

学习管理系统（LMS）一致性测试规范

1 概述

本规范参照学习管理系统（LMS）规范（CELTS-20.1），作为对声明与学习管理系统（LMS）规范严格一致或一致的实例进行一致性测试的依据。该一致性测试试图找出学习管理系统（LMS）实例与学习管理系统（LMS）规范之间可能的不（严格）一致，但并不保证通过测试的学习管理系统（LMS）实例一定与学习管理系统（LMS）规范（严格）一致。

请注意：现阶段本规范所测试的数据元素仅包含学习管理系统（LMS）规范（CELTS-20.1）中“CMI 系统到 CBT 课”和“CBT 课到 CMI 系统”两类数据元素基于 HTTP 绑定的实现。

1.1 范围

本规范作为学习管理系统（LMS）实例的一致性测试规范，仅适用于学习管理系统（LMS）实例与学习管理系统（LMS）规范的一致性测试，而不适用于：

- a. 测试该学习管理系统（LMS）实例的所描述的系统包含的各种功能；
- b. 测试该学习管理系统（LMS）实例是否存在逻辑上的不一致；

1.2 目的

本规范的目的是为对学习管理系统（LMS）实例进行的一致性测试提供依据，以提高学习管理系统（LMS）实例在互操作性上正确实现的可能性，以及在此基础上的计算机教学课件实例的可移植性，与学习管理系统（LMS）的互操作性；为计算机教学课件和远程教育系统的开发者和用户提供保证。在测试过程中发现学习管理系统（LMS）规范可能存在的错误和不妥之处将反馈给教育信息化技术标准委员会，以进一步改进和完善学习管理系统（LMS）规范及其它相关规范；为相关开发者尽可能早地发现其实现与学习管理系统（LMS）规范的不一致提供保证，增加用户对某个产品的信心。

2 参考文献

- CELTS20.1: 学习管理系统（LMS）规范。

3 测试流程

3.1 提交书面申请

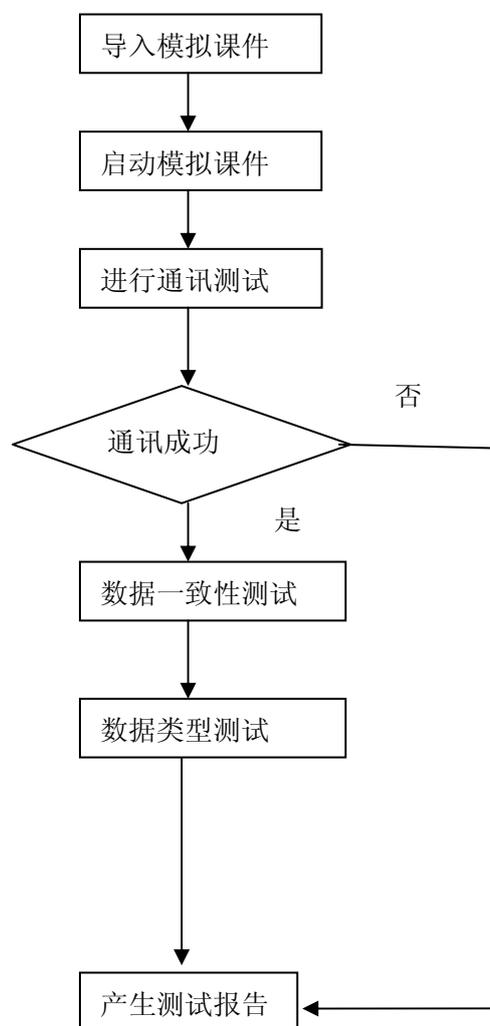
当用户希望对一个 CMI 平台进行运行时数据传输标准测试时，先由用户向测试方（经过授权的测试实验室）提出书面申请。经测试方同意后签署测试合同。

3.2 有用户提供被测的 CMI 平台

由用户提供平台的运行环境，和平台运行所需要的软、硬件环境。保证测试方在测试中心能够以教师和学生两种身份正常使用被测平台。

3.3 运行测试软件

由测试方指定测试员通过测试中心提供的指定测试软件对被测产品进行如下流程的测试。



3.3.1 导入模拟课件

作为测试软件的一部分，模拟课件担任着监控被测产品与课件间交换数据的任务。所以在测试进行之前要将模拟课件作为一个普通的新课导入到被测的 CMI 平台上。

3.3.2 启动模拟课件

为课件添加教师和学习者，然后以学习者的身份登录平台，进行这门课（模拟课件）的学习。

3.3.3 通讯测试

启动课件的时候，平台与模拟课件之间会按着标准的协议或 API 进行通讯，如果通讯成功的话，课件会正常运行，测试工具会得到相应的数据测试结果。如果通讯失败，测试工具会得到失败的测试结果，由于这是一个对通讯中的数据的测试，所以下面的测试将无法继续进行。

3.3.4 数据一致性测试

通讯成功后，按着标准中规定的强制性、可选性和扩展性数据的划分对通讯中的数据进行一致性测试，由测试工具得出关于数据一致性的测试结果。

3.3.5 数据类型测试

对所通讯的数据的类型进行测试。

3.3.6 数据正确性测试

根据测试工具已经规定的有针对性的几套测试方案，分别重新启动模拟课件，进行模拟学习。测试工具会将得到的数据与预期数据进行比较得出测试结果。

3.3.7 产生测试结果

综合以上各步骤的测试结果，产生总体的测试结果报告书。

3.4 给出最终测试报告

测试方审查被测平台和测试结果报告书后，给出最终的测试报告，应包含以下内容：

3.4.1 测试方

执行测试的经过授权的机构名称。

3.4.2 测试员

代表测试方运行测试软件对被测试 CMI 平台进行测试的测试人员姓名。

3.4.3 被测试的 CMI 平台

被测试 CMI 平台的名称、供应商和版本号。

3.4.4 日期和时间

测试所进行的日期和时间。

3.4.5 最终结果

附有详细的测试报告结果，并同时标注是否合格通过标准测试。

3.4.6 签字

测试员签字。

3.4.7 公章

测试方审核测试报告内容并认可后加盖公章。

4.LMS 运行时数据交换测试条款

4.1 通讯测试条款

目前在 CMI 平台和 CBT 课程之间进行数据交换有两种方式，一种是基于 HTTP 协议的通讯方式，另一种是基于 JavaScript API 的通讯方式（IEEE 已经有相应的规范，我们还没有发表）。

4.1.1 基于 HTTP 协议的通讯测试条款

CBT 的启动和运行时与平台之间的数据交换必须遵循 CMI/CBT 通信的 HTTP 绑定规范。

4.1.1.1 开始 CBT 课

概括的说，基于万维网的 CBT 启动顺序如下：

- 学生从 CMI 的用户界面（菜单）选择一个 CBT 可分配单元（AU）。
- CMI 将一个 URI (统一资源识别器) 位置以及启动参数送给 HTTP 客户机。
- HTTP 客户机向 HTTP 服务器请求 CBT 可分配单元内容。
- HTTP 服务器复制程序和数据到 HTTP 客户机。
- CBT 可分配单元在启动前从 HTTP 客户机取得 URI 参数，并与 CMI 系统开始会晤。

图 14 显示的是一个典型的启动顺序：

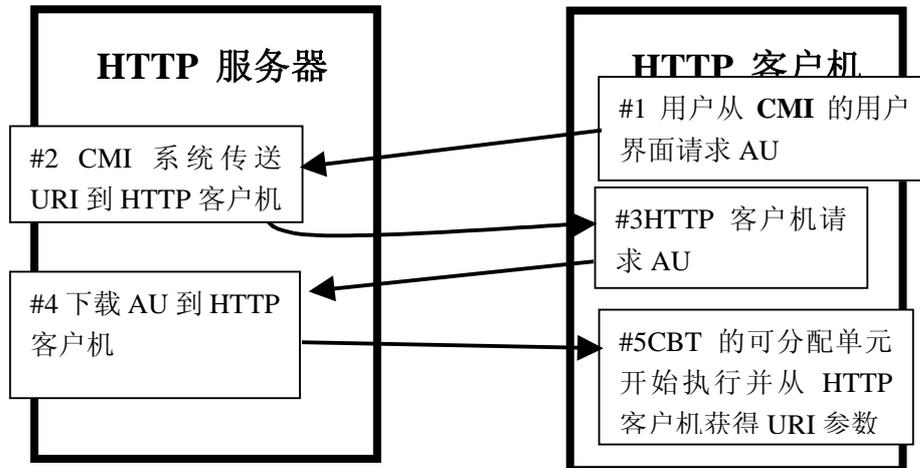


图 14 基于万维网启动顺序

4.1.1.1.1 CBT AU/URL 命令行

当 CMI 系统启动一个 CBT 可分配单元（AU），它给 HTTP 客户机程序（如万维网浏览器）发送一个统一资源定位器（URL）命令行。这个命令行包含三个基本含义：

- CBT 可分配单元的统一资源定位器（URL）
- IEEE 需要的参数

- 万维网启动参数

4.1.1.1.2 CBT 可分配单元的 URL

CBT 可分配单元的统一资源定位器（URL）是可分配单元在万维网上全球性的唯一的地址。这个地址的第一部分表示了它使用了哪种协议。

使用规则：

- URL 开头应是“http://”。
- URL 中间不包含问号（?）。

示例：

下面两个 URL 指向域名为 sandybay.co 中的两个不同的文件。

`http://www.sandybay.com/cgi-bin/lesson.cgi /param1`

`http://www.sandybay.com/index.html`

4.1.1.1.3 IEEE 需要参数

表 7 给出了将使用到的参数

表 7 必须的 IEEE 参数

IEEE 参数名	格式	值
AICC_SID	字母-数字的 示例： AICC_SID=1234WE9	学习段 ID 号。这是个用来唯一标识可分配单元学习段的字符串，用以与其他 CMI/CBT 正在活动的学习段区别。 CMI 系统在可分配单元启动时生成并传递该值。 可分配单元向 CMI 系统做出请求时，使用该值作为标识。
AICC_URL	统一资源定位器（URL）位置 示例： AICC_URL=http%3A%2F%2Fcompany.com%2Fcgi-bin%2FCMI.cgi	完整的 URL，包括可分配单元向 CMI 系统发送请求使用的协议。 这可能类似一个服务器上的公共网关接口（CGI）服务程序。这个程序对于 CMI 系统类似 CGI 的“捕捉器”。

示例：

URL 编码

`AICC_sid=123&AICC_URL=http%3A%2F%2Fcmi.net%2FCGIBin%2FCMI.cgi&vendorparam=this`

非 URL 编码

AICC_sid=123&AICC_URL=http://cmi.net/CGI-Bin/CMI.cgi&vendorparam=this

4.1.1.1.4 万维网启动参数

万维网启动参数是课特有的。它们是添加到课文件名中的字符串，用于在万维网环境中成功地启动一个可分配单元。这些参数是独立的，可分配单元所要求的附加参数。

4.1.1.1.5 启动行格式

启动行具有这样的形式：

<CBT 可分配单元的 URL >?<IEEE-需要参数 1>&<IEEE-需要参数 2>& <万维网启动参数>

此处：

- <CBT 可分配单元的 URL > 是万维网启动所需要的可分配单元原始文件的 HTTP 位置(注意不能有问号，问号只能用做 IEEE 命令行隔离符)。
- <IEEE-需要参数 1> 代表被启动的可分配单元所需要的参数 AICC_SID 或 AICC_URL。参数需求和规则在 6.6 节中描述。
- <IEEE-需要参数 2> 代表 AICC_SID 或 AICC_URL，但它们都不是参数 1。
- <万维网启动参数> 是课的特性参数，它们包含在课程互换可分配单元文件的 WEB_LAUNCH 字段中。

命令行是由包含在可分配单元文件中的两个字段——**File_Name** 和 **Web_Launch**，以及 CMI 生成的所需参数串连而成的。文件名由带有问号的参数分开。每一个参数字段由“&”分开。所有的值必须是 URL 编码的。

数据格式

数字和文字。值区分大小写。问号右边的所有字母限制在 255 个字符内。

4.1.1.2 CMT/CBT 在学习段中的通信

CBT 和 CMI 具有客户机/服务器的关系。在这里，CMI 是服务器，CBT 可分配单元是客户机。CBT 对 CMI 的每个请求是通过 POST 方法访问公共网关接口 (CGI) 的 URL 实现的。CGI 的 URL 在 URI 启动参数中有所说明。

下面是一个典型 CMI 和 CBT 可分配单元的在学习段中的通信过程：

- 可分配单元 (AU) 产生一个独立的 HTTP 学习段
- AU 发送一个信息请求 CMI 系统发送的启动课程信息

- 在 AU 学习段结束之前，AU 向 CMI 系统发送学生绩效和课的状态数据
- 当学生退出 AU，AU 发送一个 “end session (结束学习段)” 消息给 CMI 系统。

图 15 展示了典型的学习段中的通信：

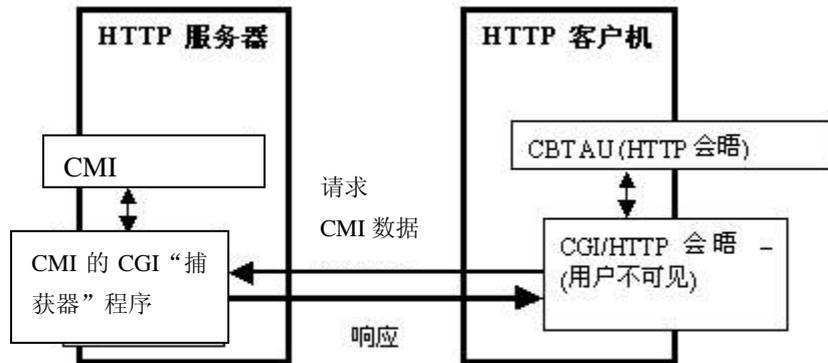


图 15 CMI/CBT 通信流

4.1.1.2.1 HTTP 通信

这部分描述了使用在 HICP (HTTP IEEE CMI Protocol) 中 HTTP 消息的格式。HICP 消息在 HTTP/1.0 消息的条款中有描述。HTTP 消息的详细描述不在本文档的范围之内。对于 HTTP 消息的更详细描述可见 RFC1945, Hypertext Transfer Protocol (超文本传输协议) -- HTTP/1.0

HTTP 客户机 (万维网浏览器)和 HTTP 服务器 (万维网服务器)之间的通信是通过消息机制完成的。存在两种 HTTP 消息，

- 请求：由客户机发送
- 响应：由服务器发送

HICP 中的 HTTP 请求消息使用 POST 方法，“content-type”为“application/x-www-form-urlencoded”。HICP 的 HTTP 响应消息的“content-type”是“text/plain”。

HICP 请求/发送消息数据包含在发送/请求消息 (分别的) 中的实体“entity-body”中。

名称/值对

消息数据格式遵循名为“名称/值对”的规定。名称/值对如下定义：

<名称>=<值>

名称代表了一个字段名，值表示了这个字段的内容。后面的部分描述了具体的格式。

4.1.1.2.2 HTTP 请求消息格式

Content-type: application/x-www-form-urlencoded

Request Method: POST

格式

表 8 给出了具体的格式:

表 8 HTTP 请求消息格式

<名称>	<值>
command=	<IEEE 命令 >&
version=	<IEEE 指定版本>&
session_id=	<唯一的学习段标识>&
AU_password=	<可分配单元密码(可选)>&
AICC_Data=	<(URL 编码的) IEEE 数据> <缓冲区结束>

其中:

- <IEEE 命令 > = 任意有效 HTTP 命令(参见 HTTP IEEE CMI 协议命令)
- <IEEE 指定版本 > = IEEE Spec Version (例如 1.9 版)
- <唯一的学习段标识> = 唯一的学习段标识符(参见 5.1.2 节 IEEE 需要的参数)
- <可分配单元密码(可选)>= 可分配单元特定密码
- <IEEE 数据>=命令用的特定数据

使用规则:

- 上面所有的值都是 URL 编码的。
- 名称/值对可以任意顺序出现。
- 如果省略可选值, 名称也应被省略。
- 每个参数的名称不区分大小写。

示例:

```
Command=GetParam&version=2.0&session_id=AX36&AICC_Data=
```

```
Command=PutParam&Version=2.0&Session_id=DAX36 &AICC_Data=[core]%0D%0A  
lesson_location+%3D+end%0D%0Alesson_status%3Dpass%0D%0Ascore%3D87%0D%0A  
time%3D00:23:15
```

注意: %0D 是回车的十六进制值, %0A 是换行的十六进制值, %3D 是等号的十六进制值, %26 是&的十六进制值。

4.1.1.2.3 HTTP 响应消息格式

Content-type: text/plain

Request Method: POST

格式

表 9 给出了具体的格式:

表 9 HTTP 响应消息格式

<名称>	<值>
error=	<IEEE 错误代码><CR>
error_text=	<IEEE 错误描述 (可选)><CR>
version=	<IEEE 指定版本(可选)><CR>
aicc_data=	<IEEE 数据> <缓冲区结束>

此处:

- <CR> = 回车和换行的字母(ASCII 13 10)
- <IEEE 错误代码> = IEEE HTTP 错误消息代码(见下节)
- <IEEE 错误描述 > = IEEE HTTP 错误消息文本(见下节)
- <IEEE 数据>= PARAM.CMI 数据 (如果在请求中发出 GetParam 命令)

4.1.1.2.4 HTTP 通信错误消息

表 10 列出了通信错误消息:

表 10 HTTP 通信错误消息

错误代码	错误文本
0	Successful 成功
1	Invalid Command 无效命令行
2	Invalid AU-password 无效可分配单元-密码
3	Invalid Session ID 无效学习段 ID 号
4	Command not supported 不支持的命令
5	<Undefined error> 没有定义的错误

使用规则:

- Tab 和 space 允许出现在<名称>, “=” 和<值>之前或之后。
- aicc_data 中的 <值> 数据以 “=” 后第一个的非空白字母开始, 直到缓冲区结束。
- 所有其它的<名称>变量的<值>数据以 “=” 后第一个的非空白字母开始, 直到回车换行之前最后一个的非空白字符结束。

- <值> 数据应该是纯文本（不是 URL 编码）
- **aicc_data** 只包括在对 **GetParam** 请求的响应中。
- 如果 返回 **aicc_data**，它必须是实体中的最后一个名称/值对。
- 名称/值对中名称的字母不区分大小写。
- 如果省略一个可选值，则它的名称也应被省略。

示例：

```

Error=0
error_text = successful
version= 2.0
aicc_data=[core]
    Student_ID=B1781
    Student_Name=Doe, John
    CREDIT=C
    Lesson_Location=
    Lesson_Mode=Browse
    Lesson_Status = Not Attempted
    Score=
    Time = 00:00:00
    [Student_data]
    max_time_allowed=00:45:00
    time_limit_action=Exit,Message

```

4.1.1.2.5 HTTP CMI 协议命令

表 11 定义了 HTTP CMI 协议命令

表 11 协议命令

命令	功能	使用规则
GetParam	从 CMI 中获得输入数据。 (数据格式在 6.2 节中定义)	<i>必需</i> 。 这个命令可能会被多次发送到 CMI 系统。 (注意：在可分配单元的学习段期间，从 CMI 系统收集的数据应该是相同的。)
PutParam	发送输出参数文件数据到 CMI 系统 (数据格式在 6.2 中定义)	<i>必需</i> 。 这个命令可能多次使用。每一次使用，输出参数数据将被替换。CMI 只使用在 CBT 可分配单元学习段最后的 PutParam 内的数据。 (也就是说，这是一个“覆盖”的操作) 使用多 PutParam 可以避免由于连接的结束或正常的学习段终止而引起的数据丢失。

PutInteractions	发送至少一行数据（也就是一个记录）	可选。 这个命令可以被多次调用。每次在可分配单元中调用这个命令，CMI 系统都会收集并存储新的数据内容。（也就是说，这是一个“添加”操作）
ExitAU	结束一次可分配单元的学习段	必需。 这个命令仅在可分配单元学习结束时传送。

4.1.1.2.6 万维网启动参数

定义：

是基于 Web 的可分配单元需要使用的，课特有的启动参数。它们是字符序列，附加到文件名和 CMI-生成（请求）参数后面，用于在万维网环境中成功启动可分配单元。

这个数据在 URL 命令行的“？”分隔符后的询问部分。（参见 6.2.1.4 节）。“万维网启动参数”是独立的可分配单元所要求的附加参数。

数据格式：

数字和文字的。值可能区分大小写。字段标识符是 **web_launch**。

使用规则：

- 参数内容以“<参数名>=<参数内容>”的形式进行通信。
- 这些名称/值对由“&”隔开。
- 名称/值对可以以任意顺序。
- 参数名不区分大小写。
- 参数值可区分大小写。
- 所有的参数必须是 URL 编码的。

4.1.1.2.7 可分配单元_密码

定义：

发送到 CMI 系统的一个字符串，它使 CMI 系统可以认证一个可分配单元。

AU_password 是可选项，目的是为了确保安全。密码对于 AU 来说是特定的，而且将与 HICP 请求消息一同发送，因此 CMI 系统可以认证 AU 所做的请求。

CMI 系统核对 AU 文件的登陆内容。CMI 对这个登陆内容和 AU 发送过来的内容进行比较。

AU_password 的值应该是通过系统管理员配置给各个 CBT 可分配单元的，而不应该是一个 AU 内嵌或“硬编码”的静态值。

数据格式：

数字和文字的。值是区分大小写的，并限制在 255 个字符内。字段标识符是 **AU_Password**。

示例：

rtjh4578gh

trust!1

4.2 数据一致性测试条款

4.2.1 严格一致性的实现

应该支持所有的必须性的数据元素和选择性的数据元素；

不应该使用扩展的数据元素；

不应该超出这一部分所描述的最小允许的最大值或者限制；

不应该解释或产生某些数据元素，这些元素依赖于任何不确定的、非定义的、定义执行的，或者局部确定的行为。

备注 —— 扩展特性或者扩展数据元素的使用是不确定的行为。

4.2.2 一致性的实现

应该支持所有的必须性数据元素；

可以支持一个或者多个选择性数据元素；

只要严格一致性应用的意义和行为没有被改变，可以在应用和数据交换的参与者的许可下使用扩展数据元素；

不应该支持或者使用改变了严格一致性应用意义或行为的扩展数据元素；

可以解释或产生依赖于定义执行的、局部确定的、或者不确定行为的数据元素。

备注

扩展特性或者扩展数据元素的使用是不确定行为；

所有严格一致性的实现也是一致性实现；

如果一个实现通过扩展方法重新定义了特性，并且这些特性改变了严格一致性实现的意义和行为，那么这个实现不遵从这部分的内容。

4.2.3 扩展数据元素

本规范不对扩展数据元素的具体内容进行测试，但扩展数据元素的使用情况应被写入测试报告，以说明该计算机管理教学（CMI）系统实例在被某些与计算机管理教学（CMI）系统规范严格一致的应用处理时可能会发生数据丢失。

4.2.4[Core]核心

[Core] 是对 **GetParam** 调用应答所必需的组，它应该包含以下关键字：

Student_ID

Student_Name

Output_Mechanism

Lesson_Location

Credit

Lesson_Status

Entry

Information_store

Score

Total_Time

它可以包含以下的关键字：

Lesson_Mode

[Core] 是对 **PutParam** 调用应答所必需的组，它应该包含以下关键字：

Lesson_Location

Lesson_Status

Exit

Score

Session_Time

4.2.5 [Core_Lesson]核心_课

[Core_Lesson] 是对 **GetParam** 调用应答所必需的组，它应该包含以下关键字：

Suspend_Data

[Core_Lesson] 是对 **PutParam** 调用应答所必需的组，它应该包含以下关键字：

Suspend_Data

[Core_Lesson] 的格式可以是课唯一的。关于数据唯一的限制是：

- 数据必须采用 ASCII 格式传递，课可能随后将它们转化为内部格式。
- 数据必须被限制在 4096 字节以内。

4.2.6 [Core_Vendor]核心_提供者

[Core_Vendor] 是对 **GetParam** 调用应答所必需的组，它应该包含以下关键字：

Launch_Data

4.2.7 [Comments]注释

[Comments] 是对 **PutParam** 调用应答的组，它可以包含以下关键字：

Comments

4.2.8 [Comments]评语

[Comments] 是对 **GetParam** 调用应答的组，它可以包含以下关键字：

Comments

4.2.9 [Evaluation]评价

[Evaluation] 是对 **GetParam** 调用应答的组，它可以包含以下关键字：

Course_ID
Comments
Interactions
Objectives_Status
Path
Performance

4.2.10 [Objectives_Status]目标_状态

[Objectives_Status] 是对 **GetParam** 调用应答的组，它可以包含以下关键字：

Identifier
Attempts

[Objectives_Status] 是对 **PutParam** 调用应答的组，它可以包含以下关键字：

Identifier
Attempts

4.2.11 [Student_Data]学习者数据

[Student_Data] 是对 **GetParam** 调用应答的组，它可以包含以下关键字：

Attempt_Number
Mastery_Score
Max_Time_Allowed
Time_Limit_Action
Attempt_Records

[Student_Data] 是对 **PutParam** 调用应答的组，它可以包含以下关键字：

Tries_During_Lesson
Tries

4.2.12 [Student_Preferences]学习者偏好

[Student_Data] 是对 **GetParam** 调用应答的组，它可以包含以下关键字：

Audio
Language
Lesson_Type
Speed
Text
Text Color

Text Location

Text Size

Video

Windows

[Student_Data] 是对 PutParam 调用应答的组，它可以包含以下关键字：

Audio

Language

Lesson_Type

Speed

Text

Text Color

Text Location

Text Size

Video

Windows

4.3 数据类型测试条款

按着学习管理系统（LMS）规范的规定，各个数据应该符合规范中所规定的数据类型和取值范围。这里定义的数据类型用来描述数据元素的格式。所有的数据类型都以“CMI”开头，以表明他们是 CMI 数据模式所特有的。所有的数据类型都使用 ASCII 编码。

4.3.1 CMIDecimal（标准实型变量）

一个带符号的允许小数点的实型数，在前面没有“-”号时为正。示例：“2”、“-2”和“2.2”

4.3.2 CMIIentifier（标准标识）

不包括空格、逗号和不可视字符的数字-字符串，最大长度 255。

4.3.3 CMISIdentifier（标准简单标识）

数字一字符串，由简单字符开头（A、B 或 J）并以整数结尾。简单字符之后可以是 1 到 5 个数字。字符在 HTTP 通讯中大小写均可，在 API 通讯中只能是小写。

4.3.4 CMIStrString255（标准短字符串）

由 ASCII 码组成的长度小于 255 的字符序列。

4.3.5 CMIStrString4096（标准长字符串）

由 ASCII 码组成的长度小于 4096 的字符序列。

4.3.6 CMITimespan（标准时间间隔）

由小时、分和秒表示的时间段。形如 HHHH:MM:SS.SS，用冒号隔开。小时由两到四位

数字组成。分由两位数字组成，可以是 00 到 59 之间的任意值。秒由两位数字和额外的两个小数位组成，可以是 00 到 59.99 之间的任意值。三个由冒号分隔的数字都是必要的，只显示分和秒的情况也不能例外。

4.3.7 CMIVocabulary (标准关键字)

下表里列举的是学习管理系统 (LMS) 数据结构中使用的关键字：

关键字种类	关键字	
Mode (模式)	normal (普通)	review (复习)
	browse (浏览)	
Status (状态)	passed (通过)	completed (完成)
	failed (失败)	incomplete (未完成)
	browsed (已浏览)	not attempted (未尝试)
Exit (退出)	time-out (超时)	suspend (等待)
	logout (注销)	
Why-left (离开原因)	student selected (学习者选择)	lesson directed (课指导)
	exit (学习者退出)	directed departure (强令离开)
Credit (学分)	credit (有学分)	no credit (无学分)
Entry (入口)	ab-initio (初次)	resume (继续)
Time Limit Action (限时反应)	exit, message (提示后离开)	exit, no message (不提示离开)
	continue, message (提示后继续)	continue, no message (不提示继续)
Interaction (交互)	true-false (判断)	choice (选择)
	fill-in (填充)	matching (配对)
	performance (表现)	likert (单个字符)
	sequencing (顺序)	Unique (唯一)
	numeric (数字)	
Result (评判)	correct (正确)	wrong (错误)
	unanticipated (非预期回答)	neutral (中性)
	x.x (CMIDecimal 类型) (给分)	