程安全验收评价规程			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：安全验收评价工作程序与内容、安全验收评价报告编制要求。

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，请反馈至水电水利规划设计总院（地址：北京市西城区六铺坑北小街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

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　安全验收评价工作程序与内容 …… 3
3.1　前期准备 …… 3
3.2　辨识与分析危险、有害因素及重大危险源 …… 3
3.3　划分评价单元 …… 3
3.4　选择评价方法 …… 4
3.5　现场检查 …… 4
3.6　符合性评价和危险危害程度评价 …… 4
3.7　提出安全对策措施建议 …… 6
3.8　提出安全验收评价结论 …… 6
3.9　安全验收评价报告编制和评审 …… 6
4　安全验收评价报告 …… 7
附录A　安全验收评价宜收集的主要资料清单 …… 8
附录B　安全验收评价基本检查内容 …… 10
附录C　安全验收评价报告主要内容目录 …… 16
本规程用词说明 …… 19
引用标准名录 …… 20
附：条文说明 …… 21

Contents

1 General Provisions 1
2 Terms 2
3 Procedures and Content of Safety Assessment upon Completion 3
3.1 Advance Preparation 3
3.2 Recognition and Analysis of Hazardous、Harmful Factors and Major Hazard Installations 3
3.3 Division of Assessment Units 3
3.4 Selection of Assessment Methods 4
3.5 Onsite Inspection 4
3.6 Assessment of Conformity and Hazard Extent 4
3.7 Countermeasures and Suggestions 6
3.8 Conclusions of Assessment 6
3.9 Preparation and Review of Assessment Report 6
4 Safety Assessment upon Completion Report 7
Appendix A List of Main Data Collected for Safety Assessment upon Completion 8
Appendix B Basic Check Contents of Safety Assessment upon Completion 10
Appendix C Main Contents for Safety Assessment upon Completion Report 16
Explanation of Wording in This Specification 19
List of Quoted Standards 20
Addition: Explanation of Provisions 21

1 总　　则

1.0.1　为贯彻落实国家有关法律、法规和政策，确定光伏发电工程与安全生产法律、法规、标准、规范要求的符合性，指导和规范光伏发电工程安全验收评价工作，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验收评价工作。

1.0.3　并网光伏发电工程安全验收评价应在工程试运行完成之后进行。

1.0.4　并网光伏发电工程安全验收评价，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 photovolataic（PV）power projects

直接或间接接入公用电网运行的光伏发电工程。

3 安全验收评价工作程序与内容

3.1 前期准备

3.1.1 应明确光伏发电工程安全验收评价对象和评价范围，组建评价工作项目组，编制安全验收评价工作计划。

3.1.2 应收集相关法律、法规、标准、规范及有关规定等安全验收评价报告编制的基本依据。

3.1.3 安全验收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 辨识与分析危险、有害因素及重大危险源

3.2.1 应依据安全预评价报告、工程设计文件、工程建设及试运行期间积累的资料和数据及其他专项研究成果，辨识潜在的危险、有害因素，及其可能引发的灾害事故的类型、可能的激发条件和作用规律，确定其存在的场所、部位及危险程度。

3.2.2 应按照国家现行标准辨识工程生产过程中是否存在重大危险源。

3.2.3 应在综合分析的基础上，确定危险、有害因素的危险度排序。

3.3 划分评价单元

3.3.1 应根据工程特点及工艺流程，合理划分评价单元。

3.3.2 评价单元应相对独立，具有明显的特征界限。

3.3.3 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 选择评价方法

3.4.1 根据评价的目的、要求和评价对象的特点，以便于开展针对性的安全验收评价为基本原则，应选择科学、合理、适用的定性定量评价方法。

3.4.2 评价方法宜选用安全检查表法，安全检查表宜采用表3.4.2格式。若选用其他评价方法，应说明选定此方法的原因。

表3.4.2 安全检查表常用格式

序号	检查项目和内容	标准依据	检查记录	检查结果		改进措施
				符合	不符合	
1						
2						
…						

3.4.3 对于危险程度较高的评价单元应选用至少两种评价方法进行评价，并对评价结果进行对比分析。

3.5 现场检查

3.5.1 应依据工程设计文件、安全预评价报告及相关资料，按照相关安全生产法律、法规、标准、规范的要求，对工程各建（构）筑物、生产系统及其工艺、场所、安全设施、安全设备、安全装置等进行实地安全检查，对安全管理机构和安全生产各项规章制度、安全措施的落实情况进行检查，核实现场安全设备设施及影响安全的工艺设备设施与设计文件的相符性。安全验收评价基本检查内容见本规程附录B。

3.5.2 应对现场检查发现的问题的整改情况进行复查。

3.6 符合性评价和危险危害程度评价

3.6.1 应根据现场检查结果及危险、有害因素的辨识分析结果，

参照有关资料和数据，用选定的评价方法对各评价单元潜在的危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价，对得出的评价结果进行小结。

3.6.2 符合性评价应包括以下内容：

1 根据建设项目提供的相关证照、批准文件，评价光伏发电工程项目建设的合法性。

2 根据建设项目试生产期间对相关安全条件和参数的勘测、鉴定或专项研究情况，评价光伏发电工程建设安全条件与参数确定的合法性。

3 根据建设项目立项、设计、施工、单项工程验收与质量认证、重大设计变更审批等相关情况，评价光伏发电工程设计建设的合法性。

4 根据各项安全设施设备的检测检验报告、特种设备检验报告等，评价光伏发电工程安全设施、设备等的检测检验合法性。

5 根据光伏发电工程安全管理机构、制度、作业规程和各级各类从业人员安全培训及考核、持证上岗情况，评价其安全管理与从业人员的合法性。

6 根据光伏发电工程应急救援组织的建立和人员、物资的配备、应急预案演练等情况，评价光伏发电工程应急管理及应急预案的有效性与合法性。

7 根据光伏发电工程作业场所尘、毒、噪、高温等有害因素，及对其采取职业防护、健康查体、作业场所检测、工伤保险等措施的情况，评价光伏发电工程职业健康管理的有效性与合法性。

8 根据综合情况，对光伏发电工程安全生产体系的合法性进行整体评价。

3.6.3 应对事故发生的可能性及其严重程度进行预测。应采用《企业职工伤亡事故分类》GB 6441 确定事故类型，按危险等级

进行排序。

3.6.4 应对光伏发电工程安全投资概算的执行情况与效果进行评价。

3.7 提出安全对策措施建议

应根据工程试运行情况、现场检查、符合性评价和危险危害程度评价的结果，提出科学、合理、可行的对策措施建议。

3.8 提出安全验收评价结论

3.8.1 应提出工程是否具备安全验收条件的明确意见。

3.8.2 对暂达不到安全验收要求的工程，应提出明确的整改措施建议。

3.9 安全验收评价报告编制和评审

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

3.9.2 安全验收评价报告应通过专家技术评审。

4 安全验收评价报告

4.0.1 安全验收评价报告应符合现行行业标准《安全评价通则》AQ 8001、《安全验收评价导则》AQ 8003 的规定，安全验收评价报告主要内容目录见本规程附录 C。

4.0.2 安全验收评价报告应附安全验收评价委托书、建设工程核准或备案的相关资料、安全管理人员及特种作业人员证书、特种设备的检验证书等影印件。附件应真实、准确、完整、有效。

4.0.3 安全验收评价报告应附工程地理位置图、总平面布置图、光伏发电工程系统流程图、主要建（构）筑物平剖图、电气主接线图等主要竣工图纸。

4.0.4 安全验收评价报告文字应简洁、准确，并应附必要的图表、证书影印件以及现场整改前后的照片。

附录A　安全验收评价宜收集的主要资料清单

1　建设工程综合性资料

1.1　工程项目建设及运行单位基本情况

包括隶属关系、职工人数、所在地区及其交通情况等资料。

1.2　生产经营活动合法证明材料

包括企业法人证明、营业执照。

2　支持性文件

2.1　安全验收评价委托书

2.2　工程项目建设有关批文

2.3　工程消防验收意见书

2.4　工程重大设计变更审查意见

3　主要技术文件

3.1　工程可行性研究报告及图册

3.2　施工图设计文件

3.3　工程消防专项设计报告

3.4　工程安全预评价报告

3.5　工程启动验收报告

3.6　工程试生产运行情况报告

3.7　工程主要参建单位自检报告

3.8　建设工程质量监督报告

3.9　建设工程调试报告

4　安全检验、检测文件资料

4.1　特种设备及强制检测设备台账、监督检验报告及使用证

4.2　工程全站接地电阻测试报告

4.3　工程作业场所有害因素检测报告

5 安全管理体系文件资料
5.1 安全机构设置及人员配置
5.2 安全技术与安全管理体系文件
5.3 应急预案、备案证明、培训和演练记录
5.4 特种作业人员从业许可证明
5.5 主要负责人、安全生产管理人员的安全培训证书
5.6 日常安全管理执行情况资料
5.7 安全专项投资及其使用情况资料
5.8 应急设施设备装备配置情况资料
6 现场安全设施检查意见整改反馈材料
7 新技术鉴定证明
8 危险、有害因素及重大危险源辨识分析所需资料

附录B　安全验收评价基本检查内容

表B　安全验收评价基本检查内容

单元	检查对象	检查内容
安全预评价、安全设施设计和设计变更符合性单元		按照安全预评价和安全设施设计提出的主要安全对策措施建议的实施情况进行检查； 检查重大设计变更情况
站址选择及总平面布置单元	站址	站址受地基下沉、断层、采空区、岩溶、滑坡、泥石流等地质灾害影响及采取措施情况； 站址与周边居民、企业、设施等环境敏感点的相互影响，采取措施情况及安全距离； 站址防洪（海浪、潮）标准、范围以及防排洪（涝）设施建设及管理情况
	总平面布置	建（构）筑物之间的防火间距； 厂区的重点防火区域划分、安全间距； 场内行车道路、消防车通道、人行道、出入口、围墙的设置情况； 管沟、地下管线、高压架空线、架空管道的布置情况
主要建（构）筑物单元	升压站主要建（构）筑物	建（构）筑物防火、防雷、抗震、抗冻胀措施； 主要建（构）筑物沉降； 采暖、通风和采光条件； 防水、防潮、防尘、防盐雾、防噪声情况； 设备间防小动物危害措施； 安全疏散通道、出入口的设置
	建筑光伏	设备设施安装、使用、维护和保养等承载条件和空间； 既有建筑结构承载能力、稳定性、抗变形、抗裂、抗震； 建筑的排水、防水密封； 建筑的防雷接地； 防高处坠落措施； 抗风措施； 光伏组件与既有建筑的连接可靠性

续表 B

单元	检查对象	检查内容
光伏发电设备及其系统单元	光伏发电设备	光伏组件安装情况； 光伏列阵间距； 清洗系统或清洗设备配置； 汇流箱绝缘水平、污秽等级、防护等级； 汇流箱保护功能设置情况； 汇流箱防火封堵； 逆变器过载能力、保护和检测功能、污秽等级、防护等级； 逆变器的散热及防沙情况； 逆变器直流柜直流开关的选型及配置； 逆变器防火封堵； 光伏组件、汇流箱、逆变器的接地情况； 光伏逆变器并网性能和保护功能
	光伏支架	支架强度、刚度和稳定性情况； 支架的防腐措施； 支架与组件的连接情况； 自动跟踪支架的跟踪保护装置
	箱式变压器	性能及安装情况、防火、接地、安全保护装置、冷却
	集电线路	直埋电缆的路径及敷设情况、电缆接头、标志或标桩设置； 架空集电线路的路径、导线和地线、绝缘子和金具、绝缘配合、防雷及接地、杆塔结构和基础、对地距离及交叉跨越、安全标志与标识
电气设备及其系统单元	主变压器	屋外油浸变压器之间的最小间距、防火墙设置情况及高度、耐火极限； 电力变压器的交接试验报告或预防性试验报告； 事故贮油池设置； 屋外单台油量为 1000kg 以上电气设备的贮油、排油、挡油设施； 变压器中性点接地装置； 主变压器消防装置

续表B

单元	检查对象	检查内容
电气设备及其系统单元	高低压配电装置及互感器	电气设备选型与环境污秽等级和爬电比距的匹配性； 配电装置的安全距离、固定遮栏设置情况； 六氟化硫断路器和GIS试验情况； 室内六氟化硫浓度报警仪和氧量仪设置； 六氟化硫设备室通风情况，通风设备、风管及其附件的防腐措施； 操作控制防误闭锁措施； 金属封闭开关设备的设置及其功能； 配电装置的隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间闭锁装置、防止作业人员误入带电间隔的闭锁装置； 真空断路器的试验报告； 配电装置室防火门的设置情况、锁闭方式、相邻配电装置室之间门的开启方式； 高压及低压配电设备设在同一室内时，二者之间的净距； 成排布置的配电屏屏后的通道出口设置及通道宽度； 互感器的试验报告； 保安电源设置； 电器设备室内防高温、防沙尘、防盐雾、防潮湿措施
	电气二次设备	线路保护配置情况； 专用故障记录装置； 继电保护装置整定检验报告； 一次电流与工作电压检验情况； 继电保护和电网安全自动装置投运后第一次全部检验情况； 微机保护抗干扰措施； 计算机监控系统时钟校正措施； 继电器室及其监控系统、继电保护设备的抗电磁干扰、静电干扰措施； 主控制室、通信机房及继电器室的屏蔽措施； 站用交流电源事故停电时间； 蓄电池、充电装置的安全性及蓄电池室防爆措施； 通信系统的可靠性

续表 B

单元	检查对象	检查内容
电气设备及其系统单元	电力电缆	阻燃及防火电缆选型； 电缆孔洞的封堵情况，封堵组件的耐火极限； 电缆竖井中的防火封堵、电缆隧道或电缆沟中的防火墙设置； 电缆线路的试验报告； 红外测温情况； 电缆接头的合理性； 电缆终端的绝缘水平
	防静电、防雷及接地	防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入措施； 防雷设施的接地装置的试验情况； 防雷装置竣工验收情况； 电气装置和设施金属部分的接地情况； 全封闭组合电器的外壳接地情况； 电气装置的保护接地； 主接地网的接地电阻； 接地线与接地网的导通情况； 接地装置的防腐措施
公用工程单元	给排水系统	水源可靠性； 供水方式，生活饮用水防污染措施； 水箱防冻措施； 水泵房安全出口设置； 排水系统设置合理性情况； 排水管道、排水沟等维护情况
	消防系统	建（构）筑物的火灾危险性分类及其耐火等级； 重点防火区域之间的电缆沟的防火分隔措施； 火灾自动报警系统； 固定灭火系统设置情况； 消防水泵的停运控制方式； 消防用水量及消防水压力； 消防给水管道、消火栓的布置； 消防设施检测记录、档案、防火检查记录及隐患消除情况； 消防巡查情况； 消防设施设计审核和验收情况

续表 B

单元	检查对象	检查内容
公用工程单元	通风空调系统及防排烟设施	采暖系统的设置、安装情况； 通风系统与火灾报警系统的联动； 对温湿度有特殊要求区域的暖通系统的配置情况； 防排烟设施的设置及运行管理情况
	通信调度系统	通信、远动系统电源可靠性； 通信专用供电电源运行工况告警系统及远传功能； 通信设备接地情况
交通工程单元	道路	道路安全标志、标线
	车辆、人员	车辆安全检查情况，驾驶人员持证情况
特种设备和强制检测设备单元	特种设备	特种设备设计文件、产品质量合格证明、安全技术档案； 特种设备注册登记、检验、日常维护保养、自行检查情况； 特种设备张贴检验合格证情况； 特种作业人员取证情况
	强制检测设备	强制检验设备检验、自行检查情况； 强制检验设备张贴检验合格证情况
作业环境单元	防高温、低温伤害、防噪声、防工频电磁场	生产作业场所有害因素检测报告，劳动安全防护用品的发放、使用
	采光照明	灯光照明布置、应急照明
安全管理单元	安全组织机构及人员配置	安全生产委员会组成、职责和例会情况； 安全生产保障体系运行情况； 安全生产管理机构设置及人员配备情况； 安全监督网例会、日常监督检查等安全生产监督体系运行情况
	安全生产责任制	各级各类人员安全生产责任制制定情况； 主要负责人履职情况
	安全生产目标管理	各级安全生产目标和奖惩机制制定情况

续表 B

单元	检查对象	检查内容
安全管理单元	班组安全基础建设	班组安全活动日及班前、班后会台账
	安全生产管理制度	安全培训、危险作业管理、发承包安全管理、特种设备安全管理、危险化学品安全管理、重大危险源安全管理、消防安全管理、隐患排查治理、应急管理、事故报告及调查处理等主要规章制度及其有效性； 生产管理、技术管理、运行管理等制度，各专业系统检修、运行规程是否齐全
	安全生产教育培训	主要负责人和安全生产管理人员安全资格证书； 从业人员三级安全培训、“四新”安全培训、定期安全培训档案
	现场作业安全管理	“两票三制”管理情况； 安全工器具管理情况； 劳动防护用品和特殊防护用品管理情况； 有限空间、高空、起重、焊接、动火等作业现场管理情况
	相关方安全管理	外来检修维护单位及人员安全资质台账； 外来人员安全教育和安全技术交底档案
	重大危险源	重大危险源辨识与评估、登记建档与备案情况
	隐患排查治理	隐患排查治理统计分析、上报情况； 现存重大隐患和控制措施情况
	安全生产应急管理	应急预案编制、评审、备案、培训、演练情况； 应急设备设施配置情况
	安全标志及安全色	安全标志配置及安全色使用情况；消防专用管道标识；交通标志使用情况；作业环境危害标识；疏散标志
	安防工程	监控、电子围栏、围墙、警卫等的设置
安全投资单元	安全专项投资费用	安全预评价报告、安全设施设计中列支的安全专项投资费用在实际工程中的执行情况

附录C　安全验收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　建设单位及各参建单位简介

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　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　重大设计变更

2.16　工程开工建设及运行情况

2.17　安全预评价结论、消防专项验收结论、防雷专项验收结论

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 生产作业场所有害因素辨识与分析
3.8 安全管理危险、有害因素辨识与分析
3.9 重大危险源辨识
4 评价单元划分和评价方法选择
4.1 评价单元划分原则
4.2 评价单元划分
4.3 评价方法选择
5 符合性评价和危险危害程度评价
5.1 法律法规符合性单元
5.2 安全预评价、安全设施设计专篇和设计变更符合性单元
5.3 站址选择及总平面布置单元
5.4 主要建（构）筑物单元
5.5 光伏发电设备及其系统单元
5.6 电气设备及其系统单元
5.7 公用工程单元
5.8 交通工程单元
5.9 特种设备和强制检测设备单元
5.10 作业环境单元
5.11 安全管理单元
5.12 安全投资单元
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 存在问题隐患及建议