

ICS 号

中国标准文献分类号

# 团 体 标 准

T/CMES XXXX—20XX

代替 T/CMES XXXX—20XX

## 无损检测 化工成套装置云检测 第 1 部分 总则

Nondestructive testing of Chemical Plant Equipment

Cloud-testing Part 1 General principles

(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](http://www.cmes.org) 联系人：袁俊瑞 电子信箱：[yuanjr@cmes.org](mailto:yuanjr@cmes.org)

# 目 次

目 次	.....	II
前 言	.....	III
1 范围	.....	1
2 术语和定义	.....	1
3 规范性引用文件	.....	1
4 通用要求	.....	1
4.1 一般规定	.....	1
4.2 确定监测方案	.....	1
5 监测流程	.....	2
5.1 损伤模式辨识	.....	2
5.2 监测部位选择	.....	2
5.3 监测方法选择	.....	2
5.4 监测点布置	.....	2
6 系统要求	.....	2
6.1 一般规定	.....	2
6.2 传感器	.....	2
6.3 通讯	.....	3
6.4 供电	.....	4
6.5 防爆	.....	4
6.6 可靠性	.....	4
7 评价方法要求	.....	4
7.1 一般要求	.....	4
7.2 评价准则	.....	4

中国机械工程师学会标准征求意见稿

## 前 言

本系列标准包括以下 3 个标准：

- 总则；
- 超声厚度云检测；
- 声发射云检测。

本标准为本系列标准的第一个标准：总则。

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：中国特种设备检测研究院。

本标准起草人：XXX。

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 化工成套装置云检测 第1部分 总则

## 1 范围

本标准规定了化工成套装置承压设备安全监测对象、监测流程、系统、评价方法等要求。  
本标准适用于化工成套装置。

## 2 术语和定义

GB/T 20737、GB/T 26610.1、GB/T 26610.3、GB/T 26610.4、GB/T 26610.5、GB/T 30579 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

## 3 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 20737 无损检测 通用术语和定义

GB/T 26610.1 承压设备系统基于风险的检验实施导则 第1部分：基本要求和实施程序

GB/T 26610.3 承压设备系统基于风险的检验实施导则 第3部分：风险的定性分析方法

GB/T 26610.4 承压设备系统基于风险的检验实施导则 第4部分：失效可能性定量分析方法

GB/T 26610.5 承压设备系统基于风险的检验实施导则 第5部分：失效后果定量分析方法

GB/T 30579-2022 承压设备损伤模式识别

GB/T 35013-2018 承压设备合于使用评价

## 4 通用要求

### 4.1 一般规定

a) 在化工成套装置中一般根据发生损伤的概率、损伤发展速度和失效后果选择承压设备或与之配套的其他非承压部件。

b) 监测前应充分了解被监测对象介质、使用工况、设计资料等，并宜了解已经发生和可能存在的工艺波动。

### 4.2 确定监测方案

a) 收集装置工艺流程、车间布置、设备功能、设备工艺参数、设备介质、设备设计图纸和计算书等资料。

b) 依据 GB/T 26610.1~5，分析不同设备损伤模式、失效后果，并给出装置风险分析结论。

c) 根据风险分析结果和可能的损伤模式，提出需要监测的对象和监测手段。

d) 根据监测需求,选择合适的传感器,列出不同监测传感器的现场需求、对设备和现场的改造要求、监测设备维护方式和周期等,并同业主方共同协商,确定最终监测方案。

## 5 监测流程

### 5.1 损伤模式辨识

- a) 应参考 GB/T 30579-2022 分析承压设备的损伤模式。
- b) GB/T 30579-2022 未列出的场景应同具备同样工艺的检验人员、业主方设备管理人员、装置设计单位人员充分沟通,确定损伤模式。

### 5.2 监测部位选择

- a) 应根据损伤模式的不同,确定易发生损伤的部位和可能存在严重后果的部位。
- b) 监测部位的选择应充分考虑安装便利性、可维护性等。
- c) 应充分考虑监测部位所在区域安全防护要求,优先选择安全防护等级低的区域。

### 5.3 监测方法选择

- 5.3.1 应选择对损伤模式有针对性的监测方法。
- 5.3.2 必要时,对同一种损伤模式,可选择多种方式同时监测。
- 5.3.3 当使用多种方法同时监测时,应保证方法之间没有相互干扰,或提出避免干扰的措施。

### 5.4 监测点布置

- 5.4.1 监测点的布置应最大程度的反映被监测对象的实际损伤及其变化趋势。
- 5.4.2 监测点的布置应不妨碍被测管道的正常工作,并尽量减少对其他作业项目的不利影响。
- 5.4.3 一般宜利用结构对称性原则,优化监测点的数量。
- 5.4.4 对于不同的损伤模式和监测方法,应给出监测点布置建议。

## 6 系统要求

### 6.1 一般规定

#### 6.1.1 系统架构

监测系统应至少包括传感器、服务器、数据库、数据分析系统组成。

#### 6.1.2 系统功能

监测系统采用物联网技术,通过成套装置关键损伤的监测和数据分析处理,实现装置安全状态实时预警、风险评估和安全监管等功能。

### 6.2 传感器

- a) 监测仪器、设备应满足在线监测项目要求的精度和量程,应保证数据传输的稳定性和可靠性,宜综合考虑通信距离、无线电干扰等现场环境条件选择可靠的通讯方式。



b) 监测仪器、设备应该在厂家给定的作业条件下使用，有关安装、操作及维护应符合仪器设备使用手册要求。

c) 监测仪器、设备正常工作前应进行校准、调试，监测过程中应定期进行监测仪器的校准（或具有自校准功能），设备的维护、保养。

d) 监测仪器、设备采集和预警频次应满足损伤监测需求。

## 6.3 通讯

### 6.3.1 总体要求

a) 传感器应具备将数据上传至数据库的功能；

b) 必要时，传感器可具备参数在线配置功能，通过远程配置传感器相关参数；

c) 传感器和服务器的通讯可通过 NB-IOT、4G、有线、LORA 等等一直或多种方式实现；

d) 应保证数据的透明性、完整性和实时性；

### 6.3.2 加密要求

应保证数据完整性、数据存储保密性和数据传输保密性。

#### 6.3.2.1 数据完整性

系统应采用国家密码主管部门要求的国产加密算法保证鉴别信息和重要业务数据（依据重要等级划分表中等级为高的数据）等敏感信息在文件系统、数据库中存储的完整性。加密方式可采用国家密码主管部门要求的加密算法进行完整性校验，如：SM3、MD5、SHA1 等。

数据完整性校验通过工具对传输的报文进行拦截、篡改和重新提交，验证是否具有完整性校验。校验的内容应包括存储和传输完整性的关键信息应与数据重要等级划分表和安全防护方案中的具体定义是否一致。对于支持恢复的关键信息，直接对文件或数据库中的关键信息进行修改后，前端应给出数据被篡改的提示，并支持通过恢复功能进行恢复；对于不支持恢复的关键信息，直接对文件或数据库中的关键信息进行修改后，前端应给出数据被篡改的提示，并预留紧急恢复方案。

#### 6.3.2.2 数据存储保密性

系统应采用国家密码主管部门要求的国产加密算法保证鉴别信息和重要业务数据（依据重要等级划分表中等级为高的数据）等敏感信息在文件系统、数据库中存储的保密性。加密方式可采用国家密码主管部门要求的加密算法进行保密性保护，如：SM2、SM4、AES、RSA 等。

数据存储保密性校验通过连接数据库，查看密码存储加密是否使用相应的加密算法，需要确认的点包括（加密算法、密钥长度、密钥存储位置、加密算法代码来源等）。再登录服务器，查看主机配置 `scott.xml`，JNDI 连接是否采用明文连接。

#### 6.3.2.3 数据传输安全性

数据传输安全性应满足以下要求：

a) 系统应对通信过程中的整个报文或会话过程进行加密，加密方式可采用国家密码主管部门要求的加密算法进行保密性保护，如：SM2、SM4、AES、RSA 等，通道协议可采用 SSL/TLS 加密（v1.2 及以上）；

b) 系统应采用国家密码主管部门要求的国产加密算法保证鉴别信息和重要业务数据（依据重要等级划分表中等级为高的数据）等敏感信息在传输过程中的保密性。

c) 等保二级系统加密方式使用商用的加密算法；等保三级系统必须使用国密的加密算法进行

加密。

数据传输保密性校验可在服务端通过工具对传输的报文进行抓包，验证报文中的关键信息是否采用 SM1、SM2、SM4、3DES、AES、RSA 等算法进行加密，等保二级系统可以使用商用的加密算法，等保三级系统必须使用国密的加密算法。

#### 6.4 供电

6.4.1 监测设备供电系统应安全可靠，当无法采用市电供电时，室外安装的监测设备宜采用相应的方式满足供电。

6.4.2 当采用电池供电时，应给出电池设计工作时长和维护建议。

#### 6.5 防爆

- a) 长期固定安装的监测仪器、采集设备、通讯设备应至少满足 II 区防爆要求。
- b) 应根据安装区域、业主方和相关安全监管放要求，监测仪器、采集设备、通讯设备应满足工作区域防爆等级要求。

#### 6.6 可靠性

监测仪器、设备采集平均无故障工作时间不应小于 8000 小时。

### 7 评价方法要求

#### 7.1 一般要求

- a) 监测系统应能够根据采集到的数据，实时分析成套装置风险状态，并及时给出预警预报。
- b) 必要时，应给出应急处置策略。

#### 7.2 评价准则

- a) 应采用 GB/T 26610.1、GB/T 26610.3、GB/T 26610.4、GB/T 26610.5 对装置中各设备风险状态进行评价。
- b) 对于发现存在缺陷，风险等级较高的设备，应采用 GB/T 35013-2018 对该设备进行合于使用评价。

参考文献

- [1]GB/T 20737 无损检测 通用术语和定义.
- [2] GB/T 26610.1 承压设备系统基于风险的检验实施导则 第 1 部分：基本要求和实施程序
- [3] GB/T 26610.3 承压设备系统基于风险的检验实施导则 第 3 部分：风险的定性分析方法
- [4] GB/T 26610.4 承压设备系统基于风险的检验实施导则 第 4 部分：失效可能性定量分析方法.
- [5] GB/T 26610.5 承压设备系统基于风险的检验实施导则 第 5 部分：失效后果定量分析方法.
- [6] GB/T 30579-2022 承压设备损伤模式识别.
- [7] GB/T 35013-2018 承压设备合于使用评价

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、模板

---