

电力工程场地地震安全性评价工作研究

胡 钧, 刘小青

(华东电力设计院, 上海 200002)

摘 要: 分析了电力工程场地地震安全性评价工作的现状、存在问题及发展前景, 研究了有关电力工程场地地震安全性评价的规范、分级和技术方法等。

关键词: 电力工程; 场地; 地震安全性评价

中图分类号: P642 **文献标识码:** B **文章编号:** 1005-8524(2001)01-0023-04

Assessment of Earthquake Security for Power Engineering Site

HU Jun, LIU Xiao-qing

(East China Electric Power Design Institute, Shanghai, 200002)

Abstract: This paper Presents the present situation, existent problem and long term potential of assessment on earthquake security for power engineering site. The specification, classification and technical methods of assessment of earthquake security for power engineering site are discussed.

Key words: power engineering; site; assessment of earthquakes ecurity

工程场地地震安全性评价是根据对建设工程场址和场址周围的地震和地震地质环境, 按照工程设防的风险水准, 科学地给出与工程设防要求相应的地震烈度和地震动参数, 以及场址的地震地质灾害预测结果。对于一般工程, 这一结果以全国地震区划图的形式给出, 对于单项重大电力工程, 需要进行具体工程场地的地震安全性或危险性的评价工作。

《中华人民共和国防震减灾法》第十七条规定: “新建、扩建、改建建设工程, 必须达到抗震设防要求。” 并指出, 重大建设工程和可能发生严重次生灾害的建设工程必须进行地震安全性评价, 并根据地震安全性

评价的结果, 确定抗震设防要求, 进行抗震设防。国家标准《工程场地地震安全性评价技术规范》(GB17741-1999) 就是进行工程场地地震安全性评价的依据。

电力工程是生命线工程。生命线工程系统是维持城市功能所必须的系统和网络的总称, 如供电、供水、交通等。生命线系统的抗震可靠性是城市抗震防灾规划的一项主要内容, 这是因为地震引起的生命线系统破坏而造成的损失相当可观, 并且这种损失随着城市规模扩大和现代化程度的提高还将增大。

1 电力工程地震安全性评价有关规范与分级

1.1 电力工程地震安全性评价有关规范

电力工程地震安全性评价工作在执行国家标准《工程场地地震安全性评价技术规范》(GB17741-1999)的同时,要注意与工程抗震设计的衔接,相关的规范有:《建筑抗震设计规范》(GBJ11-89)、《构筑物抗震设计规范》(BG50191-93)、《核电厂抗震设计规范》(BG50267-1997)、《电力设施抗震设计规范》(GB50260-96)、《水工建筑物抗震设计规范》(SDJ10-78)。

1.2 电力工程地震安全性评价分级

工程场地地震安全性评价工作共分四级,各级工作必须符合下列要求:

I级工作包括地震危险性的概率分析和确定性分析、能动断层鉴定、场地地震动参数确定和地震地质灾害评价。适用于地震安全性要求高的重大建设工程项目中的主要工

程。

II级工作包括地震危险性概率分析及地震小区划。适用于《中国地震烈度区划图(1990)》烈度值VI度及VI度以上地区的大城市、重要经济开发区以及覆盖区域较大的重要生命线工程的主要工程。

III级工作包括地震危险性概率分析、场地地震动参数确定和地震地质灾害评价。适用于《中国地震烈度区划图(1990)》烈度值VI度及VI度以上地区除I级、II级以外的重大建设工程项目中的主要工程。

IV级工作依据现行《中国地震烈度区划图(1990)使用规定》对需要进行地震烈度复核者进行地震危险性概率分析。适用于I级、II级、III级以外的工程。

根据电力工程的重要性,建议场地地震安全性评价工作分级参照表1。

表1 电力工程场地地震安全性评价建议分级标准

分级标准	工作内容	项目范围
I级	地震危险性的概率分析和确定性分析、能动断层鉴定、场地地震动参数确定和地震地质灾害评价	核电厂
II级	地震危险性概率分析及地震小区划	单机容量为600MW及以上或规划容量为200MW及以上的火力发电厂、容量为750MW及以上的水力发电厂、500kV变电所、500kV线路大跨越塔
III级	地震危险性概率分析、场地地震动参数确定和地震地质灾害评价	单机容量为300MW及以上或规划容量为800MW及以上的火力发电厂、容量为300MW及以上的水力发电厂、330kV变电所、线路大跨越塔
IV级	地震危险性概率分析	适用于I级、II级、III级以外的电力工程

2 电力行业地震安全性评价现状与前景

2.1 电力行业地震安全性评价现状

1999年12月10日,中国地震局给华东院颁发了建设工程安全性评价许可证(证书等级:乙级,证书编号:震地安证乙字第019号,有效期自2000年1月至2004年1月),批准华东院承担电力行业范围内大中型建设工程项目、技术改造项目及大型企业的地震烈度复核,地震危险性概率分析,设计地震动参数确定,地震小区划,地震地质

灾害评价,震害预测等地震安全性评价工作;同时,经国家地震安全性评定委员会审查,华东院有11人获得地震安全性评价工作上岗证书。目前电力行业仅规划院、西北院和华东院三家拥有此项许可证。

到目前为止,华东院已与有关单位合作完成浙江三门核电厂、山东海阳核电厂地震地质工作和宁波变电所、江阴长江大跨越、上海外高桥电厂二期工程地震安全性评价。

电力勘测设计单位有地震安全性评价工

作中的地震地质、地震问题和工程地震问题的专业人才,有进行地震安全性评价所需的地质测绘、工程物探、场地动力参数测试等技术力量。

2.2 电力行业地震安全性评价市场前景

1998年3月1日开始施行的《中华人民共和国防震减灾法》明文规定:“重大建设工程和可能发生严重次生灾害的建设工程,必须进行地震安全性评价;并根据地震安全性评价的结果,确定抗震设防要求,进行抗震设防。”还规定,由国务院地震行政主管部门负责对地震安全性评价结果的审定工作。地震行业标准《工程场地地震安全性评价工作规范》(DB001-94)经过修订正式成为国家标准《工程场地地震安全性评价技术规范》(GB17741-1999)。法律还同时规定了不进行地震安全性评价应受的惩罚性规定。这些充分说明了国家对防震减灾工作的重视。在电力行业,核电厂、大机组、大容量火电厂、500kV高压输电工程、大型变电所、跨越塔等都可能是国家或省级大、中型建设项目,按照法律赋予的责任,我们应该进行并且应该做好工程场地地震安全性评价工作,为甲方服务,为国家防震减灾工作把好关。因此,地震安全性评价工作也将是一个新的经济增长点。

地震安全性评价工作立足于电力行业内核电厂、大机组、大容量火电厂、500kV高压输电工程、大型变电所、跨越塔等新建、改建、扩建项目,有一定的市场前景。法律要求大中型建设项目必须进行抗震设防,否则由地震行政主管部门给予一定罚款。在宁波变电所工程中,地震行政主管部门要求没有完成地震安全性评价就不允许工程正式开工。在法律和国家标准的大力支持下,一定能开辟出电力行业的地震安全性评价市场。

2.3 当前主要问题

当前存在的主要问题是人员培训和软件购置。对中青年专业人员进行地震安全性评

价培训是当前的首要问题,要让技术负责人熟悉地震安全性评价工作的全过程,熟悉如何组织、安排地震安全性评价工作,如何撰写地震安全性评价报告以及如何顺利通过评价报告的专家审查等。同时投入一定财力购置一些必需的地震反应分析软件和有关资料等。

3 工程场地地震安全性评价的方法

近十几年来我国发展了不同深度的工程场地地震安全性评价方法,这些方法主要包括地震危险性概率分析、地震危险性确定性分析、场地设计地震动参数估计、场地地震灾害评价、地震小区划等。这些方法针对不同的实际工程要求而采用。不同工程对工程场地地震安全性评价的深度以及提供的参数要求不同,这取决于工程的安全性、危险性、重要性以及有关政策等因素。

地震危险性概率分析把地震发生看作随机事件,把地震和地震动参数看作随机变量或随机过程,用概率分析方法确定场地的地震动参数。主要工作步骤包括区域地震动活动性研究;区域地震构造研究;地震区、带划分;地震构造条件综合分析;近场地震活动性研究;近场活动构造调查;潜在震源区划分;地震活动性参数确定;确定烈度或地震动衰减规律;地震危险性计算等。

地震危险性的确定性分析是把地震发生看作确定性事件来分析场地的地震动参数,包括两种方法:地震构造法和最大历史地震法。主要工作步骤包括区域地震活动性研究;区域地震构造研究;近场地震活动性研究;最大历史地震研究;确定加速度衰减规律等。

场地设计地震动的参数是工程抗震设计所采用的地震动参数,一般包括地表或不同深度的地震动峰值和场地地震相关反应谱,对重大工程还包括地震动时间过程。估计主要步骤包括场地工程地质条件勘察;场地土动力性能测定;场地地震反应分析模型及参

数确定；输入地震动的确定；场地地震反应分析与场地地震相关谱的计算；设计地震动参数的确定等。

地震地质灾害评价包括活动断层调查；粉土、砂土液化；软土、黄土震陷；土体边坡稳定性评价；海啸等。

地震小区划包括地震动小区划和地震地质灾害小区划。

4 结论与建议

(1) 电力工程场地地震安全性评价工作应该引起电力建设单位、勘测设计单位以及主管部门的重视。在电力行业，核电厂、大机组、大容量火电厂、高压输电工程、大型变电所、跨越塔等大、中型建设项目应该进行工程场地地震安全性评价工作。

(2) 具有电力工程场地地震安全性评价

资质的单位相互协作、交流、学习，必要时开展一定的培训，提高整个电力工程场地地震安全性评价的科技水准。

(3) 大、中型电力建设项目的勘察应考虑到工程地震工作的需要，注意控制性钻孔的深度、场地波速测试、液化判别、震陷、场地土动力特性测试等工作的必要性。

参考文献：

- [1] GB17741-1999, 工程场地地震安全性评价技术规范 [S].
- [2] 胡聿贤. 地震安全性评价技术教程 [M]. 北京: 地震出版社, 1999.
- [3] 章在慵. 地震危险性分析及其应用 [M]. 上海: 同济大学出版社.

收稿日期：2000-11-27

作者简介：胡钧（1972-），男，岩土工程硕士，工程师，中国建筑学会场地、地基抗震专业委员会委员，《西部探矿工程》编委会副主任委员，现从事岩土工程检测、工程物探等工作，已在《岩土工程学报》、《同济大学学报》等期刊发表论文二十余篇。