

操作指南 • 2/2019

# BATCH Formula

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109764579>

---

# 目录

<b>1</b>	<b>简介</b> .....	<b>1</b>
1.1	配方的构成方式 .....	1
1.2	公式类别.....	1
1.3	内部和外部公式 .....	2
<b>2</b>	<b>编辑公式</b> .....	<b>6</b>
2.1	创建新的公式类别 .....	6
2.2	指定公式类别的属性 .....	6
2.3	创建新的外部公式.....	6
2.4	指定公式的属性 .....	7
2.5	将主配方标题参数与外部公式互连.....	8
2.6	使用公式总览 .....	10
2.7	公式有效性 .....	11
2.8	验证公式.....	12
2.9	公式状态与状态更改 .....	12
2.10	显示公式参数并在必要时进行修改.....	13
2.11	参数互连.....	13
<b>3</b>	<b>将公式分配给生产订单</b> .....	<b>15</b>

# 1 简介

SIMATIC BATCH 是一个 SIMATIC PCS 7 程序软件包，通过它可组态、规划、控制和记录不连续的过程（通常称为批生产过程）。

批生产过程对应配方，配方通过 BATCH 控制中心 (BatchCC) 进行编辑，配方中可以设定参数，不同的参数对应不同的产品，通过公式对参数进行设置，使配方编辑更加灵活，通过选择不同的公式来指导批生产。

此文档基于 PCS7 V9.0 SIMATIC BATCH V9.0 软件环境。

## 1.1 配方的构成方式

通过为主配方分配公式，可为过程单元或属于某个过程单元的一组设备创建各种控制配方。下面的示意图对此关系进行了说明。

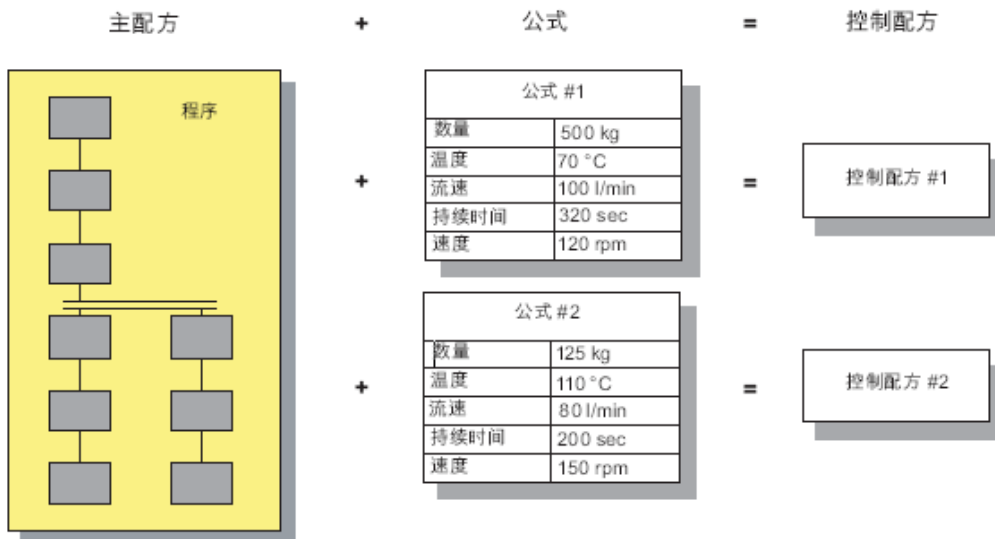


图 1-1 配方构成

## 1.2 公式类别

公式类别是与单个主程序相关的一组配方公式，每个公式均具有相同的属性。公式类别中公式间的差异仅在于具体参数值的不同。

因此，公式类别是不同物料和产品数据记录的“模板” / “类型”。公式类别中包含操作员可以在批生产规划期间通过公式处理的参数。公式类别中包含这些参数及其数据类型和测量单位。

使用公式类别使得基于相同配方程式维护主配方变得更加容易。只需在一个配方程式的一个位置进行修改，而无需在“n”个配方程式中进行修改。

ISA-88 未提到公式类别。然而，公式类别与 ISA-88 中的公式定义并不矛盾，而是对其进行了扩展（另请参见“ISA-88 标准模型”）。

可以根据自己工厂的技术要求创建一些公式类别，其中分别包含属于该类别的公式。如果有大量公式类别，可将它们存储在不同的文件夹（无语义）中，以实现更加合理的结构。

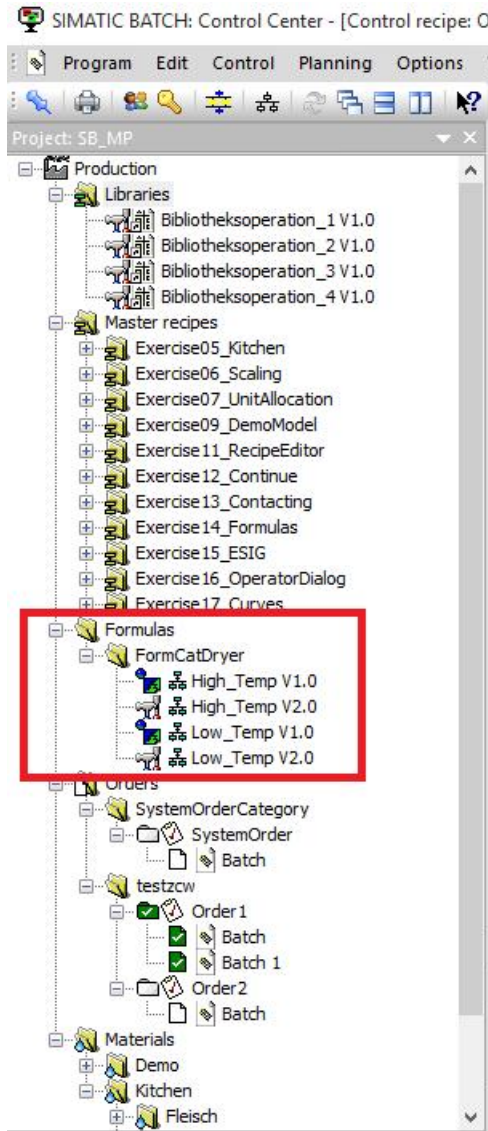


图 1-2 公式类别

### 1.3 内部和外部公式

为了在使用公式和公式类别时获得更好的支持，BATCH 将对内部公式和外部公式加以区

别。

**内部公式：**如果要将物料和产品数据直接保留在主配方程中，您可在主配方的“内部”公式中进行此操作。可在创建主配方程期间在其中设置参数，在批生产规划和/或执行批生产期间来修改参数。

**外部公式：**如果要脱离主配方程来管理多个物料和产品数据列表，您可使用属于某个公式类别的“外部”公式进行此操作。您只需将主配方程分配给外部公式，即可建立与主配方程的关联。也可以在批生产规划和/或批生产执行期间修改外部公式的参数。

### 1. 标题参数、公式类别和外部公式之间的关系

**标题参数（内部公式）：**如果要将物料和生产数据直接保留在主配方中，您可以在配方标题中进行该操作。

**标题参数、公式类别和外部公式之间的交互：**如果要管理一个主配方的多个物料和生产数据列表，必须在主配方之外的“外部公式”（属于一个公式类别）中进行操作。

这种情况下，公式类别将分配给主配方。主配方参数将与这些公式类别参数互连，批生产规划期间可由操作员用公式操纵的参数会被标记出来。

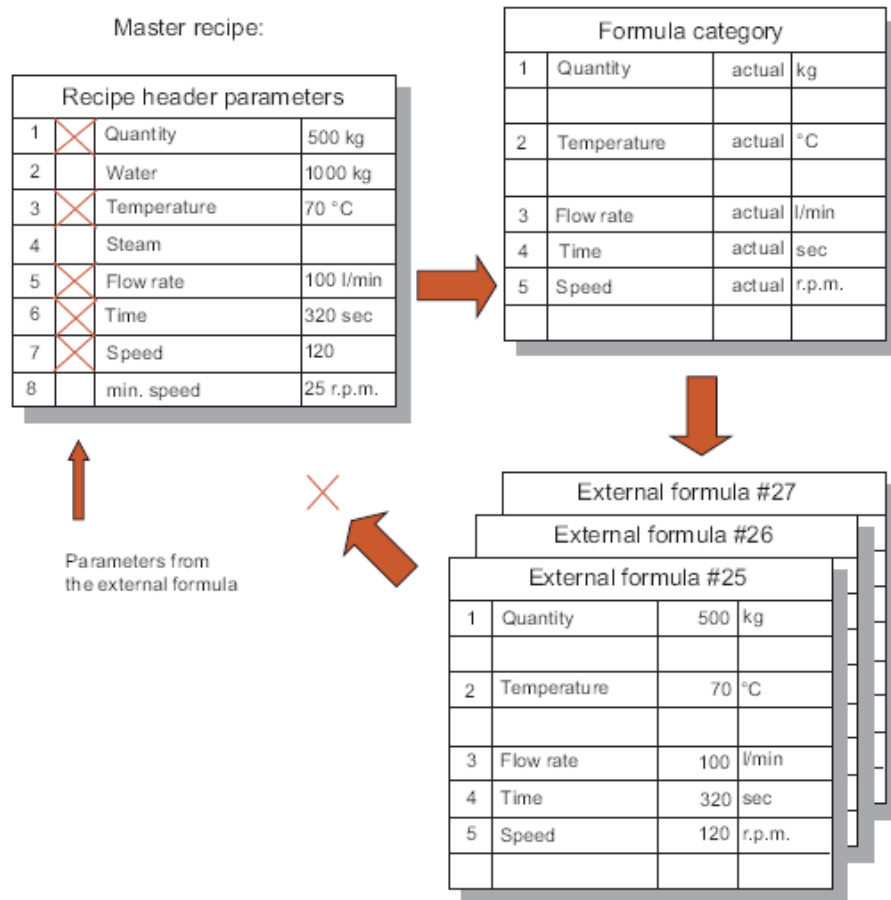


图1-3 标题参数、公式类别和外部公式之间的关系

## 2. 互联参数

在主配方与外部公式之间互连参数：分配主配方和公式类别后，还需要将输入物料、输出物料的参数与过程参数互连。这样做的好处是，您可以在主配方的公式类别中使用独立的参数名称。将公式类别分配给主配方后，还需要在属性对话框的公式类别中指定参数引用。公式类别中提供相同数据类型和相同物理单元的参数。

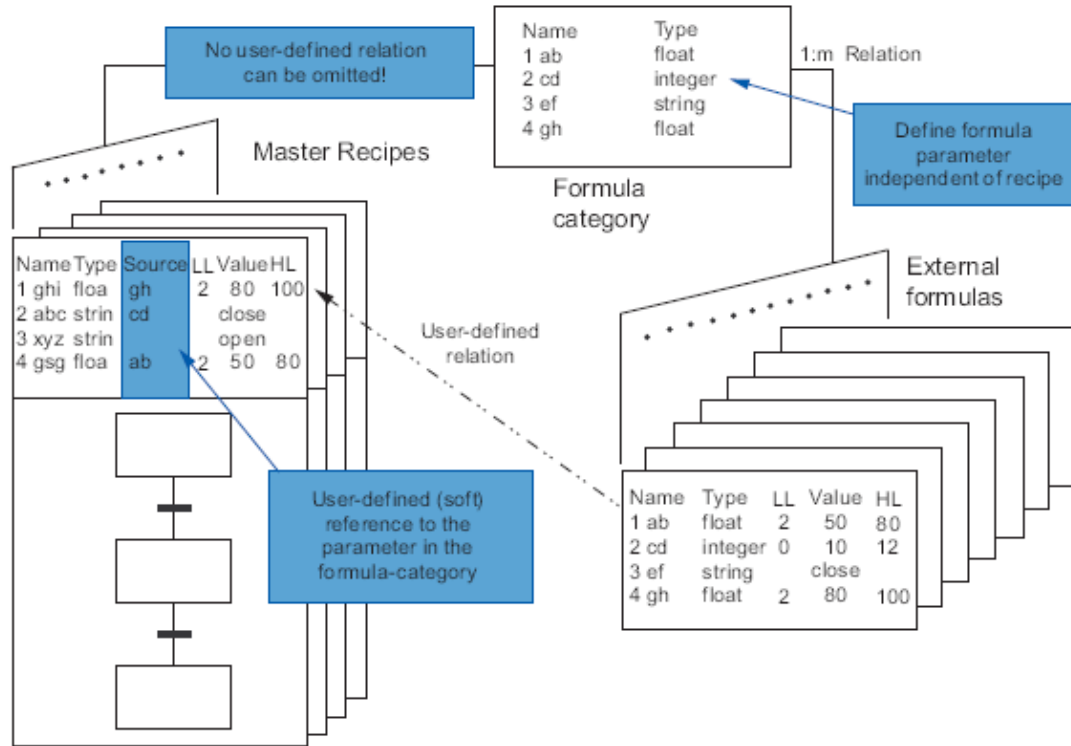


图1-4 互连参数

## 3. 对公式类别的引用

使用“常规” (General) 选项卡中的“公式类别” (Formula category) 输入框，可以将具有物料和生产数据（公式）所需结构的公式类别分配给主配方。前提是已创建公式类别。

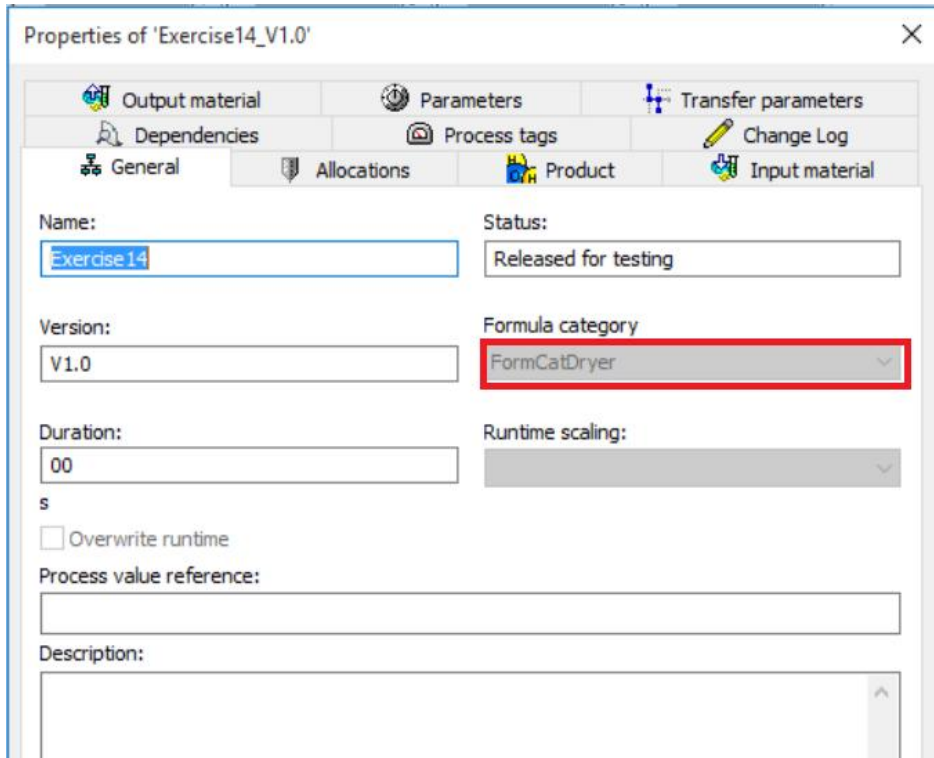


图1-5 公式类别引用

## 2 编辑公式

### 2.1 创建新的公式类别

在 BatchCC 中执行以下步骤

1. 选择“公式”（Formulas）文件夹。
2. 选择菜单项：“编辑”（Edit）> “新建”（New）。

在显示的对话框中输入新公式类别的名称，单击“确定”（OK）进行确认。

通过公式类别，可以创建具有同样原料和生产数据结构的一类公式。

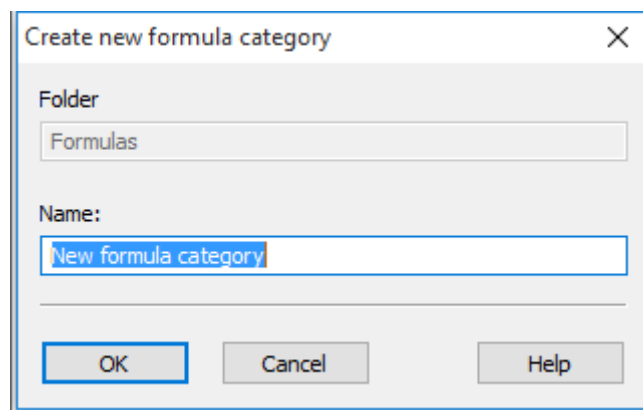


图 2-1 新建公式类别

分配了主配方和公式类别后，参数仍需互连。将公式类别分配给主配方后，您可以在属性对话框（“输入物料”（input materials）、“输出物料”（output materials）和“参数”（parameters）选项卡）的公式类别中指定参数引用。

### 2.2 指定公式类别的属性

BatchCC 中的操作步骤如下

1. 在“公式”（Formulas）文件夹或其中一个子文件夹中选择公式类别。
2. 选择菜单命令“编辑”（Edit）> “属性”（Properties）。
3. 输入由参数名称、数据类型（仅限过程参数）和物理单元组成的公式类别的结构，单击“确定”（OK）进行确认。使用公式类别，可以在树形结构中的该公式类别下创建新的公式，从而创建具有相同原料和产品数据结构的公式。

### 2.3 创建新的外部公式

BatchCC 中的操作步骤如下



1. 在“公式” (Formula) 文件夹中选择所需的公式类别。 如果该公式与任何公式类别都不相符，则必须先创建相应的公式类别。
2. 选择菜单命令“编辑” (Edit) > “新建” (New)。
3. 在随后出现的对话框中输入新公式的名称和版本。

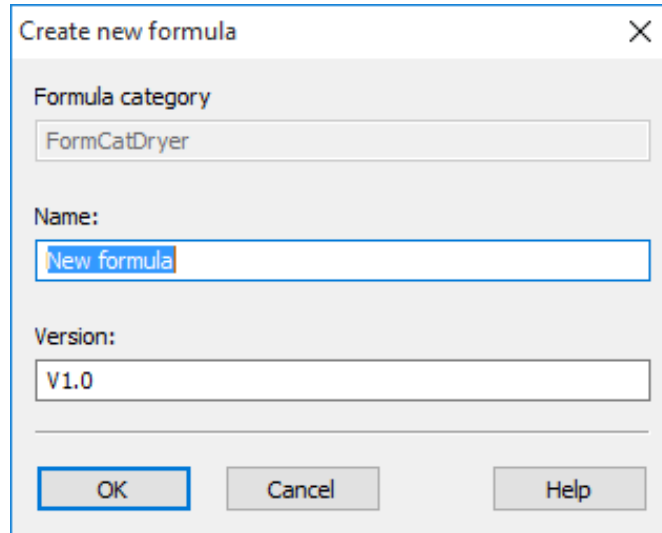


图 2-2 新建公式

可以在公式的属性对话框中输入所需的物料、数量和质量信息。 任何情况下，都显示更高层级公式类别的参数。 如果参数丢失，则需要调整公式类别。

## 2.4 指定公式的属性

BatchCC 中的操作步骤如下

1. 在公式类别下选择公式。
2. 选择菜单命令“编辑” (Edit) > “属性” (Properties)。 “ <公式名称> 的属性” (Properties of <formula name>) 对话框随即显示。 公式参数可能的取值范围显示为上下限。
3. 输入所需的参数值，并选择相应的主配方。

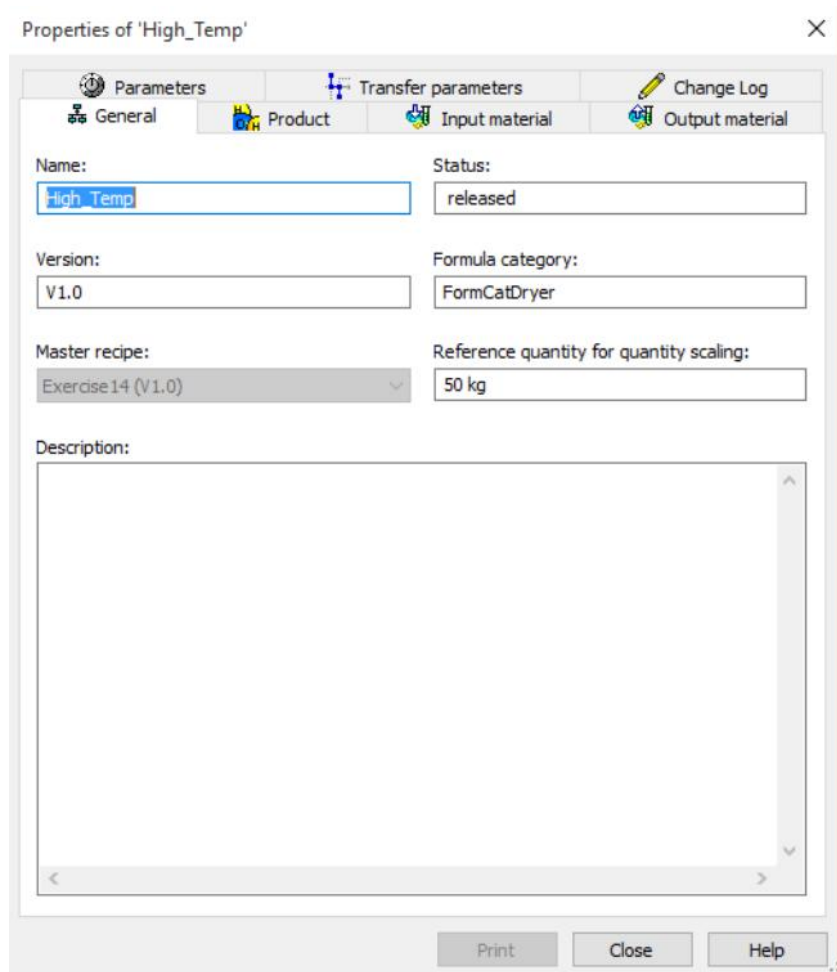


图 2-3 主配方的引用

在“常规” (General) 选项卡的“主配方” (Master recipe) 输入框中，为该公式分配一个特定的主配方。这样，在制定批生产计划时即可获得完整的主配方。

## 2.5 将主配方标题参数与外部公式互连

分配主配方和公式类别后，仍需将输入物料的参数与过程参数互连。倘若在属性对话框中分配了公式类别，则在此执行主配方的参数互连。

按照下述步骤操作：

1. 在 BatchCC 的“主配方” (Master recipes) 或其中一个子文件夹中选择主配方。
2. 选择菜单命令“编辑” (Edit) > “属性” (Properties)。“<配方名称> 属性” (Properties of <recipe name>) 对话框随即显示。
3. 转至输入物料、输出物料或参数的选项卡。
4. 在“源” (Source) 列中创建对公式类别中参数的引用。
  - 单击左键：列表框中包含相同数据类型和物理单元的所有公式参数。需要先在“物理单

元” (Phys. unit) 列中分配单元。“ <E>” 会显示在“值”的下面，表示属于外部类型（请参见图）。

– 单击右键：另一个对话框随即打开。创建新参数时，可以通过这种方式检查不同级别的同名参数是否被改写，如果是，可以看到参数所在的级别。

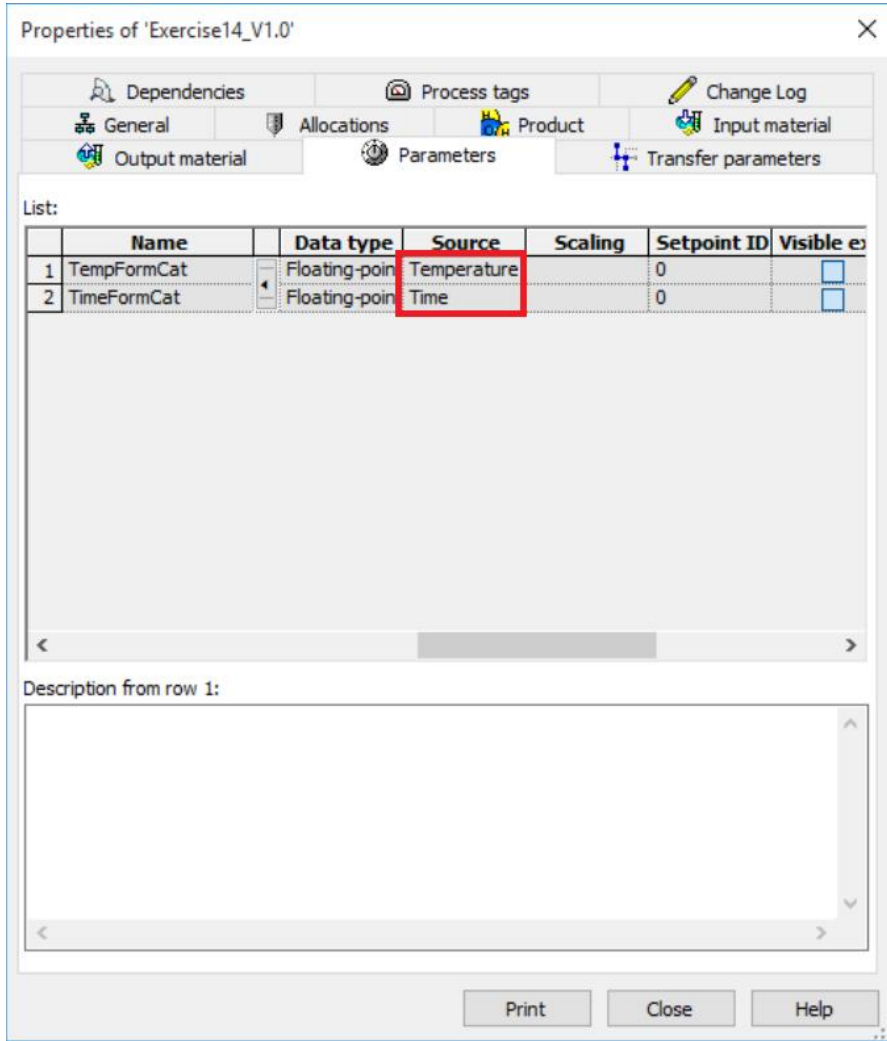



图 2-4 源 source

5. 单击“确定” (OK) 确认这些引用。

如果此主配方已分配给某个公式，标题参数会使用公式类别的参数连接到外部公式的参数。主配方参数中会用到公式的值。

互连显示在公式属性对话框中的“用法” (Usage) 列中，以连接图标表示：

: 已互连

: 未互连（或不再互连）

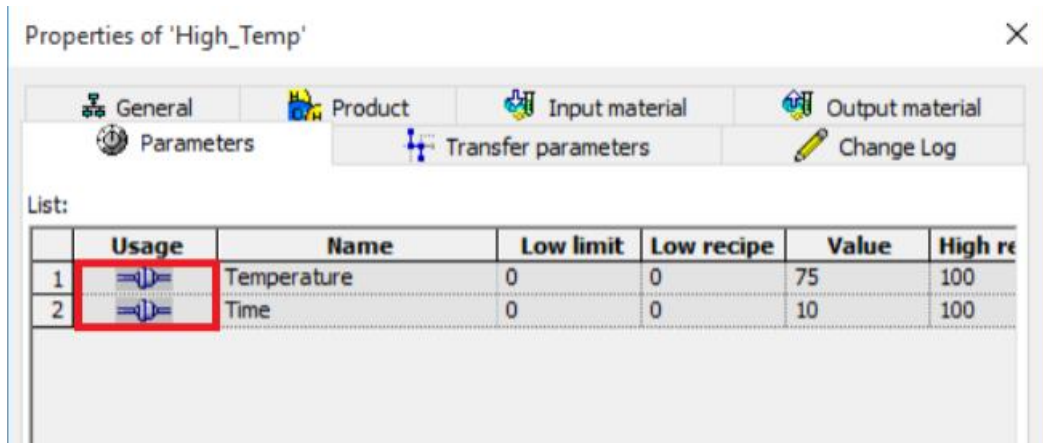


图2-5 已互连

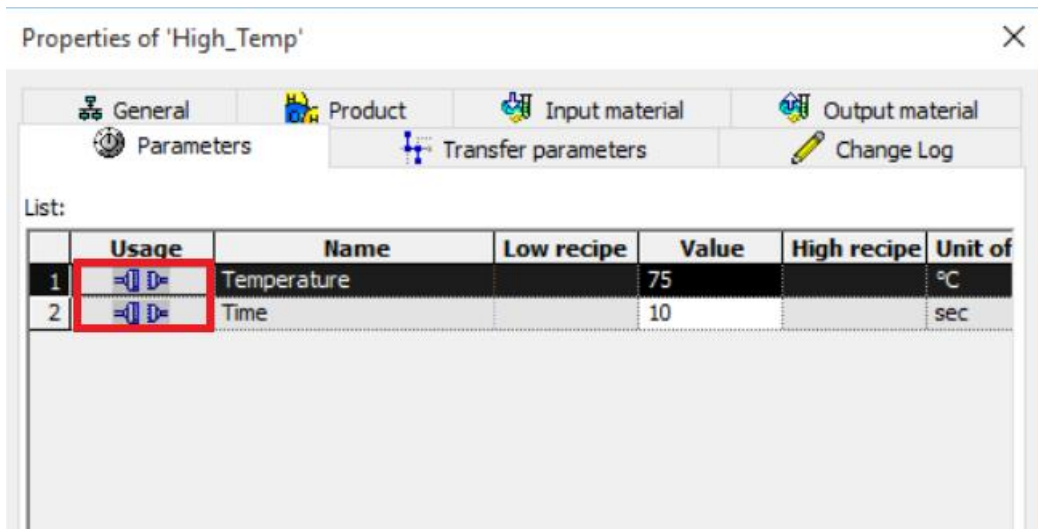


图 2-6 未互连

## 2.6 使用公式总览

公式总览为您提供选定区域的所有公式的列表。除树形结构中的属性外，此列表还显示上次修改的作者及日期。

通过列表对象的右键快捷菜单，可以用树形结构中的操作方法选择可用的功能（备选编辑方法）。

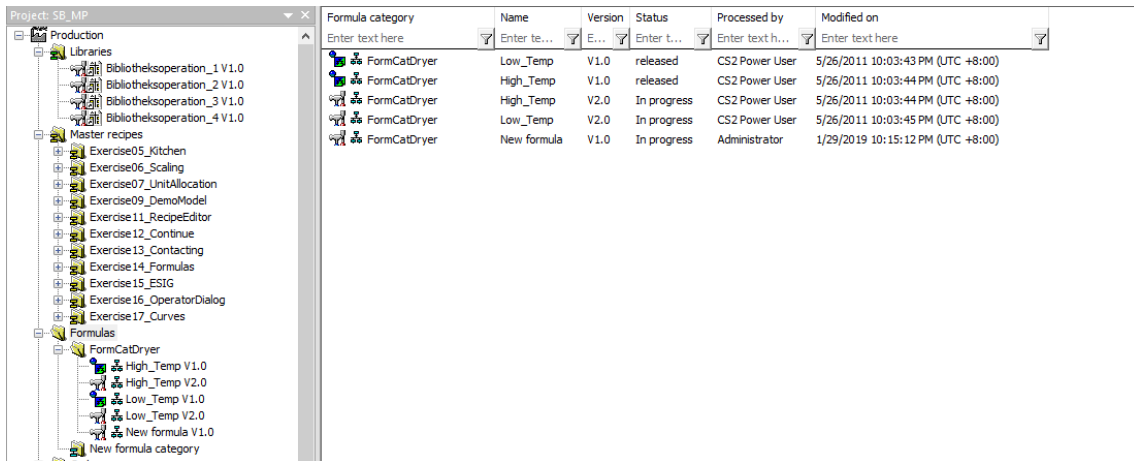


图2-7 公式预览

在树形结构中选择公式文件夹，然后选择菜单命令“编辑”(Edit) > “详细资料”(Details)，从而选择所需区域。

## 2.7 公式有效性

对于批生产规划，公式（已为其分配主配方）必须经过验证。


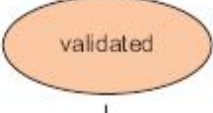


状态	触发条件	含义
	新菜单命令	创建后，公式始终处于“进行中”的状态。
	菜单命令	检查主配方的分配情况和公式参数的有效性。结果或错误列表将会显示参数未互连。 要求： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 将发布用于测试或生产的主配方分配给公式</li> <li>● 公式参数成功互连</li> <li>● 公式参数在上下限值内</li> </ul>
	发布菜单命令	发布无需先运行有效性检查即可启动。在这种情况下，有效性测试会在后台自动运行。
	撤销发布菜单命令	如果公式已经发布，可以将发布撤销（例如，要进行修改）。如果在属性对话框中进行修改，也要这样做。

表2-1 公式状态

## 2.8 验证公式

验证过程中，将检查公式，以确保分配了已发布的主配方。此外，还要检查公式参数的一致性以及它们与主配方参数的互连。

要求：

分配了已发布用于测试或生产的主配方。

公式参数成功互连

公式参数在上下限值内

BatchCC 中的操作步骤如下

1. 在树形结构中选择要检查的公式。
2. 选择菜单命令“编辑” (Edit) > “确认” (Validation)。

结果列表或错误列表将会显示出来，用以指示所出现的问题（例如，分配的主配方是否已发布）。

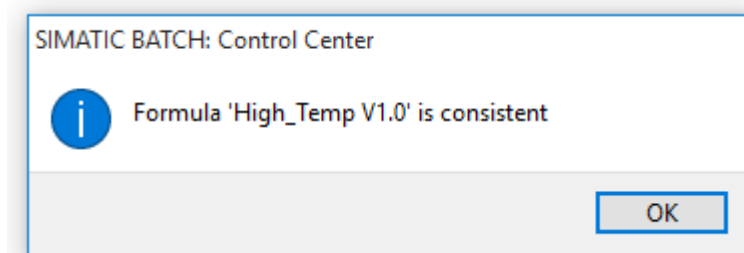


图2-8 公式验证结果

## 2.9 公式状态与状态更改

新公式的初始状态始终是“进行中” (In progress)。可以使用适当的命令更改状态。首先必须打开上下文菜单，并选择适当的命令来更改公式。

图标含义：左侧是状态图标（例如，已发布/发布已撤消/等等），右侧是类型图标。

图标	状态	含义
	进行中	新建公式的初始状态
	已发布用于生产	此状态表明公式可用于正常生产。执行“撤消发布”(Revoke release) 或“组态过程单元”(Configure process cell) 命令后，配方会变为“发布已撤消”(Release Revoked) 状态。
	发布已撤消	如果公式已经过生产发布，可使用“撤消版本”(Revoke release) 将其改为此状态，这样做可以有诸多用途（例如，更正错误）。
	测试发布	更新过程单元数据后，此过程单元的所有已发布公式变为“测试发布”(testing release) 状态。
	发布无效	更新过程单元数据后，处于“测试发布”(Testing release) 状态的公式会自动进行有效性检查。如果测试失败，元素会变为“发布无效”(Release invalid) 状态。

表2-2 公式状态及其含义

已经打开并正在编辑的公式会被锁定，以防其他操作员进行访问。系统会添加符号来说明其已被锁定。

## 2.10 显示公式参数并在必要时进行修改

在批生产的属性对话框中，可以对公式参数进行最终修改。

在 BatchCC 中的步骤：

1. 在 BatchCC 的“订单” (Orders) 文件夹中的生产订单下，选择“批生产” (Batch) 对象。
2. 选择菜单项“编辑” (Edit) > “属性” (Properties)。

结果：“<批生产名称> 的属性” (Properties of <batch name>) 对话框随即出现。

3. 切换到“输入物料” (Input material)、“输出物料” (Output material) 或“参数” (Parameters)选项卡。

结果：表格打开，其中显示出主配方的所有标题参数以及公式参数的当前值。

4. 如果需要，可更改公式参数的值。数值的可能范围显示为上下限值。
5. 单击“确定” (OK) 确认更改。

## 2.11 参数互连

对于 RUP、ROP、RPH 和 SUB 配方对象，接收到的过程值可以被传送到下一个更高级别。

Properties of 'Exercise14\_V1.0'

Dependencies Process tags Change Log  
 General Allocations Product Input material  
 Output material Parameters Transfer parameters

List:

	Name	Data type	Source	Scaling	Setpoint ID	Visible es
1	TempFormCat	Floating-poin	Temperature		0	<input type="checkbox"/>
2	TimeFormCat	Floating-poin	Time		0	<input type="checkbox"/>

---

Properties of 'Dryer\_1'

Transfer parameters Process tags ESIG Synchronization  
 General Allocation Input material Output material Parameters

List:

	Name	Data type	Scaling	Source	Target	Setpoint
1	RUP_Temp	Floating-poin		TempFormCat		0
2	RUP_Time	Floating-poin		TimeFormCat		0

---

Properties of 'Drying\_4'

General Parameters Comments ESIG Synchronization

List:

	Name	Unit of mea	Data type	Scaling	Source	Target
1	ROP_Temp	°C	Floating-poin		RUP_Temp	
2	ROP_Time	sec	Floating-poin		RUP_Time	

---

Properties of 'TEMP\_3'

Transfer parameters Description ESIG Synchronization  
 General Input material Output material Parameters

List:

	Name	lim	High limit	Unit of mea	Data type	Source	Scaling
1	SP_TEMP		100	°C	Floating-poin	ROP_Temp	
2	Time_Waiting		100	sec	Floating-poin	ROP_Time	

参数互连



### 3 将公式分配给生产订单

在 BatchCC 中的步骤:

1. 创建新订单时, 切换到“批生产” (Batches) 选项卡 (订单的属性对话框)。

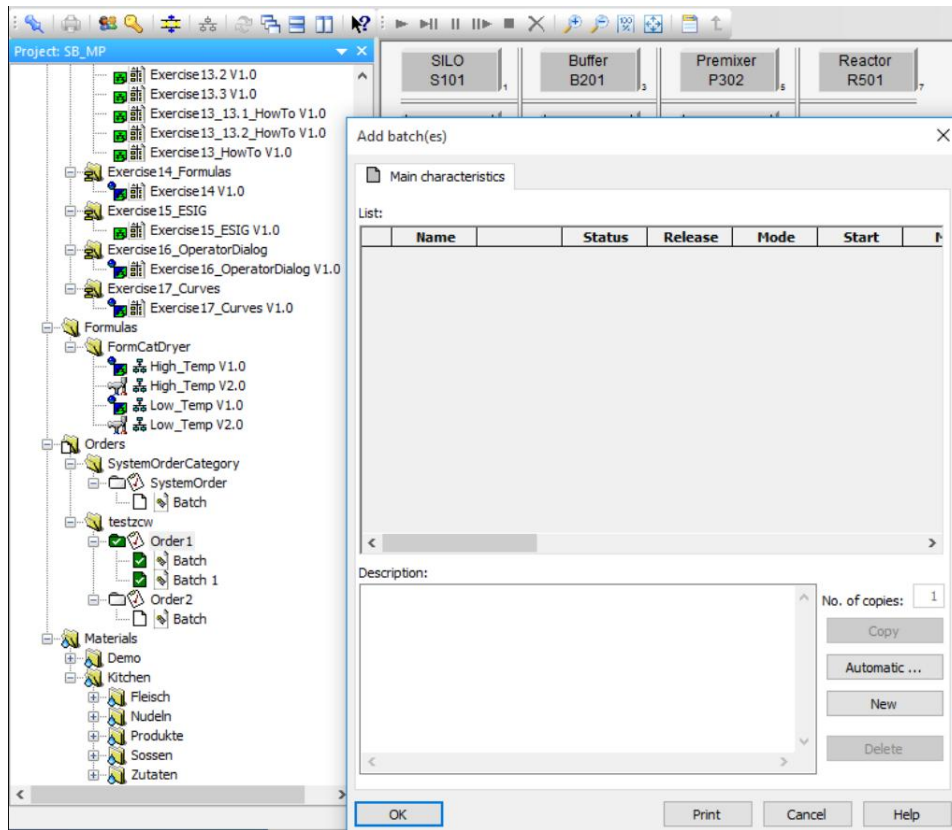


图3-1 创建批生产

## 2. 按照以下步骤为生产订单创建批生产：

可以使用“新建” (New) 按钮创建新的批生产。然后设置批生产数量、启动模式和公式等项目。

使用主批生产：在表中选择一个批生产，然后按“复制” (Copy)，这时所选批生产进入主批生产状态，之后创建的所有批生产都将具有主批生产的属性。

自动：使用“自动” (Automatic) 按钮是一种便捷的为特定物料量计算批生产数的方法。

## 3. 根据需要，通过单击表格单元“分配” (Allocations)、 “产品” (Product) 或 “配方/公式” (Recipe/Formula)，更改对单元、主配方或公式的分配。结果：

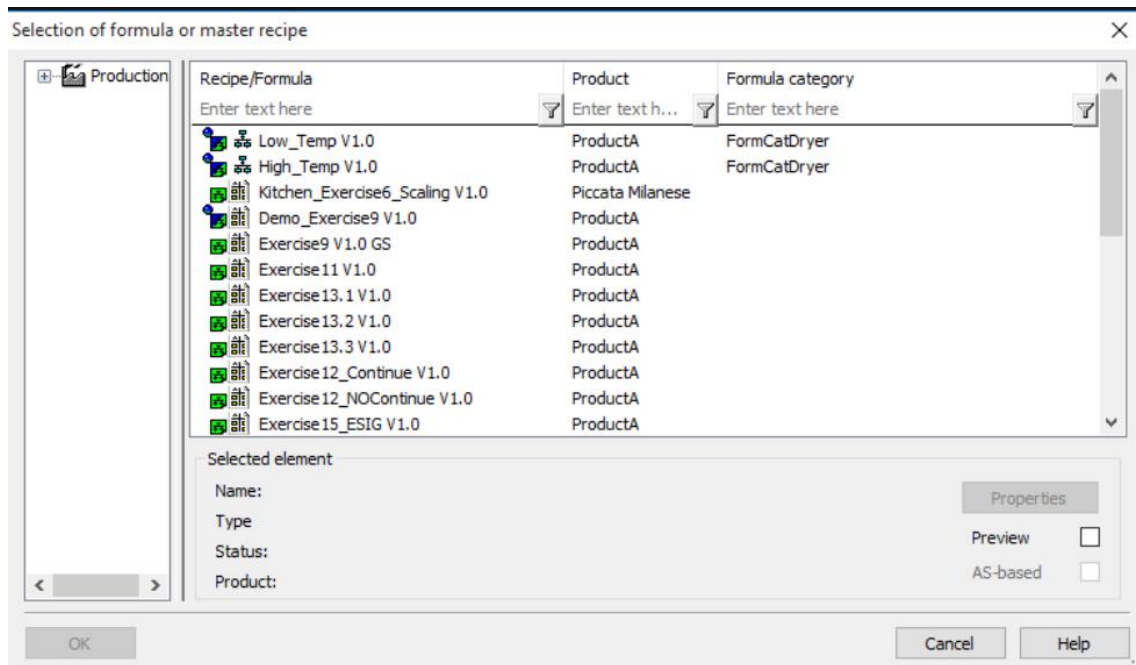


图 3-2 为批生产选择配方/公式

- 
4. 在此对话框中，输入产品、公式或公式类别。然后，针对已发布主配方或已验证公式的所有分配都会列出来。
  5. 选择带有正确分配的行，单击“确定” (OK) 按钮进行确认。将新建的公式或主配方分配给“批生产” (Batches) 选项卡中的批生产。首先在“批生产” (Batches) 选项卡中设置主批生产的所有属性（批生产数量、启动模式、公式），或者选择任何批生产，然后用“复制” (Copy) 按钮创建更多批生产，从而将该批生产设置为主批生产。
  6. 在“数量” (Quantity) 单元格中设置批生产数量。数量的引用范围标准先前已经设定。如果设置的值超出了最小和最大限值，则该值会被更正为限值。
  7. 必要时，在“模式” (Mode) 和“启动” (Start) 表格单元中更改启动模式和启动时间。
  8. 单击“确定” (OK) 确认所有输入内容。在“常规” (General) 选项卡中，有关批生产数和生产订单批生产总量的信息被更新。批生产将创建为生产订单下的对象。这些批生产具有“已规划” (Planned) 状态。
  9. 设置完成之后选择释放 (release)，批生产进入执行状态。