

中国标准出版社第三编辑室 编

机械工业常用仪器仪表 标准汇编

试验机与无损探伤仪器卷(下)



 中国标准出版社

机械工业常用仪器仪表 标准汇编

试验机与无损探伤仪器卷

(下)

中国标准出版社第三编辑室 编

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

机械工业常用仪器仪表标准汇编. 试验机与无损探伤
仪器卷. 下/中国标准出版社第三编辑室编. —北京: 中
国标准出版社, 2009

ISBN 978-7-5066-5155-4

I. 机… II. 中… III. ①仪器-标准-汇编-中国②仪
表-标准-汇编-中国③试验机-标准-汇编-中国④无损探
伤仪-标准-汇编-中国 IV. TH7-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 016258 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 47.75 字数 1 415 千字

2009 年 3 月第一版 2009 年 3 月第一次印刷

*

定价 240.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

出 版 说 明

为保证机械产品的质量符合标准的要求,就需要有一些必要的检测工具,为此我们将机械工业常用的仪器仪表标准汇编成册,以满足工程技术人员对常用检测工具的需求。

本汇编由中国标准出版社第三编辑室进行选编,收集了截至2008年12月底批准发布的机械工业常用的试验机与无损探伤仪器标准共115项,分上下册出版。本册内容主要包括:机械振动、冲击设备与动平衡机;力与变形测试仪器;工艺试验机与包装试验机;超声波与声放射探伤仪器;X射线、磁粉、荧光及其他探伤仪器等。

鉴于本汇编收集的标准发布年代不尽相同,汇编时对标准中所用计量单位、符号未做改动。本汇编收集的标准的属性已在目录上标明(GB或GB/T、JB或JB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分标准是在清理整顿前出版的,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些标准时,其属性以目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

我们相信,本汇编的出版必将对行业技术的进步和产品质量的提高起到积极的促进作用。

编 者

2008年12月

目 录

机械振动、冲击设备与动平衡机

GB/T 4201—2006	平衡机的描述检验与评定	3
GB/T 7670—1987	电动振动试验设备特性的描述方法	52
GB/T 9238—1998	平衡机及其仪器仪表用图形符号	85
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	111
GB/T 9239.2—2006	机械振动 恒态(刚性)转子平衡品质要求 第2部分:平衡误差	138
GB/T 10179—1988	液压伺服振动试验设备特性的描述方法	153
GB 12977—2008	平衡机 防护罩和测量工位的其他保护措施	194
GB/T 13309—2007	机械振动台 技术条件	217
GB/T 13310—2007	电动振动台	225
GB/T 13823.4—1992	振动与冲击传感器的校准方法 磁灵敏度测试	238
GB/T 13823.5—1992	振动与冲击传感器的校准方法 安装力矩灵敏度测试	241
GB/T 13823.6—1992	振动与冲击传感器的校准方法 基座应变灵敏度测试	243
GB/T 13823.8—1994	振动与冲击传感器的校准方法 横向振动灵敏度测试	246
GB/T 13823.9—1994	振动与冲击传感器的校准方法 横向冲击灵敏度测试	249
GB/T 13823.12—1995	振动与冲击传感器的校准方法 安装在钢块上的无阻尼加速度计共振频率测试	251
GB/T 13823.14—1995	振动与冲击传感器的校准方法 离心机法一次校准	253
GB/T 13823.15—1995	振动与冲击传感器的校准方法 瞬变温度灵敏度测试法	259
GB/T 13823.16—1995	振动与冲击传感器的校准方法 温度响应比较测试法	261
GB/T 13823.17—1996	振动与冲击传感器的校准方法 声灵敏度测试	264
GB/T 14123—1993	冲击台的特性描述	268
GB/T 18328—2001	振动台选择指南	284
GB/T 20485.1—2008	振动与冲击传感器校准方法 第1部分:基本概念	309
GB/T 20485.12—2008	振动与冲击传感器校准方法 第12部分:互易法振动绝对校准	333
GB/T 20485.22—2008	振动与冲击传感器校准方法 第22部分:冲击比较法校准	351
GB/T 20731—2006	车轮平衡机的检验	371
GB/T 21116—2007	液压振动台	381
JB/T 6867—1993	陀螺转子平衡机技术条件	393

注:本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB或GB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。行业标准的属性和年号类同。

JB/T 7789—1995	双面立式平衡机 技术条件	399
JB 8898—1999	平衡机安全 通用技术条件	405
JB/T 9390—2002	卧式硬支承平衡机 技术条件	411
JB/T 9391—2001	碰撞试验台 技术条件	428
JB/T 9392—2002	单面立式平衡机 技术条件	435
JB/T 9393—2002	卧式软支承平衡机 技术条件	443

力与变形测试仪器

GB/T 12160—2002	单轴试验用引伸计的标定	453
GB/T 13634—2008	单轴试验机检验用标准测力仪的校准	460
JB/T 5483—1991	标准扭矩仪 技术条件	479
JB/T 5484—1991	杠杆式力标准机技术条件	482
JB/T 6146—2007	引伸计技术条件	489
JB/T 9394—1999	X 射线应力测定仪 技术条件	500

工艺试验机与包装试验机

JB/T 7408—1994	杯突试验机 技术条件	507
JB/T 7796—2005	弹簧拉压试验机	511
JB/T 9395—2004	四球摩擦试验机 技术条件	525
JB/T 9396—1999	环块磨损试验机 技术条件	534

超声波与声放射探伤仪器

JB/T 5754—1991	单通道声发射检测仪技术条件	543
JB/T 8283—1999	声发射检测仪器性能测试方法	549
JB/T 10061—1999	A 型脉冲反射式超声探伤仪通用技术条件	558
JB/T 10062—1999	超声探伤用探头性能测试方法	578

X 射线、磁粉、荧光及其他探伤仪器

GB/T 13221—2004	纳米粉末粒度分布的测定 X 射线小角散射法	605
GB/T 14480.3—2008	无损检测 涡流检测设备 第 3 部分:系统性能和检验	619
JB/T 5453—2004	工业 X 射线图像增强器电视系统技术条件	625
JB/T 6215—2004	工业用 X 射线管系列型谱	633
JB/T 6220—2004	射线探伤用密度计	639
JB/T 6221—2004	工业 X 射线探伤机电气通用技术条件	645
JB/T 6828—1993	周向 X 射线管技术条件	660
JB/T 6829—1993	金属陶瓷 X 射线管技术条件	666
JB/T 6870—2005	便携式旋转磁场探伤仪 技术条件	673
JB/T 7411—1994	电磁轭探伤仪技术条件	681
JB/T 7412—1994	固定式(移动式)工业 X 射线探伤机	687
JB/T 7413—1994	便携式工业 X 射线探伤机	699
JB 7788—1995	500 kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则	712

JB/T 7808—1995	工业 X 射线探伤机主参数系列	716
JB/T 8290—1998	磁粉探伤机	717
JB/T 8387—1996	工业探伤 X 射线管主参数	723
JB/T 8764—1998	工业探伤用 X 射线管通用技术条件	726
JB/T 9402—1999	工业 X 射线探伤机性能测试方法	737

机械振动、冲击设备与 动平衡机



中华人民共和国国家标准

GB/T 4201—2006/ISO 2953:1999
代替 GB/T 4201—1984, GB/T 7662—1987

平衡机的描述检验与评定

Description, verification and evaluation of balancing machines

(ISO 2953:1999, Mechanical vibration—
Balancing machines—Description and evaluation, IDT)

2006-12-13 发布

2007-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准等同采用国际标准 ISO 2953:1999《机械振动 平衡机 描述与评定》(英文第三版)。

本标准等同翻译 ISO 2953:1999,在技术内容上与其完全一致。为便于使用,本标准对 ISO 2953:1999 做了如下编辑性修改:

- 按中国习惯修改了标准名称;
- 重新编写了前言,代替 ISO 2953:1999 的前言;
- 将“本国际标准”一词改为“本标准”;
- 对第 2 章中所引用的国际标准,本标准直接引用了与之相对应的我国国家标准;
- 对附录 F“参考文献”中所列出的标准资料,本标准直接引用了与之相对应的我国国家标准;
- 用小数点符号“.”代替英文中作为小数点的逗号“,”。

本标准代替 GB/T 4201—1984《通用卧式平衡机校验法》和 GB/T 7662—1987《立式平衡机校验法》。本次修订依据 ISO 2953:1999 的结构和内容将 GB/T 7662—1987《立式平衡机校验法》的有关内容纳入到本标准。

本标准自实施之日起,GB/T 7662—1987 自行废止。

本标准与 GB/T 4201—1984 相比主要变化如下:

- 修改了名称;
- 合并了 GB/T 4201—1984 和 GB/T 7662—1987 相同的技术内容;
- 按 ISO 2953:1999 对标准的结构和内容进行了调整;
- 增加了前言;
- 增加了第 1 章“范围”、第 2 章“规范性引用文件”、第 3 章“术语和定义”、第 4 章“平衡机的容量和性能数据”(见本版的第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 4 章);
- 新定义了校验转子的型式,增加了 C 型外质心校验转子(本版的 10.2.1);
- 修改了校验转子试验平面的结构和尺寸,每面上的螺纹孔数从 8 个增加到 12 个(1984 年版的第 2 章;本版的 10.2);
- 修改了试验质量的要求和试验质量所产生的不平衡量值(1984 年版的第 3 章;本版的 10.3);
- 修改了最小可达剩余不平衡量(U_{mar})的检测方法(1984 年版的第 5 章;本版的 11.6);
- 修改了不平衡量减少率(URR)的检测方法(1984 年版的第 6 章;本版的 11.7);
- 修改了 U_{mar} 检测和 URR 检测用的记录表(1984 年版的表 2~表 4;本版的表 8~表 11);
- 增加了 U_{mar} 检测和 URR 检测评定图(本版的图 7~图 9);
- 增加了附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 和参考文献。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国试验机标准化技术委员会(SAC/TC 122)归口。

本标准负责起草单位:长春试验机研究所。

本标准参加起草单位:北京青云航空仪表有限公司、孝感松林国际计测器有限公司、上海申克机械有限公司、中国船舶工业集团公司第 6354 研究所、长春中联试验仪器有限公司、郑州机械研究所。

本标准主要起草人:王学智、倪英杰、袁国平、孙华刚、李星、邵春平、黄润华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 4201—1984;
- GB/T 7662—1987。

平衡机的描述检验与评定

1 范围

本标准规定了平衡旋转零部件用的平衡机性能和特性的评定要求。本标准重点说明了宜由制造者给出的平衡机特性的格式,并概述了平衡机的评定准则和试验方法。推荐采用 4.1 和 4.2 规定的格式,以便于用户对不同制造者的产品进行比较。附录 B 给出了指导用户表述其要求的指南。

本标准详述了确保与平衡机规定的不平衡量指示能力相一致的所用的校验转子、试验质量和性能检测方法。本标准未规定对平衡机其他能力和性能参数的检测。

附录 E 描述了对原国家标准 GB/T 4201—1984 和 GB/T 7662—1987 规定的老式校验转子推荐的改制方案。

本标准未规定平衡准则,该准则在 GB/T 9239.1—2006 中予以规定。

本标准适用于支承并使工件旋转在平衡转速下呈恒态(刚性)的平衡机,该平衡机在一个或多个平面上能指示出需要不平衡校正的量值和所在相角。本标准包括在软支承上和硬支承上测量不平衡效应的两类平衡机。

本标准还包括对上述平衡机的技术要求,但不包括诸如与自动校正有关的那些特殊性能。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 6444 机械振动 平衡术语(GB/T 6444—1995,eqv ISO 1925:1990)

3 术语和定义

GB/T 6444 确立的术语和定义适用于本标准。为方便使用,附录 A 列出了 GB/T 6444 中与平衡机相关的一些术语和定义。

4 平衡机的容量和性能数据

制造者应以 4.1 或 4.2 规定的相似格式,分别给出适合于卧式平衡机或立式平衡机的数据。

4.1 卧式平衡机数据

4.1.1 转子质量和不平衡量限值

4.1.1.1 应标明平衡机在整个平衡转速范围内能够平衡的转子的最大质量。

应给出对应平衡转速(n_1 、 n_2 ……)范围在规定加速时间内平衡机能够完成加速的转子,其相对于轴线的最大转动惯量(质量与回转半径平方的乘积),并一同给出相应的周期率(见表 1)。

表 1 卧式平衡机数据

制造者:		型号:				
平衡转速或转速范围(见 4.1.3.1)		n_1	n_2	n_3	n_4	n_5
转子质量 (见注 1)	kg	最大				
每个支承架偶然过载力 (见注 1)		N				
每个支承架的最大支承反力 (见注 1)		N				
最大转子对轴线的转动惯量 (见注 2)		$\text{kg} \cdot \text{m}^2$				
周期率(见注 2)						
最大不平衡度(或量) $\text{g} \cdot \text{mm}/\text{kg}$ 或 $\text{g} \cdot \text{mm}$ (见注 3 和注 4)	测量值					
	允许值					
a) 内质心转子 最小可达剩余不平衡度, e_{mar} $\text{g} \cdot \text{mm}/\text{kg}$ (见注 4 和第 6 章)	最大质量					
	$0.2 \times$ 最大质量					
	最小质量					
模拟式不平衡量指示器的相应偏转量, mm 或数字式指示装置显示的字数 (见注 4)	最大质量					
	$0.2 \times$ 最大质量					
	最小质量					
b) 外质心转子 最小可达剩余不平衡度, e_{mar} $\text{g} \cdot \text{mm}/\text{kg}$ (见注 4 和第 6 章)	最大质量					
	$0.2 \times$ 最大质量					
	最小质量					
模拟式不平衡量指示器的相应偏转量, mm 或数字式指示装置显示的字数 (见注 4)	最大质量					
	$0.2 \times$ 最大质量					
	最小质量					

4.1.1.2 关于生产效率(见第 7 章)应标明下列内容。

4.1.1.2.1 每次测量操作的时间:

- a) 机械调整时间, s;
- b) 指示系统设定时间, s;
- c) 转子的准备时间, s;
- d) 平均加速时间, s;
- e) 读数时间(包括数值稳定时间), s;
- f) 平均减速时间, s;
- g) 将读数与转子关联的时间, s;
- h) 其他必要的时间, s;
- i) 每次测量操作〔上述 a)~h)〕的总时间, s。

4.1.1.2.2 内质心转子不平衡量减少率, %。

4.1.1.2.3 外质心转子不平衡量减少率, %。

4.1.2 转子尺寸

4.1.2.1 应提供机架和诸如圈带驱动装置、护罩安装底座、止推臂、连接杆等其他妨碍物件的足够详细的外形尺寸图,以供使用者确定能够调节最大转子的空间及所需要的工装和(或)连接器。

大直径的轴颈和高平衡转速的组合可以导致过高的轴颈圆周线速度,故应标明最高的轴颈圆周线速度。

当采用圈带驱动时,对应圈带能够驱动的最大和最小直径或其他合适的直径应标明平衡转速。

如果驱动装置的轴向位置能够调节,制造者应予以说明。

4.1.2.2 应标明转子外形的极限尺寸,见图1。

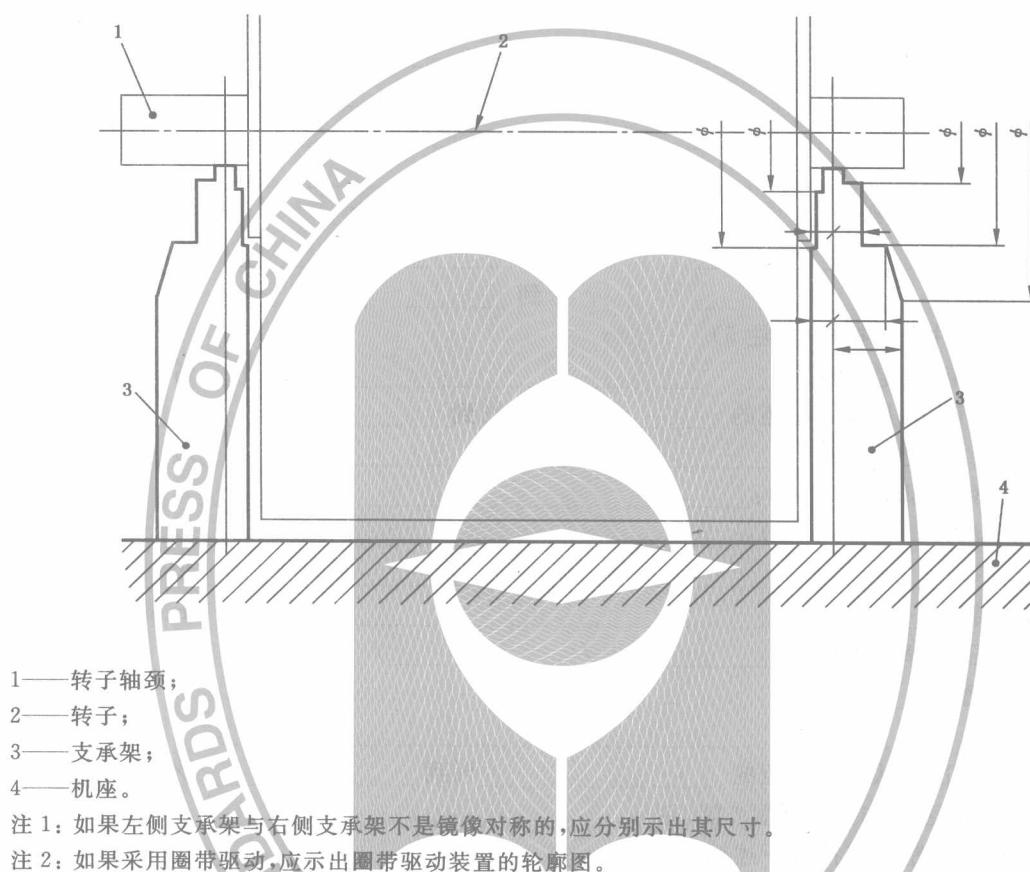


图1 标明转子极限尺寸的平衡机支承架外形图示例

4.1.2.3 转子直径:

- 机座上可放置的最大直径,mm;
- 可用圈带驱动的最大直径,mm;
- 可用圈带驱动的最小直径,mm。

4.1.2.4 轴颈中心线间的距离:

- 最大距离,mm;
- 最小距离,mm;
- 从连接法兰到最远端支承中心线的最大距离,mm;
- 从连接法兰到最近端支承中心线的最小距离,mm。

4.1.2.5 轴颈直径和速度:

- 最大直径,mm;
- 最小直径,mm;
- 最大允许轴颈圆周速度,m/s。

4.1.2.6 对校正平面的限定(依据 5.4)应予以说明。

4.1.2.7 应标明校正平面干扰比(依据 5.4 和所基于的校验转子)。

4.1.3 驱动

4.1.3.1	平衡转速 r/min	施加到工件上的额定扭矩 N·m
	n_1	
	n_2	
	n_3	
	n_4	
	n_5	
	n_6	
	n_7	
	n_8	
	或无级变速	或无级变化
	从	从
	到	到

4.1.3.2 施加到工件上的扭矩(见注 5)

- a) 零转速扭矩:额定扭矩的 %
b) 启动扭矩可调:从额定扭矩的 %到 %
c) 峰值扭矩:额定扭矩的 %

4.1.3.3 驱动工件的型式(见注 6):

4.1.3.4 主动力源(电动机的类型):

- a) 额定功率: kW
b) 电动机转速: r/min
c) 电源(电压/频率/相数): / /

4.1.3.5 制动装置

- a) 制动方式:
b) 制动扭矩可调:从额定扭矩的 %到 %
c) 制动装置能否用作夹持装置? 能/否

4.1.3.6 电动机和控制系统符合下述标准:

4.1.3.7 达到的转速调整水平:

准确到或稳定在 r/min 的 %或 r/min 以内。

4.1.4 偶不平衡干扰比

偶不平衡干扰比($g \cdot mm/g \cdot mm^2$) % (见注 7)。

4.1.5 压缩空气要求

气压 Pa; 流量 m^3/s 。

注 1: 偶然过载力仅需对应最低平衡转速标出。该力是在不直接损坏平衡机的情况下每个支架能够承受的最大作用力。

支承反力是由质心位于轴承支架以外的工件所产生的方向向上的静态力。

注 2: 对于某一给定平衡转速的周期率是指在不损坏平衡机的情况下平衡最大转动惯量的转子时,平衡机每小时能进行启动和停机的次数。

注 3: 对于具有两个校正平面的恒态(刚性)转子,通常是将该给定值的一半分配给每个平面;对于盘类转子,则该给定值的全部属于一个平面。

注 4: 软支承平衡机的限值通常以克毫米每千克(不平衡度)表示,该值代表转子位移,亦即平衡机支承移动的量度。对于硬支承平衡机,该值通常以克毫米表示,因为此类平衡机通常就以这样的单位对指示的不平衡量进行出

厂标定的(见第 6 章)。对于双面平衡机,该值是最小可达剩余不平衡量分配到两个平面上所得到的结果。

注 5: 在大多数情况下,加速工件时需要的扭矩最大,但在工件风阻和(或)摩擦损耗较大的情况下,在平衡转速下可能需要的扭矩最大。当存在轴向推力时,需要考虑对其采取防护措施。

注 6: 驱动工件的方式举例如下:

- 采用万向联轴节的轴端驱动;
- 采用皮带的轴端驱动;
- 圈带驱动;
- 磁场驱动;
- 支承滚轮驱动;
- 压缩空气驱动等。

注 7: 此值仅适用于单面平衡机。它描述了转子的偶不平衡对静不平衡指示的影响。

4.2 立式平衡机数据

4.2.1 转子质量和不平衡量限值

4.2.1.1 应标明平衡机在整个平衡转速内能够平衡的转子的最大质量。

应给出对应平衡转速(n_1 、 n_2 ……)范围在规定加速时间内平衡机能够完成加速的转子,其相对于轴线的最大转动惯量(质量与回转半径平方的乘积),并一同给出相应的周期率(见表 2)。

表 2 立式平衡机数据

制造者:		型号:				
平衡转速或转速范围(也见 4.2.3.1)		n_1	n_2	n_3	n_4	n_5
转子质量 (见注 1)	kg	最大				
偶然过载力可达 (见注 1)		N				
最大转子对轴线的转动惯量 (见注 2)		kg · m ²				
周期率(见注 2)						
最大不平衡度(或量) g · mm/kg 或 g · mm (见注 3 和注 4)	测量值					
	允许值					
最小可达剩余不平衡度, e_{mar} g · mm/kg (见注 4 和第 6 章)	最大质量					
	0.2 × 最大质量					
	最小质量					
模拟式不平衡量指示器的相应偏转量, mm 或数字式指示装置显示的字数 (见注 4)	最大质量					
	0.2 × 最大质量					
	最小质量					

4.2.1.2 关于生产效率(见第 7 章)应标明下列内容。

- 每次测量操作的时间:
- a) 机械调整时间, s;
 - b) 指示系统设定时间, s;
 - c) 转子的准备时间, s;
 - d) 平均加速时间, s;
 - e) 读数时间(包括数值稳定时间), s;
 - f) 平均减速时间, s;

- g) 将读数与转子关联的时间, s;
- h) 其他必要的时间, s;
- i) 每次测量操作〔上述 a)~h)〕的总时间, s。

4.2.1.3 不平衡量减少率, %。

4.2.2 转子尺寸

4.2.2.1 如果平衡机具有两种或多种转速, 对应每种转速应给出此参数。如果平衡机的平衡转速可无级变速, 则此参数应以表格、公式或图表的格式给出。

应提供主轴承截面或安装平面和诸如校正装置、电控箱等障碍物件及其安装平面的足够详细的外形尺寸图, 以供使用者确定能够调节最大转子的空间及所需要的工装和(或)连接器。

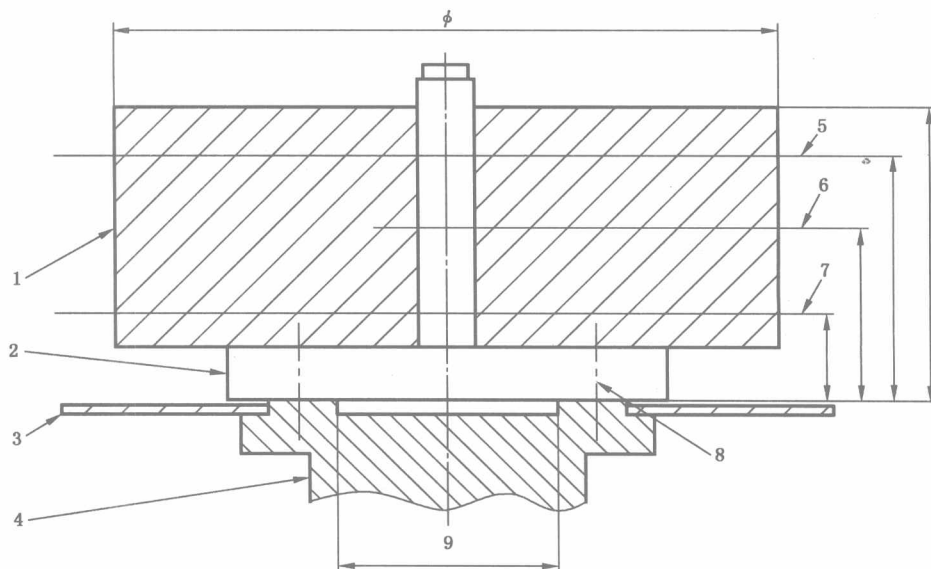
4.2.2.2 最大直径, mm。

4.2.2.3 转子高度:

- a) 最大总高度, mm。
- b) 最大重心高度, mm
 - 100%最大质量时的高度, mm;
 - 50%最大质量时的高度, mm;
 - 25%最大质量时的高度, mm。

4.2.2.4 应标明转子外形的极限尺寸, 包括平衡机轴端或安装平面的连接尺寸(见图 2)。

4.2.2.5 对校正平面的限定(依据 5.4)应予以说明。



- 1——转子;
- 2——连接器;
- 3——角度盘;
- 4——主轴头;
- 5——上校正平面;
- 6——质心平面;
- 7——下校正平面;
- 8——连接器安装孔;
- 9——定位圆 ϕ 。

图 2 标明转子外形极限尺寸和与立式平衡机安装连接关系的示例