



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 3480.31—2025/ISO/TR 6336-31:2018

直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第 31 部分：微点蚀承载能力算例

Calculation of load capacity of spur and helical gears—Part 31: Calculation
examples of micropitting load capacity

(ISO/TR 6336-31:2018, IDT)

2025-12-03 发布

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号和单位 1

5 算例 5

5.1 概述 5

5.2 算例 1 直齿轮 5

5.2.1 概述 5

5.2.2 输入数据 6

5.2.3 根据方法 B 计算 7

5.2.4 根据方法 A 计算 12

5.2.5 许用膜厚比计算 12

5.3 算例 2 直齿轮 17

5.3.1 概述 17

5.3.2 输入数据 17

5.3.3 根据方法 B 计算 18

5.4 算例 3 斜齿轮 23

5.4.1 概述 23

5.4.2 输入数据 24

5.4.3 根据方法 B 计算 25

5.4.4 根据方法 A 计算 30

5.5 算例 4 增速器 31

5.5.1 概述 31

5.5.2 输入数据 32

5.5.3 根据方法 B 计算 34

5.5.4 根据方法 A 计算 39

参考文献 41

前 言

本文件为报告类指导性技术文件。

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T(Z) 3480《直齿轮和斜齿轮承载能力计算》的第 31 部分。GB/T(Z) 3480 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：基本原理、概述及通用影响系数；
- 第 2 部分：齿面接触强度(点蚀)计算；
- 第 3 部分：轮齿弯曲强度计算；
- 第 4 部分：齿面断裂承载能力计算；
- 第 5 部分：材料的强度和质量；
- 第 6 部分：变载荷条件下的使用寿命计算。
- 第 20 部分：胶合承载能力计算 闪温法；
- 第 21 部分：胶合承载能力计算 积温法；
- 第 22 部分：微点蚀承载能力计算；
- 第 31 部分：微点蚀承载能力算例。

本文件等同采用 ISO/TR 6336-31:2018《直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第 31 部分：微点蚀承载能力算例》。文件类型由 ISO 的技术报告调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

本文件作了下列最小限度的编辑性改动：

- 表 2 中“ K_{BY} ”更正为“ K_{BY} ”；
- 增加了部分公式在文中的提及用语。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国齿轮标准化技术委员会(SAC/TC 52)提出并归口。

本文件起草单位：郑机所(郑州)传动科技有限公司、山西太重智能采矿装备技术有限公司、浙江双环传动机械股份有限公司、温岭市明华齿轮有限公司、江苏飞船股份有限公司、浙江三凯机电有限公司、广西大学、中国机械总院集团郑州机械研究所有限公司、重庆齿轮箱有限责任公司、南京高精齿轮集团有限公司、重庆大学、南昌江铃集团协和传动技术有限公司、中石化石油化工科学研究院有限公司、哈尔滨卓越动力科技有限公司、湖南长航动力科技有限公司、智新科技股份有限公司。

本文件主要起草人：曹志刚、李光、王伟、李水土、王志刚、王文亮、黄廷波、陈勇、王时龙、范瑞丽、李海霞、江建斌、冯健、邬明均、赵越超、郭情情、杨鹤、毛汉成、彭幕平、陈刚、王天翔、张重阳、管洪杰、殷超超、周志强、杨凡、潘超波、肖雨亮、刘彦波、杨世豪、陆小兵、尤广福、屈金哲、付勇、张珏、陈俊豪、林锐怡。

引 言

GB/T(Z) 3480《直齿轮和斜齿轮承载能力计算》在我国齿轮行业有着广泛的应用,这些标准构成了我国渐开线圆柱齿轮承载能力的计算体系,有助于我国齿轮产品的可靠性设计充分与国际接轨。

GB/T(Z) 3480 描述了渐开线圆柱直齿轮和斜齿轮承载能力的计算方法。当前拟分为 11 个部分,其研究对象和计算方法各不相同,内容相互关联又各自独立。

- 第 1 部分:基本原理、概述及通用影响系数。目的在于描述渐开线圆柱直齿轮和斜齿轮承载能力计算的基本原理,给出通用影响系数和部分修正系数的取值。
- 第 2 部分:齿面接触强度(点蚀)计算。目的在于描述基于赫兹接触理论的齿面接触强度(点蚀)的计算方法,给出部分修正系数的取值。
- 第 3 部分:轮齿弯曲强度计算。目的在于描述基于悬臂梁理论的齿面弯曲强度的计算方法,给出部分修正系数的取值。
- 第 4 部分:齿面断裂承载能力计算。目的在于描述近年研发的评估齿面断裂风险的方法。
- 第 5 部分:材料的强度和硬度。目的在于给出不同材料质量等级的技术要求、影响齿轮齿面接触强度极限和齿根弯曲强度极限的主要因素及许用值。
- 第 6 部分:变载荷条件下的使用寿命计算。目的在于描述变载荷条件下通过 Palmgren-Miner 法则计算变载荷当量值的计算方法。
- 第 20 部分:胶合承载能力计算 闪温法。目的在于描述啮合齿面最大接触温度的计算方法、接触温度沿接触路径的变化规律,以及胶合评价。
- 第 21 部分:胶合承载能力计算 积温法。目的在于描述啮合齿面沿接触路径的接触温度的加权平均值的计算方法,以及胶合评价。
- 第 22 部分:微点蚀承载能力计算。目的在于描述特定润滑油在齿轮接触区的最小油膜厚度的计算方法,以及齿轮抗微点蚀能力的评价。
- 第 30 部分:GB/T 3480 第 1、2、3、5 部分的应用算例。目的在于向标准用户提供基于 GB/T 3480.1、GB/T 3480.2、GB/T 3480.3 和 GB/T 3480.5 标准的可参考的计算实例。
- 第 31 部分:微点蚀承载能力算例。目的在于向标准用户提供基于 GB/Z 3480.22 的可参考的计算实例。

GB/T(Z) 3480 各部分的名称及采用 ISO 标准的对应关系见表 1。

表 1 GB/T(Z) 3480 的各个部分(截至本文件出版日期的状态)

直齿轮和斜齿轮承载能力计算	ISO 文件类型			转化为国家标准 文件类型	
	ISO	ISO/TS	ISO/TR	GB/T	GB/Z
第 1 部分:基本原理、概述及通用影响系数	√			√	
第 2 部分:齿面接触强度(点蚀)计算	√			√	
第 3 部分:轮齿弯曲强度计算	√			√	
第 4 部分:齿面断裂承载能力计算		√			√
第 5 部分:材料的强度和硬度	√			√	

表 1 GB/T(Z) 3480 的各个部分(截至本文件出版日期的状态)(续)

直齿轮和斜齿轮承载能力计算	ISO 文件类型			转化为国家标准 文件类型	
	ISO	ISO/TS	ISO/TR	GB/T	GB/Z
第 6 部分:变载荷条件下的使用寿命计算	√			√	
第 20 部分:胶合承载能力计算 闪温法 (部分代替:GB/Z 6413.1—2003)		√			√
第 21 部分:胶合承载能力计算 积温法 (部分代替:GB/Z 6413.2—2003)		√			√
第 22 部分:微点蚀承载能力计算		√			√
第 30 部分: GB/T 3480 第 1、2、3、5 部分的应用算例			√		×
第 31 部分:微点蚀承载能力算例			√		√
注:“√”表示已经出版,“×”表示尚未出版。					

直齿轮和斜齿轮承载能力计算

第 31 部分：微点蚀承载能力算例

1 范围

本文件给出的算例仅用于指导 ISO/TS 6336-22 的应用。其中给出的任何结果或数据，不宜作为齿轮材料或润滑剂的允许值，或作为实际应用中微观几何的建议。对于给定工况，宜根据 ISO/TS 6336-22 中的方法确定必要的参数和许用膜厚比(λ_{GFP})。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/Z 3480.22—2024 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第 22 部分：微点蚀承载能力计算 (ISO/TS 6336-22:2018, IDT)

ISO 1122-1 齿轮 术语和定义 第 1 部分：几何学定义 (Vocabulary of gear terms—Part 1: Definitions related to geometry)

注：GB/T 3374.1—2010 齿轮 术语和定义 第 1 部分：几何学定义 (ISO 1122-1:1998, IDT)

ISO 6336-1 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第 1 部分：基本原理、概述和通用影响系数 (Calculation of load capacity of spur and helical gears—Part 1: Basic principles, introduction and general influence factors)

注：GB/T 3480.1—2019 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第 1 部分：基本原理、概述和通用影响系数 (ISO 6336-1: 2006, IDT)

ISO 6336-2 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第 2 部分：齿面接触疲劳强度（点蚀）计算 [Calculation of load capacity of spur and helical gears—Part 2: Calculation of surface durability (pitting)]

注：GB/T 3480.2—2021 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第 2 部分：齿面接触疲劳强度（点蚀）计算 (ISO 6336-2: 2019, IDT)

ISO/TS 6336-22 直齿轮和斜齿轮承载能力计算 第 22 部分：微点蚀承载能力计算 (Calculation of load capacity of spur and helical gears—Part 22: Calculation of micropitting)

ISO 21771 齿轮 渐开线圆柱齿轮和齿轮副 概念和几何学 (Gears—Cylindrical involute gears and gear pairs—Concepts and geometry)

3 术语和定义

ISO 1122-1、ISO 6336-1 和 ISO 6336-2 界定的术语和定义适用于本文件。

4 符号和单位

表 2 中的符号适用于本文件。长度单位 m、mm 和 μm 的选择是按照常规惯例给出的。这些单位