



图1 原材料运输车上部结构可以随时更改和扩展。用户能在最短的时间内得到自己需要的货架和独特的自动装卸解决方案

物流运输

用于精益生产的原材料运输车组

为了对生产过程做出快速的反应，生产车间里运送原材料的运输车组就必须很容易的重新编组以适应生产环境的变化。此时，理想的解决方案就是按照积木式原理设计制造、允许有多种多样变型配置的运输车组配置方案。数字化技术能够帮助用户满足这些要求。



更多精彩请扫描二维码

文 | Axel Mohr

由多辆运输车组成的车队或车组在汽车制造业、物流服务商、火车站和飞机场都有着广泛的用途。它们从仓库中将原材料和生产资料运送到不同的生产地点，例如装配工位或者生产线那里。借助于运输车组可以优化企业内部的原材料，提高生产过程的可靠性和效率，也会使生产过程的管理和控制更加简洁。在运输车组的帮助下，即使一个生产批次的产量很小也会在正确的时

间按照正确的顺序将原材料送到正确的地点。这也使得运输车组成为精益生产的一个重要组成部分了。生产所需的零部件和原材料不仅仅按照规定的时间间隔运送到位，而且将空周转箱送回原处。这样的内部物流运输方式也被称之为“送奶原则”。因为它是基于经典的牛奶运输而形成的原材料运输方式：将装有牛奶的奶瓶送达各个订奶户手中并将空奶瓶带回来。而著名的看板方法可以

完美地控制好这一内部物流过程。原材料运输车组的每一步工作都可以一个接一个地组织起来；在拉动原则的控制下只有在用尽原材料时才送货到位。这既可避免生产瓶颈又可以避免更多的库存占用。

满足个性化要求的 模块化互换组件

根据企业的生产组织和工艺流程，

对运输车组的要求差异很大，而且这些要求也会在企业内部一次又一次的变化。因此，这就要求原材料运输车组应具有很好的适应性，可以根据生产需要进行配置。根据模块化工业应用系统先驱 Item 公司的经验：焊接而成的刚性系统是不能满足灵活配置、及时调整要求的。而由铝合金型材和适当的连接技术构成的模块化系统则可以根据实际需要随时简单地完成原材料运输车围栏框架和车架调整。在这一项目的设计中，Item 公司采用了模块化设计的理念：运输车的所有组件都是相互兼容的，可以相互组合使用。铝合金型材的连接采用是螺纹连接，能够做到无损拆卸。符合标准的结构设计使得运输车组的构建更加快捷和轻松。例如符合欧洲托盘包装或者欧标周转箱的尺寸设计，可以单独拆卸和组装的围栏框架以及各辆运输车之间的标准化连接方式等等。通过选用合适的铝合金型材也使运输车的结构非常坚固且有着很高的刚性。

合二为一

原材料运输车组的设计以 Item 公司的 Item-MB 和 Item-Lean 两大模块化系统为基础。具有导向功能的万向轮和不导向的运输车脚轮有许多不同的变型，可以确保理想的车轮滚动状态，确保运输车良好的机动性能。车轮都直接安装在车辆支撑架的凹槽中，这些车轮都可以轻松地取出来、再安装进去，从而有着很高的配置灵活性。配置在车架中部下方的脚轮有防转装置，确保了最佳的方向稳定性。脚轮可以承受的最大载荷为 500 kg；在用户需要时可以提供 ESD 防静电保护型的脚轮。原材料运输车组的行驶速度可达 16 km/h。为了能够将一辆辆单车连接在一起构成一个车组并具有一定的牵引力，采用了 Item-MB 模块化系统的牵引杆和挂钩。它们可以快速、可靠地连接车组。订购牵引杆时用户可以选择带有自动连接装置的牵引杆或者是不带自动连接装置的

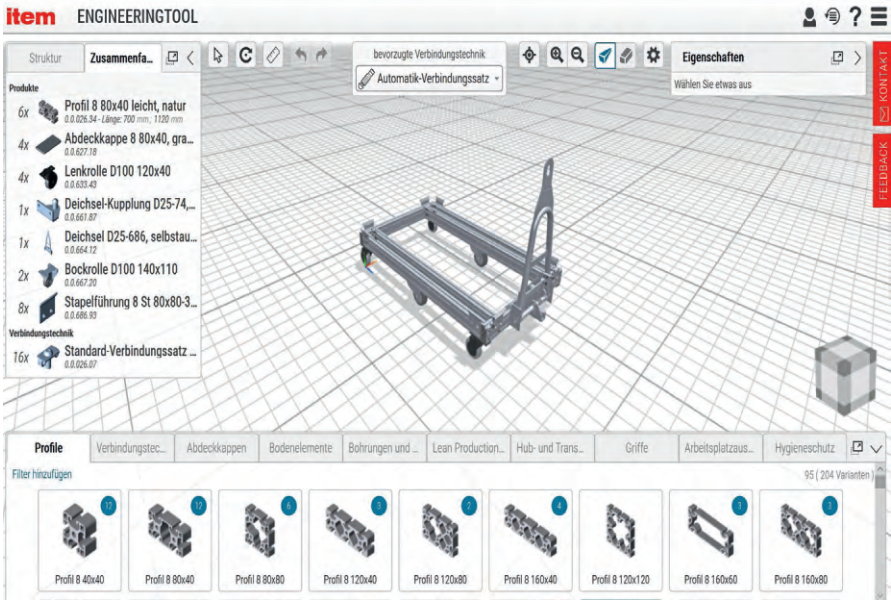


图 2 利用 Item 公司提供的在线项目设计工具 Engineeringtool，用户只需几个步骤就可以完成带有围栏框架、底板和导向轮、脚轮、车组自动连接器、牵引杆和叉杆导向器欧标托盘运输车的设计

牵引杆。

牵引力为 3000~6000 N 的自连接牵引杆可以通过脚踏操作自下向上的完成运输车之间的连接。而且牵引杆还可以安装在运输车车架的任何位置处，从而直接影响运输车组的行驶状况。除了将多辆原材料运输车连接成一个车组之外，这些铝合金型材构成的运输车还可以与其他厂家生产的电动牵引车或者无人驾驶运输车连接起来，构成一个真正的车队。运输车组设计中的其他重要结构件还有叉杆导向器、边角处的护角以及叉杆护撑。叉杆导向器是一个非常坚固的辅助对准装置，它能确保周转箱、托盘快速准确地滑落到运输车的正确位置。护角的材料是钢材，其作用就像保险杠一样保护运输车的框架免受碰撞冲击而损坏。叉杆护撑的作用是引导叉车叉杆进入，避免装载和运输过程中原材料的重心偏移而滑落损毁。

Item 公司 8 系列的铝合金型材非常适合于制作结构坚固的运输车组围栏框架，非常适合于制作 Item 公司个性化精益生产系统原材料运输车的上部结构件。轻型的 D30 系列型材、合适的滚轮以及像旋转装卸单元的锁定装置、自动装卸机构等附件也都可以由用户根据

自己的需要任意选购。数量众多的选配件使用户可以在最短的时间内将运输车组的调整、完成各种原材料的运输。

利用 Item 项目设计工具简单地完成设计

怎么才能有一套理想的原材料运输车组呢？利用被 Item 公司称之为项目设计工具的软件解决方案 Engineeringtool 就可以简单、非常灵活且非常直观的完成原材料运输车组的 3D 设计。设计人员利用项目设计工具 Engineeringtool 可以设计出不同形状和不同尺寸的原材料运输车。完成这类设计任务的基础是 Item 公司 MB 系统和精益生产系统中的模块化零部件。根据用户提供的信息，Engineeringtool 这一在线设计工具能够为用户提供相互兼容、可以互换的零部件选项，这就降低了设计出错的风险。由于集成了变型技术，因此设计人员可以随时更改所设计运输车的配置属性、轻松地将标准型运输车改换为轻型运输车。

总结来说，Item 公司为用户使用最理想的原材料运输车组提供了多种多样的选择，确保能够简化用户的企业内部物流。MM