

ICS 49.035  
V 22



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28878.1—2012

GB/T 28878.1—2012

## 空间科学实验转动部件规范 第1部分:设计总则

Specification of the rotating component in space science experiments—  
Part 1: General requirements of design

中华人民共和国  
国家标准  
空间科学实验转动部件规范  
第1部分:设计总则  
GB/T 28878.1—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

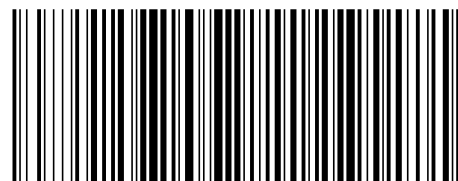
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 43 千字  
2013年3月第一版 2013年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-46101 定价 27.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 28878.1—2012

2012-11-05 发布

2013-02-15 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

附录 E  
(资料性附录)  
常见减速器的应用特点

常用减速器的应用特点见表 E.1。

表 E.1 常用减速器的应用特点

减速器类型	特点	应用范围
齿轮减速器	可分为圆柱齿轮减速器、圆锥齿轮减速器和圆锥-圆柱齿轮减速器等,减速比相对较小	应用广泛
蜗轮蜗杆减速器	具有反向自锁功能,有较大的减速比,输入、输出轴相互正交,一般体积较大,传动效率不高,精度低,输入转速不能太高	多应用于要求有较大的减速比或要求自锁的空间科学实验转动部件
行星齿轮减速器	结构比较紧凑,承载能力较强,传动平稳性略差;使用寿命长,额定输出扭矩大,价格略贵;在高速时的结构动平衡特性较为优异,且易于润滑	多应用于减速比高、重载荷、长寿命的空间科学实验转动部件
谐波齿轮减速器	利用柔性元件的可控弹性变形来传递运动和动力,体积不大、减速比选择范围大、精度高。谐波减速器有扁平式、长杯式和短杯式三种。扁平式负载能力相对较小,传动效率也较低,但轴向尺寸小;杯式传动效率可达 80% 以上,短杯式既有扁平式轴向尺寸小的特点,又有长杯式传动效率高和承载能力大的特点	多应用于要求体积小、减速比高、精度高、承载能力大等的空间科学实验转动部件

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 设计总则 ..... 2

    4.1 环境约束 ..... 2

    4.2 设计原则 ..... 3

    4.3 设计流程 ..... 3

5 设计项目 ..... 4

    5.1 材料选用 ..... 4

    5.2 结构设计 ..... 5

    5.3 润滑设计 ..... 8

    5.4 电机、角位移传感器和减速器的选用 ..... 9

    5.5 可靠性和安全性设计 ..... 10

    5.6 其他设计 ..... 11

    5.7 设计验证 ..... 12

附录 A (资料性附录) 空间环境及其对转动部件的影响 ..... 13

附录 B (规范性附录) 轴的校核 ..... 15

附录 C (资料性附录) 常见典型电机的应用特点和转矩裕度 ..... 17

附录 D (资料性附录) 常见角位移传感器的应用特点 ..... 19

附录 E (资料性附录) 常见减速器的应用特点 ..... 20

参考文献 ..... 21

$M_0$  ——最坏条件下电机的最大可输出力矩,单位为牛米(N·m);

$T_q$  ——电机动惯性力矩,单位为牛米(N·m);

$M_f$  ——电机轴承处最大摩擦力矩,单位为牛米(N·m)。

通常情况下, $\eta$ 大于0.25。

转动部件的转矩裕度,亦可按公式(C.1)和公式(C.2)进行计算,这时 $T_q$ 代表的是转动部件转动体的启动惯性力矩, $M_f$ 代表的是转动部件转动体的最大摩擦力矩。

在空间应用中,通常也使用如公式(C.3)的电机转矩裕度公式:

$$\eta = \frac{M_0}{M_f} - 1 \quad \dots\dots\dots(C.3)$$

式中:

$\eta$  ——电机转矩裕度,无单位;

$M_0$  ——电机的标称或者实测输出力矩,单位为牛米(N·m);

$M_f$  ——电机的负载力矩,单位为牛米(N·m)。

对一次性使用的转动部件, $\eta \geq 2$ ;对在空间长期使用的转动部件,根据其运动特点(例如摆动等),有时将 $\eta$ 取为远大于2的值(例如 $\eta=8$ )。

## 前 言

GB/T 28878《空间科学实验转动部件规范》包含以下10个部分:

- 第1部分:设计总则;
- 第2部分:润滑设计要求;
- 第3部分:滚动轴承验收;
- 第4部分:润滑油验收;
- 第5部分:电机验收;
- 第6部分:性能测试;
- 第7部分:可靠性试验;
- 第8部分:装配;
- 第9部分:交收;
- 第10部分:储存复验。

本部分为GB/T 28878《空间科学实验转动部件规范》的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由全国空间科学及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 312)归口。

本部分起草单位:中国科学院上海技术物理研究所、中国航天科技集团八院805所、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所。

本部分主要起草人:童广辉、郑列华、瞿玉棣、刘晓华、王淑荣、夏项团、孙丽崑。