

# PI DataLink: 基础知识

OSIsoft, LLC  
1600 Alvarado Street  
San Leandro, CA 94577 USA  
电话: (01) 510-297-5800  
Web: <http://www.osisoft.com>

OSIsoft, LLC年©2020年。保留所有权利。

OSIsoft, OSIsoft标志和标志类型, 分析, PI ProcessBook, PI DataLink, 流程点, 资产  
框架 (AF), IT Monitor, MCN Health Monitor, PI System, PI ActiveView, PI ACE, PI AlarmView, PI  
BatchView, PI Vision, PI Data Services, 事件框架, PI Manual Logger, PI ProfileView, Pi  
网络部分、专业贸易、链接、实时分析、Rt基线、RtPortal、RtPM、Rt报告和RtWeb部分都是  
OSIsoft, LLC商标。此处使用的所有其他商标或商号均为其财产  
各自的所有者。

美国政府权利

美国政府的使用、复制或披露受 OSIsoft 中规定的限制,  
有限责任公司许可证协议和 DFARS 227.7202、DFARS 252.227-7013、FAR 12.212、FAR  
52.227, 适用。OSIsoft, LLC。

发布时间: 2021年8月3日

# 目录

目录 .....	3
1. 课程简介 .....	5
1.1 学习目标.....	5
1.2 必备知识.....	5
1.3 可用资源.....	6
2. PI System 基础知识 .....	7
2.1 PI System 架构.....	7
2.2 什么是 PI 资产、属性和标签点 (PI 点) ? .....	8
2.2.1 PI 点是什么? .....	8
2.2.2 资产 (Asset) 和属性 (Attribute) .....	9
2.3 PI System 的时间 .....	10
2.3.1 PI 时间表达式.....	10
2.3.2 固定时间语法 .....	10
2.3.3 相对时间语法 .....	11
2.3.4 时间偏移.....	12
2.3.5 时间偏移语法 .....	12
2.3.6 需要记住的一些规则.....	13
2.3.7 未来数据.....	13
2.3.8 PI 如何调整时区和夏令时? .....	14
3. PI DataLink 基础知识.....	15
3.1 介绍 .....	15
3.2 PI DataLink 的思维导图 .....	15
3.3 使用 PI 当前值功能获取瞬时值 .....	16
3.4 使用 PI 存档值功能获取历史数据 .....	17
3.5 使用根路径 (Root Path) .....	18
3.6 生成 KPI 报告.....	19
4. 压缩、采样和计算数据 .....	20
4.1 使用 PI 压缩数据功能获取原始 PI 数据.....	20
4.2 使用 PI 采样数据功能获取自定义间隔的 PI 数据.....	22

4.3	数据提取函数总结 .....	22
4.3.1	实际演示-单值查询.....	23
4.3.2	实际演示 - 多值查询.....	28
4.4	PI DataLink 中的线性差分（Interpolation）检索功能 .....	30
4.4.1	插值 .....	30
4.4.2	检索模式.....	30
4.5	使用 PI 计算数据功能获取统计计算结果 .....	32
4.6	PI 计算数据函数 - 以每小时取值计算.....	34
4.7	使用数据查询生成报告.....	34
4.8	建立可重复使用的每日报告 .....	36

# 1. 课程简介

在此课程中，您将学习如何使用此工具访问您的流程数据、创建有意义的报告，并使用它们对工厂生产状况做出关键决策。**PI DataLink** 是我们的附加组件，允许用户在微软 **Excel** 中提取来自 **PI System** 的数据，并创建易于阅读的报告。

本课程针对 **PI System** 数据使用的初学者，对适用于任何希望了解更多 **PI DataLink** 功能的用户。如果您是流程工程师或工厂操作员，并且有兴趣了解 **PI DataLink** 的关键功能，包括如何处理数据以及创建最终用户可以直接调取的有效报告，那么本课程适用于您。

本课程以前的主题是：使用 **PI DataLink** 创建基本报告

## 1.1 学习目标

到本课程结束时，您将能够：

- 了解 **PI System** 基础知识
- 在 **PI DataLink** 中搜索 **PI** 标签点和 **AF** 属性
- 确定报告需使用哪个 **PI DataLink** 功能
- 在 **PI DataLink** 中获取当前和历史 **PI** 数据
- 用关键 **KPI** 生成报告
- 使用自定义时间间隔读取数据（线性差分法）
- 使用经过计算的数据
- 生成可重复使用的每日报告

## 1.2 必备知识

熟悉微软 **Excel**。无需了解 **PI System** 各个组件。

鼓励学习者尽可能使用所在单位的 **PI System** 软件和数据结构。这允许每个学习者在完成课程后，能学习到一些适用于本岗位工作的软件操作技巧。要完成练习和最终项目，您需要安装以下软件：

**2013 年 PI DataLink 及更新版本（与 PI Data Archive 和 Asset Framework 连接）**

如果您无法访问 **PI System** 您可以使用培训包含的云环境。并在课程结束时通过访问培训云环境，了解更多有关它的信息并部署您的云环境。

## 1.3 可用资源

- PI DataLink 用户指南：
  - 通过 PI DataLink 任务窗格上的 F1 键或问号
  - 打开[实时图书馆](#)
  - 从[OSISoft 客户门户](#)下载 PDF 文件
- [PI DataLink 行动手册](#)，其中包含：
  - 版本历史记录
  - 常见故障数据收集及问题排除的步骤
  - 架构与数据流概述
  - 按问题类型（安装、运行时间、管理任务等）排序的文章链接

## 2. PI System 基础知识

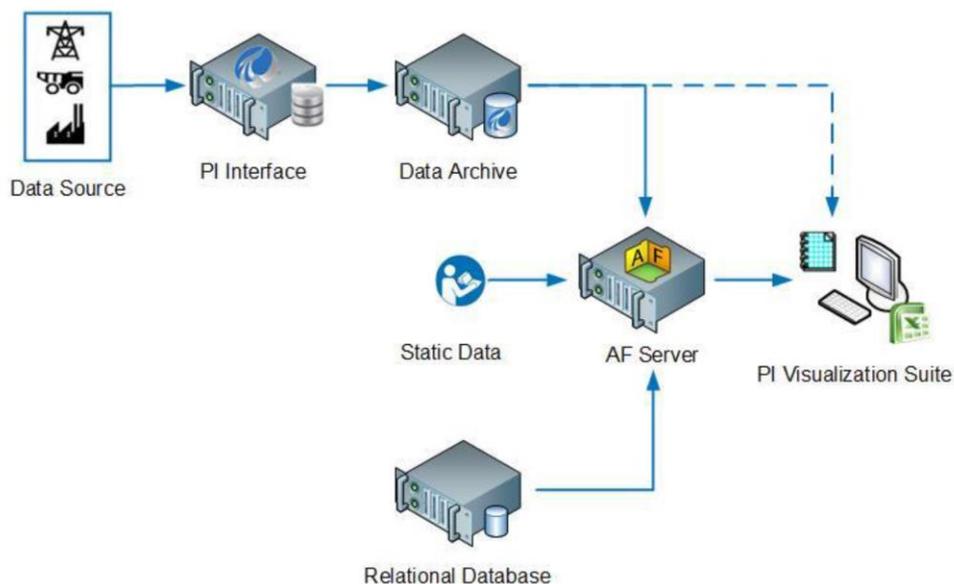
目标:

- 定义 PI System 的组件。
- 绘制 PI System 架构图。

### 2.1 PI System 架构

PI System 收集、存储和管理工厂或流程数据。您将数据源连接到一个或多个 PI 接口节点。接口节点从您的数据源获取数据并将其发送到数据存档 (PI Data Archive) 文件。数据存储在数据存档文件中, 并可通过 AF (Asset Framework) 定义的数据资产架构。数据可以直接从数据存档文件或 AF 服务器中通过使用 PI 可视化套件 (PI Visualization Suite) 中的工具 (如 PI Datalink) 进行访问。由于 AF 的可用性优势, 在使用数据时, 鼓励用户通过访问 AF 服务器而不是直接访问数据存档文件。

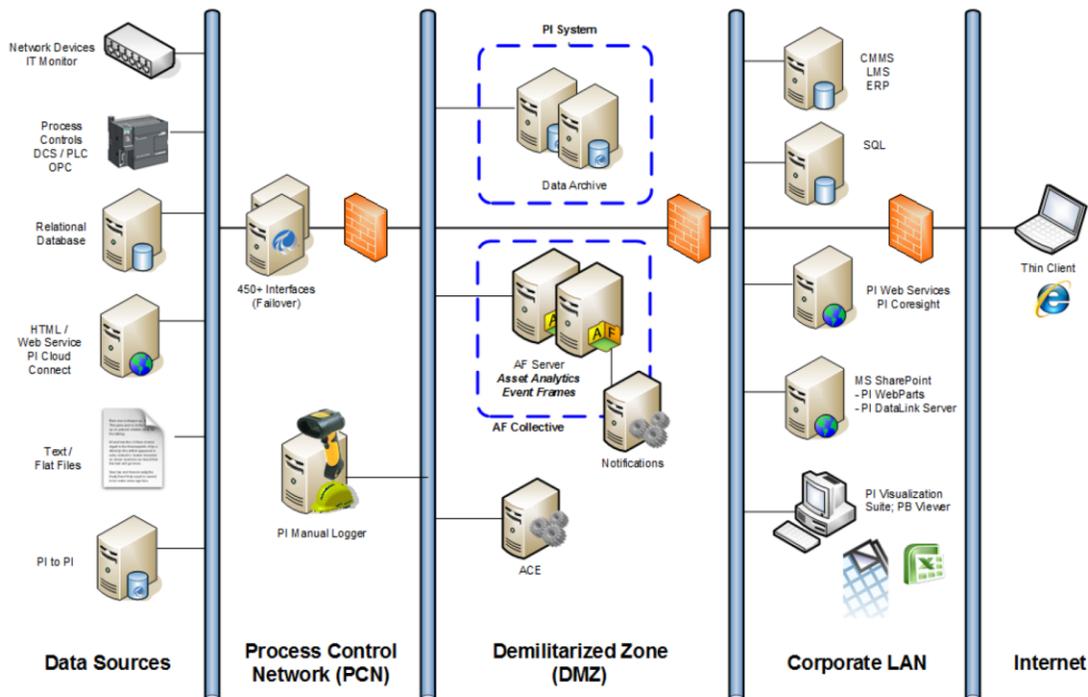
以下是典型 PI System 架构图:



有时架构可能非常简单。有些客户只有一到两个接口 (PI Interface) 将数据发送至数据存档 (PI Data Archive) 文件, 进而通过各种应用程序进行读取。以下是一个较为完整的 PI System, 其中包括常用 OSIsoft 的产品。

**PI Server=数据存档文件+PI Asset Framework (AF)**

在一些公司中, 有多个数据存档 (PI Data Archive) 用于整合数据。



**注意：**在计算机安全方面，非军事区（Demilitarized）以军事术语命名，通常缩写为非军事区（DMZ）：也称为数据管理区或标界区或周边网络，是一个物理或逻辑子网络，包含并暴露在一个更大的、不受信任的网络（通常是 Internet）中。DMZ 的目的是为组织的局域网（Corporate LAN）增加一层安全层：外部攻击者只能访问 DMZ 中的设备，而不是整个网络。[参考：<http://en.wikipedia.org>]

## 2.2 什么是 PI 资产、属性和标签点（PI 点）？

### 目标

- 定义 PI Asset Framework（AF）资产及其组件的术语：元素和属性。
- 定义 PI AF 属性的数据类型：静态（无数据类型）、PI 点、点阵列、公式、字符串生成器、表查找和分析。

### 2.2.1 PI 点是什么？

PI 点（或 PI 标签点）是数据存档（PI Data Archive）采集数据的储存点。它只是一个测量点。它一直是 PI Server 的最小存储单元。

数据存档文件点具有一组称为点属性的属性，这些属性定义了 PI 点。其中一些属性用于客户端工具的展示目的，在以下内容中简要描述。

### 点名

在数据存档（PI Data Archive）中创建存储点（PI 点）需要唯一的名称。根据控制系统监测点名称命名 PI 点是常见做法。由于该点名直接面向 PI System 用户，如果 PI 点

名需要进行调整，应统一调整规则。了解命名规则可以帮助查找点。例如，尝试确定以下点可能指什么：

**点名：M03\_E1P1\_MOTDRV1202\_RUNSTAT**

它是指：机器 3 外壳 1 面板 1 电机驱动 1202 运行状态，相对并不是那么直观。

以下表中列出了客户端工具中常用的一些点属性。

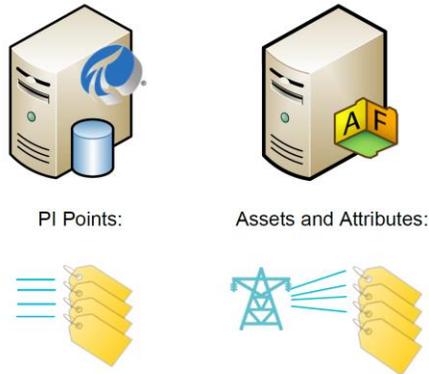
属性	描述
描述符 Descriptor	这是对PI点的描述。描述符通常是一个搜索标准，因为点名可能不够直观。通常点名是某种缩写约定，描述符用以描述"全名"。
工程单位 EngUnits	工程单位（测量单位）
零和跨度 Zeros and Span	定义最小值和最大值，并在许多地方使用。最明显的是数据的上下边界，如趋势、条形图或多态图件。
点源 Point Source	允许通过PI接口（PI Interface）对PI点进行分组，偶尔用于点搜索。它需要对到数据源，即生成数据的设备（例如 DCS、PLC 或其他来源）。

### 2.2.2 资产（Asset）和属性（Attribute）

在 AF（Asset Framework）中，每个设备、工艺、具体工厂、地理区域都可以由元素（资产）表示。它将所有设备组织成一个结构，便于查找所需信息。AF 可以帮助数据存档（PI Data Archive）用户了解资产和流程，但不需要去熟悉属性（Attribute）的命名。使用资产时，可以在不了解每件设备的技术细节的情况下找到数据，因为资产架构是基于管理逻辑进行分层后搭建的。

属性（Attribute）表示资产（Asset）元素（Element）的独特属性。属性可以是简单的值，表示固定信息，如油罐的直径。属性可以引用 PI 标记点、公式、关系数据库中的值等。与资产（Asset）相关的所有数据都可以关联到该资产元素作为属性。

AF 可以在创建资产时自动生成 PI 点。



## 2.3 PI System 的时间

您需要使用 PI System 的时间语法来指定 PI 客户端应用程序（例如 PI Vision）的时间戳或时间间隔。PI 时间在构建有效时间表达式时使用特定的缩写和规则。

### 2.3.1 PI 时间表达式

PI 系统中有两类时间规范：

- **固定时间：**表示特定日期和时间的表达式，不会随着时间变化而变化。
  - 何时使用它：在您需要调取 PI System 特定时间的数据时
  - 示例：创建一份报告，用以分析 1 月 5 日发生的设备故障事件。
- **相对时间：**表示相对于当前时间的表达式，会随着时间变化而变化。
  - 何时使用：当您想要创建数据动态视图时，该视图可用于实时查看数据，或定期重复使用以创建定期报告。
  - 示例：用户正在创建一个报告，该报告总结了每周的生产总量。通过使用相对时间表述，用户将能够每周重复使用此报告。

固定时间和参考时间都可用于时间偏移。时间偏移也可以单独使用。

### 2.3.2 固定时间语法

固定时间表达式是包括日期和可选时间的表达式。如果省略了时间，则假定为午夜。

表达	意义
23-aug-12 15: 00: 00	2012 年 8 月 23 日下午 3: 00
25-sep-12	2012 年 9 月 25 日 00: 00: 00（午夜）

PI System 可以将固定时间解析成许多不同的格式。如果输入时间格式不明确，则优先根据使用计算机节点的 Windows 区域和语言设置进行时间转译。例如：

表达	区域和语言格式	意义
1/5/2015	英语（美国）	1 月 5 日 00: 00: 00（午夜） 2015 年
1/5/2015	英语（加拿大）	5 月 1 日 00: 00: 00（午夜） <sup>圣</sup> 2015 年

### 2.3.3 相对时间语法

相对时间缩写表示相对于当前时间的时间。

缩写	全名	参考时间
*		当前时间
t	今天	当天的 00: 00: 00（午夜）
Y	昨天	前一天的 00: 00: 00（午夜）
Fri	星期五	最近一个星期五的 00: 00: 00（午夜）
May	五月	今年 5 月的当前日的 00: 00: 00（午夜）
apr-DD	4 月-DD	今年 4 月的第 DD 天的 00: 00: 00（午夜）
yyyy		yyyy 年份的当前月日的 00: 00: 00（午夜）
M-D 或 M/D		当前年份的 M 月 D 日的 00: 00: 00（午夜）
DD		本月第 1DD 天的 00: 00: 00（午夜）

使用前三个字母作为一周中任何一天和一年中任何月份的缩写。例如：

表达	意义
Thu	最近一个星期四的 00: 00: 00（午夜）
2015	2015 年当日和每月 00: 00: 00（午夜）

### 2.3.4 时间偏移

在指定 PI 时间时，您可以使用下面列出的表示时间单位的特定缩写。这些将用于构建 *时间偏移*。

缩写	时间单位
s	秒
m	分钟
H	小时
D	一天
Mo	月
y	年
w	周

您可以使用全称或缩写进行时间偏移，例如 s、second 或 seconds。时间偏移是任何具有有效值的时间单位，包括+或-符号，例如+8h。

时间偏移可以单独用于时间段或带有固定时间或参考时间缩写。

### 2.3.5 时间偏移语法

#### 参考时间或固定时间和偏移表示

当包含在参考时间缩写或固定时间中时，时间偏移会从指定时间（由 +或 - 表示）中添加或减去。

表达	意义
*-1h	一小时前
t+8h	今天上午 8: 00
y-8h	前天下午 4: 00
Mon+14.5h	上周一下午 2: 30
sat-1m	上周五晚上 11: 59
1-jan-15-1d	2014 年 12 月 31 日午夜

## 单独使用的时间偏移

在时间空格中单独输入，时间偏移指定相对于隐含参考时间的的时间。隐含的参考时间取决于您输入表达式的字段：

- 对于开始时间（**Start Time**），参考时间是当前时钟时间。
- 对于结束时间（**End Time**），参考时间是开始时间。
- 对于单个时间戳（**Time Stamp**），参考时间是当前时钟时间。

时间空格（ <b>Time Field</b> ）	表达式	意义
开始时间 <b>Start Time</b>	-1d	当前时钟时间前一天（当前时钟时间前 24 小时）
结束时间 <b>End Time</b>	+6h	开始时间后六小时
结束时间 <b>End Time</b>	-30m	开始时间前 30 分钟
时间戳 <b>Time Stamp</b>	-15s	当前时钟时间前 15 秒

### 2.3.6 需要记住的一些规则

- **规则 1:** 您只能在一个表达式中包含一个时间偏移。包括多个偏移可能导致不可预知的结果。例如，以下时间表述是无效的：
  - **\*+1d+4h**
  - **t-1d+12h**
- **规则 2:** 要定义时间偏移，您必须包含与任何时间单位的有效值。只有秒、分钟或小时，您才能指定小数。您无法指定其他时间单位的小数值。
- **规则 3:** 固定时间戳由年、月、日和时（小时、分和秒）的字段组成。如果 PI 时间表达式中未指定其中任何一个字段，则默认将假定以下值：
  - 如果时间未指定，则默认值将为午夜。
  - 如果天未指定，则默认值将为今天。
  - 如果月未指定，则默认值将为当月。
  - 如果年未指定，则默认值将为本年度。

### 2.3.7 未来数据

未来数据是与未来时间戳相关的数据。PI 2015 数据存档（PI Data Archive）允许存储和检索超过当前时间的数据，允许您在 1970 年 1 月至 2038 年 1 月的时间范围内存储数据。使用 PI 2015 数据存档文件，您可以以未来时间戳采集和分析数据，并使用 PI 可视化工具以图形方式为您的业务创建潜在的预测。

与历史数据一样，为了指定输入的时间戳，您可以输入以前讨论过的固定时间、相对时间和相对时间缩写或固定时间的时间表达式，并进行时间偏移。时间戳的区别在于未来。一些示例表达式是：

输入	意义
*+1h	一小时后
t+3d	从今天午夜开始三天
Y+1y	从昨天开始一年

### 2.3.8 PI 如何调整时区和夏令时？

简短的答案是它不会！

当数据存档（PI Data Archive）文件收集数据时，它会将时间转换为 UTC（通用协调时间），或过去称为格林威治标准时间（GMT）。这意味着每天正好有 24 小时。查看数据的用户的本地机器时钟会对时间进行调整，例如时区或夏令时（DST）。

在适用于夏令时的地区，一年中有一天会有 23 小时，另外一天会有 25 小时，但数据存档文件一直将一天认为 24 小时。

此外，由于客户端和数据存档文件知道他们处于哪个时区，数据调取可能发生在服务器或客户端。这是由客户端工具中的设置决定的。

## 3. PI DataLink 基础知识

### 3.1 介绍

来自 OSIsoft 的 PI DataLink 允许您将 PI System 数据导入 Microsoft Excel，由于 Excel 是全球数据处理首选工具，PI DataLink 对于 OSIsoft 用户来说是一个非常常用的工具。PI DataLink 是 Excel 的附加组件。它有一个单独的安装文件，可从 OSIsoft.com 下载，并在安装 Excel 之后安装。完成安装后，PI DataLink 就会出现在微软 Excel COM 加载项内。许多人使用 PI DataLink 来制作报告或分析其工艺。

**制作报告：**在使用 PI DataLink 之前，我们经常会发现用户复制、粘贴或导入文本文件的原始数据，这在 PI DataLink 是不必要的。您的表格会实时更新数据，您可以随时获取更多数据。在每天结束时，您可以打开电子表格报告，PI DataLink 将昨天的数据替换为今天的数据，然后通过电子邮件发送。您可以为您的所有换热器资产制作一个电子表格模板，之后您需要做的就是从下拉列表中选择对应的换热器，电子表格调用该换热器的数据。通过复用这个电子表格，您节省了从工厂各地收集和整理数据的时间。

**分析计算：**Excel 功能非常强大，内建许多函数可以对数据进行分析计算，但它们的设计没有考虑到时序数据，这是 PI 系统收集的数据。比如，你有传感器过去 24 小时的读数，如果你想看到每小时读数的最大值，以及发生的时间点，PI DataLink 有一个功能，可以迅速实现。若使用 Microsoft Excel 自带功能做同样的事情，您需要先按小时划分原始数据，然后使用查找最大值函数，然后与时间数据交叉引用，以找到最大值发生的时间，这些步骤在 PI Datalink 中一步即可完成。更重要的是，如果你想看到的是每小时最大的传感器读数，你甚至无需读取所有的原始传感器数据。因此电子表格文件要小得多，计算速度更快，无需原始数据参与。

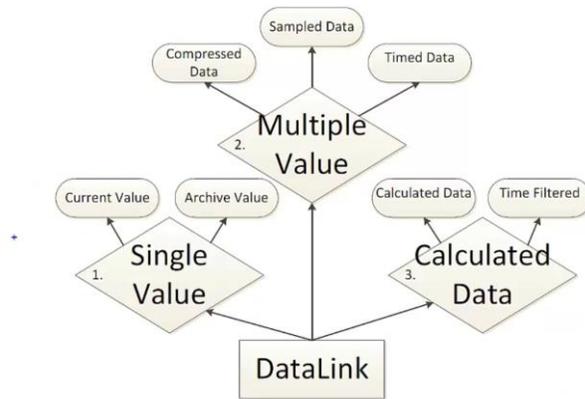
PI DataLink 将 PI System 数据放入 Excel 中。电子表格运行速度更快，数据文件较小，并且您具有处理所有时序数据的特殊函数。

如果您正在使用 PI DataLink 2013，则当您运行安装套件时，应自动激活加载项。如果没有，打开 Excel。然后点击文件，点击选项，选择插件，在窗口底部，您可以选择 com 组件，您应该会找到 PI DataLink 加载项。

如果在列表中没有，您通常会在 Program Files(x86)文件夹下找到该文件。进入 PIPC，然后 Excel。我们现在可以看看 PI DataLink 的连接。在此版本中，连接管理器将在设置菜单的窗口底部找到。您可以看到 PI（蓝色）及 PI AF（橙色）服务器可供连接。如果您的服务器不存在，只需右键单击窗口的空白部分添加，然后选择添加另一台 PI AF 服务器或者 PI 服务器。之后您需要输入的只是服务器的机器名或 IP 地址。

### 3.2 PI DataLink 的思维导图

PI DataLink 中的功能分为三个不同的部分。单值部分、多值部分和计算值部分。



在单值部分中，您将找到当前值（**Current Value**）函数和存档值（**Archive Value**）函数。当前值返回特定数据点的快照值（最新值）。至于存档值函数，您将得到特定时间的 PI 点或 AF 属性（**Attribute**）的值。

多值部分由压缩数据（**Compressed Data**）函数、样本数据（**Sampled Data**）函数和时间数据（**Timed Data**）函数组成。压缩的数据将返回您的 PI 系统的所选数据项的所有存档值。样本数据的工作方式与压缩的数据函数稍有不同。但这一次，您将获得遵循特定时间间隔采样的值，而不是获得所有存档值。

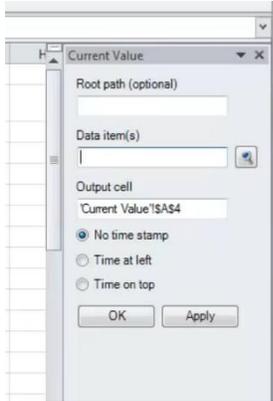
此部分的最后一个功能是时间数据函数。此函数将返回指定时间戳的值。计算值（**Calculated Data**）部分由两个不同的功能组成，即计算数据功能和时间过滤功能。计算数据（**Calculated Data**）功能将返回数据项特定时间段内的平均值、最小值、最大值或累计值。时间筛选（**Time Filter**）功能将返回所需数据项满足特定标准所持续的时间。

### 3.3 使用 PI 当前值功能获取瞬时值

当前值函数返回历史 PI 标记点或 PI AF 属性的最新值。对于未来 PI 标记点，返回的值取决于，所记录值的时间戳相对于当前时间戳：

- 如果所有记录值的时间戳在当前时间之前，则函数返回最新记录值。
- 如果记录值的时间戳跨越当前时间，则通过线性差分，返回当前时间戳的值。
- 如果所有记录的值在当前时间之后都有时间戳，则函数不会返回任何数据。

从 PI System 中读取当前值时，需要输入哪些参数？



**根路径：**指定数据项的路径

**数据项：**一个或多个 PI 标记点名称或 PI AF 属性名称，函数将取数据项的值。

**输出单元格：**输出结果的单元格

**没有时间戳：**仅返回值

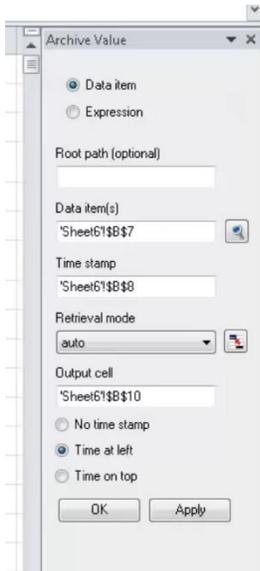
**左侧时间：**将时间戳放在数值左侧

**时间在顶部：**将时间戳放在数值上方

### 3.4 使用 PI 存档值功能获取历史数据

如果您选择"数据项"选项，则存档值功能可在指定的时间戳返回 PI 标记点或 PI AF 属性的值。此功能支持批量读取。

如果您选择"表达式"选项，则存档值功能会以指定的时间戳返回性能方程（Performance Equation）的计算值。



**根路径：**指定数据项的路径

**数据项：**一个或多个 PI 标记点名称或 PI AF 属性名称，函数将取数据项的值。

**表达式：**用于函数计算的一个或多个性能方程。

**时间戳：**函数返回值的时间戳。指定相对于当前时间的固定时间或时间表达式。

**读取模式：**如果您选择"数据项"选项，则该功能可用。用于确定返回值的方法：**之前（Previous）**（返回与指定时间戳完全匹配或之前的值）、**仅之前（Previous Only）**（仅返回指定时间戳之前的值）、**插值（Interpolated）**（在指定时间返回通过线性差分得到的值）、**自动（auto）**（在指定时间返回中间值或遵循以前的方法，使用前一种方法处理具有步骤属性的数据项目）、**下一个（next）**（返回与指定时间戳完全匹配或遵循的值）、**下一个（next only）**（仅返回指定时间戳之后的

值）、**确切时间（exact time）**（仅返回与时间戳完全匹配的值，或返回在该时间戳不存在任何事件时未发现事件）。

**输出单元格：**输出结果的单元格

**没有时间戳：**仅返回值

**左侧时间：**将时间戳放在数值左侧

**时间在顶部：**将时间戳放在数值上方

### 3.5 使用根路径（Root Path）

根路径是指定数据项的常见路径。有效条目包括：

- PI Data Archive 服务器名称，如果数据项是 PI 标记点。
- PI AF Server 和数据库，如果数据项是一个 PI AF 属性（Attribute）。
- 如果数据项是默认 PI Data Archive 服务器上的 PI 标记点，则为空白。

定义函数时，将数据项、表达式和筛选器表达字段以及可选的 Root 路径字段指定到数据项目的路径。您可以指定：

- 数据项、表达式或筛选器表达字段中的全路径。全路径以两个反斜线（\\）开始，然后到 PI 标记点或 PI AF 属性。
- 数据项、表达式或筛选器表达字段中的部分路径以及 Root 路径字段中的共同路径。PI 标记点名称或 PI AF 属性名称是部分路径。PI DataLink 将共同路径与到 PI 标记点或 PI AF 属性部分路径结合以形成的完整路径。

PI DataLink 需要完整路径才能找到数据项。要查找 PI 标记点，PI DataLink 必须知道要搜索的 PI Data Archive 服务器和点名。要查找 PI AF 属性，PI DataLink 必须了解 PI AF server、数据库、元素以及任何子元素或父属性。使用竖线（|）将属性与元素或父属性分开。

如果数据项、表达式和筛选器表达字段在默认 PI Data Archive 服务器上包含全路径或 PI 标记点，则可以将 Root 路径字段留空。

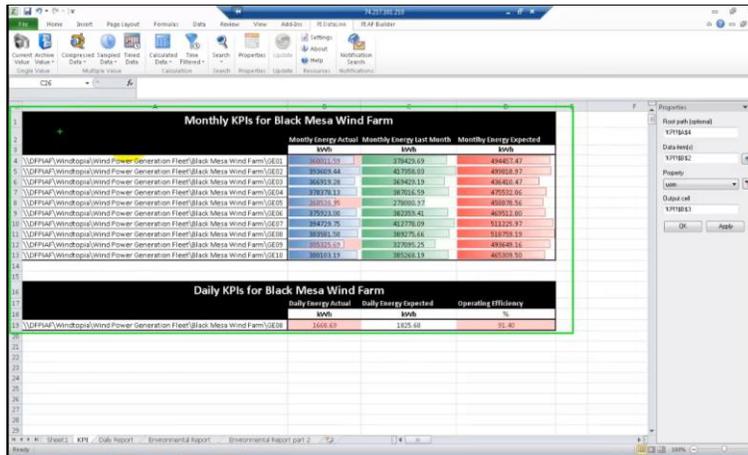
如果指定，Root 路径字段表示指定数据项的常见路径。

数据项类型	根路径字段的内容
PI 标记点（PI Point）	PI Data Archive 存储点或以空白表示默认 PI Data Archive 的服务器。有效条目包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>• MyPIDataArchiveServer</li> <li>• \\MyPIDataArchiveServer</li> </ul>
PI AF 属性（PI AF Attribute）	PI AF 服务器和数据库以及数据项目中未指定的任何元素、子元素和父属性。有效条目包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>• \\MyPIAFServer MyDatabase</li> <li>• \\MyPIAFServer \MyDatabase</li> <li>• \\MyPIAFServer \MyDatabase\MyElement\MySubElement</li> <li>• \\MyPIAFServer \MyDatabase\MyElement  MyParentAttribute</li> <li>• \\MyPIAFServer \MyDatabase\MyElement  MyParentAttribute MyParentAttribute2</li> </ul>

**注意：**PI AF 服务器和数据库必须填写在同一空格中。您无法在根路径中的指定 PI AF 服务器并在数据项目中指定数据库。

### 3.6 生成 KPI 报告

让我们从空白电子表格开始。您需要做的第一件事是找到您需要的数据。在 PI DataLink 内最简单方法是使用搜索功能。如果你点击搜索图标，你将有两个不同的选项，第一个将搜索 PI Server 中你感兴趣的 PI 点，问题是，你需要知道这些点的名字。第二个选项更容易，是浏览 PI AF 数据库，找到您需要的元素（设备资产）。在这种情况下，如果您浏览风场（Wind Field）PI 数据库，并选择风场（Wind Field）发电站（Generation Fleet）和黑梅萨风（Black Mesa）电场，您将能够搜索一个共用的 KPI。例如，每月实际能源（Monthly Energy Actual）。这将是感兴趣的第一个 KPI。



之后，您将能够将根路径与数据项分离，以表的形式呈现 KPI。在这种情况下，根路径选择表示在农场中发现的不同风车，数据项是实际的 KPI 值。选择此项后，您可以将其导入列或行中或下拉列表中。在这个例子中，我们选择一个列或行选项，并导入。所有你需要做的就是点击确定。完成此任务后，我们可以选择我们感兴趣的其他 KPI。因此，您可以使用搜索功能找到它们，或者如果您知道他们的名字，只需将其写入 Excel 表格即可。完成此任务后，您可以做同样的事情，但这次是日常 KPI。所以，如果你打开搜索面板，您将能够选择根路径，但这次为每日 KPI。在这里，您将选择下拉列表。之后，我们需要做的就是将不同的 KPI 添加到表中，我们将设置为数据图标。

现在我们得到第一个 KPI 的第一个值，在这种情况下，这将是每月的实际能量。为了获得此数据项的最新值，我们将使用当前值函数，即从 PI 服务的特定数据项返回最新值的函数。我们单击此功能，屏幕右侧将打开面板。我们可以看到，有三个部分。第一部分，根路径是我们从搜索函数中获得的值。在这种情况下，这个值也代表了我们的感兴趣的风磨机。第二个，数据项，是实际的 KPI。最后一个是输出单元，是您希望显示值的单元格。我们可以直接在函数的相应字段中输入值，但使用单元格引用要实用得多。单元格引用将让您有机会直接从电子表格中更改函数的任何参数，使您的报告更灵活。

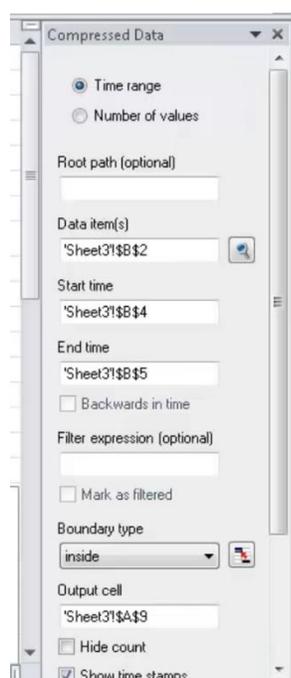
## 4. 压缩、采样和计算数据

### 4.1 使用 PI 压缩数据功能获取原始 PI 数据

如果您选择时间范围选项，压缩数据功能会返回 PI 标记点或 PI AF 属性在指定时间段的所有值。

如果您选择"数量"（Number of Values）选项，压缩数据函数会返回从特定时间开始的特定数量的点值或属性值。

**注意：** 存储在 PI Data Archive 存档中的值经过压缩算法，该算法可删除表示同一坡度的所有值。存储在 PI Data Archive 快照中的值没有经过此压缩算法。如果您在压缩数据函数的时间段中指定当前时间，则该函数会检索该时间的快照值。由于压缩算法，该快照值可能无法随后存储在存档中。



**根路径：** 指定数据项的常见路径，包括表达式中的路径。

**数据项：** 一个或多个 PI 标记点名称或 PI AF 属性名称。

**开始时间：** 函数返回值的时间段的开头。

**结束时间：** 函数返回值的时间段的末尾。

**数量：** 函数返回的值的数量，从开始时间开始计算。

**时间向后：** 选择此复选框以返回在开始时间和之前记录的值。如果您选择"值数"选项并在"值数"字段中输入值，则可用。如果您在值数字段中输入单元格引用，则此复选框将被禁用。

**过滤表达式：** 函数用于筛选值的布尔性能方程。当无法通过表达式判断时，不会返回相应的值。

**标记为过滤：** 选择此复选框以插入"已筛选"（Filtered）标签。当满足过滤表达式时，在单元格中填入 Filtered。

**边界类型：** 函数用于确定在开始时间或结束时间附近返回的的方法：

- 内部（默认值）：在开始和结束时间返回值（如果存在），或在范围内发生的最近值。
- 外部：返回在范围之外最近的值。
- 插值：在开始和结束时间返回插值。
- 自动：返回插值，但使用内部方法处理具有步进属性的数据。

**输出单元：** 数据写入的单元格。

**隐藏计数：** 选择此复选框以隐藏返回值的计数，并仅显示返回的值。仅在选择时间范围选项时可用。

**显示时间戳：**选择此复选框以显示与每个返回值对应的时间戳。PI DataLink 在列左侧显示时间戳，在行上方显示时间戳显示连续显示的列或以上值中显示的值左侧的时间戳。

**显示值属性：**选择此复选框以显示与返回值关联的状态属性。PI DataLink 在中显示值右侧展示这些状态属性。可能的状态位包括：

- **A：** 注释。表示值有注释。
- **S：** 替换。表示值已与原始记录值更改。
- **Q：** 可疑。表示有理由怀疑值的准确性。

**显示注释：**选择此复选框以显示与返回的值相关的注释。注释包含描述数据值的注释或留言。PI DataLink 在值右侧的列中显示注释。

**列：**单击此选项将返回值置于列中。

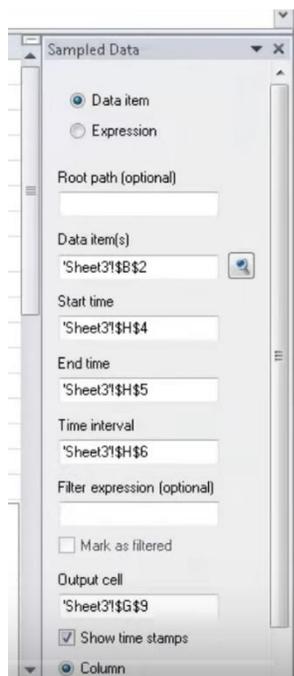
**行：**单击此选项将返回值置于行中。

**注意：**如果您在"数据项目"中指定多个数据项或在"表达式"中填写多个表达式，则 PI DataLink 自动匹配列或行的方向。

## 4.2 使用 PI 采样数据功能获取自定义间隔的 PI 数据

如果您选择"数据项目"选项，则采样数据（Sampled Data）函数在间隔内返回均匀间隔的 PI 标记点或 PI AF 属性的值。

如果您选择"表达式"选项，采样数据函数在常规间隔内返回均匀间距的性能方程（Performance Equation）的值。



**根路径：**指定数据项的路径，包括表达式中的路径。

**数据项：**一个或多个 PI 标记点或 PI AF 属性。

**表达式：**一个或多个性能方程。

**开始时间：**函数返回值的开始时间。

**结束时间：**函数返回值的结束时间。

**时间间隔：**函数返回时间段内值的频率。需输入值和时间单位。例如，输入 15 m（15 分钟），在时间段中每 15 分钟间隔返回一个值。

**过滤表达式：**函数用于筛选值的布尔性能方程。当无法通过表达式判断时，不会返回相应的值。

**标记为过滤：**选择此复选框以插入"已筛选"（Filtered）标签。当满足过滤表达式时，在单元格中填入 Filtered。

**输出单元：**数据写入的单元格。

**显示时间戳：**选择此复选框以显示与每个返回值对应的时间戳。PI DataLink 在列左侧显示时间戳，在行上方显示时间戳显示连续显示的列或以上值中显示的值左侧的时间戳。

**列：**单击此选项将返回值置于列中。

**行：**单击此选项将返回值置于行中。

**注意：**如果您在"数据项目"中指定多个数据项或在"表达式"中填写多个表达式，则 PI DataLink 自动匹配列或行的方向。

## 4.3 数据提取函数总结

使用 PI DataLink 函数，您可以从数据存档文件（PI Data Archive）或 AF 服务器查询数据，将计算应用于查询的结果，并将值返回到 Excel 单元格中。您可以根据需要重新计算以更新值。

查询类别	功能名称	返回的值
单值 Single Value	当前值 Current Value	数据项的当前或最新值
	存档值 Archive Value	指定时间戳的值
		在指定的时间戳中计算性能方程（Performance Equation）的值
多重值 Multiple Value	压缩数据 Compressed Data	指定时间段的所有值
		从特定时间开始的特定数量的值
	采样数据 Sampled Data	固定时间间隔内的值或插值
		固定时间间隔内性能方程（Performance Equation）的值或插值
	时间数据 Timed Data	在指定时间戳的实际值或插值
		在指定时间戳的性能方程（Performance Equation）的实际值或插值
计算 Calculation	计算数据 Calculated Data	基于原始数据值及计算方法的计算结果
		基于性能方程（Performance Equation）原始数据值及计算方法的计算结果
	时间过滤 Time Filtered	满足输入条件的时间

### 4.3.1 实际演示-单值查询

#### 学习目标

- 检索数据项的当前值
- 检索数据项存档值
- 描述不同的查询模式
- 检索数据项属性

#### 实际演示-单值查询



请您跟着讲师的演示步骤，以探索本章提出的不同概念。如果您有权访问此类数据，请使用您自己的数据。

## 目标

- 在 PI DataLink 中执行单个值查询

## 活动说明

我们想准备一份报告，以显示混合罐 2 的当前值，包括外部温度、压力和流量。同时您也有兴趣了解这些监测点在昨天早上 7 点的值、

## 过程

### 第 1 部分-获取当前值

**第 1 步：** 打开 Excel 和在单元格 A1 中输入当前值作为标题。

**第 2 步：** 单击单元格 A2。选择**当前值**功能。

**第 3 步：** 点击**数据项**旁边的放大镜。

**第 4 步：** 搜索混合罐 2 的外部温度。

**第 5 步：** 选择**时间在左侧**，然后单击**确认**。

**第 6 步：** 分别在 A3 和 A4 单元格中导出的压力和流速数据。

### 第 2 部分 – 添加存档值

**第 1 步：** 在单元 C1 中，将存档值键入为标题。

**第 2 步：** 单击单元格 C2。选择**存档值**功能。

**第 3 步：** 点击**数据项**旁边的放大镜。

**第 4 步：** 搜索混合罐 2 的外部温度。

**第 5 步：** 在**时间戳**内输入 Y+7h。将检索到什么时间？ \_\_\_\_\_

**第 6 步：** 选择**时间在左侧**，然后单击**确认**。

**第 7 步：** 分别在 C3 和 C4 单元格中导出的压力和流速数据

### 第 3 部分-您是否认为这是每次检索值的有效方法？

### 实际演示-在进行单值查询时使用单元格引用



请您跟着讲师的演示步骤，以探索本章提出的不同概念。如果您有权访问此类数据，请使用您自己的数据。

## 目标

- 在 PI DataLink 中执行单个值查询

## 活动说明

您希望在您的每日报告中包含混合罐 1 的外部温度。同时您还需要调取今天早上 7 点此油罐的内部温度。

## 方法

### 第 1 部分-构建模板

**第 1 步：** 打开 Excel 并单击单元格 A2。单击 **搜索**。

**第 2 步：** 选择 AF 数据库 OSIsoft Plant。在搜索框中输入 **Ext\*Temp\***然后单击"确认"。所有四个储罐的外部温度应显示在搜索结果列表中。

**第 3 步：** 选择混合罐 1 的外部温度并单击 **确认**。

**第 4 步：** 在单元格 B1 中输入当前值。在单元格 D1 中输入存档值作为标题。

**第 5 步：** 在单元格 A4 中输入时间戳，在 B4 中输入 **t+7h**。将会返回什么时间的数据？

**第 6 步：** 您的报告模板应与下图类似：

	A	B	C	D	E
1		Current Value		Archive Value	
2	\\PISRV1\OSIsoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1 External Temperature				
3					
4	Timestamp	t+7h			

### 第 2 部分-查询 PI 数据

**第 1 步：** 选择单元格 B2（这将是您的输出单元格）。单击**当前值**功能。

**第 2 步：** 请参阅单元格中的单元格 A2 **数据项目**字段和选择**左侧时间**。单击**确认**。

**第 3 步：** 选择单元格 D2（这将是您的输出单元格）。单击**存档值**功能。

**第 4 步：** 请引用单元格 A2 作为**数据项**。**时间戳**引用单元格 B4。不要更改任何其他选项。选择**左侧时间**，并单击**确认**。

## 自主练习-温度报表



此个人或小组练习旨在提高您对特定话题的熟练程度。如您需要帮助，请向导师提问。*如果您有权访问此类数据，请使用您自己的数据。*

## 目标

- 使用以下功能从 PI System 中提取值或 AF 属性 (Attribute) :
  - 当前值
  - 存档值

## 活动说明

您希望在您的每日报告中包括所有储罐外部温度的当前值。同时您也想知道储罐在今天早上 7 点的内部温度。

## 方法

**第 1 步：** 打开文件 *PI\_DataLink-Exercises. xlsx*

**第 2 步：** *将其另存为<您名字首字母>\_PI\_DataLink-Exercises. xlsx* 然后在工作簿 *Temperature at a Glance* 中进行练习。

**第 3 步：** 使用**当前值**和**存档值**功能填写模板。我们在使用 PI Datalink 时应尽可能使用单元格引用。

## 自主练习-动态报表



此个人或小组练习旨在提高您对特定话题的熟练程度。如您需要帮助，请向导师提问。*如果您有权访问此类数据，请使用您自己的数据。*

## 目标

- 使用以下功能从 PI System 中提取值或 AF 属性 (Attribute) :
  - 当前值
  - 存档值

## 活动说明

您的经理需要一份报告，他需要在每天下午看到混合罐 2 的 KPI 的当前值，包括：

- 外部温度
- 内部温度

- 水平
- 流量

您的经理需要查看今天早上 9 点的 KPI 值。他不信任 PI 的线性差分结果，希望能看到早上 9 点左右的存档值，以及能够键入一个时间戳，看看在确切的时间戳是否有存档值。

## 方法

**第 1 步：** 打开 *<您名字首字母>\_PI\_DataLink-Exercises.xlsx* 然后在工作簿 *Activity Report* 中进行。

**第 2 步：** 使用**当前值**和**存档值**功能以填写此模板。

## ✓ 快速核对

您能：

- 检索当前值？
- 检索存档值？
- 描述不同的检索模式？
- 检索数据项属性？

如果您无法确认，请在 **PI Square** 上的社区寻求帮助。

### 4.3.2 实际演示 - 多值查询

#### 实际演示-存档、采样和定时数据功能



请您同时执行相同的步骤，以探索本章或部分中提出的不同概念。

#### 目标

- 使用不同的多值查询方式检索存档数据

#### 活动说明

您希望在您的每日报告中以每10分钟为间隔分析混合罐1每天头两个小时的外部温度的存档值。

您还希望以混合罐1的外部温度的存档值的时间戳对在混合罐1和混合罐2进行比较。

#### 方法

##### 第1部分-构建模板

**第1步：**在Excel中，分别在单元A1、A3、A4和B5中键入数据项目,开始时间,结束时间和时间间隔。

**第2步：**使用搜索，查找混合罐1和混合罐2的外部温度属性，并分别将其放置在B1和B2单元格中。

**第3步：**键入开始时间T（在单元格B3中），结束时间T+2h（在单元B4中）和时间间隔10m（在单元B5中）。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Data Item	\\PISRV01\OSisoft Plant\Production Area\Production Line1\Mixing Tank1 External Temperature	Mixing Tank 1		Mixing Tank 2					
2		\\PISRV01\OSisoft Plant\Production Area\Production Line2\Mixing Tank2 Internal Temperature	Compressed	Sampled	Compressed	Sampled				
3	Start Time	T								
4	End Time	T+2h								
5	Tim Interval	10m								
6										

##### 第2部分-查询PI数据

**第1步：**获取混合罐1外部温度的压缩数据，并将其列在单元C3中。

**第2步：**对单元格G3中的混合罐2也这样做。

**第3步：**获取细胞E3中混合罐1做同样操作。

**第4步：**比较两个混合罐的压缩数据的时间戳，您注意到它们不一样，因此无法准确进行比较。要进行更好的比较，请使用时间数据功能，并在C列的时间戳中获取混合罐2的外部温度。

## 自主练习-储罐分析报告



此个人或小组练习旨在提高您对特定话题的熟练程度。如您需要帮助，请向导师提问。*如果您有权访问此类数据，请使用您自己的数据。*

### 目标

- 使用以下功能从 PI System 中提取值和属性：压缩数据、采样数据。

### 活动说明

在您的报告中展示两个**混合储罐**在过去 **24 小时**的压力，您希望**每 1 小时**显示一个值  
您将使用此报告对混合储罐的关键过程变量进行分析。

### 方法

**第 1 步：**花几分钟时间填写以下表格：

数据项目	
开始时间	
结束时间	
时间间隔	

**第 2 步：**打开 *<您名字首字母>\_PI\_DataLink-Exercises.xlsx*。然后进入工作簿 *Tank Analysis Report*。

**第 3 步：**我们将使用**压缩数据**和**采样数据**查询以填写模板。

### 额外作业 1

使用 Excel 功能，修改您的报告，以便您在过去 24 小时内每小时获得一个值。

### 额外作业 2

使用 Excel 插入选项卡的**火花线 (Sparklines)**来显示行和列，以及其他选项来标准化轴和颜色。

要使用此功能，请首先选择要放置火花线的单元格。然后选择火花线类型。对于数据范围，选择带有数据的单元格（只需选择值，而不是时间戳）。验证输出单元格并选择“确定”。结果是数据的一个小趋势，假设随着时间的推移，其间距值均匀。



### ✓ 快速检查

你能：

- 检索压缩数据？
- 检索样本数据？
- 检索点的时限数据？

如果您对以上问题有疑问，请向到 **PI Square** 社区寻求帮助。

## 4.4 PI DataLink 中的线性差分（Interpolation）检索功能

### 4.4.1 插值

许多 **PI DataLink** 的函数可以返回插值，适用于与时间戳相关的 **PI** 标记点。例如，您可以使用存档值函数以特定时间戳来取值，而不是仅仅是返回时间戳之前的最后记录值。插值取决于记录值的时间戳，以及 **PI** 标记点的类型：

- 对于第一个记录值之前的时间戳，函数返回 **Pt 创建**（Pt Created）或无数据（No Data）。
- 对于两个记录值之间的时间戳，该函数使用记录值之间的线性插值确定该时间戳的值。对于存储离散值的点（如数字状态点或步长数据点），该函数返回时间戳之前的最后记录值。
- 对于上次记录值后的时间戳，返回值取决于点类型：
  - 对于历史 **PI** 标记点，函数返回最新的值。
  - 对于未来的 **PI** 标记点，该功能返回无数据（No Data）。

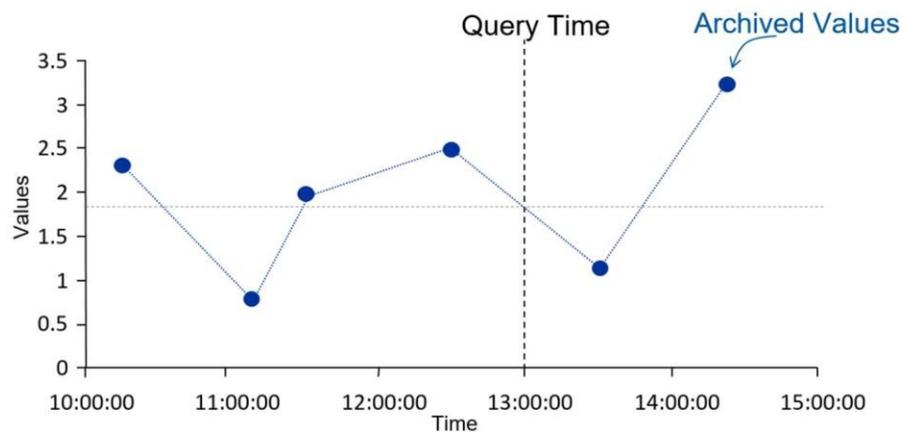
### 4.4.2 检索模式

在将存档值引入报告时，我们看到需要指定时间戳，并将为该时间戳检索存档值。在指定的时间戳中存档的值可能存在也可能不存在：**PI DataLink** 如何决定检索到哪些数据？

您可以通过从检索模式下拉列表中选择不同的选项来决定数据检索的模式。默认选项是自动。不同的模式会以不同的方式检索值，如下表所示：

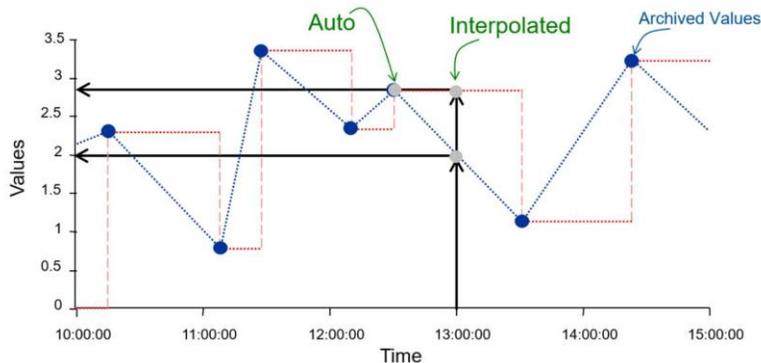
检索模式	数据检索行为
自动 Auto	(默认) 在提供的时间戳上进行插值, 除非数据项是一个步骤点, 这将得到以前的值。
插值 Interpolated	始终按提供的时间戳插话。
之前值, 下一个 Previous, Next	从指定的时间戳中检索前一个或下一个压缩事件。如果压缩值确实存在于确切的时间戳中, 则会检索该值。
仅之前值, 仅下一个 Previous Only, Next Only	与之前值、下一个相同, 但会忽略指定的确切时间戳中的值。
确切时间 Exact Time	仅取存在于该确切时间戳的存档值 (细化到秒)。

下图表体现了不同的检索模式。



检索模式	时间戳	值
插值 Interpolated	13:00:00	1.8
之前值 Previous	12:30:00	2.5
下一个 Next	13:30:00	1
确切时间 Exact	未发现任何事件	未发现任何事件

下一张图显示了步长点和模拟点的自动和插值之间的区别。

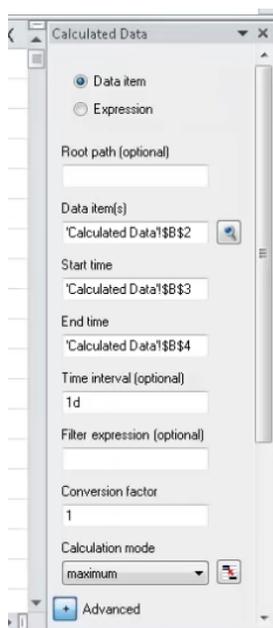


	自动 Auto	插值 Interpolated
非步长点（速率点）	13:00:00 – 2	13:00:00 – 2
步长点	12:30:00 – 2.8	12:30:00 – 2.8

## 4.5 使用 PI 计算数据功能获取统计计算结果

如果您选择"数据项" (Data Items) 选项，计算数据 (Calculated Data) 功能会根据 PI 标记点或 PI AF 属性 (Attribute) 值及指定的计算首选项返回一个或多个均匀间隔的计算值。如果您指定没有过滤表达式 (Filter expression)，也没有时间间隔，则该功能支持批量读取。

如果您选择"表达式" (Expression) 选项，则计算数据函数会根据经过评估的性能方程 (Performance Equation) 和指定的计算首选项返回一个或多个均匀间隔的计算值。



**根路径:** 指定数据项的路径，包括表达式中的路径。

**数据项:** 一个或多个 PI 标记点名或 PI AF 属性名。

**表达式:** 函数计算值的一个或多个性能方程。

**开始时间:** 函数返回值的开始时间。

**结束时间:** 函数返回值的结束时间。

**时间间隔:** 函数返回时间段期间计算值的频率。

**过滤表达式:** 函数用于筛选值的性能方程。当表达式评估为错误时，函数排除对应的值。

**转换因子:** 函数适用于返回值的一个变量。如果不需要变量，则输入 1。对于时间加权的统计计算，请填入将记录的值转换为服务器默认时间单位 (天) 的变量。

例如，常见的转换因子包括：

- 存储单位/天的值

- 24 用于表示存储单位/小时值
- 1440 用于表示存储单位/分钟的值
- 86400 用于表示存储单位/秒的值

**计算模式-** 函数执行的计算类型:

- **总**-在间隔期间累计值。
- **最小**-在间隔期间查找最小值。
- **最大**-在间隔期间查找最大值。
- **标准偏差**- 计算间隔期间值的标准偏差。
- **范围**- 计算区间内的最大值减去最小值。
- **计数**- 如果计算字段设置为加权时间，则计算间隔中的秒数。如果计算基础字段设置为事件加权，则计算在间隔期间存储的值数。
- **平均值（时间加权）** - 计算间隔期间记录值的时间加权平均值。
- **平均值（事件加权）** - 计算间隔期间记录值的事件加权平均值。

**计算基础-** 计算方法:

- **时间加权:** 除事件加权平均值外，所有计算模式均为默认值。该函数根据值适用的时间长度对每个记录值进行加权。该功能在区间边界插值。
- **事件加权:** 函数对每个记录值的权重均等。为批次值选择此选项。此方法要求在时间段中至少记录一个值（用于标准偏差计算的两个记录值）。

如果您在表达式字段中输入一个表达式，并将表达式取样字段设置为插值，则当没有记录值时，该函数在时间间隔边界插值。

**表达式采样:** 函数用于确定何时评估表达式的方法:

- **压缩:** 该函数评估 PI 标记点或 PI AF 属性在该时间段内的值是否满足要求。如果没有存储值，则函数将不返回任何值或插值。要获得最佳结果，请选择在存储值很少的时间段内进行插值取值而不是压缩取值。
- **插值:** 该函数以均匀间隔的采样间隔评估表达式，由表达式取样频率确定。

**表达式取样频率:** 函数评估表达式的频率。如果将表达式取样设置为插值，则必须填写。

**最低数据质量百分比要求:** 计算和返回该间隔值所需的每个时间间隔中良好数据的最低百分比。该函数返回标签"Insufficient good data"，则说明其间隔不符合此百分比。

**输出单元格:** 函数生成结果的工作表单元格。

**显示开始时间:** 选择此复选框以显示用于计算返回值开始时间。

**显示结束时间:** 选择此复选框以显示用于计算返回值结束时间。

**显示最小/最大时间:** 选择此复选框以显示最小值或最大值相对应的时间戳。

**显示数据质量百分比:** 选择此复选框以显示在时间段返回良好值的时间百分比。良好的值由 PI Data Archive 确定为有效值，而不是处于错误状态。

列：单击此选项以在列中返回值。

行：单击此选项以在行中返回值。

使用计算的数据功能，您可以非常轻松地在 **PI Server** 上进行所有这些计算，因此您不需要在电子表格中填写大量原始值，然后使用 **Excel** 内建的函数进行计算。这一切都可以在 **PI Server** 上完成，并且计算速度更快，电子表格文件也会更小。您可以进行各种强大的时间范围计算：这些是在普通 **Excel** 中不可能实现的功能。

## 4.6 PI 计算数据函数 – 以每小时取值计算

要查看从今天午夜到当前时间 **PI** 标记点 **sinusoid** 每小时值的范围，请为计算数据功能设置以下参数：

输入	参数
数据项目	Sinusoid
开始时间	T
结束时间	*
时间间隔	1h
计算模式	范围
计算基础	时间加权
显示开始时间	选择
显示结束时间	选择
列	选择

在此示例中，该函数计算每个一小时的间隔的范围。您可以在任何间隔内指定任何可用的计算。该功能返回以下结果：

27-Aug-12 00:00:00	27-Aug-12 01:00:00	24.07529
27-Aug-12 01:00:00	27-Aug-12 02:00:00	18.15997
27-Aug-12 02:00:00	27-Aug-12 03:00:00	7.87962
27-Aug-12 03:00:00	27-Aug-12 04:00:00	6.306436
27-Aug-12 04:00:00	27-Aug-12 05:00:00	17.04949
27-Aug-12 05:00:00	27-Aug-12 06:00:00	24.06163
27-Aug-12 06:00:00	27-Aug-12 07:00:00	24.06163
27-Aug-12 07:00:00	27-Aug-12 08:00:00	18.65239
27-Aug-12 08:00:00	27-Aug-12 09:00:00	6.653669
27-Aug-12 09:00:00	27-Aug-12 10:00:00	6.846051

## 4.7 使用数据查询生成报告

### 活动描述：

假设您是一名环境顾问，受聘跟踪一家大型电力公司对环境的影响。由于合同时间限制，因此您希望为现场的工程师留下一些工具，以跟踪危险污染物（硝基氧化物也称为 **NOX**）的排放情况。以及氧化硫，**SOX**。

您想留下的第一个工具是可以让工程师在特定时间段内跟踪排放的演变，并且用户可以从下拉列表中选择数据项。该报告还将以不同单位监测排放。当然，为了让此报告对用户友好，当选择时，所有这些选项都会自动被选中。

**方法：**

**第 1 步：** 确定您需要使用的数据项。使用 PI DataLink 的根路径功能。

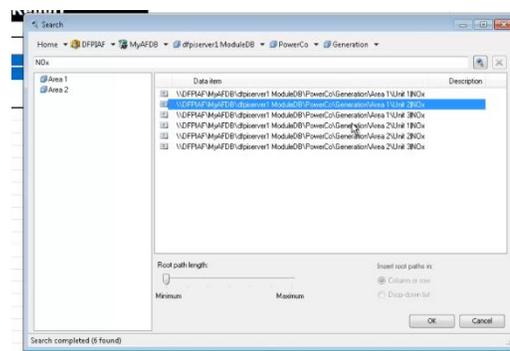
**第 2 步：** 打开 DataLink 的数据搜索窗口。浏览我们的层级结构，以找到我们的发电水平，应该是在电力公司部分。让我们在搜索字段中填写 NOX 并按搜索。

**第 3 步：** 通过选择所有结果并将根路径长度更改为最大，您将获得当前生成 NOX 的所有不同单元的根路径。

**第 4 步：** 选择下拉列表选项。

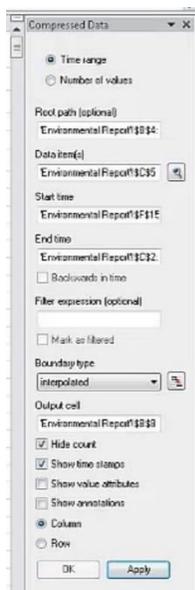
**第 5 步：** 将 NOX 属性移到我们报告中的单元格。并输入 SOX 属性。由于它们都使用相同的根路径，因此我们不需要为 SOX 属性设置完整的路径。

**第 6 步：** 要创建结束时间下拉列表，我们需要为用户设置可以访问的不同选项。在这种情况下，让我们把\*作为现在。T 代表今天。Y 代表昨天。



**第 7 步：** 选择要显示列表的单元格。浏览数据选项卡以选择数据验证。它将提示您使用包含不同参数的窗口来创建下拉列表。从允许字段中选择列表。为列表选择源 (\*、t、y)

**第 8 步：** 设置下拉列表，包括以下选项：1h、4h、8h、1d、3d、1mo



**第 9 步：** 像以前一样创建下拉列表。浏览数据选项卡以选择数据验证。

**第 10 步：** 设置报告的开始时间。它将由结束时间和时间范围组成

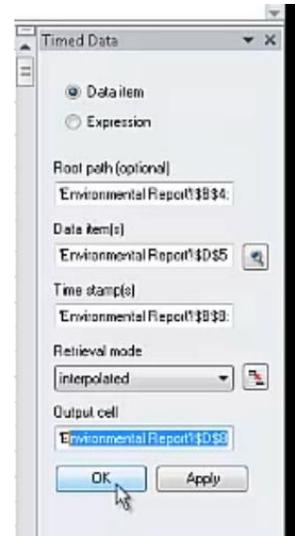
**第 11 步：** 用以下参数构建串联函数。编写 =串联并选择结束时间。然后在双引号之间添加“-”。然后添加时间范围。

要在一定时间内从 PI System 获取所有数据，我将使用压缩数据功能。

**第 12 步：**从 PI DataLink 选项卡中选择压缩的数据功能并设置这些参数。

**第 13 步：**使用时间数据函数。由于此函数返回特定时间戳的值，因此当您想要比较两个不具有完全相同存档值的属性时，它非常有用。从 PI DataLink 选项卡中选择时间数据功能并设置这些参数。

**第 14 步：**使用属性函数添加测量单位。因此，根路径是根路径，数据项是属性名称，然后在属性中选择测量单位。



## 4.8 建立可重复使用的每日报告

### 活动描述：

比方说，我是一名生产工程师，每天，我在早上做的第一件事就是看看上个班次的各个关键值的变化，比如我的工厂的生产和排放。过去，我每天早上花一个小时才从我们的数据库中获取这些值。

### 方法：

**第 1 步：**要定义今天的时间值，让我们使用 Excel 的"today"函数。至于昨天，昨天的午夜，使用“Today”的函数，但这次添加一个负 1，即是昨天。

**第 2 步：**对于静态属性，我想显示单位类型、设备编号、单位状态和输出。

**第 3 步：**对于动态属性，我想以百分比、每单位兆瓦的输出、可用功率和热速率显示。此外，氧化硫和氮氧化物的排放量，以及氮氧化物最后一小时的平均排放量。

**第 4 步：**使用 Excel 功能串联创建下拉列表，以定义要展示的单元的路径。单击 PI DataLink 部分的搜索按钮。在搜索面板中，导航到所需的筛选条件，并获取这些底层筛选条件。选择单元并拆分根路径，以便显示我们需要什么。

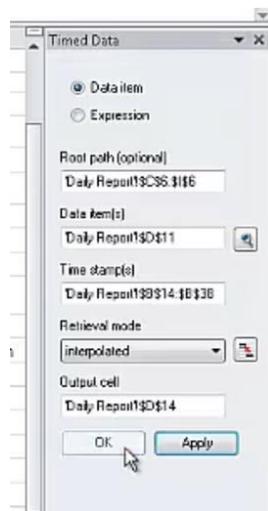
**第 5 步：**创建单位和地区的下拉列表。选择 Excel 中的数据选项卡，然后选择数据验证表单。在允许部分，选择列表，然后为列表选择源。

**第 6 步：**创建一个根路径，用于将函数指向我们要使用的正确元素。要做到这一点，请创建一个 Excel 串联函数，该函数将使用我们从搜索面板中获得的根路径的第一部分。然后从下拉列表中选择区域，最后从另一个下拉列表中选择单位。

**第 7 步：**样本数据函数将在特定时间段内返回值，我们需要取昨天的值。在特定时间间隔为一小时。您只需单击 PI DataLink 选项卡中的功能，然后即可开始填写不同的参数。

**第 8 步：**时间数据函数将根据来自电子表格的某些预先定义的时间戳返回属性的值。这仅仅意味着它将返回您需要的每个时间戳的值您只需单击 PI DataLink 选项卡中的所需函数，然后即可开始填充不同的参数。

**第 9 步：**对于热速率（heat rate）、SOx 排放和 NOx 排放，使用完全相同的函数。



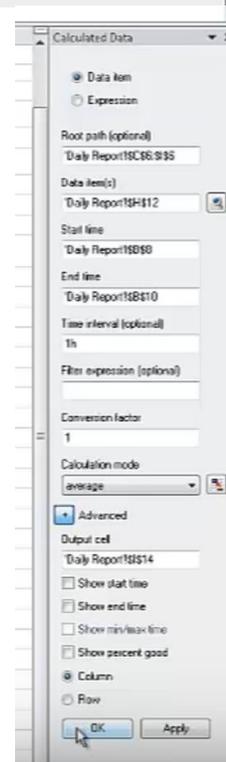
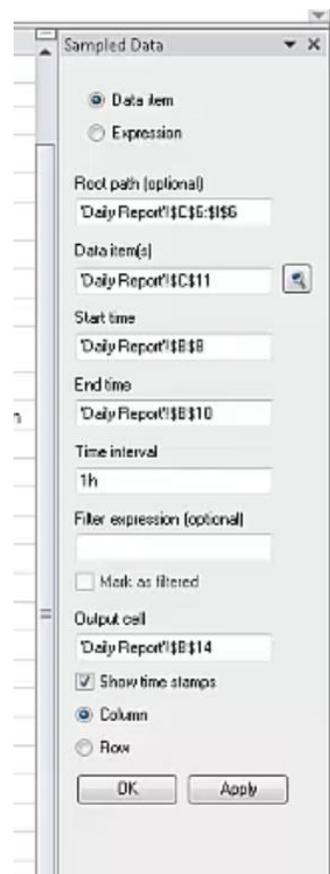
**第 10 步：**现在，让我们获得氮氧化物排放最后一小时的平均值。通过单击计算数据函数，使用计算的数据函数与平均计算功能，我们能够通过填写不同的参数来计算这些值。

**第 11 步：**当前值函数将为我们提供特定属性的最新值，在我们的联系中，即为静态属性。此功能使用非常简单，因为您需要做的就是定义您感兴趣的根路径和数据项或属性。

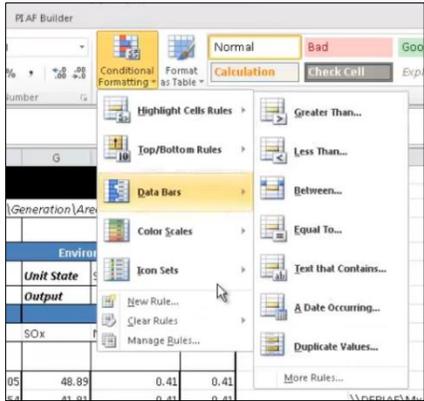
**第 12 步：**属性函数将在我们的情况下返回我们报告中读取值的单位。只需点击适当的按钮，在这种情况下选择属性，并填写参数。

**第 13 步：**根路径将保持不变，数据项将指向我们希望获得测量单位的属性。在属性选项中，我们将简单地选择 UM 作为测量单位。对于报告中需要测量单位的其他属性，我们也可以这样做。

**第 14 步：**添加有条件的格式。在主页选项卡下，只需单击有条件格式并浏览所有不同的选项。将 Excel 的这些功能应用于您的数据将帮助您快速识别一系



列值中的异常值，并可快速浏览数据。使用一些不同的条件格式功能，如数据栏和颜色扫描。



**第 14 步：** 添加一些工具，通过选择在插入选项卡下可以找到的 Excel 的一些火花图（sparklines）来更快地分析您的数据。

完成此任务后，您将有一个完整的动态报告，在视觉上具有吸引力，您可以与您和同事分享。