运动方案：底层为3个步进电机控制全向轮转动；步进电机带有硬件闭环驱动板。在运动过程中，通过3个全向轮的速度合成可以实现任意方向直行与车身整体旋转的控制。在各个区域之间的移动直接采取开环移动固定距离以及在拐角处旋转的方式进行移动。

通过开环控制到达区域附近后，主控将会向树莓派发送区域对应指令，树莓派会通过分析摄像头获取的视觉信息来得到小车当前的角度和位置偏差（详见视觉方案部分），并发送到主控，由主控根据误差信息控制步进电机对小车的位置进行微调，使得抓取结构能够对准目标圆心，实现精确的抓取和放置。

抓取方案：抓取结构为下层旋转，垂直移动式。底层旋转结构由舵机控制，可以实现在区域和储物盘之间的来回运动；上下移动结构由步进电机结合皮带传送控制；抓手结构由舵机控制抓取和松开。抓取时，先由视觉结合运动转置保证整车处理准确位置。完成定位后，抓手结构垂直下移，然后达到合适高度后，闭合抓手再整体上移，下方旋转结构将抓手移至后方，再下放到合适位置松开抓手从而完成物料的抓取。

视觉方案：一共有两个摄像头；一个位于车上层，朝向斜前下方，主要用于扫描二维码，以及巡线反馈位置；另一个位于抓手上方，垂直朝下，主要用于定位物料位置以及物料种类，两个摄像头连接在树莓派上用于处理图像数据。

其余外设：陀螺仪用于辅助位置控制，串口屏用于人机交互和显示题目要求的物料顺序。

总计：4个步进电机（运动控制3个，垂直移动设备1个），3个全向轮，3个舵机（抓手1个，物料盘1个，滑轨旋转1个），传送滑轨1个，1个摄像头，1个树莓派，1个陀螺仪，1个串口屏，树莓派显示屏1个，K210一个。除去我们自己已有的材料，还需额外采购的材料如下

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **规格** | **技术要求** | **单价** | **数量** | **总价** | **链接** | **备注** |
| 42闭环步进电机 | PLC套餐（带全新42电机） | 无 | 69.99 | 4 | 279.96 | https://item.taobao.com/item.htm?app=chrome&bxsign=scdFfu1rC1\_EeS740sPefKlmPubM6A8hxFZYKprDg-DLpkTScIkrajf58oIqkk0VWlyNoxMwQ7tJQgGmYu22Lj0SFizzySHyQzoDDxyIrcO2ffOIggkdw1MiPGx3D5v\_\_pVbA2QLnHAZhiE0\_dFkBAjVA&cpp=1&id=635439412574&price=49.99-74.99&shareUniqueId=28286079420&share\_crt\_v=1&shareurl=true&short\_name=h.gq6fp4giq0zRYth&sourceType=item&sp\_tk=Zk5HSjNoczdkZGM%3D&spm=a2159r.13376460.0.0&suid=D77B86B2-CE6B-47D9-9827-9EF83C3FB0F8&tbSocialPopKey=shareItem&tk=fNGJ3hs7ddc&un=cc0699af7d6190db93f0cd69bbf51822&un\_site=0&ut\_sk=1.YrxvriUHRBkDABVJRyMee4SC\_21380790\_1726133276759.Copy.1&skuId=4777521943331 | 无 |
| 28步进电机 | 28电机-带磁柱孔 机身28mm长 | 无 | 32.99 | 1 | 32.99 | https://item.taobao.com/item.htm?app=chrome&bxsign=scdYIUFiTGlmd0BjU3unGXY9sAV9\_fEXmNCcMv7tT-58GkppES5q5gKOClPbFLZYymzwoAond\_8L4R1oMinB8-x9uqfbNCBGtRirKQB2nvm\_qpjwZ1a3cIQceYoAPLPlNyvnnPIhwvBViwwzYVyY-itWQ&cpp=1&id=742293686973&price=32.99-45.99&shareUniqueId=28286150424&share\_crt\_v=1&shareurl=true&short\_name=h.gKG4G89qkdPCALp&sourceType=item&sp\_tk=MmFsQzNoc2psU2I%3D&spm=a2159r.13376460.0.0&suid=234ED593-96DA-474B-A5ED-E2D32B89C490&tbSocialPopKey=shareItem&tk=2alC3hsjlSb&un=cc0699af7d6190db93f0cd69bbf51822&un\_site=0&ut\_sk=1.YrxvriUHRBkDABVJRyMee4SC\_21380790\_1726133276759.Copy.1&skuId=5288918046007 | 无 |
| 闭环28步进电机驱动模块 | Emm28\_V5.0 PLC套餐 | 无 | 49.99 | 1 | 49.99 | https://item.taobao.com/item.htm?app=chrome&bxsign=scdVpLKY1XTZNJhLavl9qEVMa4KOlxaBuU66kQfMO-7LEPCcDl\_b4R-R8mazLN1FWQ8lUfKRMN9BuYh-oElAqhcH7g2cA0Z3oQmcHPBNu-ogu5cQcOxJQbMY6mnzmZj0Zs--3DcP2JRCZJSluEC5YcYJA&cpp=1&id=692429189361&price=4.99-55.99&shareUniqueId=28285969791&share\_crt\_v=1&shareurl=true&short\_name=h.gKGg2wX7ghdZKBj&skuId=4919362625142&sourceType=item&sp\_tk=Z3lWQjNoc2s2YzU%3D&spm=a2159r.13376460.0.0&suid=7FA02836-3A2F-432E-BDBC-03053AD1A1A5&tbSocialPopKey=shareItem&tk=gyVB3hsk6c5&un=cc0699af7d6190db93f0cd69bbf51822&un\_site=0&ut\_sk=1.YrxvriUHRBkDABVJRyMee4SC\_21380790\_1726133276759.Copy.1 | 无 |
| 全向轮 | 【Omni A60】主动轮直径60mm；抱紧式固定联轴器（荐）；5mm | 无 | 56 | 4 | 224 | https://item.taobao.com/item.htm?app=chrome&bxsign=scdzwSNbVrmE6\_KOo\_-6qpHIo\_GqnAUvOx-8xfhVqkwi5h4GscOkuP6UUUipINwaIF-WZGpUv\_\_L8kZM5wTpRy\_xpr18hgS6GpLoHbQQ8tjQGXSBaYnz7A1e6zWz4Iw4eS3JYbC9uXAQjzhZZVWjrya8w&cpp=1&id=556466296908&price=56-329&shareUniqueId=28285936844&share\_crt\_v=1&shareurl=true&short\_name=h.gKGTkIp17iHFspy&skuId=5270515659551&sourceType=item&sp\_tk=TWcwaTNoc2xZblE%3D&spm=a2159r.13376460.0.0&suid=81742918-2CC7-424F-A3C5-F1D560D2120A&tbSocialPopKey=shareItem&tk=Mg0i3hslYnQ&un=cc0699af7d6190db93f0cd69bbf51822&un\_site=0&ut\_sk=1.YrxvriUHRBkDABVJRyMee4SC\_21380790\_1726133276759.Copy.1 | 无 |
| 270度舵机 | 20KG（全金属齿轮）；270度 | 无 | 28 | 2 | 56 | https://item.taobao.com/item.htm?app=chrome&bxsign=scdy2yNoHPl6RAzgFMcr7WJ41heFKyqvXT3iEQI00zmo\_SucPofBUBNUXTpqTFs6\_19k\_V834Xm-tcAPE\_a\_XFUvG5guB7bWraUgK3SrTaAqdtuymGAZzNfTeBy-Mp1C1tf1xasf18NccBl7yqGNc3O5Q&cpp=1&id=800812285487&price=28-103&shareUniqueId=28286789003&share\_crt\_v=1&shareurl=true&short\_name=h.gKG7covBhfbUd0b&sourceType=item&sp\_tk=UWlnRDNoc05pc24%3D&spm=a2159r.13376460.0.0&suid=238A999A-71E7-4BF8-8D0C-907985DCA5D1&tbSocialPopKey=shareItem&tk=QigD3hsNisn&un=cc0699af7d6190db93f0cd69bbf51822&un\_site=0&ut\_sk=1.YrxvriUHRBkDABVJRyMee4SC\_21380790\_1726133276759.Copy.1&skuId=5622843126960 | 无 |
| 连续旋转舵机 | 25KG（全金属齿轮）；连续旋转 | 无 | 35 | 1 | 35 | https://item.taobao.com/item.htm?app=chrome&bxsign=scdy2yNoHPl6RAzgFMcr7WJ41heFKyqvXT3iEQI00zmo\_SucPofBUBNUXTpqTFs6\_19k\_V834Xm-tcAPE\_a\_XFUvG5guB7bWraUgK3SrTaAqdtuymGAZzNfTeBy-Mp1C1tf1xasf18NccBl7yqGNc3O5Q&cpp=1&id=800812285487&price=28-103&shareUniqueId=28286789003&share\_crt\_v=1&shareurl=true&short\_name=h.gKG7covBhfbUd0b&skuId=5622843126964&sourceType=item&sp\_tk=UWlnRDNoc05pc24%3D&spm=a2159r.13376460.0.0&suid=238A999A-71E7-4BF8-8D0C-907985DCA5D1&tbSocialPopKey=shareItem&tk=QigD3hsNisn&un=cc0699af7d6190db93f0cd69bbf51822&un\_site=0&ut\_sk=1.YrxvriUHRBkDABVJRyMee4SC\_21380790\_1726133276759.Copy.1 | 无 |
| K210视觉识别模块 | K210视觉模块（标准套餐） | 无 | 229 | 1 | 229 | https://detail.tmall.com/item.htm?app=chrome&bxsign=scdZsdk\_JOSUippNRQGV\_J6Zmy5-JcEINVLbMSsP7fVpUR5gCB29z57mnao8089vCiVSx7sNeTzQPzh4H0BTyBOSbjQT9PRsUi\_INA3scpdWjBQ6XmIP1JDiDhv0D2wOFfxq0lEvpVf5trrSZfbexeSrA&cpp=1&id=711688603937&price=189-689&shareUniqueId=28301709388&share\_crt\_v=1&shareurl=true&short\_name=h.gqdqTKoiabwPhlo&sourceType=item%2Citem&sp\_tk=M2p1YTNTY1BQZUE%3D&spm=a2159r.13376460.0.0&suid=9c966568-8890-4721-b2f8-bbcf44803ab6&tbSocialPopKey=shareItem&tk=3jua3ScPPeA&un=c9bdde9cd4ba72a91eacd8ae645e18f4&un\_site=0&ut\_sk=1.ZrhTJHt86WkDAO95I36qpmRr\_21646297\_1726233643265.TaoPassword-QQ.1&skuId=5159167251461 | 无 |
| 树莓派显示屏 | 3.5寸触摸屏 | 无 | 55 | 1 | 55 | https://item.taobao.com/item.htm?ft=t&id=694674668367&skuId=4931185080441 | 无 |