《纤维增强复合材料板材 高应变速率拉伸试验——液压伺服控制系统》编制说明

**一、工作简况**

1.1 任务来源

《纤纤维增强复合材料板材 高应变速率拉伸试验——液压伺服控制系统》团体标准是由国家重点专项《碳纤维复合材料大型车身结构件集成设计、成形与性能评价方法》中要求，任务号为2018-57，由中国汽车工程学会提出，上海汽车集团股份有限公司牵头，中国汽车技术研究中心有限公司等单位起草。

1.2编制背景与目标

随着纤维增强型复合材料的推广应用，纤维增强型复合材料在车身覆盖件、结构件中的应用也逐渐广泛。对纤维增强复合材料高应变速率拉伸性能的测试对于表征复合材料抗冲击性能具有重大意义，解决了此类测试无标准可依的情况，推动纤维增强复合材料在汽车领域的快速应用与发展。

本标准的制定可以指导企业及研究机构对于纤维增强复合材料在液压伺服系统下的性能的测试方法。同时，从主要技术要求、设备要求、测试程序、试验评价等关键内容上规范纤维增强复合材料测试技术，统一行业内碳纤维复合材料测试方法，促进行业标准统一化，推动行业技术进步。

1.3主要工作过程

本标准于2018年7月开展相关参数的数据采集和数据整理；

2018年7月-2018年9月对国内外相关标准及测试方法进行调研，确定了纤维增强型复合材料高速加载条件下的拉伸性能测试方案，初步确定了标准的可行性和适用性。

2018年9月份至12月份对标准进行了申报、修改及讨论；

2018年12月至2019年4月进行了标准编写工作；

2019年4月完成标准初稿，并在主要参与单位内进行了的公布工作。

2019年5月，形成征求意见稿并公开征求意见，起草组根据反馈意见进行修改后形成标准送审稿。

**二、标准编制原则和主要内容**

2.1标准制定原则

本标准制定的纤维增强复合材料高应变速率拉伸性能测试方法，充分调研了国内外对该项技术的研究情况及现有标准的发展现状，涵盖了主要技术要求、设备要求、测试程序、试验评价等关键内容，充分考虑了测试系统、技术指标、测试材料的特殊性。标准制定中充分考虑了以下因素：

1）操作的便利性 标准中试验操作方法的便利性，尽可能简化试验操作步骤。

2）考虑静动态力学测试方法差异 以金属材料高应变速率拉伸试验方法、纤维增强复合材料准静态拉伸测试方法为基础，充分考虑了静动态测试方法的差异，考虑液压伺服作动系统特点，研究得到适当的测试方法并形成标准。

3）考虑纤维增强复合材料性能特点 考虑纤维增强复合材料与均一化材料性能的差异，对材料处理方法、样件形式、加强形式进行改进，研究得到适当的测试方法并形成标准。

2.1.1通用性原则

适用于多种纤维增强复合材料，对于不同纤维材质、不同编织形式的层合型复合材料均可采用此标准对高应变速率拉伸性能进行测试。

2.1.2指导性原则

本标准提出的测试方法对于多种形式复合材料进行实际试验验证，可有效评价复合材料高应变速率拉伸性能，可用了指导各测试机构对纤维增强复合材料板材各应变速率条件下拉伸强度的测试。

2.1.3规范性原则

标准中明确规定了试样尺寸、试样制备、试验程序、速率选择、力值测量、数据采集、数据处理与试验报告等具体内容，规范了纤维增强复合材料高应变速率拉伸性能测试方法。

**示例：**本标准提出的卤素含量测定方法充分考虑了电线电缆行业里用到的聚合物材料，具有普遍适用性。

2.2 标准主要技术内容

本标准共分为8章，内容包括范围、规范性引用文件、原理、试验设备、试样、试验程序、数据处理、试验报告。

2.3关键技术问题说明

本标准提出的纤维增强复合材料高应变率拉伸性能测试方法，主要通过增加加强片及调整样件形式进行加强。故样件加工制备对性能测试结果具有重要影响：样件加工精度、加强片材质及加强方式、样件本身编织方式及加工工艺等各方面均需依照标准要求进行加工制备。上述样件制备方法是依据纤维增强复合材料一般加工及测试方法，并经过实际验证后制定的，能够最大程度保证测试结果的可靠性和有效性。

2.4标准主要内容的论据

在实施高应变速率试验前预先选取合适的作动器工作速率，以确保试样的测试长度部分在试验过程中达到预期的应变速率。初始位移速度 可用来估算试验前能够达到的名义工程应变速率。

通过标准形成，规范纤维增强复合材料高速拉伸试验测试方法，解决目前无此类标准可依的情况，服务纤维增强复合材料在汽车轻量化领域的快速应用与发展。

2.5标准工作基础

编写组主要成员均是国内车用材料应用及测试领域从业多年的一线工程技术人员及行业专家，有较为丰富的理论与实践经验。尤其在纤维增强复合材料领域进行了很多开创性的研究。本标准的测试方法，均是基于编写团队多年的研究成果，并在此基础上的总结与提升。同时，结合行业测试应用中的实际问题，综合考虑设备能力、材料性能等因素的试验测试方法。

**三、主要试验（或验证）情况分析**

1）可靠性高，经过验证，本标准中的样件及加强片形式极大地提高了检测结果的可靠性与一致性性；

2）本标准适用于高应变加载条件下纤维增强复合材料拉伸测试，包括不用纤维增强形式及不同应变速率；

3）本标准仅针对平板状试样，测试应变速率范围为1-100s-1，试验温度为10℃~35℃，适用加载系统为液压伺服测试系统；

4）本标准对于90°试样弹性模量提出了针对性的计算范围，保证了试验测试结果的可靠性。

综上所述，本标准提出的方法对于当前纤维增强复合材料层间高应变速率条件下剪切强度测试具有良好的适用性，有助于纤维增强复合材料应用于推广。

**四、标准中涉及专利的情况**

尚无。

**五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用的情况**

本标准具有一定的前瞻性、通用性、科学性和可操作性。且针对不同纤维材质及测试需求给出了不同的制备和加工方法，形成了纤维增强复合材料高应变速率拉伸性能测试方法，对于纤维增强复合材料的应用、设计、开发、研究与评估具有重要的指导价值。

**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**

严格按照本标准提出的试验方法对材料的卤素含量进行检测，对试验人员进行理论学习和操作培训，保证检测方法操作的准确性。

**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5月25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）**