

# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 信息技术 学习、教育和培训 虚拟实验构件封装

Information technology - Learning, education and training -  
Virtual experiment component packaging

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 构件封装信息模型 .....	2
6 内容清单 .....	3
6.1 概述 .....	3
6.2 内容清单元数据 .....	4
参考文献 .....	9

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

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。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会（SAC/TC28）提出并归口。

本标准起草单位：华中师范大学、中国电子技术标准化研究院、北京邮电大学、华中科技大学。

本标准主要起草人：吴砥、文福安、余云涛、徐建、张耀丹、林贤能、张家琼、彭娴、任慧、罗莉捷、王紫琴、饶景阳、李莹。

# 信息技术 学习、教育和培训

## 虚拟实验构件封装

### 1 范围

本标准规定了虚拟实验构件封装架构和内容清单及其元数据。  
本标准适用于虚拟实验教学系统的开发与集成，提高资源的互操作性。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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）适用于本文件。

GB/T AAAAA-AAAA 信息技术 学习、教育和培训 虚拟实验构件元数据  
GB/T 13000-2010 信息技术 通用多八位编码字符集(UCS) (ISO/IEC 10646:2003, IDT)  
GB 18030 信息技术 中文编码字符集

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 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

##### 构件 component

软件系统中具有相对独立功能、可以明确辨识、接口遵循的协议、可独立部署、可组装的软件实体。

#### 3.3

##### 内容结构 content structure

内容清单中一种学习内容的组织方法。

#### 3.4

##### 内容清单 content 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

内容组织结构中的一个内容单元。

### 3.6

**物理文件** physical files

实际存在的文档、图片、音频、视频、动画和以其他形式存在的数字媒体。

### 3.7

**依存资源** dependency resources

当前描述的资源所依赖的特定资源。

### 3.8

**资源引用** resource reference

对内容清单中物理文件的引用。

### 3.9

**组织结构** organizations structure

内容清单中一种或多种学习内容的组织方法。

### 3.10

**虚拟实验构件** virtual experiment component

虚拟实验环境中的独立操作单元，是可操作、可控制的虚拟实验基础组成对象。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

VEC: 虚拟实验构件 (Virtual Experiment Component)

XML: 可扩展置标语言 (Extensible Markup Language)

XSD: XML模式定义 (XML Schemas Definition)

## 5 构件封装信息模型

图1是构件封装信息模型图，它阐述了内容包装各组件之间的关系。

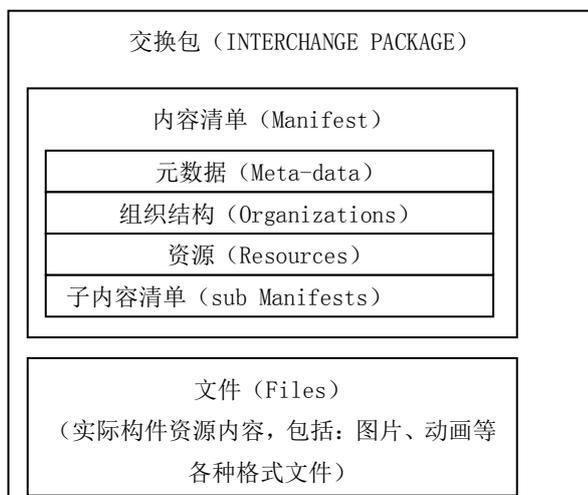


图1 构件封装信息模型图

虚拟构件封装是把虚拟实验构件以及其他形式的学习内容（如图片，文本，音视频等），组合或装配成一个完整的虚拟实验教学内容包，这个包允许被拆分，可被虚拟实验系统读取并在虚拟实验平台上还原成一个完整的实验操作或实验教学课件。

图1中描述的交换包是单独的一个文件，可压缩为.zip，.jar，.cab格式。交换包包含一个内容清单文件，以及该内容清单文件中引用的所有物理文件：

[1] 内容清单：描述包中内容组织结构和资源的特定的文件，符合本标准的构件封装实例应包括一个内容清单文件。为了保证这个内容清单文件在交换包中能被找到，统一采用预定义文件名：vecmanifest.\*（如果用XML来实现，则为vecmanifest.xml）。文件名称应使用小写字母。内容清单文件和它的支持文件（如XML文件所需XSD等）应被放在交换包的根目录下。每一个内容清单实例保存在一个具有预定义名字的内容清单文件中，包含以下几部分：

- 1) 元数据：对内容包作整体描述；
- 2) 组织结构：描述在内容清单中虚拟构件资源的一种或多种组织方式；
- 3) 资源：包含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；
- 4) 子内容清单：零个或多个嵌套的内容清单。

[2] 物理文件：构件资源内容，包括图片、动画等各种格式文件，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。每个物理文件或者在内容清单的“资源”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。

## 6 内容清单

### 6.1 概述

内容清单作为可重复使用的学习单元的组织结构文件，包括内容包元数据、组织结构集、资源引用集和子内容清单四个部分：

- a) 内容包元数据：描述这个内容包的元数据信息；

- b) 组织结构集：通过层级结构的形式来组织内容包中的学习内容；
- 注：一个组织结构集含有多个子组织结构，即一个组织结构可含有多个子节点。每个组织结构都可用元数据进行描述，以便在搜索时更容易被发现。
- c) 资源引用集：用层次结构来组织学习活动中所引用的资源，资源文件本身在内容清单中进行描述，多个组织结构可同时引用同一个资源；
- d) 子内容清单：内容清单中，可包含一个或多个子内容清单。子内容清单用来描述子内容清单本身所在层次范围内的内容。

## 6.2 内容清单元数据

内容清单元数据见表1。表中各列说明如下：

- a) 编号：元素的序号；
- b) 元数据名称：元素的描述性称谓；
- c) 对应的英文名称：元素名称的英文名称；
- d) 定义：元素的简要描述；
- e) 多重性：元素出现的次数。一个元素的重复，其所有子元素都要重复。多重性的取值包括：
  - 5) 空白(-)：单个实例；
  - 6) 数字：元素可以重复的最大次数；
  - 7) n：允许无限次重复；
- f) 类型：描述元素本身是什么类型的数据。类型包括了元素的最大长度。所有的域均需使用由 GB 13000-2010 规定的字符集，汉字部分应至少支持 GB 18030 的强制部分。内容清单元数据中包含的类型有 4 种：
  - 1) Container：容器类，表示该元素还包含下一级子元素；
  - 2) String(n)：字符类，描述性元素，其中 n 为字符串长度的最低峰值；
  - 3) Boolean：二进制类，二进制标志(0/1)；
  - 4) Glossary：词汇表，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标准的可扩展性，用户可以选择使用本文件（建议）的词汇表或自己定义的词汇表；
- g) 约束：指出元素是必备元素还是可选元素：
  - 1) M：必备元素；
  - 2) 0：可选元素；
- h) 举例说明：对元素的补充说明。

表 1 内容清单 (vecmmanifest.xml) 的结构说明

编号	元数据名称	对应的英文名称	定义	多重性	类型	约束	举例说明
1000000	内容清单	VECmanifest	一个可复用的实验单元。封装了元数据、组织结构和资源引用	-	Container	M	

表 1 (续)

编号	元数据名称	对应的英文名称	定义	多重性	类型	约束	举例说明
110000	标识符	identifier	在内容清单文件中唯一的编号	-	String	M	如编号 1000, 1100 等
120000	版本	version	内容清单的版本信息, 用以标识包是否发生改变	-	String	0	例如 1.0、1.1 版本
130000	内容包元数据	VECmetadata	描述包内容的数据	-	Container	M	
131000	模式	schema	定义和控制内容清单的模式	-	String	0	如果没有提供模式元素, 将被假定为本信息模型定义的 VEC 内容
132000	模式版本	schema version	上述模式的版本, 例如 1.0	-	String	0	若未标识出版本信息, 则被默认为 1.0 版
133000	{元数据}	{metadata}	这是构件元数据被插入的地方	n		M	注: 花括号 {} 指出了其中的元素由其他信息模型或规范定义。
140000	组织结构	organizations	描述包的内容组织形式, 其一种或多种视图	-	Container	M	
141000	缺省值	default	指出哪个组织结构模式为缺省值	-	String	0	如果没有提供, 遇到的第一个目录被假定为缺省值
142000	内容结构	organization	一个详细的内容层次结构	n	Container	0	构件内容的不同组织方式可以使用多个内容结构来描述
142100	标识符	identifier	在内容清单文件中唯一	-	String	M	
142200	结构类型	structure	描述内容结构的类型, 缺省为“TOC”, 即分层目录	-	String	0	可以进行其他结构类型的扩展
142300	标题	title	目录的标题	-	String	0	用于用户选择所需的组织结构
142400	元数据	metadata	描述内容结构的元数据	-	Container	0	

表 1 (续)

编号	元数据名称	对应的英文名称	定义	多重性	类型	约束	举例说明
142410	{元数据}	{metadata}	这是构件元数据被插入的地方	n	-	M	请参考本表 133000
142500	内容项	item	层次结构中的一个节点	n	Container	M	
142510	标识符	identifier	在内容清单文件中唯一	-	String	M	
142520	标识符引用	identifier Ref	一个对资源部分或其他目录、内容项标识符的引用	-	String	0	
142530	可见性	isVisible	指出当包被显示时此内容项是否被显示	-	Boolean	0	
142540	参数	parameters	在被调用时传给资源的静态参数	-	String	0	
142550	标题	title	内容项标题	-	String	0	
142560	元数据	metadata	描述内容项的元数据	-	Container	0	
142561	{元数据}	{metadata}	这是构件元数据被插入的地方	n	-	M	
142570	内容子项	item	层次结构中的一个子节点	n	Container	0	内容子项重复内容项的所有部分
150000	资源	resources	一个资源引用的集合。没有顺序或层次之分	-	Container	M	
151000	资源引用	resource	对资源的一个引用	n	Container	0	
151100	标识符	identifier	在内容清单文件中唯一	-	String	M	

表 1 (续)

编号	元数据名称	对应的英文名称	定义	多重性	类型	约束	举例说明
151200	类型	type	指出资源的类型	-	Glossary	M	建议使用 MIME 词汇表中提供的媒体类型： ( 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
151300	资源定位	hRef	对一个 URL 的引用	-	String	M	
151400	元数据	metadata	描述资源引用的元数据	-	Container	0	
151410	{元数据}	{metadata}	构件元数据被插入的地方	n	-	M	
151500	依存资源	dependency	指定一个资源，当前描述的资源依赖于这一资源的文件	n	Container	0	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
151510	标识符引用	identifier Ref	引用一个资源引用部分的标识符	-	String	M	
151600	文件	file	资源所依赖的一组文件列表	n	Container	0	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，应重复多个文件元素

表 1 (续)

编号	元数据名称	对应的英文名称	定义	多重性	类型	约束	举例说明
151610	资源定位	hRef	指出文件的位置	-	String	M	
151620	元数据	metadata	描述文件的元数据	-	Container	0	
151621	{元数据}	{metadata}	这是元数据被插入的地方	n	-	M	
160000	子内容清单	child Manifests	对外部内容包的引用	-	String	0	

### 参 考 文 献

- [1] IETF RFC 2425:1998目录信息的MIME内容——类型，网址  
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2425.txt>.
- [2] CPInfo, 2004 IMS Content Packaging Information Model, v1.1.4 Final Specification, October, 2004.
- [3] CPBind, 2004 IMS Content Packaging XML Binding, v1.1.4 Final Specification, October 2004.
- [4] CPBest, IMS Content Packaging Best Practice Guide, v1.1.2 Final Specification, October.
- [5] GB/T 21365-2008 信息技术 学习、教育和培训 学习对象元数据
- [6] GB/T 26222-2010 信息技术 学习、教育和培训 内容包装
-