

高等学校教学参考用书

# 生铁冶金学

下 册

伊·彼·蕭米克 講授

冶金工业出版社

76.2  
934  
2:1

高等学校教学参考用書

# 生 鉄 冶 金 学

(下册)

技术科学副博士、副教授 伊·彼·蕭米克 講授

东北工学院炼鉄教研組整理

冶 金 工 业 出 版 社

## 出版說明

本講稿是根据苏联专家蕭米克同志給炼鉄专业研究生講課的听課筆記整理的。其中分四部分：第一部分——高爐冶煉的原料及其冶煉前的处理；第二部分——高爐冶煉过程的理論；第三部分——高爐构造与高爐車間的設備；第四部分——高爐操作。另外还有專門的几篇科学报告我們亦作附录附于本講稿后面。

本講稿整理出版需要作以下几点說明：

1. 本講稿的性質是听課筆記的整理稿，不是 И. П. 蕭米克专家講課的手稿，因此本講稿中一切內容与文字上不妥之处，甚至錯誤地方概由編者負責；

2. 本講稿所涉及的范围只是专家講課时講的和一些代替講課或講課內容有很大关系的科学报告，至于大家閱讀的一些参考文献，沒有把它整理进来；

3. 本講稿的章节是整理者加的；

4. 整理时沒有把講稿中所涉及的所有参考文献作出引証，請讀者原諒；

5. 講稿中內容是有時間性的，由于技术在日新月異地发展着，个别地方现在已有新的观点，所以讀者閱讀时請加以注意。

本講稿出版可作为高等学校講授炼鉄課的参考教材，並可作为所有从事炼鉄工作的同志作为学习参考之用。

特別要指出的是由于我們学識水平所限，加之整理時間又很匆促，講稿中錯誤一定是不少的，請同志們提出指正。

本講稿是由炼鉄教研組研究生裴鶴年，張鎮揚，楊兆祥，孔令坛，李永鎮，徐楚韶，陆鳴，戚以新等八人整理，並由裴鶴年負責总的校对。最后由炼鉄教研組張清連，杜鶴桂，李思再，李殷泰，范显玉等教师負責分章校閱。

生鉄冶金学（下册）

伊·彼·蕭米克 講授

东北工学院炼鉄教研組整理

編輯：殷保楨 設計：童煦菴、魯芝芳 責任校对：馬泰安

---

1958年9月第一版 1958年9月北京第一次印刷 10,000册

$850 \times 1168 \cdot \frac{1}{32} \cdot 300,000$ 字 · 印张  $10 \frac{12}{32}$  · 插頁6 · 定价(10)1.70元

北京五三工厂印刷

新华書店发行 書号 0924

---

冶金工业出版社出版（地址：北京市灯市口甲45号）

北京市書刊出版业營業許可証出字第093号

## 目 录

### 第三部分 高爐構造与高爐車間的設備

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| <b>第一章 高爐內形及其发展史</b> .....        | 439 |
| 第一节 高爐的基本部分 .....                 | 439 |
| 第二节 高爐內形发展簡史 .....                | 440 |
| 第三节 高爐內形的主要尺寸 .....               | 443 |
| 第四节 高爐內形尺寸的計算 .....               | 457 |
| <b>第二章 高爐爐基</b> .....             | 459 |
| <b>第三章 高爐的砌磚及各种耐火材料</b> .....     | 464 |
| 第一节 高爐爐衬的工作条件及损坏爐衬的各种因素 .....     | 464 |
| 第二节 耐火粘土磚的性質 .....                | 470 |
| 第三节 碳磚的质量 .....                   | 474 |
| 第四节 耐火泥的质量 .....                  | 475 |
| 第五节 高爐衬磚的质量 .....                 | 476 |
| <b>第四章 高爐的金屬外壳及支柱</b> .....       | 488 |
| 第一节 高爐的外壳 .....                   | 488 |
| 第二节 高爐的支柱 .....                   | 497 |
| 第三节 支柱的基座 .....                   | 500 |
| <b>第五章 高爐的冷却方法及各部分的冷却装置</b> ..... | 502 |
| 第一节 冷却的目的 .....                   | 502 |
| 第二节 爐缸盛鉄部分和爐底的冷却 .....            | 502 |
| 第三节 爐缸风口带的冷却 .....                | 507 |
| 第四节 爐腹部分的冷却 .....                 | 509 |
| 第五节 爐身部分的冷却 .....                 | 512 |
| 第六节 爐身上部圓筒形部分（爐喉）的加固 .....        | 520 |
| <b>第六章 鉄口、渣口及送风的設備</b> .....      | 526 |
| 第一节 鉄口 .....                      | 526 |

|      |                    |     |
|------|--------------------|-----|
| 第二节  | 渣口 .....           | 529 |
| 第三节  | 风口設備 .....         | 532 |
| 第四节  | 热风围管 .....         | 534 |
| 第七章  | 高爐冷却水的供应 .....     | 536 |
| 第八章  | 装料設備及布料器 .....     | 540 |
| 第一节  | 装料設備 .....         | 540 |
| 第二节  | 爐頂布料器 .....        | 542 |
| 第三节  | 料鐘与料斗 .....        | 547 |
| 第四节  | 小鐘鋼杆 .....         | 549 |
| 第五节  | 料鐘的平衡錘 .....       | 550 |
| 第六节  | 料鐘的操縱 .....        | 554 |
| 第九章  | 爐頂卷扬設備 .....       | 558 |
| 第一节  | 卷扬桥 .....          | 558 |
| 第二节  | 料車 .....           | 560 |
| 第三节  | 卷扬室 .....          | 563 |
| 第四节  | 料車坑 .....          | 564 |
| 第十章  | 高爐車間原料儲放场 .....    | 566 |
| 第一节  | 儲放场构造 .....        | 566 |
| 第二节  | 儲放场的設備 .....       | 570 |
| 第十一章 | 儲矿槽 .....          | 578 |
| 第一节  | 儲矿槽的用途及其容量 .....   | 578 |
| 第二节  | 儲矿槽的构造 .....       | 581 |
| 第三节  | 儲矿槽的設備 .....       | 585 |
| 第十二章 | 热风爐和风的供应 .....     | 590 |
| 第一节  | 热风爐的发展 .....       | 590 |
| 第二节  | 热风爐格子砖的构造 .....    | 596 |
| 第三节  | 近代热风爐的构造及其尺寸 ..... | 597 |
| 第四节  | 热风爐的設備 .....       | 601 |
| 第五节  | 热风爐的簡單計算 .....     | 616 |
| 第六节  | 送风管 .....          | 618 |

|      |                      |     |
|------|----------------------|-----|
| 第七节  | 近代的换热式热风爐 .....      | 621 |
| 第十三章 | 高爐煤气的除尘和輸送 .....     | 624 |
| 第一节  | 高爐煤气的除尘 .....        | 624 |
| 第二节  | 煤气上升管 .....          | 638 |
| 第三节  | 煤气管道的設備 .....        | 641 |
| 第四节  | 爐頂安装梁 .....          | 651 |
| 第十四章 | 生鉄和爐渣的处理 .....       | 657 |
| 第一节  | 鉄罐車 .....            | 657 |
| 第二节  | 鑄鉄机 .....            | 659 |
| 第三节  | 渣罐車 .....            | 661 |
| 第四节  | 計算必須的鉄水罐及渣罐的数目 ..... | 665 |
| 第五节  | 爐前使用的机械裝置 .....      | 665 |
| 第十五章 | 供电 .....             | 666 |
| 第十六章 | 高爐車間的平面布置 .....      | 666 |
| 附录:  | 高压操作后高爐設備的改变 .....   | 672 |

## 第四部分 高爐操作

|     |                 |     |
|-----|-----------------|-----|
| 第一章 | 高爐开爐 .....      | 679 |
| 第一节 | 开爐前的准备工作 .....  | 679 |
| 第二节 | 开爐原料的配料 .....   | 684 |
| 第三节 | 开爐前的装料 .....    | 685 |
| 第四节 | 开爐 .....        | 689 |
| 第二章 | 停爐与检修 .....     | 692 |
| 第一节 | 停爐 .....        | 692 |
| 第二节 | 高爐的检修 .....     | 696 |
| 第三章 | 高爐爐前操作 .....    | 700 |
| 第一节 | 出鉄口的維護 .....    | 700 |
| 第二节 | 出鉄 .....        | 704 |
| 第三节 | 出渣与出渣口的維護 ..... | 706 |

|     |                                 |     |
|-----|---------------------------------|-----|
| 第四节 | 主沟和铁沟的维护 .....                  | 707 |
| 第五节 | 冷却系统的检查、烧坏的风口<br>及冷却水箱的更换 ..... | 708 |
| 第六节 | 冶炼产品的处理及铁渣罐车的维护 .....           | 709 |
| 第七节 | 热风炉的操作及休风的规则 .....              | 711 |
| 第四章 | 高炉的控制 .....                     | 717 |
| 第一节 | 高炉炉况的波动 .....                   | 717 |
| 第二节 | 判断高炉炉况的征兆 .....                 | 717 |
| 第三节 | 纠正高炉炉况的方法 .....                 | 731 |
| 第四节 | 冶炼各种不同种类生铁的特点 .....             | 737 |
| 第五节 | 高炉故障 .....                      | 740 |
| 第六节 | 悬料与难行 .....                     | 746 |
| 第七节 | 高炉不正常的热行 .....                  | 752 |
| 第八节 | 高炉炉瘤 .....                      | 753 |
| 第九节 | 高炉事故 .....                      | 758 |
| 第五章 | 高炉车间的安全技术工作 .....               | 762 |

## 第三部分 高爐構造與高爐車間的設備

### 第一章 高爐內形及其發展史

#### 第一節 高爐的基本部分

高爐內形就是高爐內工作空間之形狀（見圖 1）。

高爐由下面三部分組成：

1) 爐缸——由出鐵口中心綫至風口中心綫的距離就是爐缸的高度。

鐵口中心綫以下之位置稱為“死鐵”層。一般在高爐開始工作時，它為0.4—0.5公尺。

渣口中心綫以下之地區，稱“盛鐵水部分”。

風口中心綫至渣口中心綫之地區，稱風口帶。

一般爐缸與爐腹交接之處，高於爐缸高度0.5公尺。因為把風口直接築於爐缸與爐腹之間是有困難的。

2) 爐腹——為一向下漸小之圓錐形部分。

3) 爐身——有三部分：爐身下部之圓柱形部分稱爐腰；爐身上部之圓柱形部分稱爐喉；

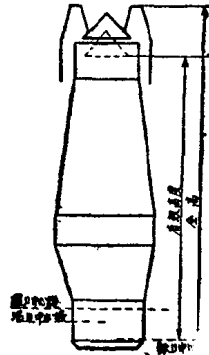


圖 1

爐身圓錐形部分就稱爐身（或爐胸）。

或者說，爐身是指爐身中部圓錐部分，不包括爐腰、爐喉。

以上二種說法都可以。

高爐有效容積——系指出鐵口中心綫至大鐘下降位置之下緣所包含之空間。當然，這種說法不夠精確，因為大鐘下降位置之下緣離料綫水平尚有一段未填滿爐料的空間，故正確的說法應為出鐵口中心綫至料綫水平間之空間。但應注意，料綫最高之口限為大鐘下降位置的下緣水平，而這個水平是任何時候都不允許達到的，一般總較其低 0—1 公尺。由此可見，有效容積並非指高爐內滿填以爐料的容積。

有效高度——出鐵口中心綫至大鐘下降位置下緣之高。

高爐全高——由出鐵口中心綫至支持大鐘料斗的爐頂法蘭盤之距離。

## 第二節 高爐內形發展簡史

它是由土高爐（Домница）演變而來的。土高爐不是煉生鐵，而是煉熟鐵。土高爐之形狀如圖 2，它與高爐之差別僅是高爐較高而已。由於高度之增加，出現了第一個高爐，此時之所以能獲得液體生鐵，是因為低溫帶延長了的緣故，礦石在進入高溫區時已被很好地還原了，在滲碳之後，於爐缸高溫作用下使其熔化而成液體生鐵。

當爐子的高度仍保持以前的高度時，由於間接還原少，在進入高溫區時，尚有大量氧化鐵未被還原，形成含  $\text{FeO}$  高之爐渣，因而生鐵也就不可能獲得。以前，由於木炭強度較差，是不允許增加高度的。當時由於人工鼓風，風量不足，爐缸直徑僅為 0.5—1 公尺。並且認為爐缸直徑是不能擴大的了，因為害怕這樣會引起爐缸溫度不夠，煤氣分布不均。當然用現在的观点來看，爐缸直徑是可以增大的，但應當明了現代的鼓風能力比那時要強大得多了。

以前，爐頂布料是用人工，由于害怕料在爐頂的分布不均，因之，也就限制了爐喉直径的扩大。

在这种爐喉与爐缸直径都受到限制的情况下，为了要增加产量，就只有扩大爐腰直径。这种内形的高爐一直保留到19世紀的中叶，尤以在德国为数最多。图3为德国的一个爐子。显而易见，該爐之煤气分布当然不会好，中心一定是过分发展，而邊緣煤气則很少发展。这种现象形成的原因是：

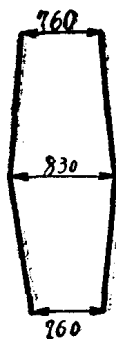


图 2

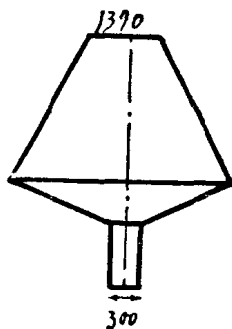


图 3

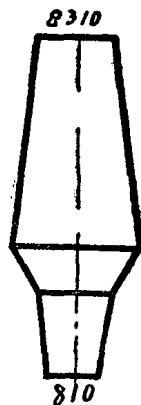


图 4

- 1) 邊緣路径較曲长；
- 2) 邊緣料給爐腹支撑住，不能下降，以致透气性很坏。該高爐之有效容积利用系数很坏，为 60 立方公尺/吨生鉄每昼夜。

上面講的为西欧高爐开始时期发展的路綫。

在俄国烏拉尔区，高爐爐形的发展与上有所不同，其发展路綫較接近于现代高爐。它的发展路綫是：不仅扩大爐腰直径，并且也扩大爐喉和爐缸直径，而爐子高度也有所增加。正如毕克（И.Бек）所述：“烏拉尔高爐是最好的木炭高爐，它有着能力大的圓筒形送风机和水的供应設備，爐的高度是 10.5 到 15.0 公尺，爐腰直径为 3.6—3.9 公尺。每星期能生产 100—150 吨生鉄，这样的能力，甚至是当时最大的，英国焦炭高爐也是不能达到的”。不仅如此，技术經濟指标也較西欧为好。高爐内形可见图 4。

后来由于采用了水力鼓风，爐缸直径就逐渐增加了，爐腹傾角也相应的增加了。由于爐缸高度的增加，爐腹高度是減少了。

然而，在发展中人們得出了这样一个錯誤的結論：那就是，“只要增加爐缸直径，就能增加产量”，而爐喉等則不随之改变，其原因是怕料分布不均，直到最近美国仍有产量达1000吨的高爐，而其爐喉直径則不超过5.5公尺。这种內形的高爐，称“瓶式”高爐。其技术經濟指标，当然是不好的。

在1914年以后，在俄国爐喉直径开始增加。

所以，关于高爐內形发展簡單的情况可以認為是：开始是扩大爐腰；繼之是扩大爐缸直径，在这个时期中俄国高爐內形是較西欧为好；最后是爐缸、爐喉都逐渐增加，高度也随着增加。这样可以看出，在近百年來，高爐內形是向圓柱形方向发展，并逐渐接近于圓柱形。

有效容积： $V = K'HD^2$

$D$  = 爐腰直径       $H$  = 全高。

对圓柱体       $K' = 0.785$

对以前的內形  $K' = 0.44$

现在       $K' = 0.53—0.56$ 。

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{D}{d_2} \approx 13 \quad (\text{以前}) \text{式中 } D = \text{爐腰直径}, d_2 = \text{爐缸直径} \\ \frac{D}{d_2} \approx 1.1—1.15 \quad (\text{现在}) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d_k}{D} \approx 0.35 (\text{以前}) \quad \text{式中 } d_k = \text{爐喉直径} \\ \frac{d_k}{D} \approx 0.7—0.75 (\text{现在}) \end{array} \right.$$

高爐內形发展是趋向圓柱形，但絕不能就做成圓柱形，这由研究爐子工作情况及个别主要的內形尺寸就可以知道。

例如，內形应与爐內之物理化学作用相适应。爐料在下降过程中受到加热作用，因而爐料体积有膨胀，如果爐身不是圓錐

形，而是圓柱形，則爐料下降过程中必然受到阻碍。

另外，由煤气流动情况也可以看出，煤气在上升时，由于传递热量而使本身温度下降，因而体积缩小，如果爐子的截面不随之减小，則煤气流速肯定会降低，煤气分布自然亦就不好了。

### 第三節 高爐內形的主要尺寸

#### 爐身傾角

爐身傾角在现代高爐上一般是  $85^{\circ}$ — $87^{\circ}$ 。 $>85^{\circ}$  者一般沒有；而大于  $87^{\circ}$  者一般亦沒有，因为，如果爐身傾角  $>87^{\circ}$ ，則容易产生悬料现象。

爐身傾角，在靠近于  $85^{\circ}$  的，一般是对采用粉矿作原料的爐子有利，而在靠近  $87^{\circ}$  的，則对采取块状矿石之爐子有利。

在采取某种爐身傾角时，必須注意到这样一点，就是，当此傾角太小时，邊緣煤气就太发展，煤气的利用就較差，因而焦比就較大；而当此傾角大一些时，邊緣煤气之发展程度就受到約束，不至于过分发展。但是太大了亦是不行的，原因下面再談。因此，爐身傾角必須采用得适当，不宜过大过小。

近代高爐之爐身傾角一般是  $85^{\circ}$ — $87^{\circ}$ ，这由现在的观点来看是最适宜的了。然而，现在的爐形是否合理，这要由事实来証明。只有事实才能最終的确定人們願望的合理性。

另外，尚必須注意到，爐形的变化尚与冶炼条件有关，如果冶炼条件有了变化，則爐形亦应作相应的变化。所以爐形之合理与否，亦只是一个相对的概念。

为什么爐身要有一定的傾角呢？其原因在于：

(1) 爐身之所以要有一定的傾角，是因为爐料在下降过程中受到加热作用而产生膨胀，为了使爐料能順利的下降，必須逐漸增加爐子断面的大小；

(2) 第二个原因是，煤气在向上运动过程中逐漸冷却，体

积收缩。如不相适应地缩小爐身断面，則由于煤气体积缩小之緣故，气流速度必然变慢，因而气流分布不好；

(3) 在爐身有一定傾角时，由于矿石較重，故向下运动时作直綫运动，把比重較小的焦炭挤向爐墙，其結果是矿石只分布在离墙一段距离以外之位置。这样，在爐料熔化与生成初渣时，不至靠近爐墙而发生悬料、結瘤等事件。

但当把爐身做成圓筒形之后，上述不利现象就可能产生。因此爐身傾角无疑是需要的了。

在以前，爐身傾角一般都較小，以后逐渐增大。近代高爐爐身傾角一般在  $85^{\circ}$ — $87^{\circ}$  (查表 1 及表 2，在此两表中列举了苏联和其他外国各种高爐的尺寸)。

近几年来，根据高爐实际經驗，奥立希金 (Орешкин) 和考洛勃夫 (Коробов) 認為：爐身角度现今已太大了，最合理的角度應該是  $82^{\circ}$ — $83^{\circ}$ 。他們的根据是：在高爐的整个使用期間 (一代中)，不是在一开爐就可达到最高的冶炼强度，只有在經過几个月或某一段時間之后，才能把风量加到最大，产量亦达到最高，其他技术指标亦最好。而在一代的末期，即接近大修时期，則重新又变坏。

如果画出图形来，則可以表示于图 5 (图中虛綫为爐墙侵蝕后的形状)。

由图 5 可见，在停爐大修时之爐形已不是开爐时之爐形了，而是比开爐时之爐身傾角要小，这就是說，爐身砖墙在冶炼期中有部分已被烧損掉了。

因此，我們沒有理由認為开爐时之爐身角度最好。但亦不能認為，停爐时之爐身角度最好，因为，正因为爐子不好了才停爐大修。应当認為，最好之爐身傾角是开爐与停爐两期間中之某一时間之爐身傾角。奥立希金曾經作了測定，其方法是在冶炼期中打孔測量各个时期爐身砖墙的厚度。測量研究結果，認為  $82^{\circ}$ — $83^{\circ}$  之爐身傾角为最合理。

根据这一事实，他們主张，在筑爐时就 把爐身 做成 这种形

状，以免在冶炼时期被烧损掉，这样作在开爐后便有可能达到最高的产量。

以后，在一个大爐子上，試行了奧立希金的建議，但为慎重起见将爐中砖牆的角度仍旧和以前一样，只是将冷却水箱之装置改变成图 6 所示方式，使得砖牆在烧損一部分后（如图 6 中虛綫所示）能得到奧立希金所建議之形状。

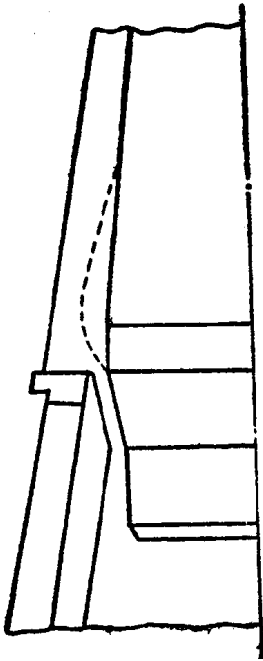


图 5

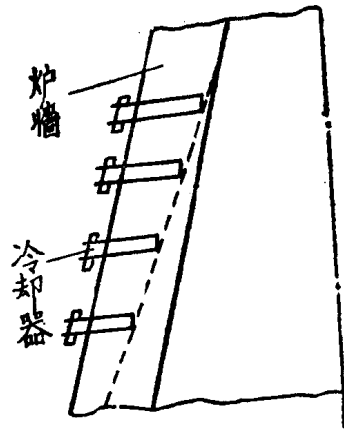


图 6

### 爐腹傾角

試行結果尙不知道。

由此可见，现今爐形发展的趋势已不是圓筒形，而是向相反的方向发展，即减小爐身傾角，其原因可能是以前爐喉过于扩大，爐身傾角过于放大之緣故。

现在高爐之爐腹傾角一般在  $80^{\circ}$ — $83^{\circ}$  之范围。见（查表 1

苏联某些高爐的內型

| 編<br>号 | 最的<br>近时<br>开爐間 | 有容<br>效积<br>V米 <sup>3</sup> | 直径, 毫米      |             |                          |                          | 高 度, 毫      |                                    |             |        |        |                          |
|--------|-----------------|-----------------------------|-------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|------------------------------------|-------------|--------|--------|--------------------------|
|        |                 |                             | 爐<br>缸<br>d | 爐<br>腰<br>D | 爐<br>喉<br>d <sub>1</sub> | 大<br>爐<br>d <sub>0</sub> | 全<br>高<br>H | 有<br>高<br>效<br>度<br>H <sub>a</sub> | 死<br>鉄<br>层 | 渣<br>口 | 风<br>口 | 爐<br>缸<br>h <sub>1</sub> |
| 1      | 1949            | 980                         | 7000        | 7850        | 6100                     | 4500                     | 28500       | 24850                              | 462         | 1420   | 2540   | 3060                     |
| 2      | 1950*           | 1300                        | 8000        | 9000        | 6400                     | 4800                     | 28500       | 25750                              | 450         | 1420   | 2540   | 3200                     |
| 3      | 1946            | 940                         | 7000        | 7850        | 5630                     | 3960                     | 28500       | 25800                              | 500         | 1420   | 2540   | 3060                     |
| 4      | 1948            | 994                         | 7000        | 7850        | 5500                     | 4200                     | 28500       | 25800                              | 500         | 1420   | 2540   | 3060                     |
| 5      | 1951*           | 700                         | 6000        | 6800        | 5300                     | 3900                     | 27400       | 24000                              | 300         | 1660   | 3000   | 3200                     |
| 6      | 1949            | 1000                        | 7000        | 8000        | 6100                     | 4500                     | 28500       | 25350                              | 450         | 1420   | 2540   | 3200                     |
| 7      | 1949            | 1000                        | 7000        | 8000        | 6300                     | 4500                     | 28500       | 25000                              | 450         | 1420   | 2540   | 3200                     |
| 8      | 1947            | 1300                        | 8000        | 9000        | 6500                     | 4800                     | 31000       | 27155                              | 450         | 1400   | 2800   | 3200                     |
| 9      | 1948            | 1300                        | 8000        | 9000        | 6800                     | 4800                     | 31000       | 25750                              | 450         | 1400   | 2800   | 3200                     |
| 10     | 1948            | 627                         | 5500        | 6570        | 5000                     | 3400                     | 26300       | 23475                              | 300         | 1600   | 3000   | 3195                     |
| 11     |                 | 1143                        | 7500        | 8500        | 5860                     | 4000                     | 29900       | 26610                              | 225         | 1700   | 3000   | 3100                     |
| 12     |                 | 942                         | 6600        | 7500        | 5700                     | 4000                     | 29900       | 26644                              | 225         | 1700   | 3000   | 3100                     |
| 13     | 1949            | 1140                        | 7500        | 8500        | 6000                     | 4350                     | 29700       | 26000                              | 450         | 1700   | 3000   | 3200                     |
| 14     |                 | 795                         | 6000        | 7200        | 5500                     | 4000                     | 27635       | 24850                              | 375         | 1500   | 3100   | 3600                     |
| 15     |                 | 930                         | 7000        | 7850        | 5410                     | 3960                     | 28130       | 25900                              | 300         | 1600   | 3100   | 3640                     |
| 16     |                 | 1020                        | 7470        | 8250        | 6060                     | 4500                     |             | 24840                              | 450         |        |        | 3370                     |
| 17     | 1949            | 1300                        | 8000        | 9000        | 6700                     | 4800                     | 28500       | 25750                              | 450         | 1420   | 2740   | 3200                     |
| 18     | 1949            | 1300                        | 8000        | 9000        | 6300                     | 4600                     | 31000       | 27400                              | 450         | 1400   | 2800   | 3200                     |
| 19     |                 | 600                         | 5500        | 6500        | 5000                     | 3500                     | 26200       | 23200                              | 450         | 1600   | 2800   | 3200                     |
| 20     |                 | 1180                        | 7620        | 8600        | 6400                     | 4600                     | 30520       | 26770                              | 300         | 1580   | 2930   | 3525                     |
| 21     |                 | 1370                        | 8000        | 9230        | 6600                     | 4800                     | 31250       | 27275                              | 450         | 1400   | 2800   | 3200                     |
| 22     | 1947            | 1100                        | 7230        | 8080        | 6000                     | 4400                     | 30000       | 26760                              | 375         | 1420   | 2540   | 3075                     |
| 23     | 1946            | 1044                        | 7000        | 7850        | 6300                     | 4600                     | 29850       | 26000                              | 500         | 1420   | 2540   | 3060                     |
| 24     |                 | 1163                        | 7620        | 8380        | 6300                     | 4600                     | 30210       | 27130                              | 455         | 1125   | 2360   | 3050                     |

\* 設計的

尺寸 (1950 年 1 月 1 日)

表 1

| 米                    |                      |                      |                      | 倾 角            |               | 爐面<br>缸<br>断积<br>A 米 <sup>2</sup> | 比 率           |               |               |                 |                 | 編<br>号 |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|---------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|--------|
| 爐腹<br>h <sub>2</sub> | 爐腰<br>h <sub>3</sub> | 爐身<br>h <sub>4</sub> | 爐喉<br>h <sub>5</sub> | 爐腹<br>$\alpha$ | 爐身<br>$\beta$ |                                   | $\frac{V}{A}$ | $\frac{H}{D}$ | $\frac{D}{d}$ | $\frac{d_1}{D}$ | $\frac{d_1}{d}$ |        |
| 3240                 | 3200                 | 13000                | 1350                 | 82°32′         | 86°10′        | 38.5                              | 25.5          | 3.63          | 1.12          | 0.78            | 0.87            | 1      |
| 3200                 | 2200                 | 16400                | 1750                 | 81°08′         | 85°44′        | 50.3                              | 25.8          | 3.17          | 1.13          | 0.71            | 0.84            | 2      |
| 3240                 | 1860                 | 14205                | 3435                 | 82°32′         | 85°32′        | 38.5                              | 24.5          | 3.63          | 1.12          | 0.72            | 0.81            | 3      |
| 3240                 | 3000                 | 12850                | 3650                 | 82°25′         | 85°53′        | 38.5                              | 25.8          | 3.63          | 1.12          | 0.70            | 0.86            | 4      |
| 3000                 | 2700                 | 11800                | 3300                 | 82°25′         | 86°22′        | 28.3                              | 24.7          | 4.00          | 1.03          | 0.78            | 0.88            | 5      |
| 3100                 | 2450                 | 13250                | 3350                 | 80°49′         | 86°20′        | 38.5                              | 26.0          | 3.56          | 1.14          | 0.76            | 0.90            | 6      |
| 3100                 | 2450                 | 13250                | 3000                 | 80°49′         | 86°20′        | 38.5                              | 26.0          | 3.56          | 1.14          | 0.79            | 0.90            | 7      |
| 3200                 | 2000                 | 14800                | 3955                 | 81°08′         | 85°10′        | 50.3                              | 25.8          | 3.45          | 1.13          | 0.72            | 0.81            | 8      |
| 3200                 | 2200                 | 13620                | 3530                 | 81°08′         | 85°23′        | 50.3                              | 25.8          | 3.45          | 1.13          | 0.76            | 0.85            | 9      |
| 2660                 | 2640                 | 11974                | 2866                 | 78°22′         | 86°15′        | 23.7                              | 26.5          | 4.00          | 1.20          | 0.76            | 0.91            | 10     |
| 3100                 | 2500                 | 15568                | 2342                 | 80°49′         | 85°09′        | 44.2                              | 25.9          | 3.52          | 1.13          | 0.69            | 0.78            | 11     |
| 3200                 | 3100                 | 13000                | 4244                 | 82° 0′         | 86°03′        | 34.2                              | 27.5          | 4.00          | 1.14          | 0.76            | 0.86            | 12     |
| 3200                 | 2200                 | 14400                | 3000                 | 81°08′         | 85°38′        | 44.2                              | 25.8          | 3.49          | 1.13          | 0.71            | 0.84            | 13     |
| 3200                 | 3400                 | 12000                | 2650                 | 79°23′         | 85°57′        | 28.3                              | 28.1          | 3.84          | 1.20          | 0.76            | 0.92            | 14     |
| 2750                 | 1520                 | 15730                | 2260                 | 81°13′         | 85°34′        | 38.5                              | 24.1          | 3.58          | 1.12          | 0.69            | 0.77            | 15     |
| 2620                 | 2000                 | 14000                | 2850                 |                |               |                                   |               |               |               |                 |                 | 16     |
| 3200                 | 2200                 | 15400                | 1750                 | 81°06′         | 85°43′        | 50.3                              | 25.8          | 3.16          | 1.13          | 0.75            | 0.84            | 17     |
| 3200                 | 2000                 | 16000                | 3000                 | 81°06′         | 85°11′        | 50.3                              | 25.8          | 3.45          | 1.13          | 0.70            | 0.79            | 18     |
| 3000                 | 2000                 | 12000                | 2800                 | 80°32′         | 85°29′        | 23.8                              | 25.2          | 4.03          | 1.18          | 0.77            | 0.91            | 19     |
| 3900                 | 3000                 | 12870                | 3475                 | 82°51′         | 85°06′        | 45.6                              | 25.8          | 3.55          | 1.13          | 0.75            | 0.84            | 20     |
| 3200                 | 2000                 | 16102                | 2773                 | 79°08′         | 85°20′        | 50.3                              | 27.2          | 3.39          | 1.15          | 0.72            | 0.83            | 21     |
| 3225                 | 3300                 | 15000                | 2160                 | 82°30′         | 86°02′        | 41.1                              | 26.7          | 4.15          | 1.13          | 0.74            | 0.83            | 22     |
| 3240                 | 4000                 | 12777                | 2923                 | 82°32′         | 86°31′        | 38.5                              | 27.1          | 4.26          | 1.12          | 0.80            | 0.90            | 23     |
| 3050                 | 1385                 | 16705                | 2340                 | 82°54′         | 86°26′        | 45.6                              | 25.4          | 3.61          | 1.10          | 0.75            | 0.83            | 24     |

## 外 国 高

| 編<br>号 |                                 | 符<br>号   | 厂 名             |                                     |                      |                              |             |
|--------|---------------------------------|----------|-----------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------------|-------------|
|        |                                 |          | Прово, Айронтон | № 2 Идиана Хар-<br>бор, Инланд Стел | № 1, 2, 3<br>Дженива | № 1, 2, 3<br>Фонтана, майзер | Грейт лейкс |
|        |                                 |          | —               | 1940                                | 1942                 | 1942                         | 1942        |
| 1      | 有效容积, 立方米……<br>直径, 米:           | $V_D$    | 465             | 654                                 | 1033                 | 1145                         | 1160        |
| 2      | 爐缸……………                         | $d$      | 4.801           | 5.80                                | 7.62                 | 7.77                         | 7.62        |
| 3      | 爐腰……………                         | $D$      | 5.945           | 6.86                                | 8.23                 | 8.61                         | 8.54        |
| 4      | 爐喉……………                         | $d_1$    | 4.419           | 5.38                                | 5.95                 | 5.95                         | 6.76        |
| 5      | 大鐘……………<br>高爐, 米:               | $d_1^1$  | —               | 3.96                                | —                    | —                            | —           |
| 6      | 全高……………                         | $H$      | 25.605          | 25.99                               | 28.35                | 29.72                        | 30.48       |
| 7      | 有效高度……………                       | $H_u$    | 23.124          | 23.47                               | 25.00                | 25.45                        | 26.69       |
| 8      | 渣口……………                         | —        | —               | 1.27                                | 1.83                 | —                            | —           |
| 9      | 风口……………                         | —        | —               | 2.25                                | 2.60                 | 2.53                         | —           |
| 10     | 爐缸……………                         | $h_1$    | 2.59            | 3.75                                | 3.20                 | 3.12                         | 2.90        |
| 11     | 爐腹……………                         | $h_2$    | 3.465           | 3.35                                | 2.44                 | 3.58                         | 3.05        |
| 12     | 爐腰……………                         | $h_3$    | 1.829           | 1.90                                | 1.83                 | 2.29                         | 2.90        |
| 13     | 爐身……………                         | $h_4$    | 12.192          | 11.28                               | 15.09                | 16.46                        | 16.16       |
| 14     | 爐喉……………<br>角度:                  | $h_5$    | 3.048           | 3.89                                | 2.44                 | —                            | 1.68        |
| 15     | 爐腹……………                         | $\alpha$ | 80°40′          | 81°                                 | 82°50′               | 83°20′                       | 81°28′      |
| 16     | 爐身……………                         | $\beta$  | 86°30′          | 85°45′                              | 85°40′               | 85°25′                       | 86°50′      |
| 17     | 比例 $V_D = \frac{\pi d^2}{4}$ …… | —        | 25.5            | 24.8                                | 22.6                 | 24.1                         | 25.4        |