

一级结构基础辅导：模型设计结构工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/542/2021_2022__E4_B8_80_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_542132.htm

7.2 模型设计 结构模型试验按试验目的的不同可分为：弹性模型为研究在荷载作用下结构弹性阶段的工作性能，用匀质弹性材料制成与原型相似的结构模型。强度模型为研究在荷载作用下结构各个阶段工作性能，包括直到破坏的全过程反应，用原材料或相似材料制成的与原型相似的结构模型。模型设计按下列程序进行：按试验目的选择模型类型；按相似原理用方程式分析法或量纲分析法确定相似判据；确定模型的几何比例，即定出长度相似常数 S_l ；根据相似判据确定其他各物理量的相似常数；设计和绘制模型的施工图。由前推导相似判据过程可见，相似常数的个数是多于相似判据的数目，设计时除首先确定长度相似常数 S_l 外，一般根据可能条件再选定模型材料，亦即确定 S_E 和 S ，然后推导出其他物理量的相似常数。表1872列出一般静力试验弹性模型的相似常数。当设计先确定 S_E 和 S_l 时，其他物理量的相似常数都是 S_E 和 S_l 的函数，或是等于1，如应变、泊松比和角变位等均为无量纲数，它们的相似常数 S_ϵ 、 S_ν 和 S_θ 均等于1。对于结构动力试验模型，除与表1872静力模型有关材料特性、几何特性和荷载等物理量有相同的相似关系外，表1873为有关动力性能物理量的相似关系。上述模型设计所得|百考试题|各物理量之间的相似关系均是在假定采用理想弹性材料的情况下推导求得的。实际上较多钢筋混凝土或砌体结构的强度模型要研究结构非线性性能，因此对模型材料的相似要求更为严格，必

须按实际情况建立相似关系。从表1872可见 $SE=S$ 的关系，就是要求模型和原型结构的应力应变关系曲线相似，这只有选用与原型结构相同强度和变形的材料时才有可能。在静力模型的相似关系中，当 $SE=S=1$ 时质量密度 $S=1/SI$ ，要求模型材料密度为原型材料的 SI 倍。这事实上是没有可能的。为此，当需考虑结构本身的质量和重量对结构性能的影响时，需要在模型上施加附加质量，满足材料密度相似的要求。同样在动力模型中，模拟惯性力，重力时也必须考虑模型和原型结构材料质量密度的相似。由相似关系 $SE / (SgS) = S$ ，通常重力加速度相似常数 $Sg=1$ ，则要求模型材料的弹性模量应比原型的小或密度比原型的大，试验时也采用加附加质量的方法，来弥补材料密度不足所产生的影响。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