

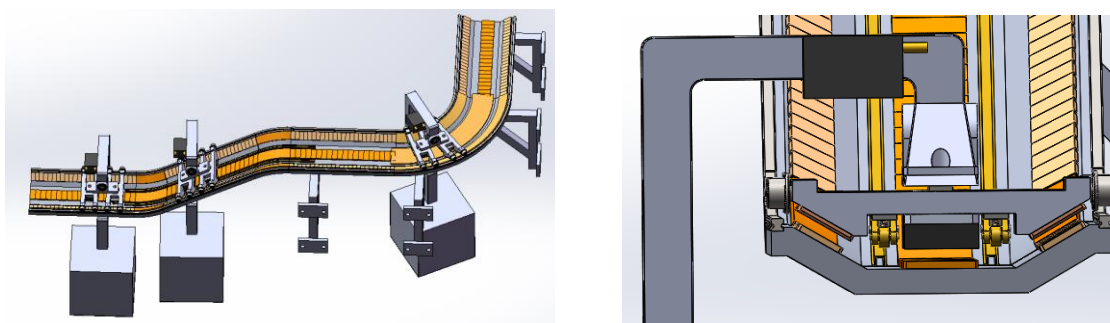
磁悬浮 RGV 轨道小车智能传输系统

1 背景及意义

现有制药无菌无尘车间常采用机械轮轨实现物料运输，因导轨与滚轮之间长期存在摩擦磨损，产生固体多余物，易导致物料在传递过程中交叉污染，存在药物安全性隐患。芯片加工厂采用“人力+传送带/机械陆轨”模式，传输距离有限、路线更改困难，亦产生固体多余物，制约了高端芯片质量提升。大型医院采用的空中机械轮轨实现药房与病房间的药物配送，配送效率高，但轨道同样存在固体多余物，污染药物。此外，机械轨道工作时噪声大，影响中/重症病房病人休息和急救抢救室手术。为消除机械轮轨的固体多余物和工作噪声，采用被动磁轴承产生的悬浮力实现小车与轨道间的非接触悬浮支撑，具有运行速度快，运行平稳，无噪音，不产生多余物的优点，且支撑刚度和支撑阻尼均可控，是新一代智慧传输配送系统的理想支撑方式。

2 技术优势

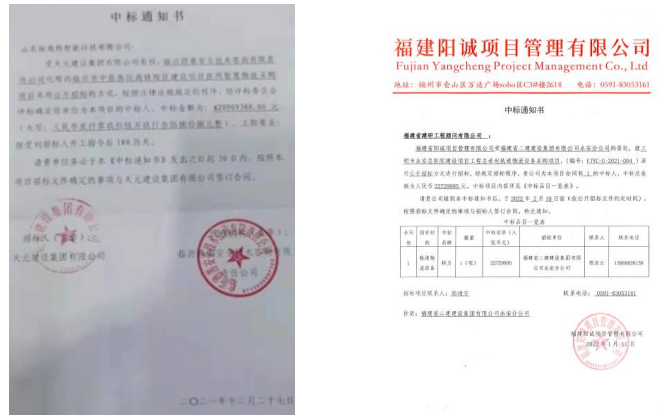
针对机械轮轨在物料运输过程中存在固体多余物和工作噪声的问题，开发了一种磁悬浮 RGV 轨道小车智能传输系统，提出了采用被动磁轴承实现小车五自由度悬浮的新方法，设计电池全程供电、电源转换器辅助加强的供电方式，结合直线电机的驱动，保证了小车在直线段、爬坡段和拐弯段的稳定运行。该磁悬浮 RGV 轨道小车智能传输系统在运行过程中不产生固体多余物、无噪声，且具备 70kg 的承载力以及 6m/s 的运行速度，特别适用于无菌无尘的制药车间、高端芯片制造车间、大型医院等场合。



磁悬浮 RGV 轨道小车智能传输系统工作时，在水平沿轨道单自由度方向，通过给电机定子通入对称的三相电流，利用其产生的旋转磁场与电机定子相互作用，驱动车体沿轨道方向运动。在竖直承重单自由度方向，利用永磁导轨与车体支架永磁体之间产生的竖直斥力分量和左右相等水平斥力分量，实现车体在轨道中心位置竖直方向的稳定悬浮。在水平偏转两自由度和竖直旋转单自由度方向，永磁导轨与车体支架永磁体之间的气隙一侧距离减小斥力增大，另一侧距离增大斥力减小，产生一对偏转力矩，驱动车体转回轨道中心位置，实现车体的稳定悬浮。在水平移动单自由度方向，永磁导轨与车体支架永磁体之间的气隙一侧距离减小斥力增大，另一侧距离增大斥力减弱，车体左右两侧斥力的水平分力差模部分驱动车体移动至轨道中心位置，实现车体的稳定悬浮。

3 推广应用

直接应用：临沂市某医院和三明市某医院应用该技术进行药品、试剂的运输。



间接应用：磁悬浮控制敏感陀螺和“实践九号”动量轮利用磁悬浮技术实现了航天器甚稳超静的姿态控制。申请的相关专利获得了“发明创业奖·项目奖”银奖、2018年江苏省科学技术奖二等奖、中国机械科学技术奖、中国专利优秀奖。



4 联系方式

联系人：刘强教授
 邮箱：liuqiang@bipt.edu.cn

联系电话：13717686085