

JIANZHUJIEGOU SHEJIZILIAOJI

建筑结构设计 资料集 5

● 建筑结构抗震 高层钢结构分册

本书编写组

中国建筑工业出版社
CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS

建筑结构设计 资料集 5

建筑结构抗震 高层钢结构分册

本书编写组

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑结构设计资料集. 5 建筑结构抗震 高层钢结构分册/
本书编写组. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009
ISBN 978-7-112-10913-5

I. 建… II. 本… III. ①建筑结构—结构设计—资料—汇编②建筑结构: 抗震结构—结构设计—资料—汇编
③高层建筑—钢结构—结构设计—资料—汇编 IV. TU318

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 055307 号

本书分建筑结构抗震和高层钢结构两部分, 目的在于给建筑结构设计人员提供一些有关设计方面的参考资料。建筑结构抗震包括: 一些关于抗震设防的国家文件和全国地震烈度的划分; 建筑震害概况; 建筑场地和地基基础在地震中的反应和分析; 地震对建筑物作用的计算和地震反应谱分析; 建筑结构抗震概念设计和结构抗震验算等共 10 章。高层钢结构包括: 高层钢结构用钢材的简要介绍; 结构体系的详细分类和个别工程实例; 框架梁、柱、支撑和剪力墙等钢构件的计算和构造; 梁、柱各种节点构造和连接; 型钢混凝土梁、柱、剪力墙的计算和构造, 以及它们的连接; 钢管混凝土结构的特性、构造要求、受压构件的组合强度、钢管混凝土柱的承载力计算, 以及它的连接节点构造和计算等共 9 章。

* * *

建筑结构设计资料集 5
建筑结构抗震 高层钢结构分册
本书编写组

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京华艺制版公司制版
北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 30¼ 字数: 1230 千字
2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月第一次印刷

定价: 78.00 元

ISBN 978-7-112-10913-5
(18158)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

出版说明

本资料集的目的，主要汇集房屋建筑设计需要的有关规定、数据、公式、图表、分析方法和设计经验等资料，供设计时查用和参考。编写的原则是，力求资料齐全、丰富、实用，尽力反映当前我国建筑结构的需要，完全以我国最新的标准、规范、规程为依据，有条件的也介绍了一些国外的新经验、新技术和新方法。本书纯属资料汇集，不作原理叙述和推导，只在必要时作一些使用介绍。

资料集共分7个分册，分别为：综合分册，地基基础分册，混凝土结构分册（含单层厂房），钢结构分册，建筑结构抗震高层钢结构分册，高层混凝土结构分册，砌体结构特种结构分册。

本书在组织编制过程中得到了浙江大学、中元国际工程设计研究院、中冶赛迪工程技术股份有限公司，中国建筑东北设计研究院、广东省建筑设计研究院、中国建筑西北设计研究院、中冶东方工程技术有限公司、上海市政工程设计研究院等单位的协助，在此一并表示感谢。

中国建筑工业出版社

前 言

本资料集是 1996 年开始应中国建筑工业出版社要求编写的。全书基本完成时正直 2000 年新版规范全面修订，根据出版社的要求，我们又作了两次修订和补充，但限于篇幅等种种原因，将其中本来计划分作两集出版且互相独立的抗震和高层钢结构的内容合并在一个分册内，编成建筑结构设计资料集的第 5 分册。

作为抗震和高层钢结构设计资料的内容很广泛，不但包括各种类型结构的设计规定、计算和构造方法，以及数据、公式、图表的汇集，而且包括选型、总体方案的分析与设计等等，尤其抗震与高层建筑结构设计，更需要针对概念设计提供一些整体设计和结构连接节点设计方案分析的参考资料。编写过程中我们拟努力作到这一点，但由于水平与篇幅所限，可能存在不少缺漏和欠妥之处，请读者不吝指出。

参加本书编写的有曾凡生、王敏、刘大海、杨翠如等。

编者

目 录

建筑结构抗震

1

国家文件

[1~16]

中华人民共和国防震减灾法 [1]	3
抗震设防区划编制工作暂行规定 (试行) [4]	6
中国地震动参数区划图 [6]	8
地震基本烈度 10 度区建筑抗震设防暂行规定 [8]	10
超限高层建筑工程抗震设防管理暂行规定 [8]	10
陕西省建设厅关于进一步明确超限高层建筑工程界定标准的通知 [10]	12
国家标准《建筑地震破坏等级划分标准》[13]	15

2

地震烈度

[1~21]

工程地震 [1]	19
地震烈度表 [8]	26
抗震设防烈度 [9]	27
建筑抗震设防分类 [18]	36

3

建筑震害

[1~25]

多层砖房震害概况 [1]	40
底层框架砖房震害概况 [5]	44
内框架砖房震害概况 [6]	45
砖排架房屋震害概况 [9]	48
单层钢筋混凝土厂房震害概况 [11]	50
高层建筑震害概况 [13]	52
砖烟囱震害概况 [21]	60
砖筒支承水塔震害概况 [24]	63

4

场地

[1~7]

名词术语 [1]	65
场地地震效应 [1]	65
建筑场地选择 [3]	67
场地分类 [4]	68
发震断裂 [6]	70

5

地基和基础

[1~16]

天然地基 [1]	72
软土地基 [2]	73
不均匀地基 [3]	74
液化土地基 [4]	75
桩基础 [9]	80

6

地震反应谱

[1~13]

单质点系地震反应 [1]	88
反应谱 [1]	88
设计反应谱 [2]	89
《规范》反应谱 [3]	90
弹塑性反应谱 [5]	92
反应谱理论 [8]	95

7

水平地震作用的计算

[1~53]

反应谱分析法 [1]	101
时程分析法 [37]	137
静力弹塑性分析法 [52]	152

8

竖向地震作用的计算

[1~14]

竖向地震反应谱 [1]	154
高层建筑竖向抗震分析 [2]	155
厂房屋盖竖向地震反应 [10]	163

9

结构抗震概念设计

[1~21]

地震影响的不确定性 [1]	168
减少地震能量输入 [1]	168
削减地震反应 [5]	172
简单的房屋体形 [8]	175
合理的结构布置 [13]	180
抗侧力结构的优化 [18]	185

10

结构抗震验算

[1~11]

结构分析 [1]	189
抗震验算 [4]	192

附录 1 《建筑抗震设计规范》与《建筑工程抗震性态设计通则》的比较 [1~8]	200
附录 2 半刚性楼盖房屋的抗震空间分析 [1~10]	208
附录 3 双重结构体系抗震分析 [1~28]	218
参考文献	246

高层钢结构

11

结构材料

[1~6]

结构钢 [1]	249
钢板连接件 [3]	251
高性能混凝土 [6]	254

12

结构体系

[1~29]

框架体系 [1]	255
框架-墙板体系 [3]	257
框-撑体系 [4]	258
框架-支撑芯筒体系 [7]	261
支撑芯筒+刚臂体系 [8]	262
框筒体系 [10]	264
筒中筒体系 [13]	267
支撑框筒体系 [15]	269
框筒束体系 [16]	270
支撑筒体系 [17]	271
巨型框架体系 [18]	272
悬挂体系 [20]	274

多筒钢梁体系 [23]	277
抗剪幕墙框筒体系 [23]	277
芯筒-框架体系 [24]	278
芯筒-翼柱体系 [25]	279
支撑芯筒-翼柱体系 [27]	281
大型支撑体系 [28]	282

13

钢构件的计算和构造

[1~33]

抗震等级 [1]	284
框架梁 [1]	284
框架柱 [6]	289
中心支撑 [12]	295
偏心支撑 [19]	302
防屈曲支撑 [27]	310
钢板剪力墙 [32]	315

14

钢构件的节点

[1~17]

基本要求 [1]	317
梁-柱节点 [2]	318
梁与柱的连接 [6]	322

15

钢杆件的连接

[1~17]

梁与梁的连接 [1]	334
柱与柱的连接 [5]	338
钢梁与混凝土构件的连接 [9]	342
钢柱柱脚 [10]	343

16

型钢混凝土构件的计算和构造

[1~43]

基本要求 [1]	351
型钢混凝土梁 [8]	358
型钢混凝土柱 [20]	370
型钢混凝土剪力墙 [35]	385

17

型钢混凝土杆件的连接

[1~21]

钢骨的接头 [1]	394
框架的梁-柱节点 [3]	396
柱与柱的连接 [13]	406
梁与墙的连接 [15]	408
柱脚 [17]	410

18

钢管混凝土构件的计算和构造

[1~33]

结构特性和构造要求 [1]	415
---------------	-----

钢管混凝土轴心受压杆件组合强度 [10]	424	钢管接头 [1]	448
圆钢管混凝土柱承载力计算 [14]	428	钢梁-管柱刚接节点 [4]	451
方钢管混凝土柱承载力计算 [22]	436	混凝土梁-管柱刚接节点 [16]	463
钢管混凝土杆件刚度 [31]	445	混凝土梁-管柱半刚接节点 [25]	472
19		梁-柱铰接节点 [27]	474
钢管混凝土杆件的连接 [1~35]		柱顶、柱脚节点 [31]	478
基本要求 [1]	448	钢管混凝土构件的施工 [34]	481
		参考文献	483

建筑结构抗震

1 国家文件

中华人民共和国防震减灾法

第一章 总 则

第一条 为了防御与减轻地震灾害,保护人民生命和财产安全,保障社会主义建设顺利进行,制定本法。

第二条 在中华人民共和国境内从事地震监测预报、地震灾害预防、地震应急、震后救灾与重建等(以下简称防震减灾)活动,适用本法。

第三条 防震减灾工作,实行预防为主、防御与救助相结合的方针。

第四条 防震减灾工作,应当纳入国民经济和社会发展规划。

第五条 国家鼓励和支持防震减灾的科学技术研究,推广先进的科学研究成果,提高防震减灾工作水平。

第六条 各级人民政府应当加强对防震减灾工作的领导,组织有关部门采取措施,做好防震减灾工作。

第七条 在国务院的领导下,国务院地震行政主管部门、经济综合主管部门、建设行政主管部门、民政部门以及其他有关部门,按照职责分工,各负其责,密切配合,共同做好防震减灾工作。

县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者其他有关部门在本级人民政府的领导下,按照职责分工,各负其责,密切配合,共同做好本行政区域内的防震减灾工作。

第八条 任何单位和个人都有依法参加防震减灾活动的义务。

中国人民解放军、中国人民武装警察部队和民兵应当执行国家赋予的防震减灾任务。

第二章 地震监测预报

第九条 国家加强地震监测预报工作,鼓励、扶持地震监测预报的科学技术研究,逐步提高地震监测预报水平。

第十条 国务院地震行政主管部门负责制定全国地震监测预报方案,并组织实施。省、自治区、直辖市人民政府负责管理地震工作的部门,根据全国地震监测预报方案,负责制定本行政区域内的地震监测预报方案,并组织实施。

第十一条 国务院地震行政主管部门根据地震活动趋势,提出确定地震重点监视防御区的意见,报国务院批准。

地震重点监视防御区的县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者机构,应当加强地震监测工作,制定短期与临震预报方案,建立震情跟踪会商制度,提高地震监测预报能力。

第十二条 国务院地震行政主管部门和县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者机构,应当加强对地震活动与地震前兆的信息检测、传递、分析、处理和可能发生地震的地点、时间和震级的预报。

第十三条 国家对地震监测台网的建设,实行统一规划,分级、分类管理。

全国地震监测台网,由国家地震监测基本台网、省级地震监测台网和市、县地震监测台网组成,其建设所需投资,按照事权和财权相统一的原则,由中央和地方财政承担。

为本单位服务的地震监测台网,由有关单位投资建设和管理,并接受所在地的县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者机构的指导。

第十四条 国家依法保护地震监测设施和地震观测环境,任何单位和个人不得危害地震监测设施和地震观测环境。地震观测环境应当按照地震监测设施周围不能有影响其工作效能的干扰源的要求划定保护范围。

本法所称地震监测设施,是指地震监测台网的监测设施、设备仪器和其他依照国务院地震行政主管部门的规定设立的地震监测设施、设备、仪器。

第十五条 新建、扩建、改建建设工程,应当避免对地震监测设施和地震观测环境造成危害;确实无法避免造成危害的,建设单位应当事先征得国务院地震行政主管部门或者其授权的县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者机构的同意,并按照国务院的规定采取相应的措施后,方可建设。

第十六条 国家对地震预报实行统一发布制度。

地震短期预报和临震预报,由省、自治区、直辖市人民政府按照国务院规定的程序发布。

任何单位或者从事地震工作的专业人员关于短期地震预测或者临震预测的意见,应当报国务

院地震行政主管部门或者县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者机构按照前款规定处理，不得擅自向社会扩散。

第三章 地震灾害预防

第十七条 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起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。

第十八条 国务院地震行政主管部门负责制定地震烈度区划图或者地震动参数区划图，并负责对地震安全性评价结果的审定工作。

国务院建设行政主管部门负责制定各类房屋建筑及其附属设施和城市市政设施的建设工程的抗震设计规范。但是，本条第三款另有规定的除外。

国务院铁路、交通、民用航空、水利和其他有关专业主管部门负责分别制定铁路、公路、港口、码头、机场、水利工程和其他专业建设工程的抗震设计规范。

第十九条 建设工程必须按照抗震设防要求和抗震设计规范进行抗震设计，并按照抗震设计进行施工。

第二十条 已经建成的下列建筑物、构筑物、未采取抗震设防措施的，应当按照国家有关规定进行抗震性能鉴定，并采取必要的抗震加固措施；

(一) 属于重大建设工程的建筑物、构筑物；

(二) 可能发生严重次生灾害的建筑物、构筑物；

(三) 有重大文物价值和纪念意义的建筑物、构筑物；

(四) 地震重点监视防御区的建筑物、构筑物。

第二十一条 对地震可能引起的火灾、水灾、山体滑坡、放射性污染、疫情等次生灾害源，有关地方人民政府应当采取相应的有效防范措施。

第二十二条 根据震情和震害预测结果，国务院地震行政主管部门和县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者机构，应当会同同级有关部门编制防震减灾规划，报本级人民政府批准后实施。

修改防震减灾规划，应当报经原批准机关批准。

第二十三条 各级人民政府应当组织有关部门开展防震减灾知识的宣传教育，增强公民的防震减灾意识，提高公民在地震灾害中自救、互救的能力；加强对有关专业人员的培训，提高抢险救灾能力。

第二十四条 地震重点监视防御区的县级以上地方人民政府应当根据实际需要与可能，在本级财政预算和资源储备中安排适当的抗震救灾资金和物资。

第二十五条 国家鼓励单位和个人参加地震灾害保险。

第四章 地震应急

第二十六条 国务院地震行政主管部门会同国务院有关部门制定国家破坏性地震应急预案，报国务院批准。

国务院有关部门应当根据国家破坏性地震应急预案，制定本部门的破坏性地震应急预案，并报国务院地震行政主管部门备案。

可能发生破坏性地震地区的县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者机构，应当会同有关部门参照国家破坏性地震应急预案，制定本行政区域内的破坏性地震应急预案，报本级人民政府批准；省、自治区和人口在一百万以上的城市的破坏性地震应急预案，还应当报国务院

地震行政主管部门备案。

本法所称破坏性地震，是指造成人员伤亡和财产损失的地震灾害。

第二十七条 国家鼓励、扶持地震应急、救助技术和装备的研究开发工作。

可能发生破坏性地震地区的县级以上地方人民政府应责成有关部门进行必要的地震应急、救助装备的储备和使用训练工作。

第二十八条 破坏性地震应急预案主要包括下列内容：

- (一) 应急机构的组成和职责；
- (二) 应急通信保障；
- (三) 抢险救援人员的组织和资金、物资的准备；
- (四) 应急、救助装备的准备；
- (五) 灾害评估准备；
- (六) 应急行动方案。

第二十九条 破坏性地震临震预报发布后，有关的省、自治区、直辖市人民政府可以宣布所预报的区域进入临震应急期；有关的地方人民政府应当按照破坏性地震应急预案，组织有关部门动员社会力量，做好抢险救灾的准备工作。

第三十条 造成特大损失的严重破坏性地震发生后，国务院应当成立抗震救灾指挥机构，组织有关部门实施破坏性地震应急预案。国务院抗震救灾指挥机构的办事机构，设在国务院地震行政主管部门。

破坏性地震发生后，有关的县级以上地方人民政府应当设立抗震救灾指挥机构，组织有关部门实施破坏性地震应急预案。

本法所称严重破坏性地震，是指造成严重的人员伤亡和财产损失，使灾区丧失或者部分丧失自我恢复能力，需要国家采取相应行动的地震灾害。

第三十一条 地震灾区的各级地方人民政府应当及时将震情、灾情及其发展趋势等信息报告上一级人民政府；地震灾区的省、自治区、直辖市人民政府按照国务院有关规定向社会公告震情和灾情。

国务院地震行政管理部门或者地震灾区的省、自治区、直辖市人民政府负责管理地震工作的部门，应当及时会同有关部门对地震灾害损失进行调查、评估；灾情调查结果，应当及时报告本级

人民政府。

第三十二条 严重破坏性地震发生后，为了抢险救灾并维护社会秩序，国务院或者地震灾区的省、自治区、直辖市人民政府，可以在地震灾区实行下列紧急应急措施：

- (一) 交通管制；
- (二) 对食品等基本生活必需品和药品统一发放和分配；
- (三) 临时征用房屋、运输工具和通信设备等；
- (四) 需要采取的其他紧急应急措施

第五章 震后救灾与重建

第三十三条 破坏性地震发生后地震灾区的各级地方人民政府应当组织各方面力量，抢救人员，并组织基层单位和人员开展自救和互救；非地震灾区的各级地方人民政府应当根据震情和灾情，组织和动员社会力量，对地震灾区提供救助。

严重破坏性地震发生后，国务院应当对地震灾区提供救助，责成经济综合主管部门综合协调救灾工作并会同国务院其他有关部门，统筹安排救灾资金和物资。

第三十四条 地震灾区的县级以上地方人民政府应当组织卫生、医药和其他有关部门和单位，做好伤员医疗救护和卫生防疫等工作。

第三十五条 地震灾区的县级以上地方人民政府应当组织民政和其他有关部门和单位，迅速设置避难场所和救济物资供应点，提供救济物品，妥善安排灾民生活，做好灾民的转移和安置工作。

第三十六条 地震灾区的县级以上地方人民政府应当组织交通、邮电、建设和其他有关部门和单位采取措施，尽快恢复破坏的交通、通信、供水、排水、供电、供气、输油等工程，并对次生灾害源采取紧急防护措施。

第三十七条 地震灾区的县级以上地方人民政府应当组织公安机关和其他有关部门加强治安管理和安全保卫工作，预防和打击各种犯罪活动，维护社会秩序。

第三十八条 因救灾需要，临时征用的房屋、运输工具、通信设备等，事后应当及时归还，造成损坏或者无法归还的，按照国务院有关规定给予适当补偿或者作其他处理。

第三十九条 在震后救灾中，任何单位和个

人都必须遵纪守法、遵守社会公德,服从指挥,自觉维护社会秩序。

第四十条 任何单位和个人不得截留、挪用地震救灾资金和物资。

各级人民政府审计机关应当加强对地震救灾资金使用情况的审计监督。

第四十一条 地震灾区的县级以上地方人民政府应当根据震害情况和抗震设防要求,统筹规划、安排地震灾区的重建工作。

第四十二条 国家依法保护典型地震遗址、遗迹。

典型地震遗址、遗迹的保护,应当列入地震灾区的重建规划。

第六章 法律责任

第四十三条 违反本法规定,有下列行为之一的,由国务院地震行政主管部门或者县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者机构,责令停止违法行为,恢复原状或者采取其他补救措施;情节严重的,可以处五千元以上十万元以下的罚款;造成损失的,依法承担民事责任;构成损失,依法承担民事责任;构成犯罪的,依法追究刑事责任:

(一)新建、扩建、改建建设工程,对地震监测设施或者地震观测环境造成危害,又未依法事先征得同意并采取相应措施的。

(二)破坏典型地震遗址、遗迹的。

第四十四条 违反本法第十七条第三款规定,有关建设单位不进行地震安全性评价的,或者不按照根据地震安全性评价结果确定的抗震设防要求进行抗震设防的,由国务院地震行政主管部门或者县级以上地方人民政府负责管理地震工作的部门或者机构,责令改正,处一万元以上十万元以下的罚款。

第四十五条 违反本法规定,有下列行为之一的,由县级以上人民政府建设行政主管部门或者其他有关专业主管部门按照职责权限责令改正,处一万元以上十万元以下的罚款:

(一)不按照抗震设计规范进行抗震设计的;

(二)不按照抗震设计进行施工的。

第四十六条 截留、挪用地震救灾资金和物资,构成犯罪的,依法追究刑事责任;尚不构成犯罪的,给予行政处分。

第四十七条 国家工作人员在防震减灾工作

中滥用职权,玩忽职守,徇私舞弊,构成犯罪的,依法追究刑事责任;尚不构成犯罪的,给予行政处分。

第四十八条 本法自1998年3月1日起施行。

抗震设防区划编制工作暂行规定(试行)

一、总则

第一条 为合理地确定位于地震烈度6度以上(含6度)的城市、企业和各类远离城市的开发区(含经济技术开发区、高新技术开发区、旅游度假开发区等)范围内可能遭受的地震作用强度的分布,为城市、企业和各类开发区抗震设防和工程抗震设计提供科学依据,制定本规定。

第二条 城市抗震设防区划由城市抗震主管部门组织编制;企业抗震设防区划由企业主管部门组织编制;各类开发区的抗震设防区划由开发区所在地抗震主管部门会同有关部门组织编制。

第三条 抗震设防区划的编制范围不应小于城市、独立工矿区和开发区总体规划中规定的范围。

第四条 编制抗震设防区划时应根据城市、企业和开发区的总体布局以及地震地质、工程地质、水文地质、地形地貌、土质和土层分布状况、工程建设现状与发展趋势及历史地震影响对编制范围以内的设计地震动和场地地震效应进行综合评价和分区。

第五条 编制抗震设防区划时应充分收集现有资料,必要时可适当补充现场测试资料,以保证抗震设防区划质量。

第六条 本规定根据城市规模、远离城市规划区的企业和开发区的规模及重要性分为甲、乙、丙三种模式。

第七条 本规定规定了甲、乙、丙三种模式抗震设防区划编制的基本要求、主要内容、编制途径和成果表述等。

第八条 本规定只涉及与抗震设防区划编制有关的内容,抗震设防的其他内容可参照其他有关的标准和规定执行。

二、编制原则与要求

第九条 抗震设防区划的编制模式按以下原则确定:

省会城市、百万人口以上的城市以及远离城

市规划区的国家级开发区应按甲类模式编制。

50万以上百万以下人口的城市、国家重点抗震城市、远离城市规划区的省级及省级以下开发区和大型独立工矿区按乙类模式编制。

其他城市和独立工矿区按丙类模式编制。

第十条 抗震设防区划宜根据编制模式、资料完整性与相互匹配的程度等方面综合确定编制途径。

第十一条 设计地震分区编制途径的选择原则：

甲类模式宜选择具有不同概率水准的基岩地震动进行土层动力反应分析。

乙类模式宜采用土层动力反应分析或多途径综合评定方法进行场地定量的分析。

丙类模式可以国家标准和有关规范标准中场地抗震性能评价方法为基础进行综合分析。

第十二条 场地破坏效应分区编制途径的选择原则：

甲类模式宜采用确定性分析方法与概率分析方法相结合的途径进行综合评价，并应用若干不同的方法校核。

乙类模式宜采用至少一种以上的定量方法进行综合评价。

丙类模式宜采用与评价资料相适应的合理方法进行评价。

第十三条 抗震设防区划的控制钻孔应满足以下要求：

甲类模式一般要求每平方公里至少应有两个工程或水文地质钻孔，同时不同地貌单元或地质单元不应小于三个达到基岩或剪切波速达到大于500m/s的坚硬土层的剪切波速控制钻孔，当地质条件较为复杂时，应适当增加控制钻孔的数量；

乙类模式每平方公里至少应有一个工程或水文地质钻孔，同时不同地貌单元或地质单元不应小于两个达到基岩或剪切波速达到大于500m/s的坚硬土层的剪切波速控制钻孔；

丙类模式要求每个地貌单元或地质单元至少有一个剪切波速钻孔作为控制钻孔。

第十四条 甲类模式使用的典型土剪切模量比和阻尼比与剪应变的关系曲线应采用试验数据；其他模式宜采用试验数据，当条件不允许时，也可选择适宜的经验数据。

第十五条 设计地震动采用土层动力反应分

析法确定时，基岩输入反应谱的确定宜遵循以下原则。

甲类模式应考虑区域地震环境的综合影响，采用概率水准的基岩反应谱作为输入。

其他模式基岩反应谱可根据城市、企业和开发区的设防烈度和地震环境综合确定，也可采用有关标准和规范中规定的基岩反应谱。

三、编制内容

第十六条 抗震设防区划应包括设计地震动和场地破坏效应分区以及土地利用等三方面的定量和定性综合评价结果。

第十七条 设计地震动分区及设计地震动选择应符合下列要求：

甲类模式应包括不同设防水准的设计地震动分区以及设计反应谱和设计地震波。

乙类模式应包括基本设防水准的设计地震动分区以及设计反应谱。

丙类模式应包括场地类别分区以及相应的设计地震动参数或设防烈度。

第十八条 场地破坏效应分区及评价应符合下列要求：

甲类模式应包括不同设防水准的场地破坏效应（液化、破裂、稳定性等）的分布和破坏效应程度评价结果。

乙类模式应包括基本设防水准及罕遇地震影响下的场地破坏效应分布和破坏效应程度的评价。

丙类模式应包括基本设防水准下场地破坏效应。

第十九条 土地利用规划应包括以下内容：

甲类模式应包括土地利用分区以及各类建筑在不同分区中与设计地震动相配套的设计原则、一般规定和构造要求。

乙类模式应包括土地利用分区以及各类建筑在分区中与现行抗震设计规范相对应的基本要求和构造措施。

丙类模式应包括场地抗震有利、不利或危险地段的划分及土地利用建议。

四、成果表述

第二十条 成果应以文字和图表相结合的方式表述。成果一般包括区划正文、区划正文说明及附件等。

正文是抗震设防区划的依据,按不同模式的内容要求,用文字和必要的图表表述。正文说明是对区划正文中的主要成果、结论及主要依据的必要说明。附件主要包括基础资料、背景材料和专项报告等。

第二十一条 图表部分可分为基础图表和成果图表两部分:

成果图表应能够反映评价和分区的主要成果,表达方式应简单明了,便于技术人员使用,一般纳入区划正文。

基础图表可主要反映抗震设防区划编制过程中的各种中间结果,一般纳入附件。

成果图件一般不小于1:25000的比例尺,基础图件的比例尺应能满足正确反映表述内容和精度的需要。

第二十二条 设计地震动的地区变化规律可根据具体情况采用适当的方式表述。

甲类模式一般宜采用地面加速度及特征周期两个参数来表述。当控制点较密时,可采用等值线形式。

乙类模式一般宜采用地面加速度或最大地震影响系数及特征周期的分区图来表述。

丙类模式一般可采用综合分区的方式来表述。

第二十三条 各类模式的设计地震动分区相对应的设计反映谱的标定宜考虑实际应用的可操作性。

第二十四条 抗震设防区划中场地破坏效应分区一般宜采用各种破坏效应单独表述的方式。

第二十五条 土地利用分区或场地选择分区宜采用多种场地效应综合分区的形式加以体现。

第二十六条 为方便应用,宜建立抗震设防区划计算机查询管理系统。

五、审批及管理

第二十七条 抗震设防区划编制完成后,应报请相应的上级抗震防灾主管部门组织有关专家评审,评审通过后按规定报相应的主管部门审批。

第二十八条 抗震设防区划审批应符合以下分级管理的要求。

甲类模式的抗震设防区划由省、自治区、直辖市建委(建设厅)预审同意后,报建设部审批。

乙、丙类模式的抗震设防区划由省、自治区、直辖市建委(建设厅)审批,其中乙类模式的抗震设防区划尚应报建设部备案。

企业抗震设防区划由有关行业主管部门审批,并报建设部备案。

第二十九条 抗震设防区划的成果和基础资料应建档长期保存。

第三十条 抗震设防区划应根据建设的发展和技术进步定期修改完善。

第三十一条 本规定由建设部负责解释。

第三十二条 本规定自颁布之日起执行。

一九九五年十二月二十七日

(建[1995]22号文通知)

中国地震动参数区划图

GB 18306—2001

Seismic ground motion parameter
zonation map of China

1. 范围

本标准给出了中国地震动参数区划图及其技术要素和使用规定。

本标准适用于新建、改建、扩建一般建设工程抗震设防,以及编制社会经济发展和国土利用规划。

2. 定义

本标准采用下列定义。

2.1 地震动参数区划 seismic ground motion parameter zonation

以地震动峰值加速度和地震动反应谱特征周期为指标,将国土划分为不同抗震设防要求的区域。

2.2 地震动峰值加速度 seismic peak ground acceleration

与地震动加速度反应谱最大值相应的水平加速度。

2.3 地震动反应谱特征周期 characteristic period of the seismic response spectrum

地震动加速度反应谱开始下降点的周期。

2.4 超越概率 probability of exceedance

某场地可能遭遇大于或等于给定的地震动参数值的概率。

2.5 抗震设防要求 requirements for seismic resistance; requirement for fortification against earthquake

建设工程抗御地震破坏的准则和在一定风险水准下抗震设计采用的地震烈度或者地震动参数。

3. 技术要素

3.1 《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》的比例尺为1:400万。

3.2 《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》的设防水准为50年超越概率10%。

3.3 《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》的场地条件为平坦稳定的一般(中硬)场地。

3.4 《地震动反应谱特征周期调整表》采用四类场地划分。

4. 使用规定

4.1 新建、扩建、改建一般建设工程的抗震设计和已建一般建设工程的抗震鉴定与加固必须按本标准规定的抗震设防要求进行。

4.2 本标准的附录A、附录B的比例尺寸为1:400万,不应放大大使用。

4.3 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:

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分界线附近的新建、扩建、改建建设工程;

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。

附录A

(标准的附录)

中国地震动峰值加速度区划图(见图A1,省略)

附录B

(标准的附录)

中国地震动反应谱特征周期区划图(见图B1,省略)

附录C

(标准的附录)

地震动反应谱特征周期调整表(见表C1)

中国地震动反应谱特征周期调整表 表C1

特征周期分区	场地类型划分			
	坚硬	中硬	中软	软弱
1区	0.25	0.35	0.45	0.65
2区	0.30	0.40	0.55	0.75
3区	0.35	0.45	0.65	0.90

附录D

(提示的附录)

关于地震基本烈度向地震动参数过渡的说明

本标准直接采用地震动参数(地震动峰值加速度和地震反应谱特征周期),不再采用地震基本烈度。现行有关技术标准中涉及地震基本烈度概念的,应逐步修正。在技术标准等尚未修订(包括局部修订)之前,可以参照下述方法确定:

a) 抗震设计验算直接采用本标准提供的地震动参数;

b) 当涉及地基处理、构造措施或其他防震减灾措施时,地震基本烈度数值可由本标准查取地震动峰值加速度并按表D1确定,也可根据需要做更细致的划分。

地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

表D1

地震动峰值 加速度分区(g)	<0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	≥0.4
地震基本 烈度值	<VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	≥IX

[注] 关于特征周期的说明:

GB 50011—2001规范,根据建筑工程的实际情况,将地震动反应谱特征周期,取名为“设计特征周期”,其取值根据“设计地震分组”确定。建筑工程的设计地震分为三组,对II类场地,第一、二、三组的设计特征周期分别取为0.35s、0.40s、0.45s。

设计地震的分组在《中国地震反应谱特征周期区划图B1》基础上做下列调整:

(1) 区划图B1中0.35s、0.40s的区域作为设计地震第一组;