

黑色冶金热工手册

第一卷 第一分册

И. Г. 齐霍米罗夫 主編

冶金工業出版社

435
3-1-1
1

黑色冶金熱工手冊

第一卷 第一分冊

工程師 И. Г. 齊霍米羅夫 主編
萬山、祝中一、張維嶽、林則榮、劉硯田 譯
陳樹森、祝中一、王寶林 校

冶金工業出版社

И. Г. ТИХОМИРОВ
СПРАВОЧНИК ТЕПЛОТЕХНИКА ПРЕДПРИЯТИЙ
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (МОСКВА 1953)

* * *

黑色冶金熱工手冊（第一卷 第一分冊）

萬山、祝中一、張維嶽、林則榮、劉硯田 譯

陳樹森、祝中一、王寶林 校

冶金工業出版社（北京市燈市口甲 45 號）出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第 093 號

* * *

冶金工業出版社印刷廠 印

一九五六年九月第一版

一九五六年九月北京第一次 印刷（1—5,538）

850 × 1168 · 3/32 · 150,000 字 · 印張 5 $\frac{28}{32}$ · 定價(10) 1.10 元

書號 0 564

* * *

發行者 新華書店

前 言

黑色冶金企業熱工人員手冊分三卷出版。

第一、二卷是黑色冶金企業熱電站及蒸汽鼓風站的操作方面的參考資料，第三卷則是有關冶金熱力工程學方面的參考資料。

第一卷包括有一般性的參考資料及鍋爐設備的參考資料，參考資料中包括有：燃料的主要特性；鍋爐機組的裝備、運行及修理，煤粉製備，排風送風設備，給水泵，燃料貯存場，燃料運送裝置以及灰渣排除等方面的知識。

第二卷包括有：蒸汽透平設備及鼓風裝置的參考資料，熱電站及鼓風站操作方面的主要資料，單位製成產品的成本的計算方法。

在有關蒸汽透平設備方面包括有：蒸汽透平、冷凝設備及輔助設備等方面的知識，計算及操作方面的數據，有關蒸汽透平設備的修理及試驗方面的指示。

在有關鼓風裝置方面包括有：活塞式增壓機及離心式增壓機的數據，計算知識，裝備特性及操作方面的數據。

第三卷包括有：黑色冶金廠的冶金爐（包括有內襯材料及爐的蒸發冷卻裝置）、煤氣設備及煤氣供應、煤氣發生站、煤氣淨化及集灰、供熱設備、內燃機、蒸汽機、氧氣設備、供水、水的處理、灰坑及送灰裝置、水輪機等方面的參考資料。

本手冊未包括檢驗測定儀器及自動裝置方面的參考資料，因為有關這些問題冶金出版社還要出版專門的手冊。

緒 論

俄國的天才學者米哈依爾·瓦西里耶維奇·羅蒙諾索夫奠定了熱工學的科學基礎。在1748年，他在他的一些著名的著作中，首先揭示了並闡明了物質不滅定律，此一定律在1756年又被他用實驗的方法加以證實。他研究了物質動力學理論和熱功理論，確定了絕對溫度的零點的概念，而且他的著作為以後闡明熱力學第一和第二定律創立了先決條件。

И. И. 波爾佐諾夫是與羅蒙諾索夫同時代的人，他是在熱力現象及工質（空氣，水和蒸汽）的性質方面的俄國天才發明家和實驗家，他是第一個設計成萬能式原動機的蒸汽機的創造者。И. И. 波爾佐諾夫在他工作的巴爾瑙爾銀銅熔煉工廠中製造了蒸汽機。由於工廠領導及沙皇政府的保守，這一有價值的發明未能被利用並且蒸汽機在祖國的製造也未得到發展，而在不久之後在英國却完全作到了這一點。

下列一些俄國的優秀學者的新穎著作大大促進了熱工學這門科學的繼續發展：與 M. B. 羅蒙諾索夫同時代的科學院士 Г. B. 李赫曼曾從事研究物體冷卻，水的蒸發，物體熱容量的確定方法及測熱方法；И. И. 保日良諾夫，他在造艦工程軍官學校讀過蒸汽機的課程，並於1842年發表了蒸汽機的構造及其發展的詳細文章；化學家 Г. 赫斯，他於1840年闡明了適用於熱化學過程的能量不滅定律，Г. 楞次院士，他在1844年發現了電能變為熱能的條件。

促使熱功理論系統化及熱力學和熱工學基本問題的發展的偉大功績應歸功於十九世紀後半期的俄國機械理論學派，其中有優秀的俄國學者：M. B. 奧斯特格拉德斯基(1801~1861)，И. A. 維什涅格拉德斯基(1813~1895)，B. A. 基爾皮契夫(1845~1913)，M. B. 奧卡托夫(1829~1911)，И. И. 阿雷莫夫(1831~1884)等。

在繼續發展熱工學方面，這些學者提出並研究了一系列的問題，例如：研究各種能的相互關係，雙循環的研究，回熱循環的分析，熱力機自動控制理論的研討，適用於彈性現象的相似理論基礎的研究（B. A. 基爾皮契夫）。

特別需要指出的是偉大祖國學者 A. H. 門得雷也夫（1834—1907）等在熱工學方面的功績，他們研究了物質的液態和氣態以及臨界狀態的連續性的學問。

關於研究輻射熱交換及對流熱交換方面，俄國學者 A. F. 斯托列托夫（1829—1896），B. E. 果里村（1862—1916），C. H. 捷列申（1863—1921），B. A. 米赫里遜（1860—1927），B. A. 烏里亞寧等人做了著名的理論及實驗工作。

俄國熱工學者們所論述的熱工學問題既廣泛又深入，並且他們的熱力理論基礎是唯物的，這是革命前祖國熱工學派的特徵。

這些學者的著作給以後蘇聯學者進行理論研究奠定了基礎，在此基礎上蘇聯學者在近代熱工學的問題的發展方面作了極大的貢獻。

優秀的俄國學者 A. A. 拉德茨格（1869—1941）的功績是偉大的，他是蒸汽透平理論及蒸汽透平熱計算方法的創始人之一。

蘇聯科學院通訊院士 M. B. 基爾皮契夫創造性地制定了熱力模型化理論，這個理論已成為研究熱力設備中的複雜過程的基礎。

革命後，在很多科學研究機關中，我們的學者正在研究熱能的理論及實際問題。蘇聯科學院動力學院，中央鍋爐透平學院，全蘇熱工學院等都在進行着這一方面的深入的研究。

在俄國時代與熱工學方面的理論研究的同時，也進行了創造性的設計工作，以求創造更完善的新型動力設備並使之合理化。在鍋爐技術方面，內燃機技術方面以及其他方面全進行了這樣的工作。

在這些俄國天才的熱工設計家中間，需要指出的有以下數人：E. A. 契列潘諾夫及 M. E. 契列潘諾夫，他們是下塔吉爾工

廠的機械師，在 1834 年，他們按照自己的設計製造了俄國第一輛管式鍋爐機車；工程師 B. Я. 道爾果連科，他提出了水管鍋爐的設計；軍事工程師 B. B. 塔布列維奇，發明家 A. И. 阿爾捷米也夫，工程師和著名的發明家 И. А. 庫茲敏斯基，他們研究了水冷壁盤管鍋爐的新式構造；機械師 B. A. 沃利斯基，著名的科學家 И. Е. 茹科夫斯基，按照新的觀念創造了旋轉鍋爐，一般稱為透平鍋爐；俄國艦隊的海員 И. С. 科斯托維奇在 1879 年首先提出利用液體燃料工作的內燃機。

雖然有很多困難，然而在此時期祖國的動力工業仍能在多方面取得了一定的成就。例如：可以指出，在世界上第一批內燃機汽船是在俄國造船廠製造出來的，並且在 1912 年在俄國已經製造了十四隻裝備 600—1200 馬力原動機的內燃機汽船，在此時期國外第一隻有 600 馬力的內燃機汽船僅在 1911 年才造成。

大家也知道，俄國著名發明家 B. Г. 舒霍夫工程師設計的鍋爐已在俄國製成並得到了廣泛的使用。

俄國熱工學家的創造理想的發展和表現，主要是在一些原始設計及實驗模型方面，就動力發展的整體來說，在革命前的俄國實際上是特別薄弱的，因此大大落後於西歐各國的水平。

1913 年，俄國所有的發電站的總發電量僅為 1100000 仟瓦，從這一極有限的發電量便特別清楚地看出這一點。

在革命前的俄國，發電站是用高質量的頓涅茨煙煤及石油來工作的，這些燃料常經數千公里運來。那時完全不用本地燃料。

在那個時候，冶金工業也處於與此相同的情形，技術也很落後。雖然煤及鐵礦的蘊藏量極其豐富，但是按照金屬的生產水平來說，俄國僅佔世界第五位。冶金工廠的動力設備也處於低的技術水平。

與其他科學技術部門一樣，僅有在蘇維埃的政權下，冶金工業和動力工業才得到了真正的發展。

早在 1920 年，列寧以他卓絕的遠見評價了俄羅斯電氣化的

意義，他指出「共產主義就是蘇維埃政權加全國電氣化」。

1925年12月，在十四次黨代表大會上，斯大林評價了鋼鐵的重要意義，他說：「鋼鐵是我國工業基礎的基礎，所以必須使它的出產量與工業及運輸業方面的需求量相適合。」

由於黨及政府特別關懷祖國的工業，由於蘇聯人民在這方面所作的巨大工作，我國的動力及冶金工業在質量上及數量上的增長都是以前所不能想像的。

1929—1930年，黑色冶金業在鋼及生鐵的產量以及鋼材的產量方面都超過了革命前的水平。

在第一個五年計劃中，對南方現有的一些冶金工廠進行了巨大的改建工作，由於改建了這些工廠，事實上便是建立了一些新的企業：馬克耶夫卡工廠，伏羅希洛夫工廠，捷爾任斯基工廠。同時開始建設些巨大的冶金工廠：「亞速鋼廠」，克里沃羅格工廠，查波羅什工廠以及其他工廠。在這些工廠中建立了巨大的發電站，它們都裝備了強大的蒸汽鍋爐，蒸汽透平及透平式鼓風機。

聯共（布）第十六次代表大會通過了在東部建立新的煤礦和冶金基地的有歷史意義的決議。蘇聯人民在空前的短時期內建造了巨大的冶金工廠——馬格尼托哥爾斯克和庫茲涅茨克聯合企業，它們用烏拉爾的礦石和西伯利亞的煤在1932年初生產了第一批鋼鐵。

在偉大的衛國戰爭期間，黑色冶金企業遭受了很大損失；我國南部及中部地區的冶金工廠都暫時被敵人佔領。這些冶金廠出產的金屬曾佔全國產量的65%。

但是在東部建立的強大的冶金基地完全保證了國防工業所需要的金屬，因此，國防工業便能供應蘇聯軍隊各種武器及彈藥。

雖然因戰爭而遭到巨大的破壞，但是蘇聯人民在共產黨的領導下，在戰後，煉鐵經過四年便恢復了戰前水平，而煉鋼只經過

● 見列寧全集第四版31卷484頁。

● 見斯大林全集第7卷317頁。

三年。

繼續建立新的冶金工廠，改建和擴建現有的工廠以及把冶金操作過程提高到更高的水平，這不僅使產量增加許多倍和掌握新品種的生產，同時也使生產過程有了質的變化，更廣泛地使一些生產過程自動化和機械化，而顯著地提高了技術定額。現在95%的鐵及85%的鋼是用自動化冶煉爐來生產的，這便是一個明證。

按照列寧的倡議，尚在1920年便組織了以Г. М. 克日讓諾夫斯基為主席的俄羅斯國家電氣化委員會(ГОЭЛРО)。按照委員會的計劃，在15年內要改建現有的並建立30個新的發電站，這些發電站的總容量為1750000千瓦。俄羅斯國家電氣化計劃的特點是指出所設計的發電站利用本地劣質燃料，因之發電站要設置在這些燃料的開採地區，以及規定將發電站與電力網連接起來集中發電。1930年，蘇聯發電站的發電能力已為1913年的三倍，而電能的生產量已為1913年的四倍。

到1940年，蘇聯在電能的生產方面佔歐洲第二位，在全世界上佔第三位，而至1947年已佔歐洲第一位，全世界第二位。

蘇維埃國家的偉大成就是發展了革命前完全沒有使用的都市供熱設備。1924年在列寧格勒開始使用第一個地區供熱設備，它是按照B. B. 德米特里也夫教授的倡議而建立的。

1931年六月聯共黨(布)中央委員會全體會議曾指出廣泛發展大城市及工業中心的供熱設備的意義。由於供熱設備的發展而建立了很多巨大的熱電中心站。

在供熱設備發展中，同時創造了巨大的供熱透平：在1933年以斯大林為名的列寧格勒冶金工廠出產了第一批發電能力為25000千瓦的供熱透平。

在祖國的巨大的動力工業中使用了高參數蒸汽，因而提高了供熱設備的效果，特別是在偉大的衛國戰爭以後高參數蒸汽使用得更廣泛，而且同時也造出祖國型式的巨大的冷凝蒸汽透平及供熱蒸汽透平。如果在完全冷凝的發電站中，把蒸汽參數30—35絕對大氣壓及450°C變為100絕對大氣壓及500°C便能節省燃料

14~15%，則電能及熱的聯合生產更能顯著地提高經濟效果，因為經濟效果是隨蒸汽原始參數的提高而提高的。

由於使用供熱設備，現在已經給國家節省 2,000,000 噸以上的標準燃料。

在十五年中，蘇聯已經建立了 200 多個地區熱電中心站及工業熱電中心站，並且在這一時期所裝設的供熱透平的容量已增長至 6.5 倍。根據熱能集中生產的規模及質量指標來說，蘇聯佔世界第一位。

根據使用本地劣質煤這一原則來建立地區發電站，從根本上改變了燃料平衡的狀態，並促使本國創造許多新式燃燒設備來解決此等燃料的使用問題。著名的俄國熱工學家 K. B. 基爾什教授研究了有高度經濟性的燃燒室構造，在能率小的鍋爐中可用它們來燃燒無煙煤，莫斯科近郊煤，泥煤及其他劣質燃料。

T. Ф. 馬卡里也夫教授是豎井鏈式燃燒室的創造者，這種燃燒室能使泥煤燃燒過程機械化。用 T. Ф. 馬卡里也夫教授所創建的燃燒室可以建立世界上最大的使用泥煤的發電站。

在短時間內，研究出了很多燃燒各種塊狀燃料的機械化的燃燒裝置的構造。屬於這些燃燒裝置的有：不漏鏈式爐篦，傾斜推動式機動爐篦，有撥火板的燃燒室，用機械、蒸氣或空氣投送燃料的各種燃燒室結構。

B. B. 波米蘭柴夫創造了有燃料壓縮層的豎井燃燒室的新穎構造，可用它燃燒木屑及泥煤，它的熱負荷比在其他構造的燃燒室所能達到的熱負荷高過好些倍。

在燃粉狀低質燃料方面所獲得的成就很大。蘇聯動力學家創造性的努力解決了在球磨機中研磨無煙煤及其在粉煤燃燒室中經濟地燃燒的最困難的問題。更困難的是，在全世界的實踐中尚沒有任何燃燒無煙煤粉的經驗，在這個問題解決了之後，以前棄於廢料堆中的無煙煤屑便成為頓巴斯多數發電站完全有價值的燃料。

莫斯科近郊煤、鏟採泥煤、頁岩及其他的本地劣質燃料的燃

燒都順利地掌握了。

在短時間內也創建了一些新穎的噴燃式及其他型式的燃燒室（莫斯科動力管理局的 ВТИ 燃燒室，斯大林獎金獲得者 А. А. 舍爾什涅夫的 ЦКТИ 風動燃燒室，工程師科夫里金式的 ЦКТИ 旋風燃燒室，Г. Ф. 克諾列式的旋風燃燒室，科米格的風動送煤的 ВТИ 雙級鏈式燃燒室等）及磨煤裝置（球磨式、豎井風錘及風動式）。

不論在乾渣粒或是在液渣方面，燃燒劣質煤並獲得高的技術經濟指標的問題已順利地解決了。

在 1947 年，百分之八十的地區發電站都用本地低質燃料來發電。

1922 年，列寧格勒金屬工廠及尼古拉耶夫的那瓦爾《Наваль》工廠恢復了鍋爐設備的生產，到 1925—26 年便達到了 1913 年的生產水平。

用蒸汽鍋爐及鍋爐輔助設備標準化的方法使生產計劃化可以免除不適當的構造紛繁這種現象。

祖國工業按照優良技術來創造鍋爐設備是世界先進技術的典範。在這些設備中有壓力為 100 絕對大氣壓，蒸汽過熱溫度至 500°C，蒸汽生產率到 230 噸/小時的強大的蒸汽鍋爐，Л. К. 拉姆津教授型的高壓盤管鍋爐，超高參數鍋爐，利用這些鍋爐標誌着蘇聯鍋爐製造業走向新的更高的發展階段。

與巨大鍋爐製造業發展的同時，創建了一些有機械化燃燒設備的小生產率及中等生產率的鍋爐構造：КРШ 鍋爐（庫羅奇科，拉蘇多夫及夏夫蘭），ДКВ，多布林等。

近幾十年來所創建的鍋爐設備的優點是有高度的經濟性及使用的可靠性。

在短時間內，蘇聯就掌握了透平的製造。在以斯大林命名的列寧格勒金屬工廠中建立了動力機器製造的新部門——鍋爐、透平製造。在製造了一些中小型的透平之後，工廠便勇敢地進行了巨大的冷凝式透平的製造。在 1930 年就能製造功率為 25000—

50000 仟瓦的透平。

在 1931 年，創製了第一個有抽汽及背壓的功率為 12000 仟瓦的供熱透平，在 1933 年創製了世界上最大的、功率為 25000 仟瓦調節中間抽汽的透平。這種型式的透平在熱電中心站獲得了廣泛的使用。

在 1938—1939 年間，開始生產功率為 50000 仟瓦的單體透平，接着又生產 100000 仟瓦的雙體透平。這些設備的生產使蘇聯的透平製造業在世界上居首要地位之一。

目前在我國的發電站中已廣泛地採用壓力為 90 絕對大氣壓，蒸汽過熱溫度為 480°C ，功率為 25000、50000 及 100000 仟瓦的蒸汽透平。已正式生產功率為 25000 仟瓦的前置透平，專供把中壓力熱電站擴建為高壓力熱電站之用。

已開始製作功率為 150000 仟瓦，壓力為 170 絕對大氣壓及蒸汽過熱溫度為 550°C 的唯一無二的蒸汽透平。採用這種透平的發電站與採用壓力為 100 絕對大氣壓、過熱溫度為 500°C 的蒸汽透平的發電站相比較，要更經濟 10—12%。

大力發展我國電機製造業對於蘇聯廣泛進行各型發電站的建設來說，是供應必要設備的唯一泉源，它保證了發電站設備容量和電能熱能生產的高度增長。

我國裝備有巨大機組的近代大型發電站的特點，是廣泛地採用了繁重工作（燃料供給及除灰等）的機械化和最複雜機組的自動化。

在近幾十年來，黑色冶金企業的動力設備的容量增加了好多倍，同樣也增加了電能的需要量。

動力業已整個煥然一新，在南部和烏拉爾的冶金工廠中已建立了強大的動力基地。

在 1930 至 1940 年間，在馬格尼托哥爾斯克和庫茲涅茨聯合冶金工廠，諾沃塔吉爾冶金工廠、諾沃都拉冶金工廠、馬克耶夫卡冶金工廠、克拉馬托爾斯克冶金工廠、克里沃羅格冶金工廠，亞速鋼廠及查波羅什鋼廠等都建立了巨大的發電站。

1940 年與 1914 年相比較，黑色冶金工廠發電站的設備容量增加了 9.7 倍。

雖然南部冶金工廠的動力業在法西斯軍隊短時佔領期間遭受到嚴重的損失，但尚在 1944 年，即還在戰爭期間，發電量就達到了戰前的水平。

冶金工廠發電站發展的特點就是採用了最新的技術成就：增大蒸汽鍋爐和透平的單位功率，運用高參數（100 絕對大氣壓、 500°C ）的蒸汽，利用供熱設備，利用抽出蒸汽和廢蒸汽，實行燃燒室操作，燃燒供給及除灰的機械化，改進現有或新建近代淨水設備。與此同時，在許多工廠裡廢除了小型的鍋爐房，因為這樣的鍋爐房效率低且需要消耗大量勞動力來看管手動燃燒室的鍋爐。

高爐鼓風設備功率的增加和冶金車間的電氣化，使得發電站集中並使其發電能力增加；在許多情況下，中心熱電空氣站的設備容量達到了 250000 仟瓦以上。

與發電站設備容量增長的同時，在發電站中所裝置的鍋爐和透平發電機的單位容量也有了顯著的增長（鍋爐達 200 噸/小時，透平發電機達 50000 仟瓦）。透平鼓風機的生產能力已達 4100 米³/分，而鼓風機用蒸汽透平驅動裝置的功率已達 12000—14000 仟瓦。

驅動高爐透平鼓風機所需要的蒸汽量與驅動蒸汽活塞鼓風機所需要的蒸汽量相比較，可降低 3%—3%。

供熱透平的設備容量大大地增加了，歸根結底改變了舊式烏拉爾工廠的動力業。

在蘇維埃政權下建立起來的冶金企業，其特點就是對燃料和可燃動力資源的高度利用。但在許多企業內，特別是在舊的企業內，還大有可能進一步改善燃料，可燃動力資源（由於在工藝機組內進行燃料加工所得到）和廢熱的利用。

在戰後第一個五年計劃中，在黑色冶金企業中進行了巨大的工作，目的在採取個別的技術措施和提高企業整個動力業的技術

水平。

在這方面採取的主要措施包括；

1) 合理地建立冶金企業的燃料平衡和煤氣平衡，在建立平衡時要考慮到所有可燃動力資源的最大限度的利用及其適宜分配。

2) 用提高生產率和合理使用工藝機組和動力機組的辦法來降低單位產品的燃料消耗量；

3) 利用冶金爐廢氣和冷却水的熱量來預熱空氣及生產蒸汽和熱水；

4) 實現主要工藝機組和冶金機組的自動調節和自動控制；

5) 在動力業中實現繁重工作的機械化。

發電站和工業鍋爐房的燃料供給的特點是廣泛利用本地燃料基地的濕度較高、灰分很大的劣質燃料和二次可燃動力資源（高爐煤氣，焦爐煤氣，中間產品）。

冶金工業為最巨大的燃料用戶之一，所以，燃料的合理使用問題對它便具有頭等的意義。

在黑色冶金企業中為改善動力業和燃料利用所採取的其他措施是：發展選煤的規模；有效地降低高爐煤氣的損失（在某些工廠中此項損失已降到一極低之值）；煉焦爐改用高爐煤氣加熱並擴大高爐煤氣在軋鋼生產中的需用範圍，以代替以前為此目的而採用的價格較貴的焦爐煤氣；掌握在冶煉錳鐵和矽鐵時所得到的高爐煤氣的除塵方法。

在冶金爐中採用燃燒用的空氣和氣體燃料的高溫預熱也能擴大只用高爐煤氣的範圍，在某些情況下更能減少焦爐煤氣的摻合量。

改換高爐的操作加大爐喉下的壓力，這件事情對冶金工作者提出了重大的任務，這些任務是：保證高爐有高壓力的鼓風，選擇最適宜的高爐煤氣除塵方法和合理地使用高壓煤氣的能量。鼓風壓力的提高又提出了關於為此目的而利用現有鼓風設備（運用上吹機組 *Наддувные агрегаты*）的問題，關於創造新型鼓風機

組的問題，以及許多其它問題。

斯大林獎金獲得者 A. B. 阿爾塞也夫、Г. А. 西果夫、Е. А. 奧列依尼克、Н. Е. 希林金業已研究出一種無焰燃燒高爐煤氣用的燃燒器，利用這種燃燒器很有可能在體積不大的燃燒室中經濟地燃燒高爐煤氣。首次在蘇聯創製的這種燃燒器，目前已大量地配備在中小型的蒸汽鍋爐上，以及許多冶金爐上。

在蒸汽鍋爐上配備無焰燃燒器並採取了一些其他措施，在許多情況下能把蒸汽鍋爐的蒸汽生產能力提高40~60%，有時還要高一些，與此同時，依靠降低化學未燃盡損失使鍋爐的效率提高6~8%以上。

焦化生產的二次動力資源——選煤廢料的利用有了很大的擴展，它已廣泛地採用在許多冶金工廠的發電站中。

把離心分離機用於選煤廠，使中間產品的濕度降低到6~7%，這樣就完全消除了中間產品在冬季運輸和卸車的困難。

當鍋爐由無煙煤粉轉為燒中間產品時，效率可提高6~8%。

在利用冶金工廠廢氣熱量和冷却水熱量方面，進行了很多的工作。

在利用冶金生產的二次動力資源方面的有效措施之一就是運用廢熱鍋爐。

具有多倍強制循環的新型蛇管式廢熱鍋爐構造是由「西北黑色冶金動力」托拉斯、「中央黑色冶金動力」托拉斯和「國立冶金工廠設計院」研究成功的。在冶金工廠中廢熱鍋爐的使用經驗證明，利用在生產蒸汽上的熱量為進入爐內的總熱量的15~20%，這相當於每熔煉1噸鋼生產350仟克蒸汽。新式構造的廢熱鍋爐多半裝置在大型平爐的下面。

在冶金工廠中正順利地進行着關於運用冶金爐蒸發冷却的工作，這項工作是由斯大林獎金獲得者 С. М. 安東涅夫倡議的。許多工廠使用蒸發冷却系統的經驗證實了這種方法有高度的效果。

水套的服務期限在轉為蒸發冷却後增長了數倍，蒸發冷却所消耗的水量也大大減少。在平爐的冷却系統中可得到4~5噸/小時

的蒸汽。

裝有廢熱鍋爐和蒸發冷却裝置的平爐，熱效率在45—50%左右。

在第五個五年計劃中規定要大力提高黑色冶金的生產。1955年的產量與1950年比較起來，生鐵應增加76%，鋼應增加62%，鋼材應增加64%。

在新的五年計劃中，應保證進一步提高對冶金企業現有生產能力的利用，進一步加速冶煉過程，加速冶煉過程的自動化和機械化。

第十九次黨代表大會關於1951—1955年蘇聯發展國民經濟的第五個五年計劃的決議擬定了國民經濟新的宏偉的發展速度。決議規定建設新的巨型發電站，進一步提高國家整個動力業的技術水平，保證迅速增加發電站的發電能力，使發電站的總發電能力大約增加一倍，水電站的發電能力大約增加二倍，在熱電站方面首先保證擴大現有的企業。

在第十九次黨代表大會的決議中，規定在1951—1955年期間使許多巨型的水電站開始發電，其中包括古比雪夫、卡馬、高爾基、明基卡烏爾、烏斯特—卡緬諾戈爾斯克等水電站。展開斯大林格勒、卡霍夫卡和諾沃西比爾斯克以及其他水電站的建設工作，並且開始修建新的大型水電站。此外，五年計劃擬定着手利用安加拉河的動力資源，以便在廉價電力和當地原料的基礎上發展製鋁工業、採礦工業和其他工業部門。在決議中十分注意南部地區、烏拉爾和庫茲巴斯的各個地區和各工廠的熱電站，要大力增加它們的發電能力。為了廣泛地對城市和工業企業供熱，擬定建設熱電中心站和熱力網。在發電站中規定廣泛採用自動化設備。在決議中對機器製造業規定的特別重要的任務，是充分供應發電站、冶金企業和其他工業部門所需要的設備。

在五年期間煤炭的產量約增加43%，而工業生產的水平却提高約70%，這就說明了必須特別注意節約各種熱能和電能的問題。

在燃料利用方面的新任務，就是進一步發展地方煤炭和泥煤的開採，使頁岩的生產增加 1.3 倍，以及使選煤工作大約擴大 1.7 倍（比 1940 年增加了 6.5 倍）。

在第十九次黨代表大會關於 1951~1955 年發展蘇聯五年計劃的決議中，對黑色冶金企業動力工作者提出了新的莊嚴的任務。鋼鐵生產能力、鋼材生產能力和發電能力的即將迅速增加，表明了黑色冶金業及其動力基地進一步發展的宏大規模。

冶煉過程的加速和繁重工作的機械化和自動化要求動力工作者最有效地參與此等工作。

建立動力儲備的任務不僅要求建設新的發電站，而且還要在改進設備和改善現有發電能力的利用上作許多工作。

還要廣泛地開展群眾性的發明和合理化建議運動，以便進一步改進技術、擴大生產、實行全面機械化、減輕勞動和進一步改善勞動條件。

格、馬、馬林科夫同志在第十九次黨代表大會上作的總結報告中指出，在許多企業中都發生由於浪費材料、原料、燃料、電力而造成的巨大損失，規定的消耗定額也經常被破壞，十分完善的代用品沒有得到充分的利用；企業內部的資源利用得很差。

在這報告中他還着重指出，蘇聯的國民經濟要依靠自己的資源、依靠內部積累泉源來發展。

由此得知，節約制度是國民經濟進一步提高的最重要槓桿之一。

動員內部經濟泉源，尋找和利用穩藏的資源和最大限度地利用現有的生產能力，應當成為黑色冶金企業所有動力工作者的經常工作。