

航空类专业职业教育系列教材



R44 直升机系统

薛建海 宋辰瑶 郭艳颖◎主编

西北工业大学出版社

航空类专业职业教育系列教材

R44 ZHISHENGJI XITONG

R44 直升机系统

薛建海 宋辰瑶 郭艳颖 主编

西北工业大学出版社

【内容简介】 全书共分为 11 章。第 1 章为 R44 直升机概述;第 2 章为机体部分介绍;第 3 章为起落架系统介绍;第 4 章为旋翼系统;第 5 章为操纵系统;第 6 章为传动系统;第 7 章为燃油系统;第 8 章为航空仪表系统;第 9 章为电气与航空电子系统;第 10 章为加温、通风和空调系统;第 11 章为动力装置。各章后均附有复习思考题。从第 2 章开始,每一章为一个系统模块,在每一个模块内容的后面附有相关的实施工单,以方便学习者在课后进行实操练习。

本书可以作为通用航空器维修专业的基础教材,也可以作为拥有 R44 机型的通用航空公司的岗前培训教材,还可以供 CCAR-147 部民用航空器维修基础培训使用和民航在职人员自学。

图书在版编目 (CIP) 数据

R44 直升机系统/薛建海,宋辰瑶,郭艳颖主编. —西安:西北工业大学出版社,2015.9
ISBN 978-7-5612-4550-7

I. ①R… II. ①薛… ②宋… ③郭… III. ①直升机—介绍—美国 IV. ①V275

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 202479 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:兴平市博闻印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:14.75

字 数:354 千字

版 次:2015 年 9 月第 1 版 2015 年 9 月第 1 次印刷

定 价:32.00 元

前 言

笔者多年来致力于通用航空器维修专业的教学改革,力图寻找一种适应通用航空业发展的教学模式。本书正是为配合这种需求而编写的。

本书以罗宾逊直升机 R44 各个系统为重点,介绍了 R44 直升机各系统的结构、工作原理及维修工作中的注意事项。笔者曾工作于南方航空公司珠海直升机分公司,曾去梧州鲲鹏航校和宏诚公司等多家通航单位调研和实习,书中所用相关的手册、图纸和工卡等素材多来源于这些单位。本书遵循职业教育规律,全书分为 11 章,分别介绍了罗宾逊直升机 R44 的机身结构、起落架结构、旋翼系统、传动系统、控制系统、燃油系统、加温和空调系统、电子和通信系统及发动机系统等。在介绍机型结构的基础上介绍这些结构的工作原理和使用方法。在相关内容之后,还有维修过程的注意事项和相应的维修实践工卡,供学生在学完相应内容之后去维修车间进行维修实践。通过动手操作,加深对课堂知识的理解,同时增强动手维修的能力,掌握成为通航维修工程师的一些必备技能,为毕业后快速融入通航维修工作奠定基础。

参与本书的编写工作的有广州民航职业技术学院薛建海(第 1~3,7,10 章),广州民航职业技术学院宋辰瑶(第 4~6 章),广州民航职业技术学院郭艳颖(第 8,9,11 章)。全书由薛建海统稿。

在本书编写过程中得到了广州宏诚飞机维修有限公司、梧州鲲鹏航校、安阳航空运动学校等多家通航单位工程师的帮助,他们提出了很多中肯的意见,并提供了一些资料和工作实例,在此表示感谢。

书稿写作完成之后,广州民航职业技术学院的张柳教授和广州宏诚飞机维修有限公司的方嘉杰工程师帮助审稿,提出了许多改进意见,在此表示衷心的感谢。

由于知识水平和经验有限,书中难免存在错漏和不妥之处,恳请读者和同行批评指正,以便在今后的修订过程中改进。

编 者

2015 年 5 月

目 录

第 1 章 R44 直升机概述	1
1.1 综述	1
1.2 R44 直升机的主要性能参数	2
1.3 R44 直升机的整体尺寸图	5
1.4 R44 直升机的常用机型说明	7
1.5 R44 直升机的地面搬运、系留和吊升	8
复习思考题	12
第 2 章 机体	13
2.1 概述	13
2.2 机身构造	13
2.3 机体维护注意事项	27
R44 直升机机体实训工单	31
复习思考题	33
第 3 章 起落架	34
3.1 概述	34
3.2 起落架的基本组成	35
3.3 常见轮式起落架的布置形式	36
3.4 常见起落架按结构分类	39
3.5 非轮式起落架	41
3.6 R44 直升机所装起落架形式	42
R44 直升机起落架实训工单	51
复习思考题	53
第 4 章 旋翼系统	54
4.1 旋翼系统的基本类型	55
4.2 R44 直升机旋翼桨毂	56
4.3 R44 直升机旋翼桨毂系统组成	57

4.4 跷跷板的运动形式	61
4.5 尾桨系统	62
4.6 反扭矩	64
4.7 旋翼桨叶的拆装注意事项	64
4.8 桨叶检查和修理的典型工作	65
4.9 旋翼轨迹和平衡工作概述	68
R44 直升机旋翼系统实训工单	73
复习思考题	75
第 5 章 操纵系统	76
5.1 简介	76
5.2 操纵系统的作用	77
5.3 倾斜盘的组成及功能	78
5.4 总距与周期变距操纵的实现	81
5.5 桨叶上下摆动运动与变距的关系	82
5.6 操纵杆的功能	83
5.7 旋翼主轴	86
5.8 尾桨变距系统	87
R44 直升机操纵系统实训工单	92
复习思考题	95
第 6 章 传动系统	96
6.1 简介	96
6.2 主减速器和尾减速器	96
6.3 驱动轴	99
6.4 温度指示带	99
6.5 离合器系统	101
6.6 油面可视镜	105
6.7 旋翼刹车	106
6.8 挠性联轴器	107
6.9 液压系统	109
R44 直升机传动系统实训工单	110
复习思考题	113
第 7 章 燃油系统	114
7.1 燃油系统的组成	114
7.2 燃油系统的作用	115
7.3 R44 和 R44 II 两机型燃油系统的差异	115
7.4 燃油箱	118

7.5 燃油油量指示系统	121
7.6 电动增压泵	122
7.7 转速调速器系统	123
7.8 燃油系统与操纵系统的关联	125
7.9 油箱通气单向阀门	130
R44 直升机燃油系统实训工单	132
复习思考题	134
第 8 章 航空仪表系统	135
8.1 概述	135
8.2 大气数据仪表	140
8.3 全/静压系统	148
8.4 故障分析	150
8.5 地平仪	150
8.6 航向仪表	151
8.7 驱动装置和动力装置仪表	153
8.8 发动机仪表组	154
8.9 其他仪表	155
8.10 故障判断指导	156
8.11 警告系统	157
R44 直升机航空仪表系统实训工单	158
复习思考题	161
第 9 章 电气与航空电子系统	162
9.1 系统概述与部件载荷	162
9.2 电源系统	162
9.3 灯光系统	163
9.4 无线电设备	167
9.5 全球定位系统 GPS	171
9.6 应答机	173
9.7 气象雷达	174
9.8 事故调查设备	176
R44 直升机电气与航空电子系统实训工单	179
复习思考题	181
第 10 章 加温、通风和空调系统	183
10.1 座舱加温和通风系统	183
10.2 空调系统	188
10.3 空调系统的维护	193

R44 直升机加温、通风和空调系统实训工单	196
复习思考题	198
第 11 章 动力装置	199
11.1 概述	199
11.2 发动机主要部件	201
11.3 滑油系统	210
11.4 发动机工作系统	213
11.5 散热系统	215
11.6 莱康明发动机的一些常识	220
R44 直升机动力装置实训工单	223
复习思考题	226
参考文献	227

第 1 章 R44 直升机概述

1.1 综述

罗宾逊 R44 雷鸟系列 4 座、轻型直升机由罗宾逊直升机公司在原有机型 R22 的基础上于 1992 年研制生产,并于 1993 年交付使用。罗宾逊直升机公司以生产低价位、高标准、高性能的轻型直升机而信誉卓著。R44 雷鸟(RAVEN)4 座直升机完全具备了这些特征。作为当前销售的唯一的 4 座活塞式直升机,目前国内已有数架,也是当前销售数量最大的轻型直升机。

R44 雷鸟系列直升机采用最新开发的液压助力系统为标准设备,消除了驾驶杆机械传动产生的振动现象,使驾驶更轻松、柔和。此外,还具备其他特点,如:可调式脚舵,方便飞行员调整驾姿;尾桨弹性摇摆铰链,使 R44 维护更简便。R44 雷鸟系列直升机的机体线条优美,其设计符合空气动力学原理,巡航速度可高达 210km/h,而平均耗油量仅为 56L/h。

罗宾逊直升机在工艺设计方面一贯强调优质可靠。根据美国国家交通安全委员会(NTSB)的统计数字,由于机身或发动机故障引起的事故,罗宾逊 R22 和 R44 型直升机比其他直升机要少得多。

R44 是 4 座,主、尾桨双桨叶,滑撬式起落架的轻型直升机,驾驶舱可容纳 1 名驾驶员和 3 名乘客,采用莱康明 IO—540 电喷发动机,飞行速度更快,飞行高度更高,承载更大。主旋翼面积增大,减低震动;主旋翼、尾桨采用全新空气动力学设计,降低噪声;标准的 28V 电源系统保证在极端气候条件下的操作,且为选装设备提供了额外电源。

R44 的装备包括 28V 的电子系统、最新式的无线电通信系统、航行和监视系统。R44 空气动力学的设计能保证直升机以高达 130mi/h(1mi=1.61km)的速度巡航。R44 装备了全新尖端设备,最突出的有:机头云台和 FSI 红外传感器。可放大 7 倍的彩色摄像系统是 R44 警用直升机的标准装备,机头云台可进行全方位 360°视角的观测。折叠式视频监视器具有 10in(1in=2.45cm)的可在阳光照射下观察的液晶显示屏幕,它也是飞机标准装备。探照灯 Spectrolab SX15—20,它使用 500W 氙灯,光强为 15~20 烛光,可自由转动的高聚焦光束的照明距离很远。

R44 不仅承袭了二座位 Robinson R22 型直升机的高可靠性、容易维修和操作、低成本等特点,更拥有较大型直升机的高性能、舒适性、易操控性等特点。R44 的整体设计,符合速度、可靠性、容易维修等要求,其流线造型,使巡航速度高达 210km/h,而耗油量少于 57L/h。座舱采用“二加二”的舒适配置,并有双重操纵。宽敞的座舱内无隔舱或桅杆阻挡,确保所有人员有最佳视界。

作为罗宾逊家族的佼佼者,R44 不但承袭了 R22 的低价位和高安全,广泛用于私人用户、飞行培训和航空拍摄,而且在作业方面有更加全面的表现。

R44 直升机独特的设计及可靠的性能是私用、商用和通用航空的理想选择。R44 直升机可装备固定或应急快速充气浮筒,称为 R44 水上机(CLIPPER),能在水上飞行和起降。另外,R44 直升机还可配备警用设备,称为 R44 警用机(POLICE),或配备供现场电视直播的设备,称为 R44 新闻机(NEWSCOPTER)。

R44 水上机分为装有设计先进的固定通用浮筒或应急快速氮气充气浮筒两种,水上飞行安全可靠。由于重心低,即使在有风浪的海面上飞行,直升机也能保持平稳。固定通用浮筒使 R44 水上机在空载重量基础上增加了约 22kg,巡航速度减少了近 10kn,应急快速充气浮筒在空载重量基础上增加了约 30kg,巡航速度不低于标准的 R44 型。与其他应急浮筒不同,R44 水上机的应急快速充气浮筒与固定通用浮筒的浮力相等,两种浮筒直升机均可在水上降落后再起飞。

R44 警用直升机按照新空中执法标准设计。R44 警用机是公安、武警、边防、消防及准军事单位专用的高性能、低价位、快速交付使用的空中预警、巡逻、监控、指挥平台,专为执法机构设置。它成功地支持了空中警务。在空中执行的任务包括追捕、巡逻、监视和保护政府官员和公民的安全。作为高级执法工具,R44 也可有效地制止犯罪行为。

R44 警用直升机的特点:灵活机动,安全因数高。日常巡航速度可达 180km/h,最大航程达 640km,最大升限 4 270m,海平面爬升率超过 305m/min。

优势突出:一次加油可连续飞行 3 个多小时。

人员装备:可搭载两到三名特警队员,配有高音喇叭、警报器、探照灯和折叠式监视屏。

据统计,投入一架警用直升机的作用等同于 30 辆警车和 100 名警察。警用直升机监视范围可达到地面警察的 15 倍。

1.2 R44 直升机的主要性能参数

R44 II 直升机(旋翼机正常类)2002 年 10 月 3 日获准生产。

R44 II 直升机采用燃油喷射发动机,起飞功率 245 马力(1 马力=735.499W),最大质量为 2 500lb(1lb=0.453 6kg)。

发动机 一台,莱康明 IO-540-AE1A5,型号认可号 1E4。

燃油 最低等级航空燃油 100L

最低等级航空燃油 100/130

发动机的限制 最大连续功率:在 2718r/min(102%)为 205 马力

起飞功率(5min):在 2718r/min(102%)为 245 马力

旋翼转速限制 动力关闭(旋翼转速) 动力打开(旋翼转速)

最大 432r/min(108%) 最大 408(102%)

最小 360r/min(90%) 最小 404(101%)

空速限制 v_{NE} (不得超过)在海平面是 130kn(带固定浮筒 120kn),起飞重量 2200lb 或小于 2200lb。起飞重量大于 2200lb。 v_{NE} 在海平面为 120kn(带固定浮筒 110kn),起飞重量大于 2200lb。

动力关闭(自转) v_{NE} 在海平面为 100kn。

功率设置超过最大连续功率的空速限制在 100kn。

带充气的浮筒空速限制为 80kn。

任何舱门卸掉的空速限制在 100kn。

重心范围(C.G)	纵向 C.G 范围			横向 C.G 范围	
	重量 (lb)	前 (in)	后 (in)	纵向 C.G (in)	左 右 (in) (in)
	1600	92.0	102.5	92.0	-3.0 +3.0
	2100	92.0	102.5	100.0	-3.0 +3.0
	2300	92.0	100.25	102.5	-1.5 +1.5
	2500	93.0	98.0		

注:显示的两点之间直线变量。

空机重 C.G 范围 在 150lb 的飞行员和装满燃油时,计算的 C.G 定位必须在 STA(站位)102.5in 或更前。

最大重量 2500lb。

带固定浮筒的有意水上着陆为 2400lb。

最少机组人员 前右座一个飞行员。

座位数 4(警用机和新闻机为 3 个)。

座位位置:飞行员和前乘客在站位 49.5in,后乘客在站位 79.5in。

最大行李重量 行李舱内安装的设备 and 行李为 50lb。对于任何座位:座位负荷、行李和设备的最大重量为 300lb。

燃油容量	容量	可用	站位
燃油箱	(UKgal)	(UKgal)	(STA)
主油箱	31.6	30.6	106.0
副油箱	18.5	18.3	102.0

滑油容量	容量	站位
部件	(UKqt)	(STA)
发动机	9	110.0
主旋翼传动	2	100.0
尾桨传动	0.11	327.0
液压油箱	0.65	117.0

最大工作高度 密度高度限制 14 000ft

超过地平面的最大高度 9 000ft,发生着火,允许 5min 之内着陆。

制造厂序号 1140,10001 及后继。

认证依据 14 CFR 27 部,1965.2.1,包括修正的 27-1 至 27-24 免除号 6692,日期为 1997.10.17

14 CFR 36 部 修正 36-24

类似于安全结构:

编号:TD10352LA-R/S-1

14CFR 27.1401(d),防撞灯系统

设备 相关的适航规章(见认证依据)中规定的基本设备必须装在认证的飞机上,另外,还需要有 FAA 批准的直升机飞行手册。

R44 II 直升机飞行手册(RTR 462),日期 2003 年 10 月 3 日或新修订版(见注 7,8)

基准线 主旋翼中心线向前 100in。

旋翼桨叶和控制移动 主旋翼桨叶角度在 75%半径。

总距变距: $12.5^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$ 总行程。

注:设置的总距低变距符合维修手册和持续适航指令(RTR460)的程序,可获得合适的自转转速。

驾驶杆变距:前 $13.50^{\circ} \sim 14.25^{\circ}$

后 $13.50^{\circ} \sim 14.25^{\circ}$

左 $7.5^{\circ} \sim 8.5^{\circ}$

右 $6.0^{\circ} \sim 7.0^{\circ}$

尾桨桨叶角度在 75%半径。

总距变距:左推 $15.5^{\circ} \sim 16.5^{\circ}$

右推 $18.5^{\circ} \sim 19.0^{\circ}$

注意事项:

(1)现行的重量和平衡记录,包括设备清单中认可的空机重和载荷说明。必要时,提供每架飞机的原有适航证的时间和此后任何时间的适航证,除非操作者有批准的重量控制系统。

(2)以下标牌必须装在飞行员能够看到的地方:“该直升机准许日间和夜间目视飞行”。有关其他标牌,参见直升机飞行手册。FAA 批准的直升机飞行手册中要求的所有标牌必须安装在适当地方。

(3)正确维护直升机的基本信息(包括重要部件的退役时间)在 R44 维修手册和持续适航说明(RTR 460)中。退役时间在 FAA 批准的“适航限制”章节中。没有 FAA 工程部门的批准,退役或使用寿命的时间和检查间隔不能改变。

(4)如安装了浮筒起落架,需 R44 直升机飞行手册增补版 5(日期为 1996. 7. 17)或之后 FAA 批准的修订版。

(5)如果安装了紧急浮筒,需 R44 直升机飞行手册增补版 10(日期为 1999. 6. 10)或之后 FAA 批准的修订版。

(6)如果安装液压助动飞行控制系统,需 R44 直升机飞行手册 FAA 批准的修订版(日期为 1999. 11. 5)或之后 FAA 批准的修订版。

(7)如果安装固定浮筒起落架,需 R44 II 直升机飞行手册固定浮筒增补版(日期为 2002. 10. 3)或之后 FAA 批准的修订版。

(8)如果安装紧急浮筒起落架,需 R44 II 直升机飞行手册紧急充气浮筒增补版(日期为 2002. 10. 3)或之后 FAA 批准的修订版。

(9)通过改动型号认可(TC)、补充型号认可(STC)或改动的 STC 对该直升机型号设计的任何改变,需要持续适航(ICA)的说明,在交机前或者发布有关该机的第一个标准适航证前,按照第 CFR 21. 50 标题 14,无论哪个发生在后,必须提交飞机认证办公室(ACO)审查,并被飞机评估组(FTW - AEG)飞标地区办(FSDO)接受。通过 FAA 的 337 表(外场批准)的型号设计改变(主要修理或改变)需要持续适航说明,必须由外场 FSDO 审查批准。

1.3 R44 直升机的整体尺寸图

R44 的整体尺寸分安装了雪橇式起落架和安装了浮筒式起落架的两种。

(1) 安装了雪橇式起落架的 R44 主要用于执行陆地飞行任务, 其整体尺寸图如图 1-1~图 1-3 所示。

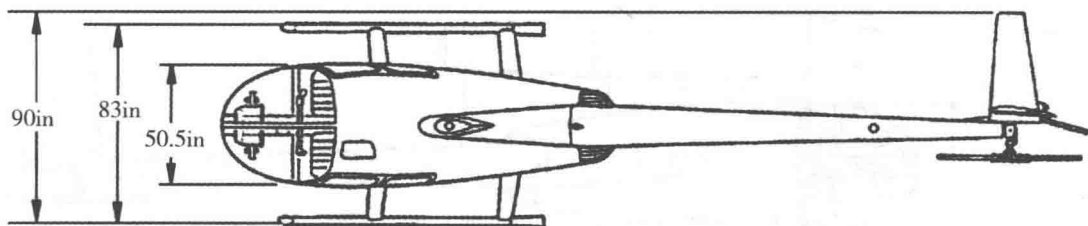


图 1-1 装雪橇的 R44 俯视图(从上向下看)

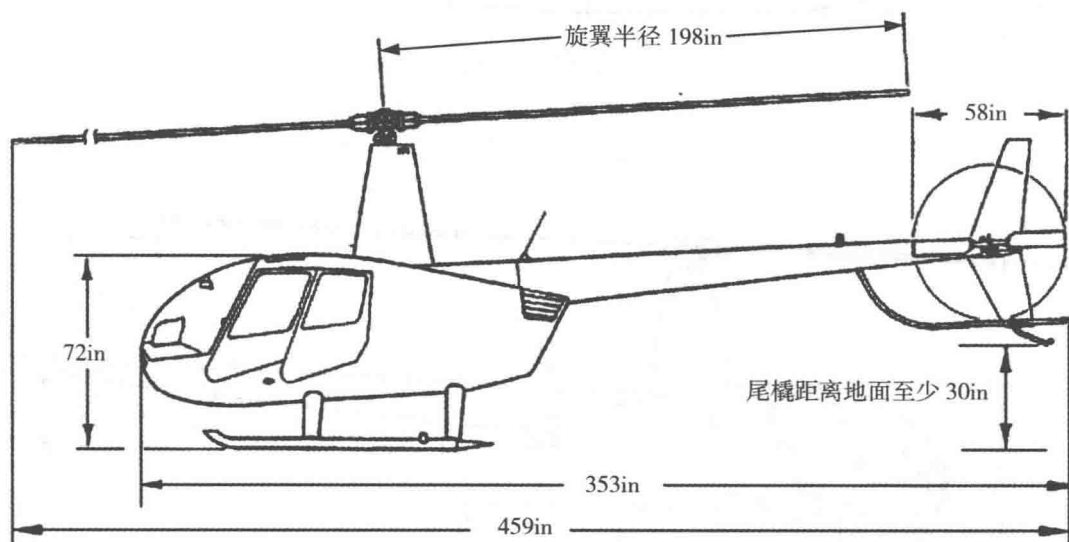
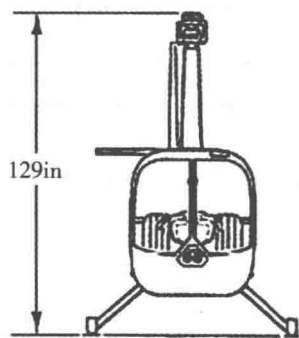


图 1-2 装雪橇的 R44 侧视图(垂直机身侧面看)



标准起落架为 129in, 装浮筒
或延伸起落架为 130.5in

图 1-3 装雪橇的 R44 前视图(沿机头向机尾方向看)

装雪橇起落架的 R44 的主要尺寸有：

总长 459in 机身长度 353in 主旋翼直径 396in 尾桨直径 58in

总宽 90in 机头宽度 50.5in 雪橇宽度 83in

总高 129in

(2)安装了浮筒式起落架的 R44 主要用于执行近岸飞行任务,其整体尺寸图如图 1-4~图 1-6 所示。

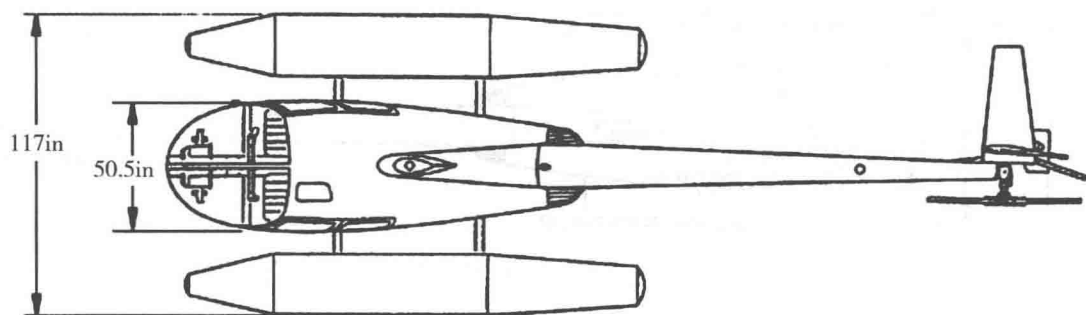


图 1-4 装浮筒的 R44 俯视图(从上向下看)

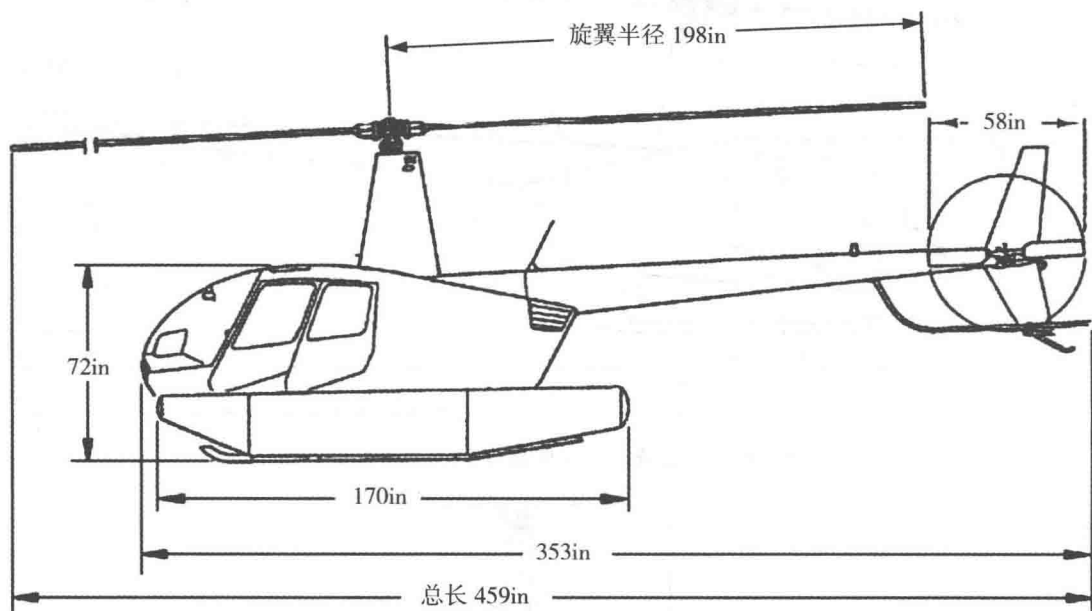


图 1-5 装浮筒的 R44 侧视图(垂直机身侧面看)

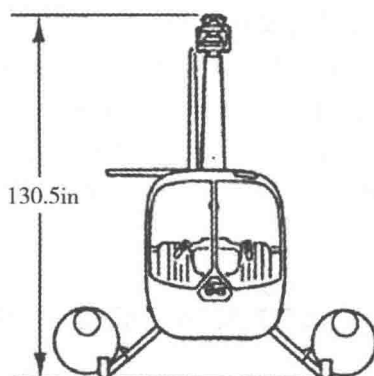


图 1-6 装浮筒的 R44 前视图(沿机头向机尾方向看)

装浮筒起落架的 R44 主要尺寸：

总长 459in 机身长度 353in 主旋翼直径 396in 尾桨直径 58in

总宽 117in 机头宽度 50.5in 雪橇宽度 83in

总高 130.5in

1.4 R44 直升机的常用机型说明

R44 直升机常用机型及说明见表 1-1。

表 1-1 R44 直升机常用机型

机 型	说 明
R44“Astro”	4 位数字序号 0002,0004 至 0760,莱康明 O-540-F1B5 发动机降格至 205 马力最大连续功率;5min 起飞功率为 225 马力,手动控制(自动电子驾驶杆配平,地面可调总距配平),总质量为 2400lb。标准 14V 电器系统;可选 28V,可选液压驾驶杆和总距控制
R44 “Clipper I”	基于 Astro 型,固定或充气浮筒起落架,有防腐保护层。辅助水平稳定面装在下垂直稳定面上。放油阀装在机头下部。在固定浮筒机上,导航灯装在主整流罩顶部。液压驾驶杆和总距控制可选
R44 “Raven” I 型	标准液压驾驶杆和总距控制,飞行员侧脚蹬可调,序号 0761 及之后
R44 II “Raven II”	5 位数 10001 及后继。长弦主旋翼桨叶,莱康明 IO-540-AE1A5 注油发动机降格至 205 马力最大连续功率;5min 起飞功率为 245 马力。总质量 2500lb。28V 电器系统,装有磁电机起动助动器,第二个滑油散热器。圆形主和尾旋翼桨尖
R44 II “Clipper II”	与 R44“Clipper”相似,以“Raven II”为基础
仪表训练机	R44 或 R44 II 型,10 孔仪表板。只能操作 VMC
E. N. G (电子新闻采集)	R44 或 R44 II 型,28V 电器系统,机头装陀螺稳定照相机,尾锥装置电瓶,标准微波系统
警用机	R44 或 R44 II,28V 电器系统。包括探照灯、警用电台,机头装陀螺稳定夜视照相机,尾锥装置电瓶,可选装微波系统

注意: R44 II (注油型) 直升机需要两个 A205-7 叉型臂, A600-6 进气压力表, 两个 C005-8 主旋翼桨叶和心轴组件(两个 C016-5 主旋翼桨叶和两个 C157-2 变距臂), C006-5 主旋翼齿轮箱, C008-4 尾桨组件(两个 C029-2 尾桨叶), 两个 C016-5 主旋翼桨叶, C017-4 倾斜盘, 3 个 C121-31 传动杆, 两个 C203-5 轭架, C204-2 臂(不锈钢, 下部), C204-3 臂(不锈钢, 上部), C792-4 双针转速表, D201-5 支架(前液压伺服器)和 D204-8 支架(后液压伺服器)。

1.5 R44 直升机的地面搬运、系留和吊升

1.5.1 R44 直升机的地面搬运

R44 属于小型直升机, 当因工作需要将直升机由室内机库搬运至停机坪或由停机坪搬运至室内机库的工作, 一般是通过安装搬运轮后由人工进行搬运的。

安装地面搬运轮的步骤:

(1) 松开把手锁销, 向外滑把手来伸长把手直到锁销急速进入最外的孔。握住把手和机轮, 突出的心轴在最底部。将心轴插入撬管上的支撑架(见图 1-7)。

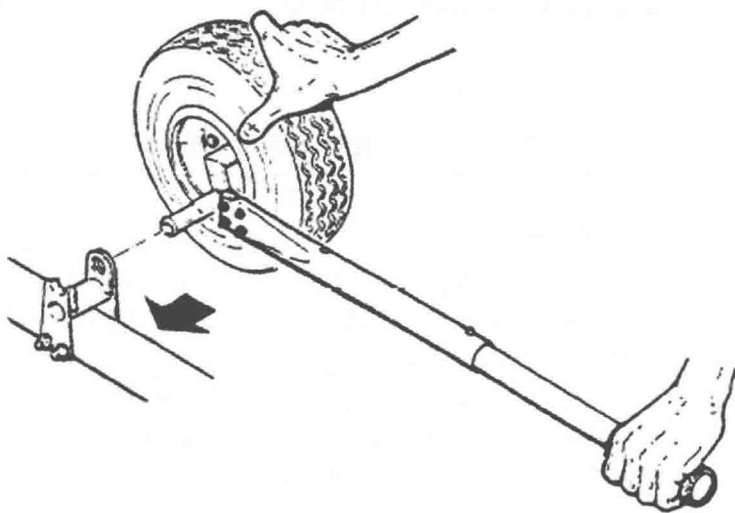


图 1-7 安装搬运轮-1

注意: 如果直升机撬管没有完全放好, 心轴就不可能伸进。遇到这种情况, 向下拉尾锥, 使起落架分开到足够安装心轴。

(2) 确保突出的心轴的焊接端完全穿过支撑架的内侧(见图 1-8)。

(3) 拉把手过中心线升起直升机, 机轮锁好(见图 1-9)。

用搬运轮搬运直升机注意事项:

(1) 当放下直升机时, 把手有个急速翻过的趋势。

(2) 内胎充气压力, 最大 70psi(lb/in²)。

(3) 用地面搬运轮搬运直升机需要两个人: 一个人向下拉尾锥并抓着尾桨齿轮箱以操纵方

向,另一个人推主要结构,钢管机架在后整流罩门内侧,可以用手抓着推飞机,在地面搬运期间,脚要离开橇管,以防磕碰而受到伤害。

(4)搬运直升机时不要抓尾桨保护器、水平安定面外侧、尾桨或尾桨操纵杆。

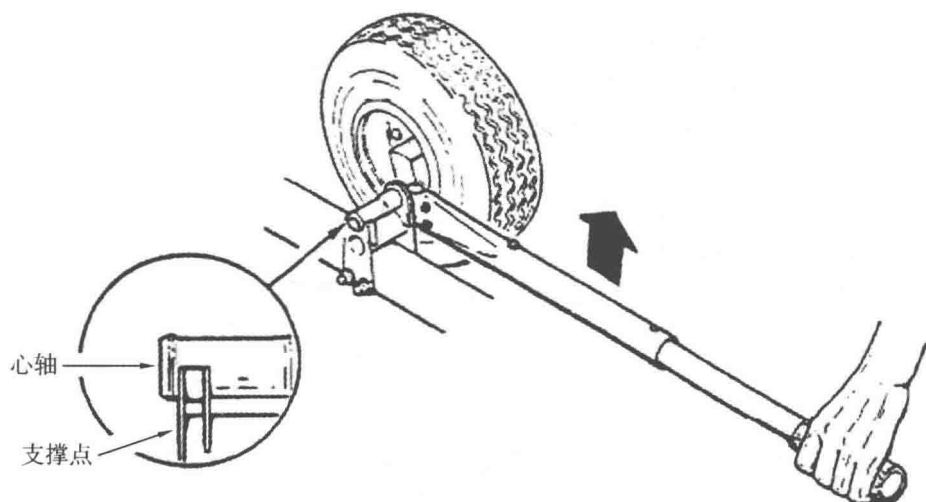


图 1-8 安装搬运轮-2

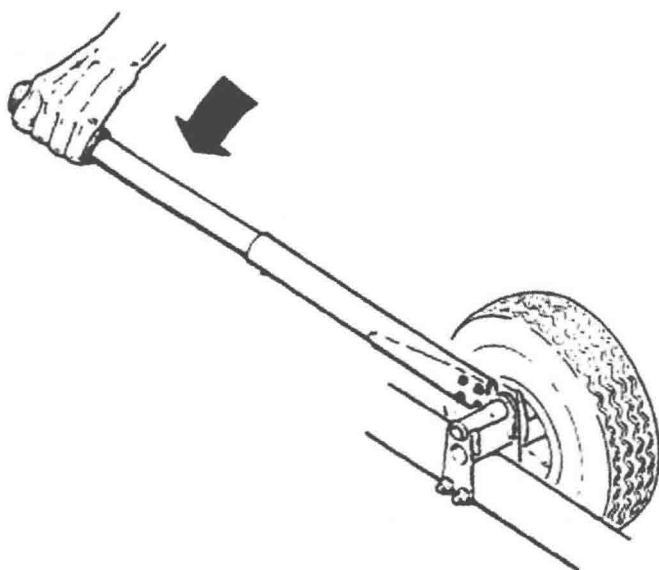


图 1-9 安装搬运轮-3

1.5.2 R44 直升机的拖运

当 R44 直升机需要进行远距离运输的时候通常采用 3 种方法:直飞转场、整机拖运和拆卸打包拖运。

直飞转场需要直升机满足飞行条件,目的地满足着陆和接机条件等。