

中国机械工业联合会团体标准

T/CMIF 21.1-2018

机器的远程诊断服务 数据规范 第1部分：总则

Remote diagnostics for machines- Data requirements -
Part 1: General guidelines

（报批稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国机械工业联合会 发布

目 次

| | |
|--|-----|
| 前言 | III |
| 引言 | 1 |
| 1 范围 | 2 |
| 2 规范性引用文件 | 2 |
| 3 术语和定义、缩略语 | 2 |
| 3.1 术语和定义 | 2 |
| 3.2 缩略语 | 6 |
| 4 远程诊断服务的对象和使用的数据 | 6 |
| 5 对象的基本参数 | 7 |
| 5.1 机器或机器集合的基本参数 | 7 |
| 5.2 工艺流程的基本参数 | 7 |
| 6 状态监测数据 | 7 |
| 6.1 概述 | 7 |
| 6.2 监测数据 | 8 |
| 6.3 运行数据 | 8 |
| 6.4 人工采集的数据 | 9 |
| 7 装配参数 | 9 |
| 8 维修维护信息 | 9 |
| 9 事件数据 | 9 |
| 9.1 预警和报警事件 | 9 |
| 9.2 机器工况 | 9 |
| 9.3 人工诊断结论 | 10 |
| 9.4 数据质量标签 | 10 |
| 10 数据与对象的位置关系表示 | 10 |
| 11 数据的互联互通 | 10 |
| 11.1 数据模型 | 10 |
| 11.2 对象 | 11 |
| 11.3 测点 | 11 |
| 11.4 数据内容 | 11 |
| 11.5 数据清单和编码 | 12 |
| 11.6 数据接口 | 12 |
| 12 远程诊断服务 | 12 |
| 附 录 A （资料性附录） 几种远程诊断服务数据系统架构 | 13 |
| A.1 三种基本数据交换拓扑结构模型 | 13 |
| A.2 标准数据接口的部署位置 | 13 |
| A.3 现实中的机器远程诊断数据系统拓扑结构图及标准接口部署位置 | 13 |

前 言

T/CMIF 21《机器的远程诊断服务 数据规范》拟分为19个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：编码规则；
- 第3部分：数据接口；
- 第4部分：透平压缩机；
- 第5部分：隐极式同步电机；
- 第6部分：汽轮机；
- 第7部分：鼓风机；
- 第8部分：泵；
- 第9部分：滚筒干燥机；
- 第10部分：水轮机发电设备；
- 第11部分：风力机械；
- 第12部分：燃气轮机；
- 第13部分：往复式压缩机；
- 第14部分：齿轮箱；
- 第15部分：火力发电；
- 第16部分：石油化工；
- 第17部分：煤化工；
- 第18部分：冶金；
- 第19部分：造纸。

本部分是T/CMIF 21的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009, GB/T 20000和GB/T 20001给出的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由中国服务型制造产业创新联盟归口。

本部分起草单位：沈阳鼓风机集团测控技术有限公司、中国机械工业联合会、上海电气电站设备有限公司上海发电机厂、上海电气集团股份有限公司、云南昆船设计研究院有限公司、杭州汽轮机股份有限公司、东方电气集团东方汽轮机有限公司、中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司、西安陕鼓动力股份有限公司、中国机电装备维修与改造技术协会、内蒙古中煤蒙大能源化工有限公司、树根互联技术有限公司。

本部分主要起草人：赵志海、惠明、罗亮、商明虎、王庭山、汪浩、张小虎、殷耀华、沈超、韩延鹏、赵法超、吕强、何东、袁超、邓剑、惠静妮、王骞、陈坤、文博武。

本部分为首次发布。

引 言

机器的远程诊断是一种新型服务模式。随着互联网技术与状态监测技术的融合，机器的远程监测和故障诊断在各行各业被日益广泛地采用。机器的使用者、制造商和服务商，投资建立了各种形式的远程监测和故障诊断系统来传输和归集机器状态监测数据，实现基于状态的维修和远程诊断。由于各监测系统提供商自成体系，数据接口未实现标准化，导致状态监测数据无法便利地实现互联互通。目前，一般采用定制开发数据转换接口的方式解决，增加了数据接入成本。而且，从实际运营的效果来看，定制的数据转换接口存在运行可靠性不高、效率低下等问题。因此，亟需规范状态监测数据的数据接口，以实现数据的互联互通，降低接入成本，提高数据接入可靠性和运行效率。

数据的完备程度对远程诊断工作的开展也非常重要。目前的远程诊断系统，受种种原因的限制，一般仅为诊断人员提供振动等专用状态监测数据，并未将机器的基本参数、装配、运行、维修等数据和信息接入其中，造成诊断信息不充分，限制了诊断效率和质量提升。因此，明确列示机器的远程诊断服务所需数据的具体清单，将提升诊断的效率和质量。

数据的规范化不仅有助于远程诊断服务的开展，还将为大数据挖掘和人工智能等新兴技术的应用提供便捷和完备的数据。

T/CMIF 21《机器的远程诊断服务 数据规范》规划了多个部分，分别为通用要求；机器共同采用的状态监测数据接口规范；不同类型的机器实施远程诊断服务所需数据的清单；机器和机器集合应用在不同行业时，在这些行业实施远程诊断服务所需数据的清单。

机器的远程诊断服务 数据规范 第1部分：总则

1 范围

T/CMIF 21的本部分规定了机器的远程诊断服务所需的数据，规定了数据模型、数据内容、数据接口及数据接口的部署位置。

本部分适用于以机器、机器集合或由机器构成的流程为对象的远程诊断服务。

本部分也适用于非远程的本地诊断服务。

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 2298 机械振动、冲击与状态监测 词汇

GB/T 7665 传感器通用术语

GB/T 20921 机器状态监测与诊断 词汇

GB/T 29716.1 机械振动与冲击 信号处理 第1部分：引论

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 20921、GB/T 2298和GB/T 7665界定的以及下列术语和定义适用与本部分。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 20921、GB/T 2298 和GB/T 7665中的某些术语和定义。

3.1.1

数据 data

对某物理量进行测量的采样值，包括被数字化的信息。

注：改写GB/T 2298-2010, 定义6.1

3.1.2

机器 machine

为完成具体任务（如材料加工，运动、力或能量的转换和传递）而专门设计的机械系统。

注：有时也称为设备。

[GB/T 20921-2007, 定义2.10]

3.1.3

机器集合 machine sets

由多个机器组合而成的机组、流程装置或生产线。如汽轮发电机组、炼油厂中的催化裂化装置、烟草行业的制丝生产线等。机器是机器集合的子对象。

3.1.4

系统 system

在确定的相关关系中作为一个整体考虑、并与它们所处环境分离的一组相互关联的部分的集合。(用内在逻辑结构表征的相关实体的组合。)

[GB/T 20921-2007, 定义2.17]

3.1.5

传感器 transducer/sensor

能感受被测量并按照一定的规律转换成可用输出信号的器件或装置,通常由敏感元件和转换元件组成。

注1: 敏感元件(sensing element), 指传感器中能直接感受或响应被测量的部分。

注2: 转换元件(transducing element), 指传感器中能将敏感元件感受或响应的被测量转换成适于传输或测量的电信号部分。

注3: 当输出为规定的标准信号时, 则称为变送器(transmitter)。

注4: 英文单词中的斜线符号“/”, 表示其前后的词通用(下同)。

[GB/T 7665-2005, 定义3.1.1]

3.1.6

基于状态的维修 condition-based maintenance

依据机器或系统的运行状态进行维修决策, 为达到安全、经济运行要求而进行的维修。

[GB/T 20921-2007, 定义2.4]

3.1.7

诊断 diagnostics

为确定故障或失效的性质(种类、状况、程度), 而检验症状和症候群。

[GB/T 20921-2007, 定义2.6]

3.1.8

诊断人员 diagnostician

实施**诊断**(3.1.7)的人员。

3.1.9

失效 failure

丧失完成某项规定功能的能力。

注: 失效是区别于故障的事件, 而故障是一种状态。

[GB/T 20921-2007, 定义2.7]

3.1.10

故障 fault

当机器的一个部件或组件劣化或出现可能导致机器失效的反常状态时, 部件所处的状态。

注1: 故障可以是失效的结果, 但未失效也可能存在故障。

注2: 计划内的活动或者缺乏外部资源的活动都不是故障。

[GB/T 20921-2007, 定义2.8]

3.1.11

功能 function

任何机器或系统的一部分的合适的作用。

注：功能是机器或系统所要求的或期望的作用和指定的活动。

[GB/T 20921-2007, 定义2.9]

3.1.12

机器特征 machine characteristics

区分机器和它的子系统特有的属性、品质和性能，依照机器和子系统的存在和作用的相对大小来规定机器的配置、性能、行为和能力。

[GB/T 20921-2007, 定义2.11]

3.1.13

预测性维修 predictive maintenance

强调对失效的预测，并依据设备的状态采取行动，以预防失效或劣化的维修。

[GB/T 20921-2007, 定义2.13]

3.1.14

分析 analysis

为了彻底地了解整体，而对系统的组成部分进行仔细研究。

[GB/T 20921-2007, 定义2.1]

3.1.15

预测 prognostics

对故障的症状进行分析，以预言未来的状态和剩余使用寿命。

[GB/T 20921-2007, 定义2.16]

3.1.16

性能 performance

机器运行工艺过程中的行为、特性和效率。

注：功能是机器或系统所要求的或期望的作用和指定的活动。

[GB/T 20921-2007, 定义3.3]

3.1.17

预警 alert

当遇到选定的参数或其逻辑组合异常，要求提高警觉时，用于通知人员而设计的运行信号或警告信息。

注：预警是异常的第一区间，而且宜用黄色只是识别。

[GB/T 20921-2007, 定义5.3]

3. 1. 18

报警 alarm

当遇到选定的参数或其逻辑组合异常，要求采取纠正行动时，用于通知人员而设计的运行信号或信息。

注：报警是比预警更严重的异常区间，而且宜用红色指示识别。

[GB/T 20921-2007, 定义5. 2]

3. 1. 19

征兆 sign

信号的特征参数，它表明有关状态的信息。

[GB/T 20921-2007, 定义5. 8]

3. 1. 20

症状 symptom

借助观察或测量（数据）得到的感性认识，它可以指示一个或多个故障以某种概率存在。

[GB/T 20921-2007, 定义10. 5]

3. 1. 21

症候群 syndrome

集合地指示或表征反常状态的一组征兆或症状。

[GB/T 20921-2007, 定义5. 9]

3. 1. 22

诊断结论 diagnosis

诊断过程的结果。

注：它给出关于被监测的故障或失效的种类、状态、程度的更详细的信息。

[GB/T 20921-2007, 定义10. 3]

3. 1. 23

谱 spectrum

以频率或波长为变量的函数的量化描述。

[GB/T 2298-2010, 定义2. 61]

3. 1. 24

谱线数 number of lines

显示出来的谱线数目。

[GB/T 2298-2010, 定义6. 27]

3. 1. 25

采样 sampling

以时间、角度、转数或其他独立机械变量的值为序对一个变化的物理量进行的测量。

注：这个词的其他意思可能被用于特定的领域中，如统计学。

[GB/T 2298-2010, 定义6.2]

3.1.26

采样频率 **sampling frequency**

对于均匀的采样数据，单位时间内采样的点数。

[GB/T 2298-2010, 定义6.3]

3.1.27

采样速率 **sampling rate**

对均匀采样数据，每单位时间、角度、转数或其他独立机械变量下的采样个数。

[GB/T 2298-2010, 定义6.6]

3.1.28

采样间隔 **sampling interval**

两连续采样之间以物理单位或工程单位（例如：时间，角度，转数）表述的数量。

[GB/T 2298-2010, 定义6.7]

3.1.29

数据中心 **data center**

为保存机器诊断所需数据而建立的数据库及相关软件、硬件系统。

3.1.30

数字式传感器 **digital transducer/sensor**

输出信号为数字量或数字编码的传感器。

[GB/T 7665-2005, 定义3.1.5]

3.2 缩略语

以下缩略语适用于本部分。

| 原文 | 中文含义 | 缩略语 |
|--|-------------|-------|
| Distributed Control System | 分布（分散）式控制系统 | DCS |
| Programmable Logic Controller | 可编程逻辑控制器 | PLC |
| Supervisory Control and Data Acquisition | 监控和数据采集 | SCADA |

4 远程诊断服务的对象和使用的数据

远程诊断服务的服务对象包括：

- 机器或机器集合；
- 工艺流程。

诊断人员依靠数据对对象进行分析、诊断和预测。使用的数据包括：

- 对象的基本参数，应符合第5章的要求；
- 状态监测数据，应符合第6章的要求；
- 装配参数，应符合第7章的要求；

- 维修维护信息，应符合第8章的要求；
- 其他数据，应符合第9章的要求。

5 对象的基本参数

5.1 机器或机器集合的基本参数

开展诊断服务，应对机器或机器集合的基本参数（或称机器特征）有全面的了解，见表1。此类数据应在数据中心的保存，并应向授权的诊断人员开放访问权限。

表1 机器基本参数举例

| 项目 | 举例 |
|----------|----------------------|
| 机器唯一的标识符 | 机器编号 |
| 机器类别 | 压缩机/电动机/汽轮机/发电机/泵/风机 |
| 机器原始生产厂家 | 沈阳鼓风机集团 |
| 机器型号 | MCL06 |
| 额定转速 | r/min |
| 转速范围 | 固定转速或可变转速 |
| 额定功率 | kW |
| 动力 | 电力/蒸汽/燃气/燃油/水力/风力 |
| 功能 | 驱动/从动 |
| 部件 | 轴承/密封/齿轮装置/叶轮 |
| 流体类型 | 水/空气/氮气/氧气/二氧化碳/合成气 |
| | |

5.2 工艺流程的基本参数

面向工艺流程进行诊断时，诊断人员应对工艺流程的属性有全面的了解，见表2。此类数据应在数据中心的保存，并应向授权的诊断人员开放访问权限。

表2 工艺流程基本参数举例

| 项目 | 举例 |
|-------|-------|
| 流程名称 | 柴油加氢 |
| 西格玛水平 | 六西格玛 |
| 标准合格率 | 99.9% |
| 成品收率 | 60% |
| | |

6 状态监测数据

6.1 概述

状态监测数据由传感器及数据采集装置自动采集或人工采集获得,反映对象运行状态的数据。包括:

- 监测数据,一般来自专门的状态监测系统;
- 运行数据,一般来自控制系统;
- 人工采集的数据。

6.2 监测数据

监测数据一般是通过专门的高速采集装置获得的信号,如时域波形、图像等,见表3。信号经过滤波、快速傅里叶变换等信号处理,可得到分析和诊断所使用的谱和特征数据。此类数据采样密度高,容量大,存储和传输消耗较大的存储空间和传输带宽。诊断人员应根据机器故障发展的规律和诊断服务的需要,合理设置数据采样间隔、传输间隔和存储间隔。

此类数据的采样方式(动态范围、滤波参数、采样频率、采样速率、采样间隔等),信号处理方式(窗函数、谱线数、频谱分辨率等)与数据的分辨率和失效敏感性有较大关系。诊断人员应具备理解和运用前述采样方式和信号处理方式的知識,以便对数据进行解读。采样方式和信号处理方式应按照GB/T 29716。

表3 监测数据举例

| 项目 | 数据形态 |
|--------|----------|
| 振动 | 波形/谱 |
| 局部放电监测 | 波形/谱 |
| 压力 | 压力脉动波形/谱 |
| 电压 | 波形/谱 |
| 电流 | 波形/谱 |
| 声 | 波形/谱 |
| 热成像 | 图像 |
| | |

6.3 运行数据

在控制系统,如DCS、PLC或SCADA系统中,都采集了一些运行数据,见表4。数据中心系统配置人员应按照不同对象类型诊断服务所需必备数据清单进行数据接入配置。

控制系统中所设立的预警和报警限值应记录到数据中心。

表4 运行数据举例

| 项目 | 举例 |
|-----|---------------------|
| 功率 | kW |
| 转速 | r/min |
| 流量 | m ³ /min |
| 压力 | MPa |
| 温度 | ℃ |
| 电压 | V |
| 电流 | A |
| 含水量 | % |

| | |
|-------|-------|
| 填充率 | % |
| | |

6.4 人工采集的数据

采用离线式仪器采集后由人工录入，或采用自动数据采集后经人工干预录入的数据。如有，应录入到数据中心。

人工采集的数据应与对象和时刻进行关联。

7 装配参数

机器的设计、装配和实际安装参数应记录，见表5。此类数据应在数据中心中保存，并向授权的诊断人员开放访问权限。

当机器改造后或维修复原后装配参数发生改变时，应在数据中心中记录更新的装配数据。

表5 装配参数举例

| 项目 | 举例 |
|------------------------|-----------|
| 机器支承 | 刚性或弹性安装 |
| 轴连接 | 刚性或挠性 |
| 轴承类型 | 滚动/滑动/磁悬浮 |
| 轴承间隙 | mm |
| | |
| 注：表中项目既包含设计数据也包含实际安装数据 | |

8 维修维护信息

维修维护信息包括但不限于：

——机器维修维护工作过程中的工作记录；

——部件更换情况；

——维修报告；

——通过维修、测试、人工核查等确定的真实故障状态、类型和损坏程度的记录。

此类信息可采用数据、文字、图像等不同形式进行记录。有条件时，宜将维修维护信息输入到数据中心，与对象和时刻进行关联，并向授权的诊断人员开放访问权限。

9 事件数据

9.1 预警和报警事件

运行数据中涉及的测点（参见6.3）上发生的预警或报警事件应接入到数据中心。

9.2 机器工况

机器工况信息是机器在某一时刻或时间段，所处的状态。应接入到数据中心。

示例：升速启机、惰走停机、（火力发电机）甩负荷。

9.3 人工诊断结论

诊断人员的诊断结论应记录到数据中心，并与对象和时刻进行关联。

诊断结论的具体要求应按照GB/T 22394.1。

9.4 数据质量标签

具备自诊断功能的传感器，或者采用数据相关性验证算法等方法，可以对数据质量状况进行标记。数据质量标签应接入到数据中心。

10 数据与对象的位置关系表示

诊断人员进行诊断工作时，需要了解传感器的安装部位、安装方式、角度等信息。尤其是采集运行数据和状态监测数据的传感器。通过以下方式获得位置信息：

——数据名称指示；

示例：汽轮机联端振动 X、低压缸入口压力

——机器概貌图；

——工艺流程图；

——机器设计图纸。

注：GB/T 19873.1-2005/ISO 13373-1:2002 附录D中提到的MIMOSA VB-001协议，在MIMOSA网站已经找不到了。而且由于其复杂性，导致实际使用时可读性不好，故不建议采用。

这些信息宜直接显示在诊断人员所使用的软件界面上。

11 数据的互联互通

11.1 数据模型

本标准使用统一的数据模型来实现数据的互联互通。

数据模型见图1。模型中包括：

——对象；

——测点；

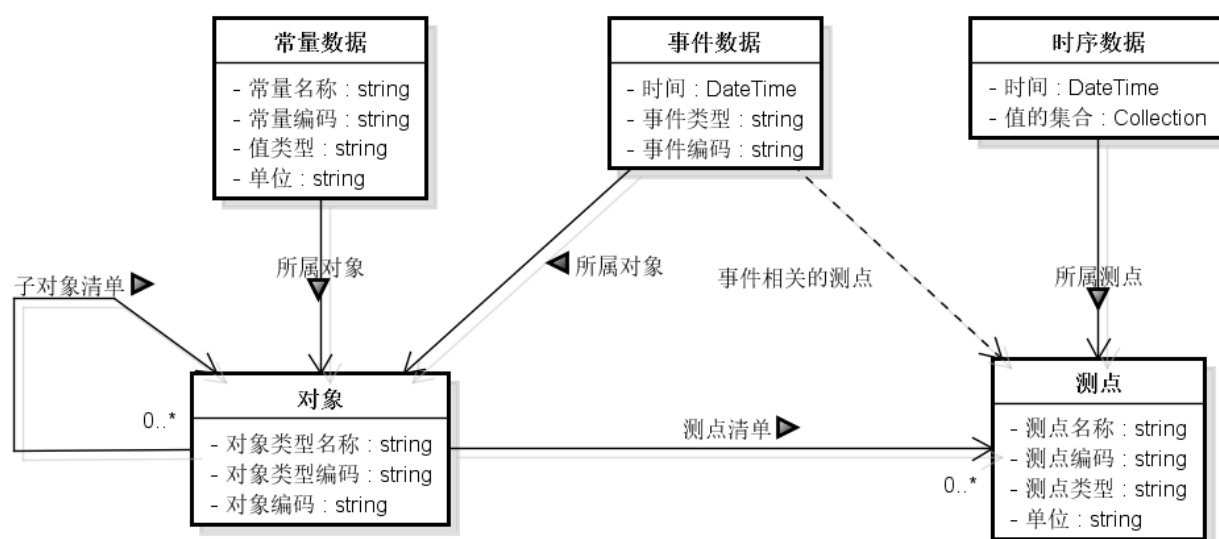
——数据，包括常量数据、事件数据、时序数据。

注1：常量数据的属性包括所属对象，以此将对象与常量数据进行关联；

注2：事件数据的属性包括所属对象，以此将对象与事件数据进行关联；

注3：如果事件与测点有相关性，则事件数据的属性应包括事件相关的测点，以此将测点与事件数据进行关联；

注4：时序数据的属性包括所属测点，以此将测点与时序数据进行关联；



注：图1的表述方式按照GB/T 28174 统一建模语言(UML)。

图1 数据模型

11.2 对象

对象的属性包括：

- 对象类型名称；
- 对象类型编码，作为对象类型的唯一标识；
- 对象编码，作为对象的唯一标识；
- 子对象清单，记录对象和子对象间的关联关系；
- 测点清单，记录对象与测点之间的关联关系。

11.3 测点

测点的属性包括：

- 测点名称；
- 测点编码；
- 测点类型，是测点所的数据类型；
- 单位，是测量量的计量单位；

11.4 数据内容

11.4.1 常量数据

常量数据包括：

- 对象的基本参数（参见第5章）；
- 装配参数（参见第7章）。

常量数据清单的内容应包括：

- 所属对象；
- 常量名称，用来描述该数据；
- 常量编码，是对常量数据赋予编码；

- 值类型，可以是数字、字符串或日期；
- 单位，当值类型是数字时，需要给出单位。单位是一个字符串，比如：“℃”，“MPa”等。

11.4.2 事件数据

事件数据（参见第9章）应包括下面的内容：

- 所属对象；
- 事件相关的测点；
- 时间，即事件发生的时间；
- 事件类型，包括系统自动触发的事件和人工录入的事件。例如：预警、报警、启机、停机等；
- 事件编码，是在事件类型的基础上进一步细分的具体编码。

11.4.3 时序数据

时序数据的内容应包括：

- 所属测点；
- 时间，即数据产生的时间；
- 值的集合，可能是单个数值、或多个数值的集合。

11.5 数据清单和编码

不同对象类型在本标准的不同部分中列出了数据清单和编码。

- 透平压缩机，见101部分；
- 隐级式同步电机，见102部分；
- 汽轮机，见103部分。

11.6 数据接口

数据接口宜采用成熟的工业自动化、互联网、物联网协议为基础，遵照本标准第2部分的要求，以标准化的方式传输11.1和11.2条所涉及的数据内容。

标准数据接口的部署位置应接近于数据源。对于已投用的系统，可以在数据链路的其他位置部署标准数据接口。附录A中给出了三种基本数据交换拓扑结构模型和三个现实中的机器远程诊断数据系统拓扑结构图及标准接口部署位置。

12 远程诊断服务

诊断人员获得数据后，可以采用人工诊断和人工智能方法进行远程诊断服务。数据判读和诊断技遵照 GB/T 22394.1。

附 录 A

（资料性附录）

几种远程诊断服务数据系统架构

A.1 三种基本数据交换拓扑结构模型

一般有三种基本数据交换拓扑结构模型，由这三种基本模型可以组合产生多种满足现实需要的数据系统。

A.1.1 模型1

传感器-数据采集器-数据中心：传感器输出模拟信号，数据采集器进行模数转换（A/D转换），转换为数据（也称数字信号），然后再传递到数据中心进行数据存储和数据呈现。

注：对于运行数据（参见6.3条），数据采集器一般称为变送器（transducer）。

A.1.2 模型2

传感器-数据中心：传感器已经集成了模数转换功能，可以直接输出数据（也称数字信号）。数据直接传递到数据中心进行存储和呈现。

A.1.3 模型3

源数据中心-目标数据中心：数据由一个数据中心传递到另外一个数据中心。

A.2 标准数据接口的部署位置

标准数据接口的部署位置应接近于数据源。

——模型1，宜在数据采集器-数据中心之间部署标准数据接口。

注：对于不方便进行改造升级的已部署系统，可在数据中心上部署标准数据接口。

——模型2，宜在传感器-数据中心之间部署标准数据接口。

注：对于不方便进行改造升级的已部署传感器，可在数据中心上部署标准数据接口。

——**错误!未找到引用源。**模型3，源数据中心宜部署标准数据接口。

注：对于不方便进行改造升级的数据中心，可采用中间服务器，对源数据中心的接口和目标数据中心的接口进行适配。适配所采用的接口应采用标准数据接口。

A.3 现实中的机器远程诊断数据系统拓扑结构图及标准接口部署位置

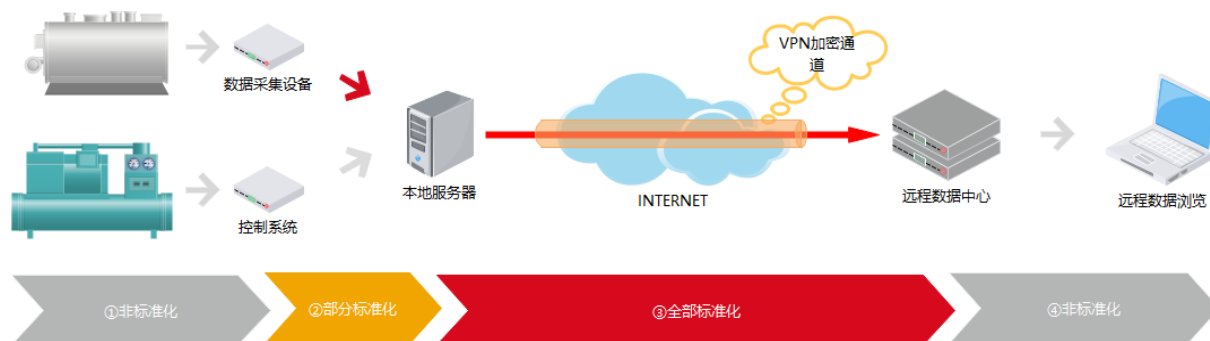
A.3.1 通过VPN或专线构建的数据系统

通过VPN或专线构建的数据系统利用VPN或专网，将分布于不同地域的数据接入到同一个网络中，从而实现远程数据获取，见图A.1。

实现此架构需要具备以下条件：

- a) 数据用户和诊断人员的充分信任。此架构将使诊断人员获得较多的权限，甚至可以直接对数据中心进行操作；

b) 需要专用的设备，如 VPN 设备或租用专线，投入较大。



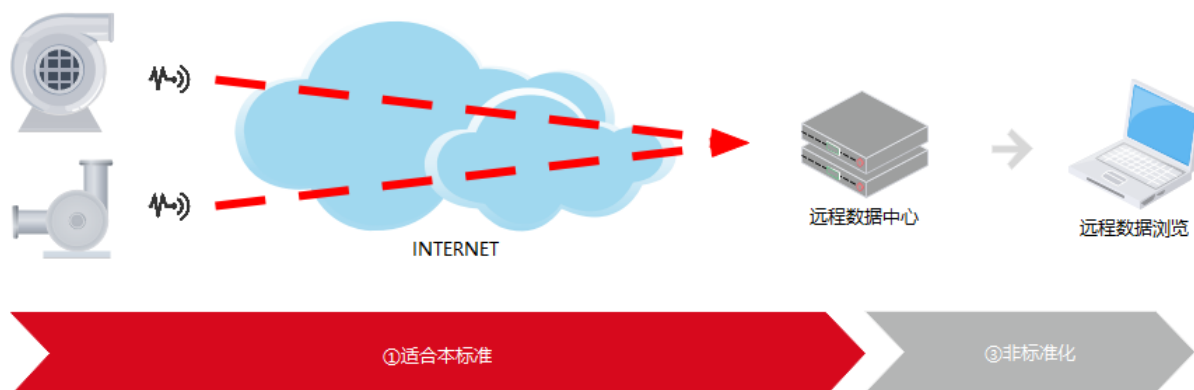
图A.1 通过 VPN 或专线构建的数据系统拓扑图

A.3.2 数字式传感器直连云端数据中心的数据系统

此系统中，数字式传感器直接具备将数据上传至数据中心的功能。见图A.2。

实现此架构需要具备以下条件：

数字式传感器本身具备对接数据中心的功能。



图A.2 数字式传感器直连云端数据中心的数据系统拓扑图

A.3.3 数据中心之间进行数据交换

两个数据中心之间进行数据交换的情况，见图A.3。

实现此架构需要具备以下条件：

交换数据的两个数据中心具备符合本标准规范的数据接口和协议。



图A.3 数据中心之间进行数据交换拓扑图