

ICS 号

中国标准文献分类号

团 体 标 准

T/CMES XXXX—20XX

无损检测

矿山钢丝绳漏磁无损检测操作规程

Non-destructive Testing

Magnetic Flux Leakage Non-destructive Testing Practice

for Steel Wire Ropes on Mine Winders

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国机械工程学会 发布

中国机械工程学会标准征求意见稿

中国机械工程学会（英文简称 CMES）是具备开展国内、国际标准化活动资质的全国性社会团体。制定中国机械工程学会团体标准，以满足企业需要和市场需求，推动机械工业创新发展，是中国机械工程学会团体标准的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国机械工程学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国机械工程学会团体标准按《中国机械工程学会团体标准管理办法》进行制定和管理。

中国机械工程学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国机械工程学会团体标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国机械工程学会，以便修订时参考。

中国机械工程学会标准征求意见稿

本标准版权为中国机械工程学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国机械工程学会正式许可外，不许以任何形式复制、传播该标准或用于其他商业目的。

中国机械工程学会地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 4 座 11 层

邮政编码：100048 电话：010-68799027 传真：010-68799050

网址：www.cmes.org 联系人：袁俊瑞 电子信箱：yuanjr@cmes.org

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 组织	1
5 技术要求	2
6 无损检测程序	3
7 检测记录与报告	4
附 录 A（资料性附录）检测人员工作职责及要求	5
附 录 B（资料性附录）检测记录表	6

中国机械工程学会标准征求意见稿

前 言

本标准依据 T/CAS 1.1—2017《团体标准的结构和编写指南》的有关要求编写。

本标准起草单位：中煤科工集团沈阳研究院有限公司、洛阳百克特检测检验技术有限公司、华中科技大学、中国特种设备检测研究院、中国机械工程学会无损检测分会、抚顺中煤科工检测中心有限公司。

本标准起草人：

考虑到本标准中的某些条款可能涉及专利，中国机械工程学会不负责对其任何该类专利的鉴别。
本标准首次制定。

中国机械工程学会标准征求意见稿

中国机械工程学会标准征求意见稿

无损检测 矿山钢丝绳漏磁无损检测操作规程

1 范围

本文件规定了矿山提升系统用钢丝绳无损检测技术服务要求。

本文件适用于煤矿、金属非金属矿山用钢丝绳漏磁无损检测，其他应用领域的钢丝绳无损检测可参照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5616 无损检测 应用导则

GB/T 8706 钢丝绳 术语、标记和分类

GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证

GB/T 11533 标准对数视力表

GB/T 21837 铁磁性钢丝绳电磁检测方法

3 术语和定义

GB/T 8706 和 GB/T 21837 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 局部损伤 Local Flaw (LF)

钢丝绳中的不连续，诸如断丝、钢丝的蚀坑、较深的钢丝磨损或其他钢丝绳局部物理状态的退化等。

3.2 金属横截面积损失 loss of metal cross-sectional area (LMA)

钢丝绳上特定区域中材料（质量）缺损的相对度量，它是用仪器进行检测，并通过比较检测点与钢丝绳上象征最大金属横截面积的基准点来测定的。

3.3 目视检测 visual inspection (VI)

由具有钢丝绳检测资质的人员对钢丝绳进行物理检查。

3.4 漏磁检测 Magnetic flux leakage testing for wire rope (MRT)

钢丝绳被饱和磁化后，因钢丝绳表面或内部的缺陷而形成漏磁场，通过检测漏磁场的变化进而发现缺陷。

3.5 定位 locating inspection

对钢丝绳上所检出的缺陷进行位置判定，且该位置具有可追溯性。

3.6 定性 qualitative inspection

对钢丝绳上所检出的缺陷类型进行性质判定。

3.7 定量 quantitative inspection

对钢丝绳上所检出的缺陷的严重程度进行定量判定。

4 组织

4.1 人员资格

按照本文件实施钢丝绳无损检测的人员，应按照 GB/T 9445 或等效标准进行 IQ 或 MFL 资格鉴定与认证，并由雇主或其代理进行专业培训和操作授权。

4.2 无损检测实验室资格

无损检测实验室应符合 GB/T 5616 的相关规定。

5 技术要求

5.1 综述

采用的钢丝绳无损检测仪器应为漏磁类，但不应采用剩磁类仪器。

需要特别指出的是，因钢丝绳无损检测仪器自身的局限性，仅凭无损检测结果是不可接受的。钢丝绳在使用过程中会受到许多正常的和一些非正常的恶化机制，这些机制可能单独发生，也可能同时发生。在本文件中，无损检测仪器用于检测缺陷的存在位置和严重程度，并协助检测工程师评估钢丝绳的损伤情况，额外的目视检查及测量是必不可少的。

5.2 仪器的选择

检测仪器应符合 GB/T 21837 中 4.1、4.2、4.3 中的规定。

5.3 仪器技术要求

5.3.1 局部缺陷 LF 灵敏度

单根断丝的断口宽度不应小于 1.5 mm，检出方式应以波形显示或其他显示方式。

5.3.2 金属横截面积损失灵敏度

在钢丝绳轴向长度上大于 20 mm 区段产生金属截面积损失，且金属横截面积损失不应低于 0.5%，LMA 通道应能给出钢丝绳金属横截面积损失百分比，检出方式应以波形显示或其他显示方式。

5.4 仪器校准

与本文件有关的检测仪器的书面控制程序应由认可的实验室批准。控制程序应至少包括：

- 确保仪器使用符合本文件要求；
- 按照 GB/T 21837 要求进行仪器校准和灵敏度测试；

——校准周期不应大于12个月。

6 无损检测程序

6.1 无损检测频次

首次检测时间为新绳挂绳开始服役的1个月内。若提升系统运行正常，钢丝绳状况良好，检测周期间隔见表1。

表1 检测周期

钢丝绳用途	检测周期/间隔
摩擦式提升首绳	6个月
摩擦式提升尾绳	9个月
罐道绳	3个月
缠绕式提升绳	6个月

注：当钢丝绳服役末期，或提升系统发生运行事故，或钢丝绳遭受意外损坏，钢丝绳恶化速度加快，在下次规定检测周期到来之前钢丝绳状况接近或达到换绳要求时，由检测工程师、业主共同根据钢丝绳实际工况，判定下次检测周期，必要时可减少检测间隔时间。

6.2 检测流程

6.2.1 检测地点的选择

检测应在提升机房、或安全可靠的平台进行，临时搭建的检测平台应进行安全评估。

检测地点的选择应能够尽量覆盖全绳。对于缠绕式提升系统固定圈、钢丝绳与容器连接端等无法采用无损检测的区段，应进行人工目视检测。

6.2.2 仪器安装调试

在检测开始前，向提升机操作人员发出的信号和指示应清晰无误。

检查探头，确保钢丝绳可以自由通过探头。探头应与钢丝绳大致处于在同一轴心线上，有防止钢丝绳在探头内卷向运动的措施。电路连接后，应检查 LF 和/或 LMA 通道是否正常运行。

6.2.3 无损检测程序

6.2.3.1 无损检测仪器位置的选择，应尽量减少来自以下物体的近距离干扰：

- 钢丝绳结构；
- 其它钢丝绳；
- 手持式无线电及其他电子通讯设备；
- 其它磁性物品。

当检测受到上述物体的影响时，应在检测记录中注明。

6.2.3.2 检测位置的选择应尽可能覆盖钢丝绳全段，应尽可能检测以下相关位置之间的钢丝绳区段：

- 对于摩擦式提升机，连接装置两端；
- 对于缠绕式提升机，在钢丝绳完全下放至井底时，绳头与滚筒连接之间；
- 对于固定绳，例如罐道绳，连接装置两端。

6.2.3.3 安装无损检测仪器前，钢丝绳应运行一个完整的周期，钢丝绳运行应正常。

- 6.2.3.4 检测罐道绳等固定绳时，应避免无损检测仪器绕绳轴旋转，并有安全保护措施。
- 6.2.3.5 每次检测开始之前，应记录仪器情况、参数设置、钢丝绳标识、检测位置。
- 6.2.3.6 检查结束后，应识别异常缺陷，并将其与之前的结果进行比较。

6.3 目视检测

无损检测期间，检测仪器出现任何异常信号，或与前次检测结果比较发生较大变化时，应找到每一个异常信号所指示的准确实际位置，并对该位置进行以下工作：

- 清洁钢丝绳并目视检查；
- 检查是否存在外部断丝，并记录断丝数和分布情况；
- 检查是否存在内层丝外露情况；
- 对于锈蚀，应找到锈蚀状况最严重区段，评估锈蚀状况并记录；
- 测量钢丝绳损伤最严重处的直径和捻距并记录；
- 处理所有外层断丝断头；
- 检查油脂状况；
- 检查是否存在其他异常情况如钢丝变形、机械损伤等并记录。

对每一个缺陷进行上述评估工作后，即完成该处缺陷的现场定性、定量、定位。

7 检测记录与报告

7.1 检测记录

在钢丝绳状态评估过程中所作的记录，应填入检测记录表中，检测记录表见附录 A。

7.2 即时报告

由检测工程师出具的参考性检测文件，内容为本次钢丝绳检测结果。

7.3 检测报告

检测结束后按照合同约定时间，根据现场检测记录、即时报告及无损检测详细的分析结果出具的正式检测报告。

中国机械工程学标准征求意见稿

附录 A
(资料性目录)
检测人员工作职责及要求

A.1 工作职责

A.1.1 I级无损检测人员

- 正确调整和使用钢丝绳无损检测仪器；
- 按照无损检测操作指导书进行无损检测操作；
- 记录钢丝绳无损检测数据，整理无损检测资料；
- 了解和执行有关安全防护规则。

A.1.2 II级无损检测人员

- 从事或监督 I 级无损检测人员的工作；
- 按照工艺文件要求调试和校准钢丝绳无损检测仪器，实施无损检测操作；
- 根据钢丝绳无损检测工艺规程编制针对钢丝绳无损检测操作指导书；
- 编制和审核钢丝绳无损检测工艺规程；
- 按照规范、标准规定，评定检测结果，编制或审核钢丝绳无损检测报告；
- 对 I 级无损检测人员进行技能培训和指导工作。

A.1.3 III级无损检测人员

- 从事或监督 I 级和 II 级无损检测人员的工作；
- 负责无损检测工程的技术管理、无损检测装备性能和人员技能评价；
- 编制和审核钢丝绳无损检测工艺规程；
- 确定用于特定对象的特殊无损检测方法、技术和工艺规程；
- 对无损检测结果进行分析、评定或解释；
- 对 I 级和 II 级无损检测人员进行技能培训和指导工作；

A.2 无损检测人员基本要求

- 年龄 18 周岁以上且不超过 60 周岁，具有完全民事行为能力；
- 学历应满足理工类专科及以上；
- 双眼裸视力或者矫正视力达到 GB 11533 中 5.0 级以上。

中国机械工程学会标准征求意见稿

附录 B
(资料性附录)
检测记录表

检测记录表见表 B.1。

表 B.1 检测记录表

无损检测工作记录表	
组织名称及地址:	
工作记录表版本号:	文件编号:
一般信息	
客户名称:	客户地址:
安装地点/矿井名称:	钢丝绳类型:
提升机编号:	检测地点:
检测方法:	检测日期:
钢丝绳详细信息	
制造商:	规格型号:
公称直径 (mm):	所有钢丝绳直径:
钢丝绳金属横截面积 (mm ²):	出厂试验报告编号:
初始破断力 (kN):	工作长度 (m):
开始-绳端:	结束-绳端:
检测仪器详细信息	
仪器名称:	仪器序列号:
检测速度:	传感器序列号:
检测长度:	未检测长度:
钢丝绳基准参考点:	
目检设备详细信息	
千分尺:	序列号:
游标卡尺:	序列号:
无损检测结果	
NDT 曲线解释:	
目检结果解释: 表面油脂状况: 锈蚀状况: 磨损状况:	
钢丝绳状态评估:	
备注:	
检测人员 (签名) / 日期:	复核人员 (签名) / 日期:

中国机械工程学会标准征求意见稿

ICS 号

中国标准文献分类号

关键词：中国机械工程学会
