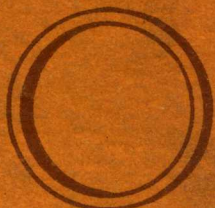
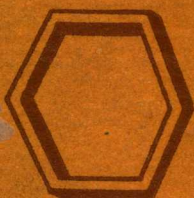
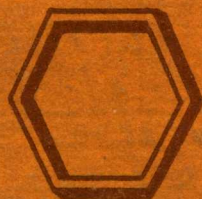


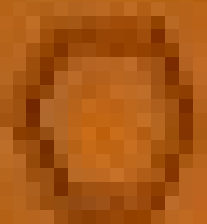
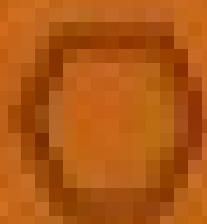
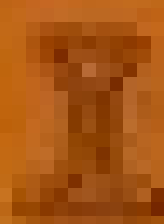
側吹轉爐鋼品種及其性能

1952—1959





中国书画函授大学肇庆分校建校二十周年纪念册
1982—2002



63142



31005844

側吹轉爐鋼品種及其 性能

(1952~1959年)

冶金工業部鋼鐵司
上海市冶金工業局 合編
冶金工業出版社



冶金工業出版社

出版者的話

1958年以來，我國轉爐鋼比重扶搖直上，已達到全部鋼產量的40%以上，注意推廣歷年來我國在轉爐鋼品種及其性能方面的研究成果和生產經驗，進而提高轉爐鋼的質量，擴大轉爐鋼的品種，已成為當前一項極為迫切的任務。為了廣泛傳播已有成就，滿足各地迫切要求擴大轉爐鋼品種的需要，在冶金工業部鋼鐵司、上海冶金工業局大力支持與協助下，我們特將我國側吹轉爐從投入工業性生產以來，所進行的各種鋼種的試制、生產資料，加以選輯出版。

本專輯內容包括三部分：第一部分匯集了側吹鹼性轉爐鋼品種及其性能的資料；第二部分為側吹酸性轉爐鋼品種及其性能；第三部分為轉爐—電爐混合鋼品種及其性能。

為了便於各地試制推廣，上海冶金局還把煉制部分鋼種的操作要點附在文章後面，可供各生產單位參考。

本專輯內容極為豐富，是轉爐鋼品種方面的重要文獻，可供全國轉爐煉鋼工作者閱讀參考，並在生产中使用、完善、發展。

側吹轉爐鋼品種及其性能

冶金工業出版社出版（地址：北京市燈市口甲45號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第093號

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行

——*——

1960年3月第一版

1960年3月北京第一次印刷

印數 精裝 2,025 冊
平裝 3,515 冊

開本787×1092·1/16·490,000字·印張27 $\frac{6}{16}$ ·插頁10·

——*——

統一書號15062·2015 定價 精裝 3.70 元
平裝 3.10 元

前 言

在党的总路线光辉照耀下，在国外还只是停留在試驗阶段的側吹碱性轉爐，在我国从无到有，从小到大，目前已经遍布全国各地，发展壮大成为占我国鋼产量40%（目前产量）的一支新的主力軍。

側吹碱性轉爐不仅具有設備簡單，投資少，建厂快，不用廢鋼作原料，可以用含磷范围很广的生鐵炼鋼的特点；鋼的質量远比底吹碱性轉爐为优，与平爐鋼相类似；其品种和用途亦不如底吹轉爐鋼那样受到限制，經過我国鋼鐵战綫职工，几年来的努力在創造性地发展側吹碱性轉爐炼鋼生产的同时，亦在改进轉爐鋼質量和发展轉爐鋼品种方面取得了很大成績。目前側吹碱性轉爐已生产的鋼种有普通碳素鋼（2~5号）、低合金高强度鋼（25ГC、ST52）、电焊条鋼（CB08、CB08沸、CB08A、CB10Г2、CB10ГC、CB15ГCB、08ГA、CB10ГCM）、工业純鐵（OM，含NiCrCu）电机与变压器矽鋼（Э11、Э22、Э31、Э310、C₂10）、馬蹄釘鋼、彈簧鋼（55T2、60T2、65T2）、易切削鋼等20多个鋼种，并初步試制成功了優質炭素輕軌、重軌，10号、20号无縫等鋼种。此外用轉爐-电爐混合炼鋼法又試制成功了20分、40分、35T $\angle$ 、30分 $\angle$ T4、35分一、40分T，低合金結構鋼， $\frac{1}{2}$ 分9滾珠軸承鋼，碳素工具鋼，65、65 $\angle$ 、55T2彈簧鋼，20—55号優質碳素鋼等20多个鋼种。

随着側吹碱性轉爐炼鋼生产的迅速发展，传播这些已有的經驗，普遍推广和进一步提高轉爐鋼的質量、扩大其品种和使用范围，已成为当前一項极为重要的任务。为此，我們把鋼鐵研究院、上海、唐山等厂所作的有关側吹碱性轉爐鋼質量、性能的試驗研究及扩大品种方面的一些总结和报告，选編成本專輯出版以期对各厂进一步提高轉爐鋼質量，迅速扩大其品种和用途有所帮助。

由于受試驗与生产設備条件限制等原因（例如鋼錠大小、加工設備不相配合等），有些品种虽然还没有試制或正式生产过，但从現有資料来看，可以大致推料出平爐能够生产的鋼种（包括合金鋼在內）轉爐大部分也能生产，轉爐鋼还有其特有的性能与較合适的用途，如鋼軌鋼等。所以側吹碱性轉爐鋼的品种今后亦将会有更多更大的发展，它的使用范围有非常广闊的前途。

人們之所以認為轉爐鋼質量差的根本原因，是由于底吹碱性轉爐鋼存在鋼中气体、特别是氮气含量高以及硫磷高的弱点。但是从本專輯的資料証明，側吹碱性轉爐鋼却完全不是这样，氮、磷、硫含量均远比底吹碱性轉爐鋼为低，而且含氢量还远比平爐鋼为低，硫和磷并可做到0.03%以下。

从本專輯的資料表明，側吹碱性轉爐鋼在机械物理性能方面有其良好的特点。首先是它的屈服比高，而且与平爐鋼比較，在抗张强度相同的情况下，屈服极限、延伸率均远較标准和平爐鋼高，因而可以考虑在保証相同的可塑性（延伸率）的基础上，提高終点碳，以提高鋼的屈服点与抗张强度，節約鋼材。

轉爐鋼的冲击韌性特别是低溫冲击韌性，一般是人們最耽心的問題，但是本專輯的

資料表明，我國側吹鹼性轉爐鋼，不僅常溫而且低溫沖擊韌性很好，均可達到並超過標準要求。

試驗資料還表明，側吹鹼性轉爐鋼的焊接性能亦很好，過熱敏感性不大，有趨向可以代替平爐鋼用於主要焊接結構。

一般認為除頂吹氧氣轉爐外，轉爐鋼是不能用於作深沖薄板的。但是本專輯的資料表明，我國側吹鹼性轉爐鋼可以用於軋制深沖薄板，其深沖性能完全符合優質薄板最高級的要求。

電工用矽鋼片，以往規定只能用电爐或平爐來煉制，但是我們不僅用側吹鹼性轉爐大量生產了電機矽鋼，最近而且試驗成功了變壓器高級矽鋼，各項電磁性能均能符合要求。

當然由於試驗與生產的數據不夠，以上資料還是初步的，有待於進一步充實與證明。

轉爐—電爐混合煉鋼是我國在混合煉鋼法上的一個創造性的發展，使轉爐鋼的質量提高到電爐鋼的水平，使我們電爐鋼與合金鋼的產量能成十倍的增長。本專輯選載了大連鋼廠混合煉鋼研究和大冶鋼廠混合煉鋼總結。

雖然我們進行轉爐—電爐混合煉鋼工作時間還不久，試驗還不夠多。但是根據已做的試驗結果及國外混合煉鋼的經驗，可以大致推論轉爐—電爐混合煉鋼方法，能生產大部或絕大部分合金鋼，是一項多快好省的煉鋼方法。

同時，本專輯還選輯了一部份側吹酸性轉爐鋼的資料，側吹酸性轉爐鋼的品種與用途也有待進一步發展。

限於時間，本專輯的鋼號未按部頒標準修改，書中寫作單位也保留了原來的名稱，其中上海鋼鐵公司現稱上海冶金工業局、鋼鐵工業綜合研究所現稱鋼鐵工業研究院，敬希讀者注意。

目前，擴大轉爐鋼品種的工作正在各地展開。相信，我國煉鋼工作者一定會在已得經驗的基礎上，創造出更多的奇蹟。我們希望各單位及時加以總結，寄給我們，以便推廣。也誠懇期望對本書不妥之處提出指正。

目 录

前 言	(1)
-----	-----

第一部分

一、側吹碱性轉爐鋼普通熱軋碳素鋼標準的報告	中華人民共和國標準化代表團 (3)
二、擴大側吹碱性轉爐鋼品種試驗	喻 旭、鄧開文 (13)
三、側吹碱性轉爐鋼質量的研究	吳超萬、白肇琨等 (37)
四、側吹碱性轉爐鋼技術標準總結	唐山鋼廠 (48)
五、側吹碱性轉爐鋼的質量及對普通碳鋼標準的意見	上海鋼鐵公司 (60)
六、側吹碱性轉爐新產品試制簡單總結	唐山鋼廠 (65)
七、渦鼓型側吹碱性轉爐提高終點碳對鋼材質量的影響	上海鋼鐵公司 (68)
八、側吹碱性轉爐生產小型沸騰鋼總結	上海市冶金工業局中心實驗室、上海第三鋼鐵廠 (74)
九、側吹碱性轉爐冶煉 160 毫米沸騰鋼的試驗	唐山鋼廠 (91)
十、側吹碱性轉爐生產尤 3 鎮靜鋼	上海鋼鐵公司 (108)
十一、薄鋼板的深沖性能試驗 (第一部份)	上海鋼鐵公司 (145)
十二、薄鋼板的深沖性能試驗 (第二部份)	上海市冶金工業局 (152)
十三、側吹碱性轉爐低碳鋼冷拉鋼絲試驗	上海市冶金工業局 (158)
十四、側吹碱性轉爐低碳鎮靜鋼的可焊性試驗	上海市冶金工業局 (162)
十五、馬蹄釘用熱軋鋼帶	上海市冶金工業局中心試驗室 (175)
十六、側吹碱性轉爐煉制低合金高強度結構鋼 (ST52) 的報告	上海市冶金工業局 (179)
十七、渦鼓型側吹碱性轉爐煉制矽錳低合金鋼 (25ГC)	上海市冶金工業局中心試驗室 上海第三鋼鐵廠 (188)
十八、直筒型側吹碱性轉爐煉制矽錳低合金鋼 (25ГC) 的試驗	唐山鋼廠 (195)
十九、側吹碱性轉爐低碳鎮靜和沸騰電焊條鋼的試驗報告	上海市冶金工業局中心試驗室 上海第六鋼鐵廠 (212)
二十、側吹碱性轉爐 CB10ГC 焊條鋼芯性能鑑定	上海市冶金工業局中心實驗室 江南造船廠焊接試驗室 (235)
二十一、側吹碱性轉爐高錳焊芯 (10Г2) 質量鑑定	上海市冶金工業局 (246)
二十二、新型低碳鎮靜電焊條鋼總結	上海市冶金工業局中心試驗室 上海電焊工業公司 (251)
二十三、側吹碱性轉爐煉制電工用工業純鐵初步小結	上海市冶金工業局中心試驗室 (258)
二十四、轉爐冶煉矽鋼簡況	(268)
二十五、渦鼓型側吹碱性轉爐鑄鋼試驗報告	第一機械工業部工作組 (270)

第二部分

- 二十六、側吹酸性轉爐鎮靜甲類鋼性能的分析……上海鋼鐵公司中心實驗室
上海第一鋼鐵廠(279)
- 二十七、側吹酸性轉爐螺紋鋼筋生產總結……上海鋼鐵公司中心實驗室
上海第一鋼鐵廠(309)
- 二十八、側吹酸性轉爐小型沸騰鋼總結……上海鋼鐵公司中心實驗室
上海第一鋼鐵廠(342)
- 二十九、側吹酸性轉爐結構用低合金螺紋鋼試制報告
……上海鋼鐵公司中心試驗室(378)
- 三十、側吹酸性轉爐T12易切結構鋼試制報告……上海第一鋼廠(338)

第三部分

- 三十一、酸性轉爐—鹼性電爐混合煉鋼的研究……楊 棟等(401)
- 三十二、鹼性轉爐—鹼性電爐混合煉鋼的研究(一)……大連鋼廠等(413)

第一部分

一、側吹碱性轉爐鋼普通熱軋碳素鋼標準的報告

中華人民共和國標準化代表團

編者按：本文是1957年5月我國標準化代表團出席在莫斯科召開的“社會主義陣營標準化會議”交流經驗時所做的專題報告。文內概述了1957年以前我國側吹碱性轉爐鋼的品種、性能及其標準，因此刊登出來以供參考。應當指出的是，57年至今轉爐鋼的品種已有了更大的發展，性能因操作完善已獲得了更大的提高。而且為了適應生產和使用上的迫切需要，冶金部已將馬尤0、馬尤3、馬尤5號鋼含碳量重新頒發〔1〕。

I 概 述

側吹碱性轉爐煉鋼法，是近幾年來在中華人民共和國新興並正在發展着的一種新型煉鋼法。由於其吹煉與底吹碱性轉爐（托馬斯爐）有顯著的不同，與側吹酸性轉爐亦不一樣。因此，側吹碱性轉爐鋼之機械性質與托馬斯爐鋼和側吹酸性轉爐鋼也不會完全一致；側吹碱性轉爐鋼應當有其獨立的技术標準。其各種鋼號的化學成分含量，應依據本方法吹煉過程的特點和機械性質的實驗數據來規定。

目前，尚未見採用側吹碱性轉爐正式生產鋼的其他國家。各國報導側吹碱性轉爐煉鋼的文獻也很少。故在討論這種鋼的標準之先，有必要將我國側吹碱性轉爐鋼的生產過程，作一簡單介紹：

1. 冶煉：我國側吹碱性轉爐鋼在1.5~7噸（目前已採用0.2~12噸——編者注）裝入量爐內吹煉，爐子用直筒式的也有渦鼓式的，所用生鐵都由外廠供給，其含磷量在0.15~1.2%以內，生鐵先在化鐵爐中熔化，然後倒入轉爐內吹煉，大部分廠採用雙渣法操作，在用高磷生鐵冶煉時，前期以及碳焰中期加入鐵皮，以迅速去磷。在工作空間允許的爐中，大部分採用面吹操作，有些廠工作空間不夠時，採用淺吹法。由於爐前缺乏控制儀表，有時出鋼碳在0.06%左右。鋼中含氮量最低可做到0.003%，有些廠採用淺吹則高至0.006~0.008%。目前所煉鋼種為尤3，尤5（CT3，CT5）以及沸騰鋼。碳素鋼冶煉採用鐵水增碳或在規定碳分拉碳出鋼。

〔1〕

鋼 號	重4—55規定的含碳量，%	含碳量改為，%
馬尤0	≤0.14	≤0.16
馬尤3	≤0.12	≤0.14
馬尤5	0.20~0.32	0.24—0.37

2. 浇注：轉爐鋼廠現用100~150 mm上小下大錠（雙錠或單錠）下澆，由於軋鋼機能力所限，所以目前不能擴大錠模尺寸，一般出鋼溫度在1590—1600°C，鎮靜3分鐘左右。鋼錠合格率97—99.5%，主要缺陷是硫磷出格，縮孔及皮下氣孔等。

3. 軋制：所有鋼錠冷卻後送軋鋼車間均熱爐加熱，一般加熱溫度為1200°C，在中小型軋機上軋制，軋制尺寸對100 mm小鋼錠最大尺寸為25 mm，對於150 mm鋼錠最大尺寸32 mm。鋼材品種為方鋼、圓鋼、扁鋼、竹節鋼、螺紋鋼、輕軌、角鋼等等。完成溫度在800°C以上。

II 側吹鹼性轉爐鋼的標準

根據我國各側吹鹼性轉爐工廠在生產得到的數據和我國現行標準情況，以及參照ГОСТ 780—50的規定，擬定出側吹鹼性轉爐鋼普通熱軋碳素鋼的標準草案，並擬作進一步試驗研究，找更多數據，確定這種鋼的標準。

一、鋼的機械性質須符合下表（甲類鋼）：

表 1

鋼 號	屈服點不小於 kg/mm ²	抗張強度 kg/mm ²	相對延伸率%不小於			180°冷彎，d = 彎心 直徑，s = 鋼材厚度 或直徑
			當抗張強度為	σ_{10}	σ_s	
90* (CT0)	—	—	—	—	—	d = 2s
93 (CT3)	26	38—47	38—40	25	29	d = 0
			41—43	24	28	
94 (CT4)	27	42—52	44—47	23	27	d = 2s
			42—44	23	27	
			45—48	22	26	
			49—52	21	25	
95 (CT5)	29	51—63	51—53	19	23	d = 3s
			54—57	18	22	
			58—63	17	21	
96 (CT6)	32	61—67	61—63	15	17	—
			64—67	14	16	
			68—73	13	15	
97 (CT7)	—	≥70	70—79	10	12	—
			≥80	8	10	

*注：90 (CT0) 號鋼屈服點≥19 kg/mm²，抗張強度≥32 kg/mm²， δ_{10} 不小於18%， δ_s 不小於22%。

二、鋼的化學成分規定如表2所示（乙類鋼）。

三、主要技術條件：

1. 甲類鋼除保證抗張強度、屈服點、延伸率外，下列條件根據用戶需要可作保證：

(1) 冷彎試驗；

(2) 沖擊韌性（縱向試樣），kg-m/cm²；

表 2

鋼 号	化 学 成 分, %					
	C	Mn	Si	沸 騰 鋼	S	P
			鎮 靜 鋼 及 半 鎮 靜 鋼		不 大 于	
马九 ₀ *	不大于0.14	—	—	—	0.06	0.070
马九 ₃	不小于0.12	0.30~0.55	0.12~0.30	不大于 005	0.055	0.050
马九 ₄	0.12~0.24	0.35~0.70	0.12~0.30	不大于 005	0.055	0.050
马九 ₅	0.23~0.37	0.50~0.80	0.15~0.32	—	0.055	0.050
马九 ₆	0.37~0.50	0.50~0.80	0.15~0.32	—	0.055	0.050
马九 ₇	0.50~0.63	0.55~0.85	0.15~0.32	—	0.055	0.050

* 注: 马九₀ 号鋼中 Mn、Si 含量各厂可自行規定, 但应控制其下限: Mn 不小于 0.20%, Si 小于 0.10%。

表 3

鋼 号	室 溫 (+20°C)	零 下 20°C	时 效 后 在 室 溫 (20°C) 試 驗
九 ₃ (CT3)	≥10	≥4	≥5
九 ₄ (CT4)	≥10	≥4	≥4
九 ₅ (CT5)	≥10	≥3	≥3

(3) 硫不大于0.055%, 磷不大于0.050%。

2. 乙类鋼保証化学成分。

3. 根据用戶特殊需要, 可以作下列特殊保証:

(1) 机械性質 (抗張强度、延伸率、屈服点, 冲击韌性及冷弯);

(2) 化学成分: 硫磷各不大于0.04%;

(3) 断面收縮率由双方协商規定;

(4) 低溫 (—20°C) 冲击韌性;

(5) 时效后常溫冲击韌性。

4. 抗張强度允許比表 1 內所列数值提高 3 kg/mm², 但此时应作冷弯試驗。

5. 本标准中机械性質仅运用于下列各类鋼材, 其他尺寸鋼材的机械性質由双方协商之。

表 4

鋼 錠 尺 寸, mm	条鋼直径或边长, mm	型鋼及異型鋼壁厚, mm	扁 鋼 厚 度, mm
100	8—20	4—8	4—12
160	8—32	4—10	4—16

注: 交貨鋼材允許每批由混合爐数組成, 但每批鋼材不能超过10爐, 各爐含碳量相差不能超过 0.03%, 錳量相差不能超过0.15%。

III 側吹碱性轉爐鋼的化学成分和机械性質的討論

一、化学成分:

1. 碳：各种化学元素对机械性質尤其是强度的影响，以碳为最显著。所以应当首先确定各号鋼中碳的含量范围，根据生产工作所製鋼中含碳量对机械性質的关系对照試驗，其数据如图 1 所示（試驗試样中，其他元素含量皆合乎表二中規定）。

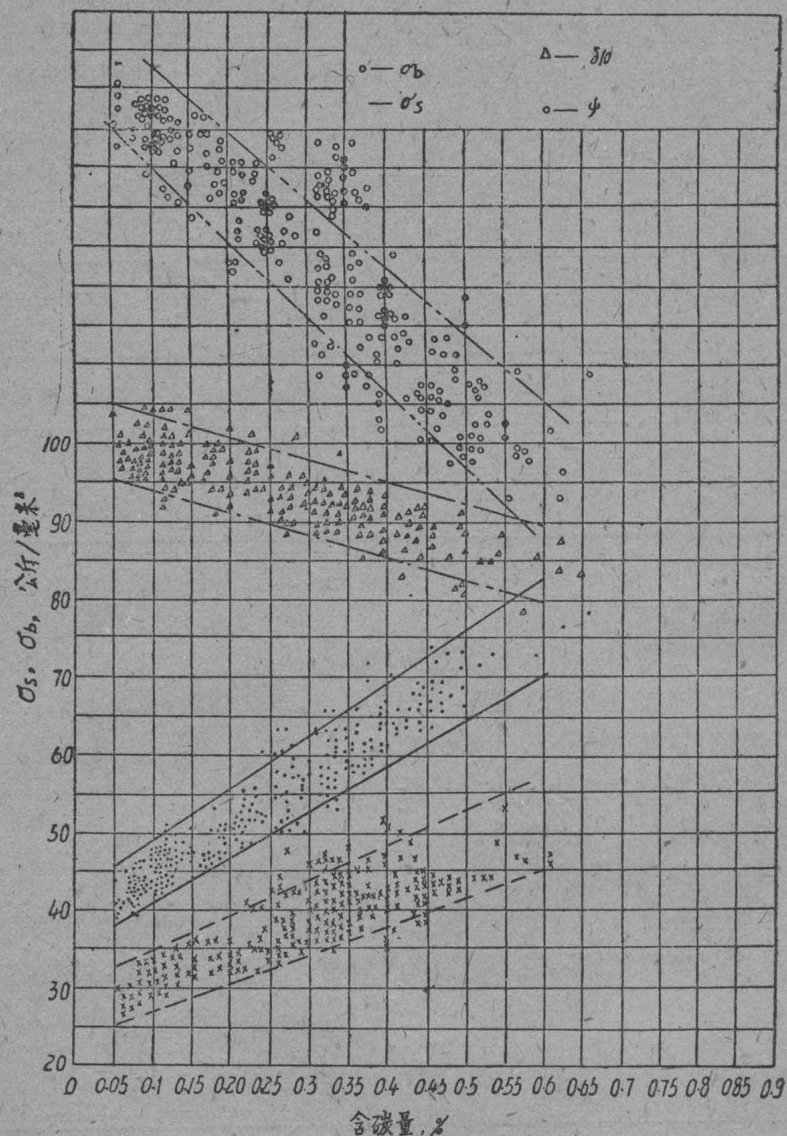


图 1 側吹碱性轉爐鋼含碳量与机械性能对照表

从图 1 中可以看出，欲得到表 1 中所規定的机械性質，各号鋼的含碳量应合乎表 5 之范围：

表 5

鋼 号	马九 3	马九 4	马九 5	马九 6	马九 7
含炭量%	≤0.12	0.12~0.24	0.23~0.37	0.37~0.50	0.50~0.63

2. 磷：鋼中含磷量高对低溫冲击韌性有特殊影响。但側吹碱性轉爐去磷效率高，虽含磷至 1.2% 左右的高磷生鉄亦能順利地炼成含磷低于 0.050% 的鋼。現在一般含磷量都在 0.035% 左右，根据 45036 爐成品鋼中含磷統計如图 2 所示。根据这种情况，故規定鋼中含磷量不大于 0.050%。如生产中发生磷高現象，則可判为 马尤 0 号鋼，以作为次要用途的鋼材使用。马尤 0 号鋼含磷量最高限为 0.070%，实际証明規定鋼中含磷量不大于 0.050%，在生产上是毫无問題的。鋼中含磷低，使側吹碱性轉爐鋼低溫冲击韌性变好，这就有扩大鋼的应用范围的可能性。

3. 硫：側吹碱性轉爐鋼的含硫量亦不高，根据 39603 爐数据統計如图 3 所示。

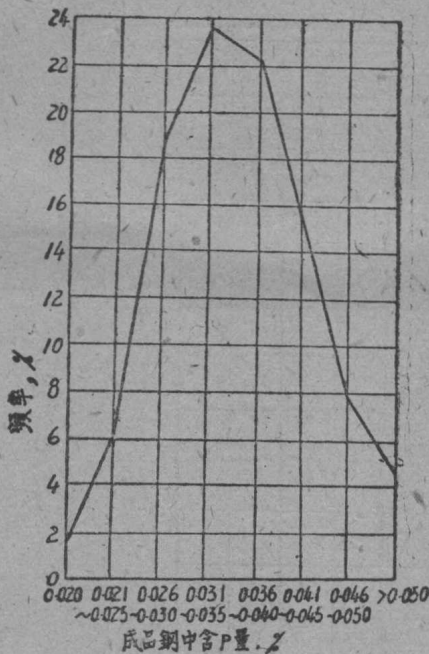


图 2 鋼中含P分配曲綫 (45036 爐数据)

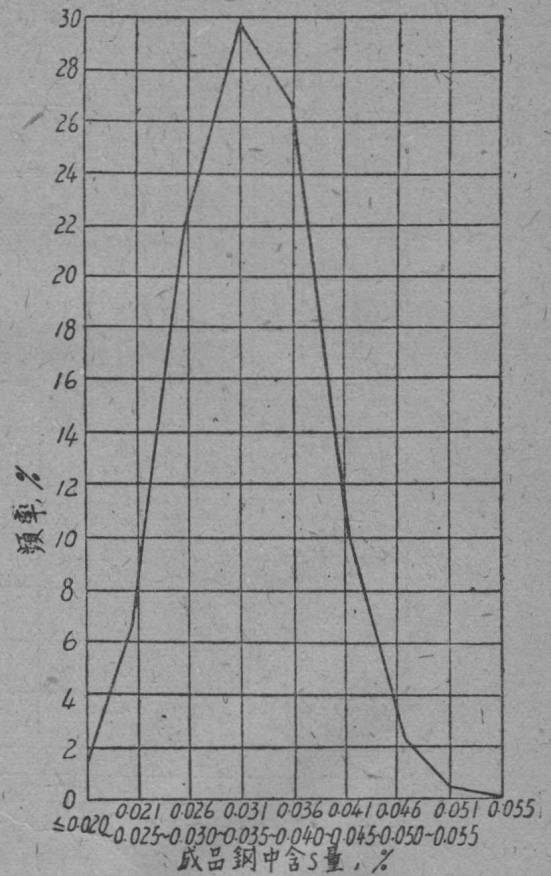


图 3 鋼中含S分配曲綫 (39603爐数据)

如果生鉄中硫小于 0.070%，則現在一般鋼中含硫皆低于 0.050%。但考慮到目前我国生鉄原料中含硫情况及經濟性，故确定鋼中含硫上限为 0.055%，而马尤 0 号鋼含硫則不能超过 0.060%。

4. 錳：側吹碱性轉爐鋼錳的問題尚未作过研究。马尤 3 及马尤 4 的含錳量采用习惯規定；马尤 5、马尤 6 及马尤 7 三个鋼号，因其含碳量与平爐鋼相近甚至相符合，故其含錳量，采用平爐鋼中錳量規定。

鉴于錳在鋼中既要完成去氧任务，提高鋼的强度与其他机械性能，又要减少硫对鋼的危害性，马尤0号鋼的含錳下限，亦应規定含錳不小于0.20%。

5. 矽：在低碳鎮靜鋼中，矽須負担去氧任务，而吹炼終点鋼中含氧量較高，一般含氧为0.033~0.067%，平均为0.050%，故鋼中含矽量应在一般含量范围内，否則含影响鋼的冲击韌性，但其上限又不能过高，故采取马尤3、马尤4含矽0.12~0.30%，而马尤5~马尤7含矽量为0.15~0.32%，而沸騰鋼則含矽不大于0.050%。马尤0号鎮靜鋼含矽下限一般須控制含矽不小于0.10%。

二、机械性質：

1. 强度与塑性：从生产数据来看，側吹碱性轉爐鋼的屈服点很高，超过了ГОСТ 380—50 相应鋼号的規定，而延伸率并不降低。塑性不降低而屈服点高，应当認為是好的現象，尤3（CT3）号鋼各种机械性質分布情况如图4所示。

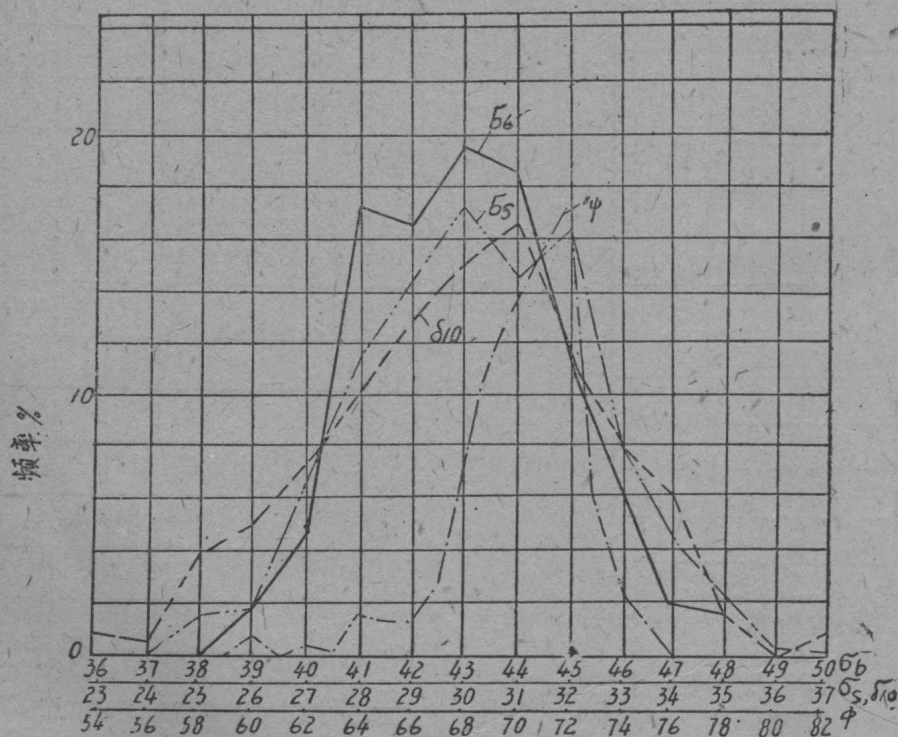


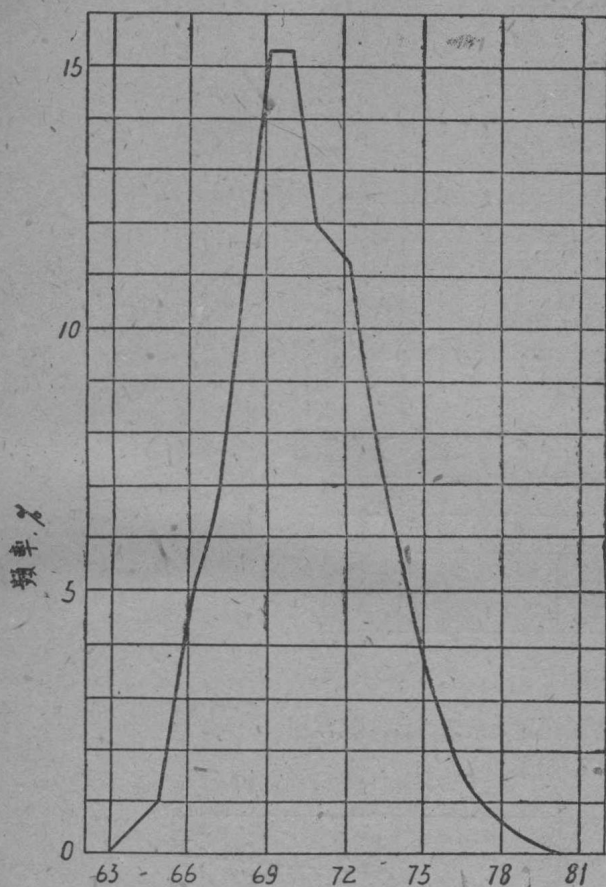
图4 鋼3机械性質分布曲綫 (3374爐数据)

从图4可見，屈服点及延伸率較ГОСТ 380—50 提高（相应抗张强度的鋼号），因此表1中規定之屈服点及延伸率皆高于相应鋼号的規定。屈服点提高后，使用时可以节省鋼材。如尤3（CT3）号鋼原規定屈服点不小于24 kg/mm²，現提高到不小于26 kg/mm²，即可节约鋼材 $\frac{26-24}{24} \times 100 = 8.3\%$ 。

由于屈服点提高，故屈服比值 $(\frac{\sigma_s}{\sigma_b} \times 100)$ 亦高，尤3号鋼材的屈服比值分布如

图5—所示，一般屈服比值在70%左右。

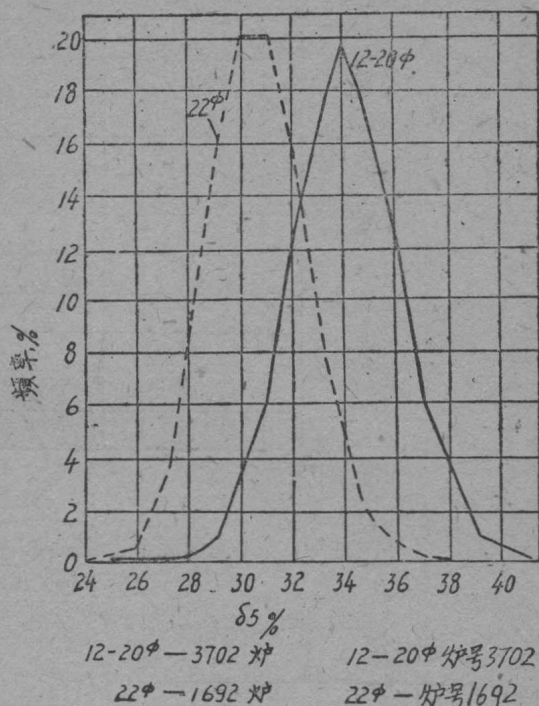
某厂曾经作了14—20mm及22mm直径的 $\gamma 3$ (CT3) 钢材的延伸率分布情况，如图6所示。发现14—20mm钢材延伸率较高，22mm钢材延伸率较低，按照表1中规定，则22mm钢材的延伸率(δ_s)出格者竟有8.7%之多。



(5432炉数据, 钢材直径为12-22mm)。

屈服比值 $\delta_s, \%$

图5 钢3钢材屈服比分布图



12-20 ϕ —3702炉

22 ϕ —1692炉

12-20 ϕ 炉号3702

22 ϕ —炉号1692

图6 钢3钢材延伸率分布图 (抗张强度为中下限)。

2. 冲击韧性: 用作重要结构的钢, 要保证其冲击韧性, 用于寒冷地区的钢材应保证低温冲击韧性。根据生产试验资料, 侧吹碱性转炉钢的冲击韧性, 高出ГОСТ 380—50规定的标准很多, 如图7所示。 $\gamma 3$ (CT3)号钢纵试样的室温冲击韧性大于10kg-m/cm², 负20℃时大于4 kg-m/cm²。

用100 mm方钢轧制成16×100 mm扁钢的横向冲击韧性, 也能达到规定的标准 (不小于7 kg-m/cm²), 如图8。

侧吹碱性转炉钢材, 不仅在一20℃时冲击韧性能达到标准, 就是在一50℃时亦具有相当好的冲击韧性。图9是 $\gamma 3$ (CT3)号钢材在不同温度时的冲击韧性分布图。可见虽在一50℃亦能大于10kg-m/cm²。