

手册编号 145
61-00-45
修订版 15
2015 年 3 月

螺旋桨用户手册 和履历本

带复合材料桨叶的“紧凑型”和“轻质紧凑型”螺旋桨

紧凑型恒速无配重式螺旋桨

()HC-() ()Y()-1()

紧凑型恒速顺桨螺旋桨

HC-() ()Y()-2()

紧凑型恒速配重式螺旋桨

()HC-() ()Y()-4()

轻质紧凑型恒速无配重式螺旋桨

()HC-() ()Y1()-1()

Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 提供本手册的英文版。

Hartzell 螺旋桨公司

专业从事螺旋桨生产的公司

Piqua, OH 45356-2634 U. S. A.

电话： 937-778-4200 (Hartzell 螺旋桨公司)

电话： 937-778-4379 (产品支持部)

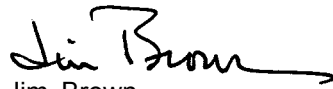
产品支持部传真： 937-778-4391

© 1999, 2004, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012,
2013, 2014, 2015
- Hartzell 螺旋桨公司版权所有。保留所有权利

作为一名飞行员，我强烈要求您看完本手册。它包含了很多关于新螺旋桨的信息。

螺旋桨是飞机上最可靠的部件之一。它也是保证安全飞行的最关键部件之一。因此，应对螺旋桨执行本手册规定的维修保养。请注意该部分，尤其是涉及检修和检查的章节。

感谢您选择 Hartzell 螺旋桨。正确维护的螺旋桨能可靠地为您服务多年。



Jim Brown
Hartzell 螺旋桨公司董事长

敬告

飞行员应当意识到会涉及各种各样的风险，由于这些风险无法完全消除，因此应采取一切预防措施以最大程度减少风险。螺旋桨是飞机上至关重要的部件。螺旋桨的机械故障会造成飞机迫降或引起足以损伤机身的剧烈振动，甚至可能让飞机失去控制。

螺旋桨会承受来自发动机和气流的恒定振动应力，这会加到高弯曲应力和离心应力当中。

在确认螺旋桨能在飞机上安全工作之前，必须证明具有适当的安全裕度。即使在设计和制造螺旋桨时采取了各项预防措施，但历史上还是出现了少有的几例螺旋桨故障，尤其是疲劳型故障。

根据建议的维修程序正确维护螺旋桨并密切观察螺旋桨以便能在问题变严重前发现问题，这一点具有重要意义。任何油脂或滑油渗漏、气压损失、异常振动或异常运行情况都应予以调查并纠正，因为这可能是某些严重问题的征兆。

对于未认证飞机或试验机的操作者而言，维护和检查螺旋桨时警惕性应更高。试验机常常使用未经测试和认可的螺旋桨-发动机组合。此类情况下，螺旋桨上的应力未知，因此无法知道其安全裕度。故障可能如同失去螺旋桨或桨叶一样严重，并可能造成螺旋桨失控和/或飞机失控。

Hartzell 螺旋桨公司遵循联邦航空管理局关于已认证飞机上螺旋桨认证的规定。试验机运行时可能搭载了未认可的发动机或螺旋桨或发动机改装装置以提高马力，例如未认可的曲轴减震器配置或高压压缩活塞。这些问题会影响发动机的振动输出和螺旋桨上的应力水平。也确实可能出现螺旋桨寿命大幅缩短和出现故障的情况。

如果结合未认证的设备运行，则强烈建议频繁地检查；但是，这些检查并不保证螺旋桨的可靠性，因为检查人员可能无法发现掉落的装置。强烈建议进行螺旋桨大修以完成定期内部检查。

目视检查金属桨叶有无裂纹。检查桨毂，特别注意每个桨叶臂上有没有裂纹。建议使用涡流设备检查桨毂，因为裂纹通常都不明显。

(本页有意留空。)

修订要点

修订版 15， 日期：2015 年 3 月，包含下列内容：

- 封面
 - 修订以匹配手册修订内容
- 修订要点
 - 修订以匹配手册修订内容
- 服务文件清单
 - 修订以匹配手册修订内容
- 有效页清单
 - 修订以匹配手册修订内容
- 目录
 - 修订以匹配手册修订内容
- 简介
 - 修订以添加使用安全索的内容
 - 修订了“参考用出版物”一节
 - 进行了其他语言/格式方面的变更
- 安装与拆卸
 - 修订了“工具装备”一节
 - 修订以添加使用安全索的内容（适用时）
 - 修订了表 3-1 “力矩表”
 - 修订了“安装整体式桨帽”一节，该章节含有 Hartzell 螺旋桨公司服务信函 HC-SL-61-230
 - 修订了“安装后检查”一节
 - 进行了其他语言/格式方面的变更
- 测试和故障排除
 - 修订了“运转测试”一节
- 维护规程
 - 添加了关于 45 度注油嘴的信息，该章节含有 Hartzell 螺旋桨公司服务信函 HC-SL-61-187
 - 添加为图 6-19 “采用整体式桨帽的 -2 螺旋桨低桨距限动装置调节”
 - 添加了“采用整体式桨帽的顺桨螺旋桨（-2）低桨距限动装置调节”一节
 - 添加为图 6-20 “六角螺母构型”

修订要点 (继续)

- 维修规程 (继续)
 - 给其他图片重新编号
 - 添加了“低桨距限动装置改装”一节
 - 进行了其他语言/格式方面的变更

修订要点

1. 简介

A. 概述

这是针对本手册发布的当前修订版本清单。请将其与修订记录页进行比较，以确保所有修订内容都加到手册中。

B. 构成

- (1) 修订号表示已纳入本手册的修订。
- (2) 发布日期为修订日期。
- (3) 备注表示修订的级别。
 - (a) 新发布是指新手册的发放。手册为整本发布。所有的页面修订日期都相同，因此没有使用变更条。
 - (b) 重新发布是对当前手册的修订，这种修订包括主要内容和/或主要格式的变更。手册为整本发布。所有的页面修订日期都相同，因此没有使用变更条。
 - (c) 主要修订是对当前手册的修订，这种修订包括占手册大部分比例的主要内容或次要内容的变更。手册为整本发布。所有页面修订日期都相同，但使用了变更条以显示手册最新修订版本加入的变更。
 - (d) 次要修订是对当前手册的修订，这种修订包括手册次要内容的变更。仅发布手册中修订的页面。每页均保留日期以及与该页上次修订有关的变更条。

<u>修订号</u>	<u>发布日期</u>	<u>备注</u>
原始文件	03/1999	新发布
修订版 1	03/2004	次要修订
修订版 2	06/2006	次要修订
修订版 3	07/2006	次要修订
修订版 4	12/2006	次要修订
修订版 5	10/2008	次要修订
修订版 6	11/2008	次要修订
修订版 7	10/2009	次要修订
修订版 8	07/2010	次要修订
修订版 9	06/2011	次要修订
修订版 10	10/2011	次要修订
修订版 11	12/2012	次要修订
修订版 12	05/2013	次要修订
修订版 13	10/2013	次要修订
修订版 14	03/2014	次要修订
修订版 15	03/2015	次要修订

修订记录

修订号	发布日期	插入日期	插入者
原始文件	03/1999	03/1999	HPI
修订版 1	03/2004	03/2004	HPI
修订版 2	06/2006	06/2006	HPI
修订版 3	07/2006	07/2006	HPI
修订版 4	12/2006	12/2006	HPI
修订版 5	10/2008	10/2008	HPI
修订版 6	11/2008	11/2008	HPI
修订版 7	10/2009	10/2009	HPI
修订版 8	07/2010	07/2010	HPI
修订版 9	06/2011	06/2011	HPI
修订版 10	10/2011	10/2011	HPI
修订版 11	12/2012	12/2012	HPI
修订版 12	05/2013	05/2013	HPI
修订版 13	10/2013	10/2013	HPI
修订版 14	03/2014	03/2014	HPI
修订版 15	03/2015	03/2015	HPI

修订记录

修订号

发布日期

插入日期

插入者

修订号	发布日期	插入日期	插入者

临时修订记录

临时修订号	发布日期	日期插入	插入者	日期删除	删除者

临时修订记录

临时修订号	发布日期	日期插入	插入者	日期删除	删除者

服务文件清单

告诫 1: 切勿使用废弃的或过时的信息。根据服务文件的最新修订版本进行所有检查或开展工作。服务文件所含信息相对之前的修订版本可能有很大的变化。使用废弃的信息会造成不安全的使用条件，可能造成人员死亡、严重人身伤害和/或重大财产损失。关于服务文件的最新修订级别，请参考适用的服务文件索引。

告诫 2: 所列文件的信息指出了文件最初纳入本手册时的修订级别和日期。服务文件所含信息相对之前的修订版本可能有很大的变化。关于服务文件的最新修订级别，请参考适用的服务文件索引。

服务文件编号	合并修订/日期
服务通告:	
HC-SB-61-246	修订版 2, 06/2006
HC-SB-61-246, R1	修订版 10, 10/2011
服务信函 :	
HC-SL-61-194	修订版 2, 06/2006
HC-SL-61-200	修订版 2, 06/2006
HC-SL-61-187, R3	修订版 15, 03/2015
HC-SL-61-230	修订版 15, 03/2015

（本页有意留空。）

适航限制

只有英文版的“适航限制”一节获得了 FAA 认可。Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 提供本手册的英文版。

修订号	修订描述
7	根据 Hartzell 螺旋桨公司大修手册 113B (61-10-13) 和 Hartzell 螺旋桨公司大修手册 117D (61-10-17) 增加了适航限制信息, 删除了表示复合材料桨叶组件 ()7690J 的检查可以在翼上完成的表述
12	将 SMA 柴油机装置的螺旋桨检查间隔时间从 500 飞行小时改成可额外检查的可选 650 飞行小时

适航限制1. 更换时间（寿命限制）

- A. FAA 为某些零部件以及整个螺旋桨设定了具体的寿命限制。此类限制要求在规定的使用小时数过后更换确认的零部件。
- B. 下列数据汇总了具有寿命限制的 Hartzell 螺旋桨公司部件的所有当前信息，这些部件属于受本手册影响的各型号螺旋桨。这些部件在其它设备上无寿命限制；然而，一旦这些部件用在所列出的飞机/发动机/螺旋桨组合上，其使用时间就开始朝其寿命限制方向累积，这一累积不因这些部件后续用于哪些设备（可能有或没有寿命限制）而中断。
 - (1) 下列清单只列出桨叶的寿命限制。有关桨毂部件不受影响。所示桨叶型号只在规定应用情形下有寿命限制。

适航限制

飞机/发动机/螺旋桨	桨叶寿命限制
飞机: 穆尼 PFM 发动机: 保时捷 螺旋桨: BHC-J2YF-1C/B7421	3,000 小时
飞机: Aviat Pitts S-2B 发动机: 莱康明 AEIO-540-D4A5 螺旋桨: HC-C3YR-1A/7690C	12,500 小时

适航限制

2. 定期检查

- A. 根据 Hartzell 服务通告 HC-SB-61-266 修订版 1, 按不超过 500 飞行小时的间隔时间, 或根据 Hartzell 服务通告 HC-SB-61-266 修订版 2, 按不超过 650 飞行小时的间隔时间, 检查搭载 SMA SR305 发动机的飞机上安装的复合材料桨叶组件()7690J。
- B. 根据 Hartzell 服务通告 HC-SB-61-266 修订版 1, 按不超过 500 飞行小时的间隔时间, 或根据 Hartzell 服务通告 HC-SB-61-266 修订版 2, 按不超过 650 飞行小时的间隔时间, 分解并检查搭载 SMA SR305 发动机的飞机上安装的 Hartzell 螺旋桨 HC-()3YR-1()/()7690J。
- C. 根据 Hartzell 服务通告 HC-SB-61-266 修订版 1, 按不超过 500 飞行小时的间隔时间, 或根据 Hartzell 服务通告 HC-SB-61-266 修订版 2, 按不超过 650 飞行小时的间隔时间, 分解并检查搭载 SMA SR305 发动机的飞机上安装的 Hartzell 螺旋桨 HC-()3YR-2()/()7690J。

目录

信息.....	1
修订要点.....	5
修订记录.....	9
临时修订记录.....	11
服务文件清单.....	13
适航限制.....	15
目录.....	19
简介.....	1-1
1. 目的.....	1-3
2. 适航限制.....	1-3
3. 机身或发动机改装.....	1-3
4. 限制和标牌.....	1-4
5. 概述.....	1-4
A. 人员要求.....	1-4
B. 维护规程.....	1-4
C. 持续适航.....	1-6
D. 螺旋桨关键零件.....	1-6
6. 参考用出版物.....	1-7
A. Hartzell 螺旋桨公司出版物.....	1-7
B. Hartzell 螺旋桨公司出版物参考.....	1-9
7. 定义.....	1-10
8. 缩略词.....	1-13
9. Hartzell 螺旋桨公司产品支持部.....	1-14
10. 保修服务.....	1-14
11. Hartzell 推荐的维修站.....	1-14
说明与操作.....	2-1
1. 螺旋桨和系统说明.....	2-3
A. 系统概述.....	2-3

目录 (继续)

说明与操作 (继续)

2. 恒速螺旋桨类型的功能说明.....	2-7
A. 复合材料桨叶螺旋桨 ()HC-() ()Y() ()-1().....	2-7
B. 恒速顺桨螺旋桨 ()HC-() ()Y()-2.....	2-9
C. 配重式特技飞行螺旋桨 ()HC-() ()Y()-4().....	2-11
3. 型号设计说明.....	2-12
A. 铝制桨毂螺旋桨型号识别.....	2-12
B. 复合材料桨叶型号识别.....	2-13
4. 调速器.....	2-15
A. 工作原理.....	2-15
B. 调速器类型.....	2-17
C. Hartzell 调速器识别.....	2-17
5. 储压器.....	2-19
A. 系统概述.....	2-19
6. 螺旋桨防冰系统.....	2-20
A. 螺旋桨防冰系统.....	2-20
B. 螺旋桨除冰系统.....	2-21

安装与拆卸..... 3-1

1. 工具、耗材与易耗品.....	3-3
A. 工具装备.....	3-3
B. 耗材.....	3-5
C. 易耗品.....	3-5
2. 安装前准备.....	3-9
A. 检查运输包装.....	3-9
B. 开箱.....	3-9
C. 运输后检查.....	3-9
D. 重新装配为运输而分拆的螺旋桨.....	3-9
E. 充气压力检查(-2 螺旋桨).....	3-9
3. 整流罩安装前准备.....	3-11
A. 概述.....	3-11
B. 将金属整流罩隔板安装在螺旋桨桨毂上.....	3-13
C. 将复合材料整流罩隔板安装在螺旋桨桨毂上.....	3-15

目录 (继续)

安装与拆卸 (继续)

4. 螺旋桨安装	3-17
A. 法兰说明	3-17
B. 安装“F”法兰螺旋桨	3-19
C. 安装“R”法兰螺旋桨	3-23
5. 整流罩安装	3-26
A. 安装整体式桨帽	3-26
B. 两件式桨帽 (程序 1)	3-29
C. 两件式桨帽 (程序 2)	3-31
6. 安装后检查	3-31
7. 拆卸整流罩	3-32
A. 拆卸整体式整流罩	3-32
B. 拆卸两件式整流罩	3-32
C. 拆卸桨毂安装式整流罩隔板	3-32
D. 拆卸起动机齿轮盘整流罩转接器	3-32
8. 螺旋桨拆卸	3-32
A. 拆卸“F”法兰螺旋桨	3-32
B. 拆卸“R”法兰螺旋桨	3-34

测试和故障排除 4-1

1. 运转测试	4-3
A. 概述	4-3
B. 初次试车	4-3
C. 静态 RPM 检查	4-3
D. 试车后检查	4-4
2. 螺旋桨防冰系统	4-5
A. 电动除冰系统	4-5
B. 防冰系统	4-5
3. 故障排除	4-6
A. 摆动和喘振	4-6
B. 发动机速度随飞行高度 (或空速) 而改变	4-6
C. 螺旋桨失控 (仅限 -1 螺旋桨)	4-8
D. 螺旋桨失控 (-2 和 -4 螺旋桨)	4-8
E. 无法顺桨或顺桨迟缓 (仅限 -2 螺旋桨)	4-9
F. 无法解除顺桨 (仅限 -2 螺旋桨)	4-9

目录 (继续)

测试和故障排除 (继续)

G. 启动锁 (防顺桨锁销) 在发动机停车时未能锁住 (仅限 -2 螺旋桨)	4-9
H. 振动	4-10
I. 螺旋桨超速	4-11
J. 螺旋桨 () HC-() (2, 3) Y () () -1 () 超速避免 (操作)	4-11
K. 螺旋桨 () HC-() (2, 3) Y () () -1 () 超速避 (机械改装)	4-12
L. 螺旋桨转速不足	4-12
M. 滑油或油脂渗漏	4-12

检修与检查..... 5-1

1. 飞行前检查	5-3
2. 运行检查	5-4
3. 必要的定期检查和维护	5-5
A. 定期检查	5-5
B. 定期维护	5-6
C. 适航限制	5-6
D. 大修周期	5-7
4. 检查程序	5-8
A. 桨叶损伤	5-8
B. 油脂或滑油渗漏	5-8
C. 振动	5-9
D. 转速表检查	5-11
E. 桨叶叶尖轨迹	5-12
F. 桨叶松动	5-13
G. 腐蚀	5-13
H. 整流罩损伤	5-14
I. 储压器	5-14
J. 电动除冰系统	5-14
K. 防冰系统	5-14
5. 特殊检查	5-16
A. 超速/超扭矩	5-16
B. 雷击	5-17
C. 外来物撞击/地面撞击	5-19
D. 烧伤或热损伤	5-20
6. 长期存放	5-21

目录 (继续)

维护规程.....	6-1
1. 清洁.....	6-5
A. 一般清洁.....	6-5
B. 整流罩清洁和抛光.....	6-7
2. 润滑.....	6-7
A. 润滑间隔时间.....	6-7
B. 润滑程序.....	6-9
C. 认可的润滑剂.....	6-11
3. 充气(-2 螺旋桨).....	6-12
A. 螺旋桨充气.....	6-12
4. N-叶柄复合材料桨叶.....	6-15
A. 概述.....	6-15
B. 部件使用寿命和维修保养.....	6-16
C. 人员要求.....	6-18
D. 桨叶检查要求.....	6-18
E. 小修.....	6-19
5. 遗留复合材料桨叶.....	6-21
A. 概述.....	6-21
B. 部件使用寿命和维修保养.....	6-22
C. 人员要求.....	6-23
D. 维修判定.....	6-24
E. 桨叶检查要求.....	6-27
F. 硬币敲击试验.....	6-29
G. 适航损伤.....	6-30
H. 不适航损伤.....	6-36
I. 小修.....	6-36
J. 在翼桨根检查.....	6-39
6. 复合材料桨叶涂漆.....	6-40
A. 概述.....	6-40
B. 操作程序.....	6-41
C. 可选择除去 N7605(B, K) 和 N7605C() 桨叶的前缘漆层.....	6-43
7. 动平衡配平.....	6-44
A. 概述.....	6-44
B. 平衡前的检查程序.....	6-45
C. 改装整流罩隔板以容纳动平衡配平配重.....	6-46
D. 为实现动平衡配平而安置平衡配重.....	6-47

目录 (继续)

维修规程 (继续)

8. 螺旋桨低桨距设置	6-48
A. 低桨距限动装置 - 所有螺旋桨型号	6-48
B. 最大 RPM (静态)低桨距限动装置调节	6-51
C. 低桨距限动装置改装	6-57
9. 螺旋桨高桨距设置	6-59
A. 高桨距(最小 RPM)停车	6-59
10. 启动锁设置	6-59
A. 启动锁桨距限动装置	6-59
11. 储压器件号变更	6-60
A. 概述	6-60
B. 材料信息	6-61
C. 实施说明	6-61
12. 螺旋桨防冰系统	6-62
A. 电动除冰系统	6-62
B. 防冰系统	6-62
13. 安装防蚀胶带 CM158	6-63
A. 概述	6-63
B. 所需材料	6-64
C. 安装程序	6-65

防冰和除冰系统 7-1

1. 简介	7-3
A. 螺旋桨除冰系统	7-3
B. 螺旋桨防冰系统	7-3
2. 系统说明	7-4
A. 除冰系统	7-4
B. 防冰系统	7-4
3. 除冰系统功能测试	7-5
4. 防冰系统功能测试	7-5
5. 除冰和防冰系统检查	7-6
A. 除冰系统检查	7-6
B. 防冰系统检查	7-6
6. 除冰和防冰系统故障排除	7-6
A. 除冰系统故障排除	7-6
B. 防冰系统故障排除	7-6

记录.....	8-1
1. 简介.....	8-3
2. 记录保留.....	8-3
A. 需记录的内容.....	8-3
B. 桨叶损伤修理表.....	8-3
()7690E.....	8-4
B7421().....	8-7
7890().....	8-10
()7690().....	8-13
N()7893().....	8-17
N7605().....	8-20
N7605C().....	8-23
NG8301().....	8-27

插图目录

配备大油缸的 -1 系列恒速无配重式螺旋桨()HC-() ()Y()-1().....	图 2-1.....	2-4
配备小油缸的 -1 系列恒速无配重式螺旋桨()HC-() ()Y()-1().....	图 2-1.1.....	2-5
-1N 系列恒速无配重式螺旋桨.....	图 2-1.2.....	2-6
-2 系列恒速顺桨涡轮螺旋桨()HC-() ()Y()-2 的剖面图.....	图 2-2.....	2-8
-4 系列恒速配重式螺旋桨的剖面图.....	图 2-3.....	2-10
给定速度状态下的调速器.....	图 2-4.....	2-14
转速不足状态下的调速器.....	图 2-5.....	2-14
超速状态下的调速器.....	图 2-6.....	2-14
同步/同步定相调速器.....	图 2-7.....	2-16
调速器/储压器系统.....	图 2-8.....	2-18
利用扭紧转接器确定力矩值.....	图 3-1.....	3-6
螺旋桨安装硬件拧紧顺序图.....	图 3-2.....	3-8
桨毂夹紧螺栓位置.....	图 3-3.....	3-10
金属隔板和整流罩安装(桨毂安装式整流罩).....	图 3-4.....	3-12

插图目录（继续）

复合材料隔板和整流罩安装 （桨毂安装式整流罩）	图 3-5.....	3-14
F 法兰螺旋桨安装	图 3-6.....	3-18
R 法兰螺旋桨安装	图 3-7.....	3-22
两件式整流罩安装（程序 1）	图 3-8	3-28
两件式整流罩安装（程序 2）	图 3-9	3-30
桨帽与隔板安装孔对齐.....	图 3-10	3-30
检查桨叶叶尖轨迹.....	图 5-1.....	5-12
桨叶间隙.....	图 5-2.....	5-13
往复式发动机超速限制.....	图 5-3.....	5-15
复合材料桨叶雷击损伤的痕迹.....	图 5-4.....	5-18
注油嘴和充气活门位置.....	图 6-1.....	6-6
注油嘴.....	图 6-2.....	6-8
润滑标签.....	图 6-3.....	6-10
典型 N-叶柄复合材料桨叶的剖面.....	图 6-4.....	6-14
N-叶柄复合材料桨叶的基本构成	图 6-5.....	6-14
典型遗留复合材料桨叶的剖面.....	图 6-6.....	6-20
遗留复合材料桨叶的基本构成.....	图 6-7.....	6-0
维修判定流程图.....	图 6-8.....	6-25
“硬币敲击试验”检查是否脱胶和脱层.....	图 6-9.....	6-28
防蚀片损伤的阐释.....	图 6-10.....	6-30
防蚀片（后缘）的缺失部分.....	图 6-11.....	6-31
可接受的防蚀片损伤和不可接受的裂纹位置.....	图 6-12.....	6-32
脱胶超过容许限度.....	图 6-13.....	6-32
遗留复合材料桨叶区域.....	图 6-14.....	6-34
配重式和无配重式桨叶的检查区域.....	图 6-15.....	6-38

插图目录 (继续)

除去前缘漆层.....	图 6-16.....	6-43
低桨距限动装置调节(-1, -4)	图 6-17.....	6-50
采用两件式桨帽的 -2 螺旋桨低桨距限动 装置调节.....	图 6-18.....	6-52
采用整体式桨帽的 -2 螺旋桨低桨距限动 装置调节.....	图 6-19.....	6-54
六角螺母构型.....	图 6-20.....	6-56
储压器件号变更.....	图 6-21.....	6-60

表格列表

桨叶类型和桨叶型号设计说明.....	表 2-1.....	2-13
力矩表.....	表 3-1.....	3-5
金属整流罩隔板安装硬件.....	表 3-2.....	3-11
复合材料整流罩隔板安装硬件.....	表 3-3.....	3-13
螺旋桨/发动机法兰 O 形圈和硬件.....	表 3-4.....	3-14
桨帽和整流罩盖安装硬件.....	表 3-5.....	3-24
充气压力.....	表 6-1.....	6-12
认可的补漆涂料.....	表 6-2.....	6-40
防蚀胶带.....	表 6-3.....	6-65

简介 - 目录

1. 目的	1-3
2. 适航限制	1-3
3. 机身或发动机改装	1-3
4. 限制和标牌	1-4
5. 概述	1-4
A. 人员要求	1-4
B. 维护规程	1-4
C. 持续适航	1-6
D. 螺旋桨关键零件	1-6
6. 参考用出版物	1-7
A. Hartzell 螺旋桨公司出版物.....	1-7
B. Hartzell 螺旋桨公司出版物参考.....	1-9
7. 定义	1-10
8. 缩略词	1-13
9. Hartzell 螺旋桨公司产品支持部	1-14
10. 保修服务	1-14
11. Hartzell 推荐的维修站	1-14

(本页有意留空。)

1. 目的

- A. 本手册已经由 FAA 审核认可。此外，本手册的“适航限制”一节已获得 FAA 认可。

告诫： 始终将本手册与螺旋桨或装有螺旋桨的飞机一起存放。本手册中的履历本记录必须予以维护、同期保留，并成为飞机和发动机勤务记录的一部分。

- B. 本手册支持 Hartzell 螺旋桨公司恒速和恒速顺桨紧凑系列复合材料桨叶螺旋桨。

(1) 本手册旨在让有资质的人员能够安装、操作和维护 Hartzell 螺旋桨公司的恒速或恒速顺桨螺旋桨。螺旋桨大修流程和规程有单独的手册进行介绍。

(2) 本手册涵盖多种设计类型。

(a) 本手册的“操作与说明”一章含有每种设计范围内样品桨毂和桨叶型号名称的内容。

1 Hartzell 螺旋桨公司的此份或其他出版物中螺旋桨型号名称中出现的圆括号表示字母和/或数字，由于各种飞机装置上允许的配置不同，因此可能有，也可能没有这些字母或数字。

2 螺旋桨型号名称的定义以及关于可能存在的字母的更多详情在本手册“说明与操作”一章给出。

(b) 本手册涵盖的所有螺旋桨型号均使用复合材料桨叶。采用铝质桨叶的紧凑系列螺旋桨适用 Hartzell 螺旋桨公司手册 115N (61-00-15)。

2. 适航限制

- A. 有关适航限制信息，请参本手册的“适航限制”一章。

3. 机身或发动机改装

- A. 螺旋桨根据类似设备的测试或分析结果在机身和发动机组合上进行振动性能认证。该数据已证实螺旋桨应力水平受机身构型、空速、重量、动力、发动机配置和认可飞行动作的影响。影响螺旋桨应力的飞机改装包括但不限于：螺旋桨前后的空气动力学变化、推力轴重新对准、空速限制提高、失速速度减小、重量限制增加或减少（对活塞式发动机影响较小），以及增加认可的飞行动作（实用和特技飞行）。

- B. 发动机改装也会影响螺旋桨。发动机改装的两个主要类别是指影响结构和影响动力的发动机改装。发动机结构修改的例子包括改动活塞式发动机的曲轴或减震器。重量、硬度或旋转部件的任何变化都可能造成无法被飞行员发现的潜在危险共振条件。最普通的发动机改装都会影响某些运行阶段的动力。有些改装会增加最大功率输出，另一些则会提高在高温和高功率（最大标定功率）运行时或在非高峰工况下的可用功率。此类发动机改装的示例包括但不限于：压缩机、动力涡轮或涡轮螺旋发动机热部件的变化，以及在活塞发动机上，增加或改动涡轮增压器或增压正常化装置、提高压缩比、提高 RPM、改变点火时机、电子点火、全权限数字电子控制（FADEC），或可调节进气或排气。
- C. 所有此类改装在获准在飞机上进行前必须先经过螺旋桨制造商的审核批准。

4. 限制和标牌

- A. 本手册所涵盖螺旋桨的工作范围可能受到限制，需要有驾驶舱标牌。
 - (1) 限制（若有）将取决于螺旋桨、桨叶、发动机和/或飞机型号而有所不同。
 - (2) 关于具体信息，可回顾螺旋桨和飞机型号合格证数据单（TCDS）、飞行员操作手册（POH）以及任何适用的适航指令。

5. 概述

A. 人员要求

- (1) 检查、维修和大修
 - (a) 任何实施或负责 Hartzell 螺旋桨公司任何产品检查和/或修理和/或大修的人员，必须遵守联邦航空管理局（FAA）确立的适用法规要求。
 - (b) 维护人员应经过充分培训，获得适当认证（有关航空主管部门有此要求时），以便安全适航地完成所需工作。

B. 维护规程

- (1) 螺旋桨及其部件在从发动机上拆下时极易受损。请妥善保护所有部件，直至它们重新装到发动机上。
- (2) 切勿通过拉拽螺旋桨来移动飞机。
- (3) 只能使用认可的耗材，例如，溶剂、润滑剂等。

- (4) 油漆和化学品的安全处理
 - (a) 螺旋桨大修和维护过程中处理或接触油漆和/或化学品时，请务必小心。
 - (b) 在使用油漆或化学品前，务必阅读容器上的生产商标签，并遵守关于贮存、制备、混合和应用的具体说明和流程。
 - (c) 参考产品的材料安全数据(MSDS)，了解有关任何化学品的物理性质、健康和物理危害的详细信息。
- (5) 维护期间应注意适用的力矩值。
- (6) 所有复合材料桨叶必须涂认可的油漆。有关油漆应用的信息，请参考本手册的“维护规程”一章。禁止使用没有涂规定面漆的桨叶。
- (7) 在将螺旋桨安装到发动机上之前，必须对螺旋桨执行静平衡操作。新螺旋桨在 Hartzell 螺旋桨公司已执行过静态平衡。大修过的螺旋桨在恢复使用前必须由大修厂进行静态平衡。
 - (a) 建议采用动平衡配平，但这可由运营商自行酌情决定完成，除非机身或发动机制造商另有明确要求。
 - 1 按照本手册的“维护规程”一章执行动平衡配平。
 - 2 其他流程可在机身维护手册中找到。
- (8) 必要时，用柔性非石墨铅笔或蜡笔在部件上做出识别标记。
- (9) 若适用，应遵守关于保险丝、安全索和开口销一般实践的军用标准 NASM33540。除另有规定外，应使用直径为 0.032 英寸 (0.81 mm) 的不锈钢保险丝。

告诫：

切勿使用废弃的或过时的信息。请根据本手册的最新修订版本实施检查或开展工作。本手册包含的信息相比之前的修订版本可能有很大的变化。使用废弃的信息可能造成人员死亡、严重人身伤害和/或重大财产损失。关于本手册的最新修订级别，请访问 HARTZELL 螺旋桨公司网站 WWW.HARTZELLPROP.COM。

- (10) 本手册中的信息替代以前出版的本手册所有修订版中的数据。

- (11) 由于特定飞机应用可能存在特殊要求，除本手册中的信息以外，还应参考机身制造商手册。
- (12) 如果螺旋桨配备了采用 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的防冰系统，则有关 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的相应说明和技术信息均可以在以下出版物中找到。请访问 Hartzell 螺旋桨公司的网站 www.hartzellprop.com 获取这些出版物：
- (a) Hartzell 螺旋桨公司手册 180 (30-61-80) - 《螺旋桨防冰系统手册》
 - (b) Hartzell 螺旋桨公司手册 181 (30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
 - (c) Hartzell 螺旋桨公司手册 182 (61-12-82) - 《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》
 - (d) Hartzell 螺旋桨公司手册 183 (61-12-83) - 《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》
- (13) 非由 Hartzell 螺旋桨公司提供的螺旋桨防冰系统部件受相应的 TC 或 STC 持有者的持续适航指导文件 (ICA) 限制。

C. 持续适航

- (1) 敦请用户通过 Hartzell 螺旋桨公司的“服务通告”和“服务信函”获取适航性信息，可以从 Hartzell 螺旋桨公司的经销商或从 Hartzell 螺旋桨公司订阅这些资料。也可通过登录 Hartzell 螺旋桨公司的网站 www.hartzellprop.com 获取所选择的信息。

D. 螺旋桨关键零件

- (1) 下列维护流程可能涉及螺旋桨关键零件。这些程序已根据工程分析进行证实，可以采用该产品持续适航指导文件 (ICA) 中规定的程序和检查项目对本产品进行操作与维护。关于特定关键零件的识别，请参考相应型号螺旋桨适用维护手册的“图解零件清单”一章。
- (2) 许多螺旋桨系统零件会对螺旋桨产生重大或有害影响，即便这些零件可能未被认为属于关键零件。因此，希望针对螺旋桨系统所有零件，都能执行该产品 ICA 中规定的操作及维护流程和检查项目。

6. 参考用出版物

A. Hartzell 螺旋桨公司出版物

注意： 本手册引用了下列出版物：

现行的 Hartzell 螺旋桨公司服务通告、服务信函、服务指导、服务咨询。

Hartzell 螺旋桨公司手册 113B (61-10-13) - 《紧凑型 and 轻型非顺桨(-1)和特技飞行(-4)螺旋桨大修及维护手册》

Hartzell 螺旋桨公司手册 117D (61-10-17) - 《紧凑型恒速和顺桨螺旋桨大修及维护手册》

Hartzell 螺旋桨公司手册 127 (61-16-27) - 《金属整流罩组件维护手册》 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

Hartzell 螺旋桨公司手册 130B (61-23-30) - 《机械操纵式调速器维护手册》

Hartzell 螺旋桨公司手册 135F (61-13-35) - 《复合材料螺旋桨叶维护手册》

Hartzell 螺旋桨公司手册 159 (61-02-59) - 《应用指南》 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

Hartzell 螺旋桨公司手册 165A (61-00-65) - 《图解工具和和设备手册》 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

Hartzell 螺旋桨公司手册 170 (61-13-70) - 《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

Hartzell 螺旋桨公司手册编号 173 (61-00-73) - 《复合材料整流罩现场维修和小修手册》 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

Hartzell 螺旋桨公司手册 180 (30-61-80) - 《螺旋桨防冰系统手册》 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

Hartzell 螺旋桨公司手册 181 (30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

Hartzell 螺旋桨公司手册 182 (61-12-82) - 《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

Hartzell 螺旋桨公司手册 183 (61-12-83) - 《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

Hartzell 螺旋桨公司手册 202A (61-01-02) - 《标准工艺手册》卷 1 至 卷 11 (卷 7 “消耗材料”可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取)

Hartzell 螺旋桨公司服务信函 HC-SL-61-61Y - 螺旋桨 - Hartzell 螺旋桨公司航空部件大修周期和使用寿命限制 - 螺旋桨、调速器和螺旋桨减震器组件 - 可从 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取

B. Hartzell 螺旋桨公司出版物参考

注意： Hartzell 螺旋桨公司具体的手册和服务文件可以从 Hartzell 公司网站 www.hartzellprop.com 获取。如需了解这些出版物，请参阅本章的“必要出版物”一节。

- (1) 本手册中的操作程序需要使用专用工具装备。关于更多工具装备的信息，请参考 Hartzell 螺旋桨公司《图解工具和设备手册》165A (61-00-65)。
 - (a) 工具装备参考号在其适用的工具名称的后面紧跟有前缀“TE”。例如，参考号为 133 的模板将以下列形式出现：模板 TE133。
- (2) 消耗材料在贯穿本手册的特定章节提及。特定的已认可材料在 Hartzell 螺旋桨公司《标准工艺手册》202A (61-01-02)的“消耗材料”一章列出。
 - (a) 消耗材料的参考号在其适用的材料的后面紧跟有前缀“CM”。例如，参考号为 16 的认可粘合剂将以下列形式出现：认可粘合剂 CM16。只能使用这些列明的物品。

7. 定义

基本了解下列术语有助于维护和操作 Hartzell 螺旋桨公司的螺旋桨系统。

术语	定义
退火	材料因暴露于高温而软化。
桨叶角	对桨叶叶型位置的测量，被描述成桨叶叶型和螺旋桨旋转形成的表面之间的角度。
压坑	材料无法抗压造成的凹陷。
翼弦长	叶型前缘和后缘之间的直线距离。
复合材料	利用环氧树脂结合在一起或封装在环氧树脂内的芳纶®（黄色）或石墨（黑色）纤维。
恒力	螺旋桨在工作时始终存在的某种程度的力。
恒速	采用调速装置来维持选定发动机转速的螺旋桨系统。
腐蚀	化学作用造成的材料逐渐丧失或劣化。
裂纹	材料内发生的不规则形状分离，有时表现为表面的可见狭窄开口。
脱胶	最初结合在一起的两种材料在一次单独操作中分离。
脱层	复合材料层的内部分离。
凹陷	材料受压但未脱离的表面区域。
变形	部件的原始形状或尺寸发生变化。
侵蚀	因自然力作用导致的逐渐磨损或劣化。
暴露	材料受到自然力作用的影响。
顺桨	螺旋桨桨叶转动到与相对风平行，从而减小气动阻力。
磕伤	材料已脱离的表面区域。
危险螺旋桨	危险螺旋桨效应 效应在美国《联邦法规汇编》第 14 篇第 35.15(g)(1)条中定义
水平平衡	叶尖与桨毂中心之间的平衡。

术语	定义
撞击损伤	桨叶或桨毂组件在飞机飞行或停飞期间受到某个物体撞击时出现的损伤。
主要螺旋桨效应	主要螺旋桨效应在美国《联邦法规汇编》第 14 篇第 35.15(g)(2) 条中定义。
硬壳式构造	外部蒙皮承受所有或大部分应力的一种构造类型
凹坑	油漆脱落，可能还有少量材料脱离。
给定速度	飞行员通过螺旋桨变距杆选定的转速等于发动机（螺旋桨）实际转速的状态。
大修	螺旋桨组件的定期分解、检查、修理、表面整修和重新装配。
超速	螺旋桨或发动机的转速超过预先确定的最大限值状态；发动机（螺旋桨）转速高于飞行员通过螺旋桨变距杆选定的转速的状态。
超速损伤	螺旋桨桨毂组件转速高于其最大设计限值时出现的损伤。
桨距	同“桨叶角”。
点蚀	因腐蚀或磨损而在表面材料形成的许多小的形状不规则的孔洞类缺陷。
孔隙度	微孔隙集聚。见“孔隙”。
螺旋桨关键零件	其原发故障会造成危险螺旋桨效应的螺旋桨零件，由美国《联邦法规汇编》第 14 篇第 35.15 条规定的安全性分析确定
划痕	见“凹坑”。
单作用	利用单个供油源进行变距控制的液压驱动式螺旋桨。
分裂	扩展到桨叶表面的桨叶脱层，通常在后缘或叶尖附近发现。
同步	将多发飞机的所有螺旋桨的转速调节至相同的转速。

术语

定义

同步定相	螺旋桨同步的一种形式，此时不仅发动机（螺旋桨）的转速保持恒定，螺旋桨彼此的位置也保持恒定。
转速不足	发动机（螺旋桨）实际转速低于飞行员通过螺旋桨变距杆选定的转速的状态。
垂直平衡	二叶桨在两个桨叶都处于垂直状态时前缘和后缘之间达到的平衡。
可变力	在螺旋桨运转期间可施加或移除的力。
孔隙	困住并进入层板的空气或气体。
风转	在发动机不输出动力时，由流过飞机螺旋桨的空气造成的螺旋桨转动。

8. 缩写

缩写

术语

AMM.	飞机维护手册
AN.	空军-海军 (或陆军-海军)
AOG.	停飞飞机
FAA	联邦航空管理局
Ft-Lb	英尺-磅
ICA	持续适航指导文件
ID	内径
In-Lb	英寸-磅
IPS	每秒英寸数
kPa	千帕斯卡尔
Lbs	磅
MIL-X-XXX.	军用规格
MPI	主要定期检修
MS	军用标准
MSDS	材料安全数据表
NAS	国家宇航标准
NASM	国家宇航标准, 军用
N•m	牛米
OD	外径
POH.	飞行员操作手册
PSI	每平方英寸磅数
RPM.	每分钟转数
STC	补充型号合格证
TBO	大修间隔时间
TC.	型号合格证
TSN	累积运行时间
TSO	大修后使用时间

注意: TSN/TSO 被认为是旋转与着陆之间累积的时间, 即飞行时间。

9. Hartzell 螺旋桨公司产品支持部

- A. Hartzell 螺旋桨公司时刻准备着帮助您解决关于螺旋桨系统的问题。您可以在营业时间(上午 8:00 至下午 5:00, 美国东部时间)致电 (937) 778-4379 或 (800)942-7767 联系 Hartzell 螺旋桨公司产品支持部, 该电话在美国和加拿大拨打免费。您也可以通过传真 (937) 778-4391 和电子邮件 techsupport@hartzellprop.com 联系 Hartzell 螺旋桨公司产品支持部。
- B. 营业时间过后, 您可以通过以下电话号码 (937) 778-4376 或 (800) 942-7767 给我们 24 小时值守的产品支持热线留言, 该电话在美国和加拿大拨打免费。技术代表将会在正常营业时间内与您联系。您还可以通过该留言服务, 获得紧急 AOG 支持服务(每周 7 天每天 24 小时)。
- C. 也可通过登录 Hartzell 螺旋桨公司的网站 www.hartzellprop.com 获取额外信息。

注意: 美国以外地区的来电请在上述电话号码前加拨(001)。

10. 保修服务

- A. 若您认为您有保修要求, 则必须联系 Hartzell 的保修负责人。Hartzell 螺旋桨公司的保修负责人将提供给您一张空白的 *保修申请表*。申请表必须在*进行修理或检查工作前*填写完成并返还给保修负责人以便评估。收到此表后, 保修负责人将指导您如何继续。您可以在营业时间(上午 8:00 至下午 5:00, 美国东部时间)致电 (937) 778-4379 联系 Hartzell 螺旋桨公司保修负责人, 或在美国和加拿大拨打免费电话 (800) 942-7767 取得联系。您还可以通过传真 (937) 778-4391 和电子邮件 warranty@hartzellprop.com 联系 Hartzell 螺旋桨公司的保修管理部。

注意: 美国以外地区的来电请在上述电话号码前加拨(001)。

11. Hartzell 推荐的维修站

- A. Hartzell 螺旋桨公司建议在 Hartzell 认可的经销商和维修站购买、修理和大修 Hartzell 螺旋桨公司的螺旋桨组件或部件。
- B. 关于 Hartzell 螺旋桨公司全球售后经销商和认可维修站网络的信息可以在 Hartzell 网站www.hartzellprop.com 上查询。

说明与操作 - 目录

1. 螺旋桨和系统说明.....	2-3
A. 系统概述.....	2-3
2. 恒速螺旋桨类型的功能说明.....	2-7
A. 复合材料桨叶螺旋桨 ()HC-() ()Y() ()-1().....	2-7
B. 恒速顺桨螺旋桨 ()HC-() ()Y()-2.....	2-9
C. 配重式特技飞行螺旋桨 ()HC-() ()Y()-4().....	2-11
3. 型号设计说明.....	2-12
A. 铝制桨毂螺旋桨型号识别.....	2-12
B. 复合材料桨叶型号识别.....	2-13
4. 调速器.....	2-15
A. 工作原理.....	2-15
B. 调速器类型.....	2-17
C. Hartzell 调速器识别.....	2-17
5. 储压器.....	2-19
A. 系统概述.....	2-19
6. 螺旋桨防冰系统.....	2-20
A. 螺旋桨防冰系统.....	2-20
B. 螺旋桨除冰系统.....	2-21

插图目录

配备大油缸的 -1 系列恒速无配重式螺旋桨 ()HC-() ()Y()-1()	图 2-1.....	2-4
配备小油缸的 -1 系列恒速无配重式螺旋桨 ()HC-() ()Y()-1()	图 2-1.1.....	2-5
-1N 系列恒速无配重式螺旋桨.....	图 2-1.2.....	2-6
-2 系列恒速顺桨涡轮螺旋桨 ()HC-() ()Y()-2 的剖面图	图 2-2.....	2-8
-4 系列恒速配重式螺旋桨的剖面图	图 2-3.....	2-10
给定速度状态下的调速器.....	图 2-4.....	2-14
转速不足状态下的调速器.....	图 2-5.....	2-14
超速状态下的调速器.....	图 2-6.....	2-14
同步/同步定相调速器.....	图 2-7.....	2-16
调速器/储压器系统.....	图 2-8.....	2-18

表格列表

桨叶类型和桨叶型号设计说明.....	表 2-1.....	2-13
--------------------	------------	------

1. 螺旋桨和系统说明

A. 系统概述

本手册所涵盖的螺旋桨为恒速、顺桨、单作用、液压变距螺旋桨。这些螺旋桨设计用来结合往复式发动机使用。

恒速螺旋桨系统由发动机转速感测装置（调速器）控制，通过改变桨叶角来维持恒定的发动机/螺旋桨转速。

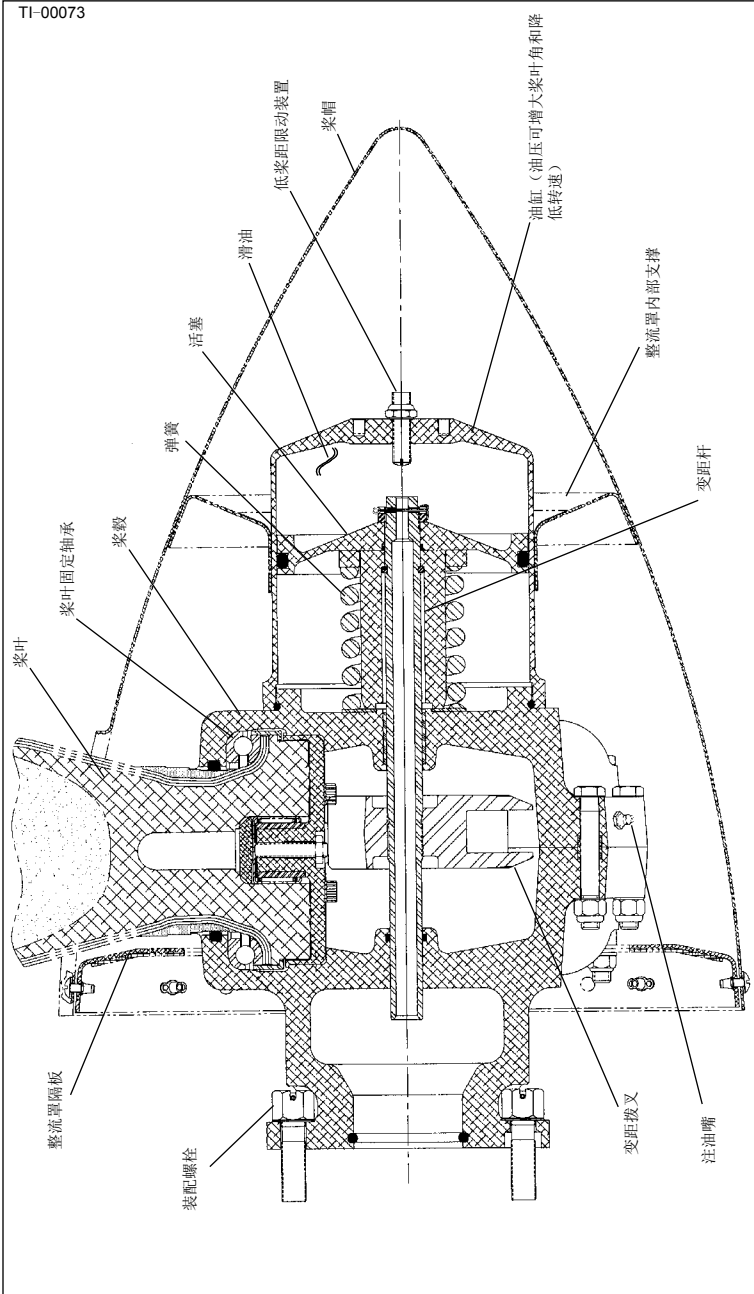
调速器采用一个由发动机驱动的内部泵。该油泵可以提高发动机油压力，以输送给螺旋桨。调速器内的发动机转速感测硬件控制向螺旋桨的供油，从而根据情况供油或排油，以维持发动机转速恒定。

螺旋桨桨叶角的改变通过装在螺旋桨桨毂前端的液压活塞/液压缸组合进行。液压活塞的线性运动通过变距杆和变距拨叉传到每个桨叶。位于每个桨叶叶根处的变距销将桨叶连接到变距拨叉。每个叶片根部都由固定轴承支撑在桨毂内。固定轴承牢牢地将桨毂固定在桨毂内，但允许桨叶角变化。

螺旋桨作用力的构成为：1）机械弹簧作用，2）配重离心扭转力矩，3）桨叶的离心和空气动力扭转力矩，以及4）某些螺旋桨的充气；螺旋桨作用力的组合多种多样，只要螺旋桨在工作，就始终会存在。这些作用力的合力被可变液压力（发动机驱动的调速器产生的油压）反作用。油压由调速器计量，以反作用这种恒力，并保持发动机转速恒定。

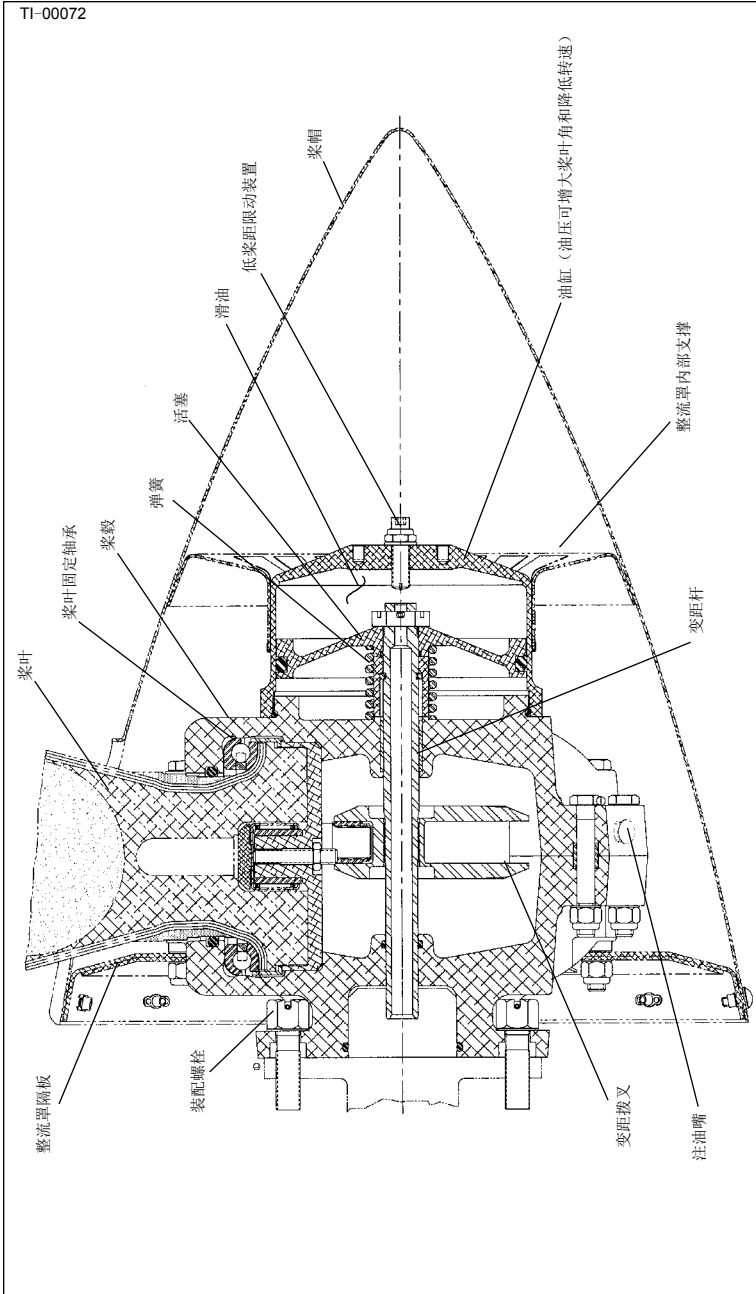
由发动机驱动的调速器产生的压力油通过变距杆提供给液压缸。增加或减少液压缸内的油量可增大桨叶角以降低发动机转速，或减小桨叶角以提高发动机转速。通过改变桨叶角，调速器可以独立于节气门设置而保持恒定的发动机转速（在限值范围内）。

如果油压任何时候出现损失，螺旋桨作用力之和（与失去的可变液压力成正比）就会增大或减小桨叶角，具体取决于螺旋桨型号。

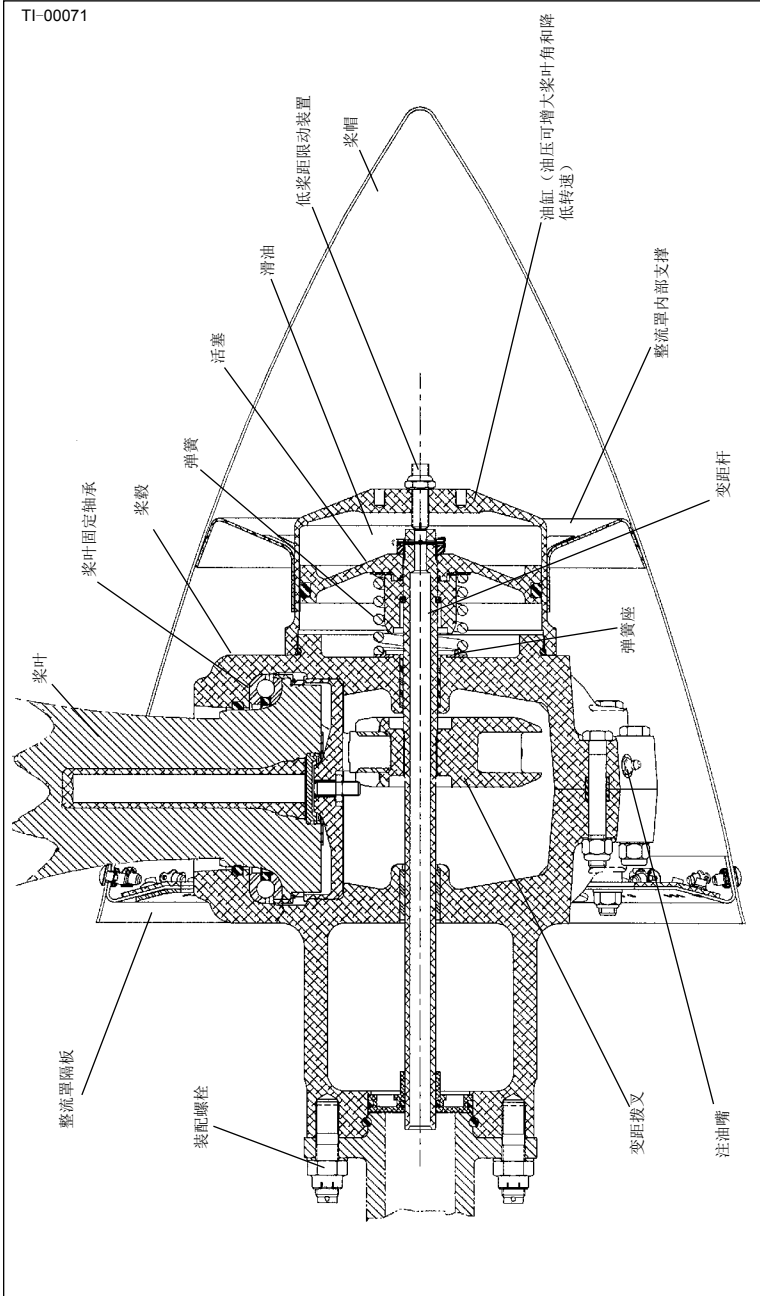


配备大油缸的 -1 系列恒速无配重式螺旋桨 () HC - () () Y () () - 1 ()

图 2-1



配备小油缸的 -1 系列恒速无配重式螺旋桨 () HC- () () Y () () -1 ()
图 2-1.1



-1N 系列恒速无配重式螺旋桨
图 2-1.2

2. 恒速螺旋桨类型的功能说明

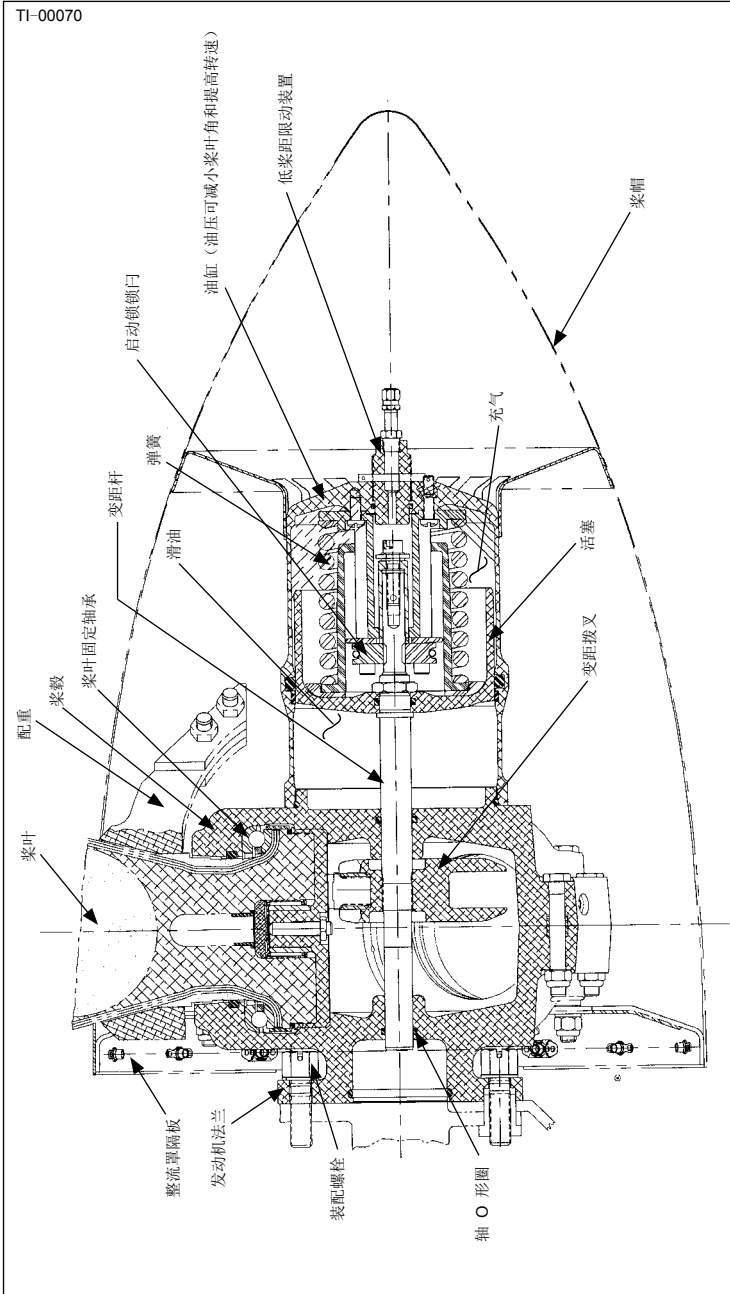
A. 复合材料桨叶螺旋桨 ()HC-() ()Y() ()-1()

这些螺旋桨型号系列（图 2-1、2-1.1 和 2-1.2）为恒速无配重式螺旋桨。螺旋桨可以在低正桨距（低桨距）和高正桨距（高桨距）之间改变桨叶角。这些螺旋桨有时用在特技飞行飞机上。

作用于桨叶的离心扭转力矩将桨叶移到低桨叶角度（低桨距）以提高 RPM。由于离心扭转力矩只在螺旋桨旋转时才存在，因此螺旋桨内部装有一根机械弹簧，以帮助随着 RPM 衰减将桨叶移动到一个更低的桨距位置，并在螺旋桨不动时将螺旋桨螺距降到低桨距停车位置。桨叶处于低桨距位置时，启动发动机时起动机上的负载会明显减小。

油压反作用于弹簧和离心扭转力矩，将桨叶移到高桨叶角度（高桨距），从而减小发动机 RPM。

如果油压任何时候出现损失，螺旋桨将移到低桨距位置。这种情况之所以会出现是因为弹簧和桨叶离心扭转力矩不再被液压油压力反作用。螺旋桨然后将叶片距降到低桨距停车位置。



-2 系列恒速顺桨螺旋桨 () HC-()-()Y()-()-2 的剖面图
图 2-2

B. 恒速顺桨螺旋桨 ()HC-() ()Y()-2

参见图 2-2。-2 系列螺旋桨为恒速螺旋桨，采用充气、弹簧和配重（若安装）将桨叶移到高桨距/顺桨位置。桨叶离心扭转力矩产生作用，将桨叶移到低桨距位置，而充气、弹簧和配重则克服该作用力。对螺旋桨安装式液压活塞产生作用的油压反作用于配重、弹簧和充气力，将桨叶移到低桨叶角（低桨距）位置。

充气、弹簧和配重的作用力倾向于将桨叶移到更高桨叶角度（高桨距），从而减小发动机 RPM。油压朝着低桨距则提高发动机 RPM。

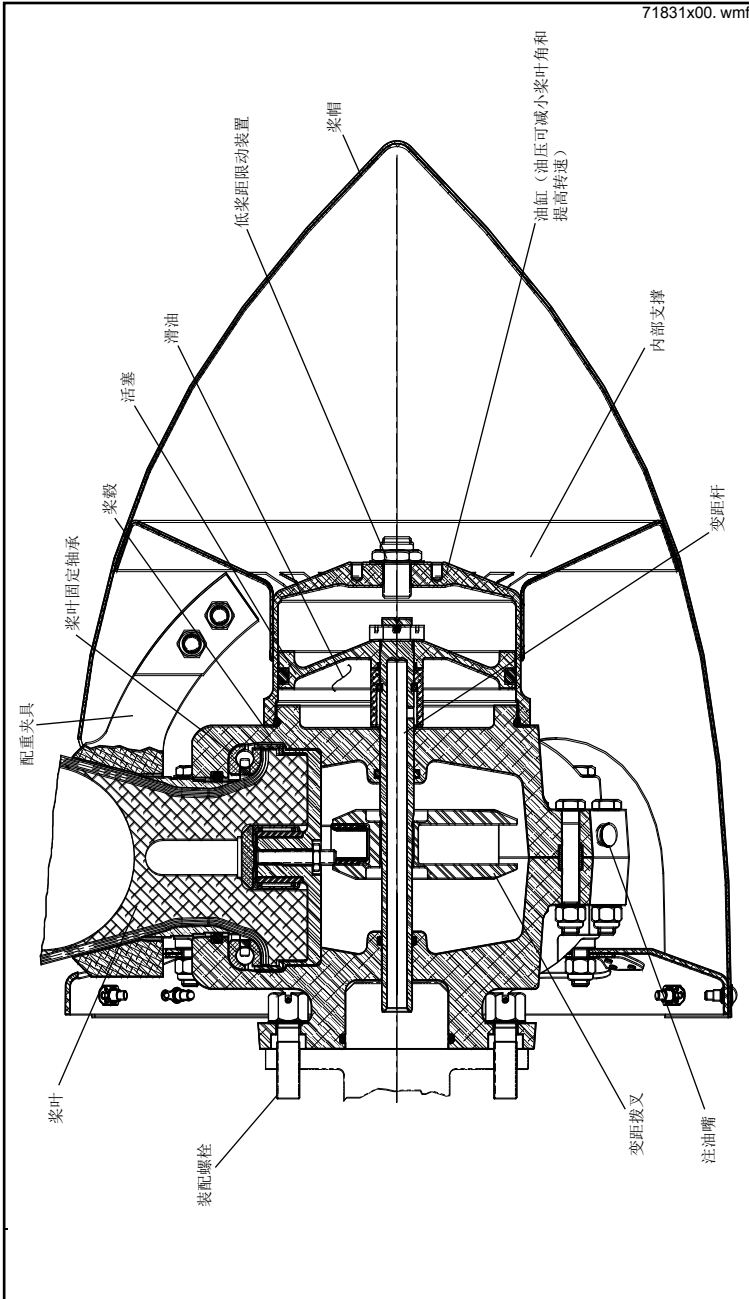
如果运行过程中油压出现损失，螺旋桨将顺桨。出现顺桨是因为充气、弹簧和桨叶配重的作用力不再被液压油压力反作用。充气、弹簧和桨叶配重然后自由运动，将叶片矩增加到顺桨（高桨距）停车位置。

此类螺旋桨的正常空中顺桨操作在飞行员拉回螺旋桨状态杆越过顺桨卡位时实现。这可以让控制用油从油缸排出，并回到发动机收油池。发动机然后可以关闭。

正常的空中顺桨解除操作在飞行员将螺旋桨桨距控制装置推入正常飞行（调节）范围并重新启动发动机时实现。

有些飞机配有液压储压器，储存加压滑油供应。在发动机空中重启过程中，这种滑油供应释放可以让螺旋桨顺桨。加压滑油流向螺旋桨，造成桨叶角增加。螺旋桨开始风转，发动机可以重新启动。

发动机在地面上停车时，不宜让螺旋桨顺桨，因为高桨叶角度会阻止发动机启动。为防止在地面上发动机正常停车时螺旋桨顺桨，螺旋桨设有弹簧式锁门。螺旋桨以大约 800 RPM 或更高转速旋转时，锁门会被作用于锁门以压缩弹簧的离心力脱开。当 RPM 跌至 800 RPM 以下时（而且桨叶角通常在低桨距限动装置的 7 度范围内时），弹簧克服锁门重量离心力，移动锁门以接合高桨距限动装置，从而防止在发动机正常停车期间桨叶角移到顺桨位置。



-4 系列恒速配重式螺旋桨的剖面图
图 2-3

C. 配重式特技飞行螺旋桨 ()HC-() ()Y()-4()

这些螺旋桨型号系列（图 2-3）为配备桨叶安装式配重的恒速螺旋桨。螺旋桨可以在低正桨距（低桨距）和高正桨距（高桨距）之间改变桨叶角。这些螺旋桨一般用在特技飞行飞机上。

桨叶离心扭转力矩产生作用，推动桨叶到低桨叶角位置（低桨距），但配重作用力足够大以致能中和此作用力并引起桨叶角净增加。对螺旋桨安装式液压活塞起作用的油压反作用于配重作用力，将桨叶移到低桨距位置。

配重的作用力倾向于将桨叶移到更高桨叶角度（高桨距），从而减小发动机 RPM。油压朝着低桨距则提高发动机 RPM。

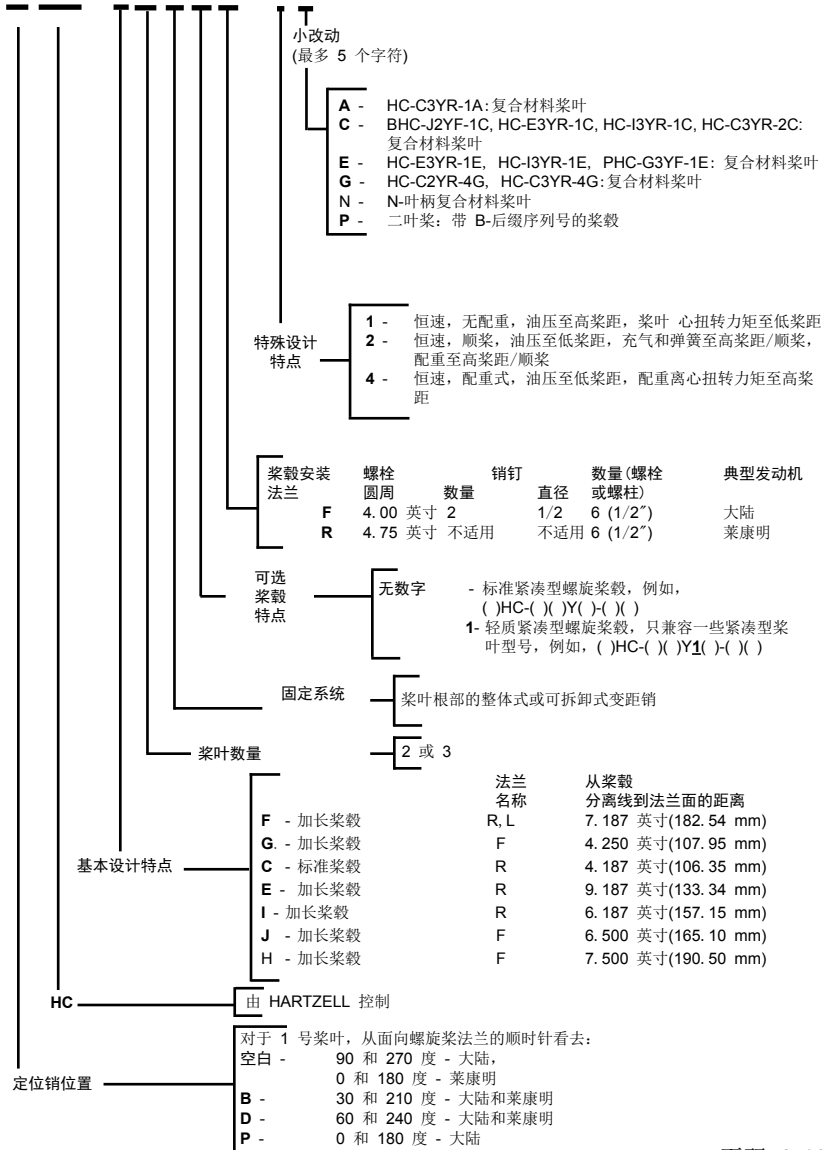
如果油压任何时候出现损失，螺旋桨将移到高桨距位置以免超速。出现向高桨距位置移动是因为桨叶配重的作用力不再被液压油压力反作用。桨叶配重然后自由运动，将叶片距朝着高桨距停车位置增加。

3. 型号设计说明

以下几页给出的是 Hartzell 紧凑型螺旋桨桨毂和桨叶的型号设计说明方法示例。

A. 铝制桨毂螺旋桨型号识别

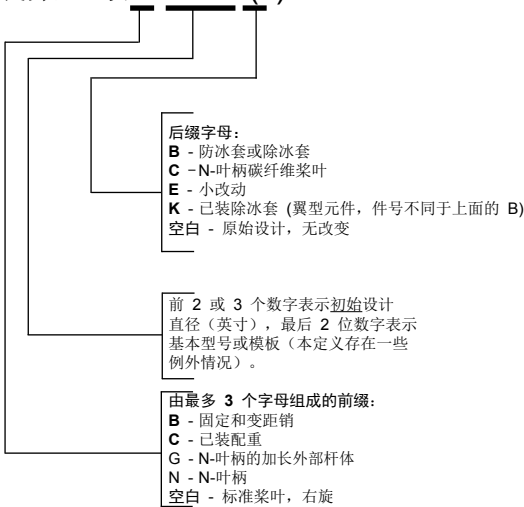
B HC - J 2 Y 1 F - 1 C



B. 复合材料桨叶型号识别

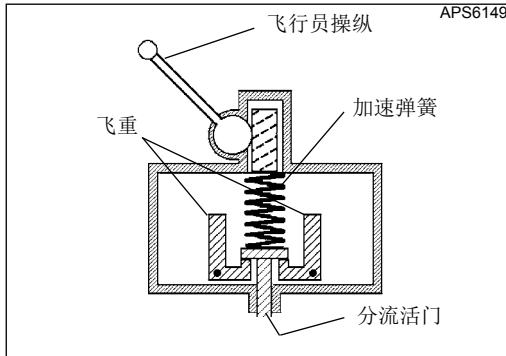
(a) Hartzell 螺旋桨公司用一个型号名称来识别特定的螺旋桨和桨叶组件，例如：**HC-J3YF-1C/B7421**。斜线标志将螺旋桨和桨叶名称分开。螺旋桨型号名称为压印在螺旋桨毂上的印记。桨叶名称是在桨柄平面（内部）上压印的印记，要么在标签上，要么用油墨压印在桨叶曲面侧（外部）。

螺旋桨型号/B 7421()

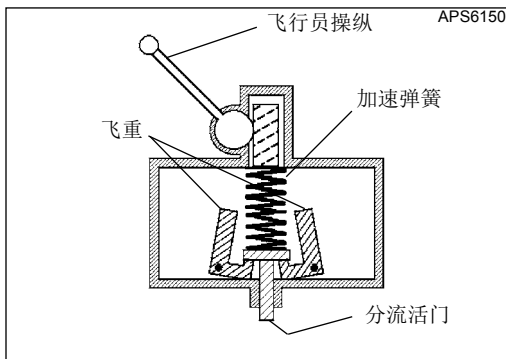


桨叶类型	桨叶型号设计说明
芳纶*	() 7690 ()
	7890K
	B7421 (K)
N-叶柄 Kevlar®/ 碳纤维混杂复合材料	N7605 (B, K) - ()
	N () 7893 - ()
N-叶柄碳纤维	N7605C ()
	N () 8301 ()

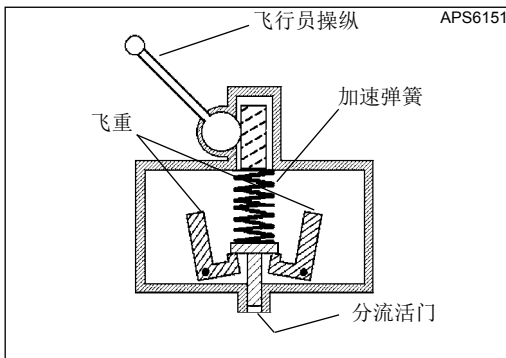
桨叶类型和桨叶型号设计说明
表 2-1



给定速度状态下的调速器
图 2-4



转速不足状态下的调速器
图 2-5



超速状态下的调速器
图 2-6

4. 调速器

A. 工作原理

调速器是一种发动机转速检测装置，也是一种高压油泵。在恒速螺旋桨系统中，调速器通过引导压力油流向螺旋桨液压缸或者通过释放来自液压缸的油对发动机转速变化作出响应。液压缸内油量的变化会改变桨叶角，并把螺旋桨系统转速维持在设定值。调速器通过驾驶舱螺桨调节器针对特定转速来设置，螺桨调节器压缩或释放调速器加速弹簧。

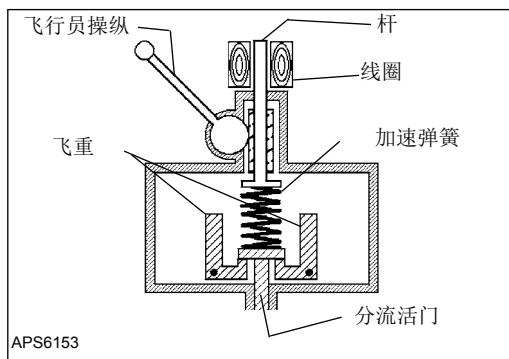
参见图 2-4。当发动机以飞行员利用驾驶舱控制装置设定的转速工作时，调速器以**给定速度**工作。在给定速度状态下，作用于飞重的离心力由加速弹簧进行平衡，分流活门既不将油引向螺旋桨液压缸，也不将油从液压缸引过来。

参见图 2-5。当发动机以低于飞行员利用驾驶舱控制装置设定的转速工作时，调速器处于**转速不足**工作状态。在转速不足状态下，由于飞重的离心力不足以克服加速弹簧的力，因此飞重向内倾斜。被加速弹簧压下的分流活门对油流量进行计量，以减小桨距并提高发动机转速。

参见图 2-6。当发动机以高于飞行员利用驾驶舱控制装置设定的转速工作时，调速器处于**超速**工作状态。在超速状态下，作用于飞重的离心力大于加速弹簧的力。飞重向外倾斜，升起分流活门。分流活门然后对油流量进行计量，以增大桨距并降低发动机转速。

参见图 2-7。该图显示的同步或同步定相系统一个组成部分的调速器。同步系统用在多发飞机上，让发动机以相同的转速运行。同步定相系统不仅保持各个发动机的转速一致，还保持螺旋桨叶彼此同步工作。同步和同步定相系统都可以降低噪音和振动。

Hartzell 同步或同步定相系统将一个发动机（主发动机）作为转速和相位基准，然后调节其余发动机[从属发动机]的转速与之相匹配。主发动机转速以电子方式监测，并用该信息来调节运用到从属调速器上电气线圈的电压。到线圈的电压升起或降下改变加速弹簧作用力的杆件。这样，发动机转速和螺旋桨相位得到同步或同步定相。



同步/同步定相调速器

图 2-7

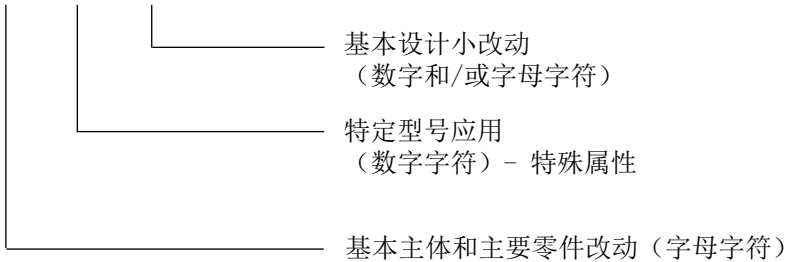
B. 调速器类型

Hartzell 紧凑型恒速螺旋桨系统常使用的调速器由 Hartzell 公司或其他几家生产商提供。此类调速器的工作原理基本相似。

C. Hartzell 调速器识别

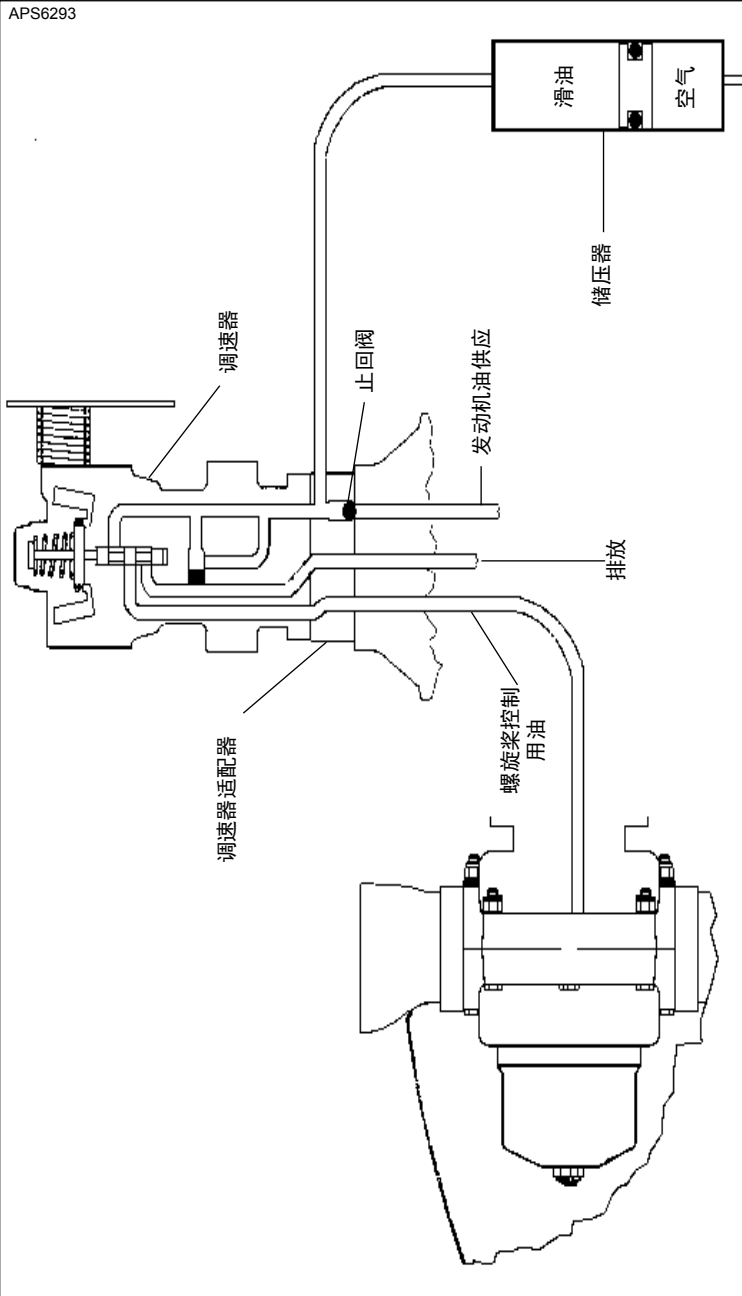
Hartzell 调速器可以通过如下型号编号识别：

(X) - (X) - (X)



注意： 关于 Hartzell 调速器的维护和大修说明，请参考 Hartzell 螺旋桨公司手册 130B(61-23-30)。

APS6293



调速器/储压器系统
图 2-8

5. 储压器

注意： 储压器只用在复合材料桨叶的 HC-C3YR-1A 螺旋桨上。

告诫： 由于发动机和调速器内部泄漏率存在变数，而且来油不足的程度和持续时间不同，因此无法准确说明储压器系统的有效性。系统无法确保所有工作条件下都能 100% 不受超速的危害。

储压器的主要目的是在发动机来油不足情况下（这种情况的持续时间不太）向调速器供油。储压器的供油有助于避免螺旋桨失控和超速。

A. 系统概述（参见图 2-8）

储压器具有 1 夸脱的滑油容量和充气所需的数量。活塞或膜片将滑油和空气分离。

发动机运行时，发动机油系统向调速器齿轮泵的输入侧供应机油。机油供应还在发动机油系统产生高于储压器充气压力的压力时给储压器充气。储压器装满机油，直到压缩空气数量的充气压力等于发动机油压。

发动机油压跌到储压器气压以下时，储压器中的机油被排出，向调速器齿轮供油。位于发动机和调速器之间适配器中的单向活门防止储压器将机油排入发动机。当保持对调速器供油时，可以避免螺旋桨失控和超速。

6. 螺旋桨防冰系统

某些 Hartzell 紧凑型螺旋桨可能配备了防冰或除冰系统。以下是对每种系统的简要说明：

A. 螺旋桨防冰系统

螺旋桨防冰系统防止在螺旋桨表面形成冰。该系统喷洒出一种液体（通常是异丙醇），液体与桨叶上的水气混合，从而降低水的冰点。这种水和酒精的混合物会在冰形成前从桨叶上流下来。该系统必须在结冰之前使用。该系统对去除已经形成的冰块不起作用。

(1) 系统概述

- (a) 一个标准的防冰系统由一个储液罐、泵和分配管道组成。
- (b) 防冰液的喷洒速度通过驾驶舱内的泵速变阻器控制。
- (c) 防冰液通过装在机身上的分配管道喷洒进入装在螺旋桨毂后部的旋转式防冰液甩环中。防冰液然后经桨叶供液管被引导着从防冰液甩环流到桨叶上（离心力的作用）。防冰液流到固定到桨叶前缘的防冰套上。这些防冰套均匀分布，引导防冰液沿着桨叶前缘流动。

B. 螺旋桨除冰系统

螺旋桨除冰系统允许结冰，然后再通过电加热除冰套来除冰。冰部分融化后在离心力的作用下被甩离桨叶。

(1) 系统概述

- (a) 除冰系统由一个或多个电门，一个定时器或循环单元，一个集电环和几个电刷块，以及除冰套组成。飞行员通过打开一个或多个电门控制除冰系统的运行。所有除冰系统都有一个总电门，也可能有针对每个螺旋桨的拨动式电门。有些系统还有一个可以针对轻度或重度结冰情况进行调节的选择电门。
- (b) 定时器或循环单元决定目前桨叶（或部分）除冰的顺序以及除冰的时间长短。循环单元按顺序向每个除冰套或除冰套部分供电。
- (c) 电刷块（通常装在螺旋桨正后方的发动机上）用于向集电环输电。集电环随着螺旋桨旋转，为桨叶除冰套提供电流通路。
- (d) 除冰套含有内部发热元件。这些除冰套用粘合剂牢固地固定在每个桨叶的内侧前缘。

(本页有意留空。)

安装与拆卸 - 目录

	<u>页码</u>
1. 工具、耗材与易耗品.....	3-3
A. 工具装备	3-3
B. 耗材	3-5
C. 易耗品	3-5
2. 安装前准备	3-9
A. 检查运输包装	3-9
B. 开箱	3-9
C. 运输后检查	3-9
D. 重新装配为运输而分拆的螺旋桨	3-9
E. 充气压力检查(-2 螺旋桨)	3-9
3. 整流罩安装前准备	3-11
A. 概述	3-11
B. 将金属整流罩隔板安装在螺旋桨桨毂上	3-13
C. 将复合材料整流罩隔板安装在螺旋桨桨毂上	3-15
4. 螺旋桨安装	3-17
A. 法兰说明	3-17
B. 安装“F”法兰螺旋桨	3-19
C. 安装“R”法兰螺旋桨	3-23
5. 整流罩安装	3-26
A. 安装整体式桨帽	3-26
B. 两件式桨帽（程序 1）	3-29
C. 两件式桨帽（程序 2）	3-31
6. 安装后检查	3-31
7. 拆卸整流罩	3-32
A. 拆卸整体式整流罩	3-32
B. 拆卸两件式整流罩	3-32
C. 拆卸桨毂安装式整流罩隔板	3-32
D. 拆卸起动机齿轮盘整流罩转接器	3-32

安装与拆卸 - 目录 (继续)

8. 螺旋桨拆卸.....	3-32
A. 拆卸“F”法兰螺旋桨.....	3-32
B. 拆卸“R”法兰螺旋桨.....	3-34

插图目录

	页码
利用扭紧转接器确定力矩值..... 图 3-1.....	3-6
螺旋桨安装硬件拧紧顺序图..... 图 3-2.....	3-8
桨毂夹紧螺栓位置..... 图 3-3.....	3-10
金属隔板和整流罩安装 (桨毂安装式整流罩)..... 图 3-4.....	3-12
复合材料隔板和整流罩安装 (桨毂安装式整流罩)..... 图 3-5.....	3-14
F 法兰螺旋桨安装..... 图 3-6.....	3-18
R 法兰螺旋桨安装..... 图 3-7.....	3-22
两件式整流罩安装 (程序 1)..... 图 3-8.....	3-28
两件式整流罩安装 (程序 2)..... 图 3-9.....	3-30
桨帽与隔板安装孔对齐..... 图 3-10.....	3-30

表格列表

	页码
力矩表..... 表 3-1.....	3-7
金属整流罩隔板安装硬件..... 表 3-2.....	3-13
复合材料整流罩隔板安装硬件..... 表 3-3.....	3-15
螺旋桨/发动机法兰 O 形圈和硬件..... 表 3-4.....	3-16
桨帽和整流罩盖安装硬件..... 表 3-5.....	3-25

1. 工具、耗材与易耗品

螺旋桨的拆卸或安装需要使用下列工具、耗材与易耗品：

注意： 复合材料桨叶的紧凑型螺旋桨按两种基本桨毂安装法兰款式生产。法兰类型为 **F** 或 **R**。特定螺旋桨装置上使用的法兰类型由压印在桨毂上的螺旋桨型号编码指明。例如，**BHC-J2YE-1C** 表示 **F** 法兰。关于每种法兰类型的描述，请参考本手册“说明与操作”一章的“铝制桨毂螺旋桨型号识别”。

A. 工具装备

告诫： 使用工具时应小心。工具使用不正确会导致桨毂出现无法修复的损坏，因而可能需要更换桨毂。

(1) 隔板安装用工具

告诫 1： 请勿使用开口扳手紧固平滑铸造桨毂上的桨毂夹紧螺母。

告诫 2： 使用力矩扳手转接器 **TE457** 时，施加力矩前应确保转接器正确装在螺母上。

(a) 对于采用光滑铸造桨毂的三叶桨：

- 1 三叶桨光滑铸造桨毂的桨毂夹紧螺栓头部周围的面积比紧凑型桨毂以前的设计款式要小。
- 2 拧紧三叶桨光滑铸造桨毂用的桨毂夹紧螺栓时，需要使用力矩扳手转接器 (**Hartzell** 件号：101939 **TE457**)。

(b) 对于采用光滑铸造桨毂的三叶桨以外的螺旋桨：

- 1 拧紧桨毂夹紧螺栓时，应使用力矩扳手转接器 (**Hartzell** 件号：101939 **TE457**)或其他适当的力矩扳手转接器。

注意： 使用 **Hartzell** 件号 101939 **TE457** 以外的扳手会增加扳手损伤桨毂夹紧螺栓周围部位桨毂的风险。

(2) 螺旋桨拆装工具:

D 和 F 法兰螺旋桨

- 保险丝钳 (替代品: 安全索工具)
- 力矩扳手(1/2 英寸套筒扳手)
- 力矩扳手转接器:
 - Hartzell 件号 BST-2860 TE150
- 3/4 英寸开口扳手

L 法兰螺旋桨

- 保险丝钳 (替代品: 安全索工具)
- 力矩扳手(1/2 英寸套筒扳手)
- 力矩扳手转接器:
 - Hartzell 件号 BST-2860 TE150
 - 或 5/8 英寸爪形扳手

注意: 使用 Hartzell 件号 BST-2860 TE150 以外的扳手会增加扳手损伤安装用紧固件周围部位浆毂的风险。

- 5/8 英寸开口扳手

N 法兰螺旋桨

- 保险丝钳 (替代品: 安全索工具)
- 力矩扳手(1/2 英寸套筒扳手)
- 力矩扳手转接器:
 - 7/8 英寸爪形扳手
- 7/8 英寸开口扳手

K 和 R 法兰螺旋桨

- 保险丝钳 (替代品: 安全索工具)
- 力矩扳手(1/2 英寸套筒扳手)
- 力矩扳手转接器:
 - Hartzell 件号 BST-2860 (TE150)
 - 或 3/4 英寸爪形扳手

注意: 使用 Hartzell 件号 BST-2860 TE150 以外的扳手会增加扳手损伤安装用紧固件周围部位浆毂的风险。

- 3/4 英寸开口扳手

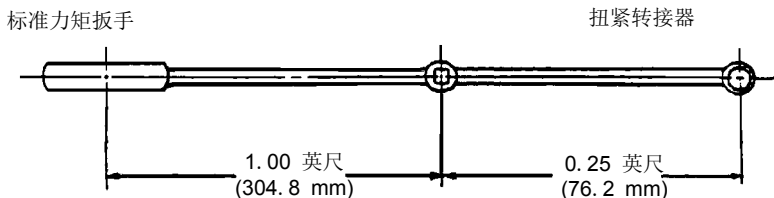
B. 耗材

- 速干 Stoddard 溶剂或丁酮

C. 易耗品

- 0.032 英寸 (0.81 mm) 飞机用不锈钢保险丝 (替代品: 0.032 英寸 [0.81 mm] 飞机用安全索, 和有关硬件)
- O 型圈 (见表 3-4)

APS0212A



$$\frac{(\text{所需实际力矩}) \times (\text{力矩扳手长度})}{(\text{力矩扳手长度}) + (\text{转接器长度})} = \text{力矩扳手读数}$$

以达到所需实际力矩

示例:

$$\frac{100 \text{ 英尺-磅}(136 \text{ N}\cdot\text{m}) \times 1.00 \text{ 英尺}(304.8 \text{ mm})}{1.00 \text{ 英尺}(304.8 \text{ mm}) + 0.25 \text{ 英尺}(76.2 \text{ mm})} = 80 \text{ 英尺-磅} < (108 \text{ N}\cdot\text{m})$$

带 3 英寸(76.2 mm)转接器的力矩扳手上的读数，以获得实际力矩 100 英尺-磅(136 N·m)

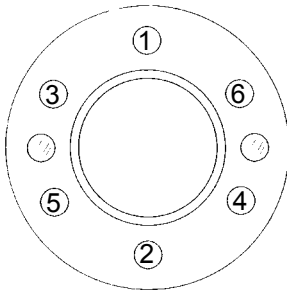
所示修正值是针对与力矩扳手中心线对齐的转接器。若转接器相对于力矩扳手中心线的角度成 90 度，则扭力扳手读数值和施加的实际力矩相等。

确定使用扭紧转接器时的力矩值

图 3-1

安装力矩	
<p>告诫 1: 安装硬件必须清洁、干燥，以防安装法兰预负载过大。</p> <p>告诫 2: 所列全部力矩均为干力矩，无需涂油脂。</p> <p>告诫 3: 关于使用力矩扳手转换器时的力矩读数，请参见图 3-1。</p>	
仅限于()HC-()Y()-() () 桨毂夹紧螺栓/整流罩安装螺母	20-22 英尺-磅(28-29 N•m)
仅限于 ()HC-()3Y1()-1() 桨毂夹紧螺栓/整流罩安装螺母	24-26 英尺-磅(33-35 N•m)
F 法兰螺旋桨安装螺母	70-80 英尺-磅(95-108 N•m)
对于所有 R 法兰螺旋桨安装螺柱	60-70 英尺-磅(82-94 N•m)
低桨距限动装置锁紧螺母 -1 应用 (参见图 6-17) 件号 A-2043-1, 件号 B-3359, 件号 B-3599	14-16 英尺-磅(19-21 N•m)
低桨距限动装置锁紧螺母 -4 应用 (参见图 6-17) 件号 A-2043-1, 件号 B-3359, 件号 B-3599, 件号 B-3807	27-33 英尺-磅(37-44 N•m)
采用整体式桨帽的 -2 螺旋桨的低 桨距限动装置锁紧螺母 (参见图 6-19)	25-30 英尺-磅(34-40 N•m)
两件式桨帽的低桨距限动装置锁紧 螺母/整流罩锁紧螺母“A”和“B” (参见图 6-18, 图 3-8 和图 3-9)	25-30 英尺-磅(34-40 N•m)
调速器最高转速限制器锁紧螺母	30-36 英寸-磅(3.4-4.0 N•m)

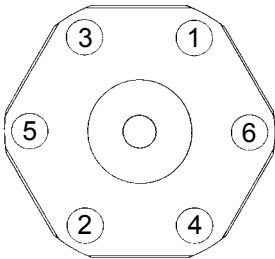
力矩表
表 3-1



F 法兰

步骤 1 - 按所示顺序以 40 英尺-磅(54 N·m) 的力矩拧紧所有安装螺母

步骤 2 - 根据表 3-1 和图 3-1 按所示顺序拧紧所有安装螺母



R 法兰

步骤 1 - 按所示顺序以40英尺-磅(54N·m) 的力矩拧紧所有安装螺柱

步骤 2 - 根据表 3-1 和图 3-1 按所示顺序拧紧所有安装螺柱

螺旋桨安装硬件拧紧顺序示意图

图 3-2

2. 安装前准备

A. 检查运输包装

- (1) 查看装运容器外部是否有运输损伤的痕迹，尤其是每个桨叶周围的包装箱边角位置。
 - (a) 包装箱边角位置（叶尖）出现破洞、裂缝或挤压，说明螺旋桨在运输过程中发生过跌落，可能已损伤桨叶。

B. 开箱

- (1) 将螺旋桨置于稳固的支架上。
- (2) 将绑带和所有外部木撑杆从装运容器上拆去。
- (3) 取下桨毂和桨叶上的硬纸板。

告诫： 不要让叶尖支撑螺旋桨。

- (4) 将螺旋桨放在可支撑整个螺旋桨长度的带衬垫表面上。
- (5) 从螺旋桨安装用法兰上取下塑料防尘帽（如果已安装）。

C. 运输后检查

- (1) 从装运容器中取出螺旋桨后，检查螺旋桨部件是否存在运输损坏。

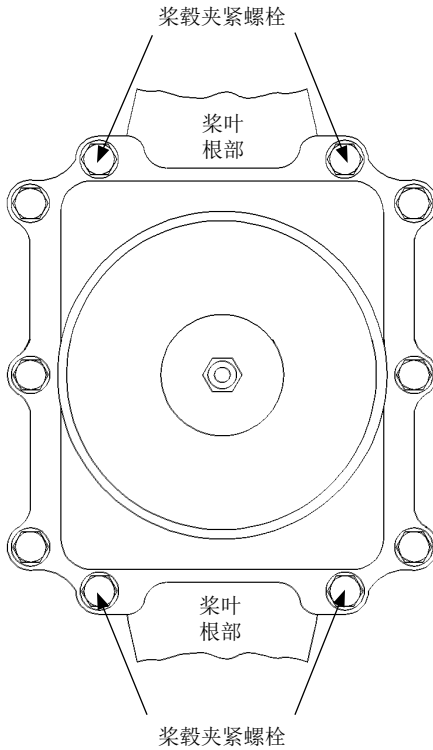
D. 重新装配为运输而分拆的螺旋桨

- (1) 如果收到螺旋桨时为分拆运输状态，则必须由受过培训的人员按照相应的螺旋桨维护手册重新装配。

E. 充气压力检查(-2 螺旋桨)

- (1) 安装螺旋桨之前，先执行充气压力检查。参考本手册“维护规程”一章的“充气”一节。
 - (a) 如果气压损失小于规定压力的 10%，可将螺旋桨重新投入使用。
 - (b) 如果气压损失超过规定压力的 10%，则修理螺旋桨。这种修理必须在适当级别的认证螺旋桨维修站进行。

APS6158



桨毂夹紧螺栓位置

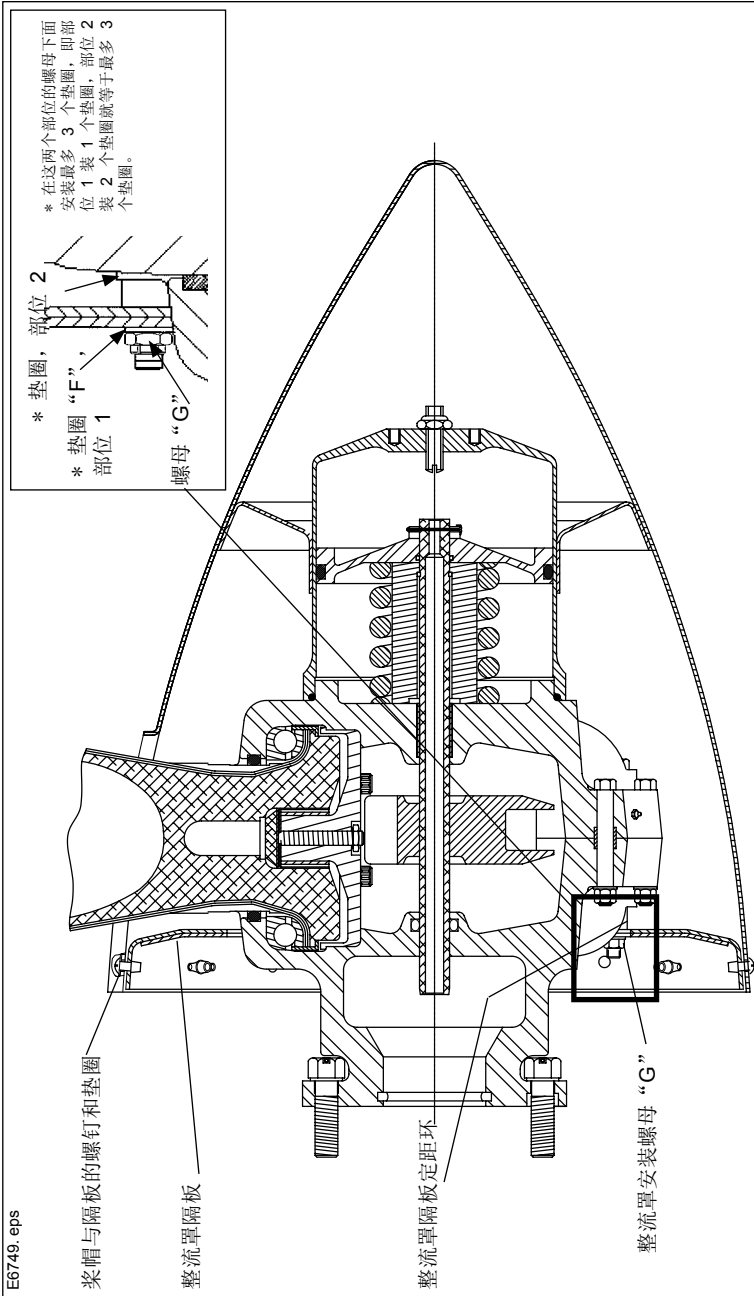
图 3-3

3. 整流罩安装前准备

A. 概述

- (1) 只有在安装了整流罩支架后才能安装螺旋桨。整流罩将安装到装在螺旋桨桨毂上的隔板上。请按照本节所述的有关说明进行。
- (2) 参见图 3-3。将螺母从位于桨叶根部任一侧的桨毂夹紧螺栓上取下。不要拆下螺栓。其他螺母/螺栓应不受扰动。
- (3) 参见图 3-3。整流罩供货时可能随附有长的桨毂夹紧螺栓。如果螺栓随整流罩一起提供，则拆下桨叶根部任一侧的螺栓，然后换上随整流罩一起提供的螺栓。随整流罩一起提供的桨毂夹紧螺栓比从桨毂上拆下的螺栓要长。

注意： 根据具体设备，螺旋桨桨毂从工厂发运时可能已经安装了较长的桨毂夹紧螺栓。这种情况下，桨毂夹紧螺栓不会随整流罩一起提供。



金属隔板 and 整流罩安装 (桨毂安装式整流罩)

图 3-4

B. 将金属整流罩隔板安装在螺旋桨桨毂上

- (1) 参见图 3-4。将整流罩隔板定距环放在桨毂夹紧螺栓上。将整流罩隔板安装在桨毂夹紧螺栓上已装好的定距环上。

告诫： 安装桨毂夹紧螺栓后，必须至少能看到桨毂夹紧螺栓的一扣螺纹。

- (2) 安装整流罩隔板时，桨毂夹紧螺栓必须有至少一扣螺纹露在整流罩安装螺母的外面。为此，在整流罩安装螺母的下面，在两个部位可以安装总共三个垫圈。在某些装置上，为避免妨碍飞机整流罩，在螺栓头的下面可能需要安装多个定距环和一个或多个垫圈。

(a) 螺旋桨装配时，可以使用更多垫圈（四个）以夹紧桨毂。

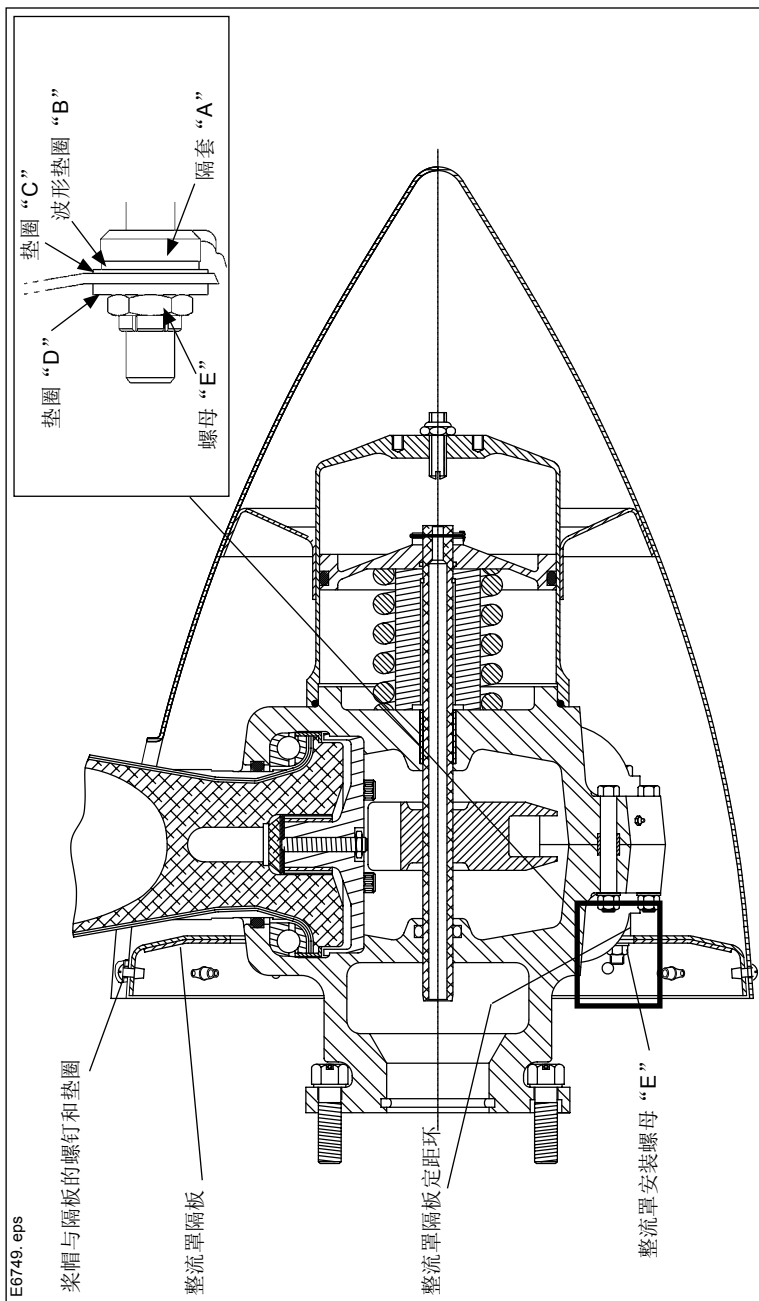
1 使用安装隔板时所需数量的垫圈，使整流罩处于正确位置。参见图 3-4。

2 正确安装整流罩后，丢弃其余任何垫圈。

- (3) 在用来安装整流罩隔板的每个桨毂夹紧螺栓上，安装至少一个平垫圈“F”和一个新的自锁式整流罩安装螺母“G”。参见表 3-2。
- (4) 按照表 3-1、图 3-1 和图 3-2，拧紧每个整流罩安装螺母。

描述	件号
平垫圈“F”	B-3824-0663
整流罩安装螺母“G”	B-3599

金属整流罩隔板安装硬件
表 3-2



复合材料隔板和整流罩安装 (桨毂安装式整流罩)

图 3-5

- C. 将复合材料整流罩隔板装在螺旋桨桨毂上- 参见表 3-3 和图 3-5
- (1) 将整流罩隔板定距环“A”、波形垫圈“B”和垫圈“C”放在每个桨毂夹紧螺栓上。
 - (2) 将整流罩隔板装在桨毂夹紧螺栓上已装定距环“A”、波形垫圈“B”和垫圈“C”上方。
 - (3) 在用来安装整流罩隔板的每个桨毂夹紧螺栓上，安装至少一个平垫圈“D”和一个新的自锁式整流罩安装螺母“E”。
告诫： 安装桨毂夹紧螺栓后，必须至少能看到桨毂夹紧螺栓的一扣螺纹。
 - (a) 安装整流罩隔板时，桨毂夹紧螺栓必须有至少一扣螺纹露在整流罩安装螺母“E”的外面。
 - (4) 按照表 3-1、图 3-1 和图 3-2，拧紧每个整流罩安装螺母“E”。

警告： 不遵守这些安装说明可能引起螺旋桨损伤、发动机损坏或螺旋桨故障，从而可能导致人员死亡、严重人身伤害，以及/或者重大财产损失。振动不寻常或异常时，需要立即检查螺旋桨安装是否正确。振动可能引起，也可能不会引起螺旋桨脱离。

描述	件号
整流罩隔板定距环“A”	B-7424-1
波形垫圈“B”	B-7425
垫圈“C”	B-3834-0832
平垫圈“D”	B-7423
整流罩安装螺母“E”	B-3599

复合材料整流罩隔板安装硬件
表 3-3

法兰	O 形圈	螺柱/ 螺栓	螺母	垫圈/ 垫片	弹簧销
“F”	C-3317-228	不适用	A-2044	A-1381*	不适用
“R”	C-3317-228	A-2067	A-2069	A-1381	B-3842-0625

* **注意：** 不要将 A-1381 垫圈装在采用古德里奇公司件号 4E1881 或 4E2058 分体式安装板的装置上。

螺旋桨/发动机法兰 O 形圈和硬件
表 3-4

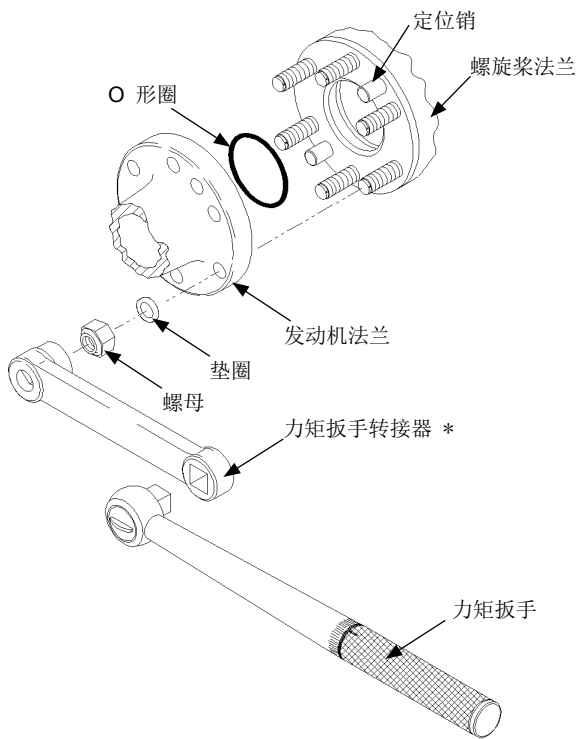
4. 螺旋桨安装

A. 法兰说明

告诫： 有些钢质桨毂螺旋桨在螺旋桨和发动机安装法兰之间设有酚醛定距环。安装铝制桨毂螺旋桨时，必须丢弃这种定距环。铝制桨毂螺旋桨安装用 O 形圈在螺旋桨桨毂的内径部位。安装铝制桨毂螺旋桨时，发动机法兰上应没有 O 形圈。

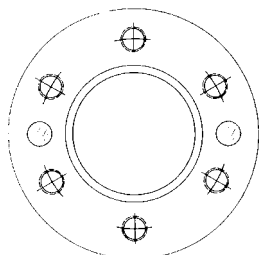
- (1) Hartzell 复合材料桨叶紧凑型螺旋桨按两种基本桨毂安装法兰款式生产。
- (2) 法兰类型表示符为 F 或 R。特定螺旋桨装置上使用的法兰类型由压印在桨毂上的螺旋桨型号编码指明。例如，HC-C3YR-1A 表示 R 法兰。
- (3) 关于每种法兰类型的描述，请参考本手册“说明与操作”一章的“铝制桨毂螺旋桨型号识别”。样品法兰也在图 3-6 和图 3-7 中给出。

APS6159C



*注意： 如果用力矩扳手转接器，则采用图 3-4 的计算方法确定正确的力矩扳手设置。

APS6171



F 法兰

F 法兰螺旋桨安装
图 3-6

B. 安装“F”法兰螺旋桨

(1) 概述

- (a) “F”法兰螺旋桨有 6 个直径为 1/2 英寸的螺柱，按一个 4 英寸的圆周布置。
- (b) 还提供了两个定位销用来传输力矩，并相对于发动机曲轴指明螺旋桨。参见图 3-6。
- (c) 特定螺旋桨装置上使用的定位销位置在桨毂上压印的螺旋桨型号中标明。参考本手册“说明与操作”一章的“铝制桨毂螺旋桨型号识别”一节。

(2) 执行本章中“整流罩安装前准备”一节的有关步骤。

警告： 清洁剂易燃，对皮肤、眼睛和呼吸道有毒害作用，因此需要采取护肤和护眼措施，避免长时间接触，并在通风良好的地方使用。

(3) 用速干 Stoddard 溶剂或丁酮清洁发动机法兰和螺旋桨法兰。

(4) 参见图 3-6。用机油润滑安装法兰 O 形圈。

- (a) 将 O 形圈装在毂孔内的 O 形圈凹槽内。关于适用的 O 形圈和安装硬件，请参见表 3-4。

注意： 从工厂收到螺旋桨时，O 形圈已经装上。

警告： 确保用来安装螺旋桨的设备额定承重量达到 800 磅(363 千克)，以支撑安装期间螺旋桨组件的重量。无论螺旋桨的尺寸或重量如何，一个人切勿尝试自行安装不受支撑的螺旋桨。人工将螺旋桨抬升到发动机上会导致人员受伤。

告诫 1： 安装发动机期间，螺旋桨必须得到正确支撑。当螺旋桨部分与发动机接合时，应避免螺旋桨发生任何摇动或移动。螺旋桨安装期间发生摇动会损坏螺旋桨桨毂安装面，造成致动油泄漏或可能划伤桨毂的损坏。桨毂损坏还会将金属带入螺旋桨油致动系统，从而可能损坏发动机。

告诫 2： 在将螺旋桨装到飞机上时，尽量不要损坏防冰系统部件。

- (5) 利用合适的支架，例如移动起重机或类似设备，小心地将螺旋桨组件移到飞机发动机安装法兰上，为安装做准备。
- (6) 将螺旋桨装在发动机法兰上。确保螺旋桨法兰上的定位销对齐发动机安装法兰上的相应孔。
 - (a) 螺旋桨可在任何给定位置或偏离该位置 180 度安装在发动机法兰上。查阅发动机和机身手册，确定手册是否规定了螺旋桨安装位置。

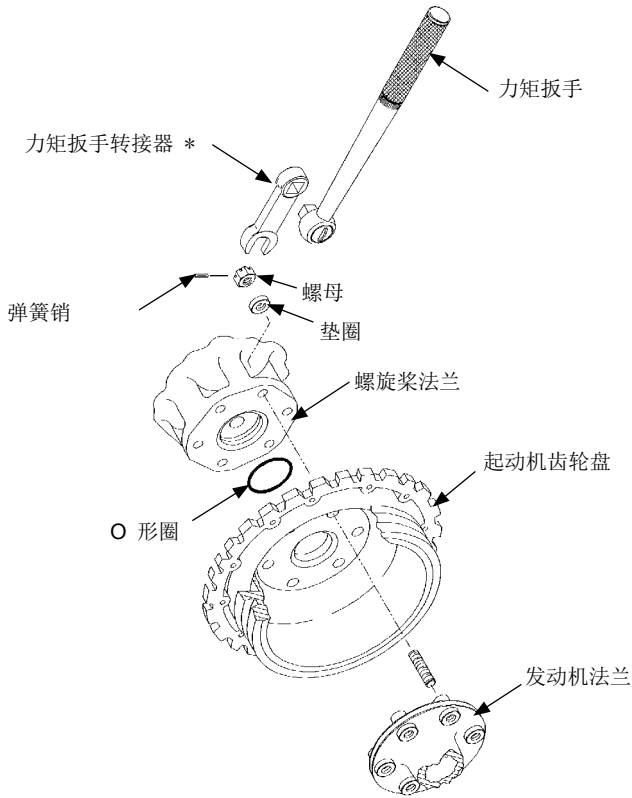
告诫 1: 安装硬件必须清洁、干燥，以防安装法兰预负载过大。

告诫 2: 均匀地拧紧各个螺母，以免损伤桨毂。

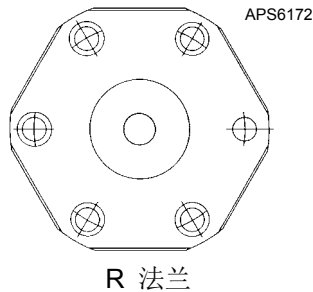
- (7) 随隔套一起安装 1/2 英寸螺旋桨安装螺母（干力矩，无需涂油脂）。参见表 3-4。
- (8) 按照表 3-1、图 3-1 和图 3-2，拧紧 1/2 英寸螺旋桨安装螺母（干力矩，无需涂油脂）。
- (9) 若飞机维护手册有要求，则使用直径最小为 0.032 英寸 (0.81 mm) 的不锈钢丝或飞机用同等安全索及相关硬件，为所有安装螺柱打上保险（两个螺柱打一根保险丝）。参见图 3-4。
- (10) 如果螺旋桨配备了采用 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的防冰系统，则有关 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的相应说明和技术信息均可以在以下出版物中找到。请访问 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取以下出版物：
 - (a) Hartzell 螺旋桨公司手册 180 (30-61-80) - 《螺旋桨防冰系统手册》
 - (b) Hartzell 螺旋桨公司手册 181 (30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
 - (c) Hartzell 螺旋桨公司手册 182 (61-12-82) - 《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》
 - (d) Hartzell 螺旋桨公司手册 183 (61-12-83) - 《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》
- (11) 非由 Hartzell 螺旋桨公司提供的螺旋桨防冰系统部件受相应的 TC 或 STC 持有者的持续适航指导文件(ICA)限制。
- (12) 按照本章的“整流罩安装”一节安装螺旋桨桨帽。

（本页有意留空。）

APS6160D



*注意： 如果用力矩扳手转接器，则采用图 3-1 的计算方法确定正确的力矩扳手设置。



R 法兰螺旋桨安装
图 3-7

C. 安装“R”法兰螺旋桨

(1) 概述

- (a) “R”法兰为 SAE 2 号法兰，带有 6 个直径为 1/2 英寸的螺柱，按一个 4.75 英寸的圆周布置。
- (b) 四个驱动衬套传输力矩，并相对于发动机曲轴指明螺旋桨。衬套位于发动机法兰上，装入螺旋桨法兰上的埋头孔。参见图 3-7。
- (c) 特定螺旋桨装置上使用的衬套位置在桨毂上压印的螺旋桨型号中标明。参考本手册“说明与操作”一章的“铝制桨毂螺旋桨型号识别”一节。

(2) 执行本章“整流罩安装前工作”一节下的有关步骤。

警告： 清洁剂易燃，对皮肤、眼睛和呼吸道有毒害作用，因此需要采取护肤和护眼措施，避免长时间接触，并在通风良好的地方使用。

(3) 用速干 Stoddard 溶剂或丁酮清洁发动机法兰和螺旋桨法兰。

(4) 参见图 3-7。将 O 形圈装在桨毂后部的 O 形圈凹槽内。关于适用的 O 形圈和安装硬件，请参见表 3-4。

注意： 从工厂收到螺旋桨时，O 形圈已经装上。

警告： 确保用来安装螺旋桨的设备额定承重量达到 800 磅(363 千克)，以支撑安装期间螺旋桨组件的重量。无论螺旋桨的尺寸或重量如何，一个人切勿尝试自行安装不受支撑的螺旋桨。人工将螺旋桨抬升到发动机会导致人员受伤。

告诫 1： 安装发动机期间，螺旋桨必须得到正确支撑。当螺旋桨部分与发动机接合时，应避免螺旋桨发生任何摇动或移动。螺旋桨安装期间发生摇动会损坏螺旋桨桨毂安装面，造成致动油泄漏或可能划伤桨毂的损坏。桨毂损坏还会将金属带入螺旋桨油致动系统，从而可能损坏发动机。

告诫 2： 在将螺旋桨装到飞机上时，尽量不要损坏防冰系统部件。

(5) 利用合适的支架，例如移动起重机或类似设备，小心地将螺旋桨组件移到飞机发动机安装法兰上，为安装做准备。

(6) 将螺旋桨装在发动机法兰上。将发动机法兰衬套与螺旋桨法兰上的相应孔对齐。

告诫 1: 安装硬件必须清洁、干燥，以防安装法兰预负载过大

告诫 2: 均匀地拧紧各个螺母，以免损伤桨毂。

(7) 按照表 3-1、图 3-1 和图 3-2，拧紧直径为 1/2 英寸的螺旋桨安装螺柱（干力矩，无需涂油脂）。

(8) 若飞机维护手册有要求，则使用直径最小为 0.032 英寸 (0.81 mm) 的不锈钢丝或飞机用同等安全索及相关硬件，为所有安装螺柱打上保险（两个螺柱打一根保险丝）。参见图 3-7。

(9) 如果螺旋桨配备了采用 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的防冰系统，则有关 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的相应说明和技术信息均可以在以下出版物中找到。请访问 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com 获取以下出版物：

(a) Hartzell 螺旋桨公司手册 180 (30-61-80) - 《螺旋桨防冰系统手册》

(b) Hartzell 螺旋桨公司手册 181 (30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》

(c) Hartzell 螺旋桨公司手册 182 (61-12-82) - 《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》

(d) Hartzell 螺旋桨公司手册 183 (61-12-83) - 《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》

(10) 非由 Hartzell 螺旋桨公司提供的螺旋桨防冰系统部件受相应的 TC 或 STC 持有者的持续适航指导文件(ICA)限制。

(11) 按照本章的“整流罩安装”一节安装螺旋桨桨帽。

桨帽或盖	垫圈	螺钉
金属桨帽	A-1020 纸板 垫圈	B-3845-8 10-32, 大圆头螺钉
金属整流罩盖	不适用	B-3866-50 8-32, 月牙形 100 度头螺钉
复合材料桨帽	B-3860-10L 凹型, 100°, 月牙形螺钉	B-3867-272 10-32, 月牙形 100 度头螺钉

桨帽和整流罩盖安装硬件
表 3-5

5. 安装整流罩

告诫: 为防止损伤桨叶和桨叶油漆，在安装桨帽之前，应给靠近桨帽的桨根部位缠上几层遮蔽胶带或管道胶带。整流罩安装之后，拆除胶带。

A. 安装整体式桨帽

- (1) 以下说明只涉及 **Hartzell** 公司的整流罩。有些情况下，机身生产商会生产整流罩组件。关于整流罩安装说明，请参阅机身生产商的手册。
- (2) 检查低桨距限动装置配置。
 - (a) 如果目视检查发现硬件配置是通过保险丝将一个六角螺母打保险到固定螺钉，则无需进一步操作。
 - (b) 如果目视检查发现硬件配置不是通过保险丝将一个六角螺母打保险到固定螺钉，则按照本手册“维护规程”一章的“低桨距限动装置改装”一节，将螺旋桨组件改成通过保险丝把一个六角螺母打保险到固定螺钉的硬件配置。
- (3) 桨帽有一个环绕螺旋桨油缸的内部支撑（参见图 2-1）。油缸可能需要缠上一层或多层 **UHMW** 胶带(**Hartzell** 件号: **B-6654-100**)。

告诫: 桨帽内部支撑必须紧密贴合地装在油缸上。桨帽支撑不当会导致油缸损坏，或者导致桨帽或隔板开裂。

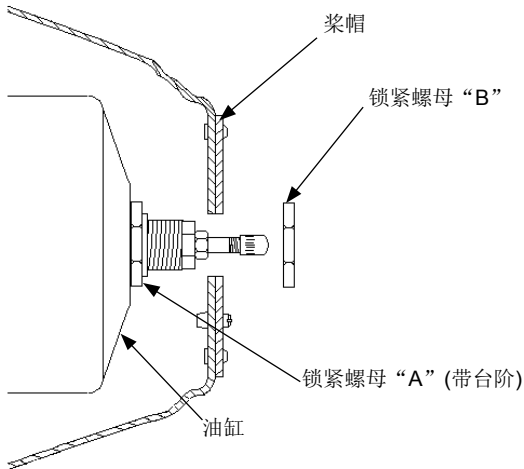
- (4) 安装整流罩，并检查内部支撑接触油缸的地方是否适贴配合。如果支撑没有紧密贴合地装在油缸上，则缠上一层 **UHMW** 胶带并重新检查。然后再缠绕再检查，直到整流罩支撑紧密贴合地装在油缸上。

告诫: 为避免损坏飞机整流罩，螺钉露出隔板托板螺帽不得超过三扣螺纹。

- (5) 用提供的螺钉和垫圈将整流罩固定在整流罩隔板上。参见表 3-5。
 - (a) 拆下桨帽以便维护时，检查整流罩与油缸的安装配合。如果整流罩在使用过程中松动，则再给油缸缠上一层或多层 **UHMW** 胶带，直至整流罩适贴配合。

(本页有意留空。)

APS6179



两件式整流罩安装（程序 1）

图 3-8

B. 安装两件式桨帽（程序 1）**(1) 概述**

(a) 采用程序 1 安装的桨帽可以通过油缸顶部的锁紧螺母“**A**”识别。锁紧螺母“**A**”有一个方向不朝着油缸的“梯级”。参见图 3-8。

1 锁紧螺母“**A**”可能有用于保险丝的钻孔，但该位置不需要使用保险丝。

(b) 以下说明只涉及 Hartzell 公司的整流罩。有些情况下，机身生产商会生产整流罩组件。关于整流罩安装说明，请参阅机身生产商的手册。

(2) 操作程序 - 参见图 3-8。

(a) 安装桨帽。

(b) 将桨帽朝着隔板推动，以对齐桨帽安装孔和隔板安装孔。

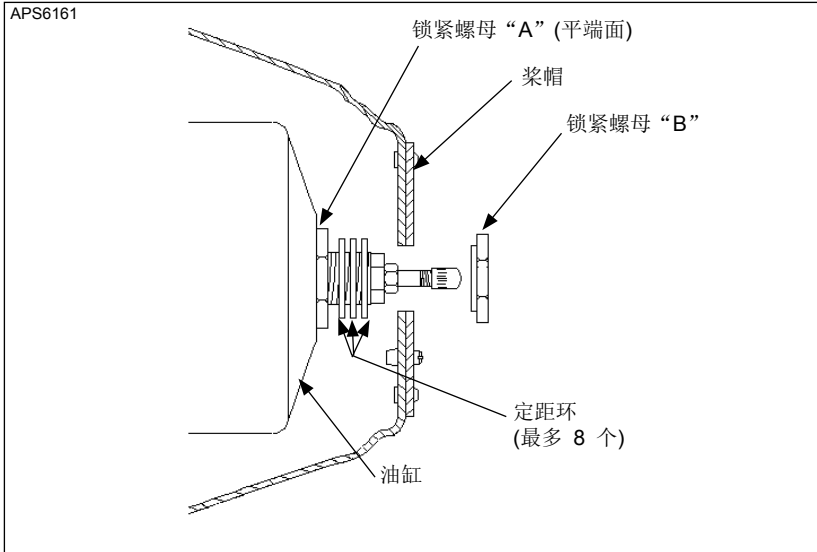
(c) 用螺钉和垫圈将整流罩固定到隔板或转接环。参见表 3-5。

(d) 将锁紧螺母“**B**”装在低桨距限动装置上。关于锁紧螺母力矩，请参见表 3-1 和图 3-1。

(e) 用保险丝将锁紧螺母“**B**”打保险到围绕锁紧螺母“**B**”的桨帽扁平面上的全部两个螺钉。

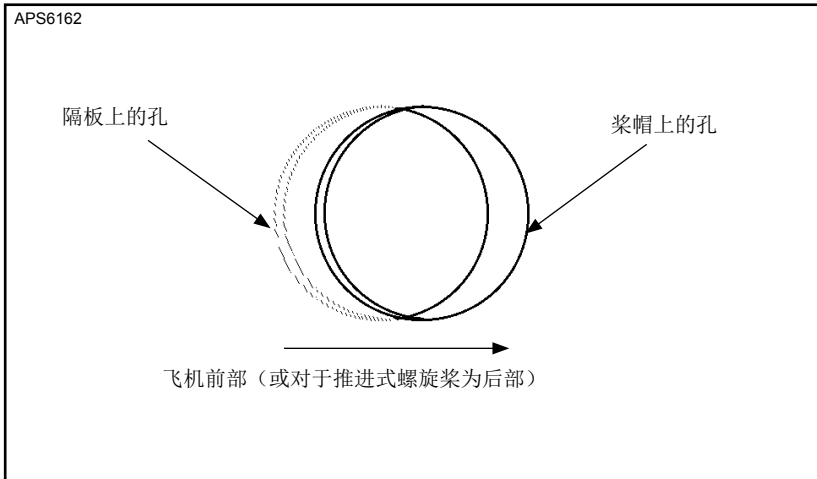
告诫： 确保螺钉露出隔板托板螺帽的螺纹数不超过三扣。如果螺钉露出三扣以上螺纹，则可能导致飞机整流罩损坏。

(f) 用平头螺钉将桨帽盖固定到桨帽。参见表 3-5。



两件式整流罩安装 (程序 2)

图 3-9



桨帽与隔板安装孔对齐

图 3-10

C. 安装两件式桨帽（程序 2）

(1) 概述

(a) 采用程序 2 安装的桨帽可以通过油缸顶部的锁紧螺母“A”识别。锁紧螺母“A”的端面为平面。参见图 3-9。

1 锁紧螺母“A”可能有用于保险丝的钻孔，但该位置不需要使用保险丝。

(b) 以下说明只涉及 Hartzell 公司的整流罩。有些情况下，机身生产商会生产整流罩组件。假如是这样，则参阅机身生产商的手册了解整流罩安装说明。

(2) 操作程序 - 参见图 3-9。

(a) 将定距环放在低桨距限动装置锁紧螺母“A”上。最多可以使用 8 个定距环。

(b) 安装定距环，然后检查整流罩配合度。在朝着飞机前部或推进式装置后部的方向上，桨帽上的孔偏差 $1/4$ - $1/3$ 直径时，桨帽的间隔距离正确。参见图 3-10。增加或减少定距环以实现此种对齐。

(c) 安装桨帽。

(d) 向尾部推动桨帽，将整流罩安装孔与隔板或转接环安装孔对齐。

告诫： 确保螺钉露出隔板托板螺帽的螺纹数不超过三扣。如果螺钉露出三扣以上螺纹，则可能导致飞机整流罩损坏。

(e) 用螺钉和垫圈将整流罩固定到隔板或转接环。参见表 3-5。

(f) 将锁紧螺母“B”（有凸肩和保险丝孔）装在低桨距限动装置上。关于锁紧螺母力矩，请参见表 3-1 和图 3-1。

(g) 用保险丝将锁紧螺母“B”打保险到围绕锁紧螺母“B”的桨帽扁平面上的全部两个螺钉。

(h) 用平头螺钉将桨帽盖固定到桨帽。参见表 3-5。

6. 安装后检查

A. 执行本手册“测试和故障排除”一章所述的“静态 RPM 检查”。

7. 整流罩拆卸

告诫: 为防止损伤桨叶和桨叶表面，在拆卸桨帽之前，应给靠近桨帽的桨根部位缠上几层遮蔽胶带或管道胶带。

A. 拆卸整体式整流罩

- (1) 拆下用来将整流罩固定到整流罩隔板的螺钉和垫圈。
- (2) 拆下桨帽。

B. 拆卸两件式整流罩

- (1) 拆下将桨帽盖固定到桨帽的平头螺钉。
- (2) 剪断后拆下锁紧螺母保险丝。
- (3) 取下锁紧螺母。
- (4) 拆下用来将桨帽固定到整流罩隔板的螺钉和垫圈。
- (5) 拆下桨帽。

C. 拆卸桨毂安装式整流罩隔板

- (1) 拆卸螺旋桨。参见本章的“螺旋桨拆卸”部分。
- (2) 拆下将整流罩隔板固定到螺旋桨桨毂的平垫圈和自锁螺母。拆卸整流罩隔板。
- (3) 重新装上在整流罩隔板拆卸过程中拆下的平垫圈和自锁螺母。

D. 拆卸起动机齿轮盘整流罩转接器

- (1) 拆卸螺旋桨。参见本章的“螺旋桨拆卸”部分。
- (2) 拆下将整流罩转接器固定到起动机齿轮盘的硬件，从而拆下整流罩转接器。

8. 螺旋桨拆卸

A. 拆卸“F”法兰螺旋桨

- (1) 按照本章的“桨帽拆卸”一节，拆卸桨帽。
- (2) 如果螺旋桨配备了采用 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的防冰系统，则有关 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的相应说明和技术信息均可以在以下出版物中找到。请访问 Hartzell 螺旋桨公司的网站 www.hartzellprop.com 获取这些出版物：
 - (a) Hartzell 螺旋桨公司手册 180 (30-61-80) - 《螺旋桨防冰系统手册》

- (b) Hartzell 螺旋桨公司手册 181 (30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
 - (c) Hartzell 螺旋桨公司手册 182 (61-12-82) - 《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》
 - (d) Hartzell 螺旋桨公司手册 183 (61-12-83) - 《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》
- (3) 非由 Hartzell 螺旋桨公司提供的螺旋桨防冰系统部件受相应的 TC 或 STC 持有者的持续适航指导文件(ICA)限制。
- (4) 若已安装, 则剪断并拆下螺旋桨安装螺柱上的保险丝或安全索。

警告: 确保吊索额定承重量达到 800 磅(363 千克), 以支撑拆卸期间螺旋桨组件的重量。

- (5) 用一根吊索支撑螺旋桨组件。
- (a) 在拆除所有(两个除外)安装螺母和垫圈之前, 可能会延迟用吊索支撑螺旋桨的时间。
- (6) 如果螺旋桨要重新安装, 但已达到动态平衡, 为确保重新安装时螺旋桨正确定位, 应在螺旋桨桨毂上作出识别标记(只能用标签笔), 并在发动机法兰上作出对应的标记。

注意: 这样可以防止动态不平衡。

告诫: 如果螺旋桨安装螺母和/或隔套已损坏或腐蚀, 或为了大修而拆卸螺旋桨时, 请丢弃螺旋桨安装螺母和/或隔套。

- (7) 拆下 6 个直径为 1/2 英寸的安装螺母。
- (a) 在大修间隔期间拆卸螺旋桨时, 如果安装螺柱、螺母和隔套没有损坏或腐蚀, 则可以重复使用。

告诫: 小心地将螺旋桨从安装法兰上取下, 以防损坏螺旋桨安装螺柱。

- (8) 使用支撑吊索将螺旋桨从安装用法兰上拆下。
- (9) 为方便运输, 将螺旋桨放在合适的推车上。

B. 拆卸“R”法兰螺旋桨

- (1) 按照本章的“桨帽拆卸”一节，拆卸桨帽。
- (2) 如果螺旋桨配备了采用 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的防冰系统，则有关 Hartzell 螺旋桨公司所供部件的相应说明和技术信息均可以在以下出版物中找到。请访问 Hartzell 螺旋桨公司的网站 www.hartzellprop.com 获取这些出版物：
 - (a) Hartzell 螺旋桨公司手册 180 (30-61-80) - 《螺旋桨防冰系统手册》
 - (b) Hartzell 螺旋桨公司手册 181 (30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
 - (c) Hartzell 螺旋桨公司手册 182 (61-12-82) - 《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》
 - (d) Hartzell 螺旋桨公司手册 183 (61-12-83) - 《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》
- (3) 非由 Hartzell 螺旋桨公司提供的螺旋桨防冰系统部件受相应的 TC 或 STC 持有者的持续适航指导文件(ICA)限制。
- (4) 若已安装，则剪断并拆下螺旋桨安装螺柱螺母上的保险丝或安全索。

警告： 确保吊索额定承重量达到 800 磅，以支撑拆卸期间螺旋桨组件的重量。

- (5) 用一根吊索支撑螺旋桨组件。
- (6) 如果螺旋桨要重新安装，但已达到动态平衡，为确保重新安装时螺旋桨正确定位，应在螺旋桨桨毂上作出识别标记（只能用标签笔），并在发动机法兰上作出对应的标记。

注意： 这样可以防止动态不平衡。

告诫： 如果螺旋桨安装螺母和/或隔套已损坏或腐蚀，或为了大修而拆卸螺旋桨时，请丢弃螺旋桨安装螺母和/或隔套。

- (7) 拧下发动机衬套上的 6 个直径为 1/2 英寸的安装螺柱。
 - (a) 在大修间隔期间拆卸螺旋桨时，如果安装螺柱、螺母和隔套没有损坏或腐蚀，则可以重复使用。

告诫： 小心地将螺旋桨从安装法兰上取下，以防损坏螺旋桨安装螺柱。

- (8) 使用支撑吊索将螺旋桨从安装用法兰上拆下。
- (9) 为方便运输，将螺旋桨放在合适的推车上。

测试和故障排除 - 目录

1. 运转测试.....	4-3
A. 概述	4-3
B. 初次试车	4-3
C. 静态 RPM 检查.....	4-3
D. 试车后检查	4-4
2. 螺旋桨防冰系统.....	4-5
A. 电动除冰系统	4-5
B. 防冰系统	4-5
3. 故障排除	4-6
A. 摆动和喘振	4-6
B. 发动机速度随飞行高度（或空速）而改变	4-6
C. 螺旋桨失控（仅限 -1 螺旋桨）.....	4-8
D. 螺旋桨失控（-2 和 -4 螺旋桨）.....	4-8
E. 无法顺桨或顺桨迟缓（仅限 -2 螺旋桨）.....	4-9
F. 无法解除顺桨（仅限 -2 螺旋桨）.....	4-9
G. 启动锁（防顺桨锁销） （仅限 -2 螺旋桨）.....	4-9
H. 振动	4-10
I. 螺旋桨超速	4-11
J. 螺旋桨()HC-() (2,3)Y()(-)1()超速避免 （操作）	4-11
K. 螺旋桨()HC-() (2,3)Y()(-)1()超速避免 （机械改装）	4-12
L. 螺旋桨转速不足	4-12
M. 滑油或油脂渗漏	4-12

(本页有意留空。)

1. 运转测试

A. 概述

- (1) 螺旋桨必须装在使用螺旋桨调速器的装置上。
- (2) 安装螺旋桨后和每次飞行前，执行相关测试。
- (3) 螺旋桨系统必须排净空气，并验证运行是否正常。

B. 初次试车

- (1) 按照飞行员操作手册 (POH) 执行发动机启动和暖机操作。

告诫: 滞留在螺旋桨液压油缸内的空气会造成桨距调节不精确，还可能导致螺旋桨喘振。

- (2) 在整个工作桨叶角范围内，将螺桨调节器从低桨距调至高桨距循环一次（或按 POH 的指示执行）。
- (3) 重复该步骤至少三次，以便排净螺旋桨液压系统中的空气，并将加热的油引入油缸。

注意: 首次从低桨距调到高桨距时变距响应可能缓慢，但第二次和第三次循环时响应速度应当会增加。

- (4) 确认从低桨距到高桨距以至在整个工作范围内运行正常。
- (5) 按照飞行员操作手册 (POH) 的规定关闭发动机。

C. 静态 RPM 检查

注意: 该运行检查应在安装、维护或螺旋桨调整后执行。

告诫: 为确保 RPM 检查准确，必须使用经过校准的转速表。

- (1) 挂上制动器，用楔子挡住飞机机轮或将飞机束缚住。
- (2) 将调速器最高转速限制器向外转动一圈。
- (3) 启动发动机。
- (4) 将螺旋桨变距杆前推到 MAX(最高转速)位置，然后拉回变距杆 1 英寸 (25.4 mm)。
- (5) 慢慢地将油门打到最大歧管压力。
- (6) 慢慢地推动螺旋桨变距杆，直到发动机转速稳定。
 - (a) 如果发动机转速在 TC 或 STC 持有者规定的最大 RPM 达到稳定，说明低桨距限动装置设置正确。
 - (b) 如果发动机转速在高于或低于额定 RPM 达到稳定，则可能需要调节低桨距限动装置。参考本手册的“维护规程”一章。

- (7) 关闭发动机。
- (8) 将调速器最高转速限制器恢复到原来位置，或通过最高转速限制器螺钉将调速器调到额定 RPM。
 - (a) 如果通过最高转速限制器螺钉将调速器调到额定 RPM，则保持最高转速限制器螺钉在适当位置，按照表 3-1 “力矩表” 拧紧最高转速限制器锁紧螺母。

告诫: 关于螺旋桨安装后可能需要采取的其他操作步骤，请参考《飞机维护手册》。

D. 试车后检查

- (1) 关闭发动机之后，检查螺旋桨，确认发动机是否有漏油迹象。

2. 螺旋桨防冰系统

A. 电动除冰系统

- (1) 关于飞机飞入已知结冰环境，请参考《飞行员操作手册》（包括所有补充）。即使装有螺旋桨除冰设备，飞机也可能没有资格在已知结冰环境下飞行。
- (2) 有关除冰系统的功能测试，请参考本手册的“防冰和除冰系统”一章。

B. 防冰系统

- (1) 关于飞机飞入已知结冰环境，请参考《飞行员操作手册》（包括所有补充）。即使装有螺旋桨防冰设备，飞机也可能没有资格在已知结冰环境下飞行。
- (2) 有关防冰系统的功能测试，请参考本手册的“防冰和除冰系统”一章。

3. 故障排除

A. 摆动和喘振

螺旋桨摆动的特点是发动机速度在预期速度上下呈周期性变化。螺旋桨喘振的特点是发动机转速增加/降低幅度大，发生一次或两次后，又回到设定的转速。

(1) 如果螺旋桨摆动，维修站应检查：

- (a) 调速器
- (b) 燃油控制
- (c) 同步定向装置或同步装置

(2) 如果螺旋桨喘振：

- (a) 执行本章中“运转测试”下的步骤 1. B. (1) 至 1. B. (5)。
 - (b) 如果再次发生喘振，则很可能是调速器发生故障。
 - (c) 将调速器交给适当级别的认证螺旋桨维修站测试。
- (3) 螺旋桨摆动和/或喘振也可能是因调速器控制装置内的摩擦或粘滞引起，或因螺旋桨内部腐蚀造成，这些都会导致螺旋桨对调速器发出的命令反应变慢。
- (a) 螺旋桨必须由适当级别的认证螺旋桨维修站测试，以确定此类故障。

B. 发动机速度随飞行高度（或空速）而改变

(1) 发动机速度变化小属于正常情况，不需要为此担心。

(2) 降低或增加空速时，发动机速度增加：

(a) 非顺桨(-1)螺旋桨：

- 1 调速器没有增加螺旋桨中的油量。
- 2 发动机传输轴承漏油严重。
- 3 桨叶轴承或变距机构过度摩擦。
- 4 储压器气压太低。

(b) 顺桨(-2)或特技飞行(-4)螺旋桨：

- 1 调速器没有减少螺旋桨中的油量。
- 2 充气压力(仅限 -2 螺旋桨)太低。有关再充气程序，请参考“维护规程”一章。
- 3 桨叶轴承或变距机构过度摩擦。

- (3) 增加空速时发动机速度降低:
- (a) 非顺桨(-1)螺旋桨:
 - 1 调速器分流活门卡住, 过度增加油量。
 - (b) 顺桨(-2)或特技飞行(-4)螺旋桨:
 - 1 调速器分流活门卡住, 过度减少油量。
 - 2 顺桨指令开始进行螺旋桨桨距调节(仅限-2 螺旋桨)。
- (4) 降低空速时发动机速度增加:
- (a) 非顺桨(-1)螺旋桨:
 - 1 调速器分流活门卡住, 过度减少油量。
 - (b) 顺桨(-2)或特技飞行(-4)螺旋桨:
 - 1 调速器分流活门卡住, 过度增加油量。
- (5) 降低空速时发动机速度降低:
- (a) 非顺桨(-1)螺旋桨:
 - 1 调速器没有减少螺旋桨中的油量。
 - 2 桨叶轴承或变距机构过度摩擦。
 - (b) 顺桨(-2)或特技飞行(-4)螺旋桨:
 - 1 调速器没有增加螺旋桨中的油量。
 - 2 充气压力(仅限 -2 螺旋桨)太高。有关再充气程序, 请参考“维护规程”一章。
 - 3 发动机传输轴承漏油严重。
 - 4 桨叶轴承或变距机构过度摩擦。

C. 螺旋桨失控 (仅限 -1 螺旋桨)**(1) 螺旋桨转到非指令低桨距 (高转速)****(a) 螺旋桨油压损失 - 检查以下各项:**

- 1** 调速器卸压阀工作是否正常。
- 2** 调速器驱动装置是否损坏。
- 3** 发动机供油是否充分。
- 4** 发动机传输轴承漏油严重。
- 5** 储压器气压太低。

(b) 内部滑油漏到活塞对面并流入桨毂。**(2) 螺旋桨转到非指令高桨距 (低转速)**

调节器分流活门卡滞。

(3) 转速随着功率和空速的增加而增加, 螺旋桨转速调节不起作用或作用不大。**(a) 桨叶轴承或变距机构过度摩擦。****(b) 内部滑油漏到活塞对面并流入桨毂。****D. 螺旋桨失控 (-2 和 -4 螺旋桨)****(1) 螺旋桨转到非指令高桨距 (或顺桨)****(a) 螺旋桨油压损失 - 检查以下各项:**

- 1** 调速器卸压阀工作是否正常。
- 2** 调速器驱动装置是否损坏。
- 3** 发动机供油是否充分。
- 4** 发动机传输轴承漏油是否严重。

(b) 启动锁定未接合 (仅限 -2 螺旋桨)**(c) 充气压力太高 (仅限 -2 螺旋桨)。有关再充气程序, 请参考“维护规程”一章。****(2) 螺旋桨转到非指令低桨距 (高转速)****(a) 调节器分流活门卡滞。****(3) 转速随着功率和空速的增加而增加, 螺旋桨转速调节不起作用或作用不大。****(a) 桨叶轴承或变距机构过度摩擦。****(b) 充气压力损失或较低。 (仅限 -2 螺旋桨)。参考本手册“维护规程”一章的“充气”一节。****(c) 顺桨弹簧断裂 (仅限 -2 螺旋桨)。**

(4) 转速调整迟缓

(a) 充气压力损失或较低(仅限 -2 螺旋桨)。参考本手册“维护规程”一章的“充气”一节。

E. 无法顺桨或顺桨迟缓 (仅限 -2 螺旋桨)

(1) 充气压力损失或较低。参考本手册“维护规程”一章的“充气”一节。

(2) 检查螺旋桨/调速器操纵线系运行和调校是否正确。

(3) 检查调速器放泄功能。

(4) 必须检查螺旋桨是否有导致过度摩擦的调节不当或内部腐蚀(通常发生在桨叶轴承或变距机构内)。该检查必须则适当级别的认证螺旋桨维修站进行。

F. 无法解除顺桨 (仅限 -2 螺旋桨)

(1) 检查螺旋桨操纵线系运行和调校是否正确。

(2) 执行调速器功能检查。

(3) 检查发动机传输轴承处是否漏油严重。

(4) 必须检查螺旋桨是否有导致过度摩擦的调节不当或内部腐蚀(通常发生在桨叶轴承或变距机构内)。该检查必须则适当级别的认证螺旋桨维修站进行。

G. 启动锁(防顺桨锁销)在发动机停车时未能锁住(仅限 -2 螺旋桨)

(1) 螺旋桨在停车前顺桨。

(2) 螺桨调节器关闭低桨距限动装置时出现高转速停车。

(3) 充气压力太高。有关程序,请参考“维护规程”一章。

(4) 发动机传输轴承漏油严重。

(5) 调速器油泵漏油严重。

(6) 启动锁损坏。

可以通过重新起动发动机,将螺桨调节器置于合适停车位置,然后关闭发动机的方式解决上面的问题 G(1)和 G(2)。

问题 G(4)、G(5)和 G(6)应交给适当级别的认证螺旋桨维修站处理。

H. 振动

告诫 1: 任何突然出现的或是伴有不明油脂渗漏的振动都应在继续飞行前立即予以调查。

告诫 2: 因螺旋桨系统失衡引起的振动问题通常可以在整个转速范围内感觉到，振动强度随转速而增加。在狭窄转速范围内出现的振动问题属于共振征候，对螺旋桨有潜在伤害。在螺旋桨由适当级别的认证螺旋桨维修站检查前，应避免运行。

(1) 检查:

- (a) 操纵面、整流罩通风片、排气系统、起落架舱门等间隙是否过大，间隙过大会导致与螺旋桨无关的振动。
- (b) 发动机控制装置和缆索分离。
- (c) 发动机架磨损。
- (d) 螺旋桨润滑不均匀或过度润滑。
- (e) 发动机/螺旋桨法兰是否正确啮合。
- (f) 桨叶叶尖轨迹。请参考本手册“检修和检查”一章的“桨叶叶尖轨迹”部分。
- (g) 桨叶角：无论是桨叶之间还是整个螺旋桨，桨叶角都必须在公差范围内。关于桨叶角检查程序，请参考相应的螺旋桨大修手册。
- (h) 整流罩是否有裂纹，安装是否正确，运行时是否“抖动”。
- (i) 静平衡配平。
- (j) 螺旋桨安装 - 拆卸螺旋桨，并距离原来安装位置 180 度处重新安装螺旋桨。
 - 1** 装在“R”发动机法兰上的“R”法兰螺旋桨不能在距离原来安装位置 180 度处重新安装。
- (k) 桨毂损伤或开裂。
- (l) 油脂或滑油渗漏。

(m) 桨叶变形。

注意： 安装螺旋桨或对螺旋桨进行维护后，建议执行动平衡配平。虽然通常情况下这是一个可选任务，但发动机或机身生产商可能会对此有要求，以确保在运行前螺旋桨/发动机组合在高精度公差范围内达到平衡。参考发动机或机身手册以及本手册的“维护规程”一章。

I. 螺旋桨超速

(1) 检查：

- (a) 转速表错误。
- (b) 低桨距限动装置调节。
- (c) 调速器最高转速设置过高。
- (d) 油压损失 (仅限 -1 螺旋桨)
 - 1 匱油
 - 2 调速器故障
 - 3 储压器气压低
- (e) 充气压力损失或降低 (仅限 -2 螺旋桨 - 导致瞬时超速)。参考本手册“维护规程”一章的“充气”一节。
- (f) 调速器分流阀门卡住以致只能提供高压。(仅限 -2 和 -4 螺旋桨)
- (g) 滑油漏过活塞，导致油缸中的活塞液压锁死。(仅限 -1 螺旋桨)

J. 螺旋桨 ()HC-() (2, 3)Y() ()-1()超速避免 (操作)

- (1) Hartzell ()HC-() (2, 3)Y() ()-1()螺旋桨设计用来在油压损失时减小桨叶角。桨叶角减小使得可以在发生机油系统故障时利用全部可用发动机功率。桨叶角减小也会让发动机超速，尤其是在较高空速时。在大多数特技飞行中，储压器系统通过暂时提供备用油压来防止发生超速。
- (2) 如果飞机能够执行造成到螺旋桨调速器的油压持续损失的机动飞行，则会耗尽储压器的备用油压。为防止在造成油压损失的持续机动飞行中发动机超速，应减小功率和/或检查以确保在重新提供动力前发动机油压已恢复。
- (3) 关于特技飞行过程中油压瞬时损失的更多信息，可以在 Christen 801 系列反转机油系统产品手册中找到。

- K. 螺旋桨()HC-() (2, 3)Y() ()-1()超速避免(机械改装)
- (1) 如果定期执行会造成发动机超速的机动飞行, 则可以使用通过改装螺旋桨以使其在油压损失时默认回到高桨距桨叶角这种防止超速的替代方式。这种改装使用了桨叶配重, 一种通过油压减小桨距的调速器, 因此不必使用储压器。
 - (2) 采用这种改装方案时, 应当明白在提供超速保护的同时, 这种螺旋桨系统不允许在机油系统发生故障时使用全部可用发动机功率。有些应用上可以有这种改装。关于此种改装的详细信息, 请参考 Hartzell 服务通告 HC-SB-61-240。
 - (3) 如果发动机超速, 请参考本手册的“检修与检查”一章, 了解螺旋桨超速后应采取的措施。发动机和/或机身生产商可能要求执行更多检查。
- L. 螺旋桨转速不足
- (1) 检查:
 - (a) 转速表错误。
 - (b) 发动机传输轴承漏油是否严重。
 - (c) 调速器油压是否低。
 - (d) 调速器油道是否阻塞。
 - (e) 滑油是否漏过活塞, 导致油缸内发生液压锁死(仅限 -2 和 -4 螺旋桨)。
- M. 滑油或油脂渗漏
- 注意:** 新螺旋桨在运行的前几个小时内可能会出现轻微漏油。这种渗漏可能是因密封件和 O 形圈就位情况以及装配过程中用的润滑油甩油导致。这种漏油情况在螺旋桨运行前十个小时后应结束。
- 告诫:** 被说成是严重漏油或突然漏油的油脂渗漏, 特别是在伴有振动时, 应在继续飞行前立即调查。
- (1) 检查:
 - (a) 注油嘴是否未正确拧紧或变松。
 - (b) 注油嘴是否有缺陷。
 - (c) 桨叶根部 O 形圈是否损坏。
 - (d) 桨毂密封件(桨毂分离线处)是否损坏。
 - (e) 桨毂/发动机法兰接口处发动机输油 O 形圈是否损坏。
 - (f) 桨毂是否开裂。从看似坚固的表面渗出油脂通常表示桨毂已开裂。

检修与检查 - 目录

1. 飞行前检查.....	5-3
2. 运行检查.....	5-4
3. 必要的定期检查和维护.....	5-5
A. 定期检查.....	5-5
B. 定期维护.....	5-6
C. 适航限制.....	5-6
D. 大修周期.....	5-7
4. 检查程序.....	5-8
A. 桨叶损伤.....	5-8
B. 油脂或滑油渗漏.....	5-8
C. 振动.....	5-9
D. 转速表检查.....	5-11
E. 桨叶叶尖轨迹.....	5-12
F. 桨叶松动.....	5-13
G. 腐蚀.....	5-13
H. 整流罩损伤.....	5-14
I. 储压器.....	5-14
J. 电动除冰系统.....	5-14
K. 防冰系统.....	5-14
5. 特殊检查.....	5-16
A. 超速/超扭矩.....	5-16
B. 雷击.....	5-17
C. 外来物撞击/地面撞击.....	5-19
D. 烧伤或热损伤.....	5-20
6. 长期存放.....	5-21

插图目录

检查桨叶叶尖轨迹.....	图 5-1.....	5-12
桨叶间隙.....	图 5-2.....	5-13
往复式发动机超速限制.....	图 5-3.....	5-14
复合材料桨叶雷击损伤的痕迹.....	图 5-4.....	5-18

(本页有意留空。)

1. 飞行前检查

遵守《飞行员操作手册》(POH)所规定的飞行前螺旋桨检查程序。此外，还应执行以下检查：

A. 桨叶

- (1) 目视检查整个桨叶是否有凹坑、磕伤、腐蚀或裂纹。关于桨叶修理的信息，请参考本手册的“维护规程”一章。
- (2) 目视检查桨叶是否受过雷击。关于损伤描述，请参考本章的“雷击损伤”一节。

告诫 1: 不给未安装除冰套的 N-叶柄桨叶装上防蚀胶带会导致桨叶内侧前缘过早侵蚀。

告诫 2: 请勿给采用乙醇防冰套的 N-叶柄桨叶安装防蚀胶带 **CM158**。安装防蚀胶带 **CM158** 会阻止防冰套正常工作。

- (3) 未安装冰防护装置的 N-叶柄复合材料桨叶必须在前缘安装防蚀胶带 **CM158**。关于防蚀胶带安装说明，请参考本手册的“维护规程”一章。

B. 检查整流罩和可见的桨叶固定件有无损伤或裂纹。

- (1) 继续飞行前，视需要修理或更换这些部件。

C. 检查硬件是否松动或缺失。

- (1) 必要时，重新拧紧或重新安装。

警告: 异常油脂渗漏表示螺旋桨桨叶或桨叶固定件发生故障。空中桨叶分离会导致一等航空事故。

D. 检查有无油脂和滑油渗漏，并确定渗漏源头。

警告: 振动异常表示螺旋桨桨叶或桨叶固定件发生故障。空中桨叶分离会导致一等航空事故。

E. 检查桨叶的径向间隙或叶尖移动量（里外、前后和轴向间隙）。关于桨叶间隙限制，请参考本章“定期检查”一节的“桨叶松动”。

F. 检查防冰套或除冰套（如果已安装）是否损伤。关于检查信息，请参考本手册的“防冰和除冰系统”一章。

G. 关于额外的检查信息以及对因定期检查发现的任何缺陷可能作出的纠正，请参考本章的“定期检查”一节。

2. 运行检查

- A. 安装完螺旋桨之后，在飞行前，执行本手册“测试和故障排除”一章“操作测试”部分所述的初次试车。
- B. 利用飞机的《飞行员操作手册》(POH)规定的程序，检查螺旋桨转速控制以及从反桨距或低桨距到高桨距的操作。
 - (1) 在螺旋桨转速降到证明功能性所需的最小值时，执行所有功能、顺桨和循环操作检查。
 - (2) 对于顺桨螺旋桨，典型的转速下降为 300–500 RPM；对于非顺桨螺旋桨，典型的转速下降为 100–300 RPM。

警告： 振动异常表示螺旋桨桨叶或桨叶固定件发生故障。空中桨叶分离可能导致人员死亡、严重人身伤害，以及/或者重大财产损失。

- C. 检查此试车过程中有无任何异常振动。如果出现振动，则关闭发动机，确定原因并在继续飞行前纠正。参考本手册“测试和故障排除”一章的“振动”一节。
- D. 关于额外的检查信息以及对因飞行前检查发现的任何缺陷可能作出的纠正，请参考本章的“定期检查”部分。
- E. 关于额外的运行检查，请参考机身制造商手册。

3. 必要的定期检查和维护

按每运行 100 小时但不超过十二(12)个日历月执行一次详细检查程序。此类检查涉及的程序详细说明如下。

A. 定期检查

注意 1: 机身制造商维修大纲中规定的由有关适航性机构批准的检查和维修作业可能与规定的检修时间间隔不一致。这种情况下，除了检修间隔时间的日历限制可不超过(12)个日历月以外，可以使用机身制造商的计划表。

注意 2: 关于额外的检查信息以及对因定期检查发现的任何缺陷可能作出的纠正，请参考本章的“检查程序”。

(1) 拆下桨帽。

告诫: 请勿尝试修理开裂的桨叶。

(2) 目视检查桨叶是否有凹坑、磕伤和裂纹。有关程序，请参考本手册的“维护规程”一章。如果发现任何损伤，则参考本手册“维护规程”一章的“桨叶修理”一节以获取额外信息。开裂的桨叶必须交给获得适当授权的螺旋桨维修站处理。

告诫: 请勿尝试修理开裂的桨毂。

(3) 目视检查桨毂零件是否有裂纹或磨损。关于检查程序，请参考本章中“检查程序”一节的“油脂和滑油渗漏”。开裂的桨毂必须交给获得适当授权的螺旋桨维修站处理。

(4) 检查所有可见的螺旋桨零件有无裂纹、磨损或不安全状况。

(5) 检查有无滑油或油脂渗漏。关于检查程序，请参考本章中“检查程序”一节的“油脂和滑油渗漏”。

(6) 如果怀疑桨叶叶尖轨迹有问题，则检查桨叶叶尖轨迹。参考本章中“检查程序”一节的“桨叶叶尖轨迹”。

- (7) 对于装在未经减振的或改装过的莱康明 (AE)IO-360 发动机上的 Hartzell 复合材料螺旋桨桨叶型号 ()7690()，()7890() 和 ()7421()，按每 50 飞行小时执行在翼桨根目视检查。参考本手册“维护规程”一章的“在翼桨根检查”一节。
- (a) 就该检查而言，“改装”指发动机存在可能影响发动机振动特性的变化，例如（但不限于）压缩比提高、增压马力变化、售后市场涡轮增压器、高于额定转速运行和拆除减振架。
- (8) 对于油缸内存在充气压力的(-2)顺桨螺旋桨，每 100 小时或每月检查一次，以先到者为准。有关程序，请参考本手册的“维护规程”一章。
- (a) 如果螺旋桨气压常规性较低或有机油从空气活门漏出，则原因可能是螺旋桨中的密封件存在缺陷。密封件状况的检查应由适当级别的认证螺旋桨维修站进行。
- (9) 检查转速表的准确性。参考本章中“检查程序”一节的“转速表检查”一节。
- (10) 检查储压器是否有表明件号 8907-040 的标签。关于更换储压器标签的程序，请参考本手册“维护规程”一章的“储压器件号变更”一节。
- (11) 如果装有防冰系统，则清洁或更换防冰系统过滤器。
- (12) 在螺旋桨履历本中作出关于完成此类检查的记录。
- B. 定期维护**
- (1) 润滑螺旋桨组件。关于间隔时间和程序，请参考本手册中“维护规程”一章的“润滑”部分。
- C. 适航限制**
- (1) 有些部件以及整个螺旋桨都可能具有特定的寿命限制，这些寿命限制的确是 FAA 认证的一部分。此类限制要求指定的零件在达到规定的小时数和/或周期后必须更换。
- (2) 本手册所涵盖的螺旋桨型号的时寿元件都有使用寿命。参考本手册的“适航限制”一章。
- (3) 敦请用户通过 Hartzell 螺旋桨公司的“服务通告”和“服务信函”获取适航性信息，可以从 Hartzell 螺旋桨公司的经销商或从 Hartzell 螺旋桨公司订阅这些资料。也可通过登录 Hartzell 螺旋桨公司的网站 www.hartzellprop.com 获取所选择的信息。

D. 大修周期

飞行中，螺旋桨时常会遭到因发动机和气流以及高离心力引起的振动。因老化缘故，螺旋桨还会出现腐蚀、磨损和性能普遍降低的情况。此类情况下，会出现金属疲劳或机械故障。为保护您的安全和投资，以及最大程度地延长螺旋桨的安全使用寿命，按照建议的维修程序对螺旋桨进行正确的维护和大修这一点至关重要。

告诫 1: 下列大修周期，尽管在发布时有效，但在此处仅供参考。大修周期可以因工程评估情况而延长或缩短。

告诫 2: 检查最新版 HARTZELL 服务信函 HC-SL-61-61Y 的信息是否为最新信息。服务信函在 HARTZELL 螺旋桨公司的网站 www.hartzellprop.com 上提供。

- (1) 搭载活塞发动机的特技飞行飞机（认定为特技飞行或惯常用于特技飞行的其他飞机）上安装的螺旋桨必须每 1000 小时大修一次。参见段落 3. D. (8) 了解日历时间限制。
- (2) 农用飞机上安装的螺旋桨必须每 2000 小时大修一次。日历时间限制为 36 个月。即使该螺旋桨以后安装在非农用类飞机上，这些限制仍适用。
- (3) 搭载富兰克林发动机的飞机上安装的螺旋桨必须每 1500 小时大修一次。参见段落 3. D. (8) 了解日历时间限制。
- (4) 1997 年 4 月以前生产的二叶桨必须每 2000 小时大修一次。参见段落 3. D. (8) 了解日历时间限制。
- (5) 1997 年 4 月以后生产的二叶桨（通过螺旋桨编号中的前缀“B”识别）必须每 2400 小时大修一次。日历时间限制为 72 个月。
- (6) 1983 年以前生产的三叶桨必须每 2000 小时大修一次。参见段落 3. D. (8) 了解日历时间限制。
- (7) 1983 年以后生产的三叶桨必须每 2400 小时大修一次。参见段落 3. D. (8) 了解日历时间限制。
- (8) 自 1991 年 10 月起生产或大修的螺旋桨需要给桨毂内表面涂油漆作为额外的腐蚀保护。内表面涂漆的桨毂的大修时间限制为 72 个日历月。在桨毂内表面涂漆进行腐蚀保护之前，内表面没有涂漆的桨毂有 60 个日历月的大修时间限制。涂漆后，日历时间限制增加到 72 个日历月。

4. 检查程序

无论是在飞行前、本章所述的必要定期检查过程中还是在发现问题时，都必须定期进行下列检查。以下检查程序对检查过程中所发现问题的可能纠正措施、额外的检查以及限制进行了详细说明。

A. 桨叶损伤

有关桨叶损伤的信息，请参考本手册“维护规程”一章的“复合材料桨叶”一节。

B. 油脂或滑油渗漏

警告：突然发生的不寻常或异常的油脂渗漏或振动都表示螺旋桨桨叶或桨叶固定件发生故障。空中桨叶分离可能导致人员死亡、严重人身伤害，以及/或者重大财产损失。出现不寻常或异常的油脂渗漏或振动时，需要立即检查桨毂是否开裂。

注意：新的或刚大修过的螺旋桨在运行的前几个小时内可能会出现轻微漏油。这种渗漏可能是因密封件和 O 形圈就位情况以及装配过程中用的润滑油甩油导致。这种漏油情况在螺旋桨运行的前十个小时内应结束。

如果新的或刚大修过的螺旋桨在运行前十个小时后仍漏油，或已经服役一段时间的螺旋桨出现漏油，则需要对螺旋桨进行修理。应确定漏油的源头。现场可修复的唯一漏油情况是拆除和更换发动机和螺旋桨法兰之间的 O 形密封件。所有其他漏油情况应交给获得适当授权的螺旋桨维修站修理。异常油脂渗漏情况应通过以下程序检查：

(1) 拆下桨帽。

告诫：在未清洁零部件的情况下执行目视检查。由于油脂从裂纹中渗出会留下痕迹，因此紧裂纹通常显而易见。清洁工作会除去此类痕迹，使得裂纹几乎无法看见。

(2) 执行目视检查，看桨毂内是否有裂纹。

(a) 裂纹可以很容易看到，从看似坚固的表面渗出的油脂也表明存在裂纹。

(b) 桨毂的桨叶固定部位应当格外注意。

(3) 对桨毂和桨叶固定部位执行目视检查，以找到渗漏的源头。

(a) 如果确定油脂渗漏的源头是 O 形圈或密封剂等非关键零件，只要不会影响飞行安全，修理工作就可以在计划性维护时完成。

- (4) 如果怀疑有裂纹，则必须在继续飞行前额外检查。
 - (a) 为确定情况，此类检查必须由获得联邦航空管理局 (FAA) 或同等国际机构认证的适当级别螺旋桨维修站进行。
 - (b) 此类检查通常包括按照发布的检查程序，先分解螺旋桨，然后再利用非破坏性方法检查零部件。
- (5) 如果发现有裂纹或发现部件出现故障，则必须在继续飞行前更换这些零件。
 - (a) 将此类事件报告给适航当局和 Hartzell 螺旋桨公司产品支持部。

C. 振动

异常振动的情况应立即予以调查。如果引起振动的原因不容易发现，则可以按照以下程序检查螺旋桨：

注意： 有些时候，可能难以轻易确定造成异常振动的原因。振动可能源自发动机、螺旋桨或机身。一般来说，故障排除程序首先从调查发动机开始。发动机架或松动的起落架舱门等机身部件也可能是振动的源头。在调查异常振动情况时，应将桨叶或桨叶固定件出现故障的可能性视为问题的一个潜在源头。

- (1) 按照发动机或机身制造商的说明进行故障排除，并评估可能的振动源。
- (2) 参考本手册“测试和故障排除”一章的“振动”一节。检查以确定可能引起振动的原因。如果没有找到原因，则考虑问题的源头可能是螺旋桨，并继续执行本章所述的步骤 4. C. (3) 到 4. C. (8)。
- (3) 拆下桨帽。
- (4) 执行目视检查，看桨毂内是否有裂纹。
 - (a) 特别注意桨毂的桨叶固定部位。
 - (b) 裂纹可以很容易看到，从看似坚固的表面渗出的油脂也表明存在裂纹。
- (5) 如果怀疑有裂纹，则必须在继续飞行前额外检查。为确定情况，此类检查必须由获得适当授权的螺旋桨维修站的有资质人员进行。此类检查通常包括按照发布的检查程序，先分解螺旋桨，然后再利用非破坏性方法检查零部件。

- (6) 检查桨叶并比较桨叶之间是否有差别：
- (a) 检查螺旋桨桨叶有无异常松动或移动。参考本章的“桨叶松动”一节。
 - (b) 检查桨叶叶尖轨迹。参考本章的“桨叶叶尖轨迹”一节。
- 告诫：** 不要使用桨叶夹套来转动桨叶。
- (c) 尝试手动（用手）转动桨叶（改变桨距）。
 - (d) 目视检查桨叶是否损伤（脱层、脱胶、裂纹等）。
- (7) 如果发现桨叶有异常情况或损伤，为评估情况，必须由获得适当授权的螺旋桨维修站额外检查。参考本手册“维护规程”一章的“复合材料桨叶”一节。
- (8) 如果有裂纹或发现部件出现故障，则必须在继续飞行前更换这些零件。将此类事件报告给适航当局和 Hartzell 螺旋桨公司产品支持部。

D. 转速表检查

警告：运行时转速表不准确可能导致以限制的转速运行和产生破坏性的高应力。桨叶寿命将会缩短，并导致灾难性故障。

- (1) 按每 100 小时或每年一次（以先到者为准），验证发动机转速表的准确性。
- (2) Hartzell 螺旋桨公司建议使用精度在 ± 10 RPM 以内、具备美国国家标准技术研究所校准（可追溯）且具有适当校准计划的转速表。

E. 桨叶叶尖轨迹

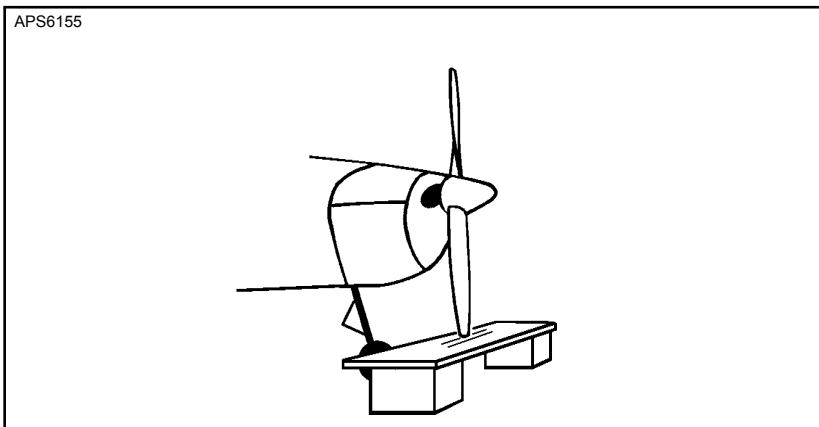
(1) 按以下规定检查桨叶叶尖轨迹：

- (a) 用轮挡牢固地挡住飞机机轮。
- (b) 参见图 5-1。在螺旋桨的下方设置一个固定参考点，参考点在螺旋桨弧最低点的 0.25 英寸 (6.00 mm) 范围内。

注意： 该参考点可以是附有一张纸的平板。平板然后可以垫高，直到在螺旋桨弧 0.25 英寸 (6.00 mm) 的范围内。

警告： 转动螺旋桨之前，应确保发动机磁电机接地（断开）。

- (c) 用手转动螺旋桨（与正常旋转方向相反），直到一片桨叶直接指向纸张。标出叶尖相对于纸张的位置。
 - (d) 对其余桨叶重复执行该程序。
 - (e) 轨迹公差为 ± 0.125 英寸 (± 3.18 mm) 或合计 0.250 英寸 (6.35 mm)。
- (2) 可能的修正
- (a) 除去螺旋桨安装法兰上的异物。
 - (b) 如果没有异物，则咨询获得适当授权的螺旋桨修理站。



检查桨叶叶尖轨迹

图 5-1

F. 桨叶松动

参见图 5-2。桨叶松动性的限制如下：

轴向间隙（前缘到后缘）	参见以下备注
前后移动量（端面到曲面）	参见以下备注
里外	无
径向间隙（变距）	± 0.5 度 (总共 1 度) 测量于基准站位

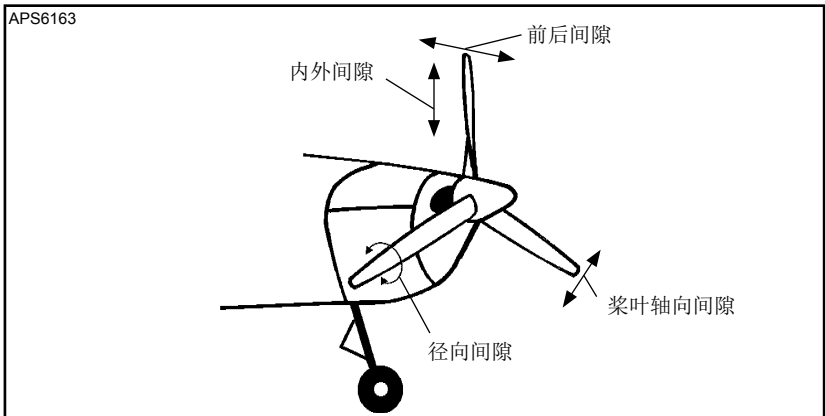
注意： 桨叶应稳固地装在螺旋桨上。但是，如果桨叶在松开后回到其原来的位置，则可接受轻微的移动。桨叶移动量过大或桨叶在松开后没有回到原来的位置，表明桨叶内部磨损或损伤，此时应当交给获得适当授权的螺旋桨维修站处理。

G. 腐蚀

警告： 严禁进行涉及冷加工金属的返工，冷加工会导致损伤的部位被掩盖。

配重上出现的轻微腐蚀可以由有资质的人员，按照本手册“维护规程”一章的“桨叶修理”一节的规定去除。

导致严重点蚀的重度腐蚀必须交给获得适当授权的螺旋桨维修站处理。



桨叶间隙
图 5-2

H. 整流罩损伤

检查整流罩是否有裂纹、硬件是否缺失，或有无其他损伤。关于整流罩损伤允许限度和修理的信息，请参考 **Hartzell** 手册 127 (61-16-27) 或咨询获得适当授权的螺旋桨修理站。联系当地的适航当局以获得维修批准。

I. 储压器

(1) 按每 50 飞行小时或六 (6) 个月 (以先到者为准) 检查储压器充气一次。

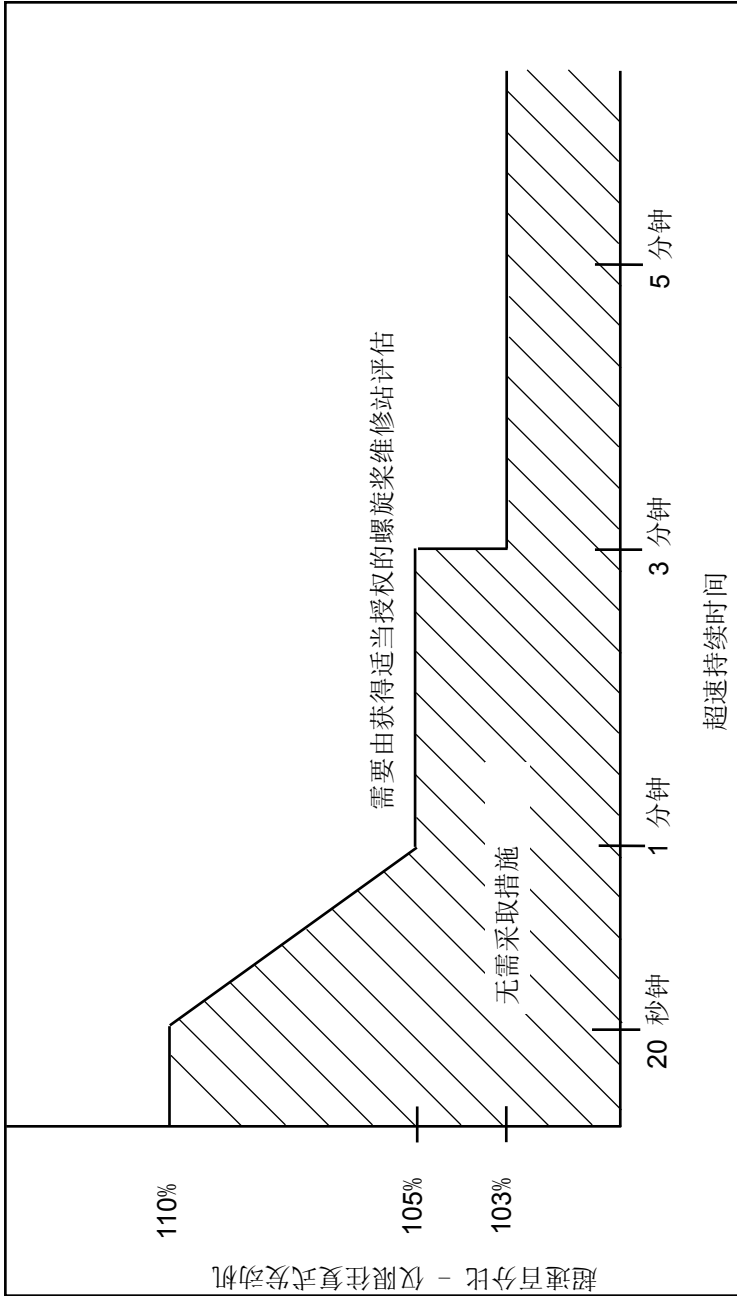
(2) 使用干燥的空气或氮气，以 15 ~ 25 psi (103.4 ~ 172.4 kPa) 的气压给储压器充气。

J. 电动除冰系统

关于检查程序，请参考本手册的“防冰和除冰系统”一章。

K. 防冰系统

关于检查程序，请参考本手册的“防冰和除冰系统”一章。



往复发动机超速限制
图 5-3

5. 特殊检查

A. 超速/超扭矩

当螺旋桨转速超过相应《飞机型号合格证数据单》规定的最大转速时，会出现超速情况。当发动机载荷超过发动机、螺旋桨或机身生产商确定的限值时，会出现超扭矩情况。单一事件时超速/超扭矩情况的持续时间决定着是否必须采取纠正措施，以确保螺旋桨不出现损伤。

发生超速情况后决定是否采取必要措施的标准基于许多因素。超速期间出现的额外离心力并不是唯一的问题。有些应用情形在转速超过机身/发动机/螺旋桨组合的最大额定值时会出现振动应力激增的情况。

- (1) 当安装在往复式发动机上的螺旋桨出现超速情况时，请参考“往复式发动机超速限制”（图 5-3），以确定是否需要采取适当的纠正措施。
- (2) 在螺旋桨履历本作出关于超速事件的记录。

B. 雷击

告诫: 也可查阅发动机和机身生产商手册。可能还有其他要求，例如，在螺旋桨遭到雷击后，对除冰和发动机系统进行检查。

(1) 概述

- (a) 螺旋桨遭到雷击时，继续飞行前需要进行检查。如果螺旋桨未严重受损且满足段落 5. B. (2) 的要求，则允许螺旋桨再运行十(10)小时。
- (b) 无论初步检查的结果如何，都必须由获得适当授权的螺旋桨维修站将螺旋桨从飞机上拆下来，再将螺旋桨分解、评估和/或修理。

(2) 临时运行程序

如果螺旋桨在拆卸和分解前需要进行临时性额外运行：

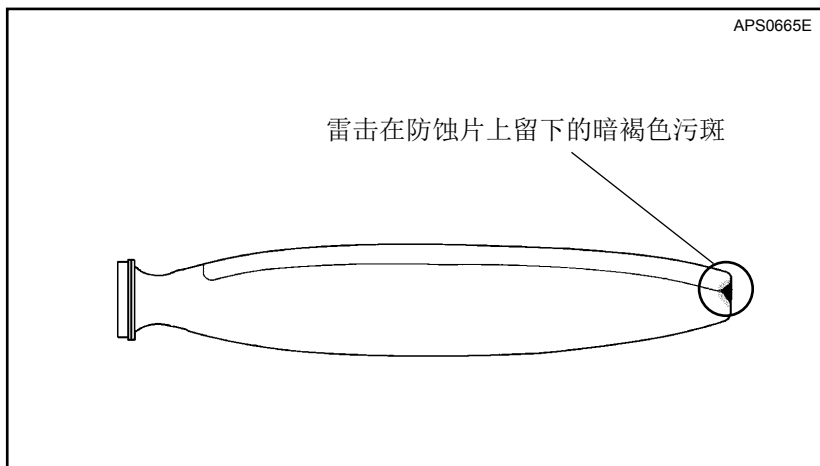
- (a) 拆下桨帽，目视检查螺旋桨、整流罩和除冰系统是否存在需要在飞行前修复的严重损伤（例如，除冰线缆断掉或螺旋桨桨毂电弧损伤）的痕迹。

告诫： 如果螺旋桨遭到雷击，则复合材料桨叶必须处于有关继续飞行的适航限制范围内。

- (b) 对存在电弧损伤迹象的复合材料桨叶执行目视检查和硬币敲击检查。参见图 5-4。

1 如果唯一明显的损伤是轻微电弧损伤而所有其他标准均未超过“维护规程”一章所述的适航损伤限制，则可以在分解和检查前再运行十（10）小时。

- (c) 按照飞机维护手册所述的程序，对螺旋桨除冰系统（如果已安装）执行功能检查。
- (d) 无论损伤程度如何，都要在履历本上作出关于雷击事件的记录。
- (e) 螺旋桨必须由具备适当评定等级且获得认证的螺旋桨维修站从飞机上拆下来、分解、评估和/或修理，以便在上述临时运行限制以外继续飞行。



复合材料桨叶雷击损伤的痕迹

图 5-4

C. 外来物撞击/地面撞击**(1) 概述**

(a) 外来物撞击涉及的损伤范围很广，小到小石子造成的凹坑，大到严重的地面撞击损伤。要求用保守的方法评估损伤，因为在翼目视检查时可能有无法轻易发现的隐性损伤。

(b) 外来物撞击的定义为：

- 1** 需要对螺旋桨进行修理而非对桨叶进行小修整的任何事故征候，无论发动机运行与否。例如，外来物撞击情况包括飞机不动时起落架压陷造成一个或多个桨叶遭受严重损伤，或机库门（或其他物体）撞击螺旋桨叶。由于螺旋桨桨毂、桨叶和固定轴承可能承受严重的侧面负载，因此这些情况都应作为外来物撞击处理。
- 2** 在发动机运行过程中发生的螺旋桨撞击固体物体而造成每分钟转数(RPM)下降的任何事故征候，该事故也需要对螺旋桨进行结构性修理（不包括仅需要补漆的事故）。对螺旋桨撞击地面的情况不存在限制。
- 3** 当撞击水面、高草或类似流动介质时 RPM 突然下降，这种情况下螺旋桨叶通常不会损伤。

(2) 操作程序

- (a) 螺旋桨遭到外来物撞击时，在继续飞行前需要进行检查。如果检查发现存在一处或多处以下迹象，则必须按照适用的螺旋桨和桨叶维护手册，将螺旋桨从飞机上拆下来，再对螺旋桨进行分解和修理或大修。
- 1 桨毂内桨叶松动。
 - 2 变距机构有任何明显的或可疑的损伤。
 - 3 桨叶偏离轨迹或轨迹角。
 - 4 任何桨叶直径减小。
 - 5 发动机轴弯曲、开裂或有故障
 - 6 夹具内桨叶转动。
 - 7 运行过程中存在事故前不存在的振动。
- (b) 复合材料桨叶表面或前后缘上的不适航损伤在继续飞行前必须得到修复。参考本手册“维护规程”一章的“复合材料桨叶”一节。
- (c) 对于装在发动机上的由 Hartzell 螺旋桨公司生产的部件（例如，调速器、泵和螺旋桨控制单元），如果外来物撞击造成发动机突然停车，则必须按照适用的维护手册对各个装置进行分解和检查。
- (d) 无论损伤程度如何，都要在螺旋桨履历本上作出有关外来物撞击事故和所采取任何纠正措施的记录。

D. 烧伤或热损伤

警告： 复合材料桨叶和铝制桨毂暴露在高温下可能会引起导致人员受伤或死亡的故障。铝制桨毂由热处理铸件制成，铸件不进行退火和再加热处理。暴露在高温下还会破坏从喷丸处理工艺中获得的疲劳寿命优势。复合材料桨叶会因高温而出现脱层。

- (1) 螺旋桨很少会被遭受烧伤或热损伤，例如发动机或机库火灾。发生此类事故，继续飞行前必须由获得适当授权的螺旋桨修理站进行检查。

6. 长期存放

- A. 来自 Hartzell 工厂的零部件不是放在用于长期存放的容器内运输或包装。
- B. 可以通过本手册“简介”一章所列的产品支持部电话号码，联系 Hartzell 经销商或工厂，获取有关长期存放操作程序的信息。Hartzell《标准工艺手册》202A (61-01-02) 也详细介绍了存放信息。
- C. 可以通过本手册“简介”一章所列的产品支持部电话号码，联系 Hartzell 经销商或工厂，获取有关长期存放后如何恢复螺旋桨组件的信息。Hartzell《标准工艺手册》202A (61-01-02) 也详细说明了该信息。

(本页有意留空。)

维护规程 - 目录

1. 清洁	6-5
A. 一般清洁	6-5
B. 整流罩清洁和抛光	6-7
2. 润滑	6-7
A. 润滑间隔时间	6-7
B. 润滑程序	6-9
C. 认可的润滑剂	6-11
3. 充气(-2 螺旋桨)	6-12
A. 螺旋桨充气	6-12
4. N-叶柄复合材料桨叶	6-15
A. 概述	6-15
B. 部件使用寿命和维修保养	6-16
C. 人员要求	6-18
D. 桨叶检查要求	6-18
E. 小修	6-19
5. 遗留复合材料桨叶	6-21
A. 概述	6-21
B. 部件使用寿命和维修保养	6-22
C. 人员要求	6-23
D. 维修判定	6-24
E. 桨叶检查要求	6-27
F. 硬币敲击试验	6-29
G. 适航损伤	6-30
H. 不适航损伤	6-36
I. 小修	6-36
J. 在翼桨根检查	6-39
6. 复合材料桨叶涂漆	6-40
A. 概述	6-40
B. 操作程序	6-41
C. 可选择除去 N7605(B, K) 和 N7605C() 桨叶的前缘漆层 ...	6-43
7. 动平衡配平	6-44
A. 概述	6-44
B. 平衡前的检查程序	6-45
C. 改装整流罩隔板以容纳动平衡配平配重	6-46
D. 为实现动平衡配平而安置平衡配重	6-47

8. 螺旋桨低桨距设置	6-48
A. 低桨距限动装置 - 所有螺旋桨型号	6-48
B. 最大 RPM (静态)低桨距限动装置调节	6-51
C. 低桨距限动装置改装	6-57
9. 螺旋桨高桨距设置	6-59
A. 高桨距(最小 RPM) 停车	6-59
10. 启动锁设置	6-59
A. 启动锁桨距限动装置	6-59
11. 储压器件号变更	6-60
A. 概述	6-60
B. 材料信息	6-61
C. 实施说明	6-61
12. 螺旋桨防冰系统	6-62
A. 电动除冰系统	6-62
B. 防冰系统	6-62
13. 安装防蚀胶带 CM158	6-63
A. 概述	6-63
B. 所需材料	6-64
C. 安装程序	6-65

插图目录

注油嘴和充气活门位置.....	图 6-1.....	6-6
注油嘴.....	图 6-2.....	6-8
润滑标签.....	图 6-3.....	6-10
典型 N-叶柄复合材料桨叶的剖面.....	图 6-4.....	6-14
N-叶柄复合材料桨叶的基本构成.....	图 6-5.....	6-14
典型遗留复合材料桨叶的剖面.....	图 6-6.....	6-20
遗留复合材料桨叶的基本构成.....	图 6-7.....	6-0
维修判定流程图.....	图 6-8.....	6-25
“硬币敲击试验”检查是否脱胶和脱层.....	图 6-9.....	6-28
防蚀片损伤的阐释.....	图 6-10.....	6-30
防蚀片（后缘）的缺失部分.....	图 6-11.....	6-31
可接受的防蚀片损伤和不可接受的裂纹位置.....	图 6-12.....	6-32
脱胶超过容许限度.....	图 6-13.....	6-32
遗留复合材料桨叶区域.....	图 6-14.....	6-34
配重式和无配重式桨叶的检查区域.....	图 6-15.....	6-38
除去前缘漆层.....	图 6-16.....	6-43
低桨距限动装置调节(-1, -4).....	图 6-17.....	6-50
采用两件式桨帽的 -2 螺旋桨低桨距限动 装置调节.....	图 6-18.....	6-52
采用整体式桨帽的 -2 螺旋桨低桨距限动 装置调节.....	图 6-19.....	6-54
六角螺母构型.....	图 6-20.....	6-56
储压器件号变更.....	图 6-21.....	6-60

插图目录（继续）

.....

充气压力.....	表 6-1.....	6-12
认可的补漆涂料.....	表 6-2.....	6-40
防蚀胶带.....	表 6-3.....	6-65

1. 清洁

告诫 1: 本节所述的说明和流程可能涉及螺旋桨关键零件。有关螺旋桨关键零件的信息，请参考本手册的“简介”一章。关于特定螺旋桨关键零件的识别，请参考适用大修手册的“图解零件清单”一节。

告诫 2: 请勿使用压力清洗设备来清洁螺旋桨或控制部件。压力清洗会迫使水和/或洗涤剂通过密封件，引起螺旋桨部件内部腐蚀。

A. 一般清洁

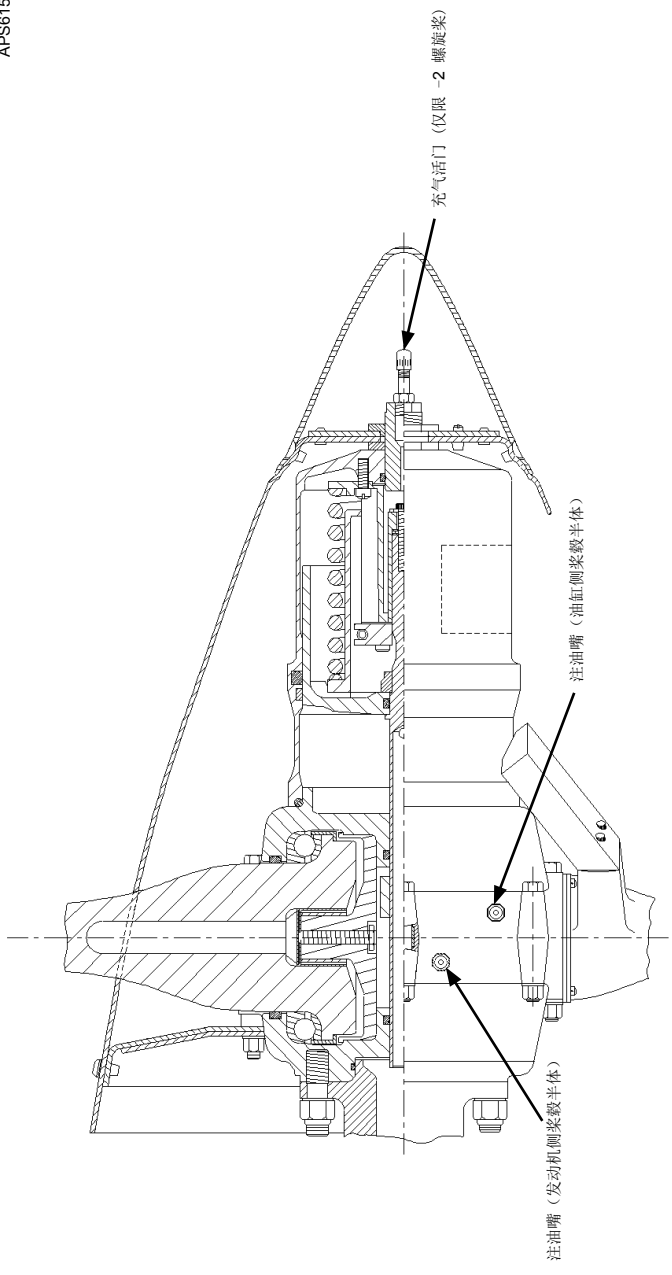
告诫 1: 清洁螺旋桨时，请勿让肥皂水或洗涤剂溶液进入或溅入桨毂部位。

告诫 2: 请勿用碱性或酸性肥皂溶液清洁螺旋桨。否则，可能会出现无法修复的螺旋桨部件腐蚀。

告诫 3: 清洁过程中，请勿使用任何会软化或破坏依靠化学性连接零件之间联结物的溶剂。

- (1) 若要除去螺旋桨表面的油脂或油液，可在干净的布上蘸些 **Stoddard** 溶剂或类似溶剂将零件擦干净。
- (2) 用非腐蚀性肥皂溶液清洗螺旋桨。
- (3) 用水彻底冲洗。
- (4) 让其变干。

AFS6156



注油嘴和充气活门位置
图 6-1

B. 整流罩清洁和抛光

- (1) 运用上文所述的“一般清洁”程序清洁整流罩。
- (2) 如有必要，用汽车型铝抛光剂打磨桨帽。

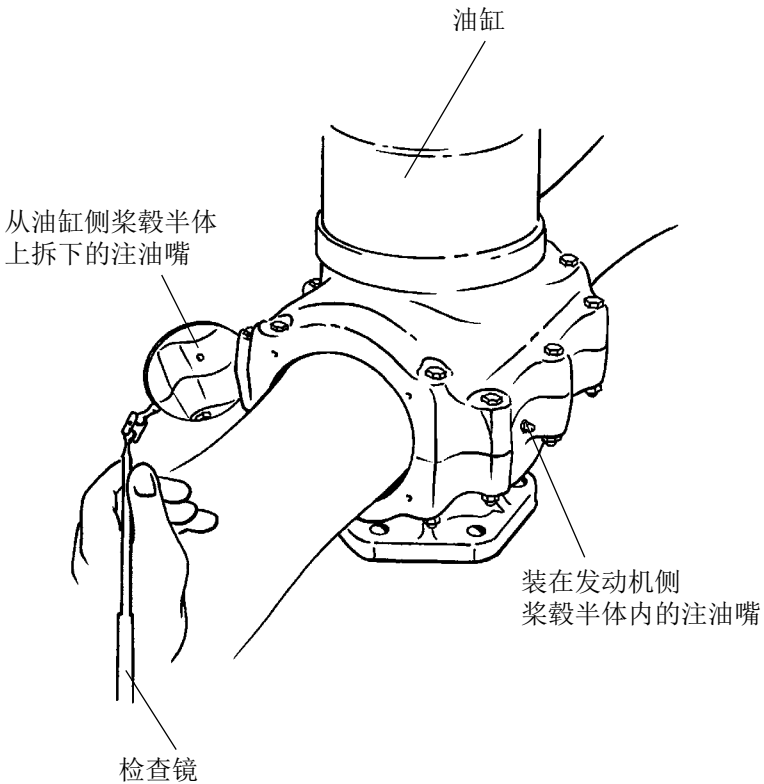
2. 润滑

告诫： 本节所述的说明和流程可能涉及螺旋桨关键零件。有关螺旋桨关键零件的信息，请参考本手册的“简介”一章。关于特定螺旋桨关键零件的识别，请参考适用大修手册的“图解零件清单”一节。

A. 润滑间隔时间

- (1) 螺旋桨的润滑周期不得超过 100 小时或 12 个日历月，以先到者为准。
 - (a) 如果年运行时间明显少于 100 小时，则应当将润滑周期缩减至 6 个日历月。
 - (b) 如果飞机在不利天气情况下（如湿度大、空气含盐等）运行或存放，则应当将润滑周期缩减至 6 个日历月。
- (2) 使用频率较高的飞机的机主可能希望延长润滑周期。从轴承磨损和内部腐蚀方面对螺旋桨历次大修情况进行评估后，可以逐渐延长润滑周期。

TI-00102



注意： 图上所示为二叶桨，仅作说明之用。

注油嘴
图 6-2

(3) Hartzell 公司建议在首次运行一到两小时后，对新螺旋桨或刚大修过的螺旋桨进行润滑，因为离心负载会聚集并重新分布润滑脂，而这会造成螺旋桨不平衡。润滑脂再分布还会导致在水分聚集的桨叶轴承部位产生孔隙。

(a) 购置新飞机的客户应当核对螺旋桨履历本，确认生产商在飞行测试期间是否对螺旋桨进行了润滑。若没有润滑，则应尽早对螺旋桨进行检修保养。

B. 润滑程序

警告 1: 按照润滑程序正确操作，以维持螺旋桨组件准确平衡。

警告 2: 如果螺旋桨润滑不正确，则可能导致桨距调节困难。

(1) 拆下螺旋桨整流罩。

(2) 参见图 6-1 和图 6-2。每个桨叶座有两个注油嘴。将注油嘴帽从注油嘴上拆下。将注油嘴从桨毂组件的油缸侧或发动机侧拆下。

(a) 最好是给距离牵引式螺旋桨上桨叶前缘最近的注油嘴加油脂，或给距离推进式螺旋桨上桨叶后缘最近的注油嘴加油脂。在该位置润滑可以降低润滑脂绕过轴承部位而进入桨毂腔的可能性。

(b) 有些螺旋桨采用了可防止油脂进入桨毂腔的桨叶内部密封件。由于这种密封件非常高效，因此务必拆下对面的注油嘴。如果螺旋桨润滑不正确，则可能导致桨距调节困难。

(3) 用一根保险丝消除螺孔处（注油嘴从这里拆下）的任何阻塞现象或变硬的油脂。

警告: 在混合 AEROSHELL 5 号和 6 号润滑脂时，标签（HARTZELL 螺旋桨公司件号：A-3594）上必须标明 AEROSHELL 5 号润滑脂，且飞机必须挂上标牌，指出在机外气温低于 -40°F (-40°C) 时禁止飞行。

告诫: 只能使用 HARTZELL 螺旋桨公司认可的润滑脂。除了 AEROSHELL 5 号和 6 号润滑脂的情况外，请勿混用规格和/或牌号不同的润滑脂。

- (4) Aeroshell 5 号和 6 号润滑脂均采用矿物油基，含有同样的增稠剂；因此，混用这两种润滑脂在 Hartzell 螺旋桨上是可以接受的。
- (5) 标签（Hartzell 螺旋桨公司件号：A-3494）一般系在螺旋桨上，指出以前所用润滑脂的类型。参见图 6-3。
 - (a) 除非螺旋桨已分解且旧有的油脂已除去，否则在再次润滑时应当使用这种润滑脂。
 - (b) 通过注油嘴清除旧有油脂大概只能达到 30% 的效果。
 - (c) 用一种润滑脂完全替代另一种润滑脂时，必须按照适用的大修手册分解螺旋桨。

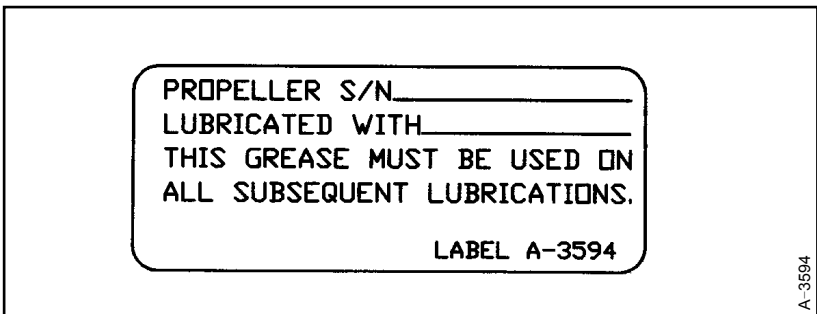
告诫 1: 铝制浆毂螺旋桨润滑过度可能造成润滑脂进入浆毂腔，从而引起过度振动和/或运行迟钝。然后必须分解螺旋桨，以除去该油脂。

告诫 2: 如果使用气动润滑脂枪，则必须特别小心，以免形成过大压力。

告诫 3: 润滑时，必须为螺旋桨组件的所有桨叶涂上润滑脂。

- (6) 给距离牵引式螺旋桨桨叶前缘最近的注油嘴或者给距离推进式螺旋桨桨叶后缘最近的注油嘴注入 1 液盎司 (30 ml) 润滑脂，直到润滑脂从拆下注油嘴处的螺孔冒出 - 以先发生者为准。

注意: 1 液盎司 (30 ml) 大约是用手动润滑脂枪加注 6 次。



润滑标签
图 6-3

(7) 装回拆下的注油嘴。

(a) 按最初安装直通式注油嘴（Hartzell 螺旋桨公司件号：A-279）的位置，将倾角为 45 度的注油嘴（Hartzell 螺旋桨公司件号：C-6349）装在螺旋桨铝制浆毂的发动机侧或油缸侧。

- 1 装在铝制浆毂发动机侧的注油嘴必须全部为直通式（Hartzell 螺旋桨公司件号：A-279）或者全部为 45 度角倾斜式（Hartzell 螺旋桨公司件号：C-6349）。
- 2 装在铝制浆毂发动机侧的注油嘴必须全部为直通式（Hartzell 螺旋桨公司件号：A-279）或者全部为 45 度角倾斜式（Hartzell 螺旋桨公司件号：C-6349）。

(8) 拧紧注油嘴直至紧贴。

(a) 确保每个注油嘴的钢球正确安放到位。

(9) 重新将注油嘴帽装在每个注油嘴上。

C. 认可的润滑剂

准许将下列润滑脂用于 Hartzell 紧凑型螺旋桨：

Aeroshell 6 - 推荐使用“通用”润滑脂。从 1989 年开始用于大多数新生产的螺旋桨。更高温度时（约 100°F [38°C]），比 Aeroshell 5 具有更大的渗漏/油分离量。

Aeroshell 5 - 高温特性良好，油分离或泄漏非常少。不能在温度低于 -40°F (-40°C) 的环境下使用。用这种润滑脂维修保养的飞机必须挂上标牌，指出在机外气温低于 -40°F (-40°C) 时禁止飞行。

Aeroshell 7 - 低温特性良好，但在较高温度时渗漏/油分离量大。这种油脂一直与涉及密封件泡涨的偶发问题有关。

Aeroshell 22 - 特性同 Aeroshell 7 号润滑脂的相似。

Royco 22CF - 未广泛使用。特性同 Aeroshell 22 号润滑脂的相似。

3. 充气(-2 螺旋桨)

告诫: 本节所述的说明和流程可能涉及螺旋桨关键零件。有关螺旋桨关键零件的信息，请参考本手册的“简介”一章。关于特定螺旋桨关键零件的识别，请参考适用大修手册的“图解零件清单”一节。

A. 螺旋桨充气

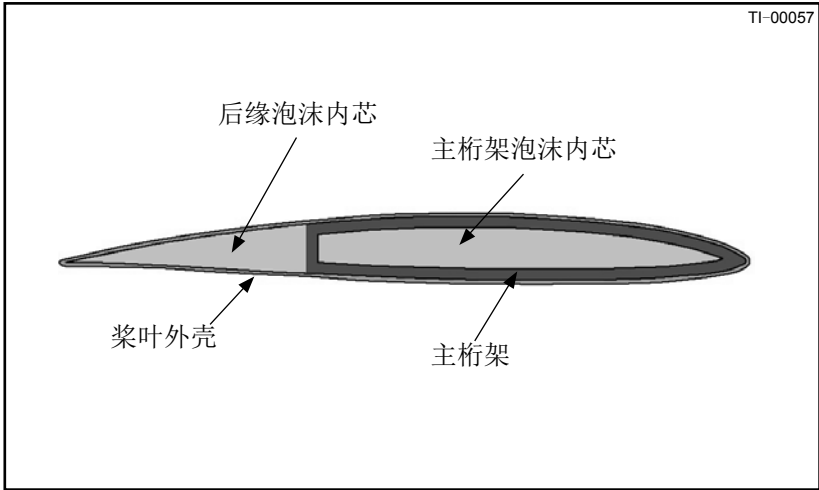
警告: 请勿给储压器充气或测量处于顺桨位置的螺旋桨的充气压力。

- (1) 检查螺旋桨，确保位于启动锁上。
- (2) 利用合适的控制装置，给油缸充注干燥的空气或氮气。
 - (a) 充气活门在油缸上，位置如图 6-1 所示。
 - (b) 氮气为首选充气介质。
 - (c) 正确的充气压力在本章的表 6-1 中列明。

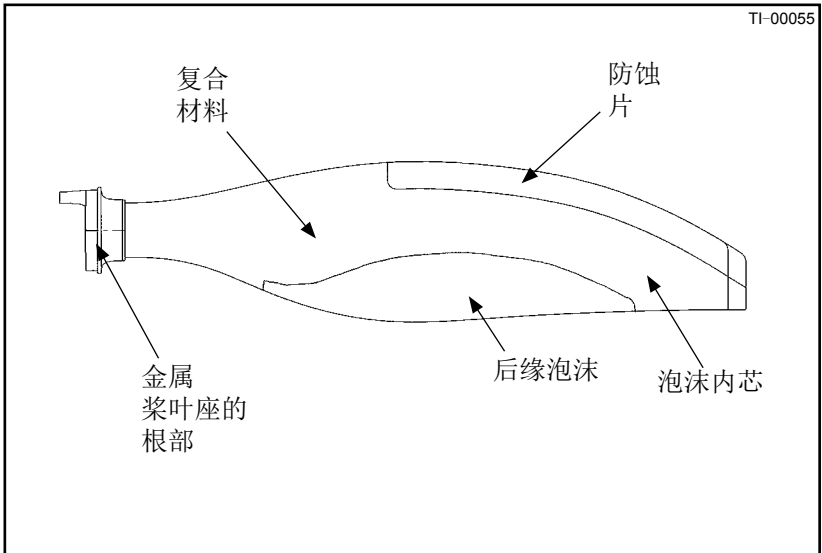
°F	°C	P.S.I.	Bar
100 ~ 70	38 ~ 21	41	2.9
40 ~ 70	4 ~ 21	38	2.6
0 ~ 40	-18 ~ 4	36	2.5
-30 ~ 0	-34 ~ -18	33	2.3

充气压力
表 6-1

（本页有意留空。）



典型 N-叶柄复合材料浆叶的剖面
图 6-4



N-叶柄复合材料浆叶的基本构成
图 6-5

4. N-叶柄复合材料桨叶

A. 概述

- (1) N-叶柄桨叶为硬壳式构造，由泡沫内芯上的复合材料组成。
 - (a) 有关桨叶类型的信息，请参见本手册“说明与操作”一章的表 2-1 “桨叶类型和桨叶型号设计说明”。
- (2) 复合材料围绕在内侧站位部分，过渡到桨叶上的叶型外侧。典型的叶型剖面如图 6-4 所示。
 - (a) 复合材料的主体朝着后缘截断，泡沫材料形成后缘的其他部分。
 - (b) N-叶柄复合材料桨叶有两种。
 - 1 混杂纤维复合材料桨叶
 - a 这些桨叶含有碳、芳纶®和玻璃纤维。
 - b 有些桨叶引入了用于雷击防护的导电金属，作为桨叶结构的最外层。
 - c 整个桨叶结构包含在由复合材料制成的外壳内。
 - 2 碳纤维复合材料桨叶
 - a 这些桨叶只含有碳材料。
 - b 有些碳纤维桨叶设计还含有前缘泡沫内芯。
 - c 有些碳纤维桨叶设计还含有不锈钢防蚀隔层。
- (3) 电镀镍材质的防蚀片包含在构造物内，保护桨叶前缘不受撞击和侵蚀损伤。
- (4) 叶柄由不锈钢材料制成。
 - 1 外部叶柄包含一个类似于 Hartzell 螺旋桨公司“Y”叶柄的整体式旋钮，采用叶柄胶带，还与 Hartzell 螺旋桨公司的“Y”叶柄相似。参见图 6-5。
- (5) 通过向金属叶柄中位于中心位置的平衡管添加铅毛，复合材料桨叶在生产过程中在水平面上保持平衡；平衡管可以伸入桨叶的泡沫内芯。
- (6) 聚亚胺酯涂料面层保护整个桨叶不受侵蚀和紫外线损伤。
- (7) 需要冰防护的飞机使用外部橡皮套。
- (8) 不需要冰防护的飞机需要在桨叶上安装防蚀胶带 CM158。
 - (a) 参考本章的“安装防蚀胶带 CM158”一节。

B. 部件使用寿命和维修保养**(1) 大修或重大定期检查(MPI)**

- (a) 大修或 MPI 指对复合材料桨叶组件进行的定期分解、检查、维修、整修和重新组装。

注意： “大修”一词的使用一直贯穿本手册。

- (b) 在上述规定期间，螺旋桨桨毂组件和桨叶组件被完全分解，并检查有无裂纹、磨损、腐蚀，以及是否存在其他不正常情况或异常情况。按照规定，对一些桨叶进行整修，有些则予以更换。然后重新组装桨叶，并使其平衡。
- (c) 大修程序必须按照最新版 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨桨叶维护手册》135F (61-13-35) 及其他有关出版物执行。
- (d) 大修工作只能由获得 Hartzell 螺旋桨公司认可的可进行复合材料桨叶大修的维修站进行。

(2) 损伤**(a) 适航损伤**

告诫： 尽管桨叶在出现适航损伤时还能继续服役，但此类损伤还是应尽早修复。

- 1** 适航损伤是指桨叶的一种特定状态，它不影响螺旋桨桨叶的安全性或飞行特性，但由于达到状态检查标准限制而符合其型号设计；状态检查标准限制可以在 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170(61-13-70)中找到。
- a** 适航损伤的最大限度在 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170(61-13-70)中规定。
- b** Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170(61-13-70)给出了评估损伤以确定是否继续适航的检查标准和说明。
- c** 关于防冰系统检查，请参考本手册的“防冰和除冰系统”一章。

2 尽管桨叶在出现适航损伤时还能继续服役，但此类损伤还是应尽早修复，以防损伤发展到需要对桨叶进行更大范围修理的状况。

(b) 不适航损伤

告诫： 不适航损伤必须在继续飞行前得到修复。

1 不适航损伤是指超出 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170(61-13-70)所规定适航损伤限度的损伤。

a 不适航损伤会影响螺旋桨桨叶的安全性或飞行特性，而且不符合其型号设计。

b 这种状况认为桨叶不适航，需要根据情况采取适当纠正措施进行修理或让其退役。

(3) 修理

(a) 小修

1 关于小修，请参考 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170(61-13-70)。

(b) 大修

1 大修是指对无法通过基本操作进行的损伤纠正。

2 大修工作必须由适当等级的认证飞机机械师验收，最好是持有 Hartzell 螺旋桨公司“工厂培训证书”的机械师验收。

3 所有大修工作必须由螺旋桨维修站进行，维修站由 Hartzell 螺旋桨公司认证，而且是联邦航空管理局 (FAA) 或同等国际机构认证的适当级别螺旋桨维修站。

(4) 桨叶的使用寿命

(a) 桨叶的使用寿命从服役总小时数 (TT 或总时间)、大修间隔时间 (TBO) 和大修后使用时间 (TSO或自大修时间) 等方面表述。在界定螺旋桨的使用寿命时会使用所有这些内容。

C. 人员要求

- (1) 任何实施或负责 Hartzell 螺旋桨公司任何产品检查和/或修理的人员都必须遵守联邦航空管理局 (FAA) 或有关航空主管部门确立的适用法规要求。
- (2) 任何签核或执行 Hartzell 螺旋桨公司复合材料零件检查或修理的人员, 应熟悉与复合材料零件检查或修理有关的目标和程序。
- (3) 参考 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170(61-13-70)。

D. 桨叶检查要求

告诫: 保存良好的履历本记录对复合材料桨叶而言尤为重要。继续使用后, 损伤和/或维修情况会进一步恶化。这种恶化很容易被忽视。进行后续检查时让检查人员接触到准确的历史数据, 这点很重要。

- (1) 必要的记录保存
 - (a) 复合材料桨叶的损伤及其修理情况的说明必须在复合材料桨叶履历本中予以记录。
- (2) 飞行前检查
 - (a) 遵守飞机维护手册、航空公司操作规范或本手册所规定的螺旋桨飞行前检查程序。此外, 还应执行以下检查:
 - 1 目视检查整个桨叶是否有凹坑、擦伤、材料松动、侵蚀、裂纹或脱胶。
 - 2 目视检查每个桨叶是否受过雷击。关于损伤描述, 请参考本节的“雷击损伤”部分。
 - (b) 飞行前检查时发现的缺陷或损伤必须根据 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170 (61-13-70) 中给出的容许值进行评估。

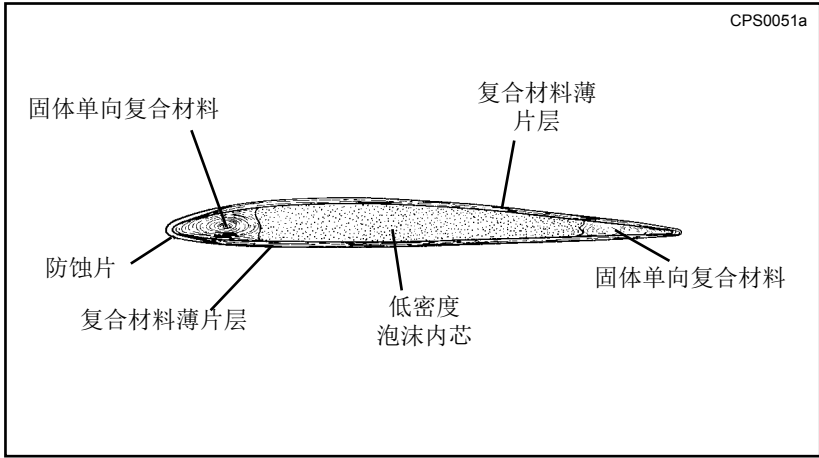
(3) 维护检查

(a) 检查程序必须依照本手册执行。

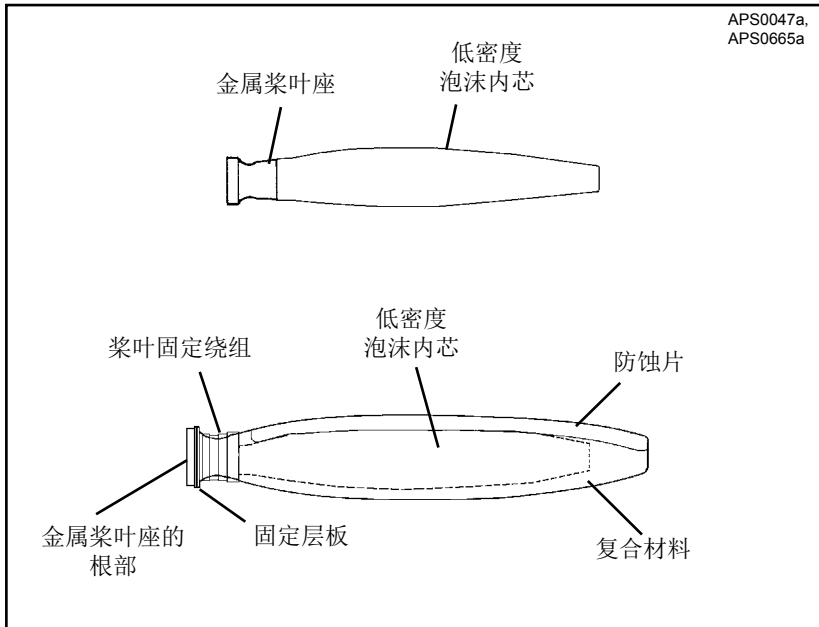
- 1 执行彻底的目视检查。
- 2 对使用时间不超过 1200 小时的桨叶外露部分和时间不超过 600 小时的防蚀片执行硬币敲击试验。
 - a 硬币敲击试验通过明显的声音变化表明是脱层还是脱胶。
 - b 关于 N-叶柄桨叶的硬币敲击试验，请参考 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170(61-13-70)。
- 3 回顾桨叶履历本上的记录，仔细检查适航损伤部位和以前修理过的部位是否增大。如果损伤增大，则估算受损面积是否比下次大修前允许的适航损伤限度要大。如果情况如此，则尽早安排修理以防桨叶进一步损伤。
- 4 预定检查期间发现的缺陷或损伤必须根据 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170 (61-13-70)中给出的容许值进行评估，以确定继续飞行前是否需要修理。
 - a 尽管“适航损伤”的修理不是继续飞行所不可或缺的，但为避免进一步恶化，应始终尽快修复此类损伤。
 - b 适航损伤必须在继续飞行前得到修复。
- 5 在螺旋桨履历本中记录所有损伤或修理情况的详情。

E. 小修

- (1) Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170 (61-13-70)给出了小修技术、工具和材料的完整说明。
- (2) 只能使用 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170 (61-13-70)中所述的小修技术、工具和材料。除 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170 (61-13-70)中另有说明外，进行桨叶修理时禁止替代 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170 (61-13-70)中所述的材料，即使用“速凝”环氧树脂。



典型留复合材料桨叶的剖面
图 6-6



遗留复合材料桨叶的基本构成
图 6-7

5. 遗留复合材料桨叶

A. 概述

- (1) 遗留复合材料桨叶由金属叶柄（桨叶座）组成，金属叶柄内有模制成型的低密度泡沫。
 - (a) 这些内部部件覆盖有多层构成桨叶外壳的层压复合材料。
 - (b) 层压桨叶然后进行加压造型，产生最终的叶型并将复合材料粘合到桨叶座。
 - (c) 泡沫内芯用来将多层层压复合材料撑到桨叶座。参见图 6-6。
- (2) 属于桨叶一个组成部分的层压复合材料提供了用来固定桨叶的固定路径，在铝制桨毂内轴承正下方延伸。
- (3) 电镀镍防蚀片粘合在桨叶前缘上方，提供保护以防撞击和侵蚀损伤。
- (4) 复合材料的纤维缠绕提供了将桨叶复合材料固定到内部金属桨叶座的额外固定力。参见图 6-7。
- (5) 有些设计在防蚀片的内侧端采用纤维缠绕，以帮助固定防蚀片。
 - (a) 这种缠绕有时也被称为防蚀片缠绕，不要与用来将桨叶材料固定到内部金属桨叶座的桨叶固定缠绕相混淆。
- (6) 通过向金属叶柄内位于中心位置的平衡管添加铅毛，复合材料桨叶在生产过程中在水平面上保持平衡。平衡管可以伸入桨叶的泡沫内芯。
- (7) 聚亚安酯涂料面层保护整个桨叶不受侵蚀和紫外线损伤。
- (8) 需要冰防护的飞机使用外部除冰套或防冰套。

B. 部件使用寿命和维修保养**(1) 大修或重大定期检查(MPI)**

- (a) 大修或 MPI 是指对复合材料桨叶组件进行的定期分解、检查、维修、整修和重新组装。

注意： “大修”一词的使用一直贯穿本手册。

- (b) 在上述规定期间，螺旋桨桨毂组件和桨叶组件被完全分解，并检查有无裂纹、磨损、腐蚀，以及是否存在其他不正常情况或异常情况。按照规定，对一些桨叶进行整修，有些则予以更换。然后重新组装桨叶，并使其平衡。
- (c) 大修程序必须按照最新版 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶手册》135F (61-13-35) 及其他有关出版物执行。
- (d) 大修工作必须由螺旋桨维修站进行，维修站由 Hartzell 螺旋桨公司认证，而且是联邦航空管理局 (FAA) 或同等国际机构认证的适当级别螺旋桨维修站。

(2) 损伤

(a) 适航损伤

告诫: 尽管桨叶在出现适航损伤时还能继续服役，但此类损伤还是应尽早修复。

1 适航损伤是指本章中所述桨叶的一种特定状态，它不影响螺旋桨桨叶的安全性或飞行特性，但由于达到本章所述的状态检查标准限制而符合其型号设计。

a 遗留复合材料桨叶适航损伤的最大限度在本章第 5 节“适航损失”中规定。

注意: 关于 N-叶柄复合材料桨叶的适航损伤，请参考 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170(61-13-70)。

b 本章给出了评估损伤以确定是否继续适航的检查标准和说明。

c 关于防冰系统检查，请参考本手册的“防冰和除冰系统”一章。

2 尽管桨叶在出现适航损伤时还能继续服役，但此类损伤还是应尽早修复，以防损伤发展到需要对桨叶进行更大范围修理的状况。

(b) 不适航损伤

告诫: 不适航损伤必须在继续飞行前得到修复。

1 不适航损伤是指超出本章所规定适航损伤限度的损伤。

a 不适航损伤会影响螺旋桨桨叶的安全性或飞行特性，而且不符合其型号设计。

b 这种状况认为桨叶不适航，需要根据情况采取适当纠正措施进行修理或让其退役。

(3) 修理

(a) 小修

小修是指可以在现场安全进行的损伤纠正（最好是由完成了 Hartzell 螺旋桨公司复合材料桨叶培训的合格人员进行）。

(b) 大修

- 1 大修是指对无法通过基本操作进行的损伤纠正。
- 2 大修工作必须由适当等级的认证飞机机械师验收，最好是持有 Hartzell 螺旋桨公司“工厂培训证书”的机械师验收。
- 3 所有大修工作必须由螺旋桨维修站进行，维修站由 Hartzell 螺旋桨公司认证，而且是联邦航空管理局 (FAA) 或同等国际机构认证的适当级别螺旋桨维修站。

(4) 桨叶的使用寿命

桨叶的使用寿命从服役总小时数 (TT 或总时间)、大修间隔时间 (TBO) 和大修后使用时间 (TSO 或自大修时间) 等方面表述。在界定螺旋桨的使用寿命时会使用所有这些内容。

C. 人员要求

- (1) 任何实施或负责 Hartzell 螺旋桨公司任何产品检查和/或修理和/或大修的人员，必须遵守联邦航空管理局 (FAA) 或有关航空主管部门确立的适用法规要求。
- (2) 任何签收或执行 Hartzell 螺旋桨公司复合材料零件检查、修理和/或大修的人员，应熟悉与复合材料零件检查、修理和/或大修有关的目标和程序。

注意： 强烈建议负责复合材料零件检查、修理和/或大修或者执行此类任务的个人参加 Hartzell 螺旋桨公司工厂的培训课程。

凡是接受过工厂培训的人在培训结束后都会获得“工厂培训证书”。所有证书的复印件都在 Hartzell 螺旋桨公司存档。

为了能时刻知晓复合材料零件检查、修理和大修的新技术，强烈建议每四年至少接受一次培训，中间视需要进行培训课程。关于上课时间、安排和信息，请联系 Hartzell 螺旋桨公司产品支持部或访问 Hartzell 螺旋桨公司网站 www.hartzellprop.com。

D. 维修判定

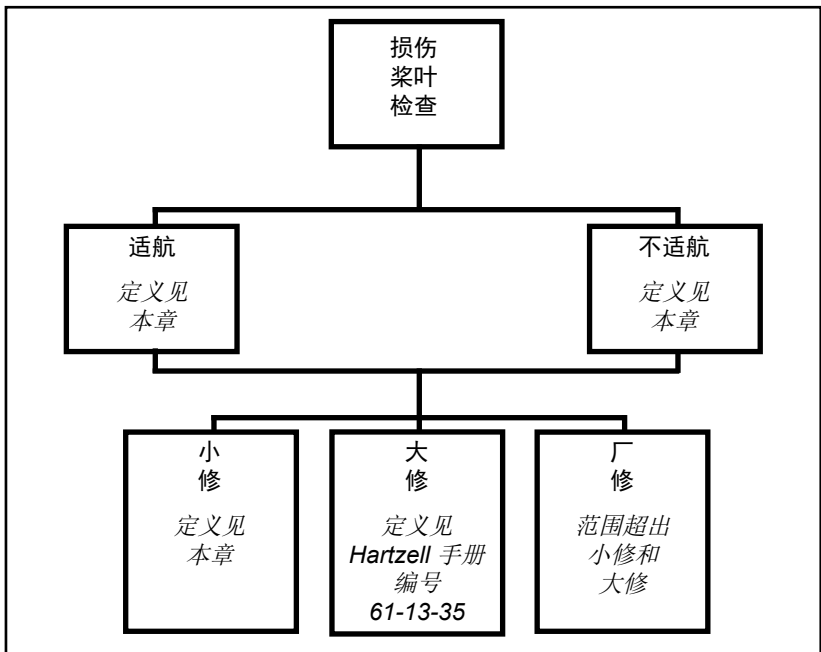
(1) 安排本节的目的是为了单独地处理损伤和修理。这可以让操作人员和维修站在处理复合材料损伤时更加明白，有更大的自由。

(a) 本节对适航和不适航损伤进行了定义，还列出了每种损伤的允许限度。

(b) 修理类型并非由碰到的损伤类型决定。例如，存在适航损伤的桨叶可能需要大修。

(2) 损伤类型的判定

检查复合材料桨叶时，用户应首先确定损伤类型是适航还是不适航损伤。（损伤限度在本章给出。）图 6-8 说明如何进行维修判定。



维修判定流程图

图 6-8

- (a) 如果判定损伤为适航损伤，则飞机可以继续使用，但用户应尽快安排进行修理。
 - 1 由于可能出现的损伤类型有无数种，因此并非所有类型的适航损失都在本手册中述及。若对桨叶的适航性有任何疑问，请联系 **Hartzell** 螺旋桨公司。
 - (b) 大多数情况下，如果判定损伤为不适航损伤，则只能在修复后才能使用螺旋桨桨叶。
- (3) 修理类型的判定
- 用户应判定修理是属于小修还是大修。每种修理的限度在修理程序中给出。
- (a) 如果修理为小修，则可以就地进行。有关航空主管部门认可的人员必须对恢复运行的验收进行签核（参考本章的“人员要求”一节）。
 - (b) 如果修理为大修，则用户必须安排在获得适当授权的维修站修复损伤。修理必须由取得有关航空主管部门批准的人员签核（参考本章的“人员要求”一节）。
- (4) 由于可能出现的损伤类型有无数种，因此并非所有类型的适航损失都在本手册中述及。若对桨叶的适航性有任何疑问，请联系 **Hartzell** 螺旋桨公司。

E. 桨叶检查要求

告诫:

保持良好的履历本记录对复合材料桨叶而言尤为重要。继续使用后，损伤和/或维修情况会进一步恶化。这种恶化很容易被忽视。进行后续检查时让检查人员接触到准确的历史数据，这点很重要。

(1) 必要的记录保存

(a) 复合材料桨叶的损伤及其修理情况的说明必须在复合材料桨叶履历本中予以记录。

(2) 维护检查

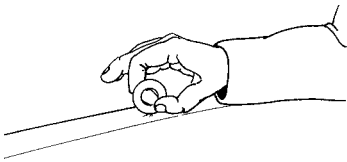
(a) 检查程序必须依照本手册执行。

- 1** 执行彻底的目视检查。
- 2** 对使用时间不超过 1200 小时的桨叶外露部分和时间不超过 600 小时的防蚀片执行硬币敲击试验。硬币敲击法（在本章说明）通过明显的声音变化表明是脱层还是脱胶。
- 3** 回顾桨叶履历本上的记录，仔细检查适航损伤部位和以前修理过的部位是否增大。如果损伤增大，则估算受损面积是否比下次大修前允许的适航损伤限度要大。如果情况如此，则尽早安排修理以防桨叶进一步损伤。
- 4** 预定检查期间发现的缺陷或损伤，必须根据本章稍后所述的容许值进行评估，以确定继续飞行前是否需要修理。尽管“适航损伤”的维修不是继续飞行所不可或缺的，但为避免进一步恶化，应始终尽快修复此类损伤。不适航损伤必须在继续飞行前得到修复。
- 5** 在复合材料桨叶履历本中记录所有损伤和/或修理情况的详情。

APS0325
APS0319A

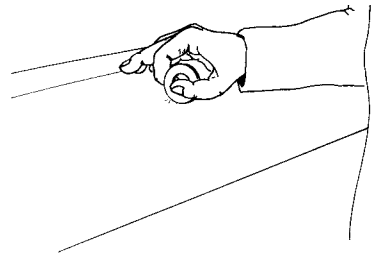


“硬币” 示例



沿着整个防蚀片表面
“用硬币轻敲”，
检查是否脱胶。

在复合材料桨叶上“
用硬币轻敲”，检查
是否脱层。



“硬币敲击试验” 检查是否脱胶和脱层

图 6-9

F. 硬币敲击试验

- (1) 通过利用“金属垫圈”轻敲桨叶或桨叶根套（若适用），可以检查复合材料桨叶是否脱层或脱胶。
- (2) 操作程序
 - (a) 使用垫圈形状的金属敲击物敲击表面，其规格大约为外径 2.5 英寸 x 内径 1.25 英寸 x 厚度 0.25 英寸 (外径 63mm x 内径 31.7mm x 厚度 6.3 mm)，重量不超过 3 盎司。
 - 1 如果声音变化很明显，即听起来声音空洞或沉闷，说明很可能出现脱胶或脱层情况。参见图 6-9。
 - (3) 映射
 - (a) 为确保整个表面得到充分检查，对拟用硬币敲击的部位进行“映射”是一种较可取的方法。
 - 1 在预定的飞机检查期间，用硬币在由 2.00 平方英寸（1290 平方毫米）构成的虚构网格内敲击。
 - (b) 由于大小和形状的缘故，最好是对防蚀片进行更为彻底的硬币敲击检测。
 - 1 在更小的网格图案内，沿防蚀片长度方向上下敲击。
 - 2 仔细地进行目视检查和触觉（触摸）检查时，会发现防蚀片存在轻微变形。
 - a 此类变形可能是因脱胶所致，应当给予认真的硬币敲击检查。
 - (c) 如果发现疑似脱层或脱胶情况，则需要进行彻底的局部硬币敲击检查，以确定脱层或脱胶的准确部位。
 - (4) 记录损伤情况
 - (a) 用润滑脂铅笔勾画出疑似部位，以确定损伤的大概程度。
 - (b) 在螺旋桨履历本上记录损失/修理情况。

G. 适航损伤

告诫： 适航损伤的部位应当尽早监测和修复。

(1) 概述

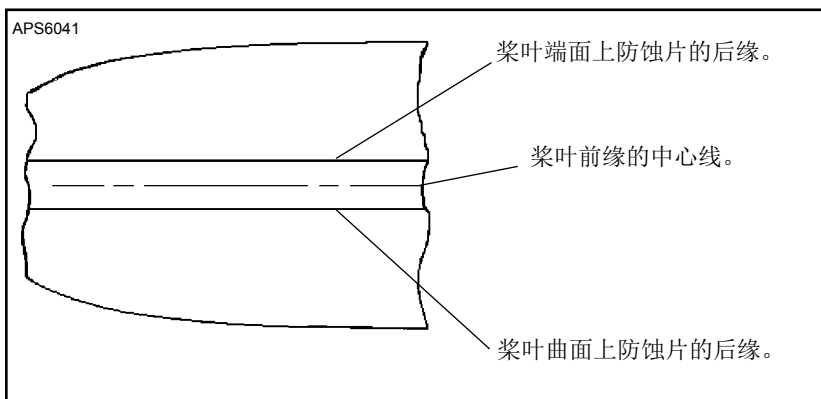
- (a) 适航损伤没有超过以下限度。
- (b) 此类损伤不会影响螺旋桨的安全性或飞行特性。
- (c) 本节仅适用于遗留复合材料桨叶。

1 关于 N-叶柄桨叶的适航损伤，请参考 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料螺旋桨叶现场维修和小修手册》170(61-13-70)

(2) 适航损失限度

(a) 镍防蚀片

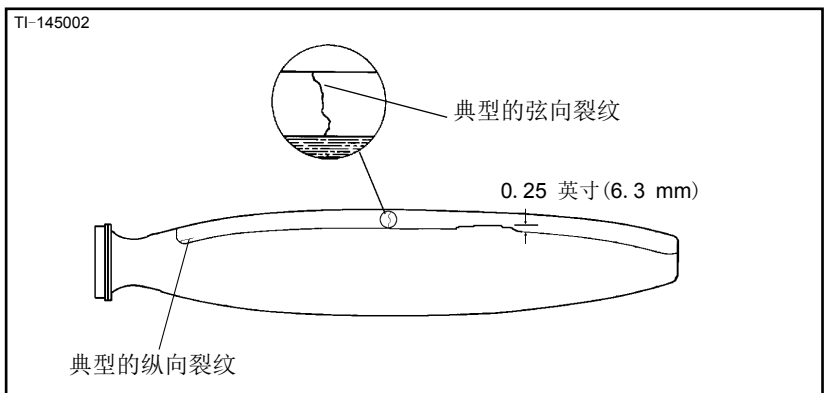
1 在计算损伤的面积和接近要出现其它损伤的接近度时，防蚀片应视为二维形状，就如同它被叠起放平时可以同时看到桨叶的端面和曲面。关于防蚀片视图的阐释，请参见图 6-10。



防蚀片损伤阐释

图 6-10

- 2 以下限度适用于整个防蚀片：
- a 因撞击损伤或侵蚀造成的与裂纹或缺少材料无关的材料变形最大允许量小于前缘半径的 10% 或深度不超过 0.080 英寸 (2.03 mm)。
 - b 穿过防蚀片的磕伤的最大允许总累计面积为 0.25 平方英寸 (161.2 平方毫米)。
 - c 防蚀片下面桨叶表面损伤的最大允许深度为 0.020 英寸 (0.50 mm)。这样的深度相当于两层纤维材料。不允许泡沫露出来。
 - d 防蚀片后缘的一些材料可能会因侵蚀或者因安装防蚀片时的打磨操作而缺失。防蚀片后缘的缺失尺寸不得超过 0.25 英寸 (6.3 mm)。关于可允许缺失材料的示例，请参见图 6-11。



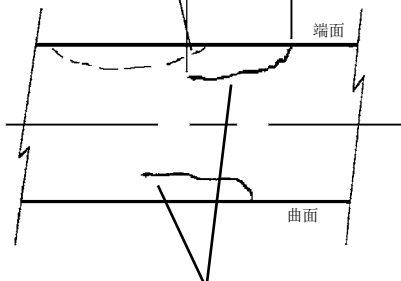
防蚀片（后缘）的缺失部分

图 6-11

APS6042

脱胶区域，在最大允许限度范围内的有界区域内

裂纹有界区域



这两个裂纹违反了要在同一线性长度范围内的原则。注意裂纹在桨叶的另一面。

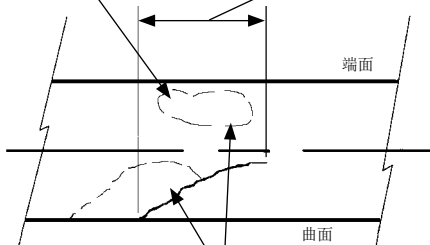
可接受的防蚀片损伤和不可接受的裂纹位置

图 6-12

APS6043

不会扩展到边缘或裂纹的脱胶

裂纹有界区域



会扩展到边缘或裂纹的脱胶

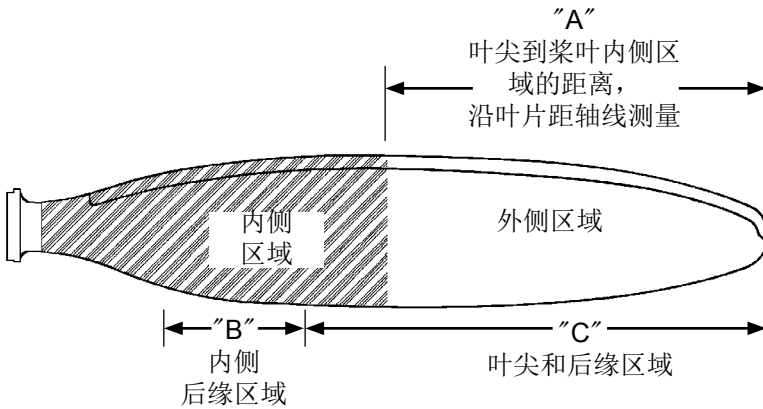
有界区域内超出允许限度的脱胶

超出容许限度的脱胶

图 6-13

- 3** 以下限度适用于防蚀片上未被外部防冰套或除冰套涵盖的所有部分。
- a** 在防蚀片任何一段长 6.0 英寸 (152 mm) 的方向上, 防蚀片的最大脱胶量为 20%。
 - b** 在彼此 6.0 英寸 (152 mm) 的范围内不得出现两个全宽弦向裂纹。
 - c** 纵向裂纹的最大允许长度为 2.0 英寸 (50 mm)。
 - d** 在防蚀片的同一性线长度范围内不得出现两个纵向裂纹。这包括桨叶另一面的裂纹。关于违背该限制的示例, 请参见图 6-12。
- 4** 以下限度适用于防蚀片上被外部防冰套或除冰套涵盖的所有部分。
- a** 在防蚀片任何一段长 6.0 英寸 (152 mm) 的方向上, 防蚀片的最大脱胶量为 40%。
 - b** 允许存在任意数量的弦向裂纹 (即使是全宽), 但在每个以弦向裂纹为界的部位, 脱胶的最大容许总面积为 40%。
 - c** 在以纵向裂纹和防蚀片后缘分界的区域内, 可脱胶的最大容许面积为 40%。关于在容许限度内的脱胶的示例, 请参见图 6-12。关于超过容许限度的脱胶的示例, 请参见图 6-13。

TI-135002



桨叶型号	"A"	"B"	"C"
B7421(K)	18.00 英寸 (457.2 mm)	还没有为该桨叶界定内侧后缘区域	18.00 英寸 (457.2 mm)
()7690()	18.50 英寸 (469.9 mm)	还没有为该桨叶界定内侧后缘区域	18.50 英寸 (469.9 mm)
7890K	19.00 英寸 (482.6 mm)	还没有为该桨叶界定内侧后缘区域	19.00 英寸 (482.6 mm)

遗留复合材料桨叶区域
图 6-14

(b) 桨叶损伤 - 对于遗留桨叶 (参见 图 6-14)

- 1 材料磕伤或缺失 - 桨叶的外侧区域
 - a 复合材料磕伤或缺失的最大允许直径或同等面积 (0.2 平方英寸或 129 平方毫米) 为 0.50 英寸 (12.70 毫米)。复合材料磕伤或缺失的最大允许长度为 2.5 英寸 (63 mm), 材料磕伤或缺失的最大允许深度为 0.020 英寸 (0.50 mm)。
- 2 材料磕伤或缺失 - 桨叶的内侧区域
 - a 桨叶内侧区域的复合材料磕伤或缺失为不适航损伤。
- 3 脱层 - 桨叶的外侧区域
 - a 脱层的最大允许面积为 2.0 平方英寸 (1290 平方毫米)。不允许出现暗褐色或黑色污斑。
- 4 脱层 - 桨叶的内侧区域
 - a 桨叶内侧区域的脱层为不适航损伤。
- 5 后缘分裂 - 叶尖和桨叶后缘区域
 - a 分裂部位最大允许深度为 0.5 英寸 (12 mm)。最大允许长度为 6.0 英寸 (152 mm)。不允许纤维损伤或泡沫露出来。
- 6 后缘分裂 - 桨叶的内侧区域
 - a 桨叶内侧区域的后缘分裂为不适航损伤。
- 7 后缘压碎或开裂 - 桨叶的外侧和叶尖区域
 - a 压碎或开裂部位的最大允许深度为 0.25 英寸 (6.3 mm)。压碎或开裂部位的最大允许长度为 2.0 英寸 (50 mm)。
- 8 漆层侵蚀
复合材料和/或填充底漆的最大允许外露面积为 5.0 平方英寸 (3225 平方毫米)。该容许值并不针对封闭底漆。
 - a 为了制定维护时间表, 桨叶漆层侵蚀面积超过 5.0 平方英寸 (3225 平方毫米) 的螺旋桨可以继续运行 250 小时或 1 (一) 个月, 以先到者为准。

H. 不适航损伤

告诫: HARTZELL 复合材料桨叶的不适航损伤必须在下一次飞行前得到修复。

(1) 定义

凡超过适航损伤限度的损伤均为不适航损伤。

(2) 修理

(a) 不适航损伤必须在继续飞行前得到修复。

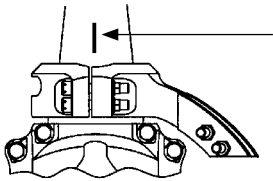
I. 小修

(1) Hartzell 螺旋桨公司《复合材料桨叶手册》135F (61-13-35) 给出了小修技术、工具和材料的完整说明。

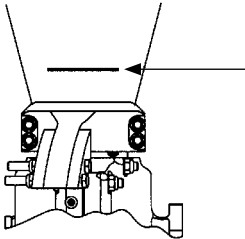
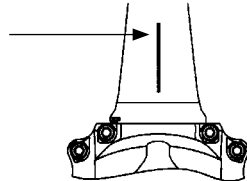
(2) 只能采用 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料桨叶手册》135F (61-13-35) 中所述的修理技术、工具和材料。除在 Hartzell 螺旋桨公司《复合材料桨叶手册》135F (61-13-35) 中另有说明外, 进行桨叶修理时, 禁止替代手册 135F 中所述的材料, 即使用“速凝”环氧树脂。

（本页有意留空。）

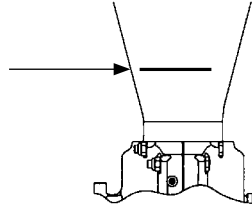
TI-145003



检查桨叶前缘
和后缘上的这
些部位是否有
裂纹



检查桨叶端面
和曲面上的这
些部位是否有
裂纹



配重式和无配重式桨叶的检查区域

图 6-15

J. 在翼桨根检查

(1) 概述

(a) 该检查针对的是装在未经减振的或改装过的莱康明 (AE)IO-360 发动机上的 Hartzell 复合材料螺旋桨桨叶型号 ()7690()、()7890() 和 ()7421()。

1 就该检查而言,“改装”指发动机存在可能影响发动机振动特性的变化,例如(但不限于)压缩比提高、增压马力变化、售后市场涡轮增压器、高于额定转速运行和拆除减振架。

(b) 当装在量产形式的减振 (AE)IO-360 发动机上时, Hartzell 复合材料螺旋桨经测试证明具有符合要求的振动特性。经减振的发动机有六阶和八阶的配重要求,通过第四个后缀字符中的数字 6 识别。例如:(AE)IO-360-XXX6。

告诫: 未经减振的或改装过的发动机会对螺旋桨桨叶构成超过设计容许值的振动应力。

(c) 安装在未经减振的或改装过的莱康明 (AE)IO-360 发动机上的螺旋桨的复合材料桨叶可能会在叶柄和/或配重部位出现应力开裂或其他引起损伤的振动。

(2) 检查程序

(a) 拆卸整流罩。参见本手册“安装与拆卸”一章的“整流罩的拆卸”一节。

(b) 执行在翼桨根目视检查,看图 6-15 所示的桨根部位是有否裂纹。

1 如果桨叶有配重,则围绕桨叶根部和配重组件检查。

(c) 如果没有看到裂纹:

1 装回整流罩。参见本手册“安装与拆卸”一章的“整流罩安装”一节。

2 在履历本中作出表明符合该项检查的记录,并指出下次检查何时进行。

(d) 如果存在裂纹:

1 在继续飞行前更换桨叶。咨询获得联邦航空管理局 (FAA) 或同等国际机构认证的适当级别螺旋桨维修站。

2 向适航当局和 Hartzell 螺旋桨公司产品支持部报告。

6. 复合材料桨叶涂漆

A. 概述

- (1) 螺旋桨叶采用耐用的抗腐蚀专用涂料涂装。该涂层被侵蚀时，必须重新给桨叶涂漆，以提供适当的腐蚀和侵蚀保护。涂漆工作必须按照 Hartzell 螺旋桨公司《标准工艺手册》202A (61-01-02) 由获得适当授权的螺旋桨维修站进行。
- (2) 允许按照本章第 6.B 节“复合材料桨叶涂漆”所述的程序，用气溶胶涂料进行桨叶补漆。
- (3) 关于桨叶补漆用的认可涂料，请参见表 6-2。

外协厂商	颜色/类型	外协厂商件号	Hartzell 螺旋桨公司 件号
Tempo	黑色, 环氧	A-150	A-6741-145-2
Tempo	灰色, 环氧	A-151	A-6741-146-2
Tempo	白色, 环氧 (桨叶尖部条纹)	A-152	A-6741-147-2
Tempo	红色, 环氧 (桨叶尖部条纹)	A-153	A-6741-149-2
Tempo	黄色, 环氧 (桨叶尖部条纹)	A-154	A-6741-150-2
宣威	黑色	F75KXB9958-4311	A-6741-145-1
宣威	灰色	F75KXA10445-4311	A-6741-146-1
宣威	金属灰色	F75KXM9754-4311	A-6741-148-1
宣威	白色 (桨叶尖部条纹)	F75KXW10309-4311	A-6741-147-1
宣威	红色 (桨叶尖部条纹)	F75KXR12320-4311	A-6741-149-1
宣威	黄色 (桨叶尖部条纹)	F75KXY11841-4311	A-6741-150-1
宣威	金属银色	F75KXS13564-4311	A-6741-163-1
宣威	银色	F75KXS13564-4311	A-6741-190-1
宣威	鲜红	1326305	A-6741-200-5
宣威	嫩黄	1326313	A-6741-201-5
宣威	亮银	1334259	A-6741-203-5
宣威	Prop 金色	F63TXS17221-4311	A-6741-204-5

认可的补漆涂料
表 6-2

(4) 油漆生产商可以通过以下信息联系：

Tempo Products Co.

A plasti-kote Company
1000 Lake Road
Medina, OH 44256
电话：800.321.6300
传真：216.349.4241
商业和政府机构代码：07708

Sherwin Williams Co.

2390 Arbor Boulevard
Dayton, Ohio
电话：937.298.8691
传真：937.298.3820
商业和政府机构代码：0W199

B. 操作程序

警告： 清洁剂（丙酮、700 号挥发性漆稀释剂和丁酮）易燃，对皮肤、眼睛和呼吸道有毒害作用，因此需要采取护肤和护眼措施，避免长时间接触，并在通风良好的地方使用。

告诫： 任何整修操作都会改变螺旋桨的平衡状态，而螺旋桨失衡会导致运行时遇到过大振动。

(1) 用蘸有丙酮、700 号挥发性漆稀释剂或丁酮的干净布擦拭桨叶表面，以除去任何污染物。让溶剂自然蒸发。

(2) 用 120~180 目砂纸，细致地打磨掉磨蚀或修复部位的现有涂层。

(a) 一般来说，侵蚀损伤在螺旋桨组件的所有桨叶上都非常相似。如果一个桨叶出现较大面积的损伤（例如，在叶尖部位），应用砂纸对所有桨叶的叶尖部位进行打磨，以再现受损最严重叶尖的修复状况。该操作对确保整修后螺旋桨的平衡至关重要。

(3) 用 700 号挥发性漆稀释剂或丁酮擦拭桨叶表面，并让溶剂蒸发。

(4) 根据需要为防蚀片、防冰套或除冰套和桨叶尖部条纹使用遮盖物。

警告： 面漆易燃，对皮肤、眼睛和呼吸道有毒害作用，因此需要采取护肤和护眼措施，避免长时间接触，并在通风良好的地方使用。

告诫： 面漆的使用量只要能均匀覆盖修复处/侵蚀处即可。避免沿着后缘过量涂漆，以免改变桨叶外形和/或沉积静电干扰特性。

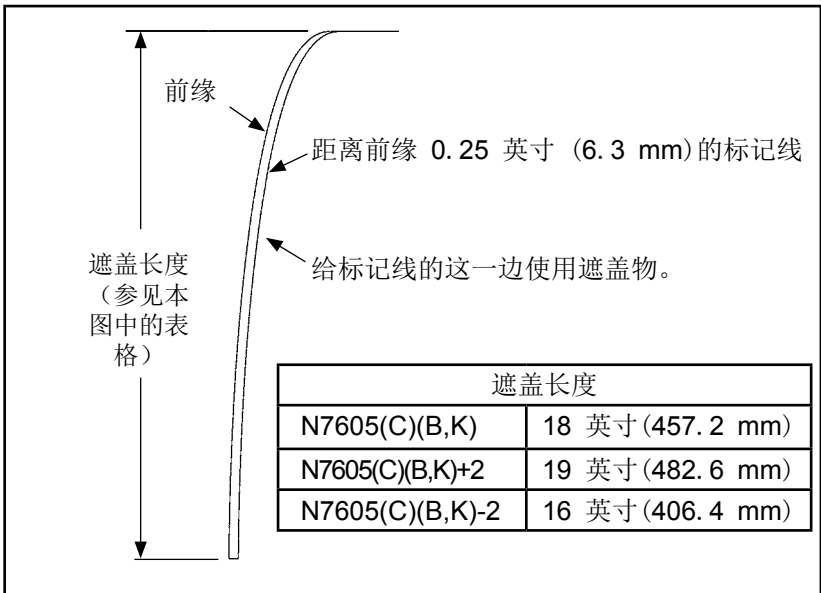
- (5) 变干时，涂上足够数量的面漆以达到 2~4 密耳的厚度。
 - (a) 30 分钟前或 48 小时后再涂一次。
 - (b) 如果涂料变干的时间超过四(4)小时，那么在涂另一层漆之前必须用砂纸稍作打磨。
- (6) 除去桨叶尖部条纹的遮盖物后重新遮盖，以便进行桨叶尖部条纹的整修。
- (7) 变干时，涂上足够的桨叶尖部条纹涂料达到 2~4 密耳的厚度。
 - (a) 30 分钟前或 48 小时后再涂一次。立即除去遮盖物。
 - (b) 如果涂料变干的时间超过四(4)小时，那么在涂另一层漆之前必须用砂纸稍作打磨。
- (8) 若适用，立即除去防冰套或除冰套和桨叶尖部条纹上的遮盖物。
- (9) 另外一种方法是按照本章“动平衡配平”一节所述的程序和限制，执行动平衡配平操作。

C. 可选择除去 N7605(B, K) 和 N7605C() 桨叶的前缘漆层

- (1) 如图 6-16 所示, 从桨叶叶尖处测量。
- (2) 沿着图 6-16 所示的部位, 距离前缘 0.25 ~ 0.50 英寸 (6.3 ~ 12.7 mm) 划一条标线。
- (3) 沿着图 6-16 所示的标线使用遮盖物 (绝缘带)。
- (4) 用 240 目或更细的砂纸, 除去前缘和遮盖物之间部位的漆层和底漆。
- (5) 用 400 目或更细的砂纸, 打磨前缘和遮盖物之间的部位。
- (6) 用粒度中等或精细的研磨垫 (例如®) 抛光打磨过的部位。
- (7) 除去桨叶上的遮盖物。

警告: 清洁剂 (丙酮、700 号挥发性漆稀释剂和丁酮) 易燃, 对皮肤、眼睛和呼吸道有毒害作用, 因此需要采取护肤和护眼措施, 避免长时间接触, 并在通风良好的地方使用。

- (8) 用蘸有丙酮、700 号挥发性漆稀释剂或丁酮的干净布把桨叶擦干净。



除去前缘漆层

图 6-16

7. 动平衡配平

A. 概述

告诫: 如果在执行动平衡配平操作时使用反光带，完成后就应立即除去反光带。

注意: 为减少因旋转系统（螺旋桨和发动机）产生的振动，建议执行动平衡配平操作。动平衡配平操作有助于延长螺旋桨、发动机、机身和航空电子设备的使用寿命。

- (1) 动平衡配平可以通过准确测量动态不平衡量和位置的方式实现。
- (2) 已装平衡配重的数量不得超过本章规定的限值。
- (3) 除本章所述的规范外，还应遵守动平衡配平设备生产商关于动平衡配平的说明。

注意: 有些发动机生产商的说明书也含有关于动平衡配平限制的信息。

B. 平衡前的检查程序

(1) 执行动平衡配平操作之前，对螺旋桨组件执行目视检查。

注意： 新的或大修过的螺旋桨组件首次试车时可能会在桨叶和桨帽内表面留下少量油脂。

(a) 用 **Stoddard** 溶剂（或等效产品）完全除去桨叶或桨帽内表面的任何油脂。

(b) 目视检查每个螺旋桨叶组件有无油脂渗漏的迹象。

(c) 目视检查桨帽的内表面有无油脂渗漏的迹象。

(2) 如果不存在油脂渗漏的迹象，则按照本手册“维护规程”一章的规定对螺旋桨进行润滑。如果发现油脂渗漏，则确定渗漏部位，并在重新润滑螺旋桨前纠正。

(3) 在执行动平衡配平操作前，应记下所有平衡配重的数量和位置。

(4) 静平衡配平在执行全面检修或大修时在螺旋桨维修站完成。

注意： 如果在动平衡配平之前没有完成静平衡配平，那么螺旋桨的不平衡状态可能会很严重，以致由于测量设备的限制而可能无法完成动平衡配平。

C. 改装整流罩隔板以容纳动平衡配平配重

告诫： 所有孔/平衡配重的位置必须考虑进去，必须避免任何可能妨碍邻近机身、螺旋桨防冰系统及发动机部件的情况。

- (1) 建议将平衡配重安置在尚未钻孔的铝制整流罩隔板上的径向位置。
- (2) 径向位置必须为除冰集电环或隔板加强板的外侧和弯曲部位的内侧，弯曲部位是隔板形成法兰以固定桨帽的地方。
- (3) 固定配重时，建议确保 12 个位置的间隔距离相同。
- (4) 安装桨帽固定所用类型的托板螺母(10~32 扣螺纹)，这样便于在隔板的发动机侧固定平衡配重。
- (5) 另外一种方法是钻孔，可以接受与带自锁螺母的 AN3-() 型螺栓一起使用。
- (6) Chadwick-Helmuth 手册 AW-9611-2 “平滑螺旋桨”列出了一些通用的隔板修复加工程序。只要这些程序符合本文规定的条件就允许采用。

D. 为实现动平衡配平而安置平衡配重

(1) 固定动态平衡配重的首选方法是往整流罩隔板上增设配重。

注意： 许多整流罩隔板在工厂时已安装了专用的自锁托板螺母。

(2) 如果静平衡配平配重的位置未作改动，那么随后拆除动平衡配平配重就会让螺旋桨恢复到原来的静平衡配平状态。

(3) 只能使用不锈钢或板钢垫圈作为整流罩隔板上的动平衡配平配重。

(4) 每个位置的最大重量不得超过 0.9 盎司(25.5 克)。

注意： 该重量相当于 6 个 AN970 型垫圈 (内径 0.188 英寸，外径 0.875 英寸，厚度 0.063 英寸) (内径 4.78 mm，外径 22.23 mm，厚度 1.60 mm)。

(5) 利用飞机用优质 #10-32 或 AN-3()型螺钉或螺栓来安装配重。

(6) 固定在整流罩隔板上的平衡配重螺钉必须从自锁螺母或托板螺母中露出至少一扣螺纹，最多四扣螺纹。

(a) 为实现动平衡配平，可能需要改动静平衡配平配重的数量和/或位置。

(7) 除发动机或机身生产商另有规定外，Hartzell 公司建议将螺旋桨动态平衡至 0.2 IPS 或更低。

(8) 如果在执行动平衡配平操作时使用反光带，完成后就应立即除去反光带。

(9) 如果对动平衡配平配重和静平衡配平配重进行了重新配置，则应在履历本中记下动平衡配平配重和静平衡配平配重的数量及位置。

8. 螺旋桨低桨距设置

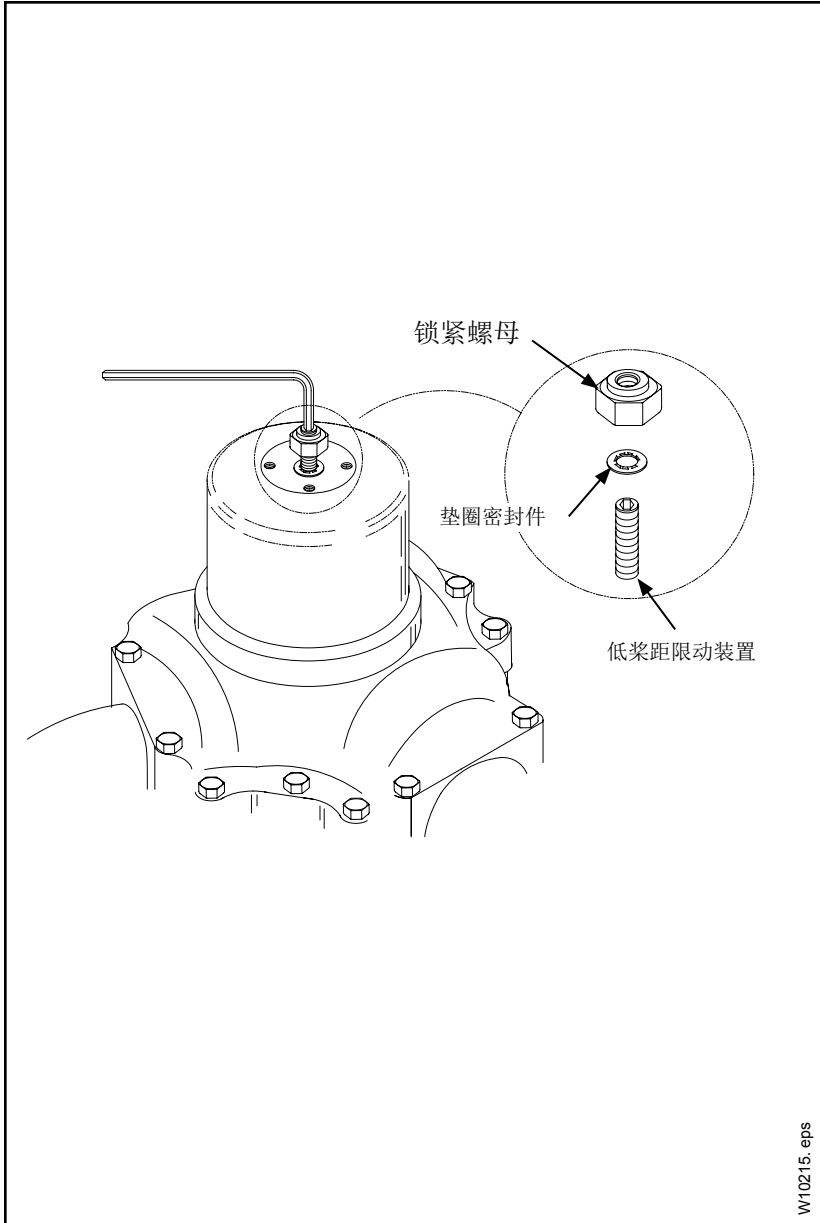
警告 1: 转速调节必须参照经过校准的转速表进行。飞机机械转速表随着时间推移会出错，因此应当定期校准，以确保显示正确的 RPM。

警告 2: 低桨距桨叶角调节必须按照适用的型号合格证或补充型号合格证持有者的维护资料进行。

A. 低桨距限动装置 - 所有螺旋桨型号

- (1) 螺旋桨低桨距限动装置按照飞机 TC 或 STC 持有者的要求在工厂设定，不需要进行任何额外调节。TC 或 STC 持有者规定了必要的低桨距桨叶角，还规定了最大功率静态情况下的可接受 RPM 范围。请注意，飞机 TC 或 STC 持有者还可能规定低于发动机额定转速的静态 RPM。
- (2) 最大功率静态情况下超速状态可能表示螺旋桨低桨距桨叶角设置得太低，而且调速器调节不当。
- (3) 最大功率静态情况下转速不足状态可能是因以下一项或多项原因导致：螺旋桨低桨距桨叶角太高；调速器调节不当；发动机没有产生额定功率。

（本页有意留空。）



低桨距限动装置调节(-1, -4)

图 6-17

B. 最大 RPM (静态)低桨距限动装置调节

警告 3: 为达到规定的静态 RPM 而过度调节低桨距限动装置可能会掩盖发动机动力问题。

关于完成低桨距角的调节, 请参考下列有关程序:

(1) 非顺桨螺旋桨(-1, -4)低桨距限动装置调节

(a) 参见图 6-17。在用一把扳手固定住低桨距限动装置以防限动装置转动的同时, 用另一把扳手松开锁紧螺母。将低桨距限动装置向内转动将增大桨距并降低转速, 将低桨距限动装置向外转动将减小桨距并提高转速。低桨距限动装置每寸有 24 扣螺纹。

1 转动低桨距限动装置 $3/4$ 圈(线性位移 0.030 英寸[0.762 mm])将改变桨距约 1 度。桨距改变 1 度将改变发动机转速约 140-150 RPM。

2 转动低桨距限动装置螺钉一圈相当于 0.042 英寸(1.06 mm)的线性位移, 引起桨叶角变化大约 1.4 度。这种桨叶角变化导致转速增加/减小约 200 RPM。

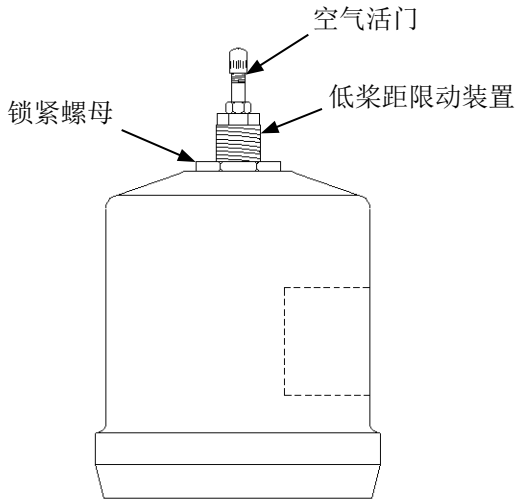
(b) 小心地除去低桨距限动装置外露螺纹上的任何密封胶。

警告: 调节完成后, 油缸中必须有至少五扣螺纹啮合低桨距限动装置。

(c) 调节低桨距限动装置时, 给锁紧螺母的螺纹涂上螺纹锁固胶 CM21。

(d) 按照力矩表 3-1, 拧紧低桨距限动装置锁紧螺母。

(e) 重复执行本手册“测试和故障排除”一章的“静态 RPM 检查”一节。



AP56154.eps

采用两件式桨帽的 -2 螺旋桨低桨距限动装置调节
图 6-18

(2) 采用两件式桨帽的顺桨螺旋桨(-2)低桨距限动装置调节

警告： 进行任何低桨距调节前，气压(-2 螺旋桨)必须降到 0 PSI。

(a) 参见图 6-18。在用一把扳手固定住低桨距限动装置以限动装置转动的同时，用另一把扳手松开锁紧螺母。将低桨距限动装置向内转入油缸将增大桨距并降低转速，将低桨距限动装置向外转出油缸将减小桨距并提高转速。低桨距限动装置每寸有 20 扣螺纹。

1 转动低桨距限动装置 2/3 圈（线性位移 0.030 英寸[0.762 mm]）将改变桨距约 1 度。这种桨叶角变化导致转速增加/减小约 140-150 RPM。

2 转动低桨距限动装置一整圈（线性位移 0.050 英寸[1.27 mm]）将改变桨距约 1.7 度。这种桨叶角变化导致转速增加/减小约 250 RPM。

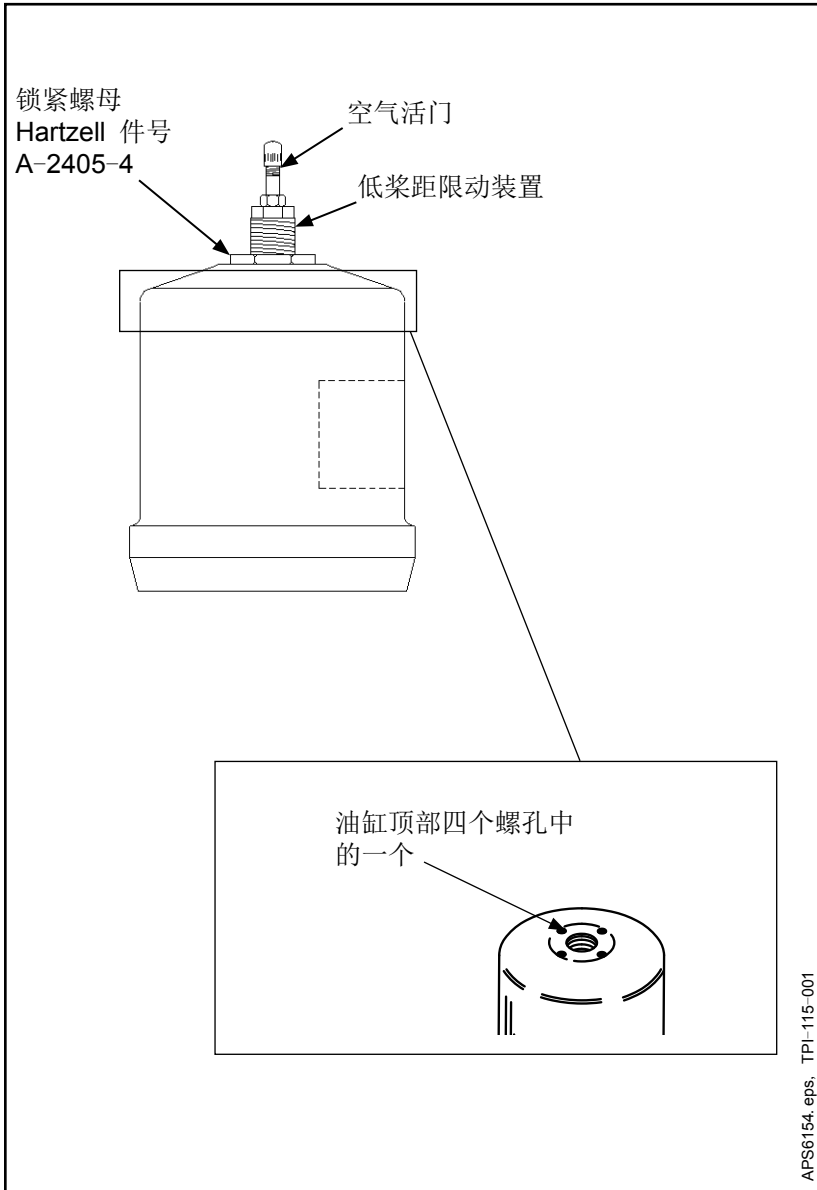
(b) 小心地除去低桨距限动装置外露螺纹上的任何密封胶。

警告： 调节完成后，油缸中必须有至少五扣螺纹啮合低桨距限动装置。

(c) 调节低桨距限动装置时，给锁紧螺母的螺纹涂上螺纹锁固胶 CM21。

(d) 按照力矩表 3-1，拧紧低桨距限动装置锁紧螺母。

(e) 重复执行本手册“测试和故障排除”一章的“静态 RPM 检查”一节。



采用整体式桨帽的 -2 螺旋桨低桨距限动装置调节
图 6-19

(3) 采用整体式桨帽的顺桨螺旋桨(-2)低桨距限动装置调节

警告: 进行任何低桨距调节前, 气压(-2 螺旋桨)必须降到 0 PSI。

(a) 如果目视检查发现硬件配置不是通过保险丝将一个六角螺母打保险到固定螺钉, 则按照本手册“维护规程”一章的“低桨距限动装置改装”一节, 将螺旋桨组件改成通过保险丝把一个六角螺母打保险到固定螺钉的硬件配置。

(b) 参见图 6-19。在用一把扳手固定住低桨距限动装置以防限动装置转动的同时, 用另一把扳手松开锁紧螺母。将低桨距限动装置向内转入油缸将增大桨距并降低转速, 将低桨距限动装置向外转出油缸将减小桨距并提高转速。低桨距限动装置每寸有 20 扣螺纹。

1 转动低桨距限动装置 2/3 圈 (线性位移 0.030 英寸 [0.762 mm]) 将改变桨距约 1 度。这种桨叶角变化导致转速增加/减小约 140-150 RPM。

2 转动低桨距限动装置一整圈 (线性位移 0.050 英寸 [1.27 mm]) 将改变桨距约 1.7 度。这种桨叶角变化导致转速增加/减小约 250 RPM。

(c) 用蘸有丁酮 CM106 或戊酮 CM219 的干净布, 小心地除去低桨距限动装置外露螺纹上的任何密封胶。

警告: 调节完成后, 油缸中必须有至少五扣螺纹啮合低桨距限动装置。

(d) 调节低桨距限动装置时, 给锁紧螺母的螺纹涂上螺纹锁固胶 CM21。

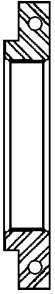
(e) 按照力矩表 3-1, 拧紧低桨距限动装置锁紧螺母。

(f) 将 B-7589 固定螺钉装入油缸顶部四个螺孔中的一个。参见图 6-19。

1 固定螺钉的顶部必须低于六角螺母表面。

(g) 按照军用标准 MS33540, 利用 0.032 英寸 (0.81 mm) 不锈钢保险丝给六角螺母和固定螺钉打上保险, 但另有不同规定的除外。

(h) 重复执行本手册“测试和故障排除”一章的“静态 RPM 检查”一节。



A-2405-2
六角螺母
两个保险丝孔



A-2405-3
六角螺母
无保险丝孔



A-2405-4
六角螺母
三个保险丝孔

APSG279A-H

六角螺母构型
图 6-20

C. 低桨距限动装置改装**(1) 概述**

- (a) 本节给出的说明适用于采用整体式桨帽的 -2 和 -5 系列螺旋桨组件。
- (b) 本节给出了从用两个六角螺母固定低桨距限动装置的配置变成通过保险丝把一个六角螺母打保险到固定螺钉的新硬件。

(2) 材料要求

- (a) 关于锁紧螺母识别，请参见本章的图 6-20。

老件号	新件号	描述	每个组件的数量
A-2405-2	--	六角螺母	0
A-2405-3	--	六角螺母	0
A-169-7	--	隔套	0
--	A-2405-4	六角螺母	1
--	B-7589	固定螺钉	1

注意： 每个螺旋桨组件的低桨距限动装置上只用一个六角螺母。

(b) 耗材

CM21 A-6741-21 Loctite 222 螺纹锁固胶

(3) 操作程序

告诫: 为防止损伤桨叶和桨叶油漆，在拆卸桨帽之前，应给靠近桨帽的桨根部位缠上几层遮蔽胶带或管道胶带。

(a) 拆下用来将桨帽固定到整流罩隔板的螺钉和垫圈。

(b) 拆下桨帽。

告诫: 紧固低桨距限动装置后才能拆下六角螺母。

(c) 在用一把扳手固定住低桨距限动装置以防限动装置转动的同时，用另一把扳手拆下锁紧螺母。

(d) 丢弃低桨距限动装置上的六角螺母和任何垫片。

警告: 请勿在没有放掉气压的情况下拆卸低桨距限动装置。

(e) 用蘸有丁酮 (MEK) CM106 或戊酮 (MPK) CM219 的干净的布，小心地除去低桨距限动装置外露螺纹上的任何密封胶。

(f) 给新的 A-2405-4 六角螺母的螺纹涂上螺纹锁固胶 CM21。

(g) 将 A-2405-4 六角螺母装在低桨距限动装置上。

(h) 按照力矩表 3-1，拧紧低桨距限动装置锁紧螺母。

(i) 将 B-7589 固定螺钉装入油缸顶部四个螺孔中的一个。参见图 6-9。

1 固定螺钉的顶部必须低于六角螺母表面。

(j) 按照军用标准 MS33540，利用 0.032 英寸 (0.81 mm) 不锈钢保险丝给六角螺母和固定螺钉打上保险，但另有不同规定的除外。

(k) 根据本手册“安装与拆卸”一章的有关部分安装桨帽。

(g) 重复执行本手册“测试和故障排除”一章的“静态 RPM 检查”一节。

(h) 在履历本中进行记录，指出符合本节“低桨距限动装置改装”。

9. 螺旋桨高桨距设置

A. 高桨距(最小 RPM)停车

- (1) 高桨距限动装置按照飞机生产商的建议在工厂设定。这些限动装置只能由获得认证的螺旋桨维修站或 Hartzell 螺旋桨公司工厂调节。

10. 启动锁设置

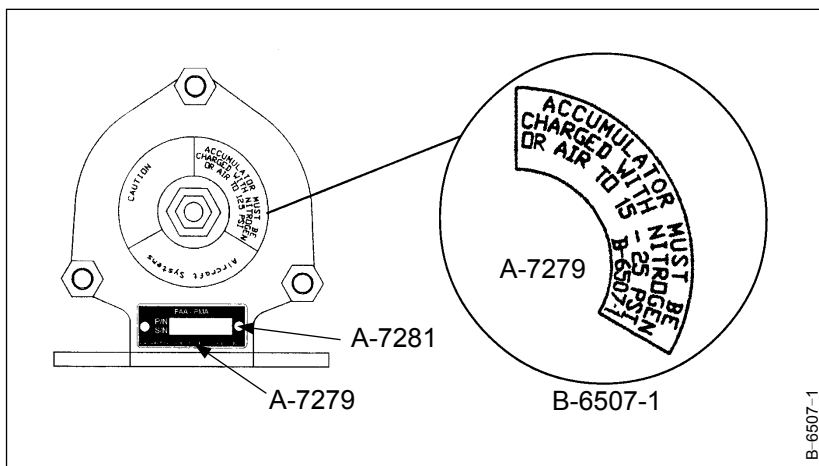
A. 启动锁桨距限动装置

- (1) 启动锁桨距限动装置按照飞机生产商的建议在工厂设定。这些限动装置只能由获得适当授权的螺旋桨维修站或 Hartzell 公司工厂调节。

11. 储压器件号变更

A. 概述

- (1) 配备 8907-001 储压器的 HC-C(2,3)YR-1A/7690() 螺旋桨采用件号为 8907-001 的标准储压器。
- (2) 该储压器按照 Hartzell 的规格充气到比生产商储压器标签上规定值还要低的压力水平。有人担心这些储压器随后可能会用在充气压力不正确的其他装置上。
- (3) 新的储压器配置 (件号: 8907-040) 已经产生。该新件号储压器上的标签列明了受到影响的螺旋桨系统所需的减压空气压力。
 - (a) 8907-040 配置在物理上与原来的 8907-001 储压器相同。
- (4) 该操作程序修改了件号和标签, 以重新识别 8907-001 储压器。



储压器件号变更

图 6-21

B. 材料信息

(1) 每个螺旋桨/部件所需的材料

<u>件号</u>	<u>关键字</u>	<u>数量</u>
A-7279	铭牌	1
A-7281	驱动锁螺柱	2
B-6507-1	标签	2

C. 实施说明

(1) 拆卸说明

(a) 取下用来固定原来铭牌的驱动锁螺栓。

警告: 序列号必须从原来铭牌上转移到新铭牌上，以便日后根据序列号追溯该部件。

(b) 使用振动雕刻机或同等工具，将序列号从原来的铭牌上转移到新的 **A-7279** 铭牌上。

(c) 丢弃原来的铭牌。

(2) 安装说明

(a) 用两个 **A-7281** 驱动锁螺柱，安装带有被转移序列号的 **A-7279** 铭牌。

(b) 将 **B-6507-1** 标签安装在原来标签的正上方。参见图 6-21。

- 1** **B-6507-1** 标签指出充气压力为 **15-25 psi**。将新标签直接贴在当前安装的标签的上方，以盖住当前安装的标签上的规定充气压力。

12. 螺旋桨防冰系统

A. 电动除冰系统

- (1) 关于飞机飞入已知结冰环境，请参考《飞行员操作手册》（包括所有补充）。即使装有螺旋桨除冰设备，飞机也可能没有资格在已知结冰环境下飞行。
- (2) 有关除冰系统的功能测试，请参考本手册的“防冰和除冰系统”一章。

B. 防冰系统

- (1) 关于飞机飞入已知结冰环境，请参考《飞行员操作手册》（包括所有补充）。即使装有螺旋桨防冰设备，飞机也可能没有资格在已知结冰环境下飞行。
- (2) 有关防冰系统的功能测试，请参考本手册的“防冰和除冰系统”一章。

13. 安装防蚀胶带 CM158

A. 概述

注意： Hartzell 螺旋桨公司具体的手册和服务文件可以从 Hartzell 公司网站 www.hartzellprop.com 获取。如需了解这些出版物，请参阅本章“简介”一章的“必要出版物”一节。

- (1) 本节给出了在未安装防冰套或除冰套的桨叶上安装防蚀胶带 CM158 的程序。
 - a 关于在装有除冰套的桨叶上安装 CM158 防蚀胶带，请参考 Hartzell 螺旋桨公司《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》182 (61-12-82)。
 - b 关于在装有防冰套的桨叶上安装 CM158 防蚀胶带，请参考 Hartzell 螺旋桨公司《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》183 (61-12-83)。
- (2) 表 6-3 中所列的桨叶型号需要使用防蚀胶带 CM158。
- (3) 防蚀胶带 CM158 的使用为可选内容，但强烈建议为所有其他型号的复合材料桨叶使用该防蚀胶带。
- (4) 使用防蚀胶带 CM158 要求最低温度为 60°F (10°C)。
- (5) 始终保持双手干净。
- (6) 安装防蚀胶带 CM158 之前，涂料必须固化至少 8 小时。

B. 所需材料

注意: Hartzell 螺旋桨公司具体的手册和服务文件可以从 Hartzell 公司网站 www.hartzellprop.com 获取。如需了解这些出版物, 请参阅本章“简介”一章的“必要出版物”一节。

(1) 耗材

注意: 关于 CM 编号或材料的额外信息, 请参考 Hartzell 公司《标准工艺手册》202A (61-01-02)的“消耗材料”一章, 或联系 Hartzell 螺旋桨公司产品支持部。

- (a) 防蚀胶带 CM158, Hartzell 螺旋桨公司件号 A-6741-168
- (b) 丁酮 (MEK) CM106、戊酮 (MPK) CM219 或丙酮 CM173
- (c) 粗棉布, 等级 90 CM159, 当地购买
- (d) 遮蔽胶带, 当地购买
- (e) 3M 粘附促进剂 86A, CM124, 可选

(2) 工具

注意: 关于本手册中 TE 编号或材料的额外信息, 请参考 Hartzell 螺旋桨公司《图解工具和设备手册》165 (61-00-65), 或联系 Hartzell 螺旋桨公司产品支持部。

- (a) 圆珠笔或铅笔, 当地购买
- (b) 卷尺, 当地购买
- (c) 橡胶滚轮 TE330 或硅橡胶滚轮 TE331

C. 安装程序

警告:

粘合剂和溶剂易燃，对皮肤、眼睛和呼吸道有毒害作用，因此需要采取护肤和护眼措施，避免长时间接触和吸入蒸气。使用耐溶剂手套以最大程度减少皮肤接触，并戴上安全眼镜以保护眼睛。在远离火花和明火的通风良好地方使用。

告诫:

请勿在涂料固化时间不足 8 小时的桨叶上安装防蚀胶带 CM158。

(1) 准备工作

- (a) 根据表 6-1，剪出适当长度的防蚀胶带 CM158。
- (b) 将防蚀胶带 CM158 的边角修成半径 0.5 英寸 (13 mm) 以除去任何锐角。
- (c) 有铅笔或圆珠笔，测量并在防蚀胶带 CM158 无粘性的一边作上标记，指出防蚀胶带的中心线。
- (d) 用非石墨铅笔 CM162 或同等工具，测量并在桨叶上作一个标记，标记离金属叶柄外侧 1.00 英寸 (25.4 mm)，靠近前缘。
 - 1 桨叶上的这个对齐标记用来在安装时对齐防蚀胶带的内侧边沿。
- (e) 用蘸有溶剂 CM106 (丁酮)、CM219 (戊酮) 或 CM41 (甲苯) 的干净布彻底清洁桨叶上安装防蚀胶带 CM158 的地方。
 - 1 有干净的无绒布立清将该部位擦干。
 - 2 让该部位自然变干。
 - 3 反复对该部位执行清洁和干燥操作。

桨叶型号 (未安装除冰套或防冰套)	胶带长度 (每个桨叶)
N7605-() 或 N7605C-()	14.87 英寸 (377.8 mm)
N()7893-()	13.33 英寸 (338.5 mm)
NG8301()	13.12 英寸 (333.2 mm)

防蚀胶带
表 6-3

(2) 涂敷可选的粘附促进剂 CM124

注意： 粘附促进剂 **CM124** 可以增加防蚀胶带 **CM158** 和桨叶之间的粘附力。

- (a) 用遮蔽胶带或同等材料作为遮盖物，在安装防蚀胶带 **CM158** 的地方的圆周用上遮盖物。
- (b) 给桨叶上安装防蚀胶带 **CM158** 的部位均匀涂上薄薄一层粘附促进剂 **CM124**。
- (c) 除去遮盖物。

告诫： 粘附促进剂 **CM124** 在室温下 60 分钟后会开始失去粘附力。

- (d) 让粘附促进剂 **CM124** 在室温下干燥最少 15 分钟，最多 60 分钟。

(3) 安装防蚀胶带 CM158

- (a) 剥去防蚀胶带 **CM158** 的衬底材料。
- (b) 拿着防蚀胶带 **CM158**，让粘性一边朝着桨叶，将防蚀胶带的末端与桨叶上的对齐标记（金属叶柄的外侧，靠近前缘）对齐，同时将防蚀胶带上标注的中心线与桨叶的前缘对齐。
- (c) 将防蚀胶带 **CM158** 压入到在桨叶前缘的适当位置，同时继续轻压防蚀胶带以最大程度减少气泡，保持胶带平整。
- (d) 用滚柱（如 **TE330** 或 **TE331**）或者手指将防蚀胶带 **CM158** 向下压到桨叶前缘上。
- (e) 用滚柱（如 **TE330** 或 **TE331**）或者手指将防蚀胶带 **CM158** 压入桨叶一面的适当位置。

- 1 从桨叶的外侧一端开始朝着进叶柄作业，用硬质橡胶或尼龙滚柱（如 **TE330** 或 **TE331**）或手指将防蚀胶带 **CM158** 牢固地压装到桨叶上。
- 2 确保没有起皱，防蚀胶带 **CM158** 的下面没有空气困住。

告诫： 消除气泡时请勿损伤桨叶。

- 3 小心地用尖的大头针刺破防蚀胶带 **CM158** 后挤掉受困空气，除去防蚀胶带下的气泡。

- (f) 对桨叶的另一面复重执行该操作程序。

防冰和除冰系统 - 目录

1. 简介.....	7-3
A. 螺旋桨除冰系统.....	7-3
B. 螺旋桨防冰系统.....	7-3
2. 系统说明.....	7-4
A. 除冰系统.....	7-4
B. 防冰系统.....	7-4
3. 除冰系统功能测试.....	7-5
4. 防冰系统功能测试.....	7-5
5. 除冰和防冰系统检查.....	7-6
A. 除冰系统检查.....	7-6
B. 防冰系统检查.....	7-6
6. 除冰和防冰系统故障排除.....	7-6
A. 除冰系统故障排除.....	7-6
B. 防冰系统故障排除.....	7-6

(本页有意留空。)

1. 简介

A. 螺旋桨除冰系统

- (1) 螺旋桨除冰系统是在冰于螺旋桨叶上形成后再除去的系统。螺旋桨除冰系统使用电热元件融化紧贴在桨叶上的冰层，使得冰在离心力的作用下从桨叶上甩出去。除冰系统的定时器控制着电流的通断，交替加热桨叶和让桨叶冷却。
- (2) 系统部件包括一个定时器或循环单元、集电环、一个电刷块组件和几个安装在桨叶上的除冰套。

B. 螺旋桨防冰系统

- (1) 螺旋桨防冰系统是防止在螺旋桨表面形成冰的系统。防冰系统喷洒出一种液体，液体与桨叶上的水气混合，降低水气的冰点。该混合物然后能在形成冰以前从桨叶上流下来。
- (2) 系统部件包括一个储液罐、泵、防冰液甩环和装在桨叶上的防冰套。

2. 系统说明

A. 除冰系统

注意： 由于各种除冰系统之间的差异很大，以下内容仅为一般说明性。关于具体除冰系统和控制机构的说明，请查阅机身制造商手册。

除冰系统由飞行员通过驾驶舱的主控电门控制。该电门为除冰系统供电，只要电门处于“打开”位置，系统就会一直运行。还可以有另一套驾驶舱控制机构，具体取决于系统。其中一个控制机构是模式选择器，可供飞行员针对重度或轻度结冰条件选择两种循环速度。双发飞机上的一些除冰系统有一个可提供全除冰模式的电门，可供飞行员为两个螺旋桨同时除冰。该电门只能短时间使用，并在除冰系统打开前当螺旋桨上开始结冰时使用。

电流表指示系统消耗的电流流量，通常安装在除冰系统的电门附近。该仪表可以指示总系统负载，或者为每个螺旋桨配备独立的仪表。

定时器通过驾驶舱控制机构控制打开或关闭，用来排定除冰系统的工作顺序。该定时器以适当顺序打开或关闭除冰系统，从而控制每个螺旋桨的加热间隔时间并确保均匀除冰。

紧跟在螺旋桨后面的电刷块通过集电环为每个桨叶上的除冰套供电。集电环通常装在整流罩隔板上。

飞行员将除冰系统的驾驶舱控制电门置于“打开”位置时，系统定时器开始工作。随着定时器按顺序运行，电力传输至电力继电器。继电器然后将大电流输给电刷块和集电环。每个螺旋桨通过定时器轮流除冰。

B. 防冰系统

防冰系统由飞行员通过装在驾驶舱的变阻器控制。该变阻器操纵一个可以按受控速度从储液罐泵送防冰液的泵。

防冰液通过一个过滤器和一个止回阀，然后再通过管道输送给位于整流罩隔板后部的防冰液甩环。防冰液被喷洒进旋转的防冰液甩环，甩环因离心力的作用将液体留在弯曲流道内。防冰液接着通过焊接在防冰液甩环上的输液管从防冰液甩环流出，随后流到桨叶防冰套上。

桨叶防冰套为脊状橡胶板，用胶水粘合在桨叶的前缘上。桨叶防冰套的脊状突起将防冰液引导到桨叶上，以便能将防冰液均匀地分布在桨叶上。

3. 除冰系统功能测试

A. 除冰系统的功能测试应当按照以下 Hartzell 手册进行，这些手册可以从 Hartzell 螺旋桨公司网站www.hartzellprop.com获取：

- (1) Hartzell 手册编号 181 (30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
- (2) Hartzell 手册编号 182 (61-12-82) - 《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》

4. 防冰系统功能测试

A. 防冰系统的运行检查应当按照以下 Hartzell 手册进行进行，这些手册可以从 Hartzell 螺旋桨公司网站www.hartzellprop.com获取：

- (1) Hartzell 手册编号 181 (30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
- (2) Hartzell 手册编号 183 (61-12-83) - 《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》

5. 除冰和防冰系统检查

下列检查可以定期进行，可以是在飞行前、在 100 小时检查周期之内或是在发现问题时。下列 Hartzell 手册检查程序对检查过程中所发现问题的可能纠正措施、额外的检查以及限制进行了详细说明。

A. 除冰系统检查

(1) 按照以下 Hartzell 手册进行检查，这些手册可以从 Hartzell 螺旋桨公司网站www.hartzellprop.com获取：

- (a) Hartzell 手册编号 181(30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
- (b) Hartzell 手册编号 182(61-12-82) - 《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》

B. 防冰系统检查

(1) 按照以下 Hartzell 手册进行检查，这些手册可以从 Hartzell 螺旋桨公司网站www.hartzellprop.com获取：

- (a) Hartzell 手册编号 181(30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
- (b) Hartzell 手册编号 183(61-12-83) - 《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》

6. 除冰和防冰系统故障排除

A. 除冰系统故障排除

(1) 按照以下 Hartzell 手册进行故障排除，这些手册可以从 Hartzell 螺旋桨公司网站www.hartzellprop.com获取：

- (a) Hartzell 手册编号 181(30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
- (b) Hartzell 手册编号 182(61-12-82) - 《螺旋桨电动除冰套拆卸和安装手册》

B. 防冰系统故障排除

(1) 按照以下 Hartzell 手册进行故障排除，这些手册可以从 Hartzell 螺旋桨公司网站www.hartzellprop.com获取：

- (a) Hartzell 手册编号 181(30-60-81) - 《螺旋桨防冰系统部件维护手册》
- (b) Hartzell 手册编号 183(61-12-83) - 《螺旋桨防冰套拆卸和安装手册》

记录 - 目录

1. 简介	8-3
2. 记录保留	8-3
A. 需记录的内容.....	8-3
B. 桨叶损伤修理表.....	8-3
() 7690E.....	8-4
B7421().....	8-7
7890().....	8-10
() 7690().....	8-13
N() 7893().....	8-17
N7605().....	8-20
N7605C().....	8-23
NG8301().....	8-27

(本页有意留空。)

1. 简介

《联邦航空条例》要求保留对螺旋桨或螺旋桨系统执行的任何修理、调整、维护或必要检查工作的记录。

本章提供了维护这些记录的方法。它也提供了信息记录的地点，从而帮助服务技术人员维护螺旋桨系统。

2. 记录保留

A. 需记录的内容

(1) 美国《联邦航空条例》第 43 部分列出了需要记录的信息。

(2) 也可以使用履历本记录以下内容：

(a) 螺旋桨位置（飞机上）

(b) 螺旋桨型号

(c) 螺旋桨序列号

(d) 桨叶设计编号

(e) 桨叶序列号

(f) 整流罩组件件号

(g) 螺旋桨桨距范围

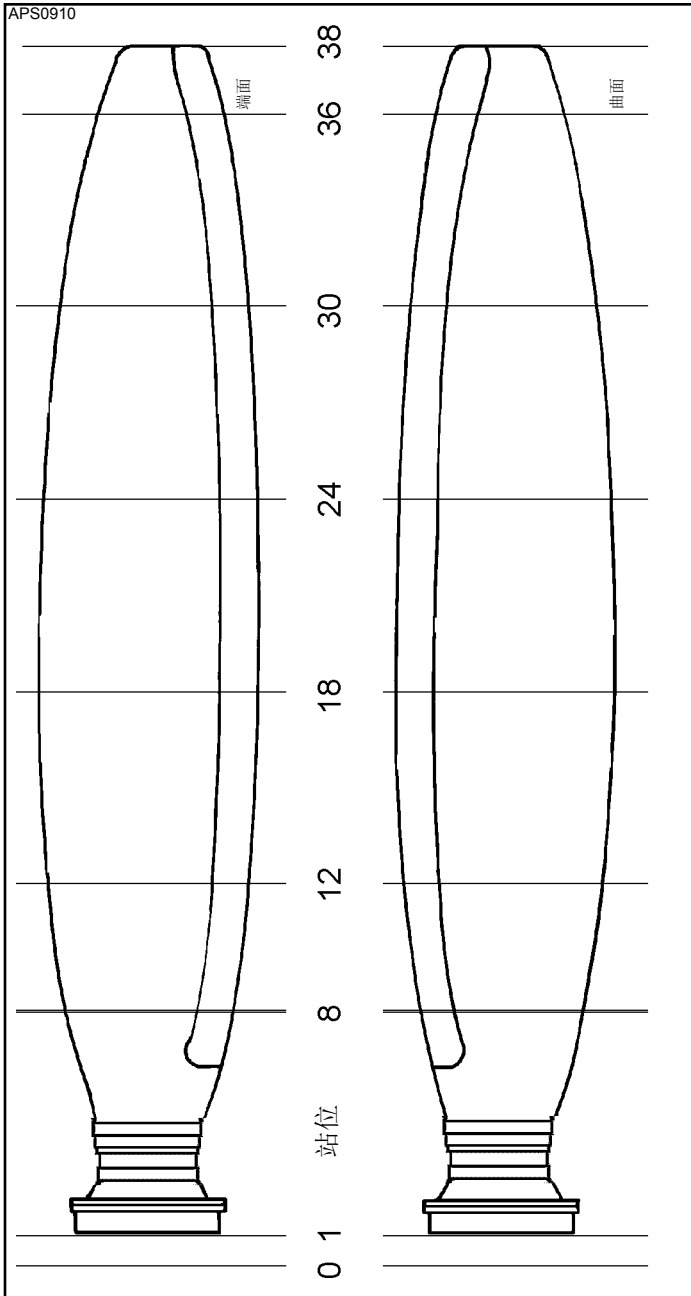
(h) 飞机信息（飞机类型、型号、序列号和注册号）

B. 桨叶损伤修理表

注意： 是否使用本章的“桨叶损伤修理表”由用户自行酌情决定。

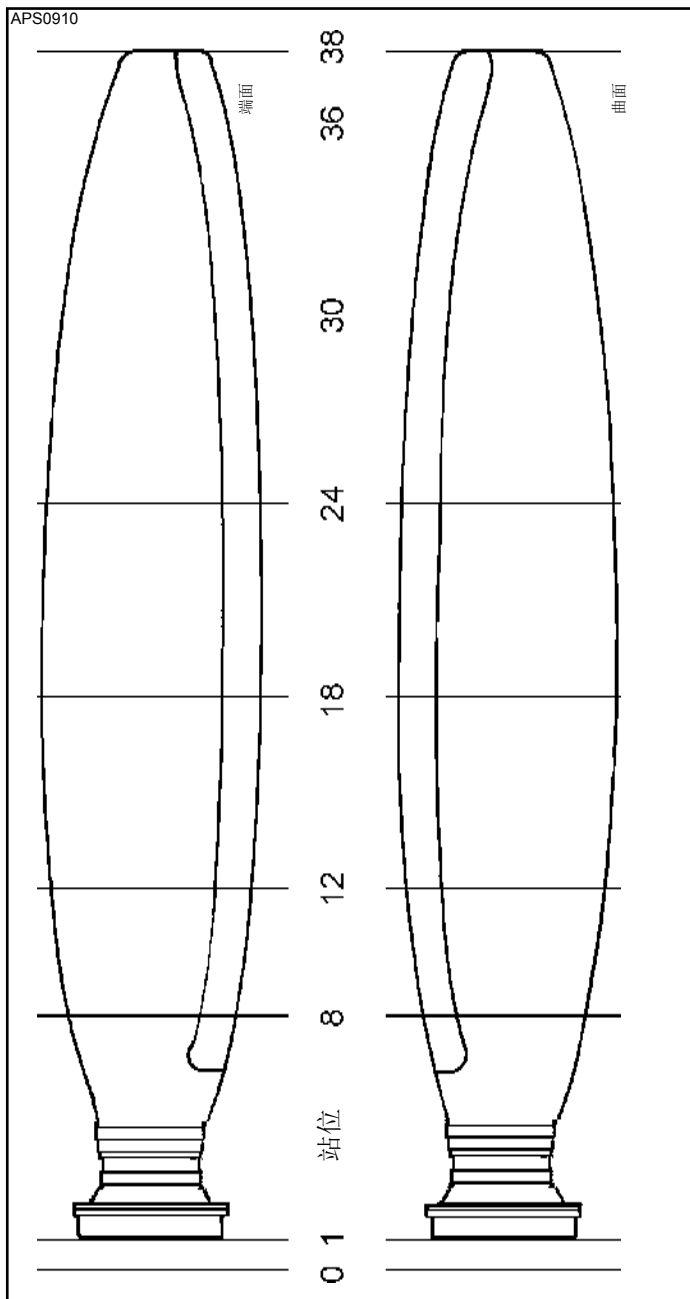
() 7690E 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



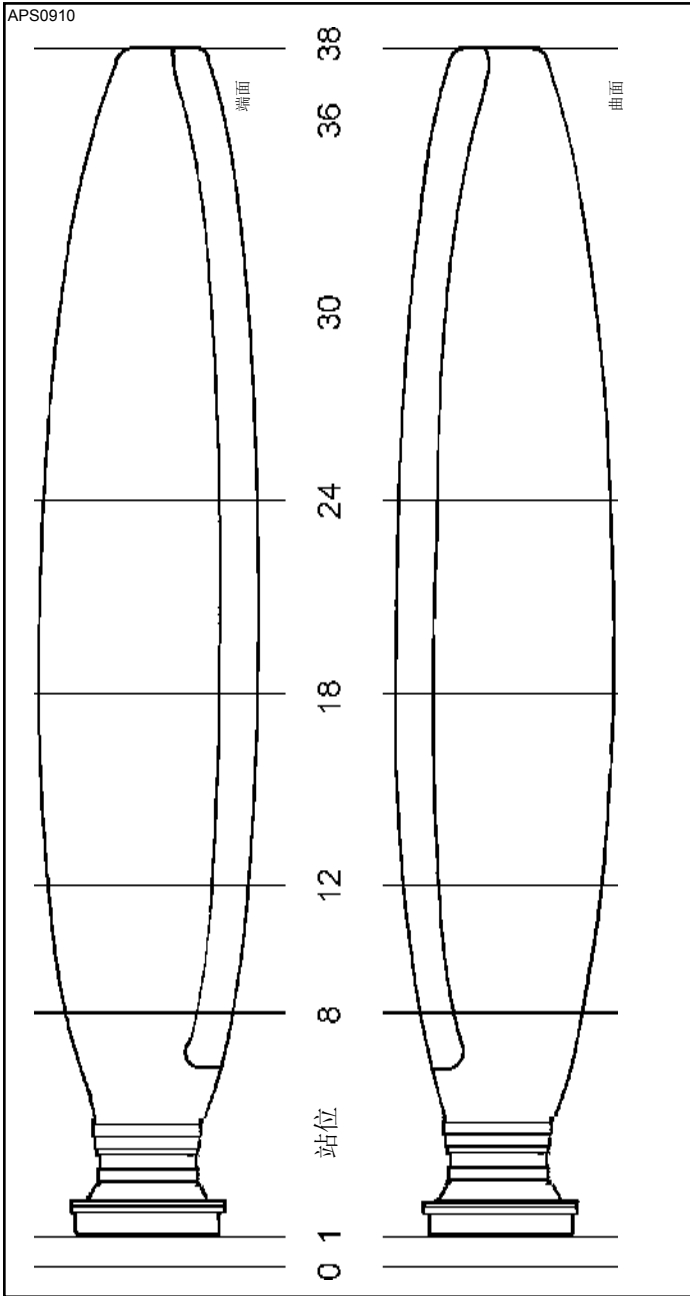
() 7690E 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



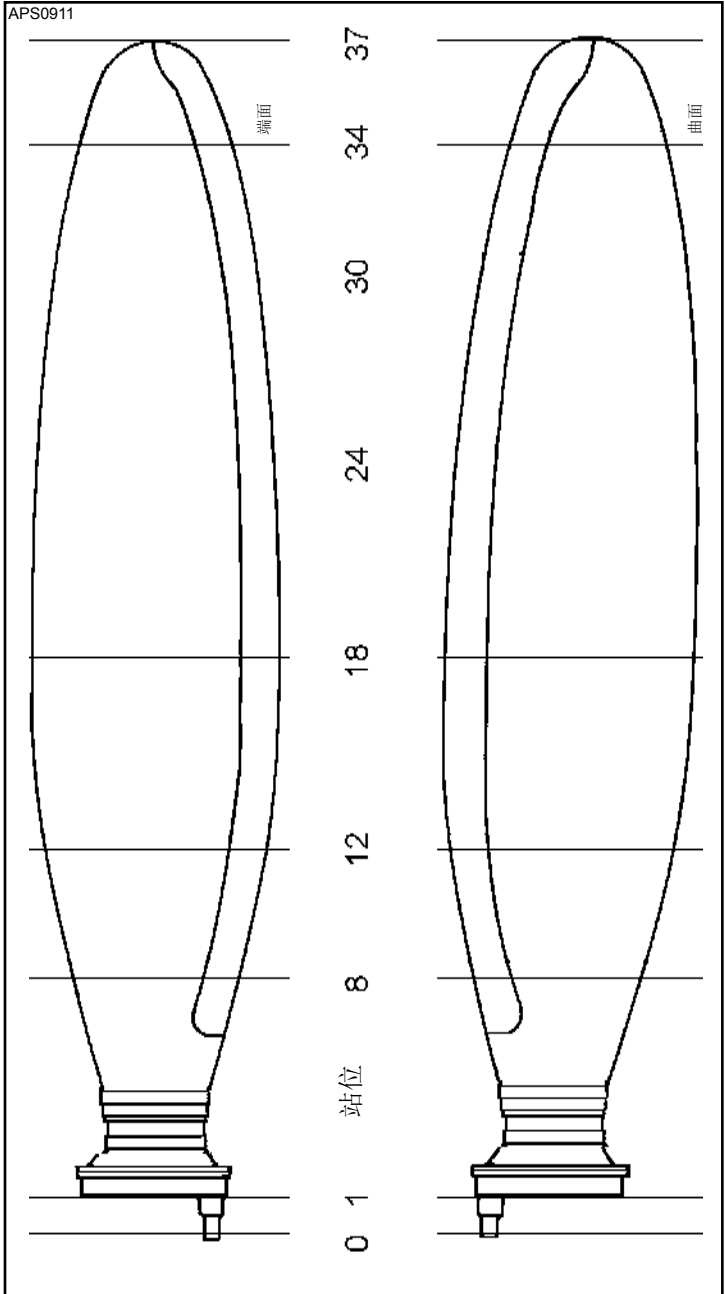
() 7690E 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



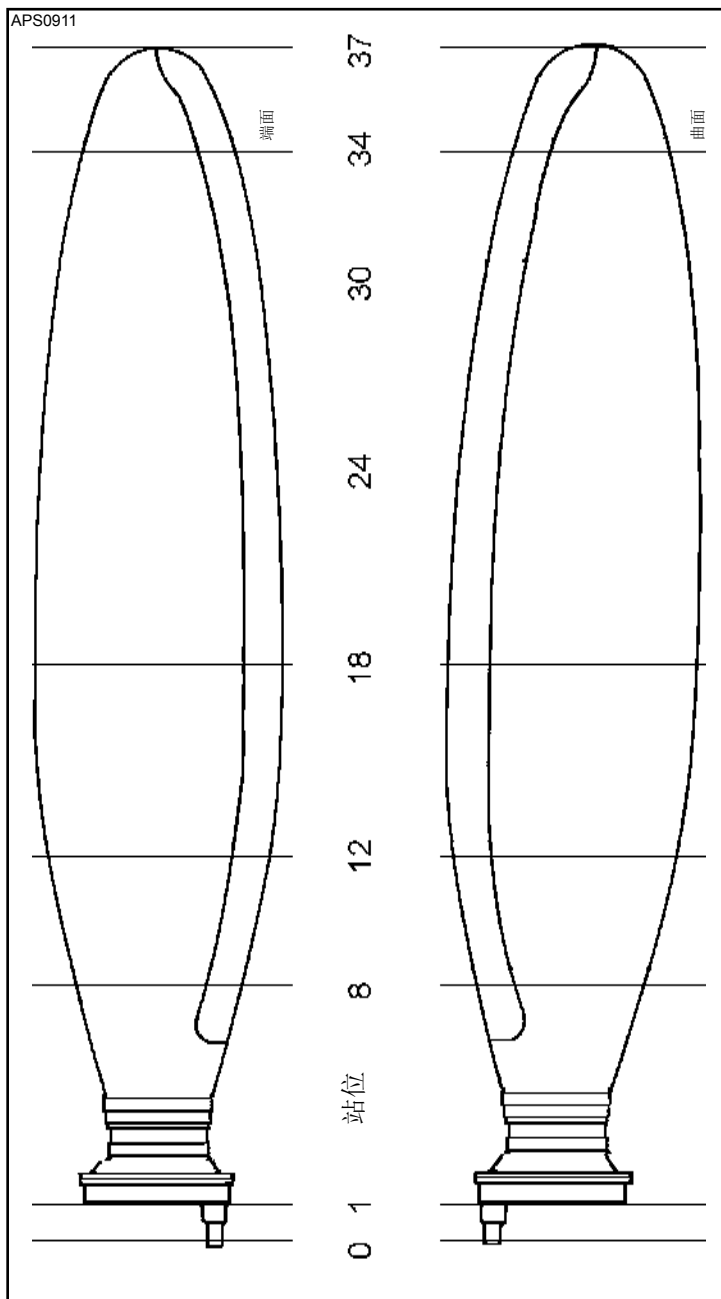
B7421 () 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



B7421()复合材料桨叶损伤修理记录

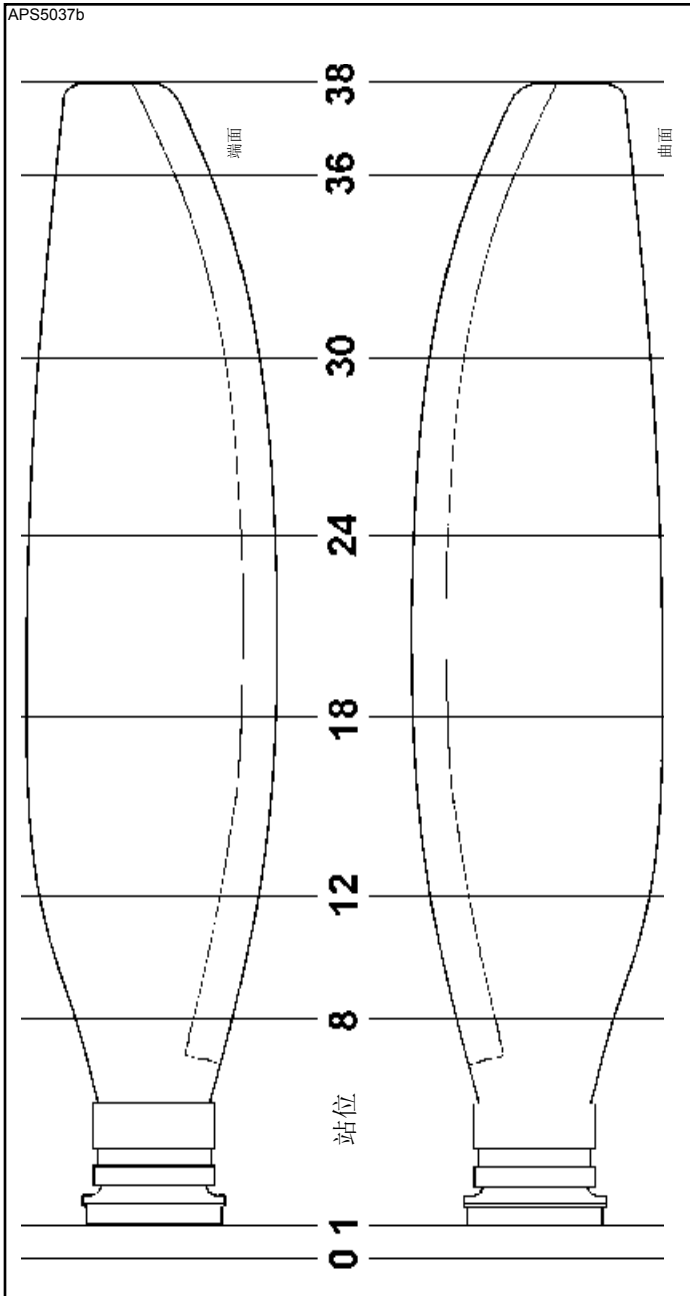
桨叶序列号 _____



（本页有意留空。）

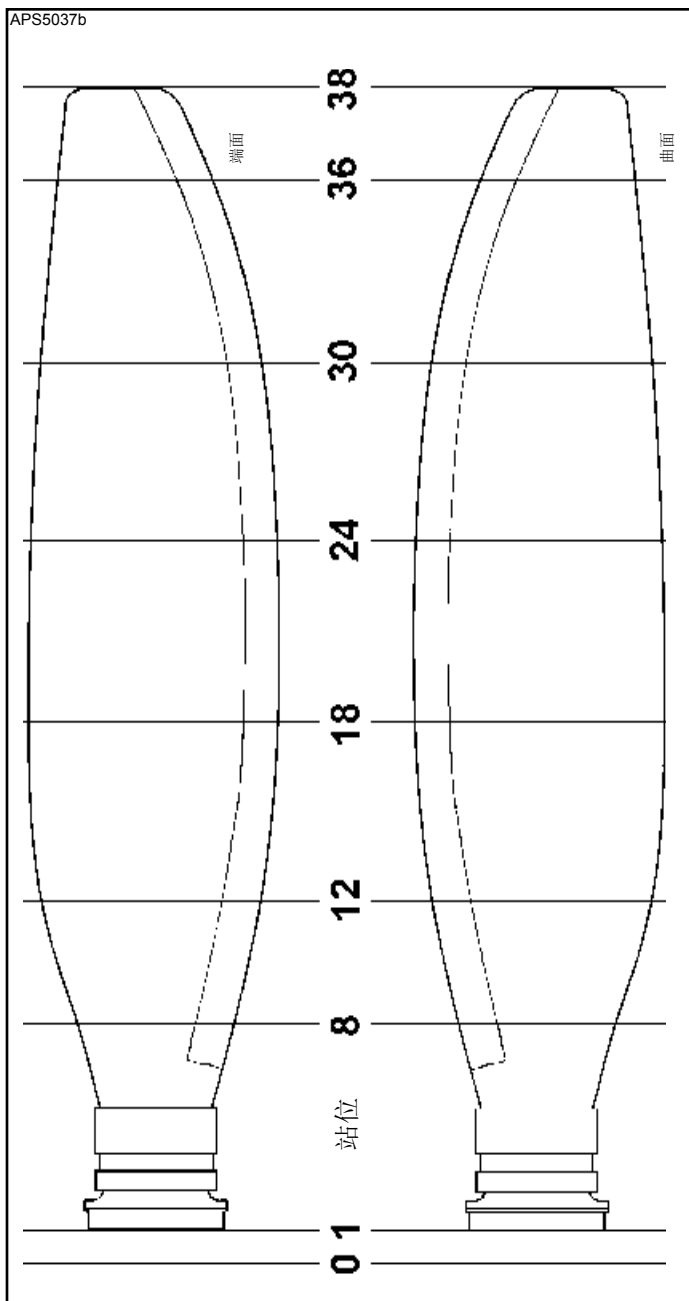
7890() 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



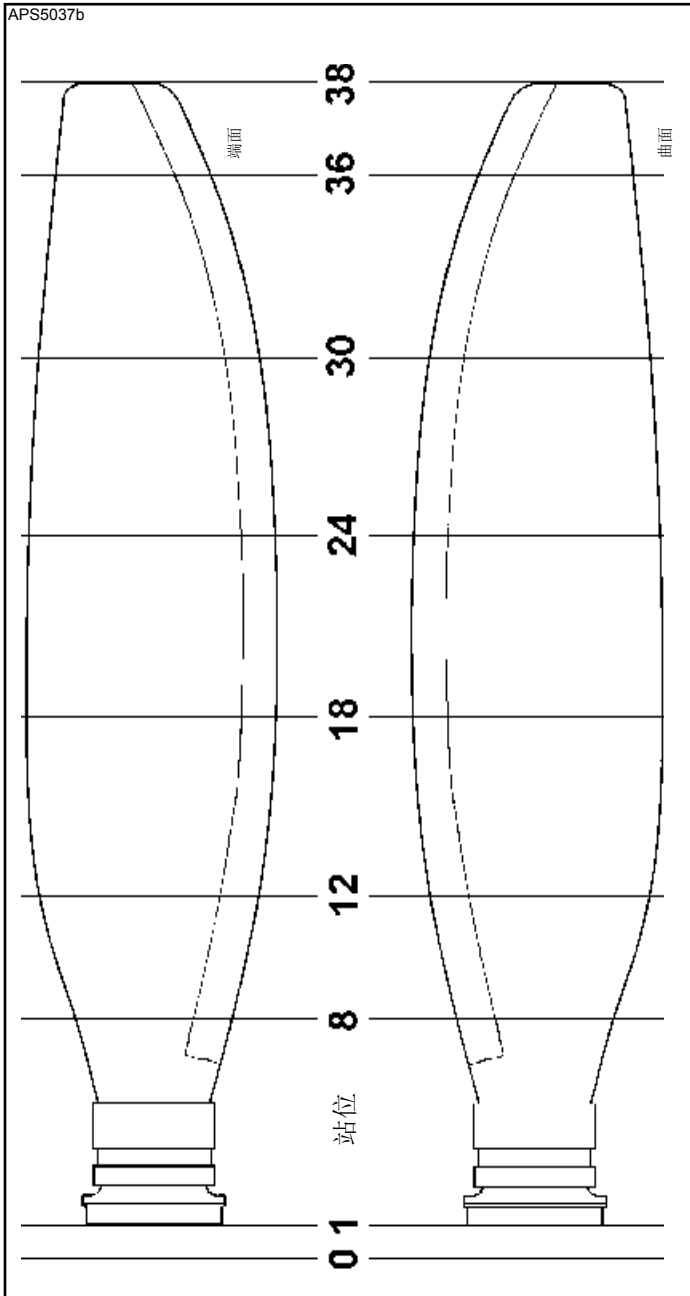
7890() 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



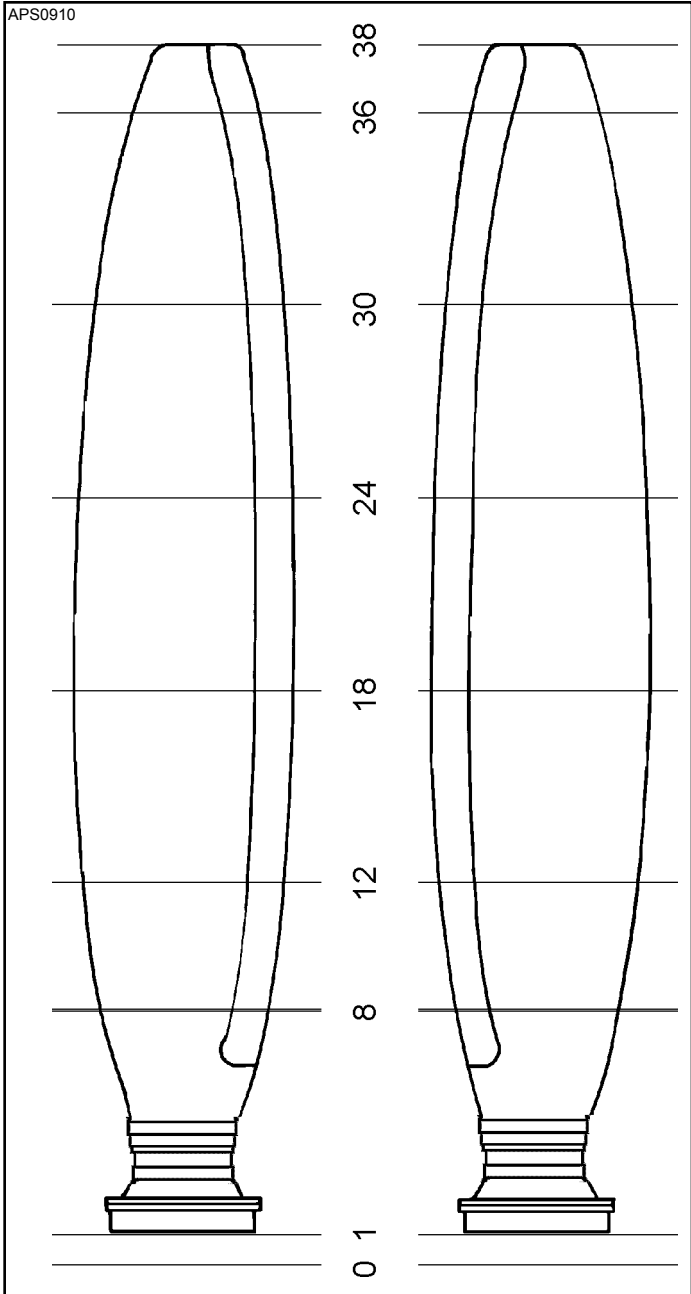
7890 () 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



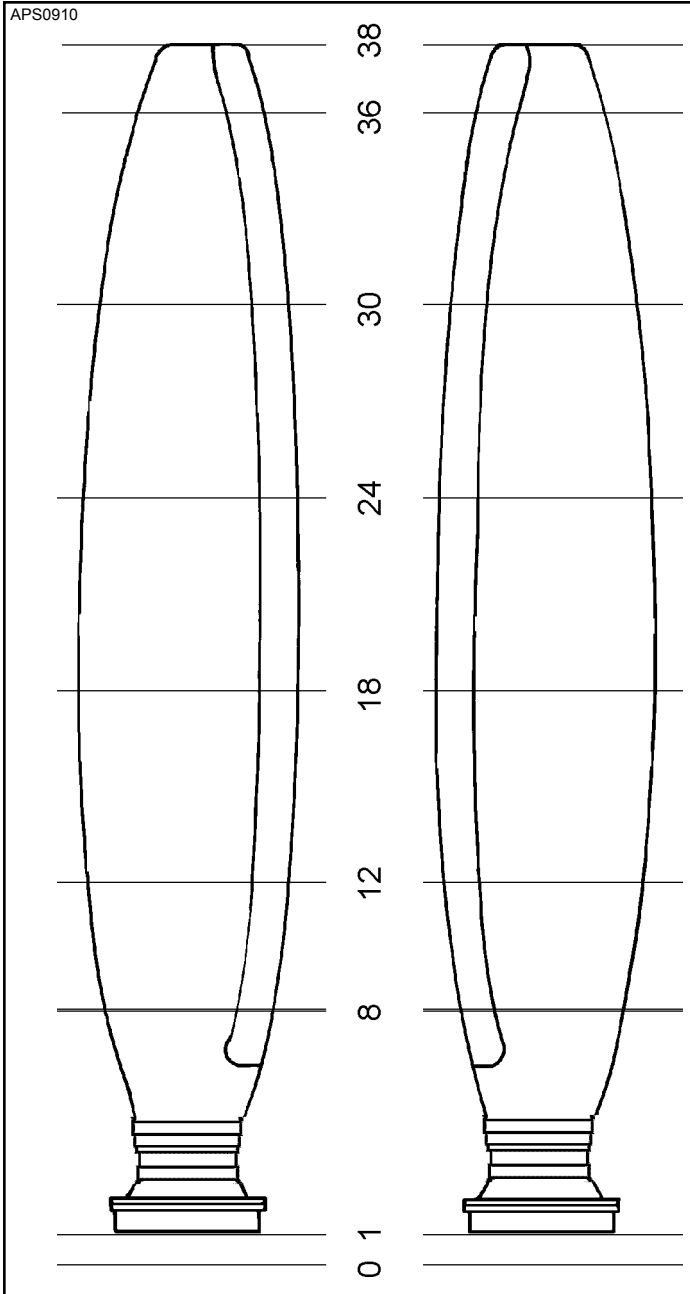
() 7690 () 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



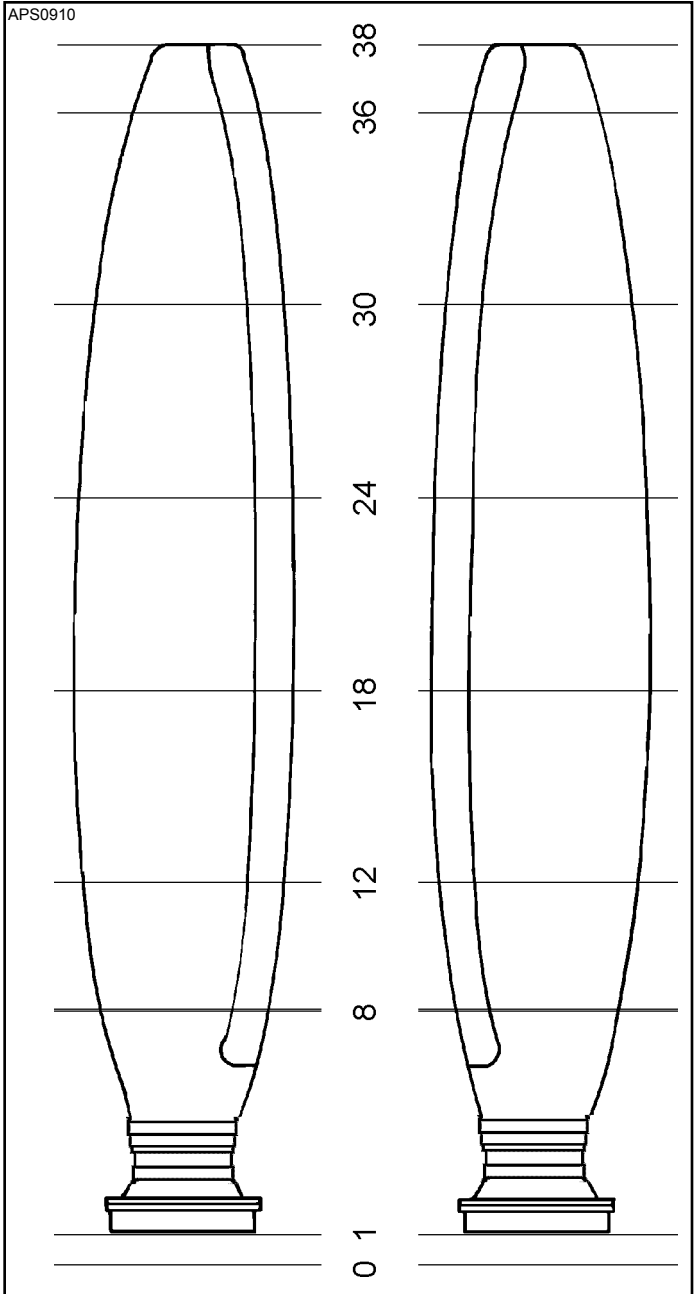
() 7690 () 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



() 7690 () 复合材料桨叶损伤修理记录

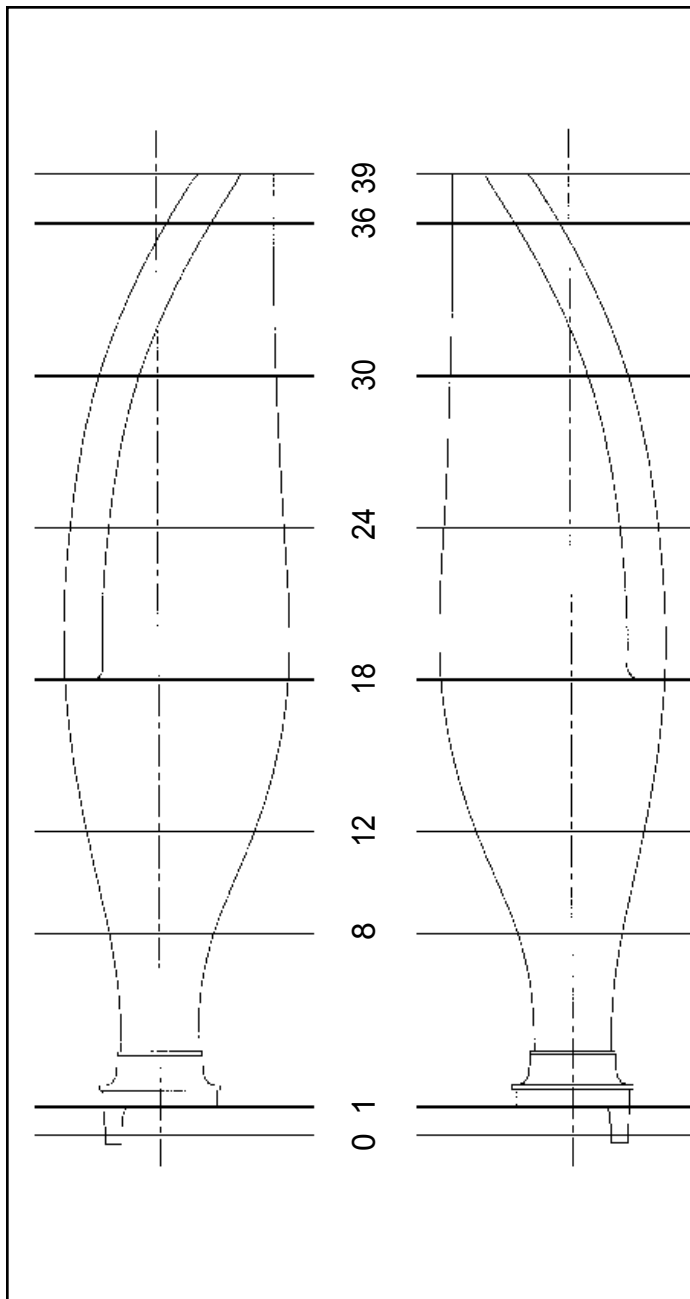
桨叶序列号 _____



(本页有意留空。)

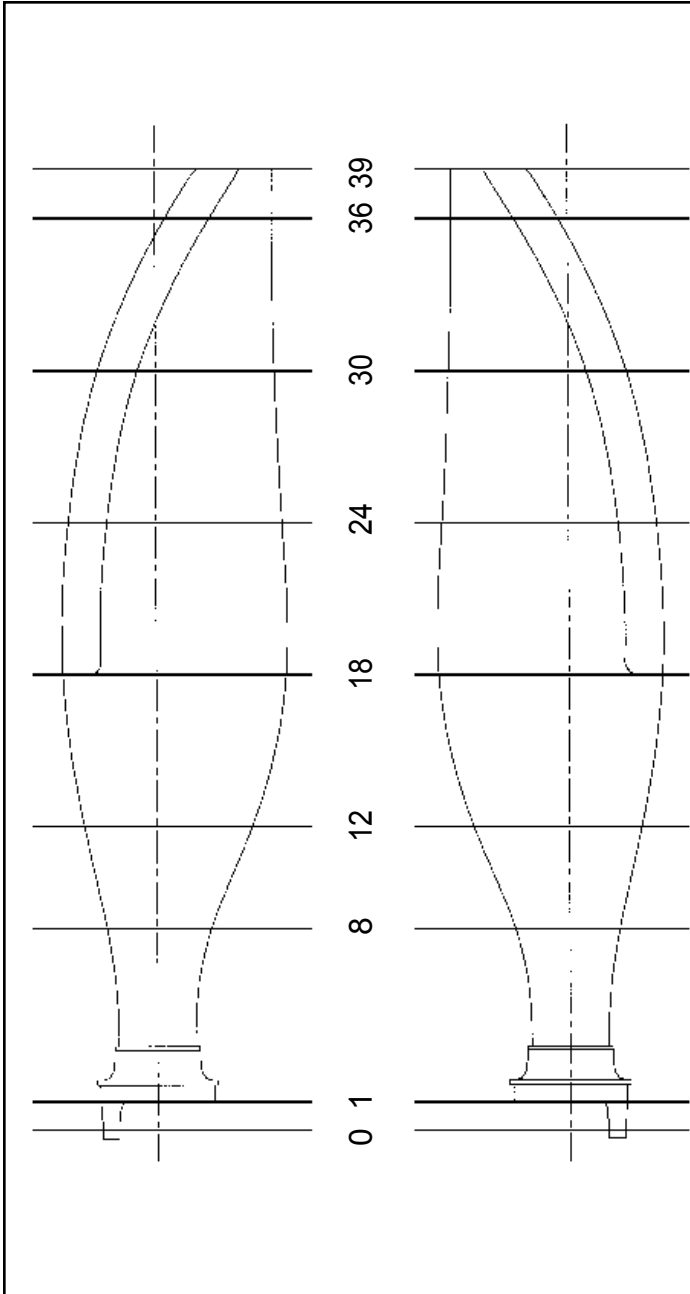
N()7893()复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



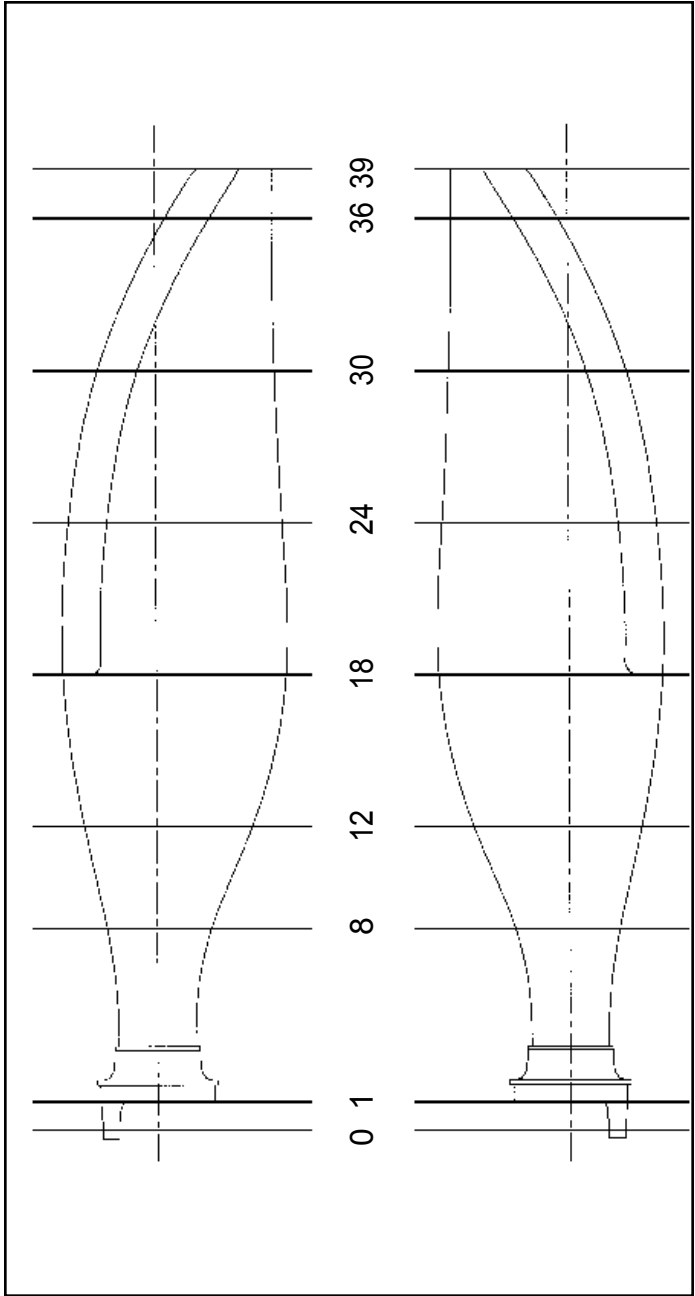
N()7893()复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



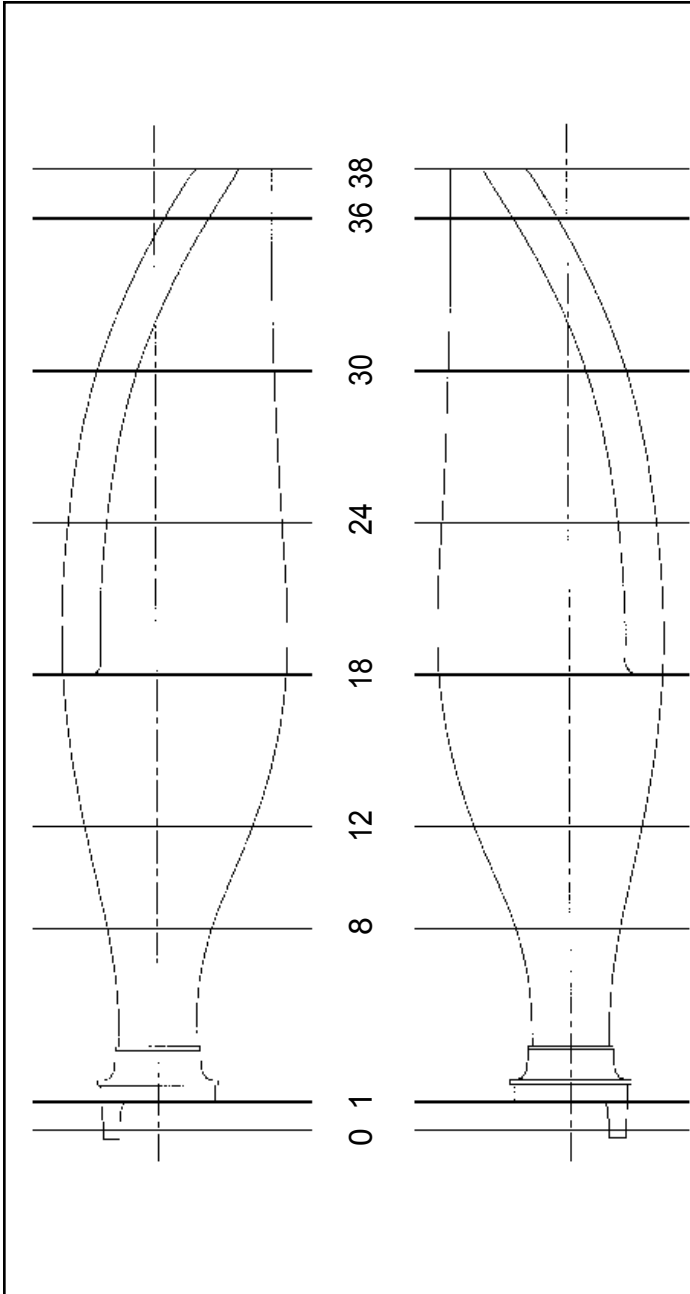
N()7893()复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



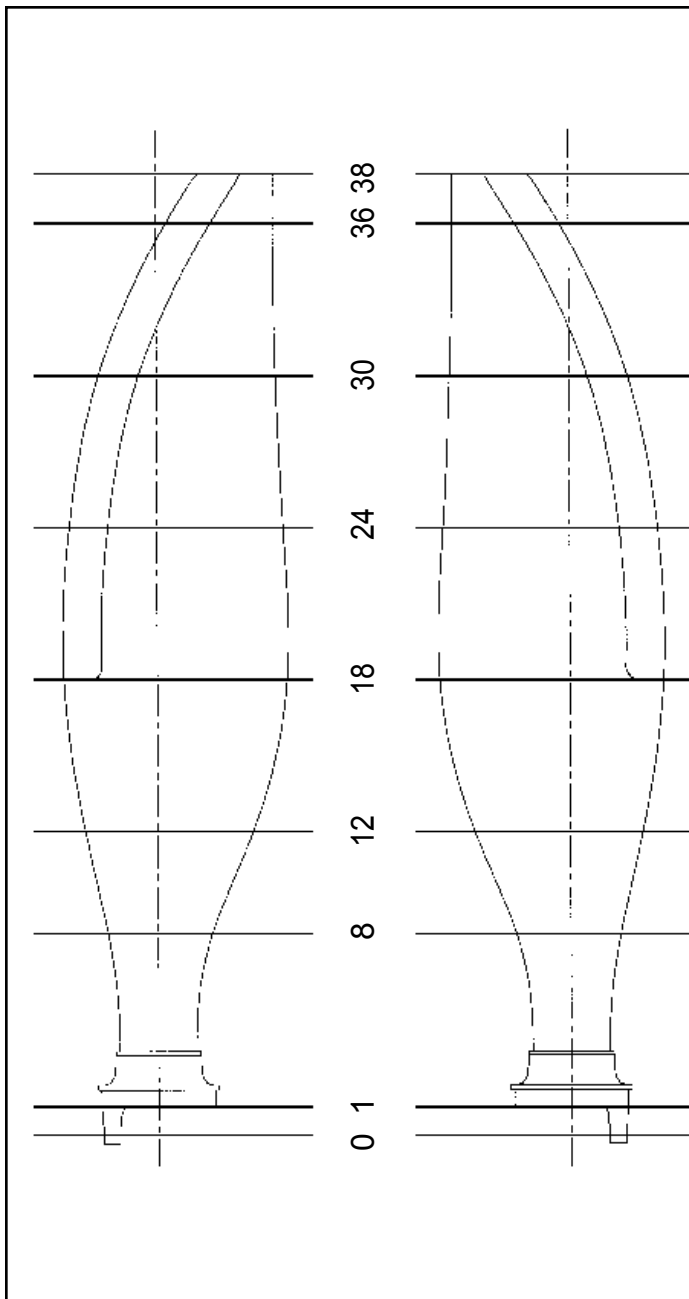
N7605()复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



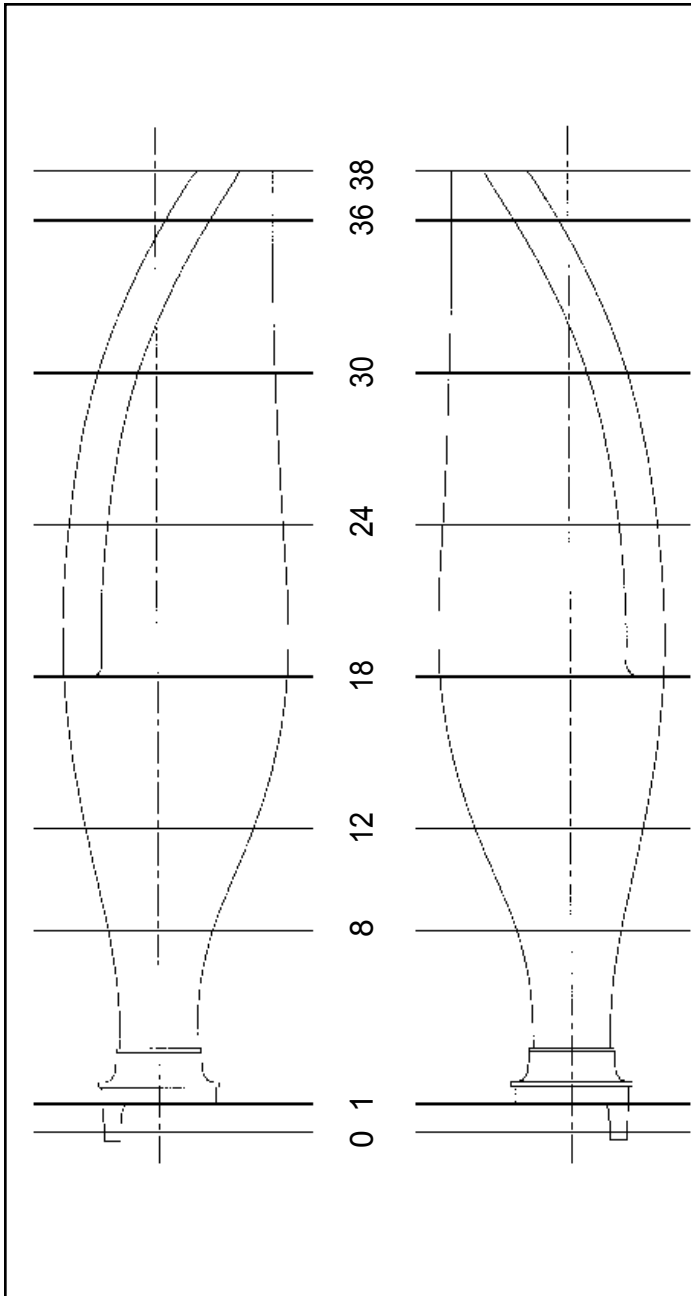
N7605() 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



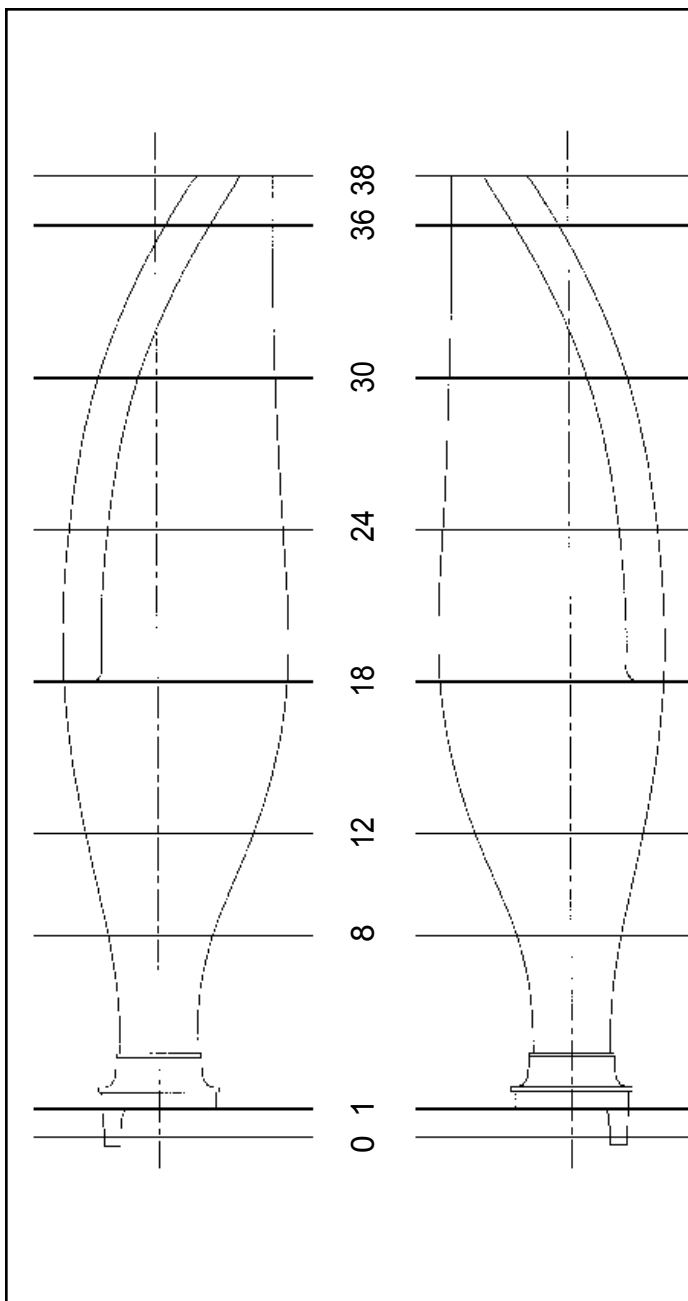
N7605()复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



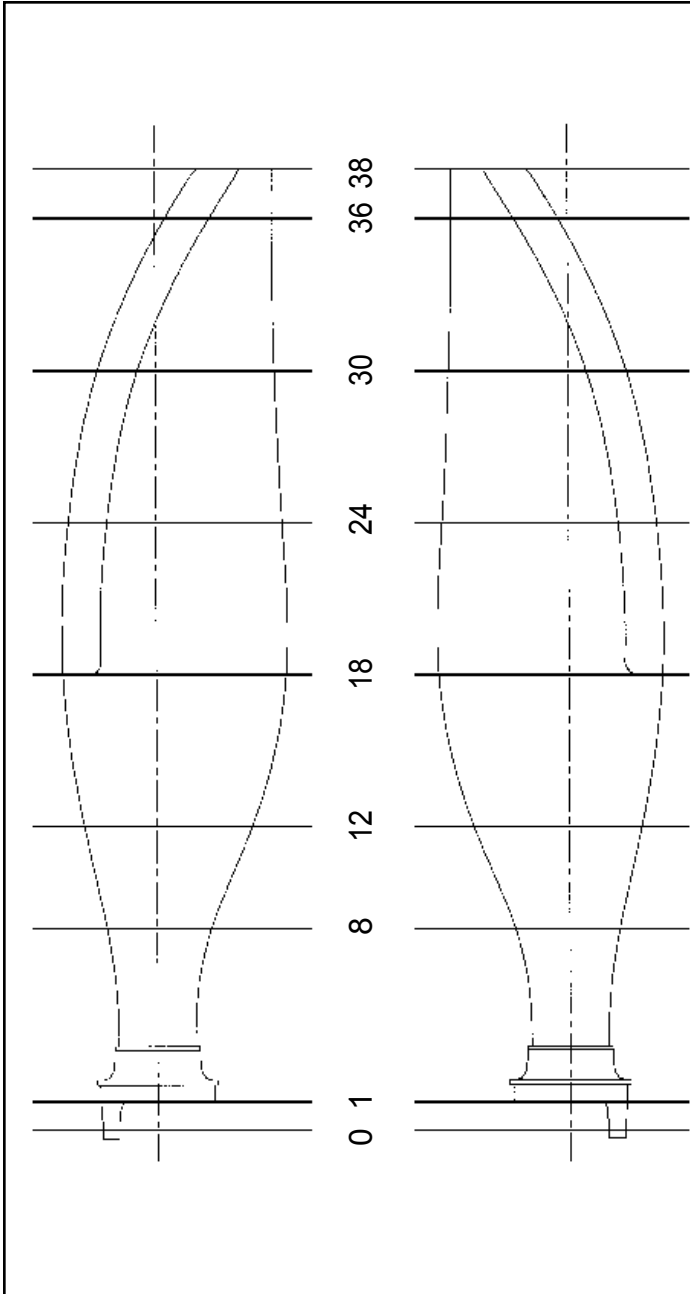
N7605C()复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



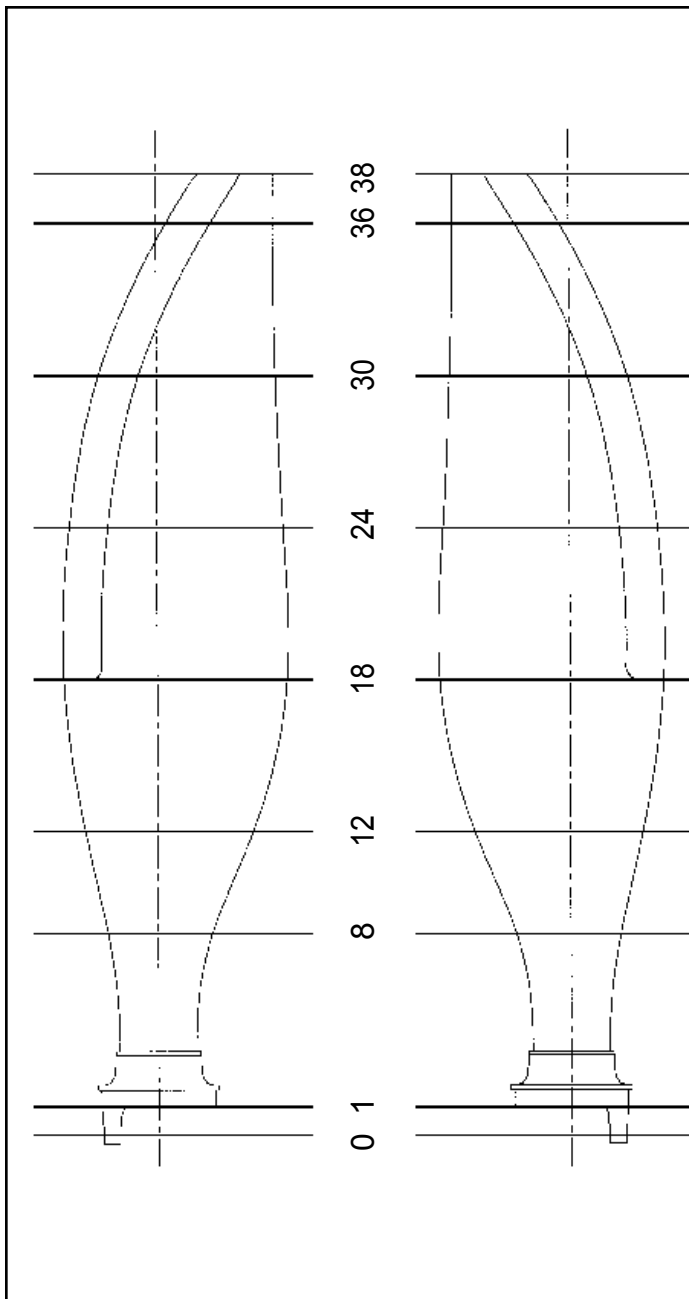
N7605C()复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



N7605C()复合材料桨叶损伤修理记录

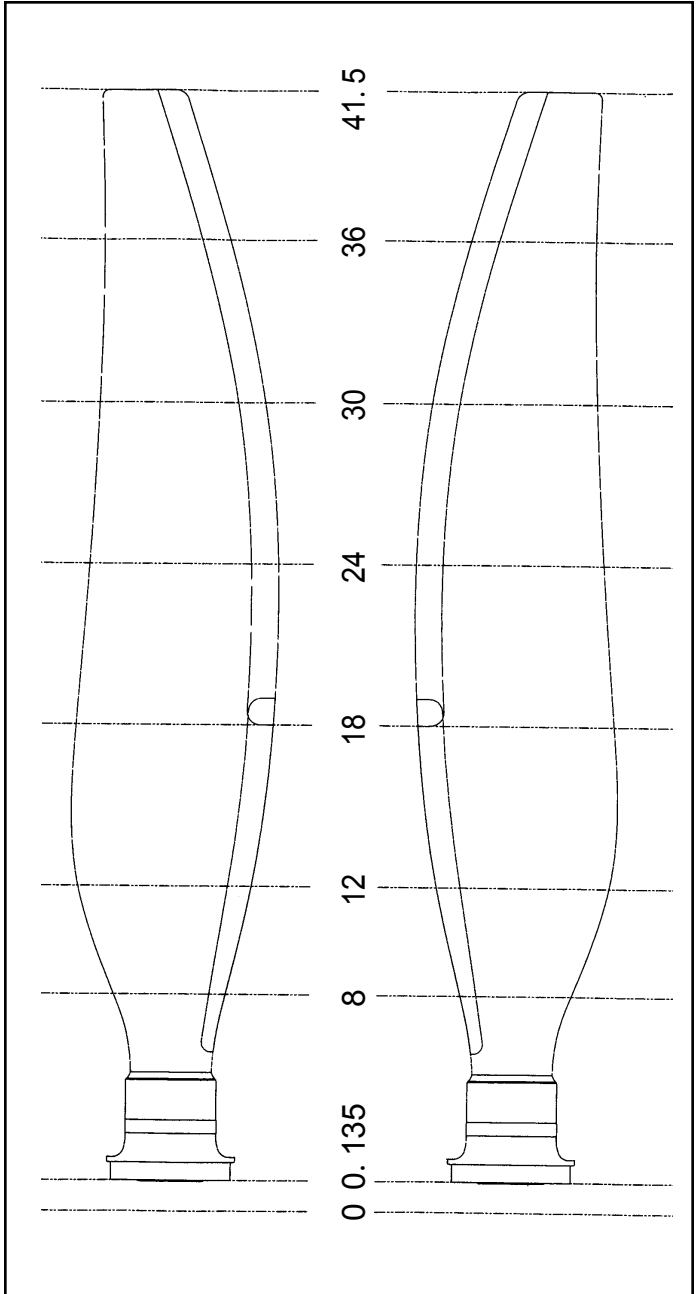
桨叶序列号 _____



(本页有意留空。)

NG8301()复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____



NG8301() 复合材料桨叶损伤修理记录

桨叶序列号 _____

