

转炉设备的使用经验

冶金工业出版社

出版者的話

近來，各地有大量轉爐正在建設和陸續投入生產，在轉爐設備的安裝和使用上也發生了一些問題，如何使新轉爐順利投入生產和更加合理地利用轉爐設備是值得注意的問題。為了交流這方面的經驗，帮助大家研究和解決這些問題，我們將有關資料彙集出版，供讀者參考。

目 录

一、新轉爐最容易发生什么設備事故·····	1
二、提高轉爐爐座利用率·····	8
三、石景山鋼鐵公司解决轉爐轉动故障的几項措施···	12
四、轉爐安裝經驗·····	15
五、风机并联試驗总结·····	19
六、轉爐风机并联与試車·····	29
七、轉爐炼鋼車間鼓风机使用的經驗·····	45

一、新轉爐最容易发生什么 設備事故

张行康

最近期間，在全国各地已有和将有大量的轉爐投入生产，这是增产鋼的主力，必須紧紧抓住这一主力，使轉爐迅速投入生产，正常出鋼，保証完成1800万吨鋼的伟大任务。

目前各地已安装起来的轉爐，基本上順利地投入了生产，但是由于時間紧迫，有的单位在制造安装之前沒有很仔細地核对設計，核对圖紙，安装之后也未进行設備检查和試运转便开始了生产，同时大部份参加生产的人員对于生产操作还不熟习，对于酸，这里还未掌握，对于設備维护检修的必要性还不够了解，有的单位对于信号联系、交接班检查、崗位操作等必要制度还未加以规定，因此新投入生产的轉爐还存在着不少的問題。如果这些問題不能迅速地及时解决，必然会影响到正常生产。现在就所了解到的在新轉爐投入生产之后設備方面所發生的問題和应注意的地方介紹于后：

一、化鉄爐設備

1. 加料机 按照設計一般地都是采用5吨的电葫蘆装成的加料机，而电葫蘆又是悬挂在加料机行走的鉄架上，由于电葫蘆本身两端輕重不一致，便造成了电葫蘆傾斜不能保持水平位置，在經常不停的上料情况之下，电葫蘆內的吸力綫

圈很容易磨損，內部齒輪時常發生卡住的现象。同時操作人員也未指定專責，在操作時漫不經心，隨意按動電扭，使電葫蘆急驟地改變方向，遭到頻繁的電流的沖擊、機械的沖擊，上料一次電葫蘆展開展停，在這種操作方法之下，首先易燒毀吸力綫圈和打壞齒輪。有一個單位有兩個電葫蘆不僅吸力綫圈不止一次的燒毀，而且把內部的四套齒輪牙齒也全打光了不能修配。因此在使用電葫蘆作為上料設備的單位，應該注意它的懸挂方法，不使它傾斜（有的單位已採用了加重錘的方法把它平衡過來，但這終究是個臨時的辦法）。在操作方面一定要指定專人負責，避免上料一次電葫蘆要忽上忽下忽前忽後地受到幾次的沖擊，而要一次平穩地把爐料送進化鐵爐內。

由於電葫蘆本身是比較精細的設備，嚴格的說起來並不適合用在化鐵爐上料方面，在每天不停的上料情況之下內部零件很容易損壞，如吸力綫圈，剎車盤，齒輪等必須作好備件經常儲備，不然一旦損壞，化鐵爐就要停產。另外懸挂料斗的移動鐵架是按照懸臂梁設計的，在懸挂料斗的一端經常要進入爐內受到火焰的烘烤，使用不久必然會彎曲下垂，以至燒毀，對於現用的這個結構要用角鋼設法加固以外，最好再加以遮蓋，避免火燒，免得彎曲後不好修理，同時備件也還要做。

另外料斗的設計也不很理想，有的單位已改用罐底開門式的了。

2. 化鐵爐風機 化鐵爐用風機的性能一定要合乎設計的要求，有的單位的風機由於製造上的欠缺，送出的風壓不足，因之風量也不夠。有的化鐵爐把84立方公尺的風機使

用上了，風壓又嫌太高。這兩種情況都不能滿足生產上的要求。因此化鐵爐的風機在安裝之前必須進行試驗，性能不合必須更換或修改，不能認為化鐵爐不是主要的，風機可以將就一下沒有關係，其實化鐵爐的生產情況不正常，不合乎要求，轉爐是不會正常生產的。

二、轉爐設備

1. 轉爐 有些新轉爐在安裝使用時曾發生過兩個問題：（1）轉爐在裝好以後旋轉不動，這顯然是兩根耳軸不在一根直線上以及軸承太緊，這需要把轉爐拆下來修改找正。（2）有的轉爐在生產前是能轉動的，受熱之後旋轉不動。這是由於兩根耳軸與軸承之間的間隙太小，軸承與轉爐之間的間隙太小，盤根盒的格蘭與軸頸之間的間隙太小，格蘭太長，填充的盤根壓的太緊，軸承內部未清洗干淨、未隨時加油，軸承外面沒有蓋好，灰塵鐵渣進入軸承內部等一系列的原因造成的，這里面有設計的問題，製造的問題，安裝的問題和維護的問題。有的單位不從根本上找原因去解決，強調電動機的能力不夠，一定要加大動力來轉動轉爐，結果有的把接連到耳軸上的送風彎管扭斷了，有的把傳動軸上靠背輪的12條大螺絲扭斷了，有的把軸承瓦擠碎了，軸在軸承內被刮下了很深的溝槽。轉爐本身所發生的事故這只是一部分，根據各方面反映的情況來看，3噸的轉爐電動機馬力是嫌小，6噸的轉爐，原設計的電動機馬力則比較合適。應該注意的問題是在製造時要把兩個耳軸找正在一條直線上，軸與軸承之間應該具有一定的間隙。在一般速度（200至300轉）和軸承並不太長（在軸徑的1.5倍以下）時，軸與軸承之間的間隙應為軸徑的千分之一，軸承加長這個間隙要加

大，速度減低同样也要加大。我們所用的6吨轉爐的軸承是500公厘直径，速度很慢，因此軸承要比軸径大4至5公厘才能配合，因为这里的耳軸还多一个受热膨脹的因数在內。同样的情况对于軸承与轉爐的关系，格蘭与軸的关系間隙也要加大。这些問題在設計图紙內是忽略了。

此外，从設計上来看，传动軸靠背螺絲是不够强的。三个穩釘也不容易打眼装入，但是更應該注意的是轉爐放在托圈上在連接处所采用的角鉄支撑更是薄弱，必須加强。不然轉爐在旋轉时支撑受到冲击力量容易損坏，轉爐有墜落的危險，而且墜落的情况也发生过。补救的办法除去把这个支撑的角鉄改換制造的方法或是加固外，最好在轉爐放入托圈上紧住固定的螺絲后，再在轉爐的周围和托圈之間用厚的鋼板卡住，以免轉爐在轉动时松动使螺絲和支撑受到冲击力量。

根据有的单位的意見，出鋼口暂时可以不用，这不仅是因为出鋼口容易燒毀，需要时常更換，同时在操作上每出一爐鋼要多一次打眼堵眼的時間，多占去十几分鐘。爐底的强度也嫌薄弱，改进的意見是加厚加固，改用活的爐底更換时更为方便。

2. 鼓风机 現在我們所用的风机基本上都是84立方公尺的两部或是三部并联在一起的，在安装时除去要考虑风机出口的管道在接联总风管处避免 90° 的直角接入及两部风机出口的出风在对面接入会产生互相冲击以外，还應該在每一部风机出风的管道上安装上两个閘門：一个是調节閘，用它来調节这部风机的負荷；負荷大了把調节閘关小一些，負荷小了把調节閘开大一些，以免产生有的风机負荷很大，使电动机发热，甚至燒毀。看負荷的大小，最簡便的方法是在每

部风机的調節閥附近安装一个电流表，根据电流的大小調節风机的閥門。表的指針經常應該指示在电动机額定电流的百分之80至90之間，例如額定电流是180安培，指針應該維持在140至160安培之間，这样电动机长时运转不会发热。

另外还要装上一个逆止閥，防止某一风机的风压略低时，风量由总管內逆流进入这部风机內，甚至造成振动现象。离心式的鼓风机在风量过小，亦即不能畅快地向外送风时本身即会产生振动冲击，我們管这种现象叫作飞动。

3. 放风閥 在每个轉爐的送风总管上要安装上一个放风閥，放风閥的外端接連一个放风管通到屋頂外面，以便把不要的风量放走，減免屋內的噪音。放风管的內径可以采用100公厘的，最大不应超过150公厘，不宜过大。

放风閥安装位置的选择决定于看由誰来操作，在这方面有两个不同的意見。一是放在轉爐的附近由炼鋼工負責，需要放风时用手一搬，风即放走不再进入轉爐。这种装置办法的缺点是轉爐操作人員往往不考虑风机的負荷情况，在不要风时一下放走，这时风机的电动机負荷驟然升高很多，会把电动机烧毁。另一个装置的方法是把关闭閥与放风閥联合起来装在风机房內，停放风时由轉爐工人按信号电扭，风机房內见到了信号立刻放风。由于放风是在风机房內执行的，因此他們会注意到风机負荷要驟然加大，可以早作准备，在放风同时关小調節閥門，这样对于电动机可以尽到保护責任。缺点是有时不能滿足轉爐上的要求或放慢了，或放小了。但是这个问题只要配合得好可以解决的。

如果采取在轉爐上放风的办法放风管的直径一定要采用

小的，以免放風時風量驟然增加，燒壞電動機。如果採用由風機房放風的辦法，必須要有很好的信號制度。信號的裝置除電鈴之外還應該安裝燈光信號。

為了保護電動機不使燒毀必須注意兩個問題：

(1) “不得隨便放風”，這在放風閥安裝在轉爐附近和放風管內徑很大的情況下更應該特別注意。

(2) “風機馬達不得隨意停止”。在轉爐不用風時可以把每部風機的調節門關小，並由放風管把風放出去，以防止發生飛動現象。小的風機可以把調節門全部關死。不論採用那一個辦法都可以但是不能採取停車的辦法。如果必須停車，則在停車之後要經過一小時左右才能再開。因為電動機在運行時溫度已高，隨停隨開，啟動的電流非常之大（用60%的減壓開關時啟動電流也要高到額定電流的5倍），這個大電流的衝擊很容易使已經受熱的電動機燒毀。

三、副廠房

有些企業的車間爐子多，地面小，非常擁擠，在生產上具有很多的困難，在這種情況下就有增加偏屋或副廠房的必要，從偏屋內接連軌道通至主廠房，平行多條的鐵道垂直於轉爐綫上，這樣便可以安放多輛平車作為運送鋼錠、錠模以及各種材料之用，同時各個轉爐在操作上或是澆鋼時也互不影響。

在天車調度上不論在主廠房或是副廠房內也要明確信號制度以免天車的司機發生誤解，甚至造成事故。

四、建立檢修制度

目前在各新的車間內檢修人員的不足是一個普遍的現

象，但越是不足越應該特別注意。首先應該考慮如何安排現有的檢修力量，使現有的人員發揮更大的作用。正規的辦法應該是根據設備的情況分區分機指定專責，對於設備輪流檢查，清掃加油，班前班後進行檢查，及時修理，並防止不壞不修的因循現象。必要的備件要早作準備，一切設備上的不安全現象要及時提出，這樣才能保證設備的安全運轉，使生產走向正常。

(原載冶金報)

二、提高轉爐爐座利用率

王永剛

几年来，唐山鋼厂第一煉鋼車間生產設備的利用率很低，尤其是轉爐吹爐座的利用率很长时期只保持在66%左右，影响了鋼产量的迅速增长。党中央向全国人民提出今年完成1800万吨鋼的政治任务以后，为了响应党中央的号召，增加鋼的产量，我們分析研究了轉爐車間的现有生产条件，認為首先應該充分發揮现有生產設備的能力，因此決定从加強生產組織工作开始，堅決作到經常保持四个化鉄爐与五个轉爐同时生产。通过一个多月来的实践，証明这样作是一条正确的增产道路，轉爐吹爐座的利用率已从66%提高到78%。

提高轉爐爐座利用率的关键在于加強車間的生產調度工作。根据一个多月来的体会，應該注意以下几項工作。

(1) 根据轉爐吹煉時間短的特点及多開爐座的要求，必須保持在吹煉中爐子的吹煉爐數有一定的間隔。我們每班6个轉爐吹爐座的周轉動態大体上这样：爐座与爐座相隔5~6爐，最少不小于4爐，最多不超过8爐。每班交班的爐子一般是，第一个爐座新爐装上鉄水，第二个爐座已吹5~6爐，第三个爐座已吹10~12爐，第四个爐座已吹16~18爐，第五个爐座已吹22~24爐，第六个爐座是到点停爐，准备在第五个爐座上的爐壳損坏停爐后繼續吹煉。如此循环反复要达到这个規定要求，就須要值班調度人員經常注意控制爐子的周轉，要尽

一切努力避免二个或三个爐子的吹煉爐數相同或相距很近。在過去控制與調整的方法是用控制裝鐵水與出鋼的先後來解決，必要時採取保溫的辦法。目前由於安裝了給氧設備通過給氧的控制，已可以更有效地來調整爐子進度。如果生產中遇到不可抗拒的意外事件時，調度人員應在很短時間內加以調整過來，不如是，就將打亂生產秩序造成惡性循環。

此外還須要注意的是，必須克服班與班的本位主義，對破壞爐子合理周轉的思想與行為進行堅決的鬥爭，班的領導應該支持調度員的正確意見並將其嚴格地貫徹到工段中去。

(2) 定期清理渣子。鹼性轉爐煉鋼渣量很多，因此應該定期清理渣子。按時清渣可以大大減少停爐後清理爐坑所占用的時間。每次停爐後，必須將清理爐坑工作作為一項重要工作來要求，應該限期完成。按期實現這個要求的關鍵，除了組織足夠人員外，天車的及時配合也是一個重要的問題，輪班調度人員對此應嚴格檢查。

(3) 為了充分發揮轉爐吹爐座的能力，根據需要可以因陋就簡地安裝一、二個烘爐座。它可以在吹爐座沒有停爐以前，事先烘烤爐壳，保證爐子烘到爐座的下次開爐所須的溫度，這不但可以節約吹爐座的能力，不必再用吹爐座來烤爐，而且對延長轉爐壽命也會起到很大的作用。這裡須要指出的是，吊換爐的工作必須及時由烘爐座將爐壳吊到吹爐座後，應立刻將另外準備好的備用爐壳吊上烘爐座繼續進行烘烤，不使片刻閒置。

(4) 制備足夠的爐壳。根據轉爐爐襯壽命，制備足夠數量的爐壳，以保證不間斷地滿足轉爐吹煉的需要，可以避免由於爐壳供不應求而浪費爐座能力。對此工作，調度人員應

經常注意檢查，看爐壳备用數量是否能保證不斷供應，這在轉爐爐齡波動的時候尤屬重要。

(5) 定期檢查與檢修爐座，保證爐座安全運轉。我們廠在每次停爐後，規定由機修人員對爐座進行清掃與檢查，發現問題，在清理爐坑及吊換爐壳的時間內及時加以解決。每一爐座二個月進行一次檢修。爐座的檢修是採用更換套件的辦法進行的。這樣可以在爐座停爐後以較短的時間拆卸原有機件換上事先準備好的套件，大大節省檢修時間。此外檢修時間也常常是結合停爐吊換爐的時間進行，這樣少占用生產時間。

(6) 從技術上採取措施，提高並穩定轉爐壽命。爐齡過低或波動過大會給生產組織工作帶來困難，從而不可避免地會造成暫時的生產中斷。爐齡波動過大的時候，常常只有以較低的爐齡作為組織生產的根據，個別爐齡較高的爐子，必要時，為了服從生產組織工作的需要，就不得不提前停爐。因之積極採取措施，提高與穩定爐子壽命是很重要的。調度人員應該時刻掌握爐齡變化動態，掌握其發展規律，靈活控制其周轉，以保證最大限度地發揮爐座能力。

(7) 加強輪班生產中的生產組織工作。這是多爐座車間生產的一個十分重要的工作。轉爐工段長與值班調度員不斷地掌握每一轉爐的出鋼裝鐵水時間，掌握每個轉爐的當班生產情況，有意識地控制個別爐子的進度，對組織各轉爐均衡生產有很大意義。往往由於爐子修砌角度不一，風壓大小各異，操作工人技術水平有高有低，生鐵的成份波動等的影響，使轉爐不能按照預定的要求組織生產，出現二個、三個甚至四個轉爐同時出鋼的情況。有時如果措施採取的不及時

或不适当，还会連續重复几次，这样就会引起生产的混乱。因为几个轉爐同时出鋼，就必須同时占用相同数量的天車而車間的天車能力是一定的，这就必然造成其中一个或几个轉爐在出鋼后因为沒有天車装鉄水而不能繼續炼鋼。

(原载冶金报)

三、石景山鋼鐵公司解决轉爐 轉动故障的几項措施

张 家 典

石景山鋼鐵公司轉爐車間新安裝的可拆式 D 型三吨碱性轉爐（这种轉爐是利用电动机通过減速箱轉动爐体）在投入生产时，爐体不能轉动。經职工研究与改进，这个問題已經得到解决，使轉爐順利投入生产，采取的措施如下：

一、減少軸和軸瓦的接触面

新安裝的轉爐的实心軸和空心軸与軸瓦之間几乎有 120° 接触角（见图 1），摩擦力很大。在烤爐期間和爐內装入鉄水后，爐体溫度上升；軸也由于溫度的升高而膨胀，結果軸与軸瓦之間的摩擦力增加很大，使軸不能轉动。后将軸和軸瓦的側空隙加大 2~3 公厘，使軸和軸瓦由几乎 120° 的接触角減为 60° （见图 2），另一方面使軸与軸瓦的接触面由原

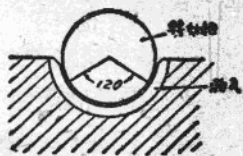


图 1 原來的情况

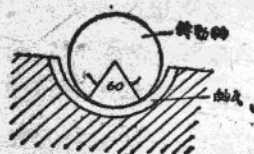


图 2 改进后的情况

来的 425 公厘減小到 250 公厘，同时又將爐体轉动軸与軸瓦

的側面間隙由几乎沒有間隙而增大到12公厘（见图3）。經過这样改进后，軸和軸瓦各部份的摩擦力大大减小。

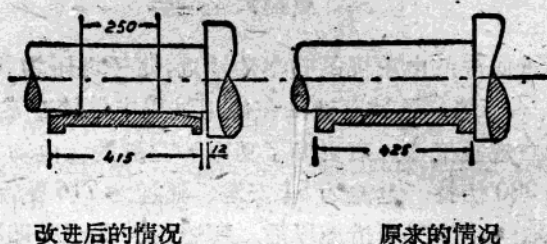


图 3

二、改装轉爐空心軸側的进风管头

原来使用的进风管头是安装在空心軸的外側（见图4），这个管头的重量約450公斤。空心軸由于承受这个风管头的重量，加以炼鋼过程中受热后空心軸略有弯曲，至使空心軸与軸进风管头之間产生了很大的摩擦力。为解决这个問題，即改进了进风管头（见图5）。在空心軸右內側車一个深4公厘、长100公厘的圓槽，然后将进风管直接插入空心軸內，車出的圓槽內填充鷄毛繩。再制造一个法兰，法兰的一端插入圓槽內，另一端用螺絲固定在空心軸的右側面上。法兰与

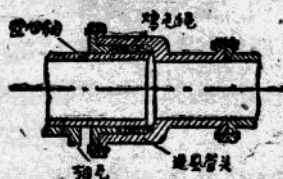


图 4 原来情况

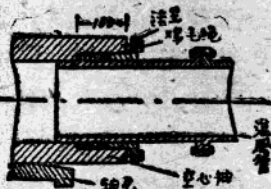


图 5 改进后的情况

风管間留有1公厘的間隙。經過这样改进后，轉爐空心軸与进风管头之間的摩擦力大为减少。

三、更換大电动机

原来使用的电动机的功率为16瓩，定子电压为380伏特，电流为40安培。这种电动机在使用过程中电流經常达到150安培左右超载很多。后更換了功率为22瓩的大电动机、定子电压为380伏特、电流为54安培、轉速为716轉/分。

采取了上述三項措施以后，轉爐的轉动問題即得到了解决，順利地投入了生产。目前，在爐內装入4.8吨鉄水时，电动机的最大启动电流为65安培，最大运输电流为40安培。

(原载“鋼鉄”第13期)