

■ 微小卫星 ■ 空间部件 ■ 地面设备 ■ 卫星应用

诚信·专业·创新·拼搏

INTEGRITY · SPECIALITY · INNOVATION · ENTERPRISING



航升卫星
HANGSHENG SATELLITE

单位/CO: 国科航升(北京)空间技术有限公司

NSSC CSA & HSS Space Technology Co., Ltd.

电话/TEL: +86-731-8546 3868

传真/FAX: +86-731-8546 3868

邮箱/EMAIL: hss@hssat.cn

网址/WEB: www.hssat.cn

地址/ADD: 中国·北京市怀柔区/湖南省长沙市

Hairou, Beijing / High-Tech. Zone, Changsha, CHINA,

反作用飞轮系列 产品手册

PRODUCT
MANUALS

国科航升(北京)空间技术有限公司



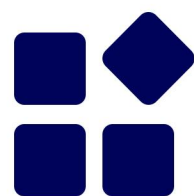
公司简介 Company Introuduction

国科航升（北京）空间技术有限公司【简称：国科航升】成立于2019年7月，为中国科学院国家空间科学中心科技成果转化平台，是一家致力于国家重点工程领域前沿技术开发应用和产业化的航天高科技企业，技术团队来自中国科学院国家空间科学中心和国防科技大学，具有丰富的空间产品研制工程经验，主要面向商业航天提供高性价比空间产品的设计、研发与技术服务，相关产品已应用于多颗卫星。

目录

CONTENTS

01	产品概述	01
	使用环境	01
	适用范围	01
	主要性能	01
	执行标准	02
02	产品型谱	03
	产品命名	03
	飞行经历	04
03	主要技术指标	05
	A系列反作用飞轮	05
	—0.01Nms/0.015Nms	
	—0.02Nms/0.04Nms/0.056Nms	
	—0.06Nms/0.08Nms/0.10Nms	
	B系列反作用飞轮	09
	—0.067Nms/0.476Nms	
	C系列反作用飞轮	11
	—0.2Nms/0.3Nms/0.5Nms	
	—0.6Nms/0.8Nms/1.0Nms	
	D系列反作用飞轮	13
	—1.0Nms/1.5Nms/2.0Nms	
04	注意事项	15
05	合作单位	16



产品概述

PRODUCT PROFILE

▶ 反作用飞轮通过转子加、减速产生反作用力矩，与卫星本体进行动量交换，实现卫星姿态控制，是卫星姿态与轨道控制系统的执行部件。HSS系列反作用飞轮产品基于经在轨飞行验证的成熟技术研制，具有转速控制、力矩控制和电流控制等工作模式，可作为反作用飞轮使用，也可以作为偏置动量轮使用。产品具有控制精度高、振动干扰小、稳态功耗低、重量轻等优点，已成功应用于多颗卫星。

适用范围

本系列反作用飞轮产品可满足10~300kg级卫星的姿态稳定和姿态机动控制。

使用环境

工作轨道：各种飞行轨道
工作温度：-15℃~+45℃
储存温度：-25℃~+55℃
累计辐射剂量：≥ 10kRad-Si
随机振动：20~2000Hz，
总均方根12.7g(最大)

主要性能

最大角动量：10mNms ~ 2Nms
最大控制力矩：2.5mNm ~ 50mNm
标称转速：± 6000rpm
工作电压：10 ~ 32Vdc
通信协议：RS422 / CAN
工作寿命：3年 / 5年 / 10年

执行标准

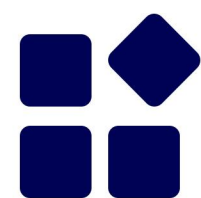
Q/W 1036A-2008	航天器用电子电气产品紧固件安装工艺规范
Q/W 1143-2008	航天器用元器件补充筛选要求
Q/W 775A-2008	航天器电缆安装工艺规范
GJB 1210-91	接地、搭接和屏蔽设计的实施
GJBZ 102-97	软件可靠性和安全性设计准则
GJB 1027A-2005	运载器、上面级和航天器试验要求



PRODUCT MANUALS



航升卫星
HANGSHENG SATELLITE



产品型谱

THE PRODUCT SPECTRUM

HSS系列反作用飞轮产品根据结构形式和规格大小分为A、B、C、D、T共计五个系列，每个系列反作用飞轮均由多款产品组成。其中A系列反作用飞轮为轮体和控制电路独立安装形式，控制电路采用1U立方星标准PCB实现对3个轮体的独立控制；B、C、D系列反作用飞轮均为机电一体化集成设计，B系列反作用飞轮为带减振结构设计；T系列反作用飞轮为多方向轴反作用飞轮一体化集成安装产品。

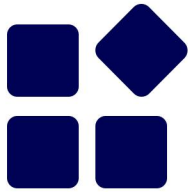
产品命名

	FW	X	X	X
产品主称代号				
产品角动量 (Nms) : 002 , 004 , 0056 , 0067 , 020 , 030 , 0476 , 050 , 060 , 080 , 100 , 150 , 200				
产品系列代号 : A、B、C、D、T				
安装类型 : 不标记 : 不带减振组件 ; J : 带减振组件安装				

产品名称	型号代号	角动量/Nms	最大控制力矩/mNm	说明
A系列	FW001A	0.01	2.5	机电分体 1U控制电路+3个轮体
	FW0015A	0.015	2.5	
	FW002A	0.02	8	
	FW004A	0.04	8	
	FW0056A	0.056	8	
	FW006A	0.06	8	
	FW008A	0.08	8	
	FW010A	0.1	8	
B系列	FW0067BJ	0.067	10	机电一体化，带减振结构
	FW0476BJ	0.476	25	
C系列	FW020C	0.2	10、20	机电一体化集成
	FW030C	0.3	10、20	
	FW050C	0.5	10、20	
	FW060C	0.6	10、20	
	FW080C	0.8	10、20	
	FW100C	1.0	10、20	
D系列	FW100D	1.0	25、50	机电一体化集成
	FW150D	1.5	25、50	
	FW200D	2.0	25、50	

飞行经历：2014年9月8日首次飞行，已应用于多颗卫星。





主要技术指标

MAIN TECHNICAL INDICATORS

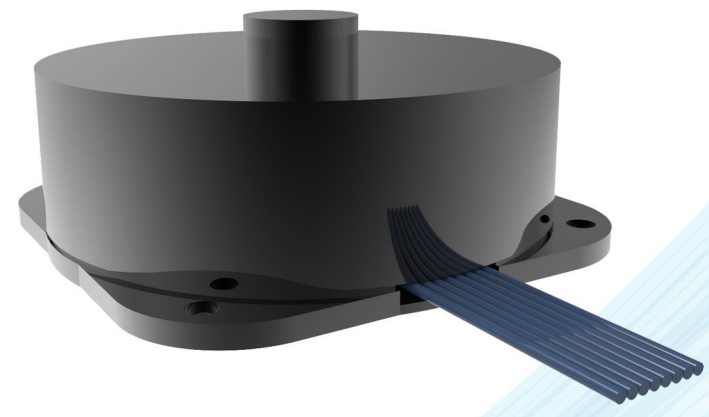
A系列反作用飞轮

概述：A系列反作用飞轮是一款采用成熟技术研制的轮体和
控制电路分离安装的微型反作用飞轮，单个控制电路可提供三个
轮体的独立控制通道。产品同时具有转速控制、力矩控制和电流
控制三种工作模式，可作为反作用飞轮使用，也可以作为偏置动
量轮使用。产品具有控制精度高、振动干扰小、稳态功耗低、重
量轻等优点。

适用范围：适用于10~20kg级卫星

产品型号：FW001A、FW0015A、FW002A、FW004A
FW0056A、FW006A、FW008A、FW010A

0.01Nms/0.015Nms飞轮



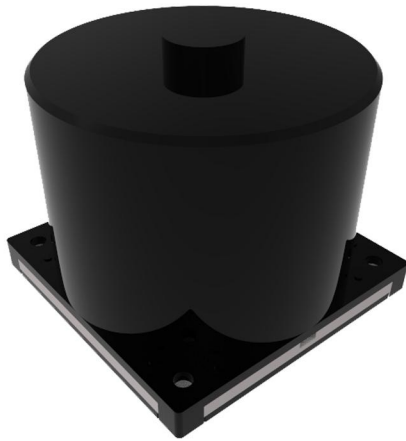
产品型号		FW001A	FW0015A
最大角动量		0. 01Nms	0. 015Nms
最大控制力矩		2. 5mNm	
标称转速		± 6000rpm	
工作模式		速度、力矩、电流	
转速控制精度/rpm		≤ ± 0. 5	
标称电压		12 Vdc ± 5%	
静态功耗（电机不加电）		≤ 0. 6W	
稳态功耗/单通道		≤ 1W@0rpm	
		≤ 2W@3000rpm	
		≤ 2. 5W@6000rpm	
峰值功耗/单通道		≤ 5W@2. 5mNm	
通信接口（选一）		RS422/CAN	
尺寸	轮体	49mm × 49mm × 21mm	
	控制电路	90. 3mm × 95. 9mm	
质量	轮体	100 g	120 g
	控制电路	90	
工作温度		-15℃ ~ +50℃	
工作寿命/LE0		3 年	

0.02Nms/0.04Nms/0.056Nms飞轮



产品型号		FW002A	FW004A	FW0056A
最大角动量		0. 02Nms	0. 04Nms	0. 056Nms
最大控制力矩		8mNm		
标称转速		± 6000 rpm		
工作模式		速度、力矩、电流		
转速控制精度		≤ ± 0. 5 rpm		
工作电压		10~18 Vdc		
标称电压		12 Vdc ± 5%		
静态功耗（电机不加电）		≤ 0. 6		
稳态功耗/单通道		≤ 1W@0rpm		
		≤ 2W@3000rpm		
		≤ 2. 5W@6000rpm		
峰值功耗/单通道		≤ 7. 2W@8mNm		
通信接口（选一）		RS422/CAN		
尺寸	轮体	49mm × 49mm × 49mm		
	控制电路	90. 3mm × 95. 9mm		
质量	轮体	185g	270g	370g
	控制电路	90		
工作温度		-15℃ ~ +50℃		
工作寿命/LE0		3 年		

0.06Nms/0.08Nms/0.1飞轮



产品型号		FW006A	FW008A	FW010A
最大角动量		0. 06Nms	0. 08Nms	0.1Nms
最大控制力矩		8mNm		
标称转速		± 6000 rpm		
工作模式		速度、力矩、电流		
转速控制精度		≤ ± 0. 5 rpm		
工作电压		10~18Vdc		
标称电压		12Vdc ± 5%		
静态功耗（电机不加电）		≤ 0. 6		
稳态功耗/单通道		≤ 1W@0rpm		
		≤ 2W@3000rpm		
		≤ 2. 5W@6000rpm		
峰值功耗/单通道		≤ 7. 2W@8mNm		
通信接口（选一）		RS422/CAN		
尺寸	轮体	56. 4mm × 56. 4mm × 49mm		
	控制电路	90. 3mm × 95. 9mm		
质量	轮体	300 g	370 g	510 g
	控制电路	90		
工作温度		-15℃ ~ +50℃		
工作寿命/LE0		3 年		

B系列反作用飞轮

0.067Nms飞轮

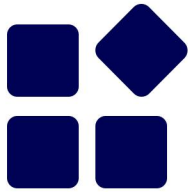


型号	FW0067BJ
最大角动量	0.067Nms
最大控制力矩	10mNm
转速范围	±6000rpm
工作模式	速度、力矩
转速控制精度	≤±0.5rpm
工作电压	24~32Vdc
标称电压	28Vdc
稳态功耗	≤0.8W@0rpm
	≤1.5W@1000rpm
	≤2.4W@3000rpm
	≤2.7W@6000rpm
峰值功耗	≤7.5W
通信接口	CAN
尺寸	70mm×70mm×72.4mm
质量	450g
工作温度	-15℃~+50℃
工作寿命	5年

0.476Nms飞轮



型号	FW0476BJ
最大角动量	0.476Nms
最大控制力矩	25mNm
转速范围	±6000rpm
工作模式	速度、力矩
转速控制精度	≤±0.5rpm
工作电压	24~32Vdc
标称电压	28Vdc
稳态功耗	≤0.85W@0rpm
	≤1.4W@1000rpm
	≤2.3W@3000rpm
	≤5.1W@6000rpm
峰值功耗	≤47.6W
通信接口	CAN
尺寸	110mm×110mm×93.5mm
质量	830g
工作温度	-15℃~+50℃
工作寿命	5年



主要技术指标

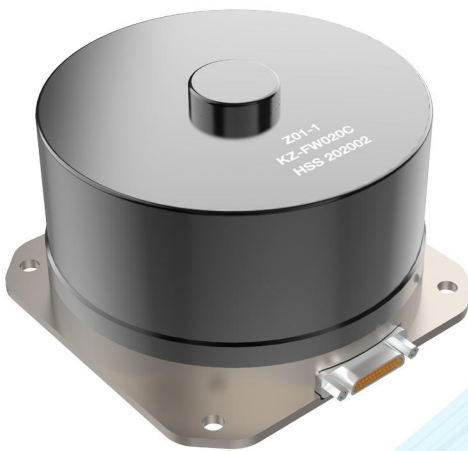
MAIN TECHNICAL INDICATORS

C系列反作用飞轮

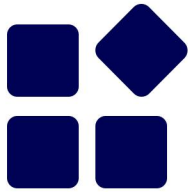
概述：C系列反作用飞轮是一款采用成熟技术机电一体化设计的微型反作用飞轮，最大角动量覆盖0.2Nms~1.0Nms。产品具有转速控制、力矩控制和电流控制三种工作模式，可作为反作用飞轮使用，也可以作为偏置动量轮使用。产品具有控制精度高、振动干扰小、稳态功耗低、重量轻等优点。可满足30~150kg级微纳卫星的姿态控制。

适用范围：适用于30~150kg级卫星
产品型号：FW020C、FW030C、FW050C
FW060C、FW080C、FW100C

0.2Nms/0.3Nms/0.5Nms飞轮
0.6Nms/0.8Nms/1.0Nms



产品型号	FW020C	FW030C	FW050C	FW060C	FW080C	FW100C	单轴
最大角动量	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	1.0	Nms
最大控制力矩	20						mNm
标称转速	±6000						rpm
工作模式	速度、力矩、电流						—
转速控制精度	≤±0.5						rpm
工作电压	12~32						Vdc
标称电压（选一）	16±10%			28±10%			Vdc
静态功耗（电机不加电）	≤1.5			≤2.5			W
稳态功耗	≤2.5@0rpm			≤3.5@0rpm			W
	≤3.5@3000rpm			≤4.5@3000rpm			
	≤4.5@6000rpm			≤5.5@6000rpm			
峰值功耗	≤10@10mNm			≤18@10mNm			W
	≤20@20mNm			≤36@20mNm			
通信接口（选一）	RS422/CAN						—
产品尺寸	102×102×65						mm
产品质量	0.64	0.72	0.9	1.05	1.2	1.4	kg
工作温度	-15~+45						℃
工作寿命	5年/10年						LE0



主要技术指标

MAIN TECHNICAL INDICATORS

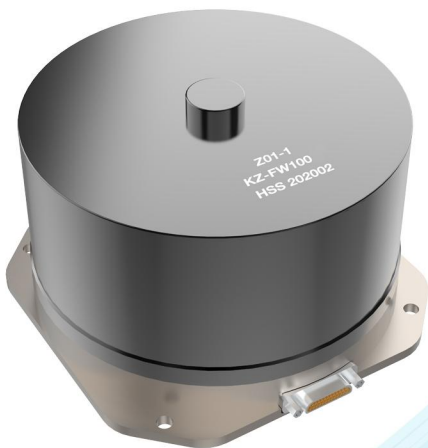
D系列反作用飞轮

概述：D系列反作用飞轮是一款采用成熟技术机电一体化设计的小型反作用飞轮，最大角动量覆盖1.0Nms~2.0Nms。产品具有转速控制、力矩控制和电流控制三种工作模式，可作为反作用飞轮使用，也可以作为偏置动量轮使用。产品具有控制精度高、振动干扰小、稳态功耗低、重量轻等优点

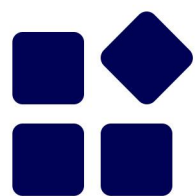
适用范围：适用于100~300kg级卫星

产品型号：FW100D、FW150D、FW200D

1.0Nms/1.5Nms/2.0Nms

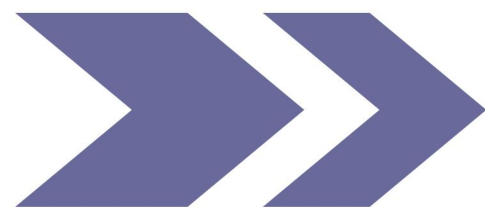


产品型号	FW100D	FW150D	FW200D	单轴
最大角动量	1.0	1.5	2.0	Nms
最大控制力矩	50			mNm
标称转速	±6000			rpm
工作模式	速度、力矩、电流			—
转速控制精度	≤±0.5			rpm
工作电压	24~32			Vdc
标称电压	28±10%			Vdc
静态功耗（电机不加电）	≤2.5			W
稳态功耗	≤5.5@0rpm			W
	≤6.5@3000rpm			
	≤7.5@6000rpm			
峰值功耗	≤25@25mNm			W
	≤50@50mNm			
通信接口（选一）	RS422/CAN			—
尺寸	130×130×84			mm ³
质量	1.35	1.6	1.85	kg
工作温度	-15~+45			℃
工作寿命	5年/10年			LEO

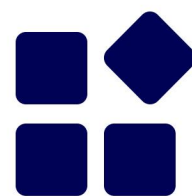


注意事项

MATTERS NEEDING ATTENTION



- (1) 尽量存储在洁净环境，以防灰尘等进入导致短路。
- (2) 遵守防静电相关规定和要求，产品要有良好的接地，不可直接用手接触产品，在使用过程中必须正确配带防静电腕带。
- (3) 在对产品进行加电前，检查产品外观，首次使用产品前对电连接器接口进行上电前静态阻抗测试，严格按照验收测试细则的要求，重点对电源接口及各信号点进行测试、检查，记录静态阻抗并保证正确性。
- (4) 确保测试电缆与磁力矩器控制器连接的接插件定义正确。
- (5) 产品上电后，工作当中应注意观察供电电流，当电流异常时应立即切断电源。
- (6) 产品应置于导热较好的平台上进行性能测试，避免产品因散热不好导致工作异常。
- (7) 禁止在产品加电工作过程中翻转和移动产品。
- (8) 总装及必要测试前，确保电连接器保护帽等已摘除；其它情况下尽量用保护帽保护电连接器，以免环境的灰尘及多余物影响。
- (9) 最终安装时，可将标识等多余物全部清除或者用无痕胶带缠绕。
- (10) 由于使用方非正常操作导致设备损坏和故障，不在免费保修范围内。
- (11) 产品运输使用专用包装箱，包装箱内有减振措施以便运输。



合作单位

THE COOPERATION UNIT

