



---

# 基于仿真足球机器人的信息类 大学生实践创新能力培养

方宝富

合肥工业大学

2018.11.24

# 提纲

- 课程教学体系
- 创新基地的实践体系
- 相关成果和推广

# 1. 课程教学体系-课程目标和背景

---

- 全球工科教育目标：培养学生的创新能力，动手能力，协作能力等核心素养发展；
- 依托RoboCup机器人世界杯仿真2D比赛项目开展相关内容的教学和实践活动，是工程性、开放性、创新性都非常强的竞赛类课程。
- 充分体现卓越工程师和新工科建设的核心内涵
  - 面向工业界、面向世界、面向未来
  - 适应和引领新一轮科技革命和产业变革的卓越工程技术人才培养
  - 跨界交叉融合
- 改课程获批教育部高教司-微软、教育部高教司-谷歌2项教研项目

# 1. 课程教学体系-课程目标和背景



# 1. 课程教学体系-课程变革

- 2002年开设<智能算法与设计>
- 2004年改名<机器人足球程序设计>
- 2007年改为<机器人技术>
- 2009年出版<机器人足球仿真>教材
- 2015年修订<机器人足球仿真>教材
- 2018年筹划<基于ROS的智能机器人系统>\*



# 1. 课程教学体系-教学内容

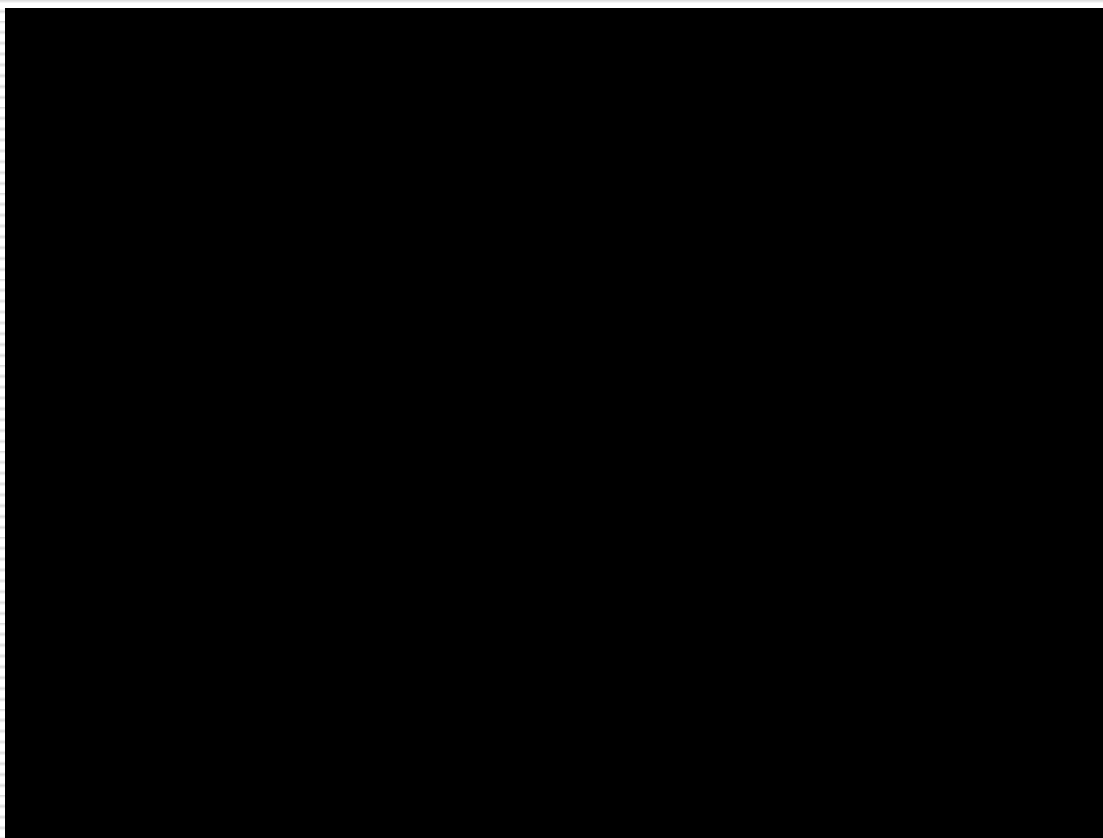
---

- 教学学分（2）和学时分配
  - 24+30（2002-2007）
  - 24+12（2008-）
- 课堂教学
  - 20学时授课+2次4学生学生分组讨论汇报
- 实验环节
  - 6次课内实验+不限量的课外实验时间

# 1. 课程教学体系-教学内容

---

## □ 比赛视频














# 1. 课程教学体系-教学内容

## □ 课堂教学环节

名称	修改日期	类型	大小
 ch1 机器人及机器人足球赛ppt	2018/10/31 13:22	Adobe Acrobat ...	6,403 KB
 ch2 RoboCup 仿真2D Server平台ppt	2018/10/31 13:24	Adobe Acrobat ...	2,848 KB
 ch3 球员智能体设计ppt	2018/11/6 19:32	Adobe Acrobat ...	2,373 KB
 ch4 底层通信ppt	2018/10/31 13:25	Adobe Acrobat ...	351 KB
 ch5 球员世界模型ppt	2018/11/5 20:07	Adobe Acrobat ...	2,057 KB
 ch6 球员智能体的基本动作ppt	2018/11/6 19:35	Adobe Acrobat ...	2,657 KB
 ch7 球队高级决策ppt	2018/11/6 19:37	Adobe Acrobat ...	3,244 KB

# 1. 课程教学体系-教学内容

---

## □ 实验环节

- Ubuntu基本操作、编程环境及比赛平台的安装和运行，球队上场比赛
- 球员Dash, Kick, Pass动作的实现
- 球员球场新的场景归纳和总结方法（世界模型）的分析与实现
- 球员复杂决策的实现
- 特殊比赛模式及战术
- 球队训练器的使用
- 球队的开发与搭建（课外）

# 1. 课程教学体系-教学内容

## □ 课后作业

- 作业数量120道，C++代码平均100行以上代码的作业10道)
- 课程网站（相关资源供大家下载）-robot.hfut.edu.cn

### 《机器人技术》第一次作业

题目：在机器人足球比赛中，server和球员client之间通过发送字符串来进行信息交互，其中server要把某球员的听觉和视觉信息发送给该球员，信息的格式如下所示：

(hear Time Sender Message)  
(see Time ObjInfo ObjInfo...)

其中

(hear Time Sender Message)的具体含义如下：

- > Time: 前的仿真周期。
- > Sender
  - > 如果是其他球员发送的消息，那么是发送者的相当方向 (Direction)
  - > self: 发送者是自己本人。
  - > referee: 裁判是发送者。
  - > online\_coach\_left 或者 online\_coach\_right: 发送者是在线教练。

> Message: 消息内容。

(see Time ObjInfo ObjInfo...)的具体含义如下：

- > Time: 当前时间。
- > ObjInfo 表示了可视对象的信息。其格式为：  
(ObjName Distance Direction DistChng DirChng BodyDir HeadDir)
  - ObjName = ( player TeamName Unum)
    - > | (goal Side)
    - > | (ball)
    - > | (flag c)
    - > | (flag p [l | r] [t | b])
    - > | (flag q [l | r] [t | c | b])
    - > | (flag r [l | b] [l | r] [0 | 20 | 30 | 40 | 50])
    - > | (flag [l | r] [t | b] [0 | 20 | 30])
    - > | (flag [l | r] [t | b] 0)
    - > | (line [l | r] [t | b])
  - Distance, Direction 表示目标的相对距离和相对方向
  - DistChng 和 DirChng 分别表示目标距离和方向的相对变化。如果是固定物体（球和球员以外的所有对象）则没有该项值
  - BodyDir 和 HeadDir, 分别是被观察球员相对观察者的身体和头部的相对角度，只有是球队对象才有这一项值。

要求：编写程序解算球员所看到和听到的信息。

示例:(hear 1022-30 asasto/23.24)!(see 1022/(ball)20-20.1-2)/(player/hfut.21)23.45.0.5.1.22.40

### 机器人技术课程相关资料

(发布者:admin 发布时间: 2018-06-16 22:09:33)

本项目课程建设的教学内容以RoboCup机器人足球仿真2D比赛项目的开发内容为核心授课对象，该项目的代码量超过8万行，建设和开发具有一定竞争力的机器人仿真球队需要同学具备较强的软件工程设计能力和卓越的人工智能相关算法能力，实验课采用理论的教学，最后要求同学以1-3小组的方式协作完成一支RoboCup仿真机器人足球队，本课程的主要目的还是普及本科同学们的工程思维和智能算法的设计能力，从而达到锻炼实际动手能力和创新能力。

附件主要含以下内容：

- (1)7章市的ppt内容；
- (2)机器人技术主要作业；
- (3)机器人技术上机考试题；
- (4)提供的赛题源程序；
- (5)赛题指导书（李翰版）

- ch1 机器人及机器人足球赛.pdf(下载次数:28)
- ch2 RoboCup 仿真2D Server平台.pdf(下载次数:23)
- ch3 球员智能体设计.pdf(下载次数:16)
- ch4 底层通信.pdf(下载次数:14)
- ch5 球员世界模型.pdf(下载次数:14)
- 附件
  - ch6 球员智能体的基本动作.pdf(下载次数:12)
  - ch7 球队高级决策.pdf(下载次数:14)
  - 机器人技术作业.pdf(下载次数:14)
  - 机器人技术实验考试题 final.pdf(下载次数:23)
  - Source\_base\_v13.2.rar(下载次数:27)
  - 机器人技术实验指导书2015.pdf(下载次数:22)



# 1. 课程教学体系-教学内容

---

## □ 考核环节

### ■ 2015年以前

- 1-3人分组编写球队，以参加校赛的成绩计成绩50%
- 卷面考试（开卷）50%

### ■ 2015年以后

- 卷面考试45%
- 综合作业（1-3人提交的球队代码）15%
- 实验上机考试 15%
- 平时作业15%
- 考勤10%

# 1. 课程教学体系-学生选课情况

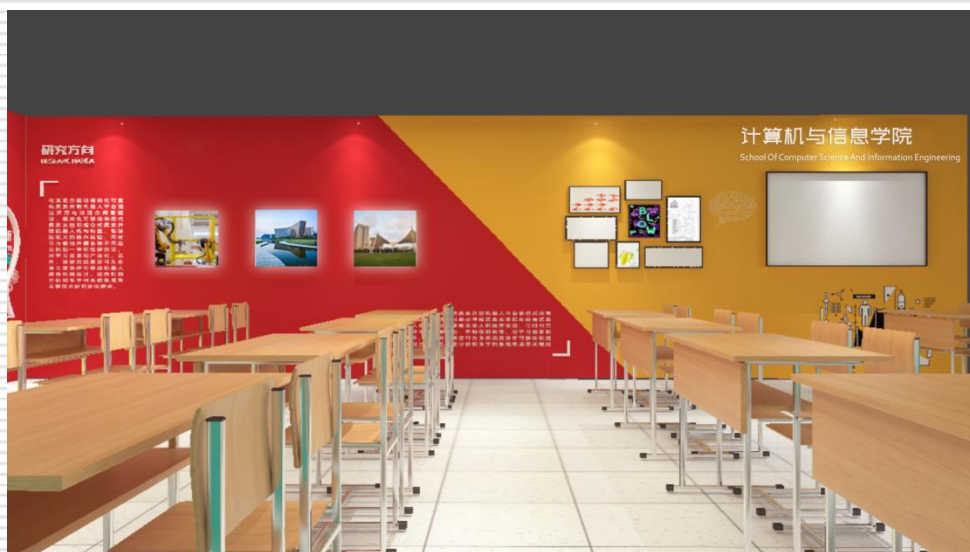
	2002年	2003年	2004年		2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
学生年级	99级	00级	01级	02级	03级	04级	05级	06级	07级
选课人数	76	93	124	101	178	158	178	202	174
专业总人数	148	198	262	241	228	218	241	225	216
百分比	51%	47%	47%	42%	78%	73%	74%	90%	81%

	2010年	2011年	2012年		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
学生年级	08级	09级	10级	11级	12级	13级	14级	15级	16级	17级
选课人数	146	170	107	248	112	130	68	-	71	89
专业总人数	208	213	195	268	129	132	128	-	122	126
百分比	70%	80%	58%	93%	87%	98.5%	53%		58%	72%



## 2. 创新基地的实践体系

- 以课程和校内比赛为基础，以比赛和大创项目为手段，以创新基地为集中活动产所实现人才的培养



## 2. 创新基地的实践体系-比赛系列



- 校内比赛通知
- 基本技能培训
- 参加校内比赛
- 提高性培训
- 球队开发参加省赛
- 球队开发参加全国比赛
- 球队开发参加下一年度世界杯比赛

## 2. 创新基地的实践体系-比赛系列

### □ 校内比赛通知

- 主办单位：创新创业中心、校团委、计算机学院
- 组织人员：高年级同学+院科协工作人员



#### 关于举办合肥工业大学第十四届RoboCup机器人比赛的通知

发布者：计算机信息 发布时间：2018-11-02 浏览次数：2159

RoboCup机器人世界杯赛是国际上级别最高、规模最大、影响最广泛的机器人足球赛事。我校HfutEngine机器人创新团队自2002年组建以来，参加了多次国际与国内赛事并取得了优异成绩，成为国内外机器人队伍的一支劲旅。为提高我校科技创新活动氛围，给广大同学提供一个了解并参与人工智能和机器人技术的实践平台，从而推动机器人技术和人工智能技术的发展，选拔优秀的队员入选我校HfutEngine机器人创新团队，创新创业教育中心、校团委、计算机与信息学院和软件学院将面向全校学生举办“合肥工业大学第十四届RoboCup机器人比赛”。现将竞赛有关事项通知如下：

#### 一、竞赛内容和项目

RoboCup仿真足球2D

RoboCup仿真足球3D

#### 二、参赛学生范围

合肥工业大学全日制在校本科生

#### 三、竞赛程序及时间安排





## 2. 创新基地的实践体系-比赛系列

### □ 校赛宣讲和培训

#### ■ 教师+高年级队员

主题	地点	主讲人
RoboCup校赛动员宣传讲座	新区多媒体教室	方宝富、方帅
Linux操作系统安装及使用	新区多媒体教室	方宝富、方帅
比赛机制、机理, Server主要模型介绍, Client设计技巧	新区多媒体教室	方宝富、姚宏亮
提供的基本源程序说明, 球队底层开发说明	新区多媒体教室	方宝富、方帅
球队的决策算法初步解析	新区多媒体教室	方宝富、刘炜
问题解答	新区多媒体教室	方宝富、刘炜



## 2. 创新基地的实践体系-比赛系列

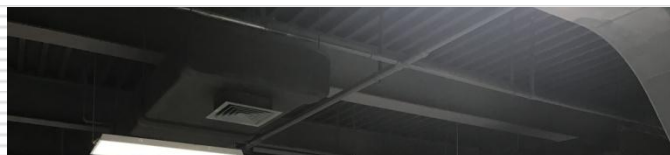
### □ 决赛

#### ■ 相关部门领导+负责老师+获奖同学



## 2. 创新基地的实践体系-比赛系列

### □ 暑期集训



2018/11/27



北京工业大学 计算机与信息学院



19

## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（1）-2003



2003年8月 北京



合肥工业大学 计算机与信息学院



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（2）-2004



2004年10月 广州



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（3）-2005



2005年8月 常州



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（4）-2006



2006年10月 苏州



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（5）-2007



2007年10月 济南





## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（6）-2008



2008年4月 伊朗



2008年7月 苏州



2008年12月 中山



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（6）-2009



2009年12月 大连



2009年12月 长沙



2009年12月 滁州



2009年12月 上海



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（7）-2010



2010.6 新加坡

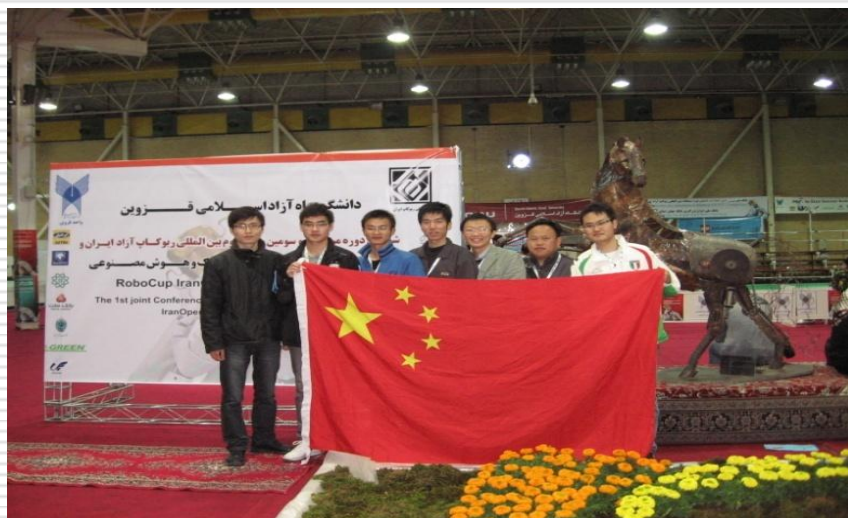


2010.7 鄂尔多斯

2010.7 北京奥体中心



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（8）-2011



2011.4 伊朗德黑兰



2011.7 黑龙江牡丹江



2011.8 兰州



合肥工业大学 计算机与信息学院



2011.9 黄山市

## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（9）-2012



2012.7 黑龙江哈尔滨

2012.10 安徽黄山



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（10）-2013



2013.11 贵阳



2013.10 合肥



2014.6 荷兰



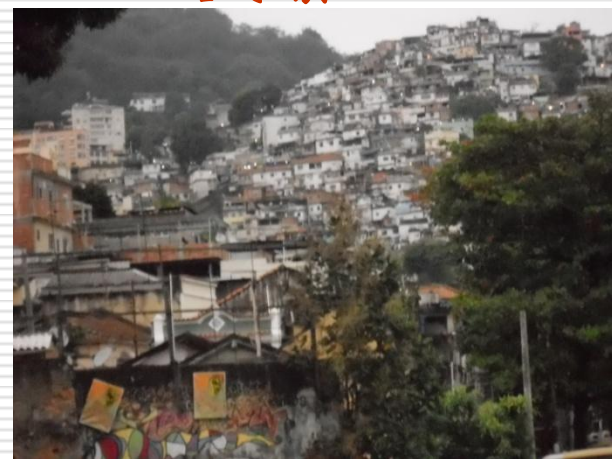
## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（11）-2014



2014.5 合肥



2014.7 哈尔滨



2014.7 巴西



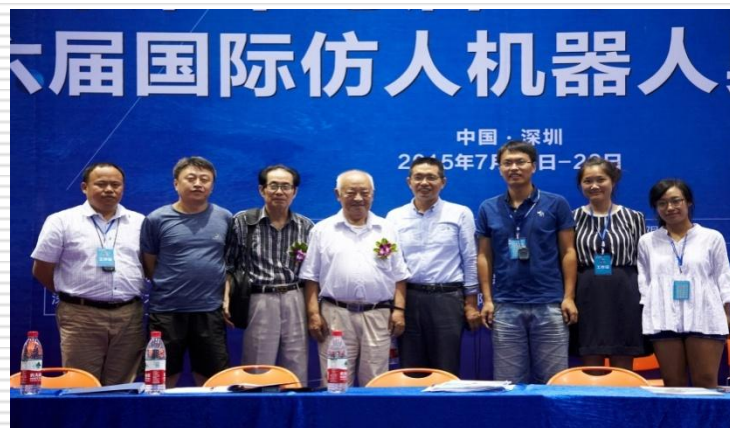
## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（12）-2015



2015.10 合肥



2015.7 合肥



2015.7 深圳





## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（12）-2016



2016.7 佛山



2016.7 德国莱比锡



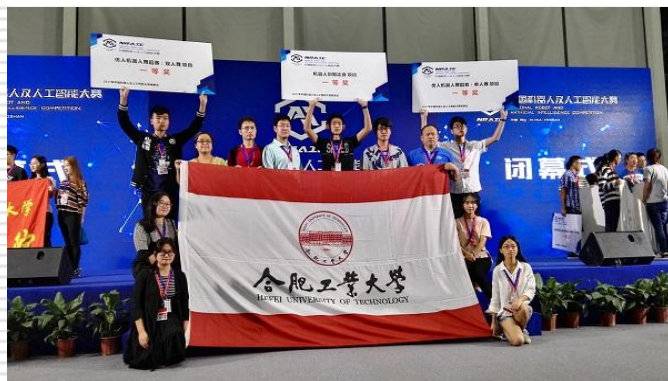
2016.4 中国合肥



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（13）-2017



2017.07 日本名古屋



2017.10 佛山



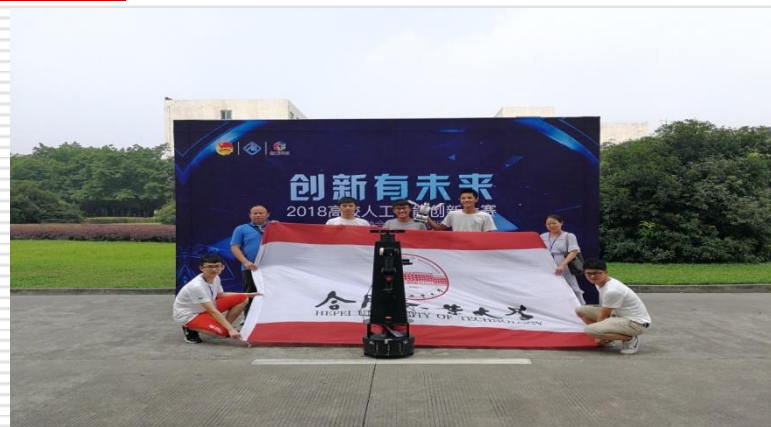
2017.04 日照



## 2. 创新基地的实践体系-历年比赛集锦（14）-2018



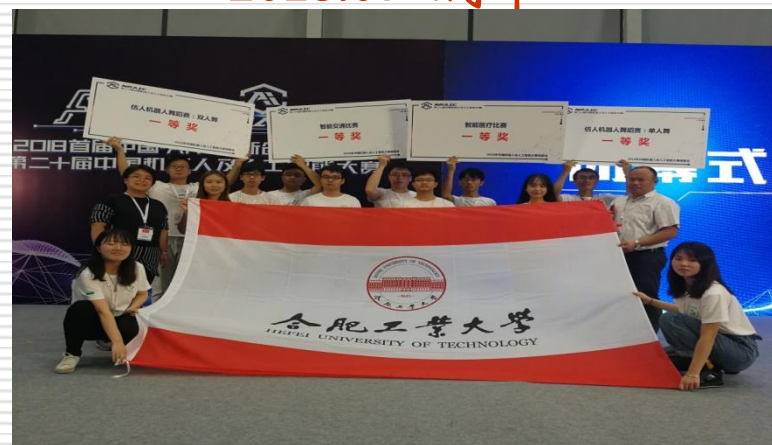
2018.04 绍兴柯桥



2018.07 成都



2018.06 合肥



2018.10 佛山

## 2. 创新基地的实践体系-创新创新项目

---

- 课程教学和校赛是入口
- 有提供指导教师
  - 2名教授
  - 3名副教授
  - 2名讲师
  - 若干名高年级的研究生
- 提供各种机器人设备和器材

## 2. 创新基地的实践体系-创新创新项目

- 构思创新创业计划
  - 结合比赛
  - 结合企业课题
    - 开发基于视听觉机制的家庭环境感知系统
    - 开发基于ROS的服务机器人平台软件
    - 开发基于Aelos人形机器人的比赛平台
    - 开发基于Aelos人形机器人的视觉SLAM系统
    - 开发电力系统变电站中的特种机器人系统
  - 结合教育部产学研相关学生可申请课题
  - 自由发挥

### 3. 相关成果和推广

#### □ 学生受益面大

##### ■ 参加校内比赛

2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
31	55	65	80	100	119	85	112	322

2014年	2015年	2016年	2017年	2018年				
406	450	422	503	572				

- 每年集训人数：30人左右
- 每年参加省内比赛人数：30人左右
- 每年参加全国比赛人数：15人左右
- 每年参加世界杯人数：4-5人

### 3. 相关成果和推广

- 获得国家级比赛前三名30多次
- 获得一等奖40多项,二等奖40多项,三等奖30多项
- 被媒体广泛报道



### 3. 相关成果和推广

---

- 大学生创新创新项目
  - 自2008年每年获批2-3项，其中国家级5项，省级6项，校级10多项)
- 申请发明专利2项
- 发表学术论文17篇
- 担任安徽省及全国机器人比赛相关组织培训工作



### 3. 相关成果和推广-在安徽省的推广

- 2009年黄山培训(2009.7.10-2009.7.14)
- 安徽大学、安徽师范大学、安徽工业大学、安徽财金大学、黄山学院、滁州学院、宿州学院等12所高校及2所高职院校参加



### 3. 相关成果和推广-在安徽省的推广

---

- 2005年安徽建筑大学开设相同课程（前2届本人亲自去授课）；
- 2009年安徽大学开设相关课程；
- 2014年安徽工业大学开设相关课程；
- 黄山学院、宿州学院、合肥师范学院等相关学校也开展相关工作。

### 3. 相关成果和推广

---

- 教育部高教司-微软产学研课程建设项目
- 教育部高教司-谷歌课程建设项目
- 教育部高教司-中德智能课程建设项目
- 合肥工业大学创客课程建设项目
- 安徽省教学成果特等奖1项，一等奖1项，三等奖一项。

---

# 谢谢大家的聆听！

