



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

与工程活动有关的地质作用

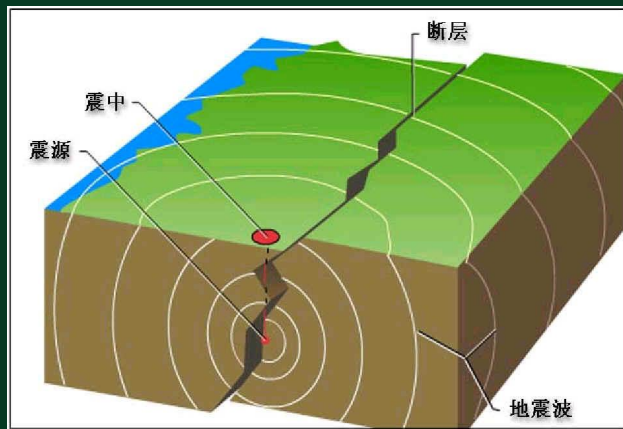
地震

主讲：陈祥军

- 地震的有关概念
- 震级与烈度
- 地震的监测预报
- 减轻地震灾害的措施

地震的有关概念

- 岩石圈物质在地球内动力作用下发生破裂或沿原有破裂面滑移，应变能以弹性波的形式突然释放并使地壳振动而发生地震。



地震形成过程示意图

- 按震源深度地震可分为浅源地震（0~70km），中源地震（70~300km）和深源地震（300~700km）。破坏性地震一般为浅源地震。
- 按照成因，有构造地震、火山地震、塌陷地震和诱发地震四种地震类型。90%以上的地震属于构造地震，火山地震占地震发生总量的7%左右。采矿、地下核爆破及水库蓄水或向地下注水等人类活动均可诱发地震。

- 地震能否使某一地区建筑物受到破坏取决于地震能量的大小和该建筑物距震中的远近，所以需要有衡量地震能量大小和破坏强烈程度的两个指标，即震级和烈度。它们之间虽然具有一定的联系，但却是两个不同的指标，不能混淆。

- 震级是表示地震本身能量大小的尺度，以地震过程中释放出来的能量总和来衡量，释放出来的能量愈大则震级愈高。
- 一次地震释放出来的能量是恒定的，在任何地方测定，只有一个震级。
- 小于2级人感觉不到，称微震；2~4级人可以感觉到，称有感地震；5级以上可引起破坏，称破坏性地震；7级以上称强烈地震。

- 地震烈度是指地面及各类建筑物遭受地震破坏程度。
- 地震烈度与震级的大小、震源的深浅、距震中距离、地震波的传播介质以及场地地质构造条件等有关。
- 一次地震，距震中远的地方烈度低，距震中近处烈度高；相同震级的地震，震源浅者对地表的破坏就大。

- 一次地震只有一个相应的震级，而烈度则随地方而异，由震中向外烈度逐渐降低。在地震区把地震烈度相同的点用曲线连接起来，这种曲线称为等震线。等震线就是同一次地震影响下破坏程度相同的各点的连线。

- 地震烈度表把宏观现象（人的感觉、器物反应、建筑物及地表破坏等）和定量指标按统一标准，把近似情况划分在一起，来区别不同烈度级别
- 多数国家采用划分为12度烈度表，如我国、美国、前苏联和欧洲一些国家；也有些国家采用10度、8度地震烈度表。

震级与烈度



在线开放课程

1.	河北邢台地震	1966.3.8	6.8	IX
2.	河北宁晋东汪	1966.3.2	7.2	X
3.	云南通海地震	1970.1.5	7.7	X
4.	四川炉霍地震	1973.2.6	7.9	X
5.	云南昭通地震	1974.5.11	7.1	IX
6.	辽宁海城地震	1975.2.04	7.3	IX
7.	河北唐山地震	1976.7.28	7.8	XI

- 在建筑抗震设计中，涉及到基本烈度、场地烈度、设计烈度三个概念。
- 地震的基本烈度是指某一地区在今后的一定期限内（在我国一般考虑100年或50年左右）可能遭遇的地震影响的最大烈度。它实质上是中长期地震预报在防震、抗震上的具体估量。

- 由于小区域因素或场地地质因素影响的地震烈度有时也称为场地烈度，场地烈度是建筑物场地地质构造、地形、地貌和地层结构等工程地质条件对建筑物震害的影响烈度，目前对它尚不能用调整烈度方法来概括，而只是在查清场地地质条件的基础上，在工程实践中适当加以考虑。

- 目前抗震强度验算是以基本烈度为基础，并根据建筑物的重要性按抗震设计规范作适当调整，调整后烈度称为设计烈度，是抗震工程设计中实际采用的烈度。对特别重要的建筑物，设计烈度可比基本烈度提高一度；重要建筑物可按基本烈度设计；对一般建筑物可比基本烈度降低一度，但基本烈度为6度时，则不再降低。

- 地震监测预报还处于理论探讨阶段。
- 地震监测是地震预报的基础。目前，全球许多活动断层都处于严密的监测控制之下。监测方法从技术含量很低的对动物群异常反应的观察到使用精密仪器自动监测断层活动性。全球数字化地震台网。

- 按预报的时间长短分为长期预测（几年到几十年或更长时间）、中短期预报（几个月到几年）和临震预报（几天之内）。长期预测已经取得了成功，中短期预报和临震预报还远未取得成功。
- 综合预报是在各单项预报研究基础上，应用震例经验和现阶段理论，研究地震孕育过程中多种异常现象之间的关联，及其与孕震过程的内在联系，从而综合判定预报。

- 要防止建筑物在地震时发生倒塌，必须做好勘察、设计、施工和使用等各个环节工作
- ①认真勘察。场地抗震性能的评价和场地类别的划分，是抗震设计前期工作的重要组成部分，直接关系到抗震计算、基础选型及构造措施的合理性。因此，在岩土工程勘察时必须采用科学的方法，保证所得数据的准确性，提供全面的、合理的数据。

•②合理设计。结构抗震计算分析通常是在计算机上进行的，计算结果的正确与否不仅与所使用的软件有关，而且还与结构简化模型和输入数据有关。任何一种软件都有其适用范围和局限性，过分地依赖软件的计算结果也会给工程带来安全隐患。正确的做法是对计算机计算结果进行判别分析和必要的调整，使之符合结构受力特点和变形规律。

•③ 科学施工。可靠的抗震设计只有靠高技术水平的施工才能体现，工程质量的高低不仅与材料有关，而且更与施工者的自身素质有关。因此，在建筑施工中必须抓好管理和施工人员的业务培训和思想道德教育，增强他们对自身责任感的认识，同时加强施工监理工作。

•④ 使用与维修。建筑结构是针对可能遭遇的荷载及其组合而设计的，对已经交付使用的建筑物，在没有得到有关部门许可的情况下，决不能随意改变建筑的结构布置，也不能任意加大使用荷载。由于环境的原因和材料自身的老化，如果不维修，建筑物的抗震性能就要降低。定期地进行鉴定、维修、加固，是减轻建筑物地震破坏的一种有效途径

- 地震的概念与分类
- 震级和烈度：衡量地震能量大小和破坏强烈程度的两个指标。
- 基本烈度、场地烈度、设计烈度的关系
- 防止建筑物在地震时发生倒塌：认真勘察、合理设计、科学施工、使用与维修