

附录 A



学生学习 VEX-EDR 的心得体会

十年 VEX 机器人时光

李睿

大家好，我叫李睿，大四学生，目前在进行校外实习。从 2006 年小学二年级开始在北京市丰台区少年宫跟随张老师学习机器人，2007 年开始接触学习 VEX，一直参加 VEX 机器人比赛直到 2016 年高中二年级。在丰台少年宫学习并参加了 10 年机器人活动，下面我把自己学习机器人的体会与大家分享一下。

学习机器人可以丰富自己在校的课余生活，可以通过参加不同等级的比赛，去看看全国各地乃至世界各地的风景，多去看看外面的世界，开阔自己的眼界，还可以通过比赛认识很多优秀的新朋友，到了大学和以后进入社会工作时，你会发现这些比赛认识的朋友涉及各个行业，而且都很优秀，也会使自己更有明确的目标和动力。比赛还可以很好地锻炼自己与他人的沟通能力，以及自己的心理素质，每一场比赛对于自己都是很好的锻炼。比赛中取得优异的成绩，对于自己小升初、中考、高考会有很大的帮助。虽然自己现在学习并从事的土木工程行业与机器人不沾边，但是这 10 年的机器人比赛对于自己的沟通能力、组织能力、眼界、为人处事、心理素质等都有很大的影响。建楼从一砖一瓦到最后成型的高楼大厦，其实是与机器人从一颗一颗螺丝、零件到最后成型的过程是一样的。这 10 年的机器人学习比赛当中，最难忘、最怀念的便是一群和自己志同道合、一样热爱机器人的人，大家一起训练，这么多年一起长大。在每个节假日，大家都在一起废寝忘食地训练、琢磨、研究并搭建新的机器，然后一次又一次地调试机器，满脑子都是机器人。忘记吃饭、忘记时间、不知疲倦地在深夜直到被老师赶着回家才不舍地回家休息。在家睡个觉，第二天很亢奋，也不需要闹钟早就赶来继续训练。最重要的是一群人都很主动、很开心，笑着、享受着做自己热爱的事情，这份有挚友相伴、一起做自己热爱的事情，是最珍贵的人生经历。每次出去比赛前在家激动地收拾行李；大家一起兴奋地坐飞机、高铁、大巴出去比赛；到现场后很是开心地看见了一个又一个熟悉的面孔，一个又一个熟悉的队号、学校的名字；赛前紧张繁忙地收拾准备、调试、看对战表找队友；所有出入口都是一堆奇怪的数字（队号）；频繁地查看自己队以及熟悉队伍的小组排名，紧张地等待成绩排名，决赛前着急地去找联队，决赛的氛围，自己输赢比赛的情绪波动，结交一群这样热爱机器人的学生和老师，赛后大家一起去当地景点游玩拍照合影，一起购物，等等。这点点滴滴都是自己一直最难忘、最怀念的美好记忆。虽然退役了，但也是一直在关注着 VEX 的比赛进展。很幸运与机器人相遇，“此生无悔入 VE，一生只做 VE 人。”真心祝愿看着我一路从小不点成长到大高个儿的张会芝老师身体健康，一切顺利；祝愿相伴我整个青春 10 年的 7673 可以取得越来越好的成绩。

初生牛犊不怕虎，最小操作手

张皓宇

大家好，我叫张皓宇，一名初二的学生，我从小学四年级接触VEX VRC，到现在已有3年。这3年里，我参加了大大小小的比赛20多场，打过两个赛季，大至亚锦赛，小至区赛。这个过程中，我遇到了许多的强队，也失败了很多次，我只相信，失败是成功之母，不断从失败中汲取经验，造就了现在的我。

我最早的一次比赛是2018年7月在武汉的比赛，当时我十分激动，毕竟是我的第一场比赛。也是在2018年7月，我的第二场比赛到来了，这次的比赛是在湖南永州，那次比赛，我当上了主操作手，但成绩不理想。

当年9月，我在北京教委组织的比赛中取得了小学组冠军的好成绩，一样的操作手，一样的车型，但相比原来“VE小白”的我进步很大。那次比赛后，我们开始准备科协的比赛，更改了车型，训练也多了。

有了前几次的比赛经验，在2018年12月，科协区级赛来临，我和同队的同学轻松拿下，同时，也意味着我们可以去参加科协市级赛了。

2019年4月，春暖花开，我们的科协市赛来临了，这次的市赛在北京顺义牛栏山一中体育馆举行，我们憋足了劲打比赛，但还是败北了。由于赛场上有很多出乎我们意料的特殊情况，导致了那次的比赛不理想，之后我们会在比赛前预设可能发生的特殊情况，做好准备，赛后就是下一个赛季。

新赛季的主题叫作“七塔奇谋”，是一个放方块的季节。

这赛季的第一场比赛，是在2019年7月，地点选在了杭州萧山。

当年9月就是教委的比赛，教委的比赛这次选在了北京怀柔。这次比赛后就是紧张刺激的亚锦赛。

我的第一场比赛时，我是队内的维修员，正是这个位置，让现在的我对每个零件都比较熟悉，可以自己搭车，也可以自己修车，在操作车辆时，更得心应手。干什么事都应从基础开始，这也是我现在比赛成绩良好的原因之一。

在湖南永州比赛时，我当时已成为操作手，但由于对操作不是很熟练，且没有比赛的经验，造成了那次的败北。赛后积累经验自然不必说，教练给我们看了决赛时的视频，我努力钻研里面的技巧，一点点积累，将这些技巧用在自己的比赛上，我果然在教委赛中打出了不错的成绩。

新赛季开始时，我们很快就构想出了一个车型，但在参赛前两周，我们更改了车型，从原来的夹子车改成了托盘车，效率提高了很多，在参赛时我们发现第一版车型就是主力车型，这令我们惊喜万分，这也就意味着在后期的升级中不用更改主要车型了。车辆的许多问题经过总结，统一更改成了第二版车型，托盘加长了，手臂优化了许多，可以捡更多的方块了。经过一段时期的训练，我们对车的操控已经很熟悉了，但频繁出现车辆的问题，这迫使我们又升级了一次车型，爪子的结构有了很大的改变，托盘又一次加长，折叠方式也有了变化，我们很快就熟悉了新的车型。

我分享一个亚锦赛上的小故事，这也是老师又开始改车的原因，因为我比赛时发生了队友阻挡我放方块的情况，我改变了原来反复试验无误的放方块方式，首次尝试了其他队伍的方法，但出来时被场地碰了一下，把得分的方块也碰倒了，这场比赛是我那次亚锦赛的第一场比赛，也是最后一场，赛



后教练批评了我，并不再让我上场，由我们队里的其他操作手代替，我心有不甘，下次我一定要再战亚锦赛！

通过学习机器人，我自己也发生了改变，动手能力得到提高，家里的日常维修现在都由我承包。同时，我懂得了团队协作的重要性，在学校，我经常组织各种活动，筹备班会，我是老师的得力小帮手。

我一直在学习机器人的过程中陶冶情操，乐观向上，对自己热爱的事情执着探索，对于未知的事情敢于发问，自我深入探究，不断学习新的知识，充实自己，努力成就更好的自己。

收获与成长

王春昊

清晨的阳光带着一丝暖意，透过绿荫，斑驳地洒进屋，书桌上那座睿抗全国冠军奖杯上的星，在缕缕阳光下，耀射出昔日的光芒……

领奖台上的欢愉，仿佛就在昨天，但蓦然回首，VEX 已经陪伴了我3年有余了。

回首3年来的时光，从2018年在武汉的平局首秀，到五棵松华北赛时5胜2负的崭露头角，再到保定世界机器人大赛杀入八强，一时间风光无限，华彩纷呈……

但我也曾经历过湖南永州1胜7负的低迷，也曾体味过北京市科协比赛止步小组赛的苦楚，也曾在大比分击败后落寞孤寂地离场……从新人到主操，一路走来的苦涩与艰辛，只能独自默默体会。

3年来所取得的荣誉不必多说，而在一张张奖状的背后，是一步步的成长与一次次的磨砺……



如梦的开端

将时针拨回到3年前的秋天，那时，刚刚走进丰台五小VEX社团的我，看着眼前一件件陌生的工具，心中万分新奇。现在想想，我当时为什么选择了VEX社团呢？也许只是觉得“VEX”这名字很有趣吧……

而当时只是出于好奇的我，误打误撞地步入了足以改变我一生的殿堂。

转眼间，一个学期过去了，我也迎来了社团里的裁判员考核。团内其余十几位“老队员”自信的目光，将慌张的我映射得那样渺小。但说来奇怪，第一个完成考核的，正是刚刚将零件认全的我。

首秀——“36比36”



时间来到2018年的夏天，我随队来到武汉，作为队内的新秀，唯一的职务就是帮队长搬机器人。但由于队长的突发情况，底下的小队员不得不轮番上阵，而我也迎来了首秀。

武汉体育中心的夜，华灯初上。刺眼的聚光灯的光静静地洒在赛场上，也将冠军奖杯上的星映得闪亮。络绎不绝的行人和看台上喧闹的观众一起将场馆“点燃”，似是要将紧张的我烧成灰烬。紧握着手柄的双手被汗水浸得发麻，我偷偷地朝场地对面瞥了一眼，对手冰冷的眼注视着我，像尖锐的刃，使我添了几分战栗。

裁判将哨子含在嘴中，右手高举。技术员将计时器归位，场馆的喧闹似乎凝固了，观众们停止了唇枪舌剑，聚光灯的灯光集中在场地上，仿佛是乐团指挥高举着指挥棒，悬而未落的那个瞬间。

一声哨响，比赛开始，手中的手柄操纵如飞，场上比分更迭不休。一分四十五秒的时间过得飞快，当短促的终场哨声响起，一切都结束了。我焦急地计算着场上的比分，但被紧张冲昏的头脑变得愚钝不堪，我抬头看向了记分牌，“36比36”，一场平局。我长出一口气，拿起笔，在比赛裁决书上签下“王春昊”三个字，独自抱着车，激动地走出了场馆。

独上高楼——主操之路

随着老一代队员的毕业，整个社团陷入了群龙无首的窘境……

而我，也迎来了竞争操作手的契机。

在华北赛中，我一人出战了7场，5胜2负，成绩还算不错。但当我志得意满地走向王老师时，却被认为“独”“不照顾队友”……

2019年的寒暑假，我几乎在VEX教室里度过了大半……我几乎参与了五小每一辆新机器的搭建，搭建技术突飞猛进……

不可否认，那时的我，已经走上了主操之路。

蓦然回首，华灯初上

现在，我时常翻阅着一张张获奖证书，回忆起3年来的往昔。

“科协区赛冠军、北京市科协第五名、保定世界机器人大赛八强、睿抗全国总决赛冠军……”

可谓硕果累累吧！

蓦然回首，华灯初上。

在精彩纷呈的收获中成长，也在坚实的成长中收获。

机器人参赛经历

邹佳怡

我叫邹佳怡，13岁，就读于北京十二中科丰校区初中二年级。我在丰台少年宫学习VEX已经有一年半了。

在学VEX之前，我学习了4年的EV3。这4年的经历其实是一块“敲门砖”，为我接下来学习VEX打下了坚实的基础。在长达4年的学习过程中，我参加了一些关于EV3（FIRST LEGO League）的比赛，获得了一些荣誉，比如：科技节科技竞赛二等奖、北京市教育委员会学生机器人智能大赛FIRST工程挑战赛小学组一等奖、科协机器人智能竞赛FLL项目小学一等奖、北京市中小学师生电脑作品评选活动，电脑机器人竞赛小学组FLL工程挑战赛一等奖等。上了初中后，我跟随社团参加了2020年3E国际青少年智能与创意设计大赛无人驾驶项目，获得了二等奖的好成绩。EV3对我来说还是有些简单了，于是在社团老师的推荐下我来到了少年宫学习VEX，在少年宫学习的这一年半中，我也参加了北京市机器人智能大赛、亚洲青少年机器人锦标赛等比赛，也得到了一些不错的成绩。



在这一年半的学习中，我的动手能力和学习能力都提高了。刚开始我来到这个班的时候，经常听不懂老师说的那些专业名词和一些零件的名称，我甚至不知道什么是预装。我意识到，我要学习的东西还有很多。于是，我就学会了一项技能——在老师说的的时候就记住这些专业名词，课后请教或者上网仔细查阅资料，了解其准确的意思，以备日后老师或者队友让我帮忙做什么的时候能迅速了解和明白其中的意思。就这样，我渐渐地赶上了大家的脚步，跟大家一起搭车、一起去比赛。后来打比赛的时候，我又意识到团队的合作十分重要。记得当时去亚洲青少年机器人



锦标赛比赛的时候，我和队里的其他两位同学一开始分工混乱，总会有一位同学帮不上忙，想帮忙却又不知道如何下手，但是整组要干的事情其实有很多。于是我和队长商量了一下，明确了我们每个人具体的工作——队长负责上场打比赛，我负责副操和外联、另一名队员负责修车。这样一分配，充分调动了每个人的积极性和能力。此后比赛进行得很顺利，不仅获得了一个还不错的名次，还让我知道了团队协作的重要性。

欲穷千里目，更上一层楼。对比那些“前辈”们，我这个新人需要学习的地方还有好多。希望在接下来的日子中，我能尽快跟上“前辈”们的脚步，并且学到更多关于搭建、操作的知识 and 为人处世的道理！

感谢VEX为我带来的一切!!!

王堰娇

我叫王堰娇，现在是北京市大成学校高中二年级的一名学生。我从小学开始接触机器人，从刚接触乐高到后来学习VEX一直在丰台少年宫上课。初中时参加过学校的机器人社团。

2014年8月，我在广东东莞参加第五届青少年机器人暨亚洲锦标赛中国区选拔赛，荣获VEX机器人工程挑战赛一等奖。2015年3月，荣获第五届青少年智能机器人竞赛暨市科协第15届机器人预选赛VEX项目的一等奖。2015年3月，荣获第十五届北京青少年智能机器人竞赛一等奖。2015年12月，荣获第三十三届北京学生科技节——北京市学生机器人智能大赛VEX机器人工程挑战赛项目初中组二等奖。2015年12月，荣获第三十三届北京学生科技节——北京市学生机器人智能大赛FTC机器人工程挑战赛项目初中组二等奖。2016年3月，荣获第六届青少年智能机器人竞赛暨市科协第十六届机器人竞赛预选赛巡线项目初中组一等奖。2016年8月，荣获2016年首届青少年创客活动暨第七届青少年机器人活动“亚洲机器人锦标赛”中国区选拔赛（西安曲江国际会展中心）VEX机器人工程挑战赛一等奖、团队最佳创造奖。2017年12月，荣获北京市学生机器人智能大赛VEX机器人工程挑战赛项目初中组一等奖。2018年2月，荣获第十八届北京青少年机器人竞赛一等奖。



2018年之后因为身体原因，我休学一年，并且退出了机器人的课堂。但是这些年的机器人学习给了我很大的收获。首先在动手能力上，我有了很大的提高。VEX中的搭建很重要，需要手和脑的配合。很多时候不能用蛮力，有技巧地组装零件。同时要观察仔细，每一个孔位，每一颗钉子都要精准，不能含糊。就像算数学题一样，一步错步步错，容不得半点马虎。其次，我提高解决问题的能力，在遇到问题时，我先尝试自己解决，不断实验去探索，努力发现问题，总结问题。实在解决不了，请求老师的帮助。在学习文化课时，这种方式也对我有很大的帮助。最后，增强了我的团队合作能力以及领导力。在每一次的比赛中，我们都要注意团队的配合。这不是一个人的事情，所以我们有了各自的分工。我有时作为队长，会组织大家，包括提醒大家检录、外联等。我曾做过组内的外联者，负责和其他学校我们队友沟通比赛情况，这锻炼了我的交流能力，也对我的交友有帮助。在比赛过程中，我和我的搭档配合打好每一场比赛，有输有赢。赢的时候很开心，输了之后心中有些不满，难免会怪自己的搭档，但是后面我渐渐改掉了这个毛病。队友间应该互相鼓励。这也使我在同学心目中有较好的印象。在班里，我会努力和每一位同学沟通，身为班级的领军人物，我会组织大家开展各项活动，是老师和同学的好帮手。



2020年我又回到了少年宫学习机器人，一切还是那么的熟悉，以前的画面总是出现在我的脑海里。

虽然曾经并肩作战的队友不在了，但机器人教给我的道理和我的收获永远也不会抹去。因为很久没有动手做机器人，再次回到这里，难免手生。不过我相信自己会很快适应。很感谢我的 VEX 老师张柏青，老师认真负责，教会了我们很多东西。在玩中学、学中练，通过寓教于乐的方式，让孩子在“玩”的过程中，探索世界，学习知识，真正做到玩中学，学中练，通过实践增强满足感和自信心。感谢机器人的学习，教会我很多道理。在以后的路上，我还会保持对机器人的热爱，一直走下去。



我在丰台少年宫的这些年

——2015—2019年VEX EDR项目参赛心得

吴嘉澍

我是丰台少年宫学员吴嘉澍，现就读于中国人民大学附属中学丰台学校。我是在2015年初进入丰台少年宫这个大家庭的，因为基础较好，所以可以直接与当时的学生同堂学习。我的学习历程主要分为三个阶段：第一阶段是2015—2016年，那时我是操作手，由于硬件上的原因，在两次全国赛上只拿到了一次二等奖，以及市赛、区赛奖项若干，这点战绩不值一提。第二阶段是2017—2018年，此时我正上初中，因为我当时在学校的科技小组，虽然留在少年宫学习，但并未参赛，于是这段时间让我得以夯实基础，积累丰富经验，向技术员转型。第三阶段为2019年至今，我初中毕业，终于有时间参加久违的比赛，由于长时间不摸手柄，操作早已生疏，但在新赛季的训练中，我找到了属于我的新位置——操作助手。随后，我在丰台少年宫的高中组参加了世界机器人大赛并取得二等奖、VEX亚洲锦标赛中国选拔赛小组第一、京津冀地区VEX联赛亚军。

很多人认为助手这一位置是个闲差事，只是把机器抬进赛场，在场地上摆好，帮操作手连接好场控、手柄，就可以站着不动了。其实非也，如果对军事比较了解，赛场上的助手便操作手的“眼睛”，相当于坦克的车长、天空中的侦察卫星，虽然不直接参与战斗，但起到态势感知、战略决策和战术指挥的作用，像VEX EDR这样的红蓝对抗比赛项目，可以说是赛场即战场。那么，在战场上想要获得胜利，就要注重战略和战术，硬件是其次的，战略战术把握得当，会大大增加获胜的概率。

战略层面

VEX EDR比赛是联队间对抗，这就意味着你要和素不相识的友军与两支队伍对抗，而且对方很可能已经熟识，那么赛前外联是首要的事情。古人云：知己知彼，百战不殆。在联系友军、商讨如何对敌的同时，也要对抗方的总体实力进行评估，最后再与友军制订对敌之策。红蓝对抗类赛事注重稳扎稳打，无论联队中某个小队单次得分峰值有多高，如果得分不稳定，就不能作为主攻手，如果没有绝对的把握或者情况十分危急，万万不能放手一搏。

战术层面

在战术上，在与不同的队友面对不同的对手时，需要采用不同的对策，具体就是在“敌我形势”差异上做出具体判断，然后具体分析对策。赛场上会有一个滚动显示实时排名和战绩的大屏幕，赛前可以通过这块大屏幕来了解对手。我认为红蓝对抗的比赛最忌放弃希望，我曾经遇到过友军弃赛的情况，最终他们以2分的差距惜败，只有坚持下去，奇迹才会出现。在面对强敌时，不妨采用类似于游击战的战术，通过骚扰、破坏场地等方法尽最大可能破坏对方的得分环境，使得赛场形势趋于平等。在面对较弱的对手时，万万不可轻敌，要坚持战略上藐视、战术上重视，同时要尊重对手，可以实力碾压但是不可以嘲讽。在面对势均力敌的对手时，最考验随机应变的能力，因为我方并不知道对手的战术，如果只按照自己训练时的打法进行操作，很可能小比分不敌对手，所以刚开始的时候就要尽可能摸清对方的路数，临场制订对策，这完全不是可以短时间内培养的能力，需要从失败中磨练。赛场上重要的一环是态势感知，有的时候，操作手埋着头一通操作，看着自己的得分喜气洋洋，结果一看到对方的得分便傻了眼。一支队伍在比赛时，确保己方得分的同时，也要注意对方的得分情况，如果比分开始出现落后的趋势，就要考虑要不要换一种打法了。

除了在赛场上作为操作助手外，我还是一名机械师。自己队的机器人，在这个赛季基本上没有别人会使用，在这个位置，要熟悉这台机器人独一无二的特点以及性能特征，还要熟悉每颗螺丝所在的孔位，哪些需要松一点、哪些需要紧一点、皮筋怎么缠才合适、晃动时声音什么样才正常等。对待机器人就要

像对亲人一样，平时好好保养，赛场上才不会掉链子，平时对它暴力，谁知道它在赛场上会不会闹脾气。有趣的是，2019—2020 年赛季，我队的机器人有一个绰号，名曰嗜血战车，每次上赛场前，只要用机器人的金属边角在胳膊上划一下，胳膊上就是一道红印，这场比赛百分之百胜利。当然，我们要提倡科学，反对迷信。

场上两分钟，训练至少两个月。训练是赛场上过关斩将的基础。训练时，除了不要暴力操作，其余的一律以正式比赛的标准来要求。如果整个队伍都循规蹈矩，只练一种打法，那在赛场上是赢不了的。如果在内部训练时加入一支假想敌队伍，通常由非操作手组成，一名参赛队的操作手与两名假想敌对抗，这样才可以锻炼参赛队员随机应变的能力，可以有效提高操作手的水平，在赛场上会有更好的表现。

以上便是我在丰台少年宫这几年的心得。内容比较宽泛，不可以全盘照搬，应当具体问题具体分析，理论与实践相结合，在探索的路上一往无前。

VEX机器人学习体会心得

胡佳慧

我叫胡佳慧，在北京西城区念初中。我从五年级就开始接触VEX机器人。我的性格外向、活泼好动，特别喜欢做富有挑战性的事情。VEX机器人课充分体现“动手启智，寓教于乐”的特点，为我的全面发展奠定了坚实的基础。

首先，VEX机器人激起我的求知欲和上进心。为完成某项任务或在大赛中取得好成绩，我们在老师的指导下，设计出自己的机器人车型等。我要查阅大量资料、翻看很多相关书籍。搭车练习，运用编程知识、杠杆原理、电机功率计算来操控赛车，在比赛中如何战胜对手等……测试中发现问题，不断改进再组装。学习许多课堂上学不到的知识，这促使我现在就开始对计算机编程、机电、物理，甚至管理团队等多个学科的知识进行学习和了解。

其次，学习VEX机器人培养了我的动手能力和创造精神。每次搭车练习，不仅要亲自动手组装车体，还要有足够的空间想象力。我喜欢机器人的多变、自由，让我充分开发想象力、创造力、动手能力。其中搭建部分是最感兴趣的事，每次3个小时课程，转眼就到了下课时间，我还陶醉在搭车中。如果不是老师的提醒，我会一直沉迷于搭建、组装、调试我的赛车，乐在其中。

另外，在各项比赛中，我具备了责任心、有始有终的毅力和团队合作精神等。在张老师的指导下，我们赛前分析对手情况，和联队共谋比赛对策；赛中调整心态，改进赛车技术，让我们的每位选手具有团队合作精神，各司其职，尽力完成好每场比赛；赛后及时总结经验教训。当经验积累得越来越多时，程序越来越复杂，总能找到一个最佳方案，追求完美，最后做到最好。我们在机器人各项比赛中难免会有失误，为了避免问题的出现，我们思考了无数次，把难度降到最低，避免出现“低级”错误。所以比赛中每个人都要尽职尽责，从根源就要做好。

VEX机器人课不仅是一项寓教于乐的课程，还是一种需要在实际生活中动手动脑学习的课程。通过参加比赛，我不仅开阔了视野，还学会了团队合作，收获了友谊。虽然我还需要学习大量的知识，技术能力还有待提高，参加比赛的经验还需要丰富，但我在其中深深地体会到了学习VEX机器人的乐趣与真正意义，学习机器人课可以让我受益匪浅。

我参加过的机器人竞赛：

2019年8月世界机器人大赛冠军赛（北京），VEX-EDR七塔奇谋，初中组三等奖；

2019年7月世界机器人大赛总决赛（保定），VEX-EDR七塔奇谋，初中组二等奖；

2019年7月2019RoboCom睿抗全国总决赛（杭州），VEX-EDR，小学组一等奖；

2019年1月第19届北京青少年机器人竞赛，VEX二等奖；

2018年12月北京市学生机器人智能大赛，VEX人工程挑战赛一等奖。