

本書對確定夾雜物的各種方法做了批判性的評價，列舉了研究這些夾雜物的綜合性方法。描述了從鐵和鋼的各種試件中分離出來的夾雜物：從酸性和鹼性平爐鋼，電爐鋼，貝塞麥爐，托馬斯爐和坩堝爐鋼，以及從炒熟鐵及某些鐵合金中分離出來的夾雜物。

本書列有夾雜物的分類法，研討了夾雜物的特性與提取的方法、鋼的熔煉方法及脫氧方法的關係。

本書可供冶金工業和機器製造業的科學研究機關，工廠實驗室和煉鋼車間的科學工作者，工程技術人員使用。

本書也是高等學校學生的有益讀物。

Ю.Т. Лукашович-дуванова
ШЛАКОВЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ
В ЖЕЛЕЗЕ И
СТАЛИ

Металлургиздат (Москва-1952)

* * *

鋼 鐵 中 的 夾 雜 物

胡玉和 蕭樹珊 周婷婷 譯

重工業出版社（北京市燈市口甲45號）出版

北京市書刊出版營業許可証出字第〇一五號

* * *

重工業出版社印刷廠印

一九五六年五月 第一版

一九五六年五月北京第一次印刷（1 3,840）

850×1168·1/32·108,000字·印張·4 $\frac{8}{32}$ ·插頁35·定價（10）2.00元

書號 0432

* * *

發行者 新 華 書 店

目 錄

緒論.....	(8)
I、鋼中夾雜物的分離法概論.....	(13)
1. 酸類法.....	(14)
2. 鹵素法.....	(16)
氯法.....	(16)
溴法.....	(17)
碘法.....	(18)
碘—酒精法.....	(18)
3. 鹽類法.....	(19)
氯化汞法.....	(20)
銅鉍鹽法.....	(21)
4. 電解法.....	(22)
硫酸鹽法.....	(22)
雙電解液鹽法.....	(24)
5. 用不同方法比較測定鋼中的含氧量.....	(26)
II、分离与研究鋼內夾雜物的方法.....	(30)
1. 从鋼內分离夾雜物.....	(30)
2. 在顯微鏡下研究已分离的夾雜物.....	(31)
3. 微量定性反应.....	(34)
4. 各种夾雜物的微量定量分析.....	(36)
5. 碳化物的溶解.....	(37)
6. 矽酸鹽夾雜物的定量分析.....	(39)
7. 尖晶石類夾雜物的分析.....	(43)
III、夾雜物的叙述及其分類.....	(45)
1. 氧化物類.....	(45)
2. 矽酸鹽夾雜（玻璃質）.....	(52)
3. 尖晶石.....	(56)
4. 氮化物.....	(56)

5. 硫化物.....	(57)
6. 夾雜物的分類.....	(61)
IV、酸性平爐鋼熔煉过程中試样內的夾雜物.....	(63)
1. 試样选取方法的拟定.....	(63)
2. 脫氧期間所取試样中的夾雜物.....	(65)
3. 在使用不同原料情形下進行的熔煉过程中試样內的夾雜物.....	(67)
4. 在不同操作情形下進行的熔煉过程中試样內的夾雜物.....	(71)
V、酸性平爐鋼錠內的夾雜物.....	(74)
VI、酸性平爐鋼中的夾雜物.....	(77)
1. 用矽还原法煉製的鋼內的夾雜物.....	(77)
2. 用普通法熔煉的酸性平爐鋼內的夾雜物.....	(81)
3. 用主動法熔煉的鋼內的夾雜物.....	(83)
VII、碱性平爐鋼中的夾雜物.....	(89)
1. 煉鋼过程中試样內的夾雜物.....	(89)
2. 以普通法煉製的鎮靜鋼內的夾雜物.....	(91)
3. 在氧化鉄含量較高的渣下煉出的鋼內的夾雜物.....	(94)
4. 沸騰鋼內的夾雜物.....	(96)
VIII、貝塞麥鋼和托馬斯鋼內的夾雜物.....	(98)
1. 軌道鋼內的夾雜物.....	(98)
2. 小貝塞麥爐鋼內的夾雜物.....	(98)
3. 托馬斯鋼內的夾雜物.....	(100)
IX、坩堝鋼，电爐鋼及鋼的晶体內的夾雜物.....	(102)
1. 坩堝鋼內的夾雜物.....	(102)
2. 电爐鋼內的夾雜物.....	(104)
3. 鋼的晶体內的夾雜物.....	(107)
X、各种鉄的試样內的夾雜物.....	(109)
1. 熟鉄塊內的夾雜物.....	(109)
2. 炒熟鉄內的夾雜物.....	(109)

3. 阿尔姆可鉄內的夾雜物·····	(111)
4. 在真空感應爐內煉製的鉄內的夾雜物·····	(113)
X I、鉄合金內的夾雜物 ·····	(116)
1. 鉻鉄內的夾雜物·····	(116)
2. 錳鉄內的夾雜物·····	(118)
3. 釩鉄, 鉬鉄及矽鉄內的夾雜物·····	(119)
X II、在脫氧方法不同的鋼內的夾雜物 ·····	(122)
1. 酸性平爐鋼內的夾雜物·····	(122)
2. 用不同脫氧法的碱性平爐鋼內的夾雜物·····	(126)
X III、鋼脫氧过程中夾雜物的作用和意义 ·····	(130)
参考文献·····	(135)

附 圖

表 1. 鉄的氧化物·····	(138)
表 2. 鋁及矽的氧化物夾雜的各种形态·····	(139)
表 3. 氧化鋁夾雜的各种形态·····	(140)
表 4. 鉻及釩的氧化物夾雜·····	(141)
表 5. 釩、鈦、鎢的氧化物夾雜·····	(142)
表 6. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(143)
表 7. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(144)
表 8. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(145)
表 9. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(146)
表 10. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(147)
表 11. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(148)
表 12. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(149)
表 13. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(150)
表 14. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(151)
表 15. 尖晶石夾雜物·····	(152)
表 16. 尖晶石夾雜物·····	(153)
表 17. 氮化物夾雜物·····	(154)

表 18. 硫化錳夾雜物的各種形態·····	(155)
表 19. 硫化錳及硫化鐵夾雜物的各種形態·····	(156)
表 20. 複合硫化物夾雜物的各種形態·····	(157)
表 21. 複合硫化物夾雜物的各種形態·····	(158)
表 22. 在試片上觀察到的硫化物夾雜物的各種形態·····	(159)
表 23. 從鋼內分離出的碳化物的形態·····	(160)
表 24. 酸性平爐鋼熔煉過程中所取試樣的夾雜物·····	(161)
表 25. 酸性平爐鋼熔煉過程中所取試樣的夾雜物 (矽還原法) ·····	(162)
表 26. 酸性平爐鋼熔煉過程中所取試樣的夾雜物 (主動法) ·····	(163)
表 27. 7 噸酸性平爐鋼錠內的夾雜物(鋼錠上段, 周圍)···	(164)
表 28. 7 噸酸性平爐鋼錠內的夾雜物(鋼錠上段, 周圍)···	(165)
表 29. 7 噸酸性平爐鋼錠內的夾雜物(鋼錠上段, 中部)···	(166)
表 30. 7 噸酸性平爐鋼錠內的夾雜物(鋼錠上段, 中心)···	(167)
表 31. 酸性平爐鋼的夾雜物 (矽還原法) ·····	(168)
表 32. 酸性平爐鋼的夾雜物 (矽還原法) ·····	(169)
表 33. 酸性平爐鋼內的夾雜物 (矽還原法, 廢品鋼) ·····	(170)
表 34. 酸性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(171)
表 35. 酸性平爐鋼的夾雜物 (普通法) ·····	(172)
表 36. 酸性平爐鋼的夾雜物 (主動法, 正常鋼) ·····	(173)
表 37. 酸性平爐鋼的夾雜物 (主動法, 正常鋼) ·····	(174)
表 38. 酸性平爐鋼的夾雜物 (主動法, 廢品鋼) ·····	(175)
表 39. 碱性平爐鋼冶煉過程中所取試樣內的夾雜物·····	(176)
表 40. 碱性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(177)
表 41. 碱性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(178)
表 42. 碱性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(179)
表 43. 碱性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(180)
表 44. 碱性平爐鋼內的夾雜物(在含 FeO 多的渣下冶煉)···	(181)
表 45. 碱性平爐鋼內的夾雜物(在含 FeO 多的渣下冶煉)···	(182)

表 46. 碱性平爐鋼內的夾雜物 (沸騰鋼)	(183)
表 47. 貝塞麥鋼內的夾雜物	(184)
表 48. 貝塞麥鋼內的夾雜物	(185)
表 49. 托馬斯鋼內的夾雜物	(186)
表 50. 坩堝鋼內的夾雜物	(187)
表 51. 電爐鋼內的夾雜物	(188)
表 52. 鋼晶體內的夾雜物	(189)
表 53. 炒熟鐵內的夾雜物	(190)
表 54. 炒熟鐵內的夾雜物	(191)
表 55. 阿爾姆可鐵的夾雜物	(192)
表 56. 在真空感應爐中煉出的鐵內的夾雜物	(193)
表 57. 鉻鐵內的夾雜物	(194)
表 58. 錳鐵內的夾雜物	(195)
表 59. 釩鐵內的夾雜物	(196)
表 60. 鉬鐵及矽鐵內的夾雜物	(197)
表 61. 用錳鐵與矽鐵脫氧和用矽錳合金補充脫氧的酸性平爐 鋼內的夾雜物	(198)
表 62. 用矽鈣合金及用矽鋁鈣合金補充脫氧的酸性平爐鋼內 的夾雜物	(199)
表 63. 用鋁補充脫氧的酸性平爐鋼內的夾雜物	(200)
表 64. 用矽鋁錳合金補充脫氧的酸性平爐鋼內的夾雜物	(201)
表 65. 用鋁鈦鐵及矽錳合金補充脫氧的酸性平爐鋼內的夾 雜物	(202)
表 66. 用鈦鐵補充脫氧的酸性平爐鋼內的夾雜物	(203)
表 67. 用錳鐵及矽鐵、錳鐵和鋁脫氧的碱性平爐鋼內的夾 雜物	(204)
表 68. 用錳鐵脫氧和用矽鐵、鋁補充脫氧及用矽鋁鈣合金 補充脫氧的碱性平爐鋼內的夾雜物	(205)
表 69. 用錳鐵脫氧、用矽鋁鈣合金補充脫氧及用矽鈣合金 補充脫氧的碱性平爐鋼中的夾雜物	(206)

鋼鉄中の夾雜物

Ю.Т.盧卡舍維奇-杜凡諾娃 著

胡玉和 蕭樹珊 周婷婷 譯

重工業出版社

本書對確定夾雜物的各種方法做了批判性的評價，列舉了研究這些夾雜物的綜合性方法。描述了從鐵和鋼的各種試件中分離出來的夾雜物：從酸性和鹼性平爐鋼，電爐鋼，貝塞麥爐，托馬斯爐和坩堝爐鋼，以及從炒熟鐵及某些鐵合金中分離出來的夾雜物。

本書列有夾雜物的分類法，研討了夾雜物的特性與提取的方法、鋼的熔煉方法及脫氧方法的關係。

本書可供冶金工業和機器製造業的科學研究機關，工廠實驗室和煉鋼車間的科學工作者，工程技術人員使用。

本書也是高等學校學生的有益讀物。

Ю.Т. Лукашович-дуванова
ШЛАКОВЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ
В ЖЕЛЕЗЕ И
СТАЛИ

Металлургиздат (Москва-1952)

* * *

鋼 鐵 中 的 夾 雜 物

胡玉和 蕭樹珊 周婷婷 譯

重工業出版社（北京市燈市口甲45號）出版

北京市書刊出版營業許可証出字第〇一五號

* * *

重工業出版社印刷廠印

一九五六年五月 第一版

一九五六年五月北京第一次印刷（1 3,840）

850×1168·1/32·108,000字·印張·4 $\frac{8}{32}$ ·插頁35·定價（10）2.00元

書號 0432

* * *

發行者 新 華 書 店

目 錄

緒論	(8)
I、鋼中夾雜物的分離法概論	(13)
1. 酸類法	(14)
2. 鹵素法	(16)
氯法	(16)
溴法	(17)
碘法	(18)
碘—酒精法	(18)
3. 鹽類法	(19)
氯化汞法	(20)
銅鉍鹽法	(21)
4. 電解法	(22)
硫酸鹽法	(22)
雙電解液鹽法	(24)
5. 用不同方法比較測定鋼中的含氧量	(26)
II、分离与研究鋼內夾雜物的方法	(30)
1. 从鋼內分离夾雜物	(30)
2. 在顯微鏡下研究已分离的夾雜物	(31)
3. 微量定性反应	(34)
4. 各种夾雜物的微量定量分析	(36)
5. 碳化物的溶解	(37)
6. 矽酸鹽夾雜物的定量分析	(39)
7. 尖晶石類夾雜物的分析	(43)
III、夾雜物的叙述及其分類	(45)
1. 氧化物類	(45)
2. 矽酸鹽夾雜(玻璃質)	(52)
3. 尖晶石	(56)
4. 氮化物	(56)

5. 硫化物.....	(57)
6. 夾雜物的分類.....	(61)
IV、酸性平爐鋼熔煉过程中試样內的夾雜物.....	(63)
1. 試样选取方法的拟定.....	(63)
2. 脫氧期間所取試样中的夾雜物.....	(65)
3. 在使用不同原料情形下進行的熔煉过程中試样內的夾雜物.....	(67)
4. 在不同操作情形下進行的熔煉过程中試样內的夾雜物.....	(71)
V、酸性平爐鋼錠內的夾雜物.....	(74)
VI、酸性平爐鋼中的夾雜物.....	(77)
1. 用矽还原法煉製的鋼內的夾雜物.....	(77)
2. 用普通法熔煉的酸性平爐鋼內的夾雜物.....	(81)
3. 用主動法熔煉的鋼內的夾雜物.....	(83)
VII、碱性平爐鋼中的夾雜物.....	(89)
1. 煉鋼过程中試样內的夾雜物.....	(89)
2. 以普通法煉製的鎮靜鋼內的夾雜物.....	(91)
3. 在氧化鉄含量較高的渣下煉出的鋼內的夾雜物.....	(94)
4. 沸騰鋼內的夾雜物.....	(96)
VIII、貝塞麥鋼和托馬斯鋼內的夾雜物.....	(98)
1. 軌道鋼內的夾雜物.....	(98)
2. 小貝塞麥爐鋼內的夾雜物.....	(98)
3. 托馬斯鋼內的夾雜物.....	(100)
IX、坩堝鋼，电爐鋼及鋼的晶体內的夾雜物.....	(102)
1. 坩堝鋼內的夾雜物.....	(102)
2. 电爐鋼內的夾雜物.....	(104)
3. 鋼的晶体內的夾雜物.....	(107)
X、各种鉄的試样內的夾雜物.....	(109)
1. 熟鉄塊內的夾雜物.....	(109)
2. 炒熟鉄內的夾雜物.....	(109)

3. 阿尔姆可鉄內的夾雜物·····	(111)
4. 在真空感應爐內煉製的鉄內的夾雜物·····	(113)
X I、鉄合金內的夾雜物 ·····	(116)
1. 鉻鉄內的夾雜物·····	(116)
2. 錳鉄內的夾雜物·····	(118)
3. 釩鉄, 鉬鉄及矽鉄內的夾雜物·····	(119)
X II、在脫氧方法不同的鋼內的夾雜物 ·····	(122)
1. 酸性平爐鋼內的夾雜物·····	(122)
2. 用不同脫氧法的碱性平爐鋼內的夾雜物·····	(126)
X III、鋼脫氧过程中夾雜物的作用和意义 ·····	(130)
参考文献·····	(135)

附 圖

表 1. 鉄的氧化物·····	(138)
表 2. 鋁及矽的氧化物夾雜的各种形态·····	(139)
表 3. 氧化鋁夾雜的各种形态·····	(140)
表 4. 鉻及釩的氧化物夾雜·····	(141)
表 5. 釩、鈦、鎢的氧化物夾雜·····	(142)
表 6. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(143)
表 7. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(144)
表 8. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(145)
表 9. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(146)
表 10. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(147)
表 11. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(148)
表 12. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(149)
表 13. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(150)
表 14. 矽酸鹽夾雜物的各种形态·····	(151)
表 15. 尖晶石夾雜物·····	(152)
表 16. 尖晶石夾雜物·····	(153)
表 17. 氮化物夾雜物·····	(154)

表 18. 硫化錳夾雜物的各種形態·····	(155)
表 19. 硫化錳及硫化鐵夾雜物的各種形態·····	(156)
表 20. 複合硫化物夾雜物的各種形態·····	(157)
表 21. 複合硫化物夾雜物的各種形態·····	(158)
表 22. 在試片上觀察到的硫化物夾雜物的各種形態·····	(159)
表 23. 從鋼內分離出的碳化物的形態·····	(160)
表 24. 酸性平爐鋼熔煉過程中所取試樣的夾雜物·····	(161)
表 25. 酸性平爐鋼熔煉過程中所取試樣的夾雜物 (矽還原法) ·····	(162)
表 26. 酸性平爐鋼熔煉過程中所取試樣的夾雜物 (主動法) ·····	(163)
表 27. 7 噸酸性平爐鋼錠內的夾雜物(鋼錠上段, 周圍)···	(164)
表 28. 7 噸酸性平爐鋼錠內的夾雜物(鋼錠上段, 周圍)···	(165)
表 29. 7 噸酸性平爐鋼錠內的夾雜物(鋼錠上段, 中部)···	(166)
表 30. 7 噸酸性平爐鋼錠內的夾雜物(鋼錠上段, 中心)···	(167)
表 31. 酸性平爐鋼的夾雜物 (矽還原法) ·····	(163)
表 32. 酸性平爐鋼的夾雜物 (矽還原法) ·····	(169)
表 33. 酸性平爐鋼內的夾雜物 (矽還原法, 廢品鋼) ·····	(170)
表 34. 酸性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(171)
表 35. 酸性平爐鋼的夾雜物 (普通法) ·····	(172)
表 36. 酸性平爐鋼的夾雜物 (主動法, 正常鋼) ·····	(173)
表 37. 酸性平爐鋼的夾雜物 (主動法, 正常鋼) ·····	(174)
表 38. 酸性平爐鋼的夾雜物 (主動法, 廢品鋼) ·····	(175)
表 39. 鹼性平爐鋼冶煉過程中所取試樣內的夾雜物·····	(176)
表 40. 鹼性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(177)
表 41. 鹼性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(178)
表 42. 鹼性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(179)
表 43. 鹼性平爐鋼內的夾雜物 (普通法) ·····	(180)
表 44. 鹼性平爐鋼內的夾雜物(在含 FeO 多的渣下冶煉)···	(181)
表 45. 鹼性平爐鋼內的夾雜物(在含 FeO 多的渣下冶煉)···	(182)

表 46. 碱性平爐鋼內的夾雜物 (沸騰鋼)	(183)
表 47. 貝塞麥鋼內的夾雜物	(184)
表 48. 貝塞麥鋼內的夾雜物	(185)
表 49. 托馬斯鋼內的夾雜物	(186)
表 50. 坩堝鋼內的夾雜物	(187)
表 51. 電爐鋼內的夾雜物	(188)
表 52. 鋼晶體內的夾雜物	(189)
表 53. 炒熟鐵內的夾雜物	(190)
表 54. 炒熟鐵內的夾雜物	(191)
表 55. 阿爾姆可鐵的夾雜物	(192)
表 56. 在真空感應爐中煉出的鐵內的夾雜物	(193)
表 57. 鉻鐵內的夾雜物	(194)
表 58. 錳鐵內的夾雜物	(195)
表 59. 釩鐵內的夾雜物	(196)
表 60. 鉬鐵及矽鐵內的夾雜物	(197)
表 61. 用錳鐵與矽鐵脫氧和用矽錳合金補充脫氧的酸性平爐 鋼內的夾雜物	(198)
表 62. 用矽鈣合金及用矽鋁鈣合金補充脫氧的酸性平爐鋼內 的夾雜物	(199)
表 63. 用鋁補充脫氧的酸性平爐鋼內的夾雜物	(200)
表 64. 用矽鋁錳合金補充脫氧的酸性平爐鋼內的夾雜物	(201)
表 65. 用鋁鈦鐵及矽錳合金補充脫氧的酸性平爐鋼內的夾 雜物	(202)
表 66. 用鈦鐵補充脫氧的酸性平爐鋼內的夾雜物	(203)
表 67. 用錳鐵及矽鐵、錳鐵和鋁脫氧的碱性平爐鋼內的夾 雜物	(204)
表 68. 用錳鐵脫氧和用矽鐵、鋁補充脫氧及用矽鋁鈣合金 補充脫氧的碱性平爐鋼內的夾雜物	(205)
表 69. 用錳鐵脫氧、用矽鋁鈣合金補充脫氧及用矽鈣合金 補充脫氧的碱性平爐鋼中的夾雜物	(206)

緒 論

現代技術對於鋼的質量的要求在不斷地提高。根據 A.A.巴依科夫院士十分中肯的說法，鋼應當是很「潔淨」的，即不僅要有高度的機械性能，同時也必須是均一的和純淨的。

為了得到高級的優質金屬，必須知道鋼內各式各樣的夾雜物是在什麼條件下形成，成什麼樣的形狀，以及什麼樣的夾雜物才是最具有危害性的。

鋼的熔煉方法，脫氧及鑄錠操作在很大程度上決定着非金屬夾雜物的數量和特性。研究結果及實踐數據都指明，鋼中的某些夾雜物即使數量不多，但對於鋼的質量及性能也會發生很大的影響。

正如 A. A. 巴依科夫所指出的，留在液體金屬中的一些雜質，在金屬凝固時是以不同形態分佈的。

1. 部分氧氣成一氧化碳的形態從金屬中析出。
2. 液態金屬所吸收的氫和氮，當金屬凝固時也部份地析出。
3. 磷，部分的氮及氫與鐵形成固液體。
4. 硫在鋼內與錳及鐵以化合物的狀態存在，成為夾雜物。
5. 脫氧的液體及固體生成物留在鋼內呈現為單獨的氧化物或氧化物的不同種類的結合物。

鋼內以什麼樣的夾雜物佔多數，它們是以什麼樣的形態析出的，依這兩個不同的情況鋼會得到某些不良的性能。

很明顯最不利的是在鋼結晶時氣體生成物的析出。

鋼在凝固時，一氧化碳、氫氣及氮氣等的析出可以導致縮孔，氣孔及顯微細孔的形成，這些東西能引起裂縫，白點，石片狀斷面及其他的缺陷。分佈在鋼的晶體之間的气孔會使金屬的彈性降低。

在鋼內生成的氫和氮的固溶體，會引起脆性並降低衝擊抵抗

力，因而生嚴重地損壞了鋼的塑性。

硫的含量增高使鋼內的硫化物夾雜增加。鋼內硫化物的量幾乎超過鋼的含硫量二倍。

大家知道，含硫量高使鋼變為紅脆，並降低了金屬耐腐蝕性。

由於脫氧、爐壁及盛鋼桶被侵蝕和鑄錠用耐火材料受侵蝕，在固態鋼中所形成的夾雜物大部份分佈於晶體之內部，降低了金屬的耐腐蝕性。

實際證明，常會遇到這種情形，鋼水即使很小心的脫氧，鋼錠中仍有大量的氣孔。當研究這種現象時可以發現，在鋼內含有結晶的夾雜物時，就可能有氣孔。

莫札洛夫及其他蘇聯學者的研究也指明，鋼在澆鑄時會強烈氧化。在此情況下，如果鋼內沒有能溶解氧化鐵的易熔的渣粒，所形成的氧化鐵可與炭作用，導致氣孔或顯微細孔的生成。

因之，為了要得到沒有上述缺陷的鋼，就必須要避免在鋼內有氣體（一氧化碳，氫氣，氮氣），夾雜物，及有害雜質（硫，磷及其他）。

蘇聯研究工作者契雪夫斯基，薩曼林，卡爾納烏霍夫，特魯賓、杜包夫，雅沃依斯基，莫洛佐夫等人的研究結果確定了白點的性質以及氫和氮對於鋼性能的影響。

現在已知道，液體鋼內氫的含量是依鋼的煉製方法而改變的。在電弧爐中熔煉的鋼含有最大數量的氫氣。在坩堝鋼中則從來沒有發現過白點。

已經肯定，進入鋼內的氫氣主要是來自潮濕的爐料及別的材料，劇烈沸騰及加入礦石能減少鋼中氫的含量。所有這些實際的資料使能確定煉製含氫最少的鋼的條件。

在炭素鋼內硫以夾雜物的形態存在，它是有害的雜質。在目前已可能煉製硫及磷含量很少的鋼。

根據已進行的一些工作結果可以認為，在合金鋼內硫是為害較少的雜質，因為在這種場合下，硫形成一些複雜的硫化物，部分地或全部地溶解於炭化物之內。硫化物進入鋼的組織中的組成

體內時，可能改善鋼的某些性能。

最後的要求是當鋼脫氧時應含有數量最少，形狀對鋼無害的夾雜物。為了得到這樣的鋼必須要研究夾雜物，研究它們的成分和特性；也還要確定夾雜物與鋼的煉製及脫氧方法等之間的關係。本書即本着這一方向以敘述著者的工作結果。

在過去的十五年內，蘇聯的研究工作者進行了大量的關於在鋼中非金屬夾雜物的研究工作。他們不僅擬定了測定和研究夾雜物的方法，同時也還研究了存在於鋼內和其他鐵合金裡面的各種夾雜物。並肯定了它們的性質，在某些情況下，還找出了夾雜物特性與鋼的煉製及脫氧方法之間的關係。

鋼中夾雜物的研究已進行了幾十年。進行鋼內渣子的測定的初次工作是在 1854 年。在最近幾年裡出現了許多系統性質的工作，它們的方向是要尋找出確定鋼中夾雜物的完善方法。但所有這些工作，都沒有能發現存在於鋼中夾雜物的特性和性質；這是由於這項研究工作本身的困難以及在解決問題的方法上尚不適當。

研究鋼內非金屬夾雜物的困難是在於，所研究的微小物體，是存在於另一種大量的物質之中，這些小物件的性質我們是並不知道的。在這種情況下，任何把夾雜物與鋼分開的方法都是極端困難的。因為所分離出的夾雜物可以混雜有鋼中組織的組成體，並且有部分的夾雜物受到破壞。

方法上的錯誤是在於，許多研究工作者嘗試從鋼中分離出大量的非金屬夾雜物，同時又沒有了解這些夾雜物在所採用的金屬溶解溶液介質中的性質和性狀。

大多數的研究工作者曾經嘗試預先研究帶有較多已知氧化物的合成的混合物和合金中的夾雜物。這一方法祇在以人工製造所得的氧化物是相當於鋼中實際存在的夾雜物時才有效。然而在大多數情況下發現不是這樣的。

以 A.A.巴依科夫為奠基人的蘇聯學派，曾採取了另外一個方向來研究夾雜物。A.A.巴依科夫在很多年的時間內蒐集了鐵

塊，炒熟鐵的各種試件及鋼的晶体，即可以在其中觀察到大量成原來形态的夾雜物的材料。在所有這些試件中 A.A.巴依科夫使用了所有可能的方法研究了在試片上的夾雜物。為了弄明白夾雜物的性質，他採用了很大的放大倍數，把夾雜物作了可能作的分析：用氫去與氧化鐵作用，在發現硫化錳時，用不同的浸蝕劑去作用，試驗夾雜物的硬度等等。所以 A.A.巴依科夫研究工作中所發表的，在試片上所研究的關於非金屬夾雜物性質的數據，由於它們的客觀性獲得了非常的說服力。

A. A. 巴依科夫在研究夾雜物時，並不限於研究它們的性質，還常研究和找出存在於所研究的對象和金屬介質之間的聯系。

在本書中所敘述的也是從生產的鋼中分離出的實在的夾雜物的研究結果。

這些夾雜物先在顯微鏡下研究。把沉澱作這樣研究，說明它不是均質的，為了要了解出它的各組成體的來源，一個全量分析是不夠的。很明顯的，研究沉澱中各個組成體是完全必要的。

為了研究夾雜物，確定它們的特性，及它們在鋼中的成分和數量，就要求擬定出一系列的綜合方法，基本上是包括在中性的介質中用電解法從鋼中分離出夾雜物，在顯微鏡下研究分離出的夾雜物，從夾雜物中分開炭化物，及將沉澱內各種形态夾雜物作選擇性溶解及進行微量分析。必要時同時對夾雜物作試片研究，進行鋼內氧氣的測定，而在有些情況下採用 X 光分析。

藉助於這些方法就能從各種鋼及鐵的試件中分離出夾雜物並作研究，亦即從鹼性平爐鋼及酸性平爐鋼，坩堝鋼，電爐鋼，貝塞麥鋼及托馬斯鋼，阿爾姆可鐵，炒熟鐵以及某些鐵合金試樣上作研究。研究的結果發現存在於鋼及鐵合金內有許多形态的夾雜物。由於這樣，夾雜物的分類有了必要。

由本書中所提出的夾雜物的分類使得有可能去判斷在鋼內實際上所看到的是怎樣的夾雜物，以及它們與理論的假設的差別之處。