



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3480—1997  
eqv ISO 6336-1~6336-3:1996

---

## 渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法

Calculation methods of load capacity  
for involute cylindrical gears

1997-12-30 发布

1998-07-01 实施

---

国家技术监督局 发布

## 目 次

前言	III
1 范围	1
2 引用标准	1
3 概述	1
3.1 可靠性与安全系数	1
3.2 主要代号	2
3.3 系数的分类和计算顺序	5
4 基本计算公式	6
4.1 齿面接触强度核算	6
4.2 轮齿弯曲强度核算	7
5 名义切向力 $F_t$	9
6 修正载荷的系数和轮齿刚度	9
6.1 使用系数 $K_A$	9
6.2 动载系数 $K_v$	10
6.3 齿向载荷分布系数 $K_{H\beta}, K_{F\beta}$	16
6.4 齿间载荷分配系数 $K_{H\alpha}, K_{F\alpha}$	26
6.5 轮齿刚度 $c', c_Y$	29
7 修正计算应力的系数	31
7.1 计算接触应力的系数	31
7.2 计算弯曲应力的系数	37
8 轮齿疲劳强度及其修正系数	55
8.1 试验齿轮的疲劳极限 $\sigma_{H\lim}, \sigma_{F\lim}$	55
8.2 寿命系数 $Z_{NT}, Y_{NT}$	56
8.3 润滑油膜影响系数 $Z_L, Z_v, Z_R$	68
8.4 齿面工作硬化系数 $Z_w$	71
8.5 尺寸系数 $Z_x, Y_x$	72
8.6 相对齿根圆角敏感系数 $Y_{\delta\text{rel T}}$	73
8.7 相对齿根表面状况系数 $Y_{R\text{rel T}}$	75
9 轮齿静强度核算	76
9.1 适用范围	76
9.2 载荷及其修正系数	76
9.3 静强度核算公式	76
附录 A(标准的附录) 最小安全系数参考值	78
附录 B(提示的附录) 在变动载荷下工作的齿轮强度核算	78
附录 C(提示的附录) 轮缘系数 $Y_B$	80

## 前 言

本标准等效采用国际标准 ISO 6336-1~6336-3:1996《(渐开线)圆柱直齿轮和斜齿轮承载能力计算》,用以代替 1983 年发布的国家标准 GB 3480—83。

和 GB 3480—83 相比,本标准主要在下列几个方面作了修改:

a) 强调弯曲强度的重要性并在附录 A 给出了较大的最小弯曲强度安全系数参考值,同时对最小接触强度安全系数给出了参考的取值范围,并在附录 B 给出了在变动载荷下工作的齿轮强度核算方法,在附录 C 中给出了薄轮缘齿轮弯曲应力计算的参考方法;

b) 齿向载荷分布系数  $K_{H\beta}$ ,  $K_{F\beta}$  仍采用 ISO 方法,但对个别系数经分析后作了订正,并对 GB 3480—83 中的非对称布置和悬臂支承布置的简化公式作局部改进,撤销了 9 级精度的简化公式;

c) 在材料接触及弯曲疲劳极限一节中用 MX, ME, MQ, ML 四条取值线代替 GB 3480—83 的方框图,并根据十年来国产材料试验结果强调了选取材料弯曲疲劳极限时应注意事项;

d) 在编写格式上明确地将系数分成“修正载荷”、“修正计算应力”和“修正许用应力”三大部分,将 GB 3480—83 中的第 3 章内容分解为四章,同时把静强度核算单列成章。

对于一些个别系数、数据、公式和图表,按 ISO 6336:1996 也作了相应修改。先前本标准在送审和报批两稿中已对 ISO 6336:1993 版本中一些明显的不妥之处作出相应订正。后又按 1996 年 6 月颁布的 ISO 6336:1996 正式标准版本校订,结果证明了所作订正的正确性。

本标准首次发布于 1983 年,修订后本标准自 1998 年 7 月 1 日起实施,同时代替 GB 3480—83。

本标准附录 A 是标准的附录;附录 B 和附录 C 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国齿轮标准化技术委员会归口。

本标准由机械工业部郑州机械研究所负责起草,哈尔滨工业大学、东北大学、北京科技大学、中国矿业大学北京研究生部、东方汽轮机厂、南京高速齿轮箱厂和福州市能源利用研究所参加起草。

本标准主要起草人:唐定国、鄂中凯、朱孝禄、刘忠明、李钊刚、袁和相、池叔航、高红梅、陈湛闻、孟惠荣、张元国、陈良玉、卢霞。

# 中华人民共和国国家标准

## 渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法

Calculation methods of load capacity  
for involute cylindrical gears

GB/T 3480—1997  
eqv ISO 6336-1~6336-3:1996

代替 GB 3480—83

### 1 范围

本标准适用于钢、铸铁制造的,基本齿廓符合 GB 1356—87 的内、外啮合直齿、斜齿和人字齿(双斜齿)圆柱齿轮传动。基本齿廓与 GB 1356—87 相类似,但个别齿形参数值略有差异的齿轮,亦可参照本标准计算其承载能力。

本标准包括齿面接触强度和轮齿弯曲强度两种校核计算方法。

本标准规定相对应的齿轮精度标准为 GB 10095—88。对于采用其他精度标准的齿轮,当采用本标准的简化方法计算有关载荷系数时,应折算成规定标准的相应精度等级。

本标准是各部门和行业制定齿轮承载能力计算标准和规范的基础。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 1356—87 渐开线圆柱齿轮 基本齿廓

GB/T 3374—92 齿轮基本术语

GB 8539—87 齿轮材料热处理质量检验的一般规定

GB 10095—88 渐开线圆柱齿轮精度

### 3 概述

#### 3.1 可靠性与安全系数

不同的使用场合对齿轮有不同的可靠度要求。齿轮工作的可靠度要求是根据其重要程度、工作要求和维修难易等方面的因素综合考虑决定的。一般可分为下述几类情况:

a) 低可靠度要求 齿轮设计寿命不长,对可靠度要求不高的易于更换的不重要齿轮,或齿轮设计寿命虽不短,但对可靠性要求不高。这类齿轮可靠度可取为 90%。

b) 一般可靠度要求 通用齿轮和多数的工业应用齿轮,其设计寿命和可靠性均有一定要求。这类齿轮工作可靠度一般不大于 99%。

c) 较高可靠度要求 要求长期连续运转和较长的维修间隔,或设计寿命虽不很长但可靠性要求较高的高参数齿轮,一旦失效可能造成较严重的经济损失或安全事故,其可靠度要求高达 99.9%。

d) 高可靠度要求 特殊工作条件下要求可靠度很高的齿轮,其可靠度要求甚至高达 99.99% 以上。

目前,可靠性理论虽已开始用于一些机械设计,且已表明只用强度安全系数并不能完全反映可靠性水平,但是在齿轮设计中将各参数作为随机变量处理尚缺乏足够数据。所以,本标准仍将设计参数作为确定值处理,仍然用强度安全系数或许用应力作为判据,而通过选取适当的安全系数来近似控制传动装

国家技术监督局 1997-12-30 发布

1998-07-01 实施