

结构设计安全度专题讨论综述 PDF转换可能丢失图片或格式
，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/90/2021_2022__E7_BB_93_E6_9E_84_E8_AE_BE_E8_c58_90933.htm

1、关于可靠度设计理论 可靠度理论是分析结构安全性的一种有效手段。我国已颁布统一标准，要求结构设计规范按可靠度理论设计。70年代的我国混凝土结构、木结构和钢结构设计规范分别采用不同的设计方法体系，在安全度的表达形式上互不相同，给设计或教学都造成不便，80年代用可靠度理论率先加以统一。但是，对规范采用可靠度理论，以及这一理论能否将各种结构的安全度都统一在同一体系中，专家们持不同意见：来源

：www.examda.com (1) 认为我国规范采用了先进的可靠度理论，用失效概率度量结构的可靠性，通过将抗力和作用效应相互独立。将随机过程化为随机变量并以经验为校准点，成功地将这一理论用于建筑结构设计规范中，这是我国规范先进性的一种表现。工程设计采用可靠度理论为国际标准组织 (ISO) 所提倡，是国际上大势所趋；多次国际安全度会议也倾向于采纳ISO提出的在设计规范中采用可靠度理论的原则。可靠度理论一样重视经验，可靠度取值用校准法确定。

(2) 认为可靠度理论是分析和度量结构安全性的一种先进手段，但在应用上还有其局限性，理论本身也有一些方面未能突破，比如结构可靠度分析的三个约束条件：将抗力与作用效应分离，将随机过程变为随机变量，以及将截面承载力的安全指标 作为结构的可靠指标，随着认识的发展都值得质疑。用概率可靠度理论需要进行大量数据统计，但不论荷载统计或抗力统计都还存在一些问题，规范安全度还需考虑将

来可能出现的荷载变化。概率可靠度理论会有意或无意地简化、忽略本应考虑但又无法用这一理论处理的因素，如一定程度的人为失误以及社会经济因素等。可靠度理论强调三个正常，即正常设计、正常施工和正常使用，但正常和不正常有时不易界定。匆忙地将可靠度理论推广于各种规范，会带来一些不必要麻烦，比如地基基础规范中，地基承载力强度的设计值竟比标准值还高，抗震设计规范中不得不引入调整系数。又如地下结构的荷载与其作用效应高度耦合，其不确定性远大于荷载本身的不确定性、结构构件尺寸的不确定性。以及材料强度不确定性的总和，而前者又难以估计，这时勉强采用可靠度设计往往徒有形式而无实效。有的专家指出，水工结构的大坝设计目前只有苏联用可靠度理论，其它国家都用安全系数 k 。大坝在不同工作条件下的温度、渗透压力很难用统计确定，影响坝基稳定的地基软弱夹层及其分布也很难凭少数钻孔取样确定其统计特性，所以用可靠度理论估计不了坝体的安全度。将可靠度理论用于铁路工程结构规范要确定火车的荷载谱，现在花了很大力气已取得上万条荷载谱，统计出了50年最大可能荷载，可是今后铁路上的火车荷载及其变化，更多地由铁路部门指令所确定，与那些统计多不相关。（3）认为分项多安全系数设计方法要比可靠度方法更为灵活实用。在确定安全系数时，同样可以利用可靠度理论一起作分析，最后选定合适的系数值。鉴于现行建筑设计规范已经采用了可靠度理论，不足之处可继续改进，而其设计公式的表达形式又与分项多安全系数基本相似，所以也不必再回到老路上去。现行可靠度设计规范中的分项系数，其含义可以模糊些，考虑更多的经验因素，这在可靠度

理论中也是说得过去的。规范采用可靠度理论应采取实事求是的态度，能用的尽量用，尚不成熟的将来再用，不宜用行政手段一刀切去追求“统一”。（4）认为可靠度理论是美国专家于40年代最早提出的，这方面的研究工作和成果也远远超过我们，可是到现在为止，他们大部分的重要规范都还没有用可靠度方法。在西方，主张可靠度理论用于规范的主要是可靠度理论家们的观点，搞工程实践的人多持反对或怀疑态度。所请国际标准《结构可靠性总原则》，主要也是一些理论工作者提出的、是参考性的，并无约束力。前不久，曾长期担任过美国混凝土设计规范ACI-318委员会主席的国际著名学者Siess教授，就在《Concrete International》杂志上谈了为什么不用可靠度设计理论的见解。可靠度理论是否已完善到可以用于规范的程度，这个问题在国际上是有争论的。确定工程的安全度在一定程度上需以概率和统计为基础，但更多的须依靠经验、工程判断及综合考虑。所以在可靠度用于规范这一点上，我们大可不必去争天下先。建筑结构设计规范还是用安全系数方法好，对于工程设计人员来说用分项安全系数表达安全度要比可靠指标更直观。更明白。可靠指标虽然有一个相应的失效概率，可是这个所谓的失效概率其实也不是真实的，但在一定程度上可用于相对比较。

2、多大的安全度才算够 来源：www.examda.com 多大的安全度才算够？这是一个探讨已久的国际性课题。所谓“安全”，包括保证人员财产不受损失和保证结构功能的正常运行，即所谓的“强度”和“功能”二原则，结构安全度还应保证结构有修复的可能，加上“可修复”则为三原则。与国际上一些通用标准相比，我国混凝土结构规范设定的安全度水平偏低，

有的偏低较多。由于不同标准对安全度的表示方法不一样，所采用的抗力计算公式也不一致，要准确估计不同标准之间安全程度的差异比较困难。有的专家认为，我国规范与欧洲模式规范相比，可靠度只是偏低一些，并在可接受的范围内；另有专家认为，我国规范的安全度要比欧美规范低20%~40%；也有专家认为，如果再考虑到荷标准值的差异，对于有些建筑物楼层，安全储备相差远不止40%。解放后，我国结构设计安全度历次变更，现在的安全度低于50年代。确定结构的安全储备或安全度水平，应考虑到国家和社会的经济、技术水平，结构的生命周期，结构的功能需求，以及增加安全度与增加费用之间的关系。在当前历史条件下，如何对规范的设计安全度进行调整，专家们有不同的见解：（1）认为现行规范的设计安全度在总体上是合适的，只要施工质量保证，设计不出错误，安全程度已能满足要求。所以不必作出全面的变更，个别地方有不够的，则可作局部修补。规范对安全度的要求只是最低值，设计人员完全可以根据不同的工程对象，必要时采用高于规范规定的数值。我国是发展中的国家，还是要尽量提倡节约，即使在美国，省钢也是受表扬的。我国规范中的构造要求，并非都比外国低。有的已经超过。外国大企业在北京买了按我国规范设计的大楼，说明我国规范不是进不了国际市场。现在对安全度进行讨论，应注意不要引起误导，以为规范安全度不够而在设计中盲目加大构件截面，造成不必要的浪费。（2）认为现行规范安全度与国际相比虽然偏低，但使用十年来已成功建成约100亿m²的建筑物，实践已经证明，现行规范安全度是可以接受的，这是重要的经验，不能轻易放弃。但考虑到客观形势变

化，国家经济实力增强和住宅制度改革现状，可以将现行设计可靠度水平适当提高一点，这样投入不大，却对国家总体和长远利益有利。（3）认为设计安全度应大幅度提高。由于环境变了，对结构功能和安全程度的需求增强了，比如现在出现事故造成的损失已非昔日可比。规范要适应从计划经济体制到市场经济体制的转变，从短缺经济年代的影响下走出来。现在，建筑物商品化，结构造价在建筑物售价中的比例愈来愈低，用相对较少的钱换得更为可靠和更为好用的房子，应属合理消费，为此而多用一些钢筋也属合理使用，说不上有违节约。如果既不要国家出钱，又能刺激生产，也不浪费资源，就不要限制合理消费，限制对商品高质量和高标准的追求。所谓“大幅度”提高，只是一个宏观估计。我国幅员广阔，各地经济发展很不平衡，提高幅度可区别对待。经济发达的大城市，建筑物功能要求和售价都高，设计安全度应相对高些。（4）认为设计安全度水平应尽量与国际接轨，比如混凝土结构能够与美国混凝土学会（ACI）的规范接近。即使达到相同的安全度水平，由于施工和材料的管理水平尚与国外有较大差距，结构的实际安全储备仍会偏低。我国现行规范的低安全度水平是历史条件造成的，在60年代初编制我国混凝土规范时，对当时工程事故频繁状况，不少专家曾提出增大安全度，但限于当时政治形势和经济状况而未能实现。现在条件变了，安全度应该提高。

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