

国外航空发动机 简明手册

Foreign Aero-Engine
Corcise Handbook

黄维娜 李中祥◎主编



西北工业大学出版社

国外航空发动机简明手册

黄维娜 李中祥 主编

西北工业大学出版社

【内容简介】《国外航空发动机简明手册》是介绍国外主要航空发动机产品技术参数的参考书。全书分为军用航空发动机和民用航空发动机两篇,每篇均按照涡扇、涡喷、涡轴和涡桨进行分章。从技术参数、结构与系统、应用三个方面简洁明了地介绍罗·罗·普·惠、通用电气、斯奈克玛等国外航空发动机公司的主要航空发动机产品。其中,技术参数包括推力/功率、尺寸、质量等关键参数;结构与系统包括风扇、压气机、燃烧室、涡轮等主要结构,以及滑油、控制、起动等系统的主要特征;应用部分涵盖各型航空发动机及其衍生航空发动机产品的装机对象、取证和投入使用时间等应用信息。

本书分类明确、内容简洁,可为从事航空发动机相关科研、生产、经营管理和教学人员提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

国外航空发动机简明手册/黄维娜,李中祥主编. —西安:西北工业大学出版社,2014.1
ISBN 978-7-5612-3924-7

I. ①国… II. ①黄…②李… III. ①航空发动机—国外—技术手册 IV. ①V23-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 019214 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:陕西宝石兰印务有限责任公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:23

字 数:551 千字

版 次:2014 年 3 月第 1 版

2014 年 3 月第 1 次印刷

定 价:88.00 元

本书编委会

主 任	刘廷毅	颜建兴				
委 员	黄维娜	侯敏杰	王永明	徐 国	王明昇	
	李中祥	吴忠跃	杨 林	向传国	康 涌	
	黄顺洲	罗在康	李晓明	赵光敏	曹 磊	

编 写 组

主 编	黄维娜	李中祥			
副主编	蒋明夫	陈小丽			
编 审	周人治	刘志友	钟华贵	田金虎	
	何爱杰	石小江	王惠儒	李美金	
编 者	蒋明夫	陈小丽	黄春峰	李 龙	
	王 鹏	张 娜	钟 滔	王 乐	
审 定	李美金	黄 单	余秋霞	王月贵	
	魏 勇	吴 锋	毛茂华	刘冬根	

序

1903年,美国莱特兄弟实现了世界首次动力飞行。百余年来,以飞机为主要标志的航空飞行器及产业,对世界政治、经济、军事、科学技术和人类生活方式,都产生了极其重大的影响。推动航空产业发展的航空动力技术,自20世纪中叶跨入涡轮喷气技术时代之后飞速发展,涡喷、涡扇发动机单台推力从不足1kN提高到550kN以上,推重比从1~2提高到10以上;涡轴、涡桨发动机功率从100kW左右提高到9000kW以上,功重比从2左右提高到8以上,极大地促进了航空事业的不断发展和持续繁荣。

进入21世纪,全球性环境问题的日益严峻和能源危机的加剧,促使航空动力技术的发展再次跨上更高的技术台阶,“安全、高效、洁净、可维护、长寿命”逐渐成为航空发动机发展的重要方向,齿轮风扇、开式转子等一系列新型航空动力装置应运而生。目前,随着美国的“空天一体化战略”和“重返亚太地区的战略再平衡”政策的实施,以及国际形势复杂化和新军事作战战略的出现,促使航空武器装备逐步向高度智能无人机和高超声速空天飞行器的新时代迈进。航空动力装置家族中以超燃冲压发动机、脉冲爆震发动机、冲压组合发动机等高超声速发动机为代表的非传统航空动力技术开始进入人们的视野,前景广阔。可以说,世界航空发动机技术正呈现出前所未有的加速发展态势。

众所周知,航空动力装置的研制和生产,是集高、精、尖技术之大成,具有高难度、长周期、高投入、高风险的特点。从某种意义上讲,航空发动机能反映一个国家的工业技术水平和综合国力,在很大程度上决定着航空装备/产品研制的能力和水平。党的十八大以来,“中国梦”以其清新的理念和亲和的风格迅速为全中国所认同。对于长期从事航空动力研制的航空人来说,这个“中国梦”就是“航空动力的强国之梦”。多年来,航空发动机科研生产工作者在自主研发道路上,上下求索,力求突破,梦想着能够自主研制出先进、可靠的航空发动机,为中国战鹰装上“中国心”,打破航空动力受制于人的被动局面,满足航空武器装备建设和国民经济发展的紧迫需要,使我国屹立于航空强国之林。

《国外航空发动机简明手册》一书,收录了罗·罗公司(罗尔斯·罗伊斯公司)、普·惠公司(普拉特·惠特尼集团公司)、通用电气公司、斯奈克玛公司等国外知名航空发动机制造商的典型和最新的航空发动机产品,在一定程度上能够反映世界航空发动机的研制与发展水平,相信该书能为行业内外从事和关注航空发动机事业的人士提供有益的参考和帮助。

颜建兴

2013年8月26日于四川江油

颜建兴,研究员,现任中航航天发动机研究院分党组书记、副院长;中航工业燃气涡轮研究院党委书记、副院长。

编者的话

中国燃气涡轮研究院黄维娜总师、李中祥副院长组织科技人员,通过长时间收集、整理,编写这本《国外航空发动机简明手册》,是为了方便从事航空发动机相关工作的科研、生产、教学和经贸人员在工作中查询、比对和了解所涉及的国外相关航空发动机产品的技术参数。

本书选取美、俄、英、法等当今世界航空大国的发动机制造商的主要产品,共收录 230 多型国外典型航空发动机产品及衍生产品,在一定程度上反映了国外航空发动机的研制脉络及发展水平。根据产品主要应用领域或装机对象,大致从军用和民用的角度,按照涡喷、涡扇、涡轴、涡桨的类别,分别对每型发动机的性能、结构、系统以及研制、应用和发展等情况进行了介绍。所提供的主要参数包括发动机的推力/功率、耗油率、空气流量、压比、尺寸等;结构与系统介绍了发动机风扇、压气机、燃烧室、涡轮、尾喷管和控制系统等结构与系统的特点;应用部分主要列举了各型号发动机及其派生型号的装机对象、取证及投入使用时间等内容。

本书的数据主要来源于 *HIS Jane's Aero-Engines*、*Турбореактивные двухконтурные двигатели для магистральных пассажирских и транспортных самолетов*、《世界航空发动机手册》、《世界中小型航空发动机手册》等中外文资料,以及其他大量的杂志、报告、公司出版物和公司官网。在编写过程中,排除了年代相对较久远的活塞式发动机和目前使用较少的型号,重点放在三代机、四代机等较先进的航空发动机以及 21 世纪之后的新型发动机产品上。其术语尽量保持与原文含义一致,并符合中文语义和行业习惯用法。

本书在文献资料收集、整理编辑和校对工作中,中国燃气涡轮研究院总体性能技术研究室、整机试验室和档案馆的黄红超、龚小琦、马前容、黄莺、唐丽、杨松萍、徐玉梅、梁宁宁、田霞、龙泉、徐冰瑶、李坤、胡红等同志给予了大力支持和帮助,中航工业商用发动机公司的杨志军同志在资料收集过程中提供了帮助,中航工业黎阳公司信息资源部的镇咸生同志,在中国燃气涡轮研究院档案馆挂职交流期间,也参与了本书的校对修改工作。在此谨向他们表示衷心的感谢!

尽管我们通过各种渠道努力对收集到的参数进行甄别,力求数据的准确性,但是由于能力有限,难免存在纰漏,恳请大家提出宝贵意见。

编者

2013 年 9 月

目 录

第一篇 军用航空发动机

第一章 军用涡扇发动机	3
一、罗·罗公司军用涡扇发动机	3
1. RB168	3
2. BR710 - B3 - 40	5
3. AE3007H/AE3007A1P	6
4. Pegasus	7
5. FJ44 - 1C	9
二、普·惠公司军用涡扇发动机	10
1. F100/F401	10
2. TF30	12
3. TF33	14
4. F119	16
5. F135	18
三、通用电气公司军用涡扇发动机	20
1. F101	20
2. F110	21
3. F118	23
4. F404	24
5. F414	27
6. TF34	29
四、霍尼韦尔公司军用涡扇发动机	30
1. TFE731	30
2. TFE1042	32
五、斯奈克玛公司军用涡扇发动机	34
1. M53	34
2. M88	35
3. Larzac	37
六、俄罗斯军用涡扇发动机	38
1. AL - 31F	38
2. AL - 37FU	40
3. AL - 41F	41

4. AL - 55	43
5. AI - 222 - 25	45
6. RD - 33	46
7. PS - 90A - 76	48
8. D - 30F6	49
9. NK - 25	51
10. NK - 144	52
11. NK - 321	53
12. R - 79	54
七、国际合作军用涡扇发动机	55
1. RB199	55
2. TF41	57
3. EJ200	59
4. Adour	60
5. F136	62
八、其他公司军用涡扇发动机	63
1. F3	63
2. XF7 - 10	65
3. D - 18A	66
4. DV - 2	67
5. Kaveri	70
6. RM12	71
第二章 军用涡喷发动机	73
一、罗·罗公司军用涡喷发动机	73
1. Viper 500	73
2. Viper 600	74
二、普·惠公司军用涡喷发动机	76
1. J52	76
2. J57	77
3. J58	79
4. J75	80
5. PW1120	82
三、通用电气公司军用涡喷发动机	83
J85	83
四、斯奈克玛公司军用涡喷发动机	85
Atar9K50	85
五、俄罗斯军用涡喷发动机	86
1. R29 - 300	86
2. R35 - 300	87

3. R195	88
4. R13 - 300	90
5. R27V - 300	91
六、其他公司军用涡喷发动机	92
1. TJ50/TJ120	92
2. TJM2/3/4	93
3. J3	94
4. K - 15	96
5. SO - 1/SO - 3	97
6. PTAE - 7	99
7. TJ100C	100
第三章 军用涡轴发动机	102
一、罗·罗公司军用涡轴发动机	102
1. Gnome H1400 - 1	102
2. Gem	103
3. T63	105
4. T406/AE 1107C	107
5. T800	108
二、普·惠加拿大公司军用涡轴发动机	110
1. T400	110
2. PW200	112
三、通用电气公司军用涡轴发动机	113
1. T700	113
2. T58/T64	117
3. GE38	119
四、霍尼韦尔公司军用涡轴发动机	120
1. HTS900	120
2. T53	121
3. T55	123
五、透博梅卡公司军用涡轴发动机	124
Turmo	124
六、俄罗斯军用涡轴发动机	126
1. VK - 800	126
2. VK - 2500	127
3. VK - 3000	128
七、国际合作军用涡轴发动机	129
1. MTR390	129
2. RTM322	130

八、其他公司军用涡轴发动机	133
1. MG53	133
2. TS1	134
3. GTD-350	135
4. PZL-10W	136
第四章 军用涡桨发动机	138
一、罗·罗公司军用涡桨发动机	138
1. Tyne Mk21/22	138
2. AE 2100	139
3. T56	141
4. Model 250-B17F	143
二、普·惠加拿大公司军用涡桨发动机	144
PT6A	144
三、通用电气公司军用涡桨发动机	148
T64-P4D	148
四、国际合作军用涡桨发动机	149
TP400-D6	149
五、其他公司军用涡桨发动机	150
1. M601	150
2. M602	153

第二篇 民用航空发动机

第一章 民用涡扇发动机	157
一、罗·罗公司民用涡扇发动机	157
1. Trent 700	157
2. Trent 800	158
3. Trent 500	160
4. Trent 900	161
5. Trent 1000	162
6. Trent 600	164
7. Trent XWB	165
8. RB211-22B	166
9. RB211-524B/C/D	167
10. RB211-524G/H	169
11. RB211-524G/H-T	170
12. RB211-535C	172
13. RB211-535E4	173

14. BR710	174
15. BR715	175
16. BR725	177
17. Tay 611/620	178
18. Tay 650/651	179
19. RB163 Mk511/512	180
20. RB183 Mk555	182
二、普·惠公司民用涡扇发动机	183
1. PW2000	183
2. PW4000(94in 风扇)	184
3. PW4000(100in 风扇)	186
4. PW4000(112in 风扇)	187
5. PW6000	188
6. PW8000	190
7. PW1000G	191
8. JT3D	192
9. JT8D	194
10. JT8D-200	195
11. JT9D	197
12. JT9D-59A/70A/7Q	198
13. JT9D-7R4	200
三、普·惠加拿大公司民用涡扇发动机	201
1. JT15D	201
2. PW300	204
3. PW500	205
4. PW600	207
5. PW800	209
四、通用电气公司民用涡扇发动机	210
1. GE90	210
2. GE90-110B/115B	212
3. GEnx	213
4. CF6-6	215
5. CF6-50C	216
6. CF6-80A	218
7. CF6-80C2	219
8. CF6-80E1	221
9. CF34-1A	222
10. CF34-3B	223
11. CF34-8	225
12. CF34-10	226

13. GP7000	228
14. CFE738	229
五、霍尼韦尔公司民用涡扇发动机	230
1. LF502	230
2. TFE731	232
3. HTF7000	234
六、斯奈克玛公司民用涡扇发动机	235
Silvercrest	235
七、俄罗斯民用涡扇发动机	236
1. PS - 90A	236
2. PS - 90A2	238
3. D - 20P	239
4. D - 30	241
5. D - 30KP	242
6. PD - 14	243
7. NK - 8	244
8. NK - 86	246
9. NK - 88/89	247
10. R123 - 300	249
11. TRDD - 50	249
12. RD - 1700	251
八、乌克兰民用涡扇发动机	252
1. D - 36	252
2. D - 436	254
3. D - 18T	256
4. AI - 22	257
5. MS - 400P	258
九、国际合作民用涡扇发动机	259
1. V2500 - A1	259
2. V2500 - A5/D5	260
3. CFM56 - 2	261
4. CFM56 - 3	262
5. CFM56 - 5A	264
6. CFM56 - 5B	265
7. CFM56 - 5C	266
8. CFM56 - 7B	267
9. LEAP - X	269
10. AE3007	270
11. HF118	271
12. HF120	272

13. SaM146	273
14. EJ22	274
15. FJ33	276
16. FJ44	277
第二章 民用涡喷发动机	279
一、罗·罗公司民用涡喷发动机	279
1. Olympus 593	279
2. Viper 601	280
二、普·惠公司民用涡喷发动机	281
1. JT3C	281
2. JT4A	283
3. JT12A	284
三、俄罗斯民用涡喷发动机	285
1. RD-36-51	285
2. MD-120	287
第三章 民用涡轴发动机	288
一、罗·罗公司民用涡轴发动机	288
1. RTM 322	288
2. Model 250-C	289
3. RR300	294
二、普·惠公司民用涡轴发动机	295
JFTD12A	295
三、普·惠加拿大公司民用涡轴发动机	297
1. PT6B	297
2. PT6T	298
四、通用电气公司民用涡轴发动机	300
1. CT7	300
2. CT58/CT64	301
五、霍尼韦尔公司民用涡轴发动机	303
1. LTS101/HTS900	303
2. T53/T55	305
3. SHFE	307
六、透博梅卡公司民用涡轴发动机	308
1. TM333	308
2. Ardiden	310
3. Arrius	311
4. Arriel	313
5. Makila	315

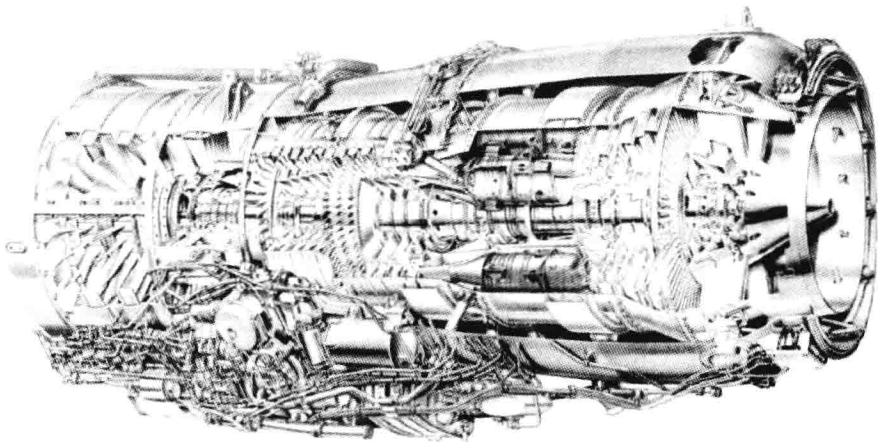
七、俄罗斯民用涡轴发动机	316
1. TV2 - 117A	316
2. TV - O - 100	318
3. TVD - 400	319
4. TV116 - 300	320
5. TV7 - 117V	320
八、乌克兰民用涡轴发动机	322
1. D - 136	322
2. AI - 450	323
第四章 民用涡桨/桨扇发动机	324
一、罗·罗公司民用涡桨发动机	324
1. Tyne Mk515	324
2. AE 2100	325
3. 501 系列	327
4. Dart	329
5. Model 250 - B17F/2	330
二、普·惠加拿大公司民用涡桨发动机	331
PW100	331
三、通用电气公司民用涡桨发动机	334
1. CT64	334
2. CT7	335
四、霍尼韦尔公司民用涡桨发动机	336
TPE331	336
五、俄罗斯民用涡桨/桨扇发动机	338
1. TV7 - 117	338
2. TVD - 20	340
3. TVD - 1500	342
4. VK - 1500	344
5. NK - 12M	345
6. NK - 93	346
六、乌克兰民用桨扇发动机	347
D - 27	347
七、其他公司民用涡桨发动机	349
H80	349
附录 国外航空发动机公司一览表	351

第一篇 军用航空发动机

第一章 军用涡扇发动机

一、罗·罗公司军用涡扇发动机

1. RB168



Mk807

RB168 军用系列是由民用斯贝改型发展而来的。1963 年装在英国皇家空军“掠夺者”攻击机上进行首次飞行的军用斯贝是 Mk101,1964 年为满足作战时要求的更大推力,又以民用斯贝 Mk511 和 Mk512 为基础发展加力型军用斯贝 Mk202。

Mk250/251 是以民用 Mk512 发展来的一种海军用航空发动机,采用了一些抗腐蚀零件,现已停产。Mk807 以 Mk101 和 Mk555 为基础改型发展而来,1983 年意大利获得生产专利,后由意大利和巴西共同生产。

技术参数

发动机型号	Mk202	Mk250/251	Mk807
国际标准大气海平面			
最大起飞推力/lbf ^① (kN)	20515(91.25)		
中间推力/lbf(kN)	12250(54.5)	12500(55.6)/ 12140(53.99)	11030(49.06)
推重比	5.01(加力)	4.56/4.43	4.56
涵道比	0.62	0.71	1.0
总增压比	20	21.0	

① 1lbf≈4.45N