

第十二章 配方

培训目的

1. 了解配方的基础知识
2. 学习易控中配方的使用
3. 了解配方相关的用户程序命令。
4. 掌握易控配方浏览器的使用。

第一节 概述

一、配方基本概念

在自动化系统中，特别是批次生产过程中，经常需要集中修改一组生产过程参数，以达到改变生产过程的目的。例如一条自动面包生产线在生产面包时，需要使用面粉、水和调味料：糖、食盐、奶油和咖啡粉。这条生产线根据订单每天都需要生产三种口味的面包：甜味、咸味和咖啡味。生产线完成一种口味面包的生产，改生产另外一种口味时，是通过调整调味料的成分配比来实现的。

配方就是为满足这类要求而设计的功能。配方包含一组变量，和这组变量的若干种取值组合。通过集中调整这一组变量的取值，即可调整象面包生产线这样的批次处理过程。

配方的功能，实际上不象其名字字面提示的那样，仅仅是在配料上使用，它只是被借用的一个概念，可以被广泛用于各种各样的生产过程中。例如在一个机器装备的控制中，配方可以是调整机器工作状态的一组参数，在发电厂锅炉的运行中，配方可以是调整锅炉负荷的一批参数等等。

配方 (Recipe) 是一组变量和它们的设定值，以及操控变量和它们取值功能的集合，是组态软件中的一种常用功能。配方的使用可以提高自动化生产的效率。

二、易控中的配方

易控的配方由“成分”和“取值组”构成，配方的每个成分对应一个变量，一个配方含有多个“成分”。配方的一个“取值组”就是配方的所有成分的一种实际取值，一个配方可以有多个事先配置好的“取值组”，在运行时选择这些不同的“取值组”，也可以动态添加、删除取值组，或者修改某一个取值组的具体

数据，保留下来供以后使用。

易控为配方的管理提供了常用的用户程序指令，如 LoadRecipeValues 指令将某一个取值组的多个数值分别赋值给对应的配方成分变量，SaveRecipeValues 指令反之将实际运行过程中的配方成分取值保存到某一个取值组中。InsertRecipeValues 指令则可以新生成一个取值组。等等。

除此之外，易控为了简化对配方的使用，还提供了高级的可视化的配方操作功能组件 - 配方浏览器。通过使用它，用户不需要编写用户程序就可以非常直观地实现对配方的各种操作。

下面开始介绍易控中对配方的使用和管理。

第二节 配方的配置

配方功能在组态软件进行自动化监控中是常用的功能。易控将“配方”作为工程的标准功能提供。

使用配方首先要配置工程中的配方，定义配方中的成分变量和它们的不同取值组，这是进行配方操作的基础数据；下一步是在开发的工程中，确定如何使用这些配方数据，比如是手动执行还是自动执行等；最后在工程运行时，配方会按照配置进行工作，工程操作人员可以按照需要对配方进行操作和管理。

配方的配置从开发环境的工程窗口中的工程树的“配方”节点开始，使用右键菜单在工程中建立新的配方，并为其命名，双击新建立的配方，在开发环境的工作区中打开一个配方配置工作页，在该表格中填写配方的具体内容。如图 12.2 所示。

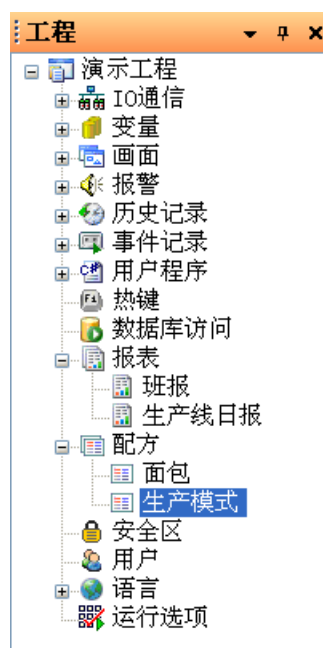


图 12.1 工程窗口中的“配方”节点



配方配置							
成份名称	成份类型	关联变量	甜味	咸味	奶油味	咖啡味	淡咖啡味
糖	实型	面包. 糖量	85	10	10	30	50
食盐	实型	面包. 盐量	5	80	10	10	10
奶油	实型	面包. 奶油量	10	10	80	10	10
咖啡粉	实型	面包. 咖啡粉量	0	0	0	50	30

添加成份 (A) 删除成份 (D) 添加值组 (O) 删除值组 (S) 导入 (I) 导出 (P)

图 12.2 配方配置工作页

在配方配制工作页中,通过位于工作区底部的按钮来增加和删除配方的成分和取值组。一个成分占用表格的一行,一个值组占有表格的一列。其中的第二列“成分类型”和第三列“关联变量”是配方功能所必需的,是固定的。每一个值组的名称可以修改为有意义的名字,如图 12.2 中的“甜味”、“奶油味”等。具体修改的方法是双击表格的列标题,输入名称。在对应栅格中输入取值组的具体数值。这些数据可以导入和导出为 Excel 软件能读写的格式方便用户。该表格的编辑和使用非常方便,这里不再赘述。

第三节 配方的使用

配置好配方的成分和可能的取值后,目的是在工程运行期间需要使用这些数据,以实现系统的监控需求,提高自动化生产的效率。

配方数据的使用方法是和工程有关的,也就是因工程而异的,这就需要在工程开发时进行编程。所有组态软件中都是通过提供脚本指令,由工程开发人员编写脚本程序来完成的。易控除了提供比脚本程序更强的用户程序编程来完成配方功能外,还提供了一种更方便的可视化配方使用管理工具 - 配方浏览器。

一、配方指令

易控为通过用户程序使用配方提供了常用的一些指令。工程开发时可以编写自己的程序来决定如何使用这些指令,达到所需要的配方功能。易控的配方指令如下表所示:

配方指令	指令含义
Recipe. LoadRecipeValues ()	<p>将配方的某一值组的数值赋值给成分变量。参数为配方名称和值组名称。如</p> <p>Recipe.LoadRecipeValues ("面包", "甜味"); 指令将面包配方中的甜味取值集中赋值给面包配方中的成分变量。实际工程中可能是面包生产线开始生产甜味面包了。</p>
Recipe. SaveRecipeValues ()	<p>将配方的成分变量的当前值保存到某一值组中。参数为配方名称和值组名称。如前述例子中</p> <p>Recipe.SaveRecipeValues("面包","甜味"); 指令将面包配方中的成分变量的数值保存到“甜味”取值组中。实际工程中可能是面包生产线的甜味度得到了调整,保存下来以后,以后的“甜味”面包将按照保存的新配方工作。</p>
Recipe. LoadRecipeFirstValues ()	<p>将第一个配方值组的取值赋值给配方成分变量。</p>
Recipe. LoadRecipeLastValues ()	<p>将最后一个配方值组的取值赋值给配方成分变量</p>
Recipe. LoadRecipeNextValues ()	<p>将下一个配方值组的取值赋值给配方成分变量。</p>
Recipe. LoadRecipePreviousValues ()	<p>将前一个配方值组的取值赋值给配方成分变量。</p>
Recipe. InsertRecipeValues ()	<p>生成一组新的配方值组。在工程中,用户在实际调整配方成分的数值时,可能认为可以保存为一组新的取值,供以后使用。在前述的面包配方例子中,用户在生产“甜味”面包的过程中,若对甜度进行了调整,经品尝这种新的甜度也不错,但还希望继续保留以前的“甜味”取值,则可以另外</p>

	新生成一个取值组, 如“新甜味”等。
Recipe. InsertRecipeValuesAt ()	同 Recipe. InsertRecipeValues () 指定生成的新值组的插入位置。
Recipe. ExportRecipes ()	将配方的“值组”数据导出到一个 Excel 可以打开的文件中, 以供外部或其它工程使用。
Recipe. ImportRecipes ()	与 Recipe. ExportRecipes () 相反
Recipe. DeleteRecipeValues ()	删除配方中的不需要的取值组

二、配方用户程序

在实际工程中, 根据工艺的不同, 工程开发人员需要编写简单的程序来按照条件执行不同的配方指令。也就是把配方指令编写成用户程序片断, 并指定程序的执行触发条件和程序的执行方式。

例如, 在前例的面包生产线中, 如果需要在画面上手动指定生产哪种味道的面包, 则可在画面上配置对应不同味道面包的按钮, 当点击按钮时, 在按钮的操作事件程序中执行 Recipe.LoadRecipeValues () 指令将不同的成分变量取值送入下位控制设备, 达到手动调整不同味道面包生产切换的目的。如果生产线的控制设备是按照面包的预订数量来自动安排生产的, 就可以将调整配方取值组的指令放置在生产切换信号发生的时候进行。假如有一个状态变量“生产切换到甜味”, 则可以在工程中的用户程序中的“条件程序”处, 新建一段条件程序, 其中的“条件”是“生产切换到甜味 == true”, 用户程序包含一条指令 Recipe.LoadRecipeValues (“面包”, “甜味”), 执行方式为“变真时”, 即条件满足时执行一次。

易控提供了可视化等用户程序编制方法, 不需要编程经验和记住这些指令和参数, 有关用户程序的使用请参考“用户程序”一章。

三、配方浏览器

易控除了提供常规的通过编写程序对配方进行控制的方法外, 还提供了一种可视化的配方操作功能组件, 通过使用配方浏览器, 用户不需要编写用户程序就可以直接显示和操作工程中的配方, 简化了用户的使用, 在工程中存在大量配方时, 对配方的管理也十分方便。

配方浏览器作为一个画面功能组件, 位于画面的图形工具箱的“其它”分类

中，如下面图 12.3 所示。

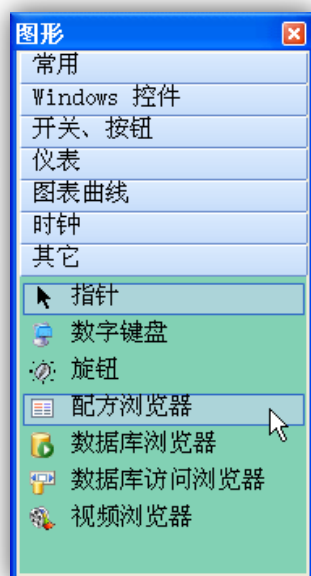


图 12.3 图形工具箱中的配方浏览器

将“配方浏览器”绘制在画面上，其外观、工具条和其它属性都是可配置的，参见图 12.4 和图 12.5。

在工程运行时配方浏览器中会显示所连接的配方的内容，通过其工具栏按钮可完成配方的常规操作，不需要编写用户程序。

一个配方浏览器不仅仅只能浏览一个配方的内容，它通过绑定一个包含某一配方名称的变量，可以浏览工程中的任何配方。使用的方法是配置配方浏览器的“设定配方名称”属性，该属性的值是一个字符串类型的变量。在工程运行时，该变量的改变，可触发浏览器所浏览的配方的改变。

配方浏览器的工具栏含有对配方的常见操作按钮，可以设定哪些按钮显示出来，哪些隐藏起来。每个按钮还可以配置不同的操作权限。使用的方法是配置其“工具栏安全区”属性。

	糖	食盐	奶油	咖啡粉
▶ 甜味	85	5	10	0
咸味	10	80	10	0
奶油味	10	10	80	0
咖啡味	30	10	10	50
淡咖啡味	50	10	10	30

图 12.4 配方浏览器：只显示配方



	糖	食盐	奶油	咖啡粉
甜味	85	5	10	0
咸味	10	80	10	0
奶油味	10	10	80	0
咖啡味	30	10	10	50
淡咖啡味	50	10	10	30

图 12.5 配方浏览器：可操作

第四节 配方演示

下面以一条自动面包生产线中生产不同口味面包的配方为例，演示易控配方的实际应用。

演示要求

1. 建立一个面包配方，面包配方包含：糖、食盐、奶油和咖啡粉四种成分，分别对应工程中的变量：糖量、食盐量、奶油量和咖啡粉量。面包共有四种预先配置好的口味：甜味、咸味、奶油味、和咖啡味。生产这四种口味的面包所分别使用的糖量、食盐量、奶油量和咖啡粉量如下表所示。

原料	甜味	咸味	奶油味	咖啡味
糖	85	10	10	50
食盐	5	80	10	10
奶油	10	10	80	10
咖啡粉	0	0	0	30

2. 系统每次生产 400 个面包，依次生产甜味、咸味、奶油味和咖啡味的面包各一百个。在一个口味的面包生产完成后，控制系统能自动调整面包原料的用量，生产出不同口味的面包。在生产咖啡味面包的过程中，用户可以对配料的成分作出一些微调，经品尝觉得味道不错后，可以保存为一个新的口味：“淡咖啡味”。

演示实现

通过以下步骤演示要求的配方功能：

第一步：建立配方

- 右键点击开发环境工程窗树的“配方”节点，在弹出菜单中选择“新建”命令。在配方节点下出现一个自动命名的新建的配方，将新建的配方的名称更改为“面包”(通过右键菜单的“重命名”)。

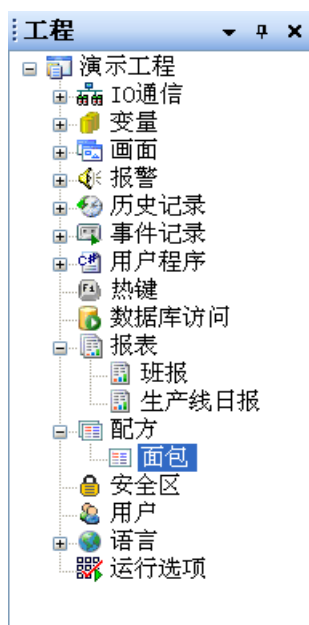


图 12.6 工程窗口中新建的“面包”配方

- 双击“面包”节点，在工作区中打开面包配方的编辑表格。点击表格下方的“添加成分”按钮，并将成分的名称修改为“糖”；依次添加成分：“食盐”、“奶油”和“咖啡粉”；将它们的成分类型选择为实型；将配方的每一个成分分别关联到工程的一个变量，如图 12.7 所示。如果还没有定义变量，则在工程树的“变量”节点下新建立“面包”变量组，在该变量组中建立实型变量“糖量”、“盐量”、“奶油量”和“咖啡粉量”四个变量，分别对应面包生产过程中的各种成分的实际使用情况。至此面包配方的基础数据即配置完毕。

配方配置								
成份名称	成份类型	关联变量	甜味	咸味	奶油味	咖啡味	淡咖啡味	
糖	实型	面包.糖量	10	10	10	30	50	
食盐	实型	面包.盐量	5	80	10	10	10	
奶油	实型	面包.奶油量	10	10	80	10	10	
咖啡粉	实型	面包.咖啡粉量	0	0	0	50	30	

图 12.7 在工作区中配置面包配方的内容

第二步：为了更加直观进行演示，建立一个演示配方功能的画面，在画面显示有关的变量的实际数据，以观察当口味变化时，这些成分值的改变，确定配方是否在按照要求运行。

- 建立一个配方演示工程和配方演示画面，并设为主画面
- 在画面上建立显示面包产量的文本和提示文本
- 在画面上建立显示正在生产的面包口味和提示文本
- 在画面上分别建立显示四个成分数值的文本和相应的提示文本。
- 配置一个修改面包产量数值的方法，以模拟面包的产量从 0 到 400 的变化过程。演示中使用一个滑动块，拉动滑动块，产量值从 0 到 400 之间变化，在实际工程中，变量的改变是在下位机控制程序中自动变化的。
- 配置修改“咖啡量”的事件，以在线调整口味。演示中位于咖啡量显示框右侧的小按钮，点击该按钮直接弹出一个简单的对话框修改咖啡量的数值。
- 配置一个按钮，用于保存一个新的口味 - “新咖啡味”。演示中为一个名为“保存新咖啡味”的按钮。

第三步：演示配方命令的使用，即开始生产时，生产的口味

- 配置“条件用户程序”，当条件“面包.面包产量 == 0”时，自动装载“甜味”配方取值；

本章小结

1. 配方包含一组变量，和这组变量的若干种取值的组合。通过集中调整这一组变量的取值，即可调整生产过程。
2. 易控提供各种配方命令在工程运行时实现配方的调用等各种功能
3. 易控提供“配方浏览器”功能组件，实现对配方的可视化管理