

ICS (国际标准分类号)

CCS (中国标准文献分类号)

团 体 标 准

T/ZIEA XXXX-2024

石油、石化和相关工业用电子标签技术 总体要求

Electronic tagging technology for petroleum, petrochemical and related industries
—General requirements

(征求意见稿)

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中关村芯生态芯片与整机企业发展联动联盟 发布

目次

前 言	IV
引 言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 射频识别	1
3.2 读写设备	1
3.3 电子标签	1
3.4 天线	2
3.5 芯片	2
3.6 距离	2
4 符号和缩略语	2
5 基本要求	2
5.1 总体架构	2
5.2 稳定性	3
5.3 通信能力	4
6 管理要求	4
6.1 技术要求	4
6.2 数据完整性要求	4
6.3 系统兼容性要求	4
6.4 使用和管理要求	4
6.5 安全性要求	4
6.6 法规遵从性要求	4
6.7 持续改进要求	5
7 硬件要求	5
7.1 耐用性和环境适应性	5
7.2 读写性能	5
7.3 存储容量	5
7.4 数据安全性	5
7.5 能源管理	5
7.6 通信接口和协议	5
7.7 尺寸和形状	5
7.8 防护等级	5
7.9 可维护性和可扩展性	5
8 全生命周期管理系统软件要求	6
8.1 全生命周期管理	6
8.2 电子标签	6
9 读写方法	6

10 安全性与隐私保护	7
10.1 电子标签要求	7
10.2 读写要求	7
附 录 A.....	8
参考文献	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—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》的规定起草。

本文件是T/ZIEA XXXX《石油、石化和相关工业用电子标签技术》当中的《总体要求》。其余如下：

——钻杆用电子标签技术要求。

——数字化钻杆用电子标签检验检测规范。

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这些专利的责任。

本文件由中关村芯生态芯片与整机企业发展联动联盟提出并解释。

本文件由中关村芯生态芯片与整机企业发展联动联盟标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：xxx。

本文件主要起草人：xxx

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中关村芯生态芯片与整机企业发展联动联盟。

引 言

石油、石化和相关工业用电子标签是石油行业安全生产的关键环节。智能化高安全电子标签技术在石油全寿命周期管理中具有重要意义。为了推动该技术在行业中的规范化应用，制定相应的团体标准至关重要。本文旨在提出石油、石化和相关工业用电子标签技术团体标准，促进行业安全生产和管理的提升。

石油、石化和相关工业用电子标签技术 总体要求

1 范围

本文件规定了石油、石化和相关工业用电子标签的基本要求、管理要求、硬件要求、软件要求、读写方法及安全性。

本文件适用于石油、石化和相关工业用电子标签的基本要求、管理要求、硬件要求、软件要求、读写方法及安全性，能源行业可参考使用，不适用于非能源行业。

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。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1182 产品几何技术规范（GPS）几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注

GB/T 1526 信息处理 数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定

GB/T36365-2018 无源标签通用规范

GB 3100 国际单位制及其应用

ISO 128-30 Technical drawings — General principles of presentation — Part 30:Basic conventions for views

CJ/T330—2010 电子标签通用技术要求

GM/T0035.2—2014 射频识别系统密码应用技术要求第 2 部分:电子标签芯片密码应用技术要求

SB/T11083—2014 商品用电子标签应用规范

SJ/Z11648-2016 射频识别技术仓储业务应用指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

射频识别 Radio frequency identification (RFID)

一项利用射频信号通过空间耦合（交变磁场或电磁场）实现无接触信息传递并通过所传递信息达到识别目的的技术。

3.2

读写设备 Read-write device

对电子标签进行数据读或/和写操作的电子装置。注：读写设备由读写单元、天线单元和馈线单元组成。

3.3

电子标签 Electronic tag

用于物体或物品识别、具有信息存储机制的并能接收和返回信号的数据载体。

3.4

天线 Antenna

无线收发设备的基本单元，用于向空中辐射或从空中接收射频信号。

3.5

芯片 Chip

内含集成电路的硅片，是电子标签设备的一部分。

3.6

距离 Distance

特指电子标签与读写设备之间有效读写及识别距离。

3.7

密码算法 Cryptographic algorithm

描述密码处理过程的一组运算规则或规程。

4 符号和缩略语

下列缩略语适用于本文件。

LAN——局域网（Local Area Network）

WAN——广域网（Wide Area Network）

WLAN——无线局域网（Wireless Local Area Network）

ERP——企业资源计划（Enterprise Resource Planning）

CRM——客户关系管理（Customer Relationship Management）

SCM——供应链管理（Supply Chain Management）

5 基本要求

5.1 总体架构

5.1.1 感知层

- a) 电子标签：电子标签技术是一种无线通信无源识别技术，又称之为 RFID 无源通信识别技术，用于自动识别目标对象并获取相关数据。其基本原理是利用无线电波在读写设备和电子标签之间进行通信，从而实现对标签上存储的信息的读取和写入。
- b) 标签：电子标签是 RFID 系统中最基本的组件，通常由芯片和天线构成。芯片存储着需要传输的数据，天线用于接收和发送无线电信号。标签可以分为主动式标签（内置电池，可以主动发送信号）和被动式标签（无电池，通过读写设备发送的无线电波供电）两种类型。
- c) 读写设备：读写设备是用来与电子标签进行通信的设备，它通过发射无线电波与标签进行通信，并接收标签返回的数据。读写设备通常与计算机或其他信息系统连接，用于将读取到的数据传输到系统中进行处理。
- d) 天线：天线用于发送和接收无线电信号，它与读写设备一起工作，实现与 RFID 标签之间的通信。它们附着在石油、石化和相关工业的各个对象上（如油桶、油罐、设备、运输车辆等）。

5.1.2 网络层

- a) 有线/无线网络：将读写设备与后端系统连接起来，确保数据的实时传输。这可能包括局域网（LAN）、广域网（WAN）、无线局域网（WLAN）或移动通信网络（如4G/5G）。
- b) 中间件：处理不同设备间的通信协议和数据格式，确保数据的顺利传输和解析。

5.1.3 数据层

- a) 数据库：存储电子标签的信息以及与之相关的业务数据。
- b) 数据存储与管理：包括数据的备份、恢复、安全性和访问控制等功能。

5.1.4 应用层

- a) 应用软件：根据业务需求开发的各种应用软件，如库存管理、物流跟踪、设备监控等。
- b) 用户界面：为用户提供直观、友好的操作界面，便于数据的查询、输入和管理。

5.1.5 管理层

- a) 系统监控：对整个系统进行实时监控，确保系统的稳定运行。
- b) 安全管理：包括用户权限管理、数据加密、防火墙等安全措施，确保数据的安全性和完整性。

5.1.6 决策支持层

- a) 数据分析：对收集到的数据进行分析，提取有价值的信息，为决策提供支持。
- b) 决策支持系统：根据分析结果提供决策建议或自动化决策功能。

5.1.7 外部接口层

- a) 与其他系统的接口：如ERP、CRM、SCM等，实现数据的共享和交换。
- b) 与第三方服务的接口：如物流服务、金融服务等，为石油、石化和相关工业的全链条提供支持。

5.2 稳定性

5.2.1 环境适应性

由于石油、石化和相关工业的工作环境通常涉及高温、高压、腐蚀性物质等极端条件，电子标签必须能够在这些环境中保持稳定的工作状态。这要求电子标签的外壳材料具有优异的耐高温、耐腐蚀性能，同时内部电子元件也需经过特殊设计，以应对极端环境的影响。

5.2.2 读写稳定性

电子标签的读写性能必须稳定可靠，以确保数据的准确传输和读取。在实际应用中，电子标签可能会受到金属、液体等物质的干扰，因此需要具有抗干扰能力，保证读写操作的稳定性。

5.2.3 数据存储稳定性

电子标签需要具备稳定的数据存储能力，确保在长时间使用或恶劣环境下数据不会丢失或损坏。

5.2.4 物理结构稳定性

电子标签的物理结构也需要保持稳定，以抵抗外界的物理冲击和振动。这包括标签外壳的坚固性、内部元件的固定方式等，以确保在运输、安装和使用过程中不会因物理因素而损坏。

5.3 通信能力

5.3.1 通信规约

支持主流 RFID 空口协议。

5.3.2 工作频率

标签的工作频段应覆盖 860MHz~960MHz。

5.3.3 识别方式

应同时满足管理人员手持终端读写设备与的固定读写设备的识读要求。

6 管理要求

6.1 技术要求

- a) 电子标签应满足特定的技术规格，如工作频率、读写距离、存储容量等，以适应石油、石化和相关工业的特殊需求。
- b) 电子标签应具有良好的环境适应性，包括耐高温、耐压力、耐腐蚀等特性，以确保在石油生产、储存和运输过程中的可靠性。

6.2 数据完整性要求

- a) 电子标签中的数据应准确、完整，包括石油产品的类型、数量、生产日期、生产厂家等关键信息。
- b) 在数据传输和存储过程中，应采取加密等安全措施，防止数据被篡改或泄露。

6.3 系统兼容性要求

- a) 电子标签系统应与其他石油行业相关系统（如 ERP、SCM、WMS 等）实现良好的兼容性，以实现数据的共享和交换。
- b) 电子标签读写设备应能够支持多种通信协议，以适应不同设备的连接需求。

6.4 使用和管理要求

- a) 应对电子标签的使用和管理人员进行培训，确保他们了解电子标签的工作原理、操作方法和注意事项。
- b) 定期对电子标签进行检查和维护，确保其处于良好的工作状态。
- c) 建立完善的电子标签管理制度和流程，包括电子标签的发放、回收、更换和报废等环节。

6.5 安全性要求

- a) 电子标签系统应采取严格的安全措施，防止未经授权的访问和操作。
- b) 对于敏感数据，应采取加密存储和传输措施，确保数据的安全性。
- c) 建立安全事件应急预案，及时应对可能出现的安全威胁和事件。

6.6 法规遵从性要求

- a) 石油、石化和相关工业电子标签的管理应符合国家和地方的法律法规要求，如产品质量法、安全生产法等。
- b) 确保电子标签的使用和管理符合石油行业的标准和规范，如 ISO、API 等相关标准。

6.7 持续改进要求

- a) 随着技术的不断发展和石油、石化和相关工业的不断变化，应定期对电子标签系统进行评估和改进，以提高其性能和效率。
- b) 收集和分析用户的反馈和建议，不断完善电子标签系统的功能和用户体验。

7 硬件要求

7.1 耐用性和环境适应性

- a) 石油开采的工作环境往往极为严苛，涵盖了高温环境、高压条件以及强烈的腐蚀性介质等多重不利因素。鉴于此，应用于该领域的电子标签必须具备卓越的耐用性和广泛的环境适应性，确保能在这些极端工况下持续稳定地发挥作用。
- b) 标签外壳应使用耐腐蚀、耐高温的材料制成，以确保在各种环境下的稳定性。

7.2 读写性能

- a) 电子标签应具备快速、准确的读写性能，以满足石油、石化和相关工业对实时数据的需求。
- b) 读写距离应尽量远，以便在较大的范围内进行数据采集。
- c) 读写设备应具备高速、稳定的数据传输能力，确保数据的实时性和准确性。

7.3 存储容量

- a) 根据具体需求，电子标签需要具备一定的存储容量，以存储石油产品的相关信息（如产品类型、数量、生产日期、生产厂家等）。
- b) 存储容量应足够大，以满足不同应用场景下的数据存储需求。

7.4 数据安全性

- a) 电子标签应具备数据加密、防伪等安全功能，以确保数据的安全性和可靠性。
- b) 读写设备应具备身份验证和访问控制功能，防止未经授权的访问和操作。

7.5 能源管理

- a) 电子标签应具备低功耗设计，以延长其使用寿命。
- b) 对于需要长时间运行的场景，可以考虑使用电池供电或无线充电技术。

7.6 通信接口和协议

- a) 电子标签读写设备应支持常见的通信接口和协议（如 RFID、NFC 等），以便与不同设备进行通信和数据交换。
- b) 通信接口和协议应具有良好的兼容性和稳定性，确保数据的顺利传输。

7.7 尺寸和形状

- a) 根据具体应用场景，电子标签需要具有合适的尺寸和形状。
- b) 标签应足够小巧，以便附着在石油产品、设备或容器上，同时又要确保足够的可读性和可识别性。

7.8 防护等级

电子标签应具有一定的防水、防尘、防震等防护等级，以确保在恶劣环境下的稳定性和可靠性。

7.9 可维护性和可扩展性

- a) 电子标签应具备易于维护的特性，包括方便更换电池、升级固件等。

- b) 对于需要扩展的场景, 标签应具备可扩展性, 以便增加存储容量、增加通信接口等功能。

8 全寿命周期管理系统软件要求

8.1 全寿命周期管理

全寿命周期管理系统是利用电子标签给石油钻具等配备一个独一无二的身份证, 对钻具信息进行存储、更新和管理, 对其工作状态进行监控, 实现了全寿命周期过程的智能化识别、跟踪、评价、查询和管理, 为石油钻具信息化管理提供有效手段。

石油钻具的全寿命周期管理是一项综合性的管理工作, 旨在从设计、制造、运输、安装、使用、现场管理、维修到报废等整个过程中对钻具进行有效的监控和管理, 以确保其安全可靠地运行并最大限度地延长其使用寿命。其原理应包括以下几个方面:

- a) 全面追溯性和记录性: 通过建立完整的钻具档案和追溯系统, 记录每个钻具的相关信息, 包括制造工艺、材料、使用情况、检修记录等, 以便对其全生命周期进行跟踪和管理。
- b) 定期检测和维护: 对钻具进行定期的检测和维护, 包括检查管道的腐蚀程度、强度、密封性等指标, 及时发现并处理问题, 以确保钻具处于良好的工作状态。
- c) 智能监控和预警系统: 建立智能化的监控系统, 通过传感器等设备实时监测钻具的运行状态, 当出现异常情况时及时报警, 以避免事故的发生。
- d) 可持续发展: 优化钻具的设计和材料选用, 提高其使用寿命和安全性, 减少资源的浪费和环境污染。

8.2 电子标签

电子标签可以有效地实现石油钻具全寿命周期管理的目标。具体来说, 它可以通过以下方式实现:

- a) 唯一标识钻具: 每个钻具都可以携带一个唯一的电子标签, 用于标识和区分不同的钻具, 确保钻具信息的准确性和完整性。
- b) 实时追踪和监控: 电子标签射频技术可以实现对钻具的实时追踪和监控, 监测钻具的位置、运行状态等信息, 及时发现并处理异常情况, 提高管道运行的安全性和可靠性。
- c) 数据记录和管理: 电子标签可以存储钻具的相关信息, 包括制造日期、使用情况、维护记录等, 通过读取标签的信息可以方便地进行钻具管理和数据分析, 为管道运行提供可靠的数据支持。
- d) 安全性和防伪性: 电子标签具有较高的安全性和防伪性, 可以有效防止钻具的伪造和篡改, 保障管道运行的安全和稳定。

一个完整的全寿命周期管理系统应包含手持机端、web 端及服务端, 手持机端保证现场的数据采集, web 端进行批量管理及信息的导入导出及分析。

9 读写方法

电子标签通过支架、金属抱箍、注塑浇筑、卡嵌等方式安装嵌入石油钻具内部, 满足防脱落、防破坏、耐高温高压等使用要求。

读写设备测试电子标签的读写距离布置见下图。测试平台水平放置, 读写设备天线与标

签处于同一个水平面。将电子标签固定在测试平台的固定部件上。电子标签的正面正对读写设备的天线方向，调整读写设备天线和标签天线的方向为最佳耦合方向。

电子标签的读写距离与安装方式相关，正对标签顶部，标签贴于金属表面时读距应超过25mm，读取方向不小于 90° 。

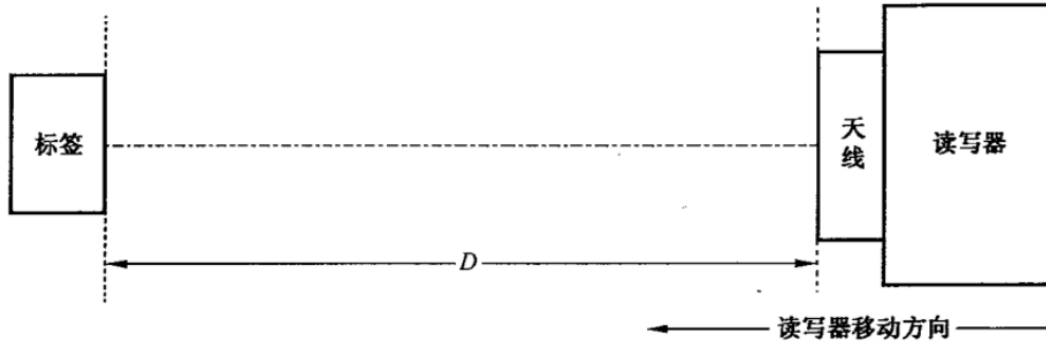


图 1 读写设备测试电子标签读取距离布置

10 安全性与隐私保护

10.1 电子标签要求

电子标签应具有唯一标识符、身份鉴别功能、数据存储传输机密性和完整性、访问权限控制功能、应按要求配置密码算法。

10.2 读写要求

电子标签应支持与读写设备双向身份鉴别，当电子标签与读写设备进行数据交换时，应采用对称加密算法实现对读写设备身份的真实性鉴别。对称加密算法应使用国家密码管理部门认可的 SM7 和/或 SM4 加密算法。对不合法的读写设备，电子标签应不予响应，处于无线电静默状态。

附 录 A
(规范性)
标签存储分区要求

表 A.1 标签存储分区要求说明

分区	存储容量	容量说明
保留区	$\geq 64\text{bits}$	保留区存储 32bits 灭活口令和 32bits 的访问口令。
标签标识区	$\geq 96\text{bits}$	存储该标签的唯一序列号。
用户数据区	$\geq 1536\text{bits}$	用于存储用户自定义的信息, 根据需要可在用户区存储物品关键信息。

参 考 文 献

- [1] GB/T 1182 产品几何技术规范 (GPS) 几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注
- [2] GB/T 1526 信息处理 数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定
- [3] GB 3100 国际单位制及其应用
- [4] ISO 128-30 Technical drawings — General principles of presentation — Part 30: Basic conventions for views
- [5] CJ/T330—2010 电子标签通用技术要求
- [6] GM/T0035.2—2014 射频识别系统密码应用技术要求第 2 部分: 电子标签芯片密码应用技术要求
- [7] GB/T36365-2018 无源标签通用规范
- [8] SB/T11083—2014 商品用电子标签应用规范
- [9] SJ/Z11648-2016 射频识别技术仓储业务应用指南
-