

寶鋼二期工程設計施工成就圖集

熱軋專輯

上海寶山鋼鐵總廠工程指揮部
重慶鋼鐵設計研究院
寶鋼冶金建設公司

2050 毫米熱軋帶鋼廠
設計施工成果專輯編委會

顧問: 黃錦發

編委會:

主任: 李青森

副主任: 張楚生 董貴昌

委員: 紀大初 黃心傳 姚桐林
南有英 趙黎明

編輯: 姚桐林 孫海鶴 南有英
趙黎明

美術設計: 孫海鶴 朱德舜 董柏亭
李少宏

攝影: 張仁錫 張成斌 魯成群

裝幀: 滕大振

美術制作: 徐元琨 張勇

上海出版印刷公司 印制
上海現代科技印刷廠

目 錄

前言·····	1
熱軋廠鳥瞰·····	2
國內外供貨·····	3
熱軋計算機及基礎自動化·····	4
熱軋廠平面圖·····	5
熱軋廠生產工藝流程圖·····	8
計算機控制系統·····	10
板坯庫·····	11
步進梁式板坯加熱爐·····	12
粗軋機組·····	14
精軋機組·····	17
層流冷却·····	22
卷取機·····	23
鋼卷運輸系統·····	24
精整綫·····	25
磨輥間·····	27
供配電設施·····	28
電氣傳動裝置·····	29
空調通風系統·····	30
自動化儀表·····	31
通訊設施·····	32
蒸氣,壓縮空氣、高壓水除鱗·····	33
燃氣設施·····	34
水處理設施·····	35
主廠房與生產輔助設施·····	37
檢驗設施·····	40
設計成果·····	41
施工成果·····	43

前 言

上海寶山鋼鐵總廠2050毫米熱軋帶鋼廠是寶鋼二期工程主要生產車間之一,它的建成使寶鋼實現了以板材為主的產品結構。2050熱軋帶鋼廠設計年產板卷400萬噸,其中:供冷軋鋼卷237.8萬噸、熱軋商品板卷162.2萬噸。帶鋼厚度1.2~25.4毫米、寬度600~1900毫米。

熱軋帶鋼廠軋機組成為四分之三連續式,軋機的最高速度達25.1米/秒,鋼卷最大重量43.6噸,粗軋機組採用了重型大立輥,並與二輥可逆式粗軋機靠近布置,以利連鑄坯能熱送熱裝爐、節省能耗,精軋機組設有全液壓厚度自動控制、液壓彎輥自動控制及“連續可變軋輥凸度”系統,還採用了地下式全液壓萬能卷取機等新技術和設備,全廠的生產和管理採取了四級計算機系統,達到當代世界先進水平。

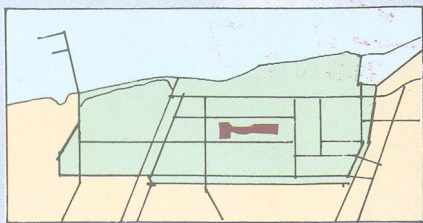
熱軋板廠的建設,在國務院親切關懷下,在冶金部和上海市的直接領導下,由上海寶鋼總廠工程指揮部組織,從1983年3月起經歷了可行性研究、工廠設計方案、對外引進談判等過程,於1984年12月與西德西馬克財團簽定了採取合作設計、合作制造方式的成套設備引進合同,並於1986年6月起動工興建,1989年10月熱軋錢開始投料試生產。

在上海寶鋼總廠工程指揮部的組織領導下,重慶鋼鐵設計研究院參加了引進設備技術談判、工廠設計審查、設計聯絡、國外設計管理及施工現場服務工作,並承擔了主廠房鋼結構、設備基礎及部份配套項目工廠設計等任務。工程建設由寶鋼冶金建設公司總承包,並由五冶、二十冶參加完成了全部施工、安裝、調試任務。寶鋼總廠2050毫米熱軋帶鋼廠等有關部門負責生產準備工作。從可行性研究論證起直到建成投產過程中,設計、施工、生產、設備制造廠等單位均作出了重大貢獻。

為了消化移植引進技術,繼寶鋼連鑄專輯之後,特又組織編制寶鋼熱軋專輯,系統介紹寶鋼熱軋帶鋼廠的先進技術,提供一些信息和經驗。不當之處,懇請指正。

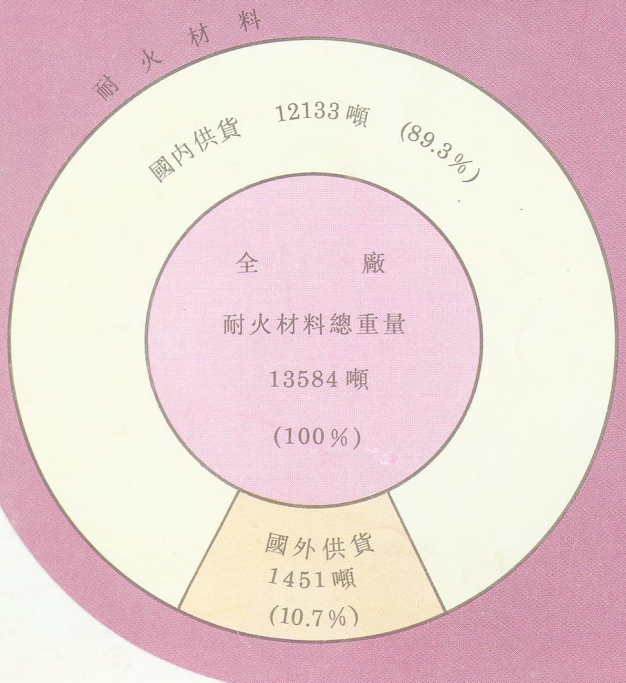
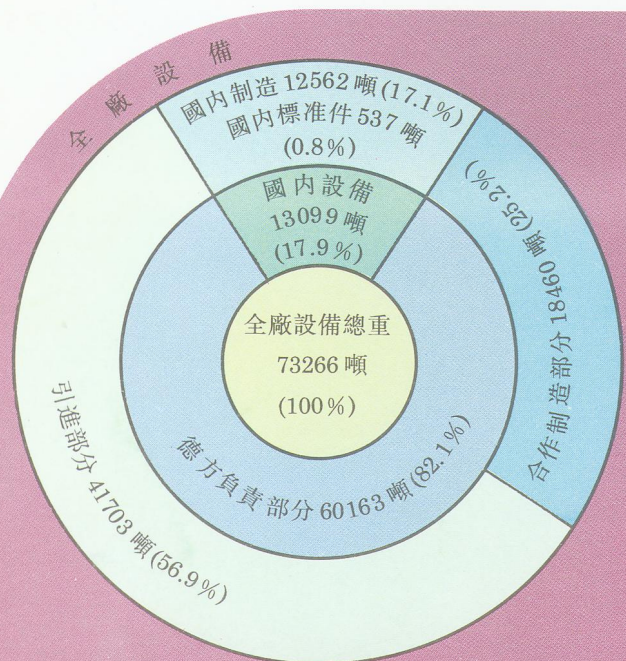
上海寶鋼工程指揮部
一九九〇年二月

2050 HSMP 77.65
9009754



熱軋廠鳥瞰

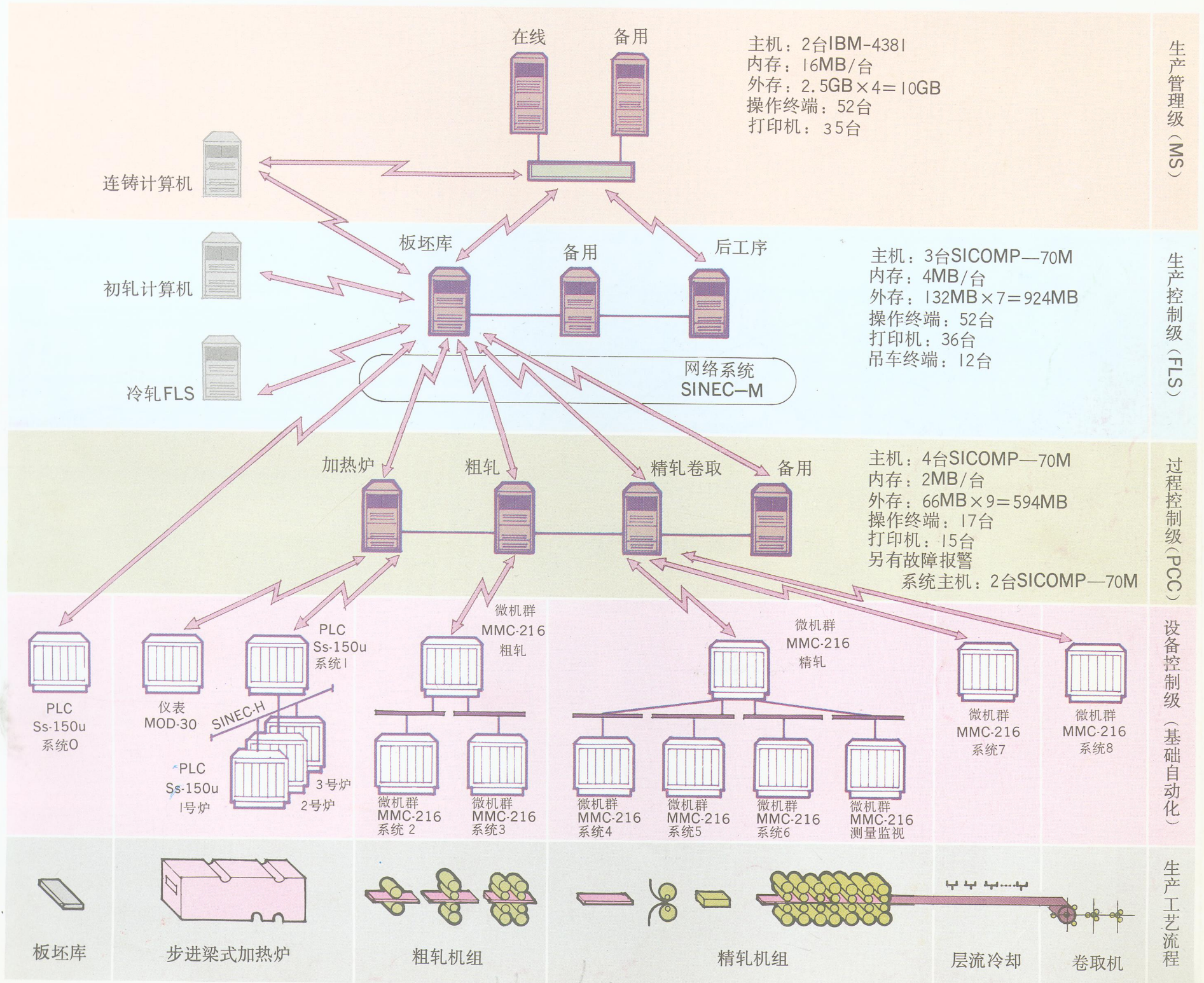
國內外供貨



電氣設備

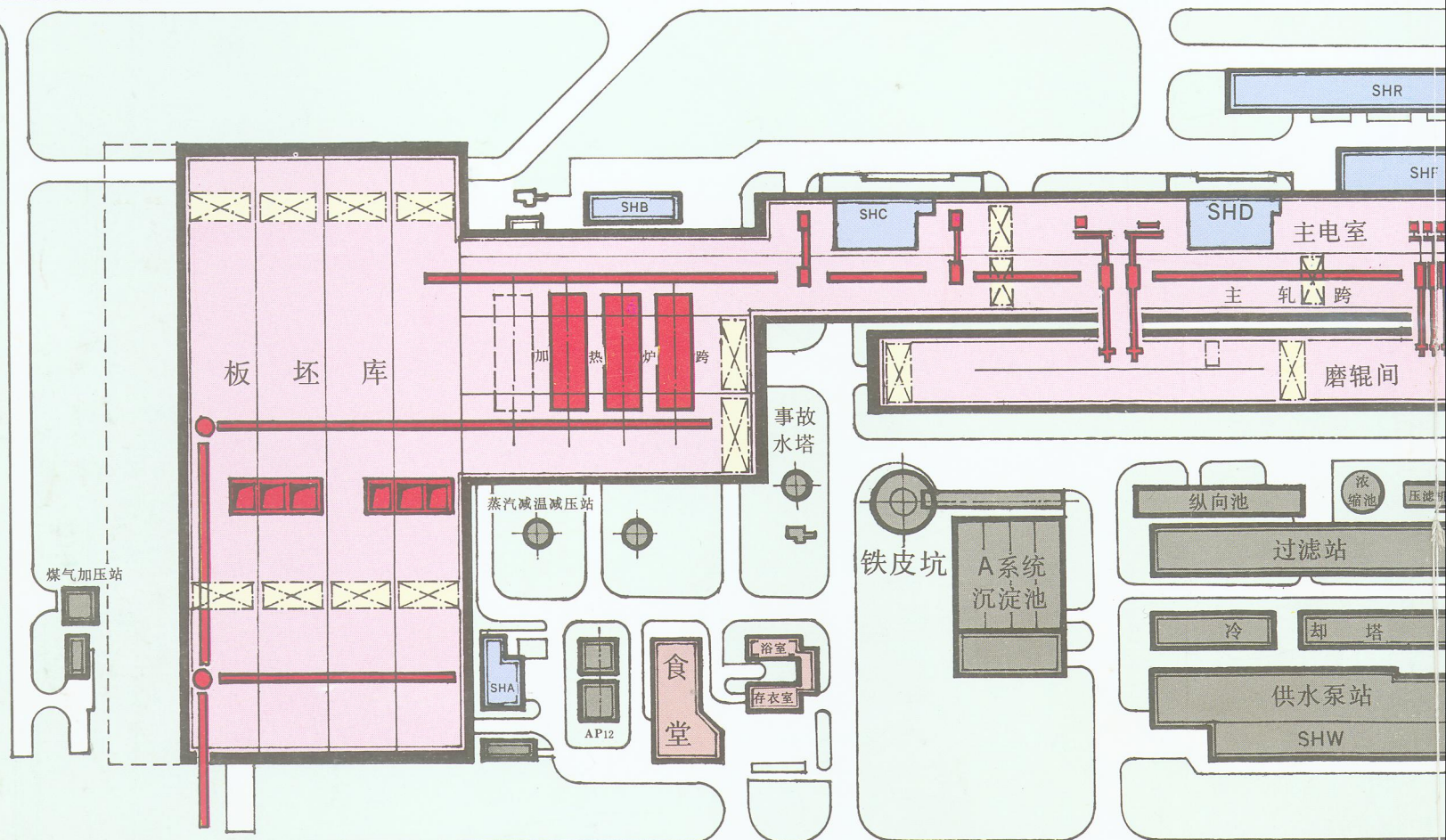
設備名稱		單位	數量	國外供貨	國內供貨	合作制造
供配電和電氣傳動	各類變壓器	臺	110	58	52	—
	高低壓開關櫃及各類盤	臺	1034	1034	—	—
	全廠電機	臺	~3400	—	—	—
	其中: 直流電動機	臺	827	—	—	—
	主傳動直流電機	臺	24	18	—	6
	主傳動交流電機	臺	2	1	1	—
	柴油發電機	臺	1	1	—	—
	控制櫃及可控硅櫃	臺	1420	1420	—	—
	微型計算機	臺	109	109	—	—
	可編程序控制器	臺	330	330	—	—
計算法系	各類電纜	公里	3900	2100	1800	—
	中型計算機	臺	2	2	—	—
	小型計算機	臺	10	10	—	—
	微型計算機	臺	4	4	—	—
	磁盤	臺	23	23	—	—
	盒式磁帶機	臺	14	14	—	—
	軟盤	臺	4	4	—	—
	操作終端	臺	149	149	—	—
	各式打印機	臺	117	117	—	—
	吊車無線感應通訊數字顯示裝置	臺	5	5	—	—
自動化儀表與電訊設施	常規儀表	臺件	~300	~300	—	—
	特殊儀表	套	51	51	—	—
	微型計算機	套	2	2	—	—
	生產用擴音對講中心站、分站	個	2+177	2+177	—	—
	地面指揮吊車用無線電話	套	35	35	—	—
	指揮吊車用感應電話地面站	個	10	10	—	—
	尋人無線呼叫系統(袖珍鈴)	套	50	50	—	—
	生產情況監視用工業電視	套	59	59	—	—
	總廠自動電話分機	臺	180	180	—	—
	總廠能源中心自動指令電話分機	臺	5	5	—	—
	總廠生產總調度、會議電話分機	臺	9	8+1	—	—
	總廠成品汽車調度	臺	1	1	—	—

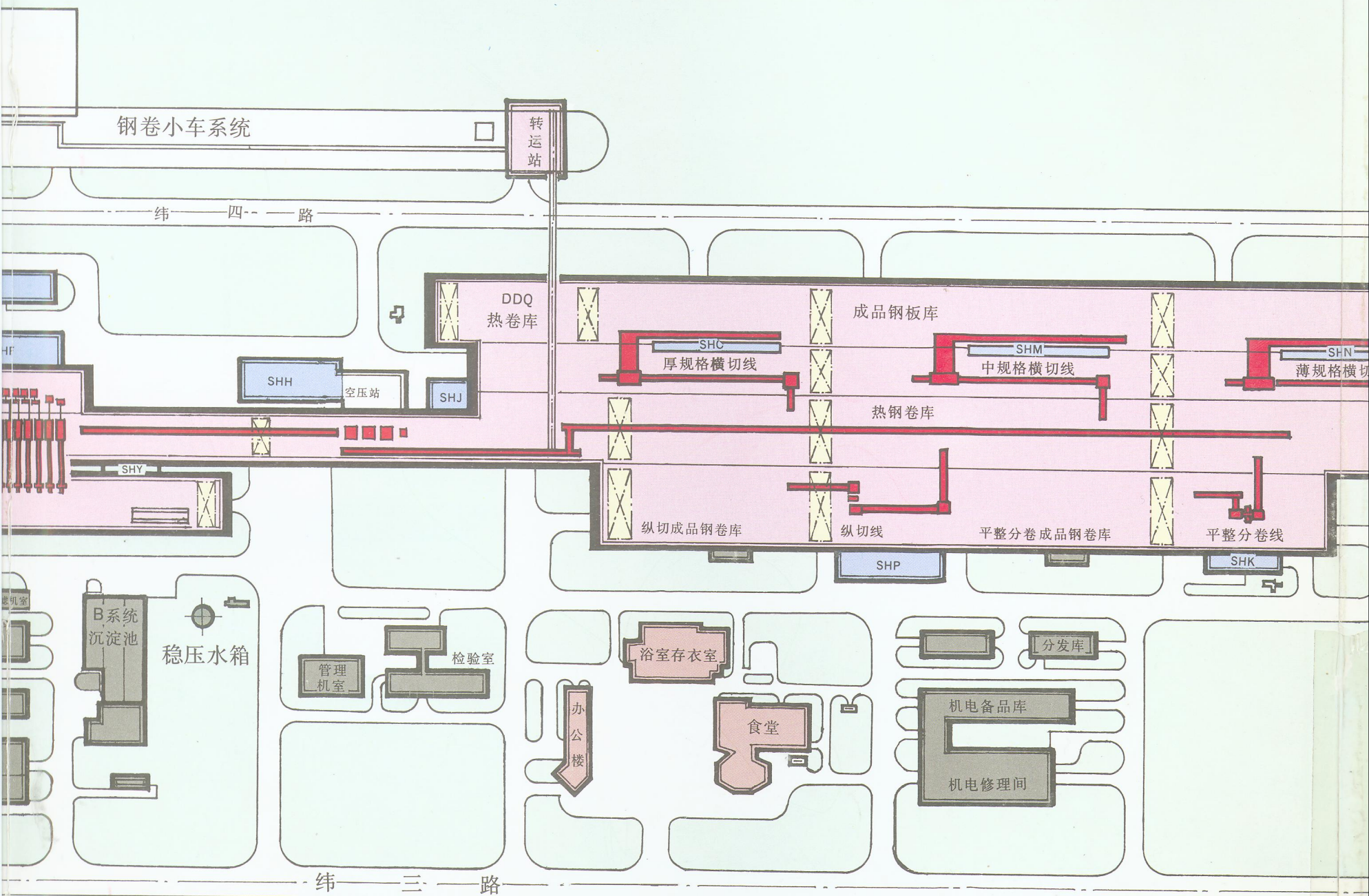
熱軋計算機及基礎自動化



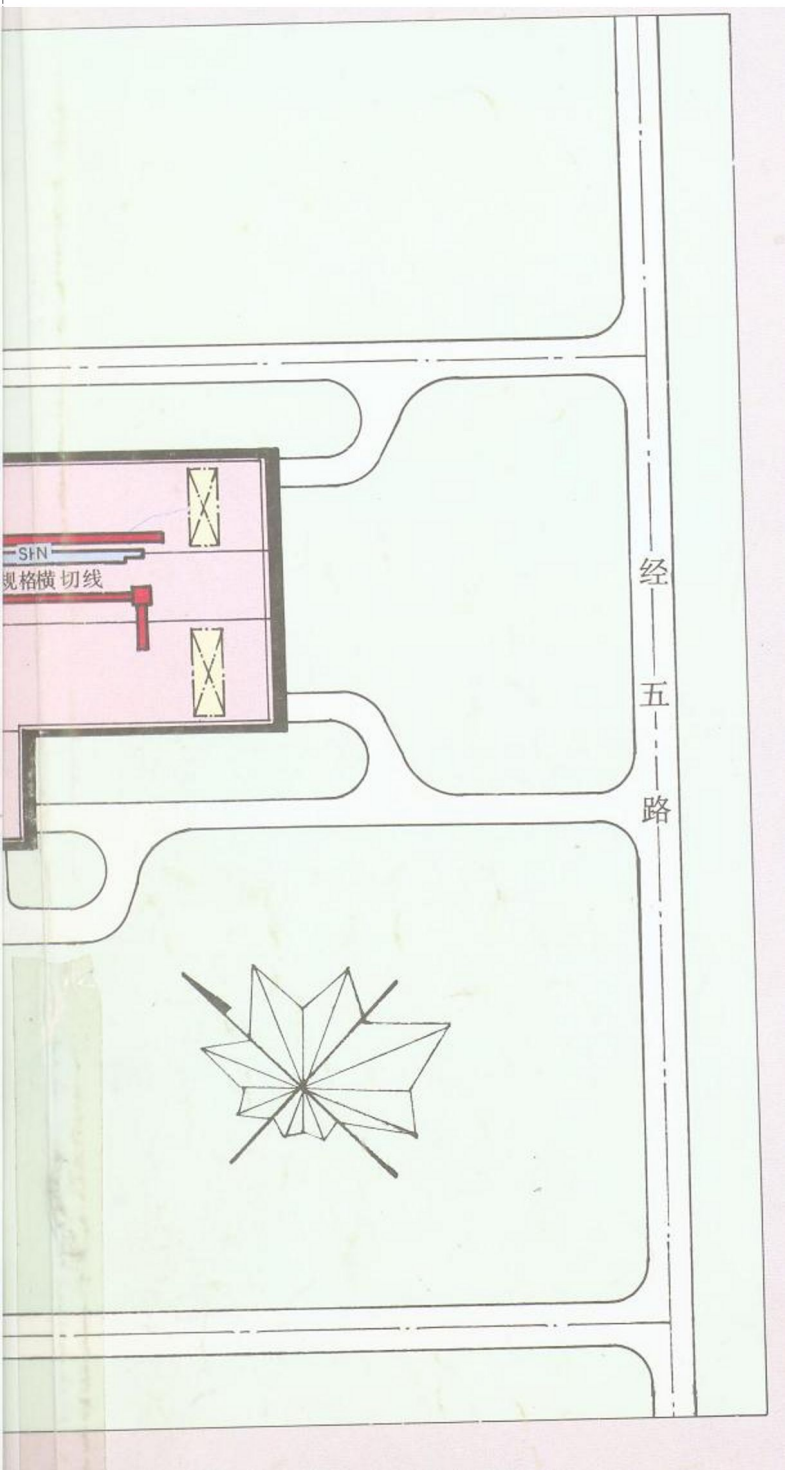
2030毫米冷轧厂

热钢卷库





熱軋廠總平面布置圖



綜合技術經濟指標

序號	名 稱	單 位	數 量
1	板坯年需要量	萬噸	422
	其中: 連鑄坯	萬噸	304
	初軋坯	萬噸	118
2	年生產板卷	萬噸	400
	其中: 冷軋用鋼卷	萬噸	237.8
	螺旋焊管用鋼卷	萬噸	12.2
	成品板卷	萬噸	150
3	全廠設備總重	噸	73266
	其中: 德方負責設備	噸	60163
	(合作制造設備)	噸	(18460)
	國內設備	噸	13099
4	電機總容量	千瓦	203640
5	主電機容量	千瓦	104820
	其中: 直 流	千瓦	86820
6	主廠房面積	平方米	173420
7	全廠占地面積	平方米	451627
8	建築面積	平方米	216332
9	全廠建築系數	%	47.9
10	原材料及動力消耗		
	金屬消耗	噸/噸	1.0549
	混合煤氣	標立方米/年	197.367×10 ⁶
	重 油	萬噸/年	11
	蒸 汽	噸/年	151874
	年耗電量	千瓦 - 時	453.9×10 ⁶
	小時用水量	立方米	31958
	小時補充新水	立方米	1128
	軋輥消耗	公斤/噸	0.68
	工序單位消耗	標煤噸/噸	0.098
11	勞動定員	人	1907

连铸坯 初轧坯

主轧线

1号~3号加热炉

输出辊道

大立辊 /
1号粗轧机

2号立辊 /
2号粗轧机

3号立辊 /
3号粗轧机

4号立辊 /
4号粗轧机

中间输出辊道

切头剪

為節能、提高產品質量、成材率采用的

新工藝、新技術、新設備

- 連鑄坯“熱送、熱裝爐”工藝。
- “低溫出爐”(1150℃)軋制工藝。
- 低燃耗分段步進梁式加熱爐。
- 帶“短衝程”功能的E₁重型大立輓。
- 粗軋機組采用寬度自動控制(RAWC)。
- 精軋機組采用連續可變凸度(CVC)和板型控制系統。
- 精軋機組采用液壓厚度自動控制(AGC)系統。
- 精軋F₁—F₂采用微張力(MZR)調節系統。
- 采用全液壓、具有“踏步控制”功能的三助卷輓式萬能卷取機。
- 廣泛采用交流變頻調速電動機。
- 采用四級計算機系統對生產進行管理和控制。

開卷機

橫切線

開卷機

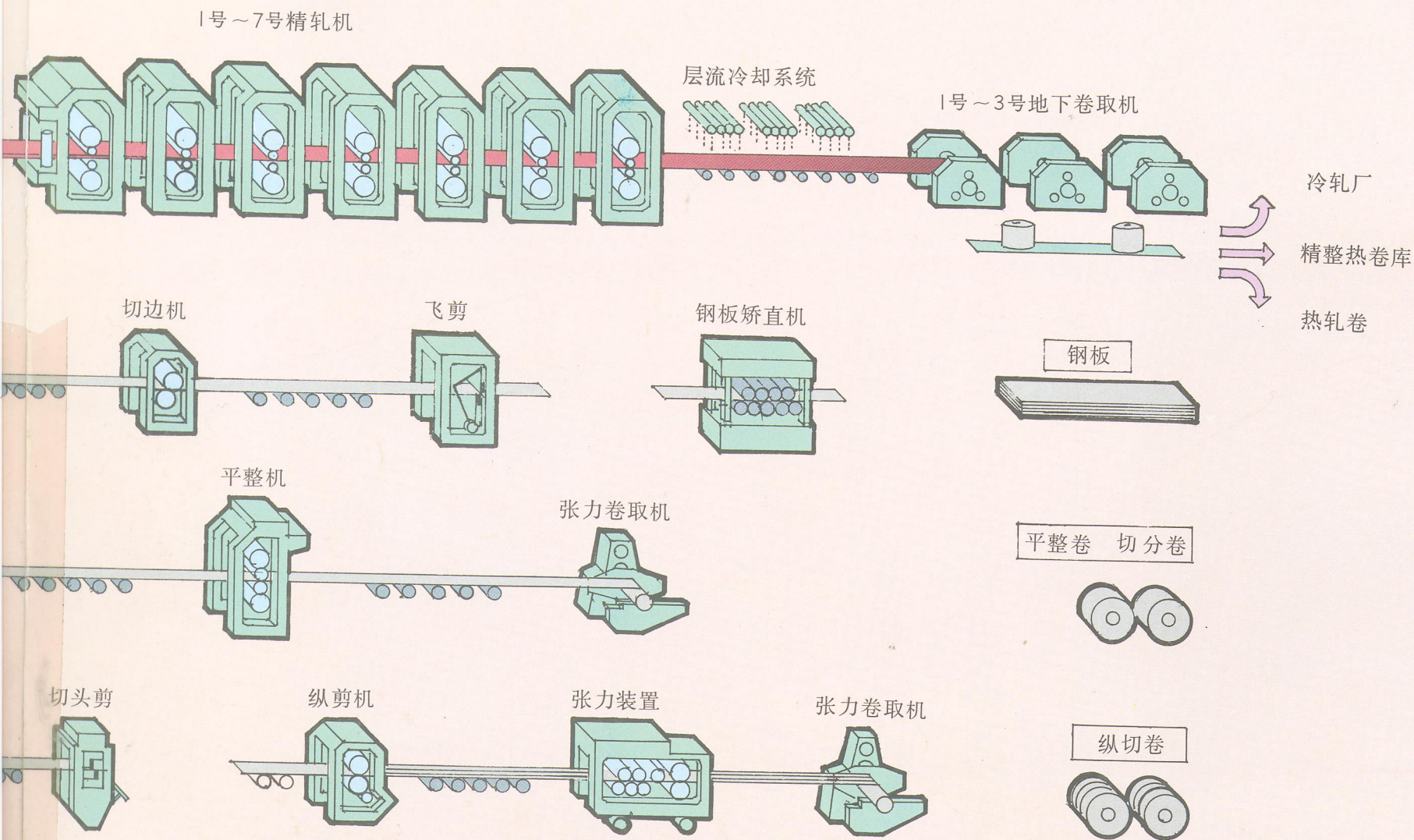
平整分卷線

開卷機

縱切線

熱軋廠生產工

2050 HSMP



工艺流程图

計算機控制系統

整個計算機系統分生產管理、生產控制、過程控制、設備控制等四級，完成從生產合同到成品發貨的全部生產過程的管理和控制。

• 系統特點:

- 從訂貨處理到成品出廠的整個生產活動的信息處理和自動控制。
- 生產管理計算機採用 IBM-4381-P13 型計算機。
 1. 內存 16MB, 外存 10GB。
 2. 通道能力 30MB/S, 運算速度 3.5MIPS。
 3. 採用 2000 行/分的激光打印機。
 4. 採用由微機組成的操作終端。
 5. 採用 ADABAS 數據庫。
 6. 採用使用方便的 NATURAL 高級語言。
 7. 採用數據字典軟件 PREDICT。
- 生產控制和過程控制計算機採用西門子最新推出的 SICOMP-M70 型計算機。
 1. 計算機之間採用光纖通訊裝置。
 2. 採用 DISIT-P 過程畫面編輯軟件。
 3. 採用 SINEC-M 網絡軟件。
 4. 具有過程 I/O 生成軟件。
- 設備控制級採用分布式處理系統。
- 一臺 MMC-216 最多可由 8 臺 CPU 組成多處理機系統。
- 從板坯庫到卷取機出口採用微機和小型機組成的局部故障報警和集中故障報警系統。
- 具有板坯庫、鋼卷庫和成品庫置場管理以及寬度自動控制、板型控制、機架間冷卻控制等先進的管理和控制功能。
- 過程控制模型採用了自適應控制理論。



生產管理計算機房



過程控制計算機房

板坯庫



板坯庫全景

• 功能與特點

板坯庫能儲存 8.5 萬噸冷熱板坯，平均 5.7 天的存放時間。冷、熱連鑄坯由連鑄車間直接用輥道送進板坯庫，初軋坯用汽車運入板坯庫。

板坯庫設有六個板坯保温坑、8 臺 45 噸夾鉗式起重機以及卸料、上料和連接輥道等設施，以滿足板坯“熱送熱裝”的工藝要求。

這是我國第一個由 FLS 計算機和 BA 基礎自動化實行自動化管理和操作的板坯庫。



熱板坯用夾鉗式起重機吊運



保温坑用于存放連鑄車間送來的熱板坯

三座大型步進梁式加熱爐是從法國 STEIN HURTEY 公司引進的。設計採用節能爐型、油氣兩用平焰燒咀、高風溫換熱器、新穎的步進梁結構及其配置等多項先進技術。因此燃耗低、板坯加熱均勻。與七十年代引進的同類型加熱爐相比，單位熱耗降低 30%， R_4 出口帶坯溫差減小 1/3。步進梁分前後兩段傳動，可靈活地進行冷、熱坯批料交替裝爐操作。

• 主要技術性能

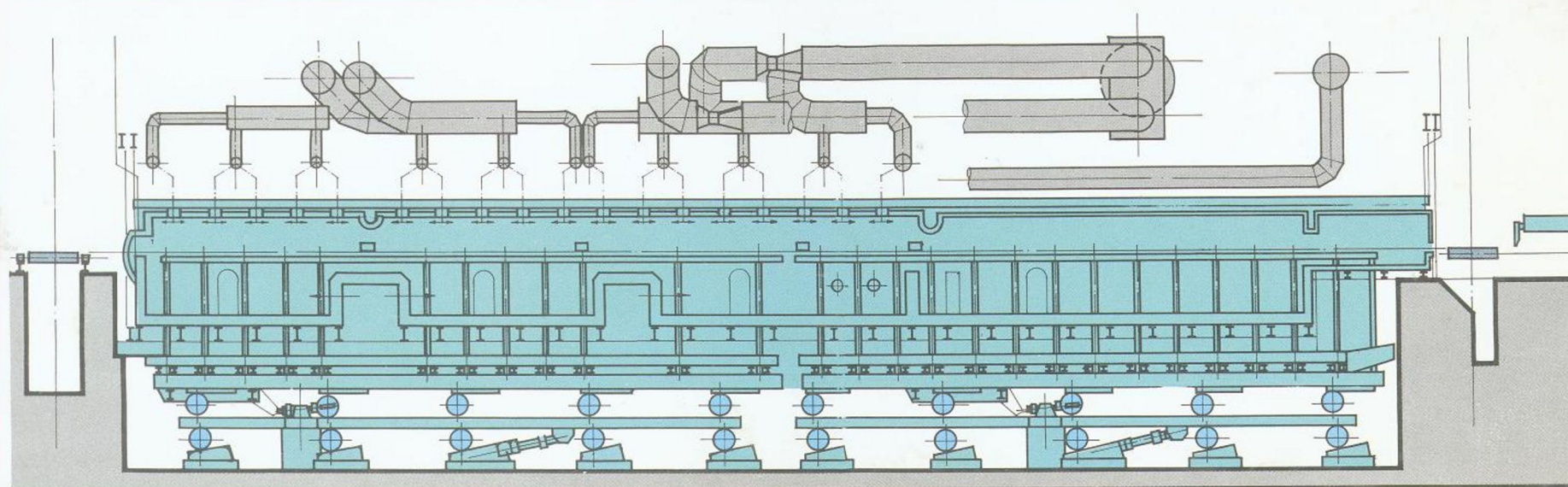
標準板坯規格	MM	250×1250×10500
額定加熱能力	T/H	350
有效爐長	M	50
爐膛內寬	M	12.6
單位熱耗	KCAL/Kg	304
加熱均勻性	°C	▲ $\Delta t_{R_4 20}$
步進梁行程	MM	升降 200 平移 500
步進周期	SEC	45

步進梁式板坯加熱爐

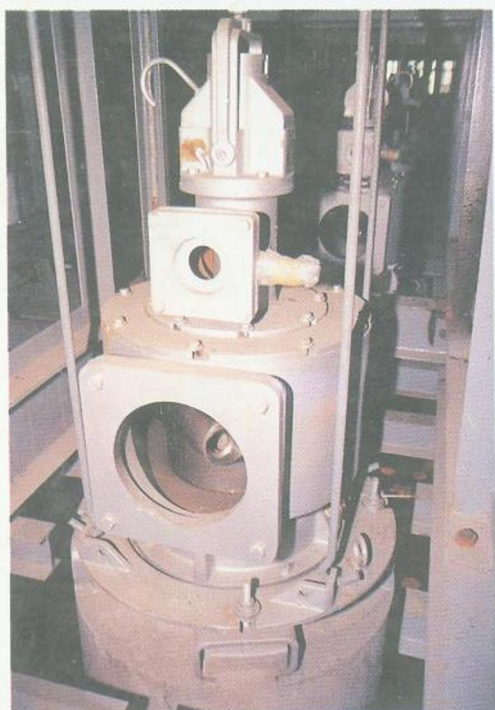
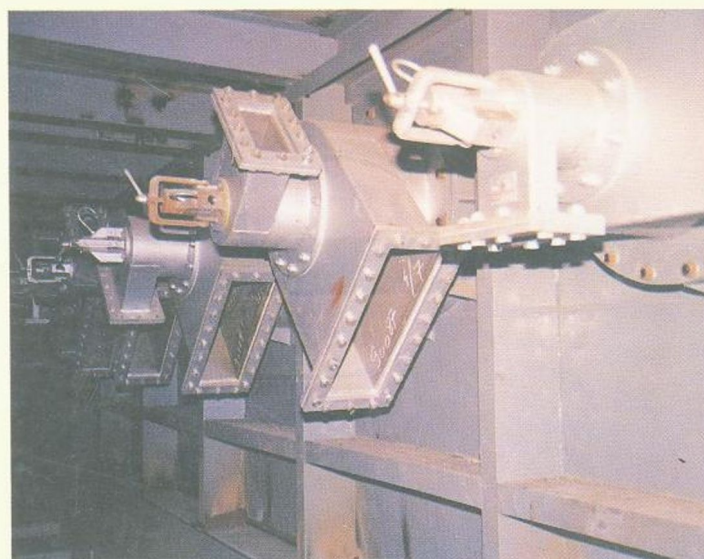
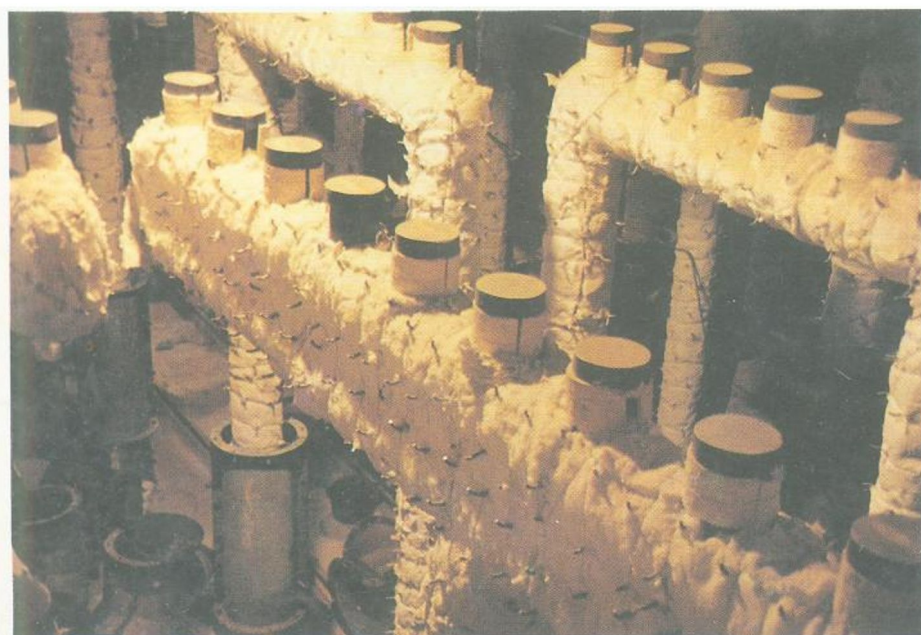


加熱爐全貌

加熱爐結構圖



步進梁式板坯加熱爐



- 1 液壓驅動的步進機構，運行平穩可靠。
- 2 爐頂平火焰燒咀，能提高加熱均勻性并有節能效果。
- 3 下部軸向燒咀。這樣布置燒咀。可保證加熱均勻。
- 4 水冷步進梁雙層絕熱，可顯著的減少冷却水帶走熱量。

粗軋機組

• 功用

本機組將加熱好的板坯，經6~8(10)道次軋制成為精軋機組需要的帶坯。

• 特點

為實現熱送熱裝工藝要求，採用了大側壓加強型 E_1 大立輥，並與 R_1 粗軋機接近布置，組成可逆式機架。

為了保證粗軋機組出口帶坯的寬度，設有寬度自動控制(RAWC)，為此 E_1 、 E_2 、 E_3 立輥設有相應的控制功能。

為節省能源、配合“低溫出爐”軋制工藝，減小帶坯頭、尾溫差，中間熱輸出輥道上設有保溫罩。



粗軋機組全景