



合作案例分享



目录

01 小学

南京师范大学附属小学 06

02 初中

澳门培正中学 12

北京市陈经纶中学分校 21

03 高中

西安高新第一中学 30

四川省成都市第七中学 35

04 大学

同济大学 44



01 小学

南京师范大学附属小学 ----- 06



南京师范大学附属小学

南京师范大学附属小学，是创办于1902年的一所百年名校。在各个不同历史时期，学校均被公认为是一所师资力量雄厚、校风严谨笃实、学生全面发展、科研成果显著的学校。建国后，学校先后被江苏省教育厅确定为学制改革试点学校、首批省级重点小学、首批省级实验小学。是全国百所名牌小学之一、全国文教先进单位。



01.

开展 VEX 教学所用产品

2018 年 -2023 年学校使用的是 VEX IQ 一代主控器及相关配件，Graphical Robotc 软件编写程序，2023 年设备基本更新换代为 VEX IQ 二代套件，使用 VEXcode IQ 软件编程。2021 年开始，一、二年级社团课使用 VEX 123 和 VEX GO 器材。

02.

教学开展情况

VEX IQ 每个班每周一次课，覆盖六年级 12 个班将近 550 名孩子。

VEX 123 和 VEX GO 社团课每周四次，每学期覆盖一、二年级所有有兴趣参加的孩子 100 多名。



03.

教学成果

南师大附小从 2017 年开始接触 VEX 机器人教学，于 2018 年在六年级开设面向全体六年级的普适性 VEX 机器人课程教学，同步开始 VEX 竞赛班和普及班两个校本课程，并一直坚持至今。

2018-2019 赛季，由南师大附小组成的 70800A “小南狮战队”在 VEX 机器人世锦赛获得了 VEX IQ 分区赛冠军，在总决赛中得分排名第三；亚洲公开赛设计奖。

2020 年第二十七届江苏省青少年科技模型大赛 VEX IQ 南京市选拔赛亚军、一等奖；省赛冠军、一等奖。

2023 年南京市中小学生机器人竞赛 VEX IQ 亚军、一等奖；2023 年江苏省青少年机器人竞赛 VEX IQ 季军、一等奖。

第三届（2022-2023 学年）全国青少年科技教育成果展示大赛全国 VEX 123&GO 省赛一等奖、总决赛一等奖。

多名学生荣获中国少年科学院小院士课题一等奖，并荣获“中国少年科学院小院士”称号。

学生们的成长离不开老师们辛勤的付出，南师大附小的信息科技教师郭静、陈明、刘磊他们一直在用自己的专业知识和无私奉献的工作精神带领孩子们在信息技术的海洋中遨游得更远，畅游得更快乐！



02 初中

澳门培正中学	12
北京市陈经纶中学分校	21

澳门培正中学

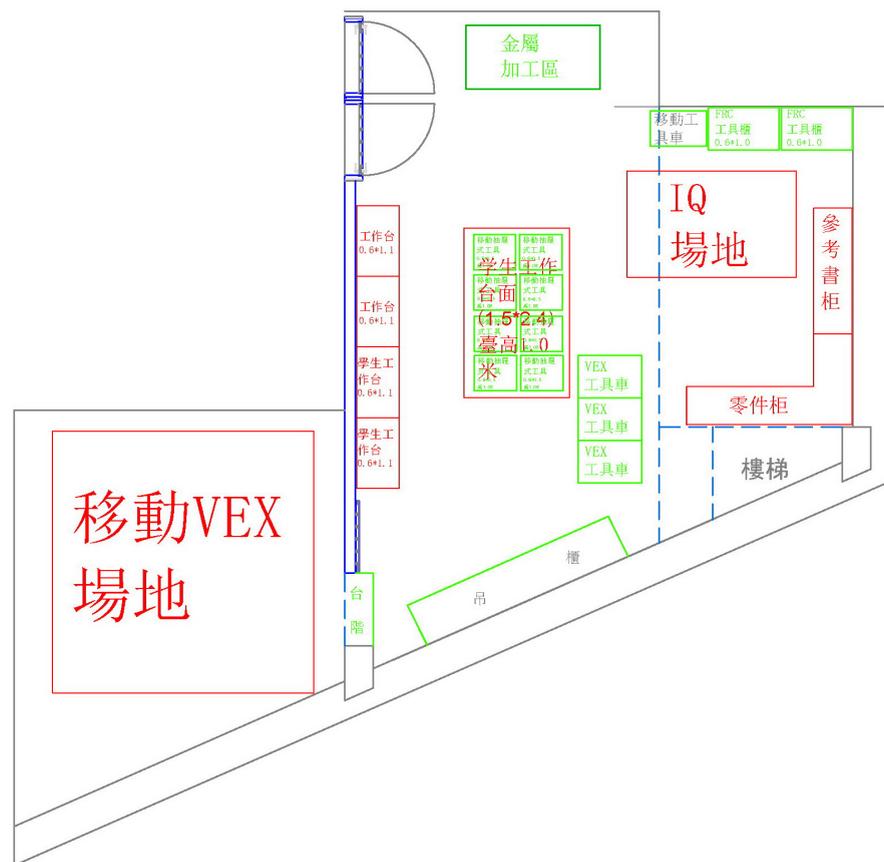
澳门培正中学为一条龙学校，历年来得到政府、家长、校友以及社会人士对教学理念的支持和信任。在全校师生的努力合作下，校务迅速发展，学生人数维持在约三千多人。近年积极落实个性化分层教学，因材施教。透过开展多元化的课程，发展具校本特色的小班教学，发掘学生潜能，从而提升学生整体素质并减少水平差异。



01.

科创空间规划

可供 20 位同学开展 VEX 教学活动。



02.

比赛规划

5月：新赛季发布；香港联校科技教育协会举办的IQ比赛

6月：澳门教育局IQ学界比赛

10月：VEX机器人亚洲公开赛华南交流赛

11-12月：国赛、横琴粤澳深度合作区人工智能大赛暨第五届粤港澳青少年机器大赛

12-次年1月：亚洲机器人锦标赛

次年2月：VEX亚洲公开赛中国区选拔赛、澳门大学机器人社团交流赛、粤港澳大湾区国际学校VEX机器人工程挑战交流赛

次年3月：澳门机器人工程挑战赛



03.

开展 VEX 项目

每学期 30 周，每周 IQ 两次课，VRC 两次课，每班 20 名学生，器材以旧零件循环利用为主，主要以学生和老师共同探索搭车为主。

04.

教师配备

共有两位老师教授 VEX 课程，通过国内 VEX 比赛认识的相关教练和老师。

05.

选择 VEX 的原因

之所以选择 VEX，重在该项目可给予学生对整个 steam 课程包括项目性的认知，从最基础的零件按照竞赛规则以赛季年为整个周期进行机器人的研发，迭代，从中涉及对不同个性学生的能力的考察，包括从机械、编程、工程笔记撰写、工程思维等多种角度对学生进行的训练。

06.

心得分享

老师要做好对整个队伍从整体到小组进度的整体把控，零件的损耗除了正常的因比赛训练时长导致的正常老化，还有搭建机器过程中同学因测试机械模块导致的零件的切割和损耗。



07.

开展 VEX 项目成果

通过 VEX 教学过程中出现的问题进行相关 VEX 的探究和创新，并于今年带队同学通过《基于机器人自动路径中环境变量导致的 PID 算法误差修正方法及其應用》参加澳门学界创新挑战赛，在 331 份作品中脱颖而出，获得 2023/2024 学年全澳青少年学界创新挑战赛优秀奖。

通过 VEX 机器人的多连杆机构装置，指导学生通过 matlab 对 VEX 机器人的机构进行受力分析数据化，找出电机在输出力矩大小和升降角度呈线性变化是更易于扭矩控制而且稳定，同时更令机构可以更准确到达目标高度的特点，基于最小化 RMSE 提出在单条弹性材料请款下三个参数的最优解，最终此作品获得丘成桐中学科学奖全国银奖。

基於機器人自動路徑中環境變量導致的PID算法誤差修正方法及其應用
馮詠儀、周潤賢、吳文輝

研究動機
在傳統基於機器人的路徑中，自動控制系統通常會使用PID控制來調整机器人的位置。為了達到更精確的路徑控制，我們需要對PID控制進行改進。本研究提出了一種基於環境變量的PID算法修正方法，旨在提高机器人的路徑精度和穩定性。本研究通過實驗驗證了該方法的可行性，並將其應用於實際的路徑控制中。

傳統修正方法
1. 傳統PID控制：使用固定的PID參數進行控制。
2. 模糊PID控制：利用模糊邏輯調整PID參數。
3. 神經網絡PID控制：利用神經網絡學習PID參數。
4. 模型參考PID控制：利用模型參考控制調整PID參數。
5. 自適應PID控制：利用自適應算法調整PID參數。

修正方法
1. 環境變量感知：利用傳感器感知環境變量。
2. 參數調整：根據環境變量調整PID參數。
3. 模型修正：根據環境變量修正控制模型。
4. 實驗驗證：通過實驗驗證修正方法的可行性。

修正效果
1. 路徑精度提高：修正後的PID算法能更精確地控制机器人的位置。
2. 穩定性增強：修正後的PID算法能更好地抵抗環境變量的干擾。
3. 響應速度加快：修正後的PID算法能更快地響應目標位置。
4. 控制力矩優化：修正後的PID算法能更合理地分配控制力矩。

未來展望
1. 進一步優化修正方法，提高路徑精度和穩定性。
2. 將修正方法應用於其他類型的机器人路徑控制中。
3. 研究基於深度學習的PID參數調整方法。

基於彈性材料的多連桿機構反重力設計
趙凱、方毅、鄧曉彬、陳俊豪、鄧冠宇

研究動機
在傳統的機械設計中，多連桿機構通常用於實現複雜的運動轉換。然而，在需要高精度和穩定性的場合，傳統的剛性材料往往難以滿足要求。本研究提出了一種基於彈性材料的多連桿機構反重力設計，旨在提高機構的精度和穩定性。本研究通過理論分析和實驗驗證了該設計的可行性，並將其應用於實際的機構設計中。

設計方法
1. 理論分析：利用MATLAB進行力學分析，計算各桿件的受力和力矩。
2. 模型建立：建立基於彈性材料的機構模型，並進行仿真分析。
3. 實驗驗證：通過實驗驗證設計方法的可行性，並測量機構的精度和穩定性。

設計效果
1. 精度提高：基於彈性材料的設計能更精確地控制機構的運動。
2. 穩定性增強：基於彈性材料的設計能更好地抵抗外部干擾。
3. 響應速度加快：基於彈性材料的設計能更快地響應目標位置。
4. 力矩分配優化：基於彈性材料的設計能更合理地分配力矩。

未來展望
1. 進一步優化設計方法，提高機構的精度和穩定性。
2. 將設計方法應用於其他類型的機構設計中。
3. 研究基於新材料的機構設計方法。



每年都會邀請安信通機器人公司領導和校領導為每年 VEX 團隊的優秀成員頒發安信通機器人獎學金，以表揚鼓勵同學們在未來的工程道路探索上再接再厲。



團隊成員向澳門電視台及市民介紹 VEX 機器人的搭建過程

北京市陈经纶中学分校

北京市陈经纶中学分校地处望京高科技园区，是一所创建于 1998 年的百姓认可、学生喜爱、家长满意、社会赞誉的初中优质教育资源品牌校。学校作为一所公办城市九年一贯制学校，现一校四址办学。

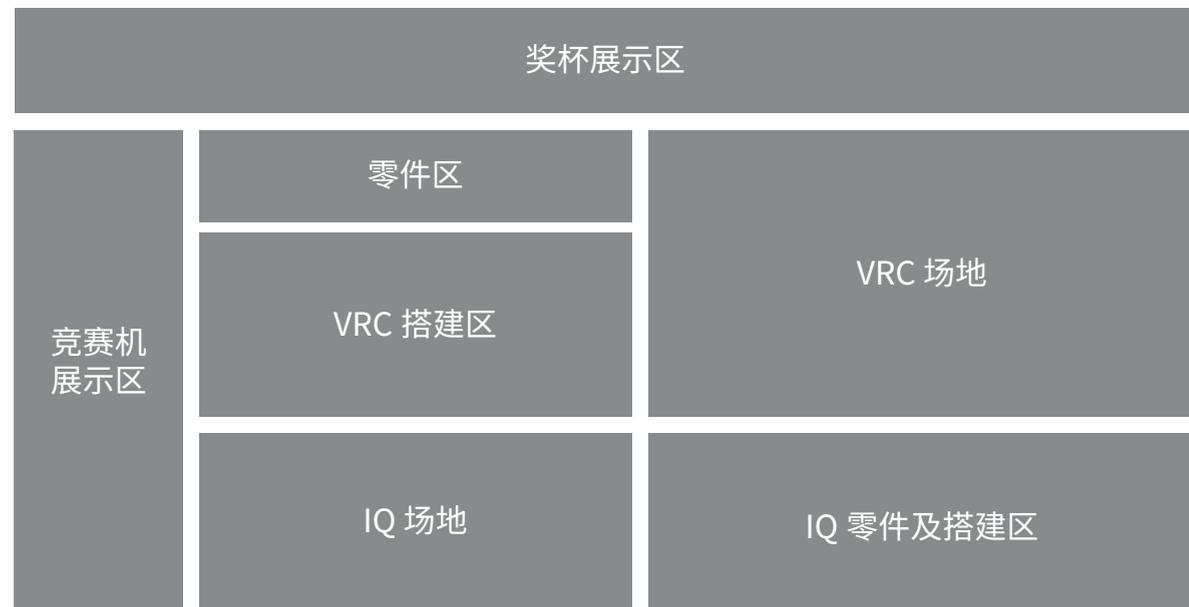
学校建校 26 年来，累计培养了“重基础、会做人、会学习、会生活”的综合素质全面可持续发展的毕业生已 13000 多人，学生在各级各类竞赛中累计获奖 2 万多人次，每年 90% 以上的学生升入市级高中示范校！



01.

科创空间规划

陈经纶中学分校是九年一贯制学校，一校四址，小学部两个校区均开设一个机器人专业教室，面积约 40 平米，围绕 VEX IQ 项目开展教学活动。初中部开设一个机器人专业教室，围绕 VEX IQ 项目和 VRC 两个项目开展教学活动，面积 100 多平。每个赛季均有近 40 名学生参与活动。



学校初中部 VEX 机器人专业教室

02. 比赛规划

每年计划参与市区教委科协等部门组织的竞赛、VEX 世锦赛系列和国内白名单竞赛。

03. 开展 VEX 项目

学校 VEX 机器人项目教学分成基础课程和专长课程，基础课程每周一节，40 分钟，所有三年级和七年级学生参与。学生在劳技教室学习机器人结构和搭建技巧，在计算机教室虚拟世界学习机器人编程技巧。专长课程选拔四到八年级机器人专长学生培养，围绕 VEX 竞赛规则，学生 4 人一队，设计、搭建、编程、测试机器人。为提高竞赛水平，师生每天课间操和周末时间开展活动。



04. 教师配备

学校共 4 位 VEX 教师，来自于学校信息科技与劳动学科教师，教师通过市区举办的教师培训会、购买书籍自学以及学校教研组集体教研来获取 VEX 机器人知识和资源。

05. 选择 VEX 的原因

学校也开展了其他多个科创项目，但 VEX 机器人的优势在于全球影响力、广泛认可度、高含金量及多维度能力培养。作为全球最大规模的机器人竞技赛事之一，VEX 吸引了众多国际知名企业及权威机构的支持，为学生提供了展示自我、挑战自我的国际舞台。赛事不仅激发学生对科技的兴趣，还培养了团队合作、创新思维、问题解决等综合能力，对升学及未来职业发展具有积极作用。

06.

开展 VEX 项目遇到的困难

VEX 项目需要投入大量的资金用于购买材料、设备以及参加比赛等。资金短缺可能会限制项目的进展和成果。

07.

心得分享

1. 做孩子们思维的引导者，每年学校的竞赛机器人都是学生自己设计的，尤其是第一代机器人，后面几代的机器人会参考其他队伍的成果，但也都是学生自主搭建的，老师一定不能包办，只是在关键的时候给与意见和建议，帮助他们度过难关，保护他们的求知欲。
2. 学生分组做到位，从训练到器材分配都明确分工，一般会将不同组的器材和工作区做好分类，首先是整洁，其次是能减少学生摩擦，并且能督促学生爱护器材。

08.

开展 VEX 项目成果

学校始终把科技教育作为办学及培养优秀学生的重要举措。2004 年被评为北京市科技示范校，2007 年被评为北京市学生金鹏科技团，2014、2017、2020 年被评为北京市学生金鹏科技团机器人分团。

学校自 2010 年开展 VEX 教育活动以来，师生经过层层选拔，进入世锦赛共 15 次。其中 2014 年 VEX 机器人世界锦标赛 VRC 项目获总冠军。2018 年 VEX 机器人世界锦标赛 VIQRC 项目获分区亚军和季军。2019 年 VEX 机器人世界锦标赛 VIQRC 项目获全能奖。2020 年 VEX 机器人世界锦标赛虚拟赛 VIQRC 项目获分区季军，师生也多次在国内获得多个大奖，为北京市、学校赢得荣誉，多次获得市区教育部门和媒体的相关报道。从这里毕业的学生，大多数选择与机器人相关专业，为学生终身发展奠基，获得了学生和家长的肯定。

学生的成长离不开老师们的辛勤付出，陈分科技组的刘鑫、王俊华、秦汉唐、乔健、张富程五位老师，以无私的奉献和专业的技术，引领学子遨游在科技海洋。





03 高中

西安高新第一中学	30
四川省成都市第七中学	35



西安高新第一中学

西安高新第一中学（简称西安高新一中）创办于1995年，2008年学校被批准为陕西省首批示范高中，2020年入选“普通高中新课程新教材实施国家级示范校”。

01.

了解 VEX 机器人的渠道

初识 VEX 是在全国青少年青少年机器人大赛。VEX 比赛是一个特别亮眼的项目，有极强的观赏性，对抗非常激烈。采用了比较新颖的联队赛事。让学生有互相交流、互相学习的机会。

02.

科创空间规划

复用多功能空间，机器人教室、木工教室、创客教室共用空间。不同时段进行不同课程。共 300 平米，可容纳 40 名学生同时上课。



机器零件全部上墙



VRC 赛台



复用多功能空间 展示 1



复用多功能空间 展示 2

03.

学校组织开展 VEX 项目

学校开设 V5 项目。VEX 社团每年招新人数限 20 人。需要通过笔试选拔，考核数学、物理、英语，另有创新题目。学生自主性强，老师带基础知识。2 个月搭建和结构的学习、1 个半月编程学习。每周 4 个小时课程时间。



04.

选择 VEX 机器人的原因

学校除了 VEX 外，还开展了很多其他科技类项目。选择 VEX 是因为比赛不仅本身具有非常大的国际影响力。更多的是因为它的赛制，以及过程性评价体系非常完善。同时，比赛需要每个同学完成不同的分工，大家协作组成赛队，完成比赛。每个同学都能找到热爱和擅长的点，在团队中有极强的存在感。团队协作也渗透到了日常学习中，无论是进入高校还是走上社会都具有更强的适应性、受到团队欢迎。

05.

学生的参赛情况

每个学生每学期最多会参加两场比赛。因为赛前准备需要花费大量的精力和时间。我们更希望参加由高校主办的比赛，规模在 50 支队伍以上。在比赛中，如果时间允许，可考虑加入冠军分享环节。获胜的冠军联队分享关于时间管理、程序算法、结构设计、战术思路等方面的经验。



06. 心得分享

利用木板、雕刻机自制 V5 遥控器充电区、收纳区及小组工具架，美观实用。为防止遥控器及工具丢失，表面均有激光刻字。

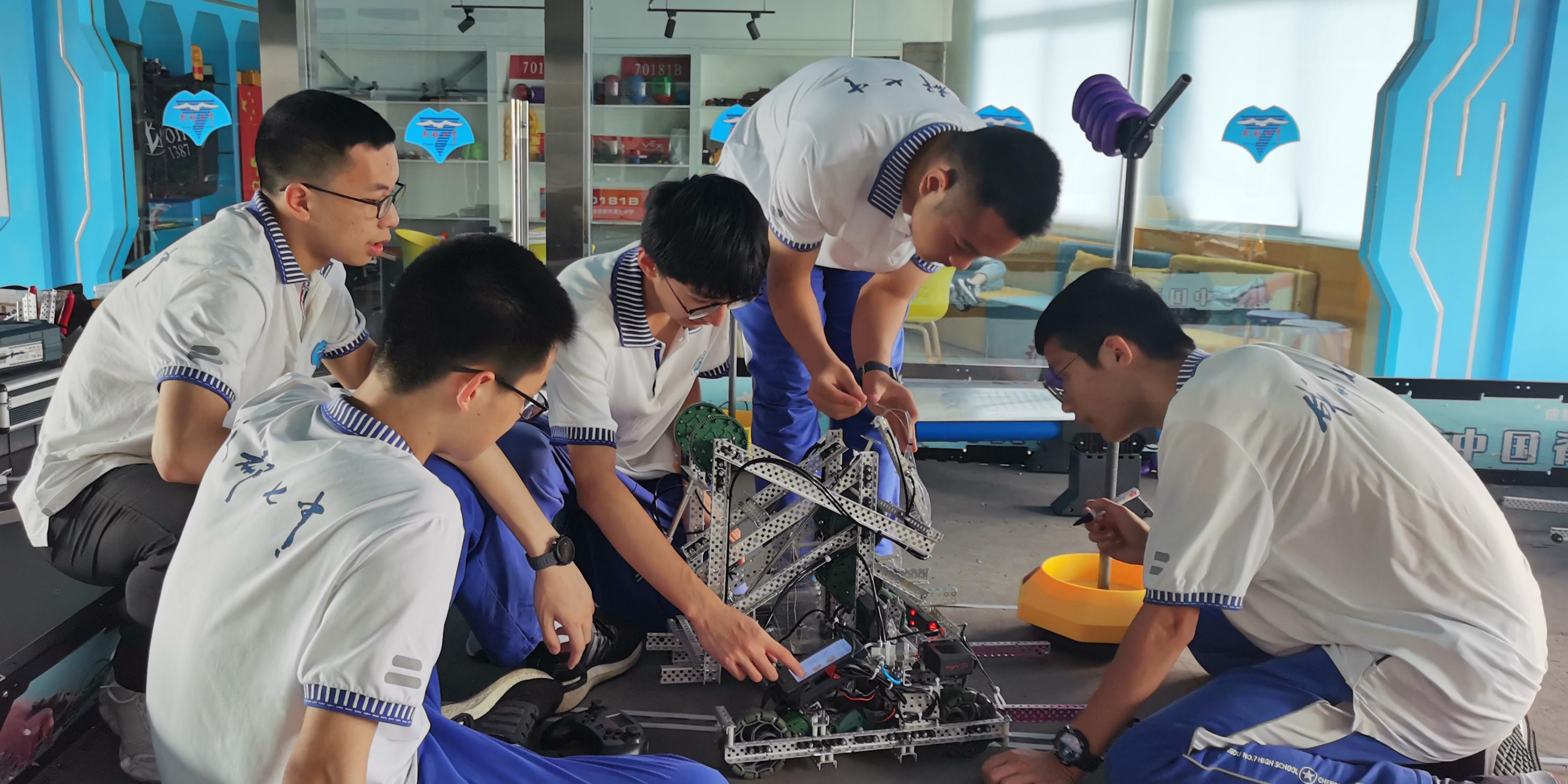


左上：自制螺丝刀收纳
左下：激光刻字的螺丝刀
右上：自制遥控器收纳
右下：激光刻字的遥控器

四川省成都市第七中学

成都七中（成都中学）是一所全国著名并具有一定国际影响力的全日制完全中学。学校在学生综合素质培养、课程改革、拔尖创新人才早期培养、推进教育现代化和国际化等方面成果卓著，先后获评“全国教育系统先进集体”、首批“全国科技教育创新十佳学校”、教育部“拔尖创新人才培养基地学校”、首批“全国文明校园”、团中央“全国中学生志愿服务示范学校”、“中国科协‘全民科学素质工作先进集体’”等。





01.

了解 VEX 机器人的渠道

最初因参加全国青少年机器人大赛了解到 VEX 机器人，学生们非常喜欢这个活动并坚持至今。

02.

科创空间规划

VEX 使用空间有 100 平方米左右，24 个学生同时开展教学活动。目前有编程学习区、比赛练习区、加工搭建区和荣誉展示区。

03.

教学开展情况

校本课开展，每周一次，每期 10 多周，每次 90 分钟，社团学生二十多人参加，周六双周训练一个上午。教学由一名社团老师及一名外聘技术顾问共同配合完成。



04.

选择 VEX 的原因

开展了很多科创项目，机器人社团目前有 5 个项目，选择 VEX 是因为传统项目，白名单赛事，比赛组织较好。

05.

开展 VEX 项目成果

2008 年参加首届中国科协 VEX 机器人赛，2008 年参加首届 VEX 世锦赛获得世锦赛冠军，2021 年参加 VEX 世锦赛亚太分区赛荣获最高奖全能奖。

一直在坚持开展，从中国举办第一届到现在基本上没有落下，也有一些学生因参加这个活动而喜欢并从事机器人事业。一直有学生愿意参加家长支持参加学校和教育部门同意参赛，就是对项目的肯定。



左上：2008 年荣获 VEX 世锦赛总冠军

左下：2017 年荣获 VEX 世锦赛 AMAZE AWARD 惊彩奖

右：2019 年打进 VEX 世锦赛赛区半决赛

下：2022 年 VEX 学习



同济大学

同济大学历史悠久、声誉卓著，是中国最早的国立大学之一，是教育部直属并与上海市共建的全国重点大学。经过 117 年的发展，同济大学已经成为一所特色鲜明、在海内外有较大影响力的综合性、研究型、国际化大学，综合实力位居国内高校前列。



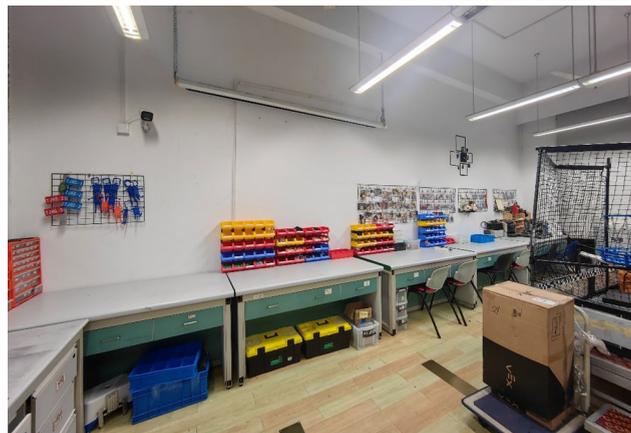
01.

科创空间规划

目前 VEX 机器人科创空间约 200 平方米，最多可容纳约 60 人同时开展相关活动。



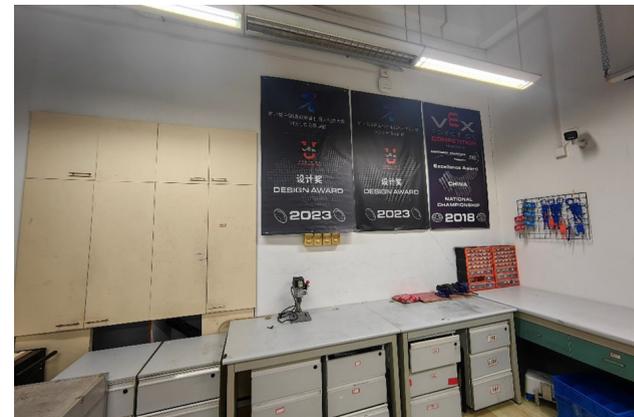
展示区：展示架上摆放历年赛季主题道具和获奖奖杯，获奖奖杯展示区、实验室照片墙



器材区：机械零件，如铝件、飞轮、齿轮等等。活动空间还包括：机械加工区（含钻床）、3D 打印区、激光雕刻区，电子设计制作区、目前都在建设过程中。



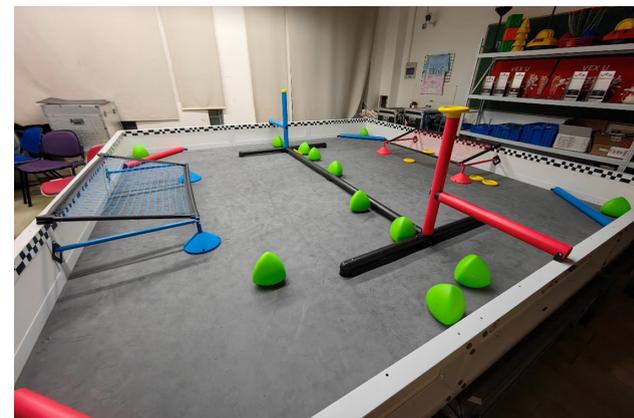
工作区：设计搭建机器



加工区：3D 打印机、锯台、钻孔机、激光切割机



讨论交流区：每周例会、程序设计、机器人科研



竞赛区：竞赛场地、操控练习区域

02.

招募方式及选拔标准

面向全校对机器人技术、编程和科技创新有兴趣的学生进行招募。通过学校官方网站、海报、社交媒体以及校园的社团活动、机器人协会招新等多种渠道进行宣传，参与社团展示，设置招募摊位，接受现场咨询和报名。选拔采用多元化方式，包括新生赛占 40%，笔试占 30%（含常识必考 50 分和搭建 / 程序 / 操控三选二 50 分），面试占 30%。对于擅长宣传、摄影或制作推送，提供作品即可获得额外加分。

03.

培养队员方式

新生培训：选拔正式队员前会举办新生赛，针对新生赛，参加的多数同学基本上未接触过 VEX 机器人，会进行基础知识和技能的入门培训，如 VEX 器材使用、基本编程技巧等。

假期集训：对于已经加入赛队的同学，会利用寒暑假时间，组织集中训练，针对每一个赛季的赛题进行策略讨论，同时学习一些还未使用到的比较好的结构和程序算法，强化学生的编程和机器人搭建能力，同时进行团队协作和比赛策略的训练。

开学后，会由经验丰富的老队员带领新队员进行实践训练包括机器人的搭建和调试，分享比赛经验和技巧。

每周例会和每天工作进度的交流汇报，同时还会通过定期的校内模拟赛，来对学生这一段时间的成果进行总结和展示。



04.

教师配备

目前负责 VEX 的老师 1 人（副教授），其它兼职教授 1 人，教师 2-3 人。教师主要通过官方和网络渠道获得相关知识和资源。

05.

学校开展的其他项目及选择 VEX 的理由

学校还参加了其他的科创项目，比如：Robocup 机器人世界杯、Robomaster 机甲大师、嵌入式竞赛等等，选择 VEX 机器人项目因其教育意义丰富、实践性强、团队合作需求高、竞赛平台广阔、系统可扩展性强、社区支持广泛以及与职业路径的紧密联系等特点，深受学校和学生青睐。它不仅能让学生在实践中学习 STEM 知识，培养创新思维和解决问题的能力，将课堂内容加以实践创新，还能通过团队合作和比赛，提升学生的团队协作、沟通和抗压能力，为学生未来的职业规划提供宝贵的参考和启示。

06.

开展 VEX 项目遇到的困难

在开展 VEX 项目时经常遇到的问题是学生课后时间精力的限制。学生需要平衡学习、课外活动和休息等多个方面，这可能导致他们无法投入足够的时间和精力到 VEX 项目中。尤其是在学业压力较大的情况下，学生可能会面临时间管理上的困难，从而影响到项目的进展和效果。

如何更好地开展多人的团队项目：在 VEX 项目中，团队合作是至关重要的。然而，如何更好地开展多人的团队项目也是一个需要面对的问题。团队成员之间可能存在不同的意见和想法，如何协调并统一这些不同的观点，确保项目的顺利进行，是一个需要解决的难题。此外，如何有效分配任务、确保每个成员都能发挥自己的优势，以及如何建立有效的沟通机制，也是开展多人团队项目时需要面对的挑战。





07. 心得分享

1. 降低器材损耗，提高重复使用率；
2. 尽量选择规模大的赛事或距离近的赛事节省差旅费；
3. 积极宣传团队成果，引起学校关注，从不同渠道争取费用；增加学生参与兴趣，提高学生主动性。

