

二级结构辅导：桥梁设计改进方向结构工程师考试 PDF转换  
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/551/2021\\_2022\\_\\_E4\\_BA\\_8C\\_E7\\_BA\\_A7\\_E7\\_BB\\_93\\_E6\\_c58\\_551696.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/551/2021_2022__E4_BA_8C_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_551696.htm)

1) 应该更加重视结构的耐久性问题 桥梁在建造和使用过程中，一定会受到环境、有害化学物质的侵蚀，并要承受车辆、风、地震、疲劳、超载、人为因素等外来作用，同时桥梁所采用材料的自身性能也会不断退化，从而导致结构各部分不同程度的损伤和劣化。在大跨桥梁领域，国内从上世纪80年代以来，修建了大量的斜拉桥；虽然迄今为止出现倒塌或严重损害的例子很少，但已经有多座桥梁因为拉索的耐久性问题而不得不提前换索，既影响了使用又增大了经济损失。需要指出的是，很多这类问题与没有进行合理的耐久性设计有关，这也促使人们重新认识桥梁的耐久性问题。大量的病害实例也证明，除了施工和材料方面的原因，影响结构耐久性的决定性因素是来自构造上（也即设计上）的缺陷。国内从上世纪90年代开始重视了对结构耐久性的研究，也取得了不少成果。这些研究大多是从材料和统计分析的角度进行的，对如何从结构和设计的角度及如何以设计和施工人员易于接受和操作的方式来改善桥梁耐久性却很少有人研究。而且，长期以来，人们一直偏重于结构计算方法的研究，却忽视了对总体构造和细节处理方面的关注。结构的耐久性设计与常规的结构设计有着本质的区别，目前需要努力将耐久性的研究从定性分析向定量分析发展。国外的桥梁设计有鉴于耐久性不足导致的严重损失，近年来十分重视提高结构物的耐久性并将其作为重要的设计原则，统一考虑合理的结构布局和构造细节，强调使

结构易于检查、维修，以保证桥梁的安全使用、尽可能地减少维修费用，取得了较好的综合经济效益。实际上，国内外的研究和实践都表明，结构耐久性对于桥梁的安全运营和经济性起着决定性作用。

2) 重视对疲劳损伤的研究 桥梁结构所承受的车辆荷载和风荷载都是动荷载，会在结构内产生循环变化的应力 $\sigma$ ，不但会引起结构的振动，还会引起结构的累积疲劳损伤。 请把结构工程师站点加入收藏夹吧！

由于桥梁所采用的材料并非是均匀和连续的，实际上存在许多微小的缺陷，在循环荷载作用下，这些微缺陷会逐渐发展、合并形成损伤，并逐步在材料中形成宏观裂纹。如果宏观裂纹不得到有效控制，极有可能会引起材料、结构的脆性断裂。早期疲劳损伤往往不易被检测到，但其带来的后果往往是灾难性的。 疲劳损伤过去一直被认为是钢桥设计中的核心问题，由钢结构疲劳引起的钢材开裂案例较多，亦有不少因疲劳断裂引起桥梁垮塌的例子。近20年来，疲劳损伤的研究已进入混凝土结构，但对于使用期受腐蚀的钢筋混凝土构件的动态性能和疲劳性能的研究还需加强。对疲劳损伤的研究不仅仅指对整个结构而言，事实上桥梁结构常常由于某些关键部位的局部疲劳失效而导致整个结构的失效，例如斜拉桥拉索锚固端的疲劳损害。

3) 充分重视桥梁的超载问题 汽车超载主要有三种情况：其一是早期修建的老桥超龄负载运营；其二是桥梁通行的车流量超过原设计；另一种是车辆违规超载。前两种产生的原因主要是设计荷载的变化和交通量的增加；后者是车辆使用者违法超载营运，后两种超载现象在我国公路运输中较为普遍。桥梁的超载一方面可能引发疲劳问题。超载会使桥梁疲劳应力幅度加大、损伤加剧，甚至

会出现一些超载引发的结构破坏事故。另一方面，由于超载造成的桥梁内部损伤不能恢复，将使得桥梁在正常荷载下的工作状态发生变化，从而可能危害桥梁的安全性和耐久性。例如，混凝土桥梁一直被认为具有足够的耐久性，但在汽车超载作用下，可能发生开裂；裂缝即使在荷载卸除后能够闭合，但由于混凝土结构内部已经受到损伤，构件的开裂弯距降低、刚度下降；于是在正常使用荷载作用下，本来不该开裂的结构产生裂缝或本来较小的裂缝成为超出规范允许的裂缝或产生较大的变形。这些都会对结构长期的使用性能和耐久性产生不利的影响，因此除了交管部门要加强管理外，也需要对超载带来的后果进行研究、分析。

4) 积极借鉴国外的经验和成果 国内桥梁设计存在的主要问题是结构正常使用性能差（指与设计期望相比，可归结为适用性能差，包括桥梁的过大振动、线形不平顺、接头跳车、结构开裂和过大的变形等）、耐久性和安全性差（包括使用寿命短、维护费用高、安全事故较频繁等）。这些问题的产生固然与目前国内施工质量和管理水平较低有关，但平心而论，既然这种现状不能在短期内得到解决，那么作为工程设计人员就应该在正视这一问题的前提，充分考虑到现阶段的施工和管理水平和材料工艺水平，采用适当的安全度、适当的设计方法来保证桥梁使用性能的达到，这才是更为主动和有效的方法。特别是桥梁存在的耐久性和安全性问题很多与结构体系或使用材料选择不合理及结构细节处理不当有关。桥梁安全性和耐久性不足已成为迫切需要解决的问题，要积极借鉴国外成功的经验和做法，除了加强施工质量管理外，要从桥梁设计理念和结构体系和构造的角度做好耐久性的设计。同时需要研究

疲劳和超载对于桥梁结构耐久性的影响。 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](http://www.100test.com)