



江苏国轻检测技术有限公司

Jiangsu Guoqing Testing Technology Co.,Ltd

# 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

邮编(P.C.): 225000

地址: 江苏省扬州市邗江区金山路 99 号 B 座 1-3 层

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。		
备注			

编制:

姜其星

审核:

吴凡

批准:

秦芳园



## 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（2.5~3.0）N\*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



江苏国轻检测技术有限公司

Jiangsu Guoqing Testing Technology Co.,Ltd

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



江苏国轻检测技术有限公司  
Jiangsu Guoqing Testing Technology Co.,Ltd

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-----