

德厚技高

务实创新

车轮总装生产线布局 及模块功能



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

德厚技高

务实创新

- 一、生产线概述
- 二、车轮总装生产工艺
- 三、生产线布局原则认知
- 四、生产线布局及模块功能



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

生产线概述

什么是生产线

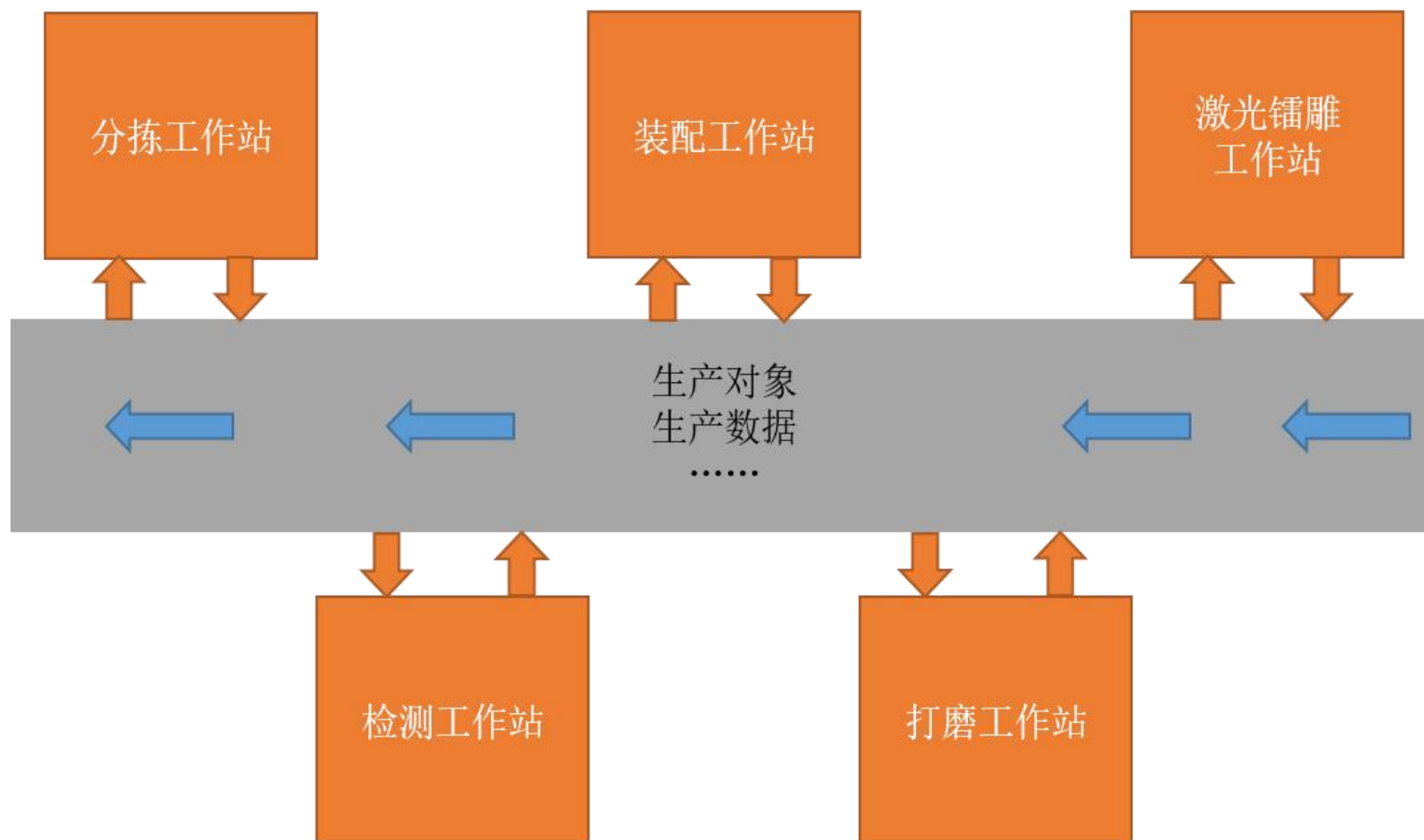
生产线就是产品生产过程中所经过的路线，即从原料进入生产现场开始，经过加工、运送、装配、检测、分拣等一系列生产活动所构成的路线。狭义的生产线是按照对象原则组织起来的，完成产品工艺过程的一种生产组织形式，即按产品专业化原则，配备生产某种产品（零、部件）所需要的各种设备及工人，负责完成某种产品的全部制造工作，以对相同的劳动对象进行不同工艺的加工。



生产线概述

什么是生产线

如图所示，在生产线上流通的主要是生产物料和生产数据。



生产线概述

什么是生产线

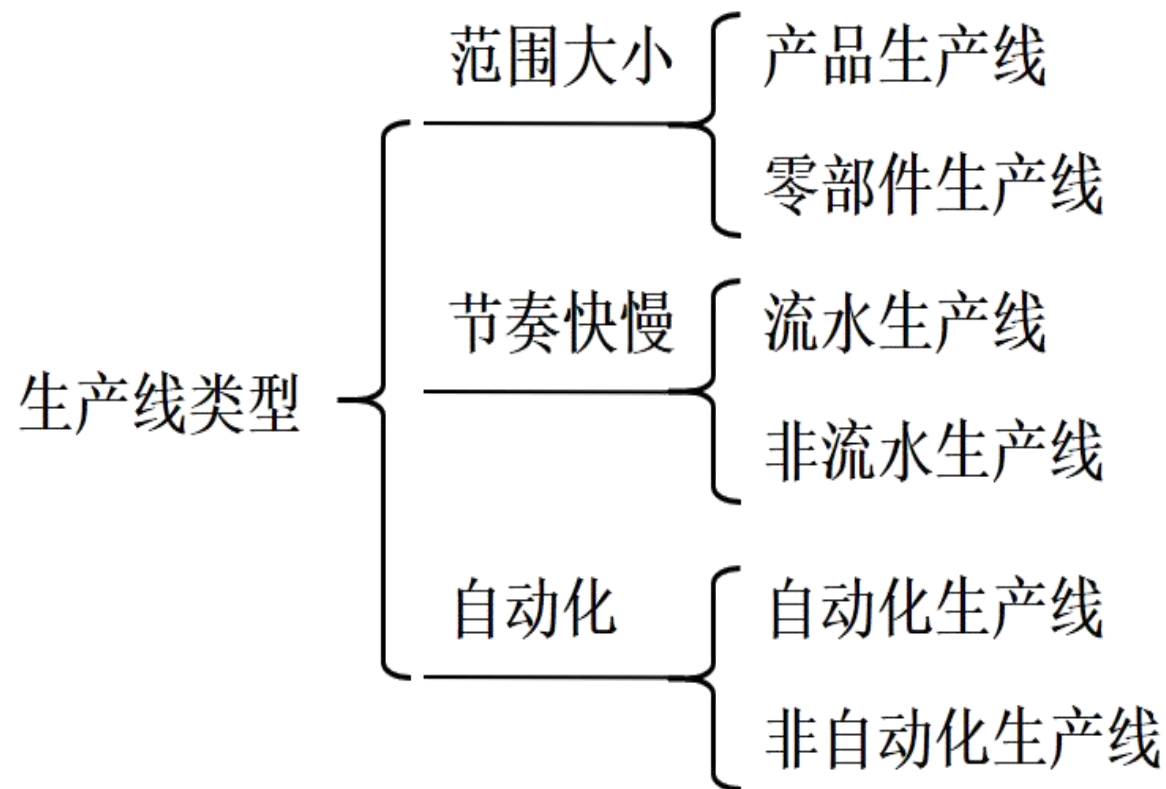
具有编程功能的工业机器人（后文简称：工业机器人）不仅使生产线上的工作站能够相对独立完成细胞式生产，还可以为某工作站提供数据接口从而使数据的整理变得简单化，即数据和物料的流动能够统一起来。智能化生产线（智能化工厂）已实现无人操作，这将大大减少意外情况的发生，生产线平衡性便能得到更好的保证。



生产线概述

生产线类型

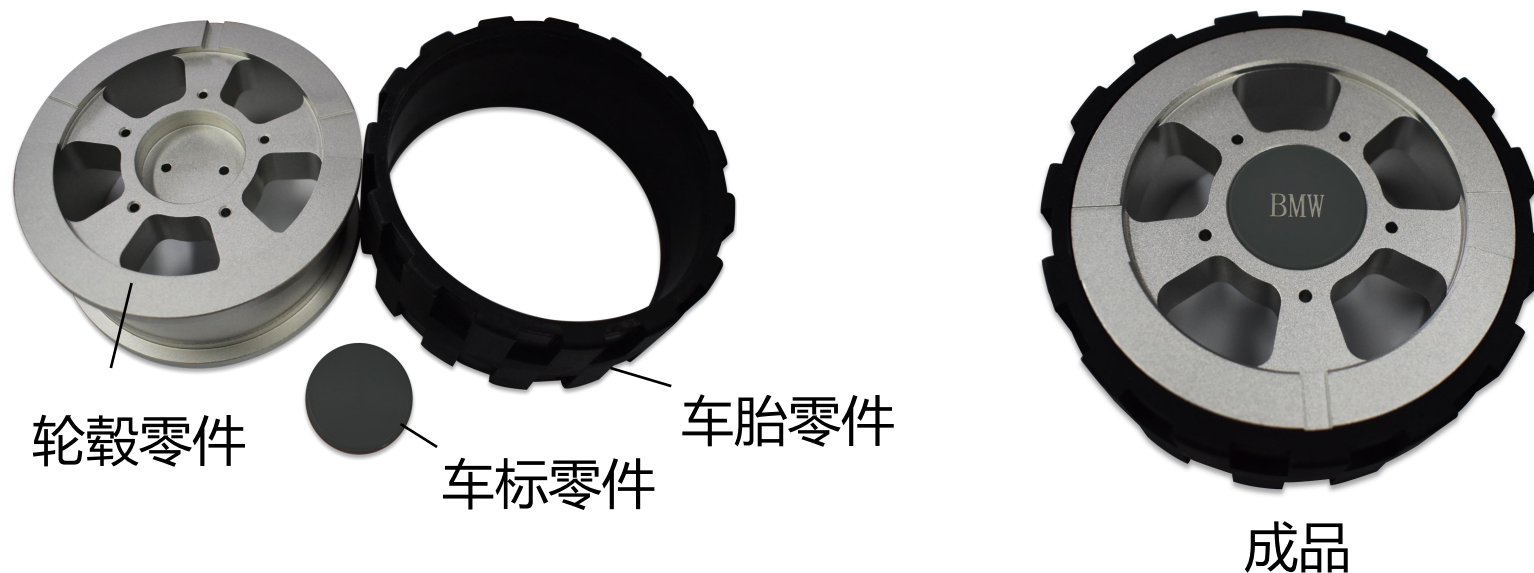
如图所示为生产线的分类方式，按范围大小分为产品生产线和零部件生产线，按节奏快慢分为流水生产线和非流水生产线，按自动化程度分为自动化生产线和非自动化生产线。



车轮总装生产工艺

生产线目标

在设计规划生产线之初，需要明确生产线的生产目标。如图所示，本车轮总装生产线的加工对象为轮毂零件和车标零件，完成轮毂零件的打磨加工和车标零件的激光打标加工后，对轮毂、车标和轮胎按照生产工艺进行整体装配形成车轮成品，然后通过成品检验按照检测标准分拣到指定的分拣道口，输出生产线。



车轮总装生产工艺

车轮总装生产工艺

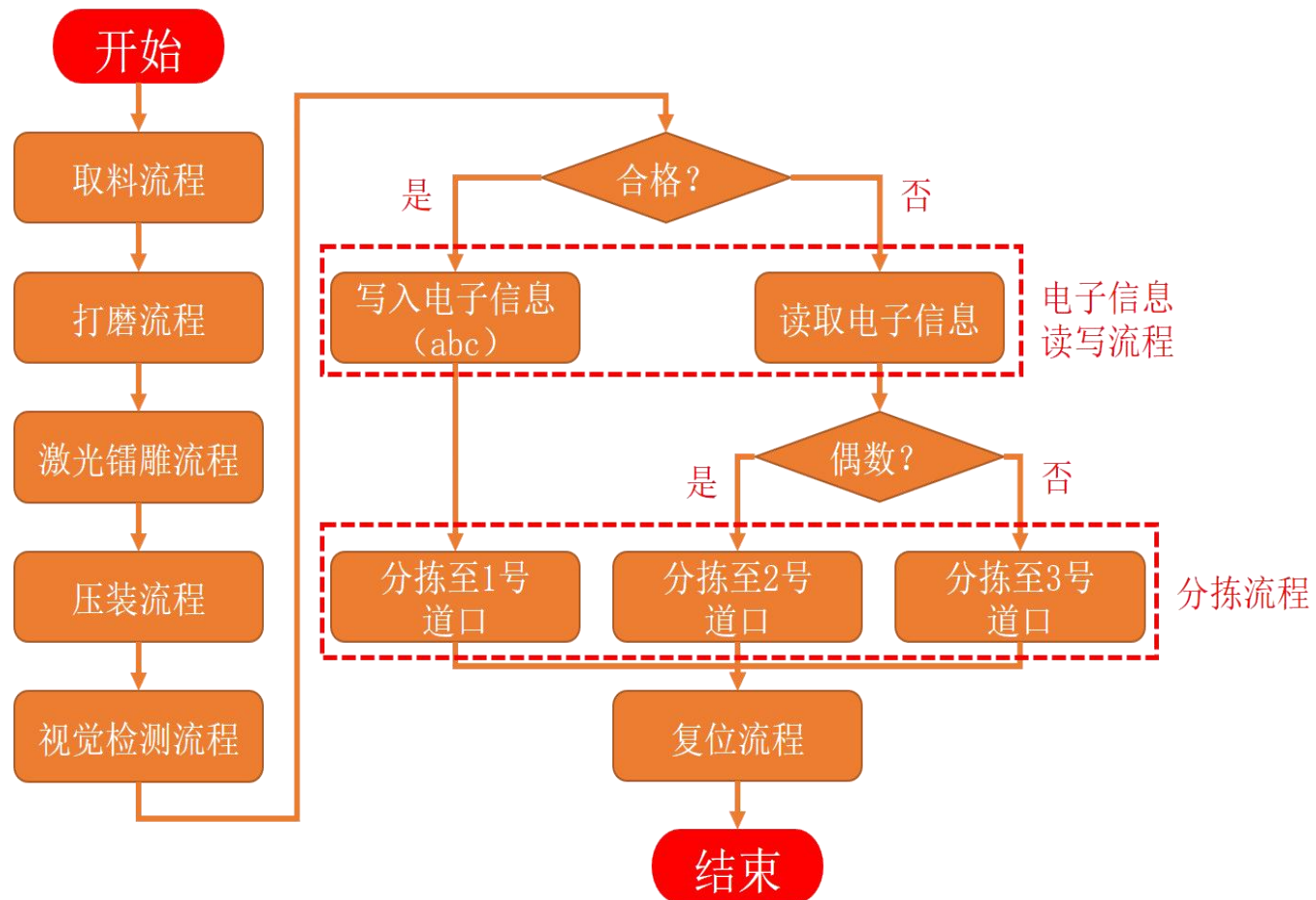
在案例生产线中，车轮总装工艺的实施主要考虑两方面的因素：物料流与数据流。一方面，对物料流的控制保证了生产线中各零部件可以按照设定的流程路径和工艺参数进行加工、装配、检测等实际处理；另一方面，对数据流的控制保证了所有的必要处理信息都会被录入物料的电子“身份卡”中，如此即可以利用当前数据对后续工序的实施提供依据，又可以根据电子信息对物料的加工过程进行追溯。



车轮总装生产工艺

车轮总装生产工艺

如图所示，为车轮总装的工艺流程图。



车轮总装生产工艺

车轮总装生产工艺

在物料方面，整个生产线加工过程分为7个流程：取料流程、打磨流程、激光打标流程、压装（装配）流程、视觉检测流程、电子信息读写流程以及分拣流程。物料每经过一个流程，都离不开数据的收集与处理，只有明确当前的生产工艺，才能规划出更适合的生产线。



生产线布局原则认知

生产线的布局原则主要分为以下几类。

(1) 定位原则布局

将原材料和设备按照使用次序和移动的难易程度在产品的四周进行生产。这种布局方式以产品为中心，一般不考虑物流成本和复杂程度。

(2) 工艺原则布局

工艺原则是将相似的设备或功能集中放在一起的布局方式，这种形式在当前生产设备密集型企业较为常见，比如铸造车间、机加工车间、装配车间等等，因此也被称为车间布局。

(3) 产品原则布局

产品原则布局，是根据产品制造的步骤来安排设备或工作过程的方式，产品生产过程的路径一般是直线型，适合大批量、同质性的流水作业生产。这种布局方式需要规划更好的生产平衡，避免局部生产短缺或生产过剩。



生产线布局原则认知

(4) 成组技术（单元式）布局

成组技术布局，又称单元式布局，适合由一个或者少数几个作业人员（工业机器人）承担和完成生产单元内所有工序的生产方式。因为这种成组技术布局方式使得单元组的功能相对独立和完整，也称该生产方式为“细胞生产方式”。

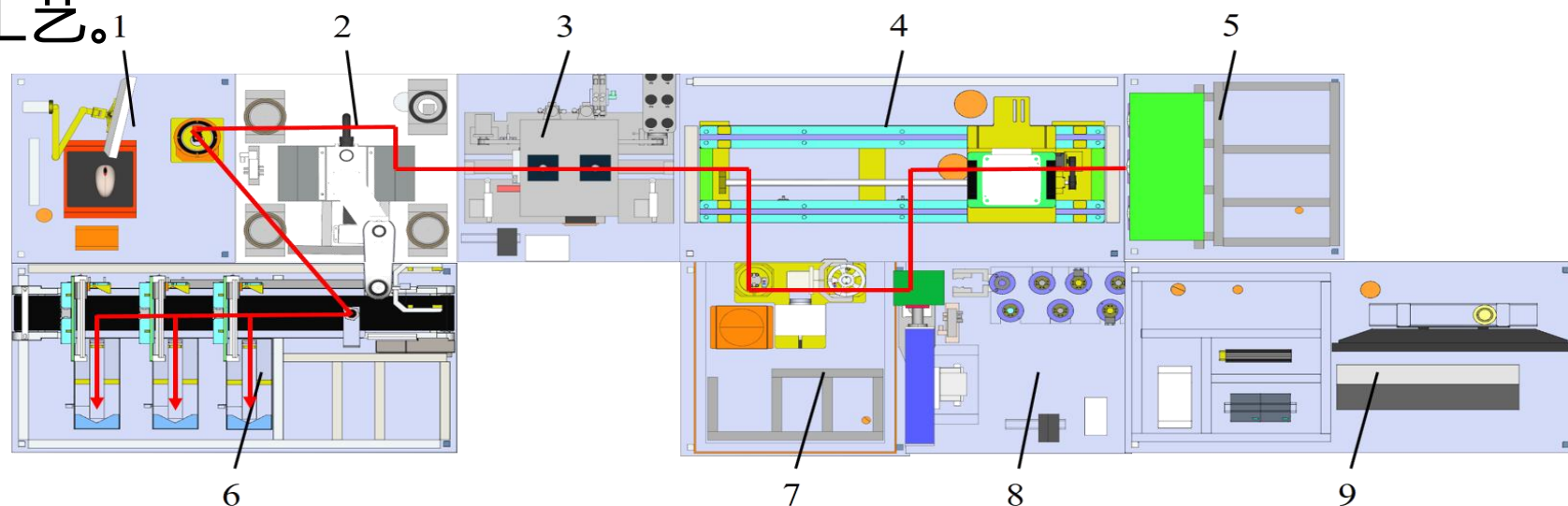
成组技术布局，是当代最新、最有效的生产线设置的方式之一，这种方式使得小批量多种生产产品环境下的生产线的生产效果要强于流水线方式。然而，成组技术布局也有比较明显的缺点，比如工作单元平衡较差、工人的技术培训要求较高、加工产品种类繁杂使得零部件分组较为困难等，工业机器人的集成应用以及智能制造技术的应用，即可以有效克服这些缺点，新应用形式下的成组技术布局优势将更加突出。



生产线布局及模块功能

车轮总装生产线布局

案例车轮总装生产线就是成组技术（单元式）布局形式下的产物。如图所示，该生产线主要包括9个模块（10个单元），其中考虑到紧凑型设计原则，将激光打标单元与工具单元布置在同一模块中。按照图示的物料生产路径，即可完成车轮的总装工艺。



- 1.视觉检测单元 2.四轴工业机器人单元 3.压装单元 4.执行单元 5.仓储单元
6.分拣单元 7.打磨单元 8.激光打标单元+工具单元 9.总控单元

生产线布局及模块功能

车轮总装生产线单元模块功能

根据不同的生产要求，同一个单元被赋予的功能要求却不尽相同。在车轮总装生产线中，各单元模块的功能见表1。

表1 单元模块功能定义（1）

序号	单元模块	功能定义
1	视觉检测单元	以标签颜色“红绿”来代替轮毂质量是否合格。对轮毂零件视觉检测区域中的标签颜色进行检测判定，针对不同的标签颜色可分别输出对应的字符至通信对象。
2	四轴工业机器人单元	夹持轮毂至视觉检测单元、压装单元、分拣单元的放料点（或取料点）； 夹持导锥和轮胎，辅助轮胎压装工艺的实施； 能够接收视觉传感器或PLC通信传输的字符，并分析处理； 能够根据PLC的指令完成相关的动作流程。
3	压装单元	以一定压力将车胎压装在轮毂零件中。



生产线布局及模块功能

车轮总装生产线单元模块功能

表2 单元模块功能定义 (2)

序号	单元模块	功能定义
4	执行单元	可以更换夹爪、吸盘、打磨工具等不同的工业机器人末端工具； 夹持轮毂至仓储单元、打磨单元、压装单元的放料点（或取料点）； 能够完成与PLC的IO通信，并根据PLC的指令完成相关的动作流程。
5	仓储单元	能够推出或缩回各料仓，显示并反馈当前各仓位的物料存储状态。
6	分拣单元	根据接收到的分拣信息，将轮毂零件分拣到不同的指定仓位。

生产线布局及模块功能

车轮总装生产线单元模块功能

表3 单元模块功能定义 (3)

序号	单元模块	功能定义
7	打磨单元	为打磨工艺提供打磨工位； 对轮毂零件进行变位，既可以完成轮毂的正反翻转，也可以将轮毂进行180°的旋转；
8	工具单元	提供夹爪、吸盘、打磨、抛光等工具。
9	总控单元	为工作站提供电、气及通信支持； 直接控制各单元的动作； 上位机可实时监控当前工作站的运行动作及状态； HMI人机界面可对应用平台实现信息监控、流程控制、订单管理。

德厚技高

务实创新

本次课程到此结束

谢谢观看



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC