

中华人民共和国国家标准

GB/TXXXXX—XXXX

信息技术 学习、教育和培训 虚拟实验 框架

Information technology – Learning, education and training – Virtual Experiment:
Framework

(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	1
5 虚拟实验框架	2
6 功能描述	2
6.1 基础服务	2
6.2 数据处理	3
6.3 应用服务	3
6.4 管理测评	3
7 框架内部关系	4
7.1 层间关系	4
7.2 层内关系	4
参考文献	5

前 言

虚拟实验系列标准包含以下五个标准：

- GB/T AAAAA-XXXX 信息技术 学习 教育和培训 虚拟实验构件元数据
- GB/T BBBB-XXXX 信息技术 学习 教育和培训 虚拟实验构件封装
- GB/T CCCC-XXXX 信息技术 学习 教育和培训 虚拟实验构件服务接口
- GB/T DDDD-XXXX 信息技术 学习 教育和培训 虚拟实验 数据交换
- GB/T XXXX-XXXX 信息技术 学习 教育和培训 虚拟实验 框架

虚拟实验系统由不同的模块构成，为了使不同的模块集成到一个虚拟实验系统，在虚拟实验教学系统每层和每层的内部都需要标准来进行规范，GB/T AAAAA-XXXX是对虚拟实验教学系统中的实验构件定义元数据，使构件能在不同的模块间识别；GB/T BBBB-XXXX定义了一个信息模型，把不同构件组合成一个虚拟实验教学资源包，资源包能在不同的模块间互操作；GB/T CCCC-XXXX规定了不同模块间相互调用的接口，使不同的模块能耦合在一起；GB/T DDDD-XXXX规范了不同系统间交换的数据类型和数据格式。本标准用来规范整个虚拟实验系统中不同部分之间的关系，描述不同层之间如何依赖，以及每一层的内部模块之间如何协调和集成完成本层的功能任务。

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、华中科技大学、中国电子技术标准化研究院。

本标准主要起草人：吴砥、蒋文斌、余云涛、彭娴、李莹、王紫琴、王杨春晓、饶景阳、宝艳、徐建。

信息技术 学习、教育和培训

虚拟实验 框架

1 范围

本标准是信息技术学习、教育和培训虚拟实验标准系列的基础框架部分，描述了虚拟实验系统的整体结构框架，以及不同层之间、每层内部各模块之间的相互关系。

本标准适用于虚拟实验系统的设计、开发、应用、管理和评价，主要解决虚拟实验教学资源的共享与应用系统间的互操作问题。

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。凡是注日期的应用文件，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-XXXX	信息技术 学习、教育和培训 虚拟实验构件元数据
GB/T BBBBB-XXXX	信息技术 学习、教育和培训 虚拟实验构件封装
GB/T CCCCC-XXXX	信息技术 学习、教育和培训 虚拟实验构件服务接口
GB/T DDDDD-XXXX	信息技术 学习、教育和培训 虚拟实验 数据交换

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

虚拟实验 `virtual experiment`

基于多媒体、仿真和虚拟现实技术的实验。

3.2

虚拟实验构件 `virtual experiment component`

虚拟实验环境中的独立操作单位，是可操作、可控制的虚拟实验基础组成对象。

3.3

服务接口 `service interface`

一个自动化系统与另一个自动化系统或人之间的共享边界，通过它可以实现数据和功能的调用。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

JSON: JavaScript对象表示法 (JavaScript Object Notation)

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

5 虚拟实验框架

虚拟实验框架结构如图 1 所示。

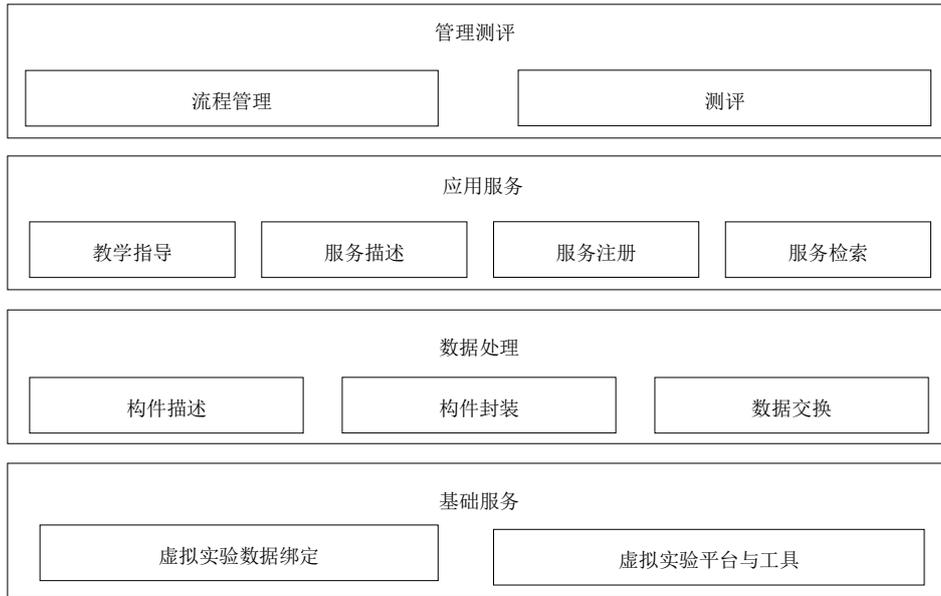


图1 虚拟实验框架

虚拟实验框架包括基础服务、数据处理、应用服务和管理评测四大部分：

- 基础服务：提供虚拟实验教学系统的基本公共服务功能，包括虚拟实验数据绑定和虚拟实验平台与工具两个模块；
- 数据处理：对实验教学过程中的虚拟实验构件、构件资源包、实验场景和结果等数据进行处理，主要包括构件描述、构件封装和数据交换等三个模块；
- 应用服务：包括教学指导、服务描述、服务注册和服务检索等四个模块；
- 管理测评：包括流程管理、测评两个模块。

6 功能描述

6.1 基础服务

6.1.1 虚拟实验数据绑定

虚拟实验数据绑定是在应用程序的用户界面与业务逻辑之间建立连接的过程，根据虚拟实验教学系统的数据和资源交换的技术需求，通常选用广泛通用的数据格式进行数据绑定，如XML、JSON等。

6.1.2 虚拟实验平台与工具

虚拟实验平台与工具是虚拟实验教学门户平台和运行在平台上的虚拟实验教学工具,需明确标注各种虚拟实验平台、第三方工具运行时的环境兼容性信息。

6.2 数据处理

6.2.1 构件描述

构件描述应采用GB/T AAAAA-XXXX中定义的元数据对虚拟实验教学资源、虚拟实验构件进行标准化描述,使虚拟实验教学资源和构件能在系统中有效地识别、存储和检索。

6.2.2 构件封装

构件封装应采用GB/T BBBBB-XXXX中定义的封装模型对虚拟实验构件及教学资源进行标准化封装,经过标准化封装的构件,可以在虚拟实验教学系统和不同模块间实现资源共享,为实验装配奠定基础。

6.2.3 数据交换

数据交换宜根据系统和资源的数据交换需求定义适用于不同系统间、模块间数据交换的标准化信息结构。数据交换应根据GB/T CCCCC-XXXX中定义的数据交换格式进行系统间数据交换。

6.3 应用服务

6.3.1 教学指导

教学指导宜按照实验教学指导规则、实验操作反馈和提示规则,根据实验操作者在系统中的操作行为,触发相应指导和提示项,给予操作者实验相关学科知识和技能提示与指导。

6.3.2 服务描述

虚拟实验教学系统中的应用服务可以是系统自带的,也可以是第三方开发的,服务描述用统一描述方法和描述模型,对接入虚拟实验系统的各类服务进行规范化描述和说明,增加接入到虚拟实验教学系统的应用服务的利用率和识别度。

6.3.3 服务注册

服务注册是指由虚拟实验教学平台开发者自行开发的服务,或者第三方开发的服务应用以松散耦合的方式接入,集成到虚拟实验教学平台,实现外部服务和虚拟实验教学平台之间的数据读取、交换,以及系统之间的互操作。

6.3.4 服务检索

服务检索是为了提升虚拟实验平台各类服务的检索效率和利用率而建立的信息搜索和查询功能,宜按照虚拟实验应用服务的使用对象、学科和功能等维度设置分类检索标识。

6.4 管理测评

6.4.1 流程管理

流程管理是对虚拟实验操作流程中所涉及到的数据传输流程、虚拟实验构件、教学内容资源调用规则进行控制。应对虚拟实验流程控制的描述方法和信息模型进行统一规范。

6.4.2 测评

测评是对进入虚拟实验系统的数据和系统内交换数据进行一致性测试，以保证资源和数据、应用程序接口能被系统识别，与系统正常进行数据交换。测评的对象和要求依据以下标准规定的元数据模型、元数据数据格式、数据类型和值域：

——GB/T AAAAA-XXXX

——GB/T BBBB-XXXX

——GB/T CCCC-XXXX

——GB/T DDDD-XXXX

7 框架内部关系

7.1 层间关系

基础服务层将系统的基础信息数据传递给数据处理层，通过标准化的元数据描述、实验资源按照统一的封装标准进行组织并打包封装后，形成标准化虚拟实验构件。应用服务层利用标准化的实验资源开展虚拟实验教学，并提供辅助实验教学开展的应用服务。管理测评层对虚拟实验整个流程进行管理控制，对各个层之间传输和交换的资源和数据进行测评，确保数据和资源的可用性和有效性。

7.2 层内关系

7.2.1 基础服务层内的关系

通过虚拟实验数据绑定统一数据格式，将虚拟实验教学资源与数据等整合在一个公共服务平台。虚拟实验平台和工具是虚拟实验系统的门户，门户提供了处理基本业务的工具。不同的功能模块、应用服务通过松散耦合的方式集成到平台上协同工作。

7.2.2 数据处理层内的关系

在虚拟实验教学场景中，构件通过标准化的构件描述元数据进行描述，通过封装打包形成一个独立运行的实验单元或者实验教学单元，供课程或平台间读取、传输以及重新组合使用。整个过程会涉及到资源数据、用户数据、实验数据等各类数据的操作，数据交换模块可以识别、读取和使用这些数据。

7.2.3 应用服务层内的关系

虚拟实验教学过程中会用到来自系统自带或第三方开发的应用服务，不同种类的服务也需要标准化描述来进行管理，然后通过服务接口注册到虚拟实验平台，根据实验操作触发的时间调用对应的服务程序。在管理系统和外部接入的应用服务时，通过对服务进行分类，增加服务描述信息的方式建立服务检索，**实现对各类应用服务的有效调用。**

示例：

实验操作前的知识辅助学习服务，虚拟实验过程的指导和实验结果自动批改、反馈与提示等功能服务都是应用服务。

7.2.4 管理测评层内的关系

流程管理模块与测评模块进行协调统一工作。流程管理是对虚拟实验操作流程中所涉及到的数据传输流程、虚拟实验构件、教学内容资源调用规则进行控制。在虚拟实验过程中交换的数据、构件进入系统前，由测评模块对数据进行测评，符合标准的内容才能进入系统，对不符合标准的数据和构件给出测评的反馈意见。

参 考 文 献

- [1] GB/T 29803-2013 信息技术 学习、教育和培训 学习技术系统体系结构
-