

北京工业大学 2021—2022 学年第 2 学期

《荷载与结构设计方法》期末考试试卷 A 卷

考试说明：本课程采用闭卷、开卷的考试方式（总 95 分钟）。闭卷考试时间为 45 分钟，闭卷收回后，再发开卷部分。

闭卷部分

承诺：

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承诺人：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 班号：\_\_\_\_\_

注：本试卷共 四 大题，共 8 页，满分 100 分。

卷面成绩汇总表（阅卷教师填写）

题号	一	二	三	四	总成绩
满分	20	15	25	40	
得分					

一、单项选择题（10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

- 工程结构设计，考虑不同作用所产生效应的性质和重要性不同，对于结构承受的各种环境作用，（ ）属按结构的反应特点分类。  
A. 静态作用、动态作用    B. 固定作用、可动作用  
C. 永久作用、可变作用、偶然作用    D. 永久作用、动态作用
- 我国基本雪压分布图是按照（ ）一遇的重现期确定的。  
A. 10 年    B. 30 年    C. 50 年    D. 100 年
- 对于挡土墙结构，在相同墙高和回填土条件下，主动土压力  $E_a$ 、静止土压力  $E_0$  和被动土压力  $E_p$  的相互关系为（ ）。  
A.  $E_a > E_p > E_0$     B.  $E_p > E_0 > E_a$     C.  $E_0 > E_a > E_p$     D.  $E_p > E_a > E_0$
- 永久作用仅有一个代表值，即（ ）。

- A. 组合值      B. 准永久值      C. 频遇      D. 标准值
5. 一般所说的结构可靠性是指 ( )。
- A. 安全性    B. 适用性    C. 耐久性    D. 安全性、适用性、耐久性的总称
6. 以下几项中属于间接作用的是 ( )。
- A. 爆炸作用    B. 离心力    C. 温度作用    D. 预应力    E. 制动力    F. 浮力
7. 静水压力总是作用在结构物表面 ( ) 方向, 其分布与受压面形状 ( ), 分布图的外包箱为直线或曲线。
- A. 法线, 有关    B. 法线, 无关    C. 切线, 有关    D. 切线, 无关
8. 一般认为结构构件抗力的概率分布一般服从 ( )。
- A. 正态分布    B. 对数正态分布    C. 极值分布    D. 均匀分布
9. 荷载通常被假定为平稳二项随机过程模型进行分析, 下列有关该模型的假定不正确的说法是 ( )。
- A. 设计基准期  $T$  内可划分为  $r$  个相等的时段  $\tau$ , 即  $r=T/\tau$
- B. 在任意时间段  $\tau$  内, 荷载出现的概率为  $p$ , 不出现的概率为  $q=1-p$
- C. 在每一时段  $\tau$  内, 荷载出现时, 其幅值是非负的随机变量, 且在不同时段上的概率分布是相同的, 记时段  $\tau$  内的荷载概率分布为  $F_i(x)=P[Q(t)\leq x, t\in\tau]$
- D. 不同时段  $\tau$  上的荷载幅值随机变量与荷载是否出现有关
10. 下列有关结构可靠度概念不正确的说法是 ( )。
- A. 结构可靠度是结构可靠性的概率量度
- B. 结构功能函数中随机变量间的相关性对结构可靠度没有任何影响
- C. 对于静定结构, 结构体系的可靠度总小于或等于构件的可靠度
- D. 对于超静定结构, 当结构的失效形态唯一时, 结构体系的可靠度总大于或等于构件的可靠度

## 二、填空 (15 分, 每空 1 分)

1. 实际结构中, 楼面及屋面上的活荷载分布是不均匀或不连续, 为简化计算起见, 在结构设计时, 一般用\_\_\_\_\_代替。
2. 土体产生冻胀的三要素为: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

资料由公众号【工大喵】收集整理并免费分享

3. 影响结构构件抗力的不定性因素归纳起来主要有三大类,即:\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 桥梁结构的整体计算,汽车荷载采用\_\_\_\_\_;对于桥梁的局部加载、涵洞、桥台和挡土墙压力等的计算,汽车荷载采用\_\_\_\_\_。
5. 规范设计表达式  $\gamma_0 S \left( \sum_{i \geq 1} \gamma_{G_i} G_{ik} + \gamma_P P + \gamma_{Q_1} \gamma_{L_1} Q_{1k} + \sum_{j > 1} \gamma_{Q_j} y_{cj} \gamma_{L_j} Q_{jk} \right) \leq R_d$  中,  
 $\gamma_0$  为结构重要性系数、 $\gamma_{G_i}$  表示\_\_\_\_\_,  $y_{cj}$  为第  $j$  个可  
变作用的组合值系数,  $\gamma_{L_1}$  表示\_\_\_\_\_,  $Q_{jk}$  表示\_\_\_\_\_。
6. 结构设计目标可靠度的确定应以达到结构可靠与经济上的最佳平衡为原则,一般需要考虑公众心理、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和社会经济承受力。
7. 2 种常见的荷载效应组合规则是 Turkstra 组合规则与\_\_\_\_\_。

### 三、简答 (4 小题, 共 25 分)

1. 作为对中心点法的改进, 验算点法的两个主要特点是什么? (4 分)

答: 作为对中心点法的改进, 验算点法的两个主要特点:

2. 简述我国基本风压应符合 5 项规定? (5 分)

3. 什么是荷载？什么是作用？什么是直接作用？什么是间接作用？举例说明哪些是直接作用、哪些是间接作用。（6 分）

4. 简述承载能力极限状态、正常使用极限状态和耐久性极限状态的定义及其包含的具体内容。（10 分）

# 北京工业大学 2021——2022 学年第 2 学期

## 《荷载与结构设计方法》期末考试试卷 A 卷

考试说明：本课程采用闭卷、开卷的考试方式（总 95 分钟）。开卷考试时间为 50 分钟，闭卷收回后，再发开卷部分。

### 开 卷 部 分

承诺：

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承诺人：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 班号：\_\_\_\_\_

.....

### 三、计算题（40 分）

1. 如图 1 所示一伸长臂梁在梁端受到集中荷载  $P$  的作用，该梁所能承担的极限弯矩为  $M_u$ ，若梁内最大弯矩  $M > M_u$ ，梁即失效。试采用中心点法计算该梁的抗弯可靠指标。已知：荷载  $P$  的统计参数为  $\mu_P = 4\text{kN}$  和  $\sigma_P = 0.8\text{kN}$ ；极限弯矩为  $M_u$  的统计参数为  $\mu_{M_u} = 16\text{kN} \cdot \text{m}$  和  $\sigma_{M_u} = 2\text{kN} \cdot \text{m}$ ；梁跨度  $L = 6\text{m}$  为常数。(10 分)

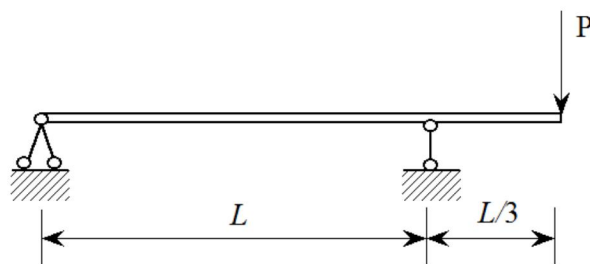


图 1 计算题 1 中的伸臂梁示意图

2. 某简支梁的计算简图如图 2 所示，计算跨度  $L=7.5\text{m}$ ， $EI=5\times 10^4\text{kN}\cdot\text{m}^2$  已知。设计使用年限为 50 年；永久作用标准值为  $g_k=5\text{kN/m}^2$ （含自重）；第一种可变作用标准值为  $q_{k1}=4\text{kN/m}^2$ ，组合值系数为 0.7；第二种可变作用标准值为  $q_{k1}=3\text{kN/m}^2$ ，组合值系数为 0.9。计算：（1）采用基本组合计算梁跨中弯矩设计值；（2）采用标准组合计算梁跨中挠度设计值。（15 分）

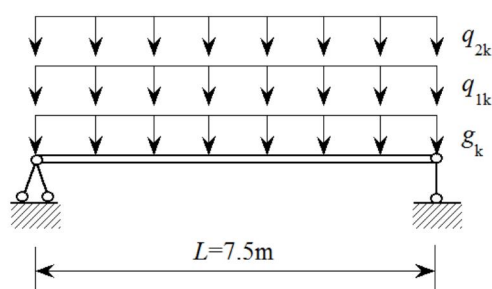


图 2 计算题 2 中的简支梁示意图

3. 已知一矩形平面钢筋混凝土多层建筑如图 3，位于城市中心（C 类地貌），建筑高度 27m，平面沿高度保持不变，迎风面宽  $B=16\text{m}$ ，地面粗糙度指数  $\alpha_a=0.2$ 。基本风压按地面粗糙度指数为  $\alpha_s=0.16$  的标准地貌上离地面 10m 高处风速确定，基本风压为  $w_0=0.55\text{kN/m}^2$ 。风振系数沿高度不变为  $\beta_z=1.0$ ，求风产生的建筑物底部弯矩。（标准地貌的梯度风高为 350m；该城市梯度风高为 400m，建筑物沿高度划分为三段计算）（15 分）

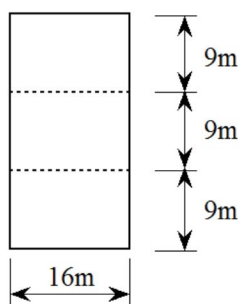


图 3 计算题 3 中的矩形平面多层建筑示意图