

11 物理元素

物理元素作为对物理世界建模的技术层的扩展包含在内。

11.1 物理元素元模型

图 99给出了物理元素及其关系的概览。这些基于技术层。

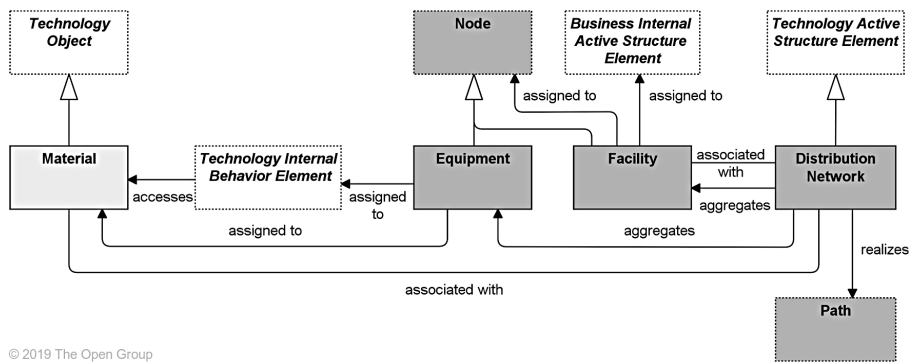


图99：物理元素元模型

注意：该图并未显示所有允许的关系；语言中的每个元素都可以与相同类型的元素具有组合、聚合和专业化关系。此外，还可以推导出间接关系，如第5.7节所述。

11.2 活动结构元素

设备元素是物理元素中的主要活动结构元素。该元素用于对该层中的结构实体建模。它用于模拟任何物理机械、工具、仪器或器具。它严格地模拟系统的结构方面；它的行为通过与行为元素的明确关系来建模。

物理要素的相互关系主要是由物流基础设施形成的。技术层的路径元素模拟两个或多个节点之间的关系，这些节点可以通过该关系交换信息或材料。路径的物理实现是用分布网络建模的；即，两个或多个设备（或其他物理网络）之间的物理连接。这可用于建模，例如，铁路或公路网络、供水、电网或天然气网络。

11.2.1 设备

设备 表示可以创建、使用、存储、移动或转换材料的一台或多台物理机器、工具或仪器。

设备包括所有执行物理过程的活动处理元素，在这些物理过程中使用或转换材料（一种特殊的技术对象）。设备是技术层节点元素的特化。因此，可以对由IT基础设施（设备、系统软件）和物理基础设施（设备）组合形成的节点进行建模；例如，医院的 MRI 扫描仪、带有控制系统的生产工厂等。

设备可以访问（例如，创建、使用、存储、移动或转换）材料。设备可以为其他设备服务，也可以为其他活动结构元素（如业务角色和参与者）服务，设施可以分配给设备。一件装备可以由其他装备组成。设施可以分配给设备（即，设备安装和使用在设施内或设施上）。设备可以聚集在一个位置。

一件设备的名称最好是名词。

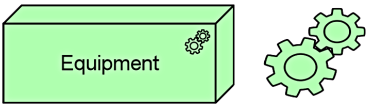


图100：设备符号

车辆的一个有用的专业化是车辆，用于描述例如卡车、汽车、火车、轮船和飞机。

11.2.2 设施

设施 代表物理结构或环境。

设施是节点的特化。它表示具有促进（例如，容纳或定位）设备使用能力的物理资源。它通常用于为在生产或配送过程中发挥重要作用的工厂、建筑物或室外建筑建模。设施的示例包括工厂、实验室、仓库、购物中心、洞穴或宇宙飞船。设施可以是复合的；即，由子设施组成。

设施可以通过配电网络互连。设施可以服务于其他设施，也可以服务于其他活动结构元素，例如业务角色和参与者。一个设施可以由其他设施组成，也可以聚集在一个位置。

设施的名称最好是指代设施类型的名词；例如，“鹿特丹炼油厂”。

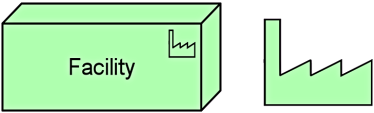


图101：设施符号

11.2.3 分销网络

配送网络 代表用于运输材料或能源的物理网络。

分销网络代表物理分销或运输基础设施。它体现了节点间逻辑路径的物理实现。

配电网络连接两个或多个节点。一个配电网络可以实现一条或多条路径。配电网络可以由子网络组成，并且可以聚合设施和设备，例如，对作为铁路网络一部分的火车站和火车进行建模。

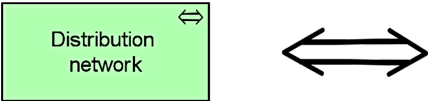


图102：配电网络符号

11.3 行为要素

没有定义单独的物理行为元素。相反，来自技术层的行为元素（技术功能、流程、交互、服务和事件）用于对包括物理设备在内的所有节点的行为进行建模。由于设备通常由计算机控制或以其他方式与 IT 有密切关系（也可以考虑传感器、物联网），因此可以使用现有技术行为概念以整体方式描述它们的行为。

11.4 被动结构元素

11.4.1 材料

材料 代表有形的物理物质或能量。

材料通常用于模拟原材料和物理产品，以及燃料和电力等能源。可以通过物理过程访问材料。

材料的名称应该是一个名词。材料块可以由其他材料块组成。

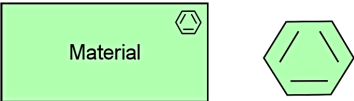
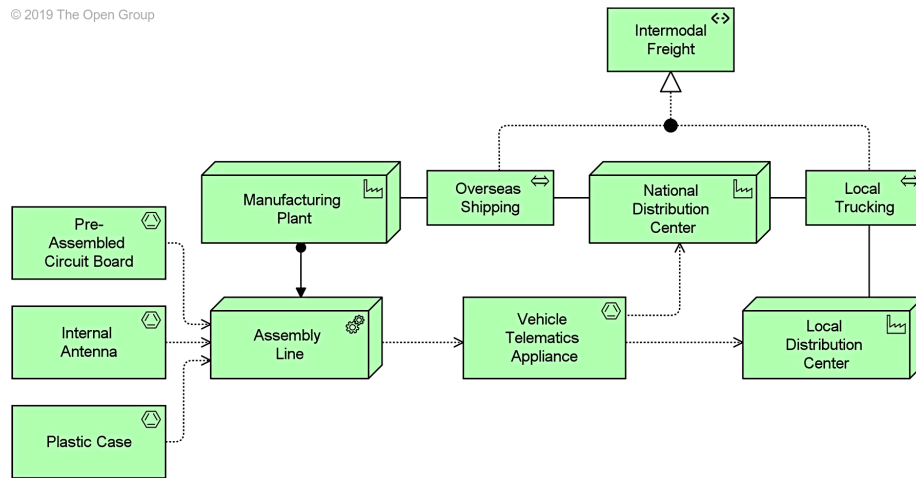


图103：材料符号

11.5 例子

以设备为模型并安装在设施“制造工厂”的“装配线”，使用材料“预组装电路板”、“内部天线”和“塑料外壳”生产材料“车辆远程信息处理设备”。该设备最初位于“制造工厂”设施，随后利用“海外运输”和“本地卡车运输”的分销网络运输到“全国配送中心”和“本地配送中心”设施。这些分销网络共同实现了“多式联运货运”的路径。

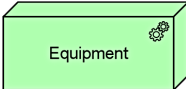

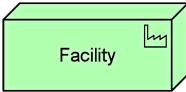
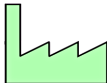
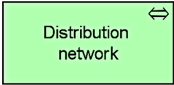
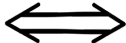


示例33：物理元素

11.6 物理要素总结

表 9 概述了物理元素及其定义。

表9：物理元素

元素	定义	符号
设备	表示可以创建、使用、存储、移动或转换材料的一台或多台物理机器、工具或仪器。	 
设施	表示物理结构或环境。	 
分销渠道	表示用于传输材料或能量的物理网络。	 
材料	代表有形物质或能量。	