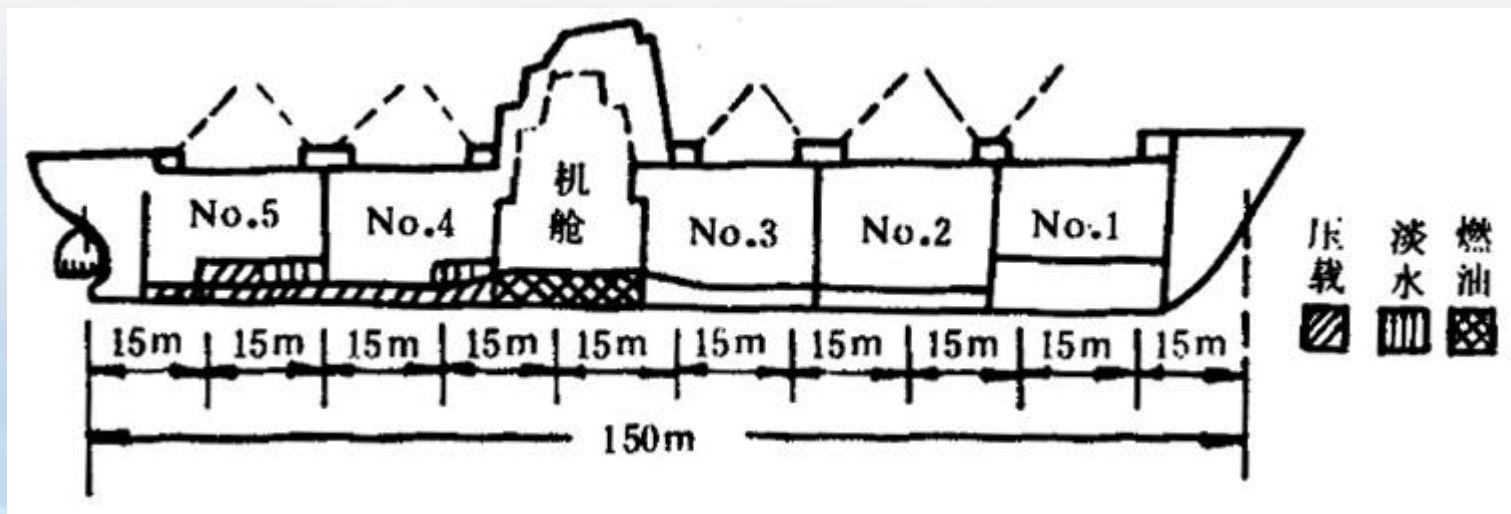


例题二



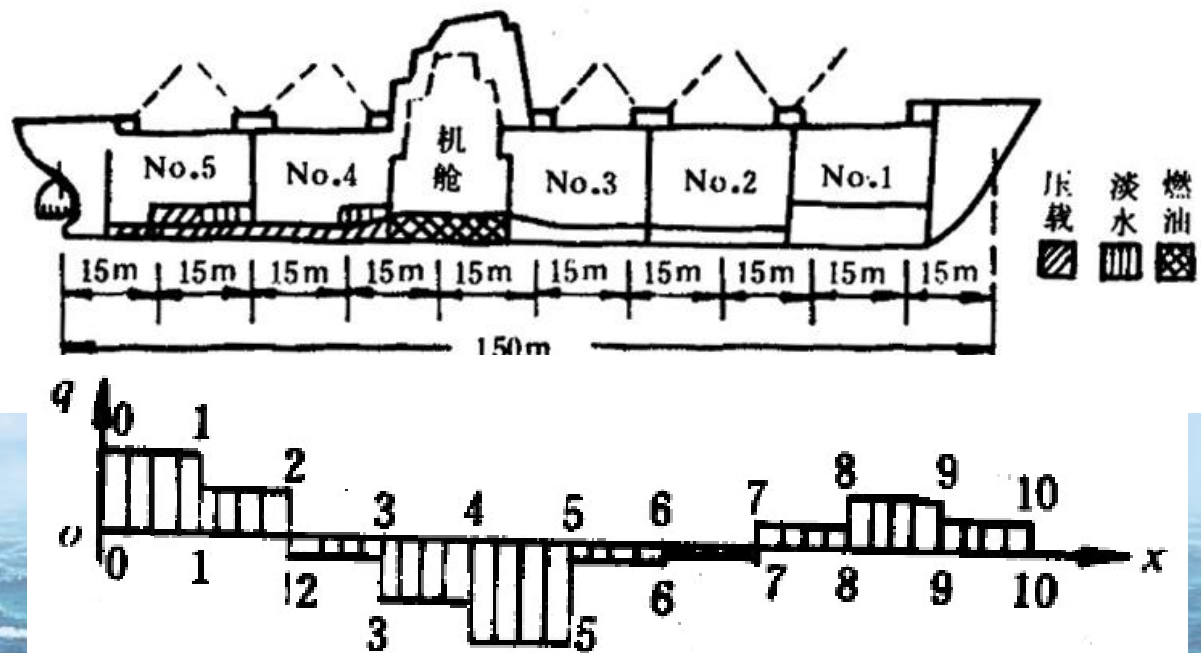
船体的纵向弯曲

【例】某远洋货轮长 150m，满载排水量为 184MN，装载情况是满载到港，如图所示，试求该轮在静水及波浪中的剪力与弯矩。

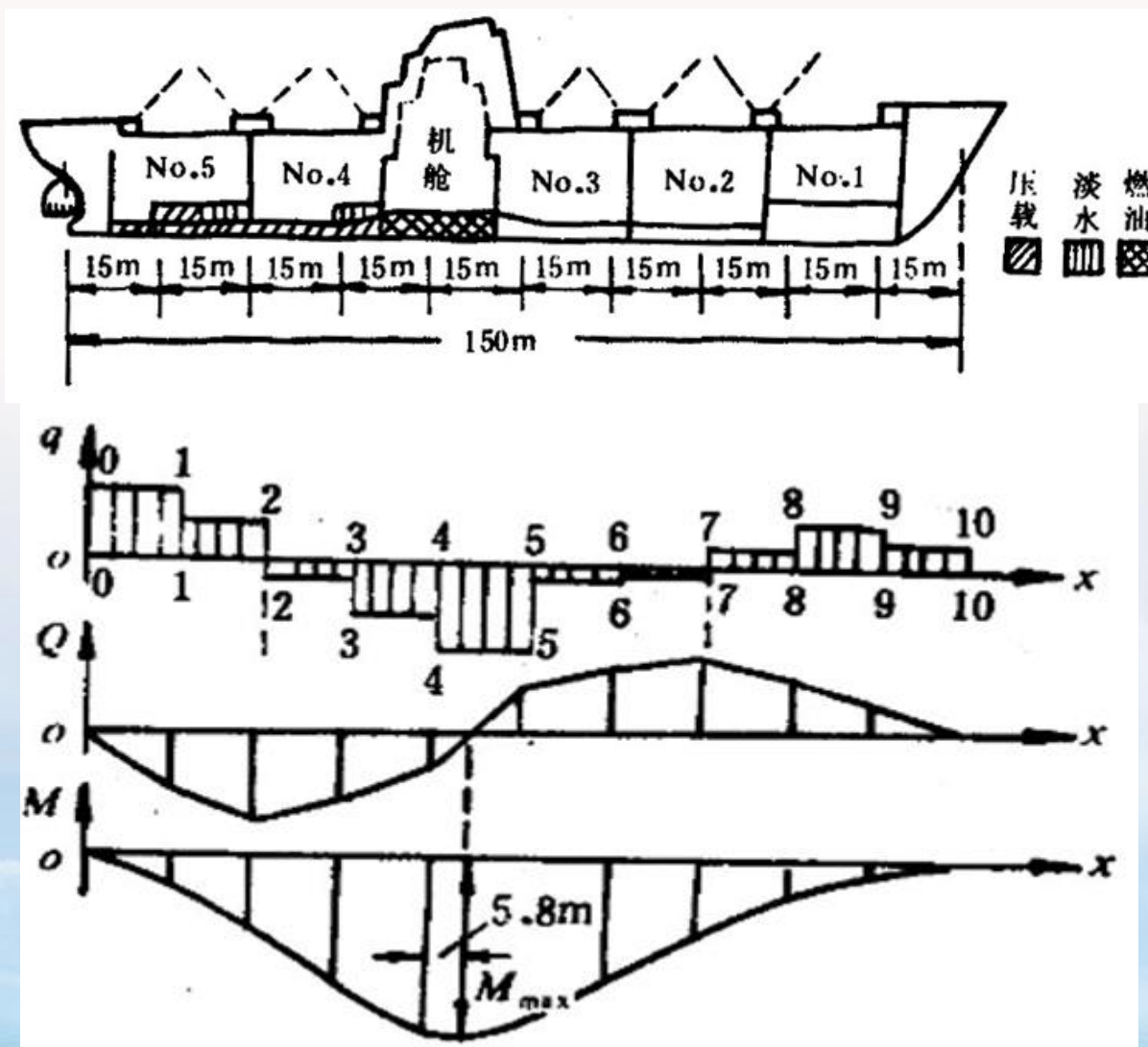


船体的纵向弯曲

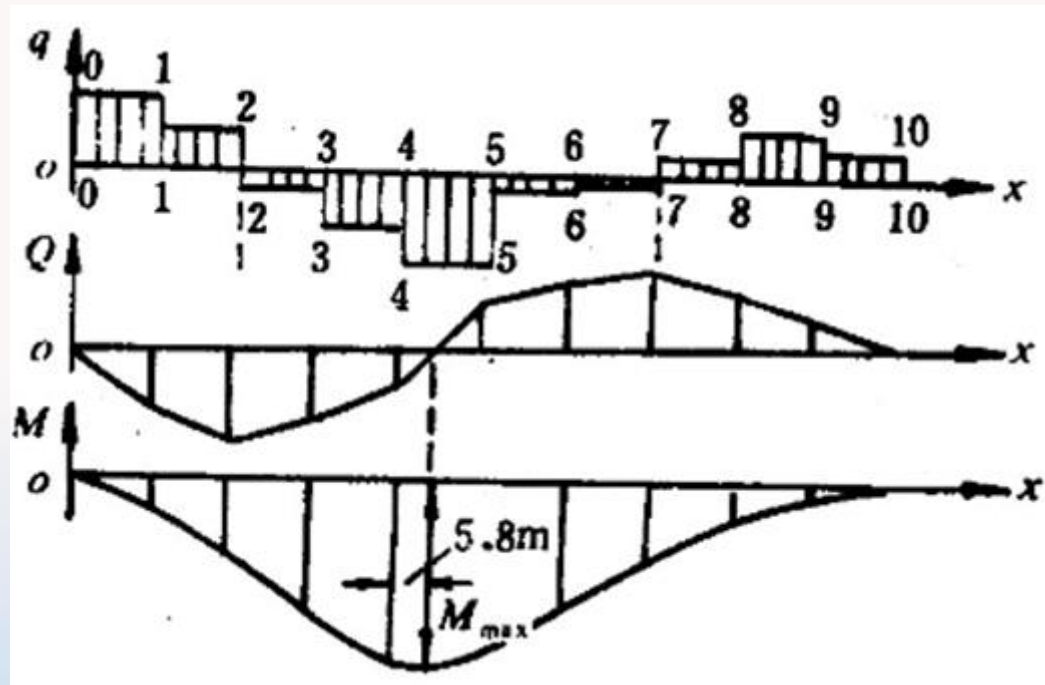
分段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	总计
空船	4.9	4.8	4.2	8.1	13.20	4.3	5	3.8	4	3.90	56.20
燃油、滑油	—	—	—	0.7	1	—	—	—	—	—	1.7
淡水	—	0.3	—	0.1	—	—	—	—	—	—	0.4
压载	—	0.80	1.8	1.5	—	—	—	—	—	—	4.1
人员备品	—	—	0.1	0.30	0.20	—	—	—	—	—	0.6
货物	7.60	14.00	15.9	9.1	—	18.9	18.4	18.1	14.3	4.70	121
总重量	12.50	19.9	22	19.80	14.4	23.20	23.4	21.9	18.30	8.60	184.00
静水浮力	3.5	14.20	23.90	27.50	27.7	25.60	23.80	19.60	12.7	5.50	184
静水载荷	向下	9	5.70	—	—	—	—	2.3	5.60	3.1	— 25.70
	向上	—	—	1.9	7.70	13.3	2.4	0.40	—	—	25.70
波浪载荷	向下	3.4	5.77	2.36	—	—	—	3.68	5.99	2.34	-23.54
	向上	—	—	—	3.78	8.17	8.33	3.26	—	—	23.54



船体的纵向弯曲



船体的纵向弯曲



$$\begin{aligned} |M_{\max}| &= M_4 + \frac{1}{2} Q_4 \times 5.8 \\ &= 586 + \frac{1}{2} \times 5.1 \times 5.8 \text{ MN} \cdot \text{m} \approx 600 \text{ MN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$



船体的纵向弯曲

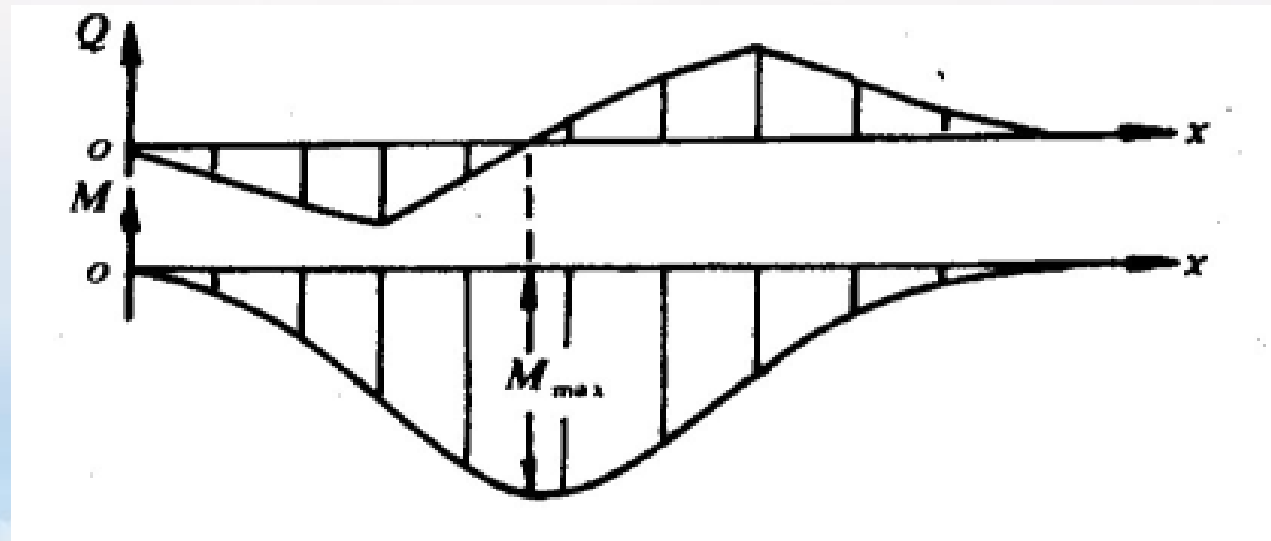
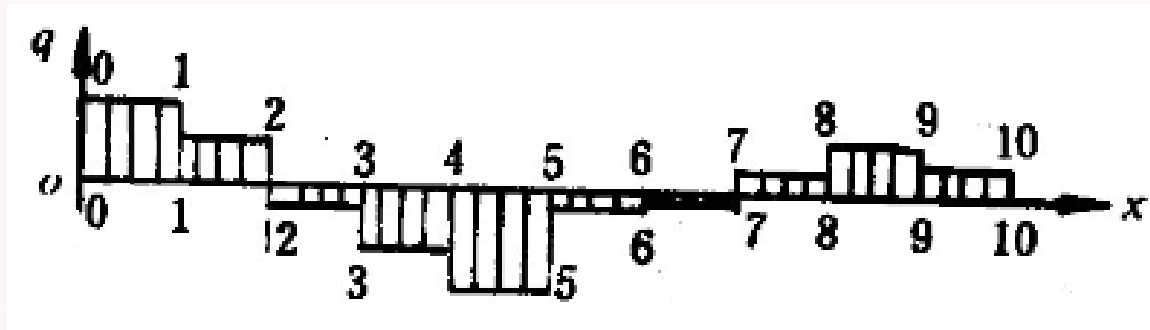
分段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	总计
空船	4.9	4.8	4.2	8.1	13.20	4.3	5	3.8	4	3.90	56.20
燃油、滑油	—	—	—	0.7	1	—	—	—	—	—	1.7
淡水	—	0.3	—	0.1	—	—	—	—	—	—	0.4
压载	—	0.80	1.8	1.5	—	—	—	—	—	—	4.1
人员备品	—	—	0.1	0.30	0.20	—	—	—	—	—	0.6
货物	7.60	14.00	15.9	9.1	—	18.9	18.4	18.1	14.3	4.70	121
总重量	12.50	19.9	22	19.80	14.4	23.20	23.4	21.9	18.30	8.60	184.00
静水浮力	3.5	14.20	23.90	27.50	27.7	25.60	23.80	19.60	12.7	5.50	184
静水载荷	向下	9	5.70	—	—	—	—	2.3	5.60	3.1	— 25.70
	向上	—	—	1.9	7.70	13.3	2.4	0.40	—	—	25.70
波浪载荷	向下	3.4	5.77	2.36	—	—	—	3.68	5.99	2.34	-23.54
	向上	—	—	—	3.78	8.17	8.33	3.26	—	—	23.54



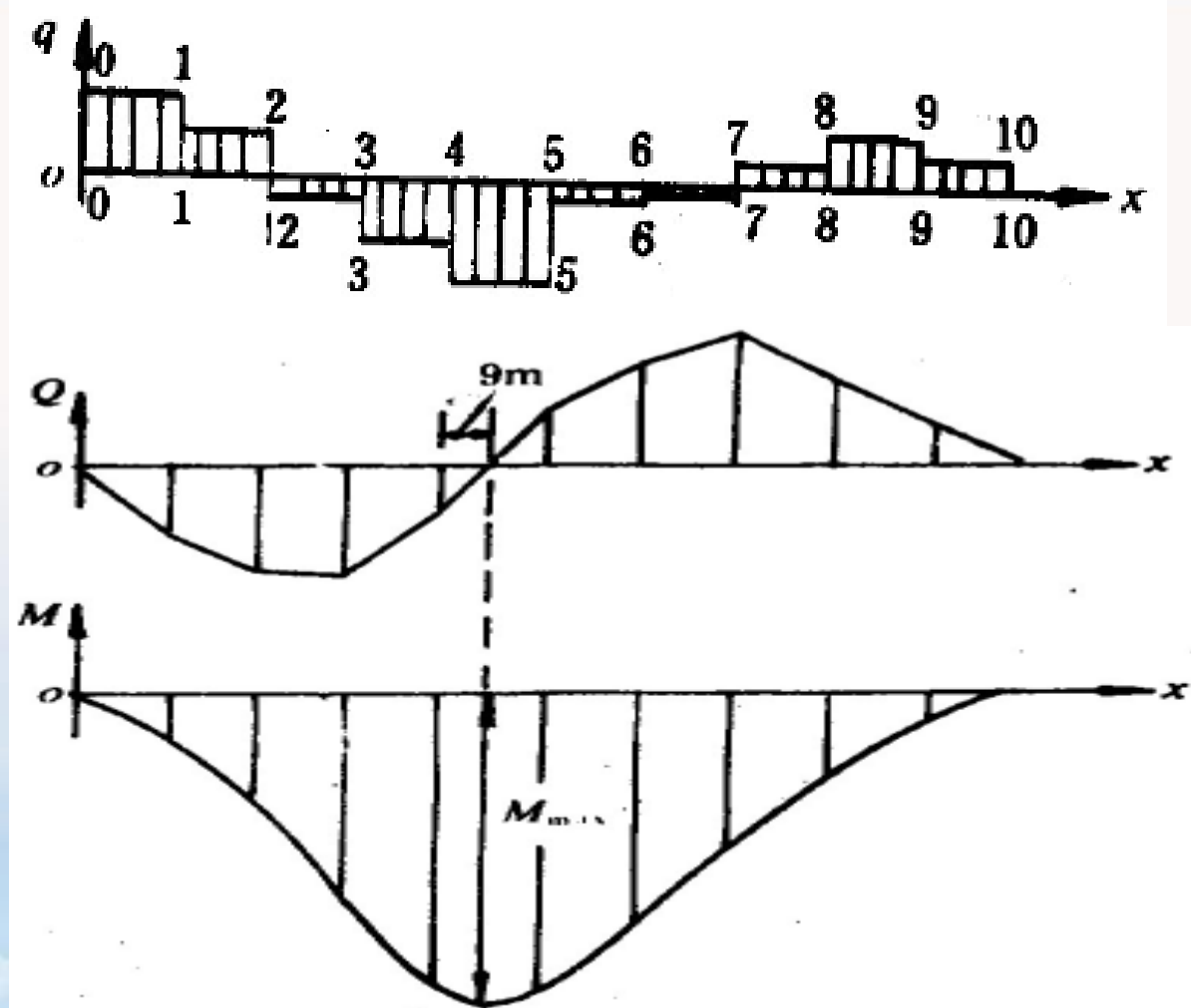
截面位置	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6	7-7	8-8	9-9
静水剪力 (MN)	-9.00	-14.70	-128.00	-5.10	8.20	10.60	11.00	8.70	3.10
静水弯矩 (MN·m)	-67.50	-245.00	-451.50	-586.00	-562.00	-421.50	-260.00	-112.00	-23.20
波浪剪力 (MN)	-3.40	-9.17	-11.53	-7.75	-7.75	8.75	12.01	8.33	2.34
波浪弯矩 (MN·m)	-25.50	-120.00	-275.00	-420.00	-420.00	-406.00	-250.00	-95.60	-17.60
总剪力 (MN)	-2.40	-23.87	-24.33	-12.85	-12.85	19.35	23.01	17.03	5.44
总弯矩 (MN·m)	-93.00	-365.00	-726.50	-1006.00	-1006.00	-827.50	-510.00	-207.60	-40.80



船体的纵向弯曲



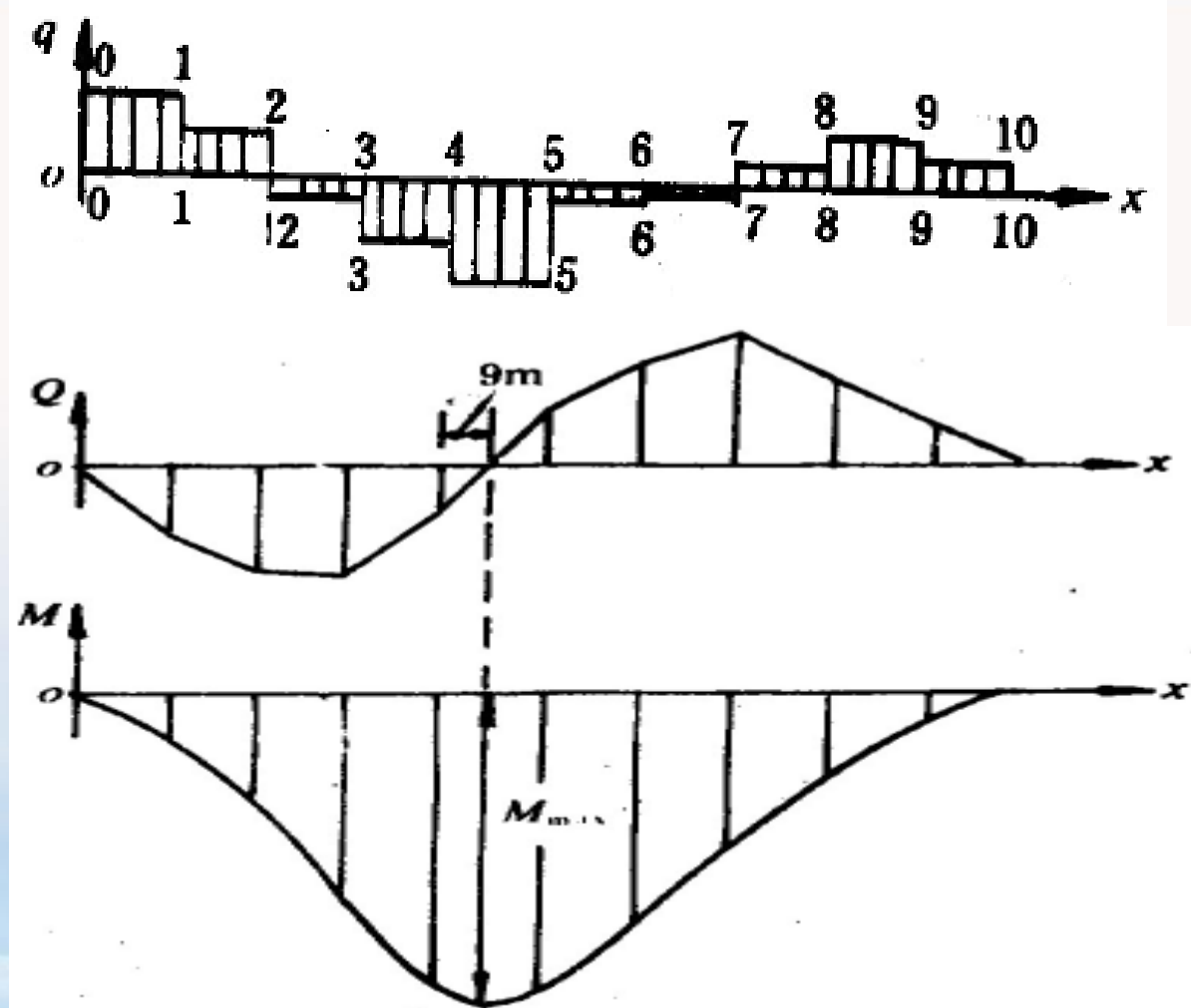
船体的纵向弯曲



$$\begin{aligned}
 |M_{\max}| &= M_4 + \frac{1}{2} Q_4 \times 9 \\
 &= 1006 + \frac{1}{2} \times 12.85 \times 9 \text{ MN} \cdot \text{m} = 1063.2 \text{ MN} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$



船体的纵向弯曲



$$|Q_{\max}| = 24.33\text{MN}$$

