

《焊接结构》课程设计

说明书

题 目： 桥式箱型起重机主梁 _____
院（系）： 材料科学与工程学院 _____
班 级： 材料08-2班 _____
姓 名： 吴志威 _____
学 号： _____15 _____
指导教师： _____朱燕 _____

目录

第1章 桥式起重机概述.....-4-

第2章 桥式起重机主梁的结构及尺寸.....	-4-
2.1主梁的总体构造.....	-4-
2.1.1 主梁.....	-4-
2.1.2 端梁.....	-4-
2.1.3 隔板.....	-4-
2.2主梁结构主要参数.....	-5-
2.2.1已知参数.....	-5-
2.2.2其他参数.....	-5-
第3章 桥式起重机主梁的受力分析及校核.....	-7-
3.1载荷计算.....	-7-
3.1.1均布载荷.....	-7-
3.1.2集中载荷.....	-8-
3.1.3 小车轮压.....	-8-
3.2主梁垂直最大弯矩 M_{max} 及剪切力 F_Q^{\wedge}	-8-
3.3主梁强度的验算.....	-9-
3.3.1主梁跨中截面的最大正应力.....	-9-
3.3.2主梁支承截面的最大切应力.....	-10-
3.4主梁垂直刚度的验算.....	-11-
3.5主梁稳定性的验算.....	-12-
3.5.1主梁整体稳定性的验算.....	-12-
3.5.1主梁局部稳定性的验算.....	-12-
3.6疲劳强度的校核.....	-12-
第4章 焊缝的设计及校核.....	-12-
4.1.1主梁翼缘焊缝采用的设计与强度计算.....	-12-
第五章 桥式起重机主梁的制造工艺设计.....	-13-
5.1 备料.....	-13-
5.1.1 盖板（上下盖板 $\delta=8\text{mm}$ ）.....	-13-
5.1.2 腹板（ $\delta=6\text{mm}$ ）.....	-13-
5.1.3 大小隔板（ $\delta=6\text{mm}$ ）.....	-13-
5.2 下料.....	-14-
5.2.1 上下盖板.....	-14-
5.2.2 腹板.....	-14-
5.2.3 肋板.....	-14-
5.3坡口选择.....	-14-
5.4 焊接方法的选择.....	-14-
5.5主梁的装配与焊接.....	-14-
5.5.1主梁的焊接顺序.....	-14-
5.5.2主梁装配焊接的一般顺序图.....	-16-
5.6 检验.....	-17-
5.6.1上拱度的检验.....	-17-

5.6.2 挠度的检验.....	-17-
5.6.3 变形量的检验.....	-17-
5.6.4 焊缝质量检验.....	-17-
5.6.5 上下盖板.....	-17-
总结.....	-18-
参考文献.....	-19-

第1章桥式起重机概述

桥式起重机是横架于车间、仓库和料场上空进行物料吊运的起重设备。由于它的两端坐落在高大的水泥柱或者金属支架上，形状似桥。桥式起重机的桥架沿铺设在两侧高架上的轨道纵向运行，可以充分利用桥架下面的空间吊运物料，不受地面设备的阻碍。在室内外工矿企业、钢铁化工、铁路交通、港口码头以及物流周转等部门和场所均得到广泛的运用，是使用范围最广、数量最多的一种起重机械。主要介绍了跨度22.5m,起重量5t的通用桥式起重机箱型梁的设计生产过程，设计过程较为详细地考虑了实际生产与工作中的情况。

第2章 桥式起重机主梁的结构及尺寸

2.1主梁的总体构造

2.1.1主梁

桥式起重机机架中主要的受力元件，由左右两块腹板，上下两块盖板，以及若干大小隔板及加强筋板组成。其主要技术要求有：

(1) 主梁上拱度：当受载后，可抵消按主梁刚度条件下产生的挠曲变形，避免承载小车爬坡。

(2) 主梁旁弯：在制造桥架时，走台侧后有残余的拉伸应力，当运输及使用过程中残余应力释放以后，导致主梁向后弯曲，而且主梁在水平惯性载荷作用下，按刚度条件允许有一定的侧内弯曲，两者叠加会造成过大的弯曲变形。

(3) 腹板波浪变形:受压区 $V \leq 0.76 \sigma$ ，受拉区 $V \leq 1.25 \sigma$ 规定较低的波浪变形对于提高起重机的稳定性和寿命是有利的。

(4) 上盖板水平度 $W_b/250$.腹板垂直度 $< h_0 / 200$ ， b 为盖板宽度， h_0 为梁高。

2.1.2端梁

端梁是桥式起重机桥架组成的一部分，一般采用箱型结构，并在水平面内于主梁刚性连接。端梁受载情况分为以下两类：

(1) 端梁受有主梁最大的支撑应力，即端梁上作用有垂直载荷。

(2) 端梁没有垂直载荷，端梁只起联系主梁的作用。

2.1.3隔板

为了使梁的垂直腹板具有局部刚度，将他们用横向肋板从内部加强，肋板又称为隔板，这些隔板被焊接到垂直腹板及盖板上，隔板不焊到下盖板上，因为这样做很困难，而且隔板本身与其腹板相连的焊缝会产生很高的内应力，这是由于四周封闭造成的。

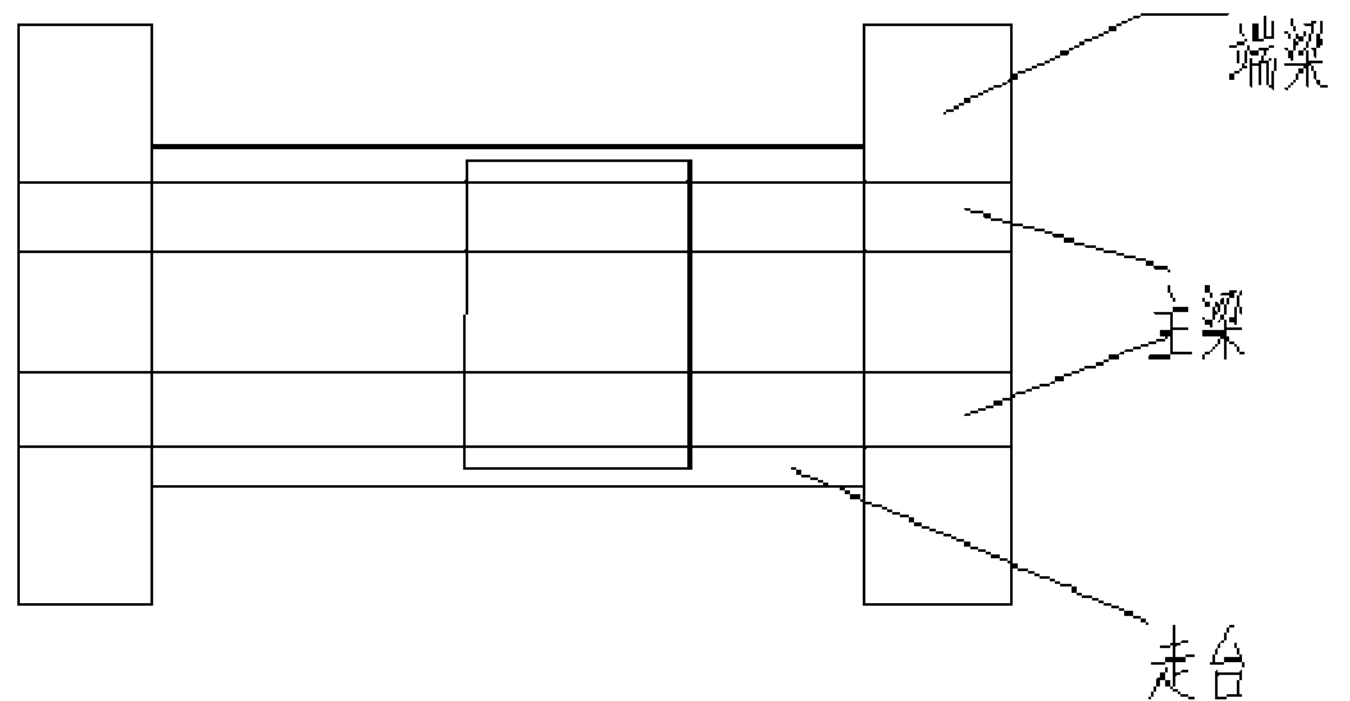
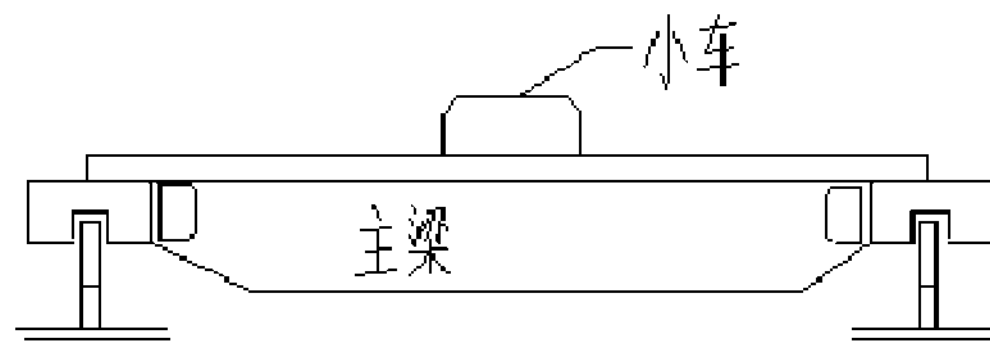


图1-1桥梁的构造示意图

2.2主梁结构主要参数

2.2.1已知参数

- (1) 起重量 Q (t) :5
- (2) 跨度 L (m) : 22.5
- (3) 小车轮距 b_{lj} (mm) : 1100

2.2.2其他参数

- (1) 主梁高度 h :

$$h = (1/18 \sim 1/12) L (m) = (1/18 \sim 1/12) \times 22.5m = 1.25 \sim 1.6m$$

- (2) 腹板间距 b_0 :

$$b = (15_0 \sim 16_0) L (m) = (15_0 \sim 16_0) \times 22.5m = 0.375 \sim 0.45m$$

又因为 $hb \geq 3$, $Lb < 50$, 而且当 $b = 300\text{mm}$ 时, 梁高不宜超过 650mm
 所以满足条件的 $h = 125\text{m}$, $b = 450\text{mm}$ 。

(3) 腹板厚度 t_w : $t_w = 6\text{mm}$

(4) 盖板宽度 b_1 :

$$\text{自动焊: } b_1 = b + 2(t_w + 6) \text{ mm} = [450 + 2(20 + 6)] \text{ mm} = 502\text{mm}$$

(5) 盖板厚度 t_{c1}, t_{c2}

受压盖板厚度 t_{c1} : $t_{c1} < 60$

其中 $b_1 = b + 6 = 456\text{mm}$

$$t_{c1} > \sqrt{b_1} = \sqrt{456} = 21.35\text{mm}, t_{c2} = 10\text{mm}$$

(6) 腹板高度 h_0 :

$$h_0 = h - t_{c1} - t_{c2} = 125 - 0.01 - 0.01 = 1.23\text{m}$$

(7) 端梁的高度 $h_{\text{端}}$ 和宽度 $b_{\text{端}}$:

$$\text{端梁的高度 } h_{\text{端}} = (0.4 \sim 0.6) h \text{ (m)} = (0.4 \sim 0.6) \times 1.25\text{m} = 500 \sim 750\text{mm}$$

$$\text{取 } h_{\text{端}} = 600\text{mm}$$

$$\text{宽度 } b_{\text{端}} = (0.5 \sim 0.8) h \text{ (mm)}$$

$$= (0.5 \sim 0.8) \times 600\text{mm}$$

$$= 300 \sim 480\text{mm}$$

$$\text{取 } b_{\text{端}} = 400\text{mm}$$

(8) 主梁端部梯形的高度 d :

$$d = 15 \sim 10 \text{ m}$$

$$= 225 \sim 45 \text{ m}$$

$$\text{取 } d = 2.5\text{m}$$

(9) 加强肋的布置尺寸

由于 $t_w = 6\text{mm} > 160$, 所以除设置横向肋板外, 还需设置一条纵向加强肋。

1) 主梁端部横向加强肋的间距 a' , 即 $a' = 1.23\text{m}$, $a' < 2h = 2.5\text{m}$

取 $a'=1.35\text{m}$

2) 主梁端部短横向加强肋的间距 a_1 即答=

3) 主梁中部（矩形部分）横向加强肋的间距 a ,

$$\begin{aligned} \text{即 } a &= (1\sim 1.5) h \text{ (m)} \\ &= (1\sim 1.5) \times 1.23\text{m} \\ &= 1.23\sim 1.845\text{m} \\ \text{即 } a &= 1.8\text{m} \end{aligned}$$

4) 主梁中部段横向加强肋的间距 a_1 ,

$$\frac{F}{-2}$$

$$= 0.7 \times (21 + 1.5) \text{ kN}$$

$$= 27.3 \text{ kN}$$

钢轨选P15轻轨，由表可得 $w = 46.6 \text{ cm}^3/\text{g}$

$$a < \frac{6 \times 46.6 \times 200}{273 \times 10} = 4.1 \text{ m}$$

根据布置的方便，取 $a = 0.6 \text{ m}$

5) 短横向加强肋高 h_1 :

$$h_1 = \frac{h}{3} = 0.4 \text{ m}$$

6) 纵向加强肋采用 $45 \text{ mm} \times 45 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$

第3章 桥式起重机主梁的受力分析及校核

3.1 载荷计算

3.1.1 均布载荷

(1) 梁的重量 $F_{Gb} = 7000 \times 9.8 = 68600 \text{ N}$

由 F_1 产生的均布载荷 F ,

$$F = M = \frac{68600}{22.5} N = 3048.9$$

(2) 大车集中驱动引起的均布载荷,

$$\text{查表得 } F_{qg} = 600 \text{ } ^m$$

3.1.2 集中载荷

(1) 大车集中驱动引起的集中载荷,

$$\text{查表得 } F = 7500N$$

(2) 司机房重力引起的集中载荷 F , 一般取10~15kN,

$$l_2 = 2.8m, \text{ 取 } F = 10500N$$

3.1.3 小车轮压

查表得 $F_p = 21000N, F = 18000N$ 因为小车轮

$$\text{压b值不大, 则 } F_p = F_p + F_p$$

$$F = (21 + 18) kN = 39 kN$$

考虑起升载荷动载因素 $\gamma = 0.7$, 小车轮压值应为

$$F = \gamma F = 0.7 \times 39kN = 27.3kN$$

3.2 主梁垂直最大弯矩 M_{max} 和剪切力 F

O_{nax}

已知 $l_2 = 2.8m, L = 22.5m$, γ : 起升冲击系数 $0.9 \leq \gamma < 1.1$, 取 $\gamma = 1.1$ 主梁受力如图所示

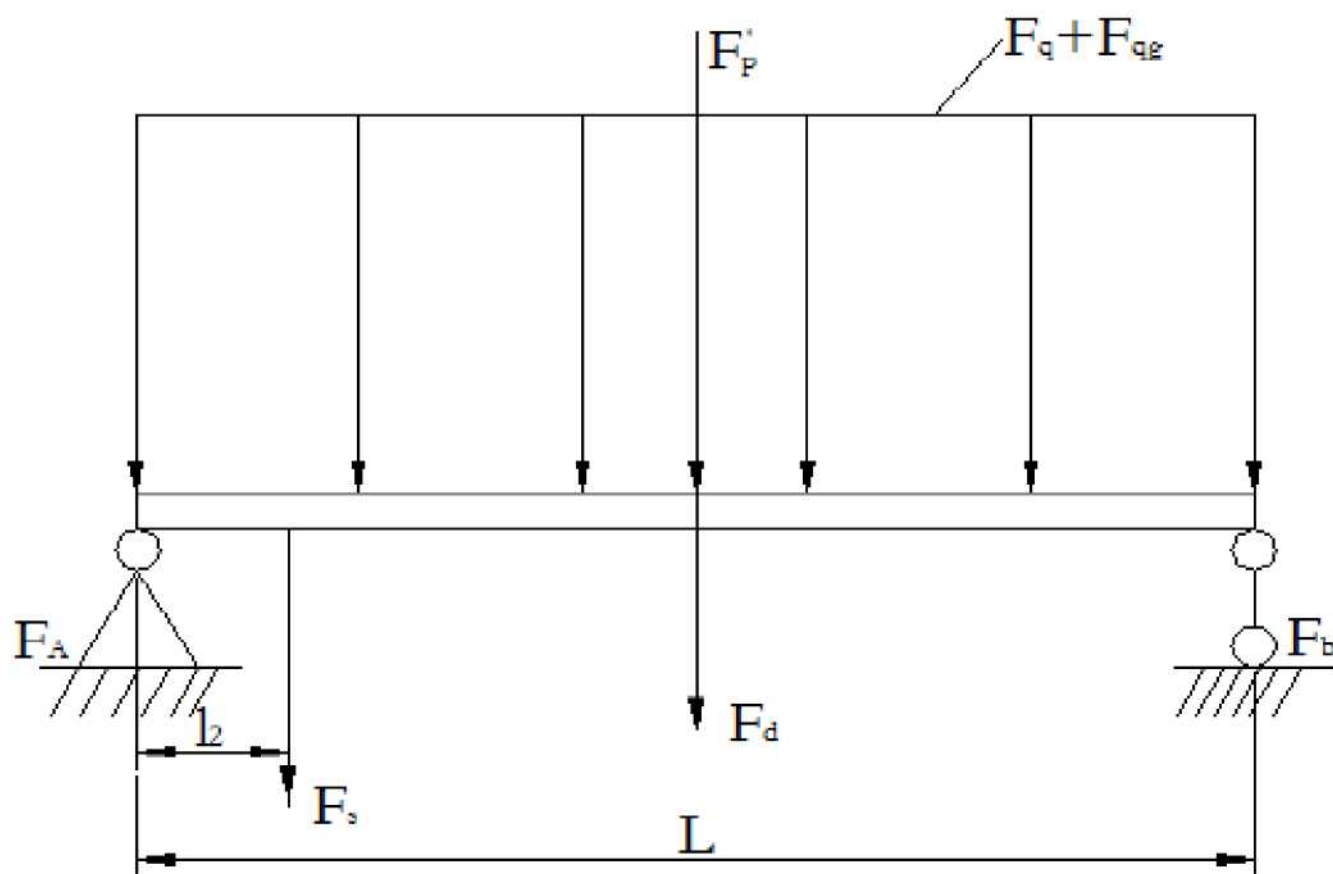


图3-1

$$M_{\max} = \frac{1}{2} (qL^2 + Fl) + \frac{1}{4} (F + F)L - FL$$

$$= \frac{1}{2} (7.5 \times 22.5^2 + 10.5 \times 2.8) + \frac{1}{4} (3.049 + 0.6) \times 22.5 - \frac{1}{4} \times 27.3 \times 22.5$$

$$= 238.72 \text{ (kNm)}$$

$$F_{\max} = \frac{1}{2} qL + \frac{1}{2} F + \frac{1}{2} F + K(F + F)L$$

$$= 1.1 \times 7.5 \times \frac{1}{2} + 1.1 \times 10.5 \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times 27.3 + \frac{1}{2} \times (3.049 + 0.6) \times 22.5$$

$$= 63.94 \text{ kN}$$

3.3 主梁强度的验算

3.3.1 主梁跨中截面的最大正应力

因为 $w = (\frac{1}{3} + b\%)h$

$$= (\frac{1}{3} \times 0.6 + 50.2 \times 1.0) \times 123 \text{ cm}^3$$

$$= 9200.4 \text{ cm}^3$$

$$M = 238.72 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{m} = 9200.4 \text{ Pa}$$

$$= 25.95 \text{ MPa}$$

又因为 Q235 钢 $[\sigma] = 176.7 \text{ MPa}$

所以 $\sigma < [\sigma]$

II

3.3.2 主梁支承截面的最大切应力

$$\tau = \frac{1}{A} \max Q$$

$$= \frac{H_2}{h} \cdot \frac{h}{2} = \frac{H_2}{2}$$

$$= (60 - 1 - 1) \text{ mm}$$

$$= 58 \text{ mm}$$

$$I = \frac{bh^3}{12}$$

其中 $W = \frac{H_2}{2}$

$$I = \frac{60^3}{12} \times (0.6 + 50 \times 1) \times 58 \text{ cm}^4$$

$$= 107184 \text{ cm}^4$$

$$S = 2 \times 5 \times b \times 5 \times t + \dots$$

$$= \frac{58 \times 0.6}{2} \times \frac{58}{4} + 50 \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{58}{2} + \dots \right) \text{ cm}^3$$

$$= 1980 \text{ cm}^3$$

则 $\tau = \frac{63 \times 4 \times 10^3 \times 1980}{2 \times 107184 \times 0.6 \times 10^{-4}} \text{ Pa}$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/916223003203010112>