SIEMENS

SIMATIC

PCS 7
OpenPCS 7 (V9.0)

功能手册

安全性信息 1

前言 2

基础知识 3

安装和授权 4

PCS 7 工程系统 5

工厂组态 6

OpenPCS 7 接口 7

附录 A

列表和文件夹 B

适用于 PCS 7 V9.0 及更高版本

05/2017
A5E39222223-AA

法律资讯

警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

⚠ 危险

表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠ 警告

表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠ 小心

表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。

注意

表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。 由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

⚠ 警告

Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

Siemens AG
Division Process Industries and Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
德国

A5E39222223-AA
℗ 05/2017 本公司保留更改的权利

Copyright © Siemens AG 2017.
保留所有权利

目录

1 安全性信息 7
2 前言 9
3 基础知识 11
3.1 常规信息 11
3.2 Microsoft 基本知识 13
3.3 OPC 基金会 15
3.4 OpenPCS 7 的组件 16
3.5 PCS 7 中 OPC UA 连接的安全性概念 19
3.6 OLE DB 接口 20
3.7 OpenPCS 7 的 COM/DCOM 组件 21
4 安装和授权 23
4.1 硬件要求 23
4.2 安装 OpenPCS 7 站 24
4.3 OpenPCS 7 站的许可 26
4.4 OS 内部 OPC 服务器的授权 27
5 PCS 7 工程系统 29
5.1 组态 OpenPCS 7 站 29
5.2 OpenPCS 7 和 OS 应用程序位于共享 PC 站上 31
5.3 组态 OPC 客户端 32
5.4 装载 OpenPCS 7 站 33
5.5 PCS 7 项目向导提供的组态支持 34
6 工厂组态 35
6.1 常规组态 35
6.2 不具有 OS 的 OpenPCS 7 37
6.3 与 OS 相组合的 OpenPCS 7 39
6.3.1 与 OS 客户端相组合的 OpenPCS 7 39
6.3.2 与 OS 服务器进行组合的 OpenPCS 7 41
6.3.3 与 OS 单工作站系统进行组合的 OpenPCS 7 42
6.4 OpenPCS 7 站用于多个 PCS 7 项目 44

6.5 通过 OpenPCS 7 进行两个 PCS 7 项目的 DA 链接....46
6.6 具有防火墙的工厂组态....48
6.7 设置 OpenPCS 7 的 Windows 防火墙....49
6.8 工作组中的用户和密码....51
7 OpenPCS 7 接口....53
7.1 访问选项....53
7.2 数据传送....54
7.3 OPC 统一架构 (OPC UA)....55
7.3.1 OPC UA 服务器的工作原理....56
7.3.2 组态 OPC UA 服务器....57
7.3.3 安全性概念....58
7.3.3.1 安全机制组态....59
7.3.4 支持的 OPC UA 服务和配置文件....60
7.3.5 OPC UA 服务器的名称空间....62
7.3.6 OPC UA 数据访问....64
7.3.7 OPC UA 日志访问....65
7.3.8 OPC UA 报警和条件....66
7.3.8.1 支持的事件方法....66
7.3.8.2 过滤器....67
7.3.9 将 WinCC 消息系统映射到 OPC UA....67
7.3.9.1 OPC UA 事件类型....67
7.3.9.2 WinCC 属性....68
7.3.9.3 消息类别和消息类型....69
7.3.9.4 优先级....69
7.3.9.5 OPC UA 映射规则....69
7.3.9.6 消息状态/确认状态....71
7.3.9.7 WinCC 消息系统映射设置....72
7.3.9.8 报警组....72
7.4 OPC 数据访问 (OPC DA)....73
7.4.1 OPC 数据访问接口简介....73
7.4.2 OPC DA 服务器的工作原理....74
7.5 OPC 历史数据访问 (OPC HDA)....75
7.5.1 OPC HDA 服务器的工作原理....75
7.5.2 OPC HDA 服务器的数据结构....76
7.5.3 支持的属性概述....77
7.5.4 支持的聚合概述....77
7.5.5 支持的函数概述....78
7.5.6 OPC HDA 服务器的时间格式....79
7.5.7 OPC HDA 服务器的质量代码....81
7.5.8 OPC HDA 服务器支持的写访问....81

7.6 OPC 报警和事件 (OPC A&E)....82
7.6.1 OPC A&E 简介....82
7.6.2 在 OPC A&E 上映射 PCS 7 OS 消息系统....84
7.6.3 在 OPC A&E 上映射 PCS 7 OS 的消息类别和消息类型....86
7.6.4 OPC A&E 上 PCS 7 OS 消息的映射优先级....87
7.6.5 PCS 7 OS 消息系统的属性....87
7.6.6 确认方案....88
7.6.7 OPC A&E 的质量代码....92
7.6.8 带层级访问的 OPC A&E....93
7.6.8.1 OPC A&E 与带层级访问的 OPC A&E 之间的差别....93
7.6.8.2 示例 1：消息未分配给任何区域....95
7.6.8.3 示例 2：消息分配了区域....97
7.6.8.4 示例 3：将区域的消息分配给报警隐藏组....98
7.6.9 更新 OPC A&E....99
7.6.9.1 更新带 OPC A&E 的 PCS 7 项目....99
7.6.9.2 如何使用 PCS 7 V9.0 更新 OPC 项目？....100
7.7 OPC 历史报警和事件 (OPC "H" A&E)....101
7.7.1 OPC "H" A&E 简介....101
7.7.2 读取归档消息....102
7.7.3 访问归档消息的语法....102
7.7.4 读取归档消息的模式....104
7.7.5 识别归档消息....106
7.8 OLE DB....107
7.8.1 OLE DB 基础知识....107
7.8.2 与数据库建立连接....108
7.8.3 访问 OLE DB 提供程序....109
7.8.4 查询归档数据....111
7.8.4.1 显示过程值归档....111
7.8.4.2 查询过程值归档....111
7.8.4.3 显示消息归档....116
7.8.4.4 查询消息归档....118
A 附录....121
A.1 调试....121
B 列表和文件夹....123
B.1 资源列表....123
B.2 缩写/缩略词列表....124
索引....127

安全性信息

1

Siemens 为其产品及解决方案提供了工业信息安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施并持续维护先进且全面的工业信息安全保护机制。Siemens 的产品和解决方案仅构成此类概念的其中一个要素。

客户负责防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在必要时并采取适当安全措施（例如，使用防火墙和网络分段）的情况下，才能将系统、机器和组件连接到企业网络或 Internet。

此外，应考虑遵循 Siemens 有关相应信息安全措施的指南。更多有关工业信息安全的信息，请访问 http://www.siemens.com/industrialsecurity。

Siemens 不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。Siemens 强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。如果使用的产品版本不再受支持，或者未能应用最新的更新程序，客户遭受网络攻击的风险会增加。

要及时了解有关产品更新的信息，请订阅 Siemens 工业信息安全 RSS 源，网址为 http://www.siemens.com/industrialsecurity。

前言

2

本文档的用途

PCS 7 是一种开放式系统，允许第三方应用程序对过程值、已归档过程值和硬件中断进行访问。为此，PCS 7 使用 OPC Foundation 的以下工业标准：

- OPC Unified Architecture (DA, HA, A&C)
- OPC Data Access
- OPC Historical Data Access
- OPC Alarm and Events

PCS 7 还支持第三方应用程序通过 WinCC OLE DB 数据库机制进行访问。

本文档介绍了如何通过 OpenPCS 7 站对一个或多个 PCS 7 OS 服务器进行访问。此处提供的信息将给出 OpenPCS 7 的组态选项，可帮助您在 PCS 7 中对 OpenPCS 7 站进行组态。

要详细了解与 OPC 接口有关的主题，还需要阅读 OPC Foundation 的 OPC-文档。可在以下 Internet 网址中找到该文档：www.opcfoundation.org (www.opcfoundation.org)

所需基础知识

要理解本手册内容，需具备自动化工程组态的基本知识。由于 OpenPCS 7 基于 PCS 过程控制系统，您还应该熟悉 PCS 7 的操作。

需要了解使用 PC/编程设备的常用知识以及使用 Windows 操作系统的基本知识。

约定

在本文档中，软件界面元素的名称使用的语言与本文档的语言一致。如果为操作系统安装了多语言软件包，更改语言后，有些名称将仍以操作系统的基本语言显示，因此，可能不同于文档中所用的名称。

如果使用 Windows 10 操作系统，则可以在“开始”(Start) 菜单 **“所有程序 > Siemens Automation”(All programs > Siemens Automation)** 下找到 Siemens SIMATIC 程序。

本文档的目标读者

本文档适用于 PCS 7 用户和 SIMATIC S7 专家。

访问 PCS 7 文档的方式

PCS 7 所需的文档包括以下类型：

- **PCS 7 自述文件**
  自述文件提供两个版本：
  - **PCS 7 自述文件（离线）**
    该版本通过 PCS 7 安装程序安装。该文件仅包含常规信息以及文档的 Internet 链接。
  - **PCS 7 自述文件（在线）**
    该版本包含有关安装和使用 PCS 7 的所有信息，并以您熟悉的格式提供。该文件只在 Internet 上提供，以便其始终保持最新。

    说明

    Internet 上的 *PCS 7 自述文件*（在线）中提供的信息优先于**所有**其他 PCS 7 文档。

    请仔细阅读该 *PCS 7 自述文件*，因为其中包含有关 PCS 7 的重要信息和修正。

- **PCS 7 系统文档**
  系统文档包含了多种产品的信息，如组态手册和入门手册。此文档用作整个系统的指南，说明了各个硬件和软件组件之间的交互。
  有关“PCS 7 文档门户设置”的相关信息，请参见产品概述 *《过程控制系统 PCS 7；PCS 7 - 文档》(Process Control System PCS 7; PCS 7 - Documentation)*；“访问文档的方式”部分。

- **PCS 7 产品文档**
  产品文档包含有关特殊硬件和软件组件的信息。各文档提供了有关特定组件的详细信息。

该文档的完整版可在“SIMATIC PCS 7 技术文档”网站中找到：
www.siemens.com/pcs7-documentation (www.siemens.com/pcs7-documentation)

更多相关信息，请参见产品概述 *《过程控制系统 PCS 7；PCS 7 - 文档》(Process Control System PCS 7; PCS 7 - Documentation)*；“访问文档的方式”部分。

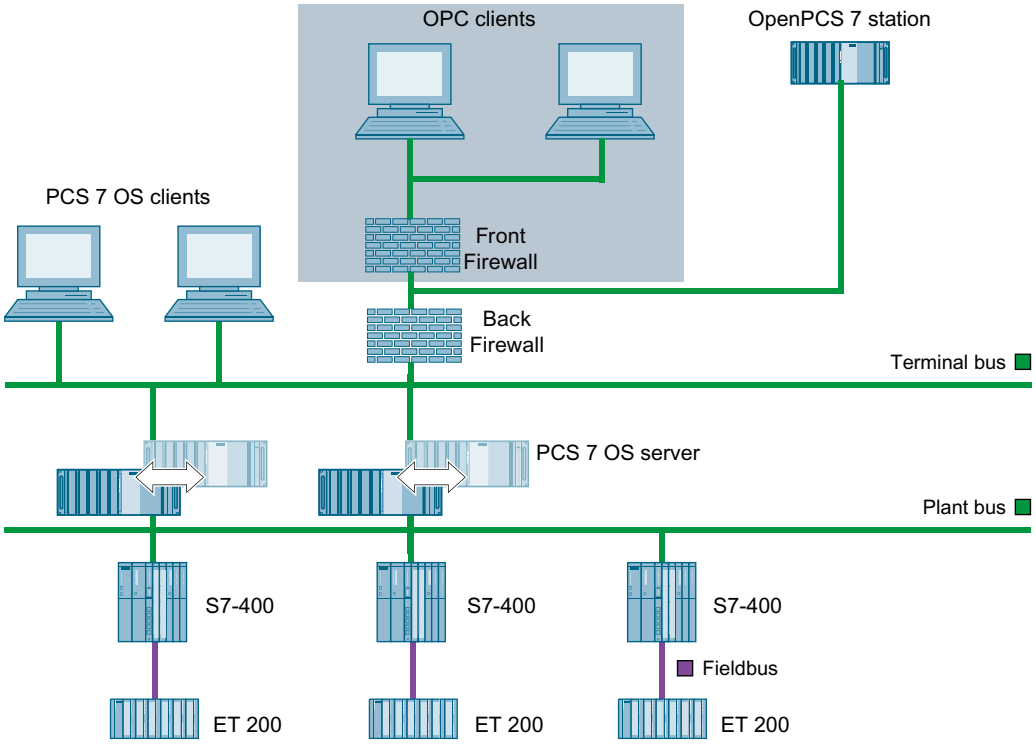
基础知识

3

3.1 常规信息

概述

用于生产规划、过程数据评估和过程数据管理的高级过程控制系统可通过 OpenPCS 7 站访问 SIMATIC PCS 7 过程数据。这些高级系统是 OpenPCS 7 站的 OPC 客户端。



根据系统组态的不同，OpenPCS 7 站可提供各种 OS 服务器中的数据和 Process Historian 中的数据。OpenPCS 7 站根据以下内容隐藏数据的分配：

- 时间段（OS1、OS2，...，Process Historian）
- 位置（OS1、OS2，...，Process Historian）和
- 冗余（主 OS1、备用 OS1...）

OpenPCS 7 代替了以前在 SIMATIC PCS 7 环境下使用的 @PCS 7，同时其等同于连接站和 WinCC SCADA 系统的连接包。无法通过 OpenPCS 7 直接访问 SIMATIC BATCH 和 SIMATIC Route Control 数据。

布局

可以在不同组态情况下运行 OpenPCS 7 站：

- 具有 OS 客户端的 OpenPCS 7 站，其基于客户端版本的 SIMATIC PCS 7 工业工作站。这是推荐的首选组态。
- OpenPCS 7 站位于 OS 客户端上。
- OpenPCS 7 站位于 OS 单工作站上。
- OpenPCS 7 站位于 OS 服务器上。

说明

必须满足将安装 OpenPCS 7 站的 PC 站的硬件和软件要求。

3.2 Microsoft 基本知识

Microsoft 基本知识

OPC "Classic" 基于多项 Microsoft 技术。下面的部分介绍了这些技术。

OPC

OPC 代表用于过程控制的 OLE (OLE for Process Control)。

OPC 是独立于供应商的标准化软件接口，允许硬件和软件之间的数据交换。通过 OPC 一个系统可以向另一个系统传递过程数据。

OLE

OLE 代表对象链接与嵌入 (Object Linking and Embedding)，一项用于在文档中嵌入对象的技术。

COM

COM 代表组件对象模型 (Component Object Model)，使用 OPC 时需要。

COM 是 Windows 操作系统的核心组件，控制多个软件组件之间的交互。通过使用 COM，OPC 服务器实际上就变成了 Windows 操作系统的一部分，因此与文件名、存储位置和版本无关。

COM 定义了一种标准，该标准允许将对象定义为 Windows 中的独立单元，并允许在过程之外访问这些单元。

可以认为 COM 对象是操作系统的扩展。它们与编程语言无关，原则上可用于所有应用程序。

COM 对象的用户不能直接访问对象的数据和代码。

DCOM

DCOM 是“分布式组件对象模型”(Distributed Component Object Model) 的缩写。它基于 COM 技术，提供了通过网络进行通信的附加选项。

对象

对象通过可用于对象的属性和方法进行定义。

事件

事件用于控制程序流。程序执行不是线性的，而是在发生特定事件时执行特定事件处理例程。

对于 OpenPCS 7 和 OPC 标准，事件是指 PCS 7- 系统的消息/操作消息。

DLL

可以将 DLL 与 Microsoft Visual Basic (VB) 和 Microsoft Visual Basic for Applications (VBA) 结合使用。DLL 代表动态链接库 (Dynamic Link Library)。DLL 是动态链接库。用户可以将 DLL 的功能链接到自己的应用程序中。如果要使用 VB 对 OPC 客户端进行编程，则确保在 VB 编辑器的 “项目 > 引用”(Project > References) 中选择相关自动化接口 DLL 。

集合

集合是支持计数和项目属性的对象。集合包含一定数量的项目。项目可以是集合特定的，也可以是任何数据结构或对象。计数属性指定集合中的项目数。在 Microsoft Visual Basic 中，可以通过循环标识集合中的每个项目。

3.3 OPC 基金会

OPC 基金会

OPC 基金会的目标是确保自动化和过程控制工程系统中的不同子系统之间的兼容性。兼容性通过建立和保持用于标准化不同制造商子系统之间的通信的开放式规范来实现。这样，可以不受制造商的限制在各子系统之间交换过程数据、报警、消息和归档的过程数据。

OPC 基金会在全球共有 300 多个成员。其中包括全球最重要的控制系统、过程仪表和过程控制系统制造商。SIEMENS 也是 OPC 基金会的成员。

OPC 基金会的既定目标垂直集成现场级到企业级的信息。通过 OPC 标准，可以不受系统和制造商的限制实现此集成。

OPC 基金会针对 OpenPCS 7 制定的最重要标准

- OPC Unified Architecture
  - DataAccess
  - Historical Data Access
  - Alarms&Conditions
- OPC “Classic”:
  - Data Access Custom Interface
  - Data Access Automation Interface
  - Historical Data Access Specification
  - Historical Data Access Automation Interface
  - Alarms and Events Custom Interface
  - Alarm & Events Automation Interface

3.4 OpenPCS 7 的组件

概述

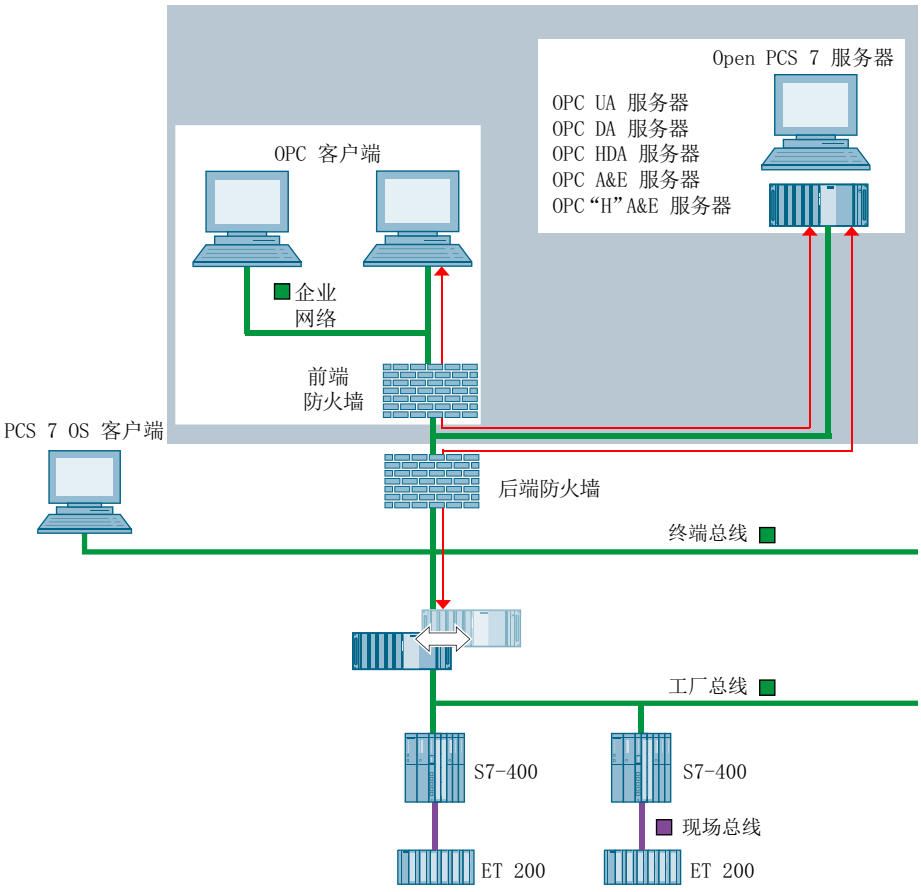
OpenPCS 7 提供以下组件：

- OPC 统一架构（OpenPCS 7 的 OPC UA 服务器）
- OPC "Classic"：
  - OPC DA（数据访问服务器）
  - OPC HDA（历史数据访问服务器）
  - OPC A&E（报警和事件服务器）
  - OPC "H" A&E（历史报警和事件服务器）
- OLE DB

说明

出于安全考虑，建议将应用程序转换为 OPC 统一架构 (UA)。OPC UA 服务器使用 TCP/IP 协议交换数据。在 OPC UA 服务器与 OPC UA 客户端之间交换证书以完成授权。此外，可以加密数据通信或对数据通信进行签名。

在下图中，可以看到将在 OpenPCS 7 站上运行的所有 OPC 组件。该图还会显示了 PCS 7 环境。OLE DB 在 PCS 7 OS 服务器上启动直接数据库查询。



OPC UA（统一架构服务器）

用于根据 OPC 规范 OPC UA 1.02 对数据管理、消息和归档系统进行访问。

作为 OPC UA 服务器，OpenPCS 7 站会为其它应用程序提供以下数据：

- 来自 OS 数据管理的当前数据（数据访问）
- 来自 OS 测量值归档的历史数据（历史访问）
- OS 消息（报警和条件）

可能的使用情况：

- OPC UA 客户端可针对过程值（订阅）或写入值的当前变化在 OPC UA 服务器上进行注册。
- OPC UA 客户端可访问测量值归档。
- OPC UA 服务器可将 OS 消息和全部相关过程值转发给生产和企业管理级的已注册客户。也可以在此处确认 OS 消息。
- 过滤机制和订单可确保只发送所选的、更改过的数据或所选消息。

OPC DA（数据访问服务器）

用于根据 OPC 规范 OPC DA V1.00, V2.05a, V3.00 对过程值进行读访问和写访问。

作为 OPC DA 服务器，OpenPCS 7 站会为其它应用程序提供 OS 数据管理中的当前数据。OPC DA 客户端可以注册接收当前值，也可写入值。

OPC HDA（历史数据访问服务器）

用于根据 OPC 规范 OPC HDA V1.20 对已归档过程值进行读访问。

作为 OPC HDA 服务器，OpenPCS 7 站会为其它应用程序提供 OS 归档系统中的历史数据。OPC 客户端（如报告工具）可以通过指定周期的始末请求所需数据。各种聚合函数（如方差、平均值或整型）允许通过 OPC HDA 服务器进行预处理，这样可以减轻通信负载。

OPC A&E（报警和事件服务器）

用于根据 OPC 规范 OPC A&E V1.10 对消息、报警和事件进行读访问。

作为 OPC A&E 服务器，OpenPCS 7 站会将 OS 消息和全部相关过程值转发给生产和企业管理级的用户。也可以在此处确认 OS 消息。过滤机制和预定保证仅发送所选的更改数据。

OPC "H" A&E（历史报警和事件服务器）

用于对已归档报警和消息进行读访问。

Siemens 已对标准 OPC 接口进行了扩展。这使 OpenPCS 7 站可以将归档的历史报警和消息发送给生产和企业管理级的用户。

OLE-DB

WinCC OLE DB 提供程序允许对 OS 服务器上的 Microsoft SQL 服务器数据库中的归档数据进行标准化直接访问。

此设置允许访问所有 OS 归档数据以及相关过程值、消息文本和用户文本。

3.5 PCS 7 中 OPC UA 连接的安全性概念

OPC 统一架构 (UA) 具有完整的安全性概念，主要基于以下方面：

- 参与应用和用户的验证与授权
- 应用间交换的信息的完整性和保密性保证

相关技术细节，请参见文档《OPC 统一架构 – 规范 – 第 2 部分》(*OPC Unified Architecture – Specification – Part 2*)（版本 1.02）

更多信息

有关具有 OPC UA 连接的设备结构和组态的信息，请参见以下部分：

- “具有防火墙的工厂组态 (页 48)”部分
- “OPC 统一架构 (OPC UA) (页 55)”部分

3.6 OLE DB 接口

OLE DB

OLE DB 是用于快速访问不同数据库的开放标准。OLE DB 级与数据库之间的连接由数据库提供程序建立。

WinCC OLE DB 提供程序已经测试和批准可用于 PCS 7。WinCC OLE DB 提供程序允许访问过程值和消息归档。

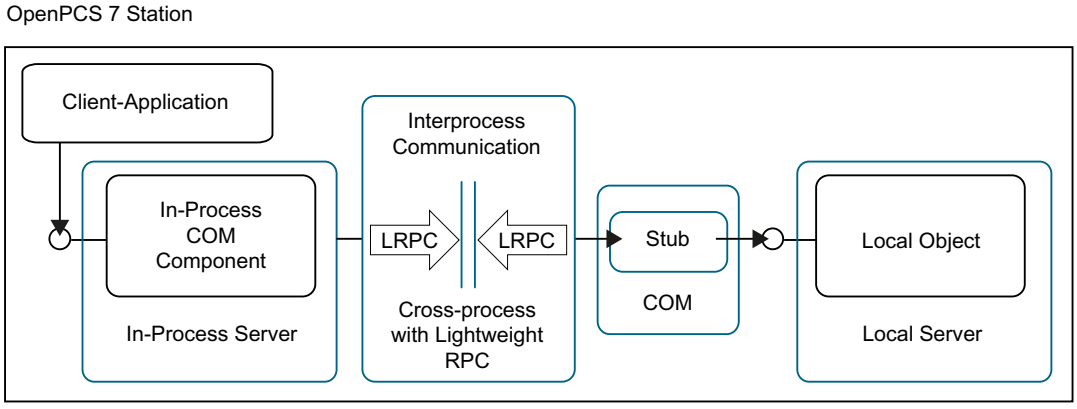
更多相关信息，请参见“OLE DB 基础知识 (页 107)”部分。

3.7 OpenPCS 7 的 COM/DCOM 组件

OpenPCS 7 使用的 COM/DCOM 组件

- OPC 客户端在 OpenPCS 7 站上运行

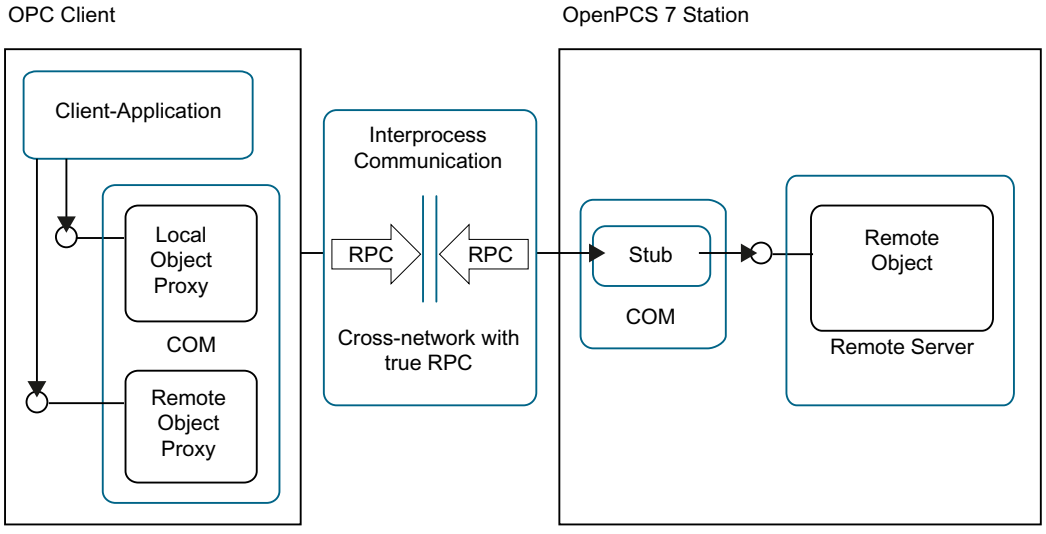
如果 OPC 客户端和 OPC 服务器进程在一台计算机上运行，则 OPC 客户端使用“进行中服务器”组件通过 LRPC 和存根对象访问本地 OPC 服务器对象。



- OPC 客户端在单独的计算机上运行

如果 OPC 客户端和 OPC 服务器进程在单独的计算机上运行，则 OPC 客户端访问本地和远程代理对象。这些对象通过 RPC 和存根对象与其它计算机上的 OPC 服务器对象通信。

远程过程调用 (RPC, Remote Procedure Call) 是一项用于不同进程间通信的技术。进程通常在不同计算机上运行。



安装和授权

4

4.1 硬件要求

推荐的 PC 站组态

可在 *PCS 7 自述文件*中找到有关 SIMATIC PCS 7 PC 站的建议（请参见“前言 (页 9)”）。

4.2 安装 OpenPCS 7 站

不同配置的 OpenPCS 7 站

组态	安装要求	软件的预期用途	PCS 7 设置中的安装程序包
不具有 OS 客户端的 OpenPCS 7 站	具有 OS 客户端组态的 SIMATIC PCS 7 工作站的安装要求	用于不具有 OS 客户端功能的单独 OpenPCS 7 站的软件。	• "OpenPCS 7" 软件包
具有 OS 客户端的 OpenPCS 7 站	具有 OS 客户端组态的 SIMATIC PCS 7 工作站的安装要求	用于给现有 OS 客户端扩展 OpenPCS 7 站的功能。	• "OpenPCS 7 with OS-Client" 软件包（相当于软件包：“OpenPCS 7”+ “OS-Client”）
OpenPCS 7 站位于 OS 单工作站上	OS 单工作站的安装要求	用于给现有 OS 单工作站扩展 OpenPCS 7 站的功能。	• "OpenPCS 7" 软件包 • “OS 单工作站”软件包
OpenPCS 7 站位于 OS 服务器上	OS 服务器的安装要求	用于给现有 OS 服务器扩展 OpenPCS 7 站的功能。	• "OpenPCS 7" 软件包 • “OS 服务器”软件包

说明

如果您仅购买“OpenPCS 7（OS 客户端）”软件包，则只会收到 OpenPCS 7 的许可证。必须另外获取 OS 客户端所需的许可证，并且运行期间这些许可证在计算机上必须可用。

要求

必须安装消息队列程序。

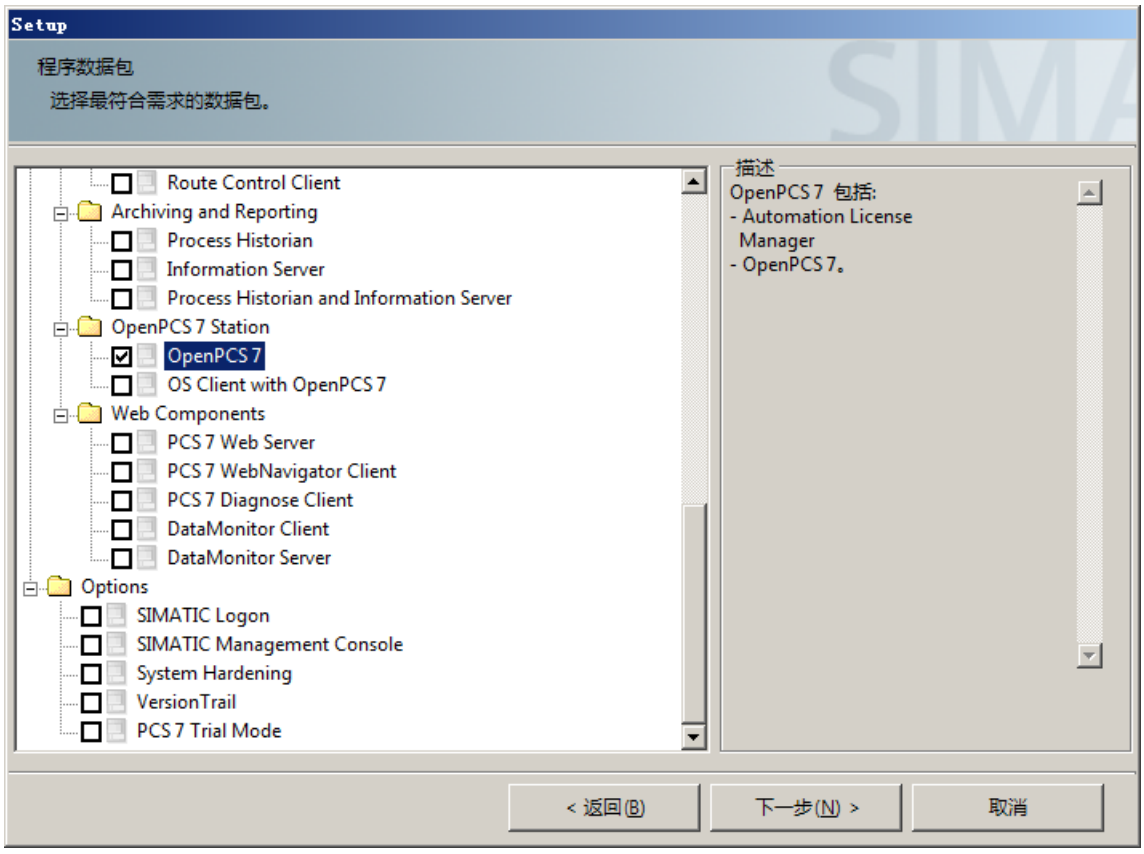
步骤

下面给出了单机型的示例步骤：

1. 将“SIMATIC 过程控制系统；PCS 7”DVD 光盘插入 DVD 驱动器。
2. 运行“SETUP.exe”安装程序。
3. 选择安装语言，然后单击“下一步”(Next)。
4. 关闭全部程序，然后单击“下一步”(Next)。
5. 阅读产品说明，然后单击“下一步”(Next)。
6. 接受许可证条件，然后单击“下一步”(Next)。
7. 选择安装类型“安装”(Install)，然后单击“下一步”(Next)。

8. 输入用户信息，然后单击“下一步”(Next)。
9. 选择软件包安装，然后单击“下一步”(Next)。
10. 选择程序包，然后单击“下一步”(Next)。
    例如，如果要选择不具有 OS 客户端的 OpenPCS 7 站，则单击 OpenPCS 7"。
11. 检查选来进行安装的组件，然后单击“下一步”(Next)。
12. 单击“安装”(Install) 按钮。

下图显示了程序包选项：



更多信息

- 有关系统安装要求的更多信息，请参见系统文档《过程控制系统 PCS 7；PCS 7 - PC 组态》(*Process Control System PCS 7; PCS 7 - PC Configuration*)。

4.3 OpenPCS 7 站的许可

概述

我们为 OpenPCS 7 提供两种许可证。OpenPCS 7 站许可证是许可证密钥，必须通过自动化许可证管理器直接传送到运行 OpenPCS 7 站的机器。各 OpenPCS 7 站都需要许可证。OpenPCS 7 站许可证是单许可证。也就是说，许可证服务器无法用于 OpenPCS 7。

说明

许可证密钥满足以下条件时可通过 OpenPCS 7 访问 PCS 7 数据：

- OpenPCS 7 站/OS 需要 PCS 7 OS 许可证。这适用于 OpenPCS 7 站的所有组态。
- 如果使用“OpenPCS 7 站/OS”许可证密钥，PCS 7 OS 必须处于过程模式。
- 如果使用“OpenPCS 7 站”许可证密钥，则始终可以通过 OpenPCS 7 访问 PCS 7 数据。
- 仅当许可证可用时，才能确保访问相应的 PCS 7 数据。

OpenPCS 7 许可证

我们为 OpenPCS 7 提供以下许可证。可以在当前 PCS 7 目录或在线目录中找到部件编号。

许可证	说明
OpenPCS 7 站/OS	该许可证用于给现有操作员站扩展 OpenPCS 7 站功能的软件。 该许可证是允许一次安装的单点许可证。
OpenPCS 7 站	根据 SIMATIC PCS 7 工作站（客户端版）的硬件，单独的一个 OpenPCS 7 站上只允许安装一次 OpenPCS 7 软件的许可证。 该许可证是允许一次安装的单点许可证。

说明

OPC 客户端-服务器连接

在具有 Microsoft Windows 7 操作系统的 PC 上，Microsoft 允许 PC 间最多存在 20 个连接。此时，OPC 客户端与 OpenPCS 7 站之间的 COM 访问不作为连接进行计数。

4.4 OS 内部 OPC 服务器的授权

许可

PCS 7 OS 在 OS 服务器上或 OS 单工作站上提供以下内部 OPC 服务器：

- SOPCSRVRWinCC.exe (OPC DA)
- SOPCAESRVRWinCC.exe (OPC A&E)
- SOPCHDASRVRWinCC.exe (OPC HDA)

这些内部 OPC 服务器可与 OpenPCS 7-许可证配合使用。 仅当 OS 站上有“OpenPCS 7 站/OS”或“OpenPCS 7 站”许可证时才能实现。

说明

如果使用 OS 站的内部 OPC 服务器，则将增加负载影响 OS 站的性能。

PCS 7 工程系统

5

5.1 组态 OpenPCS 7 站

简介

可以在 SIMATIC Manager 中将 OpenPCS 7 站组态为 SIMATIC PC 站。它包含“SPOSA 应用程序”(SPOSA Application) 对象。SPOSA 是“单独系统访问点”(Single Point Of System Access) 的缩写。OPC 客户端应用程序还可以在 OpenPCS 7 站上执行。组态期间需要执行下列步骤：

- 插入 SIMATIC PC 站
- 在 SIMATIC PC 站的硬件配置中插入并组态 SPOSA 应用程序

如果使用 PCS 7 向导创建多重项目，则在选择相应的选项时已插入 OpenPCS 7 站。还可以在以后通过使用“扩展项目”(Expand Project) PCS 7 向导扩展项目来插入 OpenPCS 7 站。下面的部分介绍了手动创建 OpenPCS 7 站所需的步骤。

要求

PCS 7 项目已打开。已创建 OS 服务器并生成服务器软件包。

步骤

1. 在 SIMATIC Manager 的组件视图中选择要在其中插入 OpenPCS 7 站的项目。
2. 选择菜单命令**“插入 > 站 > SIMATIC PC 站”(Insert > Station > SIMATIC PC Station)**。
   将在所选项目中插入一个新的 SIMATIC PC 站。
3. 选择该 SIMATIC PC 站，选择菜单命令**“编辑 > 对象属性”(Edit > Object Properties)**，然后输入所需的 PC 站名称和计算机名称。
4. 在组件视图中选择该 SIMATIC PC 站，然后在详细视图中双击“组态”(Configuration) 对象打开硬件配置。
   将打开 SIMATIC PC 站硬件配置。
5. 如果没有显示硬件目录，则请选择菜单命令**“视图 > 目录”(View > Catalog)**。
6. 从硬件目录中的“SIMATIC PC 站 > HMI”(SIMATIC PC Station > HMI) 选择 SPOSA 应用程序，并将其拖动到组态表中。
7. 使用菜单命令**“站 > 保存并编译”(Station > Save and Compile)** 保存并编译硬件配置
8. 在 SIMATIC Manager 中展开新创建的 PC 站和 SPOSA 应用程序。
9. 打开“OpenPCS7_Station(1)”对象的对象属性，并在“PLC”选项卡中输入 OpenPCS 7 站的下载路径。

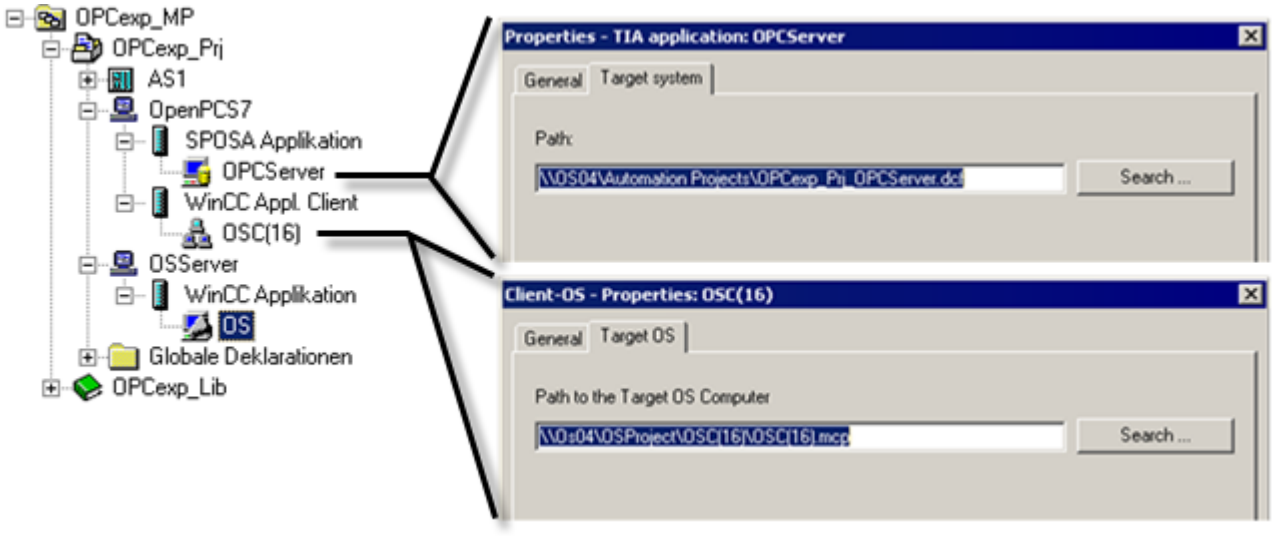
10. 右键单击“OpenPCS7_Station(1)”对象打开快捷菜单，并选择**“分配 OS 服务器...”(Assign OS Server...)**。
11. 将 PCS 7 OS 服务器软件包分配给 SPOSA 应用程序。
12. 打开 OpenPCS 7 站的硬件配置并选择菜单命令**“站 > 保存并编译”(Station > Save and Compile)**。
13. 右键单击“OpenPCS7_Station(1)”对象打开快捷菜单，并选择**“PLC > 下载”(PLC > Download)**。

5.2 OpenPCS 7 和 OS 应用程序位于共享 PC 站上

组态

在 PC 站的硬件配置中，组态“SPOSA 应用程序”和“WinCC 应用程序客户端”。也可以对“WinCC 应用程序”进行组态。

- 在“SPOSA 应用程序”的对象属性中指定 OpenPCS 7-计算机目标系统的路径。
- 在“OS 客户端应用程序”的对象属性中组态目标 OS 计算机的路径。



说明

在 V7.1 以下 PCS 7-版本中，无法在同一 SIMATIC PC 站上组态 SPOSA 应用程序和 OS 客户端。在 V7.1 以下 PCS 7-版本中，必须组态两个计算机名称相同但 PC 站名称不同的 PC 站。

5.3 组态 OPC 客户端

PCS 7 中的 OPC 客户端工程系统

OPC 客户端工程系统不是 PCS 7 工程系统的一部分。无法在 SIMATIC Manager 中插入和组态 PC 站。在 SIMATIC Manager 中，只能组态 OpenPCS 7 站。

说明

如果要使用 SIEMENS OPC 自动化接口，则必须在 OpenPCS 7 站上执行 OPC 客户端或者必须手动进行操作以确保 OPC 客户端上存在所需文件并已注册。请参见“组态 OPC 客户端计算机”部分。

PCS 7 外的 OPC 客户端组态

OPC 客户端通过网络连接与 OpenPCS 7 站进行通信。如果 OPC 客户端在非安全网络上，建议您在 OPC 客户端与 OpenPCS 7 站之间安装防火墙。需要在运行 OPC 客户端的 PC 上组态防火墙并组态 DCOM 设置，这样，OPC 客户端与 OpenPCS 7 站可以正确通信。相关设置，请参见 OPC 客户端和防火墙文档。

说明

如果要在未安装 OpenPCS 7- 的 PC 上使用 OPC "Classic" 的 OPC 客户端，则需要安装 OPC 基金会的 OPC 代理/存根组件。可以通过 OPC 基金会的“OPC Core Components 3.00 Redistributable”安装程序安装这些组件。在这种情况下，还应查看 OPC 客户端供应商的安装说明。

更多信息

- 有关 PCS 7 安全性概念的更多信息，请参见手册《PCS 7 安全性概念》(*Security Concept PCS 7*)。

5.4 装载 OpenPCS 7 站

要求

- PC 站上安装了以下组件：
  - 操作系统
  - OpenPCS 7 站软件
- 已在 OpenPCS 7 站上组态终端总线。
- OpenPCS 7 站已通过终端总线连接到工程师站。
- 终端总线上的通信协议已设置为 TCP/IP。
- 已在 PCS 7 项目中组态 OpenPCS 7 站。
- 在 ES 上登录的用户可以访问共享 Windows 文件夹。
  默认设置：“\\<OpenPCS 7 Station>\Automation”
- 已在 ES 上打开 PCS 7 多项目。

步骤

1. 展开 OpenPCS 7 站的 PC 站。
2. 展开 SPOSA 应用程序。
3. 右键单击 SPOSA 应用程序下的对象。
4. 选择“CPU > 下载”(CPU > Download)。
5. 如果 OpenPCS 7 站未加载任何项目，则将应用组态。
   只有重启 OpenPCS 7 站之后，组态更改才会生效。

5.5 PCS 7 项目向导提供的组态支持

PCS 7 项目向导

PCS 7 项目向导可以在创建包含 OpenPCS 7 站的 PCS 7 项目时提供支持。在以下示例中，我们将对具有 OpenPCS 7 站的 PCS 7 项目进行最低地组态。我们将在 ES 上仅处理与 OpenPCS 7 站相关的组态步骤。此时不处理项目的 AS/OS 工程组态和下载。

要求

您具有至少安装了 PCS 7 V8.0 的工程师站。

示例

1. 打开 SIMATIC Manager。
2. 在 SIMATIC Manager 中通过“文件 >‘新建项目’ 向导”(File > 'New Project' Wizard) 菜单启动 PCS 7 项目向导。
3. 在“简介”(Introduction) 对话框中，单击“下一步”(Next) 按钮。
4. 在“在项目中使用的是哪个 CPU？”(Which CPU are you using in your project?) 对话框中选择所需 CPU，然后单击“下一步”(Next) 按钮。
5. 单击“预览 >>>”(Preview >>>) 按钮。
6. 在“现在仍然在使用哪些对象？”(Which objects are you still using?) 对话框中选择“OpenPCS 7”选项。
7. 单击“下一步”(Next)。
8. 在“需要将多重项目存储在什么位置？”(Where do you want to store the multiproject?) 对话框的“目录名称”(Directory name) 框中输入目录名称。
9. 单击“浏览”(Browse) 按钮并设置存储位置路径。
10. 单击“完成”(Finish) 按钮。
11. 在“消息编号分配”(Message Number Assignment) 对话框中单击“确定”(OK)。
12. 在项目中插入新 PC 站。
13. 在 PC 站的对象属性中输入计算机名称。
14. 打开硬件配置并插入 OS 应用程序。
15. 编译 OS。
16. 在 OpenPCS 7 站的快捷菜单中，选择菜单命令**分配 OS 服务器... (Assign OS Server...)**。
17. 在对话框窗口“分配 OS 服务器...”(Assignment OS server for...) 中，选中 OpenPCS 7 将从中获取站数据的 OS 服务器的复选框。
18. 单击“确定”(OK)。
19. 之后，需要完成具有 AS 和 OS 工程组态的项目并下载该项目。

工厂组态

6

6.1 常规组态

常规 OpenPCS 7 组态

在过程模式下，OpenPCS 7 站通过操作员站（OS 服务器）与自动化系统进行通信。

通过 OpenPCS 7 站可以访问冗余 PCS 7 OS 服务器对的数据。如果 PCS 7 OS 主服务器出现故障，将自动连接冗余 OS 服务器以进行下一读取作业。

如果在执行读取作业期间连接中止，OpenPCS 7 站还会尝试从冗余 OS 服务器读取数据。

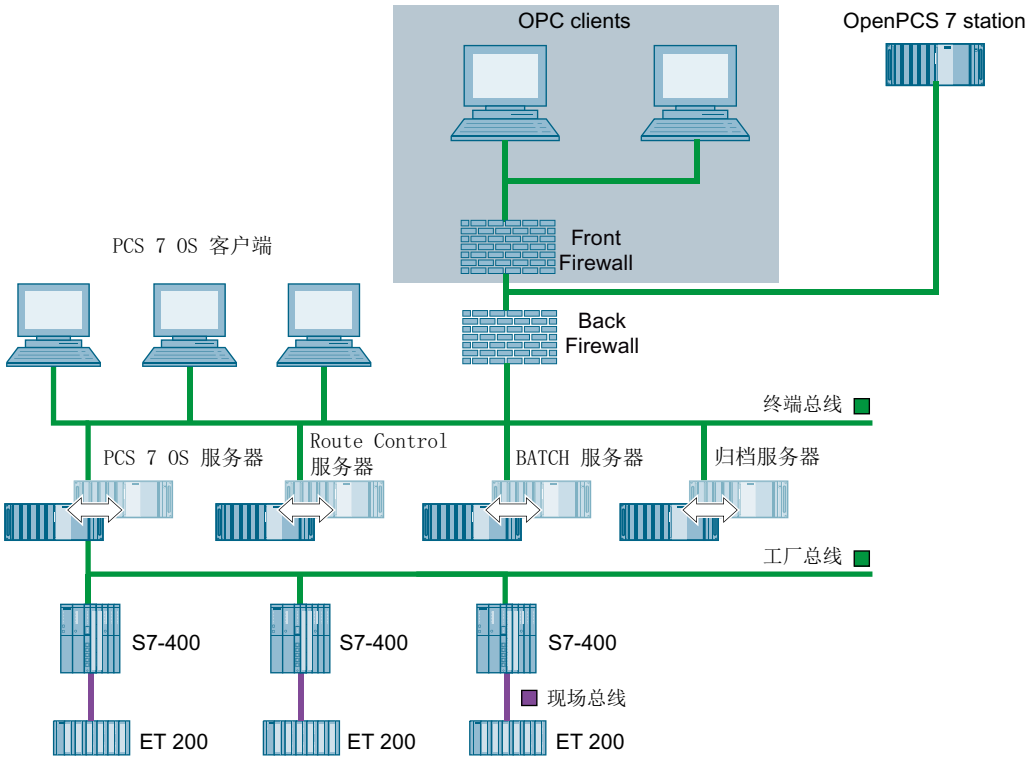
OpenPCS 7 站无法直接访问 BATCH 服务器和 Route Control 服务器的数据。SIMATIC BATCH 和 SIMATIC Route Control 使用自动化系统中的块。这些块具有用于在 OS 级进行操作员监控的 OS 变量。可以通过 OPC DA 或 OPC UA 访问这些 OS 变量。SIMATIC BATCH 和 SIMATIC Route Control 还将 OS 服务器用作消息服务器。可以通过 OPC A&E 或 OPC UA (A&C) 访问这些消息。

说明

对于连接到 OpenPCS 7 站的所有 PCS7 OS，OPC UA 服务器提供对其所有变量的读取和写入访问。

可为 OpenPCS 7 站提供归档服务器的以下数据：

- 通过 OPC UA 或 OPC HDA 的过程值归档
- 通过 OPC "H" A&E 的消息归档


OPC clients
OpenPCS 7 station
PCS 7 OS 客户端
Front Firewall
Back Firewall
终端总线
PCS 7 OS 服务器
Route Control 服务器
BATCH 服务器
归档服务器
工厂总线
S7-400
S7-400
S7-400
现场总线
ET 200
ET 200
ET 200

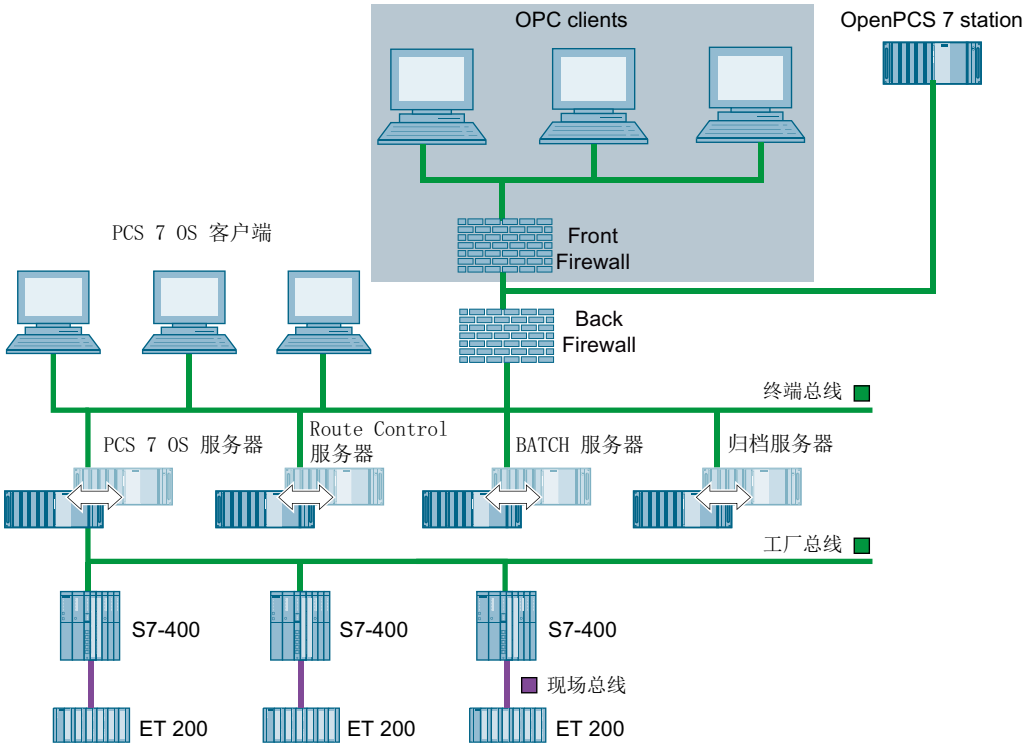
6.2 不具有 OS 的 OpenPCS 7

未安装 OS 客户端的 OpenPCS 7 站

在此组态中，安装不具有 OS 客户端的 OpenPCS 7 站。OPC 客户端在单独的 PC 上运行。所有 OPC 客户端均访问 OpenPCS 7 站。OpenPCS 7 站包含以下 OPC 服务器：

- OPC UA 服务器
- OPC DA 服务器
- OPC HDA 服务器
- OPC A&E 服务器

此组态适用于大型工厂。



在 PCS 7 中为 OpenPCS 7 站建立冗余连接

PCS 7 中没有布置冗余 OpenPCS 7 站。

可通过运行多个相同的 OpenPCS 7 站的方式创建冗余。此操作要求 OPC 客户端具有以下功能：

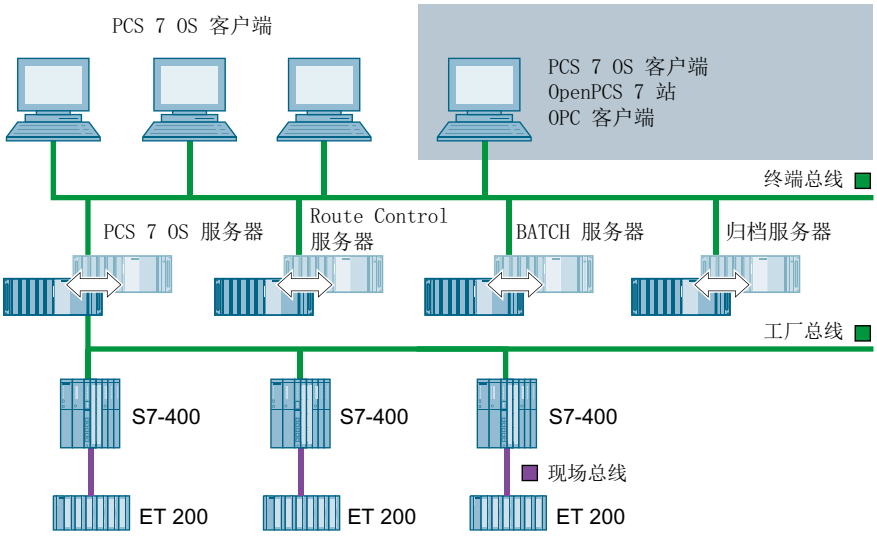
- 能够确定可提供必要信息的 OpenPCS 7 站。
- 能够检测到 OpenPCS 7 站的故障并将故障切换到可用 OpenPCS 7 站

6.3 与 OS 相组合的 OpenPCS 7

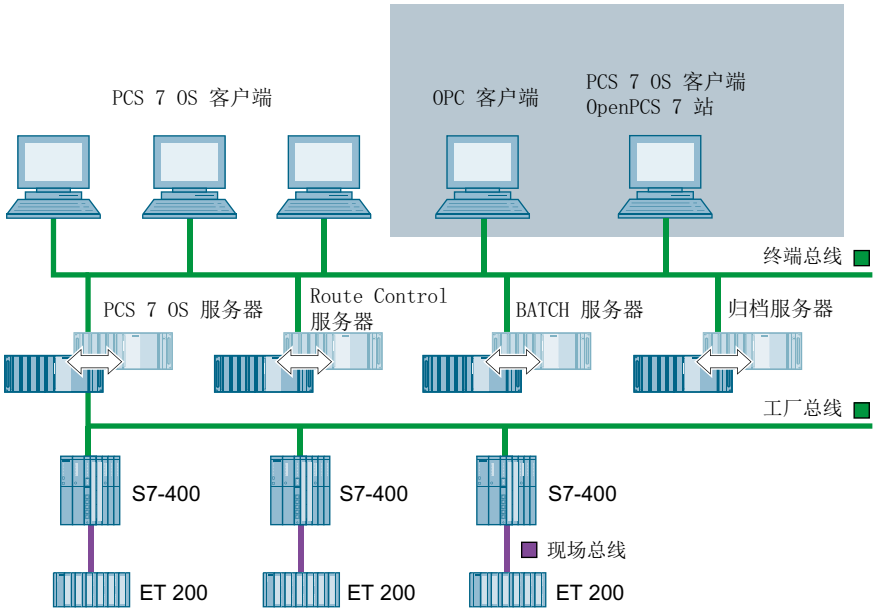
6.3.1 与 OS 客户端相组合的 OpenPCS 7

与 OS 客户端相组合的 OpenPCS 7

在此组态中，OpenPCS 7 站还安装在 OS 客户端上。OPC 客户端也在 OpenPCS 7 站上运行。OpenPCS 7 站包含 OPC 服务器（OPC UA、OPC DA、OPC HDA 和 OPC A&E）。此组态适用于小型工厂。



OPC 客户端还可在单独的计算机上运行。此组态适用于中小型工厂。



6.3.2 与 OS 服务器进行组合的 OpenPCS 7

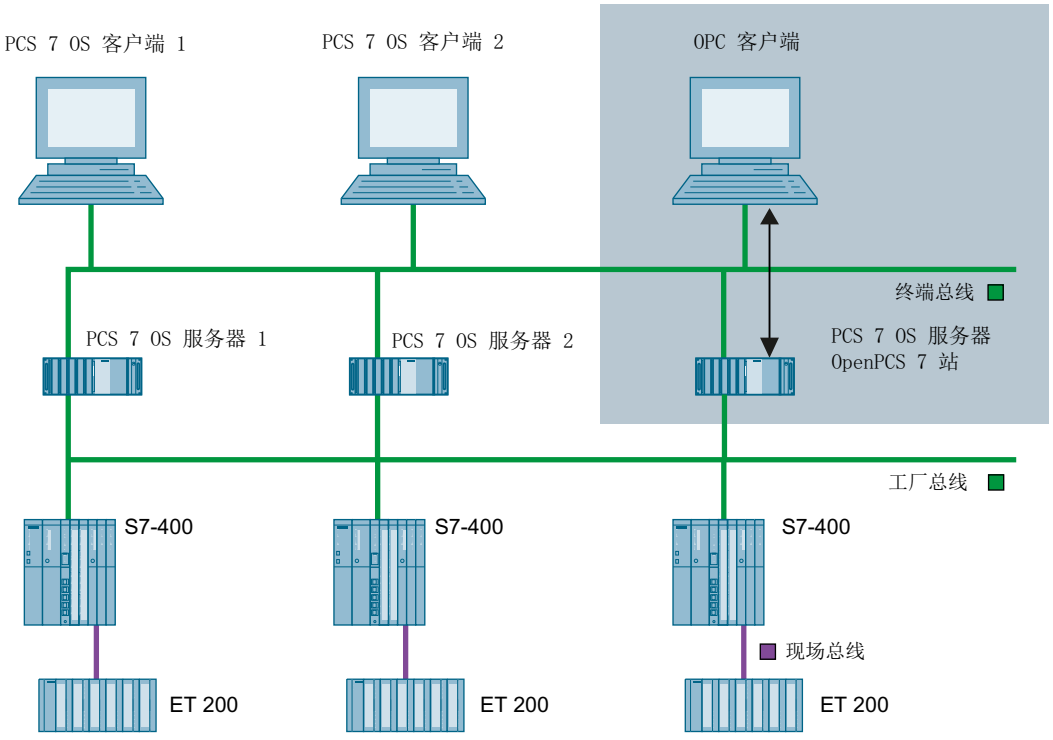
OpenPCS 7 位于服务器上

在此组态中，OpenPCS 7 站还安装在 OS 服务器上。OpenPCS 7 站向 OPC 客户端提供一个或多个 OS 服务器的数据。

说明

请注意，OpenPCS 7 站会影响 OS 服务器的性能。对于大型 PCS 7 设备，建议使用独立的 OpenPCS 7 站。

“PCS 7 OS 服务器”组态示例：

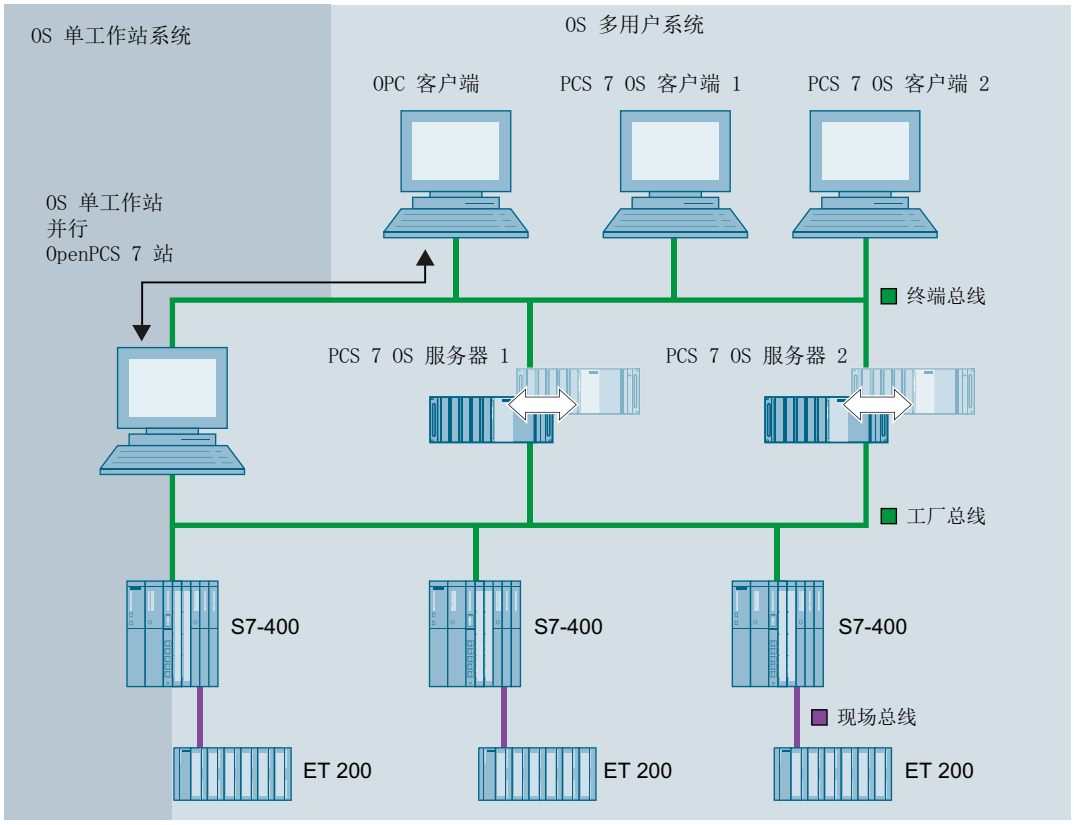


6.3.3 与 OS 单工作站系统进行组合的 OpenPCS 7

OpenPCS 7 位于 OS 单工作站系统上

在此组态中，OpenPCS 7 站也安装在 OS 单工作站系统上。OpenPCS 7 站向 OPC 客户端提供一个或多个 OS 服务器的数据。

组态：



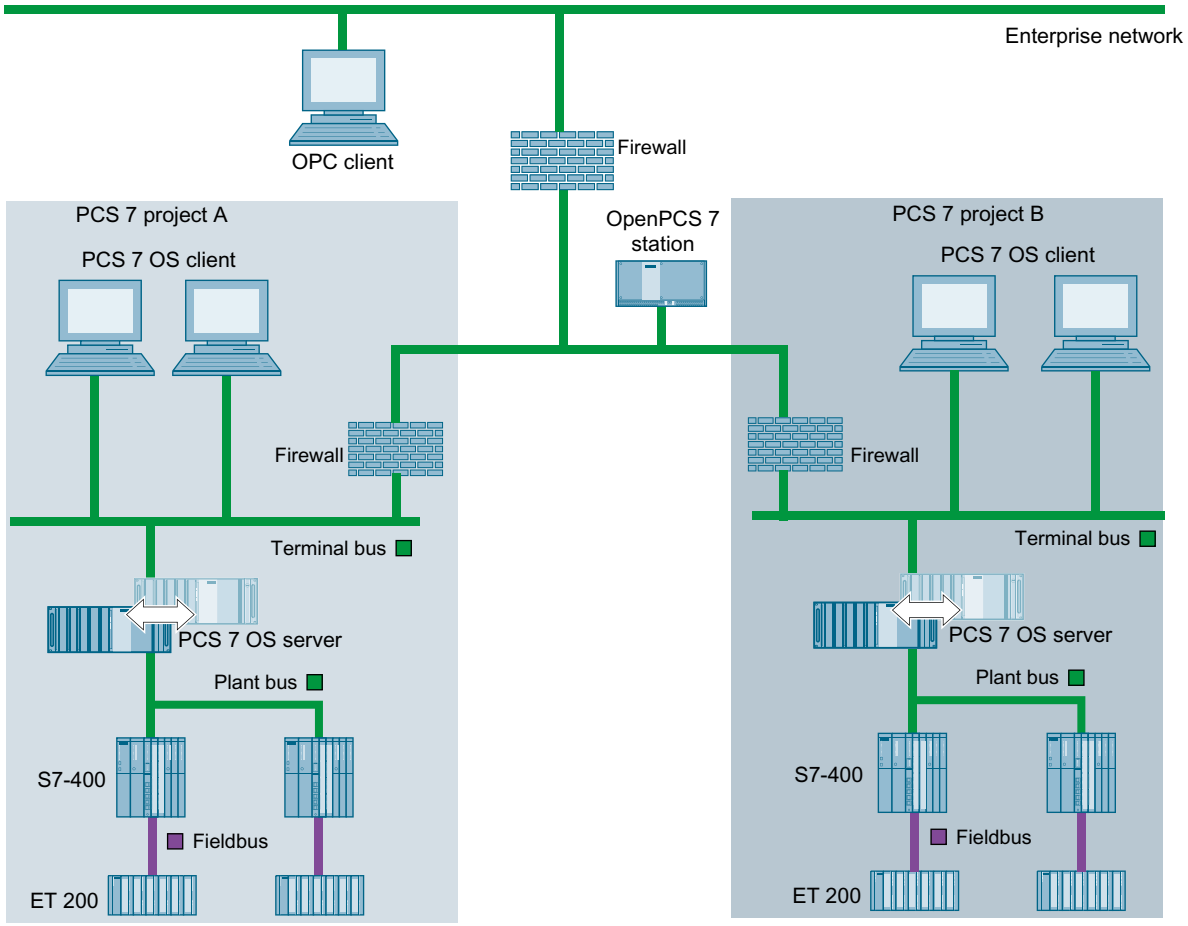
说明

无法将 OS 单工作站系统分配给 OpenPCS 7 站。使用 OpenPCS 7 时，无法向 OPC 客户端提供 OS 单工作站系统的数据。

6.4 OpenPCS 7 站用于多个 PCS 7 项目

组态示例

在此组态示例中，OpenPCS 7 站用于使两个 PCS 7 项目的 OS 服务器数据可用。每个 PCS 7 项目还可使用多个 OS 服务器。



在 PCS 7 项目 A 和 B 中使用相同的 PCS 7 版本时，允许使用此组态示例。

说明

禁止使用不同 PCS 7 版本的混合组态。

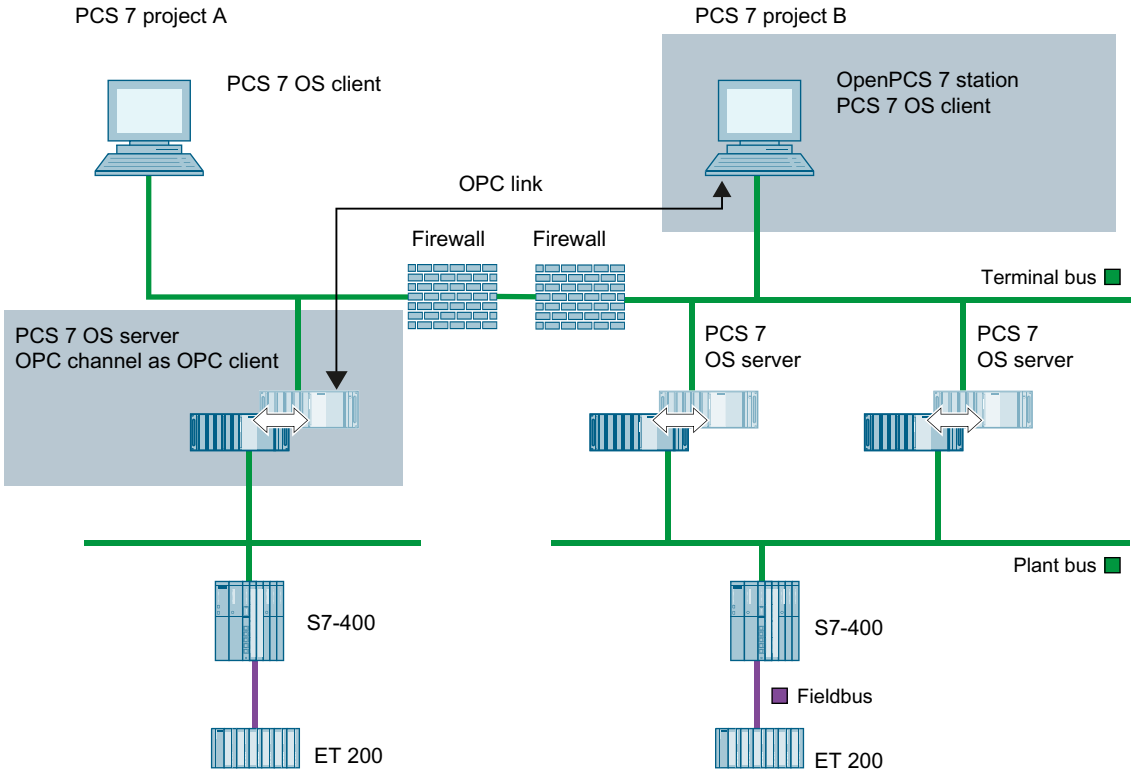
组态

在每个 PCS 7 项目中组态具有 SPOSA 应用程序的 SIMATIC PCS 7 站。SPOSA 应用程序会分配给相关 PCS 7 项目的 OS 服务器。在两个 SPOSA 应用程序中组态并下载相同的目标系统路径。

6.5 通过 OpenPCS 7 进行两个 PCS 7 项目的 DA 链接

OPC DA 链路的工厂组态

PCS 7 OS 服务器还可用作 OPC 客户端。“OPC”通道是 PCS 7 OS 的 OPC 客户端应用程序。有关 OPC 通道组态的信息，请参见 WinCC 信息系统中的“WinCC 信息系统/通信/OPC 通道”部分。在此组态中，OpenPCS 7 站可通过 OPC 使多台 OS 服务器的数据可用于项目 A。



应用 1：

工厂网络中存在两个 PCS 7 项目，分别是项目 A 和项目 B。由于技术原因，项目 A 需要显示项目 B 的数据。PCS-7 OS 的 OPC 通道可用于实现此目的。

应用 2：

如果 PCS 7 项目 A 和 PCS 7 项目 B 使用不同的 PCS 7 版本，但支持相同 OPC 版本。PCS 7 OS 的 OPC 通道可用于实现此目的。

应用 3：

如果项目 B 是提供了 OPC 服务器的第三方产品，但并不是 PCS 7 项目，也可使用此组态。但要求两个项目均支持相同的 OPC 标准。

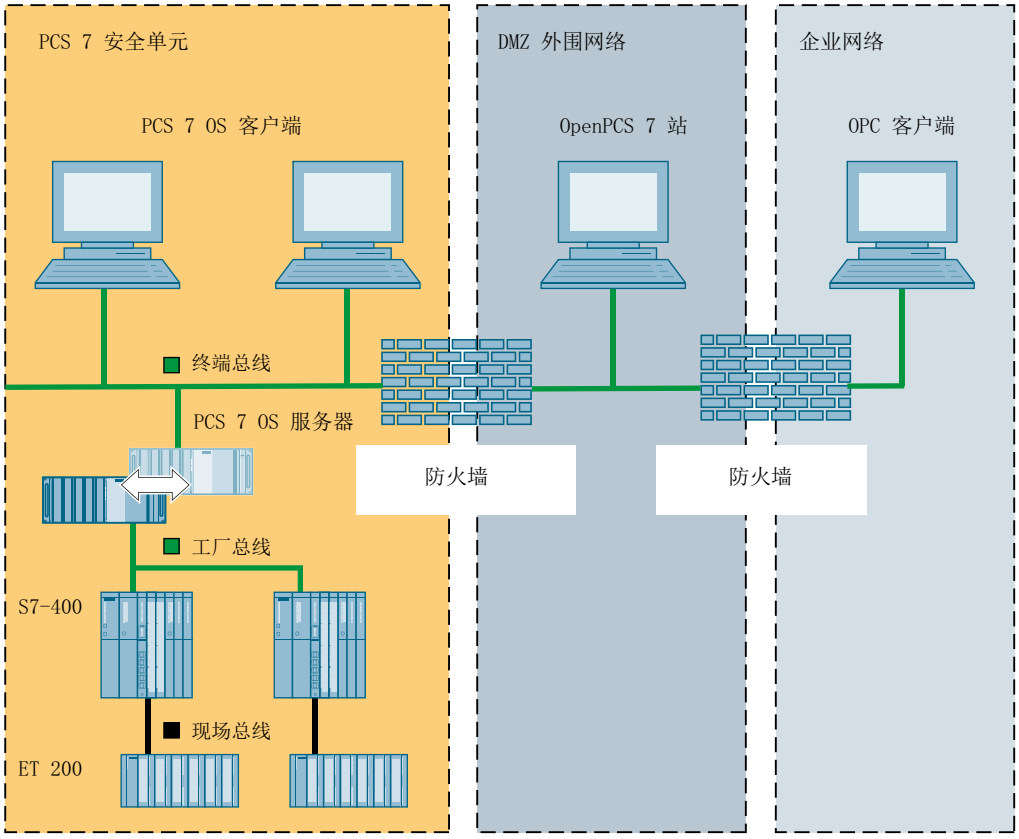
说明

OPC 通道只能用于 OPC DA。

6.6 具有防火墙的工厂组态

具有 OpenPCS 7 站和防火墙的工厂组态

下图显示了使用 OpenPCS 7 站和防火墙的 PCS 7 工厂的示意结构。PCS 7 安全单元通过 Microsoft ISA 服务器防火墙与非军事区 (DMZ) 相隔离。OpenPCS 7 站位于 DMZ 中。DMZ 还通过防火墙与办公网络相隔离。用于访问 OpenPCS 7 站的 OPC 客户端位于办公网络中。



更多信息

- *OPC UA 的安全性概念：*“OPC 统一架构 (OPC UA) (页 55)”部分
- 有关 PCS 7 安全性概念的信息，请参见手册《PCS 7 安全性概念》(*PCS 7 Security concept*)
- 文档《过程控制系统 PCS 7；PCS 7 - PC 组态》(*Process Control System PCS 7; PCS 7 - PC Configuration*)

6.7 设置 OpenPCS 7 的 Windows 防火墙

Windows 防火墙设置

如果 OpenPCS 7 站位于 PCS 7 系统的网络（子网）之外，则需要在所有将访问 OpenPCS 7 站的 OS 服务器上进行 Windows 防火墙设置。

设置位置

下表列出了必须在哪些位置对相应的操作系统进行设置：

操作系统	设置位置
• Windows 7、Windows 10 • Windows Server 2012 R2	“高级安全 Windows 防火墙”对话框中的入站规则

规则设置

- 必须根据连接的类型对以下规则进行调整：
  - OPC 连接的“CCEServer”规则
  - OLE DB 连接的“SQL Server xxxx”和“SQL Browser”规则
    有关 SQL Server 的说明：
    具体名称取决于 PCS 7 组件支持的 SQL Server 版本（请参见*《过程控制系统 PCS 7；PCS 7 自述文件》(Process Control System PCS 7; PCS 7 Readme)*文档）。

  将上述相应规则的范围从允许进行何种访问扩展为允许访问 OS 服务器上 OpenPCS 7 站的子网或 IP 地址。
- 请确保能够在 OpenPCS 7 站和 OS 服务器之间进行双向访问。使用“ping”命令检查通信双方的可用性。必要时调整防火墙设置。

为 OPC 客户端创建防火墙

Windows 防火墙可阻止 OPC 客户端上入站 RPC 连接的 OPC 回调调用。创建允许 OPC 客户端上 OPC 回调调用的规则：

1. 在控制面板中，打开**“Windows 防火墙 > 高级设置”(Windows firewall > Advanced settings)**。
   将打开“高级安全 Windows 防火墙”(Windows Firewall with Advanced Security) 对话框。
2. 在树形结构中选择“入站规则”(Inbound Rules) 路径。
3. 选择菜单命令**“操作 > 新建规则...”(Action > New Rule...)**。
   将打开“新建入站规则向导”(New Inbound Rule Wizard)。
4. 在“规则类型”(Rule Type) 选项卡中，选择“自定义”(Custom) 选项。

5. 在“程序”(Program) 选项卡中，选择“此程序路径”(This program path) 选项。
   在输入框中输入 OPC 客户端应用程序的文件夹和程序名称。
6. 在“协议和端口”步骤中选择以下设置：
   – 协议类型：**TCP**
   – 本地端口：**RPC 动态端口**
7. 建议：
   – 在“范围”步骤中，选择选项“这些 IP 地址”(These IP addresses) 作为列表“此规则适用的本地 IP 地址”(Which local IP addresses does this rule apply to?) 的设置。
   – 在列表中插入 OpenPCS 7 站的 IP 地址。
8. 在后续步骤中，选择所有必要的工厂特定设置。
9. 在“名称”步骤的输入框中输入配置文件的名称。
10. 单击“完成”(Finish)。

6.8 工作组中的用户和密码

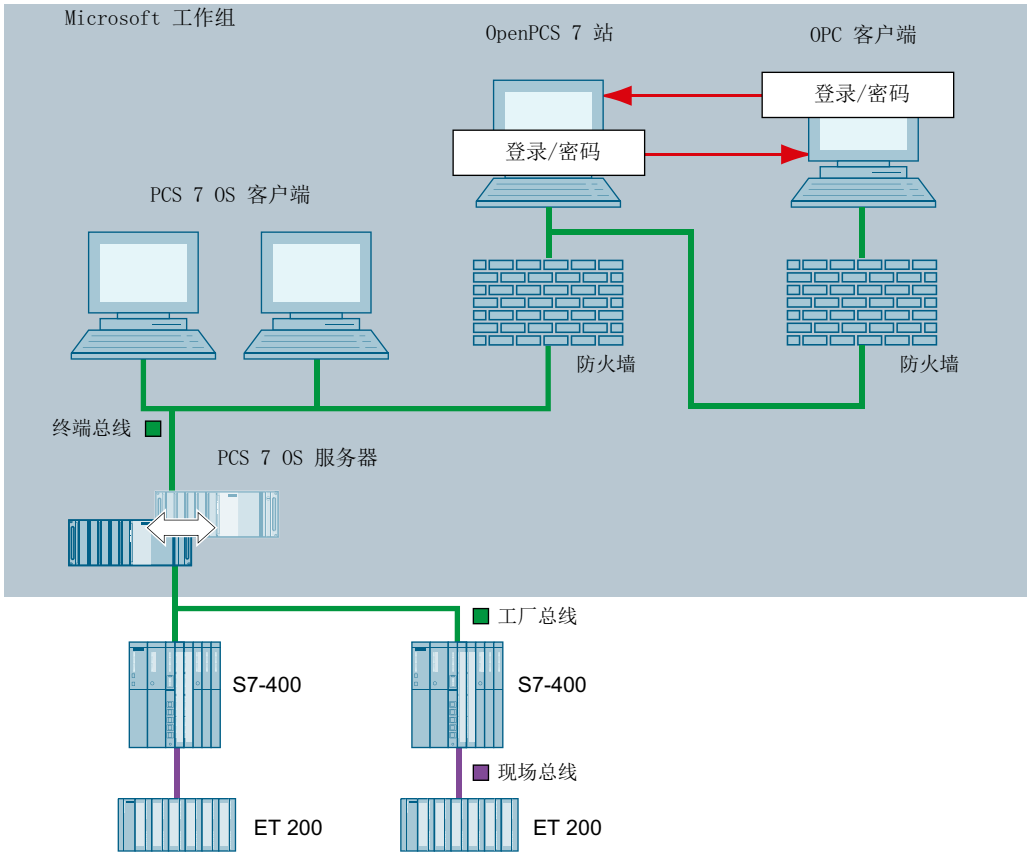
用户和密码

登录的用户在 OpenPCS 7 站和 OPC 客户端上的用户和密码必须相同。否则，将无法保证通过 OPC 客户端对 OpenPCS 7 站进行正确访问。

登录的用户在操作系统中至少应具有超级用户权限。

示例

如果用户使用用户名“User1”和密码“xyz”登录 OpenPCS 7 站，则必须在 OPC 客户端上创建相同用户。如果用户使用用户名“User2”和密码“abc”登录 OPC 客户端，则必须在 OpenPCS 7 站上创建相同用户。



OpenPCS 7 接口

7

7.1 访问选项

访问选项

下表列出了 PCS 7 中通过 OPC 访问下列 PC 站的访问选项：

- PCS 7 OS 服务器
- 维护站
- Process Historian

要访问的数据来自	访问所通过的接口类型	数据类型	访问类型
OS 服务器或维护站	OPC UA	过程变量	读/写
	OPC UA	报警和消息	读取
	OPC UA	测量值归档中的归档变量 (TagLogging)	读取
	OPC DA	过程模式中的变量	读/写
	OPC HDA	测量值归档中的归档变量 (TagLogging)	读取
	OPC A&E	报警和消息	读/确认
	OPC "H" A&E	消息归档中的报警和消息 (AlarmLogging)	读取
Process Historian	OPC UA	测量值归档中的归档变量 (TagLogging)	读取
	OPC HDA	测量值归档中的归档变量 (TagLogging)	读取
	OPC "H" A&E	消息归档中的报警和消息 (AlarmLogging)	读取

7.2 数据传送

OPC DA、OPC HDA 和 OPC A&E 的数据传送类型

本部分介绍了 OPC "Classic" 的各种数据传送类型。

事件驱动型数据传送

对于事件驱动型数据传送，OPC 记录要在 OPC 服务器上更新的必要数据。OPC 服务器在变量发生变化时将其发送到 OPC 客户端。

异步数据传送

使用异步数据传送时，在 OPC 客户端接收到 OPC 服务器发出的数据之前，OPC 服务器不会彻底处理调用的方法。OPC 服务器通过事件返回异步操作的结果。这样，OPC 服务器可以在数据发生更改时自动将数据提供给 OPC 客户端。

同步数据传送

调用同步方法时，在信息传送到 OPC 客户端之前 OPC 服务器会彻底处理作业。OPC 服务器提供同步读写方法。

说明

有关可用的异步和同步读写方法的信息，请参见以下部分：

- **OPC 数据访问 (OPC DA)** -（SIEMENS OPC DA 自动化接口 2.0）
- **OPC 历史数据访问 (OPC HDA)** -（SIEMENS OPC HDA 自动化接口 1.0）
- **OPC 报警和事件 (OPC A&E)** -（SIEMENS OPC A&E 自动化接口 1.0）

7.3 OPC 统一架构 (OPC UA)

OPC 和 OPC UA 是 OPC 基金会的独立于供应商的标准化接口和信息模型，用于实现自动化技术和其它应用领域的可靠通信。

概述

下面的部分中包含有关以下主题的信息：

- OPC UA 服务器的工作原理 (页 56)
- 组态 OPC UA 服务器 (页 57)
- 安全性概念 (页 58)
- 支持的 OPC UA 服务和配置文件 (页 60)
- OPC UA 服务器的名称空间 (页 62)
- OPC UA 数据访问 (页 64)
- OPC UA 日志访问 (页 65)
- OPC UA 报警和条件 (页 66)
- 将 WinCC 消息系统映射到 OPC UA (页 67)

OPC 统一架构接口简介

OPC UA（统一架构）是 OPC "Classic" 的后续技术，主要特点如下：

- 独立于平台
- 独立于供应商
- 使用标准化协议作为通信介质（例如 tcp、http）
- 完整的安全性概念（验证与授权、通过签名实现加密和数据完整性）
- 具有高性能信息模型，在单地址空间中提供所有数据 (DA/HDA/A&C)

有关 OPC UA 规范的详细信息，请访问 Internet (http://www.opcfoundation.org) 上的 OPC 基金会网站，网址 。

7.3.1 OPC UA 服务器的工作原理

工作原理

OpenPCS 7 的 OPC UA 服务器提供以下数据：

- 过程值
- 测量值归档中的值
- OS 消息

支持的规范

OPC UA 服务器支持 OPC UA 规范 1.02。
有关 UA 功能的更多信息，请参见“支持的 OPC UA 服务和配置文件 (页 60)”部分。

安装

OPC UA 服务器将作为 Windows 服务随 OpenPCS 7 一起安装。计算机启动时将自动启动服务。仅当 OpenPCS 7 站已进行组态和加载后，才能使用 OPC UA 服务器。

组态/可访问性

安装过程中会对 OPC UA 服务器进行预组态。

OPC UA 服务器仅支持使用 OPC UA 二进制协议（“UA-TCP UA-SC UA 二进制”通信配置文件）进行通信。可组态适用的端口号。

有关此主题的详细信息，请参见以下部分：

- “组态 OPC UA 服务器 (页 57)”部分
- “支持的 OPC UA 服务和配置文件 (页 60)”部分

发现服务器

“发现服务器”由 OPC 基金会提供。安装 OpenPCS 7 时，默认情况下会将“发现服务器”作为 Windows 服务一起安装。“发现服务器”为 OPC UA 客户端提供在“发现服务器”上注册的 OPC UA 服务器的相关信息。

OpenPCS 7 的 OPC UA 服务器在启动时进行自我注册，具体取决于其组态有一个或多个（或没有）已组态的可用“发现服务器”。注册循环重复进行。
默认设置：在本地发现服务器上注册

7.3.2 组态 OPC UA 服务器

注意
更改服务器组态 不正确地更改服务器组态可导致故障或安全漏洞！因此，服务器组态只能由合格人员执行。

“OPCUAServerOpenPCS7.xml”组态文件

可在 OpenPCS 7 的安装文件夹中找到该组态文件。OPC UA 服务器组态文件中最重要的设置是：

- OPC UA 服务器的端口号
- 安全设置

说明

将更改应用到服务器组态

只有重启 OPC UA 服务器后，对服务器组态所做的更改才会生效。

更改 OPC UA 服务器的端口号

可通过以下 URL 访问 OPC UA 服务器：“opc.tcp://[HostName]:[Port]”

参数	说明
HostName	计算机名称的占位符。自动使用。
Port	TCP/IP - 端口号 请勿使用已经被其它应用程序使用的端口号。默认设置：4863

OPC UA 服务器组态文件中的设置示例。

```
<BaseAddresses>
<ua:String>opc.tcp://[HostName]:4863</ua:String>
<BaseAddresses>
```

进行安全设置

有关安全设置的信息，请参见“安全机制组态 (页 59)”部分。

7.3.3 安全性概念

OPC UA 的安全性概念主要基于以下方面：

- 参与应用和用户的验证与授权
- 应用间交换的信息的完整性和保密性保证

有关组态的技术细节，请参见以下文档：
OPC UA 规范，第 2 部分

OPC UA 应用程序使用证书进行相互验证。

在 OPC UA 服务器的组态文件中设置所用证书的存储库。

对存储库的访问必须限制为以下对象：

- 服务器本身（默认设置）
- 系统管理员（默认设置，仅适用于服务器证书文件夹）

服务器证书

安装期间服务器证书 (ApplicationCertificate) 及其私钥将存储在证书存储库中。

默认：

- 所用证书的存储库：[ApplicationPath]\PKI\CA\certs
- 私钥的存储库：[ApplicationPath]\PKI\CA\private

OPC UA 服务器的私钥受限制访问权限保护，只能由默认的 OPC UA 服务器访问。作为私钥文件夹的所有者，管理员组可在需要在私钥文件夹中进行任何更改时提供对管理员的读取/写入访问。

说明

OPC UA 服务器证书和密钥

卸载 OpenPCS 7 后，OPC UA 服务器证书（公钥和私钥）和受信任的客户端证书（公钥）不会删除。

受信任的客户端证书

如果在 OPC UA 服务器受信任证书的证书库中存在以下证书之一，则客户端会受到信任。

- 客户端的有效自签发证书。
- 受信任的认证机构颁发的有效证书。只需具有认证机构的证书。受信任证书的证书存储库中无需包含客户端的实例证书。

默认：

受信任证书的存储库：[ApplicationPath]\PKI\CA\certs

认证机构的证书

来自认证机构、用于客户端证书链验证的证书存储在认证机构的证书存储库中。

被拒绝的客户端证书

如果 UA 客户端用来访问 OPC UA 服务器的证书不受信任，则 OPC UA 服务器会拒绝安全通信。OPC UA 服务器会将 UA 客户端的证书复制到存放被拒绝证书的文件夹。

默认：

被拒绝证书的存储库：[ApplicationPath]\PKI\CA\rejected

7.3.3.1 安全机制组态

OPC UA 甚至可在通信级别提供以下安全机制：

- UA 应用程序验证
- 所交换消息的保密性
- 所交换消息的完整性

应用的安全机制由标准化安全策略进行定义。有关要求（例如加密算法，签名）的信息，请参见以下文档：

- *OPC UA 规范：第 2 部分*
- *OPC UA 规范：第 4 部分*
- *OPC UA 规范：第 7 部分*

在 OPC UA 服务器的组态文件中设置 OPC UA 服务器支持的安全策略：

- SecuredApplication
- ServerConfiguration

用户标识

OPC UA 服务器支持客户端应用程序的用户验证。

在 OPC UA 服务器组态文件中，可在“ServerConfiguration”下进行验证用户的设置：UserTokenPolicy "UserName"。

7.3.4 支持的 OPC UA 服务和配置文件

OPC UA 服务

下表汇总了 OPC UA 服务器支持的功能：

OPC UA 服务集	服务	注释
Discovery Service Set	FindServers GetEndpoints	-
Secure Channel Service Session Service Set	全部	-
View Service Set	Browse BrowseNext RegisterNodes UnregisterNodes	• 检测映射的 OS 数据：过程值和归档数据
Attribute Service Set	Read	• 仅限 OS 变量
	Write	• 仅限 OS 变量
	HistoryRead	• 仅归档的变量
Subscription Service Set	CreateSubscription SetPublishingMode Publish RePublish DeleteSubscription	-
MonitoredItem Service Set	CreateMonitoredItems SetMonitoringMode DeleteMonitoredItems	• 仅限 OS 变量的 “值”(Value) 属性 • 访问 OS 消息时的 EventNotifier
Method Service Set	Call	• Acknowledge • ConditionRefresh

OPC UA 配置文件和 Conformance Units

OPC UA 服务器支持以下 OPC UA 配置文件 1.02，且没有限制：

- 6.5.3 基础服务器行为方面
- 6.5.12 标准事件订阅服务器方面
- 6.5.14 A & C 基础条件服务器方面
- 6.5.24 方法服务器方面
- 6.5.30 历史原始数据服务器方面
- 6.5.107 UA TCP UA SC UA 二进制
- 6.5.123 SecurityPolicy - 无
- 6.5.124 SecurityPolicy - Basic128Rsa15
- 6.5.125 SecurityPolicy - Basic256

OPC UA 服务器支持下表中显示的 OPC UA 配置文件，但有一定限制：

配置文件	“组”	不支持 "Conformance Unit"
6.5.8 Standard DataChange Subscription Server Facet	Monitored Item Services	• ModifyMonitoredItems • DeadBand Filter • Monitor MinQueueSize_02
6.5.9 Enhanced DataChange Subscription Server Facet	Monitored Item Services	• Monitor MinQueueSize_05
6.5.25 Core Server Facet	Attribute Services	• Attribute Write Index
6.5.26 Data Access Server Facet	Data Access	• Data Access Analog • Data Access Multistate • Data Access PercentDeadBand • Data Access Semantic Changes • Data Access Two State
6.5.35 Standard UA Server	Attribute Services	• Attribute Write StatusCode & TimeStamp
6.5.47 Standard UA Server Profile	Attribute Services	• Attribute Write StatusCode & Timestamp

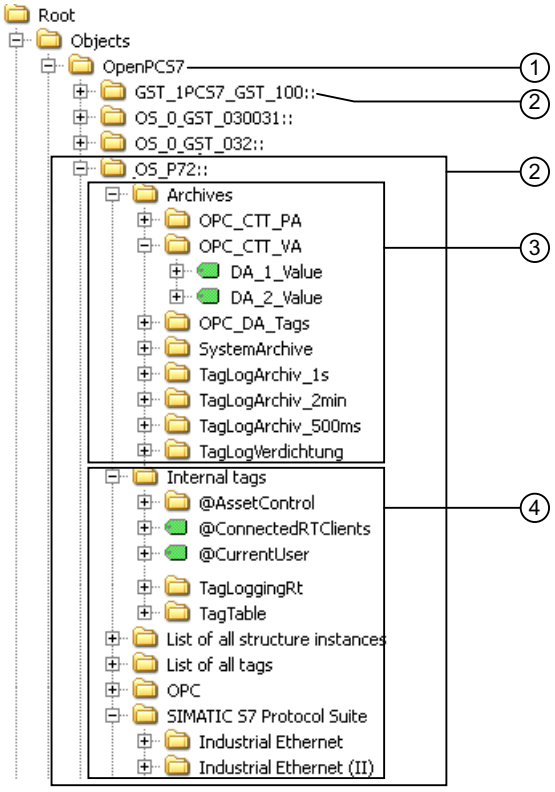
7.3.5 OPC UA 服务器的名称空间

OpenPCS 7 的 OPC UA 服务器为 OPC UA 客户端提供层级名称空间，并在过程模式下提供到 PCS 7 操作员站的以下数据的访问：

- 过程值（OS 变量和 OS 变量组）
- 包含已归档变量的变量归档
- OS 消息

OPC UA 服务器的名称空间附加在“Objects”默认文件夹下。

下图显示了具有多个已组态 PCS 7 OS 服务器的 OpenPCS 7 站中 OPC UA 服务器的名称空间：



1 OpenPCS 7 站中特定名称空间的起始节点。

2 显示已组态的 PCS 7 OS 服务器。

3 显示变量归档。

4 显示变量，结构与 OS 中的变量结构相对应。

PCS 7 OS 服务器的映射

每个组态的 PCS 7 OS 都由“FolderType”类型的 UA 对象进行映射。此文件夹的名称对应于 OS 的服务器前缀。

OS 变量的映射

变量组、通信驱动程序和连接由“FolderType”的 OPC UA 对象进行映射。这些文件夹中的每一个都具有“Organizes”类型的对从属对象和变量的引用。

内部和外部变量由“DataItemType”类型的 OPC UA 变量进行映射。如果额外归档了变量，则映射的 OPC UA 变量还具有“HasHistoricalConfiguration”类型的引用来进行归档组态。“Historizing”和“AccessLevel”属性分别设置。

下表显示了表示 OS 变量的 OPC UA 变量的最重要属性。在“§5.6”下的“OPC UA Part 3 - Address Space Model 1.02 Specification”文档中可以找到完整的属性列表：

属性	说明	注释
NodeId	OS 变量的唯一标识符	-
BrowseName	OS 变量的名称	-
DisplayName	OS 变量的名称	-
Value	变量值和状态	-
DataType	对应于 OS 变量类型的 OPC UA 数据类型，例如： • Int32；有符号的 32 位值 • UInt32；无符号的 32 位值	-
AccessLevel	“CurrentRead” / “CurrentWrite” “HistoryRead”	取决于 OS 变量的组态
ValueRank	始终为“Scalar”	-

记录变量的显示

过程值和压缩日志由“FolderType”类型的 OPC UA 对象显示。这些文件夹中的每一个都具有“Organizes”类型的对相关记录变量的引用。

过程值或压缩日志的记录变量由“BaseDateVariableType”类型的 OPC UA 变量显示。记录变量始终具有对日志组态的“HasHistoricalConfiguration”类型的引用。

下表显示了表示 WinCC 记录变量的 OPC UA 变量的最重要属性。在“§5.6”下的“OPC UA Part 3 - Address Space Model 1.02 Specification”文档中可以找到完整的属性列表：

属性	说明	注释
NodeId	记录变量的唯一标识	-
BrowseName	归档变量的名称	-
DisplayName	归档变量的名称	-
Description	节点说明	-
Value	不可用	对于记录变量，无法读取和更改此属性。
DataType	对应于 OS 中变量类型的 OPC UA 数据类型，例如： • Double；64 位浮点数 • UInt32；无符号的 32 位值	-
AccessLevel	“HistoryRead”	-
ValueRank	始终为“Scalar”	-

访问 OS 消息

如果在订阅中使用“EventNotifier”属性注册以下节点，则 OPC UA 客户端可接收 OS 消息：

- 可通过 OpenPCS 7 名称空间（“OpenPCS7”）的起始节点接收来自所有已组态 PCS 7 操作员站的消息。
- 可通过 PCS 7 操作员站的每个节点接收此 PCS 7 操作员站的消息。

7.3.6 OPC UA 数据访问

OS 变量将被映射到“DataItemType”类型的 OPC UA 变量。不支持其它 DataAccess 变量类型。

OPC UA 服务器支持以下访问类型：

- 读取访问
  访问 OPC UA 变量属性（例如，“DataType”或“AccessLevel”）
- 写访问
  访问变量的“值”(Value) 属性（如果允许）
- 客户端登录
  访问变量的“值”(Value) 属性的当前变化（订阅/监视的项目）

7.3.7 OPC UA 日志访问

“OPC 历史访问”允许访问归档，并包括“历史数据”和“历史事件”服务。对于 OpenPCS 7，OPC UA 服务器仅支持访问归档的“历史数据”服务。

OPC UA 服务器通过以下服务为 OPC 客户端提供对变量归档原始数据的访问：

- HistoryRead (READRAW)

说明

不需要在过程控制系统中修改归档的数据。因此，仅在 PCS 7 中为 OPC UA 启用对已归档数据的读取访问。

可通过 OPC UA 客户端读取变量归档中归档变量的值。根据变量归档的组态，归档变量可以包含原始数据或已由 OS 处理的过程值。

归档变量的特性

PCS 7 OS 中的一个过程变量可以位于多个变量归档中。在这种情况下，过程变量链接到一个相应的归档变量。

归档组态的属性

下表显示了“HistoricalConfigurationType”的 OPC UA 变量组态的属性。“描述” (Description) 属性将映射 WinCC 中已组态的归档变量注释。在“OPC UA Part 11 - Historical Access 1.02 Specification”文档的“5.2.2”下可以找到完整的属性列表：

属性	说明/值	注释
定义	WinCC 过程变量名称	对于过程值归档
步进	真	-

不支持以下可选属性：

- MaxTimeInterval
- MinTimeInterval
- ExceptionDeviation
- ExceptionDeviationFormat

7.3.8 OPC UA 报警和条件

OpenPCS 7 的 OPC UA 服务器提供到 OS 消息的访问。
可通过订阅和监视的事件项将 OS 消息通知给 OPC UA 客户端。为此使用的通知节点事件为 OpenPCS 7 名称空间（“OpenPCS 7”）的起始节点或 OS 节点之一。

客户端可以过滤消息，并定义返回的消息属性列表。

OPC UA 服务器支持规范“OPC UA Alarms & Conditions 1.02”。
在“将 WinCC 消息系统映射到 OPC UA (页 67)”部分可以找到有关此主题的特定信息概述：

- 将 WinCC 消息系统映射到 OpenPCS 7 的 OPC UA
- OPC UA 服务器支持的属性

有关详细信息，请参见 OPC UA 1.02 规范，尤其是“第 9 部分：报警和条件”。

7.3.8.1 支持的事件方法

确认

默认 OPC UA 类型“AcknowledgeableConditionType”的“Acknowledge”方法用于确认消息。

只能确认“WinCCAlarmConditionType”类型的消息。

ConditionRefresh

默认 OPC UA 类型“ConditionType”的“ConditionRefresh”方法用于检测未决消息。

更多信息

有关详细信息，请参见 OPC UA 规范，“第 9 部分：报警和条件”。

7.3.8.2 过滤器

OPC UA 客户端可为监视的事件项定义过滤器。

OPC UA 服务器不支持以下操作员：

- FilterOperator_Cast
- FilterOperator_BitwiseAnd
- FilterOperator_BitwiseOr
- FilterOperator_RelatedTo
- FilterOperator_InView

7.3.9 将 WinCC 消息系统映射到 OPC UA

7.3.9.1 OPC UA 事件类型

WinCC 消息映射到以下 OPC UA 事件类型：

OPC UA 事件类型	说明
WinCCEventType	该类型基于 BaseEventType，并使用以下确认策略映射“简单的”消息，例如 WinCC 消息： ● “无离开状态的消息”已激活。 ● “确认进入”未激活。 此类型的消息的示例有启动和停止电机。
WinCCAlarmConditionType	此类型基于 AlarmConditionType，映射所有无法映射到 WinCCEventType 的消息，例如，可确认消息以及状态为“进入”和“离开”的消息。 该事件被链接到产生 WinCCAlarmConditionType 消息的一个条件，例如超出变量限值。使用 WinCC 时，只要发生此类超出限值事件，将立即生成一条消息。此消息对应于 OPC UA 中的报警条件。

该事件类型为基本类型增加了 WinCC 特定的消息属性。这些消息属性作为 UA 属性按 1:1 进行映射，更多详细信息，请参见以下内容。

OPC UA 服务器可将 WinCC 事件通知传递给 OPC UA 客户端（有关订阅和监视的事件项），但在其名称空间内不具有条件实例。

7.3.9.2 WinCC 属性

概述

下表包含了 OS 信息系统的属性，这些属性与 OPC 相关并且可通过 OPC 进行组态。将这些属性 1:1 映射为 UA Event Properties 。

WinCC 消息属性	含义	数据类型
CLASSNAME	消息类别的名称	String
TYPENAME	消息类型的名称	String
FORECOLOR	进入消息、离开消息和已确认消息的前景色	Int32
BACKCOLOR	进入消息、离开消息和已确认消息的背景色	Int32
FLASHCOLOR	闪烁颜色	Int32
FLAGS	指示必须确认该消息	Int32
TEXT01…TEXT10	用户文本块 #1....#10 的内容	String
PROCESSVALUE01… PROCESSVALUE10	过程值块 #1....#10 的内容	
STATETEXT	状态消息	String
INFOTEXT	消息的信息文本	String
LOOPINALARM	指示是否已组态报警回路	Int32
CLASSID	消息类别 ID	Int32
TYPEID	消息类型 ID	Int32
MODIFYSTATE	消息状态变量的值	Int32
AGNR	输出生成消息的自动化系统的编号	Int16
CPUNR	输出生成消息的 CPU 的编号	Int16
DURATION	输出进入状态和离开状态与消息确认之间的时间段	Int32
COUNTER	自运行系统启动以来的消息数	Int32
QUITSTATETEXT	指示消息是否已确认	String
QUITCOUNT	处于打开状态的未确认消息数	Int32
PARAMETER	消息的组态参数	Int32
BLOCKINFO	消息块的当前内容	String
ALARMCOUNT	未决消息数	Int32
LOCKCOUNT	已锁定的消息数	Int32
PRIORITY	消息的优先级	Int32

WinCC 消息属性	含义	数据类型
APPLICATION	输出触发了消息的应用程序	String
COMPUTER	输出处理了消息的计算机的名称	String
USER	输出处理了消息的用户的名称	String
COMMENT	消息注释	String
HIDDEN-COUNT	隐藏的消息数	Int32
OS-HIDDEN	表示消息已隐藏	布尔型
OS_EVENTID	消息编号	Int32
BIG_COUNTER	消息计数器	Int64

7.3.9.3 消息类别和消息类型

WinCC 消息系统将过程中的干扰和操作情况通知给用户。WinCC 消息始终属于相应的 UA 事件的 CLASSID、TYPEID、CLASSNAME 和 TYPENAME 属性中指定的特定消息类别和消息类型。

7.3.9.4 优先级

在消息系统中组态报警时，可以组态“0”和“16”之间的优先级。OPC UA 规范为严重性定义的值范围是“1”到“1000”。“1”代表最低严重性，“1000”代表最高严重性。

因此，将根据 OPC 严重性映射优先级值。在标准映射中，优先级“0”指定给 OPC 严重性“1”，优先级“16”指定给 OPC 严重性“1000”。所有其它优先级值都通过在“0”与“1000”之间的线性插值获得。

7.3.9.5 OPC UA 映射规则

组态 WinCC 消息系统期间，将进行设置以确定哪些过程事件产生消息。此消息通常在 OPC UA 中显示为一个事件。

事件的属性

下表显示了事件的最重要属性，以及 WinCC 消息系统提供信息的方式：

OPC UA 属性	WinCC 消息系统中的内容/映射
对于所有事件类型：	
EventId	唯一的消息标识符

OPC UA 属性	WinCC 消息系统中的内容/映射
EventType	事件类型：WinCCAlarmConditionType 或 WinCCEventType 节点的节点 ID
SourceNode	不相关
SourceName	指示消息源。更多相关信息，请参见“WinCC 消息系统映射设置 (页 72)”部分。
Message	相应消息编号的消息文本
Time	事件的时间。时间戳以 UTC 格式给出（协调世界时）。
Severity	映射 WinCC 消息的优先级
仅限于 WinCCAlarmConditionType：	
ConditionName	设置输出文本以及消息。包含消息类型，例如“过程控制消息”
Quality	显示消息的质量。
ConditionClassId	“ProcessConditionClassType”节点的节点 ID
ConditionClassName	“ProcessConditionClassType”
Retain	真，带未决消息
NodeId	条件 ID： • 唯一地标识一个 UA 条件（例如，报警）。 • 需要确认，即使不支持条件实例。
EnabledState	如果已启用消息则为真。
ActiveState/Id	如果已收到消息则为真。
AckedState/Id	如果已确认消息则为真。
ClientUserId	指示已登录的用户。

说明

OPC UA 服务器不支持以下 OPC UA 条件或报警属性：

- BranchId
- LastSeverity
- InputNode
- ConfirmedState
- SuppressedState
- ShelvingState
- SuppressedOrShelved
- MaxTimeShelved

7.3.9.6 消息状态/确认状态

下表显示了 WinCC 消息状态到相应 WinCCAlarmConditionType 属性的映射：

消息状态	EnabledState/Id	ActiveState/Id	AckedState/Id
锁定的消息	假	-	-
解锁的消息	真		
消息进入	真	真	假
带确认的已发送消息	真	假	真
不带确认的已发送消息	真	假	假
已确认的消息（消息未决）	真	真	真
已确认的消息（消息不再未决）	真	假	真
已接收的、确认的消息	真	真	真
已接收的、带确认的已发送消息	真	假	真
已接收的、不带确认的已发送消息	真	假	假
由系统确认的消息 （消息仍处于未决状态）	真	真	真
由系统确认的消息（消息不再未决）	真	假	真
紧急确认的消息（消息未决）	真	真	真
紧急确认的消息（消息不再未决）	真	假	真

7.3.9.7 WinCC 消息系统映射设置

就消息的“SourceName”和“Message”属性的映射而言，OPC A&E 服务器的组态也适用于 OPC UA 服务器。

- 如果 OPC A&E 服务器运行时带层级访问，则以下映射也适用于 OPC UA：

SourceName	使用以下格式指示消息源： “<服务器前缀>::区域\源” 本地计算机的服务器前缀为“@LOCALMACHINE”。
Message	显示相应消息号的消息文本。

- 如果 OPC A&E 服务器运行时不带层级访问，则以下映射也适用于 OPC UA：

SourceName	指示消息源。Source 的格式为“<服务器前缀>::localhost::”。本地计算机的服务器前缀为“@LOCALMACHINE”。
Message	显示相应消息号的消息文本。

更多信息

相关信息，请参见“带层级访问的 OPC A&E (页 93)”部分。

7.3.9.8 报警组

在此版本中，WinCC 报警组不显示在名称空间中。

7.4 OPC 数据访问 (OPC DA)

概述

下面的部分中包含有关以下主题的信息：

- OPC 数据访问接口简介 (页 73)
- OPC DA 服务器的工作原理 (页 74)

7.4.1 OPC 数据访问接口简介

简介

数据访问接口是独立于供应商、针对读写和监视过程数据的全球标准。通信基于 Microsoft COM 协议。该标准得到用户和制造商的认可。用户程序涵盖办公应用程序到复杂的 HMI（人机界面）或 SCADA（监控和数据采集）系统。

OPC 数据访问 (OPC DA)

OPC 数据访问规范定义了用于进行过程数据通信的客户端和服务器程序之间的接口。

在这种情况下，OPC DA 服务器允许一台或多台 OPC DA 客户端对各种数据源（如温度传感器）和数据接收器（如控制器）进行透明访问。将数据提供方和数据接收方连接到 PCS 7 工厂中的自动化系统时，常采用以下选项：

- 通过 PROFIBUS 进行连接
- 使用输入模块或输出模块进行连接

OPC DA 客户端

数据访问客户端可以是与 Visual Basic for Applications (VBA) 结合的 Excel 表格等。它们还可以是使用 Visual Basic 或 Visual C++ 创建的许多应用程序。

OPC DA 服务器

基本上，OPC DA 服务器可以将过程数据提供给 OPC DA 客户端供读写访问。

OPC DA 服务器可能是程序，例如允许通过串行接口访问自动化系统的程序。也可以是通过大量通信机制提供对多台设备上的大量变量的访问的更复杂程序。OpenPCS 7 就是这种情况。

使用 OPC DA 的访问选项

OPC 数据访问是针对通过过程变量访问过程数据的规范。OPC DA 服务器管理过程变量和用于访问这些变量的各种选项。可以进行以下类型的访问：

- 读取一个或多个过程变量（变量）的值
- 通过写入新值修改一个或多个过程变量（变量）的值
- 监视一个或多个过程变量（变量）的值
- 报告值变化

7.4.2 OPC DA 服务器的工作原理

要求

要成功建立 OPC 通信，必须满足以下要求：

- 必须装载并启动 PCS 7 OS 项目和 OPC DA 服务器。
- OPC DA 客户端可通过 IP 地址访问 OPC DA 服务器的计算机。

说明

在 PCS 7 OS 项目中，可以将变量分组为变量组以划分结构。变量不得与变量组同名。

工作原理

OPC DA 服务器支持采用以下规范进行 OPC 数据访问：

- 1.0a
- 2.0.
- 3.0.

OPC DA 服务器是 DCOM 应用程序。通过该软件接口，OPC DA 服务器给 OPC DA 客户端提供有关 PCS 7 OS 变量的必要信息。OPC DA 客户端通过与 OPC DA 服务器的连接访问 OPC DA 服务器时，OPC DA 服务器将激活。

7.5 OPC 历史数据访问 (OPC HDA)

概述

下面的部分中包含有关以下主题的信息：

- OPC HDA 服务器的工作原理 (页 75)
- OPC HDA 服务器的数据结构 (页 76)
- 支持的属性概述 (页 77)
- 支持的聚合概述 (页 77)
- 支持的函数概述 (页 78)
- OPC HDA 服务器的时间格式 (页 79)
- OPC HDA 服务器的质量代码 (页 81)
- OPC HDA 服务器支持的写访问 (页 81)

以下部分介绍了 OPC HDA 服务器支持的数据结构和属性、聚合功能。但只是概要介绍了相关信息，并未进行详细说明。

有关详细信息，请参见 OPC 基金会的“OPC 历史数据访问规范”。

7.5.1 OPC HDA 服务器的工作原理

工作原理

通过 OPC HDA 可访问 PCS 7 服务器中的归档数据。OPC HDA 服务器是 DCOM 应用程序，其为 OPC HDA 客户端提供 PCS 7 OS 归档系统中的必要数据。数据通过项目句柄进行访问。在 PCS 7 中仅允许对归档数据进行读访问。还可对数据进行分析。

OPC HDA 服务器支持“OPC 历史数据访问 1.20”规范。这已通过符合性测试确认。所有符合“OPC 历史数据访问 1.20”规范的 OPC HDA 客户端均可访问 OPC HDA 服务器。满足这些要求的最佳途径是使用单独编程的 OPC HDA 客户端。

使用 OPC HDA 客户端

OPC HDA 客户端有许多潜在用途。可以进行如下使用：

- 分析和评估归档数据。
- 通过各种 OPC HDA 服务器中的归档进行静态过程控制。

规则

如果通过 OPC HDA 客户端请求历史值，则在组态期间应注意以下几点：

- 选择查询周期，使客户端可以在下次查询开始之前接收到请求的数据。如果周期过短，则接收数据时可能出现大的时间偏移。
- PCS 7 OS 服务器的 CPU 负载取决于每次查询的变量数。

7.5.2 OPC HDA 服务器的数据结构

数据结构

OPC HDA 服务器的数据具有一定结构。 下表对数据结构进行了说明。

元素	说明
Raw Data	原始数据是在指定时间段内从 PCS 7 OS 归档系统传送的数据。 该数据具有时间戳和质量。
Attribute	返回原始数据的其它质量特征。 属性包括数据类型、归档信息。 更多信息，请参见“支持的属性概述”部分。
Aggregate	根据特定时间段的原始数据返回单个值。 聚合函数包括平均值、最小值和最大值。 更多信息，请参见“支持的聚合函数概述”部分。
StartTime/EndTime	指定时间段的起始时间和结束时间。
Bounding Values	边界值是在起始时间和结束时间记录的值。 如果这些值不存在，则最靠近该时间的值将用作边界值。
Item Handle	项目句柄是到 PCS 7 OS 归档变量的唯一分配。
ItemID	项目 ID 是 PCS 7 OS 归档变量的唯一标识。 可以通过项目 ID 获取项目句柄。

更多信息

- 有关 OPC HDA 数据结构的详细信息，请参见 OPC 基金会的规范 *OPC 历史数据访问规范 V1.2*。

7.5.3 支持的属性概述

支持的属性

下表列出了 OPC HDA 服务器支持的属性。更多信息，请参见 OPC 基金会的“OPC 历史数据访问规范 1.20”。

属性	属性 ID	说明
项目 ID	OPCHDA_ITEMID	指定访问的 PCS 7 OS 归档变量。
项目数据类型	OPCHDA_DATA_TYPE	指定 PCS 7 OS 归档变量的数据类型。
说明	OPCHDA_DESCRIPTION	输出 PCS 7 OS 归档变量的说明。说明在 PCS 7 OS TagLogging 中指定。
工程单位	OPCHDA_ENG_UNITS	指定显示画面中显示的单元的标签。标签在 PCS 7 OS TagLogging 中指定。

7.5.4 支持的聚合概述

支持的聚合函数

下表列出了 OPC HDA 服务器支持的聚合函数。更多信息，请参见 OPC 基金会的“OPC 历史数据访问规范 1.20”。

聚合函数	说明
OPCHDA_COUNT	获取指定时间段内的原始数据数。
OPCHDA_START	获取开始时原始数据的起始值。
OPCHDA_END	获取结束时原始数据的最终值。
OPCHDA_AVERAGE	获取指定时间段内原始数据的平均值。
OPCHDA_TIMEAVERAGE	获取指定时间段内原始数据的时间加权平均值。
OPCHDA_TOTAL	获取指定时间段内的总值。
OPCHDA_STDEV	获取指定时间段内原始数据的标准偏差。
OPCHDA_MINIMUMACTUALTIME	获取指定时间段内原始数据的最大值和时间戳。
OPCHDA_MINIMUM	获取指定时间段内原始数据的最小值。
OPCHDA_MAXIMUMACTUALTIME	获取指定时间段内原始数据的最大值和时间戳。

聚合函数	说明
OPCHDA_MAXIMUM	获取指定时间段内原始数据的最大值。
OPCHDA_DELTA	获取指定时间段内原始数据第一个值与最后一个值之差。
OPCHDA_REGSLOPE	获取指定时间段内原始数据线性回归的斜率。
OPCHDA_REGCONST	获取开始时原始数据线性回归的数值。
OPCHDA_REGDEV	获取指定时间段内原始数据线性回归的标准偏差。
OPCHDA_VARIANCE	获取指定时间段内原始数据的方差。
OPCHDA_RANGE	获取指定时间段内原始数据的 OPCHDA_MAXIMUM 与 OPCHDA_MINIMUM 之差。
OPCHDA_DURATIONGOOD	获取原始数据质量良好的时间段。输入的时间段以秒为单位。
OPCHDA_DURATIONBAD	获取原始数据质量差的时间段。输入的时间段以秒为单位。
OPCHDA_PERCENTGOOD	获取原始数据质量处于良好状态的时间（百分数形式）。
OPCHDA_PERCENTBAD	获取原始数据质量处于差状态的时间（百分数形式）。
OPCHDA_WORSTQUALITY	获取指定时间段内原始数据的最差质量。

7.5.5 支持的函数概述

简介

下表列出了 OPC HDA 服务器支持的功能。OPC HDA 客户端可使用这些函数进行数据交换。更多信息，请参见 OPC 基金会的“OPC 历史数据访问规范 1.20”。

功能	说明
ReadRaw	指定特定时段的原始数据、其质量及其时间戳。
ReadProcessed	返回指定时段的计算值、值的质量以及时间戳。计算值取决于所选的聚合。
ReadAtTime	指定特定时间点的原始数据、其质量及其时间戳。如果不存在值，则内推该时间点的值。
ReadAttribute	返回指定时段项目的属性和时间戳。

7.5.6 OPC HDA 服务器的时间格式

历史数据的时段

通过 OPC HDA 服务器的起始时间和结束时间指定时段。指定的时段确定了检查历史数据的时段。指定时间时，需要保持某种格式。可以通过以下方法指定时间点：

- 指定 UTC 绝对时间。
- 相对于 OPC HDA 服务器本地时间来指定。

指定 UTC 绝对时间

OPC HDA 服务器默认使用协调世界时间 UTC 作为时基。该时间对应于格林威治时区（= 中欧洲标准时间减一小时）。

时间格式

YYYY/MM/DD hh:mm:ss.msmsms

参数

YYYY = 年份

MM = 月份

DD = 天

hh = 小时

mm = 分钟

ss = 秒

ms = 毫秒

条目示例

2011/08/10 09:27:30.000

指定相对于当地时间的时间点

在此指定相对于 OPH HDA 服务器本地时间的时间点。在计算机控制面板的“时间/日期” (Date/Time) 中设置本地时区。

时间格式

关键字 +/-偏移量 1 +/-偏移量(n)

偏移量是指与 OPC HDA 服务器本地时间的偏差。

关键字

NOW = 当前的服务器本地时间

SECOND = 当前秒值

MINUTE = 当前分钟值

HOUR = 当前小时值

DAY = 当前天

WEEK = 当前周

MONTH = 当前月份 (0-11)

YEAR = 当前年份

偏移量

+/-S = 偏差秒数

+/-M = 偏差分钟数

+/-H = 偏差小时数

+/-D = 偏差天数

+/-W = 偏差周数

+/-MO = 偏差月数

+/-Y = 偏差年数

示例

DAY - 1D = 前一天

DAY-1D + 7H30 = 前一天 7:30 a.m. 时

MO-1D+5H = 上个月最后一天 5.00 a.m. 时

NOW-1H15M = 1 小时 15 分之前

YEAR+3MO = 今年四月份

7.5.7 OPC HDA 服务器的质量代码

质量代码

需要使用质量代码检查原始数据的状态和质量。下表给出了 OPC HDA 的质量代码。

代码	OPC	说明	质量
0x00040000	OPCHDA_RAW	提供有关原始数据值传送质量的信息。	良好 差 不确定
0x00080000	OPCHDA_CALCULATED	提供有关计算数据值传送质量的信息。	良好 差 不确定
0x00100000	OPCHDA_NOBOUND	未发现开始或结束时间边界值。	差
0x00200000	OPCHDA_NODATA	指定时段内未发现原始数据。	差
0x00400000	OPCHDA_DATALOST	所选时段内未完全归档原始数据。	差

更多信息，请参见 OPC 基金会的“OPC 历史数据访问规范 1.20”。

7.5.8 OPC HDA 服务器支持的写访问

简介

OPC 基金会的 OPC HDA 规范还定义了对归档数据的写访问。

说明

PCS 7 是过程控制系统。在过程控制系统中，不得修改归档数据。因此，尚不允许通过 OPC HDA 对归档数据进行写访问。

7.6 OPC 报警和事件 (OPC A&E)

概述

下面的部分中包含有关以下主题的信息：

- OPC A&E 简介 (页 82)
- 在 OPC A&E 上映射 PCS 7 OS 消息系统 (页 84)
- 在 OPC A&E 上映射 PCS 7 OS 的消息类别和消息类型 (页 86)
- OPC A&E 上 PCS 7 OS 消息的映射优先级 (页 87)
- PCS 7 OS 消息系统的属性 (页 87)
- 确认方案 (页 88)
- OPC A&E 的质量代码 (页 92)
- 带层级访问的 OPC A&E (页 93)
- 更新 OPC A&E (页 99)

说明

有关这些主题的一般信息，请参见后文的章节。有关详细信息，请参见 OPC 基金会规范“OPC 报警和事件定制接口标准 V1.0”和“OPC 报警和事件自动化接口标准 V1.01”。

7.6.1 OPC A&E 简介

OPC A&E 服务器的功能

OPC A&E 服务器是一种 DCOM 应用。OPC A&E 客户端将使用订阅功能接收有关 PCS 7 OS 消息状态变化的信息。OPC A&E 客户端可以使用订阅功能设置过滤器。该过滤器指定将显示哪些消息和属性。OPC A&E 服务器支持规范“OPC 报警和事件 1.10”。下一部分介绍 PCS 7 OS 消息系统在 OPC A&E 上的映射关系，以及 OPC A&E 服务器支持的属性。但只是概要介绍了相关信息，并未进行详细说明。有关此主题的详细信息，请参见规范“OPC 报警和事件 1.10”。

支持的事件

OPC A&E 服务器支持以下事件：

- 与条件有关的事件
- 简单事件
- 跟踪事件

条件相关的事件

该事件通过条件相关的事件服务器与条件相关联。条件可能超出了变量限制。只要发生超出限值事件，在 PCS 7 OS 上将立即生成一条消息。此消息在 OPC A&E 中显示为报警。

简单事件

简单事件是通知 OPC A&E 客户端有事件发生的消息。例如，程序的启动和关闭均属简单事件。

说明

在使用冗余 PCS 7 OS 服务器时，请注意如下事项：

比较变量时，链接到内部变量的简单事件会发送两次。第一条消息由 OS 主服务器触发，第二条消息由 OS 备用服务器触发。

跟踪事件

如果在过程控制系统中进行了更改，OPC A&E 客户端将收到相关消息。例如，更改可能是在面板中更改了控制器的控制参数，也可能是更改了消息系统中的消息抑制设置。

说明

在过滤某个工厂部分的所有报警时，应确保在过滤条件文本中用通配符替代事件源，因为只会在运行期间生成跟踪事件的事件源。

例如，对“Plant1\Unit1\Tank1”区域中所有事件的过滤条件文本是“服务器前缀::*Plant1\Unit1\Tank1*”，而不是“服务器前缀::Plant1\Plant1\Unit1\Tank1*”。

OPC A&E 客户端

所有符合“OPC 报警和事件 1.10”规范的 OPC A&E 客户端均可访问 OPC A&E 服务器。在 OPC A&E 客户端上，这可能涉及到简单或复杂的 Microsoft Visual Basic 或 Microsoft Visual C++ 应用程序。满足这些要求的最佳途径是使用单独开发的 OPC A&E 客户端。例如，OPC A&E 客户端可用于分析报警或集中归档来自不同 OPC A&E 服务器的报警。

确认消息时，必须对“未决”消息和“历史”消息加以区分。

- **未决消息**
  可以对通过 OPC A&E 指定的路径接收的消息进行确认（例如“刷新”）。
- **历史消息**
  不能对通过“历史消息”路径（Siemens OPC A&E 服务器的扩展）接收的消息进行确认。

更多信息

- 有关“OPC - 适用于开放连接性的 OLE”的更多信息，请参见《WinCC 信息系统》。
- 有关 OPC A&E 的更多信息，请参见规范 *OPC 报警和事件 1.10*。

7.6.2 在 OPC A&E 上映射 PCS 7 OS 消息系统

简介

在 PCS 7 中，使用 PCS 7 库中有消息发送功能的 CFC 块组态自动化系统中的程序功能。编译 PCS 7 OS 之后，组态消息将存在于 PCS 7 OS 消息系统中。通过实施 OpenPCS 7 站可将这些消息映射到标准 OPC A&E 中。OS 组态定义在过程中哪个事件将触发消息。

在带层级访问的 OPC A&E 上映射 OS 消息系统

在 PCS 7 中，OS 消息系统中的以下标准设置用于在 OPC A&E 上映射消息：

- 在 OPC 源上映射消息源。
- 在 OPC 消息上映射消息的消息文本。

概述

使用 OPC A&E 中的 OPC 属性类 OPCEvent 显示事件。下表列出了在 OS 消息系统中选择的 OPC 属性及其含义。

使用已组态属性的事件显示在表的第三列中：

- “S”表示简单事件
- “C”表示与条件有关的事件
- “T”表示跟踪事件

OPC	OS 消息系统	事件类型
区域	在 PCS 7 中，“区域”是指一个普通区域、诊断区域或报警隐藏组。如果没有为消息组态区域、诊断区域或报警隐藏组，则只有对应于服务器前缀的 OPC 区域可用。	S、C、T
Source	指示消息源。消息源的格式为“<服务器前缀>::区域\源”。本地计算机的服务器前缀为“@LOCALMACHINE”。服务器前缀始终显示服务器层级中的顶级区域。	S、C、T
Time	发布已接收、已发送和已确认消息的时间标志。发布 UTC（协调世界时）格式的时间标志。	S、C、T
Type	指示该事件是简单事件、跟踪事件还是与条件有关的事件。	S、C、T
Severity	显示消息的优先级。	S、C、T
EventCategory	显示消息类别。“事件类别”由“类别 ID”和“类别说明”组成。“类别 ID”对应于消息类别的内部 ID。“类别说明”对应于消息类别的名称。	S、C、T
Message	显示相应消息号的消息文本。	S、C、T
Condition	显示消息类型。在 PCS 7 中，消息类型“报警”、“警告”和“容差”一起称为“级别”。	C
Sub Condition	对应于“Condition”参数。在 PCS 7 中，这与单状态条件中的 Condition 相同。以下子条件对应于 PCS 7 中“级别”多状态条件： ● 报警下限 ● 报警上限 ● 警告下限 ● 警告上限 ● 容差下限 ● 容差上限	C
ChangeMask	指定条件变化。	C
NewState	显示条件的当前状态。	C
ConditionQuality	显示消息的质量。 有关质量代码的更多信息，请参见系统手册《MDM - WinCC/Connectivity Pack》。	C
AckRequired	指示消息是否需要确认。	C

OPC	OS 消息系统	事件类型
EventAttribute	列出该消息所需的属性。	C
Quality	指示消息的质量代码。	C
Cookie	不包括客户机的任何可用信息	C
ActorID	指示确认消息的用户。	T

说明

如果按如下所述运行 OPC A&E 服务器，则**必须**在所连接的 OS 服务器上对消息类别和消息类型进行完全相同的组态：

- 在 OS 客户机上
- 在 WinCC 连接站上
- 在 OpenPCS 7 的范围内

如果 OS 服务器未进行完全相同的组态，所使用的 OPC 客户机必须直接访问相应的 OS 服务器。

7.6.3 在 OPC A&E 上映射 PCS 7 OS 的消息类别和消息类型

映射消息类别

PCS 7 OS 消息系统提供有关过程故障和运行状态的信息。PCS 7 OS 消息始终属于特定的消息类别和消息类型，该消息类别和消息类型又与某一事件类别相关。

事件类别

每种消息类别和消息类型组合都会映射到 OPC A&E 服务器上的一个事件类别。事件类别由类别 ID 和类别描述进行标识。

类别 ID 由消息类别和消息类型的内部 PCS 7 OS ID 组成。

类别描述由消息类别和消息类型的名称组成。

可以通过报警属性 CLASSNAME 和 TYPENAME 明确获得消息类别和消息类型的名称。

7.6.4 OPC A&E 上 PCS 7 OS 消息的映射优先级

映射优先级

OPC A&E 服务器将消息优先级映射到属性“严重性”(Severity)。在消息系统中组态报警时，可以组态“0”和“16”之间的优先级。OPC A&E 规范为严重性定义的值范围是“1”到“1000”。“1”代表最低严重性，“1000”代表最高严重性。因此，将根据 OPC 严重性映射优先级值。在标准映射中，优先级“0”指定给 OPC 严重性“1”，优先级“16”指定给 OPC 严重性“1000”。所有其它优先级值都通过在“0”与“1000”之间的线性插值获得。

7.6.5 PCS 7 OS 消息系统的属性

PCS 7 OS 消息系统的属性

下表列出了 PCS 7 OS 消息系统中的 OPC 属性及其含义。PCS 7 OS 消息属于某一消息类别且具有系统属性、用户文本和过程值。PCS 7 OS 消息的一些属性仅供 PCS 7 OS 内部使用，因此与 OPC A&E 客户端无关。这些属性在该表中列出。

OPC 属性	在 PCS 7 OS 消息系统中的含义
ClassName	显示消息类别名称。
Type name	显示消息类型名称。
ForeColor	显示用于显示已接收、已发送和已确认消息的文本颜色。
BackColor	显示用于显示已接收、已发送和已确认消息的背景色。
FlashColor	显示闪烁颜色。
Flags	指示消息是否需要确认。
Text01	显示消息源的内容。
Text02	显示区域的内容。
Text03	显示事件的内容。
Text04	显示批生产名称。
Text05	显示操作消息的内容。
Text06	显示文本块“自由文本 1”的内容。
Text07	显示文本块“自由文本 2”的内容。
Text08	显示文本块“自由文本 3”的内容。
Text09	显示文本块“自由文本 4”的内容。
Text10	显示文本块“自由文本 5”的内容。

OPC 属性	在 PCS 7 OS 消息系统中的含义
ProcessValue01	显示过程值块 01 的内容。
ProcessValue02	显示过程值块 02 的内容。
ProcessValue03	显示过程值块 03 的内容。
ProcessValue04	显示过程值块 04 的内容。
ProcessValue05	显示过程值块 05 的内容。
ProcessValue06	显示过程值块 06 的内容。
ProcessValue07	显示过程值块 07 的内容。
ProcessValue08	显示过程值块 08 的内容。
ProcessValue09	显示过程值块 09 的内容。
ProcessValue10	显示过程值块 10 的内容。
StateText	显示状态消息。
InfoText	显示消息的信息文本。
LoopInAlarm	指示是否已经组态 LoopInAlarm。
ClassID	显示消息类别 ID。
Type ID	显示消息类型 ID。
AG_Number	显示产生消息的自动化设备的编号。
CPU_Number	显示产生消息的 CPU 的编号。
Duration	显示消息接收、发送和确认的时间间隔。
QuitStateText	指示消息是否已确认。
Priority	指示已组态的消息优先级。
OS EVENT ID	显示消息编号。
IEVENT UNIQUE EVENT ID	显示所有消息中的唯一事件 ID。
OS-HIDDEN	指示是否显示使用“报警隐藏”功能组态的消息（是/否）。
HIDDEN-COUNT	指示使用“报警隐藏”功能 (HIDDEN) 当前隐藏的消息数。

7.6.6 确认方案

映射确认概念

在 PCS 7 OS 中，确认概念是指消息从“进入”到“离开”的显示和处理方式。在 OPC A&E 服务器上，该消息状态用“ChangeMask”和“NewState”参数来显示。

与条件有关的事件、简单事件和跟踪事件

需确认的消息将作为与条件有关的事件从系统发送到客户端。要使消息被视为简单事件，消息的消息类别必须符合下列条件：

- “确认进入”未激活。
- 无“离开”状态的消息已激活。

以下消息在 PCS 7 中作为跟踪事件发送：

- “操作消息”消息类别的消息。
- “系统，不需要确认”消息类别且为“操作消息”消息类型的消息。

说明

具有“系统，不需要确认”消息类别和“过程控制系统”消息类型的消息作为“系统消息”事件类别的简单事件进行传送。

ChangeMask

“ChangeMask”参数将记录消息状态改变的位置。

ChangeMask 的参数值：

- OPC_CHANGE_ACTIVE_STATE
- OPC_CHANGE_ENABLE_STATE
- OPC_CHANGE_ACK_STATE

NewState

“NewState”参数指示改变后的消息状态。

NewState 的参数值：

- OPC_CONDITION_ACTIVE
- OPC_CONDITION_ENABLED

- OPC_CONDITION_ACKED

PCS 7 OS	NewState	ChangeState
消息进入	OPC_CONDITION_ACTIVE OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACTIVE_STATE
消息离开（已确认	OPC_CONDITION_ACKED OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACTIVE_STATE
消息离开（未确认	OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACTIVE_STATE
已确认消息（消息仍处于未决状态）	OPC_CONDITION_ACTIVE OPC_CONDITION_ACKED OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACK_STATE
已确认消息（消息不再处于未决状态）	OPC_CONDITION_ACKED OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACK_STATE
锁定的消息	-	OPC_CHANGE_ENABLED_STATE
解锁的消息	OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ENABLED_STATE
进入、已确认消息	OPC_CONDITION_ACTIVE OPC_CONDITION_ACKED OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACTIVE_STATE
进入、离开消息（已确认）	OPC_CONDITION_ACKED OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACK_STATE
进入、离开消息（未确认）	OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACK_STATE

PCS 7 OS	NewState	ChangeState
由系统确认的消息 （消息 仍处于未决状态）	OPC_CONDITION_ACTIVE OPC_CONDITION_ACKED OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACK_STATE
由系统确认的消息 （消息 不再处于未决状态）	OPC_CONDITION_ACKED OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACK_STATE
紧急确认的消息 （消息仍处于未决状态）	OPC_CONDITION_ACTIVE OPC_CONDITION_ACKED OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACK_STATE
紧急确认的消息 （消息不再处于 未决状态）	OPC_CONDITION_ACKED OPC_CONDITION_ENABLED	OPC_CHANGE_ACK_STATE

说明

历史报警和事件不会被确认。OPC A&E 历史事件接口只有读取访问权限。

下表列出了参数“ChangeMask”和“New State”与“OPCSiemensAlarmEventAutomation”类型库中 OPCEvent 类的属性之间的映射关系。

ChangeMask/NewState	OPCEvent 类的属性
OPC_CHANGE_ACTIVE_STATE	ChangeActivState
OPC_CHANGE_ENABLE_STATE	ChangeEnableState
OPC_CHANGE_ACK_STATE	ChangeAckState
OPC_CONDITION_ACTIVE	ConditionActive
OPC_CONDITION_ENABLED	ConditionEnabled
OPC_CONDITION_ACKED	ConditionAcknowledged

7.6.7 OPC A&E 的质量代码

质量代码

需要使用质量代码检查消息的状态和质量。下表给出了 OPC A&E 的质量代码。

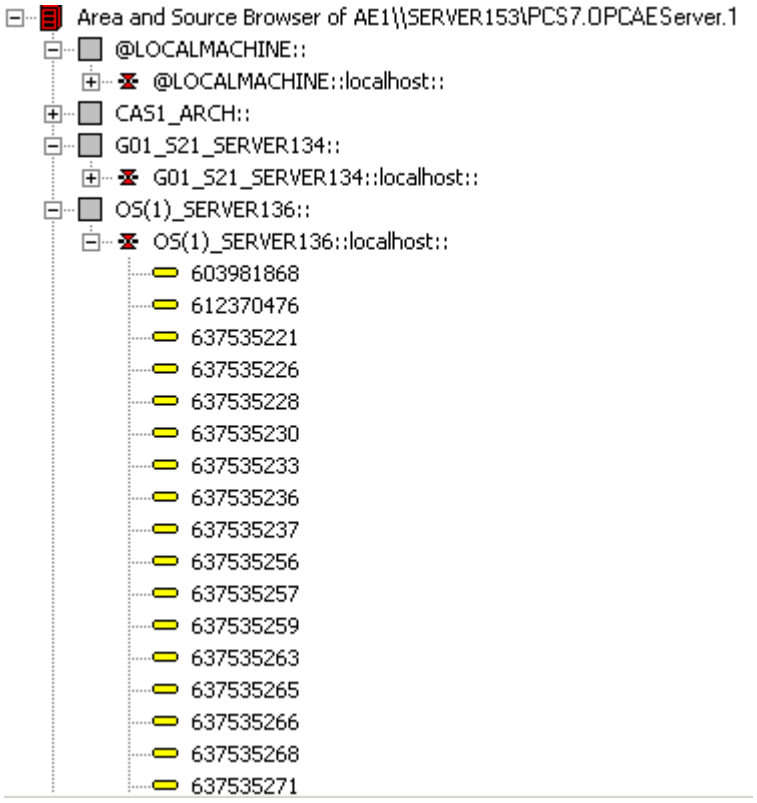
代码	质量	状态
0xC0	OPC_GOOD	正常
0x40	OPC_UNCERTAIN	出现不一致时输出此代码，例如 确认较晚。
0x00	OPC_BAD	与源之间的连接中断时 输出此代码。

7.6.8 带层级访问的 OPC A&E

7.6.8.1 OPC A&E 与带层级访问的 OPC A&E 之间的差别

使用 OPC A&E 显示消息

在访问消息系统期间，OPC A&E 服务器支持“条件事件”和“简单事件”。对于“条件事件”，将为每个源显示消息编号。由于一台 PCS 7 OS 服务器可容纳许多其它消息编号，因此难于提供消息的总览。下图显示的是 OPC 浏览器中的显示实例：



使用 OPC A&E 和层级访问显示消息

从 PCS 7 V7.0 SP1 开始，可以在 PCS 7 中使用带层级访问的 OPC A&E 服务器。带层级访问的 OPC A&E 服务器支持以下事件类型：

- 与条件有关的事件
- 简单事件
- 跟踪事件

对于“与条件有关的事件”，消息的来源由区域和来源决定。区域可以是系统区域、诊断区域或报警隐藏组。如果 WinCC 中的“源”文本块是动态的或未组态，则对 OPC 中的源会使用字符串“EventID xx”代替该文本。此处的“xx”代表唯一的 WinCC 消息编号。此语法用于“区域浏览器”中的来源及消息本身。在系统中触发操作消息时，会发生跟踪事件。下图显示的是 OPC 浏览器中与条件有关的事件的显示示例。除了“区域”和“源”外，还显示“条件”：



建议

创建新项目时使用带层级访问的 OPC A&E 服务器。如果升级现有项目，则可像以前那样使用 OPC A&E 服务器，也可将 OPC A&E 服务器转换为层级访问。可再次取消转换而不会丢失任何数据。

7.6.8.2 示例 1：消息未分配给任何区域

简介

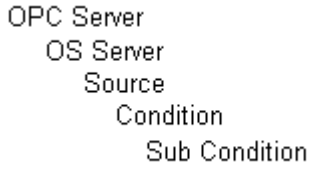
过程控制消息、BATCH 服务器和路径控制服务器的消息未分配区域或组。对于这些消息，在 OPC A&E 访问的结构中未分配指定的区域。

要求

- 在 OS 服务器上创建了过程控制消息。
- 在专用消息服务器上创建了 BATCH 服务器消息和路径控制服务器消息。
- 不存在诊断区域。

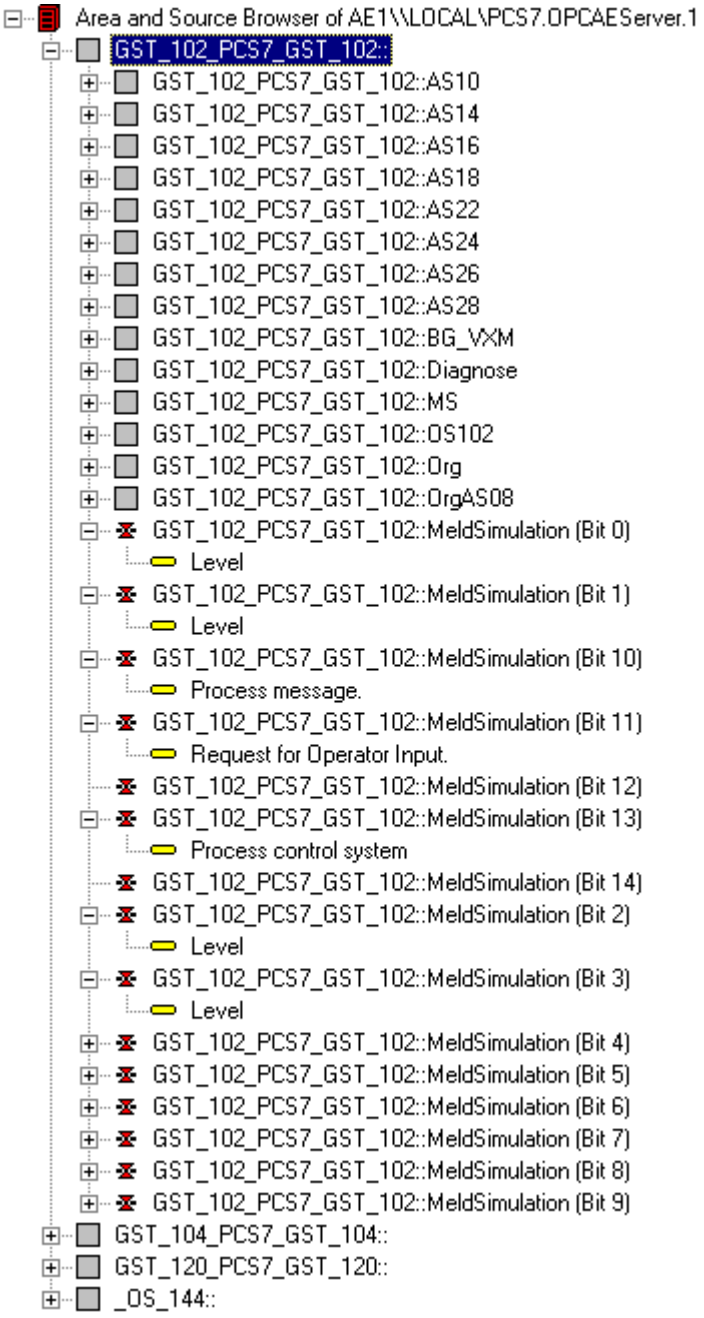
用于通过 OPC A&E 接口访问消息的结构

对 OPC A&E 接口的常规映射如下所示：



无分配层级的示例

下图显示了浏览器中消息的层级，这些消息可作为“条件事件”发送到客户端。



7.6.8.3 示例 2：消息分配了区域

简介

一个 PCS 7 项目通常分成多个系统区域和诊断区域。 这意味着会将消息分配给各个区域。

区域在 OPC A&E 中按层级显示，以进行层级映射。

要求

- PCS 7 项目包含区域或诊断区域。

用于通过 OPC A&E 接口访问消息的结构

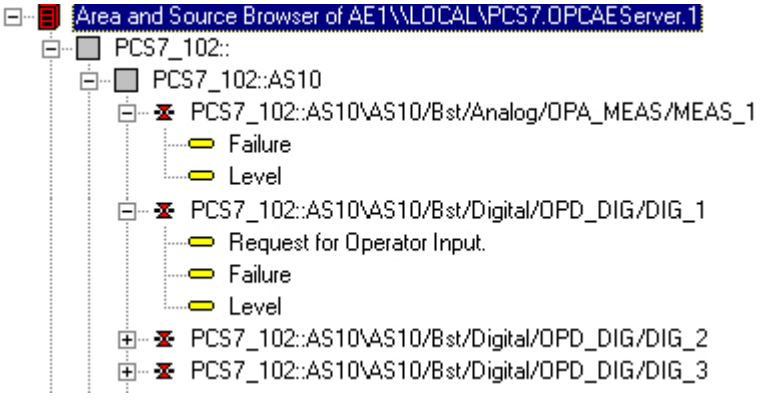
对 OPC A&E 接口的常规映射如下所示：

OPC Server
OS Server
Area / Maintenance Area
Source
Condition
Sub Condition

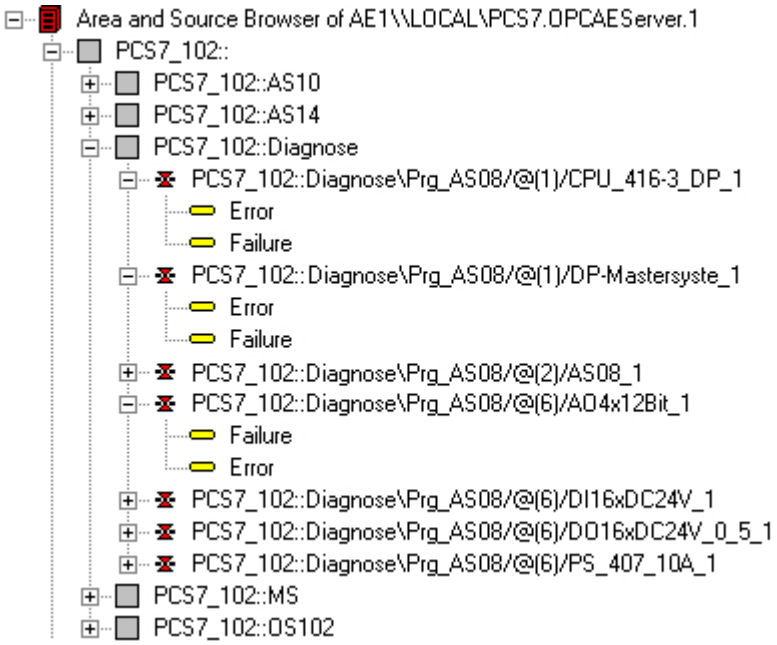
有区域的层级示例

下图显示了浏览器中消息的层级，这些消息可作为“条件事件”发送到客户端。

有区域的示例：



有诊断区域的示例：



7.6.8.4 示例 3：将区域的消息分配给报警隐藏组

简介

在 PCS 7 项目中，报警隐藏组用于自动隐藏消息。报警隐藏组可包含来自几个区域的消息。

本部分介绍 OPC A&E 如何访问这些消息。

要求

- 报警隐藏组已在 OS 项目中进行了组态。

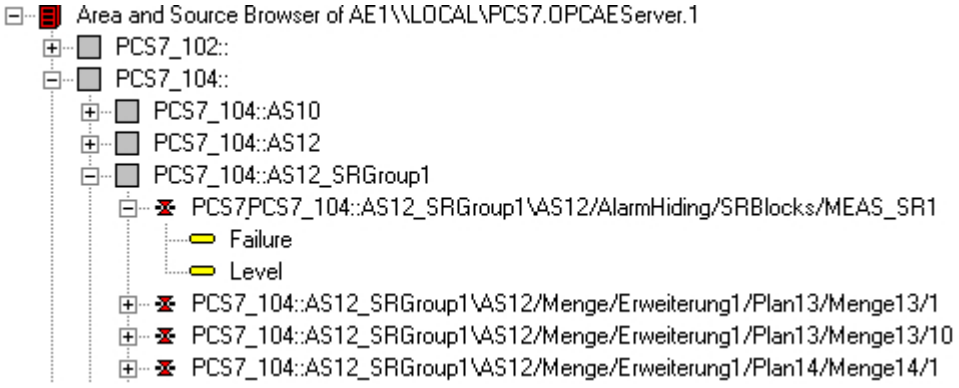
通过 OPC A&E 接口访问消息

区域的消息只显示在报警隐藏组中。这些消息在区域中不再可见。
对 OPC A&E 接口的常规映射如下所示：

OPC Server
OS Server
Alarm Hiding Group
Source
Condition
Sub Condition

有报警隐藏组的层级示例

下图显示了浏览器中消息的层级，这些消息可作为“条件事件”发送到客户端。



7.6.9 更新 OPC A&E

7.6.9.1 更新带 OPC A&E 的 PCS 7 项目

从 PCS 7 V7.0 SP1 开始，OPC A&E 已扩展为包含对消息系统的层级访问。

可以继续使用非层级式的 OPC A&E 服务器。

更新 OPC A&E

如果使用带层级访问的 OPC A&E，并想要使用所有功能，则必须扩展当前使用的 OPC A&E 客户端。

下文对从项目的 PCS 7 版本开始更新带 OPC A&E 的项目的各种情况进行了介绍。

7.6.9.2 如何使用 PCS 7 V9.0 更新 OPC 项目？

选项

组态了通过 OPC A&E 访问的 PCS 7 项目更新时有以下选择：

- 转换为带层级访问的 OPC A&E
- 保留不带层级访问的 OPC A&E

要求

要更新项目的 PCS 7 版本是 PCS 7 V6.1 SP2 或更高版本。

准备工作

执行更新之前，直接删除 OS 服务器或 ES 的 OS 项目文件夹中的任何“CCAeProvider.ini”文件。

可以在工程师站上的 "wincproj" 子文件夹中找到 OS 项目文件夹。

转换为带层级访问的 OPC A&E

转换为带层级访问的 OPC A&E 时不需要进行调整。带层级访问的 OPC A&E 是默认设置。

保留不带层级访问的 OPC A&E

如果想要使用不带层级访问的 OPC A&E 服务器，请按以下步骤操作：

1. 将以下几行插入“CCAeProvider.ini”文件，此文件位于 ES 上 OS 项目文件夹的“OPC/AlarmEvent”子目录中：
   ```
   [OpcMapping]
   OpcSource =
   OpcMessage =
   ```
2. 执行一次完整下载。

PCS 7 V6.1 SP2 中的 OS 项目

说明

本地计算机的服务器前缀已修改

对于 PCS 7 V6.1 SP2 中的 OS 项目，请注意 OPC A&E 中的以下更改：
本地计算机的服务器前缀现在是“@LOCALMACHINE”而不是“localhost”。

7.7 OPC 历史报警和事件 (OPC "H" A&E)

概述

下面的部分中包含有关以下主题的信息：

- OPC "H" A&E 简介 (页 101)
- 读取归档消息 (页 102)
- 访问归档消息的语法 (页 102)
- 读取归档消息的模式 (页 104)
- 识别归档消息 (页 106)

7.7.1 OPC "H" A&E 简介

OPC 历史报警和事件

报警和操作消息存储在 PCS 7 OS 的数据库中。使用 OPC A&E 客户端，可以通过 OPC A&E 服务器访问归档消息。支持采用以下方法访问归档消息：

- 输出过去一段时间（历史）的归档消息
- 输出过去一段时间（没有结束时间）的档消息。

输出相应的归档消息之后，所有新生成的消息会自动发送到 OPC A&E 客户端。

说明

使用 OPC "H" A&E 读取归档消息是 Siemens OPC A&E 标准的扩展。

规则

读取归档消息后，不得将返回的消息“ActiveTime”用于确认消息或跟踪消息的变化。“ActiveTime”对于归档消息是错误的。为确保能识别这一点，OPC A&E 客户端必须检查消息的“EventType”是否有附加标志“OPC_HAE_HISTORICAL_EVENTFLAG”。

说明

有关附加标志的消息，请参见“识别归档消息”。

7.7.2 读取归档消息

使用 OPC A&E 读取归档消息

OPC A&E 客户端使用过滤器通过 OPC A&E 服务器读取 PCS 7 系统的归档消息。在这种情况下，本文档也使用术语 OPC "H" A&E。除标准过滤器之外，OPC "H" A&E 还具有以下过滤器：

- OPC_HAE_FILTER_BY_TIMEFRAME；对应于 OPC 历史数据访问中的“ReadRaw”功能
- OPC_HAE_FILTER_BY_STARTTIME；对应 OPC 历史数据访问中的“AdviseRaw”功能

归档消息的源过滤器和请求

OPC A&E 客户端必须支持订阅的“SetFilter”功能，才能请求归档消息。如果在订阅的“源过滤器”数组中添加附加关键字“OPCHAEServer”，OPC A&E 服务器就会发送归档消息。添加该关键字后，可以使用以下参数指定读取参数的方式：

- 方法 (Method)
- 时限 (Time period)
- 有或无限制 (With or without limits)

除“OPCHAEServer”来源之外，过滤器中指定的来源列表还可以包括其它来源名称。在这种情况下，订阅会返回指定来源的历史事件。来源名称的顺序不产生影响。组态源过滤器之后，可以通过“刷新”调用从 OPC A&E 客户端调用所选时段。

7.7.3 访问归档消息的语法

访问归档消息的语法

OPCHAEServer hMode=(read|advise) htStartTime=szTime

[htEndTime=szTime] [bBounds=(TRUE|FALSE)]

参数 hMode = [read|advise]

该参数指定如何读取归档消息和事件。

htStartTime 参数

该参数指定从归档中读取消息和事件的时间。

htEndTime 参数

该参数指定从归档中读取消息和事件的结束时间。

bBounds = [TRUE|FALSE] 参数

该参数指定如何处理接近起始时间和结束时间的消息。

示例

下表列出了这些参数及其含义，并给出了相应的示例。

参数	含义	示例	要求
hMode = read	输出过去指定时段的归档消息和事件（相当于 OPC 历史数据访问中的 ReadRaw）。	设置过滤器，以读取过去 30 分钟内的归档消息： OPCHAEServer hMode=read htStartTime=NOW-30M bBounds=TRUE	是
hMode = advise	输出从指定时间开始的归档消息和事件。接收到所有归档消息后，新消息会像激活的订阅一样被发送出去。这相当于 OPC 历史数据访问中的 AdviseRaw。	从最后 30 分钟开始读取归档消息： OPCHAEServer hMode=advise htStartTime=NOW-30M 为此必须激活订阅。	是
htStartTime	指定从归档中读取消息和事件的时间。	htStartTime=NOW-30M	是
htEndTime	指定从归档中读取消息和事件的结束时间。如果设置了 "hMode = read" ist，则默认设置为“NOW”。	htEndTime = 2011-09-10T10:00:00.000Z	可选

参数	含义	示例	要求
bBounds = FALSE	• 第一条传送消息的时间戳 >= htStartTime • 最后一条传送消息的时间戳 <= htEndTime	bBounds=FALSE	可选
bBounds= TRUE	• 第一条传送消息的时间戳 <= htStartTime • 最后一条传送消息的时间戳 >= htEndTime FALSE 为默认设置。	bBounds=TRUE	可选

说明

参数 "htStartTime" 和 "htEndTime" 支持以下表示法：

- 相对表示法，例如 NOW
- 符号值，例如 NOW、YEAR、MONTH
- 根据 XML 表示法指定的绝对 UTC 日期/时间：
  "2011-09-10T10:00:00.000Z".
  使用符号表示法相当于 OPC 历史数据访问的语法。

7.7.4 读取归档消息的模式

读取归档消息的模式

读取归档消息时，可以使用以下读取模式：

- 读取
- 建议

“读取”模式

如果采用“读取”模式，将读取过去指定时段内的归档消息。对于将从中读取报警的每个 OS 服务器来说，将始终按时间先后顺序读取消息。可以通过设置起始时间和结束时间指定最早的消息是最先输出还是最后输出。如果起始时间早于结束时间，则最早的消息会最后输出。

如果要使用“读取”模式，应对订阅执行以下功能：

1. SetFilter
2. Refresh

在“Refresh”期间执行的“SetFilter”会被放弃。

如果在执行“Refresh”期间激活订阅，将不会影响刷新的运行。仍会通过刷新 ID 传送历史事件。新生成的事件将根据当前订阅的标准行为进行传送：

- 考虑已设定的过滤器值，但“历史”源“OPCHAEServer”除外。
- 没有刷新 ID

根据刷新 ID 进行以下区分：

- 具有刷新 ID 的事件包只包含历史事件。这些事件也可能仍处于未决状态。
- 没有刷新 ID 的事件包只包含新生成的事件。

说明

事件包不可能同时包含历史事件和新事件。

“建议”读取模式

如果采用“建议”模式，将从指定的过去时间开始读取归档消息。读取所有归档消息后，新消息会像激活的订阅一样被发送出去。相对于每个 OS 服务器而言，按时间先后顺序传送归档消息。首先传送起始时间开始时的归档消息。然后传送新的归档消息。激活的订阅用于“建议”读取模式。如果对激活的订阅执行“SetFilter”功能，则会立即传送历史报警。如果对非激活的订阅执行“SetFilter”功能，仅当激活该订阅后才会传送归档消息。

如果要对非激活订单使用“建议”读取模式，请执行以下步骤：

1. SetFilter
2. 通过 SetState 将订阅设置为激活状态

如果禁用订阅，则将中断传送。如果将订阅设置为“非激活”状态，则传送会停止。订阅处于激活状态时，将放弃“SetFilter”。若在“建议”模式对激活的“历史”订阅执行“Refresh”，效果就如同对标准订阅执行该功能一样：

所有与条件相关的未决事件将通过带有刷新 ID 的数据包进行传送。最后的数据包还具有“上次刷新”ID。在“建议”模式下，“刷新”调用不会影响对历史报警的读取。

说明

请注意，不得对“建议”模式指定结束时间。

7.7.5 识别归档消息

原理

通过 EventType 中的附加标志对归档消息进行识别。

该标志通过 OR 运算与实际的 EventType 相连：

名称	EventType	EventType (归档消息)
OPC_SIMPLE_EVENT	0x01	0x81
OPC_CONDITION_EVENT	0x04	0x84
OPC_TRACKING_EVENT	0x02	0x82
OPC_HAE_HISTORICAL_EVENTFLAG		0x80

示例 1

通过以下源过滤器在“读取”模式下输出最后 30 分钟的归档消息和事件。先输出每个 OS 服务器的最早消息。还将返回下限值：

OPCHAEServer hmode=read htStartTime=NOW-30M bBounds=TRUE

示例 2

通过以下源过滤器在“读取”模式下输出 2006 年 9 月 1 日上午 10 点到 12 点期间的归档事件。先输出每个 OS 服务器最新的消息。还将返回这一时间范围的限值：

OPCHAEServer hMode=read htStartTime=2006-09-01T12:00:00.000Z

htEndTime=2006-09-01T10:00:00.000Z bBounds=TRUE

示例 3

通过以下源过滤器在“建议”模式下输出最后 30 分钟的归档消息和事件。读取所有归档消息后，新生成的消息会像激活的订阅一样被传送出去。

OPCHAEServer hmode=advise htStartTime=NOW-30M

7.8 OLE DB

概述

下面的部分中包含有关以下主题的信息：

- OLE DB 基础知识 (页 107)
- 与数据库建立连接 (页 108)
- 访问 OLE DB 提供程序 (页 109)
- 显示过程值归档 (页 111)
- 查询过程值归档 (页 111)
- 显示消息归档 (页 116)
- 查询消息归档 (页 118)

7.8.1 OLE DB 基础知识

简介

可以通过 PCS 7 OS 和相应数据库提供程序提供的 OLE DB 接口访问过程值和消息归档。

OLE DB

OLE DB 是用于快速访问不同数据库的开放标准。它与是否是关系型数据库无关。OLE DB 层级与数据库之间的连接是由 OLE DB 提供程序建立。多家供应商都提供 OLE DB 接口和提供程序。OLE DB 提供到数据库的远程访问。

WinCC OLE DB 提供程序已经测试和批准可用于 PCS 7。

WinCC OLE DB 提供程序

WinCC OLE DB 提供程序允许访问过程值和消息归档。

使用集成到 OpenPCS 7 站中的 WinCC OLE DB 提供程序，可对 PCS 7 OS 服务器的已归档过程数据进行透明访问。

使用 WinCC OLE DB 提供程序，可以直接访问存储在 MS SQL 服务器数据库中的 PCS 7 OS 归档数据。根据组态不同，有时会以压缩形式存储 PCS 7 OS 的过程数据。

表格 7-1　使用 WinCC OLE DB 提供程序访问 PCS 7 数据的选项：

访问选项	WinCC OLE DB 提供程序
透明访问 PCS 7 OS 的过程数据	可以
通过多个数据库段读取数据	可以

说明

在 OS 服务器关闭写满的归档并打开新归档时，短时间内无法通过 WinCC OLE DB 提供程序从消息归档和过程值归档中读取数据。

7.8.2　与数据库建立连接

ConnectionString

对于通过 OLE DB 读取数据的应用程序而言，其与归档数据库之间的连接将通过包含“ActiveX 数据对象”(ActiveX Data Objects, ADO) 的“连接”对象来建立。这里最重要的参数之一是 ConnectionString。ConnectionString 包含了使用 OLE DB Provider 访问数据库的所有必要消息。

ConnectionString 的结构

```
"Provider = name of the OLE DB Provider; Catalog=database name;
Data Source=Package name + "\WinCC";"
```

“Package name”由符号计算机名称和“::”组成，例如“OSPro_1_Prj_OS::”。

参数	说明
Provider	OLE DB 提供程序的名称：例如 WinCCOLEDBProvider
Catalog	为实现透明访问，应为“Catalog”输入 PCS 7 OS 项目的名称： 例如： Catalog=WinCC_Project_Name
数据源	要通过 OLE DB 提供程序对冗余操作员站进行透明访问，请为“Data Source”输入以下内容： <符号计算机名称>::\WinCC **注** 如果访问 OS 服务器“OS_Server_1”中的归档变量，请使用相应归档变量的名称。OS 服务器“OS_Server_1”会返回所需 ID 而不是归档变量的 ID 来作为 ID： <符号计算机名称>\\<Archive_Var_Name>

VBA 应用程序示例：

以下示例中，先生成连接对象，然后打开该 WinCC 数据库（过程值或消息归档）的连接。

```
Dim sPro As String
Dim sDsn As String
Dim sSer As String
Dim sCon As String

sPro = "Provider=WinCCOLEDBProvider.1;"'Provider
SDsn = "Catalog=CC_OS_06_09_25_13_36_53;"'Catalog
SSer = "Data Source=OSPro_1_Prj_OS::\WinCC"'Data Source
SCon = sPro + SDsn + SSer 'Connection String

'Connection
Set conn = CreateObject("ADODB.Connection")
conn.ConnectionString = SCon
conn.CursorLocation = 3
conn.Open
```

7.8.3 访问 OLE DB 提供程序

访问选项

在 PCS 7 中，可通过 WinCC OLE DB 提供程序访问 PCS 7 OS 的消息和过程值归档。

WinCC OLE DB 提供程序

可通过 WinCC OLE DB 提供程序对所有的 PCS 7 OS 归档数据进行透明访问。根据组态不同，有时会以压缩形式存储 PCS 7 OS 的消息和过程值。

组态选项

要通过 WinCC OLE DB 提供程序访问数据库，可以编写自己的应用程序。可应用程序中使用 ADO DB 与 WinCC OLE DB 提供程序通信。ADO DB 可用于 Visual Basic 或 VBA 等。

说明

变量名称中的特殊字符

对于变量名，请记住，Visual Basic、VBScript 或 VBA 等编程语言只允许在变量名中使用以下字符：

“A...Z”、“a...z”、“0...9”和“_”。如果在 WinCC 的变量名中使用了特殊字符（如“,”或“;”），脚本将中止并生成错误消息。在这种情况下，如果变量名中存在特殊字符，请使用“变量 ID”寻址脚本中的变量。我们也建议您使用“变量 ID”提升脚本的性能。

基本操作步骤

1. OLE DB 应用程序必须始终在 OpenPCS 7 站上运行。不能进行远程访问。
2. 对于已换出的归档，应通过 WinCC 归档连接器建立 SQL 数据库与已换出归档之间的连接。

   说明

   WinCC RT 在文件夹“<项目文件夹>\ArchiveManager”中归档，不得使用归档连接器连接或断开其子目录，这是因为 SQL 服务器的连接是由 WinCC 基本系统管理的。

3. 应通过 MS Excel 或自己的应用程序建立数据库连接。指定所需选择条件并读取归档数据。
4. 例如，可以在 MS Excel 中显示查询结果，或者以 CSV 文件形式导出查询结果。

7.8.4 查询归档数据

7.8.4.1 显示过程值归档

过程值归档的记录集

查询结果将以记录集形式返回。本节介绍过程值归档记录集的结构。

字段名称	数据类型	注释
ValueID	4 字节整型	值的唯一标识
TimeStamp	Datetime	时间戳
RealValue	8 字节实型	变量值
Quality	4 字节整型	值的质量代码（如“良好”或“差”）
Flags	4 字节整型	内部控制参数

7.8.4.2 查询过程值归档

原理

可使用以下查询访问过程值归档。可使用过滤条件选择数据。查询将通过命令对象传送到数据库。

语法

```
TAG:R, <ValueID oder
ValueName>,<TimeBegin>,<TimeEnd>[,<SQL_clause>]
[,<TimeStep>]
```

表格 7-2　参数

参数	说明
ValueID	数据库表中的 ValueID。可多次命名，例如： "TAG:R,(ValueID_1;ValueID_2;ValueID_x),<TimeBegin>,<TimeEnd>"
ValueName	'ArchiveName\Value_Name' 格式的 ValueName。<ValueName> 参数必须括在单引号中。可以进行多次命名，例如： "TAG:R,('ValueName_1';'ValueName_2';'ValueName_x'), <TimeBegin>,<TimeEnd>" **注** 对于变量名，请记住，Visual Basic、VBScript 或 VBA 等编程语言只允许在变量名中使用以下字符： "A...Z", "a...z", "0...9" 和 "_"。 如果在 WinCC 的变量名中使用了特殊字符（如“,”或“;”），脚本将中止并生成错误消息。在这种情况下，如果变量名中存在特殊字符，请使用“变量 ID”寻址脚本中的变量。
TimeBegin	以下格式的起始时间： 'YYYY-MM-DD hh:mm:ss.msc' 如果使用 <TimeStep>，则 <TimeBegin> 必须指定为实际时间。不能使用相对时间或 "0000-00-00 00:00:00.000" 。
TimeEnd	以下格式的结束时间： 'YYYY-MM-DD hh:mm:ss.msc'

参数	说明
SQL_Clause	SQL 语法中的过滤条件： [WHERE search_condition] [ORDER BY {order_expression [ASC| DESC] }] 条件 "ORDER BY" 只能用于指定的排列顺序 "{order_expression [ASC| DESC] }" 。
TimeStep	从起始时间 <TimeBegin> 开始，将指定时间间隔的值组合在一起。 格式：'TIMESTEP=x,y' x = 时段秒数 y = 聚合函数类型 根据聚合函数的类型返回间隔的查询结果。对于不同类型的聚合函数，可能返回以下值： • **无插值：** 如果该时段内没有任何值，则不返回任何时段结果。 1 (FIRST): 第一个值 2 (LAST): 最后一个值 3 (MIN): 最小值 4 (MAX): 最大值 5 (AVG): 平均值 6 (SUM): 总和 7 (COUNT): 值数目 • **有插值：** 返回每个间隔的查询结果。这将通过线性插值来实现。不使用外推法。 257 (FIRST_INTERPOLATED): 第一个值 258 (LAST_INTERPOLATED): 最后一个值 259 (MIN_INTERPOLATED): 最小值 260 (MAX_INTERPOLATED): 最大值 261 (AVG_INTERPOLATED): 平均值 262 (SUM_INTERPOLATED): 总和 263 (COUNT_INTERPOLATED): 值数目 示例：如果 TIMESTEP=60,257 ，则为每个 60 秒时长返回插值结果。 "TAG:R,1,'2004-07-09 09:03:00.000','0000-00-00 00:10:00.000','TIMESTEP=60,257'"

规则

请注意以下几点：

- <TimeBegin> 和 <TimeEnd> 不可都为 "ZERO" = "0000-00-00 00:00:00.000"。
- 为了读取数据，<TimeBegin> 必须早于 <TimeEnd>。要进行反向排序，应使用参数 "Order by-Clause" 。
- 要改进性能，应在查询中使用 "ValueID" 代替 "ValueName"。可以从“归档”表中获取 "ValueID"。
- 对于过程值，由于某些应用程序无法处理分辨率为 1 ms 的时间，因此可能会导致结果不准确。

选择绝对时间段

从起始时间 <TimeBegin> 开始读取，直至结束时间 <TimeEnd>。

示例 1：

从起始时间 9:03 a.m. 开始读取 ValueID 1 的值，直至结束时间 9:10 a.m 为止。

```
"TAG:R,1,'2004-07-09 09:03:00.000','2004-07-09 09:10:00.000'"
```

选择相对时间段

从记录开始时读取：

```
<TimeBegin> = '0000-00-00 00:00:00.000'
```

一直读取到记录结束时：

```
<TimeEnd> = '0000-00-00 00:00:00.000'
```

但 <TimeBegin> 和 <TimeEnd> 不可都为 "ZERO" = '0000-00-0000:00:00.000' 。

说明

如果要从连接的归档数据库中查询相对时间段的数据，应按以下格式输入时间：

0000-00-DD hh:mm:ss.msc

如果按月指定时段，由于一个月的天数可能在 28 天到 31 天之间，因此内容可能不正确。

示例 2：

从绝对时间 "TimeBegin" 开始读取，直至记录结束，也就是说，一直读取到最后一个归档值。

```
<TimeBegin> = '2003-02-02 12:00:00.000',
```

```
<TimeEnd> = '0000-00-0000:00:00.000'
```

示例 3：

读取从绝对时间 "TimeBegin" 开始后 10 秒的数据。

```
<TimeBegin> = '2003-02-02 12:00:00.000',
<TimeEnd> = '0000-00-00 00:00:10.000'
```

示例 4：

读取从绝对时间 "TimeEnd" 开始前 10 秒的数据。

```
<TimeBegin> = '0000-00-00 00:00:10.000',
<TimeEnd> = '2003-02-02 12:00:00.000'
```

示例 5：

从最后一个归档值的时间开始读取最后一小时内的几个 ValueIDs (1;3;5;6) 的值。

```
"TAG:R,(1;3;5;6),'0000-00-00 01:00:00.000',
'0000-00-0000:00:00.000'"
```

通过过滤变量值为一次查询返回多个值

示例 6：

以下查询还会使用 **<SQL_Clause>** 参数，并返回 ValueID "3" 和 "6" 低于 50 或超过 100 的所有变量值。

```
"TAG:R,(3;6),<TimeBegin>,<TimeEnd>,'WHERE RealValue > 100 OR
RealValue < 50'"
```

通过 <TimeStep>参数查询

示例 7：

以下查询使用 **<TimeStep>** 参数，并返回 ValueID "1" 的值，查询时间从 "TimeBegin" 开始，持续 5 分钟，间隔为 "60" 秒，聚合函数类型 "5" = “没有插值的平均值”。

```
"TAG:R,1,'2004-10-13 17:00:00.000','0000-00-00 00:05:00.000',
'TIMESTEP=60,5'"
```

示例 8：

以下查询使用 <TimeStep> 参数，返回 ValueIDs "1" 和 "2" 的所有值，查询时间从 "TimeBegin" 开始，持续 2 分钟，间隔为 "15" 秒，聚合函数类型 "261" = “没有插值的平均值”。

```
"TAG:R,(1;2),'2004-10-13 17:00:00.000','0000-00-00
00:02:00.000', 'TIMESTEP=15,261'"
```

7.8.4.3 显示消息归档

记录集的结构

查询结果将以记录集形式返回。下表介绍了消息归档记录集的结构。有关消息状态的信息，请参见“WinCC 信息系统”中的“使用 WinCC > ANSI-C 函数说明 > 附录 > 结构定义 > MSG_RTDATA_STRUCT 结构定义”。

位置	字段名称	类型	注释
1	MsgNo	4 字节整型	消息编号
2	State	2 字节短整型	消息状态
3	DateTime	8 字节 DateTime	消息的时间戳（没有毫秒的日期/时间）
4	Ms	2 字节短整型	消息的时间戳（毫秒）
5	Instance	VarChar(255)	消息的实例名称
6	Flags1	4 字节整型	（仅供内部使用）
7	PValueUsed	4 字节整型	使用的过程值
8 到 17	PValue1 到 PValue10	8 字节实型	数字过程值 1 到 10
18 到 27	PText1 到 PText10	VarChar(255)	过程值文本 1 到 10
28	Computer name	VarChar(255)	计算机名称
29	Application	VarChar(255)	应用程序名称
30	Comment	VarChar(255)	注释
31	Username	VarChar(255)	用户名

位置	字段名称	类型	注释
32	Counter	4 字节整型	连续消息计数器
33	TimeDiff	4 字节整型	与“进入”状态的时间差
34	Classname	VarChar(255)	消息类别的名称
35	Type name	VarChar(255)	消息类型的名称
36	Class	2 字节短整型	消息类别 ID
37	Type	2 字节短整型	消息类型 ID
38 到 47	Text1 到 Text10	VarChar(255)	消息文本 1 到 10
48	AG_NR	2 字节短整型	PLC 编号
49	CPU_NR	2 字节短整型	CPU 编号
50	CrComeFore	4 字节整型	“进入”状态的前景色
51	CrComeBack	4 字节整型	“进入”状态的背景色
52	CrGoFore	4 字节整型	“离开”状态的前景色
53	CrGoBack	4 字节整型	“离开”状态的背景色
54	CrAckFore	4 字节整型	“已确认”状态的前景色
55	CrAckBack	4 字节整型	“已确认”状态的背景色
56	LocaleID	4 字节整型	报警位置
57	Priority	4 字节整型	优先级
58	AP_type	4 字节整型	报警循环
59	AP_name	VarChar(255)	报警循环函数名称
60	AP_PAR	VarChar(255)	报警循环画面
61	InfoText	VarChar(255)	信息文本
62	TxtCame	VarChar(255)	文本已进入
63	TxtWent	VarChar(255)	文本已离开
64	TxtCameNWent	VarChar(255)	文本已进入并离开
65	TxtAck	VarChar(255)	文本已确认
66	AlarmTag	4 字节整型	消息变量

位置	字段名称	类型	注释
67	AckType	2 字节短整型	确认类型
68	Params	4 字节整型	参数

7.8.4.4 查询消息归档

原理

使用以下查询访问消息归档。可使用过滤条件选择数据。查询将通过命令对象传送到数据库。

有关消息状态的信息，请参见“WinCC 信息系统”中的“使用 WinCC > ANSI-C 函数说明 > 附录 > 结构定义 > MSG_RTDATA_STRUCT 结构定义”。

语法

```
ALARMVIEW:SELECT * FROM <ViewName>[WHERE <Condition>....,
optional]
```

参数	说明
ViewName	数据库表的名称。 必须以所需语言指定该表。例如，五种欧洲语言对应的“ViewName”分别为： ALGVIEWDEU：德语消息归档数据 ALGVIEWENU：英语消息归档数据 ALGVIEWESP：西班牙语消息归档数据 ALGVIEWFRA：法语消息归档数据 ALGVIEWITA：意大利语消息归档数据 **注** 支持在 PCS 7 OS 上安装的语言或在 PCS 7 OS 文本库中组态的语言。有关可用查询语言以及 SQL 服务器中对应的“ViewName”的信息，请参见“Views”中连接的消息归档。其中会显示特定归档中支持的所有语言及其标识，如“ALGVIEWENU”。
Condition	过滤条件，例如： DateTime>'2003-06-01' AND DateTime<'2003-07-01' DateTime>'2003-06-01 17:30:00' MsgNo = 5 MsgNo in (4, 5) State = 2 对于 DateTime，只能以绝对格式指定时间。

示例 1：

读取 2003 年 7 月 5 日之后记录的 5 号消息的所有条目。

```
"ALARMVIEW:SELECT * FROM ALGVIEWENU WHERE MsgNo = 5 AND
DateTime>'2003-07-05'"
```

示例 2：

读取时间戳为 2003 年 7 月 3 日到 2003 年 7 月 5 日的所有消息。

```
"ALARMVIEW:SELECT * FROM ALGVIEWENU WHERE DateTime>'2003-07-03'
AND
DateTime<'2003-07-05'"
```

附录 A

A.1 调试

调试 OPC 客户端到 OpenPCS 7 站之间的连接

下面列出了调试 OPC 客户端到 OpenPCS 7 站之间的连接时要进行的密钥测试：

1. 检查所有必需的 OpenPCS 7 许可证是否可用并有效。
2. 使用 ping 命令检查是否可以从 OPC 客户端计算机到达 OpenPCS 7 站。
3. 检查是否可以通过网络访问路径“\\<OpenPCS 7 Station>\Automation Projects”，并检查下列文件是否存在：
   - SPOSA.dcf
   - <Project_name_PC_station_name>.dcf
4. 检查 OS 服务器和自动化系统是否运行正常。
5. 检查 OpenPCS 7 站的安装和版本。
6. 检查 OPC 客户端的安装。OPC 客户端供应商必须提供关于正确安装 OPC 客户端的信息。
7. 检查 Windows 防火墙设置。在安装期间进行标准设置。
   必须在“例外”(Exceptions) 选项卡中输入下列 OpenPCS 7 组件：
   - OPC UA Discovery
   - SIMATIC PCS7 OPC UA 服务器
   - OPC 服务器枚举器
   - SIMATIC PCS7 OPC AE 服务器
   - SIMATIC PCS7 OPC DA 服务器
   - SIMATIC PCS7 OPC HDA Server
8. 根据下表，检查在 OPC 客户端运行期间 OpenPCS 7 站上是否执行了所需进程。

使用 OPC UA 的 OpenPCS 7 站上的进程

进程	有关进程的信息
opcualds.exe	由操作系统自动启动的 Windows 服务。 该进程不是绝对必要的。其用于确定 OPC 服务器在此站上是否可用。可直接对此站上的 OPC 服务器进行寻址。
OpcUaServerOpenPCS7.exe	由操作系统自动启动的 Windows 服务。 如果服务处于“暂停”状态，可能由以下起因造成： • 无法识别所需许可证密钥。 • 无可用的项目 dcf

使用 OPC Classic 的 OpenPCS 7 站上的进程

进程	有关进程的信息
OpcEnum.exe	确定 OPC 服务器列表期间由 OPC 客户端启动的 Windows 服务。 该进程不是绝对必要的。其用于确定 OPC 服务器在此站上是否可用。可直接对此站上的 OPC 服务器进行寻址。
SOPCAESVRPCS7.exe	通过与 OPC 客户端耦合来启动该进程。
SOPCDASVRPCS7.exe	通过与 OPC 客户端耦合来启动该进程。
SOPCHDASVRPCS7.exe	通过与 OPC 客户端耦合来启动该进程。

列表和文件夹

B

B.1 资源列表

资源

[1] OPC Foundation, OPC Unified Architecture Release 1.02, Parts 1..11

[2] OPC Foundation, Data Access Custom Interface Specification 3.0

[3] OPC Foundation, Data Access Automation Interface Standard 2.02

[4] OPC Foundation, Alarms and Events Custom Interface Standard 1.10

[5] OPC Foundation, Alarm & Events Automation Interface Standard 1.01

[6] OPC Foundation, Historical Data Access Specification 1.20

[7] OPC Foundation, Historical Data Access Automation Interface Standard 1.0

B.2 缩写/缩略词列表

缩写/缩略词列表

缩写/缩略词	说明
APC	高级过程控制 (Advanced Process Control)
AS	自动化系统 (Automation System)
CAL	客户端访问许可证 (Client Access License)
COM	组件对象模型 (Component Object Model)
CPU	中央处理单元 (Central Processor Unit)
DA	数据访问 (Data Access)
DCOM	分布式组件对象模型 (Distributed Component Object Model)
DLL	动态链接库 (Dynamic Link Library)
ES	工程组态系统 (Engineering system)
HDA	历史数据访问 (Historical Data Access)
HMI	人机界面 (Human Machine Interface)
HW	硬件 (Hardware)
LRPC	轻量远程过程调用 (Lightweight Remote Procedure Call)
OLE	对象链接与嵌入 (Object Linking and Embedding)
OLE DB	数据库对象链接与嵌入 (Object Linking and Embedding for Data Base)
OPC	之前是指：过程控制 OLE (OLE for Process Control)，现在指：开放性、生产力和协作 (Openness, Productivity and Collaboration)
OPC UA	OPC 统一架构
OS	操作员站 (PCS 7 OS) 或操作系统
PC	个人计算机 (Personal Computer)
PCS 7	过程控制系统 7 (Process Control System 7)
PH	Process Historian
RPC	远程过程调用 (Remote Procedure Call)
SFC	顺序功能图 (Sequential Function Chart)
SP	服务包 (Service pack)
SPOSA	单点系统访问 (Single Point of System Access)
SQL	结构化查询语言 (Structured Query Language)
WinCC	Windows 控制中心 (Windows Control Center)

索引

O

OPC UA
    Conformance units, 61
    WinCC 变量的映射, 63
    记录变量的显示, 63
    配置文件, 61
OPC UA 数据访问, 65

文

文档
    访问选项, 10
    用于规划和组态, 10