

# 建筑抗震鉴定标准 与加固技术手册

国振喜 编

中国建筑工业出版社

# 建筑抗震鉴定标准与加固技术手册

国振喜 编

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

建筑抗震鉴定标准与加固技术手册/国振喜编. —北京:  
中国建筑工业出版社, 2010  
ISBN 978-7-112-11998-1

I. 建… II. 国… III. ①建筑结构-抗震结构-鉴定-  
标准-技术手册②建筑结构-抗震结构-加固-技术手册  
IV. TU352.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 061242 号

本书是根据新颁布实施的中华人民共和国国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023—2009, 中华人民共和国行业标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116—2009 及其他相关的国家现行标准、规范等编写的实用工具书。

本书内容包括: 建筑抗震鉴定标准规定简述, 多层砌体房屋抗震鉴定, 多层及高层钢筋混凝土房屋抗震鉴定, 内框架和底层框架砖房抗震鉴定, 单层钢筋混凝土柱厂房抗震鉴定, 单层砖柱厂房和空旷房屋抗震鉴定, 木结构和土石墙房屋抗震鉴定, 烟囱和水塔抗震鉴定; 建筑抗震加固技术规定简述, 多层砌体房屋抗震加固, 多层及高层钢筋混凝土房屋抗震加固, 内框架和底层框架砖房抗震加固, 单层钢筋混凝土柱厂房抗震加固, 单层砖柱厂房和空旷房屋抗震加固, 木结构和土石墙房屋抗震加固, 烟囱和水塔抗震加固等。

本书依据新的技术标准, 把建筑抗震鉴定标准与建筑抗震加固技术融为一本书, 内容丰富, 简明实用, 可供建筑结构设计人员、施工人员及监理人员使用, 也可供大专院校土建专业师生及科学研究人员使用与参考。

责任编辑: 赵梦梅

责任设计: 赵明霞

责任校对: 王金珠 陈晶晶

## 建筑抗震鉴定标准与加固技术手册

国振喜 编

\*

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

北京红光制版公司制版

北京市铁成印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21 字数: 524 千字

2010 年 6 月第一版 2010 年 6 月第一次印刷

定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-11998-1  
(19258)

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)

## 前 言

为满足广大建筑结构设计人员、施工人员的需要，为提高广大建筑结构设计人员、施工人员掌握、运用建筑抗震鉴定标准与加固技术，为使广大建筑结构设计人员、施工人员手中有一本完整的、正确的建筑抗震鉴定标准与加固技术资料，应用方便，保证质量，提高效率，满足急需，做到建筑抗震鉴定准确与加固安全、经济、合理、有效、实用。为此，我们根据新颁布实施的中华人民共和国国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023—2009 与中华人民共和国行业标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116—2009 及其他相关的标准、规范等编写了《建筑抗震鉴定标准与加固技术手册》一书。如果本书能对广大建筑工作者在实际工作中有微薄作用，这将是作者的甚幸！

目前，我国现有建（构）筑物有些未考虑抗震设防，有些虽然考虑了抗震设防，但与现行的抗震设防标准要求相比，并不能完全满足相应的抗震设防要求。本书将提供这些方面相应的鉴定标准与加固方法、加固设计、加固施工要点等。

本书内容包括：建筑抗震鉴定标准规定简述，多层砌体房屋抗震鉴定，多层及高层钢筋混凝土房屋抗震鉴定，内框架和底层框架砖房抗震鉴定，单层钢筋混凝土柱厂房抗震鉴定，单层砖柱厂房和空旷房屋抗震鉴定，木结构和土石墙房屋抗震鉴定，烟囱和水塔抗震鉴定；建筑抗震加固技术规定简述，多层砌体房屋抗震加固，多层及高层钢筋混凝土房屋抗震加固，内框架和底层框架砖房抗震加固，单层钢筋混凝土柱厂房抗震加固，单层砖柱厂房和空旷房屋抗震加固，木结构和土石墙房屋抗震加固，烟囱和水塔抗震加固等。

本书由国振喜编写。在编写本书的过程中，高名游、李玉芝、杨占荣、孙谏、国伟、国刚、陈金霞、司念武、郭玉梅、李树彬、司浩然、国英等参加了部分编写工作，还得到了其他许多同志的关心、热情支持和帮助，在此一并致谢！

由于编者水平有限，错误、不妥之处在所难免，敬请读者批评指教，以利改进。

# 目 录

<b>第 1 章 建筑抗震鉴定标准规定简述</b> .....	1
1.1 总则 .....	1
1.2 术语和符号 .....	14
1.3 基本规定 .....	15
1.4 场地、地基和基础 .....	34
<b>第 2 章 多层砌体房屋抗震鉴定</b> .....	43
2.1 一般规定 .....	43
2.2 A 类砌体房屋 .....	54
2.3 B 类砌体房屋 .....	68
<b>第 3 章 多层及高层钢筋混凝土房屋抗震鉴定</b> .....	77
3.1 一般规定 .....	77
3.2 A 类钢筋混凝土房屋 .....	79
3.3 B 类钢筋混凝土房屋 .....	84
<b>第 4 章 内框架和底层框架砖房抗震鉴定</b> .....	110
4.1 一般规定 .....	110
4.2 A 类内框架和底层框架砖房 .....	111
4.3 B 类内框架和底层框架砖房 .....	113
4.4 抗震计算 .....	116
<b>第 5 章 单层钢筋混凝土柱厂房抗震鉴定</b> .....	120
5.1 一般规定 .....	120
5.2 A 类单层钢筋混凝土柱厂房 .....	122
5.3 B 类单层钢筋混凝土柱厂房 .....	128
5.4 抗震计算 .....	132
<b>第 6 章 单层砖柱厂房和空旷房屋抗震鉴定</b> .....	140
6.1 一般规定 .....	140
6.2 A 类单层砖柱厂房 .....	141
6.3 A 类单层空旷房屋 .....	144
6.4 B 类单层砖柱厂房 .....	145
6.5 B 类单层空旷房屋 .....	147
6.6 抗震计算 .....	148
<b>第 7 章 木结构和土石墙房屋抗震鉴定</b> .....	150

7.1	木结构房屋 .....	150
7.2	生土房屋 .....	159
7.3	石墙房屋 .....	161
<b>第 8 章</b>	<b>烟囱和水塔抗震鉴定 .....</b>	<b>165</b>
8.1	烟囱 .....	165
8.2	A 类水塔抗震鉴定 .....	168
8.3	B 类水塔抗震鉴定 .....	170
<b>第 9 章</b>	<b>建筑抗震加固技术规定简述 .....</b>	<b>173</b>
9.1	总则 .....	173
9.2	术语和符号 .....	175
9.3	基本规定 .....	176
9.4	地基和基础 .....	183
9.5	建筑地基基础的加固方法 .....	186
9.6	建筑地基基础事故的补救与预防 .....	195
<b>第 10 章</b>	<b>多层砌体房屋抗震加固 .....</b>	<b>198</b>
10.1	一般规定 .....	198
10.2	加固方法 .....	201
10.3	加固设计及施工 .....	203
10.4	钢丝绳网片-聚合物砂浆外加层加固法 .....	214
<b>第 11 章</b>	<b>多层及高层钢筋混凝土房屋抗震加固 .....</b>	<b>237</b>
11.1	一般规定 .....	237
11.2	加固方法 .....	238
11.3	加固设计及施工 .....	240
11.4	黏贴钢板加固法 .....	249
11.5	黏贴纤维复合材加固法 .....	263
11.6	混凝土构件局部损伤与裂缝修补 .....	284
11.7	多层及高层钢筋混凝土房屋抗震计算 .....	287
<b>第 12 章</b>	<b>内框架和底层框架砖房抗震加固 .....</b>	<b>296</b>
12.1	一般规定 .....	296
12.2	加固方法 .....	297
12.3	加固设计及施工 .....	299
<b>第 13 章</b>	<b>单层钢筋混凝土柱厂房抗震加固 .....</b>	<b>302</b>
13.1	一般规定 .....	302
13.2	加固方法 .....	302
13.3	加固设计及施工 .....	303
<b>第 14 章</b>	<b>单层砖柱厂房和空旷房屋抗震加固 .....</b>	<b>309</b>

14.1	一般规定 .....	309
14.2	加固方法 .....	310
14.3	加固设计及施工 .....	311
<b>第 15 章</b>	<b>木结构和土石墙房屋抗震加固 .....</b>	<b>318</b>
15.1	木结构房屋抗震加固 .....	318
15.2	土石墙房屋抗震加固 .....	321
<b>第 16 章</b>	<b>烟囱和水塔抗震加固 .....</b>	<b>324</b>
16.1	烟囱抗震加固 .....	324
16.2	水塔抗震加固 .....	326
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>329</b>

# 第 1 章 建筑抗震鉴定标准规定简述

## 1.1 总则

建筑抗震鉴定标准总则如表 1-1 所示。

建筑抗震鉴定标准总则

表 1-1

序号	项 目	内 容
1	背景情况说明	<p>(1) 地震中建筑物的破坏是造成地震灾害的主要原因。现有建筑有些未考虑抗震设防,有些虽然考虑了抗震设防,但与现行的地震动参数区划图等的规定相比,并不能满足相应的设防要求。1977 年以来建筑抗震鉴定、加固的实践和震害经验表明,对现有建筑进行抗震鉴定,并对不满足鉴定要求的建筑采取适当的抗震对策,是减轻地震灾害的重要途径</p> <p>95 版鉴定标准是在 1976 年唐山地震后发布的 77 版鉴定标准基础上修订而成的,针对建造于 20 世纪 90 年代以前的建筑,在震前进行抗震鉴定和加固的要求编制的。按照国家的技术政策,考虑当时的经济、技术条件和需要加固工程量很大的具体情况,鉴定和加固的设防目标略低于《建筑抗震设计规范》GBJ 11—89 设计规范的设防目标,并要求不符合鉴定要求的现有建筑,应根据具体情况,提出相应的维修、加固、改造或更新的减灾对策</p> <p>在 1998 年的国际标准《结构可靠性总原则》ISO 2394 中,也开始提出现有建筑的可靠性评定方法,强调了依据用户提出的使用年限对可作用采用系数的方法折减,并对结构实际承载力(包括实际尺寸、配筋、材料强度、已有缺陷等)与实际受力进行比较从而评定其可靠性,当可靠程度不足时,鉴定的结论可包括:出于经济理由保持现状、减少荷载、修补加固或拆除等</p> <p>按照国务院《建筑工程质量管理条例》的规定,结构设计必须明确其合理使用年限,对于鉴定和加固,则为合理的后续使用年限。近年来的研究表明,从后续使用年限内具有相同概率的角度,在全国范围内平均,30 年、40 年和 50 年地震作用的相对比例大致是 0.75、0.88 和 1.00;抗震构造综合影响系数的相对比例,6 度为 0.76、0.90、1.00,7 度为 0.71、0.87、1.00,8 度为 0.63、0.84、1.00,9 度为 0.57、0.81、1.00。据此,考虑到 95 版鉴定标准的抗力调整系数取设计规范的 0.85 倍,89 版设计规范系列的场地设计特征周期比 2001 版规范约减少 10%且材料强度大致为 2001 版规范系列的 1.05~1.15,于是可以认为:95 版鉴定标准、89 版设计规范和 2001 版设计规范大体上分别在使用年限 30 年、40 年和 50 年具有相同的概率保证</p>



序号	项 目	内 容
1	背景情况说明	<p>震害经验也表明,按照 77 版鉴定标准进行鉴定加固的房屋,在 20 世纪 80 年代和 90 年代我国的多次地震中,如 1981 年邢台 M6 级地震、1981 年道孚 M6.9 级地震、1985 年自贡 M4.8 级地震、1989 年澜沧耿马 M7.6 级地震、1996 年丽江 M7 级地震,均经受了考验。2008 年汶川地震中,除震中区外,不仅严格按 89 版规范、2001 版规范进行设计和施工的房屋没有倒塌,经加固的房屋也没有倒塌,再一次证明按照 95 系列鉴定标准执行对于减轻建筑的地震破坏是有效的</p> <p>现有建筑抗震鉴定的设防目标在相同概率保证的前提下与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 (2008 年版)一致。因此,在遭遇同样的地震影响时,后续使用年限少于 50 年的建筑,其损坏程度要大于后续使用年限 50 年的建筑。按后续 30 年进行鉴定时,95 版鉴定标准规定的设防目标是“在遭遇设防烈度地震影响时,经修理后仍可继续使用”,即意味着也在一定程度上达到大震不倒塌</p> <p>合理的后续使用年限可能与规范的设计基准期不同,本《建筑抗震鉴定标准》GB 50023—2009 明确划分为 30 年、40 年和 50 年三个档次。新建工程设计规范规定的设计基准期为 50 年</p> <p>(2) 为贯彻执行《中华人民共和国建筑法》和《中华人民共和国防震减灾法》,实行以预防为主方针,减轻地震破坏,减少损失,对现有建筑的抗震能力进行鉴定,并为抗震加固或采取其他抗震减灾对策提供依据</p> <p>符合本书要求的现有建筑,在预期的后续使用年限内具有相应的抗震设防目标:后续使用年限 50 年的现有建筑,具有与现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 (2008 年版)相同的设防目标;后续使用年限少于 50 年的现有建筑,在遭遇同样的地震影响时,其损坏程度略大于按后续使用年限 50 年鉴定的建筑</p> <p>(3) 现有建筑鉴定的后续使用年限:根据现有建筑设计建造年代及原来设计依据规范标准的不同,将其后续使用年限划分为 30 年、40 年和 50 年三个档次。并给出了不同后续使用年限的建筑应采用的抗震鉴定方法,即本书中的 A、B、C 类建筑抗震鉴定方法。明确了现有建筑抗震鉴定的设计目标。后续使用年限 50 年的建筑与新建工程的设防目标一致,后续使用年限少于 50 年的建筑,在遭遇同样的地震影响时,其损坏程度略大于按后续使用年限 50 年鉴定的建筑。适度提高了乙类建筑的抗震鉴定要求</p>
2	本书的适用条件及编写本书的依据规范标准	<p>(1) 本书的适用条件</p> <p>1) 适用于抗震设防烈度为 6~9 度地区的现有建筑的抗震鉴定,不适用于新建建筑工程的抗震设计和施工质量的评定</p> <p>抗震设防烈度,一般情况下,采用中国地震动参数区划图的地震基本烈度或现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 (2008 年版)规定的抗震设防烈度,详见表 1-9 所示</p> <p>古建筑和行业有特殊要求的建筑,应按专门的规定进行鉴定</p>

续表 1-1

序号	项 目	内 容
2	本书的适用条件及编写本书的依据规范标准	<p>本书以下将“抗震设防烈度为6度、7度、8度、9度”简称“6度、7度、8度、9度”</p> <p>2) 本书适用于抗震设防区现有建筑的抗震鉴定:</p> <p>①抗震设防烈度与设计基本地震加速度的对应关系如表 1-2 所示</p> <p>由于新建建筑工程应符合现行设计规范的要求, 古建筑及属于文物的建筑, 有专门的要求, 危险房屋不能正常使用。因此, 本书中的现有建筑, 只是既有建筑中的一部分, 不包括古建筑、新建的建筑工程(含烂尾楼)和危险房屋, 一般情况, 在不遭受地震影响时, 仍在正常使用</p> <p>②由于“现有建筑”抗震安全性的评估不同于新建建筑的抗震设计, 应注意以下问题:</p> <p>a. 对新建建筑, 抗震安全性评估属于判断房屋的设计和施工是否符合抗震设计及施工规范规定的质量要求; 对现有建筑, 抗震安全性评估是从抗震承载力和抗震构造两方面综合判断结构实际具有的抗御地震灾害的能力</p> <p>b. 必须明确, 需要进行抗震鉴定的“现有建筑”主要分为三类: 第一类是使用年限在设计基准期内且设防烈度不变, 但原规定的抗震设防类别提高的建筑; 第二类是虽然抗震设防类别不变, 但现行的区划图设防烈度提高后又使之可能不符合相应设防要求的建筑; 第三类是设防类别和设防烈度同时提高的建筑</p> <p>c. 现有建筑增层时的抗震鉴定, 情况复杂, 本书未作规定。对现有建筑进行装修和改善使用功能的改造时, 若不增加房屋层数, 应按鉴定标准的要求进行抗震鉴定, 并确定结构改造的可能性; 若进行加层改造, 一般说来, 加层的要求应高于现有建筑鉴定而接近或达到新建工程的要求, 此时可以采用综合抗震能力鉴定的原则, 但不能直接套用抗震鉴定标准的具体要求</p> <p>d. 不得按本书的规定进行新建工程的抗震设计, 或作为新建工程未执行设计规范的借口</p> <p>(2) 本书依据的规范标准为</p> <p>1) 中华人民共和国国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023—2009</p> <p>2) 中华人民共和国行业标准《建筑抗震加固技术规程》JGJ 116—2009</p> <p>3) 其他现行国家相关的规范、标准等</p>
3	建筑工程抗震设防分类标准	<p>(1) 现有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223—2008 分为四类, 其抗震措施核查和抗震验算的综合鉴定应符合下列要求:</p> <p>1) 丙类(标准设防类), 应按本地区设防烈度的要求核查其抗震措施并进行抗震验算</p> <p>2) 乙类(重点设防类), 6~8度应按比本地区设防烈度提高一度的要求核查其抗震措施, 9度时应适当提高要求; 抗震验算应按不低于本地区设防烈度的要求采用</p>

续表 1-1

序号	项 目	内 容
3	建筑工程抗震设防分类标准	<p>3) 甲类(特殊设防类), 应经专门研究按不低于乙类的要求核查其抗震措施, 抗震验算应按高于本地区设防烈度的要求采用</p> <p>4) 丁类(适度设防类), 7~9度时, 应允许按比本地区设防烈度降低一度的要求核查其抗震措施, 抗震验算应允许比本地区设防烈度适当降低要求; 6度时应允许不作抗震鉴定</p> <p>(2) 为应用方便, 关于中华人民共和国国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223—2008有关主要内容介绍如下:</p> <p>1) 建筑工程抗震设防分类标准术语与基本规定如表1-3、表1-4所示</p> <p>2) 根据使用功能的重要性, 对部分行业的建筑工程抗震设防分类标准的划分如表1-5所示</p>
4	现有建筑按规定选择后续使用年限	<p>(1) 现有建筑应根据实际需要和可能, 按下列规定选择其后续使用年限:</p> <p>1) 在20世纪70年代及以前建造经耐久性鉴定可继续使用的现有建筑, 其后续使用年限不应少于30年; 因20世纪80年代建造的现有建筑, 宜采用40年或更长, 且不得少于30年</p> <p>2) 在20世纪90年代(按当时施行的抗震设计规范系统设计)建造的现有建筑, 后续使用年限不宜少于40年, 条件许可时应采用50年</p> <p>3) 在2001年以后(按当时施行的抗震设计规范系列设计)建造的现有建筑, 后续使用年限宜采用50年</p> <p>(2) 鉴于现有建筑需要鉴定和加固的数量很大, 情况又十分复杂, 如结构类型不同、建造年代不同、设计时所采用的设计规范、地震区划图的版本不同、施工质量不同、使用者的维护也不同, 投资方也不同, 导致彼此的抗震能力有很大的不同, 需要根据实际情况区别对待和处理, 使之在现有的经济技术条件下分别达到其最大可能达到的抗震防灾要求</p> <p>与本表序号1之(2)条相对应, 与上(1)条这两条给出了不同设计建造年代、不同后续使用年限的建筑所采用鉴定要求的基本标准, 并明确规定, 有条件时应采用更高的标准, 即尽可能提高其抗震能力</p> <p>对于国家投资的项目, 可依据相关部门的要求, 按较高的要求鉴定</p>
5	不同后续使用年限的现有建筑, 抗震鉴定方法的规定	<p>(1) 不同后续使用年限的现有建筑, 其抗震鉴定方法应符合下列要求:</p> <p>1) 后续使用年限30年的建筑(简称A类建筑), 应采用本书各章规定的A类建筑抗震鉴定方法</p> <p>2) 后续使用年限40年的建筑(简称B类建筑), 应采用本书各章规定的B类建筑抗震鉴定方法</p> <p>3) 后续使用年限50年的建筑(简称C类建筑), 应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001(2008)年版的要求进行抗震鉴定</p> <p>(2) 对上述(1)条的理解与应用:</p> <p>本书对于后续使用年限30年的建筑, 简称A类建筑, 通常指在89版规范正式执行前设计建造的房屋(各地执行89规范的时间可能不同, 一</p>

续表 1-1

序号	项 目	内 容
5	不同后续使用年限的现有建筑, 抗震鉴定方法的规定	<p>般不晚于 1993 年 7 月 1 日)。其鉴定要求基本保持标准 95 版的有关规定, 主要增加 7 度 (0.15g) 和 8 度 (0.30g) 的相关内容, 但对设防类别为乙类 (重点设防类) 的建筑, 有较明显的提高</p> <p>本书对于后续使用年限 40 年的建筑, 简称 B 类建筑, 通常指在 89 版设计规范正式执行后, 2001 版设计规范正式执行前设计建造的房屋 (各地执行 2001 版规范的时间, 一般不晚于 2003 年 1 月 1 日)。其鉴定要求, 基本按照 89 版抗震设计规范的有关规定, 从鉴定的角度加以归纳、整理。其中, 凡现行规范比 89 版规范放松的要求, 也反映到有关规定中。对于按 89 规范系列设计建造的现有建筑, 由于本地区提高设防烈度或建筑抗震设防类别提高而进行抗震鉴定时, 参照国际标准《结构可靠性总原则》ISO 2394 的规定, 当“出于经济理由”选择 40 年的后续使用年限确有困难时, 允许略少于 40 年</p> <p>对于后续使用年限 50 年的建筑, 简称 C 类建筑, 其鉴定要求, 完全采用现行设计规范的有关要求, 本书不重复规定</p>
6	需要进行抗震鉴定的房屋建筑的主要范围	<p>下列情况下, 现有建筑应进行抗震鉴定:</p> <p>(1) 接近或超过设计使用年限需要继续使用的建筑</p> <p>(2) 原设计未考虑抗震设防或抗震设防要求提高的建筑</p> <p>(3) 需要改变结构的用途和使用环境的建筑</p> <p>(4) 其他有必要进行抗震鉴定的建筑</p>
7	现有建筑的抗震鉴定, 应符合的规定	<p>(1) 现有建筑的抗震鉴定, 应符合本书有关的规定</p> <p>(2) 建筑抗震鉴定的其他有关规定, 主要包括:</p> <p>1) 抗震主管部门发布的有关通知</p> <p>2) 危险房屋鉴定标准, 工业厂房可靠性鉴定标准, 民用房屋可靠性鉴定标准等</p> <p>3) 现行建筑结构设计规范中, 关于建筑结构设计统一标准的原则、术语和符号的规定以及静力设计的荷载取值等</p>

抗震设防烈度和设计基本地震加速度值的对应关系

表 1-2

序号	抗震设防烈度	6 度	7 度	8 度	9 度
1	设计基本地震加速度值	0.05g	0.10(0.15)g	0.20(0.30)g	0.40g

建筑工程抗震设防分类标准术语与基本规定

表 1-3

序号	项 目	内 容
1	术语	<p>(1) 抗震设防分类。根据建筑遭遇地震破坏后, 可能造成人员伤亡、直接和间接经济损失、社会影响的程度及其在抗震救灾中的作用等因素, 对各类建筑所做的设防类别划分</p> <p>(2) 抗震设防烈度。按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况下, 取 50 年内超越概率 10% 的地震烈度</p> <p>(3) 抗震设防标准。衡量抗震设防要求高低的尺度, 由抗震设防烈度或设计地震动参数及建筑使用功能的重要性确定</p>

序号	项 目	内 容
2	基本规定	<p>(1) 建筑抗震设防类别划分,应根据下列因素的综合分析确定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 建筑破坏造成的人员伤亡、直接和间接经济损失及社会影响的大小</li> <li>2) 城市的大小和地位、行业的特点、工矿企业的规模</li> <li>3) 建筑使用功能失效后,对全局的影响范围大小、抗震救灾影响及恢复的难易程度</li> <li>4) 建筑各区段的重要性有显著不同时,可按区段划分抗震设防类别</li> <li>5) 不同行业的相同建筑,当所处地位及地震破坏所产生的后果和影响不同时,其抗震设防类别可不相同</li> </ol> <p>注:区段指由防震缝分开的结构单元、平面内使用功能不同的部分、或上下使用功能不同的部分</p> <p>(2) 建筑工程应分为以下四个抗震设防类别:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 特殊设防类:指使用上有特殊设施,涉及国家公共安全的重大建筑工程和地震时可能发生严重次生灾害等特别重大灾害后果,需要进行特殊设防的建筑。简称甲类</li> <li>2) 重点设防类:指地震时使用功能不能中断或需尽快恢复的生命线相关建筑,以及地震时可能导致大量人员伤亡等重大灾害后果,需要提高设防标准的建筑。简称乙类</li> <li>3) 标准设防类:指大量的上述(2)条中除1)、2)、4)款以外按标准要求进行的设防的建筑。简称丙类</li> <li>4) 适度设防类:指使用上人员稀少且震损不致产生次生灾害,允许在一定条件下适度降低要求的建筑。简称丁类</li> </ol> <p>(3) 各抗震设防类别建筑的抗震设防标准,应符合下列要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 标准设防类,应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用,达到在遭遇高于当地抗震设防烈度的预估罕遇地震影响时不致倒塌或发生危及生命安全的严重破坏的抗震设防目标</li> <li>2) 重点设防类,应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施;但抗震设防烈度为9度时应按比9度更高的要求采取抗震措施;地基基础的抗震措施,应符合有关规定。同时,应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用</li> <li>3) 特殊设防类,应按高于本地区抗震设防烈度提高一度的要求加强其抗震措施;但抗震设防烈度为9度时应按比9度更高的要求采取抗震措施。同时,应按批准的地震安全性评价的结果且高于本地区抗震设防烈度的要求确定其地震作用</li> <li>4) 适度设防类,允许比本地区抗震设防烈度的要求适当降低其抗震措施,但抗震设防烈度为6度时不应降低。一般情况下,仍应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用</li> </ol> <p>注:对于划为重点设防类而规模很小的工业建筑,当改用抗震性能较好的材料且符合抗震设计规范对结构体系的要求时,允许按标准设防类设防</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) 根据上述规定与要求,则各类建筑抗震措施所应采用的抗震设防烈度如表 1-4 所示</li> </ol>

各类建筑抗震措施所应采用的抗震设防烈度

表 1-4

序号	地区抗震设防烈度	6 度	7 度	8 度	9 度
	抗震设防类别				
1	甲类建筑 (特殊设防类)	7	8	9	比 9 度抗震设防更高的要求
2	乙类建筑 (重点设防类)	7	8	9	比 9 度抗震设防更高的要求
3	丙类建筑 (标准设防类)	6	7	8	9
4	丁类建筑 (适度设防类)	6	6	7	8

- 注: 1. 对较小的乙类建筑, 当其结构改用抗震性能较好的结构类型时, 允许仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震措施;
2. 建筑场地为 I 类时, 甲、乙类建筑仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施, 丙类建筑则按本地区抗震设防烈度 (6 度除外) 降低一度的要求采取抗震构造措施;
3. 建筑场地为 III、IV 类时, 对设计基本地震加速度为  $0.15g$  (7 度 2 区) 和  $0.3g$  (8 度 2 区) 的地区, 各类建筑宜分别按抗震设防烈度 8 度 ( $0.20g$ ) 和 9 度 ( $0.40g$ ) 的要求采取抗震构造措施;
4. 新建、改建、扩建的建筑工程, 其抗震设防类别不应低于表 1-4 标准的规定。

部分行业的建筑抗震设防类别的划分

表 1-5

序号	项 目	内 容
1	防灾救灾建筑	<p>(1) 这里适用于城市和工矿企业与防灾和救灾有关的建筑</p> <p>(2) 防灾救灾建筑应根据其社会影响及在抗震救灾中的作用划分抗震设防类别</p> <p>(3) 医疗建筑的抗震设防类别, 应符合下列规定:</p> <p>1) 三级医院中承担特别重要医疗任务的门诊、医技、住院用房, 抗震设防类别应划为特殊设防类</p> <p>2) 二、三级医院的门诊、医技、住院用房, 具有外科手术室或急诊科的乡镇卫生院的医疗用房, 县级及以上的急救中心的指挥、通信、运输系统的重要建筑, 县级及以上的独立采供血机构的建筑, 抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>3) 医院的级别, 按国家卫生行政主管部门的规定, 三级医院指该医院总床位不少于 500 个且每床建筑面积不少于 <math>60m^2</math>, 二级医院指床位不少于 100 个且每床建筑面积不少于 <math>45m^2</math></p> <p>4) 工矿企业的医疗建筑, 可比照城市的医疗建筑示例确定其抗震设防类别</p> <p>(4) 消防车库及其值班用房, 抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>(5) 20 万人口以上的城镇和县及县级市防灾应急指挥中心的主要建筑, 抗震设防类别不应低于重点设防类</p> <p>工矿企业的防灾应急指挥系统建筑, 可比照城市防灾应急指挥系统建筑示例确定其抗震设防类别</p> <p>(6) 疾病预防与控制中心建筑的抗震设防类别, 应符合下列规定:</p> <p>1) 承担研究、中试和存放剧毒的高危险传染病病毒任务的疾病预防与控制中心的建筑或其区段, 抗震设防类别应划为特殊设防类</p> <p>2) 不属于上述 1) 款的县、县级市及以上的疾病预防与控制中心的主要建筑, 抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>(7) 作为应急避难场所的建筑, 其抗震设防类别不应低于重点设防类</p>

序号	项 目	内 容
2	基础 设施 建筑  城镇给水 排水、燃气、 热力建筑	<p>(1) 这里适用于城镇的给水、排水、燃气、热力建筑工程 工矿企业的给水、排水、燃气、热力建筑工程，可分别比照城市的给水、排水、燃气、热力建筑工程确定其抗震设防类别</p> <p>(2) 城镇和工矿企业的给水、排水、燃气、热力建筑，应根据其使用功能、规模、修复难易程度和社会影响等划分抗震设防类别。其配套的供电建筑，应与主要建筑的抗震设防类别相同</p> <p>(3) 给水建筑工程中，20万人口以上城镇、抗震设防烈度为7度及以上的县及县级市的主要取水设施和输水管线、水质净化处理厂的主要水处理建（构）筑物、配水井、送水泵房、中控室、化验室等，抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>给水工程设施是城镇生命线工程的重要组成部分，涉及生产用水、居民生活饮用水和震后抗震救灾用水。地震时首先要保证主要水源不能中断（取水构筑物、输水管道安全可靠）；水质净化处理厂能基本正常运行。要达到这一目标，需要对水处理系统的建（构）筑物、配水井、送水泵房、加氯间或氯库和作为运行中枢机构的控制室和水质化验室加强设防。对一些大城市，尚需考虑供水加压泵房</p> <p>水质净化处理系统的主要建（构）筑物，包括反应沉淀池、滤站（滤池或有上部结构）、加药、贮存清水等设施。对贮存消毒用的氯库加强设防，是避免震后氯气泄漏，引发二次灾害</p> <p>这里强调“主要”，指在一个城镇内，当有多个水源引水、分区设置水厂，并设置环状配水管网可相互沟通供水时，仅规定主要的水源和相应的水质净化处理厂的建（构）筑物提高设防标准，而不是全部给水建筑</p> <p>现行的给水排水工程的抗震设计规范，要求给排水工程在遭遇设防烈度地震影响下不需修理或经一般修理即可继续使用，因此，需要提高设防标准的，一般以城区人口20万划分；考虑供水的特点，增加7~9度设防的小城市和县城</p> <p>(4) 排水建筑工程中，20万人口以上城镇、抗震设防烈度为7度及以上的县及县级市的污水干管（含合流），主要污水处理厂的主要水处理建（构）筑物、进水泵房、中控室、化验室，以及城市排涝泵站、城镇主干道立交处的雨水泵房，抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>排水工程设施包括排水管网、提升泵房和污水处理厂，当系统遭受地震破坏后，将导致环境污染，成为震后引发传染病的根源。为此，需要保持污水处理厂能够基本正常运行、排水管网的损坏不致引发次生灾害，应予以重视。相应的主要设施指大容量的污水处理池，一旦破坏可能引发数以万吨计的污水泛滥，修复困难，后果严重</p> <p>污水厂（含污水回用处理厂）的水处理建（构）筑物，包括进水格栅间、沉砂池、沉淀池（含二次沉淀）、生物处理池（含曝气池）、消化池等</p> <p>对污水干线加强设防，主要考虑这些排水管的体量大，一般为重力流，埋深较大，遭受地震破坏后可能引发水土流失、建（构）筑物基础下陷、结构开裂等次生灾害</p>

续表 1-5

序号	项 目	内 容
2	城镇给水 排水、燃气、 热力建筑  基础 设施 建筑	<p>道路立交处的雨水泵房承担降低地下水位和排除雨后积水的任务，城市排涝泵站承担排涝的任务，遭受地震破坏将导致积水过深，影响救灾车辆的通行，加剧震害，故予以加强</p> <p>这里强调“主要”，指一个城镇内，当有多个污水处理厂时，需区分水处理规模和建设场地的环境，确定需要加强抗震设防的污水处理工程，而不是全部提高。</p> <p>大型池体对地基不均匀沉降敏感，尤其是矩形水池，长边可达 100m 以上，提高地基液化处理的要求是必要的</p> <p>(5) 燃气建筑中，20 万人口以上城镇、县及县级市的主要燃气厂的主厂房、贮气罐、加压泵房和压缩间、调度楼及相应的超高压和高压调压间、高压和次高压输配气管道等主要设施，抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>燃气系统遭受地震破坏后，既影响居民生活又可能引发严重火灾或煤气、天然气泄漏等次生灾害，抗震设防类别需予以提高。输配气管道按运行压力区别对待，可体现城镇的大小。超高压指压力大于 <math>4.0\text{N}/\text{mm}^2</math>，高压指 <math>1.6\sim 4.0\text{N}/\text{mm}^2</math>，次高压指 <math>0.4\sim 1.6\text{N}/\text{mm}^2</math></p> <p>(6) 热力建筑中，50 万人口以上城镇的主要热力厂主厂房、调度楼、中继泵站及相应的主要设施用房，抗震设防类别应划为重点设防类</p>
3	电力建筑	<p>(1) 这里适用于电力生产建筑和城镇供电设施</p> <p>(2) 电力建筑应根据其直接影响的城市和企业的范围及地震破坏造成的直接和间接经济损失划分抗震设防类别</p> <p>(3) 电力调度建筑的抗震设防类别，应符合下列规定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 国家和区域的电力调度中心，抗震设防类别应划为特殊设防类</li> <li>2) 省、自治区、直辖市的电力调度中心，抗震设防类别宜划为重点设防类</li> </ol> <p>(4) 火力发电厂（含核电厂的常规岛）、变电所的生产建筑中，下列建筑的抗震设防类别应划为重点设防类：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 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和地震时必须维持正常供电的重要电力设施的主厂房、电气综合楼、网控楼、调度通信楼、配电装置楼、烟囱、烟道、碎煤机室、输煤转运站和输煤栈桥、燃油和燃气机组电厂的燃料供应设施</li> <li>2) 330kV 及以上的变电所和 220kV 及以下枢纽变电所的主控通信楼、配电装置楼、就地继电器室；330kV 及以上的换流站工程中的主控通信楼、阀厅和就地继电器室</li> <li>3) 供应 20 万人口以上规模的城镇集中供热的热电站的主要发配电控制室及其供电、供热设施</li> <li>4) 不应中断通信设施的通信调度建筑</li> </ol>



序号	项 目	内 容
4	基础 设施 建筑  交通运 输 建筑	<p>(1) 这里适用于铁路、公路、水运和空运系统建筑和城镇交通设施</p> <p>(2) 交通运输系统生产建筑应根据其在交通运输线路中的地位、修复难易程度和对抢险救灾、恢复生产所起的作用划分抗震设防类别</p> <p>(3) 铁路建筑中, 高速铁路、客运专线(含城际铁路)、客货共线 I、II 级干线和货运专线的铁路枢纽的行车调度、运转、通信、信号、供电、供水建筑, 以及特大型站和最高聚集人数很多的大型站的客运候车楼, 抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>特大型站, 按《铁路旅客车站建筑设计规范》GB 50226—2007 的规定, 指全年上车旅客最多月份中, 一昼夜在候车室内瞬时(8~10min)出现的最大候车(含送客)人数的平均值, 即最高聚集人数大于 10000 人的车站; 大型站的最高集聚人数为 3000~10000 人。这里, 将人员密集的人数很多的大型站界定为最高聚集人数 6000 人</p> <p>(4) 公路建筑中, 高速公路、一级公路、一级汽车客运站和位于抗震设防烈度为 7 度及以上地区的公路监控室, 一级长途汽车站客运候车楼, 抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>高速公路、一级公路的含义由公路设计规范和交通行政主管部门规定。一级汽车客运站的候车楼, 按《汽车客运站建筑设计规范》JGJ 60—99 的规定, 指日发送旅客折算量(指车站年度平均每日发送长途旅客和短途旅客折算量之和)大于 7000 人次的客运站的候车楼</p> <p>(5) 水运建筑中, 50 万人口以上城市、位于抗震设防烈度为 7 度及以上地区的水运通信和导航等重要设施的建筑, 国家重要客运站, 海难救助打捞等部门的重要建筑, 抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>国家重要客运站, 指《港口客运站建筑设计规范》JGJ 86—92 规定的一级客运站, 其设计旅客聚集量(设计旅客年客运人数除以年客运天数再乘以聚集系数和客运不平衡系数)大于 2500 人</p> <p>(6) 空运建筑中, 国际或国内主要干线机场中的航空站楼、大型机库, 以及通信、供电、供热、供水、供气、供油的建筑, 抗震设防类别应划为重点设防类</p> <p>航管楼的设防标准应高于重点设防类</p> <p>(7) 城镇交通设施的抗震设防类别, 应符合下列规定:</p> <p>1) 在交通网络中占关键地位、承担交通量大的大跨度桥应划为特殊设防类; 处于交通枢纽的其余桥梁应划为重点设防类</p> <p>2) 城市轨道交通的地下隧道、枢纽建筑及其供电、通风设施, 抗震设防类别应划为重点设防类</p>
5	邮电通信、 广 播 电 视 建筑	<p>(1) 这里适用于邮电通信、广播电视建筑</p> <p>(2) 邮电通信、广播电视建筑, 应根据其在整个信息网络中的地位和保证信息网络通畅的作用划分抗震设防类别。其配套的供电、供水建筑, 应与主体建筑的抗震设防类别相同; 当特殊设防类的供电、供水建筑为单独建筑时, 可划为重点设防类</p> <p>(3) 邮电通信建筑的抗震设防类别, 应符合下列规定:</p> <p>1) 国际出入口局、国际无线电台, 国家卫星通信地球站, 国际海缆登陆站, 抗震设防类别应划为特殊设防类</p>