文件名称：SAMA图项目可行性分析报告

文件编号：

项目名称：

项目编号：

版 本 号：

文件密级：

受控标识：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 拟制/日期：*王肖敏 呼卫国* | 2018年 9 月 28 日 | |
| 审核/日期：*集团技术专家委员会委员/行业专家组委员* | 年 月 日 | |
|  |  | |
|  |  | |
| 批 准：*集团技术专家委员会主任委员/行业专家组组长* | | 年 月 日 |

**修订页**

| 序号 | 版本号 | 修订内容简述 | 拟制/日期 | 审核 | 批准 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**目 录**

[1 项目概述 1](#_Toc525973450)

[2 引用文档 1](#_Toc525973451)

[3 术语与缩略语 1](#_Toc525973452)

[4 项目前期研究及工作基础 1](#_Toc525973453)

[5 实施方案 2](#_Toc525973454)

[5.1 技术路线 2](#_Toc525973455)

[5.2 技术方案 2](#_Toc525973456)

[5.3 实施方案 3](#_Toc525973457)

[5.4 优选方案的依据 3](#_Toc525973458)

[5.5 选定方案缺点风险的应对措施 3](#_Toc525973459)

[6 考核指标 3](#_Toc525973460)

[7 项目计划 3](#_Toc525973461)

[8 资源要求 3](#_Toc525973462)

[8.1 人力资源 3](#_Toc525973463)

[8.2 设备资源 3](#_Toc525973464)

[9 项目预算 4](#_Toc525973465)

[9.1 工作量估计 4](#_Toc525973466)

[9.2 预算 4](#_Toc525973467)

**XXX项目可行性分析报告**

# 项目概述

SAMA图是美国制造等协会(Scientific Apparatus Makers Association)制定的一种工程组态图，特点是流程比较清楚，特别是对复杂回路画起来和读起来都较容易，工程技术人员沟通起方案比较方便；

用户的资料移交时，要求使用国际标准的SAMA图，现在是需要专门组织工程人员对逻辑进行SAMA图翻译工作，效率低出错率高。

为了满足上述两点应用，提出了SAMA图导出工具的开发，从逻辑或逻辑导出的XML文件导成标准的SAMA图。

# 引用文档

[1]《艾默生导出SAMA图.pdf》

[2]《国电智深导出SAMA图.vsd》

[3]网上文档

# 术语与缩略语

SAMA: 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

POU：Program Organization Unit(程序组织单元)

CFC：Continuous Function Chart(连续功能图)

PRG：Program(程序)

AT：AutoThink

# 项目前期研究及工作基础

SAMA图初始需求有三条：

SAMA图语言组态：做为一种组态语言集成到AT中。

SAMA图导入：将设计院出的SAMA图直接倒成AT的组态逻辑，节省组态部工作；

SAMA图导出：将AT中的组态逻辑导出为SAMA图；

目前各个厂家支持的程度不同，其中国电智深支持SAMA图组态、导入和导出功能，爱默生支持SAMA图的导出功能，本次预研的为SAMA图的导出功能，导入功能做为二期预研，语言组态暂时不考虑。

其中国电智深导出的为vsd格式，爱默生导出的为pdf格式，考虑到可编辑性，本次SAMA图导出为vsd格式。

前期主要对SAMA图图元以及AT导出SAMA图的需求进行了细化以及对VISIO软件对外提供的接口进行了研究，SAMA图需求分如下条目：

1. SAMA支持版本以及范围
2. SAMA图文件结构
3. SAMA图导出粒度
4. SAMA图目录
5. SAMA图模拟量与开关量表达方式
6. SAMA图索引表
7. SAMA图参数表
8. SAMA图元信息
9. SAMA图施工图（标题栏）

5实施方案

## 5.1技术路线

1. **SAMA图技术路线规划**

本项目的软件开发沿用MACS V6.5.3 2017.9.30的基线，在该基线上进行自主开发，沿用该产品已经发布版本的技术路线。



其中软件架构微调开发这块涉及Authink软件以及HMI模块的Algorith.exe和dbeditor.exe两个模块。

对于AutoThink软件架构微调如下：



其中SAMADLL实现CFC语言的逻辑转换为VISIO文档

VISIOAPI是对VISIO的COM接口进行的C++类对象分装。

## 5.2技术方案

**一：增值开发**

本项目以MACS V6.5.3 2017.09.30基线为基础进行相关开发。

**SAMA相关功能技术方案如下：**

|  |  |
| --- | --- |
| 功能点 | 方案描述 |
| SAMA图导出 | 一：在总控中增加菜单：SAMA图导出  用户在总控选择SAMA图导出，弹出对话框，选择所要导出的站对应的SAMA图，根据站号启动AT打开不同的控制站执行SAMA图导出操作。  AT需要与HMI定义好导出SAMA图的通信的服务号，定义好相应的导出SAMA图接口。  二：在AT增加菜单：SAMA图导出  用户在AT中选择SAMA图导出，弹出对话框，可选本站所有POU导出，或者部分POU导出。根据选择的POU执行导出。  ①对于本站所有POU的导出：  导出的VISIO文件存放路径：  站级文件夹根目录下的SAMA文件夹下，如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15379430273170.png  里面的文件结构与工程管理树的文件夹结构一级目录同级。  如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15380113823718.png  AT文件夹结构  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_153801124022.png  SAMA图文件夹结构  每个文件夹对应一个VSD文档，VSD文件名为文件夹名字，该文件夹下的每个POU对应该VSD文档里面的一个sheet页，sheet页名字为POU名字。  ②对于本站部分POU的导出  在SAMA文件夹根目录直接导出VSD文件，命名为SAMA.vsd。  如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15380120873291.png  三：导出时机  只有该站工程编译通过，该站才能导出SAMA图，否则不能导出。  不区分是从总控触发导出SAMA图还是从AT触发导出SAMA图  四：导出POU范围以及类型  只能导出用户程序下的PRG型POU，系统POU以及FB，FUN型POU不做导出 |
| SAMA图元模具文件 | 一：块元件对应的SAMA图元分为三类：  ①基本指令SAMA图元  制作一个模具文件，命名为FBStandard.VSS。存放路径：\ENG\BaseProj\BASEPROJ\_Thermal Power\SAMAFile\Box\FBStandard.VSS  ②常用函数SAMA图元  制作一个模具文件，命名为FBCommon.VSS。存放路径：\ENG\BaseProj\BASEPROJ\_Thermal Power\SAMAFile \Box\FBCommon.VSS  ③自定义的通用SAMA图元  制作一个模具文件，命名为FBNormal.VSS。存放路径：\ENG\BaseProj\BASEPROJ\_Thermal Power\SAMAFile\ Box\FBNormal.VSS  二：输入输出对应的SAMA图元  制作一个模具文件，命名为INOUT.VSS。存放路径：\ENG\BaseProj\BASEPROJ\_Thermal Power\SAMAFile\IO\INOUT.VSS  三：其它元件对应的SAMA图元  制作一个模具文件，命名为INOUT.VSS。存放路径：\ENG\BaseProj\BASEPROJ\_Thermal Power\SAMAFile\Other\ Other.VSS  四：施工图的模具文件  制作一个模具文件，命名为Drawings.VSS。存放路径：\ENG\BaseProj\BASEPROJ\_ThermalPower\SAMAFile\template\Drawings.VSS  以前几种的模具文件会通过VISIO2010版本提前编辑好，放到火电的基础工程里面。  模具文件里面的元件对应主控形状的引脚映射，需要增加一个配置文件，配置文件的具体格式，见【SAMA图配置文件】部分 |
| SAMA索引表功能 | 导出的SAMA图支持索引功能，即能够知道该变量在哪些方案页中被引用，或者该变量来自于哪些方案页。  一：导出的SAMA图要支持点名跳转功能。  ①AMI,DMI的索引功能。  当AMI,DMI作为输入时，索引功能表示该变量来自哪些方案页，作为输出时，索引功能表示该变量被哪些方案页引用。  ②AVI,AVO的索引功能  当输入元件或者输出元件关联AVI.AV变量时，其索引功能表示该变量在哪些方案页被引用,以及对应的AVI.IN变量来源于哪些方案页。  当输入元件或者输出元件关联AVO.AV变量时，其索引功能表示该变量在哪些方案页被引用，以及其对应AVO.AI变量来源于哪些方案页。  ③DVI,DVO索引功能  当输入元件或者输出元件关联DVI.DV变量时，其索引功能表示该变量在哪些方案页被引用,以及对应的DVI.DI变量来源于哪些方案页。  当输入元件或者输出元件关联DVO.DV变量时，其索引功能表示该变量在哪些方案页被引用，以及其对应DVO.DI变量来源于哪些方案页。  ④其它类型索引功能  当输入元件或者输出元件关联其它类型的变量时，其索引功能表示该变量在哪些方案页被引用。  ⑤网络变量索引功能  当输入元件或者输出元件关联网络变量时，其索引功能表示该变量来源于同域的哪些站的方案页中，以及在本站哪些POU中被引用，跨域网络变量不支持索引功能。  二：对应的VISIO平台等价的跳转功能——超链接  VISIO是通过超链接实现同文档不同sheet之间的跳转，或者不同文档之间的跳转，跳转的颗粒度为元件，需要将AT里面的跳转引用信息通过编写的功能函数调用VISIO的API接口，填充到VISIO里面支持超链接的数据结构中。  以【其它类型】为例，转换成SAMA图支持跳转的效果如下图所示。    图一  其中POU1为引用该变量的方案页名字，而后面的[IN]表明引用该变量是输入，引用当用户点击POU1则跳转到POU1。  以上属于导出的SAMA图，其索引表操作部分的方案。  三：针对导出的SAMA图其打印部分的方案如下：  以站为单位，导出该站变量对应的POU索引表，如下图所示：   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 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 |   该表采用EXCEL文档的格式导出，存放路径为站级文件夹SAMA文件夹的根目录下。  如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15380203412641.png  其中excel文档的名字为该站的工程名+Index。 |
| SAMA图参数表功能 | 导出的SAMA图支持参数表功能，即能够知道该变量关联的参数信息。  一：参数项范围的界定  ①对于导出的SAMA图，输入元件或者输出元件以及块元件关联FB类型的变量时，需要呈现该变量的参数项信息。  由于点面板目前对各个类型的参数项信息呈现不是严格统一的，所以需要在火电版基础平台新增加一个配置文件，里面罗列火电版各个类型常用的参数项。其参数项的离线值，从AT中获取，通过编写的功能函数进行该参数项离线值填充。  ②非FB类型的变量，其参数项信息没有，所以不需要呈现。  配置文件的具体文件格式见下表的【SAMA图配置文件】部分  二：对应VISIO平台等价的参数表功能——形状数据  VISIO可以通过形状数据这个功能实现FB型变量的参数项信息呈现。在VISIO里面，当点击该元件的时候，右键选择菜单：**数据->形状数据**。即可打开该元件的关联的FB型变量的参数项信息，如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15344761853291.png  需要AT解析火电版配置文件里面对应的该类型的参数项信息，以及通过AT获取该参数的离线值，并通过编写功能函数调用VISIO的API接口，填充到VISIO里面支持形状数据的数据结构中。  以上属于导出的SAMA图，其索引表操作部分的方案。  三：针对导出的SAMA图其打印部分的方案如下：  以站为单位，导出该站变量对应的POU参数表，如下图所示：   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 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 |  |  |   该表采用EXCEL文档的格式导出，存放路径为站级文件夹SAMA文件夹的根目录下。  如下图所示：  C:\Users\HUWEIG~1.HOL\AppData\Local\Temp\企业微信截图_15380203989106.png  其中excel文档的名字为该站的工程名+Parameter。 |
| SAMA图表达式功能 | 导出的SAMA图支持横向逻辑和纵向逻辑表达式  一：横向逻辑表达式  对于开关量的逻辑，采用横向表达式。如下图所示：  输出为开关量的横向表达逻辑；    二：纵向逻辑表达式  输出为模拟量的竖向表达逻辑；    其中：开关量的连线为虚线，模拟量的连线为实线。  在一个程序中可能存在多个输入输出，可能存在一张SAMA图中既有横向逻辑，又有竖向的逻辑。  三：难点  对于一个复杂的逻辑，既有开关量组态也有模拟量组态如何处理，由于目前AT支持数据弱化功能，所以开关量也可以参与模拟量运算，没有清晰的分界线，这块无法界定既有开关量也有模拟量运算的逻辑属于横向还是纵向。 |
| SAMA图配置文件 | 一：SAMA图模具文件的引脚索引配置文件  由于模具的SAMA图元的主控形状与逻辑图的元件形状不一样，尤其对于AT中的块元件的引脚排布跟对应的SAMA图元形状是不一样的，要把AT的块元件的引脚映射到SAMA对应的主控形状上，需要借助引脚索引配置文件，该引脚索引配置文件里面配置了该类型的SAMA图元的引脚名和对应的索引，AT中的块元件引脚通过该配置文件，可以获得对应的主控形状里面的引脚索引，然后实现对应引脚的连线关联。  其格式类似如下：  [PID]  PIN1 = P|0  PIN2 = I|1  PIN3 = D|2  其中P|0为SAMA该PID块的P引脚，其索引为0。  其文件名为拟定为SAMATYPE.INI，存放在火电版的基础版本下。  二：FB型变量的参数表配置文件  由于FB型的变量其点面板的参数项不统一，需要提供一个配置文件提供每个类型的参数项，其格式类似如下：  [PID]  Parameter1 = DVDB  Parameter2 = DALLV  Parameter3 = CYC |
| SAMA图翻译组件 | 在AT新增加一个组件，名为SAMADLL.DLL，该组件的功能实现AT的POU逻辑翻译成SAMA图。该组件继承自CFCDLL.DLL，因为AT的逻辑的翻译成SAMA图属于单独的新增功能，为了减少对现有CFCDLL模块的影响和扰动，也为了解耦，所以新增加组件SAMADLL.DLL。所有的翻译转换功能函数和辅助翻译功能函数以及辅助成员变量均在SAMADLL模块里面添加。该组件依赖CFCDLL.DLL和VISIOAPI.DLL |
| SAMA图VISIO接口组件 | 由于VISIO为OLE组件，其接口均为COM接口，为了SAMADLL调用其接口方便易用，对其COM接口进行C++封装，做成一个MFC扩展的动态链接库，其功能类似于MFC42对windows的API做的C++封装，然后SAMADLL对VISIO组件的接口调用，转换成通过调用该动态链接库实现。 |

6考核指标

*不涉及。*

7项目计划

*不涉及。*

8资源要求

# 8.1人力资源

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 人员岗位 | 人数 | 技能要求 |
| VISIO | 1 | 具有VISIO的开发经验最佳 |
| IEC | 1 | 具有软件开发能力 |
| VAR | 1 | 具有软件开发能力 |

## 8.2设备资源

不涉及。

# 9项目预算

## 9.1工作量估计

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **事项** | **工作量（人月）** | **风险点** |
| 1 | SAMA支持版本以及范围 | 2 |  |
| 2 | SAMA图文件结构 |  |
| 3 | SAMA图导出粒度 |  |
| 4 | SAMA图目录 |  |
| 5 | SAMA图模拟量与开关量表达方式 | 4 |  |
| 6 | SAMA图索引表 | 5 |  |
| 7 | SAMA图参数表 | 2 |  |
| 8 | SAMA图元信息 | 4 |  |
| 9 | SAMA图施工图（标题栏） | 1 |  |
| 合计 | | **18** |  |

## 9.2预算

*包括人力资源、材料、设备、知识产权（软件）、外协加工、检验测试等*

***【以上正文内容为示例】***

——以下无正文