

# 网 络 教 育 技 术 标 准

CELTS-9.1 (CD1.6)

---

## 内容包装：信息模型规范

Specification for Content Packaging Information Model

(送审稿)

责任单位：上海交通大学

本稿完成日期：2002年6月26日

---

教育部教育信息化技术标准委员会 发布

## 目 次

1 概述 .....	1
1.1 范围.....	1
1.2 目的.....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语 .....	1
3.1 包(package).....	1
3.2 包交换文件(package interchange file).....	1
3.3 内容结构(organization) .....	1
3.4 内容清单(manifest) .....	2
3.5 内容项(item).....	2
3.6 物理资源(physical files).....	2
3.7 依存资源(dependency).....	2
3.8 资源引用(resource).....	2
3.9 组织结构(organizations).....	2
4 内容包装概念模型 .....	2
4.1 要素.....	2
4.2 内容清单的标准命名.....	3
5 内容清单元素 .....	4
6 扩展性 .....	8
7 一致性 .....	9
7.1 包一致.....	9
7.2 系统和工具一致.....	9
附 录 .....	10

## 内容包装：信息模型规范

随着网络教育的不断发展，学习内容的共享和互换越来越重要，而在这方面还没有相关的国内标准可以参考。内容包装信息模型规范的目的就是定义一种能够用来交换学习内容的标准数据结构，为学校和学习资源开发商制作学习内容提供标准数据绑定的基础，从而使学习内容可以在不同的创作工具、学习管理系统和运行环境之间相互交换和使用。本规范定义的学习内容是一系列独立单元的集合，这些单元可以被拷贝、传输、购买、执行和使用，并且可以组合成更大的学习单元。本文档是内容包装信息模型规范 [CELTS-9.1(CD1.6)]，是制订以下两个文档的基础：

- 内容包装 XML 绑定规范 [CELTS-9.2(CD1.6)]；
- 内容包装实践指南 [CELTS-9.3(CD1.6)]。

### 1 概述

#### 1.1 范围

本规范主要定义了基于 Internet 的学习内容之间进行互操作所需的数据结构以及对学习内容的包装。这些学习内容可能来自不同的创作者、出版商以及开发商。本规范不会致力于描述可移植的内容，但会为学习内容提供一个可移植的方法。

#### 1.2 目的

本规范的目的是定义一种能够用来交换学习内容的的数据结构。用户/系统无需关心如何组合这些学习内容，因为通过采用统一的包装格式可以消除错误并增加互操作性，从而提高效率和质量。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- [CPInfo, 2001] IMS Content Packaging Information Model, v1.1.2 Final Specification, August 2001. [http://www.imsproject.org/content/packaging/cpv1p1p2/imscp\\_infov1p1p2.html](http://www.imsproject.org/content/packaging/cpv1p1p2/imscp_infov1p1p2.html)
- [CPBind, 2001] IMS Content Packaging XML Binding, v1.1.2 Final Specification, August 2001. [http://www.imsproject.org/content/packaging/cpv1p1p2/imscp\\_bindv1p1p2.html](http://www.imsproject.org/content/packaging/cpv1p1p2/imscp_bindv1p1p2.html)
- [CPBest, 2001] IMS Content Packaging Best Practice Guide, v1.1.2 Final Specification, August 2001. [http://www.imsproject.org/content/packaging/cpv1p1p2/imscp\\_bestv1p1p2.html](http://www.imsproject.org/content/packaging/cpv1p1p2/imscp_bestv1p1p2.html)
- IETF RFC 2425: 1998 目录信息的 MIME 内容-类型, 网址“<http://www.ietf.org/rfc/rfc2425.txt>”

### 3 术语

#### 3.1 包(package)

一个逻辑目录, 包含一个特定名称的内容清单文件以及内容清单文件中引用的实际物理文件。

#### 3.2 包交换文件(package interchange file)

由包制成的一个可供交换的文件(如 .zip, .jar, .cab), 是一种通过网络传输结构化信息的简便形式。

#### 3.3 内容结构(organization)

内容清单中一种学习内容的组织方法。

### 3.4 内容清单 (manifest)

对有意义的学习资源的描述，包括元数据、组织结构和资源引用的描述。

### 3.5 内容项 (item)

内容结构中的一个节点。

### 3.6 物理资源 (physical files)

物理资源包含媒体文件、文本文件、评估对象和其他以文件形式存在的数据。

### 3.7 依存资源 (dependency)

当前描述的资源依赖于指定的某一资源。

### 3.8 资源引用 (resource)

对内容清单中所有实际物理资源和所需媒体素材的引用

### 3.9 组织结构 (organizations)

内容清单中一种或多种学习内容的组织方法。

### 3.10 最低峰值 (smallest permitted maximum)

应用程序至少能支持的字符串长度。应用程序一般会定义所能处理字符串长度的上限值，这个上限不能小于数据元素的数据类型所规定的最低峰值。

## 4 内容包装概念模型

图 4.1 是内容包装信息模型的概念图，它阐述了内容包装信息模型各组件之间的关系。

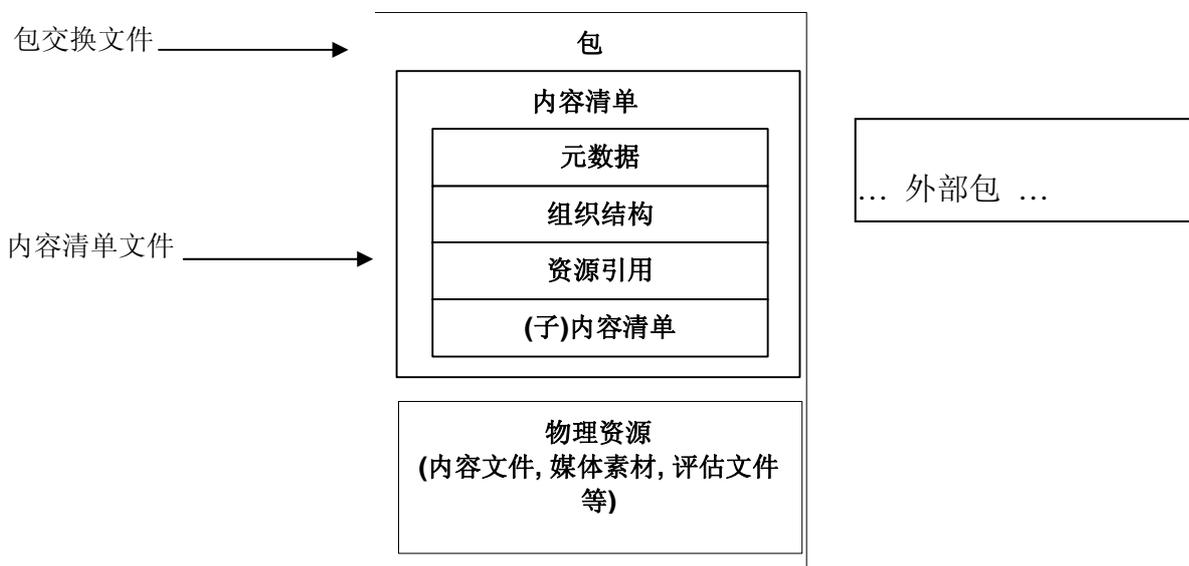


图 4.1 内容包装信息模型

### 4.1 要素

图 4.1 中描述的包由两类主要元素组成：一个描述包中内容组织形式和资源的特定的文件以及一些实际的物理资源文件。该特定文件被称作内容清单文件，它描述了包的内容和结构。一旦一个包为了传输而被组合成单独的一个文件时，该文件就被称作包交换文件。内容包装的这几个部分具体阐述如下：

**包交换文件 (Package Interchange File):** 单独的一个文件(如 .zip, .jar, .cab)，包含一个

顶级内容清单文件，以及该内容清单文件中引用的所有物理文件。包交换文件是一种通过网络传输结构化信息的简便形式。

**包 (Package):** 一个逻辑目录，包含了一个顶级内容清单文件，以及在该内容清单文件中引用到的各个子目录下的实际物理资源文件。

一个包代表一组可独立使用的学习内容。它可以是课程的一部分，因为有教学需求而单独提取出来使用；也可以是一门完整的课程或者若干课程的集合。一个包可以被重新组合或拆分。包必须能够独立存在，即它包含了被单独运行或复用时需要的所有信息。

包并不一定要压缩成一个包交换文件，它可以直接通过 CD 或其它可移动媒介进行发布。内容清单文件和该文件所需要的支持文件(如 XML 文件所需的 DTD, XDR, XSD)必须置于该发布媒介的根目录下。

**内容清单 (Manifest)** - 内容清单是对有意义的学习资源的描述。一个内容清单包含了一种或多种静态的学习资源的组织和呈现方式。每一个内容清单实例包含以下几部分：

- **元数据部分** - 对内容清单作整体描述。
- **组织结构部分** - 描述在内容清单中学习内容的一种或多种组织方式。
- **资源引用部分** - 包含了对内容清单中所有实际资源和所需媒体素材的引用，还包括描述资源的元数据和对外部文件的引用。
- **(子)内容清单** - 零个或多个嵌套的内容清单。

内容清单的作用范围是可伸缩的。一个内容清单描述可以独立使用的学习内容——课程的一部分（教学对象）、一门完整的课程或一系列课程的集合。而如何组合和拆分学习内容由内容制作者确定。一个包只包含单个顶级内容清单，顶级内容清单下可以包含零个或多个（子）内容清单。顶级内容清单负责描述整个包，嵌套的子内容清单描述其所辖层次范围内的学习内容，这些学习内容可以被拆分、重新组合和复用。

如果组成课程的所有内容连接紧密以致于不能进行拆分，内容制作者就可以使用单个内容清单来描述整个课程的资源和组织结构。否则，内容制作者可以为每个学习对象制作各自的内容清单，把这些内容清单相互组合，可以形成更高级别的不同课程的内容清单。最后，内容制作者也可以把多个课程放到一个包（课程集合）中，这样一个顶级内容清单将包含各个课程级的内容清单和课程中所包含的各个学习对象的内容清单。

**物理资源**—一些实际的内容文件、媒体素材、评估文件或其他以文件形式存在的数据，存放在内容清单所描述的各个子目录下。不同于包，它不能独立发布。每个物理资源或者在内容清单的<资源引用>元素中描述或者在<资源引用>元素依赖的文件列表<文件>元素中列出。在内容清单中描述的物理文件和内容清单文件一样是包不可或缺的组成部分。

## 4.2 内容清单的标准命名

参照本规范发布的学习内容必须包括一个内容清单文件。为了保证这个内容清单文件在包中能被找到，它有一个预定义的名字：

`celtsmanifest.*` （如果用 xml 来实现，则为 `celtsmanifest.xml`）

如果包中缺少这个文件，这个包将不是 CELTS 包，就不能被处理。文件名称必须使用小写字母。CELTS 内容清单文件和它的支持文件(如 XML 文件所需的 DTD, XDR, XSD 等)必须被放在包交换文件或包映像（如 CD-ROM）的根目录下。

### 5 内容清单元素

这个部分将描述内容清单中包含的各个元素，如图 3.1 所示。

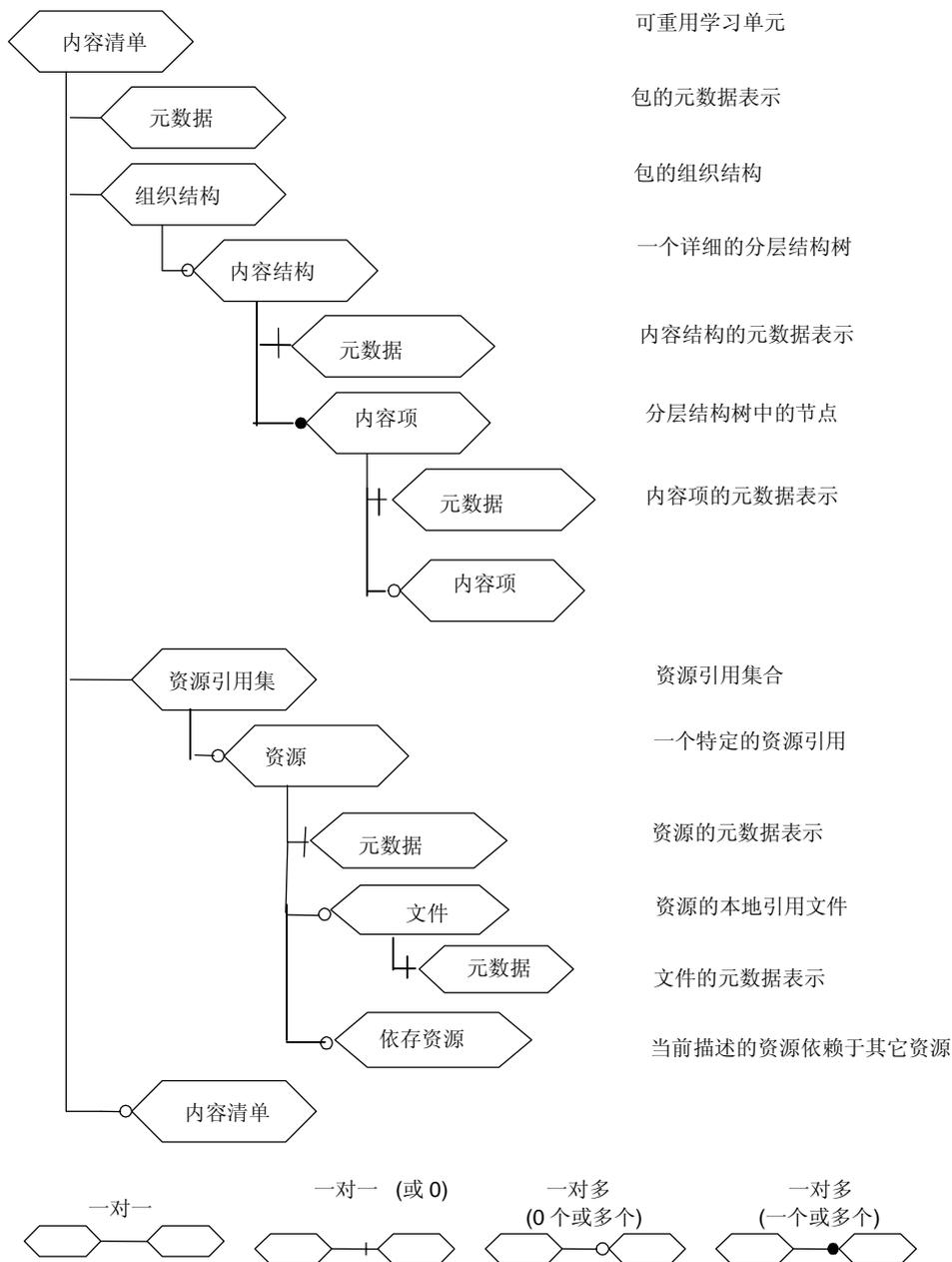


图 5.1 内容清单元素

内容清单元素数据对象的概念性描述，见表 5.1。表中各列说明如下：

- 编号：数据元素的序号。一个元素可能由多个子元素组成。编号反映元素间的关系。
- 名称：元素的描述性称谓。
- 说明：元素的简要描述。

- 约束性： 指出元素的必要性。
- M = 必须元素。如果数据对象包含强制元素的上一级元素，则必须包含此必须元素。
  - C = 条件元素。存在与否取决于其他元素的值。
  - O = 可选元素
- 多重性： 元素出现的次数。一个元素的重复意味着其所有子元素都要重复。
- 空白 (-) = 单个实例
  - 数字 = 元素可以重复的最大次数
  - n = 允许无限次重复
- 类型： 数据元素的格式描述。类型包括了元素的最大长度。所有的域均需使用由 ISO 10646 规定的国际字符集。
- Container = ‘标签’元素，表示包含下一级子元素，定长。
  - ID = 用来唯一标识一个对象的元素。
  - IDRef = 对一个 ID 的引用。
  - String (n) = 描述性元素。其中 n 为字符串长度的最低峰值。
  - Boolean = 二进制标志 (0/1)
  - Glossary = 数据元素的值是一个二元组（来源，值），来源的类型为 String(100)，可以是规范名称或 URI，值的类型为 String(256)。使用词汇表可以增加本规范的可扩展性，用户可以选择使用本规范（建议）的词汇表或自己定义的词汇表。
- 备注： 关于该元素的其他描述信息。

表 5.1 内容清单元素。

编号	名称 (英文)	名称 (中文)	说明	约束性	多重性	类型	备注
0	<b>Manifest</b>	内容清单	一个可复用的学习单元。封装了元数据，组织结构和资源引用。	M	-	Container	
0.1	<b>Identifier</b>	标识符	在内容清单文件中唯一。	M	-	ID	参见实践指南，了解标识符的用法
0.2	<b>Version</b>	版本	内容清单的版本信息，例如 1.0。	O	-	String (20)	用以标识包是否发生改变。
1	<b>Metadata</b>	元数据	描述内容清单	M	-	Container	
1.1	<b>Schema</b>	模式	定义和控制内容清单的模式	O	-	String (100)	如果没有提供模式元素，将被假定为本信息模型定义的“CELTS 内容”
1.2	<b>Schema Version</b>	模式版本	上述模式的版本，例如 1.0, 1.1。	O	-	String (20)	若未标识出版本信息，则被默认为 1.0 版。
1.3	{ Metadata }	{ 元数据 }	这是 CELTS 元数据被插入的地方。	M	n	-	这部分的信息由学习对象元数据规范 CELTS-3 定义。
2	<b>Organizations</b>	组织结构	描述包的内容组织形式，其一种或多种视图。	M	-	Container	
2.1	<b>Default</b>	缺省值	指出哪个组织结构模式为缺省值。	O	-	IDRef	如果没有提供，遇到的第一个目录被假定为缺省值。

编号	名称 (英文)	名称 (中文)	说明	约束性	多重性	类型	备注
2.2	Organization	内容结构	一个详细的内容层次结构	O	n	Container	学习内容的不同组织方式可以使用多个内容结构来描述。
2.2.1	Identifier	标识符	在内容清单文件中唯一。	M	-	ID	
2.2.2	Title	标题	目录的标题。	O	-	String (256)	用于用户选择所需的组织结构。
2.2.3	Structure	结构类型	描述内容结构的类型，缺省为“分层目录”	O	-	String (200)	可以进行其它结构类型的扩展
2.2.4	Metadata	元数据	描述内容结构的元数据	O	-	Container	
2.2.4.1	{Metadata}	{元数据}	这是 CELTS 元数据被插入的地方。	M	n	-	请参考 1.3
2.2.5	Item	内容项	层次结构中的一个节点。	M	n	Container	
2.2.5.1	Identifier	标识符	在内容清单文件中唯一。	M	-	ID	
2.2.5.2	IdentifierRef	标识符引用	一个对资源部分或其它目录、内容项标识符的引用。	O	-	IDRef	
2.2.5.3	Title	标题	内容项标题。	O	-	String (256)	
2.2.5.4	IsVisible	可见性	指出当包被显示时此内容项是否被显示。	O	-	Boolean	如果未设定，值将被假定为“1”。
2.2.5.5	Parameters	参数	在被调用时传给资源的静态参数。	O	-	String (1024)	
2.2.5.6	Metadata	元数据	描述内容项的元数据	O	-	Container	
2.2.5.6.1	{Metadata}	{元数据}	这是 CELTS 元数据被插入的地方。	M	n	-	请参考 1.3
2.2.5.7	Item	内容子项	层次结构中的一个子节点。	O	n	Container	内容子项重复内容项的所有部分
3	Resources	资源引用集	一个资源引用的集合。没有顺序或层次之分。	M	-	Container	
3.1	Resource	资源引用	对资源的一个引用。	O	n	Container	
3.1.1	Identifier	标识符	在内容清单文件唯一。	M	-	ID	
3.1.2	Type	类型	指出资源的类型。	M	-	Glossary	建议使用 MIME 词汇表： (MIME,application/exe) (MIME,application/pdf) (MIME,application/word) (MIME,application/zip) (MIME,audio/basic) (MIME,audio/realaudio) (MIME,image/jpeg) (MIME,video/quicktime) (MIME,text/HTML) 等。
3.1.3	HRef	HRef	对一个 URL 的引用	M	-	String	

编号	名称 (英文)	名称 (中文)	说明	约束 性	多 重 性	类型	备注
						(2048)	
3.1.4	Metadata	元数据	描述资源引用的元数据	O	-	Container	
3.1.4.1	{ Metadata }	{元数据}	CELTS 元数据被插入的地方。	M	n	-	请参考 1.3
3.1.5	Dependency	依存资源	指定一个资源, 当前描述的资源依赖于这一资源的文件。	O	n	Container	这里指定的一个依存资源, 代表了当前资源依赖的该资源的多个文件。
3.1.5.1	IdentifierRef	标识符引用	引用一个资源引用部分的标识符。	M	-	IDref	
3.1.6	File	文件	资源所依赖的一组文件列表。	O	n	Container	一个文件元素只能表示该资源依赖的一个文件。如果资源有多个依赖文件, 必须重复多个文件元素。
3.1.6.1	HRef	HRef	指出文件的位置。	M	-	String (2048)	
3.1.6.2	Metadata	元数据	描述文件的元数据	O	-	Container	
3.1.6.2.1	{Metadata}	{元数据}	这是 CELTS 元数据被插入的地方。	M	n	-	请参考 1.3
4	<b>Manifest</b>	内容清单	指包含在顶级内容清单元素下面的其它可复用单元的内容清单	O	n	Container	

注：1、在上表中，为了增加可读性，内容清单元素名采用了大小写混编，实际实现时要根据特定的绑定规范而定，例如一些遵守 W3C 约定的 XML 绑定要求所有元素名都是小写字母。

2、花括号{}指出了其中的元素由其他信息模型或规范定义。

## 6 扩展性

内容包装规范的一个重要特点就是对扩展性的充分支持。虽然内容包装信息模型充分运用了元数据规范（CELTS-3）中定义的丰富的元数据元素集，但仍然只定义了基本的内容结构类型(分层目录)。希望本规范的实现者不断提出和定义新的结构类型以描述和传输丰富的学习资源。随着时间的推移，一些广泛使用的内容结构类型扩展将会纳入本规范的新版本中。

## 7 一致性

CELTS 内容包装规范的利益相关者与包装规范一致是一个相当重要的问题。一致性阐明了内容的互用性。使学习内容可以在系统内部、系统之间和网络上传输并且可以由合适的学习管理系统、支持学习内容的计算机平台和学习服务提供者重新包装使用。它也帮助学习管理系统，计算机平台和学习服务提供者确定用以内容包装的数据存储、工具或子系统的作用范围。

本规范描述了两级一致性：严格一致和一致，以指导学习管理系统、计算机平台或学习内容服务提供者如何处理一个 CELTS 内容清单文件中的元素和扩展。

### 7.1 包一致

与一个 CELTS 内容包一致性相关的有：celtsmanifest.\*文件和所有的直接或间接由本文档引用的资源。

#### 7.1.1 严格包一致

- 包必须在发布的媒体(存档文件, CD-ROM 等等)根目录下包含一个名叫 celtsmanifest.\*的文件。
- 包必须在发布的媒体(存档文件, CD-ROM 等等)根目录下包含任何直接引用的控制文件(如 XML 文件的 DTD, XDR, XSD)。
- 如果使用包交换文件, 则此包交换文件格式必需为 Winzip 格式(.zip)或 Winrar 格式(.rar)。
- celtsmanifest.\* 只能由本规范的数据元素组成且必须包含所有的必须数据元素, 可以包含可选数据元素, 但不能包含扩展数据元素。
- 如果 celtsmanifest.\*文件包含 CELTS 元数据, 则它(们)必须是符合《CELTS 学习对象元数据规范》定义的严格一致或一致的元数据实例。
- 所有本地资源(完全包含于一个包交换文件之内的资源)文件必须由<资源引用>部分的<文件>元素指定路径和文件名, 并且必须位于包含有 celtsmanifest.\*文件的目录下或其子目录下。

#### 7.1.2 包一致

- 所有严格包一致的要求(除了要求 d)都适用。
- celtsmanifest.\*必须包含本规范定义的所有必须数据元素, 可以包含可选数据元素, 也允许有扩展的数据元素。

### 7.2 系统和工具一致

“系统和工具一致”指的是导入、导出、创建和操作 CELTS 内容包的系统和工具的一致性。

#### 7.2.1 系统和工具严格一致

- 一个严格一致的系统或工具必须能够识别和处理任何严格一致的 CELTS 内容包。处理 CELTS 内容包的系统和工具的特点与功能不加限定。
- 在 celtsmanifest.\*中的所有本规范定义的元素和《CELTS 学习对象元数据规范》定义的元素重传时必须被保留。
- 不是《CELTS 学习对象元数据规范》定义的扩展元素可以被忽略和不进行重传。

#### 7.2.2 系统和工具一致

- 严格一致要求(a)和(b)适用。
- 一个一致的系统或工具必须能够识别和处理任何一致的 CELTS 内容包。
- 重传时所有的扩展元素必须被保留。

附 录 A  
(资料性附录)

文档说明:

内容包装信息模型规范[CELTS-9.1(CD1.6)]主要基于 IMS 全球学习联合公司 2001 年 8 月发布的 IMS 内容包装信息模型规范 1.1.2 版[CPInfo, 2001](IMS Content Packaging Information Model Final Specification Version 1.1.2), 增加了 1.4 术语部分, 修改了信息模型中“元数据”这个元素的必要性(由可选变成必须), 修改了内容清单文件的标准命名(由 celtsmanifest.xml 改成 celtsmanifest.\*, 因为内容包装规范可以由除 xml 语言外的其它方法实现)。

版本修订信息:

版本号	发布日期	说明
征求意见稿 (WD1.0)	2001-4	第一次正式发布的内容包装规范征求意见稿
征求意见稿 光盘版	2001-12	征求意见稿光盘版, 由清华同方光盘出版社出版。修订的内容包括: 1、在文字方面作了比较大的修订
送审稿 (CD1.6)	2002-6	经 CELTSC 内部讨论及提出修订意见后, 并参考 IMS 内容包装规范的最新版本 V1.1.2, 做了以下修订: 1、在图 2.1 中, 将“资源”名称改成“资源引用”, 将“物理文件”名称改成“物理资源”。 2、在图 3.1 中, 除了修订 1 元素命名的修改, 还将原来的“目录”元素改成“内容结构”, 增加了“内容结构”、“内容项”、“文件”的元数据描述; 增加了“资源引用”元素下的“依存资源”子元素; 去掉了“内容清单引用”元素。 3、表 3.1 根据图 3.1 的改动作了相应改动。表中第一行的命名作了统一和修改。 4、表 3.1 中对“资源引用”元素的“类型”属性, 其类型由原来的字符串改成词汇表, 取值由原来的“web 内容”改为 MIME 类型的限定词汇。 5、文档中所有的“meta-data”改为“metadata” 6、增加一致性申明 7、去除前言部分, 增加附录部分。 8、“内容包装信息模型规范”改为“内容包装: 信息模型规范”

任何来自实践有利于本标准可用性和本地化的想法和意见都是我们所需要的, 欢迎大家提出修订指正。有关意见和想法可以发到: lpshen@mail.sjtu.edu.cn。