



第 2 冊
冶金原料
及炉渣分析

钢铁厂化学分析

天津鋼廠試驗室 編



冶金工业出版社

73 75.251
127
22

鋼鐵厂化学分析

第二冊 冶金原料及爐渣分析

天津鋼厂試驗室 編

冶金工业出版社

“鋼鐵廠化學分析”總結介紹一個普通碳素鋼廠試驗室所採用的分析方法以及十年來的工作經驗。內容包括鋼鐵、礦石、耐火材料、煤炭、水、油、金屬製品溶液、非鐵金屬以及氣體等物料的分析方法。本書共分兩冊出版，第一冊“鋼鐵分析”已於1959年3月出版。

“冶金原料及爐渣分析”為第二冊。本冊共為十九章，分別敘述了有關冶金原料及爐渣的分析方法。這些方法雖然大部分是部頒標準中所採用的方法，但它又是結合工廠實際生產情況而加以改進的方法，同時還補充了一些工廠常用的快速分析方法。在每一方法中除了介紹儀器、試劑、分析方法和計算方法外，還敘述了方法原理、操作經驗及注意事項等。書末附有試驗方法誤差範圍、原材料標準以及矽鐵比重表等四個重要附錄。

本書特別適用於普通碳素鋼廠化驗工作者，同時對大中小型鋼鐵廠分析工作者亦有重要的參考價值。

前 言

“鋼鐵厂化学分析”总结介绍一个普通碳素鋼厂試驗室所采用的分析方法、以及十年来的工作经验。内容包括鋼鐵、矿石、耐火材料、煤炭、水、油、金属制品溶液、非铁金属以及气体等物料的分析方法。第一册“鋼鐵分析”已于1959年3月出版。其余分析方法原拟分册出版，但由于祖国鋼鐵建設突飞猛进，分析工作需要日急；本室同志们齐鼓干劲，爭先脱稿，向我国建国十周年的伟大五一劳动节献礼；故一併納入第二册，汇总出版，希望它能更快的更較全面的对我国鋼鐵事业大跃进有所促进。

本册共为十九章。分別叙述了有关冶金原料及爐渣的分析方法。这些方法大部分是部頒标准中所采用的方法而結合工厂实际生产情况而加以改进的，也补充了一些工厂常用的快速分析方法。由于炼好鋼必先造好渣，爐渣分析也是一項很重要的分析工作，所以本册着重叙述了三种分析方法。在每一方法中除了介绍仪器、試剂、分析方法和計算方法外，还叙述了方法原理、操作經驗、注意事項等。書末附录介绍了試驗方法誤差范围、原材料标准、以及矽鉄比重表，以供試驗室工作参考。又鉴于鋼鐵厂常用潤滑油之粘度，过去常用者为賽氏 (saybolt)，近来一般改用恩氏 (Englev)，考虑到試驗室仪器设备的充分利用及使用习惯上的不同，故将粘度計之換算表一併附录于后，以供参考。至于其試驗方法可參看一般粘度計使用說明書及一般油脂試驗書，本書不再介绍。

本書編者由于技术水平之所限，錯誤和不妥之处在所难免，尚希同志们給予指出，以便再版时改正。

天津鋼厂試驗室

1959年五一劳动节

总 說

1. 矿石、耐火材料等分析試样,除特別規定者外,一般样品应于 $105\sim 110^{\circ}\text{C}$ 之溫度烘干一小时之烘干样品。样品应預先以磁石吸去样品中之鉄,并在瑪瑙乳鉢中尽可能研細成为細末,以手指捻磨至不感觉有顆粒状物質为止。耐火砖之取样方法,最好以两砖对磨,磨成細粉,进行分析。

2. 試剂:本冊所列之試剂,均系分析純者。如有怀疑,应作空白試驗,在作空白試驗时,应与利用此試剂进行分析所采用之操作方法及各項試剂之用量完全一致。

3. 一般溶液之浓度如硫酸、盐酸、硝酸及氨水等,在未有特別說明其浓度时,則为一般公認之浓溶液,如硫酸則为比重1.84,氨水則为比重0.90者。

4. 試剂配制的表示方法:如1:2之溶液系指盐酸(比重1.19)、硫酸(比重1.84)、硝酸(比重1.42)或氨水(比重0.88)1份(指体积)与水2份(指体积)之溶液。又如5% NaCl之溶液,系指5克氯化鈉溶于水、冲稀至100毫升者。方法中所載之溶液,除指明溶剂外,均系水溶液。

5. 水:除水浴及一般用水外,分析中所指之水均系蒸餾水。

6. 天平:分析天平的灵敏度应小于0.0002克。

7. 砝碼:分析用砝碼必須以标准砝碼校正后始能使用,砝碼之校正至少每年校正一次。

8. 容量器具:分析用容量器具必須校正后始能使用。

9. 蒸发及发生毒性气体必須在通风良好之烟櫥内进行之。

10. 脱水:除特殊規定外,一律采用水浴。

11. 恒量:方法中有关干燥或灼烧至“重量不变”,系指干燥、灼烧、冷却、称量等手續重复执行、至最后二次称量之差額不大于0.0004克为止。

31429/06
目 录

- 3 -

前言	8
总說	9
第一章 煤炭分析	10
§ 1 煤炭的工业分析	10
I、水分	10
II、灰分	10
III、揮发物	11
IV、固定碳	11
(附注)	11
V、硫磺測定	13
§ 2 煤发热量的測定	18
第二章 鉄矿分析	25
§ 1 二氧化矽的測定	25
§ 2 全鉄的測定	26
§ 3 硫的測定	29
第三章 石灰石,白云石,熟白云石,白灰的分析	32
§ 1 二氧化矽的測定	32
§ 2 氧化鈣的測定	34
§ 3 氧化鎂的測定	36
第四章 螢石分析	38
§ 1 二氧化矽(SiO_2)的測定	38
§ 2 氟化鈣(CaF_2)的測定	39
第五章 耐火土、耐火砖、白泥、陶土分析	42
§ 1 灼減	42
§ 2 二氧化矽的測定	42
§ 3 氧化鋁、氧化鉄、氧化鈦总量的測定	44
§ 4 氧化鉄測定	46
§ 5 氧化鋁測定	48

01487

§ 6 氧化鈣測定	48
§ 7 氧化鎂	50
第六章 鉄硃土分析	53
§ 1 灼減	53
§ 2 二氧化矽	53
§ 3 分离 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 及 CaO 、 MgO	53
§ 4 氧化鉄的測定	53
§ 5 氧化鋁的測定	54
第七章 硃磚、石英石分析	55
§ 1 水分	55
§ 2 灼減	55
§ 3 二氧化矽的測定	55
§ 4 鉄及鋁氧化物的測定	56
§ 5 氧化鈣的測定	60
§ 6 氧化鎂的測定	61
第八章 鎂砂、鎂磚之分析	62
§ 1 二氧化矽的測定	62
§ 2 氧化鈣的測定	63
§ 3 氧化鎂的測定	65
第九章 鎂磚耐火材料分析	67
§ 1 二氧化矽	67
§ 2 氧化物含量的測定	69
§ 3 氧化鈣的測定	70
§ 4 氧化鎂的測定	71
§ 5 氧化鎂及氧化鉄的測定	72
§ 6 氧化鋁的測定	73
第十章 硃鉄中硃量的測定	74
§ 1 重量法	74
§ 2 比重法	76
第十一章 錳矿錳鉄中全錳量的分析 (氧化鋅方法)	78
第十二章 平爐爐渣分析	81

§ 1 二氧化矽的測定	81
§ 2 氧化鈣的測定	82
§ 3 氧化鎂的測定	84
§ 4 氧化鋁的測定	85
§ 5 五氧化二磷的測定	87
§ 6 氧化錳的測定	91
§ 7 氧化低鉄的測定	93
§ 8 氧化高鉄的測定	94
§ 9 硫磺的測定	95
第十三章 平爐爐渣的快速分析	98
§ 1 二氧化矽的測定 (動物膠重量法)	98
§ 2 氧化鈣的測定	101
§ 3 爐渣碱度 (渣比) 的測定	104
第十四章 羧基絡合劑分析法的应用	107
§ 1 簡介	107
§ 2 鎂砂分析	114
§ 3 白云石分析	116
§ 4 石灰石分析	119
§ 5 平爐爐渣分析	122
§ 6 高爐爐渣分析	125
§ 7 鉄矿中全鉄分析	127
第十五章 煤氣	130
§ 1 煤氣分析	130
§ 2 煤氣中全硫的分析	142
§ 3 煤氣發熱量的測定	145
第十六章 天然水分析	150
§ 1 全固形物的測定	150
§ 2 溶解固形物的測定	151
§ 3 懸浮物的測定	151
§ 4 氯離子的測定	151
§ 5 碱度的測定	153
§ 6 硬度的測定	154

第十七章 有色金屬分析	157
§ 1 銅合金(青銅、黃銅)及五金(白色合金)的分析	157
§ 2 錫銅合金中磷的分析	163
§ 3 純鉛的分析	166
§ 4 純錫的分析	168
§ 5 鋅基合金中鋁、鎂、銅的測定	168
第十八章 金屬製品溶液分析	172
§ 1 鍍鋅酸池中鹽酸及鐵含量的測定	172
I、鹽酸含量之測定	172
II、鐵含量的測定	174
§ 2 鍍鋅硝池中氯化銨、氯化鋅及鐵含量的測定	175
I、氯化銨含量的測定	175
II、氯化鋅含量的測定	176
III、鐵含量的測定	179
IV、溶劑池的作用及分析氯化銨、氯化鋅、鐵的意義	180
§ 3 鍍鋅鐵絲鋅層厚度	180
§ 4 鋅中鉛、鐵含量的測定	182
I、鉛含量的測定	182
II、鐵含量的測定	183
§ 5 洗綫池中硫酸、硫酸亞鐵及硫酸中砷含量的測定	184
I、硫酸含量的測定	184
II、硫酸亞鐵含量的測定	184
III、硫酸中砷含量的測定	185
§ 6 石灰池中硫酸根的測定	187
第十九章 雜項分析	189
§ 1 鋼中金屬鋁之測定	189
§ 2 球基鑄鐵中鎂的測定	191
§ 3 水玻璃(矽酸鈉)的測定	194
§ 4 鋼中化合氮的測定	196
§ 5 鋼中氫的測定	198
§ 6 鋼中氧的測定	202
§ 7 油類分析	203

I、酸值.....	203
II、水分测定(分馏法).....	204
III、閃点、燃点的测定.....	207
附录.....	209
1 一般原材料分析方法誤差范围.....	209
2 鋼鉄厂一般原材料标准.....	213
3 油类粘度换算表.....	220
4 矽鉄含量与比重的对照表.....	223
参考文献.....	226

73 75.251
127
2-2

鋼鐵厂化学分析

第二冊 冶金原料及爐渣分析

天津鋼厂試驗室 編

冶金工业出版社

“鋼鐵廠化學分析”總結介紹一個普通碳素鋼廠試驗室所採用的分析方法以及十年來的工作經驗。內容包括鋼鐵、礦石、耐火材料、煤炭、水、油、金屬製品溶液、非鐵金屬以及氣體等物料的分析方法。本書共分兩冊出版，第一冊“鋼鐵分析”已於1959年3月出版。

“冶金原料及爐渣分析”為第二冊。本冊共為十九章，分別敘述了有關冶金原料及爐渣的分析方法。這些方法雖然大部分是部頒標準中所採用的方法，但它又是結合工廠實際生產情況而加以改進的方法，同時還補充了一些工廠常用的快速分析方法。在每一方法中除了介紹儀器、試劑、分析方法和計算方法外，還敘述了方法原理、操作經驗及注意事項等。書末附有試驗方法誤差範圍、原材料標準以及矽鐵比重表等四個重要附錄。

本書特別適用於普通碳素鋼廠化驗工作者，同時對大中小型鋼鐵廠分析工作者亦有重要的參考價值。

31429/06

- 3 -

目 录

前言	8
总說	9
第一章 煤炭分析	10
§ 1 煤炭的工业分析	10
I、水分	10
II、灰分	10
III、揮发物	11
IV、固定碳	11
(附注)	11
V、硫磺測定	13
§ 2 煤发热量的測定	18
第二章 鉄矿分析	25
§ 1 二氧化矽的測定	25
§ 2 全鉄的測定	26
§ 3 硫的測定	29
第三章 石灰石,白云石,熟白云石,白灰的分析	32
§ 1 二氧化矽的測定	32
§ 2 氧化鈣的測定	34
§ 3 氧化鎂的測定	36
第四章 螢石分析	38
§ 1 二氧化矽(SiO_2)的測定	38
§ 2 氟化鈣(CaF_2)的測定	39
第五章 耐火土、耐火砖、白泥、陶土分析	42
§ 1 灼減	42
§ 2 二氧化矽的測定	42
§ 3 氧化鋁、氧化鉄、氧化鈦总量的測定	44
§ 4 氧化鉄測定	46
§ 5 氧化鋁測定	48

01487

§ 6 氧化鈣測定	48
§ 7 氧化鎂	50
第六章 鉄硃土分析	53
§ 1 灼減	53
§ 2 二氧化矽	53
§ 3 分离 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 及 CaO 、 MgO	53
§ 4 氧化鉄的測定	53
§ 5 氧化鋁的測定	54
第七章 砵砖、石英石分析	55
§ 1 水分	55
§ 2 灼減	55
§ 3 二氧化矽的測定	55
§ 4 鉄及鋁氧化物的測定	56
§ 5 氧化鈣的測定	60
§ 6 氧化鎂的測定	61
第八章 鎂砂、鎂砖之分析	62
§ 1 二氧化矽的測定	62
§ 2 氧化鈣的測定	63
§ 3 氧化鎂的測定	65
第九章 鎂燐耐火材料分析	67
§ 1 二氧化矽	67
§ 2 氧化物含量的測定	69
§ 3 氧化鈣的測定	70
§ 4 氧化鎂的測定	71
§ 5 氧化鎂及氧化鉄的測定	72
§ 6 氧化鋁的測定	73
第十章 砵鉄中砵量的測定	74
§ 1 重量法	74
§ 2 比重法	76
第十一章 錳矿錳鉄中全錳量的分析 (氧化鋅方法)	78
第十二章 平爐爐渣分析	81

§ 1 二氧化矽的測定	81
§ 2 氧化鈣的測定	82
§ 3 氧化鎂的測定	84
§ 4 氧化鋁的測定	85
§ 5 五氧化二磷的測定	87
§ 6 氧化錳的測定	91
§ 7 氧化低鉄的測定	93
§ 8 氧化高鉄的測定	94
§ 9 硫磺的測定	95
第十三章 平爐爐渣的快速分析	98
§ 1 二氧化矽的測定 (動物膠重量法)	98
§ 2 氧化鈣的測定	101
§ 3 爐渣碱度 (渣比) 的測定	104
第十四章 羧基絡合劑分析法的应用	107
§ 1 簡介	107
§ 2 鎂砂分析	114
§ 3 白云石分析	116
§ 4 石灰石分析	119
§ 5 平爐爐渣分析	122
§ 6 高爐爐渣分析	125
§ 7 鉄矿中全鉄分析	127
第十五章 煤氣	130
§ 1 煤氣分析	130
§ 2 煤氣中全硫的分析	142
§ 3 煤氣發熱量的測定	145
第十六章 天然水分析	150
§ 1 全固形物的測定	150
§ 2 溶解固形物的測定	151
§ 3 悬浮物的測定	151
§ 4 氯離子的測定	151
§ 5 碱度的測定	153
§ 6 硬度的測定	154

第十七章 有色金屬分析	157
§ 1 銅合金(青銅、黃銅)及五金(白色合金)的分析	157
§ 2 錫銅合金中磷的分析	163
§ 3 純鉛的分析	166
§ 4 純錫的分析	168
§ 5 鋅基合金中鋁、鎂、銅的測定	168
第十八章 金屬製品溶液分析	172
§ 1 鍍鋅酸池中鹽酸及鐵含量的測定	172
I、鹽酸含量之測定	172
II、鐵含量的測定	174
§ 2 鍍鋅硝池中氯化銨、氯化鋅及鐵含量的測定	175
I、氯化銨含量的測定	175
II、氯化鋅含量的測定	176
III、鐵含量的測定	179
IV、溶劑池的作用及分析氯化銨、氯化鋅、鐵的意義	180
§ 3 鍍鋅鐵絲鋅層厚度	180
§ 4 鋅中鉛、鐵含量的測定	182
I、鉛含量的測定	182
II、鐵含量的測定	183
§ 5 洗綫池中硫酸、硫酸亞鐵及硫酸中砷含量的測定	184
I、硫酸含量的測定	184
II、硫酸亞鐵含量的測定	184
III、硫酸中砷含量的測定	185
§ 6 石灰池中硫酸根的測定	187
第十九章 雜項分析	189
§ 1 鋼中金屬鋁之測定	189
§ 2 球基鑄鐵中鎂的測定	191
§ 3 水玻璃(矽酸鈉)的測定	194
§ 4 鋼中化合氮的測定	196
§ 5 鋼中氫的測定	198
§ 6 鋼中氧的測定	202
§ 7 油類分析	203

I、酸值.....	203
II、水分测定(分馏法).....	204
III、閃点、燃点的测定.....	207
附录.....	209
1 一般原材料分析方法誤差范围.....	209
2 鋼鉄厂一般原材料标准.....	213
3 油类粘度换算表.....	220
4 矽鉄含量与比重的对照表.....	223
参考文献.....	226