

附件 2：虚拟仿真校级公共平台项目技术参数和评分

（一般参数一项 0.4 分，共 18 分；#参数一项 4.4 分，共 22 分）

1. 系统门户网站

a) 提供 1 个校级信息门户

前台信息门户网站美观大方，布局合理。包含通知公告、新闻动态、使用指南、实验室风采、实验课程导航、资源排行、下载中心等主要版块，并可通过后台设置自定义信息栏目和呈现方式，最小支持 3 级分类。门户网站的风格、布局及内容，可按老师要求定制。

2. 系统用户权限管理

a) 自定义组织架构

支持自定义组织架构，支持至少 4 级组织架构定义（校，院，专业，班级），并可扩展为 N 级，组织架构可与用户数据、资源数据形成关联与联动。

b) 用户数据管理

支持用户数据的增、删、改、查，基本信息录入，支持批量导入，数据导入时，可检索数据错误并提示。

c) 用户角色及权限管理

支持将同步的校内人员和注册审批通过的校外人员定义为系统管理员、院系管理员、教师，学生用户角色，配置不同的功能权限、使用界面、使用模块。

3. 平台支持所有学院的虚拟仿真实验教学与展示使用；平台必须是 B/S 架构设计，支持网页界面操作方式，平台支持学生、课程教师、院系教务管理员、校级教务管理员、院系管理员、院级系统管理员使用不同的身份登录软件；不同的身份具有不同的操作权限；提供系统管理功能，包括用户、分组、角色、权限、日志管理，不限客户端数，支持同时在线人数 5000 人以上。

4. 提供校级教务管理功能，包括：学期设置、选课日期设置、上课时间设置、开课审核管理、开课统计管理、资源统计管理、师资综合统计、虚拟实验使用情况统计、成绩统计分析。

5. 提供虚拟实验教务管理功能，包括：课程库维护、培养计划维护、开课管理。教务管理人员可以根据学校的教学计划和教学大纲进行开课计划、开课审核的查看、增加、删除、修改、发布，同时可查询每学期的开课情况，同时可以设置新

课程的适用对象，编辑适用班级、上课的学生数、课时数等。

6. 支持的实验类型有虚拟实验、演示实验、三维仿真实验、应用虚拟化实验、链接实验、客户端实验，均可通过网页在线操作，无需将虚拟实验资源安装在终端操作。

7. 提供虚拟实验教学管理功能，包括虚拟实验资源信息的维护，虚拟实验安排、实验批改、成绩管理、实验报告管理（包含批改、查看、导出）等。教师可以根据实验教学大纲和自身的要求，对系统预加的课程实验进行引用，引用后，教师可对“我的实验库”中实验资源进行查看、修改、删除，同时也可以根据教学要求，从“我的实验库”中选择相应的实验安排给学生，并且可以设置实验的开始时间和截止时间，设置实验成绩比重，包括实验报告成绩比例和实验成绩比例。教师可以根据学生提供的实验结果及电子版实验报告手动给予分数及评语。

8. 提供理论学习功能，教师可对课程的章节知识点进行维护维护，支持多类型习题，包括单选、判断、多选、排序、填空和问答题；支持对习题进行编辑，题目内容支持文字、图片和视频等多媒体的编辑，可以添加题目提示、题目分值；选项（单选、多选、判断）：支持文字图片相结合的形式，可以添加选项说明，支持选项的增、删、改、排序等操作，也可以设置选项的显示形式（每行几列）；题目支持答案（单选、判断、多选和排序题支持手动点击设置，填空题对空格支持批量设置答案和答案解析）和答案解析的设置；支持实时预览题目的修改结果。

9. 提供理论考试功能，提供试卷库管理，平台提供三种组卷方式，包括：策略组卷、人工组卷和导入试卷，同时支持对试卷（习题属性和试题之间的关系、试卷总分、大题总分）进行整体修改。

10. 习题可通过 word 的形式批量导入平台，试卷可通过 word 的形式单个导入平台，可进行实时预览和编辑。

11. 学生可自主进行实验课程理论学习，平台提供 4 种习题自测方式，包括：顺序练习、随机练习、章节练习和题型练习，自测习题来自该门实验课程的典型习题库及开课教师的个人习题库。教师在实验教学过程中可以对该门课程进行理论考试试卷安排，教师可从试卷库中抽取一套试卷或者自行组卷后设置相应的考试对象、时长、开始和截止时间并安排给学生。学生在线完成试卷，平台对客观题（单选、判断、多选、排序和填空）进行自动批改，老师对主观题（问答题）进行手动批改，并给出评分及评语，学生即可查看成绩和试卷结果。

12. 支持虚拟实验资源和课程知识点及习题进行关联，教师在安排实验时可设定习题的数量及类型，学生可在实验前进行提前练习。

13. 提供教学资源管理功能，教师可维护“我的资源库”，添加的资源经课程负责教师审核后，加入到教学资源库中。在教师维护实验库时，进行关联。
14. 提供实验报告管理功能，支持学生在线提交实验报告，教师可对实验报告进行在线批注和批改。也支持实验报告上传 PDF，支持 PDF 在线预览和批改。
15. 学生可以 html、word、pdf 三种模式任意一种形式导出自己的实验报告，教师可批量以 html、word、pdf 三种模式任意一种导出单个实验的所有实验报告。
16. 提供实验过程智能指导功能接口，对于按照规范的接口要求进行开发的实验资源，学生在实验过程中遇到问题可以请求指导，平台能够分步骤给出指导意见。
17. 提供实验结果自动批改功能接口，对于按照规范的接口要求进行开发的实验资源，平台在学生提交实验结果后自动评判，给出分数和智能批改得分细节。教师还可设置实验报告答案与实验报告题目分数，设置后，学生提交的实验报告中的问题回答可自动批改，给出分数。
18. 提供实验成绩统计结果的查询等功能：可以以实验为单位统计班级成绩情况。教师发布成绩后，学生可查看成绩。实验成绩可按单个实验导出，也可选择多个实验导出；
19. 提供实验计费、账户管理功能，系统可以对收费实验项目按实验币（虚拟货币）结算，可查询与统计实验币的充值、消费、退费情况。
20. 提供实时答疑功能，使得教师和学生可通过文本实时在线交流；
21. 支持多网站编辑，可实现实验中心与下设实验室门户网站统一管理；
22. 提供开放共享的实验资源管理功能。资源管理员可以在系统中添加实验项目，维护实验项目相关信息，包括资源简介、建设队伍、网络配置、演示视频。
23. 提供实验资源开放管理功能。资源管理员可以设置实验资源是否开放，并设置实验资源的使用收费信息，设置使用实验资源的收费金额。实验资源不开放时，资源只可浏览信息，不可被用户操作。
24. 用户登录平台后可浏览实验资源，按照资源关键字检索实验资源，在线使用实验资源，提交实验结果和实验报告。需要收费的实验资源，提供缴费单打印功能，用户完成缴费后可使用实验。
25. 提供实验结果保存与加载接口，集成实验资源后，用户在进行实验的过程中，可以将当前实验结果进行暂存，下次登录平台继续完成实验，也可重新开始实验。

26. 提供实验资源评价留言功能，用户以星级的方式对实验进行打分，还可发表留言信息，留言经评价管理员审核通过后，可显示在实验介绍页面上。
27. 提供实验资源评价审核功能，评价管理员可审核用户提交的留言信息，删除不当或无用信息。
28. 实验资源管理员可以管理用户的留言评价，进行删除、回复操作。
29. 实验资源管理员可以设置实验辅导教师，由辅导教师协助完成实验资源管理工作，实验辅导教师可批改实验结果、管理用户留言信息。
30. 系统支持实验手动批改，资源管理员和辅导教师，可以对学生提交的实验及报告进行手动批改，并给出评语。
31. 提供资源收藏功能。用户可以收藏资源，并在我的收藏中查看自己收藏的资源，也可以对已收藏的资源进行取消操作。
32. 提供标签管理功能。用户可以自定义标签，将收藏的资源进行分类，归到相应的标签下。已有的标签，可以进行重新编辑，标签下的资源不会受到影响。多余的标签可以删除，标签删除后，此标签下的资源自动成为无标签资源。用户也可以将资源挂载到已有的标签下，利于收藏分类。
33. 提供学习记录管理。用户可查看个人的资源学习记录，查看实验提交记录和成绩，并继续完成实验。当开放的实验资源被关闭时，用户仍可查看实验提交记录和成绩。
34. 提供学习统计管理。用户查看个人每月学习次数情况 and 对比情况。
35. 提供资源统计功能。拥有院级管理权的用户，可根据已有学科资源进行资源数量统计；拥有校级管理权限的用户可对各学院实验资源数量进行统计对比；资源管理员可统计资源的使用情况评分、收藏次数、访问次数、学习次数。
36. 平台为将要接入平台的实验资源提供统一的数据对接接口，实现实验资源统一管理，支持的实验资源的类型包括 B/S、C/S。
37. 提供实验过程智能指导功能，学生可以在实验过程中请求指导，平台可智能按当前操作给出指导意见。
38. 提供实验结果智能批改的功能，学生在提交实验结果后，平台可自动给出实验操作成绩。
39. 为实验资源提供了操作存档回放和断点续做的功能。教师端可以通过回放功

能，查看学生的操作过程。

40. 提供实验报告在线生成功能，学生在操作实验过程中产生的一些实验结果元素在线生成实验报告；支持教师先预设实验报告模板，预留实验元素的位置，实验结束后可查看媒体及文本集一体的实验报告；实验元素包括文本、html 脚本以及媒体类元素，比如语音、音频、视频。

#41. 平台实验库中含有模拟电路虚拟实验，可满足以下功能：

(1) 针对验证性实验提供实验过程智能指导和虚拟实验结果自动批改功能；

(2) 教师可以根据实验教学大纲和自身的要求，维护系统预加的课程典型实验，进行查看、修改、删除，同时也可以利用软件已提供的器材模型重新设计添加实验；

(3) 实验仿真器材最少提供 120 种以上，包括：

1) 信号源库：10 种常用信号源、8 种独立电压源、7 种独立电流源；

2) 基本元件库：2 种电阻、3 种电容、1 种电感；

3) 二极管库：10 种普通二极管、10 种稳压二极管、5 种整流桥、5 种开关二极管、3 种肖特基二极管、3 种晶闸管、3 种双向触发二极管、5 种双向晶闸管、5 种 PIN 二极管、5 种变容二极管；

4) 晶体管库：15 种 NPN 晶体管、13 种 PNP 晶体管；

5) 模拟集成元件库：5 种常用运算放大器；

6) 虚拟仪器：双通道示波器、四通道示波器、八通道示波器、频谱分析仪、频率计、波特图分析仪、电压探针、差分电压探针、直流电压表、交流电压表、直流电流表、交流电流表、胜利万用表 VC9802A、固纬信号发生器 AFG-2005、泰克示波器 TBS1102、电流探头。

(4) 界面友好直观、仿真器材操作贴近实际，真实感强；

(5) 支持如下 35 个以上典型实验：

1) 二极管伏安特性的测量

2) 二极管的应用——串联限幅电路

3) 二极管的应用——并联限幅电路

4) 二极管的应用——半波整流电路

- 5) 二极管的应用--全波整流电路
- 6) 二极管的应用--桥式整流电路
- 7) 稳压二极管的特性研究
- 8) 稳压二极管的应用--双向限幅电路
- 9) 共射极输入特性曲线的测量
- 10) 共射极输出特性曲线的测量
- 11) 集成运放的应用--反相比例运算电路
- 12) 集成运放的应用--同相比例运算电路
- 13) 集成运放的应用--差分比例运算电路
- 14) 集成运放的应用--反相求和运算电路
- 15) 集成运放的应用--同相求和运算电路
- 16) 集成运放的应用--减法运算电路
- 17) 集成运放的应用--积分运算电路
- 18) 集成运放的应用--二极管对数运算电路
- 19) 集成运放的应用--三极管对数运算电路
- 20) 集成运放的应用--集成对数运算电路
- 21) 集成运放的应用--指数运算电路
- 22) 集成运放的应用--乘法运算电路
- 23) 集成运放的应用--除法运算电路
- 24) 过零比较器电压传输特性的测量
- 25) 滞回比较器电压传输特性的测量
- 26) 共射极放大电路研究
- 27) 共基极放大电路研究
- 28) 共集电极放大电路研究
- 29) 共射-共基放大电路研究

- 30) 共集-共基放大电路研究
- 31) 镜像电流源电路研究
- 32) 比例电流源电路研究
- 33) 微电流源电路研究
- 34) 加射极输出器的电流源电路研究
- 35) 威尔逊电流源电路研究
- 36) 多路电流源电路研究
- 37) 有源负载共射放大电路研究
- 38) 有源负载差分放大电路研究

备注：除上述实验，用户也可以利用提供的器材模型自主添加典型实验。

#42. 平台实验库中含有数字电路虚拟实验，可满足以下功能：

- (1) 针对验证性实验提供实验过程智能指导和虚拟实验结果自动批改功能；
- (2) 教师可以根据实验教学大纲和自身的要求，维护系统预加的课程典型实验，进行查看、修改、删除，同时也可以利用软件已提供的器材模型重新设计添加实验；
- (3) 实验仿真器材最少提供 130 种以上，包括：
 - 1) 信号源库：10 种常用信号源、8 种独立电压源与 4 种数字信号源；
 - 2) 基本元件库：3 种常见电阻、3 种常见电容与普通电感；
 - 3) 二极管库：10 个常用普通二极管、5 个常见发光二极管；
 - 4) 晶体管库：15 种 NPN 晶体管、13 种 PNP 晶体管；
 - 5) 模拟集成元件库：三端虚拟放大器、五端虚拟放大器、OP37AJ；
 - 6) 数字元件库：29 个常用基本逻辑门、30 个常见 74LS 系列数字芯片、15 个常见 74HC 系列数字芯片、8 个常见 HCC4000 系列数字芯片、8 个常见 CD4000 系列数字芯片；
 - 7) 指示元件库：5 个常用颜色指示灯、3 个常见数码管；
 - 8) 混合元件库：555 定时器、LM555CM；

9) 虚拟仪器：双通道示波器、四通道示波器、八通道示波器、频谱分析仪、频率计、波特图分析仪、电压探针、差分电压探针、直流电压表、交流电压表、直流电流表、交流电流表、胜利万用表 VC9802A、固纬信号发生器 AFG-2005、泰克示波器 TBS1102。

(4) 界面友好直观、仿真器材操作贴近实际，真实感强；

(5) 支持如下 18 个以上典型实验：

- 1) 二极管开关特性测试与分析
- 2) 二极管与门测试与分析
- 3) 三极管开关特性测试与分析
- 4) 基本逻辑运算及其电路实现
- 5) 小规模组合逻辑电路实验 1：交通灯状态监视电路
- 6) 小规模组合逻辑电路实验 2：水位显示控制电路
- 7) 中规模组合逻辑电路实验 1：选择器及其应用
- 8) 中规模组合逻辑电路实验 2：加法器及其应用
- 9) 中规模组合逻辑电路实验 3：译码器及其应用
- 10) 触发器的基本逻辑功能
- 11) 二进制计数器设计
- 12) 扭环计数器的设计
- 13) 异步十进制计数器的设计
- 14) 555 定时器及其应用：多谐振荡器
- 15) 555 定时器及其应用：施密特触发器
- 16) 555 定时器及其应用：单稳态触发器
- 17) 血型配对指示器电路设计
- 18) 自动游戏投币控制电路设计
- 19) 可控计数器电路设计
- 20) 环形计数器及其自启动电路的设计

备注：除上述实验，用户也可以利用提供的器材模型自主添加典型实验。

43. 数据库监控：

1) 通过对所有请求 SQL 进行分析统计给出相关数据：SQL 语句、执行数、执行时间、最慢、事物中、错误数、更新行数、读取行数、最大并发等。

2) 可以对执行 SQL 进行安全防御，可通过系统查看：防御次数、硬检查次数、非法次数、黑名单命中次数、白名单命中次数、语法错误次数等。并可通过系统查看具体数据表访问次数，通过对数据分析查出表操作有问题的表。黑白名单具体信息可以查看到具体执行的 SQL，有利于对系统进行安全防护加固。

3) 通过系统查看系统运行情况包括：最大并发、请求次数、会话数、Jdbc 执行数、Jdbc 时间、读取行数、更新行数、操作系统访问统计（MacOSX、Windows、Linux、Symbian、FreeBSD、OpenBSD、Android、Windows98/XP/2000/Vista/7/8 等）、浏览器访问统计（IE6/7/8/9/10、360 浏览器、Firefox、Chrome、Safari、Opera 等）、搜索引擎统计（Baidu、Google、SoSo、Sogou 等）。

4) 通过对访问路径统计，可详细分析系统热点功能及压力集中路径，便于对系统优化升级，包括详细统计有：URI(路径)、请求次数、请求时间、最大并发、Jdbc 执行数、Jdbc 出错数、Jdbc 时间等。

5) 系统可以详细跟踪系统每个会话状态，并给出统计信息：SESSIONID、Principal、创建时间、最后访问时间、访问 ip 地址、请求次数、请求次数、最大并发等。

44. 提供实验时长统计的功能。用户在使用实验的过程中，实验操作台将实时统计实验的操作时长。

45. 提供与教育部实验空间（ilab-x.com）进行数据对接，可传递实验成绩、实验报告、实验开始时间、实验结束时间、实验时长数据。

46. 平台使用分布式文件管理平台 fastDFS 管理静态文件，实现静态文件和动态应用平台分离部署。

#47. 平台需具备有效的信息系统安全等级保护备案证明（保护等级至少二级），需提供复印件加盖供应商公章

48. 需在投标响应文件中提供与教育部实验空间（ilab-x.com）进行数据对接的成功案例的截图证明；

#49. 为保障信息安全，需在投标响应文件中提供数据库监控功能的截图证明；

#50. 为保障系统关键功能满足，需在投标响应文件中提供平台整个业务流程完整的截图证明，具体操作如下：

通过“二极管开关特性测试与分析”实验把平台整个业务流程进行完整的操作，主要操作实验教学流程管理功能，包括实验前的理论学习、实验的开课管理、我的实验库的维护、实验教学安排、实验中器材的选择、实验的设计、器材参数的调整及示波器的调整输出、实验过程的智能指导（系统根据教师的操作动态生成指导规则，教师可删减指导点及修改指导信息，平台可以根据学生实验的当前状态，给出指导信息），实验结果的自动批改（系统自动生成实验结果的评分细则，教师可根据教学需要修改评分细则及每条得分点的分数，学生提交实验后系统根据学生实验结果批改实验，并给出具体得分细节。）、实验成绩统计等功能；

评分标准：

序号	评分因素及权重	分值	评分标准	备注	说明
1	报价 40% （主要评分因素）	40分	满足招标文件要求且投标价格最低的报价为基准价，其价格分为满分。其他供应商的价格分统一按照下列公式计算：报价得分=(基准价 / 报价)* 40%*100	/	共同评分因素
2	技术服务要求 40%（主要评分因素）	40分	完全符合招标文件第六章技术服务要求没有负偏离得 40 分；若有一处参数低于招标文件要求的（负偏离），则扣除对应分值，扣完为止。 注：#号参数若招标文件未作特殊要求，则须提供客观证明材料（如产品白皮书或产品检验报告等）	/	技术类评分因素
3	信誉 4% （主要评分因素）	4分	以投标产品生产厂家的产品质量、企业管理和技术能力的有效证明文件（国家认可机构的有效证书或文件，需提供复印件）为准，每个证书 1 分（已经作为资格条件的认证不再评分），最多得 4 分。	复印件加盖投标人鲜章。	共同评分因素

4	履约能力 6%	6分	评标委员会根据供应商同类项目销售业绩（2017 年-至递交投标文件截止日）进行评定，每提供一个业绩得 1 分，最多得 6 分。	提供销售合同或中标通知书复印件	共同评分因素
5	售后服务 7%	7分	1. 本地化服务体系（1 分）：投标人承诺配备本地化专职售后服务队伍的得 1 分。 2. 服务承诺（6 分）：完全满足招标文件售后服务要求的得 4 分，与招标文件要求的相比较，有正偏离的加 1 分，最高加 2 分。不满足招标售后服务要求的得 0 分。	/	共同评分因素

6	节能、环境标志、无线局域网产品 2%	2分	投标产品中属于政府采购优先采购范围的，则每有一项为节能产品或者环境标志产品或者无线局域网产品的得1分，非节能、环境标志产品的、无线局域网产品的不得分。本项最多得2分。 注：1. 节能产品、环境标志产品优先采购范围以品目清单为准。财政部、发展改革委、生态环境部等部门根据产品节能环保性能、技术水平和市场成熟程度等因素，确定实施政府优先采购和强制采购的产品类别及所依据的相关标准规范，以品目清单的形式发布并适时调整。无线局域网产品优先采购范围以中国政府采购网公布的《无线局域网认证产品政府采购清单》为准。 2. 投标产品属于优先采购范围内的节能产品或者环境标志产品的，提供国家确定的认证机构出具的、处于有效期之内的节能产品、环境标志产品认证证书复印件加盖供应商公章（鲜章）。 3. 投标产品属于优先采购范围内的无线局域网产品的，提供政府采购清单对应页并加盖供应商单位公章（鲜章）。	/	政策类评分因素
7	投标文件的规范性 1%	1分	投标文件制作规范，没有细微偏差情形的得1分；有一项细微偏差扣0.5分，直至该项分值扣完为止。	/	共同评分因素