

(二) 安全问题越来越突出。电气工程及自动化不仅在工业领域得到了广泛应用, 在商业等众多领域的发展中也发挥着重要作用。随着电气工程及自动化应用的领域越来越广泛, 随之而来的是使用安全问题, 并且越来越突出。对电气工程及自动化应用安全的影响最直接的是数据传输过程中的安全性。从电气工程及自动化实际应用情况来看, 在传输和交流信息的过程中, 由于电气工程及自动化产品之间存在一定的差异性, 所以其数据传输、对接等还没有形成统一标准。因此, 在新时期的发展中, 电气工程及自动化应重视统一数据传输的对接标准, 解决电气工程及自动化的安全问题, 提高数据传输的安全性。

### 三、电气工程及自动化存在问题的解决措施

(一) 加强对电气工程及自动化建设的质量控制。科学、有效的质量管理能够提高电气工程建设质量, 这在增加企业经济效益方面有很大的帮助。具体的工程建设质量管理可以从以下几点落实: 第一, 使用电气工程及自动化技术的企业应重视其质量管理工作, 理解实施质量管理的重要性和对于企业发展的意义; 第二, 企业需要对负责企业电气工程及自动化建设质量管理的工作人员进行培训, 从综合素质、专业能力和职业素养等方面加强培训, 为保证质量管理工作质量奠定良好的基础; 第三, 注意控制工程建设施工材料的质量。施工材料质量直接影响工程建设质量, 材料有专门的采购人员, 应该安排专门的检验人员检查质量, 对采购的材料进行抽检, 保证材料符合工程建设对质量的要求。在控制材料质量的过程中, 还可以从存储的环境方面进行, 做好防火和防潮等工作, 避免材料在存储过程中受损, 从而保证建设质量; 第四, 在电气工程的建设过程中, 质量管理工作人员应加强对每一个环节的质量控制, 确保其建设有序展开, 避免建设中存在的质量隐患以及对风险, 最终达到保证电气工程及自动化建设质量的目的, 使其发挥更大的作用。

(二) 加强对工作人员的安全教育。在电气工程建设过程中, 还要强化施工作

业的安全性, 保证施工安全。因此, 企业应加强对电气工程工作人员的安全教育, 使其时刻注意安全施工, 这样既可以保证工程建设的安全性, 又可以保证工作人员的生命财产安全。加强对工作人员的安全教育, 可以从以下几个方面开始: 第一, 在工程建设施工现场, 应将施工人员、场地以及施工过程需要使用的材料围起来, 避免无关人员进入现场, 这样既可以保证施工人员、材料以及工程的安全性, 还能够保证无关人员的安全性, 避免误入施工现场发生危险; 第二, 在进行危险项目施工时, 应在周围设立警示牌和警示标语, 提醒所有在施工现场或周围人员注意安全, 躲避危险; 第三, 在施工中要严格按照施工流程和标准操作规范执行各项施工操作, 这有利于保证工程建设安全, 降低安全事故发生率; 第四, 应在施工之前对相关人员进行培训, 针对技术操作人员、管理人员等, 根据其工作岗位进行专业培训, 提高其安全意识和施工意识, 同时保证工作人员能够在工程建设中坚持安全施工, 这样才能保证发挥电气工程的作用。

### 四、结论

电气工程及自动化技术能够应用到我们生活的方方面面, 上至航天器材、国防设备, 下至电冰箱、洗衣机等家庭生活电气设备。提高电气工程及自动化的应用价值, 使其在社会和经济发展中发挥更大的作用。并促进我国电气工程及自动化的相关技术与国际接轨, 推动更多的技术达到世界级先进水平, 提升我国工业水平, 提高我国在国际上的影响力。

### 参考文献

- [1] 宋卫东. 浅析电气工程及其自动化在生活中的应用[J]. 科技风, 2018(12): 144.
- [2] 马芙蓉. 电气工程及其自动化发展探讨[J]. 电子元器件与信息技术, 2018(8): 102-104.

## 刚体定轴转动角动量守恒定律的应用

赵倩梦

(陆军步兵学院石家庄校区 河北 石家庄 050000)

**[摘要]**刚体定轴转动角动量守恒定律是由刚体定轴转动的角动量定理推导而来, 是自然界中的普遍规律之一, 在现代技术中有许多重要的应用, 对人类的生产生活具有很大意义。

**[关键词]**角动量守恒定律; 应用

刚体定轴转动的角动量守恒定律是物理学的基本守恒定律之一, 在现代技术中有许多重要的应用。

### 一、刚体定轴转动的角动量守恒定律

(一) 定律的推导

刚体绕定轴转动的角动量定理的微分形式

$$\overline{M}_z = \frac{d\overline{L}_z}{dt}$$

由这个式子可以得到

$$\overline{M}_z dt = d\overline{L}_z$$

再将这个等式两边积分, 得到积分形式

$$\int_{t_0}^t \overline{M}_z dt = \overline{L} - \overline{L}_0$$

其中合外力矩对时间的积累  $\int_{t_0}^t \overline{M}_z dt$  称为冲量矩, 它等于刚

体定轴转动时角动量的变化  $\overline{L} - \overline{L}_0$ 。

将等式右边展开, 由于角动量等于转动惯量乘以角速度, 得到

$$\int_{t_0}^t \overline{M}_z dt = J\overline{\omega} - J_0\overline{\omega}_0$$

当  $\overline{M}_z = 0$ , 此时积分两边都等于零, 由此得出

$$\overline{L}_z = J\overline{\omega} = J_0\overline{\omega}_0 = \text{常量}$$

此时刚体的初角动量等于末角动量等于常量, 刚体在绕定轴转动的过程中, 其角动量始终保持不变, 这就是刚体定轴转动的角动量守恒定律。

(二) 定律的适用范围

刚体定轴转动的角动量守恒定律的适用范围不仅仅局限于定轴转动的刚体, 同样也适用于绕同一转轴转动的任意质点系。其本质是质点系角动量守恒定律对转轴的分量表达式。这里的任意质点系主要包括共轴刚体、共轴刚体系以及共轴非刚体系。

### 二、综合应用

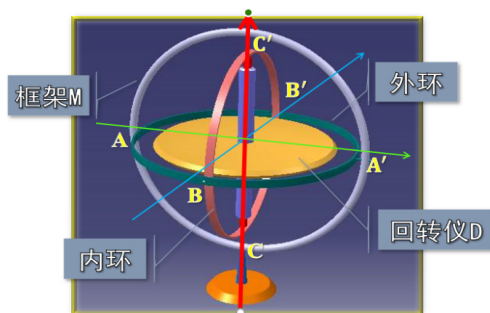
角动量守恒定律与日常生活息息相关, 下面我们从定律的三个适用范围着手, 即共轴刚体、共轴刚体系、共轴非刚体系, 分析刚体定轴转动角动量守恒定律的几种应用。

(一) 对共轴的刚体

绕定轴转动的刚体, 它的转动惯量可以视作不变。由角动量守恒可知, 当角动量不变时, 转动惯量和角速度的乘积不变, 即  $\overline{L}_z = J\overline{\omega}$ , 由于此时刚体的转动惯量不变, 则它的角速度大小和方向均不发生变化, 角速度的方向不变, 由右手定则可知, 转轴的指向始终不变。舰船、火箭、导弹上用作导航的惯性导航系统就是应用

这个原理运作的。

如图, 是一种传统的具有刚性转子的惯性导航——机械式陀螺仪导航。陀螺仪由框架M、内环、外环和回转仪D四部分组成, 内环和外环又称为常平架。外环可以绕外环上光滑支点A、A'所确定的轴线自由转动, 内环可绕内环上的光滑支点B、B'所确定的轴线自由转动。回转仪D是一个边缘厚中间薄并能绕自身对称轴CC'高速旋转的转子, AA', BB', CC'三个轴都通过回转仪D的质心且彼此垂直, 这样回转仪不受任何外力矩作用, 因为轴承光滑, 所以回转仪绕定轴CC'角动量守恒。



如果回转仪转动, 其角速度大小和方向均保持不变(右手定则), 即CC'轴指向不变。如果把陀螺仪固定在飞机、坦克、火箭上随着他们任意翻滚, 当回转仪绕自身轴CC'高速转动时, 回转仪的转轴的轴指向始终不变, 这样就可以用于定向。

(二) 对共轴刚体系

角动量守恒的第二个适用范围是共轴刚体系, 包括可视为质点系的物体。如果系统所受对其公共轴的合外力矩为0, 则系统对此公共轴的总角动量守恒。若这个共轴刚体系最开始是静止的, 也就是系统的初总角动量为零, 此后, 当刚体系的某一部分旋转起来以后, 产生了一个角动量, 则其他部分也会获得一个大小相等方向相反的角动量, 从而引起其他部分朝相反方向旋转。

(三) 共轴非刚体系

角动量守恒定律还可以适用于对共轴非刚体系的物体, 其中, 各质元到转轴的距离可变, 这就意味着, 系统的转动惯量可变。此时系统对转轴的角动量守恒, 随着系统转动惯量的变化, 系统的角速度也发生变化。当J增大时,  $\overline{\omega}$ 减小, 当J减小时,  $\overline{\omega}$ 增大。

角动量守恒定律和动量守恒定律、能量守恒定律一起被称为现代物理学中的三大基本定律。虽然角动量守恒定律源于牛顿定律的推论, 但却比牛顿定律更基础, 适用范围也更广, 与人类生活息息相关, 这就意味着, 研究角动量守恒定律及其应用具有非常重要的意义。

### 参考文献

- [1] 马文蔚, 周雨青. 物理学教程 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.