国家标准

GB/T 5154《镁及镁合金板、带材》

编制说明

（预审稿）

标 准 编 制 组

国家标准GB/T 5154《镁及镁合金板、带材》

(预审稿)编制说明

1. 工作简况
   1. 任务来源

镁合金具有密度低，比强度和比刚度高，电磁屏蔽效果好，导热性能号，抗震减震能力强，易于机加工成形和易于回收再利用等优点，是目前最轻的金属结构材料，在航空、航天、汽车以及JG等领域都具有巨大的应用潜力。随着当今世界对结构材料轻量化、减重节能、环保以及可持续发展的要求日益提高，镁合金产品展现出广阔的应用前景。在国家新材料产业规划中，镁合金以其自身的优点更是作重点推广和应用的金属材料。

现用GB/T5154-2010《镁及镁合金板、带材》标准是我单位2010年起草修订的，历经1985、2003、2010三个版本，均为我单位起草修订，现行标准已发布运行九年。在这九年的发展过程中，随着镁及镁合金应用领域的日益扩展，镁及镁合金生产设备的不断改造，市场对镁及镁合金板材的品种、状态需求越来越多。

本标准修订的镁及镁合金板带、材属于《国家战略新兴产业分类》中“高品质镁材制造（代码3.2.4.2）”，符合国家战略产业发展要求。本标准将重点完善、增加高强航空航天用镁合金材料，这些材料属于工业强基工程实施指南（2016-2020年）专栏1中的（三）航空航天装备“一揽子”突破行动，提升基础材料水平。本标准属于军民通用标准，本次修订将进一步提升产品要求，满足军用领域对高品质镁材的需求，标准修订符合《新材料标准领航行动计划（2018-2020年）》中（七）提高新材料军民标准通用化水平。本标准的修订也是为国际标准NP 23700提供基础，我国申请获得的ISO NP 23700《变形镁及镁合金板材》的项目制定权，同步修订国家标准，将有利于促进我国标准走出去，也是符合《新材料标准领航行动计划（2018-2020年）》中（八）推动新材料标准“走出去”的工作需求。

在产业发展方面，根据国家工信部原材料司发布的《2018年镁行业运行情况》一文中，国内消费持续增长，2018年，国内镁消费量45万吨，同比增长7%，全年累计出口镁产品41万吨，合计86万吨。2019年国内外交通运输轻量化为扩大镁应用提供了更多机遇，镁合金将持续增量。

修订GB/T5154-2010《镁及镁合金板带、材》国家标准，主要有以下几方面原因：

1. 镁及镁合金工业进入一个新的发展阶段，镁合金应用持续增量。近年来镁合金在诸多领域的研究也取得了相应成果，如高强的航天、航空用镁材料，高性能的高铁用镁材料等，镁合金生产设备及技术也在相应的进步，有必要提升相应的产品标准；
2. 本标准属于国内、国际标准同步标准，由我国承担为国际标准项目ISO NP 23700《变形镁及镁合金板材》与本项目《镁及镁合金板、带材》是同步推进的标准项目，为了保证ISO NP 23700《变形镁及镁合金板材》标准项目能够真实反映我国标准质量，有必要对国标进行同步修订；
3. 本标准为我国唯一一个镁合金板带材标准，无论是民用领域还是军工领域都在使用本标准订货。本标准是一项军民通用的标准，随着高质量发展要求，镁合金在应用领域中对产品质量提出了更高要求，有必要提升标准要求、扩充产品品种，来保障镁合金应用中的标准依据；
4. Mg-Li系列合金是最轻的金属结构材料，随着轻量化的追求日益强烈，尤其是军工、汽车、3C领域的使用量逐年递增，国内外市场对Mg-Li系列合金镁板需求量大，而现用国标中并无该系列合金标准，产品质量判定无标准可依；
5. ZK61M镁合金在当前适宜大批量工业化生产的镁合金中强度最高，目前仅有国家内部标准GBN250可做参考，而该标准针对的是锻件，对轧制板材则无标准可依据，随着强军强国号召的推进，航空航天领域对轻量化应用起决定性作用的镁合金提出了更高的性能要求， ZK61M镁合金板材需求量日益增加，而现用国标中并无该牌号标准，为产品的出厂判定带来了困难；
6. 检验规则中力学性能取样规定中，20mm厚板材存在取样规定重叠情况，无法有效保障产品质量判定；
7. 修订了产品标志中实际生产中不便于操作的规定

根据国标委发[2020]6号和有色标委[2020]8号《关于转发2020年第一批有色金属国家、行业、协会标准制（修）订项目计划的通知》，其中附件1的序号30（项目编号“20200724-T-610” ）《镁及镁合金板、带材》国家标准由中铝洛阳铜加工有限公司、郑州轻研合金科技有限公司负责起草，完成年限为2021年8月。

1.2项目编制组

由于时间紧，任务重，标准制订计划任务正式下达后，立即成立了标准编制组，并落实起草任务，确定标准的主要起草人，拟定该标准的工作计划。具体分工为：中铝洛阳铜加工有限公司总负责，市场和同行业信息收集、资料汇总及执笔；郑州轻研科技有限公司负责补充市场信息和标准数据的验证。各企业分工明确，紧密合作，共同完成标准的修订工作，

编制单位技术基础：中铝洛阳铜加工有限公司是综合性有色金属加工企业，拥有铜及铜合金高精度电子带、大管大棒、弥散强化无氧铜、宽厚板等多条生产线，产品涉及铜及铜合金板、带、箔、管、棒、型材，广泛应用于电子信息通讯、新能源、汽车、海洋工程、轨道交通等领域。拥有国家级企业技术中心、国家实验室认证认可监督管理委员会认可的实验室、中国有色金属工业重金属加工材质检站、河南省铜镁材料和加工技术工程研究中心、中铝集团高性能铜板带加工技术重点实验室、有色行业铜及铜合金材料与加工工程技术研究中心。先后从德国、美国、法国、日本、英国、意大利等十二个国家引进了80台(套)先进的设备和检测仪器，为有色金属产品的研制和生产打下了坚实的基础。公司拥有一支高素质的科研技术研发队伍，具备丰富的生产技术经验和技术能力。

铝镁板带厂是中铝洛阳铜加工有限公司的一个下属生产厂。该厂1965年建成投产，原设计生产镁及镁合金加工板材产品；镁板材生产线是我国自行设计的60年代初期投产的工程项目，是我国唯一的一条J工镁板生产线。合金品种有Mg99.00、M2M、AZ40M、AZ41M、AZ31B、ME20M为我国国防和经济建设作出了重大贡献。产品状态主要为H112、H24、H18和O状态；在生产常规镁合金板（M2M、AZ40M、AZ41M、AZ31B、ME20M）的同时，生产纯镁带用于科教、化工、医疗；完成多项国家重点科研项目试制任务。此外，研究开发了镁屑重熔技术、SF6保护技术、压力导流铸造技术。

市场情况：HTHK领域以代料加工的方式订购；蚀刻板；印刷版；国外部分订单，具有一定购买力。

1.3 主要工作过程和内容

本标准是在GB/T 5154－2010《镁及镁合金板、带材》基础上，根据国内的市场需求和生产能力，并结合镁及镁合金板带材的发展趋势进行的修订。2020年6月在杭州召开了该标准任务落实，对标准编制方案进行了讨论，制定起草计划及工作分配。

在该标准的起草过程中，编制组查阅、收集和整理了大量国内外的相关的资料，认真调查、分析、研究镁及镁合金板带材国内外现行相关标准规范，并对我国目前镁及镁合金板、带材的应用市场进行调研，以及采集具有代表性的产品样品进行试验。最后，在综合研究、分析、整理所有调查资料及试验数据的基础上，对技术要素、参数、性能指标、试验方法等进行确立，最终于2020年9月完成该标准的审定稿。

2020年10月17日由全国有色金属标准化技术委员会主持在重庆市召开该标准的讨论会。编制组根据标准讨论会会议精神和各专家意见，对标准进行修改，于2020年12月形成了标准《征求意见稿》。根据返馈意见，对征求意见稿进行修改和完善，形成了《标准预审稿》及编制说明。

1. 标准制定主要原则和依据
   1. 标准编制遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，尽可能与国际国内标准接轨，注重标准的可操作性。
   2. 查阅相关标准和国内外客户的相关技术要求；
   3. 根据镁及镁合金板带材应用领域的消费特点，力求做到标准的合理性与实用性；
   4. 根据产品工艺的成熟与完善、技术发展水平及测试数据确定技术指标取值范围；
   5. 完全按照GB/T 1.1和有色加工产品标准和国家标准编写示例的要求进行格式和结构编写。
   6. 本标准中主要技术指标和试验方法参考GB/T 228 《金属材料 室温拉伸试验方法》、GB/T 5153《变形镁及镁合金牌号和化学成分》、GB/T 7314《金属材料 室温压缩试验方法》、GB/T 13748《镁及镁合金化学分析方法》、GB/T 16865《变形铝、镁及其合金加工制品拉伸试验用试样及方法》、GB/T 17432《变形铝及铝合金化学成分分析取样方法》、ASTM B 90M 《镁合金板带》等标准进行编制，并参照其技术指标做出相应规定，并制定相应的取样及试验方法，以确保镁及镁合金板、带材质量。
   7. 本标准采用特征值来衡量产品质量性能指标值的大小。特征值不仅能考核产品自身质量水平，还能体现整批产品的质量稳定性。采用特征值来衡量产品质量性能，是一种依赖于概率论与数理统计并将其作为强有力的理论依据的科学计算方法。
2. 本标准与GB/T 5154-2010标准的比较

本文件与GB/T5154—2010《镁及镁合金板、带材》相比，主要变化如下：

3.1 合金牌号

（1）按GB/T 5153-2016《变形镁及镁合金牌号和化学成分》规定对牌号进行相应修订；

（2）增加了ZK61M、LZ91、LAZ931、LAZ933M镁合金牌号及化学成分规定；

近年来，随着社会发展，市场需要的铜合金牌号也不断增加，以上牌号铜及铜合金箔材市场需求量大，已形成稳定成熟的生产工艺，性能稳定合理，满足市场要求。因此，本次修订增加以上4个牌号的产品。

3.2 力学性能

增加了ZK61M镁合金板材H112和T5状态、LZ91、LAZ931、LAZ933M镁合金板材H112状态的力学性能指标规定。

ZK61M、LZ91、LAZ931、LAZ933M力学性能指标根据市场需求和实际生产情况进行确定。

3.3 规格范围

（1） 更改了AZ31B板材的厚度范围，其中H24状态“＞2.00～4.00”更改为“＞2.00～8.00”；

（2）删除板带材剪切长度允许偏差的规定；

（3）更改了板材不平度的规定，取消普通级和高精分档。

3.4 其他

（1）更改了检验规则中力学性能取样规定；

（2）更改了产品标志、包装箱标志。

1. 确定标准主要技术内容
   1. 化学成分

本标准共涉及M2M、AZ40M、AZ41M、AZ31B、ME20M、ZK61M、LA141、LA91、LZ91、LAZ931、LAZ933、MA21、MA18等共计13个牌号，其中，M2M、AZ40M、AZ41M、AZ31B、ME20M、ZK61M等6个牌号化学成分与GB/T5153-2016《变形镁及镁合金牌号和化学成分》中相应牌号的化学成分一致，LA141、LA91、LZ91、LAZ931、LAZ933、MA21、MA18等7个牌号则是根据镁合金板材的需求、技术协议、专用技术条件、订货技术要求和实际生产能力确定，具体见表1。

表1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | | | | | | | |
| Mg | Li | Al | Zn | Si | Cu | Fe | Ni | Mn | 其他 | |
| 单个 | 总计 |
| LZ91 | 余量 | 8.5-9.5 | ≤0.05 | 0.5-1.5 | ≤0.1 | ≤0.05 | ≤0.005 | ≤0.005 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.30- |
| LAZ931 | 余量 | 8.0-10.0 | 2.5-3.8 | 0.5-1.5 | ≤0.05 | - | ≤0.01 | ≤0.001 | ≤0.03 | ≤0.02 | ≤0.30 |
| LAZ933M | 余量 | 8.5-10.3 | 2.5-3.5 | 2.5-3.5 | ≤0.05 | - | ≤0.01 | ≤0.001 | ≤0.05 | ≤0.02 | ≤0.30 |

* 1. 尺寸偏差

参考GB/T5154-2010《镁及镁合金板、带材》中尺寸偏差要求，同时兼顾LA141、LA91、LZ91、LAZ931、LAZ933、MA21、MA18等7个牌号的技术协议、专用技术条件、订货技术要求和实际生产能力进行制定。

* 1. 力学性能

参考GB/T5154-2010《镁及镁合金板、带材》中M2M、AZ40M、AZ41M、AZ31B、ME20M等5个牌号力学性能要求，ZK61M、LA141、LA91、LZ91、LAZ931、LAZ933、MA21、MA18等8个牌号则是根据镁合金板材的需求、技术协议、专用技术条件、订货技术要求和实际生产能力确定，具体见表标准稿5.3规定。

* 1. 外观质量

参考GB/T5154-2010《镁及镁合金板、带材》中外观质量要求，同时兼顾LA141、LA91、LZ91、LAZ931、LAZ933、MA21、MA18等7个牌号的技术协议、专用技术条件、订货技术要求和实际生产能力等进行制定。

1. 标准水平分析

## 本标准在参考ASTM B 90M 《Standard Specification for Magnesium-Alloy Sheet and Plate》、ISO3116《Magnesium and magnesium alloys — Wrought magnesium alloys》的同时较上一版本在牌号、取样方法等方面做出较大调整，本标准整体水平与ASTM标准和ISO标准一致，达到了国际先进水平。

1. 专利及涉及知识产权

本标准在起草过程中，对于新增牌号进行了论证；新增的牌号已进行过牌号注册，不涉及知识产权的问题。

1. 重在分歧意见的处理经过和依据

无。

1. 标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

本标准为GB/T5154-2010修订版，包含了现行适用的变形镁合金牌号、表面质量要求以及力学性能范围。本标准仍作为推荐性国家标准发布实施。

1. 贯彻标准的要求和措施建议

本标准是镁及镁合金板、带材基础标准，是所有高强镁合金生产企业必须使用的标准之一，起规范镁合金行业和与国际镁合金行业发展接轨的作用，本标准发布执行后，建议标准主管单位在相关企业进行推广，相关单位组织宣贯执行。

1. 废止现行有关标准的建议

无。

1. 其它应予说明的事项

无。

1. 推广应用的预期效果

镁是我国战略资源，我国镁产量占世界的80%以上，居于世界首位。随着镁合金行业的飞速发展，应用范围越来越广，是许多军用和民用飞机、交通运输工具中不可缺少的重要结构材料，在国防建设和国民经济发展中具有重要的战略地位。然而相关国家标准的缺乏，限制了镁合金的广泛应用以及提高企业间竞争成本。

通过本标准的制定，将显著促进和规范高强镁合金棒材的广泛应用，推动中国镁产业的快速发展。预期效果如下：

（1）本标准的制定，有助于镁合金在轻量化方面大量应用，尤其是目前最轻的合金材料Mg-Li系列产品的应用有标可依。

（2）本标准的制定，有助于增加镁产业相关就业岗位，对社会收入分配、市场竞争机制、区域经济发展均起到积极的推动作用，将带动镁产业相关上下游产业进入快速、良性发展模式。

《镁及镁合金板、带材》编制组

2020年12月31日