

# 《焦炉结构与设备》

## 一、教学内容：

- (一)、焦炉整体结构概述
- (二)、护炉铁件
- (三)、焦炉加热设备
- (四)、荒煤气导出设备
- (五)、焦炉机械
- (六)、附属设备和修理装置

## 二、学习目的：

了解焦炉的整体结构，掌握护炉铁件、蓄热室、燃烧室、炭化室及荒煤气导出道的结构。

# 目 录

## 第一章 焦炉整体构造

一、焦炉炉型的分类

二、现代焦炉的结构

1.1 炭化室

1.2 燃烧室

1.3 斜道区

1.4 蓄热室

1.5 小烟道

1.6 炉顶区

1.7 焦炉基础平台、烟道、烟囱

## 第二章 炼焦炉的机械与设备

2.1 护炉铁件

2.1.1 护炉铁件的作用

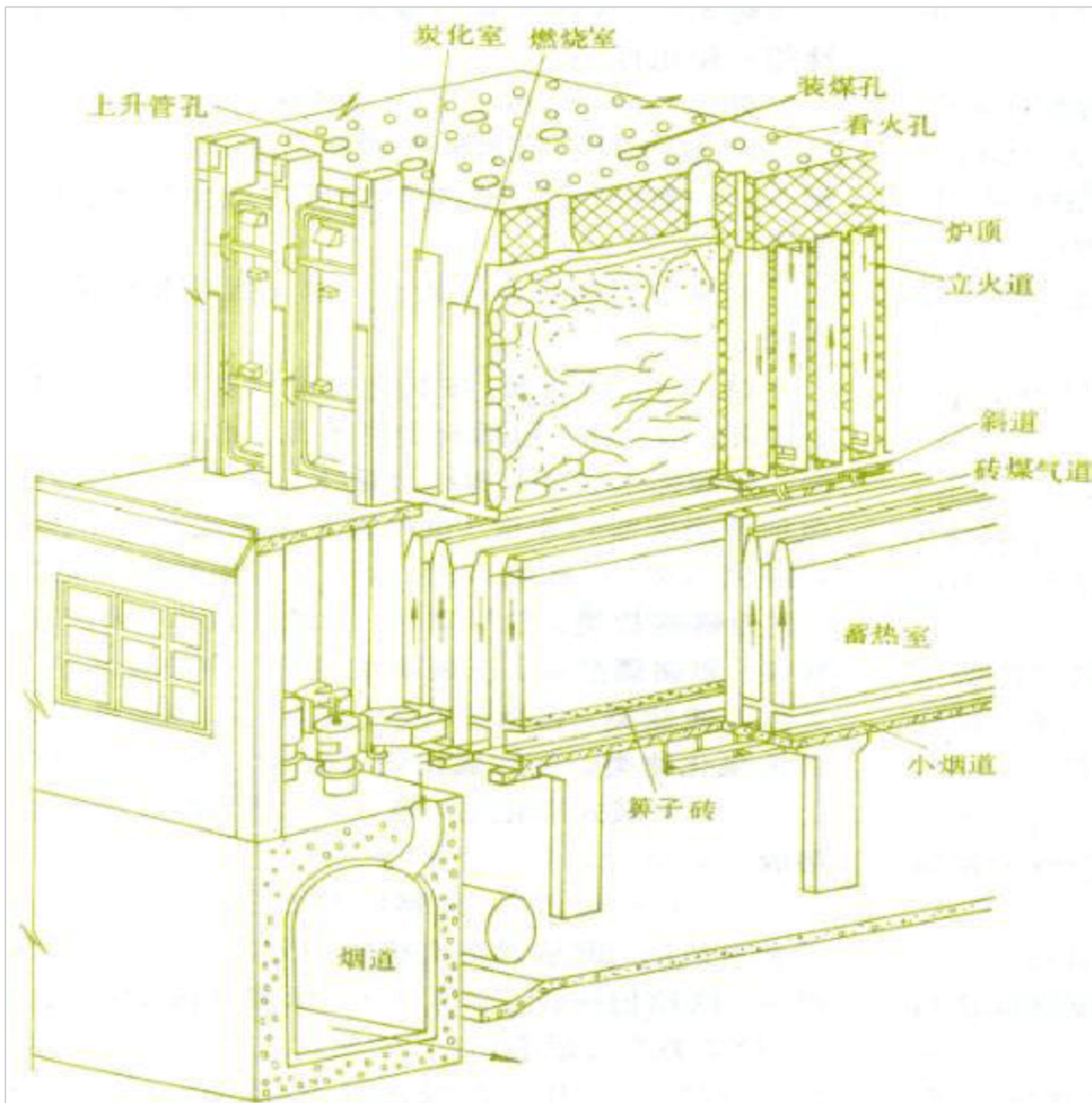
2.1.2 保护板和炉门框

2.1.3 炉柱、拉条和弹簧

2.1.4 炉门

- 2.2 焦炉加热设备
  - 2.2.1 加热煤气设备
  - 2.2.2 焦炉的煤气管系
  - 2.2.3 交换设备
  - 2.2.4 废气设备
- 2.3 荒煤气导出设备
  - 2.3.1 高压氨水及水封上升管盖装置
  - 2.3.2 上升管与桥管
  - 2.3.3 集气管与吸气管
- 2.4 焦炉机械
  - 2.4.1 装煤车
  - 2.4.2 拦焦车
  - 2.4.3 推焦车
  - 2.4.4 熄焦车和电机车
- 2.5 附属设备和修理装置
  - 2.5.1 炉门修理站
  - 2.5.2 余煤单斗机和埋刮板提升机
  - 2.5.3 悬臂式起重机和电动葫芦
  - 2.5.4 推焦杆更换装置

## 第一章 焦炉整体结构



### 一、焦炉炉型的分类：

现代焦炉因火道结构，加热煤气种类及其入炉方式，实现高向加热均匀性的方法不同等分成许多型式。

因火道结构形式的不同，焦炉可分为二分式焦炉，双联火道焦炉及少数的过顶式焦炉。

根据加热煤气种类的不同，焦炉可分为单热式焦炉和复热式焦炉。

根据煤气入炉的方式不同，焦炉可分为下喷式焦炉和侧入式焦炉。

### 二、现代焦炉的结构：

(一)、现代焦炉虽有多种炉型，但都有共同的基本要求：

- 1) 焦并长向和高向加热均匀，加热水平适当，以减轻化学产品的裂解损失。
- 2) 劳动生产率和设备利用率高。
- 3) 加热系统阻力小，热工效率高，能耗低。
- 4) 炉体坚固、严密、衰老慢、炉龄长。
- 5) 劳动条件好，调节控制方便，环境污染少。

(二)、JN 型焦炉及其基础断面

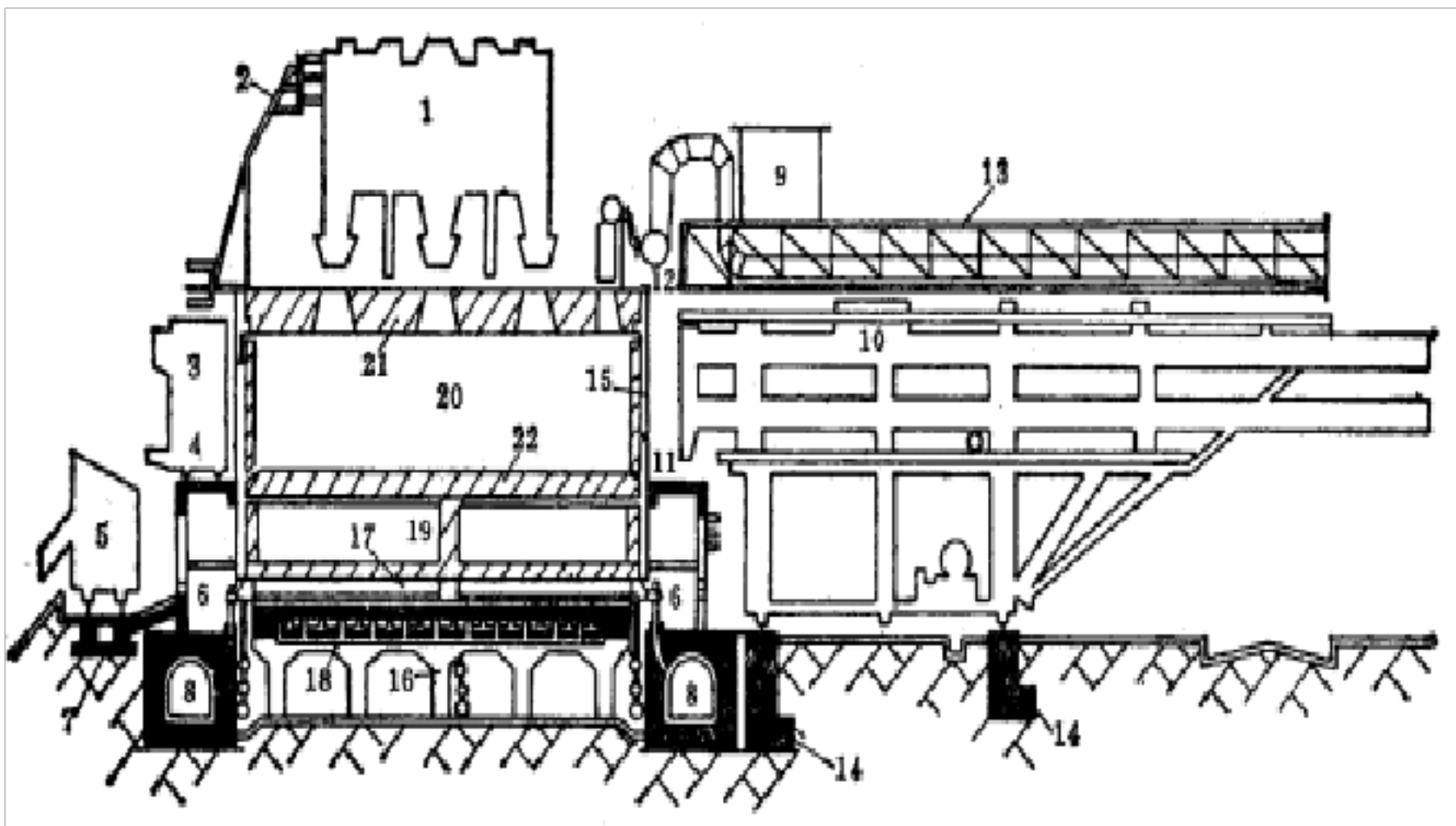


图 1.1 JN 型焦炉及其基础断面

1—装煤车；2—磨电线架；3—拦焦车；4—焦侧操作台；5—熄焦车；6—交换开闭器；  
7—熄焦车轨道基础；8—分烟道；9—仪表小房；10—推焦车；11—机侧操作台；12—集气管；  
13—吸气管；14—推焦车轨道基础；15—炉柱；16—基础构架；17—小烟道；18—基础顶板；  
19—蓄热室；20—炭化室；21—炉顶区；22—斜道区

现代焦炉主要由炉顶区、炭化室、燃烧室、斜道区、蓄热室、烟道区（小烟道、分烟道、总烟道）、烟囱、基础平台和抵抗墙等部分组成，蓄热室以下为烟道与基础。炭化室与燃烧室相间布置，蓄热室位于其下方，内放格子砖以回收废热，斜道区位于蓄热室顶和燃烧室底之间，通过斜道使蓄热室与燃烧室相通，炭化室与燃烧室之上为炉顶，整座焦炉砌在坚固平整的钢筋混凝土基础上，烟道一端通过废气开闭器与蓄热室连接，另一端与烟囱接口根据炉型不同，烟道设在基础内或基础两侧。以下分别加以介绍：

### 1.1 炭化室

炭化室是煤隔绝空气干馏的地方，是由两侧炉墙、炉顶、炉底和两侧炉门合围起来的。炭化室的有效容积是装煤炼焦的有效空间部分；它等于炭化室有效长度、平均宽度及有效高度的乘积。炭化室的容积、宽度与孔数对焦炉生产能力、单位产品的投资及机械设备的利用率等均有重大影响。炭化室顶部还设有 1 个或 2 个上升管口，通过上升管、桥管与集气管相连。

炭化室锥度：为了推焦顺利，焦侧宽度大于机侧宽度，两侧宽度之差叫做炭化室锥度。炭化室锥度随炭化室的长度不同而变化，炭化室越长，锥度越大。在长度不变的情况下，其锥度越大越有利于推焦。生产几十年的炉室，由于其墙面产生不同程度的变形，此时锥度大就比锥度小利于推焦，从而可以延长炉体寿命。

### 1.2 燃烧室

双联式燃烧室每相邻火道连成一对，一个是上升气流，另一个是下降气流。双联火道结构具有加热均匀、气流阻力小、砌体强度高等优点，但异向气流接触面较多，结构较复杂，砖形多，我国大型焦炉均采用这种结构。每个燃烧室有 28 个或 32 个立火道。相邻两个为一对，组成双联火道结构。每对火道隔墙上部有跨越孔，下部除炉头一对火道外都有废气循环孔。砖煤气道顶部灯头砖稍高于废气循环孔的位置，使焦炉煤气火焰拉长，以改善焦炉高向加热均匀性和减少废气氮氧化物含量，还可防止产生短路。

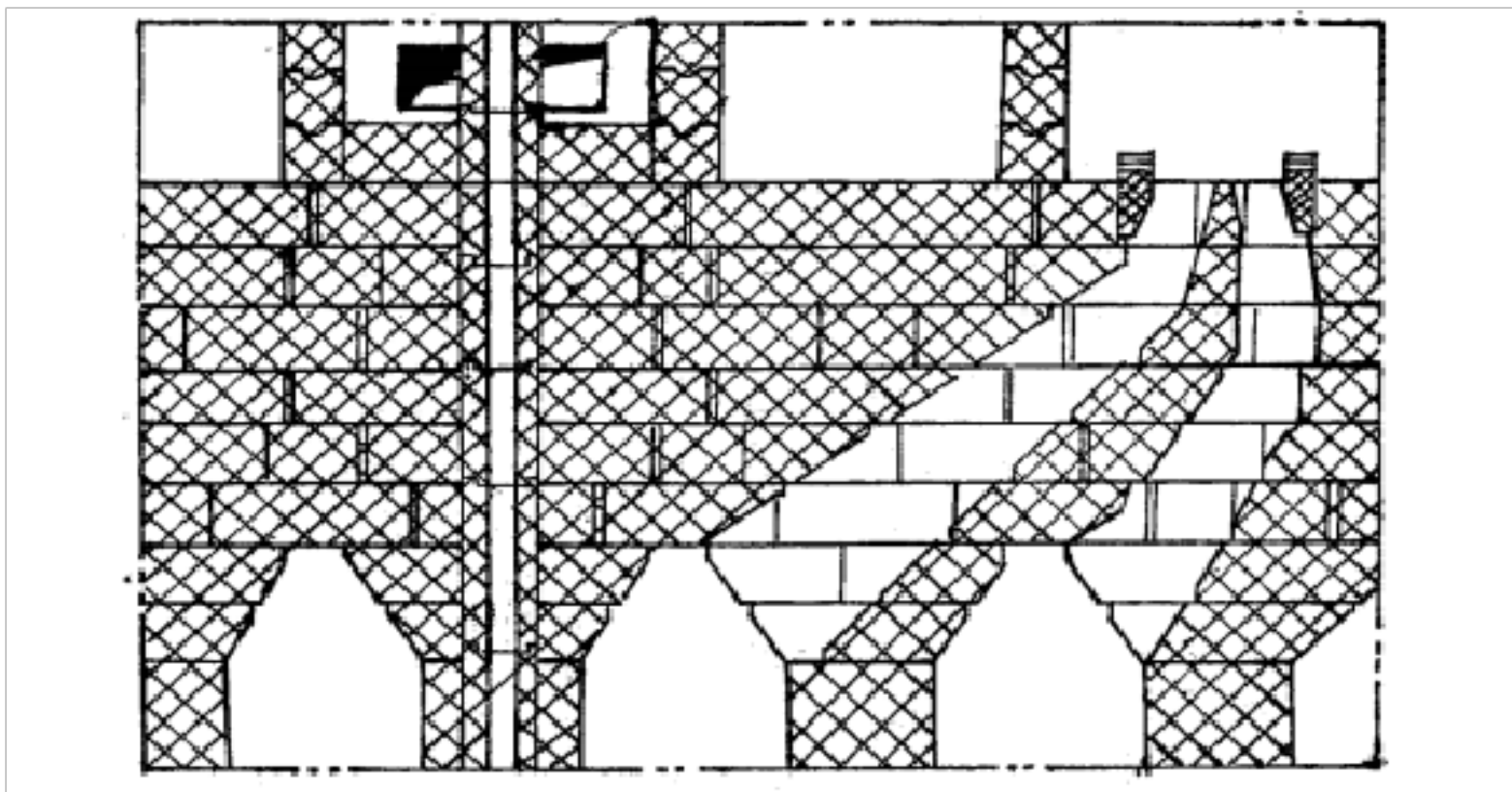


图 1.2 JN 型焦炉斜道区结构图

### 1.3 斜道区

燃烧室与蓄热室相连接的通道称为斜道。斜道区位于炭化室及燃烧室下面、蓄热室上面，是焦炉加热系统的一个重要部位，进入燃烧室的焦炉煤气、空气及排出的废气均通过斜道，斜道区是连接蓄热室和燃烧室的通道区。由于通道多、压力差大，因此斜道区是焦炉中结构最复杂，异形砖最多，在严密性、尺寸精确性等方而要求最严格的部位。斜道出口处设有火焰调节砖及牛舌砖，更换不同厚度和高度的火焰调节砖，可以调节煤气和空气接触点的位置，以调节火焰高度。移动或更换不同厚度的牛舌砖可以调节进入火道空气。

### 1.4 蓄热室

蓄热室位于斜道下部，通过斜道与燃烧室相通，是废气与空气进行热交换的部位。蓄热室预热煤气与空气时的气流称为上升气流，废气称为下降气流。在蓄热室里装有格子砖，当由立火道下降的炽热废气经过蓄热室时，其热量大部分被格子砖吸收，每隔一定时间进行换向，上升气流为冷空气，格子砖便将热量传递给冷空气。通过上升与下降气流的换向，不断进行热交换。

### 1.5 小烟道

小烟道位于蓄热室的底部，是蓄热室连接废气盘的通道，上升气流时进冷空气，下降气流时汇集废气。

### 1.6 炉顶区

炼焦炉炭化室盖顶砖以上的部位称为炉顶区，在该区有装煤孔、上升管孔、看火孔、烘炉孔、拉条沟等。

烘炉孔是设在装煤孔，上升管座等处连接炭化室与燃烧室的通道。烘炉时，燃料在炭化室两封墙外的烘炉炉灶内燃烧后，废气经炭化室，烘炉孔进入燃烧室。烘炉结束后，用塞子砖堵死烘炉孔。

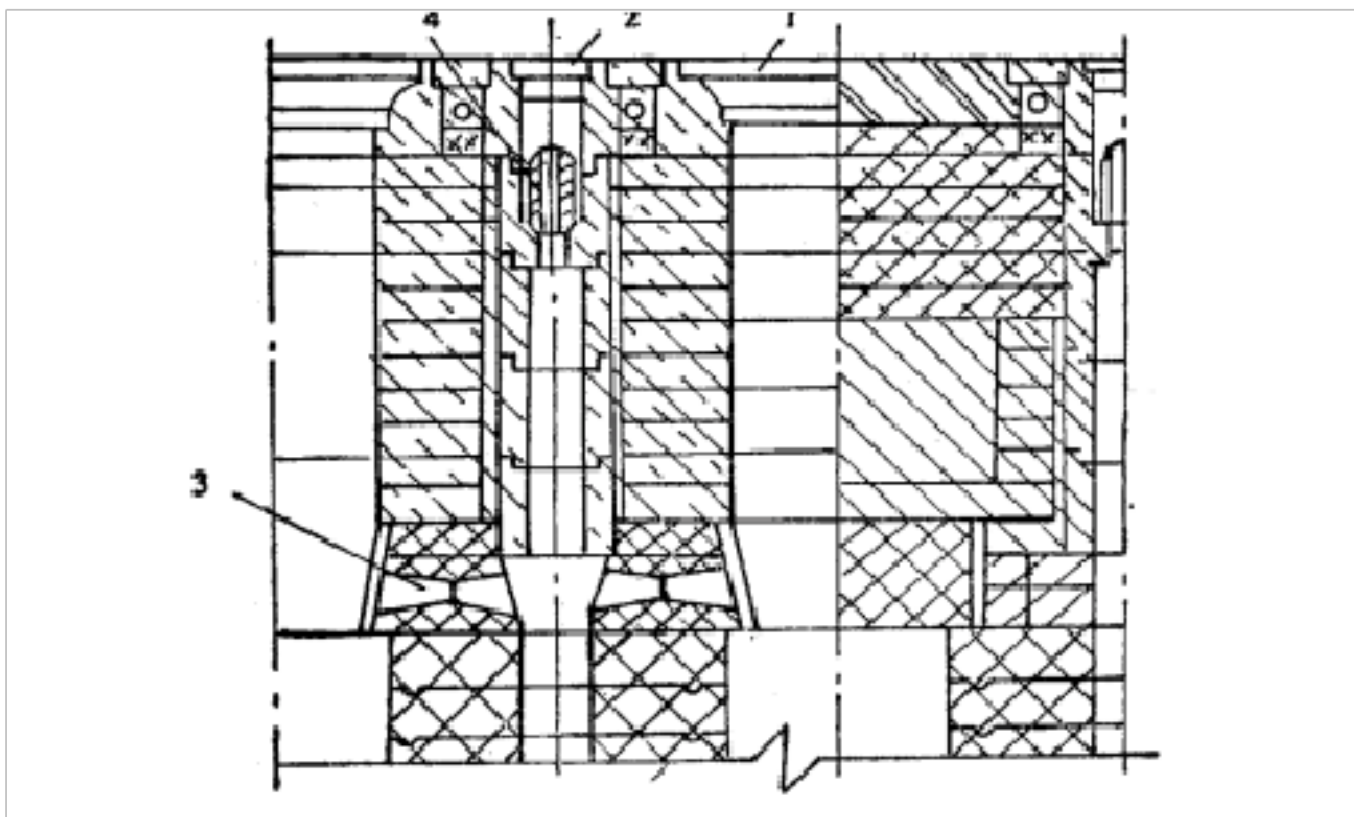


图 1.3 JN 型焦炉炉顶

1—装煤孔；2—看火孔；3—烘炉孔；4—挡火砖

### 1.7 分烟道、总烟道、烟囱、焦炉基础平台

蓄热室下部设有分烟道，来自各下降蓄热室的废气流经废气盘，分别汇集到机侧或焦侧分烟道，进而在炉组端部的总烟道汇合后导向烟囱根部，借烟囱抽力排入大气。烟道用钢筋混凝土浇灌制成，内砌勃土衬砖。分烟道与总烟道连接部位之前设有吸力自动调节翻板，总烟道与烟囱根部连接部位之前设有闸板，用以分别调节吸力。焦炉基础平台位于焦炉地基之上。位于炉体的底部，它支撑整个炉体，炉体设施和机械的重量，并把它传到地基上去。

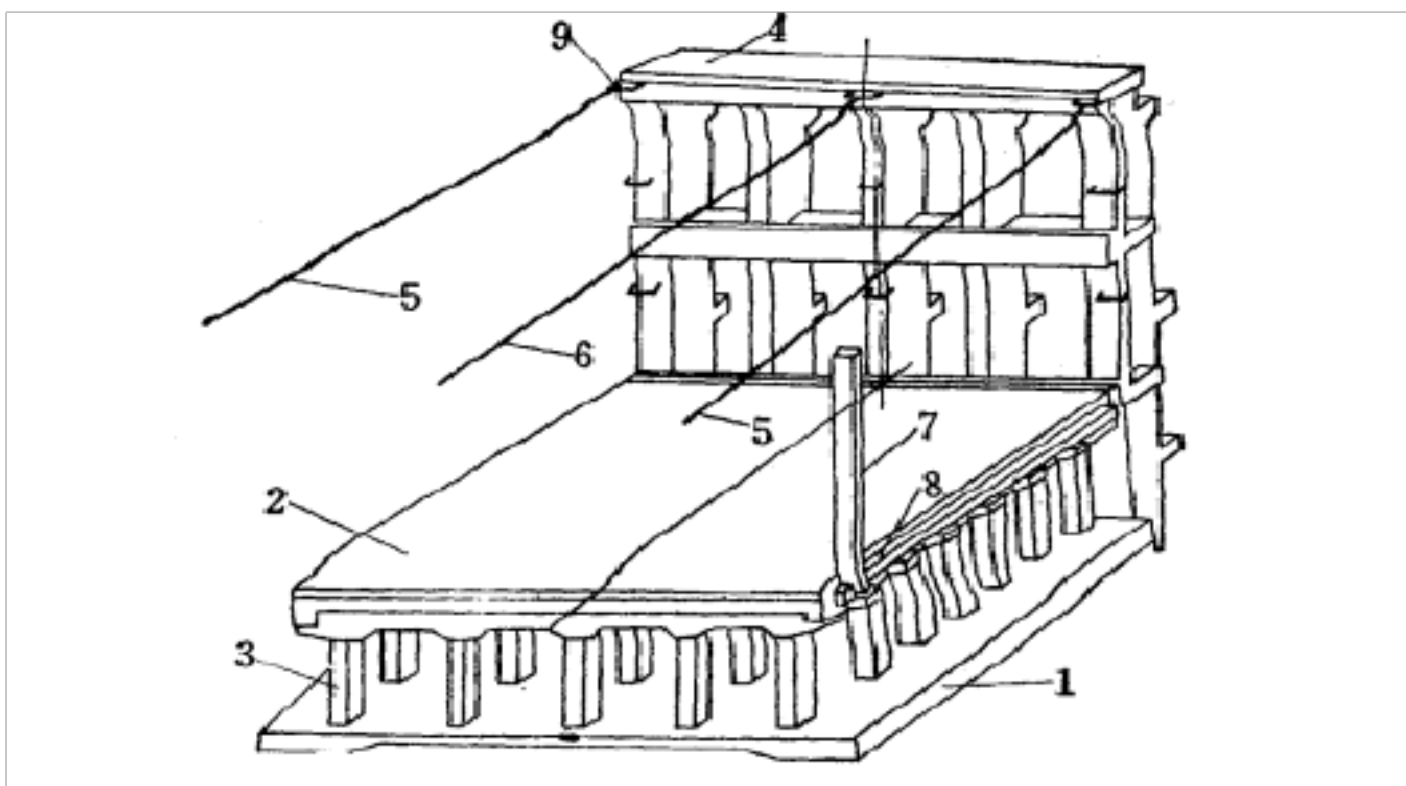


图 1.4 下喷式焦炉的基础结构型式

1—焦炉底板；2—焦炉顶板；3—支柱；4—框架式抵抗墙；5—焦炉正面线；  
6—纵轴中心线；7—直立标杆；8—横标杆；9—拉线卡钉

## 第二章 炼焦炉的机械与设备

### 2.1 护炉铁件

焦炉砌体的外部应按装护炉设备，如图 2-1。这些护炉设备包括：炉门框和保护板，护炉柱、纵横拉条、弹簧及炉门等。炉门采用弹簧刀边，弹簧门栓、悬挂式空冷炉门，炉门对位时位置的重复性好，弹性刀边对炉门框能始终保持一定压力，防止炉门冒烟冒火。

保护板为工字型大保护板，有效保护了炉头免受破坏。

炉柱采用单H型钢，沿焦炉高向设置七线小弹簧。在纵横拉条的端部设有弹簧组，能均匀地对炉体施加一定压力，保证了焦炉整体结构的完整和严密。

2.1.1 护炉设备的作用 利用可调节的弹簧的势能，连续地向砌体施加足够的、分布均匀合理的保护性压力，使砌体在自身膨胀和外力作用下仍能保持完整、严密，从而保证焦炉的正常生产。

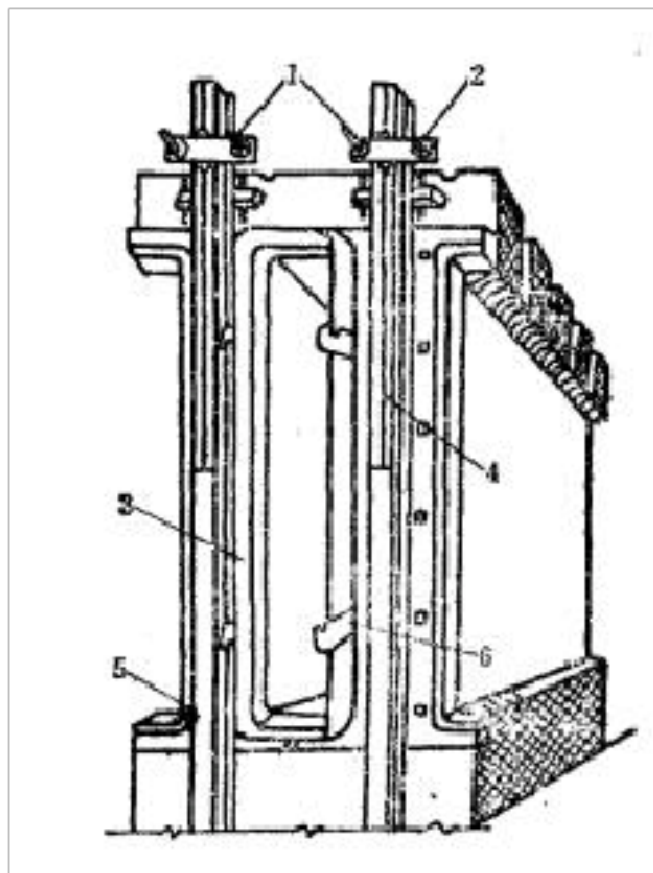


图 2.1 护炉设备装配简图

1—横拉条；2—弹簧；3—炉门框；  
4—炉柱；5—保护板；6—炉门挂钩

### 2.1.2 保护板

保护板与炉门框的主要作用是将保护性压力均匀合理地分布在砌体上，同时保证炉头砌体、保护板、炉门框和炉门刀边之间的密封。

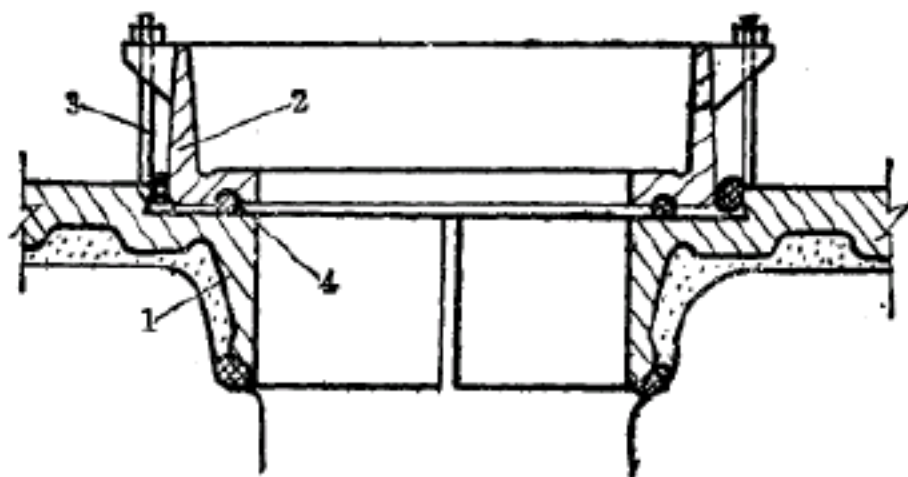


图 2-2-2 大保护板装配图

1—保护板；2—炉门框；3—固定炉门框螺栓；4—石棉绳

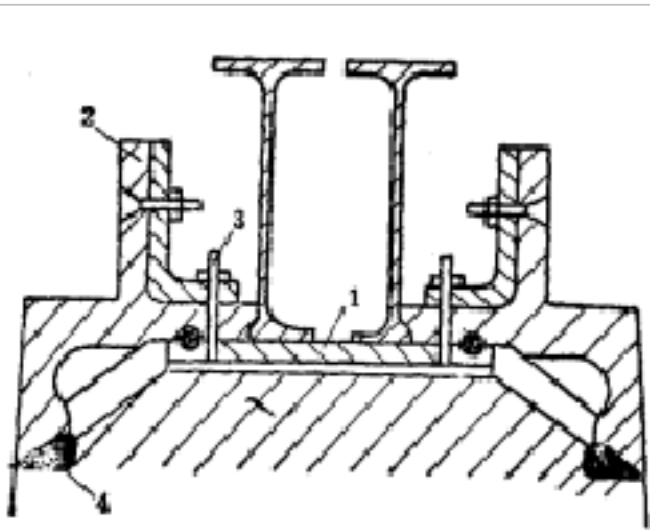


图 2-2-3 中保护板装配图

1—保护板；2—炉门框；  
3—炉门框固定螺栓；4—石棉绳

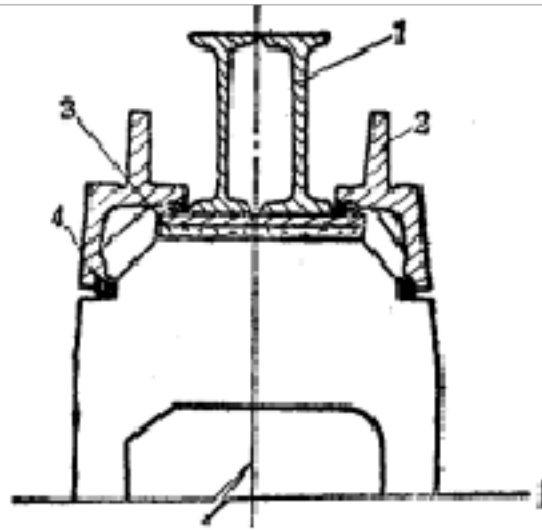


图 2-2-4 小保护板装配图

1—炉柱；2—炉门框；  
3—保护板；4—石棉绳

### 簧

弹簧分大小弹簧两种。由大小弹簧组成弹簧组，安装在焦炉机、焦侧炉柱的上下横拉条上。炉柱的高向不同部位还装有几组小弹簧。弹簧能反映出炉柱对炉体施加的压力，使炉柱靠紧保护板，又能控制炉柱所受的作用力，以免炉柱受力过大。炉柱上下弹簧组所受的压力，指示出炉体所受的总负荷。小弹簧所受的压力只能指示出各点负荷的分布情况。

### 2.1.3 炉柱

炉柱是用工字钢（或槽钢）焊接而成的，也可由特制的方型的空心钢制成，安装在机、焦侧炉头保护板的外面，由上下横拉条将机、焦两侧的炉柱拉紧。上部横拉条的机侧和下部横拉条的机焦两侧均装有大弹簧。焦侧的上部横拉条因受焦并推出时烧烤，故不设弹簧。炉柱内沿高向装有若干小弹簧。炉柱通过保护板和炉门框承受炉体的膨胀压力。即护炉铁件主要靠炉柱本身应力和弹簧的外加力给炉体以保护性压力。炉柱还起着架设机、焦侧操作台、支撑集气管的作用。大型焦炉的蓄热室单墙上还装有小炉柱，小炉柱经横梁与炉柱相连，借以压紧单墙，起保护作用。

### 2.1.3 拉条

焦炉用的拉条分为横拉条和纵拉条两种。横拉用 50mm 的低碳钢圆钢制成，沿燃烧室长向安装在炉顶和炉底。上部拉条放在炉顶的砖槽沟内，下部拉条埋设在机、焦侧的炉基平台里（见图 2-2-5）

从一些焦炉上横拉条损坏的情况看，上升管孔，装煤孔等温度较高处，最为严重。这些部位的拉条直径往往变细，上升管附近除温度较高外，还有氨水的腐蚀，故拉条变细更快。拉条变细可由大弹簧的负荷经常变小来发现。为了延长拉条的使用期限，可在上述易损部位增加套管，并对装煤孔、上升管根部等处经常修补、灌浆、严防串漏，冒火烧坏拉条。此外，在出炉操作中应防止在装煤孔和炉顶表面积存余煤，这些积煤燃烧使拉条温度升高。当烧除炭化室墙的石墨时，如炉门不严或装煤口漏气，石墨燃烧产生的热量也会使通过装煤孔附近的拉条温度剧增。炭化室装煤不满，负压操作都会引起上升管结石墨堵塞荒煤气的导出，也使装煤孔处冒烟冒火烧坏拉条。

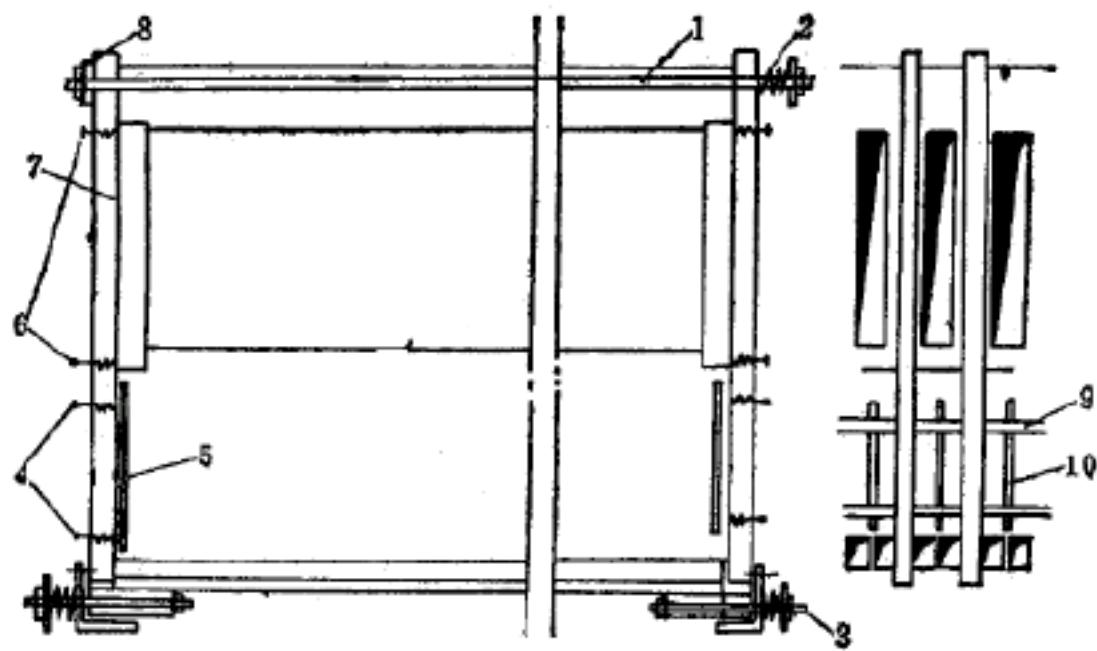


图 2-2-5 炉柱、拉条和弹簧装配图

- 1—上部横拉条；2—大弹簧；3—下部拉条；4—蓄热室墙压紧小弹簧；  
 5—蓄热室保护板；6—燃烧室保护板上下小弹簧；7—炉柱；  
 8—不头垫；9—固定小炉柱用横梁；10—小炉柱

一般炉门靠横铁螺栓将炉门顶紧，摘挂炉门时用推焦车和拦焦车上的拧螺栓机构将横铁螺栓松、紧，操作时间较长，而且作用力难于控制。弹簧门栓利用弹簧的压力将炉门顶紧，操作时间短，炉门受力稳定，还可简化摘挂炉门机构。弹簧门栓由于不能改变刀边对炉门框的压力，所以常同敲打刀边结合，以求对炉门框的轻度变形或局部积聚焦油渣的适应性。

炉门框是固定炉门的，为此要求炉门框有一定的强度和刚度，加工面应光滑平直，以使与炉门刀边严密接触，密封炉门。炉门框安装时，应垂直对正，火直接接触炉柱，起保护炉柱的作用，故不能过矮。生产中，炉门框的刀封面应保持清洁，炉门刀边才能与其严密接触，避免冒烟冒火。四周均匀填好密封材料，并使其压紧。炉门框周边的筋可以减少炉门冒出的烟。

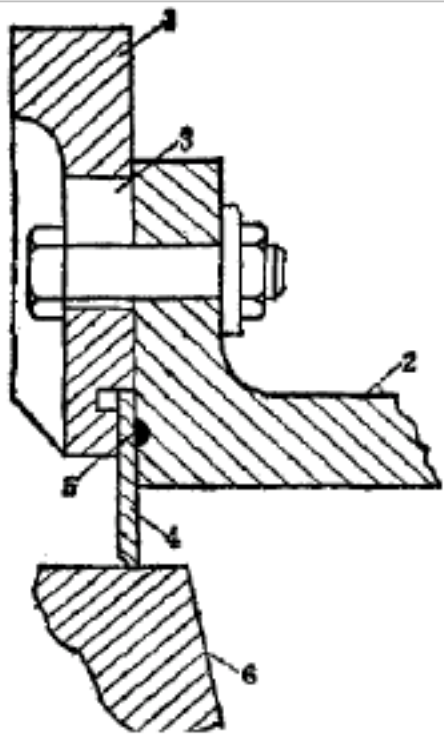


图 2-2-10 敲打刀边炉门  
 1—固定卡子；2—炉门筋；3—卡子长孔；  
 4—刀边；5—石棉绳；6—炉门框

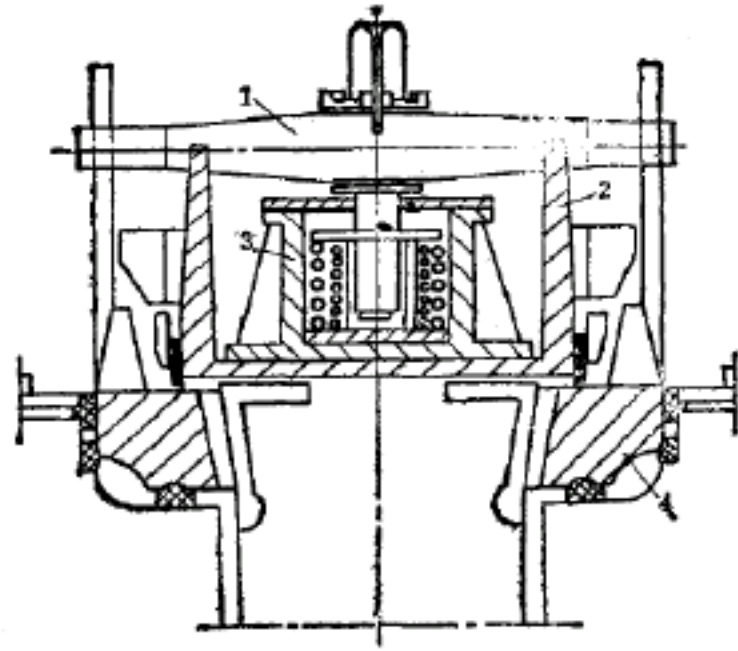


图 2-2-11 弹簧门拴  
 1—门栓；2—门体；3—门框；4—弹簧

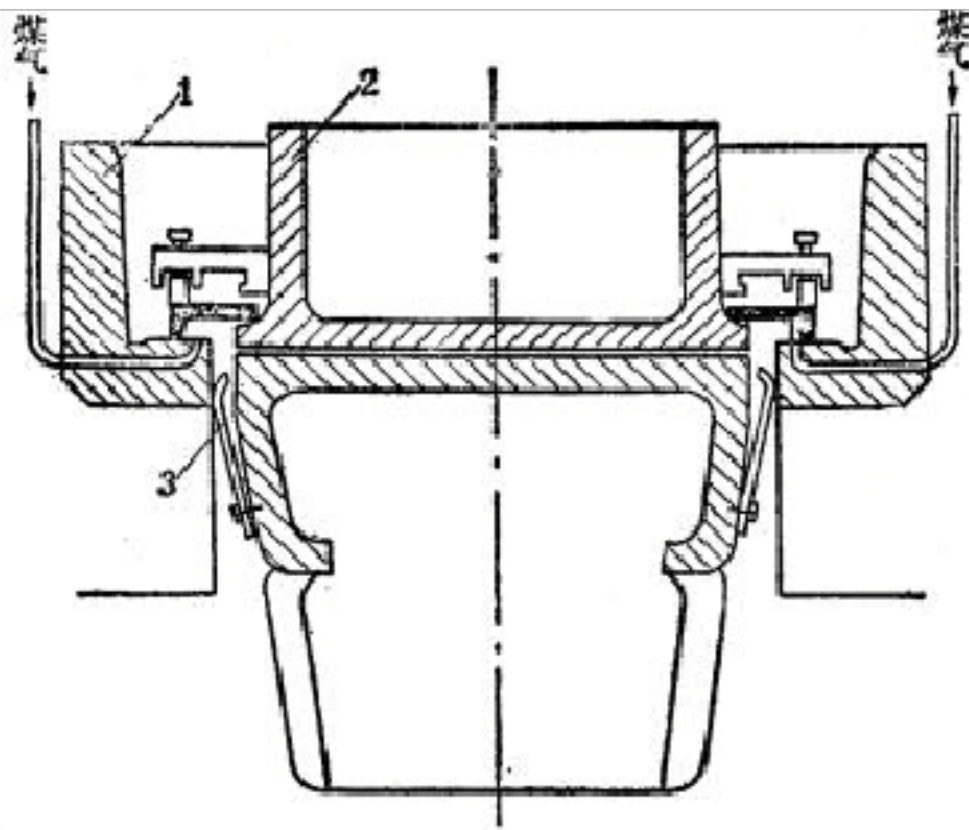


图 2-2-12 气封炉门断面图  
 1—炉门框；2—炉门；3—挡煤板

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/556103144155010231>