

变形铝及铝合金新的牌号与状态表示方法

刘志盈

(中国航天标准化研究所,北京 100071)

文 摘 对近年来我国变形铝及铝合金基础标准—材料的类别、牌号、状态表示方法进行了介绍,同时给出了有实用价值的航天常用新旧材料牌号、状态对照表。

关键词 标准,铝及铝合金,牌号,状态

New Designation and Temper for Wrought Aluminum and Aluminum Alloy

Liu Zhiying

(China Astronautics Standards Institute, Beijing 100071)

Abstract The basic/general standards materials, on the methods of classification, designation and temper of wrought aluminum and aluminum alloy are introduced. Then the practical comparison tables on designation and temper of wrought aluminum and aluminum alloy for aerospace are proposed.

Key words Standard, Aluminum and aluminum alloy, Designation, Temper

0 引言

变形铝及铝合金新的牌号与状态表示方法有其一定的规律,这种规律各国不尽相同。为了与国际标准接轨,国家颁布了新的国家标准 GB/T 16474—1996《变形铝及铝合金牌号表示方法》、GB/T 16475—2008《变形铝及铝合金状态代号》和 GB/T 3190—2008《变形铝及铝合金化学成分》。本文结合航天型号工作的实践和需要,将资料整理后,供大家参考。

1 变形铝及铝合金牌号

1.1 中国旧的铝及铝合金牌号表示方法

我国在 20 世纪 50~60 年代变形铝及铝合金采用原苏联的牌号,70 年代开始改用我国自行确定的变形铝及铝合金牌号表示方法。GB/T 340—1996《有色金属牌号表示方法》^[1]中,将变形铝及铝合金按用途分为七类,采用汉语拼音字母加数字来表示牌号:如纯铝, L1~L6,防锈铝合金, LF3、LF6 等。此外,还有一些合金是由国内研制单位研制或仿制成的新合金,例如 147、919、2101 等。

1.2 美国变形铝及铝合金牌号表示方法

美国变形铝及铝合金牌号采用 4 位数字代号,按铝含量及主要合金元素分成 8 组合金。目前国际标准化组织 ISO 已采用美国变形铝及铝合金牌号表示方法。

1.3 我国新的变形铝及铝合金牌号表示方法

1.3.1 概况

新修订的国家标准 GB/T 3190—2008《变形铝及铝合金化学成分》^[3]中包含 273 个变形铝及铝合金牌号。其中国际牌号 159 个。国内牌号 114 个。

1.3.2 新牌号的命名原则

我国目前广泛使用的大部分变形铝及铝合金牌号尚未在国际牌号注册组织进行注册,为了与国际标准接轨,在 GB/T 16474—1996《变形铝及铝合金牌号表示方法》^[4]标准中,新的牌号命名规则采用了国际标准化组织 ISO 所采用的 4 位数字代号的表示方法和 4 位字符代号的表示方法,前者化学成分与国际注册合金成分完全一样,后者为我国生产的材料,牌号未在国际注册(表 1、表 2)。

收稿日期:2009-08-03

作者简介:刘志盈,1955 年出生,高级工程师,主要从事金属材料及测试、无损检测标准化研究。E-mail: lzy708@yahoo.com.cn

http://www.yhclgy.com 宇航材料工艺 2009 年 第 6 期

— 77 —

表 1 我国新旧材料类别及牌号的对比关系¹⁾

Tab 1 Comparison of designations for Al and Al alloys in China

新牌号		旧牌号
1XXX, 1AXX, 1BXX	(纯铝)	LX (工业纯铝)
2XXX, 2AXX, 2BXX	(铝铜合金)	LYXX (硬铝合金) LDXX (锻铝合金)
3XXX, 3AXX, 3BXX	(铝锰合金)	LFXX (防锈铝合金)
4XXX, 4AXX, 4BXX	(铝硅合金)	LTXX (特殊铝合金)
5XXX, 5AXX, 5BXX	(铝镁合金)	LFXX (防锈铝合金)
6XXX, 6AXX, 6BXX	(铝镁硅合金)	LDXX (锻铝合金)
7XXX, 7AXX, 7BXX	(铝锌镁合金)	LCXX (超硬铝合金)
8XXX, 8AXX, 8BXX	(铝 + 其他元素)	LX (工业纯铝)
9XXX	(备用合金)	-

注: 1) 按用途分的硬钎焊铝合金 (LQXX) 不再列入新的材料类别中。

表 2 航天常用变形铝及铝合金新旧牌号对照表

Tab 2 Designations comparison of wrought aluminum and aluminum alloy for space application

新牌号	旧牌号	新牌号	旧牌号
1035	L4	1060	L2
1050	-	1070	-
1050A	L3	1070A	L1
1100	L5 - 1	1A50	LB2
1200	L5	1A30	L4 - 1
1200A	-	-	-
2014	-	2618A	-
2024	-	2A02	LY2
2214	-	2A06	LY06
2017A	-	2A10	LY10
2219	LY19, 147	2A11	LY11
2B11	LY8	2A20	LY20
2A12	LY12	2A50	LD5
2A14	LD10	2A70	LD7
2A16	LY16	2A80	LD8
2B16	LY16 - 1	2A90	LD9
3003	-	3A21	LF21
4A01	LT1	4A11	LD11
4A13	LT13	-	-
5052	-	5A01	2101, LF15
5056	LF5 - 1	5A02	LF2
5083	LF4	5A03	LF3
5A05	LF5	5A12	LF12
5B05	LF10	5A30	2103, LF16
5A06	LF6	5A90	1420

续表 2

6061	LD30	6063	LD31
6A02	LD2	6B02	LD2 - 1
7050	-	7475	-
7075	-	7A03	LC3
7175	-	7A04	LC4
7B04	-	7A10	LC10
7A05	705	7A15	LC15, 157
7A09	LC9	7A19	919, LC19
8011	LT98	8090	-
8A06	L6	-	-

2 变形铝及铝合金状态代号

2.1 旧的变形铝及铝合金状态

旧的状态代号存在明显不足, 一是状态代号少, 分得不细; 二是表面状况与材料状态混合表示很乱; 三是缺少一些应有而没有的状态代号, 如表示消除应力的代号。同时为了与国际接轨, 应修改旧的变形铝及铝合金状态代号。

2.2 新的变形铝及铝合金状态

由于美国所采用的变形铝及铝合金状态代号分得比较科学, 所以得到国际上许多国家的赞同。欧共体、法国、日本、瑞士等国均采用美国的状态表示方法, ISO 国际标准组织亦以美国标准为蓝本制定和修订自己的标准。这次我国变形铝及铝合金状态代号标准亦完全根据 ISO 2107—2007^[5] 中有关铝合金及其状态代号体系的规定修订。

表 3 新的变形铝及铝合金状态代号^[6]

Tab 3 New temper designation of wrought aluminum and aluminum alloy in China

代号 ¹⁾	状态名称
O1	高温退火后慢速冷却
O2	热机械处理
O3	均匀化
H1	加工硬化
H2	加工硬化 + 不完全退火
H3	加工硬化 + 稳定化处理
H4	加工硬化 + 涂漆处理
T1	高温成型 + 自然时效
T2	高温成型 + 冷加工 + 自然时效
T3	固溶热处理 + 冷加工 + 自然时效
T4	固溶热处理 + 自然时效
T5	高温成型 + 人工时效
T6	固溶热处理 + 人工时效
T7	固溶热处理 + 过时效
T8	固溶热处理 + 冷加工 + 人工时效
T9	固溶热处理 + 人工时效 + 冷加工
T10	高温成型 + 冷加工 + 人工时效

注: 1) HX—基本工艺, 用 1~4 数字表示。HXX—最终加工硬化程度, 用 1~9 数字表示。HXXX—影响产品特性的特殊处理; TXX、TXXX—表示经过明显改变材料性能 (力学性能、抗腐蚀性等) 的特定工艺处理状态。

变形铝及铝合金状态的主要工艺见图 1。

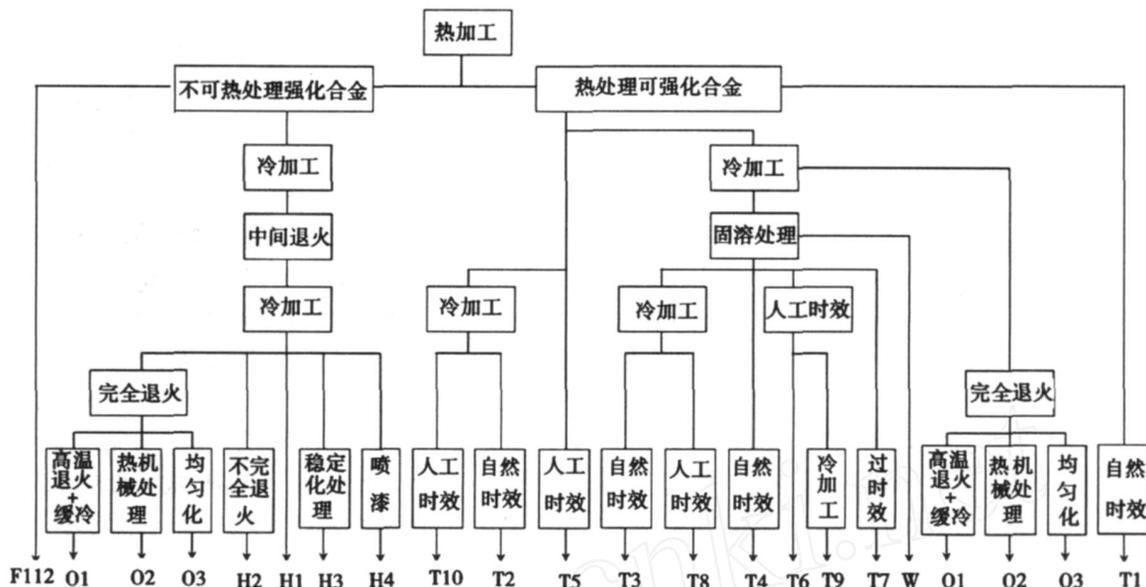


图 1 变形铝及铝合金状态主导工艺图

Fig 1 Main process pattern of temper for wrought aluminum and aluminum alloy

表 4 变形铝及铝合金新旧状态代号对照表^[6]

Tab 4 Temper designation of wrought aluminum and aluminum alloy

新代号	旧代号
O	M
H112 或 F	R (不可热处理强化铝合金)
T1 或 F	R (可热处理强化铝合金)
HX8	Y
HX6	Y ₁
HX4	Y ₂
HX2	Y ₄
HX9	T
T4	CZ
T6	CS
TX51、TX52 等	CYS
T2	CZY
T9	CSY
T62	MCS
T42	MCZ
T73	CGS1
T76	CGS2
T74	CGS3
T5	RCS

3 结语

对变形铝及铝合金的类别、牌号、状态国内外标准进行了对比介绍,目的是使设计、工艺、生产和管理人员对变形铝及铝合金有一个全面的了解,有效地识别材料的类别及其所具有的特性,并在工作中能够正确地选用和贯彻材料技术标准,为国际交流和提供便利。

参考文献

- 刘援朝等. GB/T 340—1996《有色金属及其合金产品牌号表示方法》. 北京:中国标准出版社
- ANSI H35. 1—1993, American National Standard Alloy and Temper Designation Systems for Aluminum, 1993
- 吴欣凤等. GB/T3190—2008《变形铝及铝合金化学成分》. 北京:中国标准出版社, 2008
- 刘援朝等. GB/T16474—1996《变形铝及铝合金牌号表示方法》. 北京:中国标准出版社, 1996
- ISO 2107: 2007, Aluminum and Aluminum Alloys—Wrought Products—Temper Designations
- 李瑞山等. GB/T 16475—2008《变形铝及铝合金状态代号》. 北京:中国标准出版社 2008

(编辑 吴坚)