

# 网 络 教 育 技 术 标 准

CELOTS-9.3 (CD1.6)

---

## 内容包装：实践指南

Best Practice for Content Packaging Specification

(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 录

|             |                                   |           |
|-------------|-----------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>引言.....</b>                    | <b>3</b>  |
| 1.1         | 概述.....                           | 3         |
| 1.2         | 文档结构.....                         | 4         |
| 1.3         | 缩写语.....                          | 4         |
| 1.4         | 参考资料.....                         | 4         |
| <b>2.</b>   | <b>利益相关者.....</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>3.</b>   | <b>内容包装信息模型.....</b>              | <b>7</b>  |
| 3.1         | 一个内容清单的标准命名.....                  | 8         |
| 3.2         | <MANIFEST>元素.....                 | 9         |
| 3.3         | <METADATA>元素.....                 | 10        |
| 3.4         | <ORGANIZATIONS> 元素.....           | 10        |
| 3.5         | <RESOURCES>元素.....                | 13        |
| 3.6         | <RESOURCES>和嵌套<MANIFEST>元素举例..... | 14        |
| 3.7         | 建造一个 CELTS 包交换文件.....             | 16        |
| 3.8         | 包的组合和拆分.....                      | 16        |
| <b>4.</b>   | <b>有效性.....</b>                   | <b>18</b> |
| <b>5.</b>   | <b>一致性.....</b>                   | <b>19</b> |
| <b>6.</b>   | <b>扩展性.....</b>                   | <b>20</b> |
| 6.1         | 扩展 <METADATA>.....                | 20        |
| 6.2         | 扩展<ORGANIZATIONS>.....            | 21        |
| 6.3         | 扩展 <RESOURCES>.....               | 22        |
| 6.4         | 使用 DTDs 扩展.....                   | 24        |
| <b>7.</b>   | <b>样例.....</b>                    | <b>25</b> |
| <b>附录 A</b> | <b>.....</b>                      | <b>33</b> |

# 1. 引言

## 1.1 概述

学习内容经常需要被包装成某种电子形式，以便能有效的集成、发布、管理和配置。学习内容的制作需要高效的制作工具和技术；教育部门和单位需要有高效的软件工具来发布和管理已建学习内容。最后，而学习者感兴趣的是好的配置和发布工具所带来的高质量的学习体验。

内容包装规范指导制作者将教学内容包装成统一的数据格式，并且绑定足够的支持信息，将更好的满足在线学习群体的需要。不仅如此，它还使内容的管理和学习更加规范和高效（如图 1.1）。

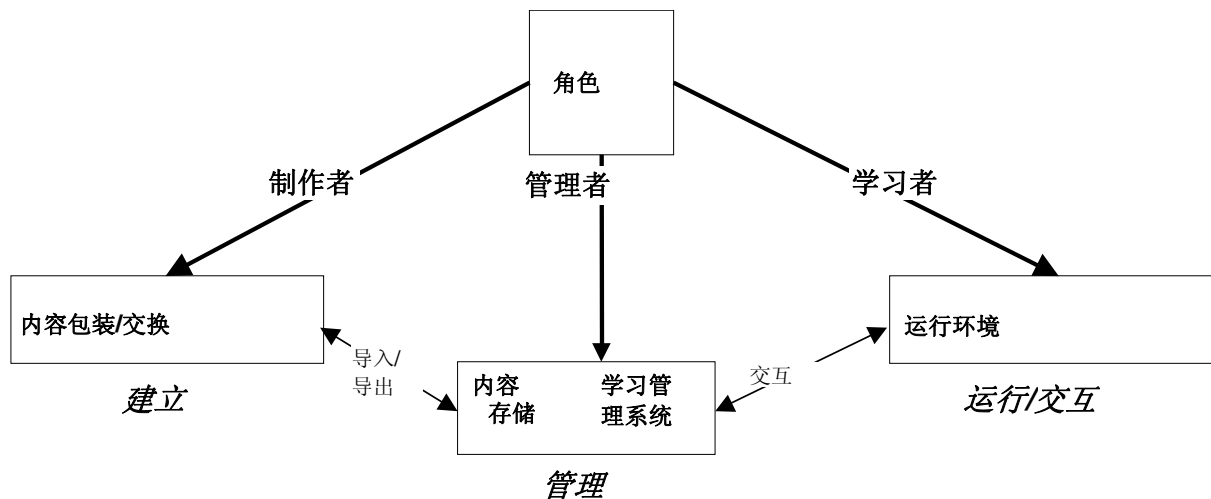


图 1.1 CELTS 内容框架

- 制作者制作在线学习内容；
- 管理者管理和发布内容；
- 学习者与学习内容进行交互并从中获得知识。

本文档是 CELTS 内容包装实践指南标准草案 [CE LTS-9.3/CD1.6], 它应该和以下文档一起使用:

- CELTS 内容包装信息模型规范 [CE LTS-9.1/ CD1.6];
- CELTS 内容包装 XML 绑定规范 [CE LTS-9.2/ CD1.6]。

## 1.2 文档结构

本文剩余部分结构如下：

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 2. 利益相关者      | 本规范与利益相关者之间的关系  |
| 3. 内容包装概念模型讨论 | 内容包装信息模型的一个简要概述 |
| 4. 有效性        | 文档的有效性分析        |
| 5. 一致性        | 对内容包装规范提出的一致性要求 |
| 6. 扩展性        | 本规范支持的所有扩展的方法   |
| 7. 样例         | 具体的课件样例         |

## 1.3 缩写语

|       |   |
|-------|---|
| API   | 应用编程接口 (Application Programming Interface)                  |
| ANSI  | 美国国家标准协会 (American National Standards Institute)            |
| CBT   | 基于计算机的培训 (Computer Based Training)                          |
| CMI   | 计算机管理教学 (Computer Managed Instruction)                      |
| CPI   | 内容包装交换 (Content Packaging Interchange)                      |
| DTD   | 文档类型定义 (Document Type Definition)                           |
| IEEE  | 电子电机工程协会 (Institute of Electronic & Electrical Engineering) |
| ISO   | 国际标准组织 (International Standards Organization)               |
| JTC   | 联合技术委员会 (Joint Technical Committee)                         |
| LTSC  | 学习技术标准委员会 (Learning Technology Standards Committee)         |
| SCORM | 共享内容对象参考模型 (Sharable Content Object Reference Model)        |
| W3C   | 万维网联盟 (World Wide Web Consortium)                           |
| XML   | 可扩展标记语言 (Extensible Mark-up Language)                       |

## 1.4 参考资料

- [CPIInfo, 2001]** IMS Content Packaging Information Model,v1.1.2 Final Specification, August 2001.
- [CPBind, 2001]** IMS Content Packaging XML Binding, v1.1.2 Final Specification,August 2001.
- [CPBest, 2001]** IMS Content Packaging Best Practice Guide,v1.1.2 Final Specification, August 2001.

[CE LTS-9.1(cd1.6)] 内容包装信息模型规范送审稿， 2002 年 6 月。

[CE LTS-9.2(cd1.6)] 内容包装 XML 绑定规范送审稿， 2002 年 6 月。

## 2. 利益相关者

有一群利益相关者对 CELTS 内容包装规范做出了贡献并将受益于它。这些人员被分为以下几类：

- 学习内容制作者；
- 学习管理系统销售商；
- 计算机平台销售商；
- 学习服务提供商。

学习内容制作者需要制作可以共享和符合标准的内容，这类成员包括出版商、公司培训部门、数字图书馆和教师。学习管理系统销售商需要丰富的教学内容支持他们的系统。计算机平台销售商需要知道内容包装的详细格式以便他们的软件工具（如创作工具、浏览软件、办公软件等等）能够在这种格式的基础上导入导出数据。学习服务提供商指那些购买、配置和使用上文提及的工具和产品的个人、公司和机构。这类成员包括政府机构和代理、企业、中小学校、高等院校、国际化大公司等。

CELTS 内容包装规范仅仅讨论学习内容的描述和结构以及一些特殊内容类型的定义。本规范将不会指出诸如如何能达到一种特殊的学习效果的细节，也不会建议诸如怎样在一台 Macintosh 上放 avi 文件那样的实现细节。

### 3. 内容包装信息模型

CELTS 内容包装规范处理教学内容资源集成、课程组织和元数据问题，其概念模型如图 3.1。

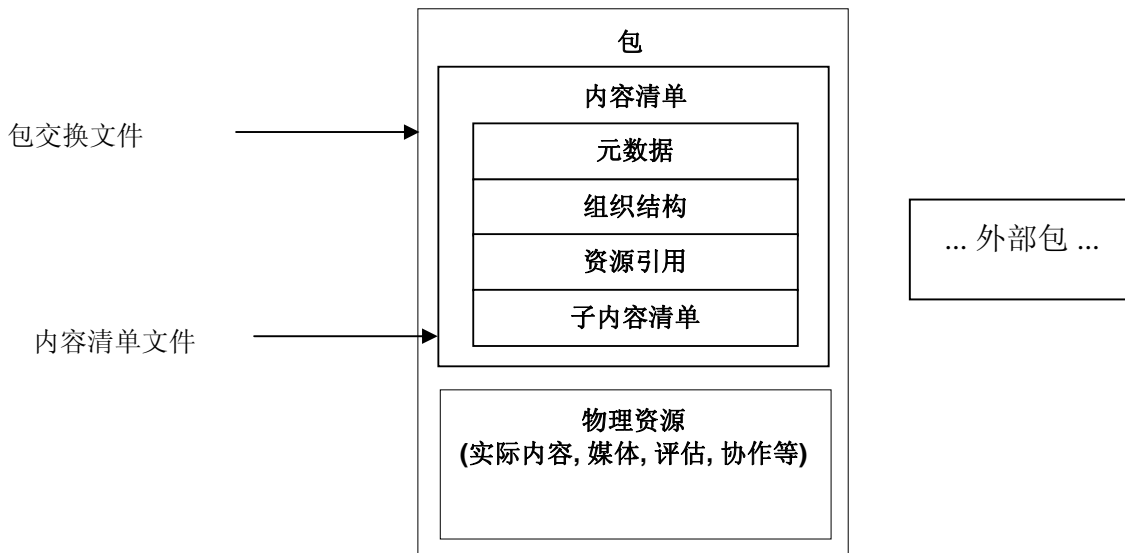


图 3.1 CELTS 内容包装概念模型

图 3.1 中描述的包由两类主要元素组成：一个特定的描述包中内容组织和资源的文件以及一些实际的物理文件。该特定的文件被称作内容清单文件，它描述了课程的内容和结构。一旦一个包为了传输而被合成为一个单独文件时，将会被称作包交换文件。内容包装的这几个部分具体阐述如下：

**包交换文件 (Package Interchange File)** - 一个单独的文件(如 .zip, .jar, .cab)，包含了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。包交换文件是一种简练的网络发送形式，一种传输结构化信息的方法。

**包 (Package)** - 一个逻辑目录，包含了一个顶级内容清单文件，以及该内容清单文件中引用的各子目录下的实际物理文件。

一个包代表了一组可单独使用的学习内容。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，也可以是整个一门课或者若干课程的集合。一个包必须还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 或其它可移动媒体发布。内容清单文件和该文件所需要的 XML 支持文件(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教学资源的描述。一个内容清单也包含了一种或多种静态的教学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 - 描述了在内容清单中内容的一种或多种组织结构。
- 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元素的引用，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界定。一个包总是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一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教学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，一个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内容清单和课程中所包含的各教学对象内容清单。

**物理资源(Physical files)** - 一些实际的媒体元素，文本文件，图像或其他以文件形式存在的数据，存放在内容清单中描述的各子目录下。不像包，它不能独立发布。每个物理资源或者在内容清单的 <Resource>元素中描述或者在<Resource>依赖的文件列表<file>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。

### 3.1 一个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 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。

### 3.2 <manifest>元素

一个包中物理资源的组织和它们的使用是独立的。一个 CELTS 内容清单文件中的<manifest>元素就是用来组织学习内容，用不同的结构或视图显示这些内容并详细列出支持每一种视图的资源。每一个支持视图的资源或资源集连同其相对路径都将被一一列出。一个内容清单可以提供一个或多个内容的静态视图。

CELTS 内容清单文件需要一个且仅有一个顶级<manifest>元素，可以有零个或若干个其他<manifest>元素嵌套在顶级<manifest>元素下。

一个内容清单包含四个子元素：<metadata>，<organizations>，<resources>，以及其它可选的、嵌套<manifest>元素。

- <metadata> - (必须)这个元素包含描述内容清单中内容和资源的元数据。元数据元素必须从最新的 CELTS 元数据规范中产生。任何在 CELTS 元数据规范中未被找到的元数据元素将在一个内容清单的元数据元素中以 XML 名字域 (Namespace) 的形式进行扩展。所有的元数据元素必须在 CELTS 元数据规范[CELTS-3]中被定义。
- <organizations> - (必须) 描述一个或多个内容的静态组织结构。当多个内容结构(如课程大纲)出现时，内容包装标记其中一个作为缺省视图。目前的规范定义用内容表实现分层结构。然而，其他描述内容结构的方法（如有条件的，可编程的）也是允许的。每个<manifest>元素只能包含一个<organizations>元素。
- <resources> - (必须) 包含所有在结构元素中指明的资源引用。可以是本地的包含在包中的文件引用，也可以是外部文件的 URL 引用。资源也可以包含一个<metadata>元素描述每一个引用内容。每个<manifest>元素只能匹配一个<resources>资源。
- <manifest> - (可选) 指明零个或多个子内容清单。嵌套内容清单指明了学习内容如何可靠地组合或拆分成其它包。

下面将详细描述以上各个元素。

### 3.3 <metadata>元素

元数据在内容清单和资源中申明，以便充分描述包的内容。元数据在内容清单中是必选的，在资源中是可选的。搜索引擎可以通过元数据为学习者或内容制作者查找合适的内容。著作权和知识产权可以在元数据中很容易地被定义。创作和编辑工具可以查看内容供应商设定的权限以确定自己是否可以打开资源文件或修改内容。

完整的描述和记录内容包的元数据元素集合并未包含在此规范中。本规范使用了 CELTS 元数据规范 [CELTS-3]定义的丰富的元数据元素。

一些内容包可以将与它们有关的元数据放在一个外部文件里。如果是这样，内容清单需包括一个对外部元数据文件的引用。

### 3.4 <organizations> 元素

可以有多种方法组织内容。<organizations>元素是在内容清单中组织内容的方法。

组织结构可以采用如层次结构，索引，利用“条件分支”定制学习路径和复杂的目标层次等方法，虽然有这么多的组织内容的方法，本规范采用一种默认方法——内容表（Table of Contents）方案，包含在<organization>元素中。

#### 3.4.1 <organization>元素

<organization>元素包含了一个详细的内容组织信息。内容组织结构用<item>元素描述。项（Item）可以包含下属项（层次结构），也可以与其它项同级（平面结构）。一个内容制作者可以混合使用上述两种结构来组织他们的内容。一个项通常有一个标识符并通过标识符参考（Identifierref）链接到资源。标题（Title）是可选的，但鼓励使用。项可以是可见的或隐藏的，缺省是可见的。

例子： 一个内容清单的目次可以由<organization>元素中包含的<item>元素的嵌套和次序来决定如：

```
<organization identifier="TOC1">
  <title>Default TOC</title>
  <item identifierref="RESOURCE1">
    <title>Item 1</title>
    <item identifierref="RESOURCE2">
      <title>Item 2</title>
```

```

        </item>
    </item>
    <item identifierref="RESOURCE3">
        <title>Item 3</title>
    </item>
</organization>

```

一个学习管理系统或内容浏览器会把以上内容表解释成如下形式：

- Item 1
  - o Item 2
- Item 3

一个内容显示系统可以使用<organization>元素中包含的<item>元素结构来决定显示顺序。如果 Item 1 被跳过，那么接下来显示的将会是 Item 3。因为由内容表的嵌套结构决定 Item 2 是 Item 1 的一部分。

### 3.4.2 按照知识点来组织内容结构

根据知识点来组织学习内容，学习内容不再是简单的层次结构，而是网状结构。因为各个知识点之间是有相互关系的，这种关系目前是通过<resource>元素中的<dependency>元素来描述，在后续的版本中将直接在<item>元素中增加一个子元素来全面描述。这样的组织方法有利于根据知识点进行检索，也有利于组建知识体系。下面是一个简单的例子。

```

<organizations default="process">
    <organization identifier="process" structure="knowledge">
        <item identifier="进程模型" identifierref="res1" >
        </item>
        <item identifier="进程实现" identifierref="res2" >
        </item>
        <item identifier="线程" identifierref="pr3" >
            <item identifier="t3.1" identifierref="res3.1">
            </item>
        </item>
    </organization>
</organizations>

```

```

        <item identifier="t3.2" identifierref="res3.2">
            </item>
        </item>
        <item identifier="临界区" identifierref="res4">
            </item>
        <item identifier="忙等待互斥" identifierref="res5" >
            </item>
    </organization>
</organizations>
<resource identifier="res1" type="webcontent">
    <file href="chapter2\section1\2.1.1.htm"/>
</resource>
<resource identifier="res2" type="webcontent">
    <file href="chapter2\section1\2.1.2.htm"/>
    <dependency identifierref="res1"/>
</resource>
<resource identifier="res3.1" type="webcontent">
    <file href="chapter2\section1\2.1.3.htm"/>
    <dependency identifierref="res2"/>
</resource>
<resource identifier="res3.2" type="webcontent">
    <file href="chapter2\section2\2.2.3.htm"/>
    <file href="chapter2\section2\2.2.2.htm"/>
    <dependency identifierref="res2"/>
</resource>
<resource identifier="res4" type="webcontent">
    <file href="chapter2\section2\2.2.2.htm"/>

```

```

    <dependency identifierref="res5"/>
</resource>
<resource identifier="res5" type="webcontent">
    <file href="chapter2\section2\2.2.3.htm"/>
    <dependency identifierref="res4"/>
</resource>

```

### 3.4.3 使用嵌套<manifest>元素时引用的限制

一个<item> 元素的标识符引用被用来引用资源和嵌套的内容清单。然而为了保证一个复杂内容清单是可拆分的，对引用有一些特定的约束。

- 一个项的 identifierref 可以引用包含它的<manifest>元素中的资源，或引用嵌套在包含它的<manifest>元素中的子内容清单，或引用任何嵌套内容清单的资源。
- 反过来不成立：一个项的 identifierref 不可以引用高于包含它的<manifest>元素的<manifest>元素，或任何高一层<manifest>中的资源，否则包的拆分就无法实现。如果需要这样做，必须使用外部包或外部资源引用。

所有嵌套内容清单的<organizations>元素是隐藏的。它们不可能在上一层的内容清单中被显示。如果要显示嵌套内容清单的某些<organizations>元素，需要把它们复制或引用到高一层<manifest>元素中。因此，一个顶级内容清单的目次是可以由组合子内容清单的内容制作者组织的。组合的内容不可以被修改而且必须和它被组合前一样保持内容完整和内部的一致性。

## 3.5 <resources>元素

<resources>元素确定一组内容和支持内容的文件。一个资源在<resources>元素下的<resource>元素中声明。一个<resource>不一定是单独一个文件，它可以是一组支持这个资源显示的文件集合。这些文件可以内部引用或者通过 URL 外部引用。一个内部引用的文件必须包含在包中。

内部和外部引用可以是绝对的或相对的。相对路径以 XML:base 域的值为基地址。XML:base 元素既可以作为外部引用的基地址，也可以作为本地引用的基地址。

一个<resource>元素可以有一个<metadata>子元素。包含在<resource>元素中的文件引用不允许有它们自己的<metadata>元素。

### 3.6 <resources>和嵌套<manifest>元素举例

以下例子显示了内部和外部的子内容清单是如何被描述的：

```

<manifest identifier="MANIFEST1"
  xmlns:xinclude="http://www.sjtu.edu.cn/XML/xinclude">

  <metadata>
    <record xmlns="x-schema:CELTS_METADATAv1p0.xdr">
      <metametadata>
        <metadatascheme>CELTS Metadata 1.0</metadatascheme>
      </metametadata>
      <general>
        <title>
          <langstring>CELTS Simple Sample</langstring>
        </title>
      </general>
    </record>
  </metadata>

  <organizations default="TOC1">
    <organization identifier="TOC1">
      <item identifier="TOC1_ITEM1" identifierref="RESOURCE1">
        <title>Title1</title>
      </item>
      <item identifier="TOC1_ITEM2" identifierref="RESOURCE2">
        <title>Title2</title>
      </item>
      <item identifier="TOC1_ITEM3" identifierref="TOC2">
        <title>Title3</title>
      </item>
      <item identifier="TOC1_ITEM4" identifierref="TOC3">
        <title>Title4</title>
      </item>
    </organization>
  </organizations>

```

```

<resources>
  <resource identifier="RESOURCE1" type=" text/htm" href="topics/course.htm">
    <metadata/>
    <file href="topics/course.htm"/>
    <file href="depfiles/pic1.gif"/>
    <file href="depfiles/pic2.gif"/>
  </resource>

  <resource identifier="RESOURCE2" type=" text/xml" >
    <xinclude:include href="myresource.xml"/>
  </resource>

  <manifestref identifierref="MANIFEST2"/>
  <manifestref identifierref="MANIFEST3"/>

</resources>

<manifest identifier="MANIFEST2">
  <metadata/>

  <organizations default="TOC2">
    <organization identifier="TOC2">
      <item identifier="TOC2_ITEM1" identifierref="RESOURCE3">
        <title>Title3</title>
      </item>
      <item identifier="TOC2_ITEM2" identifierref="RESOURCE4">
        <title>Title4</title>
      </item>
    </organization>
  </organizations>

  <resources>
    <resource identifier="RESOURCE3" type=" text/htm" href="topic4.htm">
      <file href="topics/course.htm"/>
    </resource>

    <resource identifier="RESOURCE4" type=" text/htm" href="topics/topic4.htm">

```

```

        <file href="topics/course.htm"/>
    </resource>
</resources>
</manifest>

<xinclude:include href="manifest3.xml"/>

```

```
</manifest>
```

### 3.7 建造一个 CELTS 包交换文件

- 任何包内需要的命名空间（Namespace）都被描述为顶级<manifest>元素的属性。
- celtsmanifest.xml 文件和任何支持命名空间的本地引用文件 (DTD, XDR, XSD) 必须被放在包交换文件的根目录下。
- 任何内部引用文件必须保存在包中<resource>元素声明的路径中。当重建包时要注意使用 xml:base 元素声明的路径。

### 3.8 包的组合和拆分

如果一个简单的（无组合的）包将被组合成一个更大的包时，首先它的内容清单将被展开，并且获得它的物理资源列表。然后，将被组合包中的每个物理文件合并入大包。接着被组合包的内容清单将被整合入要创建的大包的内容清单中。当新包创建结束时，新创建的内容清单被保存为一个名为 celtsmanifest.xml 的文件，并将纳入新的包交换文件中。

如果一个包要从包含它的包中被拆分出来时，首先子包的内容清单必须从总的内容清单中取出。接着分析资源部分以确定构建子包的物理文件。然后从大包中复制所需要的物理文件并将它们加入新包中。新的内容清单将存为一个名为 celtsmanifest.xml 的文件并纳入新的包交换文件中。

如果一个混合包将要进一步被组合，需采取同样的过程。所有被组合包的内容清单（包括子内容清单）部分都要被查看一遍以创建完整的资源表。当被组合包的内容清单已经包括所有嵌套子内容清单时，只要把顶级内容清单加入新的内容清单中就可以了。同样的如果混合子包需要被拆分，它的子内容清单都需要被查看以便创建完整的文件列表。

包，特别是组织结构元素的，最好不要引用一个包范围以外的包元素（资源元素）。一个包的元素只可以引用在同一个包中的元素，包括引用子包中的元素。本规范没有关于如何由组合拆分工具来维护引



用元素的规则。有关如何保护资源原始的唯一标识符的知识产权问题不在本版本内容包装规范讨论范围。

### 3.8.1 标识符

当创建或使用有子内容清单的包时，需要考虑标识符的范围。为了成为一个有效的包内容清单，在一个 `celtsmanifest.xml` 文件中所有标识符必须唯一。如果一个包要组合成另一个包，标识符冲突有可能发生。冲突可以用多种方法来处理，例如：

- a) 在内容清单中使用通用唯一的标识符(例如 GUIDs 或 URIs)；
- b) 将标识符冲突处理功能加入支持包组合的软件。

### 3.8.2 xinclude

xinclude 机制是支持资源组合和拆分的有效方法，并被包括入本规范。然而，在发表本规范的时候，W3C 还未最终确定 xinclude 规范，也并没有一个商业 XML 解析器支持这个语法。因此建议使用本规范时不要使用 xinclude 机制，除非它的规范已经被标准化或者已有 XML 解析器支持它。

## 4. 有效性

万维网联盟(W3C)的 XML1.0 规范有两种类型的解析器：有效和部分有效。部分有效的解析器只分析文档的格式是否良好、正确——也就是遵循所有的 XML 语法规则。有效的解析器，就是需要完成全部 XML1.0 规范。这就意味着有效的解析器必须校验所有由 XML 模式(Schemas)规定的结构、数据类型和外部引用等规则。

XML 模式描述了文档中有哪些元素并且如何组织这些元素，基于 XML1.0 规范的文档类型定义 DTD 事实上就是一种 XML 模式。许多新的模式正在开发中，并将被用来代替 XML DTDs。大量应用和解析器都支持 XML1.0 记录和相关 DTDs，支持 schemas 的工具和应用程序正在大力开发中。下面就 DTD 有效性进行讨论和分析。

CELTS 内容包装规范与两个 DTD 有关(CELTSCONTENTv1p6.DTD and CELTSMETADATAv1p6.DTD)。从技术角度可以使用 DTD 来分析文档的有效性，但是不能用 DTD 来区分两个使用同一名字但使用方法不同的元素(例如 CELTS 元数据规范和 CELTS 内容包装规范同时使用<resource>元素，却使用不同的方法，同样 CELTS 内容包装规范和 CELTS 练习测试互操作规范同时使用<item>元素，但使用不同的方法)。将来的版本将使用 XML Schemas 有效性分析法来解决这个问题。同时 DTDs 有效性分析法可以改进为：

- a) 从 celtsmanifest.xml 去除 CELTS 元数据元素，并存入单独的 XML 文件。
- b) 使用 CELTSCONTENTv0p5.DTD 有效性分析 celtsmanifest.xml，使用 CELTSMETADATAv0p5.DTD 有效性分析元数据 XML 文件。
- c) 在 celtsmanifest.xml 中导入 CELTS 元数据 XML 文件。

还有其它的改进方法，这里就不一一列出。

## 5. 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。内容包装的一致性条款阐述参见“内容包装：信息模型规范（CELTS-9.1（CD1.6））”第7部分，这个部分将提一些建议，以支持 CELTS 内容包的功能性和互用性。

- 对所有创建、发送或重包装内容的人的一个总建议是把他们支持的 CELTS 内容包的一致级别或系统和工具的一致级别发布到他们的 Web 站点。同时也鼓励发明**命名空间**扩展的组织或企业发布相关的 DTD, XDR, XSD 文件。
- 我们希望内容制作者能够组织他们的内容以便组合或拆分。也就是，如果内容制作者不期望他们的内容被组合或拆分，那么内容就要编码成单一模块的内容清单。否则就要使用子内容清单来组织内容，以便几个层次的组合和拆分。
- 我们希望培训系统、学习系统等开发和经营单位能够积极地使用和他们的产品或培训团体有关的**命名空间**。另外，内容创建者有可能想要使用他们自己定义的**命名空间**以支持一个更丰富的内容特征集，则他们必须和培训系统、学习系统开发和经营单位进行协商以得到支持。
- 一个准备被组合或拆分的课程一部分必须被包含在一个子内容清单里。系统或工具要用它们进行重包装时需要保留原始的子内容清单或外部引用内容清单，或者直接进行复制。我们希望不要对子内容清单或外部引用内容清单中的元素和属性进行添加或删除。

## 6. 扩展性

为允许开发者有最大的灵活性，一个 XML 绑定的内容清单应具备可扩展性。所有可以包含其他子元素的元素必须能够扩展以包含新的元素。包含数据类型(例如字符串型，整型)和闭(Closed)数据模型的元素不能被扩展。闭数据模型的元素包括<schema>和<schemaversion>。扩展必须提供对扩展源的引用(例如：通过**命名空间法**)。以下部分提供几个简单的扩展方法。

**注意：** 以下由 XML 片断组成的例子阐明了扩展性的基本概念。这些例子并非格式良好的而且省略了一些诸如对控制文档(例如 DTD, schema)引用的信息。

### 6.1 扩展 <metadata>

内容发行商或学习管理系统销售商可能需要传输或存储尚未在《CELTS 学习元数据规范征求意见稿》中定义的元数据。

例如，一个假想的学习管理系统“LitWare Inc.”需要使用关于学习设计方法学的元数据来创建一门课程。以下步骤阐明了使用一个基于 XML-Data 的 schema 将如何简单地达到上述要求：

1. 创建一个 XML-Data schema 定义新元素。如上面给出的例子，XML-Data schema 应该包含下面一些内容：

```
<?xml version=' 1.0' ?>
<Schema xmlns=" urn:schemas-microsoft-com:xml-data"
  xmlns:dt=" urn:schemas-microsoft-com:datatypes" >
  <ElementType name=" instructionaldesignmethodology "
    dt:type=" string" content=" textOnly" model=" closed" />
</Schema>
```

2. 当输出到学习管理系统时，元素将在 celtsmanifest.xml 中表现如下形式：

```
<manifest identifier=" MANIFEST1" >
  <metadata>
    <schema>CELTS Content</schema>
    <schemaversion>1.0</schemaversion>
    <record xmlns=" http://www.sjtu.edu.cn/metadata" >
      <general>
        <title>
          <langstring lang=" en_US" >Sample Manifest</langstring>
        </title>
        <description>
          <langstring lang=" en_US" >Metadata tensions</langstring>
        </description>
```

```

    </general>
  </record>
  <lwimeta-data xmlns=" x-schema:LWIMeta-data.xml" >
    <instructionaldesignmethodology>
      LWI Mindmapping Methodology
    </instructionaldesignmethodology>
  </lwimeta-data>
</metadata>
<organizations> . . . </organizations>
<resources>. . . </resources>
</manifest>

```

## 6.2 扩展<organizations>

随着时间的推移，将会有许多新的内容组织方法形成，如被称为课程结构格式 (CSF, Course Structure Format) 的内容组织方法。这个方法是 ADL 组织的共享课件对象引用模型 (SCORM, Shareable Courseware Object Reference Model) 的重要组成部分。CELTS 内容规范允许不同的内容组织 schemas 完全插入包的内容清单文件。SCORM 的最高层部分由 <course> 元素表示。在以下的例子里，一个基于 SCORM 的课程被加入到 CELTS 包中。注意：使用 ADL 名字域来精确定义被使用的元素是基于 ADL SCORM 的。

```

<manifest>
  <metadata> . . . </metadata>

  <organizations default=" TOC1" >
    <title>Default TOC</title>
    <organization> . . . </organization>

  <course xmlns=" x-schema:scormcsf(1.0).xdr" >
    <block id=" B1" >
      <identification>
        <title>Introduction to Blocks 101</title>
        <description>
          This is a simple block of course elements; not much to build with yet.
        </description>
      </identification>
    <au id=" A1" >
      <identification>

```

```

        <title>Building With Atoms</title>
    </identification>
    <launch>
        <location>au1.html</location>
    </launch>
</au>
<au id=" A2" >
    <identification>
        <title>Splitting Atoms With Hairs</title>
    </identification>
    <launch>
        <location>au2.html</location>
    </launch>
</au>
</block>
</course>
</organizations>

    <resources> . . . </resources>
</manifest>

```

### 6.3 扩展 <resources>

以下的例子显示了不同类型的资源如何被加入到 CELTS 内容包中。在这个例子中我们加入两个由 CELTS 问题和测试互用性规范定义的资源。第一个资源在一个外部文件中，并使用 `xmlinclude:include` 语法被引用，而第二个资源是内联包含的。

```

<manifest>
    <metadata> . . . </metadata>

    <organizations> . . . </organizations>

    <resources>
        <resource identifier=" RESOURCE1" type=" text/htm" href=" ch01d.htm" >
            <metadata>
                <xinclude:include href=" ch01d.md" />
            </metadata>
        </resource>
    </resources>
</manifest>

```

```

    </metadata>
    <file href=" ch01d.htm" />
</resource>

    <resource identifier=" RESOURCE2" type=" text/htm" href=" topics/index.htm" >
    <file href=" topics/index.htm" />
    <file href=" images/pic1.gif" />
    <file href=" images/pic2.gif" />
</resource>

<resource identifier=" RESOURCE2a" type=" webcontent" >
    <xinclude:include href=" openfile.xml" />
</resource>

<resource identifier=" TEST1" type=" celtsqti" >
    <xinclude:include href=" testfiles/CELTS_QTIv1BasicEx001a.xml" />
</resource>

<resource identifier=" TEST2" type=" celtsqti"
    xml:base=" http://www.sjtu.edu.cn/" >
    <questestinterop xmlns=" x-schema:CELTS_QTIv1p0.xdr" >
    <qticomment>
        This is a simple True/False multiple choice example.
        The rendering is a standard radio button style.
        No response processing is incorporated.
    </qticomment>
    <item ident=" CELTS_V01_I_BasicExample001" >
    <presentation label=" BasicExample001" >
    <material>
        <mattext> Paris is the Capital of France ? </mattext>
    </material>
    <response_lid ident=" TF01" rcardinality=" Single" rtiming=" No" >
    <render_choice>
    <response_label ident=" T" >
        <material><mattext> True </mattext></material>
    </response_label>
    <response_label ident=" F" >

```

```
        <material><mattext> False </mattext></material>
      </response_label>
    </render_choice>
  </response_lid>
</presentation>
</item>
</questestinterop>
</resource>
</resources>
</manifest>
```

## 6.4 使用 DTDs 扩展

在上面的例子中，schemas 的内容模型必须“公开”以便扩展。为了使用扩展元素，必须创建一个新的 DTD。这个方法将允许包含扩展元素的文档可以被正确有效性分析，但是限制了内容包的互用性。



## 7. 样例

现分别对每一部分的对照于操作系统课件包装文件 celtsmanifest.xml 上相应部分说明如下：

- 元数据在文件 celtsmanifest.xml 上的部分是：

```
<?xml version="1.0" ?>
```

```
<manifest>
```

```
  <metadata>
```

```
    <schema>CELTS Content Package</schema>
```

```
    <schemaversion>1.6</schemaversion>
```

```
    <record xmlns="http://www.celts.moe.edu.cn/metadata">
```

```
      <general>
```

```
        <identifier>
```

```
          <catalog>celtsc</catalog>
```

```
          <entry>
```

```
            <langstring
```

```
lang="zh">http://www.nec.sjtu.edu.cn/doc/os</langstring>
```

```
          </entry>
```

```
        </identifier>
```

```
        <title>
```

```
          <langstring lang="zh">操作系统</langstring>
```

```
          <langstring lang="en">Operation System</langstring>
```

```
        </title>
```

```
        <language>zh</language>
```

```
        <descriptions>
```

```
          <langstring lang="zh">操作系统</langstring>
```

```
        </descriptions>
```

```

    <keywords>
      <langstring lang="zh">操作系统</langstring>
    </keywords>
  </general>
  <lifecycle>
    <version>
      <langstring lang="zh">版本 1.1</langstring>
      <langstring lang="en">version1.1</langstring>
    </version>
    <contribute>
      <role>
        <value>
          <source>LOMv1.0</source>
          <langstring lang="zh">编辑</langstring>
        </value>
      </role>
      <entity>
        <vcard>BEGIN:VCARD FN:上海交通大学网络学院  

TEL:(021)62932756 EMAIL:necsjtu@mail.sjtu.edu.cn END:VCARD</vcard>
      </entity>
      <date>
        <datetime>2001-05-28T16:30:00</datetime>
      </date>
    </contribute>
  </lifecycle>
  <metametadata>

```

```
<metadataschema>CELTS Content Package 1.0</metadataschema>

<language>zh</language>

</metametadata>

<technical>

  <format>text/html</format>

</technical>

<educational>

  <LearningResourceType>

    <source>LOMv1.0</source>

    <value>

      <langstring lang="zh">描述性文本</langstring>

    </value>

  </LearningResourceType>

</educational>

<classification>

  <purpose>

    <source>LOMv1.0</source>

    <value>

      <langstring lang="zh">学科</langstring>

    </value>

  </purpose>

  <description>

    <langstring lang="zh">操作系统</langstring>

  </description>

  <keyword>

    <langstring lang="zh">操作系统</langstring>
```

```

    </keyword>
  </classification>
</record>
</metadata>
</manifest>

```

- 组织结构在文件 celtsmanifest.xml 上的部分是：

```

<organizations>
  <organization identifier="TOC1">
    <title>os</title>
    <item identifier="ITEM0" identifierref="RESOURCE0">
      <title>操作系统</title>
    <item identifier="ITEM1" identifierref="RESOURCE1">
      <title>第一章 引言</title>
    <item identifier="ITEM2" identifierref="RESOURCE2">
      <title>1.1 什么是操作系统</title>
      <item identifier="ITEM3" identifierref="RESOURCE3">
        <title>1.1.1 作为虚拟机</title>
      </item>
      <item identifier="ITEM4" identifierref="RESOURCE4">
        <title>1.1.2 资源管理器</title>
      </item>
    </item>
  </item>
</organization>

```

</organizations>

- 资源集合在文件 celtsmanifest.xml 上的部分是：

```

- <resource identifier="RESOURCE1" href="chapter1/10.htm">
  - <metadata>
    .....
  </metadata>
  <file href="voice/1_0.au" />
  <file href="flash/swf10.swf" />
  <file href="blobulle.gif" />
</resource>

```

- 子表单对内容进行合并和拆分

```

<?xml version="1.0"?>
<manifest>
  <metadata>
    . . . . .
  </metadata>

  <organizations default="TOC1">
    <organization identifier="TOC1">
      <title>default</title>
      <item identifier=" TOC1_ITEM1" identifierref="TOC2">
        <title>第一章 引言</title>
      </item>
      <item identifier=" TOC1_ITEM2" identifierref="TOC3">
        <title>第二章 进程</title>
      </item>
      <item identifier=" TOC1_ITEM3" identifierref="TOC4">
        <title>第三章 输入/输出系统</title>
      </item>
    </organization>
  </organizations>

```

```

    </organization>
</organizations>

<resources>
    <manifestref identifierref="MANIFEST2"/>
    <manifestref identifierref="MANIFEST3"/>
    <manifestref identifierref="MANIFEST4"/>
    . . . . .
</resources>

<manifest identifier="MANIFEST2">
    <metadata>
        .....
    </metadata>
    <organizations default="TOC2">
        <organization identifier="TOC2">
            <title>default</title>
            <item identifier="TOC2_ITEM1" identifierref="RESOURCE1">
                <title>第一章 引言</title>
            </item>
        </organization>
    </organizations>
    <resources>
        <resource identifier="RESOURCE1" type="text/htm" href=" chapter1/10. htm">
            <file href="voice/1_0. au" />
            <file href="flash/swf10. swf" />
            <file href="blobulle. gif" />
        </resource>
    </resources>
</manifest>

```

```

<manifest identifier="MANIFEST3">
  <metadata>
    . . . . .
  </metadata>
  <organizations default="TOC3">
    <organization identifier="TOC3">
      <title>default</title>
      <item identifier="TOC3_ITEM1" identifierref="RESOURCE1">
        <title>第二章 进程</title>
      </item>
    </organization>
  </organizations>
  <resources>
    <resource identifier="RESOURCE1" type="text/htm" href=" chapter1/11.htm">
      <file href="voice/1_1.au" />
      <file href="blobulle.gif" />
    </resource>
  </resources>
</manifest>
<manifest identifier="MANIFEST4">
  <metadata>
    . . . . .
  </metadata>
  <organizations default="TOC4">
    <organization identifier="TOC4">
      <title>default</title>
      <item identifier="TOC4_ITEM1" identifierref="RESOURCE1">
        <title>第三章 输入/输出系统</title>
      </item>
    </organization>
  </organizations>
</manifest>

```

```
</organizations>
<resources>
  <resource identifier="RESOURCE1" type="text/htm" href=" chapter3/30.htm">
    <file href="voice/3_0.au" />
    <file href="blobulle.gif" />
  </resource>
</resources>
</manifest>
</manifest>
```



## 附录 A

(资料性附录)

### 说明：

这是中国教育信息化标准委员会组织拟定的内容包装实践指南 [CELTS-9.3(CD1.6)]，主要基于 IMS 全球学习联合公司 2001 年 8 月发布的 IMS 内容包装最优实践指南发布的 IMS 内容包装 1.1.2 版[CPBest, 2001] (IMS Content Packaging Best Practice Guide Final Specification Version 1.1.2) 和中国教育信息化标准委员会组织制订的内容包装信息模型规范[CELTS-9.1(CD1.6)]。

**摘要：** 本文档根据内容包装信息模型标准[CELTS-9.1(CD1.6)]和内容包装XML绑定标准 [CELTS-9.2(CD1.6)]，对内容包装实践过程可能出现的一些问题（如包的组合和拆分，文档有效性分析，一致性问题，扩展问题等）提出了一些建议和解决方法，并在最后附加了一个实例。

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](mailto:lpshen@mail.sjtu.edu.cn)。