



比亚迪汽车
BYD AUTO

一 路 同 驰 骋

K9轮边电机

日 期：2015-11-17



❖ 轮边电机的主要技术参数



项目	指标
工作电压	DC540V±20%
最大扭矩	400N·m (1min)
额定扭矩	280N·m
最大功率	90KW
额定功率	75KW
最高转速	7500rpm
防护等级	IP67
绝缘等级	H
工作制	S9
冷却方式	水冷 (进口水温≤55℃), 流量≥20L/min
电机重量	74Kg



❖ 轮边电机的结构



机壳



机壳



三相线



端盖



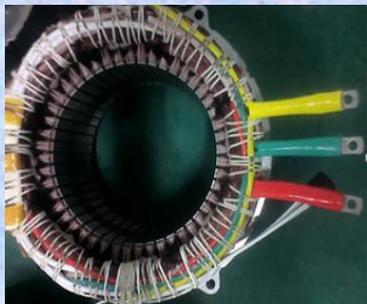
端盖



旋变



轮边电机的结构



定子



转子



温度接插件



旋变接插件





❖ 轮边电机的工作原理



❖ 工作原理：电机通电后，控制器通过判定旋变信号的初始位置，给出相应的控制电流，电机定子线圈有电流通过后形成磁场，和转子上的磁极相对应，定子的磁场是随着转子的旋转而不断变换的，以此来保证定子线圈所产生的磁场方向和转子磁极一直保持着相吸的状态。

1

❖ 电池包的电能是通过电机的三相动力线束（箭头所指）传递给电机的，电量传递的变化是由电机控制器来实现的



2

❖ 电机控制器如何调节电流的交变频率和大小，是通过旋变线束（箭头所指）传导的信号来判断的，相应信号是由电机内部旋变产生的。



3

❖ 温控接插件（箭头所指）通过此接口采集定子绕组温度，对电机进行实时监控保护。





❖ K9-轮边电机检测项目及检测参数



电机检测项目	电机检测参数	检测设备	检测方法
相电阻	20°C, 36±2 mΩ, 三相偏差不超过2 mΩ	低电阻、万用表	万用表: 将万用表打至‘欧姆’档, 测三相线两两之间阻值, 看三相阻值是否正常, 相电阻是否平衡。 低电阻: 将低电阻测试线直接连接三相线两两之间, 看三相阻值是否正常, 相电阻是否平衡
温度开关	温度开关阻值≤500mΩ		
温度传感器	温度传感器53.65-151.9kΩ (20-35°C)		
激磁电阻	8 Ω ±2 Ω		
正弦电阻	14 Ω ±4 Ω		
余弦电阻	14 Ω ±4 Ω		
三相线与机壳耐压及漏电流	AC1500V、60S、<15mA	安规	安规: 将安规调至所检测电机规定的电压、电阻、时间, 检测电机是否绝缘不良 兆欧表: 将连接线两端连接将要测量的项目, 摇动兆欧表, 查看阻值数据
三相线与机壳绝缘	DC500V、10S, > 50M Ω	安规、兆欧表	
旋变对机壳绝缘	DC500V、10S, > 50M Ω		
旋变对三相线绝缘	DC500V、10S, > 50M Ω		
正弦余弦激磁两两之间绝缘电阻	DC500V、10S, > 50M Ω		
温度开关、温度传感器对机壳绝缘电阻	DC500V、10S, > 50M Ω		
温度开关、温度传感器对三相线绝缘			
电机零位	顺时针 1690±50/3738±50 逆时针 3738±50/1690±50	零位测试仪	将三相线、旋变连接仪器, 将电流调至60A, 利用工装转动主轴读取仪表数据
空载测试	相序对应后, 站在轴伸端看, 转轴逆时针旋转	空载老化测试仪	将仪器三相线、旋变、屏蔽线连接电机, 调节仪器数据, 转动电机后, 使用分贝测试仪测量电机噪音, 并记录数据
	1000r (噪音数据做记录, 以备参考)		
	3000r (噪音数据做记录, 以备参考)		
	5000r, < 国内≤76dB (海外≤74dB) (轴向花键端和轴向非花键端)		
	运转过程中无连续响声		
	各转速下台架不得出现旋变保护, 同时油封、接插件、三相线、通气阀组件等处不得出现漏油, 挡水环处不得出现漏水现象。		



低电阻

安规



零位测试仪

空载老化仪



❖ 保养策略



里程表读数或月数，以先到者为准

保养间隔 保养项目	A 润滑油间隔 里程 (×1,000km)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	B 更换周期 (月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 检查及维护高低压线束		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
2 润滑油更换								R、I					

注：1、表中符号意义：I=进行检查、维护；R=更换

2、润滑油（型号：ATF220，国外有一些地区没有ATF220润滑油，可用ATF3309代替，若此两种润滑油都没有需要咨询负责驱动电机的相关工程师），首保3.5万公里更换一次，后期每隔6万公里更换一次，并检查是否有变质，详见BYDK9-JL-1-00953文件。

3、单电机加油量：新电机加油1.6L，润滑油更换加油量1.2L。

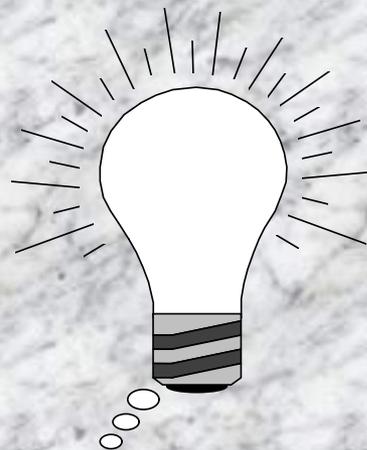




❖ 判定的基本原则:



- 看，仔细观察车辆各部件的工作情况，重点观察各电机工作是否正常。
- 听，启动后仔细听电机运转声音是否正常，有无异常声音，运转有无杂音，噪音是否过大等。
- 摸，用手摸电机有关部位感受其冷热、震颤等情况，有助于判断故障性质与部位。
- 测，为了准确判断故障性质与部位，常常要用仪器、仪表检查测量部件的性能参数和状态。
- 析，经过上述几种检查手段所获得的结果，大多只能反映某种局部状态，电机与各部分之间是彼此联系、互相影响，一种故障现象可能有多种原因，因此，对局部因素要进行综合比较分析，从而全面准确地判定故障的性质与部位





对故障的操作方法：



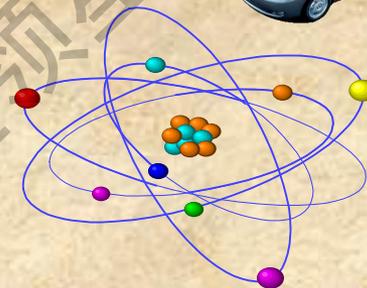
•先静后动：先分析考虑问题可能在哪，然后动手操作；

•先外后内：首先检查电机外部电源、线路、关联部件等，然后再检查电机本身；

•先软后硬：先从软件判断入手，然后再从硬件着手。



❖ 常见故障的判定方法:



- 三相线缺相：用万用表调节到‘欧姆’档位，查看三相线电阻是否平衡正常
- 电机漏油：观察电机上是否存在油液、并形成油滴，查看油液具体是从电机的哪个部位漏出，此部位是否存在油迹。电机通常漏油处：结合面油封漏油、通气阀漏油、中间转接件根部漏油-----漏油处部件统一进行更换
- 电机漏电：1.用万用表打到‘蜂鸣’档位，测量三相线与机壳（或车身负极）之间是否导通，导通则漏电。2.用绝缘电阻表测量，同样方法，顺时针转动摇柄方向， < 50 兆欧则绝缘不良。3.用万用表打到‘200欧’档位，测量三相线与机壳（或车身负极）之间是否有阻值，有阻值则漏电。



❖ 常见故障的判定方法:



- 电机异响: 1.首先查看旋变是否在报故障。2.用上位机读取查看是否有其它部件报故障。3.车辆行驶时——加速行驶、车辆滑行时、刹车时, 一般情况只有加速行驶和刹车行驶时出现异响的为电机故障(车辆滑行时异响减弱), 若任何情况下车辆都出现异响的, 为变速器总成故障。4.开箱——拆下驱动总成, 电机与变速箱拆分, 查看变速箱齿轮或轴承存在异常, 单独电机工作存在异响则更换电机。
- 动力不足: 1.先观察车辆行驶是否异响。2.车辆用上位机读取是否存在其他故障、读取控制器输出电流是否正常。3.万用表打到‘欧姆’档位, 查看线束端、电机端旋变电阻是否正常。4.利用单边电机工作原理(拆卸掉一边电机的三相线), 查看车辆行驶是否达到40KM/H——若无法达到则更换电机





❖ 轮边电机故障—异响



异响诱因:

1.电机和变速器装配精度误差大，也会造成电机异响，轴承磨损严重，若不及时更换，会出现轴承卡死，保持架脱落，甚至造成整机绝缘不良，漏电等故障。

2.电机异响，引发异响的直接故障零件——轴承，轴承磨损引发异响，轴承磨损的诱因，电机未定期更换润滑油，润滑油变质，润滑效果降低，轴承加速磨损，出现卡滞，最终发生异响。

解决办法:

一旦轴承出现磨损引发异响，解决办法是更换润滑油和轴承。

磨损的轴承



油变质
发黑



正常的油
和轴承





❖ 轮边电机故障—漏电



漏电诱因:

1. 三相线进水，出现绝缘不良，导致漏电

2. 轴承磨损，出现铁屑，造成定子线包击穿，出现漏电。

解决办法:

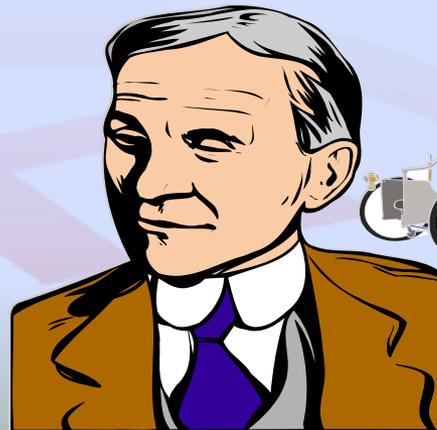
❖ 1. 三相线进水导致的绝缘不良，可以通过更换三相线来解决

❖ 2. 若是定子本身击穿导致绝缘不良，则需要更换新的定子。

三相线



❖ 定子三相引出线





❖ 轮边电机故障—旋变故障



旋变诱因:

1. 旋变线断裂

2. 旋变端子接触不良

3. 旋变损坏

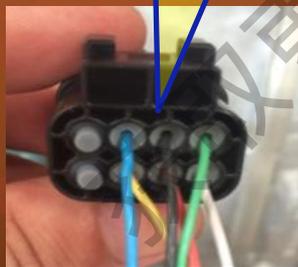
解决
办法:

❖ 1. 旋变线断裂，需要更换旋变线束

❖ 2. 旋变端子接触不良，需要对端子表面进行清理，重新装配

❖ 3. 旋变损坏，需要拆解电机更换旋变

❖ 旋变线



❖ 旋变端子





轮边电机故障—过温



过温诱因:

- ❖ 1.水管漏水
- ❖ 2.水泵停止工作
- ❖ 3.温度传感器线束异常

解决办法:

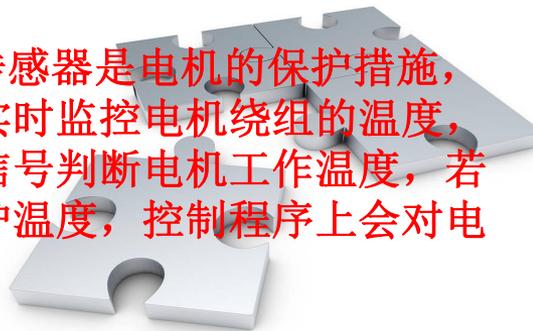
- ❖ 1.水管根部漏水，可用**1680**圆柱固持胶填补，此胶耐高低温冲击，强度高
- ❖ 2.水泵异常，需联系水泵相关部门更换
- ❖ 3.更换温度传感器线束

三相线



定子三相引出线

注：温度传感器是电机的保护措施，传感器能够实时监控电机绕组的温度，通过反馈的信号判断电机工作温度，若温度接近保护温度，控制程序上会对电机实施保护。





❖ 轮边电机故障—漏油故障



漏油现象

❖ 电机整机有通气阀，此阀为机械结构件，在电机高速运转，温度较高时，内部油压升高，通气阀会通过排气来调节电机内外压力，新装电机内部润滑油充足，在排气过程中，会用少量的含油气体随通气阀排出的可能，此为正常现象，并非为漏油。

❖ 若通气阀周围油污面积较大，可能是通气阀损坏，可以通过更换通气阀来返修。通气阀在更换时要涂抹密封胶。





比亚迪汽车
BYD AUTO

一 路 同 驰 骋

K9转向电机

工 厂：电机工厂

日 期：2015-11-18

制作人：张 腾



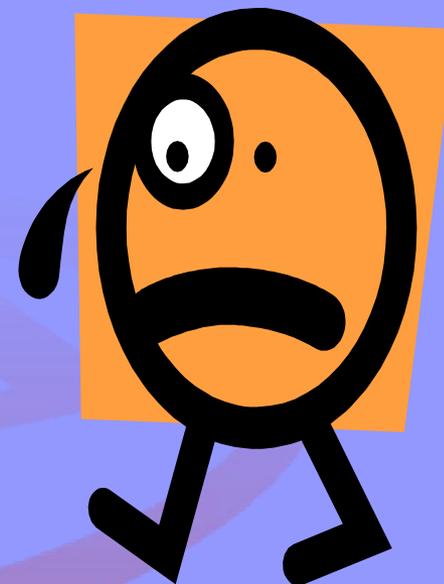
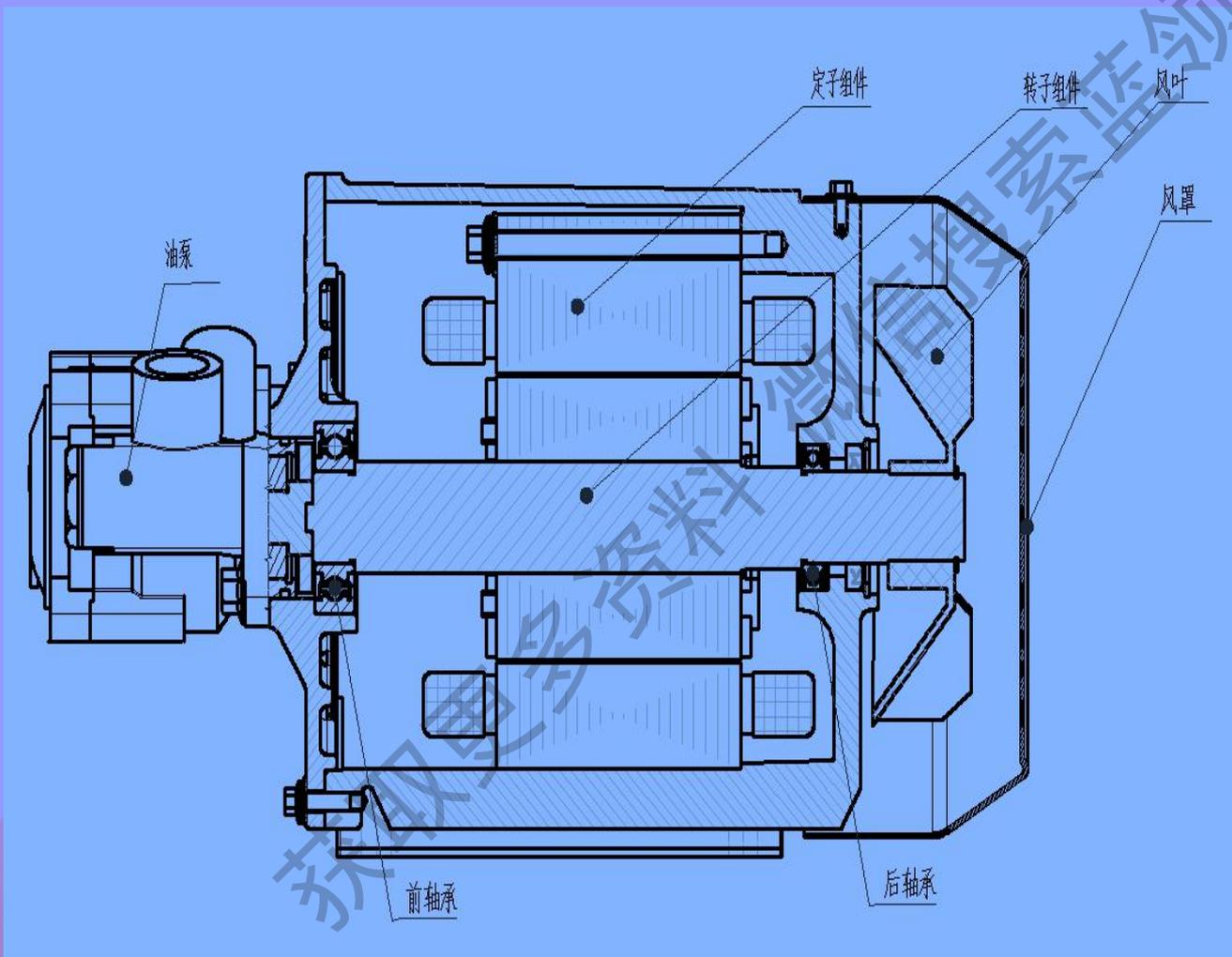
❖ K9电动电机主要技术参数



项目	K9
额定压力 (MPa)	10
最大压力 (MPa)	17
流量 (L/min)	16~20.8
最大功率(KW)	7.5
额定功率(KW)	4.7
额定转速 (rpm)	1500
空载噪音 (dB)	≤75
工作制	S9
冷却方式	风冷
重量(Kg)	28

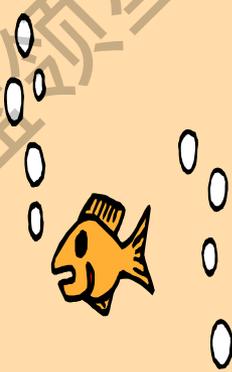
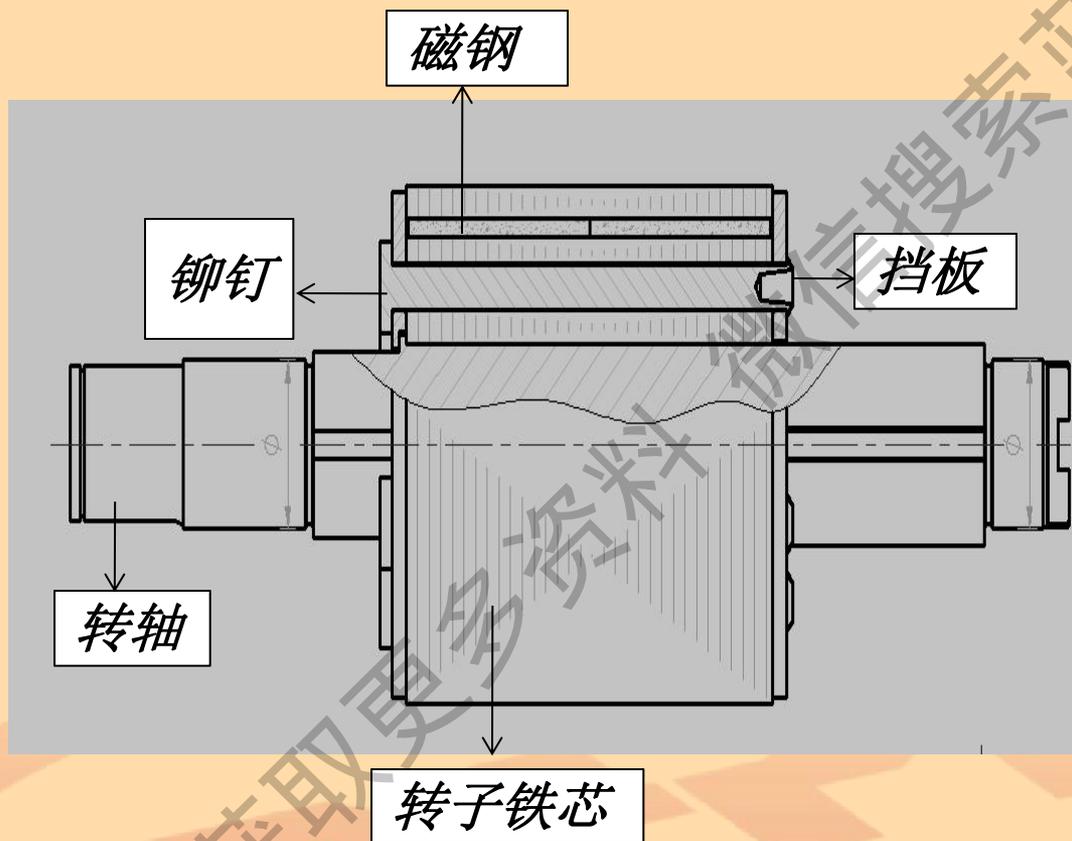


❖ K9电动转向电机结构图



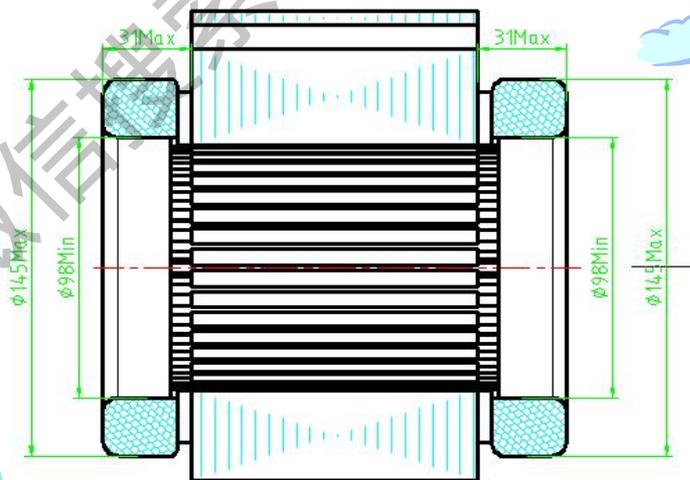
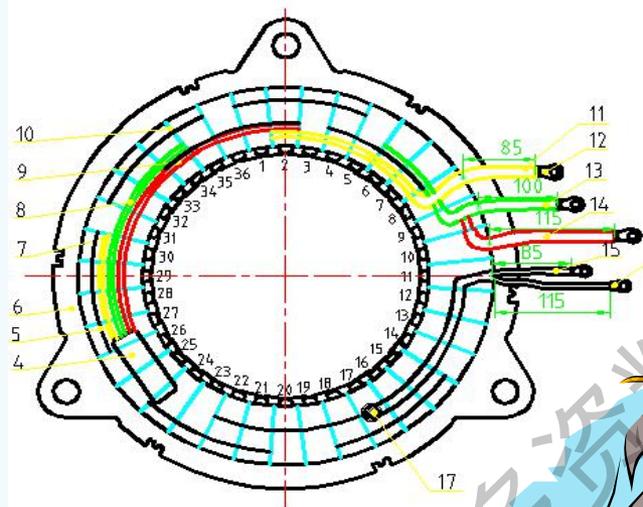


❖ K9电动转向电机转子结构图





❖ K9电动转向电机定子结构图





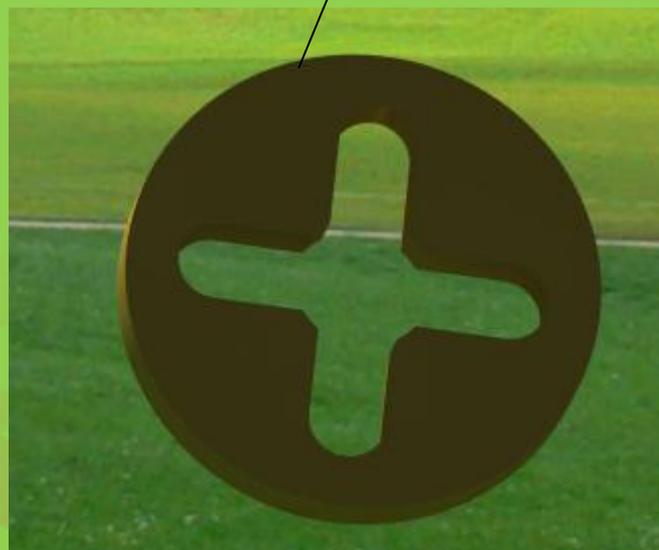
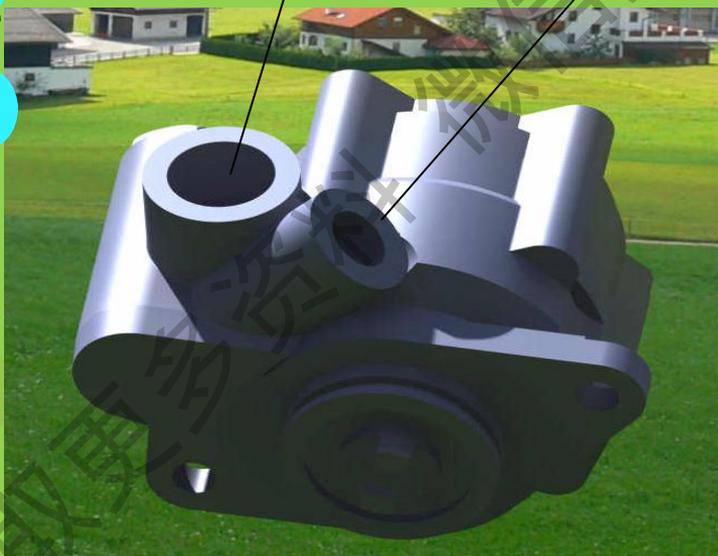
❖ K9电动转向电机油泵结构图



❖ 进油口

❖ 出油口

❖ 传动块





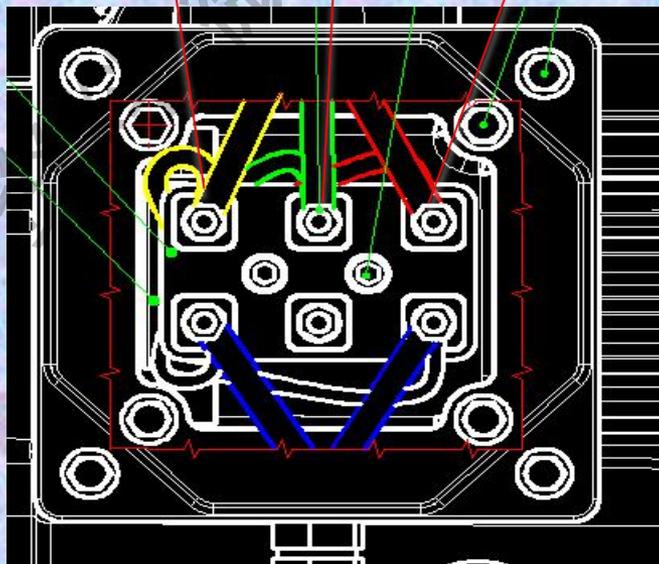
比亚迪汽车
BYD AUTO

一路同驰 骋

❖ K9电动转向电机接线盒结构图



A相 B相 C相





❖ K9转向电机常见故障判断



1. 油泵故障判断:

正常噪声

在转向时，从控制阀产生的嘶嘶声。当方向盘转至极限位置时，行程阀开启，有液体从阀中流过的声音。

非正常噪声

当转弯或更换方向时，产生“卡嗒”声，说明某些零件松了。如果油泵的正常响声发生变化，可能空气进入了液压系统或油罐油面过低，液压油不够。

处理措施：检查油罐油面是否正常，低于最低油液线时，加转向液。

2. 减震垫断裂

异常现象：电机抖动。

处理措施：更换底脚减震垫。





❖ K9转向电机常见故障处理



故障现象	故障原因	故障排除
转向泵异响	油罐内油位过低	补油
	吸入空气	检修泄漏
	转向泵内的传动件损坏	转向系统排气
		分解返修损坏的零件：轴承等零部件
转向泵漏油	转向泵油封密封件损坏	更换转向泵
	转向泵壳体损坏	更换转向泵油封密封件
左右打方向均偏重	油罐内油位过低	更换转向泵
	吸入空气	补油
		检修泄漏
电机不转	电机绕组烧毁	检修泄漏
		更换电机：万用表测试三相电阻：看是否平衡：正常阻值1.7-2.0欧



❖ K9转向电机系统保养

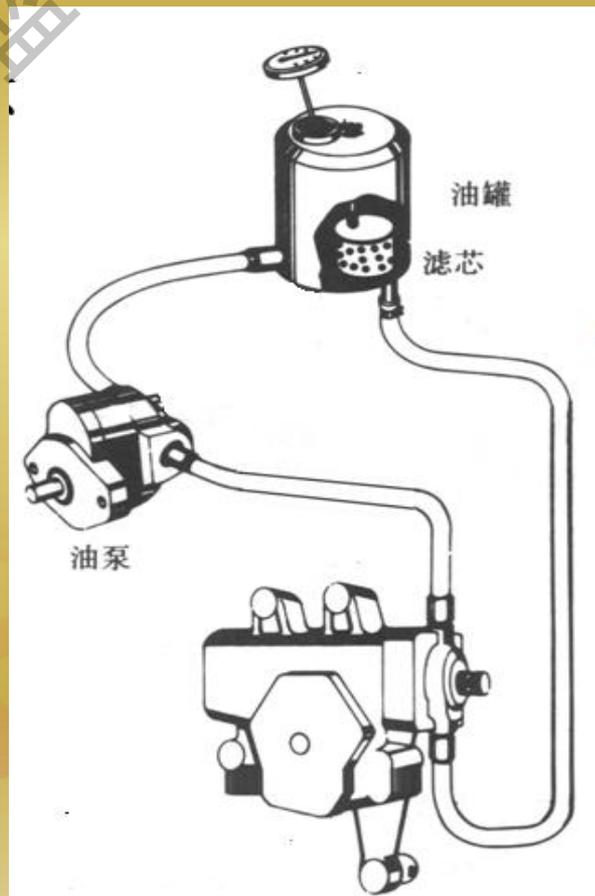


❖ 1. 检查转向系统有无外泄漏或外在损坏
检查转向机，检查保护帽，检查转向泵，
检查油管 and 接头，仔细检查其是否有
泄漏和损坏。

❖ 2. 检查油位
油位过低会引起转向系统故障。

❖ 3. 更换滤芯
清洁油罐及其周围，以防污物混入油液。从油
罐内拉出滤芯，滤芯内的油不可再倒入油罐内，
如油很脏，清洗油罐。装入新滤芯。

❖ 4. 清除电动转向油泵表面灰尘，有利于
于电机的散热。





❖ K9转向电机日常保养规定



助力转向电机油泵	检查外观	总成外部是否有灰尘，处理方法：清除灰尘 建议：每半个月用风枪清除电机表面灰尘，
	助力转向接插件	端子损坏、松动、变形、存在拉电弧迹象， 处理方法：更换线束
	检查液压油	液压油面是否在规定刻度范围内 新车行驶5000公里更换一次液压油并清洗油路，以后每3万公里更换一次液压油并清洗油路。
	助力转向电机油泵油路检测	高压油管损坏，有渗漏，处理方法：紧固油管接头或更换油管





比亚迪汽车
BYD AUTO

一路同驰骋

Thank you!

一路同驰骋



比亚迪汽车
BYD AUTO

Build Your Dreams