

20. 受集中荷载、截面为工字型的框架钢梁,为满足整体稳定要求,可设侧向支点,其支撑位置宜设在截面的

- A. 上翼缘
B. 下翼缘
C. 腹板
D. 支座

非选择题部分

注意事项:

用黑色字迹的签字笔或钢笔将答案写在答题纸上,不能答在试题卷上。

二、填空题:本大题共 10 空,每空 1 分,共 10 分。

21. 钢材的容重比其它建筑材料大,但强度却高得多,属于_____材料。
 22. 钢材在高温下,强度下降为零,称为_____。
 23. 钢材在循环荷载作用下,每次应力循环中的最大拉应力和最小压应力之差称为_____。
 24. 对于构件的正常使用极限状态,受弯构件要限制构件的_____,拉、压构件要限制构件的长细比。
 25. 在三向应力状态下,钢材转入塑性状态的综合强度指标称为_____。
 26. 10.9 级高强螺栓,其中 10 是指抗拉强度为 1000MPa,0.9 是指螺栓采用钢材的_____。
 27. 钢材牌号 Q235 - AF,其中 235 表示钢材的屈服点数值,A 表示质量等级,F 表示_____。
 28. 梁的整体稳定系数 $\varphi_b > \underline{\hspace{2cm}}$ 时,需用 φ_b' 代替 φ_b ,它表明此时梁已经进入弹塑性阶段。
 29. 确定轴心受压构件稳定承载力时,主要考虑了_____和残余应力两种降低稳定承载力的因素。
 30. 为保证格构式柱子在运输和吊装过程具有必要的截面刚度,防止截面歪扭变形,沿柱身每隔一定距离应设置_____。

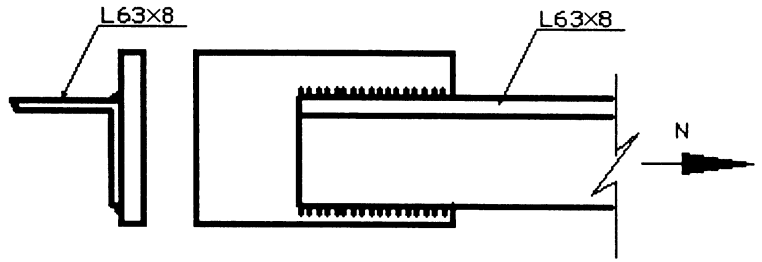
三、计算题:本大题共 5 小题,每小题 6 分,共 30 分。

(Q235 钢材,强度设计值 $f = 215\text{N/mm}^2$, $f_v = 125\text{N/mm}^2$;工字形截面塑性发展系数 $\gamma_x = 1.05$,钢材弹性模量 $E = 206 \times 10^3\text{N/mm}^2$)

b 类截面轴心受压构件的稳定系数 φ

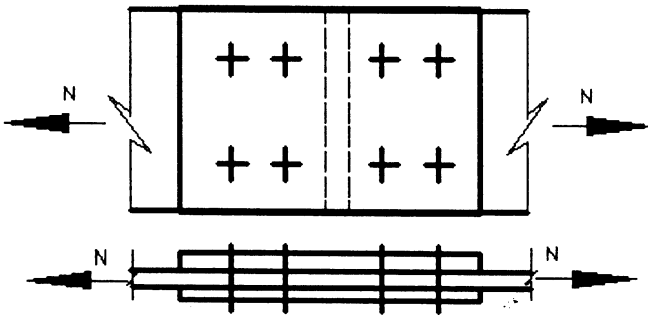
$\lambda\sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.970	0.967	0.963	0.960	0.957	0.953	0.950	0.946	0.943	0.939
50	0.856	0.852	0.847	0.842	0.838	0.833	0.828	0.823	0.818	0.813
60	0.807	0.802	0.797	0.791	0.786	0.780	0.774	0.769	0.763	0.757
90	0.621	0.614	0.608	0.601	0.594	0.588	0.581	0.575	0.568	0.561

31. 如图所示等边角钢与钢板采用侧面角焊缝连接,计算肢背和肢尖处所需侧面角焊缝的长度。已知:角钢承受轴心拉力设计值 $N = 50\text{kN}$,单角钢 $L63 \times 8$,焊脚尺寸 $h_f = 6\text{mm}$,焊缝强度设计值 160N/mm^2 ,等边角钢的内力分配系数 $K_1 = 0.7, K_2 = 0.3$ 。

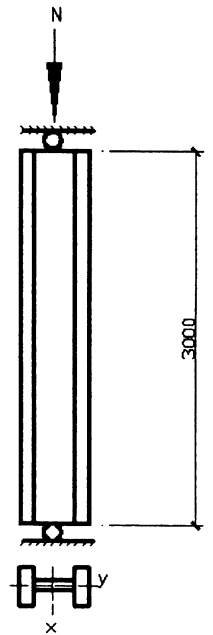


题 31 图

32. 计算如图所示高强度螺栓连接处能够承受的最大拉力 N 。
 已知:采用 10.9 级 M20 摩擦型高强度螺栓, M20 高强螺栓设计预拉力 $P = 155\text{kN}$,摩擦面的抗滑移系数 $\mu = 0.5$,连接一侧 4 个螺栓。
33. 两端铰接轴心受压立柱,截面无孔眼削弱,计算此立柱能够承受的最大压力 N 。
 已知:选用 Q235 钢材;柱子高度 3m;选用轧制工字钢,截面面积 $A = 135\text{cm}^2$,回转半径 $i_x = 22.0\text{cm}, i_y = 3.18\text{cm}$ 。



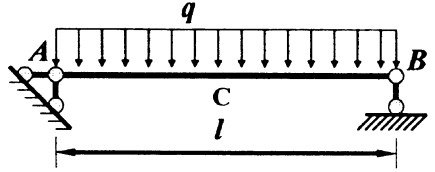
题 32 图



题 33 图

34. 验算两端铰接、受均布荷载、跨度为 l 的轧制工字型钢梁的强度。

已知: 选用 Q235 钢材; 跨中最大弯矩 $M_{\max} = 140\text{kN} \cdot \text{m}$, 支座处最大剪力 $V_{\max} = 90\text{kN}$; 轧制工字型截面 $W_x = 700\text{cm}^3$, $I_x/S_k = 30\text{cm}$, $t_w = 10\text{mm}$ 。



题 34 图

35. 验算压弯构件平面内稳定性。

已知: 压弯构件高 15m , 轴心压力设计值 $N = 500\text{kN}$, 最大弯矩 $M_{\max} = 100\text{kN} \cdot \text{m}$; 选用 Q235 钢, 杆件截面面积 $A = 80\text{cm}^2$, 截面模量 $W_{1x} = 1000\text{cm}^3$, 回转半径 $i_x = 30\text{cm}$, $i_y = 8\text{cm}$ 。

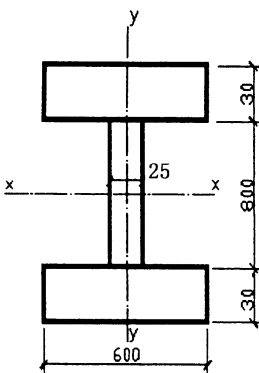
(参考公式: $\frac{N}{\varphi_x A} + \frac{\beta_{mx} M_x}{\gamma_x W_{1x} \left(1 - 0.8 \frac{N}{N'_{Ex}}\right)} \leq f$, 其中 $N'_{Ex} = \frac{\pi^2 EA}{1.1 \lambda_x^2}$, $\beta_{mx} = 1$)

四、分析题: 本大题 8 分。

36. 建筑结构对钢材性能要求较高, 分析说明建筑结构用钢材选用原则。

五、综合题: 本大题 12 分。

37. 验算重型厂房轴心受压柱的整体稳定性。已知: 截面为双轴对称焊接工字钢, 尺寸如图所示, 钢材 Q235, 翼缘为剪切边。该柱对两个主轴的计算长度分别为 $l_{ox} = 12\text{m}$, $l_{oy} = 4\text{m}$, 轴心压力设计值 $N = 5000\text{kN}$ 。



题 37 图

轴心受压构件的截面分类 (板厚 $t < 40\text{mm}$)

截面形式		对 x 轴	对 y 轴
焊接工字型截面	翼缘为焰切边	b 类	b 类
	翼缘为轧制或剪切边	b 类	c 类

轴心受压构件的截面分类 (板厚 $t \geq 40\text{mm}$)

截面形式		对 x 轴	对 y 轴
焊接工字型截面	翼缘为焰切边	b 类	b 类
	翼缘为轧制或剪切边	c 类	d 类

b类截面轴心受压构件的稳定系数

$\lambda\sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	0.966	0.959	0.953	0.947	0.940	0.934	0.928	0.921	0.915	0.909
30	0.902	0.896	0.890	0.884	0.877	0.871	0.865	0.858	0.852	0.846

c类截面轴心受压构件的稳定系数

$\lambda\sqrt{\frac{f_y}{235}}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	0.937	0.927	0.918	0.909	0.900	0.891	0.883	0.874	0.865	0.857
30	0.848	0.840	0.831	0.823	0.815	0.807	0.799	0.790	0.782	0.774