MCS系统软件概要设计

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 时间 | 内容 | 作者 |
| 1.0 | 2012/4/10 | 初版 | 姜军 |
| 2.0 | 2012/4/17 | 修改与新松讨论后确定的内容，主要为小车的定位与移动 | 姜军 |

MCS系统软件概要设计

1. **引言**
   1. **编写目的**

MCS系统是AMHS系统的控制软件。概要设计的目的是对MCS系统进行模块划分，对软件开发提供指导。

* 1. **项目背景**

拟开发软件：MCS系统软件。

* 1. **术语说明**

AMHS：Automated Material Handling System

MCS：Material Control System

* 1. **参考资料**
* Automated Material Handling System (AMHS) Framework User Requirements Document: Version 1.0 (International SEMATECH Technology Transfer # 99073793A-TR)
* SEMI E102
* SEMI E84

1. **任务概述**
   1. **目标**

作为AMHS系统一部分，支持MES下达的物料传送与加工过程。提供对天车系统的控制与调度。

* 1. **运行环境**

操作系统：Windows Xp/2003/7/server 2008

计算机：当前主流运算服务器。

* 1. **需求描述**

需要实现的功能：MES的传送命令解析，物料传送的批次管理，传送路径规划，天车的控制，传送系统与设备的通信。

GUI：简单直观，可以及时反应出当前系统的运行状态，如小车的位置，晶圆盒状态，小车的运动等。

扩展功能：提供轨道编辑组态功能。可以对新厂区或现有厂区编辑轨道设置。为系统开发与维护提供便捷的工具软件。

* 1. **限制描述**

1. **总体设计**
   1. **基本设计概念和流程处理**

软件按功能划分模块功能，可分为以下几个主要功能模块：

AMHS路线确定；

传送路线规划。

AMHS设备接口；

传输命令顺序优先调整；

晶圆盒传送分组；

储料器溢出控制；

传输元指令调整；

晶圆盒手动输入；

AMHS设备监测；

载体追踪；

传输执行监测；

AMHS设备配；

储料器分组；

本地操作接口；

多个AMHS整合接口系统；

错误恢复；

控制停车；

按软件构成来划分可分为：

小车控制系统；

轨道控制系统；

调度运算系统；

加工分派系统；

晶圆盒管理系统；

Stock控制系统；

* 1. **系统总体结构和模块外部设计**

MCS系统软件总体结构如下图所示：

MES

MCS

MCP

MCP

MCP

Stock

Stock

VHL

ZCU

Power

* MES系统管理产品批次与工艺。定义批次所对应的晶圆盒及以工艺加工流程。
* MCS模块管理批次对应的晶圆盒调度。把同一批次的晶圆盒按工艺加工次序从存储区依次运往设备加工，最后移回存储区。调度主要是对小车的移动管理。
* MCP模块管理对应的子系统。包括天车移动系统与stock系统。天车的MCP处理晶圆盒的取放及移动指令，实现天车移动时的细节控制如速度位置等。Stock的MCP管理stock内的晶圆盒放置，对外提供取放接口及容量指示接口。

MCS软件功能如下图所示：

E84

E84

E84

MES主机

 AMHS设备

MCS系统

工艺设备

Driver

天车

Driver

库

Driver

天车

路线确定

设备接口

设备监控

载体跟踪

库溢出控制

传送执行监控

传送命令优先控制

载体位置

设备状态

载体传送数据

载体位置

设备状态

目的地调度

载体调度

在制品控制

传送请求

传送指令

MES主机向MCS系统发送传送请求。经MCS处理后，对传送设备发送指令，控制设备完成传送任务。

传送设备间（天车与库）使用E84通信来处理载体的转移。传送设备与工艺设备（天车与工艺设备）同样使用E84通信处理载体的转移。

* 1. **功能分配**

搬运系统由MCP来实现功能。天车与stock分别由独立的MCP管理。

* + 1. **MCP-Stock**

Stock的MCP负责是内部晶圆盒的移动。Stock内部有两个存储区用来存储晶圆盒，并有一个机械手负责搬运。结构示意如下图所示：

存储区

机械手

存储区

天车接口

工人接口

机械手在两个存储区中间搬运晶圆盒。晶圆盒对外部接口为天车接口与工人接口。天车接口是提供天车系统的晶圆取放。在天车接口上，由内部机械手把晶圆盒放置在天车接口平台上，天车运到上方可取走。天车放置晶圆盒时，把晶圆盒放置在天车接口平台上，之后由stock内部机械手取走并放置在存储区的空位。Stock的MCP负责为晶圆盒分配合适的空位来存放。工人接口的操作方式与天车接口一样，不同在于晶圆盒的取放由人工进行。一般是作为跨线的物料出入口。

Stock对MCP软件来说可以看作一个设备。只对其发送取与放命令，同时stock提供晶圆在内部的位置显示，总体容量信息等。

* + 1. **MCP-VHL**

天车系统的管理主要包括天车的移动，取放晶圆等。

天车系统的划分由点，线，区组成。点是由天车轨道上的条形码确定。条形码遍布在轨道上，可以提供实时的小车位置，精度1mm。关键点可使用条形码定位区的精确定位金属缝，提供高精度的点定位。线是由两个点定义。线的作用是提供小车简单无歧义的运动，一般为单一线路。多条组线构成区。

在运行时，系统知道点的确切位置。移动时以线的端点作为起始与终止点。可以定义线内的运动速度。

有些定位点是与stock的取放位，设备的取放位对应。这些点是有实际操作意义的。而有些点并不对应设备等，只是作为天车运动控制时位置标志。比如在弯道时定位点的密度会大些，长直道上的定位点密度小些。

线的是由构成简单路径的两点定义。每个线有长度属性，速度属性。天车的移动由每个线的移动构成。多个线的移动组成天车的一条移动路径。

区的定义是由多条线组成。用来标示多条线的意义。如设备区，存储区，运输区等。

MCP控制所有小车的移动。提供天车的状态监控，如当前小车的位置，小车的运动状态，物料状态等。

天车的MCP还要对天车移动系统的其它设备进行状监控，如电源模块。

轨道控制系统必须具备故障自我侦测和自我调整的柔性特点。当某单一的轨道节点发生故障，轨道控制 系统可以自动调节系统的运行参数，动态响应故障激励，及时调整所有搬送车辆的运行路线，并通知系统管理人员进行紧急故障处理等功能。

小车控制系统提供与小车及相关运动部件的控制与管理。

小车与轨道控制系统共同完成小车的移动功能。小车接收定位点序列与速度指令，轨道接收小车对应的道口变化指令。

* + 1. **MCS**

物料系统天车移动的调度在MCS进行。MCS处理MES下达的物料运输及加工工艺指令。由批次信息确定要处理的晶圆盒，并由工艺信息确定晶圆加工的设备次序。之后确定天车搬运晶圆盒的路线。在实际运行中对有并行工艺加工的设备提供优化搬运调度。

MCS的调度指令发送给天车MCP及stock MCP。由MCP来处理指令的执行，并向MCS返回指令处理结果及MCP管理的设备状态。

* + 1. **GUI**

天车与stock的控制在对应的MCP上运行。在工厂内，另提供计算机运行GUI程序用来查看天车与stock的运行状态。

**天车GUI**

天车GUI软件界面上有一个总体图的显示，可以显示整体的轨道及每个天车的移动。

左边总体参数列表可以列出当前的通信状态，天车数量及天车的正常数目，报警数目等总体信息。

在软件下方以列表的方式显示天车，轨道，区域，及电源设备等的详细状态参数。

**Stock GUI**

Stock GUI由另一个单独的软件显示，显示内容与天车GUI类似，只是信息总表与详表信息是与stock相关。

在总体图上可以看到整体的轨道及天车运动状态，不同的是多了stock的显示，并以进度条样式显示出stock的存储状态。

列表内可显示出晶圆ID，晶圆加工状态，加工历史等信息。

* + 1. **工具**

轨道编辑工具：轨道编辑功能设定小车移动的路线，定位点等。

1. **接口设计**
   1. **外部接口**

MES下发的传输请求；

MCS状态信息查询接口；

* 1. **内部接口**

小车移动到指定点：

发送移动方向，目的点，速度信息。

小车移动时，MCS会提供小车预及到达的点及运动方向信息。移动由线移动命令组成，在弯道处。事先由MCS对轨道设备发送好方向命令，小车被动在在道叉处转向。

小车取得与放置物料：在指定点只发送取或放命令。具体高度与方向等由小车在示教时存入小车的控制系统。

1. **数据结构设计**
   1. **天车轨道数据结构**

天车轨道使用轨道编辑工具编辑，由MCS读取后作为发送给天车移动指令时的数据。