CRTC 比赛赛车研发日志（10 月 9 日 - 10 月 26 日）​

10 月 9 日 - 10 月 11 日 星期五 研发启动、需求分析与 Fusion 360 基础学习​

核心任务​

明确两小车功能需求，完成 Fusion 360 基础操作学习，初步构思方案。​

具体工作​

需求拆解：反复研读 CRTC2025 比赛规则，重点关注 “1 号机器人携带弹丸数影响胜负”“比赛场地含高台、坡道等地形”“5 分钟对局需高效收集弹丸” 等关键信息。结合需求，确定第一台小车（编号 CRTC - 01）核心功能为 “弹丸收集与储存”，需实现可水平开合舱门（用于储存弹丸，防止收集后掉落）、滚刷与斜坡（用于将场地弹丸卷入车内）；第二台小车（编号 CRTC - 02）核心功能为 “辅助移动与抗冲击”，车前需设计两个轮子（应对场地挤压，减少冲击对车身的损坏）。​

建模软件选型与学习：作为 0 基础选手，对比主流 3D 建模软件后选择 Fusion 360—— 其兼顾机械结构建模专业性与新手友好性，且支持后续从设计到打印的全流程衔接。通过官方基础教程，学习软件界面操作、基础几何模型创建（长方体、圆柱体绘制）、尺寸标注基础功能，每日学习 2 - 3 小时，完成 3 个简单零件建模练习，掌握模型创建与基础编辑方法。​

初步方案草图：在纸上绘制两小车大致结构。CRTC - 01 计划采用长方体车身，中部预留弹丸储存空间，前端设计斜坡，斜坡上方安装滚刷，顶部或侧面设置水平开合舱门；CRTC - 02 采用相近长方体车身，车头位置突出，通过简单支架安装两个可自由转动的轮子。​

遇到的问题与思考​

问题：对滚刷与斜坡的角度搭配不确定，不知道怎样的角度能最高效地将弹丸卷入车内。​

思考：后续需通过简单物理模拟（如用纸板制作简易斜坡，搭配不同角度，用小球测试滚落情况）确定合适角度，保证弹丸收集效率；同时，Fusion 360 中斜面创建功能尚未完全掌握，需在后续建模中进一步练习。​

10 月 12 日 - 10 月 15 日 星期二 第一台小车（CRTC - 01）基础结构建模​

核心任务​

完成 CRTC - 01 车身主体、斜坡的 3D 建模，梳理各部分结构关系。​

具体工作​

车身主体建模：参考比赛场地单位区块尺寸，结合小车灵活性与弹丸储存需求，设计车身主体为适中大小的长方体。在 Fusion 360 中，通过 “草图” 功能绘制长方体轮廓，再用 “拉伸” 命令生成三维主体框架。为减轻车身重量（便于移动），在车身底部和侧面适当画出凹陷，同时保证结构强度（避免打印后易断裂）。​

斜坡建模：斜坡需与车身前端连接，引导弹丸进入车内。设计斜坡长度与车身前端适配，高度从地面接触处过渡到车身储存空间入口高度。在 Fusion 360 中，先绘制斜坡轮廓草图，通过 “拉伸” 生成基础形状，再用 “倒角” 功能处理边缘，使斜坡表面平滑。将斜坡与车身前端通过 “组合” 命令连接，调整位置确保衔接紧密。​

结构检查与调整：用 Fusion 360 的 “测量” 工具检查车身各部分结构合理性，确认储存空间可满足比赛收集需求、斜坡角度适合弹丸滚落。发现车身侧面通孔分布需优化，调整间距以平衡重量与强度。​

遇到的问题与解决方案​

问题 1：Fusion 360 中 “拉伸” 命令参数设置不当，导致斜坡高度过渡不顺畅。​

解决方案：查阅软件教程，学习 “渐变拉伸” 操作技巧，通过分段设置拉伸高度，实现斜坡高度的平滑过渡，满足弹丸引导需求。​

问题 2：车身与斜坡连接后，连接处存在细微缝隙，可能导致弹丸掉落。​

解决方案：微调斜坡与车身连接部位的尺寸，增大两者接触面积，再用 Fusion 360 “融合” 功能优化连接结构，填补缝隙。​

10 月 16 日 - 10 月 18 日 星期五 第一台小车（CRTC - 01）滚刷与舱门建模​

核心任务​

完成 CRTC - 01 滚刷与可水平开合舱门的 3D 建模，实现关键功能结构设计。​

具体工作​

滚刷建模：滚刷需通过转动将弹丸卷入车内，采用简易圆柱型结构。在 Fusion 360 中，先绘制圆柱体轮廓并拉伸生成滚刷主体，再在圆柱表面绘制矩形凹陷草图。同时，在滚刷中间挖空设计圆柱（用于后续与驱动结构连接，预留组装空间）。​

可水平开合舱门建模：舱门需覆盖车身储存空间入口，实现水平开合。设计舱门尺寸略大于入口，确保关闭时密封。在 Fusion 360 中，绘制舱门轮廓并拉伸成型，在舱门一侧设计铰链座，对应在车身储存空间入口一侧设计铰链轴，通过铰链结构实现舱门水平转动开合；同时，在舱门另一侧设计把手，便于手动控制开合。​

整体组装与检查：将滚刷、舱门与车身主体、斜坡进行整体组装，调整各部分位置。滚刷安装在斜坡上方，确保与斜坡表面留有合适间隙（保证弹丸通过且滚刷能接触弹丸）；舱门安装在储存空间入口处，测试开合顺畅度。用 Fusion 360 “运动仿真” 功能简易模拟舱门开合与滚刷转动，确认无结构干涉。​

遇到的问题与解决方案​

问题 1：铰链结构配合过紧，舱门无法顺畅平移。​

解决方案：微调底座座与支撑架的尺寸，增大配合间隙，再通过 “运动仿真” 测试，确保舱门可灵活转动，开合角度满足使用需求。​

10 月 19 日 - 10 月 21 日 星期一 第二台小车（CRTC - 02）基础结构与抗冲击轮建模​

核心任务​

完成 CRTC - 02 车身主体、车前抗冲击轮的 3D 建模，确保抗冲击功能结构合理。​

具体工作​

车身主体建模：CRTC - 02 主要用于辅助移动，无需大量储存弹丸，设计车身主体为略小于 CRTC - 01 的长方体，保证灵活性。建模过程与 CRTC - 01 类似，在 Fusion 360 中通过 “草图” 与 “拉伸” 命令生成主体，底部开设通孔减轻重量；同时，在车身前端预留安装孔，用于固定抗冲击轮支架。​

抗冲击轮与支架建模：抗冲击轮需能自由转动，减少挤压冲击，设计为实心圆柱体（确保强度），中心开设安装孔。轮支架采用 “U” 型结构，与车身前端安装孔适配，两端设计与轮子安装孔匹配的结构。在 Fusion 360 中，分别绘制轮子与支架草图，拉伸生成三维模型，通过 “组合” 命令将轮子与支架组装，确保轮子可绕支架灵活转动。​

整体组装与调整：将两个抗冲击轮支架分别安装在车身前端预留安装孔处，调整位置使轮子对称分布（保证行驶平稳），与车身前端留有合适距离（避免挤压时轮子撞击车身）。用 Fusion 360 “测量” 工具检查轮子与地面接触情况、支架与车身连接强度，确保结构符合抗冲击需求。​

遇到的问题与解决方案​

问题 1：Fusion 360 中 “U” 型支架草图绘制难度较大，拐角处尺寸精度不足。​

解决方案：学习 “多段线” 草图绘制方法，分段绘制支架轮廓，重点优化拐角处线条衔接，再通过 “拉伸” 生成支架模型，保证拐角结构规整。​

问题 2：轮子安装后转动存在卡顿，影响抗冲击效果。​

解决方案：检查发现轮子安装孔与支架轴配合过紧，微调两者尺寸，增大转动间隙，测试后轮子可灵活转动，满足抗冲击功能需求。​

10 月 22 日 - 10 月 23 日 星期三 两小车模型优化与打印准备​

核心任务​

对 CRTC - 01 和 CRTC - 02 的 3D 模型进行整体优化，确定打印材料、渠道与参数，为打印做准备。​

具体工作​

模型优化：​

CRTC - 01：检查滚刷与斜坡间隙，调整滚刷位置确保间隙均匀，避免弹丸卡住；优化舱门把手设计，将把手边缘做圆滑处理（避免划伤，便于操作）。​

CRTC - 02：对车身前端与抗冲击轮支架连接部分进行加固，增加加强筋（防止冲击时支架断裂）；对轮子表面进行粗糙处理，增大与地面的摩擦力，避免打滑。​

打印方案确定：​

材料选择：CRTC - 01 选用 PLA 材料（打印难度低、成本低，适合新手，强度能满足使用需求）；CRTC - 02 选用 PETG 材料（韧性更好，抗冲击性能优于 PLA，匹配其辅助抗冲击功能）。​

打印渠道：PLA 材料的 CRTC - 01 统一在学校 3D 打印室内进行打印；PETG 材料的 CRTC - 02 因打印要求较高，选择网上校外专业打印渠道。​

参数初步规划：PLA 打印层高、填充率、速度按打印室常规新手参数设置；PETG 打印参数与校外渠道沟通，根据其设备特性确定，确保打印质量。​

模型导出与对接：将优化后的两小车 Fusion 360 模型分别导出为 step和stl格式，CRTC - 01 模型提交至学校 3D 打印室预约打印；CRTC - 02 模型发送给校外打印渠道，确认打印细节与交付时间。​

遇到的问题与解决方案​

问题 1：CRTC - 01 滚刷与车身其他结构存在轻微干涉，优化后仍需进一步调整。​

解决方案：微调滚刷尺寸，减少与车身侧面的接触，同时确保滚刷仍能覆盖斜坡主要区域，不影响弹丸收集功能。​

问题 2：与校外打印渠道沟通时，对 PETG 材料打印要求表述不清，担心影响打印效果。​

解决方案：整理 CRTC - 02 模型关键结构需求（如支架强度、轮子韧性），通过图文结合方式与渠道沟通，明确打印质量要求，确认对方可满足需求后提交模型。​

10 月 24 日 - 10 月 26 日 星期日 两小车 3D 打印与初步整理​

核心任务​

跟进两小车打印进度，接收打印部件，进行初步整理，规划后续调试安排。​

具体工作​

打印进度跟进：​

CRTC - 01（PLA 材料）：在学校 3D 打印室内进行打印，定期前往查看打印情况，确保打印过程无断料、堵塞等问题。打印完成后，现场检查部件外观，确认无明显缺陷（如翘边、层纹过厚），取回部件。​

CRTC - 02（PETG 材料）：与校外打印渠道保持沟通，了解打印进度，确认部件按要求制作。打印完成后，收到快递送达的部件，检查包装完整性，开箱确认部件数量与质量，无损坏后整理备用。​

部件初步整理：​

去除支撑结构：用美工刀小心去除两小车打印部件上的支撑结构（避免划伤部件表面），对 CRTC - 01 的滚刷、舱门，CRTC - 02 的轮子、支架等关键部件重点处理。​

表面简单处理：用砂纸轻轻打磨部件边缘和表面的毛刺、层纹，使部件表面平滑，为后续组装与调试做准备。​

后续规划：因前期以基础学习与建模为主，打印启动时间较晚，故暂不进行调试，计划 10 月 26 日后开展两小车的组装与功能调试工作，确保比赛前达到使用状态。​

遇到的问题与解决方案​

问题 1：校外打印的 CRTC - 02 支架与车身安装孔尺寸略有偏差，安装困难。​

解决方案：记录尺寸偏差情况，计划在后续调试阶段，用砂纸轻微打磨支架安装部位，调整尺寸至适配车身安装孔，确保顺利组装。​