

工業爐建築師手冊

下 冊

A. B. 柴爾諾夫 責任編輯

李潤章 董少績 譯

教師參考室

陈列圖書不得携出室外

重工業出版社

工業爐建築師手冊(下)

李潤章·董少績 譯

江苏工业学院图书馆
藏书章

重工業出版社

ОТВ. Редактор инж А. В чернов Редколлегия:

В. И. Алатырцев В. И. Бельский

И. А. Окуфьев. Л. Д. Солоденников

СПРАВОЧНИК СТРОИТЕЛЯ

ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ

СТРОЙИЗДАТ (МОСКВА) 1952

工業爐建築師手冊 (下)

李潤章・董少績 譯

重工業出版社 (北京西直門內大街三官廟十一號) 出版

北京市書刊出版營業許可證出字第〇一五號

* * *

重工業出版社印刷廠印

一九五五年三月第一版

一九五五年三月北京第一次印刷 (1—3,070)

787×1092. $\frac{1}{25}$ • 380,000字 • 印張12 $\frac{12}{25}$ • 定價1.93元

* * *

發行者 新華書店

目 錄

第六章 鋼結構的製造與安裝

I、鋼結構的製造	2
1. 計算鋼結構製造廠的資料	2
2. 倉庫中鋼材的儲存	3
3. 鋼材的矯正	3
4. 劃 線	4
5. 鋼材的切斷	6
6. 邊緣加工	6
7. 鋼材彎曲	7
8. 做 孔	8
9. 裝 配 (組立)	10
10. 鉚 造	10
11. 捻 縫	12
12. 塗漆底	12
13. 金屬結構的驗收	13
II、工業爐、乾燥爐及烟囱的鋼結構的安裝	14
1. 安裝採用的主要起重工具	14
2. 爐子及乾燥爐鋼結構應用的安裝方法	24

第七章 金屬的電弧及氣體焊接和切割

I、鋼的鐸接與切割的材料消耗	28
1. 鐸條消耗及鐸接電流銲縫尺寸及塗料型式的關係	28
2. 鐸條重量 (不帶塗料)	31
3. 切割時氧氣、乙炔及電石每小時的消耗量與鋼的厚度的關係	32
4. 切割時氧氣及煤油的消耗量與鋼的厚度的關係	32
5. 製作及安裝 1 噸鐸接鋼結構的材料及電力的近似消耗量	33
II、概 論	33
1. 鐸接種類	33
2. 圖紙上的鐸縫符號 (ГОСТ 5263—50)	33

3. 鉚縫的簡要驗算.....	37
4. 鉚接件的製備及裝配.....	39
5. 裝配鋼結構用的夾具.....	42
6. 鉚縫公差.....	43
7. 鉚縫質量的檢查.....	44
8. 收縮應力和變形及其防止方法.....	46
9. 鉚工測驗規程 (H-29-49 MCПН)	50
III、電弧鉚	54
1. 電弧鉚用的設備.....	54
2. 電鉚機用導線.....	60
3. 鉚條.....	61
IV、氣鉚與氣割	68
1. 氣鉚與氣割的設備.....	68
2. 氣鉚及氣割用的材料.....	71
V、特種鉚接	73
1. 管道鉚接.....	73
2. 低溫時的鉚接.....	74
3. 耐熱與鋼的鉚接.....	75

第八章 爐子的設備及安裝

I、液體與氣體燃料之燃燒器	80
1. 重油噴射器.....	80
2. 噴射器安裝說明.....	83
3. 煤氣燒嘴.....	84
4. 煤氣燒嘴安裝說明.....	88
II、鼓風機	88
1. 低壓離心式鼓風機 (OCT 90033-40)	88
2. 中壓離心式鼓風機 (按ГОСТ 650-41)	93
3. 離心式鍋爐鼓風機及烟泵.....	96
4. 高壓離心式鼓風機.....	98
5. 鼓風機安裝說明.....	103
III、金屬預熱器	103
IV、爐門升降機械及其傳動設備	107
1. 升降機械的型式.....	107

2. 爐門升降機械的傳動設備	108
3. 爐門升降機及其傳動設備的安裝說明	111
V、活動(推動)爐底	112
1. 典型的活動爐底的機械的性能	112
2. 活動爐底安裝說明	114
VI、推鋼機	114
1. 螺旋式推鋼機(圖 163)	114
2. 槓桿式氣動推鋼機(圖 164)	115
3. 槓桿式電動推鋼機	117
4. 推鋼機安裝說明	118
VII、減速機及變速機	118
VIII、用來移動和裝設爐子設備的繩索設備及用具	123
IX、裝配工作用的工具	123
X、測量及檢查工具	125
XI、各種測量儀器的精密度	125
XII、圖紙上公差符號	125
XIII、止漏用填料	127
XIV、鋪墊材料	128

第九章 工廠用煙囪的建築

I、磚煙囪	130
1. 體積,材料及工作時間的消耗	130
2. 砌造磚煙囪的說明	146
3. 砌造磚煙囪的技術條件	146
4. 冬季築造磚煙囪	147
5. 煙囪的使用,修理及拆除	151
6. 施工組織	152
II、鋼筋混凝土煙囪	160
1. 模板	160
2. 在錐形模板內澆灌混凝土的施工說明	163
3. 施工組織	165
4. 冬季施工的方法	173
5. 混凝土成分的選擇	174
6. 混凝土的製造	177
7. 工作質量的檢查	182

第十章 施工組織及機械化

1. 施工組織設計的內容	186
2. 編製施工組織設計所必需的資料目錄	187
3. 破碎設備	187
4. 泥漿站	187
5. 耐火磚加工的裝備	191
6. 倉庫設施	191
7. 運輸	206
8. 建築廢物的清除	230
9. 築爐工作場所的組織	222
10. 木結構、支架及吊盤	225
11. 冬季施工	230
12. 供電	245
13. 各種構築物施工組織舉例	250
14. 施工記錄的型式	266

第十一章 爐子、煙囪及鍋爐的烘烤及加熱

I、控制—測量儀器	268
II、煙囪、煙道、工業爐及鍋爐的烘烤	272
1. 概論	272
2. 煙囪及煙道的烘烤	274
3. 爐子的烘烤及加熱	275
4. 鍋爐的烘烤及加熱	278

第十二章 附 錄

1. 各種耐火及隔熱材料的標準及技術條件目錄(按1952年1月1日的情況)	282
2. 工資等級表及工資額建築工人和五金工人使用一蘇聯某區域實行	284
3. 建築上的計件累進勞動工資制度(重工業企業建築部)	286
4. 建築上的包工制勞動工資	290
5. 主要的安全技術規程	291
6. 起重機械試驗規程	297
7. 發明創造、技術改進及合理化建議的獎勵	300
8. 全國範圍內的風力表	302
9. 築砌工業爐及煙囪的簡要參考資料	302

第 六 章

鋼結構的製造與安裝

編者	工程師	波·維·鮑里守夫
	工程師	維·阿·特魯依茨基
校者	工程師	勒·德·蘇羅金尼科夫

I、鋼結構的製造

1. 計算鋼結構製造廠的資料

加工廠基本設備每班平均生產能力

表 198

設 備 名 稱	機 器 性 能	所需能力 (千瓦)	每班平均生產能力
聯合壓縮剪斷機.....	$\delta=12-25$ 公厘 $d=16-32$ 公厘	6-20	8-12噸 3000-4000個孔
衝孔機.....	$d=16-32$ 公厘	3-12	3000-4500個孔
彎曲機.....	$\delta=16$ 公厘	—	10噸
銅板矯正機.....	$\delta=12-20$ 公厘	45-60	15-25噸
矯正機.....	$<150 \times 18$ 公厘	45-15	30-50噸
凸輪壓縮矯正機.....	自 I 16號至 I 45號	5-12	10-15噸
搖臂鑽孔機.....	d 可到60公厘	4-8	800-1400個孔
電動單梁起重機.....	起重能力 2 及 3 噸	3.5-5.7	—

計算作業面積的資料 (兩班工作制)

表 199

工 序	單 位	數 量
1 公尺 ² 號料台.....	噸/年	25-30
1 公尺 ² 加工廠面積利用率.....	噸/年	2-3
1 公尺 ² 裝配焊接工作台利用率.....	噸/年	3
1 公尺 ² 裝配鑄造工作台利用率.....	噸/年	4
每公尺 ² 倉庫面積負荷.....	噸/年	9
每公尺 ² 半成品倉庫負荷.....	噸/年	0.75
每個生產工人產品額.....	噸/年	20
每個一般工人產品額.....	噸/年	10

工業爐用鋼結構每噸平均銲縫長度 (公尺)

表 200

結 構 名 稱	銲縫長度 (公尺)
直立構架.....	18-22
框式結構架.....	25-28
銅板構架.....	30-40
銅板架 (殼子).....	35-50
梯 子.....	37
平 台.....	40

按工序勞動工時的消耗(%)及製造焊接結構中每組每班的產品量
表 201

工 序	各 工 序 勞 動 力 的 消 耗	每組每班平均生產能力 (計算設備的資料)	
	%	每組人數	生產力
1	2	3	4
矯 正.....	7	2	15—20噸
劃 線.....	8	1	—
號 料.....	5	1	2500—4000孔
剪斷機剪斷.....	6	2	8—10噸
火焰截斷.....	6	2	30—40公尺長
衝 眼.....	1	1—2	2000孔
鑽 孔.....	1	1	600—1000孔
裝 配.....	25	3—4	1.5—2.5噸
擴孔(氣動).....	8	1	250—400孔
斬截(氣動).....	5	1	20—22公尺長
電 鐸.....	25	1	25—30公尺長
塗 漆.....	3	1	—
	100		

2. 倉庫中鋼材的儲存

在倉庫驗收鋼材時，要先觀察其外形是否合乎質量標準，對照證件及交貨廠方的發貨單檢查鋼材。如無證明文件則需作簡單試驗，將鋼材彎成 180° ，彎心直徑與鋼材厚度相等，以卡鉗試其厚度不變方為合格。將鋼材矯正，分類後各自分堆放置。鋼材儲存時亦依其斷面及鋼號各自分堆保存。

倉庫面積的大小依計算求得。見“施工組織及機械化”章。

3. 鋼材的矯正

矯正鋼材的工作可在常溫亦可在高溫下進行。高溫矯正只在零件需要彎曲很大時進行。高溫矯正的溫度不低於紅熱，並須採取適當的措施以防止可能的硬化、過熱或冷卻不均。常溫矯正在鋼板矯正機、角鋼矯正機、凸輪壓縮矯正機或

螺旋矯正台上進行之。下鋪平板上用壓平器以大鏈矯正，只限用於矯正不重要的結構。

矯正鋼材的設備與工具

手工矯正：矯正用墊板、壓平器、大鏈、矯正用的螺旋夾。機械矯正所採用之設備和從事矯正工作之小組的人員組織載於表 202 中。

矯正鋼材之設備

表 202

設 備 名 稱	平均產量 (每班) 噸	人 員 組 成
1. 鋼板矯正機 5—7—9—軀, 可矯正 3—25公厘鋼板	15—25	矯正工 7級—1 人 工人 II級—2 人
2. 凸輪壓縮矯正機, 用於矯正型鋼	10—15	矯正工 7級—1 人 工人 II級—1 人
3. 型鋼矯正機, 用於矯正型鋼	30—50	矯正工 7級—1 人 工人 II級—2 人

4. 劃 線

成套之劃線工具及設備

表 203

名 稱	建築人民委員會 規格	一個劃線工 所需的數量
劃針	—	1
圓規	—	1
帶梁圓規	—	1
角尺:		
平角尺	—	1
鑲邊角尺	HP 36 41	1
鉗工角尺	—	1
丁字角尺	—	1
分割規	HP-37-41	1
衝子:		
鉗工衝子	HP-33-41	1
檢查用衝子	HP-35-41	1
中心衝子	HP-34-41	1
鋼 尺	—	1
鋼捲尺	—	1
螺旋夾具	HP 71 41	2
夾 鉤	—	2
線 繩	—	10公尺
顏料箱 (1公分膠, 10公分白堊及相應的水)	—	—
劃線板	—	1
劃線台	—	—

劃線法

單個零件的劃線就地進行，如形式相同用量很大的零件，使用樣板劃線。一般採用的解析劃線法，長度尺寸及角度均由計算決定之。以零件中心及靠邊鉚釘孔位置的中心作為原點。其餘的點線則照圖紙畫出或照樣板標出。樣板可用金屬的、木質的或厚紙板的。

各種式樣的樣板的採用範圍

表 204

結構零件	樣板種類	樣板厚度 (公厘)	樣板上孔的直徑 (公厘)	註
長鋼板 $l > 3$ 公尺	金屬的	$\delta = \delta_1$	$d = d_1$	δ —樣板厚
長角鋼 $l > 1$ 公尺	木質的	$\delta = 19-20$	$d = 12$	δ_1 —零件厚
短鋼板 $l = 0.75 \sim 3.0$ 公尺	"	$\delta = 12-20$	$d = 12$	d —樣板孔徑
異型鋼板，小鋼板等	厚紙的	$\delta = 1.5-3$	$d = d_1 + 1$	d_1 —設計孔徑
短角鋼 $l < 1$ 公尺	"	$\delta = 1.5-3$	$d = d_1 + 1$	
彎角鋼	綜合的	"		
槽鋼與工字梁	"	"	—	

劃線及製造樣板的公差

表 205

名 稱	公 差 (公厘)	註
兩相隣孔和邊孔中心間距	± 0.5	—
孔中心向準線橫向的偏心	0.5	—
兩平行準線間之距離	± 0.25	—
多排鉚釘靠邊準線間之距離	± 0.5	—
製造樣板之總的幾何尺寸	± 1 與設計尺寸的差別，考慮對接時之裕量和鉚縫之收縮	鉚縫每 1 公尺長收縮 0.1 公厘，每個縫側面收縮為 1 公厘

號料的公差

表 206

名 稱	公 差 (公厘)
沿準線兩相隣孔與邊孔間之距離	± 1
準線側面方向，孔中心的偏移	< 1
準線間之距離	± 0.5
號出零件總幾何尺寸之偏差	± 2 (與樣板之差)

5. 鋼材的切斷

切斷是用剪斷機、鋸及瓦斯切斷器來進行。切斷面應垂直於鋼板的表面，而不許有明顯的傾斜。如切斷面不加工時，則在火焰切斷後邊上所殘留的鐵滴及瘤子必須清理。除去棱角可用鉋床、扁銼或瓦斯進行。

切斷鋼材的設備

電動的萬能壓縮剪斷機，用於切斷鋼板，各種型鋼及各種斷面的鋼材。

切斷鋼板用的手動的壓力剪斷機。

切斷型鋼用的手動的壓力剪斷機。

摩擦鋸（帶有金屬盤）。

砂輪鋸。

汽油及煤油切割器。

乙炔火焰切割器。

切斷公差

表 207

名 稱	公 差 (公厘)	註
零件總長.....	± 2	
與準線的偏差.....	± 1	
切斷邊不應有凹下和高出表面的毛刺.....	0.5	
自由邊與搭接邊之切斷線.....	+4, -2. 與所劃之準線的偏差	用瓦斯切斷，以清理後的邊計算
對縫銲接時之邊緣切斷線.....	± 1, 對所劃之準線的偏差	同 上

6. 邊緣加工

採用邊緣加工在於得到零件更精確的外形，及消除因切斷而產生的表面不平。邊緣加工有下述幾種：以風鎚鏟邊（平均生產能力每班鏟 10—12 公厘的鐵板 25—30 公尺長）；用鉋邊機床把邊鉋平（成疊鉋邊時每班平均生產能力 180—200 公尺長）；以銑床洗邊。

邊緣加工的技術要求 鉋平或鏟平在剪斷機所剪斷的邊的量不得少於 2 公厘。通過邊緣傳導應力的零件邊在用瓦斯切斷後鉋去或鏟去的量不得少於 4 公厘。鉋邊零件的尺寸與設計的誤差不得超過 ± 1 公厘。局部切削不得超過 3 公厘。構

件的端部的加工要使其銑平表面與放在其上面的鋼尺的間的縫不得超過0.3公厘。
銑平表面與構件中心線的傾斜角的正切不許超過 $1/1500$ 。

7. 鋼材彎曲

彎曲（軋壓）鋼板於冷的狀態下在彎曲機上進行。彎曲型鋼以凸輪式或螺旋式壓縮機下冷彎。經軋壓和彎曲後，不得有裂縫、裂痕及其他缺陷。

斷面大於 $75 \times 75 \times 8$ 的角鋼的彎頭，將各種角鋼的兩肢展開或折合，將鋼板打成浪形板，鋼板的邊緣加工及其他有關顯著變形鋼材的工作，須在金屬加熱到不低於紅色的溫度時始可進行。爲了上述的目的，必須設法避免硬化及過熱。

彎曲用的設備及工具

a) 手動彎曲

彎曲鋼板到不大的角度用的機床。

彎曲型鋼的台架。

彎曲用樣板。

加熱金屬用爐。

6) 機械彎曲

三軋或四軋的鋼板彎曲機。

角鋼與型鋼彎曲機。

凸輪壓縮機。

螺旋壓縮機。

爲得到某一曲率半徑的彎曲時彎曲機上軋與下軋中心的間距，可由下式決定之：

$$y = \sqrt{(R + r_1)^2 - \frac{l^2}{4}} - R + r_2,$$

式中 y —— 上下兩軋中心之間距；

R —— 要求的曲率半徑；

r_1 —— 下軋半徑；

r_2 —— 上軋半徑；

l —— 下軋之間的距離。

於彎曲機上彎曲鋼板的最小直徑要大於上軋直徑的15—20%。經軋壓和彎曲後的零件不得有裂縫、裂痕或其他缺陷。與圖紙所生的誤差，不超過下述公差範圍：冷彎鋼板的內面與放上樣板時所生的空隙應少於2公厘；冷彎或熱彎的角鋼、槽鋼和工字鋼的彎曲表面與相應的樣板之間的空隙要小於1.5公厘。

3. 做 孔

做孔於衝孔機上衝成，或用鑽孔機鑽之。

鉚釘孔直徑

表 208

未安裝的鉚釘直徑（公厘）	16.5	19	22	25
最大孔的直徑（公厘）.....	17.5	20.5	23.6	26.7
最小孔的直徑（公厘）.....	17.0	20.0	23.0	26.0

孔的公差

表 209

名 稱	公 差	註
圓度 鉚釘傾斜 鉚件中孔中心的不一 致	0.8—1.0公厘 不超過鉚件厚的3% 橫斷面上孔的行列不多於斷面上 孔數的50%	不多於總孔數的15%

各種鋼材用 σ_{ep} 的值

表 209a

材 料	σ_{ep} 公斤/公厘 ²	
	軟	硬
含有下述成分的鋼板：		
0.1 C.....	25	32
0.2 C.....	32	40
0.3 C.....	36	48
0.4 C.....	45	56
0.6 C.....	56	72
0.8 C.....	72	90
1.0 C.....	80	105
軟 鋼.....	45	56
不銹鋼.....	52	56
鋁.....	7—11	13—16
硬 鋁.....	22	38
銅.....	15—22	25—30
黃銅.....	22—30	35—45

求壓縮機所必需的噸位

在金屬上打孔所用的力，以下式求之：

$$P = a \delta \sigma_{ep} \text{ 公斤,}$$

式中：P——壓縮機之壓力，公斤；

a——打孔週邊之長，公厘；

δ ——鋼板厚度，公厘；

σ_{ep} ——剪應力，公斤/公厘²（由表 209. a 查出）。

凡承受計算應力和承載動力負荷（金屬結構的 B 級）之結構所採用的孔，預先衝成比設計直徑小 3 公厘的孔，安裝時再按設計直徑鑽大。如該結構不受動力負荷，並且也不承受計算應力時，釘孔可按設計直徑衝之。適合衝孔的最大厚度 3 號鋼不得超過 25 公厘，超過此厚度時則必須採用鑽孔。

衝頭與衝模在直徑上的差別

表 210

鋼 材 厚 度 (公厘)	衝模與衝頭直徑的差別 (公厘)
5 以下	0.5
7—20	1.5
21 以上	3.5

做 孔 設 備

表 211

名 稱	每 班 標 定 生 產 能 力
電動衝孔機	3000—4500 孔/每班 (角鋼 800—5200 孔/鋼板 820—6250 孔)
手搖衝孔機	800—1400 孔
搖臂鑽床	420—3120 孔
立式鑽床	960—2460 孔

做孔用機器傳動與手動的工具及用具

表 212

名 稱	使 用 年 限 (年)
風 鑽	1
角形風鑽	1
電 鑽	1
手搖鑽	2
鑽孔用之夾具	1
磨鑽頭用磨石	0.5

做孔用的切削工具

表 213

名 稱	建 築 人 民 委 員 會 的 標 準	使用期限 (年)	每10個工人用數
螺旋鑽頭.....	—	0.01	30
鉸刀.....	—	0.01	10
三稜鑽頭.....	HP-4-41	0.01	30
埋頭鑽頭.....	HP-51-41	0.01	20
全套銑頭和銑模.....	HP-5-41	—	—
	HP-6-41	—	—

9. 裝配(組立)

裝配工作於裝配台上進行。裝配台應以水準儀調整，水平誤差不得超過 ± 3 公厘。鑄造結構接頭處的緊密程度以0.3公厘的探片來檢查。銲接結構要用螺旋夾具、特殊用具裝配和用電鉚連接之(裝配用具見“電鉚與氣鉚”章)。

裝配工人用的工具

表 214

名 稱	建 築 人 民 委 員 會 標 準	使用期限 (年)	每10個工人用數
手 槓.....	HP-53-41	0.1	2
手動鉗擊.....	HP-54-41	0.1	2
斜面切刀.....	—	0.2	2
3 公斤大錘.....	HP-30-41	1	2
裝配用鐵錘.....	HP-29-41	0.1	10
	HP-28-41	0.2	10
	HP-64-41	0.5	6
松 子.....	HP-26-41	0.3	10
搬 子.....	HP-62-41		
	HP-27-41		
	HP 63-41		
裝配用彈簧鋼條.....	HP-31-41	—	4
螺旋夾具.....	HP-42-41	1	4
鉗工用錘.....	—	1	4
鋼 尺.....	—	1	5
線 墜.....	—	1	2.5
鉗捲尺.....	—	2	2
刮 具.....	—	0.2	2
磨 石.....	—	1	1
水平儀.....	—	3	2
氣動用具:			
風 錘.....	—	1	2
風 錘.....	HP-9-41	0.1	4
風動鉗擊.....	HP-10-41	0.1	2
探 片.....	—	—	2

10. 鑄 造

鑄釘直徑在11.5公厘以下可在常溫下進行鑄合，大於11.5公厘應在高溫狀態