

德厚技高

务实创新

工业机器人系统工装夹具的选择



河南职业技术学院

HENAN POLYTECHNIC

德厚技高

务实创新

一、工装夹具选择基本原则和步骤

二、工装夹具适配（示例）



河南职业技术学院

HENAN POLYTECHNIC

工装夹具选择基本原则和步骤

1. 工装夹具选择基本原则

(1) 所选的夹具系统应保证满足该零件的工艺过程要求和相应的技术条件，同时还要保证生产准备工作的时限要求；

(2) 应遵循所选用的夹具系统符合通用化、典型化、组合化、标准化的原则。

(3) 当批量界限不够明确而量产、批量不低时，应按夹具系统经济分析的方法对夹具的工艺工序费用进行分析，缩短其投资回收期且提高经济效益；

(4) 尽量采用商品化的夹具系统和夹具零部件。



工装夹具选择基本原则和步骤

2. 工装夹具选择步骤

(1) 了解工装夹具的功能需求及夹具应用的工件；



(2) 选取工装夹具的动力源、决定工装夹具的通用程度；



(3) 根据选择夹具的基本原则，确定适合工艺要求的夹具系统；



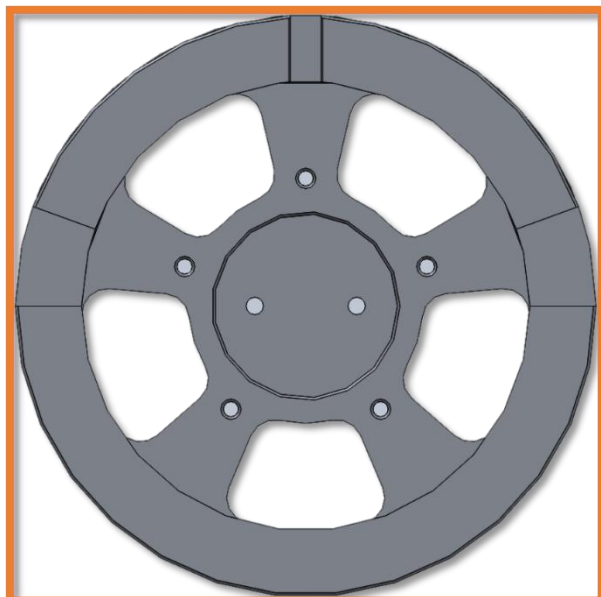
(4) 根据现有商品化夹具及零部件，尽量选用及采购现有产品，力求减少企业自制夹具的数量。



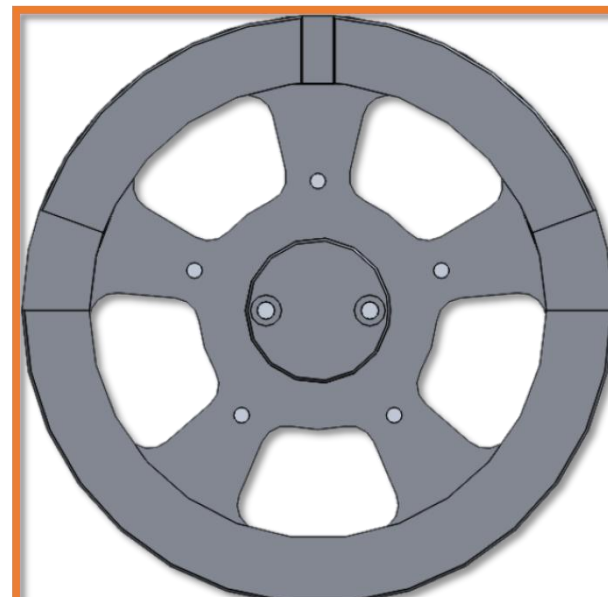
工装夹具适配（示例）

1. 工装夹具功能需求

已知夹持工件是汽车轮毂模型，铝合金材质，表面平整，质量在0.5kg左右，并且正反两侧的特征不同，如图1所示。



轮毂正面



轮毂反面

图1 轮毂结构

工装夹具适配（示例）

1. 工装夹具功能需求

根据工艺流程，轮毂需要经过打磨、检测、加工等工序，现需要选取不同的夹具以实现轮毂正反两侧的不同位置的夹取，并且需要保证工业机器人在夹持轮毂状态下进行高速运动时能稳定夹持轮毂。分析工艺流程的工序，可知工装夹具需要对轮毂有不同的夹持要求，具体如下：

①工业机器人在仓储单元、打磨单元需要准确抓取轮毂，轮毂放置朝向有正反两个朝向。

②工业机器人在加工单元、压装单元需要准确抓取轮毂，轮毂正面朝上放置。

③工业机器人抓取轮毂在视觉相机处进行视觉检测时，检测范围为轮毂正、反两面，所以夹持方案应满足轮毂两种状态下的夹持。

④车标安装时，需要工业机器人拾取车标。



工装夹具适配（示例）

2. 工装夹具的安装环境

本案例适配的工装夹具是工业机器人的末端执行器的一种，需安装在工业机器人末端，工作站中选用的工业机器人型号为IRB120的机器人，它的承重能力是3kg。工业机器人关节轴六轴处法兰的机械接口如图2所示。

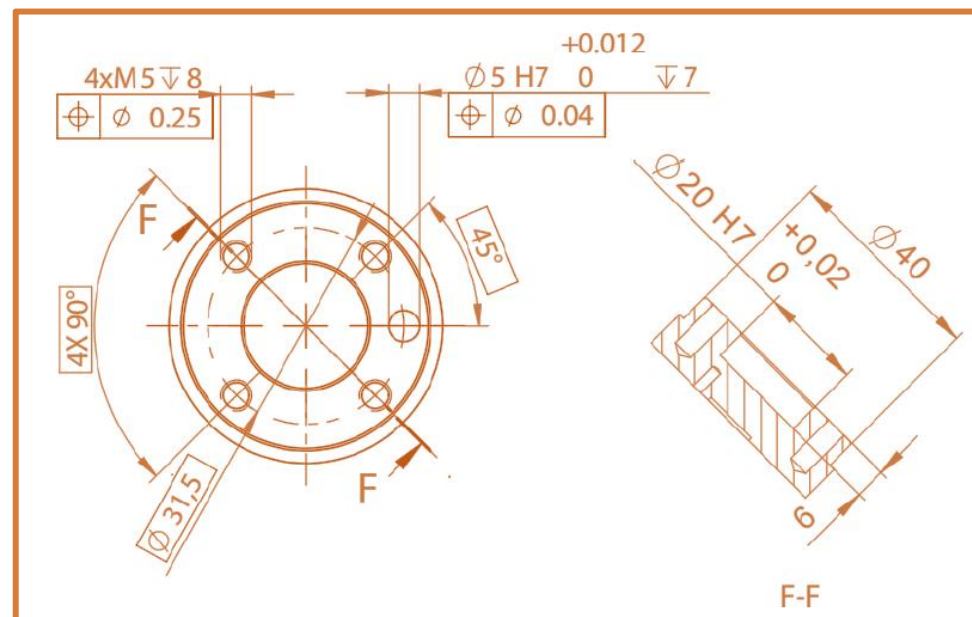


图2 安装法兰机械接口

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

(1) 夹持方案

针对不同工序的夹持要求，下面提供了不同的夹持方案：

当轮毂正面朝上放置于仓储单元中，需要对轮毂进行出库搬运时，工业机器人需要进行轮毂夹取，从工业机器人工作范围和夹持稳定性考虑，此处选择使用三爪夹取的方式；轮毂正面的轮辐位置可进行夹持，由此工装夹具的选择可以是三爪轮辐夹持工具，轮辐位置如图3所示。

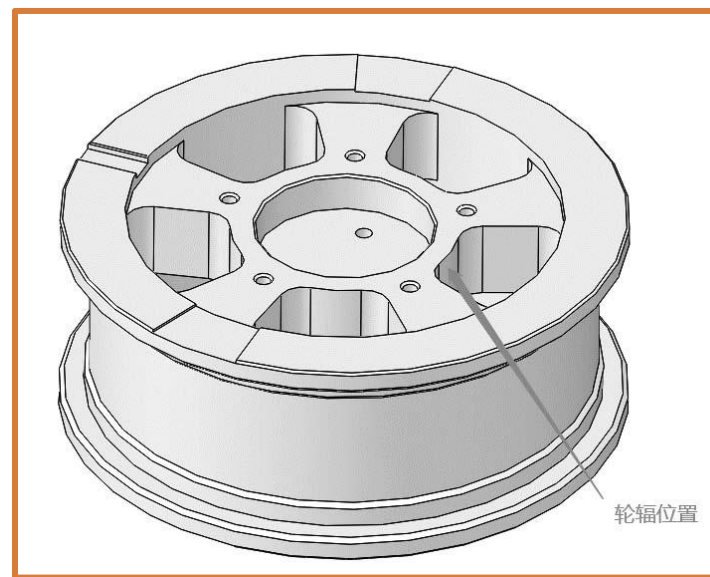


图3 轮毂轮辐特征位置

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

当轮毂反面朝上放置于仓储单元中，需要进行出库搬运时，由于轮毂正反面特征不同，所以需要选用新的夹持工具，轮毂反面有两个不同的特征可进行夹取，分别是轮圈位置和轮辋位置，在此可以考虑使用对轮毂轮圈内夹的三爪夹持和对轮毂轮辋外撑的三爪夹持方案。轮圈、轮辋位置如图4所示。

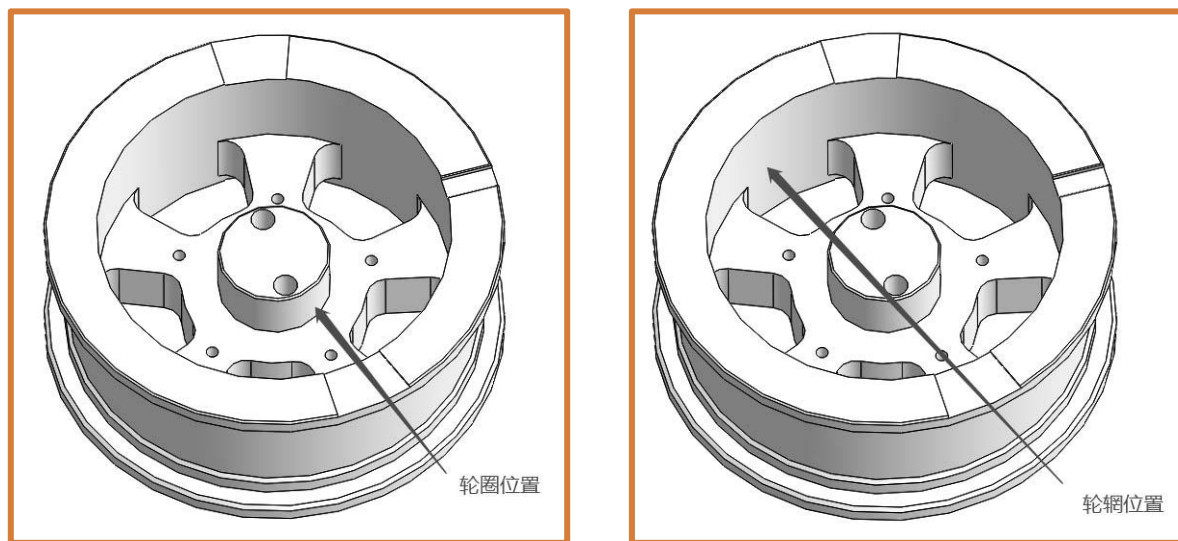


图4 轮毂轮圈、轮辋特征位置

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

当轮毂随机放置于仓储单元中，即正反面状态不确定的情况，可以选择使用两爪夹持轮毂轮辋外圈的夹持方。在进行视觉检测时，当相机自上而下拍照检测时，这种方式可抓取轮毂进行正反两侧的视觉检测而不发生干涉，轮辋外圈如图5所示。

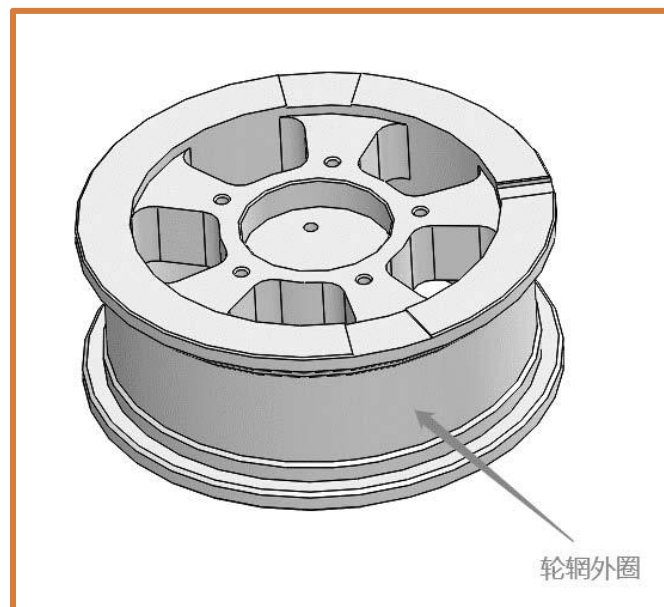


图5 轮毂轮辋外圈特征位置

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

由于轮毂正、反面比较平整且无孔位，所以也可选择在搬运轮毂时使用**吸附式的夹持方式**。此方案同样可使用于轮毂随机正反面放置时的夹持，但是在废屑较多的打磨、数铣加工中并不适用。轮毂可进行吸附的表面特征如图6所示。

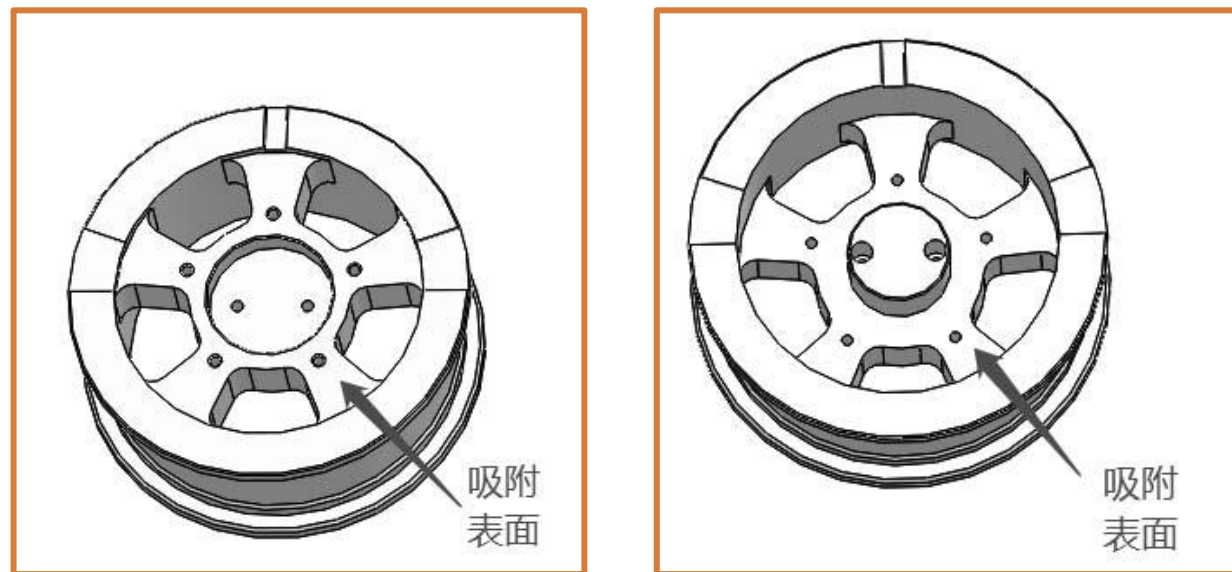


图6 轮毂吸附表面位置

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

为进行车标安装，工业机器人还需抓取搬运车标，由于车标工件与轮毂工件尺寸不同，轮毂搬运工具无法适用，需要选择新的工具。车标质量较轻且表面平整光滑，在此，可以选用吸附式的夹持方式。车标工件表面吸附特征见图7。

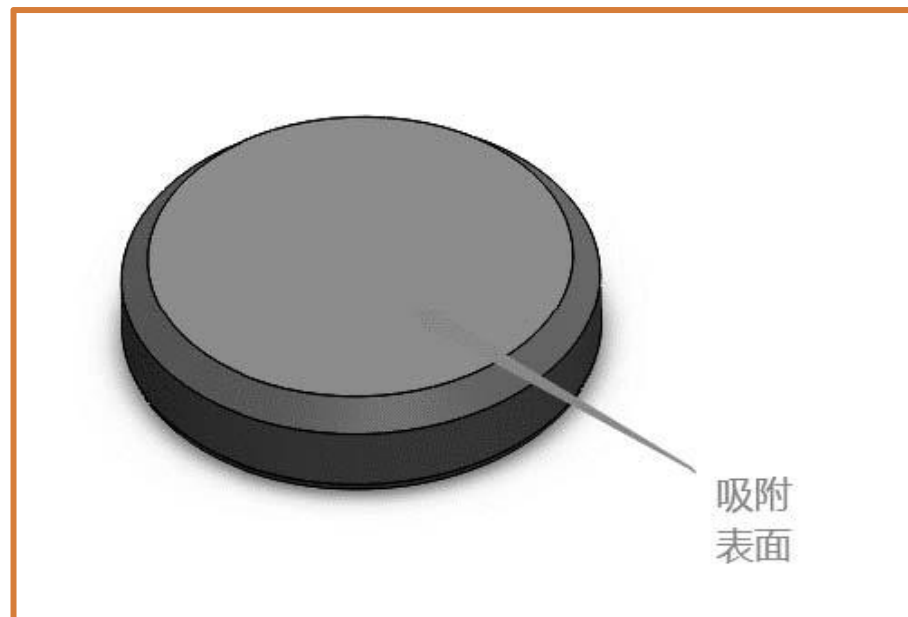


图7 车标吸附位置

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

(2) 夹持通用性

工业机器人所有工具安装在工业机器人末端，不能超出工业机器人承载能力；基于工装夹具的基本选择原则，可选用与工业机器人末端接口相匹配的快换工具，实现多种工具的快速更换。

(3) 工装夹具驱动类型

案例中工装夹具夹持的工件是铝合金材质，显然不适用于磁吸式驱动对工件铁磁性要求；由于夹持的工件质量较轻，液压驱动更加适用于重载的场合，所以液压驱动方式可以排除；气动驱动具有速度快、系统结构简单、维修方便、价格低等特点，同时可以满足案例工装夹具的要求，此处决定使用气动驱动的方式。



工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

（4）工作站中工业机器人末端的工装夹具

基于以上的夹持方案，可以得到有六种不同的夹持方法。

① 抓取轮毂正面轮辐位置

图8所示的**夹爪工装-轮辐夹爪**可用于仓储单元、打磨单元、加工单元、压装单元**抓取正面朝上放置的轮毂**。



图8 夹爪工装-轮辐夹爪

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

② 抓取轮毂反面轮圈位置。

图9所示的**夹爪工装-轮圈内夹夹爪**可用于仓储单元、打磨单元**抓取反面朝上放置的轮毂**。



图9 夹爪工装-轮圈内夹夹爪

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

③ 抓取轮毂反面轮辋内圈位置。

图10所示的夹爪工装-轮辋内圈外撑夹爪可用于仓储单元、打磨单元抓取反面朝上放置的轮毂。

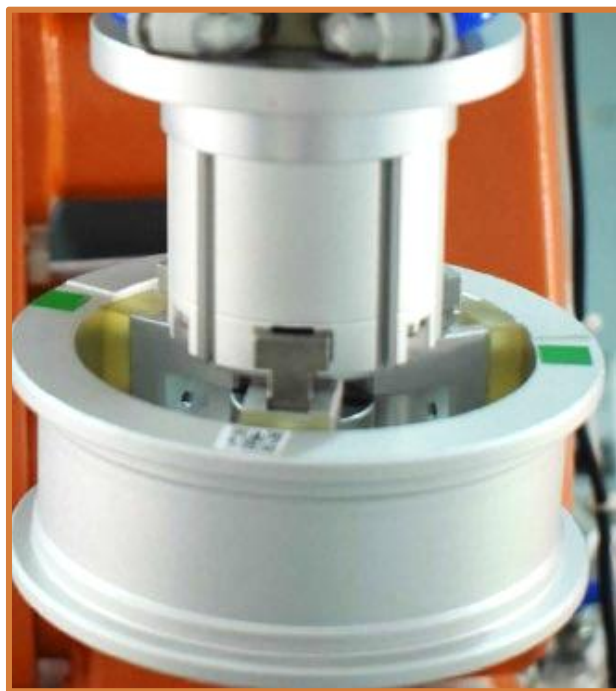


图10 夹爪工装-轮辋内圈外撑夹爪

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

④ 抓取轮毂轮辋外圈位置。

图11所示的**夹爪工装-轮辋内圈外撑夹爪**，在轮毂正、反面朝上放置时均可抓取。可用于**视觉检测拍照应用中轮毂抓取**。

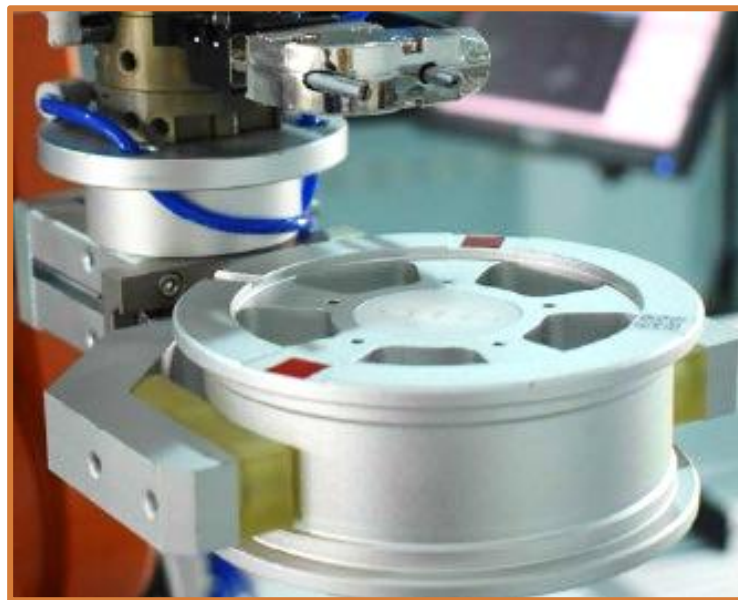


图11 夹爪工装-轮辋外圈夹爪

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

⑤ 吸附轮毂表面位置。

图12所示的**吸盘工装**，可用于仓储单元、打磨单元、加工单元、压装单元的轮毂搬运。



图12 吸盘工装

工装夹具适配（示例）

3. 工装夹具的选用

⑥ 吸附车标表面位置。

图13所示的**车标吸盘工装**，可用于吸取车标进行搬运安装。



图13 车标吸盘工装

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