

# 铝标准和数据

第二版



TF. 821-65

L

93

# 铝 标 准 和 数 据

(美国铝业协会)

2043+8



32 4302 技术情报室

2043+8

# 毛主席语录

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

科学技术这一仗一定要打，而且必须打好。不搞好科学技术，生产力无法提高。

要采用先进技术，必须发挥我国人民的聪明才智，大搞科学实验。外国一切好的经验，好的技术，都要吸收过来，为我所用。学习外国必须同独创精神相结合。

## 译 者 的 话

为配合我厂铝材的生产、试制和研究工作，促进我国铝加工工业和航空工业的飞跃发展，我们翻译了美国铝业协会一九七〇年版《铝标准和数据》一书。但因译者水平低，书中的缺点和错误一定很多，敬请读者批评指正。

本书由陈承德、张成华二同志译出，经张振录同志等校对。

# 目 录

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 绪 言                 | ( 1 )   |
| 第一章 概述              | ( 2 )   |
| § 1 铝的特性            | ( 2 )   |
| § 2 合金和状态名称命名法      | ( 4 )   |
| § 3 铝和铝合金铸件、铸锭名称命名法 | ( 8 )   |
| § 4 冶金概略            | ( 11 )  |
| § 5 变形铝合金的化学成分      | ( 12 )  |
| § 6 各国铝合金牌号对照       | ( 14 )  |
| § 7 铝加工厂产品规格一览      | ( 16 )  |
| § 8 各种标准的铝加工厂产品一览   | ( 28 )  |
| 第二章 典型性能            | ( 37 )  |
| § 1 典型机械性能          | ( 37 )  |
| § 2 不同温度下的典型抗拉性能    | ( 43 )  |
| § 3 典型物理性能          | ( 48 )  |
| 第三章 应用和制造           | ( 53 )  |
| § 1 变形铝合金产品及状态      | ( 53 )  |
| § 2 特殊的加工厂产品        | ( 59 )  |
| § 3 典型特性和应用         | ( 60 )  |
| § 4 典型热处理           | ( 64 )  |
| § 5 典型退火处理          | ( 70 )  |
| 第四章 质量管理            | ( 71 )  |
| § 1 取样和试验           | ( 71 )  |
| § 2 铝箔的拉力试验         | ( 74 )  |
| § 3 肉眼检查            | ( 76 )  |
| § 4 超声波检验标准         | ( 76 )  |
| § 5 标记打印            | ( 80 )  |
| § 6 铆钉的识别标记         | ( 84 )  |
| § 7 颜色标记            | ( 85 )  |
| § 8 铝材的搬运和贮存        | ( 86 )  |
| § 9 铝材的防护油          | ( 87 )  |
| 第五章 术语集             | ( 89 )  |
| 第六章 标准篇             | ( 107 ) |
| § 1 概述              | ( 107 ) |

|      |                       |       |
|------|-----------------------|-------|
| § 2  | 标准极限                  | (107) |
| § 3  | 化学成分                  | (109) |
| § 4  | 包复产品的组成成分             | (114) |
| 第七章  | 薄板和中厚板                | (117) |
| § 1  | 机械性能——不可热处理合金、可热处理合金  | (117) |
| § 2  | 钎接板                   | (144) |
| § 3  | 每平方米的重量               | (145) |
| § 4  | 重量换算系数                | (147) |
| § 5  | 90° 冷弯曲的近似弯曲半径        | (148) |
| § 6  | 公差                    | (151) |
| § 7  | 涂色板                   | (157) |
| § 8  | 建筑材料                  | (162) |
| § 9  | 导管用板                  | (165) |
| § 10 | 踏板                    | (166) |
| 第八章  | 散热片坯料                 | (169) |
| 第九章  | 铝箔                    | (171) |
| § 1  | 非衬纸铝箔                 | (171) |
| § 2  | 迭层(衬纸)铝箔              | (174) |
| § 3  | 印刷铝箔                  | (175) |
| 第十章  | 线材、圆棒材和异形棒材——轧制或冷加工精制 | (177) |
| § 1  | 机械性能——不可热处理合金与可热处理合金  | (177) |
| § 2  | 铆钉和冷镦头铆钉线材及圆棒材        | (181) |
| § 3  | 每呎的重量计算               | (183) |
| § 4  | 公差                    | (184) |
| 第十一章 | 线材、圆棒材、异形棒材和型材——挤压    | (189) |
| § 1  | 机械性能                  | (189) |
| § 2  | 公差                    | (194) |
| 第十二章 | 管材                    | (203) |
| § 1  | 挤压管                   | (203) |
|      | (一) 机械性能              | (203) |
|      | (二) 公差                | (207) |
| § 2  | 挤压蛇形管                 | (213) |
|      | (一) 机械性能              | (213) |
|      | (二) 公差                | (213) |
| § 3  | 拉伸管                   | (215) |
|      | (一) 机械性能              | (215) |
|      | (二) 公差                | (219) |
| § 4  | 热交换管                  | (224) |
| § 5  | A类管和B类管               | (227) |
| § 6  | 焊接管                   | (228) |

|        |                    |       |
|--------|--------------------|-------|
| § 7    | 导管                 | (231) |
|        | (一) 机械性能           | (231) |
|        | (二) 公差             | (231) |
|        | (三) 直径、壁厚、重量       | (233) |
|        | (四) 硬性导线管          | (236) |
| 第十三章   | 结构型材               | (239) |
| § 1    | 机械性能               | (239) |
| § 2    | 公差                 | (239) |
| § 3    | 新型槽形材和工字梁          | (242) |
| 第十四章   | 锻造坯料               | (251) |
| § 1    | 机械性能               | (251) |
| § 2    | 公差                 | (251) |
| 第十五章   | 锻件                 | (254) |
| § 1    | 模锻件的机械性能           | (254) |
| § 2    | 自由锻件的机械性能          | (255) |
| § 3    | 轧制环的机械性能           | (260) |
| 第十六章   | 电导体                | (261) |
| § 1    | 机械性能和物理性能          | (261) |
| § 2    | 等效电阻系数             | (263) |
| § 3    | 母线的弯曲性能            | (264) |
| § 4    | 公差                 | (265) |
| § 5    | 镀银母线               | (275) |
| 第十七章   | 铸件                 | (277) |
| § 1    | 铸件的化学成分            | (277) |
| § 2    | 铸件的机械性能            | (279) |
| 附表 I   | 常用英制长度单位表          | (281) |
| 附表 II  | 常用单位换算表            | (281) |
| 附表 III | 时的分数、小数、习惯称呼与毫米对照表 | (282) |
| 附表 IV  | 吋与毫米对照表            | (284) |
| 附表 V   | 毫米与吋对照表            | (286) |

# 绪 言

本手册介绍通用铝变形产品和铸造产品的机械性能、物理性能和其他性能的数据，以及公差和有关的有用数据。本手册定期修订，使之与先进的生产方法俱进，增修新合金新产品的数据，删去陈旧的或不常使用的内容。此版本代替1968年4月颁发的1968——1969版本。

手册的第一部分引见概述，其中包括合金和状态名称、合金成分、典型性能和特性、取样和试验、标记打印、铝制品和有关材料的运输和贮存。第二部分为铝加工工业中使用的标准名词定义。第三部分分别列表介绍化学成分和机械性能、标准尺寸公差和按产品类别排列的有关数据。

本版本中修订和增添的主要内容如下：

铝合金和状态名称命名法ANS H35.1——1969，经修订并替代USAS H35.1——1967；

铝和铝合金的铸件、铸锭的命名法在本版中第一次出现；

对上一版中的典型特性和应用，以及制造特征各表全部作了修订，现将它们编入“典型特性和应用”的一个综合表内；

增添了铝合金铆钉鉴别法；

对中厚板、挤压件和锻件的超声波标准全部作了修订；

定义一章已将先前编入铝业协会的《铝加工厂产品名词汇编》的所有名词全部编进本手册，同时《铝加工厂产品名词汇编》一书停版；

增添了铝合金薄板3005的性能；

合金6351加到“颜色标记”一节中；

挤压线材、圆棒和异形棒的资料已重新编入本版，现和挤压型材一同列出。

除此之外，在整个手册中还对大量详细性质作了修订。

本手册中的标准可由铝业协会的会员或非铝业协会的会员自行采用。这些标准的颁发或制订，对于所制造或供应的产品与本标准不相一致的会员或非会员在任何方面都无所妨碍或限制。

# 第一章 概 述

## § 1 铝 的 特 性

铝具有良好的综合性能，是用途最广泛的工程和建筑材料之一。人所共知，它的重量轻，某些铝合金的强度还优于结构钢。在大多数使用情况下，铝具有良好的耐腐蚀性，不形成带色的盐类物质——因而对其邻近表面或相接触的无色制品（如纺织品、化工溶液）不形成污染。铝无毒。具有良好的导电性和导热性，对于热和光有较高的反射性。铝易于加工成各种形状和进行各种表面涂饰。

重量轻也许是铝的最突出的特性，其比重约为每立方厘米2.7克。每立方吋的铝约重0.1磅，而同样体积的铁重0.28磅，同体积的铜重0.32磅。因此，凡是体积一定的使用场合，铝的重量仅为铁或铜的三分之一。

工业纯铝的抗拉强度约为每平方吋 13,000 磅。作为一种结构材料，仅仅具有这个强度值，其用途多少受到了限制。把铝材进行加工，比如进行冷轧，其强度几乎能增加一倍。在铝中添加百分比较少的一种或多种合金元素，如锰、硅、铜、镁或锌，则其强度能获得更大的增长。和纯铝一样，铝合金进行冷加工也能强化。某些合金进行热处理能进一步得到强化和硬化，以至目前铝合金的抗拉强度可达到每平方吋100,000磅左右。

通过各种冷加工和热处理，铝合金可获得不同的机械性能和状态。在确定任意给定产品的状态时，应该考虑相应的加工方法和冷作程度。换句话说，铝合金在加工中冷作的程度会改善产品所要求的特性。

虽然一些铝合金在400°F到500°F的温度下仍然保持着良好的强度，但在高温下总要降低一些。然而在零下，铝和铝合金的强度会增加而延展性能不减，因而它是一种良好的低温金属。

当铝暴露于大气中时会迅速形成一层很薄的肉眼看不出的氧化膜，该氧化膜使铝不再进一步氧化，起到保护铝的作用。这种自保护性使铝具有较高的耐腐蚀性。除非是暴露在一种破坏氧化膜的物质或环境中，否则铝就完全不会受到腐蚀。铝具有较高的耐大气腐蚀性，即使其他种类金属常常受到腐蚀的工业大气中也是如此。它还能承受多种酸的腐蚀。碱是破坏氧化膜的物质之一，因而对铝有腐蚀作用。虽然在有抑制剂的情况下，铝能耐某些弱碱的腐蚀，但总的来说铝还是应避免与碱性物质直接接触。

有些铝合金耐腐蚀性较差，尤其是某些高强度铝合金。这些铝合金可采用某种办法以有效地防止腐蚀，如对部份裸露面或全部裸露面包复一薄层纯铝或耐腐蚀性好的铝合金。

关于耐腐蚀性问题，有一点需提请注意，即在有电解质的情况下，铝必须避免与其他某些金属直接接触，否则在接触区域附近铝会产生电化腐蚀。若其他金属需和铝接触，建议采用沥青漆膜或绝缘胶带进行保护。

早就发现铝是无毒的，因此采用铝来制作炊具、用铝箔来包裹食品而无害于人体。目前

在食品加工工业中已大量使用着铝制设备。

作为电导体，铝是具有很高导电率的两种普通金属之一。铝制电导体（EC）的导电率是国际退火铜标准的62%。因铝的比重为铜的三分之一弱，当用做电导体时一磅铝的导电能力大约等于一磅铜的两倍。加入合金元素会使导电性降低，因此一般用EC级别的铝材做电导体。

铝的较高的热导率远在早期的工业中就得到了大规模应用——用来制作炊具。只要涉及到热能从一个介质传往另一介质——不管是加热或是冷却，导热性就是重要的。因此铝制热交换器广泛地应用于食品、化工、石油和航空等工业中。铝还是各种波长的辐射能的良好反射体，不但能反射无线电和雷达的电磁波，而且还能反射紫外线，可见光以至红外线和热波。

铝对光的反射率达80%以上，这一特性广泛地应用于光照设备。用铝材制作的屋顶能反射大部份太阳热能。因此用铝材来建造屋顶，夏天是比较凉爽的。

同上述性能相比，铝尚有一些不常应用的性能，如不起火花和无磁性。不过在某些场合，这些性能显得十分重要。它的无磁性，使其用来制作屏蔽，如汇流条网罩或其他电器设备的屏蔽。在易燃易爆物质附近使用不起火花材料，其好处是显而易见的。

铝的良好可塑性是其许多重要使用价值之一，同一些可塑性较差的廉价材料相比，常常显得更为优越。铝可用任何一种方法进行铸造；可以轧制成各种所需的厚度，甚至比纸还薄的铝箔；铝板可以冲压、拉伸、旋压或轧制成形。铝也能锤打或锻压。由轧制的圆形棒材拉伸而成的铝线，可以绞合成各种尺寸和型号的电缆。铝通过挤压能制成各种不同的型材。

铝的加工性好加工速度快，这是铝制品成本低的重要因素之一。铝可作车削、铣削、钻孔，或以大多数机器所能达到的最大速度作各种机械加工。铝的广泛的加工性的另一优点是：铝的圆形棒材和异形棒材能运用于自动螺钉机床的高速生产。

几乎各种接合方法都适用于铝——铆接、焊接、钎接或软钎接。多种多样的钎接合件简化了许多产品的装配。铝制零件的粘合也得到了广泛的应用，特别是在飞机零件的接合中。

大多数使用场合中铝毋需防护膜。机械精加工如抛光、喷砂或用钢丝刷洗刷即能满足大多数需要。在许多场合下生产的成品本身具有的表面质量就已经完全满足要求而不必进一步精加工。表面精度满足不了需要的场合或需加保护的地方，则可使用化学、电化学或涂饰精制之任意方法进行精加工。在化学和电化学两种精制过程中可获得多种颜色。若是涂饰，可采用漆或搪瓷，什么颜色都可以。玻璃搪瓷已应用于铝，铝还能进行电镀。

上述特性使得铝用途广泛。大多数使用场合下，是由两种或多种特性共同发挥作用的。例如重量轻而强度高应用于飞机、铁道车辆、载重汽车以及其他运输设备。良好的耐腐蚀性和导热性对化工和石油工业设备是重要的。这些性能配上无毒性就可用来制作食品加工设备。外形美观、耐大气腐蚀以及保养简便，使铝广泛地应用于各类建筑。高反射性、良好的耐大气腐蚀性及重量轻使铝成为重要的屋顶建筑材料。不论用于何处，重量轻都有助于降低贮运费。

许多使用场合只有用具有多方面性能的铝材才能够满足需要。具有良好综合性能的铝现正逐日地以新的方式进行运用，目前在全国各地的两万个以上的企业中，铝已被作为一种基本原材料进行使用了。

## § 2 合金和状态名称命名法

(ANSH35.1—1969)

### 1. 范 围

本节阐述变形铝、变形铝合金名称的命名法，阐述变形铝、变形铝合金制品的状态名称和铝合金铸件的状态名称的命名法。但不涉及铸造铝合金名称的命名法①。

### 2. 变形铝合金牌号表示法②

变形铝和变形铝合金采用四位数字来表示。1×××系列表示最低纯度为99.00%及其以上的纯铝。2×××到8×××系列表示按主要合金元素进行分类的铝合金（见铝合金的标准系列表）。四位数字名称的最后两位数代表某种具体的合金或表示某种纯铝的纯度，第二位数字表示原始合金或杂质范围的修正。

铝合金的标准系列表

|                       |         |      |
|-----------------------|---------|------|
| 纯铝——含铝99.00%或99.00%以上 |         | 1××× |
|                       | 主要合金元素* |      |
| 按主要合金元素分类的铝合金系列       | Cu      | 2××× |
|                       | Mn      | 3××× |
|                       | Si      | 4××× |
|                       | Mg      | 5××× |
|                       | Mg+Si   | 6××× |
|                       | Zn      | 7××× |
|                       | 其他元素    | 8××× |
| 尚未使用系列                |         | 9××× |

\* 合金元素和杂质之标准范围按下述方法来表示：

|              |           |
|--------------|-----------|
| 低于0.001%     | 0.000X    |
| 0.001%至0.01% | 0.00X     |
| 0.01%至0.1%   |           |
| 精炼法制得的纯铝     | 0.0XX     |
| 非精炼法制得的合金和纯铝 | 0.0X      |
| 0.1%至0.5%    | 0.XX      |
| 0.5%以上       | 0.X, X.X, |

#### 2.1 纯 铝

铝的纯度最小为99.00%及99.00%以上的1×××系列表示纯铝，四位数字的最后两位数表示铝含量的最低百分数③，其具体数值为百分数小数点后面的两位数（当精确到0.01%时）。第二位数字表示对杂质范围的修正。如果第二位数字是零，则表示对单个杂质无需特殊控制；如果是整数1—9，则表示对某种或某几种杂质应予特殊控制。

## 2.2 铝合金

标准系列中的  $2 \times \times \times$  ——  $8 \times \times \times$  系列, 表示铝合金。其四位数字的最后两位数无特殊意义, 仅用来表示同一系列中各种不同牌号的合金。四位数字的第二位数表示对原始合金的修正, 如果它为零则表示原始合金, 整数 1—9 表示修正后的合金。

## 2.3 试验性合金

试验性合金也按本办法编号, 但要在前头加字母“X”。试验性合金转入正式生产时去掉字母“X”。还处在研究过程中没有被定为试验合金前, 新合金由提出者编以顺序号来表示。如已加上字母“X”, 就不再使用顺序号了。

## 3. 状态名称命名法

状态命名法适用于除铸锭以外的各种变形的和铸造的铝和铝合金。这是依据生产各种状态的基本处理次序而规定的, 表示状态的符号紧列于合金号之后, 中间用破折号分开。基本状态的名称由字母组成, 基本状态的各个细目则根据对产品的特殊要求在字母后边用一位数字或多位数字表示。这些状态用来表明特定的基本处理次序, 但只有在对产品性能起决定性影响的情况下才予表示。对于同一合金假如同一次序的基本操作在某一方面发生了变化, 就会导致合金性能的变化, 这时则需要添加附加数字。

### 3.1 基本状态的名称

**F** 制造状态: 适用于热状态或应变硬化时无特殊要求的成形加工产品。对于变形产品不作机械性能极限规定。

**O** 退火状态 (仅适用于变形产品): 适用于完全退火获得最低强度的变形产品。

**H** 应变硬化状态 (仅适用于变形产品), 适用于随应变硬化而提高强度的变形产品, 此种产品随后进行或不进行降低部份强度的热处理都可以。H后面总有两位或两位以上数字。

**W** 固溶热处理状态: 一种不稳定状态, 仅适用于固溶热处理后在室温下自然时效的合金。仅在标明自然时效的周期时W才有效, 例如: W1/2hr (30分钟)。

**T** 通过热处理而产生的不同于F、O或H的稳定状态: 适用于通过热处理进行或不进行辅助应变硬化都能产生稳定状态的产品。T后面总伴有一位或多位数字。

### 3.2 基本状态的细目

#### 3.2.1 H状态的细目: 应变硬化状态

3.2.1.1 H后面第一位数字表示基本操作的某种制度, 如下:

**H1** 单纯应变硬化状态: 适用于通过应变硬化来获得所需强度——毋需辅助热处理的产品。H1后面的数字表示应变硬化的程度。

**H2** 应变硬化加部份退火状态: 适用于应变硬化过量然后通过不完全退火把强度降低到要求水准的产品。对于在室温下时效软化的合金, H2状态具有和H3状态相应的最小强度极限。对于其他的合金H2状态具有和相应的H1状态相同的最小强度极限, 但H2状态的延伸率稍高些。H2后面的数字表示产品经不完全退火后保留的应变硬化程度。

**H3** 应变硬化加稳定化状态: 适用于应变硬化后经低温处理使其抗拉强度有所降低延伸性有所提高从而使机械性能达到稳定化的产品。H3仅适用于(除非稳定化)在室温下逐渐时效软化的合金。H3后面的数字表示在稳定化处理前的应变硬化的程度。

3.2.1.2 H1、H2、H3的后续数字表示应变硬化的程度。数字8表示强度极限等于在

完全退火后大约冷变形（变形温度不超过120°F）75%的量所达到的强度的状态。O（退火）和8状态之间的状态用1—7来表示。强度极限为O和8状态的中间值的材料用数字4来表示；O和4状态的中间值用2表示；在4和8中间的用6表示。当最小抗拉强度比状态8的大2.0千磅/时<sup>2</sup>或更大时，取用数字9。对于第二位数字为奇数的两位数字H状态，其强度极限的标准值在第二位数字为偶数的H状态的两位偶数字的中间。

注意：对于不能冷变形到足以适用于8状态的强度极限的变形量（完全退火后冷变形量达75%）的合金，可通过在完全退火后以约55%的冷变形来确定6状态的抗拉强度，或可通过在完全退火后以约35%的冷变形来确定4状态的抗拉强度。

3.2.1.3 第三位数字④表示两位数字H状态的变异状态。通常，当状态的控制程度或机械性能不同于但接近于所加的两位数字H状态时，或者某种特性受到很大影响时就取用第三位数字。（见附录三位数字H状态。）

注：三位数字H状态如同它和两位数字H状态相接近一样，其最小强度极限至少应接近于相应的两位数字H状态的强度。

### 3.2.2 T状态的细目：热处理

3.2.2.1 T后面的数字1—10表示对产品的基本处理次序，如下⑤：

T1 由高温成型过程冷却下来然后自然时效至基本稳定状态：适用于从高温成型过程（如铸造或挤压）以一种在室温时效时能增加强度的冷却速度进行冷却而得到的产品。

T2 退火状态（仅适用于铸件）：适用于为改善可塑性和尺寸稳定性而进行退火处理的铸造产品。

T3 固溶热处理后冷作：适用于经冷作改善强度的产品，或在机械性能上允许进行矫平矫直的冷作效应的产品。

T4 固溶热处理后自然时效至基本稳定状态：适用于固溶热处理后不经冷作的产品，或在机械性能上不允许进行矫平矫直的冷作效应的产品。

T5 从高温成型过程冷却下来后人工时效：适用于从高温成型过程（如铸造或挤压）进行冷却然后人工时效以改善机械性能或尺寸稳定性的产品，或两方面都得到改善的产品。

T6 固溶热处理后人工时效：适用于固溶热处理后不经冷作的产品，或在机械性能上不允许矫平矫直的冷作效应的产品。

T7 固溶热处理后加稳定化处理：适用于经稳定化处理以获得超高强度、提供某种要求特性的产品。

T8 固溶热处理后冷作，然后人工时效的状态：适用于经冷作改善强度的产品，或在机械性能上允许矫平矫直的冷作效应的产品。

T9 固溶热处理加人工时效加冷作的状态：适用于经冷作改善强度的产品。

T10 从高温成型过程冷却下来进行人工时效，然后冷作：适用于从高温成型过程（如铸造或挤压）冷却下来后人工时效，然后冷作进一步改善强度的产品。

3.2.2.2 附加数字⑥（第一位数字不应为零）可以加到T1—T10的后面，以表示显著地改变产品特性的不同种热处理规范。（T状态的附加数字参见附录。）

## 附 录

### 附 1 三位数字H状态

附1.1 下列三位数H状态用来表示各种合金的变形产品：

H111 适用于应变硬化量小于对H11状态要求控制的量的产品。

H112 适用于在成型过程中对应应变硬化量或热处理无需特殊控制但有机械性能要求而获得某种状态的产品。

附1.2 下列三位数H状态用于表示含镁量大于4%的变形合金产品。

H311 适用于应变硬化量小于对H31状态所需控制的量的产品。

H321 适用于应变硬化量小于对H32状态所需控制的量的产品。

H323 适用于专门制作的具有满意的耐应力腐蚀裂纹的性能的产品。

H343 适用于专门制作的具有满意的耐应力腐蚀裂纹的性能的产品。

附1.3 下面所列三位数字H状态分别由下述两位数H状态得来:

| 花纹板或压花板             | 制作前的状态                  |
|---------------------|-------------------------|
| -H114               | -O状态                    |
| -H124, -H224, -H324 | 分别由-H11, -H21, -H31状态制作 |
| -H134, -H234, -H334 | 分别由-H12, H-22, -H32状态制作 |
| -H144, -H244, -H344 | 分别由-H13, H-23, -H33状态制作 |
| -H154, -H254, -H354 | 分别由-H14, H-24, -H34状态制作 |
| -H164, -H264, -H364 | 分别由-H15, -H25, -H35状态制作 |
| -H174, -H274, -H374 | 分别由-H16, H-26, -H36状态制作 |
| -H184, -H284, -H384 | 分别由-H17, H-27, -H37状态制作 |
| -H194, -H294, -H394 | 分别由-H18, -H28, -H38状态制作 |
| -H195, -H295, -H395 | 分别由-H19, -H29, -H39状态制作 |

## 附2 T状态的附加数字

附2.1 下列附加数字用来表示变形产品经消除应力的状态:

T51 通过拉伸消除应力的状态: 适用于在固溶热处理后拉伸到指定程度的下述产品:

中厚板 1.5—3%永久变形

圆形棒材、异形棒材、型材、挤压管材 1—3%永久变形

直接用于中厚板、轧制或冷加工精制圆形棒材和异形棒材, 这些产品经拉伸后无需进一步矫直。

下列状态适用于挤压圆形棒材、异形棒材、型材和管材:

T510——产品拉伸后无需进一步矫直。

T511——产品拉伸后可进行适当矫直以符合标准公差。

T52 通过压缩消除应力的状态: 适用于固溶热处理后通过压缩来消除应力, 产生1—5%的永久变形量的产品。

附2.2 下列状态用来表示变形产品T4和T6状态的变异:

T42 用户由O或F状态进行固溶热处理或由制造厂进行固溶热处理, 然后自然时效到基本稳定状态。

T62 用户由O或F状态进行固溶热处理或由制造厂进行固溶热处理, 然后人工时效。

当有效数据指出, 任何特性如耐腐蚀性、疲劳强度或机械性能与T4或T6状态有显著不同时, 应相应地采用T42和T62状态。

T42 所用固溶热处理操作法和同一合金同一产品的T4状态一样, T62所用人工时效

操作法与同一合金同一产品的T6状态相同。固溶热处理之前经用户进行成形或冷作的材料，可能达不到与这些状态相应的机械性能。

注：

- ① 铝的铸件和铸锭名称命名法，列于美国铝业协会1969年通过的一份单独标准中，见第3节。预计，这份标准不久将汇入美国国家标准ANS H35.1。美国材料试验学会（ASTM）对铸铝合金的命名法与该会常用标准 B275、与轻金属和合金（铸造合金及变形合金）的法典是一致的。其他某些铸造合金可使用和美国材料试验学会规定的相同名称，有的可自行取用名称，有的可取用铝合金制造厂商的名称。
- ② 倘若（1）铝或铝合金用于出售，（2）全部化学成份是本协会注册过的，（3）化学成分与本标准中各个牌号的铝或铝合金的成分有重大不同的，变形铝或变形铝合金制造厂都应使其化学成分和合金牌号的表示方法与本标准——铝业协会标准相一致。这样标注的产品牌号仅表明某种铝或铝合金，其化学成分与铝业协会注册的该种铝或铝合金的成分范围是相同的。
- ③ 对于由精炼法炼制的纯铝，其铝含量为100.000%和全部杂质元素（每种为0.0010%或大于0.010%）的总量之差，精确到小数点第三位；而非精炼法炼制的纯铝，其含量为100.00%与全部杂质元素（每种为0.010%或大于0.010%）的总量之差，精确到小数点后第二位。
- ④ 数字1—9可取用来作为第三位数字；对于一种表示两位数字H状态的变异状态的合金和产品，倘若（1）此变形状态的合金和产品受许多用户使用或有效使用，（2）其机械性能同本协会注册的，（3）变异状态的特性与两位数字H状态的同一合金同一产品所具有的同一热处理次序的状态特性有显著不同的，按铝业协会办法取用数字1—9进行表示，（4）假如非机械性能的特性显得十分重要，下述（a）特性的测试方法和特性极限，（b）生产此状态的特定工艺也应表示出来。零用来表示制造厂和用户之间协商的变异状态，此状态在没有得到广泛运用以前还不值得标注。
- ⑤ 室温下的自然时效时间可在T3—T10之间或之后进行，在金相上当要求十分严格时才控制此具体时间。
- ⑥ 附加数字可以任意选取；对于一种表示T1—T10的变异状态的合金和产品，倘若（1）此变异状态受许多用户使用或有效地使用，（2）其机械性能同本协会注册的，（3）变异状态的特性与两位数字H状态的同一合金同一产品所具有的同一热处理次序的状态特性有显著不同的，均按铝业协会办法标注附加数字，（4）如果是状态特性比机械性能显得更为重要时，下述（a）特性的测试方法和特性极限，（b）生产此状态的工艺也应表示。不改变产品特性的其他热处理规范，可以认为它是一种不选用附加数字的代用处理规范。

### § 3 铝和铝合金铸件、铸锭名称命名法

#### 1. 范 围

1.1 本节阐述铝和铝合金铸件、铸锭名称的命名法。

1.2 其基本方法也是用四位数字来表示：第一位数字代表合金系列，最后一位代表产品类别，即铸件或铸锭。如下：

## 铸造合金之标准系列

|                       |             |         |
|-----------------------|-------------|---------|
| 纯铝——含铝99.00%或99.00%以上 |             | 1 × × × |
| 主要合金元素                |             |         |
| 按主要合金元素来分类的铝合金系列      | Cu          | 2 × × × |
|                       | Cu + Si 和/或 |         |
|                       | Si + Mg     | 3 × × × |
|                       | Si          | 4 × × × |
|                       | Mg          | 5 × × × |
|                       | Zn          | 7 × × × |
|                       | Sn          | 8 × × × |
| 尚未使用系列                |             | 6 × × × |
| 其他主要合金元素              |             | 9 × × × |

1.3 有时在四位数字名称前头加上一个英文字母。(见下面2.3节和3.2节。)

### 2. 铝的铸件和铸锭

2.1 1 × × × 系列表示含铝最少为99.00%的纯铝铸件和铸锭，其四位数字的中间两位数表示最低含铝量，当精确到0.01%时，这两位数字就是最低含铝量百分数（见注2）小数点后面的两位数字。

2.2 四位数字牌号的第四位数字为“0”或“1”。“0”表示铸件，“1”代表铸锭，“0”或“1”都要用一个小数点与前面三位数字分开。

2.3 对某一种或多种元素有特定的检验要求时，用在四位基本数字前面加英文字母的方法来表示。（见注3。）

### 3. 铝合金的铸件和铸锭

3.1 基本四位数字里的第一位数字表示《铸造合金之标准系列》一表所列的合金系列。当在表示某一合金时，再加中间两位数字。（见注1。）

3.2 对原始合金进行修正时，修正后的合金用在四位数字的前头加英文字母的方法来表示。（见注3。）

3.3 铸件牌号的第四位数字用“0”来表示，在“0”和前三位数字之间加一小数点以分开。

3.4 具有与铸件相同的化学成分的铸锭，除第六条中规定的以外，第四位数字用“1”来表示，在“1”和前面三位数字之间加一小数点以分开。

3.5 具有不同的化学成分但仍在上述3.4节所规定的范围之内的铸锭，牌号的第四位数字用“2”来表示，“2”用一小数点和前面的三位数字分开。

### 4. 试验合金

试验合金也是按这种方式进行编号，但要在四位数字的前头加一字母“X”。合金如果不再是试验性质时，则去掉字母“X”。还处在研究过程中未经定为试验合金之前，此合金由发明者编以顺序号表示。当加上“X”或启用合金牌号后，这些顺序号就不再继续使用

了。

5. 合金化元素和杂质的标准范围按下述方法表示:

低于0.001%……0.000X  
0.001%至0.01%……0.00X  
0.01%至0.1% (非精炼法炼制合金和纯铝) ……0.0X  
0.1%至0.5%……0.XX  
0.5%以上……0.X, X.X, 等

6. 合金铸锭 (铸锭牌号为 XXX.1) 的合金元素和杂质的标准范围与合金铸件一样, 但下述情况除外:

最大含铁量, %:

|             |          |
|-------------|----------|
| 砂型或永久型铸模铸件  | 铸锭       |
| 0—0.15      | 比铸件低0.03 |
| 0.15以上—0.25 | 比铸件低0.05 |
| 0.25以上—0.6  | 比铸件低0.10 |
| 0.6以上—1.0   | 比铸件低0.2  |
| 1.0以上       | 比铸件低0.3  |
| 压铸铸件        | 铸锭       |
| 0—1.3       | 比铸件低0.3  |
| 1.3以上       | 最大为1.1   |

最大含镁量, %

|             |           |
|-------------|-----------|
| 各种铸件        | 铸锭        |
| 低于0.50      | 比铸件高0.05* |
| 0.50及0.50以上 | 比铸件高0.1*  |

最大含锌量, %

|            |          |
|------------|----------|
| 压铸铸件       | 铸锭       |
| 0.25以上至0.6 | 比铸件低0.10 |
| 0.6以上      | 比铸件低0.1  |

\* 仅当铸件的规定镁含量范围高于0.15%时才适用。

注:

- ① 铝、铝合金铸件或铸锭制品, 在表示其化学成分和合金牌号时, 倘若 (1) 铝、铝合金铸件或铸锭是用于出售, (2) 其化学成分为本标准注册过的, (3) 其化学成分和本标准中各牌号的铝和铝合金的成分有显著不同的, 均应注以和美国铝业学会办法相一致的名称。这样标注的数字牌号仅仅表示某种具有和美国铝业协会标注的该种相同一的化学成分的铝和铝合金。
- ② 非精炼法生产的纯铝, 其含量为 100.00% 与全部杂质元素百分总量 (总量为 0.010% 或大于 0.010%) 之差, 精确到小数点后第二位。
- ③ 辞头字母按 ABC 的顺序自由选用, 但不取 i、O、Q 和 X, 字母 X 留作表示试验合金用。