



检测报告

报告编号: ALTC2509034

样品名称: 复合材料

检测类别: 力学性能

委托单位: 国汽轻量化(江苏)汽车技术有限公司

委托单位地址: 江苏省扬州市邗江区智谷 G 栋 17 楼

- 说明: 1.本报告样品名称、批号(标识)、原样编号由送检方提供,本公司不负责真伪;本报告只对送检样品负责;
- 2.若对本报告有异议,请于报告发出之日起 15 日内向本公司提出,逾期不予受理;
- 3.本报告任何涂改增删无效,复印件未加盖本单位印章无效;单独抽出某些页导致误解或用于其他用途而造成的后果,本公司不负任何法律责任;
- 4.未经本公司同意,任何单位或个人不得用本报告及本公司的名义作广告宣传。

单位: 国汽轻量化(江苏)汽车技术有限公司检测中心

地址: 江苏省扬州市邗江区金山路 99 号 B 座 1-3 层

邮编(P.C.): 225000

电话(Tel): 0514-80585092



检测报告

样品名称	复合材料		
样品编号	2509034-01~2509034-08		
型号规格	/		
委托单位	国汽轻量化（江苏）汽车技术有限公司		
样品描述/状态	完好		
样品数量	8	送样日期	2025.09.26
检测类别	委托检测	委托编号	2509034
检测项目	拉伸性能、压缩性能、弯曲性能、开孔拉伸性能、 面内剪切性能、短梁剪切性能		
检测依据	GB/T 3354-2014《定向纤维增强聚合物基复合材料拉伸性能试验方法》 ASTM D3039 /D3039M-17《聚合物基复合材料拉伸性能的标准试验方法》 ASTM D6641/D6641M-23《使用组合加载压缩（CLC）测试夹具测定聚合物基复合 材料压缩性能的标准试验方法》 GB/T1449-2005《纤维增强塑料弯曲性能试验方法》 ASTM D7264/D7264M-21《聚合物基复合材料弯曲性能的标准试验方法》 ASTM D5766/D5766M-23《聚合物基复合材料层压板开孔拉伸强度标准试验方法》 ASTM D3518/D3518M-18《通过拉伸试验测定聚合物基复合材料平面内剪切响应的 标准试验方法》 ASTM D2344/D2344M-22《聚合物基复合材料及其层压板短梁强度的标准试验法》		
检测日期	2025.09.28~2025.09.30		
检测结果	实测结果见数据页。 <div>检测专用章 签发日期：2025.09.30</div>		
备注			

编制：姜世强

审核：BA

批准：秦兴园



检测报告

检测结果:

试样预处理: 试验前, 试样在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, $50\% \pm 10\%$ 的实验室标准环境条件下至少放置 24h。

拉伸性能 (GB/T 3354-2014): 使用游标卡尺对试样任意三点的宽度、厚度进行测量, 结果取算术平均值, 将试样垂直夹持在 30T 电子万能试验机拉伸夹具上, 在试样标距段 (标距 50mm) 安装引伸计, 打开万能试验机, 设置加载速率为 1mm/min, 开始测试;

拉伸性能 (ASTM D3039 /D3039M-17): 分别使用游标卡尺对试样宽度、千分尺对试样厚度进行 3 次测量, 结果取算术平均值, 将试样垂直夹持在 30T 电子万能试验机拉伸夹具上, 在试样标距段 (标距 50mm) 安装引伸计, 打开万能试验机, 设置加载速率为 2mm/min, 开始测试;

压缩性能 (ASTM D6641/D6641M-23): 在试样标距段中心水平粘贴应变片分别使用游标卡尺对试样宽度、千分尺对试样厚度进行 3 次测量, 结果取算术平均值, 将试样放置于试验夹具中, 用扭力扳手以 $(2.5 \sim 3.0) \text{ N} \cdot \text{m}$ 的力矩将试样安装夹具上, 并将安装好试样的夹具垂直放置在压盘中央, 打开万能试验机, 设置加载速率为 1.3mm/min, 开始测试;

弯曲性能 (GB/T 1449-2005): 使用游标卡尺对试样 1/3 跨距处任意三点的宽度、厚度进行测量, 结果取算术平均值, 根据试样厚度本次实验选择了加载头半径为 5mm、支座半径为 2mm 的弯曲工装, 调整支座跨距为 48mm, 将试样水平放置在弯曲工装上, 打开万能试验机, 设置加载速率为 2mm/min, 开始测试;

弯曲性能 (ASTM D7264/D7264M-21): 分别使用游标卡尺对试样宽度、千分尺对试样厚度进行 3 次测量, 结果取算术平均值, 本次实验选用加载头与支座均为 5mm 圆柱面的三点弯工装, 调整支座跨距为 64mm, 将试样水平放置在弯曲工装上, 将挠度计安置于跨距中点处, 与试样下表面接触, 打开万能试验机, 设置加载速率为 1mm/min, 开始测试;

开孔拉伸性能 (ASTM D5766/D5766M-23): 分别使用游标卡尺对试样宽度、千分尺对试样厚度进行 3 次测量, 结果取算术平均值, 将试样垂直夹持在 30T 电子万能试验机拉伸夹具上, 打开万能试验机, 设置加载速率为 2mm/min, 开始测试;

面内剪切性能 (ASTM D3518/D3518M-18): 分别使用游标卡尺对试样宽度、千分尺对试样厚度进行 3 次测量, 结果取算术平均值, 在试样标距段中心处粘贴横向、纵向应变片, 将试样垂直夹持在 30T 电子万能试验机拉伸夹具上, 打开万能试验机及应变仪, 设置加载速率为 2mm/min, 开始测试;

短梁剪切性能 (ASTM D2344/D2344M-22): 分别使用游标卡尺对试样宽度、千分尺对试样厚度进行 3 次测量, 结果取算术平均值, 根据试样类型本次实验选择了加载头直径为 6mm、支座直径为 3mm 圆柱体的剪切工装, 调整支座跨距为 12mm, 将试样水平放置在剪切工装上, 打开万能试验机, 设置加载速率为 1mm/min, 开始测试。

表 1 试验结果汇总表

样品编号	检测项目	检测标准	基本性能	检测结果		
				平均值	标准差	CV%
2509034-01	拉伸性能	GB/T 3354-2014	强度 MPa	319	8.51	2.67
			模量 GPa	30.2	0.88	2.91
			断裂伸长率%	1.06	0.03	2.97
2509034-02	拉伸性能	ASTM D3039 /D3039M-17	强度 MPa	501	9.55	1.91
			模量 GPa	30.3	0.79	2.61
			断裂伸长率%	1.66	0.04	2.33
2509034-03	压缩性能	ASTM D6641/D6641M-23	强度 MPa	413	8.26	2.00
			模量 GPa	29.5	0.83	2.81
2509034-04	弯曲性能	GB/T 1449-2005	强度 MPa	793	7.69	0.97
			模量 GPa	29.2	0.66	2.25
2509034-05	弯曲性能	ASTM D7264/D7264M-21	强度 MPa	706	11.9	1.69
			模量 GPa	29.1	0.90	3.08
2509034-06	开孔拉伸性能	ASTM D5766/D5766M-23	强度 MPa	295	7.89	2.67
2509034-07	面内剪切性能	ASTM D3518/D3518M-18	强度 MPa	81.4	0.73	0.90
			模量 GPa	2.90	0.05	1.68
2509034-08	短梁剪切性能	ASTM D2344/D2344M-22	强度 MPa	59.3	0.64	1.08



样品详细试验数据:

表 2 拉伸性能 (GB/T 3354-2014)

样品序号	宽度 mm	厚度 mm	最大破坏 载荷 KN	拉伸强度 MPa	拉伸模量 GPa	断裂伸长率 %	失效模式
1	24.92	2.01	16.6	331	29.9	1.11	LGM
2	25.00	1.97	15.5	315	29.5	1.07	LGM
3	25.11	2.03	16.2	319	30.7	1.04	LGM
4	24.88	2.01	15.4	308	29.3	1.05	LGM
5	24.97	1.97	15.8	322	31.4	1.03	LGM
平均值				319	30.2	1.06	\
标准差				8.51	0.88	0.03	\
CV (%)				2.67	2.91	2.97	\

表 3 拉伸性能 (ASTM D3039 /D3039M-17)

样品序号	宽度 mm	厚度 mm	最大破坏 载荷 KN	拉伸强度 MPa	拉伸模量 GPa	断裂伸长率 %	失效模式
1	25.04	2.037	25.5	501	30.7	1.63	LGM
2	25.02	1.999	24.4	487	29.6	1.65	LGM
3	25.00	1.986	25.5	513	31.2	1.64	LGM
4	25.08	1.985	24.8	498	30.5	1.63	LGM
5	25.04	2.013	25.5	505	29.3	1.72	LGM
平均值				501	30.3	1.66	\
标准差				9.55	0.79	0.04	\
CV (%)				1.91	2.61	2.33	\

表 4 压缩性能 (ASTM D6641/D6641M-23)

样品序号	宽度 mm	厚度 mm	最大破坏 载荷 KN	压缩强度 MPa	压缩模量 GPa
1	11.99	3.020	15.39	425	29.5
2	12.03	3.039	15.24	417	28.5
3	11.95	2.963	14.33	405	29.9
4	12.04	2.984	14.59	406	30.7
5	11.93	3.010	14.83	413	29.1
平均值				413	29.5
标准差				8.26	0.83
CV (%)				2.00	2.81

表 5 弯曲性能 (GB/T 1449-2005)

样品序号	宽度 mm	厚度 mm	最大破坏 载荷 KN	弯曲强度 MPa	弯曲模量 GPa
1	15.03	2.98	1.47	792	29.5
2	14.92	3.02	1.49	787	28.8
3	14.88	2.98	1.47	803	30.1
4	15.05	3.03	1.53	799	29.4
5	14.99	2.99	1.46	785	28.4
平均值				793	29.2
标准差				7.69	0.66
CV (%)				0.97	2.25

表 6 弯曲性能 (ASTM D7264/D7264M-21)

样品序号	宽度 mm	厚度 mm	最大破坏 载荷 KN	弯曲强度 MPa	弯曲模量 GPa	失效模式
1	13.09	4.033	1.58	711	28.4	BAB
2	13.00	3.994	1.56	724	29.6	BAM
3	13.00	3.958	1.47	693	29.1	BAM
4	12.93	4.000	1.52	705	30.4	BAB
5	12.96	3.967	1.49	699	28.2	BAM
平均值				706	29.1	\
标准差				11.9	0.90	\
CV (%)				1.69	3.08	\

表 7 开孔拉伸性能 (ASTM D5766/D5766M-23)

样品序号	宽度 mm	厚度 mm	最大破坏 载荷 KN	拉伸强度 MPa	失效模式
1	35.94	2.467	26.8	302	MGM
2	35.83	2.509	26.0	289	AGM
3	36.09	2.502	26.5	294	AGM
4	35.96	2.461	27.0	305	AGM
5	36.01	2.452	25.3	287	MGM
平均值				295	\
标准差				7.89	\
CV (%)				2.67	\



表 8 面内剪切性能 (ASTM D3518/D3518M-18)

样品序号	宽度 mm	厚度 mm	最大破坏 载荷 KN	剪切强度 MPa	剪切模量 GPa	最大剪切 应变 $\mu\epsilon$	失效模式
1	24.93	2.538	5.21	82.3	2.95	50000	AGM
2	25.11	2.514	5.14	81.5	2.88	50000	AGM
3	25.08	2.461	4.96	80.4	2.91	50000	AGM
4	24.96	2.475	5.05	81.7	2.83	50000	AGM
5	25.03	2.489	5.04	80.9	2.94	50000	AGM
平均值				81.4	2.90	\	\
标准差				0.73	0.05	\	\
CV (%)				0.90	1.68	\	\

表 9 短梁剪切性能 (ASTM D2344/D2344M-22)

样品序号	宽度 mm	厚度 mm	最大破坏载荷 KN	短梁剪切强度 MPa
1	11.94	5.952	5.63	59.4
2	12.06	6.070	5.77	59.1
3	11.97	5.901	5.53	58.7
4	11.93	5.937	5.69	60.3
5	12.14	5.972	5.68	58.8
平均值				59.3
标准差				0.64
CV (%)				1.08

-----end-----