



Aurora

飞行手册



AURORA SA60LSWT/JYF100914A52, 05 版—2016 年 11 月 18 日

介绍

手册介绍

本手册所用的数据和信息版权由山河科技股份有限公司所有。此文档不得以任何形式或方式发行或传播给第三方，任何未经授权所进行的复制、发布，根据有关产权的国际条约，都是非法的。

- 本手册是生产厂家提供、经中国民航局批准，为飞行员和教练员准备的，手册内含有安全、有效操纵本飞机的相关信息以及重要的设备信息。
- 飞机上必须备有本手册。
- 操作飞机时，要遵守本手册中规定的信息和限制要求。

飞机信息

飞机型号: _____
序列号: _____
发动机型号: _____
发动机序列号: _____
螺旋桨型号: _____
螺旋桨序列号: _____

厂家: 湖南山河科技股份有限公司
电话: +86 731 28508588 / +86 731 28508517
地址: 中国·湖南·株洲·芦淞区董家塅五里墩乡罗塘村·湖南山河科技股份有限公司。
邮编: 412002

修订记录

对本手册的任何修订，除了实际重量数据外都必须记录在下表中。

修订号	相关章节	相关页码	日期	签字
00	/	/	2010.05.15	周凯
01	介绍, 修改联系方式	1	2013.04.12	周凯
02	1.12	1-7	2014.8.15	周志东
	7.2	7-4		
	7.3	7-6		
	9.3	9-3		
	9.5	9-4、9-5		
03	1.6	1-5	2015.11.15	周志东
	3.3	3-3		
	3.7	3-4		
	9.3	9-3		
04	1.5	1-4	2016.11.18	周志东
	1.12	1-6		
	2.5	2-4		
	3.9	3-5		
	5.4、5.5	5-3、5-4		
	7.3	7-5、7-7		

总目录

章节		页 码
1	基本信息	1-1 至 1-10
2	飞机和系统介绍	2-1 至 2-12
3	限制	3-1 至 3-6
4	重量和平衡	4-1 至 4-8
5	性能	5-1 至 5-5
6	应急程序	6-1 至 6-13
7	正常程序	7-1 至 7-12
8	地面操作、维护和保养	8-1 至 8-3
9	标记和标牌	9-1 至 9-7

1 基本信息

目录

章节		页 码
1.1	介绍	1-2
1.2	适航合格审定依据	1-2
1.3	警告—当心—注意	1-2
1.4	三视图	1-3
1.5	基本数据	1-3
1.6	发动机	1-5
1.7	螺旋桨	1-5
1.8	燃油	1-5
1.9	滑油	1-6
1.10	冷却	1-6
1.11	最大合格审定重量	1-6
1.12	标准重量	1-6
1.13	特定载荷	1-7
1.14	缩略语和术语	1-7
1.15	单位换算表	1-9

1 基本信息

1.1 介绍

SA60L 是一种双座、单发、常规气动布局飞机，采用下单翼、前三点式固定起落架结构的轻型运动飞机。

1.2 适航合格审定依据

本型飞机于 2009 年 07 月 01 日获中国民航局的核准，适航合格审定编号为：TDA015-ZN，签发日期：2011 年 06 月 29 日。

适航种类：限用类

合格审定依据：本飞机审定依据 CCAR 21.25 型号设计批准书的颁发：限用类航空器、AC-21-AA-2009-25《轻型运动航空器适航管理政策指南》和 ASTM F 2245-08《轻型运动飞机设计和性能标准规范》，本飞机并不遵照标准类飞机的适航要求。

1.3 警告—当心—注意

以下是对本飞行手册中的“警告”、“当心”和“注意”的定义。

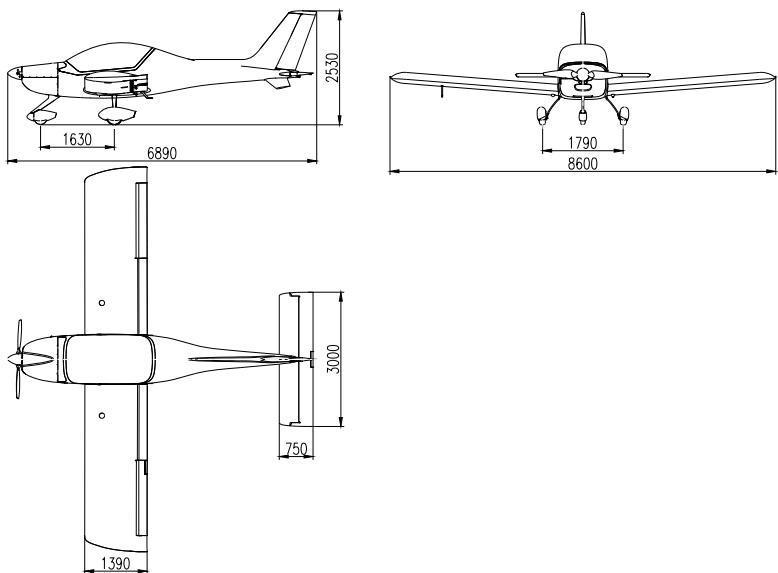
警告：指的是如果不注意这些相关程序，会立即危及飞行安全或导致飞行安全系数降低。

当心：指的是如果不注意这些相关程序，会对飞行安全有些影响或长此以往，或多或少会造成飞行安全系数降低。

注意：虽然对安全性没有直接关系但很重要或不寻常的、特别需要引起注意的地方。

1 基本信息

1.4 三视图



1.5 基本数据

机翼

翼展	8.6 m
表面积	11.8 m ²
平均气动弦长	1.39 m
展弦比	6.2
翼载	50.8 kg/m ²

1 基本信息

襟翼

面积	0.57 m ²
翼弦	0.33 m

副翼

面积	0.54 m ²
翼弦	0.33 m

水平尾翼（带升降舵）

翼展	3.00 m
面积	2.21 m ²
翼弦	0.75 m
展弦比	4
升降舵翼弦	0.34 m

垂直尾翼（带方向舵）

翼展	1.3 m
面积	1.15 m ²
翼弦	0.91 m
展弦比	1.5
方向舵翼弦	0.42 m

各控制面偏转角度

副翼	上 21°/下 14°	±1°
升降舵	上 24°/下 14°	±1°
方向舵	左 27°/右 27°	±1°
副翼配平片	上 21°/下 21°	±1°
升降舵配平片	上 15°/下 15°	±1°
襟翼	0° （收起位置）	
	15° （起飞位置）	
	30° （正常着陆位置）	
	45° （应急着陆位置，短跑道着陆）	

1 基本信息

起落架

主轮距	1.79 m
纵向轮距	1.63 m
主起落架轮胎	5.00-5
前起落架轮胎	4.00-5

1.6 发动机

生产商	BRP-Rotax GmbH
型号	912 ULS
发动机类型	4 缸水平对列发动机，水冷气缸头，风冷气缸体，两个恒定低压化油器，机械燃油泵、连接齿轮减速器的摩擦离合器，带滤网进气盒。
最大功率	73.5 kw (98.6 hp) @5800 RPM (最长 5min) 69.0kw (92.5 hp) @5500 RPM (连续工作)

1.7 螺旋桨

生产商	IDROVARIO 或 WOODCOMP
型号	IDROVARIO HS 或 WOODCOMP SR117W
桨页数量	2 个
尺寸	1760 mm 或 1750mm (地面可调桨距)
类型	合成碳纤维双叶螺旋桨

1.8 燃油

燃油等级	无铅 (辛烷值 95 以上)汽油和航空汽油 100LL。推荐使用无铅 97#汽油。航空汽油 100LL 只有在出现气阻问题或是其它燃油难以获得的情况下才使用。想了解更多信息请查阅发动机手册。
------	---

1 基本信息

燃油箱	在左右机翼腔内直接集成两个油箱，每个油箱包括加油口盖、排放阀、油量传感器，气压平衡系统等。
总容量	130 L（2 个油箱，各 65L）
总可用燃油量	124 L

1.9 滑油

滑油系统类型	强制的，带有外部滑油箱
滑油	推荐使用带有齿轮添加剂、经过认证的或有品牌 的重型四冲程摩托车润滑油。润滑油的等级必须是 API 标准 SG 或以上等级。更多信息请参考 ROTAX 发动机手册。
滑油容量	总容量约 3.5L

1.10 冷却

冷却系统	装备有润滑油冷却和汽缸头冷却系统
冷却液	汽缸头冷却液为以乙二醇为基础的传统冷却液 或以丙二醇为基础的无水冷却液。通常前者与水的混合比例为 50:50。更多信息请参考 ROTAX 发动机手册。

1.11 最大合格审定重量

最大起飞重量	600 kg
最大着陆重量	600 kg
最大行李重量	16 kg

1.12 标准重量

1 基本信息

理论设计空重	350 kg
最大有效载荷	250 kg

1.13 特定载荷

翼载荷	50.8 kg/m ²
动力载荷	6 kg/hp

1.14 缩略语和术语

空速术语和符号

CAS	<u>校准空速 (km/h)</u> ，对仪表指示空速进行修正后的空速
IAS	<u>指示空速 (km/h)</u> ，在机载空速指示器上显示的空速
TAS	<u>真空速 (km/h)</u> ，对 CAS 进行高度和温度修正后的空速
V _{FE}	<u>最大襟翼放出速度</u> ，允许放出襟翼的最大速度
V _C	<u>巡航速度</u> ，除非是在平稳的气流条件下，否则不要超过此飞行速度巡航。
V _{NE}	<u>不可逾越速度</u> ，任何时候都不允许超过的速度限制
V _A	<u>机动速度</u> ，当飞行速度大于这个速度时，不允许使用满操纵杆和满舵
V _S	<u>在干净构型下的失速速度 (襟翼 0°)</u>
V _{S1}	<u>在起飞构型下的失速速度 (襟翼 15°)</u>
V _{S0}	<u>在襟翼全放下的失速速度 (襟翼 45°)</u>
V _X	<u>最大爬升角速度</u> ，在某一给定水平距离内，保持此速度爬升能够获得最大高度
V _Y	<u>最大爬升率速度</u> ，在某一给定时间内，保持此速度爬升能够获得最大高度

气象术语

OAT	<u>外界大气温度</u> ，单位为摄氏度 (°C)
T _S	<u>标准温度</u> ，在海平面气压高度条件下为 15°C，同时每升

1 基本信息

高 1000m 降低 6.5℃
H_p 标准气压高度，当气压刻度设置在 101.3kpa 时，气压高度表指示的高度

发动机动力术语

RPM 每分钟转数，发动机每分钟的转数，也是螺旋桨每分转数乘以 2.4286。
MAP 进气口压力

飞机性能术语

侧风速度 在起飞和着陆过程中足以控制飞机的侧风分量
可用燃油 飞行计划中可以使用的燃油
不可用燃油 飞行中不能安全使用的燃油
g 重力加速度
TOR 飞机起飞时从开始滑跑到机轮离地之间的距离
TOD 起飞时从开始滑跑到爬升到 15m 高度之间的距离
GR 着陆中从接地到完全停止之间的距离
LD 着陆中从 15m 高到完全停止之间的距离
(以上距离均为所需要的最大距离，已经充分考虑了安全余量。)

重量和平衡术语

基准面 是一个指定的垂直面，以此面为基准来测出用于计算重量与平衡所需的水平距离
力臂 从基准面到飞机任一组件的重心的水平距离
力矩 某一组件的重量与力臂的乘积
CG 重心，将飞机或某一设备悬挂起来，能够获得平衡的那个点。它到基准面的距离通过分解总力矩、飞机的总重可以得到
空重 飞机水平放置时的空机重量，包括发动机所需的一些液体和滑油的重量
有效载荷 起飞重量和基本空重之间的差值
最大起飞重量 飞机起飞滑跑开始时所允许的最大重量
最大着陆重量 飞机着陆接地时所允许的最大重量

1 基本信息

1.15 常用单位转换表

温 度

华氏度 [°F]	$5/9 \cdot (F-32)$	摄氏度 [°C]
摄氏度 [°C]	$(9/5 \cdot C)+32$	华氏度 [°F]

重 量

千克 [kg]	2.205	磅 [lbs]
磅 [lbs]	0.4536	千克 [kg]

速 度

米/每秒 [m/s]	196.86	英尺/分钟 [ft/min]
英尺/分钟 [ft/min]	0.00508	米/每秒 [m/s]
海里/小时 [kts]	1.853	公里/小时 [km/h]
公里/小时 [km/h]	0.5396	海里/小时 [kts]

压 力

大气压 [atm]	14.7	磅/平方英寸 [psi]
磅/平方英寸 [psi]	0.068	大气压 [atm]

长 度

公里 [km]	0.5396	海里 [nm]
海里 [nm]	1.853	公里 [km]
米 [m]	3.281	英尺 [ft]
英尺 [ft]	0.3048	米 [m]
厘米 [cm]	0.3937	英寸 [in]
英寸 [in]	2.540	厘米 [cm]

容 积

升 [L]	0.2642	美国加仑 [US Gal]
美国加仑 [US Gal]	3.785	升 [L]

1 基本信息

面 积

平方米 [m ²]	10.76	平方英寸 [sq ft]
平方英寸 [sq ft]	0.0929	平方米 [m ²]

2 飞机和系统介绍

目录

章节		页码
2.1	介绍	2-2
2.2	机体	2-2
2.3	主操纵系统	2-3
2.4	次操纵系统	2-3
2.5	动力系统	2-4
2.6	燃油系统	2-4
2.7	供电系统	2-5
2.8	仪表设备	2-5
2.9	座椅和安全带	2-11
2.10	座舱盖	2-11
2.11	起落架	2-11
2.12	行李舱	2-11
2.13	其它附件	2-12

2 飞机和系统介绍

2.1 介绍

本章提供了飞机及其系统的说明和操作信息。

技术说明: SA60L 是一款轻型运动飞机，具有并排双座式座椅，前拉活塞式单发动机螺旋桨驱动，整体式机身，下悬臂梁式机翼，常规尾翼，前三点式固定起落架结构。

2.2 机体

机身

机身由碳纤维、玻璃纤维、环氧树脂和 PVC 泡沫夹层构成的复合材料整体成型。机身结构包括机身蒙皮，两个轴向加强主梁，机身地板、肋条、隔板、机身框和桁条等。

由不锈钢制作而成的防火墙用于隔开座舱和发动机系统。固定在防火墙上的复合材料结构用于支撑发动机架和安装飞机前起落架。

主起落架通过一固定钢盒和连接销等固定于机身底部的复合材料加强结构上。

机翼通过四个带衬套的销钉同机身连接，衬套安装在机身外壳上。

垂直尾翼同机身整体成型，其内部通过梁和肋板进行加强。

水平尾翼通过机身尾部的锥形复合材料加强盒连接到机身。

机翼

机翼包括左右机翼两部分，由碳纤维、玻璃纤维、环氧树脂和 PVC 泡沫夹层组成的复合材料构成。

机翼主梁由单向碳纤维板，玻璃纤维和 PVC 泡沫夹心构成。主梁上安装了两个衬套用于左右机翼的连接。

机翼销钉固定在前端肋板上。机翼内部还包括几个肋板结构。

机翼蒙皮是一个整体式“碳纤-PVC-碳纤”夹心结构。

燃油箱处于机翼根部附近，每个具有 65L 燃油的容量。

副翼和襟翼通过铰支座连接在机翼后部。

副翼

副翼通过金属铰链承载安装到机翼上，通过翼梢肋板处的质量块进

2 飞机和系统介绍

行质量配平。左副翼上还装了一个电驱动的配平片。

襟翼

襟翼为开槽型电驱动类型，通过金属铰链支撑安装到机翼上，一根横跨机身的传动杆连接左右襟翼，并对其进行同步操作。

尾翼

水平尾翼由水平安定面和升降舵构成，升降舵通过三个支撑铰链连接到安定面上。安定面通过螺栓、销等固定于机身尾部。

升降舵通过前端质量块进行配平，且升降舵上装有电动配平片。

垂直尾翼同机身整体成型，方向舵通过上下轴连接套铰链在垂尾尾部。

2.3 主操纵系统

主操纵系统用于直接控制飞机几个主要的操纵面。脚踏机构用于偏航控制，通过不锈钢钢丝绳连接到方向舵来实现，同时通过一组弹簧实现方向舵的中位控制。手操纵系统控制飞机的滚转和俯仰，与之对应的副翼和升降舵均通过一系列连杆连接到手操纵杆上。

2.4 次操纵系统

次级控制系统包括：连接到脚踏的刹车系统，配平片电控系统，襟翼电控系统，通风口和热风阀开关，以及用于选择燃油箱的燃油选择阀开关等。

刹车系统采用液压工作方式，当双腿前伸脚跟蹬住脚踏板的同时脚掌向前使脚踏板绕其安装轴旋转时会压缩刹车油缸，压力油进入主轮，刹车工作，飞机滑行中单腿刹车还可控制滑行方向。停机刹车时如果将停车制动阀手柄拉出可将压力油封在主轮刹车中，使其进入停车制动，持续保持刹车状态。推入手柄可解除停车制动。

2 飞机和系统介绍

2.5 动力系统

动力系统由四缸水平对置、双火花点火、活塞式航空发动机。采用水冷气缸头，风冷气缸体，带两个恒定低压化油器，连接齿轮减速器的摩擦离合器。另配有电动燃油泵、带滤网的进气盒。

发动机通过大小两个发动机架安装到机身上，发动机安装点配有橡胶减震器。发动机大架同时用于支撑安装前着陆轮，其通过螺栓阵列固定在机身的复合材料结构上。

发动机系统有两个冷却散热器，分别为润滑油散热器和冷却液散热器。

排气系统同时构成空气加热系统，用于座舱加热。

螺旋桨桨距地面可调，两个碳纤维复合材料桨叶固定在铝合金桨毂上。

桨毂上装有起整流保护作用的整流罩。

2.6 燃油系统

燃油系统有两个直接集成在机翼内的油箱，每个油箱各具有 65L 的最大燃油容量，每个油箱包括油箱加油口盖，通气管，燃油过滤器，集成的排油系统。

每个油箱均备有油位传感器，左边油箱有一根回油管道。

燃油导管为耐油、高柔韧性胶管。

左右油箱均连接至燃油选择阀，拨动燃油选择阀手柄可选择供油箱或切断供油。

燃油选择阀通过油管连接到燃油油水分离器。

燃油油水分离器由滤网和排放阀构成，直接连接到电辅助燃油泵。

电辅助燃油泵通过燃油管道同发动机驱动主燃油泵连接，主燃油泵通过燃油导管连接到化油器，同时也连接到燃油压力计和回油管。

注意：为防止油箱内燃油因气温变化升温膨胀从翼尖通气管溢

2 飞机和系统介绍

出，建议加油时每个油箱留 5L 空余空间不加满。

注意：由于系统回油只回左油箱，在油箱满油飞行时应先使用左油箱。飞行中应注意油箱油量变化，适时切换供油油箱。

2.7 供电系统

供电系统包括一个 12V 14AH 的蓄电池和一个发电机，发动机上的发电机通过安装在防火墙上的整流器集成到供电系统中。两个电源均配有装有断路器的保护电路，电池的正极同电启动钮的连接电路配有保险丝。

电气设备及其电路通过几个断路器进行保护。

发动机点火系统电路配有独立的保护开关。

2.8 仪表设备

仪表设备主要包括：飞行仪表、发动机仪表、警示灯、电气控制开关、通讯导航设备及其它标准设备等。

飞机根据客户需求可选用不同类型的飞机仪表系统配置——电子综合仪表显示系统配置和传统的机械仪表配置。我们主要为客户提供三种不同的仪表板方案：运动型、舒适型、时尚型。如图：

飞机的仪表板用一个复合材料主框架作为基底，面板上的开孔主要是针对各类仪表、数显指示和开关。由于飞机配置的不同，仪表板的布局及仪表的数量、种类、大小等都可能不同。仪表板通常分成三个部分：左边为飞行姿态仪表，右边为发动机仪表，根据需要，中间可以安装导航仪表、电台等。

图 2-1 和图 2-2 分别示意了电子综合仪表配置和传统机械仪表配置的仪表板布局。

飞行仪表

2 飞机和系统介绍

- EFIS（电子飞行仪表系统）
- 空速表
- 高度表
- 磁罗盘
- 转弯侧滑仪
- 陀螺方位仪
- 陀螺地平仪

其中 EFIS 用于电子综合仪表系统, 内含: 指示空速 (ASI), [KPH]; 高度 (ALTITUDE), [KM]; 气压高度 (ALTMETER), [MBAR 或 IN HG]; 爬升率 (RC), [MPS]; 攻角 (AOA), [deg]; 俯仰角 (PITCH), [deg]; 滚转角 (ROLL), [deg]; 偏航角 (YAW), [deg]; 转弯 (TURN RATE), [deg/MIN]; 垂直加速度 (GZ), [g]; 水平加速度 (GSI), [g]; 大气温度 (OAT), [°C]; 等等。

发动机仪表

- EMS（发动机监测系统）
- 转速表
- 电压表
- 滑油压力表
- 滑油温度表
- 汽缸头温度表
- 小时表
- 燃油压力表
- 燃油油量表

其中 EMS 用于电子综合仪表系统, 内含: 发动机燃油压力 (FUEL PRESSURE), [bar]; 燃油流量 (FUEL FLOW), [L]; 电压值 (VOLT), [V]; 电流值大小 (CURRENT), [A]; 滑油压力 (OIL PRESSURE), [bar]; 滑油温度 (OIL TEMPERATURE), [°C]; 发动机转速 (TACH), [RPM]; 发动机进气歧管压力 (MAP), [in.Hg]; 汽缸头温度 (CHT L, CHT R), [°C]; 排气温度 (EGT1, EGT2), [°C]; 油量 (FUEL LEVEL 1, FUEL LEVEL 2), [L]; 襟翼偏转角度 (FLAP), [deg]; 副翼角度, [deg]; 升降舵角度, [deg]; 方向舵角度, [deg]; 配平位置 (TRIM), [deg] 等等。

2 飞机和系统介绍

警示灯和指示灯

- 燃油油量
- 发电机工作灯
- 燃油泵工作灯
- 发动机仪表
- EMS 警示灯（可选）
- 座舱盖警示灯（可选）
- 安全带警示灯（可选）

电气控制开关

- 主控锁
- 电子点火开关 A&B
- 起动按钮
- 发电机&电池断路器
- 襟翼控制四档位选择开关
- 正副驾驶员手柄选择开关（可选）

通讯导航设备

- 甚高频电台
- GPS（全球定位系统）

其它设备

- 着陆灯
- 导航灯（可选）
- 频闪灯（可选）
- 配平系统位置指示器

非标准仪表设备

飞机可以配置一些可选仪表设备，包括：升降速度表；加速度计；雷达应答机；电子时钟；自动驾驶仪；空调控制按钮；内部通话模块；应急装置控制开关等。

2 飞机和系统介绍

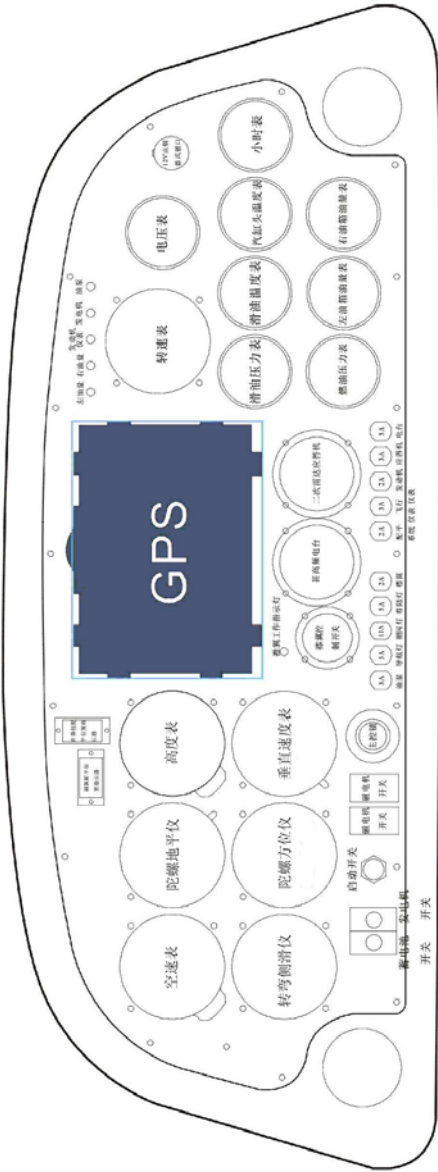


图 2-1 运动型仪表板

2 飞机和系统介绍

2.9 座椅和安全带

飞机上装有 3 点式安全带，通过滑动的金属带口可方便地调整安全带的松紧度。

座椅是由机身结构和复合材料靠背共同构成，并配有舒适的座垫。座椅靠背前后位置可以根据飞行员的身材方便地进行调节。

2.10 座舱盖

飞机座舱盖由热成型的树脂玻璃弧形罩胶接到由碳纤/玻纤环氧树脂构成的座舱盖框上构成。座舱盖同机身通过两个铰链和两个气弹簧连接。利用铰链可实现座舱盖的旋转开合，在此过程中两个气弹簧能有效减小操作力，使开合更容易。

两个锁销可通过飞机内外的把手进行操作。

同时，座舱盖备有复合材料安全框架用于保护飞行员和乘客。

2.11 起落架

起落架支架由高强度合金铝材料制作，相当于一个连接机身和机轮的缓冲减振装置。

起落架机轮上装有整流罩。

主起落架机轮备有液压盘式刹车。

前轮是带防偏摆机构的自由枢轴类型。

2.12 行李舱

行李舱位于飞行员座椅后方。

行李可以均匀的摆放在搁板上，但重量不能超过 16kg。

系留行李请使用行礼网兜。

2 飞机和系统介绍

警告：装载行李之前，必须检查飞机的重量和重心位置。

2.13 其它附件

包括：主轮与前轮整流罩、主支架与前支架整流罩、可调座椅、3 点（Y 型）安全带、机舱内饰、空速管套等。

3 限制

目录

章节		页码
3.1	介绍	3-2
3.2	空速限制	3-2
3.3	动力装置限制	3-2
3.4	重量限制	3-4
3.5	重心范围	3-4
3.6	升限	3-4
3.7	许可的机动飞行	3-4
3.8	机动载荷限制	3-5
3.9	运行限制	3-5
3.10	侧风限制	3-6
3.11	载员	3-6
3.12	打开座舱盖限制	3-6

3 限制

3.1 介绍

本章包括操作限制、仪表刻度以及 AURORA SA60 安全飞行所必需的基本限定值表、它的发动机、标准系统和标准设备。

3.2 空速限制

速度		IAS	说明
V_{NE}	不可超越速度	270	任何操作中永远不要超过这个速度
V_C	巡航速度	205	除非是在平稳气流条件下，否则不要超过此速度巡航
V_A	机动飞行速度	170	不要在超出这一速度时使用满的控制面偏转或突然的操纵动作，否则可能造成超出载荷限制
V_{FE}	最大放出襟翼速度	135	当飞机速度大于这一速度时不要放出襟翼

注意：本文中所用的速度值，除了另有说明，均为 CAS。

3.3 动力装置限制

转速限制：

下表所列的是安装在本飞机上的发动机的工作转速限制

	最大功率 kw (hp)	最大转数	最长时间 (min)
最大	73.5 (98.5)	5800	5
最大连续	69 (92.5)	5500	-

3 限制

温度

最大汽缸头温度	120°C
最小/最大滑油温度	50°C/130°C
滑油正常运行温度	90°C-110°C

滑油压力

最小	0.8 bar
最大	7 bar

注意: 冷启动时, 短时间内滑油压力达到 7bar 是允许的

发动机启动、运行环境温度

最小	-25°C
最大	+50°C

燃油压力

最小	0.15 bar
最大	0.40 bar

燃油油量

两个油箱	各 65 L
总燃油量	130 L
可用燃油	124 L
不可用燃油	左右油箱各 3 L (总共 6 L)

螺旋桨

生产商	IDROVARIO 或 WOODCOMP
型号	IDROVARIO HS 或 WOODCOMP SR117W
桨页数量	2 个
尺寸	1760 mm 或 1750mm (地面可调桨距)
类型	合成碳纤维双叶螺旋桨

3 限制

3.4 重量限制

最大起飞重量	600 kg
最大着陆重量	600 kg
最大行李重量	16 kg
最大燃油重量	最大 130L 容量（密度 0.72kg/L）

3.5 重心范围

基准面	机翼前缘
校平参照物	座舱地板
前限	基准面后 0.39 m 处（28%平均空气动力弦）
后限	基准面后 0.49 m 处（35%平均空气动力弦）

警告：保证飞机的装载适当是飞行员的责任，请参考第 4 章。

3.6 升限

飞机飞行的实用升限为 4500 m。

3.7 许可的机动飞行

本飞机虽然结构强度足够进行剧烈的机动飞行，但它不是一架专门的特技飞机，没有安装倒飞油箱，发动机在负 G 条件下工作也有严格限制（限制参见 Rotax912 ULS 发动机《操作手册》）。因此，在机动飞行中应严格控制在机动载荷限制的范围内。

许可的机动飞行包括：

- 任何属于“正常”飞行范围的机动飞行

3 限制

- 除大于 1g 的急失速外的失速
- 懒 8 字飞行
- 急垂直上升
- 坡度不超过 60 度的转弯

不允许作故意的尾旋飞行。

对飞机的使用必须遵守所在飞行国家的法律法规。

警告：飞行员应在每次飞行前考虑飞机的适航性以及检查飞机上燃油量；所有过载系数小于 $-0.5g$ 的机动操作不能超过 5 秒钟；飞行员单飞时，要保证空座位的安全带固定好，以防止发生座位与安全带的不可控制移动。

3.8 机动载荷限制

机动载荷限制如下：

襟翼	正载荷系数	负载荷系数
0°	+4	-2
45°	+2	0

3.9 运行限制

AURORA SA60L 飞机只适用于地形可见的昼间进行目视飞行。

禁止在气温低于 -15°C 、冰冻、大雨、下雪天气及夜间飞行。

警告：在环境温度高于 25°C 飞行时，必须拆下发动机舱出气口位置挡风板（SA60L 维护手册中图 11-1 中序号 6）。

3 限制

3.10 侧风限制

飞机能够维持有效地控制进行滑跑、起飞、着陆飞行的最大侧风限制为：侧向风速不大于 20kts（10 米/秒）。

3.11 载员

飞机飞行过程中载员为 1 人时，飞行员可以自由选择坐在左边或右边。飞机最大允许承载人数是 2 人。

3.12 打开座舱盖限制

在飞行、发动机运行和滑行过程中，座舱盖必须保持关闭，且两侧的锁钩系统安全地锁住。

警告

：在飞行过程中绝对禁止使座舱盖处在任何非锁紧位置。
在飞行中禁止打开座舱盖！

4 重量与平衡

目录

章节		页码
4.1	介绍	4-2
4.2	飞机称重程序	4-2
4.3	称重报告	4-3
4.4	重心计算	4-4
4.5	重心包络图	4-6
4.6	装载	4-6
4.7	设备重量清单	4-7

4 重量与平衡

4.1 介绍

本章介绍了确定飞机基本空重和力矩的程序，还提供了装载的程序资料。

警告：重心位置超过重心限制会对飞机的稳定性和操纵性产生严重的影响。

4.2 飞机称重程序

1. 准备

- a. 在封闭的机库内进行称重程序
- b. 将座舱内的所有杂物取出
- c. 保留《飞行手册》、有关证书、导航地图等
- d. 摆正前轮
- e. 用放油阀将油箱中的燃油全部放出
- f. 滑油、液压油和冷却液的存量在正常工作范围内
- g. 固定座椅靠背到中间位置
- h. 襟翼在全部收回位置
- i. 将控制舵面置于中立位置
- j. 将秤（最小可称 200kg）置于每个机轮下方

2. 校平飞机

- a. 水平放置飞机

校平参考：在座舱地板上放置水平仪

- b. 通过给前机轮轮胎放气，使水平仪小球居中

3. 称重

- a. 记录每个称上显示的重量
- b. 重复称重程序三次

4 重量与平衡

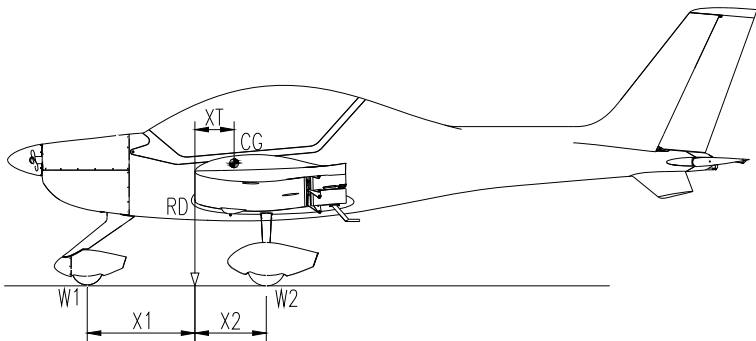
c. 计算空重

4. 重心位置的确认

- a. 用铅锤从左机翼前缘近机身处垂下并在地面做标记
- b. 同样在右机翼前缘近机身处用铅锤垂下并做标记
- c. 在两个标记之间画一条线
- d. 测量这条线和主轮轴/前轮之间的距离
- e. 使用记录的数据确定飞机的重心位置和力矩。

4.3 称重报告

型号: **SA60L** 序列号: _____ 称重号: _____ 日期: _____
基准面: 左右机翼前缘 (RD)



项 目	kg
前轮称重	$W_1 =$
左侧机轮称重	$W_L =$
右侧机轮称重	$W_R =$
$W_2 = W_L + W_R$	

项 目	m
铅锤与左机轮间距离 ⁽¹⁾	$X_{2L} =$
铅锤与右机轮间距离 ⁽¹⁾	$X_{2R} =$
平均距离 $(X_{2L} + X_{2R}) / 2$	$X_2 =$
铅锤与前机轮间距离	$X_1 =$

4 重量与平衡

基本空重: $W_e = W_1 + W_2 =$	
空机力矩值: $M = (W_2 \times X_2) - (W_1 \times X_1) =$	
空机重心: $X_T = M / W_e =$	
重心以翼弦的百分比表示: $CG = X_T / 1.39 \times 100\% =$	
最大起飞重量	$W_T = 600\text{kg}$
基本空重	$W_e =$
最大有效载重 $W_T - W_e$	$W_u =$

4.4 重心计算

以下是飞机重心计算的相关公式

力矩 (kgm) = 重量 (kg) × 力臂 (m)
重心 (m) = 总力矩 (kgm) / 总重 (kg)
$CG = \text{重心 (m)} / 1.39 \text{ (m)} \times 100\%$

根据①燃油，②飞行员和乘员，③行李三部分的重量，计算或查下表得到各部分的力矩分量，空机重量和空机力矩由称重报告中查出。将各部分（包括空机）重量和力矩分别相加得出总力矩和总重，然后计算重心。

项 目	重量 (kg)	力臂 (m)	力矩 (kgm)
空机重量		——	
燃油		0.3	
飞行员与乘员		0.6	
行李		1.11	

总重 **总力矩**

重心必须在允许的重心限制范围内：距机翼前缘 0.39m 到 0.49m (28%~35%平均气动弦长)。

4 重量与平衡

①燃油			②飞行员与乘员		②行李	
容积 L	重量 kg	力矩 kgm	重量 kg	力矩 kgm	重量 kg	力矩 kgm
130	93.6	28.08	200	120	20	22.2
120	86.4	25.92	190	114	16	17.76
110	79.2	23.76	180	108	10	11.1
100	72	21.6	170	102	5	5.55
90	64.8	19.44	160	96		
80	57.6	17.28	150	90		
70	50.4	15.12	140	84		
60	43.2	12.96	130	78		
50	36	10.8	120	72		
40	28.8	8.64	110	66		
30	21.6	6.48	100	60		
20	14.4	4.32	90	54		
10	7.2	2.16	80	48		
5	3.6	1.08	70	42		
			60	36		
			50	30		
			40	24		

[示例]

基本空重力矩 = 140 kgm

空机重量 = 346kg

飞行员和乘客 = 160kg

燃油 = 50 kg

行李重量 = 10 kg

项 目	重量-kg	力臂-m	力矩-kgm
空机重量	346	——	140
燃油	50	0.3	15

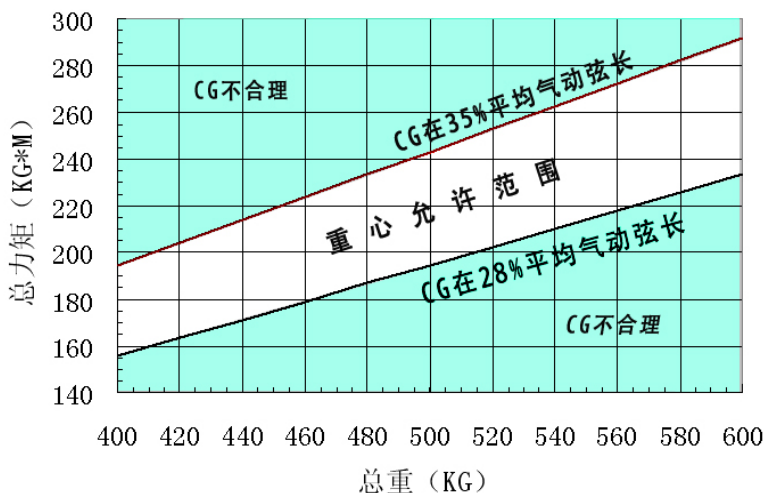
4 重量与平衡

飞行员与乘员	160	0.6	96
行李	10	1.11	11.1
总重	566	总力矩	262.1

重心 = 总力矩/总重 = 262.1 kgm / 566 kg = 0.463 m

CG=0.463/1.39] ×100%=33.3%

4.5 装载平衡图



每次飞行前，必须进行重心计算，确保飞机重心处于上述的允许范围之内。

4.6 装载

行李舱设计最大装载 16kg。行李的尺寸要适当，要注意不要超过地板的承重（最大压力 1250 kg/m²）。行李要使用绑带固定在地板上，

4 重量与平衡

防止在机动飞行中出现位移。

4.7 设备重量清单

下面提供的设备重量清单是山河科技股份有限公司为 SA60L 轻型运动飞机准备的主要部件的重量清单。

设备	重量(kg)	力臂(m)
螺旋桨+机头整流罩	4	-1.5
发动机组件	72	-1.1
前轮	6	-0.93
右主轮	11	0.65
左主轮	11	0.65
仪表+面板	9.5	0.03
座椅	3.5	0.8
电池组	5	-0.7
冷却液及其系统	3	-0.83
滑油及滑油箱	4	-0.93
发动机支撑结构	2.5	-0.73
排气管+消声器	4	-0.83
散热器	2	-1.32
防火墙	2	-0.629
发动机罩	3.5	-0.93
方向舵脚踏板组件	5.5	-0.35
座舱盖总成	15	0.54
控制传动杆组件	8	1.36
平尾+升降舵	11	4.7
方向舵	3	4.67
机身及其他	61.5	1.45

4 重量与平衡

左机翼	43.5	0.57
右机翼	43.5	0.57

5 性能

目录

章节		页码
5.1	介绍	5-2
5.2	起飞和着陆状态	5-2
5.3	最大起飞重量下的失速速度	5-3
5.4	爬升速度	5-3
5.5	滑翔速度	5-3
5.6	其它速度	5-4
5.7	续航能力	5-4
5.8	紧急情况下的速度	5-4
5.9	侧风分量	5-5

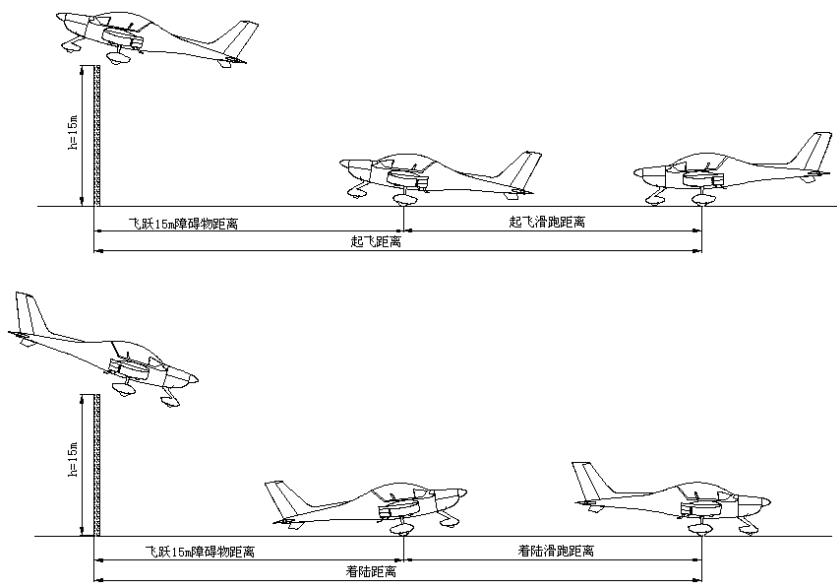
5 性能

5.1 介绍

这一章包括飞机飞行的基本性能数据

5.2 起飞和着陆

起飞与着陆的状态示意图如下：



起飞与降落性能数据如下：

TOR	TOD	起飞速度
135m	240m	85km/h
GR	LD	着陆速度
175 m	325 m	95km/h

5 性能

上表中数据适用于标准大气下，飞机在干燥硬地面跑道上起飞降落。在其它不同的环境条件和跑道条件上，需要考虑下表中的影响。

TOR/GR——干燥草地	+20% / -15%
TOR/GR——湿草地	+30% / -25%
TOR/GR——软地面	+50% / -40%
TOR——高温天气	+10%
TOD——机翼带泥土/雨滴	+15%
TOD/LD——顺风，风速每增加 2 kts	+10%
TOD/LD——高温天气	+10%
TOR——高于海平面，每增加 300 米	+5%
TOD/LD——高于海平面，每增加 300 米	+5%

飞机的中断起飞距离为 280 米。

5.3 最大起飞重量下的失速速度

襟翼构型	坡 度							
	0°		30°		45°		60°	
	IAS	CAS	IAS	CAS	IAS	CAS	IAS	CAS
V _{S0} (km/h)	72	73	74	75	76	77	79	80
V _{S1} (km/h)	75	76	77	78	79	80	82	83
V _S (km/h)	81	82	83	84	85	86	88	89

5.4 爬升速度

V _X	110 km/h	100.2ft/s
V _Y	130 km/h	118.5ft/s

5 性能

5.5 滑翔速度

0° 襟翼滑翔	135 km/h	123 ft/s	滑翔比 12.5
30°襟翼滑翔	100 km/h	91.1 ft/s	滑翔比 9.2

5.6 其它速度

	IAS(km/h)	CAS (km/h)
V _{FE}	135	138
V _A	170	169
V _C	205	203
V _{NE}	270	265

5.7 续航能力

功 率	CAS	RPM	MAP	耗油率	行程
55%最大连续功率	152 km/h	4300	24	14 L/h	8.5h, 1290 km
65%最大连续功率	190 km /h	4800	25	18.5 L/h	6.5h, 1230 km
75%最大连续功率	205 km /h	5000	26	20 L/h	6 h, 1230 km
80%最大连续功率	225 km /h	5300	27	23 L/h	5.2 h, 1170 km
100%最大连续功率	235 km /h	5500	28	25 L/h	4.8h, 1128 km

5.8 应急情况下的速度

襟翼 15°，发动机怠速时的最小下降速度	110 km/h
襟翼 30°，发动机怠速时的最小下降速度	102 km/h

5 性能

襟翼 45°，发动机怠速时的最小下降速度	95 km/h
襟翼 45°，发动机怠速时的最大下降速度	135 km/h
襟翼 0°时的最大滑翔比速度	135 km/h
襟翼 0°时的最大下降速度	205 km/h
襟翼 0°时的最小降落接地速度	100 km/h
襟翼 30°时的最小降落接地速度	90 km/h
襟翼 45°时的最小降落接地速度	86 km/h

5.9 侧风分量

最大侧风分量为 20kts(10m/s)。

6 应急程序

目录

章节		页码
6.1	介绍	6-2
6.2	发动机失效	6-2
6.3	空中启动	6-4
6.4	冒烟和失火	6-4
6.5	滑翔	6-6
6.6	迫降	6-6
6.7	意外尾旋改出	6-7
6.8	失速改出	6-8
6.9	电控线路失效	6-8
6.10	其它应急情况	6-9

6 应急程序

6.1 介绍

第 6 章中包含了当飞机出现危险或紧急情况时需要遵循的详细操作程序。如果进行了相应的维护和飞行前检查，因飞机或发动机故障造成的应急情况将极少出现。

如果出现了危险或紧急情况，应考虑本章节中所给出的建议并根据需要实施，以解决所出现的问题。

在操作飞机前，飞行员应熟练掌握本手册内容，特别是本章的内容。另外，应该不断进行相应的培训。

在应急情况下，飞行员应按如下要求做：

1. 保持对飞机的控制
2. 分析所处境遇
3. 应用相关的程序
4. 如果时间和条件允许应从空中交通管制部门获取信息

6.2 发动机失效

起飞滑跑时发动机失效

- | | |
|----------|----------|
| 1. 油门： | 慢车（完全后拉） |
| 2. 刹车： | 按需 |
| 3. 点火开关： | 关闭 |
| 4. 主控锁： | 关闭 |

飞机在控制之下的

- | | |
|-----------|----|
| 5. 燃油选择阀： | 关闭 |
| 6. 电动燃油泵： | 关闭 |

起飞后立即出现发动机失效

1. 速度：检查，若底于安全速度，前推操纵杆增速
2. 锁定安全降落区域：迫降场的选择应在起飞前方左右 45 度的

6 应急程序

- 区域内。
- 3. 襟翼: 根据需要 (选择 30°或 45°)
 - 4. 油门: 根据需要
- 在接地时*
- 5. 点火开关: 关闭
 - 6. 主控锁: 关闭
 - 7. 燃油选择阀: 关闭
 - 8. 电动燃油泵: 关闭

飞行中发动机失效

(一) 发动机转速不稳

- 1. 油门: 检查是否锁紧
 - 2. 检查发动机仪表
 - 3. 检查 2 个油量表
 - 4. 电动燃油泵: 打开
- 如果发动机转速仍然不稳定*
- 5. 燃油选择阀: 切换一个油箱(如使用左油箱则换到右)
- 如果发动机转速仍然不稳定*
- 6. 就近机场着陆

(二) 燃油压力低

当燃油压力低于 0.15bar 时, 应用下列程序

- 1. 油量表: 检查
 - 2. 电动燃油泵: 打开
- 如果发动机转速不稳定*
- 3. 燃油选择阀: 切换一个油箱(如使用左油箱则换到右)
- 如果油压仍然低*
- 4. 就近机场着陆。

(三) 滑油压力低

- 1. 检查滑油温度

6 应急程序

如果滑油温度持续增加

- 2. 油门: 保持速度 135km/h (最大滑翔比速度)
- 3. 就近机场着陆: 此时要做好发动机失效迫降的准备。

6.3 空中启动

- 1. 高度: 最好在 1200m 以下
- 2. 电动燃油泵: 打开
- 3. 燃油选择阀: 转换到另一个油箱
- 4. 油门杆: 中间位置
- 5. 主控锁: 打开
- 6. 点火开关: 打开
- 7. 启动按钮: 按下
- 8. 如果发动机成功启动, 注意检查相关仪表, 并就近机场着陆。
- 9. 如果不成功, 转入**迫降程序**。

6.4 冒烟与失火

起飞时发动机失火

- 1. 油门: 拉到最后
- 2. 刹车: 按需

飞机在控制之下

- 3. 燃油选择阀: 关闭
- 4. 电动燃油泵: 关闭
- 5. 座舱加温: 关闭
- 6. 点火开关: 关闭
- 7. 主控锁: 关闭
- 8. 停放刹车: 刹住
- 9. 迅速离开飞机

6 应急程序

10. 如果可能，使用灭火器灭火。

警告：在起火全部熄灭前不要打开发动机罩。

停放时发动机失火

1. 燃油选择阀：关闭
2. 电动燃油泵：关闭
3. 点火开关：关闭
4. 主控锁：关闭
5. 停放刹车：刹住
6. 不要尝试再次启动
7. 迅速离开飞机

飞行中发动机失火

1. 座舱加温：关闭
2. 燃油选择阀：关闭
3. 电动燃油泵：关闭
4. 油门：推到最前
5. 点火开关：关闭
6. 不要尝试空中启动
7. 实施迫降应急程序

飞行中座舱失火

1. 座舱加温：关闭
2. 座舱通风口：打开
3. 座舱盖：打开（如果需要）
4. 主控锁：关闭
5. 如果装备有灭火器：用灭火器直接向火焰底部喷射灭火
6. 实施迫降应急程序

6 应急程序

6.5 滑翔

1. 襟翼：收回
2. 速度：135 km/h（最大滑翔比速度）
3. 用电设备（着陆灯、频闪灯和导航灯）：关闭
4. 重启发动机：如果条件允许

注意：滑翔比是 12.5, 无风时高度 300 m 约可滑翔 4 km。

6.6 迫降

失去发动机动力的迫降

1. 建议保持空速 135 km/h
2. 选择最适合迫降的地形区域，可能的话选择逆风
3. 燃油选择阀：关闭
4. 电动燃油泵：关闭
5. 点火开关：关闭
6. 系紧安全带，关紧座舱盖锁

当确定着陆时

7. 襟翼：根据需要（选择 30°或 45°）
8. 主控锁：关闭

有动力时的迫降

1. 下滑线：调整好
2. 襟翼：根据需要（选择 30°或 45°）
3. 选择最适合应急着陆的地形区域，查看地面障碍物和风向
4. 系紧安全带，紧固座舱盖锁

当确定着陆时

5. 襟翼：根据需要（选择 30°或 45°）

6 应急程序

- 6. 燃油选择阀： 关闭
- 7. 电动燃油泵： 关闭
- 8. 点火开关： 关闭
- 9. 主控锁： 关闭

前轮胎爆破后的着陆

- 1. 着陆前检查： 完全的
- 2. 襟翼： 全放
- 3. 着陆后尽可能长时间保持机头高的姿态。

一边主轮胎爆破后的着陆

- 1. 着陆前检查： 完全的
- 2. 襟翼： 全放
- 3. 应把飞机降落在轮胎完好的那一侧的跑道上，以补偿因轮胎失效产生的影响。
- 4. 接地时首先让轮胎完好的一侧先接地，并尽可能长时间保持失效轮胎处于离地姿态。

6.7 意外尾旋的改出

飞行中如果发生意外尾旋应采用以下改出程序：

- 1. 油门： 收到最小（完全后拉）
- 2. 方向舵： 蹬满，与尾旋滚转方向相反的方向
- 3. 操纵杆： 向前推杆并保持，直到尾旋停止
- 4. 当尾旋停止后
- 5. 方向舵： 回中立位置
- 6. 飞机姿态： 柔和拉杆改出，避免速度超过 265 km/h 和最大载荷限制
- 7. 调整油门，恢复发动机动力。

6 应急程序

6.8 失速改出

1. 操纵杆 推杆使机头下俯以增加速度
2. 操纵杆 副翼操纵杆在中立位
3. 方向舵踏板 控制方向
4. 速度 增加到 1.3 倍的失速速度
5. 操纵杆 缓慢拉杆，恢复到水平飞行状态
6. 发动机功率 慢慢增加

6.9 电控线路失效

发电机警告灯亮

1. 电压表 检查电压表
2. 发电机开关： 开
3. 电气仪表： 把不必要的都关闭
4. 立即着陆，下次飞行前必须对问题进行分析处理

注 意：一个完全充满且可用的电池应该为发动机运行、操纵仪表、GPS 等提供工作 30 分钟的能源。配平片、襟翼、电子燃油泵、电台只在着陆过程中使用。

电压过高（达到 15 V）

1. 主控锁 开
2. 发电机开关 关
3. 电压表 检查电压（在限制范围内）
4. 电气仪表 关闭不必要的设备
5. 立即着陆 下次飞行前必须对问题进行分析处理

6 应急程序

飞行过程中电压过低

1. 发电机开关 开
2. 电池开关 开
3. 电气仪表 关闭不必要的设备
4. 立即着陆 下次飞行前必须对问题进行分析处理

地面电压过低

1. 发电机开关 开
2. 电池开关 开
3. 发动机转速 3000 rpm
4. 所有开关 关闭所有开关
5. 所有开关 逐个打开开关，并检查电压
6. 检查是否有某个或某些部件耗电明显过大，从而引起电压过低。
在飞行前必须解决该问题。

电线或电子设备着火

1. 主控锁 关
2. 发电机与电池开关 关
3. 排气系统 开
4. 座舱加热系统 关
5. 立即着陆

6.10 其它应急情况的改出

在偶然遇到冰雪天气下飞行

警告：禁止在已知的结冰、下雪、大雨天气下飞行。

如果飞行时碰到异常冰冻天气，请尽快降低飞行高度以到达温暖区域。如果机翼前缘和平尾前缘结冰，记住此时失速速度会增大，需要更高的功率来维持相同的速度，而且飞机的机动性会降低。

6 应急程序

1. 发动机 维持在最大连续功率
2. 座舱加热系统 开
3. 活动所有的操纵面以防舵面冻结。

滑油油温或油压处在黄线或红线位置

如果油压过低(黄色弧线)但是油温处在正常运行范围(绿色弧线)。

按正常操作程序立即着陆

如果油压指示过低(黄色弧线)或过高(红线弧线)。

立即着陆, 并采用紧急着陆程序。

燃油压力低

1. 电子燃油泵 开
2. 燃油选择阀 转换到另一个油箱
3. 燃油压力 在限制范围内
4. 如果燃油压力没有达到正常运行范围, 立即着陆。

化油器结冰

在没有操纵油门时, 转速发生下降, 很可能是化油器上结冰。一般在湿度很大的天气情况下飞机以低转速下降时会发生这种现象。

1. 油门往前推, 通过增加转速来恢复到正常飞行条件。
2. 通过降低飞行高度来减轻结冰。

主要仪器设备失效

1. 空速指示器失效

通过参考发动机数据等其它数据, 估计速度;

如果装了 GPS 系统, 可采用 GPS 数据;

找一个合适的区域进行降落。

2. 高度表失效

通过地形进行目视判断;

如果装了 GPS 系统, 可采用 GPS 数据。

3. 发动机转速指示器失效

采用进气压力数据估计发动机功率(见 5.6 节)。

6 应急程序

4. 油位指示器失效

立即着陆。

5. 发动机温度和压力指示器失效

立即着陆。

主要操纵面失效

1. 方向舵

采用副翼控制方向；

找一个合适的区域进行降落；

降落时选择迎风方向；

采用 30°襟翼，并调整到合适的降落速度。

2. 副翼

采用方向舵控制方向；

采用副翼配平片保持机翼水平；

找一个合适的区域进行降落；

降落时选择迎风方向；

采用 30°襟翼，并调整到合适的降落速度。

3. 升降舵

采用配平片控制速度；

通过控制发动机转速调整垂向速度；

找一个合适的区域进行降落；

降落时选择迎风方向；

采用30°襟翼，并调整到合适的降落速度。

4. 襟翼 0° 位置错误

找一个合适的区域进行降落；

降落时选择迎风方向；

以 120 km/h 速度开始降落，接地速度为 90 Km/h。

5. 襟翼展态位置错误

找一个合适的区域进行降落；

降落时选择迎风方向。

6 应急程序

配平片系统失效

当配平片控制无响应时，进行下面的操作：

保险丝/断路器 检查是否接通；
调整到杆力较小的空速；
通过操纵杆调整和维持飞机速度；
立即着陆。

电力系统故障

发电机告警灯亮

发电机告警灯亮可能是因为发电机失效或者是当电压超过 15 伏时——超压传感器自动关闭了发电机。在这 2 种情况下按以下操作：

1. 主控锁： 关闭
2. 主控锁： 打开

如果警告灯仍然亮

3. 主控锁： 关闭
4. 非必需的用电设备： 关闭
5. 无线电报告： 严格按需要，尽量减少。

雨中飞行

警告：禁止在雨中飞行！

禁止在雨中飞行原因是很明显的，它会使飞机的性能下降。如果不可避免要在雨中飞行：

1. 请减速至 160km/h
2. 开启座舱加热系统与通风，防止或减少天蓬上形成的薄雾
3. 为了避免螺旋桨损坏，不能进行全功率飞行
4. 由于机翼是湿的，故将着陆速度增加至少 8km/h
5. 立即着陆。

紧急从锁死的座舱脱离

1. 使用应急榔头打破座舱玻璃

6 应急程序

2. 如有可能，试着扩大出口和移走尖锐的碎片。

7 正常程序

目录

章节		页码
7.1	介绍	7-2
7.2	飞行前检查	7-2
7.3	检查单	7-5
7.4	短跑道起飞和降落程序	7-10
7.5	软跑道起飞和降落程序	7-11

7 正常程序

7.1 介绍

第 7 章包括检查单和正常飞行程序的指导。

7.2 飞行前地面检查

警告：这一节是一些标准的飞前检查清单。在每次飞行前，飞行员必须小心谨慎，准确彻底的按照检查清单检查飞机。若检查后发现问题，必须及时进行现场处理，现场无法处理的问题，要求返厂进行维修或改进。

每次飞行前都必须进行飞前检查。由飞行员负责检查。这种检查不需要特殊的工具，不过为了检查暗处，有必要备用手电筒。这项检查的目的是为了核实飞机没有明显的缺陷和问题，不会威胁到飞行的安全。

拆除所有的保护包括：

- A. 空速管套
- B. 机轮挡块
- C. 可动控制面止动块
- D. 座舱盖保护罩
- E. 螺旋桨保护套

座舱检查

- A. 飞行手册：有
- B. 重量和平衡：检查是否在极限范围内
- C. 安全带及锁：可用
- D. 点火开关：关闭位置
- E. 行李舱：行李放置妥当并固定好

7 正常程序

外部检查

外部检查必须按照图 7-1 中所示顺序按检查单所列进行

警告：目视检查定义是：检查有无缺陷、裂纹、松脱、间隙过大、不安全或不正确的安装等常规的情况。对各控制面的目视检查还包括额外的、活动自由度的检查和安全检查。

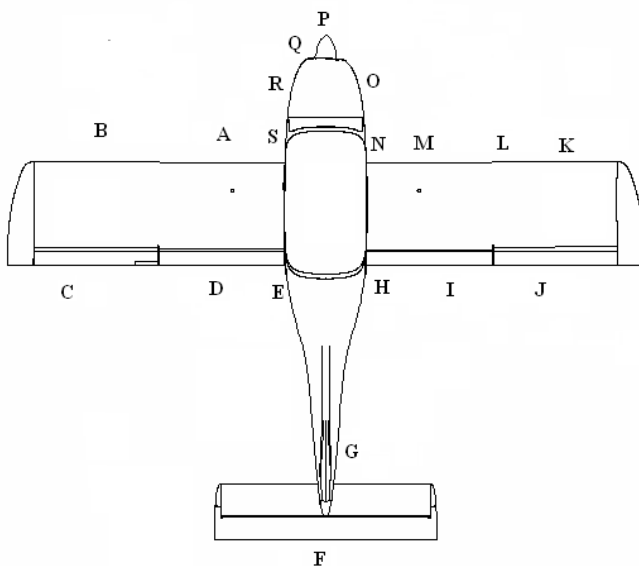


图 7-1

警告：仪表板上油量指示的燃油量只是一个参考。为了保证飞行安全，飞行员在起飞前应亲自核查燃油量。

7 正常程序

- A. 左燃油箱盖：检查油量；使用一个干净透明的容器，排出大约 80-100cc 的燃料,检查是否有水或其它杂质的存在
- B. 机翼前缘和机翼蒙皮：目视检查
- C. 左副翼：目视检查
- D. 左襟翼及传动杆：目视检查
- E. 左侧主起落架：检查轮胎气压是否是 2.0~2.2bar，轮胎完好，机轮整流罩固定良好，检查机身表面情况
- F. 水平尾翼和配平片：目视检查
- G. 垂直尾翼和方向舵：目视检查
- H. 右侧主起落架：检查轮胎气压是否是 2.0~2.2bar，轮胎是否完好，机轮整流罩固定良好，检查机身表面情况
- I. 右襟翼及传动杆：目视检查
- J. 右副翼：目视检查
- K. 空速管：取掉保护罩，检查无堵塞，不要向管内吹气
- L. 右机翼前缘和机翼蒙皮：目视检查
- M. 右侧油箱盖：检查油量；使用一个干净透明的容器，排出大约 80-100cc 的燃料,检查是否有水或其它杂质的存在
- N. 前起落架支柱和轮胎：轮胎压力 1.4~1.6bar；轮胎完好，机轮整流罩固定良好
- O. 打开发动机整流罩按以下检查单内容进行检查：
 - 1. 检查是否有外界物体
 - 2. 检查冷却管路是否有渗漏，检查冷却液量，确保散热器没有被堵塞
 - 3. 检查滑油管路是否漏油，检查滑油液量，确保滑油散热器没有被堵塞
 - 4. 检查燃油管路有无渗漏，接头处联接完好
 - 5. 检查排气消音器固定完好
 - 6. 检查进气系统连接完好，目视检查进气口没有堵塞
 - 7. 检查所有部件保险完好、无松动
- P. 螺旋桨和微调控制：检查有无裂纹和紧固情况

7 正常程序

- Q. 检查着陆灯
- R. 盖上发动机整流罩
- S. 移开轮挡

注意：应避免向空速管和静压管内吹气，否则可能损坏相关仪表。

7.3 检查单

启动发动机之前（飞行前检查之后）

- 1. 操纵杆：活动操纵杆、舵面转动顺畅
- 2. 停放刹车：刹住

警告：停车制动阀仅是一个切断阀，在踩住刹车后拉住停车

制动阀切断油路，使刹车保持刹住状态。严禁用力拉拽停车制动阀。

- 3. 油门：顺畅，摩擦锁松紧适度
- 4. 主控锁：打开，告警灯亮且安培表工作
- 5. 电动燃油泵：打开，有油泵工作声、燃油压力上升
- 6. 电动燃油泵：关闭
- 7. 电子设备：打开，检查设备工作正常，然后关闭
- 8. 襟翼：启动，到完全放出，检查运动情况
- 9. 配平：启动，到满刻度，检查运动情况和仪表指示
- 10. 导航灯和频闪灯：打开看是否亮，然后关闭
- 11. 着陆灯：打开看是否亮，然后关闭
- 12. 燃油量：检查燃油量读数是否与地面检查相符
- 13. 查看飞行计划，确定燃油消耗、燃油补给
- 14. 座椅位置和安全带调整

注意：单飞时应把空座的安全带锁好，以免发生意外。

7 正常程序

15. 舱门锁上

当心：在启动发动机之前，甚高频无线电台、雷达应答机、EFIS 飞行仪表电门必须处于关闭位置，以免发动机启动时可能给它们造成的损害。

启动发动机

1. 电源断路器： 按下
2. 主控锁： 打开
3. 燃油选择阀： 左油箱

注意：一般情况下启机时燃油选择阀置于左油箱。因为发动机工作时多余的燃油只会回左油箱，当左油箱满油时，使用右油箱供油可能导致左油箱通气管往外溢油。

4. 电动燃油泵： 打开（听声音、看燃油压力）
5. 油门： 慢车位+0.5cm
6. 加浓阀： 发动机冷启动时置于启动位置，否则置于关闭位置
7. 发动机警示灯： 亮
8. 螺旋桨区域： 清场

警告：检查并确认没有人或物体在螺旋桨附近或正在接近螺旋桨。

9. 点火开关： 2 个点火开关都打开
- 启动程序： 最大启动 10s，再次启动需间隔 2min。*

10. 启动按钮： 按下
11. 发动机： 2500 RPM
12. 滑油压力： 10s 内滑油压力开始上升，等其到达绿色区域
13. 检查发动机仪表

7 正常程序

14. 发动机警示灯： 关
15. 加浓阀： 关闭
16. 电动燃油泵： 关闭
17. 检查燃油压力： 处于限制范围内
18. 电动燃油泵： 打开

滑行前

1. 无线电和航空电子仪表设备： 接通
2. 高度表： 复位
3. 向塔台报告，得到许可后，制动解除并滑出

滑行

1. 刹车： 检查
2. 飞行仪表： 检查

起飞前

1. 停车制动阀： 刹住

警告： 停车制动阀仅是一个切断阀，在踩住刹车后拉住停车

制动阀切断油路，使刹车保持刹住状态。严禁用力拉拽停车制动阀。

2. 检查发动机仪表
 - 滑油温度： 50-110℃
 - 气缸头温度： 最大 135℃
 - 滑油压力： 2-5bar（转数高于 1400）
0.8 bar（转数低于 1400）
 - 燃油压力： 0.15-0.40bar
3. 检查安培表确定发电机在发电
4. 发动机： 4000 RPM，测试点火开关（单点火开关点火转速下降不超过 300 RPM,左右点火开关对应转数相差不大于 115 RPM
5. 检查油量表

7 正常程序

6. 襟翼: 15° (起飞位)
7. 操纵杆活动自如, 配平在 0 位
8. 安全带: 调整并扣牢
9. 座舱盖: 两侧座舱锁确认锁住
10. 向塔台报告, 得到许可后, 释放停车制动阀, 滑行到起飞线
11. 检查磁罗盘
12. 停车制动阀: 刹住

起飞和爬升

1. 报告塔台: 起飞
2. 检查五边下滑无飞机, 逆风起飞
3. 停车制动阀: 释放
4. 加满油门
5. 加速至约 80Km/h 时, 轻抬前轮
6. 起飞爬升
7. 在 100m 高度处减小发动机功率至最大连续功率
8. 襟翼收回 (高度 100m)
9. 以最大爬升率速度 140km/h 爬升
10. 配平片: 按需

巡航

1. 到达巡航高度
2. 设定发动机转速至巡航功率
3. 检查发动机仪表
 - 滑油温度: 90-110°C
 - 气缸头温度: 90-135°C
 - 滑油压力: 2-5 bar
 - 燃油压力: 0.15-0.4bar
4. 电动燃油泵: 关闭

7 正常程序

注意：通过座舱内燃油选择阀切换油箱来平衡左右油箱油量

着陆前

- | | |
|------------|---|
| 1. 风向： | 逆风 |
| 2. 障碍物： | 无 |
| 3. 速度： | 按需 |
| 4. 襟翼： | 30° |
| 5. 配平片： | 按需 |
| 6. 电动燃油泵： | 打开 |
| 7. 刹车： | 确认停车制动阀是释放的，检查刹车系统压力，如果系统工作正常，操纵刹车脚踏时会感觉到明显的阻力。 |
| 8. 最终进场速度： | 调整到 110km/h |
| 9. 接地速度 | 调整到 92km/h |

注意：在强逆风或侧风环境下，着陆速度至少增加 5~7km/h。

复飞

- | | |
|-----------|----------|
| 1. 加满油门 | |
| 2. 襟翼位置： | 不变 |
| 3. 速度保持： | 105 km/h |
| 4. 电动燃油泵： | 打开(检查) |

正常着陆

- | | |
|----------------|----|
| 1. 着陆并滑行 | |
| 2. 襟翼收回 | |
| 3. 滑行到指定位置, 停止 | |
| 4. 停放刹车： | 刹住 |

发动机关车

- | | |
|-------------------------------------|----|
| 1. 发动机转速约 3000 RPM 工作大约 2 min，以散热降温 | |
| 2. 电动燃油泵： | 关闭 |

7 正常程序

3. 所有用电设备： 关闭
4. 点火开关： 关闭
5. 频闪灯： 关闭
6. 主控锁： 关闭
7. 燃油选择阀： 关闭
8. 停放刹车： 刹住(检查)

飞行后检查

1. 给右机翼下的空速管套上保护套
2. 用安全带锁好操纵杆

7.4 短跑道起飞和降落程序

跑道长度小于 400m 的跑道可定义为短跑道。

起飞

1. 选择逆风方向为起飞方向；
2. 跑道无障碍物；
3. 将飞机移置到跑道起点位置；
4. 进入座舱，进行起飞操纵；
5. 将襟翼展开到 30°；
6. 使用刹车，发动机全油门；
7. 释放刹车；
8. 滑跑起飞，操纵杆向后拉到 2/3 处；
9. 控制飞机相对于飞行平面抬头 5°~8°；
10. 起飞后，增加速度到 100 km/h；
11. 将襟翼位置设置到爬升位置 15°；
12. 按正常爬升程序继续操作。

降落

1. 选择逆风方向为降落方向；

7 正常程序

2. 跑道无障碍物；
3. 设置襟翼位置为 45°，发动机处于小功率（约 3500 RPM）；
4. 调整飞机速度到 90 km/h；
5. 以跑道起点为目标接地点准备接地；
6. 保持速度 90 km/h；
7. 接地后，立刻将发动机功率降低为怠速；
8. 用力刹车，同时注意防止轮胎打滑并控制方向；
9. 按正常降落程序继续操作。

7.5 软跑道起飞和降落程序

软跑道指除机场通用水泥或沥青等硬质跑道之外的跑道，如草地。

起飞

1. 选择逆风方向为起飞方向；
2. 跑道无障碍物；
3. 将飞机移置到跑道起点位置；
4. 坐上飞机，进行起飞操纵；
5. 将襟翼展开到 30°；
6. 使用刹车，发动机全油门；
7. 释放刹车；
8. 滑跑起飞，操纵杆向后拉到 2/3 处；
9. 控制飞机相对于飞行平面抬头 5°~8°；
10. 起飞后，增加速度到 100km/h；
11. 将襟翼位置设置到爬升位置 15°；
12. 按正常爬升程序继续操作。

降落

1. 选择逆风方向为降落方向；
2. 跑道无障碍物；

7 正常程序

3. 设置襟翼位置为 45° ，发动机处于小功率（3500 RPM）；
4. 调整飞机速度到 90 km/h；
5. 在跑道起点处标示出着陆接地点；
6. 保持速度 90 km/h；
7. 接地后，立刻将发动机功率降低为怠速；
8. 控制升降舵，保持前轮处于抬起状态；
9. 轻微的刹车和保持操纵杆后拉，以避免前轮受载过大；
10. 按正常降落程序继续操作。

8 地面维护和保养

目录

章节		页码
8.1	介绍	8-2
8.2	飞机检查周期	8-2
8.3	飞机改装或修理	8-2
8.4	地面维护	8-2
8.5	公路运输	8-3
8.6	清洗和保养	8-3

8 地面维护和保养

8.1 介绍

本章内容包括厂家推荐的地面运动操作、一般性维护和保养的正确程序。它还定义了特定的检查和维护要求，如果飞机要保持新飞机所应具有的性能和可靠性就必须遵守这些要求。建议根据当地的气候和飞行环境制定工作计划，进行润滑和预防性维护工作。

8.2 飞机检查周期

检查的间隔时间为 50 h，这与特定的检查周期是一致的，那是附加的、有规则的、预定的检查。正确的维护程序记述在飞机的《维护手册》或发动机的《维护手册》。

8.3 飞机改装或修理

在每次改装之前，必须要与适航指令发放机构联系，确保没有影响适用的适航指令。飞机的修理查阅飞机的《维护手册》。

8.4 地面维护

牵引

用手拉靠近螺旋桨轴的位置可以非常容易和安全地移动飞机。在进行小半径的转弯时，可以使用轻压机身尾部、抬起前轮的方法。

停放和系留

室外停放飞机时，将飞机迎风停放并设置好停放刹车。如果有轮挡或楔形物，在轮胎前后设好轮挡或楔形物。

在恶劣天气和大风条件下，明智之举是系留飞机。系留绳应该固定

8 地面维护和保养

到机翼下表面和下垂尾的的系留点上。

飞行的各控制舵面应该固定好，以避免可能造成的损坏。

顶起飞机

飞机的空重非常轻，可以较容易地抬起一个主起落架的机轮，甚至可以不使用液压千斤顶。详细的说明和程序请参考飞机的《维护手册》。

校平

要检查机翼安装角、上反角或确定重心的位置，必须先校平飞机。垂直校准是保证防火墙所在平面与水平面成 90° 。

8.5 公路运输

建议将飞机的所有部件都牢牢的固定在车厢内，避免运输过程中造成飞机损坏。最小车厢尺寸为 $7\text{m} \times 3.5\text{m}$ 。这意味着机翼将放在飞机机身侧面，并用专用的夹具固定好。辅助部件应用塑胶或其它材料包好，避免撞击。正确拆卸和固定程序参见《维护手册》。

8.6 清洗和保养

要清洗喷漆表面，应选用中性清洁剂来清洗，比如汽车表面清洗常用的清洗剂。用柔软的布擦干。

不能干擦有机玻璃制成的风挡和窗玻璃，可用清水冲洗或淡肥皂水清洁，且要用专用的麂皮擦拭。可以使用专用玻璃清洁剂，但是不管在哪种情况下都不能使用诸如汽油、酒精、丙酮或其它有溶解能力的溶剂来清洁。

要清洁机舱内部、座椅、内饰和地毯，建议使用泡沫型的清洁剂。

目录

章节		页码
9.1	介绍	9-2
9.2	空速表刻度	9-2
9.3	动力装置仪表刻度	9-3
9.4	动力装置仪表刻度	9-3
9.5	标牌	9-4

9.1 介绍

本章介绍飞机上必要的标记和标牌。

无论飞机采用机械仪表还是电子仪表，对于仪表的刻度范围都要按本章的规定的彩色代码进行标记。

标牌要求贴在飞行员可见的地方，用于警示与方便功能检查。

9.2 空速表刻度

下表所列系空速表刻度和彩色代码的含义





刻度	IAS	CAS	含义
白色弧线	72-135	73-138	正常襟翼操作范围（低限值为最大重量时的 V_{SO} ，高限值为襟翼放出时可允许的最大速度 V_{FE} ）
绿色弧线	81-205	82-203	正常操作范围（低限值为 V_S ，是在最大重量且重心最靠前、不放襟翼时的速度，高限值为 V_C ）
黄色弧线	205-27 0	203-265	机动飞行时必须要注意，并且只能在平稳气流条件下实施的速度
红线	270	265	所有操作的最大速度

9.3 动力装置仪表刻度

动力装置仪表刻度和它们的彩色代码所表示的含义如下：

仪表		 红线 最小限	 绿色弧线 正常操作范围	 黄色弧线 需注意的范围	 红线 最大限
发动机 转速表	RPM	-----	1400-5500	5500-5800	5800
滑油 温度	℃	50	90-110	50-90,110-130	130
缸头 温度	℃	-----	50-120	-----	120
滑油 压力	bar	0.8	2-5	0.8-2, 5-7	7
燃油 压力	bar	0.15	0.15-0.4	---	0.4

9.4 其它仪表刻度

仪表		 红线 最小限	 绿色弧线 正常操作范围	 黄色弧线 需注意的范围	 红线 最大限
电压表	V	10	12-14	10-12,14-15	15

AURORA SA60L SWT/JYF100914A52, 05 版—2016 年 11 月 18 日

9 标记和标牌

9.5 标牌

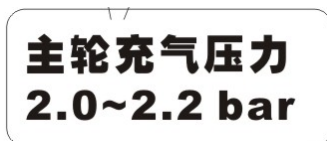
乘客警告标牌： 贴在中控台上



前轮充气压力标牌： 贴在前轮导流罩上



主轮充气压力标牌： 贴在两主轮导流罩上



AURORA SA60L

SWT/JYF100914A52, 05 版—2016 年 11 月 18 日

9 标记和标牌

燃油限制标牌：贴在靠近油箱盖处



空速限制标牌：贴在两座椅间的中控台上（标牌上速度为 IAS）

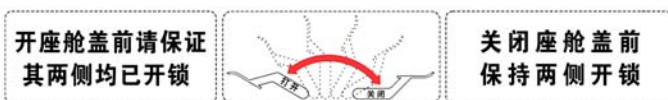
空速限制说明 (IAS)	
不可超越速度	$V_{NE} = 270 \text{ Km/h}$
最大巡航速度	$V_C = 205 \text{ Km/h}$
最大机动速度	$V_A = 170 \text{ Km/h}$
满襟翼最大速度	$V_{FE} = 135 \text{ Km/h}$
襟翼收起失速速度	$V_{s1} = 81 \text{ Km/h}$
起飞构型失速速度	$V_{s1} = 75 \text{ Km/h}$
满襟翼时失速速度	$V_{s0} = 72 \text{ Km/h}$
重量限制说明	
最大起飞重量	$\leq 600 \text{ Kg}$
单飞飞行员重量	$\geq 55 \text{ Kg}$

9 标记和标牌

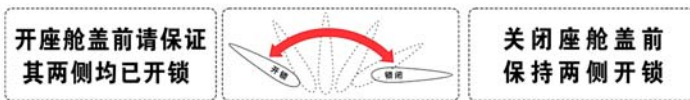
行李限制标牌：贴在行李舱上



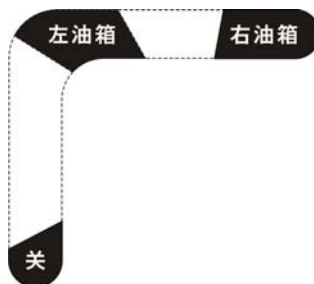
从内部开启座舱盖的指示标牌：贴在座舱内部左/右舷出口处



从外部开启座舱盖的指示标牌：贴在左/右舷出口外部插销处



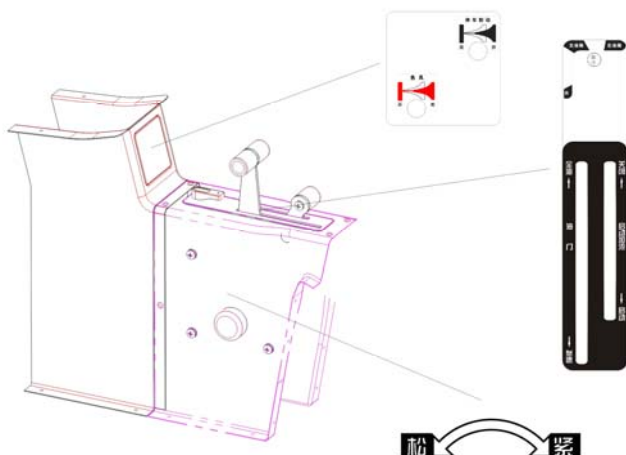
燃油选择阀操纵指示标牌：贴燃油选择阀处



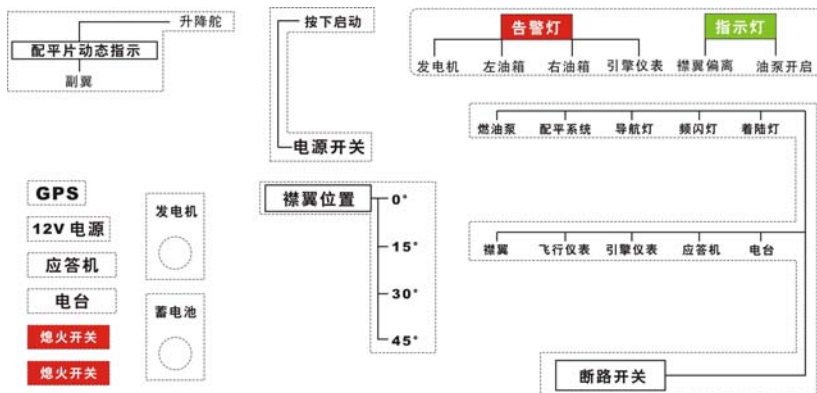
油门控制指示标牌：贴在油门控制处对应的操纵处

AURORA SA60L SWT/JYF100914A52, 05 版—2016 年 11 月 18 日

9 标记和标牌



仪表板上的操纵指示标牌：贴在对应的电子电子控制、开关、断路器的正下方或旁边。





SA60L 两座轻型运动飞机 / SA60L Light Sport Airplane

地址(Address): 中国 · 湖南 · 株洲 · 芦淞区董家垅五里墩乡罗塘村

联系电话: (Tel)+86-731-28508588/+86-731-28508517

联系传真(Fax): 0731-28508500 邮政编码: 412002

网址(Homepage): <http://www.sunwardtech.com/>

邮箱 (E-mail): yibw@sunward.com.cn

www.sunwardtech.com