

数字解决方案

CNIN

工业监测

探伤科学研究所

回顾过去,
展望未来

总经理的前言



Denis Galkin

总经理，技术学副博士，
RONKDT董事

熟练人员、优质的设备和检测技术是无损检测的客观性的保障，因此，我们组织在这三个方向上都进行开发，并采取了一体化的方式。

《探伤科学研究所》(NIIN) 开发、制造用于通过磁粉、涡电流、声发射和辐射无损检测 声发射和辐射无损检测方法进行诊断的设备。NIIN 的设备长期以来一直是可靠的无损检测的工具，获得的结果真精确，能够在俄罗斯具有重要战略意义的、需要正确方法的行业使用：航空、航天、铁路、石油和天然气等领域。值得注意的是，该产品在进行机械、设施技术诊断的俄罗斯专家组织中继续有需求。

我们与行业和企业机构一起努力改进传统的无损检测技术，来增加其信息量和可靠性。

对于无损检测的人员，我们组织的专家是为《俄罗斯无损检测和技术诊断协会》(RONKDT) 无损检测系统的重要贡献者。此外，我们组织是《危险生产设施无损检测制度》(SNK OPO)、《无损检测和技术诊断的专家自愿鉴定合格制度》(SDSPNK) (RONKDT协会的两个附属规划)的教学中心。因此，我们与合作伙伴（《自律的国家焊接监督协会》(NAKS)、TC-371）一起制定认证中心和证书颁发机构在专家熟练程度、实验室情况的评估中遵照的规则。目标是向市场提供一个有效工具，以制止不合格的人员进入无损检测领域。

在俄罗斯，无损检测数字化发展有了质的飞跃，在无损检测中，工业4.0的个别工具被积极使用。这是由于数字生态系统的形成，它将能够联合所有参与无损检测活动的利益关系者：客户、服务组织、监管机构、专家认证中心、设备制造商、计量处、标准化技术委员会。

这将为有效解决一系列操作问题，例如承包商能够进行无损检测，确保无损检测的可追溯性和客观性，将无损检查结果添加到对象的数字证书中，数据可视化，目的是快速分析生产率，制定对象质量评估的标准，最大限度地减少人为因素对无损检测结果的影响，数据处理的自动化(协议、报告等的准备)，优化调度系统，维修规划、切换设备运行模式的流程。借助人工智能技术，将来自无损检测云的数据与有关设备运行模式的信息相结合，可以从过去对单个文件的分析转向预测分析，并实施基于风险的方法以评估技术状况。

宗旨

NIIIN 将其宗旨视为参与创建国家无损检测数据云。使用该数据云将最大限度地减少人为和技术组织因素对特殊危险和其他设施的无损检查结果的影响。

国家无损检测云将能够联合所有参与无损检测活动的利益关系者：客户、服务组织、监管机构、专家认证中心、设备制造商、计量处、标准化技术委员会。

无损检测数字生态系统中的每个参与者都将能够从国家云传输和接收提高决策效率所需的数据。

这不仅可以通过增加做出这些决策所依据的数据的数量和质量来实现，还可以通过使用强大的支持分析系统来实现，这些系统可以访问国家无损检测数据云。

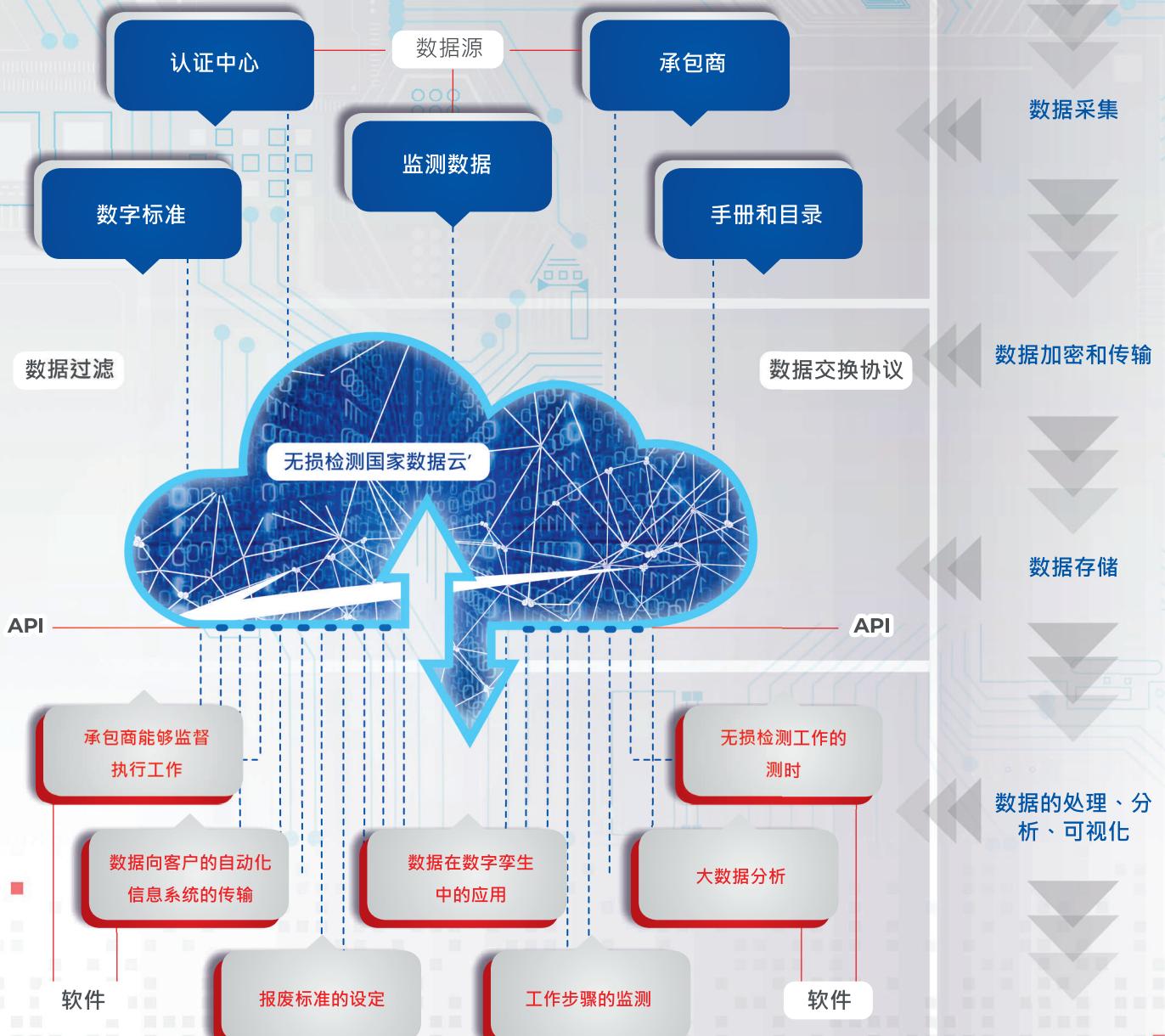
目标

对产品技术状况实施客观反馈功能，以提高国内工业企业产品的竞争力和运行的安全性和可靠性。

任务

- ▶ 创建无损检测智能仪器
- ▶ (与合作伙伴一起) 形成全国无损检测生态系统数据的属性资料的统一要求
- ▶ 基于纸质无损检测标准制定智能标准
- ▶ 制定无损检测工具系统，以客观地认证实验室、考核专家。
- ▶ (与合作伙伴一起) 根据无损检测结果对无损检测工具和技术、控制对象、无损检测参数、报废标准进行分类。

国家无损检测生态系统





无损检测的《生态系统》：国家云



- 数据传输协议是一种制定的数据属性构成，遵守该协议可在单一数字基础设施内使用数据。
- 可定制的端到端数据筛选器是一个根据无损检测制定的算法提供数据验证和可追踪性的程序代码。它提供损坏数据质量的风险极小化。
- 无损检测的国家云：向数据供应商传输数据的计算互联网资源。
数据不仅可以实时发送到云存储，还可以在设备连接到互联网时发送。
- 因为数据传输通过开放协议进行，无损检测的国家云不是针对只一个提供者的狭小范围的方案。能够将在云中存储的数据通过API过滤、打包、组织、存储、分类、保护并授予接收到数据的访问权限。还有数据的预加密，以保护机密信息。
- 如果需进一步保护信息，可以添加从客户数据中心直接数据传输的选项。
- 云存储的另一个明显优势是设备独立性，可以从任何地方，任何系统访问。

无损检测的“生态系统”：软件客户得到什么？



从无损检测仪器传输大数据的可视化，以进行目标技术状况的快速分析。



能够评估在具体设施中执行无损检测工作承包商的技术组织准备



能够远程监控承包商在设施中工作（完成必要的工作步骤，设置程序禁止的动作，禁止不符合标准技术文件的动作）



能够将无损检查结果添加到对象的数字证书中，以：

- 进入“智能”操作模式：优化调度、维修规划、切换设备运行模式的流程
- 制定对象质量评估的标准
- 采用人工智能技术，考虑到对象金属的运行参数和物理状态特征基于风险的生产监控

VD-41P涡流探伤仪

- 用于管材、轧材、丝材、轧制品在生产过程中和入厂检验过程中的无损检测。
- 符合标准要求：GOST、ISO、DIN、EN、API、ASTM。
- 可以集成到任何流水线中，并能够控制外围设备。
- 可检测的缺陷：未焊透、裂纹、撕裂边、发纹、非金属夹杂等材料的不连续性。
- 包含在国家测量设备注册中（№ 80850-20）



基本技术参数

参数/特性	数值
检查的对象直径	3~120mm
工作频率	3.0 ~ 70 kHz
开关速度	≤5 m/s
信号位相控制	0 - 359°
转换器电流控制	50~500 mA
额定温度范围	0°C~+40°C

- 工作能力自动检验
- 按检查结果轧材的排序
- 10,2英寸的液晶显示器
- 兼容的涡流探头：针对表面检测的、透射式的（涡流Bobbin探头）、针对扇形性检测的
- 接口：4个干接点输入接口，隔离的输出接口，通用串行总线，以太网。

能潜力

- 为对象（产品批次）保存数字证书。
- 远程控制服务人员的工作，设备在线设置。
- 控制设备验证的日期，如果设备未通过检测，可能禁止操作该设备，禁止对未通过验证的设备发布控制的协议。
- 建立包含检测到的缺陷的数据库，并参考控制对象描述检测到的缺陷类型。
- 远程更新软件。

ndtechnology.ru



■ VD-90NP涡流探伤仪

- 对缺陷高灵敏度
- 高级防尘、防潮的人体工学设计
- 能够在极端的工作条件下操作
- 涡流转换器配备了刚玉护帽
- 能够在不损失灵敏度的情况下穿透厚的不导电材料保护层，能够在静态或动态检测下调好间隙大小变化对探伤仪指示的影响



■ 基本技术参数

参数/特性	数值
对象的表面粗糙度	$\leq Rz320$
可发现缺陷的深度	从 0.1 mm
涡流转换器偏离工作表面法线的角度	$\leq 60^\circ$
涡流转换器激励频率的范围	1kHz~2 Mhz
运转间隙	$\leq 10\text{mm}$
宽温度范围	-30°C~ +50°C

- 能够通过蓝牙进行数据传输和控制
- 检测结果的文件处理；
- -30°C~+50°C的宽温度范围；
- 高级防尘、防潮。

■ 能潜力

- 将关于缺陷的客观数据绑定到控制对象的位置。
- 能够自动加载涡流转换器设置，以按照指导性文件进行检测。
- 控制对象数据远程的处理和解释。
- 生成电子控制协议和产品质量的数字证书。
- 自动控制正确选择检测模式、探伤仪设置、使用的措施和标准作业程序。
- 加载先前的检测结果数据以进行比较或仲裁。

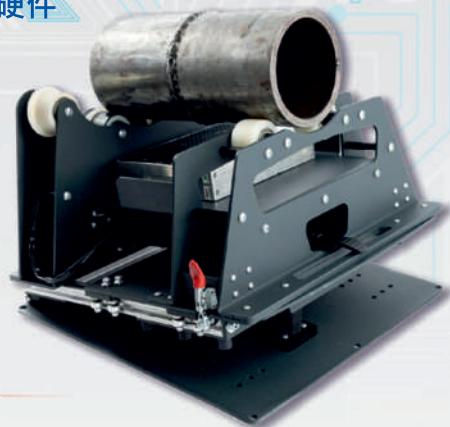


ndtechnology.ru

■ 用于焊接接头测试试样的综合质量评估的 «CHAMELEON» 软件硬件系统

该系统包括一个高灵敏度的平板探测器、一个转换器和必要的软件。该系统用于焊接接头的自动曝光和旋转。系统将曝光量、旋转角度、曝光参数都自动计算。外形尺寸将«变色龙»系统辐射防护室安装在 Kalan-4 辐射防护室里。根据 GOST ISO (17636-2-2017), 对于 1.5 毫米以上的钢材, 焊接接头的图像质量符合 B 级。

«变色龙»系统由个人电脑远程控制



■ 基本技术参数

平板探测器

参数/特性

数值

工作范围

12x15cm

设计工艺

互补式金属氧化物半导体(CMOS)

闪烁体

CsI

最大辐射能量

300 KeV

像素大小

50 μm

焊接转换器

参数/特性

数值

对象试样直径

108~325mm

对象试样长度

200~350mm

水平轴倾斜度

0 ~12° with interval 2°

外形尺寸(长宽高)

≤550*500*450mm

能量消耗

不超过20 VA

M重量

不超过 50 kg

通过RS485接口控制 (MODBUS数据协议)



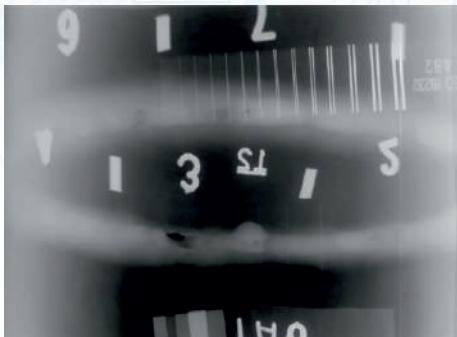
■ 基本技术参数

软件特点:

- 以GOST ISO (17636-2-2017) 控制等级、“辐射源-控制对象”距离、焦斑大小的给定值能够猥所需的曝光量
- 根据图像中物体的已知大小 (如灵敏度标准) 校准“电子尺”;
- 校准后，测量缺陷的线尺寸、缺陷之间的距离、图像上任何点之间的距离;
- 计算缺陷面积
- 在光标下的点测量22 x 50矩形区域的性噪比率(SNR);
- 从双丝像质计图像中测量基本空间分辨率(SRb)的值;
- 将所有获得的对象大小值添加到控制协议。

■ 智能潜力

- 人为因素对检测结果的影响显著减少。
- 生成检查报告，它包括在软件级别制定的 X 射线图像、缺陷的线性尺寸、缺陷之间的距离、基本空间分辨率 (SRb) 、性噪比率(SNR)。
- 能够远程译码检测结果数据。
- 能够生成焊接结合数据库以训练神经网络，以便随后发现焊接接头图像中的异常区域。
- 客观控制曝光和转录过程中是否符合标准。



ndt-kss.ru

■ MS-10磁力组织仪 (矫顽力计)

MS-10 完全符合 GOST R 58599-2019 的标准，其功能包括：

- 评估在技术机械、建筑物运行时的金属机械性能的退化，以便随后计算在工业安全专家评审期间计算剩余寿命；
- 热处理模式的调整；
- 材料分类的确定；
- 检测钢件和铸铁件表面硬化层的深度和硬度；
- 进行单轴弹性应力的评估；
- 检测应力变形状态



■ 基本技术参数

参数/特性	数值
矫顽力测量范围, A/cm	1,0...60
测量误差, A/cm	0,04*Nf+0,1
保证误差值精度的工作间隙/容许运转间隙	0,5
电池/电源供电	220v 50hz
运行温度范围	≤10mm
宽温度范围	-20°C ~ +40°C
计算机/转换器的重量, kg	1,3/1,5
一次电池充电后的工作时间, 小时	8
内存存储容量	512x512

■ 智能潜力

- 将测量值绑定到控制对象的特定点，以评估产品在运行期间的退化情况。
- 在对象的3D 模型上计算和可视化应力-应变状态。
- 将直接测量值转换为受控参数值（硬度、钢号、硬化层深度等）。
- 根据测量结果自动决定对象的适用性，并生成适当的控制协议。
- 自动监控仪器的性能和操作员的动作。



■ 便携式的脉冲电和交流电«MANUL»磁粉探伤仪

- 高磁化电流值和紧凑的尺寸。
- 在最大电流值下长时间连续运行。
- 自动充磁和退磁。
- 防止磁化设备过热和错误连接。
- 微处理机控制。
- 在非易失性存储器中的设置保存。
- 交流、脉冲和半波磁化电流。
- 大量的配件可供选择。
- 符合GOST、ISO的要求。



UNM 1000



UNM 2000-6000



UNM 2000-6000П

■ 基本技术参数

参数/特性	数值
重量从	≥ 20 kg
交流电流/脉冲电流/整流电流	≤2000 A / ≤6000 A / ≤1000 A
脉冲重复频率	2 Hz
电流脉冲幅度	28 V
交流/整流电压	5 V
磁化电流测量误差	≤10 %
充磁时间/退磁时间	1-60 s / 5-60 s
运行温度范围	-10°C~+40°C
气候类别	UHL 3.1 (温带和寒带的气候)
最大功率时的占空比	30%

■ 智能潜力

- 通过网络控制磁化设备、配置和数据交换，以可选地将 MANUL 探伤仪的生产线集成到自动化系统中，以进行无损检测和质量管理。
- 自动加载符合 GOST、指导性文件要求的磁化模式设置。
- 将建立的磁化模式的客观数据输入到控制协议。
- 通过本地网络远程控制磁粉检测过程。



ndtechnology.ru

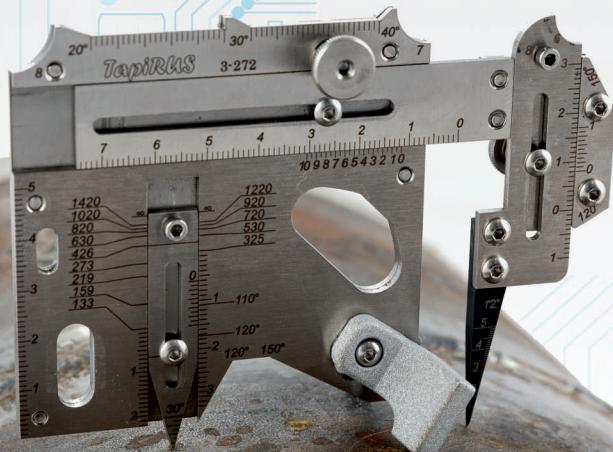


■ 您将不再需要多个测量样板！

- ✓ «TapiRus» 系统能测量35 多个焊接接头和表面缺陷的线性角度参数：如焊缝凸度的宽度和高度、焊缝边缘咬边的深度、边缘接合偏移、角焊缝焊脚、坡口面角度、间隙等。
- ✓ 能够满足符合标准技术文件的目视检查和测理检查的标准。
- ✓ 被批准作为在目视检查和测理检查的一个工具，以测量焊接接头和表面缺陷几何参数。

测量精度有保证！

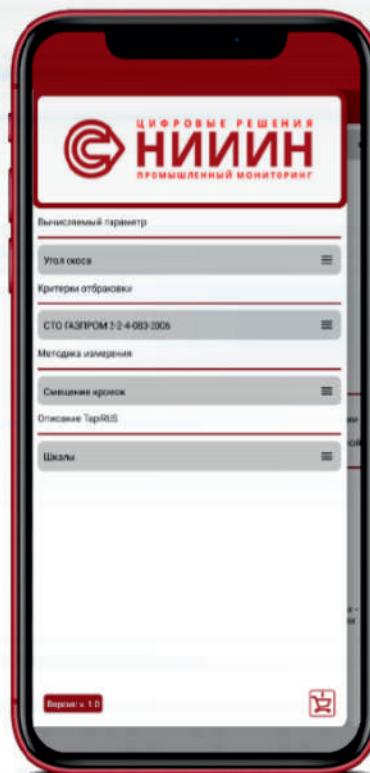
- ✓ 配备支座，以将测量样板定位在曲面上。
- ✓ TapiRUS表面有带游标的刻度，以进行0.1mm误差的测量。
- ✓ 补充有测量焊接接头主要参数的方法。



■ «TapiRUS_assistant» 软件的功能：

- ✓ 能通过间接测量获得控制对象的质量指标。所需值是根据其值与使用 TapiRUS 直接测量获得的值之间的关系确定的。这样，就能够测量控制对象的几何参数，如坡口面角度、构件间的角、角度偏移、厚度不均接头的焊接时的凸出地方的高度，在管道横着安装TapiRUS时的高度和深度值（如凸出地方的高度、边缘接合偏移、角焊缝焊脚、以直角或钝角焊接的构件之间的角焊缝焊脚、管道直径）。
- ✓ 基于目视检查和测理检查，据标准技术文件设定报废标准。

TapiRUS仪器被最大的工业企业使用，并被列入俄罗斯、国际无损检测博览会的基础设施清单。



NIIIN
主导
TC-371
无损检测技术委员会



NIIIN 主导TC-371 (无损检测) 的SC-4 (涡流检测) 和SC-5 (射线检测) 。为了提高国家标准草案的制定效率，NIIIN 创建了一个特殊的电子平台。是一个软件解决方案，针对 TC-371 的SC-5 分委员会，以使自动化、在工作组中讨论标准草案方面。

对计划做若干更正·发表评论

访问标准的当前版本



参与者和观察员

专家意见交流



投票

目前该平台被使用SC-4(涡流检测)、SC-5(射线检测)、SC-3(超声检测)这三个分委员会。

效率提升

每个参与者都有机会实时表示自己的态度，评论其他专家的意见，并接收专家的反馈。

监测

监测参与者在制定标准草案中的工作和活跃；能够严格规定开发过程的时间。

电子平台

数字技术

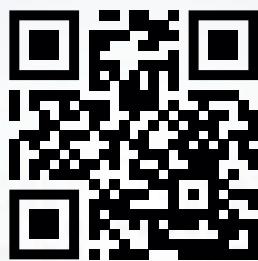
每个参与者能使用平台的共同数字空间，以组织制定标准的过程。

整合信息空间

给所有有关标准制定的参与者一个整合的信息网络。

通知

自动提醒所有参与者积极性的必要性



+7(499) 322-38-02

mail@niiin.ru

ndtechnology.ru