



高爐裝料設備的安裝

Е.И. 契申科 А.С. 扎勒金德 合著

重慶鋼鐵公司設計處 譯

76.6

冶金工业出版社

高爐裝料設備的安裝

Е. И. 契申科 合著
А. С. 扎勒金德

重慶鋼鐵公司設計處 譯

冶金工業出版社

在这本小冊子里根据高爐快速大修經驗，並參照安裝工作組优秀工人的成就，总结了現代大型高爐修理时拆卸与安裝裝料設備的先進方法。

这本小冊子可供安裝工人、組長、工長和高爐修理的工地主任閱讀。

本書由重慶鋼鐵公司設計处王作學翻譯並由馬彩俠工程師协助校閱。

Е.И.ТИЩЕНКО, А.С.ЗАЛКИНД:
МОНТАЖ ЗАСЫПНОГО УСТРОЙСТВА ДОМЕННОЙ ПЕЧИ
Металлургиздат (Свердловск—1954)

高爐裝料設備的安裝 重慶鋼鐵公司設計处 譯

1956年12月第一版 1958年11月北京第二次印刷 6605 (累积 9,150) 册

787×1092·1/32·40,000字·印張 2 $\frac{10}{32}$ ·插頁1·定价 (10) 0.40 元

北京五三五工厂印

新华書店發行

書号 0526

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 錄

序言.....	4
I、近代高爐裝料設備及其工作特点的簡述.....	6
II、裝料設備安裝前的准备.....	19
1. 平衡大料鐘.....	20
2. 裝料設備零件和部件安裝前的准备.....	22
3. 爐頂鋼圈平面的找平.....	27
4. 确定裝料設備的安裝中心.....	28
5. 設置裝置大料鐘用的臨時盖板.....	30
III、完成高爐裝料設備拆卸工作的組織与方法.....	31
IV、完成高爐裝料設備安裝工作的組織和方法.....	41
V、裝料設備的定心和調節.....	57
VI、拆卸和安裝裝料設備使用的主要安裝机械、 設備、工具和儀器.....	64
VII、培养和提高工人的熟練程度是進一步提高 劳动生產率的方法.....	72



序 言

党第十九次代表大会关于苏联 1951~1955 年第五个五年发展计划的指示中，规定黑色冶金各主要产品种类——生铁、钢、钢材和其他产品，也同工业生产的所有产品一样，有巨大的增长。

在第五个五年计划中，规定生铁的生產力比第四个五年计划提高约 32%，钢——42%，钢材——不少于一倍。

增加生铁生产的重要潜力，是缩短高炉停修的时间。

高炉是连续生产的复杂的设备。高炉自建成和投入生产日起，除了进行短时间的计划预修外，要在一段长时间内不停地工作。高炉不停地和繁重地工作若干年（一个使用期限）后，受到很大的损坏，因此必须停下大修，换去损坏了的耐火砖、磨损的金属结构、设备和其他。

大修期间，在现有车间的条件下，而且要在极有限的时间内，完成一系列巨大而复杂的拆除和拆卸、高炉安装、机械安装、卫生工程、建修、耐火砖修砌、电工和其他工作。

大型高炉停修一晝夜，就要给国家少出大量的生铁。

从各方面缩短大修时间，是参加高炉大修的全体工人和工程技术人员的最重要的任务。同时修理工作所完成的质量也有重大的意义。如果全部修理工作完成的质量都高，就完全可以保证高炉及其辅助设备在下一个使用期限的全部时间内工作的时间长，不发生事故，并且有高的生产率。

装料设备在高炉生产期间工作非常繁重和强烈，所以大修时必须更换新的。高炉大修工作一般是从拆卸装料设备开始。只有

在裝料設備拆下之后，才能自由地進入高爐內去作拆旧爐襯、用新結構換去旧結構和其他工作。所以，加速裝料設備的拆卸有着头等重要的意义。

裝料設備的安裝和調整，是高爐大修中最后階段的最重要的工作。

如果這項工作有耽誤，必然拖延高爐大修后投入生產的日期；如果高爐裝料設備的安裝工作進行順利，高爐是可以提前投入生產的。

同时必須強調，裝料設備所有零件的安裝必須完成得非常精確，这样才能保證原料在裝入高爐時能正確分佈和裝料設備在高爐的下一個使用期限的全部時間內能可靠地工作。

虽然裝料設備的拆卸和安裝工作重要和責任重大，目前技術書籍中尚沒有對安裝和拆卸工作的方法作過一個詳細的闡述。

因此，在這本蒙讀者注意的小冊子里，敘述了有效容積930～1386立方公尺的近代高爐大修時參加裝料設備安裝和拆卸工作的全體優秀工人、工長和工程技術人員的先進經驗。

在寫這本小冊子的過程中，著者採用了蘇聯黑色冶金工業部專業修理公司所制訂的裝料設備安裝工作規程、技術條件和其他資料。

I、近代高爐裝料設備及其 工作特点的簡述

在近代高爐上裝置有構造完善的裝料設備和斜橋式的卷揚機。

在苏联，生鐵的生產主要是由有效容積930~1386立方公尺的大型高爐進行的。这样的高爐在正常生產時需要裝入大量的原料。例如：生產量為1000噸的高爐，每晝夜就需要：800到1000噸的焦炭；1600到2200噸的鐵礦；300到1000噸的熔劑和其他原料。总共每晝夜平均需要3000到4000噸的原料。

大型高爐每晝夜生產量有達到2000噸的，因此每晝夜就需要6000到8000噸的原料。

要把這一數量的原料全部裝入高爐，只有在裝料過程完全機械化和自動化的時候才可能。

高爐的近代上料設備是一個極複雜的、製造和安裝精確的機械系統。上料系統中的裝料設備的作用是接受由料車裝入爐內並在爐內熔化的爐料：焦炭、鐵礦、熔劑和用料車裝爐的其他原料，將原料裝入爐腔，並使這些原料在爐子整個截面上有均勻的分佈。

裝料設備也是防止煤氣自爐中洩到大氣里去的封閉器。

高爐生產過程的正常進行，與裝入原料的正確分佈有重大關係。所以，高爐上料設備的全部結構構件的良好製造與安裝，是高爐正常生產的必要條件。

為了說明起見，採用的現代型式的裝料設備，它的示意圖示於圖1。

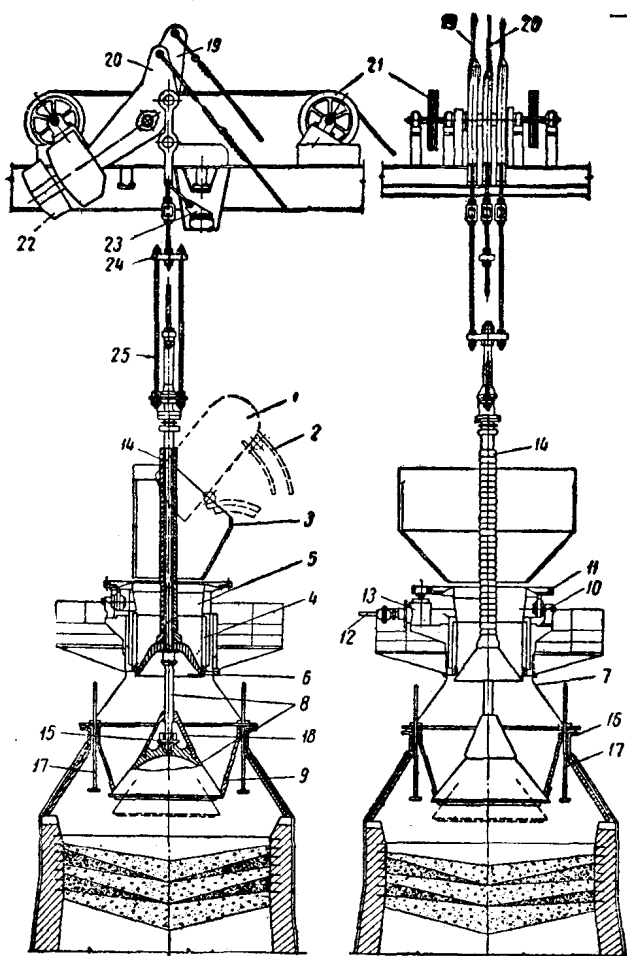


圖 1 近代高爐裝料設備圖

1—料車；2—斜橋；3—承受料斗；4—佈料器的轉動漏斗；5—佈料器；6—小料鐘；7—大小料鐘間的外罩（煤氣封罩）；8—大料鐘和拉桿；9—大料鐘漏斗；10—承重滾輪；11—窗圈；12—傳動器；13—角齒輪減速器；14—小料鐘的空心拉桿；15—大料鐘骨子；16—爐頂鋼圈（爐頂法蘭盤）；17—探尺；18—大料鐘保護罩；19—大料鐘平衡桿；20—小料鐘平衡桿；21—卷揚繩輪；22—平衡錘；23—導向裝置；24—橫梁；25—拉桿

裝料設備固定在爐頂鋼圈上。

原料用自由翻身的小車（料車）1 送到裝料設備，並倒入裝料設備的承受料斗3 里。

承受料斗 3 的任務是承受料車送來的原料（爐料），並將它們送到佈料器的轉動料斗4 里。承受料斗是用鋼板焊接成的，內表面上襯有錳鋼鋼板。承受料斗安裝在爐頂鋼架結構上的梁上。為了拆卸和安裝的方便，料斗是用兩個按垂直方向接合的半邊造成的。

由於料車在承受料斗上方只從升降斜橋2 的一邊倒料，原料在佈料器料斗里的分佈在數量的多寡和塊度的大小上，都是不均勻的。為了糾正原料在高爐截面上分佈不均勻的缺點，所有的近代高爐都採用旋轉式佈料器。

佈料器5 是由借小料鐘6 從下面關閉的轉動料斗4 組合成的。佈料器安裝在大小料鐘間（煤氣封罩）外罩7 的上面法蘭盤上，使得能夠沿着大料鐘8 的周圍分佈原料。

旋轉式佈料器的構造包括：

一、周圍裝有錐滾輪10 的鑄鋼外殼（滾輪樞軸裝在滾珠軸承中）。

二、鑄鋼的轉動料斗。料斗上端周圍有法蘭盤，用它架在外殼的滾輪上。法蘭盤上附有齒圈11，由傳動器12 的齒輪傳動（佈料器的傳動器見圖2）。

佈料器系由馬達通過蝸輪減速器、中間軸和角齒輪減速器13 帶動旋轉。馬達和蝸輪減速器配置在爐頂平台的特制柱架上。旋轉運動由蝸輪減速器經中間軸傳給佈料器上的角齒輪減速器。角齒輪減速器的小齒輪與固定在佈料器轉動料斗上的齒圈嚙合在一起。佈料器料斗的容積與一個料車的普通有效容積相適應（6.5~

10 立方公尺)。

小料鐘是由兩個半边按垂直方向接合而成的。在料鐘本體的頂部極精確地鑽一個孔，套着拉桿，拉桿下端懸掛着料鐘。料鐘系到拉桿上之后，其兩半沿內法蘭盤用螺栓固定。料鐘靠近轉動料斗处的下部外表面，以及轉動料斗在小料鐘接近它的地方的內表面，仔細進行加工。

小料鐘的拉桿14是根厚壁的管子，用錳鋼制造的環圈加以保護，防止磨損。每個環圈都是由兩個半边所組成，這兩個半边在料鐘系到拉桿上時聯結為一個整環。

小料鐘拉桿用來在轉動料斗間隙關閉和小料鐘承受爐料的時候以及料鐘下降將爐料放入大料鐘的時候拉住和操作小料鐘。

小料鐘每次下降之前，佈料器的料斗由馬達帶動旋轉，旋轉的角度對於該批料中所有的料車都是相同的。每一個裝料循環中有六次料車，第一次裝料時佈料器料斗轉動的角度為 0° ，第二次—— 60° ，第三次—— 120° ，第四次—— 180° ，第五次—— 240° ，第六次—— 300° 。佈料器這樣轉動的結果，達到每批裝料循環中高爐整個截面上的均勻裝料。

為保證料斗轉動時小料鐘能相應地轉動，在小料鐘拉桿上端接到操縱桿（平衡桿）之鐘桿的地方，套有專門的止推軸承，使拉桿和小料鐘一同圍繞自己的軸心轉動。

現代高爐為了適應爐頂煤氣的高壓或常壓操作，裝置有各種構造的佈料設備。

在常壓下操作的高爐，旋轉佈料器有水封，用以密封佈料器轉動部分和不動部分間的縫隙。

水封（圖3）是有底的鑄鋼環形貯水槽，內部插入用鋼板制成的圓桶，上部與轉動料斗連在一起。在操作時環形貯水槽充滿水，

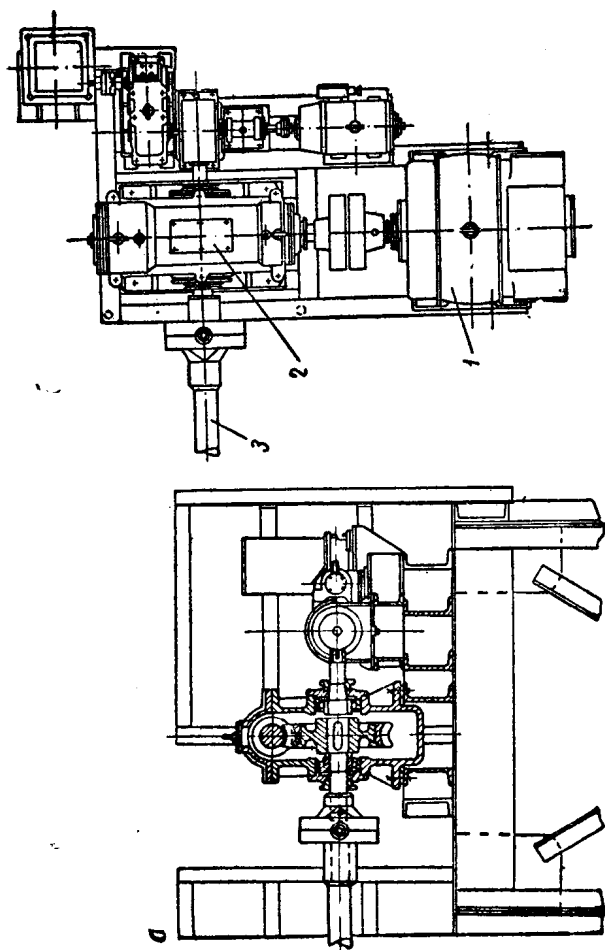


圖 2 佈料器的傳動器

a—剖面圖；b—平面圖

1—馬達；2—齒輪減速器；3—聯接軸

並且在佈料器轉動時，浸入水中的圓柱體隨同料斗一起轉動。水柱的高度應以保證使其所造成的水壓力比裝料設備的大小料鐘間煤氣操作壓力高為原則。

此種封閉器構造上的缺點是笨重。

在高压操作的高爐上，其水封被干式油壓石墨石棉密封代替了的那種構造的佈料器，最近得到了普遍推廣。

在干式密封的情況下，佈料器的不動部分和轉動料斗間的縫隙用石墨石棉繩製造的油壓填料填滿。石墨石棉填料的潤滑是由集中潤滑裝置進行。隨着石墨石棉繩的磨損，油壓槽用螺栓拉緊。在佈料器的最新結構中採用雙層填料密封，用蒸汽密封補助。

大小料鐘間空間的外罩，即煤氣封罩（圖5）是空的截錐體。由於它是自佈料器到裝料設備的中間環節，所以在大量料鐘下降裝料入爐的時候，起着大小料鐘間的密封的作用。封閉器是用鋼板焊接成的，有鑄造或焊接成的法蘭盤。在煤氣封罩的本體上留出“探尺”孔，即“探料尺”通過的眼孔，同時留出為了進到大小料鐘中間去的和安裝用的進人孔。

把原料從佈料器裝入爐腔去的，是裝料設備（圖1）。裝料設備是由大量鐘8、懸掛大量鐘的拉桿和大量鐘漏斗9組成的。大量鐘是一個整的鋼鑄件。大量鐘表面和大量鐘漏斗接觸的地方，經過精細加工。

大量鐘頂部作有突出部分，將料鐘掛到其穿過小料鐘空心拉桿14的拉桿上。

大量鐘的漏斗是鑄鋼的，能容納一批料中爐料體積的一半以上。大量鐘的漏斗上部有法蘭盤，漏斗借它裝在爐頂鋼圈上。漏斗的法蘭盤兩邊應作精細加工，而在上下的表面上作幾條環形槽，

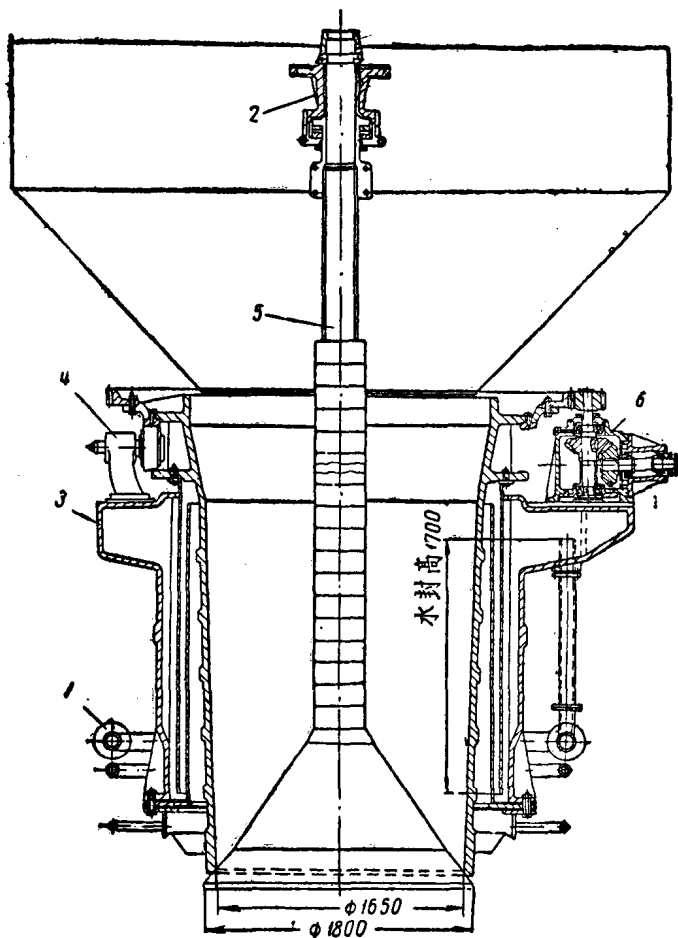


圖 3 附有水封的旋轉佈料器 (烏拉尔机器制造厂 3-2-6.5 型)

- 1—煤气管；2—止推軸承；3—水封和料斗；4—承重滾輪；
5—小料罐的拉桿；6—角齒輪減速器

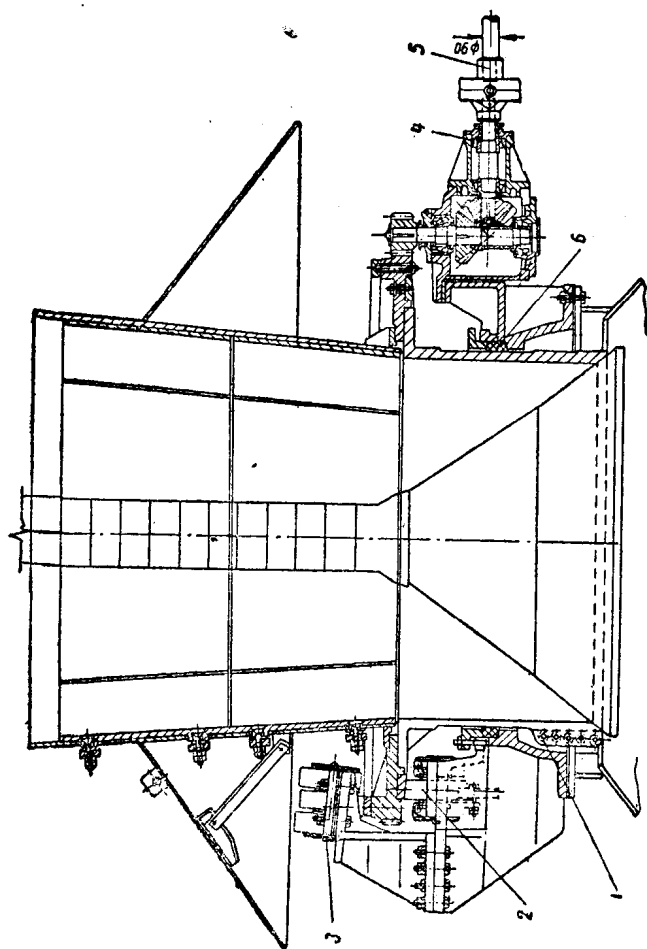


圖 4 為高爐作爐頂煤氣高压操作的干式密封旋轉式布料器 (C-3-6-6.5 型)

1—轉動料斗；2—承重滾輪；3—壓滾輪；4—角齒輪減速器；
5—傳動器的取軸節；6—干式石墨石棉密封

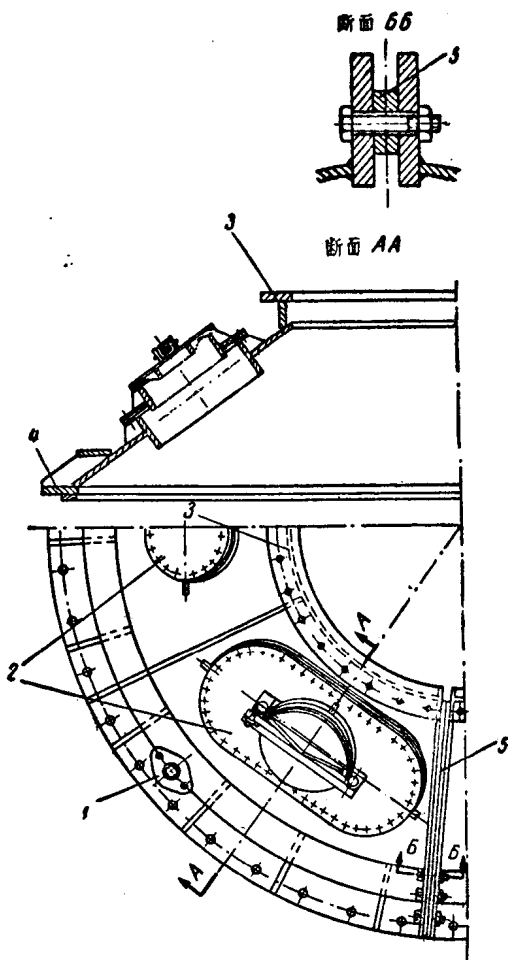


圖 5 煤氣封罩

- 1—測料線用的「探尺」（即「探料尺」）的眼孔；2—進料孔；
3—上部法蘭盤；4—下部法蘭盤；5—联接兩半封罩的墊板

在漏斗固定到爐頂鋼圈和大小料鐘間，車的下部法蘭盤上的時候，敷設上石墨石棉繩。

漏斗的底邊與大料鐘加工表面相接觸的地方，也作精細的加工。在漏斗上鑽制若干個眼孔，讓探尺通過，並且為了安裝方便，要作三個或四個突出部（耳朵）。

大料鐘和漏斗的鑄件要經過熱處理。

大料鐘拉桿是裝料設備負荷最大的構造部分，所以用大組 Cr.3 牌號的鋼鍛造。

料鐘是用絞鏈，或者固定地聯接到拉桿上，~~現都用固定~~懸掛裝置，即用銷子 15 將料鐘和拉桿固在一起。料鐘和拉桿的聯接處用由兩個半邊組成的、起保護作用的澆鑄的錐體 18 罩起來。澆鑄錐體本身又罩以平滑的焊接罩子。為了安裝方便，大料鐘上鑄有四個（有時是三個）突出部（耳朵）。

大小料鐘的拉桿在平衡桿上應保證料鐘在正常操作的條件下或可能遭遇的複雜情況下，都能夠可靠地操作。現在有兩種懸掛料鐘的主要方法，利用這兩種方法掛料鐘都能保證料鐘的自由或強制打開。

料鐘自由打開（圖 6）的特點是，料鐘依靠其本身重量和它上面的爐料重量的作用下降。料鐘的關閉是在操作料鐘的絞車和平衡錘的作用下完成。

在正常操作情況下，帶自由打開的料鐘的裝料設備能工作得令人滿意，但當鐵礦同時粘到料鐘和料斗上面的時候，或料鐘下面氣體的壓力提高的時候，料鐘的打開就有了困難。

料鐘強制打開（圖 1）消除了自由打開法的缺點。料鐘的強制打開法的特點是料鐘受操作料鐘的絞車鋼絲繩拉緊作用下降，靠平衡桿的平衡錘的重力作用而上升。料鐘強制打開法的缺

点有：在爐中料裝得过滿的时候，有可能损坏（弯曲）大料鐘的拉桿。

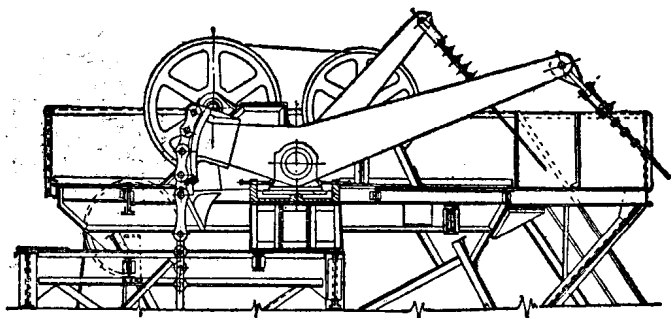


圖 6 用自由打开原則的料鐘掛在平衡桿上的圖

最近，由於高爐改用爐頂煤气的高压操作，料鐘的强制打开法得到了广泛的推广。大料鐘的下降是在整批料或一批料中一部分料裝入之后，在小料鐘关闭的情况下进行，因此防止了煤气从爐中漏到大气中去。爐料沿大料鐘表面朝着爐身的爐襯方向入爐，散布到爐子的截面上。此时，因为矿石和焦炭的自然堆角不同，矿石以厚度自周圍往中心減薄的一層散布在爐喉中，而焦炭相反，在周圍布成一薄層。这就使煤气在高爐的整个截面上能够正确地分布。

平衡桿（圖 1）就是一根槓桿，通过它將运动自安置在机器房里的操縱絞車傳遞給料鐘。平衡桿的一端自絞車栓上鋼絲繩，在另一端，即較長的一端上——是平衡錘。平衡桿的短臂上設一軸，料鐘拉桿通过悬挂系統掛到軸上。导向裝置和悬挂系統使料鐘作垂直的直綫运动。平衡桿制造成鉚接或焊接梁的形式，在滾柱