

DB42

地方标准

DB 42/T XXXXX—XXXX

科技馆展览教育通用要求 第7部分：数字科技馆服务质量评价

General requirements for exhibition and education of science and technology
museum-Part 7: Digital Science and Technology Museum Service Quality Evaluation

本稿完成日期：2021年6月23日

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

湖北省市场监督管理局 发布

目 次

前 言.....	I
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语以及定义.....	1
4 缩略语.....	2
5 服务质量评价指标体系.....	2
5.1 概述.....	2
5.2 服务效果评价指标.....	2
5.3 教育性评价指标.....	3
5.4 情感性评价指标.....	3
5.5 数字科技馆环境评价指标.....	3
6 服务质量评价指标运用.....	4
6.1 服务质量评价指标权重计算.....	4
6.2 服务质量评价方法.....	4
6.3 评分等级划分.....	5
附 录 A（规范性）.....	1
参考文献.....	2

前 言

DB42/T XXXX《科技馆展览教育通用要求》分为七个部分：

- 第1部分：展教设计；
- 第2部分：展品管理；
- 第3部分：展陈台；
- 第4部分：说明牌；
- 第5部分：展览服务；
- 第6部分：教育服务；
- 第7部分：数字科技馆服务质量评价。

本文件为《科技馆展览教育通用要求》的第7部分。

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由湖北省科学技术馆提出。

本文件由湖北省科学技术协会归口。

本文件起草单位：湖北省科学技术馆、华中师范大学教育信息技术学院、湖北省标准化与质量研究院。

本文件主要起草人：聂海林，张屹，黄雁翔，陈琼，蒋怒雪，罗秋实，唐中河，莫尉，顾菲尔，李妞，姜康，张朵。

本文件实施应用中如有疑问，可咨询湖北省科学技术协会，联系电话：027-87838970，邮箱：523862355@qq.com。执行过程中如有意见和建议，请寄送湖北省科学技术馆（地址：湖北省武汉市武昌区洪山路2号湖北科教大厦A座1503室，邮政编码：430071，邮箱：523862355@qq.com，联系电话：027-87838970）。

科技馆展览教育通用要求

第7部分：数字科技馆服务质量评价

1 范围

本文件规定了数字科技馆术语和定义、评价指标体系、评价指标运用。

本文件适用于数字科技馆服务质量评价指标体系构建和运用的一般性指导，其他类型科普网站服务质量评价可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本部分。

GB/T 33850 信息技术服务 质量评价指标体系

3 术语以及定义

GB/T 33850 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字科技馆 digital science and technology museum

以数字化科普资源为主要内容并以数字化形式建设和提供公众科普服务的虚拟科技馆，包括实体科技馆的线上平台。

3.2

评价指标 assessment index

数字科技馆服务某一可观察的、可测度的特征的表示，其值反映了评价主体对评价对象某一方面状况的感受或认知。

3.3

服务效果 effect of service

评价主体对评价客体所提供的资源、功能等各项服务的体验和评价。

3.4

教育性 effect of education

评价主体对其所感受到的数字科技馆的科普教育效果进行评价，包含但不限于用户学习动机、用户学习体验、科普教育效果以及相应社会效益。

3.5

情感性 affect of service

对数字科技馆所提供的个性化、人性化服务以及服务态度的评价。

3.6

数字科技馆环境 museum as place

数字科技馆的内容环境、功能环境以及访问过程的安全性和稳定性。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ES: 服务效果 (Effect of Service)

EE: 教育性 (Effect of Education)

AS: 情感性 (Affect of Service)

MP: 数字科技馆环境 (Museum as Place)

SQ: 服务质量 (Service Quality)

5 服务质量评价指标体系

5.1 概述

数字科技馆服务质量模型用于描述服务质量的各项特性,分为4大类:服务效果、教育性、情感性、数字科技馆环境。每大类服务质量特性进一步细分为若干子特性,如图1。

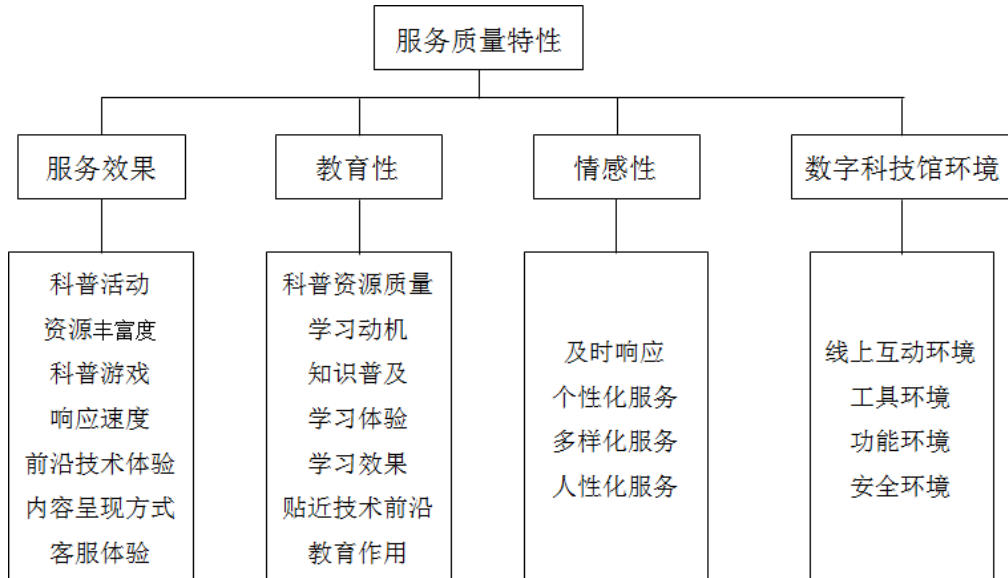


图1 数字科技馆服务质量模型

5.2 服务效果评价指标

服务效果包含 ES1-ES7 共 7 个观测变量,主要围绕数字科技馆的科普活动、资源数量、科普游戏、响应速度、先进技术运用、知识内容呈现等方面的服务效果进行观测。数字科技馆服务效果评价指标如表 1 所示。

表 1 数字科技馆服务效果评价指标

一级指标	二级指标	指标描述
服务效果 (ES)	科普活动体验 (ES-1)	用于评价数字科技馆的线上或线下科普活动举行情况。
	资源丰富度 (ES-2)	用于评价数字科技馆资源的数量情况,包括资源种类的多样性以及满足用户需求的多样化。
	科普游戏体验 (ES-3)	用于评价数字科技馆的科普游戏资源的建设以及用户的体验情况。
	响应速度 (ES-4)	用于评价数字科技馆网站的响应速度,包括网站主页加载速度、超链接以及各类资源点击响应速度。
	前沿技术体验 (ES-5)	用于评价数字科技馆在新兴技术的运用上的用户体验情况,包括但不限于时下流

		行的虚拟现实技术(VR)、增强现实技术(AR)、人工智能技术(AI)以及 3D 全景视图等。
	内容呈现方式 (ES-6)	用于评价数字科技馆资源内容的呈现和表述方式是否通俗易懂。
	客服体验 (ES-7)	用于评价数字科技馆的在线客服或工作人员在帮助用户有效解决问题方面情况。

5.3 教育性评价指标

教育性包括 EE1-EE8 共 8 个变量，主要围绕用户的学习动机、学习体验、科学知识普及以及对科普教育作用的认知等方面的教育性效果进行测量。数字科技馆教育性评价指标如表 2 所示。

表 2 数字科技馆教育性评价指标

一级指标	二级指标	指标描述
教育性 (EE)	科普资源质量 (EE-1)	用于评价数字科技馆的科普资源和科普活动是否有助于用户的学习和思考，即资源和活动的内在质量和教育意义。
	学习动机 (EE-2)	用于评价数字科技馆科普资源对用户学习兴趣和学习动机的影响情况。
	知识普及 (EE-3)	用于评价数字科技馆在普及科学技术知识方面所发挥的作用。
	学习体验 (EE-4)	用于评价用户在使用数字科技馆进行学习时的实际体验情况。
	学习效果 (EE-5)	用于评价数字科技馆特有的在线学习方式对用户学习效果的影响。
	贴近技术前沿 (EE-6)	用于评价数字科技馆的科普资源是否紧跟科学技术发展的前沿、是否能够为用户带来当前最先进的相关科学信息以及能否开拓用户的学习视野和学习热情。
	贴近用户生活 (EE-7)	用于评价数字科技馆是否具有贴近用户生活实际的知识内容。
	教育作用 (EE-8)	用于评价用户在整体上对数字科技馆所发挥教育作用的态度。

5.4 情感性评价指标

情感性包含 AS1-AS4 共 4 个变量，主要围绕数字科技馆平台的个性化、个性化服务等方面进行测量。数字科技馆情感性评价指标如表 3 所示。

表 3 数字科技馆情感性评价指标

一级指标	二级指标	指标描述
情感性 (AS)	及时响应 (AS-1)	用于评价数字科技馆对用户请求进行回应的及时性，直接反映被评价对象对用户需求的重视程度以及被评价对象对用户是否具有移情性理解。
	个性化服务 (AS-2)	用于评价数字科技馆是否有充分考虑用户的多样性特点，是否为用户提供个性化的服务体验以及是否重视用户个性需求方面的情感体验。
	多样化服务 (AS-3)	用户评价数字科技馆对用户群的了解程度，即是否明确不同用户群体的真实需求，是否为用户提供差异化、多样化的服务体验。
	人性化服务 (AS-4)	用于评价数字科技馆的整体设计是否符合用户的审美需求和实用需求，在界面、布局和功能上是否足够人性化。

5.5 数字科技馆环境评价指标

数字科技馆环境评价包含 MP1-MP4 共 4 个变量，主要围绕数字科技馆平台的检索、导航、智能客服、在线论坛等访问工具以及环境运行情况进行测量。数字科技馆环境评价指标如表 4 所示。

表 4 数字科技馆环境评价指标

一级指标	二级指标	指标描述
数字科技馆环境 (MP)	线上互动环境(MP-1)	用于评价数字科技馆的在线互动平台的使用情况。
	工具环境 (MP-2)	用于评价数字科技馆的访问工具在帮助用户独立使用资源或信息时的作用，在一定程度上反应数字科技馆所提供的工具环境对于用户服务体验的影响。
	功能环境 (MP-3)	用于从整体上评价数字科技馆访问工具在辅助用户使用资源和内容时的有效性，反应了数字科技馆功能环境的提供情况。
	安全环境 (MP-4)	用于了解用户在使用数字科技馆过程中所感受到的安全性及稳定性。

6 服务质量评价指标运用

6.1 服务质量评价指标权重计算

根据结构方程模型分析所得的变量间标准负荷值（路径系数），可以计算出一级指标以及二级指标的权重。计算公式如下：

$$W_i = x_i / \sum x_i$$

式中：

x_i ——为第 i 个因素的标准负荷值；

W_i ——第 i 个因素的权重。

表 5 所示数据为数字科技馆服务质量评价模型二阶验证性因子分析结果，结合计算公式可以计算评价模型 4 个一级指标在服务质量评价这一高阶因子上的指标权重，采用相同的方法可以计算各二级指标的权重。

表 5 二阶验证性因子分析一级指标载荷值

一级指标	标准负荷值 (x_i)	权重 (W_i)
服务效果 (ES)	0.947	0.26
教育性 (EE)	0.909	0.25
情感性 (AS)	0.812	0.22
数字科技馆环境 (MP)	1	0.27

6.2 数字科技馆服务质量评价方法

为了方便实际计算和测量过程中的易用性和可操作性，整体服务质量得分为4个一级指标得分乘以相应权重系数并求和。具体计算过程分为以下3个步骤：

——将附录A所示的问卷数据进行相应预处理，计算出各二级指标均值得分；

——分别计算四个一级指标得分，各题项均值得分乘以对应权重系数并求和为该维度下总体得分；

——与二级指标计算方法类似，将四个一级指标得分分别乘以相应权重系数并求和，结果为数字科技馆服务质量评价总体得分。

具体计算公式如表6所示，其中不同维度下各题项均值均以二级指标编号（如ES1、AS2、MP3等）指代。

表 6 数字科技馆服务质量评价得分计算表

得分项名称	计算公式
服务效果 (ES)	$0.163*ES1+0.142*ES2+0.138*ES3+0.138*ES4+0.146*ES4+0.137*ES5+0.137*ES6+0.134*ES7$
教育性 (EE)	$0.127*EE1+0.132*EE2+0.126*EE3+0.128*EE4+0.126*EE5+0.119*EE6+0.123*EE7+0.117*EE8$
情感性 (AS)	$0.242*AS1+0.263*AS2+0.254*AS3+0.241*AS4$
数字科技馆环境 (MP)	$0.215*MP1+0.201*MP2+0.255*MP3+0.329*MP4$
服务质量得分 (SQ)	$0.26*ES+0.25*EE+0.22*AS+0.27*MP$

6.3 评分等级划分

以服务质量(SQ)得分为数字科技馆服务质量评价总得分，规定SQ满分为5分，则根据SQ分值可对服务质量进行评价等级划分，如表7所示。

表 7 等级划分

评价内容	服务质量(SQ)得分
优秀	≥ 4.0
良好	≥ 3.5
合格	≥ 3
不合格	< 3

附 录 A
(规范性)
数字科技馆服务质量评价内容及分值

数字科技馆服务质量调查问卷内容及分值分布如表A.1所示。

表 A.1 服务质量问卷调查表

评价内容	赞同程度				
	1	2	3	4	5
ES1. 数字科技馆的各种科普活动为您提供了良好体验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ES2. 数字科技馆的资源丰富能够满足您的需求	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ES3. 数字科技馆的各种科普游戏为您提供了良好体验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ES4. 数字科技馆的资源响应速度为您提供了良好体验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ES5. 数字科技馆的先进技术(比如:虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、3D 全景视图等)为您提供了良好的体验)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ES6. 数字科技馆的科普知识内容呈现通俗易懂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ES7. 数字科技馆的工作人员能有效为您解决问题	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EE1. 数字科技馆的资源和技术对您而言具有很大的教育作用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EE2. 数字科技馆的资源和活动有助于您的学习和思考	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EE3. 数字科技馆的科普资源让您更愿意主动学习	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EE4. 数字科技馆的对于普及科学技术知识,提升公众文化水平具有重要作用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EE5. 数字科技馆的学习体验活动让您感到非常满意	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EE6. 数字科技馆的学习形式使您能够学到许多科学知识	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EE7. 数字科技馆具有许多紧跟科学发展前沿的科普知识	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EE8. 数字科技馆具有许多贴近百姓生活的科普知识	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AS1. 数字科技馆的工作人员提供服务时态度足够关心体贴	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AS2. 数字科技馆能够及时回应用户的需求	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AS3. 数字科技馆为您提供了良好的个性化服务体验	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AS4. 数字科技馆及其管理者能明确了解用户的真实需求	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MP1. 数字科技馆网站的线上用户论坛里互动和交流活动非常活跃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MP2. 数字科技馆网站的访问工具更便于您独立使用信息资源	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MP3. 数字科技馆的导航、搜索、智能客服等访问工具非常有用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MP4. 数字科技馆整体环境运行安全稳定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
注:评价结果用 1-5 描述,1 表示赞同程度最低,5 表示赞同程度最高。					

参 考 文 献

- [1]GB/T 33850-2017 信息技术服务 质量评价指标体系
- [2]GB/T 19004.2-1994 质量管理和质量体系 服务指南
- [3]CDSTM S10-2007 中国数字科技馆服务效果评价机制与指标体系

湖北省地方标准编制说明

2020 年 6 月 23 日

标准名称	科技馆展览教育通用要求 第 7 部分: 数字科技馆服务质量评价	起草单位 (盖章)	湖北省科学技术馆、 华中师范大学教育 信息技术学院、湖北 省标准化与质量研 究院
拟修订或整合 标准名称			
代替标准编号		协作单位 (盖章)	

1、项目现状及编制或修订目的和意义

(1) 编制目的

本项目希望通过梳理国内外数字科技馆及相关领域的评价规范和研究成果,探索建立具有科学性和可操作性的数字科技馆服务质量评价标准,进而实现以下几个主要目的:

① 试图让数字科技馆的管理者和工作人员在了解服务质量评价标准的基础上,充分认识科普教育的教育性和服务性。重视学习者对网络科普教育服务的期望和实际感受,关注为学习服务和为学习者服务。

② 数字科技馆及相关工作人员通过遵循服务质量评价标准来提高组织机构科普服务的质量和效果,不断改进服务管理水平。

③ 数字科技馆本身应用服务质量评价标准为其对用户提供的科普教育服务质量进行自评,并依据评测结果改进其服务质量和服务水平。

④ 国际或国家有关数字科技馆标准化产品认证机构依据该规范对数字科技馆所提供的科普教育服务质量进行认证和评价。

(2) 编制意义

信息时代科普教育的鲜明特征是为学习服务、为学习者服务, WTO 早已将教育行业归入服务行业中。科普教育作为一种特殊的教育形式,在信息社会、知识经济和终身学习的时代背景下,依托于网络平台,其所具备的公共性和服务性属性将更加突出,服务界限不断扩展,为学习者提供个性化、定制化的科普教育服务将会更加流行。因此,突出数字科技馆服务性这一根本属性,

以用户体验为核心，对数字科技馆服务质量进行全面检测与评估，对于完善我国相关评价标准体系，指引数字科技馆提升教育服务质量水平具有重要意义。主要体现在以下两个方面：

①从理论层面来看，为数字科技馆标准化研制工作及相关理论研究提供参考借鉴。在综合国内外相关标准和已有研究成果的基础上，以用户体验为切入点，进行服务质量评价标准的改进创新，探索建立满足我国数字科技馆运营管理实际的服务质量评价标准，补充完善已有研究，并最终形成具有中国特色的数字科技馆评价标准体系，对于理论研究和标准制定具有重要参考意义。

②从实践层面来看，数字科技馆服务质量评价标准的研制对于优化服务职能具有实践指导意义。建立数字科技馆服务质量评价标准对于规范、引导、优化数字科技馆服务职能，提升我国数字科技馆服务能力、服务水平和服务质量，进而不断满足学习者各方面显性和隐性需求，具有重要的意义。

2、确定标准的主要内容或技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法等依据和理由

(1) 本标准主要技术指标

本标准将数字科技馆提供服务的主要内容和主要过程纳入评价标准范围，系统分析该过程中的关键要素，对科普教育各个服务接触面的关键接触点，提出相应的评价要求，并规定了数字科技馆服务质量评价过程中与用户体验密切相关的四个维度：数字科技馆服务效果、数字科技馆教育性、服务情感性以及数字科技馆环境，突出用户的评价主体地位，站在用户体验和机构运营双重角度对服务质量进行评价。具体的数字科技馆服务质量评价指标如表 1 所示。

表 1 数字科技馆服务质量评价指标

一级指标	问题编号	对应条款	
服务质量	服务效果 (effect of service)	ES-1	数字科技馆的各种科普活动为您提供了良好体验
		ES-2	数字科技馆的资源丰富足够满足您的需求
		ES-3	数字科技馆的各种科普游戏为您提供了良好体验
		ES-4	数字科技馆的资源响应速度为您提供了良好体验
		ES-5	数字科技馆的先进技术(比如:虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、人工智能(AI)、3D全景视图等)为您提供了良好的体验)
		ES-6	数字科技馆的科普知识内容呈现通俗易懂
		ES-7	数字科技馆的在线客服能有效为您解决问题
教育性 (effect of education)	EE-1	数字科技馆的资源和活动有助于您的学习和思考	
	EE-2	数字科技馆的科普资源让您更愿意主动学习	
	EE-3	数字科技馆的对于普及科学技术知识具有重要作用	
	EE-4	数字科技馆的学习体验活动让您感到非常满意	

		EE-5	数字科技馆的学习形式使您能够学到许多科学知识
		EE-6	数字科技馆具有许多紧跟科学发展前沿的科普知识
		EE-7	数字科技馆的许多科普知识贴近生活实际
		EE-8	数字科技馆对您而言具有很大的教育作用
	情感性 (Affect of Service)	AS-1	数字科技馆能够及时回应用户的需求
		AS-2	数字科技馆为您提供了良好的个性化服务体验
		AS-3	数字科技馆及其管理者能明确了解用户的真实需求
		AS-4	数字科技馆的整体设计为您提供了良好的服务体验
	数字科技馆环境 (Museum as place)	MP-1	数字科技馆网站的线上用户论坛里互动和交流活动非常活跃
		MP-2	数字科技馆网站的访问工具更便于您独立使用信息资源
		MP-3	数字科技馆的访问工具（导航、使用帮组、智能客服）非常有效
		MP-4	数字科技馆整体环境运行安全稳定

(2) 研制过程及依据

本标准具体研制过程如图 1 所示。

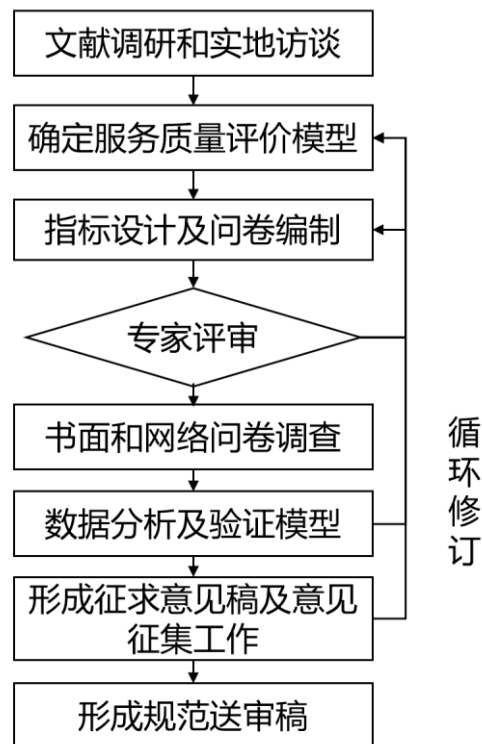


图 1 规范研制技术路线图

标准研制技术流程主要包括以下几个部分。

①文献调研和实地访谈。文献调研范围广泛包括国内外数字科技馆及相关领域的评价标准和评价模型；实地访谈主要包括中国数字科技馆及部分地方数字科技馆的有关专家。

②评价模型及调查指标设计。结合文献梳理与专家访谈建议，确定服务质量评价模型、评价指标，并编制相应调查问卷。

③专家评审。会同项目合作方湖北省科学技术馆召开多次专家咨询会，根据专家意见对评价模型、指标和问卷进行反复讨论修订。

④问卷调查。问卷调查分为线上和线下进行，线上主要通过中国数字科技馆网站代为发放，线下主要针对武汉市科技馆用户进行发放。

⑤数据分析。数据分析包含探索性因子分析和结构方程模型分析两部分内容。前者主要用于模型构建和指标维度划分；后者则用于验证探索性因子分析构建模型的有效性及其合理性。结合数据分析结果反复修正评价模型和评价指标，并最终形成如表 1 所示的数字科技馆服务质量评价指标。

⑥基于数据分析的基础之上，撰写规范文本征求意见稿，根据专家意见进行反复修改并最终形成送审稿。

综上所述，本标准研制严格遵循科学严谨的技术流程，采用文献研究法、实地调查法、问卷调查法以及数据统计分析方法等多种研究方法，在国内外现有相关理论成果的基础上，通过严谨客观地数据分析过程，构建科学合理的数字科技馆服务质量评价模型和指标。

3、主要试验、验证结果

通过结构方程模型分析以检验模型合理性。结构方程分析结果如下表 3 和表 4 所示。通过模型绝对拟合指数、相对拟合指数、简约指数等各类指标的拟合计算结果可以发现，模型结构与观测数据之间拟合效果较好，表明模型结构较为合理，具有适用性。

4、其它（包括采用国际标准；国内外标准水平对比分析；参考资料；存在问题与措施；调查研究统计数据；主要试验；验证原始记录；分析或综述报告；例行试验报告等。若页面不够，可另作附页。）

目前国内关于数字科技馆评价的标准化工作正通过全国科普标准化委员会逐步展开，数字科技馆相关技术规范体系建设还处于起步阶段。与此同时，笔者梳理文献发现国内有关数字科技馆评价尤其是关于服务质量评价的研究文献较少。考虑到数字图书馆和博物馆在服务目的、服务内容与科学技术馆有许多相似之处，因此，本文文献调研范围广泛包括了国内外图书馆、博物馆乃至企业领域的相关服务评价规范。

（1）采用国际标准

无

（2）国内外标准水平对比分析

如前文所述，目前国内数字科技馆标准化建设工作尚处于起步阶段，尚无

此方面相关标准与国外进行水平比较。但在博物馆和图书馆领域，与国内同类场馆相比，国外发达国家的此类公共文化场馆更加注重对机构在教育职能上所实现服务效果进行评价，且更加强调用户体验在评价过程中发挥的作用。如英国博物馆评价指标、美国博物馆评估计划以及史密森学会绩效评价指标在此方面均有明确指标规定。

以此作为参照，项目组将数字科技馆服务质量评价的重点聚焦于“用户体验”和“教育效果”这两个关键点，构建以用户为中心，且突出科普教育性的数字科技馆服务质量评价。

(3) 调查研究统计数据

本次问卷共回收网络问卷 524 份，纸质问卷 97 份，剔除其中无效问卷，得到有效问卷 600 份。问卷科隆巴赫系数值 (Cronbach's Alpha) 为 0.954; KMO 值为 0.966, Bartlett 球形检验近似卡方值为 9217.226, Sig 值为 $0.000 < 0.05$, 结果表明各变量之间相关性较高, 调查数据样本非常适合做因子分析。

①探索性因子分析结果概述

因子分析结果的解释总方差情况表明，旋转后提取了 4 个主成分，主成分（因子）1-4 的累积方差贡献率为 61.334%，且初始特征值均超过了 1。考虑到样本数量较大且前 4 个因子的累积方差贡献率超过 60%，即提取的 4 个主成分解释原有 28 个题项的信息量达到六成以上，通常学术界认为探索性因子分析结果的累积方差贡献超过 50%便可以采用。因此根据 2 和因子成分矩阵表将数字科技馆服务质量评价指标划分为服务效果、教育性、情感性和环境 4 个维度，个别指标进行重新归类，最终构成数字科技馆服务质量评价模型。

表 2 解释总方差

成份	初始特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差%	累积%	合计	方差%	累积%	合计	方差%	累积%
1	13.37	47.752	47.752	13.370	47.752	47.752	5.572	19.901	19.901
2	1.384	4.944	52.696	1.384	4.944	52.696	5.536	19.772	39.672
3	1.304	4.656	57.352	1.304	4.656	57.352	3.593	12.834	52.506
4	1.115	3.982	61.334	1.115	3.982	61.334	2.472	8.828	61.334

②结构方程模型分析结果概述

通过结构方程模型分析进行前后进行二阶验证性因子分析以检验模型合理性。结构方程分析结果如表 3 和表 4 所示。通过模型绝对拟合指数、相对拟合指数、简约指数等各类指标的拟合计算结果可以发现，模型结构与观测数据之间拟合效果较好，表明模型结构较为合理，具有适用性。

表 3 一阶模型拟合指数计算结果

统计检验量	适配标准或临界值	检验数据结果	拟合与否
绝对拟合指数			
NC(χ^2/DF)	NC<3(合理)	2.298	是

RMR	<0.05	0.028	是
RMSEA	<0.08(良好)	0.066	是
相对拟合指数			
IFI	>0.9 以上	0.926	是
TLI	>0.9 以上	0.915	是
CFI	>0.9 以上	0.925	是
简约指数			
PCFI	>0.5 以上	0.808	是
PNFI	>0.5 以上	0.765	是
PGFI	>0.5 以上	0.699	是

表 4 二阶模型拟合指数计算结果

统计检验量	适配标准或临界值	检验数据结果	拟合与否
绝对拟合指数			
NC(χ^2/DF)	NC<3(合理)	2.285	是
RMR	<0.05	0.028	是
RMSEA	<0.08(良好)	0.066	是
相对拟合指数			
IFI	>0.9 以上	0.926	是
TLI	>0.9 以上	0.916	是
CFI	>0.9 以上	0.926	是
简约指数			
PCFI	>0.5 以上	0.816	是
PNFI	>0.5 以上	0.772	是
PGFI	>0.5 以上	0.705	是

(4) 标准研制主要参考文献

- [1] 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见 国发〔2015〕40号
http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm
- [2] 黄小华. 党的十九大报告的四大亮点及其理论贡献[J]. 探索, 2017(06): 9-14.
- [3] 中国数字科技馆建设进展[J]. 科技导报, 2016, 34(12): 58-65.
- [4] 何丹, 胥彦玲. 浅析我国数字科技馆科普形式的创新[J]. 科普研究, 2011, 6(S1): 26-28+45
- [5] 张屹. 网络教育服务质量管理体系规范研究[D]. 华东师范大学, 2003.
- [6] 张小林. 关于互联网科普的若干问题——以中国数字科技馆一期工程为例[J]. 科

普研究, 2010, 5 (03): 51-56.

[7] 张婷婷. 中国数字科技馆科学传播研究[D]. 湖南大学, 2014.

[8] 张锋. 我国数字科技馆及其发展现状[A]. 中国科普研究所、辽宁省科学技术协会. 中国科普理论与实践探索——2009《全民科学素质行动计划纲要》论坛暨第十六届全国科普理论研讨会文集[C]. 中国科普研究所、辽宁省科学技术协会:, 2009: 4.

[9] 徐文伯. 建设中国数字图书馆工程 开创中华文化光辉的未来[J]. 中国图书馆学报, 1999 (05): 3-8.

[10] NF X50-122C0-2000, 标准的 NF EN ISO 9000 系列: NF EN ISO 9000, NF EN ISO 9001, NF EN ISO 9004 [S].

[11] 张志平, 陈惠春. 服务质量的感知与期望分析[J]. 中国质量, 2004 (08): 23-25.

[12] 黄耀杰, 徐远. 服务质量的定义及内涵界定[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2008 (01): 165-168.

[13] 姚晓霞, 陈凌. 图书馆业绩评估国际标准及其应用——ISO11620 与 EQUINOX[J]. 图书情报工作, 2003 (02): 98-101+71.

[14] EQUINOX Library Performance Measurement and Quality Management System Performance Indicators for Electronic Library Services . [2004-09-15] .http://www.equinox.dcu.ie/reports/pilist. html

[15] 刘蔚, 王长宇. ISO2789、NISOZ39.7 和 E-METRICS 数字资源评价标准比较[J]. 图书馆学刊, 2010, 32 (08): 102-105.

[16] 王琼, 吴娱, 吴英梅. 国外学术图书馆服务能力评价体系研究[J]. 大学图书馆学报, 2009, 27 (02): 85-90+60

[17] 王畅. E-metrics 在数字资源评估体系中的应用 [J]. 情报杂志, 2010, 29 (06): 148-151.

[18] Museum of New Zealand, The Papa Annual Report 2007-2008. Museum of New Zealand, 2007

[19] 王海娟. 数字图书馆评价指标体系初探[J]. 图书馆工作与研究, 2004 (1): 13-17.

[20] 吴建华, 郭熙焕. 研究型大学数字图书馆综合评价实证研究[J]. 情报资料工作, 2010 (03): 94-97

[21] 常春. 数字图书馆项目评价研究[J]. 农业图书情报学刊, 2008, 20 (2): 99-101.

[22] Vincent Charles, Mukesh Kumar. Satisficing data envelopment analysis: An application to SERVQUAL efficiency[J]. Measurement, 2014, 51.

[23] Nitecki, Danuta. (1995). Assessment of the applicability of SERVQUAL dimensions as customer-based criteria for evaluating quality of services in an academic library [microform] /.

[24] Mik Wisniewski. Measuring service quality in the public sector: The potential for SERVQUAL[J]. Total Quality Management, 1996, 7 (4): 357-366.

[25] Dyke T P V, Kappelman L A, Prybutok V R. Measuring Information Systems

Service Quality: Concerns on the Use of the SERVQUAL Questionnaire[J]. *Mis Quarterly*, 1997, 21(2):195-208.

[26] Phaswana-Mafuya N, Haydam N. Tourists' expectations and perceptions of the Robben Island Museum—a world heritage site[J]. *Museum Management & Curatorship*, 2005, 20(2):149-169.

[27] Mey L P, Mohamed B. SERVICE QUALITY, VISITOR SATISFACTION AND BEHAVIOURAL INTENTIONS: PILOT STUDY AT A MUSEUM IN MALAYSIA[J]. *Journal of Tourism*, 2010, 1(1):226-240.

[28] Cook C, Thompson B. Reliability and validity of SERVQUAL scores used to evaluate perceptions of library service quality[J]. *Journal of Academic Librarianship*, 2000, 26(4):248-258.

[29] Learn About LibQUAL+ (TM) Charts. [2008-4-21]. <http://www.libqual.org/Information/Tools/libqualpresentation.cfm>

[30] [OL]. [2011-05-03]. <http://www.digiqua1.org/>.

[31] American Association of Museums, Museum assessment program, AAM, 2008.

[32] Smithsonian Institution, Strategic sustainability performance plan, <http://www.si.edu/about/documents/2010perfplan-to-OMB.pdf>

[33] Culture D F, Media and sport. A passion for excellence: an improvement strategy for culture and sport[J].

[34] 中国数字科技馆项目管理办公室. 中国数字科技馆服务效果评价机制与指标体系[Z]. 2007, 19-25.

[35] 林咏能. 国际博物馆评估比较研究[J]. *中国博物馆*, 2013(02):61-70.

[36] 马宁宁, 姜爱蓉. 数字图书馆服务质量评价方法研究[J]. *中国教育网络*, 2013(4):72-74.

[37] 张玲, 孙坦, 黄国彬. 国外数字图书馆评价实践综述[J]. *图书情报工作*, 2006(12):131-134.

5、重大意见分歧的处理（包括处理过程、依据和结果。）

无

6、主要起草人（专家组）信息（包括姓名、单位、职务、专业等。）

姓名	单位	职务	专业
聂海林	湖北省科学技术馆	副馆长、副研究员	科技管理
张屹	华中师范大学教育信息技术学院	教授、博导	教育技术学
黄雁翔	湖北省科学技术馆	助理研究员	科技服务
陈琼	湖北省标准化与质量研究院	国际所所长、高级工程师	标准化
蒋怒雪	湖北省科学技术馆	副研究员	科技管理
罗秋实	湖北省科学技术馆	研究实习员	科技服务
唐中河	华中师范大学教育信息技术学院	硕士研究生	教育技术学
莫尉	华中师范大学教育信息技术学院	博士研究生	教育技术学
顾菲尔	华中师范大学教育信息技术学院	硕士研究生	教育技术学
李妞	华中师范大学教育信息技术学院	硕士研究生	教育技术学
姜康	湖北省标准化与质量研究院	助理工程师	标准化
张朵	湖北省标准化与质量研究院	助理工程师	标准化

说明：主要起草人（专家组）信息是指承担标准起草任务的人员信息。制定推荐性标准，应当成立专家组，承担相关标准的起草工作，专家组的组成应当具有广泛代表性。