

国家标准化管理委员会国家标准统一宣贯教材

GB 17741—2005

《工程场地地震安全性评价》

宣贯教材

卢寿德 主编



 中国标准出版社

国家标准化管理委员会国家标准统一宣贯教材

GB 17741—2005
《工程场地地震安全性评价》
宣 贯 教 材

卢寿德 主编

中国标准出版社

2006年2月

图书在版编目(CIP)数据

GB 17741—2005《工程场地地震安全性评价》宣贯教材/卢寿德主编. —北京: 中国标准出版社, 2006
ISBN 7-5066-4024-4

I. G… II. 卢… III. 建筑工程-地震-安全-评价-中国-教材 IV. TU714

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 011590 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码: 100045

网址 www.bzcbs.com

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/32 印张 4.125 字数 112 千字
2006 年 3 月第一版 2006 年 3 月第一次印刷

*

定价 15.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

编写和审定委员会

主 编：卢寿德

副 主 编：高孟潭 陈国星

唐荣余 李小军

编委会成员：赵凤新 周本刚

俞言祥 吕悦军

潘 华 陶裕录

韦开波

主 审：刘玉辰

副 主 审：杜 玮

审委会成员：张裕明 郝家全

金 严 刘光勋

黎益仕 戴 红

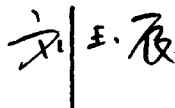
刘凤麟

地震安全性评价是《中华人民共和国防震减灾法》确立的一项法律制度,涉及人民生命财产安全和国民经济的可持续发展,同时,地震安全性评价工作专业性强、技术含量高、综合性强,GB 17741—1999《工程场地地震安全性评价技术规范》对地震安全性评价工作的基础资料、技术思路等作出了明确规定和具体要求。该标准实施以来,在新建、扩建、改建建设工程及大型厂矿企业、城镇、经济建设开发区的选址和抗震设防要求确定,以及社会经济发展规划、防震减灾对策的制定等工作中发挥了重要作用。

随着《地震安全性评价管理条例》和GB 18306—2001《中国地震动参数区划图》的颁布实施,各行业建设工程对地震安全性评价工作提出了新的要求,原标准中部分技术内容与现行法规和相关标准已不相适应;地震安全性评价技术在工程实际应用中的不断发展和相关领域研究工作的深入,也为标准的进一步完善创造了条件。

为了保证与现行法规和相关标准的协调,尽力满足建设工程对地震安全性评价工作的需求,吸纳近年来地震安全性评价工作经验及最新科研成果,使地震安全性评价工作更好地服务于工程建设,在原国家标准的基础上,修订完成的GB 17741—2005《工程场地地震安全性评价》,已经由国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会批准发布,并于2005年10月1日正式实施。

为了保证GB 17741—2005《工程场地地震安全性评价》的贯彻实施,便于从事地震安全性评价工作有关的工程技术人员更好地理解 and 正确使用,中国地震局组织编写了这本宣贯教材。本宣贯教材对标准条文进行了逐条解释,对关键技术内容、技术方法、工作深度、基础资料的详细程度、评价结果的合理性及适用性等进行了详细阐述和例证。本宣贯教材涵盖了地震安全性评价工作的各个环节,内容丰富,结构清晰,对国家标准的贯彻实施和正确使用具有积极的指导作用。



2006年1月

目 录

第 1 章	范围	1
第 2 章	规范性引用文件	5
第 3 章	术语和定义	8
第 4 章	工程场地地震安全性评价工作分级	12
第 5 章	区域地震活动性和地震构造评价	19
5.1	区域范围和图件比例尺	19
5.2	地震活动性	21
5.3	地震构造	26
5.4	综合评价	30
第 6 章	近场区地震活动性和地震构造评价	32
6.1	近场区范围和图件比例尺	33
6.2	地震活动性	35
6.3	地震构造	37
6.4	综合评价	46
第 7 章	工程场地地震工程地质条件勘测	48
7.1	场地勘测	48
7.2	地震地质灾害场地勘查	51

7.3 场地岩土力学性能测定	53
第 8 章 地震动衰减关系确定	55
8.1 基础资料	56
8.2 基岩地震动衰减关系	57
8.3 地震烈度衰减关系	61
第 9 章 地震危险性的确定性分析	63
9.1 地震构造法	63
9.2 历史地震法	66
9.3 结果的确定	67
第 10 章 地震危险性的概率分析	68
10.1 地震区和地震带划分	69
10.2 潜在震源区划分	72
10.3 地震活动性参数的确定	74
10.4 地震危险性分析计算	85
10.5 不确定性校正	86
10.6 结果表述	87
第 11 章 区域性地震区划	88
11.1 基本规定	89
11.2 结果表述	91
第 12 章 场地地震动参数确定和地震地质灾害评价	93
12.1 场地地震动参数和时程的确定	93
12.2 场地地震反应分析模型的建立	98
12.3 场地土层模型参数的确定	101

12.4	输入地震动参数的确定	102
12.5	场地地震反应分析与场地相关反应谱的确定	104
12.6	工程场地地震地质灾害评价.....	106
第 13 章	地震小区划.....	108
13.1	工作内容	108
13.2	地震动小区划	109
13.3	地震地质灾害小区划	112
第 14 章	地震动峰值加速度复核	114

第 1 章

范 围

本标准规定了工程场地地震安全性评价的技术要求和技术方法。

本标准适用于各类建设工程选址与抗震设防要求的确定、防震减灾规划、社会经济发展规划等工作中所涉及的工程场地地震安全性评价。*

本标准规定了工程场地地震安全性评价工作的基本要求、工作步骤、技术思路、技术途径和技术方法等,是工程场地地震安全性评价工作必须遵循的技术标准。

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与地震地质环境的调查、场地地震工程地质条件的勘测,通过地震地质、地球物理、地震工程等多学科资料的综合评价和分析计算,按照工程类型、性质、重要性,科学合理地给出与工程抗震设防要求相应的地震动参数,以及场址的地震地质灾害预测结果。地震安全性评价工作的主要内容包括:工程场地和场地周围区域的地震活动环境评价、地震地质环境评价、断裂活动性鉴定、地震危险性分析、设计地震动参数确定、地震地质灾害评价等。

工程场地地震安全性评价是一项专业性强的技术工作,技术复杂、科技要求高、综合性强,从事工程场地地震安全性评价的专业技术人员应当在相关的科学技术领域有较高的理论水平、丰富的实践工作经验和综合分析能力;同时,必须熟悉相关的法律法规,遵循相应的技术准则。本标准严格地规定了工程场地地震安全性评价工作的技术要求、技术方法,包括:收集、整理、分析相关学科资料的范围、

* 黑体字部分为标准条文。下同。

资料的内容、资料的精度、图件比例尺的规定；工程场地所在区域的范围、近场区范围的限定；野外地震地质调查和勘察、场地工程地震条件勘测、年代样品采集与测试等工作内容、工作方法、工作量及工作深度等的要求；室内分析计算和综合研究的方法步骤、模型建立、评价结果表述等工作的具体规定，这些都是工程场地地震安全性评价工作必须遵循的技术准则。

本标准适用于各类建设工程选址与抗震设防要求的确定、防震减灾规划、社会经济发展规划等工作中所涉及的工程场地地震安全性评价。这些工程场地地震安全性评价工作主要包括：重大工程场地地震安全性评价、区域性地震区划、地震小区划、地震动峰值加速度复核等。

建设工程的抗震设防贯穿工程的选址、设计、施工和竣工验收的全过程。建设工程抗震设防的第一个环节是选址，选择潜在地震危险小的地区、选择场地地震反应较小的地段、选择工程结构地震反应较小的地段、选择地震地质灾害较小的地段是建设工程选址抗震设防的一般原则；建设工程抗震设防的第二个环节是抗震设计，确定科学合理的抗震设防要求，按照抗震设防要求进行严格的抗震设计，才能保证建筑物具备一定的抗震能力，这也是建设工程抗震设防的关键环节。

随着经济发展和社会进步，城市化已作为国家的发展战略，城市的发展必须以国土利用规划为基础，不仅要考虑城市布局对国民经济发展的推动和辐射作用，也要考虑城市应处于地震相对安全之处。因此，开展区域性地震区划或地震小区划工作，对城市、大型厂矿企业、经济技术开发区等区域范围内的地震安全环境进行地域的划分，展示不同地段间潜在地震危险的差异，为城市社会经济发展规划、防震减灾规划、重大工程和基础设施建设布局规划、国土资源合理开发利用和环境保护等工作提供科学合理的依据。

由此可见，各类建设工程选址与抗震设防要求的确定、防震减灾规划、社会经济发展规划等工作中都应考虑地震问题，都涉及到工程场地地震安全性评价工作。对应开展工程场地地震安全评价的具体

建设工程或项目,国家、国务院行业主管部门以及各省、自治区和直辖市人民政府已经有了较为详细的规定。以国家法律、法规和标准颁布的有三部,相关的规定如下:

1. 《中华人民共和国防震减灾法》(中华人民共和国主席令 第94号,1997年12月29日通过,自1998年3月1日起施行)

该法第十七条规定:

“新建、扩建、改建建设工程,必须达到抗震设防要求。

本条第三款规定以外的建设工程,必须按照国家颁布的地震烈度区划图或者地震动参数区划图规定的抗震设防要求,进行抗震设防。

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。

本法所称重大建设工程,是指对社会有重大价值或者有重大影响的工程。

本法所称可能发生严重次生灾害的建设工程,是指受地震破坏后可能引发水灾、火灾、爆炸、剧毒或者强腐蚀性物质大量泄漏和其他严重次生灾害的建设工程,包括水库大坝、堤防和贮油、贮气、贮存易燃易爆、剧毒或者强腐蚀性物质的设施以及其他可能发生严重次生灾害的建设工程。

核电站和核设施建设工程,受地震破坏后可能引发放射性污染的严重次生灾害,必须认真进行地震安全性评价,并依法进行严格的抗震设防。”

2. 《地震安全性评价管理条例》(国务院令 第323号,2001年11月15日公布,自2002年1月1日起施行)

该条例对《中华人民共和国防震减灾法》中的上述规定进行了细化,对需要进行地震安全性评价的建设工程的范围进行了规定。该条例第十一条规定:



“下列建设工程必须进行地震安全性评价：

(一) 国家重大建设工程；

(二) 受地震破坏后可能引发水灾、火灾、爆炸、剧毒或者强腐蚀性物质大量泄漏或者其他严重次生灾害的建设工程，包括水库大坝、堤防和贮油、贮气、贮存易燃易爆、剧毒或者强腐蚀性物质的设施以及其他可能发生严重次生灾害的建设工程；

(三) 受地震破坏后可能引发放射性污染的核电站和核设施建设工程；

(四) 省、自治区、直辖市认为对本行政区域有重大价值或者有重大影响的其他建设工程。”

3. GB 18306—2001《中国地震动参数区划图》

该标准第 4.3 条规定：

“下列工程或地区的抗震设防要求不应直接采用本标准，需做专门研究，即地震安全性评价：

a) 抗震设防要求高于本地震动参数区划图抗震设防要求的重大工程、可能发生严重次生灾害的工程、核电站和其他有特殊要求的核设施建设工程；

b) 位于地震动参数区划图分界线附近的新建、扩建、改建的工程；

c) 某些地震研究程度和资料详细程度较差的边远地区；

d) 位于复杂工程地质条件区域的大城市、大型厂矿企业、长距离生命线工程以及新建开发区等。”

以上各项规定的建设工程以及国家有关行业主管部门和各省级人民政府规定的应开展工程场地地震安全性评价的各类建设工程，都应按本标准的要求，认真开展工程场地地震安全性评价工作。对规定以外的因建设需要等原因要进行地震安全性评价的建设工程，其工程场地地震安全性评价工作也应符合本标准的相关技术要求。

第 2 章

规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 18207.1—2000 防震减灾术语 第一部分:基本术语

GB 18306—2001 中国地震动参数区划图

GB 50267—1997 核电厂抗震设计规范

为了使地震安全性评价结果更具科学性和工程适用性,在编制本标准时,充分参考了相关技术规范。

在本标准中,GB/T 18207.1—2000《防震减灾术语 第一部分:基本术语》、GB 18306—2001《中国地震动参数区划图》和GB 50267—1997《核电厂抗震设计规范》中的条款通过引用而成为了本标准的条款。这三项被引用的标准均注明了日期,因此其随后的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不再适用于本标准。

GB/T 18207.1—2000《防震减灾术语 第一部分:基本术语》中规定了防震减灾的基本术语,适用于防震减灾有关工作及编写防震减灾有关法规、技术标准,也适用于有关科研、教学、新闻、出版等。本标准在“3 术语和定义”部分中所包括的“地震构造”、“活动构造”和“发震构造”等 23 个术语和定义均来自 GB/T 18207.1—2000,该标准中其他基本术语,如“震级”、“地震烈度”、“震中距”、“破坏性地震”、“地震活动性”、“重大建设工程”、“地震区划”、“抗震设防要求”和“地震安全性评价”等,虽未在本标准中作为术语和定义出现,但其定义同样适用于本标准。



需要特别指出的是,GB/T 18207.1—2000 中引用了《中华人民共和国防震减灾法》、GB 17740—1999《地震震级的规定》、GB/T 17742—1999《中国地震烈度表》和 JGJ/T 97—1995《工程抗震术语标准》,通过引用,上述三项标准中的相关术语和定义也适用于本标准。

GB 18306—2001《中国地震动参数区划图》给出了中国地震动参数区划图及其技术要素和使用规定,适用于新建、改建、扩建一般建设工程抗震设防,以及编写社会经济发展和国土利用规划。地震动峰值加速度区划图和地震动反应谱特征周期区划图的比例尺均为 1:4 000 000,两张区划图的设防水准为 50 年超越概率 10%。区划图的场地条件为平坦稳定的一般(中硬)场地。在该标准中,坚硬、中硬、中软和软弱四种场地类型的地震动峰值加速度保持一致;坚硬、中软和软弱这三类场地类型的特征周期可以通过 GB 18306—2001《中国地震动参数区划图》中附录 B 中“地震动反应谱特征周期调整表”来获取。

GB 50267—1997《核电厂抗震设计规范》适用于极限安全地震震动的峰值加速度不大于 $0.5g$ 地区的压水堆核电厂中与核安全相关物项的抗震设计。按该规范设计的核电厂,当遭受相当于运行安全地震震动的地震影响时,应能正常运行,当遭受相当于极限安全地震震动的影响时,应能确保反应堆冷却剂压力边界完整、反应堆安全停堆并维持安全停堆状态,且放射性物质的外逸不超过国家规定限值。为达到上述安全标准,该规范对地震安全性评价工作提出了许多具体要求,如在“设计地震震动”部分规定:

“设计地震震动参数应包括两个水平向和一个竖向的设计加速度峰值、两个水平向和一个竖向的设计反应谱以及不少于三组的三个分量的设计加速度时间过程。

两个水平向的设计加速度峰值应采用相同数值,竖向设计加速度峰值应采用水平向设计加速度峰值的 $2/3$ 。

设计地震震动参数宜采用自由地面的数值;计算覆盖土层的地震动参数时,应计入土层的刚度和阻尼;计算基岩面可采用剪切波

速大于 700 m/s 的土层的顶面,其下应无更低波速的土层。

极限安全地震震动应取地震构造法、最大历史地震法和综合概率法确定结果中的最大值,其水平加速度峰值不得低于 0.15g。”

核电厂工程场地地震安全性评价工作属于本标准工作分级中的 I 级工作,地震安全性评价工作应密切联系核电厂抗震设计的需要进行。

本标准中注日期的引用文件,包括 GB/T 18207.1—2000 中的注日期的引用文件,在本标准的使用期间可能进行修改或修订,修改或修订后的内容均不再适用于本标准。但本标准鼓励各有关方面研究这些最新版本标准与本标准的协调性。

GB/T 18207.1—2000《防震减灾术语 第一部分:基本术语》中引用了《中华人民共和国防震减灾法》,此文件未注日期,因此其最新版本适用于本标准。

第 3 章

术 语 和 定 义

3.1

地震构造 seismic structure

与地震孕育和发生有关的地质构造。

3.2

活动构造 active structure

晚第四纪以来有活动的构造,包括活动断层、活动褶皱、活动盆地、活动隆起等。

3.3

发震构造 seismogenic structure

曾发生和可能发生破坏性地震的地质构造。

3.4

构造类比 structure analog

一种地震活动性分析方法,该方法认为,具有同样构造标志的地区有发生同样强度地震的可能。

3.5

活动断层 active fault

晚第四纪以来有活动的断层。

3.6

断层活动段 active fault segment

在一活动断层上,活动历史、几何形态、性质、地震活动和运动特性等具有一致性的地段。

3.7

能动断层 capable fault

可能引起地表或近地表明显错动的断层。