

复杂航空装备地面试验数据采集技术要求

Technical guide for data acquisition of complex aviation equipment

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 缩略语 4

5 数据采集系统 4

6 数据采集 7

7 数据处理与存储 8

8 数据质量控制 10

9 安全要求 11

附录 A（资料性）航空常用总线协议 13

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。

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专利的责任。

本文件由辽宁省工业和信息化厅提出并归口。

本文件起草单位：沈阳航空航天大学、沈阳飞机设计研究所、沈阳飞机工业(集团)有限公司、沈阳市市场监管事物服务中心（沈阳标准化研究院）、东北大学、沈阳建筑大学。

本文件主要起草人：丁国辉、徐一民、范纯龙、孙天贺、孙永佼、李胜宇、王磊、张荣博、蒋宁、吴昊、姜文、宛旭、骆遥、辛晨亮、刘蒙、尹海军、孙洁、刘艳、张薇、王姝、龚艺、于洋、郭蓝嵘、曹科研。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电、来函等方式进行反馈，有关单位将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址和联系电话：辽宁省工业和信息化厅（沈阳市皇姑区北陵大街45-2号），024-86893258。

文件起草单位通讯地址和联系电话：沈阳航空航天大学（沈阳市沈北新区道义南大街37号），024-89724258。

复杂航空装备地面试验数据采集技术要求

1 范围

本文件规定了复杂航空装备地面试验过程中数据采集系统、数据集体系统技术要求、数据采集、数据处理与存储、数据质量控制、安全要求等内容。

本文件适用于辽宁省复杂航空装备地面试验数据采集数字化平台的建设使用，其他领域复杂装备的数据采集也可参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 17626.2 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容试验和测量技术浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 20273 信息安全技术数据库管理系统安全技术要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 42127-2022 智能制造 工业数据 采集规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

复杂航空装备 complex aviation equipment

指集成多个复杂子系统、具有高度信息化与系统耦合特性的航空器或其组成部分。

3.2

地面试验 ground test

指在非飞行状态下对航空装备进行的性能验证、功能测试或可靠性评估试验。

3.3

数据采集 data collection

获取传感器、变送器及其他物理信号源、控制器、监控系统以及企业信息或业务管理系统中数据的过程。

[来源：GB/T 42127-2022，定义 3.1.1]

3.4

上位机 control center

在分布式控制系统中，负责处理高级功能、监控和管理的计算机或软件系统。通常位于控制层次的顶部，与下位机通信，监视和控制物理过程或设备。

3.5

下位机 slave computer

在分布式控制系统中，执行实际控制和操作任务的设备或模块。通常位于控制系统的底层，负责直接与物理设备或过程进行交互。

3.6

采集终端 acquisition terminal

执行信号采集任务的物理模块。

3.7

接口控制文件 interface control document:ICD

为特定系统提供输入和接收输出所涉及的方法和结构的形式化描述。

3.8

模拟量信号 analog quantity signal

在连续范围内变化的信号，可以表示连续变化的物理量。

4 缩略语

以下缩略语适用于本文件。

FIR：有限长单位冲激响应（Finite Impulse Response）

CAN：控制器局域网（Controller Area Network）

CRC：循环冗余校验（Cyclic Redundancy Check）

5 数据采集系统

5.1 系统架构

5.1.1 复杂航空装备地面试验数据采集系统（以下简称“系统”）由采集端、上位机、下位机三部分构成。系统的基本架构如图1所示。

5.1.2 上位机主要负责试验配置管理与数据可视化展示功能。其核心任务包括：

- a) 支持用户通过图形化界面完成试验任务的参数配置，包括采集信号类型、采样频率、ICD格式、数据帧结构等；
- b) 将配置结果生成标准化配置文件，并通过以太网下发至下位机；
- c) 实时接收并展示采集数据，支持历史数据回放、波形图/曲线图显示与异常数据标记等功能。

5.1.3 下位机负责对采集流程的执行控制。其主要功能包括：

- a) 接收上位机下发的配置文件，并完成对采集组件的初始化操作；
- b) 根据任务要求控制采集端的启动、暂停、停止等状态；
- c) 对接收到的原始数据进行初步处理（如编码解包、格式转换），并通过以太网传输至上位机；
- d) 支持断电续传、数据缓存与本地存储等功能，提升数据完整性与系统鲁棒性。

5.1.4 采集端直接面向被测对象（如传感器、执行机构、状态指示器等），用于获取各类试验信号，信号类型包括但不限于：

- a) 模拟量（如电压、电流、温度、压力等）；
- b) 数字量（如开关量、状态标志）；
- c) 总线信号（如1553B、CAN、RS422等）。
- d) 采集端通过标准数据线缆（如航插、BNC、DB9等）与下位机连接，确保高保真、抗干扰的数据传输。

5.1.5 上位机和下位机之间通过以太网进行数据传输，下位机和采集端之间通过线缆进行数据传输。

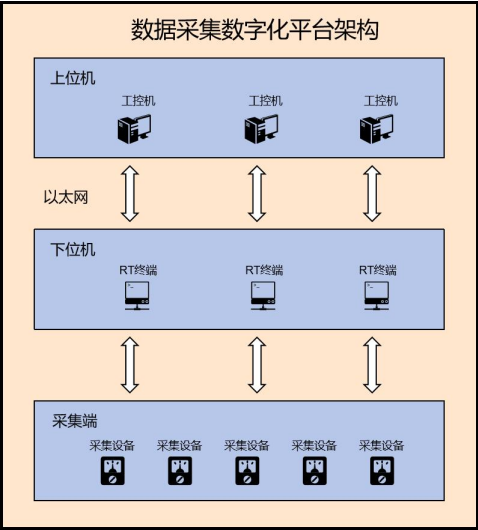


图 1 系统架构一般形式

5.2 技术要求

5.2.1 性能要求

5.2.1.1 传感器应满足试验参数测量范围及精度要求，温度传感器测量范围不低于-20℃~50℃，模拟量采样频率不低于 1000Hz，总线信号采集频率应符合通用总线信号采集频率的技术要求，最大采集频率可满足 200 Hz 以内的应用需求。

5.2.1.2 数据采集单元应具备抗电磁干扰能力，电磁兼容性应符合以下要求：

- a) 静电放电抗扰度应满足GB/T 17626.2电磁兼容试验等级2级及以上；
- b) 射频电磁场辐射抗扰度应满足GB/T 17626.3电磁兼容试验等级2级及以上；
- c) 电快速瞬变脉冲群抗扰度应满足GB/T 17626.4电磁兼容试验等级2级及以上；
- d) 浪涌(冲击)抗扰度应满足GB/T 17626.5电磁兼容试验等级2级及以上。

5.2.1.3 存储设备容量不小于 4 TB，支持连续存储时间不少于 8 小时，采用多线程并行存储技术。

5.2.1.4 采集终端应具备高响应（响应时间 $\leq 20\text{ms}$ ）、低延迟特性，满足控制逻辑触发、状态量表示等场景需求。

5.2.1.5 系统应支持多种标准总线协议（如 MIL-STD-1553、IEEE 1394、ARINC 429 等）的信号接入与解析，具备通用性与可扩展性。

5.2.1.6 应支持多通道同步采样与通道隔离配置，降低信号干扰。

5.2.2 功能要求

5.2.2.1 系统应具备参数配置能力，满足多类型采集任务的适配需求，支持以下功能：

- a) 设置采样频率、通道分组、触发方式、数据块长度、采集时间窗等关键参数；
- b) 配置文件应支持保存、导入与导出；
- c) 应具备自动备份机制，支持版本回溯与配置对比。

5.2.2.2 软件应具备高效、可视化的数据展示与报告生成能力，包括但不限于：

- a) 实时数据显示模块，支持波形图、曲线图、数值表格、状态指示等多种形式；
- b) 图形与文本视图可同步联动，支持缩放、拖拽、时间轴跳转等交互操作；
- c) 自动生成标准化试验报告，支持用户自定义报告模板；
- d) 报告与数据应支持 Excel、CSV 等格式的导入与导出。

5.2.2.3 系统应具备数据预处理能力，包括：

- a) 异常值检测与标记（如突变值、缺失值、漂移趋势）；
- b) 数据滤波处理（支持FIR、均值、中值等多种滤波算法）；
- c) 物理量-工程量校准机制，支持多种传感器特性模型；
- d) 所有处理过程应记录操作日志，处理链路应支持可视化展示与回溯查询。

5.2.2.4 系统应具备完整的采集信号管理与试验流程配置功能，支持以下能力：

- a) ICD管理：支持采集信号的录入、修改、删除、复制、属性定义、协议格式配置等操作；
- b) 试验项目配置：支持信号运算（如通道之间的加减乘除、单位换算等）、信号分组定义、逻辑条件配置；

- c) 信号分组采集：可对多通道进行逻辑组合，支持并发或依次采集策略配置；
 - d) 试验过程控制：具备流程驱动机制，支持测试步骤定义、运行控制、执行状态监控、执行日志记录等功能，实现完整的流程化试验任务管理。
- 5.2.2.5 软件系统应支持多用户访问控制机制，实现不同角色下的功能隔离与权限管理，包括：
- a) 支持多级用户角色（如管理员、工程师、操作员等）并可灵活扩展；
 - b) 每类用户权限应支持自定义配置，明确限定访问范围与操作权限（如参数编辑、数据导出、试验控制等）；
 - c) 用户操作应记录操作日志，系统应具备用户行为审计功能。

6 数据采集

6.1 数据采集范围

数据采集范围应覆盖试验全过程中的关键物理量与状态参数，包括但不限于以下内容：

- a) 转速：包括发动机主轴转速、风扇转速、辅助动力单元（APU）转速等。
- b) 力矩：如传动链路的扭矩、驱动轴加载力矩、输出轴反作用力等。
- c) 推力/牵引力：支持测量推进系统或传动机构所产生的推力、牵引力或反推力等。
- d) 油门控制量：采集油门开度、调节器位置反馈等相关控制信号。
- e) 功率输出：监测系统在不同工况下的输出功率、电功率或机械功率等指标。
- f) 温度：采集机体表面、舱内、关键部件等位置的温度变化情况；
- g) 压力：监测液压系统压力、燃油管路压力、气动舱压等内部压力参数；
- h) 振动与加速度：采集机体或结构部件在三轴方向上的加速度值与冲击响应特性；
- i) 环境参数：记录试验现场的湿度、环境大气压等外部条件。
- j) 位移：测量直线位移、滑轨行程、关节角度对应的空间位移变化；
- k) 角度：获取舵面偏转角、旋转部件的角度位置；
- l) 姿态信息：记录装备在试验过程中的航向角、俯仰角、滚转角等三轴姿态数据。
- m) 电参数：采集各电路中的电压、电流、功率等指标；
- n) 数字量信号：监测开关状态、继电器控制指令及其反馈信号；
- o) 模拟量信号：支持模拟输入输出通道的实时读取与写入；
- p) 控制信号接口：采集飞控系统接口信号、舵机或执行机构的反馈数据。
- q) 报警信号：实时接收并记录系统内外的告警状态、警告级别与触发时间；
- r) 故障信息：记录故障模拟或实际发生过程中的相关信号特征与响应参数；
- s) 安全阈值：采集与判断如超温、超压、超载等关键安全阈值输入量。

6.2 数据采集方式

- 6.2.1 通过数字总线协议读取设备数据，支持包括MIL-STD-1553、ARINC 429、CAN等协议。
- 6.2.2 采用专用采集通道对模拟量与数字量信号进行并行采样。

6.2.3 支持多种触发机制采集，具备多通道同步采集能力。

6.2.4 支持远程与分布式采集，通过远程部署采集节点，使用以太网或无线链路回传数据。

6.3 数据采集接口

应包含以下数据接口：

- a) MIL-STD-1553接口：用于飞控、航电等系统的双冗余数字总线通信，具备高度抗干扰能力和总线调度机制。
- b) ARINC429接口：适用于民航航电设备间的点对点单向通信，传输速率稳定，结构简单。
- c) CAN总线接口：适用于机载传感器、作动器等子系统的数据交换，支持多节点通信与仲裁机制。
- d) RS422/RS485接口：常用于与导航、IMU、遥测设备等串口类模块通信，支持差分传输、抗干扰能力强。
- e) IEEE 1394接口：适合高速音视频或雷达类信号的数据采集，支持异步传输和链式拓扑结构。
- f) 模拟量采集接口：用于直接采集电压、电流、温度等连续信号，适配各类传感器。
- g) 数字量输入输出接口：用于采集开关状态、继电器控制等二值信号，支持高/低电平触发。
- h) 频率通道接口：用于转速、振动等频率类信号的编码与采集，支持宽频动态范围。
- i) 以太网接口（RJ45）：用于上位机与下位机之间的数据交互和远程控制，支持TCP/IP 或 UDP 协议。
- j) 光纤接口：适用于远距离、高带宽、强干扰环境下的数据高速传输。
- k) IEEE 1588（PTP）时间同步接口：用于多节点设备之间的微秒级时间对齐，保证数据同步性。
- l) GPS/PPS/IRIG-B同步接口：提供绝对时间参考信号，用于系统统一时间戳和对时控制。

7 数据处理与存储

7.1 数据格式

7.1.1 试验采集数据格式

7.1.1.1 原始采集数据应采用二进制格式存储，具备高效写入和空间压缩能力。

7.1.1.2 每条记录应包含时间戳、通道号、数据值等基本字段。

7.1.1.3 支持结构化封装，常用格式包括 .bin、.dat、.tdms 等。

7.1.2 试验元数据格式

7.1.2.1 试验元数据应包含任务编号、试验名称、试验时间、被测对象、参与人员和试验工况等基本信息，宜补充航空试验所需的关键字段，如装备型号、试验阶段、ICD版本号、数据采集方式、时间同步方式等。

7.1.2.2 应采用 JSON、XML、YAML 等结构化文本格式，便于系统解析与平台对接。

7.1.3 参数配置文件格式

7.1.3.1 参数配置文件用于传递采样频率、通道绑定、ICD 映射、触发条件、数据格式等关键信息。

7.1.3.2 应支持 XML/JSON/INI 等格式，提供图形化配置工具自动生成。

7.1.3.3 文件中应明确区分静态配置参数与动态任务参数，支持版本管理与回溯功能。

7.1.4 通信数据封装格式

7.1.4.1 总线或串口通信数据应采用帧结构进行封装，支持帧头帧尾标识、校验位、字节对齐等机制。

7.1.4.2 应支持不同通信协议（如 MIL-STD-1553、ARINC 429、CAN）对应的数据字段规范与解析方式。

7.1.4.3 应对外公开帧结构说明或提供ICD接口控制文档。

7.1.5 报告与导出数据格式

7.1.5.1 导出数据应支持 CSV、Excel、PDF、JSON 等格式，满足试验后分析、报告生成及归档需求。

7.1.5.2 导出数据应包含采集时间、信号通道、单位、标定信息等字段。

7.1.5.3 报告格式应支持模板化设置，便于不同用户场景下的快速生成。

7.2 数据处理

7.2.1 原始数据保留与处理追溯

7.2.1.1 原始采集数据应保留完整的时间戳信息，不得脱离采样时序独立存储。

7.2.1.2 数据处理过程应具备可追溯性，应记录处理算法名称、参数设置值、处理时间及操作人员信息。

7.2.1.3 处理记录应与原始数据文件建立唯一对应关系，可在后处理系统中调取。

7.2.2 异常值处理

7.2.2.1 数据处理过程应具备异常值识别与剔除功能，能够自动识别突变值、空值、非物理值等异常值。

7.2.2.2 被剔除或修正的数据应保留修正前后数值、处理方式及判据。

7.2.3 仿真波形参数调整

7.2.3.1 应支持对仿真波形的幅值、频率、相位、持续时间等参数进行动态调整和独立配置。

7.2.3.2 波形参数修改后应即时生效，且不影响系统连续运行。

7.2.3.3 参数调整操作应生成日志，并记录操作时间和调整前后参数。

7.2.4 仿真信号注入

7.2.4.1 系统应支持全仿真模式（替代真实信号）与叠加模式（真实信号 + 仿真信号）两种仿真信号注入方式。

7.2.4.2 仿真信号使用模式应在配置文件中声明，并在输出数据中通过标志位区分。

7.3 数据存储

7.3.1 存储内容

7.3.1.1 存储的数据应包括原始数据、处理后数据以及试验元数据。

7.3.1.2 原始数据和处理后数据应建立对应关系，满足数据溯源和可复现。

7.3.2 存储与备份

7.3.2.1 系统应采用本地存储与异地备份相结合的方式保存数据。

7.3.2.2 备份数据应按照规定的周期进行完整性和一致性校验，不得低于每季度一次，确保数据存储安全可靠。

7.3.2.3 备份策略和校验记录应归档保存。

8 数据质量控制

8.1 数据质量控制原则

数据的质量控制应贯穿整个数据采集过程，应遵循但不限于以下原则：

- a) 完整性：数据应保持结构和内容的完整，确保无遗漏、无中断、无损坏。
- b) 准确性：数据应真实反映被测对象或工况状态，且测量精度应满足试验技术指标要求。
- c) 一致性：相同类型数据在同一次试验或不同试验之间应保持格式、单位、精度和逻辑结构一致。
- d) 时效性：采集数据应具有准确的时间标记，并在采集、传输、处理、存储等过程中保持时间信息的正确性和同步性。
- e) 可访问性：在权限范围内，系统应提供高效的数据检索、导出与可视化能力。
- f) 可追溯性：数据应能回溯至其来源、处理过程和生成条件，支持全过程透明化管理。

8.2 过程质量控制

8.2.1 数据采集前质量控制

8.2.1.1 采集设备与传感器应在采集前完成有效期内的校准和状态确认，校准记录应完整可查并符合相关计量规范要求。

8.2.1.2 采集通道参数（采样率、信号通道、触发方式、数据格式等）应由具备资质的人员完成配置，并经双人复核后方可启用。

8.2.1.3 采集前应对试验环境参数（如温度、湿度、电磁干扰）进行记录，并确认采集条件符合试验安全与稳定性要求。

8.2.1.4 试验配置文件（含ICD、任务配置、信号字典等）应经校验无误，并确保为最新有效版本。

8.2.1.5 应根据试验任务要求，对采集信号清单进行逐项核查，确保信号种类、单位、量程与方案一致，避免配置错误。

8.2.2 数据采集过程质量控制

8.2.2.1 数据采集过程中应持续监控各通道工作状态及信号质量，对异常值、断点、漂移等情况应实时报警并自动记录事件信息。

8.2.2.2 应设置数据校验机制（如奇偶校验、CRC等），实现实时有效性检查。

8.2.2.3 采集系统应统一时间源（如GPS/IRIG-B/IEEE1588），满足各通道数据时间戳精度满足系统同步要求。

8.2.2.4 系统应自动记录试验开始/结束时间、操作人员、主要操作步骤、警报事件等日志，实现可追溯。

8.2.3 数据采集后质量控制

8.2.3.1 采集完成后应对数据完整性进行核查，检查是否存在丢包、断点、重复数据等问题，并形成检测报告。

8.2.3.2 应对采集数据与配置文件进行比对审核，确认通道对应关系、数值范围、单位等无误，确保数据一致性。

8.2.3.3 采集数据应完成本地与异地双重备份，并采用校验码、镜像比对等方式验证数据完整性。

8.2.3.4 试验结果应按要求进行归档，包含原始数据、配置文件、操作日志、环境参数等内容，编号统一、资料齐全。

8.2.3.5 对采集中出现的数据异常情况应填写数据异常记录单，分析原因并评估数据有效性，必要时启动补采机制。

9 安全要求

9.1 设备安全

9.1.1 采集设备安装与调试应在装备停机状态下进行，避免操作过程对装备及试验设施造成损坏。

9.1.2 高压、高温等危险试验环境下的采集设备应具备相应防护等级，操作人员应配备防护装备。

9.1.3 应具备欠压/过压检测与电源异常识别机制，保障系统在异常输入电压情况下的安全运行。

9.2 数据安全

9.2.1 应建立数据访问权限管理机制，数据库管理的安全控制和权限管理应满足GB/T 20273的要求。

9.2.2 敏感试验数据应进行加密存储与传输，符合GB/T 22239的要求。

附录 A
(资料性)
航空常用总线协议

A.1 MIL-STD-1553

A.1.1 协议概述

MIL-STD-1553 是一种用于航空航天和国防领域的指令/响应型数据总线协议。其核心特点是采用集中控制，由一个总线控制器（BC）作为唯一主站来调度所有通信。协议具备双冗余总线设计和强大的错误检测与重传机制，确保了极高的可靠性和实时性，广泛应用于战斗机、航天器等关键任务系统。

A.1.2 关键技术参数

MIL-STD-1553 的关键技术参数如表 A.1 所示。

表 A.1 MIL-STD-1553 关键技术参数

序号	参数类别	参数说明
1	拓扑与速率	线性总线，传输速率为 1 Mbps。
2	终端类型	BC（总线控制器）：唯一主机。 RT（远程终端）：最多 31 个从机。 MT（总线监视器）：监听器。
3	消息与字结构	由命令字、数据字（16 位有效数据）、状态字构成，每个字均为 20 位（含同步头和奇偶位）。
4	可靠性	双冗余总线、曼彻斯特码、奇偶校验、状态字反馈与重传机制。

A.2 ARINC 429

A.2.1 协议概述

ARINC 429 是民航领域中最常用的单向广播式数据总线标准。它采用点对点或一点对多点的拓扑结构，数据传输方向是固定的。协议定义了独特的双极归零码差分信号，支持两种传输速率（100kbps 和 12.5kbps）。由于其协议简单、技术成熟且可靠性高，被广泛应用于波音和空客等多种民航客机的航电系统之间。

A.2.2 关键技术参数

ARINC 429 的关键技术参数如表 A.2 所示。

表 A.2 ARINC 429 关键技术参数

序号	参数类别	参数说明
1	核心机制	单向广播，点对点或一点对多点（最多 20 个接收器）。
2	传输速率	12.5 kbps （低速）或 100 kbps （高速），同一总线速率固定。
3	电气特性	差分信号，双极归零码，
4	字结构	每个字 32 位，包含标号、源/目的标识、数据组、符号状态位、奇偶校验位。
5	数据编码	支持 BCD 码 和 BNR 码。
6	同步方式	字间至少有 4 位零电平间隔 作为同步基准。

A.3 CAN

A.3.1 协议概述

CAN（控制器局域网）是一种广泛应用于工业控制领域的多主串行通信协议。其特点是采用非破坏性位仲裁机制，能根据报文 ID 自动决定发送优先级，无需中央控制器。CAN 总线具有实时性、错误检测与容错能力，适合在电磁环境复杂的场合中连接各种控制单元（如发动机、ABS 等）。

A.3.2 关键技术参数

CAN 的关键技术参数如表 A.3 所示。

表 A.3 CAN 关键技术参数

序号	参数类别	参数说明
1	拓扑与速率	总线型拓扑；速率最高 1Mbps （40 米内），最远达 10km （速率 5kbps 以下）。
2	物理层特性	差分信号（CAN_High & CAN_Low），显性电平（逻辑 0）与隐性电平（逻辑 1）。
3	帧类型	数据帧、远程帧、错误帧、过载帧。
4	标识符	标准帧为 11 位，扩展帧为 29 位，定义报文优先级；ID 值越小，优先级越高。

A.4 1394b

A.4.1 协议概述

1394b，通常被称为 FireWire 800，是 IEEE 1394-1995 和 1394a 标准的重大升级和扩展版本。它的核心目标是更高的速度、更长的距离和更好的可靠性。1394b 协议的高速性应用于专业音视频设备，例如视频采集卡、外部存储阵列等。1394b 协议的长距离和高可靠性使其适用于工业自动化和测试测量设备。

A.4.2 关键技术参数

1394b 协议包信号的显示表格可按照发送端、接收端、信号名称排序。包信号的属性信息如表 所示。

表 A.4 1394B 包信号属性

序号	属性名称	属性说明
1	信号编号	信号表关键字，是按照规则生成整数。
2	信号名称	最大长度 50 个字，该字段不允许为空。
3	消息编号	十六进制的字符串，是 1394 包消息的唯一标识。 通常 B 通道值=A 通道值+0x4000,C 通道值=A 通道值+0x8000,D 通道值=A 通道值+0xC000，但在 ICD 编辑时只需要存储 A 通道值。 该属性为空时，采用红色背景提示用户。
4	消息长度	包括包头信息的字节数，只能输入数字。 该属性为空时，采用红色背景提示用户。
5	发送偏移	消息发送时间偏移，单位时 us，只能输入数字。 该属性为空时，采用红色背景提示用户。
6	STOF 标识	枚举量 T：是,F:否，默认： F。不允许空。
7	消息类型	枚举量：事件/周期,默认周期。不允许空。
8	A 通道	“✓”表示通道有效，“口”表示通道无效。
9	B 通道	“✓”表示通道有效，“口”表示通道无效。
10	C 通道	“✓”表示通道有效，“口”表示通道无效。
11	D 通道	“✓”表示通道有效，“口”表示通道无效。
12	发送端	下来框选择发送端名称，存储设备节点号（不是设备号），允许空。
13	接收端	下来框选择接收端名称，存储设备节点号，允许空。
14	所属系统	下来框选择分系统名称，存储分系统编号，允许空。
15	编码格式	枚举量： /1394 码/物理量/机器码； 默认： 空串，该字段允许位空，即物理量。
16	说明	最大长度 250 个字节，文本编辑。

1394b 协议信号的显示表格按照字节偏移、位段起始位排序，信号的属性信息如表 所示。

表 A.5 1394b 信号属性

序号	属性名称	属性说明
1	信号编号	信号表关键字，是按照规则生成整数。

表 A.5 1394b 信号属性（续）

序号	属性名称	属性说明
2	字节偏移	只能输入数字，不允许空。
3	起始位	只能输入数字，不允许空。
4	结束位	只能输入数字，不允许空。
5	信号名称	最大长度 50 个字，该字段不允许为空。
6	数据类型	uint/int/float/double, 默认位 uint。
7	数据单位	允许空。
8	默认值	允许空。
9	转换方式	Mode_LSB/Mode_MSB/Mode_VAL/地空协议/偏置运算，默认 LSB。
10	比例值	默认：1，不允许为空。
11	存储方式	绝对值/补码/高 16 位/低 16 位等。
12	转换关系	例如：1:有效；2：无效。 也可能是 2 进制或 16 表达形式，例如：01：有效;00:无效。 要求数据存储时，全部转换为半角编码。
13	数据范围	例如：0，10 或者 >= 100。要求数据存储时，全部转换为半角编码。
14	电压范围	例如：-10，10。要求数据存储时，全部转换为半角编码。
15	误差范围	-0.04，+0.05。要求数据存储时，全部转换为半角编码。
16	信号说明	无。