

本书简述轮坯、管坯和板坯加热用各种型式的环形炉结构的发展，介绍了计算方法和这种现代化炉型主要部件的操作，指出环形加热炉结构与应用范围进一步发展的前景。

本书供冶金和机械制造厂工程技术人员阅读，亦可供有关专业的大专学校师生参考。

В. Н. Григорьев
КОЛЬЦЕВЫЕ ПЕЧИ
ДЛЯ НАГРЕВА МЕТАЛЛА

Государственное
научно-техническое издательство
литературы по черной и цветной металлургии
Москва 1958

* * *

金属加热用环形炉
何用梅 卿定彬译

*

冶金工业部科学技术情报产品标准研究所书刊编辑室编辑（北京灯市口71号）

中国工业出版社出版（北京佟麟阁路丙10号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $8^{1/2}$ ·字数220,000
1963年10月北京第一版·1965年6月北京第二次印刷
印数1,521—2,880·定价（科五）1.20元

*

统一书号：15165·2514（冶金-425）

序

1954年11月，黑色冶金科技协会在莫斯科召开的关于炉子理論、計算与結構問題會議的決議中，指出了采用环形轉底炉的良好效果。會議认为必須进行工作，以进一步改善这种炉子的結構，創建用高压喷射式烧嘴燃烧低热值煤气（煤气与空气均預热）的环形炉。會議作出決議，要求确定炉子最經濟的热操作制度，并研究炉子的自动化系統。

作者在参加国立冶金工厂設計院^①所进行的現代化环形炉設計与投产工作中积累了广泛的經驗，在此基础上写出本书。

书內闡述苏联和国外建造环形炉的发展历史、現代結構和各个部件；介紹炉子操作的分析及其各主要部分的計算方法；并指出国民經济各部門使用与改进这种炉型的途径。

編写本书时利用了下列資料：（1）国立冶金工厂設計院有关环形炉的設計資料；（2）在国立冶金工厂設計院作者所在的小組派有代表監督下进行环形炉施工、开工与調整的有关資料；（3）作者搜集有关炉子操作的实际数据以及系統整理的总结資料；（4）黑色冶金动力研究所^②和鋼管研究所^③加热實驗室工作組所作开工調整和試驗研究的总结报告；（5）国立冶金工厂設計院收到工厂和鋼管研究所寄来有关环形炉結構与操作問題的意見；（6）国内外杂志上有关环形轉底炉的資料。

参加环形炉設計、施工和掌握操作等工作的，有下列工程师^④：В·Н·格利戈里耶夫，А·Б·古特曼，П·Т·德米

① 原文为“Гипромез”。苏联按专业分工，新型环形炉的設計統由該院負責。

② 原文为“Энергочермет”。苏联一般大型炉子热工設備均由該所主持进行开工調整。

③ 原文为“ВНИТИ”全称为全苏鋼管科学研究所。（譯注）

④ 按姓氏字母順序，下同。（原注）

特里耶夫, В·А·杜宾克尔, П·Ф·卡布龙洛夫, В·М·卡拉瓦什金, Н·И·柯斯金, Я·М·克魯格, В·М·皮斯卡列夫, А·Н·西佐夫, Т·А·托卡連科。这个小组会同国立冶金工厂設計总院和列宁格勒分院工业炉科与冶金設備科等单位, 研究設計出軋管与軋輪車間用的一些环形轉底炉結構。

进行环形炉开工与調整工作的, 有黑色冶金动力研究所开工工作組, 領導人是 А·И·列別捷夫、Н·Д·列別捷夫、В·В·魯堪宁和 Д·М·馬卡罗夫等同志, 还有各有关厂的工作人員, 領導人是 В·Е·布尔克謝尔、И·И·朱耶夫、М·В·基里洛夫、В·И·柯斯金、Н·И·克羅新、Н·М·謝列茲涅夫和 В·В·舍基納則, 这些同志会同調整工作人員和車間人員, 在国立冶金工厂設計院代表的参加下, 在現場研究了环形炉的各結構部件和操作制度。俟后, 参加国立冶金工厂設計院所进行环形炉結構改进工作的, 有 Н·А·斯皮岑、М·И·苏羅維金、А·Г·包羅金、А·М·維舍戈羅茨基等同志。各种鋼号加热工艺制度和各环形炉热操作的試驗研究, 是由鋼管研究所加热實驗室进行的, 領導人是技术科学博士 Н·Ю·泰茨教授和高級科学工作者 Т·Ф·格魯舍娃、А·К·沙梅林和 И·С·西特柯夫斯基。

应当指出俄罗斯自修成功的設計师 Н·Д·布林的功績, 他还在1925年^[15]①就設計出我国用于鋼錠加热的第一座环形炉, 并于1930年将这座环形炉建成。这座炉子的炉底定心是采用环绕炉底金屬框架径向布置的止推輥。这种定心方式現時在各地得到了推广。参加布林式环形炉进一步改进工作的, 有 Г·В·格列柯夫、А·П·基里洛維奇、И·П·柯舍列夫、С·Е·列文、Л·Н·穆罗姆斯基、А·М·奧捷良斯基以及車間工作人員。

作者认为, 本书将有助于环形炉更广泛地采用。由于軋管与

① 方括弧内的数字, 系指书后所附参考书目的序号。下同。(譯注)

軋輪生产中采用这种炉型的时间較短，所以书中所述的資料、結論和建議，自然未能概括这种炉型及其各部件的所有优点、缺点和操作特点。

作者悬請讀者对有关本书所述問題提出批評意見、看法和希望，来函請寄：莫斯科市，Г—34，第二奥卑金斯基巷，14号，冶金出版社，設備与动力图书編輯室。

目 次

序

第一章 环形炉同旧式連續炉的比較	1
滾式連續炉內的加热条件	1
环形炉內的加热条件及其优点	2
第二章 环形炉結構发展的历史沿革	5
苏联建造的首批坯錠加热用环形炉	5
环形炉結構的发展	8
第三章 国内大型环形炉的結構和計算性能	17
国立冶金工厂設計院設計的环形炉結構	18
各管坯加热炉的計算参数和結構說明	39
軋輪生产用环形炉的計算参数和結構	51
第四章 国外大型环形炉的結構与操作	60
管坯加热用环形炉	60
炉子結構与操作制度的进一步发展	67
环形炉底迴轉机械	67
炉用装出料机械	68
第五章 环形炉废气余热的利用	71
第六章 环形炉內金屬加热与炉子尺寸的确定	84
炉內热交换与工件加热特性	84
工件在炉底上的布置	89
环形炉內工件加热計算方法与实例	99
环形炉迴轉炉底的热砖层对鋼料加热的作用	122
第七章 环形炉的供热	125
燃料的供应与燃烧方式	125
炉气流动和烧嘴的工作	128
各段燃料的分配	129
环形炉燃料消耗量的求法和举例	130

第 八 章 炉子操作的自动調整	140
炉溫分段調整	146
炉子机械操作的自动化和联鎖	153
第 九 章 国立冶金工厂設計院环形炉的建造、	
开工和調整	157
軋管生产第一批环形炉的修筑、安装和开工調整工作	157
軋輪生产用环形炉的建造、安装和开工調整工作	172
軋輪生产用炉结构与操作条件的改进措施	174
第 十 章 环形炉热工作的分析	178
管坯环形加热炉的主要操作指标	181
环形炉同过去加热管坯所用滾式連續炉操作条件的比較	199
管坯加热用环形炉热經濟性提高的途径和正确操作的条件	203
輪坯加热炉和車輪淬火炉的主要生产操作資料及其分析	213
第十一章 环形轉底炉結構进一步改善的途径	219
环形炉各个結構部分的研究	219
环形炉膛內正确設置隔牆的用途和条件	227
現代化环形炉結構改进实例	230
第十二章 环形炉进一步改善及应用于異形物料	
加热的发展前景	239
附录	253
参考文献	261

第一章 环形炉同旧式連續炉的比較

軋鋼机和軋管机要达到高的生产率和生产出优质的成品，就必须設有能力强大的加热炉，使金屬得到良好的透热，并使金屬的氧化和脫炭減到最低限度。

無論是在現有軋管机用的旧結構滾式連續炉內加热圓管坯，或是在連續炉內預热后轉裝入室式炉內加热異形輪坯，都无法实现上述的这种条件。

滾式連續炉內的加热条件

大家知道，用滾式連續炉加热管坯，需要大量的操作人員，以人力翻轉被加热的坯料，使它沿炉子的全长滾进。

为使坯料易于沿炉底长度上滚动，就要求装料端同出料口具有相当大的位差；同时为了进行翻鋼，要开很多炉口；这些都不避免地要引起炉外空气大量吸入炉內。

空气的吸入，使坯料两端被吹冷，并使金屬出炉前受到过分的氧化。結果，滾式連續炉內的金屬燒損率达到3.5%以上。

圓坯在滾式連續炉內的翻动通常按下述方式进行：一組坯料耽擱在进料口处，而另一組坯料順炉底滾进。若滚动受阻碍，工人就要用沉重的鉄杆或专门工具翻动坯料，使之沿炉底滚动，这需要多配备大量的工人。所有这些操作都是通过炉兩側所設狹小的翻鋼口进行的。

当坯料滾入出料槽，便用出鋼机将它頂出。在出鋼机頂杆返回到原来位置以后，下一根坯料再滾入槽內。

滾式炉的人工操作，是坯料截面上与长度上透热不均的主要原因，它引起軋管时軋机电能的过量消耗，同时降低了成品质量。

坯料的透热不均，也引起軋制工具的过分磨損。

加热異形輪坯时，將輪坯由連續加热炉轉裝入室式炉的操作法，也会产生过度的燒損（达3.5%），同时单位燃料消耗量也很

高（达950千卡/公斤）。

連續加热炉用推鋼机推送坯料，使它沿炉上作机械化的移动，同时实现截面上的良好透热，这只有在加热方形或短形截面的坯料时才能順利实现。管坯由于本身形状的关系，不可能借推鋼机沿連續加热炉长度上推移。

环形炉內的加热条件及其优点

用旧式炉子加热圆形和異形鋼坯或鋼錠时具有的上列缺点，在改用环形轉底炉（图1）来加热时就完全克服了。

环形炉由迴轉炉底（炉子的轉动部分）和具有頂盖的环形隧道（炉子的固定部分）所构成。



图1 国立冶金工厂設計院設計的环形轉底炉外形图

炉子移动部分与固定部分之間的縫隙封以沙封。炉子供热用的烧嘴設于环形炉膛的內墙和外墙上。

炉內烟气的排除有两种方案：可仅由装料口处的炉尾排烟口排除，亦可同时經由环形炉膛长度上补充設置的中間排烟口排除。

这样，环形炉內坯料的加热，就可相应地按連續炉制度或間

断炉制度来进行。

装出料机只需将坯料装于炉底上和由炉底上取出，不必沿炉底推移坯料。因此，当加热好的坯料由炉内卸出后，炉底保持为干净的，这就使炉底的磨损减到最小程度。

由于装出料过程的完全机械化自动化和不需沿炉底推移坯料，看管炉子的人数便大为缩减。

坯料在轉底式炉内加热时，从装上炉底开始，一直到加热期结束，整个过程中都保持最初的位置不动，也就是说，没有翻钢操作。在此情况下，炉底本身是托着坯料一同进行位移的。也就使金属表面保有最初形成的氧化铁皮层。而在滾式連續炉内加热管坯时，由于管坯沿炉长上滚动，最初的氧化皮层便脱落下来，结果裸露出干净的金屬表面重新又被氧化，因而增加了炉内的金屬烧损。总之，金屬在轉底式炉内加热时，其烧损率比滾式炉内加热时要低得多。

此外，环形炉的操作炉門少，炉底为水平的，同时它有可能分段准确地調整炉温（在分段供热的条件下）并降低均热段（出料口前）温度，这些也都是环形炉加热管坯时烧损率大大低于滾式炉的原因。

环形炉所設有的观察孔和操作炉門的孔間，同炉膛容积相比是极微小的。这样就易于克服空气吸入炉内的缺点，使炉子有可能在正压下操作和准确調整煤气与空气的比例，以保持炉内气氛最有利于坯料的加热（氧化和脫炭最少）。

环形炉取消人工翻鋼和采用自动調整，改变了热制度波动的情况，这对金屬加热质量有良好的影响。

环形炉是一种自动化的設備，它保証管坯或它种坯料均匀加热至既定的温度，其产量能符合它所配合的軋管机或軋輪机的生产能力。被加热的坯料相互間隔地放置在炉底上，这就保証了坯料在长度和截面上的均匀透热。所有装炉和出炉操作，以及炉料的移动，全部是机械化的。

战后期間，国立冶金工厂設計院設計了高生产率的机械化自

动化的环形轉底炉，以代替过去所用的滾式連續加热炉来加热圓管坯。

为了便利新式环形轉底炉广泛投入生产，国立冶金工厂設計院曾对軋管和軋輪生产中环形炉的施工、开工和調整組織了技术援助。

現代化的环形炉能保証以下各点：

1. 無論管輪軋机的产量如何波动，均能不間断地供应軋机以加热好的坯料；

2. 炉子效率高，在設計产量下的燃料消耗低；

3. 可能利用低热值的气体燃料；

4. 由于减低了炉內的金屬燒損率，因而提高了成品率；

5. 提高了成品的质量；

6. 取消了炉子操作中的繁重体力劳动；

7. 炉子具有易掌握的自动化分段供热。

到現時为止，国立冶金工厂設計院已作出軋管工厂和冶金工厂环形炉的一系列技术設計与施工图。

同时，除供軋管与軋輪机組用的炉子外，还設計了薄板坯在寬展軋机上軋制前加热用的炉子。

所有这些炉子，照例都考虑了出炉烟气的余热利用，用預热器預热空气，有时也預热煤气。在个别重油炉后面，还設有余热鍋炉。

現時使用环形炉的經驗表明，設計中所考虑的基本原則与計算完全为实践所証实。

苏联冶金工业現在拥有經過考驗的高产量高效率的国产环形炉，它順利地解决了圓形管坯和異型坯料加热的复杂任务。近年来，別的設計机构（鋼設計院^①，国立鋼厂設計院^②）在它們的設計中也开始采用环形炉。

① 原文为“Стальпроект”，全称为“国立黑色冶金工业设备及鑄鋼与軋鋼設備設計院”，此处为縮譯。該院是苏联从事炉子热工研究和設計历史最悠久的一所設計院。

② 原文为“Гипросталь”。（譯注）

第二章 环形炉结构发展的历史沿革

苏联建造的首批坯锭加热用环形炉

苏联早已积有设计和建造坯锭加热用的环形炉的经验。

多年前曾建造了一些加热锻坯和锻件用的小型环形炉，这些环形炉直到现在还在一些机器制造厂里顺利地生产^[15]。

苏联第一座较大的外径12米的环形炉，是在三十年代里按布林（Н.Д.Булин）的设计建造起来，用于板锭加热的。接着，按同一作者的设计又建造了第二座这样的炉子（图2），其外径为17米。这种炉子装设了创造性的转底定心装置，但在热工上并不完善。炉子的装锭与出锭，是经过炉底上敞开的扇形部分来进行，这就引起氧化性空气大量吸入炉内；使钢锭加热时受到过度烧损。炉底上积有大量难以清除的氧化铁皮，使炉子的看管复杂化了。敞开的扇形部分引起炉底上层砌砖周期性的急剧冷却。这种炉子的砂封和水封不完善，使用情况不能使人满意。

1948年有一个机器制造厂，按布林所设计小环形炉的型式，建造了一座环形封底炉（图3），并投入生产，它用来加热制造火车轮轴用的275公斤重特种钢锭。钢锭加热温度为1250°。炉子尺寸为：外径12000毫米，平均直径9360毫米，底宽1600毫米，装料处炉高700毫米，出料处炉高1150毫米，有效炉底面积40米²。

按试验数据，炉子产量波动于每小时33到45个锭之间，或达12吨/时。

炉子由7个高压喷嘴供热，其中5个设在外圈，2个设在内圈。

钢锭的装卸是在炉底的敞开部分上用人工或简单的辅助机械来实现。装料是在极困难的高温条件下进行。

出料时，炉底局部移出，卸出一个锭，附近的另一个钢锭此时受到冷却和较大的氧化。为了弥补炉底移出时的热损失，需要

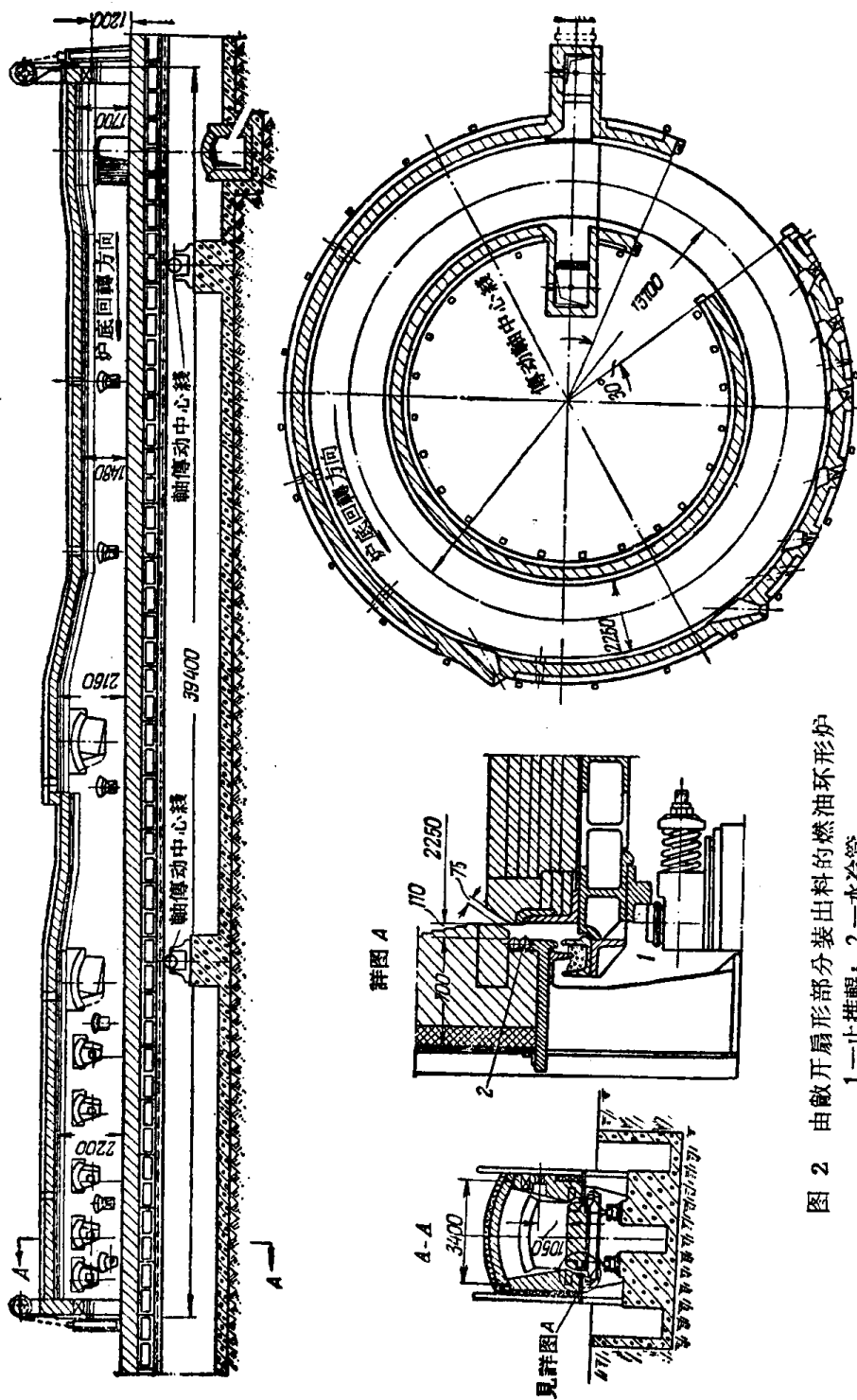


图 2 由敞开扇形部分装出料的燃油环形炉
1—止推輥；2—水冷管

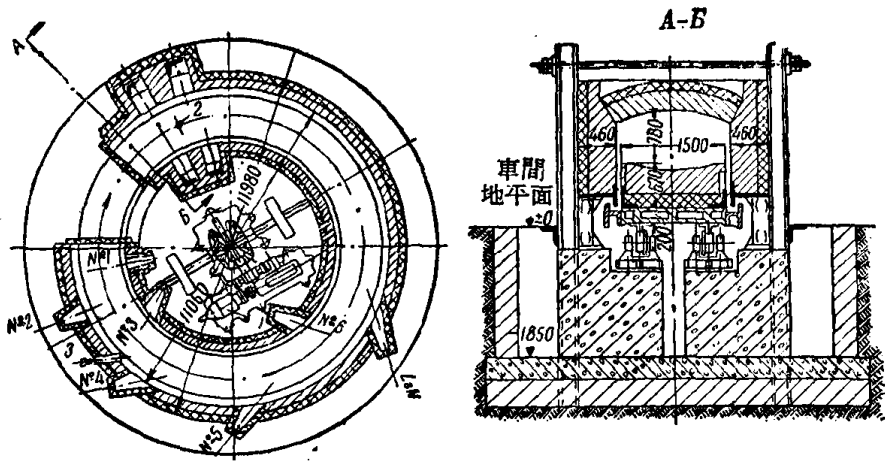


图 3 輪心生产中鋼錠加热用环形連續炉

- 1—电动机 $N=80$ 仟瓦； $n=585$ 轉/分，型式 $KT=800/169$ 、 $220/380$ 伏；
2—热电偶安装点；3—輻射高溫計管筒；№ 1—7——噴嘴号数

进行局部的强化加热，因而使氧化鉄皮变为液体状态。液态氧化鉄皮损坏着炉底并粘結住沙封。为了进一步改善炉子的操作，必須将这部分敞开的炉底遮盖起来。此时，就要利用专门机构通过炉門来进行鋼錠的装卸。

炉底由安装在炉子內圈的传动机械的带动而迴轉。炉底靠一些径向布置的水平止推輥来定心。炉底的传动由减速机、80千瓦的电动机和两根传动軸构成，这两根传动軸是沿直径方向布置的，它靠伞形齿輪来带动迴轉。設于传动軸末端的伞形齿輪，同炉底的环形齿条相咬合。炉底迴轉的圓周速度，在平均直径上为 4.08 米/分。

炉底由鑄鉄的扇形部分組成，扇形部分沿径向的面进行加工。在炉底边缘上面的砌体周围以鑄造角鉄固定；在炉底边缘的下面固定有沙封槽，沙封槽随同炉底一起迴轉〔54, 55〕。

就在这个时期，按国立鋼厂設計院的設計在一个冶金工厂建造了一座直径 10.6 米的輪箍热处理用环形炉，該炉的炉底靠装在炉心的柱子来定心。

由于安装不善以及结构上的一些缺点，这座环形炉没有投入生产。

由于前述的布林式炉子的缺点，就使这种炉型给人一个不好的印象，对于冶金生产（特别是轧管生产）中推广环形轉底炉造成了不利条件。而国立鋼厂設計院所設計环形炉建造不成功的这一教訓，更加深了人們对这种炉型的坏印象。

尽管这样，国立冶金工厂設計院还认为必須采取环形轉底炉来加热圓形和異形鋼坯，并广泛开展了工作，进一步設計和在軋管、軋輪工厂推广这种炉子。

为了不重复原有环形炉不成功的结构，其主要部分均經重新研究，这就克服了原有炉子结构上的一些缺点。同时炉子是考虑使用低热值煤气，用預热器来利用废气的余热。由于进行大量工作的結果，就創建了实践效果良好的环形炉结构。

环形炉结构的发展

环形轉底炉有着自己的发展历史。最初的环形炉叫做轉炉，炉底由鑄造框架承托，框架套在穿过炉心的軸上。

这框架由各个扇形部分构成。每一扇形部分做成凹盘形，凹盘固定在鉸鏈上，使盘內盛放的材料能傾翻倒入炉旁的漏斗內。

这种炉子的設計，有采用重油噴嘴来供热的，也有采用輻射管的馬弗火焰来供热的。

这种类型炉子的装料，采用底部挪开的小盘。盛有物料的盘子經装料門送进炉底的一个扇形部分上。盘底挪开，物料放入炉底的盘形部分內，然后装料盘向上升起并移出炉外。这种型式的炉子特別适用于加热大批工件。

在另一种型式的机械化炉內，放在輸送帶或步进式炉底上的淬火圈相互連結起来。当这些淬火圈到达輸送帶或步进式炉底的出料端时，常常在垂入冷却槽的短环节內互相混起来。致使最終成品的质量极不稳定。

当淬火圈装到迴轉炉底的各个扇形部分上时，整个一組圈可

以同时淬火，即使这些零件一个个連起来，对热处理的均匀性也不会有絲毫的影响。

在这种炉子的下面可設置两个淬火槽，其中一个盛油，另一个盛水。

在这种情况下，炉子可設置两个炉門，当物料卸入油槽时，炉子朝一个方向迴轉，而当物料卸入水槽时，炉子朝相反的方向迴轉。这两个炉門中的任何一个都可用于被加热零件的装入或輸出。

另一种型式的轉底式炉，用于加热鋼板、板件和軸件，以及用于某些焊接結構的退火。起初，鋼板是用起重机装上炉底和由炉底上卸下。后来，曾研究出一种装卸这种鋼板的特殊工具（例如，模鍛載重汽車后桥外壳时每小时需将50块尺寸 330×1500 毫米的鋼板由 0° 加热至 1200° ，就采用了这种特殊工具）。

自动装料的工具是一种移动的料鏟，用料鏟将冷鋼板从一个大炉門送进炉內。当料鏟做返回行程时将冷鋼板支持在伸入炉膛內的一对杆子上，使鋼板由鏟上滑到炉底上。支持杆是这样裝置的，当装料的鏟子在炉內达到它的最終位置，杆子便由炉后进入支持状态。

当装料鏟做返回行程时，杆子支持着鋼板邊緣，結果料鏟就由它底下滑出，同时鋼板降到炉底上。

后来，为了热鋼板出料过程的自动化，在料鏟內端的下面吊挂了特殊的鈎子。当料鏟带着它上面所装的冷鋼板完全进入炉內时，这些鈎子挂住了炉底上所放热鋼板的內緣，并在料鏟做返回运动时将它由炉內带出。这样一来，热鋼板是在冷鋼板装炉的同时由炉內卸出。

許多轉底式炉用于工件的退火。在这种情况下，于炉底的耐火砖层上装設特殊的台座，台座用耐热鋼鑄成，待退火的工件就放在它上面。鑄造台座需要經常更換，而且被处理的工件在炉底迴轉时有时会从台座上滑下来，砸坏炉底的沙封。

当被加热鋼坯具有各种不同形状，而不适于采用設有帶孔迴

轉壁的标准型炉子时，轉底式炉也适用于工件端头的加热。此时，炉子結構上应具有連續长縫和平滑炉底，以便放置被加热的工件。

炉墙和炉頂是吊挂在金屬框架上的，炉底下面固定有一圈鋼軌，炉底在一串同心安置的輪上迴轉。此时，迴轉炉底靠中心軸承来定心。

长縫上面的水冷梁是用来支承炉墙和防止热量扩散到杆件的非加热部分。

起初，縫口未密封，空气經此縫吸入炉內，增加了被加热件的氧化。

后来，在縫口的周边上，除装料和卸料处以外均設有密封。

在一些国家里建造了許多轉底式炉（無論在成批生产的条件下，或是在大量小批定貨和常常改变坯料尺寸的条件下，都有建設这种炉型的情况）^[1, 15, 28, 35]。

在后一种情况下，由于加热条件（被加热坯料的成分、尺寸和外形等条件）的变化，需在相邻两类坯料之間留一段空隙，使热制度有調整的可能性，这一点十分重要。

鋼坯的鍛前加热，应用最广的是台形或环形轉底式炉（图4）。

这种炉子的炉底用耐火材料砌成，表面用不吸收氧化鉄皮的特殊耐火砖（“科林多”型^①砖）砌成。

鋼坯在这种炉子內加热，要比在固定式加热炉內均匀和迅速一些。在此情形下，圓截面或方截面的短坯可豎立地布置在炉底上，坯料之間留有空隙。此时，鋼坯全部表面的80~90%都与烟气接触，而在推送式炉內均匀加热时，烟气大約只与被加热鋼坯全部表面的40%接触。这就提供了强化加热（当需要时）的最大可能性。

按文献中現有的資料看，在国外封底炉也广泛应用于鋼坯鍛

① 原文为 Кирпич типа «кориндон»。（譯注）

前的无氧化加热（同时防止鋼面的脫炭）。在此种情况下，往操作的炉子內通入保护气氛。工件是在封閉得完全不透气的炭化硅馬弗罩內进行加热，罩內連續不断地供送含氮98%的保护气体。馬弗罩在迴轉炉底上沿径向布置。每一个馬弗罩的外端設有門。在卸料时，固定式机械将因門升到必要的高度，由罩內卸出所有工件后再将門降下。当門升起时，增加往罩內的供氮量。

由一个馬弗罩內卸出所有杆件后，炉底轉动一下，以便由相邻的另一馬弗罩內卸料。这种炉子总的結構同上述加热端头的轉底炉結構相似，帶有烧嘴的炉牆和圓形炉頂支承在水冷梁上。

将单炉門的轉底炉同双炉門炉子比較时得出的結論是，設置一个炉門时热損失要减少一些，同时所需的基建投資亦較少。

然而，只有一个炉門时，两个操作工的操作地方就不够。因此，只有当机械設備允許一个操作工利用同一裝置进行装料和卸料时，单炉門才合理一些。

如果装料和卸料需要由两个操作工来进行，那就宁願装設两个炉門。当必須在装入工件同待出炉的热工件之間保持一定距离时（例如加热管坯时，为了避免加热好的管坯受到冷却影响，就需要这样做），装設两个炉門也是必需的。

环形炉炉底传动装置的发展过程如下。

最初的环形炉底設有带法兰的輪子，其軌道安排在炉下的固定框架上。然而，輪子脫离軌道，常常破坏炉子的运轉，因而要求改进炉底迴轉机械。曾經改用中心軸承，它以一个主軸供全炉底用，这样就不影响炉底操作时向各方面自由膨胀（見图4）。

此外，还有一种結構（主要是用于尺寸大的炉子），軌道固定在炉底支承結構上，而同心圓周上布置的滾子，其轉軸固定在炉底下方的固定台架上。

环形炉炉底通常借齿条和齿輪帶动迴轉。鑄鉄齿条沿圓周固定在炉底支承結構的下面，它同馬达传动的主动齿輪相咬合。

这种裝置操作良好，沒有滑脫現象。

另一种传动方式是鏈式的。它是由帶特殊环节的 重型 鏈构