

水泥厂设备技术革新

第二輯

建筑工程部水泥工业管理局机械动力处 編

建 筑 工 程 出 版 社

水泥厂设备技术革新

第二輯

建筑工程部水泥工业管理局机械动力处 編

江苏工业学院图书馆
藏书章

建筑工程出版社出版

• 1960 •

內 容 提 要

本書是根据今年五月，建筑工程部水泥工业管理局在北京召开的五級干部會議上，交流的有关設備改进方面的經驗資料，加以整理汇编而成的。主要內容包括矿山机械設備、粉磨設備、水泥迴轉窑、節約和代用材料、机修加工設備等革新的經驗三十七篇。文字通俗易懂，并附有必要的插图，可供大中型水泥厂的技工、技術人員以及有关其他工业的技術人員等参考。

水泥厂設備技術革新

第 二 輯

建筑工程部水泥工业管理局机械动力处 編

1960年1月第1版

1960年1月第1次印刷

2,570册

787×1092 $1/25$ • 65千字 • 印張3 $10/25$ • 插頁2 • 定价(9) 0.42元

建筑工程出版社印刷厂印刷 • 新华書店发行 • 書号: 1770

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市書刊出版业营业許可証出字第052号)

序 言

我国社会主义建設正以一日千里之势向前发展。水泥工业的广大职工，正以冲天的革命干劲，满怀信心地力争在今年内完成第二个五年计划的指标而奋勇前进。

今年五月建筑工程部水泥工业管理局在北京召开了五級干部会议，交流了数十項有关設備改进的經驗，我們根据这些資料汇编成册，作为1958年10月出版的“水泥厂設備技术革新”的第二輯，以供全国水泥工厂相互学习，相互提高；同时也可供其他工业企业在改进設備、工具及操作方法时参考。

本書选編，因時間仓促，資料不够完善，有些图也只能示意，因此書中錯誤和不妥之处在所难免，尙希讀者多提意見，以便再版时修正。

建筑工程部水泥工业管理局机械动力处

1959年9月

目 录

一、矿山机械設備	(1)
1. E-25型电鋸的使用經驗	(1)
2. 穿孔机的使用經驗	(7)
3. 自动溜車道	(9)
二、粉磨設備	(11)
4. 兩級水泥磨用两台选粉机的經驗	(11)
5. 风扫式煤磨放风經驗	(15)
6. 防止磨机襯板断螺絲的經驗	(19)
7. 磨机分料滾篩	(19)
三、水泥迴轉窑	(20)
8. 迴轉窑托輪的調整方法——仰手律	(23)
9. 鋼筋耐火混凝土砌的后窑口	(24)
10. 提高水泥窑直流电动机轉数的經驗	(24)
四、節約和代用材料	(23)
11. 压缩空气輸送斜槽改用軟質多孔板的經驗	(28)
12. 渗炭淬火	(34)
13. 鋁鉄合金堆焊	(35)
14. 鑄鉄代替錳鋼的經驗	(36)
15. 采用无烟煤和焦炭末制造电极棒的經驗	(38)
16. 电石的簡易制造法	(39)
17. BMΓ-133型食油开关使用油浸硬木 絕緣拉杆代替瓷質拉杆	(42)
五、机修加工設備	(43)
18. 自制直徑 6 米土立罐的經驗	(43)
19. 鋁綫焊接的新方法	(44)
20. 加工磨机中空軸的簡易鏜床	(47)
21. 簡易落地車床	(49)

22. 簡易升鹵機	(50)
23. 加工磨頭及端面外圓的經驗	(52)
24. 車制磨機球形軸承的簡易車床	(53)
25. 小型龍門鉋加工大齒輪的對口面	(55)
26. 磨機筒體兩端法蘭盤的加工方法	(56)
27. 金屬噴鍍法	(59)
28. 高錳鋼焊條的簡易製造法	(69)
29. 鑄造工藝中“一模多鑄”的經驗	(70)
30. 用小機床加工深孔鑽杆的方法	(72)
六、其他	(74)
31. 自制鏈式運煤刮板機	(74)
32. 水泥袋自動打印機	(76)
33. 聯合運煤機	(78)
34. 泥砂攪拌機自動停車裝置	(79)
35. 磨機襯板一覽表	(80)
36. 設備部件簡易卡片	(80)
37. 變壓器水冷卻的經驗	(83)

一、矿山机械設備

1. E-25型电鏟的使用經驗

华新水泥厂的E-25型电鏟的利用率不断地上升,鏟掘能力不断提高(由800吨/台班提高至1,200吨/台班)。其改进的内容如下:

一、在工作制度方面,主要有三个:班前會議制度,交接班制度和作业指示图表:

1.班前會議制度,上班前30分鐘开班前会。首先,班長把本班任务以及前班的机械設備运转情况,作簡單的布置和介紹,然后圍繞生产任务及机械运转情况进行討論;找出保証完成生产任务和解决設備故障的办法。

2.交接班制度。接班者提前10分鐘接班,进行分工。詳細檢查設備情况,并向上一班司机問清情况,做到交接清楚。

3.作业指示图表,这个图表指示出机車各部的檢查时间和内容。当班司机,按指示图表規定进行檢查并作出記錄(指示图表格式見表1)。

在檢查时,发现不正常的情况,或可能发生故障,司机应首先判断产生的原因,向值班班長汇报情况,提出处理意見,对于一般問題,应及时处理。

二、机械维护保养、檢修、管理:

1.在维护保养方面,他們是依据作业指示图表(見表1),和所規定的注意保养事項进行的。确定加油时间是每班一次,其方法和数量应結合实际情况灵活运用,以保持机械潤滑良好为目的。在一般的減速箱牙輪,每周檢查一次油量,半年更換新油一次。在露天无牙箱的齿輪,以及常轉动的滾輪連接肖等,保持常有机油、黃油潤滑,使牙齿不現白光亮为止。并定期(每周)全面檢查机械潤滑油注油点处,如发现潤滑不足,应及时处理。

华新水泥厂采石场2号

班 前 检 查		一	二	三	班 前 检				
1. 铲斗骨子开门 骨子吊耳 骨子是否有断纹					2. 铲杆螺栓、铲斗葫蘆骨子				
4. 轉盘小托輪有沒裂紋					5. 压风机油是否足				
7. 大滾筒來令片是否松滑					8. $130 \frac{1}{5}$ 班馬达机油是否足				
10. 风泵皮带輪, 止头螺絲					11. $1 \frac{1}{4}$ " 起重鋼繩一扭距断綫数应 < 7				
定 时 检 查		第 一 班							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1. 57班馬达靠背輪木骨子, 垫板, 及牙輪的响声等檢查。傳动軸承的溫升应 < 70°C		△	△	△	△	△	△	△	△
2. 刹車來令片, 汽泵骨子气管接头是否松, 变速牙箱內的油是否合油标尺标准		△		△		△		△	
3. 旋轉60班馬达 彈子溫升应 < 70°C 潤滑油压 = 2 公斤靠背領三块鋼片是否扭坏		△		△		△		△	
4. 中心立軸軸承的溫升应 < 70°C		△	△	△	△	△	△	△	△
5. 起重130班馬达彈子, 大滾筒軸 承行走橫軸軸承溫升应 < 70°C		△	△	△	△	△	△	△	△
6. 变速牙箱三块鋼片扭坏沒有		△			△				
7. 皮带輪破沒止头螺絲松否		△			△				
8. 变速牙箱, 及压风机存油量是否足					△				
9. 压风机三角皮带是否松(压力 < 5 公斤)			△				△		
10. 压风机運轉的响声, 溫度风泵进出口风管接头					△				
11. 1.4 班馬达溫度、安位螺絲和是否漏油, 放水凡而是否靈活		△			△			△	
12. 油泵0.185班馬达軸承溫升应 < 70°C		△	△	△	△	△	△	△	△
交 接 班 人		簽 章							
工 段 長		簽 章							
值 班 电 工		簽 章							
值 班 主 任		簽 章							
文 字 說 明									

2. 在設備的維護保養，檢修配件計劃等方面都有專責人員。一般的中小修理，均能按計劃進行檢修。但檢修項目的確定，首先是根據配件的磨損規律，並結合當前機械設備運轉情況中存在的問題，由下而上的對檢修時間內容和方法提出初步計劃，然後由車間機械師召開檢修會議，逐項的討論與安排。做到大家心中有底。其次是根據已確定的檢修項目，在檢修前一周進行檢查並與實物核對，因此在檢修上均能保質快修的按期完成，一般的日常消耗材料、配件，由司機根據每月實際需用量作出計劃，並按計劃領用。

3. 經常注意鋼絲繩的潤滑情況，在操作時避免鋼絲繩有沖擊現象。每根鋼絲繩可使用6個月以上。

4. 在每次放炮時，要用木板蓋好，以免被石子擊壞，在多雨季節，還應把它搭個木架子，以免磨損。

三、駕駛要平穩，不猛沖猛干，各處具體要點如下：

1. 鏟斗下放時，鏟斗下放的速度應由鏟斗和地面的距離來決定，在離地面的距離較大時，下降速度要分兩步走。初下放時，速度放大，使之提高工作效率；當鏟車接近地面時，速度放慢，避免和地面發生沖擊。

2. 鏟斗在鏟石子時，不要過猛的向前沖鏟，而要很平穩的鏟入，在砸到大石塊或鏟進阻力太大時，必須調整鏟進的鏟斗位置或方向。

3. 開閉斗門。鏟斗開門時，要根據鏟杆伸出的速度來適當控制操縱杆，要求當鏟杆伸出停止時，斗門半開。因為斗門開到盡頭，會使斗門鋼絲拉斷。在斗門關閉時，要求不要使鋼絲繩捆住了，而造成鋼條松彈，影響鋼條壽命。斗門關閉到約只50毫米的時候，方將操縱杆打開，這樣能避免斗門擺動。

4. 鏟杆伸出或收回，注意鏟杆兩端的擋板不要和滑套碰撞。碰撞會把滑套碰裂，鏟杆和齒條連接的螺絲剪斷。

5. 上車台旋轉時，注意斗子要高出地面石子，以免鏟斗和地面石子碰撞。旋轉操縱杆的操縱，要看旋轉速度，把剎車逐漸刹住，不要急刹，使上車台發生很大振動。

6. 車子行走時，要將履帶行走路上的大塊石頭清除掉，使道路比較平坦，避免車子振動和履帶損壞。

7.車子轉角度时，選擇一个地形凸出的地方，使履帶和地面只中間一段接触，使履帶和地面的阻力容易变换角度。在发现变换角度阻力过大时，应更动地点再变换角度。

四、設備革新：

①在起重卷揚筒上，增添了一个压缩空气的气刹車裝置(如图1)，以防止由于卷揚筒的电磁吸铁开关跳脱，使电鏟的起重立即下落而打

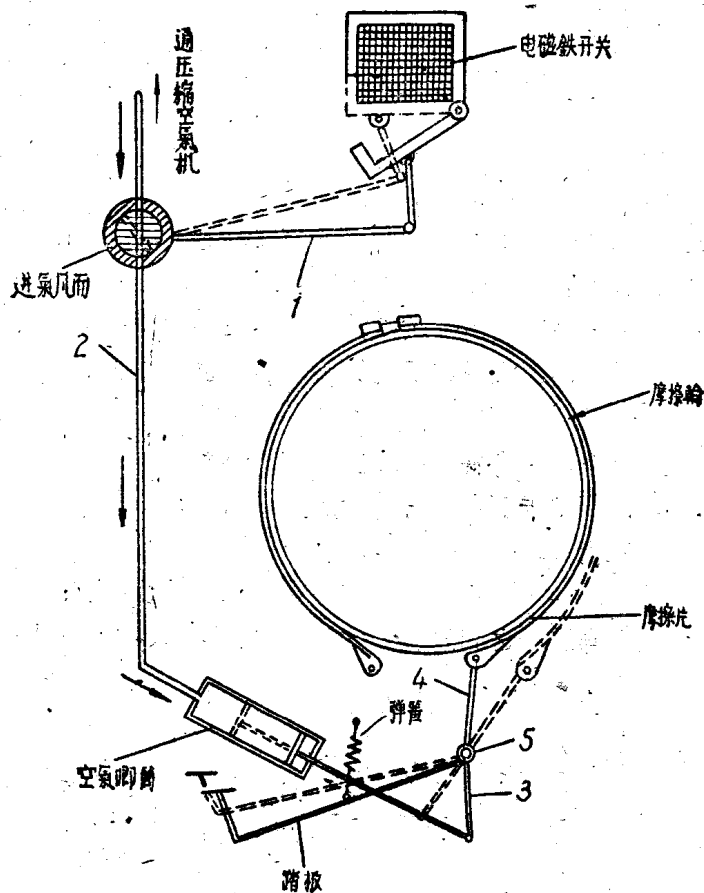


图 1 气刹車裝置示意图

說明：当电磁铁开关跳脱时，通杆 1 把进气阀打开，压缩空气經管 2 进入空气唧筒，推动活塞运动。通杆 3、4 繞支点 5 轉动，使摩擦帶抱紧摩擦輪（如图上实綫所示）。图上虛綫表示电磁鉄开关未跳脱时的情形。踏板系改进前用脚刹車的情况。

坏載重汽車的事故。因为电动机的开关繼电器停止工作时，控制卷筒轉动装置的刹車是松开的（即磨擦輪与刹車帶之間是松开的），由于起重臂本身重力大，因此就迅速下落，而司机在这种情况下是难以控制的。为此，机修工人进行了研究，并創造了一个用压缩空气的气刹車装置，以便在繼电控制器失灵时，立即用它来刹住卷揚筒。以免起重臂的急速下落，造成事故。

②解决变压器与电阻片的发热問題。

該厂在使用初期，由于变压器通风不良，溫度較高，再受到电鍍工作时較大的振动，致使綫圈和硅鋼片之間的絕緣有时损坏，过去就曾連續发生2次燒坏綫圈的事故。为此工人同志提出建議，把变压器从車上移到地面上，在行走时用电纜来控制，經過研究和試驗后，証明效果良好。其次在电阻器上也进行了改进，原先电阻器中的电阻片由于安装时三层电阻片之間隔太近，致使散热不良，电阻片有时燒得发紅，經常因电阻片发热而停車。电修工人根据这种情况，提出改进的办法，首先将三层电阻片的距离增大，使其散热良好；其次是将原先封閉式的箱壳，改成鉄絲網的箱盖，这样也改进了电阻器的通风情况。

③改进齿条連接螺絲，防止发生折断事故。

齿条連接螺絲未改进之前，經常折断。断了的螺絲掉到小齿輪上，把齿条和齿輪的齿都打伤了。

这种情况，除在操作上改进外，在設備上的改进有：（1）把長齿条和長条板与鑪杆之間連接处的側面，两边分段堆焊，以防止它們之

間的滑动，造成螺絲的剪断；（2）連接的螺絲，按照孔眼把螺絲加粗了；（3）固定齿条、鑪杆和滑板的銷子作了改进，原先的銷子，是齿条和鑪杆用一个銷子，鑪杆和滑板又用一个

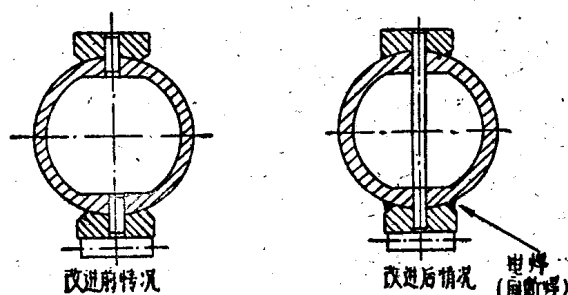


图2 齿条螺絲的改进

銷子；現在是三件用一個長銷子連接起來，使不易滑動（圖2）。

經過這種改革後，沒有發現再斷螺絲的現象。

④130瓩電動機散熱的改進：

這個電動機是完全密封的，散熱不良。他們在電動機殼子上鑽了些孔，在它的外殼上裝一個通風筒，把電動機的內熱抽出來。改進後的效果很好。

⑤駕駛台的房子，原先四壁都是閉得很緊，現在適當的改裝了些門窗，使通風良好。

⑥利用斷鋼絲繩子：

升降鏟斗的鋼絲，每根75米，他們原先斷了就不用了，現在是把兩次斷的鋼絲，把較長的两段，用卡子接起來使用；卡子的地位，要在固定滑輪的槽子上面，使卡子接頭處固定在中間定滑輪的两旁。

2. 穿孔機的使用經驗

過去，華新水泥廠采石場由於缺乏開采經驗，開采的計劃性不夠，使得礦山的開采面零亂、狹窄，不利於使用穿孔機穿孔爆破，每年用穿孔機穿孔爆破的礦石量只占全年礦石開采量的20%左右，效果不好。隨著生產發展，礦石需用量逐年增加，礦山開采面也逐漸擴大，這對充分利用穿孔機起了促進作用，並為利用穿孔機創造了條件，穿孔機的利用率因之不斷提高。現在該廠利用穿孔機生產的礦石量，占全年礦石開采总量的90%以上。下面介紹該廠取得的一些經驗。

一、提高穿孔速度：

他們最初使用穿孔機時，穿孔速度很低，平均每小時進度約0.6~0.8米，現在達到1.5~2.4米。穿孔速度的提高主要是在操作方面作了以下一些改進：

1. 嚴格控制泥漿濃度。泥漿過濃或太稀，對穿孔速度是不利的。控制的方法是根據鑽具上粘着的泥漿厚度、數量的多少和泥漿粒度的大小來決定加水量的多少。泥漿的粒度一般控制到米粒大小，如果發現鑽具上粘着的泥漿太細，就可將孔內的泥漿抽出來，以防止過分粉碎，降低穿孔速度。在雨天或雨後，孔內滲漏地下水嚴重時，就試加粘土，以提高泥漿的粘性和濃度，效果很好。孔內泥漿存量不宜過

多，粘着在鑽具上泥漿高達兩米左右時，就進行抽漿。

2. 根據穿孔速度調整鋼絲繩滾筒刹車的松緊。如果刹車太緊，鋼絲繩緊懸的鑽具就不能狠狠地沖擊岩石，這不僅降低了穿孔速度，而且容易損壞鋼絲繩和其他機件。如果鋼絲繩太松，當起吊鑽具時，鋼絲繩所受張力太大，也容易損壞或拉斷鋼絲繩結頭。特別是在打斜孔時或者打孔中碰到洞時容易折斷鑽具。我們是根據鑽具在孔內沖擊聲音的大小、鋼絲繩松緊、擺動的幅度和刹車手柄振動情況來進行調整的。

3. 根據礦石的性質和鑽具的大小來調整鑽具的沖程。穿孔機可以調整三種沖程，即600、450和350毫米三種。過去在礦石比較松軟的灰石區穿孔時，鑽具沖程是600毫米。在礦石比較堅硬的青石區，則用450毫米沖程。在一般情況下，用小鑽具穿孔時，用600毫米沖程。用大鑽具時則用450毫米。在礦石比較堅硬的青石區穿孔時，也改用600毫米沖程，效率很好，平均每小時穿孔速度約提高0.6米。但是在處理斜孔和穿過空洞時，必須改用小的沖程。

（二）特殊孔的處理方法：

1. 在穿孔工作進行中，經常碰到岩石斷層和空洞，使鑽孔偏斜。過去由於處理不好，常發生鑽具被卡住，拉斷鋼絲繩，拉脫鋼絲繩頭和折斷鑽具等事故。經過一段時間的摸索，找到了處理斜孔的方法。當發現鑽孔開始偏斜時，就換用新鑽頭，改用小沖程，調整鋼絲繩滾筒刹車，繼續進行穿孔，把斜孔修正。如果發現太遲，斜孔很長或用上述辦法處理不好時，就向斜孔或空洞中充填堅硬的石塊，甚至用小生鐵塊充填，使鑽具落下後保持正直，同時利用充填物和孔壁岩石硬度的差別來修正斜孔。

2. 在分段開采時，當上段爆破後，在下段開采平台上常堆有很厚的一層松石。過去他們在下段開采平台上進行穿孔前，先將平台上的松石清除，待露出完整的岩石之後再開孔。後來，為了縮短清理開采平台的時間和節省搬運松石的費用，該廠在開孔時，加長套管，使穿過松石層，這樣就可避免因松石垮落而堵塞鑽孔。鑽孔裝藥後套管還可取出再用。如套管太長，或卡壓太緊，取不出來，可留在孔內，待爆破後，再從松石中檢出來。

(三) 几項設備改进工作:

1. 系鑽具的鋼絲繩結頭，过去他們是用鋼絲捆扎的，这种方法的缺点是捆扎時間長，而且結頭不十分牢固。后来改用青鉛燒結頭，則結扎簡便，而且很牢固。

2. 穿孔机原有的大鑽杆全長約 7 米，它的联接絲扣损坏后，沒有这样長的螺絲車床，他們就找到一节短的絲扣，接头焊接在長鑽杆上，解决長鑽杆联接絲扣加工的困难。

3. 穿孔机鋼絲繩滾筒，在起搭的头几个繩槽，因为經常使用，磨損較快，当它快要磨穿的时候，配备件还未做好，不能更換。經過机修工人研究，把它調头使用，解决了备件缺乏的困难。

4. 鑽孔內的积水，过去是用穿孔机的抽水筒抽水的，在穿孔机走不到的地方，則用人拉抽水筒抽水，速度很慢，往往影响装药。后来創造了一个用压缩空气的压水器，效果很好。

在穿孔机使用方面虽积累了一些經驗，但仍存在以下一些問題：

1. 鑽具联接絲扣处經常发生折断事故，常因此而影响穿孔进度計劃的完成，目前还没有有效办法防止这种事故。

2. 自己檢修的鑽头，因为热处理的不好，使用寿命短。新鍛修的鑽头，一次最高能穿孔 80 米，最低只能穿孔 20 米。

3. 穿孔机的穿孔速度，經過改进操作后，虽較以前有所提高，但今后还需进一步研究改进，以适应生产发展的需要。

3. 自动溜車道

江南水泥厂生产用的粘土，过去是用斗車人力推运至陶泥机的。在推运过程中，工人的劳动强度較高，尤其是在雨季或冬季，因路滑容易翻車或发生人身事故，影响生产。1957 年曾一度改用畜力輸送，但由于运输效率低，仍不能滿足需要。

去年，粘土矿工人发揚了敢想、敢說、敢做的共产主义精神，在工人史培道的倡議下，应用物体在一定坡度上自然下滑的原理，实现了粘土运输自动化，如图 3 所示。

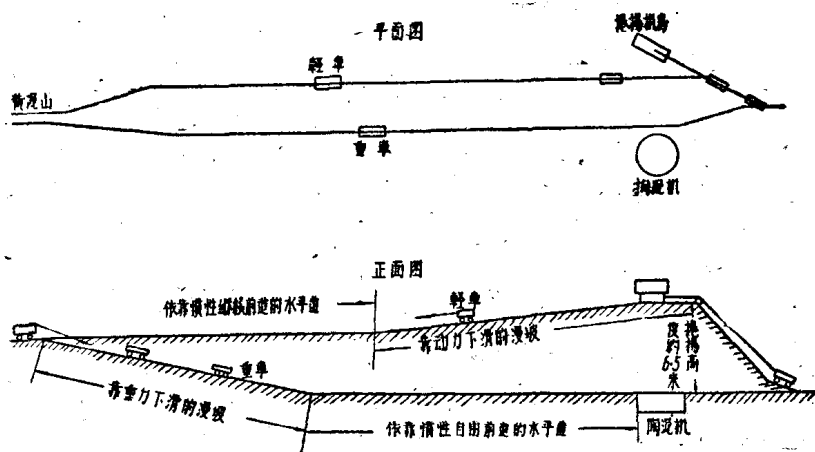


图 3 江南水泥厂粘土运输自动化线路图

一、自动溜車道的技术规范:

軌道坡度	1~1.5%
空車車重	0.25吨
每車載重量	1.0吨
軌道長度	450米
軌道弯道曲率半徑	4米
重車平均輸送速度	0.56米/秒
空車平均輸送速度	1.30米/秒
空車上坡卷揚机动力	5馬力
卷揚机电动机轉数	1450轉/分
卷揚机提升高度	7.0米
卷揚机綫速度	0.6米/秒
山坡坡度	40~45°
牽引鋼絲繩規格	12毫米

車道: 輕車路、重車路各一条

二、操作使用說明:

重車由山上沿坡路, 稍借人力推送后, 即自行滑送到陶泥机处。
經人力卸車后, 將空車推至山坡底下, 并将卷揚机的鋼絲繩掛好, 同

时用信号与矿山上连系，开动卷扬机，将空車沿斜軌道拖至坡頂，卸除鋼絲繩，再用人力一推送，則空車就沿下坡道滑至粘土山。因此在整个輸送过程中，只在两端接装，余者全是矿車自动溜下，大大减少了劳动强度节省了人力22名，提高了劳动生产率約3倍，每年可节省6,710工，給国家創造財富18,785元。

二、粉磨設備

4. 兩級水泥磨用兩台選粉機的經驗

去年4月，華新水泥廠根據1956年創造的“提高循環負荷能够提高產量”的經驗，進一步加快了二級磨出口提升機的速度，從原來每秒0.76米，加快到0.8米。輸送量從每小時150噸提高到160噸，並且相應地加快了選粉機風葉的轉數，從原來每分鐘187轉加快到200轉。這樣，二級磨的循環負荷提高了60%，磨機小時產量提高了0.65噸。

去年5月又加快了一級磨出口提升機速度，輸送量從原來每小時45噸增加到50噸，提高了一級磨的循環負荷。磨機小時產量提高70.5噸。

提高磨機循環負荷後，磨機產量雖有所提高，但由於進入選粉機的物料多，因而選粉機的選粉效率低，一般在35~50%，回料中還有40%精粉。如能將這些精粉選出來，磨機產量還可進一步提高。因此決定增加一台提升機和一台選粉機。去年10月選粉機、提升機安裝完畢投入生產後，效果顯著，磨機小時產量提高了10%，單位電耗也降低了。雖由於增加了輔機設備，使輔機電耗有所增加，但因小時產量提高了，電耗相對降低，所以單位電耗仍降低了1~2度。使用二台選粉機前後的經濟效果見表2。

該廠一、二級磨的規格為 $\phi 2.74 \times 3.96$ 米，轉速19.1轉/分，裝球是一級磨為41噸，二級磨為45噸。選粉機直徑為5米。風葉轉速194轉/分。原來一、二級磨用一台選粉機時的工藝流程如圖4所示。

一、二級磨用兩台選粉機時的工藝流程，最初該廠提出兩個方案