

# 国家虚拟仿真实验教学课程技术接口规范 (2020 版)

## 目录

1 前言.....	2
1.1 概述.....	2
2 用户身份识别规范.....	3
2.1 获取令牌.....	3
2.2 获取用户信息和 access_token.....	3
2.2.1 接口调用请求说明.....	3
2.2.2 调用 URL 示例.....	5
2.3 重新获取 access_token.....	6
2.3.1 接口调用请求说明.....	6
2.3.2 调用 URL 示例.....	8
2.4 用户验证接口.....	9
2.4.1 接口调用请求说明.....	9
2.4.2 调用 URL 示例.....	11
3 实验结果数据回传接口.....	12
3.1 接口调用请求说明.....	12
3.2 请求示例.....	13
3.3 调用 URL 示例.....	16
3.4 附件上传接口.....	18
3.4.1 接口调用请求说明.....	18
3.4.2 调用 URL 示例.....	18

# 1 前言

## 1.1 概述

根据“教育部办公厅关于开展第二批国家级一流本科课程认定工作的通知”及“第二批国家级一流课程申报说明”的要求。新申报的虚拟仿真实验教学课程，需按照《国家虚拟仿真实验教学课程技术接口规范（2020版）》（以下简称 2.0 接口）要求，在申报期间与实验空间完成相关数据接口联通。

2.0 接口针对“国家虚拟仿真实验教学课程技术接口规范（2018版）”（以下简称 1.0 接口）进行了优化升级。2.0 接口实现实验步骤成绩的采集、实验操作质量数据的采集、实验步骤赋分模型的采集，可支持数据的综合分析，优化了接口的接入方式、降低了接入难度。

注意所有新申报的虚拟仿真实验教学课程必须在申报期内完成 2.0 接口的接入；请确保所申报实验系统与实验空间的直接对接，请勿通过其他平台进行转接；请务必确保实验数据的真实有效。

往年认定未完成接口接入的实验请直接对接 2.0 接口，已接通 1.0 接口的实验建议升级为 2.0 接口。

## 2 用户身份识别规范

### 2.1 获取令牌



当用户登录“实验空间”后点击【我要做实验】时（如上图所示），“实验空间”会以参数形式提供 ticket。

示例：<http://{申报项目平台实验地址}?ticket=TICKET>

### 2.2 获取用户信息和 access\_token

access\_token 是接口调用的凭据，access\_token 的有效期为接口返回过期时间：“expirse\_time”。

#### 2.2.1 接口调用请求说明

http 请求方式：POST/GET

[http://www.ilab-x.com/open/api/v2/token?ticket=TICKET&appid=APPID  
&signature=SIGSIGNAT](http://www.ilab-x.com/open/api/v2/token?ticket=TICKET&appid=APPID&signature=SIGSIGNAT)

参数说明:

参数	说明	参考值
appid	由“实验空间”分配给各实验平台的唯一编号	100400 注：100400 为测试 ID，并可进行测试验证；
signature	MD5(TICKET+ APPID+SECRET) 注： TICKET 是步骤 2.1 中获取的令牌 APPID 是由“实验空间”分配给各实验平台的唯一编号 SECRET 是由“实验空间”分配给各实验平台的密钥	2D6BD62EC95AB A47B0BDA93FAD 7F6744
ticket	步骤 2.1 中获取的 ticket 令牌	udhK4eTKk67bmlCR BqgaUr19jnzl4pSx8 ZWwF1GvwIBWSzQ FTFheFMzR9XUiuE8 qzpE9YpMILKdWEF pFwx+C+PNx+Y8Ahr 3qtyD6xLI2RRE=

## 2.2.2 调用 URL 示例

http://www.ilab-x.com/open/api/v2/token?ticket=  
udhK4eTKk67bmlCRBqgaUr19jnzl4pSx8ZWwF1GvwIBWSzQFTFheFMzR9  
XUiuE8qzpE9YpMLKdWEFpFwx%2BC%2BPNx%2BY8Ahr3qtyD6xLI2RRE  
%3D&appid=100400&signature=2D6BD62EC95ABA47B0BDA93FAD  
7F6744

正确时的返回 JSON 数据包如下:

```
{"code":0,  
"access_token":"4hCwDHmIAf8Bj+TVe7GBVUaLOY0rJiDyWtCmNhixlsBJn  
ZLiAPhmYc0vBLr592Zj","create_time":1598230461000,"create_time_displ  
ay":"2020-08-24 08:54:21","expires_time":1598237661236," expires  
_time_display":"2020-08-24 10:54:21", "un":"username", "dis":"用户姓名"}
```

返回数据说明:

参数	说明
access_token	接口调用凭证
create_time	access_token 创建时间, 13 位时 间戳, 采用 utc-8 时区;
expires_time	过期时间, 13 位时间戳, 采用 utc-8 时区;
create_time_display	示例: 2020-08-24 08:54:21
expires_time_display	示例: 2020-08-24 10:54:21
un	用户名
dis	用户姓名

错误时的返回 JSON 数据包如下 (示例为参数缺失):

```
{"code":1,"msg":"参数错误"}
```

返回码说明:

返回码	说明
0	调用成功, 返回所需数据
1	参数错误
2	密钥不正确
3	ticket 过期
4	无效 ticket
其他值	系统错误或非法操作

## 2.3 重新获取 access\_token

access\_token 的有效期目前为 24 个小时, 过期需要重新获取。如果实验时间超过 24 小时, 请在学生完成实验后向实验空间返回实验成绩时, 重新获取新的 access\_token。

**注意:** 调用此接口获取的 access\_token, 不支持再次通过此接口获取新的 access\_token, 原 access\_token 最多可有 2 次机会获取新的 access\_token。

### 2.3.1 接口调用请求说明

http 请求方式: POST/GET

<http://www.ilab-x.com/open/api/v2/token/refresh?>

[access\\_token=ACCESS\\_TOKEN&appid=APPID&signature=SIGNATURE](#)

注: 当 access\_token 失效以后, 调用接口重新获取新的 access\_token;

参数说明:

参数	说明	参考值
appid	由“实验空间”分配给各实验平台的唯一编号	100400 注：100400 为测试 ID，并可进行测试验证；
signature	MD5(ACCESS_TOKEN+ APPID+SECRET) 注： ACCESS_TOKEN 是步骤 2.2 中获取的 access_token APPID 是由“实验空间”分配给各实验平台的唯一编号 SECRET 是由“实验空间”分配给各实验平台的密钥	2D6BD62EC95AB A47B0BDA93FAD 7F6744
access_token	调用“获取用户信息”接口时返回的 access_token。注意，最多可有 2 次机会获取新的 access_token。	4hCwDHmIAf8Bj+T Ve7GBVUaLOY0rJiD yWtCmNhixIsBD75 Gx9VupcZqfF9mWA 4IN

## 2.3.2 调用 URL 示例

`http://www.ilab-x.com/open/api/v2/token/refresh?access_token=4hCwDHmIAf8Bj%2BTVe7GBVUaLOY0rJiDyWtCmNhixIsBJnZLiAPhmYc0vBLr592Zj&appid=100400&signature=2D6BD62EC95ABA47B0BDA93FAD7F6744`

正确时的返回 JSON 数据包如下：

```
{"code":0,
"access_token":"4hCwDHmIAf8Bj+TVe7GBVUaLOY0rJiDyWtCmNhixIsBJnZLiAPhmYc0vBLr592Zj",
"create_time":1598230461000,"create_time_display":"2020-08-24 08:54:21",
"expires_time":1598237661236,"expires_time_display":"2020-08-24 10:54:21"}
```

返回数据说明：

参数	说明
access_token	接口调用凭证
create_time	access_token 创建时间，13 位时间戳，采用 utc-8 时区
expires_time	过期时间，13 位时间戳，采用 utc-8 时区
create_time_display	示例：2020-08-24 08:54:21
expires_time_display	示例：2020-08-24 10:54:21

错误时的返回 JSON 数据包如下（示例为参数缺失）：

```
{"code":1,"msg":"参数错误"}
```



返回码说明:

返回码	说明
0	调用成功, 返回所需数据
1	参数错误
2	密钥不正确
3	无效 access_token
其他值	系统错误或非法操作

## 2.4 用户验证接口

此接口仅适用于客户端模式 (不能通过 WEB 方式跳转认证的实验课程) 的用户认证, 以及 access\_token 的获取, 其他情况请勿调用此接口。

### 2.4.1 接口调用请求说明

http 请求方式: POST/GET <http://www.ilab-x.com/open/api/v2/user/validate?username=USERNAME&password=PASSWORD&nonce=NONCE&cnonce=CNONCE&appid=APPID&signature=SIGNATURE>

参数说明:

参数	说明	参考值
username	实验空间用户名	test
password	实验空间用户加密后密码: password = sha256(nonce+sha256(password)).	2760F0245D3C03E 7ABDA1CCA3101 87E2E33EEB886F

	<p>toUpperCase() + cnonce).</p> <p>toUpperCase()。sha256 是 SHA256 加密算法</p>	<p>DE0FCD5C827E97</p> <p>1AED44D7</p>
nonce	<p>安全验证随机数：自建函数，随机生成 16 位字符串。允许字符：['0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','E','F']</p>	<p>0F2785E6ED1B59A</p> <p>C</p>
cnonce	<p>二次安全验证随机数：自建函数，随机生成 16 位字符串。允许字符：['0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','E','F']</p>	<p>F5A981C203030722</p>
appid	<p>由“实验空间”分配给各实验平台的唯一编号</p>	<p>100400</p> <p>注：100400 为测试 ID，并可进行测试验证；</p>
signature	<p>MD5(NONCE+CNONCE + APPID+SECRET)</p> <p>注：</p> <p>NONCE 是表中的 nonce</p> <p>CNONCE 是表中的 cnonce</p> <p>APPID 是由“实验空间”分配给各实验平台的唯一编号</p> <p>SECRET 是由“实验空间”分配给各实验平台的密钥</p>	<p>2D6BD62EC95ABA4</p> <p>7B0BDA93FAD7F67</p> <p>44</p>

## 2.4.2 调用 URL 示例

```
http://www.ilab-x.com/  
open/api/v2/user/validate?username=test&password=2760F0245D3C0  
3E7ABDA1CCA310187E2E33EEB886FDE0FCD5C827E971AED44D7&nonc  
e=0F2785E6ED1B59AC&nonce=F5A981C203030722&appid=100400&  
signature=2D6BD62EC95ABA47B0BDA93FAD7F6744
```

正确时的返回 JSON 数据包如下:

```
{ "code":0,  
"access_token":"4hCwDHmIAf8Bj+TVe7GBVUaLOY0rJiDyWtCmNhixlsBJn  
ZLiAPhmYc0vBLr592Zj","create_time":1598230461000,"create_time_displ  
ay":"2020-08-24 08:54:21","expires_time":1598237661236," expires  
_time_display":"2020-08-24 10:54:21","un":"username","dis":"用户姓名"}
```

返回数据说明:

参数	说明
access_token	接口调用凭证
create_time	access_token 创建时间, 13 位时 间戳, 采用 utc-8 时区
expires_time	过期时间, 13 位时间戳, 采用 utc-8 时区
create_time_display	示例: 2020-08-24 08:54:21
expires_time_display	示例: 2020-08-24 10:54:21
un	用户名
dis	用户姓名

错误时的返回 JSON 数据包如下 (示例为密码错误):

```
{"code":3,"msg":"验证错误"}
```

返回码说明:

返回码	说明
0	验证成功
1	参数错误
2	密钥不正确
3	用户错误
4	验证错误
其他值	系统错误或非法操作

## 3 实验结果数据回传接口

回传数据接口适用于“实验空间”用户完成实验教学课程后,产生的实验结果数据回传到“实验空间”。如果有实验报告,则先调用附件上传接口,然后再将这些数据和用户信息一起通过回传数据接口同步至“实验空间”。

### 3.1 接口调用请求说明

http 请求方式: POST

[http://www.ilab-x.com/open/api/v2/data\\_upload?access\\_token=ACCESS\\_TOKEN](http://www.ilab-x.com/open/api/v2/data_upload?access_token=ACCESS_TOKEN)

## 3.2 请求示例

```
{
  "username": "用户名",
  "title": "实验名称",
  "status": 1,
  "score": 80,
  "startTime": 1522646936000,
  "endTime": 1522647936000,
  "timeUsed": 900,
  "appid": "100400",
  "originId": 1,
  "steps": [
    {
      "seq": 1,
      "title": "实验步骤 1",
      "startTime": 1522646936000,
      "endTime": 1522647936000,
      "timeUsed": 900,
      "expectTime": 2,
      "maxScore": 10,
      "score": 10,
      "repeatCount": 1,
      "evaluation": "优",
    }
  ]
}
```

```

    "scoringModel": "赋分模型",
    "remarks": "备注"
  },
  ...
]
}

```

### JSON 字段说明

字段	字段名称	类型	是否必填	备注
username	用户名	String	是	实验空间用户账号
title	实验名称	String	是	用户学习的实验名称（100字以内）
status	实验结果	Int	是	1 - 完成；2 - 未完成
score	实验成绩	Int	是	0~100，百分制
startTime	实验开始时间	Time	是	13位时间戳，采用utc-8时区
endTime	实验结束时间	Time	是	13位时间戳，采用utc-8时区
timeUsed	实验用时	Int	是	单位秒
appid	接入平台编号	Int	是	由“实验空间”分配给实验教学课程的编号

originId	实验平台实验记录 ID	String	是	平台唯一
steps	实验步骤记录	Array	是	详见《实验步骤记录》说明

实验步骤记录说明：

参数	字段名称	类型	是否必填	备注
seq	实验步骤序号	Int	是	
title	步骤名称	String	是	100 字以内
startTime	实验步骤开始时间	Time	是	13 位时间戳, 采用 utc-8 时区
endTime	实验步骤结束时间	Time	是	13 位时间戳, 采用 utc-8 时区
timeUsed	实验步骤用时	Int	是	单位秒
expectTime	实验步骤合理用时	Int	是	单位秒
maxScore	实验步骤满分	Int	是	0~100, 百分制
score	实验步骤得分	Int	是	0~100, 百分制
repeatCount	实验步骤操作次数	Int	是	
evaluation	步骤评价	String	是	200 字以内
scoringModel	赋分模型	String	是	200 字以内
remarks	备注	String	否	200 字以内

### 3.3 调用 URL 示例

http://www.ilab-x.com/open/api/v2/data\_upload?access\_token=4hCwDHmIAf8Bj%2BTVe7GBVUaLOY0rJiDyWtCmNhixIsBJnZLiAPhmYc0vBLr592Zj

正确时的返回 JSON 数据包如下:

```
{"code":0,"id":"1"}
```

错误时的返回 JSON 数据包如下 (示例为参数缺失):

```
{"code":1,"msg":"参数错误"}
```

返回码说明:

返回码	说明
0	调用成功
1	参数错误
2	access_token 已过期
3	APPID 与 access_token 所含信息不一致
4	数据错误, 用户信息与 access_token 不一致
5	非法 access_token
6	数据错误
7	实验状态错误
8	实验用时错误
9	实验成绩错误
10	实验步骤不得超出 200 步
11	实验步骤数据错误
12	未知 APPID



13	未知实验用户
14	实验步骤数量不正确
15	originId 已存在
16	项目 ip 地址超出限制
其他值	系统错误或非法操作

## 3.4 附件上传接口

### 3.4.1 接口调用请求说明

http 请求方式: POST

[http://www.ilab-x.com/open/api/v2/attachment\\_upload?access\\_token=ACCESS\\_TOKEN&appid=APPID&originId=ORIGINID&filename=FILENAME&title=TITLE&remarks=REMARKS](http://www.ilab-x.com/open/api/v2/attachment_upload?access_token=ACCESS_TOKEN&appid=APPID&originId=ORIGINID&filename=FILENAME&title=TITLE&remarks=REMARKS)

参数说明:

参数	说明
access_token	接口调用令牌
appid	由“实验空间”分配给实验教学课程的编号
originId	实验平台实验记录 ID
filename	上传文件的名称, 需要带文件扩展名, 如: 实验报告.pdf, 请使用 <code>urlencode</code> 对 FILENAME 进行处理
title	实验报告名称, 请使用 <code>urlencode</code> 对 TITLE 进行处理
remarks	备注, 请使用 <code>urlencode</code> 对 remarks 进行处理

### 3.4.2 调用 URL 示例

```
curl -X POST --data '文件内容'
```

```
'http://www.ilab-x.com/open/api/v2/attachment_upload?access_token=8%2Bm%2FpSd2FyZzBmWtmJQ8U2wse2ws9r%2FZQKQyeG4TNJFZhvXX'
```

gl%2BZ%2FATsGIkLcLp0D2cZd8KQVmlbmonqau08jqISsA83kHZqy6ax8r  
Flug%3D&appid=100400&originId=1&filename=%E5%AE%9E%E9%AA  
%8C%E6%8A%A5%E5%91%8A.pdf&title=%E6%B5%8B%E8%AF%95%E5  
%AE%9E%E9%AA%8C%E6%8A%A5%E5%91%8A'

正确时的返回 JSON 数据包如下:

```
{"code":0,"id":"1"}
```

错误时的返回 JSON 数据包如下 (示例为参数错误):

```
{"code":1,"msg":"参数错误"}
```

返回码说明:

返回码	说明
0	调用成功
1	参数错误
2	密钥错误
3	access_token 已过期
4	数据错误,appid 与 access_token 所含信息不一致
5	非法 access_token
6	重复上传实验报告
7	originId 数据不存在
8	数据错误
9	验证失败
10	文件上传失败, 请重试
其他值	系统错误或非法操作