

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B65G 1/00 (2006.01)

B65G 1/04 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520026633.6

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 2803998Y

[22] 申请日 2005.7.11

[74] 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司

[21] 申请号 200520026633.6

代理人 王义为

[73] 专利权人 天津市源峰科技发展公司

地址 300222 天津市河西区柳林东（技术师
院内）

[72] 设计人 李全利 张学武 方 强 王岳军

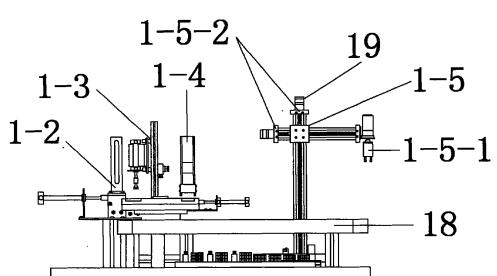
权利要求书 5 页 说明书 19 页 附图 10 页

[54] 实用新型名称

物流作业培训系统

[57] 摘要

本实用新型是物流作业培训系统，包括机械手装配搬运作业单元、货物自动识别缓冲作业单元、堆操作业单元、自动化仓库作业单元、视觉检测作业单元、打码作业单元、货物流向控制作业单元和集装箱装箱作业单元，每个作业单元设置单片机电路和逻辑电路的模块式接口作为电气接线口，选择不同的单元组合，能进行梯级配置。本实用新型设计合理，结构严谨，制作简单，使用方便，适合各种不同的教学培训模式，各系统单元尽量避免重复技术，增设新技术新内容，涵盖了机电一体化所涉及的教学内容，由于采用的都是实际的工业元器件，可缩短培训过程与实际生产过程的差距，提高学生的多学科专业知识的综合应用能力。



1、一种物流作业培训系统，其特征是包括机械手装配搬运作业单元（1）、货物自动识别缓冲作业单元（2）、堆垛作业单元（3）、自动化仓库作业单元（4）、视觉检测作业单元（5）、打码作业单元（6）、货物流向控制作业单元（7）和集装箱装箱作业单元（8）；
5 至少一个以上的作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座（13），作业单元基座（13）上固定设置作业单元控制面板（14），作业单元基座（13）的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接；每个作业单元的标准接口可与工控机 I/O 采集卡或 PLC 或单片机或嵌入式计算机对接构成控制系统；选择不同的作业单元组合成作业培训系统，进行梯级配置；机械手装配搬运作业单元（1）设置货物移位转盘机构（1-1）、货料推出机构（1-2）、货料平动机构（1-3）、货箱推出机构（1-4）、四轴联动机械手机构（1-5）和传送机构（18）；沿机械手装配搬运作业单元（1）的一侧相对平行固定设置传送机构（18），传送机构（18）的一端部的一侧设置货物移位转盘机构（1-1），货物移位转盘机构（1-1）的下部设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上，基体支架（9）的上部设置转盘基座（1-1-3），转盘基座（1-1-3）的两侧相对设置定位传感器（1-1-6），转盘基座（1-1-3）的上部设置转盘（1-1-1），转盘（1-1-1）的上部相对等距设置至少四个以上货物孔位（15），货物孔位（15）内各设置货物到位检测传感器（1-1-5），转盘基座（1-1-3）的一侧相对平行设置定位气缸（1-1-2），定位气缸（1-1-2）的端部与转盘（1-1-1）的货物孔位（15）相对应；货物移位转盘机构（1-1）的一侧设置货料推出机构（1-2）、货料平动机构（1-3）和货箱推出机构（1-4），货料推出机构（1-2）的下端部设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部用固定机构（10）固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上；基体支架（9）的上端部储货料塔（1-2-1），储货料塔（1-2-1）的下部固定设置货料推出定位台（1-2-3），货料推出定位台（1-2-3）内设置检测传感器（1-2-6），货料推出定位台（1-2-3）的一侧部相对平行固定设置推出气缸（1-2-2），推出气缸（1-2-2）的一端部与货料推出定位台（1-2-3）相对应；
10 货料平动机构（1-3）下部的基体支架（9）通过固定机构（10）固定设置在货物移位转盘机构（1-1）上，基体支架（9）的上部相对平行设置平动直线气缸（1-3-1），平动直线气缸（1-3-1）的一端部相对垂直固定设置货料提升气缸（1-3-2），货料提升气缸（1-3-2）的一端部设置吸盘（1-3-3）；货箱推出机构（1-4）下部的基体支架（9）通过固定机构（10）
15 固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上，基体支架（9）的上部设置储货塔（1-4-1），储货塔（1-4-1）的一侧相对平行固定设置货箱推出气缸（1-4-2），储货塔（1-4-1）的另一侧固定设置滑槽（1-4-3），储货塔（1-4-1）与滑槽（1-4-3）相对应；四轴联动机械手机构（1-5）下部的基体支架（9）固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上，基体支架（9）的上部固定设置转盘机构（1-5-3），转盘机构（1-5-3）上部相对垂直固定设置 Y 轴移动装置（1-5-2），Y 轴移动装置（1-5-2）的一端部与转盘机构（1-5-3）固定相连接，Y 轴移动装置（1-5-2）的另一端部固定设置步进电机（19），Y 轴移动装置（1-5-2）的中部相对平行设置 X 轴移动装置（1-5-4），X 轴移动装置（1-5-4）沿 Y 轴移动装置（1-5-2）垂直移动，X 轴移动装置（1-5-4）的一端部固定设置步进电机（19），X 轴移动装置（1-5-4）的另一端部相对垂直固定设置气控机械手（1-5-1），气控机械手（1-5-1）随着 X 轴移动装置（1-5-4）
20 水平移动，四轴联动机械手机构（1-5）与机械手装配搬运作业单元（1）的作业单元输出
25
30
35
40

端口相对应；传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上，基体支架（9）的上端部相对平行固定设置平行带（1-6-1），平行带（1-6-1）的一端部设置张紧调节器（1-6-4），平行带（1-6-1）的另一端部设置传动轴（1-6-2），传送机构（18）的下部固定设置交流电机（17），用同步带（1-6-3）
5 把交流电机（17）的输出端与传动轴（1-6-2）相联接，同步传动平行带（1-6-1）旋转；货物自动识别缓冲作业单元（2）设置进货的传送机构（18）、若干个分选缓冲库（2-2）和出货的传送机构（18），进货的传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部沿货物自动识别缓冲作业单元（2）的一侧部相对水平固定设置在货物自动识别缓冲作业单元（2）上，进货的传送机构（18）相对平行贯穿分选缓冲库（2-2）的一侧的
10 内侧，进货的传送机构（18）的平行带（1-6-1）的一端部与作业单元输入端口相对应；分选缓冲库（2-2）的主体是基体支架（9）呈矩形，矩形基体支架（9）内沿基体支架（9）设置双排环形滚子链（2-2-2），矩形基体支架（9）内沿基体支架（9）等距设置若干个斗式储货架（2-2-3），斗式储货架（2-2-3）的两端部各自与双排环形滚子链（2-2-2）相对平行固定联接，双排环形滚子链（2-2-2）带动斗式储货架（2-2-3）沿矩形基体支架（9）载
15 货移动，斗式储货架（2-2-3）的一侧固定设置有无货箱传感器（2-2-5），矩形基体支架（9）上部一侧固定设置直流电机（16），驱动双排环形滚子链（2-2-2）沿矩形基体支架（9）运行，矩形基体支架（9）下部的另一侧固定设置定位链传感器（2-2-6）；沿货物自动识别缓冲作业单元（2）的另一侧相对水平固定设置出货的传送机构（18），出货的传送机构（18）的平行带（1-6-1）的一端部与作业单元输入端口相对应，平行带（1-6-1）的另一端部与货
20 物自动识别缓冲作业单元（2）的作业单元输出端口相对应；堆操作业单元（3）设置供给托盘机构（3-1）、托盘的传送机构（18）、货物提升机构（3-3）、货物推进机构（3-4）和货物的传送机构（18），供给托盘机构（3-1）的主体是基体支架（9），基体支架（9）固定设置在堆操作业单元（3）上，基体支架（9）的两侧固定设置放置托盘气缸（3-1-6），沿基体支架（9）内设置平行带滚轮支撑机构（3-1-3），平行带滚轮支撑机构（3-1-3）与双排
25 传送平行带（3-1-4）相连接，井式托盘储备机构（3-1-5）的两端部与双排传送平行带（3-1-4）相连接，基体支架（9）的下部一侧固定设置直流电机（16），直流电机（16）驱动双排传送平行带（3-1-4）带动井式托盘储备机构（3-1-5）将托盘送入托盘的传送机构（18）；货物提升机构（3-3）的主体是基体支架（9），基体支架（9）的下端部与堆操作业单元（3）相对垂直固定相连接，基体支架（9）上相对平行设置货物提升架（3-3-4），货物提升架（3-3-4）
30 上设置货物输送机构（3-3-3），基体支架（9）的上端部和下端部各设置上升限位传感器（3-3-6）和下降限位传感器（3-3-7），控制货物提升架（3-3-4）的行程，基体支架（9）的一侧沿基体支架（9）相对平行设置滚子链（2-2-2），基体支架（9）的下端部的一侧固定设置直流电机（16），直流电机（16）的输出端与滚子链（2-2-2）相联接，直流电机（16）驱动滚子链（2-2-2）带动货物提升架（3-3-4）在上升限位传感器（3-3-6）和下降限位传感器（3-3-7）之间提升和下降码放货物；货物推进机构（3-4）的主体是基体支架（9），
35 货物推进机构（3-4）的基体支架（9）内相对平行设置载货台（3-4-3），基体支架（9）的上部的一侧沿基体支架（9）相对平行固定设置若干个限位传感器（3-4-2），基体支架（9）的下部的一侧固定设置直流电机（16），货物推进机构（3-4）的基体支架（9）内沿基体支架（9）相对平行设置双排传动齿型带（3-4-4），货物推进机构（3-4）的基体支架（9）内相对平行设置送料挡板（3-4-1），送料挡板（3-4-1）的两端部与双排传动齿型带（3-4-4）
40 相对平行设置。

相联接；直流电机（16）驱动双排传动齿型带（3-4-4）和送料挡板（3-4-1）把载货台（3-4-3）上的货料送入货物提升机构（3-3）；货物的传送机构（18）的一端部与堆垛作业单元（3）的作业单元输入端口相对应，货物的传送机构（18）的另一端部与货物推进机构（3-4）相联接；托盘的传送机构（18）的一端部与供给托盘机构（3-1）相联接，托盘的传送机构（18）的另一端部与货物提升机构（3-3）相联接，传送机构（18）的另一端的顶端部与堆垛作业单元（3）的作业单元输出端口相对应；自动化仓库作业单元（4）设置入库载货台（4-1）、若干个储备库（4-2）、巷式起重机（4-3）和出货的载货台（4-1），载货台（4-1）主体的下部设置底盘基座（4-1-2），底盘基座（4-1-2）固定设置在自动化仓库作业单元（4）上，底盘基座（4-1-2）的上部固定设置转轮（4-1-4），转轮（4-1-4）的上部设置转盘（4-1-6），
5 转盘（4-1-6）的一侧固定设置直流电机（16），转盘（4-1-6）的上部固定设置载货台（4-1）主体，载货台（4-1）主体上部的一侧固定设置传感器（4-1-5），检测载货台（4-1）上的货料；载货台（4-1）主体的上部相对平行设置链轮传动机构（4-1-3），链轮传动机构（4-1-3）上设置双排滚子链（2-2-2），载货台（4-1）主体内固定设置直流电机（16），通过滚子链（2-2-2）把直流电机（16）的输出端和链轮传动机构（4-1-3）相联接，直流电机（16）通
10 过滚子链（2-2-2）和链轮传动机构（4-1-3）驱动双排滚子链（2-2-2）把检测过的货料送入巷式起重机（4-3）；储备库（4-2）的主体是基体支架（9），分隔成若干个矩形框架，基体支架（9）的框架壁上两两相对平行设置货物储备台（4-4-1），基体支架（9）一侧的货
15 物储备台（4-4-1）的上部设置检测传感器（4-4-2）；自动化仓库作业单元（4）的中部相对平行设置巷式起重机（4-3），巷式起重机（4-3）下部基座上沿自动化仓库作业单元（4）相对平行设置行走导轨（4-3-3），巷式起重机（4-3）基座的一端部设置光电编码器（4-3-6）和储取货物机构（4-3-5），巷式起重机（4-3）基座的另一端部设置直流电机（16），直流电机（16）驱动储取货物机构（4-3-5）沿行走导轨（4-3-3）水平移动，储取货物机构（4-3-5）的上部设置丝杠驱动步进电机（19）、丝杠（4-3-2）和储取货物装置（4-3-4），丝杠驱动步进电机（19）的下部设置丝杠（4-3-2），丝杠（4-3-2）上设置储取货物装置（4-3-4），丝
20 杠（4-3-2）的下端部与储取货物机构（4-3-5）相联接，步进电机（19）驱动丝杠（4-3-2）带动储取货物装置（4-3-4）上下移动；视觉检测作业单元（5）设置视觉检测系统（5-1）、货物的传送带机构（18）、图形、图像显示器（5-2）和图像处理器（5-3），货物的传送带机构（18）沿视觉检测作业单元（5）相对水平设置在视觉检测作业单元（5）的一侧，货物的传送带机构（18）的一端部设置检测传感器（5-1-2）；视觉检测作业单元（5）的另一侧设置图形、图像显示器（5-2）和图像处理器（5-3），货物的传送带机构（18）的中部设置视觉检测系统（5-1），货物的传送带机构（18）相对平行贯穿视觉检测系统（5-1），视觉检测系统（5-1）的主体是视觉检测屏蔽支架（5-1-4），视觉检测屏蔽支架（5-1-4）跨在货物的传送带机构（18）上，视觉检测屏蔽支架（5-1-4）的一侧设置视觉光源（5-1-3），视觉检测屏蔽支架（5-1-4）上部设置视觉立柱（5-1-5），视觉立柱（5-1-5）上设置视觉摄
25 像头（5-1-6）；打码作业单元（6）设置货物的传送机构（18）和打码机构（6-2），货物的传送机构（18）沿打码作业单元（6）相对平行设置在打码作业单元（6）上，货物的传送机构（18）的一侧设置货物到位检测传感器（6-1-1）和打码到位传感器（6-1-2），货物的传送机构（18）的中部的一侧设置打码机构（6-2）；货物流向控制作业单元（7）设置监控显示器（7-1）、纵向传送链机构（7-2）、横向传送链机构（7-3）和升降机构（7-4），货物流向控制作业单元（7）的中部设置监控显示器（7-1），货物流向控制作业单元（7）一侧
30

沿货物流向控制作业单元（7）相对平行设置横向传送链机构（7-3），横向传送链机构（7-3）的一端部与作业单元输入端口相对应，横向传送链机构（7-3）的另一端部与升降机构（7-4）相联接，横向传送链机构（7-3）的型材传送线体（7-2-2）沿货物流向控制作业单元（7）相对水平设置在货物流向控制作业单元（7）的一侧，型材传送线体（7-2-2）之间沿型材
5 传送线体（7-2-2）相对水平设置链条支撑板（7-2-3），链条支撑板（7-2-3）的一端部设置从动轴（7-3-1），链条支撑板（7-2-3）的另一端部设置主动轴（7-2-1）和交流电机（17），交流电机（17）驱动主动轴（7-2-1）带动支撑在链条支撑板（7-2-3）上的滚子链（2-2-2）；
货物流向控制作业单元（7）一侧沿货物流向控制作业单元（7）相对垂直设置纵向传送链
10 机构（7-2），纵向传送链机构（7-2）的一端部与升降机构（7-4）相联接，横向传送链机
构（7-3）的另一端部与作业单元输出端口相对应，纵向传送链机构（7-2）的型材传送线
体（7-2-2）沿货物流向控制作业单元（7）相对水平设置在货物流向控制作业单元（7）的
15 一侧，型材传送线体（7-2-2）之间沿型材传送线体（7-2-2）相对水平设置链条支撑板（7-2-3），
链条支撑板（7-2-3）的一端部设置从动轴（7-3-1），链条支撑板（7-2-3）的另一端部设置
主动轴（7-2-1）和交流电机（17），交流电机（17）驱动主动轴（7-2-1）带动支撑在链条
20 支撑板（7-2-3）上的滚子链（2-2-2）；升降机构（7-4）的下部设置升降底板（7-4-1），升
降底板（7-4-1）的上部固定设置气缸（7-4-2），气缸（7-4-2）的导套（7-4-9）和导柱（7-4-10）
的上部设置升降中板（7-4-3），升降中板（7-4-3）的上部固定设置若干个六方立柱（7-4-4），
六方立柱（7-4-4）的上部固定设置升降上板（7-4-5），在六方立柱（7-4-4）之间设置直流
25 电机（16），升降上板（7-4-5）的上部相对平行设置辊轴支架（7-4-6），辊轴支架（7-4-6）
上设置若干个辊轴（7-4-7）；直流电机（16）驱动辊轴（7-4-7）在货物从作业单元输入端
口进入横向传送链机构（7-3）后，通过辊轴（7-4-7）实现90°的换向后进入纵向传送链
机构（7-2），由作业单元输出端口输出；集装箱装箱作业单元（8）设置装箱的传送机构（18）、
装箱机构（8-3）和若干个备用集装箱（8-2），装箱的传送机构（18）的下部基体支架（9），
基体支架（9）的下端部与集装箱装箱作业单元（8）固定相连接，基体支架（9）的上端
30 部相对平行设置横梁（8-1-1），横梁（8-1-1）的两端部各设置传动轴（1-6-2）和张紧调节
器（1-6-4），传动轴（1-6-2）和张紧调节器（1-6-4）之间设置滚子链（2-2-2），装箱的传
送机构（18）的一端部与集装箱装箱作业单元（8）的作业单元输入端口相对应，横梁（8-1-1）
的下部设置直流电机（16）、货物推进支架（8-1-4）、升降气缸（7-4-2）、光杠导轨（8-1-6）
35 和滑块（8-1-7），货物推进支架（8-1-4）一端部通过滑块（8-1-7）与直流电机（16）的输
出端相连接，货物推进支架（8-1-4）的下部固定设置升降气缸（8-1-5），驱动直流电机（16）
带动货物推进支架（8-1-4）沿光杠导轨（8-1-6）移动，驱动升降气缸（7-4-2）带动货物
推进支架（8-1-4）上升和下降；装箱的传送机构（18）的另一端部设置装箱机构（8-3），
装箱机构（8-3）的下部相对水平固定设置固定底板（8-2-2），固定底板（8-2-2）与集装箱
40 装箱作业单元（8）固定相连接，固定底板（8-2-2）上相对垂直固定设置液压缸（8-1-5）
和导柱（7-4-10），导柱（7-4-10）设置在液压缸（8-1-5）的两侧，液压缸（8-1-5）和导柱
（7-4-10）的上部相对水平固定设置升降托盘（8-2-1），升降托盘（8-2-1）的一侧固定设
置货满传感器（8-2-4），升降托盘（8-2-1）的上部放置集装箱（8-2-3）；集装箱装箱作业
单元（8）的另一侧放置若干个备用集装箱（8-2）。

2、根据权利要求1所述的物流作业培训系统，其特征在于所述的若干个作业单元
40 通过PC-LINK通信网实现各作业单元PLC之间的通信，构成PLC控制系统，末端的传

5 输线的(-)端子与 E 端子短接，其网络体结构为三层结构，其中物理层和数据链路层面向通信，应用层面向用户提供服务，串行通信中的共享存储器通信，对各站通信单元内都划出一块存储区，存储区在各站均占据相同的地址编号空间，共享存储器为 LINK 区，LINK 区共享通信方式只适用于 PLC 与 PLC 之间的令牌方式交换信息，是 N: N 通信，作业单元中的执行机构包括伺服电机、交流电机、直流电机、步进电机和气缸；每个作业单元各自设置单片机电路和逻辑电路的模块式接口作为各装置的电气接线口，包括 PLC 输出主令信号以及传感器所需的连线均直接与切换接口相连接，按照信号信息流的流向将 PLC、传感器以及执行器的信号定向与端子接口相连接。

10 3、根据权利要求 1 所述的物流作业培训系统，其特征在于所述的作业单元中的执行机构与智能保护模块相连接，作业单元中的传感器与标准接口 B 和智能保护模块相连接；标准接口均具有输入端子和输出端子，标准接口的输入端子与另一标准接口的输出端子相对应连接，标准接口 A 固定设置在控制面板（14）上，标注接口 B 固定只是装载各作业单元内，且通过智能模块与作业单元内的伺服电机、交流电机、直流电机、步进电机和气缸相连接，设置在作业单元内各种传感器产生的现场信号通过线路与标准接口 B 和智能保护模块相连接，电源由标准接口 A 输入，通过标准接口 B 向执行机构提供电源，标准接口 A 的输出端子与 PLC 的输入端口相连接，标准接口 A 的输入端子与 PLC 的输出端口相连接；标准接口 B 的输入端子与作业单元内的传感器相连接，标准接口 B 的输出端子与智能保护模块的输入端口相连接，智能保护模块的输出接口与执行机构相连接，作业单元的传感器与智能保护模块的输入接口相连接；主令信号与标准接口 A 的输出接口相连接，主令信号与切换接口的输入接口相连接，切换接口的输出接口与标准接口 A 的输入接口相连接，PLC 的输出接口与切换接口相连接，PLC 的输出接口与标准接口 A 的输入接口相连接。

20 4、根据权利要求 1 所述的物流作业培训系统，其特征在于所述的设置在作业单元内的单片机电路包括增强型 LPC900 系列单片机或 ARM32 位为控制器或 PIC 单片机或 DSP 单片机，设置在作业单元内的逻辑电路包括可编程逻辑器件（PLD）或矩阵电路。

25 5、根据权利要求 1 所述的物流作业培训系统，其特征在于所述的传送机构（18）的平行带（1-6-1）的上部沿平行带（1-6-1）固定设置光电传感器（2-1-5）、电容传感器（2-1-1）、颜色传感器（2-1-2）和备用电容传感器（2-1-3），电容传感器（2-1-1）、颜色传感器（2-1-2）和备用电容传感器（2-1-3）的一侧固定设置气缸固定支架（2-1-4）；传送机构（18）的平行带（1-6-1）的上部沿平行带（1-6-1）固定设置货物限位件（2-5-2），平行带（1-6-1）的另一端部与作业单元输出端口相对应。

物流作业培训系统

技术领域

本实用新型涉及一种自动化工业生产物流过程教学用具，尤其涉及一种物流作业培训系统。

背景技术

生产物流担负运输、储存、装卸物料等任务，传统的生产物流，设备和管理十分落后，缺乏集成化和系统化。而现代生产物流系统是一个复杂的综合性系统，它综合了机械、电子、自动化、计算机、管理、系统分析等技术。目前，我国已建成的近三百座的立体仓库只有 30 座立体仓库实现了全自动化，基本采用的是自动化物流，由自动存储系统、自动导引车、电子扫描器和条形码等组成自动化系统，并用机器人完成物料的堆垛和包装、监视物流过程以及执行某些过程。自动运输机系统提供物料和工具的搬运，加快了搬运速度，大大提高了物流效率。但，我国的生产物流系统还存在许多不足之处，例如检测系统中缺乏图像图形识别以及文字和颜色的识别。再有就是应增设集装箱装箱系统，把物流系统与生产制造系统融为一体，使之形成完整的生产系统。随着我国现代物流系统的发展需要，对现代物流人才的需求量和水平将要求越来越高，这就要求教育必须先行，首当其冲要解决的就是生产物流系统的培训手段。发达国家例如德国的费斯托公司的培训设备功能单一，价格比较昂贵，不适用于我国国情。如果直接采用现场培训，弊端较多，首先是现代生产物流系统每套设备占地面积将达到 $1000\sim3000m^2$ ，培训场面太大不适用于培训，培训采用数千万元的实际设备使培训成本大大提高。在培训过程中，无法确保人身和设备的安全。因为一旦将设备的参数设置出错或调试中失误都会造成损坏设备，影响实际生产，甚至造成培训人员的伤亡事故。

发明内容

本实用新型的主要目的在于解决自动化生产物流教学中存在的问题，提供一种适合各种不同的教学培训模式、缩短培训过程与实际生产过程的差距、提高学生的多学科专业知识的综合应用能力的物流作业培训系统。

物流系统与生产制造的关系，如同人体中血液循环系统与内脏器官的关系一样，物流系统是生产制造各环节组成的有机整体的纽带，又是生产过程维持延续的基础。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：

包括机械手装配搬运作业单元、货物自动识别缓冲作业单元、堆垛作业单元、自动化仓库作业单元、视觉检测作业单元、打码作业单元、货物流向控制作业单元和集装箱装箱作业单元，至少一个以上的作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座，作业单元基座上固定设置作业单元控制面板，作业单元基座的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接，作业单元中的执行机构包括伺服电机、交流电机、直流电机、步进电机和气缸。

本实用新型是物流作业培训的实物模型，是生产物流作业培训的设备，是物流作业培训的教学手段。每个作业单元是由不同的功能模块组成，每个作业单元可独立工作，又可重新组合，可构成多种不同的教学培训装置，可根据需要进行梯级配置。

8个作业单元可单独运行，也可构成不同的组合，不同作业单元的组合构成不同的培训系统，可完成不同的培训内容。用户可根据实际需要自行选择不同的作业单元组合，进行梯级配置。

每个作业单元各自设置单片机电路和逻辑电路的模块式接口作为各装置的电气接线口，包括PLC输出主令信号以及传感器所需的连线均直接与切换接口相连接，按照信号信息流的流向将PLC、传感器以及执行器的信号定向与端子接口相连接。

具有智能诊断功能的各种接口电路的设计，既简化了接线、节省了空间，又给系统的调试与检修带来了方便，增加了硬件的隔离保护功能，测试功能和信号连接与转换功能，便于各种故障的设置，完成各种排除故障的训练，同时各模块组成的单元具有硬件保护功能，如限位保护功能等。在作业培训系统运行过程中一旦出现逻辑错误、过载、短路等异常状态，智能保护模块能锁住输出信息数据，使作业培训系统的执行机构停止运行。

每个作业单元的标准接口可与工控机I/O采集卡或PLC或单片机或嵌入式计算机对接构成控制系统。选择不同的作业单元组合成作业培训系统，进行梯级配置。

每个系统单元分别采用PLC控制，应用PC-LINK网络和PROFIBUS现场总线实现整个作业培训系统控制和计算机管理及监控。可完成货物的装箱、搬运、检测、分类、识别、传输、仓储、管理、发运等全过程。并且可与综合物流系统软件相结合，对第三方物流、企业物流、商业物流等全过程的仓储、配送、运输、货贷等进行全过程管理、业务操作、角色模拟、优化等。

机械手装配搬运作业单元，实现零部件的自动存储、自动装配，并把成品通过传送带，送入指定位置。由机械手把货物送入视觉检测作业单元，由视觉检测系统对货物进行图形、图像、成品和废品的识别，通过传送带把被检测的货物送入打码作业单元，对各种货物中的成品和废品进行标识。通过传送带将其送入货物自动识别缓冲作业单元，把货物中的成品和废品分别送入不同的缓冲库中，每当其中任何一个缓冲库，装满10个后即刻出库。通过传送带送入堆垛作业单元，按预定的方式把货物码放在托盘上，由链条传动送入自动化仓库作业单元，再由巷式起重机把不同的货物放入不同的立体库中。当货物需要出库时，由巷式起重机从立体库中取出，通过滚子链传动把货物送入货物流向控制作业单元。货物流向控制作业单元的升降机构按预定的方式把货物换向，再由滚子链传动把货物送入集装箱作业单元，由货物推进机构将货物被送入集装箱内，当集装箱装满货物后，运走，放置新的集装箱，循环重复作业过程。

机械手装配搬运作业单元设置货物移位转盘机构、货料推出机构、货料平动机构、货箱推出机构、四轴联动机械手机构和传送机构。

沿机械手装配搬运作业单元的一侧相对平行固定设置传送机构，传送机构的一端部的一侧设置货物移位转盘机构，货物移位转盘机构的下部设置基体支架，基体支架的下端部固定设置在机械手装配搬运作业单元上，基体支架的上部设置转盘基座，转盘基座的两侧相对设置定位传感器，转盘基座的上部设置转盘，转盘的上部相对等距设置至少四个以上货物孔位，货物孔位内各设置货物到位检测传感器，转盘基座的一侧相对平行设置定位气缸，定位气缸的端部与转盘的货物孔位相对应。

采用上转盘和下转盘两层结构，下转盘上设置滚珠导轨，上转盘与传动轴通过平键连接，由电机通过齿轮传动驱动上转盘旋转。通过上转盘的旋转带动货物沿着滚珠导轨作圆周轨迹的运动，使货物随着货物孔位进入不同的装配工位。改变上转盘货物孔位的数目，

达到所需工位的数目。上转盘的货物孔位为通孔，大大提高了加工工艺性能。下转盘采用滚珠导轨结构，减小了货物与静载体之间的摩擦力。

货物移位转盘机构的一侧设置货料推出机构、货料平动机构和货箱推出机构，货料推出机构的下端部设置基体支架，基体支架的下端部用固定机构固定设置在机械手装配搬运作业单元上。

基体支架的上端部储货料塔，储货料塔的下部固定设置货料推出定位台，货料推出定位台内设置检测传感器，货料推出定位台的一侧部相对平行固定设置推出气缸，推出气缸的一端部与货料推出定位台相对应。货料平动机构下部的基体支架通过固定机构固定设置在货物移位转盘机构上，基体支架的上部相对平行设置平动直线气缸，平动直线气缸的一端部相对垂直固定设置货料提升气缸，货料提升气缸的一端部设置吸盘。

采用气缸提供原动力，将储料塔内的货物推出，并使货物沿着带有倾斜角度的滑槽滑入转盘机构的货物孔位内，为使货物准确的进入预定的转盘货物孔位内，必须保证货物沿滑槽运动的最大间隙应小于转盘货物孔位与货物最小间隙的 0.8 倍，且滑槽的倾斜角度必须保证货物在下滑过程中动平衡的稳定性，才能使货物顺利滑入转盘机构装配工位的货物孔位内。

货箱推出机构下部的基体支架通过固定机构固定设置在机械手装配搬运作业单元上，基体支架的上部设置储货塔，储货塔的一侧相对平行固定设置货箱推出气缸，储货塔的另一侧固定设置滑槽，储货塔与滑槽相对应。

四轴联动机械手机构下部的基体支架固定设置在机械手装配搬运作业单元上，基体支架的上部固定设置转盘机构，转盘机构上部相对垂直固定设置 Y 轴移动装置，Y 轴移动装置的一端部与转盘机构固定相连接，Y 轴移动装置的另一端部固定设置步进电机，Y 轴移动装置的中部相对平行设置 X 轴移动装置，X 轴移动装置沿 Y 轴移动装置垂直移动，X 轴移动装置的一端部固定设置步进电机，X 轴移动装置的另一端部相对垂直固定设置气控机械手，气控机械手随着 X 轴移动装置水平移动，四轴联动机械手机构与机械手装配搬运作业单元的作业单元输出端口相对应；传送机构的下部固定设置基体支架，基体支架的下端部固定设置在机械手装配搬运作业单元上，基体支架的上端部相对平行固定设置平行带，平行带的一端部设置张紧调节器，平行带的另一端部设置传动轴，传送机构的下部固定设置交流电机，用同步带把交流电机的输出端与传动轴相联接，同步传动平行带旋转。

在货箱推出机构的储货塔内放入货箱，驱动气缸做动作，将货箱推出，使其滑入转盘时钟坐标系的三点孔位中，转盘逆时针旋转 90°，通过转盘定位传感器检测货箱，并且由定位气缸精确定位，转盘的三点孔位空出，储货料塔的气缸再次推出货箱，转盘再次旋转 90°，通过气缸精确定位，此时第一个货箱被移至转盘时钟坐标系的九点位置时，转盘下的货箱检测传感器检测到货箱，则进入第二步动作过程。

货料推出机构的储料塔中放入货料，储料塔内的传感器检测到货料后，气缸做动作，将货料推入货料定位台，气缸复位。货料定位台内的传感器检测到货料后，货料提升气缸向下做动作，由真空吸盘吸住货料，提升气缸将货料提起，且由平动直线气缸将货料移至转盘时钟九点位方孔中的货箱第一孔位上方，气缸进行对准孔位和放入孔位的动作，吸盘释放，将货料放入货箱第一孔位。提升气缸复位，同时平动直线气缸返回，等待下一个货料被放置在货料推出定位台上，转盘也同时旋转一个角度约 29°，使货箱上的第二孔位占据第一孔位的位置，转入第三步动作过程。

当第二个货料出现在货料推出定位台上时，货料提升气缸、吸盘和平动直线气缸等开始重复第二步的动作，并将第二个货料放入货箱的第二个孔位中，转入第四步动作。

货箱两个孔位中均被放入货料后，转盘再次旋转 $90^{\circ} - 29^{\circ}$ ，在转盘时钟坐标系的六点孔位处，货物落入传送带上，由传送带将货物传送至机械手工作区域，转入第五步机械手的动作。

机械手移至传送带上货物的上方，机械手张开，向下移动，机械手夹紧货物，机械手升起，四轴联动机械手底盘旋转，同时机械手在丝杠的作用下沿 X、Y 轴直线运动，机械手将货物放置在预定的位置上，货物进入下一作业单元的作业单元输入端口，如图 8 所示。

货物自动识别缓冲作业单元设置进货的传送机构、若干个分选缓冲库和出货的传送机构，进货的传送机构的下部固定设置基体支架，基体支架的下端部沿货物自动识别缓冲作业单元的一侧部相对水平固定设置在货物自动识别缓冲作业单元上，进货的传送机构的下部固定设置基体支架，基体支架的下端部固定设置在货物自动识别缓冲作业单元上，基体支架的上端部相对平行固定设置平行带，平行带的一端部设置张紧调节器，平行带的另一端部设置传动轴，进货的传送机构的下部固定设置交流电机，用同步带把交流电机的输出端传动轴相联接，同步传动平行带。进货的传送机构的平行带的上部沿平行带固定设置光电传感器、电容传感器、颜色传感器和备用电容传感器，电容传感器、颜色传感器和备用电容传感器的一侧固定设置气缸固定支架。进货的传送机构相对平行贯穿分选缓冲库的一侧的内侧，进货的传送机构的平行带的一端部与作业单元输入端口相对应。

分选缓冲库的主体是基体支架呈矩形，矩形基体支架内沿基体支架设置双排环形滚子链，矩形基体支架内沿基体支架等距设置若干个斗式储货架，斗式储货架的两端部各自与双排环形滚子链相对平行固定联接，双排环形滚子链带动斗式储货架沿矩形基体支架载货移动，斗式储货架的一侧固定设置有无货箱传感器，矩形基体支架上部一侧固定设置交流电机，驱动双排环形滚子链沿矩形基体支架运行，矩形基体支架下部的另一侧固定设置定位链传感器。

斗式储货架固定在两条平行的主驱动滚子链上，并通过姿态保持架与从动滚子链相连接。主驱动滚子链与从动滚子链分别由主动轴和从动轴驱动，主动轴和从动轴由电机通过链条同步驱动，使斗式储货架在整周的旋转过程中始终保持水平状态。因此货物在整周的运行过程中，始终保持同一姿态。提高了货物运行的准确性和稳定性。采用主驱动滚子链和从动滚子链使斗式储货架直接固定在链条上，滚子链的松紧可通过内嵌在型材槽内的滑块进行调节。

沿货物自动识别缓冲作业单元的另一侧相对水平固定设置出货的传送机构，出货的传送机构的下部固定设置基体支架，基体支架的下端部固定设置在货物自动识别缓冲作业单元上，基体支架的上端部相对平行固定设置平行带，平行带的一端部设置张紧调节器，平行带的另一端部设置传动轴，出货的传送机构的下部固定设置交流电机，用同步带把交流电机的输出端传动轴相联接，同步传动平行带。出货的传送机构的平行带的一端部与作业单元输入端口相对应，平行带的另一端部与货物自动识别缓冲作业单元的作业单元输出端口相对应。

由上一作业单元的作业单元输出端口输出的货料通过货物自动识别缓冲作业单元的作业单元输入端口送入进货的传送机构的平行带上，平行带将货料运送至斗式分选工作区，经颜色传感器、电容传感器、备用电容传感器等装置把货物分检并由气缸送入相应的

斗式分选缓冲库，当缓冲库内存放的货物达到10件时，则将货物推出缓冲库，由滚子链带动斗式货架支架将货物送入出货的传送机构，通过平行带把货物送入下一作业单元的作业单元输入端口，如图12所示。

堆垛作业单元设置供给托盘机构、托盘的传送机构、货物提升机构、货物推进机构和货物的传送机构，供给托盘机构的主体是基体支架，基体支架固定设置在堆垛作业单元上，基体支架的两侧固定设置放置托盘气缸，沿基体支架内设置平行带滚轮支撑机构，平行带滚轮支撑机构与双排传送平行带相连接，并式托盘储备机构的两端部与双排传送平行带相连接，基体支架的下部一侧固定设置直流电机，直流电机驱动双排传送平行带带动并式托盘储备机构将托盘送入托盘的传送机构。托盘的传送机构的下部固定设置基体支架，基体支架的下端部固定设置在堆垛作业单元上，基体支架的上端部相对平行固定设置传动滚子链，托盘的传送机构的下部固定设置交流电机，用同步带把交流电机的输出端与主动轴相联接，驱动传动滚子链运行。

在并式托盘存储架中存放着若干个托盘，井式托盘存储架安装了滚动轴承，轴承内嵌在型材立柱的槽内，井式托盘存储架与同步齿型带固定在一起，电机驱动同步带的旋转，使井式托盘存储架沿着型材槽上下滑动。两联动气缸上装有插手，通过两个气缸的联动实现对托盘的自动供给。

货物提升机构的主体是基体支架，基体支架的下端部与堆垛作业单元相对垂直固定相连接，基体支架上相对平行设置货物提升架，货物提升架上设置货物输送机构，基体支架的上端部和下端部各设置上升限位传感器和下降限位传感器，控制货物提升架的行程，基体支架的一侧沿基体支架相对平行设置滚子链，基体支架的下端部的一侧固定设置直流电机，直流电机的输出端与滚子链相联接，直流电机驱动滚子链带动货物提升架在上升限位传感器和下降限位传感器之间提升和下降码放货物。

货物推进机构的主体是基体支架，货物推进机构的基体支架内相对平行设置载货台，基体支架的上部的一侧沿基体支架相对平行固定设置若干个限位传感器，基体支架的下部的一侧固定设置直流电机，货物推进机构的基体支架内沿基体支架相对平行设置双排传动齿型带，货物推进机构的基体支架内相对平行设置送料挡板，送料挡板的两端部与双排传动齿型带相联接。直流电机驱动双排传动齿型带和送料挡板把载货台上的货料送入货物提升机构；**货物的传送机构**的下部固定设置基体支架，基体支架的下端部固定设置在堆垛作业单元上，基体支架的上端部相对平行固定设置平行带，平行带的一端部设置张紧调节器，平行带的另一端部设置传动轴，货物的传送机构的下部固定设置交流电机，用同步带把交流电机的输出端传动轴相联接，同步传动平行带。传送机构的平行带的上部沿平行带固定设置货物限位件，平行带的另一端部与作业单元输出端口相对应。货物的传送机构的一端部与堆垛作业单元的作业单元输入端口相对应，货物的传送机构的另一端部与货物推进机构相联接。托盘的传送机构的一端部与供给托盘机构相联接，托盘的传送机构的另一端部与货物提升机构相联接，传送机构的另一端的顶端部与堆垛作业单元的作业单元输出端口相对应。

由上一作业单元的作业单元输出端口输出的货料通过堆垛作业单元的作业单元输入端口送入货物的传送机构的平行带上，使货物进入货物推进机构，当达到规定的货物数目后，货物推进机构的货物推进挡板做动作把货物送入货物提升机构的载货台，货物推进机构准确地将货物放在载货托盘上，载货托盘上货物放满两层后（或若干层，根据需要确定），

托盘传送机构把货物送入载货台的滚子链上，供给托盘机构做动作，将托盘送入托盘传送机构的滚子链上，带动托盘将其送入货物提升机构的托盘工作区，堆垛作业单元循环重复堆垛作业过程，如图 18 所示。

自动化仓库作业单元设置入库的载货台、若干个储备库、巷式起重机和出货的载货台，载货台主体的下部设置底盘基座，底盘基座的下部固定设置在自动化仓库作业单元上，底盘基座的上部固定设置转轮，转轮的上部设置转盘，转盘的一侧固定设置直流电机，转盘的上部固定设置载货台主体，载货台主体上部的一侧固定设置传感器，检测载货台上的货料。载货台主体的上部相对平行设置链轮传动机构，链轮传动机构上设置双排滚子链，载货台主体内固定设置直流电机，通过滚子链把直流电机的输出端和链轮传动机构相联接，直流电机通过滚子链和链轮传动机构驱动双排滚子链把检测过的货料送入巷式起重机。

载货台与转盘固定，齿轮与底盘固定，由电机通过齿轮传动，使转盘旋转，从而实现载货台的旋转。载货台由链式传送带构成，当载货台旋转到取货的位置时，电机带动载货台上链式传送带旋转，使货物被送入载货台，当载货台旋转到出库的位置时，电机旋转使链式传送带上的货物通过作业单元输出端口送入下一个作业单元。

储备库的主体是基体支架，分隔成若干个矩形框架，基体支架的框架壁上两两相对平行设置货物储备台，基体支架一侧的货物储备台的上部设置检测传感器。

自动化仓库作业单元的中部相对平行设置巷式起重机，巷式起重机下部基座上沿自动化仓库作业单元相对平行设置行走导轨，巷式起重机基座的一端部设置光电编码器和储取货物机构，巷式起重机基座的另一端部设置直流电机，直流电机驱动储取货物机构沿行走导轨水平移动，储取货物机构的上部设置丝杠驱动步进电机、丝杠和储取货物装置，丝杠驱动步进电机的下部设置丝杠，丝杠上设置储取货物装置，丝杠的下端部与储取货物机构相联接，丝杠驱动步进电机驱动丝杠带动储取货物装置上下移动。

巷式起重机采用滚珠丝杠作为提升机构，并与步进电机的精确配合保证了货物入库和出库位置的准确性，同时保证了货物在提升过程中的稳定性。丝杠固定在带有直线轴承的储取货物机构（即滑块）上，储取货物机构在行走导轨上左右滑动，同步带与储取货物机构连接，由电机驱动储取货物机构实现提升机构水平方向的左右移动。

由上一作业单元的作业单元输出端口输出的货料通过自动化仓库作业单元的作业单元输入端口进入自动化仓库作业单元的入库的载货台，检测传感器检测货料，驱动巷式起重机做动作，通过储取货物机构将货物准确地送入预定的仓库储备库，再由巷式起重机的储取货物机构把货物从立体仓库中取出放入出库的载货台，被提取的货物，进入下一作业单元，如图 22 所示。

视觉检测作业单元设置视觉检测系统、货物的传送带机构、图形、图像显示器和图像处理器，货物的传送带机构沿视觉检测作业单元相对水平设置在视觉检测作业单元的一侧，货物的传送机构的一端部设置检测传感器。视觉检测作业单元的另一侧设置图形、图像显示器和图像处理器，货物的传送机构的中部设置视觉检测系统，货物的传送机构的下部固定设置基体支架，基体支架的下端部固定设置在视觉检测作业单元上，基体支架的上端部相对平行固定设置平行带，平行带的一端部设置张紧调节器，平行带的另一端部设置传动轴，货物的传送机构的下部固定设置交流电机，用同步带把交流电机的输出端传动轴相联接，同步传动平行带。货物传送带机构相对平行贯穿视觉检测系统，视觉检测系统的主体是视觉检测屏蔽支架，视觉检测屏蔽支架跨在货物的传送机构上，视觉检测屏蔽支架

的一侧设置视觉光源，视觉检测屏蔽支架上部设置视觉立柱，视觉立柱上设置视觉摄像头。

由上一作业单元的作业单元输出端口输出的货料通过视觉检测作业单元的作业单元输入端口进入货物的传送机构，光电检测传感器检测到货物，货物的传送机构开始工作，把货物送入视觉检测单元。在视觉检测单元中，当检测传感器检测到有货物进入视觉检测系统单元时，环形 LED 光源启动，CCD 摄像头进行拍照，通过彩色图像处理器单元，数据传送到 PLC 中去，同时在图形、图像显示器上能观察到 CCD 视觉摄像头拍摄到的图像。PLC 根据图像处理的数据将货物进行分类，同时存储货物信息，将相关的数据送到下一个作业单元中去，如图 25 所示。

打码作业单元设置货物的传送机构和打码机构，货物的传送机构沿打码作业单元相对平行设置在打码作业单元上，货物的传送机构的一侧设置货物到位检测传感器和打码到位传感器，货物的传送机构的中部的一侧设置打码机构。货物的传送机构的下部固定设置基体支架，基体支架的下端部固定设置在打码作业单元上，基体支架的上端部相对平行固定设置平行带，平行带的一端部设置张紧调节器，平行带的另一端部设置传动轴，货物的传送机构的下部固定设置交流电机，用同步带把交流电机的输出端传动轴相联接，同步传动平行带。

由上一作业单元的作业单元输出端口输出的货料通过打码作业单元的作业单元输入端口进入打码作业单元的传送机构，当到位检测传感器检测到货物到来时，打码机开始工作，传送带将货料传送到位传送带停止运行，PLC 将系统存储的数据通过打码机打印到货物上，打码机完成打码作业后，传送带开始运行，将货料送入下一个作业单元，如图 28 所示。

货物流向控制作业单元设置监控显示器、纵向传送链机构、横向传送链机构和升降机构，货物流向控制作业单元的中部设置监控显示器，货物流向控制作业单元一侧沿货物流向控制作业单元相对平行设置横向传送链机构，横向传送链机构的一端部与作业单元输入端口相对应，横向传送链机构的另一端部与升降机构相联接，横向传送链机构的型材传送线体沿货物流向控制作业单元相对水平设置在货物流向控制作业单元的一侧，型材传送线体之间沿型材传送线体相对水平设置链条支撑板，链条支撑板的一端部设置从动轴，链条支撑板的另一端部设置主动轴和交流电机，交流电机驱动主动轴带动支撑在链条支撑板上的滚子链。货物流向控制作业单元一侧沿货物流向控制作业单元相对垂直设置纵向传送链机构，纵向传送链机构的一端部与升降机构相联接，横向传送链机构的另一端部与作业单元输出端口相对应，纵向传送链机构的型材传送线体沿货物流向控制作业单元相对水平设置在货物流向控制作业单元的一侧，型材传送线体之间沿型材传送线体相对水平设置链条支撑板，链条支撑板的一端部设置从动轴，链条支撑板的另一端部设置主动轴和交流电机，交流电机驱动主动轴带动支撑在链条支撑板上的滚子链。

当货物进入横向链式传送线时，升降载货台被升起，同时载货台上的辊式传输机构实现同步旋转，把货物送入升降载货台，升降载货台同时下降，将升降载货台上的货物送入纵向链式传送线，由纵向链式传送线把货物被输送到下一个作业单元。

升降机构的下部设置升降底板，升降底板的上部固定设置气缸，气缸的导套和导柱的上部设置升降中板，升降中板的上部固定设置若干个六方立柱，六方立柱的上部固定设置升降上板，在六方立柱之间设置直流电机，升降上板的上部相对平行设置辊轴支架，辊轴支架上设置若干个辊轴。直流电机驱动辊轴在货物从作业单元输入端口进入横向传送链机

构后，通过辊轴实现 90° 的换向后进入纵向传送链机构，由作业单元输出端口输出。

载货台由辊式传输机构组成，传动辊由 O 型带相连接，电机驱动 O 型带使辊子同步旋转，把货物送入载货台。传动辊与上板连接，上板通过立柱与中板连接，导套固定于中板上，气缸的往复运动带动载货台沿着导柱整体升降，为克服气缸的冲击，气路中采用节流阀使货物实现平稳升降。

由上一作业单元的作业单元输出端口输出的货料通过打码作业单元的作业单元输入端口进入货物流向控制作业单元的横向传送链机构，当货物到达转弯处时，检测到货物的到位信号，升降机构开始做动作，把货物提升，同时气缸做动作，将货物送入纵向传送链机构的传送带入口处。纵向传送链机构的传送带检测到货物的到位信号时，升降机构下降，同时纵向传送带开始做动作，完成货物的 90° 转向。如图 31 所示。

集装箱装箱作业单元设置装箱的传送机构、装箱机构和若干个备用集装箱，装箱的传送机构的下部基体支架，基体支架的下端部与集装箱装箱作业单元固定相连接，基体支架的上端部相对平行设置横梁，横梁的两端部各设置传动轴和张紧调节器，传动轴和张紧调节器之间设置滚子链，装箱的传送机构的一端部与集装箱装箱作业单元的作业单元输入端口相对应，横梁的下部设置直流电机、货物推进支架、升降气缸、光杠导轨和滑块，货物推进支架一端部通过滑块与直流电机的输出端相连接，货物推进支架的下部固定设置升降气缸，驱动直流电机带动货物推进支架沿光杠导轨移动，驱动升降气缸带动货物推进支架上升和下降。

滑块内装有直线轴承，滑块与同步带相连接，通过电机的旋转带动同步带，使滑块沿着光杠导轨左右滑动。滑块上固定气缸升降推手，当气动推手被推起时，在电机的带动下将货物推入集装箱。

装箱的传送机构的另一端部设置装箱机构，装箱机构的下部相对水平固定设置固定底板，固定底板与集装箱装箱作业单元固定相连接，固定底板上相对垂直固定设置液压缸和导柱，导柱设置在液压缸的两侧，液压缸和导柱的上部相对水平固定设置升降托盘，升降托盘的一侧固定设置货满传感器，升降托盘的上部放置集装箱。集装箱装箱作业单元的另一侧放置若干个备用集装箱。

升降托盘上带有四个定位孔，集装箱上安装有定位圆锥销，通过定位圆锥销使集装箱放入升降托盘上，可以方便地实现集装箱的更换。升降托盘与导套连接，通过气缸的升降使升降托盘沿着导柱实现上下的升降，完成集装箱的升降。

由上一作业单元的作业单元输出端口输出的货料通过集装箱装箱作业单元的作业单元输入端口进入传送机构，当检测到货物到位后，送至集装箱入口处时，升降气缸自动开始提升，将货物进入到集装箱内。

当集装箱内货物装满（集装箱的装载能力为 3 个托盘），升降气缸机构会自动将货物按先后顺序由里向外摆放。当货物的数目超过了集装箱的最大的装载能力，则关闭集装箱，更换新的集装箱，如图 34 所示。

若干个作业单元通过 PC-LINK 通信网实现各作业单元 PLC 之间的通信，构成 PLC 控制系统，末站的传输线的（-）端子与 E 端子短接，其网络体结构为三层结构，其中物理层和数据链路层面向通信，应用层面向用户提供服务，串行通信中的共享存储器通信，对各站通信单元内都划出一块存储区，存储区在各站均占据相同的地址编号空间，共享存储器为 LINK 区，LINK 区共享通信方式只适用于 PLC 与 PLC 之间的令牌方式交

换信息，是 N: N 通信。

作业单元中的执行机构与智能保护模块相连接，作业单元中的传感器与标准接口 B 和智能保护模块相连接。标准接口均具有输入端子和输出端子，标准接口的输入端子与另一标准接口的输出端子相对应连接，标准接口 A 固定设置在控制面板上，标注接口 B 固定只是装载各作业单元内，且通过智能模块与作业单元内的伺服电机、交流电机、直流电机、步进电机和气缸相连接，设置在作业单元内各种传感器产生的现场信号通过线路与标准接口 B 和智能保护模块相连接，电源由标准接口 A 输入，通过标准接口 B 向执行机构提供电源，标准接口 A 的输出端子与 PLC 的输入端口相连接，标准接口 A 的输入端子与 PLC 的输出端口相连接。标准接口 B 的输入端子与作业单元内的传感器相连接，标准接口 B 的输出端子与智能保护模块的输入端口相连接，智能保护模块的输出接口与执行机构相连接，作业单元的传感器与智能保护模块的输入接口相连接。主令信号与标准接口 A 的输出接口相连接，主令信号与切换接口的输入接口相连接，切换接口的输出接口与标准接口 A 的输入接口相连接，PLC 的输出接口与切换接口相连接，PLC 的输出接口与标准接口 A 的输入接口相连接，如图 35、图 36 所示。

设置在作业单元内的单片机电路包括增强型 LPC900 系列单片机或 ARM32 位为控制器或 PIC 单片机或 DSP 单片机，设置在作业单元内的逻辑电路包括可编程逻辑器件（PLD）或矩阵电路。

在 PLC 和执行器（如各种类型的电机、接触器、气缸、电磁阀等）之间的接口应用，通常只需要一个常开触点功能，执行器型输出接口由带螺钉或弹簧连接方式的 5mm 基座和可插拔式小型继电器或光耦组成。在 PLC 执行器（如位控系统机械手，高速脉冲等）之间的接口应中，有时需要手动与自动切换，手动的高速脉冲直接由脉冲切换接口产生不需要由 PLC 输出。PLC 执行器接口内部设有单片机电路，能产生脉冲，在系统自动运行时由 PLC 发出脉冲，一旦系统在手动时由接口中的单片机发出脉冲，每个接口可产生 2 路脉冲，脉冲速度为 1.5K。PLC 执行器接口由弹簧连接方式端子连接。所有执行器包括 PLC 输出主令信号，传感器所需的连线都直接连接到脉冲切换接口上。具有集成接口功能的脉冲切换接口，不需要再附加端子。节省了馈入端子和回线端子，采用弹簧连接方式减少了连线。在 PLC 与传感器（接近开关，限位开关等）以及与执行器的信号定向的连线接口，在一般情况下传感器与执行器的信号在现场，而控制要离现场较远，需要把许多信号集中在一块从一股电缆走线。

在运行过程中，若出现负载过载或接口出错时，可由自动档切换到手动档，按动操作面板上的各种按钮，可检查到作业系统每一步的运行状态，即能方便的排除故障又能完成作业单元系统的调整。同时各作业单元的硬件中设置具有漏电保护功能、短路保护功能、急停保护功能、智能诊断功能和各种限位保护功能，从而确保各作业单元运行过程中的人身和设备的安全。

传送机构的平行带的上部沿平行带固定设置光电传感器、电容传感器、颜色传感器和备用电容传感器，电容传感器、颜色传感器和备用电容传感器的一侧固定设置气缸固定支架。传送机构的平行带的上部沿平行带固定设置货物限位件，平行带的另一端部与作业单元输出端口相对应。

采用型材制作矩形作业单元基座，作业单元基座的上部固定设置作业单元控制面板，作业单元基座的顶部分别各自固定设置机械手装配搬运作业单元、货物自动识别缓冲作业

单元、堆垛作业单元、自动化仓库作业单元、视觉检测作业单元、打码作业单元、货物流向控制作业单元和集装箱装箱作业单元。在不同的作业单元上分别设置相应的作业装置，每个作业单元各自设置单片机电路和逻辑电路的模块式接口作为各装置的电气接线口，包括 PLC 输出主令信号以及传感器所需的连线都直接连接到切换接口上，按照信息流的流向将 PLC、传感器以及执行器的信号定向连接在端子接口。选择不同的作业单元组合成作业培训系统，进行梯级配置，每个作业单元的标准接口与工控机 I/O 采集卡或 PLC 或单片机或嵌入式计算机对接构成控制系统。

机械手装配搬运作业单元内固定设置货物移位转盘机构、货料推出机构、货料平动机构、货箱推出机构、四轴联动机械手机构和传送机构。货物自动识别缓冲作业单元内固定设置进货的传送机构、若干个分选缓冲库和出货的传送机构。堆垛作业单元内固定设置供给托盘机构、托盘的传送机构、货物提升机构、货物推进机构和货物的传送机构。自动化仓库作业单元内固定设置入库载货台、若干个储备库、巷式起重机和出货的载货台。视觉检测作业单元内固定设置视觉检测系统、货物传送带机构、图形、图像显示器和图像处理器。打码作业单元内固定设置货物的传送机构和烫印打码机构。货物流向控制作业单元内固定设置监控显示器、纵向传送链机构、横向传送链机构和升降机构。集装箱装箱作业单元内固定设置装箱的传送机构、装箱机构和若干个备用集装箱。

本实用新型是物流作业培训系统，设计合理，结构严谨，制作简单，使用方便，适合各种不同的教学培训模式。针对生产物流系统完善的生产物流培训装置的不完善之处，由八个单元组成，在视觉检测系统单元中设有货物图像图形识别，文字和颜色识别的检测功能，增设货物流向控制系统单元和集装箱装箱系统单元，使储运集装箱化，集装箱可直接送到生产中各工序工位，可大大减少产品的搬运次数，降低产品的破损费用，减少工业垃圾，改进了生产物流系统的不完善之处。每个单元分别采用 PLC 控制，应用 PC-LINK 网络和 PROFIBUS 现场总线实现整个系统控制和计算机管理与监控。可完成货物的装箱、搬运、检测、分类、识别、传输、仓储、管理、发运等过程，与综合物流系统软件相结合能实现对第三方物流、企业物流、商业物流等全过程仓储、配送、运输、货贷等进行过程管理、业务操作、角色模拟、优化等，使现代生产更加系统化和柔性化，大大提高劳动生产率。物流培训装置作为培训的实物模型，是机电气一体化培训的最佳教学平台和生产物流培训的理想设备。物流培训装置占地面积较小，适用于集中有效的培训，有利于学员学习物流系统中的各种专业知识，与采用实际物流系统培训相比培训效果较好。采用物流培训装置进行毕业实习、毕业设计、课程设计、技能训练等培训造价低廉，培养学员掌握专业知识起到了事半功倍的效果。生产物流培训装置中设有漏电保护、短路保护、急停保护、隔离保护、智能保护等各种保护功能，运行过程中一旦出现故障，系统能够自动诊断停车，可确保人身与设备的安全。模块化结构能够灵活构成各种不同的教学培训模式，每个系统单元是由不同的功能模块组成，即可独立工作，又可重新组合，每种配置都具有新技术新内容，用户可根据自己的需要进行梯级配置，构成多种不同的教学培训装置，充分体现了作为教学培训平台所涵盖培训技术的先进性和多样性。各系统单元尽量避免重复技术，增设新技术新内容，涵盖了机电气一体化所涉及的机械结构、传感器检测、电机（交流电机、直流电机、步进电机、伺服电机）驱动控制、PROFIBUS 现场总线、计算机管理与监控、PC-LINK 网络等技术，有利于机电气一体化多学科知识的培训。由于采用的都是实际的工业元器件，可缩短培训过程与实际生产过程的差距，提高学生的多学科专业知识的综合应

用能力。

附图说明

以下结合附图和实施例对本实用新型详细说明。

图 1 机械手装配搬运作业单元结构的主视图 (A) 俯视图 (B)

图 2 货物移位转盘机构的主视图 (A) 俯视图 (B)

图 3 货料推出机构的结构示意图

图 4 货料平动机构的结构示意图

图 5 货箱推出机构的结构示意图

图 6 四轴联动机械手机构的结构示意图

图 7 货物的传送机构的结构示意图

图 8 机械手搬运作业单元的作业流程图

图 9 货物自动识别缓冲作业单元结构的主视图 (A) 俯视图 (B)

图 10 进货传送机构的结构示意图

图 11 分选缓冲库的结构示意图

图 12 货物自动识别缓冲作业单元的作业流程图

图 13 堆垛作业单元结构的主视图 (A) 俯视图 (B)

图 14 供给托盘机构结构的主视图 (A) 俯视图 (B)

图 15 托盘的传送机构的结构主视图 (A) 俯视图 (B)

图 16 货物提升机构的结构示意图

图 17 货物推进机构的结构主视图 (A) 俯视图 (B)

图 18 堆垛作业单元的作业流程图

图 19 自动化仓库作业单元的结构主视图 (A) 俯视图 (B)

图 20 载货台的结构主视图 (A) 俯视图 (B)

图 21 巷式起重机构的主视图 (A) 俯视图 (B)

图 22 自动化仓库作业单元的作业流程图

图 23 视觉检测作业单元的结构主视图 (A) 俯视图 (B)

图 24 视觉检测结构的示意图

图 25 视觉检测作业单元的作业流程图

图 26 打码作业单元的结构主视图 (A) 俯视图 (B)

图 27 打码及传送机构的结构示意图

图 28 打码作业单元的作业流程图

图 29 货物流向控制作业单元的结构主视图 (A) 俯视图 (B)

图 30 升降机构的结构主视图 (A) 俯视图 (B)

图 31 货物流向控制作业单元的作业流程图

图 32 集装箱装箱作业单元的结构主视图 (A) 俯视图 (B)

图 33 链条传送机构结构示意图

图 34 装箱机构的结构示意图

图 35 各作业单元的电气接线框图

图 36 智能保护模块框图

图 37 PC-LINK 网络系统框图

图 38 PC-LINK 的硬件接线图

图 39 两种作业单元组合的示意图

图 40 两种作业单元组合的示意图

图 41 三种作业单元组合的示意图

图 42 四种作业单元组合的示意图

图 43 六种作业单元组合的示意图

图 44 六种作业单元组合的示意图

图 45 八种作业单元组合的示意图

1 机械手装配搬运作业单元，2 货物自动识别缓冲作业单元，3 堆垛作业单元，4 自动化仓库作业单元，5 视觉检测作业单元，6 打码作业单元，7 货物流向控制作业单元，8 集装箱装箱作业单元，9 基体支架，10 固定机构，11 标准接口，12 通信电缆，13 作业单元基座，14 作业单元控制面板，15 货物孔位，16 直流电机，17 交流电机，18 传送机构，19 步进电机，1-1 货物移位转盘机构，1-1-1 转盘，1-1-2 定位气缸，1-1-3 转盘基座，1-1-5 货物到位检测传感器，1-1-6 定位传感器，1-2 货料推出机构，1-2-1 储货料塔，1-2-2 推出气缸，1-2-3 货料推出定位台，1-2-6 检测传感器，1-3 货料平动机构，1-3-1 平动直线气缸，1-3-2 货料提升气缸，1-3-3 吸盘，1-4 货箱推出机构，1-4-1 储货塔，1-4-2 货箱推出气缸，1-4-3 滑槽，1-5 四轴联动机械手机构，1-5-1 气控机械手，1-5-2 Y 轴移动装置，1-5-3 转盘机构，1-5-4 X 轴移动装置，1-6-1 平行带，1-6-2 传动轴，1-6-3 同步带，1-6-4 张紧调节器，2-1-1 电容传感器，2-1-2 颜色传感器，2-1-3 备用电容传感器，2-1-4 气缸固定支架，2-1-5 光电传感器，2-2 分选缓冲库，2-2-2 滚子链，2-2-3 斗式储货架，2-2-5 有无货箱传感器，2-2-6 定位链传感器，2-5-2 货物限位件，3-1 供给托盘机构，3-1-3 平行带滚轮支撑机构，3-1-4 传送平行带，3-1-5 井式托盘储备机构，3-1-6 放置托盘气缸，3-3 货物提升机构，3-3-3 货物输送机构，3-3-4 货物提升架，3-3-6 上升限位传感器，3-3-7 下降限位传感器，3-4 货物推进机构，3-4-1 送料挡板，3-4-2 限位传感器，3-4-3 载货台，3-4-4 传动齿型带，4-1 载货台，4-1-2 底盘基座，4-1-3 链轮传动机构，4-1-4 转轮，4-1-5 传感器，4-1-6 转盘，4-2 储备库，4-3 巷式起重机，4-3-1 丝杠驱动步进电机，4-3-2 丝杠，4-3-3 行走导轨，4-3-4 储取货物装置，4-3-5 储取货物机构，4-3-6 光电编码器，4-4-1 货物储备台，4-4-2 检测传感器，**4-5 出库载货台，5-1 视觉检测系统，5-1-1 货物传送带机构，5-1-2 检测传感器，5-1-3 视觉光源，5-1-4 视觉检测屏蔽支架，5-1-5 视觉立柱，5-1-6 视觉摄像头，5-2 图形、图像显示器，5-3 图像处理器，6-1-1 货物到位检测传感器，6-1-2 打码到位传感器，6-2 打码机构，7-1 监控显示器，7-2 纵向传送链机构，7-3 横向传送链机构，7-4 升降机构，7-2-1 主动轴，7-2-2 型材传送线体，7-2-3 链条支撑板，7-3-1 从动轴，7-4-1 升降底板，7-4-2 气缸，7-4-3 升降中板，7-4-4 六方立柱，7-4-5 升降上板，7-4-6 轮轴支架，7-4-7 轮轴，7-4-9 导套，7-4-10 导柱，8-1-1 横梁，8-1-4 货物推进支架，8-1-5 液压缸，8-1-6 光杠导轨，8-1-7 滑块，8-2 备用集装箱，8-2-1 升降托盘，8-2-2 固定底板，8-2-3 集装箱，8-2-4 货满传感器，8-3 装箱机构******

具体实施方式

实施例 1

机械手装配搬运作业单元（1）设置货物移位转盘机构（1-1）、货料推出机构（1-2）、货料平动机构（1-3）、货箱推出机构（1-4）、四轴联动机械手机构（1-5）和传送机构（18）。

沿机械手装配搬运作业单元（1）的一侧相对平行固定设置传送机构（18），传送机构（18）的一端部的一侧设置货物移位转盘机构（1-1），货物移位转盘机构（1-1）的下部设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上，基体支架（9）的上部设置转盘基座（1-1-3），转盘基座（1-1-3）的两侧相对设置定位传感器（1-1-6），转盘基座（1-1-3）的上部设置转盘（1-1-1），转盘（1-1-1）的上部相对等距设置至少四个以上货物孔位（15），货物孔位（15）内各设置货物到位检测传感器（1-1-5），转盘基座（1-1-3）的一侧相对平行设置定位气缸（1-1-2），定位气缸（1-1-2）的端部与转盘（1-1-1）的货物孔位（15）相对应。

货物移位转盘机构（1-1）的一侧设置货料推出机构（1-2）、货料平动机构（1-3）和货箱推出机构（1-4），货料推出机构（1-2）的下端部设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部用固定机构（10）固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上。

基体支架（9）的上端部储货料塔（1-2-1），储货料塔（1-2-1）的下部固定设置货料推出定位台（1-2-3），货料推出定位台（1-2-3）内设置检测传感器（1-2-6），货料推出定位台（1-2-3）的一侧部相对平行固定设置推出气缸（1-2-2），推出气缸（1-2-2）的一端部与货料推出定位台（1-2-3）相对应。货料平动机构（1-3）下部的基体支架（9）通过固定机构（10）固定设置在货物移位转盘机构（1-1）上，基体支架（9）的上部相对平行设置平动直线气缸（1-3-1），平动直线气缸（1-3-1）的一端部相对垂直固定设置货料提升气缸（1-3-2），货料提升气缸（1-3-2）的一端部设置吸盘（1-3-3）。

货箱推出机构（1-4）下部的基体支架（9）通过固定机构（10）固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上，基体支架（9）的上部设置储货塔（1-4-1），储货塔（1-4-1）的一侧相对平行固定设置货箱推出气缸（1-4-2），储货塔（1-4-1）的另一侧固定设置滑槽（1-4-3），储货塔（1-4-1）与滑槽（1-4-3）相对应。

四轴联动机械手机构（1-5）下部的基体支架（9）固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上，基体支架（9）的上部固定设置转盘机构（1-5-3），转盘机构（1-5-3）上部相对垂直固定设置Y轴移动装置（1-5-2），Y轴移动装置（1-5-2）的一端部与转盘机构（1-5-3）固定相连接，Y轴移动装置（1-5-2）的另一端部固定设置步进电机（19），Y轴移动装置（1-5-2）的中部相对平行设置X轴移动装置（1-5-4），X轴移动装置（1-5-4）沿Y轴移动装置（1-5-2）垂直移动，X轴移动装置（1-5-4）的一端部固定设置直流电机（16），X轴移动装置（1-5-4）的另一端部相对垂直固定设置气控机械手（1-5-1），气控机械手（1-5-1）随着X轴移动装置（1-5-4）水平移动，四轴联动机械手机构（1-5）与机械手装配搬运作业单元（1）的作业单元输出端口相对应。传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在机械手装配搬运作业单元（1）上，基体支架（9）的上端部相对平行固定设置平行带（1-6-1），平行带（1-6-1）的一端部设置张紧调节器（1-6-4），平行带（1-6-1）的另一端部设置传动轴（1-6-2），传送机构（18）的下部固定设置交流电机（17），用同步带（1-6-3）把交流电机（17）的输出端与传动轴（1-6-2）相联接，同步传动平行带（1-6-1）旋转，如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7所示。

实施例2

货物自动识别缓冲作业单元（2）设置进货的传送机构（18）、若干个分选缓冲库（2-2）和出货的传送机构（18），进货的传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部沿货物自动识别缓冲作业单元（2）的一侧部相对水平固定设置在货物自

动识别缓冲作业单元（2）上，进货的传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在货物自动识别缓冲作业单元（2）上，基体支架（9）的上端部相对平行固定设置平行带（1-6-1），平行带（1-6-1）的一端部设置张紧调节器（1-6-4），平行带（1-6-1）的另一端部设置传动轴（1-6-2），进货的传送机构（18）的下部固定设置交流电机（17），用同步带（1-6-3）把交流电机（17）的输出端传动轴（1-6-2）相联接，同步传动平行带（1-6-1）。进货的传送机构（18）的平行带（1-6-1）的上部沿平行带（1-6-1）固定设置光电传感器（2-1-5）、电容传感器（2-1-1）、颜色传感器（2-1-2）和备用电容传感器（2-1-3），电容传感器（2-1-1）、颜色传感器（2-1-2）和备用电容传感器（2-1-3）的一侧固定设置气缸固定支架（2-1-4）。进货的传送机构（18）相对平行贯穿分选缓冲库（2-2）的一侧的内侧，进货的传送机构（18）的平行带（1-6-1）的一端部与作业单元输入端口相对应。

分选缓冲库（2-2）的主体是基体支架（9）呈矩形，矩形基体支架（9）内沿基体支架（9）设置双排环形滚子链（2-2-2），矩形基体支架（9）内沿基体支架（9）等距设置若干个斗式储货架（2-2-3），斗式储货架（2-2-3）的两端部各自与双排环形滚子链（2-2-2）相对平行固定联接，双排环形滚子链（2-2-2）带动斗式储货架（2-2-3）沿矩形基体支架（9）载货移动，斗式储货架（2-2-3）的一侧固定设置有无货箱传感器（2-2-5），矩形基体支架（9）上部一侧固定设置交流电机（17），驱动双排环形滚子链（2-2-2）沿矩形基体支架（9）运行，矩形基体支架（9）下部的另一侧固定设置定位链传感器（2-2-6）。

沿货物自动识别缓冲作业单元（2）的另一侧相对水平固定设置出货的传送机构（18），出货的传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在货物自动识别缓冲作业单元（2）上，基体支架（9）的上端部相对平行固定设置平行带（1-6-1），平行带（1-6-1）的一端部设置张紧调节器（1-6-4），平行带（1-6-1）的另一端部设置传动轴（1-6-2），出货的传送机构（18）的下部固定设置交流电机（17），用同步带（1-6-3）把交流电机（17）的输出端传动轴（1-6-2）相联接，同步传动平行带（1-6-1）。出货的传送机构（18）的平行带（1-6-1）的一端部与作业单元输入端口相对应，平行带（1-6-1）的另一端部与货物自动识别缓冲作业单元（2）的作业单元输出端口相对应，如图 9、图 10、图 11 所示。

实施例 3

堆垛作业单元（3）设置供给托盘机构（3-1）、托盘的传送机构（18）、货物提升机构（3-3）、货物推进机构（3-4）和货物的传送机构（18），供给托盘机构（3-1）的主体是基体支架（9），基体支架（9）固定设置在堆垛作业单元（3）上，基体支架（9）的两侧固定设置放置托盘气缸（3-1-6），沿基体支架（9）内设置平行带滚轮支撑机构（3-1-3），平行带滚轮支撑机构（3-1-3）与双排传送平行带（3-1-4）相连接，井式托盘储备机构（3-1-5）的两端部与双排传送平行带（3-1-4）相连接，基体支架（9）的下部一侧固定设置直流电机（16），直流电机（16）驱动双排传送平行带（3-1-4）带动井式托盘储备机构（3-1-5）将托盘送入托盘的传送机构（18）。托盘的传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在堆垛作业单元（3）上，基体支架（9）的上端部相对平行固定设置传动滚子链（2-2-2），托盘的传送机构（18）的下部固定设置交流电机（17），用同步带（1-6-3）把交流电机（17）的输出端与主动轴（3-2-1）相联接，驱动传动滚子链（2-2-2）运行。

货物提升机构（3-3）的主体是基体支架（9），基体支架（9）的下端部与堆垛作业单元（3）相对垂直固定相连接，基体支架（9）上相对平行设置货物提升架（3-3-4），货物提升架（3-3-4）上设置货物输送机构（3-3-3），基体支架（9）的上端部和下端部各设置上升限位传感器（3-3-6）和下降限位传感器（3-3-7），控制货物提升架（3-3-4）的行程，基体支架（9）的一侧沿基体支架（9）相对平行设置滚子链（2-2-2），基体支架（9）的下端部的一侧固定设置直流电机（16），直流电机（16）的输出端与滚子链（2-2-2）相联接，直流电机（16）驱动滚子链（2-2-2）带动货物提升架（3-3-4）在上升限位传感器（3-3-6）和下降限位传感器（3-3-7）之间提升和下降码放货物。

货物推进机构（3-4）的主体是基体支架（9），货物推进机构（3-4）的基体支架（9）内相对平行设置载货台（3-4-3），基体支架（9）的上部的一侧沿基体支架（9）相对平行固定设置若干个限位传感器（3-4-2），基体支架（9）的下部的一侧固定设置直流电机（16），货物推进机构（3-4）的基体支架（9）内沿基体支架（9）相对平行设置双排传动齿型带（3-4-4），货物推进机构（3-4）的基体支架（9）内相对平行设置送料挡板（3-4-1），送料挡板（3-4-1）的两端部与双排传动齿型带（3-4-4）相联接。直流电机（16）驱动双排传动齿型带（3-4-4）和送料挡板（3-4-1）把载货台（3-4-3）上的货料送入货物提升机构（3-3）。货物的传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在堆垛作业单元（3）上，基体支架（9）的上端部相对平行固定设置平行带（1-6-1），平行带（1-6-1）的一端部设置张紧调节器（1-6-4），平行带（1-6-1）的另一端部设置传动轴（1-6-2），货物的传送机构（18）的下部固定设置交流电机（17），用同步带（1-6-3）把交流电机（17）的输出端传动轴（1-6-2）相联接，同步传动平行带（1-6-1）。传送机构（18）的平行带（1-6-1）的上部沿平行带（1-6-1）固定设置货物限位件（2-5-2），平行带（1-6-1）的另一端部与作业单元输出端口相对应。货物的传送机构（18）的一端部与堆垛作业单元（3）的作业单元输入端口相对应，货物的传送机构（18）的另一端部与货物推进机构（3-4）相联接；托盘的传送机构（18）的一端部与供给托盘机构（3-1）相联接，托盘的传送机构（18）的另一端部与货物提升机构（3-3）相联接，传送机构（18）的另一端的顶端部与堆垛作业单元（3）的作业单元输出端口相对应，如图13、图14、图15、图16、图17所示。

实施例4

自动化仓库作业单元（4）设置入库的载货台（4-1）、若干个储备库（4-2）、巷式起重机（4-3）和出货的载货台（4-1），载货台（4-1）主体的下部设置底盘基座（4-1-2），底盘基座（4-1-2）的下部固定设置在自动化仓库作业单元（4）上，底盘基座（4-1-2）的上部固定设置转轮（4-1-4），转轮（4-1-4）的上部设置转盘（4-1-6），转盘（4-1-6）的一侧固定设置直流电机（16），转盘（4-1-6）的上部固定设置载货台（4-1）主体，载货台（4-1）主体上部的一侧固定设置传感器（4-1-5），检测载货台（4-1）上的货料。载货台（4-1）主体的上部相对平行设置链轮传动机构（4-1-3），链轮传动机构（4-1-3）上设置双排滚子链（2-2-2），载货台（4-1）主体内固定设置直流电机（16），通过滚子链（2-2-2）把直流电机（16）的输出端和链轮传动机构（4-1-3）相联接，直流电机（16）通过滚子链（2-2-2）和链轮传动机构（4-1-3）驱动双排滚子链（2-2-2）把检测过的货料送入巷式起重机（4-3）。

储备库（4-2）的主体是基体支架（9），分隔成若干个矩形框架，基体支架（9）的框架壁上两两相对平行设置货物储备台（4-4-1），基体支架（9）一侧的货物储备台（4-4-1）的上部设置检测传感器（4-4-2）。

自动化仓库作业单元（4）的中部相对平行设置巷式起重机（4-3），巷式起重机（4-3）下部基座上沿自动化仓库作业单元（4）相对平行设置行走导轨（4-3-3），巷式起重机（4-3）基座的一端部设置光电编码器（4-3-6）和储取货物机构（4-3-5），巷式起重机（4-3）基座的另一端部设置直流电机（16），直流电机（16）驱动储取货物机构（4-3-5）沿行走导轨（4-3-3）水平移动，储取货物机构（4-3-5）的上部设置丝杠驱动步进电机（19）、丝杠（4-3-2）和储取货物装置（4-3-4），丝杠驱动步进电机（19）的下部设置丝杠（4-3-2），丝杠（4-3-2）上设置储取货物装置（4-3-4），丝杠（4-3-2）的下端部与储取货物机构（4-3-5）相联接，丝杠驱动步进电机（19）驱动丝杠（4-3-2）带动储取货物装置（4-3-4）上下移动，如图19、图20、图21所示。

实施例 5

视觉检测作业单元（5）设置视觉检测系统（5-1）、货物的传送带机构（18）、图形、图像显示器（5-2）和图像处理器（5-3），货物的传送带机构（18）沿视觉检测作业单元（5）相对水平设置在视觉检测作业单元（5）的一侧，货物的传送带机构（18）的一端部设置检测传感器（5-1-2）。视觉检测作业单元（5）的另一侧设置图形、图像显示器（5-2）和图像处理器（5-3），货物的传送带机构（18）的中部设置视觉检测系统（5-1），货物的传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在视觉检测作业单元（5）上，基体支架（9）的上端部相对平行固定设置平行带（1-6-1），平行带（1-6-1）的一端部设置张紧调节器（1-6-4），平行带（1-6-1）的另一端部设置传动轴（1-6-2），货物的传送机构（18）的下部固定设置交流电机（17），用同步带（1-6-3）把交流电机（17）的输出端传动轴（1-6-2）相联接，同步传动平行带（1-6-1）。货物传送带机构（5-1-1）相对平行贯穿视觉检测系统（5-1），视觉检测系统（5-1）的主体是视觉检测屏蔽支架（5-1-4），视觉检测屏蔽支架（5-1-4）跨在货物的传送机构（18）上，视觉检测屏蔽支架（5-1-4）的一侧设置视觉光源（5-1-3），视觉检测屏蔽支架（5-1-4）上部设置视觉立柱（5-1-5），视觉立柱（5-1-5）上设置视觉摄像头（5-1-6），如图23、图24所示。

实施例 6

打码作业单元（6）设置货物的传送机构（18）和烫印打码机构（6-2），货物的传送机构（18）沿打码作业单元（6）相对平行设置在打码作业单元（6），货物的传送机构（18）的一侧设置货物到位检测传感器（6-1-1）和打码到位传感器（6-1-2），货物的传送机构（18）的中部的一侧设置烫印打码机构（6-2）。货物的传送机构（18）的下部固定设置基体支架（9），基体支架（9）的下端部固定设置在打码作业单元（6）上，基体支架（9）的上端部相对平行固定设置平行带（1-6-1），平行带（1-6-1）的一端部设置张紧调节器（1-6-4），平行带（1-6-1）的另一端部设置传动轴（1-6-2），货物的传送机构（18）的下部固定设置交流电机（17），用同步带（1-6-3）把交流电机（17）的输出端与传动轴（1-6-2）相联接，同步传动平行带（1-6-1），如图26、图27所示。

实施例 7

货物流向控制作业单元（7）设置监控显示器（7-1）、纵向传送链机构（7-2）、横向传送链机构（7-3）和升降机构（7-4），货物流向控制作业单元（7）的中部设置监控显示器（7-1），货物流向控制作业单元（7）一侧沿货物流向控制作业单元（7）相对平行设置横向传送链机构（7-3），横向传送链机构（7-3）的一端部与作业单元输入端口相对应，横向传送链机构（7-3）的另一端部与升降机构（7-4）相联接，横向传送链机构（7-3）的型材

传送线体（7-2-2）沿货物流向控制作业单元（7）相对水平设置在货物流向控制作业单元（7）的一侧，型材传送线体（7-2-2）之间沿型材传送线体（7-2-2）相对水平设置链条支撑板（7-2-3），链条支撑板（7-2-3）的一端部设置从动轴（7-3-1），链条支撑板（7-2-3）的另一端部设置主动轴（7-2-1）和交流电机（17），交流电机（17）驱动主动轴（7-2-1）带动支撑在链条支撑板（7-2-3）上的滚子链（2-2-2）。货物流向控制作业单元（7）一侧沿货物流向控制作业单元（7）相对垂直设置纵向传送链机构（7-2），纵向传送链机构（7-2）的一端部与升降机构（7-4）相联接，横向传送链机构（7-3）的另一端部与作业单元输出端口相对应，纵向传送链机构（7-2）的型材传送线体（7-2-2）沿货物流向控制作业单元（7）相对水平设置在货物流向控制作业单元（7）的一侧，型材传送线体（7-2-2）之间沿型材传送线体（7-2-2）相对水平设置链条支撑板（7-2-3），链条支撑板（7-2-3）的一端部设置从动轴（7-3-1），链条支撑板（7-2-3）的另一端部设置主动轴（7-2-1）和交流电机（17），交流电机（17）驱动主动轴（7-2-1）带动支撑在链条支撑板（7-2-3）上的滚子链（2-2-2）。

升降机构（7-4）的下部设置升降底板（7-4-1），升降底板（7-4-1）的上部固定设置气缸（7-4-2），气缸（7-4-2）的导套（7-4-9）和导柱（7-4-10）的上部设置升降中板（7-4-3），升降中板（7-4-3）的上部固定设置若干个六方立柱（7-4-4），六方立柱（7-4-4）的上部固定设置升降上板（7-4-5），在六方立柱（7-4-4）之间设置直流电机（16），升降上板（7-4-5）的上部相对平行设置辊轴支架（7-4-6），辊轴支架（7-4-6）上设置若干个辊轴（7-4-7）。直流电机（16）驱动辊轴（7-4-7）在货物从作业单元输入端口进入横向传送链机构（7-3）后，通过辊轴（7-4-7）实现90°的换向后进入纵向传送链机构（7-2），由作业单元输出端口输出，如图29、图30所示。

实施例8

集装箱装箱作业单元（8）设置装箱的传送机构（18）、装箱机构（8-3）和若干个备用集装箱（8-2），装箱的传送机构（18）的下部基体支架（9），基体支架（9）的下端部与集装箱装箱作业单元（8）固定相连接，基体支架（9）的上端部相对平行设置横梁（8-1-1），横梁（8-1-1）的两端部各设置传动轴（1-6-2）和张紧调节器（1-6-4），传动轴（1-6-2）和张紧调节器（1-6-4）之间设置滚子链（2-2-2），装箱的传送机构（18）的一端部与集装箱装箱作业单元（8）的作业单元输入端口相对应，横梁（8-1-1）的下部设置直流电机（16）、货物推进支架（8-1-4）、升降气缸（7-4-2）、光杠导轨（8-1-6）和滑块（8-1-7），货物推进支架（8-1-4）一端部通过滑块（8-1-7）与直流电机（16）的输出端相连接，货物推进支架（8-1-4）的下部固定设置升降气缸（8-1-5），驱动直流电机（16）带动货物推进支架（8-1-4）沿光杠导轨（8-1-6）移动，驱动升降气缸（7-4-2）带动货物推进支架（8-1-4）上升和下降。

装箱的传送机构（18）的另一端部设置装箱机构（8-3），装箱机构（8-3）的下部相对水平固定设置固定底板（8-2-2），固定底板（8-2-2）与集装箱装箱作业单元（8）固定相连接，固定底板（8-2-2）上相对垂直固定设置液压缸（8-1-5）和导柱（7-4-10），导柱（7-4-10）设置在液压缸（8-1-5）的两侧，液压缸（8-1-5）和导柱（7-4-10）的上部相对水平固定设置升降托盘（8-2-1），升降托盘（8-2-1）的一侧固定设置货满传感器（8-2-4），升降托盘（8-2-1）的上部放置集装箱（8-2-3）；集装箱装箱作业单元（8）的另一侧放置若干个备用集装箱（8-2），如图32、图33所示。

实施例9

包括机械手装配搬运作业单元（1）、货物自动识别缓冲作业单元（2）、堆垛作业单元（3）、自动化仓库作业单元（4）、视觉检测作业单元（5）、打码作业单元（6）、货物流向控制作业单元（7）和集装箱装箱作业单元（8），至少一个以上的作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座（13），作业单元基座（13）上固定设置作业单元控制面板（14），作业单元基座（13）的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接，作业单元中的执行机构包括伺服电机、交流电机、直流电机、步进电机和气缸。

每个作业单元各自设置单片机电路和逻辑电路的模块式接口作为各装置的电气接线口，包括 PLC 输出主令信号以及传感器所需的连线均直接与切换接口相连接，按照信号信息流的流向将 PLC、传感器以及执行器的信号定向与端子接口相连接。

每个作业单元的标准接口可与工控机 I/O 采集卡或 PLC 或单片机或嵌入式计算机对接构成控制系统，选择不同的作业单元组合成作业培训系统，进行梯级配置。

若干个作业单元通过 PC-LINK 通信网实现各作业单元 PLC 之间的通信，构成 PLC 控制系统，末站的传输线的（-）端子与 E 端子短接，其网络体结构为三层结构，其中物理层和数据链路层面向通信，应用层面向用户提供服务，串行通信中的共享存储器通信，对各站通信单元内都划出一块存储区，存储区在各站均占据相同的地址编号空间，共享存储器为 LINK 区，LINK 区共享通信方式只适用于 PLC 与 PLC 之间的令牌方式交换信息，是 N:N 通信，如图 35、图 36、图 37、图 38 所示。

作业单元中的执行机构与智能保护模块相连接，作业单元中的传感器与标准接口 B 和智能保护模块相连接。标准接口均具有输入端子和输出端子，标准接口的输入端子与另一标准接口的输出端子相对应连接，标准接口 A 固定设置在控制面板（14）上，标注接口 B 固定只是装载各作业单元内，且通过智能模块与作业单元内的伺服电机、交流电机、直流电机、步进电机和气缸相连接，设置在作业单元内各种传感器产生的现场信号通过线路与标准接口 B 和智能保护模块相连接，电源由标准接口 A 输入，通过标准接口 B 向执行机构提供电源，标准接口 A 的输出端子与 PLC 的输入端口相连接，标准接口 A 的输入端子与 PLC 的输出端口相连接。标准接口 B 的输入端子与作业单元内的传感器相连接，标准接口 B 的输出端子与智能保护模块的输入端口相连接，智能保护模块的输出接口与执行机构相连接，作业单元的传感器与智能保护模块的输入接口相连接。主令信号与标准接口 A 的输出接口相连接，主令信号与切换接口的输入接口相连接，切换接口的输出接口与标准接口 A 的输入接口相连接，PLC 的输出接口与切换接口相连接，PLC 的输出接口与标准接口 A 的输入接口相连接，如图 35、图 36 所示。

设置在作业单元内的单片机电路包括增强型 LPC900 系列单片机或 ARM32 位为控制器或 PIC 单片机或 DSP 单片机，设置在作业单元内的逻辑电路包括可编程逻辑器件（PLD）或矩阵电路。

实施例 10

机械手装配搬运作业单元和货物自动识别缓冲作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座（13），作业单元基座（13）上固定设置作业单元控制面板（14），作业单元基座（13）的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接，如图 39 所示。

实施例 11

机械手装配搬运作业单元和自动化仓库作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座（13），作业单元基座（13）上固定设置作业单元控制面板（14），作业单元基座（13）的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接，如图 40 所示。

实施例 12

机械手装配搬运作业单元、堆垛作业单元和自动化仓库作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座（13），作业单元基座（13）上固定设置作业单元控制面板（14），作业单元基座（13）的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接，如图 41 所示。

实施例 13

机械手装配搬运作业单元、货物自动识别缓冲作业单元、堆垛作业单元和自动化仓库作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座（13），作业单元基座（13）上固定设置作业单元控制面板（14），作业单元基座（13）的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接，如图 42 所示。

实施例 14

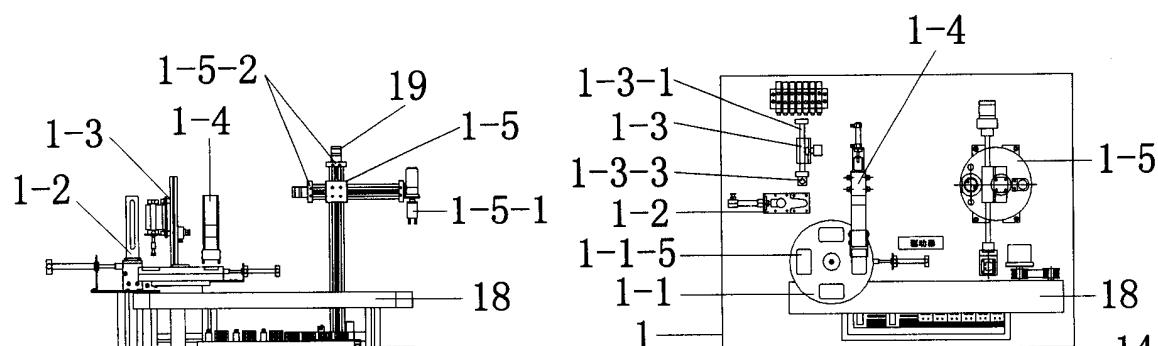
机械手装配搬运作业单元、视觉检测作业单元、打码作业单元、货物自动识别缓冲作业单元、堆垛作业单元和自动化仓库作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座（13），作业单元基座（13）上固定设置作业单元控制面板（14），作业单元基座（13）的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接，如图 43 所示。

实施例 15

机械手装配搬运作业单元、货物自动识别缓冲作业单元、堆垛作业单元、自动化仓库作业单元、货物流向控制作业单元和集装箱装箱作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座（13），作业单元基座（13）上固定设置作业单元控制面板（14），作业单元基座（13）的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接，如图 44 所示。

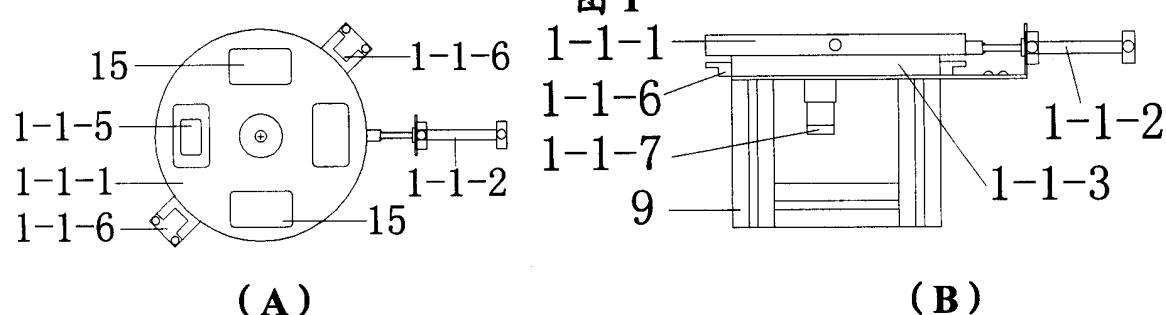
实施例 16

机械手装配搬运作业单元、视觉检测作业单元、打码作业单元、货物自动识别缓冲作业单元、堆垛作业单元、自动化仓库作业单元、货物流向控制作业单元和集装箱装箱作业单元构成作业培训系统，各作业单元的下部设置作业单元基座（13），作业单元基座（13）上固定设置作业单元控制面板（14），作业单元基座（13）的上部设置不同的作业单元，作业单元与作业单元之间用固定螺栓固定连接，如图 45 所示。



(A)

(B)



(A)

(B)

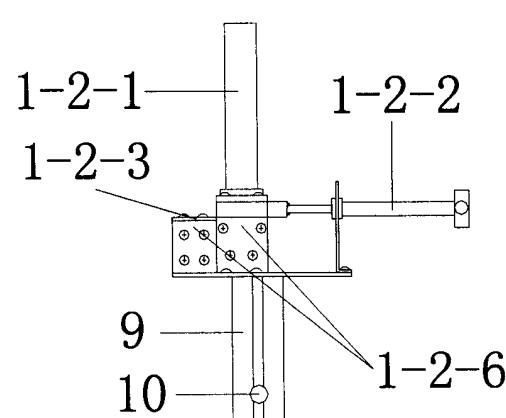


图 3

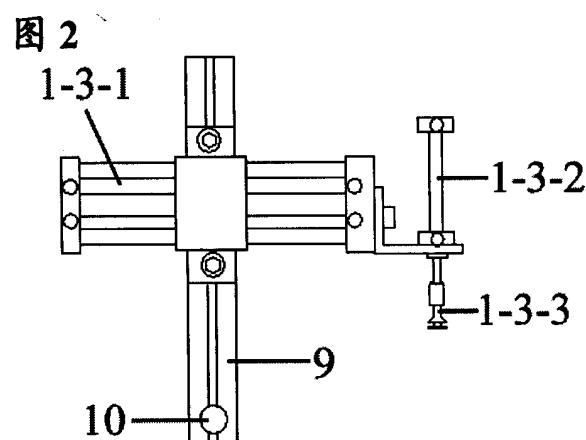


图 4

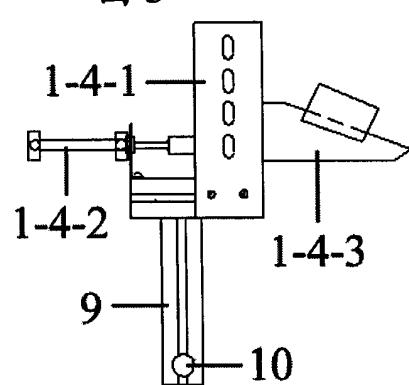


图 5

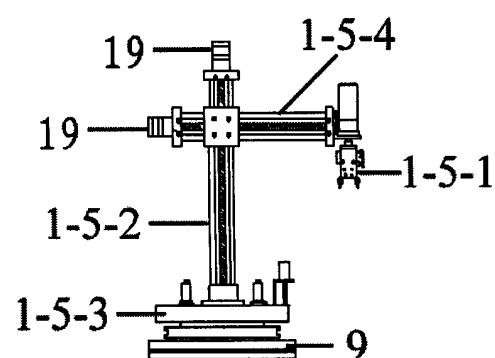


图 6

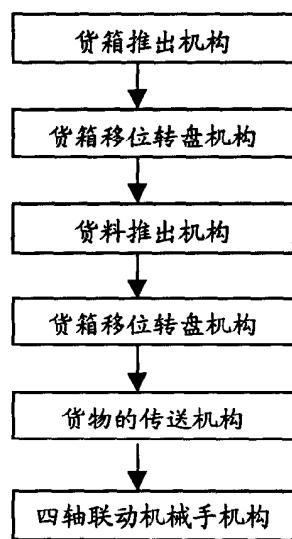


图 8

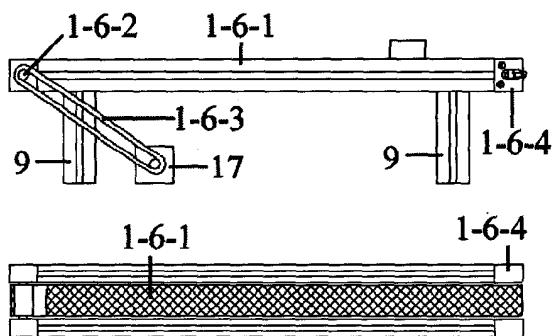
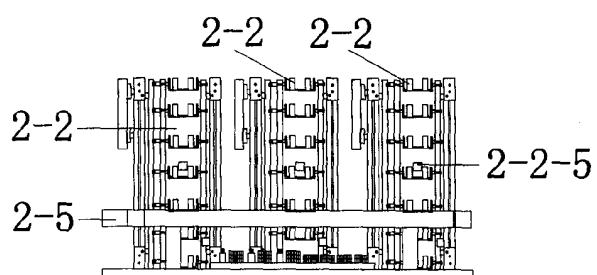
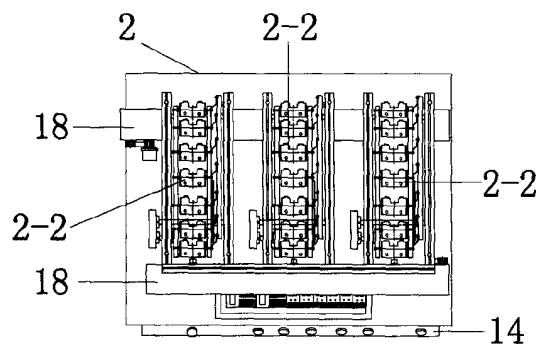


图 7



(A)



(B)

图 9

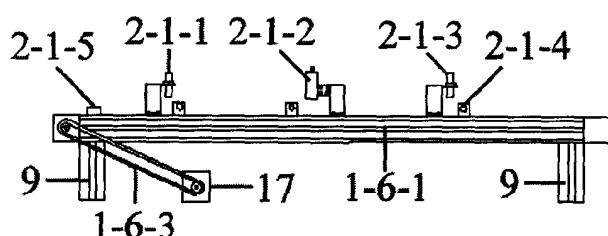


图 10

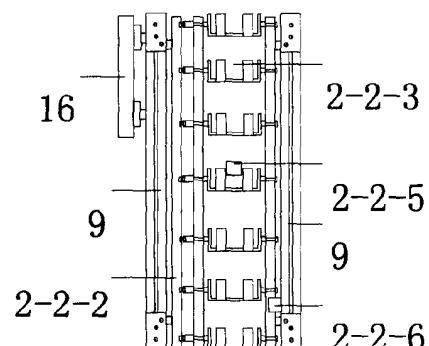


图 11

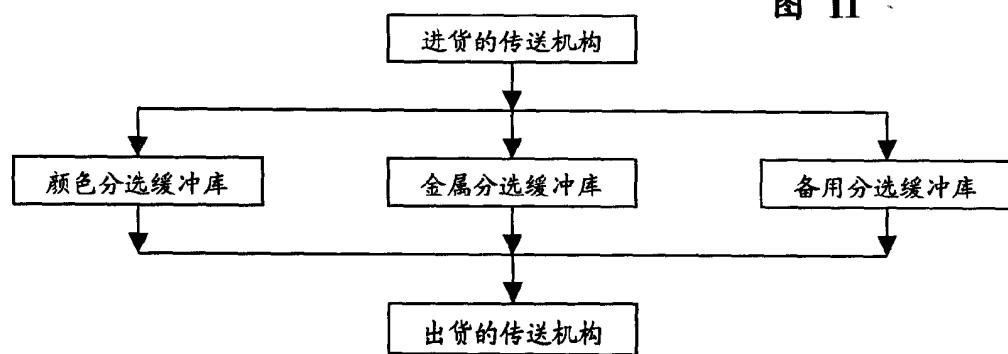


图 12

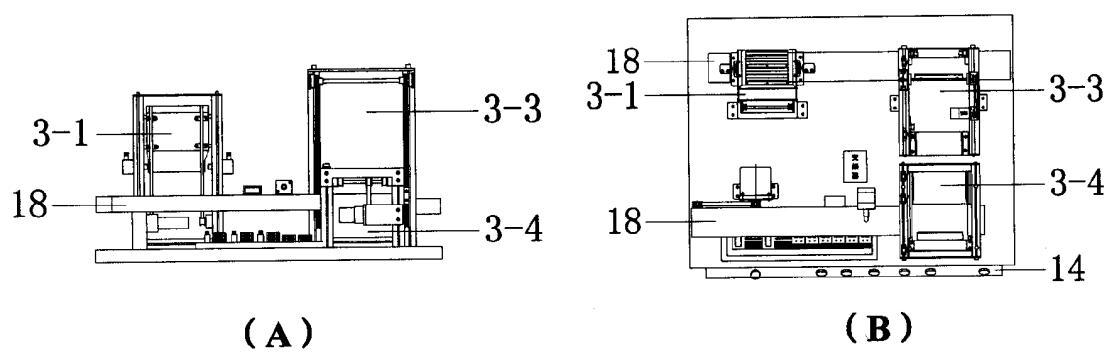


图 13

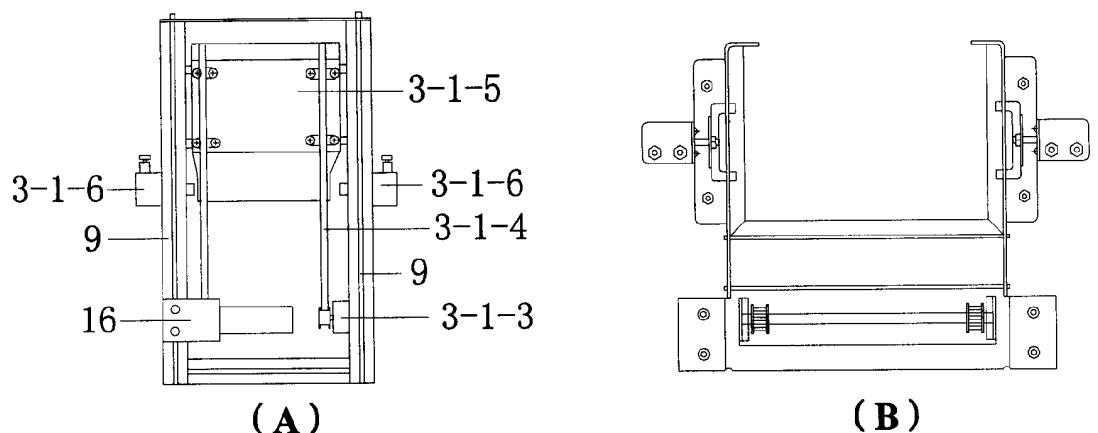


图 14

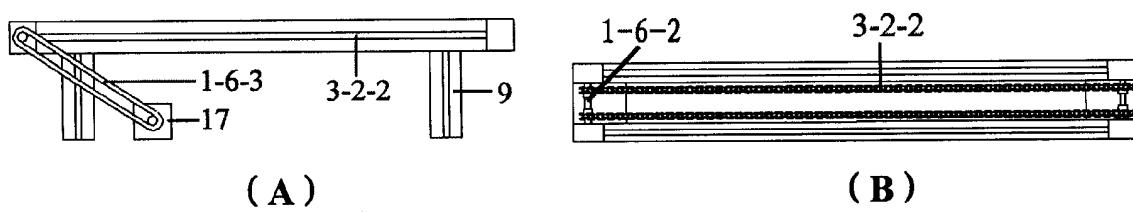


图 15

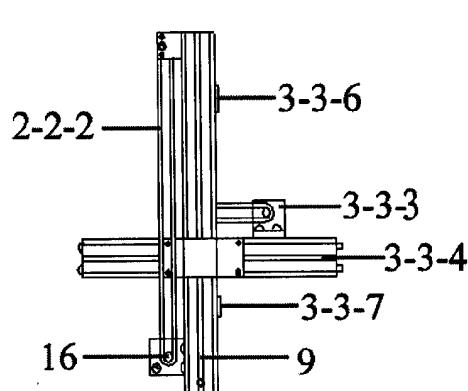


图 16

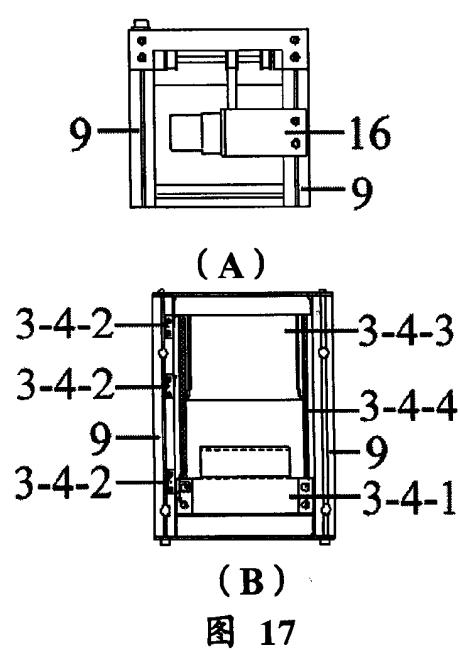


图 17

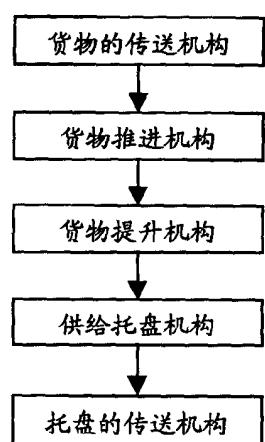


图 18

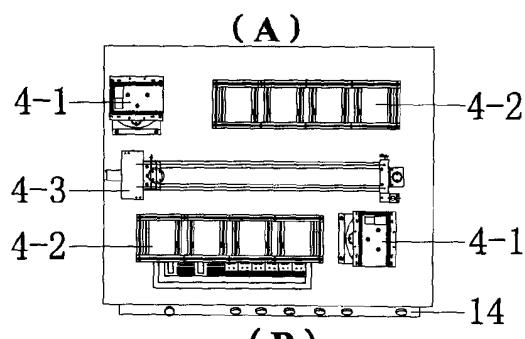
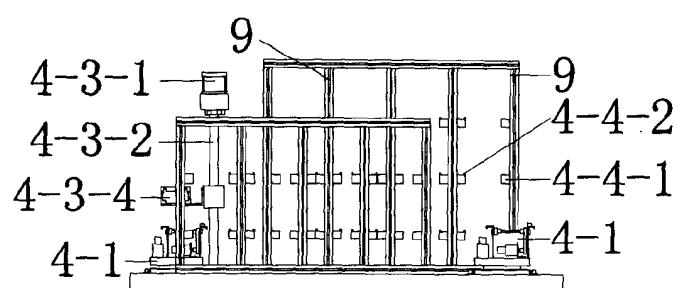


图 19

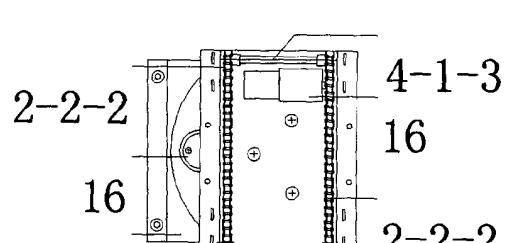
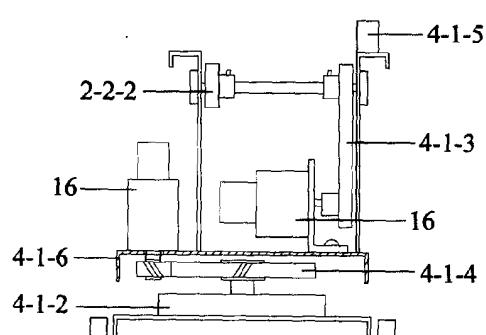


图 20

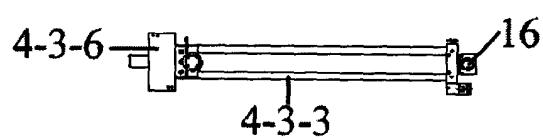
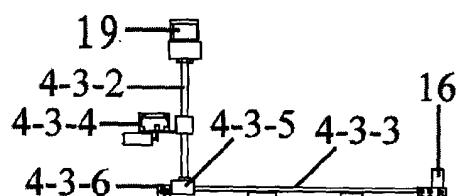


图 21

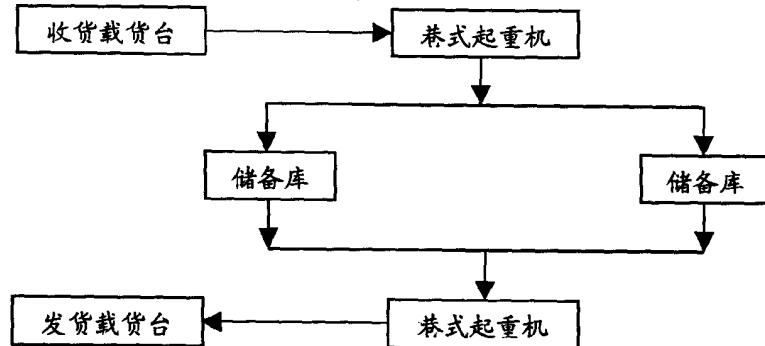


图 22

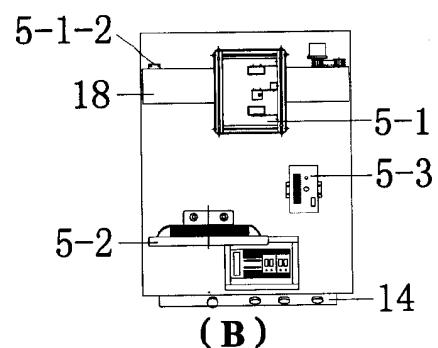
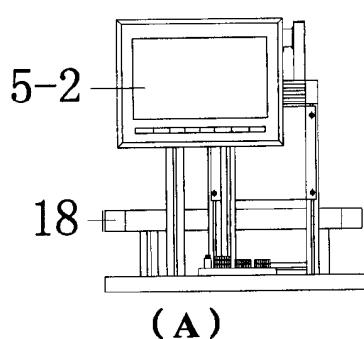


图 23

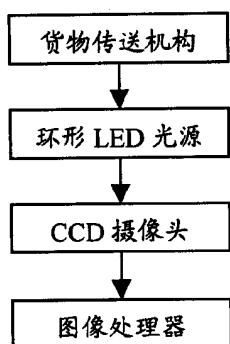


图 25

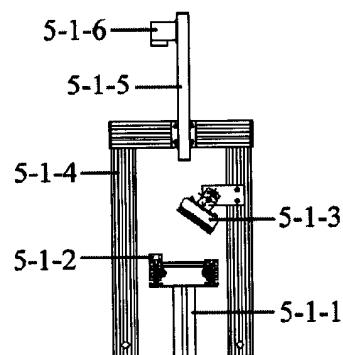


图 24

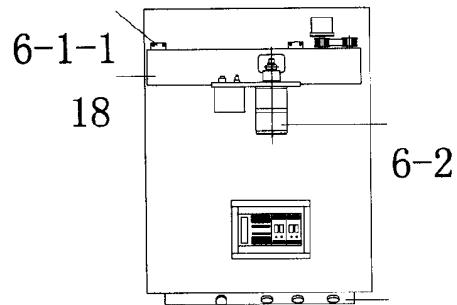
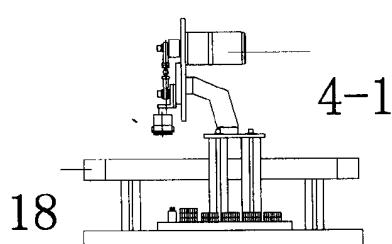


图 26

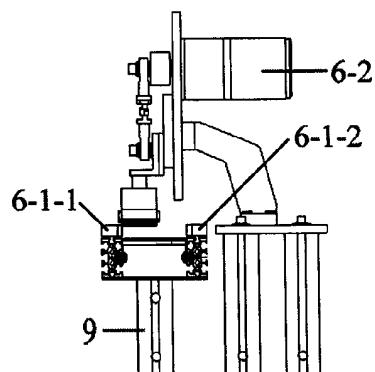


图 27

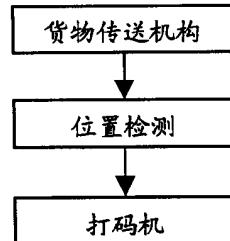


图 28

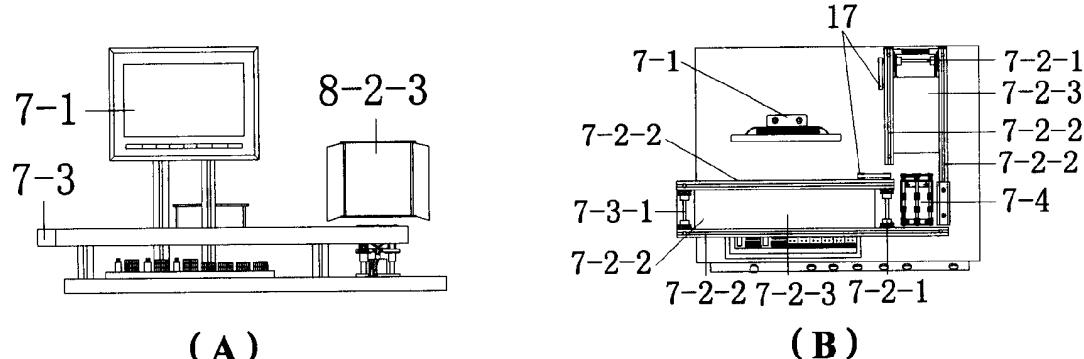


图 29

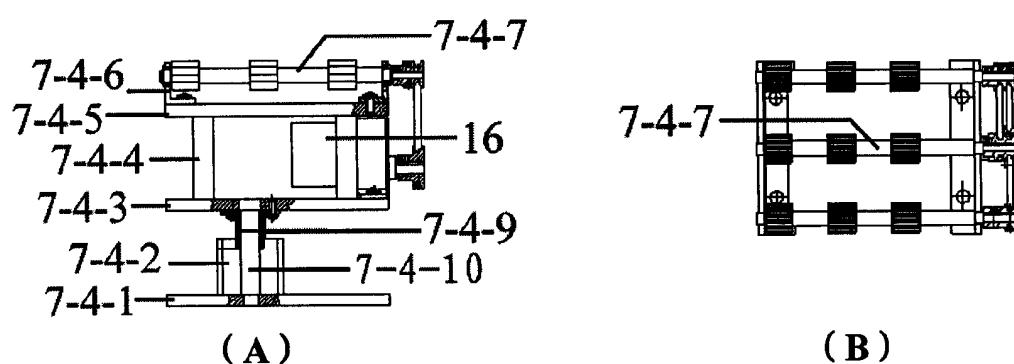


图 30

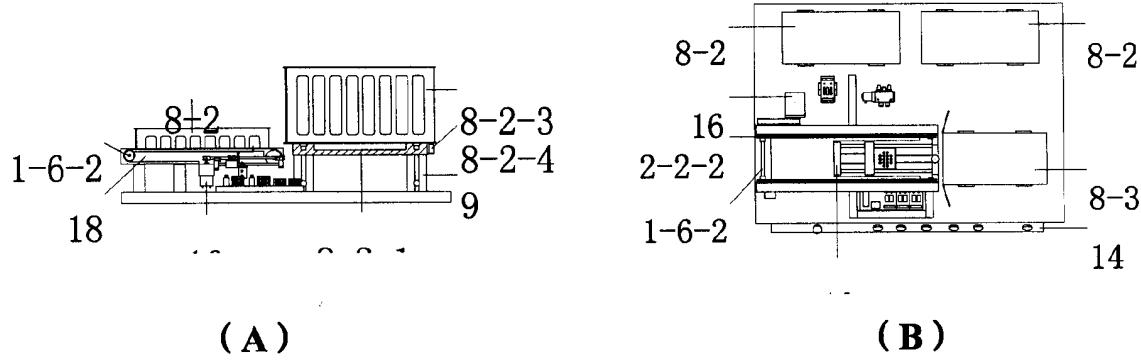


图 32

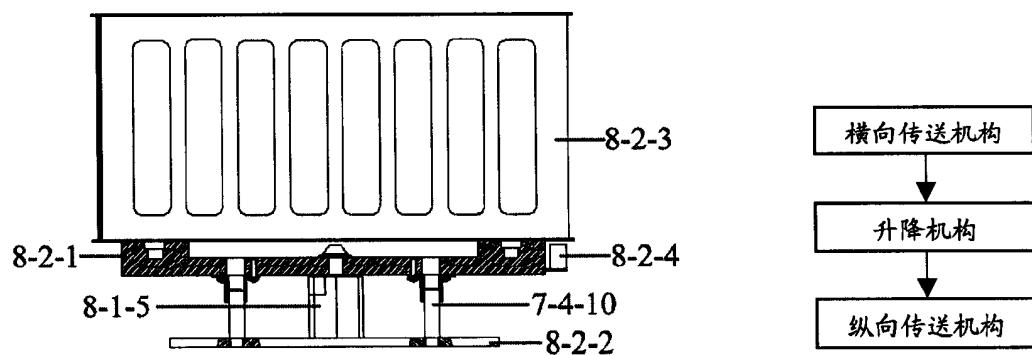


图 34

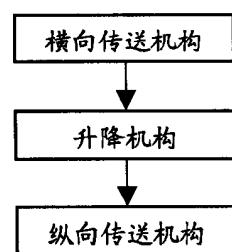


图 31

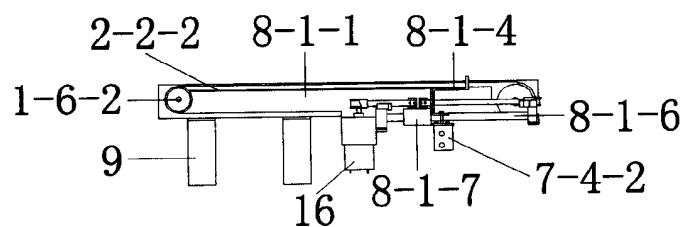


图 33

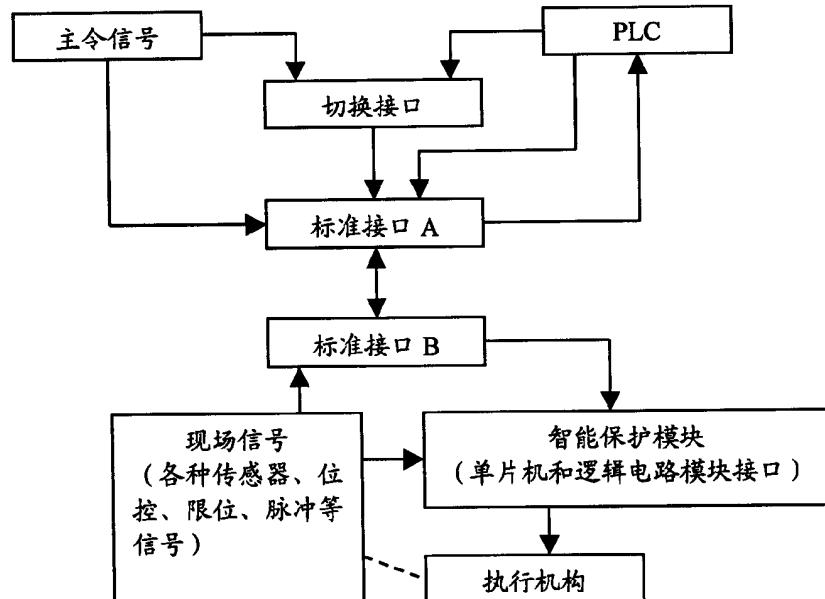


图 35



图 36

PC-LINK 总线 令牌环

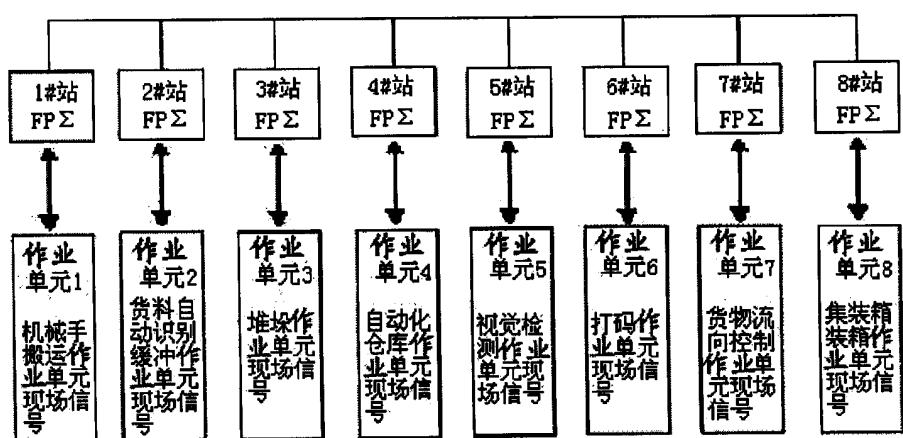


图 37

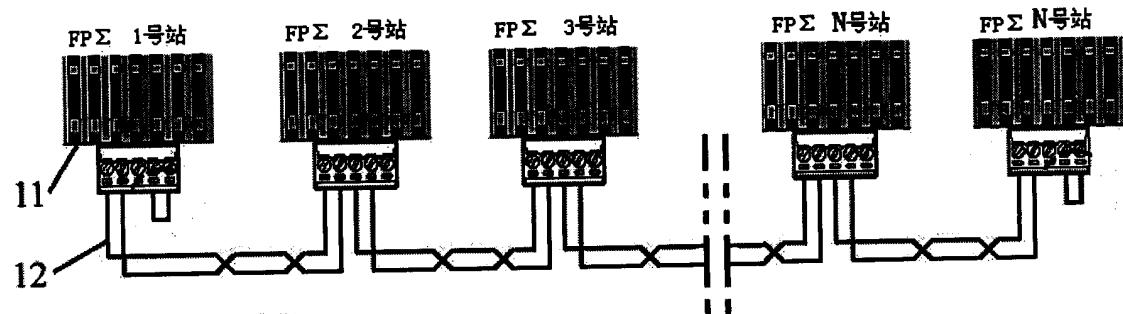


图 38

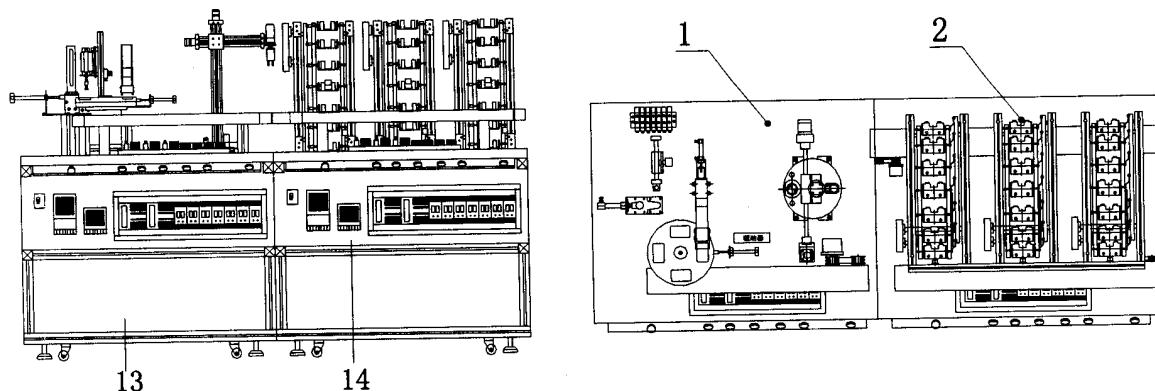


图 39

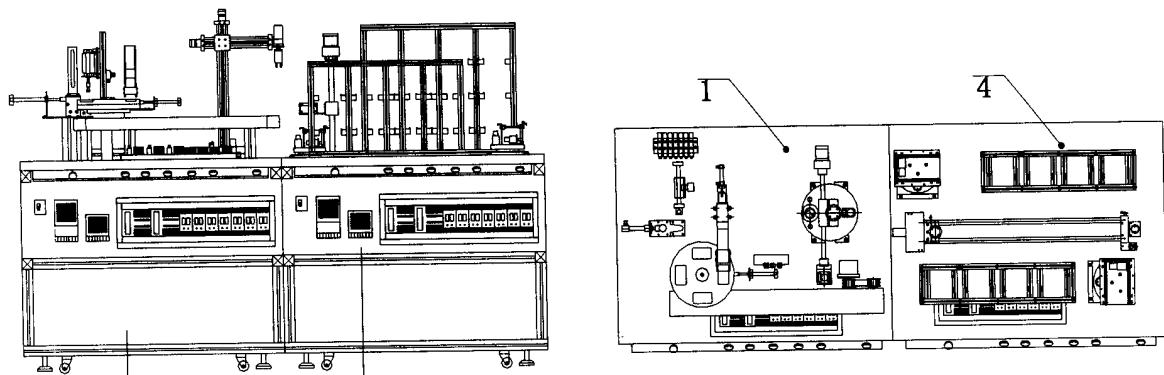


图 40

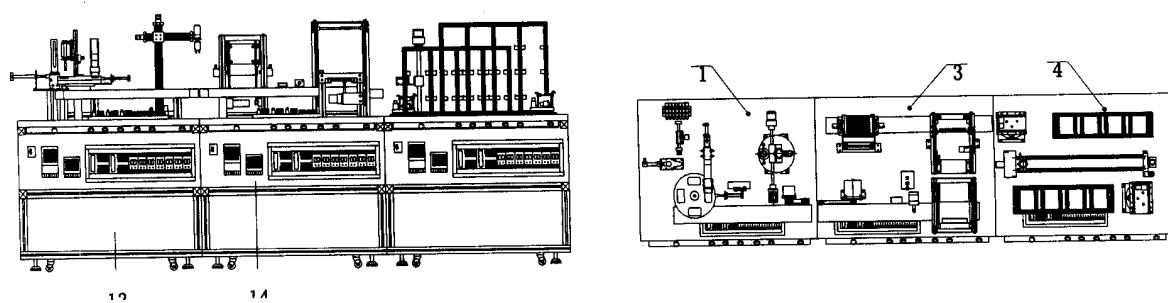


图 41

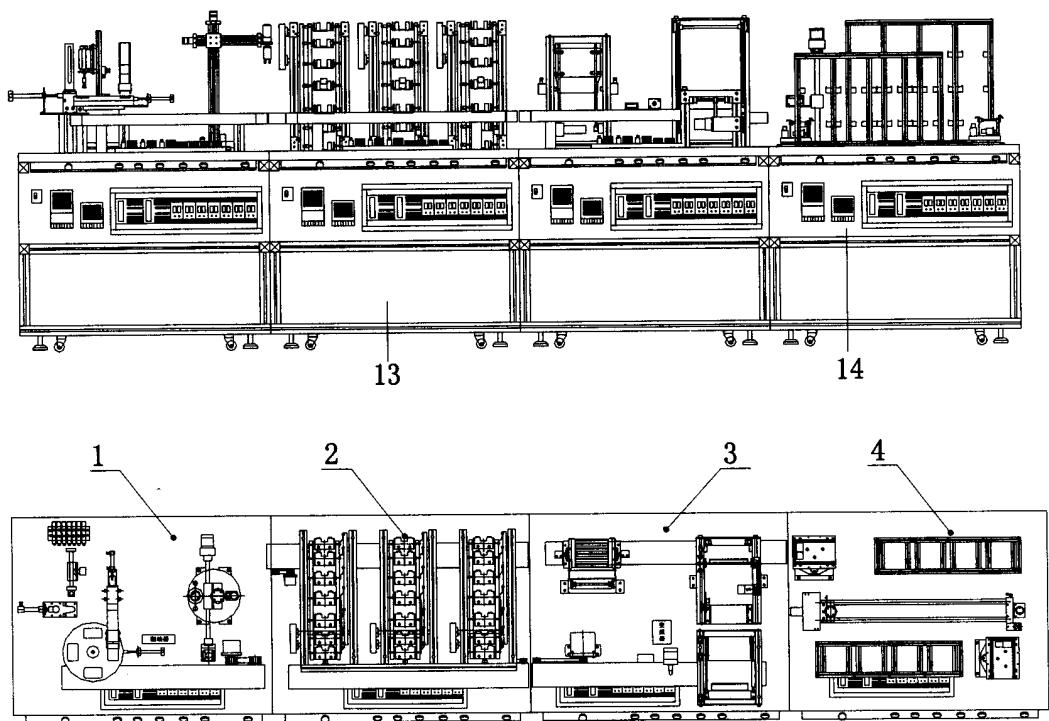


图 42

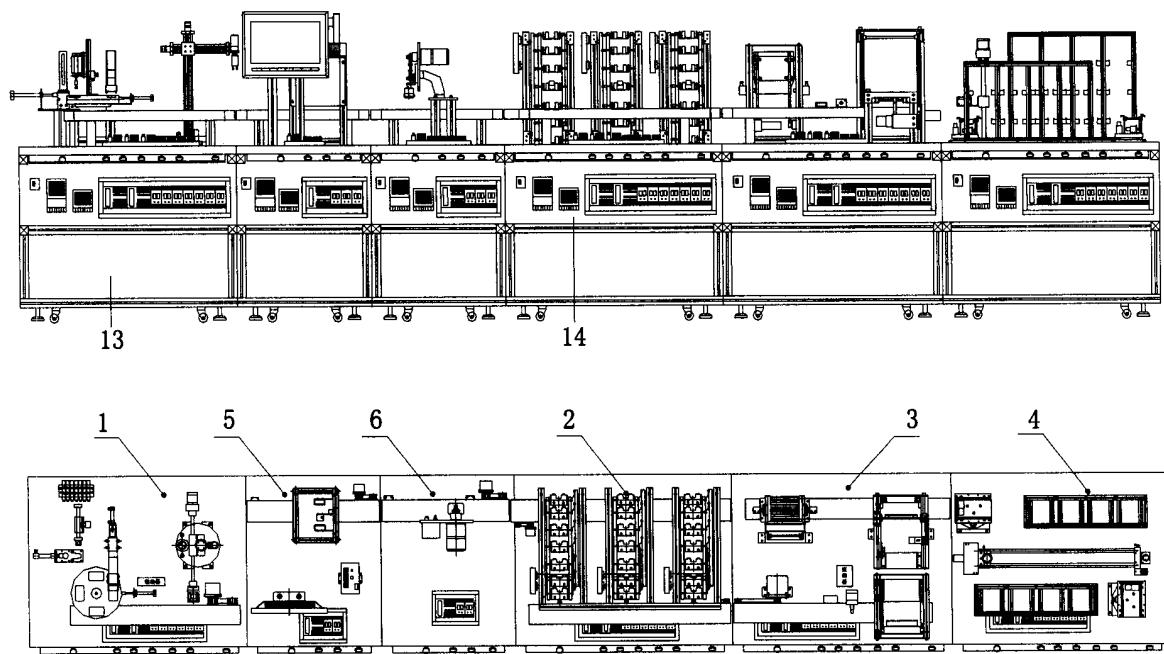


图 43

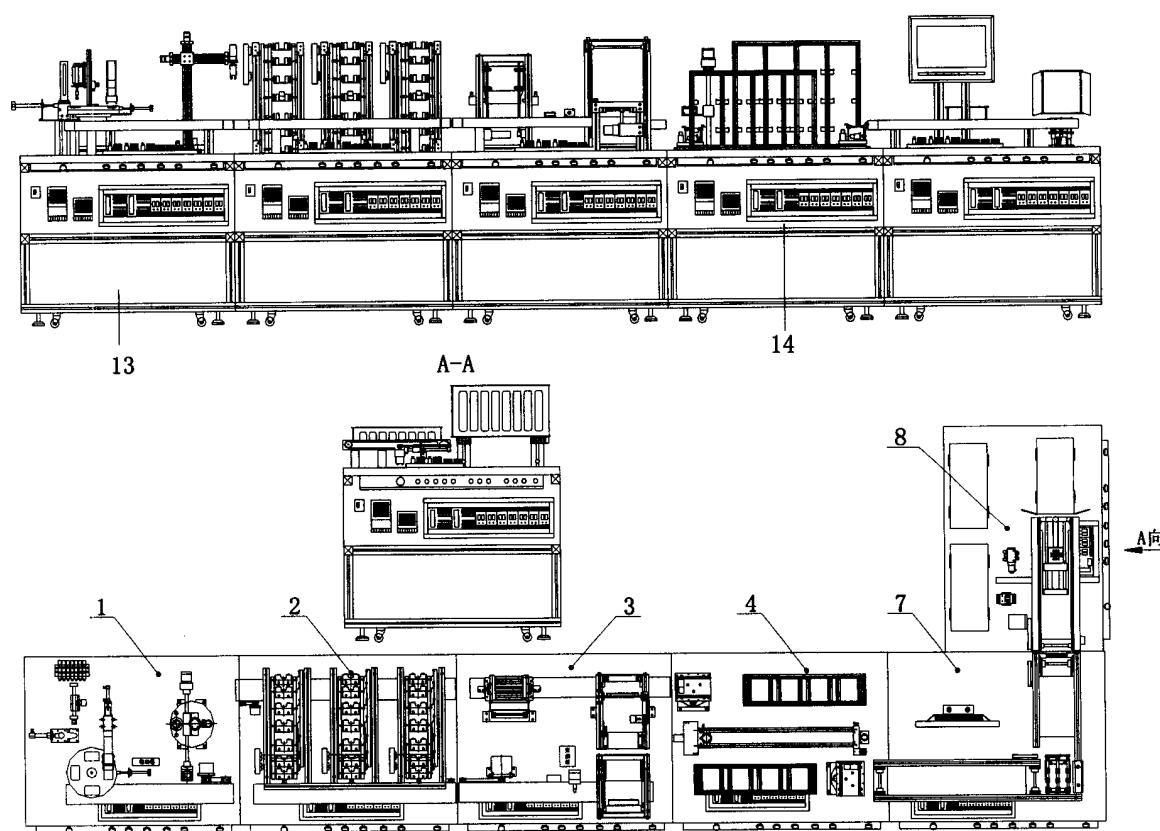


图 44

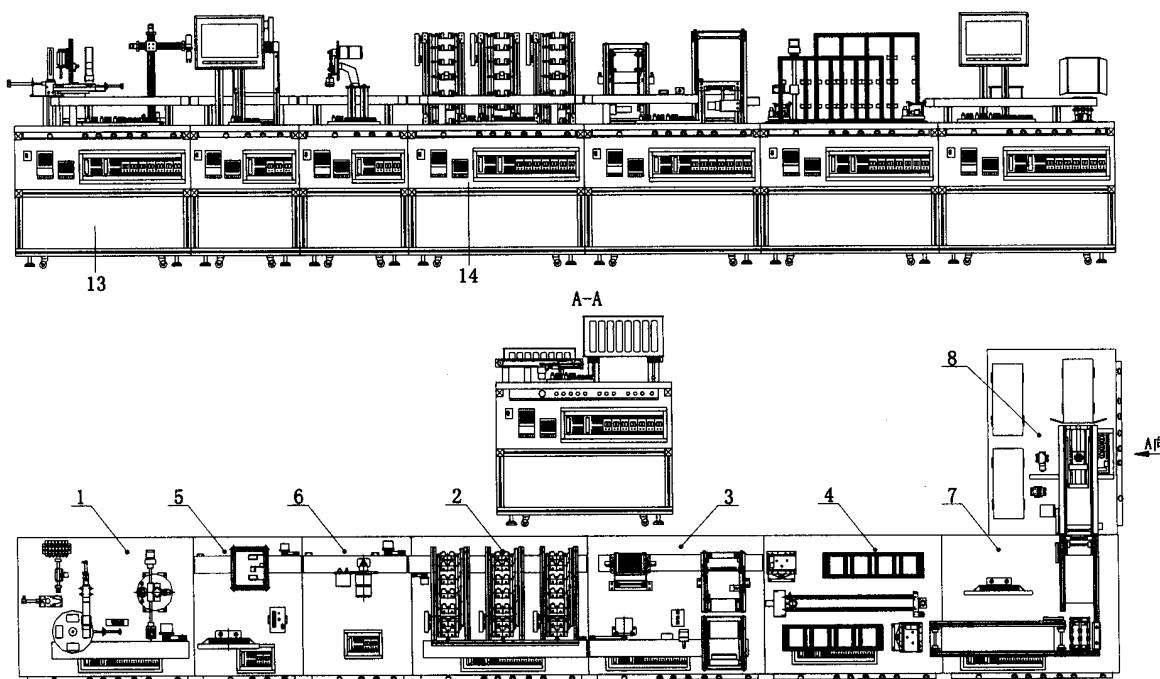


图 45