

德厚技高

务实创新

工作站布局及点位优化方法



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

德厚技高

务实创新

一、布局优化

二、点位优化



河南职业技术学院
HENAN POLYTECHNIC

布局优化

布局需要考虑多方面的因素，以下基本原则在布局时不可违背。

- 1.单元模块的工作点位不能布局在工业机器人的非工作区域；
- 2.考虑单元模块之间的空间立体结构，避免在工业机器人运动过程中造成干涉或碰撞；
- 3.单元模块的作业区域避免在工业机器人运动范围极限位置，易造成奇异点。

影响的布局的因素有很多：空间场地、工业机器人作业范围、单元模块的工作点位、节拍快慢、线缆排布、维护性能、规划者理念等因素，考虑的核心因素不同，其布局的优化方向也随之不同。智能制造单元系统集成应用平台的模块化设计理念，很好地支持了布局的多样化。此处我们从其中两个典型的方向来展示各布局的特点。



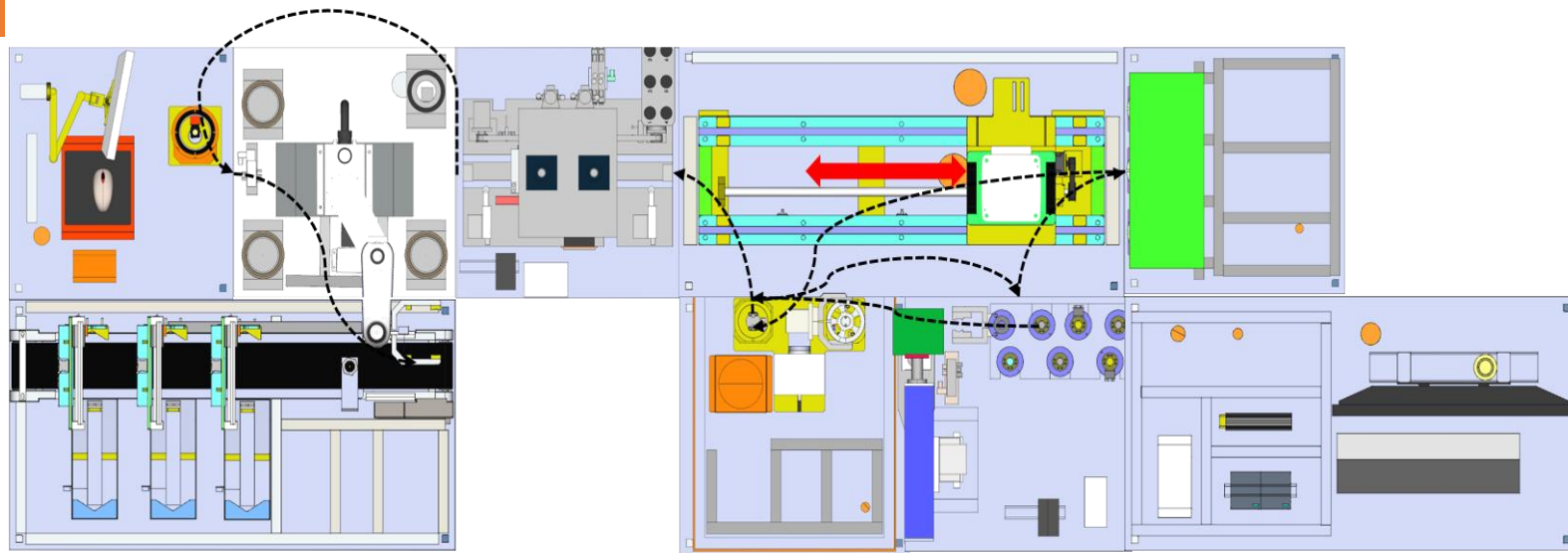
布局优化

节拍

合理的布局可以有效加快生产制造的节拍。对于加工工艺路径固定的制造过程，工艺流程相临近的模块，在布局时搭配在一起可以大大提高生产效率。由打磨工作站的工作流程可知，工业机器人在执行打磨、吹屑、抛光等工艺时，需要更换对应的工具，也就意味着工业机器人在工具单元和打磨单元的工作流程即为本工作站的核心流程。

布局优化

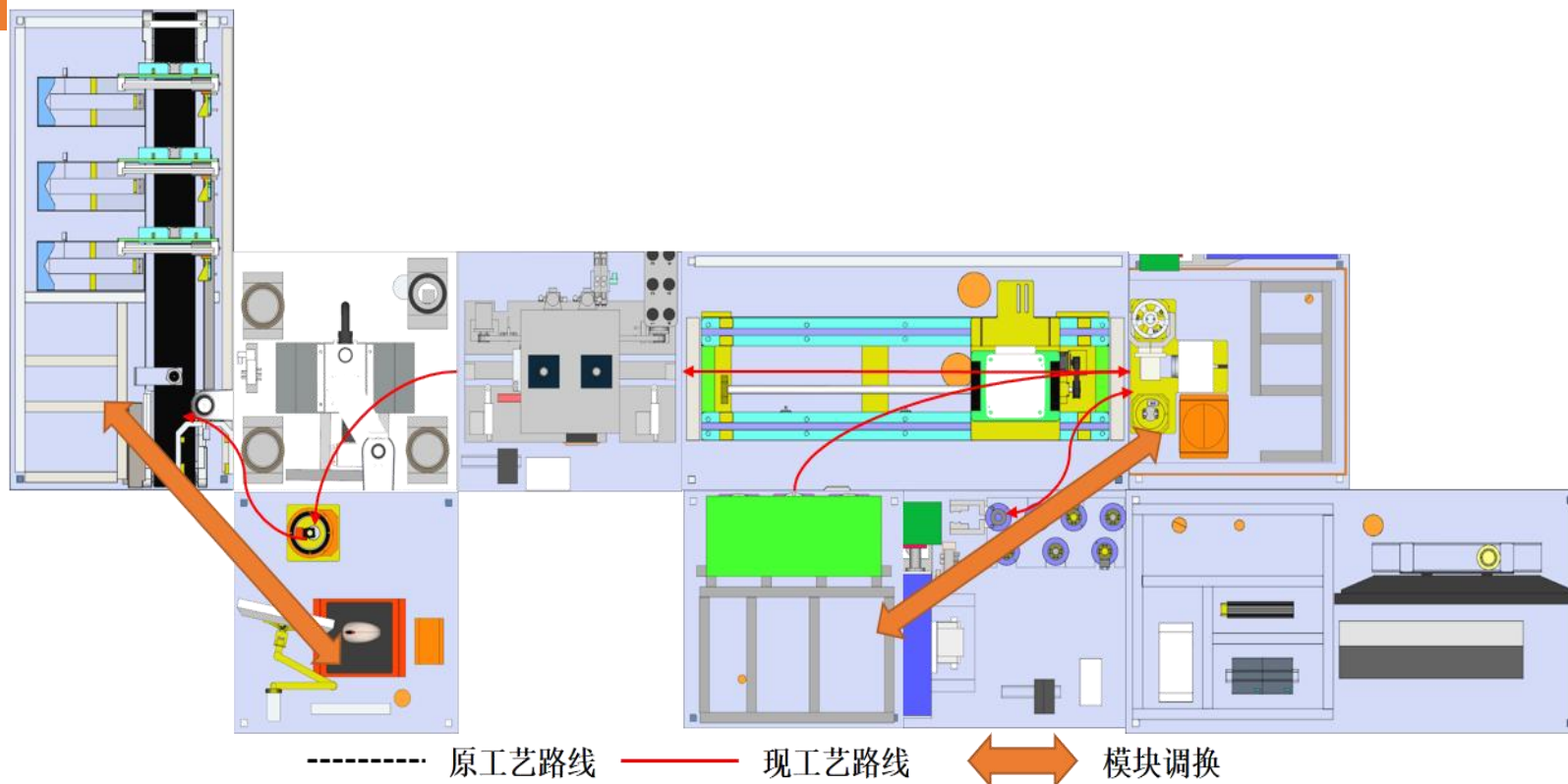
节拍



如图所示，为原打磨工作站的节拍示意图。此布局由于打磨单元与工具单元分别对应工业机器人在执行单元的不同位置，因此工业机器人在这两个单元工作时，需要往复在执行单元的滑台上移动；同时，四轴工业机器人的视觉检测路径和分拣路径不在同一方向，其工作路径多有重复，这些都将造成工作节拍降低。

布局优化

节拍



如图所示，为优化后打磨工作站的节拍示意图，在原布局基础上将仓储单元与打磨单元调换位置，将分拣单元与视觉检测单元调换位置。

布局优化

节拍

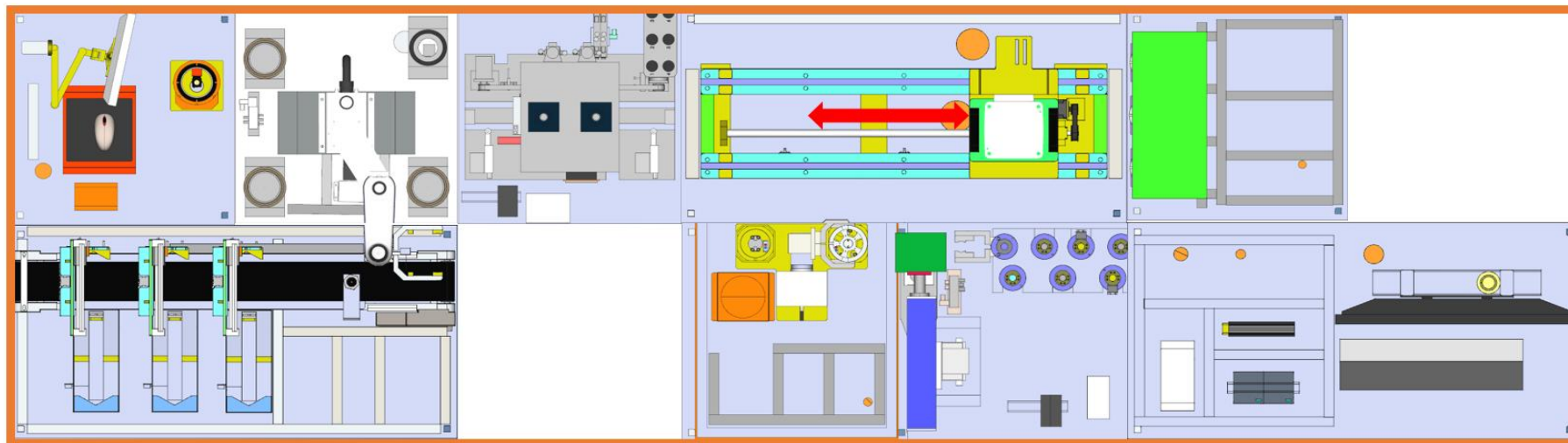
调换布局之后，打磨单元与工具单元对应工业机器人在执行单元的同一位置，符合生产线布局中的“最短距离”原则。

四轴工业机器人的视觉检测以及分拣流程方向相同，同时也避免了“左手系”坐标与“右手系”坐标相互切换的时间，符合生产线布局中的“物流顺畅”原则。有此两者改动，打磨工作站的工作效率将会大大提升。



布局优化

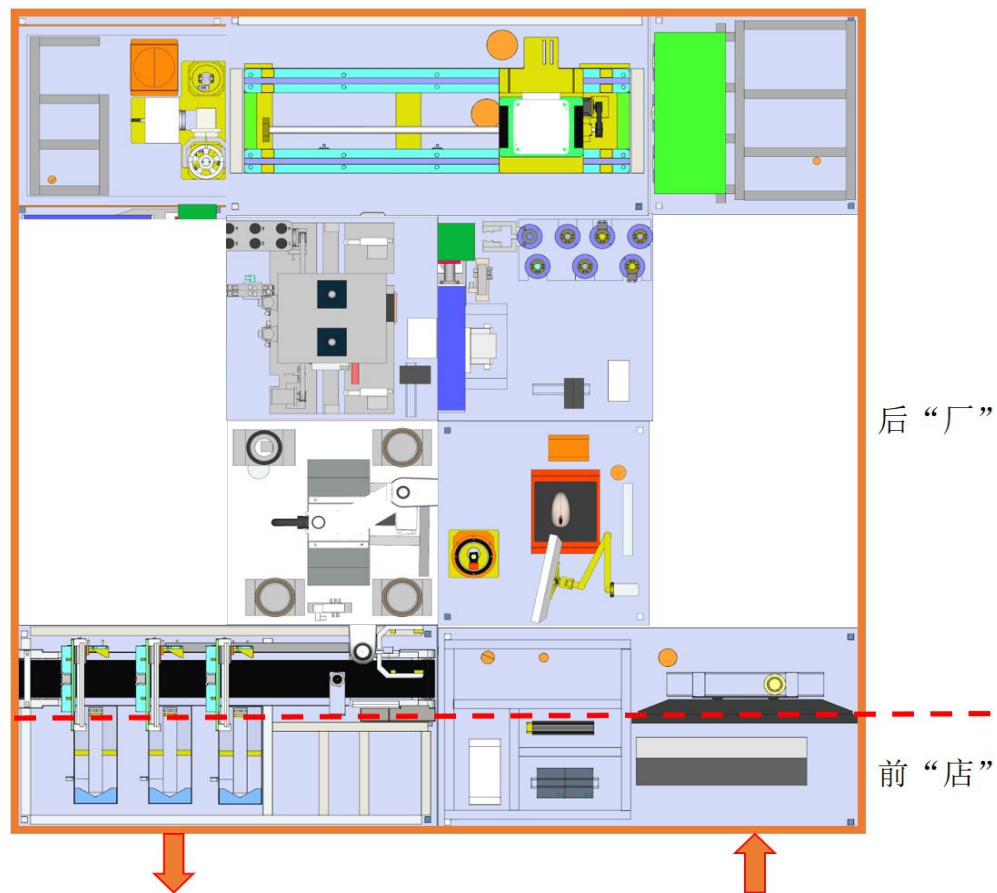
空间场地及规划者理念



如图所示如果场地较为狭长，则原空间布局比较适合。

布局优化

空间场地及规划者理念



如果场地较为方正，则图示的布局更为适宜。

布局优化

空间场地及规划者理念

规划者的设计理念也是影响布局的一个重要因素。在中国制造2025的浪潮下，提出了很多智能制造的新概念，其中有一个概念就是前“店”后“厂”。简单来讲就是订单的选择、以及产品的输出是面向的客户的“店面”，而其背后是一个产品的加工“工厂”（单位），这种制造的模式更像时下新兴的自主奶茶店。在此布局下打磨工作站中选择订单的总控单元以及输出产品的分拣单元就可以被当作“店面”。

“鱼与熊掌不可兼得”，例如占地空间小的布局结构较为紧凑，从维护角度来考虑就是最差的布局。因此布局有优劣，却不是一成不变的。我们应当根据面临的主要需求来合理进行布局，根据当前的主要矛盾来优化布局，而不是每一方面都要达到最优。

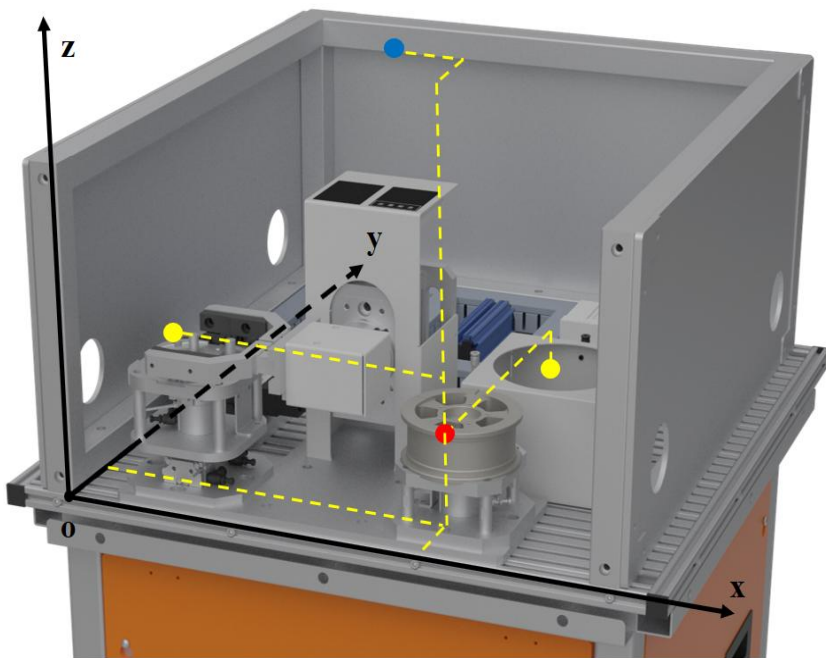


点位优化

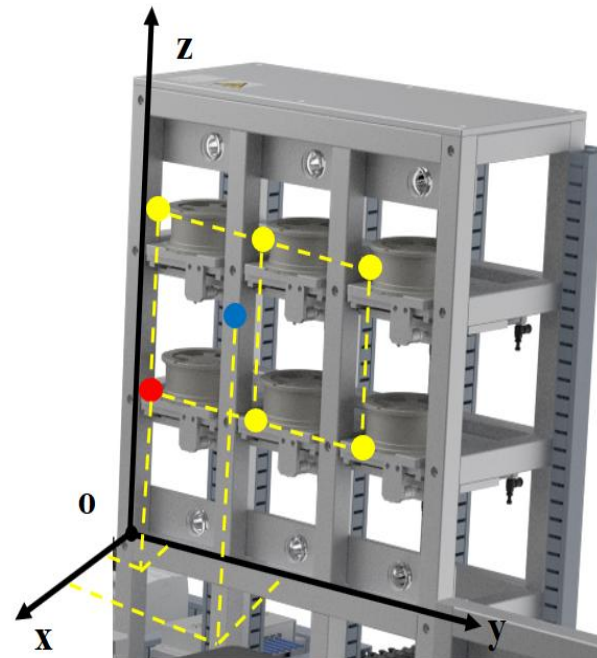
智能制造单元系统集成应用平台的模块化设计理念，虽然支持了多样化布局，但由于工具种类多样、各单元模块功能集中、布局灵活等因素，导致平台布局每变动一次，就会涉及到大量的点位数据要被修改，这在当前示教模式下会造成不便。由此拓展到实际的生产活动中，在一个中型的生产线中，工业机器人的工作点位便会有几百甚至上千个，其调试的工作量过大。

点位优化

我们以平台为例，提供一种方式来解决此问题。



(1) 打磨单元点位偏移示意



(2) 仓储单元点位偏移示意

● 临近点 ● 工作点 ● 工作/示教点 - - - 偏移方向

点位优化

虽然每个模块的位置相对工业机器人会有所变动，但是模块内的硬件设备是固定的，即模块内各工作点位的相对位置也是固定的。当我们测量出个工作点位之间的具体位置偏差值，即可以其中一个点位为基础，利用偏移函数（例如ABB工业机器人的“off”函数、“RelTool”函数等）来确定其他工作点位的位置及姿态，各单元模块的临近点位也可由此方法来确定。

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