

浅析升降横移类机械式停车设备安全隐患及改进措施

黄灵峰 秦应鹏
(泰安市特种设备检验研究院 山东 泰安 271000)

摘要：近年来，升降横移类机械式停车设备成为了高层住宅地下停车场有限的空间内首选停车设备。本文通过对升降横移类机械式停车设备的检验案例并结合一些小区业主使用过程中出现的一些故障，意外事故等进行分析，发现升降横移类机械式停车设备存在3大主要安全隐患，分别是存取车时存在潜在危险，防载车板坠落装置存在安全隐患，以及横向平移定位存在缺陷，并针对这些安全隐患提出了相应的一些改进措施，希望为升降横移类机械式停车设备的发展和安全生产使用提供一些促进作用。

关键词：人车误入检出装置；防载车板坠落装置；限位装置

0 引言

近年来，我国城市的发展越来越快，房地产快速发展，高层建筑特别是高层住宅越来越普遍。并且随着我国汽车工业的高速发展，现在几乎是每个家庭至少要有一辆汽车，停车问题已经成为困扰现代化城市发展的难题。在城市土地已经成为天价的今天，无论住宅还是商业建筑都是建设的越来越高，而因此带来了住宅用户与车位配比无法达到1:1。而机械式停车设备拥有安全可靠、自动化程度高、经济适用等特点。因此，机械式立体停车设备成为了解决人们停车难题的首选方案。特别是高层住宅地下停车场空间有限，升降横移类机械式停车设备（如图1所示）成为了开发商进行车位匹配的首选设备。本文通过对升降横移类机械式停车设备的检验并结合一些小区业主使用过程中出现的一些故障，意外事故等分析了现在升降横移类机械式停车设备存在的一些主要安全隐患，并提出了一些改进措施，希望为升降横移类机械式停车设备的发展和安全生产使用提供一些促进作用。

1 升降横移类机械式停车设备存取车时的潜在危险

1.1 案例描述

某小区地下停车场采用了两层的升降横移类机械式停车设备。一位业主在存车之后由于接电话，打开车门未及时

下车。这时另一位业主来存车，并未注意到停车位上开着车门的车和那位业主，直接进行刷卡操作，设备运行第一位业主的载车板上升，车门与停车设备发生剪切事故，幸好业主坐在车内，未受伤害。还有一位业主把车停在载车板上后，由于感到有点疲惫没有下车，在车上小睡了一会，等他醒来时发现自己的车升到了车库二层，被困在了车内。

1.2 原因分析

为了存取车方便，升降横移类立体停车设备一般采用IC刷卡装置（如图2所示），通过刷IC卡让自己的载车板自动运行到进出口位置。在GB17907-2010《机械式停车设备 通用安全要求》中，对于升降横移类立体停车设备其5.7.2.6项载车板上汽车位置检测装置并未做强制要求，存取车时存在安全风险：如上述案例所述，两位业主先后存取汽车，前面业主刷卡后，当他的载车板运行到进出车位置时，代表停车设备内部一个存取车程序已经完成，如果此时后面业主立即刷卡，停车设备就会立即执行后面这位业主存取车指令，把他的载车板运行到进出车位置，同时把前一位业主的载车板运行回原位。因此在上下班去存车高峰期如果业主不能仔细观察停车设备运行情况，极易对上一位业主造成惊吓、车辆挤压、人员剪切等事故。因此对于这种危险应采取



图1 升降横移类机械式停车设备



图2 升降横移类机械式停车设备刷卡操作装置

相应的安全措施予以避免。针对这种潜在安全风险,本文提出了以下几种安全改进措施。

1.3 改进措施

1.3.1 将全自动运行变为专人操作

上述存取车安全风险的产生原因主要是后面存取车的业主由于各种原因(比如视线遮挡,打电话,注意力不集中等)不能发现他前面业主取车的情况和停车设备的运行状态,极易造成前面业主未存取完的情况下又进行了存取车的刷卡操作。因此如果有安全管理人员专门进行存取车操作,就能够有效避免这种安全风险,但是这会增加很多人力成本,在住宅小区实行会存在一些困难,但是对于大型商场和医院来说会是一种很有效的方式。

1.3.2 将刷卡变为插卡

现在住宅下去地下停车场的升降横移类立体停车设备都是通过刷卡来全自动运行,经常会出现多人拥挤刷卡的情况出现,但是如果把停车设备人机交互界面刷卡操作改为插入 IC 卡的存取车方式(一次只能插入一卡),在卡不拔出的情况下,后面业主不能操作,这样就能有效避免上述安全风险。这种方式也有一定的缺点,业主容易忘记把卡拔出,容易造成 IC 卡的遗失,并且存取车效率会有所下降。

1.3.3 增加汽车位置检测装置

虽然在 GB17907-2010《机械式停车设备 通用安全要求》中,对于升降横移类立体停车设备其 5.7.2.6 项载车板上汽车位置检测装置并未做强制要求。但是可以在升降横移类立体停车设备上加装汽车位置检测装置,通过汽车位置检测装置来判断业主是否完成汽车存取。这种方法对于取车操作来说比较有效,如果车未驶离停车设备,后面业主操作指令将不被执行,从而防止发生上述取车危险。但是如果业主滞留停车设备时间过长,容易造成拥堵,或者业主以为设备故障。而且对于存车风险这种方法无法有效避免。

1.3.4 增加人车进出检测功能

通过人车误入检出装置增加人车进出检测功能,在业主刷卡后,取车时人员先经过人车误入检出装置,然后车经过人车误入检出装置;存车时车先经过人车误入检出装置,人员在过一次人车误入检出装置。因此可以把这两次经过人车误入检出装置计算进存取车进程来避免存取车安全风险。但是有可能出现误操作,需要大量的试验验证。

2 防载车板坠落装置存在的安全隐患

2.1 案例描述

某小区业主取车时,二层载车板下降时发生倾斜,汽车发生滑移与停车设备发生碰撞,车主及时按下了紧急停止开关,汽车并未坠落到停车设备,未造成人员伤亡,但汽车与机械式停车设备都受到不同程度损坏。事故检查发现原来是上层载车板的 4 个防坠落安全装置,其中一个装置的电磁

铁损坏失效,防坠钩未打开,钩住了载车板使载车板倾斜。

2.2 原因分析

升降横移类机械式停车设备的上层停车板在四个角处各安装有一个防载车板坠落装置,这四个装置互相独立,在载车板下降上升时,这四个装置应该同步打开。上述案例是由于其中一个防载车板坠落装置(电磁铁式防坠安全器如图 3 所示)挂钩未能打开,勾住了载车板,造成了载车板下降时出现倾斜现象,且停车设备的控制系统并未及时检测到上述危险情况停止运行。

2.3 改进措施

在防载车板坠落装置的挂钩处加装检测装置(比如位置开关),用来验证挂钩是否打开,挂钩完全打开时未动作检测开关来验证。若下降或上升时检测开关未被挂钩动作,则说明挂钩未打开,防载车板坠落装置发生故障,停车设备应停止运行,等待维修人员排除故障。



图 3 防载车板坠落装置

3 横移载车板横向平移定位存在的缺陷

3.1 安全隐患

在验收某机械式停车设备制造厂生产的升降横移类机械式停车设备时,把二层载车板降下来时,当横移载车板平移到一半位置时,限位开关被地面上突然出现的障碍物意外动作,此时一层的载车板停止运行,二层载车板开始下降,造成两载车板重叠。如果载车板上存放有汽车,就会造成挤压汽车或载车板倾翻等事故,对业主造成经济损失。因此横移载车板横向平移定位存在缺陷。

3.2 原因分析

在试验载车板运行时发现一层横移车板横移距离和位置是由载车板端部安装的限位装置实现,当限位开关碰到限位挡板时开关动作使载车板横移停止,然后二层载车板下落一层载车板留出的空位。但是当载车板在运行未到位时限位

(下转第 35 页)

表 5 力学性能测试结果

拉伸试验			弯曲试验			冲击试验		
编号	拉伸强度 /MPa	断裂位置	编号	角度	结果	编号	吸收能量 /J	结果
LS-1	551	焊缝	WQ-1	180°	合格	CJ-1	140	合格
LS-2	558	焊缝	WQ-2	180°	合格	CJ-2	136	合格

综上所述,随着超大吨位起重机设计水平的不断提升,低合金高强度钢的薄厚板对接的焊接结构得到广泛地使用,从而对焊缝质量提出了更高的要求 and 标准,而延迟裂纹则是焊接缺陷中的主要内容,会对起重机的内部结构和使用安全性造成严重的威胁。基于此,要更加关注对低合金高强度钢的焊接工艺的应用,加大焊接工艺的研究力度,优化预防工艺流程,从而打造高质量的国产超大吨位起重机。

参考文献:

[1] 周建民, 韩绍华, 陆凡, 等. 基于 SimufactWelding 的岸

边集装箱起重机主梁分段腹板焊接变形数值模拟 [J]. 起重运输机械, 2020(17):42-46.

[2] 侯海丽,周鹏翔,蔡正标,等.27SiMn 轴套与 Q690 高强度钢板的焊接工艺研究[J]. 工程机械,2019,50(3):39-43.

[3] 赵德龙, 刘建波, 王桂军, 等. 港口起重机箱形梁隔板加强筋自动化焊接工艺[J]. 起重运输机械, 2019(6):59-62.

作者简介: 窦玮 (1986.10-), 男, 汉族, 硕士, 山西长治人, 工程师, 研究方向: 焊接工艺研究。

(上接第32页)

突然碰到障碍物使载车板停止横移,这时系统仍然判断为横移载车板运行到位,从而二层载车板落下,这就造成上下载车板重叠,会直接损伤下层车辆,也可能造成上层载车板倾翻,汽车坠落地面。而且一个方向限位开关只设置了一个,在开关突然损坏失效时(如图4所示),横移载车板会一直运行冲出轨道,发生碰撞等事故。所以只用限位开关去定位载车板的横移有着非常大的风险。

3.3 改进措施

通过分析载车板的运行规律和程序,发现载车板横移距离是固定的,且正常情况下横移是匀速的,那么它的横移时间也是固定的,所以针对这种缺陷提出了两种改进措施。

3.3.1 设置时间限制器

设定好正常情况下载车板横移需要的时间，在时间存取车时对照载车板运行时间，若运行欠时，说明限位开关在碰到了障碍物，这时停车设备应停止运行，曝出故障，等待维修人员排除故障再回复运行，若运行超时，停车设备应停止运行，可能是限位开关失效，这时设备应报出故障，等待维修人员排除故障再回复运行。

3.3.2 在载车板车轮上设置编码器

因为载车板横移距离是固定的, 这样每次横移车轮转动的圈数就是的定值, 只需要编码器测出载车板每次运行的圈数, 就可以判断载车板运行的位置是否到位。

4 结语

本文通过了解升降横移类机械式停车设备使用状况,出现的事故、故障和检验当中试验出来的一些缺陷,指出在



图4 停车设备横移栽车板失效的限位

使用升降横移类机械式停车设备时存在 3 方面的安全风险,分析了它们产生的原因,并且针对这些安全风险提出了相应的改进措施。希望为升降横移类机械式停车设备的发展和安全管理提供一些促进作用,期待停车设备的发展,为城市停车难题找到解决方案。

参考文献:

[1]GB 17907—2010, 机械式停车设备通用安全要求[S].

[2]TSGQ7016—2016, 起重机械安装改造重大维修监督检验规则 [S].

[3] 涂翼民. 机械式停车设备载车板的防坠保护及其它[J]. 建筑机械, 2020(10):73-74.