

佳宝飞机 有限公司

P.O. Box 5792
Bundaberg West
Queensland, Australia.

电话: +61 7 4155 1778
传真: +61 7 4155 2669
电子邮件: info@jabiru.net.au

服务通告: JSB 012-7
发行: 7
日期: 2020年11月6日
主题: 佳宝发动机飞轮螺栓

版次	版本更新并发行的理由	版次状况
1	初始版本	已取消
2	针对最新发动机飞轮螺栓配置更新情况, 更改检查间隔	已取消
3	更新发动机的结构配置, 介绍Nordloc 自锁垫片	已取消
4	针对最新发动机飞轮螺栓配置更新情况, 介绍“X”型和“Y”型驱动板飞轮	已取消
5	针对老发动机大修更新, 介绍nordlocs自锁垫片	已取消
6	更新内容包括了5100发动机	已取消
7	内容上基本没有变化-只是对第4代发动机进行了说明	现行版本

备注: 该服务通告中文翻译版仅供参考, 翻译内容若有歧义, 以英文原版为准!

目录

1	目录	1
2	适用性	2
3	背景	2
	3.1 JSB012 第 7 版	2
	3.1 简介.....	2
	3.2 潜在原因.....	2
4	建议	4
	4.1 螺旋桨安装.....	4
	4.2 螺旋桨碰撞.....	4
	4.3 发动机大修时的升级.....	4
	4.4 发动机螺栓配置说明.....	5
	4.5 序列号为上至 436 的 2200 发动机。（1/4"飞轮螺栓）.....	5
	4.6 序列号为 437 至 2057 的 2200 发动机。序列号为 0 至 836 的 3300 发动机（5/16"螺栓，无销子）.....	5
	4.7 序列号为 2058 至 2731 的 2200 发动机。序列号为 837 至 1521 的 3300 发动机（5/16"螺栓，有销子）.....	6
	4.8 序列号为 2732 至 3533 的 2200 发动机。序列号为 1522 至 2445 的 3300 发动机（中心为钢制的“海星”转接器 5/16"螺栓和销子）.....	6
	4.9 序列号为 3534 到 3811 的 2200 发动机。序列号为 2446 到 2768 的 3300 发动机（中心为钢制的“海星”转接器 3/8"螺栓和销子）.....	6
	4.10 2200 和 3300 发动机升级版（“X”型和“Y”型驱动板飞轮--第 4 代，5/16"螺丝和销子）.....	7
	4.11 序列号为 3811 及以上的 2200 发动机（ 第 4 代 ）。序列号为 2768 及以上的 3300 发动机（ 第 4 代 ）。（“X”型和“Y”型驱动板飞轮--第 4 代，3/8"螺栓和销子）.....	7
	4.12 全部序列号的 5100 发动机(带或不带销子的 5/16 英寸螺栓).....	7
	4.13 配备了 1/4"飞轮螺栓的发动机.....	7
	4.14 配备 5/16"飞轮螺栓且无销子的发动机.....	7
	4.16 配备“海星”转接器，5/16"螺栓和销子的发动机.....	8
	4.17 配备“海星”转接器，3/8"螺栓和销子的发动机.....	8
	4.18 配备“海星”转接器，5/16"螺栓和销子的发动机.....	8
	4.19 配备“海星”转接器，3/8"螺栓和销子的发动机.....	8
5	步骤	9
	5.1 Nordlock 自锁垫片.....	9
	5.2 乐泰 620 说明.....	9
	5.3 检查飞轮螺栓步骤.....	10
	5.4 飞轮螺栓归位步骤.....	10
	5.5 简介.....	11
	5.6 手册.....	11
	5.7 发动机一般维护注意事项.....	11
6	报告	11

佳宝服务通告	佳宝发动机飞轮螺栓
JSB 012-7	2020年11月6日

2 适用性

所有佳宝2200发动机

所有佳宝3300发动机

所有佳宝5100发动机

请注意，本公告同样适用于安装在轻型运动类别飞机的发动机上。

3 背景

3.1 JSB012第7版

在第7版中，除了对第4代发动机进行了说明(即序列号为**22A3811**以上和**33A2768** 以上的发动机)之外，没有任何变化。**JSB012-7**是为了给大家提供信息参考，特别是为螺旋桨撞击的情况下提供的服务通告。所有第4代发动机生产都带有**Nordloc**垫圈及目视检查表，这些都包括在**JEM0005**手册中的每**50**小时、**100**小时以及每年的维护计划表中。

JSB012-6(第6版)已被取消，不可再使用。

3.1 简介

佳宝发动机的飞轮是由**6**枚带帽螺栓固定到曲轴上的。在早期的**2200**发动机上，螺栓是**1/4"**的，而后期的**2200**发动机与所有的**3300**发动机使用的是**5/16"**的螺栓，再后期的**2200**和**3300**发动机使用的是**3/8**带帽螺栓。第4代**2200**和**3300**发动机使用的是一样的曲轴和连接螺栓，但是用的是“**X**”和“**Y**”驱动盘--一种更轻的飞轮。

如果飞轮螺栓出现故障，飞轮会部分乃至全部自曲轴分离。这会导致点火正时与/或气门正时故障，对交流发电机与点火线圈造成损害，以及造成发动机停车。

3.2 潜在原因

有几种情况可以引发飞轮螺栓故障。这包括了：

过量的润滑油

曲轴、曲轴齿轮与飞轮间的联系，是依仗摩擦力在一个部件到另一个之间传导力矩的。如有密封不良且漏油的情况，飞轮螺栓间过量的润滑油会降低部件之间的摩擦力，并减少连接强度。

螺旋桨碰撞

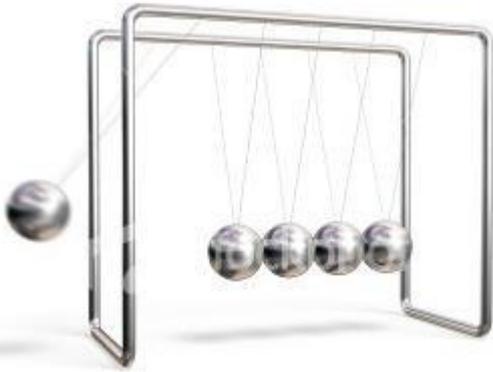
任何时候，当螺旋桨顶端碰到另一个物体时可能会使飞轮螺栓超负荷。

发动机骤停

经历过突然停止的发动机——比如由气门或活塞故障引发的——会让飞轮螺栓经历一次超负荷。

螺旋桨螺栓紧度	倘若螺旋桨螺栓失去紧度，则螺旋桨可能在装载它的发动机法兰盘上移动并磨损。这会导致振动的增加，并反馈回曲轴，损伤飞轮螺栓。
螺旋桨平衡	螺旋桨失衡会产生超出正常水平的额外振动。
螺旋桨状况	一副树脂不均或单只桨叶受损的螺旋桨会产生额外的振动。
螺旋桨驱动衬套	如果穿过法兰盘深入螺旋桨的驱动龙头（也被称作是驱动衬套）在螺旋桨上松动，那么螺旋桨就不能完全固定——这会产生与使用紧度不足的螺栓运转螺旋桨一样的效果。（注意，这通常只在那些之前因使用低劣张力的螺旋桨螺栓运转而受损的螺旋桨上发生。）
螺旋桨	有记录显示，由于安装了振动性能差的未经批准的螺旋桨，飞轮螺丝发生了损坏。
螺旋桨法兰盘	佳宝飞机螺旋桨法兰盘是基于严格承受力而制造的。我们强烈反对使用不同的、非认证的螺旋桨法兰盘。针对安装到某些发动机上的非OEM螺旋桨，调查显示其加工质量很差，会导致螺旋桨运转时偏离轴心或失去平横而产生额外的振动。
损坏的飞轮	一旦一个用了松动或损坏螺栓的飞轮运转，就会像是这个飞轮本身受损那样——松动的螺栓会导致飞轮螺栓孔磨损变形。在极端情况下，这可能会导致飞轮螺栓断裂并需要更换飞轮。

和其他航空发动机一样，安装到佳宝发动机上的螺旋桨对于帮助减轻发动机振动至关重要。如果发动机和螺旋桨之间的连接恶化，或是螺旋桨因任何原因运转不够平稳，损害性的振动会传导到曲轴上。这便解释了为什么上面列表中的大部分零部件尽管安装在曲轴的另一端，却与螺旋桨相关。该现象与牛顿摆（图1）相似，所以可以通过下图进行直观的解释，一个球撞击一端，然后另一端的一个球便飞了出去。在这种情况下，对于发动机来说，任何对螺旋桨的振动或冲击都会通过曲轴传递到飞轮上，并导致飞轮甩出。



图示1——牛顿摆

佳宝服务通告JSB014当初同样提出了与本通告原始版本一致的问题。它的目的是提升所有者对螺旋桨的设计与维护要求的意识。无论发动机设计地多么结实，若螺栓松动或螺旋桨运行不平稳，都会损坏发动机。因此，下面的通告与JSB014保持一致性，若不遵从任一通告内的建议，会导致无法实现改进操作安全的意图。

4 建议

4.1 螺旋桨安装

佳宝服务通告JSB014提供了对安装与维护所有螺旋桨型号的信息与建议。

注:本服务公告的说明并不否定对使用**未经批准**的螺旋桨的飞机的飞轮螺栓维护要求。请参阅维护手册或JSB014。

佳宝飞机认为所有从事空中作业（像是训练、租赁与滑翔机牵引）的飞机应当强制遵从JSB014。

4.2 螺旋桨碰撞

佳宝飞机要求每当飞机发生螺旋桨碰撞时，都应替换所有飞轮螺栓。也应当检查螺旋桨法兰盘磨损情况，在某些情况下必须更换曲轴。**详细信息请参照佳宝网站<https://jabiru.net.au/service/manuals/>上当前发行使用的发动机维护和大修手册。**如有疑问，联系佳宝飞机或我们本地授权的代理商寻求建议。

4.3 发动机大修时的升级

佳宝飞机建议所有仍在使用1/4"飞轮螺栓的发动机在大修（总运转时间2000小时的大修）期间升级为3/8"螺栓以及飞轮销子。

那些目前使用5/16"螺栓的发动机不需要进一步升级到3/8"飞轮螺栓，但是必须在下一次大修时更换为Nordloc垫圈和Nordloc板，任何没有销子的发动机在下次大修时都需要升级到6mm定位销子。

佳宝飞机能够修改旧曲轴和配套部件，以适应销子和更大的螺栓。

佳宝服务通告 佳宝发动机飞轮附件

JSB 012-7

2020年11月6日

4.4 发动机螺栓配置说明

下面给出的是关于发动机生产时的螺栓配置。自生产后经历过大修或升级的发动机或许不会与它们的原始配置一致。

自生产以来已更新的发动机应按其配置的定义处理，例如22A-400发动机经历过大修并升级到使用5/16"螺栓和销子，则此发动机则应按4.7节内的规范对待。

所有的发动机型号（2200B，3300L等）与佳宝原始的制造编号“A”互为参照，意思是一台2200B发动机会拥有其原始的2200A制造编号在案。想了解序列号为“A”的发动机的操作者应当联系佳宝飞机或我们本地的授权代理商，或者，发动机配置可以通过直接检查发动机来确定。

表1-发动机飞轮螺栓配置

飞轮螺栓配置	序列号范围	需采取的措施	维护时间表
1/4"飞轮螺栓，仅限2200发动机	001-436	4.5节	4.13节
5/16"飞轮螺栓，无销子	2200; 437-2057 3300; 0-836	4.6节	4.14节
5/16"飞轮螺栓，带销子	2200; 2058-2731 3300; 837-1521	4.7节	4.15节
5/16"飞轮螺栓，销子和“海星”飞轮转接器	2200; 2732-3533 3300; 1522-2445	4.8节	4.16节
3/8"飞轮螺栓，带销子和“海星”飞轮转接器	2200; 3534-3811 3300; 2446-2768	4.9节	4.17节
“X” & “Y”驱动盘 (第4代飞轮，5/16"飞轮螺栓，带销子)	适用于升级版	4.10节	4.18节
“X” & “Y”驱动盘 (第4代飞轮，3/8"飞轮螺栓，带销子)	2200; 3811 以上 3300; 2768 以上	4.11节	4.19节
带或没带销子的5/16"飞轮螺栓	5100所有序列号	4.12节	4.15节和4.16节

4.5 序列号为上至436的2200发动机。（1/4"飞轮螺栓）

- 安装了1/4"螺栓的发动机在大修(2000小时TTIS)之前可以保持其现有配置。在大修时，发动机应当由佳宝授权的发动机维修工程师进行螺栓更新。请参照上方第4.3节。
- 如果原始的1/4"螺栓还在其原有位置上，则检查飞轮螺栓，详见5.3节。如发现任何松动或破损，请按照5.4节中所述程序更换所有螺栓。
- 请按JEM0002《发动机维修手册》最新版本中详述的飞轮螺栓维护方法来维护发动机。

4.6 序列号为437至2057的2200发动机。序列号为0至836的3300发动机（5/16"螺栓，无销子）

- 配备了5/16"的飞轮螺栓但没有销子的发动机在大修(2000小时TTIS)之前可以保持其现有配置。在大修时，发动机应当由佳宝授权的发动机维修工程师进行螺栓更新。请参照上方第4.3节。
- 检查飞轮螺栓，详见5.3节。如发现任何松动或破损，请按照5.4节中所述程序更换所有螺栓。

佳宝服务通告 佳宝发动机飞轮附件

JSB 012-7

2020年11月6日

- 请按照《发动机维修手册》JEM0002最新版本中详述的飞轮螺栓维护方法来维护发动机。

4.7 序列号为2058至2731的2200发动机。序列号为837至1521的3300发动机（5/16”螺栓有销子）

- 配备了5/16"的螺栓带有销子的发动机在大修(2000小时TTIS)之前可以保持其现有配置。在大修时，发动机应当由佳宝授权的发动机维修工程师进行螺栓更新。请参照上方第4.3节。
- 检查飞轮螺栓，详见5.3节。如发现任何松动或破损，请按照5.4节中所述程序更换所有螺栓。
- 请按照《发动机维修手册》JEM0002最新版本中详述的飞轮螺栓维护方法来维护发动机。

4.8 序列号为2732至3533的2200发动机。序列号为1522至2445的3300发动机（中心为钢制的“海星”5/16”螺栓和销子）

- 检查飞轮螺栓，详见5.3节。如发现任何松动或破损，请按照5.4节中所述程序更换所有螺栓。
- 请按照《发动机维修手册》JEM0002最新版本中详述的飞轮螺栓维护方法来维护发动机。

4.9 序列号为3534到3811的2200发动机。序列号为2446到2768的3300发动机（中心为钢制的“海星”3/8”螺栓和销子）

- 检查飞轮螺栓，详见5.3节。如发现任何松动或破损，请按照5.4节中所述程序更换所有螺栓。
- 请按照《发动机维修手册》JEM0002最新版本中详述的飞轮螺栓维护方法来维护发动机。

佳宝服务通告 佳宝发动机飞轮附件

JSB 012-7

2020年11月6日

4.10 2200和3300发动机升级版（“X”型和“Y”型驱动板飞轮--第4代，5/16”螺丝和销子）

- 检查飞轮螺栓，详见5.3节。如发现任何松动或破损，请按照5.4节中所述程序更换所有螺栓。
- 请按照最新发布的发动机维护手册JEM0002（第3代发动机）和JEM0005（第4代发动机）中关于飞轮螺栓维护方法对发动机进行维护。

4.11 序列号为3811及以上的2200发动机（第4代发动机）。序列号为2768及以上的3300发动机（第4代发动机）。（“X”型和“Y”型驱动板飞轮--第4代，3/8”螺栓和销子）

- 根据最新版发动机维护手册JEM0005(第4代发动机)中详细说明飞轮连接维护的说明维护发动机。

4.12 全部序列号的5100发动机(带或不带销子的5/16英寸螺栓)

- 检查飞轮螺栓，详见5.3节。如发现螺栓有松动或损坏，请按照5.4节中所述程序更换所有螺栓。
- 根据最新出版的发动机维护手册JEM0002中关于飞轮螺栓维护的说明来维护发动机。注意，相较于JEM5101，现在优先使用该手册。

合规性：

日历时间的跨度已经在下面给出，起始日期一般被认为是上一个JSB012-5的发布日期——2017年12月21日。注意，如果已经按照JSB012-5做到合规性，那么将合规性扩展到JSB012-6，不需要进一步的操作。

需要得注意的是，佳宝飞机认为所有用于空中作业的飞机（比如用于训练的，租赁的与牵引式滑翔机等）应当强制遵循下面的建议。

4.13 配备了1/4"飞轮螺栓的发动机

- a) 按照佳宝服务通告JSB014中的详述内容安装螺旋桨。
- b) 发动机的维护应当与JEM0002的最新版本一致。
- c) 在大修（总运行时间2000小时）时，依照4.3节内详述内容更新发动机螺栓配置。

4.14 配备5/16"飞轮螺栓且无销子的发动机

- a) 按照佳宝服务通告JSB014中的详述内容安装螺旋桨。
- b) 发动机的维护应当与JEM0002的最新版本一致。
- c) 在大修（总运行时间2000小时）时，依照4.3节内详述内容更新发动机螺栓配置。

4.15 配备5/16"飞轮螺栓且有销子的发动机

- a) 按照佳宝服务通告JSB014中的详述内容安装螺旋桨。
- b) 发动机的维护应当与JEM0002最新版本一致。
- c) 在大修（总运行时间2000小时）时，依照4.3节内详述内容更新发动机螺栓配置。

4.16 配备“海星”转接器，5/16” 螺栓和销子的发动机

- a) 按照佳宝服务通告JSB014中的详述内容安装螺旋桨。
- b) 发动机的维护应当与JEM0002最新版本一致。

4.17 配备“海星”转接器，3/8” 螺栓和销子的发动机

- a) 按照佳宝服务通告JSB014中的详述内容安装螺旋桨。
- b) 发动机的维护应当与JEM0002最新版本一致。

4.18 配备“海星”转接器，5/16” 螺栓和销子的发动机

- a) 按照佳宝服务通告JSB014中的详述内容安装螺旋桨。
- b) 按照最新发布的发动机维护手册JEM0002（第3代发动机）和JEM005（第4代发动机）中关于飞轮螺栓维护方法对发动机进行维护。

4.19 配备“海星”转接器，3/8” 螺栓和销子的发动机

- a) 按照佳宝服务通告JSB014中的详述内容安装螺旋桨。
- b) 按照最新发布的发动机维护手册JEM0002（第3代发动机）和JEM005（第4代发动机）中关于飞轮螺栓维护方法对发动机进行维护。

5 步骤

5.1 Nordlock 自锁垫片

该本服务通告的修订旨在通知维修人员和操作人员飞轮连接处设计的变更情况，在更换飞轮螺栓时，应在现有的发动机上进行（比如，按JEM0002规定的间隔或大修时的间隔进行替换）。

飞轮螺栓必须用Nordloc自锁垫片（应将以前使用平垫片或者Belleville弹簧垫片替换掉）。配备任何飞轮螺栓的佳宝发动机（如表1所述）现在都应该使用Nordloc自锁垫片。这些垫片可按照下图2所示，通过目视检查很容易识别。

要寻找使用Nordloc自锁垫片安装飞轮螺栓的步骤，可参考佳宝发动机大修手册JEM0001（通常检查最新的版本）。安装中最大的区别是，使用Nordloc自锁垫片安装的螺栓**千万不能使用乐泰胶**。使用Nordloc自锁垫片安装的螺栓扭矩设置也不同。

当Nordloc自锁垫圈用于铝表面时，必须使用钢板保护铝表面。这些可以从佳宝买到。

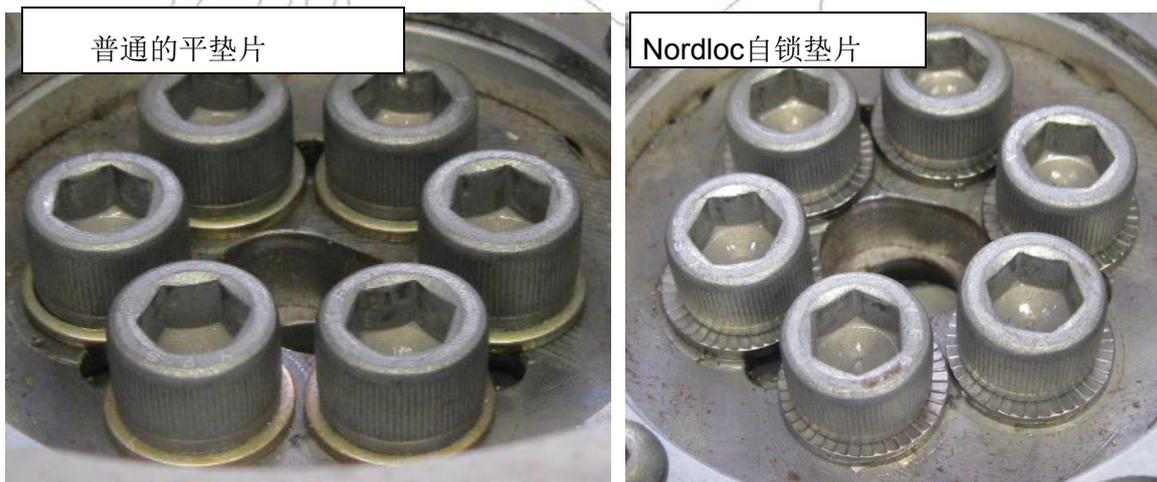


图2—平垫片和Nordlock自锁垫片的对比

5.2 乐泰620说明

- 如之前所述，乐泰620千万不可在安装Nordlock自锁垫片的飞轮螺栓上使用。
- 要移除被乐泰620固定的螺栓，通常可以通过使用尖头煤气燃烧器将螺栓加热到150℃以上来实现。尽量少地往螺栓头加热，因为这可能会导致内六方的硬度下降——尽可能向螺纹处直接加温。

警告

在加热时要特别小心，不要让交流发电机或点火磁铁在无意中过热。过热可能导致它们退磁并停止运作。

5.3 检查飞轮螺栓步骤

- i) 按照发动机维护手册JEM0002（第3代）或JEM0005(第4代)中规定的步骤和时间间隔对飞轮螺栓进行检查。

5.4 飞轮螺栓归位步骤

- i) 参考发动机的说明及维护手册，移除交流发电机定子，以便接近飞轮螺栓。
- ii) 如发现破损螺栓，需使用“螺杆旋出器”将螺栓移除，即“坚固（Rigid）”或类似的工具（澳大利亚“Blackwoods”商店有售）。注意，这一步骤并非简单易懂，佳宝飞机只建议有经验的机械师进行此项工作。一旦破损的螺栓被移除，则必须按下面详述步骤对螺纹和螺栓孔进行清洁。
- iii) 移除一个螺栓。注意，用了乐泰胶后的螺栓（除使用Nordlock自锁垫片安装的螺栓外）可能会很难以移除，必须小心，不要把螺栓弄坏。使用小火苗尖头煤气燃烧器，可以加热螺栓并软化乐泰胶。如有疑问，联系佳宝飞机或我们本地的代理商获取建议。
- iv) 使用螺纹丝锥清洁曲轴上的螺纹（1/4"或5/16"或3/8"UNF，依照螺栓尺寸而定）。只能使用手动工具，不要在丝锥上用电动钻头或类似的工具，这会减少对其的控制力，更容易对螺纹造成伤害。使用压缩气枪将孔吹干净。
- v) 使用新飞轮螺栓，用手拧进曲轴三圈螺纹，然后慢慢拧紧。螺栓应当在最小的移动下牢固地安装上。如果螺栓顶端移动超过1.5mm，那么飞轮上的孔会被拉长，需要修理。如果螺栓移动少于这些，跳过下面步骤直到xi)。注意只能用全新的“Unbrako”或“Brighton Best 1960-系列”螺栓。
- vi) 移除所有剩下的螺栓，并从发动机上移除飞轮。

注意

拆卸飞轮螺栓时不要转动发动机曲轴

飞轮螺栓同样也固定着阀门正时齿轮，它位于齿轮箱内，若不拆卸发动机是看不见的。在飞轮拆卸的情况下转动曲轴会丢失正确的阀门正时安装位置。一旦失去阀正时安装位置，则要重新设定位置，就需要对发动机进行拆解，并且此繁重工作只适合于有经验的机械师。

- vii) 在前部测量飞轮螺栓安装孔尺寸（面向后部发动机的那面），如果超过0.5mm，则必须更换飞轮。
- viii) 准备好飞轮和曲轴表面，按照发动机大修手册JEM0001（检查最新版本）中详述内容安装带有Nordlock自锁垫片的飞轮和飞轮螺栓。
- ix) 按照当前发动机说明及维护手册中的详细说明，重新安装上交流发电机定子。根据发动机维护手册的详细规定，设置点火线圈和飞轮磁铁板之间的间隙

适航注意事项:**5.5 简介**

如有需要, 本通告提及的工作只能由授权人员执行。在澳大利亚, 通常指的是实验类飞机的最初制造者(已注册的RA-Aus或VH), 其他RA-Aus飞机的RA-Aus二级持有者或者是持证的飞机维修工程师(LAME)。

工作完成后, 授权人必须在飞机维修日志中注明本公告所要求的行动已完成。此注释应参阅本服务公告的维修完成规定, 注明是否发现任何松动或损坏的螺丝, 注明施工日期及施工人员的身份(如适用, 包括持证号码)。

5.6 手册

以下详细说明了维护程序的变更将被纳入所有佳宝发动机的说明及维护手册中。这些手册的最新版本可从Jabiru飞机网站www.jabiru.net.au获得。由于所有的发动机手册都是活文档, 并定期更新以包括在最近的操作经验中得到的信息, 因此强烈建议所有飞机所有者应将其手册更新为最新版本。固态挺杆手册也在同样保持着最新的更新, 可供用户使用。

5.7 发动机一般维护注意事项

- 在螺旋桨附近工作时务必多加小心——确保点火开关关闭且在发动机旁工作时, 驾驶舱里无人。
- 使用质量良好的力矩扳手。
- 强烈建议每年至少检查一次可调节紧度型扳手的精度。
- 飞轮螺栓同样固定了阀门正时齿轮, 在飞轮移除的情况下, 转动曲轴会导致失去正时齿轮位置。一旦失去, 重设气门正时要求对发动机进行大拆解, 是一项更繁重的工作。

6 报告

为了帮助监视在用的发动机, 澳大利亚佳宝飞机要求, 若发现发动机的飞轮螺栓出现任何破损, 都要上报。所有者应当通过电子邮件或传真联系佳宝飞机(或我们当地的销售代理)。

佳宝公司电子邮件:	info@jabiru.net.au
佳宝公司传真:	+61 7 4155 2669

请包含以下信息:

- 发动机序列号
- 发动机大修后运行的时间
- 飞机的使用与维护信息(比如是私用的, 由所有者或飞行学校使用的, 由持有2级RA-Aus证书人员进行维护的)
- 螺旋桨型号
- 螺旋桨扩展类型
- 任何其他的相关信息。