

# 邵阳职业技术学院

## 毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目: 玻璃升降器的设计

学生姓名: 黄童

学 号: 201810300815

系 部: 电梯工程学院

专 业: 机电一体化技术

班 级: 机电 1181

指导老师: 李黎

二 0 二 一 年 六 月 一 日

# 目 录

一、汽车玻璃升降器的定义.....	2
二、玻璃升降器的分类.....	2
(一) 臂式玻璃升降器其采用悬臂式支承结.....	2
(二) 单臂式玻璃升降器.....	2
(三) 双臂式玻璃升降器.....	3
(四) 绳轮式玻璃升降器.....	3
(五) 带式玻璃升降器.....	3
(六) 交叉臂式玻璃升降器.....	3
(七) 柔式汽车玻璃升降器.....	3
(八) 软轴式升降器.....	3
三、升降器外壳的说明.....	4
四、汽车玻璃升降器机械部分设计.....	5
五、玻璃升降器的电路部分设计.....	7
(一) 玻璃升降器电路作用.....	7
(二) 玻璃升降器电路图.....	7
参考文献.....	8
致谢.....	9

# 玻璃升降器的设计

## [摘要]

随着时代的发展，智能化在人们生活中地位急剧上升，也越来越离不开智能化的设计，汽车作为大家出行使用最广的交通工具，乘车的舒适性，安全性对乘客来说占比很大。而汽车整体是个相对封闭的空间，车窗就是建立在车内和车外的屏障，是乘客与外界的连接通道，车窗玻璃就是对乘客的一道安全保障，可以为乘客在一定程度上抵挡来自外界的伤害。所以一个性能可靠的玻璃升降器是每辆汽车必不可少的。以 CAD 为基础，对汽车玻璃升降器外壳的模具进行了设计，分析了玻璃升降器的市场需求。探讨了玻璃升降器外壳经济高效的生产方法，论述了冲压模具设计的指导原则和一般步骤，包括分析零件工艺性、初选压力机、选择标准模架、设计模具总体结构以及工作零件。不仅有利于汽车工业的发展，并在现代冲压模具设计中有一定的意义。

**[关键词]** 玻璃升降器 电机 连接方式

## 一、汽车玻璃升降器的定义

根据新颁布的汽车行业标准 QCöT 29027—91 《汽车用玻璃升降器技术条件》中对于玻璃升降器是这样定义的：“玻璃升降器是指按一定的驱动方式将汽车车窗玻璃沿玻璃导槽升起或下降,并能停留在任意位置的装置。”考虑到一些特殊的玻璃调整装置(如某些轿车可调开度的三角窗玻璃,太阳顶窗等),似乎应称其为玻璃调整器才更为确切。在国外汽车行业的有关技术资料中,其意即玻璃调整器,或许由于玻璃的位置调整多为上下运动,故通常称之为玻璃升降器。

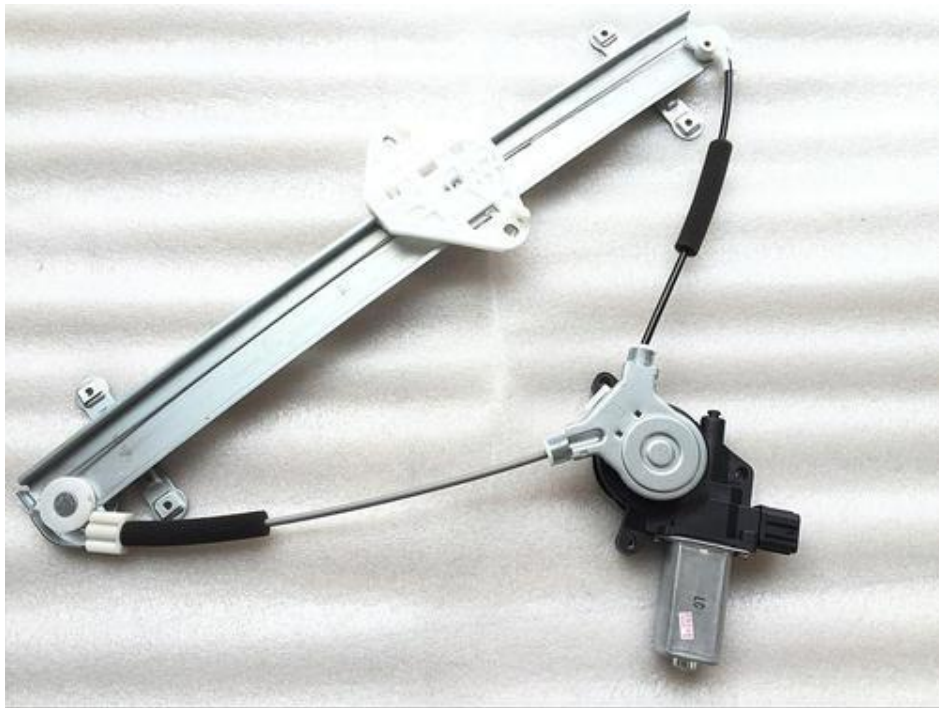


图 1.1 玻璃升降器

## 二、玻璃升降器的分类

### (一) 臂式玻璃升降器其采用悬臂式支承结

构及齿轮齿板机构,故工作阻力较大。它的传动机构为齿轮齿板,啮合传动,除齿轮外其主要构件均为板式结构,加工方便,成本低,在目前国内车辆上使用较为普遍。

### (二) 单臂式玻璃升降器

它结构特点是只有一个升降臂，结构最简单，但由于升降臂支承点与玻璃质心之间的相对位置经常变化，玻璃升降时会产生倾斜、卡滞，该结构只适用于玻璃两侧为平行直边的情况。

### （三）双臂式玻璃升降器

它结构特点是具有两个升降臂，依两臂的布置方式又分为平行臂式升降器和交叉臂式升降器，与单臂式玻璃升降器相比，双臂式玻璃升降器本身可保证玻璃平行升降，提升力也比较大。其中交叉臂式玻璃升降器支承宽度较大，故运动比较平稳，被普遍采用。而平行臂式玻璃升降器结构相对比较简单、紧凑，但由于支承宽度较小，工作载荷变化较大，因而运动平稳性不如前者。

### （四）绳轮式玻璃升降器

它的组成小齿轮、扇形齿轮、钢丝绳、运动托架、滑轮、带轮、座板齿轮的啮合。驱动固联于扇形齿轮的带轮，从而带动钢丝绳，钢丝绳的松紧度可利用张紧轮进行调节。该升降器所用零件少，自身质量轻，便于加工，所占空间小，常用于小型轿车。

### （五）带式玻璃升降器

它运动软轴采用塑料穿孔带，其它零件亦多采用塑料制品，从而大大减轻了升降器总成的自身质量。其传动机构中均涂以润滑脂，使用过程中无须维护保养，运动平稳。摇把手柄的位置可自由布置，设计、安装和调。

### （六）交叉臂式玻璃升降器

是有座板、平衡弹簧、扇形齿板、胶条、玻璃托架、主动臂、从动臂、导向槽板、垫片、动弹簧、摇把、小齿轮轴组成。

### （七）柔式汽车玻璃升降器

传动机构为齿轮软轴啮合传动，具有“柔式”的特点，故其设置、安装都比较灵活方便，结构设计也比较简捷，且自身结构紧凑，总体质量轻。

### （八）软轴式升降器

主要由摇窗电机、软轴、成形轴套、滑动支座、支架机构以及护套等组成。当电机旋转时，输出端上的链轮与软轴外轮廓啮合，带动软轴在成形轴套内移动，从而使与门窗玻璃相联结的滑动支座沿着支架机构中导轨上下运动，达到了升降玻

璃的目的。

### 三、升降器外壳的说明

汽车车门上的玻璃升降是由升降器操纵的，主要作用就是保证车门玻璃能够顺畅升降，以方便驾乘人员在车辆上进行正常活动—保证车辆内部有良好的通风，方便驾乘人员在车内不下车就能与车周围的人员进行交流。升降器部件装配如图 3.1 所示。

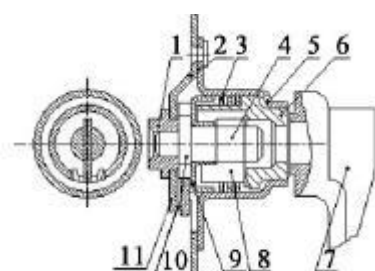


图 3.1 升降器部件装配

升降器的传动机构装在外壳内，通过外壳凸缘上均布的三个 $\Phi 3.2\text{ mm}$ 的小孔铆接在车门内板上。传动轴 6 以 IT11 级的间隙配合装在外壳件右端 $\Phi 16.5\text{ mm}$ 的承托部位，通过制动扭簧 3、联动片 9 及心轴 4 与小齿轮 11 连接，摇动手柄 7 时，传动轴将动力传递给小齿轮，继而带动大齿轮 12，推动车门玻璃升降。本冲压件为其中的件 5，如图 2 所示。采用 1.5 mm 的钢板冲压而成，保证了足够的刚度和强度。外壳内腔主要配合尺寸 $\Phi 16.5+0.12\text{ mm}$ ， $\Phi 22.3+0.14\text{ mm}$ ， $16+0.2\text{ mm}$ 为 IT11~IT12 级。为使外壳与座板铆装固定后，保证外壳承托部位 $\Phi 16.5\text{ mm}$ 与轴套同轴，三个小孔 $\Phi 3.2\text{ mm}$ 与 $\Phi 16.5\text{ mm}$ 的相互位置要准确，小孔中心圆直径 $\Phi 42\pm 0.1\text{ mm}$ 为 IT10 级。

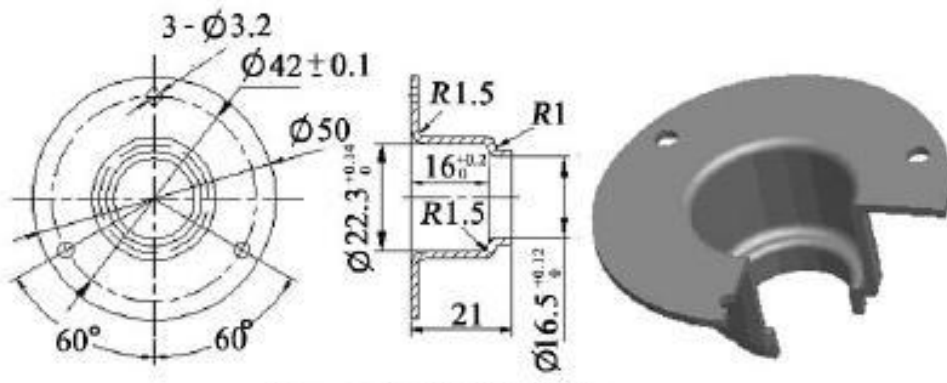


图 3.2 外壳

#### 四、汽车玻璃升降器机械部分设计

车用的电动玻璃升降器多是由电动机. 减速器. 导绳. 导向板. 玻璃安装托架等组成。因导绳的材料或制作工艺方式不同，又分为绳轮式. 软轴式和塑料带式三种电动玻璃升降器。前二种是用钢丝绳做为导绳，后一种是用塑料带做为导绳。以普遍使用的绳轮式电动玻璃升降器为例，它是由电动机. 减速器. 钢丝绳. 导向板和玻璃安装托架等零部件组成，安装时门窗玻璃固定在玻璃安装托架上，玻璃导向槽与钢丝绳导向板平行。开启电动机，由电动机带动减速器输出动力，拉动钢丝绳移动玻璃安装托架，迫使门窗玻璃作上升或下降的直线运动。而塑料带式电动玻璃升降器的导绳是用塑料带，带上有孔，用来移动和定位塑料带，控制门窗玻璃的升降。

电动玻璃升降器结构的关键是电动机和减速器，这两者是组装成一体的，其中电动机采用可逆性永磁直流电动机，电动机内有两组绕向不同的磁场线圈，通过开关的控制可做正转和反转，也就是说可以控制门窗玻璃的上升或下降。电动机是由双联开关按钮控制，设有升. 降. 关等三个工作状态，开关不操纵时自动停在“关”的位置上。操纵电路设有总开关（中央控制）和分开关，两者线路并联。总开关由驾车者，控制全部门窗玻璃的开闭，而各车门内把手上的分开关由乘员分别控制各个门窗玻璃的开闭，操作十分便利。

电动门窗玻璃升降器安装在汽车门内再沿伸到各控制点，其箱体由中间壳体，盖板. 底板. 压板，相互之间铆接或螺接组成具有两个腔室的支承主体。电机固定在壳体上，采用的是直流永磁电机，电机轴的悬臂端支承在含油轴承中，设

在箱体内的蜗杆与电机轴一体，蜗杆与蜗轮啮合减速传动，蜗轮转速可以直接传递给支承在壳体铜套中的芯轴，但为了缓冲蜗轮付在传动过程中骤然停止所引起的冲击，以深护蜗轮，提高传动的平稳性，一方面蜗轮采用塑料材质制作，另一方面改变蜗轮的传递路线，即蜗轮动力不直接传递给芯轴，在它们之间设置缓冲装置，此时蜗轮空套在芯轴上，无传动关系。

缓冲装置即在蜗轮的端面上加工 3-4 个均布的扇形槽孔。用形状相同的选用橡胶或软塑料制作的弹性块。填充在槽孔中，每一弹性块上具有凹槽结构，与芯轴扁轴或方榫传动连接的联接盘端面具有与弹性块凹槽相配的凸缘，这样蜗轮的动力就经弹性块、联接盘再传递给芯轴，减轻了蜗轮付传动中的冲击起了缓冲作用，在工艺上可以降低蜗轮与芯轴的垂直度要求，降低了加工成本。

芯轴输出端装有方榫连接的齿轮，它与蜗轮同步旋转，并通过弹性齿条转化为直线运动，所述的弹性齿条包括设在开口铁管内作直线移动的软轴，和紧紧缠绕在软轴上与齿轮啮合传动的弹簧。

开口铁管与压板固定，即在铁管上冲制两个瓣，两个瓣穿过压板预加工好的两个长孔。然后将瓣折向压板，即能将铁管与压板定位固定保证铁管内的弹簧与齿轮，具有良好的啮合状态。铁管的另一端通过 2 个安装板固定在汽车门内，固定电动门窗玻璃的连接板与软轴固定，软轴的移动带动玻璃作匀速升降运动，通过按动不同开关控制玻璃的升降，操纵开关可以设置在驾驶员座位旁，可对所有电动门窗玻璃的升降进行控制，或者设在电动门窗下方，由乘客随意控制单一电动门窗玻璃升降高度。动力的传递过程由电机—蜗杆蜗轮、一弹性块，一联接盘、一芯轴；齿轮—弹簧，软轴—玻璃连接板—电动门窗玻璃。



## 五、玻璃升降器的电路部分设计

### （一）玻璃升降器电路作用

1. 依靠电机升降车窗玻璃
2. 能够自动上升与下降
3. 防夹功能：所谓防夹玻璃升降器，是指当玻璃上升时，如果在上升区域内有人体某部位或物件时会立即反转（下降）一段距离后停止，以防止夹伤乘客。目前，防夹玻璃升降器从防夹功能上分主要有两类：接触式和非接触式。接触式指当电动车窗机构感触到有异物在玻璃上，才会自动停止玻璃上升工作；
4. 与其它系统共同作用实现汽车人性化

### （二）玻璃升降器电路图

其工作原理是该车的玻璃升降电动系统由永磁式电动机做为动力源,工作中, 12V 双向电动机通过与车窗相连的驱动器调节车窗上下运动, 车窗的上升和下降由永磁式电动机通过开关改变电流方向进而改变电动机的运转方向来实现

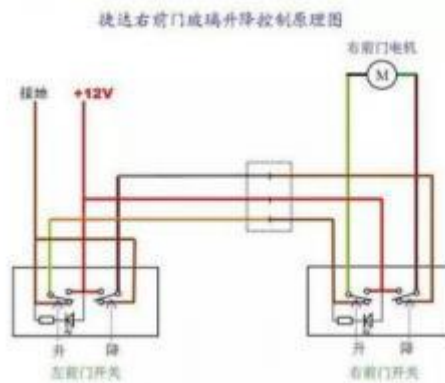


图 5.1 电路图

## 参考文献

- [1] 梁景凯, 盖玉先. 机电一体化技术与系统[M]. 北京: 机械工业出版社, 2012:11-12.
- [2] 徐灏. 机械设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016:16-18.
- [3] 陆鑫盛, 周洪. 气动自动化系统的优化设计[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 2016:19-21.
- [4] 濮良贵, 纪名刚. 机械设计[M]. 8版. 北京: 高等教育出版社, 2016: 15-16.
- [5] 刘延俊. 液压与气压传动[M]. 1版. 北京: 清华大学出版社, 2020: 12-14.
- [6] 刘鸿文. 材料力学[M]. 4版. 北京: 高等教育出版社, 2016: 25-26.
- [7] 孙恒. 机械原理[M]. 8版. 北京: 高等教育出版社, 2017: 31-32.
- [8] 蔡春源. 简明机械零件手册[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2016: 45-46.
- [9] 李红萍. 工控组态技术及应用—组态王[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2019: 54-56.
- [10] 黄大宇, 梅瑛. 机械设计课程设计[M]. 吉林: 吉林大学出版社, 2019: 15-16.
- [11] 王永华. 现代电气控制及PLC应用技术[M]. 2版. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2019: 23-24.
- [12] 陈建明. 电气控制与PLC应用练习与实践[M]. 4版. 北京: 电子工业出版社, 2013:15-16.

## 致谢

三年的时间很快过去了，学习生涯也临近结束，毕业设计也接近尾声，在这里我要感谢我的指导老师李黎，在我毕业设计的撰写过程中提供了很大的帮助，您严谨治学的精神状态.渊博的学识，在我的心目中永远是我学习的榜样。同时还要感谢其他老师细心的引导我们学习，拥有正确的思想，教我摆正学习的心态，使我在学习和毕业设计时有了很大的信心。最后感谢这三年来帮助我的同学，同事，让我感受到了你们的温暖。谢谢你们！