

铁及钢—ICP 发光光谱分析方法— 第 3 部分：硅、锰、磷、镍、铬、钼、铜、钒、钴、钛及 铝定量方法—酸分解、碳酸钠熔化法

Iron and steel—ICP atomic emission spectrometric method—
Part 3: Determination of silicon, manganese, phosphorus, nickel, chromium, molybdenum, copper, vanadium, cobalt,
titanium and aluminium contents—Dissolution in acids and fusion with sodium carbonate

序言

本标准是对 JIS G 1258: 2005 的附属文件 8 的规定内容进行部分技术更改，且为了与 JIS G 1258 的标准集的其他部分相配合而制定的标准。

1. 适用范围

本标准对钢中的表 1 中规定的 11 种成分的含有率，对使用 ICP 发光光谱分析方法进行定量的方法中酸分解、碳酸钠熔解法进行规定。此方法适用下地各成分符合表 1 中规定范围的定量。但是，对各成分中既使 1 种成分含有率超过表 1 的定量范围的上限值的钢就不适用。

表 1 适用成分与定量范围

适用成分	定量范围[质量比率(%)]
硅	0.10 以上 2.0 以下
锰	0.01 以上 20.0 以下
磷	0.003 以上 0.10 以下
镍	0.02 以上 10.0 以下
铬	0.03 以上 35.0 以下
钼	0.10 以上 3.0 以下
铜	0.01 以上 5.0 以下
钒	0.01 以上 1.0 以下
钴	0.01 以上 1.0 以下
钛	0.001 以上 2.5 以下
铝	0.004 以上 1.5 以下

2. 引用标准

下面列出的标准因为引用到本标准中，所以构成本标准的规定的一部分。这些引用标准应用其最新版（包括补充）。

- JIS G 1258-0 铁及钢—ICP 发光光谱分析方法—第 0 部分：一般事项
- JIS Z 8402-6 测定方法及测定结果的精确度（真度及精度）
第 6 部分：关于精确度值的实用的使用方法

3. 一般事项

定时方法中共同的一般事项，依照 JIS G 1258-0。

4. 要点

将试样用盐酸和硝酸分解之后过滤溶液。不溶解残留物用碳酸钠熔化混合在滤液中。在此溶液内添加作为内标准元素¹⁾的钇之后，将溶液在 ICP 发光光谱分析装置的氩等离子中喷雾，测定定量成分及钇的分析线的发光强度，算出各定量成分发光强度对钇发光强度的比。

备注：关于测定发光强度的分析线，在 JIS G 1258-0 的 5.1 中记载着标准集共同规定。表 2 中表示分析线的例子。

注¹⁾ 关于内标准元素及其添加量，在 JIS G 1258-0 的 5.2 中记载着标准集共同规定。

表 2 分析线的例子

单位：nm

测定成分	分析线
硅	251.61, 288.16
锰	257.61, 293.31
磷	178.29, 213.62, 214.91
镍	231.60, 341.68
铬	267.72, 276.65
钼	202.03, 281.62, 386.41
铜	324.75, 327.40
钒	292.40, 311.07
钴	228.62, 345.35
钛	334.94, 337.28
铝	308.22, 394.40, 396.15
钇	371.03

5. 试剂

试剂，依照下面内容。

备注：试剂中，关于标准液在 JIS G 1258-0 的 5.3 中记载着标准集共同规定。

5.1 盐酸（1+1，2+100）

5.2 混酸（盐酸 1，硝酸 1，水 2）

5.3 碳酸负

5.4 铁 是纯度高的铁，已知不含有定量成分或者定量成分的含有率非常低。

5.5 钇溶液 (Y 1 mg/mL) 称取 1.270g 三氧化二钇 (质量比率 99.9%以上) 移入到烧杯 (200mL) 内，加入盐酸 (1+1) 50mL，平稳加热、分解。冷却到常温之后，将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中，用水稀释到液面到达标线为止。

5.6 硅标准液 A (Si 2.5 mg/mL) 称取预称以 1000℃强加热后在干燥器中放凉到常温的二氧化硅 (质量比率 99.95%以上) 0.5348g，移入到白金坩埚 (30 号) 中，加入碳酸钠 2.5g 混合，加热熔化。放冷之后，将白金坩埚浸入到加入了 50mL 热水的聚乙烯烧杯 (200mL) 中，使熔成物完全溶解，用水清洗白金坩埚取出。冷却到常温之后，用水移入到 100mL 的全量烧瓶中，加水稀释到液面到达标线为止。将此溶液放入到聚乙烯制造的容器内保存。

5.7 硅标准液 B (Si 500μg/mL) 将硅标准液 A (5.6) 只取所需要量，用水正确稀释为 5 倍作为硅标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.8 锰标准液 A (Mn 5mg/mL) 称取 5.000g 锰 (质量比率 99.9%以上)，移入到烧杯 (300mL) 中，用 (钟表用) 表玻璃盖上，一点一点地加入砂酸 (1+1) 100mL，平稳加热、分解。冷却到常温之后，用水清洗表玻璃的下面，取走表玻璃，将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中，加水稀释到液面到达标线为止。

5.9 锰标准液 B (Mn 500μg/mL) 将锰标准液 A (5.8) 只取所需要量，用水正确稀释为 10 倍作为锰标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.10 锰标准液 C (Mn 50μg/mL) 将锰标准液 A (5.8) 只取所需要量，用水正确稀释为 100 倍作为锰标准液 C。此溶液每一次使用时进行调制。

5.11 磷标准液 (P 50μg/mL) 称取预先以 110℃干燥恒量之后在干燥器中放凉到常温的磷酸二氢钾 0.2196g，移入到烧杯 (200mL) 中，加入约 100mL 水进行溶解。将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中，加水稀释到液面到达标线为止。

5.12 镍标准液 A (Ni 5mg/mL) 称取 5.000g 镍 (质量比率 99.9%以上)，移入到烧杯 (300mL) 中，用 (钟表用) 表玻璃盖上，一点一点地加入硝酸 (1+1) 100mL，平稳加热、分解。冷却到常温之后，用水清洗表玻璃的下面，取除表玻璃，将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中，加水稀释到液面到达标线为止。

5.13 镍标准液 B (Ni 500μg/mL) 将镍标准液 A (5.12) 只取所需要量，用水正确稀释为 10 倍作为镍标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.14 镍标准液 C (Ni 50μg/mL) 将镍标准液 B (5.13) 只取所需要量，用水正确稀释为 10 倍作为镍标准液 C。此溶液每一次使用时进行调制。

5.15 铬标准液 A (Cr 25mg/mL) 称取 25.00g 铬 (质量比率 99.9%以上)，移入到烧杯 (500mL) 中，用 (钟表用) 表玻璃盖上，一点一点地加入盐酸 200mL。平稳加热、分解。冷却到常温之后，用水清洗表玻璃的下面，取除表玻璃，将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中，用水稀释到液面到达标线为止。

5.16 铬标准液 B (Cr 5mg/mL) 将铬标准液 A (5.15) 只取所需要量，用水正确稀释为 5 倍作铬标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.17 铬标准液 C (Cr 500μg/mL) 将铬标准液 A (5.15) 只取所需要量，用水正确稀释为 50 倍作为铬标准液 C。此溶液每一次使用时进行调制。

5.18 铬标准液 D (Cr 50μg/mL) 将铬标准液 C (5.17) 只取所需要量，用水正确稀释为 10 倍作为铬

标准液 D。此溶液每一次使用时进行调制。

5.19 钼标准液 A (Mo 5 mg/mL) 称取 5.000g 钼 (质量比率 99.9%以上), 移入到烧杯 (300mL) 中, 用 (钟表用) 表玻璃盖上, 一点一点地加入王水 120mL。平稳加热、分解。冷却到常温之后, 用水清洗表玻璃的下面, 取除表玻璃, 将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中, 用水稀释到液面到达标线为止。

5.20 钼标准液 B (Mo 500 µg/mL) 将钼标准液 A (5.19) 只取所需要量, 用水正确稀释为 10 倍作为钼标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.21 铜标准液 A (Cu 5mg/mL) 称取 5.000g 铜 (质量比率 99.9%以上), 移入到烧杯 (300mL) 中, 用 (钟表用) 表玻璃盖上, 一点一点地加入硝酸 (1+1) 100mL, 平稳加热、分解。冷却到常温之后, 用水清洗表玻璃的下面, 取除表玻璃, 将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中, 加水稀释到液面到达标线为止。

5.22 铜标准液 B (Cu 500 µg/mL) 将铜标准液 A (5.21) 只取所需要量, 用水正确稀释为 10 倍作为铜标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.23 铜标准液 C (Cu 50 µg/mL) 将铜标准液 A (5.21) 只取所需要量, 用水正确稀释为 100 倍作为铜标准液 C。此溶液每一次使用时进行调制。

5.24 钒标准液 A (V 500 µg/mL) 称取 0.500g 钒 (质量比率 99.9%以上), 移入到烧杯 (300mL) 中, 用 (钟表用) 表玻璃盖上, 一点一点地加入王水 30mL, 平稳加热、分解。冷却到常温之后, 用水清洗表玻璃的下面, 取除表玻璃, 将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中, 加水稀释到液面到达标线为止。

5.25 钒标准液 B (V 50 µg/mL) 将钒标准液 A (5.24) 只取所需要量, 用水正确稀释为 10 倍作为钒标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.26 钴标准液 A (Co 500 µg/mL) 称取 0.500g 钴 (质量比率 99.9%以上), 移入到烧杯 (300mL) 中, 用 (钟表用) 表玻璃盖上, 一点一点地加入硝酸 (1+1) 30mL, 平稳加热、分解。冷却到常温之后, 用水清洗表玻璃的下面, 取除表玻璃, 将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中, 加水稀释到液面到达标线为止。

5.27 钴标准液 B (Co 50 µg/mL) 将钴标准液 A (5.26) 只取所需要量, 用水正确稀释为 10 倍作为钴标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.28 钛标准液 A (Ti 2.5 µg/mL) 称取 2.500g 钛 (质量比率 99.9%以上), 移入到烧杯 (300mL) 中, 用 (钟表用) 表玻璃盖上, 一点一点地加入盐酸 100mL, 平稳加热、分解。冷却到常温之后, 用盐酸 (1+1) 清洗表玻璃的下面、取除表玻璃, 将溶液用盐酸 (1+1) 移入到 1000mL 的全量烧瓶中, 加盐酸稀释到液面到达标线为止。

5.29 钛标准液 B (Ti 250 µg/mL) 将钛标准液 A (5.28) 只取所需要量, 用盐酸 (1+1) 正确稀释为 10 倍作为钛标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.30 钛标准液 C (Ti 50 µg/mL) 将钛标准液 A (5.28) 只取所需要量, 用盐酸 (1+1) 正确稀释为 50 倍作为钛标准液 C。此溶液每一次使用时进行调制。

5.31 钛标准液 D (Ti 5 µg/mL) 将钛标准液 C (5.30) 只取所需要量, 用盐酸 (1+1) 正确稀释为 10 倍作为钛标准液 D。此溶液每一次使用时进行调制。

5.32 铝标准液 A (Al 500 µg/mL) 称取 0.500g 铝 (质量比率 99.9%以上), 移入到烧杯 (300mL) 中, 用 (钟表用) 表玻璃盖上, 一点一点地加入盐酸 (1+1) 30mL, 平稳加热、分解。冷却到常温之后, 根据著作权人经允许禁止复印、转载等。

用水清洗表玻璃的下面并取除表玻璃，将溶液用水移入到 1000mL 的全量烧瓶中，加水稀释到液面到达标线为止。

5.33 铝标准液 B (Al 50 $\mu\text{g/mL}$) 将铝标准液 A (5.32) 只取所需要量，用水正确稀释为 10 倍作为铝标准液 B。此溶液每一次使用时进行调制。

5.34 铝标准液 C (Al 20 $\mu\text{g/mL}$) 将铝标准液 A (5.32) 只取所需要量，用水正确稀释为 25 倍作为铝标准液 C。此溶液每一次使用时进行调制。

6 ICP 发光光谱分析装置

6.1 性能基准

在本标准中使用的 ICP 发光光谱分析装置，为了满足 6.2 中规定的短时间稳定性，对分析线、激励条件、测光条件等必须进行选定。性能基准的确认，每个定量成分都要进行，对于不满足性能基准的范围，其成分的定量不能进行。

6.2 短时间稳定性

对于用 11.2 的 a) ~c) 或者 11.3 的 a) ~c) 调制的检量线用溶液的各液，将 8.2 的操作连续进行 10 次，求出 10 个定量成分的发光强度比，制出各浓度的 10 个的平均发光强度比与添加的定量成分量的关系线定为检量线。用此检量线将 10 个的每个的发光强度比换算成成分量，再将成分量换算成试样 0.5g 中的含有率[质量比率(%)]。作为短时间稳定性，每一浓度所得到的 10 个含有率换算值的标准偏差，必须是表 3 中示出的，将成分含有率与评价其准值的关系用直线图示于两对数字图表上的关系线中将含有率换算值的平均值代入含有率中而求出的评价基准值以下。

表 3-短时间稳定性的评价基准值

成分含有率[质量比率(%)]	0.0010	0.010	0.10	1.0	10.0
评价基准值[质量比率(%)]	0.00016	0.00076	0.0036	0.016	0.08

6.3 性能基准的调查频次

性能基准的调查，按规定时间段定期地进行。当分析条件更改、检修等、装置的状态有可能发生变化时必须进行。

7 试样称取量

试样的称取量定为 0.50g。

8 操作

8.1 试样溶液的调制

试样溶液的调制按如下的顺序进行。

- 称取试样，移入到烧杯（200mL）中。用（钟表用）表玻璃盖上。
- 加入混酸（5.2）25mL，平稳加热、分解，继续加热逐出氮氧化物等。冷却之后用水清洗表玻璃的下面并取除表玻璃。
- 加入少量的滤纸浆搅拌，将不溶解的残留物用滤纸（5 种 C）过滤分开，将附着在烧杯内壁上的残留物用淀帚（玻璃棒上带有橡胶头）擦蹭下来移到滤纸上，用加热到 40~60℃ 的盐酸（2+100）及热水洗净内壁到因滤纸上、氯化铁（III）而产生的黄色看不出来为止。将滤液及洗液收集在烧杯（200mL）中作为主液保存。
- 将 c) 的不溶解残留物同滤纸一起移入白金坩埚（30 号）中，加热，干燥，以 550℃ 灰化。放凉

之后，加入碳酸钠 1.0g，盖上白金制作的盖子，开始时缓缓加热，逐渐提高温度进行强加热，使坩埚的内容物熔化。

- e) 放凉之后，在白金坩埚中加入少量的热水和盐酸（1+1）5mL，平稳加热使熔成物溶解，将溶液混合于在 C) 中保存的主液中。在铬及碳含有率高的试样中，当不溶解残留物不能完全熔化时，不能进行铬的定量。
- f) 冷却到常温后，正确加入 10mL 作为内标准元素¹⁾ 的钇溶液（5.5），将溶液用水移入到 100mL 的全量烧瓶中，加水稀释到液面到达标线为止。

8.2 发光强度的测定

将在 8.1f) 中得到溶液的一部分在 ICP 发光光谱分析装置（项目 6）的氩等离子中喷雾，测定各定量成分的发光强度及作为内标准元素¹⁾ 的钇的发光强度。当溶液中有残留物时，将溶液的一部分用滤纸（5 种 C）过滤，在氩等离子中喷雾。求出所得到的定量成分的发光强度对钇的发光强度的比。

9 空试验

称取 0.500g 铁（5.4），移入到烧杯（200mL）中。以下按 8.1 的 b) ~f) 及 8.2 的程序，与试样同时进行同试样一产的操作。

10 共存成分的光谱重叠系数

预先对于各共存成分 j 的发光光谱往各定量成分 i 的分析线的重叠进行调查，当存在光谱重叠时，按如下程序求出光谱的重叠校正系数。

注记 关于共存成分的光谱重叠系数，JIS G 1258-0 的 5.4 中记载着标准集共同规定。

- a) 按照项目 11.2 的程序制出各定量成分量 250μg 以下（硅及钼，2.50mg 以下）的检量线。
- b) 从表 4 的标准液添加量的全部范围对共存成分 j 的量分阶段地选择 3 个或 4 个水准，将铁与共存成分 j 的二元系溶液按照 11.2 的 a) ~c) 调制后，进行 8.2 的操作。
- c) 由在 b) 中得到的各发光强度比，用在 a) 中制出的检量线求出各溶液中的成分 i 的视在的检出量，算出视在的含有率换算值[质量比率（%）]。
- d) 设各溶液中共存成分添加量的含有率换算值[质量比率（%）]为 X，其液中的成分 i 的视在的含有率换算值[质量比率（%）]为 Y，根据添加了共存成分 j 的全部液（包括添加量为零）的数据，求出两者的一次回归式（ $y=ax+b$ ）的系数 a 及 b 的值。
- e) 将在 d) 中求出的一次加归式的斜率 a 定为对定量成分 i 的共存成分 j 的光谱重叠校正系数 L_{ij} 。

11 检量线的制出。

注记：关于检量线的制出，在 JIS G 1258-0 的 5.5 中记载着标准集共同规定。

11.1 检量线的制出方法区分

检量线的制出，按照以下的任一种程序进行。检量线用溶液按照与试样一样的程序进行调制，但最好不与试样同时调制。还有，发光强度的测定，在进行检量线的校正时也最好不与试样同时测定。

- a) 使用铁-定量成分二元素的检量线用溶液制出。
- b) 使用多成分系检量线用溶液制出。

11.2 使用铁—定量成分二元素的检量线用溶液制出检量线

使用铁—定量成分二元素的检量线用溶液来制出检量线按如下进行。

- a) 示于表 4 中的每一定量成分准备 7~17 个烧杯 (200mL), 分别称取铁 (5.4) 移入到各烧杯中。铁 (5.4) 的称取量定为 $[0.500-0.500X \text{ 标准液添加量的质量比率}(\%) \text{ 换算值}/100]\text{g}$ 。
- b) 对每一定量成分按照表 4 的标准液添加量正确加入标准液。
- c) 进行 8.1 的 b) ~f) 的操作。所调制的溶液就是检量线用溶液。
- d) 对每一定量成分制出各检量线用溶液的发光强度比与所添加的定量成分的关系线, 把此线定为检量线。

表 4 往检量线用溶液的标准液添加量 (铁-定量成分二元素)

单位: mL

定量成分	所使用的标准液	标准液添加量 ^{a)}
硅	硅标准液 B (5.7)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.1), 3 (0.3), 5 (0.5)
	硅标准液 A (5.6)	2 (1), 3 (1.5), 4 (2)
锰	锰标准液 C (5.10)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.01), 3 (0.03), 5 (0.05)
	锰标准液 B (5.9)	1 (0.1), 3 (0.3), 5 (0.5)
	锰标准液 A (5.8)	1 (1), 3 (3), 5 (5), 8 (8), 10 (10), 15 (15), 20 (20)
磷	磷标准液 (5.11)	0 (0) ^{b)} , 0.5 (0.005), 1 (0.01), 3 (0.03), 5 (0.05), 8 (0.08), 10 (0.1)
镍	镍标准液 C (5.14)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.01), 3 (0.03), 5 (0.05)
	镍标准液 B (5.13)	1 (0.1), 3 (0.3), 5 (0.5)
	镍标准液 A (5.12)	1 (1), 3 (3), 5 (5), 8 (8), 10 (10)
铬	铬标准液 D (5.18)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.01), 3 (0.03), 5 (0.05)
	铬标准液 C (5.17)	1 (0.1), 3 (0.3), 5 (0.5)
	铬标准液 B (5.16)	1 (1), 3 (3)
	铬标准液 A (5.15)	1 (5), 1.5 (7.5), 2 (10), 3 (15), 4 (20), 5 (25), 6 (30), 7 (35)
钼	钼标准液 B (5.20)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.1), 3 (0.3), 5 (0.5)
	钼标准液 A (5.19)	1 (1), 2 (2), 3 (3)
铜	铜标准液 C (5.23)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.01), 3 (0.03), 5 (0.05)
	铜标准液 (5.22)	1 (0.1), 3 (0.3), 5 (0.5)
	铜标准液 A (5.21)	1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5)
钒	钒标准液 B (5.25)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.01), 3 (0.03), 5 (0.05)
	钒标准液 A (5.24)	1 (0.1), 3 (0.3), 5 (0.5), 8 (0.8), 10 (1)
钴	钴标准液 B (5.27)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.01), 3 (0.03), 5 (0.05)
	钴标准液 A (5.26)	1 (0.1), 3 (0.3), 5 (0.5), 8 (0.8), 10 (1)
钛	钛标准液 D (5.31)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.001), 3 (0.003), 5 (0.005)
	钛标准液 C (5.30)	1 (0.01), 3 (0.03), 5 (0.05)
	钛标准液 B (5.29)	2 (0.1), 6 (0.3)
	钛标准液 A (5.28)	1 (0.5), 1.5 (0.75), 2 (1), 3.5 (1.75), 5 (2.5)
铝	铝标准液 C (5.34)	0 (0) ^{b)} , 1 (0.004), 3 (0.012), 5 (0.02)
	铝标准液 B (5.33)	3 (0.03), 5 (0.05), 8 (0.08)
	铝标准液 A (5.32)	1 (0.1), 2.5 (0.25), 5 (0.5), 7.5 (0.75), 10 (1), 15 (1.5)
注 a) () 内的值表示添加量的钢 0.5g 中含有率[质量比率(%) 换算值]。		
b) 零量		

11.3 使用多成分系检量线用溶液制出检量线

使用多成分系检量线用溶液制出检量线时，必须考虑共存元素的影响而制出。检量线的制出按照 JIS G 1258-0 的 5.5（检量线的制出）进行。

注记 考虑共存元素的影响制出检量线的程序举例如下。这个例子，是把各成分的规定定量范围的全部作为定量范围的检量线，是对规定对象的全部成分同时制出时的例子。

- a) 准备 17 个烧杯（200mL），分别称取表 5 中示出的每一系列表示的量的铁（5.4），移入到各烧杯中。
- b) 对每一系列按照表 5 的标准液添加量，正确加入定量成分的标准液。
- c) 进行 8.1 的 b) ~f) 的操作。将调制出的溶液定为检量线用溶液。
- d) 对每一成分制出各检量线用溶液的发光强度比与用项目 10e) 中求得的光谱重叠补正系数（ L_{ij} ）从式（1）得到的定量成分的推定基准值（ x_i ）的关系线定为检量线。

$$x_i = W_i + \sum (L_{ij} \times W_j) \cdots \cdots (1)$$

式中， x_i ： 定量成分i的推定基准值（g）。

W_i ： 作为标准液添加的定量成分i的量（g）。

L_{ij} ： 对于定量成分i的共存成分j的光谱重叠补正系数。

W_j ： 作为标准液添加的共存成分j的量（g）。

表 5-往检量线用溶液的标准液添加量例 (多成分系)

添加的标准液的细分编号及添加量 ^{a)}																									铁 (5.4) 称取 量 g
检量 线 系列 编号	硅		锰		磷		镍		铬		钼		铜		钒		钴		钛		铝				
	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量	标准 液	添加 量			
1 ^{b)}		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	0.500		
2	5.7	1(0.1)	5.10	1(0.01)	5.11	0.5 (0.005)	5.14	1(0.01)	5.18	1(0.01)			5.23	1(0.01)	5.25	1(0.01)	5.27	1(0.01)	5.31	1(0.001)	5.34	1(0.004)	0.500		
3	5.7	3(0.3)	5.10	3(0.03)	5.11	1(0.01)	5.14	3(0.03)	5.18	3(0.03)		0	5.23	3(0.03)	5.25	3(0.03)	5.27	3(0.03)	5.31	3(0.003)	5.34	3(0.012)	0.496		
4	5.7	5(0.5)	5.10	5(0.05)	5.11	3(0.03)	5.14	5(0.05)	5.18	5(0.05)		0	5.23	5(0.05)	5.25	5(0.05)	5.27	5(0.05)	5.31	5(0.005)	5.34	5(0.02)	0.492		
5	5.6	2(1)	5.9	1(0.1)	5.11	5(0.05)	5.13	1(0.1)	5.17	1(0.1)	5.20	1(0.1)	5.22	1(0.1)	5.24	1(0.1)	5.26	1(0.1)	5.30	1(0.01)	5.33	3(0.03)	0.491		
6	5.6	3(1.5)	5.9	3(0.3)	5.11	8(0.08)	5.13	3(0.3)	5.17	3(0.3)	5.20	3(0.3)	5.22	3(0.3)	5.24	3(0.3)	5.26	3(0.3)	5.30	3(0.03)	5.33	5(0.05)	0.481		
7	5.6	4(2)	5.9	5(0.5)	5.11	10(0.1)	5.13	5(0.5)	5.17	5(0.5)	5.20	5(0.5)	5.22	5(0.5)	5.24	5(0.5)	5.26	5(0.5)	5.30	5(0.05)	5.33	8(0.08)	0.471		
8		0	5.8	1.0(1)		0	5.12	10(10)	5.16	1(1)	5.19	1(0.1)	5.21	1(1)	5.24	8(0.8)	5.26	8(0.8)	5.29	2(0.1)	5.32	1(0.1)	0.400		
9		0	5.8	3(3)		0	5.12	8(8)	5.16	3(3)	5.19	2(2)	5.21	2(2)	5.24	10(1)	5.26	10(1)	5.29	6(0.3)	5.32	2.5(0.25)	0.398		
10		0	5.8	5(5)		0	5.12	5(5)	5.15	1(5)	5.19	3(3)	5.21	3(3)		0		0	5.28	1(0.5)	5.32	5(0.5)	0.390		
11		0	5.8	8(8)		0	5.12	3(3)	5.15	1.5(7.5)		0	5.21	4(4)		0		0	5.28	1.5(0.75)	5.32	7.5(0.75)	0.380		
12		0	5.8	10(10)		0	5.12	1(1)	5.15	2(10)		0	5.21	5(5)		0		0	5.28	2(1)	5.32	10(1)	0.360		
13		0	5.8	15(15)		0		0	5.15	3(15)		0		0		0		0	5.28	3.5(1.75)	5.32	15(1.5)	0.334		
14		0	5.8	20(20)		0		0	5.15	4(20)		0		0		0		0	5.28	5(2.5)		0	0.288		
15		0		0		0		0	5.15	5(25)		0		0		0		0		0		0	0.375		
16		0		0		0		0	5.15	6(30)		0		0		0		0		0		0	0.350		
17		0		0		0		0	5.15	7(35)		0		0		0		0		0		0	0.325		

注^{a)} () 内的值, 表示添加量的钢 0.5g 中含有率[]质量比率 (%) 换算值。

^{b)} 零量。

注^{a)} () 内的值, 表示添加量的钢 0.5g 中含有率[质量比率(%)换算值]。
b) 零量。

12 检量线的校正

在测定试样溶液的发光强度比时，当对制出的检量线有时效变化时，准备定量成分的浓度不相同的2个检量线用溶液²⁾，按照8.2测定发光强度比，使得出的发光强度比的检出量换算值与检量线制出时的该溶液的检出量换算值一致，以此校正检量线。

注²⁾：例如，使用检量线用溶液的上限及下限的2个。

13 计算

计算按如下程序进行。

注记：关于计算，在JIS G 1258-0的5.6中记载着标准集共同规定。

- a) 未补正含有率的算出 将在8.2及空试验（项目9）中得到的发光强度比用在项目11中制出的检量线或者在项目12中校正的检量线换算成定量成分量，按照式（2）算出试样中的定量成分*i*的未补正含有率。

$$X'_i = \frac{m_{i1} - m_{i2} + m_{i3}}{m} \times 100 \quad \text{.....(2)}$$

式中， X'_i ：试样中的定量成分*i*的未补正含有率[质量比率（%）]

m_{i1} ：试样溶液中的定量成分*i*的检出量（g）

m_{i2} ：空试验液中的定量成分*i*的检出量（g）

m_{i3} ：空试验中称取的铁（5.4）中的定量成分*i*的量（g）

m ：试样称取量（g）

- b) 定量值的算出 根据在a)中得到的未补正含有率(X'_i)，在项目10e)中求出的光谱重叠补正系数(L_{ij})及用其他方法或者用ICP发光光谱分析方法得到的共存成分的含有率(W_j)，按照式（3）算出试样中的定量成分*i*的含有率。

$$X_i = X'_i - \sum (L_{ij} \times W_j) \quad \text{.....(3)}$$

式中： X_i ：试样中的定量成分*i*的含有率[质量比率（%）]

X'_i ：在a)中得到的定量成分*i*的未补正含有率[质量比率（%）]

L_{ij} ：在项目10e)中得到的对于定量成分*i*的共存成分*j*的光谱重叠补正系数。

W_j ：试样中的共存成分*j*的含有率[质量比率（%）]

14 容许差

容许差，按照表6。

表 6-容许差

定量成分	定量值的平均值 [质量比率 (%)]	并行容许差 [质量比率 (%)]	室内再现容许差 [质量比率 (%)]	室间再现容许差 [质量比率 (%)]
硅	0.10 以上 2.0 以下	$f(n) \times$ [0.013 6 × (Si) + 0.001 2]	$f(n) \times$ [0.013 5 × (Si) + 0.001 6]	$f(n) \times$ [0.031 7 × (Si) + 0.004 4]
锰	0.01 以上 20.0 以下	$f(n) \times$ [0.005 1 × (Mn) + 0.001 2]	$f(n) \times$ [0.007 3 × (Mn) + 0.001 3]	$f(n) \times$ [0.010 1 × (Mn) + 0.005 0]
磷	0.003 以上 0.10 以下	$f(n) \times$ [0.008 4 × (P) + 0.000 3]	$f(n) \times$ [0.012 4 × (P) + 0.000 3]	$f(n) \times$ [0.016 4 × (P) + 0.000 4]
镍	0.02 以上 10.0 以下	$f(n) \times$ [0.005 8 × (Ni) + 0.001 1]	$f(n) \times$ [0.006 4 × (Ni) + 0.003 8]	$f(n) \times$ [0.021 5 × (Ni) + 0.003 5]
铬	0.03 以上 35.0 以下	$f(n) \times$ [0.006 7 × (Cr) + 0.002 3]	$f(n) \times$ [0.008 8 × (Cr) + 0.001 6]	$f(n) \times$ [0.013 5 × (Cr) + 0.003 9]
钼	0.10 以上 3.0 以下	$f(n) \times$ [0.008 5 × (Mo) + 0.000 7]	$f(n) \times$ [0.012 3 × (Mo) + 0.001 2]	$f(n) \times$ [0.017 4 × (Mo) + 0.004 5]
铜	0.01 以上 5.0 以下	$f(n) \times$ [0.007 3 × (Cu) + 0.000 5]	$f(n) \times$ [0.014 5 × (Cu) + 0.000 6]	$f(n) \times$ [0.019 6 × (Cu) + 0.001 5]
钒	0.01 以上 1.0 以下	$f(n) \times$ [0.006 3 × (V) + 0.000 4]	$f(n) \times$ [0.009 0 × (V) + 0.000 4]	$f(n) \times$ [0.020 9 × (V) + 0.001 1]
钴	0.01 以上 1.0 以下	$f(n) \times$ [0.009 2 × (Co) + 0.000 2]	$f(n) \times$ [0.008 0 × (Co) + 0.000 5]	$f(n) \times$ [0.013 3 × (Co) + 0.001 8]
钛	0.001 以上 2.5 以下	$f(n) \times$ [0.011 8 × (Ti) + 0.000 1]	$f(n) \times$ [0.010 8 × (Ti) + 0.000 3]	$f(n) \times$ [0.016 3 × (Ti) + 0.000 9]
铝	0.004 以上 1.5 以下	$f(n) \times$ [0.012 3 × (Al) + 0.000 5]	$f(n) \times$ [0.014 4 × (Al) + 0.000 7]	$f(n) \times$ [0.020 7 × (Al) + 0.002 1]
容许差计算式中的 f (n) 的值, 按照 JIS Z 8402-6 的表 1 (容许范围的系数)。n 的值: 并行容许差时是分析次数; 室内再现容许值时是同一分析室内的分析次数; 室间再现容许差时是参与分析室数。另外, (Si) 等是求出容许差的各成分定量值的平均值[质量比率 (%)]。				

JIS G 1258-3: 2007

铁及钢—ICP 发光光谱分析方法—第 3 部：硅、锰、磷、
镍、铬、钼、铜、钒、钴、钛及铝定量方法—
酸分解·碳酸钠熔化法
解说

本解说是对正文中规定的事项及与此有关的事项进行说明，并不是标准的一部分。本解说是财团法人日本标准协会编辑、发行的，有关本解说的问询请向财团法人日本标准协会问询。

1 制定的宗旨

本标准主要是以为锈钢为对象，对于分析频次高的 11 种成分用 ICP 发光光谱分析方法规定了定量方法。在可靠性高的化学分析方法中，将能够进行多元素同时分析的 ICP 发光光谱分析方法定为 JIS 分析法，目的是为了提高分析作业的效率，省力，这就是制定的宗旨。

2 制定的经过

JIS G 1258（铁及钢—感应结合等离子体发光光谱分析方法）经过了如下制定·修正。

a) JIS G 1258: 1989 以铁含有率 92%以上的试样，对 Si、Mn、P、Ni、Cr、Mo、Cu、V、Co、Ti 及 Al 11 种成分规定了定量方法。

b) JIS G 1258: 1999 规定了附属文件 1~6。

附属文件 1（规定）钢-硅、锰、磷、镍、铬、钼、铜、钒、钴、钛及铝定量方法，除记载了光谱线的重叠校正系数的求法外，对 JIS G 1258: 1989 没有进行技术上的更改。

附属文件 2（规定）钢-锰定量方法 ISO 10278: 1995 (**Steel—Determination of manganese content—Inductively coupled plasma atomic emission spectrometric method**) 的翻译标准。

附属文件 3（规定）铁及钢-镍、铜及钴定量方法-一般事项及试样的分解 ISO 13898-1: 1997 (**Steel and iron—Determination of nickel, copper and cobalt contents—Inductively coupled plasma atomic emission spectrometric method—Part 1: General requirements and sample dissolution**) 的翻译标准。

附属文件 4（规定）铁及钢-镍定量方法 ISO 13898-2: 1997 (**Steel and iron—Determination of nickel, copper and cobalt contents—Inductively coupled plasma atomic emission spectrometric method—Part 2: Determination of nickel content**) 的翻译标准。

附属文件 5（规定）铁及钢-铜定量方法- ISO 13898-3: 1997 (**Steel and iron—Determination of nickel, copper and cobalt contents—Inductively coupled plasma atomic emission spectrometric method—Part 3: Determination of copper content**) 的翻译标准。

解 1

附属文件 6（规定）铁及钢-钴定量方法- ISO 13898-4: 1997 (Steel and iron—Determination of nickel, copper and cobalt contents—Inductively coupled plasma atomic emission spectrometric method—Part 4: Determination of cobalt content) 的翻译标准。

c) JIS G 1258（补充 1）：2000 规定了附属文件 7~9。

附属文件 7（规定）钢-锰、镍、铬、钼、铜、钨、钒、钴、钛及铌定量方法限以高合金钢为对象，使用硫酸磷酸分解规定了 10 种成分定量法。

附属文件 8（规定）钢-硅、锰、磷、镍、铬、钼、铜、钒、钴、钛及铝定量方法（2）限以高合金钢为对象，使用酸分解及碳酸钠熔化规定了 11 种成分定量法。

附属文件 9（规定）铁及钢-铌定量方法，将在 JIS G 1237: 1997 附属文件 3 中规定的“感应结合等离子体发光光谱分析方法”作为 JIS G 1258 的附属文件进行了转载。

d) JIS G 1258（补充 2）：2005 规定了附属文件 10。

附属文件 10（规定）钢-硼定量方法 用蒸馏分离法规定了微量域硼定量法。

本次，是因为产生了进一步修正的必要，在社团法人日本铁钢联盟标准化中心钢材标准研究会 F02、03 领域审议了修正案。在审议中，作为标准的样式，判断为不能把过去的附属文件样式整合为最新的标准表格的样式，将 JIS G 1258 定为了标准集，作为各附属文件决定将规定的内容分别制定为个别标准。

本标准就是将 JIS G 1258（补充 1）：2000 的附属文件 8 的内容作为个别标准而制定的。关于附属文件 8 的制定经过的 JIS G 1258（补充 1）：2000 的解说的记载，转记如下：

“此附属文件 8（规定）是以将使用 ICP 发光光谱分析方法的高合金钢的多元素同时定量分析定为 JIS 为目的，由社团法人日本铁钢联盟标准化委员会 JE6 分科会起动 ICP 标准修正 WG，进行共同研究，在研讨的方法中，将爱知制钢提案的用盐酸-硝酸分解试样，用碳酸钠熔化未分解残留物的方法 [1]定为 JIS 了”。

作为今次的个别标准，在制定中对过去的规定内容，对于部分符合分析作业实际情况的技术更改，术语及样式采取与标准集的其他标准相配合而进行了更改。

作为此标准的对 JIS G 1258（补充 1）：2000 的附属文件 8 的技术更改点，除了在 JIS G 1258-0 中规定的标准集共同规定的内容以外还有如下更改点：

- 在操作中，将正文表 5 的多成分系检量线用溶液的组成不是作为规定，而是作为制出例子了。
- 对于容许差式重新审核了式的形及值。

[关于共同实验结果，按照 JIS Z 8402-2: 1999 “测定方法及测定结果的精确度（真度及精度）-第 2 部：求出标准测定方法的并行精度及再现精度的基本方法”的程序进行解析，算出了容许式的系数。以前的值是根据 JIS Z 8402 的旧版本的定义、计算式求出的]。

另外，虽然不是更改点，但关于检量线的制出，明确记载了“最好不与试样同时进行。”

3 在审议中成为特殊问题的事项

关于容许差式，在 JIS Z 8402-2 中有线形式和对数式两种，对“采用哪一种呢”进行了审议。共同实验结果，由于无论采用任何一种式时相关系数大，则差不能认定，所以决定采用概算值能够立刻求出的线形式。

4 适用范围

在本标准中，通过用碳酸钠熔化试料残留物，使硅和铝可以定量，同时，因为不使用磷酸，所以磷也可以定量。另外，对于钨、铌等容易加水分解的成分，因为没有防止的对策，所以形成了主要以不锈钢为分析对象的分析方法。

还有，本方法的定量操作，因为是基于使用钼的强度比法，所以作为原则发光强度法不能适用。

本法的适用范围的定量范围，考虑在实施确认分析精度的共同实验中能够做试样准备的成分含有率范围，在ISO/TC17/SC1中规定的合金钢的定义范围内，将适用于不锈钢定为定量范围作为第一目标^[2]，最终决定的定量范围是：参照在ISO/TC17/SC1中定为化学分析的适当评价基准的容许差基准[室内再现容许差(R)的平均值+ $1.0R$ 以内]及真度，在共同实验中得到的分析容许差在实用上不会发生障碍的钢^[3]。

另外，ICP 发光光谱分析方法中的共存成分的影响，不仅仅限于单纯的光谱线的重叠，当偏离今次调查的共存元素的影响的含有率范围时，因为分析值的可靠性会不足，所以规定在钢的构成成分中即使有一种成分超过定量上限时，也不能适用本法。

5 规定项目的内容

各规定项目的补充说明、规定的理由、内容的根据等表示如下。各分项符号中记载的编号是标准正文的项目及项目分支。

- a) 标准名称 术语“ICP”，由于在JIS K 0116: 2003中作为“感应结合等离子体的略称”而定义，所以作为标准名称，由过去的“感应结合等离子体”更改为“ICP”了。还有，对分析成分，为了与JIS G 1258-3保持相同，故记载了试样分解法，以进行区分。
- b) 2 引用标准 在此标准中虽然也引用了JIS G 1201、JIS K 0050及JIS K 0116的规定内容，但这些引用标准因为JIS G 1201是JIS G 1258-0的引用标准，而且在JIS G 1201中引用了JIS K 0050及JIS K 0116，所以在此标准中就没有作记载。
- c) 5 试剂，在注记中虽然表示了JIS G 1258-0的共同规定的记载，但作为共同规定，对于标准液，认可了市场销售溶液的使用。请参照JIS G 1258-0的正文及解说。
- d) 6.2 短时间稳定性 ICP 发光光谱分析方法，因为依装置的测定条件不同分析精度就不同，所以必须设定恰当的测定条件。作为装置的性能基准，有稳定性、灵敏度等的基准，可以在发光光谱分析方法中没有灵敏度的指标，所以没法决定基准。因此，决定将分析精度其本身作为指标而使用，将短时间的反复测定中的定量值的标准偏差定为了指标，将短时间稳定性定为了基准（对于长时间的变化，根据正文的项目12（检量线的校正），作为能够处理对待，所以就没有规定基本。）。)

用正文的表3中所表示的短时间稳定性的评价基准的值，在两对数表上画图得到的直线，是ISO/TC17/SC1中的化学分析中的目标精度线[室内并行容许差(r)的平均值+ $1.0R$]/2.8]，因为可以作为实质上的室内再现精度的目标值而有效运用，所以定为装置的性能基准^[4]了。对于适用范围的目标全定量范围域（动态范围），用铁-分析成分的二元系溶液，通过共同实验调查了该短时间稳定性。通过检量线溶液组的最高浓度一点进行光电子倍增管的电压控制调整（增益控制器调整）时的结果^[5]示于解说图1.1~1.10。不过与所设定的室内再现精度的目标值相比，不好的结果特别在微量侧出现了。在这样的情况下，需要按照JIS G 1258-0的5.5.1中规定的那样，将检量线溶液组按每一浓

度范围适当分割,对每一分割的检量线溶液组进行增益控制器调整,使各个浓度域中装置的性能基准得到满足。按照此规定,对检量线的最低浓度与最高浓度的二点的短期间稳定性重新进行实验的结果表示于解说表 1-1~1-11^[6]。通过分割检量线,个个调整增益控制器,使设定的室内再现精度的目标值得到好的结果。

作为其他的装置性能,在正文内虽未作规定,但同JIS G 1258-2 的情况一样进行了求出检出界限(DL)及BEC的共同实验^[7]。测定方法,依照了JIS G 1258: 1999 附属文件 2 (规定)(ISO 10278 的翻译标准)“钢-锰定量法”的附录A,其结果表示于解说表 1-1~1-11 中。

e) 7 试样称取量 试样的称取量与现行的 ICP 发光光谱分析方法统一为 0.50g。

f) 8.1 试样溶液的调制 将试样用盐酸和硝酸的混酸分解之后,用碳酸钠将未分解残留物熔化,当试样为硅及铬的含有率多的试样时,因为担心不能完全熔化,所以对试样的熔解性进行了研究实验^[8]。研究的方法如下:将碳、硅及铬的含有率高的试样集中,用碳酸钠进行到熔化操作完了之后,将熔成物在盐酸中溶解,用目视确认有无残留物,与此同时,进而将此溶液过滤分开,用熔化合剂(硼酸钠+碳酸钾+碳酸钠)熔化,对硅及铬进行定量,确认有无未分解残留物。实验的结果,如解说图 2 所示那样,碳含有率越多未分解残留物中的铬量越多,通过定量确认的未分解残留物中有无铬与通过目视观察确认的有无残留物是一致的,所以作出决定:当碳酸钠熔化不完全时,不能定量铬。还有硅,如解说图 3 所示那样,碳含有率与未分解残留物中的硅量没有什么关系,与目视观察结果不一致。结论是硅含有率越多未分解残留物中的硅量也越多,但硅含有率为质量比率 2%时未分解残留物中的硅量才是最大,质量比率 0.05%程度,用碳酸钠就几乎可以熔化^[9]。

g) 8.2 发光强度的测定 发光强度的测定方法,为了维持长时间的稳定性,限定于强度比法。关于内标准元素的种类及量,如在正文注⁽¹⁾中记述的那样,在JIS G 1258-0 的 5.2 中有规定,此标准的正文的词语规定是钇,但用铈也可以。另外,关于添加量,正文的词语规定是浓度、量,但也可以改变。

h) 10 共存成分的光谱重叠系数 通过共同实验,求出了成分间光谱的重叠校正系数^[10]。求出光谱的重叠校正系数的测定,同时进行了 2 次,独立进行了 2 次,在 4 次的测定值中,将 3 次或 4 次的测定值的相关系数[共存成分含有量(M_j)与视在的定量成分量(ΔM)的相关系数]为 0.95 以上时,判定为:需要重叠校正系数^[11]。另外,决定了:以定量下限质量比率 0.01%为目标的元素,如果校正系数与共存元素的最高含有率的积为质量比率 0.001%以上时要进行校正;以定量下限质量比率 0.001%为目标的磷、钛及铝,如果校正系数与共存元素的最高含有率的积为质量比率 0.0001%以上时要进行校正。所得结果示于解说表 2 中^[12]。

i) 11 检量线的制出 关于检量线的制出,在 JIS G 1258-0 中记载了各种共同规定,请参照。另外,也请参照 JIS G 1258-0 的解说。

检量线的制出,在其他的分析法中通常的例子是将溶液调制及测定与试样同时进行,但在 ICP 发光光谱分析方法中是多元素同时进行分析,所以检量线制出用试样数量多,而每一种试样的分析都要进行溶液调制及测定,效果不好。因此,决定为:调制与试样最好分别进行。因所使用的试剂带来污染的影响,可以通过空试验来进行校正。另外,对于测定,根据检量线也可以进行校正,所以决定可以省略与试样的同时操作。关于检量线的校正,请参照 j)。

解 4

在本标准的适用范围内,在 c) 中记述的为了确保短时间稳定性和检量线的直线性有必要将检量线进行适当分割。其分割数依装置的性能与成分的定量范围的不同而不同,但一般分割为 2 至 3 段为宜。

将检量线的直线性研究共同实验的结果表示于解说表 3-1~3-4 中^[13]。在此解说表中记载着用溶液组全域制出检量线时的检量线回归式,相关系数及检量线的标准偏差 (σ_d)。与 JIS G 1258-2 一样,在每一适用的含有率范围设定 σ_d 的精度基准值^[14][例如,在质量比率 10%~35% 的检量线范围 σ_d : 0.2],对实验结果评价的结果,检量线的一次加归式的相关系数如果小于 0.99995, σ_d 将会比基准值变坏,但通过将检量线做成二次回归式, σ_d 将得到改善。因此,在 JIS G 1258-0 的 5.5.2 中将此区分作为规定做了记载。

- j) 12 检量线的校正 校正的频次,要考虑装置的特性(特别是 ICP 用电源的稳定性,喷雾器的喷雾稳定性,光谱部内部温度稳定性等)而决定。作为实际的决定方法的例子有如下方法:每隔 30 分钟或者试样每隔 10~20 支测定同一溶液,根据其变化比例来决定校正周期等。

作为校正的方法,有通过检量线重新制出的方法,或者一点标准化法,而在 ICP 发光光谱分析方法中一般采用二点标准化法(标准化法,正确地说并不是检量线的校正,而是强度的校正)。

二点标准化法也称作 α 、 β 校正法,按如下程序进行。

- 1) 对每一成分将定量范围的上限附近的浓度溶液和下限附近的浓度溶液定为标准化溶液,在检量线制出时与检量线溶液的测定同时测定其基准发光强度测定值(与钇发光强度的比)。

关于多成分,当把相同溶液作为标准化溶液时,对作为标准化的各成分的检量线溶液组每次测定时都要测定该标准化溶液,将对象成分的检量线溶液测定时的标准化溶液测定强度定为该成分的基本发光强度测定值,这是所希望的。

- 2) 在试样测定时,按一定周期测定标准化溶液,由其发光强度测定值和基准发光强度测定值按照下式求出校正系数 α 、 β 。

$$\alpha = (I_{H0} - I_{L0}) / (I_H - I_L)$$

$$\beta = I_{L0} - \alpha I_L$$

式中: I_{H0} : 高浓度侧标准化溶液的基准发光强度测定值
 I_{L0} : 低浓度侧标准化溶液的基准发光强度测定值
 I_H : 高浓度侧标准化溶液的校正时发光强度测定值
 I_L : 低浓度侧标准化溶液的校正时发光强度测定值

- 3) 在如下标准化溶液测定范围内的各试样测定中,将其发光强度测定值按照下式进行校正。用校正强度测定值根据检量线求出检出量。

$$I_c = \alpha I + \beta$$

解 5

根据著作权不经允许禁止复印、转载等。

式中： I_C ：试样的校正强度测定值
 I ：试样的发光强度测定值

各成分的校正系数的算出，通常都是通过计算机处理。

在进行标准化时，希望对管理试样（溶液）进行分析，要检查系数的妥当性（应没有问题）。

标准化溶液的调制，以检量线溶液的调制为准进行。标准化溶液的数量以 2~3 支为宜，不要使高浓度成分偏向于特定的溶液。另外，作为组成标准化溶液的组合，对于有共存成分的有影响的元素，其影响是否没有？要做到使溶液组成的组合几乎没有影响，在标准化后的检查分析中共存成分补正应该没有问题，这些都必须进行确认。

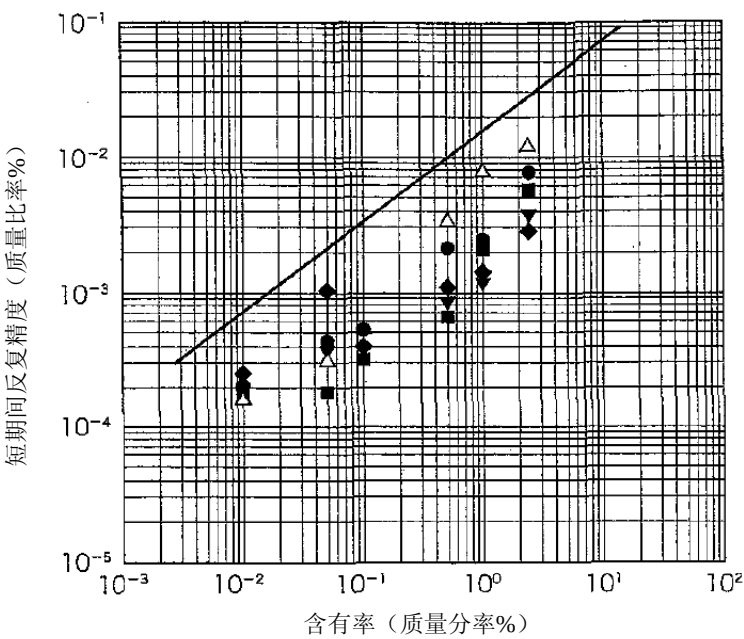
k) 13 计算 从未补正定量值的算出到用光谱的重叠补正系数算出定量值一系列计算，通常是通过装置所具备的计算机的多重回归程序表来进行。

在空试验中得到的元素量，因为是以检量线溶液作为基准，所以要注意也有得到负值的情况。另外，在通常操作中的共存元素的光谱线的重叠补正量，将达到定量值容许误差的 10 倍程度定为补正界限，这是所希望的。当存在以上所述的光谱线的重叠的影响时，每一次都必须严密求出补正系数，进行补正等这些特别的操作，而且必须确认此分析值的可靠性。

1) 14 容许差 根据共同实验要点^{[15][16]}，进行了决定容许差的共同实验。实验方法：将本法制定为 JIS 之后，考虑向 ISO 提交提案，所以同 ISO 标准一样。第一天同时进行 2 次分析，第 2 天没有进行同时分析，单独进行了 2 次分析。将参加共同实验的各分析所的装置及使用条件表示于解说表 4^[17]，将实验中所用的试样表示于解说表 5 中（解说表中的含有率的网钩部是用于各成分定量的试样）。所得到的共同实验结果表示于解说表 6-1~6-11^[18]。在正文表 6 中表示的容许差的式的值是对于所得到的共同实验结果按照 JIS Z 8301-2: 1999 的容许差算出方法进行解析，求出的关系式的值。

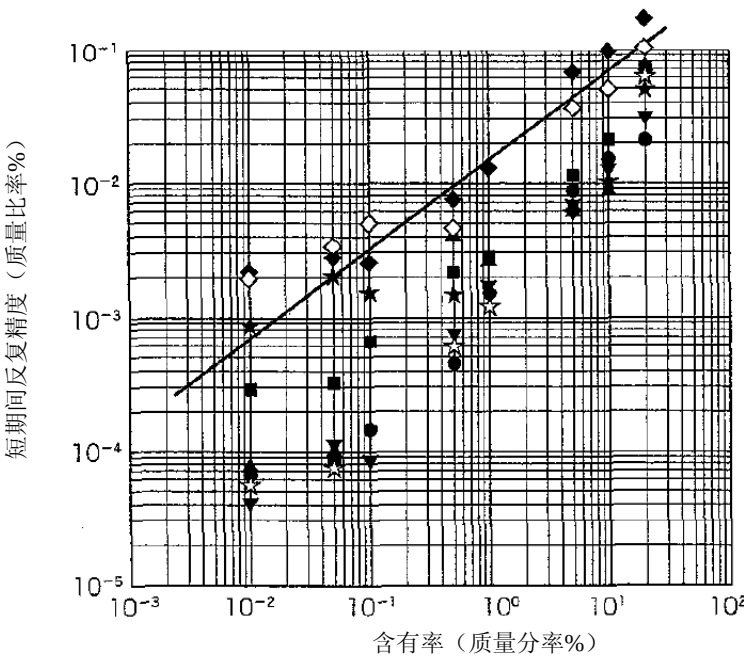
同时，将容许差数据表示于解说图 4-1~4-11，将容许差基准 $(R + 1 \sigma_R)$ ，在 JIS G 1258-1 中的 R 及各成分的代表化学分析的 R 附记于参考中了。

解 6



标记	分析所	测定波长 nm
●	L ₁₃	251.61
■	L ₁₉	288.12
◆	L ₁₇	288.12
△	L ₂₃	251.61
▼	L ₂₁	251.61

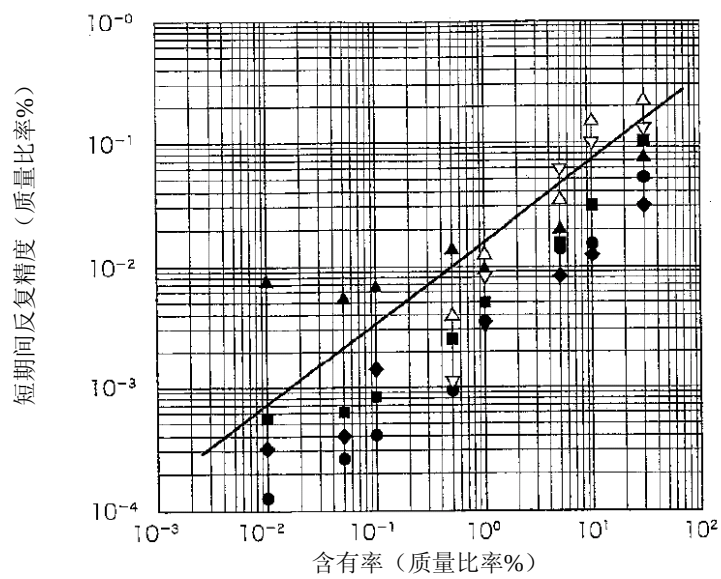
解说图 1-1—硅



标记	分析所	测定波长 nm
●	L ₁₄	293.93
▲	L ₁₄	293.31
▼	L ₁₄	257.61
■	L ₁₃	257.61
◆	L ₂₀	257.61
☆	L ₂₃	257.61
★	L ₁₈	257.61
◇	L ₂₄	280.11

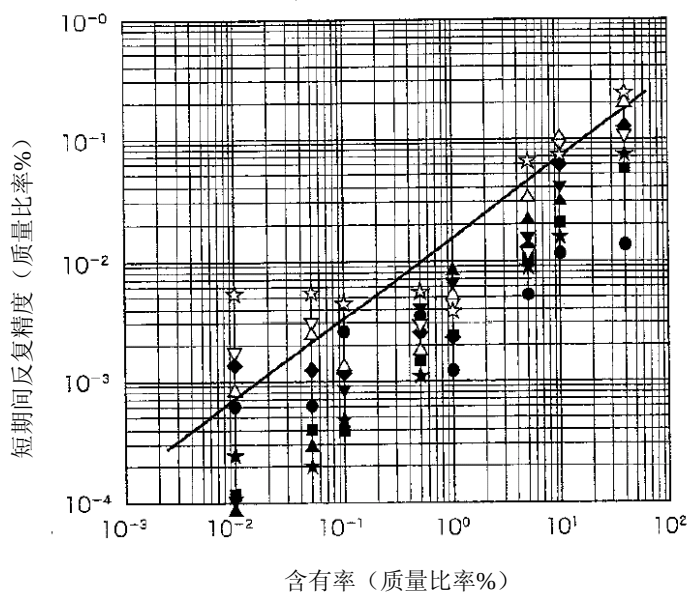
解说图 1-2—锰

解说图 1—动态范围调查结果



解说图 1-3—镍

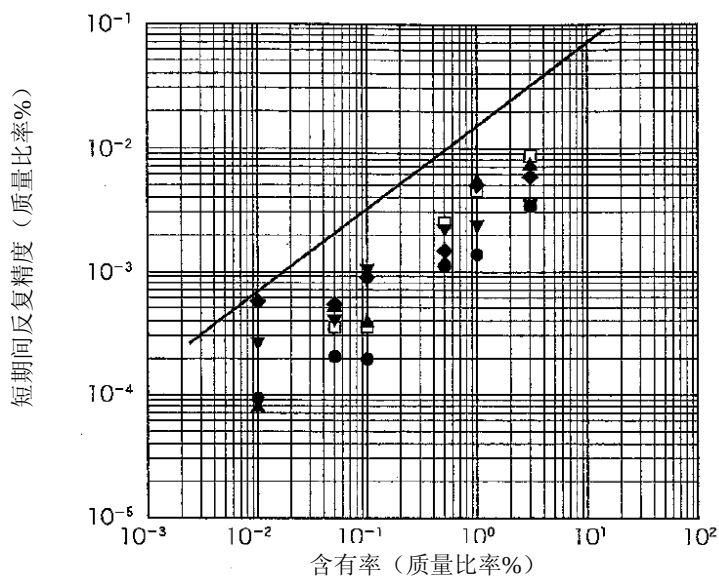
标记	分析所	测定波长
●	L ₁₅	231.60
■	L ₂₁	231.60
◆	L ₁₉	231.60
▲	L ₁₃	231.60
△	L ₂₃	231.60
▽	L ₂₃	221.65



解说图 1-4—铬

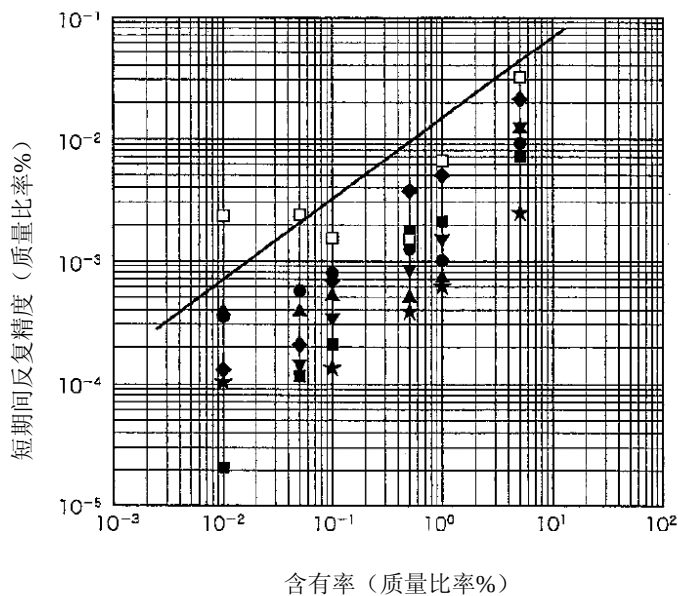
标记	分析所	测定波长
●	L ₁₆	267.72
■	L ₁₄	206.15
▲	L ₁₄	284.98
▼	L ₁₄	267.72
◆	L ₁₃	267.72
★	L ₂₂	267.72
△	L ₂₀	267.72
▽	L ₂₀	289.92
☆	L ₂₄	268.71

解说图 1—动态范围调查结果 (续)



标记	分析所	测定波长
●	L ₁₇	202.03
◆	L ₂₁	202.03
▲	L ₁₅	202.03
▼	L ₁₃	202.03
□	L ₂₃	202.60

解说图 1-5—铅



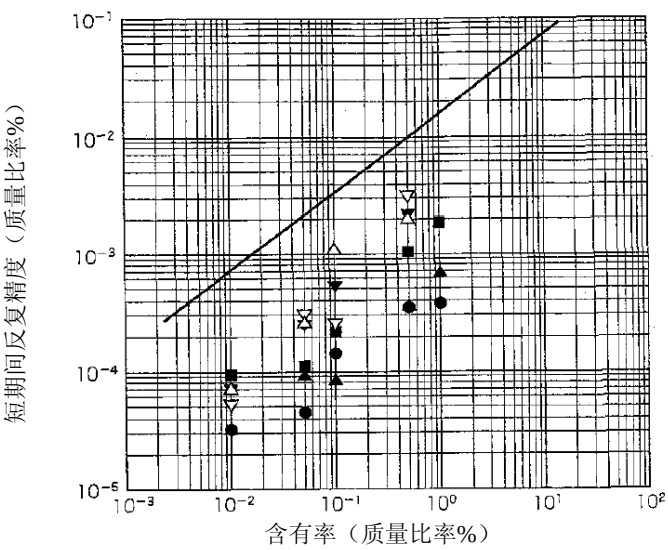
标记	分析所	测定波长
●	L ₁₈	327.40
▼	L ₁₄	327.40
■	L ₁₄	324.75
◆	L ₁₃	327.40
▲	L ₁₆	327.40
★	L ₂₂	327.40
□	L ₂₄	218.17

解说图 1-6—铜

解说图 1—动态范围调查结果（续）

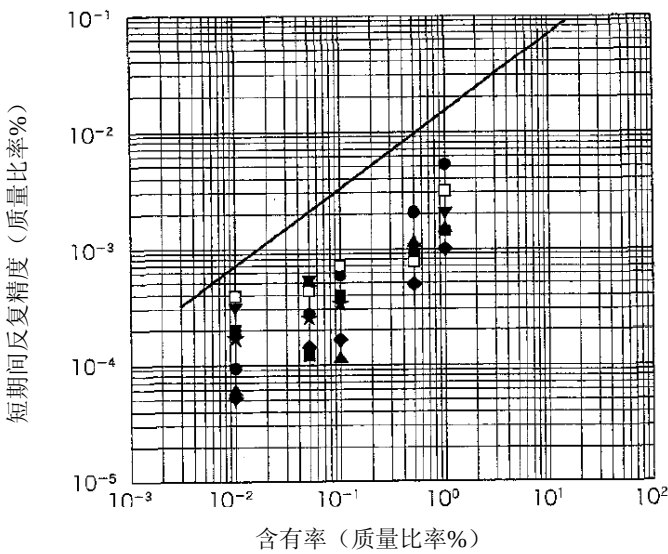
标记 分析所 测定波长

根据著作权不经允许禁止复印、转载等。



标记	分析所	测定波长
●	L ₁₉	311.07
■	L ₁₃	311.07
▲	L ₁₇	311.07
▼	L ₁₅	311.07
△	L ₂₃	309.31
▽	L ₂₃	311.07

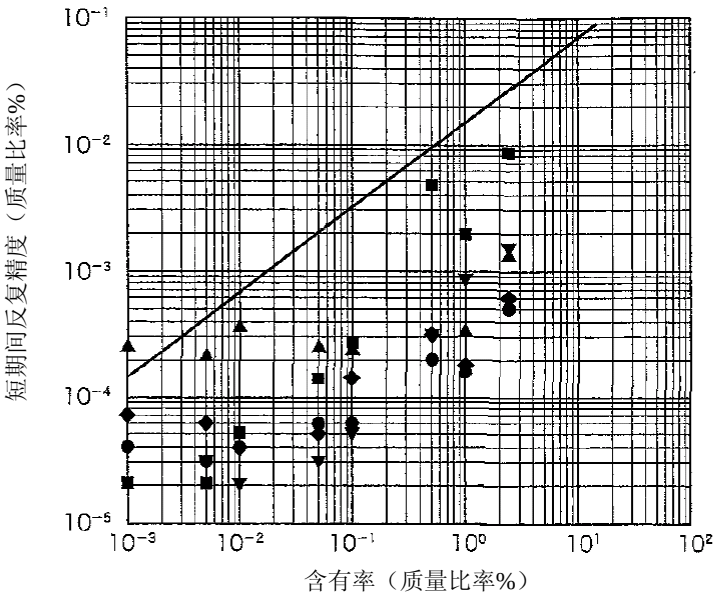
解说图 1-7—钒



标记	分析所	测定波长
●	L ₂₀	228.62
■	L ₁₄	345.35
◆	L ₁₄	228.62
▲	L ₁₉	228.62
▼	L ₁₆	228.62
★	L ₁₃	228.62
□	L ₂₄	228.62

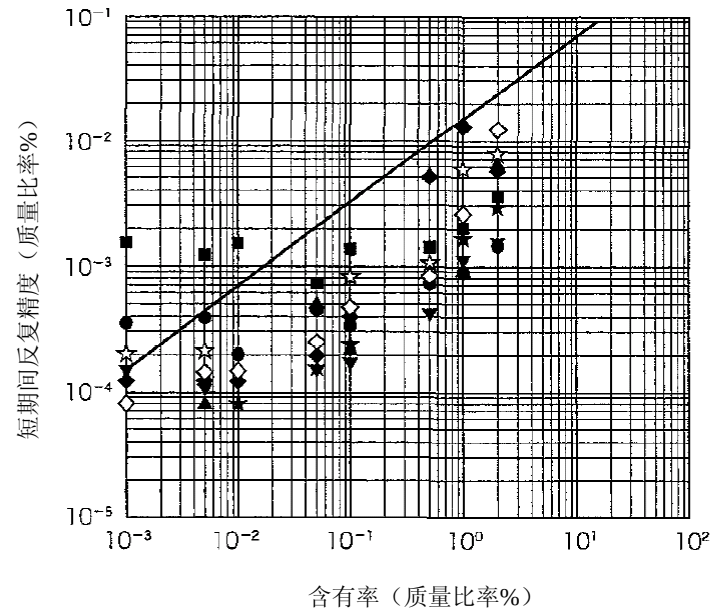
解说图 1-8—钴

解说图 1—动态范围调查结果（续）



标记	分析所	测定波长
●	L ₂₁	334.94
■	L ₁₅	334.94
◆	L ₁₃	334.94
▲	L ₁₈	334.94
▼	L ₁₇	334.94

解说图 1-9—钛



标记	分析所	测定波长
●	L ₂₂	396.15
■	L ₁₆	308.22
▲	L ₂₀	396.15
▼	L ₁₈	396.15
◆	L ₁₄	308.22
★	L ₁₄	309.27
◇	L ₁₄	394.40
☆	L ₁₄	396.15

解说图 1-10—铝

解说图 1—动态范围调查结果（续）

解说表 1—检量线最低浓度和最高浓度的短期间稳定性

解说表 1-1—硅

分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	251.61	0.100 1	4.362 9	0.01	0.000 20	2.5	0.007 65
L ₁₄	288.16	0.17	1.5	0.01	0.000 40	2.5	0.005 1
L ₁₅	288.16	0.013 7	1.658 8	0.10	0.000 08	2.5	0.003 1
L ₁₆	251.61	0.000 9	0.061 7	0.01	0.000 28	2.5	0.024 18
L ₁₇	288.16	0.049	2.77	0.01	0.000 39	2.5	0.002 89
L ₁₉	288.19	0.022 6	5.034 9	0.01	0.000 44	2.5	0.003 33
L ₂₀	288.16	0.040 9	1.626 1	0.01	0.000 20	2.5	0.007 2
L ₂₂	251.61	0.017 7	3.193 3	0.01	0.000 15	2.5	0.003 78
L ₂₄	251.61	0.045 9	0.739 8	0.01	0.000 05	2.5	0.001 2
平均值		0.051 2	2.327 5	0.03	0.000 24	2.5	0.006 49

解说表 1-2—锰

分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	257.61	0.013 0	0.763 0	0.01	0.000 28	20	0.069 39
L ₁₄	293.93	0.005 6	0.22	0.01	0.000 04	20	0.029
L ₁₅	257.61	0.002 0	0.175 8	0.40	0.000 98	20	0.031 1
L ₁₆	257.61	0.000 2	0.304 7	0.01	0.000 09	20	0.054 20
L ₁₇	257.61	0.005 5	0.76	0.01	0.000 33	20	0.053 19
L ₁₉	257.61	0.019 9	3.405 9	0.01	0.000 38	20	0.032 60
L ₂₀	257.61	0.129 0	1.068 2	0.01	0.001 0	20	0.065
L ₂₂	257.61	0.059 5	0.513 4	0.01	0.000 45	20	0.013 14
L ₂₄	279.42	0.019 3	1.549 8	0.01	0.000 09	20	0.077 2
平均值		0.028 2	0.973 4	0.05	0.004 0	20	0.047 20

解说表 1—检量线最低浓度和最高浓度的短期间稳定性

解说表 1-3—磷

分析所	分析线: (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	178.29	0.076 5	1.485 5	0.001	0.000 40	0.10	0.000 37
L ₁₄	213.62	0.094	3.5	0.003	0.000 66	0.10	0.001 0
L ₁₅	178.29	0.029 6	1.329 6	0.020	0.000 18	0.10	0.000 4
L ₁₆	213.62	0.001 6	0.059 9	0.001	0.000 67	0.10	0.000 99
L ₁₇	178.29	0.042 3	2.62	0.003	0.000 48	0.10	0.000 63
L ₁₉	178.29	0.011 0	1.106 0	0.003	0.000 14	0.10	0.000 31
L ₂₀	178.29	0.041 3	1.281 0	0.001	0.000 19	0.10	0.000 59
L ₂₂	178.29	0.046 3	1.665 9	0.020	0.000 25	0.20	0.000 56
平均值		0.042 8	1.631 0	0.010	0.000 37	0.112	0.000 61

解说表 1-4—镍

分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	231.60	0.215 8	5.195 5	0.01	0.007 39	30	0.075 81
L ₁₄	231.60	0.012	0.65	0.01	0.000 090	32	0.072
L ₁₅	231.60	0.004 8	0.942 4	0.20	0.000 11	32	0.019 6
L ₁₆	231.60	0.001 4	0.159 9	0.01	0.000 59	30	0.133 96
L ₁₇	231.60	0.027 3	1.6	0.01	0.000 21	30	0.051 7
L ₁₉	341.48	0.027 1	4.658 0	0.01	0.001 76	32	0.035 80
L ₂₀	231.60	0.296 8	2.268 9	0.01	0.001 8	30	0.17
L ₂₂	231.60	0.058 4	1.616 0	0.01	0.000 53	30	0.033 08
L ₂₄	231.10	0.065 0	0.790 8	0.01	0.000 09	30	0.053 5
平均值		0.078 7	1.986 8	0.03	0.001 40	30.7	0.071 72

解说表 1—检量线最低浓度和最高浓度的短期间稳定性

解说表 1-5—铬

分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	267.72	0.033 2	1.593 6	0.01	0.001 40	40	0.129 88
L ₁₄	206.15	0.011	0.42	0.01	0.000 091	40	0.10
L ₁₅	267.72	0.017 0	0.728 5	0.20	0.000 44	40	0.059 4
L ₁₆	267.72	0.001 2	0.428 9	0.01	0.000 32	40	0.141 84
L ₁₇	267.72	0.028 2	2.35	0.01	0.000 11	35	0.065 8
L ₁₉	283.50	0.309 6	4.951 3	0.01	0.000 49	40	0.056 62
L ₂₀	298.92	0.542 6	9.240 0	0.01	0.003 0	40	0.14
L ₂₂	267.72	0.111 9	1.601 7	0.01	0.000 72	40	0.025 04
L ₂₄	268.71	0.030 5	0.426 8	0.01	0.000 04	40	0.080 4
平均值		0.120 6	2.415 6	0.03	0.000 73	39.4	0.088 78

解说表 1-6—钼

分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	202.03	0.055 5	2.221 1	0.01	0.000 27	3.0	0.003 37
L ₁₄	202.03	0.017	0.50	0.01	0.000 11	3.2	0.007 20
L ₁₅	202.03	0.008 7	0.485 5	0.20	0.000 20	3.2	0.003 0
L ₁₆	202.03	0.000 2	0.022 3	0.01	0.000 10	3.0	0.018 91
L ₁₇	202.03	0.020 4	0.99	0.01	0.000 07	3.0	0.002 61
L ₁₉	202.03	0.017 4	2.531 2	0.01	0.000 320	3.2	0.001 69
L ₂₀	202.03	0.035 6	0.612 2	0.01	0.000 4	3.0	0.007 3
L ₂₂	202.03	0.008 9	0.682 5	0.01	0.000 09	3.0	0.003 15
L ₂₄	281.62	0.015 7	0.471 9	0.01	0.000 07	3.0	0.006 0
平均值		0.019 9	0.946 3	0.03	0.000 18	3.1	0.005 91

解说表 1—检量线最低浓度和最高浓度的短期间稳定性

解说表 1-7—铜

分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	327.40	0.020 5	0.538 3	0.01	0.000 13	5	0.021 53
L ₁₄	324.75	0.004 0	0.18	0.01	0.000 021	5	0.006 5
L ₁₅	324.75	0.002 0	0.360 2	0.1	0.000 09	5	0.003 2
L ₁₆	324.75	0.000 2	0.025 7	0.01	0.000 10	5	0.091 70
L ₁₇	327.40	0.017 8	1.04	0.01	0.000 10	5	0.006 77
L ₁₉	327.40	0.024 8	1.152 2	0.01	0.000 12	5	0.006 64
L ₂₀	327.40	0.043 9	0.493 2	0.01	0.000 30	5	0.040
L ₂₂	327.40	0.011 11	0.785 1	0.01	0.000 09	5	0.002 28
L ₂₄	213.60	0.028 8	0.700 0	0.01	0.000 05	5	0.002 2
平均值		0.017 0	0.586 1	0.02	0.000 11	5	0.020 09

解说表 1-8—钒

分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	311.07	0.014 5	0.501 6	0.01	0.000 09	1	0.001 80
L ₁₄	309.31	0.002 7	0.095	0.01	0.000 13	1	0.001 1
L ₁₅	292.40	0.009 9	0.890 5	0.01	0.000 44	1	0.000 9
L ₁₆	292.40	0.000 4	0.017 8	0.01	0.000 22	1	0.001 67
L ₁₇	311.07	0.010 9	0.49	0.01	0.000 06	1	0.000 53
L ₁₉	311.07	0.007 2	1.124 0	0.01	0.000 11	1	0.000 45
L ₂₀	311.07	0.016 2	0.236 8	0.01	0.000 08	1	0.000 62
L ₂₂	311.07	0.012 6	0.602 1	0.01	0.000 09	1	0.000 72
L ₂₄	311.07	0.002 8	0.179 4	0.01	0.000 10	1	0.005 2
平均值		0.008 6	0.459 7	0.01	0.000 15	1	0.001 44

解说表 1—检量线最低浓度和最高浓度的短期间稳定性

解说表 1-9—钴

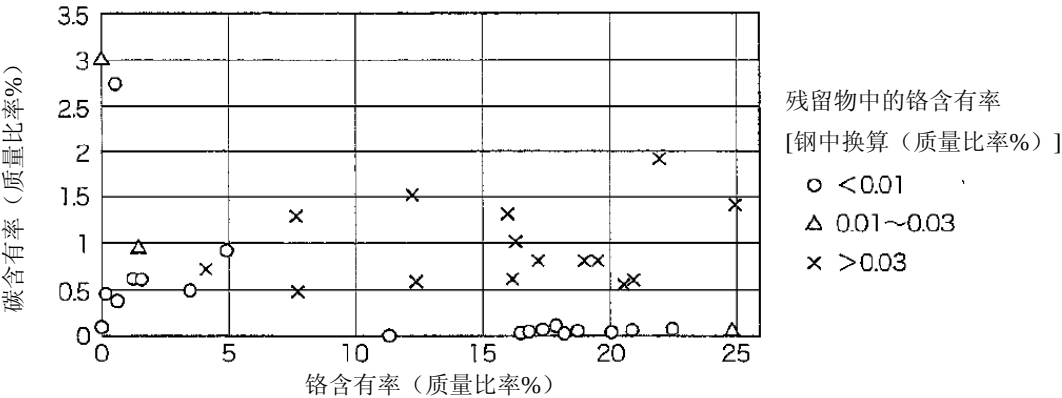
分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	228.62	0.022 9	1.105 5	0.01	0.000 18	1.0	0.001 31
L ₁₄	228.62	0.008 2	0.39	0.2	0.000 06	1.0	0.001 7
L ₁₅	228.62	0.006 2	0.486 3	0.01	0.000 49	1.0	0.000 8
L ₁₆	228.62	0.000 5	0.018 1	0.01	0.000 19	1.0	0.006 84
L ₁₇	228.62	0.012 8	0.74	0.01	0.000 09	1.0	0.000 60
L ₁₉	228.62	0.004 8	0.901 4	0.01	0.000 10	1.0	0.001 18
L ₂₀	228.62	0.012 9	0.551 9	0.01	0.000 09	1.0	0.003 8
L ₂₂	228.62	0.009 6	0.595 9	0.01	0.000 09	1.0	0.001 41
L ₂₄	228.62	0.004 0	0.717 0	0.001	0.000 25	2.5	0.018 3
平均值		0.009 2	0.611 8	0.03	0.000 17	1.2	0.003 99

解说表 1-10—钛

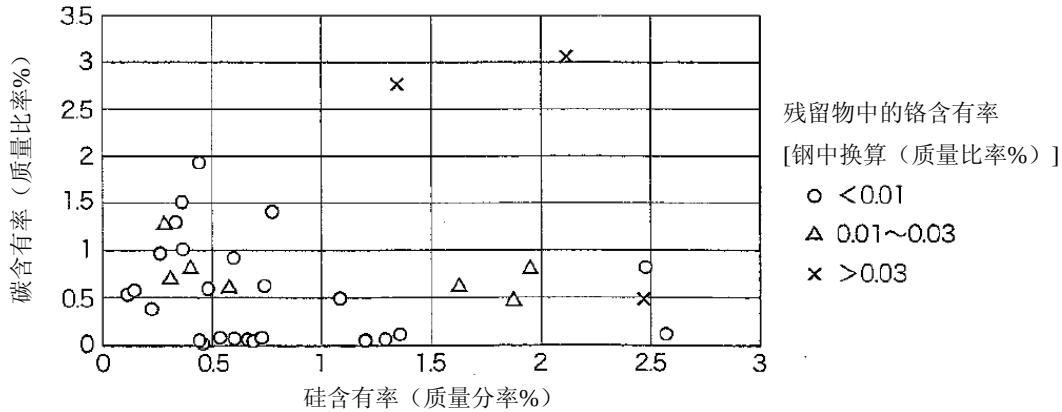
分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	334.94	0.003 6	0.138 4	0.001	0.000 07	2.5	0.000 58
L ₁₄	337.28	0.002 3	0.12	0.001	0.000 01	2.5	0.003 0
L ₁₅	334.94	0.001 0	0.117 9	0.05	0.000 11	2.5	0.004 4
L ₁₆	334.94	0.000 1	0.006 6	0.001	0.000 02	2.5	0.005 84
L ₁₇	334.94	0.004 7	0.19	0.001	0.000 02	2.5	0.001 70
L ₁₉	334.94	0.008 8	1.509 9	0.001	0.000 12	2.5	0.000 83
L ₂₀	334.94	0.003 8	0.205 9	0.001	0.000 0	2.5	0.000 85
L ₂₂	334.94	0.002 6	0.207 4	0.001	0.000 02	2.5	0.002 50
L ₂₄	394.40	0.020	1.2	0.004	0.000 16	2.0	0.004 3
平均值		0.005 2	0.410 7	0.01	0.000 06	2.4	0.002 67

解说表 1—检量线最低浓度和最高浓度的短期间稳定性
解说表 1-11—铝

分析所	分析线 (nm)	DL (mg/L)	BEC (mg/L)	最低浓度的短期间稳定性		最高浓度的短期间稳定性	
				钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%	钢中含有率 质量比率%	反复精度 质量比率%
L ₁₃	396.15	0.027 9	1.470 1	0.001	0.000 10	2.0	0.015 68
L ₁₄	394.40	0.020	1.2	0.004	0.000 16	2.0	0.004 3
L ₁₅	396.15	0.010 7	1.135 9	0.02	0.000 06	1.6	0.002 2
L ₁₆	308.22	0.000 6	0.018 9	0.001	0.000 12	2.0	0.018 19
L ₁₇	396.15	0.055 9	2.91	0.004	0.000 41	1.5	0.002 42
L ₁₉	396.15	0.004 9	0.927 4	0.004	0.000 57	1.6	0.002 34
L ₂₀	396.15	0.021 0	0.592 4	0.001	0.000 17	2.0	0.018
L ₂₂	396.15	0.058 1	1.850 1	0.001	0.000 39	2.0	0.001 14
平均值		0.024 9	1.263 1	0.004 5	0.000 25	1.8	0.008 03



解说图 2—碳及铬含有率与未分解残留物中的铬含有率的关系



解说图 3—碳及硅含有率与未分解残留物中的硅含有率的关系

解说表 2—对于分析元素的共存元素的光谱线重叠校正系数

分析元素	使用波长 (nm)	校正元素	n	校正系数 (平均值) (质量比率%) / (质量比率%)
Si	288.16	Cr	4	0.000 31~0.000 76 (0.000 57)
		Mo	2	0.000 82~0.024 5 (0.001 64)
		Ti	1	0.000 57
		Mn	1	0.000 12
		Cu	1	0.002 8
		V	1	0.014 4
		Al	1	0.007 4
	251.61	Mn	5	0.001 02~0.003 95 (0.001 89)
		Mo	6	0.000 69~0.007 20 (0.005 38)
		Cr	2	-0.000 10~0.000 18 (0.000 04)
		Cu	1	0.001 26
		Ni	3	-0.000 44~-0.000 18 (-0.000 29)
		V	1	0.008 23
		Ti	2	0.000 69~0.003 00 (0.001 85)
		Al	1	0.005 56
Mn	257.61	Ni	1	0.000 57
		Cr	1	0.000 48
		Co	1	0.006 48
	257.60 (真257.69)	Cr	1	-0.000 05
		Ni	1	-0.000 07
	293.93	Cr	1	0.000 05
	294.92	V	1	0.006 4
	222.18	Ni	1	0.031 4
		Cr	1	0.024 12
P	178.29	Mn	2	0.000 08~0.000 17 (0.000 13)
		Cr	7	0.000 10~0.000 34 (0.000 15)
		Mo	4	0.000 90~0.001 60 (0.003 11)
		Ti	3	0.000 62~0.000 84 (0.001 82)
		Al	1	0.000 61
		Ni	1	-0.000 18
	213.6	Mn	1	0.000 14
		Cr	1	0.000 52
		Mo	1	0.006 25
		Cu	1	0.024 94

解说表 2—对于分析元素的共存元素的光谱线重叠补正系数 (续)

分析元素	使用波长 (nm)	补正元素	n	补正系数 (平均值)
Ni	341.44	Co	1	0.042 26
		Al	1	0.018 86
	231.60 (真231.68)	Mn	5	0.000 11~0.001 81 (0.000 62)
		Co	5	0.001 80~0.005 54 (0.003 04)
		Al	1	0.001 68
		Cr	1	-0.000 03
	231.6×2			无
Cr	267.72 (真267.80)	Mn	6	0.000 27~0.002 48 (0.000 100)
		Ni	5	-0.000 47~-0.000 05 (-0.000 21)
		Cu	1	0.007 36
		V	2	0.002 35~0.057 92 (0.030 19)
	298.92	V	1	0.067 34
		Co	1	0.064 46
	206.15			无
Mo	202.03 (真202.10)	Cr	4	0.000 03~0.000 12 (0.000 06)
		Al	1	0.000 82
		Mn	2	0.000 06~0.000 11 (0.000 09)
		Ni	2	-0.000 05~-0.000 08 (-0.000 07)
Cu	327.39 (真327.49)	Mo	3	0.000 48~0.000 63 (0.000 57)
		Cr	2	0.000 03~0.000 12 (0.000 08)
		Ti	2	0.000 83~0.001 02 (0.000 93)
	324.75			无
V	311.07	Mn	5	0.000 32~0.000 44 (0.000 38)
		Cr	5	0.000 06~0.000 18 (0.000 12)
		Ti	6	0.009 57~0.012 56 (0.010 98)
	292.40 (真292.49)	Mo	3	0.000 76~0.001 36 (0.001 00)
		Cr	1	0.000 23
		Mo	1	0.001 01
		Ti	2	0.000 45~0.000 52 (0.000 49)
		Ni	2	-0.000 09~-0.000 13 (-0.000 11)
	309.31			无
Co	228.62 (真228.69)	Ni	8	0.000 31~0.000 59 (0.000 45)
		Cr	6	0.000 18~0.000 36 (0.000 28)
		Ti	7	0.001 3~0.001 88 (0.001 62)
		Mn	2	0.000 15 (0.000 15)

1 解说表 2—对于分析元素的共存元素的光谱线重叠校正系数 (续)

分析元素	使用波长 (nm)	校正元素	n	校正系数 (平均值)
Ti	334.93 (真) 335.00	Cr	8	0.000 18~0.000 36 (0.000 27)
		Si	1	0.000 30
		V	1	0.002 61
	337.40			无
Al	396.15	Ni	1	0.000 08
		Mo	7	0.017 41~0.030 2 (0.023 61)
		Ti	1	0.000 69
	308.2	Mo	1	0.027 14
	394.40	Ni	1	0.000 43
		Cr	1	0.000 07

解说表 3—检量线的直线性共同实验结果
解说表 3-1—锰

分析所		L ₁₃	L ₁₄				L ₁₈	L ₂₀	L ₂₂	L ₂₄
项目										
测定波长 (nm)		257. 610	293. 93	293. 306	257. 610	257. 6	257. 61	257. 61	222. 184	
增益控制器数		55	425V	455V	375V	22	13	63→0		
溶液	含有率 (质量比率%) Y	内标准补正强度 X	内标准补正强度 X	内标准补正强度 X	内标准补正强度 X	内标准补正强度 X	内标准补正强度 X	内标准补正强度 X	内标准补正强度 X	
BL	0	0. 111 101	0. 000 395	0. 000 499	0. 000 281	1. 284 5	0. 142 43	0. 073	0. 806 65	
①	2. 0	10. 689 1	0. 108 016	0. 109 140	0. 126 182	14. 075	11. 781	34. 376	13. 764	
②	4. 0	20. 300 3	0. 213 228	0. 215 923	0. 244 945	26. 091	23. 421	68. 612	27. 032	
③	8. 0	38. 594 4	0. 425 793	0. 431 430	0. 470 467	49. 386	44. 550	133. 196	52. 699	
④	12. 0	56. 010 0	0. 636 907	0. 647 613	0. 678 036	70. 822	64. 214	192. 772	78. 99	
⑤	16. 0	71. 954 3	0. 847 591	0. 864 766	0. 872 565	90. 345	82. 094	—	102. 86	
⑥	20. 0	87. 360 9	1. 062 551	1. 086 548	1. 057 266	109. 76	98. 632	—	131. 67	
k	各公司中使用的系数	100	—	—	—	1	—	100	100	
回归式	(A)溶液①~⑥	a=	0. 234 100 0	18. 959 90	18. 517 71	19. 372 26	0. 187 82	0. 206 454 0	0. 063 14	0. 154 09
		b=	-0. 782 861 0	-0. 029 42	-0. 024 05	-0. 757 48	-0. 950 82	-0. 838 978 0	-0. 270 60	-0. 119 53
		r=	0. 999 25	1. 000 00	0. 999 98	0. 999 08	0. 998 20	0. 998 545	0. 999 635	0. 999 78
		σ _d =	0. 270 29	0. 017 80	0. 035 14	0. 274 30	0. 296 20	0. 376 18	0. 119 77	0. 163 05
	(B)BL溶液 +溶液①~⑥	a=	0. 229 266 0	18. 948 94	18. 533 92	18. 976 56	0. 184 19	0. 201 880 2	0. 062 18	0. 154 11
		b=	-0. 477 898 0	-0. 021 13	-0. 011 53	-0. 455 03	-0. 661 80	-0. 511 092 6	-0. 135 79	-0. 121 34
		r=	0. 998 94	1. 000 00	0. 999 99	0. 998 83	0. 997 79	0. 998 359	0. 999 580	0. 999 84
		σ _d =	0. 343 44	0. 017 73	0. 034 02	0. 335 86	0. 351 28	0. 427 79	0. 139 59	0. 145 85

各系数的定义: $Y=aX+b$, $X=I_M/I_Y \times k$, I_M : 分析成分的发光强度, I_Y : 钇的发光强度

解说表 3—检量线的直线性共同实验结果 (续)

解说表 3-2—铬

分析所		L ₁₃	L ₁₄				L ₁₆	L ₂₀		L ₂₂	L ₂₄
項目											
测定波长 (nm)		267.716	284.984	267.716	206.149	267.7	267.72	298.92	267.72	268.709	
增益控制器数		66	420V	410V	530V	6-7	17	34	63→0		
溶液	含有率 (质量比率%) Y	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	
BL	0	0.145 01	0.000 377	0.000 326	0.000 434	0.012 92	0.154 49	0.540 74	0.118	-3.659 4	
①	4.0	11.207 1	0.115 968	0.120 118	0.117 859	0.726 33	9.988 9	10.676	15.795	140.34	
②	8.0	21.748 7	0.228 005	0.235 136	0.229 549	1.409 59	20.118	21.387	32.068	278.55	
③	16.0	40.679 2	0.452 835	0.467 040	0.447 276	2.740 05	38.862	41.764	61.653	558.31	
④	24.0	58.990 0	0.673 007	0.686 345	0.650 464	4.030 87	57.295	62.604	91.490	833.02	
⑤	32.0	77.091 7	0.888 037	0.895 160	0.846 216	5.289 64	74.550	83.069	118.852	1 101.6	
⑥	40.0	93.921 9	1.097 624	1.098 974	1.027 312	6.376 35	91.475	103.66	146.953	1 390.2	
k	各公司中使用的系数	100	—	—	—	—	—	—	100	100	
回归式	(A) 溶液 ①~⑥	a =	0.435 352 0	36.679 28	36.763 86	39.513 19	6.315 48	0.441 755 0	0.387 701 0	0.275 13	0.028 909
		b =	-1.364 950 0	-0.408 23	-0.746 74	-1.139 41	-0.986 84	-0.853 352 0	-0.214 888 0	-0.739 14	-0.061 477
		r =	0.999 62	0.999 91	0.999 66	0.999 38	0.999 4	0.999 637	0.999 920	0.999 746	0.999 964
		σ _d =	0.382 39	0.169 97	0.332 62	0.449 61	0.486 72	0.375 82	0.056 83	0.314 71	0.131 722
	(B) BL溶液+溶液 ①~⑥	a =	0.427 654 0	36.486 77	36.401 78	38.914 09	6.238 38	0.437 090 2	0.387 673 6	0.272 52	0.154 110
		b =	-0.844 886 0	-0.256 85	-0.460 58	-0.695 02	-0.630 77	-0.546 305 4	-0.212 888 6	-0.464 08	-0.121 349
		r =	0.999 35	0.999 90	0.999 63	0.999 27	0.999 4	0.999 596	0.999 940	0.999 701 0	0.999 841
		σ _d =	0.540 10	0.196 11	0.376 74	0.531 03	0.529 55	0.424 67	0.051 90	0.365 24	0.131 723

各系数的定义: $Y=aX+b$, $X=I_M/I_Y \times k$, I_M : 分析成分的发光强度, I_Y : 钇的发光强度

解说表 3—检量线的直线性共同实验结果 (续)

解说表 3-3—铜

项目 \ 分析所		L ₁₃	L ₁₄		L ₁₆	L ₁₈	L ₂₂	L ₂₄
测定波长(nm)		327.396	327.396	324.754	324.7	327.4	327.40	218.172
增益控制器数		74	500V	457V	7-5	28	63→26	
溶液	含有率 (质量比率%) Y	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X
BL	0	0.150 934	0.001 048	0.000 884	0.014 11	0.448 02	0.288	1.095 7
①	0.5	10.198 9	0.109 085	0.111 650	0.314 52	10.593	10.738	21.003
②	1.0	19.535 0	0.216 320	0.222 414	0.592 48	20.676	19.987	40.774
③	2.0	37.770 7	0.429 109	0.436 815	1.164 96	40.860	40.984	79.106
④	3.0	56.097 1	0.641 887	0.653 222	1.730 12	61.021	59.964	118.9
⑤	4.0	75.596 8	0.859 412	0.867 549	2.276 23	80.779	81.052	159.12
⑥	5.0	91.995 6	1.064 168	1.075 376	2.849 94	100.43	100.040	197.92
k	各公司中使用的系数	100	—	—	—	1	100	100
回归式	(A) 溶液①~⑥	a=	0.054 571 5	4.732 49	4.697 85	1.776 60	0.050 03	0.028 909
		b=	-0.065 150 9	-0.016 63	-0.034 3	-0.060 33	-0.038 30	-0.026 93
		r=	0.999 81	0.999 98	0.999 97	1.000 0	0.999 97	0.999 890
		σ _d =	0.033 90	0.011 22	0.011 97	0.011 00	0.010 30	0.025 84
	(B) BL溶液 +溶液①~⑥	a=	0.054 239 6	4.726 68	4.682 89	1.769 94	0.049 95	0.050 01
		b=	-0.043 206 4	-0.012 21	-0.022 8	-0.046 77	-0.032 24	-0.022 17
		r=	0.999 82	0.999 98	0.999 97	1.000 0	0.999 97	0.999 918 0
		σ _d =	0.035 92	0.010 95	0.014 26	0.015 13	0.010 70	0.023 93

各系数的定义: $Y=aX+b$, $X=I_M/I_Y \times k$, I_M : 分析成分的发光强度, I_Y : 钇的发光强度

根据著作权不经允许禁止复印、转载等。

解说表 3—检量线的直线性共同实验结果（续）

解说表 3-4—钴

分析所			L ₁₃	L ₁₄		L ₁₆	L ₁₉	L ₂₀	L ₂₄
項目									
測定波長 (nm)			228. 616	345. 350	228. 616	228. 6	228. 6	228. 62	228. 616
增益控制器数			102	750V	750V	8-9	30	37	
溶 液	含有率 (质量比率%) F		内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X	内标准校正强度 X
BL	0		2. 100 15	0. 026 119	0. 007 869	0. 088 91	1. 098 7	1. 391 7	3. 838 7
①	0. 2		21. 464 0	0. 230 773	0. 212 676	0. 926 38	18. 630	21. 883	89. 62
②	0. 4		40. 522 0	0. 432 816	0. 412 966	1. 784 30	36. 323	42. 234	173. 62
③	0. 6		58. 675 0	0. 637 110	0. 616 085	2. 637 88	53. 949	61. 684	258. 43
④	0. 8		77. 418 0	0. 843 798	0. 822 897	3. 469 63	71. 276	81. 812	345. 61
⑤	1. 0		95. 884 6	1. 049 561	1. 028 033	4. 328 81	88. 622	102. 54	429. 62
⑥									
k	各公司中使用的系数		100	—	—	—	100	—	100
回 归 式	(A)溶液①~⑥	a=	0. 010 767 5	0. 990 92	0. 994 75	0. 235 56	0. 011 432	0. 009 954 58	0. 002 347 3
		b=	-0. 033 048 0	-0. 024 01	-0. 006 28	-0. 019 38	-0. 014 606	-0. 017 488 8	-0. 008 857 5
		r=	0. 999 98	0. 999 99	0. 999 98	1. 000 0	0. 999 99	0. 999 949	0. 999 98
		σ _d =	0. 002 04	0. 001 26	0. 001 75	0. 001 63	0. 001 53	0. 003 79	0. 001 93
	(B)BL溶液 +溶液①~⑥	a=	0. 010 687 0	0. 992 22	0. 995 83	0. 235 82	0. 011 416	0. 009 928 71	0. 002 347 6
		b=	-0. 027 339 5	-0. 025 02	-0. 007 10	-0. 020 22	-0. 013 514	-0. 015 539 7	-0. 008 938 8
		r=	0. 999 95	0. 999 99	0. 999 99	1. 000 0	0. 999 99	0. 999 966	0. 999 99
		σ _d =	0. 003 68	0. 001 27	0. 001 65	0. 001 53	0. 001 50	0. 003 07	0. 001 72

各系数的定义: $Y=aX+b$, $X=I_M/I_Y \times k$, I_M : 分析成分的发光强度, I_Y : 钇的发光强度

根据著作权不经允许禁止复印、转载等。

解说表 4—各所共同实验时装置使用条件

項目	分析所	L ₁₁	L ₁₄	L ₁₅	L ₁₆	L ₁₇	L ₁₈	L ₁₉	L ₂₀	L ₂₁	L ₂₂	L ₂₃	L ₂₄
装置规格	装置制造公司	島津	日立	精工	佳雷鲁亚秀	島津	島津	島津	島津	島津	島津	ジャーレル アッシュ	ジャーレル アッシュ
	型式	ICPS-2000	P-5200	JY48P	アトムコンプ800	ICPV-1015	ICPV-1014	ICPV-1000	ICPV-1000	ICPV-2000	ICPV-1012T	ICAP575-11	IRIS
	等离子体输出范围 (kW)	~1.6	~2.3	0.5~2.5	0.5~2.5	~2	1.2	~2	~2	0.8~1.6	0.5~2	2.5	0.75~1.75
	离子体频率 MHz	27.12	27.12	27.12	27.12	27.12	27.12	27.12	27.12	27.12	27.12	27.12	27.12
	喷雾器型式①同心式②横流式	①	①	①	②	①	①	①	①	①	①	②	①
	有无试样溶液送液泵	有	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	有
	清除气体种类①Ar②N ₂ ③其他	①	无	②	無	①	①	①	①	①	①	①	①
	常压型 (①大气②气体、清除③真空型)	①	①	③	①	③	③	③	③	③	③	①	②
	光学系统结构①帕型系列型②策尔尼塔那型	① (②)	②	①	②	①	①	①	①	① (②)	①	②	エシエル
	分光部①时序型②同时测定型	② (①)	①	②	②	②	②	②	②	② (①)	②	①	②
	射入槽 (μm 宽)	20	30	20	25	20	20	30	30	20	20	25	25
	出口槽 (μm 宽)	30	30	50	10, 35, 50, 100	30	50	100	50, 100		30	25	27 μm/ビクセル
	焦点距离 (m)	1	0.75	1	0.75	1	1	1	1	1	1	0.75	0.381
	逆线分散 (nm/mm)	0.46 (0.22)	0.29, 1.05	0.46	0.53	0.40	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.19, 0.26, 0.39, 0.79	0.26
现状使用条件	波长范围 (nm)	163~800	190~440 (190~900)	160~492	190~500	178~371	165~415	165~414	175~415	190~415	178~413	170~900	176~900
	有无时序型内标准测定机构 ①2分光器同时测光式 (内标准时序) ②同上 (内标准波长固定式) ③1分光器时序内标准式		①②								?		
	有无背景校正机构	有	有	无	无	无	无	有	无	无	有	有	有
	ICP 等离子体输出 (kW)	1.2	1.0	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.6	1.15
	等离子体流量 (L/min)	14	12	16	18	15	15	14	14	14	15	15	15
	辅助气体流量 (L/min)	1.2	0.5	0.5	0.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.47	0.5
	载流气体流量 (L/min)	1.0	0.35~0.5	0.4~0.6	0.5	0.9	1.0	1	1.0	1	1.0	0.46	0.7
	排气流量 (L/min)	3.5	—	5.0	—	3.5	3.5	4	3.0	4	4.0	—	1.0
	测光位置 (mm)	15	15	14	14	15	15	12	15	15	15	15	15
	试样吸上量 (mL/min)	2.0	1~1.2	2.0	1.7	2.5~2.7	2.2	2.9	2.6	3	2.8	2.0~2.4	1.8
	预备吸上时间 (秒)	30	10~20	40	40	70	80	60	45	60	80	15	30
	积分时间 (秒)	30	15	10	10	20	20	20	20	20	20	15	10
	洗净液的种类	純水	水	水	水	塩酸 (1+9)	塩酸 (1+10)	水	蒸留水	塩酸 (1+50)	水	水	蒸留水
	洗净时间 (秒)	10	10~30	60	10	40	40	2	20	10		5	20
其他	标准化频次 (试样数/次)	—	2~3	20~40	20	20	20	20	24	50	15	10	—
	其标准元素	Y	Y, Pd, Zr	Y, Co	Y	Y	Y	Y	Y	Y	—	—	—
	内标准元素浓度 (mg/mL)	1	1~5	0.2	2	1	1	1	1	1	—	—	—
	添加量 (mL)	5	10	5	5	10	10	10	10	10	—	—	—
	定容量 (mL)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	—	—	—
	有无背景校正实施	无	有	无	无	无	无	無	无	有	无	有	
	共存元素校正 (有/无) “当有时, 校正元素及其校正系数”	无	有	有	有	有	无	有	有	无	有	有	
					Si: .003Mn, .003Mn .005Cu, .025Mo .002Ni, .011V .020Ti, .012Co P: .024Cu, .002V .005Mo Cu: .003Mo, .007Ti Ni: .002Cr, .005Co	P: -.0245S Al: -.0267Mo V: -.0114Ti		Ti: -.0002Cr Co: -.0043Ni Co: -.0002Cr V: -.0110Ti V: -.0020Cr Al: -.0203Mo P: -.00014Cr P: -.00004Ni	Al: -.0.37Mo		Si: -.0.0116Mo Al: -.0.0404Mo V: -.0.0150Ti	P: Cu Al: Cr	

根据著作权不经允许禁止复印、转载等。

解说表 5—共同实验中使用的试样一览表

单位 质量比率 (%)

试样编号	CRMs 记号	钢种	Si	Mn	P	Ni	Cr	Mo	Cu	W	V	Co	Ti	Al	Nb
1	JSS 680-3	耐热合金	0.44	0.95	0.0009	20.96	20.96		0.20			0.40	0.42		
2	D09 (大同)	高锰钢	0.12		0.012	2.97	0.044		0.033			0.050	0.0054	0.0298	
3	NIST 348a	耐热钢		0.64	0.023	14.8		1.18	0.14	0.07					0.07
4	NIST 344	铬镍钢	0.395	0.57	0.018	7.28		2.40	0.106		0.040				
5	D10 (大同)	高锰钢						0.043			0.042				
6	D03 (大同)	高铬钢				0.007						0.005	0.48	0.002	
7	D02 (大同)	高镍钢	0.003				0.001	2.00						0.001	
8	D75 (大同)	高合金钢		0.16		2.92	4.77	6.82	0.49	4.89			0.0027		
9	JSS 655-9	不锈钢	0.68	1.51	0.022	10.05	17.46	0.054	0.030			0.27		0.005	0.60
10	JSS 150-12	低合金钢	0.19					0.22	0.045		0.016				
12	JSS 601-8	工具钢	0.23	0.70	0.015	0.108	0.76	0.108	0.094	1.13	0.063				
14	JSS 604-7	工具钢			0.019	0.17	4.92		0.062	0.016	0.51				
15	SUP6 (爱知)	高硅钢		0.80		0.045	0.131							0.018	
16	SUH4 (爱知)	高铬钢		0.56		1.43	18.95						0.205		
18	D05 (大同)	合金钢	0.010						0.006				0.0067		
20	CMSI 1251	低合金钢	0.431	0.433	0.0112			0.060					0.0074		
21	CMSI 1401	工具钢	0.232	0.275	0.0261	0.046	4.08	4.84	0.041	5.09					
22	CMSI 1404	高速钢	0.241	0.280	0.0241	0.040	4.03	0.245	0.038	18.16	1.30				
23	CMSI 1065	碳钢	0.242		0.031	0.030	0.042	0.0046	0.059		0.0027				
24	ECRM 281-1	不锈钢	0.929	0.786	0.012	9.37			0.075					0.015	
25	BCS 494	高锰钢	0.26	13.55	0.040				0.19		0.02	0.43		0.004	
26	BCS 483	高速钢	0.16	0.22	0.023	0.08	2.90	0.18		9.28	0.22				
27	BCS 241/2	高速钢	0.21	0.27	0.024	0.15	5.35	0.53	0.08	19.9	1.59			0.009	
29	NIST 155	低合金钢	0.322	1.24	0.015	0.100	0.485	0.039	0.083	0.517	0.014				
30	NIST 11h	碳钢							0.061		0.001				
31	ECRM 081-1	碳钢	0.105	0.605	0.014	0.042								0.023	
32	NIST 364	碳钢	0.065	0.255	0.01	0.144	0.063	0.49	0.249	0.10	0.105	0.15	0.24	0.008	0.157
33	NIST 868	耐热钢	0.097	0.052	0.003	37.78	0.077	0.014	0.022		0.077		1.48	0.99	2.99
34	D08 (大同)	高锰钢	1.015	7.95		0.029	0.023				0.006	0.011		0.003	
35	NIST 361	低合金钢	0.222	0.66	0.014		0.694		0.042	0.017		0.032		0.021	0.022
36	NIST 134a	工具钢	0.323	0.218	0.018	0.088	3.67		0.101	2.00	1.25				
37	JK 37	耐热合金	0.141	1.73	0.016	30.82	26.72	3.55			0.075	0.058		0.008	
39	CMSI 1325	不锈钢	1.04	0.76	0.019	5.11	20.99	0.027	0.148	0.21			0.490	0.29	
40	NIST 2167	低合金钢				0.002	0.0015	0.020	0.0014			0.0050			0.0095
41	NIST 895	不锈钢	0.399		0.038	5.34	16.72	0.337	0.439	0.03		0.126			
42	JSS 171-3	碳钢				0.11							0.036	0.040	
43	NSS 288 (NSC)	碳钢													
44															1.57*

注：将试样 32 号与 33 号各自加入 1/2 调制的。

根据著作权不经允许禁止复印、转载等。

解说表 6—共同实验结果

解说表 6-1—硅

单位 质量比率 (%)

试样 分析所	3		5		6		14		15		16		30		40	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	0.434000	0.426000	0.070000	0.069000	-1	-1	1.050000	1.040000	1.590000	1.590000	1.960000	1.940000	0.207000	0.212000	0.020000	0.024000
	0.430000		0.070000		-1		1.050000		1.610000		1.970000		0.207000		0.022000	
L ₁₄	0.439000	0.443000	0.087000	0.082000	0.011000	0.008000	1.050000	1.050000	1.620000	1.620000	1.970000	1.970000	0.213000	0.214000	0.029000	0.030000
	0.432000		0.087000		0.006000		1.040000		1.610000		1.960000		0.213000		0.029000	
L ₁₅	0.459000	0.464000	0.081000	0.082000	0.011000	0.009000	1.040000	1.070000	1.600000	1.570000	1.930000	1.916000	0.208000	0.211000	0.025000	0.027000
	0.472000		0.080000		0.010000		1.050000		1.570000		1.890000		0.209000		0.024000	
L ₁₆	0.443000	0.439000	0.094000	0.091000	-1	-1	1.140000	1.130000	1.700000	1.690000	2.100000	2.090000	0.221000	0.219000	0.025000	0.024000
	0.449000		0.094000		-1		1.090000		1.600000		2.000000		0.214000		0.033000	
L ₁₇	0.436000	0.430000	0.083000	0.084000	0.006000	0.006000	1.040000	1.060000	1.620000	1.640000	1.950000	1.970000	0.206000	0.209000	0.024000	0.026000
	0.431000		0.081000		0.008000		1.040000		1.520000		1.980000		0.210000		0.024000	
L ₁₈	0.441000	0.441000	0.097000	0.097000	0.022000	0.020000	1.050000	1.050000	1.590000	1.560000	1.940000	1.930000	0.220000	0.216000	0.030000	0.037000
	0.442000		0.097000		0.022000		1.060000		1.590000		1.960000		0.220000		0.038000	
L ₁₉	0.426000	0.430000	0.093000	0.094000	0.004000	0.007000	1.050000	1.040000	1.570000	1.590000	2.040000	2.000000	0.216000	0.204000	0.037000	0.039000
	0.418000		0.095000		0.005000		1.040000		1.590000		2.100000		0.211000		0.036000	
L ₂₀	0.443000	0.440000	0.085000	0.087000	0.019000	0.019000	1.050000	1.050000	1.480000	1.500000	1.900000	1.900000	0.214000	0.214000	0.029000	0.029000
	0.443000		0.085000		0.019000		1.060000		1.480000		1.900000		0.213000		0.029000	
L ₂₁	0.436000	0.440000	0.084000	0.081000	0.017000	0.008000	0.948000	0.956000	1.580000	1.590000	1.770000	1.750000	0.207000	0.208000	0.029000	0.024000
	0.426000		0.083000		0.012000		0.915000		1.590000		1.770000		0.207000		0.029000	
L ₂₂	0.433000	0.428000	0.081000	0.084000	0.009000	0.010000	1.040000	1.030000	1.580000	1.610000	1.950000	1.980000	0.205000	0.213000	0.027000	0.027000
	0.430000		0.081000		0.010000		1.050000		1.600000		1.980000		0.207000		0.026000	

解说表 6-2—锰

单位 质量比率 (%)

试样 分析所	2		5		7		10		14		23		30		40		41	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	11.730000	11.720000	17.580000	17.710000	2.000000	2.010000	0.142000	0.138000	0.350000	0.347000	0.949000	0.930000	0.534000	0.522000	0.017000	0.019000	7.220000	7.280000
	11.770000		17.640000		2.010000		0.143000		0.343000		0.948000		0.537000		0.017000		7.240000	
L ₁₄	11.620000	11.650000	17.520000	17.540000	1.990000	1.990000	0.128000	0.127000	0.348000	0.347000	0.919000	0.920000	0.509000	0.508000	0.021000	0.020000	7.150000	7.120000
	11.640000		17.540000		1.980000		0.127000		0.343000		0.915000		0.507000		0.020000		7.090000	
L ₁₅	11.850000	11.780000	17.830000	17.560000	1.970000	1.940000	0.143000	0.138000	0.357000	0.364000	0.918000	0.925000	0.510000	0.524000	0.025000	0.016000	7.080000	7.000000
	11.870000		17.560000		1.960000		0.144000		0.356000		0.922000		0.511000		0.025000		7.120000	
L ₁₆	11.790000	11.840000	17.650000	17.570000	2.020000	2.016000	0.132000	0.131000	0.347000	0.346000	0.921000	0.912000	0.510000	0.510000	0.024000	0.026000	7.200000	7.260000
	11.860000		17.680000		2.040000		0.135000		0.358000		0.923000		0.508000		0.028000		7.220000	
L ₁₇	11.840000	12.060000	17.500000	17.800000	1.970000	1.980000	0.128000	0.127000	0.334000	0.334000	0.910000	0.912000	0.490000	0.485000	0.022000	0.022000	7.150000	7.140000
	11.820000		17.660000		1.980000		0.128000		0.336000		0.910000		0.494000		0.022000		7.140000	
L ₁₈	11.830000	11.970000	17.910000	17.580000	2.080000	2.070000	0.135000	0.133000	0.370000	0.383000	0.894000	0.896000	0.499000	0.484000	0.022000	0.024000	7.030000	7.080000
	11.710000		17.470000		2.030000		0.135000		0.364000		0.899000		0.487000		0.022000		7.090000	
L ₁₉	11.850000	11.920000	17.980000	17.980000	2.010000	2.060000	0.127000	0.128000	0.350000	0.356000	0.935000	0.946000	0.518000	0.521000	0.019000	0.018000	7.210000	7.280000
	11.830000		17.730000		2.030000		0.132000		0.351000		0.933000		0.512000		0.018000		7.160000	
L ₂₀	11.770000	11.720000	17.650000	17.700000	2.020000	2.000000	0.128000	0.128000	0.341000	0.343000	0.915000	0.919000	0.503000	0.503000	0.022000	0.022000	7.060000	7.090000
	11.760000		17.480000		1.970000		0.126000		0.334000		0.919000		0.508000		0.022000		7.070000	
L ₂₁	11.700000	11.740000	17.700000	17.680000	2.010000	2.010000	0.132000	0.129000	0.351000	0.393000	0.923000	0.916000	0.521000	0.507000	0.028000	0.024000	7.210000	7.160000
	11.700000		17.650000		2.010000		0.132000		0.363000		0.921000		0.513000		0.027000		7.190000	
L ₂₂	11.700000	11.690000	17.610000	17.710000	1.970000	2.010000	0.132000	0.129000	0.343000	0.339000	0.908000	0.914000	0.510000	0.500000	0.022000	0.021000	7.090000	7.060000
	11.770000		17.660000		1.980000		0.132000		0.353000		0.918000		0.506000		0.021000		7.050000	

根据著作权人不经允许禁止复印、转载等。

解说表 6—共同实验结果 (续)

解说表 6-3—磷

单位 质量比率 (%)

试样 分析所	10		15		30		40		43	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	0.034000	0.033000	0.018000	0.017000	0.008100	0.007300	0.003000	0.002000	0.083000	0.080000
	0.035000		0.018000		0.008400		0.003300		0.082000	
L ₁₄	0.034000	0.034000	0.018000	0.018000	0.007900	0.008200	0.003500	0.002800	0.082000	0.081000
	0.033000		0.016000		0.008200		0.003000		0.082000	
L ₁₅	0.035000	0.035000	0.017000	0.018000	0.009000	0.009500	0.003600	0.002900	0.084000	0.086000
	0.034000		0.017000		0.009300		0.003800		0.083000	
L ₁₆	0.040000	0.037000	0.021000	0.023000	0.021000	0.031000	0.012000	0.013000	0.064000	0.081000
	0.034000		0.021000		0.016000		0.009000		0.089000	
L ₁₇	0.034000	0.034000	0.018000	0.018000	0.008700	0.008600	0.003500	0.003400	0.084000	0.082000
	0.035000		0.018000		0.008700		0.003500		0.083000	
L ₁₈	0.034000	0.034000	0.022000	0.022000	0.013000	0.013000	0.008400	0.008500	0.080000	0.080000
	0.035000		0.022000		0.013000		0.008600		0.081000	
L ₁₉	0.036000	0.036000	0.018000	0.017000	0.008500	0.008700	0.004200	0.004300	0.083000	0.083000
	0.035000		0.019000		0.009600		0.004300		0.083000	
L ₂₀	0.036000	0.036000	0.018000	0.018000	0.009200	0.009200	0.004100	0.003900	0.084000	0.083000
	0.035000		0.018000		0.009100		0.003500		0.086000	
L ₂₁	0.036000	0.036000	0.017000	0.018000	0.008400	0.008700	0.003600	0.003500	0.085000	0.085000
	0.036000		0.018000		0.008400		0.003100		0.083000	

解说表 6-4—镍

单位 质量比率 (%)

试样	1/0.9		3/0.8		5		7		10		18		20		25		30		35	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	19.450000	29.500000	19.400000	19.440000	1.120000	1.180000	9.900000	9.900000	3.940000		0.012000	0.011000	0.135000	0.134000	0.712000	0.733000	0.023000	0.046000	1.960000	2.110000
	29.540000		19.400000		1.120000		9.920000		3.880000		0.010000		0.134000		0.709000		0.023000		1.940000	
L ₁₄	29.950000	29.850000	19.700000	19.630000	1.100000	1.100000	10.100000	10.110000	3.940000	3.940000	0.006000	0.006000	0.134000	0.131000	0.697000	0.697000	0.024000	0.024000	2.020000	2.030000
	29.910000		19.550000		1.100000		10.110000		3.940000		0.004000		0.127000		0.699000		0.024000		2.020000	
L ₁₅	29.550000	29.470000	19.190000	19.280000	1.060000	1.090000	9.870000	9.810000	3.850000	3.900000	0.011000	0.012000	0.128000	0.133000	0.680000	0.686000	0.027000	0.027000	1.980000	2.020000
	29.390000		19.120000		1.090000		9.940000		3.810000		0.012000		0.130000		0.672000		0.027000		1.950000	
L ₁₆	18.040000	28.000000	18.550000	18.660000	1.030000	1.020000	9.410000	9.440000	3.730000	3.730000	0.015000	0.013000	0.134000	0.127000	0.663000	0.680000	0.033000	0.039000	1.880000	1.920000
	18.250000		18.790000		1.030000		9.610000		3.800000		0.020000		0.134000		0.654000		0.035000		1.880000	
L ₁₇	19.410000	29.530000	19.280000	19.400000	1.110000	1.110000	9.910000	9.990000	3.920000	3.900000	0.012000	0.010000	0.123000	0.123000	0.691000	0.698000	0.029000	0.028000	1.930000	2.020000
	19.610000		19.410000		1.110000		9.960000		3.900000		0.009000		0.124000		0.696000		0.029000		2.010000	
L ₁₈	10.630000	30.520000	20.330000	20.180000	1.040000	1.050000	10.260000	10.250000	3.790000	3.770000	0.009000	0.009000	0.128000	0.127000	0.667000	0.659000	0.026000	0.025000	1.940000	1.950000
	10.750000		20.320000		1.040000		10.260000		3.790000		0.009000		0.123000		0.670000		0.026000		1.940000	
L ₁₉	10.040000	29.660000	19.580000	19.870000	1.060000	1.070000	9.820000	9.920000	3.960000	3.930000	0.016000	0.014000	0.125000	0.135000	0.667000	0.690000	0.029000	0.028000	1.940000	2.030000
	19.230000		19.520000		1.090000		9.860000		3.960000		0.016000		0.123000		0.684000		0.029000		1.950000	
L ₂₀	19.580000	29.620000	19.430000	19.320000	1.130000	1.130000	9.960000	9.970000	3.820000	3.940000	0.008000	0.008000	0.136000	0.136000	0.710000	0.700000	0.026000	0.026000	1.990000	1.990000
	19.740000		19.570000		1.140000		9.940000		3.940000		0.008000		0.134000		0.700000		0.027000		2.010000	
L ₂₁	19.570000	29.460000	19.680000	19.630000	1.100000	1.100000	9.920000	9.970000	3.920000	3.900000	0.012000	0.011000	0.131000	0.135000	0.687000	0.693000	0.028000	0.028000	1.970000	1.980000
	19.460000		19.610000		1.090000		9.930000		3.910000		0.011000		0.131000		0.685000		0.028000		1.960000	
L ₂₂	19.450000	29.380000	19.340000	19.200000	1.100000	1.100000	9.950000	9.950000	3.900000	3.880000	0.010000	0.010000	0.131000	0.134000	0.691000	0.688000	0.026000	0.027000	1.960000	1.980000
	19.390000		19.280000		1.080000		9.970000		3.880000		0.009000		0.135000		0.694000		0.026000		1.980000	

根据著作权人未经允许禁止复印、转载等。

解说表 6—共同实验结果 (续)

解说表 6-5—铬

单位 质量比率 (%)

分析所	4/0.8		5		6		10		18		20		24		25		30		31		42	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	11.820000	11.860000	5.040000	5.010000	29.870000	30.010000	0.292000	0.291000	3.009000	3.130000	1.470000	1.420000	18.130000	18.290000	0.571000	0.560000	0.017000	0.019000	0.004000	0.007000	0.093000	0.083000
	11.840000		5.040000		30.100000		0.293000		2.990000		1.470000		18.050000		0.567000		0.016000		0.005000		0.082000	
L ₁₄	12.010000	11.990000	5.060000	5.070000	30.370000	30.420000	0.283000	0.283000	3.020000	3.010000	1.450000	1.450000	18.350000	18.400000	0.566000	0.554000	0.023000	0.023000	0.013000	0.012000	0.074000	0.071000
	12.010000		5.060000		30.360000		0.284000		3.010000		1.430000		18.300000		0.558000		0.023000		0.011000		0.070000	
L ₁₅	12.050000	11.940000	5.020000	4.570000	30.200000	30.160000	0.302000	0.301000	3.003000	2.980000	1.450000	1.440000	18.280000	18.100000	0.566000	0.558000	0.024000	0.024000	0.010000	0.013000	0.078000	0.080000
	12.100000		4.890000		30.110000		0.291000		2.990000		1.430000		18.310000		0.563000		0.023000		0.009000		0.068000	
L ₁₆	12.040000	11.910000	5.040000	5.010000	30.020000	30.120000	0.281000	0.284000	3.020000	3.010000	1.420000	1.430000	18.160000	18.070000	0.544000	0.548000	0.024000	0.024000	0.016000	0.016000	0.075000	0.077000
	12.110000		5.050000		30.540000		0.300000		3.010000		1.450000		18.170000		0.555000		0.031000		0.024000		0.079000	
L ₁₇	11.940000	12.000000	5.010000	5.080000	30.210000	30.270000	0.290000	0.290000	3.040000	3.060000	1.480000	1.480000	18.220000	18.270000	0.548000	0.568000	0.024000	0.024000	0.013000	0.014000	0.070000	0.070000
	11.950000		5.020000		30.250000		0.288000		3.030000		1.470000		18.050000		0.559000		0.034000		0.013000		0.065000	
L ₁₈	12.510000	12.390000	5.080000	5.160000	30.810000	30.820000	0.274000	0.273000	2.910000	2.920000	1.420000	1.410000	18.450000	19.060000	0.526000	0.526000	0.023000	0.022000	0.012000	0.012000	0.070000	0.065000
	12.290000		5.120000		30.790000		0.275000		3.010000		1.420000		18.470000		0.531000		0.023000		0.012000		0.069000	
L ₁₉	12.160000	12.440000	5.170000	5.080000	31.330000	30.300000	0.298000	0.288000	3.060000	3.100000	1.460000	1.440000	18.450000	18.510000	0.552000	0.552000	0.020000	0.021000	0.008000	0.009000	0.070000	0.074000
	12.420000		5.120000		31.540000		0.297000		3.080000		1.420000		18.380000		0.542000		0.020000		0.008000		0.069000	
L ₂₀	11.940000	11.960000	5.000000	4.980000	30.250000	30.200000	0.283000	0.283000	3.020000	3.010000	1.450000	1.460000	18.320000	18.270000	0.527000	0.545000	0.022000	0.022000	0.009000	0.012000	0.069000	0.070000
	12.020000		4.940000		30.040000		0.283000		3.010000		1.450000		18.300000		0.542000		0.024000		0.013000		0.071000	
L ₂₁	12.210000	12.180000	5.110000	5.100000	30.310000	30.530000	0.293000	0.293000	3.030000		1.400000	1.400000	18.300000	18.310000	0.568000	0.559000	0.026000	0.026000	0.013000	0.014000	0.073000	0.072000
	12.130000		5.080000		30.310000		0.298000		3.050000		1.430000		18.290000		0.567000		0.027000		0.014000		0.072000	
L ₂₂	11.960000	11.990000	5.060000	5.010000	30.210000	30.170000	0.293000	0.286000	3.000000	2.990000	1.400000	1.400000	18.180000	18.170000	0.552000	0.554000	0.026000	0.026000	0.012000	0.013000	0.072000	0.070000
	12.070000		5.000000		30.280000		0.286000		3.010000		1.440000		18.210000		0.572000		0.024000		0.013000		0.069000	

解说表 6-6—钼

单位 质量比率 (%)

分析所	2		6		14		15		25		35		42	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	3.050000	3.050000	0.503000	0.507000	1.030000	1.030000	0.006000	0.012000	0.089000	0.080000	0.224000	0.207000	0.048000	0.047000
	3.050000		0.507000		1.040000		0.009000		0.090000		0.220000		0.047000	
L ₁₄	3.080000	3.090000	0.514000	0.517000	1.040000	1.030000	0.009000	0.009000	0.079000	0.079000	0.197000	0.197000	0.041000	0.040000
	3.100000		0.514000		1.040000		0.009000		0.079000		0.199000		0.040000	
L ₁₅	3.110000	3.030000	0.484000	0.490000	1.080000	1.050000	0.014000	0.014000	0.065000	0.067000	0.174000	0.186000	0.026000	0.029000
	3.090000		0.482000		1.070000		0.013000		0.064000		0.171000		0.027000	
L ₁₆	3.050000	3.080000	0.524000	0.514000	1.080000	1.060000	0.010000	0.010000	0.081000	0.079000	0.200000	0.204000	0.039000	0.043000
	3.050000		0.513000		1.090000		0.009000		0.080000		0.194000		0.040000	
L ₁₇	3.010000	3.030000	0.491000	0.496000	1.040000	1.060000	0.007000	0.007000	0.066000	0.067000	0.174000	0.186000	0.031000	0.031000
	3.030000		0.495000		1.060000		0.007000		0.066000		0.186000		0.031000	
L ₁₈	3.060000	3.110000	0.509000	0.512000	1.030000	1.040000	0.007000	0.006000	0.074000	0.074000	0.191000	0.192000	0.037000	0.037000
	3.060000		0.510000		1.040000		0.007000		0.074000		0.190000		0.037000	
L ₁₉	2.920000	3.010000	0.501000	0.489000	1.080000	1.050000	0.012000	0.012000	0.071000	0.075000	0.176000	0.187000	0.042000	0.041000
	2.870000		0.489000		1.110000		0.012000		0.069000		0.175000		0.042000	
L ₂₁	3.030000	3.010000	0.491000	0.490000	1.050000	1.050000	0.012000	0.012000	0.074000	0.074000	0.188000	0.187000	0.041000	0.041000
	3.000000		0.493000		1.050000		0.012000		0.074000		0.187000		0.041000	
L ₂₂	3.030000	3.040000	0.513000	0.508000	1.050000	1.060000	0.010000	0.010000	0.077000	0.076000	0.189000	0.191000	0.041000	0.041000
	2.990000		0.510000		1.050000		0.010000		0.076000		0.191000		0.041000	
L ₂₃	3.020000	3.030000	0.485000	0.489000	1.040000	1.060000	0.012000	0.010000	0.077000	0.076000	0.192000	0.181000	0.042000	0.038000
	3.050000		0.498000		1.050000		0.011000		0.074000		0.177000		0.039000	

根据著作权人允许禁止复印、转载等。

解说表 6—共同实验结果 (续)

解说表 6-7—铜

单位 质量比率 (%)

试样 分析所	5		6		6/0.7		15		20		31		34		37	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	0.003000	0.004000	3.360000	3.530000	2.360000	2.450000	0.085000	0.089000	0.153000	0.160000	0.019000	0.021000	0.514000	0.529000	0.911000	0.927000
	0.003000		3.370000		2.360000		0.086000		0.154000		0.019000		0.515000		0.899000	
L ₁₄	0.007000	0.007000	3.500000	3.500000	2.450000	2.450000	0.084000	0.084000	0.155000	0.155000	0.023000	0.023000	0.525000	0.526000	0.930000	0.931000
	0.007000		3.480000		2.430000		0.084000		0.153000		0.023000		0.526000		0.935000	
L ₁₅	0.010000	0.009000	3.500000	3.470000	2.430000	2.410000	0.086000	0.086000	0.156000	0.155000	0.024000	0.025000	0.520000	0.514000	0.937000	0.922000
	0.010000		3.480000		2.420000		0.087000		0.159000		0.023000		0.517000		0.951000	
L ₁₆	0.011000	0.010000	3.540000	3.560000	2.460000	2.470000	0.088000	0.088000	0.156000	0.157000	0.025000	0.026000	0.531000	0.526000	0.958000	0.933000
	0.011000		3.540000		2.460000		0.087000		0.157000		0.027000		0.527000		0.962000	
L ₁₇	0.012000	0.010000	3.460000	3.500000	2.420000	2.450000	0.087000	0.087000	0.154000	0.157000	0.024000	0.025000	0.500000	0.527000	0.726000	0.860000
	0.009000		3.480000		2.420000		0.089000		0.155000		0.025000		0.518000		0.757000	
L ₁₈	0.008000	0.009000	3.530000	3.560000	2.470000	2.470000	0.087000	0.086000	0.158000	0.157000	0.025000	0.025000	0.530000	0.521000	0.940000	0.942000
	0.008000		3.540000		2.460000		0.087000		0.158000		0.025000		0.530000		0.942000	
L ₁₉	0.011000	0.012000	3.620000	3.550000	2.340000	2.450000	0.093000	0.085000	0.164000	0.156000	0.023000	0.026000	0.548000	0.541000	0.894000	0.953000
	0.011000		3.560000		2.270000		0.092000		0.161000		0.023000		0.562000		0.916000	
L ₂₀	0.009000	0.008000	3.690000	3.690000	2.560000	2.560000	0.082000	0.084000	0.148000	0.152000	0.023000	0.023000	0.509000	0.508000	0.940000	0.941000
	0.008000		3.680000		2.560000		0.085000		0.151000		0.023000		0.519000		0.932000	
L ₂₁	0.009000	0.008000	3.520000	3.520000	2.430000	2.480000	0.088000	0.086000	0.156000	0.153000	0.026000	0.025000	0.536000	0.534000	0.941000	0.931000
	0.009000		3.530000		2.480000		0.088000		0.156000		0.026000		0.535000		0.932000	
L ₂₂	0.008000	0.008000	3.540000	3.550000	2.480000	2.490000	0.088000	0.087000	0.158000	0.156000	0.024000	0.024000	0.522000	0.531000	0.928000	0.922000
	0.008000		3.530000		2.460000		0.086000		0.157000		0.025000		0.511000		0.947000	

解说表 6-8—钒

单位 质量比率 (%)

试样 分析所	2		3		18		35		40		41	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	1.090000	1.080000	0.234000	0.233000	0.537000	0.528000	0.008000	0.008000	0.031000	0.030000	0.088000	0.084000
	1.090000		0.233000		0.540000		0.008000		0.031000		0.088000	
L ₁₄	1.070000	1.070000	0.224000	0.223000	0.519000	0.519000	0.012000	0.012000	0.033000	0.033000	0.080000	0.080000
	1.080000		0.222000		0.520000		0.012000		0.033000		0.080000	
L ₁₅	1.070000	1.090000	0.221000	0.227000	0.527000	0.527000	0.012000	0.013000	0.033000	0.034000	0.078000	0.079000
	1.060000		0.222000		0.524000		0.013000		0.034000		0.078000	
L ₁₆	1.080000	1.090000	0.236000	0.235000	0.533000	0.534000	0.012000	0.013000	0.034000	0.035000	0.082000	0.083000
	1.090000		0.240000		0.539000		0.012000		0.035000		0.083000	
L ₁₇	1.060000	1.080000	0.226000	0.227000	0.516000	0.518000	0.011000	0.013000	0.032000	0.034000	0.077000	0.078000
	1.060000		0.227000		0.515000		0.012000		0.034000		0.078000	
L ₁₈	1.130000	1.140000	0.242000	0.243000	0.553000	0.557000	0.010000	0.010000	0.033000	0.032000	0.083000	0.083000
	1.130000		0.242000		0.556000		0.010000		0.033000		0.083000	
L ₁₉	1.060000	1.080000	0.224000	0.235000	0.529000	0.536000	0.013000	0.013000	0.034000	0.035000	0.075000	0.078000
	1.060000		0.224000		0.517000		0.013000		0.034000		0.077000	
L ₂₀	1.080000	1.080000	0.231000	0.232000	0.521000	0.524000	0.011000	0.011000	0.033000	0.033000	0.079000	0.079000
	1.080000		0.231000		0.524000		0.011000		0.032000		0.080000	
L ₂₁	1.070000	1.070000	0.235000	0.231000	0.526000	0.527000	0.011000	0.011000	0.033000	0.034000	0.081000	0.081000
	1.060000		0.226000		0.531000		0.011000		0.033000		0.080000	
L ₂₂	1.080000	1.070000	0.222000	0.221000	0.519000	0.518000	0.011000	0.011000	0.033000	0.032000	0.079000	0.080000
	1.070000		0.228000		0.526000		0.012000		0.032000		0.078000	

根据著作权人未经允许禁止复印、转载等。

解说表 6—共同实验结果 (续)

解说表 6-9—钴

单位 质量比率 (%)

试样 分析所	3		5		7		18		24		31	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	0.150000	0.156000	1.060000	1.060000	0.492000	0.493000	0.106000	0.106000	0.027000	0.027000	0.015000	0.015000
	0.149000		1.060000		0.493000		0.107000		0.027000		0.015000	
L ₁₄	0.151000	0.151000	1.060000	1.060000	0.495000	0.496000	0.100000	0.100000	0.024000	0.024000	0.017000	0.017000
	0.152000		1.070000		0.497000		0.099000		0.024000		0.017000	
L ₁₅	0.143000	0.142000	1.080000	1.070000	0.500000	0.491000	0.100000	0.101000	0.021000	0.023000	0.017000	0.019000
	0.142000		1.060000		0.495000		0.100000		0.022000		0.018000	
L ₁₆	0.157000	0.159000	1.090000	1.090000	0.514000	0.518000	0.104000	0.104000	0.024000	0.026000	0.019000	0.019000
	0.158000		1.070000		0.520000		0.104000		0.024000		0.019000	
L ₁₇	0.152000	0.154000	1.090000	1.100000	0.497000	0.508000	0.099000	0.100000	0.028000	0.028000	0.017000	0.017000
	0.156000		1.090000		0.507000		0.100000		0.028000		0.017000	
L ₁₈	0.148000	0.149000	1.060000	1.070000	0.493000	0.497000	0.098000	0.098000	0.021000	0.021000	0.016000	0.016000
	0.148000		1.050000		0.495000		0.098000		0.022000		0.016000	
L ₁₉	0.154000	0.153000	1.080000	1.070000	0.508000	0.511000	0.102000	0.099000	0.026000	0.026000	0.018000	0.017000
	0.157000		1.100000		0.494000		0.103000		0.026000		0.018000	
L ₂₀	0.150000	0.151000	1.090000	1.090000	0.507000	0.501000	0.099000	0.098000	0.020000	0.020000	0.015000	0.015000
	0.150000		1.090000		0.499000		0.097000		0.020000		0.015000	
L ₂₁	0.155000	0.152000	1.070000	1.090000	0.501000	0.503000	0.099000	0.101000	0.023000	0.024000	0.017000	0.018000
	0.149000		1.070000		0.502000		0.100000		0.023000		0.017000	
L ₂₂	0.144000	0.144000	1.060000	1.070000	0.503000	0.499000	0.098000	0.098000	0.022000	0.023000	0.016000	0.017000
	0.148000		1.060000		0.498000		0.096000		0.024000		0.016000	

解说表 6-10—钛

单位 质量比率 (%)

试样 分析所	3		4		5		7		24		30		34		35		40	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	2.130000	2.120000	0.075000	0.077000	0.049000	0.049000	-1	-1	0.216000	0.208000	0.002900	0.003400	0.819000	0.813000	0.021000	0.021000	0.008000	0.009000
	2.130000		0.078000		0.049000		-1		0.212000		0.002900		0.818000		0.021000		0.008000	
L ₁₄	2.160000	2.150000	0.075000	0.074000	0.048000	0.048000	0.000700	0.000700	0.212000	0.212000	0.004400	0.004400	0.836000	0.841000	0.018000	0.020000	0.010000	0.010000
	2.130000		0.074000		0.047000		0.000400		0.212000		0.004300		0.853000		0.018000		0.010000	
L ₁₅	2.150000	2.150000	0.074000	0.073000	0.045000	0.043000	0.001800	0.002000	0.218000	0.217000	0.003500	0.003300	0.866000	0.865000	0.018000	0.018000	0.010000	0.010000
	2.140000		0.074000		0.045000		0.002200		0.218000		0.003200		0.865000		0.019000		0.010000	
L ₁₆	2.160000	2.160000	0.075000	0.075000	0.048000	0.048000	0.000800	0.000800	0.214000	0.214000	0.004300	0.004400	0.863000	0.867000	0.020000	0.020000	0.009000	0.010000
	2.170000		0.075000		0.048000		0.000400		0.210000		0.004100		0.824000		0.020000		0.009000	
L ₁₇	2.170000	2.180000	0.079000	0.079000	0.046000	0.050000	0.002400	0.002600	0.214000	0.216000	0.006000	0.006100	0.829000	0.857000	0.021000	0.022000	0.011000	0.011000
	2.180000		0.078000		0.050000		0.002600		0.214000		0.006000		0.845000		0.022000		0.011000	
L ₁₈	2.150000	2.140000	0.074000	0.074000	0.044000	0.045000	0.000300	0.000300	0.206000	0.205000	0.003900	0.003900	0.829000	0.808000	0.016000	0.017000	0.009000	0.009000
	2.150000		0.074000		0.044000		0.000300		0.206000		0.003900		0.829000		0.016000		0.009000	
L ₁₉	2.190000	2.220000	0.077000	0.077000	0.047000	0.048000	-1	-1	0.207000	0.207000	0.005200	0.005400	0.825000	0.814000	0.020000	0.019000	0.010000	0.011000
	2.180000		0.078000		0.048000		-1		0.203000		0.005100		0.831000		0.020000		0.010000	
L ₂₀	2.120000	2.120000	0.076000	0.076000	0.047000	0.047000	0.000600	0.000600	0.214000	0.214000	0.004100	0.004100	0.840000	0.842000	0.018000	0.018000	0.009000	0.009000
	2.120000		0.076000		0.047000		0.000600		0.214000		0.004100		0.838000		0.018000		0.009000	
L ₂₁	2.220000	2.180000	0.077000	0.076000	0.047000	0.048000	0.000500	0.000500	0.214000	0.216000	0.004100	0.004300	0.834000	0.839000	0.020000	0.020000	0.010000	0.010000
	2.140000		0.077000		0.047000		0.000400		0.214000		0.004200		0.821000		0.020000		0.010000	
L ₂₂	2.150000	2.200000	0.079000	0.079000	0.047000	0.046000	0.000100	0.000100	0.217000	0.220000	0.004200	0.003800	0.856000	0.833000	0.018000	0.020000	0.009000	0.010000
	2.180000		0.074000		0.045000		0.000100		0.210000		0.004900		0.844000		0.019000		0.009000	

根据著作权人允许禁止复印、转载等。

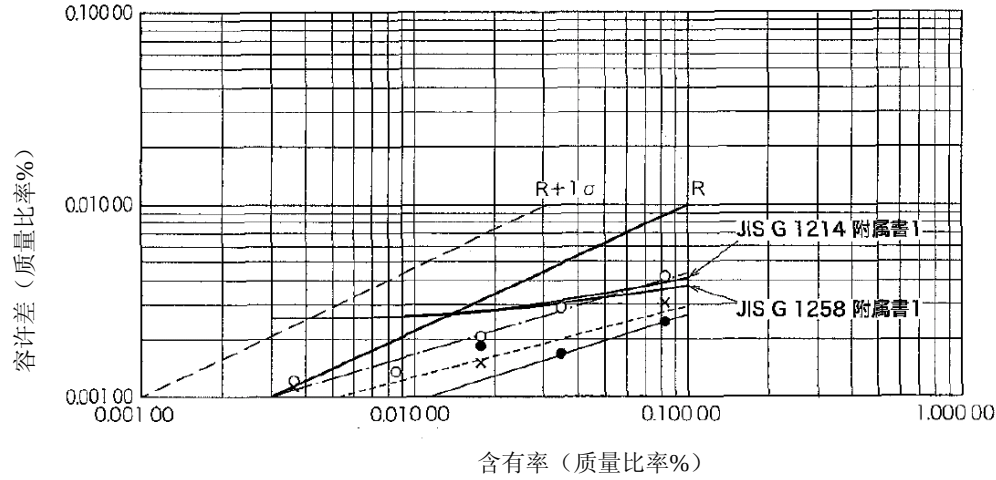
解说表 6—共同实验结果 (续)

解说表 6-11—铝

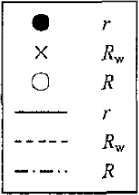
单位 质量比率 (%)

试样 分析所	1/0.9		3		4		5		18		20		40	
	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2	DAY1	DAY2
L ₁₃	0.455000	0.458000	0.248000	0.248000	1.160000	1.160000	0.063000	0.062000	0.016000	0.017000	0.037000	0.038000	0.001900	0.002100
	0.456000		0.248000		1.160000		0.061000		0.017000		0.036000		0.002400	
L ₁₄	0.468000	0.460000	0.247000	0.253000	1.170000	1.160000	0.063000	0.064000	0.018000	0.019000	0.039000	0.038000	0.004300	0.004500
	0.454000		0.237000		1.160000		0.060000		0.017000		0.036000		0.003800	
L ₁₅	0.465000	0.453000	0.253000	0.245000	1.180000	1.160000	0.059000	0.062000	0.015000	0.015000	0.036000	0.036000	0.004100	0.004500
	0.462000		0.254000		1.190000		0.057000		0.017000		0.038000		0.004000	
L ₁₆	0.453000	0.452000	0.246000	0.248000	1.160000	1.170000	0.063000	0.053000	0.012000	0.014000	0.036000	0.037000	-1	-1
	0.469000		0.251000		1.170000		0.054000		0.016000		0.038000		-1	
L ₁₇	0.455000	0.460000	0.240000	0.243000	1.150000	1.170000	0.057000	0.056000	0.016000	0.017000	0.034000	0.035000	0.004200	0.004500
	0.458000		0.240000		1.150000		0.057000		0.016000		0.035000		0.004300	
L ₁₈	0.412000	0.409000	0.216000	0.215000	1.120000	1.060000	0.045000	0.046000	0.011000	0.011000	0.029000	0.028000	0.001700	0.001700
	0.411000		0.218000		1.120000		0.045000		0.012000		0.029000		0.002000	
L ₁₉	0.460000	0.474000	0.235000	0.240000	1.130000	1.150000	0.056000	0.055000	0.019000	0.017000	0.036000	0.040000	0.004600	0.005100
	0.462000		0.241000		1.160000		0.057000		0.019000		0.036000		0.004500	
L ₂₀	0.459000	0.456000	0.259000	0.248000	1.200000	1.180000	0.056000	0.056000	0.016000	0.016000	0.037000	0.037000	0.004100	0.004100
	0.454000		0.249000		1.180000		0.057000		0.016000		0.037000		0.003900	
L ₂₁	0.472000	0.467000	0.257000	0.252000	1.190000	1.180000	0.064000	0.065000	0.018000	0.017000	0.037000	0.037000	0.003100	0.005100
	0.468000		0.244000		1.190000		0.064000		0.018000		0.039000		0.003200	

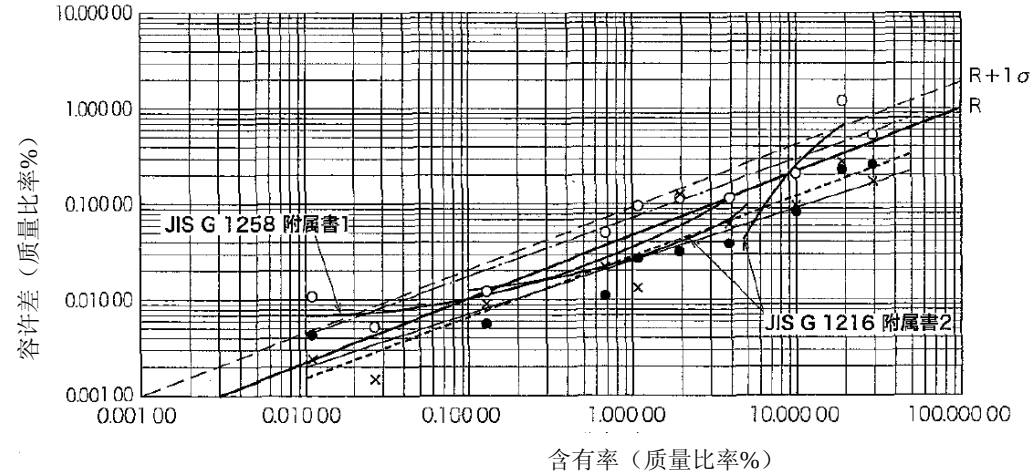
根据著作权不经允许禁止复印、转载等。



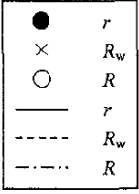
$$\begin{aligned}\log r &= 0.451\,244\,4 \times \log m - 2.122\,757 \\ \log R_w &= 0.364\,786\,1 \times \log m - 2.171\,311 \\ \log R &= 0.424\,199\,9 \times \log m - 1.935\,15\end{aligned}$$



解说图 4-3—磷



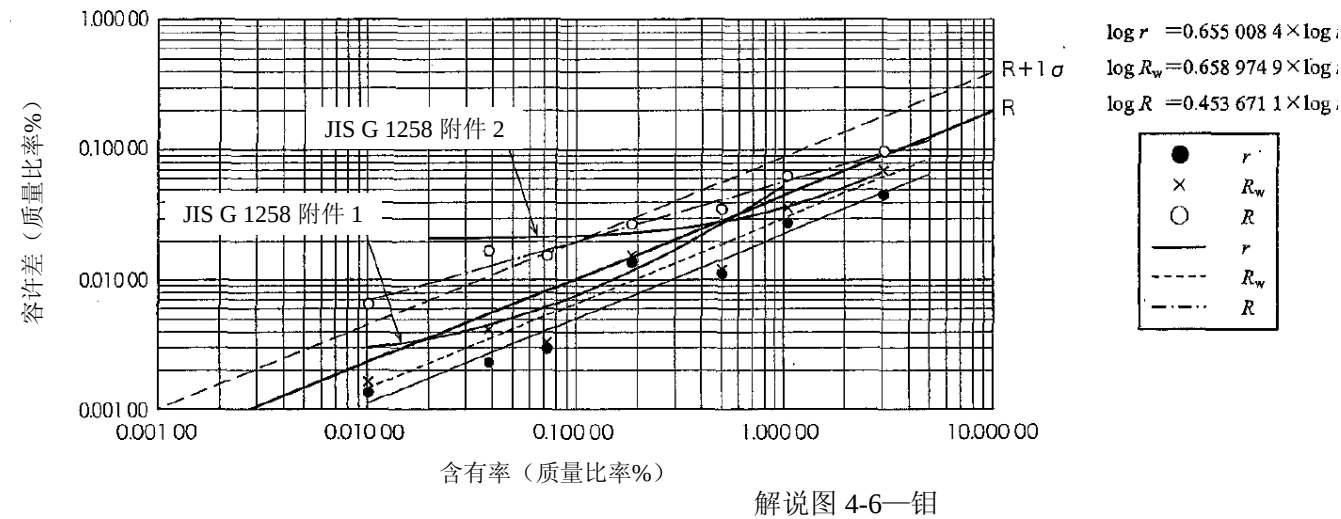
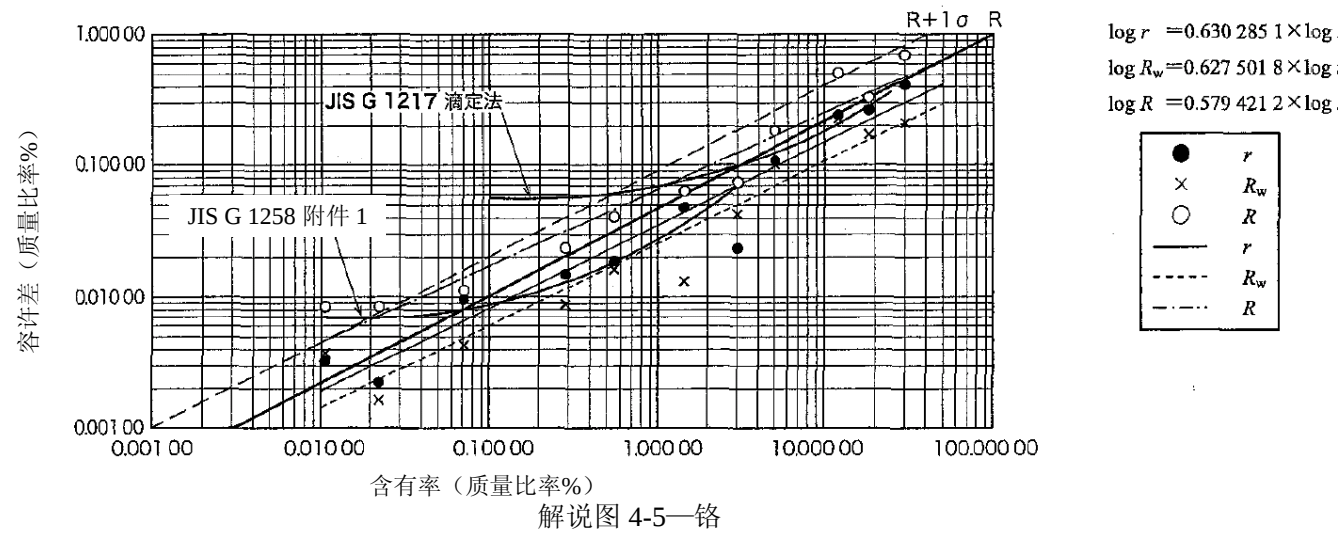
$$\begin{aligned}\log r &= 0.555\,292 \times \log m - 1.593\,366 \\ \log R_w &= 0.634\,990\,1 \times \log m - 1.554\,851 \\ \log R &= 0.614\,247\,7 \times \log m - 1.135\,615\end{aligned}$$



解说图 4-4—镍

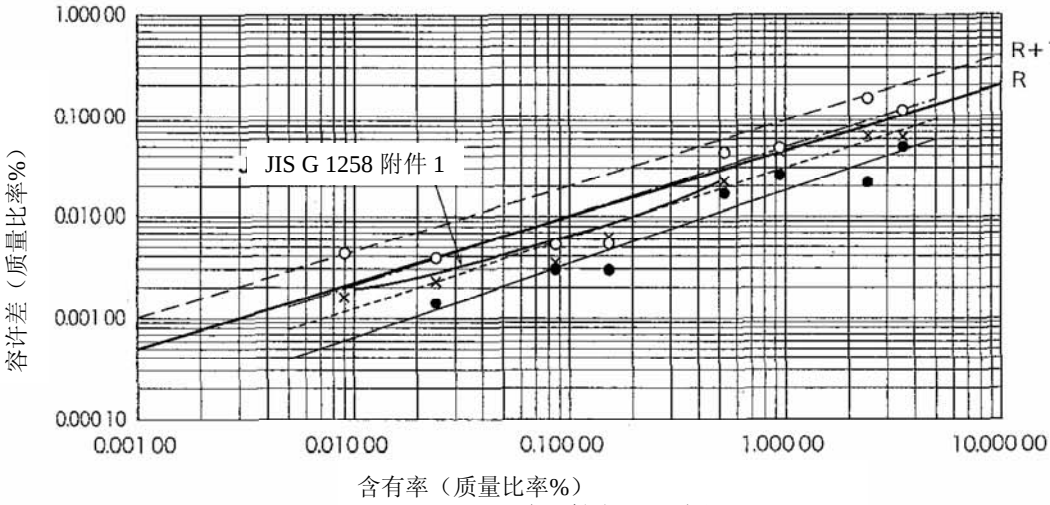
解说图 4—分析成分含有率与并行容许差 (r) 及再现容许差 (R_w , R) 之间的对数的比例关系 (续)

根据著作权不经允许禁止复印、转载等。

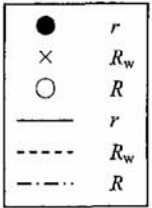


解说图 4—分析成分含有率与并行容许差 (r) 及再现容许差 (R_w, R) 之间的对数的比例关系 (续)

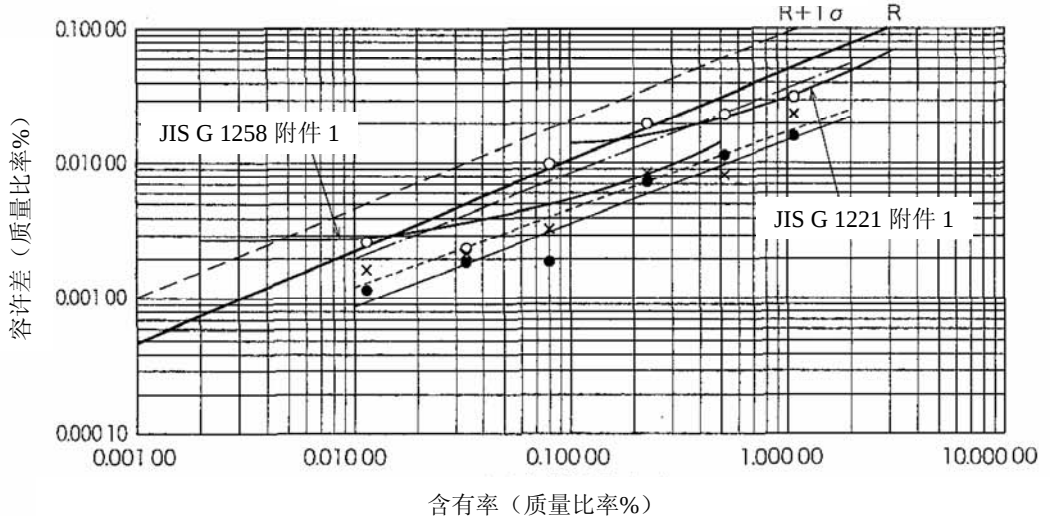
根据著作权人未经允许禁止复印、转载等。



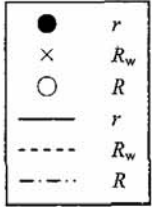
$\log r = 0.728\,598\,4 \times \log m - 1.741\,488$
 $\log R_w = 0.701\,799\,2 \times \log m - 1.512\,075$
 $\log R = 0.678\,616\,1 \times \log m - 1.314\,795$



解说图 4-7—铜

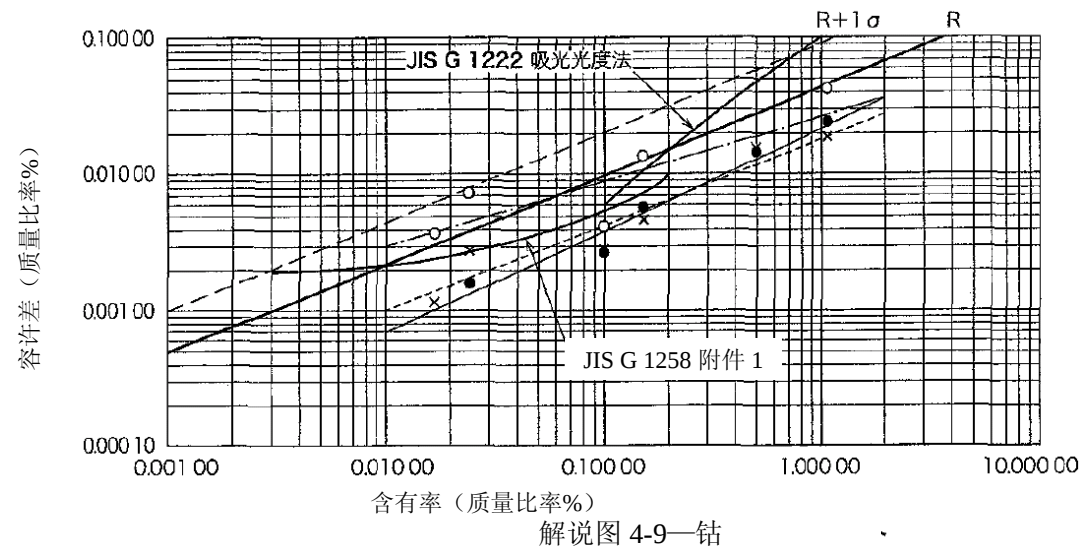


$\log r = 0.620\,268\,8 \times \log m - 1.823\,523$
 $\log R_w = 0.568\,591\,4 \times \log m - 1.779\,982$
 $\log R = 0.626\,848\,2 \times \log m - 1.450\,673$



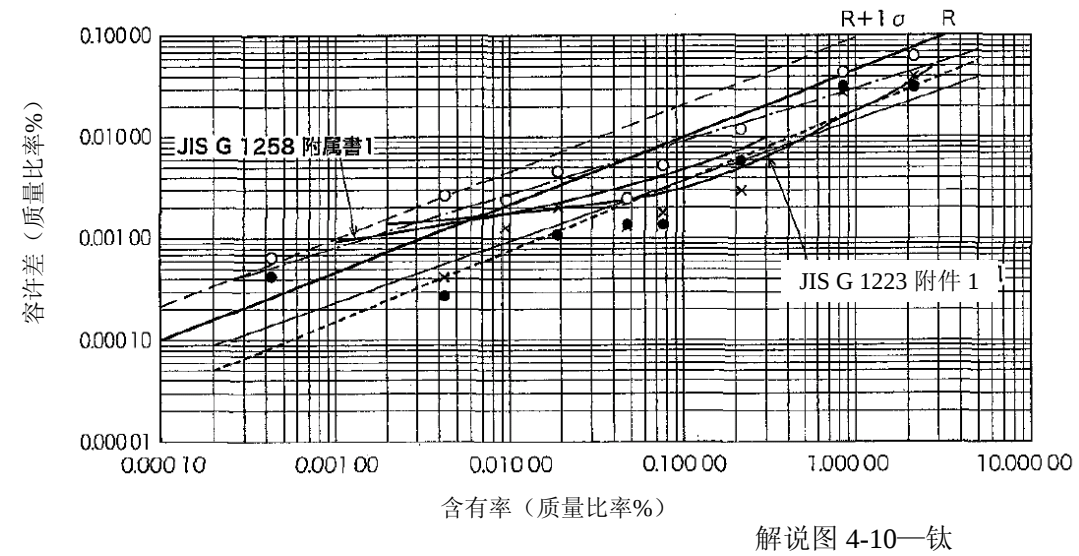
解说图 4-8—钒

解说图 4—分析成分含有率与并行容许差 (r) 及再现容许差 (R_w , R) 之间的对数的比例关系 (续)



$\log r = 0.750\,397\,5 \times \log$
 $\log R_w = 0.629\,102\,3 \times \log$
 $\log R = 0.472\,669\,1 \times \log$

●	r
×	R_w
○	R
—	r
- - -	R_w
- · - ·	R

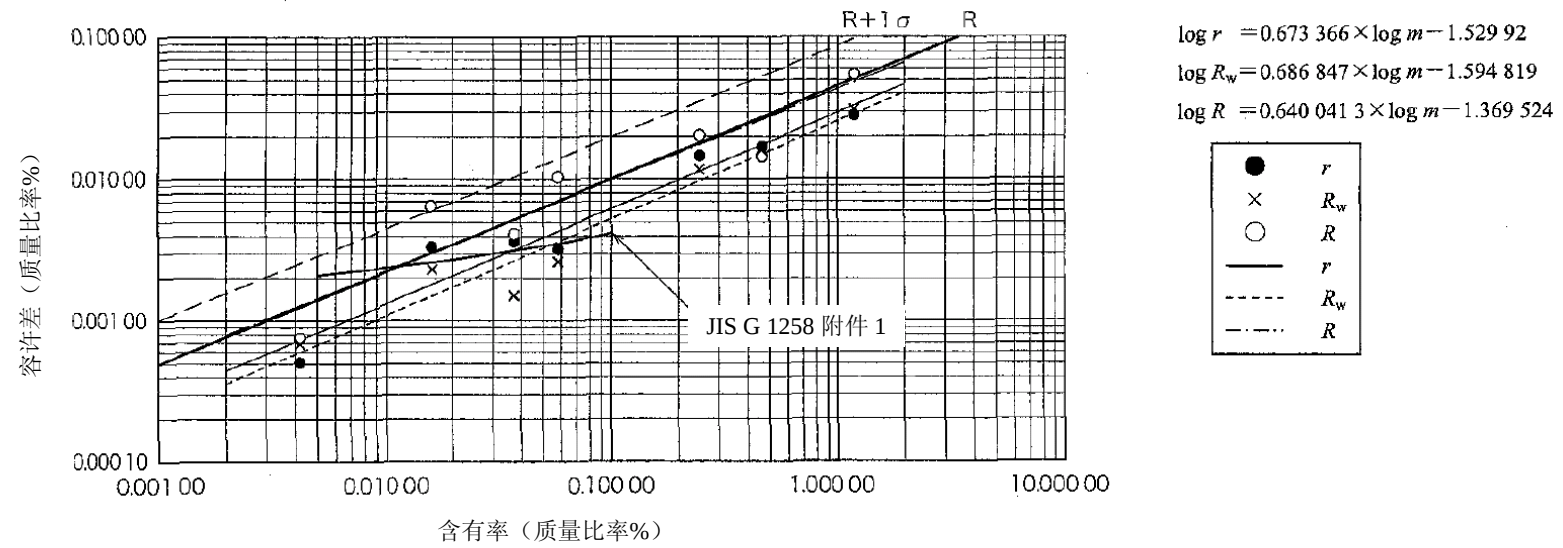


$\log r = 0.601\,553\,7 \times \log$
 $\log R_w = 0.691\,555\,3 \times \log$
 $\log R = 0.529\,48 \times \log m$

●	r
×	R_w
○	R
—	r
- - -	R_w
- · - ·	R

解说图 4—分析成分含有率与并行容许差 (r) 及再现容许差 (R_w, R) 之间的对数的比例关系 (续)

根据著作权不经允许禁止复印、转载等。



解说图 4-11—铝

解说图 4—分析成分含有率与并行容许差 (r) 及再现容许差 (R_w, R) 之间的对数的比例关系 (续)