

# 模具专用起重机方案

合肥花园起重运输机械有限公司

<http://www.swfcrane.com>

# 目录

CONTENTS

01 方案设计

02 相关项目经验

03 服务&售后

04 企业介绍



01

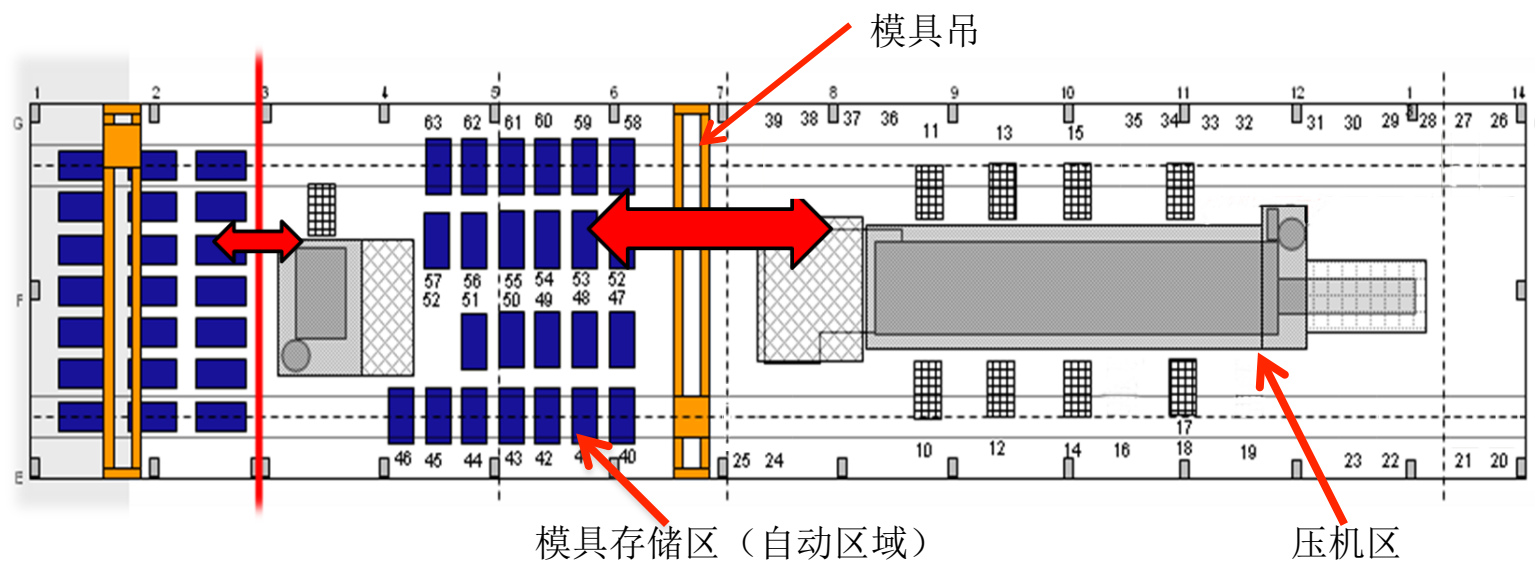
# 方案设计

# 汽车发展对设备的需求趋势

国内汽车生产现状	对设备要求越来越高
<ul style="list-style-type: none"><li>• 车型多、品牌多，共线生产</li><li>• 环保、节能、安全生产</li><li>• 轻量化，铝板、合金板、激光拼焊板等新材料应用</li><li>• 人工成本渐增，自动化生产</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 高效</li><li>• 智能</li><li>• 柔性</li><li>• 绿色</li><li>• 预防性故障诊断</li></ul>

对安全、高效、智能起重机的需求已经迫在眉睫

# 中压车间布局示意图



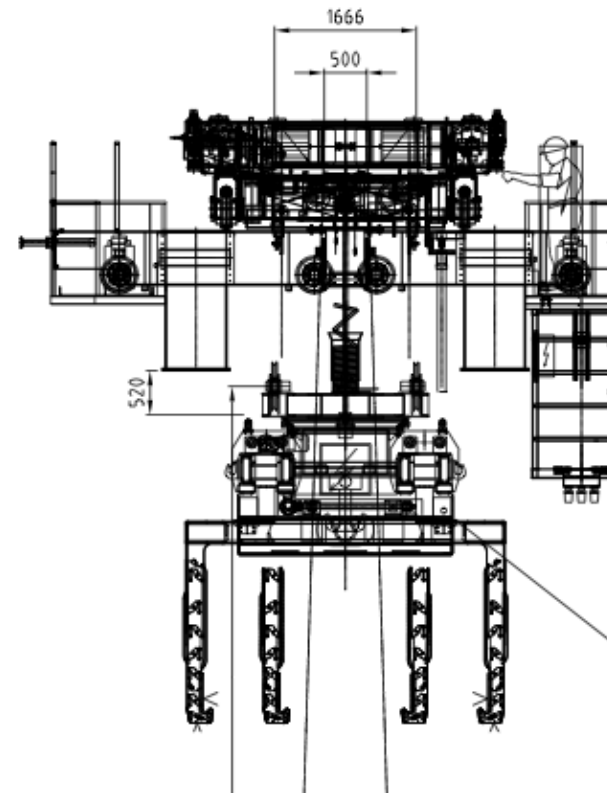
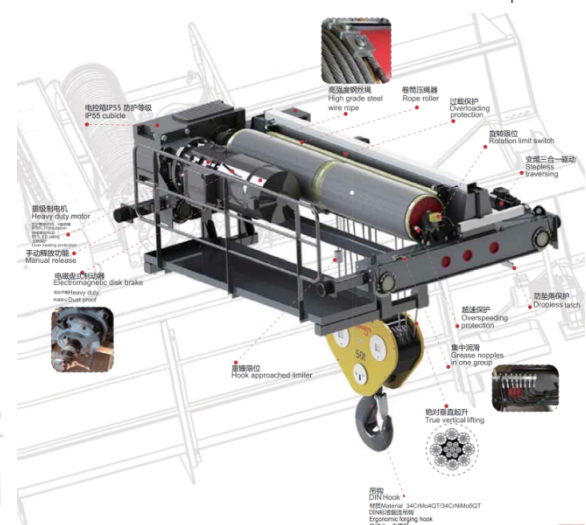
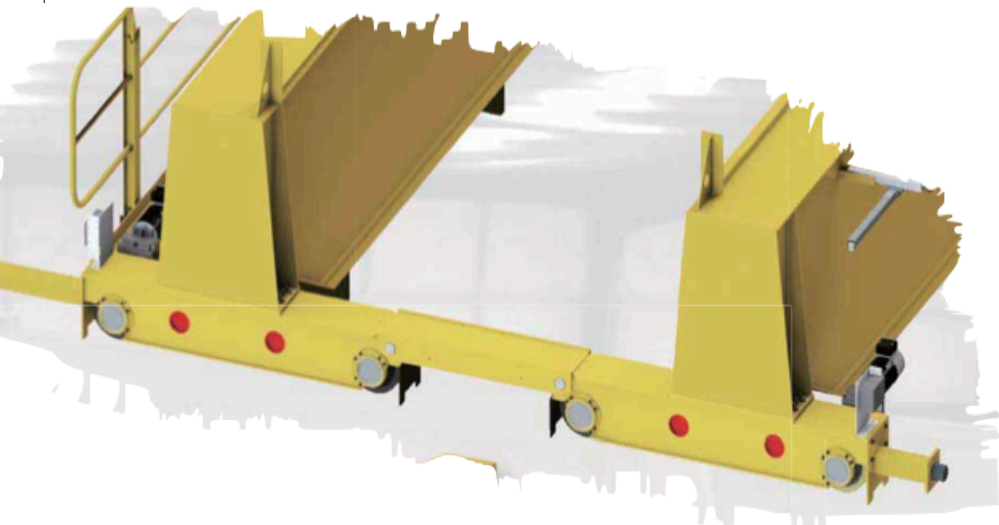
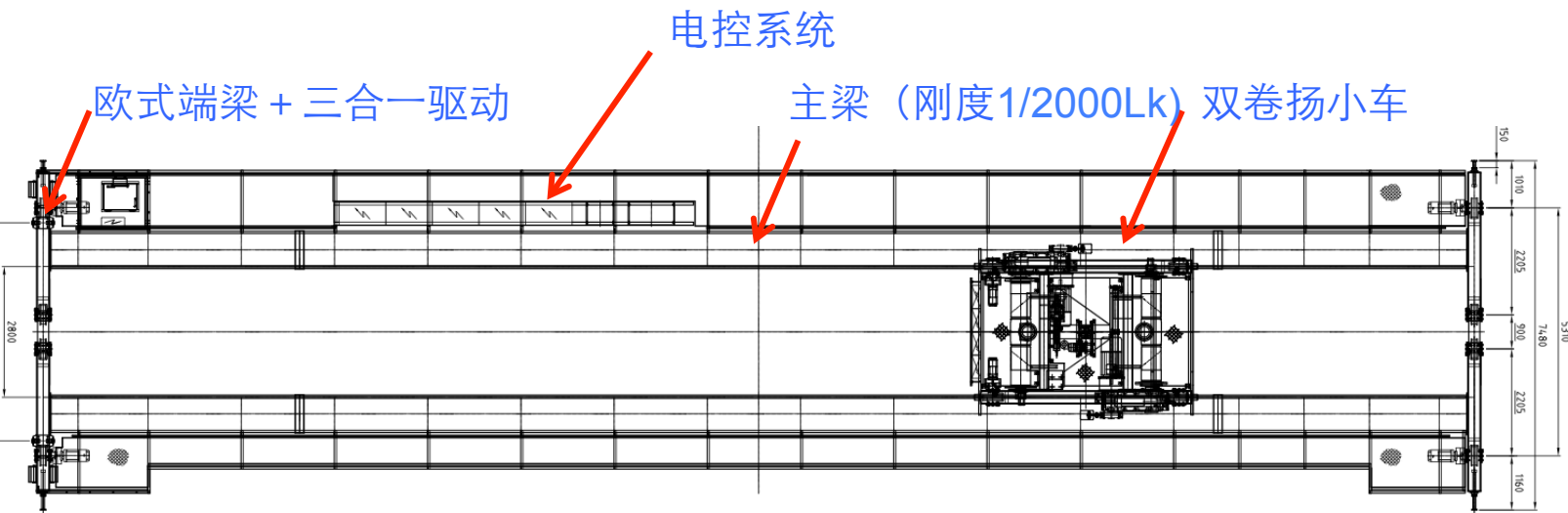
# 起重机方案设计-系统参数

起重机技术参数		
内容/序号		1
货物名称		吊钩桥式起重机
主要规格		QD(25+25)t -28.5m H14m A6
起重量Q	I	25t
	II	25t
跨度		28.5m (以实测为准)
吊车梁高度		15
起升高度		14
起升速度	I	0.7-7变频
	II	0.7-7变频
小车速度		0 - 30变频
大车速度		0 - 60变频
防摇功能		三机构联动防摇
控制方式		摇杆4机构三速遥控
配置要求	起升电机	SEW 功率 2x37kw
	起升减速器	SEW MC3P05
	钢丝绳	法钢、budon
	吊钩	韶铸合金钩
	主钩	单钩 12T合金钩
	卷筒	双联 - 绝对垂直起升
	小车驱动	SEW 2x2.2kw
	大车驱动	SEW 4x4.0kw
	电控	施耐德、西门子、港迪
遥控	HBC	
轮压		

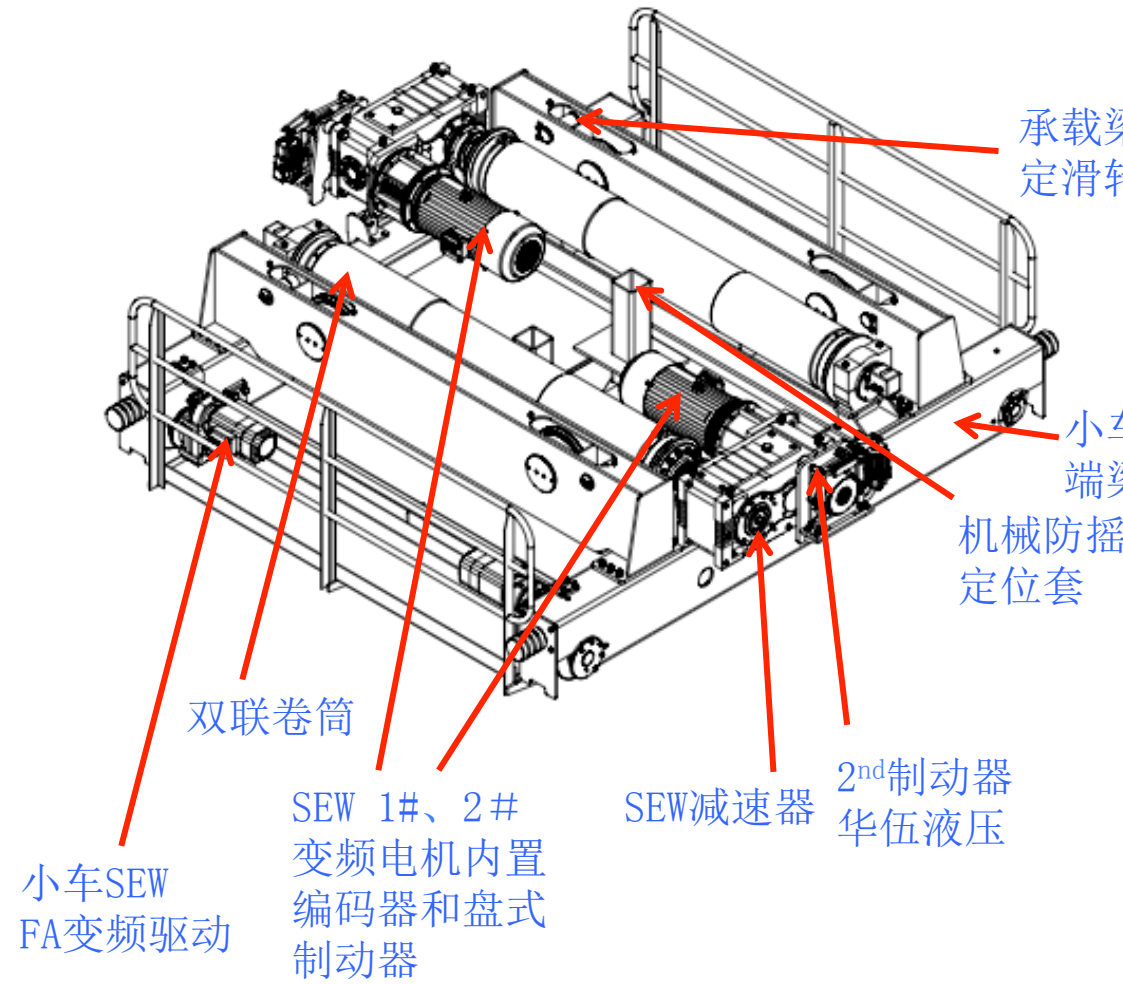
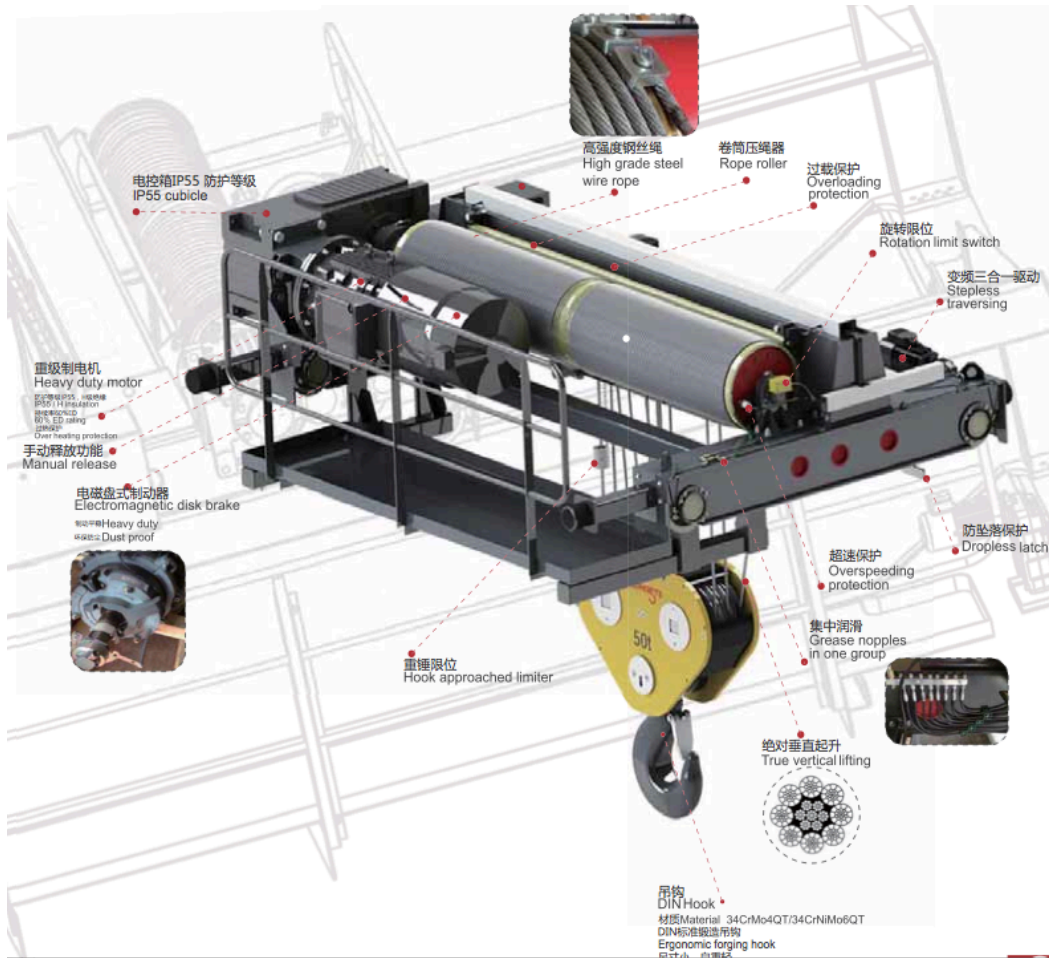


起重机效果展示示意图

# 起重机方案设计-结构介绍



# 起重机方案设计-卷扬介绍





# 智能功能设计—双起升机构同步控制



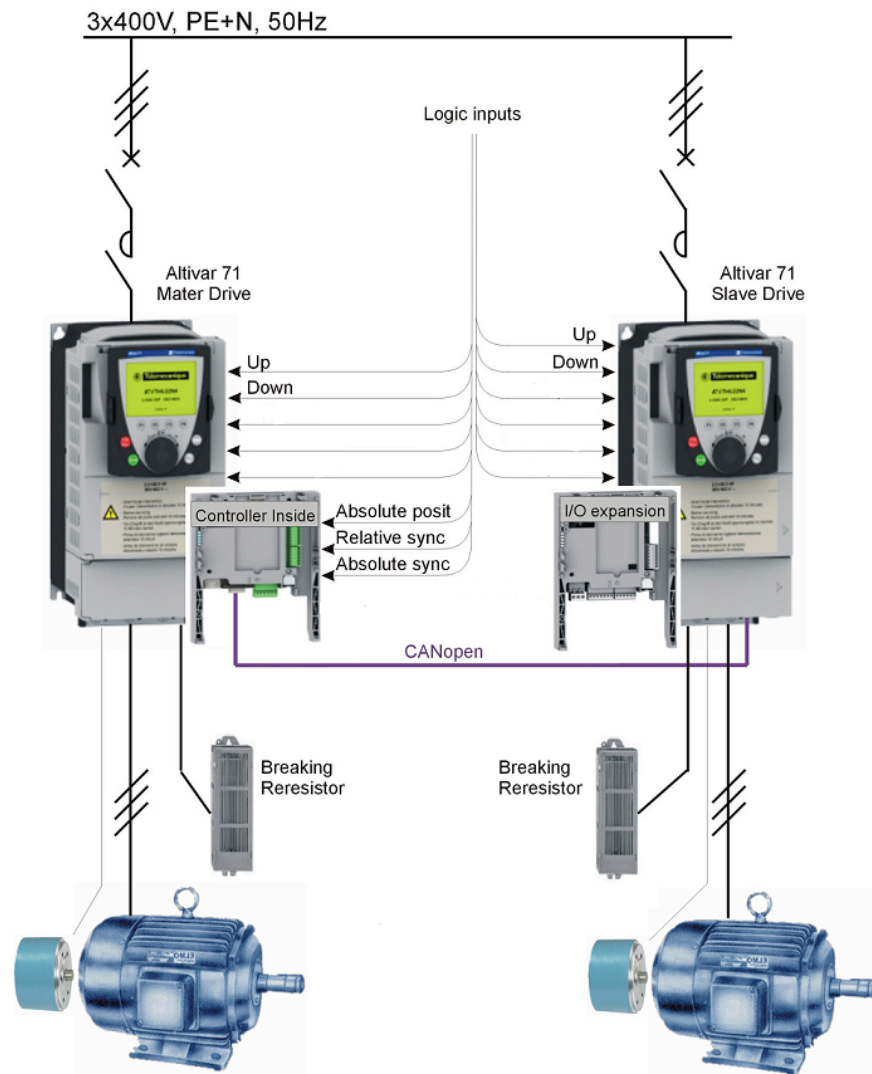
两吊钩卷筒直联

## 机械同步

- 四钩起升系统
- 独立的两套起升机构
- 一台变频电机+减速器驱动一只卷筒
- 一只卷筒上加工两段双联卷筒，1段双联卷筒用2根左右旋钢丝绳悬挂1只吊钩
- 同一只卷筒上悬挂的2只吊钩是同步的（机械保证）
- 独立驱动的2只卷筒的吊钩需要用电控保证

## 电气同步

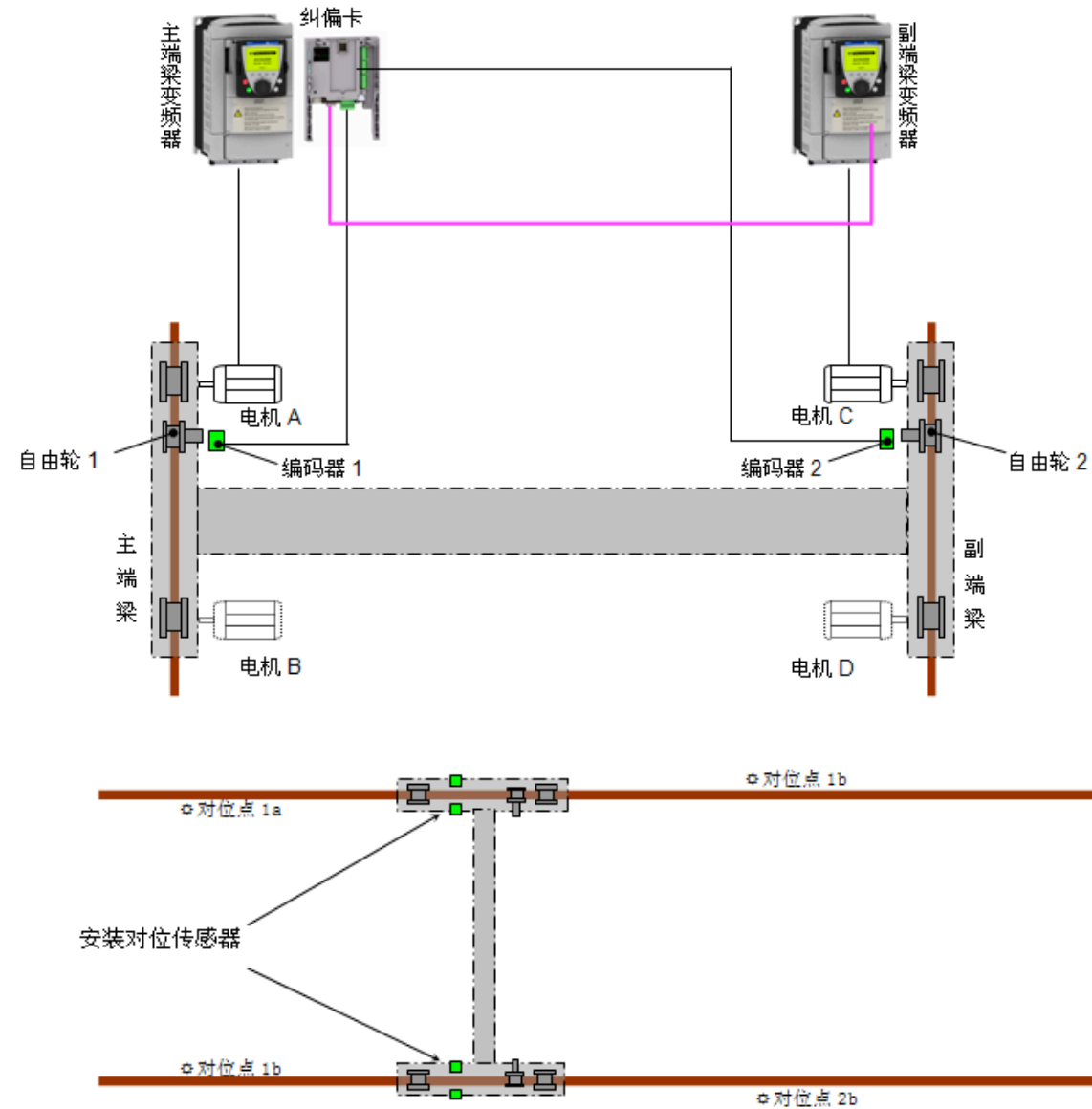
- 起升机构采用变频器闭环电流矢量控制。
- 在电机高速轴上装有旋转编码器，该编码器同时担当速度反馈和位置信号采集任务。
- 在1#起升变频器上可安装一块“起升位置同步控制卡”，通过Can-Open总线连接到2#起升变频器的Can-Open通讯口，进行两个起升机构的单动和同步运行控制。
- 起升机构的上停止限位同时担当零位置校正任务。



1#、2#同步控制

## 智能功能设计-大车自动纠偏

- 大车机构采用变频器开环电流矢控制。
- 每台起重机都由两台变频器分别驱动起重机两侧的主动轮电机。在左右端梁上分别安装有配置了增量型旋转编码器的自由轮（摩擦轮），以获得大车两侧的位置信号。要求自由轮不承重，不打滑，以保证位置信号正确。
- 两路位置反馈旋转编码器的信号均输入安装在左端梁变频器上的“大车位置纠偏控制卡”，由该控制卡实现大车纠偏任务。
- 在大车轨道两侧的原点和中心点分别安装有位置检测点，以进行旋转编码器累积误差的消除。



## 智能功能设计—防摇功能（机械防摇，标配）



常规机械式防摇介绍

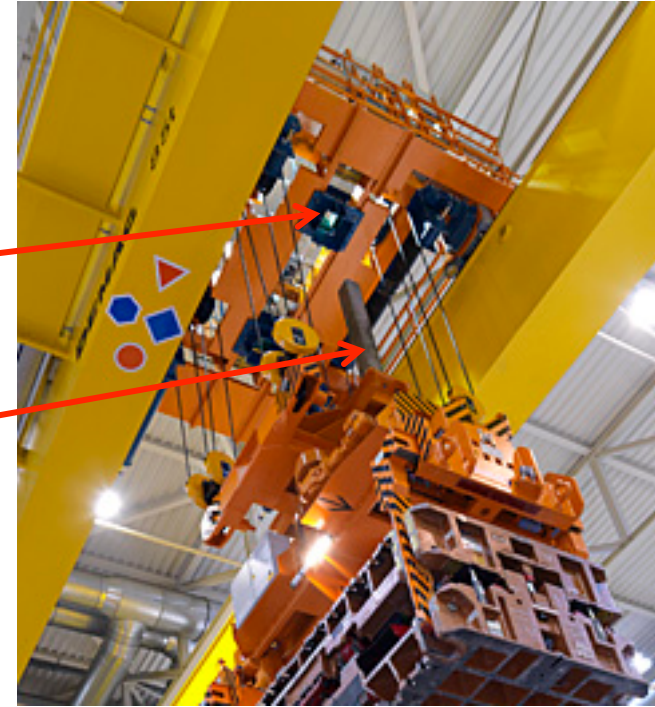
机械式防摇技术通过安装减摇钢丝绳、卷筒和力矩限制器传动链及带单向轴承的卷筒和制动器，通过机械手段消耗摆动的能量以实现最终消除摇摆的目的。

图为机械式防摇的典型应用，其存在以下缺点：

- 机械磨损不利于维护；
- 价格昂贵，不便于调整；
- 缺乏安全保护；
- 无法提供数据反馈；

定位套

定位杆



### 模具吊机械防摇设计

- ◆ 不采用结构复杂的8绳防摇
- ◆ 采用4只对称吊钩悬挂吊具
- ◆ 每只吊钩钢丝绳采用4/2，保证绝对垂直提升
- ◆ 吊具上设定位杆，上升到高位时与小车架上的定位套固定定位，机械防摇

# 智能功能设计—防摇功能（电气防摇）

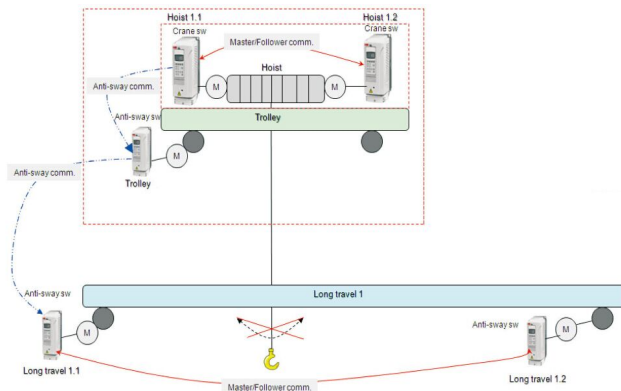
## 电子式防摇

电子式防摇是利用各种传感器和检测元件对一些信息进行搜集和检测，再通过控制器对这些信息处理后采用一定的控制算法控制大小车的运行速度达到防摇的目的。主要分为两种：闭环控制防摇和开环控制防摇。



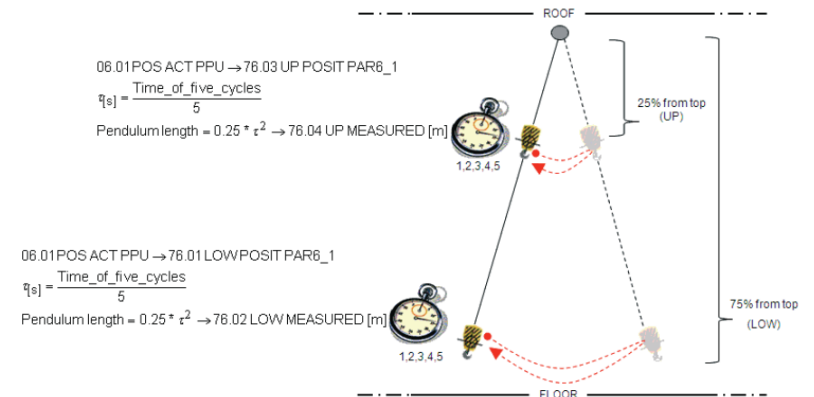
### 闭环控制防摇

### 开环控制防摇



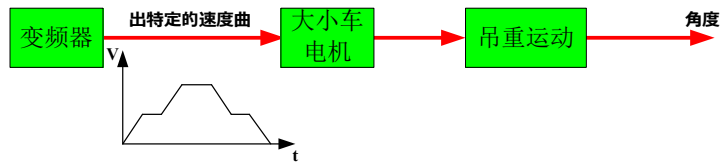
### 基本原理：

- 整个控制过程是模拟钟摆原理来实现的。在  $\pm 0.25^\circ$  的钟摆范围都适用与震荡周期公式： $T=2\pi\sqrt{L/g}$ ，通过该公式可以计算出的整个钟摆周期就是一个定值。
- 小车机构和大车机构的防摇采用固定步长速度变换模式。固定步长速度变换模式是在初始位置和终点位置要求无摆动的条件下，基于bang/off-bang控制的典型的时间优化控制模式。
- 固定步长速度变换模式是理想的速度变换模式，它能使小车/或大车达到如下控制效果：
  - 从零速启动，运行到一定距离后，在目的地速度又降为零。
  - 匀速运动过程中，摆动为零。
  - 运行结束时摆动为零。
  - 实现起升高度范围内的多点防摇。

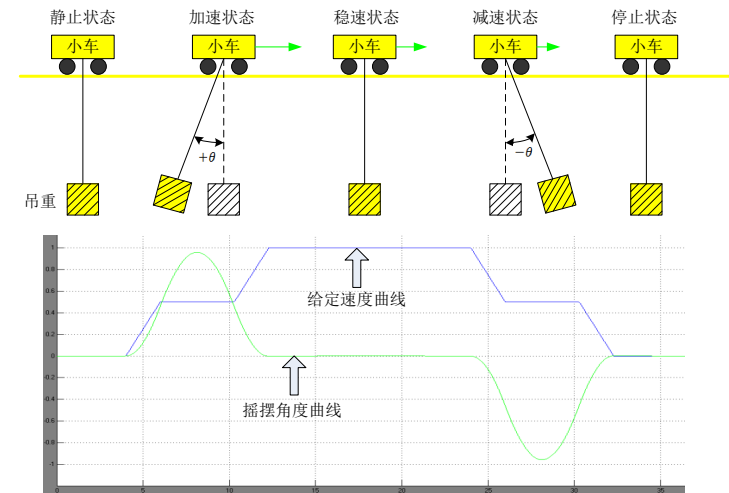


# 智能功能设计—防摇功能（SEW开环防摇）

开环控制防摇：不安装任何测量角度的传感器，只需采用特殊的控制算法控制大小车的加减速速度即可控制吊重的摇摆角度。



开环控制防摇框图



开环控制防摇波形示意图

优点：

■能有效控制吊重的摇摆角度。

- 起重机行走采用SEW MDX61B 闭环速度控制
- 起升采用SEW NDX61B 闭环控制
- 变频器之间的通讯以及起重机系统对外通讯采用SEW MOVI-PLC

# 智能功能设计—微速、寸动

- SEW 高性能变频器可以在0.5Hz下工作
- SEW 等高性能电机配强冷风扇可以低速运行
- 三合一驱动与卷筒、车轮等无缝连接，传动误差<1mm
- 变频器可设定最低频率为0.5HZ
- 按照变频调速比1：100来计算，寸动模式下的最低频率设定为0.5HZ
- 制动器打开频率频率为0.5HZ
- 电机励磁采用连续励磁，能有效的缩小电机转矩建立时间，基本保证电机可以随时满转矩输出

		速度	微动速度	寸动距离= 最小位移+ 误差1m m
起升速度	I	0.7-7m/min变频	1.16m m /s	2m m
	II	0.7-7m/min变频	1.16m m /s	2m m
小车速度		0 - 30m/min变频	5m m /s	6m m
大车速度		0 - 60m/min变频	10m m /s	11m m

在可调整最大允许速度情况下，可有效降低寸动距离，需结合实际工况要求进行配置。

# 智能功能设计—远程监控

监控主机通过以太网与PLC系统相连，读取PLC系统内的数据，存储在监控主机内的存储单元中。

•通过带通信功能的电机综合检测模块和其他的开关量信号，PLC读取行车的运行信号，限位信号，电机的运行电流电压记录，吊重记录，行车的操作习惯和频率记录，行车的安全运行周期和目前正在出现的异常情况等等。

•通过GPRS模块将PLC内部的数据传回监控中心的电脑，监控中心的电脑接收后自动的用专用的抄表软件对数据包进行解码，以EXCEL表格的形式显示出来。



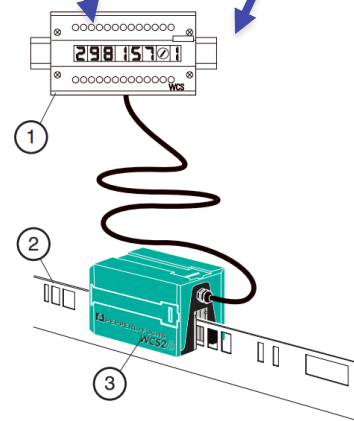
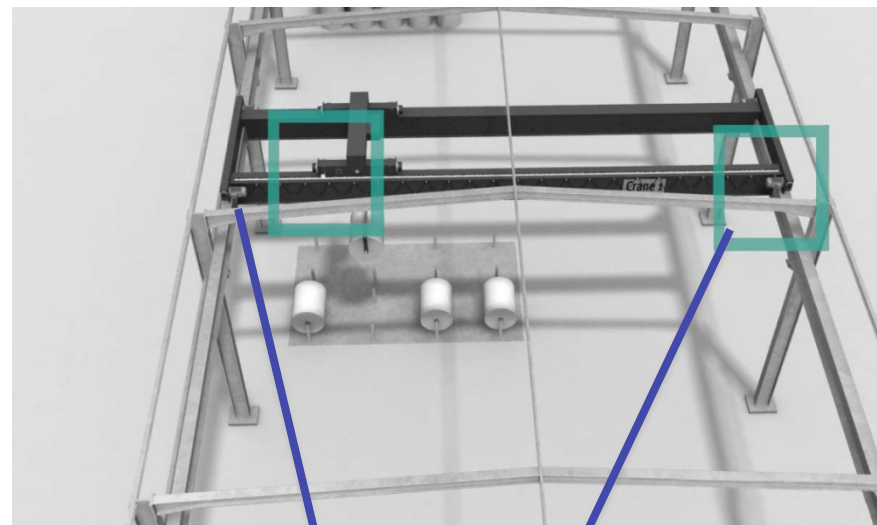
起重机整体的相关信息可视化。

为快速故障诊断及提前排除隐患提供了保障

# 智能功能设计-精确定位技术

本系统采用的是当前世界领先的德国倍加福公司的WCS2B编码尺定位系统，该系统是德国倍加福公司专门为全自动起重机量身定制的定位

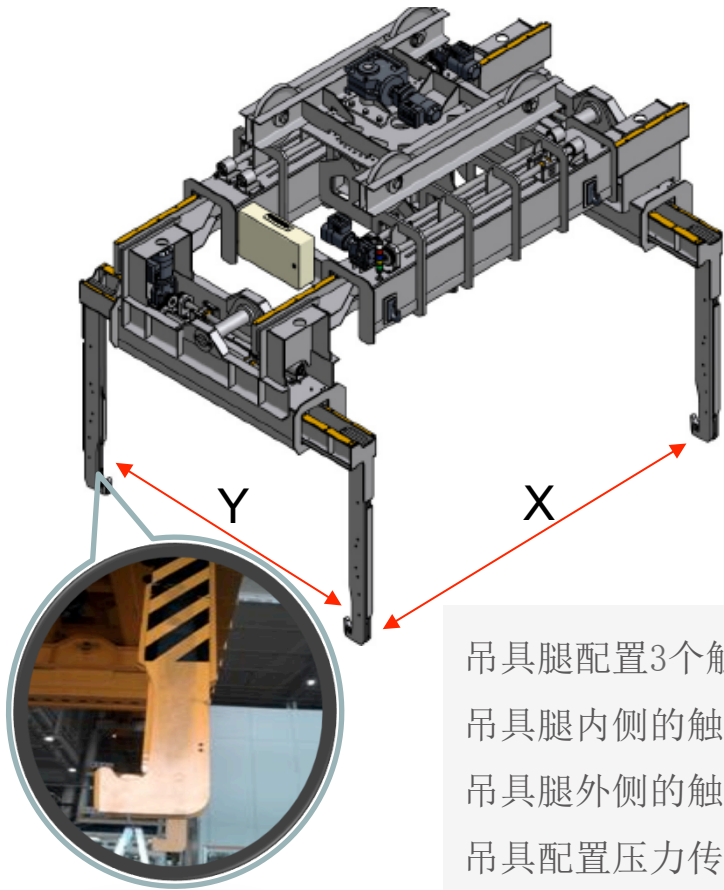
- 1. 绝对编码定位系统，无需基准点，不需要校准和调整；
- 2. 基于红外光的光学检测原理；
- 3. 毫米级的重复定位精度，分辨率可达±0.4mm；
- 4. 可变测量范围，范围尺寸最大可达327m；
- 5. 具有自我诊断功能，运行可靠性高，稳定性好；
- 6. 特别适用于高粉尘、有油污等恶劣环境中；
- 7. 对于设备精度低，冲击性大的场合具有非常好的适应性。



- ①. 接口模块
- ②. 编码尺
- ③. 读数头



# 智能吊具（德国NORDFREIF）



1. 吊具吊脚X、Y方向限位保护软限位保护（配编码器）；
2. 吊脚内外侧防撞保护；
3. 吊具吊脚压力到位检测保护；
4. 吊具向下碰撞光电保护；
5. 吊具吊脚处图像监控——小车上俯视摄像机图像监控。

吊具腿配置3个触点锁：

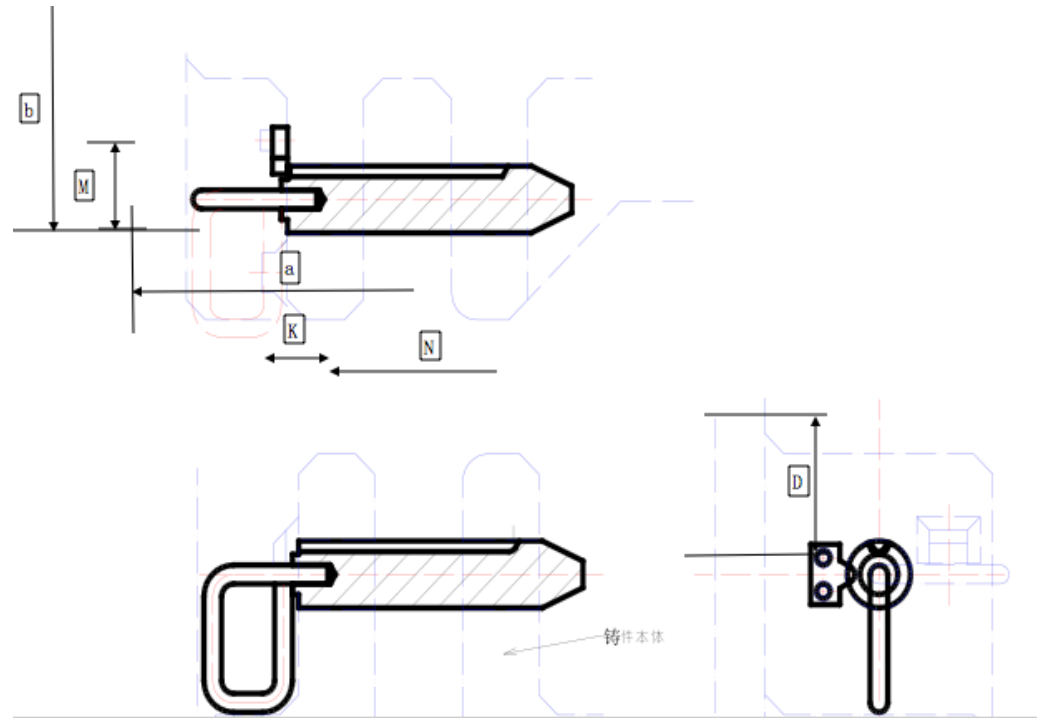
吊具腿内侧的触点锁由限位开关和当受压时自动停止关闭动作。吊具处于关闭状态时显示为绿灯。

吊具腿外侧的触点锁用于保护其它模具，当触点锁被触发时，吊具的张开动作将被停止。

吊具配置压力传感器，防止吊具在吊运模具时意外打开。当模具被吊起时，张开功能将被锁定，灯显示为红色，为了再次张开吊具，模具必须被放到地面和吊具释放载荷。

# 模具尺寸及吊耳尺寸

## 部分模具示例 (吊耳宽度要求120mm)



序号	模具长度	模具宽度	模具存放高	内耳距离	吊耳开口	距底面距离	吊棒直径	吊棒中心到外侧	起吊棒最低点到地面距离	x	
	a	b	h	N	K	D	A	M	(D-A/2)	(N+K)	(b)
1	4400	2380	1320	3800	100	190	75	120	152.5	3900	2
2	4500	2500	1400	3700	100	200	75	110	162.5	3800	2
3	4500	2500	1320	4000	85	130	60	410	100	4085	1
4	4460	2000	1460	3910	100	200	75	120	162.5	4010	1
5	4500	2400	1400	3900	100	190	75	120	152.5	4000	2
6	2740	1900	1290	2340	90	390	60	110	360	2430	1
7	2700	1800	1310	2300	90	200	60	120	170	2390	1
8	4500	2400	1450	4000	90	370	75	130	332.5	4090	2
9	4500	2400	1330	4000	90	280	75	130	242.5	4090	2
10	4500	2400	1360	4000	90	300	75	130	262.5	4090	2
11	4500	2400	1370	4000	90	280	75	130	242.5	4090	2
12	4500	2400	1300	4000	100	460	75	130	422.5	4100	2
13	4500	2400	1250	4000	90	430	75	130	392.5	4090	2
14	4500	2400	1350	4000	90	410	75	130	372.5	4090	2
15	4500	2400	1340	3900	100	210	75	120	172.5	4000	2
16	4500	2400	1300	3900	100	210	75	120	172.5	4000	2
17	2700	1630	1330	2300	80	170	50	80	145	2380	1
18	2700	1630	1310	2300	80	170	50	80	145	2380	1
19	4500	2400	1260	3900	90	170	75	110	132.5	3990	2
20	3230	2230	1250	2630	100	330	75	130	292.5	2730	1
21	2720	2340	1520	2420	90	440	60	100	410	2510	2
22	2200	1400	1300	1800	70	170	50	90	145	1870	1
23	2400	2400	1280	4000	100	230	75	110	192.5	4100	2
24	4500	2400	1300	4000	100	420	75	120	382.5	4100	2
25	4400	2200	1520	3800	100	210	75	120	172.5	3900	1
26	2640	2160	1600	2140	90	340	60	100	310	2230	1
27	4500	2400	1280	3900	90	200	75	130	162.5	3990	2
28	3600	2400	1330	3100	90	430	75	130	392.5	3190	2
29	4500	2400	1450	4000	90	440	75	130	402.5	4090	2

- 模具尺寸规格型号多、尺寸变化范围大。
- 吊耳起吊尺寸变化范围大 (x,y尺寸):  
 $x \in (1130\text{mm}, 4140\text{mm})$   
 $y \in (1220\text{mm}, 2520\text{mm})$
- 吊耳轴尺寸: 75mm。
- **吊耳宽度: 120mm (必须统一)**

# 遥控器及操作功能介绍 (仅用于人工现场干预, 自动运行在中央集控室)

•状态显示故障LED红灯点亮, 无法进行任何操作, 绿灯点亮时, 可以正常工作

所有功能操作在LED屏上显示

按下限制范围按钮, 起重机在传感器的协作下自动绕障

按下寸动按钮, 起重机进入微速向定位点运行的寸动状态

起升机构选择1/2, 用于调整2套机构同步 (消除积累误差)

位置列表—双1-9开关组合选定模具位置编号

吊具开合—仅在空载时有效

吊具XY轴选择—选择X轴, 吊具开合执行的是X轴动作, Y同理

自动操作按钮复位, 执行手动操作



寸动

位置列表

防摇  
/否

吊具  
开合

起升机构  
选择1/2

吊具X,Y  
轴选择

状态显示

自动按钮

限制范围  
接近时

# 软件系统设计

工厂基础条件具备ERP-MES系统，能够采集终端设备信息。

## 系统概述

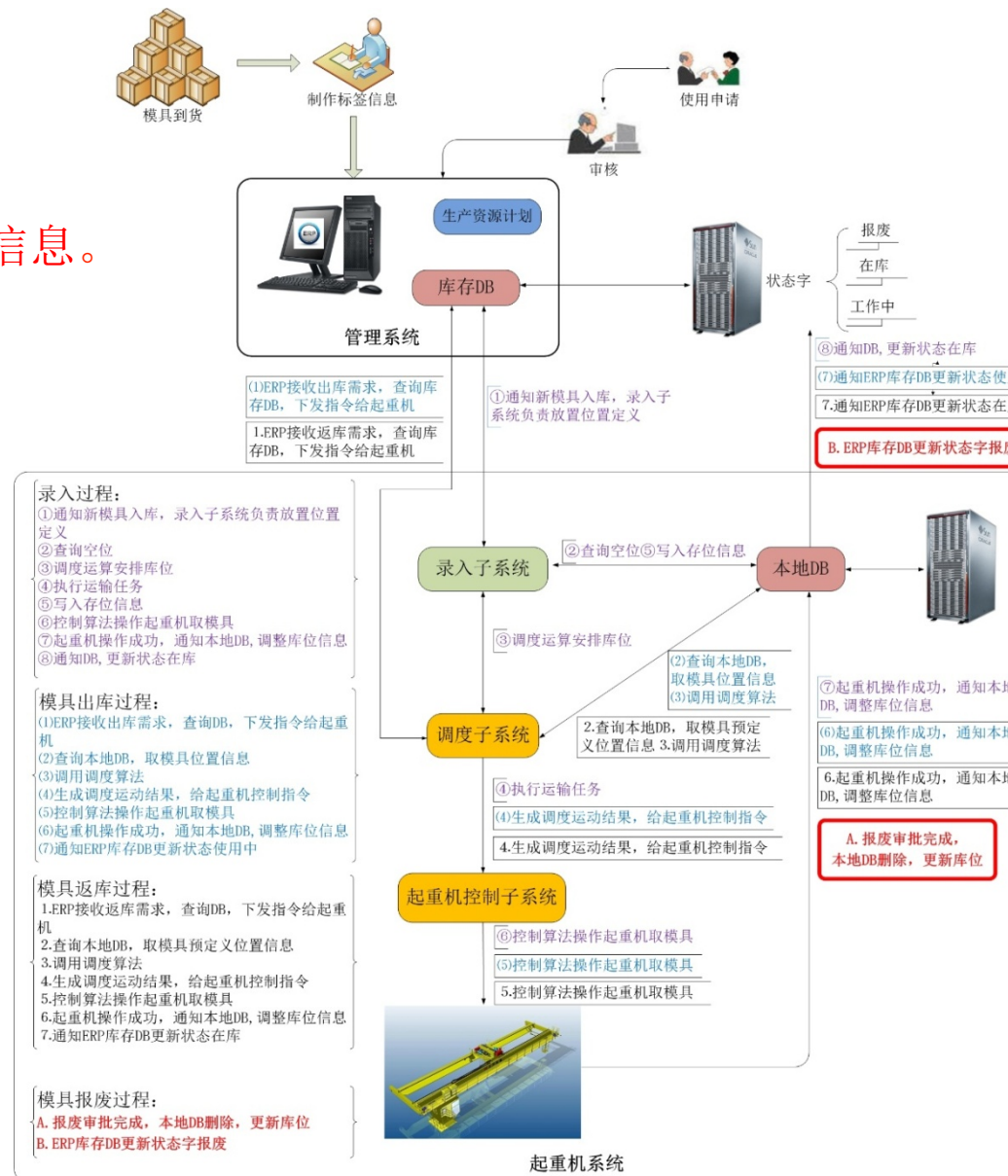
- 针对起重机运建立吊运控制系统，包括库存管理、调度管理、状态监控、运动控制等功能集成。
- 实现设备全自动运行、半自动运行和人工点动运行多模式运行，自由切换。

## 软件架构

- B/S架构
- 管理系统与起重机系统通过API互联

## 主要过程

- 模具信息录入过程
- 模具出库过程
- 模具返库过程



# 软件系统设计-模具出入库

录入子系统主要负责模具信息录入、及模具位置生成。系统通过与用户ERP或MES管理系统的数据库建立联系，获取模具的出入库顺序，与冲压线模具入、出位置开关信息一起召唤起重机的运行。

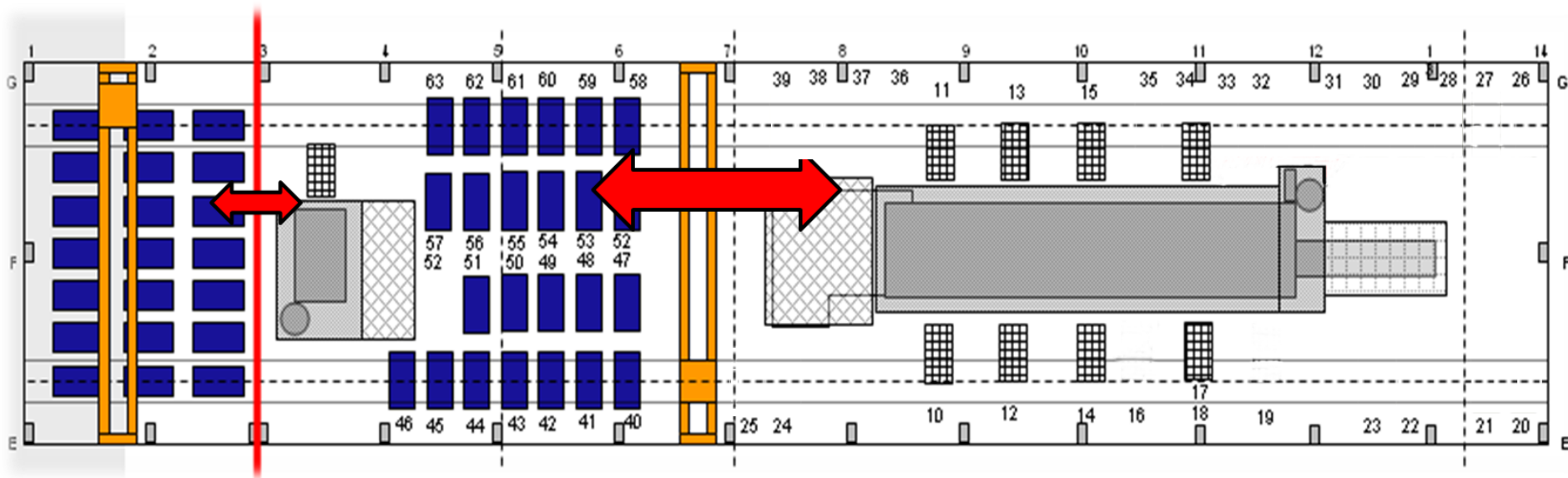
录入流程简介

- ①五序冲压，一个冲压件有5套模具。模具按照三层或四层堆放；
- ②模具统一尺寸，按照N1，N2，N3，N4，N5固定在对应的空间位置存放；
- ③ERP/MES日生产指令，在车间集控中心转换成模具取出顺序；
- ④起重机按照第一条指令开始一天的工作，按照顺序吊5套模具放置在冲压模具检验区，对应1套模具，位置是固定的；
- ⑤冲压完毕，机舱出门打开，5套模具到出位，开关输出信号，召唤起重机；
- ⑥机舱出门关闭，内部开关0位信号出发入门开，检验合格模具自动入舱，检验区空位信号给起重机，起重机开始把11/12/13/14/15模具吊回存放在库内既定位置，同时吊出31/32/33/34/35模具到入位1/2/3/4/5（首位1，3是生产顺序，实际模具号是随机的）

# 软件系统设计-调度子系统

调度子系统主要负责模具调度，主要功能分为如下几个方面：

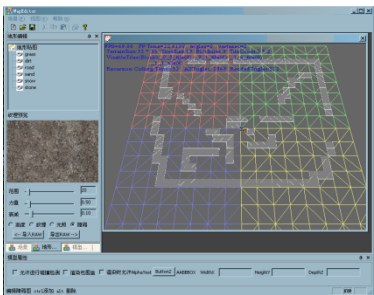
- (a) 出库吊运和返库吊运。
- (b) 辅助录入子系统完成模具的入库，主要实现新起重机运动作。
- (c) 调度子系统实现模具位置的最优规划，内嵌优化算法，便于提升取放效率。



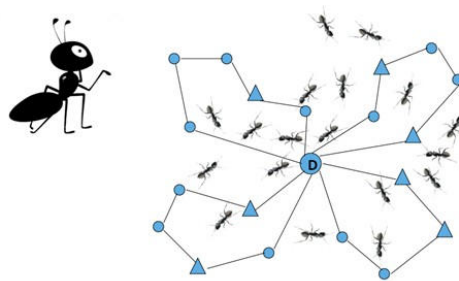
# 软件系统设计-起重机控制子系统

起重机控制子系统主要负责起重机吊具、检测系统、车体控制系统等硬件控制和辅助调度子系统完成新模具的入库。

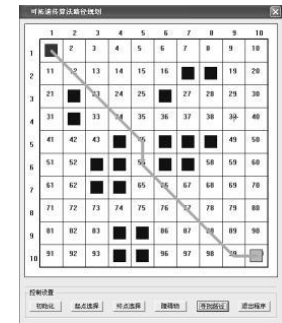
控制子系统执行优化运动路径，优化路径通过优化算法确定，适用于模具起重机路径优化规划算法主要有A\*算法、蚁群算法、遗传算法等，实际项目根据具体工况选择合适算法。



A\*算法是一种求解最短路径的有效方法，也是人工智能算法中一种简单的启发式搜索方法。

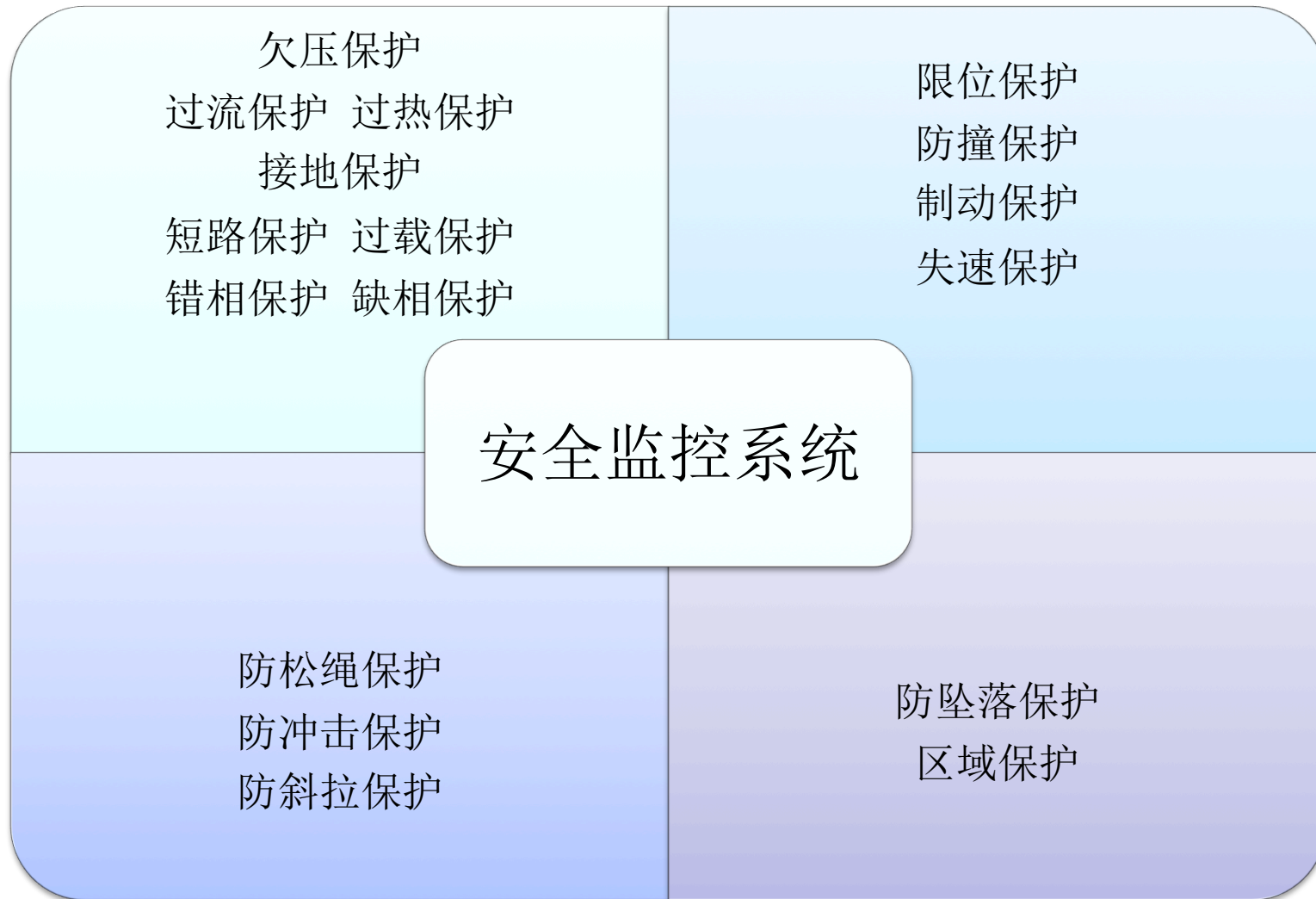


蚁群算法主要用来解决路径规划等离散优化问题，比如旅行商问题、指派问题、调度问题等。



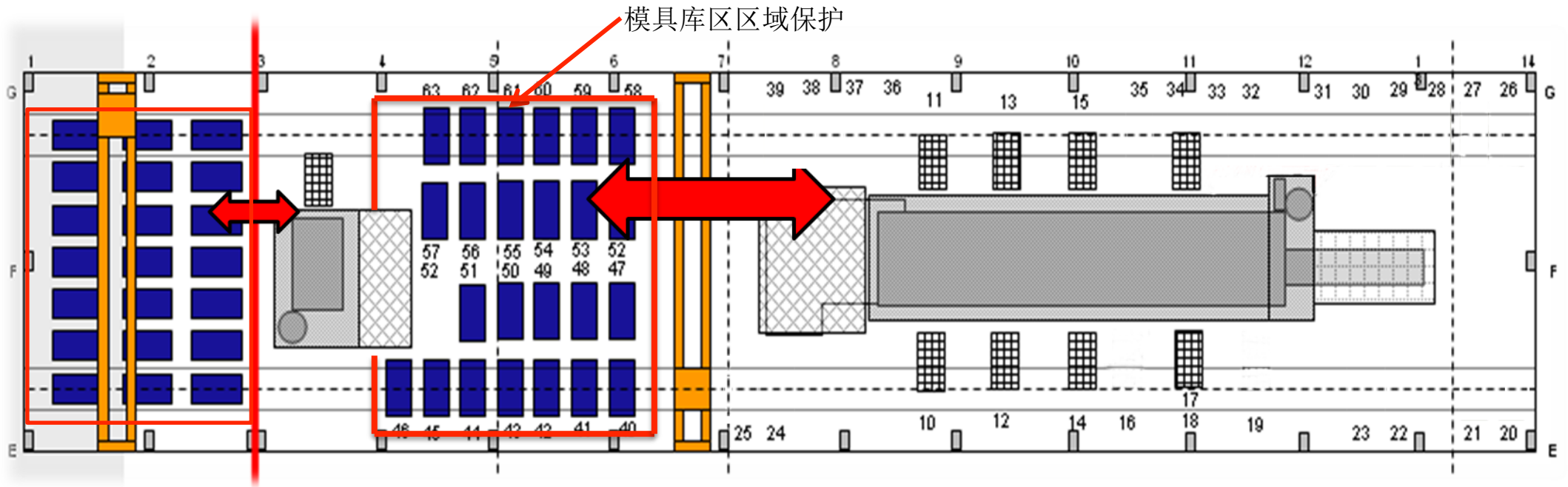
遗传算法的主要应用移动机器人路径规划、关节机器人运动轨迹规划、生产规划、并行机任务分配、背包问题等。

# 起重机安全功能





# 安全系统-区域保护系统

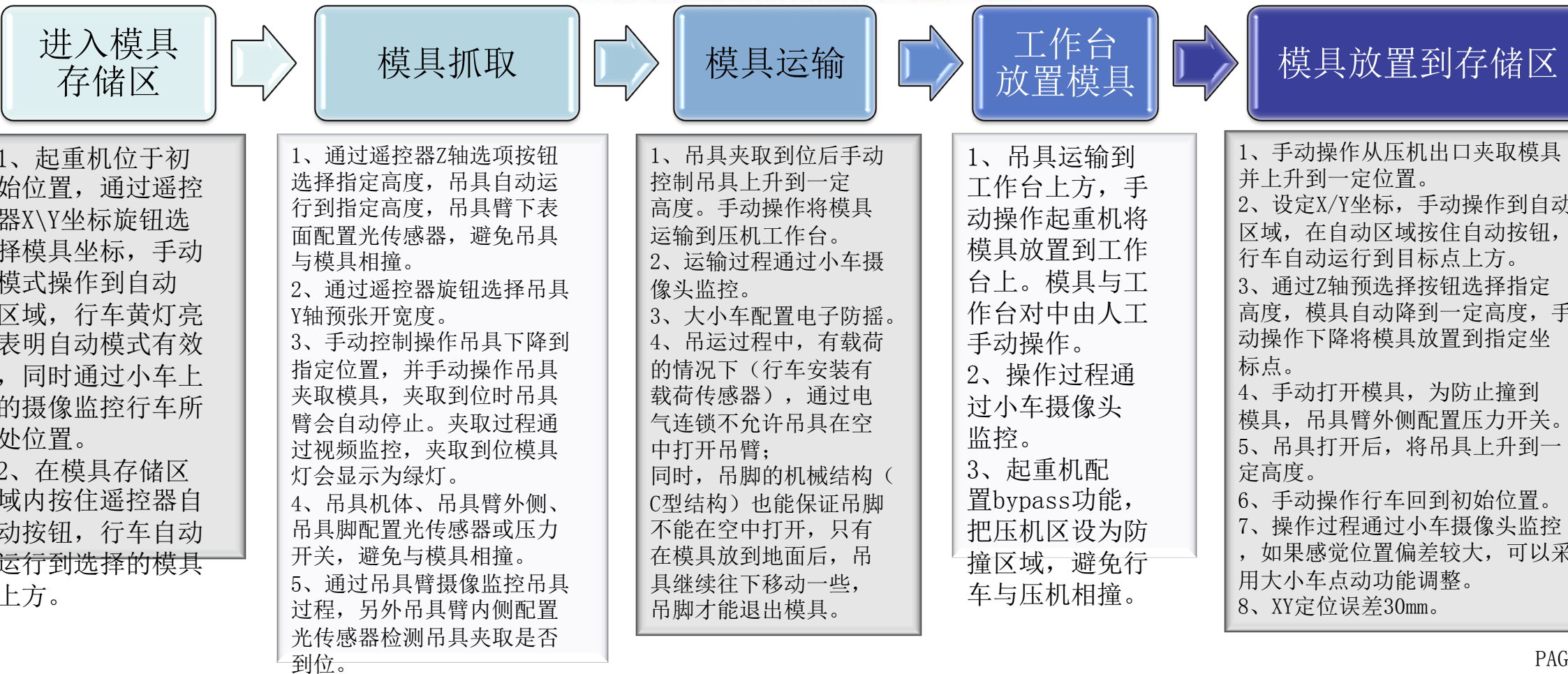


选配形式

- 1.机械围栏，实现物理防护
- 2.安全光栅+声光报警器，系统记录人员进出防护区域信息，构成电气互锁系统。

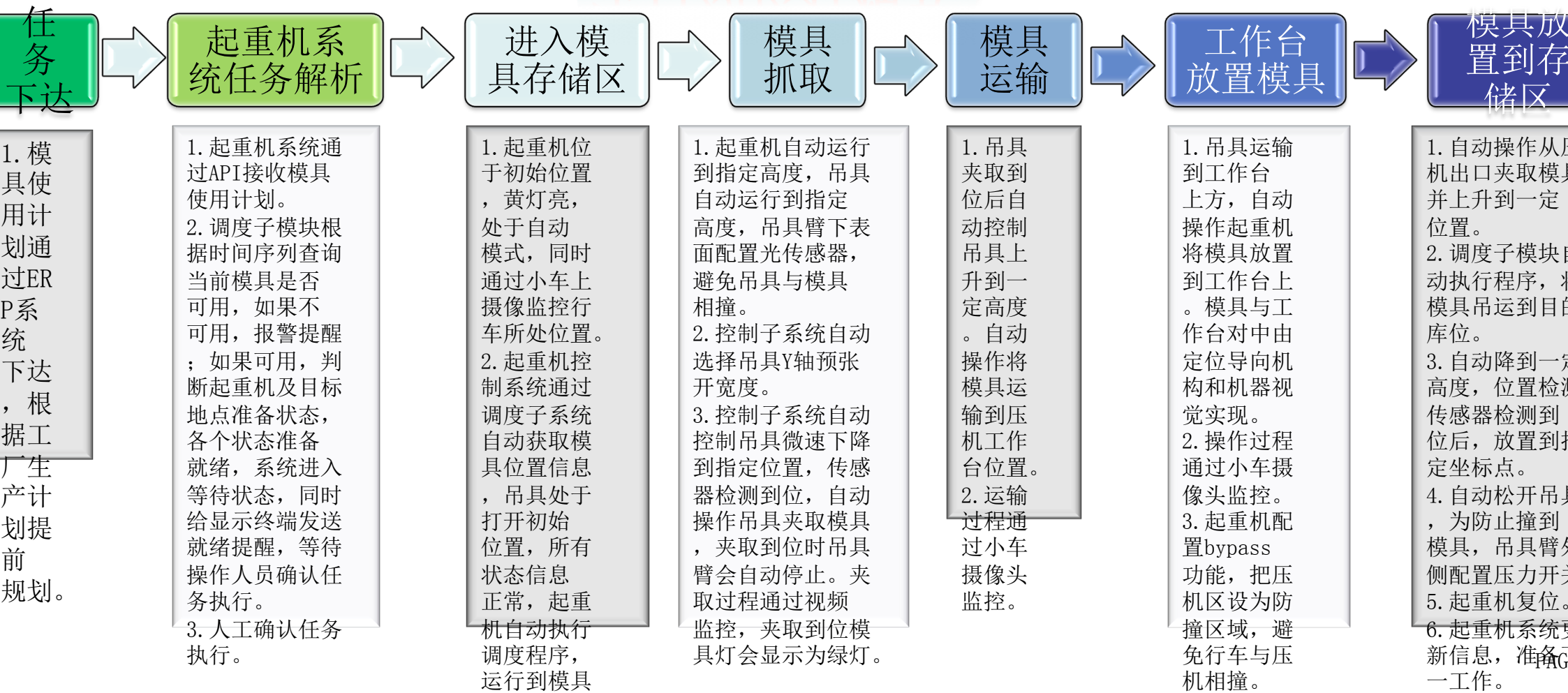
# 起重机吊运流程介绍

## 离线手动操作模式



# 起重机吊运流程介绍

## 全自动运行模式



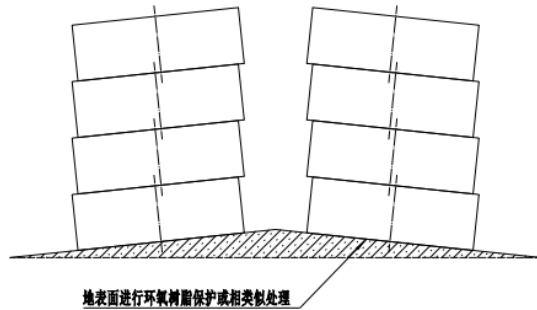
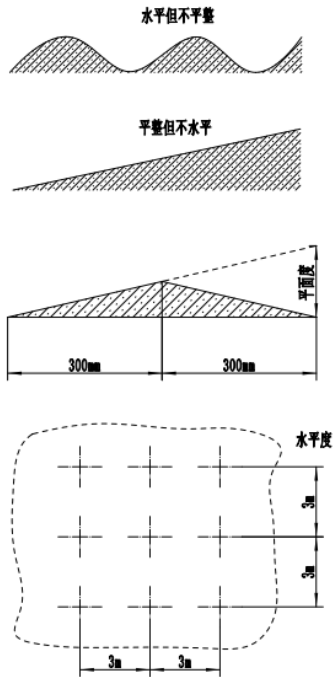
## 产品配置与国际品牌相当，价格是其1/3

- 全套SEW变频驱动，大小车采用SEW伺服电机；
- 采用SEW高性能变频器、SEW PLC 与SICK、P+F传感器配合实现精准定位、防摇；
- 德国NORDGREIF专用吊具；

	配置说明	制造周期	单项预算/万元
起重机（4吊点）	QD(32+32)t-34.5m H.0.L18m, A6 全变频起重机（SEW驱动）	成熟产品 制造2个月	250万元
智能吊具	50t模具吊具（德国进口）	8个月	210万元
起重机电控系统	防摇、大车自动纠偏、防冲击、远程监控 HBC 全功能摇杆遥控器（订制）	3个月	90万元
中央集中控制及软件系统	调度、库存、监控（与MES联）	3个月	80万元
其他	运输、安装、调试、培训 （德国厂家现场调试吊具）	1个月	50万元
合计		9个月	680万元

# 模具堆放区地面平面度和水平度要求

车间地面直线度公差要求



平面度要求			
平面度 (每300mm)		水平度 (每3m)	
95%	100%	95%	100%
2.5mm	4.0mm	4.5mm	7.0mm

1. 低于5%的测量值超过95%的最大平面度要求2.5mm。
2. 没有任何一个测量值超过100%的最大平面度要求4.0mm。
3. 水平度最大偏差不得超过±15mm。

标记	处数	分区	更改文件号	签名	年、月、日				
设计			标准化			阶段标记	重量	比例	
审核								1:1	
工艺			批准			共	张	第	张

- 混凝土地面很难满足水平度要求；
- 采用在地面铺设钢轨，保证水平度 $\pm 2\text{mm}$



02

## 相关项目经验

## 智能起重机服务案例介绍

NO	规格型号	功能描述	数量	价格RMB	应用企业
1	LD3t行车改随装配线同步运行	随动功能	4台	300,000	日立建机
2	QD50/20t变频桥式起重机	自动避障	1台	1,230,000	一汽轿车
3	QC10t电磁吸盘吊	防摇	2台	630,000	江淮汽车
4	全变频QD100/50t-40m桥式起重机	大车自动纠偏	2台	5,320,000	合肥熔安动力
5	32t-50t电磁吸盘吊	防摇	18台	18,000,000	渤海船厂
6	远程监控系统	远程监控	1套		花园工厂
7	4台联动12t舞台卷扬机	起升同步	1套	1,100,000	世博会演艺中心

# 智能起重机经典案例介绍

## 一、日立建机随动行车改造项目

挖掘机发动机、司机室装配时，需要时间固定螺栓，停线等待影响生产效率，改造4台3t单梁起重机用于发动机、司机室的调运，要求：

起重机大车正向随装配线同步运行，速度0.46-0.68m/min；

反向；速度1-10m/min变频。

与装配线同步精度+/-5mm；

2001年我公司完成的项目，下车线装配效率提升，从7台/班提高到11.5台/班。

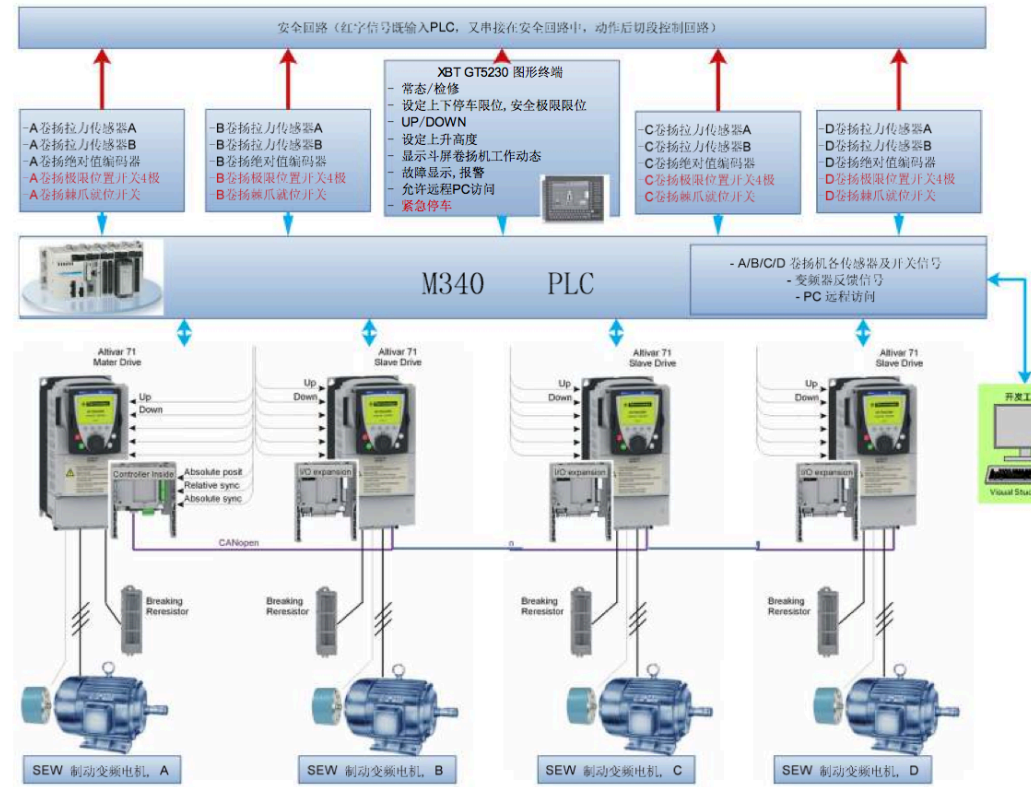
## 二、世博会演艺中心舞台卷扬机

GB6067-85《起重机安全规程》规定：起重机下严禁站人

世博会演艺中心需要在30m高的中央悬挂内外2套八面LED屏，内屏自重15t，外屏自重18t，随场地使用要求，斗屏能升降到规定高度，并且保证在其下方活动人的安全，当时只有一家美国公司报价80万美元，工期7个月。价格高，工期长，无法满足按期开馆的要求。

我公司成功设计、制造了4台12t舞台卷扬机，经专家认定各项指标符合或高于技术要求。

4台卷扬机2 / 2组对同步，2对屏可以同步升降，也可以单独升降，并且保证内屏可以在仅有10mm间隙的外屏框架内穿过。



世博会演艺中心斗屏卷扬机控制框图



# 乘用车柔性焊装线MES系统

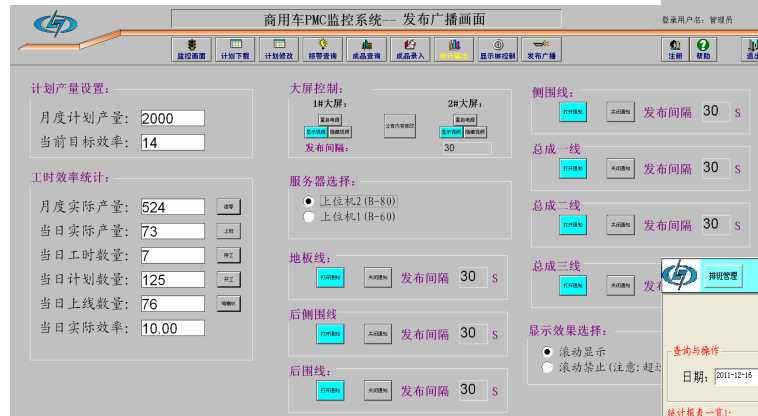
## 方案介绍

系统设置总控单元，与现场相关设备建立网络通讯，实现数据交互、提供上层数据接口、对设备和生产情况进行监控及统计分析。实现生产过程集中监控、管理及追溯。

以AVI和ANDON系统为基础构建硬件框架，实现对全部被控对象的网络连接，统一完成数据采集工作，所采集的数据与常规变量实现系统共享，系统硬件分配与布局结合生产生产线的各自特点进行安排确保信息实时与准确。

## 实施效果

- 系统计划管理由部件开始，保证部件与总装的匹配性；
- 配置条码、二维码、RFID等载体，保证信息写入的可靠性；
- 满足智能设备和机器人工作站信息要求；
- 建立人员岗位信息平台，提供人员岗位作业能力考核统计；
- 实现目视卡无纸化作业。



统计报表一览1:

日期	班次	计划产量	实际产量	合格率	废品率	设备稼动率	设备故障率	设备利用率	设备完好率	设备故障次数	设备故障时间	设备故障原因	设备故障处理时间	设备故障处理人员	设备故障处理备注
2011-11-14	14	2000	173	0.0865	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0:00				
2011-11-14	14	2000	73	0.0365	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0:00				
2011-11-14	14	2000	7	0.0035	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0:00				
2011-11-14	14	2000	125	0.0625	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0:00				
2011-11-14	14	2000	76	0.038	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0:00				
2011-11-14	14	2000	10.00	0.005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0:00				

统计报表一览2:

日期	班次	计划产量	实际产量	合格率	废品率	设备稼动率	设备故障率	设备利用率	设备完好率	设备故障次数	设备故障时间	设备故障原因	设备故障处理时间	设备故障处理人员	设备故障处理备注
2011-11-14	14	2000	10.00	0.005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0:00				

# 定制化协同制造生产管理系统软件

## 方案介绍

主要功能模块包含生产调度管理、生产物料管理、产品工艺管理、生产报表管理、设备工具管理、基础数据管理等；可接入不同类型的智能生产单元和工具软件，同时可对接集成企业管理、供应链、客户端等整个采购、生产、销售、服务过程。

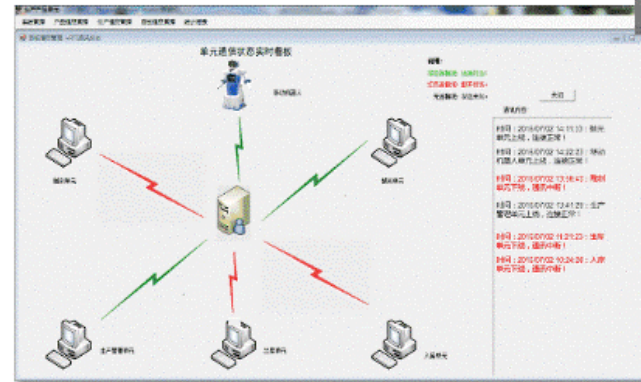
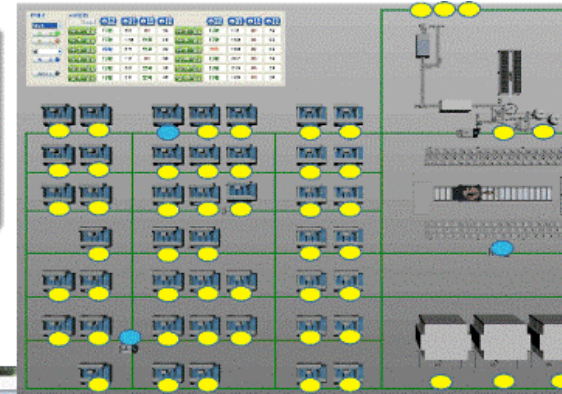
基于分布式体系结构，采用面向服务思想设计和面向组件的技术实现，将底层通信、工具框架等软件独立，支持各种智能生产单元及生产工具软件灵活的接入和退出。基于接口、中间件和框架技术，可扩展不同的智能设备和生产管理工具。

## 实施效果

可灵活的更换、升级智能生产设备，而不改变生产过程；可通过生产规划等软件灵活的调整生产过程，而不需要调整生产线；通过工具组件集和外部资源接口可定制扩展各种生产管理工具，扩展系统功能。



序号	物料名称	计划数量	实际数量	完成率
1	YB0218021710482P0001	10	10	100%
2	YB0218021710482P0002	10	10	100%
3	YB0218021710482P0003	10	10	100%
4	YB0218021710482P0004	10	10	100%
5	YB0218021710482P0005	10	10	100%
6	YB0218021710482P0006	10	10	100%
7	YB0218021710482P0007	10	10	100%




系统管理 产品信息管理 生产信息管理 看板信息管理 统计报表

生产信息管理 -> 生产计划管理

订单任务号: [输入框] 加工 [按钮]

物料类型: [输入框]

注册码: [输入框] 是否精确:  是  否

加工批次号	订单任务号	玉石种类号	加工
TS2018053121048090001	TS201805312104809	4	[按钮]

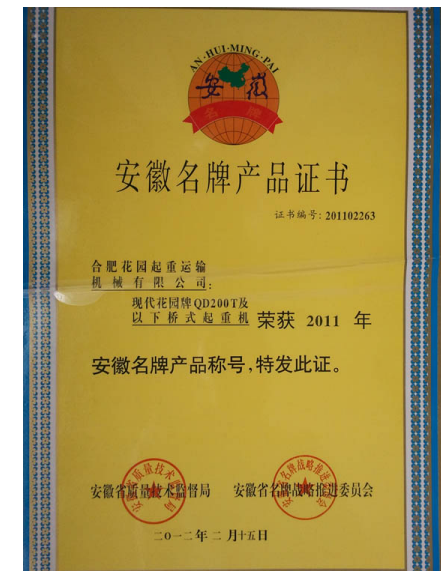


04

# 企业介绍

# 合肥花园起重机介绍

- 1995年成立，获得起重机制造C级许可证
- 2000年获得起重机制造、安装B级许可证
- 2004-2009 科尼起重机安徽代理商
- 2008年获得起重机制造、安装A级许可证
- 2010年成为SWF合作伙伴
- 2008年后一直从事欧式起重机研发、制造，在国内有较好的声誉
- 公司员工86人，技术人员12人，占地60亩，厂房30000平，年均产值8000万元人民币



THANKS!

---