由于变更管理中，必然涉及到了基线管理、标识配置、所以建立变更管理的模型。基线的建立是基于变更的，而进行标识配置是为了基线管理和变更管理服务。

为什么变更管理能够代表了配置管理的关键技术？ 包含了配置标识活动以及基线管理活动的，以变更管理为中心的配置管理模型。能够反映配置管理过程的关键技术环节

第三章需完成的内容：

一、对Do178c标准进行分析。

1.第三个目标的分析 还是按原来的画图好了

1.2然后将三类小目标进行分类并重新总结。（总结时还可以继续看怎么下面连起来，必要时改目标分析图）

2.结合普适性的变更流程，加上流程性的目标，提出统一的适用于审定的变更流程，使用流程图表示并且使用文字说明。

3.提取出的生命周期数据。生命周期数据与过程间的关系图，图可能需要修改。生命周期要满足哪些要求。

根据以上目标分析得出的成果，提出模型：

先提出，根据几步，分别对哪一类的要求进行了验证，从而得出可以用此模型进行验证。（此应该为模型的思路）

然后具体说每一步怎么做（具体模型的内容）：首先确定顺序，为什么。因为顺序其实是流程的一部分。

以数据为驱动，变更的顺序通过什么来确定（作为流程的补充）

要建立时间轴，根据变更审核通过的时间和变更审查通过的时间决定变更开始执行和结束顺序。（需要有配置管理记录）（是否可以把一次变更过程作为一个类，这里应该不涉及，在编程时才涉及）

（1）对生命周期数据进行初步审查。**审查哪些，有哪些要求**（2） 确认变更过程中每个活动在开发时做些什么，从而确定在**在审定时对生命周期数据进行哪些检查，进行哪些状态配置**。（3）通过计算相关配置项的相似度计算追溯性关系，得出这些数据间的追溯关系，通过此追溯关系与。。。进行比较，对。。。进行审查。

每一步应该满足的由生命周期数据的具体内容才能审核的目标。**对于涉及到生命周期数据具体内容、关键性的变更判断是否合理的方法（仅限于需求变更引起的需求性数据），通过XXXXXXXXXXXXXX 文本相似度计算、选择排序得到的追溯信息 与。。。比较的过程进行审查。（先说明，再验证，要怎么区分？）**

1.利用。。。计算相似度，2

对需求追溯算法进行审查具体方法是什么，

单独一章，进行实验验证。

两个创新点是什么：1.通过建立用于审定的变更模型，对数据进行审定的方法

2.通过计算相似度时使用了别人没有用过的。。。。，并使用。。。排序，提出了新的追溯性研究的方法。

第三章 **基于DO-178C的目标的研究 建立符合适航标准用于审定的配置管理模型（变更模型）**

研发过程中为审定过程提供需要的生命周期数据，而我国在机载软件研发审定方面的实际情况是，审定基本靠专业人员经验，研发为了进度，人员对标准理解不多，研发主要还是按照传统软件的研制流程，最后生成的生命周期数据的形式与可审定的程度参差不齐，未来必然越来越规范化，但是一个逐步的过程，另外，由于研发方要考虑的到具体的设计等必然要精细的多，而审定工作不可能将每次审定一个软件都编写一次，故必然应该只专注于标准提到的统一性的要求，必须抽取出标准中共同的目标。

**使用GSN方法，**研究Do178c中配置管理过程的目标，提出了一种适合于审查的变更管理的模型，并确定了变更管理过程中关键生命周期数据及变更记录的需求，并根据以上研究，使用安全UML，建立符合适航标准的主要用于适航审查的UML模型。

## 目标满足性论证模式的**建模方法**

配置管理过程自动审定建模流程如图（）所示。

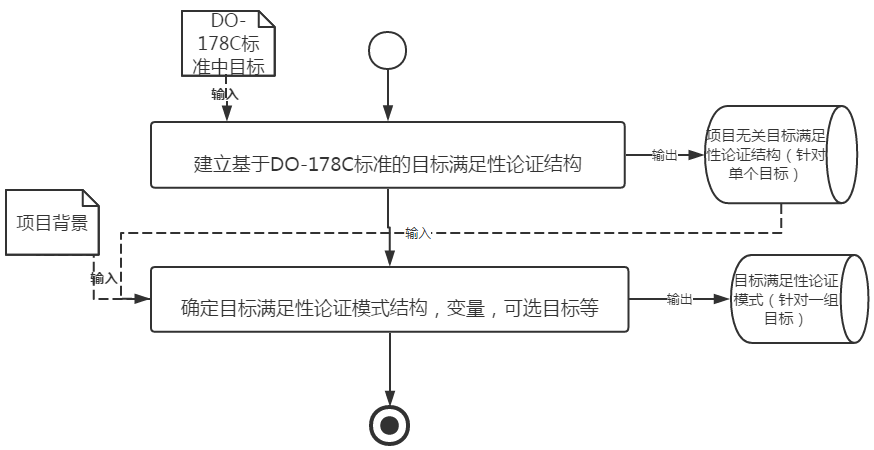
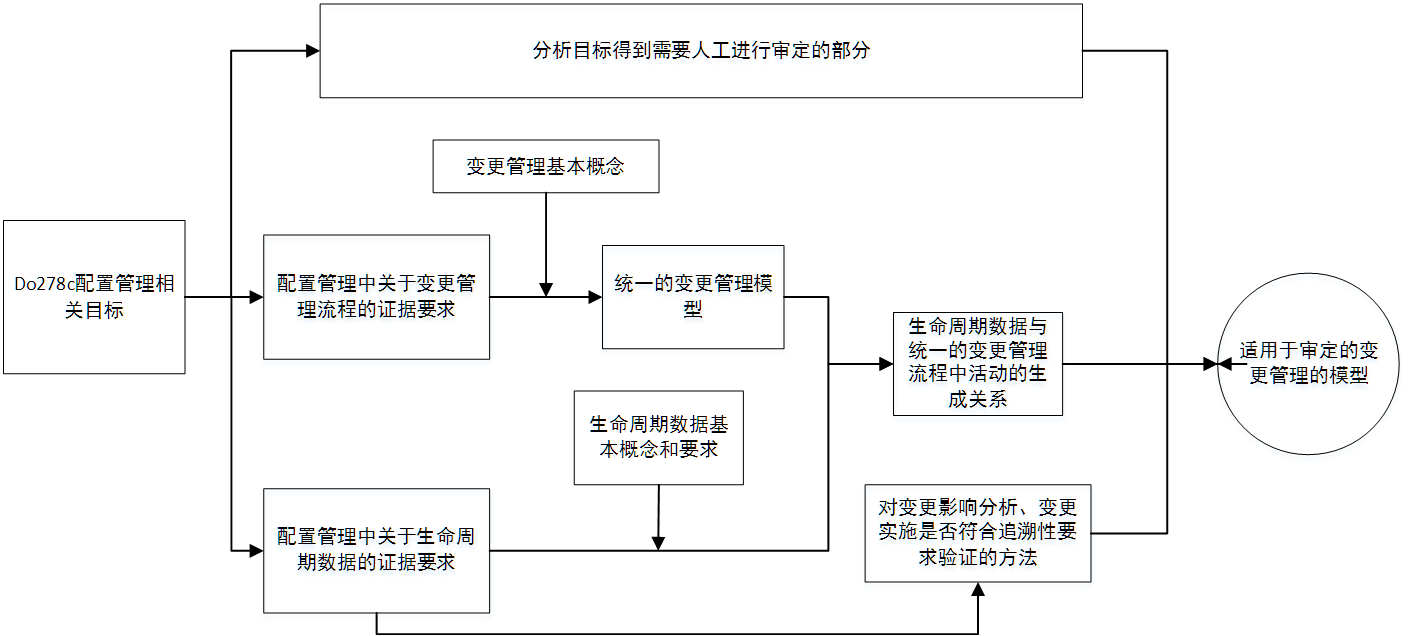


图 5 目标满足性论证模式建模流程（此处图形预计要做成整个第三章的思路）

第一步，基于对DO-178C标准中规定的各项目标的分析和理解，使用GSN方法对DO-178C标准中配置管理相关目标进行项目无关的目标满足性论证。

针对每个目标，依据标准中对该目标的定义和描述，以及对需要执行的活动及其输入和输出的说明。以及最佳实践、审查指南等权威的依据，确定建立论证结构的基本步骤如下所述：

1. 确定目标及其支持活动：针对需要论证的目标，确定该论证对应DO-178C标准中需要执行的活动。

2. 基于活动确定子目标：针对目标中定义需要执行的活动，依据活动的具体内容，及该活动与其余活动间的关联关系，确定目标论证结构中的子目标和分解策略，同时添加关联标准章节等辅助论证符号支撑相应子目标的论证。

3. 基于目标输入及相关要求确定必需的证据：参考目标中规定的输出，及其相关联的数据，依据标准的描述，确定哪些输出为目标满足性论证结构的证据。**（此处输出应为生命周期数据）**同时依据标准中对输出数据的描述，结合需要论证的子目标，定义证据的约束条件，同时确定证据之间的关联。有的子目标不能直接使用目标规定的输出进行论证，这时依据目标的实际情况确定其需要的证据数据，参考标准中对该数据的描述，以及需要论证的子目标对证据的结构要求，确定证据的约束条件。

第二步，根据第一步的研究结果。确定统一的变更管理流程。统一的变更管理流程包含流程和生命周期数据两方面。

第三步，借鉴安全UML的内容，建立符合安全UML的变更管理模型。

### 使用GSN方法对目标进行分析

这与在Do178c标准中，目标、过程、与数据间的关系是相似的，通过适当的变换，所以可以利用GSN，对do178c标准进行具体分析，找出相关目标的过程要求、子过程及存在的证据间的对应关系。

将Do178c标准所要求的目标对应于GSN中的安全目标，生命周期数据或数据元对应GSN中的安全证据，而标准中对过程要求目标可以作为论证策略的一部分。其中将Do178c提供的过程指导作为策略或是、论点的一部分在分析过程中得到证明，能够降低对整个论证过程进行分析的复杂性

DO-178C标准附录A中，DO-178C对配置管理过程中要满足目标，在DO-178C附录A的表7中有详细的说明，包括6个目标，分别是：

1. 标识构型项（A-8.1）
2. 建立基线和可追溯性（A-8.2）
3. 建立问题报告，变更控制，变更评审和构型状态纪实机制（A-8.3）
4. 建立归档、检索和发布机制（A-8.4）
5. 建立软件加载控制机制（A-8.5）
6. 建立软件生命周期环境控制（A-8.6）

本文选取a-8.1 ,a-8.2 ,A-8.3 三个目标作为研究对象，依据标准 进行了详细的解读，确定了各个目标的论证结构（包含证据）。进行详细解读的依据包括 标准中对过程目标的解读，审查指南，具有审查经验的人员的指导。

标识构型项

1.应为软件生命周期数据建立标识。

2.要为每个可单独分开的配置项建立标识，也要对配置项组合而成的软件产品建立标识。

3.配置项应该在进行变更控制和追溯数据之前就被标识。

4.配置项应该在被其他生命周期过程、其他生命周期数据、其他软件制品或软件使用过引用前就配置标识。

5. 软件产品认证不能通过物理检验(如零件号牌检验)确定，则可执行目标代码应包含可由机载系统或设备的其他部分访问的配置标识。这可能适用于现场加载的软件。

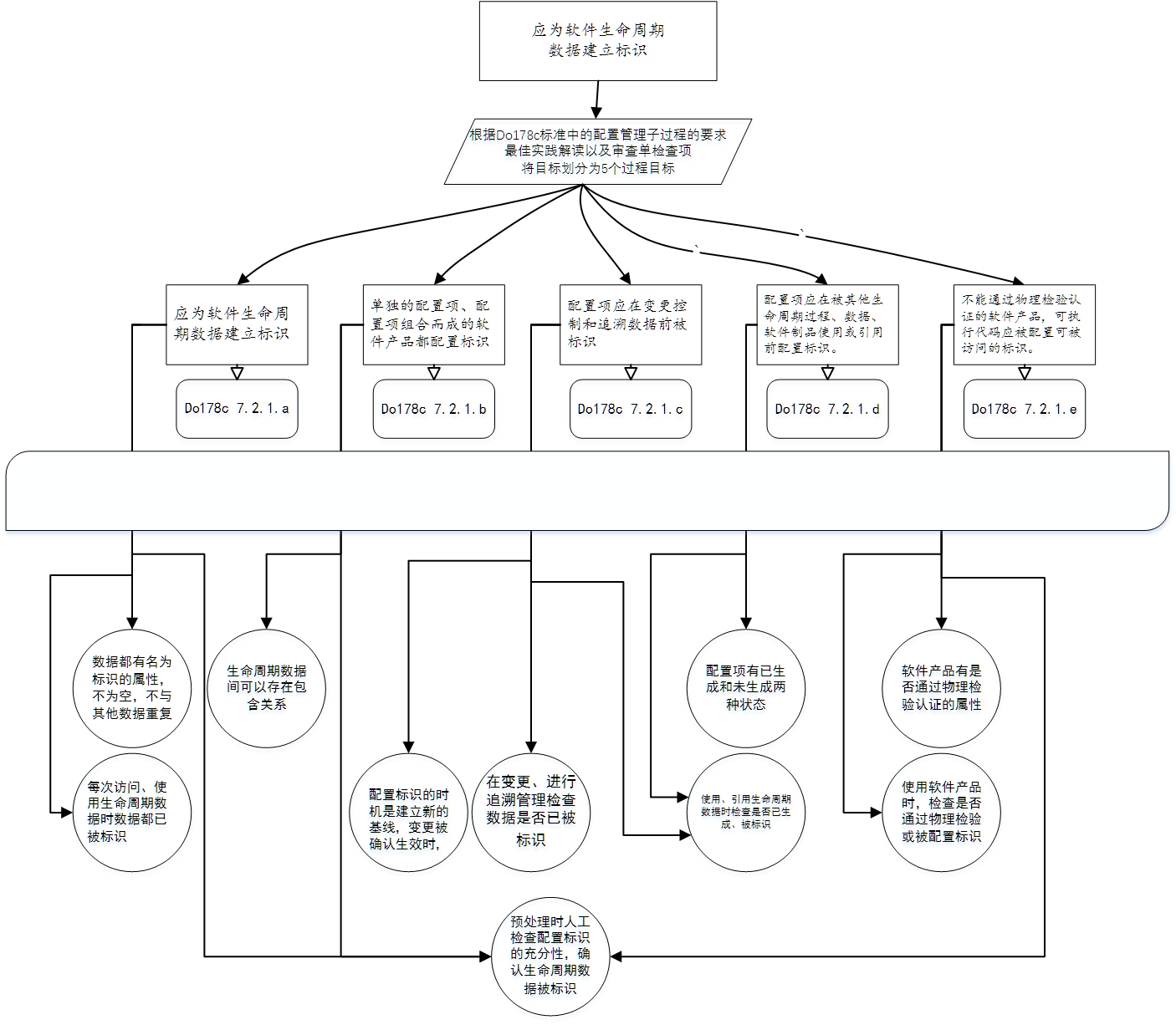
在对目标使用GsN方法进行分析时，使用了两种大的策略：

策略1.第一次将大目标分解时，主要以“标准、流程、经验、审查指南”为依据，2.转化为模型可验证的小目标。

策略2：为了构建符合Do178c标准的变更管理模型，将二层目标考虑分为 类：1在数据初始化时由人工确认的目标。2由单次变更管理的模型构架能够验证的目标。由多个变更整体利用变更模型进行全过程 来验证的目标。3.由生命周期数据间的 4.需要由生命周期数据的具体内容或有其他生命周期过程验证的目标。

2.1 对目标 A-8.1使用GSN方法进行分析，具体如图（）

如图 N.



目标分析的所有图。都弄在这里。

需要说明的部分晚一点再弄。

对于配置状态纪实，主要通过人工检查，结合本模型各个检查的结果判断。此项工作是使用本模型进行检查的基础，在数据预处理前完成。

27

7.2.6 配置状态纪实

状态纪实活动的目标是为软件生存周期过程的配置管理提供资料。主要关系

到配置标识、基线、问题报告和更改控制。状态纪实活动将包括：

a) 对配置项标识、基线标识、问题报告状态、更改历史和发放状态的报告；

b) 定义保存的资料及记录和报告这些资料的状态的方法。

1，要建立。2分的，总的 3.变更和追溯前。4.使用前。5 软件产品的代码的标识。

！！：配置管理模型的每个数据都必须有标识，且整个流程无错误。 2.在对生命周期数据进行格式化的过程中对此进行审查。3。对于未能建立标识的，只能主要由人工进行审查，对于已建立标识的，通过变更管理的流程来确定是否有问题。

定义标识确立的时间（如果可能）， 配置项属于哪个生命周期过程，标识是否已被建立，标识是否重复。

根据分析结果，为了进行建模，事实上要确定三个方面的内容，一是审定用模型的变更流程，二是关键的生命周期数据及其属性，三是判断符合目标的其他证据。

此三项对应着三种底层符合性目标验证的方法。根据分析，可以将“证据”分为几类。

1.难以自动识别或在只涉及配置管理的模型中难以识别，如生命周期数据的充分性等的验证，对于完成性的审查，机器无法，以及其他较为复杂的状况，需要由人工进行进一步审查。

2.通过模型本身的逻辑来确保该证据符合的。

分为两部分， 模型体现的是顺序关系。并负责对状态的设置。

输入输出关系。

生命周期先后关系。是否已生成，是否已配置

状态检查。基线状态，配置项状态，是否存在矛盾。

要素检查。相关配置项的必要要素是否存在并符合要求。

3，使用该证明来构建模型的。 时序图、生成图用来构建模型 状态图，生成图用来检查

3.涉及到了配置项中具体的文本所包含的内容，无法仅通过流程判断是否符合要求，需要在模型以外提供其他简单验证机制来确定的。如：变更影响分析是否正确，变更了的配置项之间的文本相似性是否符合要求。

#### 对分析后的目标进行总结归纳

对3.1节中对目标分析进行分析的结果，进行统一的分析和归纳，仍然按照分类，得出以下的证据性要求。

1. 人工进行审查的部分
2. 根据流程进行审查的部分
3. 根据配置项数据审查的部分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### 统一的变更流程

主要根据GSN分析目标所得出底层目标中对变更流程相关的目标要求，提出该统一变更流程。

根据对Do178c的分析结果，特别是对证据需求的作为依据，结合2.n节变更管理的基本概念和一般过程，提出一种用于适航审定的变更管理的流程，在确定该流程的过程中，主要考虑一下几点：

1. 该流程必须包含Do178c目标及过程中所涉及到的变更管理的流程要素及生命周期数据的需求，否则不符合标准要求。
2. 该流程应该尽量简洁。作为审定使用流程，理想情况应是对于实际开发的流程，既能使开发中实际使用的流程能够符合关键要素，又不对开发中提出太多于标准目标无关的流程。在开发过程中，存在的配置管理或变更管理的软件都不相同，过多的要求必然给开发造成更多困难，也可能导致无法对一些符合do178c要求，但由于审定用流程过于复杂而无法对其进行审定。

统一的变更模型的流程图如图（）所示：

### 生命周期数据和变更流程间关系

#### 生命周期数据格式要求

#### 数据与流程关系图

### 得出审定的模型

#### 审定的流程图。

##### 1． 人工审查（包含预处理部分和辅助审查部分）

##### 2．通过流程审查的办法

##### 已变更批准时间为准，将时间作为变更顺序

##### 每个活动应该办什么事儿，进行哪些检查

##### 3．对变更影响项分析和新生成基线的审查方法

通过变更可以生成新的基线，

生命周期过程的改变，也应该生产新的基线，但不是通过变更而生成的基线 其配置项不能改变，而。经过核查、评审。验证环节的是否改变？只能有所增加

因为每经历一个开发过程的子过程的结束，都应该

以基线的追溯性进行检查，第一条基线作为起点，还是以变更单作为初始依据？应该是配置管理记录，这样的话应该是变更单。一次一次的变更，过流程。

定生命周期数据，数据的属性，定流程，定流程对数据状态的影响

数据有哪些项，进行初步审查后，

工作，先真的研究，把变更的流程确定下来。

然后，流程要干什么，怎么对数据进行处理。。。。。（配置管理怎么处理，对已完成的生命周期，要怎么处理 应该是1判断，2处理 两步），判断应该作为验证过程

1.问题报告、变更申请、变更审核结果的时间关系

2.变更的时间关系 审核通过， checkout时间，checkin时间，确认变更完成时间。生成新配置项时间，生成新基线时间，。 不会使 基线或配置项冲突

影响的状态：是否已被标识 基线是否已建立 是否已处于可更改状态，

时间关系要有两个层面，变更的关键时间点要有把握， 其他的只要符合生成顺序即可。

1. 使用某数据时，该数据是否存在（与生成与否无关），若存在，是否符合该类型数据的要求。

1，存在与否（每个过程分别需要哪些数据） 2.时间顺序是否正常 3.生命周期数据的属性是否符合要求。

基线被建立的时间 属于哪种时间？ 是否需要 专门确定。

变更正式开始和正式结束的时间必须要有，很重要。

基线肯定要受控，那么配置项呢，配置项不用

**6.在变更控制中,基线控制可以用来确保由不同用户所执行的并发变更。() ...**

Checkout 开始编辑状态

变更管理流程图

变更处理工作流程图

问题报告:

变更申请：

变更评审： 通过 或 不通过

变更实施, check out check in

变更核查

确认 生命周期数据

生命周期数据的架构

生命周期项

生命周期的属性项（根据生命周期间的关系确定）

生命周期数据的追溯，生命周期的输出 矩阵

是否挂起 在数据中使用

是否已存在

能追溯矩阵

二、生命周期数据

|  |  |
| --- | --- |
| 数据项内容 | 原子性数据项 |
| a.1软件配置索引 |  |
| a.2需要变更的基线 | a.2.1基线的受控软件库  a.2.2基线.pre  a.2.3基线.next |
| a.3变更完成后的基线 | a.3.1基线的受控软件库  a.3.2基线.pre |
| a.4配置项库，软件受控库 |  |
| a.5变更申请单 | a.5.1变更影响分析（包含受变化影响的生命周期数据）  a.5.2受影响的配置项或数据元列表（变更对象）  a.5.3软件发生错误的起始处（如果是需求变更则需求处）  a.5.4变更和行动 ） |
| a.6变更审批单 | a.6.1变更影响分析 （包含受变化影响的生命周期数据）  a.6.2受影响的配置项或数据元列表（变更对象）  a.6.3软件发生错误的起始处（如果是需求变更则需求处）  a.6.4变更和行动 ） |
| a.7问题报告 | a.7.1变更影响分析 （包含受变化影响的生命周期数据）  a.7.2受影响的配置项或数据元列表（变更对象）  a.7.3软件发生错误的起始处（如果是需求变更则需求处）  a.7.4变更和行动 ）  a.7.5问题描述  a.7.6问题报告的批准、关闭情况。 |
| 追溯矩阵 |  |

每一项都应有标识。

三、其他底层目标要求

大部分需要由人工完成，或者需要由其他生命周期活动的过程来判断。

提出一种判断变更是否合理的判断方法。

基于以上的变更流程、生命周期数据及属性，以及底层目标要求，建立审定用变更管理的模型

选择建模的方法，实际情况，国外的研发审定工作1.目前证据管理的情况 2.国外成立的专门进行研发审定的研究、统一工作的传统，其中，1论文提到了一种安全UML，该UML的目的是， 作为一项基于标准的工作，某种程度上以后的相关工作人员都应参照此项的情况，

考虑这两点因素，本人此次建模参考安全UML标准，特别是n.n章对各个对象间关系的分类、精简与总结

对生命周期数据以及与流程间的关系进行明确。从而建立uml模型

由于是服务于审查的变更管理模型，在建模时考虑以下一些情况：将生命周期数据的状态分成了已生成和未生成。 用例图中包含了审查方，在生命周期数据被使用时进入介入式的审查。

每个生命周期数据的状态。

我是分界线，下面是素材，上面是草稿

if the software product idntification cannot be determined by physical examination(for example,part number plate examination),then the executable object code should contain configuration identifacation which can be accessed by other parts of the airborne system or equipment. this may be applicable for field-loaded software

7.2.1.c配置项应该在变更控制和可追溯性数据记录的实施之前进行配置标识

目标1 主要通过人工判定。一方面，对于配置表示的完全性的研究不是机器能完成的。二方面，在目前的情况下，现阶段的实际开发中，还做不到所有配置项的完全数据元化，只能根据实际情况由审查人员确定软件配置标识的全面性的程度。

可用的已收集的素材

。

软件质量评估的方法，主要是针对研发方的，对于审定方的，间“证据”论文，（大多都没有太强的实用性）

同时在数据项的选择上，设定为可粗可细，（不归这里管），选取了实际工作中最关键的相关的要素，结合标准规定的数据项要素， 在软件的实际设计开发过程中，为能够适应不同格式标准情况的生命周期数据，可以选择审定项的细致程度，当然可由该工具审定的结果也根据生命周期数据情况的不同而不同。对于无法标准化或由于复杂程度只能有专家进行分析的部分，展现为易于得到的文本以利于审查人员管理证据

相关的要素包括\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，来源于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

分析各个要素之间的关系,通过Do178c标准的原文、实践、咨询相关专家人员。

将需要达到的目标分为几类。1.追溯性。2。需满足的时间、人员、归属、已被验证、顺序关系、并发、 一致性等关系。先后关系、协作关系、数据的传递关系乃至资源的共享关系等。还有多次变更间的关系，3.对于充分性的要求，无法进行判断，只能在初审（根据审定指南相关部分，由审查人员人工提前审查）。

建立 对 配置管理进行审定的 软件工作的UML图

对于标准中对可追溯性的要求，提出了一种。。。的方法，

对追溯性进行判定的方法研究，方法是利用 改进软件工程领域 文本搜索的 算法。

涉及到配置管理的数据项和数据元

涉及到追溯性的

每次变更（两条基线间中的关键要素：变更申请时间，数据项，变更申请人，变更审核人员，基线，受控软件库，基线间的衍生关系，配置项的追溯关系？ 变更应记录、批准、并进行跟踪，变更的源头。

软件需求变更管理的研究与实践 赵海英 第三章 优化的统一变更管理

优化的统一变更管理 Rational的统一变更管理为基础（UCM）,同时考虑Do178C标准的相关目标和要求，加上其他促进变更管理的措施，建立的“优化的统一变更管理”

变更处理流程：1.变更评估处理流程 2.软件配置管理流程（变更实施流程）（分为两个部分，1.变更评估 问题报告、变更申请、变更审核 2. 新的基线的建立、配置项改变，、软件受控库的改变，更改的配置项的识别等，还涉及到可追溯性的判断、）

强调的是过程而非方法，不需要借助复杂的变更管理工具。

一、问题报告或需求变更，变更可以是由于出现了问题提出，也可能是有需求的变更引起的。

二、变更申请：

三、变更评估：

四、变更实施（配置管理）：

1.首先根据确定 需要重新执行哪个开发过程，每个开发过程，又要进行验证和核查，分别建立核查基线和评审基线。

2.先Check out，开始第一个开发过程，开发过程结束后，建立核查基线，进行核查，执行软件的验证及质量保证，核查通过后，建立评审基线，由软件的评审团和QA进行评审，评审通过后，建立本开发过程的审查基线，并进入下一个开发过程。

3.当所有开发过程完成，并且经过核查和评审合格后。变更实施阶段结束

五、变更核查：XX人员根据变更核查和评审报告，记忆是否达到变更目的，对此次变更进行评估。若通过，建立新的产品基线，变更完成，建立新的审查基线。若不通过，重新进入变更实施阶段。

变更申请阶段：变更申请编号，变更描述，变更原因，不实施的后果 变更申请单

变更评估阶段：影响和风险评估 变更评估单

变更审批阶段：批准签名，批准日期。 变更审批结果（单？）

（三个共同要有的变更对配置项的影响。）哪些配置项

变更行动阶段的属性: 变更负责人。变更 开始执行和完成时间期限。

配置管理阶段：

变更执行完成后：变更核查日期 核查结果

方法：用安全UML对统一的变更流程进行建模，并分析do178c要求的证据应在哪一步进行验证，并用安全UML表示出来。