



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 18620.5—2025/ISO/TR 10064-5:2005

检验实施规范 第 5 部分：齿轮测量仪器评价

Code of inspection practice—Part 5: Recommendations relative to
evaluation of gear measuring instruments

(ISO/TR 10064-5:2005, 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 2

4 设备环境 2

 4.1 环境 2

 4.2 温度对齿轮和样板的影响 3

5 测量系统 5

 5.1 展成式测量仪器的评估程序 5

 5.2 CMM 型测量仪器的评估程序 12

 5.3 测量系统 15

 5.4 滤波 20

 5.5 不确定度的评定 21

6 样板 21

 6.1 安装基准 21

 6.2 码特样板的建议 21

 6.3 修正的基圆渐开线样板检测 26

 6.4 非渐开线样板：销（圆柱形）、平面（齿面）和球（球形）样板 26

 6.5 螺旋线样板检测 29

 6.6 修正偏心的齿距样板检测 30

7 不确定度评定指南 30

 7.1 不确定度评定方法 30

 7.2 U_{95} 测量不确定度的计算 31

 7.3 测量参数 32

8 测量程序 33

 8.1 可追溯性 33

 8.2 操作条件 33

 8.3 测量 33

 8.4 校准程序 33

9 比较法测量不确定度的评定指南 34

 9.1 直接比较法实例 A 34

 9.2 比较法，针对工件特性的影响进行扩展 36

9.3 比较法,针对工件特性和几何相似性的影响进行扩展 38

10 统计过程控制 38

10.1 定义 38

10.2 构建 X 和 MR 图 38

10.3 数据失控的判据 39

10.4 当图表控制数据不符合 10.3 规定的一个或多个判据时 40

11 仪器的适用性 40

11.1 测量不确定度的局限 41

11.2 测量不确定度的来源 43

11.3 降低测量不确定度 44

12 测量过程(仪器)的相关性 45

12.1 比对的基础 45

12.2 测量的相关性 45

附录 A(资料性) 温度对齿轮和样板的影响 47

附录 B(资料性) 修正的渐开线、螺旋线、齿距样板检测 51

附录 C(资料性) 非渐开线销、球、平面样板的详解 60

参考文献 78

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/Z 18620 的第5部分。GB/Z 18620 已经发布了以下部分：

- 检验实施规范 第1部分：圆性齿轮面的测量；
- 圆柱齿轮 检验实施规范 第2部分：径向综合偏差、径向跳动、齿厚和侧隙的检验；
- 圆柱齿轮 检验实施规范 第3部分：齿轮坯、轴中心距和轴线平行度的检验；
- 圆柱齿轮 检验实施规范 第4部分：表面结构和轮齿接触斑点的检验；
- 检验实施规范 第5部分：齿轮测量仪器评价；
- 检验实施规范 第6部分：锥齿轮测量。

本文件等同采用 ISO/TR 10064-5:2005《检验实施规范 第5部分：齿轮测量仪器评价》，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。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 纳入了 ISO/TR 10064-5:2005/Cor1:2006 的修正内容；
- 更正了 9.2.2 h) 中 u_{ws} 的计算式；
- 更正了图 23b) 中“2”箭头的指向位置；
- 将 A.3 中的“ L_b ”更正为“ L_β ”；
- 将 A.2、A.3、A.4 中 Δ_i 计算式的单位由(°)更正为℃；
- 将 A.4 中的“节圆”(pitch diameter)更正为“分度圆”；
- 将与公式(A.37)有关的“ s_n ”和公式(A.38)中的“ s_n ”均更正为“ s_{np} ”；将公式(A.38)的最终结果“ $0.127 \mu\text{m}$ ”更正为“ $1.27 \mu\text{m}$ ”；
- 将公式(B.1)中齿廓倾斜偏差的单位由 mm 更正为 μm ；
- 将 B.4 中“ISO 18683”更正为“ISO 18653”。

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、哈尔滨精达测量仪器有限公司、温岭市明华齿轮有限公司、浙江双环传动机械股份有限公司、通用技术集团哈尔滨量具刃具有限责任公司、中国机械总院集团郑州机械研究所有限公司、哈尔滨智达测控技术有限公司、重庆大学、中山迈雷特数控技术有限公司、河南科技大学、重庆清平机械有限责任公司、成都理工大学、中机生产力促进中心有限公司、中原工学院、山西航天清华装备有限责任公司。

本文件主要起草人：王志刚、周广才、罗斌宵、吴长鸿、曹志刚、张蕾、王时龙、魏天水、范瑞丽、林守金、李海霞、韩正阳、杨鑫锐、弓宇、裴帮、郭情情、徐航、刘民东、刘丽雪、颜勤巧、敬代云、刘波、王四宝、魏冰阳、王东飞、郭诗蕊、邓星桥、王天翔、管洪杰、黄红涛、李涛、周明勇、李康宇、魏凤仪。

引 言

GB/Z 18620 系列标准是齿轮精度标准的支持性文件,给出了齿轮精度等项目对应的测量方法及注意事项。

GB/Z 18620《检验实施规范》,拟由六个部分构成。

- 第 1 部分:圆柱齿轮齿面的测量,等同采用 ISO/TR 10064-1:1992。目的在于描述圆柱齿轮轮齿同侧齿面的检验方法和要求,以确保齿轮的质量和性能符合规定的技术标准。
- 第 2 部分:径向综合偏差、径向跳动、齿厚和侧隙的检验,等同采用 ISO/TR 10064-2:1996。目的在于描述圆柱齿轮的径向综合偏差、径向跳动、齿厚和侧隙的检验方法,这些参数对于齿轮的精度和性能至关重要。
- 第 3 部分:齿轮坯、轴中心距和轴线平行度的检验,等同采用 ISO/TR 10064-3:1996。目的在于描述齿轮坯、轴中心距和轴线平行度的检验方法,并给出推荐值,以确保齿轮的质量和性能符合预定的技术要求。
- 第 4 部分:表面结构和轮齿接触斑点的检验,等同采用 ISO/TR 10064-4:1998。目的在于描述圆柱齿轮的表面结构和轮齿接触斑点的检验方法,这些检验项目对于评估齿轮的耐用性和性能稳定性具有重要意义。
- 第 5 部分:齿轮测量仪器评价,等同采用 ISO/TR 10064-5:2005。目的在于描述多种齿轮测量装备的原理和校准,以及不确定度评价。
- 第 6 部分:锥齿轮测量,等同采用 ISO/TR 10064-6:2009。目的在于描述锥齿轮特殊的精度测量方法。

GB/Z 18620 系列标准为齿轮的设计、制造和检验提供了详细的指导和规范,保证了齿轮产品的质量与可靠性。

检验实施规范

第 5 部分：齿轮测量仪器评价

1 范围

本文件给出了使用 ISO 18653 时更多的支持信息和实例,提供了对齿轮渐开线、螺旋线、齿距、径向跳动和齿厚测量过程的评估和校准程序。

本文件描述了对顶尖、导轨、探针系统等仪器单元状况的评估和对准方法,还提供了建立适当环境和统计数据评估程序的建议。

本文件还涵盖齿轮样板在 U_{95} 测量过程中不确定度评定的应用。本文件提供了将测量过程服务于产品齿轮检测的指南,包括适用性和基于待检测产品齿轮精度公差 U_{95} 不确定度推荐限值。

本文件中许多建议也可适用于蜗杆、蜗轮、锥齿轮和齿轮刀具的测量。

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。

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 1328-1 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制 第 1 部分:齿面偏差的定义和允许值(Cylindrical gears—ISO system of flank tolerance classification—Part 1:Definitions and allowable values of deviations relevant to flanks of gear teeth)

注: GB/T 10095.1—2022 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制 第 1 部分:齿面偏差的定义和允许值(ISO 1328-1:2013, IDT)

ISO 1328-2 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制 第 2 部分:径向综合偏差的定义和允许值(Cylindrical gears—ISO system of flank tolerance classification—Part 2:Definitions and allowable values of double flank radial composite deviations)

注: GB/T 10095.2—2023 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制 第 2 部分:径向综合偏差的定义和允许值(ISO 1328-2:2020, IDT)。

ISO/TR 10064-1 检验实施规范 第 1 部分:轮齿同侧齿面的检验(Code of inspection practice—Part 1:Inspection of corresponding flanks of gear teeth)

注: GB/Z 18620.1—2008 圆柱齿轮 检验实施规范 第 1 部分:轮齿同侧齿面的检验(ISO/TR 10064-1:1992, IDT)。

ISO/TR 10064-2 圆柱齿轮 检验实施规范 第 2 部分:径向综合偏差、径向跳动、齿厚和侧隙的检验(Cylindrical gears—Code of inspection practice—Part 2:Inspection related to radial composite deviations, runout, tooth thickness and backlash)

注: GB/Z 18620.2—2008 圆柱齿轮 检验实施规范 第 2 部分:径向综合偏差、径向跳动、齿厚和侧隙的检验(ISO/TR 10064-2:1996, IDT)

ISO/TR 10064-3 圆柱齿轮 检验实施规范 第 3 部分:齿轮坯、轴中心距和轴线平行度的检验