

天津城建大学 2006~2007 学年第二学期

《 桥梁工程 》 试题 A 卷评分标准

课程号：0206144620

一、本题共 10 小题，每题 1 分，共 10 分，错 1 个扣 1 分

1、√ 2、× 3、√ 4、× 5、× 6、√ 7、√ 8、√ 9、× 10、×

二、本题共 4 小题，每题 5 分，共 20 分

1、对于梁式桥或板式桥是指两相邻桥墩中线之间的距离，或桥墩中心线至桥台台背前缘之间的距离；对于拱桥，则是指净跨径。根据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2004）为：当标准设计或新建桥涵的跨径在 50m 以下时，宜采用标准化跨径。

2、简称桥高，是指桥面与低水位之间的高差，或为桥面与桥下线路路面之间的距离。

3、作用准永久值：结构或构件按正常使用极限状态长期效应组合设计时，采用的另一种可变作用代表值，其值可根据在足够长观测期内作用任意时点概率分布的 0.5(或略高于 0.5)分位值确定。

4、斜拉桥是由塔柱、主梁和斜拉索等组成，如图 1-6。主要承重的主梁，由于斜拉索将主梁吊住，使主梁变成多点弹性支承的连续梁，由此减少主梁截面尺寸，增加桥跨跨径。

三、本题共 4 小题，每题 5 分，共 20 分

1、主钢筋（纵向受力钢筋）：一般布置在截面受拉区，简支梁承受正弯矩作用，故抵抗拉力的主钢筋设置在梁肋的下缘，主要作用是承受荷载引起的拉应力，斜钢筋（弯起钢筋）：主要承受主拉应力。箍筋：箍筋的主要作用是承受部分主拉应力，增强主梁的抗剪强度，水平分布钢筋：为防止因混凝土收缩等原因导致产生裂缝，沿梁腹板两侧面布置水平分布钢筋。架立钢筋：架立钢筋布置在梁肋的上缘，主要起固定箍筋和斜筋并使梁内钢筋形成立体或平面骨架作用。（答对 1 种得 1 分，全对得 5 分，只要说出钢筋的类型就算全对）

2、可以认为中间横隔梁像一根无穷大的刚性梁一样保持直线形状来计算荷载横向分布系数的方法称为“偏心压力法”，也称为“刚性横梁法”。

3、拱桥的主要优点：1）跨越能力较大，适应的跨径范围较广；2）经久耐用，养护、维修费用较少；3）造型美观。此外，对于圬工拱桥，还有便于就地取材、构造简单等优点。

4、采用不同的矢跨比（2 分）；采用不同的拱脚标高（1 分）；调整拱上建筑的恒载重量（1 分）；采用不同的拱跨结构（1 分）。

四、（本题 10 分）。

$$f_1 = \frac{13.616}{2\pi l^2} \sqrt{\frac{EI_C}{m_c}} = \frac{13.616}{2\pi \times 29.5^2} \sqrt{\frac{33 \times 10^9 \times 600}{90000}} = 3.695 \text{ Hz} \quad (5 \text{ 分})$$

$$f_2 = \frac{23.651}{2\pi l^2} \sqrt{\frac{EI_C}{m_c}} = \frac{23.651}{2\pi \times 29.5^2} \sqrt{\frac{33 \times 10^9 \times 600}{90000}} = 6.419 \text{ Hz} \quad (5 \text{ 分})$$

∴

五、（本题 25 分）。

解：（1）结构重力及其内力（取纵向 1m 宽的板条计算）
每米板上的结构重力

$$\text{沥青混凝土面层： } g_1 = 0.06 \times 1.0 \times 23 = 1.38 \text{ kN/m}$$

$$\text{混凝土垫层： } g_2 = 0.1 \times 1.0 \times 24 = 2.4 \text{ kN/m}$$

$$\text{T 梁翼板自重： } g_3 = \frac{0.08 + 0.14}{2} \times 1.0 \times 25 = 2.75 \text{ kN/m}$$

$$\text{合计： } g = 6.53 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

每米宽板条的结构重力引起的内力：

$$M_{sg} = -\frac{1}{2} g l_0^2 = -\frac{1}{2} \times 6.53 \times 0.71^2 = -1.645 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Q_{sg} = g l_0 = 6.53 \times 0.71 = 4.636 \text{ kN} \quad (5 \text{ 分})$$

（2）公路—I 级车辆荷载产生的内力

将公路—I 级车辆荷载的两个轴重 140kN 的后轮（轴距距 1.4m）沿桥梁的纵向，作用于铰缝轴线上为最不利荷载。由《标准》查得重车后轮的着地长度 $a_2=0.2\text{m}$ ，着地宽度 $b_2=0.6\text{m}$ ，车轮在板上的布置及其压力分布图形如下图所示，铺装层总厚 $H=0.06+0.10=0.16\text{m}$ ，则：

$$a_1 = a_2 + 2H = 0.2 + 2 \times 0.16 = 0.52 \text{ m}$$

$$b_1 = b_2 + 2H = 0.6 + 2 \times 0.16 = 0.92 \text{ m}$$

由图可见重车后轴两轮的有效分布宽度重叠，荷载对于悬臂根部的有效分布宽度为：

$$a = a_1 + d + 2l_0 = 0.52 + 1.4 + 2 \times 0.71 = 3.34 \text{ m} \quad (5 \text{ 分})$$

班级

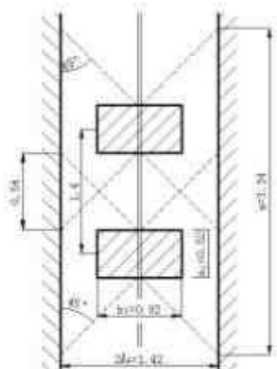
学号

密

封

姓名

线



作用于每米宽板条上的弯矩为:

(5分)

$$M_{sp} = -(1+\mu) \frac{P}{4a} (l_0 - \frac{b_1}{4}) = -1.267 \times \frac{2 \times 140}{4 \times 3.34} \times (0.71 - \frac{0.92}{4}) = -12.746 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

作用于每米宽板条上的剪力为:

$$Q_{sp} = (1+\mu) \frac{P}{4a} = 1.267 \times \frac{2 \times 140}{4 \times 3.34} = 26.554 \text{ kN}$$

(3) 内力组合

按承载能力极限状态下作用基本组合弯矩和剪力的设计值分别为:

$$M_{ud} = 1.2M_{sg} + 1.4M_{sp} = -1.2 \times 1.645 - 1.4 \times 12.746 = -19.818 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Q_{ud} = 1.2Q_{sg} + 1.4Q_{sp} = 1.2 \times 4.636 + 1.4 \times 26.554 = 42.739 \text{ kN}$$

(5分)

有了以上内力设计值就可按结构设计原理的方法计算行车道板的配筋。

六、(本题 15 分)。

$$\text{解: } h = f + \frac{d}{2} - \frac{d}{2 \cos \varphi_j} = 12.23 + \frac{0.3}{2} - \frac{0.3}{2 \cos 35^\circ} = 12.197 \text{ m}$$

$$g_j = h_d \gamma_1 + h \gamma_2 + \frac{d}{\cos \varphi_j} \gamma$$

$$= 0.5 \times 23 + 12.197 \times 21 + \frac{0.5}{\cos 35^\circ} \times 25 = 297.48 \text{ kN/m}$$

$$g_d = h_d \gamma_1 + \gamma d$$

$$= 0.5 \times 23 + 25 \times 0.3 = 19 \text{ kN/m} \quad (5 \text{ 分})$$

$$m = \frac{g_j}{g_d} = 15.657$$

$$k = \text{ch}^{-1} m = \ln(m + \sqrt{m^2 - 1})$$

$$= \ln(15.657 + \sqrt{15.657^2 - 1}) = \ln(15.657 + 15.625) = 3.443 \quad (5 \text{ 分})$$

$$y_1 = \frac{f}{m-1} (\text{ch} k \xi - 1)$$

$$= \frac{12.23}{15.657 - 1} (\text{ch} 3.443 \xi - 1) = 1.049 (\text{ch} 3.443 \xi - 1) \quad (5 \text{ 分})$$