创客空间配套设施建设项目申请

1. 项目背景

清华大学i.Center作为学校创意创新创业教育实践基地，多年来为包括机械、自动化、电子、建筑、美术等不同院系的师生提供了科研咨询、创意实现等服务，支撑了各类科研开发、产品设计、创意创新、硬件创业项目的原型产品设计、制作、验证、量产化开发的环节。近年来，随着学校大力开展创意创新创业教育以及国家鼓励相关项目的发展，相关需求日益增长，对未来中心的接待能力提出了更高要求。同时，为了配合学校创新创业、设计与实现等培养体系及有关课程的建设，中心将以更加先进的设备，和更加开放的制度，为学生提供相关资源和服务。

随着李兆基科技大楼的落成，清华大学i.Center创客空间将逐步搬迁进入新大楼。以此为契机，中心拟建设包括1）创意设计工作坊、2）创意实现工作坊、3）未来工厂智能沙盘、4）新闻及媒体中心、5）智能知识库等创新教学设施，以及6）智能楼宇、7）空气质量管理、8）内容发布与室内导引、9）智能信息网络安全等配套智能化系统。

各系统总计预算为：707.54万

1. 项目组成
   1. 创意设计工作坊（李兆基科技大楼B座5层）

学生兴趣社团、创业团队的产品开发初期，对产品设计方面有着巨大的需求。此外，未来规划建设，或院系合作建设的设计类课程，也需要相应的教学保障条件。为此，中心规划在i.Center新大楼西北区B座5层的西南侧设置创意设计工作坊，为学生提供学习设计方法、探讨工业设计工程设计方案，且方便与中心创客导师、驻校创客导师进行交流的设计工作室。

* 1. 创意实现工作坊（李兆基科技大楼B座5层）

配合创意设计，中心规划建设创意实现工作坊，与中心先进数字化制造相关课程相配合，为学生提供桌面级快速创意实现与原型产品制作的条件。创意实现工作坊将匹配先进的多样化桌面级加工设备，向学生提供安全、易用、可靠、高效的制造加工资源，加快学生创新创意项目的迭代速度，促进高水平作品的快速实现。

* 1. 未来工厂智能沙盘（李兆基科技大楼地下二层）

结合有关工业系统基础的相关教学，并与中心数字生产车间相配合，中心拟建设未来工厂智能沙盘，实现工业系统仿真实时监控及计算的互动式实体沙盘。在这一沙盘系统上，学生可以轻松实现未来工厂模型的搭建，探索不同模式生产制造系统从加工到供应链的各个组成部分及其相互之间的关系，探究未来智能化工厂的设计理念，并对设计思路进行验证。通过视频识别系统，学生对实体沙盘模型的推演和改动，将直接由摄像头采集并识别，数据传输给计算机上运行的仿真系统，进行实时结果运算，给出仿真数据。

* 1. 新闻及媒体中心（李兆基科技大楼B座5层）

未来中心教学成果、创意创新创业教育成果，对各兄弟院校、联盟成员等具有高度的指导意义。这些成果通过团队编辑整理，经由发布室对校内外媒体进行发布，将i.Center的成果进行传播，促进对外交流。

同时，媒体传播能力，内容组织编纂及发布的能力，也是创新创业教育的重要组成部分。新闻及媒体中心将面向学生团队开放，为团队制作相关内容提供支持。

* 1. 智能知识库

创意创新教学，相关教师将持续准备大量紧贴时代发展的教学内容，此外，为配合翻转课堂日益增长的需求，相关教学资料需要进行统一整理，形成i.Center具有特色的知识库，便于学生检索。同时，创新创业教育的主体在于学生，历年相关课程中，都会积累大量学生自主产生的内容。这些内容需要有效地整理进入i.Center知识库中。中心拟建设一个基于先进计算系统的智能知识库，提供自然语言语意识别与检索、知识网络构建、可计算搜索等服务。

* 1. 智能楼宇系统

新大楼的资源将面向学生更加开放，拥有诸多公共研讨空间、开放制造空间、主题创客活动空间等。同时，一批机械加工制造设备将面向学生开放。为了保证使用安全和人员财产安全，更好地利用这些资源，更加高效地服务学生，中心拟将相关空间列为智慧教室建设范畴，通过智慧教室及设备管控系统，提供远近程状态查询、资源预约、用户授权、资源管理、内容展示、安全监控等功能。

* 1. 空气质量管理系统

新大楼的公共区域承担大型活动、加工制作、装配等工作，易产生大量烟尘。由于大楼内部空间相对封闭，虽然各工作位置设有排风和进风系统，但加工废气仍会有10%左右的残留，如不做好空气净化，长时间在这种相对密闭的环境中工作，会对工作人员的身体造成伤害，同时影响整体感观形象。

为了更好地提供清洁空气，避免因加工制作产生的废气影响常驻师生的健康，新大楼学生开放区域拟配置空气质量管理系统，结合主动除尘设备进行空气净化与质量监控，营造舒适宜人的环境，为师生长期频繁使用相关资源提供便利。

* 1. 内容发布系统

作为全校创意创新创业活动集中的地点，i.Center未来将向全校师生带来丰富多彩的公开活动，包括创客马拉松、公开课程、创意实现体验、讲座、工作坊等。同时，多个学生社团将常驻i.Center，并定期举行主题活动、研讨会等。这些活动的信息，包括主题、时间、地点等，都需要在大楼公共区域进行发布，以便来访者更方便快捷地寻找到相关地点。增强用户体验，并作为大楼智能系统的一部分，更好地体现i.Center面向未来，面向创新的定位。

该系统在楼道及公共区域布置32寸、70寸工业屏做为高清终端信息展示点。可以用于日常文化展示，在学校有重大活动时可以展示校园文化、校园通知、校园新闻等等。交互式信息发布可以在一块大屏上展示多套内容。

* 1. 智能信息网络安全及展示系统

实时展示创客空间的先进网络设施，包括无线网络+有线网络，设施运行拓扑，网络状况，负荷状况；先进的网络安全设施，拦截和防御网络攻击状况，和网络接入状况和准入事件，存在的内位安全威胁；安全的中国制造2025环境，数字车间网络的运行和工业控制网络的环境。营造安全、方便，高速的互联网环境，为创客提供快速的和丰富的软件和科技项目信息，共享的互联网资源，高性能的计算环境和云平台。

* 1. 室内导引系统

大楼内部结构复杂，不同功能区域、公共区域的位置需要通过有效的全面导视导引系统来辅助使用者在内部进行导航。尤其是地下空间，房间多，特征少。如果没有有效的综合导引系统，既不利于学生或来访者寻找房间，临时性的导视系统也容易造成混淆，并可能让空间显得凌乱无序。因此i.Center相应空间将设置视觉导引系统，方便使用者便捷地找到目的地，同时不干扰日常的视觉秩序。

1. 建设方案
   1. 创意设计工作坊（李兆基科技大楼B座5层）

创意实现工作坊主要由设计工作站组成，包括

HP图形计算工作站，3台

Mac Pro图形工作站，3台

Apple LED Cinema Display显示器，3台

Wacom绘图板，6台

* 1. 创意实现工作坊（李兆基科技大楼B座5层）

根据多年来面向师生提供科技孵化服务的经验，创意实现工作坊将主要以轻便、易用的桌面级精密数控加工设备为主，包括：

* 二氧化碳激光切割系统，1台
* 光纤激光切割精加工系统，1台
* 光纤激光打标系统，1台
* 二氧化碳打标系统，1台
* 中走丝线切割机床，1台
* 热熔堆积3D打印机，4台
* 木工专用台锯系统，1台
* 精密红外定位角度切割锯，1台
* 精密切割圆锯配套，1台
* 木工设备吸尘系统，1套
* 工具、量具、材料架、装配台等，若干
  1. 未来工厂智能沙盘（李兆基科技大楼地下二层）

未来工厂智能沙盘系统将以面向20名学生提供实践课程为典型使用情境设计，系统主要包括：

* Makeblock工业级精致版套件，1套
* Dobot工业级桌面机器手臂，3台
* 相关执行机构，3套
* 上海东方教具工业系统套件，1套
* 工具、量具、材料收纳、工作台等，若干
  1. 新闻及媒体中心（李兆基科技大楼B座5层）

新闻中心主要分为新闻编写、演播录制、内容编辑、媒体发布四部分，主要包括：

* 4K平面显示系统，1台
* Mac Pro视频剪辑工作站，1台
* 高保真音频系统，1套
* 可变背景装置，1套
* 隔音录制间整体装潢，1套
* Inspire 1 Pro拍摄平台，1套
  1. 智能知识库

智能知识库主要由知识数据库系统、可计算搜索引擎、计算平台、本地专有云服务构成，具体情况如下：

* Wolfram专有定制云服务，1套
* Wolfram智能可计算搜索引擎及知识库本地版应用，1套
* Wolfram Mathematica及相关插件，1,000节点1年使用权限
  1. 智能楼宇系统

智能楼宇系统主要由中央管控系统连接智慧空间管理终端，配合安防、对讲、预约、信息公播等系统使用，主要包括：

* 智慧空间管理终端设备，54节点
* 中央管控系统，1套
* 安防管控、空间服务、空间预约、实时对讲、电子课表、点名签到、巡班管理、媒体公播、信息管理、节能环保、个人资讯等配套系统
  1. 空气质量管理系统

空气质量管理系统主要由净化系统及监控系统组成，包括：

* 空气净化系统，19台
* 空气监控设备，19台
  1. 内容发布系统

主要由大厅、公共场所的液晶屏、后台信息书就系统、后台控制系统组成。

* 1. 智能信息网络安全及展示系统

网络安全设施一套，包括：防火墙安全服务网关2台，威胁检测与智能分析系统1台，安全审计系统1台，网络安全审计系统1台，VPN可信接入网关2台，安全中心服务设备一套，工业控制网络安全及漏洞扫描系统2台。

* 1. 室内导引系统

1. 项目预算
   1. 创意设计工作坊（李兆基科技大楼B座5层）

小计36.9万

* 1. 创意实现工作坊（李兆基科技大楼B座5层）

小计102.6万

* 1. 未来工厂智能沙盘（李兆基科技大楼地下二层）

小计67.1万

* 1. 新闻及媒体中心（李兆基科技大楼B座5层）

小计36.8万。

智能知识库

小计104.4万

* 1. 智能楼宇系统

小计148.4万

* 1. 空气质量管理系统

小计152.61万

* 1. 内容发布系统

小计29.88万

* 1. 智能信息网络安全及展示系统

小计109.5万

* 1. 室内导引系统

小计72.3万

各系统总计预算为：852.99万

各项目详情请参见附录。

1. 附录
   1. 创意设计工作坊预算表（金额单位：万元）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | 图形计算工作站 | Z820，Xeon E5-2643 v3，32GB，内存1TB) | HP | 4.9 | 3 | 14.7 |
| 2 | Mac Pro图形工作站 | 八核 3.0GHz处理器，64GB内存，512GB固态硬盘，双AMD FirePro D700图形处理器，各6GB显存 | Apple | 5.8 | 3 | 17.4 |
| 3 | 平板显示器 | BDM3275UP，32英寸，4K（3840 × 2160）分辨率 | Philips | 0.8 | 3 | 2.4 |
| 4 | Wacom绘图板 | 325.12\*203.2mm（12.8\*8.0英寸），电磁共振感应方式，200线/毫米（5080lpi） | 和冠 | 0.4 | 6 | 2.4 |
|  |  |  |  |  | 合计 | 36.9 |

* 1. 创意实现工作坊（李兆基科技大楼B座5层）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | CTW-250G线切割机床 |  | 开天激光 | 9.5 | 1 | 9.5 |
| 2 | 光纤打标机床 | 全材质精加工 | 开天激光 | 22 | 1 | 22 |
| 3 | CO2切割机床(加工亚克力） | 亚克力加工 | 开天激光 | 21.5 | 1 | 21.5 |
| 4 | 组合式多功能工作台 | 木工加工 | 定制 | 4.2 | 1 | 4.2 |
| 5 | 万用多功能工作台 | 木工加工 | 定制 | 8.4 | 1 | 8.4 |
| 6 | 木工专用台锯系统 | 木工加工 | Facetool | 6.5 | 1 | 6.5 |
| 7 | 精密红外定位角度切割锯 | 木工加工 | Facetool | 6.6 | 1 | 6.6 |
| 8 | 精密切割圆锯配套 | 木工加工 | Facetool | 2.3 | 1 | 2.3 |
| 9 | 木工设备整套吸尘系统 | 木工加工 | Facetool | 7.3 | 1 | 7.3 |
| 10 | 亚克力材料架 |  | 定制 | 0.5 | 1 | 0.5 |
| 11 | 木材放置架 |  | 定制 | 0.4 | 1 | 0.4 |
| 12 | 半成品材料中转架 |  | 定制 | 0.2 | 3 | 0.6 |
| 13 | 装配桌（带工具架） |  | 定制 | 0.2 | 7 | 1.4 |
| 14 | 电源桌 |  | 定制 | 0.2 | 8 | 1.6 |
| 15 | 工具组合包 |  | 定制 | 0.5 | 12 | 6 |
| 16 | 量具组合包 |  | 定制 | 0.2 | 12 | 2.4 |
| 17 | 静音空气压缩机 |  | 定制 | 0.7 | 2 | 1.4 |
| 18 | 总计 |  |  |  |  | 102.6 |

* 1. 未来工厂智能沙盘（李兆基科技大楼地下二层）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | 铝合金机电搭建套件 | 结构、连接、传动、电子等部件 | Makeblock | 23.8 | 1 | 23.8 |
| 2 | 工业级桌面机器手臂 | 精度0.2mm，负载0.5kg | Dobot | 1.2 | 3 | 3.6 |
| 3 | 相关执行机构 | 气动夹具、激光头、挤出头 | 定制 | 0.8 | 3 | 2.4 |
| 4 | 工业系统套件 | 加工、物料运输、仓储模块 | 东方教具 | 22.3 | 1 | 22.3 |
| 5 | 沙盘组装桌 | 宽3米，长5米 | 定制 | 1.5 | 8 | 12 |
| 6 | 工具组合包 |  | 定制 | 0.1 | 10 | 1 |
| 7 | 量具组合包 |  | 定制 | 0.2 | 10 | 2 |
|  | 总计 |  |  |  |  | 67.1 |

* 1. 新闻及媒体中心（李兆基科技大楼B座5层）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | 4K平面显示系统 | 85英寸，超高清4K（3840x2160），4核CPU+4核GPU | Philips | 5.4 | 1 | 5.4 |
| 2 | Mac Pro视频剪辑工作站 | 十二核 2.7GHz处理器，64GB+B4:H81TB固态硬盘，双AMD FirePro D700图形处理器，各6GB显存 | Dobot | 7.3 | 1 | 7.3 |
| 3 | 平板显示器 | BDM3275UP，32英寸，4K（3840 × 2160） | Philips | 0.8 | 4 | 3.2 |
| 4 | 图形计算工作站 | Z840，Xeon E5-26xx v3，256GB内存，1TB) | HP | 8.4 | 1 | 8.4 |
| 5 | 高保真音频系统 | 7.1声道，支持Airplay，声场定位 | 定制 | 4.8 | 1 | 4.8 |
| 6 | 可变背景装置 | 多种背景板互换 | 定制 | 1.4 | 1 | 1.4 |
| 7 | 隔音录制间整体装潢 | 吸音材料、避光材料 | 定制 | 2.1 | 1 | 2.1 |
| 8 | Inspire 1 Pro拍摄平台 | 4K画质的Zenmuse X5系统，图传控制5km | DJI | 4.2 | 1 | 4.2 |
|  | 总计 |  |  |  |  | 36.8 |

* 1. 智能知识库

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | Wolfram专有定制云服务 | 30在线开放节点 | Wolfram | 70.2 | 1 | 70.2 |
| 2 | Wolfram Mathematica、System Modeler及相关插件 | 500节点 | Wolfram | 34.2 | 1 | 34.2 |
|  | 总计 |  |  |  |  | 104.4 |

* 1. 智能楼宇系统

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | 智慧空间管理终端设备 | 分辨率800x480 | 西安智园 | 0.8 | 54 | 43.2 |
| 2 | 中央管控系统 | 对整个ROOMIS系统的集中管控 | 西安智园 | 30 | 1 | 30 |
| 3 | 安防管控系统 | 集成校园卡系统，带密码锁 | 西安智园 | 16 | 1 | 16 |
| 4 | 空间服务系统 | 基于大数据的统计分析 | 西安智园 | 16 | 1 | 16 |
| 5 | 空间预约系统 | 基于大数据的统计分析 | 西安智园 | 16 | 1 | 16 |
| 6 | 电子课表系统 | 需要和教务对接 | 西安智园 | 5 | 1 | 5 |
| 7 | 点名签到系统 |  | 西安智园 | 5 | 1 | 5 |
| 8 | 媒体公播系统 |  | 西安智园 | 5 | 1 | 5 |
| 9 | 信息管理系统 |  | 西安智园 | 5 | 1 | 5 |
| 10 | 定制集成 |  | 西安智园 | 2 | 1 | 2 |
| 11 | 施工调试 |  |  | 5.2 | 1 | 5.2 |
|  | 总计 |  |  |  |  | 148.4 |

* 1. 空气质量管理系统

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | 空气净化系统 | Pro XL，1600CADR，19W，32d | Blueair | 2.6 | 57 | 148.2 |
| 2 | 空气质量监测 | TVOC、颗粒物检测 | AVIC | 0.09 | 49 | 4.41 |
|  | 总计 |  |  |  |  | 152.61 |

* 1. 内容发布与室内导引系统

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | 信息发布平台 | 节目编辑模块、发布版面设计等 | 华视互动 | 6.85 | 1 | 6.85 |
| 2 | 接收终端32寸 | 2GB内存、60GB固态硬盘、32寸高清屏 | 华视互动 | 0.82 | 17 | 13.94 |
| 3 | 接收终端70寸 | 2GB内存、60GB固态硬盘、70寸高清屏 | 希沃 | 2.95 | 1 | 2.95 |
| 4 | 网络交换机 | 交换容量：256Gbps、包转发率:78Mpps | 华为 | 0.57 | 1 | 0.57 |
| 5 | 机柜 | 19英寸标准1M | 定制 | 0.12 | 1 | 0.12 |
| 6 | 网线 | 六类非屏蔽网线 | 国标 | 0.075 | 6 | 0.45 |
| 7 | 电源线 | RVV3\*2.5 | 国标 | 0.0008 | 1000 | 0.8 |
| 8 | 管材辅料 | 管材辅料 | 国标 | 0.7 | 1 | 0.7 |
| 9 | 施工调试 |  |  | 3.5 | 1 | 3.5 |
|  | 总计 |  |  |  |  | 29.88 |

* 1. 智能信息网络安全

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | 防火墙安全服务网关 | 安全过滤带宽10Gbps，网络吞吐量5.5Gbps | 启明 | 20 | 2 | 40.0 |
| 2 | 威胁检测与智能分析系统 | 网络吞吐量1Gbps | 启明 | 12 | 1 | 12 |
| 3 | 安全审计系统 | 网络吞吐量1Gbps | 绿盟 |  | 1 | 15 |
| 4 | 网络安全审计系统 | 吞吐量1Gbps， | 启明 | 12 | 1 | 12 |
| 5 | VPN可信接入网关 | 吞吐量1Gbps，支持AES等加密算法 | 深信服 | 5 | 2 | 10 |
| 6 | 安全中心 | 实时展现，数据分析 | 绿盟 | 10．5 | 1 | 10.5 |
| 7 | 工业控制网络漏洞扫描系统 | 针对Modbus等协议 | 启明或绿盟 | 10 | 1 | 10 |
|  | 总计 |  |  |  |  | 109.5 |

* 1. 室内导引系统

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 设备名称 | 主要规格 | 厂牌 | 单价 | 数量 | 金额 |
| 1 | 标识系统 | 不锈钢、烤漆、木纹、丝网印等 | 宜景至成 | 2.4 | 8 | 19.2 |
| 2 | 公告栏 | 不锈钢、烤漆、木纹、丝网印等 | 宜景至成 | 3.1 | 8 | 24.8 |
| 3 | 门牌标识系统 | 透明亚克力 | 宜景至成 | 2.1 | 8 | 16.8 |
| 4 | 大堂综合信息展示 | 不锈钢、烤漆、木纹、丝网印等 | 宜景至成 | 4.3 | 1 | 4.3 |
| 5 | 综合施工 |  | 宜景至成 | 7.2 | 1 | 7.2 |
|  | 总计 |  |  |  |  | 72.3 |