

Q/AX

北京奥星雅博科技发展有限公司企业

Q/AX006-2018

飞机结构用间位芳纶纸基蜂窝 芯材规范（英制边长）

Specification for honeycomb core material
of aramid paper base for aircraft structural applications

2018-08-24 发布

2018-08-24 实施

北京奥星雅博科技发展有限公司发布

前 言

为保证公司产品质量，更好地为用户服务，落实本公司以“质量为核心，以创新为动力，与员工共进步，与客户共繁荣”的质量方针，本标准的编写是根据公司研制芳纶纸基蜂窝芯材的要求，参照GJB 1874-94《飞机结构用芳纶纸基蜂窝芯材规范》而制定的。

本标准起草单位：北京奥星雅博科技发展有限公司。

本标准主要起草人：冯伟、孙东春、刘海龙

飞机结构用间位芳纶纸基蜂窝芯材规范（英制边长）

Specification for honeycomb core material
of aramid paper base for aircraft structural applications

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了应用于飞机结构的无孔芳纶纸基蜂窝芯材的技术要求，质量保证和交货准备等内容。

1.2 适用范围

本规范适用于飞机的各种金属或复合材料胶接夹层结构用芳纶纸基蜂窝芯材，芯材的使用温度范围为-55 ~ 175°C。

2 引用文件

GB 1453 非金属蜂窝夹层结构和芯子平面压缩性能试验方法

GB 1455 非金属蜂窝夹层结构和芯子平面剪切试验方法

GB 1464 非金属蜂窝夹层结构和芯子密度试验方法

GB 5597 固体电介质微波复介电常数的测试方法

GJB 179 计数抽样检查程序及表

HB 5469 民用飞机机舱内部非金属材料燃烧试验方法

HB 5470 民用飞机舱内非金属材料燃烧性能要求

3 要求

3.1 材料

组成芯材的材料应满足相应的材料规范及本规范的规定，材料若无相应的规范或本规范无特别描述，应征得订购方认可。

3.1.1 纸材 本规范选用的纸材为短切间位芳纶（芳香族聚酰胺）纤维基纸。该纸材应是无孔的。

3.1.2 树脂 用于节点粘接和浸渍定型的树脂体系应是抗霉变及对金属无腐蚀性的，节点粘接应选用与浸渍树脂相同或相容的树脂胶粘剂。

3.2 形状

芯材的芯格形状近似正六边形（图 1）

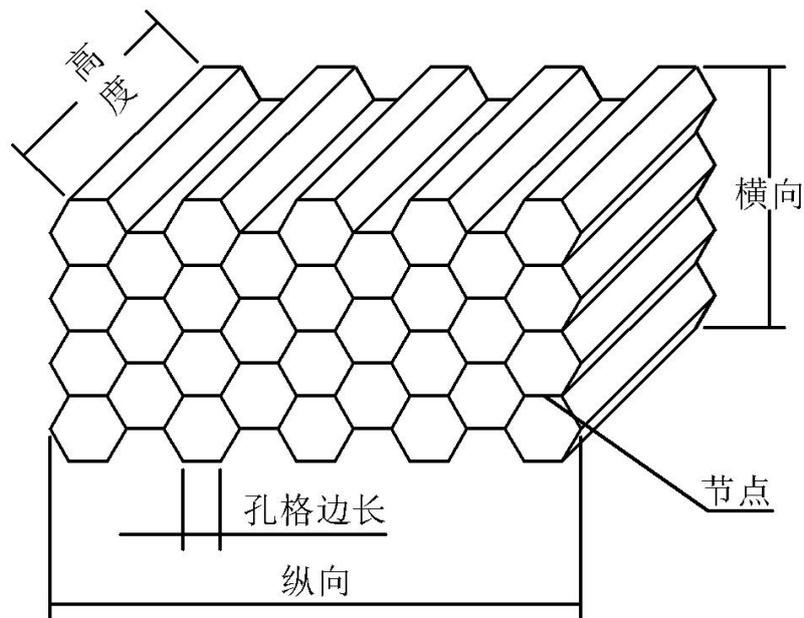
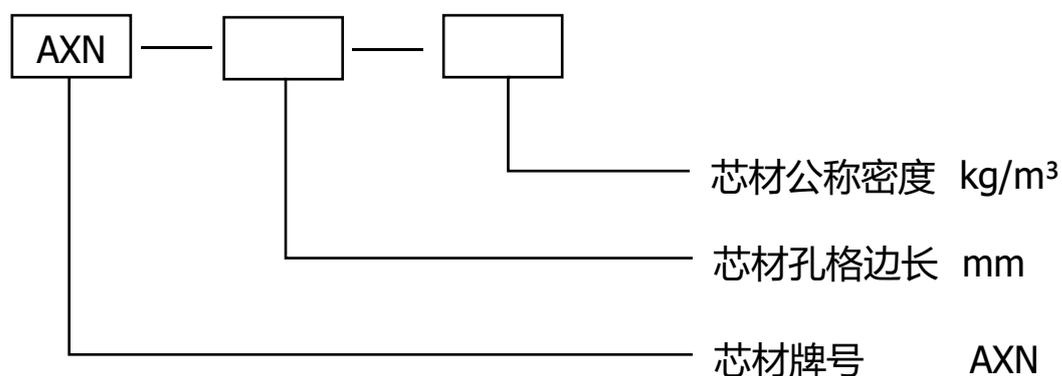


图 1 蜂窝芯材示意图

3.3 芯材代号

芯材应以下述代号表示



示例：AXN-1.83-48 表示牌号为 AXN，孔格边长为 1.83mm，公称密度为 48kg/m³的普通型芯材。

3.4 尺寸

芯材应以拉伸定型后的状态供应。芯材高度不大于 20mm 时，允许高度偏差为±0.15mm，其它尺寸偏差及高度大于 20mm 的芯材尺寸偏差均应在订购合同中规定。

3.5 固化状态

芯材应充分固化，当有特殊要求时，芯材也可以以部分固化状态提供，在此情况下，芯材在进行力学性能测试前必须按承制方提供的规范进行充分固化。

3.6 节点粘接

当按承制方推荐的方法进行加工时，蜂窝节点粘接应能满足工艺性能的要求。

3.7 表面状况

芯材表面的加工状况应不妨碍芯材与面板形成良好的粘接。

3.8 芯格尺寸

芯格尺寸偏差应控制在公称尺寸的±10%的范围内。

3.9 密度

芯材密度偏差应控制在公称密度的±10%的范围内。

3.10 芯材力学性能

3.10.1 常温力学性能 芯材的平面压缩性能及剪切性能（纵向和横向）应满足表 1 的性能要求。

表 1 芯材力学性能

单位: MPa

代号: 材质- 类型-边长- 密度	平面压缩性能			平面剪切性能					
				L 向			W 向		
	强度		模量	强度		模量	强度		模量
	平均值	最小值	平均值	平均值	最小值	平均值	平均值	最小值	平均值
AXN-1.83-29	0.58	0.48	49.5	0.48	0.38	20.6	0.25	0.20	8.9
AXN-1.83-48	1.63	1.48	107	1.16	0.89	37.8	0.67	0.53	22.8
AXN-1.83-56	2.17	1.85	133	1.55	1.28	42.9	0.90	0.69	28.2
AXN-1.83-64	3.88	3.19	172	1.77	1.48	54.0	0.97	0.81	29.7
AXN-1.83-80	4.77	3.75	241	2.55	1.74	68.2	1.44	0.97	35.7
AXN-1.83-96	6.05	5.12	297	2.80	2.38	71.9	1.59	1.36	42.0
AXN-1.83-123	10.75	8.55	447	3.07	2.59	96.3	1.54	1.33	55.8
AXN-1.83-128	12.12	10.03	482	3.26	2.77	101	1.82	1.52	60.3
AXN-1.83-144	13.92	10.35	556	3.46	2.83	110	2.02	1.65	69.3
AXN-2.75-32	0.85	0.57	77.6	0.74	0.51	34.7	0.40	0.27	17.2
AXN-2.75-48	1.81	1.41	107	1.15	0.96	36.9	0.70	0.47	23.8
AXN-2.75-56	2.10	1.85	160	1.40	1.28	53.4	0.80	0.63	30.1
AXN-2.75-64	3.35	2.43	183	1.91	1.46	65.1	1.08	0.75	35.0
AXN-2.75-72	3.95	2.91	240	2.42	1.71	76.5	1.35	0.84	41.5
AXN-2.75-80	4.74	3.71	273	2.51	1.73	79.2	1.58	0.95	51.3
AXN-2.75-96	6.73	5.50	372	2.66	2.30	78.3	1.47	1.28	40.5
AXN-3.66-24	0.59	0.48	36.9	0.49	0.35	18.9	0.25	0.16	8.10
AXN-3.66-32	1.01	0.77	65.7	0.68	0.52	25.2	0.34	0.24	12.6
AXN-3.66-50	2.09	1.70	130	1.23	1.02	40.5	0.62	0.50	19.8
AXN-3.66-64	3.29	2.49	176	1.74	1.34	48.6	0.88	0.66	21.6
AXN-4.58-24	0.68	0.51	36.0	0.48	0.33	18.0	0.23	0.15	9.00
AXN-4.58-32	1.02	0.77	68.4	0.62	0.48	23.4	0.36	0.24	14.4
AXN-4.58-48	2.08	1.72	104	1.20	1.03	33.3	0.65	0.51	21.6

3.10.2 高温力学性能 芯材在 175℃ 测试时其压缩及剪切强度应至少保持表 1 中最小值的 65%。

3.10.3 低温力学性能 芯材在-55℃ 测试时其平面压缩强度应至少保持表 1 中最小值的 80%。

3.9.4 湿态力学性能 芯材在潮湿状态下的平面压缩强度应至少保持表 1 中最小值的 90%。

3.11 介电性能

芯材的介电常数不应大于 1.5，若对电性能有特殊要求，应在订货合同中明确。

3.11 燃烧性能

芯材的燃烧性能应符合 HB 5470 规定。

3.12 工艺质量

3.13.1 外观 芯材应是均匀的，无明显树脂堆积、贫胶、发粘、起泡、及外来杂物等。

3.13.2 缺陷 芯材横向每 300mm 距离内不允许有多于一个孔壁重叠型缺陷；每 300mm×300mm 范围内允许有二个间距不小于 150mm 的节点脱粘型缺陷或一个深度不大于 1mm 的孔壁破裂型缺陷。

3.14 产品标志

蜂窝芯材产品标志应包含以下内容：

- a. 承制方名称；
- b. 生产批号；
- c. 引用规范号；

- d. 芯材代号;
- e. 树脂固化状态。

4 质量保证规定

4.1 检验责任

除非合同或订货单中另有规定，承制方应负责完成本规范规定的所有检验；必要时，订购方或上级鉴定机构有权对本规范所述的任一检验项目进行检查。

4.1.1 合格责任

本规范中规定的检验应成为承制方整个检验体系中的一个组成部分，若合同中包括本规范未规定的检验要求，承制方还应保证所提交验收的产品符合合同要求；质量一致性抽样不允许提交明知有缺陷的产品，也不能要求订购方接收有缺陷的产品。

4.2 检验分类

芯材的检验应按以下分类：

- a. 产品鉴定检验；
- b. 质量一致性检验。

4.3 产品鉴定检验

产品鉴定检验在芯材定型投产、转产以及原材料、工艺和制造技术中的一项或多项发生变动后都必须进行。

4.3.1 产品鉴定试样 具有指定密度、孔格边长、树脂和芯格形状的产品鉴定试样应按批量生产所规定的方法及工艺制作。试样应取自高度为 12mm，面积不小于 1.5m²的芯材。

4.3.1.1 材料及工艺控制 在芯材生产之前，应建立全面的材料及工艺控制，生产工艺一经正式签定实施，在未充分证明有关变动不会明显地影响芯材质量之前，制造过程及材料不应任意变动。

4.3.2 检验项目 结构用芯材的产品鉴定检验应包含本规范所有检验及测试项目。

4.4 质量一致性检验

4.4.1 检验批 除非合同或协议另有规定，一个批次应由采用同一批原材料，在相同的工艺条件下连续生产的蜂窝芯材组成。

4.4.2 抽样方案 除非合同或协议另有规定，检验用试样应在距芯材边缘不小于50mm的任意区域内随机选取；按 GJB 179 以检查水平 I，可接收质量水平 (AQL 值) 2.5 确定芯材的抽样数量，并对检验批的接收或拒收作出判断。

4.4.3 检验项目 芯材的质量一致性检验包括外观和尺寸、密度、常温平面压缩强度和纵横向剪切强度。

4.5 检验方法

4.5.1 芯格尺寸

4.5.1.1 试样 测试试样可以是取自块状或片状的能准确测量的任何适宜尺寸或形状的芯材。

4.5.1.2 方法 测量横向同一排内 10 个芯格间的距离，精确至 0.2mm，并取五次测量的平均值。芯格的孔格边长应为实际测量尺寸的 $1/(10\sqrt{3})$ 。

4.5.2 芯材密度

芯材密度按 GB 1464 的规定测定。

4.5.3 芯材平面压缩性能

4.5.3.1 芯材常温平面压缩性能 芯材常温平面压缩性能应按 GB 1453 用稳定化试样进行测定。

4.5.3.2 芯材高温平面压缩强度 按 4.5.3.1 制备的稳定化试样应被加热至 $175\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，保温 15min，并在此温度下进行测试。

4.5.3.3 芯材低温平面压缩强度 按 4.5.3.1 制备的稳定化试样应被冷却至 -55°C ，保温 15min，并在此温度下进行测试。

4.5.3.4 湿态平面压缩强度 按 4.5.3.1 制备的试样试验前在 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 水中浸泡 24h，取出后立即进行测试。

4.5.4 芯材剪切性能

4.5.4.1 芯材常温剪切性能 芯材常温纵、横向剪切性能应按

GB 1455 规定，进行测试。

4.5.4.2 芯材高温剪切强度 按 4.5.4.1 规定各以横向和纵向制备的试样应被加热至 $175\pm 5^{\circ}\text{C}$ 、保温 15min，并在此温度下进行测试。

4.5.5 介电性能

芯材的介电常数应按 GB 5597 进行测试。

4.5.6 燃烧性能

芯材的燃烧性能应按 HB 5469 进行测试。

4.5.7 工艺质量

芯材的外观及缺陷采用目视法进行检验。

4.6 判定规则

订购方在收到芯材产品后应在一个月内按质量一致性检验项目进行质量检验。当任一力学性能不符合表 1 规定时，应重新取双倍试样进行复验，若仍不合格，本批可提出拒收；当芯材不能满足本规范规定的其它要求时，本批也可提出拒收。若对结果有争议，应由双方协商解决或由双方认可的仲裁机构进行仲裁。

5 交货准备

5.1 包装、贮存

5.1.1 包装 芯材应水平放置，包装箱内多于一片芯材时，芯材层间应用中性牛皮纸或无迁移污染的塑料薄膜隔离。芯材应打包在具有防水措施的木板或胶合板包装箱内。

5.1.2 贮存 充分固化的芯材应贮存在温度不大于 35°C，相对湿度不大于 75% 的清洁、通风、无污染的环境中。

5.2 标志

除合同或协议要求的所有特别标志外，包装箱上还应有小心轻放及防潮标志。

5.3 其它

包装箱内应附有产品合格证及质量保证单。

6 说明事项

6.1 预定用途 本规范所述芳纶纸基蜂窝芯材可用于飞机的各种金属或复合材料胶接夹层结构，也可用于飞机雷达罩、电子设备舱等其它各种类型用途的胶接夹层结构。

6.2 订货条款 正式订货文件应注明下列内容：

- a. 本规范名称，规范号；
- b. 芯材规格；
- c. 芯材的尺寸及偏差；
- d. 芯材数量；
- e. 固化状态；
- f. 包装；

g.特别标志;

h.其它要求。

-----以下无内容-----