

《结构力学》学科体系

一般对结构力学可根据其研究性质和对象的不同分为结构静力学、结构动力学、结构稳定理论、结构断裂、疲劳理论和杆系结构理论、薄壁结构理论及整体结构理论等。

结构静力学是结构力学中首先发展起来的分支，它主要研究工程结构在静载荷作用下的弹塑性变形和应力状态，以及结构优化问题。静载荷是指不随时间变化的外加载荷，变化较慢的载荷也可近似地看作静载荷。结构静力学是结构力学其他分支学科的基础。

结构动力学是研究工程结构在动载荷作用下的响应和性能的分支学科。动载荷是指随时间而改变的载荷。在动载荷作用下，结构内部的应力、应变及位移也必然是时间的函数。由于涉及时间因素，结构动力学的研究内容一般比结构静力学复杂的多。

结构稳定理论是研究工程结构稳定性的分支。现代工程中大量使用细长型和薄型结构，如细杆、薄板和薄壳。它们受压时，会在内部应力小于屈服极限的情况下发生失稳（皱损或曲屈），即结构产生过大的变形，从而降低以至完全丧失承载能力。大变形还会影响结构设计的其他要求，例如影响飞行器的空气动力学性能。结构稳定理论中最重要的内容是确定结构的失稳临界载荷。

结构断裂和疲劳理论是研究因工程结构内部不可避免地存在裂纹，裂纹会在外载荷作用下扩展而引起断裂破坏，也会在幅值较小的交变载荷作用下扩展而引起疲劳破坏的学科。现在我们对断裂和疲劳的研究历史还不长，还不完善，但断裂和疲劳理论目前得发展很快。

在结构力学对于各种工程结构的理论和实验研究中，针对研究对象还形成了一些研究领域，这方面主要有杆系结构理论、薄壁结构理论和整体结构理论三大类。整体结构是用整体原材料，经机械铣切或经化学腐蚀加工而成的结构，它对某些边界条件问题特别适用，常用作变厚度结构。随着科学技术的不断进展，又涌现出许多新型结构，比如 20 世纪中期出现的夹层结构和复合材料结构。

结构力学的研究方法主要有工程结构的使用分析、实验研究、理论分析和计算三种。在结构设计和研究中，这三方面往往是交替进行并且是相辅相成的进行的。

使用分析就是在结构的使用过程中，对结构中出现的情况进行分析比较和总结，这是易行而又可靠的一种研究手段。使用分析对结构的评价和改进起着重要作用。新设计的结构也需要通过使用来检验性能。

实验研究能为鉴定结构提供重要依据，这也是检验和发展结构力学理论和计算方法的主要手段。实验研究分为三类：模型实验、真实结构部件实验、真实结构实验。例如，飞机地面破坏实验、飞行实验和汽车的碰撞实验等。结构的力学实验通常要耗费较多的人力、物力和财力，因此只能有限度地进行，特别是在结构设计的初期阶段，一般多依靠对结构部件进行理论分析和计算。

在固体力学领域中，材料力学为结构力学的发展提供了必要的基本知识，弹性力学和塑性力学又是结构力学的理论基础，另外，结构力学还与其它物理学科结合形成许多边缘学科，比如流体弹性力学等。

结构力学是一门古老的学科，又是一门迅速发展的学科。新型工程材料和新型工程结构的大量出现，向结构力学提供了新的研究内容并提出新

的要求。计算机的发展，为结构力学提供了有力的计算工具。另一方面，结构力学对数学及其他学科的发展也起了推动作用。有限元法这一数学方法的出现和发展就与结构力学的研究有密切关系。