



# 基地各组介绍

## V5++

传统项目为仿真5V5足球平台，获得中国机器人大赛冠军、全国机器人锦标赛冠军、中国机器人及人工智能大赛冠军等，队伍的轮式车在2019年首次参加世界杯小车项目，获得亚军；2020年首次参加ICRA Robomaster人工智能挑战赛，国际赛中取得第六名好成绩；同时也研究空中机器人项目，获得过全国机器人锦标赛一等奖等一些无人机奖项；仿真避障11V11足球中获得中国机器人大赛冠军、全国机器人锦标赛冠军等奖项。

### 详细介绍

Introduction of each group



### V 5 + + 组

“远不只是5v5。”

是足球机器人基地荣耀的开始，却也从未褪色。作为我校足球机器人基地最早成立的组别，由最初的仿真足球机器人5v5团队发展为现在的V5++团队。目前现役队员30人左右，开发项目包括有全自主空中机器人、RoboMaster AI 轮式机器人、FIRA仿真5vs5、11vs11等多个不同领域项目，每年均在International Aerial Robotics Competition、IEEE ICRA RoboMaster 人工智能挑战赛、FIRA机器人世界杯、中国机器人大赛等赛事中斩获国际冠军、一等奖多项。

海报中展示的是Robomaster AI Robot，它是V5++的“新星选手”，参加IEEE ICRA RoboMaster人工智能挑战赛。在2020赛季中的全球72支报名队伍中获得导航、决策两个赛道第六名，感知赛道第八名，以及两项开源奖项。

## 轮组

轮式足球机器人，基地的机器人元老之一，依靠全景摄像头捕获的图像在足球门上进行自主定位与自主决策，完成一系列抓球、避障、传球、射门等动作。目前已经经历4代技术更新，目前正在完成第五代技术更新，在国内处于领先水平，参加了全国机器人锦标赛、人工智能大赛、FIRA、挑战杯、创新创业大赛等多种比赛，并获得多个国家级奖项。



西北工业大学足球机器人基地  
轮式组

5/5 2020QQ群海报 足球机器人基地公众号

## 轮 式 组

“一马当先，轮行天下！”

轮式组成立于2014年，作为一只年轻的队伍，轮式组至今已取得国家级一等奖20余项，另有众多其他奖励。现役队员18人，主要参与项目有全自主机器人足球赛1v1、3v3、无轨路径规划以及有轨路径规划等比赛，同时也开展消毒车、物流车创新创业等创业项目。在过去的六年间，对轮式机器人进行了多达五次的迭代更新，在机械、硬件、软件等方面都有了长足的进步。

海报里的就是轮式组自主研发的第四代国际车PHOENIX。第四代足球机器人：采用全新设计均步四轮底部平台，使用滚珠丝杠结构改变击球点的电磁弹射击球系统，并首次采用同步带传动持球系统，提高了持球稳定性，装甲板采用一体化设计，提高拆装便捷性。电路板采取模块化设计，精准实现机器人的移动和射门。采用全景摄像头作为主要传感器，利用颜色分割的结果对足球，障碍物进行识别。

## 标准平台

包括中型仿真组、救援仿真组、3D仿真组、实物NAO组；在中国机器人大赛中型仿真足球赛冠军、Robocup中国赛救援仿真二等奖、2020全国机器人锦标赛多个一等奖。



西北工业大学足球机器人基地  
标准平台组

2/5 2020QQ群海报 足球机器人基地公众号

## 标 准 平 台 组

是足球机器人基地荣耀的延续，也是全新辉煌的起点。  
标准平台组起源于我校足球机器人基地2007年成立的Robocup 3D仿真组，经过13年的发展，现如今在役成员24人，曾代表我校参加多个国际级、国家级比赛，取得优异成绩。

标准平台组下设Nao实物组、3D仿真组、救援仿真组、中型仿真组，每个组分工任务不同。开发项目包括有Nao机器人、3D仿真、仿真救援、中型仿真等多个不同领域项目。在Robocup 国际机器人大赛、中国机器人锦标赛等比赛中斩获多项特等、一等奖。

海报中展示的是当下最火热也是最可爱的NAO机器人，它是在学术领域世界范围内运用最广泛的类人机器人。使用NAO机器人作为统一标准平台，以5v5的形式进行足球比赛，涉及图像识别、行走踢球以及上层策略。作为实物足球对抗赛的先锋，NAO机器人战胜人类世界杯冠军队指日可待！

## 人型

自主研发人性格斗机器人“浩劫”机器人，在国内多个机器人赛事中夺得冠军、一等奖等荣誉；  
设计研发制造全自主魔方机器人；自主开发新一代开放平台小型全自主机器人“莫扎特”机器



## 详细介绍

Introduction of each group



### 人型实物组

“基于人型，无限创造。”

人型实物组，正如其名，是足基致力于类人机器人的研究以及相关人才的培养的组别，近些年来大量本科生队员进入北大、清华、上交、南加州、浙大、中科院自动化、国防科大等国内外名校相关专业攻读硕士/博士学位，为相关人才培养做出巨大贡献。

人形机器人的设计与制作涉及的相关技术有：机械结构设计与3D打印、电路板设计、下位机开发、数字图像处理与计算机视觉、路径规划、智能决策等等。通过这些技术，设计出外形类人，同时可以完成一些包括但不限于踢足球、投篮、举重等人类完成的体育竞技项目。目前人型实物组聚焦人形机器人的两大难题：视觉SLAM与人形机器人步态规划。

海报中展示的是浩劫机器人，它是人型实物组自主制作的重要作品之一，在以往的比赛中取得了优异的成绩。半自主格斗机器人浩劫，拥有配套的遥控器，搬动作及动作烧录一体化上位机软件，基于MATLAB的移动步态计算代码。

## 鱼组

参加国际水中机器人大赛，并获得包括冠军五项在内的十个奖项；鱼组队员中2人获得学生标兵荣誉，11人获得国家奖学金，4人获得专项奖学金；也参与过ROBOMASTER人工智能挑战赛、两项省级大创等，也自主开发了新式ROV。

## 详细介绍

Introduction of each group



### 水下平台组

“会呼吸的精灵，在水下摇曳起舞。”

水下平台组设立于2011年，其主要研究方向是水中仿生类机器人，目前在役成员31人，2020年保研率100%，2020年成员中有11人获得国家级奖学金。曾代表我校参加多项国际、国家级赛事。

水下平台组现有开发项目6项，包括自主仿生锦鲤、自主水下航行器、单关节机械鱼、海豚机器人、水母机器人、IFUR仿真水鱼等。在今年九月举行的国际水中机器人大赛中斩获五项冠军、多项一等奖。

海报中展示的是多节式水下可变形潜航器。在暑假举行的全国海洋航行器设计与制作大赛中获得一等奖的好成绩。航行器由水下平台组自主设计与制作，拥有创新的机械结构和运动方式，通过遥控器可以进行多种姿态工作，进行水下观测、完成水中作业。

## 文职



成立于2019年10月，文职部门区别于技术部门，具有引领、管理、服务与监督的职能，主要负责行政事务。文职成立将更好地为各项目组提供支持与帮助，使各组资源得到优化整合，营造开拓进取、积极向上的基地文化。主要负责事务如下：

### **1. 办公服务**

基地相关文件和制度的起草、修订、发放和实施，管理专利软著，基地招新及新成员登记注册，会议会场布置策划，日常会议记录，日常值班，校级以上活动申请审批、获奖名单收集、获奖证书绘制等。

### **2. 活动管理**

正确引导各组开展高效培训活动，负责与各组对接，及时掌握工作进度，协助各组顺利开展工作，负责牵头组织开展基地活动方案策划，团队建设，队员培训，组间交流，外场申请等，协助各组进行各项比赛报名，规划外出比赛形成并记录，协助基地各组项目进行中英文答辩。

### **3. 联络服务**

定向对接各组组长，与各组建立紧密的合作关系；对各组进行事务通知，并针对各组问题进行答疑；与各组交流及反馈记录的收集整理。

### **4. 宣传与新媒体**

负责基地日常宣传工作，包括基地网站、微信公众平台、QQ 平台、哔哩哔哩平台、抖音平台、快手平台、今日头条平台的日常运营，定时推送基地及各组内部建设及活动信息、实时动态；负责对各组活动进行采集、海报设计、视频制作、摄影、撰写文稿等工作；负责对基地风采人物进行专访、记录并撰写新闻稿；与校内外媒体紧密联系合作，树立足球机器人基地的良好形象；承办足球机器人基地展览，彰显足球机器人基地实力与风采，提高校内知名度。

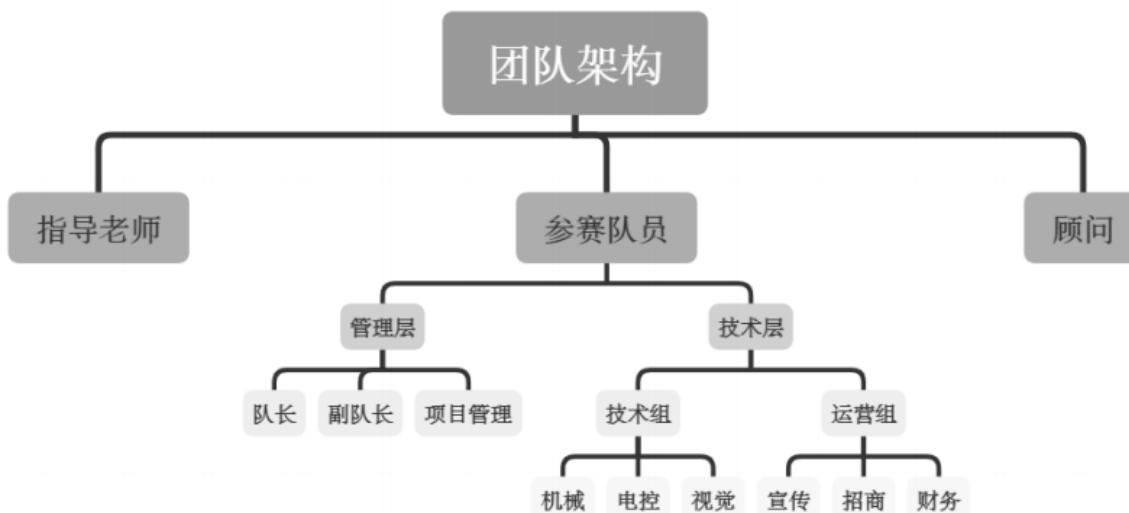
**文 职 组**

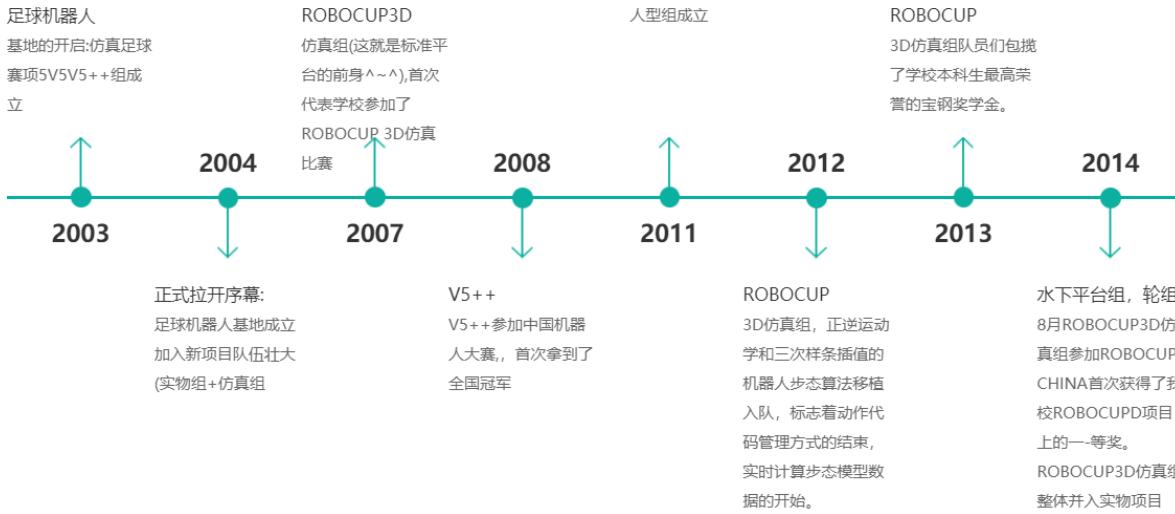
“麻雀虽小，五脏俱全”

文职部门区别于技术部门，具有管理、服务与监督的职能。2019年10月，为了协助各项目组开展工作，实现优势互补，促进基地整体蓬勃健康发展，繁荣基地文化，经研究决定成立基地文职部门。

文职的成立，有助于更好地为各项目组提供支持与帮助，将运用现代化、科学化、规模化发展的管理理念，行使其管理、服务与监督职能，使各种资源得到优化和整合，为各组成员搭建风采展示的平台，营造开拓进取、积极向上的基地文化。

自此，西北工业大学足球与机器人基地将逐渐步入规范化发展道路，逐步实现高质量发展。

**各组运作关系****基地的历史**



# 基地的现状、荣誉、地位、影响力

## 1. 概述

足球机器人基地于2003年于西北工业大学成立，多年来致力于机器人研发、控制及应用工作。实力雄厚，硕果累累，连续n年获得FIRA RoboWorld Cup、国际仿人机器人奥林匹克大赛、全国机器人锦标赛等高水平机器人比赛冠军。基地共由5个大组组成，分别是：V5++组、人型组、鱼组、轮式组、标准平台组。各组特色鲜明、互相促进，共同构成足球机器人基地大家庭。

## 2. 荣誉

基地连续多年获得FIRA机器人足球赛、RoboCup 机器人世界杯中国赛、中国机器人大赛以及全国机器人锦标赛等高水平机器人比赛冠军，不断为学校增添新的荣誉。2019-2020年共获得国际冠军及特等奖13项，国际一等奖4项；国家级冠军31项，国家级一等奖52项；包揽2019FIRA世界杯的空中机器人项目、仿真项目全部7项冠军。

# 基地的未来规划

## 1. 规章制度

### • 日常集训

足球机器人基地实行集训制度。队员进入每个组之后，根据组内规章制度安排集训时间。如果临时有事情与集训时间冲突，需向组长请假说明情况，不得无故缺席。



- **假期集训**

足球机器人基地在寒假以及暑假会留校集训一段时间。寒假一般为2-3周，暑假一般为一个月左右，具体时间看组内安排。

在假期集训时间可以到其余各组进行交流学习，技术上互通有无。

集训内容：准备比赛、学习新的知识内容、完成大创、申请专利软著等。

注意事项：安全第一（用电安全+代码安全）、工位安排、自备电脑。

- **纪律**

无故不得迟到以及早退。

因事请假需提前一天，并向组长说明原因。

积极完成组织各项任务。

集训时间不得做与基地无关的事

不得将基地集训时间的成果自行转化

不得私自泄露或外传基地成果（代码、设备、基地等）

## 2. 权利

- 基地环境安静舒适，队员们可以随时来基地看书自习。
- 队员们可以免费借阅基地的书籍，和足基队友一起研究学习。
- 队员可以使用免费并且高速的WiFi。
- 队员们遇到特殊情况，可以请假。
- 队员们可以随时提出自己的意见和建议。无论是足基举办的活动还是日常管理。

## 3. 义务

- 认真工作，按时并保质保量完成组织布置的任务。
- 自觉维护组织形象。公开发表某种言论或做某种事情请三思而后行。
- 自觉保持基地环境整洁。
- 自觉维护足基财产及代码安全。
- 享受足基资源的同时，也要从中不断进步。部分组别采用淘汰制度，学期后会对组员进行考核，考核不通过即自动退出基地。

# 4. 公司

- **公司名称**：西安六爻飞梦信息科技有限公司
- **目标**：提供更低门槛的机器人项目实践机会，培养高端科研人才和领军人才
- **主营**：与机器人相关产业与服务
- **项目团队**：西北工业大学大学生足球机器人创新实践基地



# 5. 指导老师

- **指导老师**：史豪斌老师（计算机学院）
- **职称**：教授，博士生导师
- **研究方向**：决策支持、分布式人工智能、多智能体机器人系统、智能机器人、机器学习技术、网络安全、电子商务技术、软件工程。
- **主要成果**：

在国内外重要期刊及国际会议上发表学术论文60余篇，其中被SCI、EI索引50余篇。

作为西北工业大学机器人竞赛项目负责人，带领学生参加国内外机器人大赛获得世界冠军20项、亚军5项，国际一等奖50余项，全国冠军、特等奖、一等奖100余项。

获得发明专利6项，计算机软件著作权30余项，出版教材1部。

作为核心骨干，参与科技部重点研发计划1项，国际“十五”、“十一五”等4项国家部委重大决策支持课题项目，参与国家863项目等科研课题10余项。

# 6. 项目负责人

- **负责人姓名**：王权涛（博士）
- **荣誉列表**：

西安六爻飞梦信息科技有限公司创始人及法人

西工大足球与竞技机器人基地队长

FIRA世界杯联席裁判

师从史豪斌副教授，曾荣获2020年西工大竞赛之星、2020年国家奖学金、多项FIRA世界杯冠军、多项机器人大赛冠军

## 7. 目前产品

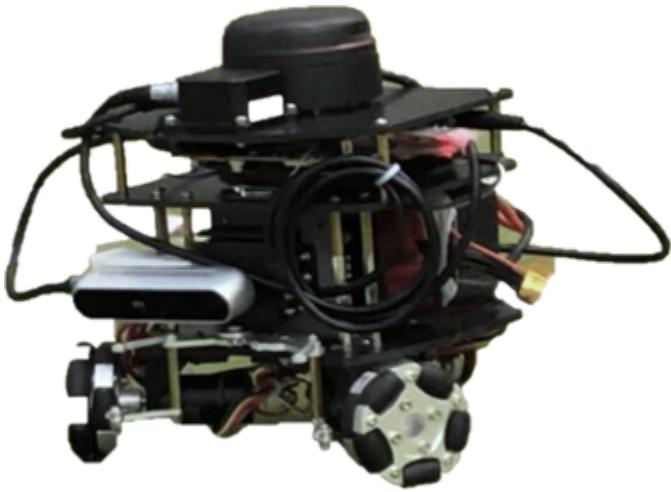


### 四旋翼无人开发平台

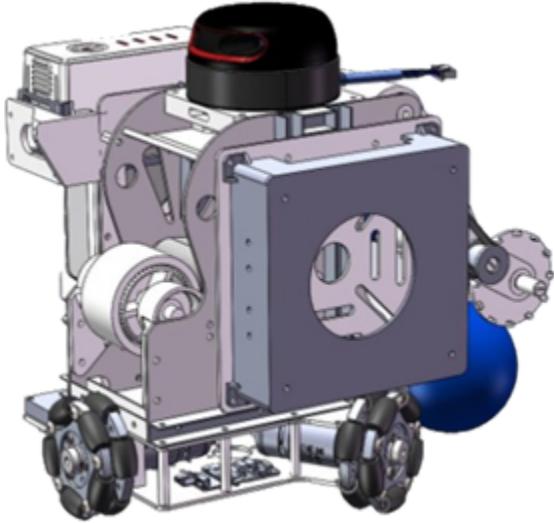


### Vwbot轮式小车二次开发平台

- 第一代轮式小车二次开发平台



- 第二代轮式小车二次开发平台



## 中型轮式车开发平台

Hawking轮式足球机器人自2016年诞生至今，经过了许多代的技术更新，技术处于国内领先水平。在2020年受到了工信部部长肖亚庆同志和西工大校长汪劲松同志的调研和考察。包揽2020年全国机器人锦标赛轮式大类7项冠军



## 基地大佬一览



水下组：保研率100%，其中保外校57.1%，保本校42.9%；

仿真鱼组：保研率100%，其中保外校70%，保本校10%，境外深造20%；

轮式组：保研率100%，其中保外校25%，保本校50%，境外深造25%；

人型组：保研率100%，其中保外校55.6%，保本校33.3%，境外深造11.1%；

V5++组：保研率87.57%，其中保外校43.75%，保本校25%，境外深造18.75%；

标准平台组：保研率72.7%，其中保外校36.4%，保本校18.2%，境外深造18.2%。

(小备注：鱼组=水下组+仿真鱼组)

## 1.2015 级 V5++ 仿真组学长 沈哲伦

- 在基地期间获得的奖项（只列举了一部分）

- 2016-2017年国家奖学金
- 2017第十九届全国机器人锦标赛仿真11VS11机器人足球赛冠军
- 2017中国机器人大赛FIRA小型组——仿真11VS11项目冠军
- 2017第22届FIRA机器人世界杯仿真11VS11比赛项目国际冠军
- 2017国际水中机器人大赛2D仿真组“花样游泳”项目一等奖

- 现状

目前在北京大学，信息科学技术学院，信号与信息处理专业继续学习，主要研究的方向是量子神经网络，计算机视觉，深度学习。

- 在基地的奋斗故事

比较难忘的经历大概是大二下备战世界赛的时候吧，当时是暑假，天特别热，基地里空调还坏了，就只是坐在里面都可以出一身的汗，但是大家依然呆在基地里面认真地调代码，最后去台湾参赛也取得了很好的结果，也可以说是苦尽甘来吧。

- 基地对于你之后的就业或者升学起到了什么帮助？



我觉得基地对于我最大的帮助在于眼界的开阔，还记得刚进入大二时对于未来几年的发展其实并没有很具体的规划，正是因为加入了基地，认识了一批优秀的学长学姐，耳熏目染之下才懂得了在宝贵的大学四年时光里应该做什么来提升自己，应该去追逐什么样的梦想，无论是去参加数模，还是跟着老师做科研，抑或是保研外校，努力去实现是一方面，我觉得更关键的是意识到自己可以这样做，以及应该如何去做，而这些都离不开和学长学姐的循循善诱与以身作则，也非常感谢基地给我们提供了这样一个开阔眼界，一起变得更好的平台。

---

## 2. 2016级 轮式组学姐 朱琪

- 毕业去向

加州大学伯克利分校读研

- 研究方向

机器人与嵌入式软件

- 荣誉信息

- 连续两年国家奖学金 (2017, 2018)
- 感恩中国近现代科学家奖学金(2018)
- 全国机器人锦标赛冠军(2017, 2018)
- 中国机器人及人工智能大赛一等奖(2017, 2018)
- 全国海洋航行器设计与制作大赛二等奖(2017, 2018)
- 美国大学生数学建模竞赛二等奖(2018)

## 3. 2016级 V5++组学长 王凯锋 16级自动化专业本科生

- 毕业去向

卡耐基梅隆大学(robotics institute CMU的机器人学院)

- 具体专业



- 荣誉信息

- 2016-2017年度国家奖学金
- 2017-2018年度国家奖学金
- 三个FIRA国际机器人竞赛冠军
- 智能车竞赛西部赛区冠军
- 入选国家留学基金委(csc)全额资助的Mitacs本科生项目 (全国共200人)

## 队服设计展示





## 参赛阶段

- **备赛**：艰苦奋斗，同甘共苦；
- **赛场纪律**：比赛结束前不得娱乐，行动听指挥；
- **赛后**：统一活动，单独行动者费用自理；
- **赛后分奖**：按劳分配，奖励突出者。

## 1. ICRA RoboMaster 人工智能挑战赛

**级别**：国际级

**主办单位**：ICRA、DJI

**简介**：RoboMaster 机甲大师高校人工智能挑战赛（RMUA, RoboMaster University AI Challenge）自2017年起已连续四年由DJI RoboMaster组委会与全球机器人和自动化大会联合主办，并先后在新加坡、澳大利亚、加拿大落地执行。该赛事吸引了全球大量顶尖学府、科研机构参与竞赛和学术研讨，进一步扩大了RoboMaster在国际机器人学术领域的影响力。比赛需要参赛队综合运用机械、电控和算法等技术知识，自主研发全自动射击机器人参赛，对综合技术能力要求极高。

【西工大参与情况：足球机器人基地、WMJ战队】

## 2. 中国机器人大赛

**级别**：国家级

**主办单位**：中国自动化学会

**简介**：中国机器人大赛是中国影响力最大、综合技术水平最高的机器人学科竞赛之一，是我国最具影响力、最权威的机器人技术大赛、学术大会和科普盛会，是当今中国智能制造技术和高端人才的重大交流活动。共设有足球机器人、无人机、水下机器人等18个大项，2020年共有来自清华大学、浙江大学、国防科技大学等200所学校的700余支团队对参加比赛和展示。

【西工大参与情况：足球机器人、舞蹈机器人基地】

### 3. Robocup 机器人世界杯中国赛



**级别：**国家级

**主办单位：**中国自动化学会、RoboCup中国委员会

**简介：**RoboCup机器人世界杯是世界机器人竞赛领域影响力非常大、综合技术水平高、参与范围广的专业机器人竞赛，其目的是通过机器人足球比赛，为人工智能和智能机器人学科的发展提供一个具有标志性和挑战性的课题，为相关领域的研究提供一个动态对抗的标准化环境。2017年共有来自全国23个省、自治区、直辖市、香港、澳门的近350所学校和机构的410支参赛队，近2000名参赛人员参加比赛。

**【西工大参与情况：足球机器人、舞蹈机器人基地】**

### 4. 全国机器人锦标赛

**级别：**国家级

**主办单位：**中国人工智能学会

**简介：**中国人工智能学会机器人足球工作委员会（CAAI-RSC）主办的全国机器人锦标赛与国际仿人机器人奥林匹克大赛是国内规模最大、影响力最强、水平最高的一年一度全国智能机器人技术比武大赛。它的宗旨是一方面为青年大学生科学精神与创新能力的培养提供理想平台，另一方面为研究智能机器人关键技术提供环境条件，尤其以小型仿人机器人为主体的社会服务机器人技术开发及机器人文化艺术的发展开辟新的研究领域。

**【西工大参与情况：足球机器人基地】**

### 5. 中国高校智能机器人创意大赛

**级别：**国家级

**主办单位：**中国高等教育学会、教育部工程图学课程教学指导分委员会主办

**简介：**由中国高等教育学会、教育部工程图学课程教学指导委员会、中国高校智能机器人创意大赛组委会共同主办的中国高校智能机器人大赛分为创意类和竞技类两大类别，创意类以“智能机器人——让生活更美好”为主题，主要内容是设计开发服务日常生活的智能机器人；竞技类以“魔方机器人——挑战极限”为主题，主要内容是设计制作魔方机器人，综合运用机械、电子、信息和自然科学知识，实现比人“计算”更快、“翻动”更加灵活迅速的目标。

**【西工大参与情况：足球机器人、舞蹈机器人基地】**

## 6. 中国机器人及人工智能大赛



级别：国家级

主办单位：人工智能学会

**简介：**“中国机器人及人工智能大赛”由中国人工智能学会举办，CAAI机器人文化艺术专业委员会承办，是我国首个提出在机器人及人工智能领域将关键技术的研究与应用有机结合的比赛，为国内该领域水平最高、规模最大、最具影响力的赛事。2020年赛事聚集了来自清华大学、哈尔滨工业大学等313所高校的3175支参赛队伍，参赛人数为9760人。

【西工大参与情况：足球机器人基地】

## 7. 国际水中机器人大赛

级别：国家级

主办单位：中国仿真学会、国际水中机器人联盟

**简介：**国内首个也是唯一一个由中国高校发起创立的高端学科竞赛，国际水中机器人大赛以认识海洋、经略海洋，推动我国海洋强国建设为赛事发生背景设立竞赛项目，展开竞赛活动。大赛的目标是通过竞赛加速新一代智慧海洋工程与装备技术的原始创新和产业化应用步伐。大赛以“海洋机器人”为核心竞赛内容，促进人工智能、机器人等最新信息工程技术在海洋科学、海洋工程与技术两个一级学科上的发展普及和应用，具有鲜明的学科特色和技术特色。

【西工大参与情况：足球机器人基地】

## 8. 大学生创新创业大赛

中国“互联网+”大学生创新创业大赛，由教育部与政府、各高校共同主办。大赛旨在深化高等教育综合改革，激发大学生的创造力，培养造就“大众创业、万众创新”的主力军；推动赛事成果转化，促进“互联网+”新业态形成，服务经济提质增效升级；以创新引领创业、创业带动就业，推动高校毕业生更高质量创业就业。

## 2021年秋季招新问题答疑

招新群群号：[加入QQ群](#) (702455284)

二维码：



足球机器人基地202...

群号：702455284



扫一扫二维码，加入群聊。





## Q：此次招新只招2020级的同学吗？

此次软件与硬件招新面向 2020 级与 2021 级全体成员，而文职只招收 2021 级同学。

## Q：零基础可以参与吗？

当然可以参与~

不过因为 2020 级同学已经学过程序设计基础等编程基础课程，在考核中会有更大的优势。因此可能最后不会招收太多的 2021 级同学，不过没有入选的同学可以继续努力学习，在本学期末还会有一次大规模招新！

## Q：基地构成？

基地可以从两个方面来分组

### 根据参赛情况分组

根据参赛情况分组基地分为 V5++、人型、标准平台、轮式、水鱼、文职 六个组别，每个组参加的比赛一般不同，各自专注的方向也不同，各组特色鲜明、互相促进，共同构成足球与竞技机器人基地大家庭。各个组详细介绍如下：

V5++：传统项目为仿真 5v5 足球平台，获得中国机器人大赛冠军、全国机器人锦标赛冠军、中国机器人及人工智能大赛冠军等，队伍的轮式车在 2019 年首次参加世界杯小车项目，获得亚军；2020 年首次参加 ICRA RoboMaster 人工智能挑战赛，国际赛中取得第六名好成绩；同时也研究空中机器人项目，获得过全国机器人锦标赛一等奖等一些无人机奖项；仿真避障 11v11 足球中获得中国机器人大赛冠军、全国机器人锦标赛冠军等奖项。



## V 5 + + 组

“远不只是5v5。”

是足球机器人基地荣耀的开始，却也从未褪色。

作为我校足球机器人基地最早成立的组别，由最初的仿真足球机器人5v5团队发展为现在的V5++团队。目前现役队员30人左右，开发项目包括有全自主空中机器人、RoboMaster AI 轮式机器人、FIRA仿真5vs5、11vs11等多个不同领域项目，每年均在International Aerial Robotics Competition、IEEE ICRA RoboMaster 人工智能挑战赛、FIRA机器人世界杯、中国机器人大赛等赛事中斩获国际冠军、一等奖多项。

海报中展示的是Robomaster AI Robot，它是V5++的“新生选手”，参加IEEE ICRA RoboMaster人工智能挑战赛。在2020赛季中的全球72支报名队伍中获得导航、决策两个赛道第六名，感知赛道第八名，以及两项开源奖项。

**人组：**自主研发人性格斗机器人“浩劫”机器人，在国内多个机器人赛事中夺得冠军、一等奖等荣誉；设计研发制造全自主魔方机器人；自主开发新一代开放平台小型全自主机器人“莫扎特”机器人，也是关节型类人型机器人。



## 人型实物组

“基于人型，无限创造。”

人型实物组，正如其名，是足基致力于类人机器人的研究以及相关人才的培养的组别，近些年来大量本科生队员进入北大、清华、上交、南加州、浙大、中科院自动化、国防科大等国内外名校相关专业攻读硕士/博士学位，为相关人才培养做出巨大贡献。

人形机器人的设计与制作涉及的相关技术有：机械结构设计与3D打印、电路板设计、下位机开发、数字图像处理与计算机视觉、路径规划、智能决策等等。通过这些技术，设计出外形类人，同时可以完成一些包括但不限于踢足球、投篮、举重等人类完成的体育竞技项目。目前人型实物组聚焦人形机器人的两大难题：视觉SLAM与人形机器人步态规划。

海报中展示的是浩劫机器人，它是人型实物组自主制作的重要作品之一，在以往的比赛中取得了优异的成绩。半自主格斗机器人浩劫，拥有配套的遥控器，搬动作及动作烧录一体化上位机软件，基于MATLAB的移动步态计算代码。

**标准平台组：**包括中型仿真组、救援仿真组、3D 仿真组、实物 NAO 组；在中国机器人大赛中型仿真足球赛冠军、Robocup 中国赛救援仿真二等奖、2020 全国机器人锦标赛多个一等奖。



## 标准平台组

是足球机器人基地荣耀的延续，也是全新辉煌的起点。  
标准平台组起源于我校足球机器人基地2007年成立的Robocup 3D仿真组，经过13年的发展，现如今在役成员24人，曾代表我校参加多个国际级、国家级比赛，取得优异成绩。

标准平台组下设Nao实物组、3D仿真组、救援仿真组、中型仿真组，每个组分工任务不同。开发项目包括有Nao机器人、3D仿真、仿真救援、中型仿真等多个不同领域项目。在Robocup 国际机器人大赛、中国机器人锦标赛等比赛中斩获多项特等、一等奖。

海报中展示的是当下最火热也是最可爱的NAO机器人，它是在学术领域世界范围内运用最广泛的类人机器人。使用NAO机器人作为统一标准平台，以5v5的形式进行足球比赛，涉及图像识别、行走踢球以及上层策略。作为实物足球对抗赛的先锋，NAO机器人战胜人类世界杯冠军队指日可待！

**轮组**：轮式足球机器人，基地的机器人元老之一，依靠全景摄像头捕获的图像在足球门上进行自主定位与自主决策，完成一系列抓球、避障、传球、射门等动作。目前已经历4代技术更新，目前正在完成第五代技术更新，在国内处于领先水平，参加了全国机器人锦标赛、人工智能大赛、FIRA、挑战杯、创新创业大赛等多种比赛，并获得多个国家级奖项。



## 轮 式 组

“一马当先，轮行天下！”

轮式组成立于2014年，作为一只年轻的队伍，轮式组至今已取得国家级一等奖20余项，另有众多其他奖励。现役队员18人，主要参与项目有全自主机器人足球赛1v1、3v3、无轨路径规划以及有轨路径规划等比赛，同时也开展消毒车、物流车创新创业等创业项目。在过去的六年间，对轮式机器人进行了多达五次的迭代更新，在机械、硬件、软件等方面都有了长足的进步。

海报里的就是轮式组自主研发的第四代国际车PHOENIX。第四代足球机器人：采用全新设计均步四轮底部平台，使用滚珠丝杠结构改变击球点的电磁弹射击球系统，并首次采用同步带传动持球系统，提高了持球稳定性，装甲板采用一体化设计，提高拆装便捷性。电路板采取模块化设计，精准实现机器人的移动和射门。采用全景摄像头作为主要传感器，利用颜色分割的结果对足球，障碍物进行识别。

**鱼组**：参加国际水中机器人大赛，并获得包括冠军五项在内的十个奖项；鱼组队员中2人获得学生标兵荣誉，11人获得国家奖学金，4人获得专项奖学金；也参与过 RoboMaster 人工智能挑战赛、两项省级大创等，也自主开发了新式 ROV 。



## 水下平台组

“会呼吸的精灵，在水下摇曳起舞。”

水下平台组设立于2011年，其主要研究方向是水中仿生类机器人，目前在役成员31人，2020年保研率100%，2020年成员中有11人获得国家级奖学金。曾代表我校参加多项国际、国家级赛事。

水下平台组现有开发项目6项，包括自主仿生锦鲤、自主水下航行器、单关节机械鱼、海豚机器人、水母机器人、IFUR仿真水鱼等。在今年九月举行的国际水中机器人大赛中斩获五项冠军、多项一等奖。

海报中展示的是多节式水下可变形潜航器。在暑假举行的全国海洋航行器设计与制作大赛中获得一等奖的好成绩。航行器由水下平台组自主设计与制作，拥有创新的机械结构和运动方式，通过遥控器可以进行多种姿态工作，进行水下观测、完成水中作业。

**文职职责：**成立于2019年10月，文职部门区别于技术部门，具有引领、管理、服务与监督的职能。文职成立将更好地为各项目组提供支持与帮助，使各组资源得到优化整合，营造开拓进取、积极向上的基地文化。



## 文 职 组

“麻雀虽小，五脏俱全”

文职部门区别于技术部门，具有管理、服务与监督的职能。2019年10月，为了协助各项目组开展工作，实现优势互补，促进基地整体蓬勃发展，繁荣基地文化，经研究决定成立基地文职部门。

文职的成立，有助于更好地为各项目组提供支持与帮助，将运用现代化、科学化、规模化发展的管理理念，行使管理、服务与监督职能，使各种资源得到优化和整合，为各组成员搭建风采展示的平台，营造开拓进取、积极向上的基地文化。

自此，西北工业大学足球与机器人基地将逐渐步入规范化发展道路，逐步实现高质量发展。

## 根据技术方向分组

大的方向分为 **软件、硬件、机械** 三个组，而其中软件又包含 **定位、视觉、策略** 三个方向。此次招新也是以此为标准招收，各个组详细介绍如下：

**软件-策略：**策略可以说是基地内部最大的组，每个比赛都离不开策略，策略的任务是根据当前场上已有的信息进行综合决策



**软件-视觉**：视觉是机器人的眼睛，机器人通过视觉感知场上势态变化，将得到的信息传送给策略或底层，多用到OpenCV和深度学习等知识。

**软件-定位**：定位多根据slam等框架，来对周围的环境进行同步建图，来达到定位自身以及规避障碍物等

**硬件**：

**机械**：机械组主要负责规制图纸，制作模型、器件等

## Q：此次招新是否招机械的同学？

此次招新只招收 文职、软件、硬件，不招收机械。同学可以在下次招新前来尝试~

## Q：如何报名？

### 软件 & 硬件

9.2 ~ 考核开始投递简历到邮箱 [zuqiuwenzhi@163.com](mailto:zuqiuwenzhi@163.com) （无格式要求，自由发挥）

### 文职

9.2 ~ 9.20 进群（702455284）[下载报名表并投递至 zuqiuwenzhi@163.com](#)

## Q：考核流程是什么样子的？

### 软件

- 9.2 ~ 9.10 投递简历（尽快投递~涉及到考场的预约安排）
- 9.11 机试
- 9.12 ~ 9.25 大作业考核
- 9.26 ~ ? 面试（时间待定）



## 硬件

- 9.3 ~ 9.10 理论渐进式大作业（硬件的同学别忘了加入硬件考核群：779297494）
- 9.7 ~ 9.10 项目融合介绍及课题布置
- 9.11 ~ 9.18 代码类渐进式大作业
- 9.22 多文件编程能力机试
- 9.22 ~ ? 面试（时间待定）

## 文职

- 9.2 ~ 9.20 投递简历
- 9.21 ~ ? 面试（时间待定）

## Q：基地忙吗？

基地每个组每周大约集训 9 ~ 12 小时，每个组时间安排不同

寒假暑假会有一段时间留校集训准备比赛，具体时长看比赛的任务多少

## Q：进基地对语言类别有要求吗？

据我所知基地中的语言 C、C++、Python、Java 等都有用

一般来说有了 C 和 C++ 的基础就已经足够了

## Q：软件的机试和大作业对语言有要求吗？

无要求，任何你会的语言都可以用

## Q：可以同时报软件和硬件吗？

理论上可以，如果你的时间足够充裕



C&C++ 参考资料下载站：[C++ - 足球机器人基地参考资料下载站 > C++ \(npu5v5.cn\)](#)

## C&C++ 简介

C++是一种被广泛使用的计算机程序设计语言。它是一种通用程序设计语言，支持多重编程模式，例如过程化程序设计、数据抽象、面向对象程序设计、泛型程序设计和设计模式等。

—Wikipedia

C & C++ 几乎是学校每个同学的必修课，是我们接触编程的开始，下面一些书籍可以帮你更好的学习与理解 C 与 C++。同时，基地内的大多数项目也都是基于 C 与 C++的。

## C&C++ 参考资料

### C Primer Plus 第6版

- 作者：Stephen Prata
- 链接：[C Primer Plus 第6版 中文版 \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：C 领域非常有名的书籍，学校中的很多课都以此为教材

### C++ Primer Plus 第6版

- 作者：Stephen Prata
- 链接：[C++ Primer Plus 第6版 中文版 \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：与《C Primer Plus》同一作者，深入浅出讲解 C++

### C++ Primer 第5版

- 作者：Lippman
- 链接：[C++ Primer 第5版.pdf \(npu5v5.cn\)](#)

- 推荐理由：入门 C++ 的优秀教材



# Python

Python 参考资料下载站：[Python - 足球机器人基地参考资料下载站 > Python \(npu5v5.cn\)](#)

## Python 简介

Python 简单，又不简单。简单了但没完全简单，人们常说它相比于其他的 C 或者 C++ 哪的更好学一些，Python 多用于爬虫、数据分析、神经网络、深度学习等领域。

Python（英国发音：[/ˈpaɪθən/](#) 美国发音：[/paɪθən/](#)）是一种广泛使用的解释型、高级和通用的编程语言。Python 支持多种编程范型，包括函数式、指令式、结构化、面向对象和反射式编程。它拥有动态类型系统和垃圾回收功能，能够自动管理内存使用，并且其本身拥有一个巨大而广泛的标准库。

Python 由 [吉多·范罗苏姆](#) 创造，第一版发布于 1991 年，它是 [ABC 语言](#) 的后继者，也可以视之为一种使用传统中缀表达式的 [LISP 方言](#) [28]。

Python 的设计哲学强调代码的可读性和简洁的语法，尤其是使用空格缩进划分代码块。相比于 [C](#) 或 [Java](#)，Python 让开发者能够用更少的代码表达想法。不管是小型还是大型程序，该语言都试图让程序的结构清晰明了。

Python 解释器本身几乎可以在所有的 [操作系统](#) 中运行。Python 的官方解释器 [CPython](#) 是用 [C 语言](#) 编写的，它是一个由社群驱动的自由软件，目前由 [Python 软件基金会](#) 管理。

## Python 参考资料

### Python 编程：从入门到实践

- 作者：Eric Matthes
- 链接：[Python 编程：从入门到实践.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：著名的 Python 书籍，深入浅出讲解 Python

### 流畅的 Python

- 作者：Luciano Ramalho



- 链接：[流畅的Python \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：讲解了 Python 很多特性，很好的参考书。

## ROS

ROS 参考资料下载站：[ROS - 足球机器人基地参考资料下载站 > ROS \(npu5v5.cn\)](#)

### ROS 简介

机器人操作系统(Robot Operating System, ROS)是一个应用于机器人上的操作系统，它操作方便、功能强大，特别适用于机器人这种多节点多任务的复杂场景。因此自ROS诞生以来，受到了学术界和工业界的欢迎，如今已经广泛应用于机械臂、移动底盘、无人机、无人车等许多种类的机器人上。

在足球机器人基地，几乎每个组的开发都离不开 ROS 系统，掌握好 ROS 基础是非常必要的~

### 参考资料

#### ROS Wiki

- 作者：Open Robotics
- 链接：[Documentation - ROS Wiki](#)
- 推荐理由：ROS Wiki 是几乎每个 ROS 初学者都会接触的资料，其中包含了安装，教程，以及各种进阶的教程，提供了丰富的样例，是参考学习的不二之选。

### 中国大学生MOOC—《机器人操作系统入门》课程讲义

- 作者：柴长坤、武延军、常先明
- 链接：[前言 · 中国大学MOOC——《机器人操作系统入门》讲义 \(gitbooks.io\)](#)
- 推荐理由：本讲义是 MOOC 配套讲义，其中对很多概念做了详细的说明，也提供了丰富的实例，也可以在日后的学习中参考查阅。



- 作者：胡春旭
- 链接：[ROS机器人开发实践.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：ROS入门教材，作者胡春旭是著名机器人交流论坛“古月居”的创始人，值得一看。

## 机器人编程原理与应用

- 作者：Wyatt S. Newman
- 链接：[机器人编程原理与应用 \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：对 ROS 的底层原理做了深入的解释。

## Linux

Linux 参考资料下载站：[Linux - 足球机器人基地参考资料下载站 > Linux \(npu5v5.cn\)](#)

### Linux 简介

ROS 目前最兼容的系统为 Ubuntu，因此基地大多数开发都是基于 Ubuntu 系统的，而 Ubuntu 是 Linux 的一个发行版本，用的是 Linux 内核，因此学习 Linux 是十分有必要的。

Linux ([Li/'lnəks/ LIN-əks](#)) 是一种自由和开放源码的类UNIX操作系统。该操作系统的内核由林纳斯·托瓦兹在1991年10月5日首次发布，在加上用户空间的应用程序之后，成为Linux 操作系统。Linux也是自由软件和开放源代码软件发展中最著名的例子。只要遵循GNU通用公共许可证（GPL），任何个人和机构都可以自由地使用Linux的所有底层源代码，也可以自由地修改和再发布。大多数Linux系统还包括像提供GUI的X Window之类的程序。除了一部分专家之外，大多数人都是直接使用Linux发行版，而不是自己选择每一样组件或自行设置。

### Linux 参考资料

#### 鸟哥的Linux私房菜-基础版 第四版

- 作者：鸟哥
- 链接：[鸟哥的Linux私房菜-基础篇 \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：Linux 入门最知名的教材，详解 Linux



- 作者：William Shotts
- 链接：[The Linux Command Line \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：Linux 命令行命令讲解

## Linux 命令行与shell脚本编程大全（第3版）

- 作者：Richard Blum
- 链接：[Linux命令行与shell脚本编程大全.第3版.pdf \(npu5v5.cn\)](#)

# 视觉

视觉参考资料下载站：[视觉 - 足球机器人基地参考资料下载站 > 视觉 \(npu5v5.cn\)](#)

## 视觉简介

视觉是一个很大的概念，是基地中一个技术方向，多通过处理相机得到的数据来获得一定的信息，如是否有障碍物，识别到球等物体，以此配合策略与导航等进行进一步的规划。

计算机视觉（Computer vision）是一门研究如何使机器“看”的科学，更进一步的说，就是指用[摄影机和计算机代替人眼](#)对目标进行识别、跟踪和测量等[机器视觉](#)，并进一步做[图像处理](#)，用计算机处理成为更适合人眼观察或传送给仪器检测的图像

## 视觉参考资料

### OpenCV 编程入门

- 作者：毛星云
- 链接：[OpenCV3编程入门\\_毛星云编著\\_电子工业出版.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：OpenCV入门教材，包含大量实例，易于上手

### opencv-python

- 作者：李立宗
- 链接：[opencv-python \(npu5v5.cn\)](#)



## Learning OpenCV3

- 作者：Adrian Kaehler & Gary Bradski
- 链接：[Learning OpenCV 3 \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：OpenCV圣经

## 视觉 SLAM 十四讲

- 作者：高翔、张涛等
- 链接：[视觉SLAM十四讲从理论到实践（第2版）高翔.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：包含SLAM与相机模型等重要的概念，必读书籍。

## 四元数与三维旋转

- 作者：Krasjet
- 链接：[quaternion.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：详解了四元数与三维旋转

## 路径规划

路径规划参考资料下载站：[路径规划 - 足球机器人基地参考资料下载站 > 路径规划 \(npu5v5.cn\)](#)

## 路径规划 简介

运动规划（英语：Motion Planning）是一个过程，用来寻找从起始状态到目标状态的移动步骤。运动规划常常需要在运动受到约束的条件下找到最优解。运动规划多用于[机器人学](#)。

## 路径规划 参考资料

### Planning Algorithms



- 作者：Steven M. LaValle
- 链接：[路径规划领域“龙书”Planning Algorithms.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：路径规划领域“龙书”，影响深远

## 路径规划入门

- 作者：莫非
- 链接：[路径规划入门.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：基地莫非大佬写的入门教程，包含路径规划的应用，案例等

## 路径规划入门简介

- 作者：莫非
- 链接：[路径规划入门简介.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：基地莫非自制讲解 PPT，深入浅出

## Git

### Git 简介

Git 是一个优秀的分布式版本控制软件，基地内的代码多通过 git 进行代码管理，是每个基地成员都需要掌握。同时，这也是后续工作中必不可少的得力助手。

git ([/git/](#), 吉特) 是一个分布式版本控制软件，最初由林纳斯·托瓦兹创作，于2005年以 [GPL](#) 发布。最初目的是为更好地管理 [Linux内核](#) 开发而设计。应注意的是，这与 [GNU Interactive Tools](#) (一个类似 [Norton Commander](#) 界面的 [文件管理器](#)) 不同

### Git 参考资料

#### Pro Git Book

- 作者： Scott Chacon and Ben Straub
- 链接：[Git - Book \(git-scm.com\)](#)
- 推荐理由：非常详尽的讲解了 git，同时剖析了 git 的内部原理。



- 作者：廖雪峰
- 链接：[Git教程 - 廖雪峰的官方网站 \(liaoxuefeng.com\)](http://liaoxuefeng.com)
- 推荐理由：廖老师通过结合各种实例以及风趣幽默的语言，深入浅出讲解 git。

## learnGitBranching

- 作者：pcottle 等
- 链接：[pcottle/learnGitBranching: An interactive git visualization and tutorial. Aspiring students of git can use this app to educate and challenge themselves towards mastery of git! \(github.com\)](https://github.com/pcottle/learnGitBranching)
- 推荐理由：利用图形化界面使人们感知到 git 每一条指令对分支树造成的影响，非常的直观，推荐！

## CMake

CMake 参考资料下载站：[CMake - 足球机器人基地参考资料下载站 > CMake \(npu5v5.cn\)](http://npu5v5.cn/)

## CMake 简介

CMake 是一个代码构建系统，可以用来编译大型工程，是目前主流的代码构建系统。需要注意的是，ROS现在使用的构建系统 catkin 也是基于 CMake 的。

CMake是个一个开源的跨平台自动化建构系统，用来管理软件建置的程序，并不依赖于某特定编译器，并可支持多层目录、多个应用程序与多个库。它用配置文件控制建构过程（build process）的方式和Unix的make相似，只是CMake的配置文件取名为 CMakeLists.txt。CMake并不直接建构出最终的软件，而是产生标准的建构档（如Unix的 Makefile 或 Windows Visual C++ 的 projects/workspaces），然后再依一般的建构方式使用。这使得熟悉某个集成开发环境（IDE）的开发者可以用标准的方式建构他的软件，这种可以使用各平台的原生建构系统的能力是CMake和SCons等其他类似系统的区别之处。CMake配置文件（CMakeLists.txt）可设置源代码或目标程序库的路径、产生适配器（wrapper）、还可以用任意的顺序建构可执行文件。CMake支持in-place建构（二进档和源代码在同一个目录树中）和out-of-place建构（二进档在别的目录里），因此可以很容易从同一个源代码目录树中建构出多个二进档。CMake也支持静态与动态程序库的建构。



“CMake”这个名字是“Cross platform Make”的缩写。虽然名字中含有“make”，但是CMake和Unix上常见的“make”系统是分开的，而且更为高端。它可与原生建置环境结合使用，例如：make、ninja、[苹果的Xcode](#)与[微软的Visual Studio](#)。

## CMake 参考资料

### CMake Practice

- 作者：Cjacker
- 链接：[CMake Practice.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：结合一系列实例来讲解 CMake，是入门的好教材

### Modern CMake

- 作者：Henry Schreiner
- 链接：[An Introduction to Modern CMake · Modern CMake \(cliutils.gitlab.io\)](#)
- 推荐理由：讲解了现代 CMake 的一些特性，并给出了很多 Best practice

### Modern CMake 中文版

- 作者：\*\*[Modern-CMake-CN](#)\*\*
- 链接：[Introduction · Modern CMake \(modern-cmake-cn.github.io\)](#)
- 源链接：[Modern-CMake-CN/Modern-CMake-zh\\_CN](#)
- 推荐理由：上述《Modern CMake》中文版，由[基地同学创建的组织翻译](#)，欢迎加入我们！

## 深度学习

深度学习参考资料下载站：[深度学习 - 足球机器人基地参考资料下载站 > 深度学习 \(npu5v5.cn\)](#)

## 深度学习简介



深度学习（英语：deep learning）是机器学习的分支，是一种以人工神经网络为架构，对资料进行表征学习的算法。

深度学习是机器学习中一种基于对数据进行表征学习的算法。观测值（例如一幅图像）可以使用多种方式来表示，如每个像素强度值的向量，或者更抽象地表示成一系列边、特定形状的区域等。而使用某些特定的表示方法更容易从实例中学习任务（例如，人脸识别或面部表情识别）。深度学习的好处是用非监督式或半监督式的特征学习和分层特征提取高效算法来替代手工获取特征。

表征学习的目标是寻求更好的表示方法并创建更好的模型来从大规模未标记数据中学习这些表示方法。表示方法来自神经科学，并松散地创建在类似神经系统中的信息处理和对通信模式的理解上，如神经编码，试图定义拉动神经元的反应之间的关系以及大脑中的神经元的电活动之间的关系。

至今已有数种深度学习框架，如深度神经网络、卷积神经网络和深度置信网络和循环神经网络已被应用在计算机视觉、语音识别、自然语言处理、音频识别与生物信息学等领域并获取了极好的效果。

另外，“深度学习”已成为时髦术语，或者说是人工神经网络的品牌重塑。

——Wikipedia

## 深度学习 参考资料

### 深度学习（中文版）

- 源地址：[exacity/deeplearningbook-chinese: Deep Learning Book Chinese Translation \(github.com\)](https://github.com/exacity/deeplearningbook-chinese)
- 链接：[深度学习 中文版.pdf \(npu5v5.cn\)](https://npu5v5.cn/)
- 推荐理由：深度学习的入门教材

### 神经网络与深度学习

- 作者：邱锡鹏
- 链接：[神经网络与深度学习 \(npu5v5.cn\)](https://npu5v5.cn/)
- 推荐理由：讲解了神经网络与深度学习相关只是，深度学习领域经典教材



## 强化学习简介

强化学习（英语：Reinforcement learning，简称RL）是机器学习中的一个领域，强调如何基于环境而行动，以取得最大化的预期利益[1]。强化学习是除了监督学习和非监督学习之外的第三种基本的机器学习方法。与监督学习不同的是，强化学习不需要带标签的输入输出对，同时也无需对非最优解的精确地纠正。其关注点在于寻找探索（对未知领域的）和利用（对已有知识的）的平衡[2]，强化学习中的“探索-利用”的交换，在多臂老虎机问题和有限MDP中研究得最多。

## 参考资料

### Reinforcement Learning

- 作者：Richard S. Sutton and Andrew G. Barto
- 链接：[Reinforcement Learning.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：强化学习领域经典书籍

### 深入浅出强化学习：原理入门

- 作者：郭宪 & 方勇纯
- 链接：[深入浅出强化学习：原理入门 \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：深入浅出讲解强化学习，很好的讲解了原理

### 伯克利强化学课程

- 作者：伯克利大学
- 链接：[伯克利强化学课程.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：经典课程



机器学习参考资料下载站：[机器学习 - 足球机器人基地参考资料下载站 > 机器学习 \(npu5v5.cn\)](#)

## 机器学习 简介

机器学习是[人工智能](#)的一个分支。人工智能的研究历史有着一条从以“[推理](#)”为重点，到以“[知识](#)”为重点，再到以“[学习](#)”为重点的自然、清晰的脉络。显然，机器学习是实现人工智能的一个途径，即以机器学习为手段解决人工智能中的问题。机器学习在近30多年已发展为一门多领域[交叉学科](#)，涉及[概率论](#)、[统计学](#)、[逼近论](#)、[凸分析](#)、[计算复杂性理论](#)等多门学科。机器学习理论主要是设计和分析一些让[计算机](#)可以自动“[学习](#)”的[算法](#)。机器学习算法是一类从[数据](#)中自动分析获得[规律](#)，并利用规律对未知数据进行预测的算法。因为学习算法中涉及了大量的统计学理论，机器学习与[推断统计学](#)联系尤为密切，也被称为统计学习理论。算法设计方面，机器学习理论关注可以实现的，行之有效的学习算法。很多推论问题属于[无程序可循](#)难度，所以部分的机器学习研究是开发容易处理的近似算法。

机器学习已广泛应用于[数据挖掘](#)、[计算机视觉](#)、[自然语言处理](#)、[生物特征识别](#)、[搜索引擎](#)、[医学诊断](#)、检测[信用卡欺诈](#)、[证券市场分析](#)、[DNA序列测序](#)、[语音和手写识别](#)、[战略游戏](#)和[机器人](#)等领域。

## 机器学习 参考资料

### 机器学习

- 作者：周志华
- 链接：[周志华-机器学习.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：机器学习领域的经典教材

### 机器学习公式推导

- 源地址：[datawhalechina/pumpkin-book: 《机器学习》（西瓜书）公式推导解析，在线阅读地址 : https://datawhalechina.github.io/pumpkin-book](#)
- 链接：[PumpkinBook.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：与上一本书配套使用



## 控制学 简介

控制理论是工程学与数学的跨领域分支，主要处理在有输入信号的动力系统的行为。系统的外部输入称为“参考值”，系统中的一个或多个变量需随着参考值变化，[控制器](#)处理系统的输入，使系统输出得到预期的效果。

## 控制学 参考资料

### 机器人学、机器视觉与控制——MATLAB基础

- 作者：Peter Corke
- 链接：[机器人学、机器视觉与控制.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：基于 MATLAB 的控制教材

### 自动控制原理

- 作者：卢京潮
- 链接：[卢京潮自控.pdf \(npu5v5.cn\)](#)
- 推荐理由：卢老师的《自动控制原理》，西工大顶流

### 现代控制理论视频

- 作者：DR\_CAN
- 链接：<https://space.bilibili.com/230105574>
- 推荐理由：B站一位讲控制的 up 主，深入浅出讲解控制理论，还包括卡尔曼滤波等讲解

