

1958年  
国内外矿山固定机械设备  
与水力提升设备的进展

中國科學技術情報研究所

35507/12/72

1958年國內外矿山固定机械設備  
与水力冲沙設備的發展

北京礦業學院運輸及提升設備研究所編  
中國科學院技術情報研究所出版  
北京朝陽門大街117號  
中國科學院技術情報研究所印刷廠印刷  
各省市新华書店發行

167×230 32開 18000字  
1958年11月北京第1次 1958年12月北京第1次印刷  
50冊 1.50元

資料時 2-002890

3 40 2.11元

## 出版者的話

本文扼要地敘述了1958年以前國內外有關礦山固定機械設備及水力提升設備的發展情況，較詳細的敘述了1958年大躍進中我國礦山固定機械設備及水力提升設備的製造及科研躍進成果，對1958年國外的進展給了一定的說明。最後並提出了在這方面的今後主要發展和研究方向。

本文可供采礦工業幹部，各種采礦工業院校師生學習參考之用。

本文承北京礦業學院運輸及提升設備教研組陳肇慶先生執筆寫成，在此表示謝意。

1959年12月

# 1958年國內外

## “礦山固定機械設備與水力提升設備”的進展

### 一、1958年以前國內外發展水平

解放前舊中國是沒有重工業基礎的，因而在礦山固定機械設備方面的生產製造是毫無基礎的。各礦所用的固定機械（提升設備，通風設備，排水設備及壓氣設備）全是帝國主義國家進口貨。國內的機械廠只能進行一般的修配工作。至於水力機械化設備，因為在舊中國的條件下不可能採用這種新的採煤技術，因而在這方面的製造和研究工作自然不會作任何工作的。

解放八年來，經過三年恢復時期及第一個五年計劃期間，在黨的領導和蘇聯無私幫助下，我國煤炭工業獲得很大發展。隨之煤炭工業的發展和我國機械製造工業的發展，在礦山固定機械設備製造方面取得了輝煌的成績。

撫順重型機器廠、洛陽礦山機械廠等地可以製造直徑1.2公尺到3.0公尺的單及雙圓筒形絞筒提升機。直徑2.0公尺以上的提升機全採用液壓驅動的角移制動器，對於雙筒提升機，其中一個絞筒帶有手動牙嵌離合器。提升機多採用3仟伏或6仟伏高壓交流電動機拖動，使用空氣式換向器改變提升機轉動方向，用接觸器控制金屬起動電阻調節提升機速度，在加速階段是採用附加時限的電流方法自動起動的。國產提升機在第一個五年計劃建設中對中小型礦井建設中起了很大作用。1956年撫順重型機器廠製成絞筒直徑4公尺，寬1.7公尺的 $2 \times 4 \times 1.7$ 型現代化提升機。它採用壓氣驅動的平移制動器，具有兩個獨立的驅動裝置，用依臥遜壓力調節器調節制動力，緊急制動是兩級制動，採用遙控的牙離合器，鋼絲繩的最大直徑47.5公厘，最大鋼絲繩拉力17500公斤，鋼絲繩拉力差12000公斤。這標誌着我國提升機製造水平進入了新的領域。

此外，在蘇聯幫助下建成了洛陽礦山機械廠及其他重型機廠，為今後製造現代化巨型提升機創造了物質條件。

解放前煤礦和金屬礦主要採用罐籠提升，解放後新建的大中型煤礦及大型金屬礦山多採用箕斗提升煤或礦石。在煤礦採用底卸式箕斗，在金屬礦採用翻轉式箕斗。在煤礦多使用6~9噸箕斗，最大到12噸，如本溪彩屯礦。在斜井使用6~8噸後壁卸載式箕斗。金屬礦多用2~4立米箕斗。較大的礦山機修廠均可以製造所需要的提升容器。

為了提高提升運轉的安全性，解放後在黨的領導下制訂了煤礦保安規程，技術操作規程，建立了計劃檢修制度，並對舊絞車進行了改造，增添了必要的保護裝置。因而基本上消滅了提升的重大事故。此外，為了進一步提高在運轉人員時的安全性，對罐籠的斷繩保險器進行了研究改進工作。撫順龍鳳礦（單繩摩擦提升）的提升量達12噸的兩層罐籠木罐道斷繩保險器及本溪彩屯礦（單繩摩擦提升）提升量達8噸的四層罐籠木罐道斷繩保險器，經過試驗及改造，在55年先後完成脫鈞試驗。

为了改善付井罐籠提升的制動問題，56年鶴崗兴安台礦付井提升机裝配了动力（能耗）制動，其后在鶴崗新一礦及遼源西安豎井付井提升机也采用动力制動。在焦作某礦最近采用帶电机放大器的动力制動。所有的动力制動全取得很好的效果。

56年鶴崗新一礦6噸交流箕斗提升及兴安台礦9噸交流箕斗提升，在苏联專家別尔洛夫斯基帮助下改裝成完全自动化的設備。加速階段采用具有附加时限的电流方法（通过时限及电流礦电器）自动起動，在減速階段采用自由滑行方法減速，当箕斗進入卸載曲軌时其爬行速度是用脉动牽引方法實現的。同年，遼源西安豎井9噸交流箕斗提升也改裝成类似的自动化設備。这些自动化設備的优点是电气系統簡單，不需增加很多設備就可实现自动化。但是由于負荷（煤重）的变化，致使自由滑行減速階段不穩定，爬行階段時間較長。

多繩摩擦提升是第二次大战以后礦井提升主要的技術發展方向。多繩提升在安全及經濟方面具有很多优点，在我國社会主义建設中采用这种提升是有很大意义的，可以節省鋼鉄及初期投資，并增加安全性。57年撫順煤礦設計院在胜利礦深部改建設計中采用兩台提升塔式4繩摩擦提升机作为付井提升。为了更快的制成多繩摩擦提升机，一机部与煤炭部決定洛陽礦山机械厂負責制造多繩提升机，其他有关設計院和学校配合進行研究工作。

在礦用通風机方面也取得了巨大的成就。在三年恢复时期，蔡家崗等礦山机械厂已能制礦150馬力軸流通風机。在第一个五年計劃时期中，沈陽扇風机厂制造的CTD型离心式通風机和0.7型軸流通風机，基本上滿足了我國煤礦和金屬礦發展的需要。CTD型离心式通風机的量为460立米/时~13700立米/时，負压由21~250公厘-水柱，效率51~62%。07型軸流式通風机有單級及雙級兩種，最大的直徑达2.8公尺（雙級的）風量由25200立米/时~576000立米/时，靜压效率一級可达78%，二級可达71%。

佳木斯电机厂在55年已大量制造掘進500型二級防爆局扇（局部通風机），对改善井下掘進通風起了很大作用。

此外，55年开灤煤礦总管理处与北京礦業学院礦山机械設備教研組合作，对唐山礦軸流通風机的消音問題進行了試驗研究工作，安裝上性能較好的消音設備。

压气机与水泵制造方面也取得很大成績，滿足了礦井压气設備及排水設備的要求。大批生產的适用于礦用的压气机有2CA8型，B-300-2K型，1-100/8型等。适用于礦井排水用的水泵有SSM型及AЯП型分級式离心水泵。AЯП3-300型9級水泵的揚程540公尺，流量300立米/时。

第二次世界大战以后，國外在礦井提升方面的主要技術發展方向是多繩摩擦提升及自动化。

多繩摩擦提升首先在瑞典，西德应用。50年以來，在各國全獲得广泛应用如英國，法國，美國及加拿大等。英國，法國和西德在設建及改建礦井时多数情况采用多繩提升。多繩摩擦輪直徑一般在1.5~3.0公尺，有时对于提升最大井井深时直徑达4~4.5公尺。在西德近來开始用用封闭式摩擦輪以減少运行阻力和重量。鋼絲繩多用三角股繩，繩徑由22~35公厘，有时达45公厘。繩數多用4繩，有时也使用2或3繩者。提升速度最高达到15~16米/秒。多繩提升的容器采用底卸式箕斗或罐籠。箕斗的提升量多在12~20噸，有时达到25噸，主井罐籠多用三或四層罐籠。付井提升有采用平衡錘大罐籠的趨勢，以便于上下大型設備。在各別礦也采用罐題和箕斗混合容器。平衡錘單箕斗和平衡錘單罐籠多繩提升在多水平提升时獲得广泛应用。

多繩摩擦提升機絕大多數放在提升塔上，多使用鋼筋混凝土提升塔。為了減少鋼絲繩返向彎曲多採用無導向滑輪的多繩提升。多採用榆木，牛皮作為摩擦襯墊，也有採用鋁合金等襯墊的。

蘇聯在53年以來也大力開展多繩提升的研究工作。1956年蘇聯召開了多繩提升會議，在會上提出若干關於多繩提升問題的科研報告，此外並對摩擦襯墊材料進行了研究和測定工作（近來蘇聯共青團十五周年機械廠已開始使用一種摩擦係數為0.25~0.4的耐壓塑料作為摩擦襯墊）。

蘇聯近來在設計和改建礦井時已較廣泛的採用多繩提升。目前已生產直徑為2.1公尺（共青團十五周年機械廠制）及2.25和3.25公尺（新克拉馬託爾工廠制）四繩提升機，提升量由6噸至20噸。在古比雪夫礦務局加里寧5—6號井有兩台多繩提升在運轉，某些煤礦和鐵礦正在安裝多繩提升機。蘇聯多繩提升機也採取鋼筋混凝土提升塔佈置方式。

在國外，不論是交流或直流提升機全愈來愈多地採用自動化提升設備，特別是多繩摩擦提升。自動化提升分為完全自動化及按鈕操縱自動化兩種。按鈕操縱的自動化提升設備，當按壓起動按鈕而得到起動脈沖後就自動完成提升循環。起動按鈕可裝在裝載或卸載地點。這種系統用於箕斗和罐籠提升，在瑞典，西德，蘇聯，法國，英國，美國，捷克應用較廣。瑞典對於平衡錘單罐籠人員提升設備多採用在罐籠內由乘罐人員用按鈕自動操縱的設備，近來英美等國也開始使用這種提升。完全自動化的提升多用於箕斗提升，在蘇聯，瑞典，西德，英美等國應用日益廣泛。

在國外容量在800~1000瓩以上的提升機多用電動-發電機組供電的直流電動機拖動。各國設計的直流提升機最新自動化系統雖不完全相同，但主要是採用帶電機放大器的閉路控制系統，根據提升速度，加減速度，電樞電流（即力矩），電網電流等誤差進行自動調節。為了更靈敏和更可靠地進行控制，近來蘇聯，西德，英國，瑞士等國已採用磁放大器代替旋轉式電機放大器。最新的自動化系統速度調節準確度達±0.5%。直流多層罐籠提升的完全自動化問題近來已經解決，例如西德Emil Mayrich礦一次提升量25.2噸的六層罐籠四繩摩擦提升採用瑞士“速准”自動化系統已經達到完全自動化，包括調換罐籠層數進行裝卸載工作。由於自動進行調換罐籠層數，其操縱時間由手動時5.2秒減少到3.69秒，停罐誤差不超過1~2公分。

為了減低直流提升電動機變流裝置的基本投資及維護費用，近來在蘇聯，西德，英國採用汞弧整流器變流裝置代替旋轉式電動發電機組。例如蘇聯克里沃巴斯的薩克薩干尼礦和十月礦的汞弧整流器的容量達4000瓩，西德弗雷德瑞希-安瑞希礦容量達3200瓩。採用換接提升電動機電樞電流及磁場的方法，以便使直流提升電動機在減速階段能夠實現發電返饋制動，這樣就可用一組汞弧整流器代替兩組汞弧整流器。汞弧整流器提升也採用電機放大器或磁放大器的閉路控制系統實現自動化。

由於交流電動機基本投資便宜，近來愈來愈多地用於大容量提升機，例如英國使用的交流提升電動機容量達3000馬力。交流箕斗提升設備已經達到完全自動化。在國外全獲得應用，其中較大者如英國CWM礦3000馬力箕斗提升設備。交流自動化提升設備是採用下列幾種方法實現的。使用機械制動器作為行程調節器，在瑞典及捷克採用之。最多採用的是帶動力制動的閉路控制系統，可獲得很高的準確度，在蘇聯，英國，西德，美國全廣泛使用。為了獲得穩定的低速近來在西德和法國開始使用低頻調節，當低速開始時將電動機定子由50周電源換

接到2.5周低頻電源上，西德設計製造的低頻調速的交流提升機容量達1650瓩，蘇聯也在这方面作了研究設計工作，并在李浦卡夫礦務局杜拉礦9號及14號井進行了工業試驗。此外，在捷克，蘇聯，波蘭在自動化設備中為了實現穩定的爬行速度而採用微量電動機拖動。當提升容器進入爬行階段時，將主提升電動機自電網切斷而通過專門減速器與將小容量鼠籠電動機接入，則獲得穩定爬行速度。

此外，英國近來大容量交流提升機開始使用11千伏高壓電動機，其容量達3000馬力。在加拿大加福瑞礦為了使司機在裝載洞室能視查箕斗卸載情況而操縱提升機，開始使用工業電視。在美國在井下使用工業電視使司機在提升機房能檢視斜井提升鋼絲繩運轉情況。

英國的礦井通風機製造水平較高。英國主要使用軸流式通風機，通風機效率較高，有些通風機全效率達80%。美國也主要使用軸流通風機，其通風機的特點是風量大而壓力低。在西德由於魯爾區礦井開采強度愈來愈深，礦井空氣溫度及瓦斯量增加，因而目前大量採用軸流通風機代替離心式通風機。英，美，西德制通風機之輪葉全是扭轉的。

近幾年來半軸流（透平軸流）式通風機在而德和捷克獲得廣泛應用。半軸流式通風機的特點是在動輪內使氣流獲得加速度，亦即獲得功能，然後使動能在螺旋器及擴散器內轉換為靜壓。半軸流通風機利用前導器進行調節。西德製造的半軸流通風機風量達200~250立米/秒。

井下水力采煤具有很多優點，56年我國在開灤及萍鄉建立了兩個水力采煤試驗采區，以便為今後推廣積累經驗。水力采煤在蘇聯獲得很大發展，居世界第一位。在蘇聯主要使用煤水泵實現水力提升。蘇聯水力機械化設計局設計製造的5IIIIB型煤水泵，揚程90公尺，流量570立米/時，粒度60公厘，功率300瓩。為了進一步滿足水力采煤的需要，全蘇水力采煤科學研究設計院設計製造了10VBT×2型煤水泵，揚程250公尺，流量900立米/時，煤的粒度90~95公厘，功率1050瓩。其特點是有三種動輪，可根據井深而採用，三種動輪效率差不多，在60~62%左右。近來該院經過改進又設計出10VBT×2M型煤水泵。

蘇聯為了實現喂煤機水力提升，對管式喂煤機，倉式喂煤機，旋轉式等多種喂煤機進行了很多研究工作。目前在頓巴斯有管式喂煤機進行工業性試運轉。

波蘭水力采煤也獲得很大發展。在波蘭為實現水力提升採用煤水泵及喂煤機提升。波蘭使用的煤水泵主要有WP-200型，揚程60公尺，流量8立米/分，煤的最大粒度達100公厘。WWB-200型煤水泵可用於深300公尺的礦井，煤的粒度達25公厘。此外，OWB-200型煤水泵可用於較深礦井，該泵為10級泵，可根據不同深度採用不同數目動輪，煤的粒度為10公厘。

此外，在波蘭還採用高壓倉式喂煤機。例如在頓賓斯柯礦採用高壓倉式喂煤機水力提升已投入生產，該喂煤機耐壓64大氣壓，生產量100噸/時，提升高度達340公尺。

1952年美國在海克拉和加魯米特鉛鋅礦試驗成功倉式喂礦機水力提升，提升高度111公尺，喂礦機生產量為120噸/時。

英國對水力提升已進行了四、五年的研究工作。英國主要採用往復式喂煤機及三筒旋轉式喂煤機，在烏登德煤礦有往復式喂煤機進行工業試驗運轉，提升高度75公尺。

日本在52年開始對管式及倉式喂煤機水力提升進行了工業試驗。新西蘭在美麗的希臘礦有倉式喂煤機水力提升進行工業運轉，其提升高度僅有28公尺（100呎）。荷蘭，西德對喂煤機也進行了研究試驗工作。

水力提升是連續工作的一種提升設備。連續工作的提升設備的優點是設備簡單，生產能

力大，電耗小，易于自動化和綜合自動化的。

到目前為止大量的早采豎井仍採用罐籠或箕斗提升，這種提升是不連續工作的，而較之連續工作的提升具有很多缺點，如設備龐大複雜，由于不連續工作在運輸和提升之間存在着不平衡性，不易自動化，輔助人員多等。為了根本改造早採用提升方法，必須創造研究新的提升方法和設備。

近來英國密契爾工程公司創造了一種鏈斗式提升機，可以在豎井中進行連續提升，它基本上是一種經過改進的大型斗子運輸機，斗子是底卸式的。根據文獻，其生產能力為50~500噸/時，設備費用僅為一般提升設備的50%，電能消耗減少80%，輔助人員減少90%，由于採用中間傳動裝置使用深度沒有限制。這種提升機目前在英國動力廠作提煤試驗，準備在煤礦中進行提煤工業試驗。

## 二、五八年國內外發展情況

58年是我國社會主義建設第二個五年計劃的頭一年，是黨領導全國人民鼓足幹勁力爭上游的大躍進的一年。在大躍進的年头里，礦井固定機械設備及水力機械化設備同國內其他部門一樣也獲得了豐碩的躍進果實。

在礦井提升機制造方面取得很大成果，洛陽礦山機械廠制成了我國第一台DJ2×4型多繩摩擦提升機。摩擦輪直徑2.0公尺，4繩，4繩最大靜拉力總值23500公斤，4繩最大靜拉力差6000公斤。這台多繩提升機的制成對今後進一步發展多繩提升和制造提升能力更大的多繩提升機創造了優越條件。根據計劃，59年將進行多繩提升工業試運轉。同時洛陽礦山機械廠還制造了直徑4公尺寬1.8公尺的雙絞筒2×4×11.8型提升機。這種提升機較之以前生產的2×4×1.7型提升機作了十二種改進，其最大鋼絲繩靜拉力達18噸，鋼絲繩靜拉力差達12.5噸，鋼絲繩最大直徑達17.5公厘。這種提升機採用新型平移式制動器，快速壓氣制動傳動裝置，緊急制動是兩級制動，并有遙控牙嵌離合器，這标志着我國提升機的制造水平已進入世界先進水平。

阜新礦務局總機廠對舊日式300馬力電絞車結構在大鬧技術革命運動中進行了修改，使總重量減少8噸多，約占24%，節約了材料并縮短了制造工時，對支援中小型煤礦生產起了較重要作用。

58年我國小煤窯獲得很大發展，也制造了很多土設備，河南鄆師縣加速木轉轉，其最大絞筒直徑達6公尺，提升量每次250公斤，用人力或畜力帶動。

在提高礦井提升機自動化程度方面也獲得巨大成績。阜新平安豎井1200呎直流拖動的9噸箕斗提升，系採用電機放大器控制系統，在黨的領導下發動群眾已經改裝成完全自動化的設備給今後我國大型直流提升設備自動化打下良好基礎。聞時該礦3號礦石提升機也實現了自動化。3號礦石提升設備系平衡錘單翻轉式箕斗提升，使用2×4×1.7型提升機，每次提升碎石5.3噸，提升速度為5.1米/秒，提升高度428公尺，用350呎的繞線式交流電動機拖動。提升機自動化的特點是在減速階段及箕斗進入卸載曲軌的低速爬行階段採用電磁制動對輪進行自動控制。採用電磁制動對輪的自動化系統是蘇聯專家別爾洛夫斯基在56年設計安裝的，經過試驗，尚存在一些問題，但因專家回國而未解決。移交生產后，一直為手動操縱。58年在黨的領導下，發揚了敢想敢說敢干的共產主義風格，打破了保守思想，經過幾次試



驗，修改了原來設計的某些地方，終於實現了自動化。根據使用結果，提升循環時間由原來5分40秒減少到4分，提高了生產能力，節省了勞動力，提高了運轉安全性。根據國外有關自動化交流提升機的資料來看，3號礦石箕斗提升機是世界上第一個採用電磁制動對輪實現自動化的提升設備，為今後交流電動機拖動的提升機自動化提供了一個新的方向。

在小型絞車方面，由於大鬧技術革命也出現了不少土洋結合的遠距離控制或自動化設備。

為了進一步發展多繩摩擦提升，首先要研究和尋找摩擦係數較高既耐摩又耐壓的摩擦襯墊材料，要測定各種摩擦材料與鋼絲繩的摩擦係數以便為設計提供數據。北京礦業學院礦山機械設備教研組以及一機部重型機械研究所礦山機械研究室與東北工學院礦山機械設備教研組協作，對摩擦係數作了測定研究工作，取得初步結果。為今後繼續研究更好的摩擦襯墊材料打下有利基礎。

為了檢查提升鋼絲繩內部斷絲以提高礦井提升運轉的安全性及減輕工人體力勞動，北京礦業學院，東北工學院及開灤煤礦總管理處都對於鋼絲繩電磁探傷器進行了製造研究，製成三種鋼絲繩探傷器，在實驗室進行的試驗證明性能良好，例如開灤製的探傷器，在實驗室用 $6 \times 19$ 直徑28公厘鋼絲繩進行試驗，斷一根絲也可檢查出來。鋼絲繩電磁探傷器今後將在現場進行工業試驗和檢查。

箕斗提升井底及井口煤倉的煤位開關對保持井筒密閉及提升工作的安全有很大作用。我國各礦的煤倉煤位開關工作不甚可靠，為此在井口煤倉安排工人監視煤倉。為了更好地解決煤位開關問題，沈陽煤礦設計院和北京煤炭科學研究院在大躍進中，敢想敢干，利用放射性同位素 $Co^{60}$ 作放射源，製成繼電器作為煤倉煤位開關，在京西大台礦試驗成功。這個工作標誌着在我國採礦工業中應用原子能的開始！

地下水力採煤是採煤工業發展的一個新技術，它具有簡化生產過程，減少笨重體力勞動，提高勞動生產率，減少初期投資等許多優點，為了進一步滿足社會主義建設對煤炭日益增長的要求和促進煤炭工業向新的技術領域發展，黨決定在煤炭工業中發展水力採煤新技術。1956年在開灤林西礦及萍鄉高坑礦進行了採區性工業性試驗工作。1957年初萍鄉和開灤建成了我國第一批兩個正規的水力化的試驗採區，正式投入生產試驗。

在水力採煤工業性試驗獲得成功的基礎上，煤炭工業部於1958年7月在唐山召開了具有歷史意義的7月會議，總結了水力採煤的十大優點，會議認為發展水力採煤是改變我國煤炭工業面貌的一項重要技術措施。從而把推廣水力採煤作為我國煤炭工業技術革命的主要方向。

在7月會議以後的短短三個月中，我國水力採煤獲得巨大的發展。7月31日我國第一個水力採煤礦井開灤、唐家庄礦投入生產，相繼在8月峰峰羊渠河水採礦井及徐州青山泉水採礦井投入生產，到58年10月共有全面水力機械化的礦井8個。

隨着水力採煤的飛速發展，水力機械化設備也獲得巨大成就。水力提升是水力機械化中的重要環節，為了解決這個關鍵問題，在黨的領導下發揮敢想敢干的共產主義風格，掀起了一個科學研究人員，工人，技術人員，相結合的群眾性技術革命。水力提升是一個未完全成熟的學科，我國在這方面的研究工作在58年才開始。我國解決水力提升問題，採用煤水泵及喂煤機兩種方法。

唐山煤炭科學研究院及開灤煤礦設計製造了開灤-1型煤水泵，其揚程為150米，流量360

立米/时，允許粒度50毫米，功率360瓩。自1958年7月31日在唐家庄水力化礦井用兩台串联提升正式投入生產。但开深-1型煤水泵存在軸承經常燒毀，密封磨損等嚴重缺点。在煤炭工業部的直接領導下，集中了煤炭系統大部分技術力量研究分析找出事故原因及解決办法。在这个基礎上由唐山煤炭科學研究院研究人員，北京礦業學院教師及工人密切合作下，經過數次改進，設計出开深-2型煤水泵，58年12月制成。經過59年几个月的運轉證明其性能良好，保證了礦井正常生產。

賈汪煤礦設計的揚程120米，流量420立米/时，最大粒度50毫米賈汪型煤水泵，8月于羊渠河1号井及徐州青山泉礦投入生產。北京煤礦設計院對賈汪型煤水泵作了改進，創出了峯2-1型煤水泵，其揚程140米，流量420立米/时，最大粒度50毫米，電動機300瓩，1450轉/分。

在1958年的大躍進中，我國煤水泵的設計製造水平已經達到世界先進水平。

煤水泵的設計製造成功，對我國煤礦水力化起了很大作用。但是煤水泵存在着煤的破碎較大，粒度有限制，效率較低，磨損較快等缺点。喂煤機水力提升可以克服煤水泵缺点。在大力設計製造煤水泵的同時，對喂煤機水力提升進行了大量的群眾性技術革命工作。在1958年7月10月的三個月中設計出十五種喂煤機，并有八種進行了工業試驗，創造出撫順大缶式及萍鄉水車式性能良好的喂煤機。在這樣短的時間內取得這樣大的成績是史無前例的。英國用了四年左右的時間才研究出兩種喂煤機，到目前尚未正式投入生產。這不充分說明中國人民在偉大的黨領導下工業建設及科學研究工作全是以一日等於20年的速度前進嗎？

撫順西露天深部坑大缶式喂煤機U型管斜井水力提升在短短的几個月中，在黨領導下發動群眾，大鬧技術革命創造出來的，到58年底已勝利地完成工業試驗，投入生產。提升垂直高度達510公尺。大缶式喂煤機由兩組組成，斜置角為47°，插板式閘門是用電動機帶動的，為防止發生水錘在管路系統中安裝自動放氣閥，以及防止突然停電等故障產生水沖應力造成危害而安裝安全閥。應當指出：深部坑的垂深達510米的大缶式喂煤機U型管水力提升是世界上的第一個。它對解決水力提升的供礦是巨大的，在水力提升史上寫下了光輝的一頁。但應指出：由於大缶裝煤時間比放煤時間長，因而排煤不均勻，不能達到最大生產能力，應儘快解決這個問題，並應進一步使閘門自動化。

應當指出：撫順大缶式喂煤機水力提升因提升深度大，煤缶容積大，加之管路長，而使提到地面上之煤自然有分級作用。這個問題值得由理論及實際上進一步研究。

武漢煤礦設計院在大鬧技術革命中設計出一種具有中國風格的，其他國家尚未有過的水車式高壓喂煤機。這種喂煤機的工作原則是，利用星輪傳動活塞鏈，使活塞在送煤管中移動，將煤輸入高壓清水管中而提升到地面。

武漢煤礦設計院與萍鄉礦務局安源礦合作，在安源“八方井”對水車式喂煤機進行了工業試驗。試驗井深162公尺。試驗用提升水泵為SSM-200五級，揚程187公尺，流程8立米/秒。排水管直徑200公厘。試驗用水車式喂煤機規格：送煤管直徑254公厘；送煤管長2500公厘；十字管短直徑200公厘，長700公厘；活塞直徑，圓網板為249公厘，圓橡皮254公厘；活塞中心距250公厘；活塞數目32個；機器外行尺寸（長×寬×高）3700×700×750公厘；重1070公斤。電動機容量11瓩，1450轉/分。當活塞速度為0.52米/秒，排水管水流速度為2米/秒，排水量為235立米/时，排煤管中煤水比為1:3时，則喂煤機的生產能力為55噸/时。

經過工業試驗證明運轉水車式喂煤機性能良好，運轉正常。試驗證明這種喂煤機具有下

列特点：1. 喂煤連續，煤水比小，試驗数据为煤：水为1:0.65（喂煤机丙）。2. 可喂大塊煤，粉煤，干煤及煤漿。3. 因用4~5道活塞密封，故对高压水密封較可靠。4. 活塞摩擦不大，故电耗小，經濟。5. 構造簡單，这点很重要，便于在國內各礦推广。6. 生產能力較大，易于提高。这种喂煤机的缺点是活塞摩損較快，今后应繼續研究耐摩的活塞材料（水車式喂煤机經過59年4个月的工業試驗，運轉正常，完全証明是一种很好的喂煤机）。

在武漢煤礦設計院試驗水車式喂煤机同时，北票礦務局不約而同的也設計制造一种与水車式原理相同的解放式喂煤机。在斜長320公尺，垂深180公尺的礦井進行的工業試驗証明喂煤机給煤運轉情况良好。試驗中因系人力給煤未能測出喂煤能力，更因其他附屬設備常出故障，致使未能進行較長期運轉。將設備進行改進后，在59年繼續進行工業試驗。根据水車式喂煤机工業試驗良好結果，推断解放式喂煤机一定也会獲得良好的結果。

沈陽煤礦設計院和阜新礦務局合作設計制造一种平衡倉式喂煤机。8月开始設計，9月16日制成，在阜新新丘豎井進行了初步工業試驗，采用清水管提升，提升高度330公尺。到11月底經過80多次的試驗証明喂煤机可以提升煤。但由于新丘井底洞室太小，運煤困难，只能用人力裝煤，影响試驗的進行。为了改善試驗条件，决定將喂煤机移到新邱二坑斜井繼續進行試驗。

唐山煤炭科學研究院和开灤總管理处合作設計制造了开灤-1型往复式喂煤机，在馬家溝礦進行了U型水力提升工業試驗，提升高度达360公尺。北京煤礦設計院和峯峯礦務局合作也对往复式給煤机在峯峯一礦進行了工業試驗，試驗提升高度100公尺。应指出英國烏登德（Wooddnd）煤礦所用的往复式喂煤机水力提升的高度僅75公尺。試驗中存在的問題是活塞摩損和密封問題尚未解决。

北京煤炭科學研究院与鶴崗礦務局合作对管式喂煤机及三轉筒旋轉式喂煤机進行了初步試驗，尚未得出結果。

北京礦業學院与京西城子礦合作对管式喂煤机進行了初步工業試驗。因進行試驗次數少，閘門系手动，今后应繼續試驗，并加以改進（計劃59年改为液壓控制）。

此外，煤炭系統的各研究院，設計院和高等院校还設計了若干倉式，管式，往复式，旋轉式等喂煤机。

我國在58年大躍進中用了五个多月的時間（7月至12月），在党的領導下，大鬧技術革命中对喂煤机这个在世界各國尚处在試驗研究階段的新技術，進行了巨大的群众性研究工作，在短短的几个月里所作的工作大大超过了其他國家几年所作的工作，对各式各样的喂煤机進行了工業試驗。在世界上第一个解决了垂深达510公尺的水力提升問題，并且創造出中國独有的水車式喂煤机，这对我國及世界各國解决和推广水力采煤來講是一个卓越的供獻，在水力采煤史上寫下了光輝的一頁。

为了解决水采提升問題，对重介質溶液提升和輸液提升（空气提升器）進行初步的研究工作。在大鬧技術革命中，沈陽煤礦設計院和蛟河礦務局合作在烏林礦進行了U型管重介質的初步工業性試驗。在提升过程中并对煤進行选分工作。試驗是在烏林礦井深50公尺处進行的。采用磁鉄礦作为重介質。在進行工業試驗前对重介溶液作了實驗室的研究和測定工作。進行工業試驗时重液比重为1.75~1.78，液流速度为0.25~0.35米/秒。試驗时煤的粒度为10~60公厘。为了進一步研究重介質提升必須繼續進行大量試驗研究工作。

应当指出：重介質提升近几年來虽然在外國已經开始注意，但是作的研究工作不多。根

据文献资料来看，我国是世界上首先用磁铁矿重介质进行U管提升煤炭工业性试验的。

北京煤矿设计院与大同煤矿局合作在大同土塘矿对轻液提升进行了工业试验。试验是采用轻液提升与煤水泵串联运行的提升系统，在进行提升时将压缩空气经煤浆管底部的气水混合器的小孔射到煤浆溶液中，形成比重较轻的煤浆，利用煤浆管中的空气球的浮力和膨胀力将煤浆提升上来。58年9月在地面进行了初步试验证明这种提升是可以提升煤浆的。58年11月开始在土塘矿安装采用自吸煤水泵与轻液提升的串联运行的工业试验设备。12月初安装完毕，12月中旬开始进行了一系列试验，经过多次改进，在1959年元旦开始进行提煤的工业试验。使煤浆经过335公尺的水平巷道从68公尺的井底直接提升到地面。应当指出：用轻液提升煤浆在世界上还是第一次，经过59年第一季度的试验情况来看轻液提升效果很好，能提升大块煤。目前的问题使轻液提升正常化，而正常化的关键问题在于均匀给煤及压风量的控制。轻液提升的正常化在党领导下不久就会完全得到解决的。

在58年除了对水为提升，重介质提升，轻液提升进行了很多研究工作以外，并且对风力提升也作了初步的工业试验。根据国外（苏联、西德）对风力提升的试验研究资料，风力提升较早采用普通提升方法经济，并且提升是连续的，这点对进一步改善目前早采使用的罐笼或箕斗提升缺点来看是有很大意义的。

北京煤炭科学研究所与鹤岗煤矿局合作，在兴安台矿利用付井备用排水管（直径250公厘）作输煤管，管路全长433公尺，垂深150公尺及永久压风设备（风量40立米/分，8个大气压，293匹）进行了风力提升工业试验。试验时使用北京煤炭科学研究所设计的，鹤岗总机厂制造的БПЗМ-2М型转筒式旋转喂煤机向输煤管路给煤。风力提升的初步工业试验已经成功，试验证明提升的最大煤块达60公斤。在一次连续给煤试验中，在20分钟内提煤6吨，风压为6.5大气压。但由于喂煤机漏风，管径大，耗风大，并且喂煤机安于水泵房给煤不便，为了进一步研究风力提升，今后应继续在其他条件适宜地点进行试验。

在矿井通风机制造方面，58年也取得巨大成绩。沈阳扇风机厂制成一种新型的4-62型离心通风机，效率可达73%。此外，该厂又设计了一种效率更高的离心式通风机，已完成模型试验，试验证明效率在85%以上。一种性能更好的效率可达85%，直径2.4米的06型轴流通风机已经进行制造，59年上半年可制成。这些高效率通风机的制成对进一步改善我国矿井通风有很大意义。

为了进一步改善井下局部通风，佳木斯电机厂58年制成掘进600型防爆局部通风机。

58年制造的适用于矿山的空气压缩机的新产品主要有，沈阳空气压缩机厂制造的1-20/8型固定W型六缸单动水冷式压气机，风量8公斤/公分<sup>2</sup>，风量20立米/分，功率140匹。此外该厂还制造了1-9/7型迴转式压气机，风压7公斤/公分<sup>2</sup>，风量9立米/分。鉴于迴转式压气机较低压活塞式压气机具有较多优点，因此58年已订出迴转式压气机的系列，今后将进一步推广迴转式压气机在矿山及其他方面的应用。

为了进一步支援水力采煤，沈阳水泵厂58年设计了两种高压水泵，一种是10FD-10型流量360立米/时，扬程750公尺，7级，转速2900转/分，功率1000匹；另一种是10FD-7型流量450立米/时，扬程625公尺，8级，转速1450转/分。上述水泵计划59年进行试制。

58年国外在矿井提升机方面主要发展方向仍然是多绳提升及自动化。

苏联继续生产MK2×4型及MK3.25×4型多绳摩擦提升机。苏联58年基本上完成多绳提升机系列设计。设计中采用了若干新的结构，例如减速器采用了弹簧基础并用诺维洛夫齿

型，电气深度指示器，气压-弹簧式或液压-弹簧式制动传动装置等。应指出，苏联已完成提升量25吨的多绳提升机，并且正在研究设计提升量达50吨的多绳提升机。此外，在利用电磁联轴节拖动提升机方面作了理论及实验研究。

英国在58年又有一批多绳摩擦提升机投入生产，其中较大者如鲁福特煤矿两台3400马力提升塔式41绳摩擦提升机投入生产，其特点是用两个悬吊式直流电动机（电动机电枢直接固定在提升机轴上而悬吊在提升机轴承外面）拖动；用汞弧整流器作为直流发电机的激磁机；闭路系统的自动控制；四绳直接与12吨箕斗相连而不用应力平衡装置，运转情况良好。

58年英国汞弧整流器在使用上进一步获得发展，新设计的直流提升机多采用之，如帕克赛德矿2500马力带减速器的提升塔式多绳提升机等。银山煤矿汞弧整流器供电1500马力绞筒式提升机是英国第一个用换接提升电动机磁场方法实现反馈的提升设备，在58年已成功的投入生产。因此新设计的汞弧整流器提升机多数采用这种反馈方法。此外，汞弧整流器直流提升机已开始并在井下使用，南非文特泡司特金矿第一个井下汞弧整流器提升机正在制造。

大容量交流提升机获得进一步发展。南非司蒂洛丰津金矿4300马力（双电动机）交流提升塔式多绳提升机投入生产，箕斗提矿石时系自动化。英国已在制造南非罗德西亚的敏多拉矿二号井用5200马力双电动机交流提升塔式多绳提升机，该提升机在提升矿石时亦系自动化。英国撒顿煤矿2500马力11千伏高压交流提升机投入生产。此外，为了降低大容量交流提升机转子金属电阻的温度，有些设备采用了强迫通风冷却电阻。

在动力制动方面的新成就是英国剑桥煤矿300马力及900马力提升机成功地采用了磁放大器控制的铝整流器作为激磁机。

捷克在矿井提升方面采用了工业电视，用来检视提升工作。

苏联为了进一步发展水力采煤，继续对煤水泵和喂煤机进行了大量研究工作。对煤水泵的研究工作主要是研究高扬程，高效率，大粒度煤水泵设计问题及煤水泵耐磨问题。在喂煤机方面正在研究在岩石中开拓直径2—3米用钢筋混凝土支护的煤水罐。

在矿井通风机方面，苏联继续研究矿井通风机进一步改进，提高效率及新的通风机系列问题。

在矿井压气设备方面，苏联在矿井压气管网的合理参数及计算方面进行了研究，特别是压力在管网参数的影响。

58年是我国社会主义建设全民全面大跃进的一年，在这短短的一年里，矿山固定机械设备和水利机械化设备方面在党的领导下取得了很大的丰收。我们制成了DJ2×4型多绳摩擦提升机和2×4×1.8型提升机，这标志我国矿井提升机制造已经达到世界先进水平，世界上第一个用电磁制动对轮实现自动化的阜新平安矿3号矸石箕斗提升设备投入了生产，给提升机自动化指出一个新的途径，以及其他完全自动化提升机的实现，说明我国在矿井提升机自动化方面也进入新的领域。在通风机制造方面也有很大的跃进。特别是在发展水力提升方面，以史无前例的速度获得了巨大的成就，一年内就制造出开滦-2型，峰峰-1型具有世界先进水平的煤水泵。用五个多月的时间创造出世界上第一个提升垂深达510公尺的抚顺深部坑大罐式喂煤机U型管水力提升，并且创造出具有中国独特风格的、性能良好的水车式高压喂煤机。

取得这样巨大胜利的主要原因是伟大的党的英明正确的领导，是党的社会主义建设总路线的胜利。党给指出了前进的方向，并且在思想上武装了我们，提出反保守，破迷信，树立

敢想敢說敢干的共產主義風格。黨的號召變成了無窮的物質力量，由於樹立了敢想敢干的共產主義風俗，才創造出制動電磁對輪自動化提升機，進行了世界上第一個用輕液提升煤漿的工業試驗，第一個大罐式水力提升等奇績。這些成績也是黨的群眾路線又一次偉大勝利。黨提出了科學研究的群眾路線，發動廣大群眾大鬧技術革命，因而才可以在短短五個月里對各式各樣的喂煤機進行大量的工業試驗研究工作，創造出大罐式U型管水力提升，水車式及解放式喂煤機，遠遠超過了英國四、五年所作的工作。並且製造了開灤-2型，蜂峰-1型，賈汪型等煤水泵。正是因為貫徹了黨的群眾路線才使得科研工作得到全面發展，不僅在水力提升方面取得重大成就，並且在輕液提升，風力提升以及重介質提升全進行了一定的工作，取得初步的結果，為今後進一步開展這方面的工作打下了良好的基礎。

沒有黨的領導或者脫離黨的領導任何事情也不會作出成績的，58年的大躍進更充分證明這條真理。資產階級右派乘黨整風之機向黨發動了猖狂進攻，叫嚷什麼“黨不懂科學，黨不能領導科學”的謬言，但是58年大躍進取得的巨大成績給右派分子一個沉重的回擊。事實證明黨是最懂科學的，只有黨才能領導科學，只有黨的領導社會主義的中國科學才能以史無前例的速度向前發展。在黨的英明領導下，明年在礦山固定機械設備及水力機械化設備方面將取得更大更好的躍進。

### 三、今後主要發展和研究方向

在早采提升方面主要發展方向應當是多繩摩擦提升及自動化。應儘快使DJ2×4型多繩摩擦提升機投入工業試驗運轉，進行各種試驗，為進一步設計製造多繩提升機提供數據和經驗。應在理論上和工業試驗中對鋼絲繩極力平衡問題進行大量研究工作，取得經驗和結論。為了進一步發展多繩提升應製造性能良好的三角形股鋼絲繩，並繼續尋找良好的摩擦襯墊材料。結合我國具體條件訂出多繩摩擦提升的系列標準。

在自動化方面，應由理論上總結電磁制動對輪自動化問題，找出進一步改進的途徑及與其他自動化方案在經濟技術上的比較，從而確定電磁制動對輪自動化的合理使用條件。應進一步改善現有交流箕斗提升自動化的系統，提高工作的穩定性。採用磁放大器代替電機放大器，並進一步研究半導體在提升自動化方面的應用。

此外，對根本改善現有早采提升方法也應進行必要的研究工作。

為了進一步發展井下水力采煤，對水力提升應在58年勝利基礎上繼續進行大量研究工作。在工作中一方面重視實際工作，另一方面對理論工作也不可忽視。

應設計製造高揚程大粒度煤水泵。應研究煤水泵的設計問題，找出煤水泵水力參數合理計算法，研究流量，粒度和效率的關係，研究能通過大粒度的煤而效率又高的動輪形式，並研究煤水泵耐磨問題。

在喂煤機方面應進一步改善大罐式及水車式喂煤機，提高生產量，總結它們的工作理論，在58年的工業試驗基礎上繼續對其他型式喂煤機進行試驗，並且應研究設計製造性能更好，構造更簡單的喂煤機。此外，今後應研究各種喂煤機的工作理論，理論計算方法，研究各種喂煤機的經濟技術性能，從而確定出各種喂煤機的合理應用范圍，並應研究最經濟的煤水比等問題。

為了進一步發展水力采煤及降低水采電耗，應設計製造高效率高揚程水泵。

对輕液提升，風力提升及重介質提升应从实际試驗及理論上進行更多的研究工作。  
此外，还应大力推广放射性同位素在礦山固定机械設備及水力机械化設備方面的应用。