

# 煉鋼技术与成本

A. B. 列士科夫 著

章一梁 譯



冶金工业出版社

# 炼鋼技术与成本

A. B. 列士科夫 著

章一梁 譯

冶金工業出版社

書中，根据扎波罗日鋼厂使用氧气强化煉鋼过程的經驗，叙述降低鋼成本的途徑。

書中介紹了苏联及国外各先进冶金工厂平爐車間采用最新技术的成果。

本書專供冶金工厂工程师、技术員及經濟工程师参考之用，对高等冶金院校及中等技术学校学生亦可有所裨益。

А. В. Лесков

ЭКОНОМИКА СТАЛЕВАРЕНИЯ

ГОСТЕХИЗДАТ СССР (Киев—1956)

煉鋼技术与成本

章一梁 譯

編輯：朱毅英 設計：魯芝芳、趙苓 責任校對：李慧英

---

1958 年 6 月第一版 1958 年 6 月北京第一次印刷 2,000 册

787×1092·1/32·72,000 字·印張  $4\frac{10}{32}$ ·定价 (10) 0.70 元

冶金工業出版社印刷厂印

新华書店發行

書号0824

---

冶金工業出版社出版 (地址：北京市灯市口甲45号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第093号

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 緒論                              | 4   |
| 第一章 扎波羅日鋼廠的鋼成本結構及其在第五個五年計劃期間的變化 | 9   |
| 第二章 提高勞動生產率是降低鋼成本的最重要的條件        | 15  |
| 1. 增加一爐鋼的裝料量與縮短熔煉時間             | 17  |
| 2. 使用氧氣強化平爐熔煉過程                 | 36  |
| 3. 縮減平爐停歇時間                     | 47  |
| 4. 改善勞動組織與生產工人工資制度              | 55  |
| 第三章 減低平爐煉鋼的材料消耗                 | 63  |
| 1. 金屬料消耗對於鋼成本的影响                | 64  |
| 2. 縮減生產中的廢料及廢品                  | 81  |
| 3. 減低補加材料的消耗                    | 87  |
| 4. 節約燃料、電力及其他動力資源               | 91  |
| 5. 加速流動資金週轉率                    | 105 |
| 第四章 降低車間費用及全廠費用                 | 109 |
| 1. 減少固定資產折舊費                    | 109 |
| 2. 降低固定資產維護及經常修理費               | 110 |
| 3. 縮減替換設備損耗攤銷費                  | 114 |
| 4. 減低貨物運搬費                      | 118 |
| 5. 縮減其他車間費用及全廠費用                | 120 |
| 第五章 推行車間經濟核算及其在降低鋼成本中的作用        | 125 |
| 結語                              | 133 |
| 附錄                              | 135 |

## 緒 論

为了胜利实现苏联共产党第二十次代表大会所规定的共产主义建設宏偉綱領，需要不断增加国民經济的基本建設投資。在生产过程中提高劳动生产率和厉行節約，借以降低工業产品成本，乃是增加基本建設投資的主要来源之一。与此相联系，寻找降低产品成本和提高企業贏利的潛力，並在这一基础上增大社会主义积累，便成为我国工業發展中的最主要的問題。

列宁曾屡次教导說，在我国社会中必須精打細算地进行經營管理。他号召：「在我国的經濟事業中厉行節約，要把一切極其零星的儲蓄积存下来，用于發展我国巨大的机器制造工業，發展电气化，这是一項具有偉大意义的工作。」(注)在实现第一个及以后各个五年計劃的宏偉計劃的年代中，共产党的政策就是以列宁的这些指示为基础的。

除了不断采用新技术和遵守節約制度而外，改善經濟管理和領導工作方法，也会促使增加社会主义积累。在苏联共产党(布)第十八次代表會議「关于党組織在工業和運輸業方面的任务」問題的決議中，特別強調說明了对資金支出实行監督的意义。決議指出：「为要正确地領導企業工作，必須知道每一單位产品成本的主要構成部份，即工資，原料，燃料和电力的价值，折旧費及行政管理費等所需要的实际开支，

---

(注) 列宁全集，第26卷，第266頁，俄文版。

並使企業的經濟工作能保證無條件地完成成本計劃和贏利計劃<sup>①</sup>。

在戰前幾個五年計劃的年代中，在加強企業經濟工作、降低產品成本、增大工業內部積累等方面業經取得了很大的成績。在戰後恢復和進一步發展國民經濟的年代中，社會主義積累正在以飛快的速率增長，國民經濟基本建設投資總額在不斷增加。國家在第四個五年計劃期間的基本建設投資計為3,110億盧布，而第五個五年計劃已增加到5,940億盧布，只需談到這一點便可想而知了。目前，當蘇維埃人民正在以空前未有的規模進行着共產主義社會建設的時候，節約制度問題具有特殊重大的意義。在第六個五年計劃中，國民經濟基本建設投資總額將增加到9,900億盧布。

在蘇聯共產黨第二十次代表大會的決議中提出了提高產品質量、不斷降低產品成本、厲行節約、推行經濟核算的必要性。

在第六個五年計劃中，國民經濟各部門應就降低生產費用和流通費用獲得的節約額約為5,000億盧布，或者說，約為國家全部基本建設支出的半數以上。因此，第六個五年計劃期間完成的任務，必須降低產品成本及流通費用17%以上，這是國民經濟的最重要的任務。

遵守節約制度，以及在這一基礎上增大社會主義積累，必須是在確切核算企業生產單位產品的支出的情況下才有可能。以貨幣表現每一工業企業為製造產品而支出的費用總額，即為產品成本。在成本中，不包括為滿足所謂蘇維埃國

① 關於黨組織在工業和運輸業方面的任務，人民出版社，第31頁。

家社会需要而必須在制造产品上所消耗的这样一部份活劳动，这一部份以貨幣表现的活劳动，当其按出厂-批發价格实现以后，应以利潤提成和週轉稅的形态繳入国家預算。

工業企業繳入国家預算的大部份岁入，由国家用于社会主义扩大再生产，用来增加社会主义积累。可見，产品成本愈低，国家所掌握的用来增大社会主义积累，以及与此相联系的，用来發展国家生产力的可能性便愈大。

銷售产品所得的利潤与其全部成本之比，即为企業工作的贏利指标（以百分比表示）。由此可以很显然地看出，降低产品成本便可提高企業工作的贏利指标，便可增加国家用于扩大社会生产的資金。

生产單位产品所需要的劳动及物資消耗数額，在編制現有企業工作計劃时也好，在設計新企業和選擇新企業建造地点时也好，都必須加以考虑。

技术进步和生产經濟这两方面是彼此紧密联系着的。經濟工程师、工程技術人員以及工人革新者在自己的日常实际工作中都必須經常考虑到这一点，無論采用任何一种新技术，都需要有經濟上的根据，都需要有各种計算，並事先进行审查。

鋼鐵生产量是衡量工業化程度的標誌，因此，減低鋼鐵生产費用对进一步發展我国国民經济來說具有極其重大的意义。

国民經济各部門所出产的各种各样机器、机械以及修建的構築物的数量、質量和成本如何，均須取决于鋼鐵产量的增加、質量的提高及其出厂价格的降低等。

现代冶金工厂的工作，正和其他大規模社会主义企業同

样，乃是十分复杂和多方面的。因之，若想研究影响于生鉄、鋼及鋼材成本降低的各项因素，就需要对煉鉄車間、平爐車間及軋鋼車間的生产和經濟活动詳細地进行研究，既要分別进行研究，又要从其相互关系上加以研究。

本書的目的是探討現代化平爐車間降低鋼成本的途徑。

現時，苏联全部鋼产量中約有90%是在平爐中生产的。因此，确定降低平爐鋼成本的途徑，無論对經濟科学人員來說，或是对参加煉鋼的工程师、技术員及先进工人这一人数众多的队伍來說，都是極有意义的。

書中，闡述了正在广泛使用氧气强化熔煉过程的扎波羅日鋼厂爭取降低鋼的成本的經驗。

扎波羅日鋼厂平爐車間的全体人員，在沒有增加爐子数量、沒有增大爐体容积的情况下，于第五个五年計劃期間內將鋼产量提高68%並使鋼成本降低26.5%。这些成績的取得是由于：有成效地采用新技术，使用氧气，爐頂采用鉻鎂磚和蓄热室使用鎂橄欖石格子磚等等，並且由于改善了技术操作（推行标准化的裝料，严格限定的热工制度等等）。

該厂185吨平爐每平方公尺爐底面积的鋼产量在苏联和全世界都是最高的（个别爐次曾达到18吨/平方公尺）。金屬生产量增加得如此之多，使得劳动生产率有可能提高68%。

为了全面地对降低鋼成本的途徑进行經濟分析，書中，以扎波羅日鋼厂平爐人員的工作成果与馬格尼托哥爾斯克及庫茲涅茨克两个先进冶金联合企業以及国内外其他各冶金企業平爐車間的活动成果进行了比較。在这一基础上，确定了进一步降低鋼成本的途徑。書中的論点，業經列作1955年在扎波羅日城举行的全苏煉鋼會議的材料进行了审查。

为了解决所提出的各項課題，書中采取了按照如下一些主要方向来进行研究的方法，这就是：分析第五个五年計劃期間的鋼成本动态，分析提高劳动生产率、縮減各項材料消耗、減低車間費用和全厂費用、以及推行厂內經濟核算对于降低鋼成本的影响。

在上述鋼成本項目下获得的節約，归根結底，不外乎是活劳动和物化社会劳动的節約。因此，依靠縮短熔煉時間、增加一爐鋼的重量、減少修爐停歇時間，与爐子的遞增衰老現象作斗争、增加合格金屬收得率等这样一些因素来提高劳动生产率，在節約活劳动和物化社会劳动方面具有特殊的意义。

为了不仅在性質上查明並且在数量上說明煉鋼生产的各种因素（那怕是近似的也好）对于鋼成本的影响，書中列举了一些綫解图和公式，用以說明生产技术操作与生产經濟的有机联系、这种联系显示的性質、某些技术操作因素变动影响于生产經濟指标的程度，有时，也說明新技术与新的技术操作方法的發展方向对于經濟見解的依从性。

## 第 一 章

# 扎波羅日鋼廠的鋼成本結構及其 在第五個五年計劃期間的變化

為了比較深入地對一個工廠的鋼成本結構進行經濟分析，首先必須比較一下各個冶金工廠的普通碳素鋼成本的指標。

各個冶金工廠的鋼成本之所以有很大差異，是因為：生產規模有大小之分，車間的技术裝備有差別，原料、材料及燃料的價值彼此有出入，生產及勞動組織不尽一致，而且，在降低金屬生產費用上所存在的尚未加以利用的潛力也各有不同。譬如，假設以馬格尼托哥爾斯克冶金聯合企業的一噸鋼的成本作為 100%，那末，將生鐵的價值差異抵銷後，扎波羅日鋼廠一噸鋼的成本即為 126%，馬克耶夫斯克冶金工廠（第一車間）為 134%，伏羅希洛夫冶金工廠為 146% 等等。就整個蘇聯黑色冶金工業部來說，1955 年一噸平爐碳素鋼的成本與 1954 年實際數比較降低了 5.0%，與 1950 年比較降低了 17.6%。

在 1954 年，全部冶金企業中，僅有 50% 的企業完成了一噸鋼的成本計劃；1955 年，僅有 36% 的企業完成了這一計劃，這是因為：提高勞動生產率的計劃完成得不好，原料及燃料的單位消耗量過高，廢品損失很大，計劃所編列的車間費用和全廠費用有所提高，沒有推行廠內經濟核算。

扎波羅日鋼廠的平爐車間，近年來在其各項工作的技術經濟指標上有了顯著的改進，關於這一點，表 1 所舉示的資料可予證明。

表 1

扎波羅日鋼廠平爐車間第五個五年計劃中的各項主要工作指標

| 指 標         | 計 量<br>單 位 | 年 度   |       |       |       |       |       |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             |            | 1950  | 1951  | 1952  | 1953  | 1954  | 1955  |
| 一爐鋼的平均裝料量…… | 噸          | 184.0 | 192.4 | 193.7 | 189.4 | 194.3 | 199.0 |
| 熔煉時間……      | 小時         | 11.12 | 10.66 | 9.82  | 8.47  | 8.03  | 7.87  |
| 砂磚爐頂的壽命……   | —          | 172   | 186   | 202   | —     | —     | —     |
| 鎢鉻磚爐頂的壽命……  | —          | —     | 345   | 396   | 417   | 409   | 460   |
| 廢品……        | 百分比        | 2.0   | 2.0   | 2.5   | 3.3   | 1.43  | 1.36  |
| 生鐵消耗量……     | 公斤/噸       | 647.5 | 620   | 647   | 692.7 | 697   | 685   |
| 燃料消耗量……     | “          | 207   | 192   | 182   | 165   | 156   | 152   |
| 金屬料消耗量……    | “          | 1132  | 1132  | 1132  | 1136  | 1124  | 1105  |

在 1953 年和 1954 年，鋼成本降低得很少，主要是因為：在這兩年中，曾在煉鋼過程中試行使用氧氣，起初，氧氣的价值很貴，而鋼產量增加數又不多；使得修爐用的耐火材料消耗量增加了，熱修停爐時間也延長了。

1955 年，當時已經掌握了氧氣的使用，鋼成本進一步大大地降低（較 1950 年降低了 26% 以上）。但是，進一步減低平爐煉鋼生產費用的潛力並未挖盡。為了尋覓生產內部降低鋼成本的潛力，首先必須對幾年來平爐車間的鋼成本計算表進行詳細的分析，因為在這上面無遺漏地反映了所有煉鋼生產中的全部費用。

對各個不同平爐車間的工作進行分析，根據分析所得的

結論進行比較，總結生產革新者的經驗，便有可能找出節約生產每噸鋼的活勞動與物化勞動消耗量的最合理的途徑。鋼的成本計算方法，須考慮到煉鋼工藝過程的特點，並須考慮到煉鋼各項作業的生產組織來加以制定。將各種不同牌號的鋼歸併為一組，便有可能減少成本計算表的份數。

本書中，對鋼成本進行分析，系以普通碳素鋼成本計算表為基礎的。採用這樣的方法，不僅對簡化所研究的問題來說，而且，對於查明影響於任何一種牌號鋼成本的主要的、最具有特點的因素來說，都是必要的。

分析扎波羅日鋼廠平爐車間1952年（建立氧氣站之前）的普通碳素鋼成本計算表（見附錄），會得出下述的主要結論。

鋼成本中最大的一個項目是煉鋼生鐵的消耗（佔鋼成本的52.1%）。

其次一個大的項目是金屬廢件的消耗（佔鋼成本的15.2%）。

脫氧劑及鐵合金的消耗，佔鋼成本的2.2%。

可見，金屬料消耗總額，佔全部煉鋼生產費用的70%以上。

生產中的廢料（平爐渣、廢鋼、澆鑄管廢鋼、半截錠）和廢品，都是按一定的價值對煉鐵車間和碎鐵車間發貨的，假如，考慮到這些廢料和廢品在內，則最終的爐料消耗量的價值，將略微超過鋼成本的三分之二：

$$\frac{302.42}{442.46} \times 100 = 68.2\%。$$

補加材料（礦石、石灰石、石灰、白云石、鎂砂、鋁土

矿及螢石)的費用,佔鋼成本的5.4%。

这样,爐料及补加材料費用总額,几乎达到全部煉鋼生产費用的四分之三:

$$68.2 + 5.4 = 73.6\%。$$

由此可知,全部煉鋼生产費用的四分之三乃是物化为爐料及补加材料的过去劳动的消耗。其余一部份費用,即四分之一的費用是由步驟費用及全厂費用組成的。步驟費用包括燃料費、水費、蒸汽費、壓縮空气費、固定資產折旧、固定資產維護及經常修理費、替換設備損耗、工資及貨物运搬費等等。全厂費用按各車間生产产品所支出的步驟費用的比例分配給工厂各个車間。

从鋼成本計算表(見附录)可以看出:

1. 工艺过程用燃料費,以及烘干鑄鋼罐和出鋼槽耗用的燃料費共佔鋼成本的6.1%;

2. 煉鋼时所耗用的动力費用(電力費、水費、蒸汽費及壓縮空气費)佔鋼成本的0.55%;

3. 折旧費佔鋼成本的1.45%;

4. 生产工人工資(基本工資及補助工資)連同工資附加費共佔鋼成本的1.64%;

5. 与替換設備及工具(鋼錠模、中心注管的底盤、渣罐、料箱等等)損耗有关的費用,佔鋼成本的3.7%;

6. 固定資產維護及經常修理費(平爐及吊車修理費)佔鋼成本的8.6%;

7. 平爐車間支出的貨物运搬費(厂內鉄路运输部門及汽車运输部門的劳务支出),佔鋼成本的0.86%;

8. 其他車間費用(工程技術人員及职員工資、檢驗室

的劳务，劳动保护費、車間主任基金提存）共佔鋼成本的1.14%；

9. 全厂費用（行政管理費、全厂性房屋及建筑物的維護費、罰金及罰款），佔鋼成本的1.92%。

为了对于鋼成本进行比較全面的經濟分析，当然不应仅限于研究一个年度的成本計算表。表2中所举出的是五年来所發生的鋼成本結構的变化情况。

表 2

扎波羅日鋼厂1950—1955年度鋼成本結構的变化情况

| 鋼成本項目       | 一吨鋼的費用（以百分比表示） |       |       |       |       |
|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|
|             | 1950           | 1951  | 1952  | 1953  | 1954  |
| 金屬料·····    | 66.1           | 66.3  | 68.3  | 69.4  | 70.9  |
| 补加材料·····   | 6.2            | 6.0   | 5.4   | 5.4   | 5.4   |
| 燃料·····     | 7.8            | 7.8   | 6.1   | 5.6   | 5.3   |
| 动力費用·····   | 0.8            | 0.9   | 0.6   | 1.9   | 1.7   |
| 固定資產折旧····· | 1.7            | 1.7   | 1.5   | 1.5   | 1.4   |
| 工人工資·····   | 1.7            | 1.7   | 1.6   | 1.6   | 1.5   |
| 替換設備·····   | 4.0            | 4.1   | 3.7   | 3.8   | 3.3   |
| 經常修理費·····  | 8.0            | 8.3   | 8.5   | 7.1   | 7.1   |
| 貨物運輸費·····  | 0.7            | 0.7   | 0.9   | 0.9   | 0.9   |
| 其他車間費用····· | 1.1            | 1.2   | 1.1   | 0.8   | 0.8   |
| 全厂費用·····   | 1.3            | 1.2   | 1.9   | 1.3   | 1.4   |
| 廢品損失·····   | 0.6            | 0.6   | 0.5   | 0.7   | 0.3   |
| 合 計·····    | 100.0          | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

根据对上表的分析，可以作出初步結論如下：

1. 金屬料上的費用之所以由66.1%增加到70.9%，是由于国内回收再生金屬廢件相对的減少，車間所耗用的比較

高价的鉄水由每吨鋼 647 公斤增加到 697 公斤。同时，需要耗用合金加入料的鎮靜鋼的生产量也增加了。

2. 动力費用由 0.8% 上升到 1.7%，这是使用氧气的結果。

3. 其余所有各項費用都降低了，这是因为：鋼的生产量增加了，工人和工程技术人員的熟練程度提高了，他們学会了更好地、生产效率更高地使用現有的技术装备。

4. 由于鋼产量提高了 50%，而旧有鉄路綫尙未进行改建，因之，为平爐車間服务的蒸汽機車由过去的 7 台增加到 13 台；其結果，貨物运搬費由 0.7% 提高到 0.9%。

通过各种專門的計算証明，扎波罗日鋼厂一吨鋼的成本在 1950 年至 1955 年这段期間內降低了 26.5%，这种成績的取得是依靠：

1. 劳动生产率提高了 13.5%；
2. 材料消耗減少了 10%；
3. 車間費用及全厂費用減低了 3%。

可見，鋼成本的很多項目的費用都大大降低了。平爐車間劳动生产率提高 68%，在这方面起了主要的作用。但是，进一步降低鋼成本的潛力尙远未挖尽。动用这些潛力的途徑在于：进一步提高劳动生产率，減少原料、燃料及电力的消耗，減低車間費用及全厂費用。

---

## 第 二 章

# 提高劳动生产率是降低鋼成本 的最重要的条件

馬克思列宁主义教导我們說，每一种新的社会制度都必然是在劳动生产率較高的基础上战胜旧有的社会制度。但是，在資本主义制度下，正如馬克思所指出的：「增进劳动生产力的法則，並不是無条件适用的」<sup>①</sup>。

对資本家來說，提高劳动生产率，只有在为資本家保証最大限度利潤的条件下，才是有利的。靠剝削劳动者、使其破产和濒于穷困的办法来保証資本家获得最大限度的利潤，乃是資本主义的基本規律。

社会主义的經濟規律則是不断地、一貫地提高劳动生产率。

馬克思在「哥达綱領批判」一書中把向共产主义过渡同这样一种生产力和劳动生产率的水平联系在一起，在这样的生产力和劳动生产率水平下，全部集体財富的源泉都能够極其充沛地为人民所享用。

苏联人民在共产党的领导下，在提高劳动生产率方面，取得了历史上空前未有的成就。1955年苏联工業的劳动生产率，超过1913年旧俄时代工業劳动生产率水平的七倍。这样

① 馬克思著，資本論，第3卷，人民出版社，1953年，第315頁。

的劳动生产率增長速率，是任何一个資本主义国家都沒有过的，並且，也是不可能有的。苏联共产党第二十次代表大会关于1956—1960年發展苏联国民經济的第六个五年計划的決議中，規定了在工業中提高劳动生产率50%的任务。

社会主义制度下，生产力与生产关系的完全相适应，是劳动生产率不断增長和高漲的基础。这种相适应表现为劳动者对于提高劳动生产率的深切关怀。技术在不断完善起来，劳动群众的創造积极性，他們的自覺的劳动态度，各种劳动資源的有計划的分配所有这一切都是使我国劳动生产率得以一貫地、迅速地增長的最重要的先决条件。

大家知道，劳动生产率是以單位時間內所制造的产品数量来衡量的。这就意味着，提高劳动生产率归根結底取决于節約制造單位产品所需要的時間。

随着技术的發展，物化劳动与活劳动的比率也發生变化，即产品中的活劳动的份額在逐漸減少。各个冶金企業的工作实例都可以証明这一点。

表4中所反映的是旧式和新式平爐車間鋼錠成本的結構。

表 3

旧式和新式平爐車間鋼錠成本的結構（以百分比表示）

| 費 用               | 新式車間  | 旧式車間  |
|-------------------|-------|-------|
| 扣除廢料后的金屬料耗用量..... | 68.2  | 55.0  |
| 补加材料.....         | 5.4   | 1.7   |
| 步骤費用.....         | 24.0  | 40.8  |
| 全厂費用.....         | 1.9   | 2.5   |
| 廢品損失.....         | 0.5   | —     |
| 工厂成本.....         | 100.0 | 100.0 |