

高等学校教材

鋼結構例題及习题集

赵文蔚 陶全心 等 編



中国工业出版社

高等学校教材



鋼結構例題及习题集

赵文蔚 陶全心 等 編

中国工业出版社

鋼結構例題及習題集

趙文蔚 陶全心 等 編

*

建築工程教材編輯室編輯(北京西郊百萬莊)

中國工業出版社出版(北京後門外大街10號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第110號

中國工業出版社第一印刷廠印刷

新華書店北京發行所發行·各地新華書店經售

*

開本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印張 $2^{1/2}$ ·字數51,000

1965年4月北京第一版·1965年4月北京第一次印刷

印數0001—18,460·定價(科五)0.30元

*

統一書號: K15165·3885(建工-462)

前 言

一、本集依据六一年版的高等学校通用教材“鋼結構”編写，供高等工业学校有关专业的教师和学生讲授和学习鋼結構課程时使用与参考。主要是供工业与民用建筑专业使用，亦可供建筑学、給水与排水、供热供燃气及通风等其他专业参考。

二、本集計有例題 9 个、习题 48 个，内容包括鋼結構的联結（焊接、鉚接和螺栓联結）、梁、柱、桁架以及厂房鋼結構等方面，安排次序与鋼結構教科书章节相应，并基本符合 1964 年审定教学大綱所提出的要求。为了使教师指定习题时有选择的余地，也为了便于学生在教师指定习题之外可以自由选作习题，編入的习题数量比較多些，教师可以根据各校具体情况选用。

三、在編制本集的过程中，先后收到天津大学、南京工学院、北京工业大学、西安冶金学院、郑州大学、唐山鉄道学院、太原工学院等院校寄来的許多习题資料和宝贵意見，例題部分的初稿承天津大学工程結構教研組审校，全稿还承同济大学鋼木結構教研組进行了最后的审閱，这些对編制工作的帮助都很大，特此致謝。

四、本集的編制工作由于時間短促，定稿后未能再征求各校意見，加上我們业务水平有限，內容上可能存在着不少缺点和問題，希望使用本集的师生和其他方面的讀者結合使用情况提出宝贵意見，以便再版时进行修改。

清华大学土建系工程結構教研組 1963 年 5 月

目 录

前 言

一、 联 结	1
例题一 用盖板的对接焊接	1
习题 1 用盖板的对接焊接	2
习题 2 钢板的搭接焊接	3
例题二 双角钢与钢板的搭接焊接	4
习题 3 双角钢与钢板的搭接焊接	6
习题 4 单角钢与钢板的搭接焊接	6
习题 5 悬臂承托(俗称牛腿)与柱联结焊缝计算	7
习题 6 悬臂承托与柱联结焊缝计算	8
习题 7 悬臂承托与柱联结焊缝计算	9
例题三 用盖板的对接铆接	10
习题 8 用盖板的对接铆接	13
习题 9 用盖板的对接铆接	14
习题10 钢板的搭接铆接	14
习题11 铆接联结最大承载能力计算	15
习题12 板叠用盖板的对接铆接	16
习题13 铆接梁翼缘盖板阶梯式拼接	17
习题14 受弯受剪铆接拼接的验算	18
习题15 受弯受剪铆接拼接的计算	19
例题四 双角钢和钢板的搭接铆接	20
习题16 双角钢和钢板的搭接铆接	22
习题17 双角钢和钢板的搭接铆接	23
习题18 单角钢和钢板的搭接铆接	24
习题19 悬臂承托(俗称牛腿)的铆钉计算	25
习题20 螺栓的受拉计算	26
二、 梁及梁格	27
习题21 轧成工字梁的截面选择	27

例題五 焊接組合梁設計	27
习题22 焊接組合梁截面选择	40
习题23 单軌吊車梁承载能力驗算	40
习题24 焊接組合梁截面驗算	41
习题25 焊接組合梁截面驗算	42
习题26 焊接組合梁的計算	43
习题27 鉚接組合梁截面选择	44
习题28 主次梁联結計算	44
三、中心受压柱及压杆	46
例題六 中心受压焊接实腹柱的截面选择	46
习题29 中心受压焊接实腹柱的截面选择	47
习题30 中心受压焊接格构柱的截面选择	48
习题31 中心受压焊接格构柱綴条或綴板的計算	48
习题32 中心受压焊接柱的截面选择及比較	48
习题33 中心受压焊接格构柱柱脚的計算	49
习题34 中心受压柱柱脚設計	50
四、桁架	51
习题35 屋架杆件截面选择	51
习题36 屋架上弦杆局部受弯时截面驗算	51
习题37 屋架上弦节点計算	52
习题38 屋架下弦节点計算	53
习题39 屋架下弦中央节点的工地拼接計算	53
例題七 簡支屋架支座节点計算	54
习题40 簡支屋架支座节点計算	57
五、厂房鋼結構	59
习题41 厂房屋盖支撑及柱間支撑布置	59
习题42 厂房柱間支撑布置	59
例題八 厂房剛架柱的内力組合	61
习题43 厂房剛架柱的内力組合	64
习题44 厂房变截面柱計算长度的确定	66
例題九 厂房实腹柱的截面驗算	67

VI

习题45	厂房实腹柱的截面驗算·····	71
习题46	厂房柱脚錨栓的計算·····	72
习题47	与柱刚性联接的屋架下弦端节点計算·····	72
习题48	焊接实腹吊車梁截面选择·····	74

一、联 结

例 题 一

(一) 例题名称: 用盖板的对接焊接。

(二) 已知数据及简图:

(1) 钢板尺寸见简图 1;

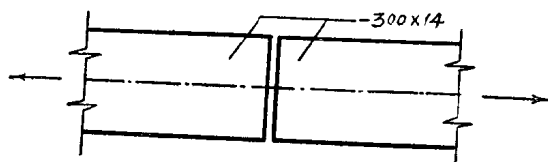


图 1

(2) 钢材标号——3号钢,

焊条标号—— E42 ;

(3) 工作条件系数—— $m=1$ 。

(三) 例题要求

(1) 按等强度计算焊缝及确定拼接盖板尺寸;

(2) 按1:10比例尺绘制构造图。

(四) 题解:

(1) 求计算内力

$$N = 30 \times 1.4 \times 2.1 = 88.2t$$

(2) 确定拼接板厚度

采用两块厚度为 $8mm$ 的拼接盖板。

(3) 计算焊缝

取 $h_w = 8mm$ 。

一块拼接盖板半边所需焊缝为:

$$\Sigma e_w = \frac{N}{2 \times 0.7 \times h_w \times m \times R_y^{c_s}} = \frac{88200}{2 \times 0.7 \times 0.8 \times 1 \times 1400} = 56 \text{ cm}$$

(4) 确定拼接板尺寸

选用两块 $330 \times 270 \times 8$ 的拼接盖板并用 $h_w = 8 \text{ mm}$ 的周边满焊, 为了减少应力集中, 将尖角切去。

(5) 构造图 (1:10 比例尺) (见图 2)

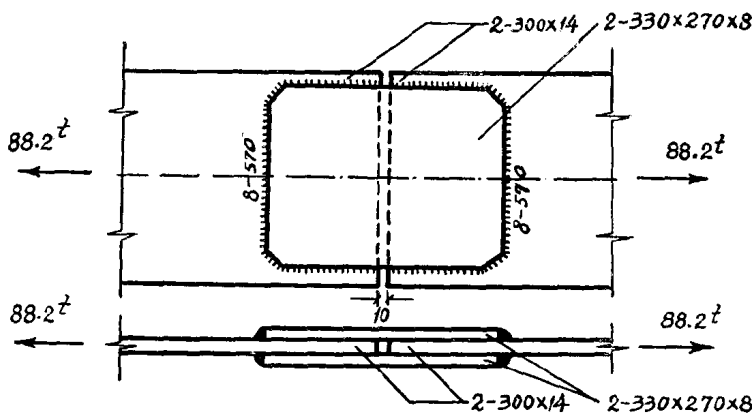


图 2

习题 1

(一) 习题名称: 用盖板的对接焊接。

(二) 已知数据及简图:

(1) 钢板尺寸及计算内力见简图 3;

(2) 钢材标号——3 号钢,

焊条标号——E42;

(3) 工作条件系数—— $m=1$ 。

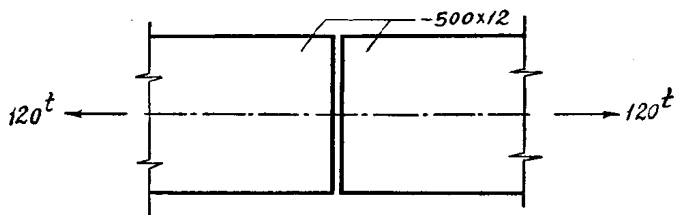


图 3

(三) 习题要求:

(1) 计算焊缝及确定拼接板形式;

(2) 按1:10比例尺绘制构造图。

习题 2

(一) 习题名称: 钢板的搭接焊接。

(二) 已知数据及简图:

(1) 钢板尺寸及计算内力见简图 4;

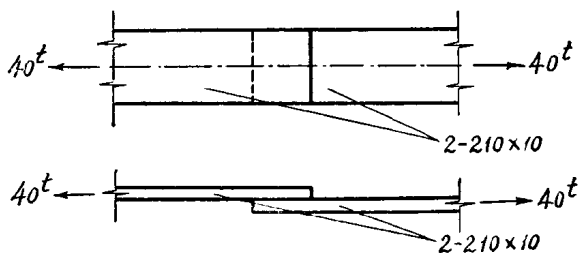


图 4

(2) 钢材标号——3号钢,

焊条标号——542;

(3) 工作条件系数—— $m = 1$ 。

(三) 习题要求:

(1) 计算焊缝;

(2) 按1:10比例尺绘制构造图。

例 题 二

(一) 例题名称: 双角钢与钢板的搭接焊接。

(二) 已知数据及简图:

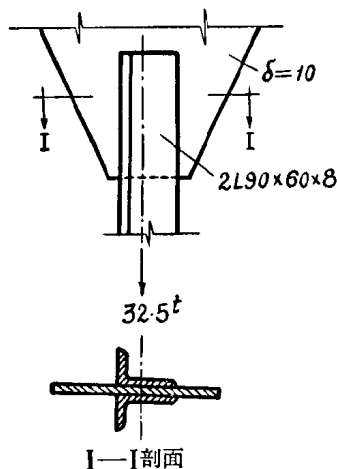


图 5

(1) 杆件尺寸及计算内力见简图 5;

(2) 钢材标号——3 号钢,

焊条标号——E42;

(3) 工作条件系数—— $m = 1$ 。

(三) 例题要求:

(1) 计算焊缝;

(2) 按1:10比例尺绘制构造图。

(四) 题解:

(1) 确定所需焊缝一个角钢所需的焊缝

面积为:

$$F_w = \frac{N}{2 \times m \times R_y^{\sigma s}} = \frac{32500}{2 \times 1 \times 1400} = 11.6 \text{ cm}^2;$$

肢尖所需焊缝面积 $F'_w = 0.35 F_w = 0.35 \times 11.6 = 4.05 \text{ cm}^2$;

肢背所需焊缝面积 $F''_w = 0.65 F_w = 0.65 \times 11.6 = 7.55$

cm^2 。

1) 第一方案采用 $h'_u = h''_u = 8mm$ 。

$$l'_u = \frac{4.05}{0.7 \times 0.8} = 7.2cm, l'_u \text{ 采用 } 85mm;$$

$$l''_u = \frac{7.55}{0.7 \times 0.8} = 13.5cm, l''_u \text{ 采用 } 145mm.$$

2) 第二方案采用 $l'_u = l''_u = 130mm$ (实际长度), 计算长度 $l'_u = l''_u = 130 - 10 = 120mm$ 。

$$h'_u = \frac{4.05}{0.7 \times 12} = 0.48cm, h'_u \text{ 采用 } 5mm;$$

$$h''_u = \frac{7.55}{0.7 \times 12} = 0.90cm, h''_u \text{ 采用 } 10mm.$$

(2) 构造图

第一方案构造图 (1:10 比例尺) (图 6)

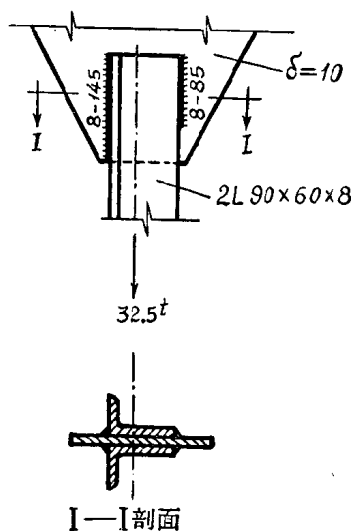
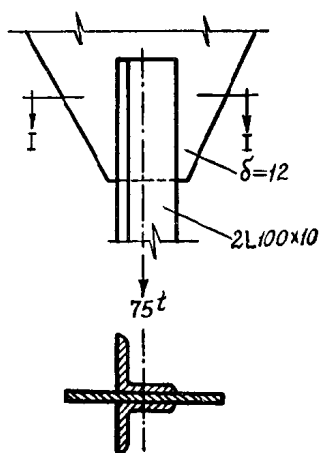


图 6

习题 3

- (一) 习题名称: 双角钢与钢板的搭接焊接。
 (二) 已知数据及简图:
 (1) 杆件尺寸及计算内力见简图 7;



I—I 剖面

图 7

- (2) 钢材标号——3号钢,
 焊条标号——E42;
 (3) 工作条件系数—— $m = 1$ 。
 (三) 习题要求:
 (1) 计算焊缝;
 (2) 按1:10比例尺绘制构造图。

习题 4

- (一) 习题名称: 单角钢与钢板的搭接焊接。
 (二) 已知数据及简图:

(1) 杆件尺寸及計算內力見簡圖 8;

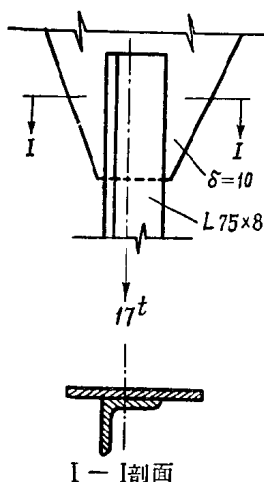


图 8

(2) 鋼材标号——3 号鋼,
焊条标号——D42。

(三) 习题要求:

(1) 确定工作条件系数 m ;

(2) 計算焊縫;

(3) 按 1:10 比例尺繪制构造图。

习题 5

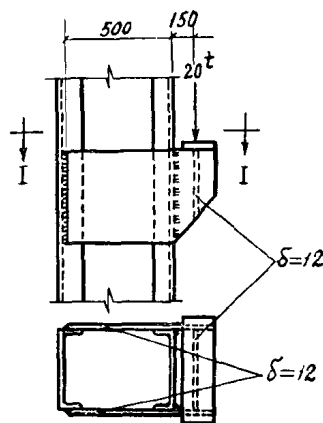
(一) 习题名称: 悬臂承托 (俗称牛腿) 与柱联結焊縫計算。

(二) 已知数据及簡图:

(1) 悬臂承托尺寸及計算荷載見簡图 9;

(2) 鋼材标号——3 号鋼,

焊条标号——D42;



I—I 剖面

图 9

(3) 工作条件系数—— $m = 1$ 。

(三) 习题要求:

(1) 确定悬臂承托高度并计算悬臂承托与柱的联结焊缝;

(2) 按1:10比例尺绘制构造图。

习题 6

(一) 习题名称: 悬臂承托与柱联结焊缝计算。

(二) 已知数据及简图:

(1) 悬臂承托尺寸及计算荷载见简图10;

(2) 钢材标号——3号钢,

焊条标号——D42;

(3) 工作条件系数—— $m = 1$ 。

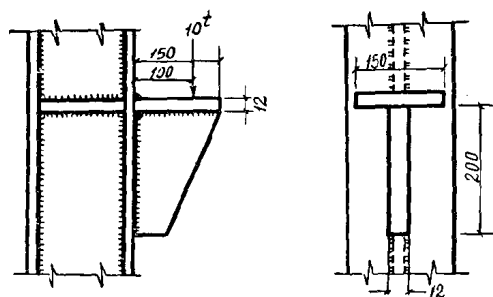


图 10

(三) 习题要求:

(1) 计算悬臂承托与柱的联结焊缝;

(2) 按1:10比例尺绘制构造图。

习题 7

(一) 习题名称: 悬臂承托与柱联结焊缝计算。

(二) 已知数据及简图:

(1) 悬臂承托尺寸及计算荷载见简图11;

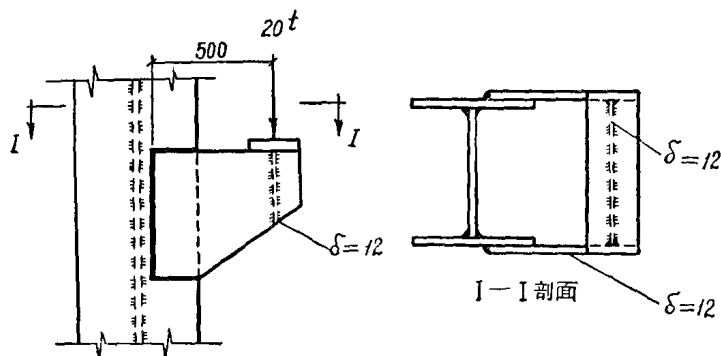


图 11

(2) 鋼材标号——3号鋼，

焊条标号——542；

(3) 工作条件系数—— $m = 1$ 。

(三) 习题要求：

(1) 确定悬臂承托高度并計算悬臂承托与柱的联结焊缝；

(2) 按1:10比例尺繪制构造图。

例 題 三

(一) 例題名称：用盖板的对接铆接。

(二) 已知数据及簡图：

(1) 鋼板尺寸及計算內力見簡图12；

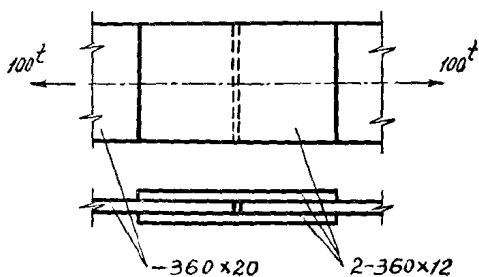


图 12

(2) 铆釘直径—— $d = 23mm$ (釘孔)；

(3) 制孔方法——鋼板及拼接板不用钻模^①，单独钻孔；

(4) 鋼材标号——3号鋼，

^① НкТУ121-55 中第 23 条钻模称为样板。