



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 9239.23—2022/ISO 21940-23:2012

代替 GB/T 12977—2008

## 机械振动 转子平衡 第23部分： 平衡机测量工位的防护罩和其他保护措施

Mechanical vibration—Rotor balancing—Part 23: Enclosures and other  
protective measures for the measuring station of balancing machines

(ISO 21940-23:2012, IDT)

2022-10-12 发布

2023-05-01 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 .....	1
4 重大危险清单 .....	1
4.1 概述 .....	1
4.2 风险评估 .....	1
4.3 接近平衡机的风险 .....	1
5 安全要求和防护措施 .....	3
5.1 一般要求 .....	3
5.2 特定要求 .....	5
6 安全要求和保护措施的检验 .....	5
7 使用信息 .....	8
7.1 一般要求 .....	8
7.2 说明手册 .....	8
7.3 标识 .....	8
附录 A (规范性) C 级防护罩的选择 .....	10
附录 B (资料性) 撞击试验装置 .....	16
附录 C (资料性) 防护级别示例 .....	17
参考文献 .....	20

## 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 23 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 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 23 部分：平衡机测量工位的防护罩和其他保护措施；
- 第 32 部分：轴与配合件平衡的键准则。

本文件代替 GB/T 12977—2008《平衡机 防护罩和测量工位的其他保护措施》，与 GB/T 12977—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了术语和定义引导语引用文件，将“GB/T 6444 和 GB/T 2298”更改为“ISO 21940-2”（见第 3 章，GB/T 12977—2008 的第 3 章）；
- 机械危险类别里增加了“过度振动”（见表 1 的 1.7 项）；
- 将“在平衡过程中许多转子”更改为“在平衡过程中所有转子”（见 5.1.2，GB/T 12977—2008 的 5.1.2）；
- 更改了对转子的要求，在原来基础上增加了“无缠绕的可能”[见 5.1.2a)，GB/T 12977—2008 的 5.1.2a)]；
- 更改了防护级别，删除了 0 级，保留了 A、B、C 和 D 四个防护级别（见表 2，GB/T 12977—2008 的表 2）；
- 将“止推装置宜防止”更改为“止推装置应防止”（见表 3 的 1.2 项，GB/T 12977—2008 的表 3 的 1.2 项）；
- 将“已归入了 0 级防护”更改为“已归入了 A 级防护”（见表 3 的 1.4 项，GB/T 12977—2008 的表 3 的 1.4 项）；
- 将“合格的单位面积能量”更改为“合格的抗穿透烈度”（见表 A.2，GB/T 12977—2008 的表 A.2）。

本文件等同采用 ISO 21940-23:2012《机械振动 转子平衡 第 23 部分：平衡机测量工位的防护罩和其他保护措施》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 正文中增加了提及资料性附录 B（见 5.1.3）；
- 正文中增加了提及资料性附录 C（见 5.1.4）。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC 122)归口。

本文件起草单位：中机试验装备股份有限公司、上海申克机械有限公司、中国航发北京航空材料研究院、孝感松林国际计测器有限公司、中机检测有限公司。

本文件主要起草人：孙宝瑞、孙华刚、白明远、张世民、金宏波。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1991 年首次发布为 GB 12977—1991《平衡机 防护罩和其他安全措施》，2008 年第一次修订，2017 年转为推荐性国家标准；
- 本次为第二次修订，调整为 GB/T 9239.23—2022。

## 引 言

GB/T 9239《机械振动 转子平衡》旨在规范平衡机的通用基础、试验方法、关键参数评定准则、评估规程和安全防护等,拟由以下部分构成。

- 第 1 部分:应用指南<sup>1)</sup>。目的在于确立平衡机的应用基础。
- 第 2 部分:词汇<sup>2)</sup>。目的在于规范平衡机词汇。
- 第 11 部分:刚性转子的平衡方法和允差<sup>3)</sup>。目的在于确定刚性转子的平衡方法的允差。
- 第 12 部分:具有挠性特性的转子的平衡方法与允差。目的在于确定挠性特性的转子的平衡方法与允差。
- 第 13 部分:中型和大型转子现场平衡准则和安全防护<sup>4)</sup>。目的在于给出中型和大型转子现场平衡准则和安全防护措施。
- 第 14 部分:平衡误差的评估规程。目的在于规范平衡误差的评估规程。
- 第 21 部分:平衡机的描述与评定。目的在于规范平衡机的描述与评定方法。
- 第 23 部分:平衡机测量工位的防护罩和其他保护措施。目的在于规范平衡机测量工位的防护罩和其他防护措施。
- 第 31 部分:机器不平衡敏感度和不平衡灵敏度<sup>5)</sup>。目的在于确定不平衡敏感度和不平衡灵敏度。
- 第 32 部分:轴与配合件平衡的键准则。目的在于确定轴与配合件平衡的键的准则。

虽然平衡机的设计制造者和使用者已尽力把源于使用平衡机本身带来的危险减至最小程度,但是,更需要加强工作现场的安全,特别是针对待平衡的转子加强防护。平衡机的操作人员或车间工作区域周围都可能存在潜在的危险,例如:人接触平衡机部件或转子时,转子部件或不平衡校正质量飞脱时,转子从支承架上跳起或碎裂时。

专用平衡机,如在汽车制造业的大批量生产中使用的平衡机,通常都包含了所有必要的保护措施,因为工件以及平衡机的工作条件是已知的,故能够被平衡机的制造者所考虑。然而,对于通用平衡机,平衡机的制造者对于待平衡的工件通常是未知的,因而也难以对其控制,基本的保护措施仅限于明显的危险,例如:轴端驱动或圈带传动装置。然而,平衡机制造商必须提供足够的信息,让用户评估平衡机中的转子可能产生的危险以及平衡机的预期用途。结合这些信息,平衡机用户必须说明其转子可能产生的危险,以便于平衡机的制造者提供对等的保护措施,或由使用者自主装备满足要求的保护措施。

对于预先未知的转子,需要对其进行很好的评估,例如:在平衡服务和维修中使用平衡机。表 A.2 对应不同大小的平衡机标明了典型值。由使用者检查每种形式待平衡转子的保护措施是否防护了所有危险。

通常会提供符合本文件所建议的要求,对平衡机的操作者和车间现场工作人员提供适当的保护措施。然而,有些应用场合,推荐的防护罩或其他保护措施可能非常昂贵或者应用起来很费时间,那么需采取其他保护措施,例如:清空足够距离的区域,对平衡设备进行遥控,或在非常规时间工作。

1) 拟修订 GB/T 29714—2013 《机械振动 平衡 平衡标准的用法和应用指南》。

2) 拟修订 GB/T 6444—2008 《机械振动 平衡词汇》。

3) 拟修订 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》。

4) 拟修订 GB/T 28785—2012 《机械振动 大中型转子现场平衡的准则和防护》。

5) 拟修订 GB/T 19874—2005 《机械振动 机器不平衡敏感度和不平衡灵敏度》。

如果需要在工作转速平衡转子或在其工作转速或高于其工作转速下进行旋转试验,则考虑事故发生的概率可能是重要的(此情况正像低速平衡过程一样需要考虑转子会发生较大的事故),比低速平衡时需要考虑主转子损坏引起的危险。

从另一方面来说,在低转速下平衡的转子可由若干部件组装而成,如涡轮机叶轮。此时重要的是考虑用于低转速平衡的防护罩是否能经受住飞脱的涡轮机叶片的穿透,或是否能足以防住平衡过程中可能飞出的不平衡校正质量。如果叶片飞脱的概率几乎不存在,仅采用一个能防护校正质量的轻量级的防护罩就足够了。

本文件概述了平衡机和保护措施,未能针对特殊的转子型式和平衡机说明风险的详情。将来需要在每一特殊的情况下,根据实际转子参数进行专门研究。就此而论,对可能发生事故的风险分析包括平衡机本身的特性。至于随后的损害程度,对了解由平衡机支承架和轴承能够经受多少由转子部分损坏事故引起的不平衡量可能具有决定意义,例如转子部件在运行中飞脱。

本文件述及的重大危险就是第4章列出的危险。第5章给出了为预防或减小表1中识别出的危险而规定的安全要求和保护措施,第6章给出了验证这些要求和保护措施的程序。

# 机械振动 转子平衡 第 23 部分： 平衡机测量工位的防护罩和其他保护措施

## 1 范围

本文件规定了防护罩和其他保护措施的要求。防护罩和保护措施是用于减小在离心式(旋转式)平衡机测量工位处的不平衡转子产生的机械危险。这些危险是在平衡各类转子和不同的平衡状态下操作平衡机时产生的。本文件为防护罩和其他保护措施定义了不同的防护级别,并限定了每个防护级别的适用范围。

本文件不包括调整转子质量分布的装置和输送转子的装置,尽管它们有些是组装在测量工位上。

本文件不包括防护罩的特殊性能,例如:降低噪声、减小风阻或抽真空(在平衡转速下平衡带叶片的转子可能有这些要求)。

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

ISO 4849 个人用护目镜 技术条件(Personal eye-protectors—Specifications)

## 3 术语和定义

ISO 21940-2 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 重大危险清单

### 4.1 概述

表 1 列出了在离心式(旋转式)平衡机的测量工位识别出的重大危险以及相关的危险状态、活动和危险区的示例。

### 4.2 风险评估

应由本文件的使用者(即平衡机使用者、设计者、制造者和供应商)进行风险评估。作为风险评估的一部分,本文件的使用者应描述平衡机的预定使用,包括手动工具装载,工件安装,维护、修理和清洁以及平衡机可预见的误用。作为风险评估的另一部分,本文件的使用者还应检验表 1 的危险清单是否适用于所考虑的平衡机。

### 4.3 接近平衡机的风险

风险评估应假设从各个方向接近平衡机。应识别出操作者和可以进入到危险区的其他人员二者的