

# 机电综合创新实训室建设方案

让创新创业变得更简单

机器时代（北京）科技有限公司

[www.robotway.com](http://www.robotway.com)

## 目 录

一、建设机器人创新实训室的现实意义和总体目的	1
1、建设机器人创新实训室的现实意义	1
2、建设机器人创新实训室的总体目的	3
二、机器人创新实训室的建设理念	4
三、机器人创新实训室的建设目标	6
四、建设内容	7
1、推荐产品	7
2、推荐产品详细介绍	11
2.1 “探索者” 机器人模块展示墙 CME-WA3-QN	11
2.2 “探索者” 机械原理套件 MIK-PD03	14
2.3 “探索者” 机械系统设计实验箱 MIK-SD01	22
2.4 “探索者” 电子创新设计实验箱 EID-COC002	26
2.5 “探索者” 机器人创新组件（高级版）Rino-MX201	29
2.6 “探索者” 机器人智能技术开发平台 Rob-GS01	32
2.7 “探索者” 工程能力训练包（卓越版）Rino-AE-1615M	37
2.8 “训练师” 模块化机器人综合实训平台（桌面级）IMUT-RTM4	42
2.9 “训练师” 模块化底盘控制平台（桌面级）ATS-CHA01	48
五、支持的机器人工程专业竞赛相关	55
六、“探索者” 用户实验室建设图片展示	56
（清华大学）	56
（哈尔滨工业大学）	56

(宁夏大学) .....	57
(北京理工大学) .....	58
(上海交通大学) .....	59
(苏州大学) .....	59
(北京科技大学) .....	60
(浙江工业大学) .....	60
七、“探索者”用户使用反馈 .....	61
(上海交通大学) .....	61
(哈尔滨工业大学) .....	62
(华中科技大学) .....	64
(北方工业大学) .....	66
(北京信息科技大学) .....	67
八、公司简介及用户案例 .....	68

## 一、建设机器人创新实训室的现实意义和总体目的

### 1、建设机器人创新实训室的现实意义

上世纪 90 年代是机器人的普及时代，各类不同功能、不同作用的机器人开始大量应用于电子、汽车、服务等领域，并且为了满足人们的个性化需求，工业机器人的生产也日益趋向于多品种、多批次、小批量。市场的巨大需求在很大程度上刺激了机器人的加工和生产，并为机器人制造行业带来了巨额的经济效益，使其能够将更多的资金投入到了新技术的研发和现有技术的完善当中，为机器人行业的进一步发展打下了坚实的基础。

2014 年 6 月 9 日，在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上，习近平讲到“‘机器人革命’有望成为‘第三次工业革命’的一个切入点和重要增长点，将影响全球制造业格局。”讲话中，习近平对机器人发展的前景进行了预测和肯定，他指出，由于大数据、云计算、移动互联网等新一代信息技术同机器人技术相互融合步伐加快，军用无人机、自动驾驶汽车、家政服务机器人已经成为现实，有的人工智能机器人已具有相当程度的自主思维和学习能力。因此，在这种情况下，“机器人主要制造商和国家纷纷加紧布局，抢占技术和市场制高点。”而作为“未来全球最大的机器人市场”，习近平认为，“我们不仅要把我国机器人水平提高上去，而且要尽可能多地占领市场。”

基于以上机器人产业的发展策略，其重点以及基础便是教育，所以高校通过建设系统的机器人教学体系，制定长期机器人人才培养和储备计划，大学、机器人公司与国内相关科研机构建立联合人才培养计划；进行分类侧重培养，从科学研究、技术攻关、工程应用等方面培养面向机器人产业链各部分的应用型人才以及创新研究型人才。不仅能满足国内即将出现的机器人产业人才岗位的巨大需求，同时，还能为国内机器人的技术突破和产业发展输送创新人才。

然而，社会人才需求与目前的教育现状存在着巨大的鸿沟，为现代教育工作者提出了一系列待解决的难题。

首先，对于人才类型上过去由于社会发展速度较慢，人才需求相对稳定，培养数量较少，所以，主要的教育方式是细分的专业型人才的培养。而目前社会对人才需求量巨大，人才大多流向社会上直接产生价值的企业当中，对于人才的要求不见得深入但要大量的产出，所以需要大量的实践性人才。

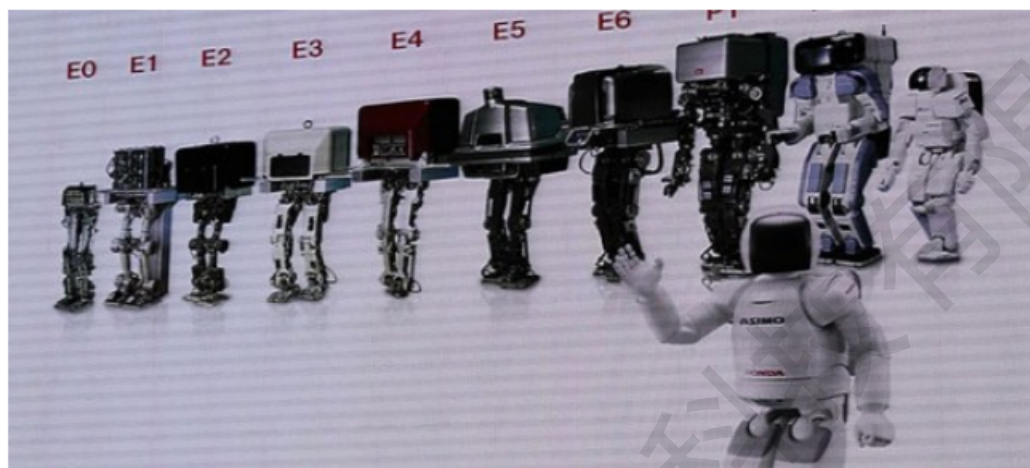


其次，由于人才变为非定向式培养，所以，就业方向的不确定性明显加强。理工科搞管理金融，文史哲专业去做 IT 行业的例子比比皆是。由于人才就业时跨度巨大，所以，人才培养方式向通用型转变的需求越加明显。对于知识体系的广度要求越来越高。





最后,科技与经济高速发展的现状使得知识体系也在接近摩尔定律提到的发展速度变为指数型增长,在这种情况下,一种知识还没有被普遍认知,更没有成体系的教材形成的时候,就已经变为要尘封到历史当中的过时技术。这把教育适应社会发展的人才几乎成了不可能完成的任务。



“探索者”结合多年与各大院校的沟通学习总结的基础上,总结了一系列适合现有教育体系又能适合社会人才需求的实验室建设方法,将现有教育体系与不断变化的社会人才需求实现了无缝对接。

## 2、建设机器人创新实训室的总体目的

本机器人创新实训室为机械、电子、自动化等主要工程专业的学生提供一个以机器人为实验对象的创新基地,课程教学内容、方法和手段全面引进先进教学实验模式,使学生能在“玩中学、做中学”,提高学生的创新能力和动手能力,提升整个教学实验水平,并不断的扩展和延伸,使之能够广泛适用于各个专业教学实践和创新要求。

总的来说,机器人创新实训室的建设是为了达到如下目的:

- 1.达到教育部提出的“高等教育要重视培养大学生创新能力、实践能力和创业精神”的创新教育的要求。
- 2.与国际、国内一流大学办学模式接轨,从单纯传授知识向培养学生发现问题的能力、获取知识的能力、创新与创业的能力转变。
- 3.与国际先进教学方法接轨,提倡参与式教学、体验式学习,将转变为培养学生工程实践和创新能力的重要实验室。

4.改革传统的以验证性实验为主的实验教学模式，向综合性实验、设计性实验和研究性实验转变。

5.与机器人技术发展趋势相结合，用机器人取代传统的机械、电子、电路、单片机等分立式实验仪器，增强实验的开放程度和系统性，为学生提供一个可以发挥自己想象力、创造力和展现才能的空间。

6.为学校参加国内外各种机器人大赛、科研、教改、产业化等提供配套的硬件和软件支持，激励学生投身工程科技的热情和提高学校的知名度。对于学生结束学业后走上工作岗位更好的适应市场需求奠定基础，对于学校招生也起到一个助推作用。

## 二、机器人创新实训室的建设理念

机器人创新实训室，便是基于国内机器人产业发展的人才培养需求，通过细化机器人企业的人才需求以及国内各高校的人才培养以及教学模式，结合自身多年的机器人教学经验，提出的整合性机器人教学、开发中心，不仅能全面系统的训练具备机器人应用型人才，满足行业基础人才的行业需求，同时通过探索者创新型人才培养模式，符合学生的创新能力培养要求，达到机器人相关专业学生从理论到实践衔接的目的，能体现出学生重技能、善实操、踊跃创新的特点，突出专业的特色。

“探索者”针对专业型人才培养体系与实践性人才需求有偏差的现象，结合现有教育课程，设置了一系列融入现有课内的动手训练课程，是学生在动手制作过程中将原有知识体系重新梳理，把理论知识变为实现动手能力提高时的补充工具，使得学生在动手过程中对已学的知识重新梳理和加深理解的效果，达到了学以致用效果。



针对人才的非定向式通用型的培养，探索者建立了，跨度极广的入门创新认知类课程包和高级典型专业的训练课程包。



最后，针对科技与经济高速发展，所学知识与社会人才需求偏差问题，“探索者”提出了将知识拆分进行培养的方式。与传统的教具使用方法不同，“探索者”将动手类科技知识按知识体系和知识元的方式进行教学，这样每个同学学到的知识很相近，但产出的成果并不相同，在各类大赛及科学研究上卓见成效。同时在面临社会需求时也具有进行举一反三的能力。实现了固定的培训内容但产出不同类型人才的需求。





### 三、机器人创新实训室的建设目标

机器人创新实训室，立足原有实验室，并补充建设新的实验室，建设适合社会发展和教学需要的实训场所。建设多功能、综合性、实用型实训基地。

实验室系统将基于设计流程的教学训练模式，打造适用于国内现状的综合性能力和技术培养中心。面向全体学生，以机器人创新训练设备为主要载体进行基础创新教育实训，让学生在认识和学习机器人基础知识的过程中形成系统化的认识，并将所学到的机械、电路、信号、检测、控制、软件与系统等课程的内容融会贯通，理论联系实际，建立工程自动化机器人和自动化系统的概念，理解学习相关理论知识，让理论知识与实际工程实体紧密结合。在这个基础上，加以相关的课程设计的定向实训课程，配套相应的教材和技术服务，真正结合学校的教学工作，最大限度的发挥实验室的作用。

## 四、建设内容

### 1、推荐产品

阶段	产品名称	型号	简单介绍	每套建议使用学生人数	数量	备注
通识认知	“探索者”机器人模块展示墙	CME-W A3-QN	由 30 个可自由拼接的六方体模块组成，包含 10 种机器人模块，配合控制器和 8 种 14 个传感器可分别控制每个模块的动作，通过观看学习各种基础机构模块，可让学生快速了解各类基础机构模块的运动原理，引导学生的学习兴趣。包含差速底盘模块、履带底盘模块、机器人夹持器模块、机器人关节、引导履带模块、人形踝关节模块、风扇模块、伸缩模块、仿生六足机器人模块、前轮转向底盘模块等 10 种知识模块以及控制器、红外传感器、灰度传感器、压力传感器、电位器、加速度、温湿度、触须、触碰等 8 种传感器、电源等。	不限	1	
机器人技术原理实践教学	探索者”机械原理套件	MIK-PD 03	机械原理套件里面包括了常见机械传动装置。可以让学生组装典型机械原理结构，巩固机械原理课程所学知识，多种常用机构的分析和设计方法，具备机械系统运动方案综合设计能力； 还可以利用 PD03 开展机械创新设计，分成 3 个阶段进行教学，第一阶段利用套件完成各种典型机械原理结构的组装，第二阶段根据功能利用套件完成功能的机构设计，第三阶段参考实际生产机械完成模型设计。	2-3 人	15 (其中 2 套留作备用)	
	“探索者”机械系统设计实验箱	MIK-SD 01	支持机械系统设计执行系统设计和传动系统设计课程的器材。本设备包含大量标准机械零件，平板、折弯、杆、齿轮、齿条、偏心轮等机械零件，可组装机械执行系统、传动系统的应用机构，比如夹持器、搬运、输送、齿轮传动、涡轮蜗杆传动等。原理知识点包括连杆组、凸轮、轮系等。提供 AVR 单片机、传感器，控制模块、制动模块搭配，已满足更高教学需要。学校可根据不同年级、不同层次和不同课程实验目的开设不同的实验课程，也可根据需要扩展其他配件，扩展实验平台的性能和功能。	2-3 人	15 (其中 2 套留作备用)	
	“探索者”电子创新设计实验箱	EID-CO C002	该套件以提供一套完整的机电控制系统为目标，分别为学生安排单片机系统、动力驱动、输出模块、传感器、供电系统的实践项目使得学生能够深入理解各功能单元中的集成电路的功能与逻辑，并能够初步了解外围模拟电路中电阻、电容、三极管等器件的基本原理等。	2-3 人	15 (其中 2 套留作备用)	
机器人创新实训	“探索者”机器人创新组件 (高级版)	Rino-M X201	利用该套件，通过组装并实现典型机器人的相关运动控制，可以了解和学会基础的 C 语言编程与语言设计。并且通过该创新组件体会和了解伺服电机的驱动方式与编程； 还可以利用该套件进行实践训练了解机器人各种类型，包含底盘、机械臂、仿生等，同时结合传感器、单片机、通信等了解机器人的控制系统组成。	2-3 人	15 (其中 2 套留作备用)	重点推荐
	“探索者”机器人智能技术开发平	Rob-GS 01	通过该套件，可组装 30 个样机，提供 94 课时的机器人课程，可支持机械臂设计及运动学控制、全向底盘设计及运动控制、仿生机器人设计及运动控制、机器视觉技术、无线定位技术、机器人激光雷达导航技术等 6 个主题的机器人智能技术，	2-3 人	15 (其中 2	重点推荐

	台		包含 ros 和 arduino 两大实验平台； 可依托该套件让学生了解并掌握机器人的运动学及根据运动学相应的运动算法，也可以了解一些自动控制原理，理论课和实践课并行。包含机器学习合奏学习算法，包括 Boosting、AdaBoost、GDB 等		套留作备用)	
	“探索者”工程能力训练包（卓越版）	Rino-AE-1615M	1615M 产品专门为工训创新设计而开发。学生可以用来进行原理验证、训练、选拔等。在课题的设置方向上，突出机械创新，机电结合；在学习方式的设计上，前期只开展必要的基础训练，后期利用竞赛引导创新训练项目，减少不必要的基础训练，需要用的时候再自学，学习的自由度更高，趣味性更强。	2-4 人	3 (可根据参赛队伍确认)	重点推荐
机器人产品开发工程	训练师模块化机器人综合实训平台（桌面级）	IMUT-RTM4	<p>训练师模块化机器人综合实训平台（桌面级）IMUT-RTM4 为满足开展机器人技术项目教学实践而设计的。实践内容涉及机器人机构学、机器人运动控制技术、传感器及检测技术、机器视觉、机器人建模与仿真、机器人操作系统等课程内容，可用于机器人专业、机电相关专业、智能制造专业、自动化专业、电子信息专业等根据课程需要开展专业课程实训、专业拓展实训。</p> <p><b>1. 桌面级模块化机器人多场景式教学设计。</b>可开展基于机器人设计和机器人应用两个方向的实训项目，方案中的机器人形态与真实应用中的工业机器人有着成比例的结构尺寸与一致的软件系统。可同时支持 3-4 人小组/套进行。</p> <p><b>2. 模块化设计，统一机械接口、CAN 总线通信接口、硬件接口等。</b>无需额外设计组件情况下支持并联、多自由度串联、Scara 等项目设计，支持基于核心模块扩展设计。</p> <p><b>3. 自研机器人三大核心模块，为设计者提供了一套稳定的机器人系统设计环境。</b>自研行星减速机、自研伺服驱动器、自研 PC 级人工智能架构（基于 NVIDIA Jetson 系列设计）控制器，可系统或每个部分独立选择，满足机器人机械系统、驱动系统、控制系统、感知系统的设计需求。</p> <p><b>4. 全开源至底层驱动，满足设计者不同层级的设计需求。</b>提供机器人场景及功能应用、机器人本体算法、机器人驱动算法的应用实例及源码。</p>	2-3 人	3	
	“训练师”模块化底盘控制平台（桌面级）	ATS-CHA01	<p>ATS-CHA01 是一款针对教学设计的模块化的桌面级应用型底盘，软件系统基于开源机器人操作系统 ROS 和开源软件平台 Arduino 开发，本体基于应用级软件架构设计、应用级硬件系统设计、典型应用型底盘机械系统设计。产品满足底盘本体设计教学和底盘应用设计教学，支持拆分为各个基础技术单元进行教学，并可根据实际情况设计综合性项目。</p> <p>产品遵循 GPL 开源协议，为教学提供所有程序源码，提供硬件系统设计及原理，提供机械系统设计及原理，可基于该平台进行应用型底盘本体设计及扩展教学实训和底盘应用设计及扩展教学实训。</p> <p>特点：桌面级应用型底盘实训平台-无需特定的教学环境即可完成底盘布置和扩展，可保证实训教学过程集中于知识点的实践，保证教学过程安全，且实训教学涵盖应用型底盘本体及应用设计的核心要点。</p> <p>模块化底盘教学平台设计—将底盘本体与底盘相关功能单元分别进行软件、硬件独立，方便各个技术单元和综合实训的教学设计，且底盘本体结构进行模块化结构设计，通过模块化的拆装实践学生可深入了解底盘内部结构设计。</p>	2-3 人	3	

欢迎与我们联系！

机器时代（北京）科技有限公司

[www.robottime.cn](http://www.robottime.cn)

电话：010-62715179

机器时代（北京）科技有限公司