桥梁工程实践环节

考核大纲

**课程名称：桥梁工程（实践） 课程代码：02410**

主梁内力计算

**一、实践目标**

根据混凝土梁桥的学习，了解混凝土梁桥的基本受力体系、截面形状和主要施工方法。同时，掌握混凝土梁桥的基本类型、构造与设计。通过本章的学习，应达到以下目标：

1.掌握板桥的构造与设计。

2.掌握简支梁桥的构造与设计。

**二、考核内容**

1.根据桥位初步确定桥梁跨径布置，并能绘制桥梁平面、立面布置图。

2.根据结构跨径拟定简支梁桥的截面（包括确定简支梁截面形式，主要尺寸）。

3.能根据已有的施工图纸，计算简支梁桥的跨中及支点自重效应值（跨中弯矩及剪力、支点剪力）。

4.熟练掌握简支梁桥横向分布系数的计算（偏心压力法、杠杆法）。

5.了解简支梁桥冲击系数的计算方法。

6.重点掌握公路桥涵结构按承载能力极限状态设计时的作用基本组合，熟记永久作用、汽车荷载及其人群荷载的荷载分项系数，及组合系数。

**三、课程设计基本资料**

有一座装配式钢筋混凝土简支梁桥，横向有五片主梁构成，主梁和横隔梁截面如图1-1~图1-3所示，计算跨径L=19.50m，结构重要性系数为1.0。请计算边主梁在跨中截面的设计弯矩。（已知每侧的栏杆及人行道构件重力的作用为5Kn/m，由五片主梁平均分担）。



图1-1 主梁纵断面图（单位：cm）



图1-1 主梁横断面图（单位：cm）



图1-1 主梁截面面图（单位：cm）

2.主要技术标准

（1）荷载等级：公路—Ⅱ级；人群荷载3.0kN/m2。

（2）桥梁宽度：0.75+3.50+3.50+0.75=8.50m，双向横坡为1.5%。

（3）航道等级：无通航要求。

（4）设计洪水频率：1/100。

（5）地震动参数：地震动峰值加速度＜0.05g，地震动反应谱特征周期为0.40s，采用简易设防。

（6）设计基准期：100年。

（7）汽车冲击系数：0.296。

3.主要材料

混凝土：20m预制T形梁及其现浇接缝、封锚、墩顶现浇连续段和桥面现浇层均采用C50混凝土。

4.设计计算依据

（1）《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；

（2）《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）（以下均简称为《通规》）；

（3）《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）（以下均简称为《公预规》）。

5.基本计算数据

根据《公预规》中各条的规定，材料的各项基本数据如表1.1所示。

表1.1 材料容重表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 主梁 | 横隔梁 | 沥青表面处治层 | C25混凝土垫层 |
| 容重(kN/m3) | 25 | 25 | 23 | 24 |

**计算步骤**

1.结构自重效应计算

（1）按照图2-1对边主梁进行分解，分别计算出和部分的面积，按照1m长度计算主梁自重效应-a。

（2）计算横隔梁面积及其自重，并将横隔梁重量按照均布荷载平均分配给5片主梁，从而得出边主梁分担的重量-b。

（3）计算桥面铺装的重量，并平均分配给5片主梁，从而得出边主梁分担的重量-c。

（4）将栏杆及人行道的重量平均分配给5片主梁，从而得出边主梁分担的重量-d。

（5）边主梁自重效应合计=a+b+c+d（Kn/m）



图2-1 主梁自重计算示意图（单位：cm）

2.计算边主梁荷载横向分布系数

计算跨中截面荷载横向分布系数

采用“偏心压力法”计算1#梁在跨中的荷载横向分布影响线竖标，如图2-2所示。

当P=1位于第k号梁轴上（e=ak）时，影响线竖标课采用公式1-1计算。

$η\_{ik}=\frac{1}{n}\pm \frac{a\_{i}a\_{k}}{\sum\_{i=1}^{n}a\_{i}^{2}}$ 公式(1-1)



图2-1 1#梁横向分布影响线（单位：cm）

计算可得1#跨中弯矩横向分布系数mc

注：在实际应用中，当求得简支梁内各截面的最大弯矩时，为了简化起见，通常均可按不变化的mc来计算。只有在计算主梁梁端截面的最大剪力时，才考虑荷载横向分布系数变化的影响。

3.计算简支梁影响线面积

表3-1 均布荷载和内力影响线面积计算表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 公路—Ⅱ级 | 人群 | 影响线面积 | 影响线图示 |
| 跨中弯矩 | 10.5×0.75 | 3.0×0.75 | $$\frac{1}{8}l^{2}=\frac{1}{8}×19.50^{2}$$ |  |

如已知汽车荷载在跨中的弯矩则本部分省略。

4.计算汽车荷载设计值（集中荷载）

根据《桥规》Pk=0.75×2×（l0+130）=0.75×299（kn）

则汽车荷载集中力在跨中产生的弯矩（计入冲击）为：0.75×299×l/4×（1+0.296）×mc

汽车荷载均布力在跨中产生的弯矩（计入冲击）为：0.75×10.5×l2/8×（1+0.296）×mc

将集中荷载布置在跨中位置，对边主梁受力最不利，将汽车荷载均布力全梁布置最不利；人群荷载按照影响线最不利布置，不在复述。

5.主梁内力组合

根据《桥规》规定，控制设计的计算内力见表5-1所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 荷载类别 | 跨中弯矩（Kn.m） |
| （1） | 结构自重 | 763.4 |
| （2） | 汽车荷载 | 1023.22 |
| （3） | 人群荷载 | 73.1 |
| （4） | 1.2×（1） | 916.1 |
| （5） | 1.4×（2） | 1432.51 |
| （6） | 0.75×1.4×（3） | 76.76 |
| （7） | 合计：（4）+（5）+（6） | 2425.37 |

**四、考核形式**

现场撰写课程设计。考核时间为90分钟，采用百分制评分。