

各国铝合金牌号对照表

变形铝及铝合金牌号对照表

相应牌号

| 中国 (GB) | 国际 (ISO) | 美国 (AA) | 日本 (JIS) | 原苏联 (ГОСТ) | 德国 (DIN) | 英国 (BS) | 法国 (NF) |
|------------|--------------|------------|-------------|---------------|------------------|------------|------------|
| LG5 | - | 1199 | 1N99 | AB000 | Al99.98R | S1 | - |
| LG2 | - | 1090 | 1N90 | AB1 | Al99.9 | - | - |
| LG1 | Al99.8 | 1080 | A1080 | AB2 | Al99.8 | 1A | - |
| L1 | Al99.7 | 1070 | A1070 | A00 | Al99.7 | - | 1070A |
| L2 | - | 1060 | A1060 | A0 | - | - | - |
| L3 | Al99.5 | 1050 | - | A1 | Al99.5 | 1B | 1050A |
| L5-1 | Al99.0 | 1100 | A1100 | A2 | Al99.0 | 3L54 | 1100 |
| L5 | - | 1200 | A1200 | - | Al99 | 1C | 1200 |
| LF2 | AlMg2.5 | 5052 | A5052 | AMr | AlMg2.5 | N4 | 5052 |
| LF3 | AlMg3 | 5154 | A5154 | AMr3 | AlMg3 | N5 | - |
| LF4 | AlMg4.5Mn0.7 | 5038 | A5038 | AMr4 | AlMg4.5Mn | N8 | 5083 |
| LF5-1 | AlMg5 | 5056 | A5056 | - | AlMg5 | N6 | - |
| LF5 | AlMg5Mn0.4 | 5456 | - | Amr5 | - | N61 | - |
| LF21 | AlMn1Cu | 3003 | A3003 | AMu | AlMnCu | N3 | 3003 |
| LD2 | - | 6165 | A6165 | AB | - | - | - |
| LD7 | AlCu2MgNi | 2618 | 2N01 | AK4 | - | H16 | 2618A |
| LD9 | - | 2018 | A2018 | AK2 | - | - | - |
| LD10 | AlCu4SiMg | 2014 | A2014 | AK8 | AlCuSiMg | - | 2014 |
| LD11 | - | 4032 | A4032 | AK9 | - | 38S | 4032 |
| LD30 | AlMg1SiCu | 6061 | A6061 | AΠ33 | AlMg1SiCu | H20 | 6061 |
| LD31 | AlMg0.7Si | 6063 | A6063 | AΠ31 | AlMgSi0.5 | H19 | - |
| LY1 | AlCu2.5Mg | 2217 | A2217 | AΠ18 | AlCu2.5Mg0.53L86 | - | - |
| LY11 | AlCu4MgSi | 2017 | A2017 | AΠ1 | AlCuMg1 | H15 | 2017A |
| LY12 | AlCu4Mg1 | 2024 | A2024 | AΠ16 | AlCuMg2 | GB-24S | 2024 |
| LC3 | AlZn7MgCu | 7174 | - | B94 | - | - | - |
| LC9 | AlZn5.5MgCu | 7075 | A7075 | - | AlZnMgCu1.5 | L95 | 7075 |
| LC10 | - | 7079 | 7N11 | - | AlZnMgCu0.5 | - | - |
| LT1 | AlSi5 | 4043 | A4043 | AK | AlSi5 | N21 | - |
| LT17 | AlSi12 | 4047 | A4047 | - | AlSi12 | N2 | - |
| LB1 | - | 7072 | A7072 | - | AlZn1 | - | - |

<http://hi.baidu.com/selley/blog/item/b4bc0b4fc412ea36aec3abdf.html>

国内外常用铝及铝合金牌号对照表

2008-01-14 21:20

| 类 | 中国 | 美国 | 英国 | 日本 | 法国 | 德国 | 前苏联 | |
|------------------|--------------|-------|----------|------|----------|--------------|-----------|------|
| 别 | GB | ASTM | BS | JIS | NF | DIN | Г O C T | |
| 工业 纯铝 | 1A99 | 1199 | | | | A199.99R | A99 | |
| | 1A97 | | | | | A199.98R | A97 | |
| | 1A95 | | | | | | A95 | |
| | 1A80 | | 1080(1A) | 1080 | 1080A | A199.90 | A8 | |
| | 1A50 | 1050 | 1050(1B) | 1050 | 1050A | A199.50 | A5 | |
| 防 锈 铝 | 5A02 | 5052 | NS4 | 5052 | 5052 | AlMg2.5 | AMg | |
| | 5A03 | | NS5 | | | | AMg3 | |
| | 5A05 | 5056 | NB6 | 5056 | | AlMg5 | AMg5V | |
| | 5A30 | 5456 | NG61 | 5556 | 5957 | | | |
| 硬 铝 锻 铝 | 2A01 | 2036 | | 2117 | 2117 | AlCu2.5Mg0.5 | D18 | |
| | 2A11 | | HF15 | 2017 | 2017S | AlCuMg1 | D1 | |
| | 2A12 | 2124 | | 2024 | 2024 | AlCuMg2 | D16AVTV | |
| | 2B16 | 2319 | | | | | | |
| | 2A80 | | | 2N01 | | | AK4 | |
| | 2A90 | 2218 | | 2018 | | | AK2 | |
| | 2A14 | 2014 | | 2014 | 2014 | AlCuSiMn | AK8 | |
| 超硬铝 | 7A09 | 7175 | | 7075 | 7075 | AlZnMgCu1.5 | V95P | |
| 铸造 铝 合金 | ZA1Si7Mn | 356.2 | LM25 | AC4C | | G-AlSi7Mg | | |
| | ZA1Si12 | 413.2 | LM6 | AC3A | A-S12-Y4 | G-Al12 | AL2 | |
| | ZA1Si5Cu1Mg | 355.2 | | | | | AL5 | |
| | ZA1Si2Cu2Mg1 | 413.0 | | AC8A | | G-Al12(Cu) | | |
| | ZA1Cu5Mn | | | | | | AL19 | |
| | ZA1Cu5MnCdVA | 201.0 | | | | | | |
| | ZA1Mg10 | 520.2 | LM10 | | | AG11 | G-AlMg10 | AL8 |
| | ZA1Mg5Si | | | | | | G-AlMg5Si | AL13 |

3. 1. 2 HXXX 状态

HXXX 状态代号如下所示:

a) H111

适用于最终退火后又进行了适量的加工硬化, 但加工硬化程度又不及 H11 状态的产品。

b) H112

适用于热加工成型的产品。该状态产品的力学性能有规定要求。

c) H116

适用于镁含量 $\geq 4.0\%$ 的 5XXX 系合金制成的产品。这些产品具有规定的力学性能和抗剥落腐蚀性能要求。

d) 花纹板的状态代号

花纹板的状态代号和其对应的、压花前的板材状态代号如表 4 所示:

表 4 花纹板和其压花前的板材状态代号对照

| 花纹板的状态代号 | 压花前的板材状态代号 |
|----------|------------|
| H114 | 0 |
| H124 | H11 |
| H224 | H21 |
| H324 | H31 |
| H134 | H12 |
| H234 | H22 |
| H334 | H32 |
| H144 | H13 |
| H244 | H23 |
| H344 | H33 |
| H154 | H14 |
| H254 | H24 |
| H354 | H34 |
| H164 | H15 |
| H264 | H25 |
| H364 | H35 |
| H174 | H16 |
| H274 | H26 |
| H374 | H36 |
| H184 | H17 |
| H284 | H27 |
| H384 | H37 |
| H194 | H18 |
| H294 | H28 |
| H394 | H38 |
| H195 | H19 |
| H295 | H29 |
| H395 | H39 |

3. 2

T 的细分状态

在字母 T 后面添加一位或多位阿拉伯数字表示 T 的细分状态。

3. 2. 1 TX 状态

在 T 后面添加 0~10 的阿拉伯数字，表示细分状态（称作 TX 状态）如表 5 所示。T 后面的数字表示对产品的茶杯处理程序。

表 5 TX 细分状态代号说明与应用

| 状态代号 | 说明与应用 |
|------|--|
| T0 | 固溶热处理后，经自然时效再通过冷加工的状态。适用于经冷加工提高强度的产品。 |
| T1 | 由高温成型过程冷却，然后自然时效至基本稳定的状态。适用于由高温成型过程冷却后，不再进行冷加工（可进行矫直、矫平，但不影响力学性能极限）的产品。 |
| T2 | 由高温成型过程冷却，经冷加工后自然时效至基本稳定的状态。适用于由高温成型过程冷却后，进行冷加工、或矫直、矫平以提高强度的产品。 |
| T3 | 固溶热处理后进行冷加工，再，经自然时效至基本稳定的状态。适用于在固溶热处理后，进行冷加工、或矫直、矫平以提高强度的产品。 |
| T4 | 固溶热处理后自然时效至基本稳定的状态。适用于固溶热处理后，不在进行冷加工（可行矫直、矫平，但不影响力学性能极限）的产品。 |
| T5 | 由高温成型过程冷却，然后进行人工时效的状态。适用于由高温成型过程冷却后，不经过冷加工（可进行矫直、矫平，但不影响力学性能极限），予以人工时效的产品。 |
| T6 | 由固溶热处理后进行人工时效的状态。适用于由固溶热处理后，不再进行冷加工（可进行矫直、矫平，但不影响力学性能极限）的产品。 |
| T7 | 由固溶热处理后进行人工时效的状态。适用于由固溶热处理后，为获取某些重要特性，在人工时效时，强度在时效曲线上越过了最高峰点的产品。 |
| T8 | 固溶热处理后经冷加工，然后进行人工时效的状态。适用于经冷加工、或矫直、矫平以提高产品强度的产。 |
| T9 | 固溶热处理后人工时效，然后进行冷加工的状态。适用于经冷加工提高产品强度的产品。 |
| T10 | 由高温成型过程冷却后，进行冷加工，然后进行人工时效的状态。适用于经冷加工、或矫直、矫平以提高产品强度的产品。 |

注：某些 6XXX 的合金，无论是炉内固溶热处理，还是从高温成型过程急冷以保留可溶性组分在固溶体中，均能达到相同的固溶热处理效果，这些合金的 T3、T4、T6、T7、T8 和 T9 状态可采用上述两种处理方法的任一种。

3. 2. 2

T 状态及 TXXX 状态（消除应力状态外）

在 TX 状态代号后面再添加一位阿拉伯数字（称作 TXX 状态），或添加两位阿拉伯数字（称作 TXXX 状态），表示经过了明显改变产品特性（如力学性能、抗腐蚀性能等）的特定工艺处理的状态，如表 6 所示。

表 6 TXX 及 TXXX 细分状态代号说明与应用

| 状态代号 | 说明与应用 |
|------|-------|
|------|-------|

- T42 适用于自 O 或 F 状态固溶热处理后，自然时效达到充分稳定状态的产品，也适用于需方对任何状态的加工产品热处理后，力学性能达到了 T42 状态的产品。
- T62 适用于自 O 或 F 状态固溶热处理后，进入人工时效的产品，也适用于需方对任何状态的加工产品热处理后，力学性能达到了 T62 状态的产品。
- T73 适用于固溶热处理后，经过时效以达到规定的力学性能和抗应力腐蚀性能指标的产品。
- T74 与 T73 状态定义相同。该状态的抗拉强度大于 T73 状态，但小于 T76 状态。
- T76 与 T73 状态定义相同。该状态的抗拉强度分别高于 T73、T74 状态，抗应力腐蚀断裂性能分别低于 T73、T74 状态，但其抗剥落腐蚀性能仍较好。
- T7X2 适用于自 O 或 F 状态固溶热处理后，进行人工时效处理，力学性能及抗腐蚀性达到了 T7X 状态的产品。
- T81 适用于固溶热处理后，经 1%左右的冷加工变形提高强度，然后进行人工时效的产品。
- T87 适用于固溶热处理后，经 7%左右的冷加工变形提高强度，然后进行人工时效的产品。

3. 2. 3

消除应力状态

在上述 TX 或 TXX 或 TXXX 状态代号后面添加“51”、或“510”、或“511”或“52”或“54”表示经历了消除应力处理的产品状态代号，如表 7 所示。

表 7 消除应力状态代号说明与应用

| 状态代号 | 说明与应用 |
|----------------------------|---|
| TX51 TXX51 TXXX51 | 适用于固溶热处理或自高温成型过程冷却后，按规定量进行拉伸的厚板、轧制或冷精整的棒材以及模锻件、锻环或轧制环，这些产品拉伸后不再进行矫直。厚板的永久变形量为 1.5%~3%；轧制或冷精整棒材的永久变形量为 1%~3%；模锻件锻环或轧制环的永久变形量为 1%~5%。 |
| TX510 TXX510 TXXX510 | 适用于固溶热处理或自高温成型过程冷却后，按规定量进行拉伸的挤制棒、型和管材，以及拉制管材，这些产品拉伸后不再进行矫直。挤制棒、型和管材的永久变形量为 1%~3%；拉制管材的永久变形量为 1.5%~3%。 |
| TX511 TXX511 TXXX511 | 适用于固溶热处理或自高温成型过程冷却后，按规定量进行拉伸的挤制棒、型和管材，以及拉制管材，这些产品拉伸后可微略行矫直以符合标准公差。挤制棒、型和管材的永久变形量为 1%~3%；拉制管材的永久变形量为 1.5%~3%。 |
| TX52 TXX52 TXXX52 | 适用于固溶热处理或自高温成型过程冷却后，通过压缩来消除应力，以产生 1%~5%，永久变形量的产品。 |
| TX54 TXX54 TXXX54 | 适用于在终锻模内通过冷整形来消除应力的模锻件。 |

4. 3

W 的消除应力状态

正如 T 的消除应力状态代号表示方法，可在 W 状态代号后面添加相同的数字(51、52、54)，以表示不稳定的固溶热处理及消除应力状态。

原状态代号相应的新代号

| 旧代号 | 新代号 | 旧代号 | 新代号 |
|-----|----------|------|-------------|
| M | 0 | CYS | TX51、TX52 等 |
| R | H112 或 F | CZY | T0 |
| Y | HX8 | CSY | T9 |
| Y1 | HX6 | MCS | T62 |
| Y2 | HX4 | MCZ | T42 |
| Y4 | HX2 | CGS1 | T73 |
| T | HX9 | CGS2 | T76 |
| CZ | T4 | CGS3 | T74 |
| CS | T6 | RCS | T5 |

注：原以 R 状态交货的、提供 CZ、CS 试样性能的产品，其状态可分别对应新代号 T62、T42。

铝及铝合金腐蚀的基本类型

1. 点腐蚀 点腐蚀又称为孔腐蚀，是在金属上产生针尖状、点状、孔状的一种为局部的腐蚀形态。点腐蚀是阳极反应的一种独特形式，是一种自催化过程，即点腐蚀孔内的腐蚀过程造成的条件既促进又足以维持腐蚀的继续进行。
2. 均匀腐蚀 铝在磷酸与氢氧化钠等溶液中，其上的氧化膜会溶解，发生均匀腐蚀，溶解速度也是均匀的。溶液温度升高，溶质浓度加大，促进铝的腐蚀。
3. 缝隙腐蚀 缝隙腐蚀是一种局部腐蚀。金属部

| 合金 | 典型用途 |
|------|--|
| 1050 | 食品、化学和酿造工业用挤压盘管，各种软管，烟花粉 |
| 1060 | 要求抗蚀性与成形性均高的场合，但对强度要求不高，化工设备是其典型用途 |
| 1100 | 用于加工需要有良好的成形性和高的抗蚀性但不要求有高强度的零件部件，例如化工产品、食品工业装置与贮存容器、薄板加工件、深拉或旋压凹形器皿、焊接零部件、热交换器、印刷板、铭牌、反光器具 |
| 1145 | 包装及绝热铝箔，热交换器 |
| 1199 | 电解电容器箔，光学反光沉积膜 |
| 1350 | 电线、导电绞线、汇流排、变压器带材 |
| 2011 | 螺钉及要求有良好切削性能的机械加工产品 |
| 2014 | 应用于要求高强度与硬度（包括高温）的场合。飞机重型、锻件、厚板和挤压材料，车轮与结构元件，多级火箭第一级燃料槽与航天器零件，卡车构架与悬挂系统零件 |
| 2017 | 是第一个获得工业应用的 2XXX 系合金，目前的应用范围较窄，主要为铆钉、通用机械零件、结构与运输工具结构件，螺旋桨与配件 |
| 2024 | 飞机结构、铆钉、导弹构件、卡车轮毂、螺旋桨元件及其他种种结构件 |
| 2036 | 汽车车身钣金件 |
| 2048 | 航空航天器结构件与兵器结构零件 |
| 2124 | 航空航天器结构件 |
| 2218 | 飞机发动机和柴油发动机活塞，飞机发动机汽缸头，喷气发动机叶轮和压缩机 |

| | |
|------|---|
| | 环 |
| 2219 | 航天火箭焊接氧化剂槽，超音速飞机蒙皮与结构零件，工作温度为-270~300 摄氏度。焊接性好，断裂韧性高，T8 状态有很高的抗应力腐蚀开裂能力 |
| 2319 | 焊拉 2219 合金的焊条和填充焊料 |
| 2618 | 模锻件与自由锻件。活塞和航空发动机零件 |
| 2A01 | 工作温度小于等于 100 摄氏度的结构铆钉 |
| 2A02 | 工作温度 200~300 摄氏度的涡轮喷气发动机的轴向压气机叶片 |
| 2A06 | 工作温度 150~250 摄氏度的飞机结构及工作温度 125~250 摄氏度的航空器结构铆钉 |
| 2A10 | 强度比 2A01 合金的高，用于制造工作温度小于等于 100 摄氏度的航空器结构铆钉 |
| 2A11 | 飞机的中等强度的结构件、螺旋桨叶片、交通运输工具与建筑构件。航空器的中等强度的螺栓与铆钉 |
| 2A12 | 航空器蒙皮、隔框、翼肋、翼梁、铆钉等，建筑与交通运输工具结构件 |
| 2A14 | 形状复杂的自由锻件与模锻件 |
| 2A16 | 工作温度 250~300 摄氏度的航天航空器零件，在室温及高温下工作的焊接容器与气密座舱 |
| 2A17 | 工作温度 225~250 摄氏度的航空器零件 |
| 2A50 | 形状复杂的中等强度零件 |
| 2A60 | 航空器发动机压气机轮、导风轮、风扇、叶轮等 |
| 2A70 | 飞机蒙皮，航空器发动机活塞、导风轮、轮盘等 |
| 2A80 | 航空发动机压气机叶片、叶轮、活塞、涨圈及其他工作温度高的零件 |
| 2A90 | 航空发动机活塞 |
| 3003 | 用于加工需要有良好的成形性能、高的抗蚀性可焊性好的零件部件，或既要求有这些性能又需要有比 1XXX 系合金强度高的工作，如厨具、食物和化工产品处理与贮存装置，运输液体产品的槽、罐，以薄板加工的各种压力容器与管道 |
| 3004 | 全铝易拉罐罐身，要求有比 3003 合金更高强度的零部件，化工产品生产与贮存装置，薄板加工件，建筑加工件，建筑工具，各种灯具零部件 |
| 3105 | 房间隔断、档板、活动房板、檐槽和落水管，薄板成形加工件，瓶盖、瓶塞等 |
| 3A21 | 飞机油箱、油路导管、铆钉线材等；建筑材料与食品等工业装备等 |
| 5005 | 与 3003 合金相似，具有中等强度与良好的抗蚀性。用作导体、炊具、仪表板、壳与建筑装饰件。阳极氧化膜比 3003 合金上的氧化膜更加明亮，并与 6063 合金的色调协调一致 |
| 5050 | 薄板可作为致冷机与冰箱的内衬板，汽车气管、油管与农业灌溉管；也可加工厚板、管材、棒材、异形材和线材等 |
| 5052 | 此合金有良好的成形加工性能、抗蚀性、可蚀性、疲劳强度与中等的静态强度，用于制造飞机油箱、油管，以及交通车辆、船舶的钣金件，仪表、街灯支架与铆钉、五金制品等 |
| 5056 | 镁合金与电缆护套铆钉、拉链、钉子等；包铝的线材广泛用于加工农业捕虫器罩，以及需要有高抗蚀性的其他场合 |
| 5083 | 用于需要高的抗蚀性、良好的可焊性和中等强度的场合，诸如舰艇、汽车和飞机板焊接件；需严格防火的压力容器、致冷装置、电视塔、钻探设备、交通运输设备、导弹元件、装甲等 |
| 5086 | 用于需要高的抗蚀性、良好的可焊性和中等强度的场合，例如舰艇、汽车、 |

| | |
|------|--|
| | 飞机、低温设备、电视塔、钻井装置、运输设备、导弹零部件与甲板等 |
| 5154 | 焊接结构、贮槽、压力容器、船舶结构与海上设施、运输槽罐 |
| 5182 | 薄板用于加工易拉罐盖，汽车车身板、操纵盘、加强件、托架等零部件 |
| 5252 | 用于制造有较高强度的装饰件，如汽车等的装饰性零部件。在阳极氧化后具有光亮透明的氧化膜 |
| 5254 | 过氧化氢及其他化工产品容器 |
| 5356 | 焊接镁含量大于 3%的铝-镁合金焊条及焊丝 |
| 5454 | 焊接结构，压力容器，海洋设施管道 |
| 5456 | 装甲板、高强度焊接结构、贮槽、压力容器、船舶材料 |
| 5457 | 经抛光与阳极氧化处理的汽车及其他装备的装饰件 |
| 5652 | 过氧化氢及其他化工产品贮存容器 |
| 5657 | 经抛光与阳极氧化处理的汽车及其他装备的装饰件，但在任何情况下必须确保材料具有细的晶粒组织 |
| 5A02 | 飞机油箱与导管，焊丝，铆钉，船舶结构件 |
| 5A03 | 中等强度焊接结构，冷冲压零件，焊接容器，焊丝，可用来代替 5A02 合金 |
| 5A05 | 焊接结构件，飞机蒙皮骨架 |
| 5A06 | 焊接结构，冷模锻零件，焊拉容器受力零件，飞机蒙皮骨部件 |
| 5A12 | 焊接结构件，防弹甲板 |
| 6005 | 挤压型材与管材，用于要求强度高大于 6063 合金的结构件，如梯子、电视天线等 |
| 6009 | 汽车车身板 |
| 6010 | 薄板：汽车车身 |
| 6061 | 要求有一定强度、可焊性与抗蚀性高的各种工业结构性，如制造卡车、塔式建筑、船舶、电车、家具、机械零件、精密加工等用的管、棒、型材、板材 |
| 6063 | 建筑型材，灌溉管材以及供车辆、台架、家具、栏栅等用的挤压材料 |
| 6066 | 锻件及焊接结构挤压材料 |
| 6070 | 重载焊接结构与汽车工业用的挤压材料与管材 |
| 6101 | 公共汽车用高强度棒材、电导体与散热器材等 |
| 6151 | 用于模锻曲轴零件、机器零件与生产轧制环，供既要求有良好的可锻性能、高的强度，又要有良好抗蚀性之用 |
| 6201 | 高强度导电棒材与线材 |
| 6205 | 厚板、踏板与耐高冲击的挤压件 |
| 6262 | 要求抗蚀性优于 2011 和 2017 合金的有螺纹的高应力零件 |
| 6351 | 车辆的挤压结构件，水、石油等的输送管道 |
| 6463 | 建筑与各种器具型材，以及经阳极氧化处理后有明亮表面的汽车装饰件 |
| 6A02 | 飞机发动机零件，形状复杂的锻件与模锻件 |
| 7005 | 挤压材料，用于制造既要有高的强度又要有高的断裂韧性的焊接结构，如交通运输车辆的桁架、杆件、容器；大型热交换器，以及焊接后不能进行固熔处理的部件；还可用于制造体育器材如网球拍与垒球棒 |
| 7039 | 冷冻容器、低温器械与贮存箱，消防压力器材，军用器材、装甲板、导弹装置 |
| 7049 | 用于锻造静态强度与 7079-T6 合金的相同而又要求有高的抗应力腐蚀开裂勇力的零件，如飞机与导弹零件——起落架液压缸和挤压件。零件的疲劳性能大致与 7075-T6 合金的相等，而韧性稍高 |
| 7050 | 飞机结构件用中厚板、挤压件、自由锻件与模锻件。制造这类零件对合金的要求是：抗剥落腐蚀、应力腐蚀开裂能力、断裂韧性与抗疲劳性能都高 |

| | |
|------|--|
| 7072 | 空调器铝箔与特薄带材；2219、3003、3004、5050、5052、5154、6061、7075、7475、7178 合金板材与管材的包覆层 |
| 7075 | 用于制造飞机结构及期货 他要求强度高、抗腐蚀性能强的高应力结构件、模具制造 |
| 7175 | 用于锻造航空器用的高强度结构性。T736 材料有良好的综合性能，即强度、抗剥落腐蚀与抗应力腐蚀开裂性能、断裂韧性、疲劳强度都高 |
| 7178 | 供制造航空航天器的要求抗压屈服强度高强的零部件 |
| 7475 | 机身用的包铝的与未包铝的板材，机翼骨架、桁条等。其他既要有高的强度又要有高的断裂韧性的零部件 |
| 7A04 | 飞机蒙皮、螺钉、以及受力构件如大梁桁条、隔框、翼肋、起落架等 |

变形铝及铝合金状态、代号

1. 范围

本标准规定了变形铝合金的状态代号。

本标准适用于铝及铝加工产品。

2. 基本原则

2.1 基础状态代号用一个英文大写字母表示。

2.2 细分状态代号采用基础状态代号后跟一位或多位阿拉伯数字表示。

2.3 基本状态代号

表 1 基本状态分为 5 种

| 代号 | 名称 | 说明与应用 |
|----|---|--|
| F | 自由加工状态 | 适用于在成型过程中，对于加工硬化和热处理条件特殊要求的产品，该状态产品的力学性能不作规定。 |
| O | 退火状态 | 适用于经完全退火获得最低强度的加工产品。 |
| H | 加工硬化状态 | 适用于通过加工硬化提高强度的产品，产品在加工硬化后可经过（也可不经过）使强度有所降低的附加热处理。 |
| W | 固熔热处理状态 | 一种不稳定状态，仅适用于经固溶热处理后，室温下自然时效的合金，该状态代号仅表示产品处于自然时效阶段。 |
| T | 热处理状态（不同于适用于热处理后，经过（或不经过）加工硬化达到稳定 F、O、H 状态） | 的产品。T 代号后面必须跟有一位或多位阿拉伯数字。 |

3. 细分状态代号

3.1 H 的细分状态

在字母 H 后面添加两位阿拉伯数字（称作 HXX 状态），或三位阿拉伯数字（称作 HXXX 状态）表示 H

的细分状态。

3.1.1 HXX 状态

3.1.1.1

H 后面的第 1 位数字表示获得该状态的基本处理程序，如下所示：

H1—单纯加工硬化处理状态。适用于未经附加热处理，只经加工硬化即获得所需强度的状态。H2—加工硬化及不完全退火的状态。适用于加工硬化程度超过成品规定要求后，经不完全退火，使强度降低到规定指标的产品。对于室温下自然时效软化的合金，H2 与对应的 H3 具有相同的最小极限抗拉强度值；对于其它合金，H2 与对应的 H1 具有相同的最小极限抗拉强度值，但延伸率比 H1 稍高。H3—加工硬化及稳定化处理的状态。适用于加工硬化后经热处理或由于加工过程中受热作用致使其力学性能达到稳定

的产品。H3 状态仅适用于在室温下逐渐时效软化（除非经稳定化处理）的合金。H4—加工硬化及涂漆处理的状态。适用于加工硬化后，经涂漆处理导致了不完全退火的产品。

3. 1. 1. 2

H 后面的第 2 位数字表示产品的加工硬化程度。数字 8 表示硬状态。通常采用 0 状态的最小抗拉强度与表 2 规定的强度差值之和，来规定 HX8 的最小抗拉强度值。对于 0（退火）和 HX8 状态之间的状态，应在 HX 代号后分别添加从 1 到 7 的数字来表示，在 HX 后添加数字 9 表示比 HX8 加工硬化程度更大的超硬状态，各种 HXX 细分状态代号及对应的加工硬化程度如表 3 所示：

表 2 HX8 状态与 0 状态的最小抗拉强度差值

| 0 状态的最小抗拉强度/Mpa | HX8 状态与 0 状态的最小抗拉强度差值/Mpa |
|-----------------|---------------------------|
| ≤40 | 55 |
| 45~60 | 65 |
| 65~80 | 75 |
| 85~100 | 85 |
| 105~120 | 90 |
| 125~160 | 95 |
| 165~200 | 100 |
| 205~240 | 105 |
| 245~280 | 110 |
| 285~320 | 115 |
| ≥325 | 120 |

表 3 HXY 细分状态代号与加工硬化程度

| 细分状态代号 | 加工硬化程度 |
|--------|--------------------------------|
| HX1 | 抗拉强度极限为 0 与 HX2 状态的中间值 |
| HX2 | 抗拉强度极限为 0 与 HX4 状态的中间值 |
| HX3 | 抗拉强度极限为 HX2 与 HX4 状态的中间值 |
| HX4 | 抗拉强度极限为 0 与 HX8 状态的中间值 |
| HX5 | 抗拉强度极限为 HX4 与 HX6 状态的中间值 |
| HX6 | 抗拉强度极限为 HX4 与 HX8 状态的中间值 |
| HX7 | 抗拉强度极限为 HX6 与 HX8 状态的中间值 |
| HX8 | 硬状态 |
| HX9 | 超硬状态 最小抗拉强度极限值超 HX8 状态至少 10Mpa |

注：当按上表确定的 HX1~HX9 状态的抗拉强度值，不是以 0 或 5 结尾的。应修约至以 0 或 5 结尾的相邻较大值。

各种牌号铝合金的主要特点及用途

2008年09月11日 星期四 15:05

ZL101

成分简单，容易熔炼和铸造，铸造性能好，气密性好、焊接和切削加工性能也比较好，但力学性能不高。适合铸造薄壁、大面积和形状复杂的、强度要求不高的各种零件，如泵的壳体、齿轮箱、仪表壳（框架）及家电产品上的零件等。主要采用砂型铸造和金属型铸造。

Z1101A

由于是在 ZL101 的基础上加了微量 Ti，细化了晶粒，强化了合金的组织，其综合性能高于 Z1101、ZL102，并有较好的抗蚀性能，可用作一般载荷的工程结构件和摩托车、汽车及家电、仪表产品上的各种结构件的优质铸件。其使用量目前仅次于 ZL102。多采用砂型和金属型铸造。

Z1102

这种合金的最大特点是流动性好，其它性能与 ZL101 差不多，但气密性比 ZL101 要好，可用来铸造各种形状复杂、薄壁的压铸件和强度要求不高的薄壁、大面积、形状复杂的金属或砂型铸件。不论是压铸件还是金属型、砂型铸件，都是民用产品上用得最多的一个铸造铝合金品种。

Z1104

因其晶体量多，又加入了 Mn，抵消了材料中混入的 Fe 有害作用，有较好的铸造性能和优良的气密性、耐蚀性，焊接和切削加工性能也比较好，但耐热性能较差，适合制作形状复杂、尺寸较大的有较大负荷的动力结构件，如增压器壳体、气缸盖，气缸套等零件，主要用压铸，也多采用砂型和金属型铸造。

Z1105、ZL105A

由于加入了 Cu，降低了 Si 的含量，其铸造性能和焊接性能都比 ZL104 差，但室温和高温强度、切削加工性能都比 ZL104 要好，塑性稍低，抗蚀性能较差。适合用作形状复杂、尺寸较大、有重大负荷的动力结构件。如增压器壳体、气缸盖、气缸套等零件。Z1105A 是降低了 ZL105 的杂质元素 Fe 的含量，提高了合金的强度，具有比 ZL105 更好的力学性能，多采用铸造优质铸件。

ZL106

由于提高了 Si 的含量，又加入了微量的 Ti、Mn，使合金的铸造性能和高温性能优于 ZL105 气密性、耐蚀性也较好，可用作一般负荷的结构件及要求气密性较好和在较高温度下工作的零件，主要采用砂型和金属型铸造。

ZL107

ZL107 有优良的铸造性能和气密性能，力学性能也较好，焊接和切削加工性能一般，抗蚀性能稍差，适合制作承受一般动负荷或静负荷的结构件及有气密性要求的零件。多用砂型铸造。

ZL108

ZL108 由于含 Si 量较高，又加入了 Mg、Cu、Mn，使合金的铸造性能优良，并且热膨胀系数小，耐磨性好，强度高，并具有较好的耐热性能。但抗蚀性稍低。适合制作内燃发动机的活塞及其它要求耐磨的零件以及要求尺寸、体积稳定的零件。主要采用压铸和金属型铸造，也可采用砂型铸造。

ZL109

这是复杂合金化的 Al-Si-Cu-Mg-Ni 合金，由于含 Si 量提高，并加入了 Ni，使合

金具有优良的铸造性能和气密性能以及较高的高温强度，耐磨性和耐蚀性也得到提高，线膨胀系数和密度也有较大的降低，适合制作内燃发动机活塞及要求耐磨且尺寸、体积稳定的零件。主要用金属型铸造和砂型铸造。

ZL111

ZL111 是复杂合金化的合金能，由于还加入了 Mn、Ti，使该合金有优良的铸造性能，较好的耐蚀性、气密性，高的强度。其焊接和切削加工性能一般。适合铸制形状复杂、承受重大负荷的动力结构件（如飞机发动机的结构件、水泵、油泵、叶轮等），要求气密性较好和在较高温度下工作的零件。主要采用金属型和砂型铸造，也可采用压铸。

ZL114A

ZL112 是复杂合金化的合金能，由于还加入了 Mn、Ti，使该合金有优良的铸造性能，较好的耐蚀性、气密性，高的强度。其焊接和切削加工性能一般。适合铸制形状复杂、承受重大负荷的动力结构件（如飞机发动机的结构件、水泵、油泵、叶轮等），要求气密性较好和在较高温度下工作的零件。主要采用金属型和砂型铸造，也可采用压铸。

ZL115

有较好的铸造性能和较高的力学性能，主要用作大负荷的工程结构件及其它零件，如阀门壳体、叶轮等。主要采用砂型和金属型铸造。

ZL116

因去掉了 ZL115 合金中的 Zn、Sb，加入了 Ti、Be 两种微量元素，使合金的晶粒得到细化，杂质 Fe 的有害作用得到消滅，从而使合金具有较好的铸造性能、气密性能及较高的力学性能。适合铸制承受大载荷的动力结构件，如飞机、导弹上的一些零件和民用品上要求综合性能较好的各种零件。主要用砂型和金属型铸造。

ZL117

ZL117 合金是一种复杂合金化的 Al-Cu-Mg 过共晶型耐磨合金。因其含 Si 量达 19-22%，并加了微量元算 Mn 和稀土元素 RE，使合金成为软基体上分布着许多硬度很高的初晶 Si 质点的高级耐磨材料，并有很好的铸造性能以及很好的室温和高温强度，低的热膨胀系数。适合铸制内燃发动机活塞、刹车片及其它要求耐磨的活尺寸体积稳定的又有高强度的结构件。主要用金属型铸造，也可用砂型铸造。此外，航空工业部还研制了三种铝硅系合金（ZL112Y、ZL113Y、ZL117Y）。ZL112Y 和 ZL113Y 都是 Al-Si-Cu 压铸合金，两者都有很好的铸造性能、气密性能及高的力学性能，适合铸制要求强度和工作温度较高、气密性好的零件，也可用作活塞等要求耐磨、尺寸体积稳定、传热性能好的其它零件。主要用压铸也可用砂型和金属型铸造。与 ZL108 合金不同的是降低了 Si 含量，提高了起固溶强化和析出硬化作用的 Cu 的含量，因而其室温和高温性能都比 ZL108 要好。

ZL201

ZL201 有较好的室温和高温机械性能，塑性一般，焊接和切削加工性能一般，但流动性较差，有热裂倾向，抗蚀性较差，适合铸造较高温度（200-300℃）下工作的结构件或常温下承受较大动载荷或静载荷的零件，以及在低温（-70℃）工作的零件。多用砂型铸造。

ZL201A

这种合金大大降低了杂质 Fe、Si 的含量，比 ZL201 有更高的室温和高温机械性能。其切削加工和焊接性能好，但铸造性能较差。可用于在 300℃工作的零件或在常温下承受较大动或静载荷的零件。多用砂型铸造。

ZL202

ZL202 有比较好的铸造性能和较高的高温强度、硬度及耐磨性能，但抗蚀性较差。适合铸制工作温度在 250℃载荷不大的零件，如气缸头等。主要用砂型铸造和金属型铸造。

ZL203

由于 ZL203 降低了 Si 的含量，流动性稍差，热裂倾向较大，抗蚀性也比较差，但有较好的高温强度和焊接及切削加工性能。适合铸制工作温度在 250℃ 以下承受载荷不大的零件以及常温下有较大载荷的零件，如仪表零件，曲轴箱体等。多用砂型铸造和低压铸造。

ZL204A

这是高纯度、高强度铸造 Al-Cu 合金，也有较好的塑性和较好的焊接和切削加工性能，但铸造性能较差。适合铸制有较大载荷的结构件，如支承座、支臂等零件。多采用砂型铸造和低压铸造。

ZL205A

这是目前世界上使用强度最高的铝合金。有较好的塑性和抗蚀性，切削加工和焊接性能优良，但铸造性能比较差。适合铸制承受大载荷的结构件及一些气密性要求不高的零件。主要采用砂型铸造、低压铸造，也可用金属型铸造。

ZL207

ZL207 有很高的高温强度。铸造性能一般，焊接和切削加工性能也一般，但室温强度不高。适合铸制温度在 400℃ 下工作的各种结构件。如飞机发动机上的活门壳体、炼油行业中的一些耐热构件等。多采用砂型铸造和低压铸造。

ZL209

ZL209 合金的抗拉强度、屈服点、高温强度均比 ZL201A 高，焊接和切削加工性能也较好，但铸造性能和延伸率均较差。适合铸制在较高温度下工作要求耐磨的各种构件，如内燃发动机上零件等。多采用砂型铸造。

ZL301

这是现有铝合金中抗腐蚀能力最强的一个品种，切削加工性能很好，焊接性能也比较好，强度高，阳极氧化性能好，但铸造工艺复杂，操作麻烦，且铸件易产生疏松、热裂等缺陷。适合铸造工作温度在 150℃ 下的海水等腐蚀介质中有较大载荷的各种零件，如海洋舰船砂锅内的各种构件、石油行业的泵壳体、叶轮、框架等零件、多采用砂型铸造。

ZL303

高温强度比 ZL301 好，抗蚀能力好（比 ZL301 稍差），切削加工性能优越，焊接性能好，铸造性能比 ZL301 要好，不能热处理，使机械性能比 ZL301 低得多。适合铸造在海水、化工、燃气等腐蚀介质下承受中等载荷的航空发动机、导弹、内燃机、化工泵、油泵、石化气泵壳、转子、叶片等零件。主要用压力铸造和砂型铸造。

ZL305

ZL305 因加入了 Zn，降低了 Mg 的含量，铸造性能和自然时效后的组织稳定性均比 ZL301 和 ZL303 合金好，形成疏松、热裂的倾向小。又因为添加了 Ti、Be 两微量元素，适该合金的综合性能好，抗应力腐蚀能力强，但高温下的力学性能差。适合铸制承受较大载荷的在 100℃ 以下的海水、化工、燃气等腐蚀介质中工作的航空机、内燃机、化工泵、油泵、石化气泵泵壳、转子、叶片等零件。主要采用砂型铸造。

ZL401

ZL401 铸造性能很好，缩孔和热裂倾向小，有较高的机械性能，焊接和切削加工性能好，但比重大、塑性低，耐蚀性较差。多用作压铸和模具、模板及工作温度不超过 200℃、承受中等载荷的航空机、内燃机、车辆等产品上的结构件。主要用压力铸造，也用砂型和金属型铸造