



中华人民共和国国家标准

GB/T 39925—2021/ISO 17532:2007

农业固定设备 畜牧业数据通信网络

Stationary equipment for agriculture—Data communications network for
livestock farming

(ISO 17532:2007, IDT)

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 17532:2007《农业固定设备 畜牧业数据通信网络》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 2659—2000 世界各国和地区名称代码(eqv ISO 3166-1:1997)

——GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)(IEC 60529:2013, IDT)

——GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件(IEC 60204-1:2016, IDT)

——GB/T 12406—2008 表示货币和资金的代码(ISO 4217:2001, IDT)

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会(SAC/TC 201)归口。

本标准起草单位:中国农业机械化科学研究院、安徽省航嘉智源科技有限公司、北京兴科迪科技有限公司、东北农业大学、北京京鹏环宇畜牧科技股份有限公司、深圳市润农科技有限公司、河南科技大学。

本标准主要起草人:王丽丽、赵庆亮、张俊宁、赵丽伟、辛亮、吕程序、徐国会、白云飞、锁景坤、高继伟、刘南林、聂会武、冀保峰、高宏峰。

农业固定设备 畜牧业数据通信网络

1 范围

本标准规定了用于畜牧生产的计算机系统自动与交互通信及控制的协议。本标准支持畜牧生产内部以及互联网上的通信。

本标准定义了数据交换的基本协议,使用通用的数据结构。协议可根据未来需求进行扩展。

本协议仅适用于简单和/或定义明确的实体。

本标准涉及用于畜牧生产服务的网络通信,由系统中的设备提供这些服务。本标准不适用于子系统内部通信。

传输的数据格式基于 ISO 11787 和 ISO 11788 中定义的 ADIS 和 ADED 标准,也可使用在本标准中描述的 XML/ADED。XML/ADED 类似于 ISO 11787 中规定的 ADIS 标准,其数据格式不适用于实时数据交换。

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。

ISO 3166-1 世界各国和地区名称代码 第 1 部分:国家代码(Codes for the representation of names of countries and their subdivisions—Part 1:Country codes)

ISO 4217 表示货币和资金的代码(Codes for the representation of currencies and funds)

ISO 11787 农业用和林业用设备 管理计算机和加工计算机间的数据交换 数据交换语法(Machinery for agriculture and forestry—Data interchange between management computer and process computers—Data interchange syntax)

ISO 11788-1 农业信息系统间的电子数据交换 农业电子数据要素辞典 第 1 部分:一般描述(Electronic data interchange between information systems in agriculture—Agricultural data element dictionary—Part 1:General description)

IEC 60204-1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件(Safety of machinery—Electrical equipment of machines—Part 1:General requirements)

IEC 60529 外壳防护等级(IP 代码)[Degrees of protection provided by enclosures(IP Code)]

3 术语和定义

ISO 11787 和 ISO 11788-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蓝牙 bluetooth

实现设备间短距离无线交互链接通信的工业标准。

3.2

设备 device

与用于畜牧生产的计算机系统相连的机器或部件。

3.3

MAC 地址 MAC address

唯一标识网络中每个节点的硬件地址。

注：MAC 是介质访问控制的缩写。

3.4

系统 system

用于畜牧生产的计算机系统上的数据处理或控制部件。

3.5

子系统 subsystem

系统的划分,本身具有数据通信系统的特征。

3.6

网络 network

通过网络进行数据交换的三个及以上的通信组件的互连。

3.7

网络管理 network management

对网络资源进行控制、计划、分配、配置、协调和监测等功能的执行。

3.8

数据报 datagram

现代计算机网络中承载信息的基本传输单元。

注：数据报包括首部和数据,首部包括从源地址到目的地址获取数据报所需的信息,数据包括数据内容(消息)。

3.9

场所 location

农业交易和农场的各种子系统(棚、车厢、隔间、住所)。

3.10

场所地址 location address

用点隔离的子地址序列。

注：序列以农场编号(15N)开始,农场编号包括以数字 ISO 国家代码(ISO 3166-1/3N)以及唯一国家农场 ID(12N)。

3.11

服务器 server

提供套接字的设备中的程序,客户端可通过套接字链接交换本标准中的消息和服务。

3.12

客户端 client

设备上的程序,用于与其他设备或同一设备的服务器程序建立联系并获取数据。

注：本标准客户端的设计仅适用于本标准服务器程序。

3.13

参数组 parameter group

本标准通信中用于对机器进行配置的一组相关参数。

3.14

参数类别 parameter class

包含一个或多个参数组,这些参数组依据特定功能或任务进行分类。

3.15

参数标识符 parameter identifier

机器配置的项目类型。

3.16

数据词典实体 DD entity

数据词典中的数据元素定义。

3.17

DD 实体编号 DD entity number

数据词典中标识数据实体的编号。

3.18

数据词典项目 DD item

数据词典中数据元素的数据详细内容。

3.19

代码集 code set

包含状态及定义内容的固定集合。

3.20

组播 multicast

用最有效的策略通过网络的每条链路传送消息,同时向多个目的地址传送信息。

注: 仅传送一次,仅在链路有分支时生成副本。“组播”指 IP 组播,是指在 IP 网络上同时有效地向多个接收机发送信息的协议。

3.21

组播地址 multicast address

组播连接的地址。

3.22

传输控制协议 transmission control protocol; TCP

面向连接的、可靠的、基于字节流的传输层通信协议。

3.23

用户数据报协议 user datagram protocol; UDP

面向消息的最小传输层协议。

3.24

互联网协议 internet protocol; IP

源主机和目的主机使用的面向数据的协议,用于在分组交换的互联网络上交换数据。

3.25

虚拟专用网络 virtual private network; VPN

公司内部或不同公司或组织之间通过互联网进行通信的专用通信网络。

注: 安全 VPN 使用加密隧道协议提供必要的保密性、发送端身份认证和消息完整性,以实现预期的专用效果。

3.26

单元 unity

表示所定义的项目值的比较数字基准。

3.27

句柄号 handle number

标识事务或命名查询的唯一编号。

3.28

设备标识符 device ID

由 MAC 地址 ID 构成的唯一设备编号。

3.29

端口 port

网络端口 network port

通过网络与计算机程序通信的接口。

注：网络端口具有编号。UDP 和 TCP 将端口号附加到发送数据上，接收端网络部件用端口号确定将数据发送到设备上的哪个应用程序。

3.30

会话 session

通信的活动期。

注：本标准通信中两个设备之间可靠的、交互式的数据传输称为会话。

3.31

事务 transaction

客户端和服务端之间的一次交互。

3.32

会话结束行 session end line

终止 termination

结束会话。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADED:农业数据元词典(agriculture data element dictionary)

ADIS:农业数据交换格式(agriculture data interchange syntax)

AN:字母数字(alphanumeric)

C:条件(conditional)

DA:数据认证(data authentication)

DD:数据词典(data dictionary)

DF:错误数据的数据行+错误项+冲突项(data line of faulty data+error item+impact item)

DHCP:动态主机配置协议(dynamic host configuration protocol)

DN:常态定义行类型[definition line type of status normal(N)]

DNS:域名服务器(domain name server)

EDI:电子数据交换(electronic data interchange)

FTP:文件传输协议(file transfer protocol)

IAONA:国际自动化开放网络联合会(international automation open networking alliance)

IEEE:电气与电子工程师协会(institute of electrical and electronic engineers)

IETF:网络工程任务组(internet engineering task force)

IP:互联网协议(internet protocol)

K:主要数据元素(key data element)

LAN:局域网(local area network)

M:强制(mandatory)

MCC:组播通信(multicast communication)

N:数字(numeric)

NLF:畜牧业网络(network livestock farming)

O:可选(optional)

PIG:工业因特网规划和安装指南(industrial Ethernet planning and installation guide)

PO:处理指令打开(processing instruction open)

PP:处理指令挂起(processing instruction pending)

PPP:点对点协议(point-to-point protocol)

PR:处理指令结果行(processing instruction result line)

RJ45:已注册的 45 型插头(registered jack type 45)

SBC:基于会话的通信(session-based communication)

SN:序列号(sequence number)

TCP:传输控制协议(transmission control protocol)

TN:常态终止行[termination line with status normal(N)]

UDP:用户数据报协议(user datagram protocol)

URI:统一资源标识符(uniform resource identifier)

URL:统一资源定位符(uniform resource locator)

UTC:世界标准时间[universal time(also known as Greenwich mean time)]

VA:认证值行(value line for authentication)

VE:值行错误处理信息(value line error handling information)

VF:错误数据值行+错误代码+冲突代码(value line faulty data+error code+impact code)

VN:值行类型和状态(value line type and status)

VPN:虚拟专用网络(virtual private network)

WLAN:无线局域网(wireless local area network)

XML:可扩展标记语言(extensible markup language)

ZN:结束会话(end session)

注:行类型和状态字符缩写,见图 8。

5 概述

计算机系统网络在畜牧业中是必要的,用于各种过程控制(例如:饲养和气候)、环境平衡(田间平衡),综合环境和动物保护以及经济原因。

通过网络基础设施使用服务,需要传输信息。这就需要预先获知通信双方之间传递信息的方式。本标准的目的是提供一种满足此要求的协议。

网络协议(IP)是本标准通信的基础,TCP 流用于确保可靠通信。UDP 数据报用于对管理和短消息进行组播传送。

对于 ADIS 语法符号描述,见 ISO 11787。

作为 IP 协议的物理层,IEEE 802.3x 定义的以太网是当前最常用的协议。本标准支持以太网,可通过有线或无线通信方式传输 IP 数据包。

本标准定义了对畜牧生产网络的物理连接和数据通信的要求,这些要求适用于直接与此网络连接的设备。

6 技术要求和建议

6.1 基本要求

相关设备应保证组件间的快速数据通信。

如果需要实时通信,则应配置逻辑隔离的网段,以便在重要网段内进行实时通信。
应提供结构化布线或无线连接。

6.2 连接器

推荐使用 RJ45 连接器。根据环境条件(轻负荷或重负荷),连接应符合 IEC 60529 规定的防护等级 IP 20 或 IP 67。

6.3 电缆

制造商的设备应为星形、总线形或环形连接,四线电缆能充分满足数据连接要求。
对于稳定网的接线,宜使用 IAONA 推荐的电缆类型(PIG,4.0 版本,2003)。铜线有线连接的最小传输速度为 10 MB/s,对于畜舍内的配线,宜使用安全等级系统 IP 67(重负荷)。在环境稳定时,IP 20 (轻负荷)充分满足要求。作为物理层的基本要求,电缆应至少满足 IAONA 建议。

6.4 传输协议

TCP/IP 和 UDP 协议均可使用—TCP/IP 用于可靠连接,UDP 用于组播寻址通信。所支持的组件(无线局域网、蓝牙、设备)应可通过 TCP/IP 和 UDP 连接到农场网络,并应符合 IEEE 标准。图 1 为该架构图。

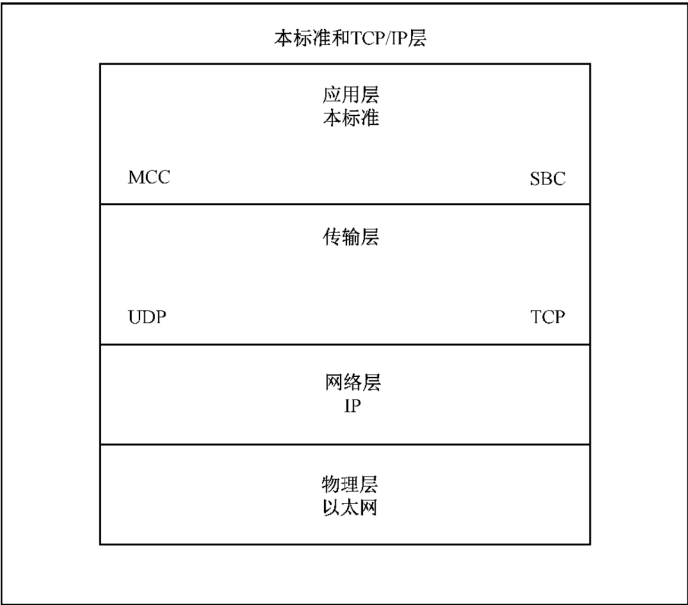


图 1 本标准和 TCP/IP 协议层次结构

7 畜牧业通信网络

7.1 畜牧业应用

在一个物理网络内,对畜牧生产中的本标准通信没有限制,可使用 VPN 技术通过互联网连接本地网,从而将网络扩展到农场(物理网络)边界之外。

7.2 互联网应用

不支持在互联网上使用组播通信的成对设备,农场设备和互联网设备之间的数据交换应由专门的

服务进行组织。

注：在互联网连接中，本标准通信仅支持 TCP 连接。可通过多种物理层协议传输 TCP 数据包，例如：点对点协议（PPP）或以太网。

7.3 组播通信

在本地网络中，组播地址为 224.111.234.123、ADIS/ADED 端口编号为 2434 以及 XML/ADED 端口编号为 2435。如果使用其他组播地址，应在所有设备中通过人工配置。

由于底层物理层（例如以太网）UDP 组播数据报传输的限制，数据报的数据长度不得超过 1 024B。具有 ADIS 行的数据报发送端还应确保转换的 XML 数据的数据报长度不得超过 1 024B。每个 UDP 组播数据报以长度为 8B 的首部开始，首部包含有关本标准 MCC 通信信息。当转发器将数据报传输到其他 MCC 地址时，第 1 字节的第 0 位置为 1。如果第 1 位置为 1，则不需要转换数据报。为了使这类消息简短，数据报不发送首部行。在组播通信中，包含数据词典信息的首部数据不准许被发送，所以数据的接收方应灵活地适应数据结构。

UDP 数据报中，值行（ADIS 和 XML/ADED）在指向相同实体的定义行的后面。

注 1：在未知每个单独设备网络地址时，可使用 UDP 发送组播信息轻松实现管理功能和简单消息的分发。

注 2：UDP 通信不确认收到的 UDP 数据包，并不绝对安全。

注 3：由于组播的特性，连接到本标准网络的每个设备接收发送到公共组播地址的消息。管理员的责任是检查总线负载及时间行为。

7.4 TCP 连接

7.4.1 概述

当需要确保无信息丢失或混淆时应使用 TCP 连接。发起设备被称为“客户端”，监听连接的应答设备称为“服务器”。因此，TCP 连接总是点对点连接（缺省时，通信双方使用端口编号 2434）。如果在一台计算机中，由多个程序提供多个 SBC 服务，需要在发布订阅期间安排其他端口。这就是在实体服务请求（990110）和服务询问应答中（990109）指定端口编号（项目编号 901044）的目的。

需要用转换软件在 XML/ADED 和 ADIS/ADED 之间转换数据流。

注：用软件处理 TCP 连接或网络连接时，当通信方不再发送消息或不再响应时，需要用超时关闭连接。然而，请求搜寻某个数据可能花费数据库系统较长时间，所以需谨慎选择超时。对于持续时间较长的业务，异步事务是完成业务而不需设置长超时的方法。

7.4.2 会话

每个会话被分成多个单独事务，并始终用 TCP 连接完成两个设备间（点对点通信）的通信。

会话从客户端的认证信息开始，如果客户端省去认证过程，则会话从首部行开始。认证和首部行分别被封装到一个事务中。是否需要登录取决于设备要求，可在设备启动阶段服务公布期间进行协商。首部行提供的基本信息，可根据 DD 版本解释会话中的后续数据，其中 DD 版本用于编译会话数据。

会话由 1、2、3、...、 n 个事务组成，以会话结束行结束。通常客户端发送会话结束行到服务器，通知服务器 TCP 连接正在关闭。否则，在再次使用相同 TCP 端口前，可能将已使用的服务器 TCP 端口锁定几分钟（取决于操作系统）。

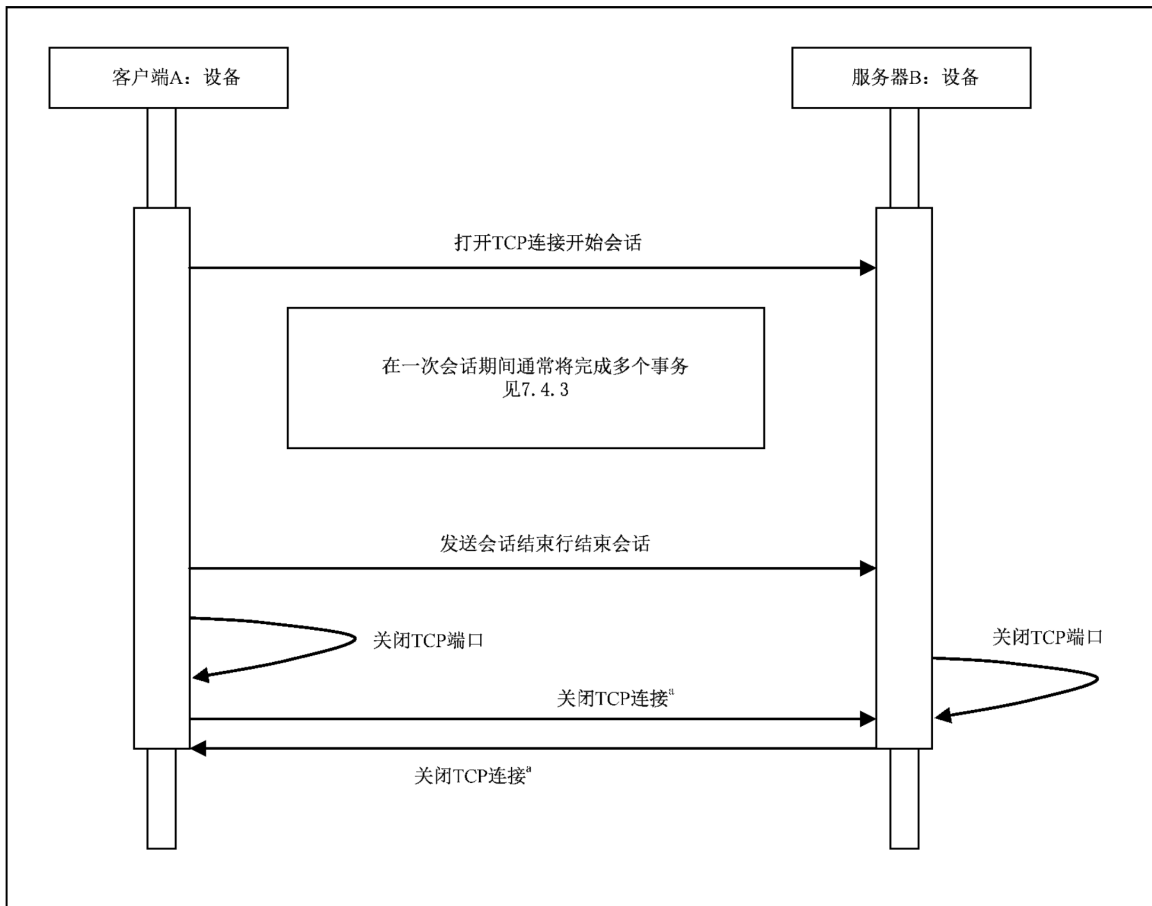
在事务内，可执行多种功能：

- 认证；
- 首部行；
- 发送或接收数据；

- 发布搜索请求；
- 执行命名查询；
- 执行处理指令。

这些功能的详细列表和描述见附录 A。

图 2 为会话流程图。



^a 这两个消息是操作系统实现 TCP 栈的一部分。

图 2 会话

7.4.3 事务

每个事务与下一个事务是分开的,设备 A(客户端)启动事务,设备 B(服务器)处理发送数据,并且返回结果、错误信息、注释或者不返回任何消息,见图 3。

客户端通过发送起始行(在 7.4.2 中指定的一个功能)发起一个事务。

- 发送定义行,启动“发送数据”功能。
- 用搜索或者请求行启动搜索请求。
- 发送查询行启动命名查询。
- 用处理指令行启动处理指令功能。
- 以同样的方式处理登录(认证)和首部。
- 首部行被表示为特殊事务。

不应通过组播消息使用此功能。

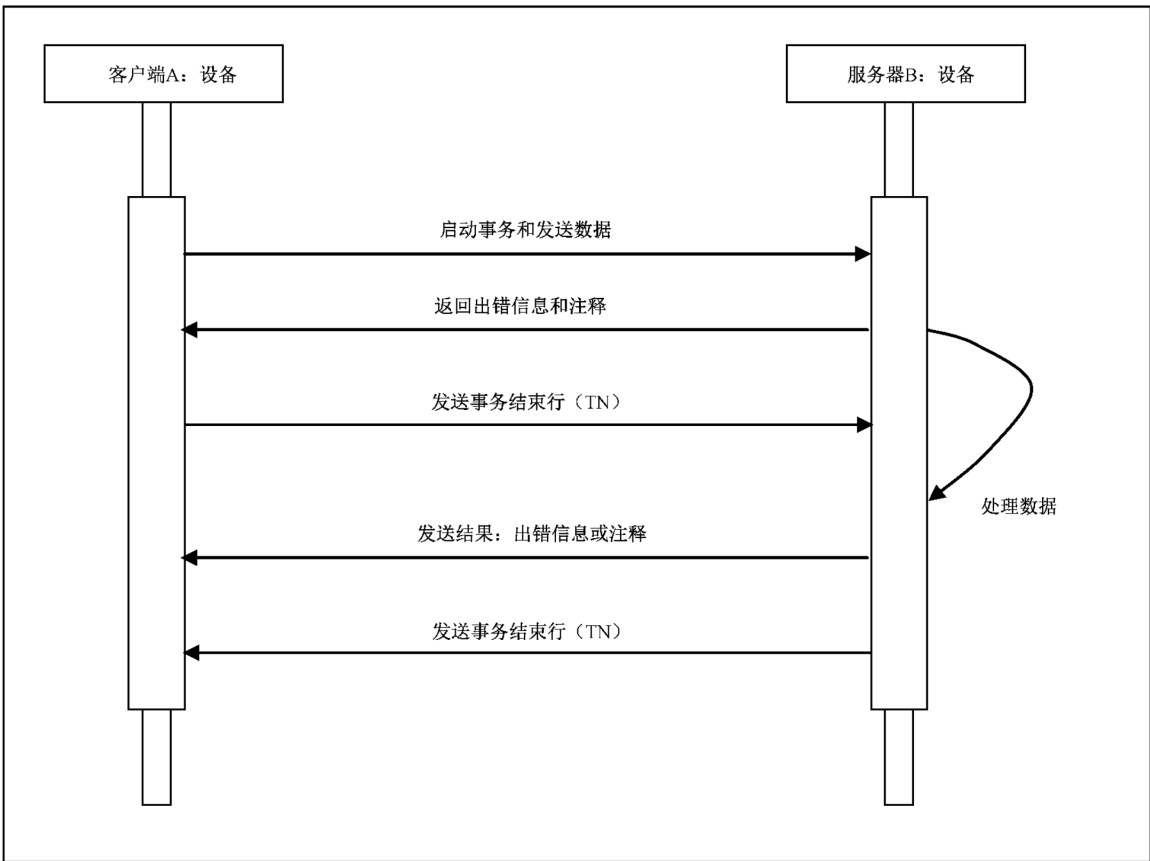


图 3 常规事务处理

相比于事务启动,事务始终以相同行结束,即事务结束行。因为客户端发起一个事务,客户端在发出必需信息后发送事务结束行。接收端(服务器)可处理事务。接收端(服务器)通过返回请求信息、或者可能的错误代码、注释等与客户端交互。在处理客户端发送的事务并返回信息(请求或不请求)后,服务器返回事务结束行。

启动新事务前,客户端(连接接收端的发起者)等待握手,即接收从服务器发出的事务结束行。

如果通信一方由于重要原因不能正确处理事务,则可由其中一方通过发送会话结束行取消会话,取消当前事务。会话取消后,应立即关闭 TCP 连接。如果由于 IP 协议的技术原因没有发起会话结束行, TCP 连接可能未被关闭。在某些情况下,在不定期结束 TCP 连接后,在一段时间内无法打开同一端口的连接。

一方面,事务参与者通常可以决定是通过回滚或发送更多数据来对错误事务结束做出反应。另一方面,常规的事务结束表明已正确执行事务内的服务。异步事务是一个例外。在初始事务、会话和 TCP 连接被关闭时,执行异步事务。异步事务(见 7.4.4)由句柄号标识,以供将来参考。

7.4.4 异步事务

异步事务的特殊性在于:异步事务是在两个设备交互的请求端和执行端之间无通信连接的情况下执行的。客户端在刚登录、查询或处理命令时,发出统一资源标识符(URI),服务器应将异步结果传输到 URI。如果未给出 URI,则只需要服务器返回异步结果,则创建从服务器到客户端默认端口的 TCP 连接作为反向通道。

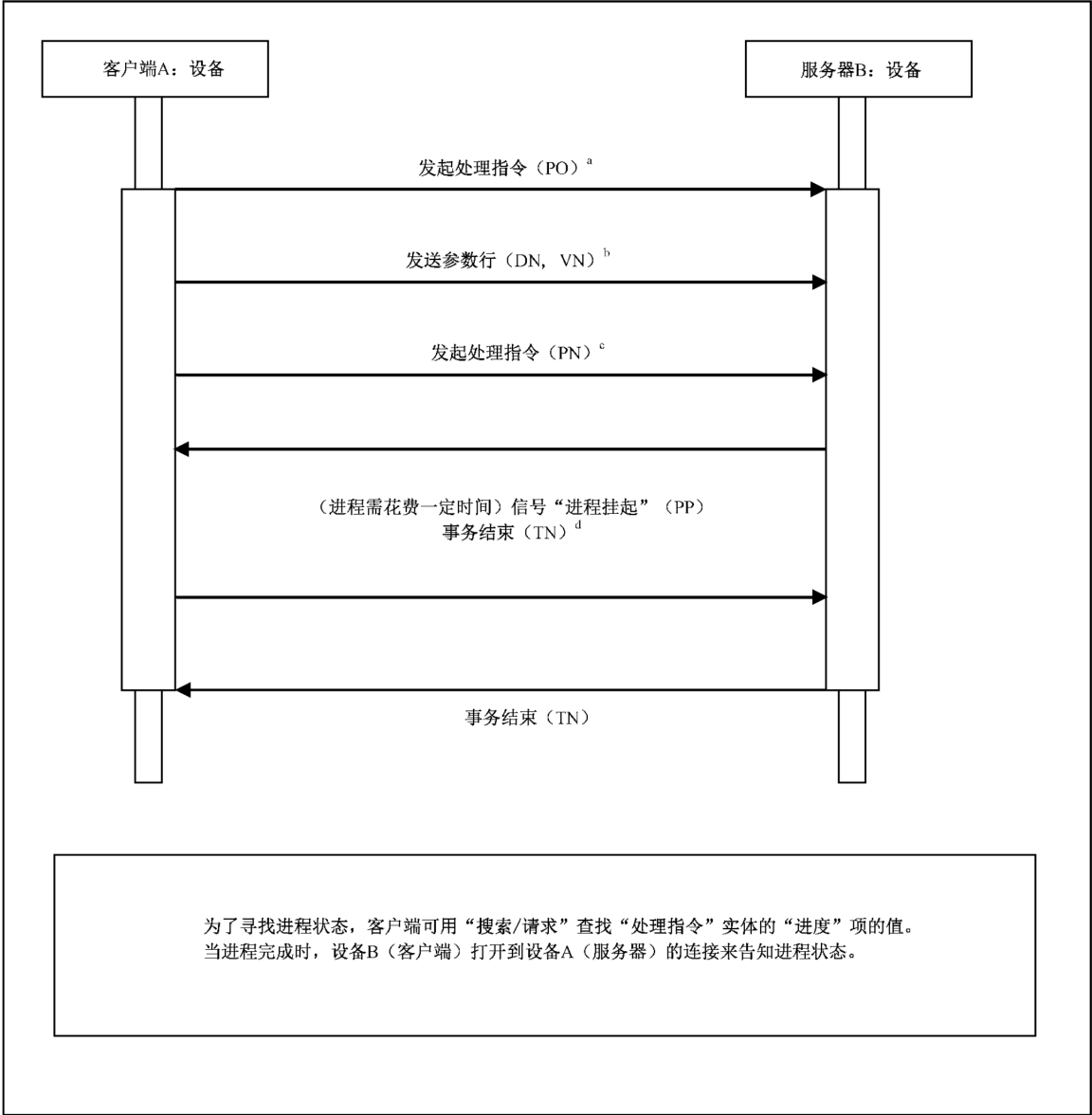
为了指向已发起的功能,异步结果携带相同的唯一句柄号。

操作者确定是否需要发送数据,例如,通过解析 URI 发送电子邮件。在 URI 内,“电子邮件”是预

定义的一个 URI 方案,URI 方案也给出访问机制(如何发送电子邮件)的信息。

注: RFC2396 给出了 URI 和 URI 方案的详细信息。

在 7.11.3 中的 ADIS 新状态符通知客户端将异步返回数据。图 4 详细描述了异步事务处理的方法。



^a 在本图中未显示通信启动过程,例如:身份认证。

^b DN 行、VN 行等描述“混合作业”实体。

^c 返回标识进程的事务 ID。

^d 服务器也可用 PR 行(进程结果)进行响应,通知客户端已完成请求的进程。

图 4 异步事务

7.5 寻址设备

7.5.1 TCP 寻址

使用 IP 地址寻址网络中的设备,IP 地址通过配置或 DHCP 服务器得到。

7.5.2 URI 寻址

传输的数据通常只是综合数据的一部分,数据分区被保存在多个分布式数据源中。ADIS 可将 ADIS 存储在外部文件中,其范围应扩展到 Internet 通信中使用的 URL 和 URI 的广泛概念中。

URI 可用于定义实体单元或作为通信中 include 行的一部分。

注:不支持 FTP,因为不能假设在其字段下所有农场业务在 Internet 上始终可访问。

7.6 网络设备配置

应使用设备寻址 URI 发布此设备描述信息。然后配置服务(配置器)建立与设备的连接,并发送配置处理指令,包含所有必要参数,例如设备-场所链接(990104)、机械-场所-服务链接和通用机械配置(990114)。

注 1:本标准设备可由安装设备的技术人员通过人工进行配置。本标准允许用处理指令配置设备,包括设备配置参数设置。

注 2:设备配置器是 web 应用程序,可由浏览器控制。

7.7 网络管理和监控

订阅数据具有时间限制。如果客户端 A 不更新订阅,客户端 B 在 24 h(默认 24 h)后停止发送。可以使用“传送时间周期”(901011)项目修改默认时间。因为组播通信是不安全的,即使数据值无变更,设备也应在超出“传输时间周期”后重新发送服务信息(例如:气候数据)。需要将一台设备设定为时间服务器。应通过配置完成。该设备将默认每小时发送一次实体“时间同步”(990116),该实体包含本地时间和 UTC。警告消息包括源设备、时间戳、警告编号和文字描述。监听特殊警告消息的设备需要根据农场要求管理警告(例如,发送给农民的文本消息,触发声音或视觉信号)。在 MCC 下,一直重复警告(实体 990117)直到警告接收端确认处理警告。回复与状态符结果一起发回。为了向网络监控提供服务,监测和可视化工具可要求农场中的所有网络设备发布设备描述、设备场所、设备-场所链接、机器-场所-服务链接、设备-场所链接和机器-场所-服务链接实体。

7.8 通信步骤

下面列项说明本标准通信的基本步骤,步骤 a)到步骤 e)用简单的组播消息来完成,最后一步 f)通过使用会话增加传输数据的可能性。

注 1:本标准通信的范围从简单的消息到不能保证被所有监听者(MCC)接收到基于会话的通信,以便可靠地传输可能的大量数据。

a) 发布(MCC)

网络中新注册的设备在启动后发布服务(服务-发布-实体)。

b) 请求(MCC)

在发布自己的服务后,设备在网络中寻找期望的服务(服务-询问-实体)。

c) 依据请求发布(MCC)

当通过组播消息将某些服务的询问发送到网络设备时[步骤 b)],则可提供服务的设备应回复此请求(服务-询问-应答-实体)。

d) 事件消息(MCC)

设备发送由事件或警告触发的特定消息,设备应允许网络中的其他设备配置其发送这些消息的时间和原因。否则,需要根据发送这些消息的时间和原因对设备进行人工配置。

e) 订阅服务(首选 MCC)

每当设备需要某个服务的数据时,可请求订阅该服务(服务-请求-实体)。如果提供服务的设

备可以使用会话(例如:TCP 连接)发送数据,设备可以订阅步骤 c)发布的服务。数据源需要根据在服务-请求-实体中定义的条件发送数据。除了使用会话选项外,还有其他方式提供订阅信息,例如电子邮箱,在服务-请求中被指定。

f) 基于会话的通信(SBC)

可使用会话处理更多通信进程,例如,命名查询、处理指令和搜索请求等。步骤 a)到步骤 e)中服务订阅可通过会话发送订阅服务来处理。会话是一种可靠传递数据的方法。因此,请求订购某些服务的设备如果因为任何原因得不到订阅数据,将不会被忽略。除了使用会话外,还有其他方式传输订阅数据(见上文,见服务-请求-实体:规定类型项)。

注 2: 组播是一种通信方式,通常无法使用互联网。组播能使农场中的设备(本地网络)找到网络中的其他设备和其他服务。

表 1 列出了在各种情况下是否允许执行以上步骤,其中准许用“+”表示,不准许用“—”表示。

表 1 通信步骤

步骤	MCC	TCP/IP	农场网络	互联网
a)	+	—	+	—
b)	+	—	+	—
c)	+	—	+	—
d)	+	—	+	—
e)	+	+	+	+
f)	—	+	+	+

7.9 通信等级

在 7.8 中通信步骤中的协议包含四个通信等级,如下 a)到 d)所述。

注: 简单设备仅支持初级。例如,温度传感器仅发送测量数据,而无法处理订阅温度数据的请求。

a) 初级:通过公共端口和公共地址的 MCC

该通信机制用于实现多种目的,由人工配置的组件分发消息,随着时间推移将简单消息发送到网络(简单传感器等)。

- 1) 仅组播消息用于通信。
- 2) 通常传感器和简单设备以简化的 ADIS 或 XML/ADED 格式周期性发送数据到公共组播地址(组播群)。
- 3) 组播消息用 UDP 发送,信息单元不得超过数据报的最大长度(特定以太网的最大传输单元其数据报的数据长度为 1 024B)。
- 4) 信息单元由定义行和值行组成,即使以高频率发送数据,每个信息单元(组播消息)也要求包含定义行和值行。
- 5) 接收端使用简单的过滤机制,例如仅接受特定的实体编号,从组播通信中得到与其相关的数据。

b) 高级 MCC

在较高等级,组播消息用于发布设备服务,可定期重复发布服务,并且设备应能回复服务请求(服务-询问-实体和服务-询问-应答-实体)。不应自动发送数据。要求设备在接收至少一个服务请求后才可发送数据。包括定期发送的数据,例如温度数据。

图 5 说明了启动顺序。图中的组播地址元素应视为分发器:发布消息到该组播群中的所有设

备(本标准中,所有设备都是本地网络中本标准通信的一部分)。

- 1) 发布服务:设备 A 发布有关向组播群提供的服务信息。需要该信息的设备应采取进一步行动。
- 2) 服务询问:设备 A 需要某些服务,并向组播群发送服务请求。
- 3) 服务询问应答:至少一个设备能提供所请求的服务,并且对请求返回应答。
- 4) 服务数据:如果可使用组播消息(在某种程度上不确认接收)发送服务数据,则设备可发送这些消息到组播信道。设备 A 将接收这些消息。可以是已请求和未请求服务的组合。

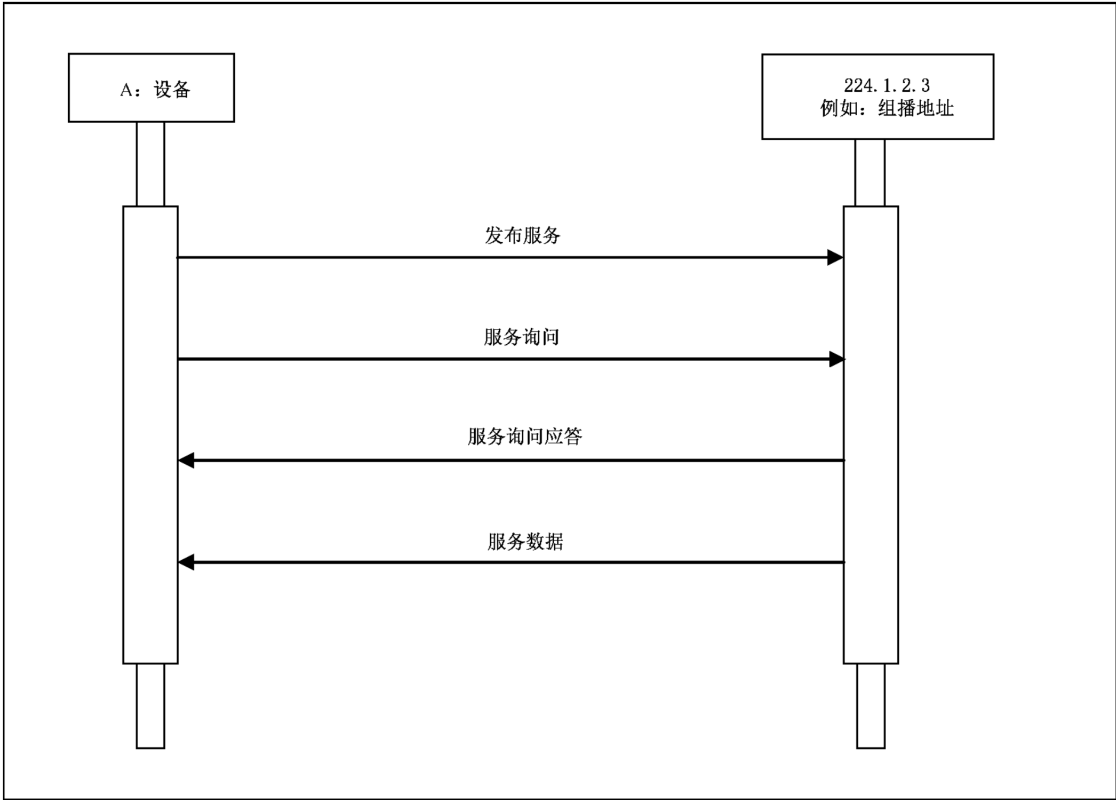


图 5 启动顺序——类型 1

注: 不保证网络中所有设备可接收到发送到组播群中的消息,原因有多种:网络故障、设备暂时离线等。为了增加得到服务询问应答的机会,询问宜至少重复一次。为了不增加网络负担,宜仅在隔一段时间后才可重复发送消息。两次组播消息之间的时间间隔宜取决于随机数,等待时间设为随机数可降低网络拥塞的概率。

c) 使用订阅的高级可靠通信

高级可靠通信应使用会话(见上文)。会话期间通过 TCP 连接传输数据。TCP 连接保证一部分可靠性。会话和事务概念确保连接完全可靠。

图 6 给出了设备启动和订阅某些服务的顺序。从前三个步骤开始,如图 5 中的启动顺序。为了简化,图 5 中省略了设备 B。

通信步骤如下:

- 1) 发布服务(MCC):设备 A 发布服务[见 b)]。
- 2) 服务询问(MCC):设备 A 寻找服务[见 b)]。
- 3) 服务询问回复(MCC):设备 B 对请求提供服务[见 b)]。
- 4) 服务请求(MCC):设备 A 发送订阅服务请求。尽管请求被发布到组播群并且所有设备都能接收,但仅设备 B 向设备 A 注册了订阅服务。
- 5) 请求服务的组播消息,即获取订阅,承载关于请求订阅的设备信息。

- 6) 服务请求应答(MCC):在成功注册订阅后,设备 B 发回服务请求应答。
- 7) 用会话发送数据:订阅确认返回后,传输订阅数据。随后,仅在数据变更时传输数据。

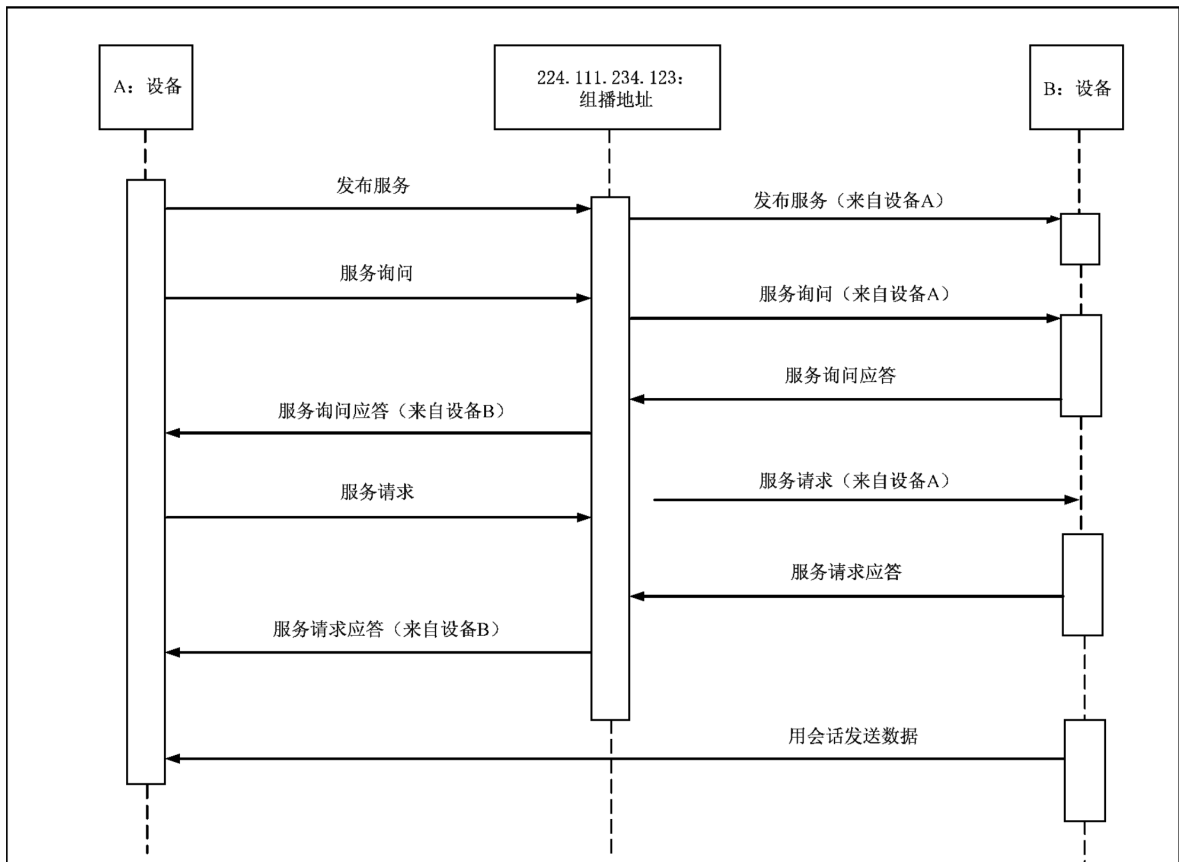


图 6 启动顺序——类型 2

d) 接收端控制的通信

如果未使用订阅,设备可询问某些服务是否可用(服务询问),然后打开与提供该服务的设备的会话(TCP 连接)。在会话中可使用多个功能,例如,搜索请求、命名查询和处理指令(见7.10)。这些功能允许接收端指定应准确发送的数据。例如,通过指定搜索条件。图 7 给出了接收端控制通信的详细流程。此外,前三步与图 5 和图 6 中的启动顺序类型 1 和类型 2 相同。

通信步骤如下:

- 1) 发布服务(MCC):设备 A 提供服务[见 b)]。
- 2) 服务询问(MCC):设备 A 寻找服务[见 b)]。
- 3) 服务询问应答(MCC):设备 B 依照请求提供服务[见 b)]。
- 4) 使用 TCP 连接启动会话:设备 A 希望接收设备 B 中的某些数据。因此,立即使用会话(或稍后,作为异步结果)请求和传输数据。
- 5) 要求设备 B 发送某些数据:设备 A 指定被请求的数据,通过搜索/请求或通信功能,如命名查询或处理指令,可以指定服务数据来源和数据应满足的搜索条件。
- 6) 发送回复:如果可能,设备 B 立即回复特定服务的数据请求。如上所述,也存在例外:例如,如果请求耗费时间较长的处理指令,设备 B 可立即回复设备 A,通知结果在未来可用并且设备 B 将通过打开与设备 A 的新会话来发送结果。(除处理指令外,还有其他通信功能可具有异步结果)

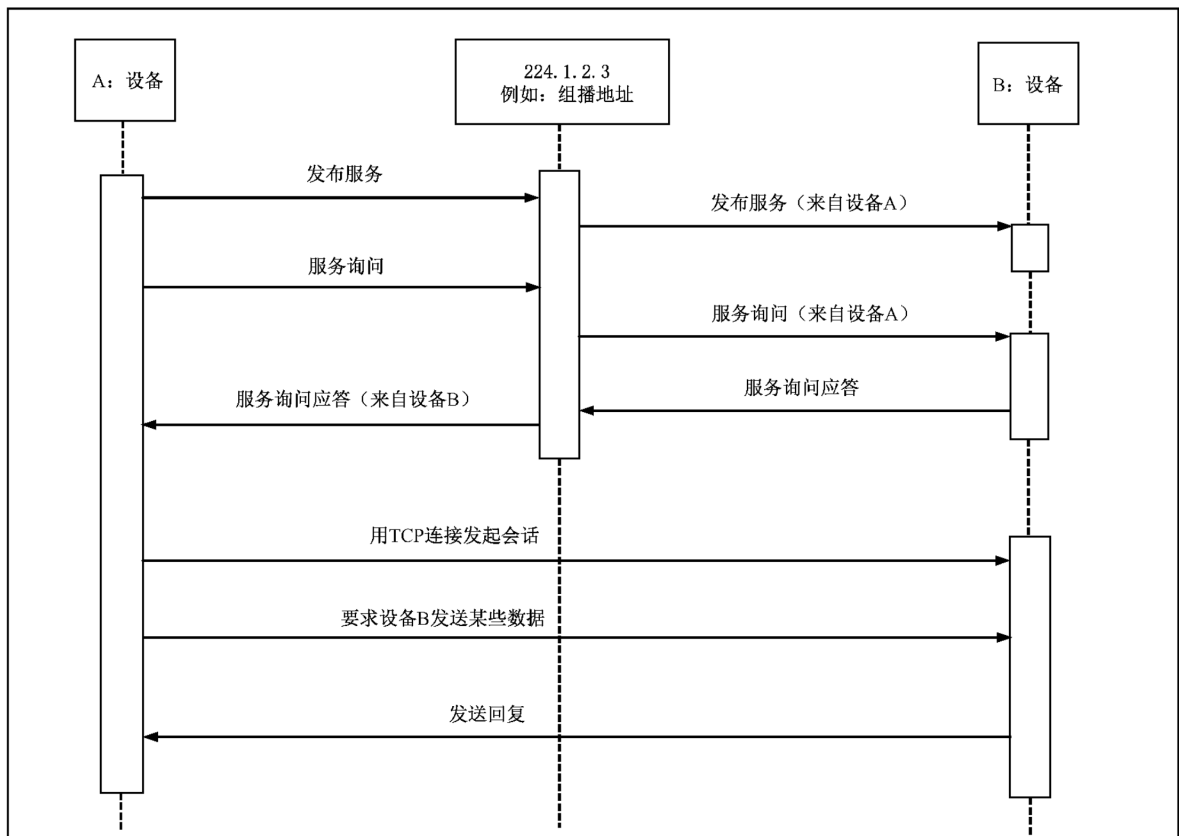


图 7 启动顺序——类型 3

7.10 通信功能

7.10.1 概述

本标准定义了畜牧业网络通信双方间的交互功能。相同功能和基本原理与具体的实现无关，无论是 ADIS/ADED 还是 XML/ADED。通过图 8 中行类型和状态符浏览这些功能。

7.10.2 登录过程

客户端方要与服务器方建立连接,发送用于身份验证的定义和值实体。登录实体至少包括以下必要数据项：

- 加密程序——应是实体中的第 1 项；
- 用户名；
- 密码。

实体定义未加密。后续登录值可以加密。加密过程项目值(本身不必加密)指示要使用的加密过程,0 值意味“不加密”。

加密过程不应将其他字符转换成 CRLF 字符序列(基于 64 字符编码准则)。

如果需要登录,则作为独立事务。如果客户端因未通过服务器认证而登录失败,服务器以“失败”状态拒绝登录,并在支持时添加错误消息数据。如果登录失败,客户端可获得访客权限,或服务器取消连接。

客户端以事务结束中止登录过程,服务器也以事务结束确认登录结束。

服务器可通过发送会话结束随时取消连接。一旦收到指令后,客户端就关闭连接。

注:可选择登录实现 TCP/IP 本标准会话中通信所必需的身份验证,尤其对于通过互联网的远程系统。MCC 不需要身份验证和登录。

7.10.3 首部信息

每次通信起始于首部数据(在登录后)。

在本标准中,首部实体规定了下列数据项,其中一些是 ISO 11788 中定义的 ADED 新增内容:

- 数据词典名称(国际或国家);
- 数据词典版本(国际或国家);
- 创建文件/更新日期;
- 创建文件/更新时间;
- 发送软件名。

适用于整个会话的附加信息可以在首部中注明。例如:字符集、货币代码、发送地址或接收地址,这些数据元素在附录 A 中进行描述。

7.10.4 异步事务中的挂起状态

在请求数据(命名查询、处理指令或典型实体请求)的事务期间,服务器可能认为立即发送诸如请求数据或确认等结果是不可能或无用的。或者,通信方之前可能已达成了特定制造商协议,因此发送方返回某个挂起命令而不是结果。然后通信方关闭当前事务。之后以异步方式将结果发送至客户端。为了确保在响应事务中数据的完整性,在一个事务中只能发送一个命名查询、处理指令或实体请求。

7.10.5 挂起进程的询问状态

某些事务(搜索请求行为、命名查询、处理指令)可设置为挂起状态,然后由接收端关闭。客户端可以通过请求某个状态询问实体,询问挂起行为的状态。必要项是发送端的设备 ID 及在发送端内唯一标识挂起进程的句柄号。命名查询和处理指令分别需要命名查询和处理指令的标识符,其他项指出挂起进程的状态。

可以通过正常请求和之前搜索行中给出的标识进程值检索实体,服务器则正常回复该实体的定义和值。

本标准用 DD 中注明的实体编号定义状态-询问-实体。

7.10.6 处理指令

处理指令用于向通信方发送复杂指令。

每个处理指令是一个单独事务,指令接收端可立即执行指令。或者设置事务置为挂起状态,稍后以异步方式回复结果。

每个处理指令有一个唯一标识符(六位数字或字母数字标识符),在中心 DD 中定义,类似于实体或命名查询编号。在单独事务中只发送单个处理指令,以确保挂起事务中结果的完整性。

为了明确标记处理指令事务的起始点,发送特殊的“打开”命令,包含处理指令标识符、发送方设备 ID 和发送方内唯一标识处理指令调用句柄号的信息。

7.10.7 命名查询

本标准高级数据库系统中,这一新概念极大扩展了查询功能。通过一个命名查询就可请求一组数据。搜索条件可包括任何数据参数,不必是典型搜索请求命令中所请求实体的一部分。如何传输这些

数据参数是新格式的一部分。命名查询的搜索条件应提前定义,包括的条件和条件组合的复杂度超过 ISO 11787 中典型搜索的“and”组合。

命名查询由唯一数字(6 位数字)或字母数字名称来标识,类似于编程语言中的函数名。类型属性指出标识符是名称还是数字。

每个命名查询包含一组从 0 个到 n 个参数,这些参数定义为必要参数或可选参数。在一个事务中发送一个命名查询,以确保挂起事务中结果的完整性。

命名查询的响应包括命名查询标识符以及一些标识原始查询和结果集合的数据。结果集合定义为一个或多个数据实体,其中包含此查询的必要数据项和/或可选数据项。此结果数据与通常的数据实体一样传输。如果将事务设置为挂起,则稍后以异步方式发送结果。

因此,命名查询的接收端需要获知命名查询 ID、发送设备中唯一标识命名查询调用的句柄和发送设备的设备 ID。这些信息在“打开”命令中给出,“打开”命令可启动命名查询事务。

当接收端无法处理命名查询时,向发送端报告出错,返回设置为“失败”状态的错误数据行以及可能附加的错误代码和错误严重等级(见 7.10.8)。

命名查询的定义在 DD 中列出。根据组织等级,可定义为个人、国家或国际级别。首选为国际级别,涉及的通信方应就结果集合的类型、名称、参数和内容达成一致。

7.10.8 错误处理

对复杂系统(如本标准中指定的系统)管理,应提供具体的错误消息,而不仅仅返回标记错误的错误数据。还需提供出错原因和背景信息,如下所示:

- 标记为“错误”数据后返回错误数据。
- 返回数据后附加错误代码项和错误严重等级项。
- 如果多个错误代码被标记,那么同一数据应被返回多次,每次用错误代码值来定义。
- 描述错误数据的附加信息可附在返回的错误数据之后。为了区分附加信息和标准数据行,出错信息数据将引入一个新状态。
- 如果接收端不支持任一错误消息概念,至少应返回标记为错误的错误数据并在注释中写入出错信息。

由原始数据的发送端方负责确定如何处理返回数据。

7.10.9 特定数据库功能

7.10.9.1 概述

本标准通信的删除、同步、插入、更新、存储及其特殊功能,仅适用于高级数据库系统之间的特殊数据交换,例如,面向连接的通信(例如:套接字会话)中的 SQL 数据库系统。其他数据库系统以及不能存储持久数据的设备将忽略此数据,该数据通过特殊状态标记发送。

为了正确解释数据,每个实体需要一个时间戳,与状态标记一起发送。时间戳包括上次数据更新的日期和时间(CCYYMMDDHHmmSSss)。

通信方之间达成的专门协议应确保接收端可以处理所有发送端命令。本标准提供了上述功能的大体框架,并不处理这些协议。

7.10.9.2 数据删除,强制删除

本标准定义了删除的基本概念,用于在接收端数据库中删除特定实体的单个数据记录,仅适用于高级数据库系统间的通信。

为了删除单个记录,应设置所有的关键字段。

实体的值行如下所述,输入值应准确指定要删除的记录。

对于简单删除,接收端确定是否删除数据。对于强制删除,只要可能,接收方应删除数据库中的数据。

注:本标准描述删除先前由 ADIS 数据文件之前发送的数据,类似于数据传输中的“撤销”。

7.10.9.3 同步数据

本标准数据库(首次填写)初始化同步、或发送数据与接收数据比较确定通信方之间的正确数据。没有定义详细内容。下列规则定义了高级数据库系统间的本标准通信。从 A 方开始,实现与 B 方数据同步。

- A 方发送需同步的记录的实体定义和值,包括上次记录变更日期和时间的的时间戳。
- B 方返回相同的实体定义和所有值行,其中 B 中最新变更的时间戳晚于 A 中的时间戳。如果 B 中不存在此记录,则将插入记录数据,无需另行通知。如果无法实现(例如,缺少 B 中的基本数据),则返回的值行标记为错误。

7.10.9.4 数据插入,强制插入

发送的插入数据行(定义和值),创建了接收端内给定实体的新记录。插入时,接收端在符合其应用逻辑时才加载数据。强制插入时,接收端应尽可能插入记录。

如果不能插入数据或在接收端数据库中已有此数据,则接收端将返回标记为错误数据的定义与值行。

7.10.9.5 数据更新,强制更新

定义和值的数据更新用于更新接收端数据库中已有记录。通过该功能,接收端在合适时更新数据,强制更新意味着尽可能更新。

如果接收端数据库中的数据无法更新,接收端返回标记为错误数据的定义和值行。

7.10.9.6 存储数据,强制存储

接收端负责将“存储数据”解释为插入或更新现有数据,对于简单存储,可拒绝存储并向发送端报告失败,强制存储意味着尽可能保存数据。

7.11 ADIS 扩展

7.11.1 概述

本标准数据库(如 ISO 11787 中定义)添加了部分行类型和状态符,并定义了一些其他行为。本标准通信级别中有些行类型和状态符被简单忽略,接收端也应忽略这些数据而不返回错误信息。

在基于套接字的通信中,行的长度不受限制。

如同 ISO 11787,行类型由首字符给定。状态符是通信行中的第 2 个字符,行类型和状态符是大写字母。小写字母可用于双向排列,应被其他方忽略。

图 8 说明了行类型和状态符间允许(+)组合。有关各种行类型的组合参见 ISO 11787。PO 行后更有一个或多个 D/V 行,如 ISO 11787 中定义。图 8 中的灰色或高亮部分为新组合。

行类型		状态符												
		H	N	F	A	P	R	O	E	D,K	S	I,J	U,V	W,X
	描述	首部	标准	错误	登录	挂起	结果	打开	错误	删除,强制删除	同步	插入,强制插入	更新,强制更新	写入,强制写入
D	定义	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+
V	值	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+
E	结束		+											
C	注释	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S	搜索		+	+										
R	请求		+	+		+	+							
T	终止		+											
F	文件		+	+										
I	包括		+	+										
O	输出		+	+			+							
Z	物理结束		+											
P	处理指令		+	+			+	+						
Q	命名查询		+	+			+	+						

图 8 行类型和状态符的组合

7.11.2 ADIS 行类型的使用

7.11.2.1 定义行 D 和值行 V

除了 ISO 11787 中的要求外,以下内容适用。

如同 ISO 11787,值行应在定义行后出现,两者通过相同的实体(事件)编号链接。这也适用于在本标准组播会话:V 行应紧接在定义行之后。

在本标准通信中,基于套接字的通信会话允许“紧凑型定义行传输”,如果符合以下要求,值行不必立即跟随定义行。

在会话开始时客户端发出“DEFCompact”处理指令,端口参数值(端口号 901043)发送值“YES”。在结果行中,服务器回复实体 990114。如果服务器支持紧凑型定义行传输,服务器应答中的参数类别、参数组与参数标识符被设置为“DEFCompact”和“YES”。反之,服务器应复“NO”作为参数值,实体的定义行和值行随后依照 ISO 11787 要求正常发送。

如果客户端已申请紧凑型定义行传输且服务器已确认,这种安排在整个会话期间是有效的。

在这种情况下,在定义行和值行之间允许使用其他行类型或其他实体(有不同实体编码)行,但 T(中止)或 Z(物理、结束行)或有状态符 H 首部行除外。

本标准通信协议定义了一些具有固定实体编号的实体,其定义行和值行可以得到对具有固定实体编码的另一特定实体的定义行与值行的回复。

例如:将带有 DN 和 VN 行的服务询问实体发送到设备,设备回复为服务询问应答实体的 DN 和

VN 行。

这些少数实体的定义及其实体编码应列在代码集和约束的中央数据库中。这一行为类似于命名查询的特定 NLF 的新结构,但命名查询意味着小型设备上难以进行额外的解析工作,小型设备是这些少数特殊实体的主要用户。因此,在这些特定情况下,初始行为已经得到扩展。

7.11.2.2 结束行 E

本标准设备应忽略 E 行,并且不应返回错误行信息。

7.11.2.3 注释行 C

此行的使用应依照 ISO 11787。

7.11.2.4 请求行 R 与搜索行 S

这些行的使用应依照 ISO 11787。R 定义了请求的数据,S 行列出与数据范围有关的搜索条件。如果有多个 S 行,按“and”条件组合。后续的搜索行将有相同实体编号,并跟随带有相同实体编号的请求行。

7.11.2.5 终止行 T

ISO 11787 定义 T 为 ADIS 文件中主要通信单元的结束,用于区分一个文件中的数据块,DH+VH 行对不得跟随其后。

在本标准通信序列中,定义事务序列结束是强制性的。因此,应使用 T 行(终止事务)。见 7.4.3。

7.11.2.6 文件行 F 和包括行 I

在 ISO 11787 中,若文件在给定路径中可用,则接收端使用给定文件名的文件。行类型 I 表示包括和执行的文件内容。行类型 F 给出不要求执行的文件。接收端可决定如何处理 F 行。I 行给出的文件应包括有效的 ADIS 行,有关内容和文件内容的责任未给出进一步定义。因此,这些行类型仅在通信双方达成附加协议后方可使用,这不属于 ISO 11787 范围。对于本标准通信方,如果没有达成协议或数据在接收端中不可访问,接收端应忽略这些行并不应返回错误信息。

7.11.2.7 输出行 O

在本标准通信序列中忽略该行。

7.11.2.8 物理结束行 Z

根据本标准的要求,通过使用 ZN 行结束套接字连接是必要的。服务器或客户端在关闭连接前应发送 ZN 行(见 7.4.2)。不准许在 MCC 中使用 ZN 行。

7.11.2.9 处理指令 P

在某些特定情况下,通信方希望触发其他通信方执行在本标准中实现的操作,这些操作可能不被其他概念中涵盖。

例如:通过常规请求 R 和搜索 S 行、或命名查询新概念,不能请求复杂数据检索。

或者接收端可执行先前商定的程序步骤。这些操作在处理指令内定义,由 DD 中定义的实体编号或唯一标识符识别,并附加所需操作规范。客户端发送 P 类型行的通信序列将处理指令和参数移交给接收端。接收端可立即或稍后行动。如果需要返回数据,可立即或稍后以异步方式移交数据。见附录 A。

7.11.2.10 命名查询 Q

命名查询的请求条件比简单 S 行和 R 行复杂,并且以数据项作为参数—类似于 SQL 数据库中命名查询的功能。接收端以定义 D 和值行 V 回复数据,命名查询由实体编号标识,这些实体编号在中心数据库中定义。见附录 A。

7.11.2.11 行类型的其他排列和约束

在本标准通信中,行类型为 D、V、R、S、P、Q 的通信行仅可用于 DD 中定义的实体。因此,事件编号 0 不应出现,因为要求的附加排列不包含在通用 DD 中。接收端可忽略实体编号为 0 的行。

7.11.3 ADIS 状态符的使用

7.11.3.1 首部数据 H

参见 ISO 11787。每次数据通信应从首部定义和值行开始,注释行或认证行(登录)除外。首部基本数据项在 DD 中描述。在本标准通信中,事务结束(TN)的终止行应在首部信息行之后发送。

7.11.3.2 标准数据 N

参见 ISO 11787,标准数据行发送到接收端。另外,在特殊情况下,接收端解释某些明确定义的实体定义行和值行,例如,请求某些实体数据。状态符 N 可包含参数数据。

7.11.3.3 错误数据 F

接收端不能完全解释行直接进入特殊数据通道(ISO 11787 的文件或 ISO 17532 数据通信序列的应答),该通道状态符变为 F,并且可能比原始序列出现更多行描述错误,见附录 A。

7.11.3.4 登录 A

在本标准中定义登录过程用状态符 A 的数据行来表示,见附录 A。

7.11.3.5 挂起 P

本标准引入挂起状态符,以声明异步通信。挂起意味着服务器将继续以异步方式进行通信,结果在稍后返回,见附录 A。

7.11.3.6 结果 R

状态符 R(结果)通常声明在稍后以异步事务方式返回数据结果。结果行中的实体用来指定某些必要的数据,以标识数据返回的原始源地址,见附录 A。

7.11.3.7 打开 O

在本标准通信中,复杂指令(例如:命名查询和处理指令)通信用此状态符标记打开事务并定义一些特定数据的行,见附录 A。

7.11.3.8 错误 E

带有附加错误和错误恢复信息的定义和值行,后面紧随返回的行类型 F 的错误数据,见附录 A。

7.11.3.9 数据删除 D 和强制删除 K

仅适用于通信方之间有附加协议的高级数据库系统。

DD 行定义记录将被删除的实体。此后 VD 行至少列出单个记录将被删除的关键字段。由接收端决定数据是否被删除。状态符 K 为强制删除;接收端应尽可能删除数据库中数据。如果未找到数据或者不能删除数据,在变更故障数据的状态符为 F 后返回值行。

7.11.3.10 同步数据 S

ISO 11787 为数据库提供了初始同步,或通过对发送和接收数据进行比较,确定收发双方间的正确的传输数据。

本标准的高级数据库系统之间的通信定义了以下规则,以实现 A 方与 B 方的数据同步。

- A 方发送记录的实体定义行 DS 和值行 VS,用状态符 S 进行同步。所有值行包括最后一次变更记录的时间戳。
- 如果 B 中仍不存在记录,可插入数据。如果不能插入,返回故障数据(状态符变更到 F 和附加错误信息的状态符为 E)。
- 如果 B 中已存在记录,但有稍后变更记录的时间戳,则这些记录的相同 DS 实体的定义行和所有 VS 值行发送返回到 A。

7.11.3.11 数据插入 I 和强制插入 J

仅适用于通信方之间有附加协议的高级数据库系统。

接收端为被发送到给定实体的数据行创建新记录。接收端用 I 适时加载数据。否则,向发送端发送故障。J 表示强制插入;接收端应尽可能插入记录。

7.11.3.12 数据更新 U 和强制更新 V

仅适用于通信方之间有附加协议的高级数据库系统。

发送带有 U 或 V 数据行,用于更新接收端数据库中已有记录。包含 U 时,接收端适时更新数据。否则,接收端可拒绝数据并将故障标记发送到发送端(返回状态符 F 行和状态符 E 的附加错误信息)。强制更新表示尽可能更新。否则,返回是错误行(状态符 F),尽可能同时附加错误信息(状态符 E)。

7.11.3.13 存储数据 W 和强制存储 X

仅适用于通信方之间有附加协议的高级数据库系统。

接收端的任务是解释“存储数据”是插入还是更新已有数据。在 W 的情况下,可以拒绝数据或标记错误到发送端(F 行和 E 行)。强制存储表示接收端尽可能存储数据。

7.12 XML/ADED

7.12.1 概述

定义 XML/ADED 使扩展功能的实现尽可能简单。XML/ADED 定义为从 ADIS 到 XML 的简单转换。它涵盖了 ADIS 所有的优点,因此具有 XML 的 EDI 界面,并且可以通过 EDI 功能明确分隔数据内容。

7.12.2 ADIS/ADED 和 XML/ADED

本标准中 ADIS/ADED 和 XML/ADED 可并行使用,因为可用转换软件转换协议。为此,用简单的解析器解析数据源,并线性转换为其他协议。DD 不需要解析,用转换器来实现 MCC 端口间的转换,见图 9。

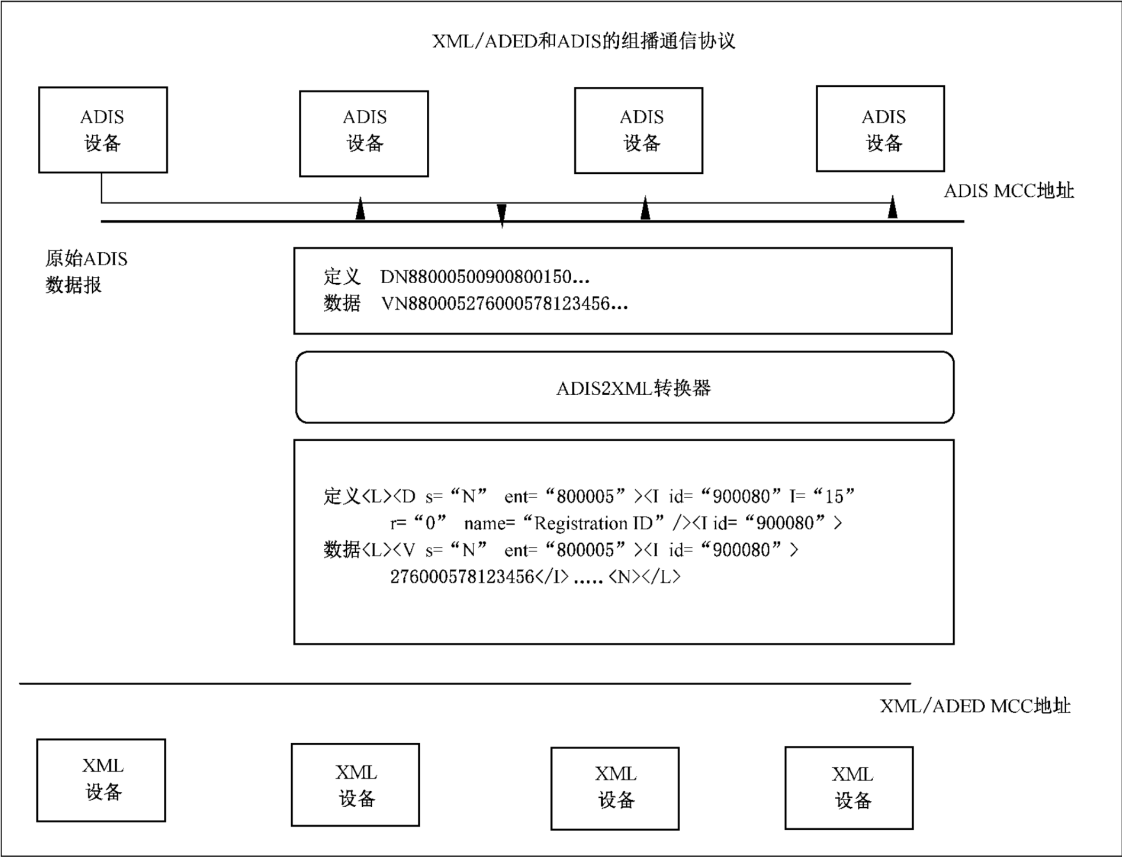


图 9 本标准通信中的 MCC 与 ADIS 和 XML/ADED

单独组播地址用于每个协议。转换器负责转换各种协议,并将过滤数据传输到相关端口。这会使传输完全透明。

如果使用套接字,应用转换服务进行 ADIS/ADED 和 XML/ADED 之间的转换。用户端发送要转换的数据流到转换服务中,并逐行接收转换后的数据,最后将数据发送到服务器。一旦 XML/ADED 用于农场网络中,使用 ADIS 的公司应提供转换器和编译器配置与实现方式。

7.12.3 XML/ADED 的定义

XML/ADED 字符串位于 8B MCC 首部之后。本标准通信中同时使用 XML/ADED 和 ADIS/ADED 的条件是可以简单相互转换。转换通过 XML/ADED 内 ADIS/ADED 的行结构来完成。通过此结构,数据可基于 ADIS/ADED 项目和实体进行组织。

XML/ADED 是由 W3C 定义的基于 XML 的协议,与 XML1.1 兼容。

XML/ADED 使用以下 ADIS 元素:

- 行类型;
- 状态符;
- 事件编号(ent);
- 项目编号。

XML/ADED 使用 XML 架构描述 EDI 文件。

借助于标准化所使用的数据模型,由 ADED 自动生成架构。ADED 可通过互联网得到。

7.12.4 XML/ADED 行

在 XML/ADED 中通过〈L〉标签表示 ADIS 行。行属性应符合表 2。表 2 给出了 ADIS/ADED 行和 XML/ADED 标签间的关系。

表 2 XML 元素行〈L〉的属性

属性	描述	示例	类型	注释
t	行类型	t=“D”	强制	允许图 8 中所有行类型作为属性值
s	状态符	s=“N”,s=“H”	强制	允许图 8 中所有状态符作为此值,图 8 描述的关系也适用于 XML/ADED
ent	实体	ent=“880005”	D、V、S、R、Q 和 P 行中为强制	—
func	功能名称	func=“地址” func=“警告”	Q 和 P 行中为强制	见 7.10.6 和 7.10.7
maxrecords	记录的最大个数	maxrecords=100	S 行中可选	—

7.12.5 项目

项目元素由〈I〉标签表示,项目元素属性应符合表 3 的要求。

表 3 项目属性

属性	描述	示例	类型
id	项目编号	id=“900070”	强制
l	长度	l=“15”	D 行和 R 行中为强制
r	分辨率	r=“0”	D 行和 R 行中为强制

使用带有固定小数位的数字。

要求搜索行给出询问字段的最小值和最大值,并应单独标签在特定 XML 元素中定义。元素描述见表 4。

表 4 XML 标签

标签	描述	举例
<lowvalue>	由搜索行查询的数据字段的最小值	<I id=“900080”l=“15” r=“0”> <lowvalue>276000578331133</lowvalue>
<highvalue>	由搜索行查询的数据字段的最大值	<highvalue>276000579000000</highvalue> </I>
注：见附录 A。		

7.12.6 XML/ADED 转换可读的 XML 文件

图 10 说明了如何将 XML/ADED 转换为可读的 XML 文件。

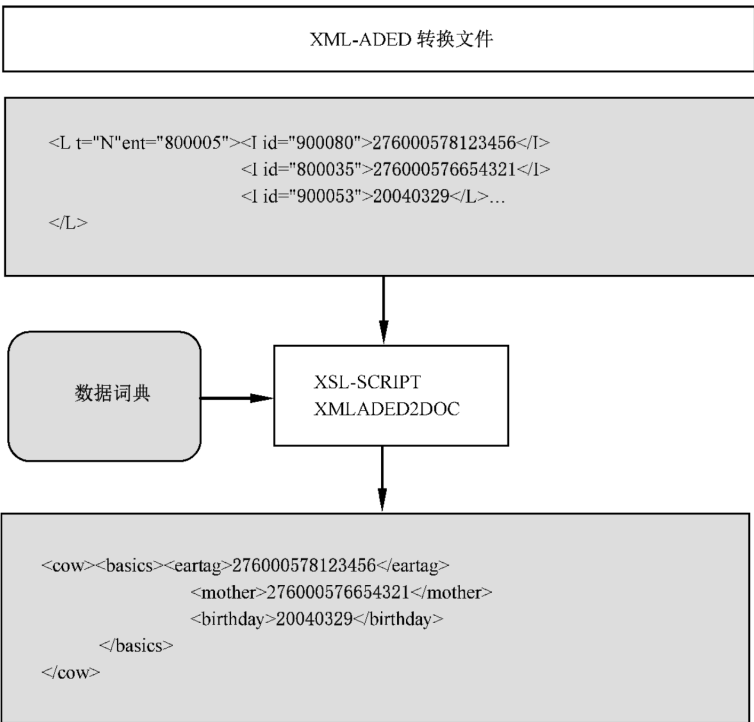


图 10 XML/ADED 转变成可读的 XML 文件

8 数据词典(DD)

8.1 概述

ADIS/ADED 以简单灵活的方式提供基本的 EDI 功能,用于在远程数据库中输入、更改、同步、错误报告和搜索。在数据词典中元数据的描述可严格区分功能和数据描述。

在本标准通信中使用的数据元素和扩展在 8.2 至 8.4 中描述。

8.2 畜牧业网络中基本 DD 元素

8.2.1 DD 的使用方法

对于与各种资源(硬接线的进程计算机、带数据库的计算机)随时进行通信的系统,应以灵活方式使用定义和值行。

如果计算机在首部行中发现,例如失效的 DD,则通信中断,系统无法工作。系统最好灵活反应并忽略未知项目与实体。

如果在搜索/请求之后返回的定义行不符合要求,则请求数据接收端解释返回行并尽可能使用。

8.2.2 设备描述、场所描述和服务描述

用来描述设备、服务和场所之间交互的各种实体正在开发中。使用设备类型来描述设备是最有用的。设备应提供两项通信信息:

- 可提供的服务;
- 提供服务的场所。

正因为如此,实体场所描述、服务描述和设备描述对于本标准来说很关键,就如实体设备-服务-交互作用和设备-场所-服务交互一样重要。实体设备描述和设备-场所-服务应在设备配置上定义,确保查

询、发布、订阅进程的功能。根据请求应可得到场所描述、场所占有和特定动物信息等实体,是从网络相关组件中获取的服务。

8.3 代码集和列表

应预先定义描述各项任务的列表,并应在国际 DD 中统一给出。表 5 为可用的列表。

表 5 列表

命名查询列表	列出可预先定义的复杂查询
处理指令列表	列出系统需要的命令(混合、馈电、警告、同步、送气、重组数据、发布列表等),并明确定义
功能和服务列表	—
错误代码列表	严重错误代码(注意、警告、错误、致命的) 错误类型

8.4 描述通信数据内容的实体

本标准仅对所需的最少的数据内容进行了描述。为了更好使用本标准,应充分利用数据词典。应根据特定协议实体、农场描述实体、逻辑实体和动物相关实体,区分要定义的实体。本标准将关注特定协议的 DD 元素。

9 电气特性

电气的要求依据 IEC 60204-1。

10 机械特性

设备、连接器和电缆适合用在畜舍和挤奶场。

附 录 A
(规范性附录)
数 据 元 素

A.1 项目和实体

A.1.1 特殊项目和代码集

见表 A.1～表 A.70。

表 A.1 设备 ID

项目	901001
名称	设备 id
数据类型	AN
单元	设备类型
长度	17
分辨率	0
信息	<p>设备 ID 由 MAC 地址和隐藏设备的附加 4 位数字组成。这意味着多个设备可通过公共网络链接到本标准的网络上。如果无隐藏设备,则使用“0000”。MAC 地址和后续数字用负号分隔。如果设备 MAC 地址不能由软件读出,应通过人工输入。警告:MAC 地址仅用来配置唯一的设备编号。如果更换网卡,旧 MAC 地址仍是设备的基本元素。</p> <p>例如:2f407a0022dd-0001</p>

表 A.2 场所 ID

项目	901002
名称	场所 id
数据类型	AN
单元	场所类型
长度	40
分辨率	0
信息	<p>对提供数据的场所进行说明。由点分隔的子地址序列描述场所(例如:“276123456789012:1.17.28”)。序列以农场编号(15N)开始:包括数字 ISO 国家代码[ISO 3166-1(3N)]、唯一的国家农场 ID(12N)。农场编号后是冒号,然后用点分隔的列子地址序列。没有规定将每个场所分配到已定义的对象,如建筑物、马厩或闸。</p> <p>可对场所使用别名进行标记以增加场所的可读性(例如:建筑、筒仓、计算机、饲养、V12)。场所代码中的星号(*)用于代替子场所。场所代码中只允许一个*号。如果放置在星号后的子场所被省略,则所有随后的子场所应被重新编址。</p> <p>例 1:27612334:1.* 5.5 给出了所有农场二级子场所,三级子地址为 5。</p> <p>例 2:2761234:stable1.* 为在马厩 1 中的所有子场所的地址</p>

表 A.3 TCP/IP 地址

项目	901003
名称	tcp/ip 地址
数据类型	AN
单元	TCP/IP 地址
长度	39
分辨率	0
信息	TCP/IP 使用 IP 地址,支持 IPv4 和 IPv6。 例 1 IPv4:192.168.10.1 例 2 IPv6:1111:00d3:0000:2f3b:0211:00bb:fe28:9c5a 圆点(.)和冒号(:)使 IP 容易被提醒

表 A.4 MAC 地址

项目	901004
名称	mac 地址
数据类型	AN
单元	MAC
长度	17
分辨率	0
信息	在局域网(LAN)或其他网络中,MAC(介质访问控制)地址是计算机的唯一硬件编号。(在以太网中,MAC 地址与以太网地址相同。)当设备连接到互联网时(或主机,如互联网协议),通过表格将 IP 地址与 LAN 上计算机的物理(MAC)地址相关联。介质访问控制子层中使用 MAC 地址。在本标准通信中,MAC 地址采用 EUI-48 中的十六进制。IPv6 采用 EUI-64。 例:IPv4 下的 MAC 地址:“2f407a0022dd”

表 A.5 URI(统一资源标识符 RFC1630)

项目	901005
名称	uri
数据类型	AN
单元	URI
长度	99
分辨率	0
信息	通常是 TCP/IP 地址(见项目 901003)。如果访问网络的 DNS,也可使用域名地址如“feedstation.one.farm.net”。统一资源标识符(URI)是注册名称空间和地址中的统一名称集合的成员,其中地址指向注册协议或名称空间。统一资源定位符(URL)为 URI 的一种形式,是使用网络协议映射到访问资源的地址。现有的 URI 方案符合 IETF URL(仍在变化)的概念,应依照 IETF 条款适时更新 URL

表 A.6 服务类型

项目	901006
名称	服务类型
数据类型	N
单元	代码集
长度	3
分辨率	0
信息	在本标准通信中,不同类型的服务由不同设备提供。服务类型在服务代码集中描述。下列服务类型是一直沿用的。本项按位编码:服务类型可以是不同类型的组合:支持消息和/或搜索/请求

表 A.7 代码集(901006)

说明	描述
1	消息:例如,按固定顺序报告的事件或测量值。如果描述了提供数据的服务类型,则用固定描述实体提供数据
2	搜索/请求:通过搜索/请求访问数据
4	命名查询:基于问题“谁能回答查询的内容?”的查询,指用存储在 DD 中的已知查询进行查询的选项。已定义三个查询类型,这三个查询类型应在代码集中处理
8	处理指令:基于问题“谁能回答查询的内容?”的查询,引入处理指令触发机械程序、警告等。如果设备支持此服务,将用处理指令服务类型提供服务
3	消息或搜索/请求
5	消息或命名查询
7	消息或搜索/请求或命名查询

表 A.8 规定类型

项目	901007
名称	规定类型
数据类型	N
单元	代码集
长度	3
分辨率	0
信息	通知可用于回复查询的协议,该项目是位编码

表 A.9 代码集(901007)

说明	描述
1	组播消息
2	TCP 套接字连接:服务的提供者通过 TCP 连接回复,以进行进一步的沟通
4	E-mail
3	MM 或 TCP 套接字连接
6	支持 TCP 套接字连接或电子邮箱

表 A.10 服务

项目	901008
名称	服务
数据类型	N
单元	—
长度	8
分辨率	0
信息	根据服务类型描述服务。对于消息,应给出实体编号。对于命名查询,应给出查询 ID。对于处理指令,应给出处理指令码

表 A.11 服务询问编号

项目	901009
名称	服务询问编号
数据类型	N
单元	—
长度	4
分辨率	0
信息	由请求设备产生的用于服务询问的编号。这个编号和设备 ID 一起用于确认服务询问

表 A.12 传送时间

项目	901011
名称	传送时间
数据类型	N
单元	秒
长度	11
分辨率	0
信息	输入的请求有效时间。如果设备订阅实体,则传送时间为超时,在此时间后,服务器将完成发送数据。不应超过 24 h(84 600 s)。如果订阅设备在未通知服务器的情况下关闭,则信息是有用的

表 A.13 立即传送

项目	901012
名称	立即传送
数据类型	AN
单元	布尔值(T/F)
长度	1
分辨率	—
信息	如果为“T”,则强制数据源立即传送最新的有效消息,否则为“F”

表 A.14 组合事件的发生时间

项目	901013
名称	时间戳
数据类型	N
单元	时间戳(CCYMMDDHHmmSSss)
长度	17
分辨率	0
信息	通用时间格式,使用本地时间。也指组合事件的发生时间。此项目应包含在涉及测量的实体中

表 A.15 发生场所

项目	901014
名称	发生场所
数据类型	AN
单元	场所类型
长度	40
分辨率	0
信息	通知事件的分配场所和发生场所。应区分分配场所和发生场所。此项目应包含在涉及测量的所有实体中

表 A.16 检测事件的设备

项目	901015
名称	事件设备 id
数据类型	AN
单元	设备类型
长度	20
分辨率	0
信息	通知有关事件发生和进行测量的设备,此项目包含涉及测量的所有实体中

表 A.17 句柄号

项目	901018
名称	句柄号
数据类型	N
单元	—
长度	6
分辨率	0
信息	当打开命名查询或处理指令作为参考编号时,分配给设备的句柄号

表 A.18 处理指令 ID

项目	901019
名称	处理指令 id
数据类型	N
单元	—
长度	8
分辨率	0
信息	根据 DD,用 ID 定义处理指令。依照 DD 命名规则,在 DD 中注册定义。通常为带前导 0 的 6 位 ID

表 A.19 命名查询 ID

项目	901020
名称	id 命名查询
数据类型	N
单元	—
长度	8
分辨率	0
信息	根据 DD,用 ID 定义命名查询。依照 DD 命名规则(与项目 901019 比较),在 DD 中注册定义。通常为带前导 0 的 6 位 ID

表 A.20 基于名称的命名查询

项目	901021
名称	命名查询
数据类型	AN
单元	—
长度	15
分辨率	0
信息	查询名称是长度为 15 的字母数字序列。依照 DD 命名规则,命名查询的定义被注册在国家 DD 中

表 A.21 响应设备 ID

项目	901022
名称	响应设备 id
数据类型	AN
单元	设备类型
长度	17
分辨率	0
信息	这是响应设备的 ID, 详细内容见项目 901001

表 A.22 存储实体时间

项目	901024
名称	存储时间戳
数据类型	N
单元	时间戳(CCYMMDDmmHHSSsss)
长度	17
分辨率	0
信息	通知在实际数据库中实体被存储的时间

表 A.23 场所类型

项目	901025
名称	场所类型
数据类型	N
单元	代码集
长度	43
分辨率	0
信息	在代码集里描述不同的场所类型

表 A.24 代码集(901025)

说明	描述
1	食槽
2	动物秤
3	车辆秤
4	气候计算机
5	PDA
6	PC

表 A.25 容量类型

项目	901026
名称	容量类型
数据类型	N
单元	代码集
长度	3
分辨率	0
信息	代码集中描述的不同的容量类型

表 A.26 代码集(901026)

说明	描述
1	计数
2	体积
3	重量
4	长度

表 A.27 容量

项目	901027
名称	容量
数据类型	N
单元	—
长度	9
分辨率	3
信息	根据容量类型和代码集(901026)描述的容量值

表 A.28 描述

项目	901028
名称	描述
数据类型	AN
单元	—
长度	99
分辨率	0
信息	人类的特殊信息

表 A.29 注释

项目	901029
名称	注释
数据类型	AN
单元	—
长度	99
分辨率	0
信息	人类的特殊信息

表 A.30 服务状态

项目	901030
名称	服务状态
数据类型	N
单元	代码集
长度	3
分辨率	0
信息	通知在异步事务中服务的状态,例如,处理指令或命名查询

表 A.31 代码集(901030)

说明	描述
1	进行中
2	延时
3	停止
4	出错

表 A.32 制造商 ID

项目	901031
名称	制造商 id
数据类型	N
单元	代码集
长度	15
分辨率	0
信息	本标准中制造商 ID 结构:国家代码:制造商国家代码。 国家代码:ISO 3166-1 数字,3 位数。 制造商国家代码:12 位数

表 A.33 代码集(901031)

编号	公司
1	276000000000000001 德国公司 1 ^a
2	040000000000000001 奥地利公司 1 ^a
^a 举例。	

表 A.34 硬件版本

项目	901032
名称	硬件版本
数据类型	AN
单元	—
长度	20
分辨率	0
信息	设备的硬件版本,每个制造商可自由定义用于故障诊断的硬件版本

表 A.35 本标准等级

项目	901033
名称	nlf 等级
数据类型	N
单元	代码集
长度	1
分辨率	0
信息	设备支持本标准的等级,用于诊断和网络管理。见 7.9

表 A.36 服务订阅/退订

项目	901034
名称	订阅服务
数据类型	AN
单元	布尔值(T/F)
长度	1
分辨率	0
信息	订阅数据为“T”,退订为“F”

表 A.37 传送启动

项目	901037
名称	传送启动
数据类型	N
单元	代码集
长度	1
分辨率	0
信息	如何传送数据,在代码集中描述

表 A.38 代码集(901037)

说明	描述
1	—
2	若变更则发送
3	立即传输,不准许挂起
4	发送一次
5	定期发送,这种情形下,项目 901038 定义周期

表 A.39 传送频率

项目	901038
名称	传输频率
数据类型	N
单元	毫秒
长度	8
分辨率	0
信息	发送数据的间隔。见项目 901037

表 A.40 链接类型

项目	901039
名称	链接类型
数据类型	N
单元	代码集
长度	2
分辨率	0
信息	在代码集中描述的不同的场所-链接类型,此时:“哪个设备负责哪个场所?”

表 A.41 代码集(901039)

说明	描述
1	饲养
2	气候

表 A.42 参数类型

项目	901040
名称	参数类型
数据类型	N
单元	—
长度	30
分辨率	—
信息	本项目应与项目 901041、901042、901043 一起使用,更多信息见实体 990114(见表 A.84)

表 A.43 参数组

项目	901041
名称	参数组
数据类型	AN
单元	—
长度	15
分辨率	0
信息	本项目应与项目 901040、901042 和 901043 一起使用,更多信息见实体 990114(见表 A.84)

表 A.44 参数限定词

项目	901042
名称	参数限定词
数据类型	AN
单元	—
长度	15
分辨率	0
信息	本项目应与项目 901040、901041 和 901043 一起使用,更多信息见实体 990114(见表 A.84)

表 A.45 参数值

项目	901043
名称	参数值
数据类型	AN
单元	—
长度	99
分辨率	—
信息	参数值,不论数字还是字母数字,应按字符格式发送,本项目应与项目 901040、901041 和 901042 一起使用,见表 A.84

表 A.46 通信端口

项目	901044
名称	ip 端口
数据类型	N
单元	—
长度	5
分辨率	0
信息	用于 MCC 或套接字连接的 IP 端口编号

表 A.47 别名

项目	901045
名称	别名
数据类型	AN
单元	—
长度	99
分辨率	0
信息	场所和设备等标签

表 A.48 发送端设备 ID

项目	901046
名称	发送端设备 id
数据类型	AN
单元	设备类型
长度	17
分辨率	0
信息	发送设备的设备 ID。ADIS/XML 网关需要。设备 ID 的详细内容见项目 901001

表 A.49 接收端设备 ID

项目	901047
名称	接收端设备 id
数据类型	AN
单元	设备类型
长度	17
分辨率	0
信息	接收设备的设备 ID,ADIS/XML 网关需要。设备 ID 的详细内容见项目 901001

表 A.50 接收端地址

项目	901048
名称	接收端地址
数据类型	AN
单元	TCP/IP 地址
长度	39
分辨率	0
信息	接收设备的 IP 地址,ADIS/XML 网关需要,地址信息的详细内容见项目 901003

表 A.51 基于名称的处理指令

项目	901049
名称	处理指令名称
数据类型	AN
单元	—
长度	15
分辨率	—
信息	处理指令名称是长度为 15 的字符序列。依照 DD 命名规则,命名查询的定义注册在国家或国际 DD 上

表 A.52 设备类型

项目	901050
名称	设备类型
数据类型	N
单元	代码集
长度	8 字节数据类型 AN
分辨率	0
信息	用于发布设备类型的项目,在代码集中定义。本项目是位编码,在代码集中定义设备类型,用十六进制数字表示

表 A.53 代码集(901050)

说明	描述
1	气候计算机
2	混合计算机
4	饲养计算机
6	混合饲养计算机
8	自动挤奶机器人
.....

表 A.54 用户名

项目	901051
名称	用户名
数据类型	AN
单元	—
长度	40
分辨率	0
信息	用于设备登录

表 A.55 密码

项目	901052
名称	密码
数据类型	AN
单元	—
长度	8
分辨率	0
信息	用于设备登录

表 A.56 加密方法

项目	901053
名称	加密方法
数据类型	N
单元	代码集
长度	2
分辨率	0
信息	在首部使用,用于会话数据加密

表 A.57 代码集(901053)

说明	描述
0	不加密
1	DES
2	RSA
3	RC4
4	IDEA
5	Blowfish ^a
^a 支持 Blowfish 算法,此代码集可用其他方法的代码进行改进	

表 A.58 发送端地址

项目	901054
名称	发送端地址
数据类型	AN
单元	URI
长度	99
分辨率	0
信息	会话中的客户端地址,在首部行中使用

表 A.59 接收端地址

项目	901055
名称	接收端地址
数据类型	AN
单元	URI
长度	99
分辨率	0
信息	会话中的服务器地址,在首部行中使用

表 A.60 货币

项目	901056
名称	货币
数据类型	AN
单元	—
长度	3
分辨率	0
信息	所用货币的 ASCII 码描述,ISO 4217 进行了定义,在首部行中使用

表 A.61 字符集

项目	901057
名称	字符集
数据类型	N
单元	代码集
长度	2
分辨率	0
信息	为字符代码集提供参考,在首部行中使用。 代码集来自 ISO 8859,在首部行中使用

表 A.62 代码集(901058)

说明	描述
0	US ASCII
1	ISO-8859-1
2	ISO-8859-2
—	ISO-8859
99	Uni-Code Base64 编码

表 A.63 ISO DD 名称

项目	901059
名称	dd 名称
数据类型	AN
单元	—
长度	8
分辨率	0
信息	国际数据词典名称,在首部行中使用

表 A.64 国家 DD 名称

项目	901060
名称	dd 国家名称
数据类型	AN
单元	—
长度	8
分辨率	0
信息	国家数据词典名称,在首部行中使用。国家代码和名称的组合

表 A.65 UTC 时间戳

项目	901061
名称	utc 时间戳
数据类型	N
单元	时间戳(CCYMMDDHHmmSSsss)
长度	17
分辨率	0
信息	通用 UTC 时间格式,本标准通信中用于同步所有设备

表 A.66 错误代码

项目	901062
名称	错误代码
数据类型	N
单元	代码集
长度	4
分辨率	0
信息	本标准通信中常见错误的列表

表 A.67 代码集(901062)

说明	描述
0	无错误

表 A.68 警告代码

项目	901063
名称	警告代码
数据类型	N
单元	代码集
长度	2
分辨率	—
信息	代码集在国际数据词典中描述

表 A.69 警告描述

项目	901064
名称	警告描述
数据类型	AN
单元	—
长度	99
分辨率	—
信息	提供有关警告原因的文本信息

表 A.70 警告响应

项目	901065
名称	警告响应
数据类型	AN
单元	布尔值(T/F)
长度	1
分辨率	—
信息	警告得到处理,为“T”,否则,为“F”

A.1.2 特殊实体

应定义在畜牧业网络中使用 ADIS 的各种特殊实体。见表 A.71~表 A.87。

表 A.71 首部(990054)

项目	名称	数据类型
000000 ^a	数据词典类型	M
900002 ^a	ADED DD 版本	M
901059	ADED DD 命名	M
900003 ^a	文件日期	M
900004 ^a	文件时间	M
900005 ^a	系统状态	O
900006 ^a	发送端名称	M
900007 ^a	接收端名称	O
900008 ^a	发送端软件版本	O
900009 ^a	ADED DD 国家版本	O
901060	ADED DD 国家名称	O
900011 ^a	进程设备类型	O

表 A.71 (续)

项目	名称	数据类型
900012 ^a	ADED 制造商版本	O
901054	发送端地址	O
901055	接收端地址	O
901056	货币	O
901058	字符集	O
^a 项目在 ISO 11788-1 已定义。		

表 A.72 设备描述(990101)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901031	制造商 id	M
900008	软件版本	M
901050	设备类型	M
901032	硬件版本	M
900002	支持 dd	M
901033	nlf 等级	M
901005	URI	C
901028	描述	C
注：描述所用设备及其功能，在 ISO 11788-1 对设备项目 900002 和 900008 进行定义。		

表 A.73 场所描述(990102)

项目	名称	数据类型
901002	场所 id	K
901025	场所类型	M
901045	别名	O
901029	注释	O
注：描述场所。		

表 A.74 场所容量(990103)

项目	名称	数据类型
901002	场所 id	K
901025	容量类型	K

表 A.74 (续)

项目	名称	数据类型
901045	容量	M
901029	注释	O
注：描述场所的容量。例如：此场所中的最大动物数量。		

表 A.75 设备-场所链接(990104)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901002	场所 id	K
901039	链接类型	M
901028	描述	C
901029	注释	O
注：描述场所和设备之间的链接，用于配置本标准通信。 例如：设备“12345-001”负责场所“0:12.6”。		

表 A.76 服务(990105)

项目	名称	数据类型
901008	服务	K
901006	服务类型	M
901029	注释	O
注：描述服务。		

表 A.77 设备-场所-服务链接(990106)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901002	场所 id	K
901039	服务	K
901028	描述	O
901029	注释	O
注：描述设备在某个场所产生的服务。		

表 A.78 服务发布(990107)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901006	服务类型	K
901008	服务	K
901002	场所 id	K
901007	规定类型	M
901028	描述	O
901029	注释	O
注：通过网络组播声明参与者服务/场所，登录网络。以确保所有可用的网络参与者都知道新的参与者。这描述了通过服务请求或连接本标准网络时的服务发布。		

表 A.79 服务询问(990108)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901009	服务询问编号	K
901006	服务类型	M
901008	服务	M
901007	供应类型	M
901002	场所 id	M
注：设备进入网络时询问有关服务，然后通过中央组播地址定期询问。经过服务询问实体进行询问，通过服务请求应答实体将回复返回到组播地址。设备 ID 是询问设备 ID。项目 901008 可使用通配符查询所有服务。		

表 A.80 服务询问应答(990109)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901022	应答设备 id	K
901009	服务询问编号	K
901007	规定类型	K
901005	URI	M
901044	ip 端口	M
注：设备确认询问信息可用。如果接收询问的设备希望提供服务，则用该实体通过中央组播地址回复询问设备。接收到该实体后，计算机将联络回复系统和发送服务请求实体订阅该服务。“device_id”是查询设备 ID。“resp_device_id”是应答设备 ID。		

表 A.81 服务请求(990110)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901018	处理-编号	K
901008	服务	M
901002	场所 id	M
901034	订阅服务	M
901022	应答设备 id	K
901005	URI	M
901044	ip 端口	M
901006	服务类型	M
901007	规定类型	M
901011	传送时间	O
<p>注：在本标准中此实体用于请求设备上的实体。</p> <p>例如：设备 12345678-0002 想通过套接字连接订阅服务 00610506(出售动物)消息，回复应发送到 IP192.168.199.200 端口 3001。</p>		

表 A.82 服务请求应答(990111)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901018	处理-编号	K
901008	服务	M
<p>注：这是对服务请求的确认。</p>		

表 A.83 状态(990113)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901018	处理编号	K
901030	服务状态	M
901029	注释	M
<p>注：此实体由查寻/请求指令得到处理指令或命名查询的状态。</p>		

表 A.84 通用机器配置(990114)

项目	名称	数据类型
901001	设备_id	K
901040	参数类别	M
901041	参数组	M
901042	参数限定词	M
901043	参数值	M
<p>注：此实体通常用于读/写设备的特定变量，设备配置、场所和服务的常用参数可与“*”模式一起使用。 例如：通信类参数组“套接字 1”变量超时设定为 1 000 ms。</p>		

表 A.85 登录/认证(990115)

项目	名称	数据类型
901053	加密方法	O
901051	用户名	K
901052	密码	O
<p>注：为了在同一值行上加密用户名和密码，应首先发送加密方法。</p>		

表 A.86 时间同步(990116)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901013	时间戳	K
901061	utc 时间戳	O
<p>注：本标准网络中时间服务器是有用的。可通过配置向时间服务器声明一个设备。此服务器每分钟发送一次时间，“时间戳”是本地时间，“utc 时间戳”是 UTC。</p>		

表 A.87 简单警告(990117)

项目	名称	数据类型
901001	设备 id	K
901013	时间戳	K
901063	警告代码	K
901064	警告描述	O
901065	警告响应	O
901022	应答设备 id	O
<p>注：该警告发送项目 901001、901013 和 901063 及项目 901064(可选)。警告处理器以项目 901065 和 901022 应答。当不能处理警告时，项目警告_响应设为“F”，当处理成功警告或警告解除时设为“T”。</p>		

A.2 ADIS 序列

A.2.1 语法格式规则

依照 ISO 11787,下列规则用于描述项目定义的语法格式:

“DDI”项目编号,在数据词典中定义;

“<length>”值的字符数目,为 2 位数;

“<res>”如果值为数字,则分辨率为 1 位数;

“<CrLf>”每行结束时的回车和换行符对;项目在圆括号内;

“(...)”圆括号内的项目可重复多次,至少一次;

“[...]”方括号内为条件(非必要)。

A.2.2 事务“通信启动”

每个套接字会话启动方式见表 A.88。

表 A.88 通信启动

通信方 A(客户端)	→	连接到已知 TCP 端口	→	通信方 B(服务器)
---------------	---	--------------	---	---------------

A.2.3 会话结束

见表 A.89。

AZN 行可由服务器或者客户端发送。

表 A.89 会话结束

通信方 A(客户端) 要终止连接	→	ZN<CrLf> A 发送 ZN 后,关闭到端口的连接	→	通信方 B(服务器) B 已知 A 将关闭连接, 不期望 A 接收更多数据
------------------------	---	--------------------------------	---	------------------------------------------------

A.2.4 登录过程

见表 A.90。

表 A.90 认证顺序

通信方 A(客户端)	→	DA<LoginEntityNo><Code for Encryption Procedure DDI><length><res><User Name DDI><length><res><Password DDI><length><res><CrLf> VA<LoginEntityNo><...><...><...><CrLf> TN<CrLf> 如果无加密,加密过程的代码值是 0	→	通信方 B(服务器)
---------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---------------

表 A.90 (续)

通信方 A(客户端)	←	TN<crLf>	←	如果登录成功
通信方 A(客户端)	←	DF<LoginEntityNo><Code for Encryption Procedure DDI><length><res><User Name DDI><length><res><Password DDI><length><res><Error Code DDI><length><res><Error Severity Level DDI><length><res><crLf> VF<LoginEntityNo><...><...><...><...><...><crLf> TN<crLf> ZN<crLf>	←	如果登录失败,完全被拒 绝,返回由错误代码项目 和错误严重等级项目细 化的错误数据
通信方 A(客户端)	←	DF<LoginEntityNo><Code for Encryption Procedure DDI><length><res><User Name DDI><length><res><Password DDI><length><res><crLf> VF<Login EntityNo><...><...><...><crLf> CF<error message><crLf> TN<crLf> ZN<crLf>	←	如果登录失败并完全被 拒绝,返回错误数据,在 随后的注释行中报告 错误
通信方 A(客户端)	←	DF<LoginEntityNo><Code for Encryption Procedure DDI><length><res><User Name DDI><length><res><Password DDI><length><res><Error Code DDI><Error Severity Level DDI><length><res><crLf> VF<LoginEntityNo><...><...><...><...><...><crLf> TN<crLf> Or if error message supported: DF<LoginEntityNo><Code for Encryption Procedure DDI><length><res><User Name DDI><length><res><Password DDI><length><res><crLf> VF<Login EntityNo><...><...><...><crLf> CF<error message><crLf> TN<crLf>	←	如果登录失败,以访客身 份登录(限制访问等级)

A.2.5 首部数据

每次通信会话以首部行开始,见状态符“H”。

对于本标准的通信,首部实体由指定了表 A.91 中的数据项目,其中一些是新增国家 DD,如同 ISO 11788 中对 ADED 定义。

见表 A.91。

表 A.91 首部数据通信的顺序

通信方 A(客户端)	→	DH990001000000900002900003900004900006 <crLf> VH990001<DD Type><ADED ISO Version> <Creation Date><Creation time> ...<Sender SW Name>...<crLf> TN<crLf>	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	(可选)B方/服务器回复首部数据 DH990001000000900002900003900004900006 <crLf> VH990001<DD Type><ADED ISO Version> <Creation Date><Creation time> ...<Sender SW Name>...<crLf> 终止行通知客户端其首部数据已被强制接收: TN<crLf>	←	通信方 B(服务器)

A.2.6 发送数据(D行和V行)

发送数据的典型方法是用DN行和VN行。见表A.92。

表 A.92 从客户端 A 向服务器 B 发送数据

通信方 A (客户端)	→	DN<EntityNo1>(<DDI><length><res>)<crLf> VN <EntityNo1>(<...>)<crLf> VN<EntityNo1>(<...>)<crLf> 其他实体的定义和值行可以选择如下定义: DN<EntityNo2>(<DDI><length><res>)<crLf> VN<EntityNo1>(<...>)<crLf> VN<EntityNo1>(<...>)<crLf> 开始发送所有的定义行,随后其值行,要求 DEF- COM-PACT 处理指令(详细信息见定义和值行部分)。 在高级数据库系统的特定协议之后,不是正常状态“N” 的“DN+VN”行,而是: DI+VI,DJ+VJ,DU+VU,DV+VV 或 DW+VW 行 (详细信息见这些状态符的描述)	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	→	TN<crLf>	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	DN+VN 行,见上行,但其他某个实体(数据词典已定义)	←	如果为要求返回另一 实体的特殊实体
通信方 A(客户端)	←	TN<crLf>	←	随时

A.2.7 故障管理和错误处理

DN/VN 错误数据应标记为状态“F”,可进一步给出错误代码项和错误严重等级项。

附加的错误信息数据可附加在定义和值行中,紧跟在 VF 行之后。为了将此信息与常规 D/V 数据区分开,错误信息行状态应设置为新的状态符 E(对于“错误信息”)。

如果接收端不支持这些错误消息概念,应返回错误数据为 DF/VF 行,并且在注释 CF 行中写入错误信息。

见表 A.93 和表 A.94。

表 A.93 值行的故障管理

通信方 A(客户端)	→	发送端发送故障数据: DN<entityNoX>(<ddi><length><res>)<crLf> VN<entityNoX>(<value>)<crLf> TN<crLf>	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	返回附带错误信息的故障数据: DF<entityNoX>(<ddi><length><res>) <error code- ddi><length><res><severity level- ddi><length><res><crLf> VF<entityNoX>(<values>)<error code value><severity level value><crLf> TN<crLf>	←	接收端处理数据并报告 附加错误代码和错误严 重等级的数据
通信方 A(客户端)	←	返回 DF/VF 行后其他错误信息数据: DE<errorEntityNoY>(<ddi><length><res>)<crLf> VE<errorEntityNoY>(<value>)<crLf> DE<errorEntityNoY><key ddi><length><res>[ddi><length><res>]<crLf> VE<ErrorEntityNoY><key value>[<value>]<crLf> TN<crLf>	←	接收端处理数据并且报 告附加错误代码和错误 严重等级的错误数据
通信方 A(客户端)	←	如果不支持其他错误信息,在注释行标注错误信息: DF<entityNoX>(<ddi><length><res>)<crLf> VF<entityNoX>(<values>)<crLf> CF<text with error description><crLf> TN<crLf>	←	接收端处理数据并且报 告附加错误代码和错误 严重等级的数据
如果客户端 A 确认从服务器 B 接收到数据故障,则报告错误的过程相同,但发送方向相反。				

表 A.94 非值行(D、R、S、P、Q)的故障管理

通信方 A(客户端)	→ 或 ←	<Line Type><StatusChar>	→ 或 ←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	← 或 →	如果支持附加错误信息实体: <LineType>F DE<ErrorEntityNoY>(<ErrorItem DDI>)<ErrorSeveri- tyLevel DDI><crLf> VE<ErrorEntityNoY>(<ErrorItem Value>)<ErrorSeverityLevel Value><crLf> TN<crLf>	← 或 →	错误行

表 A.94 (续)

通信方 A(客户端)	→ 或 ←	如果支持附加错误信息实体: <LineType>F(<...>)<crLf> <LineType>F....<crLf> CF<error message><crLf> TN<crLf>	→ 或 ←	错误行
如果客户端 A 确认从服务器 B 接收的数据出现故障,则报告错误的过程相同,发送方向为订阅方向。				

A.2.8 经典数据请求方式(S 行和 R 行)

除了 ISO 11787 中的 ADIS 外,服务器 B 可选择以异步方式返回结果。如果客户端已用“RO”打开请求命令,服务器可设置事务为挂起状态。

见表 A.95~表 A.99。

表 A.95 经典数据请求方式

通信方 A(客户端)	→	SBC 强制性: RO<EntityNo>(<DDI-no><length><res><value>)<crLf> RO 行必要项是发送端的设备 ID 和发送端唯一标识此请求调用的句柄号	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	→	(SN<EntityNo><search item1 no><search item1 lower value><search item1 upper value><crLf>) (SN<EntityNo><search item2 no><search item2 lower value><search item2 upper value><crLf>) RN<EntityNo>(<ddi><length><res>)<crLf>	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	→	TN<crLf>	→	通信方 B(服务器)

表 A.96 实例 a)立即结果

通信方 A(客户端)	←	若事务用 RO 命令打开: RR<EntityNo>(<DDI-no><field-length><resolution><value>)<crLf> RR 行至少包括请求实体编号、发送端设备 ID 和 RO 行给出的句柄号	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	EntityNoX 的“DN”+“VN”行,类似于“客户端 A 发送数据到服务器 B”	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	TN<crLf>	←	通信方 B(服务器)

设置为挂起。

表 A.97 实例 b) 异步结果

通信方 A(客户端)	←	RP<EntityNo>(<DDI-no><length><res><value>)<crLf> “RP”行中的必要项是处理指令的标识符,发送端的设备 ID 和发送端唯一标识处理指令的句柄号	←	通信方 B(服务器)
---------------	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---------------

表 A.98 规定类型为套接字的结果(客户端 B 和服务器 A)

通信方 A(服务器)	←	连接到已知 TCP 端口	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	←	登录认证程序 DA...<crLf> VA...<crLf> TN<crLf> 详细信息见“登录程序”	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	→	如要求登录: TN<crLf>	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	←	RR...<crLf> DN+VN 列 (见立即结果) 或可能的故障: RF...<crLf>	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	←	TN<crLf>	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	→	TN<crLf>	←	通信方 B(客户端)

表 A.99 规定类型为电子邮箱的结果

通信方 A(客户端)	←	服务器创建发送到客户端 A 的电子邮件,邮件本身包含 以下内容(无文件附件)	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	RR...<crLf> DN+VN 行 (见立即结果) 或可能的故障: RF...<crLf> TN<crLf>	←	通信方 B(服务器)

A.2.9 命名查询(Q 行)

见表 A.100～表 A.104。

表 A.100 命名查询(Q行)

通信方 A(客户端)	→	QO<EntityNoX>(<DDI-no><length> <res><value>)<crlf> QO 行的必要项是命名查询标识符、发送端设备 ID 和发 送端内唯一标识此命名查询调用的句柄号	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	→	QN<EntityNoX><QueryIDItemNo.><length><res> <name>[(<agruementItemNo.><length><res><value>)] <crlf>	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	→	TN<crlf>	→	接收端开始处理命名查询

表 A.101 实例 a)——立即结果

通信方 A(客户端)	←	QR<EntityNoX>(<DDI- no><length><res><value>)<crlf> QR 行至少包括命名查询标识符、发送端设备 ID 和在 QO 行给出的句柄号	←	通信方 B(服务器)
从 QR 行中, 客户端 A 能够 获取请求这些 数据行的查询	←	“DN”+“VN”行及实体编号与命名查询的结果定义相 同(见“服务器 B 发送数据到客户端 A”) 或者故障时为“QF”行	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	TN<crlf>	←	通信方 B(服务器)

设置为挂起。

表 A.102 实例 b)——异步事务

通信方 A(客户端)	←	QP<EntityNoX>(<DDI-no><length><res> <value>)<crlf> QP 行的必要项是命名查询的标识符、发送端设备 ID 和 发送端唯一标识此命名查询调用的句柄号	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	TN<crlf>	←	通信方 B(服务器)

表 A.103 规定类型为套接字连接的异步结果

通信方 A(服务器)	←	连接到已知 TCP 端口	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	←	登录的认证程序 DA...<crlf> VA...<crlf> TN<crlf>(如果成功登录) 详细信息见 A.2.4“登录程序”	←	通信方 B(客户端)

表 A.103 (续)

通信方 A(服务器)	→	TN<crLf>(如果要求登录)	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	←	QR...<crLf> (DN+VN 行) 见立即结果 或可能故障: QF...<crLf>	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	←	TN<crLf>	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	→	TN<crLf>	←	通信方 B(客户端)

表 A.104 规定类型为电子邮件的异步结果

通信方 A(客户端)	←	服务器创建一封发往客户端 A 的电子邮件,邮件本身包 含以下内容(无文件附件)	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	RR...<crLf> ("DN"+"VN"行) 详细信息见“立即结果” 或可能故障: RF...<crLf>	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	TN<crLf>	←	通信方 B(服务器)

A.2.10 处理指令(P 行)

见表 A.105~表 A.109。

表 A.105 处理指令(P 行)

通信方 A(客户端)	→	PO<EntityNoX>(<DDI-no><length> <res><value>)<crLf> PO 行的必要项是处理指令的标识符、发送端设备 ID 和 发送端唯一标识此处理指令调用的句柄号	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	→	可选项: “DN”+“VN”行及其实体编号,用于执行处理指令所 需的数据或参数(见“客户端 A 发送数据到服务器 B”) 在本事务中从客户端 A 发送的“PO”行及后续的 “DN”/“VN”行是接收服务器 B 中处理指令的部分输 入。实体编号及内容在数据词典中定义	→	通信方 B(服务器)

表 A.105 (续)

通信方 A(客户端)	→	PN<EntityNoX>(<DDI-no><length><res> <value>)<crLf> PN 行的必要项是处理指令标识符、发送端设备 ID 和发 送端地址(URI/URL)	→	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	→	TN<crLf>	→	通信方 B(服务器)

表 A.106 实例 a)——立即结果

通信方 A(客户端)	←	PR<EntityNoX>(<DDI- no><length><res><value>)<crLf> PN 行的必要项是处理指令的标识符、发送端设备 ID 和 发送端唯一标识此处理指令调用的句柄号	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	(可跟随“DN”+“VN”行,与处理指令定义有关) “DN”+“VN”行的详细信息,见“DN”+“VN”行和“服务 器 B 发送数据到客户端 A”	←	通信方 B(服务器)
	←	TN<crLf>	←	

表 A.107 实例 b)——挂起事务——异步结果

通信方 A(客户端)	←	PP<EntityNoX>(<DDI-no><length><res><value>)<crLf> PP 行的必要项是处理指令的标识符、发送端设备 ID 和 发送端唯一标识处理指令调用的句柄号	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	TN<crLf>	←	通信方 B(服务器)

表 A.108 规定类型为套接字的异步结果

通信方 A(服务器)	←	连接到已知 TCP 端口	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	←	登录的认证程序 DA...<crLf> VA...<crLf> TN<crLf>(如果成功登录) 详细信息,见“登录程序”	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	→	TN<crLf>(如果要求登录)	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	←	PR...<crLf> (“DN”+“VN”行) 或可能故障: PF...<crLf>	←	通信方 B(客户端)

表 A.108 (续)

通信方 A(服务器)	←	TN<crLf>	←	通信方 B(客户端)
通信方 A(服务器)	→	TN<crLf>	←	通信方 B(客户端)

表 A.109 规定类型为电子邮件的异步结果

通信方 A(客户端)	←	服务器创建一封发往客户端 A 的电子邮件,邮件本身包含以下内容(无文件附件)	←	通信方 B(服务器)
通信方 A(客户端)	←	PR...<crLf> (“DN”+“VN”行) 详细信息见“立即结果” 或可能故障; RF...<crLf> TN<crLf>	←	通信方 B(服务器)

A.3 XML/ADED 架构

图 A.1 是 XML/ADED 架构的示例。

<pre><? xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?> <schema xmlns=http://www.w3.org/2001/XMLSchema xmlns:nlf="NLF" targetNamespace="NLF"> <annotation> <documentation xml:lang="DE"> Issued on:16.12.2004 </documentation> </annotation> <element name="DTA"type="nlf:DTATyp"/> <complexType name="DTATyp"> <sequence> <element name="L" type="nlf:Ltyp" minOccurs='0' maxOccurs='unbounded'/> </sequence> </complexType> <complexType name="Ltyp"> <sequence> <element name="I" type="nlf:ItemLtyp" minOccurs='0' maxOccurs='unbounded'/> </sequence> <attribute name="t"type="nlf:LineType" use="required"/> <attribute name="s"type="nlf:StatusType" use="required"/> <attribute name="ent"type="positiveInteger"/> </pre>

图 A.1 XML/ADED 架构的示例

```

    <attribute name="func" type="string"/>
    <attribute name="maxrecords" type="positiveInteger"/>
</complexType>
<simpleType name="LineType">
  <restriction base="string">
    <enumeration value="D"/>
    <enumeration value="V"/>
    <enumeration value="E"/>
    <enumeration value="C"/>
    <enumeration value="S"/>
    <enumeration value="R"/>
    <enumeration value="T"/>
    <enumeration value="F"/>
    <enumeration value="I"/>
    <enumeration value="O"/>
    <enumeration value="Z"/>
    <enumeration value="P"/>
    <enumeration value="Q"/>
  </restriction>
</simpleType>
<simpleType name="StatusType">
  <restriction base="string">
    <enumeration value="H"/>
    <enumeration value="N"/>
    <enumeration value="F"/>
    <enumeration value="A"/>
    <enumeration value="P"/>
    <enumeration value="R"/>
    <enumeration value="O"/>
    <enumeration value="E"/>
    <enumeration value="D"/>
    <enumeration value="K"/>
    <enumeration value="S"/>
    <enumeration value="I"/>
    <enumeration value="J"/>
    <enumeration value="U"/>
    <enumeration value="V"/>
    <enumeration value="W"/>
    <enumeration value="X"/>
  </restriction>
</simpleType>
<complexType name="ItemTyp" mixed="true">
  <sequence>
    <element name="lowvalue" type="string" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <element name="highvalue" type="string" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
  </sequence>
  <attribute name="id" type="positiveInteger"/>
  <attribute name="l" type="nonNegativeInteger"/>
  <attribute name="r" type="nonNegativeInteger"/>
</complexType>
</schema>

```

图 A.1 (续)

参 考 文 献

- [1] ISO 80000(all parts) Quantities and units
 - [2] ISO 1000 SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units
 - [3] ISO 8859(all parts) Information and technology—8-bit single-byte coded graphic character sets
 - [4] IEEE 802.3x IEEE Standards for Local and Metropolitan Area Networks;Specification for 802.3 Full Duplex Operation
 - [5] RFC 988 Host extensions for IP multicasting
 - [6] RFC 768 User Datagram Protocol(UDP)
 - [7] RFC 761 Transmission Control Protocol(TCP)
 - [8] RFC 791 Internet Protocol(IP)
 - [9] RFC 2396 Uniform Resource Identifiers(URI):Generic Syntax
 - [10] RFC 1738 Uniform Resource Locators(URL)
 - [11] RFC 3548 Base16,Base32,and Base64 Data Encoding
 - [12] Industrial Ethernet Planning and Installation Guide,Release 4.0,2003,IAONA
 - [13] W3C Recommendation;Extensible Markup Language(XML) 1.0.Second edition,October 2000
 - [14] XML,Schema Part 0:Primer,W3C Recommendation,May 2001
 - [15] XML,Schema Part 1:Structures,W3C Recommendation,May 2001
 - [16] XML,Schema Part 2:Datatypes,W3C Recommendation,May 2001
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
农业固定设备 畜牧业数据通信网络
GB/T 39925—2021/ISO 17532:2007

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

服务热线:400-168-0010

2021年3月第一版

*

书号:155066·1-64897

版权专有 侵权必究



GB/T 39925-2021