|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| hermes logo.png |  |
|  |  |
| 仿真规范 | |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 成都紫瑞青云航空宇航技术有限公司 | |
| 2018年10月 | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | 成都紫瑞青云航空宇航技术有限公司 |
|  | 仿真机与仿真测试中心 |
|  | 年 月 日 |

**签 署**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 署名 | 日期 |
| 编制 |  |  |
| 校对 |  |  |
| 审核 |  |  |
| 会签 |  |  |
| 批准 |  |  |

目录

[1 简介 5](#_Toc527708873)

[2 参考和引用文件 5](#_Toc527708874)

[3 目的和描述 5](#_Toc527708875)

[4 仿真规范 6](#_Toc527708876)

[4.1 系统要求 6](#_Toc527708877)

[4.1.1 所需软件 6](#_Toc527708878)

[4.1.2 核准平台 6](#_Toc527708879)

[4.2 文件和目录命名规范 7](#_Toc527708880)

[4.2.1 文件名 7](#_Toc527708881)

[4.2.2 目录名 8](#_Toc527708882)

[4.3 Simulink仿真软件 9](#_Toc527708883)

[4.3.1 图形外观 9](#_Toc527708884)

[4.3.1.1 Simulink模型外观 9](#_Toc527708885)

[4.3.1.2 模型模块 10](#_Toc527708886)

[4.3.1.3 Simulink字体和字体大小 10](#_Toc527708887)

[4.3.1.4 模型颜色编码 11](#_Toc527708888)

[4.3.2 模型配置选项 12](#_Toc527708889)

[4.3.2.1 模型配置设置 12](#_Toc527708890)

[4.3.2.2 各页标题 12](#_Toc527708891)

[4.3.2.3 各页备注 13](#_Toc527708892)

[4.3.2.4 修订/跟踪模块的使用 14](#_Toc527708893)

[4.3.2.5 输入端口和输出端口 15](#_Toc527708894)

[4.3.2.6 Simulink模型中的端口块 15](#_Toc527708895)

[4.3.3 模块 17](#_Toc527708896)

[4.3.3.1 模块名的可用字符 17](#_Toc527708897)

[4.3.3.2 块名唯一性 17](#_Toc527708898)

[4.3.3.3 调整模块大小 18](#_Toc527708899)

[4.3.3.4 模块名位置 19](#_Toc527708900)

[4.3.3.5 Simulink模型中的信号流 20](#_Toc527708901)

[4.3.3.6 使用Goto和From模块时保持信号流 20](#_Toc527708902)

[4.3.4 模块用法 21](#_Toc527708903)

[4.3.4.1 基本逻辑和数值运算的正确使用 21](#_Toc527708904)

[4.3.4.2 Sum模块的使用 22](#_Toc527708905)

[4.3.4.3 关系运算符的使用 24](#_Toc527708906)

[4.3.4.4 子系统方向 24](#_Toc527708907)

[4.3.5 子系统 25](#_Toc527708908)

[4.3.5.1 子系统名称可用字符 25](#_Toc527708909)

[4.3.5.2 子系统名称的使用 26](#_Toc527708910)

[4.3.5.3 子系统的使用 26](#_Toc527708911)

[4.3.5.4 引用模型的使用 27](#_Toc527708912)

[4.3.5.5 触发，使能，有条件的子系统 29](#_Toc527708913)

# 简介

本文档描述了HERMS的飞行器仿真模块在MATLAB/Simulink环境中开发过程中所使用的标准和指南。

以这种方式研制的飞行器仿真模块，便于团队协同开发与系统集成仿真测试。

该标准和指导文档利用数学工程汽车咨询委员会（MAAB）指导文档与Orion GN&C开发标准作为出发点，在系统部团队的共同努力下而制定。

# 参考和引用文件

《Orion GN&C MATLAB/Simulink Standards》

《MathWorks Automotive Advisory Board》

# 目的和描述

本文档的目的是在MATLAB/Simulink环境中如何实现飞行器仿真模块所使用的标准和指南。这些标准有利于HERMS团队协同开发过程中保持一致，加强HERMS设计的凝聚力，提高可读性，改善解释，并最终加速模块集成和测试。

各标准中的优先级字段代表其重要性。标准包含强制性、强烈推荐和推荐三个优先级类型，各个类型描述如下：

强制性——检查时标记好，发布任何版本前必须完全确定（无计划解除，描述时使用“应当”）。

强烈推荐——检查时标记好，发布前必须基本确定，但如果资源有限，可以工程版本发布，但在飞行前必须完全确定（即可能会有一些计划解除来修复该版本，描述时使用“应当”）并必须获得批准认可。

推荐——检查时标记好，发布或飞行前无需固定。（描述时使用“最好”、“指南”、“应该”）。

# 建模规范

## 系统要求

### 所需软件

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **所需软件** |
| 优先级 | 强制性 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 见描述/版本 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 飞行软件模型所需的最低软件要求如下：  使用Simulink工具箱中的模块。   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 描述 | 软件 | 版本 | | 仿真软件的最低要求 | Matlab  Simulink  Stateflow | 2018b  2018b  2018b | | 模型分析 | Simulink Verification and Validation | 2018b | | 单元测试 | System Test | 2018b | |
| 基本原理 | ☑ 可读性 ☑ 验证和确认  ☑ 工作流程 ☑ 代码生成  ☑ 仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

### 核准平台

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **核准平台** |
| 优先级 | 强制性 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 2018b |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 下面列出了支持的操作系统环境：  Windows 64-bit |
| 基本原理 | ☑ 可读性 ☑ 验证和确认  ☑ 工作流程 ☑ 代码生成  ☑ 仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

## 文件和目录命名规范

### 文件名

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID：标题** | **文件名** | |
| 优先级 | 强制性 | |
| 范围 | HERMS | |
| MATLAB | 所有 | |
| MA检查 | 是 | |
| 先决条件 | 无 | |
| 描述 | 文件名符合下列约束条件： | |
| 格式 | 文件名= 名称.扩展名  **名称：**无前导数字、无空格  **扩展名：**无空格 |
| 唯一性 | 父项目目录中的所有文件名 |
| 允许字符 | **名称**  a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  **扩展名：**  a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| 下划线 | **名称：**  • 可使用下划线来分隔各部分  • 不能连续使用超过一根下划线  • 不能以下划线开始  • 不能以下划线结束  **扩展名：**  • 不能使用下划线 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 | |
| 上次变更 | V1.0 | |

### 目录名

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID：标题** | | **目录名** | | |
| 优先级 | | 强制性 | | |
| 范围 | | HERMS | | |
| MATLAB  版本 | | 所有 | | |
| MA检查 | | 是 | | |
| 先决条件 | | 无 | | |
| 描述 | | 目录名符合下列约束条件： | | |
| 格式 | 目录名=名称  **名称：**无前导数字、无空格 |  |
| 唯一性 | 父项目目录中的所有目录名 |
| 允许字符 | **名称：**  a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_ |
| 下划线 | **名称：**   * 可使用下划线来分隔各部分 * 不能连续使用超过一根下划线 * 不能以下划线开始 * 不能以下划线结束 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 | | | |
| 上次变更 | V1.0 | | | |

## Simulink仿真软件

### 图形外观

#### Simulink模型外观

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID：标题** | **Simulink模型外观** | | |
| 优先级 | 推荐 | | |
| 范围 | HERMS | | |
| MATLAB版本 | 所有 | | |
| MA检查 | 是 | | |
| 先决条件 | 无 | | |
| 描述 | 模型发布时，该模型外观设置应该符合下列准则。用户在开发过程中可自由更改设置。 | | |
|  | | |
| **视图选项** | **设置** |  |
| 模型浏览器 | 未勾选 |
| 屏幕颜色 | 白色 |
| 状态栏 | 已勾选 |
| 工具栏 | 已勾选 |
| 缩放因素 | 正常（100%） |
| **块显示选项** | **设置** |
| 背景颜色 | 白色 |
| 前景颜色 | 黑色 |
| 执行环境指示 | 未勾选 |
| 库链接显示 | 无 |
| 线性化指示 | 已勾选 |
| 模型/模块输入/输出不匹配 | 未勾选 |
| 模块版本 | 未勾选 |
| 采样时间颜色 | 无 |
| 排列顺序 | 未勾选 |
| **信号显示选项** | **设置** |
| 端口数据类型 | 未勾选 |
| 信号维度 | 未勾选 |
| 存储类 | 未勾选 |
| 测试点指示 | 已勾选 |
| 查看器指示 | 已勾选 |
| 宽的非标量行 | 已勾选 |
| **仿真** | **设置** |
| 仿真模式 | 正常 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 | | |
| 上次变更 | V1.0 | | |

#### 模型模块

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **模型模块** |
| 优先级 | 推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB  版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 模型各层必须能够打印至一张A4大小的纸上并且可读。 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### Simulink字体和字体大小

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **Simulink字体和字体大小** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB  版本 | 所有 |
| MA检查 | 是 |
| 先决条件 | 模型模块 |
| 描述 | 模型中除自由文本注释外的所有文本元素（块名、块注释和信号标签）必须采用相同的字体样式和字体大小。选择的字体样式和字体大小应具有易读性。  备注：选择的字体（如Simulink/Stateflow默认字体）应能够在平台（如Arial/Helvetica 12pt）之间直接移动或转换。 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 模型颜色编码

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **模型颜色编码** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 是 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 背景颜色应设置为：   1. 子模块使用Light blue 2. 模型引用使用Orange 3. 输入输出使用Cyan 4. 标签使用Yellow 5. 库模块使用White 6. 内嵌matlab模块使用Gray   示例： |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成   * 仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

### 模型配置选项

#### 模型配置设置

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **模型配置设置** |
| 优先级 | 强制性 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 各个模块必须将模型配置设置设置成下列规定的配置对象  子模型：设置成HERMSCfgSet  备注：用与飞行器仿真。 |
| 基本原理 | □可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 ☑ 代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 各页标题

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID：标题** | **各页标题** | |
| 优先级 | 强烈推荐 | |
| 范围 | HERMS | |
| MATLAB版本 | 所有 | |
| MA检查 | 否 | |
| 先决条件 | 无 | |
| 描述 | | 各页面应包含一个标题，从而打印时可容易地识别各页面。  **示例：**    备注：添加备注来解释该模块的功能 |
| 基本原理 | | ☑ 可读性 ☑ 验证和确认  □工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | | V2.1 |

#### 各页备注

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **各页备注** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 各页应至少有一个备注说明该页包含的功能。需要时各页面还应包含其他备注，从而记录各页面的基本原理、假设和设计意图。备注不应包含算法，而应该引用算法规范。  注释不能采用特定的索引形式，因为自动编码中索引的使用会有所不同  示例：  **模块标题**    备注：添加备注来解释该模块的功能 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 ☑ 验证和确认  □工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 修订/跟踪模块的使用

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **修订/跟踪模块的使用** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 是 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 各个模型应包含一个修订模块，该模块包含一个独特的识别跟踪标记、与配置管理系统版本相符的版本号、修改日期和作者。  该模块作为Model\_Info模块包含在ORION库中。修订/跟踪模块包含下列信息：  • 作者  • 修改日期  • 版本和实例  • 模块名称  • 当前系统名称  • 父系统名称 |
| 基本原理 | □可读性 ☑ 验证和确认  ☑ 工作流程 ☑ 代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 输入端口和输出端口

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID：标题** | **输入端口模块和输出端口模块的可用字符** | | | |
| 优先级 | 强烈推荐 | | | |
| 范围 | MAAB | | | |
| MATLAB  版本 | 所有 | | | |
| MA检查 | 是 | | | |
| 先决条件 | 无 | | | |
| 描述 | 所有输入端口模块和输出端口模块的名称应符合下列约束条件： | | |  |
| 格式 | **名称：**   * 不能以数字开始 * 不能包含空格 * 不允许存在回车 |  | |
| 允许字符 | **名称：**  a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_ |
| 下划线 | **名称：**   * 可使用下划线来分隔各部分 * 不能连续使用超过一根下划线 * 不能以下划线开始 * 不能以下划线结束 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 ☑ 验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 | | | |
| 上次变更 | V1.0 | | | |

#### Simulink模型中的端口块

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID：标题** | **mdb\_0042：Simulink模型中的端口块** | |
| 优先级 | 强烈推荐 | |
| 范围 | HERMS | |
| MATLAB版本 | 所有 | |
| MA检查 | 否 | |
| 先决条件 | | 无 |
| 描述 | | 在Simulink模型中，端口遵守以下规则：  • 输入端口应位于图形的左边，但可以移动以防止出现信号交叉。  • 输出端口应位于图形的右边，但可以移动以防止出现信号交叉。  • 不得使用重复的输入端口。  • 输入和输出应合理分布在左右两边。   |  | | --- | | **正确**    **错误** |   错误模型的备注  • 输入端口2应移动以防与反馈环路交叉。  • 输出端口1应移动到图形右侧。 |
| 基本原理 | | ☑ 可读性 □验证和确认  □工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | | V1.0 |

### 模块

#### 模块名的可用字符

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID：标题** | **模块名的可用字符** | |
| 优先级 | 强烈推荐 | |
| 范围 | HERMS | |
| MATLAB  版本 | 所有 | |
| MA检查 | 是 | |
| 先决条件 | 子系统名称可用字符 | |
| 描述 | 所有命名块应符合下列约束条件： | |
| 格式 | 名称：   * 不能以数字开始 * 必能包含空格 * 不允许存在回车 |
| 允许字符 | **名称：**  a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_ |
| 下划线 | **名称：**   * 可使用下划线来分隔各部分 * 不能连续使用超过一根下划线 * 不能以下划线开始 * 不能以下划线结束 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 ☑ 代码生成  □仿真 | |
| 上次变更 | V1.0 | |

#### 块名唯一性

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **模块名唯一性** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 是 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 块名不得使用案例来确保其唯一性。  示例：  错误 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  □工作流程 ☑ 代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 调整模块大小

|  |  |
| --- | --- |
| ID：标题 | 调整模块大小 |
| 优先级 | 强制性 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 模型中的所有模块大小必须调整，确保其图标完全可变且可辨识。尤其是图标中的任何文本显示（如可调参数、文件名、方程式）必须可读。  本指南要求重新调整包含变量图标或数量不定的输入和输出的模块大小。在某些情况下，可能无法调整子系统模块的图标大小以使图标中的所有输入和输出名称可读。在这种情况下，用户可利用掩码来隐藏图标中的名称或隐藏图标相关的子系统名称。  如果采用这种方法，进入和离开子系统模块的信号线应在模块附近做出明确标记。  **正确**    **错误** |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  □工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 模块名位置

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **db\_0142：块名位置** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB  版本 | 所有 |
| MA检查 | 是 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 如果要显示，各模块的名称应放在模块下方。  **正确**    **错误** |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### Simulink模型中的信号流

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **Simulink模型中的信号流** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | • 模型中的信号流从左向右移动。  • 例外情况：反馈回路  • 连续模块或子系统按从左到右的顺序排列。  • 例外情况：反馈回路  • 并行模块或子系统按从上到下的顺序排列。    信号流必须从左向右移动 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 ☑ 验证和确认  □工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 使用Goto和From模块时保持信号流

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **使用Goto和From模块时保持信号流** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | • 子系统之间必须维持信号流的视觉描绘。  • 在下列情况下可使用Goto和From模块  • 连接的子系统之间至少使用了一根信号线。  • 如果前馈回路和反馈回路都连接了子系统，则各方向必须至少连接一根信号线。   |  | | --- | | 正确 | |  | | 错误 | |
| 基本原理 | ☑ 可读性 ☑ 验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

### 模块用法

#### 基本逻辑和数值运算的正确使用

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **基本逻辑和数值运算的正确使用** |
| 优先级 | 强制性 |
| 范围 | HERMSB |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | • 旨在执行数值运算的模块不得用于执行逻辑运算。  错误    • 逻辑输出不能直接连接至执行数值输入运算的模块输入端。  • 逻辑表达式片段的结果不能利用数值运算符操作。  **错误** |
|  | • 旨在执行逻辑运算的模块不得用于执行数值运算。  • 数值输出不能连接至执行逻辑输入运算的模块输入端。  **错误** |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### Sum模块的使用

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **Sum模块的使用** |
| 优先级 | 推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 是 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | Sum模块应：  • 使用“矩形”形状。  • 大小应确保输入信号不会重叠。 |
|  | |  |  | | --- | --- | | 正确 | 错误 |   • 反馈回路可使用圆形。  • 输入信号不应超过3个。  • 输入信号应定位为90、80、270度。  • 输出应定位为0度。   |  |  | | --- | --- | | 正确 | 错误 |  |  |  | | --- | --- | | 正确 | 错误 | |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  □工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 关系运算符的使用

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **关系运算符块的使用** |
| 优先级 | 推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 是 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 当使用关系运算符来对比信号和常数值时，常数输入应为第二个（低级）输入。   |  |  | | --- | --- | | **正确** | **错误** | |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  □工作流程 ☑ 代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 子系统方向

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **子系统方向** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 除用于反馈回路外，子系统不得逆转。   |  | | --- | | 正确 | | 正确 | |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  □工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

### 子系统

#### 子系统名称可用字符

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID：标题 | 子系统名称可用字符 | |
| 优先级 | 强烈推荐 | |
| 范围 | HERMS | |
| MATLAB版本 | 所有 | |
| MA检查 | 是 | |
| 先决条件 | 无 | |
| 描述 | 所有子系统模块的名称应符合下列约束条件： | |
| 格式 | **名称：**  • 不能以数字开始  • 不能包含空格  • 不允许存在回车 |
| 允许字符 | **名称：**  a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_ |
| 下划线 | **名称：**  • 可使用下划线来分隔各部分  • 不能连续超过一根下划线  • 不能以下划线开始  • 不能以下划线结束 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 ☑ 代码生成  □仿真 | |
| 上次变更 | V1.0 | |

#### 子系统名称的使用

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **子系统名称的使用** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 是 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 模块不得命名成“subsystem”（子系统）（或“subsystem1”、“subSystem1”等）或在名称中包含“subsystem”字样  示例：  **错误** |
|  |  |
| 基本原理 | ☑ 可读性 □验证和确认  ☑ 工作流程 ☑ 代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 子系统的使用

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **子系统的使用** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | Simulink图中的模块应根据算法的功能分解或图中表示的部分组合成子系统。  应避免为了节省图中空间而将模块分组成子系统。图中的各个子系统应代表一个完成模型或子模型的目的所需的功能单元。 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 ☑ 验证和确认  ☑ 工作流程 ☑ 代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 引用模型的使用

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **引用模型的使用** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 否 |
| 先决条件 | **无** |
| 描述 | 包含模型参考模块的模型应将模块设置成“加速”模式。右击模型参考模块可更改该设置，先选择ModelReference（模型参考）参数，然后再选择仿真模式的“加速器”。  参见下列GUI界面： |
|  | 模型参考模块的仿真模式可由模块图形确定。“加速器”模式的模型参考模块在其各个角落由黑色三角形填充。    模型参考模块——加速模式  “正常”模式的模型参考模块在其各个角落由空白三角形填充。    模型参考模块——正常模式 |
| 基本原理 | □可读性 □验证和确认  □工作流程 □代码生成  ☑ 仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

#### 触发，使能，有条件的子系统

|  |  |
| --- | --- |
| **ID：标题** | **触发、启用和条件子系统** |
| 优先级 | 强烈推荐 |
| 范围 | HERMS |
| MATLAB版本 | 所有 |
| MA检查 | 是 |
| 先决条件 | 无 |
| 描述 | 确定子系统为条件子系统或迭代子系统的模块应始终位于子系统图的顶部。这些模块为：  • 函数调用  • 启用  • 触发  • 如果/否则（If/Else）动作 |
|  | 例外情况：只有触发模块能够用作根级的模型参考模型。这些触发模块只能设置成“函数调用”，且根级只能有一个模块。  **正确**    错误 |
| 基本原理 | ☑ 可读性 ☑ 验证和确认  ☑ 工作流程 □代码生成  □仿真 |
| 上次变更 | V1.0 |

# MAAB检查规范（Model Advisor）

MAAB：Mathworks Automotive Advisors Board，是MathWork公司提供的关于汽车行业的建模规范，该规范从变量命令、模型架构、模型参数配置、Simulink&Stateflow模块使用、推荐的自动开发工具等多方面给出模型开发过程中的规范建议。关于MAAB的检查规范如下表所示：

| **规范条目** | **描述** | **建议级别** |
| --- | --- | --- |
| Check font formatting | 检查字体格式，包括大小和字体 | 强烈推荐 |
| Check transition orientations in flowcharts | 在框图中检查转移方向，包括横向和竖向 | 强烈推荐 |
| Check for nondefault block attributes | 检查使用了非默认模块参数值并且没有显示在模型框图信息中的模块 | 强烈推荐 |
| Check signal line labels | 检查信号线上的标签 | 强烈推荐 |
| Check for propagated signal labels | 检查信号标签的传递 | 强烈推荐 |
| Check default transition placement in Stateflow charts | 检查Stateflow图表中默认转移位置 | 强烈推荐 |
| Check return value assignments of graphical functions in Stateflow charts | 检查Stateflow框图中函数返回值的赋值是否只在一处进行 | 强烈推荐 |
| Check entry formatting in State blocks in Stateflow charts | 检查在Stateflow框图中进入状态模块的格式，en、du、ex需分别单独一行 | 强烈推荐 |
| Check usage of return values from a graphical function in Stateflow charts | 检查在Stateflow框图中直接使用函数调用的返回值问题，建议不要直接在表达式中使用 | 强烈推荐 |
| Check for pointers in Stateflow charts | 检查在Stateflow框图中的用户代码中是否使用了指针变量 | 强烈推荐 |
| Check for event broadcasts in Stateflow charts | 检查Stateflow框图中可能导致在仿真时循环递归同时生成无效代码的未指定具体广播对象事件广播 | 强烈推荐 |
| Check transition actions in Stateflow charts | 检查Stateflow框图中的转移动作，在一根信号线上只能存在一个转移动作 | 强烈推荐 |
| Check for MATLAB expressions in Stateflow charts | 检查Stateflow框图中的MATLAB表达式是否适合于代码生成 | 强烈推荐 |
| Check for indexing in blocks | 检查模块下标，某些模块下标只能从1开始，如：MATLAB中的工作空间变量、全局变量、Simulink中的向量和矩阵等 | 强烈推荐 |
| Check file names | 检查模型同一路径下所有文件的命令方式 | 强烈推荐 |
| Check folder names | 检查模型路径和子路径命令是否使用了无效字符 | 强烈推荐 |
| Check for prohibited blocks in discrete controllers | 检查离散控制器中使用被禁止的模块，如在离散控制模型中使用连续模块 | 强烈推荐 |
| Check for prohibited sink blocks | 检查禁止使用sink模块，在离散控制器中只能使用离散模块，sink、scope模块都禁止使用 | 强烈推荐 |
| Check positioning and configuration of ports | 检查模型包含的端口是否使用了无效的配置和布局 | 强烈推荐 |
| Check for matching port and signal names | 检查端口名和对应信号是否匹配 | 强烈推荐 |
| Check whether block names appear below blocks | 检查模块名是否显示在模块下方 | 强烈推荐 |
| Check for mixing basic blocks and subsystems | 检查混合的基本模块和子系统 | 强烈推荐 |
| Check for unconnected ports and signal lines | 检查模型中是否存在未连接的输入端口、输出段鸥或信号线 | 强烈推荐 |
| Check position of Trigger and Enable blocks | 检查Trigger和Enable模块是否处于子系统界面的最上端 | 强烈推荐 |
| Check use of tunable parameters in blocks | 检查模块中使用的可调参数 | 强烈推荐 |
| Check Stateflow data objects with local scope | 检查Stateflow本地数据对象是否被定义在本地工作空间内，参数和常值除外 | 强烈推荐 |
| Check for Strong Data Typing with Simulink I/O | 检查在Stateflow和Simulink模型输入输出接口之间是否使用强制类型 | 强烈推荐 |
| Check usage of exclusive and default states in state machines | 检查状态机状态，必须存在一个默认状态且状态不能只有一个 | 强烈推荐 |
| Check Implement logic signals as Boolean data (vs. double) | 检查用于bool数据类型的优化参数 | 强烈推荐 |
| Check model diagnostic parameters | 检查模型诊断配置参数设置 | 强烈推荐 |
| Check the display attributes of block names | 检查模块名显示属性，当提供了描述信息时模块名必须显示；当模块功能可以通过它外观知道时可以不显示模块名 | 强烈推荐 |
| Check display for port blocks | 检查用于输入和输出模块的图标显示设置 | 强烈推荐 |
| Check subsystem names | 检查子系统模块名是否包含了无效字符 | 强烈推荐 |
| Check port block names | 检查输入输出模块名是否包含了无效字符 | 强烈推荐 |
| Check character usage in signal labels | 检查信号线名是否包含了无效字符 | 强烈推荐 |
| Check character usage in block names | 检查模块名是否包含了无效字符 | 强烈推荐 |
| Check Trigger and Enable block names | 检查信号触发和使能子系统中Trigger或Enable模块名是否和子系统名字匹配 | 强烈推荐 |
| Check for Simulink diagrams using nonstandard display attributes | 检查当模型被发布时模型外观是否符合规范，包括大小、颜色等属性 | 强烈推荐 |
| Check visibility of block port names | 检查模块端口名的可见性 | 建议 |
| Check orientation of Subsystem blocks | 检查子系统模块的方位，输入必须处于左端，输出必须处于右端 | 强烈推荐 |
| Check configuration of Relational Operator blocks | 检查常量模块在使用关系操作模块（如> < =)时的位置，必须处于输入的下方 | 强烈推荐 |
| Check use of Switch blocks | 检查switch模块的使用，当用于控制选择的条件是bool类型时，只能使用~=0条件进行判断 | 强烈推荐 |
| Check for signal bus and Mux block usage | 检查信号总线和Mux模块的使用 | 强烈推荐 |
| Check for bitwise operations in Stateflow charts | 检查Stateflow框图中的位操作，要在Stateflow中使用位操作必须在配置中使能位操作配置 | 强烈推荐 |
| Check for comparison operations in Stateflow charts | 检查Stateflow中比较操作，只有在相同数据类型之间才能进行比较操作 | 强烈推荐 |
| Check for unary minus operations on unsigned integers in Stateflow charts | 检查对Stateflow对象的无符号整形使用取负操作（如int a，执行 -a操作） | 强烈推荐 |
| Check for equality operations between floating-point expressions in Stateflow charts | 检查在Stateflow框图中是否存在直接对浮点数进行判等操作 | 强烈推荐 |
| Check for mismatches between names of Stateflow ports and associated signals | 检查Stateflow中不匹配的端口和信号名 | 强烈推荐 |
| Check scope of From and Goto blocks | 检查是否使用了全局范围的Goto和From模块 | 强烈推荐 |