

83359



平炉修理組織

A. П. 波赫列巴耶夫 著

关克強 譯



L7
3441

重工業出版社

平 爐 修 理 組 織

A. П. 波赫列巴耶夫著

关 克 强 譯

王 俊 泉 校

重 工 業 出 版 社

在这本小冊子里叙述了平爐快速基本修理与改建的基本要求和組織經驗，闡述了施工、金屬結構的拆卸与安裝等的机械化方法，叙述了对耐火砌磚的要求，以及改進修爐組織的途徑。

本書的讀者对象是从事平爐基本修理的工程技術人員。

А.П.ПОХЛЕБАЕВ

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТОВ МАРТЕНОВСКИХ ПЕЧЕЙ
Металлургиздат (Свердловск—1954)

* * *

平爐修理組織

关克强 譯 王俊泉 校

重工業出版社 (北京市灯市口甲 45 号) 出版
北京市書刊出版業營業許可証出字第〇一五号

* * *

重工業出版社印刷厂印

一九五六年七月第一版

一九五六年七月北京第一次印刷 (1—2,538)

850×1168 • $\frac{1}{32}$ • 63,000字 • 印張 2 $\frac{10}{32}$ • 定价 (10) 0.46元

書号 0451

* * *

發行者 新華書店

目 錄

序言	(5)
第一章 平爐修理的分类与周期性	(7)
修理的分类与時間	(7)
平爐基本修理的週期性	(9)
第二章 平爐快速修理組織的基本要求	(11)
調查应修爐子的情况	(11)
修爐的各階段	(11)
停爐前所应完成的工程	(12)
修理進程应服从於主導工程	(12)
金屬結構与設備的拆卸和安裝方法	(13)
工程的机械化	(13)
多層作業与平行作業	(18)
第三章 施工組織設計的制訂及其基本要求	(19)
缺陷調查表	(19)
施工設計及預算	(19)
初步設計	(19)
总論	(21)
堆放材料与構件用的臨時構築物及場地，輔助間	(21)
材料及構件的运送方法	(22)
全厂对完成工程的保証	(23)
修理組織补充方案	(23)
施工組織設計的組成部分与內容	(24)
平爐在修理前的技術情况和新爐規格	(24)
工程項目、工程量和工程執行者的分工情况	(25)
平爐停爐及其轉入修理的程序	(25)
一般上建工程	(25)
安全技術与劳动保护	(26)
工人需用量的計算	(27)
施工進度表	(28)
第四章 修理的各階段	(40)

修爐的準備階段.....	(40)
金屬結構、零件和設備的製造.....	(40)
金屬結構與設備的預安裝和部件裝配.....	(40)
耐火材料的準備.....	(41)
倉庫間及卸料台尺寸的確定.....	(42)
建築安裝機械及用具的準備與配置.....	(45)
修理階段.....	(45)
工程量與貨物運輸.....	(46)
拆除與拆卸工程.....	(46)
土方工程.....	(49)
混凝土和鋼筋混凝土工程.....	(49)
安裝工程的基本施工方法.....	(50)
平爐砌磚施工組織.....	(56)
對平爐砌磚的要求.....	(56)
兩個作業層.....	(57)
第五章 平爐修理的勞動組織.....	(62)
生產小組組成人員.....	(62)
勞動生產率.....	(63)
社會主義競賽.....	(63)
改進平爐修理工作的途徑.....	(64)
附錄.....	(66)
參考文獻.....	(74)

序 言

冶金工業是蘇聯的工業和整個國民經濟增長的基礎。蘇聯共產黨第十九次代表大會關於 1951—1955 年蘇聯發展國民經濟的第五個五年計劃指示規定，與 1950 年相比，1955 年的生鐵產量應提高 76%，鋼提高 62%，軋制鋼材提高 64%。

與第四個五年計劃相比，第五個五年計劃期間新投入生產的煉鐵生產能力將增加 32%，煉鋼生產能力將增加 42%，而軋鋼生產能力則增加一倍以上。

借改建冶金爐，安裝新的、更完善的設備，使生產過程機械化和自動化，以及改進冶煉過程等方法，來進一步提高黑色冶金企業現有生產能力的利用率，這些措施與建立新的企業一樣，都是擴大鋼鐵生產的最主要條件。

縮短修理冶金爐的停爐時間，是擴大鋼鐵生產的巨大潛力，停爐時間的縮短，既可採用加速修理的辦法，也可採用提高修爐質量的辦法來實現，後一辦法能為延長爐子使用期創造有利條件。因此，推行冶金爐快速修理方法就有着特別重大的意義。

在生產車間條件下進行平爐的修理時，需要採用特殊的施工組織方法，和專門的建築安裝機械及其他設備。

近年來，平爐修理的組織工作及技術操作得到了根本的改進：確定了停修的計劃性，加強了費力的施工過程的機械化，改進了修理與準備的組織工作，因而給制訂和施行快速工廠化修爐方法創造了條件。

平爐快速工廠化修理法，在冶金工廠內已經成為一種標準方法，因為它有可能顯著地縮短修爐時間和改善工程質量。如果說在 1946 到 1950 年的這一時期，中型（100 至 200 噸）平爐基本修理時間為 35—50 晝夜，而在 1954 年年底，則已縮短到 15—26 晝夜。

儘管平爐快速基本修理時間縮短了這麼多，但是絕不能認為已經達到了頂點。如果能廣泛地推行工廠化施工法，進一步調整修理組織，改進修理的勞動組織，並在修爐工程所有環節上將繁重費力的工

作实行綜合机械化的話，則基本修理所需的时间还能大大縮短。

在專業化的修爐机构尚未設立之前，基本修理的組織与施工工作，完全由各冶金工厂用自己的力量和设备進行。馬格尼托哥爾斯克和庫茲涅茨克冶金联合工厂，以及新塔吉尔和其他冶金工厂，都配备有固定的有关工人幹部和工程技術人員，並設有冶金爐修理車間（ЦПМЛ），这些工厂的冶金工作者在改進修爐組織方面有了巨大的貢獻。

在尚未設立專門的冶金爐修理車間的冶金工厂內，由於修爐組織工作与机械化的水平較低，修爐时间往往过长，这就給鋼的生產帶來了很大損失。

随着專業化修爐机构的設立，基本修理与改建的組織工作和机械化一年比一年改進。施工方法在先進經驗的基礎上不断改進，然后介紹給其他工厂加以推廣。

作者寫这本小冊子的目的，是要根据平爐快修的准备与施工經驗，來闡述快修組織的基本原則，准备階段与施工（修理）階段的基本要求，以及進一步改進修理工作的途徑。

作者欢迎对本書內容方面的一切意見，並表示感謝。

第一章 平爐修理的分类与週期性

修理的分类与時間

平爐和其他冶金爐一樣，都是會遭到損壞的。此外，如果爐子使用過久，它在構造和技術操作方面也將逐漸落後。因此，必須定期地將爐子的構件部分地或全部地予以拆換。平爐修理的性質，應按所換構件數目和工程量的不同進行確定。

1946年全蘇煉鋼工作者會議的決議和“黑色冶金工業部高爐和平爐基本修理規程”，按拆換各個構件所需完成工程量的不同，規定平爐修理分類如下：小修、中修、大修、基本修理和改建。

小修 (Малый ремонт) 其修理範圍包括：拆換整個爐頂，部分或全部拆換爐膛前後牆裝料門水平綫以上的砌磚，更換爐頭及上昇道的部分砌磚，更換冷卻水套內襯，修理冷卻水套的部分外部襯磚，檢修機械設備。

中修 (Средний ремонт) 中修範圍包括：更換平爐上部結構的全部砌磚(除爐底砌磚及燒結層以外)，更換主爐頂拱腳梁及冷卻水套，更換平爐前牆的部分爐架，清除沉渣室內的鋼渣並修理沉渣室，拆換蓄熱室格子磚，修補蓄熱室拱頂和牆壁的部分砌磚，檢修機械設備及輔助設備。

大修 (Большой ремонт) ① 大修的範圍包括：拆換平爐上部結構的全部砌磚，包括局部地或全部地拆換爐底砌磚和燒結層，鑿去沉渣室內的鋼渣，拆換其拱頂和牆壁以及上昇道(爐頸)砌磚的一部分或全部，更換平爐上下部結構的加固件與爐架的個別構件，拆換蓄熱室格子磚，局部地或全部地拆換蓄熱室拱頂和牆壁以及煤氣道和煙道的耐火砌磚，檢修輔助設備和控制測量儀器。

基本修理 (Капитально-восстановительный ремонт) 基本修理範圍是：拆換爐底砌磚，拆換爐子上下部結構的耐火砌磚和爐子下

① 以上所述的小修、中修和大修均屬於冷修類——譯者。

部結構复面磚（用紅磚或旧粘土磚砌成的），拆換煙肉襯磚，更換爐架和系梁的一部或全部，檢修或更換机械設備，电气設備和控制測量儀器。

平爐的改建（Реконструкция печи） 平爐的改建包括：拆掉整个旧有的爐体和蓄熱室以及所有金屬結構，然后在原有的爐址上建筑新爐，按照新的綫路敷設烟道，修理（或新建）煙肉，安裝新的变向裝置和操縱閘門及裝料門盖的机械，以及控制測量儀器；基本檢修桥式电动吊車及吊車軌道，建筑新的工作平台，並進行注錠設備的基本修理。

改建平爐时，一般都同时改变爐子主要構件的大小，例如：平爐爐池尺寸，改变爐头結構，改变煤气和空气格子磚砌体体積总和与爐底面積之比，以及爐子噸位与爐底面積之比等等。

同类型平爐的同类修理，在工程量方面可能是不同的，因为各个爐子的作業条件，以及对爐子構件磨損程度具有影响的構造特点並不相同。因此，按修理种类來單獨地确定每个爐子的工程量，才是最合理和最准确的。例如，根据上述分类，中修应包括：拆換上部結構全部砌磚（爐底砌磚在外），然而，視爐子工作条件和構造特点的不同，裝料門水平綫以下的后牆砌磚也可以不必拆換。但与此同时，可能增加爐子上下部結構其他構件的工程量：如修理爐坡砌磚，拆換沉渣室和蓄熱室等处拱頂和牆壁上損壞了的砌磚。

平爐修理時間的長短，按各組爐子修理性質及工程量的不同加以确定。

为了便於确定停修修理時間，全苏煉鋼工作者會議決定將平爐划为四組：

- 第一組 —— 裝料量在 50 噸以下的平爐；
- 第二組 —— 裝料量为 51—120 噸的平爐；
- 第三組 —— 裝料量为 121—200 噸的平爐；
- 第四組 —— 裝料量在 200 噸以上的平爐。

會議所規定的各組平爐和 各类修理 工程的修理 時間定額 列於表

表 1

各种容量平爐的修理時間定額 (晝夜)

爐 組	第 一 組			第 二 組		
	純修理 時 間	烘爐及 燒結爐 底時間	共 計 停 爐 時 間	純修理 時 間	烘爐及 燒結爐 底時間	共計停 爐時間
小修.....	1.5—2.5	1.5—2	3—4.5	1.5—2.5	1.5—2	3.0—4.5
中修.....	4—6	2—3	6—9	5—6	2—2.5	7—8.5
大修.....	7—9	2.5—6.5	9.5—15.5	8—10	2.5—7	10.5—17
基本修理.....	10—15	7.5	17.5—22.5	12—16	8	20—24

續表 1

爐 組	第 三 組			第 四 組		
	純修理 時 間	烘爐及 燒結爐 底時間	共 計 停 爐 時 間	純修理 時 間	烘爐及 燒結爐 底時間	共計停 爐時間
小修.....	1.5—2.5	1.5—2	3—4.5	2—3	1.5—2	3.5—5
中修.....	5—7	2—2.5	7—9.5	5—7	2—2.5	7—9.5
大修.....	7—9	2.5—10	9.5—19	8—10	3—11	11—21
基本修理.....	12—18	11	23—29	15—20	12	27—32

根据庫茲涅茨克、馬格尼托哥爾斯克及其他先進工厂的經驗來看，正确地按上述分类交替進行平爐修理，能給平爐高產量与高經濟效果的作業創造有利条件，減少停修的時間，从而增加平爐作業的日曆時間。

平爐基本修理的週期性

基本修理的週期性，主要是根据平爐上下部結構各个構件的机械性磨損來决定的。机械性磨損的标准即指金屬結構零件和部件、鑄件、設備和耐火砌磚都已不再適於平爐繼續進行正常作業。据文献〔2〕中所載經過試驗的研究資料証明，平爐兩次基本修理之間的使用期一般为10—12年。

改建的週期性，主要是以平爐上下部結構的各个構件在該时期是否仍屬完善來决定的。平爐結構或其个别構件不完善的征象，是平爐作業技術經濟指标的惡化。

在苏联現代冶金工業技術進步的速度下，基本修理是与下列工作密不可分的，如：改变結構以提高所修平爐生產能力的利用率，用更完善的設備代替落后的設備，改進主要尺寸，以及安裝平爐自动操縱設備等等。在基本修理的同时，增大爐底面積和裝料容積，安裝机械化除渣設備，改進变向裝置並將其机械化，採用新品种高耐火度的鉻鎂磚和高鋁磚修砌爐頂、爐牆和格子磚。

第二章 平爐快速修理組織 的基本要求

制訂施工組織設計和進行快速修理時，必須考慮到一系列的要求，其中主要的是：仔細地調查應修爐子的情況；將修爐工程划分成几个階段，確定停修前所應完成的工程項目；確定主導工程；選擇金屬結構的拆除與安裝方法，選擇拆卸與安裝工程機械化所需的建築機械設備；確定完成拆磚與砌磚工程的方法，及選擇碎磚垃圾清理工作與材料運送工作機械化所需的設備；多層與平行作業。

調查應修爐子的情況

調查的目的，在於確定平爐情況、修理工程量、修理性質與工期。

應修爐子情況的調查工作，根據“基本修理規程”規定，需由專門委員會至晚在修爐年度开始前六個月進行。將調查結果編成包括下列內容的技術情況調查書：金屬結構、鑄件、設備、耐火砌體、平爐基礎、蓄熱室和沉渣室基礎狀況、以及車間厂房主要柱子的基礎。如果因沿新的棧路建築煙道與爐基而需要很大的土建工程量時，應在調查書內註明土壤方面的資料，並標出地槽斷面圖，以便能正確地解決土方工程組織與機械化的問題。

停修前的準備工作能否充分完成以及後來的修爐工程能否正常進行，均取決於是否及時而仔細地調查了爐子情況。

修爐的各階段

快速基本修理與改建組織的是否得當，其先決條件是將全部修爐工程划分成几个階段，和按階段施工。而修爐的竣工日期和質量，又有賴於每一階段工程量的完成程度。

平爐修理共包括：準備階段、施工階段（修理階段）與竣工階段。

修理循环各階段所应完成的工程量，根据爐子缺陷調查表确定。依据上述划分的結果，來制訂准备階段、施工階段（修理階段）和竣工階段的施工進度表。在修理之前这样地進行准备工作，能使参加修爐工作的人員預先通盤地研究面臨的工程，考慮如何來完成工程中最複雜、繁重而又重要的工程項目，和進行適當的准备。

停爐前所应完成的工程

平爐快速基本修理与改建的進行，在頗大程度上取決於能否在停爐前最大限度地完成施工組織設計所規定的修理与土建工程。根据以往的修爐經驗來看，挖掘蓄热室与沉渣室基礎以下的加深部分，挖掘烟道，建筑工作平台及厂房主要柱子的基礎，建筑計器室並安裝控制測量仪器和自动裝置，清除爐子下面因爐底跑鋼而造成的凝鋼等等工程，均可在停修前不妨碍平爐正常作業的情況下進行。利用这种办法來准备平爐下部結構的修理时，能使拆卸与建筑工程从修理开始的第一天就走上正常的進度。

在平爐改建时，有时新爐中心綫要沿旧爐中心綫移动。在这种情况下，停修之前可以完成許多工程：譬如，於平爐之一側打好蓄热室和沉渣室的基礎，並完成其耐火砌磚工作，按新的綫路砌筑烟道，在新的基礎上修砌新的煙囪，以及其他工程，至於其工程量和工程項目則应視移动距离的大小而定。

例如，某平爐改建时，設計規定平爐沿縱中心綫向車間厂房端牆一側移动 18 公尺，在停修之前即可預先砌起左側的新蓄热室和新沉渣室，修筑平爐墩座，安裝爐底結構及平爐左側爐头，並砌筑其耐火砌体。同时，並在新的基礎上建筑新的煙肉，按新的綫路修砌煙道。停爐后再來進行剩下的工程。由於組織修理时移动了平爐的中心綫，結果改建工程，包括干燥、烘爐和燒結爐底的时间在內，僅僅用了 26 晝夜零 3 小时。而純修理时间却只用了 16 晝夜零 4 小时。

修理進程应服从於主導工程

平爐修理时，一般來講，平爐下部結構工程是主導工程，同时也

是最繁重的工程，它对修爐期限的長短起着决定作用。在这段工程上，应集中最多的建筑机械和技术熟练的工人。

全部修理工程的进行，均应服从於平爐下部結構工程。

金屬結構与设备的拆卸和安裝方法

在平爐修理的实际作业中，拆卸与安裝金屬結構、鑄件和設備的基本方法有下列三种：

- 1) 以單件形式拆除旧結構与安裝新結構；
- 2) 以部件形式拆卸与安裝結構；
- 3) 用拉裝法安裝結構。

以部件形式拆卸金屬零件的方法，是最合理而效率最高的拆卸方法。例如，將爐膛前后牆結構划分为两个部件拆卸，將爐底結構分为一个或两个部件拆卸，等等就是这样。

而用拉裝法以一个大部分件形式來安裝平爐上部結構，和以大組件安裝法安裝平爐下部結構，是最合理、效率最高而又最節省時間的安裝方法。

安裝方法的選擇取決於平爐車間的特点，並应根据車間的具体条件进行，即应視車間內有無吊車設備，其起重量的大小及車間注銼間厂房的寬度等条件而定。

工程的机械化

在生產車間內修理工地較狹窄的情況下，特別是在旧式工厂內，構件、鑄件、設備、耐火材料、氧气和砌磚用耐火灰漿的供应工作，以及大量垃圾和碎磚的清除等工作，都是相当困难的。因此，必須使上述工作实行全面机械化。

根据各厂和修爐單位的实际經驗，已制訂並改進了修理工程的綜合机械化系統，現將其概述於下。

每个車間在修建期間或事后，都安裝有常备机械，用以清除碎磚及垃圾，和从車間倉庫向修爐工地运送耐火磚。

裝設运输机之类的常备机械，給修理工程造成有利条件，而且並

不妨碍生产中的平爐进行作业。

在沒有固定式运输机的情況下，进行修理时必须安装移动式运输机，利用車間的現有吊車和其他設備。

在沒有裝設运输机的修理工段內，耐火磚可用吊斗和自动小車运送。

在安設有固定式运输机时，修爐用的耐火材料倉庫及耐火粉箱和粘土箱設於車間端部，或沿車間配料間設置。在这种情况下，沿車間与耐火材料倉庫平行地敷設一条穿行铁路綫，耐火磚及耐火粉則可經此綫用車廂运至現場倉庫。

从倉庫向所修平爐运送耐火磚及材料，以及从平爐运走垃圾等工作，是用一列或兩列 150—200 公尺長的固定式皮帶运输机來进行的，运输机由几段可逆傳动的部分所組成。其中一列运输机帶寬 500—600 公厘，用於清除垃圾。在此运输机列的一端，設有向铁路車廂內裝入垃圾的斜槽。另一列运输机帶寬 400—500 公厘，用於运磚。运输机配置略圖示於圖 1。

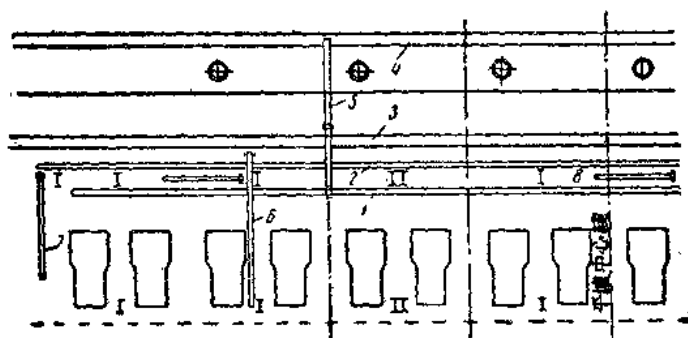


圖 1 从倉庫向砌磚工地运磚的机械化例圖

1—清除垃圾用的水平式运输机，帶寬 400—600 公厘；2—运耐火磚用的水平式运输机，帶寬 400—500 公厘；3—向耐火材料倉庫运磚的铁路綫；4—运走碎磚及垃圾用的铁路；5—垃圾裝車用的鼓鑊式运输机；6、7—砌爐爐子上部結構时运磚用的傾斜式运输机；8—热修时向工作平台运磚用的傾斜式运输机。

为了將拆除蓄熱室时所產生的垃圾从各个蓄熱室运到沿車間裝設的固定式运输机上，設有一台帶寬不下 400 公厘的傾斜式皮帶运输

机。此外，还从固定式运输机处分设出几台移动式皮带运输机，其带宽为 250—300 公厘，用以向砌砖现场运砖。在只设有一列皮带运输机的车间内，向蓄热室处分出的倾斜式运输机，在砌砖时也用于向砌砖现场运砖（见图 2）。

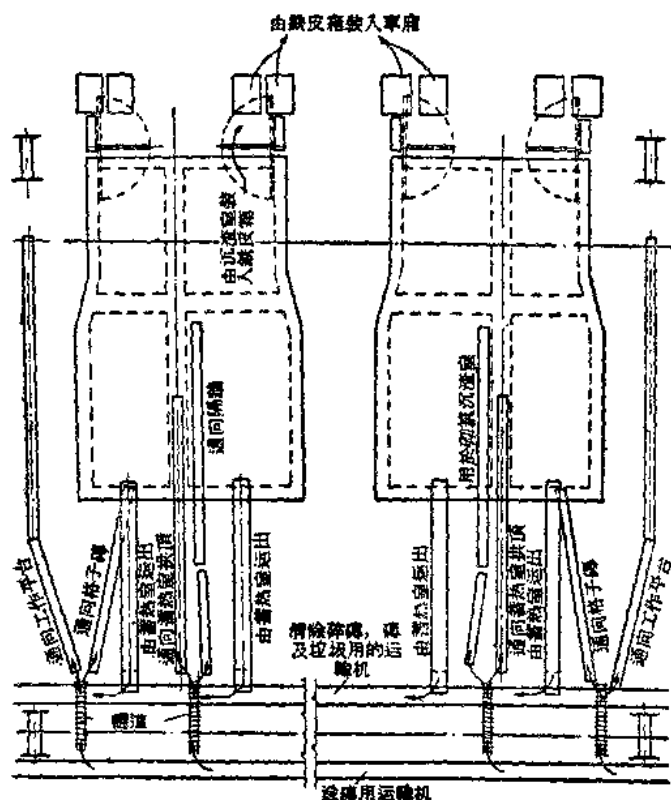


图 2 砌筑平爐下部結構時運磚用的運輸机配置略圖

進行砌磚工程時，耐火磚用沿車間裝設在工作平台下面的運輸机从耐火材料倉庫運至修爐工地，在工作平台下面，借放在該運輸机上的木制落磚器將磚轉裝在沿蓄熱室中心綫裝設的運輸机上，然後運至平爐下部結構砌磚現場。砌筑平爐上部結構時，其用磚的運送方法同砌筑平爐下部結構時一樣，不同的只是耐火磚需从总運輸机上轉裝到

傾斜的運輸機 6 和運輸機 7 上（見圖 1），再經此兩運輸機運至工作平台。然後，將磚轉裝在沿平爐裝設的運輸機上，一直運至砌磚現場。

在由於設備布置條件所限而不能在工作平台下面裝設運輸機的車間內，已研究出將運輸機布置在工作平台上面的各種方案。不過這種運輸系統都有一個主要缺點，就是它們在拆磚時不能用於清除垃圾和碎磚。

在這種條件下，可用其他的運輸機清除垃圾和碎磚，其安裝系統大致如下。

在每個蓄熱室和沉渣室內，均沿蓄熱室縱中心綫裝設一台或兩台運輸機，並向注錠閘伸出一段，垃圾和碎磚即可經過這些運輸機運至專用的鐵皮箱內，然後用車間的吊車裝在車廂內。

在拆除平爐上部結構砌體時，所有垃圾和碎磚都裝入專門的鐵皮箱內，然後用車間的吊車運至爐子間鉄路綫上的車廂內。

金屬結構的拆卸與安裝工程，只有充分運用車間內的吊車及安裝專用的電動卷揚機才能達到機械化。

拆卸與安裝工程所用的氧氣，經氧氣管道網從中央氧氣站送至施工現場。

灰漿經灰漿管道網用壓縮空氣或灰漿泵從灰漿站送至平爐上下部結構耐火材料砌築現場，灰漿站設有灰漿攪拌機、機動篩、壓縮空氣機及粉料箱。

在拆除平爐基礎以及熔結和掛瘤的砌磚時，通常使用風鎬及混凝土打碎器等工具。

蓄熱室格子磚下部結構及煙道，可用 Дпн—200 型移動式起重機和電動小車進行清理。格子磚的清除係用桶式或斗式起重機進行。

沉渣室內的鋼渣，可用專門的用具經橋式電動吊車或拆卸與安裝金屬結構用電動卷揚機整塊地清除。

目前許多工廠內，沉渣室內的鋼渣都是用整塊除渣法清除的。為了達到這一目的，在整個沉渣室底面上鋪以鋼板，板下設置數根導軌，導軌內置有直徑為 200 公厘的鋼球。在底板上面鋪一層 500 公厘