

# 如何提高机械车库的利用率

胡金秀

杭州西子智能停车股份有限公司 浙江 杭州 311199

**摘要:** 本文探讨提高机械车库利用率的方法。从优化设计与布局、应用智能化管理系统、提升用户体验、加强维护与运行保障四方面展开。包括合理规划空间结构、选对车库类型、布局出入口；引入智能调度等系统；简化操作流程、缩短存取时间等；定期检查保养设备、提升可靠性与安全性、建立应急机制，以实现机械车库高效利用。

**关键词:** 机械车库；空间结构；智能调度；用户体验；设备维护

引言：随着城市机动车保有量持续增长，传统停车场已难以满足日益紧张的停车需求。机械车库凭借其高效利用空间的优势，成为城市停车解决方案的重要组成部分。然而，受限于设计布局、智能化水平及使用便捷性等因素，其实际利用率仍有待提升。围绕提高机械车库使用效率，从结构设计、智能管理、用户体验等多个维度展开探讨，为优化机械车库运行提供可行路径。

## 1 优化机械车库的设计与布局

### 1.1 合理规划机械车库空间结构

机械车库空间结构规划需突破常规思维，将立体化与模块化理念深度融合。垂直方向设计上，根据车辆类型精准控制层高，小型车辆区域保证基础高度，大型车辆区域适当增加空间，确保各类车型都能顺利进出。通过多层堆叠设计，充分利用垂直空间，把地面有限停车资源向高空延伸，有效挖掘空间潜力。车库内部采用模块化分区模式，依据车辆类型划分停放区域。将小型车与大型车分开停放，避免因车型差异造成车位空间浪费。针对新能源车辆、无障碍停车需求，单独规划专属区域，既满足特殊停车需求，又能提高整体停车效率。不同功能模块合理组合，让车库在固定面积内承载更多车辆，实现空间利用最大化。在规划时充分考虑设备安装、维护所需空间，预留检修通道，确保设备运行与维护互不干扰。

### 1.2 根据需求选择机械车库类型

机械车库类型多样，需结合实际场景选择适配方案。商业区、写字楼等人流量大的场所，车辆存取频繁，应优先选择垂直升降式车库。这类车库凭借快速升降技术，可大幅缩短车辆存取时间，减少车主等待。住宅区对成本较为敏感，升降横移式车库是理想选择，其结构简单、造价低，能满足居民日常停车需求。对于场地受限区域，如狭窄街角或老旧小区改造项目，垂直循环式或平面移动式车库更具优势<sup>[1]</sup>。垂直循环式车库占地

小，可在狭小空间实现多层停车；平面移动式车库则能在不改变场地面积的情况下，通过智能移动系统增加车位数量。选择车库类型时，还需考虑使用频率、场地条件、预算成本等因素。例如，使用频率高的车库需注重设备耐用性，预算有限的项目则要权衡性价比，综合各方面因素才能选出最适合的机械车库类型。

### 1.3 灵活布局机械车库出入口

机械车库出入口布局是提升车辆通行效率的关键环节。出入口数量需与车位规模动态匹配：小型车库可配置单出入口，而大型车库则需根据车位密度增设多个出入口，避免单一通道承载过载压力。选址应避免主干道交叉口及复杂交通节点，防止进出车流与外部交通相互干扰。多出入口设计需采用分流原则，将入口与出口分离并保持安全间距，通过物理隔离或地面标识引导车辆各行其道，消除进出路线交叉风险。出入口宽度需结合车型特征与通行需求设定，预留足够缓冲空间，避免车辆排队时相互挤压。配套智能收费系统可实现无感支付或快速扫码缴费，减少车辆停留时间。内部行驶路线应与出入口布局协同规划，采用单向循环或区域隔离设计，避免车流对冲。出入口周边需设置立体化引导标识，通过地面箭头、墙面灯箱及电子屏提前告知行驶方向与注意事项，引导车辆有序分流。大型车库可进一步划分区域，通过多出入口服务不同功能区，实现车流分散。

## 2 智能化管理系统在机械车库中的应用

### 2.1 引入智能调度系统

智能调度系统为机械车库运作注入新动能。系统通过对车库内所有车位状态、车辆停放位置以及存取车请求的实时分析，构建出最优调度方案。当车主发出取车指令，系统迅速计算出车辆所在位置，结合周边车位及设备运行状况，规划出最短路径，指挥机械装置快速将车辆运送至取车点。车库运行高峰期，多车辆同时提出存取需求时，智能调度系统发挥统筹优势。依据指令先

后顺序与紧急程度,对存取任务进行优先级划分,合理安排机械装置的运行时序,避免多设备运行时产生路径冲突或等待空转现象。系统可预判潜在的拥堵点,提前调整调度策略,使各区域存取作业均衡进行,确保整体运作高效有序。系统还能根据车库日常运行规律,在非高峰时段对车辆停放位置进行优化调整,将常用车辆集中存放于便于存取的区域,进一步缩短高峰时段的取车时间。

## 2.2 应用物联网技术监控设备状态

物联网技术为机械车库设备管理带来革新。在车库各关键设备,如升降电机、传动链条、控制系统等部位安装传感器,实时采集设备运行数据。这些数据涵盖设备运行速度、负载、温度等关键参数,并通过网络传输至管理平台。管理平台对数据进行深度分析,绘制设备运行状态图谱,直观呈现设备运行状况。通过对历史数据与实时数据的对比分析,管理平台可精准判断设备是否处于正常运行状态。一旦发现设备参数出现异常波动,如电机温度持续升高、传动部件运行异响等,系统立即触发故障预警机制<sup>[2]</sup>。根据故障严重程度,预警信息以不同形式发送至管理人员终端,轻度故障仅提示关注,严重故障则需立即处理。系统还会提供故障原因分析及解决方案建议,帮助维修人员快速定位问题,减少维修时间。基于设备运行数据的长期积累与分析,物联网系统能够预测设备潜在故障,提前安排维护计划,实现从被动维修到主动保养的转变,保障车库设备稳定运行。

## 2.3 建立用户预约平台

用户预约平台搭建起车主与机械车库资源之间的桥梁。平台面向车主开放车位预约功能,车主可提前通过手机应用或网页端,查看车库实时车位剩余情况,并根据自身出行计划预约合适车位。预约时,平台会根据车主预计到达时间,自动分配临近出入口或便于存取的车位,减少车主寻找车位与等待时间。对于商业场所、写字楼等停车需求具有明显时段性的机械车库,预约平台可根据历史预约数据与实时需求,动态调整车位预约策略。在工作日早高峰时段,预留部分车位供通勤人员预约;夜间及周末,则将更多车位开放给休闲购物人群。平台支持分时预约,车主可根据停车时长需求,灵活选择不同时间段的车位,提升车位使用周转率。当出现车主预约后未按时到场情况,平台会在一定时间后自动释放车位,将资源重新投入使用,避免车位闲置浪费。通过预约平台,机械车库资源得以按需分配,既满足车主个性化停车需求,又提高整体资源利用效率。

# 3 提升用户使用机械车库的体验

## 3.1 简化操作流程降低使用门槛

机械车库操作界面与流程设计直接影响用户使用意愿。将复杂的机械操作转化为简洁直观的交互模式,是降低使用门槛的关键。采用图形化触控屏作为操作终端,以动画、图标替代繁琐文字说明,车主只需轻点对应图标,即可完成存车或取车操作。在操作界面设置一键呼叫功能,车主遇到问题时能快速联系管理人员获取帮助。为避免因操作失误导致设备故障或车辆损伤,系统内置防误操作机制。在存车环节,设备自动检测车辆停放姿态,若车辆未完全停入指定区域,系统将发出提示音并暂停操作,直至车辆停放到位。取车时,系统核实车主身份信息,通过车牌识别、扫码验证等方式确保车辆存取安全,防止误取现象发生。此外,在车库出入口及各操作终端旁,张贴简明易懂的操作指南海报,引导首次使用者快速熟悉操作流程。

## 3.2 缩短车辆存取时间提升便捷性

车辆存取速度直接影响机械车库的使用体验,需从全流程优化缩短时间。存车时,车辆驶入后,智能引导系统实时分析车位状态,快速规划最短路径并引导车辆精准停至指定车位。机械装置在车辆驶入阶段即完成预检与动作预置,车辆停稳瞬间,系统立即触发存车程序,无缝衔接操作流程,消除等待间隙<sup>[3]</sup>。取车环节则依托车主的手机预约指令,系统收到需求后,同步启动车辆调度程序,通过动态路径规划优先将目标车辆运送至取车口,确保车主抵达时车辆已就位,实现“即到即取”。针对多车辆存取需求,车库采用并行作业模式,多台机械装置通过任务分派算法协同运作且互不干扰,提升整体效率。车库内部通过智能路线规划算法,动态规避车辆行驶交叉与拥堵,保障全流程高效通行。

## 3.3 提供信息指引与服务支持

清晰的信息指引是提升用户体验的重要保障。在车库入口处设置大型电子显示屏,实时显示车位剩余数量、各区域车位分布情况以及收费标准等信息,帮助车主快速了解车库状态。进入车库后,沿通道两侧安装LED指示灯与车位引导屏,以箭头和数字标识指引车辆行驶方向与车位位置。每个车位上方配备状态指示灯,绿色表示空闲,红色表示已占用,方便车主快速找到可用车位。除信息指引外,完善的服务支持也不可或缺。在车库内设置服务中心或自助服务终端,提供发票打印、缴费查询等服务。同时建立24小时在线客服系统,车主可通过电话、在线聊天等方式咨询问题或反馈意见。针对特殊情况,如车辆在车库内出现故障,车库配备应急处理团队,及时提供拖车、维修等服务,确保车主在使用过程中无后顾之忧。

## 4 加强机械车库的维护与运行保障

### 4.1 定期检查与保养设备

机械车库设备的稳定运行依赖系统化维护体系。制定详细的设备检查周期表,对不同部件实施差异化维护策略。针对升降电机、传动链条等核心部件,实行高频次巡检,通过专业工具检测磨损程度与运行噪音,及时更换出现裂痕或过度磨损的零件。对于控制系统、传感器等电子设备,采用温湿度监测与电路检测相结合的方式,防止因环境因素或电路老化引发故障。保养流程需覆盖设备清洁、润滑、紧固等基础环节。定期清理机械传动部位的灰尘与油污,避免杂质进入设备内部影响运行;对轴承、导轨等关键部位进行润滑处理,减少摩擦损耗;检查各部件的连接螺栓,确保其紧固状态,防止因震动导致松动脱落。此外,建立设备维护档案,详细记录每次检查与保养的时间、内容及更换的零件,为后续维护提供数据参考,精准把握设备性能变化趋势,提前规划部件更换周期。

### 4.2 提升设备可靠性与安全性

提升机械车库设备可靠性与安全性需从全周期管理切入。在设备选型阶段,应优先采用结构强度高、抗环境干扰能力强的核心部件,并针对电机、传感器等易损件建立分级备件库,按故障频率储备快速更换件,缩短修复响应周期。运行过程中,通过部署多维度传感器实时采集设备振动、温度、电流等参数,利用机器学习算法构建动态故障预测模型<sup>[4]</sup>。当监测数据偏离基准阈值时,系统自动生成分级预警信息,指导技术人员进行预防性维护,避免故障升级。安全性保障需构建主动防护体系:在车辆出入口安装红外光幕与激光雷达,实时检测人员或异物侵入,联动紧急制动装置停止设备运行;为传动链条、齿轮等危险区域加装全封闭防护罩,并设置安全连锁开关,防止误操作引发事故。定期对安全装置进行模拟测试,验证其响应灵敏度与冗余可靠性。建立设备健康度评估机制,针对高负荷部件开展专项检测,对磨损超限或技术落后的设备实施技术改造或整体更换,从源头上降低停机风险,保障车库持续安全运转。

### 4.3 建立高效应急机制

高效应急机制是应对机械车库突发状况的核心保障。需制定涵盖停电、设备卡滞、车辆故障等多场景的应急预案,明确各岗位人员职责与处置流程。针对停电情况,应配备备用电源系统,保障应急照明、门禁系统等关键设备持续运行;若发生设备卡滞,维修人员需携带专用工具与配件,在规定时间内抵达现场,按标准化流程排查并修复故障点。通过定期开展应急演练,模拟不同突发场景,可检验预案可行性并提升人员响应速度。演练中需重点关注流程漏洞与协作短板,及时优化预案内容,强化团队协作作战能力。通过与外部专业维修团队建立合作机制,可在遭遇重大故障或技术难题时快速获得支援。此外,需建立应急物资储备库,存放常用维修工具、零部件及应急照明设备,确保突发状况下物资供应充足,最大限度缩短问题处理时间,降低对用户使用的影。

### 结束语

提高机械车库利用率需综合施策。从优化设计与布局,到应用智能化管理系统,再到提升用户体验和加强维护保障,每个环节都至关重要。通过合理规划空间、选对车库类型、引入智能技术、简化操作流程、做好维护应急等措施,可提升机械车库的运行效率和服务质量,进而提高其利用率,为解决城市停车难题贡献力量。

### 参考文献

- [1]杨国华.机械式智能立体车库的创新设计[J].黑龙江交通科技,2021,44(12):270-271.
- [2]梁明,郑俭余.浅议机械式停车设备如何缓解老旧小区停车难[C].中国重型机械工业协会停车设备工作委员会.中国停车产业论文集,2021:83-89.
- [3]孟凡真,曾超,刘唐志.机械式立体停车设施智慧云平台架构及关键技术研究[C].中国重型机械工业协会停车设备工作委员会.中国停车产业论文集,2021:18-22.
- [4]丛顺,董艺.智慧停车应用现状及前景分析[J].时代汽车,2023(05):31-33.