

建筑结构设计中的概念设计与结构措施 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/91/2021_2022__E5_BB_BA_E7_AD_91_E7_BB_93_E6_c58_91010.htm 在建筑结构设计中，概念设计与结构措施至关重要。

一定程度上它反映了一个结构工程师的设计水平，下面就这两个问题谈一下本人的一点看法。

1 概念设计的重要性 概念设计是展现先进设计思想的关键，一个结构工程师的主要任务就是在特定的建筑空间中用整体的概念来完成结构总体方案的设计，并能有意识地处理构件与结构、结构与结构的关系。一般认为，概念设计做得好的结构工程师，随着他的不懈追求，其结构概念将随他的年龄与实践的增长而越来越丰富，设计成果也越来越创新、完善。遗憾的是，随着社会分工的细化，大部分结构工程师只会依赖规范、设计手册、计算机程序做习惯性传统设计，缺乏创新，更不愿（不敢）创新，有的甚至拒绝对新技术、新工艺的采纳（害怕承担创新的责任）。大部分工程师在一体化计算机结构设计全面应用的今天，对计算机结果明显不合理、甚至错误而不能及时发现。随着年龄的增长，导致他们在大学学的那些孤立的观念都被逐渐忘却，更谈不上设计成果的不断创新。强调概念设计的重要，主要还因为现行的结构设计理论与计算理论存在许多缺陷或不可计算性，比如对混凝土结构设计，内力计算是基于弹性理论的计算方法，而截面设计却是基于塑性理论的极限状态设计方法，这一矛盾使计算结果与结构的实际受力状态差之甚远，为了弥补这类计算理论的缺陷，或者实现对实际存在的大量无法计算的结构构件的设计，都需要优秀的概念设计与结构措施来

满足结构设计的目的。同时计算机结果的高精度特点，往往给结构设计人员带来对结构工作性能的误解，结构工程师只有加强结构概念的培养，才能比较客观、真实地理解结构的工作性能。概念设计之所以重要，还在于在方案设计阶段，初步设计过程是不能借助于计算机来实现的。这就需要结构工程师综合运用其掌握的结构概念，选择效果最好、造价最低的结构方案，为此，需要工程师不断地丰富自己的结构概念，深入、深刻了解各类结构的性能，并能有意识地、灵活地运用它们。

2 协同工作与结构体系

协同工作的概念广泛存在于工业产品的设计和制造中，对于任一个工业产品，我们均不希望其在远未达到其设计寿命（负荷、功能）时，它的某些部件（或零件）即出现破坏。对于建筑结构，协同工作的概念即是要求结构内部的各个构件相互配合，共同工作。这不仅要求结构构件在承载能力极限状态能共同受力，协同工作，同时达到极限状态，还要求他们能有共同的耐久寿命。结构的协同工作表现在基础与上部结构的关系上，必须视基础与上部结构为一个有机的整体，不能把两者割裂开来处理。举例而言，对砖混结构，必须依靠圈梁和构造柱将上部结构与基础连接成一个整体，而不能单纯依靠基础自身的刚度来抵御不均匀沉降，所有圈梁和构造柱的设置，都必须围绕这个中心。对协同工作的理解，还在于当结构受力时，结构中的各个构件能同时达到较高的应力水平。在多高层结构设计时，应尽可能避免短柱，其主要的目的是使同层各柱在相同的水平位移时，能同时达到最大承载能力，但随着建筑物的高度与层数的加大，巨大的竖向和水平荷载使底层柱截面越来越大，从而造成高层建筑的底部数层出现大量短柱，

为了避免这种现象的出现，对于大截面柱，可以通过对柱截面开竖槽，使矩形柱成为田形柱，从而增大长细比，避免短柱的出现，这样就能使同层的抗侧力结构在相近的水平位移下，达到最大的水平承载力；而对于梁的跨高比的限制，一般还没有充分认识到。实际上与长短柱混杂的效果一样，长、短梁在同一榀框架中并存，也是极为不利的，短跨梁在水平力的作用下，剪力很大，梁端正、负弯矩也很大，其配筋全部由水平力决定，竖向荷载基本不起作用，甚至于梁端正弯矩钢筋也会出现超筋现象，同时，由于梁的剪力增大，也会使支承柱的轴力大幅增大，这种设计是不符合协同工作原则的，同时，结构的造价必将会上升。多高层结构设计的主要目的即是为了抵抗水平力的作用，防止扭转，为有效的抵抗水平力作用，平面上两个正交方向的尺寸宜尽量接近，目的是保证这两个方向上的“惯性矩”相等，以防止一个方向强度（稳定性）储备太大，而另一个方向较弱，因此，抗侧力结构（柱、剪力墙）宜设置在四周，以增大整体的抗侧刚度及抗扭惯性矩，同时，应加大梁或楼层的刚度，使柱（或剪力墙）能承担较大的整体弯矩，这就是“转换层”的概念。防止扭转的目的，是因为在扭转发生时，各柱节点水平位移不等，距扭转中心较远的角柱剪力很大，而中柱剪力较小，破坏由外向里，先外后里。为防止扭转，抗侧力结构应对称布置，宜设在结构两端，紧靠四周设置，以增大抗扭惯性矩。因此，高层或超高层建筑中，尽管角柱轴压比较小，但其在抗扭过程中作用却很大（若角柱先坏，整个结构的扭转刚度或强度下降，中柱必定依次破坏），同时，在水平力的作用下，角柱轴力的变化幅度也会很大，这样势必要求角柱

有较大的变形能力。由于角柱的上述作用，角柱设计时在承载力和变形能力上都应有较多考虑，如加大配箍，采用密排箍筋柱、钢管混凝土柱。目前，部分已建建筑在其四角设置巨型钢管柱，从而极大地增强了角柱的强度和抗变形能力。在高层建筑结构设计中，柱轴压比的限值已成为困扰结构工程师的实际问题，随着建筑高度的增加，结构下部柱截面也越来越大，而柱的纵向钢筋却为构造配筋，即使采用高强混凝土，柱截面也不会明显降低。实际上，柱的轴压比大小，直接反映了柱的塑性变形能力，而构件的变形能力会极大地影响结构的延性。混凝土基本理论指出：混凝土构件的曲率延性，即弯曲变形能力主要取决于截面的相对受压区高度和受压区边缘混凝土的极限变形能力。相对受压区高度主要取决于轴压比、配筋等，混凝土的极限变形能力主要取决于箍筋的约束程度，即箍筋的形式和配箍特征值（ $\lambda = f_y/f_c$ ）。因此，为了增大柱在地震作用下的变形能力，控制柱的轴压比和改善配箍具有同样的意义，因而采用密排螺旋箍筋柱或钢管混凝土均可以提高柱轴压比的限值。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