



## 第十届统计专业会议

2009 年 11 月 23 日至 27 日，蒙特利尔

议程项目 11：航空器事故和安全分析

### 参考并使用综合统计数据库（ISDB）进行安全数据分析

（由秘书处提交）

#### 摘要

为了衡量国际民航组织实现其安全战略目标的进展情况，从国际民航组织综合统计数据库（ISDB）中提取的运输风险数据与欧洲事故和事故征候报告系统协调中心（ECCAIRS）的事故发生数据相联接，然后再与普遍安全监督审计计划（USOAP）数据库结合使用，以便进行更深入的安全分析。综合统计数据库通过存储按照统计方案从各国收集的数据而发挥重要作用。由于其延伸参考文件的类别，一个表格中包含的资料关系到另一个表格中包含的资料，从而能够进行更广泛的分析。本文件论述了综合统计数据库、欧洲事故和事故征候报告系统协调中心数据库和普遍安全监督审计计划数据库之间的联系，认定有必要使用标准化的编码结构使各种参考资料协调统一，进而能够为本组织开展有意义的航空器安全分析。

专业会议的行动在第 3 段。

#### 1. 引言

1.1 空中航行局（ANB）通过欧洲事故和事故征候报告系统协调中心收集民用航空器事故和事故征候的数据。航空运输局（ATB）收集航空承运人、机场和空中航行服务供应者运行参数的有关数据并将其储存在其综合统计数据库（ISDB）中。航行局和其他利益攸关者，比如欧洲航空安全局（EASA），经常使用综合统计数据库的信息开展安全分析。本文件认定有必要统一参考表格，便利对来自不同数据库的数据进行集成，以便及时开展安全分析而又不破坏数据的完好性。

## 2. 安全数据分析的现有工具

### 2.1 欧洲航空事故报告系统协调中心（ECCAIRS）

2.1.1 国际民航组织于 1976 年建立了事故和事故征候数据报告（ADREP）系统，收集事故和事故征候的信息。从那时起，该系统经过发展已能满足信息技术和航空业的演变。

2.1.2 国际民航组织于 2004 年采用了欧盟在意大利 Ispra 联合研究中心开发的欧洲航空事故报告系统协调中心的软件，作为事故和事故征候数据报告系统的操作工具。事故和事故征候数据报告系统/欧洲航空事故报告系统协调中心的系统，是与国际民航组织密切合作开发的，目的是实施国际民航组织制定的分类标准，以促进各国之间和各国与国际民航组织之间交换事故发生数据。欧洲航空事故报告系统协调中心的软件免费提供给所有缔约国。

2.1.3 除了收集、储存和交换事故发生数据之外，事故和事故征候数据报告系统/欧洲航空事故报告系统协调中心，还向用户提供了交换分析工具的能力。因此，各国按照附件 13 第 8.1 条标准建立的事故发生报告系统，都能够从其他方面开发的分析工具受益。

2.1.4 截至 2009 年 1 月，大约 45 个国家和 7 个国际组织已安装了欧洲航空事故报告系统协调中心的软件，并按照欧洲航空事故报告系统协调中心的格式向国际民航组织报告了事故发生情况。这一进程使国际民航组织能掌握更完整和最新的数据，而各国由于不再需要人工填报国际民航组织的事故和事故征候数据报表，使各国继续受益。此外，使用电子通信与数据提供者进行更密切的合作改善了对事故发生进行分类。

### 2.2 普遍安全监督审计计划（USOAP）

2.2.1 普遍安全监督审计计划的主要目标是通过对各缔约国进行定期审计，以确定各国安全监督的能力来提高全球航空安全。这一目标是通过评估安全监督制度八项关键要素的有效执行情况（见附录 A）和国际民航组织与安全有关的标准和建议措施（SARPs）的执行情况予以实现。对按照全面系统做法的安全监督审计计划的审计结果所做的分析，为了解国际民航组织标准和建议措施的执行程度作出了重要贡献。

### 2.3 综合统计数据库（ISDB）

2.3.1 综合统计数据库是从各缔约国向国际民航组织提交的统计数字报表中获取的数据存放处。为了对收到的数据进行核实与验证，综合统计数据库使用了该系统组成部分的许多参考表格。这些参考表格的详细情况载于附录 B。

### 2.4 对综合数据的分析

2.4.1 国际民航组织使用综合统计数据库已产生不同类型的查询，用于国家、地区和全球各级得出风险数据。风险数据可以按起降架次、完成的客运公里或其他运行参数表示。欧洲航空事故报告系统协调中心的数据然后与风险数据结合使用得出全球或地区的故事率。然后使用故事率进行分析，鉴别和确定趋势，且可与普遍安全监督审计数据库合并，以确定执行关键要素的程度与故事率之间是否有相互关系。这些分析查询列在附录 C。国际民航组织每年都向欧洲航空安全局（EASA）等机构提供风险数据，后者利用它们来开展自己的安全分析。

### 2.5 属于共同关心的参考和数据表格之间的联系

2.5.1 事故和事故征候数据报告系统采用了一套完善的事故和事故征候数据报告分类，从而建立一种共同的术语，以解决事故和事故征候数据报告系统与欧洲航空事故报告系统协调中心数据库包含的不同属性。商业航空安全小组（CAST）/国际民航组织通用分类小组（CICCTT）正在对这种分类进行审查和进一步开发。

2.5.2 综合统计数据库中用于上述目的的某些数据和参考表格叙述如下：

参考文档/航空运输报表	查询/分析	达到的目标
国家和国家的历史	国家范围内的事故发生率	国家的事故趋势和事故类型
国家—地区	地区范围内的事故发生率	地区的事故趋势和事故类型
航空承运人	按事故发生率分类	对定期和不定期运营人事故发生率的分析
航空器	按事故发生率的类别	按航空器机型、型号和最大起飞质量进行分析
航空承运人业务量（报表 A）	事故的风险类别，例如起飞、旅客人数、完成的旅客公里、可用客公里	事故发生率、趋势、审计范围、相关分析、报告发生事故的文化和对发生事故的预测
机队和人员（报表 D）	人员和航空器数据	与国家安全审计问卷的差异
在册民用航空器（订正报表 H）	按国家、运营人和航空器机型检索	安全分析

2.5.3 综合统计数据库、欧洲航空事故报告系统协调中心和普遍安全监督审计数据库中包含的信息，需要根据交叉参考实现共享与查询。因此，他们使用的参考表格中不存在任何模糊至关重要，由于缺乏标准化导致的任何偏离将对查询及由此得出的分析产生负面影响。

### 2.6 从独立到与综合统计数据库一体化

2.6.1 可从欧洲航空事故报告系统协调中心和普遍安全监督审计的每个数据库，单独检索航空器的事故数字、标准和建议措施的执行情况及其他查询。然而，为了提高分析的支持程度和产生具备更深入分析能力的查询，有必要将这三个数据库进行很大程度的集成。

2.6.2 为了进行综合查询并为查明趋势、风险领域开展分析，同时采取必要的适当措施进一步提高安全，使用共同的参考文件有助于将业务量数据和发生事故数据结合起来。鉴于欧洲航空事故报告系统协调中心不可能即时使用综合统计数据库的参考文件作为参考表格，目前正在开发将欧洲航空事故报告系统协调中心的参考表格与综合统计数据库所使用的参考表格动态联接。实现这一目标之后，用户将能够更好地使用国际民航组织的业务量数据，帮助对提高安全采取的各项措施进行衡量。因此，合并使用每一数据库资源的全球性举措是普遍理想的做法。

2.6.3 因此，作为最重要的第一步，三个数据库之中现有的共同参考表格须正确连接，当对其查询时，参考表格都指向同一个项目。这样，数据库将得到统一，而同时又不打乱每个数据库现有的分类和

结构。内部和外部利害关系方进行安全分析时，参考文件的共同性对确保查询的“标准化”是至关重要的。

2.7 统计专家组第十四次（STAP/14-13）的建议。专家组核准国际民航组织为协调统一数据库所采取的行动，它们是安全分析过程的组成部分。秘书处已与空中航行局（ANB）和欧洲航空安全局（EASA）采取必要措施，使综合统计数据库的参考文档与欧洲航空事故报告系统协调中心相互协调。

### 3. 专业会议的行动

3.1 请专业会议核准国际民航组织为协调统一数据库所采取的行动，它们是安全分析过程的组成部分。

-----

## APPENDIX A

### LIST OF CRITICAL ELEMENTS OF A SAFETY OVERSIGHT SYSTEM

#### General considerations

The Critical Elements (CEs) are essentially the safety defence tools of a safety oversight system required for the effective implementation of safety-related international standards and associated procedures. ICAO Contracting States, in their effort to establish and implement an effective safety oversight system that reflects the shared responsibility of the State and the aviation community, should address the eight CEs. The CEs encompass the whole spectrum of civil aviation activities, including personnel licensing, aircraft operations, airworthiness, air navigation services, aerodromes and aircraft accident and incident investigation. The level of effective implementation of the CEs is an indication of a State's capability for safety oversight.

ICAO has defined the following eight CEs of a State's safety oversight system (ICAO Doc 9734, Part A refers):

**CE-1. Primary aviation legislation.** The provision of a comprehensive and effective aviation law consistent with the environment and complexity of the State's aviation activity and compliant with the requirements contained in the Convention on International Civil Aviation.

**CE-2. Specific operating regulations.** The provision of adequate regulations to address, at a minimum, national requirements emanating from the primary aviation legislation and providing for standardized operational procedures, equipment and infrastructures (including safety management and training systems), in conformity with the Standards and Recommended Practices (SARPs) contained in the Annexes to the Convention on International Civil Aviation.

*Note.— The term “regulations” is used in a generic sense to include but is not limited to instructions, rules, edicts, directives, sets of laws, requirements, policies, and orders.*

**CE-3. State civil aviation system and safety oversight functions.** The establishment of a Civil Aviation Authority (CAA) and/or other relevant authorities or government agencies, headed by a Chief Executive Officer, supported by the appropriate and adequate technical and non-technical staff and provided with adequate financial resources. The State authority must have stated safety regulatory functions, objectives and safety policies.

*Note.— The term “State civil aviation system” is used in a generic sense to include all authorities with aviation safety oversight responsibility which may be established by the State as separate entities, such as: CAA, Airport Authorities, Air Traffic Service Authorities, Accident Investigation Authority, and Meteorological Authority.*

**CE-4. Technical personnel qualifications and training.** The establishment of minimum knowledge and experience requirements for the technical personnel performing safety oversight functions and the provision of appropriate training to maintain and enhance their competence at the desired level. The training should include initial and recurrent (periodic) training.

**CE-5. Technical guidance, tools and provision of safety-critical information.** The provision of technical guidance (including processes and procedures), tools (including facilities and equipment) and safety-critical information, as applicable, to the technical personnel to enable them to perform their safety oversight functions in accordance with established requirements and in a standardized manner. In addition, this includes the provision of technical guidance by the oversight authority to the aviation industry on the implementation of applicable regulations and instructions.

**CE-6. Licensing, certification, authorization and/or approval obligations.** The implementation of processes and procedures to ensure that personnel and organizations performing an aviation activity meet the established requirements before they are allowed to exercise the privileges of a licence, certificate, authorization and/or approval to conduct the relevant aviation activity.

**CE-7. Surveillance obligations.** The implementation of processes, such as inspections and audits, to proactively ensure that aviation licence, certificate, authorization and/or approval holders continue to meet the established requirements and function at the level of competency and safety required by the State to undertake an aviation-related activity for which they have been licensed, certified, authorized and/or approved to perform. This includes the surveillance of designated personnel who perform safety oversight functions on behalf of the CAA.

**CE-8. Resolution of safety concerns.** The implementation of processes and procedures to resolve identified deficiencies impacting aviation safety, which may have been residing in the aviation system and have been detected by the regulatory authority or other appropriate bodies.

*Note.— This would include the ability to analyse safety deficiencies, forward recommendations, support the resolution of identified deficiencies, as well as take enforcement action when appropriate.*

-----

## APPENDIX B

### LIST OF REFERENCE FILES IN THE INTEGRATED STATISTICS DATABASE (ISDB)

1. **State and State History:** Contains information on State names and history that tracks changes that occurs in the State reference file.
2. **State – Region Table:** Contains information on statistical regions of the world and associates the States with the regions.
3. **Air Carrier and Air Carrier History:** Contains information on air carrier names, codes, type of operator and associates the same to States and thus to regions. The air carrier history file tracks changes that occur in the air carrier reference file.
4. **Aircraft:** Contains information on aircraft codes, names, manufacturer, model, engine type, wing type, number of engines, details on seats, payload and range.
5. **City:** Contains information on city codes, city names and associates the same to airports, State and thus to regions.

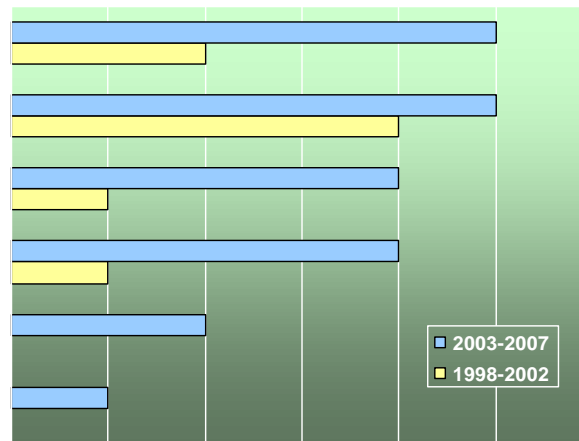
-----





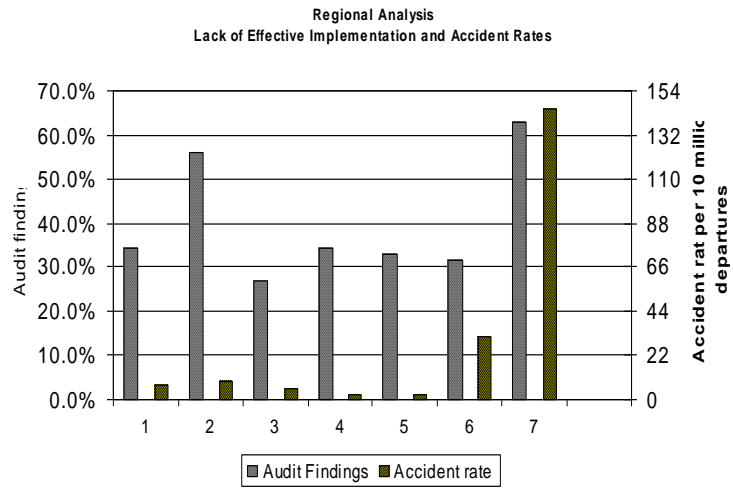
APPENDIX C

EXAMPLES OF QUERIES AND ANALYSES GENERATED USING  
 REGIONAL ANALYSIS OF FATALITIES BY OCCURRENCE CATEGORIES



Relation between Critical Elements and Accident Rates

Critical Element	R <sup>2</sup> (Relationship)
CE8	0.96 (very strong)
CE6	0.95 (very strong)
CE3	0.95 (very strong)
CE7	0.93 (very strong)
CE2	0.76 (medium)
CE5	0.73 (medium)
CE4	0.72 (medium)
CE1	0.52 (weak)



— END —