

選礦和濕法治金過程的 檢查與自動化

И. Л. 卡瓦爾斯基 Б. В. 涅夫斯基 著

重工業部工業教育司 譯校

重工業出版社

選礦和濕法冶金過程的 檢查與自動化

И.Л.卡瓦爾斯基·Б.В.涅夫斯基 著

重工業部工業教育司 譯校

34.8/17



重工業出版社

本書係根據蘇聯黑色與有色冶金科技書籍出版社 (Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии) 出版的卡瓦爾斯基和涅夫斯基 (И. Л. Ковальский и Б. В. Невский) 所著的「選礦和濕法冶金過程的檢查與自動化」(Автоматизация и контроль процессов в обогащении и гидрометаллургии) 1953 年版譯出。

本書綜合地研究有關選礦廠和濕法冶金廠最重要的過程的檢查和調節自動化的問題；簡單地講述技術操作過程和檢查裝置及其動作的原理。此外還簡單地講述選礦廠技術操作過程最簡單的調節的理論基礎。

本書是供選礦廠和濕法冶金廠的工程技術人員用的，但是也可以供專門研究選礦的濕法冶金過程自動化的大學生之用。

參加本書譯校工作的爲重工業部工業教育司申濟湘、王霏、歐陽惠霖、劉曉田四位同志。

在本書的翻譯過程中，譯者曾根據作者來信將原書作了多處修改，並將原書101—105頁刪去，其中包括圖42和圖43，以後的圖號在譯本中未加修改以便於和原書對照。

И. Л. КОВАЛЬСКИЙ И Б. В. НЕВСКИЙ
АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССОВ
В ОБОГАЩЕНИИ И ГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ
МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (Москва 1953)

* * *

選礦和濕法冶金過程的檢查與自動化

重工業部工業教育司 譯校

重工業出版社 (北京西直門內三官廟 11 號) 出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇一五號

* * *

重工業出版社印刷廠印

一九五五年九月第一版

一九五五年九月北京第一次印刷 (1—1,166)

787×1092 • $\frac{1}{25}$ • 350,000字 • $12\frac{8}{25}$ 印張 • 定價 (9) 2.52元

書號 0304

* * *

發行者 新華書店

前 言

在選礦工業和濕法冶金工業中，生產過程的自動檢查和調節是非常迫切而重要的問題。由於蘇聯發展第五個五年計劃的任務規定要使生產過程加快和普遍自動化，生產過程自動檢查和調節的作用就顯得特別重大。關於選礦和濕法冶金自動化方面的一些問題必須經常加以普及，但是這方面的文獻却很有限，作者在1941年出版的「選礦廠的調度檢查和自動控制」一書中曾首次闡明了此等問題。

在本書中，某些章節經過校訂和增補，而一部分的章節則經過重新改寫。還加入了選礦過程自動檢查和調節的簡明理論基礎。關於檢測儀器和檢查技術操作過程的章節經過大大增補並構成更為嚴整的系統。選礦過程自動檢查和調節的某些問題是用新方式解決的。此外還增加了各種裝置的技術特性。

作者所介紹的系統基本上是利用本國出產的標準裝置設計成的。選礦過程自動化的某些環節需要新的裝置或儀器，這些裝置或儀器的最簡單的系統在本書中也有說明，以便在需要時企業可以自己製造。

由於書中所述問題較新，故缺點恐難避免。

所有能够使本書所述的問題得到最完善的解決的意見，作者均將感激地接受。

第三章和第九章由科學技術碩士 B. B. 涅夫斯基講師寫成；第四、六、七、八章由 H. I. 卡瓦爾斯基工程師寫成；第一、二、五章則由作者兩人合寫而成。

作者對 A. B. 卡羅爾科夫工程師表示感謝，他在校閱原稿時提出了許多寶貴的意見。

序 言

第十九次黨代表大會的決議和約·維·斯大林的天才著作「蘇聯社會主義經濟問題」，都指出了蘇聯沿着由社會主義過渡到共產主義的道路繼續發展的宏偉遠景。黨代表大會關於第五個五年計劃的指示在我國技術發展的道路樹立了新的前進目標。

技術發展的最重要標誌之一是生產自動化。格·馬·馬林科夫在聯共中央向第十九次黨代表大會所作的總結報告中提出了黨的任務：「……必須堅決實現生產過程的全部機械化和自動化的計劃，必須在國民經濟一切部門更廣泛地應用最新的科學和技術成就。……」

五年計劃規定要使礦山工作和繁重工作機械化，要使生產過程加快和自動化，要製造出儀器來檢查和控制生產過程。在五年期間，控制儀器和檢查儀器的增產應大約為以前的1.7倍。

所有這些都說明了在選礦和濕法冶金方面也必須更廣泛地實行生產過程的自動調節和檢查。

俄羅斯科學家早就從事自動技術的研究，他們在這方面作出了很有價值的貢獻。遠在1765年，天才的俄羅斯發明家И.И.波爾宗諾夫發明了第一個自動調節器。傑出的俄羅斯機械師之一——И.А.威什涅格勒茨基教授以其首次在十九世紀七十年代發表的科學著作，奠定了自動調節的理論基礎。

但是自動技術能作為一門科學而獲得廣泛的發展只是在偉大的十月社會主義革命以後。自動調節理論曾由И.Е.茹可夫斯基和И.Н.沃什涅先斯基加以發展。А.А.安得羅諾夫院士及其學生在自動調節方面成功地解決了許多主要問題。自動裝置和遠距離控制裝置結構系統的理論也是首先由蘇維埃科學家們研究出來的。在這方面進行的工作，指出了把自動技術從擬定系統的技藝變成有科學根據的理論的具體道路。

工藝過程的自動化在蘇維埃工業所有部門中正以加快的速度發展着。它可以使勞動生產率得到最大的提高，把工人的文化技術水平提高到技術人員的水平，從而便可消滅腦力勞動和體力勞動之間的本質差別。

自動調節用機械的、液壓的、氣力的或電氣的儀器和裝置來實現。用得最普遍的是電氣儀器和裝置。

戰後，在機械製造工業中投入生產的有二十六種自動機列和一個全部自動化

的汽車發動機活塞工廠。〔12〕^①。在冶金工業方面，蘇維埃工程師設計出了用於高爐自動調節和浮游選礦過程的電氣儀器。

黑色冶金工業部長 Н. Ф. 捷沃西安，在第十九次黨代表大會的講話中曾經指出，在 1951 年中，由自動調節風溫的高爐熔煉出來的生鐵佔總數的 95%，在黑色冶金工業部所屬工廠中，由自動調節熱力狀態的爐子熔煉出來的馬丁爐鋼佔總數的 87%，軋機自動化近來也有發展。

自動檢查和調節對選礦廠和選金廠有重大的意義，因為這些工廠是連續流水作業的企業，任何一個次要設備（泵、給礦機）的停歇都能引起整個工廠或其一部分（工段或工區）的停歇。

選礦過程中最重要的部分可以成功地實現自動化，跟遠距離檢查結合起來，便能保證有效地減少生產過程發生故障和破壞的次數。這就可以大大提高機器工作時間係數。

①〔12〕指見書後文獻 12。——譯者。

目 錄

前 言	6
序 言	7
第一章 概 論	9
自動技術在提高生產指標方面的作用	9
自動檢查和調節的基礎	10
第二章 主要測量方法。測量儀器	13
檢測儀器的用途	13
測量分類	13
測量方法	14
壓力和負壓力的測量	14
液體和氣體的流量和總量的測量	22
溫度的測量	30
轉數的測量	32
電氣測量	33
光電管和光繼電器	54
第三章 選礦過程的檢查	60
礦倉儲礦量的測量	61
槽中溶液面和礦漿面的檢查	64
運輸機和吊斗提升機工作的檢查	67
流槽和管子中溶液流和礦漿流的檢查	68
礦漿濃度的測量	70
水和溶液純度的檢查	77
氫離子濃度的檢查	81
其他操作和設備工作的檢查	83
處理的礦石和產品數量的統計	91
設備工作時間和停歇時間的檢查	100
第四章 調節的理論基礎	107

調節的基本概念	107
調節系統	107
溶液面的調節	110
調節過程的方程式	115
用實驗法確定調節區的性質	119
用分析法求單容量調節區的加速速度	121
用分析法求單容量調節區的自衡度	122
調節方法的選擇	126
第五章 選礦過程的自動控制	128
自動控制的主要原則	128
電動機的閉鎖	130
碎礦設備的自動調節	136
揀選的自動化	139
自動金屬探測器	141
磨礦過程的自動調節	147
礦漿濃度的自動調節	154
氫離子濃度 (pH) 的自動調節	172
液面的自動調節	175
壓力和真空的自動調節	181
液流的自動調節和換向	186
離心泵的自動調節	189
其他過程的自動控制	195
調節裝置和儀器	201
第六章 執行機構	204
電磁鐵	207
第七章 調度控制系統	221
操作通訊	221
生產信號和報時	224
設備的短距離控制	228
遠距離控制	232

調度員職務·····	235
第八章 控制板設備、電源及線路裝置 ·····	236
控制板的設備·····	236
線路電源和線路裝置·····	240
第九章 各種工廠的調度系統和自動化系統 ·····	269
碎礦系統的信號裝置和自動化·····	269
選金廠的調度工作·····	270
附 錄 ·····	274
參考文獻 ·····	296
名詞對照表 ·····	299
專有名詞對照表 ·····	308

選礦和濕法冶金過程的 檢查與自動化

И.Л.卡瓦爾斯基·Б.В.涅夫斯基 著

重工業部工業教育司 譯校

34.8/17



重工業出版社

本書係根據蘇聯黑色與有色冶金科技書籍出版社 (Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии) 出版的卡瓦爾斯基和涅夫斯基 (И. Л. Ковальский и Б. В. Невский) 所著的「選礦和濕法冶金過程的檢查與自動化」(Автоматизация и контроль процессов в обогащении и гидрометаллургии) 1953 年版譯出。

本書綜合地研究有關選礦廠和濕法冶金廠最重要的過程的檢查和調節自動化的問題；簡單地講述技術操作過程和檢查裝置及其動作的原理。此外還簡單地講述選礦廠技術操作過程最簡單的調節的理論基礎。

本書是供選礦廠和濕法冶金廠的工程技術人員用的，但是也可以供專門研究選礦的濕法冶金過程自動化的大學生之用。

參加本書譯校工作的爲重工業部工業教育司申濟湘、王霏、歐陽惠霖、劉現田四位同志。

在本書的翻譯過程中，譯者曾根據作者來信將原書作了多處修改，並將原書101—105頁刪去，其中包括圖42和圖43，以後的圖號在譯本中未加修改以便於和原書對照。

И. Л. КОВАЛЬСКИЙ И Б. В. НЕВСКИЙ
АВТОМАТИЗАЦИЯ И КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССОВ
В ОБОГАЩЕНИИ И ГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ
МЕТАЛЛУРГИЗДАТ (Москва 1953)

* * *
選礦和濕法冶金過程的檢查與自動化

重工業部工業教育司 譯校

重工業出版社 (北京西直門內三官廟 11 號) 出版

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇一五號

* * *
重工業出版社印刷廠印

一九五五年九月第一版

一九五五年九月北京第一次印刷 (1—1,166)

787×1092 • $\frac{1}{25}$ • 350,000字 • $12\frac{8}{25}$ 印張 • 定價 (9) 2.52元

書號 0304

* * *
發行者 新華書店

目 錄

前 言	6
序 言	7
第一章 概 論	9
自動技術在提高生產指標方面的作用	9
自動檢查和調節的基礎	10
第二章 主要測量方法。測量儀器	13
檢測儀器的用途	13
測量分類	13
測量方法	14
壓力和負壓力的測量	14
液體和氣體的流量和總量的測量	22
溫度的測量	30
轉數的測量	32
電氣測量	33
光電管和光繼電器	54
第三章 選礦過程的檢查	60
礦倉儲礦量的測量	61
槽中溶液面和礦漿面的檢查	64
運輸機和吊斗提升機工作的檢查	67
流槽和管子中溶液流和礦漿流的檢查	68
礦漿濃度的測量	70
水和溶液純度的檢查	77
氫離子濃度的檢查	81
其他操作和設備工作的檢查	83
處理的礦石和產品數量的統計	91
設備工作時間和停歇時間的檢查	100
第四章 調節的理論基礎	107

調節的基本概念	107
調節系統	107
溶液面的調節	110
調節過程的方程式	115
用實驗法確定調節區的性質	119
用分析法求單容量調節區的加速速度	121
用分析法求單容量調節區的自衡度	122
調節方法的選擇	126
第五章 選礦過程的自動控制	128
自動控制的主要原則	128
電動機的閉鎖	130
碎礦設備的自動調節	136
揀選的自動化	139
自動金屬探測器	141
磨礦過程的自動調節	147
礦漿濃度的自動調節	154
氫離子濃度 (pH) 的自動調節	172
液面的自動調節	175
壓力和真空的自動調節	181
液流的自動調節和換向	186
離心泵的自動調節	189
其他過程的自動控制	195
調節裝置和儀器	201
第六章 執行機構	204
電磁鐵	207
第七章 調度控制系統	221
操作通訊	221
生產信號和報時	224
設備的短距離控制	228
遠距離控制	232

調度員職務·····	235
第八章 控制板設備、電源及線路裝置 ·····	236
控制板的設備·····	236
線路電源和線路裝置·····	240
第九章 各種工廠的調度系統和自動化系統 ·····	269
碎礦系統的信號裝置和自動化·····	269
選金廠的調度工作·····	270
附 錄 ·····	274
參考文獻 ·····	296
名詞對照表 ·····	299
專有名詞對照表 ·····	308

前 言

在選礦工業和濕法冶金工業中，生產過程的自動檢查和調節是非常迫切而重要的問題。由於蘇聯發展第五個五年計劃的任務規定要使生產過程加快和普遍自動化，生產過程自動檢查和調節的作用就顯得特別重大。關於選礦和濕法冶金自動化方面的一些問題必須經常加以普及，但是這方面的文獻却很有限，作者在1941年出版的「選礦廠的調度檢查和自動控制」一書中曾首次闡明了此等問題。

在本書中，某些章節經過校訂和增補，而一部分的章節則經過重新改寫。還加入了選礦過程自動檢查和調節的簡明理論基礎。關於檢測儀器和檢查技術操作過程的章節經過大大增補並構成更為嚴整的系統。選礦過程自動檢查和調節的某些問題是用新方式解決的。此外還增加了各種裝置的技術特性。

作者所介紹的系統基本上是利用本國出產的標準裝置設計成的。選礦過程自動化的某些環節需要新的裝置或儀器，這些裝置或儀器的最簡單的系統在本書中也有說明，以便在需要時企業可以自己製造。

由於書中所述問題較新，故缺點恐難避免。

所有能够使本書所述的問題得到最完善的解決的意見，作者均將感激地接受。

第三章和第九章由科學技術碩士 B. B. 涅夫斯基講師寫成；第四、六、七、八章由 H. I. 卡瓦爾斯基工程師寫成；第一、二、五章則由作者兩人合寫而成。

作者對 A. B. 卡羅爾科夫工程師表示感謝，他在校閱原稿時提出了許多寶貴的意見。

序 言

第十九次黨代表大會的決議和約·維·斯大林的天才著作「蘇聯社會主義經濟問題」，都指出了蘇聯沿着由社會主義過渡到共產主義的道路繼續發展的宏偉遠景。黨代表大會關於第五個五年計劃的指示在我國技術發展的道路樹立了新的前進目標。

技術發展的最重要標誌之一是生產自動化。格·馬·馬林科夫在聯共中央向第十九次黨代表大會所作的總結報告中提出了黨的任務：「……必須堅決實現生產過程的全部機械化和自動化的計劃，必須在國民經濟一切部門更廣泛地應用最新的科學和技術成就。……」

五年計劃規定要使礦山工作和繁重工作機械化，要使生產過程加快和自動化，要製造出儀器來檢查和控制生產過程。在五年期間，控制儀器和檢查儀器的增產應大約為以前的1.7倍。

所有這些都說明了在選礦和濕法冶金方面也必須更廣泛地實行生產過程的自動調節和檢查。

俄羅斯科學家早就從事自動技術的研究，他們在這方面作出了很有價值的貢獻。遠在1765年，天才的俄羅斯發明家И.И.波爾宗諾夫發明了第一個自動調節器。傑出的俄羅斯機械師之一——И.А.威什涅格勒茨基教授以其首次在一九世紀七十年代發表的科學著作，奠定了自動調節的理論基礎。

但是自動技術能作為一門科學而獲得廣泛的發展只是在偉大的十月社會主義革命以後。自動調節理論曾由И.Е.茹可夫斯基和И.Н.沃什涅先斯基加以發展。А.А.安得羅諾夫院士及其學生在自動調節方面成功地解決了許多主要問題。自動裝置和遠距離控制裝置結構系統的理論也是首先由蘇維埃科學家們研究出來的。在這方面進行的工作，指出了把自動技術從擬定系統的技藝變成有科學根據的理論的具體道路。

工藝過程的自動化在蘇維埃工業所有部門中正以加快的速度發展着。它可以使勞動生產率得到最大的提高，把工人的文化技術水平提高到技術人員的水平，從而便可消滅腦力勞動和體力勞動之間的本質差別。

自動調節用機械的、液壓的、氣力的或電氣的儀器和裝置來實現。用得最普遍的是電氣儀器和裝置。

戰後，在機械製造工業中投入生產的有二十六種自動機列和一個全部自動化

的汽車發動機活塞工廠。〔12〕^①。在冶金工業方面，蘇維埃工程師設計出了用於高爐自動調節和浮游選礦過程的電氣儀器。

黑色冶金工業部長 Н. Ф. 捷沃西安，在第十九次黨代表大會的講話中曾經指出，在 1951 年中，由自動調節風溫的高爐熔煉出來的生鐵佔總數的 95%，在黑色冶金工業部所屬工廠中，由自動調節熱力狀態的爐子熔煉出來的馬丁爐鋼佔總數的 87%，軋機自動化近來也有發展。

自動檢查和調節對選礦廠和選金廠有重大的意義，因為這些工廠是連續流水作業的企業，任何一個次要設備（泵、給礦機）的停歇都能引起整個工廠或其一部分（工段或工區）的停歇。

選礦過程中最重要的部分可以成功地實現自動化，跟遠距離檢查結合起來，便能保證有效地減少生產過程發生故障和破壞的次數。這就可以大大提高機器工作時間係數。

①〔12〕指見書後文獻 12。——譯者。