

网络教育技术标准研究

An International Study of e-Learning Technology Standards

祝智庭

[摘要] 网络教育技术标准化是保障学习资源共享和系统互操作的根本措施，因此国际上不少企业机构和学术团体开展有关网络教育技术标准的研制工作，并且已经产生了一大批标准化成果。我国的此类标准研究工作也已经开始起步。本文企图对国际国内有关网络教育技术标准的研制工作做一全面考察，沿着四条主线进行介绍：首先介绍美国的一些比较成熟的行业标准，接着介绍欧洲正在进行的几个标准化研究项目，然后介绍若干国际组织的标准化开发行动，最后介绍我国正在研究中现代远程教育标准框架。

[关键词] 网络教育技术，现代远程教育，标准化，学习资源共享，系统互操作

网络化教育是当今国际国内教育发展新的生长点，也是现代教育技术的主流发展方向。对于网络化教育，国外有多种不同称呼，如 e-Learning, Network-Based Education, Online Education, Virtual Education, Web-Based Instruction, Web-Based Learning, CyberEducation 等，它们虽不完成同义，但都与网络运用相关；国内则喜欢用“网络教育”、“网上教育”、“现代远程教育”之类的称呼。由于网络教育，特别是基于 Internet 的远程教育，具有地域广泛性、技术复杂性、文化多样性等特点，使得大量的网上学习资源难以实现共享，不同的教育系统也难以互相沟通。虽然现行的网络技术已为学习资源在低水平上的自治与共享（例如通过 HTTP 和 HTML）、学习活动的合作（例如通过各种网上通信工具）提供了基本技术条件，但是允许教学资源在课程知识和教学管理水平进行交换的标准却没有很好地认定，因此妨碍了网上教育资源的大范围共享与交流。解决这些问题的根本出路是制订网络教育技术标准，用标准化办法保障网上学习资源共享和系统互操作。学习资源共享是指一个学习对象可被多个学习系统利用；系统互操作性是指多个系统及组件之间能够交换与使用彼此的信息。

世界各国在发展网络教育时深刻认识到，学习资源的可共享性和系统的互操作对于教育系统的实用性和经济性具有决定性意义。因此国际上不少企业机构和学术团体致力于网络教育技术标准的研究与开发，并且已经产生了一大批标准化成果。我国也于 2000 年开始投入人力开展这方面研究工作。本文对国际、国内有关网络教育技术标准化研究工作的概况做一比较全面介绍。

一、美国的网络教育技术标准化研究

美国的网络教育技术标准化研究工作起步最早，并且有几个标准进入了实用阶段。下面介绍几个比较有影响的标准开发组织及其成果。

1. AICC-AGR

美国航空工业计算机辅助训练委员会（AICC: Aviation Industry CBT Committee）早在 1993 年就提出了 CMI（计算机管理教学）互操作指导规范，使得不同开发商提供的局域网课件可以共用数据；

1998 年又将此规范升级成为适用于基于 Web 教学的 CMI 标准。至今，AICC 已经推出了一系列统称为 AGR (AICC Guidelines and Recommendations) 的技术规范，主要包括：

- CBT 教学平台指南(AGR-002);
- DOS 版数字音频指南(AGR-003);
- 局网版 CMI 互操作指南(AGR-006);
- Web 版 CMI 互操作指南(AGR-0010);
- 学生用户导航控制指南(AGR-009)。

2. ADL-SCORM

美国国防部于 1997 年启动了一个称为“高级分布式学习”(ADL: Advanced Distributed Learning) 的研究项目, 该研究的主要研究成果是提出了一个“可共享课程对象参照模型”(SCORM: Shareable Course Object Reference Model), 其目的是为了解决如何使课程能够从一个平台迁移到另一个平台(例如从 WebCT 到 LearningSpace), 如何创建可供不同课程共享的可重用构件, 以及如何快速又准确地寻找课程素材。SCORM 提出了用一种标准方法来定义和存取关于学习对象的信息, 只要遵循这种标准, 不同的教学系统之间好比有了一种共同的语言, 彼此就可以互相沟通了。SCORM 采取 XML 作为定义数据及其意义的共同语言, 至今已经提出几套规范, 主要有:

- 一个课程内容元数据规范, 关于如何为课程、内容及媒体素材建立元数据记录。
- 一个基于 XML 的课程结构表示规范;
- 一组与运行环境相关的规范, 包括 API (应用编程接口) 规范, 内容到 LMS 之间数据交换模型, 以及内容分布规范;

3. IMS

IMS 全球学习联合公司提出的学习技术系统规范, 已经成为一个比较有影响的行业标准。1996 年 EDUCOM (美国大学校际交流委员会) 设立了一个称为 IMS (教学管理系统) 的研究项目, 后来发展成为非赢利性的 IMS 全球学习联合公司, 专门从事教学系统技术标准制订和推广工作, 现在已在英国、澳大利亚、新加坡设有分公司。至今 IMS 已经推出以下规范:

- 元数据
- 内容 (与元数据联接, 打包, 显示)
- 提问与测试
- 企业文档互换
- 跟踪记录
- 电子商务

根据图 1 所示的学习系统架构, 我们就比较容易理解这些规范在信息化教学系统中的地位和作用。

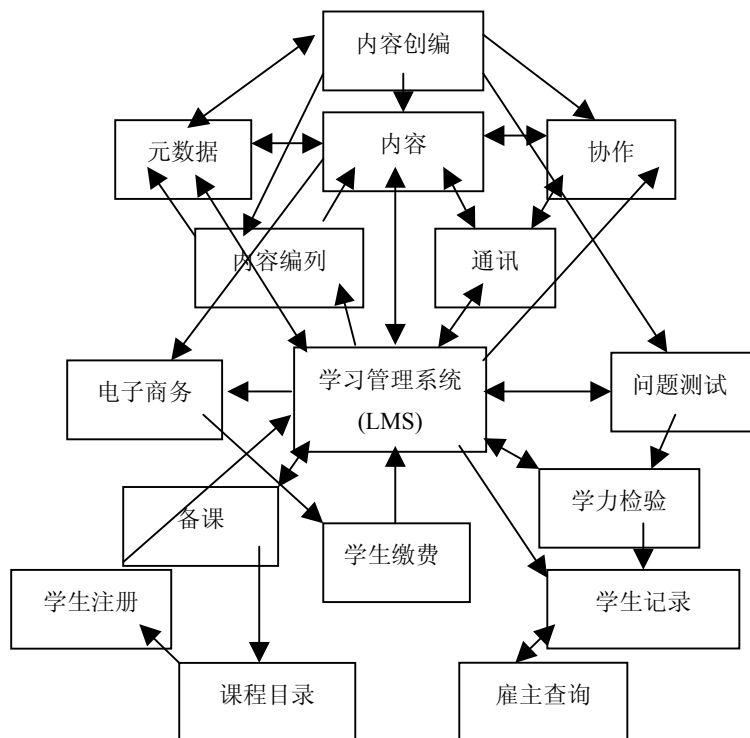


图 1 基于 IMS 的学习系统架构

4. NCES-SPEEDE/ExPRESS

美国教育部教育统计中心 (NCES: National Center for Education Statistics) 于 1988 年设立了一个称为“中学后教育电子数据交换标准化” (SPEEDE: Standardization of Postsecondary Education Electronic Data Exchange) 和“学生与学校永久电子记录交换” (ExPRESS: Exchange of Permanent Records Electronically for Students and Schools) 的研究项目，简称 SPEEDE/ExPRESS，结果产生了一套教育电子数据交换标准，并于 1992 年经美国国家标准研究院批准成为 ANSI ASC X12 试用标准。该标准后来又经过扩展，共包括 7 个规范：

编号/名称	作用
TS130 - 学生教育记录(成绩单)	用于在教育机构之间传送学生数据
TS131 - 学生教育记录(成绩单)确认	当收到学生记录时提供智能化自动确认
TS146 - 学生教育记录(成绩单)请求	允许教育机构提交自动化的学生记录请求
TS147 - 对学生教育记录(成绩单)请求的响应	对于学生记录请求提供自动化响应
TS132 - 人力资源信息	用于在教育代理之间传送人事记录数据
TS133 - 教育机构记录	用于在教育代理之间传送关于教育机构特性的信息
TS152 - 政府统计信息	用于传送对于政府统计调查的响应信息。

此外，SPEEDE 委员会还支持一批教育电子商务规范，主要包括

- TS188 - 教育课程目录
- TS189 - 入学申请

- TS135 – 学生贷款申请
- TS139 – 学生贷款保证结果
- TS144 – 学生贷款转帐与状态验证,
- TS190 – 学生注册验证
- TS191 – 学生贷款预声明和声明

5. RSAC/ICRA

美国有一个非赢利性组织 RSAC (The Recreational Software Advisory Council) 开发了一个 RSACi 系统, 它以 W3C 的 PICS 所规范的分级格式为基础, 能够针对网页内容进行分级评分, 使大众, 特别是教师和家长, 能够根据根据一个公开的、客观的评分系统所提供的信息来选择他们想要的电子媒体, 如电子游戏和网站。随着分级观念的普及与服务需求的扩大, RSAC 后来改名为 ICRA (Internet Content Rating Association), 以网页内容分级研究及推广为其主要目标。ICRA 的分级标准主要针对暴力、色情、语言及其他四类项目, 网页作者或网站管理者可以经由浏览器连接到 ICRA 在线评分系统对他们的网页进行评分。微软浏览器 Explorer3.1 以后的版本已经整合了 ICRA 标准。

6. 其他标准

在美国, 还有一些与网络教育相关的行业标准和地方标准, 例如:

- Microsoft 推出了 Microsoft LRN (Learning Resource iNterchange) 2.0 软件, 有人称之为 MS-LRN 产业标准, 实际上它是提供了一套工具组件来创建或更新基于 IMS 标准的教程;
- 学校互操作框架 (Schools Interoperability Framework), 旨在为北美 K-12 学校和各区域管理系统的协同工作制定相应标准;
- 加州学校信息系统工程 (California Schools Information System Project), 旨在为加州 K-12 学校内部、以及各学校和州教育部门之间制定数据交换的标准。

还有一些教育软件产业由于历史的原因在沿用自己的内部标准, 但总的趋向是向几个大的工业标准体系或国际标准靠拢。

二、 欧洲的网络教育技术标准化研究

欧洲在开发与网络教育相关标准方面也有较长的历史, 早在 1980 年代中后期, 原欧共体就在一个名为 DALTA 的大型工程中提出研究网络化的教育的联网技术标准和多语种教育平台标准的研究内容。目前还在积极开展相关标准研究的组织和项目主要有:

- 欧洲远程教学创作与销售网联盟 (ARIADNE: Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Network for Europe) 属于欧盟“网络远程教育与培训工程”下的一个开发项目, 致力于研制用于制作、管理、重用计算机化教学要素和网络化培训课程的工具与方法。在标准化研究方面, 已经产生了 ARIADNE V3.0 教育元数据推荐标准, 该标准以 IEEE 学习对象元数据 LOM 3.8 版为基础。
- 促进欧洲社会教育与培训中使用多媒体工程 (PROMETEUS: PROMoting Multimedia access to Education & Training in European Society), 研究重点是与多媒体、多语种、学习者模型相关的标准。
- 欧洲标准委员会/信息社会标准化系统 (CEN/ISSS: European Committee of Standardization/Information Society Standardization System) 与 IMS、IEEE LTSC、ISO SC36 等组织广泛合作, 致力于相关国际标准的本土化工作, 正在征招标准化提案。

- GESTALT (Getting Educational Systems Talking Across Leading-Edge Technologies) 工程是一个由欧盟资助的大型教育信息化系统研制项目，有大英电信公司及欧洲多国的十来所大学参加。在对IEEE LOM V2.5、IMS V1.0、ARIADNE V2.0等教育元数据标准进行分析研究的基础上，GESTALT提出了一套在线教育系统元数据扩展标准GEMSTONES (Gestalt Extensions to Metadata Standards for ON-line Education Systems)。
- 欧洲谅解备忘录 (MoU: European Memorandum of Understanding) 于1998年签署，作为欧盟内部的一个合作计划，内容是“在欧洲的教育和培训中使用多媒体—为了实现学习技术、内容和服务的制作与发送的共同方法而建立伙伴关系”。
- TOOMOL (Toolkit for the Management of Learning) 是英国的一个研究项目，旨在创建一个客户机驻留JAVA 应用程序规范，为学习资源、组群、会话及互动的管理提供标准化技术。

三、 有关国际组织的网络教育技术标准化研究

网络教育技术标准的迫切需求引起了有关国际组织的重视，目前影响较大的主要有 DCMI、IEEE LTCS、ISO JTC1/SC36 以及 W3C。

1. OCLC-DCMI

1995年3月美国在线计算机图书馆中心 (OCLC: Online Computer Library Center, Inc.) 与国家超级计算应用中心(NCSA: National Center for Supercomputing Applications)在俄亥俄州的都柏林 (Dublin) 召开了一次国际研讨会，探讨如何建立一套描述网络上电子文件特征、提高信息检索效果的方法，当时的参加单位成为都柏林核心成员 (Dublin Core)，随即开始启动电子图书馆对象元数据标准的研究项目，称为都柏林核心元数据研究行动 (DCMI: Dublin Core Metadata Initiative)。

现在 DCMI 已经称为一个国际性的电子数据对象标准研究组织，已有来自英国、澳大利亚、芬兰、加拿大、美国等国的具有多种不同专业背景的个人和团体参加，专门从事元数据标准、实践指南、支撑技术及相关政策的研究与开发。特别是，DCMI 提出的电子图书馆元数据标准被国际上广泛采用和参考。后来，DCMI 成立了一个教育工作组 DC-E，从电子图书馆元数据标准中筛选出 15 项要素作为学习对象数据要素 (标题、创建者、科目、说明、出版者、贡献者、日期、类型、格式、标识码、语种、出处、关联、覆盖面、权利)。

2. IEEE-LTCS

国际电气和电子工程师协会 (IEEE) 成立了一个学习技术标准委员会，简称 IEEE-LTCS (Learning Technology Standard Committee)，组织力量开展有关标准的研究工作。已经又十几个工作小组 (WG: Work Group) 和研究组 (SG: Study Group) 正开展学各项标准的制订工作，最终将形成 IEEE 1484 标准体系 (见下表)，特别是其中的 P1484.12 ---学习对象元数据 (LOM) 已经成为一个比较成熟，而且在国际上被广泛引用和参考的标准。

<p>总标准:</p> <ul style="list-style-type: none">• P1484.1 架构与参考模型 WG• P1484.3 术语 WG <p>数据与元数据:</p> <ul style="list-style-type: none">• IEEE 标准上层本体 (SG)	<p>学习者相关:</p> <ul style="list-style-type: none">• P1484.2 学习者模型 WG• P1484.4 任务模型 WG• P1484.13 学生身份识别 WG• P1484.5 用户界面 (SG)
--	---

<ul style="list-style-type: none"> • P1484.12 学习对象元数据 WG • P148.9 本地化 (SG) • P1484.14 语义及交换绑定 WG • P1484.15 数据互换协议 WG • P1484.16 HTTP绑定 WG <p>内容相关:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P1484.10 CBT 语言互换 WG • P1484.6 课程编列 WG • P1484.17 内容包装 WG 	<ul style="list-style-type: none"> • P1484.19 技术化终生学习质量系统 (SG) • P1484.20 资格认定 (SG) <p>管理系统与应用:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P1484.11 计算机管理教学 WG • P1484.18 平台/媒体标准引用 WG • P1484.7 工具/代理通信 WG • P1484.8 企业接口 (SG)
--	---

IEEE 1484标准体系的特点是首先提出一个关于学习技术系统的整体架构，作为信息化教学系统的抽象模型，目前最新版本是2001年4月发布的第七稿。该模型由过程[学习者，教练，发送，评价]、存储器[学习资源，学习者记录]和信息流[学习偏好，行为，评估信息，绩效与偏好信息(过去，现在，将来)，索引(查询，目录信息 定位器)，学习内容，多媒体，交互情境]三类对象构成。从这个模型中，通过改变信息流向就可以推导出各种学习模式。而IEEE 1484各项子标准也都是根据此架构来定位和设计的。

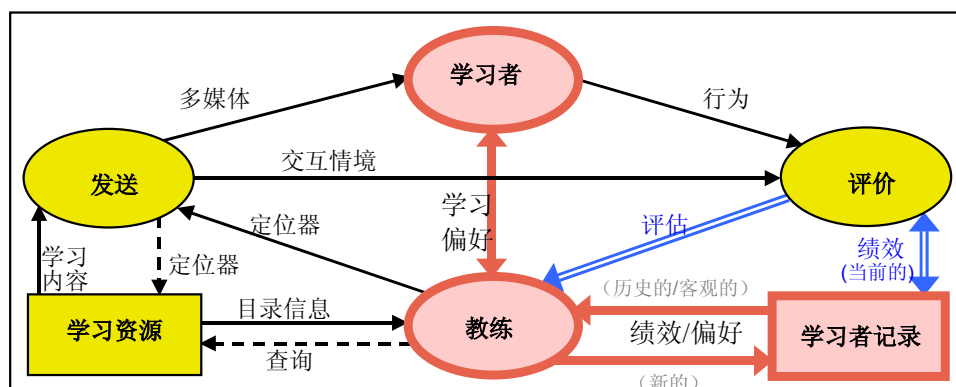


图2 IEEE-LTCS 的学习技术系统架构

3. ISO-JTC1/SC36。

国际标准化组织ISO于1999年成立了一个JTC1/SC36委员会，专门从事学习、教育、培训技术标准的征集、修订和批准工作。目前提出了5类标准需求（词汇术语，系统构架，学习内容，管理系统，协作学习），已有美国、英国、德国、日本、乌克兰等国提交了标准议案。

4. W3C

万维网联盟（W3C: World Wide Web Consortium）致力于开发在Internet上支持资源共享和系统互操作的多种标准。这些标准虽然不是专门针对网络教育应用的，但在制订网络教育技术标准时被广泛引用，作为其支撑性标准，最主要的有：

- 扩展标记语言XML（Extensible Markup Language）规范: XML是一个由SGML（Standard Generalised Markup Language –标准通用型标记语言，1986年成为国际标准ISO8879）派生出来万维网“方言”，1996年由W3C XML工作组开发成功，1998年10月成为XML 1.0版。

XML的目标是使得通用SGML在网上可以通过HTML来实现。

- 资源描述框架RDF（Resource Description Framework）规范：RDF是一个能够支持网上知识交换的轻量级本体论系统，它利用XML作为互换文法，综合了多种网上元数据活动，包括网站地图、内容评级、流通道设定、搜索引擎数据采集、数字图书馆集合、分布式写作等。
- 同步多媒体整合语言SMIL（Synchronized Multimedia Integration Language）规范：SMIL语言用于描述如何将一组本来互不相关的多媒体对象整合成为一个同步的多媒体演示节目。利用SMIL，多媒体创编者可以描述该节目的时态行为、屏幕呈现布局以及媒体对象的相关超链。
- 互联网内容选择平台PICS（Platform for Internet Content Selection）规范：PICS使得用户可以通过设置数据标签（元数据）与网上内容之间的关联来实现内容选择，这一功能本来是为儿童家长和教师便于选取网上内容而设计的，但实际上标签功能具有更广泛的用途，比如数字签名和隐私保护。也就是说，在PICS平台上已经嵌入了分级服务和内容过滤软件。

5. ASTD

ASTD（美国培训开发协会）实际上是一个大型国际专业团体，专门从事企业培训技术研究和应用推广工作，其7万多名成员来自世界130多个国家。目前正在制订一个网络课件证书标准，准备于2001年下半年开始实施。该标准分为三部分（可用性、技术、教学设计）共32条。可用性部分包括导航、定向、反馈提示、作品链接、标记链接、帮助信息、易读性、文本制作质量等；技术部分包括技术要求、媒体安装、媒体撤除、可靠性、响应性、媒体导出等；教学设计部分包括告知目的、要求应用、获得注意和保持兴趣、维持动机、引导相关知识、举例和演示、呈示内容、提供应用练习、促进近迁移学习、促进远迁移学习、提供综合练习机会、提供反馈、近迁移反馈、远迁移反馈、提供教学帮助、评估学习、使用媒体、避免认知超负荷等。

四、我国的网络教育技术标准化研究

国内的网络教育技术标准化研究工作也被提到议事日程上来。2000年，教育部组织有关专家制订了一个现代远程教育资源建设技术规范，从其性质上来讲这不是一个真正的技术标准，而是应用相关国际标准的一个范例。2001年，教育部组织有关专家成立了一个现代远程教育标准化委员会，专门从事网络教育技术标准的制订和推广工作。

我国的现代远程教育标准开发工作以国际国内网络教育的大发展与大竞争为背景，以促进和保护本国现代远程教育的发展为出发点，以实现资源共享、支持系统互操作、保障远程教育服务质量为目标，通过跟踪国际标准研究工作和引进相关国际标准，根据我国教育实际情况修订与创建各项标准，最终形成有本国特色的现代远程教育标准体系。通过此项目还能够形成一支信息化教育标准研究队伍，使我们今后有能力参与此领域的国际合作与竞争。

通过分析国际上关于教育信息技术标准的研究线索，特别是参照IEEE 1848的框架，我们认为作为一个比较完整的现代远程教育标准体系，应该包含以下具体标准规范的制定，通常称之为标准需求。图3显示所需的标准分类及其相互关联，其中的标准信息中心（网站）是本项目的信息服务系统。

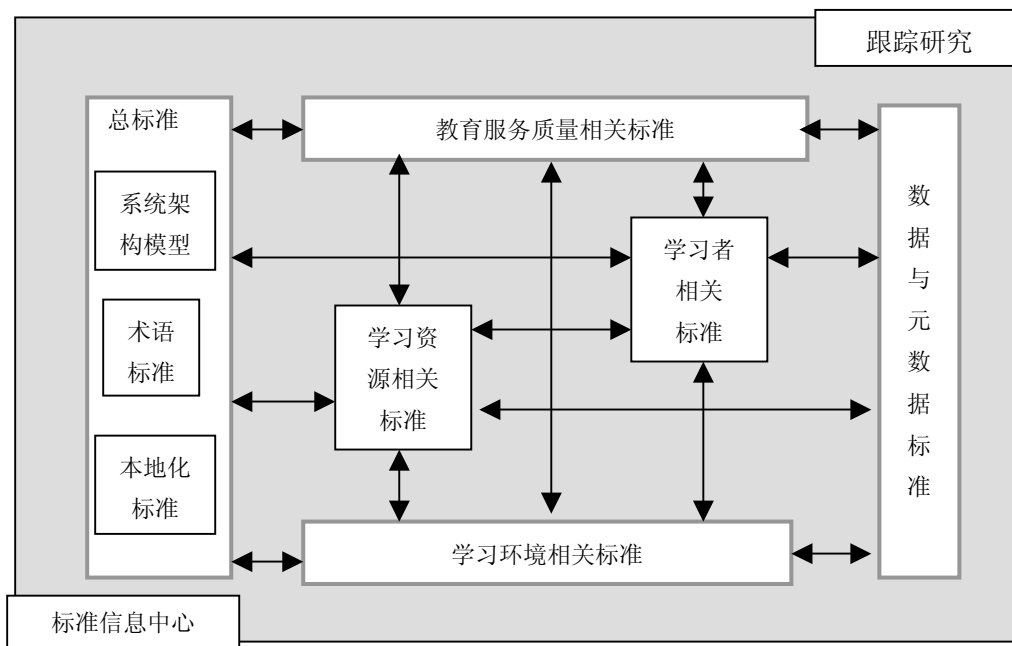


图 3 我国现代远程教育标准研究框架

根据这些需求开展研究工作，是本项目的基本任务。表 1 提出各类标准中的具体子标准，在每一子标准项目的第三列中给出可供我们参照的国外/国际同类标准研究成果（若有的话）。标准的形式化描述称之为规范，作为标准草案的规范经论证后可作为参照标准，参照标准经过国家权威标准认证机构批准后方可成为正式标准。

标准分类	子标准	可参照的标准研究成果
总标准	系统架构与参考模型	IEEE 1484. 1
	术语	IEEE 1484. 3
	标准本地化	IEEE 1484. 9
教学资源相关标准	学习对象元数据	IEEE 1484. 12
	语义及交换绑定	IEEE 1484. 14
	数据互换协议	IEEE 1484. 15
	HTTP 绑定	IEEE 1484. 16
	课件语言互换	IEEE 1484. 10
	课程编列	IEEE 1484. 6
	内容包装	IEEE 1484. 17
	练习测试互操作	IMS QT
学习者相关标准	内容分级	ICRA
	学习者模型	IEEE 1484. 2
	任务模型	IEEE 1484. 4
	学生身份标识	IEEE 1484. 13
	学力定义	IEEE 1484. 20
	终身学习质量描述	IEEE 1484. 19

	协作学习	ISO ALIC
教学环境相关标准	平台与媒体标准引用规范	IEEE 1484. 18
	工具/代理通信	IEEE 1484. 7
	教学管理	IEEE 1484. 11
	用户界面	IEEE 1484. 5
	企业接口	IEEE 1484. 8
教育服务质量相关标准	教学资源评价	ASTD
	教学环境评价	
	教育服务质量管理	ISO9000
跟踪研究课题	虚拟实验	
	自适应学习	
	标准上层本体	IEEE 上层本体
标准化开发支撑系统	标委会工作网站	http://www.ambow.com.cn : 8080 (临时)

如果将我国的现代远程教育标准体系与国际同类标准体系相比较，我国的标准体系开发具有借鉴、整合、发展、创新的四大特点。

- 借鉴是指我国标准体系在技术层面上尽量采用国际已有的比较成熟的标准。考虑到 IEEE 1484 的标准体系比较完整，因此我们在很大程度上借用了它的标准框架。
- 整合是指我国的标准体系综合吸收了国际上诸多标准研究的成果，包括 IMS、ISO 等组织的部分标准。
- 发展是指我国的标准体系考虑到了一些新兴的网络教育技术，比如虚拟实验、自适应学习、协作学习等，有些作为跟踪研究项目。
- 创新是指我国的标准体系考虑到了网上教育的非技术因素，将网上教育的服务质量纳入标准研究范畴，特别是教育服务的质量管理，使得我国的现代远程教育标准有了真正的教育意味。

在现代远程教育标准化委员会的领导下，有关专家分成四个工作组开展各项标准的制订工作，目前已产生了一批工作成果，2001 年 5 月首批发布了教学资源相关规范作为试用标准。

标准的开发应当是公开、公平、务实、持久的工作，需要多方面专家、相关企业和教育机构积极参与、密切配合和长期努力，欢迎各方人士为我国现代远程教育标准的开发贡献力量。

主要参考资料

- [1] IMS Global Learning Consortium, Inc.: Specifications, <<http://www.imsproject.org/specifications.html>>, 2001.1.
- [2] AICC: Index of Available AICC Publications, <<http://aicc.org/pages/down-docs-index.htm#WHITE>>, 2000.11.
- [3] ADLnet: What is the SCORM (Sharable Content Object Reference Model)? <<http://www.adlnet.org/>>, 2000.12.
- [4] IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), <<http://ltsc.ieee.org/>>, 2000.12.
- [5] ISO/IEC JTC1/SC36: Standards For: Information Technology for Learning, Education, and Training, <<http://jtc1sc36.org/>>, 2001.2

- [6] Bacsich, P. et al.: The Standards Fora for Online Education , D-Lib Magazine, 5 (12), 1999, <<http://www.dlib.org/dlib/december99/12miller.html>>
- [7]. Bearman D, Miller E, Rust G, Trant J, Weibel S: "A Common Model to Support Interoperable Metadata: Progress report on reconciling metadata requirements from the Dublin Core and INDECS/DOI Communities" in D-Lib Magazine, January 1999, <<http://www.dlib.org/dlib/january99/bearman/01bearman.html>>.
- [8] Multimedia Access to Education and Training in Europe --Memorandum of Understanding, <<http://www.prometeus.org/mou/en.html><!doctype html public "-//w3c//dtd html 4.0 transitional//en"1998.11.>
- [9]. Weibel S: The State of the Dublin Core Metadata Initiative: April 1999, in D-Lib Magazine, April 1999, <<http://www.dlib.org/dlib/april99/04weibel.html>>.
- [10]. Collett M et. al.: CEN/ISSS Learning Technology Workshop, LTWSInterimReport, November 1999, <<http://www.cenorm.be/iss/Workshop/lt/>>.
- [11] W3C's Technology and Society Domain, <<http://www.w3.org/TandS/>>, 2001.5
- [12] What is SPEEDE/ExPRESS? <<http://nces.ed.gov/edi/speedeExp.asp>>, 2001.5
- [13] Getting Educational Systems Talking Across Leading-Edge Technologies, <<http://www.fdgrou.com/gestalt/metadata.html>>, 2001.5
- [14] ARIADNE Educational Metadata Recommendation, <<http://ariadne.unil.ch/Metadata/>>, 2001.5
- [15] “现代远程教育标准开发计划”，教育部现代远程教育标准化委员会工作文件（2001年3月第六稿）。