

一级结构基础之结构的塑性分析与极限荷载结构工程师考试  
PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/536/2021\\_2022\\_\\_E4\\_B8\\_80\\_E7\\_BA\\_A7\\_E7\\_BB\\_93\\_E6\\_c58\\_536501.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/536/2021_2022__E4_B8_80_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_536501.htm)

结构的塑性分析与极限荷载 复习提要 结构局部进入塑性阶段后并没有全部丧失承载能力，为了充分发挥材料潜力，应采用塑性分析的方法。(一)基本内容 理想弹塑性：为了便于分析，又基本符合实际情况，假定材料达到屈服极限以后，应变无限增大而应力保持不变仍为  $s$ 。 极限弯矩：构件某断面所有纤维的正应力都达到屈服极限时相应的弯矩称为极限弯矩。 塑性铰：断面所受弯矩达到极限弯矩后，不增加弯矩，该断面转角仍不断增加，称此断面形成了塑性铰。塑性铰是单向铰，只能沿弯矩增大方向发生有限转动。 极限荷载：荷载逐渐按比例增加时，结构在多处形成塑性铰后，当结构变为机构时，结构丧失承载能力，此时相应的荷载称为极限荷载。(二)基本假定 (1)荷载成比例增加，且一次加于结构上。(2)即使临近破坏时，结构变形较结构本身的尺寸小得多，平衡方程仍可用结构原来尺寸。(3)忽略弹性变形，只考虑塑性变形。(4)材料是理想弹塑性材料，截面上的弯矩不能超过极限弯矩。(5)当荷载刚刚进入极限状态时，各力仍保持平衡。(6)忽略轴力和剪力的影响。(三)基本定理 1. 上限定理(机动定理) 按照任一破坏机构，由平衡条件所求得的荷载(可破坏荷载)，将大于或等于极限荷载。 2. 下限定理(静力定理) 按照任一静力可能而又安全的弯矩分布状态求解所对应的荷载(可接受荷载)将小于或等于极限荷载。 3. 单值定理(唯一性定理) 对于比例加载的给定结构，如果荷载既是可破坏荷载，又是可接

受荷载，则该荷载就是极限荷载，极限荷载是唯一的(极限荷载对应的机构不是唯一的)。(四)基本方法 1. 机动法 按照上限定理，首先假定各种可能的破坏机构，用虚功原理计算相应的荷载，这些荷载都将大于或等于极限荷载，其中最小的最接近极限荷载，如果选取的机构包括所有可能情况，则最小的可破坏荷载就是极限荷载。 2. 矩阵位移法(适用于计算机算法) (1) 假定荷载按比例增加，|百考试题|荷载参数为 $F_P$ ，设 $F_P = 1$ ，求各控制截面的弯矩，此弯矩与各截面极限弯矩之比最大的截面就是第一个塑性铰出现的位置，令此比值为1，则得出相应荷载参数 $F_P$ 。(2) 前一步骤求出的是塑性铰，修改整体刚度矩阵，再令 $F_P = 1$ ，求各控制截面的弯矩，此弯矩与各截面剩余极限弯矩(极限弯矩与前面计算得的弯矩的差)之比最大的截面就是第二个塑性铰出现的位置，令此比值为1，则得出相应的荷载参数  $F_P$ ，且令 $F_P = F_P \cdot F_P$ 。(3) 重复以上做法，直至第N步时整体刚度矩阵变为奇异矩阵为止，则 $F_P$ 为要求的极限荷载。(五)提示 考本章内容的学校不多。这一章复习重点是；(1) 塑性铰的概念及其性质，破坏机构与塑性铰数目的关系。(2) 可破坏荷载、可接受荷载、极限荷载的概念。(3) 三个基本定理。(4) 求连续梁的极限荷载。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)