

内部

航空燃气涡轮发动机 设计、制造与试验规范

(合订本)

HANGKONG RANQIWOLUN

FADONGJI SHEJI、ZHIZAO YU SHIYAN GUIFAN

(HEDINGBEN)

第三机械
工业部 第六〇六研究所

65
3

目 录

第一章 要求和技术权威部门

第一节 通用要求

第二节 特殊要求

第七节 技术权威部门

第二章 有关规范和文件

第一节 定 义

第二节 名 称

第三节 资料来源

第四节 发动机设计备忘录

第五节 术 语

第三章 现有设计标准的使用

第四章 材料和工艺

第一节 批 准

第六节 盘的材料

第十节 压气机叶片材料

第十一节 发动机燃油和调节系统的材料

第十四节 铝合金的应用

第十五节 富镁合金的应用

第十八节 防腐处理

第十九节 防护材料和防护工艺

第二十六节 热端部件的临时标记

第四章 附录一 防 腐

第五章 强度设计

第一节 承力要求

第八节 发动机外机匣

第九节 直升机发动机

图 1 涡轮喷气发动机飞行机动过载(g)图

图 2 涡轮螺桨发动机飞行机动过载(g)图

第六章 压气机引气

第一节 要 求

第二节 座舱空气调节

第四节 对发动机调节系统的压力/流量的供给

第七章 发动机附件传动和安装座

第一节 前 言

第二节 设 施

第三节 薄弱环节

- 第四节 传动转速
- 第六节 功 能
- 第七节 发动机传动
- 第八节 起动机输出轴和传动

第八章 起动系统

- 第一节 要 求
- 第五节 起动机型别
- 第六节 机械设计
- 第九节 标准化

第九章 电气和电子设备

- 第一节 要 求
- 第二节 点火系统
- 第六节 发动机燃油调节系统

第十章 防 火

- 第一节 要 求
- 第二节 放热和冷却数据
- 第三节 镁合金和钛合金的应用
- 第四节 自 燃
- 第五节 热空气和燃气的泄漏
- 第六节 排 油
- 第九节 防火软管
- 第十节 防护套

第十一章 液体和润滑油

- 第一节 要 求
- 第五节 液体致冷剂
- 第八节 润滑油
- 第九节 应急燃油
- 第十节 燃油和滑油的比重
- 第十一章附录一 航空燃油和滑油比重

第十二章 发动机燃油和调节系统

- 第一节 要 求
- 第二节 燃油系统
- 第四节 燃油泵
- 第十一节 系统的性能
- 第十二节 使用和调整
- 第十五节 安 全
- 第十八节 油 滤
- 第二十节 燃油泄漏
- 第二十一节 流量表

第二十二节 响应时间

第十三章 滑油系统

第一节 要求

第五节 滑油箱强度设计

第六节 系统的容量

第九节 油量指示器

第十节 过滤

第十五节 滑油冷却

第十六节 油池

第十七节 通风

第十八节 加油方法

第二十节 应急加油

第二十一节 溢油

第二十二节 主要附件

第二十四节 非主要附件

第二十五节 磁性检屑器

第二十六节 滑油取样

第十四章 发动机及尾喷管的测试设备

第一节 标准测试要求

第二节 涡轮冷却系统的监视

第三节 发动机寿命的测量

第四节 发动机飞行试验

第五节 电子扭矩记录系统

第六节 振动测量

第七节 热电偶

第十五章 涡轮螺桨发动机的附加设计要求

第一节 螺桨轴有关的安装锥体和发动机帽罩

第二节 停放刹车装置

第六节 扭矩计

第七节 双发和并车

第十二节 发动机和减速齿轮的强度

第十三节 承受冲击载荷的发动机

第十四节 螺桨诱导振动

第十六章 对直升机发动机的附加设计要求

第一节 减速齿轮箱

第二节 扭矩计

第四节 转速表

第五节 调节系统

第十二节 多发动机安装

第十六节 试验要求

第十七节 排气管

第十七章 喷管、推进喷口、排气管和反推力装置

第一节 设计职责

第二节 设计要求

第四节 推进喷口的类型

第五节 反推力装置

第十八章 可靠性、维护和安装的可达性

第一节 系统的定义

第三节 可靠性和可维护性的定义

第七节 可靠性要求

第八节 可靠性计划

第十节 度量方法

第十四节 保证安全的故障分析

第十九节 维护和安装的可达性

第十八章附录一 外场修理

第一节 前 言

第四节 外场修理的定义

第五节 目 的

第六节 一般要求

第十三节 特殊要求

第十九章 其它设计要求

第一节 旋转方向

第四节 发动机动力部分和部件的识别

第七节 互换性

第八节 标准件的使用

第九节 装 配

第十节 内部检验

第十二节 磁性检屑器

第十三节 锁紧要求

第十六节 吊 挂

第十七节 螺 纹

第十八节 固定螺钉的使用

第十九节 安装在轻合金中的轴承

第二十节 管 路

第二十七节 铅 封

第二十八节 金属丝螺纹衬套

第十九章附录一 航空发动机及其附件许可的锁紧方法

第二十章 发动机和喷管模型及安装型架

- 第一节 前 言
- 第二节 模型分级
- 第七节 发动机更换件模型
- 第八节 供应要求
- 第九节 模型的批准
- 第十节 安装型架

第二十一章 图纸、更改和出版物

- 第一节 图 纸
- 第六节 另件目录
- 第七节 图纸说明书(D.I.S.)
- 第八节 生产型发动机和发动机更换件的更改标准
- 第九节 出版物
- 第二十一章附录一 燃气涡轮发动机的风扇、压气机和涡轮工作叶片、进口导流叶片及涡轮导向叶片的尺寸标注

第二十二章 发动机另件的加工、试验和检验

- 第一节 检 验
- 第二节 零件的标记
- 第六节 铸件的检验
- 第十八节 锻件的加工和检验
- 第二十四节 焊接结构
- 第三十七节 发动机另件的试验和检验
- 第四十节 滑油箱强度试验

第二十三章 重量的确定和称重、重心的确定

- 第一节 定 义
- 第八节 发动机净干重
- 第十一节 重量的确定
- 第十五节 重心的确定
- 第二十节 更 改
- 第二十三节 发动机附件(主要的和非主要的)
- 第二十四节 重量和重心位置的记录

第二十四章 发动机性能和功能要求

- 第一节 工作状态
- 第四节 滑油消耗量
- 第五节 压力和温度变化率
- 第六节 进气畸变极限
- 第七节 功能参数
- 第八节 发动机响应特性
- 第十一节 空中起动
- 第十二节 发动机防冰和除冰

第十三节 发 烟

第十四节 为了恢复发动机性能的压气机清洗

第二十五章 发动机更换件(E.C.U.)

第一节 定 义

第七节 更改单和图纸说明书程序

第八节 装配和检验要求

第一章 要求和技术权威部门

通用要求:

1. 本规范详细说明了航空监察部门(C.A),对各类航空燃气涡轮发动机及其喷管的设计和制造的通用要求。

特殊要求:

2. 某一种型别或型号的发动机及其喷管在给定飞机上安装的特殊要求,以及规定的性能标准、功能和批准的寿命,在该发动机的型号规范中给出。该型号规范由技术部在同发动机和飞机承包商以及用户服务部协商后出版。每一种发动机型号规范,凡与现行的本规范要求相抵触的任何特征,均应与本规范一致。

3. 凡作为民用型而设计的某型发动机,被用户服务部用于民用型工作状态时,交付用户服务部使用的批准手续,可以由发动机研究与发展董事长在根据《英国民航适航性要求》“C”节的规定,成功地完成民用型批准试车后自行决定。当发动机研究与发展董事长不同意民用型批准书作为军用许可证时,则须按规范D. Eng. R. D. 2100的要求进行型号批准。

4. 对试验的特殊要求,以及试验程序在规范 Nos. D. Eng. R. D. 2100 (航空燃气涡轮发动机试车要求通用规范)和D. Eng. R. D. 2153 (燃气涡轮发动机和冲压喷气发动机的燃油和调节系统:燃油所带固体杂质的磨蚀和阻塞敏感性的试验器试验与发动机试车)中给出。发动机的设计应能满足这些要求。

5. Av. P. 970 (飞机和直升机设计要求)和 Av. P. 24 (飞机设备通用设计要求)的要求应按本规范和其他适当的规范的规定予以满足。

6. 未经发动机研究和发展董事长同意,不允许违背这些要求。

技术权威部门:

7. 本规范中以缩写形式引用的技术部权威部门的职称如下:

D. G. (ENG). — 发动机研究与发展董事长。

D. A. I. — 航空检验董事。

D. Mat. — 材料研究和发展董事。

D. E. P. — 发动机生产董事。

D. A. T. P. — 航空技术出版董事。

ADI/Mat. — 检验、材料付董事。

AD/SS — 飞机设备可靠性与标准化付董事。

8. 其它技术权威部门:

A. S. C. C — 航空标准化协调委员会。

注:

(1) 在所有情况下,所提到的技术权威部门是指该技术权威部门或其授权的代表。

(2) 发动机研究与发展董事长的授权代表是指有关设计部门的负责人员或者指在发动机承包商工厂的(发动机)巡视或常驻技术官员。〔V/R. T. O: (E)〕。

第二章 有关规范和文件

定 义:

1. 这里提到的规范(除某型发动机的型号规范外), 手册以及文件, 均指最近发行的版本及其修订本。如提到某型发动机的型号规范, 则应认为是有关合同中所指出的规范版本。

名 称:

2. 这里主要以字头编号引用的规范、手册和文件的全称, 可从以下地址给出的索引中找到。

资料来源:

3. 这些规范、手册和文件的付本可从下述部门得到, 规范的详细目录在Av. P. 24和970中给出。

(a) 技术部出版物Nos. Av. P. 24和970

伦敦, W.C. Giles大街, 1—13街区, Giles 法院街,
技术部.R. D. T. 2。

(b) D. Eng. R. D规范。

Eng. R. D(c)技术部, 地址同上。

(c) D. T. D规范

见规范 Av. P24或970

(d) 《国防规范》(DEF)

女王陛下文书局, 伦敦W.C. 1 国王大道,
49 High Holborn。

(e) 《国防标准》

伦敦W.C. 1, High Holborn第一林荫大道院, 国防部、标准化指导局。

(f) 《英国标准规范》(B. S.) 和国际标准化组织 (I. S. O) 推荐性要求。

伦敦N. 1. Pentonville路101号, 牛顿院, 英国标准协会

(g) 英国航宇公司协会 (S. B. A. C) 《飞机标准规范》(A. S.)

伦敦SW. 1. Jones 大街, 国王街29号英国航宇公司协会

(h) 《飞机通用标准》(A. G. S)

英国航宇公司协会(地址同上)

(j) 《英国民航适航性要求》(B. C. A. R)

Clonchester 郡Cheltenham 市Grafton 大街37号Greville院航空注册局技术出版处

(k) 《关于飞机和发动机承包商的专用通告》(SNAEC)

伦敦, W. C. 1 乔治法院大街技术部合同司

(l) 《空中服务标准化设计备忘录》(S. D. M. (A))

伦敦W. C. 2. Giles 大街 1—13街区Giles 法院大街技术部S. A. E. 档案

(m) 《电气规范》(E. L)

Hants 郡.Farnborough 市. 皇家航空研究院电气工程部

(n)《管理通报》(Admin. Cires)

地址同上, 技术部发动机常驻技术官员总代表

注: 确定压气机叶片、涡轮叶片、涡轮导向叶片尺寸的“Astrascibe”法的付本, 可以从D. E. P有限公司 (Frich Park, Walton-on-the-Hill) 得到

(o)《航空标准化协调委员会》(A. S. C. C)

地址同上, 技术部SAE

发动机设计备忘录

4. 下列发动机设计备忘录中涉及的航空燃气涡轮发动机的内容, 现在已被勾消, 因为这些要求或者已经包含于本规范内, 或者已经包含在这里提到的其它D. Eng. R. D规范内。对除航空燃气涡轮发动机之外的发动机设计备忘录所涉及到的其它项目, 该备忘录仍然有效。

序号 名称摘要

- 4 航空燃油和滑油的比重。
- 7 铸件的检查。
- 9 发动机转速表传动装置的滑油密封。
- 10 碎片防护。
- 12 座舱增压。
- 13 涡轮螺桨发动机功率限制。
- 14 附件的批准。
- 15 喷管的设计与试验。
- 17 发动机模型。
- 19 结冰严重程度的标准。
- 20 涡轮螺桨发动机一调节。
- 21 锁紧方法。
- 22 涡轮发动机术语汇编。
- 23 安装边、传动装置和安装座。
- 24 轴流式压气机设计。
- 25 重量和重心。
- 27 防护处理。
- 28 旋转方向。
- 31 材料鉴别。
- 32 压气机叶片尺寸的确定。
- 33 涡轮叶片等尺寸的确定。
- 34 外场修理。
- 35 燃油和调节系统。
- 36 双发和并车发动机的术语。
- 38 现有标准的使用。
- 39 燃烧室的编号。
- 40 漏油活门等。
- 41 高强度轻合金的使用。

42 焊接试验。

43 钢锻件。

术 语:

5.除非本规范中有专门规定,本规范及与本规范有关文件中所用术语均按《英国标准规范》(BS.185)“航空术语汇编”第八节“动力装置”所作的定义

第三章 现有设计标准的使用

1.《国防标准》和《空中服务标准化设计备忘录》的要求中,凡注明适用于飞机的项目,均应予以满足。凡根据要求已被标准化的项目,则未经发动机研究和发展董事长同意,不得用其它项目代替。

2.如有合适的项目,未包含于《国防标准》或《空中服务标准化设计备忘录》系列中,而它在下列之一中可以得到,则该项目应被采用,除非发动机研究和发展董事长同意采用其它项目。

(a)《英国标准规范》(飞机系列)

(b)英国航宇公司协会《飞机标准规范》

(c)《飞机通用规范》

第四章 材料和工艺

材料鉴定

(v)用应力应变数据对全尺寸盘进行设计校验。

(vi)发动机全尺寸的锻件应作切口评定。

9.当原型发动机要采用没有成功飞行经验的新材料和新结构时,在获得首次飞行许可证之前,应按下列附加要求进行:

(a)发动机承包商应起草另件的材料规范。

(b)发动机承包商应提出另件制造方法、工序和检验的说明书。

(c)对材料和另件的检验、加工和试验要求以及所有工序,均应取得航空检验董事、发动机研究和发展董事长的同意。

压气机叶片材料

10.压气机叶片材料及其防护处理的选择,要特别考虑到使发动机具有抗沙石浸蚀和盐水腐蚀的能力(试验要求参看规范No. D. Eng. R. D. 2100)。

发动机燃油和调节系统的材料

11.这些材料应同第十一章指出的燃油、添加剂及抑制流体相适应,并应满足第十三章的要求。

12.由于同流体相接触湿润与干燥过程而引起的材料变质,不应限制燃油和调节系统部件的寿命和效能。尤其是镁和富镁合金,不得用于燃油和调节系统的任何另件。

13.所有橡胶材料应能耐臭氧。(见Av. P. 24. 散页106/1)。

铝合金的使用

14. 禁止使用高强度含锌铝合金以及由它派生出的合金（即规范Nos. D. T. D. 5024, 5034, 5044和5055），除非有关另部件的故障对发动机或喷管的适航性不会带来有害的影响。但在这类特殊情况下，这种合金的使用需予先经发动机研究与发展董事长批准。

富镁合金的使用

15. 这种合金不得用于燃油和调节系统的任何另件，而只能用于经发动机研究与发展董事长和用户服务部批准的发动机或喷管的其它另件上。

16. 一般地说，只有在那些另件容易检查和更换，另件的设计不会招致腐蚀，以及用户服务部不能接受使用代料所带来的不利影响的场合，才能给予这样的批准。

17. 同滑油接触的完全受滑油冲洗的另件，不存在防护问题。但同滑油间断接触的另件，应当防护。对于具有流道的另件，只有在采用防护措施之后，流道能确保清洁的情况下，才可以采用。

防腐处理

18. 发动机、喷管及其附件应设计和处理成在世界任何地方，在其全部允许寿命期内，能够满意地承受下列条件：

- a. 在极端气候条件下，可能遇到的温度与湿度的突变；
- b. 长时间暴露于各种气象条件和腐蚀性大气的影响之中；
- c. 含盐跑道上工作和海面上低空飞行的腐蚀性的影响；
- d. 在舰载飞机上，当停放在露天或航空母舰甲板上时，盐雾和烟气的腐蚀影响。

防护材料和防护工艺

19. 本章附录 1 列出了贯彻上面第18节各项要求所能接受的最低限度的工艺方法。一般说来，这些方法都遵循《英国标准》(飞机)或D. T. D. 系列中的规范，或者也是规范No. D. T. D. 900的条款所承认的方法。

20. 由材料研究和发展董事批准的代用防护材料和防护工序以及根据附录 1 选择的工序，均需由发动机研究和发展董事长正式批准。

21. 在所有另件图、部件图和装配图上，应注明所用的材料规范和工艺规范，规定所用防护处理的方法。

完成组装后的防护

22. 整个发动机，或经发动机研究和发展董事长同意的另件，其外表应按规范No. BS361C—《特殊用途的颜色》中的规定，涂以经过批准的黑色或灰色磁漆，按No693号颜料的要求进行光泽处理。当表面工作温度过高，不能使用这些磁漆时，则有关部件可用批准的高温颜料作表面处理。整台发动机应采用同一种颜色。

贮存和运输期间的防护

23. 按规范No. D. Eng. R. D. 2028 的要求进行处理。

24. 所有孔口、燃油和滑油管接头、辅助传动装置、起动机安装边、附件传动装置等, 均应用适当堵盖堵好。

25. 各种堵盖均应设计成在不注意时, 也不会掉进发动机里。

热端部件的临时标记

26. 高压压气机后面的所有部件, 应视为热端部件。对这些部件的临时标记应使用裁缝用的粉笔或滑石(法国滑石), 或者选用发动机承包商推荐的材料。

27. 绝对不许使用铅制铅笔、蜡笔或任何能够遗留含碳或含硫沉淀物的物质。写黑板用的粉笔和普通粉笔都不应使用。

第四章附录一 防腐处理

前 言

1. 本附录列出了贯彻第四章第 18 节要求的各项防腐技术。如提出代用方法, 则应至少提供本附录中工艺方法所给定的防护标准。

一般设计技术

2. 应选择具有良好耐腐蚀性能的材料, 做不到时, 则应采取防护处理。

3. 所有棱角处应有较大圆弧半径, 以便于进行防护处理。除设计上不能保证外, 最小半径应不小于0.03英寸。同样, 所有表面应避免尖角凸起。

4. 要特别注意防止水漏进或被带入封闭的部件、或者积存在发动机的任何部位。还要防止电气部件和装置与水接触。

5. 不论任何理由, 凡是不能防止水进入的有盖部件的内腔, 应设计成能够在停放和飞行姿态下完全自然排水。在需要排水的部位应开排水孔。在这些部位, 应采取符合本附录要求的防腐措施。

6. 凡不同金属相互接触以及金属表面暴露于腐蚀性环境条件下时, 应注意Av.P.970. 第一卷活页801/3的推荐性要求。

7. 电气连接卡箍和紧固件, 应由耐腐蚀材料制成。

一般处理

8. 在进行防护处理之前, 所有金属另件应按规范No.D.T.D.901的相应要求进行清洗。

9. 所有金属另件均应按下面对特定材料的要求进行防护, 除非另有规定, 均应按规范No.D.T.D.902涂复有机防护物。除了在组装状态涂油漆外, 除非在处理过程中能够完全避免凹坑处化学积存物的腐蚀的情况, 则组合件一般不进行其它处理。

10. 工作于滑油或油脂环境中的轴承和其它有润滑的运动另件, 通常不要求防护处理。但是《国防规范》No.D.E.F.29中的磷化处理, 黑色氧化处理或其它准许的耐腐蚀处理, 在可以实施的地方, 还应采用之。

11. 管路材料应选用耐工作流体腐蚀、流体中可能有的脏物腐蚀和管路空时凝结水的腐蚀的材料。一般地说, 这种管路不要求内部防护处理。但是如果需要内部防护, 则防护计划

应报请发动机研究和发展董事长批准。

钢的防护

12. 所有碳钢和低合金钢制另件，除其内表面有油膜防护外，均应经过以下某一项防护处理：

(a) 按规范No. D. T. D. 904 镀镉和钝化后油漆，在油漆时所用底漆应是一种浸蚀性底漆。这种电镀和油漆不得用于使用温度超过250°C的另件。

(b) 在使用温度从250°C到350°C的另件上，按规范No. D. T. D. 903 镀锌和钝化后再涂以合适的耐热油漆。

(c) 对工作温度超过350°C的另件，按规范No. D. T. D. 905 镀镍。

(d) 按规范No. D. T. D. 906 渗铝后涂漆〔不适用于光测另件(Light gauge Parts)〕。渗铝后涂漆可以用于工作温度达550°C的另件。

(e) 经发动机研究和发展董事长同意，凡上述(a)、(b)或(d)款不能采用之另件，按《国防规范》No. D. E. F. 29 进行 I 级和 II 级磷化处理。磷化处理后应有合适的涂漆工序。

(f) 其它任何合适的经过批准的防护处理。

注意：只有当涂漆会妨碍有效的工作时，才允许省略。

13. 对具有规定最小极限拉伸强度超过90吨/英寸²的钢制另件的防护处理，应按照规范No. D. T. D. 934 的特殊要求进行。

14. 当发动机研究和发展董事长要求时，不锈钢制造的另件应当涂漆。但是对于那些与富铝合金或富镁合金另件相接触的另件，最好是镀镉或镀锌，或者渗锌或渗铝。如果这些方法不能实现，则应在接触部位用这些材料之一做成的垫片垫起来，这些接触件应按第30节的要求进行湿装配。

15. 不是由不锈钢制成的弹簧，应当用最符合其设计的经过批准的方法进行防护处理。最好选择镀镉，但如果不能实现，则可采用按《国防规范》No. D. E. F. 29 的 I 类或 II 类的要求进行磷化处理，加上羊毛脂基或抑制润滑脂的防护处理。对于用在内部浸在滑油或燃油中的弹簧，以及由于担心剥落而不希望镀镉的弹簧，可采用发兰处理。

16. 外部柱塞机构，铰链装置和经受磨损的另件，应按D.T.D. 916 的要求镀硬铬或者用一种经过批准的非电镀镍工艺，以防止磨损和腐蚀。工作面不应涂漆。凡承受疲劳的另件，不应采用这些工艺过程而采用其它方法。

铝和富铝合金的防护

17. 除第 19 ~ 第 24 节所述者外，所有另件均应清洗并用铬酸法阳极化（参看规范D. E. F. 151）。如涂漆不会妨碍有效工作，则也应涂漆。

18. 对于锻造、冲压和挤压的另件，阳极化处理应按铬酸法进行（参看规范No. D. E. F. 151 第二种工艺），以便检验制造中的缺陷。检验之后应进行发动机研究和发展董事长所准许的涂漆工序，除非涂漆会妨碍其有效的工作。在阳极化和涂漆之间的时间间隔应尽可能最短，如果超过16小时，则应进行还原处理（参看规范No. D. T. D. 902E）。

19. 铸件的阳极化及所采用的方法是第一类硫酸法还是第二类铬酸法，将取决于合金的牌号，并应遵循规范No. D. E. F. 151 的推荐方法。一般，合金元素铜、镍和铁的总含量高于7%或铜的含量高于5%的铸件，不适于铬酸法处理。而铜含量高于7%的铸件，不适于硫酸法

处理。

20. 箱形容器的阳极化, 应在铆接前或焊接后进行。如果整体式滑油箱或安装在发动机上的滑油箱的内表面要进行涂漆, 则油漆工序应经发动机研究和发展董事长批准。

21. 结构管路应进行外部阳极化和内、外涂漆处理。在内部涂漆不能实现的地方 (例如端头焊死的情况) 管路的防护处理应经发动机研究和发展董事长批准。

22. 螺栓、销子、螺钉、衬套和类似的装配另件、除用于电路者外, 均应在组装之前阳极化, 而在湿装配之后与周围结构一同处理。

23. 铆钉不需要阳极化, 但应在“湿”装配后与周围结构一同处理。

24. 当焊接或铆接组合件需阳极化时, 阳极化处理应按铬酸电解法进行。(见规范No. D. E. F151第二类工艺)。

富镁合金的防护

25. 用这种合金制造的所有部件均应按规范No. D. T. D911C的要求进行清洗, 铬酸盐处理、表面密封和涂漆, 或者进行由发动机研究和发展董事长批准的其它的处理。只能应用经过批准的高效率烘箱涂漆工艺进行涂漆。不管在什么样环境下, 同大气相接触的所有表面, 要求最小涂层厚度为0.004英寸。

26. 在运转条件下与滑油完全接触的内表面, 应使用一种经过批准的高效率烘箱密封防护涂漆工艺处理之。而在一切条件下都与滑油完全接触的内表面, 只需进行铬酸盐处理。

27. 在第30节~第33节中规定的湿装配要求, 适用于含有镁合金的所有接头。在外部表面的任何可能的地方, 在镁合金和邻近金属接触区域的周围, 允许留下密封剂园角。

铜和铜基合金的防护

28. 铜和铜合金制成的另件应进行清洗, 除有电解作用危险的地方外, 无需进一步处理, 在有电解作用的情况下, 另件应镀锡处理。

钛和富钛合金的防护

29. 除以下情况外, 钛和富钛合金不要求处理:

(a) 在钛基材料与碳钢、低合金钢或铝基材料静态接触的地方, 钛合金应当用锡、锌或铝以任何合适的方法涂敷 (例如敷镀) 或者应当加垫片或用这些金属之一电镀在接触表面或非钛另件的接合表面上。但是, 这一要求不适用于那些需湿装配和全部油漆的钛螺栓、销子或紧固件。

(b) 除了在一切实况下都与滑油完全接触的另件之外, 钛合金和镁合金之间的接触面、均应以适当涂层方法防护之。

装配过程中的注意事项和处理

30. “湿装配”是指按规范No. D. T. D369使用足够的铬酸盐带色清化密封剂, 或者使用经过批准的耐溶解的密封剂, 或者使用耐热的密封剂。在组装前, 把配合表面完全复盖后, 使组装件变湿。而在装配后, 在接合处形成一个园角。

31. 除第32节和第33节提到的各项内容外, 所有暴露于腐蚀性大气或空中含盐尘埃中的静态接合表面 (不论发动机、喷管等的内、外表面), 以及所有包含镁合金的静态接头,

均应湿装配。但工作温度超过300℃的情况除外。在所有用螺栓、螺钉、销钉和铆钉连接的外部静态接头处，密封剂应加到孔和根部，以便在组装的接合处，密封剂能完全充入螺栓、螺钉、销钉或铆钉的头部下面的任何空间。被连接的另件（用粘合剂粘结的除外）应首先涂以底漆。但会妨碍接合处的完整性的情况除外。

32. 在下列情况下，密封剂可以省略：

- (a) 镍基对镍基的接合面。
- (b) 点焊接头（但在任何可能的地方都应采用一种合适的点焊底漆）。
- (c) 采用橡胶密封件的接头。

33. 下列情况不应采用密封剂：

- (a) 用粘合剂连接的接头；
- (b) 在气体和液体系统中的管接头与连接件；
- (c) 带有油槽或油孔的接头，在这些地方密封剂可能会妨碍润滑油自由的流到轴承表面（这类另件应在静态配合表面用正常使用的润滑剂作为密封剂后组装）；
- (d) 毛细管接头；
- (e) 磁路和电路，触点和连接件；
- (f) 在密封剂会妨碍轴承工作的滚珠，滚棒及类似的轴承处；
- (g) 在要采用固定剂的螺纹中。

充填材料

34. 用作管子与卡箍之间、标牌与铸件之间以及其它类似地方的充填材料，应是非腐蚀性和非吸收性的材料。下列材料被批准作为轻合金管子与卡箍、标牌与铸件之间的填料。

- (a) 涂或不涂发动机液态密封剂的抗霉软木连接材料；
- (b) 硫化纤维。

35. 在管子、铸件壳体等进行防护处理之后，再安装卡箍、标牌和充填材料。

金属管之柔性接头

36. 凡管路上采用柔性接头处，金属管子与柔性接头接触部分，在安装连接卡箍之后，均应涂以有机防护剂。

滑动组件

37. 滑动组件如象松装在支承环里的静子叶片和间隙尺寸只许可有非常薄的防护涂层的地方（这些涂层由于相对运动及以后的振动，很容易损伤）应于装配过程中，在所影响表面上充分地涂敷一种经过批准的硅树脂或其它经过批准的涂料。

装配后的注意事项和处理

38. 在装配过程或电连接中可能发生的任何有机防护涂层的损伤，均应局部予以防护，或者必要的话，将其表面适当清洗后，对整个部件给以防护。此外，装配过程中，已经受到扳动或类似处治，并予定要重新涂漆的所有螺栓、螺母、螺钉、销子等，应在装配后用经过批准的自然干燥的油漆重涂。

39. 所有连接卡箍，应在安装后用一种与周围结构所用防护涂层相适应的有机防护涂层

处理之。凡是在阳极化铝基金属表面受到破坏而成为电接触的地方，适应于该另件的整个油漆工序应与附加光制涂层一起进行。

40. 在原来防护涂层是烘干漆的地方，装配后可以采用空气干燥处理。

第五章 强度设计

承力要求

1. 发动机和喷管在其规定的核准寿命期内，应具有足够的强度，以承受装有这种发动机和喷管的飞机在最恶劣工作条件下所引起的内部和外部载荷。

2. 一般说来，各型发动机应能满足本章图 1 或图 2 所给出的相应型别发动机的飞行机动载荷要求和第 6 节给出的陀螺力矩要求。当发动机所打算装的飞机的飞行任务不要求全部满足图 1 与图 2 的飞行机动载荷要求或者第 6 节给出的陀螺力矩要求时，发动机型号规范须说明那些降低了的要求。

3. 图 1 和图 2 是以发动机重心处的过载系数、角速度和角加速度为依据的。