

International Association of Sound
and Audiovisual Archives

Internationale Vereinigung der
Schall- und audiovisuellen Archive

Association Internationale d'Archives
Sonores et Audiovisuelles

Asociación Internacional de Archivos
Sonoros y Audiovisuales

iasa

GUIDELINES ON THE PRODUCTION AND PRESERVATION
OF DIGITAL AUDIO OBJECTS

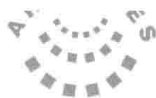
(SECOND EDITION)

数字音频对象制作 和保存指南 (第二版)

国际音像档案协会技术委员会 编
蔡学美 编译



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)



数字音频对象制作 和保存指南

(第二版)

GUIDELINES ON THE PRODUCTION AND PRESERVATION
OF DIGITAL AUDIO OBJECTS

(SECOND EDITION)

国际音像档案协会技术委员会 编
蔡学美 编译



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

数字音频对象制作和保存指南: 第二版 / 国际音像档案协会技术委员会编; 蔡学美编译. --2 版. --北京: 社会科学文献出版社, 2019. 3

书名原文: Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects, Second Edition

ISBN 978 - 7 - 5201 - 3915 - 1

I. ①数… II. ①国… ②蔡… III. ①数字音频技术 - 指南 IV. ①TN912. 2 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 257235 号

数字音频对象制作和保存指南(第二版)

编 者 / 国际音像档案协会技术委员会

编 译 / 蔡学美

出 版 人 / 谢寿光

责任编辑 / 王玉敏 陈旭泽

出 版 / 社会科学文献出版社·联合出版中心(010) 59367153

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心(010) 59367081 59367083

印 装 / 三河市尚艺印装有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 14.5 字 数: 206 千字

版 次 / 2019 年 3 月第 1 版 2019 年 3 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5201 - 3915 - 1

定 价 / 149.00 元

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心(010-59367028)联系

 版权所有 翻印必究

编委会

主 编

蔡学美

副主编

聂曼影

译 者

(按音序排列)

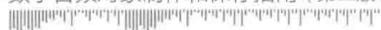
陈 菲	方志华	封盛龙	聂曼影
史 金	王 熹	晏 杰	张淑霞

译者前言

国际音像档案协会 (International Association of Sound and Audiovisual Archives, IASA) 于 1969 年在阿姆斯特丹成立,最初是从国际音乐图书馆协会 (International Association of Music Libraries) 派生出来的。它是一个非政府的国际性组织,为联合国教科文组织众多团社成员之一。其宗旨是支持、鼓励并促进音像档案的相互交换、编目、使用、版权保护、保存等诸多领域的专业信息交流。IASA 目前有 70 多个国家和地区的会员,这些会员包括音像档案工作者、机构和部分私人收藏家。他们分别来自不同的专业领域,如音乐、历史、文学、民俗、语言学、民族学等,从事音乐、口述历史、人物采访、生物声学、环境、医疗录音、语言学、方言乃至法庭辩论等各种录音、录像及其编目保存工作。

近年来,数字音频技术迅速发展,成为影视、录音、音乐制作等工作中的一种全新的声音处理手段,得到越来越广泛的应用。与此同时,音频制品如何规范地制作,如何科学地长期保存,也引起了越来越广泛的关注,成为一个亟待解决的问题。为了顺应新技术的应用,并且应对应用过程中带来的风险,IASA 于 2009 年修订发布了《数字音频对象制作和保存指南》(第二版) (*Guidelines on the Production and Preservation of Digital Audio Objects*, Second Edition),对数字音频相关技术和操作给出了规范化的指导意见。该指南提出了数字音频制作和保管的相关标准建议、操作实践和方法策略,是各国相关专业人员开展数字音频制作和音像档案保存的指导性文件。目前,该指南已被译为法语、西班牙语等多种文字,在世界范围内得到越来越广泛的认可和使用。

我国很多音像制作和保管人员也从相关途径了解到该指南的有关情



况，但由于语言的障碍，难以更好地参考和借鉴。2016年，笔者到阿联酋参加联合国教科文组织世界记忆项目会议，巧遇新加坡档案馆的彭莱蒂博士，恰好她在为该指南寻找中译本的翻译出版合作对象。虽知技术指南的翻译难度较大，但为了让国内音像档案工作者早日方便使用该指南，回国后笔者便与同事策划了一个财政部基本科研业务费项目“国际合作与交流——数字文件及数字信息可信度研究”，其中一部分内容是本指南的翻译出版。经过彭莱蒂博士的牵线搭桥，国家档案局档案科学技术研究所与IASA签署了正式的翻译出版合同。经过同事们近两年的努力，本书终于要与读者见面了。希望《数字音频对象制作和保存指南》（第二版）中译本的出版有助于我国档案馆、图书馆、相关研究机构及音像制品独立保管机构的音像制作和保管人员学习和了解国际先进的音像档案保管理论和方法，促进我国数字音频制作实践水平的提升。

本书由国家档案局档案科学技术研究所的8位研究人员共同翻译。第1、2、4章和第5章5.6.6~5.6.10节由史金翻译，第3章由方志华翻译，第5章5.1~5.5节由王熹翻译，第6章6.1~6.3.11节由聂曼影翻译，第6章6.3.12~6.6.6节由张淑霞翻译，第7章和第5章5.7节由陈菲翻译，第8章由晏杰翻译，第9章、第二版前言、第一版引言和第5章5.6.1~5.6.5节由封盛龙翻译。聂曼影、王熹、张淑霞和晏杰4位同事对稿件进行了大量修改和校订工作。王良城、李铭、杜梅、王红敏、安小米、陶水龙、程亮等专家为本书的翻译提出了不少宝贵意见。在此谨对参与本书翻译、校订和出版工作的同人表示衷心的感谢，由于译者水平有限，错误和不妥之处在所难免，恳请专家和广大读者批评指正。

蔡学美

2019年1月

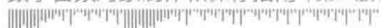
北京

第二版前言

通过讨论加强音频保护工作的重要基本原则，探讨、规范和记录专业音频档案工作者采取和推荐的实践经验，我们能够分辨日常工作中的优势和劣势。在 2004 年出版《数字音频对象制作和保存指南》（IASA – TC 04）第一版后，尽管国际音像档案协会技术委员会（IASA Technical Committee）对上一版感到骄傲，但也认为，毫无疑问有必要出版第二版以探讨我们还需进一步开展工作的领域。在这四年中，我们作为一个委员会在不断进步，许多领域的专业知识有所拓展，并帮助制定了包含可持续工作和保存实践的标准和体系。第二版得益于此，包含了很多在不断发展的通过数字手段进行音频可持续性保存的领域中至关重要的内容。

尽管我们加入了很多新的信息，完善了很多基础性的章节，但第二版中的建议与第一版并不冲突。《数字音频对象制作和保存指南》主要来源于《音频遗产保护——规范、原则和保存策略》（IASA – TC 03）。TC 03 的修订版出版于 2006 年，囊括了数字音频存档的新发展，也考虑了更具实践作用的 TC 04 中的内容。2006 年版的 TC 03 专注于原则，比之前的版本更完善，而本指南正是那些原则的具体体现。

TC 04 第二版的修订内容主要集中在数字仓储和架构的相关章节。第 3 章“元数据”在内容上进行了大幅扩展，并且提出了关于数据和元数据管理方法的重要建议，以便对数据进行保存、格式转换、分析、发现和使



用。本章内容涵盖了从格式到内容管理与交换的架构，考虑了数据字典、方案、本体和编码的主要模块。与之紧密相关的第4章“唯一标识符和持久标识符”则提供了关于文件和数字作品命名和编号的指导意见。

新增的第6章“用于保存的目标格式和系统”围绕开放档案信息系统参考模型（OAIS）中确定的功能类别进行建构。具体包括：摄取、档案存储、保存计划、系统管理和数据管理以及数据存取，使用这个概念模型的意义有二：首先，它使用与主要存储库和数据管理系统的架构设计相同的功能类别，这意味着它具有与现实世界的相关性。其次，识别数字保存策略中独立和抽象的组成部分，可以使档案工作者能够对保存工作的各个部分做出决定，而不用从整体上去解决和实施。

第9章“合作关系、项目规划和资源”也是一个全新的章节。如果藏品管理者决定将音频藏品保存涉及的全部或部分过程外包出去，那么这一章可以为所需考虑的一些问题提供参考。

第7章“小规模数字存储系统的解决方案”讨论了应该如何建立规模虽小，但仍遵循第6章中涉及的原则和质量的低成本数字管理系统。

002 第8章回顾了光盘存储涉及的风险，并提出了管理建议。同时也指出，第6章和第7章中的建议在数字内容长期管理方面更具参考价值。

第5章“原始载体中信号的获取”是在第一版中最实用、信息量最大的组成部分之一。它仍然是实践知识以及有关标准和建议的信息的来源，在重审第一版的过程中，我们完善了信号提取的章节，增加了一些非常有用的建议。5.7“外景录音技术和归档方法”是额外增加的小节，该节讨论了如何创建用于长期档案存储的外景录音内容。

第2章“关键原则”仍遵循第一版中提出的标准，但给出了更详尽的解释，并用更加精准的语言给出了技术信息，特别是与数字转换过程相关的技术信息。

《数字音频对象制作和保存指南》是国际音像档案协会技术委员会的诚意之作，不仅饱含原始稿本起草者的辛劳，还包括那些重审和分析各章

节直到令人满意的相关工作人员的付出。我要向我在技术委员会里的朋友和同人致敬，感谢他们分享自己的智慧。本书新版本的质量就是对他们专业水平的最好印证。

凯文·布拉德利

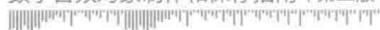
2008 年 11 月

003

第一版引言

在过去几年，数字音频的发展水平之高，已经可以有效且经济地应用于保护任何规模的音频藏品。随着音频与数据系统的整合、相关标准的制定以及人们对数字音频传输机制的广泛接受，数字存储方式已经取代其他所有媒介，成为音频保存的不二选择。随着时间的推移，无损克隆的数字音频技术有能力解决音频档案所涉及的诸多问题。然而，在将模拟音频转换为数字音频、传输到存储系统、管理和维护音频数据、提供访问和确保存储信息完整性的一系列过程中，都会面临新的风险，必须控制好这些风险，才能确保实现数字保存和存档的益处。如果未能采取有效措施应对这些风险，将会导致数据及其价值，甚至是音频内容遭受重大损失。

国际音像档案协会（IASA）技术委员会出版的《数字音频对象制作和保存指南》（简称 IASA 指南），旨在为音像档案工作者提供关于数字音频实体制作和保存的专业方法的指导。该指南是 IASA 技术委员会先前《音频遗产保护——规范、原则和保存策略》（IASA - TC 03, 2001）的实操成果，涉及为保存目的将模拟音频原件制作成数字副本，将数字原件存入存储系统，以及为长期保存目的录制数字形式的原始材料等方面的内容。数字化的任何过程都是可选的，因为模拟音频内容本身的信息量比数字目标信号能为潜在用户提供更多的信息，而模拟到数字转换的标准永久地固化了音频解析率的上限，除非对某些部分做特殊处理，才可能只限制部分损失。



本指南主要包含三个部分：

- ①标准、原则和元数据；
- ②原始载体中信号的提取；
- ③目标格式。

标准、原则和元数据 任何档案馆都承担着四个基本任务：收集、记录、利用和保存，首要任务则是保存好馆藏信息（IASA - TC 03, 2001）。然而，收集和记录的任务如果与符合适当标准且规划良好的数字保存策略相结合，则有助于提供访问。只有妥善保存才能长期利用。

坚持遵循适合于数字音频保存的被广泛接受和使用的标准，是音频保存的基础与必要条件。IASA 指南建议对所有双轨道音频在 .wav 或优选 BWF. wav 文件（EBU Tech 3285）中采用线性脉冲编码调制（PCM），（对于立体声则采用交错方式）；强烈建议不要使用任何感知编码（即“有损压缩”）；建议所有音频数字化时采用 48 kHz 或更高的采样率，位深至少为 24 bit。模数转换（A/D）是一个要求精确的过程，因此，集成到计算机声卡中的低成本转换器不能满足档案保存项目的要求。

004

一旦编码为数据文件，音频的保存就面临着与所有数字数据共有的许多相同问题。要解决这些问题，首先要分配唯一不变标识符（PI）并提供适当的元数据。元数据并不只是让用户或档案馆识别内容的描述性信息，也包括能够识别和重放音频的技术信息，以及那些用于保存音频生成过程信息的保存性元数据。基于此，才可以保证音频内容的完整性。数字档案馆依赖于全面的元数据来管理馆藏内容。精心策划的数字档案馆会自动生成大多数元数据，而且应包括原始载体及其格式、保存状态、重放设备和参数，数字解析度、数字格式，使用的所有设备，过程中涉及的操作员，以及采取的任何过程或程序。

原始载体中信号的提取 “音频档案馆必须确保在重放过程中，录制信号尽可能恢复到与当初录制时相同或更好的保真标准……（另外）载体

是信息的搬运工：包含想要的声音内容的主要信息以及可能以多种形式呈现的附属或从属信息。主要信息和从属信息都是音频遗产的组成部分。” (IASA – TC 03, 2001)

为了充分利用数字音频具有的潜力，必须遵守上述原则，并确保音频原件的重放是在充分认识所有可能存在问题的基础上进行的。这需要了解以往的音频技术，并对重放技术的进步有所认识。本指南对适合的情形提出了有关重放以往的机械格式和其他已过时格式的建议，包括圆筒式唱片和粗纹唱片、钢丝和办公口授留声系统、乙烯基密纹唱片、模拟磁带、盒式磁带和盘式磁带、数字磁性载体比如数字音频磁带（DAT）及基于此格式的录像磁带，还有光盘介质诸如 CD 和 DVD 等。本指南对每种格式都提出了建议，包括最佳副本的选择、清洁、载体修复、重放设备、速度和重放均衡、对未校准的录制设备引起的错误的校正、去除与存储相关的人为信号，以及数字化过程所需的时间。所有这些都是指南中谈及的重要问题，其中包含了相关的行为准则，而后者尤为重要，因为许多数字化计划没有为音频转录过程中存在的相当大的时间限制做好预算。

必须客观地确定上述所有参数，并保存每个过程的适当记录。数字存储及相关技术和标准，通过有链接关系的相关元数据字段中生成的文档及其存储，实现了良好的音频存档行为准则方法。

目标格式 数据可以凭借多种方式和许多载体进行存储，适当的技术类型将取决于机构及其收藏的情况。IASA 指南提供了关于各种合适的方法和技术的建议和信息，包括数字海量存储系统（DMSS）、数字存储系统、数据磁带、硬盘，以及可刻录 CD、DVD 与磁光盘（MO）的小规模人工解决方案。

没有任何一种目标格式可以作为数字音频保存问题的永久解决方案，也没有任何技术发展能够在一定程度上提供最终的解决方案。它们实际上只是过程中的一个步骤，即机构负责随着技术的变革和发展来维护数据，

005

目录

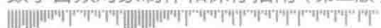
c o n t e n t s
|||||

译者前言	001
第二版前言	001
第一版引言	001
第 1 章 背景	001
第 2 章 关键原则	003
第 3 章 元数据	010
第 4 章 唯一标识符和持久标识符	036
第 5 章 原始载体中信号的获取	040
第 6 章 用于保存的目标格式和系统	124
第 7 章 小规模数字存储系统的解决方案	162
第 8 章 光盘	175
第 9 章 合作关系、项目规划和资源	192
参考文献	200
索 引	207

第1章

背景

- 1.1 音像档案馆具有保存各种公开发行和未公开发行的声音和影像类音像档案的责任，这些音像档案涵盖音乐、艺术、宗教、科学、语言和通信等领域，反映了公众和个人的生活，以及自然环境。
- 1.2 保存音像档案的目的是在专业工作环境中尽可能多地为我们的继任者及其用户提供馆藏的信息。档案馆的责任在于评估用户当下和未来的需求，并根据档案馆的条件和资源来满足这些需求。保存的最终目的是在不威胁和损坏音频对象的前提下，确保现在与将来获批准的用户能够利用馆藏的音频内容。
- 1.3 音频载体使用寿命受到物理和化学稳定性以及重制技术的限制，重制技术可能会对很多音频造成损害，因此，音频保存一直需要制作副本来代表原件，在数字存档中这种保存副本叫作“保存性替代品”。将音频内容迁移到其他存储系统上的需求，同样适用于数字音频原件的载体，甚至更为重要，因为其高度复杂的硬件和相关软件的市场寿命更短，有的在推向市场几年后即已过时，可能导致播放设备被彻底淘汰。而且，影响原件的限制因素，部分或全部也存在于保存目标格式中，因此需要不断进行复制。如果模拟环境中进行了多次复制，那么接续的每代副本都会产生音频信号的衰减。
- 1.4 以保存目的制作的数字替代品似乎为保存和利用的相关问题提供了



解决方案。然而，对数字格式、分辨率、载体和技术系统的选择以及音频编码的质量都会限制数字保存质效，且过程不可逆。从原始载体中提取最佳信号是每个数字化过程不可或缺的第一步。由于录音介质往往需要特定的重放技术，必须在硬件被淘汰前及时组织数字化。

- 1.5 能够对已捕获的数字副本进行再次复制，而不产生进一步的信号丢失或衰减，这让满怀热情的档案工作者认为这就是“终极保存”。制作低比特率的分发副本扩展了档案馆在不危害原件的情况下提供利用音频馆藏的能力。然而，数字存档实践做得不好可能导致音频内容使用寿命的缩减和内容的不完整，根本算不上“终极”。而良好的数字转换和保存策略将有助于实现数字技术带来的各项益处。同样，功能不完善的系统需要人工干预，这将需要相当大的管理工作量，可能超出了馆藏管理人员和监察人员的能力，进而危及馆藏数据。设计良好的系统应该能够实现流程的自动化，以便及时进行保存工作。没有一种音频保存系统可以提供一劳永逸的解决方案；任何保存的解决方案都需要进行数据转换和数据迁移，这需要在进行初次音频文件数字化和存储时就规划好。

- 1.6 本指南涉及的音频载体包括：圆筒和粗纹唱片、钢丝和办公用口授留声系统、乙烯基密纹唱片、模拟磁带、盒式磁带和盘式磁带；数字磁性载体，如数字音频磁带（DAT）及基于此格式的影像磁带；光存储载体，如 CD 和 DVD。虽然本指南中包含的许多原则也适用于电影中的声音保存，但没有专门列出。本指南没有考虑钢琴纸卷、MIDI 文件以及其他系统，因为这些属于播放引导工具播放指南的范畴而不是经过编码的音频。第 2 章的诸原则概述了在数字音频资料转换和管理中必须做出的关键决策。

第2章

关键原则

- 2.1 标准化原则：**数字音频的格式、解析度、载体和技术系统的选择要符合国际标准，满足档案的用途，这是音频保存的组成部分。从长期利用和未来格式转换的角度出发，非标准化的格式、解析度和版本不应被采用。
- 2.2 采样率原则：**采样率决定了响应频率的上限。在制作模拟音频材料的数字拷贝时，IASA 建议对素材的最低采样率为 48 kHz。然而更高的采样率是可以达到的，并且可能更适用于多类型的音频。尽管较高的音频采样率超出了人类的听力范围，但是这种高采样率和转换技术的结果实际上提高了人类听觉范围内的音频质量。录音中无意识产生的或不良的人为因素产生的杂音也是音频文件的一部分，无论它们是文件产生过程中固有的，还是后来由于磨损、误操作或保存不善的问题被添加到原件中的，都必须保证保存的高度准确性。对于某些特定的信号和某些类型的噪声，采样率最好高于 48 kHz。IASA 建议采用 96 kHz 作为更高的采样率，虽然它被当作参照标准，但并不是说这就是上限。然而，对于大多数普通音频材料来说，指南中要求的采样率就足够了。对于原数字音频素材，存储技术的采样率应等于原素材的采样率。