

第十八届全国大学生智能车竞赛竞速比赛规则（讨论版）

原创 卓晴 于 2022-11-12 15:02:39 发布 2749 收藏 27 版权

分类专栏: 全国大学生智能车竞赛 文章标签: 单片机 嵌入式硬件 1129 订阅 1317 篇文章 订阅专栏



（版本：发布前的讨论版本）

§ 00 规则导读

参加过往届比赛的队员可以通过下面内容了解第十八届竞赛规则主要变化。如果第一次参加比赛，建议对于本文进行全文阅读。

- 竞速比赛共分为十个组别，每个组别在比赛环境、比赛任务、单片机平台、车模等方面有不同的要求。在今年首次引入的**独轮车模**。
- 比赛场地共有三种场地类型：室内赛道场地、室外操场跑道场地、无赛道场地。室内场地仍然使用PVC材料制作，但**不允许增加路肩**，比赛组别包括电磁、摄像头、接力、独轮车以及完全模型组。操场跑道则使用标准田径操场直线跑道中的 50 米至 100 米范围的跑道，比赛组别包括极速越野和单车越野组；无赛道场地则是在平整地面铺设蓝色背景布上完成声音信标和智能视觉组的比赛。
- 室内赛道场地元素去除了三岔路口，重新引入了**断路口**、**横断路障**等元素；操场跑道场地赛道元素引入了坡道、锥桶S弯道和圆环赛道；声音信标组允许综合使用声音、电磁、北斗-GPS等进行定位。
- 关于车载传感器，除了NXP摄像头模块、北斗-GPS 模块、UWB模块之外，**禁止使用任何附加有任何MCU的传感器成品模块**。如果自制带有 MCU 的电路模块，则需要使用所在组别指定的 MCU 系列。鼓励使用 CAN 总线连接车模作品中各个电路模块。
- 重点提示**：必须在电路板正面敷铜面放置队伍信息，包括学校名称、队伍名称、制作日期。
- 电磁专科组只允许专科学校学生报名的组别。
- 由于**智能视觉组**、**完全模型组**的比赛要求相对复杂，这两个组别的比赛细则将通过各自的**比赛细则**补充文档另行说明。
- 独轮车组别**在比赛成绩中，将会包括有 LED灯板外观设计评分。
- 对于车载电池不再任何限制。

第十八届智能车竞赛比赛规则正式文档将会在**竞赛网站**进行公布。加盖公章的比赛通知将会在**竞赛网站**进行公布。

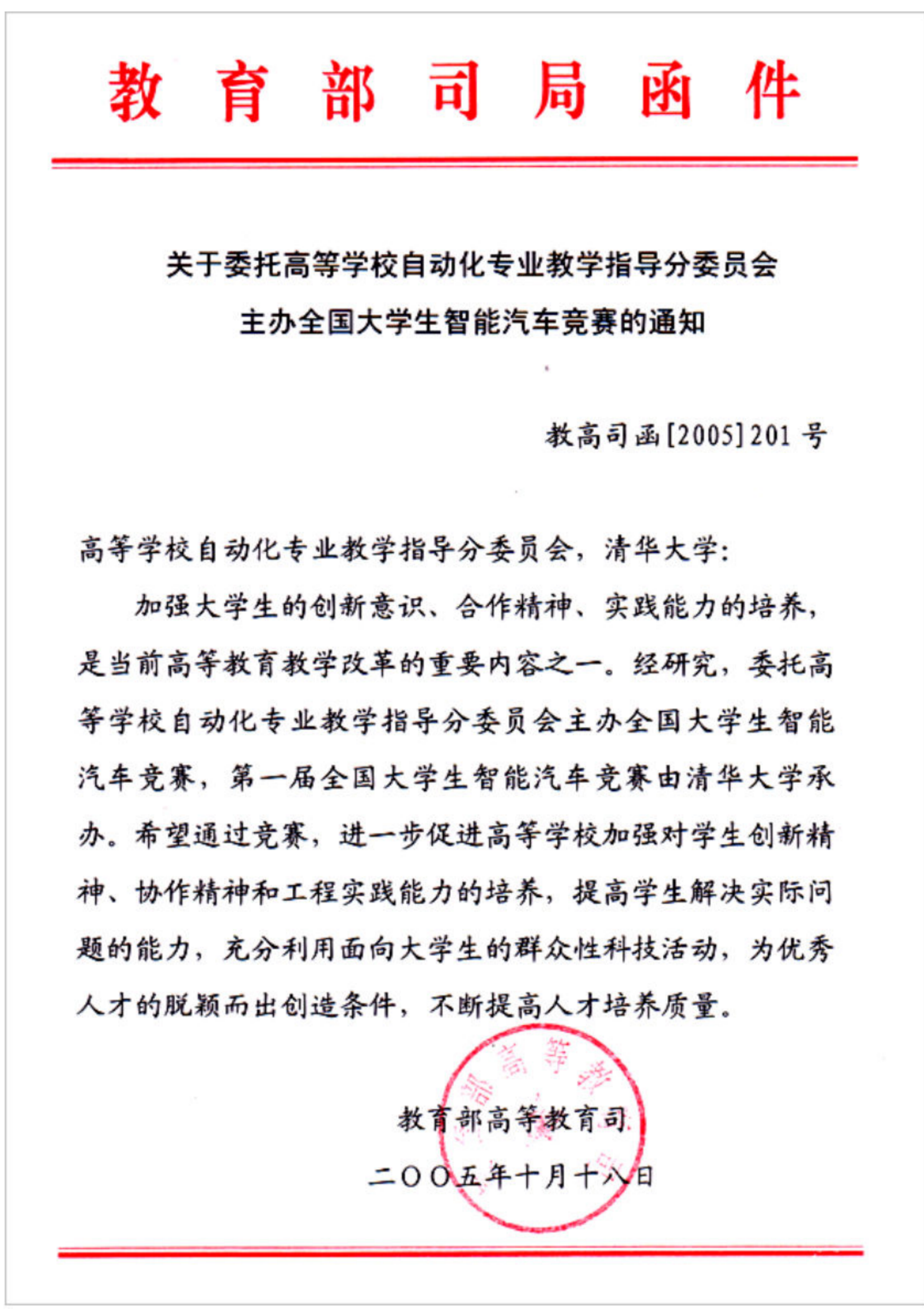
- 竞赛网站相关信息：SMARTCAR.ORG
- 竞赛交流微信公众号：[TSINGHUAJOKING](https://www.tsinghua-joking.com)
- 竞赛交流 B 站账号：[TSINGHUAJOKING](https://www.bilibili.com/channel/channelDetail?channelId=10000000000000000000)

● 规则修改版本

- 版本 2022-11-11：竞速比赛的最初公开版本；

§ 01 前言

全国大学生智能车竞赛是从2006年开始，由**教育部高等教育司委托高等学校自动化类专业教学指导委员会**（教高司函[2005]201号文）举办的旨在加强学生实践、创新能力和培养团队精神的一项创意性科技竞赛，至今已经成功举办过十七届。在继承和总结前十七届比赛实践的基础上，竞赛组委会努力拓展新的竞赛内涵，设计新的竞赛内容，创造新的比赛模式，使得智能车竞赛在新时代对新工科大学生培养方面作出更大的贡献。



▲ 图1.1 教育部下发的全国大学生智能车竞赛通知

为了实现竞赛的“**立足培养、重在参与、鼓励探索、追求卓越**”的指导思想，竞赛内容设置需要能够面向高校学生和教学内容，同时又能够兼顾当今时代科技发展的新趋势。比赛形式包括有**竞速类比赛**、**综合类比赛**以及**现场挑战类比赛**三大类。竞速类比赛中包含不同的组别，指标相对单一，难度适合高校不同年级学生参赛；综合类比赛则是基于综合智能车硬件车模平台上，重点培养和考察对复杂无人系统软件算法设计；现场挑战类比赛则是在竞赛现场临时组织发起的具有探索和挑战类的比赛。

参赛选手组成参赛队伍，使用竞赛秘书处统一指定的竞赛车模套件、微控制器平台，自主构思车模控制方案进行系统设计，包括传感器信号采集处理、电机驱动、转向舵机控制以及决策算法软件开发等，完成智能车参赛作品工程制作及调试。

竞赛分为**分赛区比赛**和**全国总决赛**两个阶段。参赛队伍的名次（成绩）由赛车现场成功完成赛道比赛时间来决定。参加全国总决赛的队伍同时须提交车模技术报告。

竞赛秘书处制定如下比赛规则适用于各分/省赛区比赛以及全国总决赛，在实际可操作性基础上，保证竞赛的公开、公平与公正。

为了兼顾现在比赛规模的要求，同时避免同组别内出现克隆车的情况，便于参赛学校在有限的场地内使用兼容的赛道完成比赛准备，**竞速比赛**将按十个组别进行设置。各组别名称和比赛要求见下面表格。详细说明在本文档后面章节给出。

【表1-1 竞速比赛组别一览表】

序号	组别名称	赛道环境	任务描述	传感器	MCU平台	车模
1	负压电磁	室内赛道	(1) 车模从车库出发运行一周后返回车库； (2) 允许使用额外电机带动风扇为车模提供垂直下压力和前进动力； (3) 在所有组别中，只有负压电磁组能够使用负压模式；	(1) 除了带有镜头成像的一维或者二维 CCD 之外的其它传感器完成赛道检测； (2) 包括但不限于：电磁线圈、光电管、激光管、超声波等；	STC	自制
2	专科电磁	室内赛道	(1) 比赛任务要求与“负压电磁”组相同； (2) 本组参赛学生先定为专科学校；	传感器要求与“负压电磁”组相同；	STC	自制
3	摄像头组	室内赛道	(1) 车模从车库出发运行一周后返回到车库； (2) 摄像头镜头中心高度小于等于15厘米；	传感器除了负压电磁组的传感器之外，还允许使用带有镜头成像的一维或者二维CCD。	Infineon	三轮车 F, G
4	电能接力	室内赛道	(1) 设计两辆车模，完成救援与被救援的任务； (2) 救援车模自带电池供电，从车库出发行驶到被救援车模附近完成无线电能充电； (3) 被救援车不带电池，依靠无线接受电能从救援车获得电能进行行驶； (4) 救援车在前，被救援车在后沿赛道运行一周后，救援车停在斑马线后面一米区域，被救援车驶入车库；	要求与摄像头组相同。	MindMotion	(1) 救援车：B, C (2) 待援车：自制
5	独轮车	室内赛道	(1) 独轮车从车库出发沿着赛道运行一周后返回车库； (2) 允许在所有十字路口直接左转或者右转； (3) 允许从断路口出赛道后从赛道任何路段进入赛道； (4) 车模上需要按照LED灯光秀展示板；	要求与摄像头组相同。	Infineon	O型车模
6	智能视觉	平整场地	(1) 车模从出发区出发搜寻场内目标板并进行搬运； (2) 允许增加一辆辅助车模协助目标板运送； (3) 允许场外通过语言进行人机交互； (4) 具体要求参加智能视觉组比赛细则；	要求与摄像头组相同。	NXP	麦轮车模：H, M
7	完全模型	室内赛道	(1) 运行环境包括室内赛道以及赛道内外的附加标识物； (2) 车模完成在赛道内和赛道外指定的任务； (3) 具体要求参见完全模型比赛细则；	要求与摄像头组相同。	MindMotion EdgeBoard	I 车模
8	极速越野	操场跑道	(1) 车模从出发区沿跑道行驶到调头区重新返回到出发区； (2) 要求依次通过坡道、圆环锥桶和S弯道锥桶；	(1) 北斗-GPS； (2) 惯性导航； (3) 摄像头；	Infineon	L越野车模
9	单车越野	操场跑道	要求与极速越野相同	与极速越野相同	WCH	单车：K, N
10	声音信标	平整场地	(1) 车模从出发区驶出依次压过点亮的信标； (2) 车模动力来自于信标无线充电线圈； (3) 信标发出随机噪声声音以及无线充电信号；	(1) 模拟接口硅麦； (2) 电磁线圈； (3) 北斗-GPS； (4) 摄像头；	Infineon	自制

注1：表格中所说的在赛道上运行一周，可能会根据实际赛道的大小，调整为运行两周；

注2：智能视觉组的场地部署在室内；声音信标组的场地可以在室内也可以在室外；

§ 02 比赛器材

2.1 车模

2.1.1 车模种类

竞速组比赛车模包括有指定**标准车模**和**自制车模**两大类。指定标准车模规格和生产厂家信息请参见 [附录1：车模信息](#)。标准车模适用的比赛组别参见文档中“**比赛任务**”中对于各组别的要求。自制车模允许参赛队伍自行设计制作相关车模，也可以使用包括标准车模在内的其他车模厂商提供的车模。

2.1.2 车模修改要求

指定车模作为比赛统一平台，对于车模的机械的调整与修改有着严格要求。具体要求参见 [附录2：车模修改要求](#)。对于自制车模则没有修改的限制。除此之外，完成后的竞赛车模作品不再有尺寸限制。

2.2 电子元器件

2.2.1 微控制器

按照不同赛题组别，竞赛车模主控电路分别采用英飞凌公司（**Infineon**）、宏晶公司（**STC**）、灵动微电子（**MindMotion**）、沁恒微电子（**WCH**）、恩智浦（**NXP**）出品的微控制器作为车模中主要可编程主控制器。车模中所使用的微控制器的数量没有限制。

(1) Infineon微控制器

- TC264, TC212
- TC377, TC364
- 此外还允许使用Infineon出品的Aurix™系列TC2XX和TC3XX其它型号的单片机

(2) STC微控制器

- STC8H8K64U-45I-LQFP64 / LQFP48
- STC8A8K64D4-45I-LQFP64 / LQFP48 / LQFP44
- STC8H3K64S4-45I- LQFP48 / LQFP32
- STC16F40K128-LQFP64 / LQFP48
- STC32G12K128-LQFP64 / LQFP48, STC32G 要 2022/1 才送样，优先推荐可以 USB 仿真的 STC8H8K64U-45I-LQFP64/LQFP4

(3) MindMotion微控制器

- MM32SPIN27PS 96MHz M0
- MM32F3277G9P120MHz M3

(4) WCH微控制器

- CH32V307
- CH573 系列蓝牙芯片用于多车编队中无线通讯
此外推荐使用CH9141系列低功耗蓝牙串口透传芯片。

(5) NXP微控制器

- 限定使用NXP公司微控制器。

2.2.2 图像处理平台

在比赛中允许使用图像处理平台包括：

- 基于NXP公司微控制器的 OpenMV, OpenART：用于智能视觉组车模制作；
- 百度公司的EdgeBoard：用于百度全模型赛题车模制作；

2.2.3 传感器

- 1、传感器的种类需要根据不同竞赛组别而进行的选用。具体请参见“**比赛任务**”中关于各比赛组别所允许使用的传感器类型说明。
- 2、传感器的数量由参赛队伍自行确定，不再限制。
- 3、选用的传感器或者其它电子部件中不得包括独立的微处理器，除了北斗-GPS、UWB以及前面的图像处理平台中允许模块之外。
- 4、针对某些特殊电子模块的允许使用或者禁止使用组委会将会另行公布相应器材清单进行说明。

2.3 电机与电磁铁

2.3.1 伺服电机

- **定义：**车模上的伺服电机是指除了车模原有驱动车轮的电机之外的电机，包括舵机、步进电机或者其它种类的电机。



▲ 图2.3.1 车模上的伺服电机

- **数量限制：**车模上的伺服电机数量不能够超过五个，其中包括转向控制舵机。转向舵机只允许使用原车模配的舵机型号，且只允许使用一个舵机。
- **功能限制：**车模上的额外增加的伺服电机只能用于控制车模上的传感器的方位，或者改变车模底盘姿态。不允许直接或者间接控制车模的转向、改变车模车轮速度。

2.3.2 无刷电机

允许在室外越野组、负压电磁组、单车、独轮车使用无刷电机用于车模行进驱动，或者驱动车模平衡动量轮。只允许对越野车模的电机更改成无刷电机。关于无刷电机驱动中的微控制器有如下限制：

- 极速越野组无刷电机驱动控制器使用 **Infineon** 控制器；
- 负压电磁组无刷电机驱动控制器使用 **STC** 控制器；
- 单车越野组无刷电机驱动控制器使用 **WCH** 控制器；
- 电能接力组自制车模中的无刷电机驱动使用 **MindMotion** 控制器；

2.4 电池

车模驱动电池允许使用镍氢、镍镉、锂电池等，电池规格不作任何限制。参赛队伍自行做好电池安全使用相关的保护。

电能接力组中待援车模上可以使用储能法拉电容，电容的规格没有限制。

2.5 电路板

竞赛智能车中除了单片机最小系统核心板以及允许使用的传感器模块内部电路板之外，所有电路均要求为自行设计制作。

除了允许使用的传感器，禁止使用附带有 MCU 的智能传感器，禁止使用任何标明智能车比赛专用传感器成品模块。

购买的单片机最小核心子板上，只允许带有单片机、时钟、电源以及单片机调试接口。其它连接外部传感器、SD卡、液晶显示等电路结构都需要通过自制电路主板引出，不允许直接从最小核心板引出。

自制的PCB板包括但不限于传感器及信号调理、电源管理、电机驱动、主控电路、调试电路等。如果自制电路采用工厂加工的PCB印制电路板，需要在**正面敷铜层醒目位置放置本参赛队伍所在学校名称、队伍名称、参赛年份**，队伍信息需要能够便于观察。对于非常小的电路板可以使用名称缩写，名称在车模技术检查时需要直接可见。如果电路板的面积小于1平方厘米，可以不用带有队伍特有信息。

§ 03 比赛环境

3.1 赛道

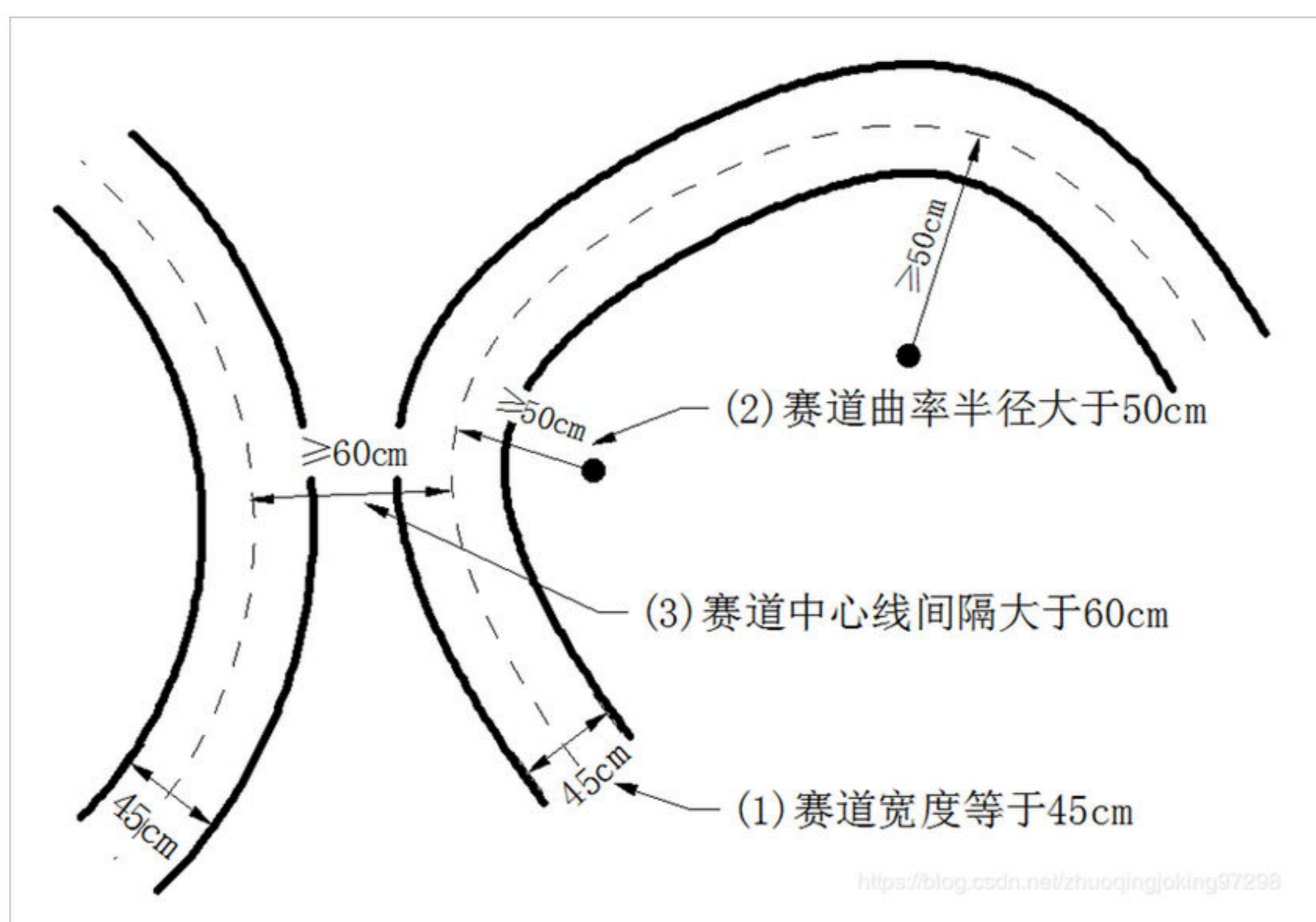
3.1.1 赛道材质

室内赛道采用PVC耐磨塑胶地板材料制作，材料与前几届比赛相同。

在声音信标组、智能视觉组设有固定赛道，地面材质没有特别指定。室外极速越野和单车越野组不铺设专用赛道，使用标准的操场跑道或者封闭的街道进行比赛。

3.1.2 赛道规格

赛道规格包括赛道的尺寸、形状、间距等。室内赛道宽度（包括黑色边界引导线）不小于45cm。预赛阶段的赛场形状为边长约5m×7m见方决赛阶段的赛场约为预赛阶段的两倍。两条相邻赛道中心线之间的间距不小于60cm。赛道中存在着直线、曲线、十字交叉路口、断路苦口等。曲线的曲率半径不小于50cm。如下图所示：



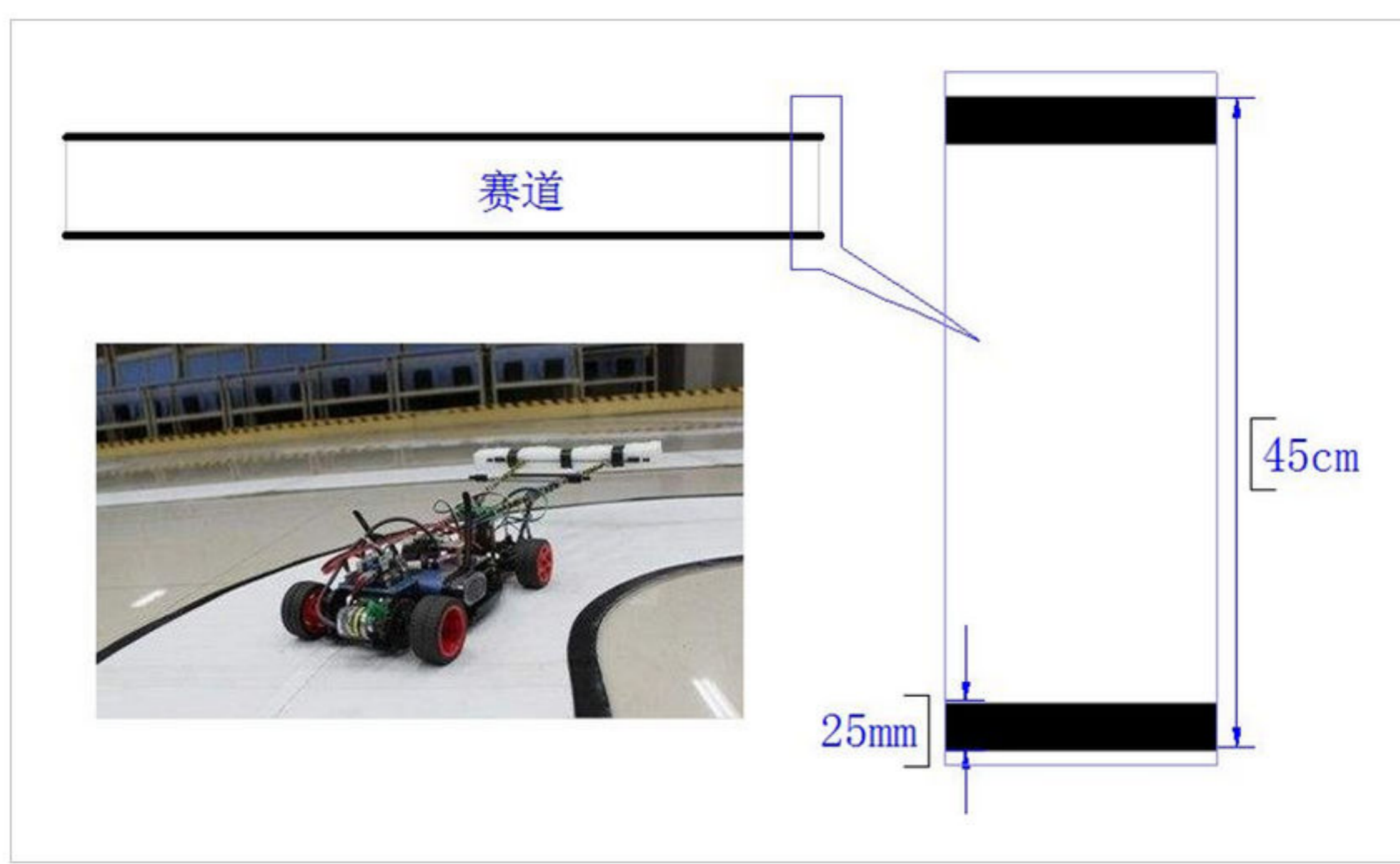
▲ 图3.1.1 赛道基本尺寸

3.1.3 导引方式

室内赛道上都具有边界线和电磁引导线。在信标场地中使用圆形发声、充电信标作为车模导引方式；极速越野、单车越野可以依靠北斗-GPS、视觉、惯性进行导航。智能视觉与完全模型组则使用可以部署神经网络图像识别模型的单片机或者EdgeBoard进行视觉导航。

(1) 赛道边界线

赛道两侧铺设黑色边界线用于赛道引导。边界线的宽度为25±5mm。赛道不再允许铺设路肩。



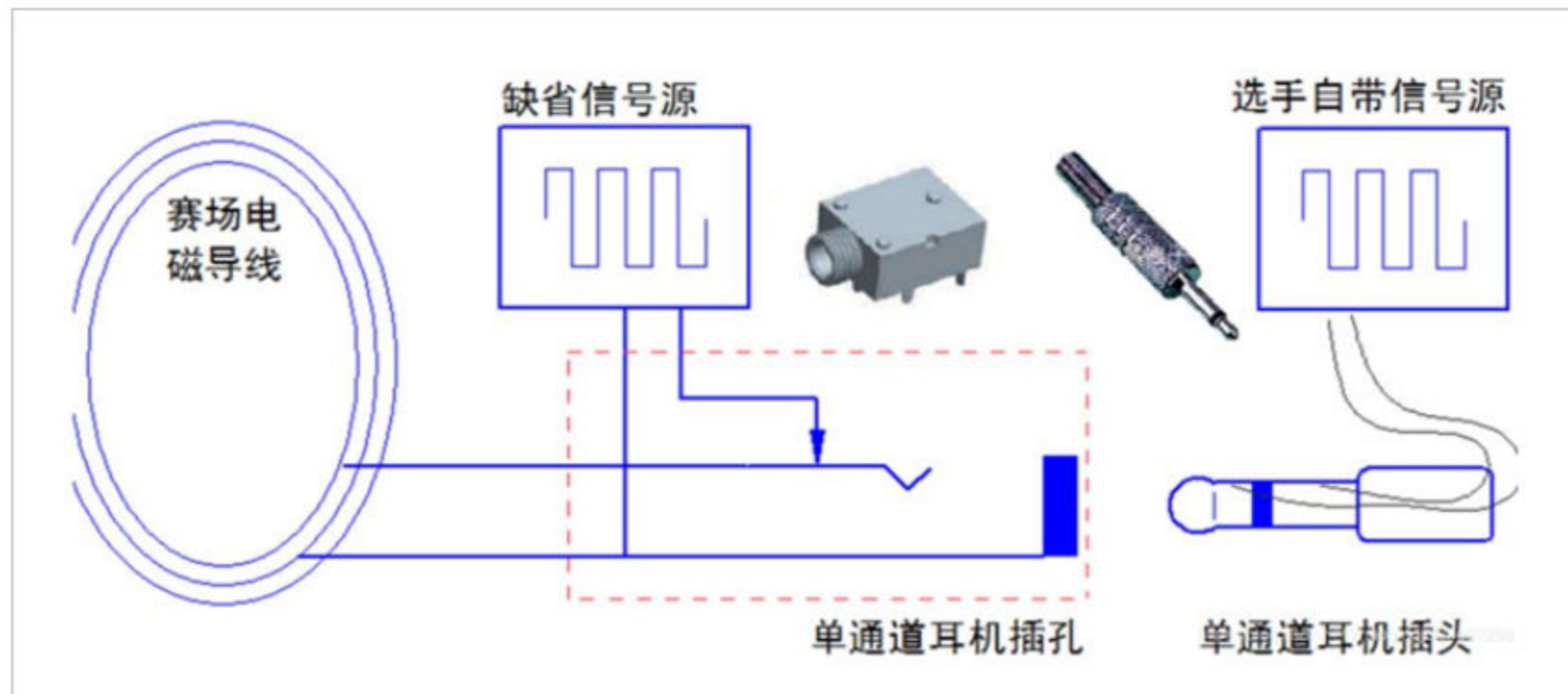
▲ 图3.1.2 赛道边界线引导

(2) 电磁引导线

赛道铺设中心电磁引导线。引导线为一条铺设在赛道中心线上，直径为0.1~1.0mm的漆包线，其中通有20kHz、100mA的交变电流。频率范围20k±1kHz，电流范围100±20mA。

参赛队伍可以使用自行制作的信号源。信号源通过单通道耳机插头直接插入现场信号源的插座中，即可替代缺省的信号源，为场地内的电磁导线提供信号激励了。

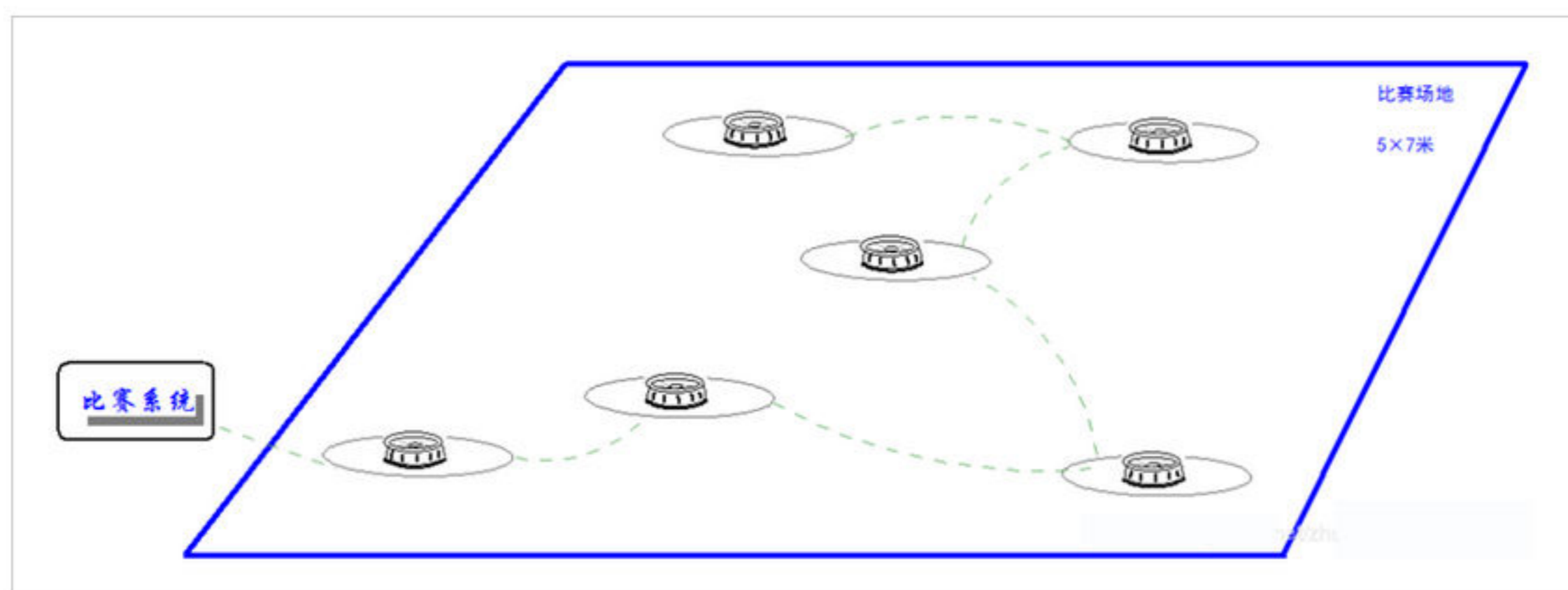
选手自带信号源所使用的信号频率、波形和幅度没有任何限制，只要能够满足当前铺设的电缆和插座中允许的最大电压、电流和频率范围即可。



▲ 图3.1.4 外接信号源接口示意图

(3) 声音信标灯

在声音信标组中使用信标灯引导车模行进。在铺有蓝色广告布的平整场地内随机安放3至10左右的信标，车模在信标的引导下做定向运动。第十八届的信标主要通过信标声音信号引导。关于信标的具体技术参数和制作方案参见《第十八届智能车竞赛信标比赛系统说明》。



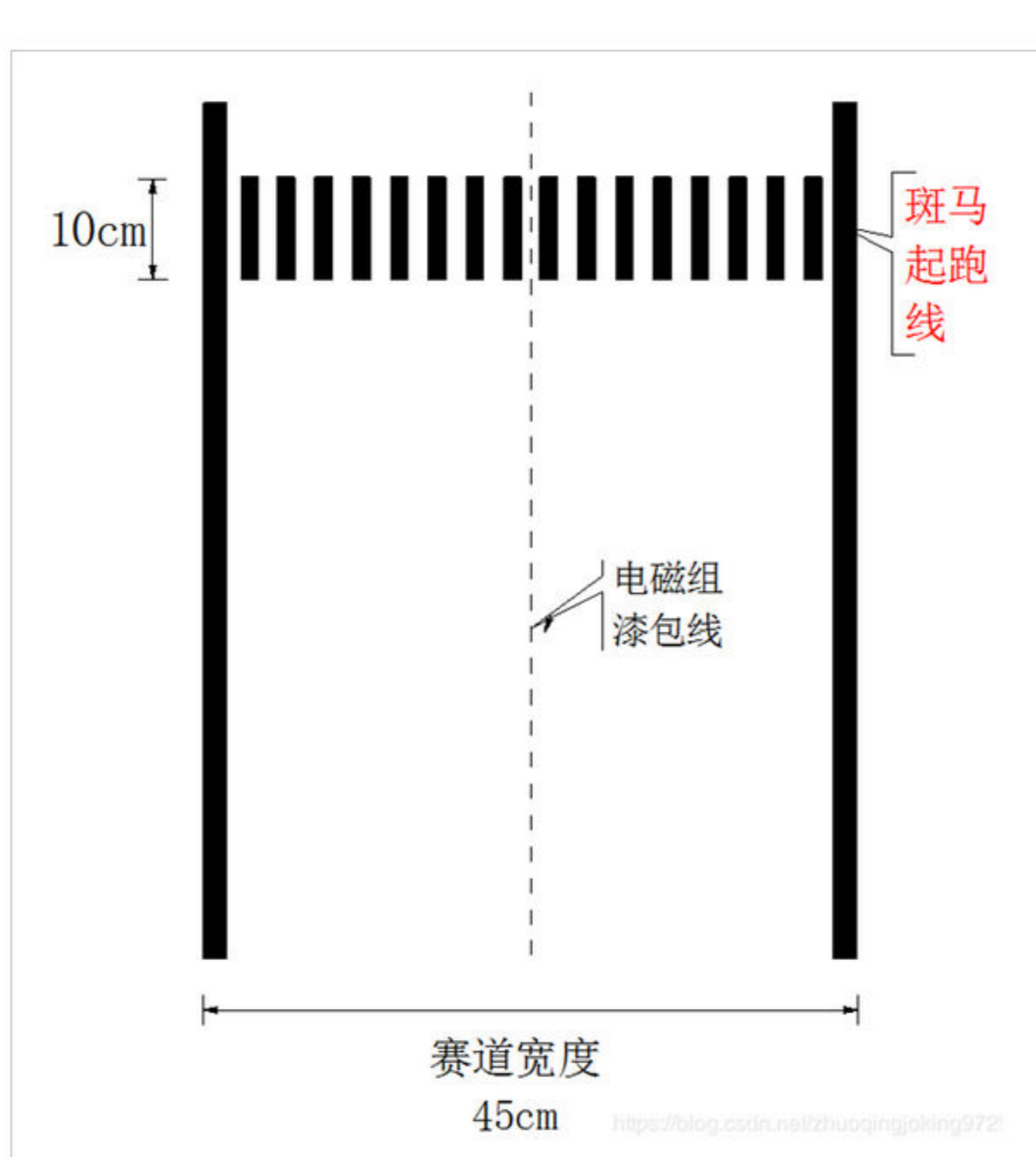
▲ 图3.1.5 信标引导比赛场地

3.1.4 起跑线

室内赛道竞速比赛要求车模在比赛完毕后，能够自动停止在赛道旁的车库内或者斑马线后面。车库对着的赛道上铺设**斑马线**。

(1) 斑马起跑线

斑马线起跑线如下图所示，计时起始点处有一个宽度为10cm黑色斑马线，斑马线使用与赛道黑色边线一样的材料制作。

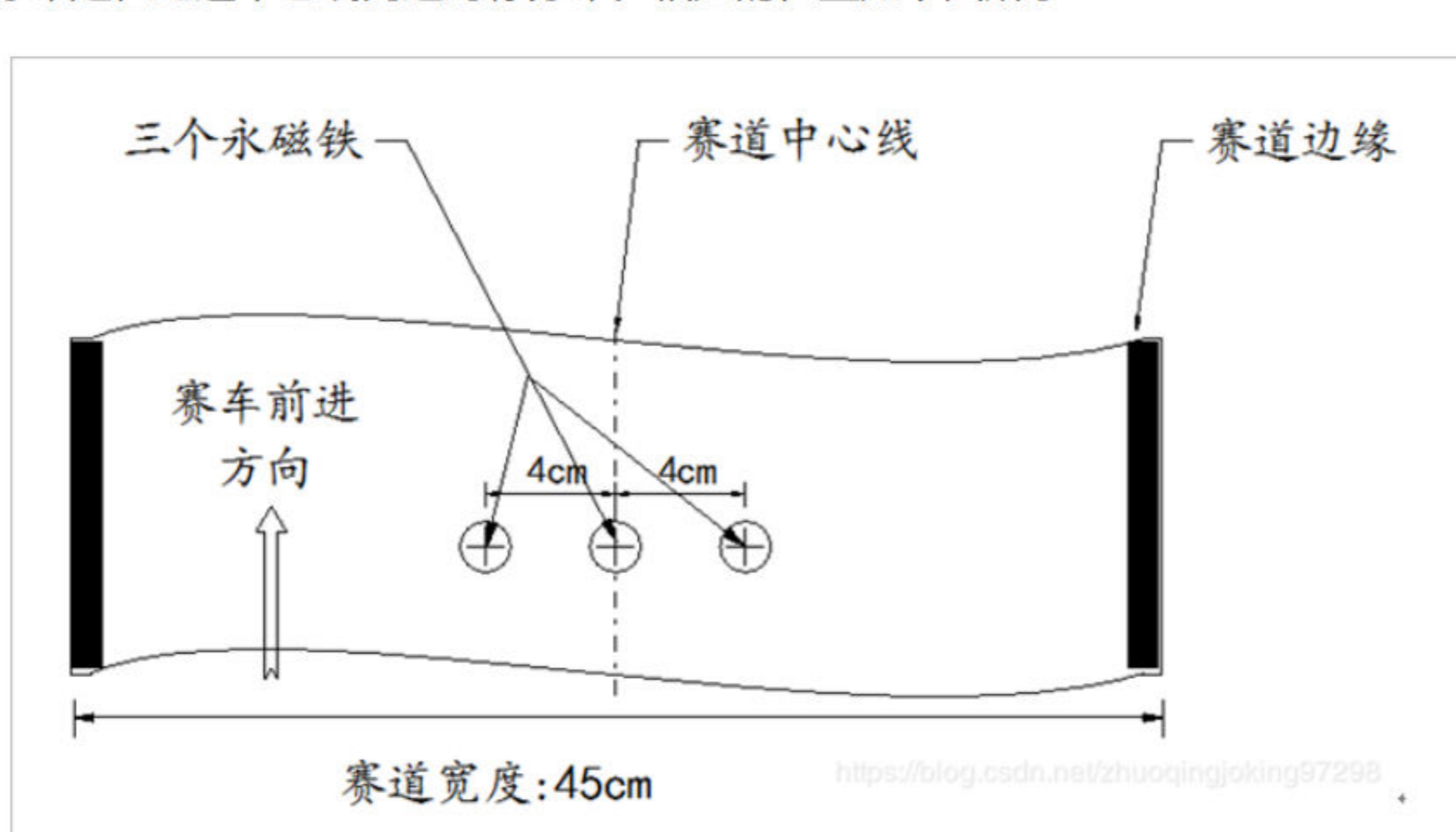


▲ 图3.1.6 斑马起跑线

(2) 永久磁铁

永久磁铁：在赛道中间安装有永久磁铁。磁铁参数：直径7.5 - 15mm，高度1-3mm，表面磁场强度3000-5000高斯。

起跑线附近的永磁铁的分布是在跑道中心线两边对称分布。相应的位置如下图所示：

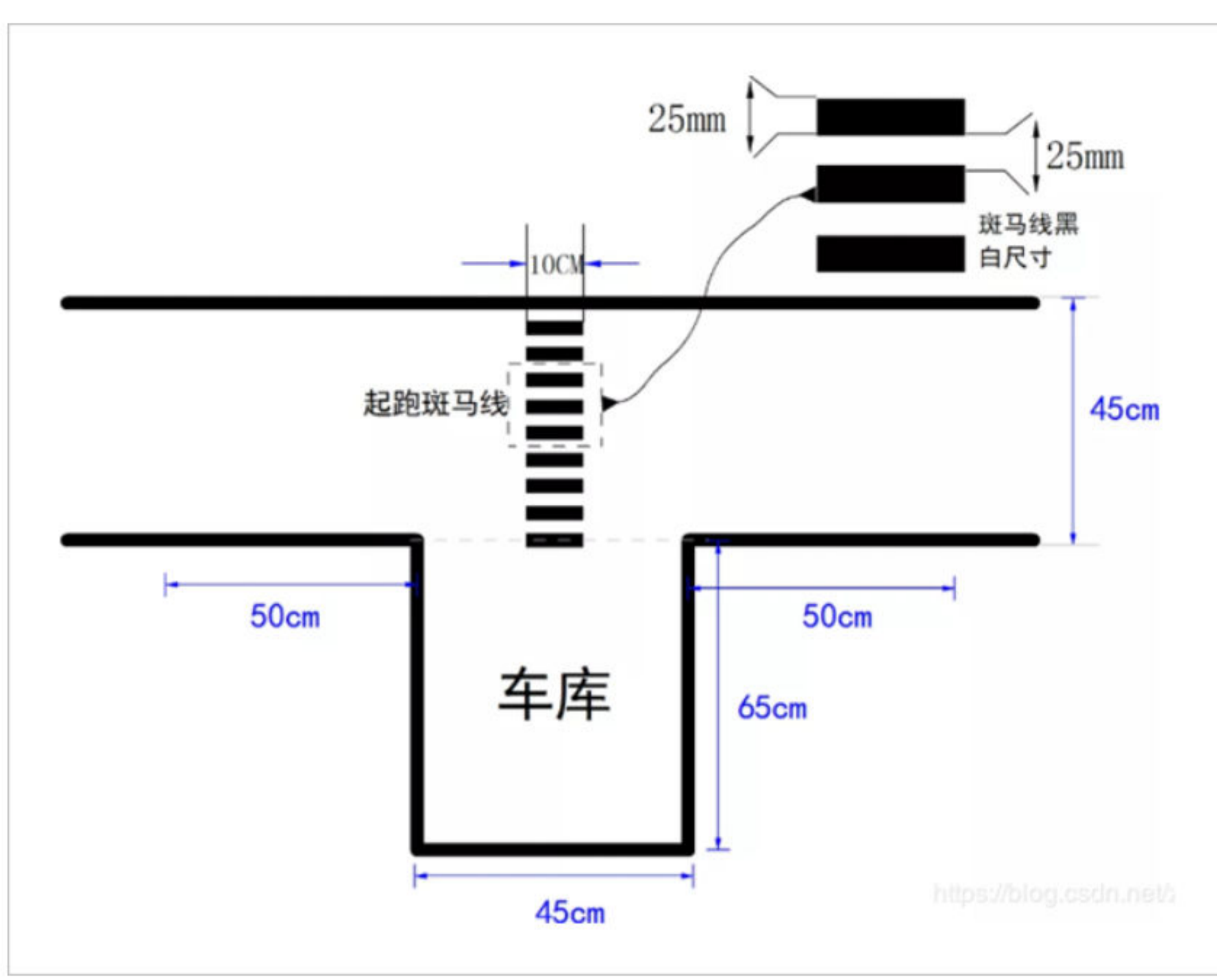


▲ 图3.1.7 永久磁铁标志

(3) 车库

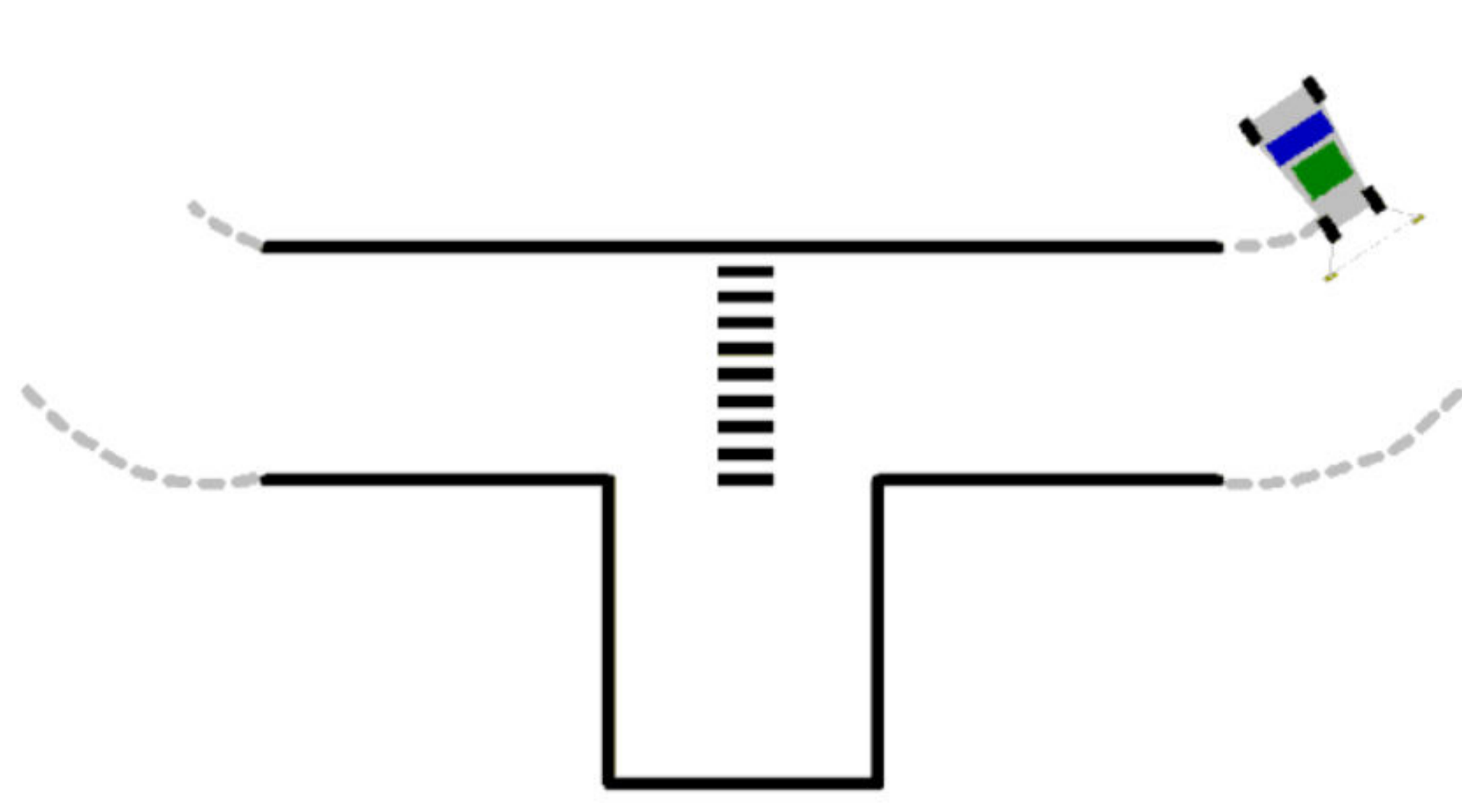
车库：车库赛道元素是在起跑线旁设置的方形区域，它的尺寸如下图所示：





▲ 图3.1.8 赛道车库

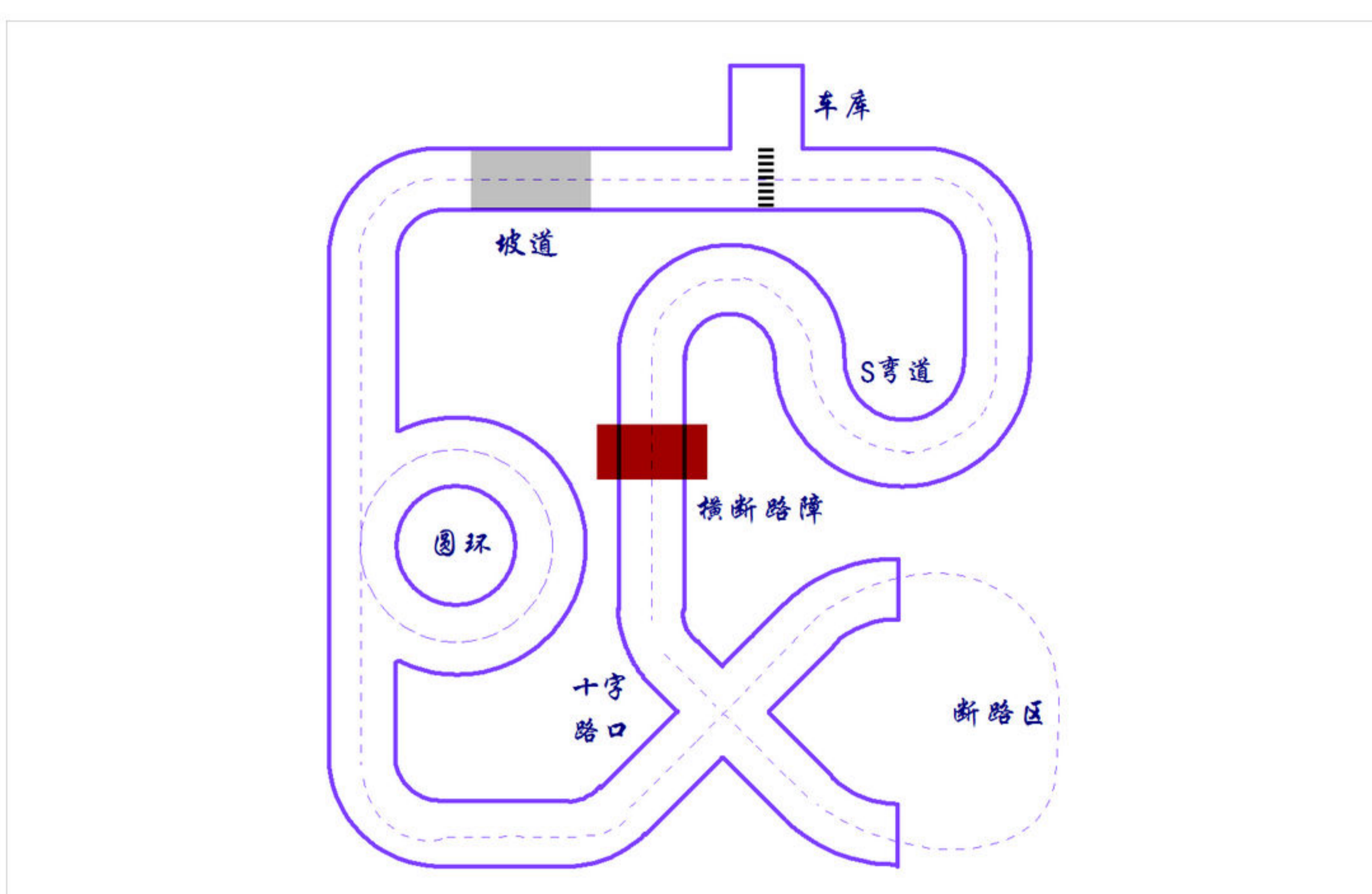
车模出发是从车库驶出，在运行一周或者两周之后在驶入车库内。比赛时间是从车模驶出车库和返回车库之间的时间差计算。因此计时线圈是放置在车库门口处。赛道上的斑马线和斑马线下的磁铁放置与往届规则相同。



车模出发和返回进入车库

3.1.5 赛道元素

下图给出了室内PVC赛道的一个典型设计示例，其中包括有了大部分赛道元素。



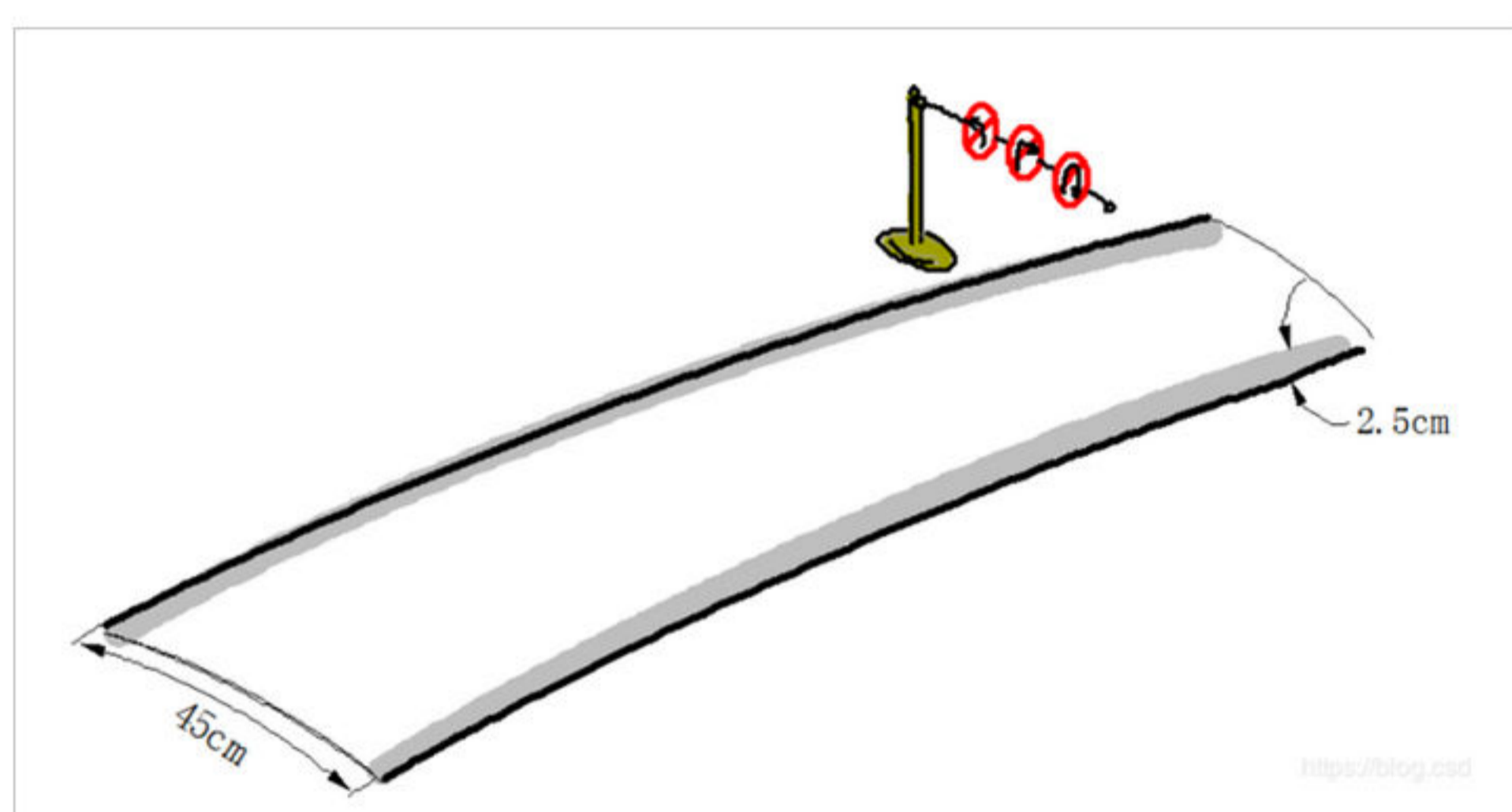
▲ 图3.1.8 室内赛道典型样例

室内赛道具有以下赛道元素。

注：赛道元素中的示意图：图例中除了赛道之外的交通标示只是用于赛道元素功能说明，在比赛现场的赛道周围没有这些交通标示。

(1) 直线赛道

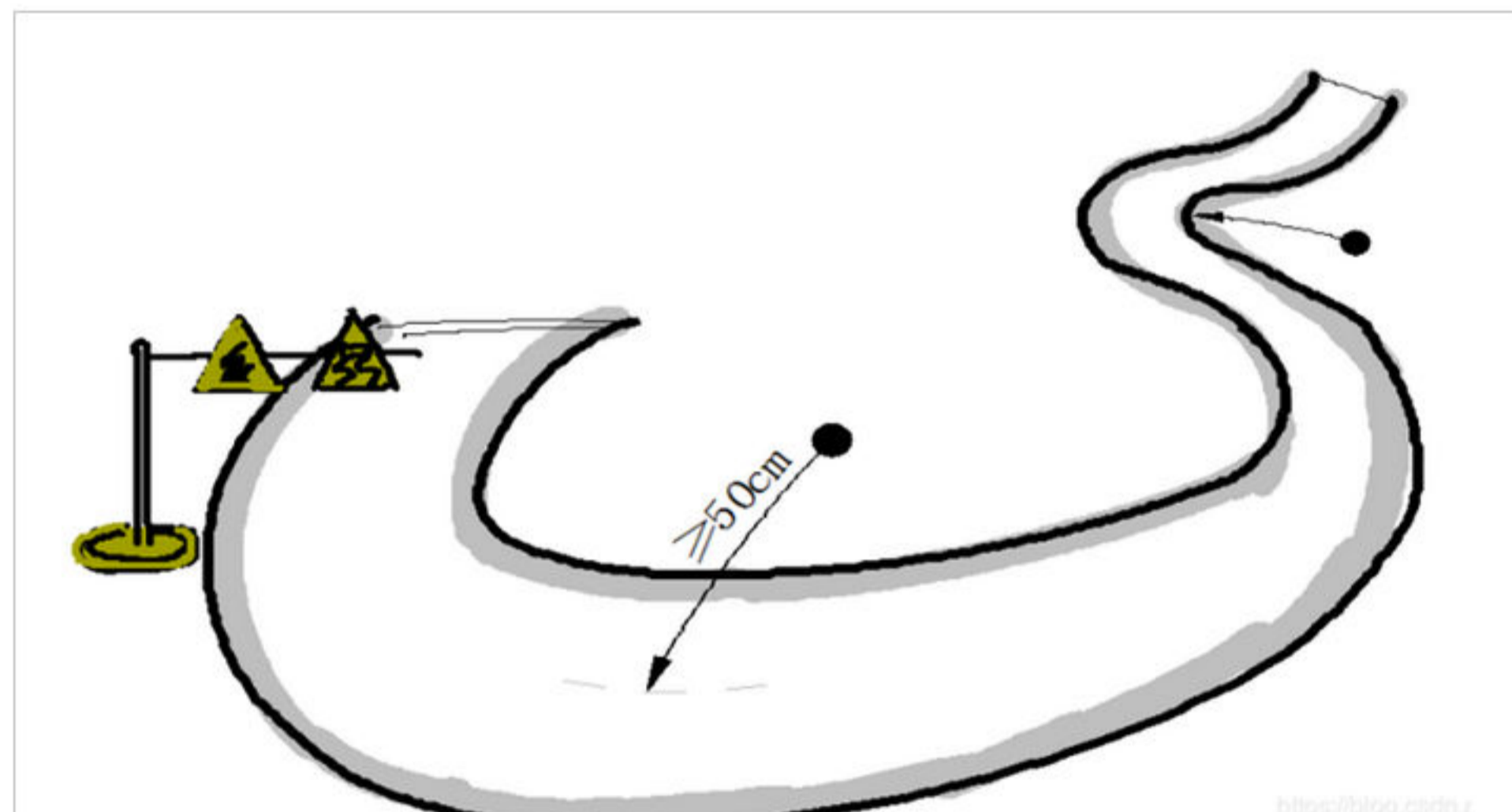
这是赛道的基本形式。



▲ 图3.1.9 直线赛道示意图

(2) 曲线弯道

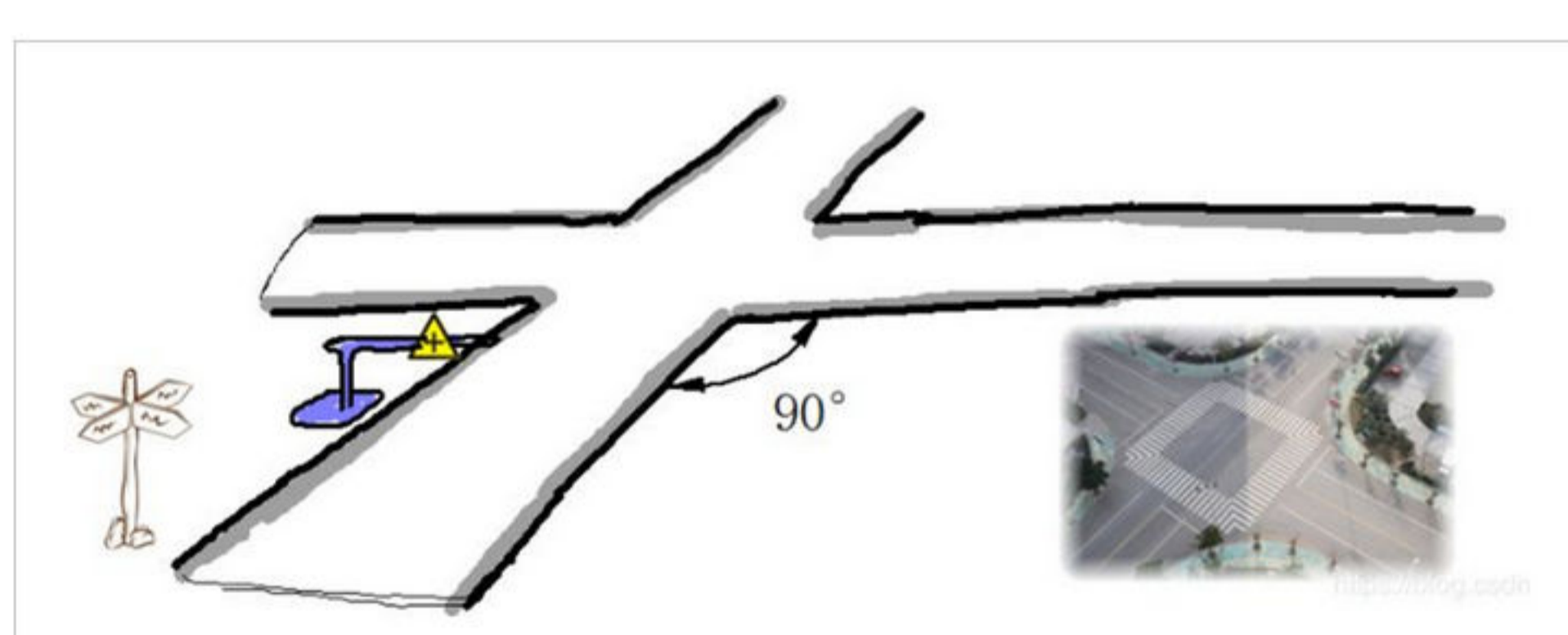
赛道中具有多段曲线弯道。这些弯道可以形成圆形环路，圆角拐弯，S型赛道等。赛道中心线的曲率半径大于50厘米。



▲ 图3.1.10 弯道赛道示意图

(3) 交叉路口

车辆通过十字交叉路口需要直行，不允许左转、右转。

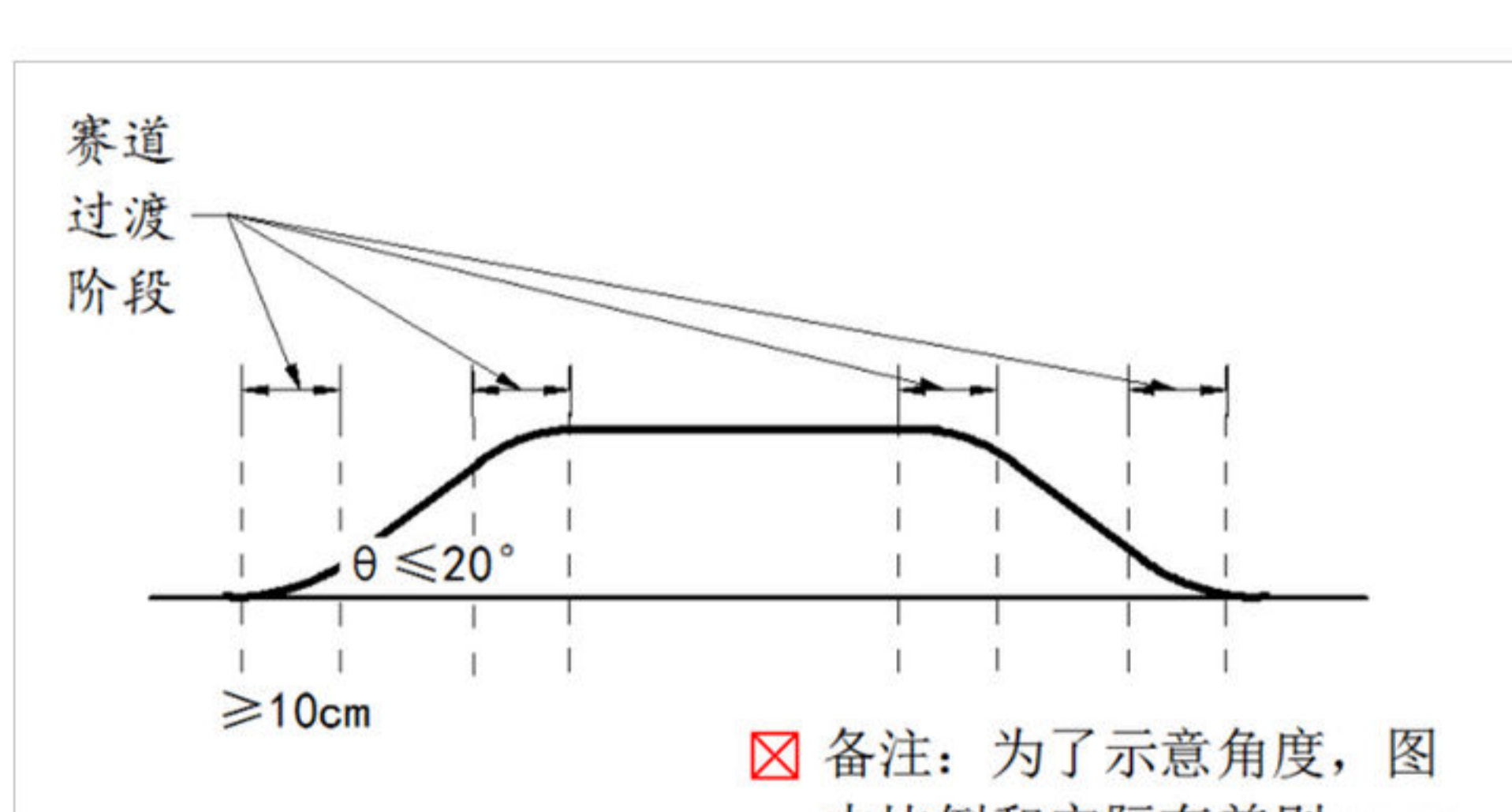


▲ 图3.1.11 十字路口示意图

在室内往返赛道中，将十字路口在某一出口去除，形成丁字路口，此时车模需要完成左转或者右转。

(4) 坡道

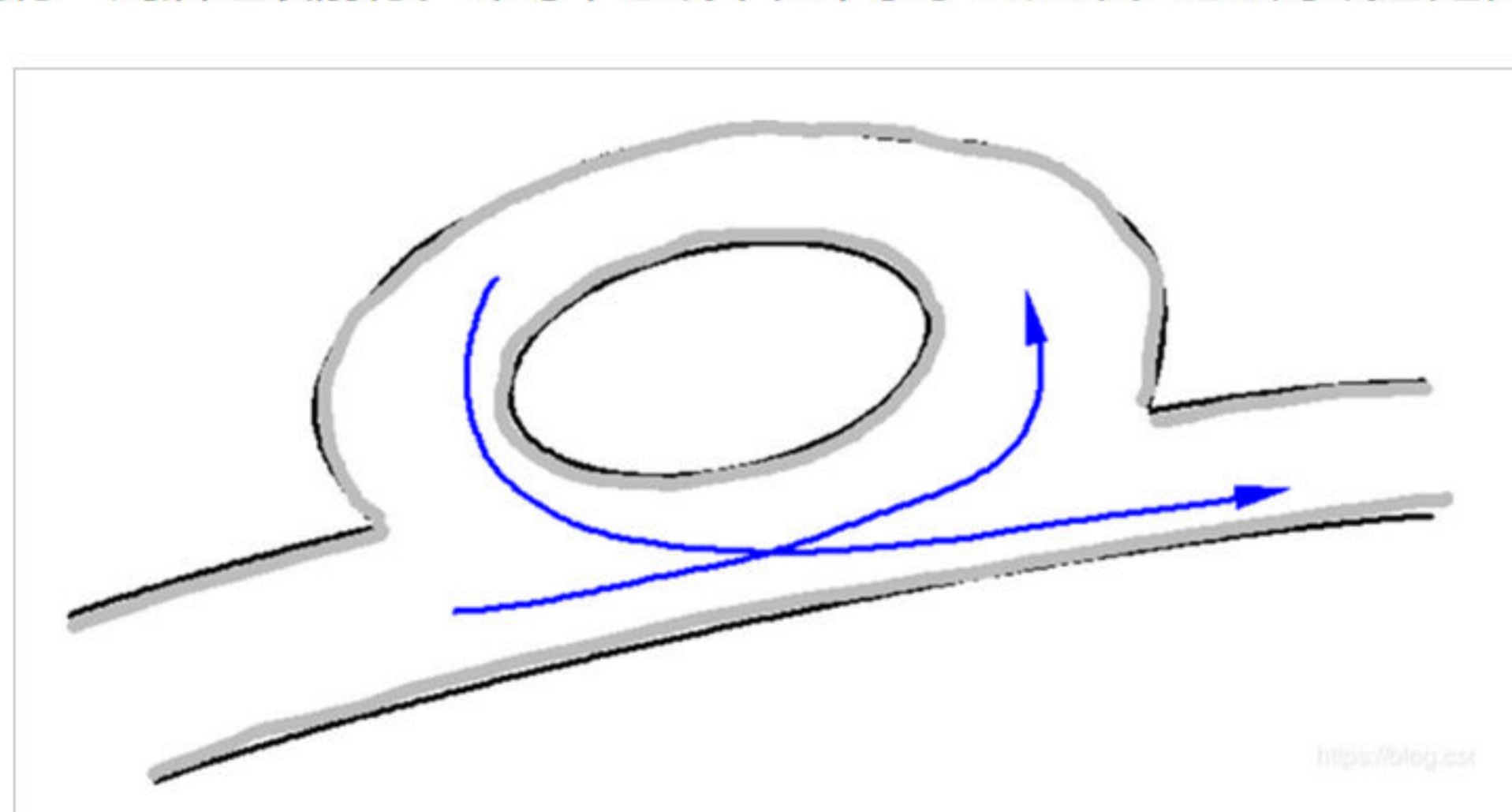
坡道的坡度不超过20°。坡道可以不是对称的。坡道的过渡弧长大于10厘米。坡道的长度、高度没有限制。一般情况下坡道的总长度会在1.5米左右。电磁组的导引线铺设在坡道的表面。



▲ 图3.1.12 坡道示意图

(5) 环岛

赛车经过环岛时需进入环岛绕行一周后继续前行。环岛中心线半径不小于50厘米。电磁导线也是在环岛绕行一周。



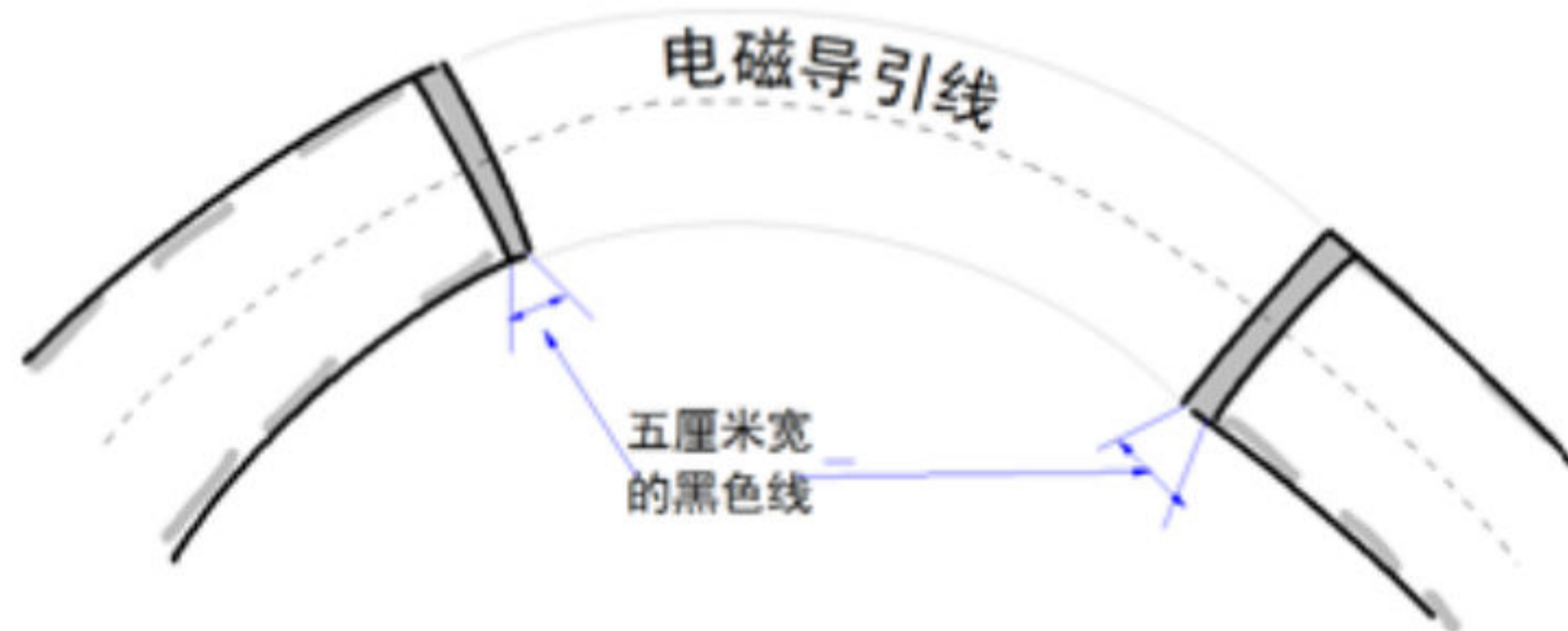
▲ 图3.1.13 环岛示意图

(6) 断路区

赛道中会存在若干段中断赛道，只有电磁导引线存在。赛道端口使用宽度为五厘米的黑色条带作为标记。

车模从赛道断路口驶离赛道，再进入另外赛道端口，中间使用电磁导引线引导。在此过程中，不允许车模横穿赛道。

断路赛道之间的长度不限。断路赛道元素个数根据不同组别个数不同。



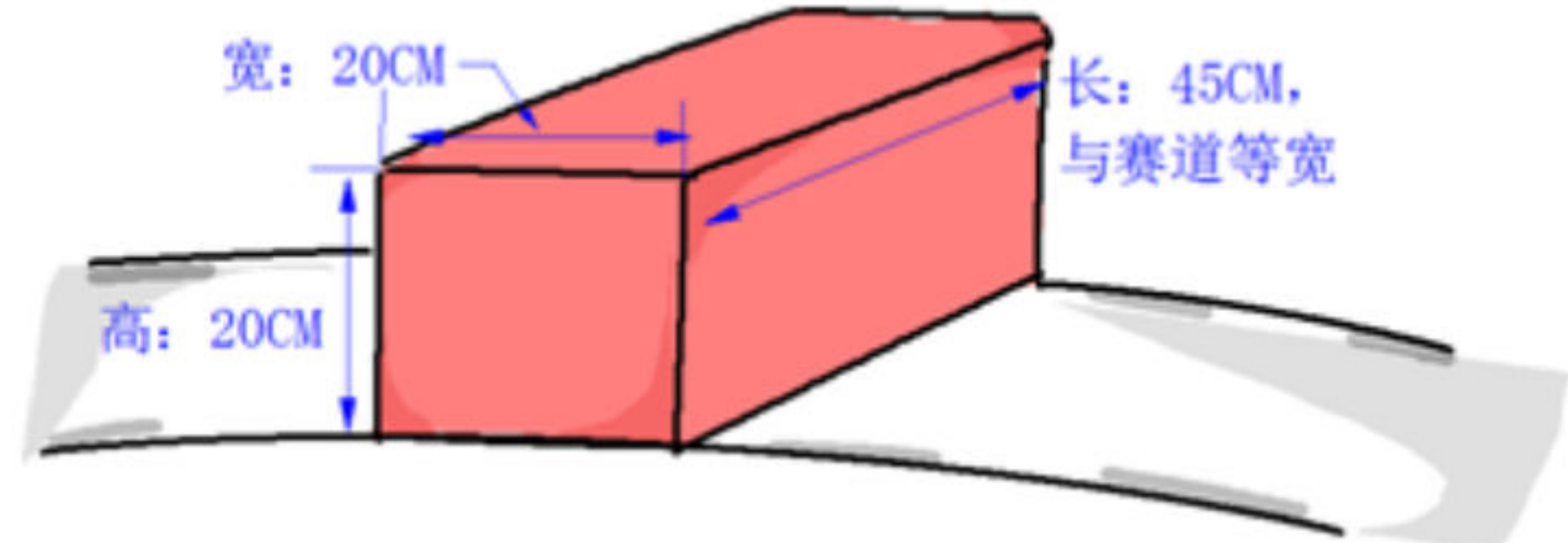
▲ 图 3.1.13 断路赛道示意图

对于独轮车模，允许从断路口驶出赛道之后，从赛道的任何一段进入赛道。

(7) 横断路障

横断路障是宽高为20厘米，长度与赛道等宽的立方体，颜色为红色。由纸板、或者木板、或者泡沫塑料做成。

车模遇到横断路障可以在距离其前1米的范围内驶出赛道，绕过横断路障后在距离路障1米之内返回赛道。



▲ 图 3.1.14 横断路障示意图

3.2 比赛场地

3.2.1 赛道地面

赛道场地地面平整。如果地面是平滑的水泥、水磨石、大理石地面则可以直接安装。

地面颜色要求：与白色赛道有一定的色差，颜色可以根据现场地板的情况确定。一般情况下会采用蓝色的广告布铺设赛道背景颜色。具体比赛现场的赛道背景颜色将会在正式比赛前一个月进行正式公布。

操场赛道，一般选择在操场或者封闭的马路上进行，对于地面没有特殊的要求。

3.2.2 赛道环境

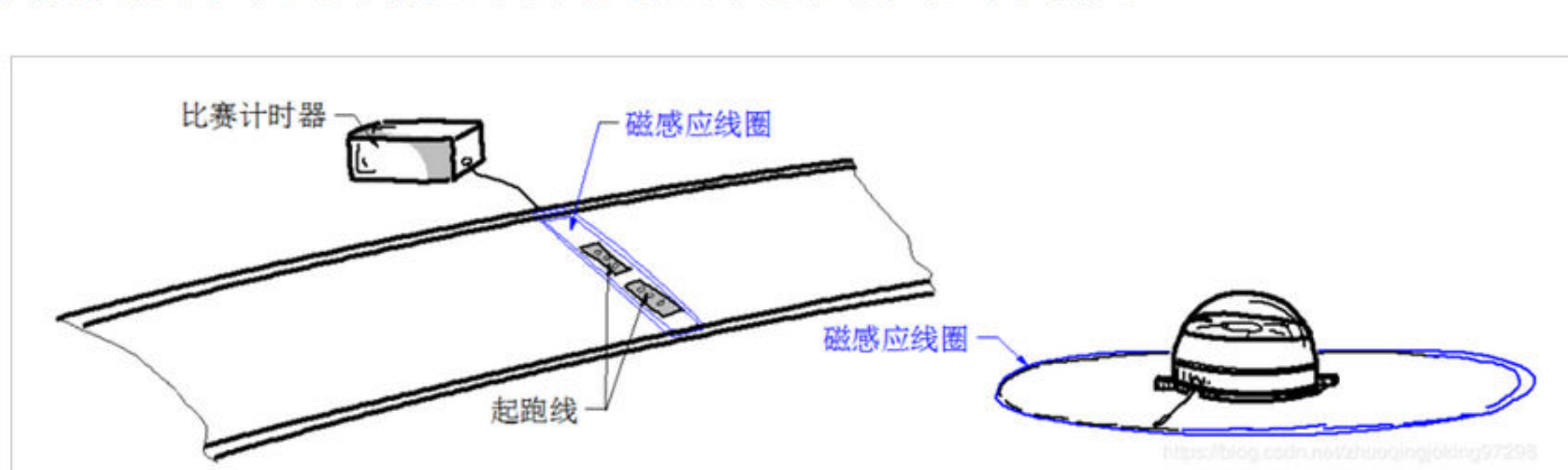
室内赛道相关组别、智能视觉组、完全模型组等一般会安排在室内场地，在比赛中对于光线没有限制，不会有阳光直射在赛场内。室外极速越野、单车越野、声音信标比赛过程中，如果遇到严重恶劣天气（大雨、大风、冰雹、酷暑等）会暂停比赛。对于轻微下雨天气，比赛会继续进行。

3.3 裁判系统

比赛所使用的计时裁判系统将会实时自动测量车模运行时间。

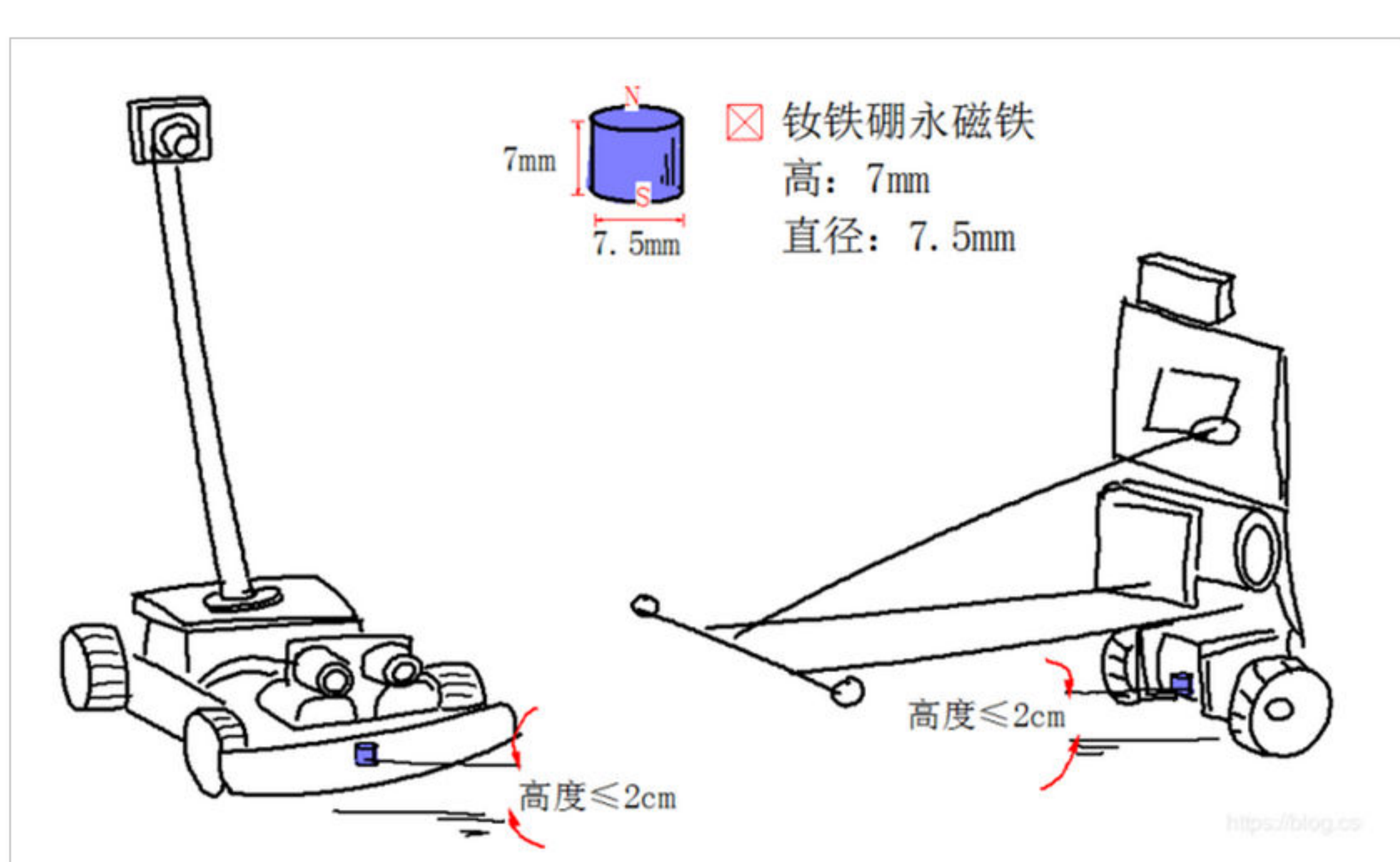
3.3.1 计时磁标

比赛采用磁场感应方式记录车模通过赛道起跑线的时刻，或者检测车模是否运行在信标周围22.5cm范围内。感应线圈布置在赛道下面以及信标周围，对于运行车模干扰小，同时车模也不容易冲撞计时系统。如下图所示：



▲ 图3.3.1 基于电磁感应的计时系统

为了能够触发计时系统，需要在车模底盘安装一块永磁铁作为标签。永磁铁距离地面高度在2cm以内。由于该磁标体积很小，所以提高了车模检测位置的精确度。具体按照方式如下图所示：



▲ 图3.3.2 车模上安装的永磁计时磁标

计时磁标可以永久粘在车模的底盘上，也可以在比赛前临时固定在车模的底盘或者电机上。具体磁标固定的位置并不要求精确，计时的过程是检测该磁标前后通过磁感应线圈的时间间隔。

车模上的永磁标记由参赛车模自行准备，在比赛之前固定在车模上即可。

根据不同的比赛场景，比赛系统也可能会采用光电计时或者手工计时，届时车模就无需进行任何的改动，或者安装计时磁标。

3.3.2 计时系统

比赛计时系统、信标控制系统由竞赛组委会在现场统一安置。

参赛选手在平时训练的时候，可以自行设计制作简化的比赛系统辅助进行调试车模。也可以参照竞赛组委会提供《第十八届智能车竞赛比赛系统说明》来进行设计制作。

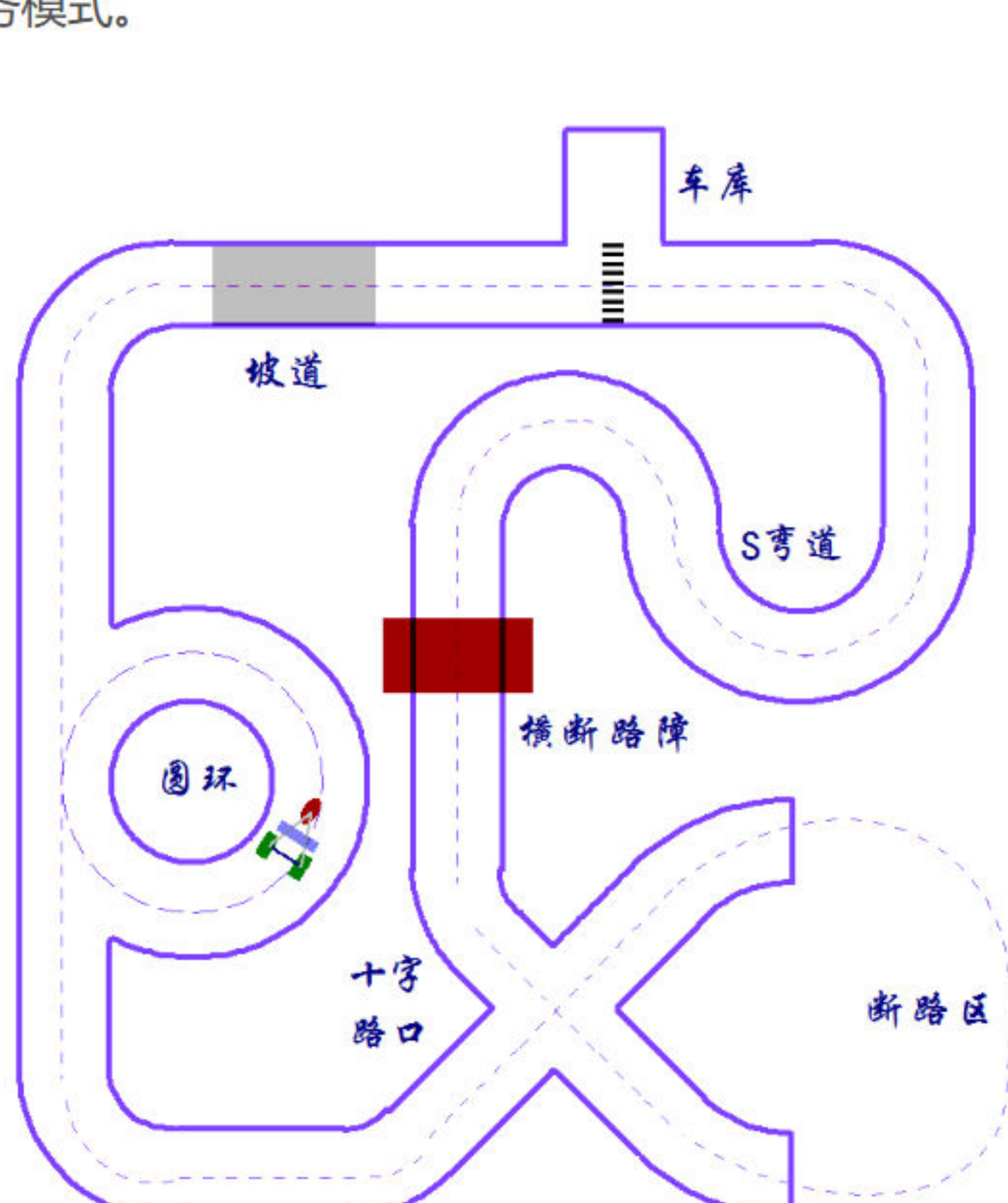
§ 04 比赛任务

本届比赛中所有十个组别的竞赛任务在文档开始的“竞速组别一览表”中已经进行了简明的说明。为了避免文档修订中出现前后矛盾之处，下面仅对竞赛任务进行汇总说明，不再一一进行单独罗列描述了。

4.1 室内赛道基本比赛任务

在室内赛道比赛中，负压电磁、专科电磁、摄像头、独轮车模四个组别的比赛任务大体相同，都是车模从车库出发沿着赛道运行一周之后回到车模。比赛成绩以出入车库的时间差进行衡量。

下图动图给出了室内赛道基本运行任务模式。



▲ 图4.1.1 室内赛道车模基本运行模式

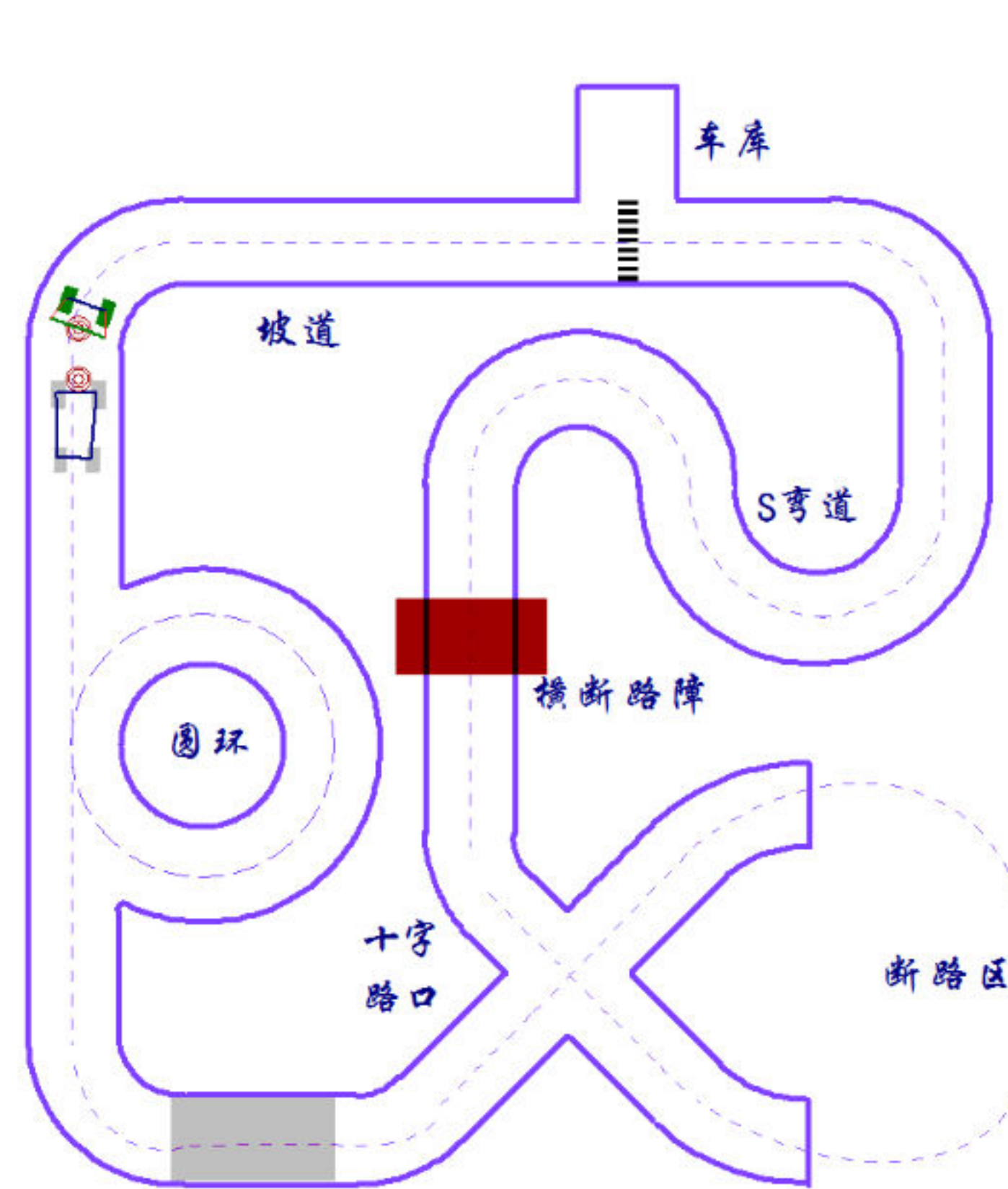
独轮车模组别还有如下特殊规则：

- 独轮车允许直接在十字路口进行左转或者右转；
- 独轮车模允许从断路区驶出赛道之后，可以在赛道的任何一个区域进入赛道；但其它组别的车辆只能赛另外一个断路路口驶入赛道。
- 独轮车还需要按照LED灯光秀灯板，展示车模运行状态、车模周围环境、以及特殊外观设计的图案。

4.2 双车电能接力比赛任务

双车电能接力组中，救援车辆使用电池供电，待援车辆则使用无线充电方式供电。开始的时候，待援车辆摆放在车库两边各三米的区域内。摆放位置和姿态由参赛队伍自行决定。救援车辆从车库出发行驶到待援车辆附近完成对待援车辆进行无线充电。充电完成后，两辆车模同时前行，救援车在前。最后待援车辆停止在车库中，救援车辆停在斑马线之后的一米区域内。

下图给出了双车电能接力运行模式示意图。



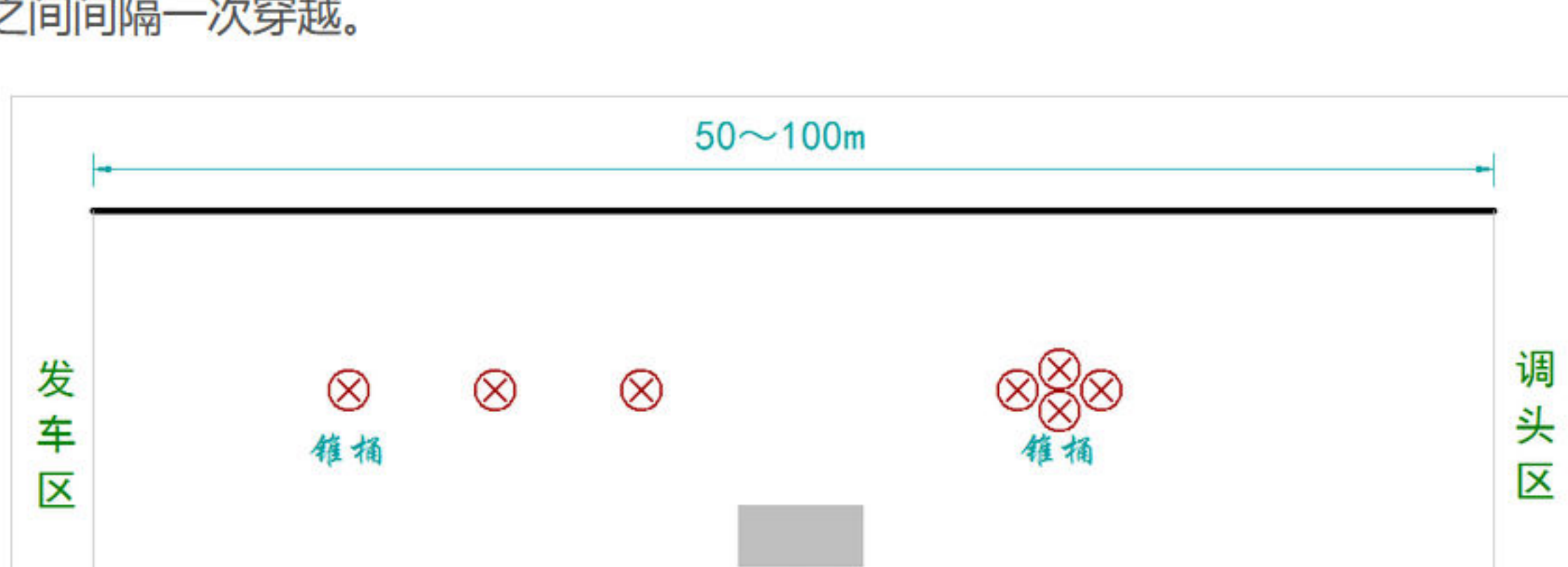
▲ 图4.1.2 双车电能接力运行模式示意图

4.3 室外越野比赛任务

极速越野组以及单车越野组所使用的赛道环境相同。选择标准操场一百米跑道上50至100米左右的跑道进行比赛。跑道上布置有坡道、S弯道锥桶、圆环锥桶等。

- **坡道**：坡道的宽度为1米；高度小于25厘米；形态与室内赛道坡道相同；
- **锥桶**：锥桶使用普通的交通锥桶。分为两类，一类是由3至5个锥桶相距大约2米间隔组成S弯道；第二类是由3至5个锥桶密集摆放在一起，形成圆环赛道。

车模从出发区驶往调头区，需要经过坡道。在调头区完成掉头之后再重新返回发车区。当遇到圆环锥桶时，需要绕行锥桶一周；遇到S弯道锥桶时，需要从锥桶之间间隔一次穿越。



▲ 图4.1.3 极速越野组与单车越野组比赛环境

下面动图给出了室外越野组别（极速越野、单车越野）车模运行模式示意图。如果车模没有完成相应的元素（没有通过坡道，没有绕行锥桶或者穿越锥桶）将会在比赛成绩加罚时间。



▲ 图4.1.4 极速越野组与单车越野组运行模式

4.4 声音信标比赛任务

声音信标运行模式与之前的节能信标组要求一样，车模从出发区启动之后，依次压过激活的信标，直到最后一个信标停止工作。

车模可以依靠信标发出的声音、电磁场完成激活信标的检测；也可以利用北斗-GPS预先对场地内的信标进行定位，并引导车模对场内信标进行搜索。

关于声音信标相关技术规格，将会通过《第十八届智能车竞赛声音信标技术规范》给出。

4.5 人工智能比赛任务

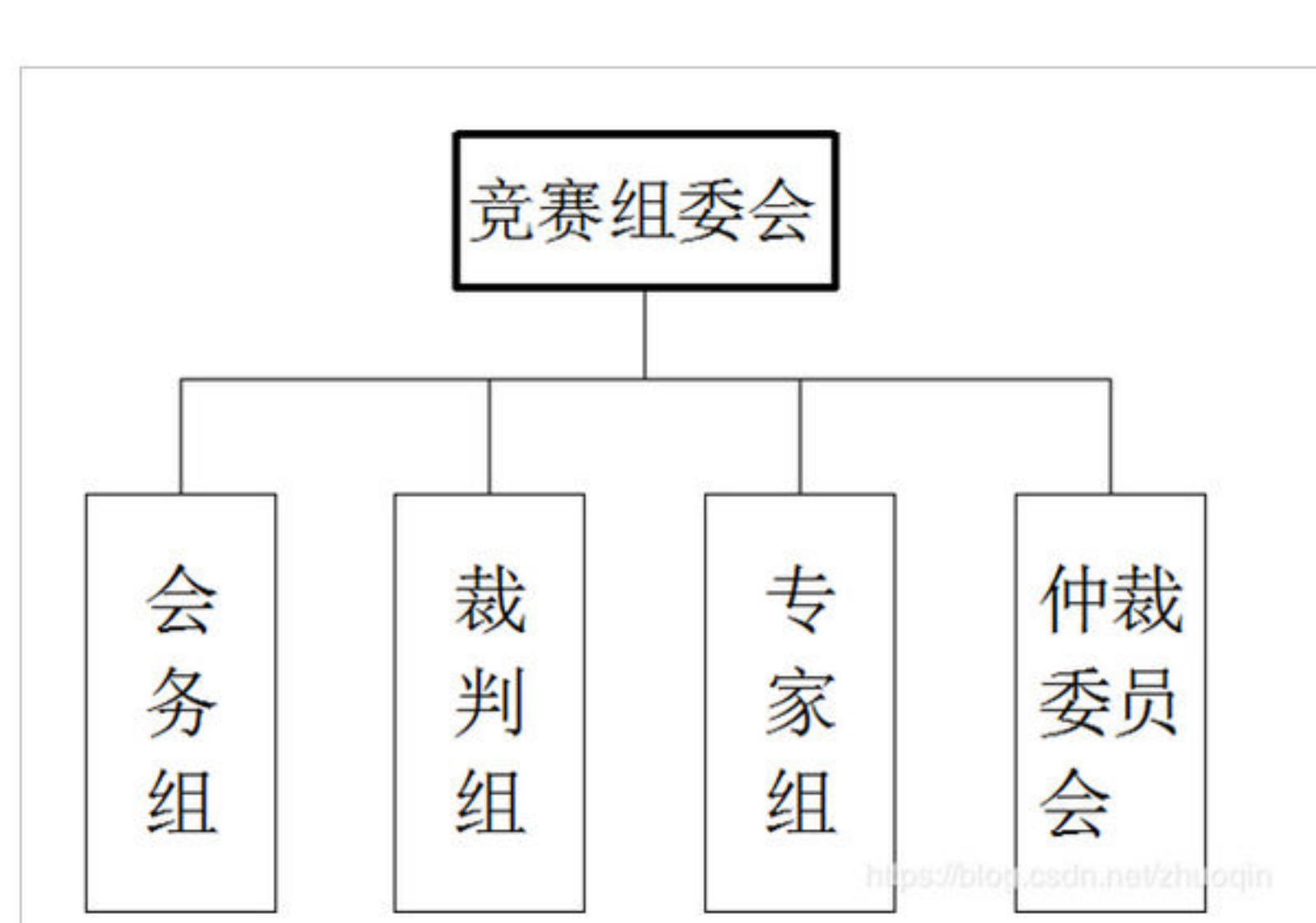
对于智能视觉组、完全模型组两个组别，车模所需要完成的比赛任务大都会依靠神经网络模型来完成，车模运行模式相对比较复杂。这两个组别车模的比赛任务和运行模式将会分别通过《第十八届全国大学生智能车竞赛智能视觉组比赛细则》、《第十八届全国大学生智能车竞赛完全模型组比赛细则》进行描述。

§ 05 比赛组织

5.1 比赛阶段

竞赛分为分赛区（省赛区）和全国总决赛两个阶段。其中，全国总决赛阶段在全国竞赛组委会秘书处指导下，与决赛承办学校共同成立竞赛执行委员会，下辖技术组、裁判组和仲裁委员会，统一处理竞赛过程中遇到的各类问题。

全国和分赛区（省赛区）竞赛组织委员会工作人员，包括技术评判组、现场裁判组和仲裁组成员均不得在现场比赛期间参与任何针对个别参赛队的指导或辅导工作，不得泄露任何有失公允竞赛的信息。在现场比赛的时候，组委会可以聘请参赛队伍带队教师作为车模检查监督人员。



▲ 图5.1.1 比赛职能机构

5.2 比赛流程

针对明年暑期举行各分赛区、全国总决赛比赛过程中存在的一定不确定性因素，比赛流程在继承以往比赛流程安排以及2022年暑期比赛简化流程的基础上，将会尽量简化比赛流程安排，或者结合线上线下相结合的模式。具体比赛日程安排将会在2022年6月中旬公布。

分（省）赛区和总决赛的比赛规则相同。九个赛题组所遵循的比赛规则基本相同，但分别进行成绩排名。

除了完成正常比赛之外，组委会还会在比赛期间增加相关的技术交流、组织参观等活动。

5.3 比赛奖项

比赛将按照“分赛区普及、全国赛提高”的原则，在分赛区、省赛区每个组别分别按照相同的比例设置奖项。每个组别按照相同的队伍选拔各分赛区队伍参加全国总决赛。

5.3.1 分赛区奖项

- 一等奖：分赛区参赛队伍前20%队伍。
- 二等奖：分赛区参赛队伍35%。
- 三等奖：正常完成比赛但未获得一、二等奖的队伍。
- 优秀奖：未正常完成比赛，但通过补赛完成比赛的队伍。

在正常竞速比赛奖项之外，竞赛还将设置RT-Thread专项创新奖项，由于鼓励参赛同学使用RT-Thread工具完成车模作品的制作。

各分赛区可以根据比赛需要，修改和设置不同的奖项，并报大赛组委会审批。

5.3.2 全国总决赛奖项

第十八届全国总决赛奖项设置将在2023年6月中旬另行发布。

5.4 报名与组队

5.4.1 组队要求

2022年暑期之前在校具有正式学籍的全日制本科、专科学生均可以参加比赛。每支参赛队由本校3名学生（智能视觉组、双车电能接力组允许有5名学生）组成，本校带队老师1-2名。每名学生只能参加一个组别竞速比赛。

5.4.2 报名办法

参赛队通过竞赛网站报名，详细报名流程参见《第十八届全国大学智能汽车竞赛参赛队伍网络报名流程说明》。参赛队伍可以按照大赛网站上公布的信息联系购买车模套件、单片机开发工具以及辅助教材。

5.5 比赛培训

竞赛组委会将会在明年暑期比赛之前在竞赛网站发布相关技术培训、技术交流等通知。

§ 06 其 它

- 1、比赛过程中有其他作弊行为的，取消比赛成绩；对于比赛过程存在恶意网络言论并造成不良结果的队伍，将会取消比赛成绩。
- 2、参加分赛区、省赛区晋级全国总决赛的队伍人员每支队伍至多允许更改一名队伍；指导教师不允许改变；
- 3、根据明年暑期新冠疫情防疫要求，竞赛组委会将会调整现场比赛的形式，或采用线上比赛方式完成比赛。
- 4、本规则解释权归比赛组织委员会和竞赛秘书处所有。

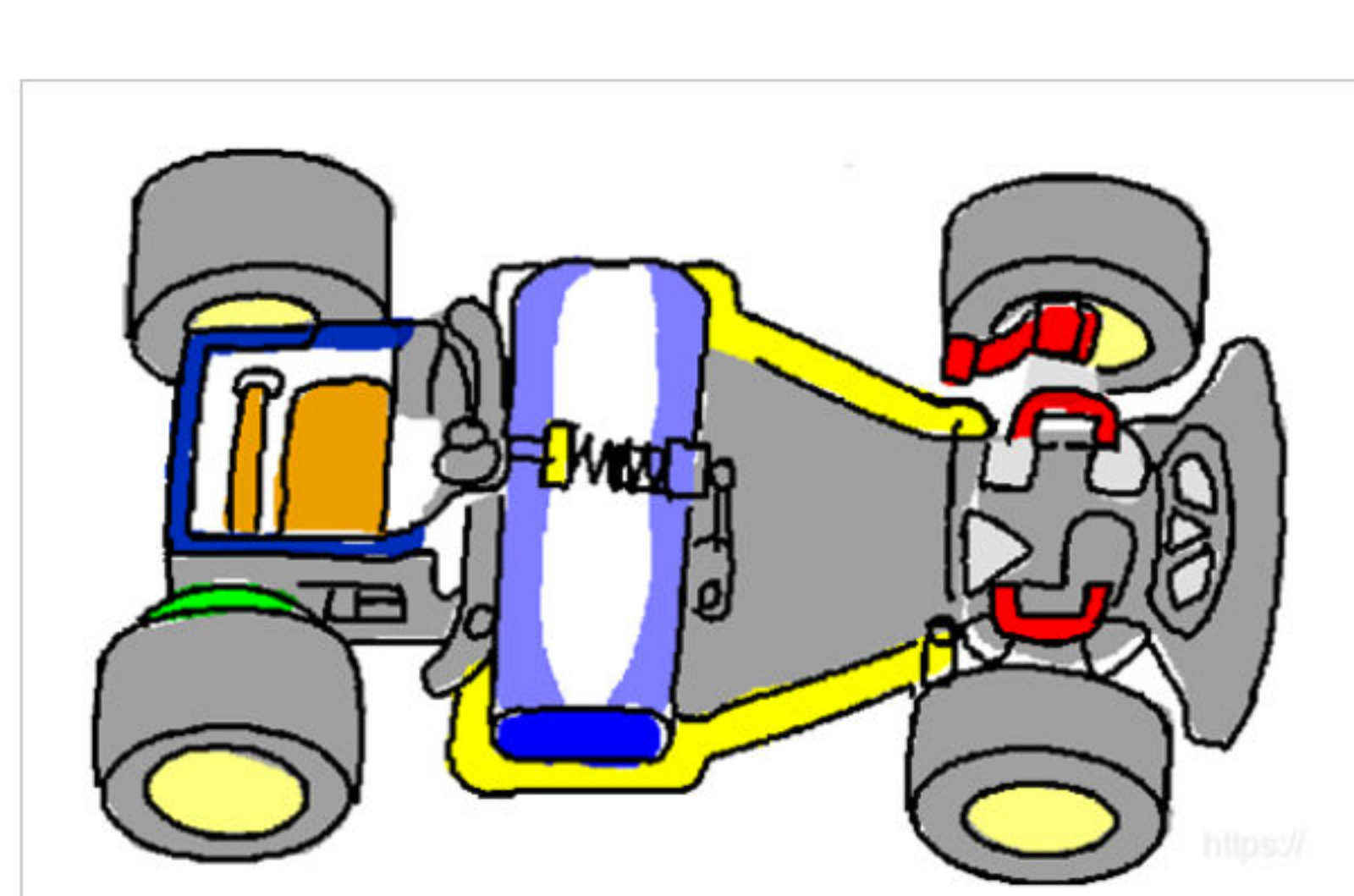
§ 07 附 件

7.1 附录1、车模信息

7.1.1 车模供应商：北京科宇通博科技有限公司

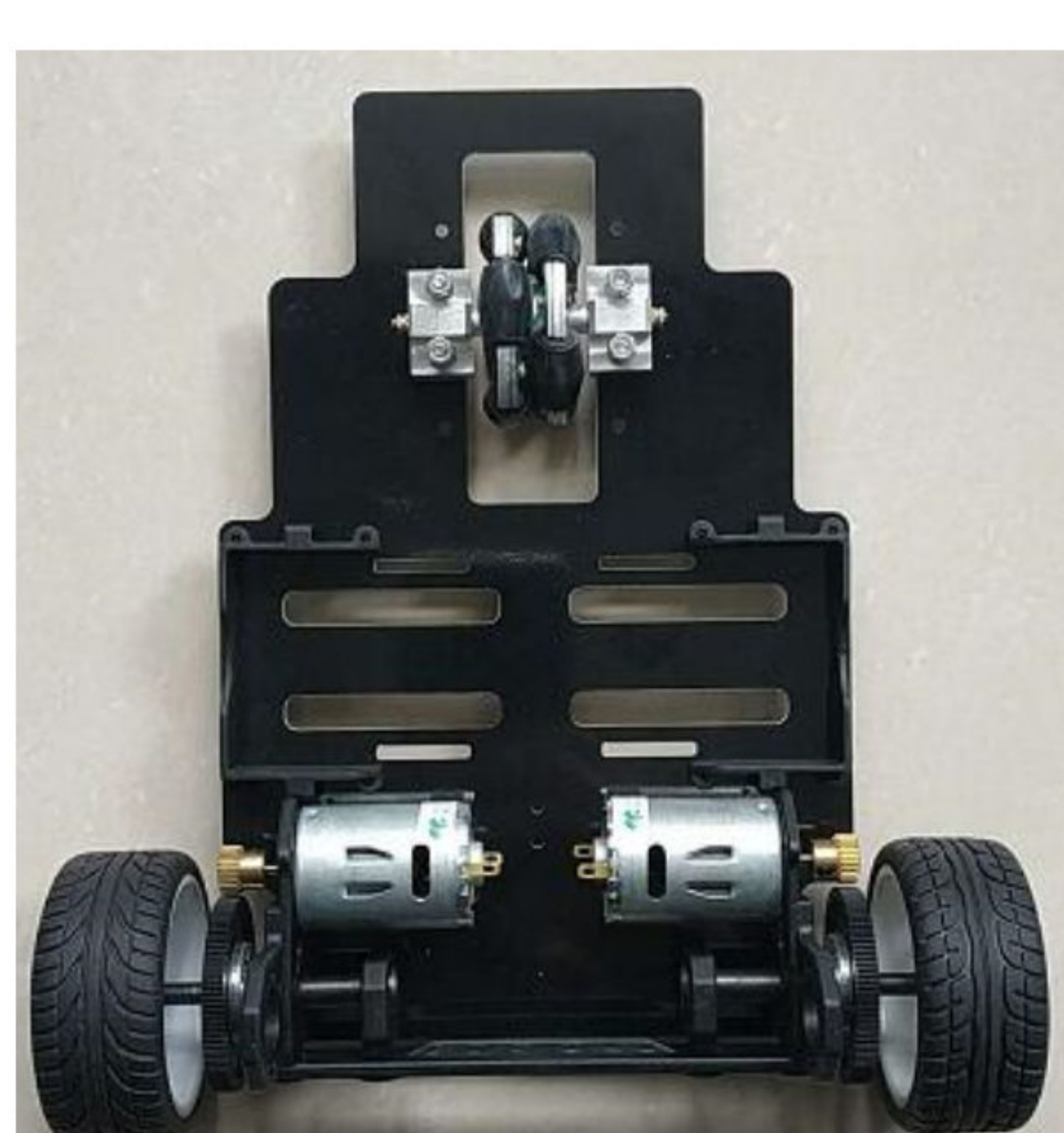
(1) B型车模

- 电机540，舵机：S-D5



▲ 图7.1.1 B型车模

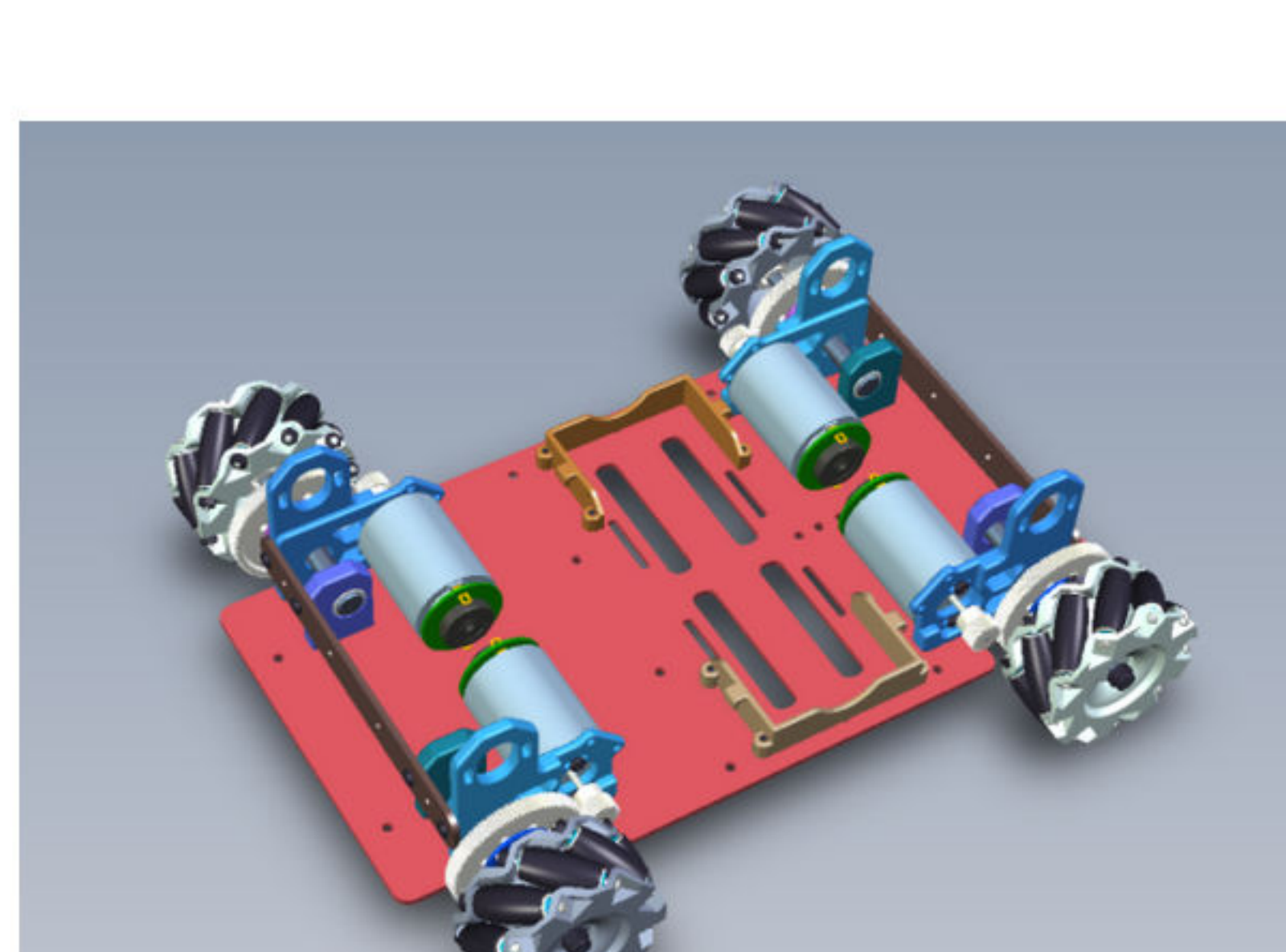
(2) E,G车模



▲ 图7.1.3 G型车模

(3) H型车模

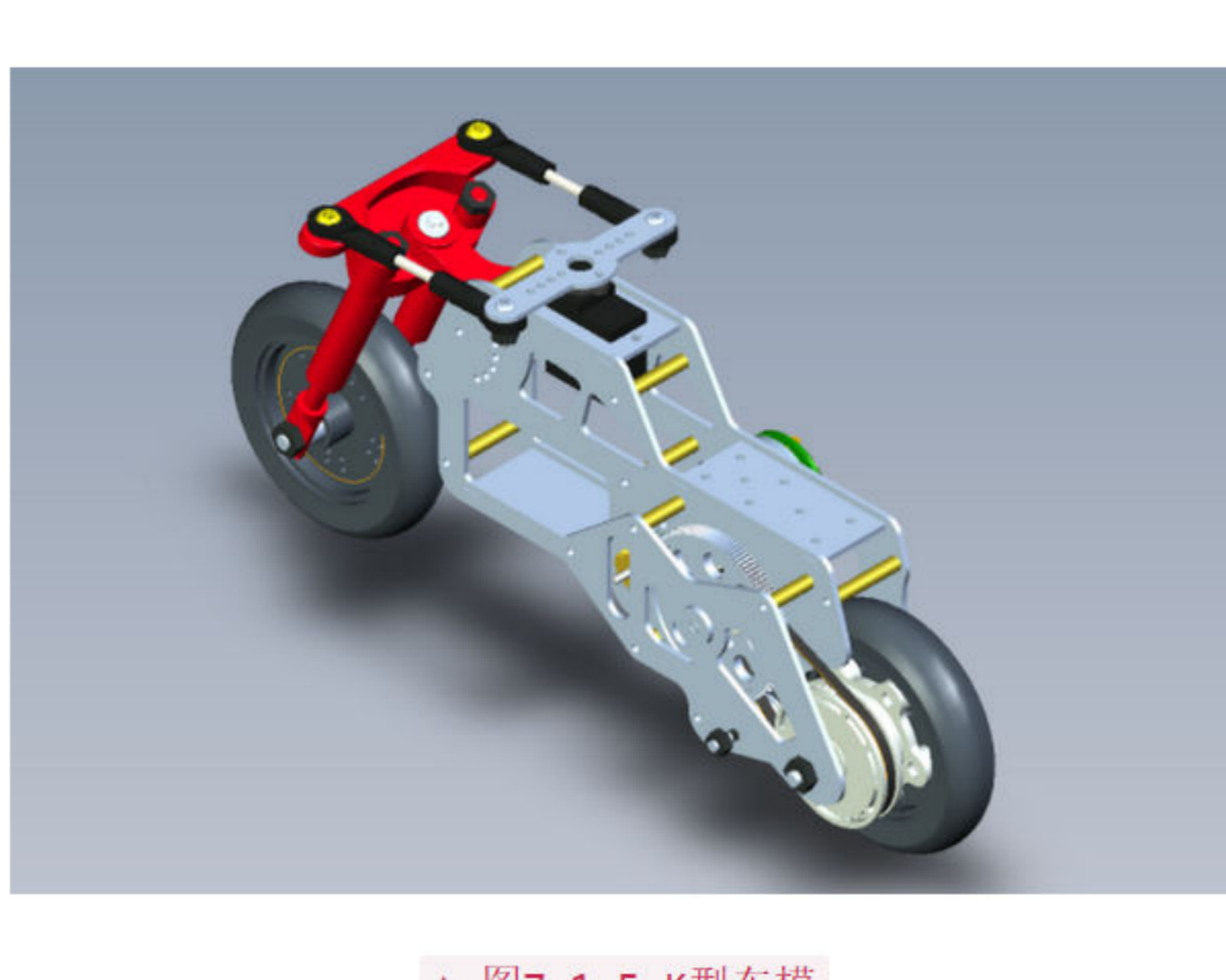
- 电机RS-380



▲ 图7.1.4 H型车模

(4) K型车模

- 电单车模型



▲ 图7.1.5 K型车模

(5) L型车模

- 越野车模型



▲ 图7.1.6 L型车模

(6) O型车模

- 独立车模

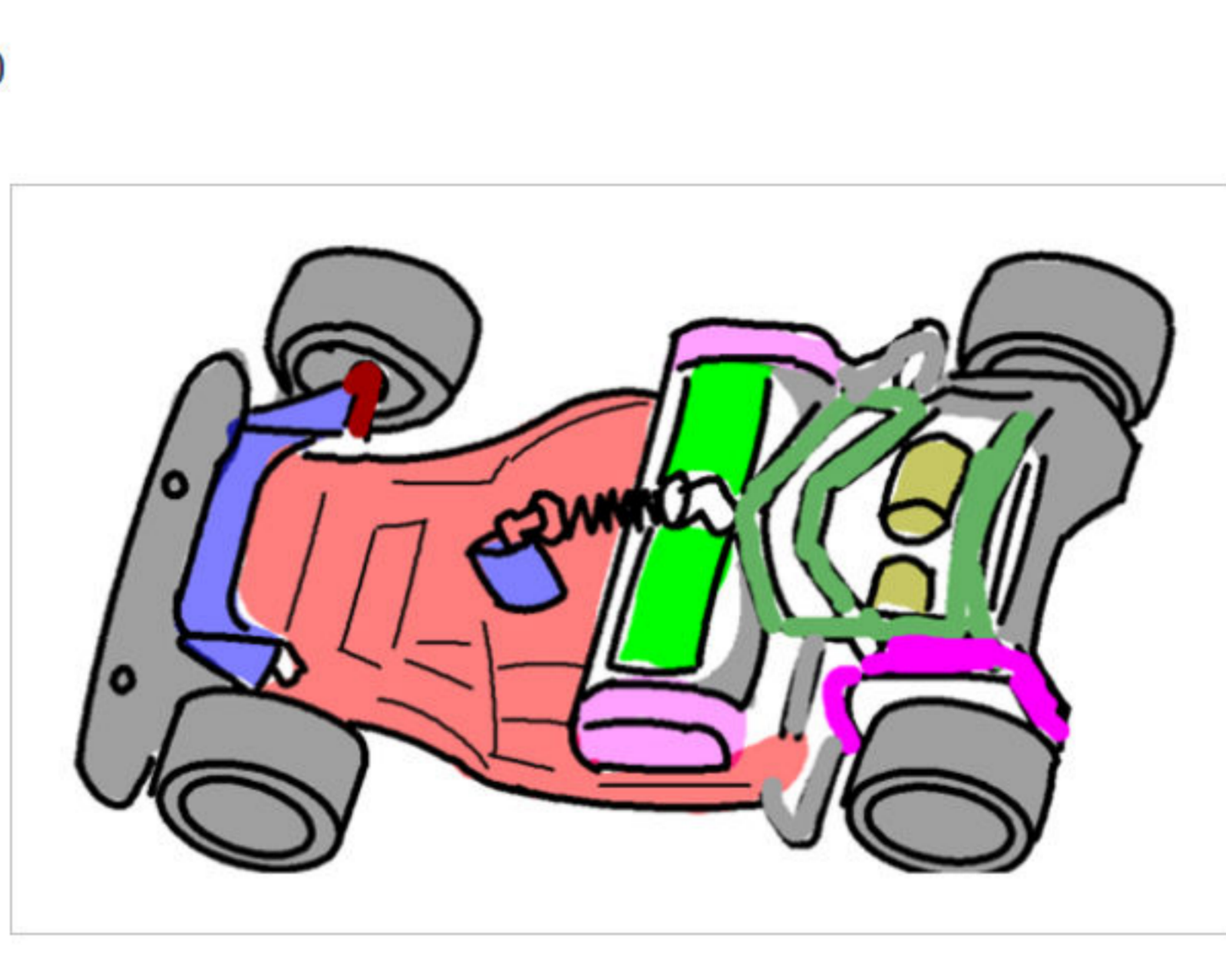


▲ 图7.1.7 O型独轮车模

7.1.2 车模供应商：东莞市博思电子数码科技有限公司

(1) C型车模

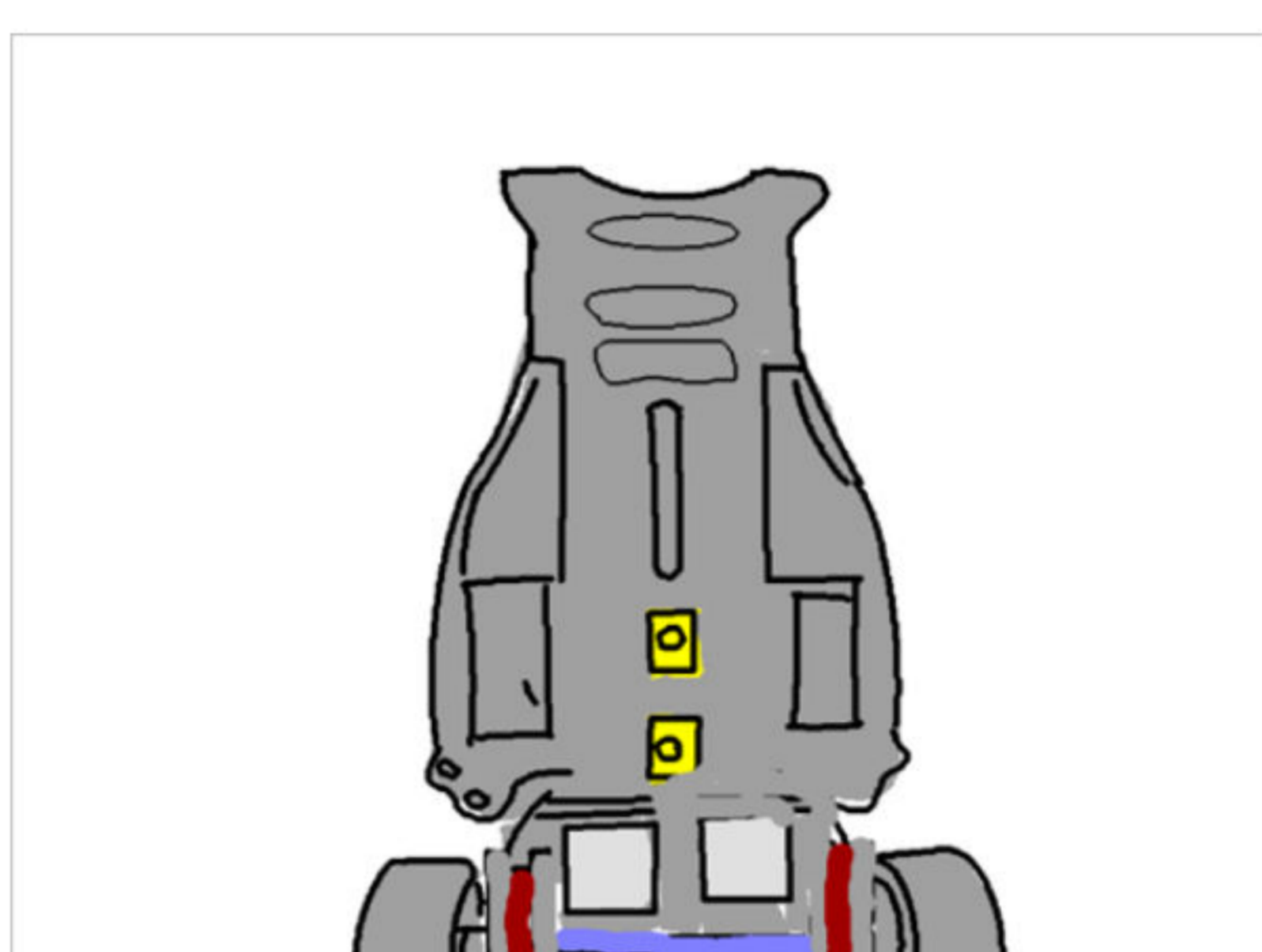
- 电机RS-380，舵机：FUTABA3010



▲ 图7.1.7 C型车模

(2) D型车模

- 电机 RS-380



▲ 图7.1.8 D型车模

(3) F型车模

- 电机RS-380



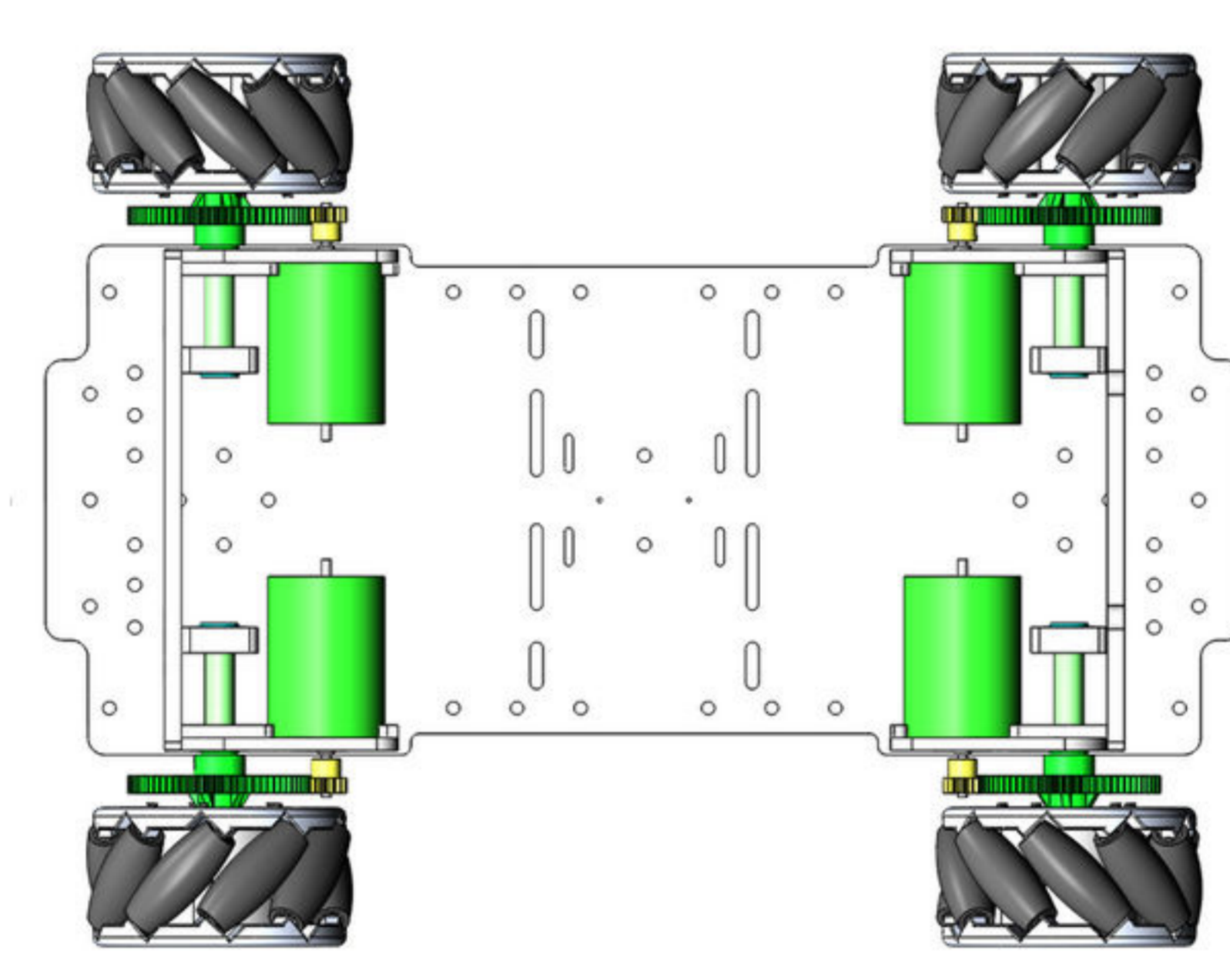
▲ 图7.1.9 F型车模

注：D，E两轮车模不允许增加第三轮改装成三轮车参加双车组的比赛。

(4) M车模

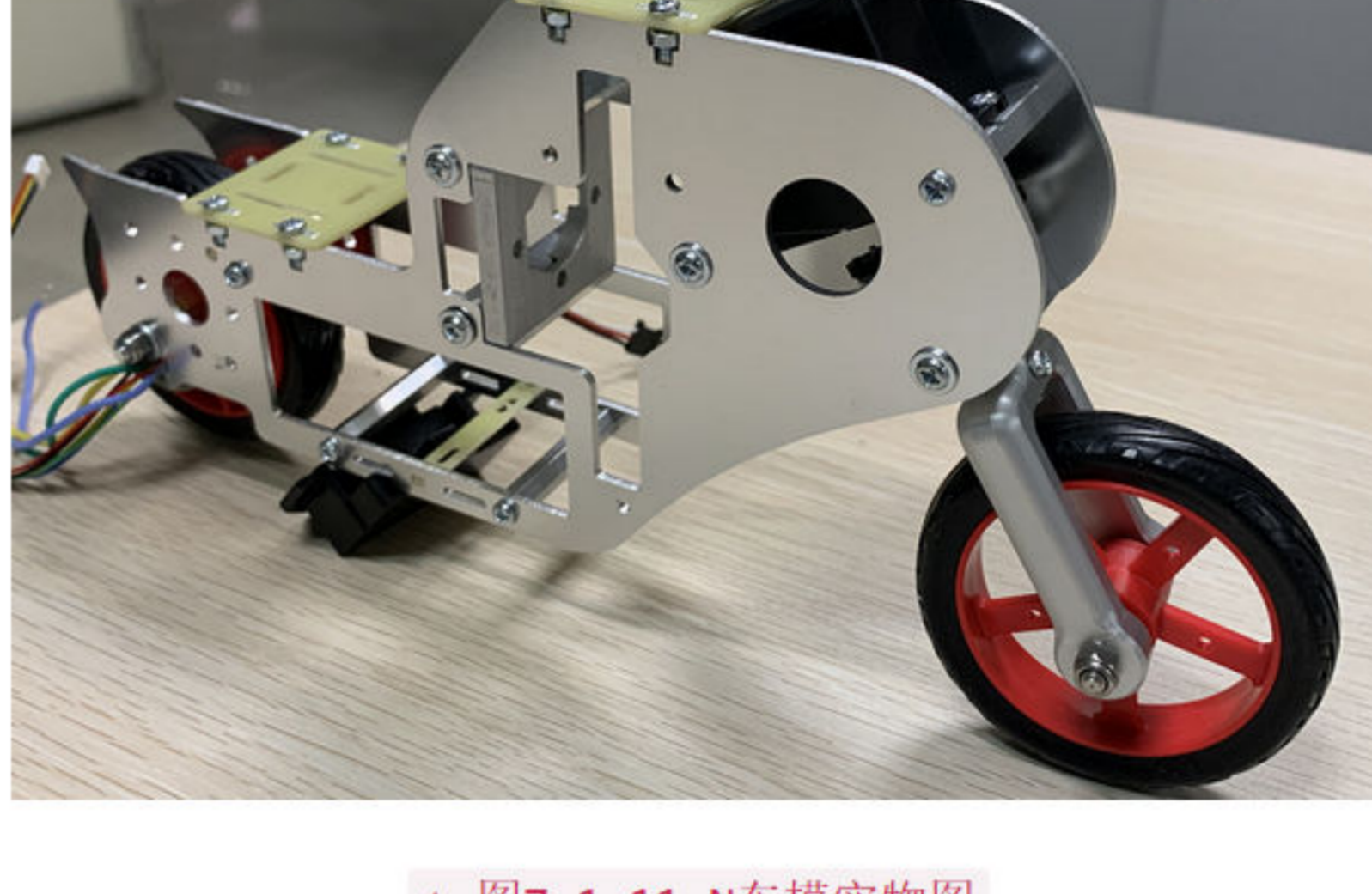
M车模主要参数：

- 尺寸：L×W×H=28.2×21×6.3cm
- 车轮：直径6.3cm，车轮宽度3.25cm
- 电机：型号：RC-380，电压：DC9.0V



▲ 图7.1.10 M车模底盘

(5) N车模

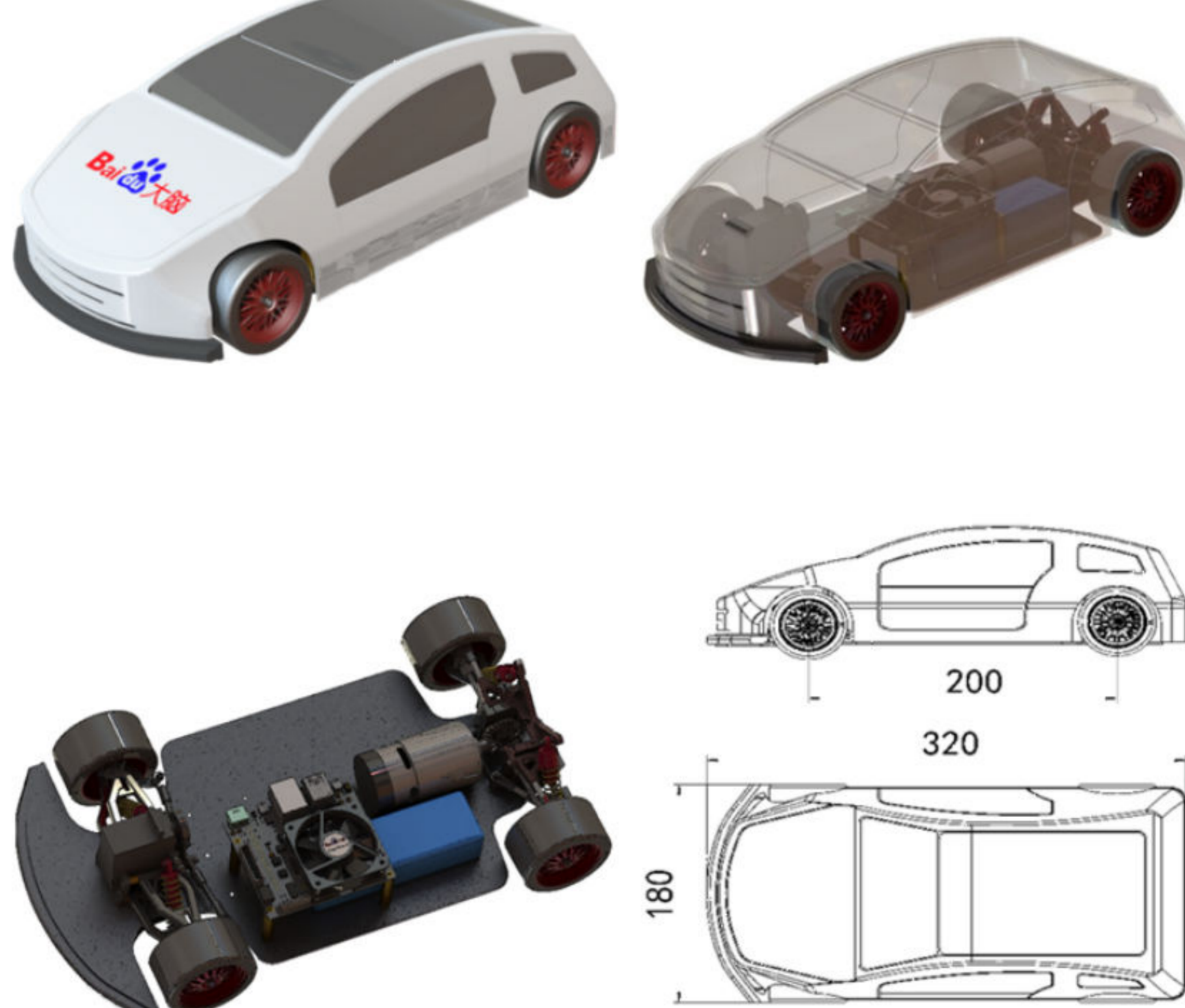


▲ 图7.1.11 N车模实物图

7.1.3 车模供应商：百度公司

(1) I车模

I车模用于完全模型组的比赛，具体规格将会另文发布。



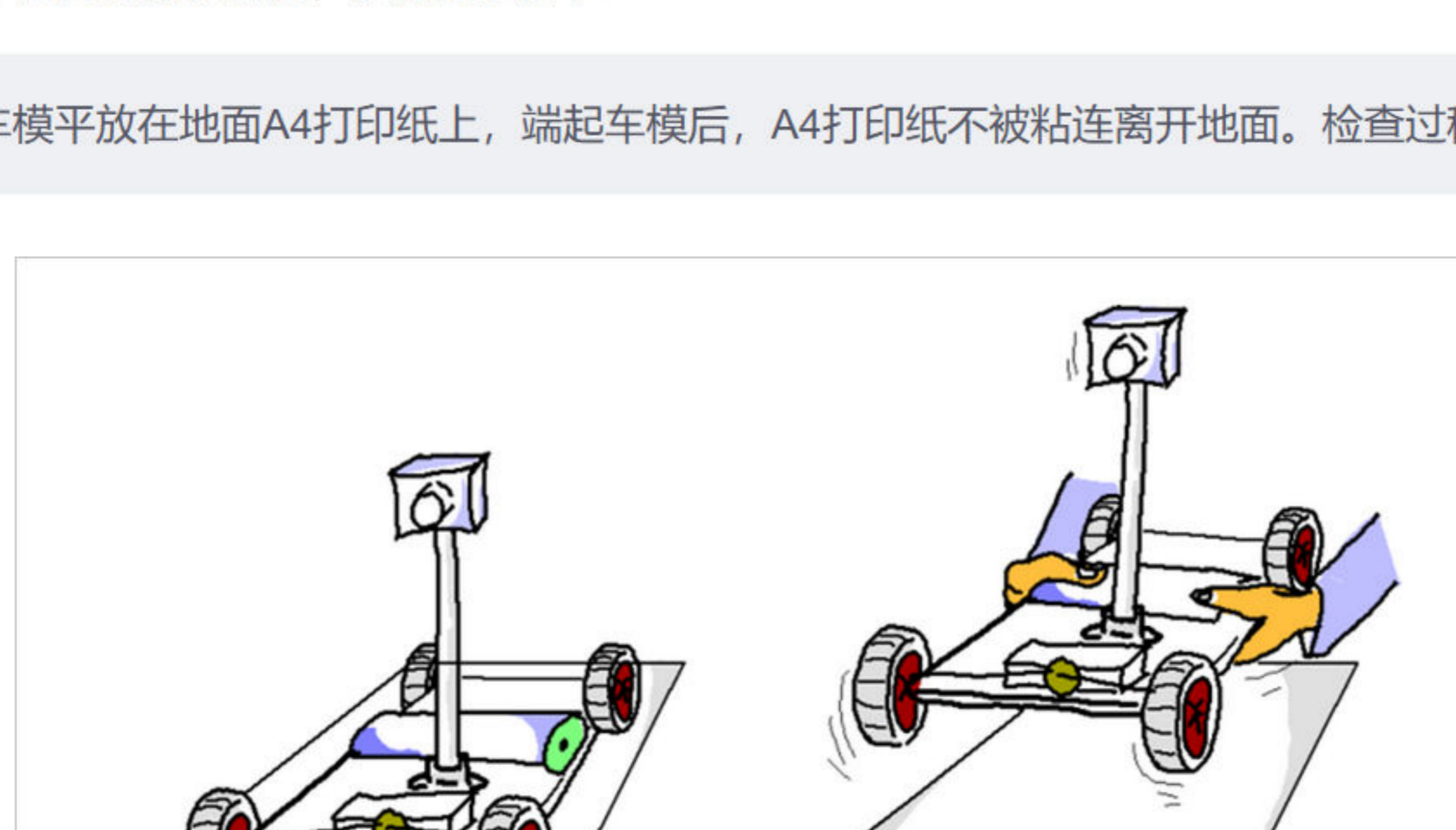
▲ 图A7.1.10 I车模示意图

7.2 附录2：车模修改要求

下面是对标准车模修改给出的限制，对于自制车模的修改不再有任何限制。

- 禁止不同型号车模之间互换电机、舵机和轮胎；电单车控制舵机允许更换成S3010，SD5。
- 禁止改动车底盘结构、轮距、轮径及轮胎；如有必要可以对于车模中的零部件进行适当删减；
- 禁止采用其它型号的驱动电机，禁止改动驱动电机的传动比；
- 禁止改造车模运动传动结构；
- 禁止改动舵机模块本身，但对于舵机的安装方式，输出轴的连接件没有任何限制；
- 禁止改动驱动电机以及电池，车模前进动力必须来源于车模本身直流电机及电池；对于L型车模可以将原车模电机修改成无刷电机。
- 禁止增加车模地面支撑装置。在车模静止、动态运行过程中，只允许车模原有四个车轮对车模起到支撑作用。
- 为了安装电路、传感器等，允许在底盘上打孔或安装辅助支架等。
- 参赛车模的车轮需要是原车模配置的车轮和轮胎，不允许更改使用其它种类的车轮和轮胎，不允许增加车轮防滑胶套。
- 如果车轮损坏，则需要购买原车模提供商出售的车轮轮胎。
- 允许对于车轮轮胎做适当打磨，但要求原车轮轮胎花纹痕迹依然能够分辨。不允许对于车轮胎进行雕刻花纹。
- 参赛队伍的轮胎表面不允许有粘性物质，检测标准如下：

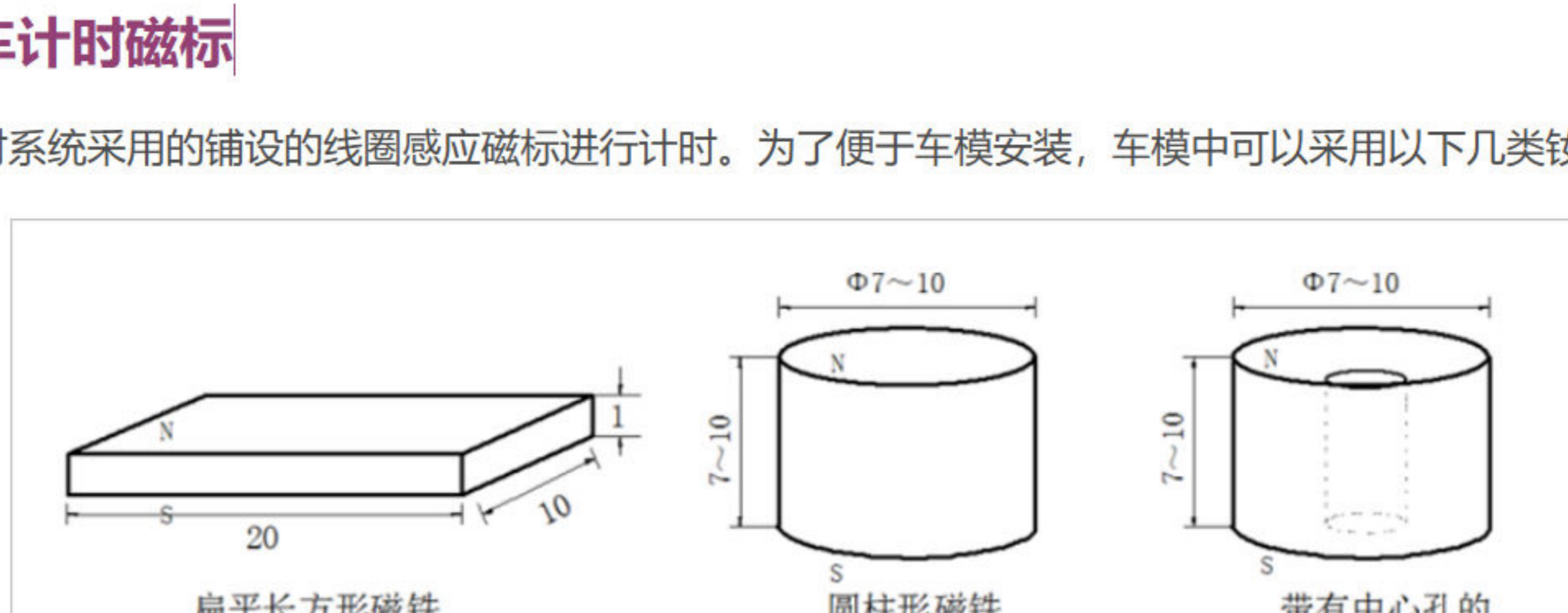
车模在进入赛场之前，车模平放在地面A4打印纸上，端起车模后，A4打印纸不被粘连离开地面。检查过程如下图所示：



▲ 图7.2.1 车模轮胎粘性检查

7.3 附录3：赛车计时磁标

在比赛中新的计时系统采用的铺设的线圈感应磁标进行计时。为了便于车模安装，车模中可以采用以下几类钕铁硼永磁铁。



▲ 图7.3.1 用作计时磁标的永磁铁

第一类扁平的长方磁铁便于直接使用胶水粘贴在车模底板，既牢靠，又距离地面近，便于触发计时系统。推荐采用这类磁标。

第二类和第三类都属于圆柱形的永磁铁，只是第三类中带有中间孔，方便利用螺丝固定在赛车底盘上。为了可靠触发计时系统，这两类的磁铁的大小（高、直径）应该在7至10毫米。太小不利于触发计时系统，太高则不易于安装。

为了可靠触发计时系统，要求以上三种磁标安装后距离赛道表面应小于2厘米。一种比较简便的固定方式就是将上述永磁铁吸附在车模电机的下面。