

基于六种行业工厂仿真的 APS 的资源分析

蔡颖



虽然 APS 起源于工厂模拟仿真，但现在已被分为三种模式，一是基于网络供应链的；二是基于工厂的模拟仿真的；三是基于数学模型的。本文已六种行业的实例分析基于工厂的模拟仿真的的资源分析与

管理。

资源分析研究：我们知道制造资源是厂房，生产线，加工设备，检测设备，人员等等。

在 APS 里，按资源的属性分为五种：1. 单一资源 2. 无限资源 3. 并发资源 4. 共有资源 5. 可调整共有资源
这些资源类型的不同功能可以提供设置各种生产环境的模型

(1)，单一资源：是使用最多的资源类型，如一台机器，一个人，一台设备，一个夹具，一个固定装置及任何可以用一种能力约束的资源。

(2)，无限资源：是指无限能力的资源。如外加工厂，烘干设备，

(3)，并发资源：是指在同样时间作同样的活动，所有活动一定是同步化，它们必需有同样的开始与结束时间。如干燥炉，它是用立方米来衡量能力。只要工件的体积不超过干燥炉的体积，它同时加工多个工件。一旦装进与开始干燥炉，你必需在加工其他零件之前完成。

(4)，共有资源：是一个共享资源，任何任务，工序都可以使用共享资源的任何一个。如工时资源，固定设备，场地空间。虽然这些资源不能作为主要资源。共用资源主要针对整个工序范围。共有资源，可调整共有资源的不同是跨度资源被允许的方式不同。当一个工序的时间跨过一个处于下班状态的资源或资源效率减少时，我们称跨度，共有资源不允许跨度。共有资源就是典型的被用于每天 24 小时都可用来模具加工，夹具，和固定装置。

(5)，可调整共有资源：可调整的共有资源不仅允许跨度，而且还允许劳力数量根据工序的节拍。于是它是最多用于模具资源的。工序的节拍及效率是基于当前的可用的工人数。

在 APS 里按资源的重要性分为 1，主要资源 2，次要资源

任何工序都可以是主要资源与次要资源，一个工序的主要资源也可能是另一工序的次要资源。单一资源，无限资源，并发资源可以是主要资源与次要资源，而共有资源，可调整共有资源只能定义为次要资源。计划每一个工序必需在整个工序范围有一个单一主要资源(单一资源，无限资源，或者并发资源)。工序可以被分为三个工步：准备，加工，拆卸。次要资源可以定义为工序或工步，对于次要资源的定义可以不限数量，但是，次要资源过多，会导致计划排程过于复杂。

在 APS 里需定义资源组

资源组包括一个或多个资源，一般来说它包括同样类型的资源。然而，如果每一资源组只有一个资源，那么，可以起同样的名字。此外，一个资源可能存在多个资源组。

实际的案例运用如下：

1, 制鞋

资源组	资源	组成员
外加工 WC[R] outside	无限资源	
裁机 (按尺码分)	单一资源	
WC[R]Small-size	WC[R]Line1	SS
WC[R]Mid-size	WC[R]Line2	SS
WC[R]Large-size	WC[R]Line3	MS, LS
	WC[R]Line4	MS
	WC[R]Line5	LS, MS
裁刀 WC[R]Small-tool	WC[R]Tool1	SS
WC[R]Mid-tool	WC[R]Tool2	SS
WC[R]Large-tool	WC[R]Tool3	MS
	WC[R]Tool4	LS
针车(细分到组)		
WC[R]Group1	WC[R]1	G1, G2
WC[R]Group2	WC[R]2	G1
WC[R]Group3	WC[R]3	G2
	WC[R]1	G1, G2
	WC[R]2	G3, G1
	WC[R]3	G3
准备工时 WC[S]Group1	WC[S]G1	SG1
WC[S]Group2	WC[S]G2	SG2
WC[S]Group3	WC[S]G3	SG3

建立准备工时矩阵-基于鞋的尺码, 颜色, 款式
单位: 小时

尺码	小	中	大	特大
小	0	2	2.5	3
中	2	0	3	3
大	2.5	3	0	3
特大	3	3	3	0

成品鞋加工

考虑加工线的分组及须考虑楦头资源的约束(略)

成品鞋(小码, 白色, 男款)



成品鞋(大码, 红色, 女款)



2, 机动车辆

尺码	小	中	大	特大
小	0	2	2.5	3
中	2	0	3	3
大	2.5	3	0	3
特大	3	3	3	0

尺码	小	中	大	特大
小	0	2	2.5	3
中	2	0	3	3
大	2.5	3	0	3
特大	3	3	3	0

3, 热处理

(1) 资源组 资源 组成员

烘炉 Oven A
WC[R]Oven-type A

并发资源
WC[R]Oven1
WC[R]Oven2
WC[R]Oven3

Oven A.
Oven A.
Oven A.

(2) 基于物料属性设定并发资源

- 物料属性和温度/时间周期
- 重量和体积
- 烘炉有限负荷是:重量和体积

(3)其他问题

- 客户提供材料, 客户定单驱动生产 MTO 方式
- 工装夹具.
- 班次类型: 24 小时/天, 7 天/周



4, 轴加工

(1),主要资源与替换资源

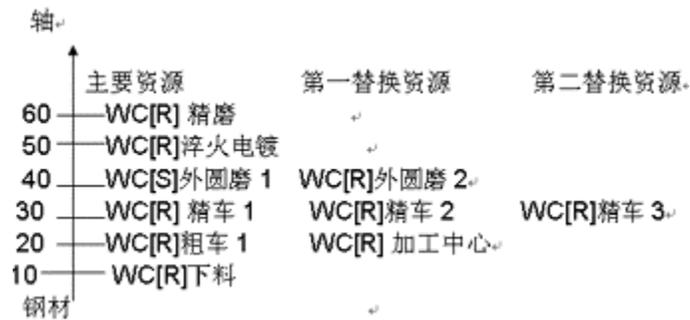
- 替换工序标识和时间限制
- 加工顺序和替换工序的有效日期
- 替换工序的不同运转率

(2),资源组的准备工时矩阵

定义每个资源组的准备工时

(3), 其他问题

- 资源组的操作时间和工时报告
- 工序批量(生产订单的数量分解)



5, 金属线

单元制造

- (1),挤压生产线单元(能处理 13 种不同型号)
- (2),A 类生产线单元
- (3), B 类生产线单元

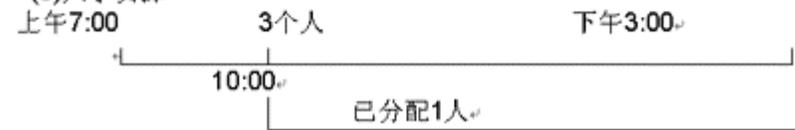


6, 铝锭

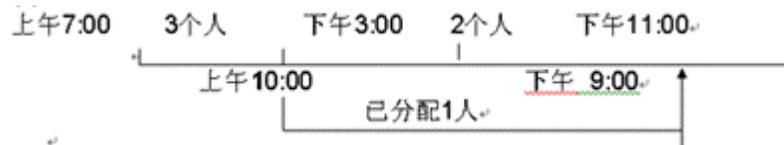
(1) 资源组	资源	组成员
12"铝压机 WC[R]AL12	WC[R]Press1	AL12
8"铝压机 WC[R]AL8	WC[R]Press2	AL8,AL5
5"铝压机 WC[R]AL5	WC[R]Press19	AL8
	WC[R]Press20	AL5
铸型机 WC[R]MoldM100	WC[R]Press2	AL5,AL8
	WC[R]M100-1	M100
	WC[R]M100-2	M100
操作者 15x		
WC[R]AL-Operators12	可调整共享资源	

(2) 资源组的准备工时矩阵
定义每个资源组的准备工时

(3) 共享资源



如有需二人,6 小时的任务,如上午 8:00 开始,可以排计划到下午 2:00.
但是,如果上午 11:00 开始,到下午 3:00 只有 4 小时.它不会计划到第二天.



如 2 人,6 小时的任务,如果下午 1:00 开始到 3:00.正好有 2 人,100%的效率.

从 3:00 到 9:00 只有 1 人,效率 50%.9:00 到 10:00 有 2 人,效率 100%.所以共耗 9 小时.
如下午 4:00 开始,这时候只有一个劳力从 3:00PM 到 9:00PM,所以,工序的计划从 9:00PM 开始,在 9:00PM 有二个劳力.从 9:00PM 到 11:00PM,工序以 100%的效率进行二个小时.从 11:00PM 到第二天的 7:00AM,没有劳力,零效率.从 7:00AM 到 11:00AM 的四个小时,第二天工序以二个劳力,100%的效率进行.