



航天科技图书出版基金资助出版

惯性技术词典

中国惯性技术学会 编
中国航天电子技术研究院



中国宇航出版社

航天科技图书出版基金资助出版

惯性技术词典

中国惯性技术学会
中国航天电子技术研究院 编



中国宇航出版社

·北京·

版权所有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

惯性技术词典/中国惯性技术学会,中国航天电子技术研究院编.
—北京:中国宇航出版社,2009.10
ISBN 978-7-80218-638-5

I. 惯… II. ①中…②中… III. ①惯性导航—词典②惯性制导—词典
IV. TN96-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 186651 号

责任编辑 张艳艳
吴涛

责任校对 王妍
封面设计 03 工舍

出版
发行

中国宇航出版社

社址 北京市阜成路 8 号
(010)68768548

邮编 100830

网址 www.caphbook.com / www.caphbook.com.cn

经销 新华书店

发行部 (010)68371900
(010)68768541

(010)88530478(传真)
(010)68767294(传真)

零售店 读者服务部
(010)68371105

北京宇航文苑
(010)62529336

承印 北京国中画印刷有限公司

版次 2009 年 10 月第 1 版

2009 年 10 月第 1 次印刷

规格 880 × 1230

开本 1/32

印张 25.5

字数 707 千字

书号 ISBN 978-7-80218-638-5

定价 200.00 元

本书如有印装质量问题,可与发行部联系调换

《惯性技术词典》

组织委员会

主 任 徐 强

委 员 (按姓氏笔画排序)

万彦辉	王 巍	邓宁丰	任德民	刘建业
吕伯儒	江 帆	宋有山	张铁钧	张 嵘
陆志东	陈东生	房成林	房建成	施正平
胡小平	胡 毅	赵凯嘉	夏 刚	

《惯性技术词典》

编辑委员会

主 编 杨 畅

副主编 王 巍 陈东生 房成林

委 员 (按姓氏笔画排序)

王 轲	刘玉峰	吕应祥	孙肇荣	朱志刚
牟建华	吴其钧	吴美平	吴 涛	张长虹
张维叙	李丹东	李建春	杨立溪	杨志魁
辛娟红	闵跃军	陈效真	周子牛	易维坤
金志华	原俊安	崔佩勇	章燕申	龚云鹏
程光显	董燕琴	谢承荣	谢 勇	雷宝权
熊文香	裴听国			

**《惯性技术词典》
编辑委员会办公室**

主 任 陈效真

副主任 张新岐 陈 莺 熊文香

成 员 王 楠 吴 涛 励晓妹

前 言

——惯性技术简介

20 世纪初,第一台以陀螺原理为基础的航海陀螺罗经问世,标志着惯性原理从力学研究阶段跨入工程实用阶段。此后,陀螺从纺轮和儿童玩具发展成为具有高精度定向功能的陀螺仪,从在地球表面通过感知重力进行计时的钟摆发展成为测量运动载体比力的加速度计。在过去的 20 世纪中,惯性技术作为一门新兴应用技术,凭借其原理上的优势和新需求的推动,得以迅速发展,在国民经济许多领域得到广泛应用,各式各样新型的惯性敏感器相继出现,精度不断提高。20 世纪的冷战时期,各国竞相发展军事装备。作为战争武器,精确打击敌方和不受敌方人为干扰是其基本要求,而这两者,正是惯性技术的优点所在。因此,在导弹、潜艇、大型轰炸机等武器装备中,惯性导航、惯性制导成为不可或缺的、至今无可替代的关键技术。武器性能的不断提升,在极大程度上引领并推动了惯性技术向高、精、尖的方向发展。20 世纪末和 21 世纪初,浮球平台(惯性参考球)和极高精度的静电陀螺仪相继研制成功,更是把惯性技术推到了发展历程的鼎盛时期。

陀螺仪和加速度计作为独立的仪表,在国民经济、科学研究和陆海空天各个领域发挥其特有的功能和无与伦比的精度,以它们为核心的惯性导航系统和惯性制导系统,广泛应用于各种运载体上,以实现定位定向功能。控制反馈技术、高速小型计算机和信息处理技术的应用,在很大程度上拓展了惯性系统的功能和环境适应能力。然而,就提高定位定向精度而言,主要的、根本的途径还是靠提高陀螺仪和加速度计的精度,而支撑方式的不断改进和创新,正是提高其精度的推动力。滚珠轴承、气浮支撑、液浮支撑、静电支撑、挠性支撑、磁悬浮支

撑……都是几代惯性技术科研人员为达到此目的而孜孜不倦地予以研究的课题。这些研究工作不是简单地把它们移植到惯性技术中,而是深入到各相关专业内部,解决许多前沿问题之后才能满足惯性仪表的特殊要求。因此,惯性技术已不再是诞生初期那种单纯的机械技术,而是一种集机、电、自动控制、材料和工艺于一身的综合技术。虽然从实体经济规模来看并不算大,但是,从对相关学科的辐射情况来看,却涉及到力学、电子学、磁学乃至光学等多种学科。

虽然与传统陀螺基于力学的惯性原理不同,激光陀螺和光纤陀螺的理论基础是光速不变原理,但是它们提供的功能仍然是定向。用它们组成的系统,在应用层面上,在性能的测试技术和评价体系层面上,仍属于惯性技术范畴。

微机电陀螺仪和微机电加速度计,虽然其制造过程几乎完全脱离了机械加工工艺,而是采用微电子工艺,因而更适合大批量生产,然而,这种器件的内部工作原理,仍然基于力学的惯性原理,对它们的设计、分析、测试、评价和应用等,都离不开传统惯性技术。

陀螺仪和加速度计的精度越来越高,惯性系统的使用环境越来越严酷而复杂,精度与环境两者之间又存在着紧密的关联。因此,在环境模拟、测试设备、标定方法、评价体系等方面,面临许多新的科学技术问题。伴随着惯性技术的发展,相应的测试技术已成为它的一个重要分支。

制造工艺和材料性能始终关系到惯性技术产品的发展与进步。近半个世纪以来,军事技术的迅速发展,对惯性技术产品性能指标的要求,往往高于常规工艺技术发展的水平,从而出现了一些特种工艺和特种材料。惯性技术产品的设计指标不断向工艺技术的极限挑战,从而促进了制造工艺的进步。

另一方面,惯性系统误差随工作时间积累这一弱点逐渐暴露出来,于是产生了各种组合式导航系统,如惯性/星光组合,惯性/GPS组合等,它们优势互补、相辅相成,代表了今后的发展趋势。

惯性系统作为惯性技术的载体,是一种工业产品,当然就有可靠

性和质量问题与之相依相存。可靠性和质量管理工作,同样创造出许多专门的经验与成果。

本词典根据惯性技术的专业结构,分为导航制导、惯性系统、惯性仪表、光学陀螺、电机电器、电子线路、测试技术、工艺技术和质量管理,共9个部分,收录词条近1400条。

本词典可供国防科技工业、军队相关单位和其他相关行业的科技人员、管理人员及高等院校师生使用。

《惯性技术词典》编辑委员会

2009年9月

凡 例

1. 本书目录按专业结构分类排列,分为导航制导、惯性系统、惯性仪表、光学陀螺、电机电器、电子线路、测试技术、工艺技术和质量管理,共9个部分,每一部分按词条音序排列。

2. 正文内容按全部词条的音序排列,词条第一字的音、调、笔画、笔顺均相同时,按第二字的音、调、笔画、笔顺排列,依此类推。以拉丁字母开头的词条,集中排于正文的起始部分,并按拉丁字母顺序排列。

3. 词条名称通常是词或词组,例如:“导航”、“加速度计标度因数”。

4. 每个词条名称上方加注词条的汉语拼音,词条名称中的非汉字部分,在汉语拼音中直接写非汉字符号,词条名称中的标点符号在汉语拼音中省略。词条名称后附有英文及俄文名称。例如:

banqiu xiezhen tuoluoyi

半球谐振陀螺仪(Hemispherical Resonator Gyro)(Полусферический резонансный гироскоп)

5. 词条释文力求使用规范的现代汉语,释文开始不重复条目名称,有别称时一般先写别称。

6. 本书词条一般不设层次标题,较长的释文分段叙述。

7. 一个条目的内容涉及其他条目并需要其他条目的释文加以补充时,采用“参见”的方式。被“参见”的条目名称用楷体标出。例如:“海拔高度 参见绝对高度”。

8. 每个词条释文之后,均注明撰写人和审核人的姓名。

9. 为方便读者查阅词条,除文前的分类目录外,正文后另附有

“英文词条索引”和“俄文词条索引”,按英文及俄文字母顺序排列。

10. 本书在词条后面不附参考文献,在书后集中列出本书的参考文献。

11. 本书所用词条名称,以国家自然科学名词审定委员会公布的为准,未经审定和统一的,从习惯。

12. 本书所用汉字,以国家语言文字工作委员会 1986 年 10 月重新发表的《简化字总表》为准。

13. 本书所用数字,以《中华人民共和国国家标准》GB/T 15835—1995 为准。

14. 本书所用的量和单位,以《中华人民共和国国家标准》GB 3100 ~ 3102—1993 为准。

目 录

分类目录	1
正文	1
英文词条索引	661
俄文词条索引	715
参考文献	773

分 类 目 录

1. 导航制导

GPS 时	6	导航	80
H 调制	7	导航误差	80
白噪声	16	导引	81
北西天坐标系	22	导引头	81
本初子午线	23	地磁纬度	88
比力	24	地理北	89
比例导引	24	地理垂线	89
标准弹道	30	地理纬度	90
测量方程	43	地理坐标系	90
沉降	56	地面导航	90
赤道	59	地面发射坐标系	91
重调	60	地球参考椭球	91
初始对准	61	地球速率	92
传递对准	62	地球物理场/惯性组合	
磁北	65	导航	93
磁偏角	66	地心惯性坐标系	94
大地水准面	75	地心纬度	94
大地纬度	75	地形匹配/惯性组合导航	94
弹道倾角	78	颠簸试验	95
弹体坐标系	79	东北天坐标系	112
当地水平面	79	动基座对准	112

动坐标系	123	红外成像制导	219
多普勒导航	127	红外地平仪	220
多头分导	128	红外制导	220
发射惯性坐标系	131	后效误差	221
法向导引	132	黄道	226
方位	134	晃动	227
方位对准	134	机动弹道	233
非制导误差	137	激光测距仪	235
俯仰	145	极区导航	249
概率偏差	148	驾束制导	272
高程	155	交会光学敏感器	277
哥氏加速度	156	经度	313
哥氏力	157	经纬度坐标系	313
格林尼治民用时	157	精确制导	315
攻角(迎角、冲角)	168	景象匹配区域相关制导	316
惯性导航	178	静态误差模型	325
惯性敏感器	180	绝对高度	333
惯性制导	188	卡尔曼滤波	335
惯性坐标系	189	壳体回转	338
光学瞄准	201	克雷洛夫角	342
滚动	210	拦截交会条件	348
海拔高度	212	联邦滤波	360
航向	213	零速修正	362
毫米波雷达制导	214	罗盘北	366
恒星时	218	落点偏差	367
横滚	219	末制导	376
横倾	219	欧拉角	382
横向导引	219	偏航	385
横摇	219	平台台体坐标系	398

气压高度表	412	无线电/惯性组合导航 ...	552
全量制导	417	无线电导航	553
散布中心	428	无线电高度表	554
射程	435	误差标定	556
射程角	435	系数相关性	561
射击密集度	436	系统监控	562
射击准确度	436	显式制导	563
摄动制导	438	相对高度	566
升沉	441	斜置技术	572
生存能力	441	星等	576
声呐/惯性导航	442	星光/惯性制导	576
时子午线	447	星光敏感器	577
实时误差补偿	448	星历	577
视加速度	448	寻的制导	580
舒勒回路	451	摇摆	587
双曲线导航	460	遥测	588
水平对准	463	隐式制导	595
太阳时	474	有色噪声	599
天球	482	有线制导	599
天体赤道	483	圆概率误差	603
天文/惯性组合导航	483	运载体	607
天文赤道	484	再入误差	608
天文导航	484	在线误差补偿	608
天文纬度	484	制导	621
突防能力	489	制导方法误差	622
外测	530	制导工具误差	623
纬度	541	制导误差	623
卫星/惯性组合导航	541	中制导	632
卫星导航	542	重力	633

重力匹配/惯性导航	633	自主式导航	647
重力梯度仪	634	纵倾	650
重力仪	634	纵摇	650
重力异常误差	635	组合导航	651
诸元装定	638	最大偏差	654
状态方程	641	最佳定向	656
姿态	642	最小二乘估计	656
子午线	643	最小方差估计	657
自由飞行段误差	645	最优滤波	658
自主对准	646		

2. 惯性系统

H [∞] 鲁棒滤波	7	对准	176
半解析式惯性系统	18	惯导系统射前标定	177
垂直通道阻尼	64	惯导系统误差的射前 补偿	177
单位置初始对准	76	惯导系统自主瞄准	177
单子样圆锥误差	77	惯性测量装置	178
导航计算机	80	惯性平台冲击试验	181
动力调谐陀螺稳定平台	114	惯性平台离心试验	181
动调陀螺调谐频率	116	惯性器件误差补偿	182
动调陀螺章动频率	117	惯性系统	183
动压气浮自由转子陀螺稳 定平台	120	惯性系统安全性设计	184
方向余弦微分方程	134	惯性系统故障隔离	184
方向余弦修正算法	135	惯性系统监控	184
浮球平台	141	惯性系统校准	185
惯导温控系统	173	惯性系统精度	185
惯导系统传递对准	174	惯性系统可靠性	185
惯导系统多位置初始 对准	176		

惯性系统可靠性设计	186	捷联式惯性系统	300
惯性系统阻尼	186	捷联算法	301
惯性仪表不对称性误差 ...	187	捷联算法“划船”误差	301
航姿系统	214	捷联算法圆锥误差	302
几何式空间稳定惯导		捷联系统动态误差标定 ...	303
系统	250	捷联系统假圆锥误差	304
计算坐标系	251	捷联系统解算周期	304
加速度计频带宽度	260	捷联系统静态误差	
加速度计再平衡回路	267	标定	305
加速度计阻尼系数	270	捷联系统力学编排	305
角度提取	286	捷联系统冗余设计	306
角速度提取	287	捷联系统速率标定	306
角增量	288	捷联系统圆锥误差	307
捷联本体	293	捷联系统振摆误差	308
捷联本体基准面	294	捷联系统自瞄准计算机 ...	309
捷联本体谐振频率	294	解析式惯性系统	309
捷联隔振装置	294	静电陀螺稳定平台	318
捷联惯导算法	295	静压气浮陀螺稳定	
捷联惯导系统初始粗		平台	329
对准	296	静压液浮陀螺稳定	
捷联惯导系统初始		平台	331
对准	296	框架自锁	347
捷联惯导系统初始精		力矩反馈法测漂	356
对准	297	龙格—库塔法	364
捷联惯导系统仪表		挠性陀螺仪结构谐振	
配置	298	频率	379
捷联惯导坐标变换	299	平台导航系统位置	
捷联解算计算机	299	误差	390
捷联棱镜	300	平台二级温控	390

平台晃动调平误差	391	球面姿态角传感器	416
平台基准六面体	391	三浮陀螺稳定平台	424
平台基座	391	三轴平台坐标变换	426
平台加速度过载试验	392	三轴稳定平台	426
平台监控系统	392	三子样圆锥误差	427
平台减振器	393	数学平台	453
平台结构谐振频率	393	数值积分法	454
平台可靠性增长试验	394	双子样圆锥误差	463
平台框架归零	394	四元数微分方程	465
平台罗经	394	四元数修正算法	465
平台瞄准棱镜	395	四轴稳定平台	466
平台式惯导系统初始 对准	395	伺服法测漂	466
平台式惯性系统	396	速率捷联惯性系统	467
平台伺服回路	397	陀螺伺服回路	502
平台随动回路	397	陀螺稳定平台	504
平台随动轴	397	陀螺仪的阻尼系数	509
平台台体	398	陀螺仪频带宽度	518
平台调平精度	398	微型惯测组合(MIMU) ..	539
平台调平系统	398	位置捷联惯性系统	543
平台温控系统	400	温度场	545
平台稳定回路	400	温度梯度	545
平台误差系数分离	402	系统重构	561
平台摇摆漂移	403	系统级冗余	562
平台一级温控	403	液浮陀螺稳定平台	589
平台振动漂移	403	仪表级冗余	593
平台轴端组件	404	游移方位陀螺稳定 平台	598
平台姿态角测量系统	404	圆锥补偿算法	604
平台姿态角锁定系统	404	增量算法	609