



中华人民共和国国家标准

GB/T 9239.13—2023/ISO 21940-13:2012

代替 GB/T 28785—2012

机械振动 转子平衡 第13部分： 大中型转子现场平衡的准则和安全防护

Mechanical vibration—Rotor balancing—Part 13: Criteria and
safeguards for the in-situ balancing of medium and large rotors

(ISO 21940-13:2012, IDT)

2023-03-17 发布

2023-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 现场平衡	2
4.1 总则	2
4.2 现场平衡的原因	2
4.3 现场平衡的目的	2
5 实施现场平衡的准则	3
6 安全防护	3
6.1 靠近旋转轴操作时人员的安全防护	3
6.2 现场平衡的特殊运行范围	3
6.3 校正质量及其连接的完整性和设计	3
6.4 具体机器安全的建议	4
7 测量	4
7.1 振动测量设备	4
7.2 测量误差	5
7.3 相位参考信号	5
8 运行状态	7
9 报告	7
9.1 通则	7
9.2 报告概述	8
9.3 振动测量设备	8
9.4 结果	8
9.5 文本信息	9
附录 A (规范性) 具体机器类型现场平衡时的注意事项和安全防护	10
附录 B (资料性) 不大于 1 MW 锅炉风机现场平衡报告示例	11
附录 C (资料性) 大于 50 MW 汽轮发电机设备现场平衡报告示例	14
参考文献	19

前 言

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 9239《机械振动 转子平衡》的第 13 部分。GB/T 9239 已经发布了以下部分：

- 第 12 部分：具有挠性特性的转子的平衡方法与允差；
- 第 13 部分：大中型转子现场平衡的准则和安全防护；
- 第 14 部分：平衡误差的评估规程；
- 第 21 部分：平衡机的描述与评定；
- 第 31 部分：机器不平衡易变性和不平衡灵敏度；
- 第 32 部分：轴与配合件平衡的键准则。

本文件代替 GB/T 28785—2012《机械振动 大中型转子现场平衡的准则和防护》。本文件与 GB/T 28785—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了 ISO 2041 和术语“现场平衡”（见 GB/T 28785—2012 的第 3 章）；
- 将“幅值”更改为“量值”（见第 5 章，GB/T 28785—2012 的第 5 章）；
- 将“临界速度”更改为“共振速度”（见第 9 章，GB/T 28785—2012 的第 9 章）。

本文件等同采用 ISO 21940-13:2012《机械振动 转子平衡 第 13 部分：大中型转子现场平衡的准则和安全防护》。

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。

本文件由全国机械振动、冲击与状态监测标准化技术委员会(SAC/TC 53)提出并归口。

本文件起草单位：郑州机械研究所有限公司、华电电力科学研究院有限公司、河南九域恩湃电力技术有限公司、南方电网电力科技股份有限公司、浙江大学、中国计量科学研究院、卧龙电气南阳防爆集团股份有限公司、青岛海洋科学与技术国家实验室发展中心、杭州汽轮机股份有限公司、广州勇艺邦电子科技有限公司、西安热工研究院有限公司、上海发电设备成套设计研究院有限责任公司、中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司。

本文件主要起草人：马卫平、黄海舟、郭辉、刘石、陈章位、蔡晨光、慎政、邴汉昆、王泽威、李孔形、郭玉杰、赵雷、丁旭东、张学延、李汪繁、邓剑、王彦杰、杨毅。

本文件所代替文件历次版本发布情况为：

- GB/T 28785, 2012 年首次发布。

引 言

转子不平衡引起的振动是旋转机械设计和维修中最关键的问题之一。它产生的动态力会对机器和人类的健康和安全产生不利影响。

平衡是检验一个转子的质量分布,必要时对其进行校正,使剩余不平衡量,或者轴颈或轴承支承的振动,或者轴承上的力在规定限值内的过程。

GB/T 9239《机械振动 转子平衡》以通用的方式解释平衡,使用特定的术语和定义,帮助使用者选择适当的平衡方法,为平衡技术的应用提供指导。包含了平衡领域大多数的标准,分为五个主要领域:引言、词汇、平衡方法和允差、平衡机、为了平衡的机械设计,拟由以下部分构成。

- 第1部分:引言。目的在于给出平衡技术在 GB/T 9239 系列文件中使用的一般背景,并指导使用者了解该系列的相应部分,包括词汇、平衡方法和允差、平衡机和为了平衡的机械设计。
- 第2部分:词汇。目的在于定义用于平衡的词汇,给出平衡词汇的字母索引和平衡机术语的图解指南。
- 第11部分:具有刚性特性的转子的平衡方法与允差。目的在于给出用于刚性转子的平衡方法和允差。规定了允许剩余不平衡的量值、校正面必要的数目、校正面剩余不平衡允差的分配和如何解释平衡过程中的误差。
- 第12部分:具有挠性特性的转子的平衡方法与允差。目的在于给出用于挠性转子的平衡方法和允差。给出了挠性转子的典型结构形式,规定了根据自身特点的平衡要求,列出了平衡方法,提供了最终平衡状态的评定方法以及给出了不平衡允差的指南。
- 第13部分:大中型转子现场平衡的准则和安全防护。目的在于给出大中型转子在其自身轴承中现场平衡的程序。阐述了适合做现场平衡的条件、所需的仪器、安全措施的内容以及报告和记录的要求。
- 第14部分:平衡误差的评估规程。目的在于给出用于评估平衡误差的程序,并规定了转子不平衡测量过程中的误差识别、评估已识别的误差和确定剩余不平衡时考虑误差的要求。
- 第21部分:平衡机的描述与评定。目的在于给出平衡机性能评价的要求。
- 第23部分:平衡机防护罩和测量工位的其他保护措施。目的在于给出平衡机防护罩和其他保护措施的要求,定义防护罩和其他保护措施提供的不同等级的保护,并给出每一级防护的适用范围。
- 第31部分:机器不平衡易变性和不平衡灵敏度。目的在于给出确定机器振动对不平衡的灵敏度的方法,并提供了考虑共振转速与工作转速接近时振动灵敏度的评价指南。
- 第32部分:轴与配合件平衡的键准则。目的在于给出用键连接的转子组件在单个部件平衡时的唯一准则。

机械振动 转子平衡 第 13 部分： 大中型转子现场平衡的准则和安全防护

1 范围

本文件规定了大中型转子在其自身轴承中现场平衡的程序。阐述了适合做现场平衡的条件、所需的仪器、安全措施的内容以及报告和维护记录的要求。

本文件适用于现场平衡合同的基础。

本文件不提供从测得的振动数据计算校正质量方法的指南。

注：本文件规定的程序适合大中型机器。然而，在小型机器需要保持好的振动特性和校正质量配置记录时，很多原理同样适用于小型机器。

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 2954 旋转与往复式机器的机械振动 对振动烈度测量仪的要求 (Mechanical vibration of rotating and reciprocating machinery—Requirements for instruments for measuring vibration severity)

注：GB/T 13824—2015 旋转与往复式机器的机械振动 对振动烈度测量仪的要求 (ISO 2954:2012, IDT)

ISO 7919(所有部分) 机械振动 在旋转轴上测量评价机器的振动 (Mechanical vibration—Evaluation of machine vibration by measurements on rotating shafts)

注：GB/T 11348(所有部分) 机械振动 在旋转轴上测量评价机器的振动 [ISO 7919(所有部分)]

ISO 10816(所有部分) 机械振动 在非旋转部件上测量评价机器的振动 (Mechanical vibration—Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts)

注：GB/T 6075(所有部分) 机械振动 在非旋转部件上测量评价机器的振动 [ISO 10816(所有部分)]

ISO 10817-1 转轴振动测量系统 第 1 部分：径向振动的相对和绝对检测 (Rotating shaft vibration measuring systems—Part 1: Relative and absolute sensing of radial vibration)

注：GB/T 21487.1—2008 转轴振动测量系统 第 1 部分：径向振动的相对和绝对检测 (ISO 10817-1:1998, IDT)

ISO 21940-2 机械振动 转子平衡 第 2 部分：词汇 (Mechanical vibration—Rotor balancing—Part 2: Vocabulary)

注：GB/T 6444—2008 机械振动 平衡词汇 (ISO 1925:2001, IDT)

ISO 21940-11 机械振动 转子平衡 第 11 部分：具有刚性特性的转子的平衡方法与允差 (Mechanical vibration—Rotor balancing—Part 11: Procedures and tolerances for rotors with rigid behaviour)

注：GB/T 9239.1—2006 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)

ISO 21940-12 机械振动 转子平衡 第 12 部分：具有挠性特性的转子的平衡方法与允差 (Mechanical vibration—Rotor balancing—Part 12: Procedures and tolerances for rotors with flexible behaviour)

注：GB/T 9239.12—2021 机械振动 转子平衡 第 12 部分：具有挠性特性的转子的平衡方法与允差 (ISO 21940-