

二级结构之应力、裂缝和变形计算结构工程师考试 PDF转换
可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/541/2021_2022__E4_BA_8C_E7_BA_A7_E7_BB_93_E6_c58_541246.htm 在前面几章里，根据承载能力极限状态原则，已详细介绍了钢筋混凝土构件的强度计算及设计方法。但是，钢筋混凝土构件除了可能由于强度破坏或失稳等原因达到承载能力极限状态以外，还可能由于构件变形或裂缝过大影响了构件的适用性及耐久性，而达不到结构正常使用要求。因此，对于所有的钢筋混凝土构件都要求进行强度计算，而对某些构件，例如钢筋混凝土受弯构件，还要根据使用条件进行正常使用阶段的计算。对于钢筋混凝土受弯构件，《公路桥规》规定必须进行使用阶段的变形和弯曲裂缝最大裂缝宽度验算，除此之外，还应进行受弯构件在施工阶段的混凝土和钢筋应力验算。与承载能力极限状态计算相比，钢筋混凝土受弯构件在使用阶段的计算有如下特点：1. 钢筋混凝土受弯构件的承载能力极限状态是取构件破坏阶段，例如，其正截面强度计算即取图310所示的Ⅲa状态为计算图式基础。而使用阶段一般是指图310所示的第Ⅱ阶段，即梁带裂缝工作阶段。2. 在钢筋混凝土受弯构件的设计中，其强度计算决定了构件设计尺寸、材料、配筋量及钢筋布置，以保证截面承载能力要大于荷载效应；计算方法分截面设计和截面复核两种方法。使用阶段计算是按照构件使用条件对已设计的构件进行计算，以保证在使用情况下的应力、裂缝和变形小于正常使用极限状态的限值，这种计算称为“验算”。当构件验算不满足要求时，必须按承载能力极限状态要求对已设计好的构件进行修正、调整，直至满

足两种极限状态的设计要求。3. 钢筋混凝土受弯构件的强度计算必须满足：荷载效应 M_i 截面承载能力 M_u ，其中荷载效应 M_i 为第二章所述考虑荷载组合系数的效应值，且承载能力 M_u 亦要考虑材料安全系数及工作条件系数。使用阶段计算中涉及到的内力，是各种使用荷载在构件截面上各自产生的同类型内力，按荷载组合原则简单叠加，不带任何荷载系数。在钢筋混凝土受弯构件正常使用阶段的计算中，例如应力验算和变形验算，要用到“换算截面”的概念，因此，本章将先介绍受弯构件的换算截面，然后依次介绍正常使用阶段各项验算的方法。

第二节 换算截面 钢筋混凝土受弯构件受力进入第 二 工作阶段

其特征是弯曲竖向裂缝已形成并开展，中性轴以下大部分混凝土已退出工作，由钢筋承受拉力，应力为 σ_s ，但还远小于屈服强度，受压区混凝土的压应力图形大致是抛物线形。而受弯构件的荷载挠度(跨中)关系曲线是一条接近于直线的曲线。因而，钢筋混凝土受弯构件的第二工作阶段又可称为开裂后弹性阶段。对于第二工作阶段的计算，一般有下面的三项基本假定。(1)平截面假定。即认为梁的正截面在梁受力并发生弯曲变形以后，仍保持为平面。根据平截面假定，平行于梁中性轴的各纵向纤维的应变与其到中性轴的距离成正比。同时，由于钢筋与混凝土之间的粘结力，钢筋与其同一水平线的混凝土应变相等，因此，以下两式成立(图9-1)：式中： ϵ_{cs} 、 ϵ_{cs} 分别为混凝土的受拉和受压平均应变； ϵ_s 与混凝土的受拉平均应变为 ϵ_{cs} 的同一水平位置处的钢筋平均拉应变； x 受压区高度； h_0 截面有效高度。式(9-5)表明，在钢筋同一水平位置处混凝土拉应力 σ_{cs} ，为钢筋应力 σ_s 的 $1/n_g$ 倍，换言之，混凝土的拉应力 σ_{cs} 是同一水

平位置处混凝土拉应力 Q_h ，的 n 倍。 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