

零部件及 相关标准汇编

齿轮与齿轮传动卷（下）

全国齿轮标准化技术委员会 编
中国标准出版社



 中国标准出版社

零部件及相关标准汇编

齿轮与齿轮传动卷（下）

全国齿轮标准化技术委员会 编
中国标准出版社

中国标准出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

零部件及相关标准汇编. 齿轮与齿轮传动卷. 下/全国
齿轮标准化技术委员会, 中国标准出版社编. —北京: 中
国标准出版社, 2012

ISBN 978-7-5066-6642-8

I. ①零… II. ①全…②中… III. ①机械元件-标准-
汇编-中国②齿轮-标准-汇编-中国③齿轮传动-标准-汇编-
中国 IV. ①TH13-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 264336 号

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
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 50.5 插页 1 字数 1 523 千字
2012 年 7 月第一版 2012 年 7 月第一次印刷

*

定价 235.00 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

出版说明

机械零件是构成机器产品的单个制件,若干零件又可构成具有一定功能的部件。零部件的标准化不仅成为为专业化集中生产提供合格的、可互换的零部件产品的依据,同时也带来了很高的生产效率和综合经济效益。为此,零部件及相关标准日益受到人们的关注。

齿轮是能互相啮合的有齿的机械零件,齿轮传动是利用两齿轮的轮齿相互啮合传递动力和运动的机械传动。在所有的机械传动中,齿轮传动应用最广,具有结构紧凑、效率高、寿命长等特点。中国齿轮工业发展迅速,已经成为名副其实的世界齿轮制造大国。然而,中国齿轮制造业与发达国家相比还存在自主创新能力不足、新品开发慢、市场竞争无序、企业管理薄弱、信息化程度低、从业人员综合素质有待提高等问题。

为满足广大读者对标准文本的需求,我社和全国齿轮标准化技术委员会共同对齿轮与齿轮传动及其相关标准进行了汇编,组织出版了《零部件及相关标准汇编 齿轮与齿轮传动卷》。

本汇编分两册出版,收集了截止到2011年12月底以前批准发布的齿轮与齿轮传动及其相关标准82项,主要包括:基础标准、渐开线圆柱齿轮、圆弧圆柱齿轮、锥齿轮及锥双曲面齿轮、蜗轮蜗杆、行星齿轮、齿轮材料热处理、齿轮装置试验及其他。本书为下册。

鉴于本汇编收集的标准发布年代不尽相同,汇编时对标准中所用计量单位、符号未做改动。本汇编收集的标准的属性已在目录上标明(GB或GB/T、JB或JB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分标准是在清理整顿前出版的,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些标准时,其属性以目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

我们相信,本汇编的出版必将促进我国齿轮与齿轮传动技术的进步与发展。

编者

2012年1月

目 录

锥齿轮及锥双曲面齿轮

GB/T 10062.1—2003	锥齿轮承载能力计算方法 第1部分:概述和通用影响系数	3
GB/T 10062.2—2003	锥齿轮承载能力计算方法 第2部分:齿面接触疲劳(点蚀)强度计算	45
GB/T 10062.3—2003	锥齿轮承载能力计算方法 第3部分:齿根弯曲强度计算	61
GB/T 10224—1988	小模数锥齿轮基本齿廓	93
GB/T 10225—1988	小模数锥齿轮精度	95
GB/T 11365—1989	锥齿轮和准双曲面齿轮 精度	117
GB/T 12368—1990	锥齿轮模数	157
GB/T 12369—1990	直齿及斜齿锥齿轮基本齿廓	158
GB/T 12370—1990	锥齿轮和准双曲面齿轮 术语	161
GB/T 12371—1990	锥齿轮 图样上应注明的尺寸数据	209

蜗 轮 蜗 杆

GB/T 10085—1988	圆柱蜗杆传动基本参数	215
GB/T 10086—1988	圆柱蜗杆、蜗轮术语及代号	231
GB/T 10087—1988	圆柱蜗杆基本齿廓	256
GB/T 10088—1988	圆柱蜗杆模数和直径	258
GB/T 10089—1988	圆柱蜗杆、蜗轮精度	261
GB/T 10226—1988	小模数圆柱蜗杆基本齿廓	292
GB/T 10227—1988	小模数圆柱蜗杆、蜗轮精度	294
GB/T 12760—1991	圆柱蜗杆、蜗轮图样上应注明的尺寸数据	320
GB/T 16848—1997	直廓环面蜗杆、蜗轮精度	326
GB/T 19935—2005	蜗杆传动 蜗杆的几何参数 蜗杆装置的铭牌、中心距、用户提供给制造者的参数	339
JB/T 8809—2010	SWL 蜗轮螺杆升降机型式、参数与尺寸	345

行 星 齿 轮

GB/T 10107.1—1988	摆线针轮行星传动 基本术语	367
GB/T 10107.2—1988	摆线针轮行星传动 图示方法	396
GB/T 10107.3—1988	摆线针轮行星传动 几何要素代号	402
GB/T 11366—1989	行星传动基本术语	404
JB/T 10419—2005	摆线针轮行星传动 摆线齿轮和针轮 精度	413

齿轮材料热处理

JB/T 5078—1991	高速齿轮材料选择及热处理质量控制的一般规定	429
JB/T 5664—2007	重载齿轮 失效判据	433

JB/T 6077—1992	齿轮调质工艺及其质量控制	443
JB/T 7516—1994	齿轮气体渗碳热处理工艺及其质量控制	450
JB/T 9171—1999	齿轮火焰及感应淬火工艺及其质量控制	459
JB/T 9172—1999	齿轮渗氮、氮碳共渗工艺及其质量控制	468
JB/T 9173—1999	齿轮碳氮共渗工艺及其质量控制	475

齿轮装置试验及其他

GB/T 6404.1—2005	齿轮装置的验收规范 第1部分:空气传播噪声的试验规范	481
GB/T 6404.2—2005	齿轮装置的验收规范 第2部分:验收试验中齿轮装置机械振动的测定	519
GB/T 8542—1987	透平齿轮传动装置技术条件	536
GB/T 13672—1992	齿轮胶合承载能力试验方法	550
GB/T 14229—1993	齿轮接触疲劳强度试验方法	563
GB/T 14230—1993	齿轮弯曲疲劳强度试验方法	574
GB/T 14231—1993	齿轮装置效率测定方法	588
GB/T 17879—1999	齿轮磨削后表面回火的浸蚀检验	596
GB/Z 19414—2003	工业用闭式齿轮传动装置	605
GB/T 19936.1—2005	齿轮 FZG 试验程序 第1部分:油品的相对胶合承载能力 FZG 试验方法 A/8.3/90	677
GB/Z 22559.1—2008	齿轮 热功率 第1部分:油池温度在 95℃时齿轮装置的热平衡计算	693
GB/Z 22559.2—2008	齿轮 热功率 第2部分:热承载能力计算	719
JB/T 5076—1991	齿轮装置噪声评价	746
JB/T 5077—1991	通用齿轮装置 型式试验方法	748
JB/T 6078—1992	齿轮装置质量检验总则	755
JB/T 7514—1994	高速渐开线圆柱齿轮箱	762
JB/T 7929—1999	齿轮传动装置清洁度	784
JB/T 8831—2001	工业闭式齿轮的润滑油选用方法	787



锥齿轮及锥双曲面齿轮





中华人民共和国国家标准

GB/T 10062.1—2003/ISO 10300-1:2001
代替 GB/T 10062—1988

锥齿轮承载能力计算方法 第1部分：概述和通用影响系数

Calculation of load capacity of bevel gear—
Part 1: Introduction and general influence factors

(ISO 10300-1:2001, IDT)

2003-11-25 发布

2004-06-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

GB/T 10062—2003《锥齿轮承载能力计算方法》分为三部分：

- 第1部分：概述和通用影响系数；
- 第2部分：齿面接触疲劳(点蚀)强度计算；
- 第3部分：齿根弯曲强度计算。

本部分为 GB/T 10062—2003 的第1部分，对应于 ISO 10300-1:2001《锥齿轮承载能力计算方法第1部分：概述和通用影响系数》(英文版)。

本部分代替 GB/T 10062—1998。

本部分等同采用 ISO 10300-1:2001。为方便使用本部分作了下列编辑性修改：

- 按照汉语习惯对一些编排格式进行修改；
- 用小数点‘.’代替作为小数点的逗号‘,’；
- 删除了 ISO 10300-1 的前言和引言。

本部分的附录 A 为规范性附录，附录 B、附录 C 为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国齿轮标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：郑州机械研究所。

本部分主要起草人：张元国、王琦、杨星原、陈爱闽、王长路。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 10062—1988。

锥齿轮承载能力计算方法

第1部分:概述和通用影响系数

1 范围

GB/T 10062 中的计算公式为直齿、斜齿、零度齿和弧齿锥齿轮(除准双曲面齿轮外)的接触和弯曲强度的计算提供了一个统一的适用方法。适用于等高齿、收缩齿。

计算公式考虑了已知的影响轮齿点蚀与在齿根圆角处断裂的各主要系数。计算公式不适用于轮齿的下述损坏形式:塑性变形、微点蚀、表层压碎、焊合、磨损等。弯曲强度的计算公式适用于齿根圆角的断裂强度计算,但不适用于轮齿工作表面的弯曲强度计算,也不适用于轮缘或辐板、轮毂失效的强度计算。对于特种类型的锥齿轮的抗点蚀与弯曲强度承载能力可用恰当选择通用计算式中的各系数的数值来进行计算。GB/T 10062 不适用于接触不良的锥齿轮。

GB/T 10062 适用于当量圆柱齿轮端面重合度 $\epsilon_{va} < 2$ 的锥齿轮。对于大小齿轮的齿高变位系数总和为零(即啮合齿轮副的法向工作压力角等于基本齿条的法向压力角)的齿轮,本标准中给出的各种关系式是有效的。

注:准双曲面齿轮的承载能力的计算方法由切齿机床的制造厂家提供。

注意:当这个方法用于大的螺旋角、大的压力角和大的齿宽 $b > 10m_{mn}$ 时,GB/T 10062 的计算结果应经过验证确定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 10062 的本部分的引用而成为本部分的条款,凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- GB/T 1356—2001 通用机械和重型机械用圆柱齿轮 标准基本齿条齿廓 (idt ISO 53:1998)
- GB/T 2821—2003 齿轮几何要素代号 (ISO 701:1998, IDT)
- GB/T 3374—1992 齿轮基本术语 (neq ISO/R 1122-1:1983)
- GB/T 3480—1997 渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法 (eqv ISO 6336-1~6336-3:1996)
- GB/T 8539—2000 齿轮材料及热处理质量检验的一般规定 (eqv ISO 6336-5:1996)
- GB/T 10062.2—2003 锥齿轮承载能力计算方法 第2部分:齿面接触疲劳(点蚀)强度计算 (ISO 10300-2:2001, IDT)
- GB/T 10062.3—2003 锥齿轮承载能力计算方法 第3部分:齿根弯曲强度计算 (ISO 10300-3:2001, IDT)
- GB/T 10095.1—2001 渐开线圆柱齿轮 精度 第1部分:轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值 (idt ISO 1328-1:1997)

3 术语与定义

GB/T 10062 的本部分使用 GB/T 1356 和 GB/T 3374 中给出的名词术语和定义。

4 代号与缩写词

GB/T 10062 的本部分的代号是基于 GB/T 2821 的代号基础之上的,同时也包括了 GB/T 10095.1

给出的代号。GB/T 10062 中使用的代号与缩写词见表 1。

表 1 GB/T 10062 中的第 1、2、3 部分的代号与缩写词

代号	意 义	单位
a_v	当量圆柱齿轮中心距	mm
a_{vn}	当量圆柱齿轮在法截面上的中心距	mm
b	齿宽	mm
b_{ce}	计算有效齿宽	mm
b_e	有效齿宽	mm
Δb_e	大端齿宽的增加量	mm
$\Delta b_e'$	大端有效齿宽的增加量	mm
Δb_i	小端齿宽的增加量	mm
$\Delta b_i'$	小端有效齿宽的增加量	mm
C_v	无量纲参数	—
c_γ	啮合刚度	N/(mm · μm)
$c_{\gamma 0}$	平均啮合刚度	N/(mm · μm)
c'	单对齿刚度(见 GB/T 3480)	N/(mm · μm)
c_0'	单对齿刚度	N/(mm · μm)
d_e	大端节圆直径	mm
d_m	中点节圆直径	mm
d_v	当量圆柱齿轮分度圆直径	mm
d_{va}	当量圆柱齿轮顶圆直径	mm
d_{van}	当量圆柱齿轮在法截面上的顶圆直径	mm
d_{vb}	当量圆柱齿轮基圆直径	mm
d_{vbn}	当量圆柱齿轮在法截面上的基圆直径	mm
d_{vn}	当量圆柱齿轮在法截面上的分圆度直径	mm
f	至接触线的距离	mm
f^*	至中间接触线的距离	—
f_{fa}	齿廓形状偏差	μm
$f_{\max}$	至中间接触线的最大距离	mm
f_{pt}	齿距偏差	μm
f_{peff}	有效齿距偏差	μm
f_F	载荷修正系数	—
g_{f0}	确定最薄弱截面的设定的距离	mm
g_{va}	当量圆柱齿轮啮合线长度	mm
g_{van}	当量圆柱齿轮在法截面上的啮合线长度	mm
g_{xb}	刀具刃边半径的中心与齿轮中心线(沿刀具的分度面测量)之间的距离	mm

表 1(续)

代号	意 义	单位
g_{yb}	刀齿顶刃半径的中心至冠轮节面(垂直于节面方向测量)的距离	mm
g_{za}	计算接触强度系数的中间变量	mm
g_{zb}	计算接触强度系数的中间变量	mm
g_J	计算接触强度系数的中间变量	mm
g_J'	计算接触强度系数的中间变量	mm
g_k	瞬时接触线在齿长方向的投影长度	mm
g_η	在接触椭圆内啮合线长度	mm
g_0	冠轮(刀具)齿槽中心线至刀具顶刃圆弧半径中心的距离(在中点法截面内测量)	mm
g_0''	从中点截面至压力中心的距离(沿齿长方向测量)	mm
h_{ac}	大端齿顶高	mm
h_{am}	中点齿顶高	mm
h_{ap}	基本齿条齿廓的齿顶高	mm
h_{a0}	刀具齿顶高	mm
h_{fe}	大端齿根高	mm
h_{fp}	基本齿条齿廓的齿根高	mm
h_{fm}	中点齿根高	mm
h_{f0}	刀具齿根高	mm
h_{fa}	齿根应力的弯矩力臂(载荷作用于齿顶)	mm
h_N	载荷距危险截面的高度	mm
k	累加的索引号	—
k'	定位常数	—
l_b	接触线的长度	mm
l_{bm}	中点接触线的长度	mm
l'_{bm}	中点接触线的投影长度	mm
m_{et}	大端端面模数	mm
m_{mn}	中点法向模数	mm
m_{mt}	中点端面模数	mm
m_{red}	诱导质量(转化到动态等效圆柱齿轮啮合线上每毫米齿宽的质量)	kg/mm
m^*	单个齿轮转化到啮合线上的单位齿宽当量质量	kg/mm
n	转速	r/min
n_{E1}	小齿轮临界转速	r/min
p	尖峰载荷	N/mm
p_r	刀具的凸台	mm
p_{max}	最大尖峰载荷	N/mm

表 1(续)

代号	意 义	单位
p^*	参考尖峰载荷	—
p_{et}	当量圆柱齿轮端面基圆齿距	mm
q	加工余量	mm
q	计算式中的纵向曲率因子的幂	—
q_s	缺口参数	—
q_{sT}	试验齿轮的缺口参数	—
r_{c0}	刀具半径	mm
r_{mf}	中点截面的齿根圆角半径	mm
r_{my0}	到载荷作用点的中点端面半径	mm
Δr_{y0}	中点的法截面内节圆至载荷作用点的距离	mm
s_{et}	背锥端面齿厚	mm
s_{amn}	中点法向齿顶厚度	mm
s_{mn}	中点法向弧齿厚	mm
s_{pr}	刀具凸台量	mm
s_{mt}	中点端面弧齿厚	mm
s_{Fn}	计算截面的齿根弦长	mm
s_N	危险截面的一半齿厚	mm
u	锥齿轮齿数比	—
u_v	当量圆柱齿轮齿数比	—
v_{et}	分锥大端的切向速度	m/s
$v_{et\ max}$	最大节线速度	m/s
v_{mt}	齿宽中点分锥的切向速度	m/s
x_{hm}	齿宽中点齿高变位系数	—
x_{sm}	齿宽中点切向变位系数	—
x_N	小轮接触强度系数	mm
y_p	相对于光滑抛光试验件的齿距误差的跑合量	mm
y_J	啮合线上最大弯曲应力的载荷作用点的位置	mm
y_3	啮合线上载荷作用点的位置	mm
y_a	齿距偏差的跑合量	μm
z	齿数	—
z_v	当量圆柱齿轮的齿数	—
z_{vn}	当量圆柱齿轮在法截面上的齿数	—
A	动载系数的辅助系数	—
A_m^*	载荷分配系数的辅助值	mm^2

表 1(续)

代号	意 义	单位
A_r^*	载荷分配系数的辅助值	mm^2
A_{ane}	大端齿厚允差	mm
A_t^*	载荷分配系数的辅助值	mm^2
B	动载系数的辅助系数	—
C	质量等级	—
C_a	齿顶修缘量	μm
C_b	非平均条件下的轮齿刚度的修正系数	—
C_F	非平均条件下的轮齿刚度的修正系数	—
C_{ZL}, C_{ZR}, C_{ZV}	确定油膜的系数	—
E	弹性模量(杨氏模量)	N/mm^2
E, G, H	齿廓形状系数的辅助系数	—
F	中间区域系数的辅助系数	—
F_{mt}	齿宽中点分锥上的名义切向力	N
F_{mtH}	齿宽中点分锥上的作用的切向力	N
HB	布氏硬度	—
K	常数, 轮齿载荷系数	—
K_V	动载系数	—
K_A	使用系数	—
K_{F0}	弯曲强度计算的纵向曲率系数	—
K_{Fa}	弯曲强度计算的齿间载荷分配系数	—
$K_{F\beta}$	弯曲强度计算的齿向载荷分布系数	—
K_{Ha}	接触强度计算的齿间载荷分配系数	—
$K_{H\beta}$	接触强度计算的齿向载荷分布系数	—
$K_{H\beta-bc}$	支承系数	—
L	应力修正计算公式中的经验常数	—
L_a	修正系数的辅助系数	—
M	应力修正计算公式中的经验常数	—
N	临界转速比	—
N_L	载荷循环次数	—
O	应力修正计算公式中的经验常数	—
P	名义功率	kW
P_d	大端径节	1/in
R_a	$=CLA=AA$ 算术平均粗糙度	μm
R_e	外锥距	mm

表 1(续)

代号	意 义	单位
R_m	中点锥距	mm
R_z	平均粗糙度	μm
R_{z_T}	试验齿轮的平均粗糙度	μm
RZ_{10}	$\rho_{\text{red}}=10\text{ mm}$ 的齿轮副的平均粗糙度	μm
S_F	弯曲强度的安全系数	—
$S_{F\min}$	弯曲强度的最小安全系数	—
S_H	接触强度的安全系数	—
$S_{H\min}$	接触强度的最小安全系数	—
T	名义转矩	Nm
Y	齿形系数	—
Y_i	惯性系数	—
Y_f	应力集中与应力修正系数	—
Y_A	惯性系数	—
Y_B	弯曲应力系数	—
Y_C	压缩应力系数	—
Y_{Fa}	载荷作用于齿顶时的齿形系数	—
Y_{FS}	展成齿轮的复合齿形系数	—
Y_J	锥齿轮几何系数(方法 B2)	—
Y_K	锥齿轮系数	—
Y_{LS}	弯曲强度计算的载荷分担系数	—
Y_{NT}	标准试验齿轮的寿命系数	—
Y_P	复合几何系数	—
Y_R	光滑试样的表面系数	—
Y_{RT}	粗糙度 $R_{z_T}=10\text{ }\mu\text{m}$ 的试验齿轮的表面状况系数	—
$Y_{R\text{ rel } T}$	相对表面状况系数	—
Y_{sa}	载荷作用于齿顶时的应力修正系数	—
Y_{ST}	标准试验齿轮的应力修正系数	—
Y_X	齿根应力的尺寸系数	—
Y_δ	实际齿轮的动态敏感系数	—
$Y_{\delta T}$	标准试验齿轮的动态敏感系数	—
$Y_{\delta\text{ rel } T}$	相对敏感系数	—
Y_ϵ	弯曲强度计算的重合度系数	—
Z_v	速度系数	—
Z_E	弹性系数	—

表 1(续)

代号	意 义	单位
Z_H	区域系数	—
Z_K	接触强度计算的锥齿轮系数	—
Z_L	润滑剂系数	—
Z_{LS}	载荷分担系数	—
Z_{M-B}	中间区域系数	—
Z_{NT}	标准试验齿轮的寿命系数	—
Z_R	接触强度计算的粗糙度系数	—
Z_X	尺寸系数	—
Z_W	齿面工作硬化系数	—
Z_β	接触强度计算的螺旋角系数	—
α_h	轮齿中心线上载荷作用点的法向压力角	(°)
α_n	法向压力角	(°)
α_{vn}	当量圆柱齿轮的法向压力角($=\alpha_n$)	(°)
α_{vt}	当量圆柱齿轮的端面压力角	(°)
α_{wt}	端面工作压力角	(°)
α_{Fan}	当量直齿轮齿顶载荷作用角	(°)
α_L	齿面上载荷作用于某点的法向压力角	(°)
β_m	中点螺旋角	(°)
β_{vb}	当量圆柱齿轮基圆螺旋角	(°)
γ_a	齿形和轮齿修正系数的辅助角	(°)
δ	节锥角	(°)
δ_a	顶锥角	(°)
δ_t	根锥角	(°)
ϵ_{va}	当量圆柱齿轮的端面重合度	—
ϵ_{van}	法截面内当量圆柱齿轮的端面重合度	—
$\epsilon_{v\beta}$	当量圆柱齿轮的纵向重合度	—
$\epsilon_{v\gamma}$	总重合度	—
ϵ_N	载荷分配率	—
θ_a	齿顶角	(°)
θ_t	齿根角	(°)
ζ	确定薄弱截面的设定角	(°)
ζ_h	载荷作用点处法向弧齿厚所对应圆心角的一半	(°)
ρ	密度	kg/mm ³
ρ_{a0}	刀刃的半径	mm