

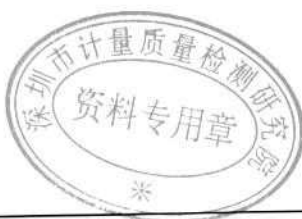
中华人民共和国国家标准

GB/T 20975.8—2008

代替 GB/T 6987.8—2001, GB/T 6987.9—2001

铝及铝合金化学分析方法 第 8 部分：锌含量的测定

Methods for chemical analysis of aluminium and aluminium alloys—
Part 8: Determination of zinc content



2008-03-31 发布

2008-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 20975《铝及铝合金化学分析方法》是对 GB/T 6987—2001《铝及铝合金化学分析方法》的修订,本次修订将原标准号 GB/T 6987 改为 GB/T 20975。

GB/T 20975《铝及铝合金化学分析方法》分为 25 个部分:

- 第 1 部分:汞含量的测定 冷原子吸收光谱法
- 第 2 部分:砷含量的测定 钼蓝分光光度法
- 第 3 部分:铜含量的测定
- 第 4 部分:铁含量的测定 邻二氮杂菲分光光度法
- 第 5 部分:硅含量的测定
- 第 6 部分:镉含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- 第 7 部分:锰含量的测定 高碘酸钾分光光度法
- 第 8 部分:锌含量的测定
- 第 9 部分:锂含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- 第 10 部分:锡含量的测定
- 第 11 部分:铅含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- 第 12 部分:钛含量的测定
- 第 13 部分:钒含量的测定 苯甲酰苯肼分光光度法
- 第 14 部分:镍含量的测定
- 第 15 部分:硼含量的测定
- 第 16 部分:镁含量的测定
- 第 17 部分:铈含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- 第 18 部分:铬含量的测定
- 第 19 部分:钴含量的测定
- 第 20 部分:镓含量的测定 丁基罗丹明 B 分光光度法
- 第 21 部分:钙含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- 第 22 部分:铍含量的测定 依莱铬氰兰 R 分光光度法
- 第 23 部分:锑含量的测定 碘化钾分光光度法
- 第 24 部分:稀土总含量的测定
- 第 25 部分:电感耦合等离子体原子发射光谱法

本部分为第 8 部分。对应于 ISO 1784:1976《铝合金 锌的测定 EDTA 滴定法》和 ISO 5194:1981《铝及铝合金——锌含量的测定——火焰原子吸收光谱法》,一致性程度为修改采用。

本部分“方法一”修改采用 ISO 1784:1976,主要差异如下:

- “测定范围:0.1%~12%”修改为“测定范围:0.10%~14.00%”;
- “6.2 测定次数 独立地进行两次测定,取其平均值。”

本部分“方法二”修改采用 ISO 5194:1981,主要差异如下:

- “测定范围:0.002%~6%”修改为“测定范围:0.001%~6.00%”;
- “15.2 测定次数 独立地进行两次测定,取其平均值。”

附录 A 中表 A.1 列出了本部分“方法一”章条和 ISO 1784:1976 章条的对照表,附录 A 中表 A.2 列出了本部分“方法二”章条和 ISO 5194:1981 章条的对照表。

本部分代替 GB/T 6987.8—2001《铝及铝合金化学分析方法 EDTA 滴定法测定锌量》和 GB/T 6987.9—2001《铝及铝合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锌量》。

本部分与 GB/T 6987.8—2001 相比主要变化如下：

——将 GB/T 6987.9—2001 的内容作为本部的“方法二：火焰原子吸收光谱法”，原标准内容作为“方法一：EDTA 滴定法”；

——两个方法中均增加了“重复性”和“质量保证与控制”条款。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分的“方法一：EDTA 滴定法”为锌含量在 6.0%~14.0% (含 6.0%) 的铝及铝合金仲裁方法，“方法二：火焰原子吸收光谱法”为锌含量在 0.001%~6.0% (不含 6.0%) 的铝及铝合金仲裁方法。

本部分由中国有色金属工业协会提出。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会归口。

本部分由东北轻合金有限责任公司、中国有色金属工业标准计量质量研究所负责起草。

本部分起草单位：中国铝业股份有限公司郑州研究院。

本部分方法一主要起草人：冯敬东、张爱芬、路霞、张树朝、席欢、马存真、朱玉华。

本部分方法二主要起草人：张伟华、陈静、王淑华、薛宁、席欢、葛立新、范顺科。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 6987.8—1986、GB/T 6987.8—2001；

——GB/T 6987.9—1986、GB/T 6987.9—2001。

铝及铝合金化学分析方法

第8部分:锌含量的测定

方法一:EDTA 滴定法

1 范围

本方法规定了铝及铝合金中锌含量的测定方法。

本方法适用于铝及铝合金中锌含量的测定。测定范围:0.10%~14.00%。

2 方法提要

试样用盐酸溶解,蒸发除去过量的酸,用 2 mol/L 盐酸溶解盐类,过滤除去不溶物。将滤液通过强碱性阴离子交换树脂。用 0.005 mol/L 盐酸洗脱树脂上的锌。以双硫腙为指示剂,用 EDTA 标准溶液滴定锌。

3 试剂

3.1 强碱性阴离子交换树脂:季胺基聚苯乙烯型(二乙烯基苯的质量分数为 2%~3%)。粒度为 154 μm ~355 μm (+100 目~-50 目)。

3.2 硝酸(ρ 1.42 g/mL)。

3.3 过氧化氢(ρ 1.10 g/mL)。

3.4 氨水(ρ 0.90 g/mL)。

3.5 盐酸(1+1)。

3.6 盐酸[$c(\text{HCl})=2\text{ mol/L}$]:移取 167 mL 盐酸(ρ 1.19 g/mL)用水稀释至 1 000 mL,混匀。

3.7 盐酸[$c(\text{HCl})=1\text{ mol/L}$]:移取 84 mL 盐酸(ρ 1.19 g/mL)用水稀释至 1 000 mL,混匀。

3.8 盐酸[$c(\text{HCl})=0.005\text{ mol/L}$]:移取 5 mL 盐酸(3.7)用水稀释至 1 000 mL,混匀。

3.9 乙酸[$c(\text{CH}_3\text{COOH})=1\text{ mol/L}$]:移取 58 mL 冰乙酸(ρ 1.05 g/mL)用水稀释至 1 000 mL,混匀。

3.10 乙酸铵溶液(500 g/L)。

3.11 丙酮。

3.12 石蕊试纸。

3.13 精密 pH 试纸(pH=5~6,间隔 0.2 单位)。

3.14 双硫腙乙醇溶液(0.25 g/L,用时现配)。

3.15 锌标准溶液(0.03 mol/L):称取 1.961 7 g 锌于 500 mL 烧杯中,盖上表皿,加入 50 mL 水和 50 mL 盐酸(3.5),待完全溶解后,将溶液移入 1 000 mL 容量瓶中。以水稀释至刻度,混匀。

3.16 乙二胺四乙酸二钠(EDTA)标准滴定溶液。

3.16.1 制备:称取 7.5 g EDTA 置于 500 mL 烧杯中,加入 200 mL 热水溶解,冷却后,移入 1 000 mL 容量瓶中,以水稀释至刻度,混匀。贮于聚乙烯瓶中。

3.16.2 标定:移取 25.00 mL 锌标准溶液(3.15)于 300 mL 烧杯中,加入 50 mL 盐酸(3.5)和 0.5 mL 硝酸(3.2),加水使溶液体积约 150 mL,混匀。以下按 6.4.4~6.4.5 操作步骤进行。

3.16.3 按式(1)计算 EDTA 标准滴定溶液的浓度:

$$c = \frac{c_0 \times V_1}{V_2} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

c ——EDTA 标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

c_0 ——锌标准溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

V_1 ——移取锌标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

V_2 ——滴定锌标准溶液所消耗的 EDTA 标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL)。

4 装置

离子交换柱,用直径为 20 mm,高约 400 mm 并配有活塞的玻璃管,按如下方法制备离子交换柱:用盐酸(3.8)连续洗涤阴离子树脂(3.1)直至洗出液清亮为止,以除去细小颗粒,将树脂浸入盐酸(3.8)中过夜,在玻璃管底部的活塞上放入玻璃纤维以托住树脂。边摇边将树脂悬浮液倒入管中(注意避免形成气泡和沟道),使树脂柱高约 150 mm,用约 100 mL 盐酸(3.8)以 5 mL/min~7 mL/min 速度洗涤交换柱。用预先已加入 0.5 mL 硝酸(3.2)的 200 mL 盐酸(3.6)以同样的速度通过交换柱,使之达到需要的状态。

注:1. 制备交换柱和分析时,柱中树脂需用液体覆盖。

2. 不使用时,交换柱中树脂始终要用盐酸(3.8)覆盖。

3. 交换柱重复使用前,仍需用预先加入 0.5 mL 硝酸的 200 mL 盐酸(3.6)以 5 mL/min~7 mL/min 的速度通过。

5 试样

将试样加工成厚度不大于 1 mm 的碎屑。

6 分析步骤

6.1 试料

称取 2.00 g 试样,精确至 0.000 1 g。

6.2 测定次数

独立地进行两次测定,取其平均值。

6.3 空白试验

随同试料做试剂空白。

6.4 测定

6.4.1 将试料(6.1)置于 400 mL 烧杯中,盖上表皿,分次加入总量为 50 mL 的盐酸(3.5),待剧烈反应停止后,滴加过氧化氢(3.3),缓慢加热至试样完全分解,蒸发试液至结晶析出。冷却后加入约 100 mL 盐酸(3.6),加热使盐类溶解。

用预先以热盐酸(3.5)和热水淋洗的慢速滤纸过滤。用 40 mL 热盐酸(3.6)分次淋洗烧杯及滤纸,根据锌量按 6.4.2 或 6.4.3 进行。

6.4.2 锌的质量分数在 0.10%~1.50% 时,将滤液和洗涤液收集于 300 mL 烧杯中,冷却,用盐酸(3.6)调整试液体积约 150 mL,加入 0.5 mL 硝酸(3.2)。

6.4.3 锌的质量分数大于 1.50% 时,将滤液和洗涤液收集于 200 mL 容量瓶中,冷却,用盐酸(3.6)稀释至刻度,混匀。

按表 1 移取试液于 300 mL 烧杯中,用盐酸(3.6)调整试液体积约 150 mL,加入 0.5 mL 硝酸(3.2)。

表 1

锌的质量分数/%	移取试液体积/mL	相当于试样的质量/g
1.50~3.00	100.0	1.000 0
>3.00~6.00	50.00	0.500 0
>6.00~14.00	25.00	0.250 0

6.4.4 将试液(6.4.2或6.4.3)以5 mL/min~7 mL/min速度通过交换柱,用四份25 mL盐酸(3.6)连续洗涤烧杯和交换柱,再用100 mL盐酸(3.7)以5 mL/min~7 mL/min速度洗涤树脂,弃去洗涤液。

注:如合金中含有铅,盐酸(3.7)用量增加至200 mL。

用250 mL盐酸(3.8)以同样的速度通过交换柱,洗脱被树脂吸着的锌。洗脱液收集于400 mL烧杯中,浓缩至体积为100 mL。

6.4.5 将石蕊试纸(3.12)放入洗液中,边搅拌边滴加氨水(3.4),直至试纸变色。取出石蕊试纸,用水淋洗一下,加入20 mL乙酸(3.9)和10 mL乙酸铵溶液(3.10)。用精密pH试纸(3.13)检查溶液是否为pH5.0~pH5.5,若不在此范围内,可滴加乙酸(3.9)调整,冷却至室温。加入50 mL丙酮(3.11),加入2 mL双硫脲乙醇溶液(3.14),用EDTA标准滴定溶液(3.16)滴定至试液从红色变为橙黄色为止。此颜色在过量2滴EDTA标准滴定溶液下应不变。

7 分析结果的计算

按式(2)计算锌的质量分数 $w(\text{Zn})(\%)$:

$$w(\text{Zn}) = \frac{c \times (V_1 - V_2) \times 65.39 \times 10^{-3}}{m_0 \times \frac{V_3}{V_4}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

c ——EDTA标准滴定溶液的实际浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

V_1 ——滴定时所消耗的EDTA标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);

V_2 ——滴定空白试验溶液所消耗的EDTA标准滴定溶液体积,单位为毫升(mL);

V_3 ——移取试液的体积,单位为毫升(mL);

V_4 ——试液总体积,单位为毫升(mL);

65.39——锌的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol);

m_0 ——试样的质量,单位为克(g)。

8 精密度

8.1 重复性

在重复性条件下获得的两个独立测试结果的测定值,在以下给出的平均值范围内,这两个测试结果的绝对差值不超过重复性限(r),超过重复性限(r)的情况不超过5%,重复性限(r)按以下数据采用线性内插法求得。

锌的质量分数/%:	0.356	1.475	6.16	12.40
重复性限 r /%:	0.022	0.051	0.12	0.20

8.2 允许差

实验室之间分析结果的差值应不大于表2所列允许差。

表 2

锌的质量分数/%	允许差/%
0.10~0.50	0.04
>0.50~1.50	0.07
>1.50~3.00	0.10
>3.00~6.00	0.15
>6.00~10.00	0.20
>10.00~14.00	0.30

9 质量控制与保证

分析时,用标准样品或控制样品进行校核,或每年至少用标准样品或控制样品对分析方法校核一次。当过程失控时,应找出原因。纠正错误后,重新进行校核。

方法二:火焰原子吸收光谱法

10 范围

本方法规定了铝及铝合金中锌含量的测定方法。

本方法适用于铝及铝合金中锌含量的测定。测定范围:0.001%~6.00%。

11 方法提要

试样用盐酸和过氧化氢溶解,于原子吸收光谱仪波长 213.9 nm 处,用空气-乙炔贫燃性火焰测量锌的吸光度。

12 试剂

12.1 铝(99.99%,不含锌)。

12.2 硝酸(ρ 1.42 g/mL)。

12.3 氢氟酸(ρ 1.14 g/mL)。

12.4 过氧化氢(ρ 1.10 g/mL)。

12.5 盐酸(1+1)。

12.6 硫酸(1+1)。

12.7 铝溶液(20 mg/mL):称取 20.00 g 经酸洗的铝(12.1)置于 1 000 mL 烧杯中,盖上表皿,分次加入总量为 600 mL 盐酸(12.5),待剧烈反应停止后,缓慢加热至完全溶解,然后加入数滴过氧化氢(12.4),煮沸数分钟,分解过量的过氧化氢,冷却,将溶液移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

12.8 铝溶液(2 mg/mL):移取 50.00 mL 铝溶液(12.7)于 500 mL 容量瓶中,加入 270 mL 盐酸(12.5),用水稀释至刻度,混匀。

12.9 锌标准贮存溶液:称取 1.000 0 g 锌($\geq$ 99.99%),置于 400 mL 烧杯中,盖上表皿,分次加入总量为 50 mL 的盐酸(12.5),缓慢加热至完全溶解,冷却。将溶液移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 1.0 mg 锌。

12.10 锌标准溶液:移取 50.00 mL 锌标准贮存溶液(12.9)于 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 0.050 mg 锌。

12.11 锌标准溶液:移取 10.00 mL 锌标准贮存溶液(12.9)于 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。此溶液 1 mL 含 0.010 mg 锌。

13 仪器

原子吸收光谱仪,附锌空心阴极灯。

在仪器最佳工作条件处,凡能达到下列指标者均可使用:

灵敏度:在与测量试料溶液的基体一致的溶液中,锌的特征浓度应不大于 0.02 $\mu\text{g/mL}$ 。

精密性:用最高浓度的标准溶液测量 10 次吸光度,其标准偏差应不超过平均吸光度的 1.0%;用最低浓度的标准溶液(不是零浓度溶液)测量 10 次吸光度,其标准偏差应不超过最高浓度标准溶液平均吸光度的 0.5%。

工作曲线线性:将工作曲线按浓度等分成五段,最高段的吸光度差值与最低段的吸光度差值之比应不小于 0.70。

14 试样

将试样加工成厚度不大于 1 mm 的碎屑。

15 分析步骤

15.1 试料

称取 1.00 g 试样,精确至 0.000 1 g。

15.2 测定次数

独立地进行两次测定,取其平均值。

15.3 空白试验

称取 1.00 g 铝(12.1)代替试料(15.1),随同试料做空白试验。

15.4 测定

15.4.1 将试料(15.1)置于 250 mL 烧杯中,盖上表皿,加入 30 mL~40 mL 水,分次加入总量为 30 mL 的盐酸(12.5),待剧烈反应停止后,缓慢加热至试料完全溶解,滴加数滴过氧化氢(12.4),煮沸数分钟,分解过量的过氧化氢,冷却。

15.4.2 如有不溶物,过滤,洗涤。将残渣连同滤纸置于铂坩埚中,灰化(勿使滤纸燃烧),在约 550℃ 灼烧,冷却。加入 2 mL 硫酸(12.6),5 mL 氢氟酸(12.3),并逐滴加入硝酸(12.2)至溶液清亮(约 1 mL),加热蒸发至干,在 700℃ 灼烧数分钟,冷却。用尽量少的盐酸(12.5)溶解残渣(必要时过滤)。将此试液合并于原滤液中。

15.4.3 根据试样中锌的质量分数分别按下述方法处理:

锌的质量分数在 0.001%~0.030% 时,将试液(15.4.1)或处理不溶物后合并的试液移入 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

锌的质量分数在 0.02%~0.30% 时,将试液(15.4.1)或处理不溶物后合并的试液移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。

锌的质量分数在 0.20%~3.00% 时,将试液(15.4.1)或处理不溶物后合并的试液移入 500 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。移取 50.00 mL 此试液于 1 000 mL 容量瓶中,加入 27.0 mL 盐酸(12.5),用水稀释至刻度,混匀。

锌的质量分数在 3.00%~6.00% 时,将试液(15.4.1)或处理不溶物后合并的试液移入 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀。移取 50.00 mL 此试液于 1 000 mL 容量瓶中,加入 13.5 mL 盐酸(12.5),用水稀释至刻度,混匀。

15.4.4 将随同试料所作的空白试验溶液(15.3)及根据试料中锌的质量分数而制备的试液(15.4.3)于原子吸收光谱仪波长 213.9 nm 处,以空气-乙炔贫燃性火焰,以水调零,测量锌的吸光度。从工作曲线上

查出相应的锌量。

15.5 工作曲线的绘制

15.5.1 系列标准溶液的制备

锌的质量分数为 0.001%~0.030%时:移取 0、1.00、3.00、5.00、10.00 mL 锌标准溶液(12.11)及 3.00、4.00、5.00、6.00 mL 锌标准溶液(12.10)分别置于一组 100 mL 容量瓶中,各加入 50.00 mL 铝溶液(12.7),用水稀释至刻度,混匀。

锌的质量分数为 0.030%~0.30%时:移取 0、1.00、3.00、5.00、10.00 mL 锌标准溶液(12.11)及 3.00、4.00、5.00、6.00 mL 锌标准溶液(12.10)分别置于一组 100 mL 容量瓶中,各加入 5.00 mL 铝溶液(12.7),用水稀释至刻度,混匀。

锌的质量分数为 0.30%~3.00%时:移取 0、1.00、3.00、5.00、10.00 mL 锌标准溶液(12.11)及 3.00、4.00、5.00、6.00 mL 锌标准溶液(12.10)分别置于一组 100 mL 容量瓶中,各加入 5.00 mL 铝溶液(12.8),用水稀释至刻度,混匀。

锌的质量分数为 3.00%~6.00%时:移取 0、2.00、3.00、4.00、5.00、6.00 mL 锌标准溶液(12.10)分别置于一组 100 mL 容量瓶中,各加入 2.5 mL 铝溶液(12.8),用水稀释至刻度,混匀。

15.5.2 测量

将系列标准溶液(15.5.1)于原子吸收光谱仪波长 213.9 nm 处,用空气-乙炔贫燃性火焰,以水调零,测量系列标准溶液的吸光度。以锌量为横坐标,吸光度(减去“零浓度”标准溶液的吸光度)为纵坐标,绘制工作曲线。

16 分析结果的计算

按式(3)计算锌的质量分数 $w(\text{Zn})(\%)$:

$$w(\text{Zn}) = \frac{(m_1 - m_2) \times R}{m_0 \times 10^3} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- m_1 ——自工作曲线上查得的试样溶液的锌量,单位为毫克(mg);
- m_2 ——自工作曲线上查得的随同试样所作的空白试验溶液的锌量,单位为毫克(mg);
- m_0 ——试样的质量,单位为克(g);
- R ——稀释系数,15.4.3 中四种情况的 R 值分别为 1、10、100 和 200。

17 精密度

17.1 重复性

在重复性条件下获得的两个独立测试结果的测定值,在以下给出的平均值范围内,这两个测试结果的绝对差值不超过重复性限(r),超过重复性限(r)的情况不超过 5%,重复性限(r)按以下数据采用线性内插法求得。

锌的质量分数/%:	0.003 2	0.056 7	0.194	1.055	6.174
重复性限 r /%:	0.000 20	0.002 5	0.006 0	0.032	0.075

17.2 允许差

实验室之间分析结果的差值应不大于表 3 所列允许差。

表 3

锌的质量分数/%	允许差/%
0.001~0.003 0	0.000 5
>0.003 0~0.005 0	0.000 6
>0.005 0~0.007 5	0.001 0

表 3 (续)

锌的质量分数/%	允许差/%
$>0.007\ 5\sim0.010\ 0$	0.001 5
$>0.010\sim0.025$	0.003
$>0.025\sim0.05$	0.005
$>0.05\sim0.100$	0.010
$>0.10\sim0.50$	0.02
$>0.50\sim1.00$	0.03
$>1.00\sim3.00$	0.06
$>3.00\sim6.00$	0.12

18 质量控制与保证

分析时,用标准样品或控制样品进行校核,或每年至少用标准样品或控制样品对分析方法校核一次。当过程失控时,应找出原因。纠正错误后,重新进行校核。

附 录 A
(资料性附录)

本部分章条编号与 ISO 1784:1976 和 ISO 5194:1981 章条编号对照

表 A.1 本部分“方法一”章条编号和 ISO 1784:1976 章条编号对照

本部分“方法一”章条编号	对应的国际标准章条编号
1	1
2	2
3	3
3.1	3.1
3.2	3.7
3.3	3.8
3.4	3.9
3.5	3.3
3.6	3.4
3.7	3.5
3.8	3.6
3.9	3.10
3.10	3.11
3.11	3.2
3.12	3.14
3.13	3.15
3.14	3.16
3.15	3.12
3.16	3.13
3.16.1	3.13.1
3.16.2	3.13.2
3.16.3	3.13.3
4	4 和 6.1
5	5.2
6	6
6.1	6.2
6.2	—
6.3	6.3
6.4 和 6.4.1	6.4
6.4.2 和 6.4.3	6.4.1
6.4.4	6.5
6.4.5	6.6
7	7
8	—
8.1 和 8.2	—
9	—

表 A.2 本部分“方法二”章条编号和 ISO 5194:1981 章条编号对照

本部分“方法二”章条编号	对应的国际标准章条编号
10	1
11	2
12	3
12.1	3.1
12.2	3.6
12.3	3.5
12.4	3.3
12.5	3.2
12.6	3.4
12.7	3.7
12.8	3.8
12.9	3.9
12.10	3.10
12.11	3.11
13	4.2 和 4.5
14	5.2
15	6
15.1	6.1
15.2	—
15.3	6.3.2
15.4	6.3
15.4.1 和 15.4.2	6.3.1
15.4.3	6.3.1.1 和 6.3.1.2、6.3.1.3、6.3.1.4
15.4.4	6.3.3
15.5	6.2
15.5.1	6.2.1
15.5.2	6.2.2 和 6.2.3
16	7
17	—
17.1 和 17.2	—
18	—