

CISA

团体标准

T/CISA XXXX—XXXX

板带轧机动特性检测 第1部分：测试方法

Dynamic Characteristic Measurement of Strip and Plate Mills

Part 1: Test Methods

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

中国钢铁工业协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 轧机的安装与工况要求 2

 4.1 轧机的安装 2

 4.2 测试时的工况要求 2

 4.3 检测人员要求 2

 4.4 检测条件 2

5 测试仪器 2

 5.1 测试仪器的要求 3

 5.2 测试仪器的使用 3

6 测试方向的选定 4

7 测试点位的选择 4

8 轧机振动烈度的确定 6

9 测试点位的选择 6

 9.2 测试记录应包括以下内容 7

 9.2 测试报告形式 7

附录 A（资料性） 机械振动测试报告 1-1 9

前 言

本文件按照 GB/T1.1—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》给出的规则起草。

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。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由冶金机电标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本部分主要起草人：

本文件为首次发布。

板带轧机动特性检测 第 1 部分：测试方法

1 范围

本文件规定了轧机装备旋转和非旋转部件表面上的振动测试方法。

本部分涵盖轧机装备旋转和非旋转部件的机械振动测试，包括但不限于机架、液压压下缸、辊系轴承座表面和传动联接轴的测试。

本部分的振动测试准则适用于额定工作转速工况下轧机振动特性测试。

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 2298-2010 机械振动、冲击与状态监测词汇（GB/T 2298-2010，ISO 2041:2009，IDT）

GB/T 6075.3-2011 机械振动 在非旋转部件上测量评价机器的机械振动（GB/T 6075.3-2011，ISO 10816-3:2009，IDT）

GB/T 6404.1-2005 齿轮装置的验收规范（GB/T 6404.1-2005，ISO 8579-1:2002，IDT）

GB/T 13992-2010 金属粘贴式电阻应变计

GB/T 33223-2016 轧制设备 术语

GB/T 41850.8-2022 机械振动 机器振动的测量和评价（GB/T 41850.8-2022，ISO 20816-8:2018，IDT）

GB 50386-2016 轧机机械设备工程安装验收规范

以上标准性文件确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3 术语和定义

GB/T 33223、GB/T 41850.8、GB/T 13992确立的以及下述术语和定义适用于本标准。

3.1 轧机垂直方向振动 vertical vibration of mill

轧机上沿铅锤方向的振动。

3.2 轧机水平方向振动 horizontal vibration of mill

轧机上沿轧件前进方向的振动。

3.3 轧机轴向振动 axial vibration of mill

轧机上沿轴向方向的振动。

3.4 轧机传动方向 transmission direction of mill

轧机系统电机出口轴线方向。

3.5 轧机传动周向 rotation direction of mill

轧机传动部件旋转方向。

4 检测要求

4.1 轧机的安装

被测轧机应安装在轧机设计要求的基础之上，否则应将其安装在大于 10 倍质量的基础或平台上，并保证被测轧机与基础之间联结紧固，能够完成轧制过程。

4.2 测试时的工况要求

轧机装备在进行实验测试时，应保证轧机工作载荷处于额定负载范围内。

5 测试仪器

5.1 测试仪器的要求

测试仪器应能够监测并显示被测轧机非旋转部件在1Hz~2000Hz频率范围内的机械振动加速度状态或轧机旋转部件在0.1Hz~1000Hz频率范围内的弹性变形位移或弹性应变状态。所用传感器的物理特性应适应测试环境的要求，其质量应小于被测轧机物理质量的1/10。非旋转部件上的测试仪器在测量频率范围内的灵敏度，与60Hz基准灵敏度的偏差，应不超过表1给出的范围。旋转部件上的测试仪器在测量频率范围内的灵敏度，与60Hz基准灵敏度的偏差，应不超过表2给出的范围。测试仪器应定期送计量部门检定认可。

表1 非旋转部件的测试仪器灵敏度偏差范围

频率/Hz	相对灵敏度		
	额定值	最小值	最大值
1	-	-	0.01
1.5	0.016	0.01	0.025
10	1.0	0.9	1.1
20		0.95	
60		1.0	1.0
500		0.95	1.1
1000		0.9	
2000	0.016	0.01	0.025

表2 旋转部件的测试仪器灵敏度偏差范围

频率/Hz	相对灵敏度		
	额定值	最小值	最大值
0.1	-	-	0.01
0.5	0.016	0.01	0.025
1	1.0	0.98	1.03
10		0.99	
60		1.0	1.0
100		0.99	1.03
500		0.98	
1000	0.016	0.01	0.025

5.2 测试仪器的使用

非旋转部件上的振动传感器和旋转部件上的应变计应按其使用要求，可靠地固定在测试点位上，并不应影响机器的振动特性。振动传感器、应变计与采集设备之间的连接电缆的型号、规格等应符合测试仪器的要求。测试环境的温度、磁场、声场等环境条件应满足测试仪器使用环境的要求。

测试之前应用校准设备对测试仪器进行校准。

5.3 测试仪器的安装

轧机系统的非旋转部件采用加速度传感器测量，通常在容易接近的机器暴露部分进行测试。轧机系统的旋转部件采用金属粘贴式应变计粘贴在传动轴上测量。

加速度传感器振动测试应保证测量结果能合理地表示测试点位的振动，而不包括任何局部的共振或放大。振动测试点位与方向必须对于测量机器的振动要有足够的灵敏度。典型情况下，需要在每一个轴承座两个相互正交的径向位置和轴向位置进行测量。测试过程中，采用磁吸或具有其他可靠连接方式的传感器安装在被测位置表面，保证传感器与被测位置不发生相对位移。

应变计测试在被测旋转部件表面粘贴应变片进行测量。应保证测量结果能合理准确地表示测试点位的机械应变，而不包括任何局部放大。典型情况下，需要用粘接剂沿试件的周向粘贴应变计，保证应变计与试件间接触紧密，不发生相对位移。粘接剂的选择、使用方法和固化时间根据实际要求确定。

6 测试方向的选定

本标准规定，在轧机系统的非旋转部件表面放置传感器时，以轧制轧件前进的方向为轧机水平方向，铅锤方向为轧机垂直方向，与水平和垂直方向正交的为轧机轴向。在轧机系统的旋转部件表面安装应变片时，以电机出口轴线方向为传动方向，试件旋转方向为传动周向。通常非旋转部件的轴向与旋转轴向方向一致，旋转周向所在平面与旋转轴向垂直。以四辊轧机为例，见图1。

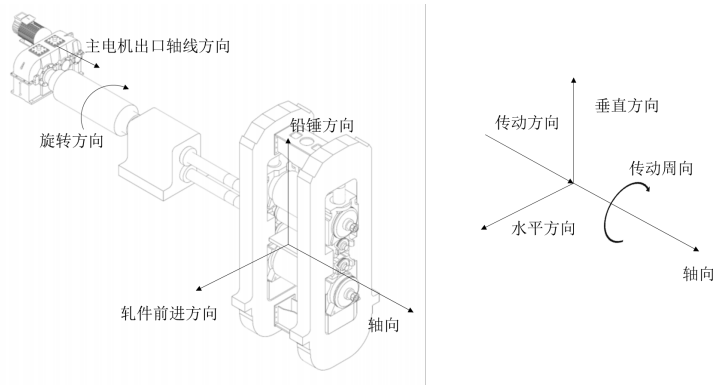


图 1 测量方向示意图

7 测试点位的选择

振动的测试点位应选在振动能量向弹性基础或系统其他部件传递的地方。通常在轴承座、配合面、传动轴表面等处，实际的具体测试点位可由合同或协议确定。

本标准给出轧机机座与主传动装置的非旋转部件测试点位及其测试方向：机架（轧机垂直方向）、压下装置（轧机垂直方向）、主轴承座（轧机垂直、水平和轴向）、减速机（轧机传动方向和轧机传动周向）、齿轮座（轧机传动方向和传动周向）、地脚螺栓（轧机垂直方向）的振动加速度信号。本标准给出轧机系统主传动装置中旋转部件测试点位及其测试方向：联接轴（轧机传动周向）。以四辊轧机为例，见图2~7。

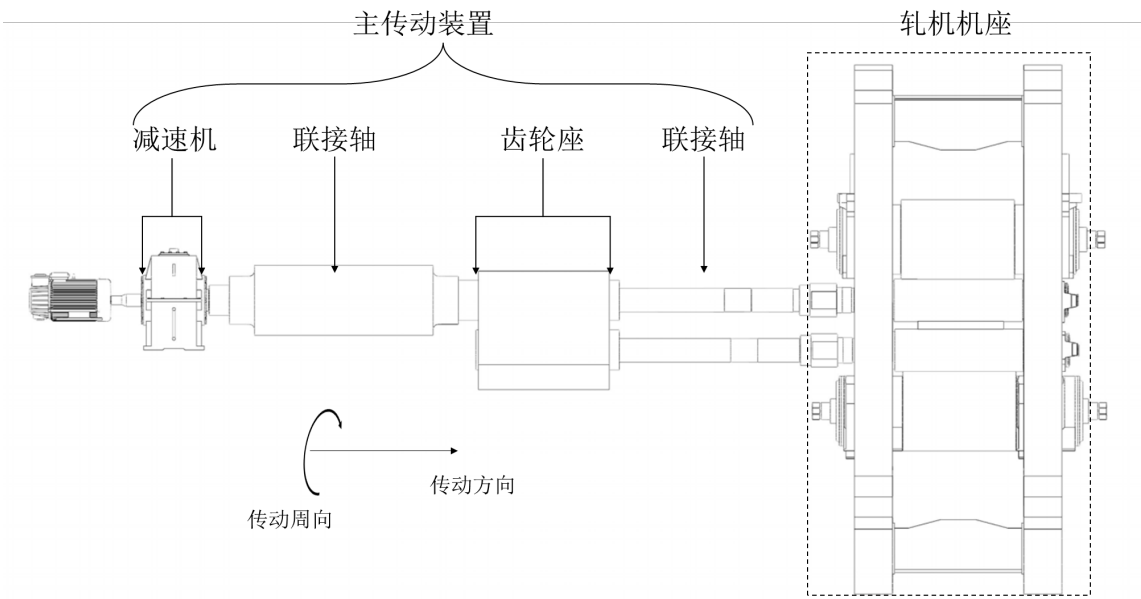


图 2 主传动装置和轧机机座测量位置示意图

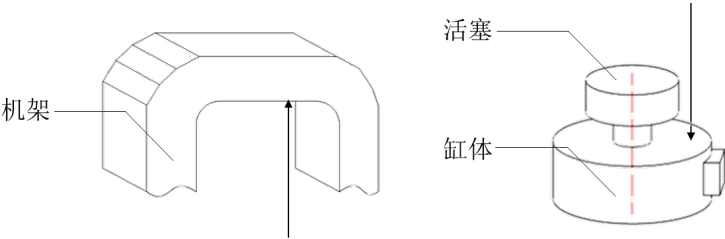


图 3 机架和液压缸测试点位示意图

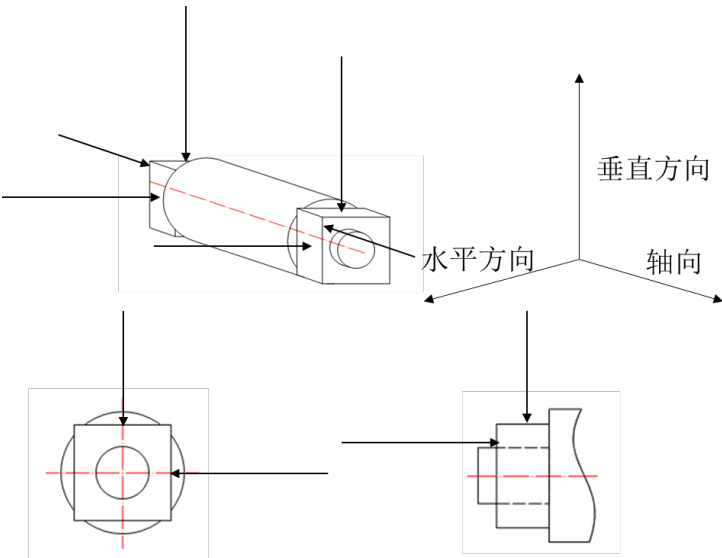


图 4 辊系测试点位示意图

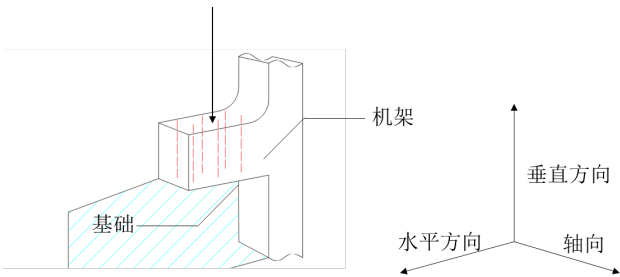


图 5 地脚螺栓测试点位示意图

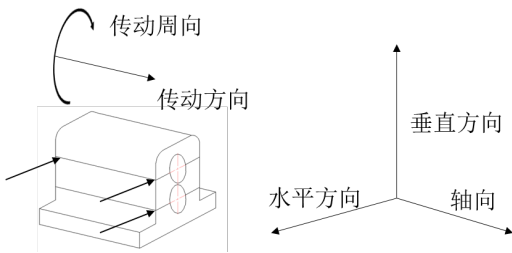


图 6 齿轮座测试点位示意图

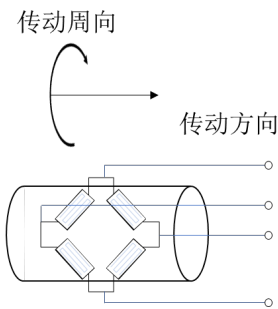


图 7 联接轴测试点位示意图

8 轧机振动烈度的确定

表2 振动烈度级的 A_{rms} 范围

振动烈度级	最大加速度均方根值的范围/ (m/s^2)	振动烈度级	最大加速度均方根值的范围/ (m/s^2)
0.11	0.071~0.112	4.5	2.8~4.5
0.18	0.112~0.18	7.1	4.5~7.1
0.28	0.18~0.28	11.2	7.1~11.2
0.45	0.28~0.45	18.0	11.2~18.0
0.71	0.45~0.71	28.0	18.0~28.0
1.12	0.71~1.12	45.0	28.0~45.0
1.8	1.12~1.8	71.0	45.0~71.0
2.8	1.8~2.8	112.0	71.0~112.0

9 测试记录内容与实验报告

9.1 测试记录应包括以下内容

- a) 被测轧机型号、名称、几何尺寸、重量、出厂编号等；
- b) 被测轧机测试工况；
- c) 被测轧机的安装条件；
- d) 测试日期、时间与地点；
- e) 测试仪器型号、名称；
- f) 测试点位位置与方向；
- g) 其他。

9.2 测试报告形式

测试报告参见附录A的格式填写。

附录A
(资料性附录)
机械振动测试报告1-1

_____年__月__日

轧机	型号与名称			所述类别			
	制造厂			出厂编号			
	外形尺寸			重量			
工况项目		轧机设计工况				轧机测试工况	
电机	型号			转速			
	功率			型式			
依据标准							
测试仪器							
测试地点							
安装条件							
安装面的振动							
测试记录数据	测试点位						
	R _{max}						
	R _{min}						
	A _{ave}						
测试点位示意图							
振动烈度			方向		振动评价		
备注							

测试部门_____（盖章）

测量人员_____（签字）

审核人员_____（签字）