《铝与铝合金用流钻铆接技术条件》编制说明

**一、工作简况**

1.1 任务来源

《铝与铝合金用流钻铆接技术条件》团体标准是由中国汽车工程学会批准立项。文件号中汽学函【2018】207号，任务号为2018-49。本标准由中国汽车工程学会汽车轻量化技术创新战略联盟提出，东风汽车集团有限公司技术中心、国汽汽车轻量化技术研究院有限公司、奇瑞新能源汽车股份有限公司、湖北博士隆科技有限公司、一浦莱斯精密技术（深圳）有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司、中国第一汽车集团有限公司研发总院、北京科技大学、上海交通大学等单位起草。

1.2编制背景与目标

随着汽车车身轻量化的发展，车用铝合金等新型材料的使用在不断增多，随之而来的是流钻铆钉连接技术被越来越广泛地应用于汽车制造领域。国外厂商如捷豹、奥迪等已大量使用流钻铆接技术，国内厂商尚受制于诸多因素影响，暂未大量推广该技术。综合国外行业发展规律及国内行业研究趋势，制定铝合金材质的流钻铆接技术标准具有重大意义，可以填补国内技术空白,更好地推动汽车行业车身轻量化的健康发展。

提供铝与铝合金流钻铆接需具备的相关技术条件及参数设置，便于铝与铝合金连接时采用流钻铆钉连接。合理、规范的运用流钻铆接技术，有助于保证铝与铝合金连接的可靠性。为国内开展铝合金流钻铆接应用提供技术支撑.

1.3主要工作过程

本标准于2018年6月开始标准前期调研和策划；2019年1月到2018年3月份进行了标准草案及提出相关技术指标；2019年4月至12月进行了标准内容的试验验证和样件反馈；2020年3月份至5月份对标准进行了申报、修改及讨论。预计2020年7月底之前完成标准的公布工作。

**二、标准编制原则和主要内容**

2.1标准制定原则

在调研了国内外主机厂对流钻铆接需求的基础上，充分总结和比较了国内外流钻铆接技术要求，并参考了一浦莱斯等国内厂家标准中的有关内容编写。本标准规定了铝与铝合金用流钻铆接的应用范围和相应的质量要求。

对被连接铝合金材料的尺寸位置、表面质量、屈服强度及连接厚度的要求，流钻铆钉选用规则及铆接过程设备参数设置和采用流钻铆接技术的铝合金连接件在力学性能检验时的具体要求。

2.1.1通用性原则

本标准提出的铆接技术要求不仅适用于铝及铝合金零部件连接，同时也适用于钢铝异种材料的连接（铝及铝合金零件为底层），通用性高。

2.1.2指导性原则

本标准提出的方法能为流钻铆接的设计和质量控制提供指导作用。目前没有国标或行业标准，而本标准提出可以填补国内专业的空白。

2.1.3协调性原则

无

2.1.4兼容性原则

本标准提出的流钻铆接的技术要求充分考虑了汽车行业里用到的铝及铝合金铆接要求，具有普遍适用性。

2.2 标准主要技术内容

本标准共分为6章，规定了铝及铝合金用铆接的技术要求。内容包括范围、规范性引用文件、术语及定义、铆接技术条件、铆接接头质量特征、检测方法。

2.3关键技术问题说明

本标准提出的技术条件首先定义了铆接基材的性能要求、搭接关系和铆接基材的厚度范围，其次说明了铆钉的选用要求和铆接的位置要求，最后定义了铆接接头的质量特征。

为了统一检测标准，标准中规范了铆接样件的样板尺寸、检测项目和检测方法。

2.4标准主要内容的论据

流钻铆接过程主要由加热、钻孔、穿透、攻丝、拧紧、紧固六个步骤组成。现在使用的铆钉强度多为8.8级、10.9级、12.9级等不同级别，不同强度的铆接基材需根据实际情况选用相应强度级别的铆钉。铆钉的屈服强度应高于铆接拧入基材的抗拉强度，防止铆钉在连接过程中产生变形甚至断裂。若铆接基材强度较高或塑性较差，应进行预开孔处理。

为了使基材与铆钉形成有效的螺纹连接，针对某一连接组合，厚度较薄的基材宜作为上层铆接夹紧部分，厚度较厚的基材宜作为下层铆接拧入部分。

铆接时，铆接基材与铆钉螺纹形成紧固连接，铆接基材与螺纹接触的部分在连接过程中会产生流动，对螺纹形成包覆效果。有效螺纹长度Ls应不小于m+2n或m+3n（m为夹紧部分基材厚度，n为拧入部分基材厚度）。

为了保证铆钉头部与铆接基材完整、有效接触，铆钉头部边缘与法兰边、基材边缘应预留至少1mm距离。且铆钉铆入型腔后，与型腔底部应有一定距离（不小于2mm），防止铆钉与零件产生干涉。

同时，为了保证铆接接头的质量，铆接接头数量、铆接方向、铆接位置、铆钉头下间隙、连接件间隙、连接后螺纹质量等均需满足相关要求。

2.5标准工作基础

编写组主要起草单位东风汽车集团有限公司技术中心具备完整连接方面的设计应用和检测能力。其中就包括该项目中涉及流钻铆钉。自项目开展以来，在流钻铆接研究上也投入了大量的精力，并取得了阶段性的成果。经过大量的对比试验结果，本标准提出的铝及铝合金铆接技术条件已在东风内部车型成熟应用，本标准具有一定的先进性、通用性、科学性和可操作性。

**三、主要试验（或验证）情况分析**

1）通过完成如钢板-铝型材、铝板-铝型材、铝铸件-铝铸件等多种材料组合的连接试验，验证了铝合金和铝合金之间及钢铝异种材料之间流钻铆接可行性问题；

2）通过对连接点进行力学性能测试，发现连接点具有较高强度，结合连接点失效形式，大部分铆接点处铆接基材发生失效，而铆钉本身未发生断裂或拉脱，验证了流钻铆接的有效性；

3）通过对多种材料连接组合进行线切割、制备金相试样、检测剖面参数等试验，得到了不同材料连接组合铆接接头的质量特征参数；

4）通过对比在不同下压力、扭矩等参数下材料连接组合连接点的力学性能，讨论了连接参数对连接点力学性能的影响；

5）通过对比有无添加结构胶，讨论了添加结构胶对流钻铆接的影响；

**四、标准中涉及专利的情况**

无。

**五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况**

本标准的发布，实现了铝及铝合金流钻技术条件的规范化。该标准的出现，填补了行业上流钻铆钉技术条件的空白，提供了铝及铝合金用流钻铆接技术要求的新选择。

**六、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析或与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况**

尚无。

**七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准符合国家有关法律、法规和相关强制性标准的要求，与现行的国家标准、行业标准相协调。

**八、重大分歧意见的处理经过和依据**

尚无。

**九、标准性质的建议说明**

本标准为中国汽车工程学会标准，属于团体标准,供协会会员和社会自愿使用。

**十、贯彻标准的要求和措施建议**

按照本标准提出技术对设计人员和工艺人员进行理论学习和培训，保证流钻铆钉技术要求的一致性，便于行业的推广应用。

**十一、废止现行相关标准的建议**

无。

**十二、其他应予说明的事项**

无。

标准起草工作组

2019年8月2日

**（注：具体内容可以结合项目本身撰写，如不涉及的可填写无）**