MTConnect

浅析 MTConnect 系统的代理程序连接器和适配器

简单地说，MTConnect 系统的代理程序连接器及其相应的加工设备适配器，只不过是其一起共同作用的小型计算机程序，但 MTConnect 系统却可以使车间的加工设备和网络更好地连接起来。简而言之，适配器可以使现有的车间加工设备与 MTConnect 系统“对话”，而其代理程序连接器则能够将 MTConnect 系统的信息和数据文件，通过一个网络传送到与 MTConnect 系统兼容的应用领域之中。

MTConnect 是一个开放源文件，是一个免版税的通信协议，其设计旨在使机床和车间加工设备以及与处理车间数据的其他计算机程序之间，更容易互相对话或进行交流。此功能为真正的联机生产打开了大门。

2011 年 11 月，MTConnect 系统研究所组织举办了首届“MTConnect 系统：连接制造会议”（简称 MC2），并邀请了设备供应商、软件开发商以及当前的和潜在的用户，前来参加此次会议。

然而，似乎有一个问题，是一些潜在用户的症结所在——他们需要“适配器”和“代理程序连接器”。MTConnect 系统的新用户对这些条款往往有些迷惑不解。首先是这些软件工具可能会引起思绪混乱，在执行 MTConnect 系统的过程中，它们可能会成为一个障碍。

针对与会者对这些问题的疑惑，会议的组织者迅速作出了回应，并再一次保证和重申，理解或应用这些程序并不困难。一旦解释清楚以后，代理程序连接器和适配器将作为实用工具而被欣然接受，因为 MTConnect 系统需要将这些东西集中在一起，几乎所有的车间都将会发现，购置或创建这些设施都属于其力所能及的范围之内。MTConnect 系统是一个开放式源文件的标准，其使用的编程语言和网络协议，都是大多数编程员和软件开发商早已了解的东西。

事实上，在该会议举办的一个车间讲习班上，与会者能够有机会参观了适配器和代理程序连接器创建的全部过程。其所花费的时间不到 2 h。在车间领导的指导下，有经验的编程员在会议期间已学会编写非常有用的适配程序。

总的来说，这次会议也向制造商指明，他们应集中力量，努力将 MTConnect 系统的优点作为工厂通信联络的一个标准。虽然实施 MTConnect 系统的细节十分重要，但该标准的真正价值是在于其能够更方便地将关键数据传送给车间的监控系统、调度日常工作、控制会计系统及其他计算机应用程序。MTConnect 系统本身并不是一个应用程序，它只是一个系统的激活器和软件解决方案，具有提高生产率的潜力。

可承担重要加工任务的简单工具

MTConnect 系统的代理程序连接器及其相应的加工设备适配器，实际上只不过是其一起共同合作的小型计算机程序，但 MTConnect 系统却可以使车间的加工设备和网络更好地连接起来。简而言之，适配器可以使现有的车间加工设备与 MTConnect 系统“对话”，而其代理程序连接器则能够将 MTConnect 系统的信息和数据文件，通过一个网络传送到与 MTConnect 系统兼容的应用程序之中。

大多数车间和工厂都已经熟悉实施一个标准所需的具体情况，要求增加接口或适配器，以便从更高的集成度或自动化方面获取利益。事实上，在这里与附加在加工中心上的机器人旋转装置，进行一个快速的比较是非常有用的。该旋转装置就好比

是 MTConnect 系统的代理程序连接器，而加工中心则好比是使用 MTConnect 车间数据的应用软件。

在通常情况下，每一个由旋转装置处理的项目（如刀具、工件毛坯、探头探针等），需要采用不同类型的夹具，这样才能使其与旋转装置的支架或坐架工作站以及与机器人夹爪相配合。来自不同供应商的项目，可能需要通过物理适配器，才能与旋转装置上所需的这类夹具配合连接。

与旋转装置的物理对象适配，非常像 MTConnect 适配程序连接器对来自不同供应商设备的数据所作的一切。该适配程序连接器使数据做好准备，以使其符合标准 MTConnect 系统的定义。同样，

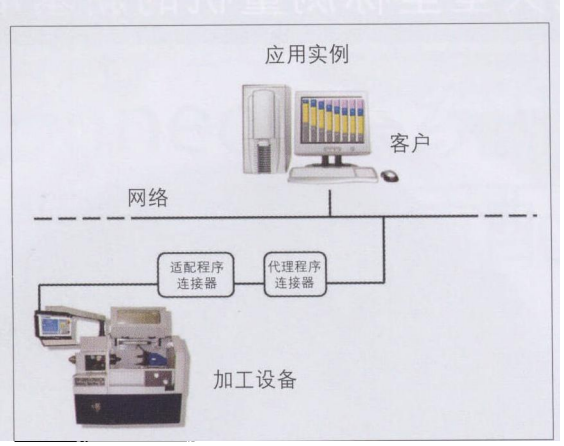


图 1 在执行一个 MTConnect 系统的过程中，适配程序连接器与代理程序连接器的共同合作，可以使加工设备和跨网络的软件应用程序之间进行数据交换

MTConnect 系统的代理程序连接器也可以与机器人旋转装置本身进行比较。由于刀具、探针和零件毛坯等已经过适当调配，因此该旋转装置能够根据需要，对它们进行存储和检索，并将它们发送给加工中心。MTConnect 系统的代理程序连接器也能起到一个相似的作用，对“适当调配”的数据进行存储、检索，并根据需要，通过一个网络和软件应用程序对其进行发送和处理。需要考虑的是，在这一比较中，是机床的工作和软件应用程序为车间的操作，增加了真正的价值。安装机器人旋转装置或执行 MTConnect 系统，只不过是其最终的手段。

一切都应从头做起

2006 年，当 MTConnect 系统原创运动开始的时候，第一批开发人员和技术推广人员，对执行车间标准的实际事务已经有了很好的理解。对适配器和代理程序连接

▲反馈服务编码M4715

器的需求，从一开始就非常明显地表现出来了。例如，当该标准首次引进时，由于无法立即提供相应的MTConnect设备，因此采用适配程序连接器是完全必要的。此外，使现有的设备具有互动操作的特性，是开发该标准的首要目标。

当然，在提出MTConnect之前，各车间都面临着创建或购置分离式独特适配器或接口器的问题，以便将每一个网络的连接、每一个软件应用程序的连接和每一套设备到设备之间的连接，变成一个整体。这种缺乏一个“即插即用”的生产标准，造就了一个MTConnect系统研究所总裁Dave Edstrom先生所描述的形势，他将其称之为“适配器地狱”。它使车间的成套生产更为困难，既耗时又费钱。例如，对于大多数车间来说，甚至连基本的车间机械设备监控也无法满足。然而，如采用MTConnect系统，每套设备只需要一个适配器就可以与一个代理程序连接器配套使用，很容易与所有其他相应的MTConnect设备、网络和软件应用程序连接在一起。然后，按照一种具有非常现实意义的说法，MTConnect系统的代理程序连接器及其相关的加工设备适配程序连接器，可作为一种万能接口应用于数字世界的其余部分。

同样，专为MTConnect系统设计的代理程序连接器将是十分必要的，因为所有的计算机网络模型，都需要一套类似的规则，以一种有条不紊的方式来交换信息和数据文件。MTConnect系统的代理程序连接器仅仅是一种Web服务器，需要从一台机床或其他设备上提取数据，并将那些数据转换成现成的网络格式，使其能够在网络上提供和传输。

在开发MTConnect系统的早期，开发商决定采用创建世界万维网初期时的标准：HTTP、XML和TCP/IP标准。当其在2008年推出最初的版本时，这一明智的决定，使MTConnect系统有了一个良好的开端。这一决定也使得代理程序连接器和适配程序连接器这一类软件工具的目的和功能初步成型。

HTTP超文本传输协议，是世

▲反馈服务编码M2992

▲反馈服务编码M3613

界万维网使用的基本协议，用于确定信息如何进行格式化处理和如何进行传递。它还建立了网站服务器和浏览器，应采取什么样的行动来应对各种指令。

XML 可扩展标记语言，是这样一个标准，它使用一种相当简单的方法来构建数字信息，并将它们储存和传输到网址上。XML 可由工作人员以及机器阅读。这种简单易行的性能，使其很容易创建能够被不同应用程序共享的数据。XML 是网络上用于数据交换的最常用语言。

HTTP 和 XML 一同被视为互联网世界万维网站的基本协议和数据交换语言。因为 MTConnect 系统使用这些相同的技术，因此它自然适合在任何网站支持的网络上使用。

最后，MTConnect 系统的设计可与 TCP/IP 相兼容，也可与传输控制协议和互联网协议相兼容。TCP/IP 是一个协议，或者是一套基本规则，当大多数计算机和其他数字设备被连接到互联网或其他网络时，都可通过上述协议进行沟通联络。因为 MTConnect 系统可以使机床和其他车间设备之间更容易地相互对话，并且更容易将数据传送到网络上的应用领域，因此采用经过实践考验的现成标准，例如像 HTTP、XML 和 TCP/IP 标准，是合乎逻辑的，其功能也经过实践考验，工作效率很高。那么，如何将车间加工设备生成的数据，转变成可通过 HTTP 传输的 XML 文件呢？然后，如何使这一数据转变成可在网络上存取的文件呢？这就是 MTConnect 系统的适配程序连接器及代理程序连接器将要解决的问题。

将适配器作为“转换箱”使用

从本质上来说，一个适配程序连接器实际上就是一个专门定制的程序，以便为其附属的特别代理程序连接器，将特定的加工设备数据转换成其相对应的 MTConnect 系统定义术语。适配器的作用犹如一种翻译器。该适配器通常是由生产设备供应商、软件经销商或设备成套商提供的。因为 MTConnect 系统是开放源文件，因此，对于有丰富经验的软件编写员的车间和工厂来说，创建这样的一个适配器是可能的。严格地说，适配器并不包含在 MTConnect 系统的标准之中，它们只是一个寄存地，为设备连接端的执行目的提供服务。这为执行人员如何构建和安装这一适配器提供了许多可选方案。

MTConnect 系统有一套定义术语，可以不断地扩充和输入新的词条，包括车间内添加的各类型加工设备，这一点是非常关键的。有了这样一本“字典”，可确保来自不同供应商提供的机床或设备数据具有同样的含义。可以这么说，一旦当其名称、单位、价值和前后内容被“转换成 MTConnect”之后，它们的含义将会完全一致。

对最终用户来说，术语的统一使用是一个很大的优势，因为它能够使他们了解来自工厂车间的数据，究竟包含了哪些信

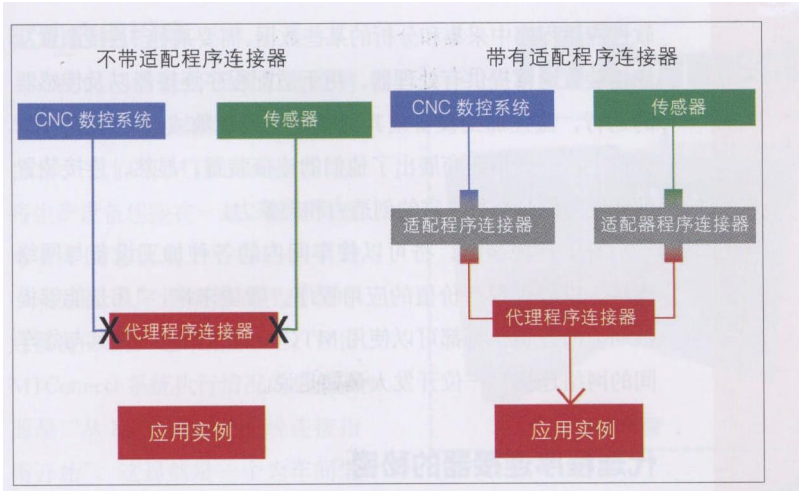


图 2 TechSolve 公司的 Ron Pieper 先生采用这些流程图，解释适配程序连接器的作用

息。例如，一个为跟踪几台机床的报警指示而设计的软件程序，需要知道，每一个不同类型的报警指示是否表示发生了同一类型或同一条件的故障，而不管其来源。否则，该程序就无法从它们之中作出有意义的判断，帮助最终用户对某个响应作出正确的决定。只要根据 MTConnect 字典中的定义，就可解决这个问题。能够使这本字典进一步扩展，也是其中很关键的一点。它可以使标准进一步扩展。制造业不必担心 MTConnect 会遗漏“老”技术，或丢失新技术。

然而，适配器通常需按定制编写，这样做的好处是，一旦当适配器在安装和连接到一个代理程序连接器之后，机床或设备不需要任何更多的适配器与其他的 MTConnect 系统设备、网络或应用程序相连接。这将会创建出一个“适配器天堂”，正如 Edstrom 先生针对其特点所描述的那样，并使得为制造业开发的应用程序具有更大的吸引力。

这就是为什么 MTConnect 系统的支持者正在优先开发适配程序连接器及其相应代理程序连接器的原因。例如，MTConnect 系统研究所，已经创建了各种工具和设施，使用户能够更容易地创建或购置这些软件工具。该研究所拥有越来越多的开放源文件适配程序和代理程序库供他们参考，这一切都是由最终用户或开发商贡献的。这些工具可以免费下载，而且在很多情况下可“按原样”使用，或只作轻微的修改，以便为其他最终用户提供服务。

需要明确的一点是，创建适配器并不是一件简单的事情。其中所需的努力或可能遇到的困难，一部分取决于加工设备中产生的数据的可访问性，另一部分则取决于该设备如何构建其数据的相关信息。例如，为一套拥有良好文件记录和全面应用程序编程接口（API）的设备，创建一个适配程序连接器，相对比较容易。在其他情况下，可能需要更高水平的编程技巧和能力。

一般来说，适配器安装在加工设备的控制单元上，例如安装在机床的 CNC 系统上。其他选项也是存在的，例如将代理程序连接器安装到一台联网的 PC 机上或服务器上。然而，一些较老的机床或加工设备，在开始时可能不会产生非常有用的数据。在这样的情况下，需要适配器具有更多的翻译转换功能。为了生成该车间想要在另一

▲反馈服务编码M5048

软件应用程序中采集和分析的某些数据，需要某种“连接装置”。连接装置通常提供有处理器，用于适配程序连接器以及传感器的运行，监控加工设备或其他硬件生成读数或信号。在 MC2 会议上，一些供应商展出了他们的连接装置，显然，连接装置的开发商们具有很丰富的创造力和想象力。

有了连接装置，将可以使车间内的各种加工设备与网络连接，以提供很有价值的应用程序。展望未来，“凡是能够提供动力的设备，将都可以使用 MTConnect 系统，使其与您车间的网络连接”一位开发人员如是说。

代理程序连接器的秘密

如上所述，适配器已成为一个非常重要的连接枢纽，将一套设备的数据转换成 MTConnect 系统可理解的术语。可以说，凡是不采用适配程序连接器的地方，都可由代理程序连接器来接管。这种格式几乎可以通过所有的软件应用程序，使数据进行转换，接受来自互联网的数据。代理程序连接器也必须提供适当的缓冲存储器来保存数据，直到应用程序连接器提出请求。缓冲器的大小是可以改变的，以满足执行的需要。

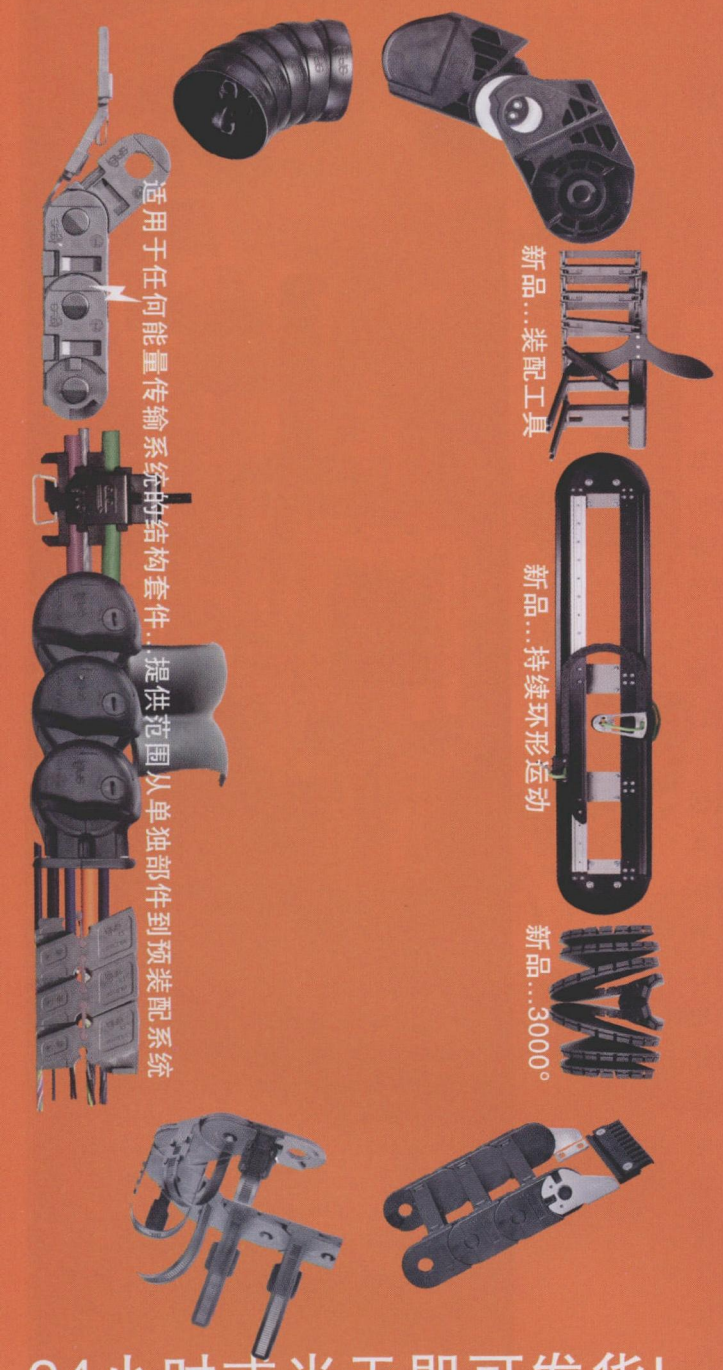
代理程序连接器的另一项重要工作就是为网络提供一个接口，这样外部的应用程序就能够存取其所需的数据。代理程序连接器将通过使用 HTTP，接收来自应用程序的数据请求，并处理这些请求，然后再发送这些被请求的数据。MTConnect 系统规定了一个“探测功能”，其中一个探头指令被提交给代理程序，索取有关生产设备和可检索数据项的物理属性和信息。这有助于应用程序为数据交换设定参数。同样，代理程序连接器可以利用设备中现有的任何类型的网络连接。这通常是一个标准的以太网接口，但其他类型的物理连接，例如串行接口也可得到支持。MTConnect 系统的标准对这些连接的性质并没有特殊的规定。最重要的一点是，一旦连接以后，MTConnect 系统会使数据的获取更为容易，并会使下游的使用效率更高。

像适配器那样，代理程序连接器是一个程序软件，但代理程序连接器的安装地点则是可选的。例如，它可以在安装适配程序连接器的同一台控制单元上，或在一台独立的 PC 机上运行，也可在作为节点附加在网络工作站上，或在一台网络文件服务器上运行。

建有良好信息技术（IT）部门和拥有经验丰富的编程员的一些车间，可以选择编写自己的 MTConnect 系统代理程序。其他的车间可以从应用程序供应商、机床制造商或设备供应商那里获取代理程序。因为 MTConnect 是开放源文件，因此其他的用户可以免费获取越来越多的适配程序和代理程序。

欢迎莅临CIMT展：W1馆 702 展位

您想要的任何拖链



24小时或当天即可发货！

申请获得一个免费样品！
扫描二维码或登录以下网址申请：
www.igus.com.cn/PQL306

igus®.com.cn/EnergyChain

易格斯（上海）有限公司　上海市外高桥保税区德堡路11号46号厂房　邮编：200131
电话：021-5130 3100　传真：021-5130 3200　Email:master@igus.com.cn　办事处：北京，广州，沈阳，哈尔滨，青岛，大连，成都，西安，无锡，杭州……免费服务热线：400 720 3100

▲反馈服务编码M2276

驱动应用程序

我们已经看到了解了适配器与代理程序连接器如何进行内部合作，它们用 MTConnect 系统，将生产设备连接在一起。这是否意味着车间老板或工厂经理必须是一名适配程序连接器或代理程序连接器的专家呢？当然不是。评价 MTConnect 系统执行情况的最佳资源是“从 MTConnect 系统连接指南开始”，这显然是一个为车间老板和工厂经理专门编写的入门指南。它将代理程序连接器和适配程序连接器放到了远景规划之中。

最后，正如连接指南中所指出的那样，拥有一个有价值的应用程序是一个良好的起点，以便能学到更多有关 MTConnect 系统的知识。到目前为止，车间的监控是最普遍的应用领域之一。

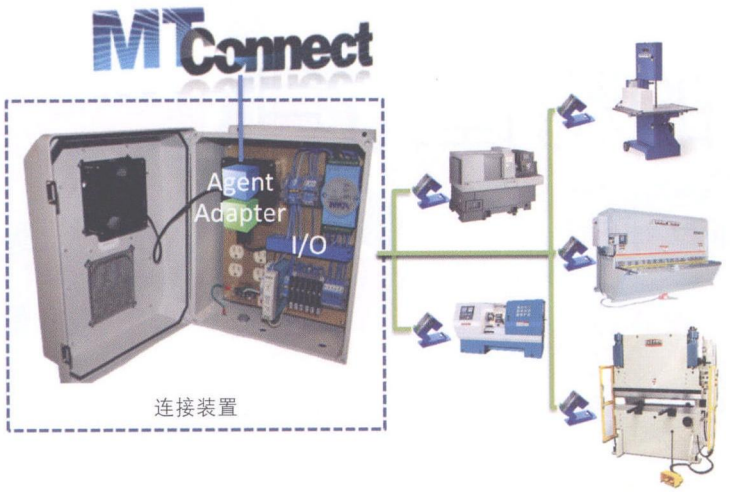


图 3 连接装置可以捕捉到来自一套加工设备的有用数据，但该加工设备没有内置处理器来为其提供

这些应用程序的好处激励着 MTConnect 系统的潜在用户，学习有关代理程序连接器和适配程序连接器的知识。因为更多的开发商、设备供应商和最终用户认识到 MTConnect 系统具有创建车间成套生产的可能性，因而探求或创建适配程序连接器和代理程序连接器将会变得更加容易。MM