

纺织工业技术参考资料

鋼領处理降低細紗断头率 的經驗

鋼領的热处理与石英砂水磨处理

王水和石英砂水磨处理鋼領

盐酸处理鋼領

鋼領的硝酸处理及加油

鋼領的渗硫处理

鋼領上抹羊油

11

出版者的話

在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义的总路线的鼓舞下，全国纺织工业以万马奔腾的姿态飞跃前进，广大的纺织职工破除了迷信，树立了敢想、敢说、敢干的共产主义风格，使纺织工业跃进再跃进，为了配合技术革命和文化革命并及时交流各地的技术革新经验，特将这方面的丰富资料汇编成技术参考资料，陆续出版，以应广大纺织职工的需要。

鋼領处理降低細紗断头率的經驗

*

纺织工业出版社出版

(北京东长安街纺织工业部内)

北京书刊出版业营业登记证出字第16号

五〇年代印刷厂印刷 新华书店发行

*

787×1092 1/32 开本·7/8印张·18千字

1957年12月初版

1958年12月北京第1次印刷·印数0001~5000

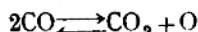
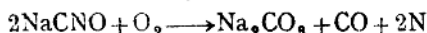
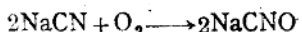
定 价(9)0.12元

鋼領的热处理与石英砂处理

国营上海第二紡織机械厂 屠厚載

一、鋼領的热处理

按鋼領的加工工艺，在淬火以后沒有用砂輪磨去其表面使达到要求尺寸的工序，因此在我厂开始大規模生产鋼領时，是用一般氰化法按 30% NaCN、45% NaCl 及 25% Na₂CO₃ 的配方进行处理的。在高温氰化时的反应为：



这种反应可以获得很薄的一層氮化層，而在整个氰化層里，在氮化層的下面只是含碳量不超过 0.7% 的一層渗碳層。以前我們看到氮化層具有較高的硬度与耐磨性，因此認為用氰化法处理是恰当的。但是事实上在紗厂使用的結果很不理想。归納起来有以下几个缺点：

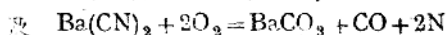
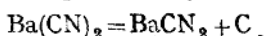
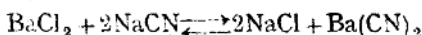
1. 上車时容易飞鋼絲圈（不能加快車速）；
2. 走熟期太長，走熟之后寿命不長；
3. 鋼領跑道里容易产生波浪形。

针对这些缺点，我們进行了研究，認為鋼絲圈在初上車时接触于鋼領的很硬的氮化層上，因此鋼絲圈容易磨損，而当用过一段时期之后走熟了，也就是說氮化層被磨去了，那末这时主要是 0.60% 碳含量的淬硬層在起作用，后者显得碳量太低

而不經用。为了改变这种情况，我們曾試用固体渗碳法，但当高于共析成份的鋼領表面散層形成之后，因为要避免碰坏，必須在箱中冷却，这样便又形成了渗碳体的網状組織，必須經正火、淬火两重手續而造成不必要的热处理变形。后經采用苏联深氰化法，既能获得含碳量很高的渗碳層，又没有形成渗碳体網状組織的缺陷，手續也較为簡便。現在把这种深氰化法介紹如下：

1. 深氰化盐槽的配方，也就是溶化前的原始成份为氰化鈉 NaCN 6~10%，氯化鋇 80~84% 及 10% 以下的氯化鈉。在操作过程中的工作成份为 3~8% 氰化鈉，氯化鋇不少于 40%，氯化鈉不多于 30%，碳酸鋇不超过 40%（不应用碳酸鈉），鹼类（ NaOH ）不少于 4%。

2. 深氰化盐槽所起的化学反应是



我們从这些反应中来看，当用鹼土金屬盐作氰化盐的中性盐时，在与空气隔絕的情况下，氰化鈉能直接产生活性碳，2个分子的氰化鈉就可以产生出一个分子的活性碳，比一般氰化經过 CO 而析出碳分子的数量多一倍。深氰化可以获得表面含碳为 1% 以上的渗碳体，对鋼領來說是很利便的。

3. 深氰化盐槽的配制是有一些困难的。如能按下列配盐操作規程認真执行，則可順利进行。

(1) 計算盐槽体积，按深氰化盐比重約 2.85 求出盐槽中所需配制的各种成份的重量，开列清單。

(2) 将要配入的食盐取出 $\frac{2}{3}$ ，再按食盐三份及氯化鋇七份的比例拌和，因这样的混合盐熔点較低，約 640°C ，故先入槽

熔解之。

(3) 爐子加足火力，将其余氯化鋇全部持續溶入。

(4) 維持溫度在 $850 \sim 870^{\circ}\text{C}$ 之間，并促使爐溫有緩慢降溫的趨勢。

(5) 准备与盐槽相同体积的容器一只，徹底烘干，为便于处理起見，容器宜用扁平的。

(6) 在盐面鋪上厚約 3 毫米的一層化学純淨片状石墨。

(7) 将氰化鈉放入盐槽少許以觀动静，如无溢出現象繼續再加，如稍有溢出現象則稍停。余下的食盐可用作抑溢剂。如有严重溢出現象則用干燥勺子取出泡沫放在准备好的容器中。

(8) 如此繼續工作直到全部配料加入槽中为止。

(9) 将取出的泡沫重加入槽，待稳定之后再取出部份过剩泡沫：这种泡沫是对渗碳有利的，过多則妨害操作。过剩的泡沫留作为以后加入的复盖剂。

4. 氰化槽的补充与維持

按盐浴总重为 500 公斤的深氰化槽以每 $2 \sim 2\frac{1}{2}$ 小时补充氰化鈉 6 公斤及氯化鋇 21 公斤，每星期化驗全部成份一次。这种办法可以維持很長时期并能保証产品质量。注意經常在液面保持一層盐槽本身产生的泡沫复盖剂。

鋼領的热处理工艺規程

鋼領用 #20 優質碳素結構鋼制成，技术条件要求硬度在 RA2 以上，本身硬度差別不超过 RA2 度，圓度 < 0.25 毫米，淬水可許 < 0.35 毫米。底座尺寸 ± 0.30 毫米，渗碳深度 0.65 毫米以上。表面必須有过共析層，跑道上不得碰損，表面不得銹蝕。

按下列工序加工：

1. 串架及掛好，用鋼領淬火架子。

2. 預熱：用滲碳爐旁預熱爐，在預熱爐中停留十分鐘以上，直至鋼領表面有氧化膜色澤為止。

3. 液體滲碳： $880\sim 910^{\circ}\text{C}$ 進爐，在 $880^{\circ}\text{C}\pm 10^{\circ}\text{C}$ 加熱 $30\sim 45$ 分鐘，保溫 150 分鐘，空氣冷到 200°C 以下後淬油。

4. 淬火准备工作：

(1) 濾油；

(2) 折散裝盤；

(3) 烘乾。

5. 淬水：用鉄絲網盤裝好，不得軋緊，在 $760^{\circ}\text{C}\sim 770^{\circ}\text{C}$ 溫度的鹽槽中加熱 $1\sim 2$ 分鐘，在水溫低於 60°C 的 $5\sim 10\%$ 的苛性鈉水溶液中淬硬之。

過去我們是把鋼領在 $880^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$ 滲碳之後直接淬油的，這樣的淬火質量有缺點，現在我們把淬油與淬水的鋼領的情況寫在下面：

1. $880\pm 10^{\circ}\text{C}$ 滲碳 2 1/2 小時後直接淬油的斷面金相組織如圖 1 所示。白色部份為殘余奧氏體，其餘為粗葉狀馬氏體。因為組織中有大量殘余奧氏體，因此其耐磨性就差。

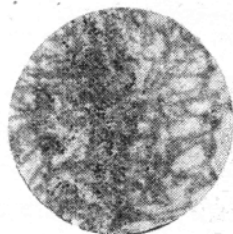


圖 1 $\times 500$ 攝影後再放大 8 倍

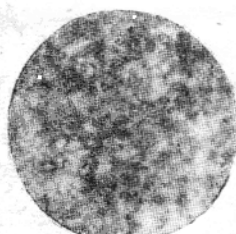


圖 2 $\times 500$ 攝影後再放大 8 倍

2. 在同上溫度滲碳之後放冷於空氣中，然後在 $750\sim 770^{\circ}\text{C}$

下淬水。其金相組織如圖 2 所示，为过共析渗碳体成粒状析出，也減低了奥氏体的濃度，所以殘留奥氏体銳減，馬氏体呈隱蔽状态。这种金相組織对耐磨性來說都有很大好处。

3. 我們研究了从上海新华紗厂拿来的英貨有底座鋼領，这种鋼領据說已用了 10 年以上未見磨損。其金相組織为隱蔽馬氏体，但含碳不高，我們把它加热到 900°C 緩冷之后，用苦味酸腐蝕在頸部有少量渗碳体痕跡，不及我厂渗碳的含碳量高。

4. 我們也研究了日本⊗牌有座鋼領、U 牌有座鋼領及 UMEDA 七七有座鋼領，瑞士的“立达”鋼領、法国毛紡双边鋼領（牌号不詳）及英国潑拉脫毛紡燃絨机鋼領等。其中日本鋼領有網状渗碳体，断面磨觀非常粗糙。瑞士与法国毛紡及英国鋼領相仿，含碳量均不高。

根据以上情况来看，我們能做出比英国貨質量好的鋼領。

我厂經改用深氧化处理之后，鋼領的走熟期縮短，而寿命延長。以上所說是热处理对鋼領質量的影响。

二、鋼領圈的表面处理

鋼領除热处理对質量影响很大外，在表面处理方面也有很大的关系。要得到質量优良的鋼領，这两方面都不能忽視。

进口的鋼領表面在未使用前有两种，一种是打磨得非常光亮完全沒有刀痕的，另一种呈灰暗色。过去我們只考虑到鋼領的表面，尤其是跑道要求有很高的光潔度，但对鋼領表面与鋼絲圈接触的地方——跑道对鋼絲圈的磨耗过程一直是一个謎。当然如果鋼絲圈在鋼領跑道上运轉时，其接触部份是完全的，接触表面又是非常光滑，那末鋼絲圈的磨耗就很均匀，鋼絲圈就不容易被磨断，但事实上很难做到。另外，当鋼絲圈跑道里有車刀痕跡时，鋼絲圈在运轉时就会老是在一点地方受磨；这

样最容易磨断而飞去。假使鋼絲圈在鋼領跑道里运转时，能够不断地更换受磨地方，那末即使没有理想那末好，对鋼絲圈被磨断的条件来看仍将是大为有利。对鋼絲圈某一点来说，它将有休息的机会。

过去我厂所制鋼領的表面处理是在車光之后，用細砂皮砂去刀痕，然后淬火，淬火之后再砂光，然后在 50 度硫酸中加热到 $100\sim 120^{\circ}\text{C}$ 浸泡 30 秒鐘，視表面顏色而定。这样处理后的鋼領經過中和清洗上油，在表面上有一層深灰色薄膜，这薄膜具有防銹作用，但不能根本改变其在使用时的性能。我厂也曾試用王酸这样的强蝕剂来处理鋼領，經過强蝕后的鋼領，在試車时發現能够减少飞鋼絲圈的現象，从而断头率也能减少。我厂用这样的表面处理工艺做了不少鋼領，其質量比以前的要好得多。这种工艺在操作时有黃色濃霧产生，对操作工人及其週围的人的健康很有妨碍。我厂也曾采用电抛光的方法，这种方法以目前来講在国内可說是較理想的表面光滑度处理法之一，它能大大提高表面光潔度。因为这种方法在国内还算是一种新的工艺，我們对这方面技术水平还低，还不能很好地掌握，使处理后在光度标准及顏色等方面获得一致的结果，甚至有很多工件在处理後仍留有橫向刀痕，且生产率又低，用过的廢电抛光溶液又不能收回利用，因此成本很高。电抛光对工件本身原来的光潔度要求严格，过粗糙的表面尚需其他抛光办法加以輔助处理，經試車之后效果并不很理想，有碍于投入大量生产。

苏联塔什干紡織机械厂有一种水砂滾鋼領的办法，他們是用黃沙作水磨剂的，但我們对苏联所用黃沙的質量未有深刻的研究，經改用石英砂后获得良好的效果。我厂以苏联这一試驗为基础，进一步通过自己的实验，現已获得了一套較好的方法。經過这种方法处理的鋼領呈灰色表面。試紡时对减少断头

率及飞鋼絲圈有很大的作用，且因水砂滾鋼領不会象用强蝕剂处理鋼領那样对工人有危害，其工艺性比用强蝕剂要好得多。至于为什么会好，有說是摩擦系数小，照实际运转的情况来看，还是因为鋼絲圈是在接触点变动的情况下受到磨損因而延長寿命的緣故。

水砂滾鋼領的工艺

总的說来就是把鋼領泡在一种既能防銹又能去油的水溶液中，在水中放了許多石英砂，石英砂有銳利的稜角，其大小則適合在鋼領的跑道中起撞击作用。在这样的石英砂防銹水中加以有足够压力的压縮空气，使石英砂在水中跳动，那末在轉动着的鋼領圈內外各处受到跳动着石英砂的碰撞，造成表面有无数細点，而光潔度較高。

試驗工作結束之后，我們开始所訂的工艺是在一只傾斜的水滾桶中进行，先将桶內冲洗干淨，加入新的 #3 粒度的石英砂 10 公斤、水 23 公升及碳酸鈉 1.2 公斤，然后放入鋼領圈进行滾光，滾光桶每分鐘週轉 42~45 轉。鋼領滾光分二次进行，第一次滾的目的是去除淬火时粘附的盐份，滾 15 分鐘后即可取出，用清水冲洗之后浸入 10% NaOH 水溶液中防銹。为节约起見，在去盐初滾时，可采用旧砂。桶中插入一管，管嘴尺寸为 0.28×0.30 毫米，通入每平方英寸 30~50 磅的压縮空气。第二次正式滾光时，除必須要用新的 #3 石英砂之外，其他条件完全相同，滾光時間为 $2\frac{1}{2}$ ~ $3\frac{1}{2}$ 小时，取出后即作下道工序。

繼滾光之后即行酸处理，其目的在于使貼附着的細砂粒下面受到腐蝕，減少其附着力，便于以后冲洗，在耐酸缸中用 15~20° 稀硫酸在常溫下浸蝕 1~2 分鐘，浸时攪动鋼領，可放在鉄絲籃中一起浸，同时上下顛动之。然后在 10% 碳酸鈉

水溶液中浸 1~2 分鐘后，在清水中漂淨，再放在流动清水中冲。

准备調水油乳状水混合物，在这种乳状液中調水油占 15% 左右，沸煮之，將酸处理完畢的鋼領放入煮 10 分鐘，取出用干燥清潔紗头揩擦。

生产工人在掌握了这些特点之后，就設法增加同时处理的工件，而把石英砂減少到 8 公斤，水減少到約 10 公斤和碳酸鈉 0.5 公斤，并未影响質量。在实际操作中還碰到噴嘴損坏后滾光效果減低等具体問題。当滾光时噴嘴如已磨損，那么噴嘴的尺寸就不符合規定，当噴嘴沒有損坏时就好比是在吹气，它損坏之后好像是在哈气，力量就不集中，这是需要注意的。运转时滾桶向上傾斜，滾筒中心綫与水平綫成 30° ，如圖 3 所示。在滾好之后，滾筒中鋼領通过轉动手柄，將筒向前傾，使桶中工件借鈎子之助，把滾好的鋼領放在預置在滾光机前的鋼絲網盘中，盘下放一只冰桶，取出滾好的鋼領再进行下道工序。

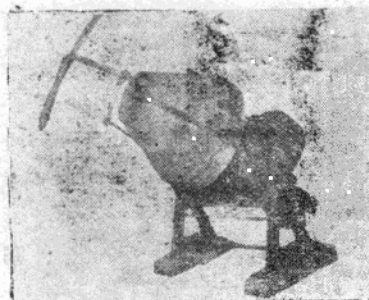


圖 3 运转中的滾光机外貌

提高紡紗速度提供了条件。

水砂滾光的优点是工艺正規，对減少断头有显著效果。

水砂磨光后光潔度檢查：

从水砂滾光的加工工艺来看，鋼領表面原来金加工后留下的刀痕已不复存在而代之以細小的全面分佈的小点。因此，当鋼絲圈在这样的表面上滑动时就不会老是在鋼絲圈的一点上受到磨損，因而鋼絲圈的寿命就会延長，断头率显著減少，为

同样以机械加工后达到約 7a 級光潔度的工件，进行滾光、噴砂及电抛光等三重表面光潔处理后，放大 30 倍与水磨光的、金加工后噴砂、淬火的光潔度样塊比較，結果如下：

机械加工后經淬火再用水砂磨光其表面光潔度为 9a 級；机械加工后經砂光再行噴砂，然后淬火，其表面光潔度为 8a 級；机械加工后經砂光、噴砂、淬火，然后再进行电抛光，其表面光潔度为 10a 級以上。虽然这种比較法不絕對可靠，但以三种不同表面处理之鋼領在 30 倍放大鏡之下进行比較，可以肯定用水砂磨光所得之表面光潔度比噴砂者为光，仅較差于电抛光。

試紡比較 試紡是在經緯厂試車室进行，但因条件不及紗厂，如室內的溫度不穩定、粗紗条干不勻及撚度不勻，常有粗紗拉断現象，因此所列数据只能作为参考。

試紡用的是 $\phi 38$ 毫米狭边(3.2)的鋼領。光潔度处理共分两种，一为水砂磨光者，共 100 只；另一种为电抛光，电抛光前經過砂光、噴砂等工序，电抛光时間为 10 分鐘，也是 100 只。两种鋼領同时試紡，装車之后一律敷以滑石粉，在下述条件下进行試紡：

錠速 10800 轉/分

前罗拉轉速 205 轉/分

紡紗支数 21 支

初上車时两种鋼領都使用 3/0 鋼絲圈，初开始半小时内水砂磨光者稍嫌紗头过重，气圈較小，半小时后即完全与电抛光者相同。經研究認為是水砂磨光后鋼領表面附有一層砂粉及細碎砂粒（放大 30 倍后能看到），因而增加鋼絲圈的阻力，半小时后这些物質已基本磨掉，故而逐漸減輕，經過三次落紗之后，两种鋼領都嫌鋼絲圈过輕，气圈凸出部分会与邻近气圈相碰而繞在一起，因而增加断头，故一律換用 2/0 鋼絲圈。之后，

水砂磨光的鋼領氣圈再次小于电拋光，但經一落紗后又与电拋光者相同。

从鋼絲圈磨損情况来看，第一次換下的3/0鋼絲圈約運轉5小时，水磨鋼領所用者几乎全部变为藍色而磨損較重，而电拋光者只有三只發藍色，其余只有輕微磨損。試紡結束后，將第二次換上之2/0鋼絲圈拆下檢查（已運轉60小时以上），發現情况相反，水磨者仅有三只發藍，其余的均輕微磨損，而电拋光者發藍的有13只，普遍磨損严重。

試紡結果如下表所示：

（鋼領直徑为38毫米（狭边），錠速为10800轉/分前罗拉轉速为205轉/分，紡紗支数为21支，鋼絲圈用3/0~2/0）

落紗支數	每間 落紗(分) 所紡時	斷 頭 情 况								備 註
		水 砂 磨 光 鋼 領				電 拋 光 鋼 領				
		支紡 錠數	實際 斷頭	飛鋼 絲圈	千錠 小時	支紡 錠數	實際 斷頭	飛鋼 絲圈	千錠 小時	
1	92	1.00	10		56	1.00	11		72	用 ^{3/0} 鋼絲圈 因氣圈過大改 ^{2/0} 鋼絲圈
2	98	"	3		18	"	11		67	
3	95	"	5		32	"	10		63	
4	95	"	14		89	"	13		83	
5	96	"	14		88	"	10		63	
6	99	"	6		36	"	5		30	
7	94	"	11		70	"	6		38	
8	96	"	10		63	"	6		38	
9	95	"	8		51	"	15		95	
10	90	"	12		80	"	14		93	
11	96	"	12		75	"	12		75	
12	96	"	12		73	"	16		98	
13	97	"	11		68	"	5		31	
14	99	"	13		79	"	6		36	
15	97	"	6		49	"	13		80	

(續上表)

落紗次數	時間 (分)	斷 頭 情 況								備 註
		水 砂 磨 光 鋼 領				電 拋 光 鋼 領				
		實紡錠數	實際斷頭	飛鋼絲圈	千錠小時	實紡錠數	實際斷頭	飛鋼絲圈	千錠小時	
16	99	1.00	7		42	1.00	8		48	因氣圈過大改2% 鉗絲圈
17	96	"	8		50	"	8		50	
18	99	"	10		61	"	8		48	"
19	96	"	9		56	"	11		69	"
20	96	"	10		63	"	8		50	"
21	96	"	7		44	"	6		38	"
22	96	"	11		69	"	6		38	"
23	96	"	13		81	"	4		25	"
24	96	"	5		31	"	6		38	"
25	97	"	12		74	"	3		19	"
26	99	"	12		73	"	12		73	"
27	98	"	6		37	"	9		55	"
28	100	"	10		60	"	10		66	"
29	100	"	10		60	"	7		42	"
30	99	"	10		62	"	7		43	"
31	96	"	10		63	"	8		50	"
32	100	"	13		48	"	7		42	"
33	96	"	8		50	"	6		58	"
34	100	"	7		43	"	6		37	"
35	95	"	7		44	"	7		44	"
36	100	"	10		60	"	11		66	"
37	97	"	3		19	"	7		43	"
38	101	"	12		71	"	6		33	"
39	97	"	9		56	"	10		62	"
40	99	"	4		24	"	9		56	"
41	98	"	9		55	"	8		49	"
總計	3975	"	387		58	1.00	251		53	"

根據以上情況來看，我廠認為水磨鋼領在目前是一種值得推廣的表面處理工藝。

王水和石英砂水磨处理鋼領

天津国棉二厂

一、石英砂水磨

(一) 处理程序

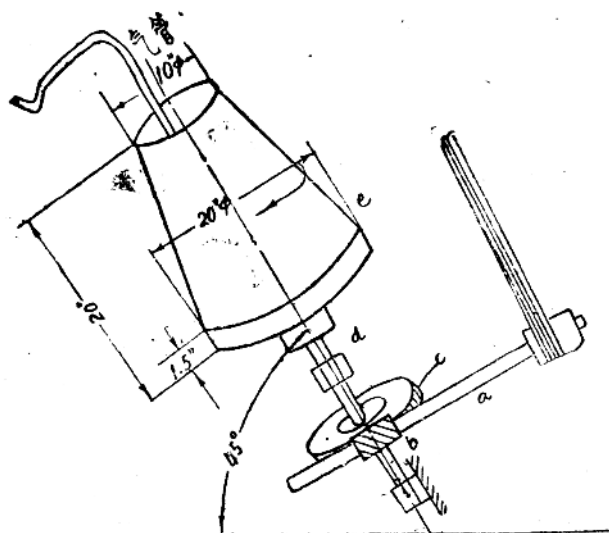
首先把石英砂放入机内(截圆锥体鉄罐), 石英砂規格为 7~10 篩眼/时, 投入数量为 10 公斤, 加水 36 公斤, 碳酸鈉 3.5 公斤(也可用火碱代替), 通入压缩空气(利用本厂噴霧用的气管子以胶皮管通到容器里边), 这时液体被吹得类似沸腾状态。最后把需要处理的鋼領放入罐内。并开动机器使罐子旋轉, 进行磨礪。一般經過 120 分鐘以后即被磨光。如果鋼領油污或鉄锈較多, 時間可适当延長。磨后的鋼領显得光滑洁白, 取出再用清水洗淨擦乾用少量机油擦拭, 用干布擦光即可上車应用。

(二) 磨光机机构及傳动

現在所安裝的磨光机, 除鉄罐是新鉄板之外, 其他各部机件均是廢料制成。其动力来源是借助于原来保全室內砂輪主軸由皮带傳动, 如圖所示:

鉄罐 e 是用 2.25 毫米的鉄板制成。其上口直徑是 10", 底的直徑是 20", 高 21.5", 按箭头方向回轉, 并与地平面成 45° 角, 每分种 14 轉。每次每罐能容 100~200 个鋼領。每班处理三罐, 三班能磨光 3~4 台。

(三) 試驗效果



a—被动軸

c—30 齿的齒輪

e—鉄桿

b—2 头 蜗杆

d—排軸(1 1/4"φ)

最初处理的第一批鋼領經在紡 21 支緯紗的十六、十七号
两台車上作了試驗。試驗断头如下：

	改前	改后	比 較
16*車速	313	313	—
断头	248	193	減少 22%
17*車速	317	322	—
断头	158	123	減少 22%

处理过程中注意事項

(1) 向罐內吹气,能使石英产生不規則运动,从而保證了
鋼領各部被石英撞击磨擦,否則石英不能在罐內翻滾,同时鋼
領之間會發生彼此撞击,影响鋼領表面的光滑,所以当噴霧器

停止时，磨光机亦必須随之停轉。

(2) 罐內的碱水在一定时期內須加以更換，并按量加入碳酸鈉(或氫氧化鈉)，因石英砂運轉一定時間以后，其顆粒逐漸變小，最后成为粉面狀，起不到应有的撞擊作用，亦必須定期更換。

二、王水处理和石英砂水磨結合处理

最近我厂进行了王水处理和王水处理后再石英砂水磨的比較試驗。王水处理的配法是硝酸(濃)和盐酸(濃)按体积1比3配合，制成王水。将鋼領用碱水煮洗干淨后，浸入王水40秒~1分鐘后取出。其程序是：

鋼領煮洗→王水→水洗→火碱液中和→再水洗→浸入錠子油內→取出拭干。

王水处理后。不浸油即进行石英砂水磨与只进行王水处理两种办法，在同台同鋼領試驗的断头情况如下：緯紗21支，前罗拉轉数为375轉/分

不 处 理	王 水 处 理	王 水 加 石 英 砂 水 磨
断头 396	246	186
比較	降低 27.6%	比不处理降低 53.03%

注意事項：

(1) 硝酸和盐酸都是猛烈的腐蝕品，在配制和工作时，必須由專門訓練过的人員进行，有完备的防护用具，尤其注意不可将水向濃酸內注入。

(2) 处理时，鋼領口向下放置使王水浸过鋼絲圈跑道即

可。处理时间以鋼領表面变深灰色而又未产生黑色腐蝕層为宜。

三、存在問題

1. 效果的延續時間尚待試驗确定，以便确定磨礪週期。

关于鋼領軌道表面状态在处理前后的变化以及有关理論研究尚待解决。