

关于地面变形地质 灾害地面沉降



1. 概述
2. 类型
3. 分布规律
4. 地面沉降



一、概述

- 地面变形地质灾害的定义

广义：指因内、外动力地质作用和人类活动而使地面形态发生变形破坏，造成经济损失和（或）人员伤亡的现象和过程。

如，构造运动引起的**山地台升和盆地下沉**；抽取地下水、开采地下矿产等人类活动造成的**地裂缝、地面沉降和塌陷**等。

狭义：指**地面沉降、地裂缝和地面塌陷**等以地面垂直变形破坏或地面标高改变为主的地质灾害。



地面沉降-塌陷





- 马路塌陷，还有的人被热水活活烫死



- 山西
- 构造地裂缝
- -平原，不是滑坡的张裂隙。

二、地面变形地质灾害的类型

1. 按地面变形的形式分类

- 地面沉降—逐步的
- 地面塌陷—突然的
- 地裂缝
- 渗透变形
- 特殊岩土胀缩变形—黄土湿陷性，膨胀土等。



地面沉降

主要内容

- 一、概述
- 二、我国地面沉降的现状
- 三、地面沉降的危害
- 四、地面沉降的成因机制
- 五、地面沉降的时空特征
- 六、地面沉降的主要特点
- 七、地面沉降的监测与预测
- 八、地面沉降的防治

一、概述

1、定义

地面沉降：发生在**较大**面积的地表高程降低、地面**舒缓**变形的现象和持续过程。

2、成因类型

(1) 自然因素

- 构造升降运动
- 地震
- 火山活动
- 地面加载

归属于地壳形变或构造运动的范畴，作为自然动力现象加以研究

(2) 人为因素

- 开采地下水、油气资源
- 地面加载

归属于地质灾害现象进行研究和防治

构造运动引起的地面沉降

急剧变形：因基底断块快速下降造成地表高程降低，地面急剧变形，如地震。

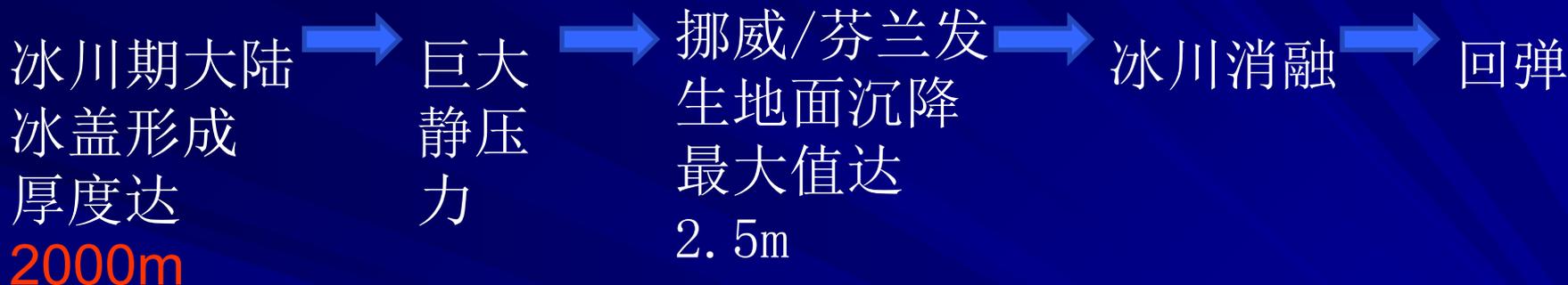
构造蠕变：构造运动以一种缓慢连续的方式进行，表现为基底断块持续的缓慢沉降或岩层的拗陷。

变形速率小、持续时间长

天津市 基底下降形成的沉降值约为 1.7mm/a

地面加载引起的地面沉降

自然原因：

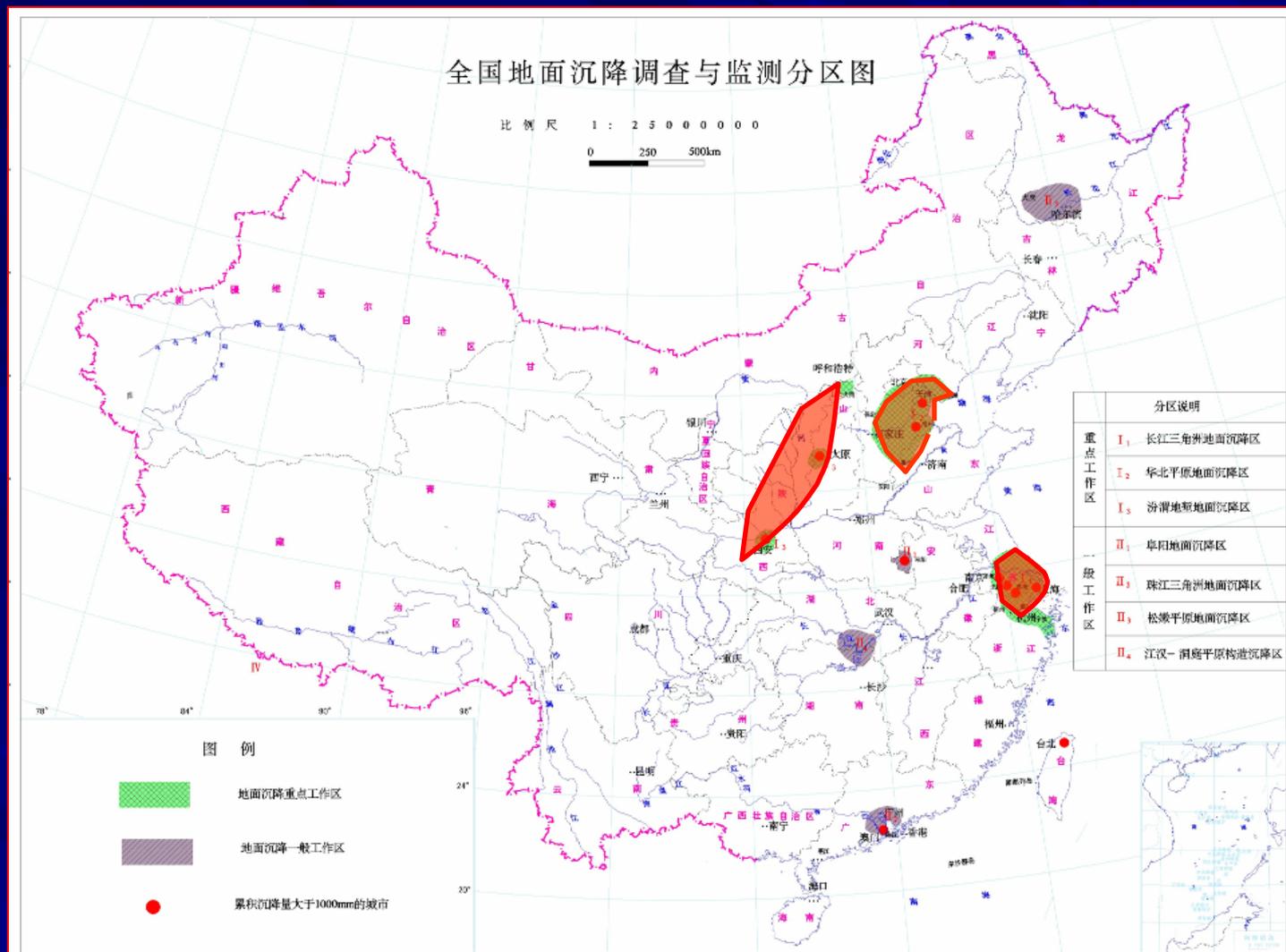


人为原因：如修建水库、建造房屋等

上海市 30%地面沉降来自高层建筑和大型工程的影响
浦东陆家嘴 2004年 地面沉降量达3cm 上海沉降最严重的地区

二、我国地面沉降现状

到2003年地面沉降面积已达到93,855km²，形成长三角、华北平原、和汾渭盆地等地面沉降灾害严重区。



泾渭分明

渭水是黄河最大的支流，泾水又是渭河的支流，现在已经分不清楚那条河流的清与浊了，同流合污了。



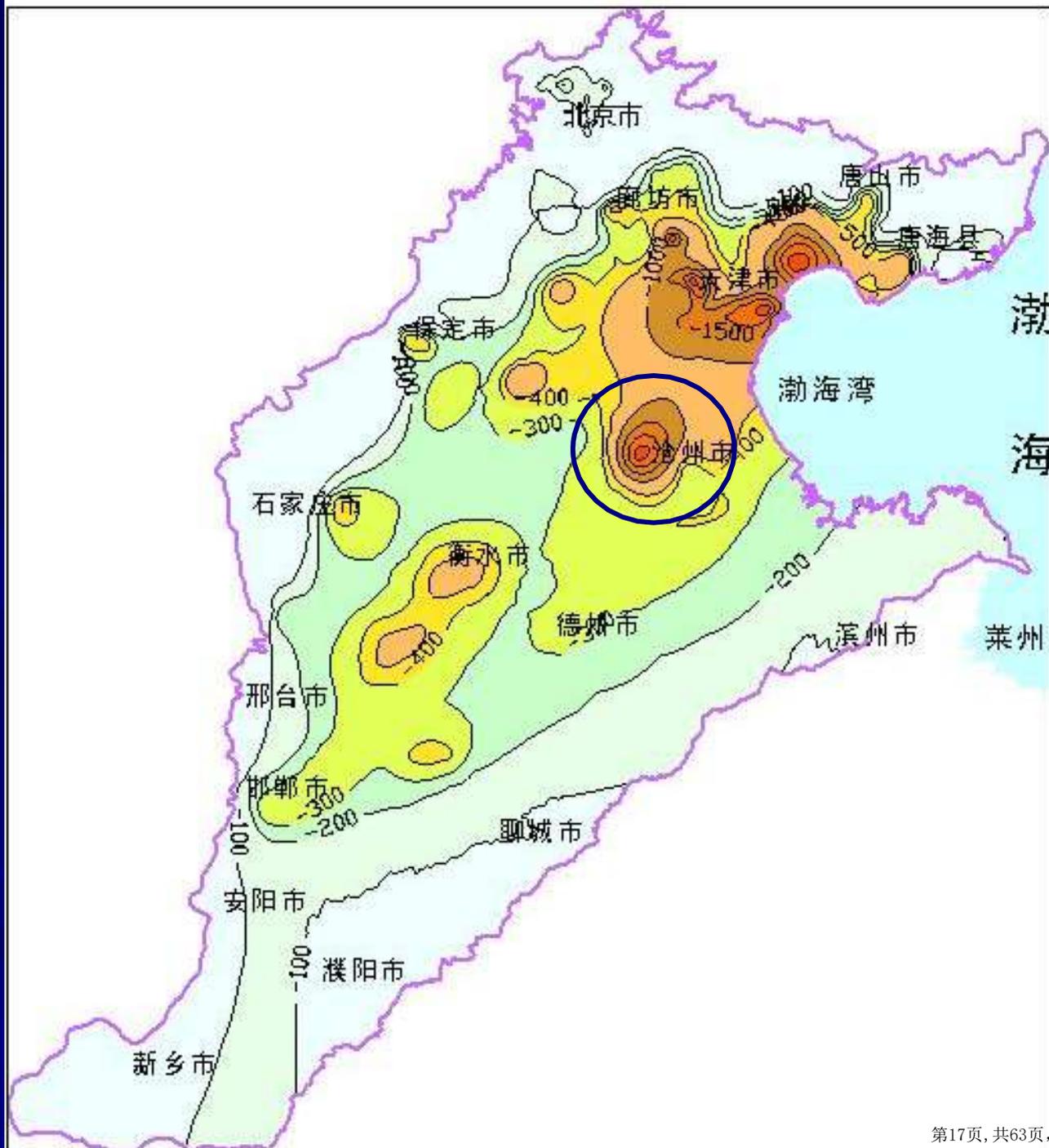
东岭居士摄影
bbs.huangqi.com

■ 长江浊黄，汉江碧绿



新华网
WWW.NEWS.CN

华北平原地面沉降等值线图



1.地面标高损失，地表积水，放泄洪能力下降

曼谷 洪水泛滥的原因“除了气候，就是地面沉降闹的，海水回灌进曼谷了，前几天，邢台 强调自己地势低，污染物也容易聚集

2.标高降低，海平面升高，双重因素，海水倒灌，桑田变沧海了。

3.地下管线扭曲断裂，天然气泄漏，自来水管泄漏。次生灾害很多。

- 4.桥梁净空减小，影响通航
- 5.农村积水，农作物减产。
- 6.高程资料失效。
- 7.房屋下沉，花钱买一楼，过几年变成地下室了。
- 8.桩基础负摩擦，降低桩承载力-以后《基础工程》详细讲
- 不均匀沉降危害更大，造成房屋倾斜、开裂、倒塌。



建筑物受损

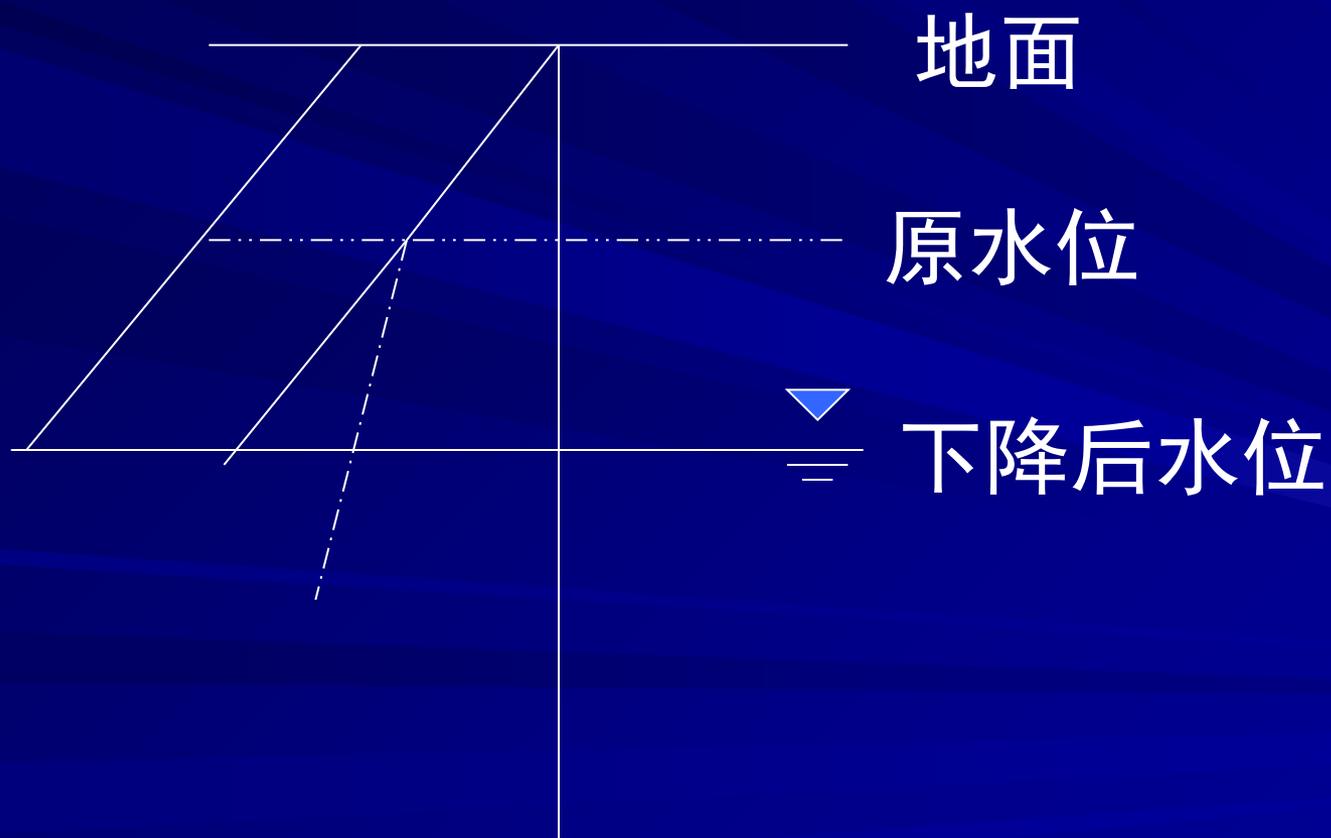
地面不均匀沉降错断供水管道

四、地面沉降的成因机制

- 1、饱水多孔介质的失水压密原理
 - (1) 抽水条件、地面加载条件下压密
- 2、不同类型岩土失水压密特点
 - (1) 砂砾质含水层失水压密特点
 - (2) 粘性土的失水压密特点
- 3、地面沉降的产生条件



■ 土力学p90-板书一下



■2、不同类型岩土失水压密特点

(1) 砂砾质含水层失水压密特点

(做含水率实验时讲过，沙子孔隙度小，但孔隙大，亲水矿物含量低，持水性差，要求取样粘性土5~10g，砂性土20~30g)

①砂砾质含水层一旦被抽汲，释水快，压力传递快，压密作用显现得快，地面可在较短时间内出现沉降，即滞后时间短，延迟效应不明显；

- ②由于砂砾质含水层本身的孔隙度较小，可供压密的空间小，所以，地面总沉降量较小；——天然砂层一般都比较密实
- ③砂砾质含水层颗粒间为硬连接，失水和充水能够以可逆方式进行，形成的地面沉降具有弹性变形的特点，抽水时，地面下沉，水位恢复时，又可回弹。——基坑回弹，所以基坑开挖后要尽快施工，否则，一是风吹日晒水泡，而是回弹使得建筑物沉降大，土的性质，大家学过压缩系数，回弹指数，见土力学。

(2) 粘性土的失水压密特点

①粘性土孔隙虽小，但孔隙度大，远远超过砂砾质土，粘性土一旦失水压密，可压缩空间大，能够产生较大的地面下沉量；——尤其是软土，如上海。



- ②由于粘性土中的水主要是结合水，水压传递和应力消散慢，失压后需要相当长的时间才可建立新的压力平衡，所以抽水对它的影响来得慢，即滞后时间长，延迟效应也十分明显，这就是为什么在许多粗细颗粒相迭置的地下水分布区抽水时地面沉降不明显，水位恢复后，地面沉降仍会持续发展的原因；
- ③粘性土失水压密过程失去的水主要是结合水，骨架的压密是塑性变形，两者都是不可逆过程，所以，所造成的地面沉降大部分是永久性的。
- ---回弹很小。

4、地面沉降的产生条件

- (1) 厚层松散细粒土层的存在
- (2) 长期过量开采地下流体
- (3) 新构造运动的影响
- (4) 城市建设对地面沉降的影响



五、地面沉降的时空特征

综合影响的结果导致地面沉降时空分布呈现复杂的局面，后面详细讲。

1、地面沉降的变形形式

- 垂直位移
- 水平位移

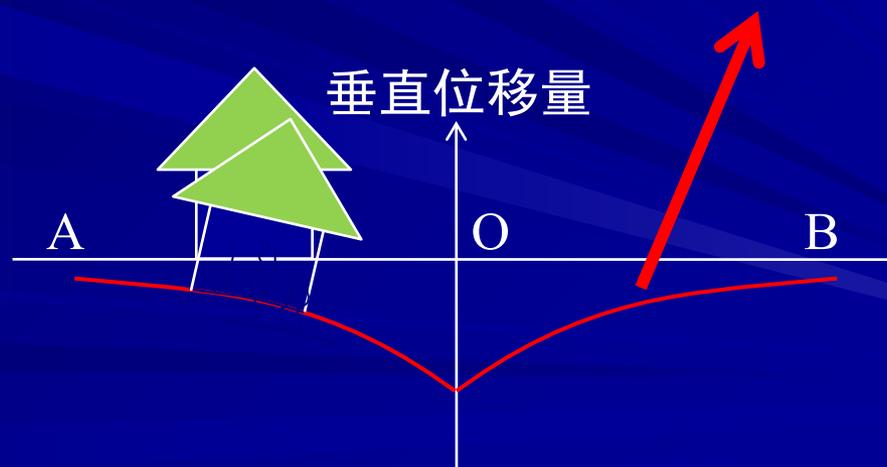
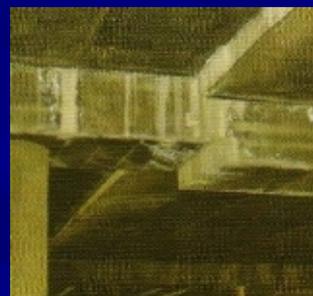
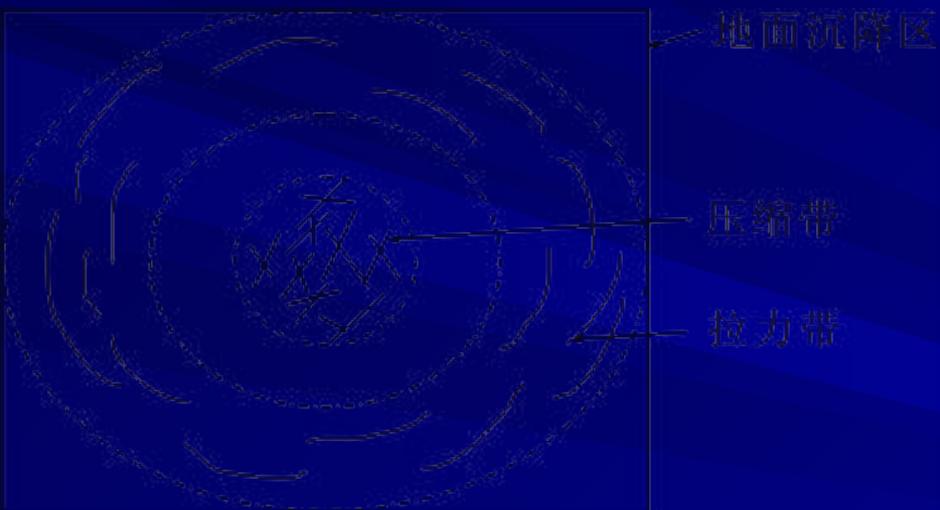
(1) 垂直位移

地面沉降以地层的垂直位移变形为主，并随各地点有效应力增量大小的不同而不同。

规律性：由沉降中心向周边方向逐渐减小



由于垂直应变不均匀，在沉降区中心，两侧土体会向中心挤压，产生剪切破裂面，地面出现地裂缝。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/308003060023006064>