

# 一种新型的磁悬浮电动机

PB11000836  
贺承兴

## 一种新型的磁悬浮电动机

- 磁悬浮电动机的基本原理
- 更简单的传感器
- 悬浮控制线圈与电枢线圈的合并
- 全新的结构（线圈位置）
- 磁悬浮电动机的应用
- \*进一步讨论

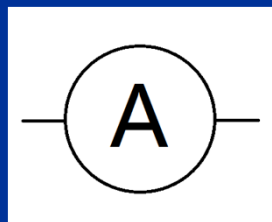
(带“\*”的为小论文中未出现内容)

## 磁悬浮电动机的基本原理

- 如果在转子上放置永磁体，在定子上利用线圈制成磁感应强度可变的电磁铁，利用磁铁同性相斥的原理，转子可被定子排斥，使转子悬浮于定子。这就是磁悬浮的原理。
- 如果将磁铁制成转子，在定子的线圈上加以变化的电流，那么定子上的线圈将切割磁感线，由于电流切割磁感线做功，转子有阻碍定子上线圈切割磁感线的趋势，因而会转动。这就是电磁驱动的原理。

## 更简单的传感器

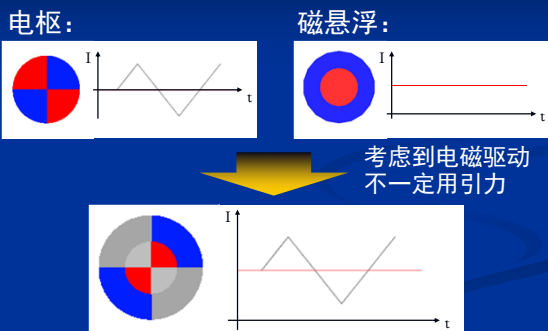
- 传统的磁悬浮电动机通过非接触式位移传感器感知转子姿态变化



当转子偏离时，控制线圈中磁通量变化，因而会产生感应电流，只要检测出了线圈中的电流变化，即可知转子的偏移程度。

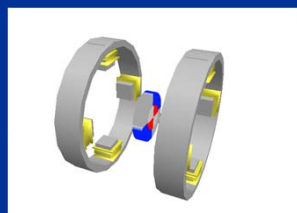
体积小  
成本低

## 悬浮控制线圈与电枢线圈的合并



## 全新的结构（线圈位置）

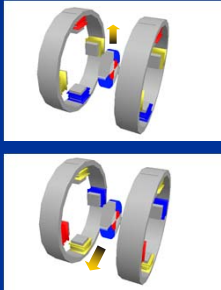
- 新型磁悬浮电动机的结构



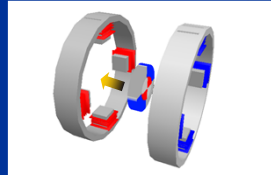
转子上需要有一片薄盘，盘上绕有轴向分量，轴向控制线圈是不必绕三组线圈以实现转子的控制，结构繁琐。

## 新型磁悬浮电动机的转子姿态控制

径向姿态控制



轴向姿态控制



## 新型磁悬浮电动机的优点

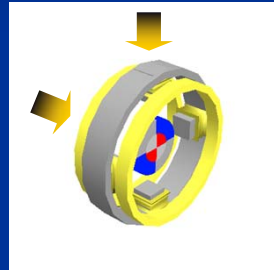
- 传感器更加简单
  - 线圈数大幅减小
  - 对转子形状限制宽松
- 体积小  
成本更低  
故障率更低  
应用范围更宽

## 磁悬浮电动机的应用

- 半导体工业  
使用磁悬浮电动机做液体输送泵可以无污染可靠传输化学液体
- 化工领域  
在恶劣条件下，用磁悬浮电动机能解决机械轴承磨损和定期维修的难题
- 生命科学领域  
使用磁悬浮电动机作为血泵避免了血细胞破损引起的溶血、凝血和血栓

## \*进一步讨论

- 下图的结构岂不是更省线圈？



工业上：  
这种结构并不适合做  
输送泵  
生命科学中：  
这种结构会导致电机  
的不易放置

## 参考文献

- 磁悬浮无轴承电动机发展、应用和前景，朱烧秋，张伟霞，费德成，Hugel Joerg，微特电机，2006年
- 永磁偏置的混合磁悬浮轴承的研究，曾励，朱晃秘，曾学明，徐龙祥，刘正坝，中国机械工程，1999年
- 3. 电磁学与电动力学【上册】，胡友秋，程福臻，叶邦角，中国科学技术大学，2008年

# 谢谢