

蘇聯光譜分析論文選譯

科学出版社

8

43

蘇聯光譜分析論文選譯

應用化學研究所光譜組

科學出版社

內 容 介 紹

本文集按標準試樣製備、光源類型特性、光源激發機構及分析方法等四個主要項目選譯蘇聯歷年來光譜分析論文共 39 篇。這些論文絕大部分都在蘇聯科學院光譜學委員會所領導召開的歷屆全蘇光譜學會議上宣讀並討論過，並刊載於蘇聯科學院院報物理學叢刊。相信這些論文對於目前我國廠礦光譜分析實驗室工作的開展及技術上的提高將有些幫助。讀者如要進一步了解蘇聯光譜分析技術上的成就可以參閱物理譯報第 2 卷第 3 期(光譜分析專號, 1955 年 9 月份出版)中的譯文。

蘇聯光譜分析論文選譯

翻譯者 應用化學研究所光譜組

出版者 科 學 出 版 社
北京朝陽門大街 117 號
北京市書刊出版業營業許可證出字第 061 號

印刷者 科學出版社上海印刷廠

總經售 新 華 書 店

1958 年 6 月第 一 版	書號: 1200 印張: 14 3/9
1958 年 6 月第 一 次印刷	插頁: 14
787.0001 1,564	冊本: 787×1092 1/18
	字數: 306 000

定價: (10)2.60 元

目 錄

關於標準試樣研究室出產光譜分析標準試樣的工作.....	В. В. Степин (1)
標準試樣和光譜標準試樣的製造.....	В. В. Степин (3)
光譜分析用的各種合金標準試樣的製備和研究.....	
.....К. А. Сухенко, И. О. Младенцева, Н. П. Горожанкина,	
З. С. Платонова, А. В. Аксенова, С. М. Ильина (7)	
用金屬粉末壓製法所製成的光譜分析用標準試樣的光譜特性的研究.....	
.....	В. В. Полякова (11)
研究光譜分析標準試樣的方法論.....	А. Б. Шаевич (14)
現代光譜分析用光源.....	Н. С. Свентицкий (20)
光譜分析用發生器的工業式樣.....	С. А. Хршановский (34)
光譜分析用萬能發生器綫路圖.....	И. Е. Клименко (39)
發射光譜分析用萬能光源——低壓火花.....	Г. И. Кибисов (44)
活化交流電弧中瞬變過程的光學和電學的研究.....	И. С. Абрамсон 等 (52)
交流電弧燃燒過程中的一些細節.....	В. К. Прокофьев 等 (57)
光譜分析中燃燒效應及第三元素之影響的研究(第一報).....	
.....	Л. Н. Филимонов (61)
光譜分析中燃燒效應及第三元素之影響的研究(第二報).....	
.....	Л. Н. Филимонов (82)
合金的組織結構與第三元素對測定鋼鐵中錳和鉻的影響.....	
.....	А. Г. Комаровский (101)
第三元素對測定耐熱鋼中的 W, Co, Mo, Ni, Cr, Mn, V, Al 及 Nb 之 影響的研究.....	А. Г. Комаровский (109)
複雜合金鋼的金相結構對其光譜分析結果的影響.....	Ю. М. Буравлев (118)
鋼鐵試樣的大小與質量對於其光譜分析結果之影響.....	В. Г. Корицкий (126)
論光譜分析中工作曲綫的遷移.....	И. С. Фишман (136)
論電弧和火花放電中電極物質的濃度及其分佈.....	
.....	Н. А. Прилежаева, Н. К. Рубцова, В. П. Сычев (141)

論光譜分析光源中固體電極物質的蒸發歷程·····	В. К. Прокофьев (148)
低碳鋼光譜分析中電極上某些過程的研究·····	В. И. Широков (158)
礦石光譜分析時誤差原因問題的研討·····	В. В. Нэдлер (164)
礦物原料光譜分析時試樣組分對譜綫強度影響的研究·····	
·····	С. А. Боровик, Т. Ф. Боровик-Романова (169)
有色合金的光譜分析·····	В. К. Прокофьев (174)
鋁合金的光譜分析·····	А. Р. Стриганов, К. А. Сухенко (185)
鐵-鎳-鋁合金的光譜分析·····	И. М. Минц (200)
鋼的光譜分析·····	В. Г. Корицкий (203)
鋼與合金的光譜分析·····	К. А. Сухенко (221)
高合金鋼的光譜分析·····	Г. Е. Мишарин, К. А. Сухенко (230)
鋼中鋁的光譜分析·····	Е. С. Куделя (235)
光譜分析中的電花凝附·····	И. С. Свентицкий, К. И. Таганов (240)
難激發元素的光譜分析·····	В. К. Прокофьев (247)
脈冲光源及其在固體中非金屬元素的光譜分析中的應用·····	
·····	И. И. Левинтов (255)
某些非金屬的光譜測定·····	Н. С. Свентицкий (259)
分析礦物原料的幾種新的光譜分析法·····	С. А. Боровик (265)
鹼性馬丁爐爐渣的光譜分析·····	П. Д. Корж (267)
微量元素的光譜-化學綜合分析 ·····	Ф. М. Эфендиев (270)
高壓電弧在溶液光譜分析上的應用·····	Ф. М. Эфендиев (277)
溶液中受激元素譜綫的強度與液層厚度的關係·····	Ф. М. Эфендиев (279)

關於標準試樣研究室出產 光譜分析標準試樣的工作

В. В. Степин, Изв. АН СССР, сер. физ., 19,
№ 2, 178—179 (1955)

現時本研究室出品的標準試樣有下列這些種:

а) 第 V 組——中、低合金鋼及中合金,其成份爲:

Mn 0.25—1.95; Si 0.11—2.09; Cu 0.24—0.49; Cr 0.23—4.25;

Ni 0.19—4.80; W 0.71—2.91; Mo 0.23—0.71; Ti 0.027—0.30%;

б) 第 VI 組——P 9, P 18, ЭИ 262, ЭИ 347 型的鋼;

в) 第 VII 組——卑生麥爐鑄鐵,其化學成份爲:

Mn 0.43—1.98; Si 0.69—2.23%;

г) 第 IX 組——ЭЯ1П 型鋼;

д) 第 X 組——38 ХМЮА 號鋼;

е) 第 XI 組——鉻鐵.

到 1954 年底以前還將出品兩組標準試樣:

第 XII 組——碳素鋼;和第 XIII 組——錳鐵.

此外,本研究室還有用看譜鏡來分析下列這些牌號的鋼所用的標準試樣:
5ХВГ, 18ХВА, 5ХВГС, ХВ5, Р18, 45ХИМФА, 3АХГСА, Х18Н12М3Г,
Х10С2М, 4Х14, Н14ВГМ 及含鎳的鋼.

根據本研究室所作過的研究的結果,肯定了普通狀態的(經過熱變形的)與經過冷塑性變形的 ЭЯ1П 型鋼的試樣,它們的光譜分析結果是彼此不一致的.

研究第 X 組標準試樣的結果,肯定了由典型的熱處理(淬火、退火)所引起的結構變化對於這些鋼的光譜分析結果有很大影響. 顧及這種影響,本研究室把第 X 組標準試樣製成三種狀態的:一種是經過軋製而不加熱處理的,一種是經過淬火的,另一種是經過退火(按國家標準——ГОСТ)的. 爲了減少結構的影響起見,在分析那些不知道它是經過了何種熱處理的金屬試樣時,建議用電花來激發並且

向電極間隙中送入氧氣（用特製的輔助電極）的方法來分析。

本研究室作出了研究標準試樣的均一性的方法，這方法是根據計量要求和標準試樣物質所以發生不均勻性狀的冶金學規律。

在尋找最有效的製備光譜標準試樣方法及分析它們的方法方面，本研究室也作了科學研究工作，特別是根據計量規則用人工配製的溶液以光譜分析來確定標準試樣的化學成份的方法。

1955 年準備出下列這些標準試樣：(a) 第 XIV 組——高鉻鋼，(б) 第 XVII 組——鎳鋼，(в) 第 XVIII 組——煉鋼生鐵，(г) 第 XIX 組——鑄造生鐵，(д) 第 XX 組——硅鋼，(е) 第 XXI 組——鉻硅鋼。

烏拉爾金屬研究所標準試樣研究室

（何澤人譯，吳欽義校）

標準試樣和光譜標準試樣的製造

В. В. Степин, Зав. лаб., 21, № 3, 381—382 (1955)

爲了尋找光譜標準試樣最有效的製備法及分析法，標準試樣研究室研究出了分析已知合金組份的光譜分析方法，這種分析方法是把第三元素影響、結構影響、以及其他因素的影響都考慮進去的。

實驗室進行了平行綫法鋼鐵光譜分析中應用的界限的系統研究。雖然這些研究的結果指出，遠不是在所有一切場合都看到曲綫平行的移動，不過標準試樣研究室還是打算在以後出產成套的標準試樣時要有一個中等成份的標準試樣，它的成份要是該種牌號的合金的典型代表。利用了這個標準試樣，就能够在個別場合來實行平行綫法了。此外，研究室還研究了第三元素和結構對於鑄鐵、高鉻鋼、硅鋼、鉻硅鋼的光譜分析結果的影響。作這些工作的目的就是要看看有沒有可能使用最少量的標準試樣來分析許多不同牌號的鑄鐵和鋼。研究室也用光譜分析方法根據計量法則用人工配製的溶液定出了那些光譜標準試樣的化學成份。

爲了提高標準試樣的質量起見，研究室作出了研究均勻性的辦法。這個辦法根據的是計量上需要量的計算和冶金上的規律，這種規律估計到標準試樣的材料的不均勻性（這種不均勻是在熔煉時合金成份融合的過程中、在合金鑄錠時、成份發生變化，以及當合金凝結時晶體分凝的過程中所產生的）。有一個特別之點可以指出的，就是：在光譜學家們的許多著作中和在許多學會的討論都否定了合金結構對於光譜分析結果的影響。但是爲了製造標準試樣所作的那些研究工作中却告訴我們：ЭЯ1Т型的鋼試樣經熱變形或冷塑性變形（холодная пластическая деформация）（約40%）之後，用標準光源來分析它們所得的光譜分析結果是不互相吻合的。因此，作分析時就應當嚴格遵守說明書上所說的方法來作；說明書上明文規定必須遵守所推荐的條件，例如第IX組光譜標準試樣的說明書就是這樣寫着。

研究了第X組標準試樣（38ХМЮА型鋼）的結果，肯定了合金的結構對於分析結果是有很大的影響。

爲此，第X組標準試樣製成三種狀態，即：經過軋製而不另加熱處理的、淬火的和退火的（依照蘇聯國家標準——ГОСТ）。爲了減少合金結構對於分析結果的影

響,以及分析那種熱處理狀態不明的試樣,建議用電花激發,並在電極的間隙中送入氧氣的辦法。

除了出產普通鋼及合金鋼的光譜分析標準試樣外,同時還準備要出產分析鐵合金和馬丁爐渣用的標準試樣。

現時已有第V組低合金鋼的光譜標準試樣¹⁾。

已出產並銷售的光譜分析標準試樣有第IX組至第XII組四種(表1—4)。

表1. 第IX組光譜標準試樣的成份(%)

№	Si	Mn	Ni	Cr	Ti
90	0.52	2.01	6.71	21.23	0.11
91	1.18	0.67	9.13	17.98	0.81
92	0.90	(1.04)	13.23	11.10	0.35
93	(0.96)	0.36	11.12	14.29	(0.95)

表2. 第X組光譜標準試樣的成份(%)

№	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al	C
101	0.14	0.17	1.60	0.33	0.27	0.89	(0.35)
102	0.61	0.74	2.13	0.67	0.36	0.83	(0.34)
103	0.21	0.25	1.19	0.15	0.145	0.33	(0.39)
104	1.00	0.83	2.20	0.88	0.36	1.40	(0.38)

表3. 第XI組光譜標準試樣的成份(%)

№	C	Si	P
111	0.39	0.86	0.065
112	(0.23)	2.11	0.148
113	1.24	0.16	0.046
114	0.88	1.26	0.112
115	0.2	0.35	(0.051)

表4. 第XII組光譜標準試樣的成份(%)

№	C	Mn	Si	Cr	Ni	Cu	P
121	(0.095)	0.53	0.72	0.23	0.44	0.40	(0.040)
122	0.71	0.174	0.096	0.092	0.070	0.138	(0.011)
123	(0.168)	0.092	0.119	0.71	(0.52)	0.42	(0.033)
124	0.93	1.08	0.23	0.106	0.040	0.072	(0.031)
125	0.32	0.70	0.34	0.116	0.166	0.24	(0.020)

1) 這一組標準試樣的成份已在蘇聯“工廠實驗室”(Зав. лаб.)雜誌1953年№9上發表過。

括弧裏的那些數值不可用來繪製校正曲綫。

第 XIII 組¹⁾ 光譜標準試樣的製備法已經研究結束。用鋼材分光鏡來分析下列這些材料所需的試料也已經製出；這些材料就是：

含 Mn 0.65%，Si 0.20%，Cr 1.00% 和 Ni 1.47% 的合金鋼；含 Mo 0.25% 和 V 0.17% 的合金鋼；含 Mn 0.99%，Cr 1.00% 和 Ni 0.16% 的合金鋼；含 Mn 0.27%，Cr 1.28% 和 W 2.27% 的合金鋼；含 Mn 0.42%，Cr 1.54%，Ni 4.16% 和 W 0.76% 的合金鋼；含 Mn 1.08%，Cr 0.80% 和 W 0.73% 的合金鋼；含 Mn 0.19%，Cr 0.54%，Ni 0.13%，W 4.81% 和 V 0.34% 的合金鋼；含 Mn 0.32%，Cr 4.02%，Ni 0.19%，W 8.81% 和 V 2.10% 的合金鋼；以及含 Mn 0.25%，Cr 4.17%，W 17.12% 的合金鋼。

在 1955 年第一季將出產用鋼材分光鏡分析下列材料所需的標準試料；這些材料就是：

含 Mn 0.3—0.4%，Si 2.3%，Cr 10% 和 Mo 1% 的合金鋼；含 Mn 1.00%，Ni 13%，Cr 17%，Mo 3.5% 和 Ti 0.50% 的合金鋼；含 Mn 0.3%，Cr 14%，Ni 14%，W 2.50% 的合金鋼以及含鈮的合金鋼。

在 1955 年內打算出產下列的光譜標準試樣：第 XIV 組——1X13, 2X13, 3X13, X28 和 X12M 等型的高鉻鋼；第 XVII 組——1XH2A, 13H5A, 21H5A 等型的鎳鋼；第 XVIII 組——重鑄的鑄鐵；第 XIX 組——澆鑄的鑄鐵；第 XXV 組——硅鋼；第 XXI 組——鉻矽鋼。還將配製馬丁爐渣光譜分析用的標準試料。

同時也將為出產鐵鈦合金、硅錳合金和硅鐵的光譜標準試樣作好準備。

研究室最近出產了分析下列諸材料用的標準試料：

a) 含 P 0.058%，C 0.20%，S 0.044%，As 0.117%，C 0.12%，C 1.18%，C 1.03% 的碳素鋼。

6) 含 Mn 1.00%，Cr 1.38% 和 Si 1.30%，Cr 12.10%，Mo 0.63%，V 0.24% 的合金鋼。

b) 鑄造用生鐵——俾生麥爐的和馬丁爐的，其中有含 As 0.152% 的鑄鐵。

г) 精礦——錳礦；

д) 鈍金屬——銻；有色合金——鉻鋅青銅；

1) 見前註。

ж) 錳鐵。

在 1955 年第一季將出產下列的試樣：

- а) 各種含硫成分的馬丁爐渣；б) 含低量氮的鋼；в) 全分析用的馬丁爐渣；
- г) 有色合金——Л 62 黃銅，鋁鎳黃銅；純金屬——鋁；錫鋅青銅（Броц 4—3）；
- д) 合金鋼——含 Cr 14%，Ni 14%，Mo 0.32%，W 2.3% 等等的鉻鎳鉬鎢合金鋼；е) 鋁礬土；ж) 鑄造生鐵等等。

我們這個標準樣品研究室與工廠的實驗室、科學研究機構、及高等學校等建立了創造性的友誼合作關係，因此就能夠解決提交給它的這些任務——供應標準試料和光譜標準試樣來向工業生產提出最大的保障。

標準試樣研究室主任 В. В. Степин

（何澤人譯，吳欽義校）

光譜分析用的各種合金標準試樣的製備和研究

К. А. Сухенко, И. О. Младенцева,
Н. П. Горожанкина, З. С. Платонова,
А. В. Аксенова, С. М. Ильина.

Изв. АН СССР, сер. физ., 19, № 2, 161—164 (1955)

近年來，光譜分析方法的發展和在工業生產中的應用正以飛快的速度進行着。隨着光譜實驗室的增多，對於各種合金的標準試樣的需求也大大地增加了。

現在，光譜分析用的標準試樣都是由烏拉爾金屬研究所的標準試樣研究室、п/я 126 МАП 研究所、造船工業部和有色金屬冶金部的許多機構如國立有色金屬加工研究所，全蘇鋁-鎂研究所，國立有色金屬研究所 (Гинцветмет)、國立鎳工業研究所 (Гипроникель) 等等所製備的。

УИМ (烏拉爾金屬研究所) 的標準試樣研究室現在已有的及準備在 1954—1955 年出產的標準試樣有：十一套鋼的標準試樣、兩套鐵合金的標準試樣、看譜鏡分析用的試樣和一套固定電極。這些標準試樣的質量都很好，都可以供給用戶使用。有色金屬冶金部的研究室出產的標準試樣數量不多，主要是爲了滿足該部所屬的企業機關的需要；他們已出產並在工作中使用着的標準試樣有原鋁和原鎂的標準試樣、鋁合金 (二級的鋁硅合金——вторичный силумин) 的標準試樣、研究各類的鎳、鉛、鋅、銅的純度用的標準試樣、黃銅標準試樣。這些標準試樣質量都很好，但不能廣泛地供給工業生產中使用。

所有這些出產標準試樣的機構都必須大大地增加其產量，不但要能供給那些出產原材料的工廠使用，而且應該讓那些使用材料的用戶也可以得到這些標準試樣。

УИМ 的標準試樣研究室也需要擴大他們所出產的標準試樣的品種，應該把製備各種牌號青銅的標準試樣以及其他合金標準試樣的工作也列入他們的工作計劃。

1942 年以來 п/я 126 МАП 研究所已出產了三十套以上的鈷基、鎳基、鋁基、鎂基、鐵基、銅基的各種不同成份的標準試樣。

製備標準試樣時最困難的就是要在一次熔煉中鑄出大量的標準試樣來(400根以上 $\phi 7-16$ 毫米的標準試樣),而這些標準試樣的化學成份要足夠均勻的。在澆鑄的時候,也要注意使鑄出的標準試樣棒的化學成份與那些取樣去作化學分析的鑄錠的化學成份相一致;此外,標準試樣的澆鑄條件也應儘可能地與工廠裏澆鑄試料時的澆鑄條件一樣。假如這些條件不同,那麼就要專門作一項研究來證實不同的澆鑄條件對於分析結果並沒有影響。

關於這一點,可以用鋁鎂(дюралюмин)型的合金和鎳合金的標準試樣的例子來說明。這些標準試樣是我們製備的,鑄成 $\phi 6-7$ mm 的棒(鋁鎂合金),鑄成 $\phi 8$ 和 $\phi 16$ mm 的棒(鎳合金和鈷合金)。而在工廠的實驗室裏,除了澆鑄的試樣之外,也把另外一些經過各種熱處理的試樣(板、綫、薄片等等)拿去作了分析。

根據許多作者的著作(М. С. Алпатов, И. А. Грикит 等等),現在已有可能用澆鑄的標準試樣來分析經過了熱處理的鋁鎂合金 АЛ4, АЛ5 的和鎳合金的試樣與成品零件。

製備標準試樣時,我們用了各種不同的澆鑄方法和加工方法。

我們用各種不同構造的鑄模直接澆鑄了鋁合金、鎂合金、鎳合金、鈷合金、銅合金以及鋼和鑄鐵。此外,鋁鎂型的鋁合金和硅合金也會用連續澆鑄法成功地鑄成長綫,或者先澆鑄成錠然後壓延(МА8 合金)。

用連續澆鑄的方法可以製得質量很好的、沒有砂眼及氣泡的金屬,而且可以大

量地製作。圖1就是用這種方法所製成的成捆的鋁綫。這個方法的缺點是在長距離內,金屬綫的化學成份可能有些變化。不過,只要遵照一定的澆鑄條件來操作,用這個方法還是可以製出完全均質的標準試樣。我們從每一束金屬綫的各個不同的地方取試樣來作分析,共取了100個試樣,來研究用這種方法所鑄出來的標準試樣的均一性。

我們把這些試樣的試驗結果拿來與一個作過50次校核分析的試樣的試驗結果互相比較。

表1是用連續澆鑄法鑄出來的

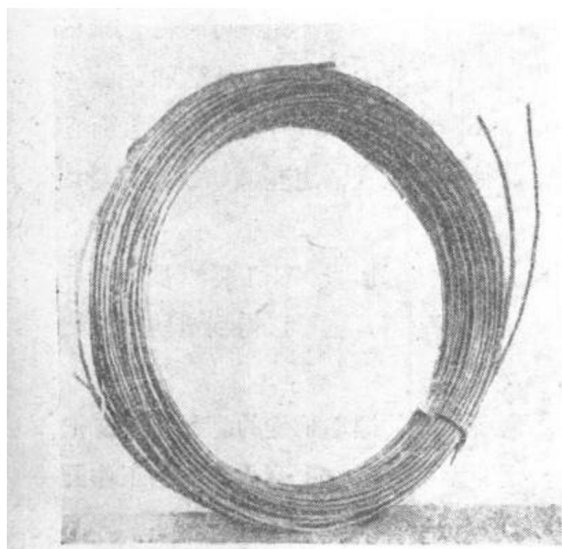


圖1. 用連續澆鑄法澆鑄出來的一束鋁綫;
拿來製備標準試樣用的

АЛ 9 合金的標準試樣 № 19 的均一性的研究結果,是以平均算術誤差來表示的。圖 2 是這個合金標準試樣的校正曲綫。這種標準試樣在工業生產中使用得很廣泛。

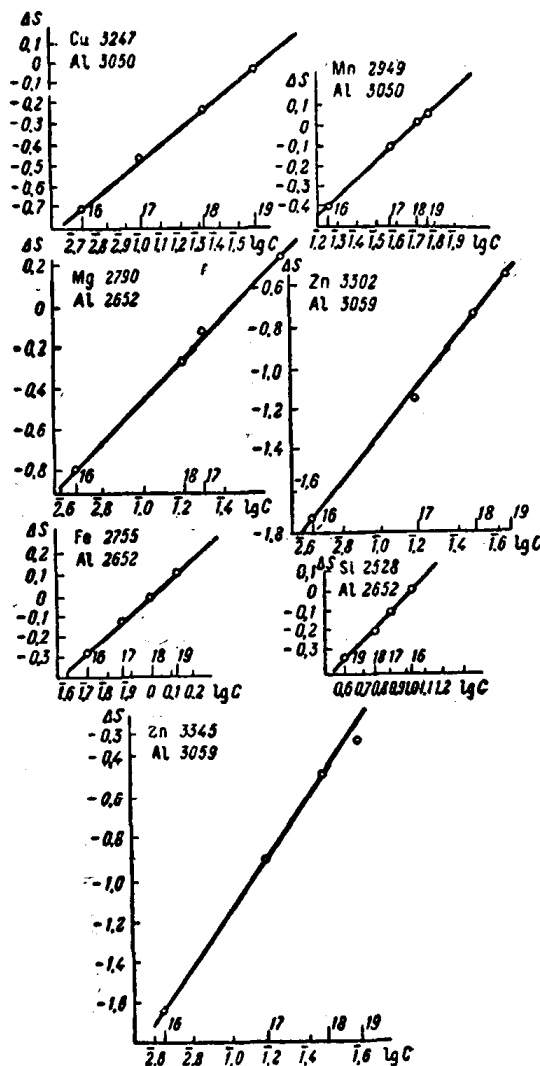


圖 2. 分析 АЛ 9 合金中的銅、錳、鎂、鋅、鐵、硅的校正曲綫

我們與“Электросталь”工廠一起澆鑄了含有害雜質錫、鉛、銻、砷、鉍的鎳合金的標準試樣,製成板狀(薄板條或板帶)。這種合金很脆,所以不能採用其它的鑄造方法。用現在這個方法可以製出沒有砂眼及氣泡的、相當均勻的金屬來。

表 2 是用這種方法所澆鑄出來的含有害雜質的鎳合金的標準試樣的均一性的研究結果,是以平均算術誤差表示的。

表 1. AL9 合金標準試樣 № 19 單個試樣的 50 次分析結果
和 100 個試樣的均一性的研究結果

試 驗 材 料	分 析 綫 對 $\lambda(\text{\AA})$					
	分析 Cu	分析 Mn	分析 Si	分析 Mg	分析 Fe	分析 Zn
	$\frac{\text{Cu } 3347}{\text{Al } 3050}$	$\frac{\text{Mn } 2949}{\text{Al } 3050}$	$\frac{\text{Si } 2528}{\text{Al } 2652}$	$\frac{\text{Mg } 2790}{\text{Al } 2652}$	$\frac{\text{Fe } 2755}{\text{Al } 2652}$	$\frac{\text{Zn } 3345}{\text{Al } 3050}$
成批的試樣	3.65	6.7	3.2	1.8	6.65	5.0
單個試樣	2.90	3.6	3.3	2.7	4.8	6.1
相 差	0.75	3.1	0.1	-0.9	1.85	-1.1
容許誤差	0.90	1.2	1.1	0.9	1.65	2.03

表 2. 含 Cr, Al, Ti, Fe, Mn 的鎳合金的標準試樣 № 21 單個試樣
50 次分析的結果和 100 個試樣的均一性的研究結果

試 驗 材 料	分 析 綫 對 $\lambda(\text{\AA})$					
	分析 Cr	分析 Al	分析 Ti	分析 Cr	分析 Fe	分析 Mn
	$\frac{\text{Cr } 3147}{\text{Ni } 3080}$	$\frac{\text{Al } 3082}{\text{Ni } 3080}$	$\frac{\text{Ti } 3073}{\text{Ni } 3080}$	$\frac{\text{Cr } 2853}{\text{Ni } 2863}$	$\frac{\text{Fe } 2598}{\text{Ni } 2584}$	$\frac{\text{Mn } 2593}{\text{Ni } 2584}$
成批試樣	4.0	9.9	11.3	3.2	3.6	6.6
單個試樣	3.6	6.6	9.2	2.4	3.1	4.0
相 差	0.4	3.3	2.1	0.8	0.5	2.6
容許誤差	1.2	2.2	3.07	0.8	1.03	1.33

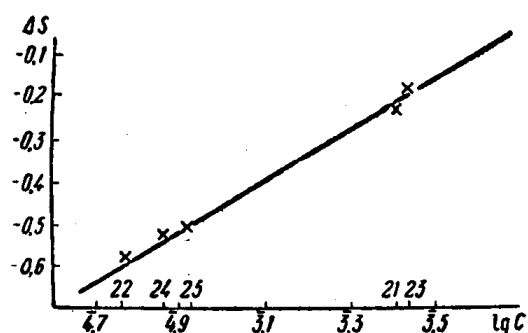


圖 3. 用 Pb 2833/Cr 2840 來分析
鎳合金中的鉛的校正曲綫

研究這些標準試樣時有相當大的困難，那就是因為合金中所含的微量的(含量在 0.0005—0.01%)雜質——錫、鉍、碲、銻、鉛——的化學成份不易定得準確。

有十個機構參加了這件工作；並且很廣泛地應用了光譜分析方法，用溶液及粉末來標定這些標準試樣，同時也應用了各種化學分析法和物理化學的分析法來標定它們。

圖 3 是測定固體標準試樣中的鉛的校正曲綫。這些標準試樣的化學成份是根據許多個不同的機構的數據用光譜方法和化學方法所定出來的。

(何澤人譯，吳欽義校)

用金屬粉末壓製法所製成的光譜分析 用標準試樣的光譜特性的研究

В. В. Полякова, Изв. АН СССР, сер. физ.,
19, № 2. 165—166 (1955)

本文研究了那些工業用的含有十萬分之幾到萬分之幾雜質的金屬——銅、鎳、鉛、錫、鉍、鋅、鎢、鋁——用粉末冶金法壓成的標準試樣的光譜之特性。也研究了這些特性的主要原因。

上述的每種金屬，我們都用澆鑄方法鑄成，和用粉末冶金法以 10 T cm^{-2} 上下的壓力壓成 $\phi 10$ 毫米，長 20—30 毫米的標準試樣；把澆鑄成的試樣和粉末冶金法壓製成的試樣的光譜作了比較。

表中把各種金屬用澆鑄方法與用粉末冶金的壓製方法所製成的試樣中的雜質譜綫相對強度作了一個對照。表中第一欄是所研究的基體金屬，其餘那些欄則是在澆鑄的或粉末壓製的試樣的光譜中這些雜質元素的譜綫相對強度的對數。

用 7 安培交流電弧作為激發光源，其閃弧時間為 0.004 秒，其點火相是穩定的。對於不同的金屬，其點弧之間的停歇時間可由 0.004 秒變動到 0.6 秒。這個表說明了在許多金屬的用粉末壓製成的試樣的光譜中，其雜質譜綫與基體譜綫的強度的分配對比有了重大的變更。只有在鉛和錫的場合，澆鑄電極與粉末壓製的電極的光譜才是差不多一樣的。往後的實驗也肯定了用粉末壓製的試樣的光譜中雜質綫強度和背景強度的變化；而且也說明了澆鑄電極與粉末壓製的電極的光譜在其絕對強度方面也會有很大的差別。最後，在銅光譜和鎳光譜的場合，當電極的類型改換時¹⁾，我們會看到“固定綫對”的組份的相對強度有變化。

用粉末壓製的標準試樣和用澆鑄的標準試樣所繪製出來的曲綫，它們的斜率是一樣的，但在許多場合曲綫有很大的相對移動。甚至當我們用約 1 克的壓製試樣放在交流電弧的碳電極小洞裏來燃燒它時，仍然保持着壓製試樣的光譜的這種特

1) 所指的是當我們把澆鑄法製成的電極換成粉末壓製法製成的電極時，光譜中控制光源激發溫度所用的“固定綫對”的相對強度起了變化，可用兩種辦法製成的電極，其光源激發溫度不同——校者註。

在澆鑄的與壓鑄的試樣中雜質譜綫相對強度的比較

雜質譜綫相對強度的對數																							
基體	As		Cd		Zn		Bi		Sb		Pb		Mn		Ag		Sn		Cu		Ni		
Cd	—	—	—	—	-0.78	-0.50	-0.90	-0.91	-1.45	-1.52	-0.80	-0.80	—	—	-0.34	-0.42	-0.39	-0.33	-0.60	-0.66	-1.15	-1.28	
Zn	-0.95	-1.18	+0.02	+0.05	—	—	—	—	-1.23	-1.01	-0.82	-0.92	—	—	-1.55	-1.52	-0.56	-0.73	+0.20	0	—	—	
Bi	—	—	-0.43	-0.63	-0.09	+0.11	—	—	-0.88	-0.91	-0.10	-0.12	—	—	-0.12	-0.25	—	—	-0.72	-0.72	-0.70	-0.76	
Pb	-0.52	-0.53	-0.37	-0.34	-0.82	-0.80	+0.60	+0.63	-0.17	-0.17	—	—	—	—	+0.55	+0.54	-0.42	-0.39	-0.67	-0.65	—	—	
Al	—	—	—	—	-0.46	-0.37	—	—	—	—	—	—	+0.32	+0.37	—	—	—	—	+0.35	+0.14	-0.14	-0.90	
Sn	—	—	-0.16	-0.16	-1.76	-1.73	-0.43	-0.38	-0.48	-0.45	-0.38	-0.37	—	—	-0.93	-0.93	—	—	-0.48	-0.49	-0.96	-1.01	
Cu	-1.20	-0.81	—	—	—	—	-0.70	-0.63	+0.11	-0.50	-0.65	-0.17	+0.11	+0.17	-0.23	-0.14	0	+0.13	—	—	-0.35	-0.38	
Ni	—	—	-0.89	-0.62	—	—	—	—	—	—	-0.52	-0.15	+0.08	+0.30	—	—	—	—	+0.34	+0.88	—	—	
加工方法	澆鑄法		澆鑄法		澆鑄法		澆鑄法		澆鑄法		澆鑄法		澆鑄法		澆鑄法		澆鑄法		澆鑄法		澆鑄法		
	粉末壓製法		粉末壓製法		粉末壓製法		粉末壓製法		粉末壓製法		粉末壓製法		粉末壓製法		粉末壓製法		粉末壓製法		粉末壓製法		粉末壓製法		