文件名称：SAMA图生成系统设计说明书

文件编号：N19-B19-XXXXXX

项目名称：MACS V6.5.5软件开发项目

项目编号：R-101902A00

物料编码：无

版 本 号：A

文件密级：秘密

文件状态：CFC

受控标识：受控

|  |  |
| --- | --- |
| 拟制： | 周剑 2019年 6月 25日 |
| 审核： | 2019年 6月25日 |
| 会签： |  |
| 批准： | 2019年 6月25日 |

**文件发放范围：**

**修订页**

| 序号 | 版本号 | 修订内容简述 | 拟制/日期 | 审核 | 批准 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | 创建 | 周剑/2019.6.25 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**目 录**

[1. 引言 3](#_Toc30946)

[1.1. 目的 3](#_Toc15426)

[1.2. 预期读者 3](#_Toc4745)

[1.3. 术语与缩略语 3](#_Toc9390)

[1.4. 引用文档 3](#_Toc3267)

[2. 假设和约束 4](#_Toc8354)

[2.1. 假设 4](#_Toc18846)

[2.2. 约束 4](#_Toc1554)

[3. 系统概述 5](#_Toc15084)

[3.1. 系统结构概述 5](#_Toc27762)

[3.2. 功能及接口概述 5](#_Toc31635)

[3.3. 系统运行硬件环境 6](#_Toc26436)

[3.4. 系统运行软件环境 6](#_Toc3167)

[3.5. 兼容性需求 7](#_Toc2614)

[4. 系统关键技术分析 7](#_Toc6189)

[4.1. 软件结构描述 7](#_Toc11015)

[4.2. 框架模块 9](#_Toc685)

[4.3. 调用关系 10](#_Toc14288)

[4.4. CFC模块 10](#_Toc24085)

[4.4.1. 修改概要 10](#_Toc27753)

[4.4.2. 导出类 11](#_Toc1907)

[4.5. SAMADLL模块 11](#_Toc18420)

[4.5.1. 总体结构 11](#_Toc26240)

[4.5.2. SAMAPOU类 12](#_Toc27616)

[4.5.2.1. 继承与构造 12](#_Toc29989)

[4.5.2.2. 拆分POU 13](#_Toc6109)

[4.5.2.3. 创建SAMA图元信息 13](#_Toc5135)

[4.5.2.4. SAMA图的绘制 13](#_Toc21144)

[4.5.2.5. SAMAPOU类其他方法 13](#_Toc7434)

[4.5.3. SAMA图变量索引表 14](#_Toc3390)

[4.5.4. SAMA图参数表 14](#_Toc26868)

[4.6. VisioAPI模块 15](#_Toc16396)

[4.7. 基础工程文件 15](#_Toc28296)

[4.7.1. SAMA模具文件 15](#_Toc12412)

[4.7.2. SAMA配置文件 17](#_Toc2135)

[5. 子系统设计 17](#_Toc21972)

[5.1. SAMA支持版本以及范围 17](#_Toc9122)

[5.2. SAMA图导出 19](#_Toc14106)

[5.3. SAMA图文件结构 26](#_Toc26360)

[5.4. SAMA图目录 27](#_Toc13757)

[5.5. SAMA图模拟量与开关量表达方式 28](#_Toc5823)

[5.6. SAMA图索引表 30](#_Toc4725)

[5.7. SAMA图参数表 31](#_Toc28437)

[5.8. SAMA图元信息 33](#_Toc9759)

[5.9. SAMA图施工图（标题栏） 40](#_Toc9645)

1. **引言**
   1. **目的**

本项目仅实现SAMA图的导出功能，即使用现有的AT完成系统控制逻辑组态后，将相关的控制逻辑导出为SAMA图文件，导出的SAMA图文件是visio格式。另外，本项目仅在火电版上实现，非电通用版上不需要此功能，使用配置文件来设置它们是否暴露出来。

本文档依据《MACS V65X软件技术改进与开发\_SAMA图需求规格说明书》进行设计，描述了SAMA图实现的关键技术、子系统划分、接口定义。

编写此文档的目的是明确AT软件各功能模块的接口与设计思路，作为详细设计及编码工作的输入，并指导后续的测试和维护工作。

* 1. **预期读者**

本文档的预期读者是：测试人员、开发人员、手册编写人员。

* 1. **术语与缩略语**

SAMA： 美国科学仪器制造协会(Scientific Apparatus Maker's Association)所采用 的绘制图例

AT： AutoThink，HOLLiAS MACS V6 版本中的算法组态软件AutoThink的简称

总控： 工程总控

POU： Program Organization Unit(程序组织单元)

CFC： Continuous Function Chart(连续功能图)

PRG： Program(程序)

* 1. **引用文档**

[1] 《MACS V65X软件技术改进与开发\_SAMA图需求规格说明书-20190708更新.doc》（文件编号：N18-B12-000077）

[2] 《MACS V65X软件技术改进与开发\_SAMA图导出可行性分析报告》 （文件编号：无）

[3] 《SAMA图-AT中功能块与SAMA图对应.xlsx》（文件编号：无）

[4] 《SAMA图-设计功能块.doc》（文件编号：无）

1. **假设和约束**
   1. **假设**

POU导出时，仅对CFC（或者称之为FBD）类型的POU进行导出；对于ST、LD、SFC类型的POU不进行导出。

导出时，仅导出用户的程序POU，对于FBD功能块、系统程序POU等，都不导出。

在导出之前，假设用户的AT工程已经成功编译通过，如果是没有编译通过的AT工程，则不进行导出操作。

假设最终用户可接受Windows XP Professional、Windows 7 Professional  32、Windows 10 Professional 64位作为系统操作系统。

* 1. **约束**

必须支持以下的visio版本，如下：

* visio2017

但是，考虑到现场应用的延续性、以及系统日后的维护工作，建议支持visio的各个已发行版本，如下：

* visio2003
* visio2007
* visio2006
* visio2010
* visio2013
* visio2016
* visio2019

并且，尽可能的减少对visio API 的依赖，以便尽大可能的支持或者兼容未来的visio版本，减少软件维护的工作量和成本。

1. **系统概述**
   1. **系统结构概述**

HOLLiAS MACS V6.5.4系统主要由以下子系统构成：

1. 控制站：包括控制器和I/O卡件，主要实现采集过程数据，进行数据转换和处理，实施连续、批量或顺序控制的运算和输出控制作用。
2. 历史站：包括I/O 服务，实时数据库服务，历史数据库服务，报警处理服务，主要进行历史数据的收集存储、报警、日志记录的产生。
3. 工程师站：包括数据库组态软件、图形组态软件、控制算法组态软件、报表组态软件，主要完成工程、监视画面、控制算法、报表的组态以及一些系统设置。
4. 操作员站：包括操作员在线监视软件，报表打印服务，提供监视、操作现场设备的人机界面。

系统中各个节点通过网络连接，系统划分为：控制网和系统网。



图 1 系统结构图

* 1. **功能及接口概述**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | 功能需求 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | SAMA图是美国科学仪器制造协会(Scientific Apparatus Maker's Association)所采用的绘制图例，本次需求仅描述AT导出SAMA图的需求细节，SAMA图导入以及AT支持SAMA图组态需求不在此范围之内。 | | | | |
| 设计描述 | 本方案仅描述由CFC语言导出为符合SAMA图规范的VISIO格式的文件。本方案不涉及SAMA图的导入功能，只是实现从CFC类型的POU到Visio格式的SAMA图的单向导出功能。  方案实现时需要依赖VISIO的API接口来实现生成VISIO文件的功能，对VISIO的版本依赖情况参见《5.1.SAMA支持版本以及范围》章节的描述。 | | | | |

* 1. **系统运行硬件环境**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | 系统运行硬件环境 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | 推荐硬件环境如下：同MACS V6.5.4版本。 | | | | |
| 设计描述 | SAMA图生成功能是离线组态时使用的，仅被用在工程师站上，且是事件触发的，对执行的速度、性能没有特殊的需求。另外，SAMA图导出功能是在现有的AutoThink的基础上开发完善的，使用和遵循AutoThink的架构，对运行的软硬件环境的要求与之前版本的AutoThink是完全相同的。  因此，目前MACS V6.5.4版本的工程师站的硬件配置环境是可以满足需求的。 | | | | |

* 1. **系统运行软件环境**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | 系统运行软件环境 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | 系统软件应该支持在下列操作系统上正常使用：  Windows XP Professional中/英文版  Windows 7 Professional 32位/64位 中/英文版  Windows 10 Professional 64位 中/英文版 | | | | |
| 设计描述 | SAMA图生成功能是离线组态时使用的，仅被用在工程师站上，且是事件触发的，对执行的速度、性能没有特殊的需求；SAMA图生成的相关组件是遵循MACS V6框架的、基于MFC开发的。  因此，目前MACS V6.5.4版本的工程师站的软件配置环境是可以满足需求的。 | | | | |

* 1. **兼容性需求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | 兼容性需求 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | 此功能集成于MACS654版本以及之后版本，对于之前发布的版本不兼容 | | | | |
| 设计描述 | 本次修改方案不对原有的AutoThink版本的原有功能不做任何修改，只是增加了一些类，这些类由现有的CFC POU相关的类拷贝而来，生成SAMA图的全部过程都是围绕这些新生成的类与其生成的实例而进行的；并且在业务流程上，只有用户主动点击相关的菜单按钮时，才会触发这些导出SAMA图的事件发生，与系统运行时的其他事件或者消息都不发生关联；另外，本功能的加入也不会修改任何AutoThink系统生成的各类工程文件、配置文件等。  因此，从系统架构上以及实现原理上，新增SAMA图导出功能后，对现有AutoThink的全部功离线组态、在线运行的能都不会产生影响。  因为也未修改过AutoThink系统生成的各类工程文件、配置文件，因此，对于原有的旧版本的AutoThink工程文件，也是100%的兼容的。 | | | | |

1. **系统关键技术分析**
   1. **软件结构描述**

AT目前的架构如下图所示：



**本次涉及修改的模块如下：**

* 框架模块：

本次需要对框架模块进行修改，在原模块上增加相应的人机界面、以及其消息的响应处理过程。

提供SAMA图导出的各种人机界面，包括AutoThink主菜单、右键菜单、树上的右键菜单等，以及相关的设置和选项信息。

* CFC模块：

本次不对CFC模块做直接的或者间接的修改，而是新建若干与CFC模块相对应的类，这些类是由CFC模块的相关类一一对应的，且由CFCPOU类的实例构造或者拷贝而实现实例化的。

这些类提供了由CFC POU转VISIO格式的SAMA图的分割、转换、生成等实现功能。

修改之后的AT架构如下图所示：



**本次新增模块如下：**

* SAMADLL：

SAMADLL为新增模块，所有的SAMA图翻译均在该模块里面实现，该模块为扩展MFC动态链接库。

SAMADLL继承自CFC，在SAMADLL里面定义POU类SAMAPOU。SAMAPOU类由CFCPOU类构造或者拷贝生成的，SAMAPOU类的各类图元与其CFCPOU类是一一对应的。

* VisioAPI：

VisioAPI模块是对Visio软件提供的COM接口进行了一个扩展MFC动态链接库封装。以C++类的组织方式进行了常用接口的封装，并对这些类进行了导出。

* 基础工程文件

基础工程文件为SAMA图导出提供一些基本的SAMA图库（模具文件）以及相应的一些配置信息。它分为两部分：

* + - ①SAMA模具文件
    - ②SAMA配置文件。
  1. **框架模块**

框架模块提供SAMA图导出的各种人机界面，包括AutoThink主菜单、右键菜单、树上的右键菜单等，以及相关的设置和选项信息。

它包括：单个或多个POU的导出、单个控制站的AutoThink工程导出和整个DCS系统工程的导出功能，前两者需要对AutoThink框架模块进行修改，后者需要对DbEditer工程管理器模块进行修改。

以上3种导出模式的调用关系见下图：



* 1. **调用关系**

由于新增模块SAMADLL与VisioAPI，AutoThink的调用关系发生了改变。

光考察AutoThink与CFCPOU的角度（其他语言与本次修改没有关系，不会发生变化），AutoThink的调用架构改变如下图所示。



* 1. **CFC模块**
     1. **修改概要**

现有的CFC模块是实现CFC语言组态、编辑、编译、在线监视等一些列功能，它由CFCPOU类以及若干组成CFC语言的元件类、引脚类、连线类等组成。

为了不影响现有CFC模块的稳定性，本次不对CFC模块做直接的或者间接的修改。为了实现导出SAMA图功能与现有的CFC模块解耦，只需要对CFC语言的一些类进行导出设置即可，本此修改是新建若干与CFC模块相对应的类（在SAMADLL中），这些类是由CFC模块的相关类一一对应的，且由CFCPOU类的实例构造或者拷贝而实现实例化的。

所有新建的类、以及其实现SAMA导出的功能，均在SAMADLL模块里面实现。

因为AutoThink软件的封闭性，即无论是CFCDLL还是SAMADLL，均是不对AutoThink软件之外的开发者使用，并且每次的CFCDLL和SAMADLL都是同步发布的，因此对于dll的类导出操作和实现，没有严格的安全上的限制。

* + 1. **导出类**

需要设置导出的类如下（因无源码，可能不全）：

* 导出的元件类

CCFCElement、 CCFCBox 、 CCFCInput 、 CCFCOutput 、 CCFCLabel、 CCFCReturn 、 CCFCJump 、 CCFCComment

* 导出的引脚类

CCFCPin 、 CCFCOutputPin 、 CCFCInputPin

* 导出连线类

CCFCLine

* POU类

CCFCPOU

* 1. **SAMADLL模块**

SAMADLL为新增模块，所有的SAMA图翻译均在该模块里面实现，SAMADLL模块中的类基本上都是继承于CFC模块中的相关类的，该模块为扩展MFC动态链接库。

* + 1. **总体结构**

SAMADLL由以下一些类组成其总体结构如下图所示：



* + 1. **SAMAPOU类**
       1. **继承与构造**

SAMAPOU继承自CFCPOU，在SAMADLL里面定义POU类SAMAPOU，它由CFCPOU构造而来或者可以拷贝CFCPOU类。函数void CopyPouInfo(CCFCPOU\*pCFCPOU)的功能流程图如下：



* + - 1. **拆分POU**

由于SAMA图导出，用户是可选纸张大小的，见SAMA图导出对话框的图纸大小下拉框，如果选择的纸张大小放不下当前的SAMA图逻辑，需要对该SAMA图进行拆分，将一个CFCPOU实例中的若干元素 拆分为若干个组，每个组最终生成一个visio的sheet页，或者若干个visio文件。

拆分命名规则如下：即原来的POU为名字为POU1则拆分为三个POU，则命名为POU1\_1、POU1\_2、POU1\_3。

* + - 1. **创建SAMA图元信息**

+ TransSAMA():viod

此方法遍历本POU的全部SAMA图元，调用本POU中的全部SAMA图元的CreateSama()方法，以完成绘制SAMA图时所需的各个属性的值。

* + - 1. **SAMA图的绘制**

+ DrawSama():viod

此方法对POU中的全部元素逐个进行遍历，生成VISIO文件。

此方法是调用Visio API接口，生成SAMA图的visio文件。

* + - 1. **SAMAPOU类其他方法**

SAMAPOU类提供以下其他方法，用以完成生成VISIO格式的SAMA图的其他功能，在此不做展开。

* + 1. **SAMA图变量索引表**

为了方便用户查看某个变量在哪些POU中引用，且体现作为输入还是输出使用，需要增加变量索引功能。索引表分为静态索引表和动态索引两种：

一：静态索引表：导出一张EXCE表格，列举出该控制站下所有变量以及被引用POU的信息，不支持超链接。

二：动态索引：元件上直接体现，支持变量跳转到相应的POU。

对于静态索引表，遍历POU中的全部元素，将其“SAMA图对象的超链接信息”属性输出即可。

对于动态索引，实际上是在生成VISIO图型时，各个VISIO图元的超链接信息。在调用VISIO的API接口生成VISIO图元时，把POU元素的超链接信息填入VISIO图元即可。

* + 1. **SAMA图参数表**

为了方便用户更加方便的讨论逻辑，导出的SAMA图中需要参数信息。参数信息有两种方式查看，方式一：动态显示；方式二：静态参数表。

动态显示：在VISIO里面，当点击该元件的时候，在VISIO的右上角有数据的显示。可显示该元件关联的测点参数项信息。

静态参数表:参数表以EXCEL表格的形式导出，其中一个POU中的变量信息对应参数表的一个SHEET页，当导出某些POU时，只导出这些POU中使用的变量，当导出整个控制站时，导出该控制站中所有的POU中的变量。

对于静态参数表：将POU用用到的CFCBox 类的参数输出为EXCEL格式的文件。此功能与SAMA图生成本身没有关联，它调用的实际上是CCFCBOX类中的相关属性、以及EXCEL接口即可完成此功能。

对于动态显示参数表：使用Visio图元的“形状数据”功能来实现它。Visio图元都有一个“形状数据”定义功能，可以定义每个Visio图元的一组属性及其属性的值，在VISIO图像显示时，这些“形状数据”可以被显示出来；“形状数据”可以通过VISIO的API接口去设置和修改。因此，在生成VISIO图形对象时，将SAMABox 类的参数设置到Visio图元对象的“形状数据”上。

* 1. **VisioAPI模块**

VisioAPI模块是对Visio软件提供的COM接口进行了一个扩展MFC动态链接库封装。以C++类的组织方式进行了常用接口的封装，并对这些类进行了导出。

对Visio导出的封装类的原则是：够用、适用、少量。

包括如下几类：

* CVisioApplication
* CVisioDocuments
* CVisioDocument
* CVisioPages
* CVisioPage
* CVisioMasters
* CVisioMaster
* CVisioShapes
* CVisioShape

其中这些类均是对Visio COM 接口的C++类封装。

* 1. **基础工程文件**

基础工程文件为SAMA图导出提供一些基本的SAMA图库（模具文件）以及相应的一些配置信息。它分为两部分：①SAMA模具文件，②SAMA配置文件。

* + 1. **SAMA模具文件**

SAMA模具文件的制作，根据需求目前需要做五个模具文件

①普通操作符块与函数块以及功能块模具文件（AND，OR等）

其中该模具文件命名为BaseBlock.VSS

②特殊功能块图元模具文件（PID，MAN等）

其中该模具文件命名为SpecialBlock.VSS

③输入输出元件图元模具文件

其中该模具文件命名为INOUT.VSS

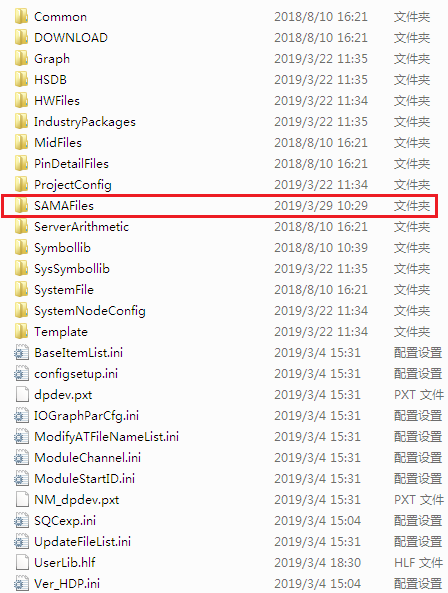
④积木模具文件（构造普通操作符块和函数块以及普通功能块覆盖不到的一些块，例如6个输入管脚的AND，OR等这种块元件）

其中该模具文件命名为BuildingBlock.VSS

其中积木模具文件包含的图元都是一些很简单的图元，用这些很简单的图元后面构造上述三个模具文件不存在的图元。

其中存储路径如下：

基础工程目录如下图所示：



即：..\HOLLiAS\_MACS\ENG\BaseProj\BASEPROJ\_Thermal Power\SAMAFiles

其中该SAMAFiles文件夹下，包含三个子文件夹，如下图所示：

C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15538273095835.png

其中：

INI文件夹里面存储SAMA图的一些配置文件

VSS文件夹里面存储SAMA图元的模具文件

⑤制作SAMA模板模具文件，其中包含四种图纸规格，分别为： A2/A3/A0/AX

其中该模具文件命名为DrawingsModule.VSS

* + 1. **SAMA配置文件**

SAMA配置文件包括：参数表配置文件，横纵向功能块的逻辑配置文件。

①参数表配置文件：FBPara.ini

参数表配置文件针对的是功能块变量，该配置文件配置了类型，对应的参数项以及参数项的初始值。格式如下（以PID为例）：

|  |
| --- |
| [HSPID]  Count =7  NameValue0=OB|100.000000  ………… |

②横纵向功能块的逻辑配置文件：Logic\_Config.ini

横纵向功能块的逻辑配置文件针对的某些功能块需要纵向排布，某些功能块逻辑需要横向排布，格式如下：

|  |
| --- |
| [Longitudinal\_logic]  Count=13  Name0=HSPID  ………… |

1. **子系统设计**
   1. **SAMA支持版本以及范围**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | SAMA支持版本以及范围 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | 支持VISIO版本为： 2017（2010、2013已停产）；  仅CFC语言支持SAMA图导出；  只导出PRG类型的POU，FB以及FUN不需要导出；  需要支持中英文版本导出；  支持的图幅包括：A2/A3/A0/AX。 | | | | |
| 设计描述 | * **支持VISIO版本为： 2017（2010、2013已停产）；**   对Visio导出的封装类的原则是：够用、适用、少量。  对如下几个Visio的接口进行COM 接口的C++类封装：   * CVisioApplication * CVisioDocuments * CVisioDocument * CVisioPages * CVisioPage * CVisioMasters * CVisioMaster * CVisioShapes * CVisioShape   其中这些Visio的接口是Visio各个版本都提供的接口，是最基本的接口，且各个visio版本的这些接口都很稳定，各个版本中的这些接口都是一致的。因此可以做到对VISIO版本的均能很好的支持。   * **仅CFC语言支持SAMA图导出；**   SAMADLL为新增模块，所有的SAMA图翻译均在该模块里面实现，该模块为扩展MFC动态链接库。  SAMAPOU继承自CFCPOU，在SAMADLL里面定义的SAMAPOU类，它由CFCPOU构造而来，或者可以从CFCPOU类拷贝生成。  SAMAPOU类提供一些方法（包括设置导出文件路径和文件名信息、VISIO的sheet页信息，POU的拆分，图元对象属性设置以及生成VISIO文件等方法），它们实现把CFCPOU里面的各种元件类、引脚类、连线类等，转换为相应的SAMA图的各类元件，并以VISIO格式呈现出来。   * **只导出PRG类型的POU，FB以及FUN不需要导出；**   同上。   * **需要支持中英文版本导出；**   MACS V6版本框架支持中英文，将语言资源文件单独封装为若干个dll文件。在本次修改中，依然延续这种设计，按MACS V6的语言资源实现框架去实现新的人机界面和语言资源。   * **支持的图幅包括：A2/A3/A0/AX。**   生成VISIO格式的SAMA图时，根据AT工程中的POU属性的图纸尺寸，生成VISIO文件的图纸尺寸。  在这个过程中，最重要的是根据用户选择的图纸尺寸和本POU的原件信息，对本POU进行拆分的结果可能是：本POU是VISIO文件的一个独立的sheet页、或者是VISIO文件的多个sheet页。  拆分原则是：   1. 图元位置与尺寸是否能被放置在指定的图纸上； 2. 如果某个图元超出了图纸的大小，则需要将此图元放置于另一张图纸上，并且要表明该图元与其他图元的连接关系。 | | | | |

* 1. **SAMA图导出**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | SAMA图导出 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | SAMA图的导出支持以工程、控制站、POU为单位分别导出。   * 以工程为单位：导出此工程下所有控制站的POU； * 以控制站为单位：导出选定控制站下所有的POU； * 以POU为单位：导出该控制站下选中的POU；   其中：  以工程为单位导出时，入口在工程总控处，点击菜单工程/导出SAMA图，弹出如下对话框：    以控制站为单位导出时，入口在AutoThink，在AT的【工程】菜单下，点击【SAMA图导出】菜单项，弹出导出SAMA图对话框，点击确定，导出整个站的POU，如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15621386694169.png  如果导出该站的部分POU，则点击该对话框的【选择转换POU】按钮，弹出选择转换POU对话框，用户选择相应的POU导出SAMA图，如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15621405646794.png  导出的文件目录如下：  ①整个工程批量导出SAMA图：  一个工程为一个文件夹，文件夹名称为工程名;  一个控制站为一个工程下的子文件夹，子文件夹名称为站号；  一个文件夹下的POU为控制站下的子文件夹，子文件夹名称为文件夹名称；  其中只识别到二级文件夹，三级以及以后的文件夹，不再单独创建文件夹，统一导出到一个VSD文件中。  一个POU为VSD文件中的一个sheet页，如果一个POU导出一个sheet页存放不下，那么需要将此POU拆分成多个sheet页，拆分的原则为：POU名\_标号，其中标号从1开始  ②单站导出SAMA图：  在站文件夹下，导出的SAMA图文档在该站的SAMA文件夹下。如下图所示：    ③可选POU导出SAMA图：  导出路径由用户通过“选择转换的POU”对话框上的【浏览】按钮选择，用户选择好路径后，导出所选POU转成成的SAMA图到对应的路径下。  比如选择路径在D:\test\下  则导出的文件夹底下的信息如下：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15621428949556.png  其中VSD文件名是该控制站工程的工程名。  整个工程批量导出SAMA图举例（入口在总控）：  例如：工程的信息如下：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15621436216702.png  对应的SAMA图导出的目录如下：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15621438294232.png  11号站的文件夹以及POU信息如下：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_1562143863261.png  11号站生成的SAMA图磁盘结构分别如下：    aa下生成的SAMA图磁盘结构分别如下：    bb下的SAMA图磁盘结构分别如下：    PS:导出的SAMA图只识别用户程序下的第二层文件夹，三层及更深层次的文件夹下的POU信息，作为第二层父文件夹下的sheet页内容,三层文件夹以及更深层次的文件夹信息在VISIO文档里面体现不出来，如上图的cc文件夹在磁盘文件体现不出来，但是里面的POU信息在bb.vsd的sheet页里面。  ①变量索引信息\_7\_11的EXCEL文件，是存放控制站POU中使用的输入变量或者输出变量在POU中的引用情况，具体格式参见4.6章节  注：对于可选的POU导出SAMA图，变量索引信息\_7\_11文件只存放可选POU里面的变量的索引信息  ②功能块参数表\_7\_11的EXCEL文件，是存放控制站POU里面的功能块变量的参数信息。具体格式参见4.7章节  注：对于可选的POU导出SAMA图，功能块参数表\_7\_11文件只存放可选POU里面的功能块变量参数信息  ③网络变量引用表\_7\_11的EXCEL文件是存放当前站的网络变量引用信息，具体格式参见当前AT软件“导出引用点”功能。  注：对于可选的POU导出SAMA图，网络变量引用表\_7\_11文件只存放可选POU里面的引用点信息  由于SAMA图导出，用户是可选纸张大小的，见SAMA图导出对话框的图纸大小下拉框，如果选择的纸张大小放不下当前的SAMA图逻辑，需要对该SAMA图进行拆分，拆分命名规则如下：即原来的POU为名字为POU1则拆分为三个POU，则命名为POU1\_1、POU1\_2、POU1\_3。  如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15621467393578.png  即正常情况一个sheet是对应一个POU，但是当逻辑超出了当前sheet页大小，就需要拆分。 | | | | |
| 设计描述 | 导出SAMA图时，可以有三种导出方式：单个或多个POU的导出、单个控制站的AutoThink工程导出和整个DCS系统工程的导出功能，前两者需要对AutoThink框架模块进行修改，后者需要对DbEditer工程管理器模块进行修改。   * 以工程为单位：导出此工程下所有控制站的POU；   用户在AT工程组态界面上，在AutoThink的主菜单上进行导出操作，该菜单的消息响应函数定义在框架MainFrm上。  此消息的实现函数OnExportSAMA()，它将调用“导出SAMA图的属性设置对话框”，即实例化并调用该对话框类。用户在此对话框中设置2个主要信息：   1. 、导出的SAMA图的尺寸信息； 2. 、存储路径根目录。   导出的SAMA图的尺寸信息以下拉框方式展现，并将此信息传递给SAMAPOU类，以供SAMAPOU类进行图纸分割和布局使用。  另外会弹出路径选择对话框，让操作者选择导出文件存储的根路径信息，导出文件的子路径信息为系统固定（参见需求），不可修改。  之后，工程总控框架的OnExportSAMA()函数会调用AutoThink组件，并在后台逐个打开该工程下的全部AT工程，并调用相关的导出接口进行导出SAMA图操作，调用接口时，会传递给AT工程相关的SAMA图的尺寸信息、工程导出的路径信息等。   * 以控制站为单位：导出选定控制站下所有的POU；   用户在AT工程组态界面上，在AutoThink的主菜单上进行导出操作，该菜单的消息响应函数定义在框架MainFrm上。  此消息的实现函数OnExportSAMA()，它将调用“导出SAMA图的属性设置对话框”，即实例化并调用该对话框类。用户在此对话框中设置2个主要信息：   1. 、导出的SAMA图的尺寸信息； 2. 、导出方式：整个AT工程导出、挑选某个或者某些POU进行导出   导出的SAMA图的尺寸信息以下拉框方式展现，并将此信息传递给SAMAPOU类，以供SAMAPOU类进行图纸分割和布局使用。  “导出方式”以按钮的形式展现，如果用户不对此按钮进行操作，则默认为“整个AT工程导出”方式；如果用户点击此按钮，则系统会弹出“选择POU”的对话框，在此对话框类（class CDlgExportPouToSama : public CDialog）中，实现以下一些功能：   * 1）、列出本AT工程的全部CFC类型的POU（只包括用户POU，不包括系统POU、功能块等），让用户对期望导出的POU进行选择。   在这种导出模式下，导出的文件的存储路径不可由用户选择，是固定的，路径为：在该站文件夹下的“SAMA”子文件夹。   * 以POU为单位：导出该控制站下选中的POU；   导出的基本流程与单站导出是基本相同的，不同之处在于：  在“导出方式”选择时，如果用户点击此按钮，则系统会弹出“选择POU”的对话框，在此对话框类（class CDlgExportPouToSama : public CDialog）中，实现以下一些功能：   * 1）、列出本AT工程的全部CFC类型的POU（只包括用户POU，不包括系统POU、功能块等），让用户对期望导出的POU进行选择。 * 2）、之后弹出路径选择对话框，让用户选择导出的SAMA图存储的路径信息。   其他细节具体参见“4.2.框架模块”的描述。 | | | | |

* 1. **SAMA图文件结构**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | SAMA图文件结构 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | SAMA图共有如下几部分：  第一部分：目录，具体需求请参见“SAMA图目录”；  第二部分：功能块说明，对于特有功能块，通过说明功能块作用后，直接在SAMA图中引用，此部分用户拟制，不需要程序导出；  第三部分：每一个POU导出的SAMA图信息；  上述工程组态下，导出的VISIO信息如下：  aa.vsd：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15621463991448.png  bb.vsd：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15621464562223.png | | | | |
| 设计描述 | **VISIO文件的分割：**  在CCFCPOU类中，有该POU的文件相对路径信息，即该POU在当前AT工程中的“文件夹信息”，在生成的VISIO文件路径中，截取该“文件夹信息”的前两级信息作为VISIO文件存储的相对路径信息。   * 截取POU的第二级子文件夹作为名字，生成一个VISIO文件，该文件存储“POU的第二级子文件夹”下的全部POU，每个POU作为该VISIO文件的一个或者多个SHEET页； * 截取POU的第三级子文件夹作为名字，生成一个VISIO文件，该文件存储“POU的第三级子文件夹”下的全部POU以及其下一级子文件夹下的全部POU，每个POU作为该VISIO文件的一个或者多个SHEET页。   **每个VISIO文件的“目录”sheet页的生成：**  参见“SAMA图目录”  **每个VISIO文件的“功能块说明”sheet页的生成：**  此部分用户拟制，不需要程序导出。导出SAMA图时生成一个空白的VISIO Sheet页即可。 | | | | |

* 1. **SAMA图目录**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | SAMA图目录 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | 目录索引功能主要用来用户方便的查看该VISIO文件中都包含哪些POU的SAMA信息。   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 页号 | POU名称 | POU描述 | | 1 | POU1\_1 |  | | 2 | POU1\_2 |  | | 3 | POU1\_3 |  | | 4 | POU2 |  |   PS:  1.POU1\_1、POU1\_2、POU1\_3为POU拆分的三个SAMA图幅；  2.导出的SAMA图逻辑，严格按照字母排序。 | | | | |
| 设计描述 | 对于每个VISIO文件，都有一个“目录”sheet页，该目录索引功能主要用来用户方便的查看该VISIO文件中都包含哪些POU的SAMA信息。  在CFCPOU的管理类（CVisioFile)的实例对象中，记录了当前VISIO文件所对应的SAMAPOU信息，遍历 SamaPou:CARray<SAMAPOU> 属性，以及对相应的SAMAPOU的IsSplited:BOOL属性的读取，可以生成该VISIO文件的全部Sheet页集合，以及每个Sheet页对应的SAMAPOU对象，并获得相应的SAMAPOU对象的属性信息，由此生成该“目录”sheet页。 | | | | |

* 1. **SAMA图模拟量与开关量表达方式**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | SAMA图模拟量与开关量表达方式 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | 模拟量与开关量的表达方式由如下两点要求：   1. 输出为开关量的逻辑横向表达，为模拟量的逻辑纵向表达； 2. 输出为开关量连线为虚线，为模拟量连线为实线；   示例图如下：  开关量：    模拟量：    在一个程序中可能存在多个输出，需要对于不同的输出统一处理规则，总体规则如下：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **输出元件** | | | **横向纵向规则** | | 一个 | 模拟量 |  | 纵向表达 | | 开关量 |  | 横向表达，注意错误①处理； | | 多个 | 类型一致 | 模拟量 | 纵向表达 | | 开关量 | 横向表达，注意错误①处理 | | 类型不一致 | 开关量处理 | 横向表达，注意错误①处理 | | 没有 | 功能块结束 |  | 按照结束的块类型决定横向还是纵向逻辑，暂定如果为：PID , 积分块，微分块，手操器，平衡功能块，和一阶惯性结束的块类型，纵向表达，其它横向表达，注意错误①处理 | | 函数块结束 |  | 横向表达, 注意错误①处理 | | 跳转和返回元件结束 |  | 横向表达，注意错误①处理 | | 错误①：横向逻辑中如果遇到SEL（纵向逻辑表达才会出现），那么输出一个表达框，代表此段逻辑错误（模拟量应用到了开关量的逻辑输出）； | | | |   PS:一张SAMA图中可能存在既有横向逻辑，又有竖向逻辑的情况； | | | | |
| 设计描述 | 在每个POU的 元件、引脚、连线等类的 void CreateSama() 方法中，将POU类（如：CCFCElement、 CCFCBox 、 CCFCInput 、 CCFCOutput 、 CCFCLabel、 CCFCReturn 、 CCFCJump 、 CCFCComment 、CCFCPin 、 CCFCOutputPin 、 CCFCInputPin ）的实例的属性转换为绘制SAMA类（如：SAMAElement、 SAMABox、SAMAInput、等等）的相关属性。  在此转换过程中，遵循本章节需求所描述的规则，选取合适的SAMA图元，可选的SAMA图元参见 “5.8.SAMA图元信息”章节的描述。 | | | | |

* 1. **SAMA图索引表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | SAMA图索引表 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | 为了方便用户查看某个变量在哪些POU中引用，且体现作为输入还是输出使用，需要增加变量索引功能,需要支持如下两种方式：  一：静态索引表，导出一张EXCE表格，列举出该控制站下所有变量以及被引用POU的信息，不支持超链接，示例如下：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 变量类型 | 变量名称 | 变量描述 | 作为输入引用的POU | 作为输出引用的POU | | REAL | AAA.av | XXX | XX1.vsd\POUOUT1  XX2.vsd\POUOUT2 |  | | REAL | AAA.ai | XXX |  | XX1.vsd\POUIN1  XX2.vsd\ POUIN2 | | Bool | AAA.dq |  | XX1.vsd\POUIN1  XX2.vsd\ POUIN2 | XX1.vsd\POUOUT1  XX2.vsd\POUOUT2 | | Bool | 010@ss |  | XX1.vsd\POUIN1  XX2.vsd\ POUIN2 | XX1.vsd\POUOUT1  XX2.vsd\POUOUT2 |   备注：  不需要支持跳转功能，只是为了纸质打印出来方便查看。  如果没有引用的POU，则不显示。  二：动态索引  元件上直接体现，支持变量跳转到相应的POU， 效果图如下所示：    其中：  1. POU1为引用该变量的POU名字，而后面[IN]表示该变量是作为输入引用,[OUT]表示该变量作为输出引用。  2.AV和AI，DV和DI比较特殊，不管用户查看DV还是DI，均需要将DV和DI引用的POU全部列举出来，否则无法知道那块给的输入，现场引用情况为：DI全部为输出引脚上使用，DV全部为输入引脚上使用，AV和AI相同处理。  3. 当用户点击POU1则跳转到POU1，不需要跳转至引用处，只需要跳转至该POU。  支持导出的变量范围   * + - 1. 全局变量（中间点（AM/PID等）和硬件点（AI/AO等））需要支持导出，即使一个点在一个POU中即作为输入也做为输出也需要导出；       2. 站间网络变量需要导出；       3. POU中局部变量不需要导出；       4. 系统变量不需要导出；       5. 域间网络变量不需要导出； | | | | |
| 设计描述 | 对于静态索引表，遍历全部的SAMAInput 、 SAMAOutput 类，将其“SAMA图对象的超链接信息”属性输出即可。  对于动态索引，实际上是在生成VISIO图型时，各个VISIO图元的超链接信息。在SAMA图元件基类（SAMAEleBase）中定义了SAMA图对象的超链接信息，在调用VISIO的API接口生成VISIO图元时，把这个超链接信息填入VISIO图元即可。 | | | | |

* 1. **SAMA图参数表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | SAMA图参数表 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | 为了方便用户更加方便的讨论逻辑，导出的SAMA图中需要参数信息。参数信息有两种方式查看，方式一：动态显示；方式二：静态参数表。  **动态显示：**  在VISIO里面，当点击该元件的时候，在VISIO的右上角有数据的显示。可显示该元件关联的测点参数项信息。如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15344761853291.png  **静态参数表:**  参数表以EXCEL表格的形式导出，其中一个POU中的变量信息对应参数表的一个SHEET页，当导出某些POU时，只导出这些POU中使用的变量，当导出整个控制站时，导出该控制站中所有的POU中的变量。  参数表形式如下：   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 变量类型 | 变量  名称 | 变量  描述 | 参数 | 参数  描述 | 值 | | TYPE1 | Var1 | DS1 | P1-1 |  |  | | P1-2 |  |  | | TYPE1 | Var2 | DS2 | P2-1 |  |  | | P2-2 |  |  | | TYPE2 | Var1 | DS1 | P1-1 |  |  | | P1-2 |  |  | | TYPE2 | Var2 | DS2 | P2-1 |  |  | | P2-2 |  |  |   参数：要支持用户可配置，默认值配置文件给定。 | | | | |
| 设计描述 | 对于静态参数表：将POU用用到的SAMABox 类的参数输出为EXCEL格式的文件。此功能与SAMA图生成本身没有关联，它调用的实际上是CCFCBOX类中的相关属性、以及EXCEL接口即可完成此功能。  对于动态显示参数表：使用Visio图元的“形状数据”功能来实现它。Visio图元都有一个“形状数据”定义功能，可以定义每个Visio图元的一组属性及其属性的值，在VISIO图像显示时，这些“形状数据”可以被显示出来；“形状数据”可以通过VISIO的API接口去设置和修改。因此，在生成VISIO图形对象时，将SAMABox 类的参数设置到Visio图元对象的“形状数据”上。 | | | | |

* 1. **SAMA图元信息**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | SAMA图元信息 | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | SAMA图元由于各个行业存在些许差异，所以需要支持SAMA图元的可配置功能（仅图元形状发生改变，图元的名称以及输入/出不变）；  其中MACS系统中分标准的功能块和非标准功能块，非标的功能块按照MACS系统块元件形式导出，标准功能块、函数以及指令默认的SAMA图符如下：   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 库 | 算法块名称 | 描述 | SAMA图标识 | | 函数 |  |  | |  | | --- | | 其它函数F(X)被实际函数名取代， 折线函数用F(X) | | | 算术运算指令 | ADD | 加 | |  | | --- | | 输入在上，输出在下（如果超过2  个，用自定义的） | | | SUB | 减 | |  | | --- | | 输入在上，输出在下 | | | MUL | 乘 | |  | | --- | | 输入在上，输出在下（如果超过2  个，用自定义的） | | | DIV | 除 | |  | | --- | | 输入在上，输出在下 | | | MOD | 取余 | |  | | --- | | 输入在上，输出在下 | | | SIZEOF | 字节长度 | 用AT里面的形状 | | 赋值运算指令 | MOVE | 赋值 |  | | 逻辑运算指令 | AND | 与 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | OR | 或 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | XOR | 异或 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | NOT | 非 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | 移位运算指令 | SHL | 左移 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | SHR | 右移 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | ROL | 循环左移 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | ROR | 循环右移 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | 选择运算指令 | SEL | 二选一 |  | | MAX | 取最大值 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | MIN | 取最小值 | |  | | --- | | 左进右出，输入在左，输出在右 | | | MUX | 多选一 | 用AT里面的形状 | | LIMIT | 限幅 |  | | 比较运算指令 | GT | 大于 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | LT | 小于 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | GE | 大于等于 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | LE | 小于等于 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | EQ | 等于 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | NE | 不等于 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | 初等数学运算指令 | ABS | 绝对值 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | SQRT | 平方根 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | LN | 自然对数 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | LOG | 常用对数 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | EXP | 指数 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | SIN | 正弦 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | COS | 余弦 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | TAN | 正切 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | ASIN | 反正弦 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | ACOS | 反余弦 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | AIAN | 反正切 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | EXPT | 幂 | |  | | --- | | 竖进竖出 | | | 数据类型转换指令 | BOOL型转换指令  BYTE型转换指令  WORD型转换指令  …… | | |  | | --- | | 横进横出 | | | 同上   |  | | --- | | 横进横出 | | | 地址运算指令 | ADR | 取地址 | |  | | --- | | 横进横出 | | | VAL | 取值 | |  | | --- | | 横进横出 | |   标准功能块以及对应的SAMA图幅：  标准功能块   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 名称 | 描述 | SAMA图标识 | | 1 | HSTON | 延时闭合 |  | | 2 | TON | 延时闭合 |  | | 3 | HSTOFF | 延时断开 |  | | 4 | TOFF | 延时断开 |  | | 5 | HSTP | 脉冲 |  | | 6 | TP | 脉冲 |  | | 7 | PID | 比例积分微分控制 | 见下图 | | 8 | MAN | 手操器 | 见下图 | | 9 | SQC | 程控块 | 见下图 |     其中：PID和MAN中是使用到了哪些引脚才绘制出哪些SAMA图幅，否则不绘制。 | | | | |
| 设计描述 | SAMA图元是预先使用VISIO绘图工具编辑好的VISIO模具文件。这些模具文件保存了与AutoThink中的库文件相对应的功能块SAMA图符以及其图形参数等信息。在调用VISIO的API去生成SAMA图时，是根据CCFCPOU中存储的相关原件、引脚、连线等类型，去匹配SAMA模具中的相关VISIO模具图形。  SAMA模具文件的制作，根据需求目前需要做五个模具文件：  ①普通操作符块与函数块以及功能块模具文件（AND，OR等）  其中该模具文件命名为BaseBlock.VSS  ②特殊功能块图元模具文件（PID,MAN等）  其中该模具文件命名为SpecialBlock.VSS  ③输入输出元件图元模具文件  其中该模具文件命名为INOUT.VSS  ④积木模具文件（构造普通操作符块和函数块以及普通功能块覆盖不到的一些块，例如6个输入管脚的AND,OR等这种块元件）  其中该模具文件命名为BuildingBlock.VSS  其中积木模具文件包含的图元都是一些很简单的图元，用这些很简单的图元后面构造上述三个模具文件不存在的图元。 | | | | |

* 1. **SAMA图施工图（标题栏）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统设计 |  | 项目名称 | MACS V6.5.5软件开发项目 | | |
| 条目编号 |  | 条目名称 | SAMA图施工图（标题栏） | | |
| 是否安全相关 | 否 | 重要等级 | 高 | 创建时间 | 2019-6-20 |
| 需求描述 | SAMA图竣工时图纸需要施工图信息如下，设计、审核、会签、批准、版次，需要用户手动填写，其它信息导出时自动生成；  导出时提供界面，用户输入信息后，导出到施工图中，且做好记忆功能，第一次导出后，可以让用户选择是否采用采用上次导出的信息；    PS：  由于工程创建时输入的项目名称和工程名称可能不准确，所以此信息也需要用户输入。 | | | | |
| 设计描述 | SAMA图的“施工图标题栏”是一个特殊的、预先使用VISIO绘图工具编辑好的VISIO模具文件。  该模具定义了施工图标题栏的样式，以及定义了一组相关的参数信息，如：项目名称、SAMA图名、项目编号等信息。在进行SAMA图导出阶段，调用VISIO的API接口，为每个VISIO文件的sheet页生成该元件，并设置相应的参数。  标题栏所用到的参数，有如下几类：   1. 、固定不变的参数，被预定义在AutoThink程序中（以ini文件的形式预定义），如“公司名称”、“项目所处阶段”。 2. 、与AT工程相关的参数，这些参数要求用户输入（提供一个图形化的配置界面），保存与AT工程中，如：项目名称、项目编号、版次信息； 3. 、与POU组态相关的参数，如文件夹名称、页码、POU名称等几项，这些信息由当前的SAMAPOU类自动生成。 | | | | |

-----------------------------以下无正文-------------------------------------