

V215-62
1003-A1



飞机结构耐久性及损伤容限设计手册
第一册飞机结构的耐久性设计

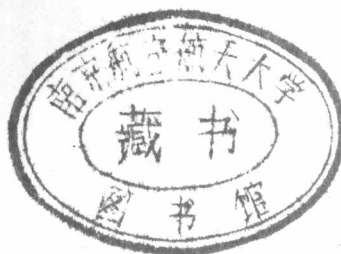
编写说明

航空航天工业部科学技术研究院
JNS 手册编制办公室

V215-62
1005-A

V215-62
1005-A1

飞机结构耐久性设计编写说明



编审人员名单(以姓氏笔划为序)

审核:	杨庆雄	张国梁		
编校:	丁佐书	王守权	邵永起	肖风琴
	李忆湘	李志鸣	张志毅	周之昆
	洗达龙	钱强武	龚鑫茂	董彩贤
	魏省三			

本说明经主编高忠社删补整理

一九九三年十月廿六日



30724572

724572

—— 内部资料注意保存 ——

发行联系地址：西安市72信箱JNS手册编制办公室

电 挂：陕西阎良2076

电 传：Telex：70072 XAC DD CN

邮 编：710089

飞机结构耐久性及损伤容限设计手册

第一册飞机结构的耐久性设计

编写说明

航空航天工业部第六〇三研究所彩印厂印刷

1992.4第一版 1992.4第一次印刷

印数：1—300

前 言

“飞机结构耐久性及损伤容限设计手册”(简称 JNS 手册)是引进国外同类的先进手册(简称 B 手册)结合我国实际情况加以编制的。是用于民机结构耐久性 & 损伤容限早期设计分析的实用手册。使用该手册可以在结构打样设计开始直至强度校核阶段的全过程,指导结构细节的选择和对疲劳、损伤容限品质进行评估和控制。全套手册分为:第一册飞机结构耐久性设计、第二册飞机结构的疲劳分析,第三册飞机结构的损伤容限设计。

本编写说明阐明了编写过程中对原手册的消化、理解和对某些技术问题的处理及必要的说明,也可约略地窥见原手册的面目,以便在使用中更加主动。对某些情况说明了使用条件和限制,以及工程化带来的误差范围等。供使用者参考。

编写说明按一、二、三册分编。基本上以 JNS 手册的章节顺序编排。对需要说明的问题按内容列出标题,但并非一一对应。毋需说明的章节均略去,因此也可作为 JNS 手册使用培训的一种辅助资料。如需查阅某一部分内容时可按篇首的详细目录查找。

为了前后协调,避免重复,更加系统、清晰地说明问题,在出版时经编委办公室重新组织整理,并有所删节。最后成稿经陈一坚总编审阅,但未经审委同志的再次审定。如有错误或不当之处请及时与编委办公室联系指正。

JNS 手册编委办公室
1992 年 6 月

目 录

第一章	总的说明	(1)
第二章	耐久性设计的一般原则	(13)
第三章	结构的一般情况	
00-1	挤压型材平直度公差	(19)
00-2	铸造结构件的工艺方法	(19)
00-4	应力腐蚀—铝合金锻件和外伸弯拱接头	(20)
00-7	高强度钢熔炼和热处理	(21)
00-8	高强度钢结构	(24)
00-9	高强度钢螺纹	(32)
00-11	弹簧材料	(33)
00-13; 00-14	蒙皮和腹板上的导线通孔	(34)
00-15	剪切腹板中的小开口	(34)
00-16; 00-17	剪切腹板中的大开口	(35)
00-18	剪切腹板中的工艺孔	(35)
00-19	紧固件孔的设计	(35)
00-20	可卸壁板上的紧固件	(36)
00-23	斜面上的紧固件	(36)
00-24	耐腐蚀钢紧固件的氢脆	(36)
00-25	高强度钢结构件中的紧固件	(37)
00-26	普通合金钢紧固件的腐蚀	(38)
00-27	铆钉的锤铆	(38)
00-29	修理铆钉	(38)
00-30	气动表面上的铆钉头	(38)
00-31; 00-32	破损安全销轴的固定	(39)
00-33	注油咀的选择	(39)
00-34	扰流板的安装	(39)
00-35; 00-36	静电放射器的安装	(40)
00-45; 00-47	防止擦伤和磨损结构	(40)
00-48	杆端头的锁紧	(40)
00-49	增压系统进气口的腐蚀	(40)
00-50	排水腐蚀防锈剂	(41)
00-52; 00-53; 00-54	整流罩腔——防腐蚀	(41)
00-55	空腔内的腐蚀	(43)
00-60	整流罩密封带	(43)
00-64	中央翼段的排水	(43)
第四章	机身	
01 / 1-1	厕所液体泄漏引起的腐蚀	(44)

01/1-2	天线安装处的腐蚀	(44)
01/1-3	货舱两端长桁缺口堵塞处腐蚀	(44)
01/1-8; 01/1-9	框的连接	(44)
01/1-12	框上分段的剪切带板	(45)
01/1-13	带缺口的框——整体剪切带板	(46)
01/1-14	带“钥匙孔”缺口的框——整体剪体带板	(46)
01/1-15	框的剪切带板引起的蒙皮上的硬点	(47)
01/1-18	系统在框上的连接	(47)
01/1-19	地板梁与框的接头	(48)
01/1-21	附件与地板梁下缘条的连接	(48)
01/1-22	稳定支持结构	(49)
01/1-24	受内压平腹板	(49)
01/1-25	受内压平腹板	(49)
01/1-30	框腹板上的加筋件	(49)
01/1-33; 01/1-34	框缘条的对接	(50)
01/1-37	龙骨梁上的剪切连接角材(薄凸缘).....	(51)
01/1-39	腹板上的硬点	(51)
01/1-41	龙骨梁的加筋腹板	(52)
01/1-42	在机翼上方的侧加强梁同框的连接	(52)
01/1-43	机身对接处的桁条下陷	(52)
01/1-45	框与桁条连接——上部	(53)
01/1-46	框与桁条连接——下部	(53)
01/1-47	桁条与角片的连接	(54)
01/1-48	机身门框框架上的止动接头	(54)
01/1-50	机身门框框架内缘	(55)
01/1-51	座椅导轨腐蚀	(55)
01/1-52	装货系统金属构件腐蚀	(56)
01/1-53	冲压空气管道	(57)
01/1-54; 01/1-55	背部蒙皮和桁条连接	(58)
01/1-56	止裂带与蒙皮连接	(58)
01/1-57	止裂带接头	(61)
01/1-58	机身蒙皮纵向搭接接头	(61)
01/1-59	机身蒙皮纵向对接接头	(62)
01/1-60	无内压区的机身蒙皮纵向搭接接头	(62)
01/1-61	机身蒙皮环向对接	(63)
01/1-62; 01/1-63	机身对接处的桁条接头	(63)
01/1-64~01/1-69	机身的环向对接	(63)
01/1-70	风挡框架——蒙皮接头	(65)
01/1-71	受内压蒙皮上的排水孔	(66)

01 / 1-73	受内压蒙皮上静压口接头的孔	(67)
01 / 1-74	甚高频天线开口	(67)
01 / 1-75	无线电高度表开口	(68)
01 / 1-76	机翼观察灯开口	(68)
01 / 1-79	舱门开口边缘	(68)
01 / 1-80	舱门开口——加大边距	(68)
01 / 1-81	舱门铰链切口	(68)
01 / 1-82	舱门开口圆角修整——耐磨板	(68)
01 / 1-85	舱门开口——边缘腐蚀	(69)
01 / 1-87	下部机身蒙皮, 加强板和带板的腐蚀防护	(69)
01 / 1-88	下部机身内部结构的腐蚀防护	(70)
01 / 1-90	蒙皮阶差引起的浸蚀	(70)
01 / 1-91	装饰漆层下面的细纹状腐蚀	(70)
01 / 1-94	机翼后梁与机身连接的框接头	(71)
01 / 1-96	工艺分离面的密封	(71)
01 / 1-98	机翼上部整流罩的内部空气流	(71)
01 / 1-99	机翼下部整流罩的热损伤	(71)
01 / 1-100	机翼 / 机身整流罩上的检查口盖	(71)
01 / 1-103	抖振或声振区的辅助结构	(72)
01 / 1-104	抖振和高声振区框的刚性	(72)
01 / 1-105	抖振和高声振区的尾锥蒙皮	(72)
01 / 1-106	普通框 / 转接梁接头	(72)

第五章 舱门

01 / 2-1	舱门止动接头	(73)
01 / 2-3	舱门机构的腐蚀	(74)
01 / 2-4	登机门—拉杆端头	(74)
01 / 2-5	登机门—凸轮随动件	(76)
01 / 2-6	登机门—轴承固定	(78)
01 / 2-7	登机门—操纵手柄的力	(78)
01 / 2-10	登机门—下铰接门	(78)
01 / 2-18	货舱门锁闩—电镀层磨损剥落	(79)
01 / 2-21	货舱门铰链	(79)
01 / 2-24	机身起落架舱门支架组件	(80)
01 / 2-26	机身起落架舱门安全杆支座组件	(80)

第六章 旅客窗

01 / 3-2	旅客窗框	(81)
01 / 3-3	旅客窗—玻璃	(81)

第七章 短舱和吊挂

68-4	由圆管锻造成的叉耳接头	(85)
------	-------------------	------

68-7	吊挂一整流罩蒙皮	(85)
68-9	推力换向器材料选择	(85)
68-10	推力换向器偏转板的门接头	(86)
68-13	发动机后支撑接头	(86)
68-14	发动机锥形螺栓接头	(89)
68-15	安装发动机的锥形螺栓	(89)
68-19	吊挂的前梁耳片	(90)
68-22~68-25	运七飞机	(90)
第八章 机翼		
20-1	机翼防腐蚀	(91)
20-2	油箱防腐蚀	(91)
20-5	受压屈曲腹板	(91)
20-6; 20-7; 20-8	非结构和结构垫片的控制	(91)
20-9	梁缘条的挤压成形	(92)
20-10	梁腹板与缘条的连接	(92)
20-15	翼助支柱与翼梁的连接	(93)
20-16; 10-17	机翼前(后)梁防腐蚀	(94)
20-18	翼梁缘条的装配应力	(94)
20-20	翼助上的剪切角片	(94)
20-21	受剪腹板与缘条的连接	(95)
20-24	噪声环境中的翼助	(96)
20-25	翼助开口加强	(96)
20-26	翼肋缘条与桁条的连接	(96)
20-29	桁条与翼肋的连接	(97)
20-30	机翼下翼面蒙皮和连接桁条的连接	(97)
20-33	桁条上的排水孔	(98)
20-34	桁条上的燃油通道孔	(98)
20-35	桁条与地板梁的连接	(98)
20-36	机翼桁条端部斜削段一下翼面	(98)
20-37	主起落架梁的转轴支座	(100)
20-38	锻造管接头	(100)
20-39	支撑接头材料选择	(101)
20-42	玻璃钢蜂窝壁板	(101)
20-43	玻璃钢壁板的浸蚀	(101)
20-44	管道区域内基本结构的腐蚀	(101)
20-45	机翼下壁板的滴杆开口	(101)
20-46	典型的机翼蒙皮和长桁结构	(102)
20-47	机翼蒙皮同梁缘或桁条的连接	(103)
20-48	机翼下表面检查孔	(104)

20-49	机翼下表面检查孔过渡区	(105)
20-50	增压泵舱及开口	(105)
20-53; 20-54; 20-55	机翼蒙皮壁板的不连续部位	(105)
20-56	后缘壁板装配—上表面	(106)
20-57	增压泵快卸口盖	(107)
20-59	机翼蒙皮防腐蚀	(107)
20-60	空穴中的水气腐蚀	(107)
20-63	承压的平板	(107)
20-65	基本结构中的硬点	(107)
20-68	襟翼滑轨支承板容差	(108)
20-72	整流襟翼螺杆支座	(108)
20-78	主起落架撑杆接头	(108)
20-79	主起落架耳片式支撑接头	(108)
20-80	应力腐蚀	(108)
20-81	燃油增压泵支撑接头	(109)
20-83~20-86	机身侧下表面的机翼对接	(109)
20-88	副翼调整片铰链接头	(110)
20-89	主襟翼导轨	(110)
20-90	高强度钢子襟翼导轨	(112)
20-92	后缘襟翼导轨滚柱轴承	(113)
20-97	襟翼支座纺锤轴轴承的腐蚀	(113)
20-101	襟翼摇臂	(113)
20-104	前缘缝翼支架	(114)
20-105	玻璃钢浸蚀	(114)
20-106	扰流板楔形金属蜂窝后缘	(114)
第九章 安定面		
30-1	水平安定面腐蚀	(115)
30-3	衬套的电偶腐蚀	(115)
30-5	水平安定面后梁上的破损安全带板	(115)
30-7	滑动密封和导轨	(115)
30-9	垂直安定面连接接头	(116)
第十章 起落架		
40-1	起落架—疲劳危险部位	(117)
40-3	起落架—钢锻件	(117)
40-4	起落架—高应力构件	(117)
40-6	起落架—高强度钢构件上的攻丝孔	(119)
40-7	起落架—钢构件中的圆角半径	(119)
40-8	起落架—高应力花键	(120)
40-9	起落架—管状结构件	(122)

40-13	起落架—支承铰链轴	(125)
40-15	起落架—刹车装置法兰盘	(128)
40-16	起落架—扭力臂折叠接头	(129)
40-24	起落架—衬套材料和润滑	(129)
40-25	前起落架—作动筒销腐蚀	(131)
40-26	附件支架卡箍	(131)
40-27	U形接头防腐蚀措施	(131)
40-28	内腔和孔的腐蚀	(133)
40-29	锁紧螺母的腐蚀和排水	(133)
40-30	起落架—弹簧引导器腐蚀	(133)
40-31	泡沫整流块下的腐蚀	(134)

第一章 总的说明

1. JNS 手册所列的结构细节图形是“B 手册”所在公司多年来对机队使用考察, 定期维护和分解检查中所发现的问题, 或者通过试验验证对原结构逐步改进所得的结果, 是十分宝贵的经验积累。其结构形式可作飞机设计的参考, 但因有其公司的传统和继承性更适用于大型干线客机。“不宜采用”(原文为“Inactive”)的结构形式与该公司的工艺水平, 技术发展, 生产条件有关并非绝对的不可接受。但从中可以看出这样的结构形式会有什么问题, 如何比较有效地改进, 作为我们设计中的借鉴, 尽量避免类似设计。最终能否采用, 还要从飞机的使用年限, 使用环境, 工艺条件, 应力状态等多方面综合考虑或加以试验验证。

2. 对 JNA 手册的使用, 要求设计人员通读一遍, 找出与你从事设计的结构相似的细节。因为一个部件中包括的细节也可能适用于其它部件, 诸如: 开口, 接头, 支柱, 耳片, 轴承等很多可通用。起落架的许多设计细节, 同样会是机身、机翼设计所需。机身的蒙皮、隔框与机翼的壁板, 翼肋更是具有相似性, 不可以局限在一个部件中查找。

3. 除“B 手册”的所有细节全部保留外, 还增加了 01/1—106; 68—22; —23; —24; —25 等细节。这是我国运七飞机的情况。运七飞机已有 20 年使用经验, 50 多架机群超过了 25 万个航线起落, 暴露的问题满足列入 JNS 手册的条件要求。

4. “B 手册”所列的 DFR 值(细节疲劳额定强度)是配合第二册评估疲劳品质时所用。极大部分是从疲劳试验中得出或经多年使用经验中得出, 是完全可靠的。而且规定对结构细节作疲劳分析时首先要使用第一册给出的 DFR 值, 在没有直接给出数据的情况下才允许使用基准值加修正的计算方法。JNS 手册将这些 DFR 值列为参考(除 00—9 的 DFR 已经试验验证可直接使用), 其原因是国内尚未进行试验验证。B 手册对得出这些 DFR 的条件是严格的, 从材料、参数、使用的工艺、标准、热处理等都有具体的规定。如果使用国产材料, 国内标准是否能达到这些值可能会有差距。尽管如此, 设计时对细节的初步分析评估, 只要材质相近, 主要影响因素相似仍然可以使用。在编制过程中, 对每个 DFR 值只要可以根据第二册的基准值加以计算的都作了验证计算, 其结果与给出的数据十分相近。

有 DFR 值的细节大部分有该细节设计参数的参考表。这些参数来自试验件图低, 并非都是影响 DFR 的重要因素, 有影响的重要因素都标有星号, 使用时要分析研究。指定的 DFR 部位是已经发现了的危险部位, 但不表明同一细节的其它部位不是危险部位, 特别是对细节作了改动时, 更需要慎重研究分析, 对重要的部位要作必要的试验。

5. B 手册所用的材料、工艺、标准等都标有 BAC 标准号或其它的美国国家标准, JNS 手册均用中文名称代换。凡带引号的标准名称或技术要求均可在附录“使用的材料、标准与国外文件对照表”中找到相应的 BAC 代号。BAC 为

B手册所在公司的企业标准。此外还使用了 MIL 美国军用标准, BMS(Boeing material standard)波音公司材料标准, AMS(Aerospace material specifications)宇航材料技术规格, NAS(National aerospace standard), 美国国家宇航标准, MS(Military standard)军用标准, AN(Air force—nary aeronautical standard)海军航空标准, QQ-9 美国联邦规范, DM 波音设计文件, 代号为 65B 的为大幅面的标准图纸。这些标准极大部分在国内均可找到, 有的已经引进用于生产, 如 BAC5730 喷丸技术要求, MIL-S-8897 滚制螺纹等, 且已编制了相应的航标, 在 JNS 手册里均用国家标准代替。

本手册在编制过程中搜集了 164 种标准, 作出了 53 份对比分析报告。在工艺标准方面有以下几种情况; 除已移植为国家标准的以外, 少数属于国内尚未开展的新工艺, 如 BAC 5768, BAC5972 冷挤压孔加工, BAC 5811 干膜润滑要求等。极大部分为常规工艺与国内相应的工艺文件比较有的比较接近, 如 BAC 5047 油箱的自封连接, QQ-P-416 镀镉等, 但为数不多。大部分有较大的差距, 因国内各制造厂有自己的传统, 有不同的继承性。其工艺说明书来自苏联的不同设计集团, 如米高扬集团, 杜布列夫集团, 安东诺夫集团, 也有沿袭依柳辛系统的, 因此较难对比。但 BAC 与国内工艺标准相比较具有显著的、共同的特点, 即 BAC 标准规定较细, 引用了大量的基础文件, 有较详细的检验过程, 对试验和纪录的要求, 对设备的标准和要求, 并且特别强调对质量的保证要求。

目前某些工厂由于承接来料加工和外协生产任务, 引进了不少工艺标准, 编制了相应的生产说明书, 并已用于生产, 但均未上升为航标。

材料方面, 有关结构钢, 铝合金国内已做了大量工作, 有很多的文献资料可供参考。常用的 2024 和 7075 与 LY12; LC9 比较接近, 且国内已有条件按美国 QQ-A-250/4, QQ-A-250/5 标准实现国产化, 但规格、品种(特宽、特厚、预拉伸厚板等)尚有一定的差距。A356, A357 铸铝国内已有与之对应的 ZL101 和 ZL114A 并已列入航标。另一些铝合金如 2324 厚板, 5052, 5053 防锈铝, 6061 锻铝, 7178 超硬铝等, 由于国内铝合金材料种类较少, 尚无与之相对应的材料。B 手册使用的结构钢与国内材料的对应性较差, 但民机上使用不多, 除了承受地面载荷如起落架构件和可达性很好的敞露零件外, 一般禁止使用。耐蚀不锈钢 15-5PH, 17-4PH, 301, 302 等与我国铬镍钼钢系列在合金成份和机械性能上比较接近, 可以近似地选择代用。蒙乃尔合金, 钛合金 (Ti6AL-4V, Ti-10V-2Fe-3AL) 为我国近年来按美国材料标准试制发展起来的, 可以选择代用。在非金属材料方面, 如涂料(包括各种漆), 胶料, 密封材料, 润滑剂, 塑料等等在品种, 性能, 标准化和测试手段等方面都与国外有相当大的差距, 而且这些材料对结构耐久性有相当大的影响, 应慎重处理。

6. 金属材料的热处理是改善疲劳品质的极其重要的环节。我国的热处理规范比较笼统, 基本状态仅 CS, Cz, CZY, CSY, Cgs1, Cgs2 等数种。B 手册使用的热处理状态有 14 种, 对专门的金属有专门的热处理要求。超出基本

状态的热处理，在 JNS 手册中不用热处理代号，而直接标出热处理要求，如 T6511 为“固溶热处理，通过拉伸消除应力，人工时效略加矫直”。

7. 本手册使用的连接件，如螺栓、螺钉、铆钉等按航标标志的表示与国外的标准件相同，虽在精度公差上略有差别但可以代用。除此之外都用文字标记并可在附录中找到对应的 BAC 标准号。附录中列出可参考使用的标准件，表示与航标近似，其差异情况见表 1 至表 4。

表 1 环槽类铆钉标准对比

比较项目	BAC 标准	HB 标准	说明
作比较的标准代号 分类	BAC B30DX BAC B30GW BAC B30DY BAC B30GY 仅拉铆型	HB 5506 HB 5501~5502 HB 5505 HB5503~5504 A 型—拉铆 B 型—铆	平圆头，抗拉 平头，抗剪 埋头，抗拉 埋头，抗剪
结构形状	除埋头为 100° 外基本相同	除埋头为 90° 外基本相同	
材料	用字母表示， 例：“D”—4340 合金钢 “A”—A286 不锈钢	不同材料使用不同标准号	同类材料的抗拉强度值近似
尺寸公差	公差值基本相同，某些尺寸段比 HB 偏严	公差值基本相同	公差尺寸的分段不一致，BAC 尺寸段较宽
表面处理	代号中用字母表示 例： “U”—纯化 “N”—镀镍镉	代号中无表示	HB 无镀镍镉
环槽铆钉锁紧环分类	NAS1080 含抗拉型，抗剪型	HB5507—5511 HB5507~5509 剪 HB5510~5511 拉	
材料	钢、铝、不锈钢	钢、铝	

表 2 高锁螺栓类标准对比

比较项目	BAC 标准	HB 标准	说明
作比较的标准代号	BAC B30JC BAC B30FN	HB5625 HB5626	抗剪
分类	BAC B30JC 100° 埋头 BAC B30FN 90° 埋头	全部 90° 埋头	
结构形状	尾部内六角槽镦制 倒角 95°	尾部内六角槽冲压 倒角 120°	
材料	合金钢, 不锈钢	合金钢	
尺寸公差	基本相同, 某些尺寸段 比 HB 偏严	基本相同	尺寸分段不一 致, BAC 尺寸 分段宽
润滑	使用十六醇	使用十六醇	

表 3 螺栓、螺母类标准对比

比较项目	BAC 标准	HB 标准	说明
作比较的标准代号	NAS 509 NAS 587 NAS 1105~1106 BAC B30FM BAC B30LU	HB4-46 HB1-131~133 HB1-101~108 HB 5627 HB1-132~134	锁紧螺母 100° 埋头 六角头抗剪螺栓 平头内六角螺栓 100° 埋头螺栓
结构形式	100° 埋头 NAS1105~1106 头部带弧槽 BACB30NF 头部带槽, 小孔	90° 埋头 不带 不带	十字槽形式不一
尺寸公差	尺寸公差基本相同, 某些尺寸段比 HB 偏严。 给出镀前、镀后的尺寸及公差	尺寸公差基本相同	尺寸公差分段不同, BAC 分段较宽
材料	NAS1105~1106 合金钢	钢, 铝, 铜	同类材料抗控强度相近

表 4 铆钉类标准对比

比较项目	BAC 标准	HB 标准	说明
作比较的标准代号	BAC R15BB BAC R15BD BAC R15CE BAC R15BA MS20426 MS20470D	Q / 4A1-78~103 GB1016 Q / 4A-190 Q / 4A1-104~113 Q / 4A1-104~113 Q / 4A1-98~103	扁圆头铆钉 无头铆钉 100° 埋头, 抗剪 100° 埋头 100° 埋头 扁圆头铆钉
结构形状	埋头均为 100° BACR 尾部带圆角	埋头为 90° 无	
尺寸公差	不同直径一种公差 有的分二个尺寸段 公差值一般偏松, 精制铆钉偏紧	按尺寸分段, 有不同公差 一般铆钉偏严	
材料	各种材料牌号的铝合金	铝, 合金钢, 结构钢	HB 使用的铝合金牌号较少

说明:

- 我国沿袭苏联的标准对薄蒙皮常用 120° 埋头, BAC 全部为 100° 埋头
- 在装配位置不开敞的地方使用 12 角头螺栓或螺母, 国内无相似标准。
- 在铆钉的细节设计上采用钉杆末端倒圆, 十分注意所有尖角处均用圆弧连接, 具有较好的镦制性能和抗疲劳品质。
- 公称直径, 螺栓一般以 1 / 16 英寸递增, 铆钉以 1 / 32 英寸递增
- 铆钉材料以字母表示: “A”—1100F, “B”—5056—H32, “D”—2017—T₃, “AD”—2117—T₃ “DD”—2024—T₃, “KE”—7075, “M”—蒙乃尔合金

• 标准代号中以字母表示表面处理:

“无字母”—镀锌, “N”—镀镍, “U”—纯化

8. ATA 编号系统是美国航空运输协会(Air Transport Association of America)制订的飞机的分解系统, 已被欧美各国普遍采用, 成为一种统一的标准, 适用于分类和各种文件, 手册的编写。ATA 的编号系统分为三级, 例如表 5;

表5 ATA 编号举例

1 级	2 级	3 级	注
章	节	项	
系统	分系统	组件	
26 防火	-00	-00	
26 防火	-20 灭火	-00	
26 防火	-22 发动机灭火	-00	此号由生产商指定
26 防火	-22 发动机灭火	-00 灭火瓶	此号由生产商指定

B 手册设计细节涉及的 ATA 编号同 JNS 手册采用的航标分类的相互关系如表 6。

表6 编号对照表

ATA 编号	名 称	JNS 手册编号
32-00	起落架	40-
32-09	各种用途的构件	
32-10	主起落架和舱门	
32-11	主起落架	
32-12	主起落架机轮密封系统	
32-13	主起落架舱门(属于结构见 52-81)	
32-14	机翼起落架	
32-15	机翼起落架舱门	
32-16	机身起落架	
32-17	机身起落架舱门	
32-20	前起落架和舱门	
32-21	前起落架	
32-22	前起落架舱门	
32-23	前起落架挡板	
32-30	起落架收放	
32-31	起落架操纵	
32-32	主起落架收放	
32-33	前起落架收放	

32-34	主起落架手操作放下	40-
32-35	前起落架手操作放下	
32-36	机翼起落架收放	
32-37	机翼起落架手操作放下	
32-38	机身起落架收放	
32-39	机身起落架手操作放下	
32-40	机轮与刹车	
32-41	液压刹车	
32-42	防滑	
32-43	冷气刹车	
32-44	停机刹车	
32-45	轮胎与机轮	
32-50	操纵	
32-51	前轮操纵	
32-52	机身起落架操纵	
32-60	位置与警告	
32-61	起落架位置指示与警告装置	
32-70	辅助起落架	
32-71	尾橇	
51-00	结构一概况	00-
51-06	常用标准	
51-20	精加工	
51-21	保护性精加工	
51-30	密封	
51-31	密封和密封装置	
51-40	排水	
51-44	机身排水	
51-45	安装发动机支架机翼的排水	
51-50	摩擦、衬套/阻尼器	
51-51	胶接耐摩擦衬套	
51-52	缓冲器	
51-80	搭地线	
51-81	飞行操纵搭地线	
51-82	起落架搭地线	
51-89	其它搭地线	
52-00	舱门	01 / 2-
52-01	紧固件	