

ICS 21.120
J 19



中华人民共和国国家标准

GB/T 33923—2017

行星齿轮传动设计方法

Design methods for planetary gear drives

2017-07-12 发布

2018-02-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
行星齿轮传动设计方法
GB/T 33923—2017

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2017年7月第一版

*

书号: 155066 · 1-55912

版权专有 侵权必究

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 符号	2
4 行星齿轮传动的类型和传动比计算	9
4.1 概述	9
4.2 固定元件	10
4.3 类型	10
4.4 行星齿轮传动的传动比	11
4.5 相对转速	20
5 装配要求和配齿方法	20
5.1 装配和配齿要求	20
5.2 邻接条件	20
5.3 同心条件	22
5.4 装配条件	22
5.5 复合行星齿轮传动的配齿和装配	25
5.6 非因子分解和追逐的理论效应	27
5.7 实用配齿程序和设计示例	30
5.8 行星轮非等分布时安装角 θ 的确定	30
6 系统特性及特殊要求	31
6.1 啮合功率流	31
6.2 系统动态特性	35
6.3 噪声	36
6.4 转速限制	37
6.5 抗微动磨损设计	38
7 齿轮设计	39
7.1 齿轮几何参数设计	39
7.2 齿轮强度计算	40
7.3 轮齿修形	42
8 均载	43
8.1 均载系数	43
8.2 浮动和自由度	44
8.3 常用均载方法	44
9 零部件设计	45
9.1 轴承	45
9.2 齿式联轴器	47
9.3 螺纹紧固件	53

9.4	键连接	56
9.5	行星架	56
9.6	箱体	57
9.7	轴	57
9.8	行星轮销轴	57
9.9	行星齿轮传动的转动惯量计算	58
9.10	平衡	58
9.11	安装	59
10	热功率计算	60
10.1	许用热功率	60
10.2	许用热功率确定的标准条件	60
10.3	方法 A-测试法	60
10.4	方法 B-算法	62
10.5	非标准条件时的修正法则	73
10.6	效率	75
11	润滑	75
11.1	概述	75
11.2	润滑剂的选择	76
11.3	润滑方法	76
11.4	润滑维护	78
附录 A (规范性附录)	两类行星齿轮传动装置的设计	80
附录 B (资料性附录)	专用行星齿轮传动装置设计示例	86
附录 C (资料性附录)	复合行星齿轮传动装置设计计算示例和特殊配齿示例	93
附录 D (规范性附录)	轴承配置设计和尺寸规格选择	99
附录 E (资料性附录)	轴承径向工作游隙计算	115
附录 F (资料性附录)	轴、轴承座和轴承之间的配合	121
附录 G (资料性附录)	许用热功率计算示例	124

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国减速机标准化技术委员会(SAC/TC 357)、全国冶金设备标准化技术委员会(SAC/TC 409)归口。

本标准起草单位:天津华建天恒传动有限责任公司、江苏泰隆减速机股份有限公司、中国重型机械研究院股份公司、江苏上齿集团有限公司、郑州机械研究所、太原理工大学、斯凯孚(中国)有限公司、北京起重运输机械设计研究院。

本标准主要起草人:李钊刚、张绍明、孔霞、徐为民、张国瑞、朱孝禄、张展、刘世军、王铁、王希汇、Hakan Lindgren、李鹏、武志斐、赵颖、曾建峰、苏静、殷平、蔡云龙、张玉圣。

行星齿轮传动设计方法

1 范围

本标准给出了行星齿轮传动设计的符号,行星齿轮传动的类型和传动比计算、装配要求和配齿方法、系统特性及特殊要求、齿轮设计、均载、零部件设计、热功率计算和润滑等设计指南和规范。

本标准适用于工业、车辆和机床用单级或多级渐开线行星齿轮减速器和增速器的设计,齿轮可以是直齿轮,也可以是斜齿轮,行星架转速低于 1 800 r/min,齿轮的最高转速不超过 4 500 r/min,齿轮的节线速度不大于 35 m/s。

如果存在下述超出常规设计的情况,则应进行更详细的分析研究:

- 轻的重量;
- 大功率;
- 大转矩;
- 低的速度;
- 空间受限制;
- 采用本标准外的润滑方法;
- 采用双斜齿齿轮;
- 极端环境温度;
- 磁场或真空环境。

附录 A 给出本标准在两类行星齿轮传动装置设计中的具体应用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3141 工业液体润滑剂 ISO 粘度分类

GB/T 3480 渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法(GB/T 3480—1997,eqv ISO 6336-1~6336-3:1996)

GB/T 9239.1 机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第 1 部分:规范与平衡允差的检验(ISO 1940-1:2003,IDT)

GB/T 10095.1 圆柱齿轮 精度制 第 1 部分:轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值

GB/T 10095.2 圆柱齿轮 精度制 第 2 部分:径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值

GB/T 19073 风力发电机组 齿轮箱

GB/Z 19414 工业用闭式齿轮传动装置(GB/Z 19414—2003,ISO/TR 13593:1999,IDT)

ISO 76 滚动轴承 额定静负荷(Rolling bearings—Static load ratings)

ISO 281:2007 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命(Rolling bearings—Dynamic load ratings and rating life)

ISO 4406 液压传动 流体 固体微粒污染分级编码法(Hydraulic fluid power-Fluids-Method for coding level of contamination by solid particles)

ISO 6336-1 直齿轮和斜齿轮承载能力的计算 第 1 部分:基本原理、简介和通用影响系数(Cal-