

ICS 27.160

P 61

备案号: J2187—2016

NB

中华人民共和国能源行业标准

P

NB / T 32028 — 2016

光热发电工程安全验收评价规程

Specification for safety assessment upon completion
of concentrating solar power projects

2016-01-07 发布

2016-06-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国能源行业标准

光热发电工程安全验收评价规程

Specification for safety assessment upon completion
of concentrating solar power projects

NB / T 32028 — 2016

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：2016 年 6 月 1 日

中国电力出版社

2016 北 京

中华人民共和国能源行业标准
光热发电工程安全验收评价规程
Specification for safety assessment upon completion
of concentrating solar power projects
NB / T 32028 — 2016

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2016 年 7 月第一版 2016 年 7 月北京第一次印刷
850 毫米×1168 毫米 32 开本 1.125 印张 25 千字
印数 0001—1500 册

*

统一书号 155123 · 2958 定价 **10.00** 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

国家能源局

公 告

2016 年 第 1 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《核电厂常规岛及辅助配套设施建设施工技术规范 第 5 部分：水处理及制氢系统》等 345 项行业标准，其中能源标准（NB）54 项，电力标准（DL）125 项和石油天然气标准（SY）166 项，现予以发布。

附件：行业标准目录

国家能源局

2016 年 1 月 7 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
...						
39	NB/T 32028—2016	光热发电工程安全验收评价规程			2016-01-07	2016-06-01
...						

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。

本规程的主要技术内容是：安全验收评价工作程序、内容和技术要求。

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。

本规程主编单位：水电水利规划设计总院

中国电建集团西北勘测设计研究院
有限公司

本规程参编单位：中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

湖北安源安全环保科技有限公司

河北省电力勘测设计研究院

浙江中控太阳能技术有限公司

中国水利水电建设工程咨询有限公司

本规程主要起草人员：王继琳 曾 辉 贾 超 李 宏

黎 静 刘云峰 王艺兵 吴 喜

李玉芹 张飞峰 李 茂 张晓利

潘 建 张晓光 杨 迎 齐建召

郭 军 许怀宇 秦向春 姚云龙

杨旭东 黄文君 马 伟 张 妍

本规程主要审查人员：杨志刚 牛文彬 宋长彬 田在望

田 军 庞秀岚 李安桂 任怀梁

NB / T 32028 — 2016

赵生校 杜如甫 钟 滔 孙 庆
刘晓云 唐 欢 董德兰 赵心畅
吴文平 熊登峪 李仕胜

本规程在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）。

目 次

1	总则	1
2	安全验收评价工作程序、内容和技术要求	2
2.1	前期准备	2
2.2	辨识与分析危险、有害因素	2
2.3	划分评价单元	2
2.4	选择评价方法	3
2.5	现场检查	4
2.6	符合性评价和危险危害程度的评价	4
2.7	提出安全对策措施建议	5
2.8	做出安全验收评价结论	5
2.9	编制和评审安全验收评价报告	6
附录 A	安全验收评价收集的主要资料清单	7
附录 B	安全验收评价检查内容	9
附录 C	安全验收评价报告主要内容目录	17
本规程	用词说明	20
引用标准	名录	21
附：	条文说明	23

Contents

1	General provisions	1
2	Procedures, content and technical requirements of safety assessment upon completion	2
2.1	Advance preparation	2
2.2	Recognition and analysis of hazardous and harmful factors	2
2.3	Division of assessment units	2
2.4	Selection of assessment methods	3
2.5	Onsite inspection	4
2.6	Assessment of conformity and hazard extent	4
2.7	Countermeasures and suggestions	5
2.8	Conclusions of assessment	5
2.9	Preparation and review of assessment report	6
Appendix A	List of main data collected for safety assessment upon completion	7
Appendix B	Check contents of safety assessment upon completion	9
Appendix C	List of main contents for safety assessment upon completion report	17
	Explanation of wording in this specification	20
	List of normative standards	21
	Addition: Explanation of provisions	23

1 总 则

1.0.1 为贯彻落实国家有关法律、法规和政策，从源头上提高建设项目本质安全水平，指导和规范光热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、扩建的塔式、槽式、碟式和菲涅尔式等并网型光热发电工程安全验收评价。

1.0.3 光热发电工程安全验收评价工作应在工程试运行完成之后进行。

1.0.4 光热发电工程安全验收评价工作应由同时具有火力发电业和太阳能发电业业务范围的安全评价机构承担。评价项目组人员或技术专家应具有太阳能资源、热能与动力、机械、电气、地质、土木、化工、给排水、暖通、安全等专业技术能力。

1.0.5 光热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 安全验收评价工作程序、内容和技术要求

2.1 前期准备

2.1.1 应明确光热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，并编制安全验收评价工作计划。

2.1.2 应收集相关法律、法规、标准及有关规定。

2.1.3 应收集相关基础资料，安全验收评价收集的主要资料清单见本规程附录 A。

2.2 辨识与分析危险、有害因素

2.2.1 应依据安全预评价报告、工程设计文件、工程建设和试运行期间积累的安全资料和数据及其他专项研究成果，在评价范围或光热发电工程边界内，从周边环境、场址选择、总平面布置、道路交通、建（构）筑物、生产过程、设备设施等方面固有或潜在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定生产过程中主要危险、有害因素存在部位、方式，以及发生作用的途径和变化规律。

2.2.2 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。

2.2.3 在综合分析的基础上，应确定危险、有害因素的危险度排序。

2.3 划分评价单元

2.3.1 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

评价范围的全部评价内容和危险、有害因素。

2.3.2 安全验收评价单元宜划分为：法律、法规符合性单元，安全预评价和设计变更符合性单元，工程选址及总平面布置单元，建（构）筑物单元，集热系统单元，换热系统单元，储热系统单元，辅热系统单元，汽轮机设备及其系统单元，发电机设备及其系统单元，电气设备及其系统单元，热控设备及其系统单元，冷却设备及其系统单元，化学水处理设备及其系统单元，公用工程单元，交通工程单元，特种设备和强制检测设备单元，作业环境单元，安全管理单元，安全专项投资单元等。也可按单项工程或危险、有害因素的类别进行单元划分。

2.4 选择评价方法

2.4.1 应根据评价的目的、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，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

2.4.2 评价方法宜选用安全检查表法，安全检查表常用格式见表 2.4.2。若选用其他评价方法，应说明选定此方法的原因。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，以便于对评价结果进行对比分析。

表 2.4.2 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						
...						

2.5 现 场 检 查

2.5.1 应根据光热发电工程的特点，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，对工程的各生产系统和辅助系统及其工艺、场所和安全设施、设备、装置等进行现场安全检查，对工程安全管理机构和安全生产各项规章制度、安全措施的实施情况进行检查，并对整改情况进行复查。光热发电工程安全验收评价检查内容宜按本规程附录 B 的规定执行。

2.5.2 现场检查应明确以下内容：

1 安全预评价报告和安全设施设计的安全对策措施是否得到落实；

2 生产系统和辅助系统、方法及其工艺等是否符合设计要求，是否满足安全生产相关法律、法规、标准的要求，运行是否满足安全生产要求；

3 安全管理机构及其人员配置、安全管理制度、人员持证情况是否符合有关规定要求和实际需要，安全投入、安全培训、事故隐患排查治理、重大危险源监控、应急体系等是否符合要求；

4 可能造成重大灾害事故的危险、有害因素，是否得到了有效控制。

2.5.3 对现场检查中提出的问题应进行复查，检查提出的问题是否已整改落实，是否产生新的安全问题。

2.6 符合性评价和危险危害程度的评价

2.6.1 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符合性评价，得出评价结果。

2.6.2 符合性评价主要是对照标准，判别危险和有害因素是否得到控制。应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和有害因素都应进行评价。符合性评价应包括以

下内容：

1 工程建设是否满足安全生产法律、法规、规章、标准的要求。

2 安全设施、设备、装置是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

3 安全预评价报告中各项安全对策措施建议的落实情况。

4 重大危险源的防控和申报情况。

5 各类安全生产相关证照是否齐全。

6 作业环境安全检测结果是否达标，应分别评价冬季、夏季的作业环境。作业环境检测应由具有 CMA 计量认证资质的单位承担。一般检测作业环境的噪声、温度、湿度、照度、工频场强、有毒有害气体浓度等指标。

7 安全生产规章制度是否健全、有效。

8 安全生产管理措施是否到位。

9 事故应急预案的编制、评审、备案、演练情况。

10 安全专项投资的执行情况。

2.6.3 应对事故发生的可能性及其严重程度进行预测。对光热发电工程潜在的倒塌、火灾、爆炸事故后果进行定量评价。

2.7 提出安全对策措施建议

2.7.1 应根据评价结果，依照国家有关安全生产法律、法规、规章、标准的要求，提出安全对策措施建议。安全对策措施建议应具有针对性、可操作性和经济合理性。

2.7.2 按照针对性和重要性的不同，措施建议可分为应采纳和宜采纳两种类型；安全对策措施应与危险、有害因素的分析评价相对应。

2.8 做出安全验收评价结论

2.8.1 应根据光热发电工程存在的危险、有害因素种类及其危险

危害程度，指出在项目建成投产后应重点防范的重大灾害事故和重要的安全对策措施。

2.8.2 应明确给出光热发电工程是否具备安全验收的条件。对达不到安全验收要求的光热发电工程，应明确提出整改措施建议。

2.8.3 应明确给出评价结论。

2.9 编制和评审安全验收评价报告

2.9.1 光热发电工程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。

2.9.2 光热发电工程安全验收评价报告附件应主要包括：工程项目有关批文，设计、施工、监理单位资质证书，生产作业场所有害因素检测报告，特种设备检验报告，特种设备使用登记证，特种岗位操作人员上岗证，强制检测设备检验报告，主要负责人、安全生产管理人员的安全培训合格证，工程安全管理制度、作业标准、岗位规范等文件目录，安全预评价报告及评审意见，应急预案评审意见，安全设施现场检查意见的整改落实情况报告。附件应真实、准确、完整、有效。

2.9.3 光热发电工程安全验收评价报告附图应主要包括：工程地理位置示意图、总平面布置图、主要建筑物布置图、主要生产工艺系统图。图纸应签署完备。

2.9.4 光热发电工程安全验收评价报告应通过专家技术评审。

附录 A 安全验收评价收集的主要资料清单

- 1 概况
 - 1.1 工程项目建设单位基本情况
 - 1.2 生产经营活动合法证明材料
- 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
 - 2.5 重大危险源备案文件
- 3 主要技术文件
 - 3.1 工程可行性研究报告
 - 3.2 工程安全设施设计文件
 - 3.3 工程消防设计文件
 - 3.4 工程安全预评价报告（审定稿）
 - 3.5 机组启动验收报告
 - 3.6 建设工程质量监督报告
 - 3.7 工程建设、设计、施工、监理、运行单位自检报告
 - 3.8 全厂接地电阻测试报告
 - 3.9 全厂运行、检修标准
 - 3.10 全厂危险化学品种类、存量、分布清单
 - 3.11 主要生产、工艺流程图
 - 3.12 全厂电气设备交接试验报告
 - 3.13 主要建（构）筑物监测分析报告
- 4 特种设备检验、检测文件资料

NB / T 32028 — 2016

- 4.1 主要特种设备、装置台账
- 4.2 压力容器、压力管道、起重机械、电梯、厂内机动车辆的监督检查报告及使用证
- 5 强制检测设备
 - 5.1 易燃易爆及有毒有害气体检测设备的检测、检验资料
 - 5.2 安全阀、压力表等安全附件的检测、检验资料
 - 5.3 安全工器具的检验证明
- 6 作业场所有害因素检测及劳动保护用品资料
 - 6.1 工程作业场所有害因素环境检测检验报告
 - 6.2 劳动安全保护用品合格证
- 7 安全管理体系文件资料
 - 7.1 安全管理机构设置及人员配置
 - 7.2 安全技术与安全管理体系文件
 - 7.3 安全生产教育培训及安全活动记录
 - 7.4 特种设备操作、特种作业、入网作业人员持证管理台账
 - 7.5 主要负责人、安全生产管理人员的安全培训证书
 - 7.6 应急预案及其评审、发布、备案、演练、修订记录
 - 7.7 安全专项投资及其使用情况
- 8 图纸资料

工程地理位置示意图、总平面布置图、主要建筑物布置图、主要生产工艺系统图等评价所需的技术图纸。

附录 B 安全验收评价检查内容

表 B 安全验收评价检查内容

检查对象	检 查 内 容
场址	(1) 地质、气象灾害影响及采取措施情况； (2) 场址与周边居民、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； (3) 场址防洪设计标准以及防排洪（涝）设施设置情况； (4) 当采用地表水作为供水水源时，其取水口位置选择情况
总平面布置	(1) 场址的重点防火防爆区域划分、安全间距； (2) 建（构）筑物之间的防火间距； (3) 应急避难场所； (4) 场内行车道路、消防车通道、人行道、出入口、围墙的设置情况； (5) 管沟、地下管线、架空管道的布置情况及与建筑物和其他管线的距离
建（构）筑物	(1) 抗震措施； (2) 建（构）筑物安全监测点的设置； (3) 室内沟道、隧道、地下室和地坑等的排水设计和可靠的防排水设施； (4) 防火分区的设置； (5) 主厂房抗震、防水、防漏、防风、防雪等措施； (6) 集中控制室和电子设备间隔热、隔声、防尘、防火、防水、防冻和防振措施； (7) 安全疏散通道、出入口的设置； (8) 除氧器和给水系统的布置； (9) 汽轮机主油箱、油泵及冷油器等设备的布置； (10) 汽机房 A 柱外布置有变压器时，汽机房外墙上门、窗和通风孔设置情况； (11) 空（水）冷系统、减温减压器布置
集热系统	(1) 集热系统的布置； (2) 聚光系统的安全可靠性； (3) 传热介质的防泄漏措施

续表 B

检查对象	检 查 内 容
换热系统	(1) 换热系统的安全措施; (2) 换热系统的温度、压力等关键参数的检测报警联锁保护措施; (3) 换热过程易发的危险及隐患
储热系统	(1) 储热系统的安全措施; (2) 储热系统的温度、压力等关键参数的检测报警联锁保护措施; (3) 储热系统介质在异常工况和事故紧急状态下的排放和存储设施; (4) 储热过程易发的危险及隐患
电加热辅热系统	(1) 电源及供电系统的安全措施; (2) 电加热设备的接地、防漏电、防过流、防雷、防静电、防过压等安全措施; (3) 电加热系统的安全措施; (4) 电加热过程易发的危险因素及采取的防范措施
天然气加热辅热系统	(1) 天然气防火防爆、防雷措施; (2) 天然气来源及管道安全措施; (3) 天然气储罐的检查, 是否属于重大危险源; (4) 天然气锅炉的定期检查及相关特种设备文件
发电机设备及其系统	(1) 电气交接试验情况; (2) 空气冷却的发电机内部灭火水管或二氧化碳管设置; (3) 发电机部件的金属监督情况; (4) 隐极发电机在线监测装置配置情况
汽轮机设备及其系统	(1) 大轴晃动、轴向位移、胀差、低油压和振动保护等表计的指示情况; (2) 调节系统主要设备、操动机构、主要监视仪表的运行情况; (3) 机组脱扣动作值及复位转速值; (4) 油动机动作过程时间; (5) 电调系统功能设置; (6) 安装调试试验、常规试验和定期试验情况; (7) 主汽门、调速汽门在线活动试验、超速保护试验、电超速试验、主汽门严密性试验、调速汽门严密性试验情况; (8) 汽轮机甩负荷试验情况; (9) 轴系振动情况
汽轮机油系统	(1) 油管道自由膨胀情况; (2) 汽轮机主油箱油位计、排油烟机 and 排油烟管道的设置; (3) 润滑油箱上的排油烟装置, 排油烟风机出口; (4) 汽轮机的润滑油管路套装情况; (5) 汽轮机润滑油管道敷设情况; (6) 汽轮机轴承座附近润滑油管道的连接; (7) 润滑油管道连接方式及阀门、法兰选型;

续表 B

检查对象	检 查 内 容
汽轮机油系统	(8) 润滑油管道阀门和法兰布置及其下方收油盘设置; (9) 润滑油管道上的阀门及法兰附件、管件设计压力等级; (10) 热体附近的法兰金属罩壳设置; (11) 汽轮机主油箱的事故放油装置; (12) 事故检修油箱的设置及容积; (13) 汽机房外事故排油箱布置及容积; (14) 事故放油管径及管道、阀门布置; (15) 事故放油管道上截止阀操作手轮设置及其与油箱的距离; (16) 透平油、润滑油、密封油、抗燃油油质情况; (17) 机头下部热体附近的油管道的隔热防火措施、热体保温情况
压力管道	(1) 主蒸汽管道、再热蒸汽管道、高压给水管、汽轮机导汽管道、汽轮机抽汽管道的弯管检测情况; (2) 管道材质、连接方式、管道膨胀、疏水、保温和泄漏情况; (3) 管道的支吊架位置, 安装、固定和调整情况; (4) 管道进行硬度或金相检验情况
压力容器、 辅机系统	(1) 压力式除氧器和高低压加热器的水侧和汽侧安全附件及保护装置; (2) 压力式除氧器的除氧头与给水箱、给水箱筒体和大型扩容器等焊缝焊接情况; (3) 高压加热器在启动或停止过程中的汽、水侧的温升、温降速度; (4) 各类疏水扩容器防止运行中超压的措施; (5) 高低压加热器泄漏情况; (6) 电动给水泵的润滑油油压、油温、轴承金属温度、报警投入、动作和再循环系统投运情况; (7) 空冷、水冷系统的泄漏、振动、膨胀、凝结水温度情况和支吊架位置、安装、固定和调整、设置情况; (8) 真空系统的泄漏情况; (9) 开、闭式冷却水系统泄漏情况; (10) 安全阀、表计及保护装置投入指示情况; (11) 汽轮机各级疏水情况
变压器	(1) 变压器突发短路试验和抗短路能力动态计算报告; (2) 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; (3) 主变压器与高压厂用变压器相邻布置时隔墙设置情况; (4) 电力变压器的交接试验报告; (5) 电气用总事故贮油池设置及其油水分离设施; (6) 油中溶解气体分析检测情况; (7) 变压器中性点接地线; (8) 主变压器和厂用高压变压器灭火装置

续表 B

检查对象	检 查 内 容
高低压配电装置及互感器	(1) 电气设备选型与环境污染等级和爬电比距的匹配性； (2) 配电装置的安全距离、固定遮栏设置情况； (3) 六氟化硫断路器试验情况； (4) 室内六氟化硫浓度报警仪和氧量仪设置及六氟化硫最高含量、含氧量要求； (5) 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； (6) 操作控制防误闭锁措施； (7) 金属封闭开关设备的设置及其功能； (8) 配电装置的隔离开关与相应的断路器和接地开关之间闭锁装置、防止误入带电间隔的闭锁装置； (9) 真空断路器的试验报告； (10) 电气设备建（构）筑物和房间门的材料及防止小动物进入的措施； (11) 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； (12) 高压及低压配电设备设在同一室内时，二者之间的净距； (13) 成排布置的配电屏屏后的通道出口设置及通道宽度； (14) 互感器的试验报告； (15) 全厂公用性负荷与母线连接情况； (16) 保安电源设置
电气二次设备	(1) 发电机的励磁调节装置通道设置； (2) 自动电压调节器性能实验情况； (3) 交接试验调试报告，发电机进相试验报告； (4) 线路保护设计情况，专用故障记录装置； (5) 发电机-变压器组装设数字式保护的双重化配置； (6) 防止次同步谐振措施； (7) 继电保护装置整定检验报告； (8) 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； (9) 微机保护抗干扰措施； (10) 变电站计算机监控系统时钟校正措施； (11) 光热发电工程监控系统检验报告； (12) 继电器小室及其监控系统、继电保护设备的抗电磁干扰、静电干扰措施； (13) 主控制室、通信机房及继电器室的屏蔽措施； (14) 微机继电保护装置的技术文件； (15) 机组蓄电池配置情况，阀控蓄电池室内温度； (16) 厂用交流电源事故停电时间； (17) 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

续表 B

检查对象	检 查 内 容
电力电缆	(1) 阻燃及防火电缆选型; (2) 电缆孔洞的封堵情况, 封堵组件的耐火极限; (3) 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; (4) 架空敷设电缆的阻燃措施; (5) 感温电缆敷设情况; (6) 主厂房内易受外部火灾影响的汽轮机头部、汽轮机油系统的防火措施; (7) 靠近带油设备电缆沟盖板的密封措施; (8) 主电缆隧道及重要回路电缆沟防火门闭门器设置; (9) 电缆隧道和电缆沟道、电缆夹层中是否有热力管道、可燃气体、油管路穿越; (10) 电缆隧道中排水设施及渗水情况; (11) 电缆隧道烟雾报警装置; (12) 直埋电缆标志或标桩设置; (13) 电缆线路的试验报告; (14) 红外测温工作情况
热控设备及其系统	(1) DCS 设备配置规范、逻辑正确、运行正常, DCS 系统的抗干扰测试合格; (2) 热工各项保护配置符合要求, 工作正常, 电源可靠; 是否定期进行保护定值的核实检查、保护的定值校验和相应仪表的校验; (3) 热工保护装置发生故障时, 是否按照热工保护投、退制度, 办理投、退手续, 并限期恢复; (4) DCS 的事故记录是否正常和正确, 独立于控制系统的后备操作手段配置是否符合要求; (5) 规范控制系统软件和应用软件的管理, 是否建立有针对性的系统防病毒措施; (6) 就地取样测点和装置配置是否符合要求, 安装是否规范, 工作是否可靠; (7) 热工测量、控制、动力回路的电缆和电线敷设、封堵、接地是否符合要求; (8) 热工设备防护、防冻和防爆措施是否符合要求
冷却设备及其系统	(1) 冷却盘管、强力通风机是否完好有效; (2) 齿片管和空冷凝汽器形式合理; (3) 空冷、水冷凝汽器管束内是否存在不凝气体; (4) 空冷、水冷系统防冻保护控制装置是否完好有效; (5) 真空系统是否按规定进行试压验收
化学水处理设备	(1) 管道穿越运行控制室、电子设备间、变配电室等房间及跨越动力盘、控制柜情况; (2) 浓酸、碱液及浓氨管道是否设置在人行通道或转动设备上方, 法兰、接头处防护措施;

续表 B

检查对象	检 查 内 容
化学水处理设备	(3) 电除盐装置浓水和极水氢气排放措施; (4) 凝结水精处理设备、公用再生设备、酸碱贮存及中和池设备的布置位置; (5) 再生废液经排水沟、排水管道排至废液中和池的距离和防腐措施; (6) 循环冷却水处理采用的处理药剂; (7) 循环冷却水系统防腐、防垢措施,水质超标管理情况
热力系统的水汽 取样及监测	(1) 水汽集中取样分析装置的高温架与低温仪表盘的布置; (2) 取样间内高温高压的汽水取样管道的保温措施
药品贮存和计量	(1) 安全淋浴器的设置情况; (2) 酸、碱贮存罐和计量箱防护围堰及容积; (3) 专用药品贮存区域或房间设置情况; (4) 浓硫酸贮存槽呼吸口的除湿器、碱贮存槽的一氧化碳呼吸器、盐酸贮存槽的密封设施、酸雾吸收器; (5) 药品贮存间、计量间内的防水、防腐、照明、通风、采暖和冲洗措施; (6) 浓酸、碱输送方式; (7) 氨水、联氨的贮存情况,联氨由贮存罐移到溶液箱的方式,氨和联氨设备周围的围堰和冲洗设施; (8) 氨水和联氨的药品纯度,每批次化验情况以及化验项目,散装氨水的外包装标识; (9) 二氧化氯制备、加药间、药品贮存间的机械排风装置及漏氯监测和报警装置; (10) 固体粉末亚氯酸钠、氯酸钠药品的贮存情况; (11) 化学试验室剧毒、爆炸危险化学品保管情况
给排水系统	(1) 水源可靠性,供水方式; (2) 生活饮用水防污染措施; (3) 水箱防冻措施; (4) 水泵房安全出口设置; (5) 蓄水装置液位报警装置; (6) 排水系统设置合理性情况; (7) 排水管道、排水沟等维护情况
消防系统	(1) 建(构)筑物的火灾危险性分类及其耐火等级; (2) 重点防火区域之间电缆沟的防火分隔措施; (3) 火灾自动报警系统; (4) 固定灭火系统设置情况; (5) 消防用水量及消防水泵的停运控制方式; (6) 消防给水管道、消火栓的布置; (7) 电话机近旁火警电话号码悬挂情况;

续表 B

检查对象	检 查 内 容
消防系统	(8) 消防设施检测记录、档案、防火检查记录及隐患消除情况; (9) 消防巡查情况; (10) 消防设施设计审核和验收情况
暖通系统	(1) 暖通系统与火灾报警系统的联动; (2) 防烟与排烟系统; (3) 对温湿度有特殊要求区域的暖通系统的配置情况
特种设备和强制检测设备	(1) 特种设备注册登记、检验、日常维护保养、自行检查情况; (2) 特种设备张贴检验合格证情况; (3) 强制检验设备检验、自行检查情况; (4) 强制检验设备张贴检验合格证情况
作业环境	(1) 是否有相应的管理制度; (2) 是否有作业环境检测, 对检测超标场所是否采取了场所或个人防护措施; (3) 现场安全警示是否合格, 提醒警示是否到位; (4) 企业是否对在超标作业场所进行工作的工人有相应后期管理
安全管理	(1) 各级各类人员安全生产责任制制定情况; (2) 主要负责人履职情况; (3) 安全生产委员会组成、职责和例会情况; (4) 安全生产保障体系运行情况; (5) 安全生产监督管理机构设置及人员配备情况; (6) 安全例会、日常监督检查等安全生产监督体系运行情况; (7) 各级安全生产目标和奖惩机制制定情况; (8) 班组安全活动日及班前、班后会台账; (9) 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、事故认定及处理等主要规章制度及其有效性; (10) 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; (11) 主要负责人和安全生产管理人员安全合格证书; (12) 从业人员三级安全培训、四新安全培训、定期安全培训档案; (13) 应急设施、设备、装备及物资储备台账; (14) 应急队伍及与地方救援机构的协议
安全专项投资费用	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
其他安全措施	(1) 栏杆、盖板、钢平台、扶梯、护笼、踢脚板等设置情况; (2) 外露危险零部件及危险部位防护措施;

续表 B

检查对象	检 查 内 容
其他安全措施	(3) 运行过程中可能超过极限位置的生产设备或零部件的限位装置; (4) 转动机械联动事故停机按钮、防止误起停装置、紧急事故报警装置; (5) 防醉氧、缺氧措施; (6) 防灼伤措施; (7) 安全标志配置及安全色使用情况; (8) 工业管道颜色及管内介质的流向标识; (9) 阀门介质流向及开关方向标识; (10) 消防专用管道标识; (11) 交通标志使用情况; (12) 汽机房等主要厂房建(构)筑物各层的限载标识; (13) 起重设备限吊、限位标识; (14) 作业环境危害标识

附录 C 安全验收评价报告主要内容目录

- 1 编制说明
 - 1.1 验收评价目的、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 工程概况
 - 2.1 建设项目概况
 - 2.2 建设项目场址条件
 - 2.3 主要生产设备及布置
 - 2.4 主要生产工艺
 - 2.5 重大设计变更
 - 2.6 消防
 - 2.7 组织机构及人员编制
 - 2.8 工程开工建设及运行情况
 - 2.9 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 场址周边环境危险、有害因素辨识与分析
 - 3.2 场址选择和总平面布置危险、有害因素辨识与分析
 - 3.3 主要危险、有害物料辨识与分析
 - 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 场内外道路交通危险、有害因素辨识与分析
 - 3.9 安全管理缺陷分析

- 3.10 重大危险源辨识与分析
- 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 评价单元的划分
 - 4.3 评价方法的选择
- 5 符合性评价和危险危害程度的评价
 - 5.1 法律、法规符合性单元
 - 5.2 安全预评价和设计变更符合性单元
 - 5.3 工程选址及总平面布置单元
 - 5.4 建（构）筑物单元
 - 5.5 集热系统单元
 - 5.6 换热系统单元
 - 5.7 储热系统单元
 - 5.8 辅热系统单元
 - 5.9 汽轮机设备及其系统单元
 - 5.10 发电机设备及其系统单元
 - 5.11 电气设备及其系统单元
 - 5.12 热控设备及其系统单元
 - 5.13 冷却设备及其系统单元
 - 5.14 化学水处理设备及其系统单元
 - 5.15 公用工程单元
 - 5.16 交通工程单元
 - 5.17 特种设备和强制检测设备单元
 - 5.18 作业环境单元
 - 5.19 安全管理单元
 - 5.20 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

- 6.3 整改落实情况
- 7 安全验收评价结论
 - 7.1 工程运行中存在的主要危险、有害因素
 - 7.2 符合性评价的综合结果
 - 7.3 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

《安全评价通则》 AQ 8001

《安全验收评价导则》 AQ 8003

中华人民共和国能源行业标准

光热发电工程安全验收评价规程

NB / T 32028 — 2016

条 文 说 明

制 定 说 明

《光热发电工程安全验收评价规程》NB/T 32028—2016，经国家能源局 2016 年 1 月 7 日以第 1 号公告批准发布。

本规程制定过程中，编制组进行了广泛、深入的调查研究，总结了光热发电工程安全验收评价工作的实践经验，吸收了近年来电力行业安全验收评价工作方面所取得的科技成果，并向有关单位征求了意见。

为便于广大建设、设计、评价、安全监管等单位的有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《光热发电工程安全验收评价规程》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

2	安全验收评价工作程序、内容和技术要求	26
2.2	辨识与分析危险、有害因素	26
2.3	划分评价单元	26
2.7	提出安全对策措施建议	26

2 安全验收评价工作程序、内容和技术要求

2.2 辨识与分析危险、有害因素

2.2.1 危险、有害因素辨识与分析的主要依据为现行国家标准《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 等。

2.3 划分评价单元

2.3.1 评价单元一般以生产工艺、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。

2.7 提出安全对策措施建议

2.7.1~2.7.2 安全对策措施分为直接措施（设计时已采用本质安全的、自动化的、机械化的、安全联锁的技术与措施）、间接措施（安全防护设施、安全附件、保险装置等）、指示性措施（安全提示、安全色、安全标志、警报装置、检测仪表等）、个体防护。

危险和有害因素以及重大危险源被安全设施有效控制时，不构成“事故隐患”，可不再提出“对策措施”或“整改意见”。

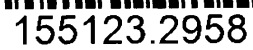
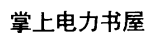
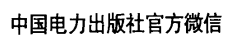
应根据光热发电工程试运行情况、现场安全检查和评价的结果，对不满足安全生产法律、法规、标准，以及不符合安全预评价和安全设施设计要求的安全设施、设备、装置等，提出明确的改进意见。

应对安全管理机构设置和人员配置、安全管理制度体系、应

急预案体系、安全培训和安全专项投资等方面存在的管理缺陷和从业人员的不安全行为提出改进意见。

应对可能导致重大事故发生的危险有害因素，提出有针对性的安全技术措施及建议。

当危险和有害因素以及重大危险源的危害安全可控时，可不再提出“对策措施”或整改意见。



定价：10.00 元