

中国石油和化工勘察设计协会团体标准

T/HGJ 12410—2024

动设备监测系统设计规范

Design code for machinery monitoring system



2024-04-29 发布

2024-08-01 实施

中国石油和化工勘察设计协会 发布

中国石油和化工勘察设计协会

中石化勘设协团标公告（2024）09 号

中国石油和化工勘察设计协会关于发布团体标准 《动设备监测系统设计规范》的公告

根据《中国石油和化工勘察设计协会团体标准管理办法》（中石化勘设协〔2019〕9 号），我协会已组织有关方面完成《动设备监测系统设计规范》的制定工作，现批准《动设备监测系统设计规范》T/HGJ 12410—2024 为我协会团体标准，自 2024 年 8 月 1 日起实施。

本标准在全国团体标准信息平台（www.ttbz.org.cn）信息公开，并由我协会组织北京科学技术出版社有限公司出版发行。

中国石油和化工勘察设计协会

2024 年 4 月 29 日

前 言

本规范根据中国石油和化工勘察设计协会《关于印发 2023 年第 1 批协会团体标准制订计划的通知》（中石化勘设协〔2023〕11 号）的要求，中国石油和化工勘察设计协会自动控制设计专业委员会负责组织，由惠生工程（中国）有限公司会同有关单位组成规范编写组共同编制完成。

本规范已将发布文件和规范有关信息在全国团体标准信息平台（<http://www.ttbz.org.cn>）信息公布。

本规范在编制过程中，规范编写组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并广泛征求意见，最后经审查定稿。

本规范的主要技术内容包括总则、术语和缩略语、基本规定、现场仪表和监视系统、工程设计、项目执行、MMS 架构等。

本规范由中国石油和化工勘察设计协会负责管理，由中国石油和化工勘察设计协会自动控制设计专业委员会负责日常管理，由惠生工程（中国）有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至惠生工程（中国）有限公司（地址：上海浦东张江中科路 699 号；邮编：201210；电子邮件：chengyang@wison.com），以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主 编 单 位：惠生工程（中国）有限公司

参 编 单 位：北京博华信智科技股份有限公司

上海金积测控系统有限公司

沈阳鼓风机集团自动控制系统工程有限公司

中国五洲工程设计集团有限公司

青岛佳世特尔智创科技有限公司

主要起草人：程 泱 闫 贺 王 楠 王文胜 徐宏光 阮建富 薛 剑 辛献奎
蔡敢涛 崔继东 刘锦南 刘金道 黄小丽 尹 栋 于政日 邢立凯
孟 岩 马 辉 杨 霞 赵家昕

主要审查人：李 涛 王雪梅 梁 达 黄 源 曾裕玲 李德刚 张同科 陈 鹏
楼 灵 魏剑萍 张 志 王 渤 阎 洁 王梓旭 赵 冰 梁俊鹏
夏余欢 邢凤桥 朱东利 潘文杰 陈木春

目 次

1 总则	(1)
2 术语和缩略语	(2)
2.1 术语	(2)
2.2 缩略语	(2)
3 基本规定	(3)
4 现场仪表和监视系统	(4)
4.1 一般要求	(4)
4.2 有线型现场仪表	(4)
4.3 MPS 和数据采集器	(4)
4.4 无线型现场仪表和网络	(6)
4.5 便携仪	(6)
4.6 MMS 网络	(6)
4.7 MMS 应用软件	(7)
4.8 MMS 与其他控制系统的关系	(8)
4.9 MMS 的供电和接地	(8)
5 工程设计	(9)
5.1 功能定义	(9)
5.2 工程设计	(9)
附录 A MMS 架构	(11)
本规范用词说明	(13)
引用标准名录	(14)
附：条文说明	(15)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and abbreviations	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Abbreviations	(2)
3	Basic requirement	(3)
4	Field instruments and monitoring system	(4)
4.1	General requirement	(4)
4.2	Wired field instruments	(4)
4.3	MPS and data acquisition system	(4)
4.4	Wireless field instruments and net	(6)
4.5	Portable analyzer	(6)
4.6	MMS network	(6)
4.7	MMS application software	(7)
4.8	MMS interfaces with other control systems	(8)
4.9	MMS power and grounding	(8)
5	Engineering design	(9)
5.1	Function definition	(9)
5.2	Engineering design	(9)
	Appendix A MMS structure	(11)
	Explanation of wording in this code	(13)
	List of quoted standards	(14)
	Addition: Explanation of provisions	(15)

1 总 则

- 1.0.1 为了规范化工装置中动设备监测系统（MMS）的工程设计，保障动设备安全、可靠、稳定运行，制定本规范。
- 1.0.2 本规范适用于化工企业新建、扩建和改建工程中的 MMS 工程设计。
- 1.0.3 MMS 工程设计除应符合本规范要求外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和缩略语

2.1 术 语

2.1.1 动设备保护系统 **machinery protection system (MPS)**

通过监视动设备的机械参数保护动设备的系统（在机械参数超出预设限制时，该系统会报警、联锁触发停车）。

2.1.2 动设备监测系统 **machinery monitoring system (MMS)**

具有监视、报警、联锁、趋势记录、分析诊断等功能，通过测量动设备的机械参数和相关工艺参数，辅助维护和保护动设备的系统。

2.2 缩 略 语

压缩机控制系统（compressor control system, CCS）

分散控制系统（distributed control system, DCS）

工厂验收测试（factory acceptance test, FAT）

输入/输出（input/output, I/O）

电动机控制中心（motor control center, MCC）

用于过程控制的 OLE（OLE for process control, OPC）

注：对象连接与嵌入（object linking and embedding, OLE）

管道和仪表流程图（piping and instrument diagram, P&ID）

可编程逻辑控制器（programmable logic controller, PLC）

现场验收测试（site acceptance test, SAT）

安全仪表系统（safety instrumented system, SIS）

传输控制协议/互联网协议（transmission control protocol/internet protocol, TCP/IP）

不间断电源（uninterruptable power supply, UPS）

3 基本规定

3.0.1 MMS 架构应符合本规范附录 A 的规定，包括现场仪表、MPS、数据采集器、网关、网络、服务器、用户端等，现场仪表可选用有线型、无线型、便携仪。

3.0.2 MMS 现场仪表与监测设备的类型应符合下列要求：

- 1 有线型现场仪表与 MPS 宜用于其他控制系统的联锁、指示报警，并用于设备维护；
- 2 有线型现场仪表与数据采集器宜用于设备维护，也可用于其他控制系统的指示报警；
- 3 无线型现场仪表、便携仪宜用于设备维护。

3.0.3 MMS 设计原则应符合下列要求：

- 1 MMS 宜采用确保被监测设备能被扩展的开放架构；
- 2 MMS 宜兼容和统一，通过一个系统监测全厂设备；
- 3 MMS 应为数字化的网络系统；
- 4 MMS 应通过专业监测、分析软件，实现设备智能维护的功能。

3.0.4 无线型现场仪表应不被用于设备保护。

4 现场仪表和监视系统

4.1 一般要求

- 4.1.1 MMS 的防爆设计应符合现行国家标准《爆炸性环境》GB/T 3836，所选择的防爆产品应具有防爆合格证。
- 4.1.2 MMS 仪表的防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208 的有关规定，现场安装的电子式 MMS 仪表不宜低于 IP65 的防护等级。
- 4.1.3 现场安装的 MMS 仪表应满足当地的气候和环境条件；机柜间、控制室、机房安装的 MMS 设备应满足室内的环境条件。
- 4.1.4 MPS、现场仪表是有安全完整性等级（SIL）要求的安全仪表功能（SIF）的组成部分时，应参与 SIL 验证。

4.2 有线型现场仪表

- 4.2.1 有线型现场仪表的选型应符合下列要求：
 - 1 监测径向轴振动、轴向位移、键相、活塞杆沉降等时，宜选用电涡流传感器；
 - 2 监测转速时，宜选用电涡流传感器、磁阻传感器；
 - 3 监测壳体振动时，宜选用加速度传感器、速度传感器；
 - 4 监测温度时，宜选用热电阻、热电偶。
- 4.2.2 电涡流传感器应配置前置器。
- 4.2.3 有防爆要求时，有线型传感器宜采用本安型。
- 4.2.4 无设备状态分析诊断需求时，可选用下列仪表接入其他控制系统，通信至 MMS 监视设备：
 - 1 输出模拟量的振动变送器；
 - 2 输出开关量的振动开关。

4.3 MPS 和数据采集器

- 4.3.1 MPS、数据采集器的监测模块应根据监测参数、传感器型式选用，包括轴振动、轴向位移、键相、活塞杆沉降、转速、壳体振动、温度等类型模块。
- 4.3.2 MPS 应实现下列功能：
 - 1 宜实现停车联锁值设定，输出触发停车的开关量信号；
 - 2 可实现停车逻辑功能；
 - 3 可接受复位、倍增信号，并实现对应的功能；
 - 4 应具备事件顺序记录（SER）功能。

- 4.3.3 MPS、数据采集器应符合下列基本要求：
- 1 宜兼容不同制造厂所产传感器；
 - 2 宜提供 TCP/IP 数据通信接口，用于 MMS 网络连接；
 - 3 印刷电路板应作涂层处理，用于防霉菌、防潮湿、防腐蚀；
 - 4 电源、信号输入、信号输出回路应支持短路保护功能，回路短路消失后能恢复正常工作；
 - 5 应有传感器回路正常和故障状态的指示灯；
 - 6 用于其他控制系统的指示报警时，可增加信号变送或通信功能。
- 4.3.4 MPS 除应符合本规范 4.3.3 的要求外，还应符合下列要求：
- 1 应使用模块化结构，包括监测模块、继电器输出模块、通信模块、电源模块等；
 - 2 各模块应能自检，并输出故障状态信号；
 - 3 各模块应支持热插拔；
 - 4 应具备状态指示功能，包括电源、通信接口连接、故障、联锁、报警、旁路等状态；
 - 5 应具备本地、远程复位功能，分别通过本地复位按钮、远程复位信号实现；
 - 6 应具备远程倍增、设定倍增系数功能，通过远程倍增信号实现。
- 4.3.5 MPS 的监测模块应符合下列要求：
- 1 宜为允许接入多个或多类传感器的多通道型；
 - 2 每个通道应能设定监测参数报警、联锁值，并驱动继电器输出；
 - 3 需模拟信号输出至其他控制系统时，通道应变送输出 4mA~20mA 信号；
 - 4 除温度通道外，每个通道应复制传感器输入信号，提供独立的缓冲输出。
- 4.3.6 MPS 的其他模块应符合下列要求：
- 1 继电器输出宜为独立模块，也可集成于监测模块，应能组态，应输出触发停车的开关量信号；
 - 2 通信模块宜提供 Modbus 接口，也可提供其他协议的接口；
 - 3 电源模块应冗余。
- 4.3.7 MPS 不能为 MMS 软件提供监测数据或提供的数据不能满足要求时，MMS 可配置数据采集器。
- 4.3.8 安全栅应符合下列要求：
- 1 采用本安型防爆时，MMS 应配置安全栅；
 - 2 安全栅应选用通道集成型或独立型。
- 4.3.9 MMS 机柜应符合下列要求：
- 1 MPS、数据采集器及相关设备宜集成在 MMS 机柜中，不宜散件提供、现场组装；
 - 2 MMS 机柜宜安装在机柜间，也可安装在现场；
 - 3 MMS 机柜应完成内部的接线、配电、接地，以及对传感器、现场设备的供电。

4.4 无线型现场仪表和网络

- 4.4.1 无线型现场仪表应符合下列功能要求：
 - 1 应具备传感和数据采集功能，通过无线输出数据至 MMS 网络；
 - 2 应能监测设备的壳体振动、温度；
 - 3 应具备无线信号接口；
 - 4 同一项目中宜使用相同的无线通信协议；
 - 5 应带电池自供电。
- 4.4.2 无线型现场仪表应选择下列方式接入 MMS 网络：
 - 1 MMS 专用无线网关；
 - 2 公用无线网关；
 - 3 运营商信号基站。
- 4.4.3 MMS 机柜宜集成无线网关的接入设备，并为无线网关供电。
- 4.4.4 有防爆要求时，无线型现场仪表宜采用本安型。
- 4.4.5 无线型现场仪表和网络应符合下列要求：
 - 1 无线型现场仪表宜选用一体式，可选用分体式；
 - 2 无线型现场仪表上传数据的时间间隔应满足设备维护要求，并应在数据异常时自动缩短；
 - 3 无线网络协议宜选用通用协议；
 - 4 应根据无线型现场仪表的分布合理设置网关。

4.5 便携仪

- 4.5.1 便携仪应符合下列功能要求：
 - 1 应包含传感器、采集分析仪器，人工采集并上传数据至 MMS 网络；
 - 2 应能监测设备的壳体振动、温度、转速等；
 - 3 应能连接电脑、传输数据；
 - 4 应带电池自供电。
- 4.5.2 有防爆要求时，便携仪宜采用本安型。

4.6 MMS 网络

- 4.6.1 MMS 网络应包括服务器、用户端、网络设备等硬件。
- 4.6.2 MMS 网络宜符合下列基本要求：
 - 1 宜使用 TCP/IP；
 - 2 可配置防病毒、防火墙设施；
 - 3 宜仅用于设备维护。

4.6.3 MMS 服务器应符合下列要求：

- 1 应配置全厂级服务器，可配置装置级服务器；
- 2 宜采用机架安装方式，集成为机柜；
- 3 服务器存储宜使用独立硬盘冗余阵列（RAID）提高硬盘的可靠性；
- 4 硬盘容量宜满足数据存储 3 年以上；
- 5 计算性能应根据监测点数量和软件功能核算，最大运行负荷宜小于服务器性能的 70%；
- 6 MMS 也可使用信息管理部门统一提供的服务器资源。

4.6.4 MMS 用户端应符合下列要求：

- 1 设备维护人员宜使用办公电脑，通过网络，操作 MMS 软件，也可配置专用的用户端；
- 2 MMS 维护、MMS 集成厂、设备厂的人员宜使用办公电脑作为工程师站，通过网络，组态、修改程序等；
- 3 离线监测站宜配置专用电脑，上传便携仪数据至 MMS 网络。

4.6.5 MMS 网络设备应符合下列要求：

- 1 应选用光电转换器、交换机、路由器等网络设备，通过光缆、网线等，连接 MPS、数据采集器、无线网关、服务器、用户端等 MMS 组件；
- 2 宜依托工厂网络、集团网络、互联网；
- 3 可配置专用网络；
- 4 现场机柜间与中心控制室之间的通信光缆可使用其他控制系统的通信光缆中的备用芯。

4.7 MMS 应用软件

4.7.1 MMS 应用软件宜包括下列功能模块：

- 1 设备列表、监测点布局图；
- 2 监测点显示、报警、记录；
- 3 专业分析；
- 4 报告、报表；
- 5 系统管理。

4.7.2 MMS 应用软件的专业分析宜包括下列类型设备分析诊断的各类图谱，并支持各类图谱的自定义组合分析：

- 1 大型旋转机械的图谱应包括趋势图、时域波形图、频谱图、轴心轨迹图、轴心位置图、伯德图、极坐标图、级联图、瀑布图、全频谱图等；
- 2 往复式机械的图谱应包括趋势图、基于曲轴转角的波形图和平均位置图、活塞杆运行轨迹图、动态压力分析图等；
- 3 机泵的图谱应包括趋势图、时域波形图、频谱图、高频振动分析图，采用的典型技术包括峰值能量、冲击脉冲、包络解调等。

4.7.3 MMS 应用软件应符合下列信息技术的通用要求：

- 1 宜选用浏览器/服务器（B/S）架构，可选用客户端/服务器（C/S）架构；
- 2 数据、功能应开放。支持智能工厂系统的传输、调用；
- 3 数据存储、传输应采用加密技术；
- 4 宜应用智能预警、智能诊断等人工智能技术。

4.7.4 MMS 应用软件的数据处理应符合下列要求：

- 1 数据采集应支持不同设备、不同类型参数，应能调整采集的频率、时长；
- 2 数据存储应能保存趋势、波形数据、报警事件，应能对报警数据自动进行密集存储，应能在存储介质空间不足时保证最新数据的存储；
- 3 报警管理应设置两级。

4.8 MMS 与其他控制系统的关系

4.8.1 MMS 与其他控制系统的接口应符合下列要求：

- 1 MPS 与其他控制系统之间的触发停车、复位、倍增信号应采用硬接线；
- 2 MPS 输出至其他控制系统的指示报警信号宜采用 Modbus 通信：
 - 1）应支持 Modbus TCP/IP、Modbus RTU 两种连接，应用时可选择其中一种；
 - 2）应支持冗余通信，是否冗余应按其他控制系统的需求；
 - 3）MMS 宜设置为 Modbus 从站，其他控制系统宜设置为主站。
- 3 其他控制系统输出至 MMS 网络的数据宜采用 OPC 通信，可采用 Modbus 通信。

4.8.2 设备温度信号除直接接入 MMS 外，还可选用下列连接方式：

- 1 轴承、电机绕组的温度传感器信号接入其他控制系统，通信至 MMS；
- 2 电机绕组的温度传感器接入 MCC 时，其信号通信至 DCS，再通信至 MMS。

4.9 MMS 的供电和接地

4.9.1 MMS 的供电应符合下列要求：

- 1 参与联锁、指示报警的 MMS 组件应采用 UPS 供电；
- 2 不参与联锁、指示报警，仅用于设备维护的 MMS 组件可采用 UPS 供电；
- 3 MMS 供电设计应符合现行化工行业标准《仪表供电设计规范》HG/T 20509 的规定。

4.9.2 MMS 接地设计应符合现行化工行业标准《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513 的规定。

5 工 程 设 计

5.1 功 能 定 义

- 5.1.1 MMS 设计应基于设备对 MMS 的下列功能要求：
 - 1 设备 MMS 要求；
 - 2 当现场仪表不随设备成套时，设备监测点要求；
 - 3 便携仪要求；
 - 4 工艺参数参与 MMS 的要求。
- 5.1.2 MMS 设计宜基于智能工厂与 MMS 相关的下列功能要求：
 - 1 智能工厂规划；
 - 2 信息技术、网络安全统一规定。
- 5.1.3 设备 MMS 要求依据维护需求、工艺需求、设备重要性等确定，应包括下列内容：
 - 1 设备的信息；
 - 2 状态监测的需求；
 - 3 监测方式的选用：有线型、无线型、便携仪；
 - 4 随设备成套供货的范围；
 - 5 联锁停车的需求；
 - 6 其他控制系统指示报警的需求。
- 5.1.4 当现场仪表不随设备成套时，设备监测点要求应包括下列内容：
 - 1 所属设备位号；
 - 2 传感器用途、数量；
 - 3 传感器型式、监测功能；
 - 4 传感器安装方式、安装位置、安装接口。
- 5.1.5 参与 MMS 的工艺参数宜按下列要求进行：
 - 1 参与 MMS 的工艺参数应来自设备所在的工艺流程，或辅助设备的流程；
 - 2 MMS 的工艺参数宜在 P&ID 标识。

5.2 工 程 设 计

- 5.2.1 基础设计阶段，宜依据初步的设备 MMS 要求、设备监测点要求、便携仪要求、成套设备资料，完成下列非成套部分 MMS 工作：
 - 1 初步的 MMS 点数、系统配置；
 - 2 初步的仪表汇总、材料汇总；

- 3 初步的 MMS 规格书。
- 5.2.2 详细设计阶段，宜依据设备 MMS 要求、设备监测点要求、便携仪要求、P&ID、成套设备资料，完成下列非成套部分 MMS 工作：
 - 1 仪表索引、I/O 清单、系统配置；
 - 2 电缆表、接线表；
 - 3 MMS 规格书。
- 5.2.3 工程设计中，下列 MMS 工作宜并入自控设计整体工作中：
 - 1 对外专业的条件；
 - 2 布置、供电、接地、防雷；
 - 3 安装、电缆保护、现场位置、桥架敷设、材料汇总。
- 5.2.4 无线型现场仪表和网络由 MMS 集成厂设计时，宜提交下列交接文件：
 - 1 设备布置图、三维（3D）模型；
 - 2 爆炸危险区域划分图。
- 5.2.5 设备厂集成部分 MMS，宜进行相应的功能设计，提供下列交接文件：
 - 1 设备数据表；
 - 2 设备 P&ID；
 - 3 仪表索引、I/O 清单、监控数据表、现场仪表数据表；
 - 4 接线箱接线图；
 - 5 现场仪表、接线箱位置图；
 - 6 MPS 逻辑图；
 - 7 MPS 系统图、MPS 机柜图纸；
 - 8 主电缆清单的设计条件；
 - 9 机柜间的设计条件：布置、供电、接地；
 - 10 需要时，本安回路计算、信号传输计算。
- 5.2.6 MMS 集成厂宜进行相应的功能设计，提供下列交接文件：
 - 1 MMS 系统图；
 - 2 机柜间、控制室的设计条件：布置、供电、接地；
 - 3 机柜图纸；
 - 4 仪表索引、I/O 清单、现场仪表数据表；
 - 5 需要时，本安回路计算、信号传输计算；
 - 6 无线型网络：网络图、设备表；
 - 7 无线型现场仪表和网关的现场设计条件：位置、供电、安装；
 - 8 需要时，无线覆盖计算。

附录 A MMS 架构

A.0.1 装置 MMS 构架见图 A.0.1。

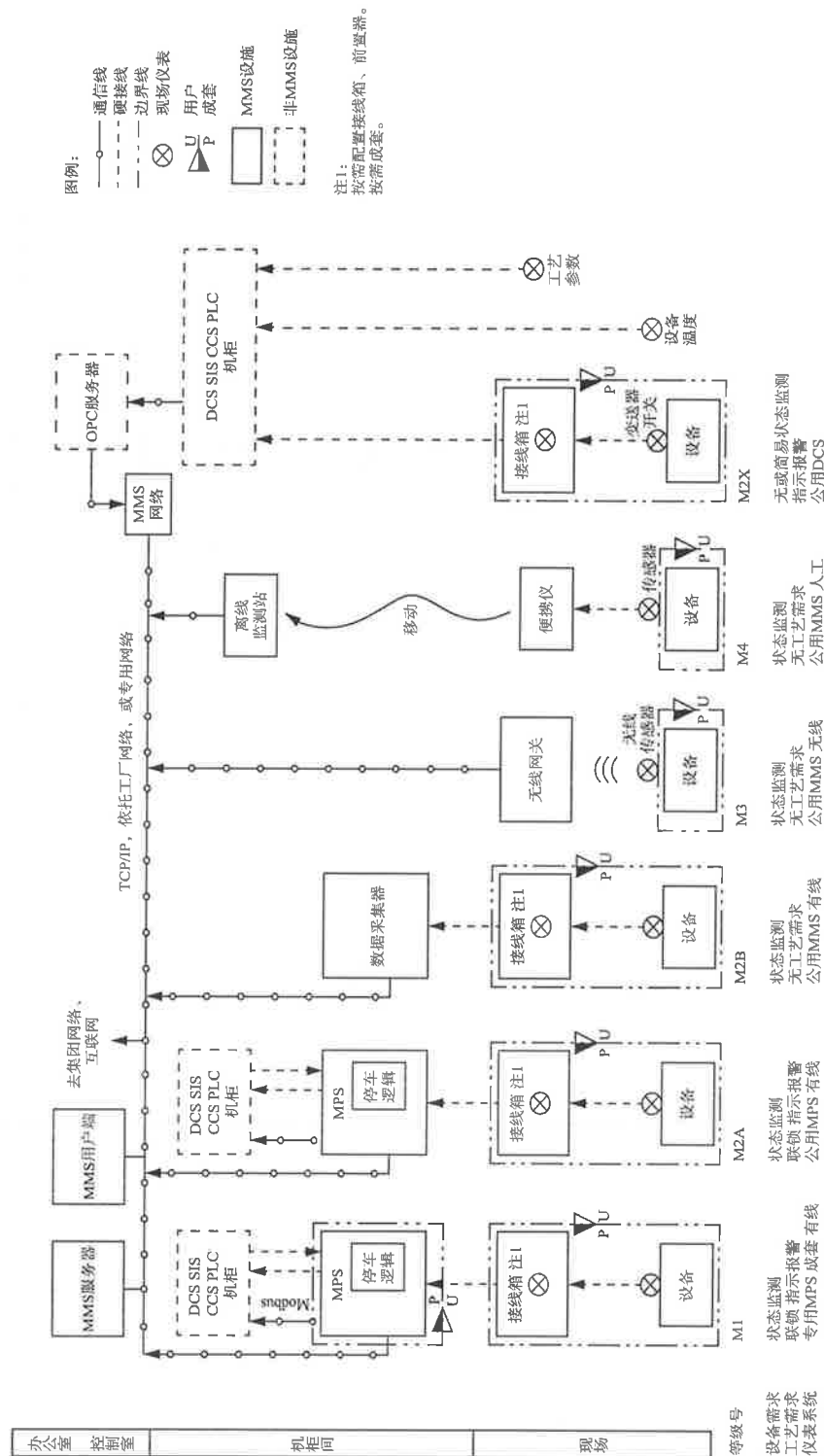


图 A.0.1 装置 MMS

A.0.2 全厂 MMS 构架见图 A.0.2。

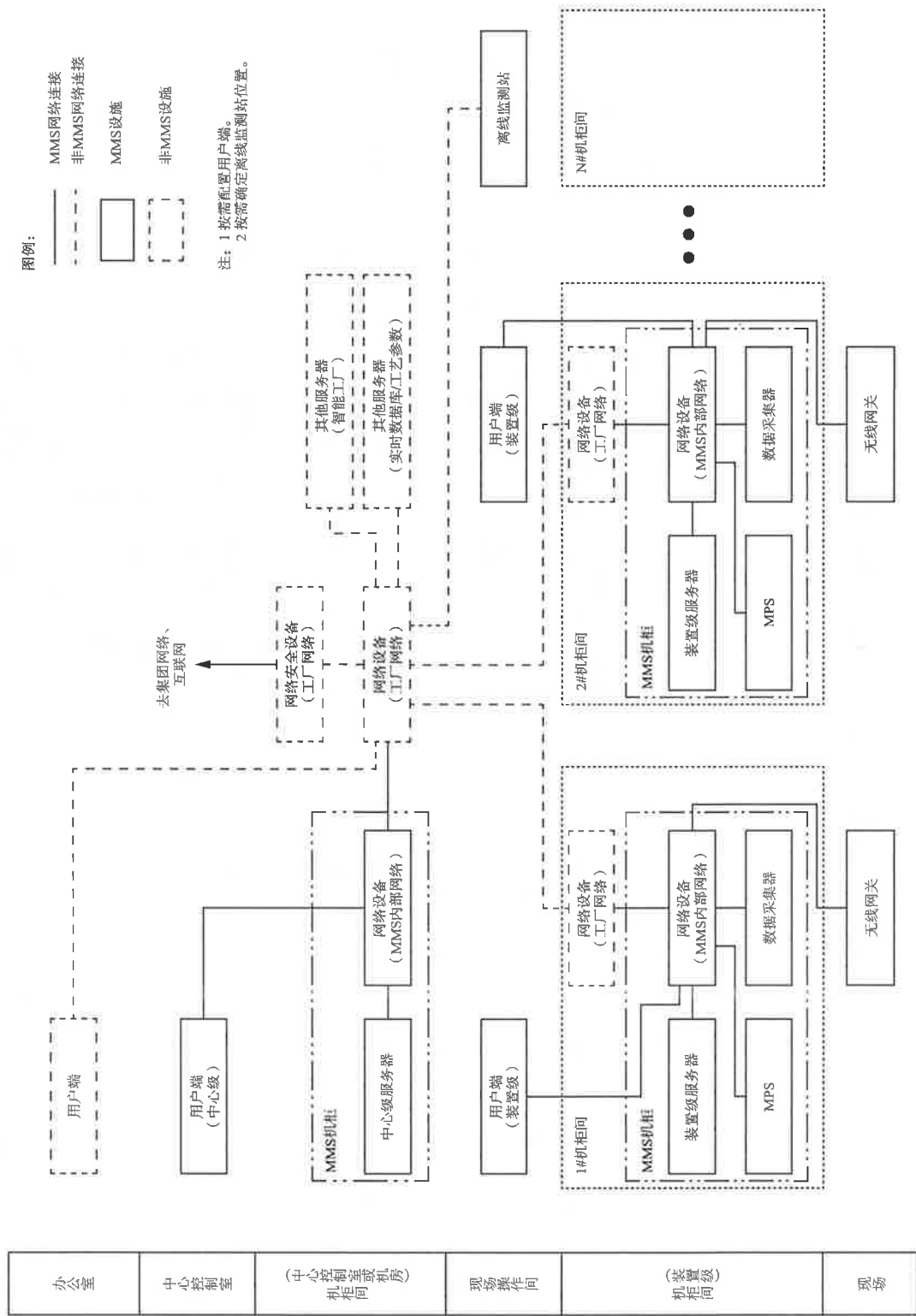


图 A.0.2 全厂 MMS

本规范用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- [1] 《爆炸性环境》GB/T 3836
 - [2] 《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T 4208
 - [3] 《仪表供电设计规范》HG/T 20509
 - [4] 《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513
-

中国石油和化工勘察设计协会团体标准

动设备监测系统设计规范

T/HGJ 12410—2024

条文说明

目 次

制订说明	(17)
2 术语和缩略语	(18)
2.1 术语	(18)
3 基本规定	(19)
4 现场仪表和监视系统	(20)
4.2 有线型现场仪表	(20)
4.3 MPS 和数据采集器	(20)
4.4 无线型现场仪表和网络	(21)
4.5 便携仪	(21)
4.6 MMS 网络	(21)
4.7 MMS 应用软件	(21)
4.8 MMS 与其他控制系统的关系	(22)
5 工程设计	(24)
5.1 功能定义	(24)
5.2 工程设计	(25)
资料 1 有线型现场仪表和监测	(28)
资料 2 无线型现场仪表和网络	(33)
资料 3 便携仪	(36)
资料 4 MMS 规格书模板	(37)
资料 5 项目执行	(40)

制 订 说 明

《动设备监测系统设计规范》T/HGJ 12410—2024 经中国石油和化工勘察设计协会于 2024 年 4 月 29 日以第 09 号公告批准发布。

本规范制订过程中，编写组进行了化工行业动设备监测系统的调查研究，总结了我国动设备监测系统使用的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，取得了动设备监测系统的重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《动设备监测系统设计规范》编写组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

本规范为首次发布。

2 术语和缩略语

2.1 术 语

2.1.1 本规范中 MPS 仅包括保护系统，具体功能包括 API 670 中的振动、位移、温度、活塞杆沉降等，但不包括 API 670 中的喘振、超速保护。

API 670 中 MPS 组成包括传感器、保护系统及之间的连接。本规范中 MPS 仅包括保护系统。

参考 API 670:2014, 3.1.104, 图 1。

2.1.2 MMS 也称为状态监测系统（condition monitoring system, CMS）或动设备状态监测系统（machinery condition monitoring system, MCMS）。

本规范中，动设备也称为设备。

3 基本规定

3.0.2 其他控制系统包括 DCS、SIS、CCS、PLC 等，详见本规范 4.8 节。例如，MPS 送出信号触发 SIS 联锁，通信至 DCS 指示报警。

4 现场仪表和监视系统

4.2 有线型现场仪表

4.2.1 有线型现场仪表和监测相关资料详见资料 1。

4.3 MPS 和数据采集器

4.3.2 本条各款有关说明如下：

1 停车联锁值设定

API 670:2014 中 4.11.4、4.12.2、7.3.1：MPS 的数据接口和模拟量输出不应用于设备保护用途。监测参数的联锁值宜在 MPS 中设定，MPS 宜完成参数超联锁值的比较判断。

2 停车逻辑

设备的停车逻辑可按需在 MPS 中部分或全部实现，也可都不实现。例如下列各种情况：

- 1) 完成一个监测位置多传感器的表决逻辑，输出表决停车信号；
- 2) 完成一个设备所有振动信号的停车逻辑，输出设备振动停车信号；
- 3) 完成一个设备所有 MPS 信号的停车逻辑，输出设备停车信号。

3 倍增

倍增指：由外部接点信号控制，监测参数的报警、联锁设定值增加至预设值的倍数，通常为 2 倍、3 倍。参考 API 670:2014，I.1.1。

例如：挠性转子压缩机正常工作在临界转速之上，升速过程中，需通过临界转速。在通过临界转速过程中，机组会发生共振，振动值会高于正常设定的联锁值，引起停车，压缩机无法启动进入工作状态。因此，机组在升速过程中启动倍增功能，使联锁值乘以一个倍数，根据机组的实际情况，在 1.25 倍~3 倍的范围内选择。机组通过临界转速，稳定工作后，解除倍增，恢复正常设定的机组保护。

4.3.7 采用不同制造厂所产的 MPS 与 MMS 软件通信的解决方案的示例见图 4-1。因制造厂不同，数据未被标准化或开放。缓冲输出的常用接口为 BNC 型射频同轴连接器。

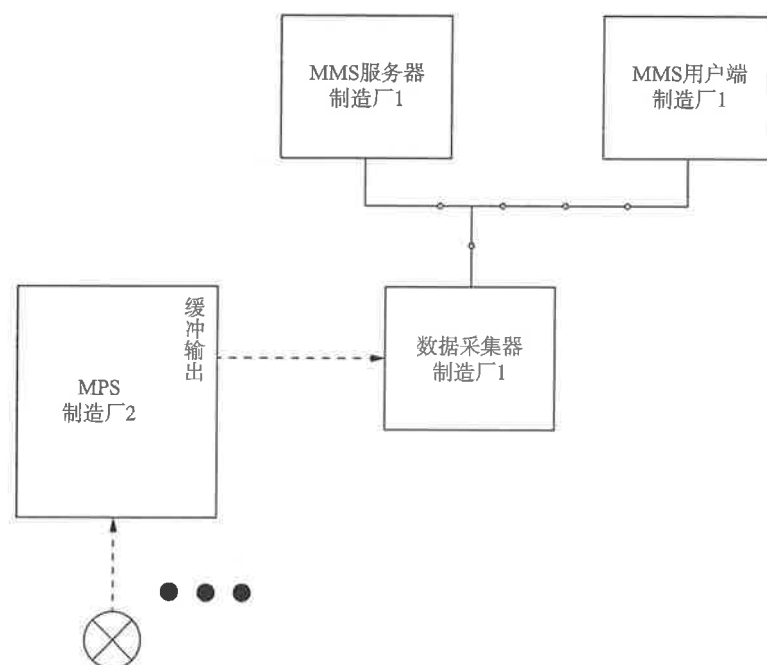


图 4-1 不兼容的 MPS 和 MMS 的连接

4.4 无线型现场仪表和网络

4.4.1 无线型现场仪表和网络相关资料详见资料 2。

4.5 便携仪

4.5.1 便携仪相关资料详见资料 3。

4.6 MMS 网络

4.6.3 MMS 服务器宜采用分布式架构，即装置级与中心级两层架构，有下列优点：

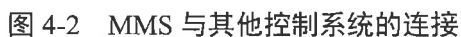
- 1 实现两级存储，可以增加数据安全性；
- 2 降低中心级服务器计算压力；
- 3 降低工厂网络的负荷。

4.7 MMS 应用软件

4.7.2 常用的动设备类型如下列所示：

- 1 大型旋转机械包括：离心压缩机、汽轮机、烟机等滑动轴承类设备。
- 2 往复式机械包括：往复压缩机、柱塞泵、隔膜泵等往复类设备。
- 3 机泵包括：离心泵、螺杆泵、风机等滚动轴承类设备。

4.8.1 MMS 与其他控制系统的连接的示例见图 4-2、表 4-1。MMS 应适应各种类型的设备控制方案, 包括 DCS、DCS+SIS、CCS、PLC、专用控制设备等。



从 MMS/MPS 到其他控制系统	其他控制系统	从其他控制系统到 MMS/MPS
Modbus 通信：指示报警	DCS	OPC 通信：工艺参数、机械温度、振动变送器和开关的测量值
硬接线干接点：触发停车	SIS	硬接线干接点：复位、倍增
内容和方式同 DCS+SIS	CCS、PLC	内容和方式同 DCS+SIS

```

graph TD
    MMS_Server[MMS服务器] --- TCP_IP[TCP/IP]
    MMS_Client[MMS客户端] --- TCP_IP
    TCP_IP --- Data_Collector[各种方式：  
MPS Modbus接口  
数据采集器Modbus接口  
独立的Modbus转换设施]
    Data_Collector --- DCS_Modbus[DCS Modbus 接口]
  
```

Figure 1 illustrates the MMS/Modbus interface connection. It shows an MMS server and an MMS client connected via a TCP/IP network to a data collector. The data collector then connects to a DCS Modbus interface.

22

4.8.2 设备温度信号的各种连接方式的示例见图 4-4。接入 DCS、SIS、CCS、PLC 时，可按需增设温度变送器。

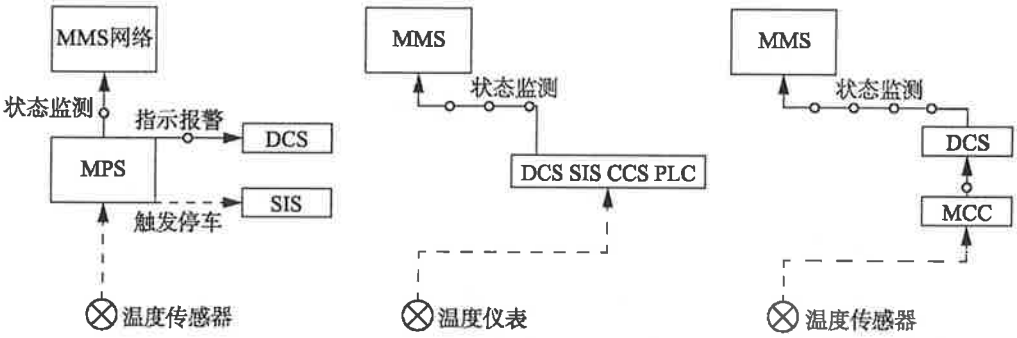


图 4-4 温度信号的 MMS 连接

5 工 程 设 计

5.1 功 能 定 义

5.1.1 目前，MMS 未完全纳入工程设计的范围。设备专业提出设计条件，仪表专业设计是工程化、规范化 MMS 的方法之一。

5.1.2 智能工厂相关要求可由对口岗位或专业提出。

5.1.3 设备 MMS 要求的示例见表 5-1、表 5-2，本示例采用等级的方法；也可不采用等级的方法，为每一设备直接确定要求。

表 5-1、表 5-2 可由设备专业、仪表专业共同完成，可由用户、设计院、设备厂、MMS 集成厂共同完成。

表 5-1 设备 MMS 要求的等级

MMS 等级	设备要求	现场仪表	系统	工艺参数	成套范围	工艺相关要求
M1	状态监测	有线型	专用 MPS、 公用 MMS	参与 MMS	仪表、MPS	联锁、指示报警
M2A	状态监测	有线型	公用 MPS、MMS	无	仪表	联锁、指示报警
M2B	状态监测	有线型	公用 MMS	无	仪表	无
M2X	无或简易	变送器、开关	DCS	无	仪表	指示报警
M3	状态监测	无线型	公用 MMS	无	无	无
M4	状态监测	便携仪	公用 MMS	无	无	无

注：

1. 原则上，前面等级的功能覆盖后边等级的功能。M2X 例外。
2. 本表对应本规范图 A.0.1。

表 5-2 设备 MMS 要求

设备位号	类别	类型	设备名称	MMS 等级
数据举例				
C101	压缩机	离心机	裂解气压缩机	M1
P102	泵	加药泵	DMDS 加药泵	M4

5.1.4 仪表非成套时，设备监测点要求的示例见表 5-3。通常应用于：无线型现场仪表、补充的有线型现场仪表。仪表成套时，本项工作为设备厂的内部工作。

表 5-3 宜由设备专业完成，仪表专业协助；可由用户、设计院、设备厂共同完成，MMS 集成厂协助。

表 5-3 设备监测点要求

设备位号	设备名称	MMS 等级	用途	数量	传感器型式	传感器安装
举例数据						
P301	循环水泵 1	M2B 补充	泵 驱动端 水平	2	加速度传感器	粘结
			电机 前 水平	1	加速度传感器	螺纹 M8
P302	循环水泵 2	M3	电机 前 水平	1	无线传感器	螺纹 M8

注：

1. 本表应附设备规格或数据表，用于 MMS 集成厂选择匹配的探头。
2. 当传感器监测功能不唯一时，在传感器型式处明确监测功能。
3. 在设备图纸上明确安装位置，预留标准安装孔。
4. 传感器应满足 API 670 的要求。
5. 传感器的防爆要求同设备，防爆方式按项目统一要求。
6. 传感器的其他要求：按项目统一要求。

5.1.5 工艺参数根据实际需要参与 MMS。例如：泵出口压力参与分析诊断，压力信号需通信至 MMS。P&ID 的表示宜由设备专业、工艺专业完成。

5.2 工 程 设 计

5.2.1 MMS 规格书模板见资料 4，设计的项目执行内容见资料 5。

5.2.2 MMS 信号种类和规格的示例见表 5-4，MMS 专用信号取决于传感器型式，MMS 通用信号包括 4mA DC~20mA DC、干接点、热电阻、热电偶。

MPS 参与逻辑的示例见图 5-1。MMS 索引和 I/O 清单的示例见表 5-5。仪表位号编码的示例见表 5-6。

表 5-4 MMS 信号

代码	位置	类别	规格	备注
M-*	现场	传感器信号	电涡流传感器，三线制，可选本安	监视：M-V 径向轴振动、M-Z 轴向位移、M-K 键相、M-Z1 活塞杆沉降、M-S 转速
MM	现场	传感器信号	磁阻传感器，两线制，可选本安	S 转速监视
MA	现场	传感器信号	加速度传感器，两线制，可选本安	V 壳体振动监视
MV	现场	传感器信号	速度传感器，两线制，可选本安	V 壳体振动监视
MRTD	现场	传感器信号	热电阻，Pt100，三线制，可选本安	T 温度监视
MTC	现场	传感器信号	热电偶，K 型，可选本安	T 温度监视
MDI	机柜间	开关量输入	干接点	复位、倍增
MDO	机柜间	开关量输出	干接点	触发停车
MX	现场	无线通信	—	无线协议宜单一
XA-D-M	机柜间	通信模拟量	—	DCS 至 MMS 的工艺参数
DAI	现场	模拟量输入	4mA~20mA，回路供电，可选本安	振动变送器接入 DCS，不常用
DDI	现场	开关量输入	干接点	振动开关接入 DCS，不常用
MAO	机柜间	模拟量输出	4mA~20mA	MPS 变送输出至其他控制系统，不常用

注：

1. 传感器信号的详细规格以设备厂、MMS 集成厂文件为准。
2. 电涡流传感器为主要信号，代码缩短为 1 位，并加监测功能编码区分。
3. 代码中加尾缀，区分是否本安。例如：M-V-IS 表示：电涡流传感器，接至振动监测模块，本安。

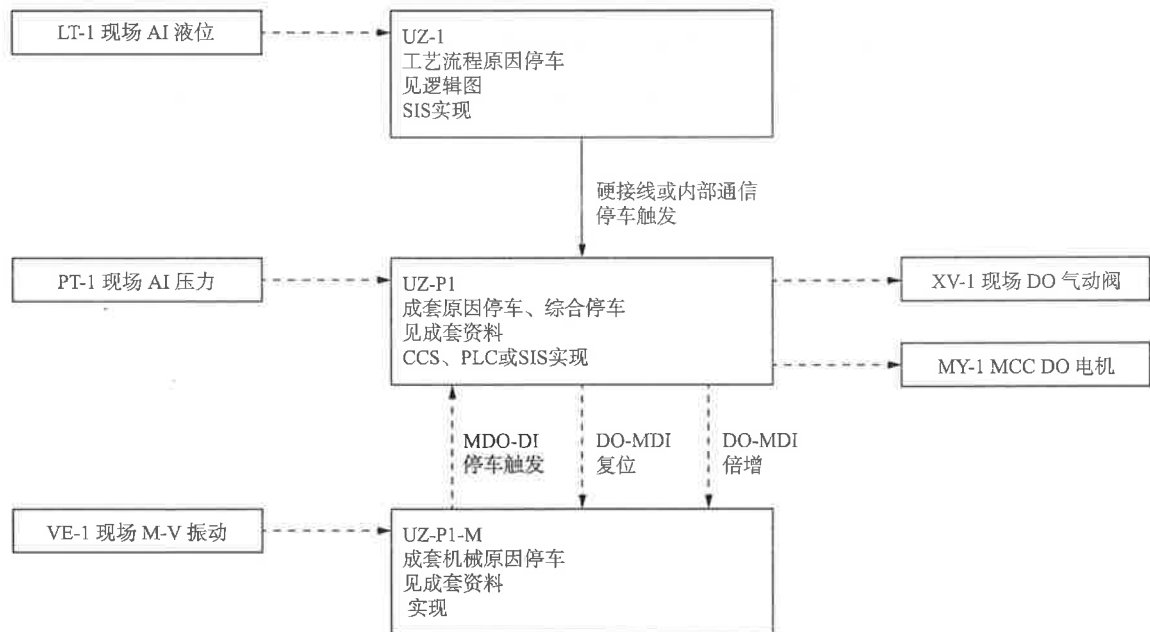


图 5-1 MPS 参与逻辑的框图

表 5-5 MMS 仪表索引和 I/O 清单

位号	用途	仪表类型	监测功能	范围	I/O 类型	型号	位置	设备号
VE-510A	驱动端轴振动	电涡流传感器	径向轴振动	成套	M-V-IS	A 11	现场	P-10
VSHH-510	触发停车	接点	—	用户	MDO	—	机柜间	P-10
PTX-519	出口压力	通信信号	—	—	XA-D-M	—	—	P-10
VE-520A	泵体振动	速度传感器	壳体振动	成套	MV	—	现场	F-20
VE-525A	泵体振动	加速度传感器	壳体振动	用户	MA	B C2	现场	P-25
VE-525M	电机振动	加速度传感器	壳体振动	成套	MA	—	现场	P-25
VT-530A	泵体振动	无线传感器	壳体振动	用户	MXI	—	现场	P-30

注：

1. 仪表成套时，本表依据设备厂文件。
2. 仪表非成套，本表前期依据设备监测点要求，后期依据 MMS 集成厂文件。
3. 宜填写实际制造厂和型号，补充明确 I/O 类型、仪表类型、监测功能。例：制造厂 A 的型号 11。

表 5-6 仪表位号编码

用途：测量的位置	振动类仪表的尾缀	温度仪表的尾缀
机械	A B C D ...	A B C D ...
电机	M N ...	M N ...
电机绕组	—	U V W

注：

1. 仪表位号和设备位号之间宜有关联。例：设备为 P-23，其电机绕组温度为 TE-523U/V/W。
2. 对于监测点较多的设备，可使用最后一位数字替代以上的尾缀。
3. 同位置的振动、温度仪表的尾缀宜一致。
4. 同位置的表决传感器，宜使用独立的 1 位尾缀区分。例：VE-523AX/ay 或 VE-6234X/Y 用于 2 取 2 逻辑。

5.2.5 MMS 部分组件，例如：有线型现场仪表、大型设备的 MPS，宜由设备厂随设备成套提供。

设备厂的项目技术文件应涵盖其各自的设计范围、成套范围、现场施工范围。项目技术文件指设备厂为具体项目提供的工程化的设计文件，区别于设计院的工程设计文件。

设备的 MMS 方案、成套范围不同时，设备厂 MMS 交接文件也不同，可按情况取消部分文件。

5.2.6 非设备成套的 MMS 组件宜由 MMS 集成厂整体提供。

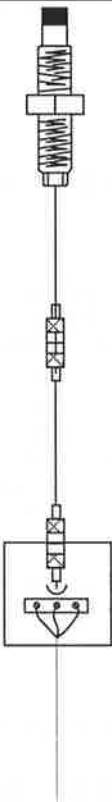
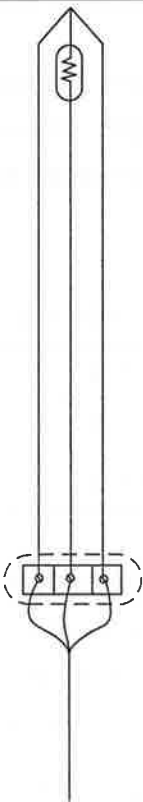
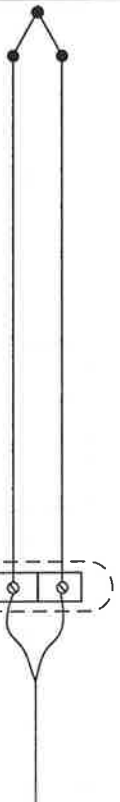
MMS 集成厂的项目技术文件应涵盖其设计范围、供货范围、现场施工范围。项目技术文件指 MMS 集成厂为具体项目提供的工程化的设计文件，区别于设计院的工程设计文件。

资料 1 有线型现场仪表和监测

1 常用传感器及其监测功能

1.1 常用传感器包括振动类传感器、温度传感器。振动类传感器包括非接触类、接触类。传感器及其监测功能见表 1。

表 1 常用传感器及其监测功能

图示						
传感器及代码	M 电涡流传感器 配前置器	MM 磁阻传感器	MA 加速度传感器	MV 速度传感器	MRTD 热电阻	MTC 热电偶
监测功能及代码	V 径向轴振动 Z 轴向位移 K 键相 Z 活塞杆沉降 S 转速	S 转速	V 壳体振动		T 轴承温度 电机绕组温度	

1.2 非接触类传感器：传感器固定在与被测物脱离的支架上，不接触被测物，测量与被测物的间隙距离，进而监测各种参数。包括下列型式：

- 1 电涡流传感器：通过电涡流原理，将距离转化为电压信号。由接近探头、延长电缆、前置

器组成，接近探头带电缆、接头，延长电缆带接头，延长电缆非必需。应用于监测径向轴振动、轴向位移、键相、活塞杆沉降、转速。

2 磁阻传感器：目标物转动时，铁质被测面与传感器之间的距离变化，引起磁场磁阻变化。选择合适的被测面，使传感器的输出等比于转速。

1.3 接触类传感器：传感器固定在被测物上，测量被测物的振动加速度、速度。也称为地震传感器。传感器在设备上的安装方式包括螺纹、粘结等。包括下列型式：

- 1 加速度传感器：通过压电效应，将被测物体的振动加速度转化为电压信号输出。
- 2 速度传感器，压电式：标准配置。加速度传感器，带一体化的放大和信号积分功能，输出等比于振动速度。

3 速度传感器，动圈式：需要时使用。机电型传感器，带移动线圈作为地震体，悬挂于永磁场中，输出等比于机器外壳的瞬时速度。

1.4 温度传感器：用于测量轴承、电机绕组温度，包括下列型式：

- 1 热电阻：标准配置。Pt100，三线制。
- 2 热电偶：需要时使用。J/K/N 型。

1.5 监测功能及其匹配的传感器见表 2。

表 2 监测功能和传感器

监测功能及代码	匹配的传感器及代码	物理量、单位	备注
V 径向轴振动	M 电涡流传感器	位移/ μm	—
Z 轴向位移	M 电涡流传感器	位移/ mm 、 μm	—
K 键相	M 电涡流传感器	角度/ $(^\circ)$	—
Z 活塞杆沉降	M 电涡流传感器	位移/ mm	—
S 转速	M 电涡流传感器 MM 磁阻传感器	转速 (r/min)	转/分钟
V 壳体振动	MA 加速度传感器 MV 速度传感器	加速度/ (m/s^2) 速度/ (mm/s)	$1G=9.81 (\text{m/s}^2)$
T 温度	MRTD 热电阻 MTC 热电偶	温度/ $^\circ\text{C}$	轴承温度、电机绕组温度

2 其 他

2.1 振动监测的基本原理见图 1，说明如下：

- 1 位移：振动测量之一，振幅的量。
- 2 速度：振动测量之一，某个方向上位移的时间变化率。
- 3 加速度：振动测量之一，速度的时间变化率。
- 4 相位角：2 个信号的时序关系。例如：基准探头信号和振动信号的相位差角。
- 5 频率：单位时间内周期振动的重复率。单位为 Hz、 $1/\text{min}$ 、轴转速的倍数， 1Hz 等于 1 次/s。

周期是频率的倒数。

6 图 1 b): 采用测量位移、速度、加速度的 3 个传感器, 监测振动, 显示 3 个相对于时间的曲线。每个时间点的 3 参数不同, 例如: 图示虚线处, 位移负方向最大, 速度为零, 加速度正方向最大。

7 图 1 c): 采用测量振动的模拟量变送器, 或者从监测模块变送出模拟量, 监视振动, 仅显示峰值。振动测量可以是位移、速度或加速度。

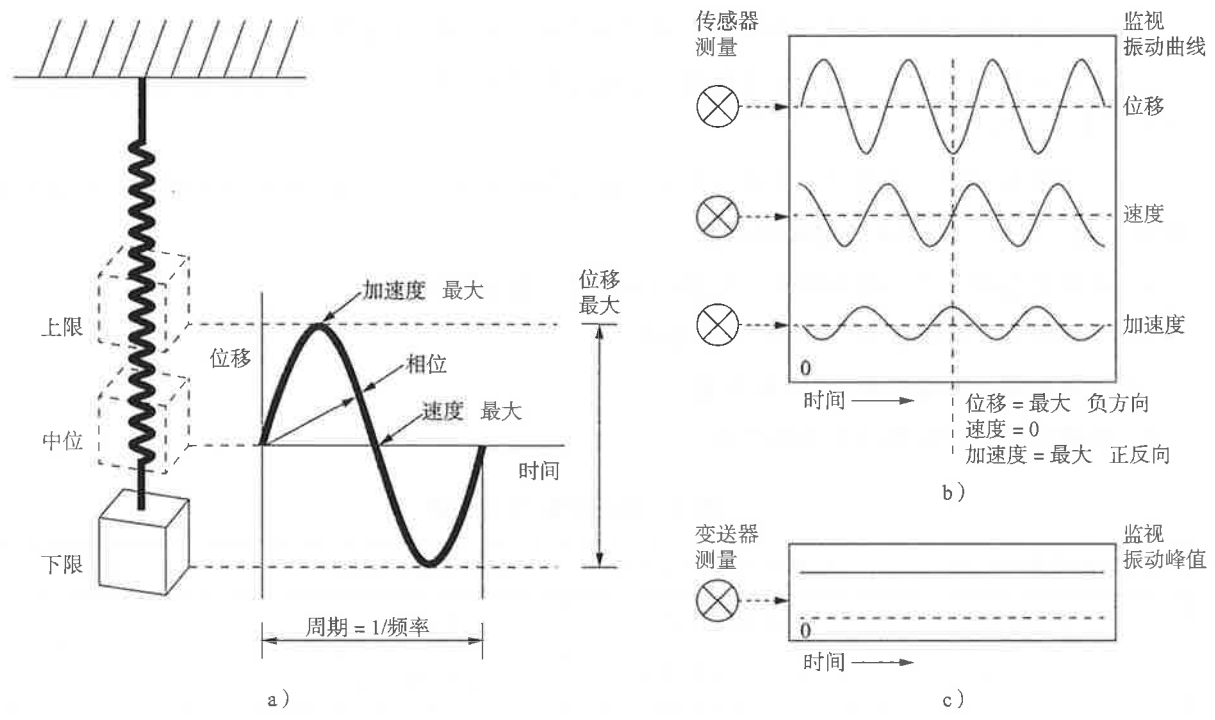
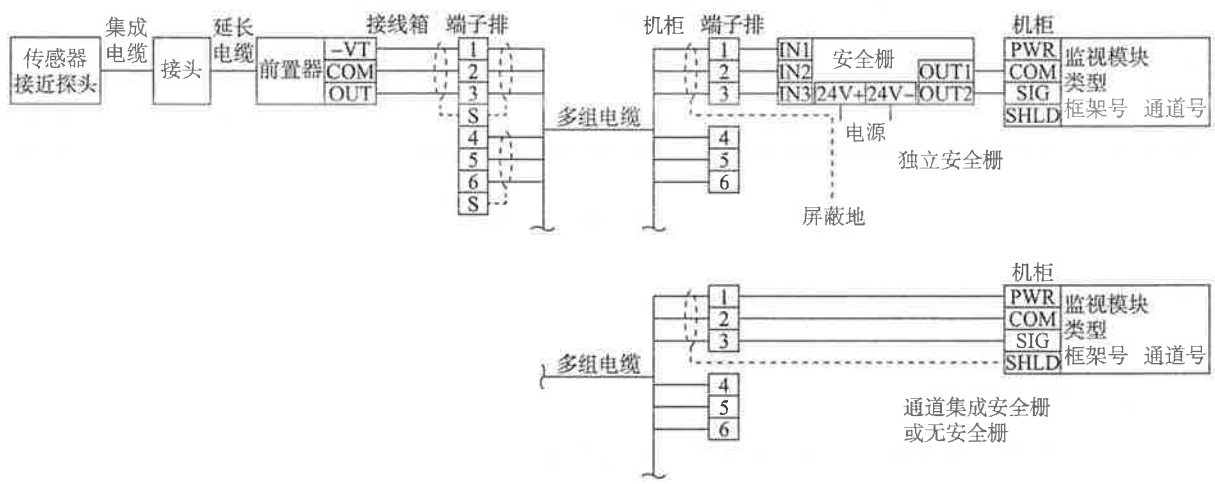


图 1 振动监测原理

2.2 电涡流传感器信号回路图的示例见图 2。



注: 可按需取消接线箱、机柜的端子排。

图 2 电涡流传感器信号回路图

2.3 温度传感器通常是双支型，含一支备用，宜标准化端子号，示例见图 3。

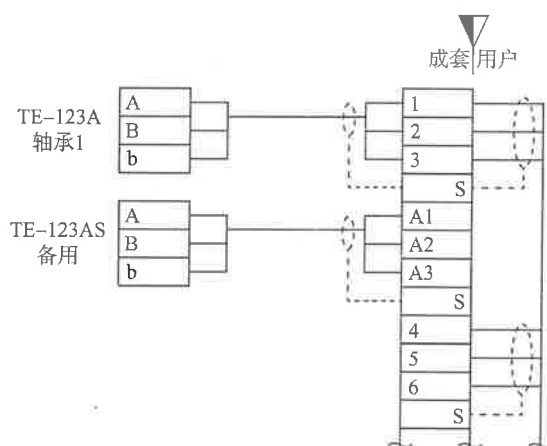


图 3 双支热电阻接线箱接线图

2.4 传感器至监测模块的振动类电压信号电缆选型：

1 电缆芯数应满足实际订货的传感器：通常，电涡流传感器采用三线制，磁阻、加速度、速度传感器采用两线制。

2 采用本安防爆时，应采用本安电缆。

3 应采用屏蔽电缆。

4 绝缘宜采用聚乙烯（PE）类材质，线径不宜大于 1.0mm^2 。振动的波形电压信号长距离传输时，电容是主要制约因素。电容大，会导致本安回路超限制值、也会导致信号衰减。绝缘材质、线径影响电缆电容。PE 绝缘、 1.0mm^2 线径是本类信号的常用电缆规格。PE 绝缘电缆的电容较小；线径越小，电容越小。参考 JB/T 13486—2018，表 13。

5 电缆参数应满足本安回路、信号传输的要求。电缆长度大于 300m 时，可由 MMS 集成厂、设备厂复核；按经验，电缆长度小于 300m 时，不需复核。

6 振动类电压信号可共用主电缆。

2.5 其他型式的传感器：

1 动态压力传感器：用于测量往复式机械气缸内部实时压力，一般为两线制 $4\text{mA} \sim 20\text{mA}$ 信号输出，也可两线制或三线制电压输出。

2 冲击脉冲传感器：用于监测轴承或齿轮故障，是基于振动加速度高频信号的一种处理技术，可由传感器直接输出，也可由软件二次计算获得，一般为两线制电压输出。

3 接近开关：用于测量转速、键相，采用电感或电容原理，一般为三线制。

4 霍尔传感器：用于测量转速，利用霍尔工作原理，一般为三线制。

2.6 设置 MMS 设备监测点时可参考 API 670:2014 的第 6 章、附录 H、附录 P，以及表 4 中列出的 API 标准。

表 4 设备类型和参考的 API 标准

设备类型	Machinery Type	API 标准
泵 (Pumps)		
离心泵	Centrifugal Pumps	API 610
无密封离心泵	Sealless Centrifugal Pumps	API 685
往复泵	Reciprocating Pumps	API 674
转子泵	Rotary Pumps	API 676
可控容积泵	Controlled Volume Pumps	API 675
液环真空泵和压缩机	Liquid Ring Vacuum Pumps & Compressors	API 681
泵密封系统	Pumps Shaft Sealing Systems	API 682
压缩机、风机、鼓风机 (Compressors, Fans, Blowers)		
离心压缩机	Centrifugal Compressors	API 617
轴流压缩机	Axial Compressors	API 617
回转压缩机	Rotary Compressors	API 619
往复压缩机	Reciprocating Compressors	API 618
整体齿轮式压缩机	Integrally Geared Compressors	API 617
整体齿轮式空压机	Integrally Geared Air Compressors	API 672
离心风机	Centrifugal Fans	API 673
透平驱动 (Turbine Drivers)		
燃气透平	Gas Turbines	API 616
蒸汽透平, 一般用途	Steam Turbines, General Purpose	API 611
蒸汽透平, 特殊用途	Steam Turbines, Special Purpose	API 612
液力透平	Hydraulic Turbines	API 610
透平膨胀机	Turboexpanders	API 617
齿轮箱及联轴器 (Gear Units & Couplings)		
特殊用途联轴器	Special Purpose Couplings	API 671
一般用途齿轮箱	General Purpose Gear Units	API 677
特殊用途齿轮箱	Special Purpose Couplings	API 671
电气设备 (Electrical Equipment)		
感应电动机, 500 马力及以上	Induction Motors, 500 HP and Larger	API 541
无刷同步机	Brushless Synchronous Machines	API 546
通用感应电动机, 250 马力及以上	General-Purpose Induction Motors, 250 HP and Larger	API 547

资料 2 无线型现场仪表和网络

1 概 述

1.1 基于无线型现场仪表的 MMS 的组成示意图 1。无线型现场仪表即无线传感器。

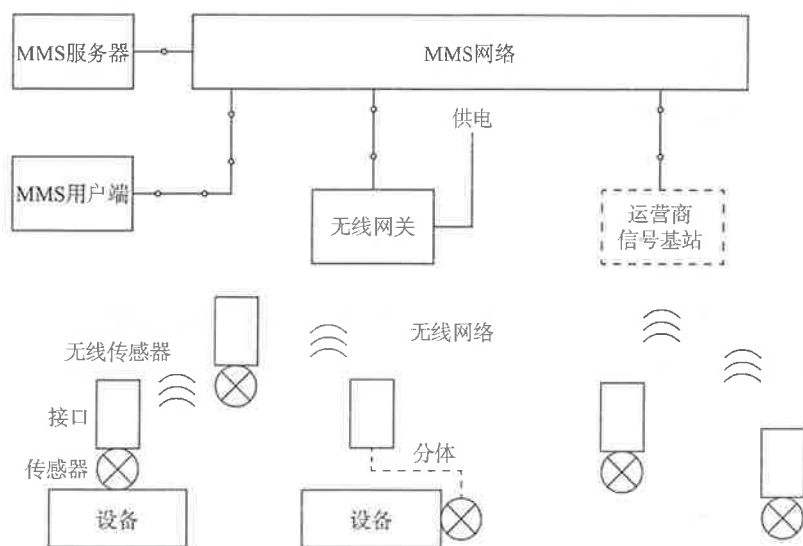


图 1 无线型 MMS

1.2 无线型 MMS 的优点是安装方便；缺点是可靠性、实时性方面有局限性。

2 无线型传感器

2.1 无线传感器包括传感器、接口。两者可一体式，也可分体式，选型原则如下：

- 1 原则上，宜选用一体式；
- 2 安装位置空间受限，不便于维护，不利于信号传输时，宜选用分体式；
- 3 设备表面温度超过一体式传感器的工作温度时，应选用分体式。

2.2 传感器测量壳体振动和温度，振动宜支持测量三轴振动。安装方式宜选用螺纹，可选用粘接。

2.3 接口部分对传感信号进行数据转换，并实现无线通信，常用规格为：

1 数据传输间隔时间可调整：10min~24h。设备及数据异常时，能自动调整间隔时间，采集和传输异常数据。

2 采用电池为传感器和接口供电。室温条件、10min 特征值传输间隔、2h 波形传输间隔时，电池工作寿命应不低于 2a。

3 无线网络

3.1 无线网络：按照无线协议和技术，通过无线网关或基站实现。通常采用网状、星型等网络。

3.2 无线协议和技术：

- 1 ISA100：依据 ISA 100.11a。
- 2 WirelessHart：依据 GB/T 29910.5，等同采用（IDT）IEC 62591。
- 3 ZigBee：依据 IEEE 802.15.4。
- 4 LoRa：依据 LoRaWAN。
- 5 WiFi：依据 IEEE 802.11。
- 6 NB-IoT：窄带物联网。
- 7 4G、5G：移动通信技术。

3.3 无线网关：

- 1 一般宜支持不少于 60 个无线传感器；
- 2 在工业场景下无线网络覆盖半径宜不低于 100m；
- 3 无线网关宜由机柜间供电，现场就近取电时，应保证供电的稳定性和连续性；
- 4 无线网关通过网线或光缆与机柜间 MMS 网络有线通信，也可通过 WiFi、4G、5G 等无线通信。

3.4 信号基站：

- 1 运营商为工厂建设 NB-IoT 或 4G 网络后，可使用信号基站；
- 2 数据通过与互联网隔离的网络传输至工厂 MMS 网络。

3.5 网状（Mesh）网络：无线传感器既是通信的目的地，也是其他现场设备通信的中转路由，示意图 2。

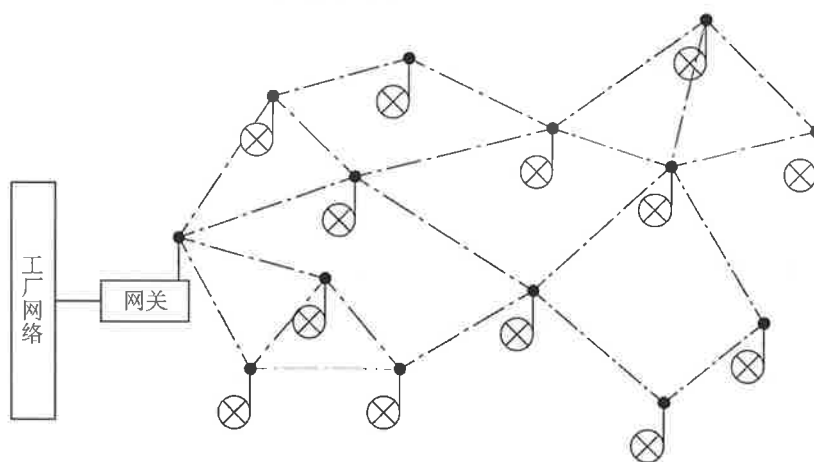


图 2 网状网络

3.6 星型网络：示意图 3。

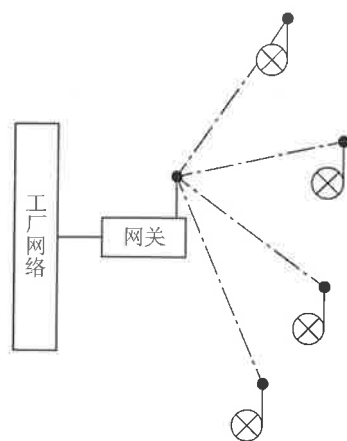


图 3 星型网络

资料 3 便 携 仪

- 1 便携仪是人工测量、采集数据、上传 MMS 网络的测量仪表。其组成包括：便携数据采集器、便携传感器、磁吸底座、软电缆、配件等。
- 2 便携数据采集器通过 USB 直连、WiFi 等方式，传输数据至电脑，连接 MMS 网络。
- 3 便携传感器与设备的连接方式通常为磁吸。
- 4 便携仪的主要规格：
 - 1 传感器类型：加速度传感器、红外温度传感器、转速传感器等。
 - 2 数据采集器通道：2 路~4 路。
 - 3 输出数据类型：振动加速度、振动速度、温度、转速。
 - 4 具备波形分析功能时，应符合分析线数、分析频率等参数的规定。
 - 5 按需配置巡检任务管理功能、动平衡、模态分析等功能。
 - 6 采用电池供电，可充电。
 - 7 存储容量按需配置。
- 5 其他：
 - 1 便携仪也称为便携分析仪；
 - 2 便携仪可在 MPS 缓冲输出采集数据。

资料 4 MMS 规格书模板

1 概 述

1.1 项目简述

买方名称,建设所在地点,装置名称,生产规模及主要工艺特点等。

1.2 装置控制系统、智能工厂方案

- 1 装置采用的各种控制系统,及其功能和使用范围,以及相互之间的关系等;
- 2 智能工厂的整体方案。

1.3 标准规范

MMS 制造、检验、安装和投运等各阶段所遵循的国际和国内标准规范。

1.4 投标文件要求

- 1 投标文件应包括制造厂及供应商简介,同类装置的使用经验和业绩,投标系统的概况、仪表材料清单、软件硬件清单、备品备件清单、工程进度计划、技术服务及保证等;
- 2 偏差表;
- 3 图纸资料所使用的文字。

2 买卖双方职责及供货范围

2.1 卖方职责

在系统设计、软硬件配置、培训、现场服务、包装运输、文件资料及调试投运等全过程卖方负有的责任。

2.2 卖方供货范围

- 1 MMS 的供货范围;
- 2 MMS 集成厂、成套设备厂之间的分工;
- 3 初步的服务器、用户端、机柜的用途和数量。

2.3 买方职责

买方的职责包括提供有关的基础资料和设计资料。

3 MMS 技术要求

3.1 一般要求

3.2 有线型现场仪表

3.3 MPS 和数据采集器

3.4 无线型现场仪表和网络

- 3.5 便携仪
- 3.6 MMS 网络
- 3.7 MMS 应用软件
- 3.8 MMS 与其他控制系统的关系

4 供电、接地和防雷系统设计要求

4.1 供电要求

- 1 买方对 MMS 供电的方案；
- 2 要求卖方对 MMS 供电系统提出设计要求，包括对供电容量、电源质量、供电方式等设计要求，并要求卖方成套配电设施，负责对 MMS 各组件提供交流 220V 或直流 24V 电源。

4.2 接地要求

要求卖方对 MMS 接地系统提出设计要求，买方将指出，一般情况下买方的 MMS 接地系统是按等电位接地原则设计，除非卖方有特殊的接地要求。

4.3 防雷要求

建设项目要作防雷电设计时，买方应根据其所在地区雷雨天气状况对卖方提出相关要求。

5 备品备件及专用工具

5.1 开车备件

开车所要求的备件，具体数量由制造厂根据经验提出。

5.2 质保期备品备件

质保期所要求的备品备件，具体数量由制造厂根据经验提出。

5.3 专用工具

安装和维修必需的专用工具和测试设备。

6 文件资料

6.1 应用手册

MMS 卖方应提供的各种硬件手册、软件手册、仪表说明书，提供的时间和份数。

6.2 项目技术文件

MMS 卖方应提供的项目技术文件内容、深度及提供的时间和份数。

7 工程管理

7.1 项目管理

MMS 卖方在项目全过程中的项目组织及应完成的各项工作。

7.2 进度计划

要求 MMS 卖方提出工程项目进度计划，确定各阶段的任务和时间。

7.3 设计协调会

设计协调会的次数、开会的时间和地点，及每次会议的主要内容。

7.4 现场服务

MMS 卖方现场服务的人员素质，服务时间及主要工作。

8 验收测试

8.1 FAT

FAT 的时间、地点、参加人数和验收的内容。

8.2 SAT

SAT 的时间和验收的内容。

8.3 保证期

保证期的期限。

8.4 包装、运输及储存

包装、运输及储存的各项要求。

9 培 训

9.1 制造厂培训

制造厂培训的时间、地点、参加人数和主要内容。

9.2 现场培训

现场培训的时间、参加人数和主要内容。

10 相 关 文 件

相关文件如下：

- 1 设备 MMS 要求、设备监测点要求、便携仪要求；
- 2 智能工厂规划、信息技术规定；
- 3 仪表索引、I/O 清单；
- 4 MMS 系统图。

资料5 项目执行

1 职责分工

- 1.1 MMS 工程设计方应负责 MMS 工程设计。可按工程设计合同规定配合采购工作，参加软件组态、检验、安装、试车工作。
- 1.2 MMS 买方应负责 MMS 采购、检验、安装、联调、投运、SAT 工作，宜参加制订 MMS 方案，也可参加软件组态工作。
- 1.3 MMS 卖方，即 MMS 集成厂，应按采购合同提供完整的 MMS，对质量、可靠性等负责，负责软件组态，提交项目技术文件，在买方参与下完成 FAT 工作，参加安装、联调、投运工作。
- 1.4 设备厂依据随设备成套 MMS 的范围，承担部分的 MMS 供货和工作，其职责应参考 MMS 卖方。
- 1.5 工程项目设计方承担总承包工作时，设计方除负责 MMS 工程设计外，还应负责 MMS 采购，参加应用软件组态，MMS 检验、安装、调试工作。
- 1.6 买方和设计方的设备专业宜参与验收 MMS。

2 验收测试

- 2.1 MMS 集成厂完成对系统制造、软件编程等工作后，买方应对 MMS 进行 FAT 工作、SAT 工作。FAT 工作应包括硬件 FAT 工作和软件 FAT 工作。
- 2.2 硬件 FAT 工作宜包括下列内容：
 - 1 功能模块、接线及附件的完整性；
 - 2 回路的正确配置；
 - 3 卖方供货与文件的一致性；
 - 4 冗余设备的正确切换。
- 2.3 软件 FAT 工作宜包括下列内容：
 - 1 通过仿真信号确认 I/O 信号的配置及组态正确性；
 - 2 MPS 逻辑功能正确性；
 - 3 MMS 操作界面、打印报表、报警、诊断。
- 2.4 SAT 应在安装、通电后进行。
- 2.5 SAT 宜包括下列内容：
 - 1 采用实际的输入、输出信号进行实验；
 - 2 启动系统并校验所有系统部件，对系统进行联调与试运；
 - 3 在系统正常情况下，连续进行 72h 通电检验；

4 在线投运后，全面考核系统运行状况，确认系统是否满足订货合同的所有技术要求。

3 安 装

3.1 非设备成套的 MMS 现场安装由买方负责，卖方应对安装工作提供咨询和协助服务。

3.2 MMS 设备现场安装、接线完成后，系统通电前，卖方技术人员应进行确认。

4 联调和投运

4.1 生产装置试车期间，应对 MMS 进行联调、试运，使系统各部分处于正常工作状态，保证系统能够投入正常运行。

4.2 卖方应在生产装置试车期间负责完成 MMS 与其他控制系统的通信调试，宜增加集成工厂验收测试（IFAT）。



标准实施反馈与服务

中国石油和化工勘察设计协会团体标准
动设备监测系统设计规范
T/HGJ 12410—2024

*

北京科学技术出版社出版发行
(北京西直门南大街16号 邮编: 100035)

新华书店经销
河北泓景印刷有限公司印刷
版权专有 不得翻印



155714657

开本 880 × 1230 1/16 印张 3 字数 61 千字
2024 年 7 月第 1 版 2024 年 7 月第 1 次印刷

*

书号: 155714 · 657 定价: 58.00 元