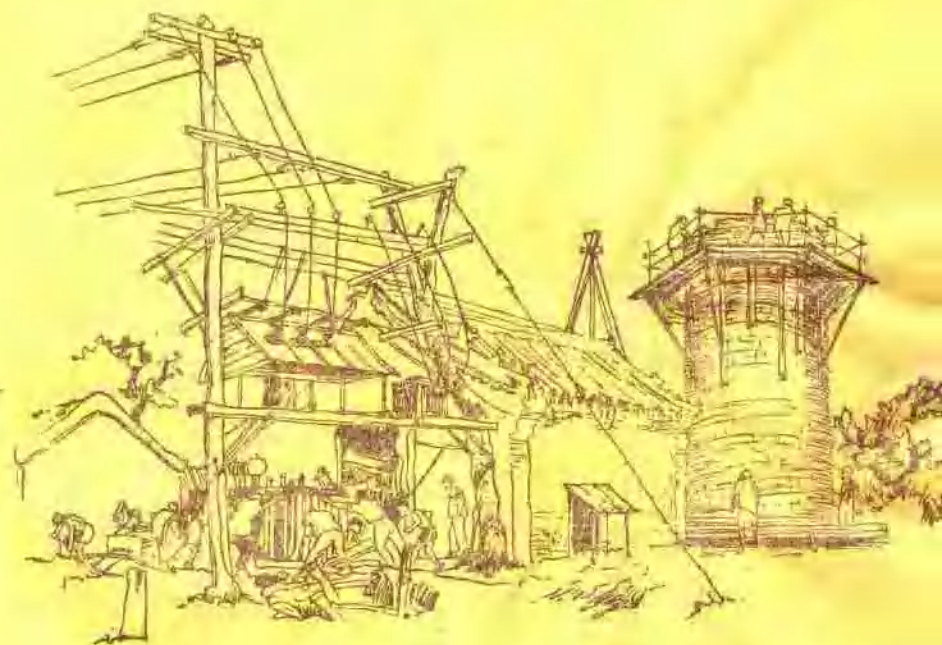


清华大学燃料综合利用試驗电厂丛书

第 20 册

上煤出焦設備

电厂建設者集体編写



水利电力出版社

內 容 提 要

本書根據燃料綜合利用電廠化工車間的燃料運輸量，以及上煤出焦中所存在的一些問題，提出了五種設計方案；並根據清華大學的具體條件，決定採用自動挖煤皮帶輸煤機。書中對這種輸煤設備作了詳細介紹。

本書供燃料綜合利用試驗電廠化工車間上煤出焦設備的設計人員參考。

清華大學燃料綜合利用試驗電廠叢書

第 20 冊

上 煤 出 焦 設 備

電廠建設者集體編寫

*

1622R343

水利電力出版社出版(北京西郊料場路二里路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第105號

國家統計局印刷廠排印 新華書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 不印張 * 9 千字

1958年11月北京第1版

1958年11月北京第1次印刷(0001—15,100冊)

統一書號: 15143·1266 定價(第9類)0.07元

目 录

第一章	清华大学燃料综合利用試驗电厂化工車間 簡單介紹.....	(2)
第二章	上煤出焦設備設計.....	(5)

第一章 清华大学燃料综合利用試驗 电厂化工車間簡單介紹

一、燃料運輸量

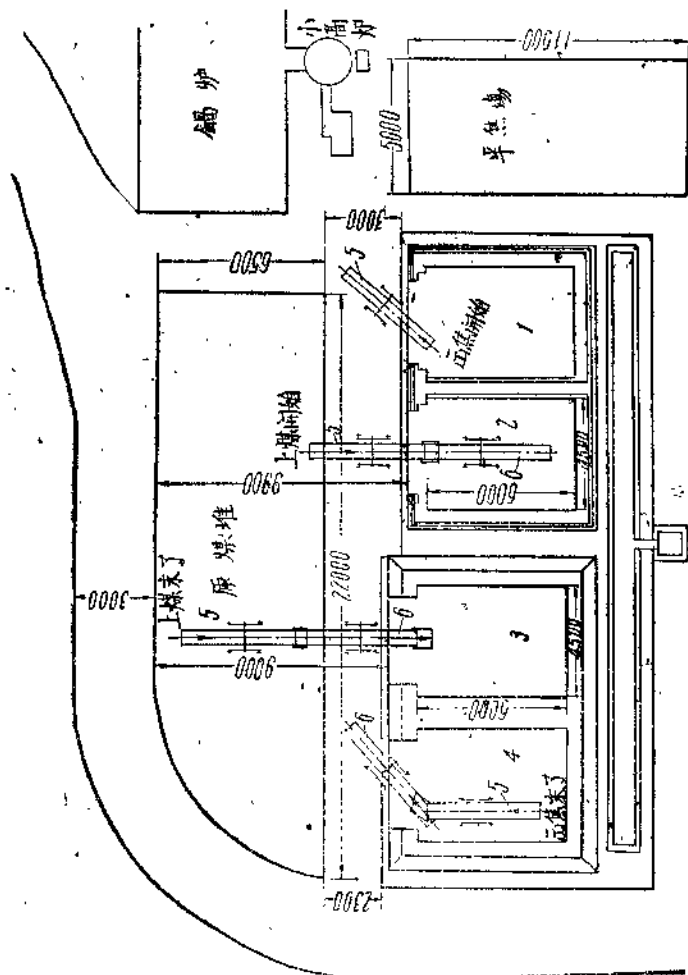
燃料綜合利用电站的特点是把所用燃料在送到鍋爐燃燒之前，先經過干餾；把干餾產品焦油、半焦、煤氣分別作為化工原料或作為鍋爐及其他方面的燃料。

由於燃料的綜合利用，大大增進了煤的經濟效益；但從原煤的消耗量、燃料的運輸量看來，卻比一般相同發電能力的电厂大。

干餾過程循環周期為4天，包括點火干餾2天，燒水冷卻1天，出焦上煤1天。干餾和冷卻時間一般不能再縮短，出焦上煤時間還可壓縮，這就要求裝卸工作突擊完成。為了保證鍋爐半焦供應及滿足煉油設備對焦油產量的需求，化工車間共設干餾爐4台，每台每次上煤54噸，出焦約35噸，分兩組輪流上煤出焦。因此，燃料輸送強度幾乎與25000 瓩的一般电厂相當。

二、場地布置及燃料運送距離

干餾爐位於儲煤場之南，半焦場位於干餾爐東側（參閱圖1-1）。爐前牆距煤場約3公尺；4台干餾爐橫寬約24公尺；爐子縱深約6公尺；由地面至爐頂高約4公尺。上煤的最大水平距離在16公尺左右，最大升運高度約4公尺。半焦最大搬運距離約在30公尺以內。



三、上煤出焦所存在的問題

如果仔細注意一下化工分場上煤出焦的数量和升运要求，就会發現里面有很多問題。

在沒有機械化設備的情況下，从翻煤入筐、扛抬到裝入爐內，搬運一次大概需時3分鐘左右。一般地說，每人每次連續肩扛的能力，大約為40公斤，如果除去工人必要的休息時間，兩台干餾爐108噸的上煤任務就需要20余人連續工作10小時之久。

出焦工作量則比上煤工作量更大。

顯然，僅在化工分場投入這麼多的人力，讓工人擔負這麼繁重地勞動，這對經常性的生產企業來說，是不合適的。而且，過多的工作人員，不僅會引起生產地區的忙亂擁擠，影響安全，也會損害干餾效率。

當然，用延長上煤出焦工期的辦法可以節減人員，減輕工人勞動強度，但這會影響干餾產品的生產率的。

同時，其它單位，如北京石油學院煉油廠，化工部煉油廠等，也存在着同樣的問題。怎樣貫徹多快好省和土洋結合的方針，解決這一問題，就具有比較普遍的意義。

在解決這一問題時，曾經有過不同意見的爭論。爭論結果認為以機械代替人力，用提高勞動生產率來保證上煤的要求的方案是比較正確，而且是切實可行的。下面就着重敘述上煤出焦的設備。

第二章 上煤出焦設備設計

一、概 述

为了解决上面所提到的問題，我校对适用于土电厂上煤出煤的机械化进行了一些探索。經過多方面考虑，最后决定采用自动挖煤皮帶輸煤机。現在將我校曾經考虑过的方案列述于下，并作簡單比較。

1. 蛟龙上煤設備（參閱圖2-1）

蛟龙机是利用螺旋面的轉动来达到煤的水平运输或高度提升的。蛟龙机是沿着煤場鋪設的軌道移动的。

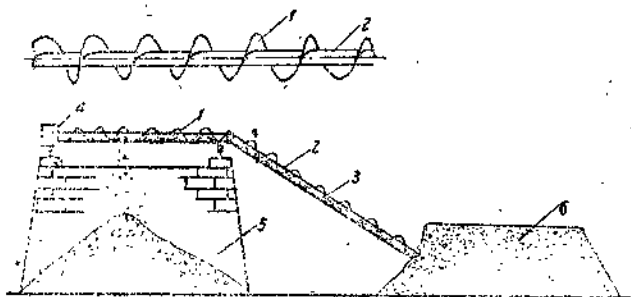


圖 2-1

1—螺旋叶； 2—轉動軸； 3—煤槽； 4—傳動裝置；
5—干勁堆； 6—煤場。

2. 扒杆上煤設備（參看圖2-3）

扒杆上煤設備由下列部件組成：固定立柱、可活動扒杆、傳動件、提升件、纜繩。柱子、扒杆均用木材制成；

扒杆牽引繩索起着兩種不同的作用：使裝煤設備上下運動；使扒杆繞支點轉動或改變傾斜角度。使煤筐上下運動的繩索繞在捲筒上，並用人力、畜力或電力拖動。

裝煤設備有兩種：一種是能自動脫底的煤筐（參閱圖2-2）；另一種是自動抓煤斗（參閱圖2-3）。自動抓煤斗可節省剷煤裝筐所用的人力，但抓斗自重約1噸，金屬消耗量太大。

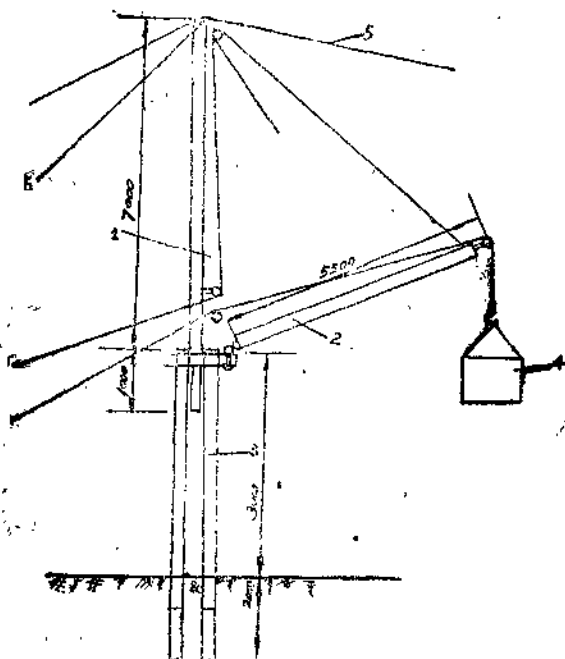


圖 2-2

1—固定立柱；2—活動扒杆；3—接杆；
4—自動脫底裝煤筐；5—牽繩。

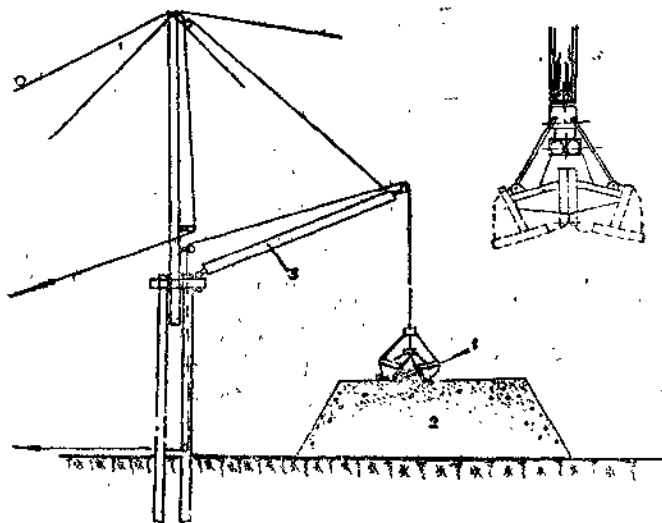


圖 2-3

1—抓斗；2—煤堆；3—抓杆。

3. 門型架上煤設備（參看圖2-4）

門型架用木材作成，它可沿軌道移動。門型架跨度決定于煤場及干餾爐寬度。

支于門型架的吊車可作兩度運動：小車沿門型架軌道的水平運動；裝煤設備的上下運動。

裝煤設備可以是自動脫底筐，也可以是金屬自動抓斗。

4. 斗鏈機（參看圖2-5）

斗鏈機框架可以用木材制成。小斗可用木板也可用鐵板制成；用鐵板制的宜作自動挖煤用。

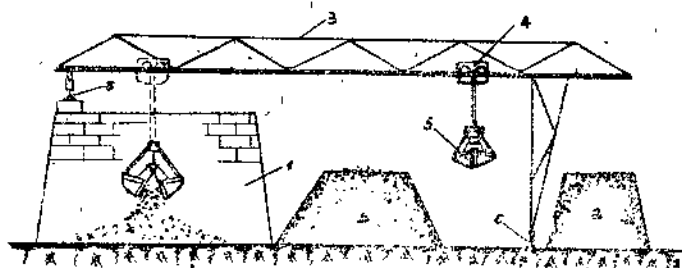


圖 2-4

1—干鍋爐；2—煤堆；3—門型架；4—吊車；
5—抓斗；6—軌道。

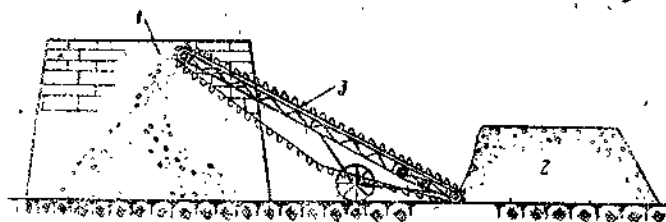


圖 2-5

1—干鍋爐；2—煤堆；3—斗鏈機。

5. 自动挖煤皮帶輸煤机

各种上煤設備之間的比較，列表如下：

方案	优 点	缺 点
1. 蛟 龙 上 煤	使用寿命長 連續工作 自动挖煤 設備緊湊	金屬消耗大，結構复杂 制造費用大 不能兼作出焦用 易出故障，运行维护复杂 需由人工將煤堆送进

(接上表)

方案	优 点	缺 点
2. 抓 杆 上 煤	自动脱底煤篦式: 上煤出焦通用, 結構簡單,安裝方便, 可以不拆爐牆	布置不合理,如4台干餾爐上 煤,需設抓杆設備2套 人工翻煤,勞動量大 每個抓杆設4條棒繩,場地布 置困難 抓杆易磨損,壽命短 運行不安全
	自动挖煤抓斗式: 上煤出焦通用 人工輔助勞動少 可以不拆爐牆	金屬消耗量大 場地布置困難
3. 門 型 架 上 煤	自动脱底煤斗式: 上煤出焦通用 運行可靠,工作壽命 長 可以不拆除爐子前牆	門型架制造、安裝复杂 木材消耗量大 須敷設二条鉄軌
	自动上煤抓斗式: 上煤出焦通用 運行可靠,壽命長 人工輔助勞動少 可以不拆除爐牆	須制造一套复杂的捲揚機構 抓斗等金屬消耗量大
4. 斗 鏈 机 上 煤	人工翻煤式: 节省金屬	翻煤勞動量大 制造較复杂 運行維護复杂
	自动翻煤式: 人工輔助勞動少	金屬斗消耗較大量金屬 設備較重 无法解决出焦

(接上表)

方案	优 点	缺 点
5. 自动挖煤皮帶輸煤机	上煤出焦通用 人工輔助上煤劳动少 設備緊湊 金屬消耗少 制造較方便 使用灵活 寿命較長	目前皮帶供应困难 設備部件較多 造价較大

从上表中，可以清楚的看出每种輸煤机的优缺点，我
校根据：

(1) 节省人力，改善劳动条件；(2) 节省金屬；
(3) 根据現有加工制造条件，力求結構簡單；(4) 与
現場具体情况合理配合的原則，采用了第5方案，其总的
內容略述如下。

适合于干餾要求的煤料，用自动挖煤皮帶輸煤机裝入
爐內，兩台爐子所需煤量，約用8~10小时运裝完畢。在
上煤过程中，需操作管理人員4~5人。

在半焦冷却、准备出焦之前，將前爐牆拆除。利用上述
皮帶運輸机卸半焦于膠輪小車上。小車經過爐前道路輪流
將半焦运往堆焦場。兩台爐子內的全部半焦約在10小时左
右卸运完畢。在出焦过程中，約需操作管理人員5~6人。

皮帶輸煤机的全部設備計有：(1) 皮帶輸煤机二台；
一台具有自动挖煤裝置，皮帶輪中心距为4.5公尺（簡称
1号机）；另一台沒有自动挖煤裝置，皮帶輪中心距为
5.0公尺（簡称2号机）。(2) 膠輪小車二輛，主要作

运焦之用。皮帶輸煤机能够縱橫移动，可以相繼地为4个干鑪爐服务。

輸煤机的設計出力为20吨/小时。在运输皮帶上間隔地釘有擋鉄，所以皮帶坡度可达 30° 左右。每台輸煤机的最大輸送高度在2.5公尺以內；在二机串联运行的情况下，輸送高度达4公尺以上（参閱圖2-6）。

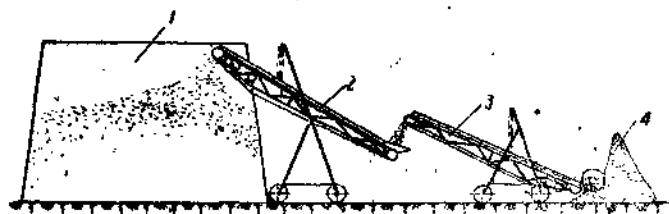


圖 2-6

1—干鑪爐；2—不帶挖煤器之皮帶輸煤机；3—帶自動挖煤皮帶輸煤机；4—煤堆。

二、自动挖煤皮帶运输机介紹

自动挖煤皮帶运输机是整个上煤出焦設備的主要部分。它由以下几个部件組成。

1. 骨架。輸煤机骨架用型钢焊接組成；四棱主杆用 $40 \times 40 \times 5$ 角鉄；輻条用 $25 \times 25 \times 4$ 角鉄。骨架荷載甚小，型钢标号的选择主要是考虑構件的剛性及焊接的可能性。

一架骨架用鋼約在100公斤以內。

金屬骨架的优点在于制造簡便，有利于露天使用，寿命較長。如果利用零旧鋼料或現成零件，則更能滿足經濟要求。

根据具体情况，骨架也可考慮用木材制作。木骨架的

优点在于节省金属，重量轻。

2. 支架。支架是用来悬吊骨架的，支架采用外径为56~60公厘的钢管焊接组合。

骨架悬于支架横梁中点的挂钩上，挂钩做成能转动的。钢丝绳或铁链系于骨架的重心稍后，以减轻扶架人的负荷，且能产生一自动插入煤堆的分力。

支架四脚装有能绕立销转动的转轮四个，以使输煤机纵横移动。如条件许可，在每一轮轴上可安设土制滚动轴承，以使推动轻便。

骨架在支架上悬挂的高度可以调整，这里可使用滑轮，也可以不使用滑轮。不使用滑轮可省一套滑轮设备，但高度调整比较费力。

3. 传动机构

皮带轮(筒)用马达驱动。1号输煤机因其设有自动挖煤机构，所以马达容量选为4.5瓩，容量再小一些，对于挖掘堆积较松的煤也没有问题。2号输煤机的马达容量为1.7瓩。

为了使皮带运转稳定，工作可靠，皮带线速度不能过大。主皮带轮(筒)的直径与皮带厚度有关：直径过小，会造成皮带过大的曲折。随着马达转速的不同，减速装置可以设计成一级或二级的。

在选择传动件时，可以根据中心距的要求，传递扭矩的大小以及过负荷保护的需要。根据上列选择条件，决定选用齿轮或皮带轮传动。

我校所设计的皮带输煤机传动装置(带有自动挖煤机)具有下列特点：

马达容量 4.5瓩，转速 1500转/分；

橡膠布帶寬 30公分，厚3.75公分；

主皮帶輪(筒)直徑 250公厘；

皮帶綫速度 1公尺/秒。

第一減速級：

傳動比 $i_1 = 3.5$ ；

皮帶型号 $a \times b = 13 \times 8$ (三角帶)；

皮帶輪直徑 $D_1 = 125$ 公厘， $D_2 = 445$ 公厘；

皮帶條數 5條。

第二減速級：

傳動比 $i_2 = 4.5$ ；

齒輪参数：

$d_1 = 76.5$ 公厘， $d_2 = 342$ 公厘；

$D_1 = 85.5$ 公厘， $D_2 = 351$ 公厘；

$Z_1 = 17$ ， $Z_2 = 76$ ；

$m = 4.5$ ；

$\alpha = 20^\circ$ ；

齒輪寬度為48公厘。

4. 自動挖煤裝置

自動挖煤裝置由一個離心式葉輪及一套傳動件組成。它安裝在皮帶輸煤機頂端，代替人力向輸煤機送煤。

自動挖煤裝置也有不特別加設挖煤輪而用運輸皮帶上的擋鉄直接操作的，應用這種方法容易使運輸皮帶和煤塊之間產生嚴重的摩擦，從而大大縮短了它的使用年限。使用挖煤輪，就根本克服了這一缺點。

在設計和安裝自動挖煤輪時，應該注意葉輪的尺寸、轉速及其與主皮帶輪的相對位置的確定。在上述設計中，葉輪外徑為500公厘，轉速為50轉/分。

这里必須指出的是：自动挖煤皮帶輸煤机的制造，完全有可能而且也應該尽量利用零旧材料或現有零件。例如可以用帆布皮帶或旧水龙头帶代替新的橡膠布帶，也可以用木材代替鋼料。这样可以大大节省設備造价。

三、运 行 方 式

二台皮帶輸煤机視不同的輸送距离和輸送高度，可以单独地或串联地运行。輸煤机可置于爐前道上，也可移置于干餾爐內或堆煤場空处。

在上煤出焦过程中，輸煤机的平面布置情况可以參看圖1-1。

由于生产的特点，上煤出焦設備不是經常处于运行状态，所以完全有可能被綜合电厂的其他分場使用。

四、自动挖煤皮帶輸煤机的缺陷

采用自动挖煤皮帶輸煤机的方案，經過实践証明，对解决綜合利用电厂的上煤出焦問題是比較令人滿意的。但是整个看来，原設計方案还存在一些沒有解决的問題。

1. 設備的通用問題：除化工分場干餾爐外，綜合利用电厂尙有几个設備需要上煤，如鍋爐，小高爐等。若將上煤設備合併起来使用，就可節約投資，减少操作管理人員。這個問題的妥善解决与全厂的平面布置和生产程序有关，如果一开始就对上煤問題作全面考虑，那么設備的合併和通用問題是可以获得解决的。

2. 关于拆牆出焦問題：在利用自动挖煤皮帶輸煤机代替人力出焦的同时，还没有把拆牆問題解决。每次出焦每次拆牆（前爐牆），不仅多費人工，延長整个生产周期，

而且也多費爐牆材料。在这一点上，自动挖煤皮帶輸煤机是不如扒杆式和門形架式上煤設備好。

3. 露天运行問題：干餾爐及其設備的露天布置，对我
国多数地区說来是合适的。上煤出焦露天运行問題，主要是指运行人員的劳动条件而言。應該根据各地区的具体情况，采取防雨、防冻或防晒等措施。