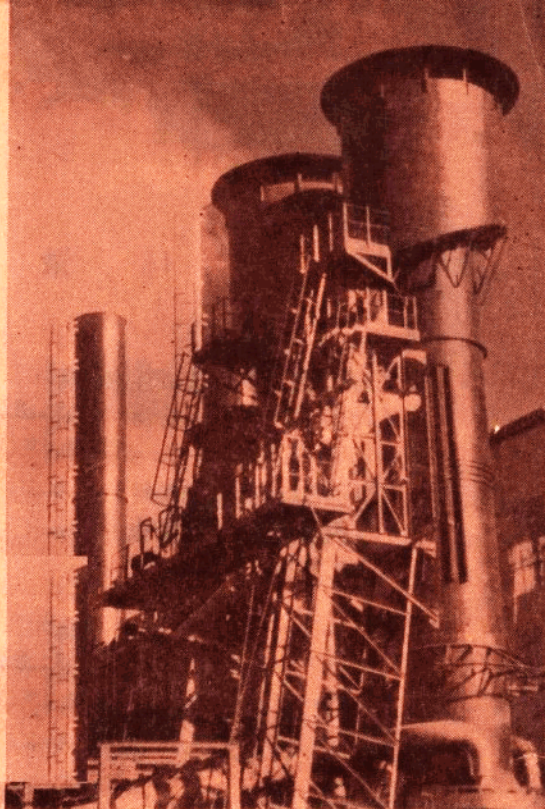


鋼鐵工業叢書



# 方坯孔型設計

朱傳本 編著

科技衛生出版社

## 內 容 提 要

孔型設計的合理與否，是軋鋼機能否提高產量與質量的重要因素之一。本書根據豐富的設計和實踐經驗，專門就方坯孔型的設計方法、孔型尺寸的確定、孔型尺寸的構成、穩定性的檢查等重大問題提出討論，可供鋼鐵廠軋鋼車間工作人員的參考。

鋼鐵工業叢書

### 方 坯 孔 型 設 計

(515/360 公厘軋鋼機孔型設計經驗介紹)

編 著 者 朱 傳 本

科技衛生出版社出版

(上海南京西路2004號)

上海市書刊出版業營業許可証出 093 號

大眾文化印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

開本 787×1092 1/32 • 印張 1/4 • 字數 6,000

1958 年 9 月第 1 版

1958 年 10 月第 2 次印刷 • 印數 3,001—13,000

統一書號: 15 • 879

定 價: (9) 0.06 元

## 目 录

|                      |   |
|----------------------|---|
| (一)前言.....           | 1 |
| (二)孔型設計的一般应注意事項..... | 2 |
| (三)方坯孔型的設計方法.....    | 3 |
| (甲)系統選擇.....         | 3 |
| (乙)变形数据的采用.....      | 5 |
| (丙)孔型尺寸的構成.....      | 6 |
| (丁)稳定情况的檢查.....      | 8 |

## (一) 前 言

鉴于今日祖国钢铁工业蓬勃发展,新建轧钢厂中类似 515/360 公厘轧钢机必不在少数。这类轧钢机投入生产后产量和质量能否迅速提高与孔型设计的适当与否关系极大。这里介绍一些 515/360 轧机上的孔型工作经验,供新厂孔型设计与轧钢工作者参考,以期在今后的钢铁工业大跃进中起一定的积极作用,尽快提高钢铁产量,超过英国、美国,提前实现党的伟大号召。

孔型设计这门知识,正从总结实践经验推向理论境界,在目前尚无完整指导理论。孔型设计工作还包含相当大一部分经验,无论是孔型系统的选择、压下量的采用、展宽根据的采用、稳定性的考虑等,都无法作出绝对精确的计算。它们随着各厂设备而异,轧制中多种条件的波动有着一定的伸缩范围。我们的任务就是要在这些互相牵涉的条件中,寻找出合理的孔型,并在生产中不断改进,达到最高的经济效益。现场工作有别于试验研究工作,前者如果说生产前线,后者则应叫作生产后方,作一个现场孔型设计者能利用本厂或类似本厂的孔型数据;以最快速度作出合理的孔型,并且能不断作出正确改进,使产量质量迅速提高,无疑是具有头等重要意义的。这就是说,要好、要快、要多、要省。更具体些即作出孔型应符合这些要求:产品质量好、产量高、品种多、成本低。下面所要介绍的孔型设计方法正是为了达到上述目的所常用的最实际的现场使用方法。

## (二) 孔型設計的一般注意事項

(1) 对厂內设备能力必須熟悉。包括加热爐能力、軋鋼机的能力(电动机功率、軋輥强度、咬入能力等)、軋鋼机前后輔助设备情况、剪鋸机能力、精整工段设备能力等。

(2) 采用合理的系統，达到最高經濟效果。这里包括以下8点：即1. 增强稳定性便于調整；2. 便于操作；3. 消耗能量少；4. 成品残余內应力小；5. 孔型磨損少；6. 車輥工时少；7. 精減道次采用合理坯料；8. 必要与可能时提高共用性。

(3) 一俟通过軋制，必須切实詳尽地收集現場的实际資料数据，进行分析，不断改进孔型。糾正設計中脱离实际部分，肯定符合实际部分，逐步使孔型尽善尽美。这步工作极为重要，切忌犯主觀主义和經驗主义毛病。

(4) 在工作方法上要注意發揮群众智慧，与群众商量，不断提高工人技术理論水平。离开了群众便不会有好的孔型設計。

(5) 孔型設計工作量大时，最好設專职孔型員。

(6) 孔型設計人員应兼作导卫板設計，导卫板的設計应視为孔型設計之不可分割的部分。

(7) 孔型設計人員应熟悉制作样板和車輥的操作过程。

(8) 及时总结孔型实践情况，灵活的应用到类似的孔型中去。

(9) 把經驗数据总结提高到理論程度，以丰富軋鋼理論，也是孔型設計員的附帶任务。

### (三) 方坯孔型的設計方法

人工操作的开坯孔型要特别注意便于操作。因此决定孔型系統时要注意孔型本身的稳定性，采用适当的压下量。在不造成操作困难的条件下，采用最大压下量，以减少道次。用刻痕或其他方法增大咬入角，尽量不用或少用上轧制綫箱形孔翻鋼，下轧制綫箱形孔翻鋼，可以利用翻鋼板减少劳动强度，所用鋼錠范围約在160~200公厘之間。在操作劳动强度上講，应以160公厘方錠为最适当，其重約在180~200公斤。

160公厘鋼錠轧制65公厘方坯举例說明：

#### (甲) 系統选择

(1) 設備情况：三重式480~550公厘軋鋼机一架或两架；1000~1500馬力有飞輪；70~80轉/分(軋輥轉数)。

(2) 鋼温要求：1100°C以上，上下加热温度差不超过50°C。

(3) 操作条件：人工操作，上軋制綫用气錫，下軋制綫用翻鋼板。

#### (4) 系統选择：

一、箱形菱方混合系統，如图1所示。



图 1

用方錠轧制方坯，以偶次道轧出成品为最合理之道次，否則压下量之运用必有浪費。但如在一列式軋鋼机上以偶次道轧出方坯成品一般很少采用，因在金屬流程方面来講是不合理的。

因此如果有第二列机架可以利用时，应将成品孔安置在第二列机架上。在上述设备情况下，160公厘方錠軋制65公厘方坯，采用此系统，有如下优点：

1. 操作方便——偶次道只有菱进方时翻身，孔型本身稳定性高，对导卫板要求不高；
2. 道次经济——即在不造成咬入困难的前提下，采用最大压下量；
3. 成品质量好，尺寸精确；
4. 产量高——由于操作方便和道次经济的缘故。

## 二、箱形六角方系统。

如不得已要在—列机架上以奇次道軋方坯时，可采用此系统(图2)。



图 2

其优缺点如下：

优点：——由于六角方——方孔型延伸系数大，可以减少—道。

缺点：——1. 操作不如前一系统方便，特别是成品前孔进成品孔；2. 成品左右对角充不出理想圆弧，如图3。3. 稳定性较差，六角方充不满时，进方孔易扭转。



图 3

## (乙) 变形数据的采用

(1) 延伸和压下: 在前 4 道, 趁高温采用最大压下量是最重要的一项工作。所以在此是咬入角决定压下量, 压下量决定延伸率。其中延伸率显然是次要的, 因此尽量增大咬入角是开坯孔型设计的中心要义。

(2) 咬入角的经验数据:

箱形孔: 下轧制线  $23 \sim 25^\circ$ ;

上轧制线  $21 \sim 23^\circ$ 。

注: 上轧制线之咬入角小是由于钢条喂入槽孔时与水平面成一相当角度所致。

菱形孔:  $27 \sim 29^\circ$ 。

由上述数据可以看出两点接触咬入角大于线接触咬入角  $4 \sim 6^\circ$ 。

以压下量数据表示则:

箱形孔: 下轧制线 34 公厘左右;

上轧制线 31 公厘左右。

菱形孔: 40~50 公厘。

(3) 展宽数据: 影响展宽的因素很多, 如钢温、钢质成分、断面形状、轧辊直径、轧辊材质、辊面线速度、孔型形状、压下率等, 这里所谈是普通碳素钢开坯中的最主要因素, 只有压下率和孔型形状两项, 其他可忽略不计。

箱形孔: 四个箱形孔内有三个孔的轧件呈锥形的, 其展宽情况不够规律, 其平均展宽系数范围约在  $0.2 \sim 0.3$  之间。

菱形孔:  $0.18 \sim 0.2$  或达到  $0.25$ 。

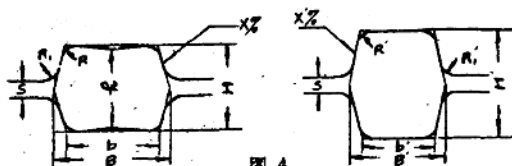
設計數據表

| 軋制<br>順序 | 斷<br>形                                                                            | 面<br>狀 | 鋼條斷面尺寸<br>高×寬(公厘) | $\Delta h$<br>壓下量(公厘) | $\Delta b$<br>展寬量(公厘) | $\beta$<br>展寬係數 | $\alpha$<br>咬入角 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| 0        |  |        | 160×160           |                       |                       |                 |                 |
| 1        |  |        | 125×167           | 35                    | 7                     | 0.2             | 25.6°           |
| 2        |  |        | 94×173            | 31                    | 6                     | 0.2             | 23°             |
| 3        |  |        | 138×101           | 35                    | 7                     | 0.2             | 26°             |
| 4        |  |        | 107×107           | 31                    | 6                     | 0.2             | 23°             |
| 5        |  |        | 98×142            | 37                    | 7                     | 0.2             | 25.5°           |
| 6        |  |        | 105×105           | 37                    | 7                     | 0.2             | 25.7°           |
| 7        |  |        | 80×110            | 25                    | 5                     | 0.2             | 20.5°           |
| 8        |  |        | 85×85             | 25                    | 5                     | 0.2             | 20.5°           |

注：1. 壓下量系指本孔中最大壓下量； 2. 第4道以后的對角尺寸皆系圓角尺寸，所取的  $R$  尺寸分別為  $R20$ ,  $R15$ ,  $R9$ 。

### (丙) 孔型尺寸的構成

箱形孔(圖4)：各部分具體尺寸如下：



$b = \text{来料宽度} + 2 \sim 4 \text{ 公厘}; \quad b' = \text{来料宽度} \pm 2;$

$x = 15 \sim 20 (25); \quad x' = 10 \sim 15;$

$H - h = 4 \sim 8; \quad \text{余同左。}$

$R = R_1 = 15 \sim 20;$

$S = 6 \sim 10。$

菱方孔：可先于 107 公厘与 65 公厘两方之間确定一适当方尺寸，方与方之間边長比約在 1.25~1.35 之間，常用 1.3。再于两方之間各插入一菱形孔。插入菱形孔时可先以尖角試算，各孔加圓角后，再以实际展寬系数核对圓角尺寸，修正圓角尺寸。尖角計算时允許咬入角取到最大，展寬系数取 0.15~0.25，常用 0.2。圓角尺寸核对时最好保持咬入角不大于  $27^\circ$ 。展寬系数在 0.15~0.2 之間，其他关系尺寸可参考以下数字决定：

成品孔構成如图 5 所示。

$A = \text{标准冷尺寸}$

$H = 1.4 A;$

$B = 1.42 \sim 1.44 A;$

$R = \text{标准冷尺寸};$

$R_1 = 10 \sim 15 \text{ 公厘};$

$S = 6 \sim 10 \text{ 公厘}。$



图 5

成品前的菱方孔，如图 6 所示。

$H = 1.4 A;$

$B = 1.42 \sim 1.44 A;$

$R = 10 \sim 20 \text{ 公厘};$

$R_1 = 10 \sim 20 \text{ 公厘};$

$S = 6 \sim 10 \text{ 公厘}。$

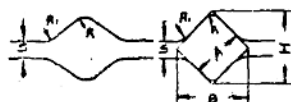


图 6

## (丁) 稳定情况的检查

菱方系统之所以稳定，系由于钢条之最大轴綫与孔型之最大轴綫重合而形成，这是孔型形状的内在有利因素，但亦有例外，即当菱形孔顶角度数过大时，则菱形孔本身失去稳定性，当菱形孔钢条充填过分不满时，钢条在方孔内即失去稳定性，如图7所示。用作图法即可很清楚的看出，采用大变形系数时往往造成菱形孔稳定区缩到很小。为弥补此缺点，可将前方孔对角綫差放大些，不翻身进菱形孔可增强稳定性。

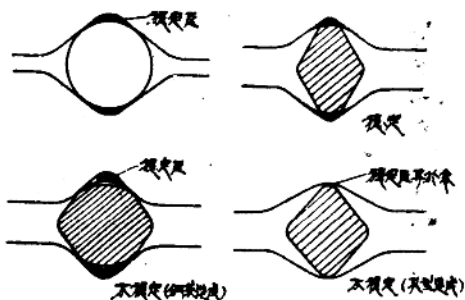


图 7

根据以上原则，即可得出如下的孔型尺寸(图8)。

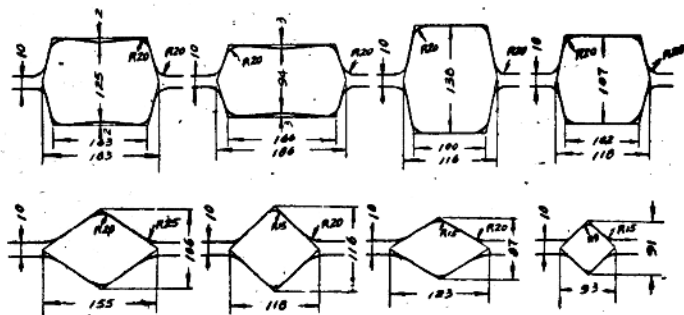


图 8