



中华人民共和国国家军用标准

FL 6310

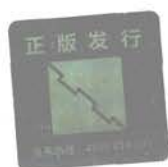
GJB 8526-2015

21/28MPa 压力等级流体系统用外挤压 导管接头通用规范

Fittings, tube, fluid system, 21 MPa /28 MPa rated pressure, externally swaged,
specification for

2015-09-24 发布

2015-12-01 实施



中国人民解放军总装备部 批准

前 言

本规范由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本规范起草单位：中国航空综合技术研究所、成都飞机设计研究所、成都飞机工业(集团)有限责任公司。

本规范主要起草人：吴子龙、文 放、李光俊、罗建平。

21/28MPa 压力等级流体系统用外挤压导管接头通用规范

1 范围

本规范规定了流体系统用外挤压导管接头的要求和质量保证规定等。
本规范适用于 21MPa 以及 28MPa 压力等级的飞机流体系统。

2 引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包含勘误的内容)或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GJB 179A-1996 计数抽样检验程序
GJB 3230-1998 航空液压导管和接头试验方法
GJB/Z 594A-2000 金属镀覆层和化学覆盖层选择原则与厚度系列
HB 5800-1999 一般公差
HB 6133-1987 液压软管、导管、接头组件的脉冲试验
HB 6442-1990 飞机液压导管及连接件旋转弯曲疲劳试验
HB 4-31-2002 扩口式组合导管 第一尺寸系列

3 要求

3.1 材料

材料按产品标准的规定。

3.2 尺寸

尺寸按产品标准的规定。一般公差按 HB 5800-1999。

3.3 表面粗糙度

表面粗糙度按产品标准要求。

3.4 工艺

3.4.1 孔的偏移量

对于从两端钻制流体通道的直通管接头，在钻孔交汇点处两孔之间的偏移量不应超过 0.2mm，允许用直径比规定通道最小直径小 0.3mm 的量规检查；直角管接头和弯管接头在流体通道结合处横截面积应不小于最小通道的截面积，可以用直径比规定通道直径小 0.3mm 的硬质小球进行通过性检查。在转接连接处的误差应被控制在一定范围内，以保证最大外径(公称外径+76.2 μ m)的导管能够通过整个接头。

3.4.2 表面处理

接头的表面处理按产品标准的规定。

3.4.3 涂覆涂层

接头表面处理后涂覆聚四氟乙烯(以下简称 PTFE)，所有接头喷涂的 PTFE 涂层厚度在 12.7 μ m 到 38.1 μ m 之间。接头外表面应全部涂覆 PTFE，接头内孔或挤压端均应按 GJB/Z 594A-2000 涂覆涂层至规定深度。

3.5 外观

零件的外观要求如下：

- a) 连接件的零件应符合图样和本规范的要求。
- b) 密封表面粗糙度不大于 0.8，其余机加表面粗糙度不大于 3.2，锻件和棒材的非机加表面应有一致的质量和状态且无裂纹、折叠、裂缝、凹陷，或者是用肉眼或磁力或着色检查可见的可能影响使用的缺陷。
- c) 铝合金接头沿锻件分模面处的剪切面缺陷可以通过打磨(粗糙度 R_a 不大于 6.3)并蚀刻发现。如果这种缺陷可以在保证零件的相应厚度的情况下消除到再蚀刻时不出现，则不应列入拒收范围。

3.6 标识

3.6.1 锻件

除非另有规定，零件应有由完整的零件编号和生产商标组成的永久性标识。锻件空白处应有锻件制造商的标志。接头铸件的空白处应标记锻造商的商标，代码号或者字母，以此辨认锻件的来源。锻件还应标记原始材料批次控制号码。

3.6.2 零件

零件应使用等同于零件编号的数字代码以表示尺寸。当零件规格小于或等于 8mm，且因零件尺寸的关系无法应用完整的零件编号时，标志最多可以省略到不含规格号的基本零件号。

3.6.3 材料

如果使用材料代码，则代码的字母也应用激光标印、电蚀印或钢印等标识在零件上。

3.6.4 标识的尺寸，方式以及位置

零件应使用激光标印、冲击标印或电蚀印等永久标识方法进行打印，该标识方法不应造成表面氧化或其他任何不良影响。组件标记在装配后应位于易于观察位置。

3.7 导管工作压力

导管的工作压力由导管的材料、公称内径和公称壁厚决定，并用如下公式计算得到：

$$\text{工作压力} = P_{\text{min}}/4$$

式中： P_{min} 是最小爆破压力，单位为兆帕(MPa)，按 HB 4-31-2002 中 3.2.2 的公式(2)计算出。

3.8 性能

3.8.1 气压泄漏

外挤压导管连接件(以下简称连接件)应通过指定的工作压力，没有渗漏或其他故障。

3.8.2 系统压力

连接件应通过指定的工作压力，没有渗漏或其他故障。

3.8.3 耐压

连接件承受 2 倍工作压力应无渗漏、明显的永久变形或其他可能影响到按指定力矩值分解和装配的能力的故障。

3.8.4 爆破

连接件应能承受 4 倍工作压力的爆破压力值，达到爆破压力值之前不应有渗漏或爆破。

3.8.5 液压脉冲

连接件应能承受 2×10^5 次脉冲循环且无泄漏或其他任何形式的失效。

3.8.6 旋转弯曲疲劳

连接件应能在表 1 中列出相应的应力等级下，承受 1×10^7 次弯曲循环且无泄漏或其他任何形式的失效。

3.8.7 连接强度

连接件的最小连接强度按表 2，在达到规定的载荷前，导管不应破裂或从管套中脱出。其他设计的最小轴向拉力不低于 4 倍工作压力所形成的轴向压力。

表 1

导管尺寸 mm (inch)	工作压力等级 ≤10 5MPa		工作压力等级 21MPa 及 28MPa	
	铝合金		不锈钢	钛合金
	最小弯曲应力 MPa (Psi)			
6 (0.250)	42 (6000)	165 5 (24,000)	137 9 (20,000)	
8 (0 312)	42 (6000)	165 5 (24,000)	137 9 (20,000)	
10 (0 375)	42 (6000)	151 7 (22,000)	131 0 (19,000)	
12 (0 500)	38 (5500)	137 9 (20,000)	124 1 (18,000)	
16 (0 625)	38 (5500)	124 1 (18,000)	117.2 (17,000)	
20 (0 750)	34 5 (5000)	110 3 (16,000)	110 (16,000)	
22 (0 875)	—	—	103 4 (15,000)	
25 (1 000)	28 (4000)	103 4 (15,000)	103 4 (15,000)	
32 (1 250)	28 (4000)	103 4 (15,000)	96 5 (14,000)	

注 1: 括号内是相对应英制导管的尺寸及最小弯曲应力。
注 2: 外径 6~10 的铝合金导管工作压力为 10 5MPa, 外径 16~20 的铝合金导管工作压力为 6 9MPa, 外径 22~32 的铝合金导管工作压力为 4 2MPa。

表 2

导管外径 mm (inch)	工作压力等级 ≤10 5MPa		工作压力等级 21MPa	工作压力等级 28MPa
	铝合金		不锈钢和钛合金	不锈钢和钛合金
	最小连接强度 N (LBS)			
6 (0 250)	1312 2 (295)	2620 0 (589)	3491 9 (785)	
8 (0 312)	2041 7 (459)	4079 0 (917)	5440.2 (1223)	
10 (0.375)	2949 2 (663)	5893 9 (1325)	7860 0 (1767)	
12 (0 500)	5240 0 (1178)	10480 0 (2356)	13976.3 (3142)	
16 (0 625)	5458 0 (1227)	16378.4 (3682)	21836 3 (4909)	
20 (0 750)	7860 0 (1767)	23580 (5301)	31444 5 (7069)	
22 (0 875)	7072 7 (1590)	—	42796 3 (9621)	
25 (1.000)	13976 3 (3142)	41920 (9424)	55896.3 (12,566)	
32 (1 250)	13100 (2945)	65504 5 (14,726)	—	

注 1: 括号内是相对应英制导管的尺寸及最小连接强度。
注 2: 外径 6~10 的铝合金导管工作压力为 10 5 MPa, 外径 16~20 的铝合金导管工作压力为 6 9 MPa, 外径 22~32 的铝合金导管工作压力为 4 2 MPa。

4 质量保证规定

4.1 检验责任

除非合同或订货方的要求中另有规定,生产商对本规范规定的所有要求检验的性能进行检验。除非另有规定,生产商可以使用经订货方同意的自有设备或第三方试验室。只要订货方认为有必要证实供应和服务同指定要求的符合性,都有权对本规范所规定的检验项目进行检查。

4.2 检验分类

连接件的检验分为鉴定检验和质量一致性检验。

4.3 试验条件

环境温度: $-55^{\circ}\text{C}\sim 135^{\circ}\text{C}$;

介质温度: $-55^{\circ}\text{C}\sim 135^{\circ}\text{C}$ 。

4.4 鉴定检验

4.4.1 鉴定检验适用的条件

在有下列情况之一时,应进行鉴定检验:

- a) 新产品定型或转厂生产时;
- b) 正式投产后,当结构、材料、工艺有较大改变时;
- c) 质量监督机构或供需双方协议提出鉴定要求时。

4.4.2 鉴定检验的项目、要求、方法及抽样方案

从鉴定检验批中抽取 17 件试验件依次编号后做鉴定试验。需进行的鉴定试验项目、要求、及抽样方案按表 3 规定,试验顺序宜按表 4 规定。

表 3

序号	项目	抽样方案		要求章条号	检验方法章条号
		鉴定检验	质量一致性检验		
1	产品检查	17	表 5、表 6、表 7	3 1~3 6	4 7 1
2	气压泄漏	14	表 7	3 8 1	4 7 2
3	系统压力	14	表 7	3 8 2	4 7 3
4	耐压	14	表 7	3 8 3	4 7 4
5	爆破	8	表 8	3 8 4	4 7 5
6	旋转弯曲疲劳	8	表 8	3 8 5	4 7 6
7	液压脉冲	6	表 8	3 8 6	4 7 7
8	连接强度	3	表 8	3 8 7	4 7 8

表 4

试验件号码	1-8	9-14	15-17
推荐长度	按照 GJB 3230-1998	按照 HB 6442-1990	按照 GJB 3230-1998
检测试验项目	产品检查	产品检查	产品检查
	气压泄漏	气压泄漏	连接强度
	系统压力	系统压力	-
	耐压	耐压	-
	旋转弯曲疲劳	液压脉冲	-
	爆破	爆破	-
注: 1-8 号的试验件在旋转弯曲疲劳完成后,任取两个未失效的试验件进行爆破试验。			

4.4.3 试验件

制造商应提交给鉴定方未进行过试验的试验件。所提供的试验件应完成预装，并按 4.7.1 完成产品检查。

4.4.4 鉴定试验合格判据

鉴定试验的样品按 4.4.2 规定进行检验，若样品的所有检验项目都符合要求，则认为鉴定检验合格。

4.5 质量一致性检验

4.5.1 质量一致性检验项目、要求、方法及抽样方案

可接收质量水平(AQL)及产品缺陷的分类分别按表 5 和表 6 规定，质量一致性检验项目、要求、方法及抽样方案按表 3、表 7 或表 8 规定。

表 5

缺陷分类		可接收质量水平(AQL)
重大级		1.5%
次要级	A	4%
	B	6.5%

表 6

等级	缺陷	等级	缺陷
末端接头(组合导管)——设计标准		管接头——直通	
重大级	密封直径到导管止端的深度； 密封区域的表面光洁度(锥面和 O 形环带)； 螺纹同六方面间的垂直度， 螺纹相对密封锥面的同轴度。	重大级	钻孔不到位、内部毛刺； 螺纹同六方面间的垂直度。
次要 A 级	螺纹配合， 密封角度， 流通孔直径， O 形密封环带直径； 机加光洁度； 直径； 螺纹长度、规格和牙型， 标记。	次要 A 级	螺纹规格和牙型； 螺纹、基部和光面的同轴度， 六方尺寸， 标记。
		次要 B 级	总长； 表面光洁度、圆角、倒角、颜色和标识； 钻孔直径； O 形密封环带直径。
螺母		管接头——弯头、三通、四通	
重大级	螺纹、螺纹相对导管孔的同轴度； 六方尺寸(S)。	重大级	钻孔不到位或未通、内部毛刺； 壁厚和孔深。
次要 A 级	螺纹长度、规格和牙型； 小孔直径； 六方尺寸， 螺纹、螺纹小径和小的内径的同轴度； 标记。	次要 A 级	流体通道直径， 分支长度、总长度、分支间夹角； 扳手口尺寸， 标记。
次要 B 级	螺纹小径和深度； 锥孔尺寸， 车削直径和长度； 总长度； 表面光洁度、圆角、倒角、颜色。	次要 B 级	基部直径、分支角度。

表 6(续)

等级	缺陷	等级	缺陷
交货准备			
次要 B 级	标记、缺少、错误、不完整、不清晰、尺寸、位置、次序或采用的方法不当， 任何部件不一致：部件缺失、破坏或其他缺陷； 组件配套不完整， 每个包装中的数量比约定的多或少， 毛重和净重超出要求(按零件标准的规定)。		

表 7

批量	样本量	可接收质量水平 AQL、合格判定数 Ac 和极限质量 LQ ₁₀					
		AQL 1.5%		AQL 4%		AQL 6.5%	
		Ac	LQ ₁₀ %	Ac	LQ ₁₀ %	Ac	LQ ₁₀ %
2-8	2	↓	↓	↓	↓	↓	68
9-15	3	↓	↓	0	54	0	↓
16-25	5	↓	25	↑	↓	1	41
26-50	8	0	↑	↓	27	↑	↑
51-90	13	↑	↓	1	↑	2	36
91-150	20	↓	12	2	25	3	30
151-280	32	1	↑	3	20	5	27
281-500	50	2	10	5	18	7	22
501-1200	80	3	8 4	7	14	10	19
1201-3200	125	5	7 4	10	12	14	16
3201-10000	200	7	5 9	14	10	21	14

注 1: ↑表示用箭头上面的第一个抽样方案(Ac 和样本量)。
 注 2: ↓表示用箭头下面的第一个抽样方案(Ac 和样本量)。
 注 3: 表中的抽样方案按 GJB 179A-1996 的一般水平 II 抽取, 如样本量大于或等于生产批的数量, 则 100%抽取。

表 8

批量	破坏性试验样本量	合格判定数 Ac
≤500	3	0
501~35000	5	0
≥35001	8	0

注: 表中的抽样方案按 GJB 179A-1996 的特殊检验水平 S-1 抽样, 如样本量大于或等于生产批的数量, 则 100%抽取。

4.5.2 质量一致性检验合格判据

在进行检验和试验之后, 被确认为不合格的检验批, 只能在所有的缺陷被去除或改正之后, 才能重新进行检验和试验。再次检验或者试验应抽取双倍的样本量, 并采用相同的合格质量水平进行检验和试验。

4.5.3 质量控制记录

供应商应保留试验数据不少于六十个月。化学分析和机械性能试验等验证相应材料规范一致性的数

据在需要时应可调用。材料验证, 热处理和检验记录从采购之日起应保存不少于六十个月。在进行产品生产前, 材料应满足相应材料规范的要求。

4.6 试验条件

4.6.1 试验介质

除非另有规定, 应用如下介质进行试验:

- a) 气压泄漏试验的试验介质为空气或氮气;
- b) 带直通接头或弯通接头的系统试验用石油基液压油;
- c) 带三通接头或四通接头的系统试验用硅酸酯基液压油;
- d) 无论实际系统使用何种介质, 都可以用水作为试验液;
- e) 为保证安全, 气体介质仅用于气压泄漏试验, 所有其余加压试验使用液体介质。

4.6.2 试验温度

除爆破试验、热冲击试验、脉冲试验和防火试验外, 所有试验温度应在 $16^{\circ}\text{C}\sim 38^{\circ}\text{C}$, 流体温度为 $16^{\circ}\text{C}\sim 77^{\circ}\text{C}$ 的条件下进行。

4.7 试验方法

4.7.1 产品检查

旨在确认连接件材料、尺寸、螺纹、表面缺陷、粗糙度、标记和外观同本规范和相应标准符合性的产品检查方法如下:

- a) 除非另有规定, 尺寸和表面粗糙度使用通用检查方法检查;
- b) 材料确认: 生产厂应对所使用的所有炉批号的材料按相应材料规范和热处理规范的要求对化学成份和机械性能进行符合性确认;
- c) 除非规范、惯例、图样或订货方另有要求, 外观、缺陷和破坏性检验采用生产商现行有效的方法。

4.7.2 气压泄漏试验

试验前, 试验件不应接触油液, 且应使用溶解剂清洁并使用空气烘干。试验件应与气源相连接并沉浸在一个灌满水的安全容器中。在室温下, 加压至工作压力, 若工作压力大于 14MPa , 则在 12MPa 到 14MPa 之间任取一值进行试验。随后在 0.35MPa 到 0.70MPa 间任取一值重复试验。每个试验部分的试验时间应为 5min , 其结果应满足 3.8.1。

4.7.3 系统压力试验

连接件按下述程序进行试验, 其结果应满足 3.8.2:

- a) 按 4.7.2 进行气压泄漏试验;
- b) 使用试验用液压油加压至 0.35MPa 到 0.70MPa 之间任取一值并保持 24h ;
- c) 按 4.7.2 进行气压泄漏试验;
- d) 使用试验用液压油加压至工作压力并保持 24h 。

4.7.4 耐压试验

除保压时间为 5min 外, 其余试验方法按 GJB 3230—1998 的 5.1, 其结果应满足 3.8.3。

4.7.5 爆破试验

爆破试验方法按 GJB 3230—1998 的 5.3, 其结果应满足 3.8.4。

4.7.6 液压脉冲试验

本项试验除了下述要求外, 其余按 HB 6133—1987, 试验结果应满足 3.8.5。

- a) 在液压脉冲试验之前, 各个组件应按 4.7.2 进行过气压泄漏试验, 按 4.7.3 进行系统压力试验, 按 4.7.4 进行耐压试验;
- b) 试验件完成试验后还应按 4.7.5 进行爆破试验。

4.7.7 旋转弯曲疲劳试验

本项试验除了下述要求外，其余按 HB 6442—1990，试验结果应满足 3.8.6。

- a) 在液压脉冲试验之前，各个组件应按 4.7.2 进行过气压泄漏试验，按 4.7.3 进行系统压力试验，按 4.7.4 进行耐压试验；
- b) 完成旋转弯曲疲劳试验后，任取两个未失效的试验件按 4.7.5 进行爆破试验。

4.7.8 连接强度试验

连接强度试验按 GJB 3230—1998 进行，其结果满足 3.8.7。

5 交货准备

5.1 包装与标识

5.1.1 包装

除非获得订货方同意，否则连接件的包装应符合如下规定：

- a) 所有接头应独立包装以避免在运输和贮存过程中的破坏或受损。除非经过同意，同一种类和规格的螺母、管接头和堵帽等应按表 9 规定的件数进行单元包装。

表 9

公称尺寸 D_N mm	每个单元包装中的零件数 件
≤14	100
≥16	25

- b) a) 中所规定的单元包装应装入中间容器中，每个中间容器中所容纳的单元包装数不应超过表 10 的规定；

表 10

公称尺寸 D_N mm	中间容器中的单元(独立)包装数量 个
5~6	100
8~14	25
16~25	10
≥32	5

- c) 需要进行二次装箱时，应以能够确保安全运抵目的地的方式，将经运输方同意的包装装入商用集装箱中。

5.1.2 标识

除非获得订货方同意，否则连接件的标识应符合如下规定：

- a) 在零件的容器上应清晰地标出完整的零件代号。
- b) 中间容器中应有装箱单，上面注明包装中的完整零件代号、承制厂名称和商标以及内部所容纳单元包装的数量。容器的外部应有完整的零件代号和承制厂名称和商标。
- c) 所有标记方法应符合本规范以及相应零件标准的规定。

5.2 贮存

零件放置在干燥房间的零件架上，应使其避免机械损伤及外来物污染。

6 术语和定义

6.1 批 lot

一批应包含所有具有同一独特零件编号的零件，且该零件由同一炉次制造；或者，对于一个组件，

各个组件应使用同一炉批的材料，且使用同一加工设备大致在同一时间由同一连续生产线制造。当一条生产线分开为两条平行的生产线以致零件在不同的时间加工，则认为该批产品被分开为两批独特的产品。除带前装螺母的组件中的穿钉外，每个零部件都应保证其批次的追溯性。

以下列出的程序需在同一时间同一条件下进行：

- a) 热处理；
- b) 电镀；
- c) 涂漆；
- d) 烘烤。

未达到以上要求的程序应按要求分配不同的批次号。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 军 用 标 准
21/28 MPa 压力等级流体系统
用外挤压导管接头通用规范
GJB 8526—2015

*

总装备部军标出版发行部出版
(北京东外京顺路7号)
总装备部军标出版发行部印刷车间印刷
总装备部军标出版发行部发行
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字
2015年12月第1版 2015年12月第1次印刷

*

军标出字第 9980 号 定价 24.00 元