

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 29618.5120—2021/IEC/TR 62453-51-20:2017

---

## 现场设备工具(FDT)接口规范 第 5120 部分:通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 2

Field device tool (FDT) interface specification—Part 5120:  
Communication implementation for common object model—IEC 61784 CPF 2

[IEC/TR 62453-51-20:2017, Field device tool (FDT) interface specification—  
Part 51-20: Communication implementation for common object model—  
IEC 61784 CPF 2, IDT]

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会





## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义、符号、缩略语和约定 .....	2
3.1 术语和定义 .....	2
3.2 符号和缩略语 .....	2
3.3 约定 .....	2
4 总线类别 .....	2
5 访问实例和设备数据 .....	3
6 协议特定行为 .....	3
7 通用数据类型的协议特定用法 .....	3
8 协议特定的通用数据类型 .....	3
8.1 通用数据类型——DTMCIPDataTypeSchema .....	3
8.2 Ethernet/IP 数据类型——DTMEIPDataTypeSchema .....	7
9 网络管理数据类型 .....	12
9.1 概述 .....	12
9.2 节点地址 .....	12
9.3 扫描器/主站-总线参数集(CIP)——FDTCIPDTMParameterSchema .....	12
10 通信数据类型 .....	21
11 通道参数数据类型 .....	23
12 设备标识 .....	26
12.1 设备类型标识数据类型——FDTCIPIdentSchema .....	26
12.2 拓扑扫描数据类型 .....	26
12.3 设备类型标识数据类型——FDTCIPScanIdentSchema .....	26
12.4 设备类型标识数据类型——FDTCIPDeviceTypeIdentSchema .....	27
附录 A (资料性) 实现提示 .....	29
A.1 XML 字符 .....	29
A.2 支持 FDT 1.2 .....	29
A.3 在 CompoNet DTM 中的寻址示例 .....	29
A.4 一个连接的唯一标识 .....	30
A.5 连接和设备内部模块的关系 .....	31
A.6 过程通道的处理 .....	31
A.7 模块化设备中的模块的标识 .....	34
参考文献 .....	36





## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 29618《现场设备工具(FDT)接口规范》的第 5120 部分。GB/T 29618 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：概述和导则；
- 第 2 部分：概念和详细描述；
- 第 301 部分：通信行规集成 FF 现场总线规范；
- 第 302 部分：通信行规集成 通用工业协议；
- 第 306 部分：通信行规集成 INTERBUS 现场总线规范；
- 第 309 部分：通信行规集成 可寻址远程传感器高速通道；
- 第 315 部分：通信行规集成 MODBUS 现场总线规范；
- 第 41 部分：对象模型行规集成 通用对象模型；
- 第 42 部分：对象模型行规集成 通用语言基础结构；
- 第 515 部分：通用对象模型的通信实现 MODBUS 现场总线规范；
- 第 5110 部分：通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 1；
- 第 5120 部分：通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 2；
- 第 5231 部分：通用语言基础结构的通信实现 IEC 61784 CP3/1 和 CP3/2；
- 第 5232 部分：通用语言基础结构的通信实现 IEC 61784 CP3/4, CP3/5 和 CP3/6；
- 第 529 部分：通用语言基础结构的通信实现 IEC 61784 CPF 9；
- 第 5215 部分：通用语言基础结构的通信实现 IEC 61784 CPF 15；
- 第 61 部分：通用对象模型的设备类型管理器样式指南；
- 第 62 部分：现场设备工具(FDT)样式指南。

本文件使用翻译法等同采用 IEC/TR 62453-51-20:2017《现场设备工具(FDT)接口规范 第 51-20 部分：通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 2》。

与本文件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 16657.2—2008 工业用通信网络 现场总线规范 第 2 部分：物理层规范和服务定义 (IEC 61158-2:2007, IDT)；
- GB/T 29618.1—2017 现场设备工具(FDT)接口规范 第 1 部分：概述和导则(IEC 62453-1:2016, IDT)；
- GB/T 29618.2—2017 现场设备工具(FDT)接口规范 第 2 部分：概念和详细描述 (IEC 62453-2:2016, IDT)；
- GB/T 29618.41—2013 现场设备工具(FDT)接口规范 第 41 部分：对象模型行规集成 通用对象模型(IEC 62453-41:2009, IDT)；
- GB/T 29618.302—2013 现场设备工具(FDT)接口规范 第 302 部分：通信行规集成 通用工业协议(IEC 62453-302:2009, IDT)。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将标准名称改为《现场设备工具(FDT)接口规范 第 5120 部分：通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 2》。

——根据正文内容,将第2章中 IEC 61784-1:2014 修改为 IEC 61784-1,IEC 62453-1:2016 修改为 IEC 62453-1,IEC/TR 62453-41:2016 修改为 IEC/TR 62453-41,IEC 62453-302:2016 修改为 IEC 62453-302。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本文件起草单位:西南大学、中国四联仪器仪表集团有限公司、深圳市标利科技开发有限公司、陕西创威科技有限公司、厦门安东电子有限公司、汉威科技集团股份有限公司、厦门宇电自动化科技有限公司、重庆数隆信息技术有限责任公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、上海自动化仪表有限公司、施耐德电气(中国)有限公司、赫优信(上海)自动化系统贸易有限公司、苏州美名软件有限公司、浙江大学、苏州赛腾精密电子股份有限公司、重庆慧策实业有限公司。

本文件主要起草人:张颖、刘枫、黄仁杰、刘进、陈汝、吴洪威、肖国专、武传伟、蒋艳芳、倪兰生、赖祥伟、王春喜、汪烁、张新国、包伟华、王勇、李京、吕亚军、冯冬芹、郭延凯、刘竟成、李藤、王莎。

## 引 言

本文件是一种接口规范,该规范针对在客户端/服务器架构中进行功能控制和数据访问的 FDT 组件开发者。本文件是标准接口开发的分析结果和设计过程,旨在促进不同制造商开发的服务器和客户端之间的无缝互操作。

将现场总线集成到控制系统中需要完成一些其他的任务。除了现场总线和设备特定的工具以外,有必要将其他工具集成到更高级别的、整个系统范围的规划或工程工具中。特别是,对于在扩展和异构控制系统中的使用,尤其在过程工业的领域中,工程接口的明确定义使得所有参与者易于使用,这是非常重要的。

设备类型管理器(DTM,Device Type Manager)是设备特定的软件组件。由设备制造商将 DTM 软件和设备一起提供给用户。通过该规范中定义的 FDT 接口将 DTM 集成到工程工具中。通常,该集成方法对所有的现场总线是开放的,因此满足在异构控制系统中集成不同类型的设备的要求。

图 1 给出了本文件在 GB/T 29618 系列结构中的位置。

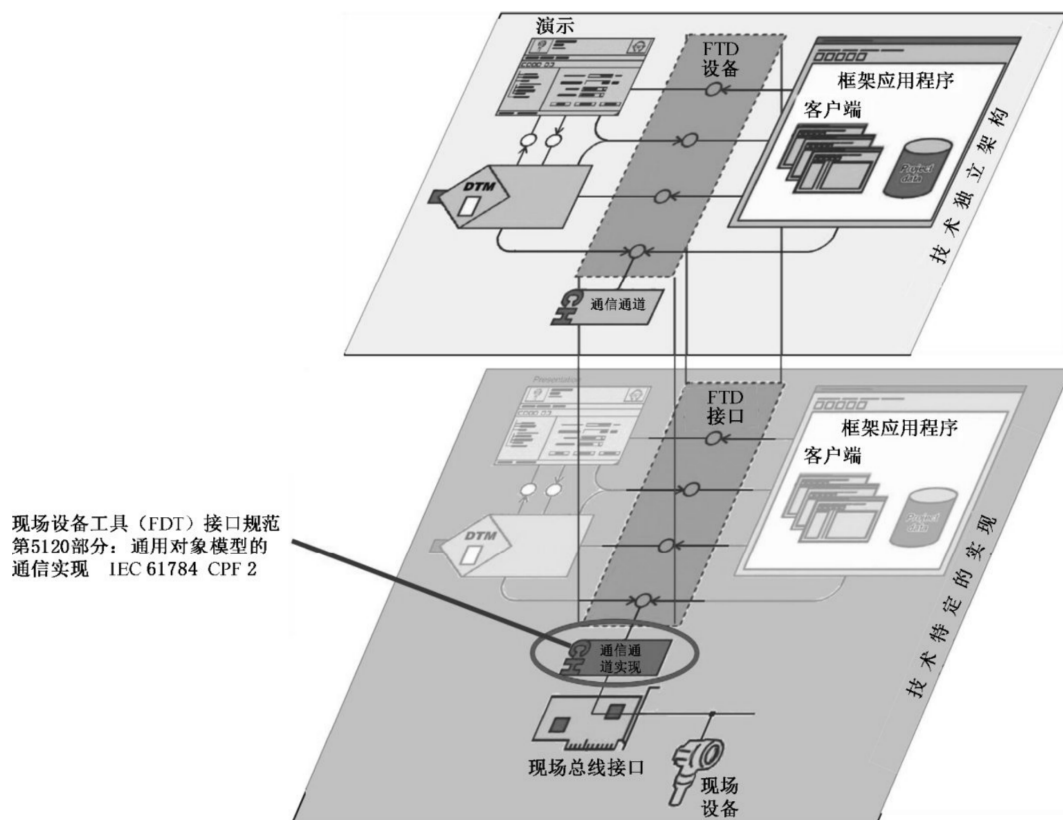


图 1 GB/T 29618 系列中的本部分

GB/T 29618 旨在为现场设备工具(FDT)提供接口规范,拟由以下几部分组成:

——第 1 部分:概述和导则。目的在于规定 GB/T 29618 系列的概述和导则,包括:

- 说明 GB/T 29618 系列的结构和内容;
- 提供通用于 GB/T 29618 系列其他部分的一些说明;
- 描述与 GB/T 29618 的其他部分的关系。

- 第 2 部分:概念和详细描述。目的在于解释现场设备工具概念的通用原则,同时规定通用对象、通用对象行为和通用对象之间的交互。
- 第 41 部分:对象模型行规集成 通用对象模型。目的在于定义基于 MS COM 技术的通用 FDT 原理的实现,包括通过 COM 接口实现的对象行为和对象交互。
- 第 42 部分:对象模型行规集成 通用语言基础结构。目的在于定义基于微软.NET 技术的通用 FDT 原理的实现,包含通过.NET 接口实现的对象行为和对象交互。
- 第 5110 部分:通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 1。目的在于提供将基金会现场总线(FF)技术集成到基于 COM 的 FDT 接口规范(IEC/TR 62453-41)的实现方法。
- 第 5120 部分:通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 2。目的在于提供将 CIP 技术集成到基于 COM 的 FDT 接口规范(IEC/TR 62453-41)的实现方法。
- 第 5131 部分:通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CP 3/1 和 CP 3/2。目的在于提供将现场总线技术集成到基于 COM 的 FDT 接口规范(IEC/TR 62453-41)的实现方法。
- 第 5132 部分:通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 和 CP 3/6。目的在于提供将 PROFINET®技术集成到基于 COM 的 FDT 接口规范(IEC/TR 62453-41)的实现方法。
- 第 5160 部分:通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 6。目的在于提供将 INTERBUS 技术集成到基于 COM 的 FDT 接口规范(IEC/TR 62453-41)的实现方法。
- 第 5190 部分:通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 9。目的在于提供将 HART 技术集成到基于 COM 的 FDT 接口规范(IEC/TR 62453-41)的实现方法。
- 第 5115 部分:通用对象模型的通信实现 IEC 61784 CPF 15。目的在于提供将 Modbus 技术集成到基于 COM 的 FDT 接口规范(IEC/TR 62453-41)的实现方法。
- 第 5231 部分:通用语言基础结构的通信实现 IEC 61784 CP 3/1 和 CP 3/2。目的在于提供将现场总线技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.42)中基于 CLI 实现的信息,并规定基于 IEC 62453-303-1 的通信实现和其他服务。
- 第 5232 部分:通用语言基础结构的通信实现 IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 和 CP 3/6。目的在于提供将 PROFINET®技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.42)中基于 CLI 实现的信息,并规定基于 IEC 62453-303-2 的通信实现和其他服务。
- 第 5290 部分:通用语言基础结构的通信实现 IEC 61784 CPF 9。目的在于提供将 HART 技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.42)中基于 CLI 实现的信息,并规定基于 GB/T 29618.309 的通信和其他服务的实现。
- 第 5215 部分:通用语言基础结构的通信实现 IEC 61784 CPF 15。目的在于提供了将 Modbus 技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.42)中基于 CLI 实现的信息,并规定基于 GB/T 29618-315 的通信和其他服务的实现。
- 第 61 部分:通用对象模型的设备类型管理器样式指南。目的在于提出设备 DTM 的用户接口和功能实现的一些准则和规范。
- 第 62 部分:现场设备工具(FDT)通用语言基础结构样式指南。目的在于解释基于 CLI(通用语言架构)实现 DTM 以及与用户界面和行为相关的框架应用程序部分的指南和准则。
- 第 301 部分:通信行规集成 IEC 61784 CPF 1。目的在于提供将基金会现场总线(FF)技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.2)的信息,并规定通信和其他服务。
- 第 302 部分:通信行规集成 IEC 61784 CPF 2。目的在于提供将 CIP 技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.2)的信息,并规定通信和其他服务。
- 第 303-1 部分:通信行规集成 IEC 61784 CP 3/1 和 CP 3/2。目的在于提供将现场总线技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.2)的信息,并规定通信和其他服务。

- 第 303-2 部分:通信行规集成 IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 和 CP3/6。目的在于提供将 PROFINET® 技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.2)的信息,并规定通信和其他服务。
- 第 306 部分:通信行规集成 IEC 61784 CPF 6。目的在于提供将 INTERBUS 技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.2)的信息,并规定通信和其他服务。
- 第 309 部分:通信行规集成 IEC 61784 CPF 9。目的在于提供将 HART 技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.2)的信息,并规定通信和其他服务。
- 第 315 部分:通信行规集成 IEC 61784 CPF 15。目的在于提供将 Modbus TCP 和 Modbus Serial Line 技术集成到 FDT 接口规范(GB/T 29618.2)的信息,并规定通信和其他服务。



# 现场设备工具(FDT)接口规范

## 第 5120 部分:通用对象模型的通信实现

### IEC 61784 CPF 2

#### 1 范围

本文件提供了将 CIP 技术集成到基于 COM 的 FDT 接口规范(IEC/TR 62453-41)的实现方法。通信行规族 2(CIP™)定义了基于 IEC 61158-2 类型 2、IEC 61158-3-2、IEC 61158-4-2、IEC 61158-5-2、IEC 61158-6-2 和 IEC 62026-3 的通信行规。在 IEC 61784-1 和 IEC 61784-2 中定义了 CP 2/1 (ControlNet™)、CP 2/2 (EtherNet/IP™)和 CP 2/3(DEVICENET)的基本行规。参考文献[15]也定义了其他基于 CIP 的通信行规(CompoNet)。

本文件规定了基于 IEC 62453-302 的通信和其他服务的实现。

本文件既不包含 FDT 规范,也不修改它。

#### 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。

IEC 61158-2 工业通信网络 现场总线规范 第 2 部分:物理层规范和服务定义(Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Part 2: Physical layer specification and service definition)

IEC 61158-3-2 工业通信网络 现场总线规范 第 3-2 部分:数据链路层服务定义 2 型元件(Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Part 3-2: Data-link layer service definition—Type 2 elements)

IEC 61158-4-2 工业通信网络 现场总线规范 第 4-2 部分:数据链路层协议规范 2 型元件(Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Part 4-2: Data-link layer protocol specification—Type 2 elements)

IEC 61158-5-2 工业通信网络 现场总线规范 第 5-2 部分:应用程序层服务定义 2 型元件(Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Part 5-2: Application layer service definition—Type 2 elements)

IEC 61158-6-2 工业通信网络 现场总线规范 第 6-2 部分:应用层协议规范 2 型元件(Industrial communication networks—Fieldbus specifications—Part 6-2: Application layer protocol specification—Type 2 elements)

IEC 61784-1 工业通信网络 行规 第 1 部分:现场总线行规(Industrial communication networks—Profiles—Part 1: Fieldbus profiles)

IEC 61784-2 工业通信网络 概要 第 2 部分:额外的现场总线配置文件实时网络基于 ISO/IEC 8802-3 (Industrial communication networks—Profiles—Part 2: Additional fieldbus profiles for



real-time networks based on ISO/IEC 8802-3)

IEC 62026-3 低压开关设备和控制设备 控制设备接口(CDIs) 第3部分:设备网[Low-voltage switchgear and controlgear—Controller-device interfaces (CDIs)—Part 3: DeviceNet]

IEC 62453-1 现场设备工具(FDT)接口规范 第1部分:概述和导则[Field device tool (FDT) interface specification—Part 1: Overview and guidance]

IEC 62453-2:2016 现场设备工具(FDT)接口规范 第2部分:概念和详细描述[Field device tool (FDT) interface specification—Part 2: Concepts and detailed description]

IEC/TR 62453-41 现场设备工具(FDT)接口规范 第41部分:对象模型集成总则 一般对象模型[Field device tool (FDT) interface specification—Part 41: Object model integration profile—Common object model]

IEC 62453-302 现场设备工具(FDT)接口规范 第302部分:通信概要集成 IEC 61784 CPF 2 [Field device tool (FDT) interface specification—Part 302: Communication profile integration—IEC 61784 CPF 2]

### 3 术语、定义、符号、缩略语和约定

#### 3.1 术语和定义

IEC 62453-1、IEC 62453-2、IEC 62453-302 以及 IEC/TR 62453-41 界定的术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 在以下地址维护有用于标准化的术语数据库:

- IEC 国际电学词汇在线:<http://www.electropedia.org/>
- ISO 在线浏览平台:<http://www.iso.org/obp>

#### 3.2 符号和缩略语

IEC 62453-1、IEC 62453-2、IEC 62453-302 和 IEC/TR 62453-41 界定的符号和缩略语适用于本文件。

#### 3.3 约定

##### 3.3.1 数据类型的命名与引用

命名和引用数据类型的约定详见 IEC 62453-2:2016 中 A.1 的规定。

##### 3.3.2 词汇要求

规定要求时,使用以下表达。

“应”或“强制”表示不允许例外;

“宜”或“推荐”表示强烈推荐。在特殊例外的情况下,可以与描述的行为不同;

“能”或“可选”表示可提供的功能或行为,取决于所定义的条件。

### 4 总线类别

IEC 61784 CPF 2 协议由 BusCategory 元素中的 busCategory 属性来标识,如在 IEC 62453-302 中的规定。

## 5 访问实例和设备数据

本章规定的元素和属性用于以下方法：

- IDtmParameter 方法
- IDtmSingleDeviceDataAccess 方法
- IDtmSingleInstanceDataAccess 方法

EDS 参数部分中定义的所有参数都应公开。对于 IdtmParameter, 参数在 DtmParameter 架构 (schema) 的 ExportedVariables 元素中公开。

## 6 协议特定行为

IEC 62453-302 中规定了 IEC 61784 CPF 2 协议特定的要求。

## 7 通用数据类型的协议特定用法

表 1 给出了通用数据类型是如何与 IEC 61784 CPF 2 设备一起使用的。

表 1 通用属性的协议特定用法

属性	用法描述
fdt:address	FDTDatatype 架构 (Schema) 的所有这些属性按照 IEC 62453-302 中的定义来使用
fdt:protocolId	
fdt:deviceId	
fdt:deviceTypeInformation	
fdt:deviceTypeInformationPath	
fdt:manufacturerId	
fdt:semanticId	
fdt:applicationDomain	
fdt:tag	

## 8 协议特定的通用数据类型

### 8.1 通用数据类型——DTMCIPDataTypeSchema

此架构指定了在其他架构中使用的协议通用的 XML 元素和属性。元素和属性的定义遵循 IEC 62453-302 中规定的数据类型。

```
<? xml version="1.0"? >
<Schema name="DTMCIPDataTypeSchema" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-data"
xmlns:dt="urn:schemas-microsoft-com:datatypes" xmlns:fdt="x-schema:FDTDataTypesSchema.xml"
xmlns:dtminfo="x-schema:DTMInformationSchema.xml">
  <!-- Version of the Schema -->
```

```

<AttributeType name="schemaVersion" dt:type="number" default="1.0"/>
<! -- Definition of Attributes -->
<AttributeType name="classId" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="instanceId" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="attributeId" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="vendorID" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="deviceType" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="productCode" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="majorRevision" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="minorRevision" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="serialNumber" dt:type="bin,hex"/>
<AttributeType name="productName" dt:type="string"/>
<AttributeType name="cipStatus" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="portNumber" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="extendedIdentifier" dt:type="string"/>
<AttributeType name="shortIdentifier" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="serviceCode" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="serviceName" dt:type="string"/>
<! -- refer to CIP Spec datatype definition Vol 1 C-2 through C-6 -->
<AttributeType name="dataType" dt:type="enumeration" dt:values="byte float double int unsigned
enumerator bitEnumerator index ascii password bitString hexString date time dateAndTime duration binary structured dt-
mSpecific"/>
<AttributeType name="ePath" dt:type="bin,hex"/>
<AttributeType name="bitOffset" dt:type="ui4"/>
<AttributeType name="constValue" dt:type="ui4"/>
<AttributeType name="symbolicAddress" dt:type="string"/>
<! --Definition of Elements-->
<ElementType name="Service" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeId" required="no"/>
  <attribute type="serviceCode" required="yes"/>
  <attribute type="serviceName" required="no"/>
</ElementType>

<ElementType name="CIPObjectId" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeId" required="no"/>
  <attribute type="classId" required="yes"/>
  <attribute type="instanceId" required="yes"/>
  <attribute type="attributeId" required="no"/>
</ElementType>

<ElementType name="CIPSymbolicAddress" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeId" required="no"/>
  <attribute type="symbolicAddress" required="yes"/>
</ElementType>

```

```

<! -- See CIP Specification Appendix C-1 -->
  <ElementType name="HexAddress" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodectd" required="no"/>
    <attribute type="cPath" required="yes"/>
  </ElementType>

  <ElementType name="CIPObjectAddress" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodectd" required="no"/>
    <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="1">
      <element type="CIPObjectctd"/>
      <element type="CIPSymbolicAddress"/>
      <element type="HexAddress"/>
    </group>
  </ElementType>

  <ElementType name="ParameterReference" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodectd" required="no"/>
    <attribute type="fdt:idref" required="yes"/>
    <attribute type="bitOffset" required="no"/>
  </ElementType>

  <ElementType name="Constant">
    <attribute type="fdt:nodectd" required="no"/>
    <attribute type="constValue" required="yes"/>
  </ElementType>

  <ElementType name="ExtendedIdentifier" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodectd" required="no"/>
    <attribute type="extendedIdentifier" required="yes"/>
  </ElementType>

  <ElementType name="ShortIdentifier" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodectd" required="no"/>
    <attribute type="shortIdentifier" required="yes"/>
  </ElementType>

  <ElementType name="CIPNodeID" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodectd" required="no"/>
    <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="1">
      <element type="ExtendedIdentifier"/>
      <element type="ShortIdentifier"/>
    </group>
  </ElementType>

  <ElementType name="LinkAddress" content="eltOnly" model="closed">

```

```

    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <element type="CIPNodeID" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="Segment" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <attribute type="portNumber" required="yes"/>
    <element type="LinkAddress" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type="Segment" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="RoutingPath" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <element type="Segment" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="CIPPath" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <element type="RoutingPath" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <element type="CIPNodeID" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="CIPDeviceIdentity" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <attribute type="vendorID" required="yes"/> <!-- Identity Object Attribute 1 -->
    <attribute type="deviceType" required="yes"/> <!-- Identity Object Attribute 2 -->
    <attribute type="productCode" required="yes"/> <!-- Identity Object Attribute 3 -->
    <attribute type="majorRevision" required="yes"/> <!-- Identity Object Attribute 4.1 -->
    <attribute type="minorRevision" required="yes"/> <!-- Identity Object Attribute 4.2 -->
    <attribute type="serialNumber" required="yes"/> <!-- Identity Object Attribute 6 -->
    <attribute type="productName" required="yes"/> <!-- Identity Object Attribute 7 -->
</ElementType>

<ElementType name="CIPDevice" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <attribute type="cipStatus" required="yes"/> <!-- Identity Object Attribute 5 -->
    <element type="CIPPath" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type="CIPDeviceIdentity" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<!-- used for reserved bits anywhere -->
<ElementType name="ReservedBits" content="eltOnly" model="open">
</ElementType>

</Schema>

```

## 8.2 Ethernet/IP 数据类型——DTMEIPDataTypeSchema

此架构指定了在其他架构中使用的协议通用的 Ethernet/IP XML 元素和属性。元素和属性的定义遵循 IEC 62453-302 中规定的数据类型。

```

<? xml version="1.0"? >
<Schema name="DTMEIPDataTypeSchema" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-data"
xmlns:dt="urn:schemas-microsoft-com:datatypes" xmlns:fdt="x-schema:FDTDataTypesSchema.
xml" xmlns:dtminfo="x-schema:DTMInformationSchema.xml">
  <!-- Version of the Schema -->
  <AttributeType name="schemaVersion" dt:type="number" default="1.2"/>
  <!-- Definition of Attributes -->
  <AttributeType name="classId" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="instanceId" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="attributeId" dt:type="ui1"/>
  <AttributeType name="vendorId" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="deviceType" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="productCode" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="majorRevision" dt:type="ui1"/>
  <AttributeType name="minorRevision" dt:type="ui1"/>
  <AttributeType name="serialNumber" dt:type="bin.hex"/>
  <AttributeType name="productName" dt:type="string"/>
  <AttributeType name="cipStatus" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="portNumber" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="extendedIdentifier" dt:type="string"/>
  <AttributeType name="shortIdentifier" dt:type="ui1"/>
  <AttributeType name="serviceCode" dt:type="ui1"/>
  <AttributeType name="serviceName" dt:type="string"/>
  <!-- refer to CIP Spec datatype definition Vol 1 C-2 through C-6 -->
  <AttributeType name="dataType" dt:type="enumeration" dt:values="byte float
double int unsigned enumerator bitEnumerator index ascii password bitString hexString date time
dateAndTime duration binary structured dtmSpecific"/>
  <AttributeType name="ePath" dt:type="bin.hex"/>
  <AttributeType name="bitOffset" dt:type="ui4"/>
  <AttributeType name="constValue" dt:type="ui4"/>
  <AttributeType name="symbolicAddress" dt:type="string"/>
  <!--Definition of Elements-->
  <ElementType name="Service" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeId" required="no"/>
    <attribute type="serviceCode" required="yes"/>
    <attribute type="serviceName" required="no"/>
  </ElementType>

```

```
<ElementType name="CIPObjectId" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <attribute type="classId" required="yes"/>
  <attribute type="instanceId" required="yes"/>
  <attribute type="attributeld" required="no"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="CIPSymbolicAddress" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <attribute type="symbolicAddress" required="yes"/>
</ElementType>
```

<! -- See CIP Specification Appendix C-1 -->

```
<ElementType name="HexAddress" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <attribute type="ePath" required="yes"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="CIPObjectAddress" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="1">
    <element type="CIPObjectId"/>
    <element type="CIPSymbolicAddress"/>
    <element type="HexAddress"/>
  </group>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="ParameterReference" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <attribute type="fdt:idref" required="yes"/>
  <attribute type="bitOffset" required="no"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="Constant">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <attribute type="constValue" required="yes"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="ExtendedIdentifier" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <attribute type="extendedIdentifier" required="yes"/>
```

</ElementType>

```
<ElementType name="ShortIdentifier" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
  <attribute type="shortIdentifier" required="yes"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="CIPNodeID" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
  <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="1">
    <element type="ExtendedIdentifier"/>
    <element type="ShortIdentifier"/>
  </group>
</ElementType>
```

</ElementType>

```
<ElementType name="LinkAddress" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
  <element type="CIPNodeID" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="Segment" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
  <attribute type="portNumber" required="yes"/>
  <element type="LinkAddress" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
  <element type="Segment" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="RoutingPath" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
  <element type="Segment" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="CIPPath" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
  <element type="RoutingPath" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
  <element type="CIPNodeID" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="IdvendorID" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="vendorID" required="yes"/> <!-- Identity Object
```

Attribute 1 -->



```

        <element type="cipident:RegExpr" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
    </ElementType>

    <ElementType name = "lddeviceType" content = "eltOnly" model = "closed">
        <attribute type="deviceType" required="yes"/> <! -- Identity Object At-
tribute 2 -->
        <element type="cipident:RegExpr" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
    </ElementType>

    <ElementType name = "ldproductCode" content = "eltOnly" model = "closed">
        <attribute type="productCode" required="yes"/> <! -- Identity Object At-
tribute 3 -->
        <element type="cipident:RegExpr" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
    </ElementType>

    <ElementType name = "ldmajorRevision" content = "eltOnly" model = "closed">
        <attribute type="majorRevision" required="yes"/> <! -- Identity Object
Attribute 4.1-->
        <element type="cipident:RegExpr" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
    </ElementType>

    <ElementType name = "ldminorRevision" content = "eltOnly" model = "closed">
        <attribute type="minorRevision" required="yes"/> <! -- Identity Object
Attribute 4.2 -->
        <element type="cipident:RegExpr" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
    </ElementType>

    <ElementType name = "ldserialNumber" content = "eltOnly" model = "closed">
        <attribute type="serialNumber" required="yes"/> <! -- Identity Object At-
tribute 6 -->
        <element type="cipident:RegExpr" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
    </ElementType>

    <ElementType name = "ldproductName" content = "eltOnly" model = "closed">
        <attribute type="productName" required="yes"/> <! -- Identity Object At-
tribute 7 -->
        <element type="cipident:RegExpr" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
    </ElementType>

    <ElementType name="CLPDeviceIdentity" content="empty" model="closed">
        <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>

```

```

    <element type = "ldvendorID" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type = "lddeviceType" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type = "ldproductCode" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type = "ldmajorRevision" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type = "ldminorRevision" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type = "ldserialNumber" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type = "ldproductName" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <attribute type="vendorID" required="no"/> <!-- Obsolete after CIP v1.1
Identity Object Attribute 1-->
    <attribute type="deviceType" required="no"/> <!-- Obsolete after CIP v1.
1 Identity Object Attribute 2 -->
    <attribute type="productCode" required="no"/> <!-- Obsolete after CIP
Identity Object Attribute 3 -->
    <attribute type="majorRevision" required="no"/> <!-- Obsolete after CIP
Identity Object Attribute 4.1 -->
    <attribute type="minorRevision" required="no"/> <!-- Obsolete after CIP
Identity Object Attribute 4.2 -->
    <attribute type="serialNumber" required="no"/> <!-- Obsolete after CIP
Identity Object Attribute 6 -->
    <attribute type="productName" required="no"/> <!-- Obsolete after CIP
Identity Object Attribute 7 -->
    </ElementType>

    <ElementType name="CIPDevice" content="eltOnly" model="closed">
        <attribute type="fdt:nodell" required="no"/>
        <attribute type="cipStatus" required="yes"/> <!-- Identity Object
Attribute 5 -->
        <element type="CIPPath" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
        <element type="CIPDeviceIdentity" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    </ElementType>

    <!-- used for reserved bits anywhere -->
    <ElementType name="ReservedBits" content="eltOnly" model="open">
    </ElementType>

</Schema>

```

## 9 网络管理数据类型

### 9.1 概述

本章规定的元素和属性用于以下方法：

- IDtmParameter:GetParameters
- IDtmParameter:SetParameters

### 9.2 节点地址

CIPNodeID 存储在 fdt:MasterSlaveBus 元素的 busAddress 属性中。节点地址不用于 CompoNet，因为其主站具有固定的地址，该元素又是必备的，因此推荐使用值“0”。

### 9.3 扫描器/主站-总线参数集(CIP)——FDTCIPDTMParameterSchema

使用在以下架构(schema)中定义的 CIPNode，把信息发送到在 BusInformation 元素下的 UserDefinedBus 元素中的 CIP 扫描器/主站。此信息应设定为配置扫描仪/主机的扫描列表使用。

```
<? xml version="1.0"? >
<Schema name="FDTCIPDTMParameterSchema" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-
data"
xmlns:dt="urn:schemas-microsoft-com:datatypes" xmlns:fdt="x-schema:FDTDataTypesS-
chema.xml" xmlns:cip="x-schema:DTMCIPDataTypeSchema.xml" xmlns:fdtpar="x-schema:DT-
MParameterSchema.xml">
  <!-- Version of the Schema -->
  <AttributeType name="schemaVersion" dt:type="number" default="1.1"/>
  <!--Definition of Attributes-->
  <AttributeType name="producedConnectionSize" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="consumedConnectionSize" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="expectedPacketRate" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="inhibitTime" dt:type="ui2"/>
  <AttributeType name="rpi" dt:type="ui4"/>
  <AttributeType name="connectionNameString" dt:type="string"/>
  <AttributeType name="helpString" dt:type="string"/>
  <AttributeType name="compoNetIOLengthUnit" dt:type="ui1"/>
  <AttributeType name="compoNetIOLength" dt:type="ui2"/>
  <!--TriggerAndTransport attributes-->
  <AttributeType name="class0" dt:type="boolean" default="0"/>
  <AttributeType name="class1" dt:type="boolean" default="0"/>
  <AttributeType name="class2" dt:type="boolean" default="0"/>
  <AttributeType name="class3" dt:type="boolean" default="0"/>
  <AttributeType name="class4" dt:type="boolean" default="0"/>
  <AttributeType name="class5" dt:type="boolean" default="0"/>
  <AttributeType name="class6" dt:type="boolean" default="0"/>
```

```

<AttributeType name="triggerCyclic" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="triggerChangeOfState" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="triggerApplication" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="transportTypeListenOnly" dt:type="boolean"/>
<AttributeType name="transportTypeInputOnly" dt:type="boolean"/>
<AttributeType name="transportTypeExclusiveOwner" dt:type="boolean"/>
<AttributeType name="transportTypeRedundantOwner" dt:type="boolean"/>
<AttributeType name="server" dt:type="boolean" default="0"/>
<!--ConnectionParameters attributes-->
<AttributeType name="fixedSizeSupported" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="variableSizeSupported" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="realTimeTransferFormat" dt:type="ui1" default="0"/>
<AttributeType name="connectionTypeNULL" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="connectionTypeMulticast" dt:type="boolean" default="
0"/>
<AttributeType name="connectionTypePoint2Point" dt:type="boolean" default="
0"/>
<AttributeType name="priorityLow" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="priorityHigh" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="priorityScheduled" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="async" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="maxConsumerNumber" dt:type="ui1" default="15"/>
<AttributeType name="maxSafetyConnections" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="maxSafetyInputCnxns" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="maxSafetyOutputCnxns" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="defaultSafetyConnections" dt:type="ui1"/>
<AttributeType name="scl" dt:type="bin.hex"/>
<AttributeType name="unld" dt:type="bin.hex"/>
<AttributeType name="defaultValue" dt:type="string"/>
<AttributeType name="defaultConnection" dt:type="boolean" default="0"/>
<AttributeType name="maxCIPConnections" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="maxIOConnections" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="maxEMConnections" dt:type="ui2"/>

<AttributeType name="offset" dt:type="i2"/>
<AttributeType name="base" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="multiplier" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="div" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="precision" dt:type="ui2"/>
<AttributeType name="compoNetDeviceCategory" dt:type="ui1"/>

```

```

<! --Definition of Elements-->
<ElementType name="Scaling" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <attribute type="offset" required="yes"/>
  <attribute type="base" required="yes"/>
  <attribute type="multiplier" required="yes"/>
  <attribute type="div" required="yes"/>
  <attribute type="precision" required="no"/>
</ElementType>

<ElementType name="ProducedAssemblyReference" content="eltOnly" model="
closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <element type="cip:CIPObjectAddress" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="ConsumedAssemblyReference" content="eltOnly" model="
closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <element type="cip:CIPObjectAddress" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<! -- DeviceNet type of connections -->
< ElementType name = " MasterSlaveConnection " content = " mixed " model = "
closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <attribute type="producedConnectionSize" required="yes"/>
  <attribute type="consumedConnectionSize" required="yes"/>
  <attribute type="expectedPacketRate" required="no"/>
  <attribute type="inhibitTime" required="no"/>
  <element type="ConsumedAssemblyReference" minOccurs="0" maxOccurs
="1"/>
  <element type="ProducedAssemblyReference" minOccurs="0" maxOccurs="
1"/>
</ElementType>

<! -- forward_ open type of connections -->
< ElementType name = " TransportTypeListenOnly " content = " empty " model = "
closed">
  <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
  <attribute type="transportTypeListenOnly" required="yes"/>

```

```

</ElementType>

  <ElementType name = "TransportTypeInputOnly" content = "empty" model = "
closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <attribute type="transportTypeInputOnly" required="yes"/>
  </ElementType>

  <ElementType name = "TransportTypeExclusiveOwner" content = "empty" model = "
closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <attribute type="transportTypeExclusiveOwner" required="yes"/>
  </ElementType>

  <ElementType name = "TransportTypeRedundantOwner" content = "empty" model = "
closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <attribute type="transportTypeRedundantOwner" required="yes"/>
  </ElementType>

  <ElementType name = "TriggerAndTransport" content = "eltOnly" model = "closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <attribute type="class0" required="no"/>
    <attribute type="class1" required="no"/>
    <attribute type="class2" required="no"/>
    <attribute type="class3" required="no"/>
    <attribute type="class4" required="no"/>
    <attribute type="class5" required="no"/>
    <attribute type="class6" required="no"/>
    <attribute type = "triggerCyclic" required="no"/>
    <attribute type = "triggerChangeOfState" required="no"/>
    <attribute type = "triggerApplication" required="no"/>
    <attribute type = "server" required="no"/>
    <group order = "one" minOccurs="1" maxOccurs="1">
      <element type = "TransportTypeListenonly"/>
      <element type = "TransportTypeInputOnly"/>
      <element type = "TransportTypeExclusiveOwner"/>
      <element type = "TransportTypeRedundantOwner"/>
    </group>
    <element type = "cip:ReservedBits" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
  </ElementType>

```

```
<ElementType name="ConnectionParameters" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <attribute type="fixedSizeSupported" required="no"/>
    <attribute type="variableSizeSupported" required="no"/>
    <attribute type="realTimeTransferFormat" required="no"/>
    <attribute type="connectionTypeNULL" required="no"/>
    <attribute type="connectionTypeMulticast" required="no"/>
    <attribute type="connectionTypePoint2Point" required="no"/>
    <attribute type="priorityLow" required="no"/>
    <attribute type="priorityHigh" required="no"/>
    <attribute type="priorityScheduled" required="no"/>
    <element type="cip:ReservedBits" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="Target2OriginatorParameters" content="eltOnly" model="
closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <attribute type="rpi" required="no"/>
    <element type="ConnectionParameters" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="*">
      <element type="Size"/>
      <element type="Format"/>
    </group>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="Originator2TargetParameters" content="eltOnly" model="
closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <attribute type="rpi" required="no"/>
    <element type="ConnectionParameters" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="*">
      <element type="Size"/>
      <element type="Format"/>
    </group>
</ElementType>
```

```
<ElementType name="Size" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="1">
      <element type="cip:Constant" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
      <element type="cip:ParameterReference" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    </group>
</ElementType>
```

```

="1"/>
    </group>
</ElementType>

<ElementType name="Format" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="1">
        <element type="cip:ParameterReference" minOccurs="1" maxOccurs="
1"/>
        <element type="fdt:ChannelReference" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
<!-- reference to an
assembly-->
    </group>
</ElementType>

<ElementType name="Config" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <element type="Size" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <element type="Format" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="Config1" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <element type="Config" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="Config2" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <element type="Config" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="CIPConnection" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
    <attribute type="connectionNameString" required="yes"/>
    <attribute type="helpString" required="yes"/>
    <attribute type="cip:ePath" required="yes"/>
    <attribute type="defaultConnection" required="no"/>
    <element type="Config1" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <element type="Config2" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <element type="TriggerAndTransport" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type="Originator2TargetParameters" minOccurs="1" maxOccurs="

```



```

="1"/>
        <element type="Target2OriginatorParameters" minOccurs="1" maxOccurs
="1"/>
</ElementType>

< ElementType name=" SafetyInputConnection" content=" eltOnly" model="
closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
        <attribute type="async" required="yes"/>
        <attribute type="maxConsumerNumber" required="no"/>
        <element type="CIPConnection" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

< ElementType name=" SafetyOutputConnection" content=" eltOnly" model="
closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
        <attribute type="maxConsumerNumber" required="no"/>
        <element type="CIPConnection" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="PolledIOConnection" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
        <element type="MasterSlaveConnection" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
<ElementType name="BitStrobeConnection" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
        <element type="MasterSlaveConnection" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
<ElementType name="COSConnection" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
        <element type="MasterSlaveConnection" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
<ElementType name="CyclicConnection" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
        <element type="MasterSlaveConnection" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
< ElementType name=" MulticastPollingConnection" content=" eltOnly" model="
closed">
    <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
        <element type="MasterSlaveConnection" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

```

```

closed">
  <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
    <element type="PolledIOConnection" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <element type="BitStrobeConnection" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <group order="one" minOccurs="0" maxOccurs="1">
      <element type="COSConnection" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
      <element type="CyclicConnection" minOccurs="1" maxOccurs="
1"/>
    </group>
    <element type="MulticastPollingConnection" minOccurs="0" maxOccurs="
1"/>
</ElementType>

<ElementType name="CompoNetIOInfo" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
  <attribute type="compoNetIOLengthUnit" required="yes"/>
  <attribute type="compoNetIOLength" required="yes"/>
</ElementType>

<ElementType name="CompoNetInputInfo" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
  <element type="CompoNetIOInfo" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="CompoNetOutputInfo" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
  <element type="CompoNetIOInfo" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="CompoNetIO" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
  <element type="CompoNetInputInfo" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
  <element type="CompoNetOutputInfo" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
  <attribute type="compoNetDeviceCategory" required="yes"/>
</ElementType>

<ElementType name="Capacity" content="empty" model="closed">
  <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
  <attribute type="maxCIPConnections" required="no"/>
  <attribute type="maxIOConnections" required="no"/>

```

```

        <attribute type="maxEMConnections" required="no"/>
    </ElementType>

    <ElementType name="PossibleConnections" content="mixed" model="closed">
        <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
            <attribute type="maxSafetyConnections" required="no"/>
            <attribute type="maxSafetyInputCnxns" required="no"/>
            <attribute type="maxSafetyOutputCnxns" required="no"/>
            <attribute type="defaultSafetyConnections" required="no"/>
            <element type="Capacity" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
            <element type="CIPConnection" minOccurs="0" maxOccurs="*" />
            <element type="PolledIOConnection" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
            <element type="BitStrobeConnection" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
            <element type="COSConnection" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
            <element type="CyclicConnection" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
            <element type="MulticastPollingConnection" minOccurs="0" maxOccurs="
1"/>
            < element type = " SafetyInputConnection " minOccurs = " 0 " maxOccurs = "
* "/>
            < element type = " SafetyOutputConnection " minOccurs = " 0 " maxOccurs = "
* "/>
            <element type="CompoNetIO" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    </ElementType>

    <ElementType name="CurrentConnections" content="mixed" model="closed">
        <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
            <element type="CIPConnection" minOccurs="0" maxOccurs="*" />
            <element type="MasterSlaveConnectionSet" minOccurs="0" maxOccurs="
1"/>
            <element type="CompoNetIO" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    </ElementType>

    < ElementType name = " AssemblyMemberDefinition " content = " eltOnly " model = "
open">
        <attribute type="fdt:nodId" required="no"/>
        <attribute type="fdt:id" required="no"/><!-- used in the AssemblyDefini-
tion to reference this member -->
        <attribute type="fdt:tag" required="yes"/>
        <attribute type="fdt:descriptor" required="no"/>
        <attribute type="cip:dataType" required="yes"/>
        <attribute type="defaultValue" required="no"/>

```

```

        <element type="Scaling" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
        <element type="cip:CIPObjectAddress" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
<! -- only for accessible parameters
-->
        <element type="fdt:BitEnumeratorEntries" minOccurs="0" maxOccurs="
1"/>
        <element type="fdt:EnumeratorEntries" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
        <element type="fdt:Unit" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
        <element type="fdt:Ranges" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
        <element type="fdt:SubstituteValue" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
</ElementType>

<ElementType name="AssemblyMemberDefinitions" content="mixed" model="
closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
        <element type="AssemblyMemberDefinition" minOccurs="0" maxOccurs="
*"/>
</ElementType>

<ElementType name="CIPNode" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
        <attribute type="fdt:readAccess" required="no"/>
        <attribute type="fdt:writeAccess" required="no"/>
        <! -- needed for DeviceNet Safety, EthernetIP and ControlNet devices -->
        <attribute type="fdtpar:configurationData" required="no"/>
        <attribute type="seld" required="no"/>
        <attribute type="unld" required="no"/>
        <! -- needed for connection establishment in DeviceNet Safety -->
        <element type="cip:CIPDeviceIdentity" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
        <element type="cip:CIPNodeID" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
        <element type="PossibleConnections" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
        <element type="CurrentConnections" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
        <element type="AssemblyMemberDefinitions" minOccurs="0" maxOccurs="
1"/>
</ElementType>
</Schema>

```

CipConnection 单元的 fdt.nodeld 代表了 connectionId 简单的数据类型,如在 IEC 62453-302 中的规定。这就是为什么必须为 CipConnection 提供此属性的原因。出于技术原因,该属性标记为可选。

## 10 通信数据类型

该架构(schema)规定用于 IFdtCommunication 方法的元素和属性。

```

<? xml version="1.0"? >
<Schema name="FDTCIPCommunicationSchema" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-data"
  xmlns:dt="urn:schemas-microsoft-com:datatypes" xmlns:fdt="x-schema:FDTDDataTypesSchema.xml" xmlns:cip
  ="x-schema:DTMCIPDataTypeSchema.xml">
  <!-- Version of the Schema -->
  <AttributeType name="schemaVersion" dt:type="number" default="1.0"/>
  <!--Definition of Attributes-->
  <AttributeType name="communicationReference" dt:type="uuid"/>
  <AttributeType name="statusCode" dt:type="ui1"/>
  <AttributeType name="extendedStatusCode" dt:type="bin.hex"/>
  <AttributeType name="sequenceTime" dt:type="ui4"/>
  <AttributeType name="delayTime" dt:type="ui4"/>
  <!--Definition of Elements-->
  <ElementType name="ServiceResponse" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodet" required="no"/>
    <attribute type="cip:serviceCode" required="yes"/>
    <attribute type="statusCode" required="yes"/>
    <attribute type="extendedStatusCode" required="no"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="ConnectRequest" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodet" required="no"/>
    <element type="cip:CIPath" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="ConnectResponse" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodet" required="no"/>
    <attribute type="communicationReference" required="yes"/>
    <element type="cip:CIPDevice" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="DisconnectRequest" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodet" required="no"/>
    <attribute type="communicationReference" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="DisconnectResponse" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodet" required="no"/>
    <attribute type="communicationReference" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="DataExchangeRequest" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodet" required="no"/>
    <attribute type="communicationReference" required="yes"/>
    <attribute type="cip:serviceCode" required="yes"/>
    <element type="cip:CIPObjectAddress"/>
    <element type="fdt:CommunicationData" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="DataExchangeResponse" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodet" required="no"/>

```

```

    <attribute type="communicationReference" required="yes"/>
    <element type="ServiceResponse" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type="fdt:CommunicationData" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="SequenceBegin" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
    <attribute type="sequenceTime" required="no"/>
    <attribute type="delayTime" required="no"/>
    <attribute type="communicationReference" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="SequenceEnd" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
    <attribute type="communicationReference" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="SequenceStart" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
    <attribute type="communicationReference" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="Abort" content="empty" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
  </ElementType>
  <attribute type="communicationReference" required="yes"/>
  </ElementType>
  <ElementType name="FDT" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodetd" required="no"/>
    <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="1">
      <element type="ConnectRequest"/>
      <element type="ConnectResponse"/>
      <element type="DisconnectRequest"/>
      <element type="DisconnectResponse"/>
      <element type="DataExchangeRequest"/>
      <element type="DataExchangeResponse"/>
      <element type="SequenceBegin"/>
      <element type="SequenceEnd"/>
      <element type="SequenceStart"/>
      <element type="Abort"/>
      <element type="fdt:CommunicationError"/>
    </group>
  </ElementType>
</Schema>

```

## 11 通道参数数据类型

该架构(Schema)规定用于以下方法的元素和属性:

IFdtChannel::GetChannelParameters()

IFdtChannel::SetChannelParameters()

```

<? xml version="1.0"? >
<Schema name="FDTICIPChannelParameterSchema" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:
xml-data"
xmlns:dt="urn:schemas-microsoft-com:datatypes" xmlns:fdt="x-schema:FDTDataTypesS-
chema.xml" xmlns:cip="x-schema:DTMCIPDataTypeSchema.xml" xmlns:fdsystag="DTMSys-
temTagListSchema.xml">
  <!-- Version of the Schema -->
  <AttributeType name="schemaVersion" dt:type="number" default="1.1"/>

  <!--Definition of Attributes-->
  <AttributeType name="assemblySize" dt:type="ui1"/>
  <AttributeType name="memberPosition" dt:type="ui4"/>
  <AttributeType name="memberSize" dt:type="ui4"/>
  <AttributeType name="frameApplicationTag" dt:type="string"/>
  <AttributeType name="gatewayBusCategory" dt:type="uuid"/>
  <AttributeType name="protectedByChannelAssignment" dt:type="boolean"/>
  <AttributeType name="helpMessage" dt:type="string"/>

  <!--Definition of Elements-->
  < ElementType name="AssemblyMemberReference" content="empty" model="
closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <attribute type="fdt:idref" required="yes"/>
    <attribute type="cip:bitOffset" required="no"/>
  </ElementType>

  <ElementType name="ChannelReference">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <attribute type="cip:bitOffset" required="yes"/>
    <element type="fdt:ChannelReference" />
    <element type="cip:CIPObjectAddress" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
  </ElementType>

  < ElementType name="AssemblyMember" content="eltOnly" model="closed">
    <!-- could be: a non-displayed, displayed parameters or assemblies -->
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <attribute type="memberPosition" required="yes"/>
    <attribute type="memberSize" required="yes"/>

    <group order="one" minOccurs="1" maxOccurs="1">

```

```

1"/>
    <element type="AssemblyMemberReference" minOccurs="0" maxOccurs="
    <element type="ChannelReference" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <element type="cip:CIPObjectAddress" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type="cip:Constant" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    </group>
</ElementType>

<ElementType name="AssemblyMembers" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <element type="AssemblyMember" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
</ElementType>

< ElementType name="ServiceSet" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <element type="cip:Service" minOccurs="1" maxOccurs=" * "/>
</ElementType>

seq">
<ElementType name="FDTChannel" content="eltOnly" model="closed" order="
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <attribute type="fdt:tag" required="yes"/>
    <attribute type="fdt:id" required="yes"/>
    <attribute type="protectedByChannelAssignment" required="yes"/>
    <attribute type="fdt:dataType" required="yes"/>
    <attribute type="assemblySize" required="yes"/>
    <attribute type="fdt:signalType" required="yes"/>
    <attribute type="frameApplicationTag" required="no"/>
    <attribute type="helpMessage" required="no"/>
    <element type="fdt:SemanticInformation" minOccurs="0" maxOccurs="
* "/>
    <element type="ServiceSet" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type="cip:CIPObjectAddress" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type="AssemblyMembers" minOccurs="0" maxOccurs="1"/>
    <!--should be used if the data type is structured -->
</ElementType>

<ElementType name="FDTChannelType" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:nodeld" required="no"/>
    <attribute type="gatewayBusCategory" required="no"/>
    <element type="fdt:VersionInformation" minOccurs="1" maxOccurs="

```



```

1"/>
    </ElementType>

    <ElementType name="FDT" content="eltOnly" model="closed">
        <attribute type="fdt:nodeId" required="no"/>
        <element type="FDTChannelType" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
        <element type="FDTChannel" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    </ElementType>
</Schema>

```

## 12 设备标识

### 12.1 设备类型标识数据类型——FDTCIPIdentSchema

该架构(schema)提供带有协议特定语义的通用元素和属性,用于标识 CIP 节点(IEC 62453-302 中定义的数据类型)。

```

<? xml version="1.0"? >
<Schema name="FDTCIPIdentSchema" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-data" xmlns:dt="urn:
schemas-microsoft-com:datatypes">
    <!-- Version of the Schema -->
    <AttributeType name="schemaVersion" dt:type="number" default="1.1"/>
    <!--Definition of Attributes-->
    <AttributeType name="busProtocol" dt:type="enumeration" dt:values="protocol_CIP_ DeviceNet
protocol_CIP_ EthernetIP protocol_CIP_ ControlNet protocol_CIP_ CompoNet"/>
    <AttributeType name="match" dt:type="string"/>
    <AttributeType name="nomatch" dt:type="string"/>
    <AttributeType name="idDTMSupportLevel" dt:type="enumeration" dt:values="genericSupport pro-
fileSupport blockspecificProfileSupport specificSupport identSupport"/>
    <!--Definition of Elements-->
    <ElementType name="RegExpr" content="empty" model="closed">
        <attribute type="match" required="no"/>
        <attribute type="nomatch" required="no"/>
    </ElementType>
</Schema>

```

### 12.2 拓扑扫描数据类型

该架构(schema)规定用于 IDtmEvents::OnScanResponse()方法的元素和属性。

该架构(schema)描述了一个入口,CIPDevice(见 8.1,已扫描的 CIP 设备列表)。

### 12.3 设备类型标识数据类型——FDTCIPScanIdentSchema

该架构(schema)规定 CIP 网络的一个扫描响应的元素和属性。

```

<Schema name="FDTCIPScanIdentSchema" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-data"
xmlns:dt="urn:schemas-microsoft-com:datatypes" xmlns:cipident="x-schema:FDTCIPI-

```

```

dentSchema.xml"
  xmlns:fdt="x-schema:FDTDataTypesSchema.xml" xmlns:cip="x-schema:DTMCIPDataType-
Schema.xml">
  <!--Definition of Attributes-->
  <AttributeType name="schemaVersion" dt:type="number" default="1.0"/>
  <AttributeType name="resultState" dt:type="enumeration" dt:values="provisional
final error"/>
  <AttributeType name="configuredState" dt:type="enumeration" dt:values="con-
figuredAndPhysicallyAvailable configuredAndNotPhysicallyAvailable availableButNotConfigured no-
tApplicable"/>
  <!--Definition of elements-->
  <ElementType name="ldBusProtocol" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="cipident:busProtocol" required="no"/>
    <element type="cipident:RegExpr" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
  </ElementType>

  <ElementType name="ScanIdentification" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="configuredState" required="no"/>
    <element type="fdt:CommunicationError" minOccurs="0" maxOccurs=" "
1"/>
    <element type="ldBusProtocol" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
    <element type="cip:CIPDevice" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
  </ElementType>

  <ElementType name="ScanIdentifications" content="eltOnly" model="closed">
    <attribute type="fdt:busCategory" required="yes"/>
    <attribute type="resultState" required="yes"/>
    <element type="ScanIdentification" minOccurs="0" maxOccurs=" * "/>
  </ElementType>
  <ElementType name="FDT" content="eltOnly" model="closed">
    <element type="ScanIdentifications" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
  </ElementType>
</Schema>

```

#### 12.4 设备类型标识数据类型——FDTCIPDeviceTypeIdentSchema

该架构(schema)规定元素和属性,用于提供设备类型的协议特定信息。

```

<? xml version="1.0"? >
<Schema name="FDTCIPDeviceTypeIdentSchema" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-data"
xmlns:dt="urn:schemas-microsoft-com:datatypes" xmlns:cipident="x-schema:FDTCIPIdentSchema.xml"
xmlns:fdt="x-schema:FDTDataTypesSchema.xml" xmlns:cip="x-schema:DTMCIPDataTypeSchema.xml">
  <!-- Version of the Schema -->
  <AttributeType name="schemaVersion" dt:type="number" default="1.0"/>

```

```
<! --Definition of Elements-->
<ElementType name="IdBusProtocol" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="cipident:busProtocol" required="no"/>
  <element type="cipident:RegExpr" minOccurs="0" maxOccurs="*" />
</ElementType>
<ElementType name="DeviceIdentification" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="cipident:idDTMSupportLevel" required="yes"/>
  <element type="IdBusProtocol" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
  <element type="cip:CIPDeviceIdentity" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
<ElementType name="DeviceIdentifications" content="eltOnly" model="closed">
  <attribute type="fdt:busCategory" required="yes"/>
  <element type="DeviceIdentification" minOccurs="0" maxOccurs="*" />
</ElementType>
<ElementType name="FDT" content="eltOnly" model="closed">
  <element type="DeviceIdentifications" minOccurs="1" maxOccurs="1"/>
</ElementType>
</Schema>
```

## 附录 A

(资料性)

实现提示

## A.1 XML 字符

XML 文档不能包含完整的 ASCII 字符集。这些文档应包含一个可用的字符集。因此,开发者应确保在事务请求和响应中提供的数据只包含可用的字符,特别是对于字符串类型。

例如,通信 DTM 开发者应确保字符串属性包含合法的字符(例如,提供商名称、产品名、标签)。如果从连接设备接收到字符串包含非法字符,应使用合法的字符进行替换。

## A.2 支持 FDT 1.2

拓扑扫描和 DTM 参数访问接口的 XML 文档中应使用内联架构(schema)。

## A.3 在 CompoNet DTM 中的寻址示例

以下 XML 文档是一个示例,使用 ShortIdentifier 来指定在 CompoNet 的 UserDefinedBus 中的地址。

```
<BusInformation xmlns="x-schema:DTMParameterSchema.xml">
  <UserDefinedBus xmlns:cip="x-schema:DTMCIPDataTypeSchema.xml"
    xmlns:cippar="x-schema:FDTICIPDTMParameterSchema.xml">
    <cippar:CIPNode>
      <cip:CIPNodeID>
        <cip:ShortIdentifier shortIdentifier="0"/>
      </cip:CIPNodeID>
      <cippar:PossibleConnections/>
      <cippar:CurrentConnections>
        <cippar:CompoNetIO compoNetDeviceCategory="2">
          <cippar:CompoNetOutputInfo>
            <cippar:CompoNetIOInfo compoNetIOLengthUnit="2" compoNetIOLength="
1"/>
          </cippar:CompoNetOutputInfo>
        </cippar:CompoNetIO>
      </cippar:CurrentConnections>
    </cippar:CIPNode>
  </UserDefinedBus>
</BusInformation>
```

以下 XML 文档是一个示例,表示在 Node Address 5 上的 Word OUT 设备的 ExtendedIdentifier 内容。

```
<FDT xmlns="x-schema:FDTICIPCommunicationSchema.xml" xmlns:fdt="x-schema:FDT-
DataTypesSchema.xml">
```

```

xmlns:cip="x-schema:DTMCIPData TypeSchema.xml">
  <ConnectRequest>
    <cip:CIPPath>
      <cip:CIPNodeID>
        <cip:ExtendedIdentifier extendedIdentifier="0045"/>
      </cip:CIPNodeID>
    </cip:CIPPath>
  </ConnectRequest>
</FDT>

```

#### A.4 一个连接的唯一标识

设备 DTM 允许公开多于一个的连接。如果设备 DTM 多于一个连接并发出一个 IDtmEvents::OnParameterChanged() 通知, 主站 DTM 不必确定事件是否被触发, 因为先前已有的连接只能被修改, 或者创建一个新的连接。

示例:

- 父 DTM 从包含两个名称为“My Exclusive Owner”连接的设备 DTM 获取连接列表。
- 设备 DTM 发送一个 OnParameterChanged() 事件。父 DTM 比较更新后的连接列表, 并检测在第一个“My Exclusive Owner”连接中的一些参数是否相同。但是, 父 DTM 不能确定这些修改来自于先前的第一个“My Exclusive Owner”连接, 或者是(例如)设备 DTM 只是简单的以不同顺序发送了该连接列表(或者, 也可能是一个全新的连接)。
- 为了保持一致, 父 DTM 宜考虑在内部重建到所有连接的所有信息链接(删除链接到连接的所有项目, 并从过程通道中重新导入所有的默认项)。

因此, 应能够唯一地标识一个连接。应使用 fdt:nodeId 属性来提供连接的唯一标识符。

下面给出了如何使用<fdt:nodeId>作为一个连接的唯一标识符。

```

<PossibleConnections>
.
.
<cippar:CIPConnection
  connectionNameString=" ExOwner Present Data"
  helpString=" Direct Exclusive Owner Connection contains the Present data and Status
word "
  cip:ePath="200424c7200424c6200425005d02"

  fdt:nodeId="GRP_MODULE_2_1/DISPLAY_CONN_0"

  defaultConnection="1"
>
.
.
</PossibleConnections>

```

## A.5 连接和设备内部模块的关系

DTMParameterSchema 允许使用 InternalTopology 元素描述模块化设备。对于 Ethernet/IP, 如果能给出 CIP 连接和模块化设备的单个模块之间的连接的关系, 将是很有用的。因为在 DTMParameterSchema 中定义的 InternalTopology 元素的模块元素, 没有到在 FDTEIPDTMParameterSchema 中定义的 BusInformation 元素的 CIPConnection 元素的引用。不可能直接引用模块描述中的一个连接。

使用 InternalTopology 来描述设备的模块化。每个模块应使用一个模块元素来描述。模块元素应包含 ExportedVariables 元素, 应该使用它来引用 FDTEIPDTMParameterSchema 中描述的一个连接。

因此, 应能够独一无二地引用设备中的一个连接。A.4 描述了如何标识一个独一无二的连接。fdt:DtmVariable 元素的名称属性应包含在 CIPConnection 元素 fdt:nodeId 属性中给出的连接的独一无二的标识符。

下面给出了如何使用 <InternalTopology> 元素中公开的变量。

```
<InternalTopology>
<InternalChannel>
  <Module moduleId="1">
    <fdt:VersionInformation name="Module No 1" vendor="Schneider Electric" version="1.0" date="2009-06-27"/>
    <ExportedVariables>
      <fdt:DtmVariables name="Connections"
        descriptor="references to connections which are linked to this module">
        <fdt:DtmVariable name="GRP_MODULE_2_1/DISPLAY_CONN_0" descriptor="reference to the connection">
          <fdt:Value>
            <fdt:Display string="ExOwner Present Data"/>
          </fdt:Value>
        </fdt:DtmVariable>
      </fdt:DtmVariables>
    </ExportedVariables>
  </Module>
</InternalChannel>
</InternalTopology>
```

## A.6 过程通道的处理

考虑性能原因, DTM 宜为每次配置 (assembly) 只公开单个过程通道。过程通道 (对于每次配置 assembly) 包含配置 (assembly) 编号引用。该配置 (assembly) 编号指向参数文档的 BusInformation 元素中定义的配置 (assembly) 编号。

过程通道定义中的 fdt:idref 属性应该用于引用 BusInformation 元素的配置 (assembly) 编号。BusInformation 元素包含 AssemblyMemberDefinition 元素, 该 AssemblyMemberDefinition 元素带有其 fdt:id 属性中的引用 ID。以下给出了过程通道的示例。

```
<? xml version="1.0"? >
```

```

<FDT xmlns="x-schema:FDTChannelParameterSchema.xml"
  xmlns:fdt="x-schema:FDTDataTypesSchema.xml"
  xmlns:cip="x-schema:DTMCIPDataTypeSchema.xml"
  xmlns:cippar="x-schema:FDTEIPDTMParameterSchema.xml">
<FDTChannelType>
<fdt:VersionInformation
  name="Input Assembly 1"
  vendor="Schneider Electric"
  version="1.0"
  date="2009-06-27"/>
</FDTChannelType>
<FDTChannel
  fdt:tag="Input Assembly 1"
  fdt:id="assemblyId"
  protectedByChannelAssignment="0"
  fdt:dataType="structured"
  assemblySize="8"
  fdt:signalType="input"
  frameApplicationTag="Tag assigned from Frame"
  helpMessage="some help might help"
  >
  <ServiceSet>
  ....
  </ServiceSet>
  <cip:CIPObjectAddress>
  ....
  </cip:CIPObjectAddress>
  <AssemblyMembers>
    <AssemblyMember
      memberPosition="0"
      memberSize="32"
    >

    <AssemblyMemberReference fdt:idref="2331D177-5649-4898-AB7A-A4FFC411CE1A"/>
  </AssemblyMember>
    <AssemblyMember
      memberPosition="32"
      memberSize="8"
    >

    <AssemblyMemberReference fdt:idref="A1587D88-AC6D-421e-B0F1-7E111C01A7A8"/>
  </AssemblyMember>
  </FDTChannel>

```

```

    </AssemblyMember>
  </AssemblyMembers>
</FDTChannel>
</FDT>

```

Corresponding assembly member definition in <CIPNode> element:

```

<? xml version="1.0"? >
<FDT xmlns="x-schema:DTMParameterSchema.xml"
  xmlns:fdt="x-schema:FDTDataTypesSchema.xml"
  xmlns:cip="x-schema:DTMCIPDataTypeSchema.xml"
  xmlns:cippar="x-schema:FDTEIPDTMParameterSchema.xml"
  fdt:storageState="persistent"
  fdt:dataSetState="default"
>
.
.
.
<DtmDevice fdt:tag="myTag">
  <fdt:ChannelReferences>
    <fdt:ChannelReference idref="assemblyld" />
  </fdt:ChannelReferences>
  <BusInformation>
    <UserDefinedBus>
      <cippar:CIPNode>
        .
        .
        .
      <cippar:AssemblyMemberDefinitions>
        <cippar:AssemblyMemberDefinition

fdt:id="2331D177-5649-4898-AB7A-A4FFC411CE1A"

        fdt:tag="label"
        fdt:descriptor="some description"
        cip:dataType="float"
      >
      <cip:CIPObjectAddress>
      <cip:CIPObjectld

```



```

        .
        .
        .
    />
</cip:CIPObjectAddress>
</cippar:AssemblyMemberDefinition>
<cippar:AssemblyMemberDefinition

    fdt:id="A1587D88-AC6D-421e-B0F1-7E111C01A7A8"

    fdt:tag="label2"
    fdt:descriptor="some description"
    cip:dataType="byte"
    >
    <cip:CIPObjectAddress>
        <cip:CIPObjectIId
            .
            .
            .
        />
    </cip:CIPObjectAddress>
</cippar:AssemblyMemberDefinition>
</cippar:AssemblyMemberDefinitions>
</cippar:CIPNode>
</UserDefinedBus>
</BusInformation>
.
.
.
</DtmDevice>
</FDT>

```

### A.7 模块化设备中的模块的标识

CIPDeviceIdentify 元素与一个 CIP 节点相关,分别对应一个完整的 CIP 设备。不能对一个模块化设备的单个独立模块进行标识。

应使用 InternalTopology 元素来描述设备的模块化。每个模块应使用一个模块元素来描述。模块元素应包含 ExportedVariables 元素,应该用它来定义含有模块的提供商代码、产品类型、产品编码、主版本号、此版本号信息的变量。

在 InternalTopology 元素中的模块标识如下:

```
<InternalChannel>
```

```

<Module moduleId="7" slot="7" fdt:nodId="GRP_MODULE_8_7">
  <fdt:VersionInformation name="Module No 1" vendor="Schneider Electric" version="1.0"
date="2009-06-27"/>
  <ExportedVariables>
    <fdt:DtmVariables name="Identification" descriptor="contains information about the
module indentification">
      <fdt:DtmVariable name="VendorCode" descriptor="Vendor Code of the module">
        <fdt:Value>
          <fdt:Display string="1"/>
        </fdt:Value>
      </fdt:DtmVariable>
      <fdt:DtmVariable name="ProductType" descriptor="Product Type of the module">
        <fdt:Value>
          <fdt:Display string="12"/>
        </fdt:Value>
      </fdt:DtmVariable>
      <fdt:DtmVariable name="ProductCode" descriptor="Product Code of the module">
        <fdt:Value>
          <fdt:Display string="58"/>
        </fdt:Value>
      </fdt:DtmVariable>
      <fdt:DtmVariable name="Major Revision" descriptor="Major Revision of the
module">
        <fdt:Value>
          <fdt:Display string="2"/>
        </fdt:Value>
      </fdt:DtmVariable>
      <fdt:DtmVariable name="Minor Revision" descriptor="Minor Revision of the
module">
        <fdt:Value>
          <fdt:Display string="1"/>
        </fdt:Value>
      </fdt:DtmVariable>
    </fdt:DtmVariables>
  </ExportedVariables>
  ....
</Module>
</InternalChannel>

```

参 考 文 献

- [1] IEC 60050 (all parts) International Electrotechnical Vocabulary  
NOTE See also the IEC Multilingual Dictionary-Electricity, Electronics and Telecommunications (available on CD-ROM and at <<http://www.electropedia.org>>).
- [2] IEC 61131-3:2003 Programmable controllers—Part 3: Programming languages
- [3] IEC 61784-3-2 Industrial communication networks—Profiles—Part 3-2: Functional safety fieldbuses—Additional specifications for CPF 2
- [4] ISO/IEC 19501:2005 Information technology—Open Distributed Processing—Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2
- [5] ISO/IEC 7498 (all parts) Information processing systems—Open Systems Interconnection—Basic Reference Model
- [6] ISO 15745-2:2003 Industrial automation systems and integration—Open systems application integration framework—Part 2: Reference description for ISO 11898-based control systems
- [7] ISO 15745-3:2003 Industrial automation systems and integration—Open systems application integration framework—Part 3: Reference description for IEC 61158-based control systems
- [8] FDT Interface Specification V1.2, Order No. of FDT Joint Interest Group: 0001-0001-001, available at <<http://fdtgroup.org/download/3866/>> [viewed 2017-03-21]
- [9] FDT Interface Specification V1.2.1, Order No. of FDT Group: 0001-0001-002, available at <http://fdtgroup.org/download/3840/> [viewed 2017-03-21]
- [10] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY-Volume 1: Common Industrial Protocol (CIPTM )-Edition 3.4, available at <http://www.odva.org> [viewed 2017-03-21]
- [11] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY-Volume 2: EtherNet/IPTM Adaptation of CIP-Edition 1.5, available at <http://www.odva.org> [viewed 2017-03-21]
- [12] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY-Volume 3: DeviceNet™ Adaptation of CIP-Edition 1.5, available at <http://www.odva.org> [viewed 2017-03-21]
- [13] ControlNet International: THE CIP NETWORKS LIBRARY-Volume 4: ControlNet™ Adaptation of CIP-Edition 1.1, available at <http://www.controlnet.org> [viewed 2017-03-21]
- [14] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY-Volume 5, CIP Safety™, Edition 2.1, available at <http://www.odva.org> [viewed 2017-03-21]
- [15] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY-Volume 6: CompoNet™ Adaptation of CIP-Edition 1.3, available at <<http://www.odva.org>> [viewed 2017-03-21]
-



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
现场设备工具(FDT)接口规范  
第 5120 部分:通用对象模型的通信实现  
IEC 61784 CPF 2

GB/T 29618.5120—2021/IEC/TR 62453-51-20:2017

\*

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

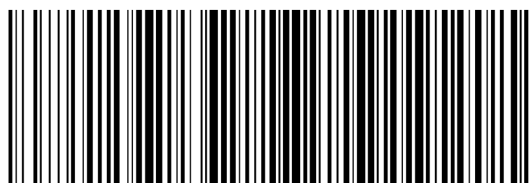
服务热线:400-168-0010

2021 年 10 月第一版

\*

书号:155066·1-68295

版权专有 侵权必究



GB/T 29618.5120-2021