



中国民用航空局

---

# 咨询通告

编 号：AC-145-15

颁发日期：2009年7月10日

## 维修单位的安全管理体系

飞行标准司

---

# 维修单位的安全管理体系

## 1. 依据和目的:

本咨询通告依据中国民用航空规章第 145 部(CCAR-145 部)制定,目的是指导按照 CCAR-145 部批准的维修单位建立符合要求的安全管理体系(SMS)。

## 2. 适用范围:

本咨询通告适用于按照 CCAR-145 部批准的维修单位。

对于按照 CCAR-145 部批准的国外维修单位,其安全管理体系(SMS)可以按照本咨询通告或者按照其所在国民航当局的类似规定建立。

## 3. 撤销:

(备用)。

## 4. 说明:

一直以来,航空器维修质量都作为各民航当局关注的管理重点,并且在规章要求中予以明确。随着民航维修管理的理论和实践的发展,维修质量管理的发展也从最初的单一的产品检验、过程控制,逐步发展为实施系统审核和全面质量管理。CCAR-145部自发布以来就明确了维修质量管理对于维修单位获得批准和批准持续有效性的重要性,并且在其第二次修订中贯穿了全面质量管理的概念。

航空器维修质量管理在保证民用航空飞行安全方面起到了重要

作用，使因航空器维修问题造成的飞行事故率持续保持在较低的水平。但随着航空运输量的增长，即使保持这样的事故率，飞行事故发生的数量也不能满足国际上对飞行安全的期望，对于航空业界也是不可接受的。为此，2006年11月生效的国际民航公约附件推荐各缔约国对空中交通管制、机场、航空运营人和航空器维修单位要求建立安全管理体系（SMS），以更有效地实施安全管理。对于安全管理体系的实施，国际上虽然存在多种不同的模式，但通常都认为：

- (1) 安全是一个组织流程所产生的成果；
- (2) 安全管理其实是流程质量管理的结果；
- (3) 安全管理体系在质量管理的基础上强调安全目标，并为此增加了风险管理的内容。

因此，安全管理体系即不能独立于质量管理体系，也不能仅局限于原有的质量管理体系（CCAR-145R3之前要求的）。本文件即是参考国际民航组织文件D. 9859，将安全管理体系的要素融入到维修单位的质量管理体系中，通过科学地制定政策、目标，清楚地界定安全责任，鼓励全员参与，实施风险管理、安全保证、安全促进，有效地配备资源，在满足规章的基础上，不断提高运行水平。

## 5. 术语和定义

**安全管理体系：**正式的、自上而下的、有条理的管理安全风险的做法。其包括安全管理的系统的程序、措施和政策（如本文所述的，包括风险管理、安全政策、安全保证和安全促进）。

**危险源：**有可能导致人员受到伤害、疾病或死亡，或者系统、设

备或财产遭破坏或受损，或者环境受到破坏的任何现有的或潜在的状况。

**危害：**可能导致危险或严重后果（但未发生）的某种状态或行为。

**风险：**综合考虑严重性和可能性，而对某一危害可能导致危险或严重后果的一种衡量。

**衍生风险：**作为风险控制结果无意中带来的新风险。

**风险管理：**识别、分析、排除各种危害及其带来的风险或将风险降低到可接受的程度的管理方法

**安全保证：**系统地为维修单位的产品和服务满足或超越安全要求而提供信心的过程管理功能。

**安全策划：**安全管理的一部分，主要是制定安全目标并详细规定必要的生产运行过程和达到质量目标的相关资源的策划活动。

**安全文化：**以下几个方面产物：个人和团体的价值观、态度、能力和公认的行为模式，组织安全管理的类型和效率。具有积极的安全文化的组织有以下特征：建立在相互信任的基础上，分享对安全重要性的理解，对预防措施的效果保有信心。

**安全促进：**协助组织内 SMS 实施运行的安全文化、培训及数据共享活动的综合。

**相关方：**指同维修单位有一定关系的机构，如客户、当局、承修商和供应商等。

## 6. 安全管理体系的本质构成

### 6.1 安全管理

现代安全管理和安全监督活动日益倾向于注重过程控制的系统

方法，而不是仅仅努力地对最终结果开展检查和采取补救措施。理解安全管理体系概念的一个方法是简要地讨论三个词：安全、管理、体系。这样我们才会谈到安全管理的另一个基本方面：安全文化。

### 6.1.1 安全：基于风险管理的要求

安全管理体系的目标是提供一个结构化的管理体系，以控制运行中的风险。有效的安全管理体系必须基于维修单位影响安全的各过程的特点。字典中安全被定义为没有潜在的危害，很明显这是一个不切实际的目标。但是，用风险后果严重性（造成多大的伤害）和可能性（我们有多少可能受到伤害）进行描述，则是一个更切实际的管理目标。因此，安全可以被定义为人员伤害或财产损失的风险在可接受的水平或其以下的状态。我们可以识别、分析那些有可能使我们陷入事故，并造成相对严重后果的因素。对这些因素，我们可以设置系统要求，并采取措施来保证满足要求。因此，有效的安全管理就是风险管理。

### 6.1.2 管理：使用质量管理技术进行安全保证

本咨询通告中描述的安全管理过程始于组织过程的设计、实施，及维修工作中的风险控制程序。一旦这些控制措施付诸实施，质量管理技术可以被用来提供一个结构化过程，以保证其实现预定目标，并在不足之处加以改进。因此，安全管理可以被视为为实现安全目的，对安全相关的运行和支持过程进行的质量管理。

### 6.1.3 体系：关注系统作法

体系是指在特定环境下完成某使命或目标的人员和其他资源。系统活动的管理包含了实现组织目标的计划、组织、指挥和控制。系统

及其过程的几个重要特性在被用于安全相关的运行和支持过程时被称为“过程属性”或“安全属性”。如果这些过程属性会产生需要的安全结果，则这些过程属性的设计必须有安全要求。这些属性包括：

- (a) 完成所要求活动的职责及权力；
- (b) 为组织内的人员提供需遵守的、明晰的程序；
- (c) 组织管理措施和监查措施的控制；
- (d) 对过程及其结果的测量；
- (e) 明确组织内部每个人与其所在部门的关系，以及维修单位与相关方之间重要的相互关系或联系。

## 6.2 安全文化

一个组织的文化包括组织的价值观、信念、习惯、仪式、使命目标、绩效考核以及对员工、顾客、集体的责任感。除非组织内的员工共同努力促进安全运行，否则前面讨论的“安全”、“管理”、“体系”将不能实现它们各自的目标。安全文化包括心理的（人们怎么想）、行为的（人们怎么做）及组织的因素。组织因素大部分处于管理控制之下，其他两方面因素的结果则视其努力而定。因此，此咨询通告附录《维修单位安全管理体系要求》（以下简称《要求》）中包括对政策（为安全管理体系提供框架）和组织（如：有效的员工安全报告和反馈系统及清晰的双向沟通安全活动的组织链）的功能要求。

## 7. 维修单位的生产运行、防护及与局方安全监督管理的关系

### 7.1 维修单位的生产运行与防护的关系

图 1 是从功能角度，而不是从组织结构角度描述了与安全相关的两个系统之间的关系。该图描述的是维修单位内（与为顾客提供产品

或服务有关的)技术、管理功能和与控制风险有关的功能之间的关系。该图并不意味着安全管理只是“安全部门”或“安全总监”的责任；事实上，安全管理体系强调管理“生产运行”过程的人员在安全管理中的角色。

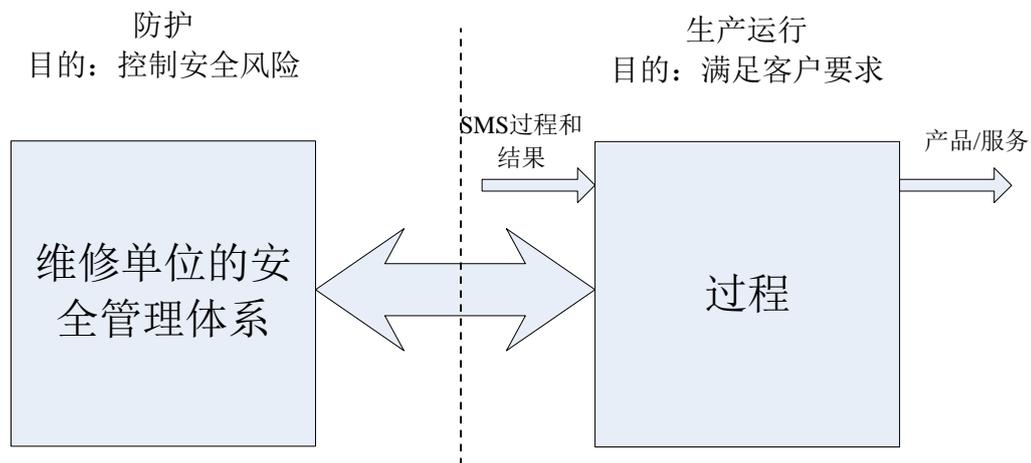


图1 生产运行与防护的功能关系

### 7.1.1 生产运行

由于维修单位提供的服务是通过生产运行过程来完成的，所以有效的风险管理和安全保证应从彻底了解生产运行过程的结构和组织着手。相当数量的危险、风险因素来自于过程设计不当或系统与生产运行环境不适应。在这些情况下，影响安全的危险源可能不会被充分认识，因而得不到足够的控制。

### 7.1.2 防护

风险是伴随生产运行活动产生的。维修单位的客户和员工是安全系统失效的潜在直接受害者。因此，维修单位的首要职责是识别其管理过程和生产运行环境中存在的危险源，控制其风险。安全管理体系为维修单位的管理提供了一个正式的管理体系以履行其义务，实现安

全运行，保护客户及员工的利益。

## 7.2 维修单位的生产运行及防护与局方安全监督管理的关系

维修单位的生产运行过程、安全管理功能、局方安全监督管理功能之间的关系见图 2。局方的安全监督管理不仅包括对维修单位的运行过程的安全监督管理，而且包括对维修单位的安全管理体系的安全监督管理，从而形成又一层防护。

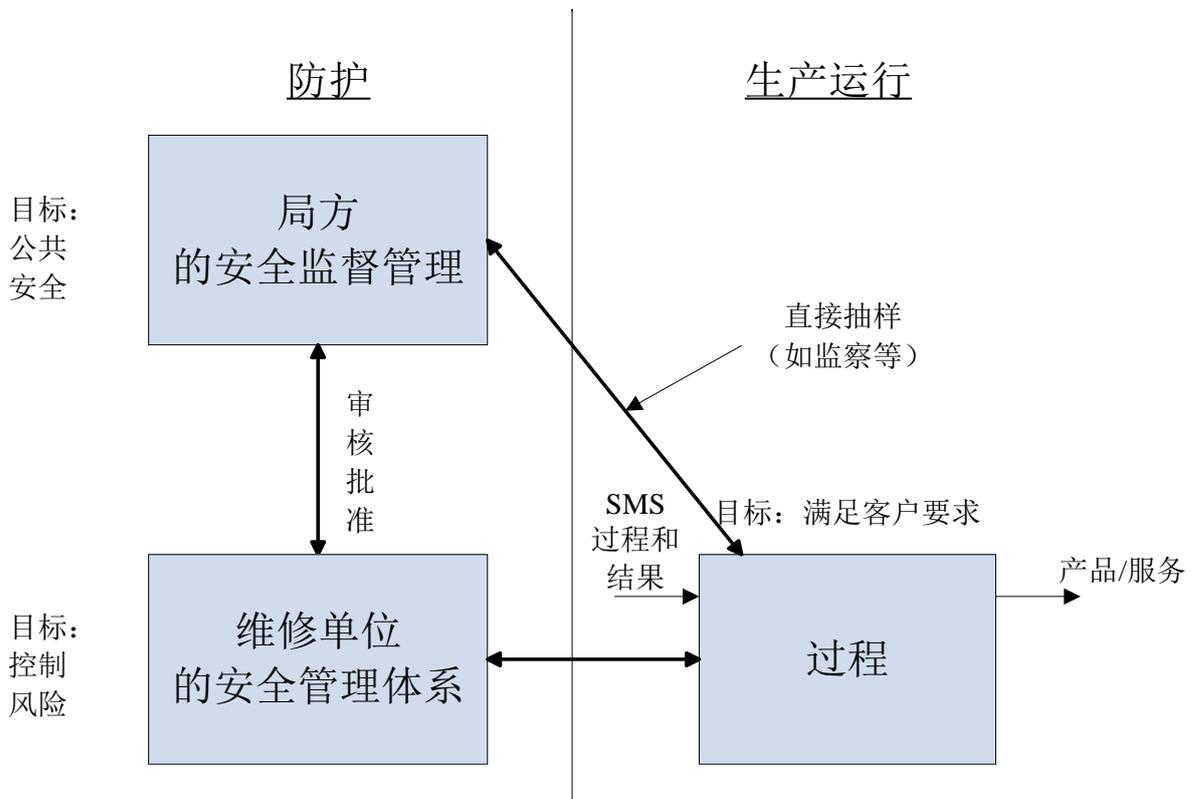


图 2 维修单位的生产运行及防护功能与局方安全监督管理功能之间的关系

局方传统的监督管理注重符合技术标准，通常包括审定、持续监督、调查、规章的强制实施等。在继续保持传统监督管理方法的同时，局方将通过监督维修单位的安全管理体系，逐步运用系统安全方法监督管理维修单位整体安全状态。

## 8. 《维修单位安全管理体系要求》的几点说明

## 8.1 安全管理标准化的必要性

### 8.1.1 标准化

《要求》的制订参考了国际标准的条款结构，使用了与质量管理体系 ISO9001-2000 标准相似的模式，以便该体系与其他管理体系相互整合。

### 8.1.2 可审核性

SMS 标准被设计用来提供明确的功能要求，使组织本身、局方或其他第三方可用来进行审核。因此，标准的行文以要求为基础。每一个条款都尽最大可能只规定一个要求，以易于在系统审核时使用。

## 8.2 结构和组成

### 8.2.1 功能性要求

由于需要适合各种类型和规模的维修单位，所以《要求》是作为功能性要求文件制定的，它强调维修单位应“做什么”而不是“怎么做”。这样可以为维修单位的实施提供灵活性。

维修单位在实施时应将《要求》中的要求转化成自己的具体做法。维修单位应充分利用已经实施的各种安全管理过程，将安全管理体系的全部功能要求充分融入已有的管理体系之中，而并非强制要求重新建立一个独立的新体系。作为完整的安全管理体系，《要求》中的每一条功能要求都是必不可少的，但维修单位不必对履行相同功能的现有系统进行重复建设。

### 8.2.2 安全管理体系的组成

安全管理体系的组成为政策、风险管理、安全保证和安全促进四个部分。《要求》分四部分对各要素进行了功能性描述。

### (1) 政策

所有的管理体系都必须明确政策、程序、组织结构以实现目标。其各要素的要求在《要求》中第 4 部分进行了描述。

### (2) 风险管理

风险管理是将风险控制在可接受水平或其以下。其各要素的要求在《要求》中第 5 部分进行了描述。

### (3) 安全保证

风险控制措施被确定后，维修单位可利用安全保证功能，确保风险控制措施持续被执行并在不断变化的环境下持续有效。其各要素的要求在《要求》中第 6 部分进行了描述。

### (4) 安全促进

维修单位必须用支持良好安全文化的活动将安全作为核心价值进行促进。其各要素的要求在《要求》中第 7 部分进行了描述。

## 8.2.3 风险管理与安全保证的关系

风险管理与安全保证过程的关系见图 3。该图是功能关系图，而不是组织机构设置图。风险管理过程可用于初始的危险源识别和风险评估，当制定的风险控制措施能够使风险达到可接受水平时该措施就可被实施。此后，安全保证功能开始发挥作用，以确保风险控制措施被实施并持续达到预定目标。安全保证系统还可评估当运行环境变化时是否需要新的风险控制措施。

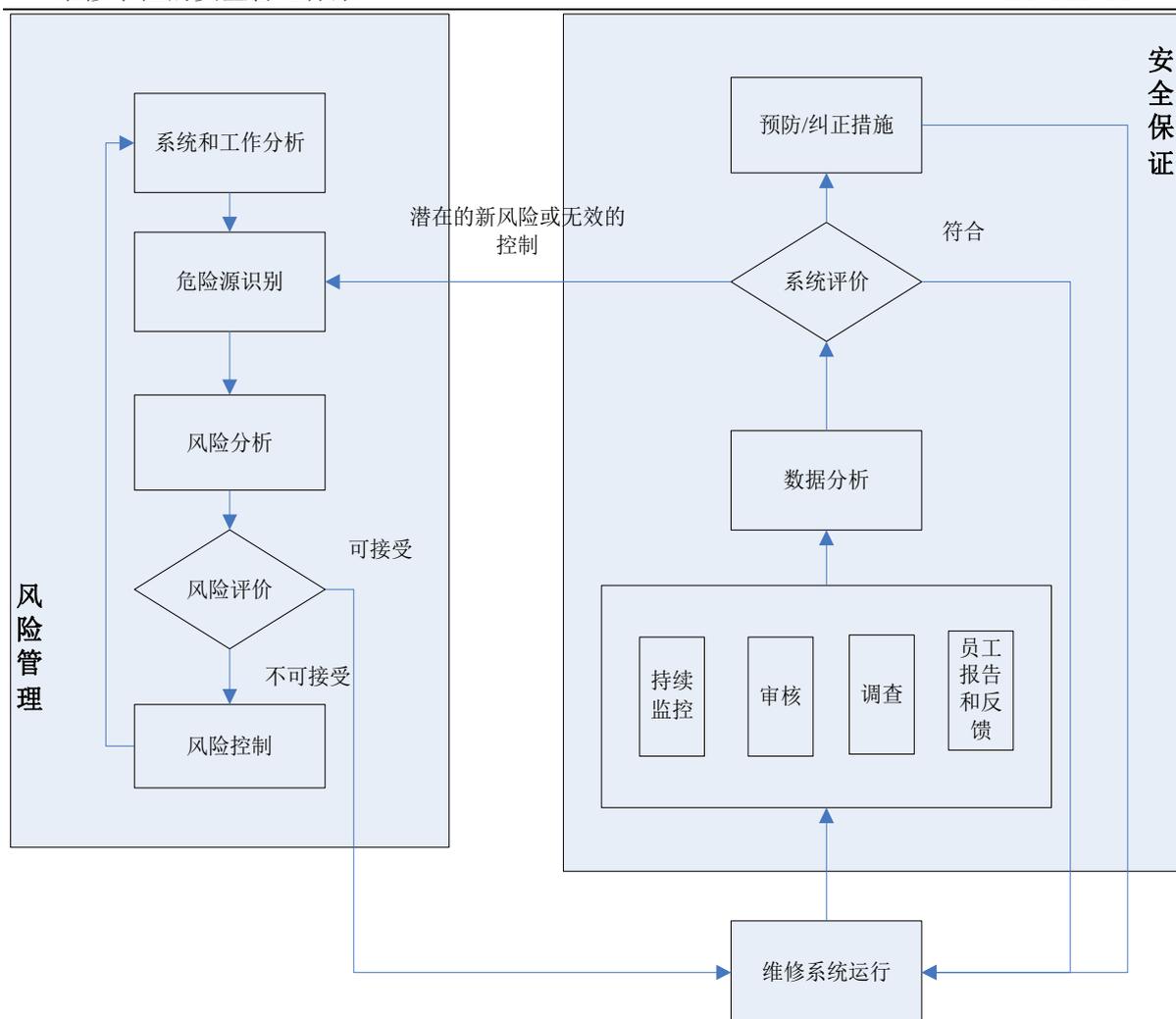


图3 风险管理与安全保证功能的关系

## 9. 《维修单位安全管理体系要求》的介绍

### 9.1 政策

#### 9.1.1 安全政策

安全政策反映了维修单位的安全管理理念以及对安全的承诺，是建立安全管理体系的基础，并为建设积极的安全文化提供了清晰的导向。

安全政策必须符合国家的相关规定，同时必须由责任经理批准，并传达给全体员工。在制定安全政策的过程中，高层管理人员应与影响安全的相关领域的关键人员进行广泛地协商，以确保员工与安全政

策密切相关。

### 9.1.2 安全策划

安全策划是安全管理的一部分，致力于制定安全目标并具体规定必要的生产运行过程和相关资源以实现安全目标。

维修单位应根据本单位的类型、规模和安全水平及局方制定的安全指标及安全目标，制定本单位的安全指标及安全目标。

### 9.1.3 责任经理参与的重要性

《要求》规定维修单位的责任经理是安全管理的第一责任人，也是建立、实施并保持安全管理体系的最终责任人。责任经理应计划、组织、指导、控制员工的活动，分配安全相关活动所需的资源，以确保安全管理的有效性，并对整个组织的安全管理体系定期进行管理评审。虽然责任经理必须对安全运行全面负责，但组织中的所有人员也都必须清楚自己的责任，并且都有权参与安全事务。

### 9.1.4 与法规和其他要求的符合性

法规和其他要求中的信息直接或间接影响维修单位的安全管理体系。因此，维修单位应建立正式的信息获取渠道，适时掌握现行有效的法规和其他要求，识别和了解维修单位的安全管理体系受到相应法规和其他要求的影响，建立与安全相关法规和其他要求相符合的方法。

### 9.1.5 程序与控制

程序与控制是系统的两个关键属性。安全政策必须转化成程序作为维修活动的标准，而且控制必须到位，以保证关键步骤按制定的标准完成。维修单位应建立程序、将其文件化，同时需要保持并优化程

序以落实安全政策、实现安全目标。维修单位应在程序中明确维修活动的要求，以确保员工理解自己的角色，同时必须监督程序的执行情况，控制维修活动按照程序执行。

### 9.1.6 应急准备和响应

有效的应急响应方案可能会减轻事件和事故造成的后果，保证有序和有效地从正常运行过渡至紧急运行，并恢复至正常运行。应急响应方案以书面形式规定了不安全事件一旦发生，维修单位应该做些什么，以及每个行动由谁来负责。为了确保应急响应方案在实际运作时有效，应进行定期的训练和演练。进行演练还有助于验证方案的有效性，找出方案的不足，并进行改进。

### 9.1.7 文件及记录管理

文件的价值在于沟通意图、统一行动。因此，对文件的批准、评估与更新、标识、分发、作废等应进行控制，确保文件的适宜性、充分性和有效性。生产运行及安全管理中会生成大量的记录，这些记录可以提供符合要求和安全管理体系有效运行的证据。

安全管理体系应形成正式文件，该文件包括安全政策，安全目标，安全管理体系的要求，安全管理体系的程序和过程，安全管理体系的程序和过程所涉及的职责及权限，安全管理体系的程序和过程间的相互作用或接口。它是一个反映安全管理体系当前状态的、不断更新的文件，可以将维修的安全管理做法传达给整个机构。

## 9.2 风险管理

风险管理过程常用于分析维修单位的生产运行功能及其运行环

境，以识别危险源，分析评价相关风险。风险管理过程贯穿于维修单位提供维修服务的过程中，不是一个独立的或特殊的过程。

### 9.2.1 系统和工作分析

风险管理始于系统设计。系统由组织结构、过程和程序，以及完成工作的人员、设备和设施构成。系统和工作分析应充分说明组成系统的硬件、软件、人员、环境相互间的影响，并详细到足以识别危险源和进行风险分析。系统需文件化，但没有特定的格式要求。系统文件一般包括维修单位的手册系统、检查单、组织结构图和人员岗位说明等。维修单位的生产运行过程建议分为：

- (a) 零部件/器材；
- (b) 资源管理（工具/设备、人员与厂房设施）；
- (c) 技术数据；
- (d) 维护和检查；
- (e) 质量控制；
- (f) 培训；
- (g) 记录管理；
- (h) 协议维修。

系统和工作分析只要详细到可用来进行危险源识别和风险分析即可，尽管有复杂的开发工具和方法可供使用，但是有管理者、监督检查人员和其他员工参加的简单的头脑风暴会议通常是更为有效的。

### 9.2.2 危险源识别

系统及其生产运行环境中存在的危险源必须被识别、记录和控

制。界定危险源的分析过程应考虑系统的所有组成部分。系统及其运行的分析中的关键问题是“如果……会发生什么?”。对此关键问题描述的详尽程度应适当。尽管识别出每一个可能的危险源是不现实的,但维修单位应努力识别其生产运营中重大的、可预见的危险。危险源样例参见表 1。

表 1 危险源样例

- ◆ 维修人员超出其授权范围工作
- ◆ 人员交接班时缺乏沟通
- ◆ 计量工具的精度不够
- ◆ 工作完成后未进行工时偏差分析
- ◆ 未做工作就签署工作单和放行
- ◆ 超校验期的工具设备没有有效隔离
- ◆ 器材运输过程中没有妥善保护
- ◆ 工作现场存放的器材没有标识
- ◆ 照明不能保证每项检查及维修工作有效进行
- ◆ 未有效控制适航性资料的有效性

### 9.2.3 风险分析和评价

风险分析和评价是采用传统的方法将风险分解为危害出现的可能性和严重性。常用的工具是风险矩阵,图 4 是这种矩阵的一个样例。维修单位应当建立一个最能体现其生产运行环境的矩阵,也可以为短期运行和长期运行分别建立具有不同风险接受标准的矩阵。

矩阵的定义和最终结构将由维修单位自行设计。每个后果严重性和发生可能性等级的界定应以适用于具体生产运行环境的方式来确

定，以保证每个维修单位的决策方法与其生产运行和生产运行环境相符。后果严重性和发生可能性等级界定的样例见表 2。各维修单位对后果严重性和发生可能性等级的界定可以是定性的，但在可能的情况下，应尽量定量。

表 2 后果严重性和发生可能性等级界定的样例

后果严重性			发生可能性		
严重性等级	定义	参考值	可能性等级	定义	参考值
灾难性的	设备损毁。 多人死亡。	5	频繁的	大部分情况下都会发生	5
特别严重的	安全裕度大幅下降，身体压力或工作负荷已达到无法依靠操作人员精确或完全履行其任务的程度。 一定数量的人员严重受伤或死亡。 主要设备损坏。	4	经常的	可能会发生几次	4
严重的	安全裕度明显下降，操作人员因工作负荷增加，或因影响其效率的条件，应付不利条件的能力下降。 严重事件。人员受伤。	3	可能的	不大可能，但或许会发生	3
轻微的	操作限制；启动应急程序；较小的事件。	2	不太可能的	发生的可能性很小	2
可忽略的	几乎没什么影响。	1	极不可能的	基本不会发生	1

维修单位应制定风险接受程序，包括可接受标准以及风险管理决策中的权力和责任的分配。风险可接受程度可以使用风险矩阵（如图 4 所示）进行评估。示例矩阵说明了可接受程度的三个区域：不可接受的（黑色区域）、可接受的（白色区域）、缓解后可接受的（灰色

区域)。

### (1) 不可接受的 (黑色区域)

如果风险处于黑色区域,则该风险是不可接受的,必须采取进一步干预行动来消除相关危险源,或控制可能导致更大风险(可能性或严重性)的因素。

### (2) 可接受的 (白色区域)

如果风险处于白色区域,则该风险是可以接受的,不需进一步采取行动。但是,风险管理的目标应是无论评价显示风险是否在可接受范围内,都要将风险尽可能降至最低。这是持续改进的基本原则。

### (3) 缓解后可接受的 (灰色区域)

如果风险处于灰色区域,则在特定的缓解条件下该风险是可接受的。这些情况还应在安全保证功能中持续特别地重点关注。

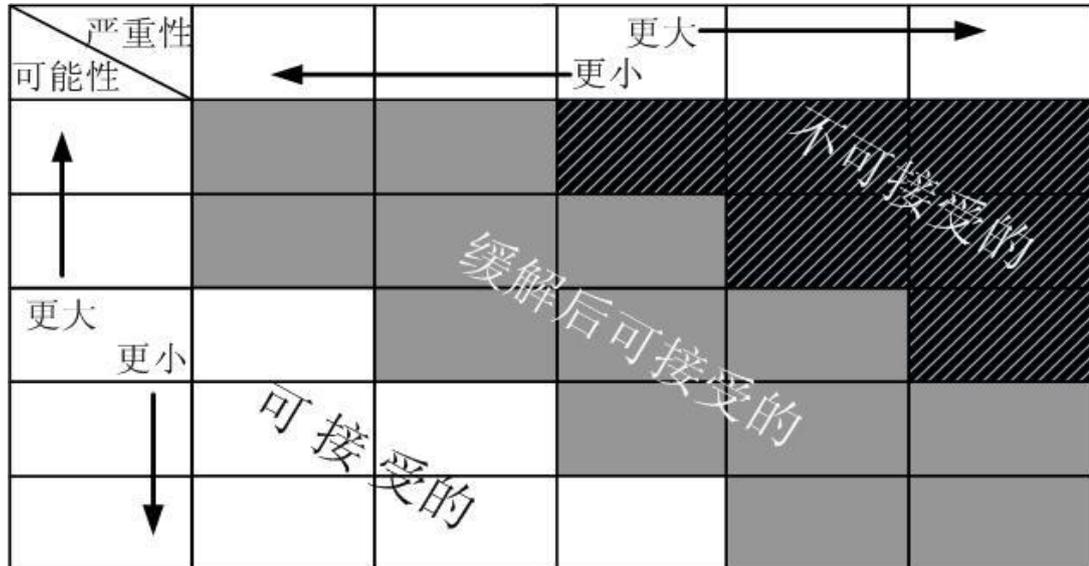


图 4 风险矩阵

其他一些风险评价工具也可用于生产运行的风险评价,如某些专业组织开发的用于航空器维修的风险评价方法。

## 9.2.4 原因分析

风险分析不仅应注重对严重性和可能性的区分，还应注重确定为什么会产生，这常被称作“根本原因分析”。这是制定有效控制措施，降低风险的第一步。一些已开发好的软件系统可用于进行根本原因分析。但是，在很多情况下，维修单位人员以及其他经验丰富的专家间进行的自由讨论也是寻找降低风险途径的最有效和经济的方法。此方法的另外一个好处是参加讨论的员工最终执行拟定的风险控制措施。

### 9.2.5 风险控制

在完成以上步骤充分了解危险源和风险后，应进行风险控制措施的设计与实施。这可能需要新增或改变程序；新的监督控制；增加组织、硬件或软件帮助；改进培训、增加或改进的设备；改变人员安排或优化生产运行系统。

系统安全技术和实践为我们提供了根据控制措施的有效性由高到低的分级方式。根据被检查出的危险源及其复杂程度，可采用的控制措施可能不止一个。而且，根据必要措施的迫切性以及制定更有效措施的复杂性，可以在不同的时间实施这些控制措施。例如，在制定出更有效的危险源消除方法之前，先进行警告可能是十分恰当的。控制措施的分级包括：

- (1) 从设计上消除危险源——修改系统（其中包括有危险源存在的硬件、软件系统和组织系统）；
- (2) 物理防护或屏障——减少在危险源中的暴露或降低后果的严重性；
- (3) 关于危险源的警告、通告或提示；
- (4) 为避开危险源或降低相关风险可能性或严重性而做的程序修

改；

(5) 为避开危险源或降低相关风险可能性而进行的培训。

即使采用了有效的控制措施，完全消除风险也几乎是不可能的。在这些控制措施设计完成后，系统投入使用前，必须评估控制措施是否有效及是否会对系统带来新危险源（后面这种情况被称为“衍生风险”）。图 3 中返回至图表顶端的环线指明可使用先前的系统和工作分析、危险源识别、风险分析和风险评估过程来确定经修改后的系统是否是可接受的。

### 9.3 安全保证

安全保证功能运用质量保证技术（包括内部审核、分析和评审系统）判断维修单位的生产运行过程中的风险控制是否被实施并按计划实施，以确保设计后的风险控制过程与要求持续符合，并在保持风险处于可接受水平内这一方面持续有效。这些保证功能也为持续改进打下了基础。质量保证技术是通过收集和分析客观证据，证实过程的要求是否已被满足。

#### 9.3.1 用以决策的信息

安全保证所使用的信息源很多，包括日常生产运行过程的持续监控，审核和评估，安全相关事件的调查，以及来自于员工安全报告和反馈系统的信息。各维修单位都不同程度地收集各种信息，故《要求》对信息源进行了规定。这些信息源属于功能性要求，允许维修单位依据自身规模和类型进行调整。

#### 9.3.2 持续监控

维修单位应对生产运行数据进行持续监控。持续监控还提供了识

别危险源、证实已采取的风险控制措施的有效性和持续评估系统绩效的方法。应监控的运行信息应来自于故障报告、飞行数据、值班记录、工作卡、处理表单等。

生产运行部门的经理对安全管理、质量控制，及确保其职责范围内过程与设计的符合性直接负责。而且，生产运行部门拥有大量技术专家，对自己所在的技术过程最了解。因此，生产运行部门经理负有监控这些过程、评价风险控制措施状况的职责。

### 9.3.3 内部审核

内部审核必须包含对维修单位技术过程和安全管理体系特定功能的审核。为此目的实施的审核必须由功能上独立于被审核的技术过程的个人或组织进行。通常内部审核可以由安全管理部门或责任经理的其他下属机构来完成。审核应对生产运行部门持续监控的过程和结果进行评估和分析。内部审核需要审核安全管理功能（政策制定、风险管理、安全保证及安全促进）。

### 9.3.4 外部审核

当有外部审核时，其审核结果也应作为信息进行分析、评价。对安全管理体系的外部审核可以由局方、独立的第三方、或客户组织来进行。相对于维修单位的内部审核，这些审核可以提供第二层保证系统。

### 9.3.5 调查

调查是一个以事故预防为目的的过程，调查的结果也应作为信息进行分析、评价。调查应从关注找出“责任人”转向鼓励相关人员进行合作，找出系统和组织缺陷等信息。

### 9.3.6 员工报告和反馈系统

员工报告和反馈系统是获取信息的主要渠道之一。该系统不应只限于报告不安全事件，更应该用于报告安全相关问题。它还可帮助维修单位识别生产运行中的危险源。

员工对报告系统的信任是保证所报告的数据的质量、精确度和实质性的基础。这种信任的建立可能需要较长的时间。但是，一旦这种信任遭到破坏就可能长期损害系统的有效性。要建立必要的信任，维修单位应在安全政策中鼓励员工报告，表明其对公开和自由地报告安全问题的态度，并明确说明可予接受或不可接受的工作表现，包括减免惩罚的条件。

### 9.3.7 分析和评价

只有将收集到的信息进行整理、分析，并形成有意义的形式和结论，持续监控、审核、调查和其他信息获取活动才能对管理起到作用。安全保证过程的首要目的是对风险控制措施的持续有效性进行评价。如果发现现行控制有重大偏离，应制定系统化、文件化的纠正和预防措施，使控制符合系统的要求。

### 9.3.8 纠正措施和跟踪

安全保证过程应包括能保证对审核和评估发现的问题制定纠正措施，并验证其是否被及时有效地执行。制定和实施纠正措施的职责应由被审核和评估证实存在问题的生产运行部门承担。如果发现新的危险源，应使用风险管理过程判断是否应制定新的风险控制措施。

### 9.3.9 监测运行环境变化带来的影响

作为安全保证功能的一部分，分析和评估功能应对维修单位生产

运行环境的重大变化发出警告，并可预示系统改变需求以保持有效的风险控制。如图 3 所示，当这种情况出现时，根据评价的结果启动安全风险管理工作。

## 9.4 安全促进

维修单位的安全努力仅靠强制命令或严格机械地执行政策无法获得成功。企业文化将影响每个员工对待问题的态度和行为。企业文化包括员工的价值观、信念、使命、目标和责任感。文化填补了组织政策、程序和过程的空隙，提供了安全努力方向的共识。

### 9.4.1 安全文化

文化包括心理的(人们如何思考、感受的)、行为的(人们或群体是如何行动、实施的)以及结构的(大纲、程序和组织机构)元素。尽管安全管理体系的政策、风险管理和安全保证部分中已详细规定了许多过程，并提供了 SMS 结构要素的框架，维修单位仍须建立能让员工间及员工与管理层间进行沟通的渠道，尽全力就其目的、目标以及企业的行动和重大事件的现状进行沟通。同样，维修单位应在透明的环境中提供自下而上的沟通手段。

### 9.4.2 双向沟通

系统安全理论强调“报告文化”的重要性，企业必须尽全力培养员工为企业文化基础做贡献的意愿；系统安全理论强调“公正文化”的必要性，当企业推行“公正文化”，员工才会对自己的行为负责。维修单位必须提供员工沟通渠道，以供员工及时提交安全问题的报告，且不用担心受到报复。

维修单位应保证所有人员完全了解安全管理体系，传达重要的安

---

全信息，以及采取特殊的安全措施、安全程序或对其进行修改的原因。

### 9.4.3 学习文化

安全文化的另一个原则是“学习文化”，若企业不能从持续监控、审核、调查、报告等收集到数据获取有用的信息，这些数据对企业来说是没有作用的。维修单位应对这些信息进行分析，其中包括分析、预防或纠正的过程。当环境变化或识别出新危险源时，应启动风险管理，并制定新的安全控制措施。维修单位应向相关人员提供风险控制措施、安全经验教训的培训和信息。

## 附录 维修单位安全管理体系要求

### 1. 目的

本《要求》为维修单位建立安全管理体系提供一个统一的要求。

### 2. 范围及适用性

(1) 本《要求》适用于维修单位建立和实施安全管理体系。

(a) 适用于与维修活动有关的航空安全。

(b) 维修单位对外委或购买的其他单位的服务或产品的安全负有责任。

(2) 本《要求》是可接受的最低要求。

### 3. 备用

### 4. 管理承诺与策划

#### 4.1 总要求

(1) 安全管理应融入维修单位的整个体系内，包括：

(a) 零部件/器材；

(b) 资源管理（工具/设备、人员与厂房设施）；

(c) 技术数据；

(d) 维护和检查；

(i) 质量控制；

(j) 培训；

- (k) 记录管理；
- (1) 合同管理。
- (2) 安全管理体系过程应被：
  - (a) 文件化；
  - (b) 监控；
  - (c) 测量；
  - (d) 分析。
- (3) 安全管理体系防护要求应被：
  - (a) 记录；
  - (b) 监控；
  - (c) 测量；
  - (d) 分析。
- (4) 维修单位应促进积极安全文化的建设（见 4.2 和 7.1）。

## 4.2 安全政策与安全目标

- (1) 责任经理应确定维修单位的安全政策，安全政策必须符合国家的有关规定。
- (2) 安全政策应：
  - (a) 包括实施安全管理体系的承诺；
  - (b) 包括持续改进安全水平的承诺；
  - (c) 包括对风险进行管理的承诺；
  - (d) 包括遵守适用的法规要求的承诺；
  - (e) 包括鼓励员工进行安全问题报告且不受到报复的承诺；
  - (f) 包括不安全事件调查时注重识别系统和组织缺陷的承

诺；

- (g) 包括为安全政策的实施提供必要的人力和财务资源的明确声明；
  - (h) 建立清晰的可接受行为规范；
  - (i) 为设定安全目标提供管理指导；
  - (j) 为评审安全目标提供管理指导；
  - (k) 必须由责任经理批准，并形成正式文件；
  - (l) 与全体员工和责任方进行沟通；
  - (m) 定期评审，以确保政策与组织相关和适宜；
  - (n) 明确管理层和员工在安全绩效方面的职责；
- (3) 维修单位的安全指标及安全目标不应低于局方的要求；是可测量的。

### 4.3 质量政策

责任经理应确保维修单位的质量政策与安全政策一致。

### 4.4 安全策划

维修单位应进行相应的安全策划，明确必要的生产运行过程和相  
关资源，以实现安全目标。

### 4.5 组织机构及职责

#### 4.5.1 责任经理

- (1) 责任经理应是安全生产管理体系的最终负责人。
- (2) 责任经理应提供实施、保持安全生产管理体系的必要资源。

#### 4.5.2 安全总监

责任经理应任命一名高管人员负责本单位安全监督职能的实现，

其应具备下列职责和权限：

- (1) 确保建立、实施、保持安全管理体系需要的过程；
- (2) 直接向责任经理报告安全管理体系绩效和改进需求；
- (3) 确保提高整个企业内对安全要求的认识；
- (4) 有权在认为本单位生产运行活动直接影响航空安全时，直接向局方报告。

#### 4.5.3 安全监督部门

安全监督部门应相对独立于生产运行系统。安全相关的岗位、职责和权限：

- (1) 应被明确规定；
- (2) 应文件化；
- (3) 应在整个组织内公布。

#### 4.6 与法规和其他要求的符合性

(1) 安全管理体系应具有与安全相关法规和其他要求相符合的方法。

(2) 维修单位应建立并保持程序以识别适用于安全管理体系的现行安全相关法规和其他要求。

#### 4.7 程序与控制

(1) 维修单位应建立并保持含有测量标准的各种程序以实现安全政策。

(2) 维修单位应建立并保持过程控制措施，以确保与安全相关的生产运行和活动符合程序要求。

#### 4.8 应急准备和响应

维修单位应建立程序以：

- (1) 识别潜在的事故和事件；
- (2) 协调、策划维修单位对事故和事件的响应；
- (3) 定期进行演练。

## 4.9 文件及记录管理

### 4.9.1 总则

维修单位应以书面或电子形式建立并保持信息，以描述：

- (1) 安全政策；
- (2) 安全目标；
- (3) 安全管理体系的要求；
- (4) 安全相关的程序和过程；
- (5) 安全相关的程序和过程的职责及权限；
- (6) 安全相关的程序和过程间的相互作用或接口；
- (7) 信息与本《要求》要素的关系。

### 4.9.2 文件管理

- (1) 文件应是：
  - (a) 易读的；
  - (b) 有日期标识的（包含修订日期）；
  - (c) 易于识别的；
  - (d) 有序保存的；
  - (e) 按维修单位规定的期限进行保留。
- (2) 维修单位应建立并保持程序，以确保所有文件：
  - (a) 易于查找；

- (b) 被定期评审；
- (c) 必要时进行修订；
- (d) 获得批准；
- (e) 相关部门都能够获得文件的最新版本；
- (f) 过期文件应隔离或采取其它等效措施防止误用。

#### 4.9.4 记录管理

- (1) 对于安全生产管理体系记录，维修单位应建立并保持以下方面的程序：
  - (a) 标识；
  - (b) 维护；
  - (c) 处置。
- (2) 安全生产管理体系记录应是：
  - (a) 易读的；
  - (b) 可识别的；
  - (c) 可追溯到实际相关活动的。
- (3) 安全生产管理体系记录应按能达到下列要求的方式保持：
  - (a) 易找到的；
  - (b) 被保护，以防：
    - ① 损坏；
    - ② 变质；
    - ③ 丢失。
- (4) 记录的保存期限应文件化。

## 5. 风险管理

- 
- (1) 风险管理应至少包括下列过程：
    - (a) 系统和工作分析；
    - (b) 危险源识别；
    - (c) 风险分析；
    - (d) 风险评价；
    - (e) 风险控制。
  - (2) 风险管理过程应被用于：
    - (a) 系统、组织和产品的初始设计；
    - (b) 生产运行程序的制定；
    - (c) 安全保证功能(如 6 中所述)识别出的危险源；
    - (d) 对生产运行过程的有计划的变更，以识别与此变更相关的危险源。
  - (3) 维修单位应在本要求第6部分描述的保证功能之间建立闭环管理，以评估安全风险控制措施的有效性。
  - (4) 维修单位应确定风险可接受和不可接受的水平。
    - (a) 应建立下列方面的描述：
      - ① 严重性等级；
      - ② 可能性等级。
    - (b) 维修单位应明确各管理层对风险可接受决策的权限；
    - (c) 维修单位在制定和实施风险控制或缓解计划时，应为危险源明确短期内存在的可接受的风险。
  - (5) 除非每个识别出的危险源的风险被判定为是可接受的，否则，以下内容不得实施：

- (a) 新的系统设计；
  - (b) 现有系统设计的更改；
  - (c) 新的生产运行流程或程序；
  - (d) 优化的生产运行流程或程序。
- (6) 风险管理过程不应妨碍维修单位采取缓解现有风险的临时应急措施。

## 5.1 系统和工作分析

- (1) 系统和工作描述应详细到足以识别危险源的程度。
- (2) 系统和工作分析应考虑以下方面：
  - (a) 本系统与相关方的相互作用；
  - (b) 本《要求》 4.1 (1) 中的各领域的系统功能；
  - (c) 为完成本《要求》 5.1 (2) (b) 中功能所需人员的任务；
  - (d) 在下列系统中必要的人的因素的考虑：
    - ① 生产运行；
    - ② 维修；
  - (e) 系统的硬件部分；
  - (f) 系统的软件部分；
  - (g) 为系统运行和使用提供指南的有关程序；
  - (h) 外界环境；
  - (i) 生产运行环境；
  - (j) 维修环境；
  - (k) 外委和购买的产品和服务；
- (1) 本《要求》 5.1 (2) 的 (b)-(j) 各项的相互影响；

(m) 有关下列内容的预估：

- ① 系统；
- ② 系统的相互影响；
- ③ 现有的风险控制措施。

## 5.2 危险源识别

(1) 危险源应：

- (a) 根据系统描述，在整个系统范围内进行识别；
- (b) 文件化。

(2) 危险源信息应是：

- (a) 可追溯的；
- (b) 在整个风险管理过程中始终被管理。

## 5.3 风险分析

风险分析过程应包括：

- (1) 现有的风险控制措施；
- (2) 启动机制；
- (3) 基于现存的危险源，安全风险的可能结果，包括对以下方面的预估：
  - (a) 可能性；
  - (b) 严重性。

## 5.4 风险评价

(1) 各危险源的风险可接受性应使用本《要求》5 (4) 中描述的风险可接受标准进行评价。

(2) 维修单位应明确各管理层对风险可接受决策的权限。

## 5.5 风险控制

(1) 应为每个具有不可接受风险的危险源确定风险控制或缓解计划；

(2) 风险控制措施应：

(a) 明确描述；

(b) 经过评估确保相关要求已被满足；

(c) 与其运行环境相适宜；

(d) 文件化。

(3) 在制定风险控制措施或缓解措施时应对衍生风险进行评价。

## 6. 安全保证

### 6.1 总要求

维修单位应监测其各系统和生产运行以：

(1) 识别新危险源；

(2) 测量风险控制措施的有效性；

(3) 确保符合规章要求。

安全保证功能应基于本《要求》5.1中的整体系统描述。

### 6.2 安全监督系统

维修单位应通过持续监控、审核、调查等手段，对组织生产运行的所有方面进行定期或持续的监管，以确定实际的生产运行活动与法律、法规、标准和程序等相关要求的符合性和安全管理活动的有效性。并且收集安全保证所使用的各种信息，用以实现安全保证的功能。

#### 6.2.1 持续监控

(1) 维修单位应监控生产运行数据（如：自于故障报告、飞行数

据、值班记录、工作卡、处理表单等或来自于员工安全报告和反馈系统的报告) 以:

- (a) 评价与风险控制措施的符合性 (如 5 中所描述的);
- (b) 测量风险控制措施的有效性 (如 5 中所描述的);
- (c) 评价系统运行状况;
- (d) 识别危险源。

(2) 维修单位应监控来自外委方的产品和服务。

(3) 各生产运行部门经理应确保对生产运行过程的安全相关功能进行监控:

- (a) 指定监控人员, 制定监控计划, 并实施监控;
- (b) 确定风险控制措施的实施与其策划的符合性;
- (c) 评价风险控制措施的有效性。

## 6.2.2 内部审核

(1) 维修单位应按策划的时间间隔对生产运行过程和安全生产管理体系进行内部审核, 以确保安全生产管理体系符合相关要求。

(2) 制定审核计划应考虑:

- (a) 被审核过程的安全重要性;
- (b) 以前的审核结果。

(3) 审核计划应包括:

- (a) 审核的:
  - ① 标准;
  - ② 范围;
  - ③ 频次;

- ④ 方法。
  - (b) 选择审核员的过程；
  - (c) 审核员不能审核自己工作的要求；
  - (d) 形成文件的程序，程序中包括：
    - ① 职责；
    - ② 对下列内容要求：
      - (i) 策划审核；
      - (ii) 实施审核；
      - (iii) 上报结果；
      - (iv) 保持记录。
  - (e) 对外委方和供应商的审核。
- (4) 责任经理或安全总监应监控审核计划的执行。
- (5) 审核计划应包括对本《要求》6.2.1(3)中的要求。
- (6) 对生产运行部门实施审核的个人或组织必须功能上独立于被审核部门。

### 6.2.3 安全生产管理体系外部审核

维修单位应将外部审核方的审核结果纳入本《要求》6.4中的数据分析。

### 6.2.4 调查

- (1) 维修单位应收集以下数据：
  - (a) 事件；
  - (b) 事故。
- (2) 维修单位应建立下列程序：

- (a) 调查事故；
- (b) 调查事件；
- (c) 调查潜在的不符合规章事件。

### 6.3 员工安全报告和反馈系统

(1) 维修单位应建立并保持一个为报告人保密的员工安全报告和反馈系统（如7.1(5)中所述）。

(2) 员工应被鼓励使用员工安全报告和反馈系统（如4.2(2)(e)中所述），且不会受到报复。

(3) 应监控来自员工安全报告和反馈系统的数据，以识别正在显露的危险源。

(4) 员工安全报告和反馈系统中收集的数据应被纳入本《要求》

6.4的数据分析。

### 6.4 安全信息管理

(1) 维修单位应建立安全信息系统，应明确信息收集的范围、收集方法、分析和处理方法、传递及反馈的方法和渠道、共享和利用要求及保密要求。

(2) 维修单位应分析本《要求》6.2至6.3所获得的数据，以证明以下方面的有效性：

- (a) 生产运行过程中的风险控制措施；
- (b) 安全管理体系。

(3) 通过数据分析，维修单位应评估可从何处对以下方面进行改进：

- (a) 生产运行过程；
- (b) 安全管理体系。

## 6.5 系统评价

(1) 维修单位应评价以下方面的绩效：

- (a) 生产运行过程的安全相关功能是否符合要求；
- (b) 安全管理体系是否符合其要求。

(2) 系统评价应得出下列结论：

(a) 符合现行的风险控制措施或安全管理体系要求（包括规章要求）；

(b) 不符合现行的风险控制措施或安全管理体系要求（包括规章要求）；

(c) 发现的新危险源。

(3) 当评价发现有下列情况时，应启动风险管理过程：

- (a) 识别出新危险源；
- (b) 需要对系统进行改变。

(4) 维修单位应按本《要求》4.9中的要求，保存评价记录。

## 6.6 预防措施和纠正措施

(1) 适当时，维修单位应制定并按优先级实施：

- (a) 对识别出的与风险控制措施不符合问题的纠正措施；
- (b) 对识别出的与风险控制措施潜在不符合问题的预防措施。

施。

(2) 在采取纠正、预防措施时，应考虑安全经验教训：

(3) 维修单位应基于调查发现的问题采取必要的纠正措施。

(4) 维修单位应及时确定优先级并实施纠正措施。

(5) 维修单位应及时确定优先级并实施预防措施。

(6) 应依据已建立的记录保存要求,对纠正和预防措施的实施和状态的记录进行保存。

## 6.7 管理评审

(1) 责任经理应按规定的的时间间隔对安全生产管理体系进行评审,包括:

- (a) 风险管理的结果(第 5 部分);
- (b) 安全保证的结果(第 6 部分);
- (c) 安全经验教训(第 7.5 条)。

(2) 管理评审应包括评价维修单位的以下方面是否需要改进:

- (a) 生产运行过程;
- (b) 安全生产管理体系。

## 6.8 持续改进

维修单位应通过使用安全和质量政策、目标、持续监控和审核结果、数据分析、预防纠正措施、管理评审等,持续改进安全生产管理体系和风险控制措施的有效性。

## 7. 安全促进

### 7.1 安全文化

责任经理应通过以下方式,积极促进安全文化:

- (1) 发布向全体员工声明的高层管理人员对安全的承诺;
- (2) 高层管理人员履行安全生产管理体系承诺的具体事例证明;
- (3) 组织内人员安全责任沟通;

(4) 与全体员工就安全政策、目标、标准和绩效进行清晰、定期的沟通;

(5) 建立有效的、必要时可为报告人保密的员工安全报告和反馈系统；

(6) 使用能够提供易用且高效的信息获取手段的安全信息系统；

(7) 实施和保持安全管理体系所必要的资源的配置。

## 7.2 沟通与获知

(1) 适当时，维修单位应向员工沟通安全管理体系实施的情况和结果。

(2) 维修单位应依据法律法规或协议的要求，向相关方提供获得其安全管理体系实施情况和结果的渠道。

## 7.3 人员能力要求

(1) 维修单位应将本《要求》4.5.3中的岗位的人员能力要求形成文件。

(2) 维修单位应确保在本《要求》4.5.3中列出的岗位上的人员符合能力要求。

## 7.4 培训

(1) 维修单位应制定并保持安全培训大纲，针对本《要求》4.5.3中的人员进行培训。培训应包括：

(a) 初始培训；

(b) 复训。

(2) 员工应接受与他们的下列方面相对应的培训：

(a) 岗位的责任；

(b) 对维修单位的产品或服务的安全影响。

(3) 为保证培训现行有效，培训应定期进行：

(a) 评审；

(b) 更新。

## 7.5 安全经验教训

(1) 维修单位应汲取安全经验教训。

(2) 安全经验教训应用于促进安全的持续改进。

(3) 维修单位应对安全经验教训进行交流。