

3.4.3 对读取设备的依赖性

声像档案具有信息记录密度大、节省空间、易于携带和交流等优点的同时，也显现出对读取设备的依赖性。唱片、唱盘的播放需要唱机，录音带的读取需要录音机，录像带更加复杂，有 1/2、大 1/2、3/4 等多种规格，所需读取设备各不一样。离开读取设备，声像档案记载的信息内容无法获取，其价值就无法体现。

3.4.4 信息内容的广域性与稀缺性

声像档案主要内容有：（1）广电领域制作、播出的节目、栏目；（2）音乐、艺术单位为艺术创作、教育、经济收益等创作的声像档案；（3）城建、公检法等机构在社会活动中形成的声像档案；（4）私人活动中形成的各种类型的有保存价值的声像资料。广播电视作为现代化的传播工具，为反映国际社会大事、民生发展变迁，节目档案往往涉及颇多内容。全国各机构职能不一，产生的声像档案内容丰富多彩，包罗万象，信息内容具有极大的广域性。因声像档案形成过程的复杂性，形成的档案较稀缺、珍贵，能在各个领域发挥重大作用。

3.4.5 保管条件的特殊性

因载体材料的特殊性，保管声像档案需要特别的库房条件，库房不仅需要达到与保存纸质档案一样的最基本的八防（防火、防虫、防盗、防光、防潮、防高温、防尘、防鼠等）要求，更需要重视防磁、防外界电场的影响。当外界电场、磁场较强时，磁带易出现叠状皱纹、退磁、磁化及磁粉脱落，导致信号失落或信噪比降低，磁性载体档案无法读出。因此，录音带、录像带等必须选择具有磁场屏蔽作用的带接地的金属盒或带有抽屉的金属柜存放，远离彩色电视机、扬声器、电动机、大功率变压器等。

3.5 声像档案数字化抢救及长期保存风险评估

声像档案的耐久性、可读性与长期保存性受声像档案的制成材料、播放设

备、保管水平、数字化水平等多方面影响，每一个障碍因子都会导致档案信息的丢失，甚至成为致命的无法读取的风险，这些影响因素称之为风险因子。除以上首要障碍、突出问题、普遍问题的影响因子外，还有一些风险因子会或多或少地影响档案的长期可读性，课题组试从宏观和微观两个层面进行分析：

（1）宏观层面的风险因子有：

H1.1 整个社会缺乏整体的声像档案长期保存战略规划和意识；

H1.2 条块分割，声像档案保管机构分散，机制不健全；

H1.3 主管部门没有出台声像档案长久保管的办法、标准或相关标准不完善、不统一；

H1.4 主管部门不重视，未提供抢救与保护的相关支持（人力、物力、财力缺乏）；

H1.5 不同行业的档案形成部门相对闭塞，不能整合利用资源、不能借鉴使用相关技术、设备、方法；H1.6 自然灾害。

（2）微观层面的风险因子又可以从档案载体（W1）、档案读取设备（W2）、档案保管设备、人员（W3）、档案信息数字化（W4）四个方面分类。分别为：

W1.1 档案载体制成材料不耐久，质量差；

W1.2 原载体档案没有异质异地保存，仅为孤本；

W2.1 没有读取设备。W2.2 读取设备老化或损坏；

W3.1 形成过程缺乏控制、缺乏专业设备和技术人员；

W3.2 保管条件和环境差、装具不合格、库房没有达到相关标准；

W3.3 缺乏专业的管理人才和技术人才；

W3.4 利用手续复杂，降低了利用率，使档案存在的问题无法被发现；

W3.5 没有定期对载体进行倒带等维护检查；

W3.6 在新的技术升级、产生后，没有及时进行信息迁移、备份；

W4.1 档案信息迁移过程仅为简单的数字化采录，没有进行详细的元数据著

录:

W4.2 信息迁移过程未依照相关标准或者标准设置过于随意;

W4.3 档案信息迁移、利用过程中存在版权纠纷;

W4.4 信息迁移技术、水平较差,造成二次损坏;

W4.5 信息迁移后未按标准进行管理、利用;

W4.6 信息迁移后存储载体质量差;

W4.7 存储信息迁移后保存格式选择错误,信息损失巨大;

W4.8 信息迁移后原载体档案销毁;

W4.9 信息迁移后未进行异地异质保存;

W4.10 信息迁移时没有监听,迁移后未进行检查、核对;

W4.11 信息迁移后网络安全、病毒攻击的影响。

风险因子作用的程度与档案分级保护理论相关,根据档案分级保护理论中濒危档案等级划分标准,档案制成材料质量、损毁程度、信息重要性和读取设备的可获取性是影响濒危等级的重要的三元素,而风险因子对这三元素都有着较大的影响。

根据档案分级保管理论,按濒危等级进行有效资源分配,首先应对风险因子进行分析评估,选择相应级别的抢救与保护措施。为了方便风险评估,将风险因子的危害程度进行赋值,用二级指标进行评定。一级指标分5个等级,分值赋予1-5分,“1”代表几乎没有影响;“2”代表有负面影响,但程度较轻;“3”代表有负面影响,但危害程度中等;“4”代表有负面影响,但危害较重等;“5”代表有负面影响,危害严重。二级指标在一级的基础上再细分4个层次,每个层次间隔0.25分,区分同层次负面影响程度为不严重(+0),较严重(+0.25),中等程度严重(+0.5),非常严重(+0.75),具体分析如表3-4。

表 3-4 声像档案长期保存风险因子分析

序号	层次	风险因子	属性	风险评估值
H1.1	宏观 风险	全社会缺乏整体的、长久的声像档案的保存与管理战略规划和意识	战略	4.75 危害极其严重
H1.2		条块分割，声像档案保管机构分散，机制不健全	体制	4.75 危害极其严重
H1.3		主管部门没有出台声像档案长久保管的办法、标准或相关标准不完善、不统一	规范	4.5 危害很严重
H1.4		主管部门未提供抢救与保护的相关政策支持（人力、物力、财力缺乏）	政策	4.5 危害很严重
H1.5		不同行业的档案形成部门相对闭塞，不能整合利用资源、不能借鉴使用相关技术、设备、方法	意识	4.25 危害较严重
H1.6		自然灾害	自然	4.75 危害极其严重
W1.1	微观 风险	档案制成材料不耐久，质量差	材料	4.5 危害很严重
W1.2		原载体档案没有异质异地保存，仅为孤本	管理	4 危害严重
W2.1		没有读取设备	设备	4.75 危害极其严重
W2.2		读取设备老化或损坏	设备	4.5 危害很严重
W3.1		形成过程缺乏控制、缺乏专业设备和技术人员	人员 技术	4.5 危害很严重
W3.2		保管条件、环境差，装具不合格、库房没有达到相关标准	管理	3.75 危害中度+
W3.3		缺乏专业的管理人才和技术人才	人员	4 危害严重
W3.4		利用手续复杂，降低了利用率，使档案存在问题无法发现	管理	3.25 危害中度-
W3.5		没有定期对载体进行倒带等维护、检查	管理	3.75 危害中度+
W3.6		在新的技术升级、产生后，没有及时进行信息迁移、备份	技术	3.75 危害中度+
W4.1		信息迁移过程仅为简单的数字化采集，没有进行详细的元数据著录	技术	3.75 危害中度+
W4.2		信息迁移过程未依照相关标准或者标准设置过于随意	规范	3.75 危害中度+
W4.3		档案利用过程中存在版权纠纷	管理	3.5 危害中度
W4.4		信息迁移技术、水平较差，造成二次损坏	技术	4 危害严重

(续表)

序号	层次	风险因子	属性	风险评估值
W4.5	微观 风险	信息迁移后未按标准进行管理、利用	技术	3.5 危害中度
W4.6		信息迁移后存储载体质量差	材料	3.5 危害中度
W4.7		存储信息迁移后保存格式选择错误, 信息损失巨大	技术	3.5 危害中度
W4.8		信息迁移后原载体档案销毁	管理	4.75 危害极其严重
W4.9		信息迁移后未进行异地异质保存	管理	3.5 危害中度
W4.10		信息迁移时没有监听, 信息迁移后未进行检查、维护	管理	3.5 危害中度
W4.11		信息迁移后网络安全、病毒攻击的影响	技术	3.5 危害中度

从以上风险分析中可以看出, 宏观风险因子造成的影响比较大, 损害非常严重, 应引起高度重视。并尽快采取积极的、最高级别的风险应对策略, 即国家应从整体地、全局地制定长期保存的发展战略, 设置合理的体制及机制, 并研究制定统一的管理规范和标准。微观风险因子中有严重风险因子, 有危害程度较轻的风险因子, 总体微观风险因子的危害程度较弱。从风险的属性来看, 风险因子又可以归结为政策、战略、体制、规范、自老化、意识、技术、管理、人员、资金、设备、材料等 12 种属性, 其中战略、政策、自然、设备等属性的风险因子级别高于其他属性的风险因子, 管理过程中也容易出现高风险的行为。

风险评估是保障声像档案长期保存的基础性工作, 通过对管理和运行过程中存在的障碍因子进行分析评估, 就能采取措施规避风险, 按照风险等级采取安全保护措施。从声像档案的形成、管理、利用和保护等阶段进行分析, 保证了风险评估的连续性、系统性和持续性。同时, 由于各阶段的安全需求不同, 使风险应对可以从不同的层次、不同的需求出发。

4 声像档案数字化抢救主要理论与关键技术研究

4.1 声像档案数字化抢救原则

声像档案是档案制成材料、所承载信息和读取设备的结合体，制成材料的耐久性档案长期保存的基础，所承载信息信号的完整性是档案原始性的根本保障，读取设备的可获取和可利用是档案可读可用的前提和保障，三者缺一不可。因此，声像档案的保护应包含载体的保护、承载信息的保护、读取设备的保护三个方面。围绕这一目标，应采取一系列措施：在管理方面采取制定标准、办法等战略性手段，指定专业人员进行管理、保护、修复；在预防性保护方面采取防高温、防水、防光、防磁、防有害气体、防尘等措施，应用数字化抢救手段确保声像档案信息的可存、可用。在抢救性保护中，应遵循以下原则：

4.1.1 原始性原则

“原始性”一词来源于英文单词“Authenticity”，20世纪60年代，“原实性”一词逐渐被使用到了文化遗产保护范围，并在全球普及并达成共识^[77]。在声像档案保护领域，首先要遵循的原则也是“原始性”原则。意思是在保管、保护、修复过程中应尽量保持原貌，保证其真实性、可靠性、确实性，只有遵照原始性原则开展保护工作，才是真正意义上的保护。如果要开发创造，实现档案的经济价值、文化价值，应该保管好档案原件，保存好最佳数字版本供未来研究使用，而用数字档案副本、复制件开发利用。

4.1.2 整体、全面、系统原则

在声像档案数字化抢救及长期保存工作中，应该注意预防不利因素对档案的危害，注意档案保护的整体性、全面性和系统性，要有防微杜渐的意识，否则会由量变引发质变，档案从局部毁坏到最后完全损毁。声像档案群体性问题较突出，作为同一时期的档案又具有同质性，如制成材料易出现氧化、消磁、

长霉、失真等问题，可全面地、系统地考虑影响其长期保存的风险因子，并制定合理的解决方案。整体性、系统性、全面性保护原则还应体现在保管声像档案的同时应保管保护好声像档案读取设备，保护好录音工艺技术和懂录音工艺技术的工程师、技术人员等。

4.1.3 科学性原则

因声像档案的抢救及长期保存是档案制成材料、所承载信息、读取设备三者的抢救与长期保存，其保护工作呈现复杂性的特点，对于不同类型的声像档案，应科学地区分对待。如塑料唱片中的虫胶和薄膜唱片极易吸收空气中的污染物而变质；磁记录档案材料由底层和磁性层组成，底层是磁记录材料的载体是塑料片基，对环境温湿度较敏感；磁性层的主要成分是磁粉颗粒，磁记录信息存储的稳定性主要取决于磁粉颗粒的稳定性。另外，外磁场强度大，磁记录信号就会丢失。所以在保管时要科学合理地、分门别类地设置温湿度、远离磁场和带电设备。

4.1.4 分级保护原则

声像档案数量巨大，作为社会活动的原始记录，都具有保存的价值与必要性，但是在对待不同价值、不同保管期限、不同损坏程度、不同类型、不同年代产生的档案时，我们应分等级、分程度、分先后地利用有限的人力、物力、财力去抢救和保护这些文化遗产，要在全面调研和充分分析评估的基础上，秉持濒危档案优先原则，突出重点、兼顾一般，有序地推进档案的整体性保护。分级保护能解决有限的资源与数量巨大的声像档案之间的矛盾，是制定科学有效保管策略的基础，能提高保护工作的效率与意义。

4.2 声像档案数字化抢救及长期保存的理论依据

4.2.1 声像档案生命周期

声像档案是客观存在的物质实体，有其自身的生命周期，课题组探索其数

数字化抢救及长久保存的问题，即尽量延长声像档案的生命周期。就声像档案长期保存的研究视角而言，应着眼于档案载体、档案信息、档案读取设备三者的长期保存，其中，档案信息可以采取多种方式从原有档案载体上复制迁移出来，以另一种存储形态得以长期保存，而档案载体和档案读取设备都有其自然的生命周期。声像档案数字化抢救是延长档案信息生命周期，焕发档案新生命的一种手段。声像档案的全生命期主要包括以下几个阶段，运行图见图 4-1：

（1）档案的形成阶段：档案的形成是指国家机构、社会组织、个人在社会实践活动中形成的，经鉴定具有保存价值，以唱片、录音带、录像带为记录载体，并辅以文字说明的记录。在形成阶段，影响档案长期保存的是档案载体的质量和稳定性。

（2）档案的保管维护、濒危档案抢救阶段：即由专业人员对档案及其读取设备进行管理，采取多种手段进行保管、维护；最大限度地维持档案载体、档案信息及其读取设备的寿命。对于濒危档案，应利用数字化技术对档案进行复制、迁移，最大限度地延长档案的生命。

（3）档案载体、档案信息及读取设备的永久保存阶段：这一阶段，档案载体及其读取设备从现行档案最终成为永久保存的档案。对采用最新技术如数字化抢救后的档案信息副本应长久保存，也可综合运用计算机技术、音视频修复技术、刻录技术、网络技术、多媒体技术、人机交互技术等形成档案的发布服务版本。

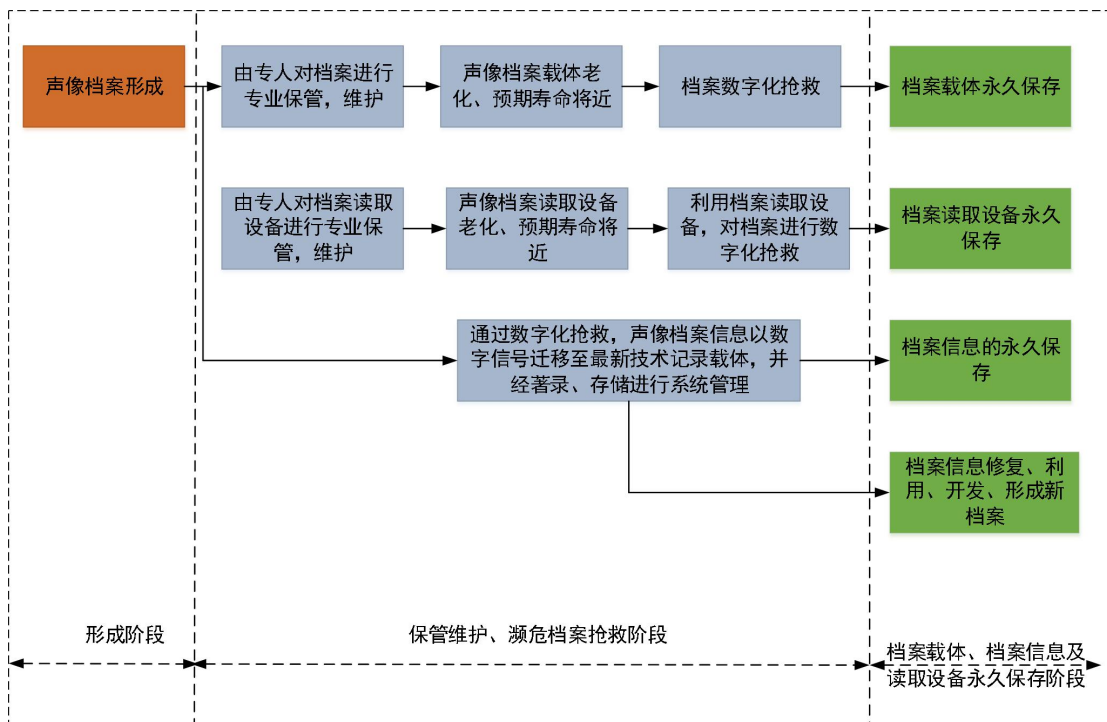


图 4-1 声像档案全生命期运行图

4.2.2 声像档案数字化伦理

档案数字化给档案保护带来新契机的同时也带来了挑战。声像档案数字化过程应遵循数字化伦理理论。

首先，数字化信息的公开性、易传播性与部分档案的保密性形成伦理冲突。数字信息的易复制性、公开传播性等都应考虑到档案信息的安全性要求。

其次，数字化信息的共享特性与声像档案的版权保护伦理问题构成冲突。档案馆提供的档案利用与服务工作是非盈利性的，大量档案信息是可以免费公开利用、传播的，但是，声像档案中的部分档案，如音乐作品、戏剧、影片档案是人类智慧的结晶，是知识产权需要重点保护的部分。一份录音档案，可能有好几个版权拥有者，如录音者、创作者、出版者等，这些都随着数字化的发展面临严重挑战，复制权、传播权在使用过程中一定要慎重考虑。

第三，数字化应遵循社会伦理观。在数字化过程中需要承担以下社会伦理

责任：（1）应确保信息的真实性，不可篡改档案、不可伪造档案，也不能对数字档案信息过度开发。（2）确保档案信息的完整性，避免断章取义，避免在档案数字化过程中通过信息过滤等手段人为地使数字化信息不完整。（3）人性化服务问题，对于数字化的档案信息，客户端应享有同等的权利，不能因权力导，对可以公开共享的信息，应让数字信息自由流动，实现信息读取利用的公平、公正、公开、平等原则^[78]。

第四，数字化应注意信息安全与网络犯罪问题。由于数字信息的易篡改性、易复制性，在管理过程中会有非法入侵、恶意攻击和传播计算机病毒等现象，严重影响网络信息的安全。此外，不少读者非法对数字信息资源进行下载、解密和不合理使用，致使翻录、套录、盗版现象屡禁不止。

声像档案数字化伦理问题的根源主要是由于信息技术和网络技术的快速发展，使得数字化信息服务从局域网迅速扩展到广域网，发展速度远远超过了与之对应的伦理道德原则、规范、制度等的建设，所以用户的信息行为不能得到有效的规范和约束^[79]。

4.2.3 声像档案分级保护

1987年2月3日，文化部根据《中华人民共和国文物保护法》第22条的有关规定，制定颁发了《文物藏品定级标准》，标准中首先将文物分为一级、二级、三级文物^[80]。2001年文化部颁布实施了新的《文物藏品定级标准》。新标准根据文物的不同价值和重要性，对文物进行了分级分类。文物分级保护的法规、法规、标准制定给档案领域分级保护以启示。

《中华人民共和国档案法实施办法》中规定：各级国家档案馆馆藏的永久保管档案也分级进行管理，国家档案局制定分级的标准和办法^[81]。实施办法中将分级管理的思想以法规条文的形式明确规定，可见分级管理思想的必要性及合理性。

从档案保护技术学角度，对档案进行等级划分，在档案分级保管的基础上

有更深层的含义，即可以对不同等级的档案实施分级保护，有利于合理利用有限的资源，对档案保护做到有的放矢，提高档案保护的效率与效果。

声像档案的分级保护应从三方面进行濒危等级评定：档案载体材料、档案信息、档案读取设备。声像档案存世数量众多，在目前人力、物力、财力都不是特别充分的前提下，根据评定出的濒危等级，优先抢救濒危程度高的档案，侧重于解决档案无法读取利用中的高风险因子。关于濒危等级划分，全球并没有一个统一的等级体系，国际上有“灭绝、野外灭绝、地区灭绝、极危、濒危、易危、近危、无危、数据缺乏、不适用、未评估”的11级划分法；国内有“一级濒危、二级濒危、三级濒危……”或者“极危、濒危、易危、近危”的级别划分方法^[82]。

声像档案的濒危等级可以根据档案读取设备的可获取情况、档案信息内容的重要程度、档案载体材料的情况分为八个等级（表4-1）。濒危等级首先由读取设备的可获取情况来决定，读取设备的稀缺程度是声像档案濒危等级划分的关键影响因子，档案信息的重要程度是次关键影响因子，档案载体制成材料老化、损毁情况也一定程度上决定着档案的濒危等级。濒危等级的划分有助于确定档案的危急程度以便确定抢救保护措施顺序。濒危等级越高，越早进行抢救。

表 4-1 声像档案濒危等级一览表

濒危等级	档案读取设备的可获取情况	档案信息重要程度	档案载体基本情况
濒危 1 级	无读取设备	档案非常重要	载体制成材料老化、损毁情况严重
濒危 2 级	无读取设备	档案非常重要	载体制成材料老化、损毁情况比较严重
濒危 3 级	无读取设备	档案比较重要	载体制成材料老化、损毁情况严重
濒危 4 级	无读取设备	档案比较重要	载体制成材料老化、损毁情况比较严重
濒危 5 级	有读取设备	档案非常重要	载体制成材料老化、损毁情况严重
濒危 6 级	有读取设备	档案非常重要	载体制成材料老化、损毁情况比较严重
濒危 7 级	有读取设备	档案比较重要	载体制成材料老化、损毁情况严重
濒危 8 级	有读取设备	档案比较重要	载体制成材料老化、损毁情况比较严重

课题组对各综合档案馆、资料馆声像档案保管情况进行调查。经调查,有9个指标可量化评价档案载体制成材料老化、损坏情况(表4-2),通过对档案载体制成材料磁粉脱落、发霉、残缺、断裂、脆裂、污痕、划痕等情况进行老化程度判定,可帮助确定档案濒危等级。

声像档案信息的价值与重要程度分析有一定的复杂性,有部分无法播放利用的档案对其价值及重要程度的认定只能通过载体形态、型号、品牌、出现年度以及少量著录信息推测,并需结合在某些历史时期体现的社会政治、经济、科技等价值来判定,因而根据信息重要程度来判定声像档案的濒危程度相当复杂。因此,在对声像档案的数量及保管情况进行调查的基础上,了解声像档案的来源、时间、内容以及载体形式,通过一些特定指标如档案的载体形态、形成时间、存世数量、档案来源、信息内容等来进行划分,有6个指标可判断档案信息内容的重要程度(表4-3)。

表4-2 声像档案载体制成材料老化、损毁情况认定表

指标	载体制成材料老化、损坏情况严重	载体制成材料老化、损坏情况比较严重
磁粉脱落	磁粉脱落程度达到25%及以上	磁粉脱落程度在25%以下
褪色、斑点等	盘片褪色、脆化、有斑点、漆面脱落程度大于等于40%	盘片褪色、脆化、有斑点、漆面脱落程度小于40%
发霉	发霉程度达到25%及以上	发霉程度在25%以下
残缺、断裂、脆裂	残缺、断裂、脆裂、折痕情况严重,达25%及以上	残缺、断裂、脆裂、折痕比例在25%以下
污染	受水或者其他介质的污染程度达到40%及以上	受水或者其他介质的污染程度不足40%
划痕	划痕面积在60%及以上	划痕面积不足60%
磁带缠绕	磁带缠绕程度40%及以上	磁带缠绕程度不足40%
粘连、复印	粘连、复印效应占25%及以上	粘连、复印效应不足25%
变形	变形程度达30%及以上	变形程度不足30%

表 4-3 声像档案重要程度认定表

指标	档案非常重要	档案比较重要
载体形态	蜡筒、钢丝录音带、开盘带、部分唱片、录音带、录像带、影片档案等	部分唱片、录音带、录像带、影片档案
形成时间	1877-1963 年（1963 年，荷兰飞利浦公司研制成盒式录音带）的所有档案，1963 年-今形成的部分档案	1963-今的部分档案
存世数量	各部门的声像档案如果不足 1000 件，应均属于极度重要档案，1000 件以上，根据内容进行鉴定后判断	部门存档数量 1000 件以上，根据内容进行鉴定后判断
档案来源	广电部门、文化艺术部门产生的档案应鉴定后判断，其他部门产生、保管的档案一般已经过鉴定，属于非常重要档案	广电部门、文化艺术部门产生的部分档案
信息内容	在政治、经济、军事、科技、文化、社会等领域曾经发挥或者还能发挥巨大作用	作用一般
记录技术	记录技术稀缺，反映特定历史时期	记录技术通用

4.2.4 可移动文化遗产保护

声像档案属于可移动文化遗产，档案读取播放设备能呈现、播放档案信息，是历史、文化、艺术、科学、技术的化身，也属于可移动文化遗产。可移动文化遗产保护是指运用各种方法延长可移动文化遗产寿命的专业性活动。可移动文化遗产保护理论中的“1 个基点，2 条线索，3 门科学和保护 6 大方面”（图 4-2）也适用于声像档案数字化抢救及长期保存的研究^[83]。

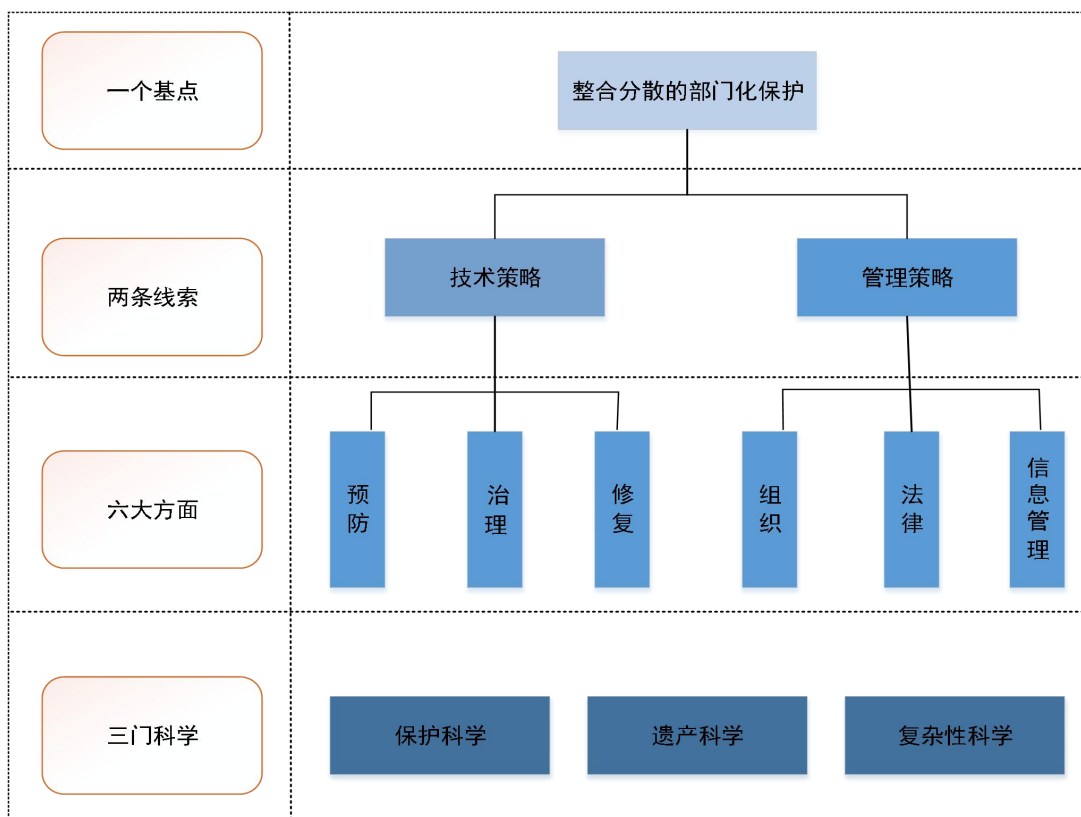


图 4-2 可移动文化遗产保护理论

在声像档案数字化抢救及长期保存研究中，一个基点即：整合广播电影电视领域、图书馆领域和档案馆领域中保管的同类同质档案进行整体地、全面地数字化及保护。借鉴不同行业的既得成果，在此基础上进行分析总结，进一步研究出适合于整个声像档案的保护体系。两条线索即以技术为主，技术为抢救保护的“龙头”，辅以管理策略，管理策略为“抓手”，两条腿走路，统筹兼顾、协同发展。六大方面中技术方面包括档案风险的预防、治理和档案原件的修复；管理方面包括抢救保护工作的组织、依据的法律、标准和数字化后的信息管理等方面。六大方面缺一不可，共同构成抢救保护的科学体系。研究过程中将保护科学、遗产科学及复杂性科学融为一体，推动保护理论与实践的进一步发展。

4.3 声像档案读取设备的收集

2011年,国家档案局发布第9号令《各级各类档案馆收集档案范围的规定》。《规定》中指出:档案馆在收集档案时,应同时收集有助于了解档案内容、立档单位历史的资料,收集有助于管理和利用档案所必需的专用设备。^[84]在此之前,档案读取设备一直没有被列入档案收集计划,导致档案读取设备缺失。信息呈现设备的可获取性和性能是档案读取、利用及长期保存的核心要素,是保证声像档案信息能够真实、完整地呈现前提和保证。课题组通过多种调查方式掌握了声像档案读取设备的保存现状、利用情况,为制定全面的设备收集范围、收集方案奠定基础,同时提出建设声像档案读取设备博物馆,以此来实现全国范围内大面积濒危读取设备的收集、抢救和长期保存。

4.3.1 声像档案读取设备保存现状

声像档案读取设备更新换代快,多数单位只收集声像档案,忽略了对设备的收集和维护,导致出现设备缺失、老化、故障等问题。从目前声像档案整体抢救状况来看,可用设备是档案数字化抢救及长期保存的首要问题,亟需站在文化遗产抢救保护的高度对其尽快抢救。我国现存读取设备主要分布于(1)广电、艺术、教育机构;(2)档案馆、博物馆;(3)设备生产公司或厂家;(4)音乐家、艺术家、指挥家、音乐音响发烧友、音视频技术爱好者、工程师等个人手中。因保管分散,淘汰速度快,各领域对设备重视程度不一,保管水平参差不齐,导致损坏情况严重。

4.3.1.1 广电、艺术、教育机构

广播电台在1954年磁带录音机进入市场前就有相关活动,其中除了现场直播类节目,其余节目都需要预先录制,经编辑、整理后再播出,所以广播电台是录音、放音设备最为集中的部门。这一时代的录音、放音设备主要是唱机、钢丝录音机、磁带录音机。磁带录像机技术是在录音机技术和电视技术基础上发展起来的,一般用于电视工业、生产科研、国防建设、课堂教学等方面^[85]。

电视台、文化、艺术、教育机构保管有部分磁带录像机，各机构保存声像档案读取设备情况见表 4-4。

表 4-4 声像档案读取设备保管情况一览（广电、艺术、教育机构）^{[86][87]}

序号	机构名称	声像档案读取设备
1	中央人民广播电台	拥有一台日本生产的蜡盘录音机（老化严重）、几部钢丝录音机（已报废）、德涅普尔-3、马革-8 型磁带录音机（性能未知）
2	中国国际广播电台	保管一台“开国大典上用的钢丝录音机”-韦伯斯特-芝加哥 288-1A 型（破损情况严重）
3	中国艺术研究院图书馆	韦伯斯特-芝加哥 288-1R 型钢丝录音机（已报废）
4	山西人民广播电台	7 部钢丝录音机（破损严重）、4 部苏联德涅普尔磁带录音机、蓄电池录音机等（性能未知）
5	新疆省人民广播电台	2 部旧的钢丝录音机（已淘汰），3 部德涅普尔录音机，4 部八型录音机，其他型号录音机 2 部（性能未知）
6	上海人民广播电台	1 台韦伯斯特钢丝录音机（已淘汰）、1 台 presto 刻文录音机、2 台英制 Reaver 牌磁带录音机，2 台德涅普尔录音机和 1 台曼兹-2 磁带录音机（性能未知）
7	上海文广新闻传媒集团 节目资料中心	存有一台钢丝录音机，但已无法工作，性能极不稳定
8	江苏人民广播电台	几台钢丝录音机（已报废）和 3 型、8 型磁带录音机（性能良好）
9	山东人民广播电台	钢丝录音机（已报废），596、635 型落地式录音机（性能良好）
10	福建人民广播电台	4 台 Loberst 钢丝录音机、苏联录音机 10 台（老化严重）
11	湖北省广播电台	留声机、178、180、288 型钢丝录音机、2 型、3 型、8 型磁带录音机（老化严重）
12	四川人民广播电台	美制钢丝录音机、苏联的 3 型磁带机、国产的 596、635、720、730、601、602 型磁带录音机（老化严重）
13	中央音乐学院民族音乐 研究所	有美国的韦伯斯特-芝加哥 80-1 型钢丝录音机，一台 288 型钢丝录音机（状态非常差）
14	武汉音乐学院	前身中南音专有六七台韦伯斯特-芝加哥钢丝录音机（已报废）

(续表)

序号	机构名称	声像档案读取设备
15	中央电视台	早期使用荷兰飞利浦公司 1in 磁带单磁头螺旋扫描开盘式录像机、后升级日本索尼公司的 3/4in 双磁头螺旋扫描盒式磁带彩色录像机 VO-2850, 20 世纪 80 年代中期升级为 BVU-950 型录像机(性能未知)
16	安徽电视台	有加拿大的 PVR 磁盘录像机、美国 TEK 公司的 PDR-100 磁带录像机, PDR-200 磁带录像机(性能未知)

广播电台所保存唱机、钢丝录音机等设备均出现老化、严重故障、淘汰报废的问题,电视台、文化、艺术、教育机构在 20 世纪 90 年代末期进入数字化时代后,数字设备大面积替代了模拟设备,模拟设备已经很少使用,基本没有维护,使用性能得不到保障。

4.3.1.2 博物馆、档案馆

博物馆是可移动文物的主要收藏机构,对可移动文物具有收藏和保护作用。国内外音响设备博物馆、教育技术博物馆、电子科技博物馆、音乐博物馆等机构中保管有部分型号设备。档案馆根据其档案读取利用的需求,在经费允许的情况下或购置或征集了配套读取设备。博物馆、档案馆是档案读取设备集中保存的又一重要分支机构。博物馆、档案馆读取设备保管情况见表 4-5。

表 4-5 声像档案读取设备保管情况一览(博物馆、档案馆)

序号	博物馆	收藏品
1	澳门留声岁月博物馆	收藏有第一代滚筒式留声机、播放黑胶唱片的电唱机、世界第一步卡式录音机、二次大战时的录音机等 ^[88]
2	日本金泽市蓄音器(留声机)博物馆 ^[89]	收藏有各种类型的留声机,有 20 世纪 20 年代的卷筒纸般的唱片留声机,有 30-40 年代厚厚的黑胶碟片的唱机等 150 余台。
3	韩国真音留声机&爱迪生科学博物馆	收藏有 1910 年以后的留声机、西部电气喇叭扬声器系统、19 世纪末期的留声机、Portable 留声机等 ^[90]
4	大连古乐楼留声机博物馆	收藏留声机 500 余台 ^[91]

(续表)

序号	博物馆	收藏品
5	阳江十八子音响博物馆	收藏有最早的第一代留声机 ^[92]
6	迪士普音响博物馆	收藏有各式留声机 50 余件 ^[93] , 4 台钢丝录音机(包括 20 世纪 50 年代间谍用过的钢丝录音机)还有七八十台录音机
7	现代教育技术博物馆(南通大学)	收藏有 1877 年世界第一台滚筒式留声机、美国 VICTOR 公司 1922 年制造的手摇留声机、钢丝录音机等 ^[94]
8	成都电子科技博物馆(电子科技大学)	收藏有早期的钢丝录音机 ^[95]
9	中国民族音乐博物馆(无锡)	保管有杨荫浏为阿炳录制《二泉映月》所用同款同型号的钢丝录音机 ^[96]
10	奥地利科学院音响档案馆	保管历年使用的各种型制的录音机(滚筒、钢丝盘式、数字等) ^[97]
11	天津市博物馆	收藏有世界上第一代唱筒留声机, 型号为爱迪生 SM—22655 ^①
12	柏林音乐档案馆	保管各种音响设备 ^[98]
13	中央档案馆	保管有一台韦伯斯特-芝加哥钢丝录音机、有多种型号的录音机、录像机
14	北京市档案馆	唱机、钢丝录音机、录音机、录像机等
15	天津市档案馆	保管有开盘机、电影放映机等
16	中国人民解放军档案馆	保管有唱机、开盘机、钢丝录音机、盒式录音机、录像机等, 设备性能良好 ^②
17	国家档案局科学技术研究所	收购钢丝录音机
18	辽宁省档案馆	不断收购不同类型盒式录音机、录像机等

4.3.1.3 设备生产公司或厂家

美国爱迪生首先发明了留声机, 德国是钢丝录音机发明生产的先驱, 荷兰

① 课题组于 2017 年 6 月对天津市博物馆的电话调研。

② 课题组于 2016 年 11 月对中国人民解放军档案馆的实地调研。

的飞利浦公司发明了盒式磁带及盒式磁带录音机。瑞士、英国、法国、日本、德国、加拿大等发达国家的模拟录音技术走在国际领先地位。这些国家在原有技术基础上不断研发创造，才有了后来的钢丝录音机、磁带录音机、录像机等多种型号的设备及产品。各国生产录音、录像播放设备产品情况见表 4-6。20 世纪初，中国开始从国际上引进各种型号的录音设备。1949 年，新中国刚刚成立时，以留学美国的宋湛清为首，仿照美国韦伯斯特-芝加哥 80 型钢丝录音机试制了国内第一台钢丝录音机。1951 年 6 月、1953 年、1954 年分别研制了钟声牌钢丝录音机 101 型、530 型和 540 型。1955 年，第一台钟声牌 591 型盘式磁带录音机研制成功。研制公司为上海录音器材厂，上海录音器材厂是中国第一家生产录音机、录像机的专业工厂，生产的上海牌、钟声牌录音机曾经是国内市场的主流产品。20 世纪 80 年代国内录音机研制、生产厂家达 300 余家，有：辽宁无线电三厂、上海无线电二厂、三厂、广州曙光无线电厂、四一三〇厂、武汉市无线电厂、无锡无线电厂、常州录音机总厂、六一〇厂、大连录音机厂、上海电声厂、七一〇厂、七一四厂、七五〇厂、北京无线电厂、宁波录音机厂、兰州无线电厂、石家庄无线电一厂、潍坊无线电厂、佛山无线电一厂、江门无线电厂、湖南无线电厂、延吉无线电总厂、黑龙江无线电一厂、焦作无线电总厂等。但因生产工艺复杂，电机转动时易起火花、有杂音等，质量达到国家规定技术标准的厂家仅有天津、上海等四、五家，大部分仍然依赖进口^[99]。录像机的生产企业主要有 11 家，分别是南京无线电厂、国营锦江无线电机厂、上海录音器材厂、北京电视设备厂、天津通信广播公司、厦新电子有限公司、北京广播器材厂录像机分厂、上海德加拉电器有限公司、佛山市无线电一厂、深圳华强电子工业总公司三洋录像机厂、中国华录电子有限公司。由这十一家公司定点生产各种类型录像机及机芯。^[100]原有的国内录音、录像设备生产公司或厂家早已停产，公司或撤销或合并或破产清算。原有设备随着公司的清算，合并流向了新的机构、个人和市场等。

表 4-6 声像档案读取设备生产情况一览（国外设备生产公司或厂家）^{[101][102]}

年度	国家	公司	产品
1877	美国	爱迪生录话机公司	锡箔唱筒留声机
1885	美国	沃尔塔留声机公司	蜡筒留声机
1888	美国	美国人留声机公司	改进后的蜡筒留声机
1895	美国	柏利纳留声机公司	柏利纳唱片留声机
1896	法国	百代公司	第一家在中国生产唱片的公司
1901	美国	胜利留声机公司	唱片留声机
1906	美国	哥伦比亚留声机公司	唱片留声机
1910	美国	爱迪生公司	唱片留声机
1924	美国	西部电器公司	电唱机
1932	德国	C.罗伦兹公司	钢丝录音机、钢带录音机
1933	英国	马可尼公司	第二代、第三代钢带录音机
1939	日本	日本电器公司	钢丝录音机
1939	日本	安立电器公司	钢丝录音机
1930	美国	贝尔电话研究所	钢带录音机、钢丝录音机、无限循环录音机等
1931	瑞典	Uddeholm AB 公司	生产钢带
1935	美国	AEG 公司、法本公司	磁带录音机
1956	日本	胜利公司（RCA）	立体声录音机
1956	美国	安派克斯公司（Ampex 公司）	四磁头录像机
1957	美国	菲德里派克公司	卡式录音机
1960	美国	Minnesota Mining&Manufacturing 公司	3M 卡式录音机
1961	日本	胜利公司（RCA）	双磁头螺旋扫描磁带录像机
1962	荷兰	飞利浦公司	盒式录音机
1965	美国	Lear Jet 公司	八音轨立体声卡式录音机

(续表)

年度	国家	公司	产品
1968	比利时	Theo Staar 公司	卡式录音机
1969	荷兰	飞利浦公司	微型盒式机、1in 单磁头螺旋开盘式录像机
1976	日本	索尼	大盒式录音机, 3/4in 双磁头盒式彩色录像机、高带录像机、C 格式录像机、超高带录像机
1976	德国	BASF 公司	连盒式录音机
1978	日本	JVC 公司	ENG 电子新闻摄录一体机

4.3.1.4 个人收藏者等

对于声像档案读取设备,因设备集实用性、艺术价值、美学价值、科技价值、收藏价值、装饰价值于一身,是很多音乐家、艺术家、指挥家、音乐音响发烧友、音视频技术爱好者、工程师等收藏的首选,能体现收藏者的品味与身份。当收藏达到一定规模,部分收藏家将其建成博物馆或者举办收藏展。如王心伟建立大连古乐楼留声机博物馆,李积回创办阳江十八子音响博物馆,王恒创建迪士普音响博物馆。还有众多收藏者将声像档案播放设备作为古董文物收藏于家中,如天津的王跃进,上海的庄诺、安徽的王彬等甚至更多不知名的收藏家分别收集了不同类型、不同年代的播放设备^[103]。因设备来源不同,流转情况复杂,设备的性能参差不齐,发挥的作用也不尽相同。

4.3.2 建设声像档案读取设备博物馆

声像档案读取设备是一种具体的物质遗存,是人类在社会发展过程中遗留下来的物质,可归入可移动文物范畴,是人类宝贵的历史文化遗产,符合文物的两个特性:(1)是由人类创造的,或者是与人类活动有关的;(2)是已经成为过去的历史,不可能再重新创造的。声像档案读取设备在生产、制造过程中包含技术创新、美学工艺等,是人类集体智慧的结晶,兼具实用价值、文化

价值和历史价值，反映了声音、图像刻录、存储与回放的历史，且随着时代的发展，这些设备具有不可再生性。而声像档案读取设备保存现状是零散地保管在各机构或个人手中，保管条件各异，导致很多读取设备已经老化、淘汰，不能使用，导致声像档案信息获取存在障碍。为了实现声像档案的长期保存，首先应确保其读取设备的可获取性与可用性。因此，应通过建立专门的收藏机构——博物馆来提供集中统一的使用平台。1988年，国际博物馆协会第18届大会在澳大利亚墨尔本召开，会上提出了“博物馆与文化多样性：古老的文化、崭新的世界”的议题^[104]，会上公认只有博物馆才能最广泛、最全面地收集、保存人类活动的物证，并传至后世，这是其他任何机构都无法做到或其他任何机构都无法代替的。

4.3.2.1 声像档案读取设备博物馆建设的作用与意义

(1) 对可移动文物提供系统全面的收藏保护

声像档案读取设备博物馆是通过多种手段对各系统、各领域、社会保管的读取设备进行收集、征集、购买，尽早将散失在社会各角落的设备文物收集齐全，展现不同年代、不同类型、不同型号的声像播放设备，是对读取设备的专题收藏，且可以为缺失设备的单位提供利用。在专门博物馆中，可以对大量藏品进行科学分类，根据保管标准和规范，分门别类地设置保管温湿度、环境、磁场等要素，对濒危、设备性能差、本身较脆弱的设备可配备专人进行维修、保管和维护，并进行合理的开发利用。

(2) 为声像档案信息再现提供必要条件

在各种声音记录材质的发展历史中，粗纹唱片、密纹唱片、钢丝录音带、录音带、录像带都曾经发挥过重要作用，反映了历代的政治、经济、文化、科技发展及沿革情况。尤其是音质保存较好的密纹唱片，是爱乐者追求的高境界，众多重量级音乐家、演奏家、指挥家、歌唱家的作品都以黑胶密纹唱片首次发行。不同的载体，比如钢丝录音带、录音带、录像带记录了一些音乐，领导人

讲话和视察、甚至战争中的一些生动且重要的声音及影像等历史记录或资料。这些珍品需依赖读取设备才能欣赏、传播、研究、发挥内涵价值，读取设备的可获取性和性能的优劣是珍品价值发挥的先决条件。

（3）普及技术知识，弘扬音视频行业文化

通过多种型号、规格、参数的设备展示，可以普及声像档案记录技术、存储技术、放音技术，推动技术的学习与交流，让行业专家熟悉行业历史、技术发展史，声学理论发展史等历史。博物馆可以成为音视频行业人员的“第二课堂”，可以与博物馆建立长期合作关系，进行实验合作和行业交流，以促进专家、学者不断深化行业知识。这样既能承载行业历史，传播行业文化，又能读取、回放声像档案，并培养专门的人才，为声像档案的长期保存助力。

4.3.2.2 声像档案读取设备博物馆建设模式

博物馆建设是一个复杂的系统工程，课题组主要围绕博物馆建设模式、馆藏收集、运营维护等方面展开讨论。

对现有博物馆建设情况进行分析，建设什么模式的博物馆是建设过程中首先应该考虑的因素，目前存在的博物馆建立模式有政府模式、商业模式、私人模式、PPP 模式。

（1）政府模式

博物馆的建设有利于传承历史文化，弘扬爱国主义教育，提升文化软实力。国家和政府应发挥行政主体作用，在法律政策的制定中给予引导和支持，在财政上给予经济支持，多条腿，多手段发展博物馆建设事业。但同时也要认识到政府模式存在的一些缺陷与不足，如单纯依赖政府拨款，会导致政府财政包袱沉重，后劲不足；在建设过程中每件展品的收集、展陈、利用都需要履行繁琐的行政手续，会引起一部分人的反感，一定程度上会阻滞博物馆的建设进程。目前国外部分国家，如美国，政府模式建设的博物馆仅占 40%左右，60%由私人进行建设管理，政府压力较小，经营方式灵活。国内大部分博物馆是政府模

式建设，民间支持力量较小。因声像档案读取设备的材质、工艺、技术含量、结构等具有特殊性和复杂性，一般价格比较高昂，完全靠政府支持购买收藏，压力可想而知，所以至今没有一个完全由政府支持或组织运营的读取设备或音响设备类博物馆。

（2）商业模式

商业模式是现代社会较为流行的一种组织形式，当前，随着社会文化、技术等的不断发展，许多企业、公司将业务延伸到利用现有技术、资源从事文化资源保护相关领域，并形成了与之相关的企业模式。在企业模式中，主要以音响工业为主，以企业为主体，或主动收集、或接受委托、或主动研发，对音响设备、音响制品进行传承、保护与开发，实现其经济价值、文化价值等。商业模式是运用企业的力量从事文化产业服务的经济活动。一方面，商业模式能够提供人力、物力、财力进行音响设备、技术的保护、传承与开发；另一方面，从商业运营的角度来看，企业直面市场竞争，在优胜劣汰的形式下更容易根据市场需求，制定发展政策，把握发展方向。典型的以商业模式建立的博物馆有澳门留声岁月音响博物馆，是由澳门本土较具规模的太平电器公司所设立。日本金泽市蓄音器（留声机）博物馆是由日本财团赞助修建并支付维护费用，也属于商业模式建立。

（3）私人模式

因为音乐、音响制品的独特魅力，其爱好者们被称为“发烧友”。私人模式是一些有志之士如发烧友们因兴趣爱好，在一定的经济基础上进行的音响制品收集、各时代放音设备收集等。音响发烧友们的收集爱好对音响工业起到了巨大的保护、拯救作用。在博物馆的建设工程中，一定要发挥好“发烧友”的作用。他们往往是音乐爱好者、技术爱好者，对设备的维护有一定的知识基础，在保护读取设备的同时也应对他们的软实力——技术进行一定的学习。“收编”，将技术和拥有技术的人才一并进行保护。目前国外如韩国的真音博物馆、

国内的大连古乐楼留声机博物馆、阳江十八子音响博物馆和迪士普音响博物馆均是私人模式运营的音响设备博物馆。

（4）PPP 模式（政府和社会资本合作模式）

PPP 模式即政府和社会资本合作的模式，是政府为了减轻财政压力，鼓励民营资本、私营企业与政府一起参与公共事务管理和基础设施建设的模式。声像档案读取设备博物馆的建立采用 PPP 模式能取得较好的效果，因为政府负有文化资源保护的重要责任，且政府有能力利用多种手段在多个领域进行馆藏的征集、运营和维护。以政府为主导，政府通过行政手段将档案馆、图书馆等机构的散存设备集中后，扩大合作的对象范畴，与以私人模式或企业模式建立的音响设备博物馆合作，与社会上潜在的收藏家、音响爱好者、发烧友们开展合作，与社会资本合作，以提高博物馆整体的力量。

4.3.2.3 声像档案读取设备的收集

（1）收集范围的确定

声像档案读取设备的收集应以馆藏声像档案为依据，针对不同类型的档案对象，收集不同的设备。声像档案的产生伴随着音视频技术的发展，读取设备的收集应首先根据其技术和设备发展史列出收集目录，然后发动各界力量以不断填补空白。其中，因早期的手摇唱机、电唱机、钢丝录音机都属于珍贵文化遗产，具有很高的文物价值，均需进馆。录音机和录像机的型号、产量和销量较多，可征集每种型号的第一批或第一台国产设备或最先引进的国外设备或较通用的设备。

①留声机

留声机历史悠久，1877 年爱迪生发明开始至今，一直有各种留声机问世。留声机分手摇留声机和电唱机两种。

1925 年，世界首台电唱机制造完成，随后揭开了留声机、唱片事业的快速发展时期。博物馆收藏展示可分国产留声机与进口留声机两类。进口留声机的

老品牌有：爱迪生/EDISON Edison、胜利/Victor、哥伦比亚/Columbia UK、小狗/HMV、百代/Pathé 等，国产留声机有中华、凯撒宾尼/KASA.BENE、梵珐尼/fanfani、梵音/Fanmusic、山水/SANSUI 等。在展区备注中应先列出唱机的名称和产地，再说明唱机的适用范围，最后介绍唱机的构成、特点、功能、主要技术指标、使用说明、故障处理等内容。如“国产电唱机中华牌 206 电唱盘、上海中国唱片厂产品可以放唱各种唱片，拾音器为酒石酸钠晶体，唱机动力为罩极式电动机，1977 年后唱针改为密纹宝石唱针……”主要技术指标中要说明唱机的频率响应范围和不均匀度、转盘杂音、失调率、针压、1000Hz 时的非线性失真。这些都可以为数字化采集过程作准备，也是知识的传承，为档案工作人员、设备维护人员提供必要的信息。

② 钢丝录音机

博物馆馆藏中应包含德国、英国、美国、日本和瑞典及中国制造的各类型型的钢丝录音机，持续历史为 20 世纪 20 年代至 1955 年^[105]。主要有：

德国是世界上磁性录音技术研发的领先者，早期的钢丝录音机、钢带录音机都是德国制造。如 20 世纪 20 年代至 1939 年，K. 史迪勒与艾克风公司（Echophone）制造的钢丝录音机“Dailygraph”，S.J. 贝古恩与 C. 罗伦慈公司制造的“Textophone”（改进型口述录音机）及钢带录音机。

1930 年至 1945 年，美国贝尔电话实验室及美国西电公司为美国军队设计、制造了各种各样的钢丝录音机。布鲁什发展公司 1939 年初制造了第一台新型的磁性钢带录音机“Soundmirror”、阿莫尔研究基金会制造的军用阿莫尔 model50 型便携式磁带钢丝录音机，及派生型 Model51 型录音机。美国钢丝录音机保存较好的基本是美国韦伯斯特-芝加哥、通用电气（GE）等品牌钢丝录音机，型号有 78-1、79-1、178-1、178-1R、80-1、180-1、180-1R、7、18、81、181、181-1R、228-1、228-1C、288-1R、288-1A 等机型。其中 80 型是美国钢丝录音机中最普及的一种，外号为“电子存储器”。288 型中 288-1R 和 288-1A 从现存情况来

看是放音效果最好，质量最优的两种，能较好地再现录制声音情况。

瑞典是钢丝录音机原材料——钢丝及钢带的生产国，很多国家都是将从瑞典进口的材料用于钢丝录音机的生产，在此优势下，瑞典也开始生产钢丝录音机，如瑞典广播机构“radiotjänstzai”的钢丝录音机“MarconiStilleMSR-3”。

日本从 1930 年起开展磁性录音技术的研究，也研发了自己的磁性钢丝录音机，日本电气和安立电气是当时日本磁性钢丝录音机最主要的生产企业。

国产钢丝录音机，有钟声牌钢丝录音机 101 型、530 型和 540 型等。

③开盘录音机

1933 年，“开盘磁带”由著名的德国巴斯夫（BASF）公司量产上市，同时由德国 AEG 公司推出搭配的“开盘机”。开盘机一直被应用在各个专业领域，如录音棚、电台、唱片公司、电影公司等，开盘机的主要品牌有 OTARI（小谷）、TECHNICS（松下）、SONY（索尼）、NAGRA（南瓜）、TELEFUNKEN（德律风根）、AMPEX 等。瑞士的 STUDER（REVOX）以苛刻的品质、精美的工艺和不菲的价格站到了顶峰，成为我国广播电台、省级广播电台的指定采购机型。目前，收集市场上依然流传着的很多广播电台淘汰下来的 STUDER（REVOX）二手的机型，从高到低分别是 A820、A812，A810、A807、A80、PR99、B77、A77 等型号。还有日本 TEAC 品牌开盘机中的多种型号也在我国较通用，有 X-300、X10R、SR-30c、SR-50C 等，现在很多发烧友中有两轨、四轨、八轨、14 轨等多种的开盘机设备。

国产开盘式录音机有多种，生产量大、使用较普遍的由以下几种：上海录音器材厂的 L601，L-301，LY-321，L602A 等，山西榆次录音机厂的 635 等。

④磁带录音机

1935 年，德国通用电气公司制成磁带录音机。20 世纪 50 年代，中国制成了第一台磁带录音机，自此我国盒式录音机进入快速发展期。磁带录音机的种类很多，按体积分为落地式、台式、便携式、袖珍式录音机；按品牌有三洋、

松下、东芝、康艺、神笛、上海、美多、凯哥、熊猫、春雷、红灯、漓江、燕舞等；型号有上海红灯牌 L316、红灯牌 L1400、熊猫 L-02、众生 HL-1、云雀 DL-3、海鸥 L101、白鹤 LYH-1、中华 LYH4-1、飞乐 785、葵花 HL-103、梅花 M-106、春雷 3PL3、西湖 LYH1-79L 等。

⑤录像机

世界上第一台磁带录像机为四磁头磁带录像机，是由美国安培公司于 1956 年 4 月研制的。四磁头磁带录像机有 AVR-1 型四磁头录像机(Ampex 公司生产)，TCR-100 型盒子式四磁头录像机（RCA 公司生产），SV-7800 型四磁头录像机（芝电公司生产），SV-7400 型四磁头录像机（芝电公司生产）等。

1959-1961 年，单磁头磁带录像机和双磁头磁带录像机分别由日本东芝公司和日本 JVC 公司研制。1970 年，日本联合了当时最大的几家摄像、录像专业设备生产公司的技术力量，成功研制了 3/4 英寸的 U 型盒式磁带录像机。70 年代中期，随着技术的进一步成熟与发展，松下公司生产出匹配 VHS 录像带和 DVCPRO 录像带的 1/2 英寸盒式磁带录像机。为对抗 VHS 录像带，索尼公司生产了 Betamax 型号的录像带和录像机，VHS 和 Beta 在音像质量及使用性能等方面不断改良，产品不断更新，先后出现了 Beta-HiFi、VHS-Hifi 及高带 Beta、VHS-HQ 录像机。1987 年继续改良更新，出品 Super-VHS 录像机。

新闻采访领域所用的录像机有 UVW 系列、PVW 系列、BVW 系列和 DVW 系列^[106]。

对收集进馆的设备应首先进行充分检查，然后登记造册，给每件设备建立一个文本档案，记录其来源方式、型号、年度、生产厂家、性能情况、操作原理、作用、易出现的故障及解决方式等基本信息，如果收集的是故障设备也应进行明确的登记，并通过摄录方式记录下设备进馆的原始面貌。各种原始信息和凭证信息都需要装订成册、集中保管。

录像机生产厂家较多，型号各异，目前很多收藏者手里有多种型号的录像

机, 表 4-7 为一个收藏者所拥有的录像机型号, 部分具有通用性, 也有一部分处于损坏状态, 可通过寻找配件进行维修, 如实在难以找到配件, 只好当作专用藏品。

表 4-7 录像机型号一览表

品牌	型号	子型号	产地
夏普 sharp	vc-k89		日产
夏普 sharp	vc-k88		日产
夏普 sharp	vc-k803		日产
夏普 sharp	vc-b78dt		日产
夏普 sharp	vc-a62dt		日产
夏普 sharp	vc-a508dt		日产
索尼 sony	slv-x50dh		厦门 solid
索尼 sony	slv-x312ps		台湾
索尼 sony	slv-kh3ch		台湾
松下 p	nv-sd50mc	vgn6481-2	大连华录 vq16680-1
松下 p	nv-j27mct	vgn6014	上海 3 厂 vq16979、大连华录 vq16680
松下 p	nv-j27mct	vgn5791	日产
松下 p	nv-j27mc	vgn5839	日产
松下 p	nv-j23mc	vgn5606	日产
松下 p	nv-hd82mc	vgn6655-1	厦门 solid vq11688
松下 p	nv-hd100mcn	vgn7186	日产
松下 p	nv-hd100mc	vgn6388-1	日产
松下 p	nv-f55mc	vgn6360	锦江电子 vq17012、大连华录 vq16680
松下 p	nv-f55mc	vgn5975	日产
松下 p	AG-6400-E	vgn3313-1	日产
松下 n	nv-115mc1	vgn5520	日产

(续表)

品牌	型号	子型号	产地
松下 n	nv-115mc	vgn4440	日产
松下 n	nv-110mc	vgn4493	日产
松下 n	nv-j20bd	vgn5203	日产
松下 n	nv-g33en	vgn3828、3409	日产
松下 n	nv-g30mc	vgn4050、3913	日产
松下 n	nv-g20en	vgn3409、3015	日产
松下 n	nv-g12mc	vgn3683、3638	日产
松下 n	nv-g10mc	vgn3255	日产
松下 n	nv-450mc	vgn2736	日产
松下 n	nv-370en	vgn2347	日产
胜利 jvc	sr-s360e		日产
胜利 jvc	hr-s5700am		日产
日立 hitachi	vt-m777em(dh)		日产
日立 hitachi	vt-136e(dh)		日产
富奈 funai	vip-8000k		日产
富奈 funai	v-33hc		日产
东芝 toshiba	vcp-k3c		日产
东芝 toshiba	vcp-k2c		日产
东芝 toshiba	vcp-k1cm		日产
池川 ikegawa	sn-24rt		日产

(2) 收集方式

在博物馆建设过程中,征集是馆藏收集的主要途径。因声像档案读取设备是专业性较强的设备,融合了电学、声学等复杂科技和审美艺术元素,且存世

数量较少，体现时代特色，现存设备多已成为古董，具有收藏价值。可以通过各种渠道持续关注，有满足收藏要求的及时收集。对于部分机构、个人出于高度的社会责任感和对音视频文化遗产保护的责任心愿意无偿捐赠的，应在精神上给予奖励。

对于价格特别昂贵的设备，如果捐赠者有意向捐赠，但希望有所补偿的时候可采取低价购买的方式，弥补其经济上的损失，购买价格可通过协商来尽量达成双方满意的效果。

博物馆也可为收藏机构或个人提供寄存方式代为保管，对于“博物馆级”的文物或艺术品，当机构或个人的保管条件达不到要求时，应尽量劝说其寄存到博物馆中，避免因保管不善造成文物损毁。代为保管期间，博物馆应尽到保管、维修的义务，同时也有作为展品使用的权利。^[107]

对于以私人模式或企业模式建立的博物馆中的藏品，可通过短期或长期的借贷方式来进行交流合作和利用。借贷可用于展览或数字化转换等，这样可以服务更多的需求者，提高设备的利用率，并抢救更多的档案。

同时，因大量读取设备是从美国、英国、德国、法国等国家进口而来，国际间的合作也是必要的，在征集、购买时应将视野放在全球范围内。

对于无法征集、购买的设备，可以以图片、文字链接的形式建立设备基本信息数据库，注明设备型号、性能、出厂时间、适用范围、现存地址等基本信息，并与现存单位、收藏者等建立长久有效的联系，一旦有需要可以进行借贷使用或当个人、单位有捐赠意向时可第一时间获得信息，及时收集。

4.3.2.4 声像档案读取设备博物馆运行

(1) 提供声像档案数字化转录服务

声像档案博物馆一方面将不同类型声像档案播放设备作为藏品收藏，另一目的是为不同组织机构馆藏声像档案提供可用的设备，以便呈现声像信息。博物馆建设及运行见图 4-3。

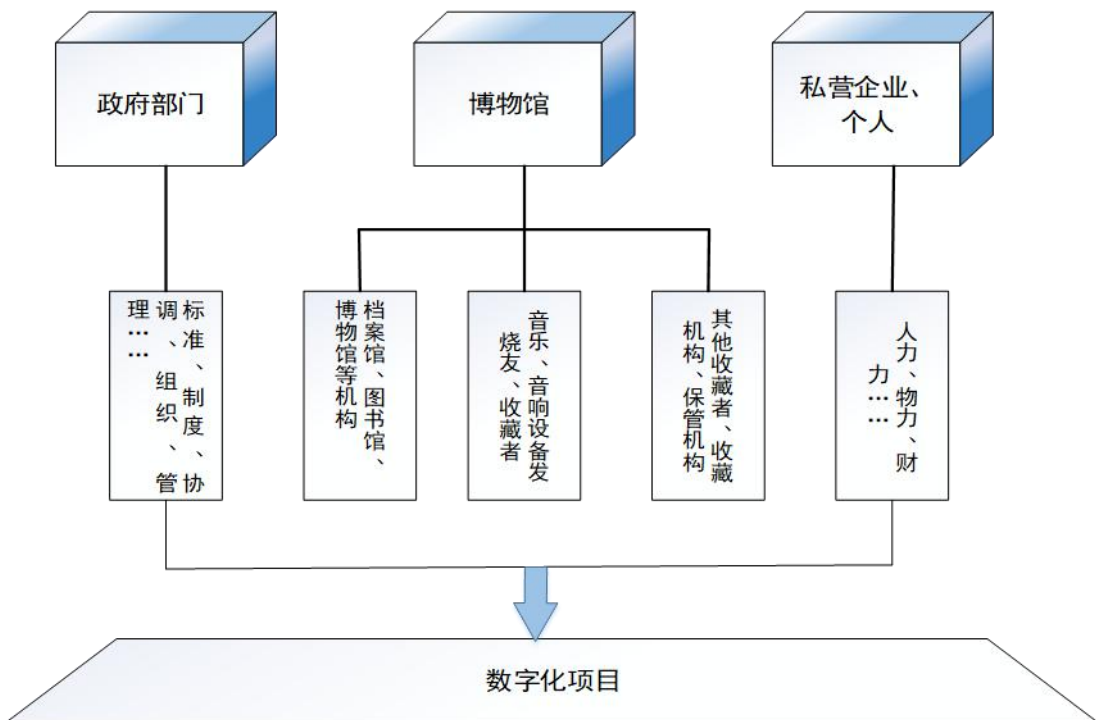


图 4-3 博物馆建设及运行图

对于政府机关、社会团体、企事业单位、个人保管的需要数字化抢救的声像档案，如照片档案、音乐档案、录像档案等的抢救保护工作可通过提供设备或提供“数字化一揽子工程服务”两种方式进行。

在博物馆建设初期，应最大限度的宣传、收集、丰富设备馆藏，在馆藏有一定积累时，可以充分发挥可用设备的价值，向社会提供利用。

与具有设备的图书馆、档案馆、艺术研究所等机构及音响设备的收藏者、发烧友等个人签订设备征集、购买、寄存协议及战略合作备忘录，约定通过合作方式可以有权利用博物馆中的其他设备。机构、部门、个人如果有设备方面的专家、技术人员、维护人员可以协助博物馆进行设备的管理与维护。通过定期举办展览，展出设备，作为历史遗存向社会展出。邀请社会各界人士

免费参观、欣赏、学习，扩大博物馆的影响力。同时继续征集馆藏，进一步丰富馆藏，发挥设备的功能价值、文化价值和艺术价值。通过在与社会各界力量合作博物馆有了一定的能力，应开展声像档案数字化抢救及长期保存的一揽子服务。与市场接轨，由政府或者私营企业等社会力量提供资金、技术、人才，从数字化准备、档案原件修复、数字化采集、数字音视频信息修复、存储、著录、开发、利用、系统构建等方面提供全面的、系统的服务。

(2) 对声像档案读取设备进行保管、维护

对收藏进馆的设备，必须进行妥善保管、定期维护，使设备维持在最佳状态。一方面，随着转录技术的进步，数字分辨率可达到的程度也不断提升，现在的转录可能只是初步行为，未来也许需重新转换，所以播放设备必须长期保存以供未来使用。另一方面，声像档案的读取、播放设备性能的优劣直接关系到音频数字化的质量，制造工艺、性能指标（动态范围、信噪比、失真度）属中上水平的读取设备能较好地保护原始档案，对模拟信号的还原性高、损失小。尤其在抢救那些保存时间较长且老化严重、声音信号弱的档案时，能将原始载体受到伤害的可能性降到最低。除此之外，为预防潜在的问题，还应经常由专业技术人员使用专门工具对系统进行检测。

根据《博物馆一级藏品鉴选标准》，先鉴别馆藏文物的珍贵等级，根据相应等级的保管要求进行保管。根据《博物馆藏品保管试行办法》，藏品保管工作基本要求：藏品进馆首先需建立完善的制度，对进馆藏品要先进行鉴定，确定其珍贵等级或濒危等级。第二是进行登记、目录编制，再以合适的温湿度和保管环境进行保管，并要对馆藏设备定期检查、修理与维护。应由馆长总体领导，聘用专业的管理人员、技术人员进行管理维护，定期举办培训，培养符合要求的多层次复合型人才。

4.4 声像档案数字化抢救流程

声像档案数字化工作的整体流程如图 4-4 所示。

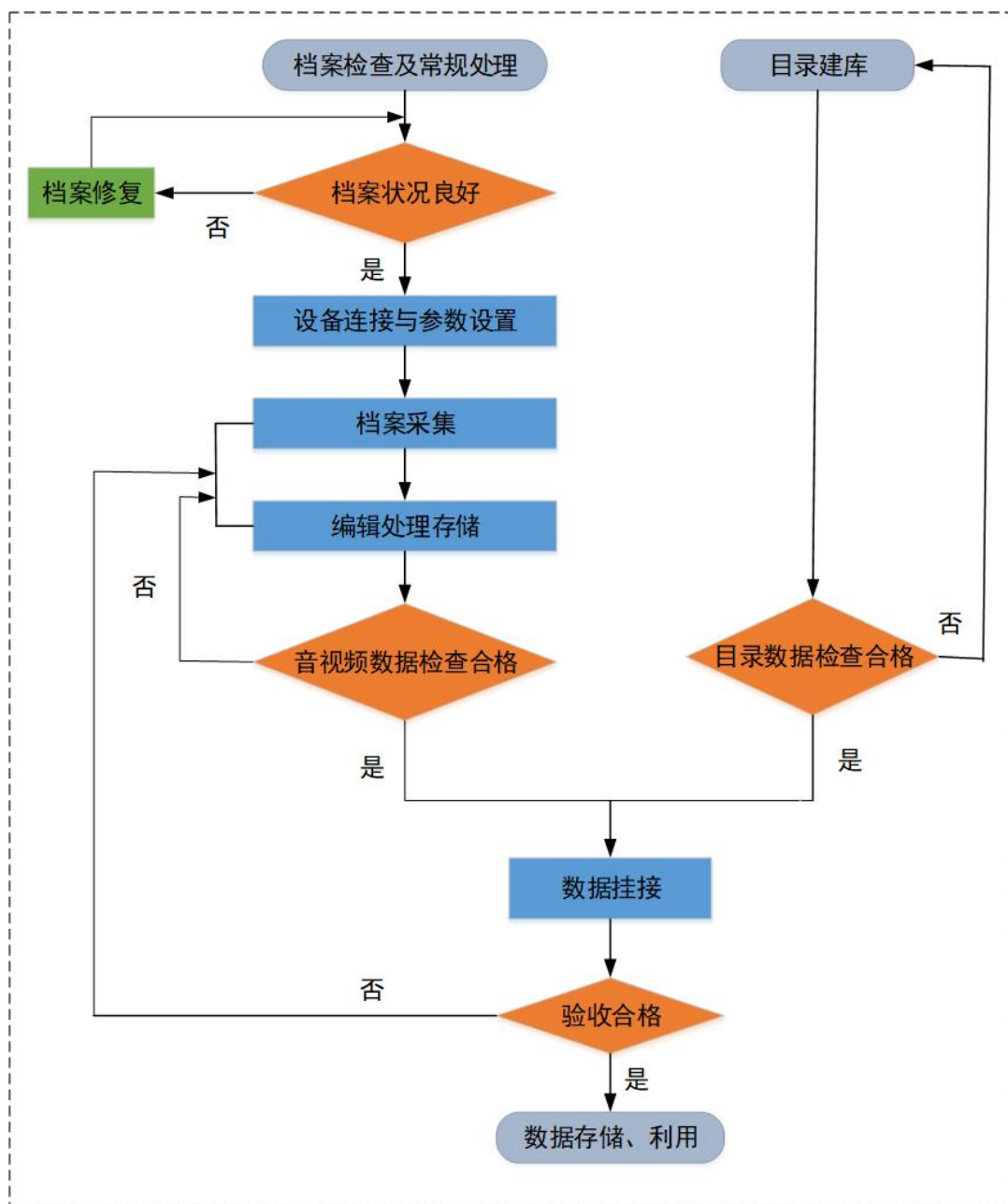


图 4-4 声像档案数字化流程图

在声像档案数字化抢救过程中，最为重要的环节是将存储于模拟载体中的原始信息采集出来，如果因为设备缺失或设备老化而导致信息无法读取，也就

没有后续流程。信息采集出来后，信息质量或多或少会下降。若下降到严重影响利用的程度，就需要对其进行修复。声像档案的修复是整个声像档案抢救流程中最为挑战和核心的技术环节，涉及设备、软件、人员能力与经验等因素，且修复效率低。因此，开展此项工作及研究的实际单位较少。

4.5 声像档案信息采集

从 20 世纪 50 年代中后期开始，我国已经有为了抢救保护声像档案，将档案迁移到新载体上的历史，如在钢丝录音带技术退出历史舞台前，将钢丝录音带记录的信息迁移到后继者——开盘带上，将唱片内容、开盘录音带复制迁移到录音带、录像带上等。我国有记载的第一张 1904 年录制的孙菊仙的京剧唱片早已转化成磁带等多种载体格式，为更多人欣赏。人们耳熟能详的阿炳的《二泉映月》、新疆《十二木卡姆》等珍品钢丝录音带也已转化为开盘带、录音带上。1993 年中央档案馆公开出版的《巨人之声》系列专题唱片和磁带多是经过信息复制和迁移的。这类信息复制和迁移是模拟信号转模拟信号的复制、迁移，伴随着信号的消失和损伤；而数字化抢救和之前的信息迁移不一样，是模拟信号转数字信号的迁移，此过程除了需要常规播放设备外，还需要数字环境下的软件等。声像档案数字化主要是操作层面上的内容，简单地说就是利用计算机、录音机、录像机、声音采集卡或视频采集卡等将唱片、录音带、录像带中的模拟信号转化为计算机可识别的数字音视频信号并著录存储的过程。它注重的是原声像档案，数字化软硬件设备，采集、著录标准，参数设置，存储格式等问题。课题组针对声像档案数字化采集过程中出现的问题进行系统研究，提供可行性的解决方案。

声像档案数字化采集的主要流程如下图，包括对档案及读取设备的预处理，档案数字化采集、采集质量评估三个步骤，见图 4-5。

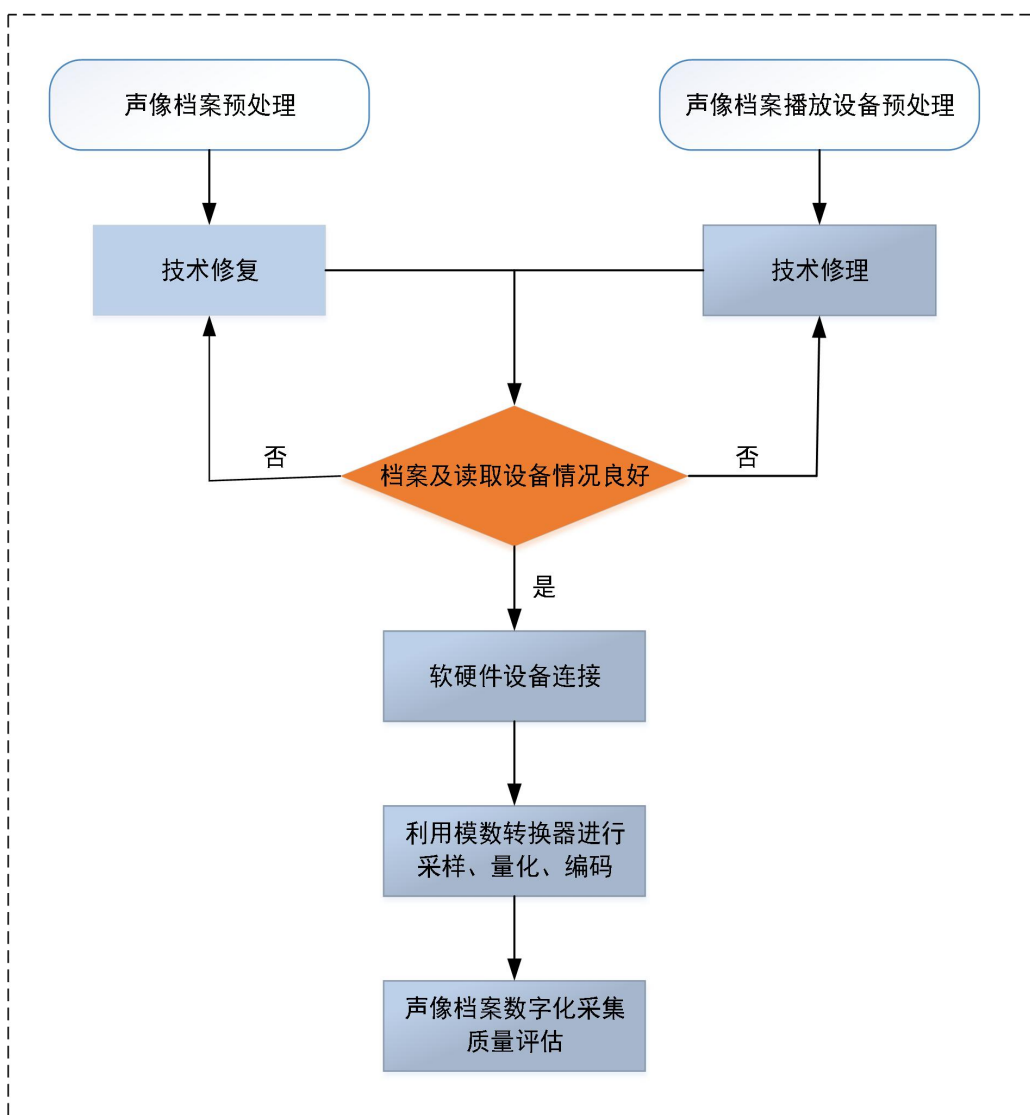


图 4-5 声像档案采集流程图

4.5.1 声像档案及读取设备的预处理

声像档案及读取设备的预处理包括唱片、钢丝录音带、开盘录音带、盒式录音带、录像带的清洁和修复以及唱机、钢丝录音机、开盘录音机、磁带录音机、录像机的选择、故障修理和准备。

国家档案局官网
WWW.SAAC.GOV.CN

4.5.1.1 唱片及唱机的预处理

从留声机发明至今一百多年时间里，唱片录放音技术不断进步，在理论水平、工艺技术、标准化、测试方法和手段、产品功能上都达到了较高水平。虽然收音机、盒式录音机等新产品不断推陈出新、更新换代，但在 20 世纪前半叶，唱片是音频记录的主要格式，至今仍是声频领域中的佼佼者，被国际公认为是高保真放音的典范。唱片数字化前，首先要鉴定唱片品相，根据出现的问题进行必要的清洗、修复等工作，以确保数字化的顺利进行。

(1) 唱片品相的判定

“品相”一词来自古玩收藏界，是指唱片的状态^[108]。由于唱片载体材料的脆弱性，唱片很容易受到温度、湿度等外界环境的影响而产生如盘面凸起、盘面出现折痕、边缘碎裂等问题，且唱片易受灰尘或霉菌的影响，产生跳针、杂音等问题。唱片品相的判定可以从制作过程、储存和搬运过程以及利用过程 3 个方面存在的问题来判定，见表 4-8。

表 4-8 唱片品相判定一览表

问题来源	问题表现	形成原因及影响
制作过程	刻片及母版缺陷	刻片电平过载造成声音失真、左右声道反置、平衡不良
	气泡	材料内部留有水分，烘干不彻底，在播放中可能会发出“砰”的声音或者跳针
	杂质	制作中纸张碎片、金属碎屑等，可能产生噪音或者跳针
	留痕	材料中水汽没有完全排除，压片中产生的辐射状痕迹，会产生背景噪音
	过热	唱片模具温度过高等原因产生，唱片表面出现微小的凹陷，形成橘皮状的小气孔，产生噪音
	弯曲	在模具内冷却时间不够，取出后放置不当造成音像晃动、高音抖动漂移、跳针现象
	标签偏移	标签偏移会给唱片带来噪音，损坏唱针

(续表)

问题来源	问题表现	形成原因及影响	
制作过程	中心孔偏移	音槽半径问题, 音调会时高时低	
	压片母版磨损	高频部分的细密纹路磨平、光滑的音槽表面变粗糙, 导致高音模糊、破裂、表面杂音大	
	刮痕	唱片包装时夹入细小硬物留下刮痕, 杂音大、跳针	
储存和搬运过程	水渍	储存地湿度过高, 或者经历过积水导致, 封套首先受潮进而影响唱片质量	
	发霉	与水渍伴随产生, 也会因空气潮湿、手上汗水等原因产生黑色、绿色等斑点, 有的经清洗后可以去除, 但时间过长无法去除会产生噪音	
	弯曲	因非直立或存放不当而变形, 或阳光直射、接近其他热源造成音像晃动、高音抖动漂移、跳针现象	
	虫蛀	囊虫、白蚁在唱片上肆虐造成, 带来噪音、音像模糊等	
使用过程	刮痕	唱针刮痕	不小心碰到唱臂、唱头, 形成深浅、长短不一的细痕, 产生“砰”的声音或其他噪音
		指甲刮痕	程度深会造成杂音
		大面积擦伤	唱片堆放, 没有放入封套, 产生“啪”的声音等杂音
		纸张磨伤	轻微摩擦, 对声音没有太大影响
		套内异物磨损	封套进入小沙粒, 产生短暂、集中、重复的噪音
	唱针磨损	粗纹密纹唱针误用, 唱针损伤	
	指纹、异物、霉菌	静电、湿气、拿取、异物等产生霉菌, 进而产生噪音	
	水痕	唱片清洗后没有等到残留液体挥发就装入封套	
烟熏、水渍、茶渍、杯印	会散落在唱片沟槽中, 增加背景噪音		

(2) 唱片问题的处理

根据唱片品相的判定, 对唱片存在问题进行预处理, 使唱片在数字化时保持良好状态。

①唱片的储存与保管：选择合适的保管场所，保持适宜的温湿度，远离阳光直射，远离高温高湿的因子，保持存储地环境卫生，唱片直立放置，排放紧密。

②唱片取放过程中应注意封套中是否携带细小颗粒、杂物，取放全程要带手套。

③对有霉斑、污渍的唱片进行清洗。戴上专用清洗手套，手持唱片边缘及中央，沿着唱片沟纹用肥皂液加水冲洗，有条件的情况下应使用唱片清洗机，清洗完成后可以喷上一层保护唱片的专用防静电喷剂，清洗时间以 20-30 秒为宜。

④唱片出现不平整现象，在播放过程中容易出现失真，在播放前就应该进行修复整平。在盆中倒入 50℃的干净温水，温度不能过高，否则会将唱片烫坏。取两块比唱片略大的干净的平面玻璃，将唱片放在水中的一块玻璃上，另一块玻璃压在唱片上，用夹子将两块玻璃加紧。经 10~20 分钟取出，将两块玻璃轻轻对拉开，用软布小心擦去唱片和两块玻璃上的水，再将两张大小适当的干净白纸将唱片包好，仍用玻璃及夹子将唱片夹紧，半小时后，唱片即恢复平整。

（3）唱机的检查与修理

在数字化抢救过程中，为了获得品质最好的模拟信号，需首先确定唱片的放唱设备，根据唱片类型寻找维护良好的最适宜的播放设备，这样可以对原档案载体的伤害降到最低，且对声音的伤害程度最轻。在密纹唱片问世前，一张唱片最多能播放 5 分钟，因此，具有“自动换片”装置的唱机就很受欢迎。而后密纹唱片替代粗纹唱片，密纹唱片的放音时间很长，不需要自动换片，所以可不必选择“自动换片”的放唱设备。因为自动换片唱机容易使唱片和轴孔变形，由于唱片要叠放在一起，两张唱片上的灰尘和污染物会相互影响、渗透。

在使用电唱机作为唱片的放唱设备时，首先要注意检查放唱设备的性能是否完好。可通电查看各部位零件是否有短路或断路等问题。电解质电容器要用

仪器来检查其是否和外壳短路。电源变压器可直接接上电源来检查，在灯丝线圈两端接上一个灯泡看其是否发光。输出变压器和扬声器可以接到有线广播的传送线上检查，但要注意功率及阻抗，否则容易使扬声器烧坏。在运行时应特别注意转盘的转动是否均匀，改变转动速度是否灵活。安装工作结束后应该进行试音，如果不工作或者放音明显失真就要反复进行多次检查。唱机容易出现的问题还有：电源变压器发热厉害，引起线的电压低于额定数值，或者保险丝烧坏，硒堆整流器发热，没有屏级电压，音量控制在各个位置都有交流声，声音失真、嘶哑、无声，音量剧烈变化等问题，都应在试音环节发现并进行更换或检修。唱机出现的主要问题及所需做的处理见表 4-9。

4.5.1.2 钢丝录音带及钢丝录音机的预处理

(1) 钢丝录音带保存现状

在 1877 年爱迪生发明的留声机的基础上，1898 年丹麦工程师普尔森（Valsemar Poulsen）以钢丝作为记录载体，制成了第一台磁性录音机。钢丝录音克服了留声机录音时间短、音质差的缺点。钢丝录音的主要原理是用一根刚线慢慢地通过电流线圈，随着电流强度的变化，这条线将把不同的“小磁铁”的强度逐条排列，从而实现声音的储存。通过把电话和线圈连接起来，电流就会改变声波，释放声音。后来还出现了钢丝录音带的变种：钢带和钢盘录音。

使用碳钢钢丝有许多缺点：钢丝设计的运行、卷绕结构不够完善，钢丝容易缠绕在一起从而造成使用十分困难；钢丝录音剩磁小，磁信号弱，从而播放时还原音信号也非常小；外界嘈杂时几乎无法听到录制的声音，只能通过耳机聆听；而且钢丝录音记录材料重量大，不利于使用和运输。

在音频记录技术和设备更新换代并不断淘汰的客观形势下，我国钢丝录音档案的形成时间段为 1949 年~1954 年，形成机构较集中，主要是国家重要的专业音乐研究机构、音乐艺术院校和广电部门的音像资料中心。中央档案馆、北京市档案馆、上海市档案馆、湖北省档案馆等省级档案馆、解放军档案馆等军

表 4-9 唱机的常见故障及处理方法^[109]

故障现象	故障原因	处理方法
唱盘不转	电动机线圈短路	重绕
	电动机轮子卡住	清洗、加油
	电压太低	调压器升压
	传动机械失灵	检修
唱盘启动困难	电压低	调压器升压
	电动机轴承缺油	加油
	唱盘转轴缺油	加油
	皮带打滑	清洗
转速不稳	转轴打晃	换新转轴
	传动皮带打滑	清洗
	某旋转轮不圆	换新旋转轮
没有声音	拾音器损坏	换新拾音器
	音频信号输出线路故障	检修
音轻	拾音器损坏	换新拾音器
	唱片质量差	换唱片
噪声大	拾音器损坏	换新拾音器
	唱片质量差	换新唱片
失真	拾音器损坏	换新拾音器
	唱针损坏、使用不正确	换新唱针、更正使用方法
	唱针松动	紧固唱针
	转速不均匀	检修
	唱片陈旧或不平	换新唱片或整平

事档案馆、部分图书馆保管有钢丝录音带和钢丝录音机。据考证，现今保存下来的钢丝录音档案数量约有 1 万盘左右。中央档案馆有一台韦伯斯特-芝加哥钢丝录音机。通过实地考察和电话调研，发现钢丝录音带的保存主要有以下几种情况：①钢丝录音带保存完好，但没有专门的播放设备，档案无法读取，只能存放在库房，无法利用。②有读取设备，但是读取设备早已老化，无法运行，也没有懂相关设备机械维修的人员，没有相关设备的操作使用、修理维护资料文件，导致信息无法读取。③现存的钢丝录音状态极差，没有分类、整理，钢丝互相缠绕，几乎没有修复和读取的可能。④部分机构对钢丝录音进行过复制、迁移，然而采用的标准和技术各异，复制、迁移后信息的真实性、完整性还有待进一步鉴定。如 1994 年为纪念梅兰芳诞辰 100 周年，戏曲研究所对梅兰芳的钢丝录音进行转化，因设备状态不好，转录时是将线路信号接到 AEMK2500 调音台话筒，然后通过 20 分贝衰减，获得电平后加用 EQ，将原钢丝录音带上的高频、低频噪音都去掉后转录出来的，这样的转录方式是否合适还有待验证和商榷。

（2）钢丝录音带的修复

在钢丝录音带数字化抢救的预处理环节，首先应对钢丝录音带进行修复处理。我国钢丝录音档案的载体材质均属铬镍不锈钢，绝大多数为 18/8 铬镍不锈钢材料，具有稳定性和耐腐蚀性，且有良好的机械性能和电磁特性，如拉伸强度、信噪比、频响等，信息完整保存的可能性较大，属于耐久性载体，保存寿命较长。现存钢丝录音带中可能存在的问题有：锈蚀，打结、混乱、断裂等。

一般钢丝录音带因其材质的性能，锈蚀的可能性较小，但因保管条件恶劣，时间久远，部分被锈蚀的钢丝带要尽快处理，因为锈蚀的钢丝录音带在播放过程中会损坏磁头。处理时要首先判断钢丝锈蚀的严重程度，通常使用软布或特纯钢丝团刮除。

钢丝打结、混乱、断裂属常见问题，一旦出现就比较麻烦，严重者甚至无

法复原，使钢丝带无法被读取。如果无法解开，可剪除，再将前后钢丝通过扣结方式连接以尽量减少内容损失。

遇到断裂的钢丝带或者因主动剪断的钢丝带在读取时需先通过扣结的方式进行连接。扣结比较不容易进行，因为很容易出现接头过长或过短的现象，过短得接头容易散开无效；过长影响信息内容，且容易卡带。正确的扣结方法如图 4-6 所示，先将两个线头扣一平结，然后拉紧，最后剪去多余线头。由于钢丝带运行速度快，打结只会损失很小的一部分录音内容^[110]。

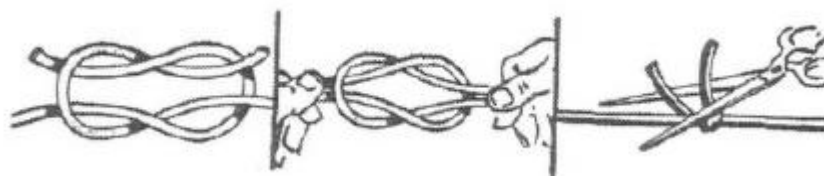


图 4-6 钢丝录音带扣结法

(3) 钢丝录音机的检查与修理

在钢丝录音带修复后，应尽快选择适用的配套钢丝录音机进行播放、数字化抢救。国际标准 IASA-04 规定：在数字化时应选择与“钢丝录音带特定历史格式相符的原型机”。作为数字化核心设备的“原型机”——钢丝录音机，在数字化抢救前需进行检查与修理，获得钢丝录音带放音的最佳技术条件及状况，确保录、还音磁头、超音频震荡电路、音频放大电路、驱动电机及传动机械结构、电源等各环节没有问题。对有问题的钢丝录音机需要先进行修理调整，主要的修复与调整分为机械部分和电子线路部分。

机械部分包括电机、收带盘、供带盘、传动部件、磁头塔、凸轮轴等。美国韦伯斯特-芝加哥的 80-1 和 288-1 型号的钢丝录音机属于标准化设备，同型号的设备部件可以替换，在两者不能独自构成独立完整播放设备的情况下，可通过设备互换进行机械部件的重新搭配、整合。

电路部分因为原型机原装音频放大器的核心部件是电子管，电子管的寿命较短，加之原型机电子线路构成单位全部为分立元件，多数电容为易损、易老

化的纸介电容，在检查或修理中这些器件与各级滤波电解电容、电位器、开关等均可以找到替换设备，对无替代设备的专用波段开关，进行接触点、层的氧化修复^[111]。

4.5.1.3 磁带及其读取设备的预处理

录音、录像磁带的应用，已从 20 世纪 30 年代的单磁迹录音发展到了今天的立体声录音、录像和数字录音、录像的时代。磁带在广播、新闻采访、电影电视、文化教育、家庭娱乐等方面得到了广泛的运用^[112]。

(1) 磁带的修复处理

磁带是将磁性金属氧化物均匀涂在牛皮纸、玻璃纸或塑料带基上制成的，在受热、暴晒、高温、高湿的环境中易变形、腐蚀、磁粉脱落、信号失落、噪声或者频响变化引起夹条、产生复印效应等。磁带的预处理环节可从以下几方面进行：

① 磁带去污

磁带上如果一开始有污斑，必须在预处理环节除去，否则影响读取效果。去除可选用无毛的布沾上四氯化碳、氟利昂等有机溶剂去除，不能用抹布、棉布、硬毛毡或者普通纸擦除，以防有毛落在磁带上引起二次污染。另外，去污操作应在通风处进行。

② 磁带的剪接

可用磁带切割机对磁带进行机械剪切，也可用防磁剪刀进行人工剪切。剪切时一般剪 45°角，顺磁带 45°角的方向剪开，剪去损坏部分，然后可用胶纸或丙酮等接带液进行连接。使用胶纸进行粘结时，应选用纸张薄透，黏力强的透明的胶水纸或者涤纶纸，粘结时，应将断裂磁带对齐，磁带之间不能有缝隙也不能有重合；若无法对齐，应使接头重叠 1cm 左右，去掉碎头后使之对齐。带基与胶纸之间无气泡，平整光滑，胶纸长度约 2 厘米，宽度与磁带相同，用此方法粘接的优点是磁带使用时不会出现接头声，缺点是胶纸容易脱落^[113]。

利用丙酮等接带液进行粘接时，应将剪成 45°角的磁带叠在一起，然后均匀地涂上一层薄薄的接带液。接带液能溶解磁层内的粘合剂，使磁带粘合。该方法的优点是粘接的磁带接头牢固，不易脱开。但由于接头处稍有凸起，因而当磁带运行速度过低时，易产生接头声^[114]。

③减弱、消除磁带的复印效应^[115]

复印效应取决于记录波长和磁带厚度，它与记录信号电平大小无关。当用标准记录电平、高于标准电平 3dB 和 6dB 的电平记录时，所得的复印效应是一致的。复印效应与颗粒大小成反比，磁粉颗粒越小，复印效应就越大，当分散过程磁粉遭到破坏时，复印效应会更加严重。产生复印效应时，首先应查找复印效应的原因，针对问题逐一消除或减弱。一般可以在放音或存放之前，先进行一次高速重绕或倒带，可消除或减轻复印效应。也可以将磁带放置于低温环境，降低温度可以减弱复印效应。磁带的噪声或偏磁噪声对复印信号也有掩盖作用，噪声电平高的磁带，复印信号的可听度就较小，如果复印信号高于噪声电平，则复印信号的可听度就大。

在磁带预处理过程中如果遇到当前无法修复的技术难题，可重新放回原库，待技术成熟后再进行修复，或者请教相关的技术顾问再进行处理，不可擅作主张，随意修复。

（2）录音机的检查与修理

选用录音机时应参考录音机的相关指标，如带速精确度、稳定度、抖晃率、磁带滑动失真、磁带计数器、频响、总谐波失真、卷带等指标。录音机有开盘机、盒式机和卡式机。

使用录音机前应注意：

①首先查看是否有相应的机器说明书，了解设备的各项电、声性能，特别是频率响应、失真度、带速、输入电平、输出功率（电压）等主要指标。然后按照说明书熟悉各旋钮、按键、插孔的用途及使用方法，以免放音过程中出现

中断、忙乱或按错键的现象。

②使用电池的录音机应备好电池，防止出现放音中途电池用完的情况。使用交流电的录音机，应测量电网电压的波动情况，必要时应准备调压器。

③正式放音前，应进行试验，这样一方面可以进一步熟悉录音机性能，另一方面可以把录音机调整到最佳工作状态，有不正常的现象也可以及时排除解决。如出现磁带走走停停等问题，需检查供带盘是否变形，是否与录音机面板、面板固定螺丝或变速指示框相碰。若有这种故障，在供带盘下面垫一张适当厚度的硬纸板。然后检查亚带轮是否变形或与轮架相碰或上面存有油污。变形的压带轮应换用新的压带轮，有油污时可用酒精清洗。第三步可通过检查压带臂上的固定压带拉钩的螺丝是否松脱，从而造成压带轮压力过小。最后检查供带盘下盘是否转动灵活，阻力是否太大。

录音机的磁头、录音机内的主导轴、压带轮等在使用中不可避免会沾上磁带脱落的磁粉，导致放音过程中出现杂音大等问题，所以要定期进行消磁清洗；清洗的方法是用棉签沾无水酒精或 CCl_4 清洗液进行清洗。对于录音机内部的转动部件，也应经常进行擦拭清洗，并加一些润滑油。

对于盒式录音机，还可能出现电动机不转的情况，主要原因可能是电动机的转子卡住或轴承严重缺油或杂物堆积，电动机线圈或引线断裂，变速开关接触不良。检修时应首先掰动变速开关，采用两种带速试验一下电动机转不转，若在某种带速上电动机运转正常，说明故障由变速开关接触不良所致；若在两种带速上电动机都不转，可打开面板，用手推动电动机转子，判断转子是否被卡住或轴承是否缺油。总之，对故障进行一一试验排除，最后确定具体原因再采取措施处理。

当磁带在播放过程中缠绕到主轴上时，按下出盒键，磁带也弹不出来时，可先打开盒式录音机的后盖，用手轻轻拨动主轴惰轮，使其向逆时针方向转动。将缠绕在主轴上的磁带逐渐松脱后，再按出盘键，看是否能弹出来。最后再将

溢出的磁带慢慢卷回到磁带盒内，可以重新开始播放。

（3）录像机的检查与修理

磁带录像机从 1956 年问世以来，经过不断改进，到了 60 年代末技术基本成熟。广播用四磁头录像机由于彩色高频段方式的出现，在图像质量方面可以认为达到了完善的地步，后期主要在自动化和小型化方面有所改良。

在声像档案数字化抢救过程中需要根据录像带的型号选择适用的录像机的型号，四磁头、单磁头、双磁头或摄录一体机在数字化前都需要进行检查与修理。录像机在工作中经常出现的问题有：机器罢工、荧光屏闪烁、电源灯不亮、噪声、图像消失等故障。除去清洗污渍、灰尘等简单操作，其余故障原因较复杂的需要专业人士进行修理。在录像机无法工作时不能将录像带放入录像机，强制使其工作^[116]。

4.5.2 声像档案数字化采集

4.5.2.1 采集设备

声像档案数字化采集是将模拟音频、视频信号转换成数字信号，对此，数字化需配置相应的软硬件设备，主要有：①传统放音、播放设备，如电唱机、录音机等；②模数转换设备：音频模数转换设备是声卡（也叫音频卡），视频模数转换设备是视频采集卡。好的模数转换设备有低失真、低时延、高信噪比等特点；③装有音视频软件的计算机。针对档案馆常见声像档案类型，常用设备：声卡/音频卡，视频采集卡，装有音频软件、视频软件的计算机。

（1）声卡/音频卡

声卡/音频卡是音频数字化采集里最为关键的部件，它处理的工作任务是把 A/D（模数转换器）转换出来的信号与音频软件相联结。声卡/音频卡有多种类型，按不同的要求可以进行不同的选择。音频卡按接口可分为 PCI、PCM、IEEE1394 火线、USB 4 种。主要技术参数有采样频率、量化位、通道数、信噪

比、总谐波失真、频响范围、数据信号处理器等。常用的是 PCI 接口卡，支持即插即用，安全方便，性能良好，兼容性强。2004 年以来较流行 IEEE1394 火线音频卡，传输速度为 400M/秒。

（2）视频采集卡/视频卡

视频采集卡也叫视频卡，具有将模拟视频信号转换成电脑可辨别的数字信号的功能。按照视频采集卡的用途可以分为广播级、专业级、民用级视频卡三种。视频采集卡采集过程需注意的参数有：多比特率数据流、选择视频流、宽度、高度、长宽比、编码器、比特率模式、Number of passes、VBR 质量、最大比特率（kbps）、图像质量、隔行扫描、多比特率数据流、选择音频流、编码器、音频比特率（kbps）、采样率（kHz）、比特率/采样率、声道、比特率模式、过滤数等。其中最主要的参数有制式、帧速、画面分辨率、视频速率等。

（3）装有音频软件、视频软件的计算机

在数字化转录过程中，计算机是重要的组成部分，数字化采集、修复、著录等工作都需要在计算机中完成。计算机影响数字化采集的因素有：计算机的 CPU 速度、内存、硬盘容量、内置的音频、视频处理软件等。在数字化过程中，计算机必须专机专用，应尽量避免连接外网，防止病毒的侵袭。常见的音视频软件见表 4-10、4-11。

（4）连接线缆

有两头均是立体声插头的音频线，也有三头音频线缆，音频电信号缆主要有平衡与非平衡两大传输型式。音频连接线的质量优劣可通过以下原则进行判断：①线的软硬程度，使用材质的多少。如内部 6 根铜线芯数，行业使用单根铜线内有 25 根铜丝（根据铜丝粗细不同，线材的根数也不同）；②音频信号的输速率与清晰度。好的音频线，其频宽率范围在 20Hz—20kHz 之间。因为更高效率的传输音频信号，所以音频线有着更高的要求；③使用寿命的长短。好的音频线，铜线外有网状屏蔽线，外层为尼龙纺织线，可更好的延长使用时间。

表 4-10 常用音频处理软件一览表^[117]

音频处理软件	特点
Cool Edit Pro	提供专业音频编辑和混合环境，可在普通声卡上同时处理 64 轨的音频信号，并能进行实时的预览和多轨音频的混缩合成，可以处理颤音、噪音等，支持 24bit/192kHz 以及更高的精度，支持 SMPTE/MTC Master，支持 MIDI 回放。
Adobe Audition	提供专业音频编辑和混合环境，专为在广播设备和后期制作设备方面工作的音频和视频专业人员设计，可提供音频混合、编辑、控制和效果处理等功能，最多混合 128 个声道，可编辑单个音频文件，创建回路并使用 45 种以上的数字信号处理效果。
Cubase SX3	比 Adobe Audition 更为专业，功能全面，有实时进行时间延伸及变调操作，循环样板可自动采用 Cubase SX3 中的设定拍速，音频文件可实时改变拍速，新型就地编辑器可支持超快速的直接 MIDI 事件编辑，并且在项目结构页面内。
Gold Wave	是一个集声音编辑、播放、录制和转换的音频工具，允许使用很多种声音效果，如：倒转、回音、摇动、边缘、动态和时间限制、增强、扭曲等；精密的降噪器和突变过滤器等帮助修复声音文件。

表 4-11 常用视频处理软件一览表^[118]

视频处理软件	特点
Adobe Premiere Pro	对音视频有专业处理能力，简单易上手。提供了采集、剪辑、调色、美化音频、字幕添加、输出、DVD 刻录的一整套流程，并和其他 Adobe 软件高效集成
Video Studio 会声会影	操作界面清晰简洁，具有图像抓取和编修功能，可以抓取，转换 MV、DV、V8、TV 和实时记录抓取画面文件，并提供有超过 100 多种的编制功能与效果，可导出多种常见的视频格式
Windows Movie Maker	是 windows 自带的一个影视剪辑软件，功能比较全，操作简单。Windows Movie Maker 可以播放 MP3、WMA、WAV、AVI、MPEG-1 等音频和视频文件，不支持 RM 文件
Adobe After Effects	AE 加入了层的概念、关键帧、运动路径、动态跟踪、脚本操作和表达式等，并与 Adobe 的 Photoshop 和 Premiere 软件紧密结合，还可以与 3dsmax 等进行无缝合成
Sony Vegas	专业影像编辑软件，提供了无限制的视轨、音轨，通过软件中强大的音频处理工具，可以为视频素材添加音效、录制声音、处理噪声，以及生成环绕立体声。同时还可以为视频素材进行剪辑合成、添加特效、调整颜色、编辑字幕

视频线种类众多，有 AV 线、S 端子线、VGA 线、DVI 线、HDMI 线等种类，常用的有 AV 线和 DVI 线。通过检查 PVC 护套、屏蔽层编网、芯线、芯线与绝缘层的粘合力、纵向抗拉能力、传输性能等指标判断视频线质量的好坏。

4.5.2.2 采集流程

在采集过程中，最关键的环节是采集参数的设定，采集参数即包括采样率、量化和声道。

在数字化采集过程中，不同音视频采集卡的控制界面各异，课题组模拟 DMX 6fire LT 声卡的采集过程，演示如图 4-7、4-8：

图 4-7 为 DMX 6fire LT 声卡采集的节目，将模拟音频信号接入 DMX 6fire LT 的 Line In 端口，按标准设置音频信号的来源和音量，可通过查看屏幕上有无波形形式，判断声音信号是否接入。单击音频卡的控制台，进入控制界面，选择录音源，录音源种类相似。然后在相对应的操作界面，调整电平数值，将电平推子推至三分之二处，设置完成。



图 4-7 音频卡控制界面



图 4-8 声音导入波形图

打开音频软件后，根据标准以及数字化用途，设置采样率、采集通道数，量化位数等参数，然后开始采集，见图 4-9。



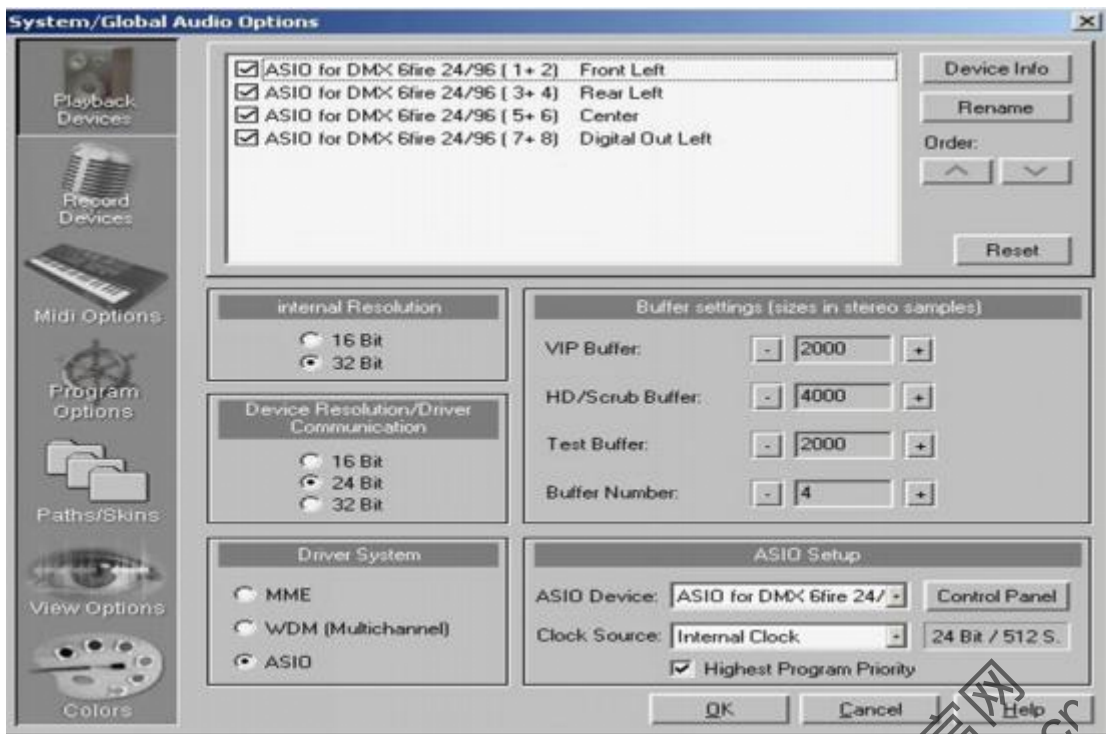
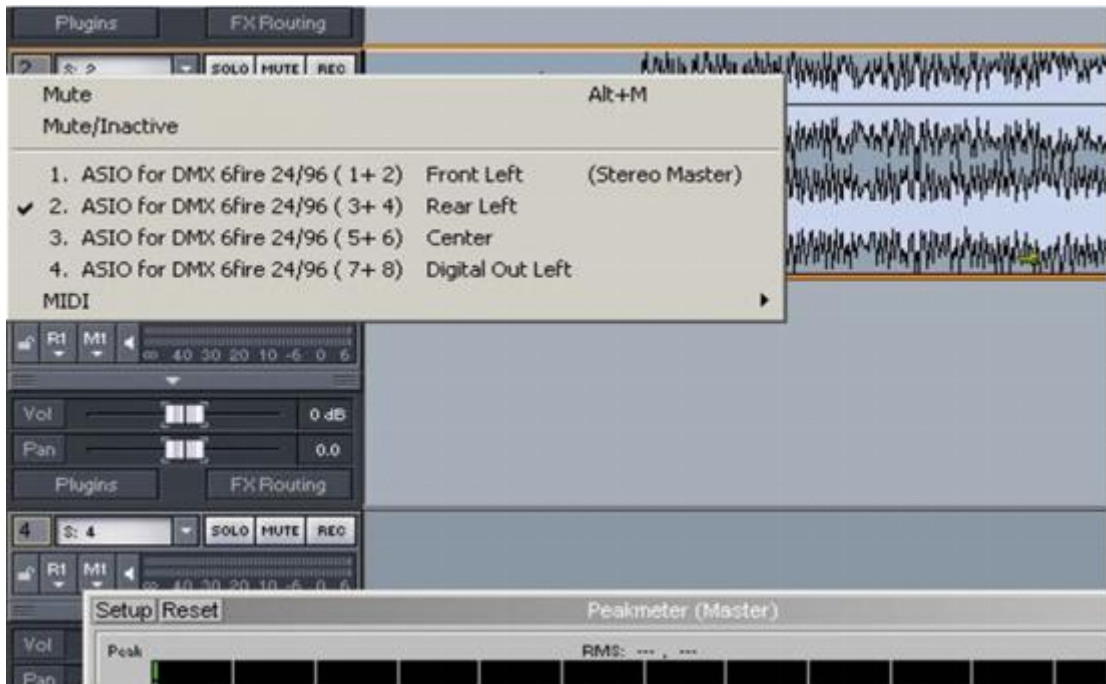


图 4-9 采集设置图

国家档案局官网
WWW.SAAC.GOV.CN