

# 中小學生機器人競賽的教育價值述評

何 智

[摘 要] 青少年機器人競賽在國內外已經得到廣泛的開展，比賽項目不斷豐富，參加選手逐年增多。孩子們陶醉於比賽的快樂中，也享受於比賽帶來的學習的進步和能力的提高。本文就在整理國內外各項機器人比賽的基礎上，對機器人競賽的所遵循的教育理論和所產生的教育功能作簡單的評述。

[關鍵字] 機器人競賽 教育價值 RCJ

## 一、 國內外中小學生機器人競賽概況

機器人競賽自上世纪九十年代中期開始以來，其規模不斷的擴大，比賽項目不斷完備，影響力也逐步得到提高，現在已經成為一個促進科技進步，普及科技教育的全球性賽事。目前國際上機器人競賽分為幾大類別：機器人足球賽、機器人滅火賽和機器人綜合競賽。為了培養未來的科技人才和普及機器人教育，也專門組織了針對青少年的機器人比賽，現歸列於下表：

	類別	項 目	參賽對象	組織者
國	RoboCup Junior	足球	小學組：14歲及14歲以下	RCJ
		救援	中學組：19歲及19歲以下	
		舞蹈	每隊只可參加一個挑戰項目，而且其機器人不可共享	
	滅火賽	滅 火	初級組（初中，小學生） 高中組（高中生）	
際	機 器 人 奧 林 匹 克 競 賽	機器人軌跡賽	小學組（12歲以下）	
		機器人爬樓梯賽		
		機器人生存挑戰賽		
		有腿機器人障礙比賽	挑戰組（13-18歲）	
		機器人足球賽		
		機器人爬樓梯賽		
		視覺機器人救援賽		
FLL 世錦賽	大賽組委會每年統一在全球公布FLL挑戰賽主題，以及具體比賽項目，參賽隊在兩個月時間內設計出能夠完成任務的機器人，參加區域選拔賽，優勝者進入全球決賽	9~16歲的孩子		
國	中國青少年機器人競賽	智能機器人單項競技賽；	高中組：營救比賽 初中組：打保齡球比賽 小學組：高台滑雪比賽 三組都進行現場即興題比賽	中國科協
		機器人工程設計比賽	長期題比賽 現場即興題測試	
		機器人足球杯比賽	高中組：2對2足球賽 初中組：2對2足球賽 小學組：1對1足球賽	
		國際FLL機器人競賽中國賽區比賽	9~16歲的孩子	
	中小學生電腦制作活動	足球賽	分高中、初中、小學組	中央電教館
滅火賽				
舞蹈表演賽	不分組			

内	全国中小学 信息技术创 新与实践活 动	机器人足球比赛	分高中、初中和小学三组	教育部关心 下一代工作 委员会、中 国发明协会
		机器人循线比赛		

资料来源[1] [2] [3]

从以上列表可以看出，国内外青少年机器人比赛项目非常多，且项目在不断的完善，这种趋势符合当前的教育趋势和潮流。当前因信息技术的革新，教育正在发生第五次革命，机器人竞赛整合了教育理论和新技术，是一种以任务式设计为导向的教育活动，它的目的在于教育<sup>[2]</sup>，那么机器人竞赛到底遵循了什么教育理论，以及能产生哪些教育功能呢？

## 二、 中小学机器人竞赛作为教育研究项目所遵循的理论基础

青少年机器人竞赛最初是为成人机器人培养后备队伍、普及机器人教育和家庭娱乐提出来的，它的主要目的不是像成人机器人竞赛为促进人工智能、工程技术等等前沿科学的发展，而是教育<sup>[3]</sup>。因而作为教育研究项目，它遵循了如下的理论<sup>[8] [9]</sup>：

### 1、 建构主义学习理论

建构主义认为，知识不是通过教师传授得到，而是学习者在一定的情境即社会文化背景下，借助学习过程中其他人（包括教师和学习伙伴）的帮助，利用必要的学习资料，通过意义建构的方式而获得。机器人竞赛中学生积极地参与设计和操纵机器人的过程，他们在自己的意识中能主动建构知识的模型，促进学习。

### 2、 通过设计学习

Alexander认为，当孩子们在参与设计的时候，不管设计的对象是一个产品、还是一栋房子，还是描绘一幅用于交流的图画，他们都要确定需求、设定框架、和伙伴合作、寻找必须解决问题的最佳方法，或者掂量替代产品的合适性以及用语言、文字和图形来交流他们的思想。也就是说，通过设计学习使孩子们积极参与设计活动，是形成一个令人满足和富于生产性生活的要素<sup>[10]</sup>。

通过设计学习，是对建构主义学习理论的具体实现。学生们在机器人竞赛过程中要求参与机器人的软硬件设计，在这个过程中，学生们自主的在心里建构机器模型和物体特性，完成学习过程。

### 3、 通过竞争学习

竞争是一种实验性的学习方法，学生被置于一个不可预知的环境中，不可期待能够获得他们的帮助。在竞争过程中，学生必须运用自己已经学过的知识或者分析对手的优缺点，从对手的机器人中获得信息，改进自己的机器人的不足。激烈的竞争，可以极大地培养学生的分析问题、解决问题和应用知识的能力。

### 4、 目标驱使学习

机器人竞赛具有明确和具体的竞赛目标，学生自己动手设计软、硬件，打败对手，在这个目标的驱使下，学生从自始至终具有强烈的参与动机，学习兴趣。比赛过程目标鲜明，最短的时间，最高的分数，或者最灵巧的动作等等都停驻在学生的心里，鼓舞着学生去做最优的设计和进步。学习目标诱导学习动机的形成，而学习的动机对教育的成效具有很大的影响。机器人竞赛对保持学生高度的学习动机是一项理想的教育活动。

### 5、 项目导向教育

项目导向的教育为学生和教师提供了一个克服学科教学所造成的知识和技能条块分割的机会<sup>[6]</sup>。跨学科的综合主题将不同课程的内容组合到一起，有助于学生理解所学内容之间的相互关系；鼓励学生使用课堂以外的资源、开展协作式学习、独立地批评性地有创造性地考虑问题、并交流他们的学习结果，帮助学生建构一个更良好的知识和技能网络<sup>[6]</sup>。机器人竞赛是一个非常好的教育项目，机器人需要把电子、机械和程序设计等等学科综合起来学习，并且要求极高的知识应用能力。

### 6、 协作学习

机器人竞赛涉及到的知识很广泛，学生不可能一个人完成整个任务，必须要多名同学合作，在协作的过程中相互探索、发现有用的信息然后和其它成员共享。在此过程中，学生们可以采用对话、商讨、争论等形式对问题进行充分论证，以期获得达到学习目标的最佳途径。此外，学生之间的水平或者思维方式也有不同，相互之间必须加强对话和沟通，彼此之间包容个体之间的差异，这些都是机器人竞赛过程中必须具备的能力。

### 三、 中小学机器人竞赛所产生的教育作用

青少年机器人竞赛在国内外已经受到教育工作者和孩子们的普遍欢迎，其规模在不断的扩大，影响力在逐步提升，它符合当前信息技术条件下的教育理念，也遵循了大量的教育理论基础，既然如此，机器人竞赛必然会对当前的教育产生巨大的作用。

#### 1、 促进教育方式的变革，培养学生的综合能力

中国传统的应试教育一直受到人们的诟病，素质教育也提倡了很多年，但始终还是无法改变我们目前教育的现状。我国现在受教育学生的基数很多，每年的博士毕业人数甚至超过美国，可我们现行的教育培养出来的学生创新能力严重不足。在机器人教育中，课堂上以学生为中心，老师只提供基本知识、信息让学生自己去构建知识体系。针对每一个提出的挑战，学生们都要做出自己创新的解决方案，培养了自己创新思考能力。按照美国卡内基梅隆大学机器人教育院所制定的培养方案，在机器人教育中可以培养学生与工作相关的能力：时间管理、资源分配、团队合作、信息采集、系统分析、设计与工程<sup>[4]</sup>。

#### 2、 有利于建立一门新的标准课程

中小学机器人教育现在是以第二课堂的形式存在学校教育中，还只是一种业余的科教活动，但是现在在国内各种形式的创新教育，信息技术教育等等的引导下，各地学校参与程度已经非常高，从几次比赛的情况来看，条件较差西部地区和农村学校也逐渐有学校参与，机器人教育已有普及之势。再者机器人教育遵循教育理论，也符合孩子们爱娱乐，好奇心强的特点，把娱乐和教育，知识与技能融合在一起。机器人教育会在不久的将来成为一门很有特色的课程走入学校教育。正如卡内基梅隆大学机器人教育学院把“为中学和高校的老师建立一门新的标准课程”作为办学宗旨，来促进标准课程的形成<sup>[4]</sup>。

#### 3、 寓教于乐，极大的激发学生的学习动机和兴趣

陶行知先生曾经说过：“学生有了兴味，就肯用全副精神去做事，学与乐不可分”。学生的学习动机和学习兴趣是学习取得成功的重要因素<sup>[5]</sup>。机器人实际上是一个具有初步人工智能的高级玩具，学习的内在驱动力求知欲、自我效能感，和外在的社会性内驱力依附性内驱力、自我提高内驱力等都能得到满足和提高。孩子们对于玩具的喜爱可以说是其天性，他们好奇于每一个新事物，也满足于自己设定的每一个机器人的动作，从而提高自我效能感。参与机器人竞赛和赢得机器人竞赛，都可以得到周围环境的认可和称颂，那么外在的社会性内驱力就得到加强。

#### 4、 培养学生的团队协作精神和宽容为怀人文品格

现在社会人的成功不仅仅是指智商的成功，而是情商和智商共同作用下的成功；现在社会的竞争也不是个体之间的竞争，而是团体之间的比拼，这就呼唤团队的协作精神，就需要宽容为怀的人文品格。机器人竞赛实际上是一个团体的竞争，这需要孩子们在学习和比赛的过程中和伙伴团结协作，也需要能够容忍伙伴的缺点与不足。这种培养方式不是口头的说教，而是实实在在在实践中锤炼，让孩子们用心灵去感受，去体验，这比普通的教育方法更加真实、具体和富于成效。

正是基于此，国际青少年机器人比赛（RoboCup Junior）采用抽签的方式，让不同的队伍组建超级联队比赛，它的实际作用就是培养孩子们的协作精神和宽容为怀的人文品格，因为知识的学习只是一个重要方面，品格的形成同样重要。

另外，机器人比赛，孩子们用心地去学习、交流、设计、竞争，这对他们的未来的职业选择、科研精神、进取决心等等都会产生深远的影响。

### 四、 小结

机器人技术是重要的，他能极大地促进孩子们的学习，产生巨大的教育价值和功能，但是对它研究才刚刚开始，需要更多的人参与和努力。

### 五、 参考文献

[1] 孙媛媛 何花 浅谈国际机器人竞赛 上海教育科研[J] 2005年2月

[2] <http://www.rcj.org.cn>

[3] <http://www.noc.net.cn> 全国中小学信息技术创新与实践活动

[4] <http://www.rec.ri.cmu.edu/education/index.html> 梅隆大学机器人教育学院

[5] 学生学习动机的形成与发展 毅英化学园 <http://www.nhyz.org/kyy/jw/d3.htm>

[6] 戴 烽，李剑飞 基于项目的教学模式与大学生实践能力的培养 南昌高专学报[J] 2003年第4期(总第51期) 2003年12月

[7] 徐爱平 让智能机器人教育进入中小学 机器人教育与应用[J] 2004年1月

[8] Elizabeth I. Sklar, Jeffrey H. Johnson, Henrik Hautop Lund, Children Learning From Team Robotics - RoboCup Junior 2000 Educational Research Report 5 December 2000

[9] Hiroaki, Kitano, Sho'ji Suzuki, Junichi Akita RoboCup Jr.:RoboCup for Edutainment

