

2023年机械电子毕业论文(实用5篇)

在日常的学习、工作、生活中，肯定对各类范文都很熟悉吧。大家想知道怎么样才能写一篇比较优质的范文吗？下面是小编为大家收集的优秀范文，供大家参考借鉴，希望可以帮助到有需要的朋友。

机械电子毕业论文篇一

机械过程中产生的振动，是因为工具设备反复而有规律的动作而产生的，属于物理现象。在加工过程中，产生振动是必然的，所以会对机械加工产生一定的影响。发生比较小的振动时，轻微的波动会降低加工的精细度；比较大的振动时，会破坏制造工艺甚至影响到整个系统的正常工作，加工的产品质量就会降低。在竞争日益激烈的机械加工行业中，对产品的精密准确度要求越来越高，所以在今后的加工中，减小振动幅度，提高产品质量成为主要任务。

一、振动对机械加工过程的影响

在加工过程中产生了振动，在很大程度上阻碍了切削用量的提高，甚至更为严重的是导致切削不能正常的进行，影响了机械加工的生产效率。还会使机床和夹具等一些零件的链接处出现松动现象，使得期间的缝隙增大，导致刚度与精度降低，同时缩短了使用寿命。在切削过程中所产生的振动，可能会使刀尖刀刃崩碎，特别是那些韧性非常差的道具，刀具的材质是陶瓷的或者是硬质合金的要注意可能会引起的消振问题。当振动的频率很低时，就会产生一定的波度，振动的频率高时，就会导致加工面粗糙。

二、振动的类型划分

了解振动要先从振动的类型开始，振动从不同的角度来划分，

可以分为很多类型，有强迫型、自激型、自由型等，每种类型都有各自的特点，都对机械生产过程会产生不同的影响，下面我们就具体来看看吧。

1自激振动的概念及类型分析

自激振动是振动的另一种类型，自激振动从某种意义上说是一种自发振动。因为这种振动是不受外力干扰，而自动引起的自发性振动，在振动的过程中，受交变力的影响会引起持续的运动，持续且有规律性，机械设备在工作时，齿轮和部件相互交织在一起，而产生一定的磨擦导致这种自激振动产生。

2自由振动的概念及类型分析

振动中还有最后一种类型，是自由振动类型。这种振动类型对机械加工的影响相对不是很大。由于机械运转过程中，激振力对系统不断作用，从而机械设备的平衡就被破坏，我们把能对激振力，进行约束的方式称为自由振动。

3强迫振动的概念及类型分析

强迫振动类型，是在外力有规律的作用下产生的振动。例如，在我们经常见到的，削、切、磨的过程中，由于机械设备的带动，象电动机械，砂轮、皮带等的带动下，都会产生振动。这其中因为皮带或长或短，或厚或薄，油泵不稳定等因素的影响，从不同程度上都会促使振动的发生，这种振动现象就是强迫振动，这种振动会对加工产品的精密准确度产生影响，从而影响加工产品的圆度、加工产品的粗糙度等。一些回转动的机械设备，振动对回转精度也会产生影响。

三、控制机械加工振动所采取的措施

1如何进行自激振动消减及具体实施

(1) 适当改变切削速度，尽量减少碰到临界的切削速度概率。或是中心架，或是选择主偏角较大长轴车刀从而消除振动。

(2) 可以适当改变系统中刚度主轴的方向，使得主轴的位置处于加工面法线与切削力夹角之外，例如镗孔时可以压扁镗杆，车刀装反等。

(3) 可以适当调整切削用量以及刀具的几何外观，例如安装上可以选取直角偏刀车外圆。

(4) 降低切削速度，提高进给、前角、主偏角。

(5) 改变切削速度，提高被加工原料的可塑性。

2如何进行强迫振动消滅及具体实施

(1) 精密磨床中，利用叶片替代齿轮泵，采用液压缓冲设备减少冲力。

(2) 将处于快速旋转（每分钟600转以上）的零部件保持平衡状态或是将这些零部件添加一个自动平衡系统，包括启用减振设备。

(3) 可以适当保持镶条和轴承之间的空隙，调整工艺系统的原始频率，使得固有频率与激振频率不一致。

(4) 可以保持传动设备的稳定性，例如在磨床或是车床上不采用接头皮带，保持传动带的长度一致，将飞轮安装在主轴上以及淘汰直齿轮等。

四、各类振动的形成原因

振动有各种类型，因为振动的类型不同，所以其成因也不尽相同，找到振动的成因，对降低振动幅度至关重要，所以，下面就根据振动的类型分别进行分析。

1分析自激振动的原理及过程

我们来分析一下自激振动的形成原因。对于自激振动的成因，要与强迫振动比照来分析，自激振动是自身交变力起作用引起的，它的振动稳定性方面较好，但维持振动不是因为激振力决定的。当系统不能正常运动时，交变力就消失了，那自激振动也就不存在了。

2分析自由振动的原理及过程

我们来分析一下自由振动的形成原因。自由振动的成因很大程度上因为平衡性被破坏，当系统受到各种外力作用，而受到冲击时，它的平衡性就会受到破坏，当平衡性破坏时，就会靠自身的弹性来进行自由振动。

3分析强迫振动的原理及过程

根据振动类型的划分，我们首先来分析一下强迫振动的形成原因。强迫振动的成因，主要是由于外力作用产生，而且这种外力在有规律性的，机械工作的过程中，设备与尺轮的带动下，加之油泵本身存在的不稳定性，都会促使强迫振动的产生。这种强迫振动的程度受机械设备中皮带的长度、厚度等影响较大。这种振动现象就是强迫振动，即强迫振动的成因。

五、结语

前面通过分析振动的类型划分，以及形成的主要原因和消减的具体措施，对振动这种物理现象，有了一个总体的了解。因为机械设备在加工的时候，所产生的振动较为复杂，要想对其进行深入的研究，必须在其成因、类型的基础上进行，这样才能使研究更有针对性，找出影响振动、振幅的影响因素。确定出影响振动的具体因素后，才有利于分析出更利于消减振幅的措施，对加工生产过程进行全面控制，最

大限度消除和减小振动的影响，来保证产品的质量，在竞争激烈的工业生产加工行业占有一席之地。

将本文的word文档下载到电脑，方便收藏和打印

推荐度：

[点击下载文档](#)

[搜索文档](#)

机械电子毕业论文篇二

1数控机床机械部分的简要分析

数控机床的本题部分几乎与传统机床相同，都是由主轴传动装置、进给传动装置、工作台、液压气动系统、辅助运动系统、润滑系统、冷却系统和床身八个大部分组合而成。其中数控机床的机械部分包括以下几个：

(1) 主传动系统：这一部分主要包括：动力源、传动件和主轴（主运动执行件），这一环节的作用主要是把驱动部分的动力传输给执行件，这样来实现主切削运动的进行。

(2) 基础支承件：这一部分包括：床身、导轨、工作台、滑座和立柱。这些部分组成了机床整体的框架和支承机床的主要零件，是确保机床在工作时始终在限定位置内的装置。

(3) 进给传动系统：这一部分主要包括：动力源、工作台、刀架和传动件。主要作用是将运动和动力传递到执行件，完成进给切削。

(4) 辅助装置：辅助装置为浮球液位计提供支持作用，辅助其正常工作。

2数控机床机械维护和检修之间的相互联系

通过多年的数控机床维护检修经验总结出，数控机床出现故障大部分情况下与数控机床维护工作不到位具有很大关系。因此，对使用数控机床的企业应当将工作用到平时，认真做好日常的数控机床维护工作，这样既可以保证企业的正常运行，同时也可以节省用于数控机床维修工作的开支。数控机床维护与检修的基本操作：第一，预防性维护。执行预防性维护工作时，应当严格按照使用说明书中规定的内容，对数控机床的各个部分进行必要的润滑、补充、校正和牢固处理。第二，预防性检修。预防性检修是指在已经对数控机床自身设备使用周期和故障周期有初步了解的情况下，对经常发生故障的部分进行重点检查。或者是通过机床运行过程中出现的不正常现象对其进行预防性检查工作。第三，故障检修。故障检修工作是在故障已经发生，数控机床已经不可以正常运行的情况下，有专业人员对其进行检修工作。

3维护与检修

3.1数控机床维护操作的常用方法

第一，主传动链的维护，制定一定维护方案，按时对主轴驱动带的松紧程度进行调整，避免出现由于链带打滑而出现的掉转情况；对起润滑作用的恒温油箱进行检查，主要包括调节温度的范围，油量的检查，适时对过滤器进行清洗；主轴内存在被夹紧的刀具，刀具在长时间使用之后通常会出现松动和间隙，影响刀具正常作用的发挥，应当及时对其进行调

整。

第二，刀库及换刀机械手的维护，禁止将超出正常使用刀具型号的刀具放入刀库内，这样来避免发生机械手换刀时由于碰撞而掉落的情况；经常性的对刀库的回零位置进行检查，若存在一定误差时及时调整；开机时应注意，首先使刀库和机械手空运行，这时来检查各个部分运行情况是否正常，尤其是行程开关和电磁阀的部分重点进行检查；检查刀具的牢固程度，出现问题及时调整。

第三，车床精度维护，按时对车床的水平位置进行检查，同时注意机械精度是否存在误差，出现问题时，及时对其校正。校正方法分为两种，分别是软方法和硬方法。软方法主要是改变系统参数补偿，包括各坐标定位精度和和间隙补偿等；硬方法是在车床进行大范围修整时进行的，例如导轨的修刮等。

3.2数控机床检修操作的常用方法

由于数控机床的机械部分基本与传统机床没有太大差异，因此可以将传统机床的维修方法来借鉴处理。值得注意的是由于数控机床大部分采用电气控制完成，其结构较为简单，因此故障率相对较低。

第一，进给传动链故障，多数数控机床的传动链使用的是滚动摩擦副连接，因此，这方面故障主要表现在运动品质的下降。一般指反向间隙相对扩大，定位精度未满足要求，出现机械爬行等情况。这些部分的故障通常是通过改变运动副的松动环、预紧力和补偿环达到调节的目的。

第二□atc刀具交换装置故障，这一故障发生的主要表现为刀库运动故障，定位误差过大，机械手不稳定，机械手动作规范度下降。上述故障都是使换刀动作被迫停止，整体设备由于atc刀具未正常运行而关闭。

第三，位置检查故障处理，在数控机床上配置了多个起限制作用的行程开关，在设备运行一定时间之后，部件出现一定变化，行程开关的可靠性和自身的质量都会下降，从而影响整体设备的运动，这时必须对其进行全面的检查维修和调试。

第四，配套附件的可靠性不足，数控机床具有多个配套设备，包括冷却部分、排屑部分、防护部分、主轴冷却恒温箱、气动泵和液压油箱等。这些辅助设备出现问题时都会对设备正常运行造成影响，强制关闭机床。因此在对机床本身进行检修同样也要对这些部分进行检查，必须在保证这些部分正常工作的前提下，其报警系统才会关闭。

4结束语

在实际数控机床维修过程中，故障类型复杂多样，而且不仅机械部分需要仔细检查，电路环节也要在考虑范围之内，因此在对数控机床进行检修时，必须综合对其进行检测，逐步排除正常部分，然后找到故障点进行维修更换。同时，在数控机床的使用时，应重视日常维护的重要性。

参考文献：

- [1]曲贵臣. 数控机床机械维护与检修[j].湖南农机，（7）.
- [2]张永星. 进口数控机床常见故障的检修[j].重型机械科技，（04）.
- [3]陈怀宝. 浅谈数控机床维护与保养[j].教育论坛，（33）.
- [4]刘金梁. 关于数控机床维护的几个问题[j].赤峰学院学报，2009（08）.

机械电子毕业论文篇三

男22岁

学历：大专

工作年限：应届毕业生

工作地点：北京-不限

求职意向：机械设计师|机电工程师|焊工|机械工程师|焊接工程师

执行能力强学习能力强诚信正直责任心强阳光开朗

教育经历

6月毕业石家庄职业技术学院机械制造自动化

自我描述

本人应届毕业生曾实习半年时间，担任装配岗位，能吃苦耐劳责任心强积极上进学习能力较强。能快速适应各个工作环境。

机械电子毕业论文篇四

机械臂毕业论文参考范文

浅论瓜果采摘机械臂的改进与试验研究

摘要现代农业的发展离不开现代化的农业机械，而现有的瓜果采摘机械臂难以满足全方位采摘瓜果的需要，针对这种不足，通过改进瓜果采摘机械臂设计原理及方法，创制了能在

任意空间目标点采摘瓜果的机械臂，并对新改进的机械臂进行了试验，取得了预期的结果，这对现代化农业的发展是大有益处的。

1. 瓜果采摘机械的现状 & 改进的意义

现代化农业的发展是我国农业发展的必然趋势，而现代农业的发展离不开农业科技技术的不断进步，未来农业生产的发展也离不开机械化。而现有的瓜果采摘机器人的机械臂存在着不少问题，如它们大多直接购买现有工业机械手，而这些机械手不但成本较高，且所占空间大，在采摘瓜果的过程中往往不尽如人意，这些问题无疑会影响农业生产。

因此针对现在瓜果采摘机械臂的这种不足，通过改进瓜果采摘机械臂设计原理和设计方法，创制了能在采摘范围内的任意目标点采摘瓜果的机械臂，并对新改进的机械臂进行了验证试验，验证了这种新创制了瓜果采摘机械臂的有效性和实用性，这对现代化农业的发展是大有益处的。

2. 农业采摘机械臂设计原的优化与创新

瓜果采摘的机械化是现代农业的需要，而使用农用机械进行瓜果采摘仍需要遵循瓜果采摘的一般要求，那就是这些机械设备要占地面积小，采摘的范围要大，采摘瓜果要灵活且准确率高，并且要减少采摘给瓜果原株成长造成的伤害。

因此，这些就决定了瓜果采摘机械臂的设计要尽可能满足这些要求，另外还要降低采摘成本，提高采摘瓜果的效率，适应现代市场经济发展的需要。而传统的农用瓜果采摘机器人所使用的机械臂，多是直接购买现有工业机械手，它们不但成本较高，且所占空间大，在使用过程不尽人意。为了保证新改进的机械臂采摘的灵活性，研制出新型的`瓜果采摘机械臂，而改进了传统瓜果采摘机器人的设计原理和设计方法。

传统农业机器人的结构设计主要包括四大类：直角型、圆柱型、坐标型和关节型。对这四种机器人的优劣进行了综合的分析对比，最终选择了关节型的瓜果采摘机器人的结构设计。

理论上6个自由度的机械臂设计虽然可以达到三维空间的任何点，但这种按照这种理论设计出来的机械臂往往结构比较复杂，在采摘瓜果的过程中不易控制。而同样是通过三维空间来确定采摘瓜果的目标位置，采用了4个自由度来控制机械臂灵活性的设计更具优势和实用性。

3. 瓜果采摘机械臂设计方法的改进

来改进设计机械臂的变量等。其次，还需要改进机械臂的结构参数，是机械臂设计结果更加合理。整个机械臂的改进都经过详细的计算和重新设计，才使新创制的机械臂在使用过程中更加便捷。

4. 对新创制机械臂的试验及分析

为了验证新创制的瓜果采摘机械臂是否能准备定位目标果实的空间位置及是否能准确采摘到瓜果，因此对新创制的机械臂进行了试验。选择了目标瓜果采摘范围内的若干个制定的采摘位置，和随机选取的若干个采摘位置进行试验，并对数据进行记录和分析。通过对比瓜果采摘的理论数值、实际采摘数值及误差值进行对比分析，我们发现新创制的机械臂能准确到达目标采摘范围中的任意位置，并且在采摘过程中机械臂工作稳定、机械臂本身无明显抖动现象。这充分表明新创制的机械臂的合理与成功。

通过分析机械臂试验数据还可以发现，机械臂实际工作中的数值与理论数值之间存在着误差，对目标果实定位误差的存在虽然是不可避免的，但还是对误差产生的原因进行分析，主要包括以下两点：

第一，机械臂个部件加工装配的原有误差，是机械臂各个连接杆之间产生了位置上的误差；

第二，机械臂各关节的电动机采用的是独立的控制方法，它们在同时运行时由于惯性及重力等的影响，导致机械臂各关节在角度的控制上产生了误差。针对上述影响误差的因素，可在以后机械臂设计研究过程中采取相应的补救方法：首先，可以采用先进的计算机技术来补偿由加工装配偏差所引起的位置误差。其次，采用其他先进的控制方法或通过机械模型的控制方法，来提高机械臂在采摘瓜果工作中的精准度。

5. 结论

针对现有瓜果采摘机械手不但成本较高，且所占空间大，在使用过程不尽人意的诸多缺点，通过改进机械臂设计原理及方法，创制了能在任意空间目标点采摘瓜果的机械臂，这种机械臂设计不仅结构简单紧凑，采摘范围广而所占空间较少，且操作的灵活度高。

并且在采摘过程中工作稳定、机器本身无明显抖动现象，能满足瓜果采摘的任务需要。这无疑说明新创制的机械臂是合理且有效的，只是机械臂在精准定位瓜果的空间位置时存在一些误差，这需要在以后的工作做进一步研究和改进。

参考文献：

[1]. 赵金英，张铁中，杨丽. 西红柿采摘机器人视觉系统的目标提取[j].农业机械学报，，37(10)：200~203.

[2]郭峰，曹其新，崔永杰等，用于草莓收获机器人的果实定位和果柄检测方法[j].农业工程学报，，24(10)：89~94.

[3]宋健. 茄子采摘机器人结构参数的优化设计与仿真[j].机械设计与制造，2008，6(6)：166~168.

[4]孙杏初. 关节型机器人主连杆(手臂)参数的优化设计[j].北京航空航天大学学报, , 22(4): 509~512.

机械电子毕业论文篇五

摘要：垂直空间依赖于电梯，随着各地区对于空间的不断开拓，高层建筑建设的不断加快，电梯越来越受到的关注，我国电梯的生产量和使用量现已跃居世界榜首，电梯的机械装置是保证电梯运行质量的重要装置，由于电梯需求量在不断增加，对电梯机械也提出了较高要求。该文深入地分析了电梯当中的一系列机械装置和机械的结构情况，并对各个方面存在的问题进行了解决方案的制定。

关键词：电梯机械装置机械结构

目前，我国高层建筑的快速普及使得很多电梯装置受到了社会各界的关注，因此，对电梯的机械装置和机械结构进行分析研究，成为了很多城市建筑领域工作人员重点关注的问题，分析电梯的机械装置和机械结构，能够很大程度上增强电梯的运行质量。

1 电梯的机械装置

1.1 限速器装置

电梯的运行速度是影响电梯安全性的重要因素，因此，限速器装置是电梯当中较为重要的装置之一，如果电梯的实际运行速度超出规定范围，限速器装置则会启动限速系统[1]。例如，当电梯的实际运行速度在规定速度的115%以上，限速器则会迅速开启危险防控系统，并在安全钳的辅助之下，对电梯当中的齿轮进行控制，依靠滑动摩擦力，对齿轮实施夹紧，使齿轮能够保证对电梯的轿厢进行锁紧。要对现有的轿厢进行连杆机构的设置，使限速器装置可以及时发出指示信号，并对电梯控制系统当中的电路进行切断处理，使电路可以更

好地进行安全钳的有效控制，提升轿厢管控质量。另外，限速器装置的使用还配备了相关的安全复位系统，使得后续的轿厢运行可以在安全开关的控制下保持均匀的速度。安全钳的控制时间较长，并且可以在人为因素的影响下进行操作[2]。安全钳的安全性能防控机制较为健全，在安全钳并没有收到外部控制因素调节的情况下，电梯的轿厢不可以恢复使用，使电梯的安全防控机制可以在人为因素的操纵下进行安全保护。

1.2 缓冲器装置

缓冲器的作用不仅能够在电梯的使用过程中进行实施，也能在电梯的安全防控领域起到一定的作用。首先，如果电梯在运行的过程中出现防控机制失灵等问题，则要结合现阶段的缓冲器装置运行速度情况对轿厢实施控制，使轿厢不会在出现安全问题的状态下受到轿厢周边物质的影响。另外，缓冲器装置还能对不可避免的轿厢安全事故实施控制，将损害降低到最小的程度[3]。另外，缓冲器装置的使用不会影响到电梯轿厢的使用效率，当电梯可以在正常模式中运行的情况下，缓冲器装置不会对电梯轿厢构成安全威胁，当缓冲器装置只能根据弹簧的状况进行调节的过程中，缓冲器可以通过液压机制的应用实现电梯轿厢安全性的保证，使电梯能够在缓冲器的控制之下实现弹性性能的控制。缓冲器装置的运行效率具备较强的控制性，可以在运行过程中更好地进行能量的释放，而轿厢装置在使用的过程中，不太容易产生回弹问题。另外，缓冲器装置的使用还能很大程度上降低电梯轿厢的噪音，使电梯的速度调节不会造成电梯的质量问题。

1.3 终端保护装置

当前很多电梯装置的`系统对安全防控的要求较高，因此，终端保护装置比较容易受到客观因素的影响。另外，要按照现阶段的轿厢运行规律特点，对轿厢能否实施连贯性运行进行控制，使轿厢可以避免运行过程中受到冲击性因素的影响。

另外，要结合现阶段的终端运行技术要求，对保护装置的支架系统实施设置，使终端保护装置可以在使用的过程中更好地受到开关装置的控制[4]。一般情况下，在终端保护装置运行的过程中，开关装置的属性分析十分重要。另外开关装置不只简单地依靠人工操作的方式进行运行，还能够使用打板和齿轮相连接的方式进行处理，使装置可以结合钢丝的结构特点进行处理。要按照现阶段的电梯失控因素，对电梯能否具备开关连接性能实施分析，使开关装置可以更好地提升连接点的运行质量，使开关可以在使用的过程中进行指令信号资源的准确使用。如果终端保护装置不能很好地进行电梯装置的性能控制，则需要对电梯的运行轨迹进行研究，使终端保护装置可以及时实施电源装置的更改，保证电梯能够及时进行停止操作。

2 电梯的机械结构

2.1 电梯的门系统

电梯的门系统组成比较固定，正常情况下，轿厢的门如果能够得到有效的管理，则可以保证电梯装置的运行质量。另外，门系统还需要保证厅门和电梯门的有效结合，并使门系统可以和电梯的轿厢保持一致运行，要结合当前的电梯组成情况，对电梯的安全事故防控机制进行构建，以便门在电梯系统中的作用可以得到充分的实现。另外，要结合现阶段的电梯等候要求，对电梯能否适应坠落防空系统进行设计，避免电梯在使用的过程中受到外部因素的过多影响[5]。要结合当前的电梯等候机制要求，对门系统和相关锁系统实施配套研究，使全部的门系统组件都可以在锁系统的控制之下处于关闭状态，以便厅门的质量可以得到明确的控制。要将门系统同钥匙进行有效的连通，使电梯的门系统能够在人为因素的控制之下实现良好的连接和断开，以便电梯装置的运行能够更好的在钥匙是操作之下实现运行质量的提高。

2.2 曳引系统

曳引系统在电梯装置当中主要起到动力传输功能，因此，在电梯装置进行运行的过程中，需要使用曳引系统对当中的组成机制进行深层次的应用，使曳引装置可以在使用的过程中实现多种动力系统的有效结合。另外，曳引系统当中的动力机械和曳引系统需要使用的动力传输绳，在使用的过程中必须保证能够实现有效结合，使电力装置可以同系统的底座实现有效的结合融通。另外，曳引系统是保证电梯轿厢有效运行的重要系统，其组成结构需要受到技术团队的关注。因此，曳引系统不仅要保证拖动性机械的有效运行，也要使能量装置可以实现同拖动性设备的有效融合，以便曳引系统的各类装置能够将制动装置和速度控制装置实现共同连通，保证电梯轿厢的能量传递效率，使电梯不会产生较大的噪音。

2.3轿厢系统

轿厢系统是为电梯成员提供服务的重要系统，也是提升电梯使用质量的重要系统。在乘客乘坐电梯的过程中，轿厢是乘客必须解除的位置，而轿厢的使用质量，也是轿厢乘客高度关注的内容。轿厢在使用的过程中，必须保证轿厢的上梁和下梁能够同时进行操作，使轿厢可以更好地通过固定系统实现悬空状态的处置。另外，要根据现阶段的轿厢承重需要，对轿厢的承载性系统实施控制，以便轿厢能够在良好的刚性系统维持下进行轿厢承重压力的有效控制，使轿厢能够实现运行效率的良好控制。

3结语

目前，高层建筑已经成为我国很多城市的主流建筑学形式，而电梯是高层建筑必备的资源，深入地分析电梯的机械装置和机械结构，对提升电梯的运行质量十分重要，因此，加强对机械装置和机械结构的研究，对提高电梯使用性能十分重要。

参考文献

[1]何聪. 四位电梯式立体车库的机械结构及控制系统优化设计[d].西南科技大学, .

[2]沈强. 电梯的机械结构及其相关问题分析[j].科技创新与应用, (23) : 122.

[3]马春雷. 关于电梯机械结构装置与安全乘梯问题研究——以韩国现代电梯为例[j].城市建筑, 2013 (4) : 117.

[5]帅灿华. 浅谈电梯的机械结构及相关问题[j].科技风, 2015 (16) : 60.