



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113893695 A

(43) 申请公布日 2022.01.07

(21) 申请号 202111311661.2

B01D 61/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.11.08

B65B 69/00 (2006.01)

(71) 申请人 青岛正大合赢智能科技有限公司
地址 266000 山东省青岛市黄岛区江山南路480号讯飞未来港6楼

B65G 47/91 (2006.01)

B65G 43/08 (2006.01)

B65C 9/00 (2006.01)

B65G 13/00 (2006.01)

(72) 发明人 石涛 殷相龙 官旭然 曾凡文
杨龙 张翠娟 宋邵庆 尚余谦
徐玉伟 孙晓阳 董文杰 闫义涛
张焕礼 苏英明 张朋 李南
程博

(74) 专利代理机构 青岛博浩知识产权代理事务所(普通合伙) 37328

代理人 胡月

(51) Int. Cl.

B01D 63/06 (2006.01)

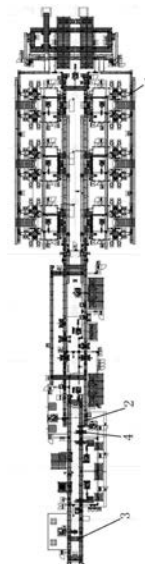
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线

(57) 摘要

本发明属于智能装配生产线技术领域,特别是涉及一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,包括导流盘整箱上料区、导流盘整箱上料周转区、导流盘取盘检测区、导流盘粉料输送区、压圈叠装区、膜柱预装区、膜柱总装区、DTRO膜柱下线区和CDRO外拉杆装配区;导流盘整箱上料区包括一号六轴机器人、滚筒输送线、自动拆箱机、箱盖自动折叠机,成垛的导流盘箱体放置在滚筒输送线后,一号六轴机器人根据产线需求自动选择CDRO和DTRO箱体拆垛,在滚筒输送线上进至自动拆箱机,自动拆箱机划开箱体密封胶带,并将箱体盖展开,运输至箱盖自动折叠机处,通过插入U型卡将箱盖贴近箱体侧边;本发明自动化程度高,形成过程监控、大数据分析等全生命周期管控。



1. 一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,其特征在于:包括导流盘整箱上料区、导流盘整箱上料周转区、导流盘取盘检测区、导流盘粉料输送区、压圈叠装区、膜柱预装区、膜柱总装区、DTRO膜柱下线区和CDRO外拉杆装配区;所述导流盘整箱上料区包括一号六轴机器人、滚筒输送线、自动拆箱机、箱盖自动折叠机,成垛的导流盘箱体放置在滚筒输送线后,所述一号六轴机器人根据产线需求自动选择CDRO和DTRO箱体拆垛,在滚筒输送线上前进至自动拆箱机,所述自动拆箱机划开箱体密封胶带,并将箱体盖展开,运输至箱盖自动折叠机处,通过插入U型卡将箱盖贴近箱体侧边;所述一号六轴机器人拆垛兼容CDRO和DTRO两种不同大小尺寸的箱体,并且每垛拆解完成后能够将空的托盘进行自动码垛,所述自动拆箱机自动识别两种不同的箱体,自动选择相应的程序进行拆箱和展箱;

所述导流盘整箱上料周转区包括往复式提升机和滚筒输送线,所述往复式提升机将导流盘整箱上料区展开的箱体运送至一楼滚筒输送线,所述滚筒输送线自动识别导流盘箱体规格,并将导流盘箱体输送至拆片工位,在拆片工位对导流盘箱体进行阻挡和靠边定位,四轴机器人抓取导流盘箱体内的导流盘,并将导流盘放置到皮带输送线上。

2. 根据权利要求1所述的一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,其特征在于:所述导流盘取盘检测区包括四轴SCARA机器人、皮带输送线、视觉检测转盘和导流盘缺陷检测皮带线,所述四轴SCARA机器人从导流盘箱体内采用真空吸取导流盘并放置到皮带输送线上,所述皮带输送线将导流盘输送至视觉检测转盘处进行导流盘关键尺寸检测,将不合格导流盘剔除,合格导流盘输送至后续工位;所述四轴SCARA机器人自动识别箱体大小,所述四轴SCARA机器人前端夹具能够自适应变距来抓取CDRO和DTRO两种大小不同的导流盘,所述四轴SCARA机器人带有自动计数及检测功能,能够判断和检测导流盘是否取盘完毕,保证每箱导流盘均被完全取出;所述视觉检测转盘通过检测导流盘尺寸来判断是CDRO导流盘还是DTRO导流盘,并自动选择相应的程序对导流盘进行质量检测,保证合格品流入后续工序,不合格品剔除,检测节拍达到1个/s,采用3D相机检测导流盘正面和反面关键特征的高度尺寸,检测精度达到0.01mm,采用2D相机检测导流盘正面和反面关键特征的水平尺寸,检测精度达到0.01mm;所述导流盘缺陷检测皮带线对导流盘进行注塑缺陷检测和划痕检测,检测导流盘是否有注塑缺陷。

3. 根据权利要求1所述的一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,其特征在于:所述导流盘粉料输送区包括主线皮带输送线、靠边滚筒线、自动分拣机构、支线皮带输送线、阻挡结构,所述导流盘在主线皮带输送线上前进,经过靠边滚筒线,使导流盘靠边,然后通过判断导流盘尺寸大小来判断导流盘型号,根据支线皮带输送线需求情况,自动分拣机构判断是否将导流盘分拣至相应的支线皮带输送线上,未进入支线皮带输送线的导流盘运至主线皮带输送线尾部,然后通过循环返回皮带输送线输送至主线皮带输送线起始端,通过阻挡机构挡住,然后依次放行将导流盘重新运送至主线皮带输送线上,并进行自动分拣至相应的支线皮带输送线上;所述靠边滚筒线将导流盘靠边,通过3个光电开关判断导流盘尺寸大小来确定导流盘型号,其中一个光电开关为判断触发信号,另外两个光电判断导流盘大小,CDRO导流盘尺寸较大,两个光电开关均检测到有料,DTRO导流盘尺寸较小,只有1个光电开关检测到有料;所述自动分拣机构由气缸来完成导流盘分拣动作,气缸带动拨块,快速弹出将导流盘踢到支线皮带线上,然后快速返回,不影响下一个导流盘通过或分拣。

4. 根据权利要求1所述的一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,其特征在于:所述压圈叠装区包括包括中心拉杆、导流盘、O型密封圈、反渗透膜片以及上法兰,共6组工位,每组工位包括2个O型圈压装大盘、导流盘和膜片叠装设备,每组设备均可兼容DTRO和CDRO两种产品的生产,并且产线支持混产,开线时,能够在总控制室任意分配每组大盘的工作任务,启动产线后,导流盘、中心拉杆、膜片原料会根据分配的任务自动流入相应的工位进行组装。

5. 根据权利要求1所述的一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,其特征在于:所述膜柱预装区包括中心拉杆自动上线区、拉杆倍数链输送区、导流盘叠装顺序初检区和法兰上料输送区,所述中心拉杆自动上线区包括拉杆托盘、滚筒输送线、往复式提升机、顶升移栽链条机和二号六轴机器人,中心拉杆与进水盘等组件人工提前预装好后,放在托盘上,运输至上线滚筒线上;所述拉杆托盘由上线滚筒线进入往复式提升机运送至二号六轴机器人上料工位,DTRO拉杆托盘和CDRO拉杆托盘分开设置,滚筒输送线能够判断两种托盘,并将每种托盘输送至相应工位;所述二号六轴机器人根据后续产线需要抓取相应的中心拉杆放置到主线的工装板上;所述拉杆托盘上的拉杆抓取完成后,空托盘通过往复式提升机运送至楼上;所述拉杆倍速链输送区包括双层倍速链输送线、CDRO工装板、DTRO工装板、返板提升机、顶升移栽滚筒线、顶升定位机构、两条双层倍速链,每条倍速链下层各自缓存空的CDRO工装板和DTRO工装板,返板提升机根据后续产线需要将CDRO工装板或者DTRO工装板提升至双层倍速链上层,然后由顶升定位机构将工装板进行定位,所述二号六轴机器人抓取拉杆托盘上的中心拉杆放置到工装板上,然后扫码绑定,每根拉杆上刻着特定的批次号,扫码将中心拉杆的原料信息与工装板绑定,并与后台数据库绑定;上层倍速链将带有中心拉杆的工装板根据产线需要运送至相应的压圈叠装区域,每块工装板均有一个标号,通过其标号,将其上的产品信息与后台数据库进行连接绑定;所述导流盘叠装顺序初检区包括2D视觉检测系统、相机升降机构、膜柱夹抱定位机构、膜柱顶升定位机构和第一扫描枪,上工序生产完成的膜柱由倍速链输送至此工位,由膜柱顶升定位机构顶升定位,然后膜柱夹抱定位机构夹抱膜柱进行膜柱垂直方向定位,所述第一扫描枪扫描工装板上的二维码,识别此工装板上的产品型号是CDRO膜柱还是DTRO膜柱,并通知视觉检测系统选择相应的检测程序,然后相机升降机构带动2D检测相机,连续拍照判断导流盘叠装的顺序是否正确;所述法兰上料输送区包括三号六轴机器人、上法兰主线皮带输送线、分拣结构、上法兰支线皮带输送线、上法兰定位滚筒线,按照前端压圈叠装工位需求,所述三号六轴机器人从上法兰托盘上取1个CDRO上法兰或者DTRO上法兰,并把上法兰放置到相应的上法兰主线皮带输送线上,所述上法兰主线皮带输送线输送膜柱上法兰,分拣机构根据压圈叠装工位需求进行上法兰的分拣,分拣完成后上法兰在上法兰支线皮带线上前行至法兰定位滚筒线处,由V形块阻挡定位。

6. 根据权利要求1所述的一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,其特征在于:所述膜柱总装区包括中心拉杆螺母自动拧紧区、膜柱装配视觉终检区、不良返修区和自动套膜壳区,所述中心拉杆螺母自动拧紧区包括膜柱夹紧扶正机构、膜柱上法兰下压机构、四号六轴机器人、螺母二次定位机构、螺母自动拆卸装置,膜柱到位后,第二扫描枪自动扫描工装板识别膜柱型号,所述膜柱夹紧扶正机构夹紧膜柱,所述膜柱上法兰下压机构压紧上法兰使中心拉杆漏出,四号六轴机器人根据膜柱型号自动抓取相应的螺母、垫片,并将

螺母或者垫片放在二次定位装置上进行精确定位,然后四号六轴机器人再抓取垫片和螺母,先把垫片套在膜柱中心拉杆上,再把螺母自动认头拧到膜柱中心拉杆上;然后膜柱进入螺母拧紧工位,螺母拧紧工位对螺母进行自动拧紧;对于螺母本身质量导致螺母认头拧不到中心拉杆的情况,机械手能够根据程序判别,然后扭矩枪带着螺母至卸螺母机构,将不合格螺母卸下,然后再自动抓取新螺母拧到中心拉杆上;螺母预拧及拧紧的扭矩值以及拧紧过程中的扭矩曲线,均通过工装板存储到后台数据库中;所述膜柱装配视觉终检区包括2D视觉检测系统和相机龙门升降机构,螺母拧紧后的膜柱进入膜柱装配视觉终检区,第二扫描枪扫描工装板上二维码识别膜柱型号,龙门升降机根据膜柱型号选择相应的程序并带动相机自动下降相应高度后,首先夹紧中心拉杆进行膜柱定位,然后相机继续下降和返回进行视觉检测;视觉检测系统包括4台2D相机,采用AI智能算法。

7. 根据权利要求1所述的一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,其特征在于:所述DTRO膜柱下线区包括自动套膜壳工位、自动贴标工位、成品自动下线工位,自动套膜壳工位包括五号六轴机器人及夹具、膜壳托盘滚筒输送线、托盘自动定位机构、托盘顶升移栽链条输送机、膜柱自动夹紧机构、顶升定位机构;合格膜柱进入工位,顶升定位机构顶升工装板进行定位,膜柱夹紧定位机构夹紧膜柱进行竖直定位,五号六轴机器人带动夹具从已经定位好的膜壳托盘上抓取DTRO膜壳,然后将膜壳套到膜柱上;所述自动贴标工位包括顶升定位机构、自动打印机、自动贴标机,合格膜柱进入工位后,所述顶升定位机构顶升工装板进行定位,第三扫描枪扫描工装板,获取膜柱的生产信息,包括各原材料的生产批次、在本生产线的生产工位、时间等信息,并由服务器处理后生成二维码信息,通知自动打印机,所述自动打印机将二维码自动打印到标签纸上,所述自动贴标机自动贴到膜壳上;所述自动下线工位包括六号六轴机器人及夹具,密封性检测机,套好膜壳的膜柱进入此工位,六号六轴机器人抓取膜柱放置到密封性检测机构上,密封性检测机构堵上膜柱的出水口,然后对进水口进行充氮气,然后保压一段时间后,检测压降来判断密封性是否良好,然后机器人将合格品放置到成品下线托盘上,不合格品放置到不合格品托盘上。

8. 根据权利要求1所述的一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,其特征在于:所述四轴机器人通过吸盘抓取导流盘箱体内的导流盘,一次抓取三个,平均节拍达到1个/秒,能够自动识别两种不同的箱体,自动输送至相应的取导流盘工位。

一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线

技术领域

[0001] 本发明属于智能装配生产线技术领域,特别是涉及一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线。

背景技术

[0002] DTRO反渗透膜柱是水污染处理设备的核心组成部分,组装精度达到微米级,以往靠人力协同完成零部件搬运、质量检测、装配、打标和包装,人工操作产品合格率较低,合格率低造成产能浪费非常严重。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术中所存在的技术问题,本发明提供了一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,包括导流盘整箱上料区、导流盘整箱上料周转区、导流盘取盘检测区、导流盘粉料输送区、压圈叠装区、膜柱预装区、膜柱总装区、DTRO膜柱下线区和CDRO外拉杆装配区,CDRO外拉杆装配区包括循环倍数链输送系统、外拉杆下螺母上线工位、外拉杆下螺母垫片上线工位、CDRO下法兰上线工位、CDRO膜壳装配工位、CDRO膜柱插芯装配工位、CDRO膜柱外拉杆装配工位、外拉杆螺母自动拧紧工位、CDRO膜柱自动贴标工位、CDRO膜柱自动下线工位。

[0004] 导流盘整箱上料区包括一号六轴机器人、滚筒输送线、自动拆箱机、箱盖自动折叠机,成垛的导流盘箱体放置在滚筒输送线后,一号六轴机器人根据产线需求自动选择CDRO和DTRO箱体拆垛,在滚筒输送线上前进至自动拆箱机,自动拆箱机划开箱体密封胶带,并将箱体盖展开,运输至箱盖自动折叠机处,通过插入U型卡将箱盖贴近箱体侧边;一号六轴机器人拆垛兼容CDRO和DTRO两种不同大小尺寸的箱体,并且每垛拆解完成后能够将空的托盘进行自动码垛,自动拆箱机自动识别两种不同的箱体,自动选择相应的程序进行拆箱和展箱。

[0005] 导流盘整箱上料周转区包括往复式提升机和滚筒输送线,往复式提升机将导流盘整箱上料区展开的箱体运送至一楼滚筒输送线,滚筒输送线自动识别导流盘箱体规格,并将导流盘箱体输送至拆片工位,在拆片工位对导流盘箱体进行阻挡和靠边定位,四轴机器人抓取导流盘箱体内的导流盘,并将导流盘放置到皮带输送线上;四轴机器人通过吸盘抓取导流盘箱体内的导流盘,一次抓取三个,平均节拍达到1个/秒,能够自动识别两种不同的箱体,自动输送至相应的取导流盘工位。

[0006] 导流盘取盘检测区包括四轴SCARA机器人、皮带输送线、视觉检测转盘和导流盘缺陷检测皮带线,四轴SCARA机器人从导流盘箱体内采用真空吸取导流盘并放置到皮带输送线上,皮带输送线将导流盘输送至视觉检测转盘处进行导流盘关键尺寸检测,将不合格导流盘剔除,合格导流盘输送至后续工位;四轴SCARA机器人自动识别箱体大小,四轴SCARA机器人前端夹具能够自适应变距来抓取CDRO和DTRO两种大小不同的导流盘,四轴SCARA机器人带有自动计数及检测功能,能够判断和检测导流盘是否取盘完毕,保证每箱导流盘均被

完全取出,没有遗留;视觉检测转盘通过检测导流盘尺寸来判断是CDRO导流盘还是DTRO导流盘,并自动选择相应的程序对导流盘进行质量检测,保证合格品流入后续工序,不合格品剔除,检测节拍达到1个/s,采用3D相机检测导流盘正面和反面关键特征的高度尺寸,检测精度达到0.01mm,采用2D相机检测导流盘正面和反面关键特征的水平尺寸,检测精度达到0.01mm;导流盘缺陷检测皮带线对导流盘进行注塑缺陷检测和划痕检测,检测导流盘是否有注塑缺陷。

[0007] 导流盘粉料输送区包括主线皮带输送线、靠边滚筒线、自动分拣机构、支线皮带输送线、阻挡结构,导流盘在主线皮带输送线上前进,经过靠边滚筒线,使导流盘靠边,然后通过判断导流盘尺寸大小来判断导流盘型号,根据支线皮带输送线需求情况,自动分拣机构判断是否将导流盘分拣至相应的支线皮带输送线上,未进入支线皮带输送线的导流盘运至主线皮带输送线尾部,然后通过循环返回皮带输送线输送至主线皮带输送线起始端,通过阻挡机构挡住,然后依次放行将导流盘重新运送至主线皮带输送线上,并进行自动分拣至相应的支线皮带输送线上。靠边滚筒线将导流盘靠边,通过3个光电开关判断导流盘尺寸大小来确定导流盘型号,其中一个光电开关为判断触发信号,另外两个光电判断导流盘大小,CDRO导流盘尺寸较大,两个光电开关均检测到有料,DTRO导流盘尺寸较小,只有1个光电开关检测到有料。自动分拣机构由气缸来完成导流盘分拣动作,气缸带动拨块,快速弹出将导流盘踢到支线皮带线上,然后快速返回,不影响下一个导流盘通过或分拣。

[0008] 压圈叠装区包括包括中心拉杆、导流盘、O型密封圈、反渗透膜片以及上法兰,共6组工位,每组工位包括2个O型圈压装大盘、导流盘和膜片叠装设备,每组设备均可兼容DTRO和CDRO两种产品的生产,并且产线支持混产,开线时,能够在总控制室任意分配每组大盘的工作任务,启动产线后,导流盘、中心拉杆、膜片等原料会根据分配的任务自动流入相应的工位进行组装。

[0009] 膜柱预装区包括中心拉杆自动上线区、拉杆倍数链输送区、导流盘叠装顺序初检区和法兰上料输送区,中心拉杆自动上线区包括拉杆托盘、滚筒输送线、往复式提升机、顶升移栽链条机和二号六轴机器人,中心拉杆与进水盘等组件人工提前预装好后,放在托盘上,运输至上线滚筒线上;拉杆托盘由上线滚筒线进入往复式提升机运送至二号六轴机器人上料工位,DTRO拉杆托盘和CDRO拉杆托盘分开设置,滚筒输送线能够判断两种托盘,并将每种托盘输送至相应工位;二号六轴机器人根据后续产线需要抓取相应的中心拉杆放置到主线的工装板上;拉杆托盘上的拉杆抓取完成后,空托盘通过往复式提升机运送至楼上;拉杆倍速链输送区包括双层倍速链输送线、CDRO工装板、DTRO工装板、返板提升机、顶升移栽滚筒线、顶升定位机构、两条双层倍速链,每条倍速链下层各自缓存空的CDRO工装板和DTRO工装板,返板提升机根据后续产线需要将CDRO工装板或者DTRO工装板提升至双层倍速链上层,然后由顶升定位机构将工装板进行定位,二号六轴机器人抓取拉杆托盘上的中心拉杆放置到工装板上,然后扫码绑定,每根拉杆上刻着特定的批次号,扫码将中心拉杆的原料信息与工装板绑定,并与后台数据库绑定。上层倍速链将带有中心拉杆的工装板根据产线需要运送至相应的压圈叠装区域,DTRO工装板是一个物理载体,其更是一个信息的载体,每块工装板均有一个特定的标号,通过其特定标号,将其上的产品信息与后台数据库进行连接绑定。导流盘叠装顺序初检区包括2D视觉检测系统、相机升降机构、膜柱夹抱定位机构、膜柱顶升定位机构和第一扫描枪,上工序生产完成的膜柱由倍速链输送至此工位,由膜柱顶

升定位机构顶升定位,然后膜柱夹抱定位机构夹抱膜柱进行膜柱垂直方向定位,第一扫描枪扫描工装板上的二维码,识别此工装板上的产品型号是CDRO膜柱还是DTRO膜柱,并通知视觉检测系统选择相应的检测程序,然后相机升降机构带动2D检测相机,连续拍照判断导流盘叠装的顺序是否正确。法兰上料输送区包括三号六轴机器人、上法兰主线皮带输送线、分拣结构、上法兰支线皮带输送线、上法兰定位滚筒线,按照前端压圈叠装工位需求,三号六轴机器人从上法兰托盘上取1个CDRO上法兰或者DTRO上法兰,并把上法兰放置到相应的上法兰主线皮带输送线上,上法兰主线皮带输送线输送膜柱上法兰,分拣机构根据压圈叠装工位需求进行上法兰的分拣,分拣完成后上法兰在上法兰支线皮带线上前行至法兰定位滚筒线处,由V形块阻挡定位。

[0010] 膜柱总装区包括中心拉杆螺母自动拧紧区、膜柱装配视觉终检区、不良返修区和自动套膜壳区,中心拉杆螺母自动拧紧区包括膜柱夹紧扶正机构、膜柱上法兰下压机构、四号六轴机器人、螺母二次定位机构、螺母自动拆卸装置,膜柱到位后,第二扫描枪自动扫描工装板识别膜柱型号,膜柱夹紧扶正机构夹紧膜柱,膜柱上法兰下压机构压紧上法兰使中心拉杆漏出,四号六轴机器人根据膜柱型号自动抓取相应的螺母、垫片等,并将螺母或者垫片放在二次定位装置上进行精确定位,然后四号六轴机器人再抓取垫片和螺母,先把垫片套在膜柱中心拉杆上,再把螺母自动认头拧到膜柱中心拉杆上。然后膜柱进入螺母拧紧工位,螺母拧紧工位对螺母进行自动拧紧,拧紧的扭矩误差值控制在1%以内;对于螺母本身质量导致螺母认头拧不到中心拉杆的情况,机械手能够根据程序判别,然后扭矩枪带着螺母至卸螺母机构,将不合格螺母卸下,然后再自动抓取新螺母拧到中心拉杆上;螺母预拧及拧紧的扭矩值以及拧紧过程中的扭矩曲线,均通过工装板存储到后台数据库中。膜柱装配视觉终检区包括2D视觉检测系统和相机龙门升降机构,螺母拧紧后的膜柱进入膜柱装配视觉终检区,第二扫描枪扫描工装板上二维码识别膜柱型号,龙门升降机根据膜柱型号选择相应的程序并带动相机自动下降相应高度后,首先夹紧中心拉杆进行膜柱定位,然后相机继续下降和返回进行视觉检测;视觉检测系统包括4台2D相机,采用AI智能算法,检测目标为:①叠摺顺序和错位的终检,防止在拧紧螺母的过程中发生叠摺错位现象发生,并对叠摺顺序进行复检,双重保护;②导流盘侧面注塑缺陷和划痕检测,对导流盘圆周边360°无死角检测,判断导流盘是否有注塑缺陷和划痕;③检测叠摺过程中的膜片是否跑偏露出,检测精度达到0.1mm*0.1mm。对膜柱产品进行终检,保证产品下线合格率达到99.99%,并且所有的检测数据均保存后台数据库,数据可追溯。不良返修区包括倍速链输送线和进、出滚筒线组成,导流盘叠摺顺序错误、导流盘叠摺错位、膜片跑偏、导流盘存在注塑缺陷,螺母未拧上,螺母拧紧值偏差太大等不良的膜柱进入此区域;待产线停工后,人工返修后,再返回主线体,进行后续的工序。

[0011] DTRO膜柱下线区包括自动套膜壳工位、自动贴标工位、成品自动下线工位,自动套膜壳工位包括五号六轴机器人及夹具、膜壳托盘滚筒输送线、托盘自动定位机构、托盘顶升移栽链条输送机、膜柱自动夹紧机构、顶升定位机构;合格膜柱进入工位,顶升定位机构顶升工装板进行定位,膜柱夹紧定位机构夹紧膜柱进行垂直定位,五号六轴机器人带动夹具从已经定位好的膜壳托盘上抓取DTRO膜壳,然后将膜壳套到膜柱上;自动贴标工位包括顶升定位机构、自动打印机、自动贴标机,合格膜柱进入工位后,顶升定位机构顶升工装板进行定位,第三扫描枪扫描工装板,获取膜柱的生产信息,包括各原材料的生产批次、在本生

产线的生产工位、时间等信息,并由服务器处理后生成二维码信息,通知自动打印机,自动打印机将二维码自动打印到标签纸上,自动贴标机自动贴到膜壳上;自动下线工位包括六号六轴机器人及夹具,密封性检测机,套好膜壳的膜柱进入此工位,六号六轴机器人抓取膜柱放置到密封性检测机构上,密封性检测机构堵上膜柱的出水口,然后对进水口进行充氮气,然后保压一段时间后,检测压降来判断密封性是否良好,然后机器人将合格品放置到成品下线托盘上,不合格品放置到不合格品托盘上。

[0012] 有益效果:本发明为智能化生产线,自动化程度高、结构可靠、性格稳定,降低生产事故的发生机率,产能较业内普遍的人工组装方式提高了10倍,用工减少98%,成本降低近50%,合格率达到99.99%,解决了产品生产规模化、标准化和运输的难题,实现物料、计划、生产、设备、采购、仓储、物流等数据管理,形成生产控制、过程监控、产品追溯、大数据分析等全生命周期管控。

附图说明

[0013] 图1为本发明结构示意图;

[0014] 图2为本发明导流盘取盘检测区结构示意图;

[0015] 图3为本发明导流盘粉料输送区结构示意图;

[0016] 图4为本发明压圈叠装区结构示意图;

[0017] 如图所示:靠边滚筒线1、返板提升机2、顶升移栽滚筒线3、膜柱夹紧扶正机构4。

具体实施方式

[0018] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 一种兼容DTRO和CDRO膜柱的无人化智能装配生产线,包括导流盘整箱上料区、导流盘整箱上料周转区、导流盘取盘检测区、导流盘粉料输送区、压圈叠装区、膜柱预装区、膜柱总装区、DTRO膜柱下线区和CDRO外拉杆装配区,CDRO外拉杆装配区包括循环倍数链输送系统、外拉杆下螺母上线工位、外拉杆下螺母垫片上线工位、CDRO下法兰上线工位、CDRO膜壳装配工位、CDRO膜柱插芯装配工位、CDRO膜柱外拉杆装配工位、外拉杆螺母自动拧紧工位、CDRO膜柱自动贴标工位、CDRO膜柱自动下线工位。

[0020] 导流盘整箱上料区包括一号六轴机器人、滚筒输送线、自动拆箱机、箱盖自动折叠机,成垛的导流盘箱体放置在滚筒输送线后,一号六轴机器人根据产线需求自动选择CDRO和DTRO箱体拆垛,在滚筒输送线前进至自动拆箱机,自动拆箱机划开箱体密封胶带,并将箱体盖展开,运输至箱盖自动折叠机处,通过插入U型卡将箱盖贴近箱体侧边;一号六轴机器人拆垛兼容CDRO和DTRO两种不同大小尺寸的箱体,并且每垛拆解完成后能够将空的托盘进行自动码垛,自动拆箱机自动识别两种不同的箱体,自动选择相应的程序进行拆箱和展箱。

[0021] 导流盘整箱上料周转区包括往复式提升机和滚筒输送线,往复式提升机将导流盘整箱上料区展开的箱体运送至一楼滚筒输送线,滚筒输送线自动识别导流盘箱体规格,并将导流盘箱体输送至拆片工位,在拆片工位对导流盘箱体进行阻挡和靠边定位,四轴机器

人抓取导流盘箱体内的导流盘,并将导流盘放置到皮带输送线上;四轴机器人通过吸盘抓取导流盘箱体内的导流盘,一次抓取三个,平均节拍达到1个/秒,能够自动识别两种不同的箱体,自动输送至相应的取导流盘工位。

[0022] 导流盘取盘检测区包括四轴SCARA机器人、皮带输送线、视觉检测转盘和导流盘缺陷检测皮带线,四轴SCARA机器人从导流盘箱体内采用真空吸取导流盘并放置到皮带输送线上,皮带输送线将导流盘输送至视觉检测转盘处进行导流盘关键尺寸检测,将不合格导流盘剔除,合格导流盘输送至后续工位;四轴SCARA机器人自动识别箱体大小,四轴SCARA机器人前端夹具能够自适应变距来抓取CDRO和DTRO两种大小不同的导流盘,四轴SCARA机器人带有自动计数及检测功能,能够判断和检测导流盘是否取盘完毕,保证每箱导流盘均被完全取出,没有遗留;视觉检测转盘通过检测导流盘尺寸来判断是CDRO导流盘还是DTRO导流盘,并自动选择相应的程序对导流盘进行质量检测,保证合格品流入后续工序,不合格品剔除,检测节拍达到1个/s,采用3D相机检测导流盘正面和反面关键特征的高度尺寸,检测精度达到0.01mm,采用2D相机检测导流盘正面和反面关键特征的水平尺寸,检测精度达到0.01mm;导流盘缺陷检测皮带线对导流盘进行注塑缺陷检测和划痕检测,检测导流盘是否有注塑缺陷。

[0023] 导流盘粉料输送区包括主线皮带输送线、靠边滚筒线1、自动分拣机构、支线皮带输送线、阻挡结构,导流盘在主线皮带输送线上前进,经过靠边滚筒线1,使导流盘靠边,然后通过判断导流盘尺寸大小来判断导流盘型号,根据支线皮带输送线需求情况,自动分拣机构判断是否将导流盘分拣至相应的支线皮带输送线上,未进入支线皮带输送线的导流盘运至主线皮带输送线尾部,然后通过循环返回皮带输送线输送至主线皮带输送线起始端,通过阻挡机构挡住,然后依次放行将导流盘重新运送至主线皮带输送线上,并进行自动分拣至相应的支线皮带输送线上。靠边滚筒线1将导流盘靠边,通过3个光电开关判断导流盘尺寸大小来确定导流盘型号,其中一个光电开关为判断触发信号,另外两个光电判断导流盘大小,CDRO导流盘尺寸较大,两个光电开关均检测到有料,DTRO导流盘尺寸较小,只有1个光电开关检测到有料。自动分拣机构由气缸来完成导流盘分拣动作,气缸带动拨块,快速弹出将导流盘踢到支线皮带线上,然后快速返回,不影响下一个导流盘通过或分拣。

[0024] 压圈叠装区包括包括中心拉杆、导流盘、O型密封圈、反渗透膜片以及上法兰,共6组工位,每组工位包括2个O型圈压装大盘、导流盘和膜片叠装设备,每组设备均可兼容DTRO和CDRO两种产品的生产,并且产线支持混产,开线时,能够在总控制室任意分配每组大盘的工作任务,启动产线后,导流盘、中心拉杆、膜片等原料会根据分配的任务自动流入相应的工位进行组装。

[0025] 膜柱预装区包括中心拉杆自动上线区、拉杆倍数链输送区、导流盘叠装顺序初检区和法兰上料输送区,中心拉杆自动上线区包括拉杆托盘、滚筒输送线、往复式提升机、顶升移栽链条机和二号六轴机器人,中心拉杆与进水盘等组件人工提前预装好后,放在托盘上,运输至上线滚筒线上;拉杆托盘由上线滚筒线进入往复式提升机运送至二号六轴机器人上料工位,DTRO拉杆托盘和CDRO拉杆托盘分开设置,滚筒输送线能够判断两种托盘,并将每种托盘输送至相应工位;二号六轴机器人根据后续产线需要抓取相应的中心拉杆放置到主线的工装板上;拉杆托盘上的拉杆抓取完成后,空托盘通过往复式提升机运送至楼上;拉杆倍速链输送区包括双层倍速链输送线、CDRO工装板、DTRO工装板、返板提升机2、顶升移栽

滚筒线3、顶升定位机构、两条双层倍速链,每条倍速链下层各自缓存空的CDRO工装板和DTRO工装板,返板提升机2根据后续产线需要将CDRO工装板或者DTRO工装板提升至双层倍速链上层,然后由顶升定位机构将工装板进行定位,二号六轴机器人抓取拉杆托盘上的中心拉杆放置到工装板上,然后扫码绑定,每根拉杆上刻着特定的批次号,扫码将中心拉杆的原料信息与工装板绑定,并与后台数据库绑定。上层倍速链将带有中心拉杆的工装板根据产线需要运送至相应的压圈叠装区域,DTRO工装板是一个物理载体,其更是一个信息的载体,每块工装板均有一个特定的标号,通过其特定标号,将其上的产品信息与后台数据库进行连接绑定。导流盘叠装顺序初检区包括2D视觉检测系统、相机升降机构、膜柱夹抱定位机构、膜柱顶升定位机构和第一扫描枪,上工序生产完成的膜柱由倍速链输送至此工位,由膜柱顶升定位机构顶升定位,然后膜柱夹抱定位机构夹抱膜柱进行膜柱垂直方向定位,第一扫描枪扫描工装板上的二维码,识别此工装板上的产品型号是CDRO膜柱还是DTRO膜柱,并通知视觉检测系统选择相应的检测程序,然后相机升降机构带动2D检测相机,连续拍照判断导流盘叠装的顺序是否正确。法兰上料输送区包括三号六轴机器人、上法兰主线皮带输送线、分拣结构、上法兰支线皮带输送线、上法兰定位滚筒线,按照前端压圈叠装工位需求,三号六轴机器人从上法兰托盘上取1个CDRO上法兰或者DTRO上法兰,并把上法兰放置到相应的上法兰主线皮带输送线上,上法兰主线皮带输送线输送膜柱上法兰,分拣机构根据压圈叠装工位需求进行上法兰的分拣,分拣完成后上法兰在上法兰支线皮带线上前行至法兰定位滚筒线处,由V形块阻挡定位。

[0026] 膜柱总装区包括中心拉杆螺母自动拧紧区、膜柱装配视觉终检区、不良返修区和自动套膜壳区,中心拉杆螺母自动拧紧区包括膜柱夹紧扶正机构4、膜柱上法兰下压机构、四号六轴机器人、螺母二次定位机构、螺母自动拆卸装置,膜柱到位后,第二扫描枪自动扫描工装板识别膜柱型号,膜柱夹紧扶正机构4夹紧膜柱,膜柱上法兰下压机构压紧上法兰使中心拉杆漏出,四号六轴机器人根据膜柱型号自动抓取相应的螺母、垫片等,并将螺母或者垫片放在二次定位装置上进行精确定位,然后四号六轴机器人再抓取垫片和螺母,先把垫片套在膜柱中心拉杆上,再把螺母自动认头拧到膜柱中心拉杆上。然后膜柱进入螺母拧紧工位,螺母拧紧工位对螺母进行自动拧紧,拧紧的扭矩误差值控制在1%以内;对于螺母本身质量导致螺母认头拧不到中心拉杆的情况,机械手能够根据程序判别,然后扭矩枪带着螺母至卸螺母机构,将不合格螺母卸下,然后再自动抓取新螺母拧到中心拉杆上;螺母预拧及拧紧的扭矩值以及拧紧过程中的扭矩曲线,均通过工装板存储到后台数据库中。膜柱装配视觉终检区包括2D视觉检测系统和相机龙门升降机构,螺母拧紧后的膜柱进入膜柱装配视觉终检区,第二扫描枪扫描工装板上二维码识别膜柱型号,龙门升降机根据膜柱型号选择相应的程序并带动相机自动下降相应高度后,首先夹紧中心拉杆进行膜柱定位,然后相机继续下降和返回进行视觉检测;视觉检测系统包括4台2D相机,采用AI智能算法,检测目标为:①叠摺顺序和错位的终检,防止在拧紧螺母的过程中发生叠摺错位现象发生,并对叠摺顺序进行复检,双重保护;②导流盘侧面注塑缺陷和划痕检测,对导流盘圆周面360°无死角检测,判断导流盘是否有注塑缺陷和划痕;③检测叠摺过程中的膜片是否跑偏露出,检测精度达到0.1mm*0.1mm。对膜柱产品进行终检,保证产品下线合格率达到99.99%,并且所有的检测数据均保存后台数据库,数据可追溯。不良返修区包括倍速链输送线和进、出滚筒线组成,导流盘叠摺顺序错误、导流盘叠摺错位、膜片跑偏、导流盘存在注塑缺陷,螺母未拧

上,螺母拧紧值偏差太大等不良的膜柱进入此区域;待产线停工后,人工返修后,再返回主线体,进行后续的工序。

[0027] DTR0膜柱下线区包括自动套膜壳工位、自动贴标工位、成品自动下线工位,自动套膜壳工位包括五号六轴机器人及夹具、膜壳托盘滚筒输送线、托盘自动定位机构、托盘顶升移栽链条输送机、膜柱自动夹紧机构、顶升定位机构;合格膜柱进入工位,顶升定位机构顶升工装板进行定位,膜柱夹紧定位机构夹紧膜柱进行竖直定位,五号六轴机器人带动夹具从已经定位好的膜壳托盘上抓取DTR0膜壳,然后将膜壳套到膜柱上;自动贴标工位包括顶升定位机构、自动打印机、自动贴标机,合格膜柱进入工位后,顶升定位机构顶升工装板进行定位,第三扫描枪扫描工装板,获取膜柱的生产信息,包括各原材料的生产批次、在本生产线的生产工位、时间等信息,并由服务器处理后生成二维码信息,通知自动打印机,自动打印机将二维码自动打印到标签纸上,自动贴标机自动贴到膜壳上;自动下线工位包括六号六轴机器人及夹具,密封性检测机,套好膜壳的膜柱进入此工位,六号六轴机器人抓取膜柱放置到密封性检测机构上,密封性检测机构堵上膜柱的出水口,然后对进水口进行充氮气,然后保压一段时间后,检测压降来判断密封性是否良好,然后机器人将合格品放置到成品下线托盘上,不合格品放置到不合格品托盘上。

[0028] 当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上,当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0029] 本实施例中的左右上下等方位用语,仅是互为相对概念或是以产品的正常使用状态为参考的,而不应该认为是具有限制性的。

[0030] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

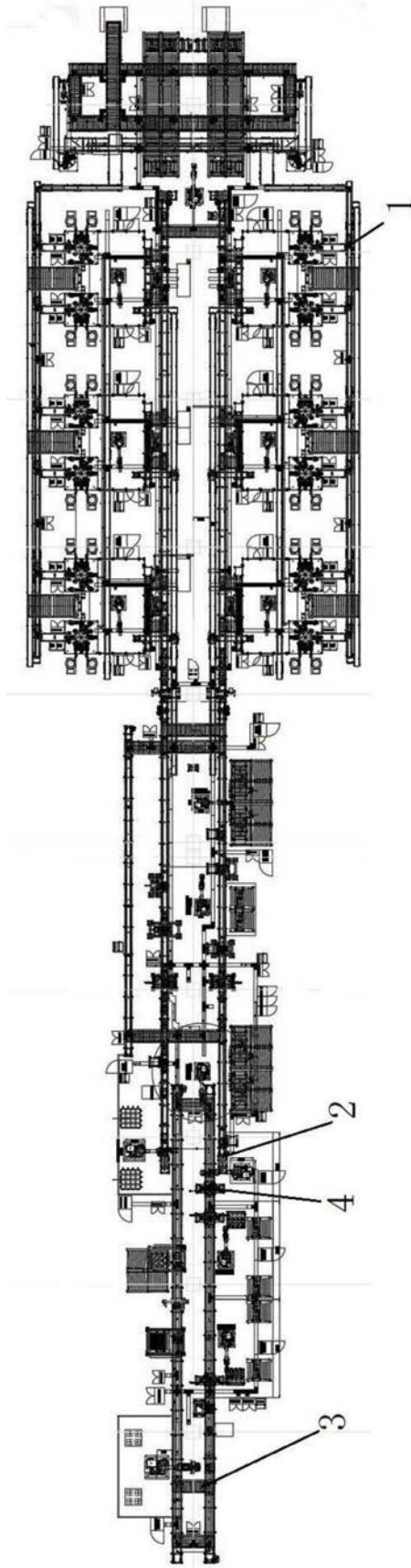


图1

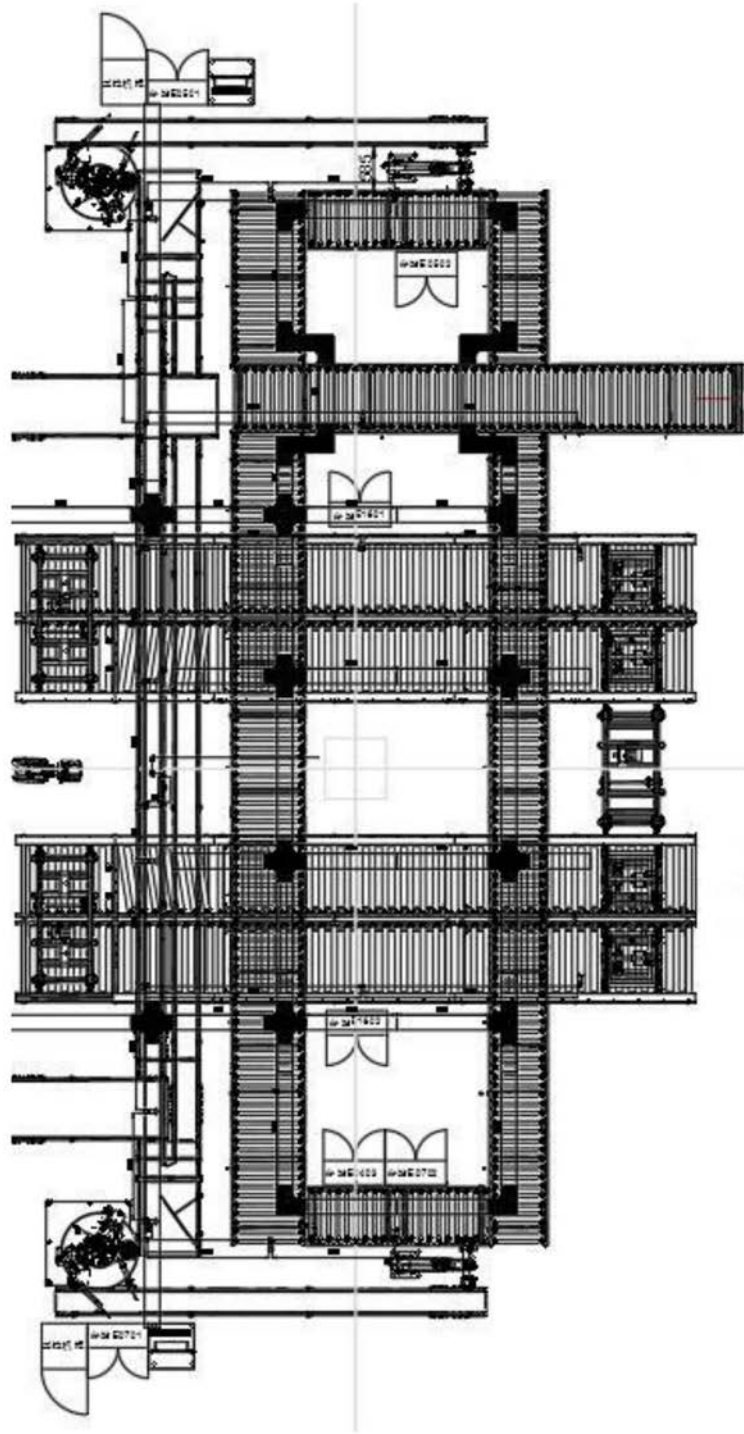


图2

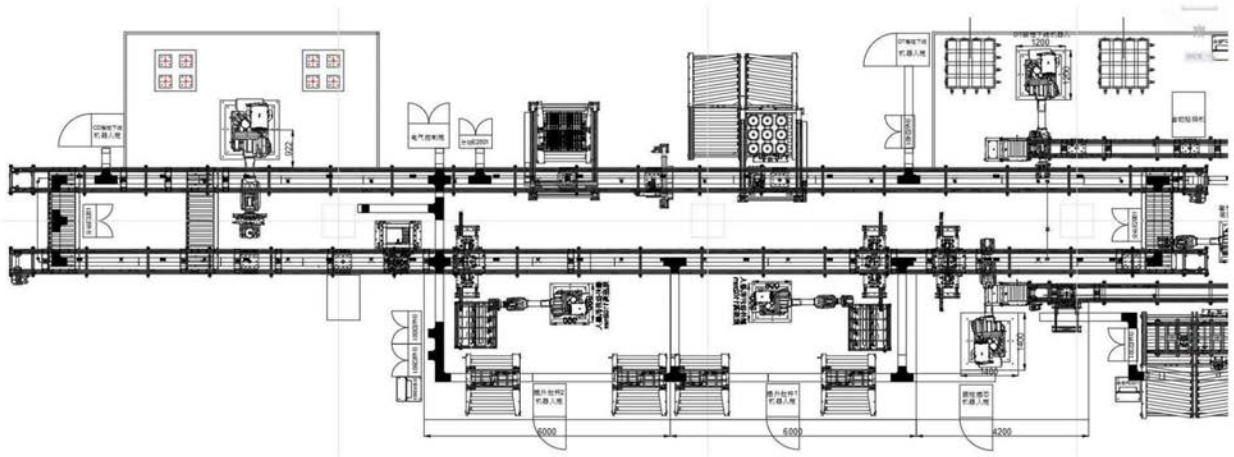


图3

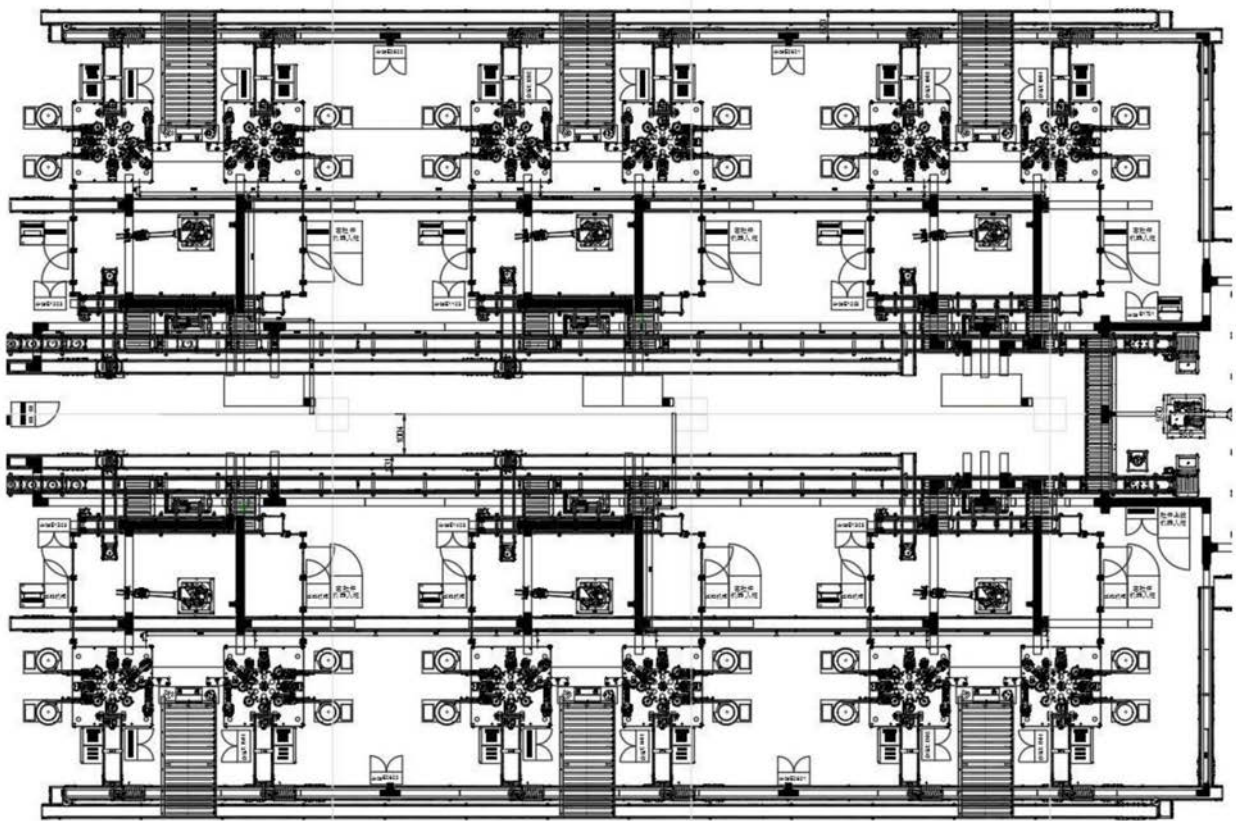


图4