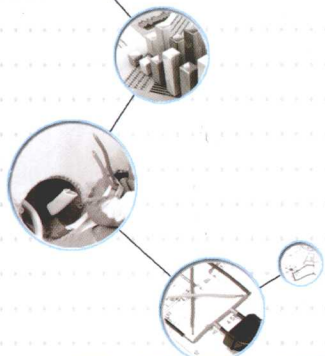




建设工程常用图表手册系列

JIAN SHE GONG CHENG CHANG YONG TUBIAO SHOU CE XILIE



建筑抗震 常用图表手册

JIANZHU KANGZHEN
CHANGYONG TUBIAO SHOUCE

◎ 李殿平 主编

- ❖ 数据资料 全面详实
- ❖ 图表索引 形式新颖
- ❖ 查阅检索 方便快捷
- ❖ 一书在手 工作好帮手！



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

013037884

TU352.104-64
03

建设工程常用图表手册系列

建筑抗震常用图表手册

李殿平 主编



机械工业出版社

TU352.104-64
03



北航

C1645748

38100919

本书依据 GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》、GB 50023—2009《建筑抗震鉴定标准》、GB 50223—2008《建筑工程抗震设防分类标准》等国家现行标准编写。主要内容包括建筑抗震基本知识，场地、地基与基础，地震作用和结构抗震验算，多层和高层钢筋混凝土房屋，多层砌体房屋和底部框架砌体房屋，多层和高层钢结构房屋，单层工业厂房，土、木、石结构房屋，隔震和消能减震设计，非结构构件等。

本书是建筑工程专业技术人员必备的常用小型工具书。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑抗震常用图表手册/李殿平主编. —北京: 机械工业出版社, 2013. 5

(建设工程常用图表手册系列)

ISBN 978-7-111-41709-5

I. ①建… II. ①李… III. ①建筑结构—防震设计—图表
IV. ①TU352.104-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 041736 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 闫云霞 责任编辑: 闫云霞

版式设计: 霍永明 责任校对: 刘怡丹

封面设计: 张 静 责任印制: 杨 曦

北京双青印刷厂印刷

2013 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 11.5 印张 · 279 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-41709-5

定价: 34.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010)68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010)88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010)88379203 封面无防伪标均为盗版

编 委 会

主 编 李殿平

参 编 (按姓氏笔画排序)

王向阳 王 恒 白雅君 刘英慧

任 伟 孙 颖 陈伟军 张 焕

张 鹏 邹春明 胡文荟 高 驰

前 言

地震灾害作为一种自然灾害，它对社会生活和地区经济发展有着广泛而深远的影响。随着经济的快速发展，城市化进程的加快，人口及物质财富向城市的进一步高度集中，地震所造成的灾害是巨大的。作为一名建筑工程专业技术人员，为了更好、更快地完成工作，应该掌握大量的常用抗震图表资料。因此我们编写了这本《建筑抗震常用图表手册》。

本书分为建筑抗震基本知识，场地、地基与基础，地震作用和结构抗震验算，多层和高层钢筋混凝土房屋，多层砌体房屋和底部框架砌体房屋，多层和高层钢结构房屋，单层工业厂房，土、木、石结构房屋，隔震和消能减震设计，非结构构件十章，以国家现行规范、标准及常用设计图表资料为依据。本书的内容特色如下：

1. 数据资料全面

本书数据表格翔实，全面准确，以满足建筑工程专业技术人员的职业需求为准则，以提高专业技术人员的工作效率为前提，是建筑工程专业技术人员必备的常用小型工具书。

2. 查找方式便捷

本书采用了两种查阅方式：直观目录法——两级目录层次清晰；直接索引法——图表索引方便快捷，能够让读者快捷地查阅所需参考数据，为其所用。

由于编者的学识和经验所限，虽尽心尽力，但书中仍难免存在疏漏或未尽之处，恳请广大读者和专家批评指正。

编 者
2013. 2

目 录

前言

1 建筑抗震基本知识	1	5.1 震害及其分析	104
1.1 常用名词术语	1	5.2 一般要求	107
1.2 地震特性	2	5.3 抗震计算	109
1.3 地震破坏作用	6	5.4 抗震构造措施	116
1.4 建筑结构的抗震设防	10	6 多层和高层钢结构房屋	124
1.5 建筑抗震概念设计	11	6.1 震害及其分析	124
1.6 建筑抗震性能化设计	18	6.2 一般要求	127
2 场地、地基与基础	20	6.3 抗震构造措施	130
2.1 场地	20	7 单层工业厂房	133
2.2 天然地基和基础	22	7.1 震害及其分析	133
2.3 液化土和软土地基	23	7.2 抗震设计的基本要求	136
2.4 桩基	28	7.3 抗震验算	139
3 地震作用和结构抗震验算	30	8 土、木、石结构房屋	146
3.1 概述	30	8.1 生土房屋	146
3.2 水平地震作用计算	32	8.2 木结构房屋	147
3.3 竖向地震作用计算	34	8.3 石结构房屋	147
3.4 截面抗震验算	35	9 隔震和消能减震设计	149
3.5 抗震变形验算	36	9.1 概述	149
4 多层和高层钢筋混凝土房屋	39	9.2 房屋隔震设计	149
4.1 震害及其分析	39	9.3 房屋消能减震设计	156
4.2 一般要求	44	10 非结构构件	164
4.3 抗震设计	47	图表索引	167
5 多层砌体房屋和底部框架砌体房屋	104	参考文献	176

1 建筑抗震基本知识

1.1 常用名词术语

建筑抗震常用名词术语见表 1-1。

表 1-1 建筑抗震常用名词术语

序号	术语	英文名称	含义
1	抗震设防烈度	seismic precautionary intensity	按国家规定的权限批准的作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况,取 50 年内超越概率 10% 的地震烈度
2	抗震设防标准	seismic precautionary criterion	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抗震设防类别确定
3	地震动参数区划图	seismic ground motion parameter zonation map	以地震动参数(以加速度表示地震作用强弱程度)为指标,将全国划分为不同抗震设防要求区域的图件
4	地震作用	earthquake action	由地震动引起的结构动态作用,包括水平地震作用和竖向地震作用
5	设计地震动参数	design parameters of ground motion	抗震设计用的地震加速度(速度、位移)时程曲线、加速度反应谱和峰值加速度
6	设计基本地震加速度	design basic acceleration of ground motion	50 年设计基准期超越概率 10% 的地震加速度的设计取值
7	设计特征周期	design characteristic period of ground motion	抗震设计用的地震影响系数曲线中,反映地震震级、震中距和场地类别等因素的下阶段起始点对应的周期值,简称特征周期
8	场地	site	工程群体所在地,具有相似的反应谱特征。其范围相当于厂区、居民小区和自然村或不小于 1.0km ² 的平面面积
9	建筑抗震概念设计	seismic concept design of buildings	根据地震灾害和工程经验等所形成的基本设计原则和设计思想,进行建筑和结构总体布置并确定细部构造的过程
10	抗震措施	seismic measures	除地震作用计算和抗力计算以外的抗震设计内容,包括抗震构造措施
11	抗震构造措施	details of seismic design	根据抗震概念设计原则,一般不需计算而对结构和非结构各部分必须采取的各种细部要求
12	抗震设防分类	seismic fortification category for structures	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

(续)

序号	术语	英文名称	含义
13	现有建筑	available buildings	除古建筑、新建建筑、危险建筑以外, 迄今仍在使用的既有建筑
14	后续使用年限	continuous seismic working life, continuing seismic service life	标准对现有建筑经抗震鉴定后继续使用所约定的一个时期, 在这个时期内, 建筑不需重新鉴定和相应加固就能按预期目的使用、完成预定的功能
15	抗震鉴定	seismic appraisal	通过检查现有建筑的设计、施工质量和现状, 按规定的抗震设防要求, 对其在地震作用下的安全性进行评估
16	综合抗震能力	compound seismic capability	整个建筑结构综合考虑其构造和承载力等因素所具有抵抗地震作用的能力
17	墙体面积率	ratio of wall section area to floor area	墙体在楼层高度 1/2 处的净截面面积与同一楼层建筑平面面积的比值
18	抗震墙基准面积率	characteristic ratio of seismic wall	以墙体面积率进行砌体结构简化的抗震验算时所取用的代表值
19	结构构件现有承载力	available capacity of member	现有结构构件由材料强度标准值、结构构件(包括钢筋)实有的截面面积和对应于重力荷载代表值的轴向力所确定的结构构件承载力。包括现有受弯承载力和现有受剪承载力等
20	地震烈度	seismic intensity	地震引起的地面震动及其影响的强弱程度
21	震害指数	damage index	房屋震害程度的定量指标, 以 0.00 ~ 1.00 之间的数字表示由轻到重的震害程度
22	平均震害指数	mean damage index	同类房屋震害指数的加权平均值, 即各级震害的房屋所占比率与其相应的震害指数的乘积之和

1.2 地震特性

1. 地球构造

地球是一个椭球体, 平均半径约 6400km。根据地震波传播速度变化等资料, 将地球由地表至地心分为三个不同性质的圈层, 即地壳、地幔、地核, 如图 1-1 所示。

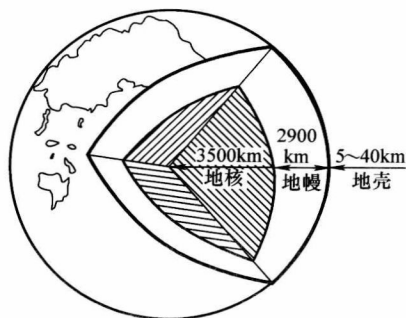


图 1-1 地球的构造

2. 构造地震成因

地球内部在不停地运动着，在它的运动过程中，始终存在巨大的能量，而组成地壳的岩层在巨大的能量作用下，也不停地连续变动，不断地发生褶皱、断裂和错动，如图 1-2 所示，这种地壳构造状态的变动，使岩层处于复杂的地应力作用之下。

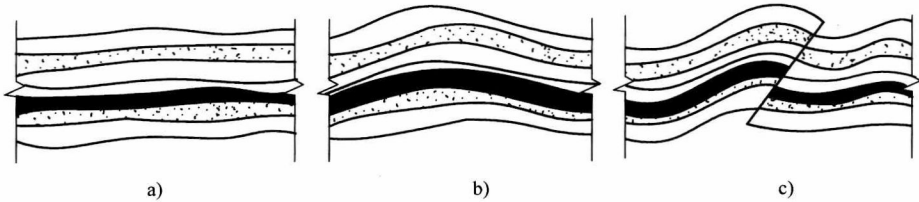


图 1-2 地壳构造变动与地震形成示意

a) 岩层原始状态 b) 受力后发生褶皱变形 c) 岩层断裂，产生振动

3. 地震波

地震引起的振动以波的形式从震源向各个方向传播并释放能量，这就是地震波。它包含在地球内部传播的体波和只限于在地球表面传播的面波。

体波中包括纵波和横波两种（见图 1-3）。纵波是由震源向外传播的疏密波，质点的振动方向与波的前进方向一致，使介质不断地压缩和疏松，故又称压缩波、疏密波。纵波的周期较短，振幅较小。横波是由震源向外传播的剪切波，质点的振动方向与波的前进方向相垂直，也称剪切波。横波的周期较长，振幅较大。

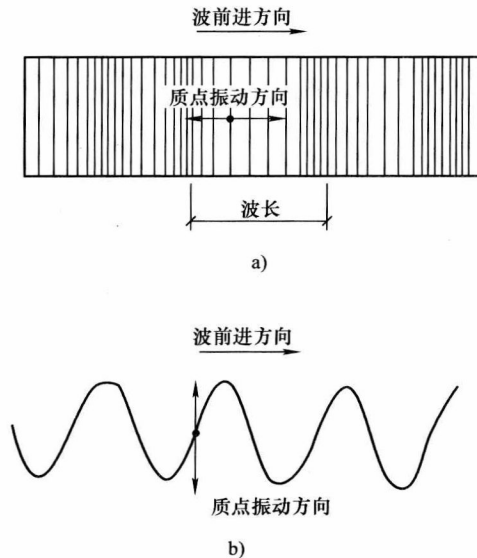


图 1-3 体波振动形式

a) 纵波 b) 横波

面波是体波从基岩传播到上层土时，经分层地质界面的多次反射和折射，在地表面形成两种次生波，即瑞雷波（R波）和洛夫波（L波），如图 1-4 所示。瑞雷波传播时，质点在波的传播方向和地表面法向所组成的平面内作与波前进方向相反的椭圆运动，而与该平面垂

直的水平方向没有振动，故瑞雷波在地面上呈滚动形式。瑞雷波具有随着距地面深度增加而振幅急剧减小的特性，这可能就是在地震时地下建筑物比地上建筑物受害较轻的一个原因。洛夫波传播时将使质点在地平面内作与波前进方向相垂直的水平方向的运动，即在地面上呈蛇形运动形式。洛夫波也随深度而衰减。面波振幅大，周期长，只能在地表附近传播，比体波衰减慢，因此能传播到很远的地方。

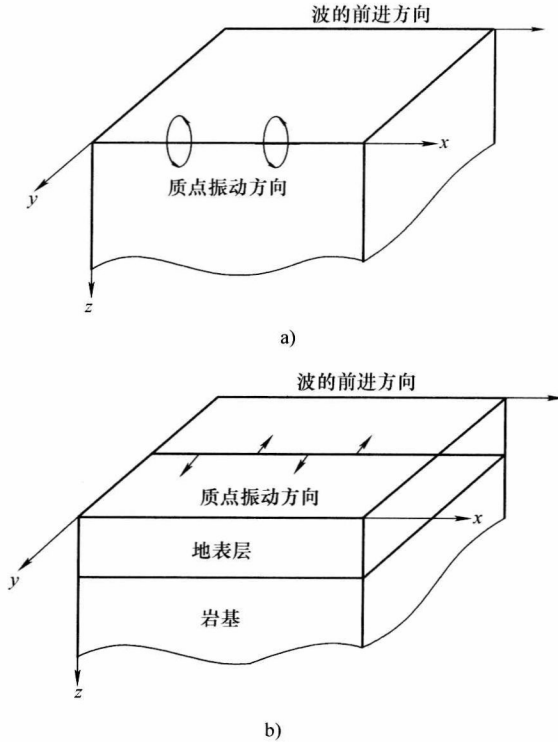


图 1-4 面波振动形式
a) 瑞雷波 b) 洛夫波

综上所述，地震波的传播以纵波最快，横波次之，面波最慢。所以在任意一地震波的记录图上，纵波总是最先到达，横波次之，面波到达最晚。然而就振幅而言，后者却最大，如图 1-5 所示。

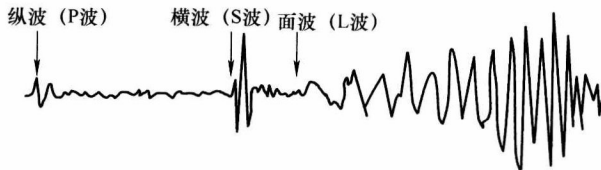


图 1-5 地震波曲线图

4. 地震烈度

地震烈度是指地震时在一定地点引起的地面震动及其影响的强弱程度。相对震中而言，地震烈度也可以把它理解为地震场的强度。表 1-2 为国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会联合发布的中国地震烈度表。

表 1-2 中国地震烈度表

地震烈度	人的感觉	房屋震害			其他震害现象	水平向地震动参数	
		类型	震害程度	平均震害指数		峰值加速度 /(m/s^2)	峰值速度 /(m/s)
I	无感						
II	室内个别静止中的人有感觉						
III	室内少数静止中的人有感觉		门、窗轻微作响		悬挂物微动		
IV	室内多数人、室外少数人有感觉,少数人梦中惊醒		门、窗作响		悬挂物明显摆动,器皿作响		
V	室内绝大多数、室外多数人有感觉,多数人梦中惊醒		门窗、屋顶、屋架颤动作响,灰土掉落,个别房屋墙体抹灰出现细微裂缝,个别屋顶烟囱掉砖		悬挂物大幅度晃动,不稳定器物摇动或翻倒	0.31 (0.22~0.44)	0.03 (0.02~0.04)
VI	多数人站立不稳,少数人惊逃户外	A	少数中等破坏,多数轻微破坏和/或基本完好	0.00~0.11	家具和物品移动;河岸和松软土出现裂缝,饱和砂层出现喷砂冒水;个别独立砖烟囱轻度裂缝	0.63 (0.45~0.89)	0.06 (0.05~0.09)
		B	个别中等破坏,少数轻微破坏,多数基本完好	0.00~0.08			
		C	个别轻微破坏,大多数基本完好				
VII	大多数人惊逃户外,骑自行车的人有感觉,行驶中的汽车驾乘人员有感觉	A	少数毁坏和/或严重破坏,多数中等和/或轻微破坏	0.09~0.31	物体从架子上掉落;河岸出现塌方,饱和砂层常见喷水冒砂,松软土地地裂缝较多;大多数独立砖烟囱中等破坏	1.25 (0.90~1.77)	0.13 (0.10~0.18)
		B	少数中等破坏,多数轻微破坏和/或基本完好	0.07~0.22			
		C	少数中等和/或轻微破坏,多数基本完好				
VIII	多数人摇晃颠簸,行走困难	A	少数毁坏,多数严重和/或中等破坏	0.29~0.51	干硬土上出现裂缝,饱和砂层绝大多数喷砂冒水;大多数独立砖烟囱严重破坏	2.50 (1.78~3.53)	0.25 (0.19~0.35)
		B	个别毁坏,少数严重破坏,多数中等和/或轻微破坏	0.20~0.40			
		C	少数严重和/或中等破坏,多数轻微破坏				

(续)

地震烈度	人的感觉	房屋震害			其他震害现象	水平向地震动参数	
		类型	震害程度	平均震害指数		峰值加速度 /(m/s ²)	峰值速度 /(m/s)
IX	行动的人摔倒	A	多数严重破坏或/和毁坏	0.49 ~ 0.71	干硬土上多处出现裂缝, 可见基岩裂缝, 错动, 滑坡、塌方常见; 独立砖烟囱多数倒塌	5.00 (3.54 ~ 7.07)	0.50 (0.36 ~ 0.71)
		B	少数毁坏, 多数严重和/或中等破坏				
		C	少数毁坏和/或严重破坏, 多数中等和/或轻微破坏	0.38 ~ 0.60			
X	骑自行车的人会摔倒, 处不稳状态的人会摔离原地, 有抛起感	A	绝大多数毁坏	0.69 ~ 0.91	山崩和地震断裂出现, 基岩上拱桥破坏; 大多数独立砖烟囱从根部破坏或倒毁	10.00 (7.08 ~ 14.14)	1.00 (0.72 ~ 1.41)
		B	大多数毁坏				
		C	多数毁坏和/或严重破坏	0.58 ~ 0.80			
XI	—	A	绝大多数毁坏	0.89 ~ 1.00	地震断裂延续很大; 大量山崩滑坡	—	—
		B		0.78 ~ 1.00			
		C					
XII	—	A	几乎全部毁坏	1.00	地面剧烈变化, 山河改观	—	—
		B					
		C					

注: 表中给出的“峰值加速度”和“峰值速度”是参考值, 括弧内给出的是变动范围。

房屋破坏等级分为: 基本完好、轻微破坏、中等破坏、严重破坏和毁坏五类, 其定义和对应的震害指数 d 见表 1-3。

表 1-3 建筑破坏级别与震害指数

破坏等级	震害程度	震害指数 d
基本完好	承重和非承重构件完好, 或个别非承重构件轻微损坏, 不加修理可继续使用	$0.00 \leq d < 0.10$
轻微破坏	个别承重构件出现可见裂缝, 非承重构件有明显裂缝, 不需要修理或稍加修理即可继续使用	$0.10 \leq d < 0.30$
中等破坏	多数承重构件出现轻微裂缝, 部分有明显裂缝, 个别非承重构件破坏严重, 需要一般修理后可使用	$0.30 \leq d < 0.55$
严重破坏	多数承重构件破坏较严重, 非承重构件局部倒塌, 房屋修复困难	$0.55 \leq d < 0.85$
毁坏	多数承重构件严重破坏, 房屋结构濒于崩溃或已倒毁, 已无修复可能	$0.85 \leq d \leq 1.00$

1.3 地震破坏作用

地震灾害作为一种自然灾害, 它对社会生活和地区经济发展有着广泛而深远的影响。随

着经济的快速发展，城市化进程的加快，人口及物质财富向城市的进一步高度集中，地震所造成的灾害是巨大的。近百年国内外发生的大地震见表 1-4。

表 1-4 近百年世界主要大地震情况表 (7.5 级以上)

时 间	地 点	震 级	死亡人数/万人
1906	美国洛杉矶	8.3	0.3
1906	智利	8.6	2.0
1908	意大利	7.5	3.8
1915	意大利	7.5	3.0
1920	中国甘肃	8.5	20.0
1923	日本东京	8.3	14.28
1927	中国	8.3	2.0
1934	印度	8.4	1.1
1935	印度	7.5	3.0
1939	智利	8.3	2.8
1939	土耳其	7.9	3.3
1960	智利南部	8.9	0.57
1964	日本新潟	7.5	0.51
1970	秘鲁	7.7	6.68
1976	中国唐山	7.6	24.0
1976	危地马拉	7.5	2.28
1976	菲律宾	7.8	0.8
1978	伊朗	7.7	2.5
1985	墨西哥	8.1	1.2
1990	伊朗	7.7	7.5
1990	土耳其	7.7	2.7
1990	菲律宾吕宋	7.7	0.16
1992	印度尼西亚	7.5	0.25
1993	日本北海道	7.8	0.025
1995	俄罗斯库页岛	7.5	0.27
1996	印度尼西亚	8.0	0.15
1999	中国台湾集集	7.8	0.25
2001	印度	7.9	0.2
2004	印度尼西亚	9.0	29.2
2008	中国汶川	8.0	6.8
2010	智利	8.8	0.05
2011	日本	9.0	2.45

地震破坏作用主要有地表破坏、建筑物破坏和次生灾害。

1. 地表破坏

(1) 地裂缝与变形

在强烈地震作用下，常常在地面产生裂缝与变形，如图 1-6、图 1-7 所示。根据产生的机理不同，地裂缝可以分为重力地裂缝和构造地裂缝。重力地裂缝是由于在强烈地震作用下，地面作剧烈震动而引起的惯性力超过了土的抗剪强度所致。构造地裂缝与地质构造有关，是地壳深部断层错动延伸至地面的裂缝。地裂缝与地下断裂带走向一致，规模较大，有时可延续几十公里，裂缝宽度和错动常达数十厘米，甚至数米。

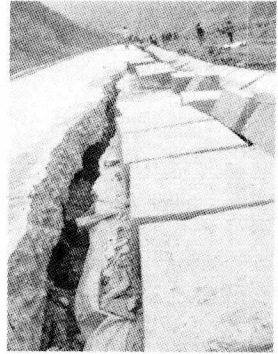


图 1-6 地震产生地裂缝



图 1-7 地震产生地面变形

(2) 喷砂冒水

地震时出现喷砂冒水现象非常少见。在地下水位较高、砂层埋深较浅的平原地区，地震时地震波的强烈振动使地下水压力急剧升高，地下水经地裂缝或土质较软的地方冒出地面，当地表土层为砂层或粉土层时，则夹带着砂土或粉土一起喷出地表，形成喷砂冒水现象，如图 1-8 所示。



图 1-8 地震时出现喷砂冒水现象

(3) 地面下沉

在强烈地震作用下，大面积回填土、孔隙比较大的黏性土等松软而压缩性高的土层中往往发生震陷，使建筑物破坏，如图 1-9 所示。



图 1-9 地面下沉

(4) 滑坡、塌方

在强烈地震作用下，常引起河岸、陡坡滑坡，有时规模很大，造成公路堵塞，岸边建筑物破坏，如图 1-10 所示。



图 1-10 滑坡、塌方

2. 建筑物破坏

建筑物破坏是造成人员伤亡和经济财产损失的直接原因，主要是由于地表破坏和场地的震动作用所引起。地表破坏引起建筑物破坏在性质上属于静力破坏，可以通过场地选择和地基处理加以解决。但更常见的建筑物破坏是由于地震地面运动的动力作用所引起，在性质上属于动力破坏。

(1) 结构构件强度不足而造成的破坏

任何承重构件都有各自的特定功能，以适用于承受一定的外力作用。对于设计时没有考虑抗震设防或抗震设防不足的结构，在强烈地震作用下，不仅构件内力增大很多，而且其受力性质往往也将改变，致使构件强度不足而被破坏，如图 1-11 所示。



图 1-11 地震造成柱端破坏

(2) 结构丧失整体性而造成的破坏

建筑物一般都是由许多构件组成，在地震作用下会因为延性不足、构件连接不牢、节点连接失效、承重构件失稳、支撑长度不足或支撑失效等引起结构丧失整体性而造成局部或整个结构的倒塌，如图 1-12 所示。

3. 次生灾害

地震的次生灾害是指经强烈震动后,以震动的破坏后果为导因而引起的一系列其他灾害。地震次生灾害的种类很多,主要有火灾、毒气污染、细菌污染、放射性污染、滑坡和泥石流、水灾等。在多种次生灾害中,火灾是最常见、造成损失最大的次生灾害,如图 1-13 所示。



图 1-12 结构丧失整体性

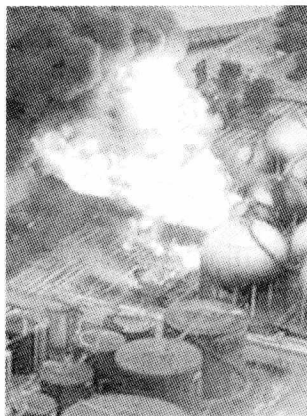


图 1-13 地震引发的火灾

1.4 建筑结构的抗震设防

抗震设防烈度和设计基本地震加速度取值的对应关系,应符合表 1-5 的规定。设计基本地震加速度为 $0.15g$ 和 $0.30g$ 地区内的建筑,除 GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》另有规定外,应分别按抗震设防烈度 7 度和 8 度的要求进行抗震设计。

表 1-5 抗震设防烈度和设计基本地震加速度值的对应关系

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

注: g 为重力加速度。

例如,当设防烈度为 8 度时,其多遇烈度为 6.45 度,罕遇烈度为 9 度。地震烈度的概率密度函数曲线的基本形状及三种烈度的关系如图 1-14 所示,其具体形状参数由设定的分析年限和具体地区决定。

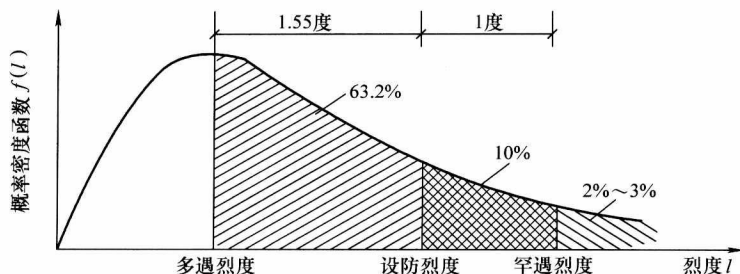


图 1-14 地震烈度的概率密度函数曲线的基本形状及三种烈度的关系

1.5 建筑抗震概念设计

抗震概念设计见表 1-6。

表 1-6 抗震概念设计

序号	项目	内容
1	场地和地基	<p>1) 选择建筑场地时,应根据工程需要和地震活动情况、工程地质和地震地质的有关资料,对抗震有利、一般、不利和危险地段做出综合评价。对不利地段,应提出避开要求;当无法避开时应采取有效的措施。对危险地段,严禁建造甲、乙类的建筑,不应建造丙类的建筑</p> <p>2) 建筑场地为 I 类时,对甲、乙类的建筑应允许仍按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施;对丙类的建筑应允许按本地区抗震设防烈度降低一度的要求采取抗震构造措施,但抗震设防烈度为 6 度时,仍应按本地区抗震设防烈度的要求采取抗震构造措施</p> <p>3) 建筑场地为 III、IV 类时,对设计基本地震加速度为 0.15g 和 0.30g 的地区,除本规范另有规定外,宜分别按抗震设防烈度 8 度(0.20g)和 9 度(0.40g)时各抗震设防类别建筑的要求采取抗震构造措施</p> <p>4) 地基和基础设计应符合下列要求:</p> <p>① 同一结构单元的基础不宜设置在性质截然不同的地基上</p> <p>② 同一结构单元不宜部分采用天然地基部分采用桩基;当采用不同基础类型或基础埋深显著不同时,应根据地震时两部分地基基础的沉降差异,在基础、上部结构的相关部位采取相应措施</p> <p>③ 地基为软弱蒙古性土、液化土、新近填土或严重不均匀土时,应根据地震时地基不均匀沉降和其他不利影响,采取相应的措施</p> <p>5) 山区建筑的场地和地基基础应符合下列要求:</p> <p>① 山区建筑场地勘察应有边坡稳定性评价和防治方案建议;应根据地质、地形条件和使用要求,因地制宜设置符合抗震设防要求的边坡工程</p> <p>② 边坡设计应符合现行国家标准 GB 50330—2002《建筑边坡工程技术规范》的要求;其稳定性验算时,有关的摩擦角应按设防烈度的高低相应修正</p> <p>③ 边坡附近的建筑基础应进行抗震稳定性设计。建筑基础与土质、强风化岩质边坡的边缘应留有足够的距离,其值应根据设防烈度的高低确定,并采取措施避免地震时地基基础破坏</p>
2	建筑形体及其构件布置的规则性	<p>1) 建筑设计应根据抗震概念设计的要求明确建筑形体的规则性。不规则的建筑应按规定采取加强措施;特别不规则的建筑应进行专门研究和论证,采取特别的加强措施;严重不规则的建筑不应采用</p> <p>注:形体指建筑平面形状和立面、竖向剖面的变化</p> <p>2) 建筑设计应重视其平面、立面和竖向剖面的规则性对抗震性能及经济合理性的影响,宜择优选用规则的形体,其抗侧力构件的平面布置宜规则对称、侧向刚度沿竖向宜均匀变化、竖向抗侧力构件的截面尺寸和材料强度宜自下而上逐渐减小、避免侧向刚度和承载力突变</p> <p>不规则建筑的抗震设计应符合下述 4) 的有关规定</p> <p>3) 建筑形体及其构件布置的平面、竖向不规则性,应按下列要求划分:</p> <p>① 混凝土房屋、钢结构房屋和钢筋混凝土混合结构房屋存在表 1-7 所列举的某项平面不规则类型或表 1-8 所列举的某项竖向不规则类型以及类似的不规则类型,应属于不规则的建筑</p> <p>② 砌体房屋、单层工业厂房、单层空旷房屋、大跨屋盖建筑和地下建筑的平面和竖向不规则性的划分,应符合相关的规定</p>