

## 第二节 动力总成的拆卸与维修

### 一、 动力总成的拆卸与维修

在拆分过程中，请注意保护好所有零部件，防止零部件被意外损坏。

#### 1. 拆卸前：

- 1). 在动力总成从整车拆卸前，打开放油塞（1），将变速箱体内的润滑油排放干净，拧紧放油塞（1）于箱体上，防止在拆卸过程中，异物掉入变速箱腔体内；

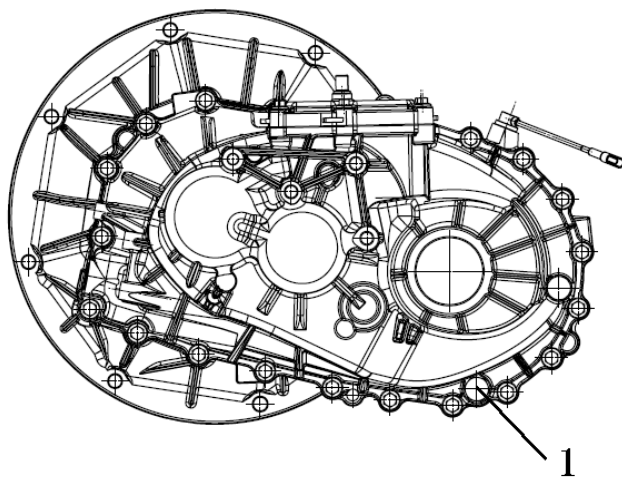


图 3

#### 2. 拆卸：

- 1). 交错拧开用于固定变速箱箱体与电动机的六角法兰面螺栓，将变速箱与电动机分离；

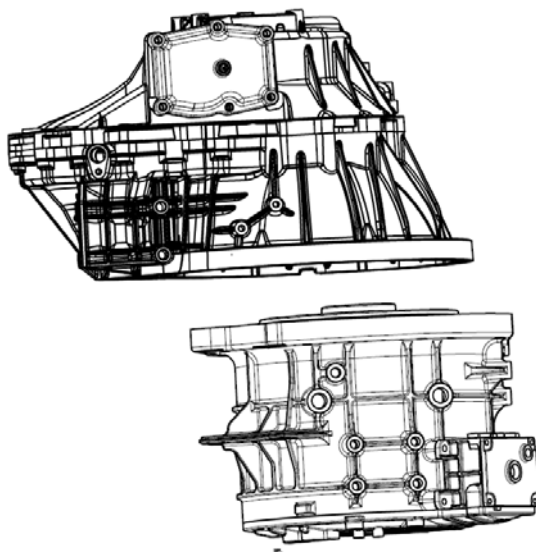


图 4

2). 动力总成拆卸完毕后可以对其中的电动机或变速箱进行维修。

## 二、 变速器的拆卸与维修

### 1. BYDe6 前驱变速器简介

1). BYDe6 前驱变速器外观尺寸： $A \times B \times C = 338\text{mm} \times 597\text{mm} \times 420\text{mm}$ (图 5)

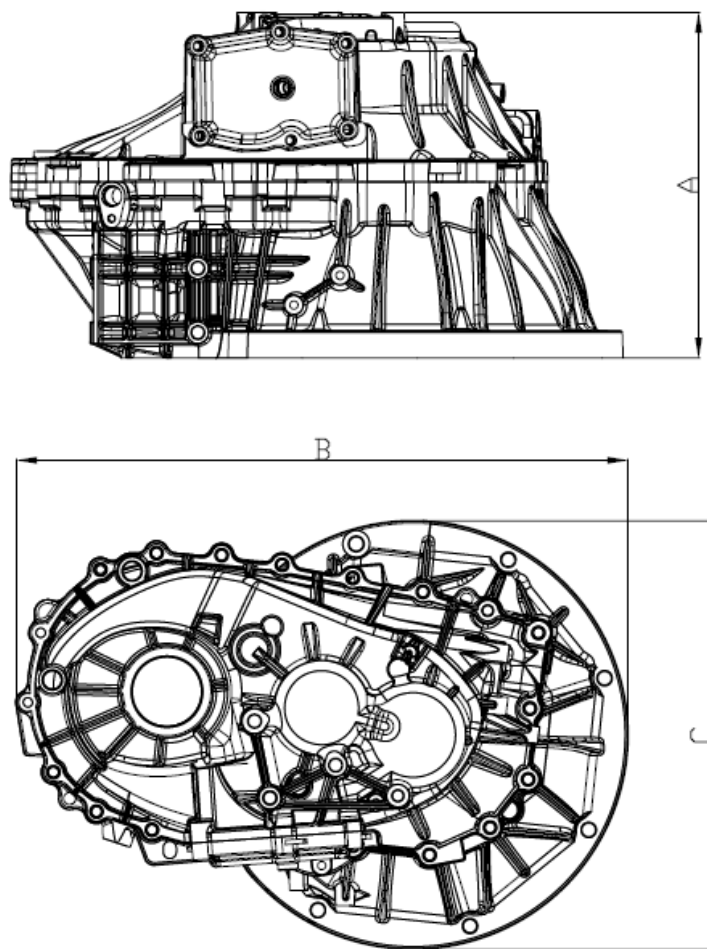


图 5

2). BYDe6 前驱变速器结构图（见图 6 及表 1）

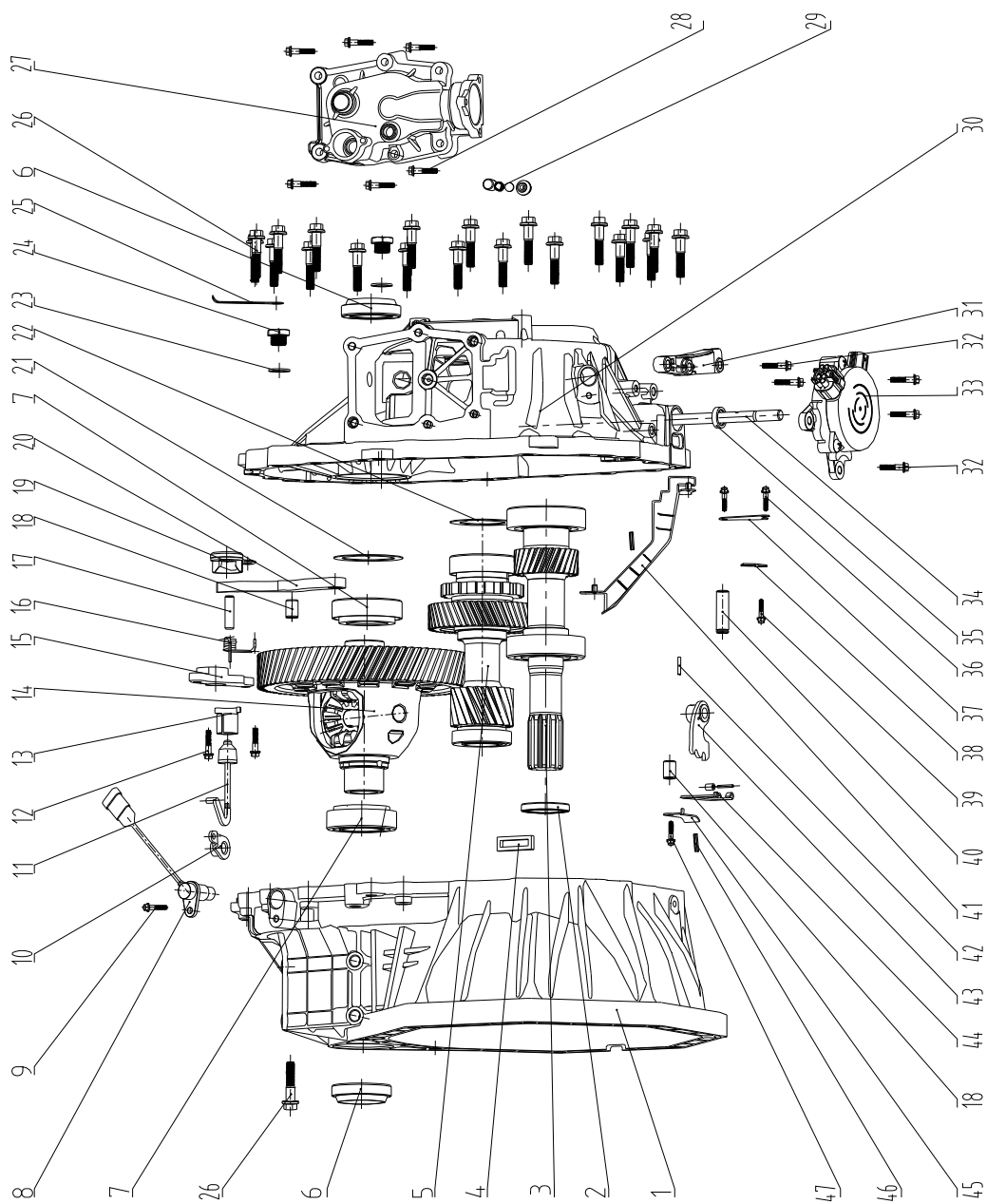


图 6

表1

| 编号 | 名称   | 数量 | 编号 | 名称            | 数量 |
|----|------|----|----|---------------|----|
| 1  | 前箱体  | 1  | 25 | 线夹            | 1  |
| 2  | 主轴油封 | 1  | 26 | 六角法兰面螺栓M10X45 | 21 |
| 3  | 主轴组件 | 1  | 27 | 换挡壁盖          | 1  |
| 4  | 磁铁   | 1  | 28 | 六角法兰面螺栓M8X30  | 6  |

|    |                         |   |    |                |   |
|----|-------------------------|---|----|----------------|---|
| 5  | 副轴组件                    | 1 | 29 | 通气管组件          | 1 |
| 6  | 差速器油封                   | 2 | 30 | 后箱体            | 1 |
| 7  | 圆锥滚子轴承33109             | 2 | 31 | P档电机支架         | 1 |
| 8  | 速度传感器                   | 1 | 32 | 六角法兰面螺栓M8X30   | 5 |
| 9  | 六角法兰面螺栓M6X16            | 1 | 33 | P档电机           | 1 |
| 10 | 推杆转轴连接件                 | 1 | 34 | P档传动轴          | 1 |
| 11 | 推杆组件                    | 1 | 35 | P档电机油封         | 1 |
| 12 | 六角法兰面螺栓M8X30            | 2 | 36 | 六角法兰面螺栓M6X16   | 2 |
| 13 | 导向套                     | 1 | 37 | 档油板            | 1 |
| 14 | 差速器组件                   | 1 | 38 | 卡爪轴压板          | 1 |
| 15 | 导向套固定板                  | 1 | 39 | 六角法兰面螺栓M6X16   | 1 |
| 16 | 扭簧                      | 1 | 40 | 排油槽板           | 1 |
| 17 | 圆柱销 $\phi 10 \times 38$ | 1 | 41 | 卡爪轴            | 1 |
| 18 | 定位销 $\phi 14$           | 2 | 42 | 弹性圆柱销 $\phi 3$ | 1 |
| 19 | P档支座                    | 1 | 43 | 定位板            | 1 |
| 20 | 卡爪                      | 1 | 44 | 定位板簧组件         | 1 |
| 21 | 差速器调整垫片                 | 1 | 45 | 压簧             | 1 |
| 22 | 副轴调整垫片                  | 1 | 46 | 弹性圆柱销 $\phi 4$ | 2 |
| 23 | 放、注油塞                   | 2 | 47 | 六角法兰面螺栓M6X16   | 1 |
| 24 | 放、注油塞垫片                 | 2 |    |                |   |

表2

| 螺栓型号       | M6  | M8    | M10   |
|------------|-----|-------|-------|
| 力矩大小 (N.m) | 5~7 | 14~18 | 29~35 |

## 2. BYDe6 前驱变速器的技术参数

### 1). BYDe6 前驱变速器技术参数（见表 3）

表3

| 传动比    | 输入最大功率 | 输入转速         | 最大输入扭矩  |
|--------|--------|--------------|---------|
| 6.4167 | 120Kw  | 0~7500 r/min | 450 N.m |

### 2). 速度传感器技术参数

工作环境温度：-40° C~150° C

额定工作电压：DC 5V，工作电压范围 4.5V—16V

工作间隙：1.5mm±0.05mm

在信号轮转速为 10r/min 到 4500r/min 时：

输出电压高电平≥4.8V；低电平≤0.4V；

上升时间≤15uS；下降时间≤1uS；

导通低电平角度 33° ±9°

### 3. BYDe6 前驱变速器的润滑

#### 1). BYDe6 前驱变速器的润滑

BYDe6前驱变速器采用浸油润滑方式，润滑油采用齿轮润滑油SAE80W-90；对于环境温度低于-15℃时，推荐使用SAE75W-90齿轮油。

### 4. BYDe6 前驱变速器的拆分与维修

#### 1). 箱体冷却油的排放

分别打开放、注油塞（1），将箱体内的润滑油排放干净，同时请检查放、注油塞和放、注油塞垫片是否完好，如果已损坏，请更换完好的零件；（见图 7）

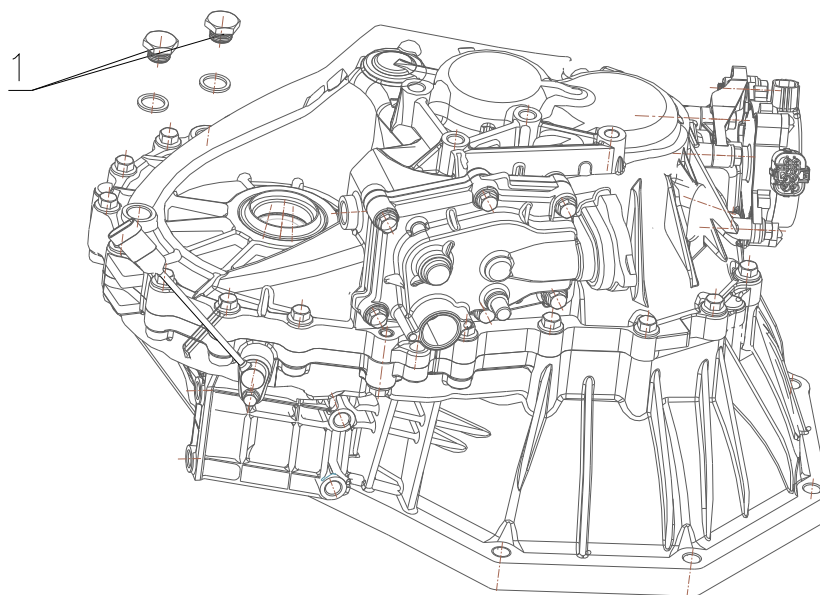


图 7

#### 2). 箱体拆分前的摆放：

将 BYDe6 前驱变速器置于工作台上，使其平稳放置,确保拆分维修变速器时的安全；（见图 8）

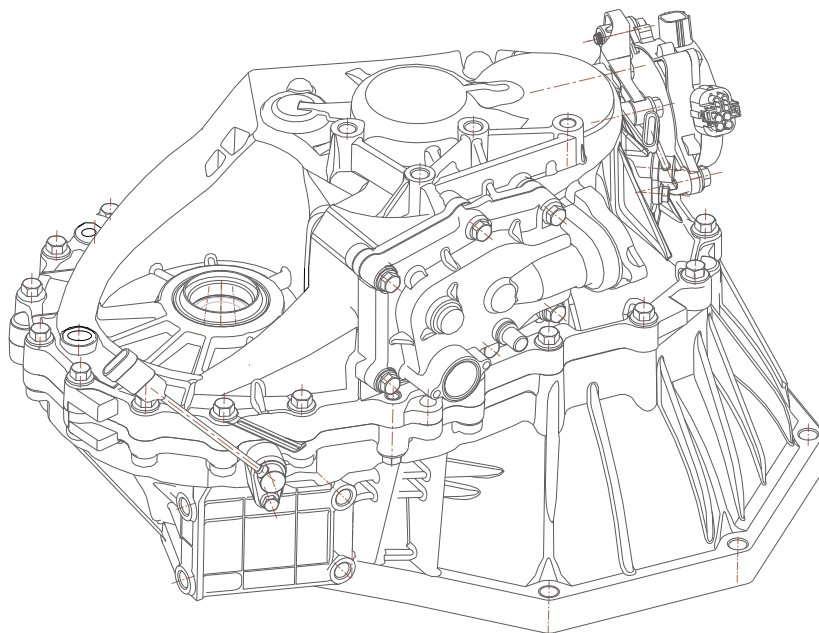


图 8

### 3). 速度传感器的拆除与维修:

拧开用于固定速度传感器的M6X16六角法兰面螺栓(1), 将速度传感器从变速器箱体上取下; 检查速度传感器是否正常工作, 如果已经损坏, 请更换同一型号的速度传感器; 检查用于固定速度传感器的螺栓是否完好, 是否有裂纹, 如果已损坏, 请更换相同规则的新零件; (见图9)

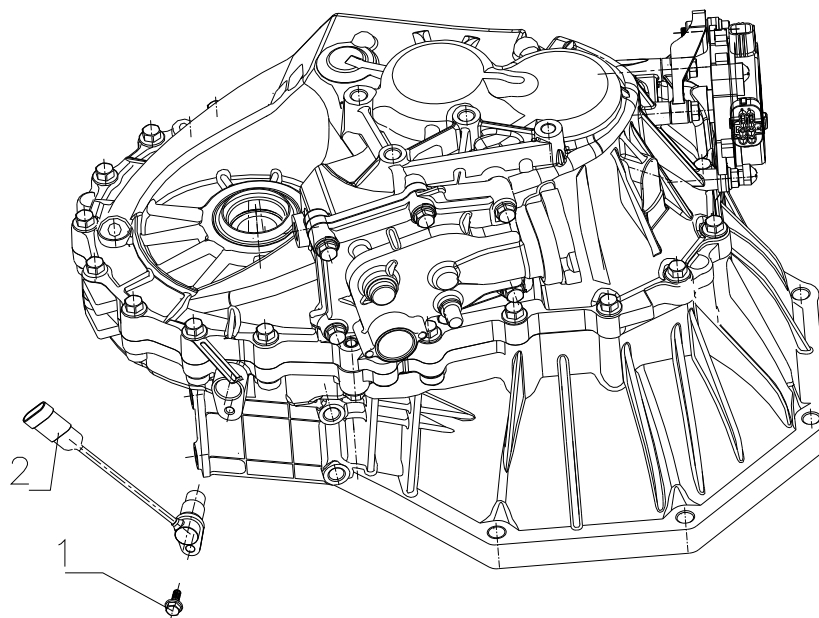


图 9



#### 4). P 档电机的拆除与维修:

拧开用于固定P档电机（2）的M8X30六角法兰面螺栓（1），将P档电机（2）从变速器箱体上取下；再拧开用于固定P档电机支架（4）的M8X30六角法兰面螺栓（3），将P档电机支架从变速器箱体上取下；检查P档电机是否有损坏，如果已损坏，请更换相同规格的新P档电机，检查固定螺栓及P档电机支架是否完好，如果已损坏，请更换相同规格的P档支座和固定螺栓；（见图10）

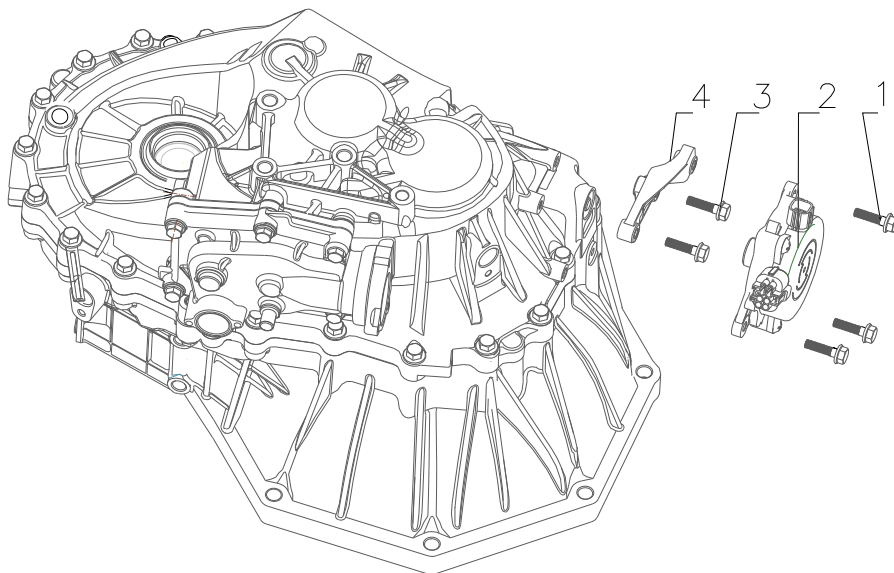


图 10

#### 5). 换挡壁盖的拆除与维修:

交错拧开用于固定换挡臂盖（2）的 M8X30 六角法兰面螺栓（1），将换挡壁盖（2）从变速器箱体上取下；检查螺栓是否有裂纹，是否损坏，如果有损坏，请更换完好的螺栓；检查换挡壁盖是否有裂纹，是否有影响密闭性的缺陷，如果存在缺陷，请更换完好的换挡壁盖；（见图 7）

注：在拆分过程中，请保护好换挡壁盖与箱体接触的面，防止此面损伤

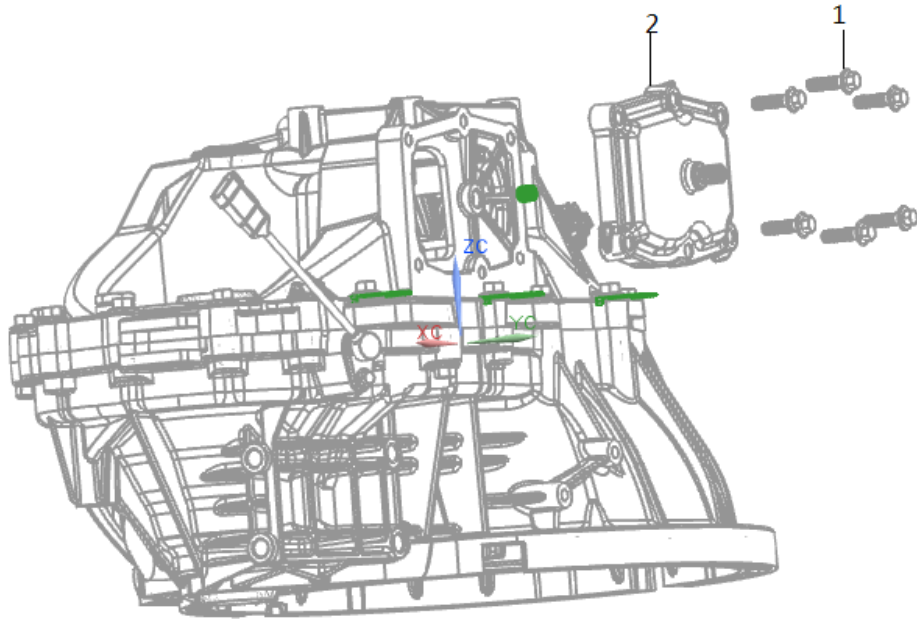


图11

6). 前后箱体的分离:

交错拧开用于连接固定变速器前后箱体的 M10X45 六角法兰面螺栓 (1), 将后箱体 (2) 与前箱体 (3) 分离; 检查固定螺栓 (1), 看是否有裂纹, 螺纹部分是否有损坏, 如果有损坏, 请更换完好的螺栓; (见图 12)

注: 在拆分过程中, 请保护好前箱体与后箱体接触的面, 防止此面损伤



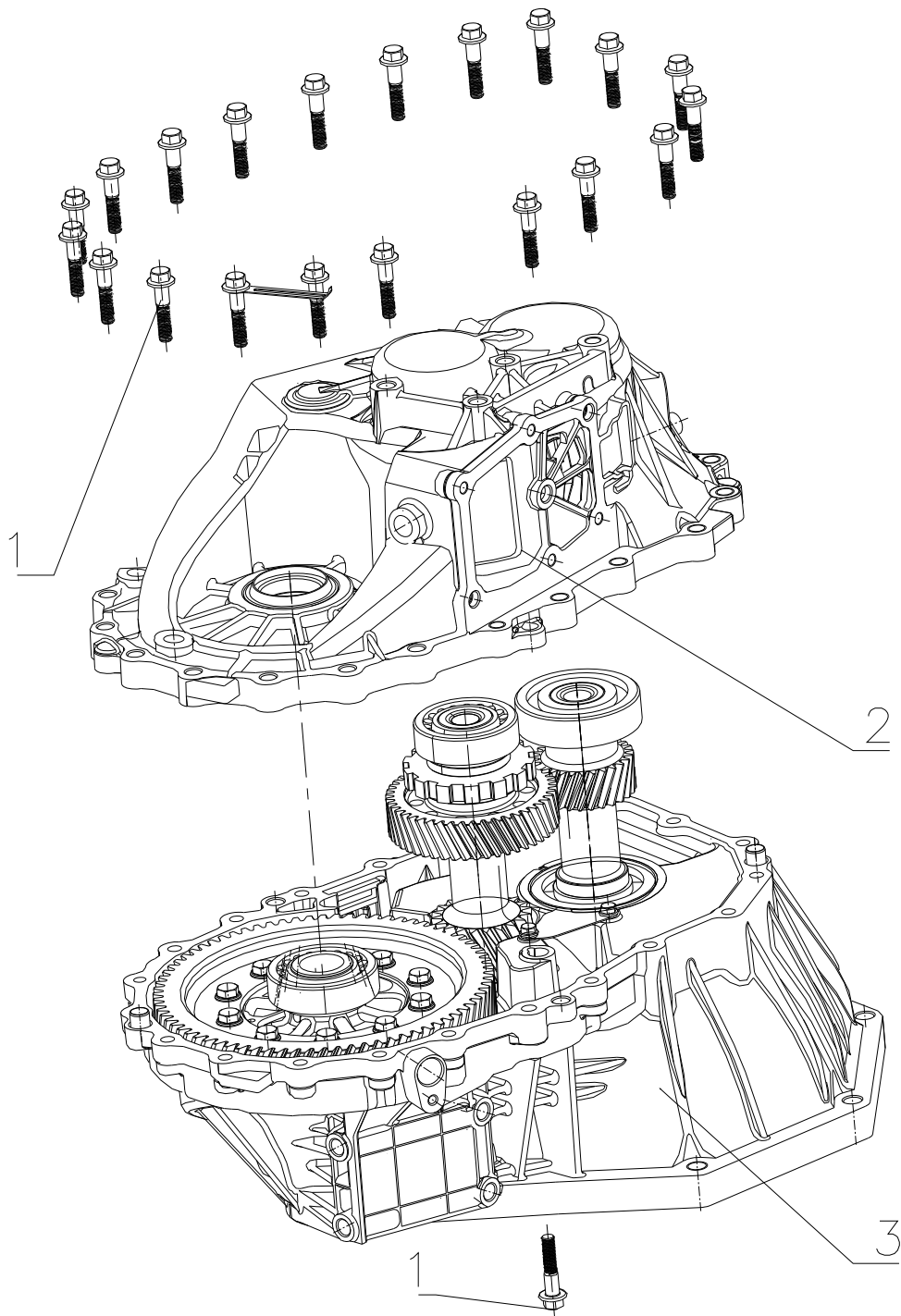


图12

7). 后箱体部分的拆分与维修:

将后箱体放置于工作台上，并安放平稳

a) 用专用工具将圆锥滚子轴承外圈(1)、(2)后箱体中取出，检查表面是否磨损严重，如果磨损严重，则更换整套圆锥滚子轴承；检查调整垫片(3)、(5)，差速器油封(6)、挡油板槽(4)是否有损坏，如果有损坏，请从后箱体上取出差速器调整垫片(5)，挡油板槽(4)、副轴调整垫片(3)、差速器油封(6)，并更换相同规则的零件；(见图13)

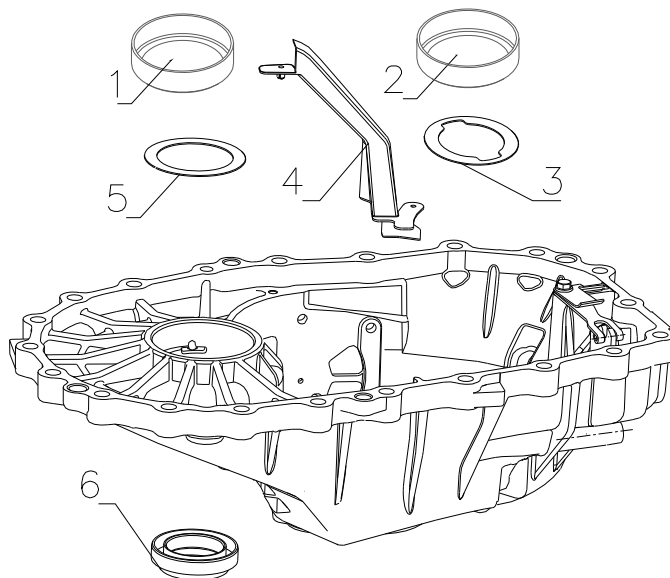


图13

b) 拧开用于固定压簧(2)和定位板簧组件(3)的 M6X16 六角法兰面螺栓(1)，将压簧(2)和定位板簧组件(3)从后箱体上取下；检查螺栓(1)、压簧(2)和定位板簧组件(3)是否有损坏，如果有损坏，请更换相同规格的零(组)件；(见图14)

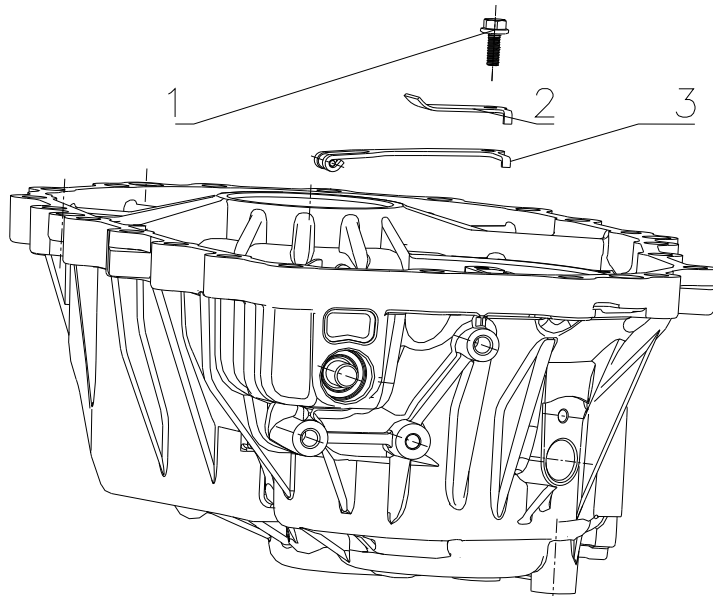


图14

c) 检查 P 档传动轴 (3)、推杆转轴连接件 (4)、定位板 (5) 是否有损坏, 如果有损坏, 请将后箱体上其它可拆卸的零件拆卸下来后, 连同后箱体一起更换 (传动轴与后箱体为死连接); 检查 P 档电机油封 (6) 是否有损坏, 如有损坏, 请更换 P 挡电机油封; (见图 15)

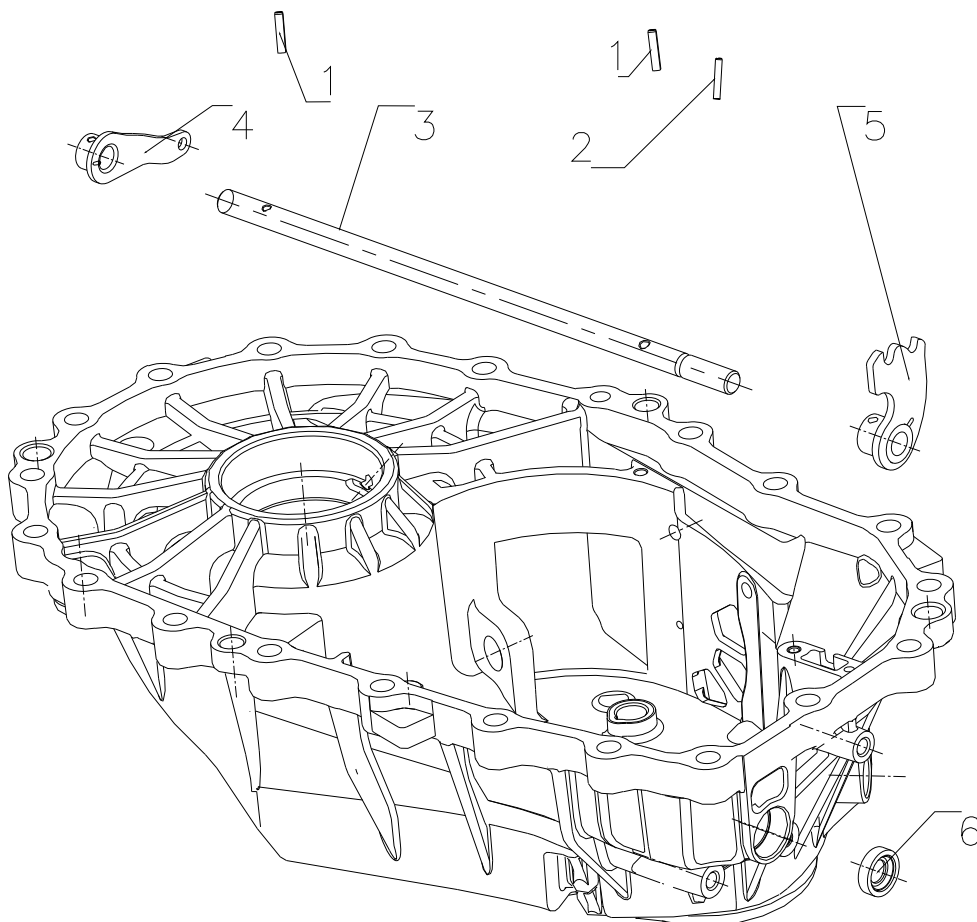


图15

d) 拧开用于固定导向固定套 (6) 的 M8X30 六角法兰面螺栓 (5) 和用于固定卡爪轴压板 (2) 的 M6X16 六角法兰面螺栓, 从后箱体中分别取出卡爪轴压板 (2)、卡爪轴 (3)、卡爪 (4)、导向套固定板 (6)、导向套 (7)、扭簧 (8)、圆柱销 (9)、P 档支座 (10)、推杆组件 (11), 检查相应的零部件是否有损坏, 如果有损坏, 请更换相同规格的零部件; (见图 16)

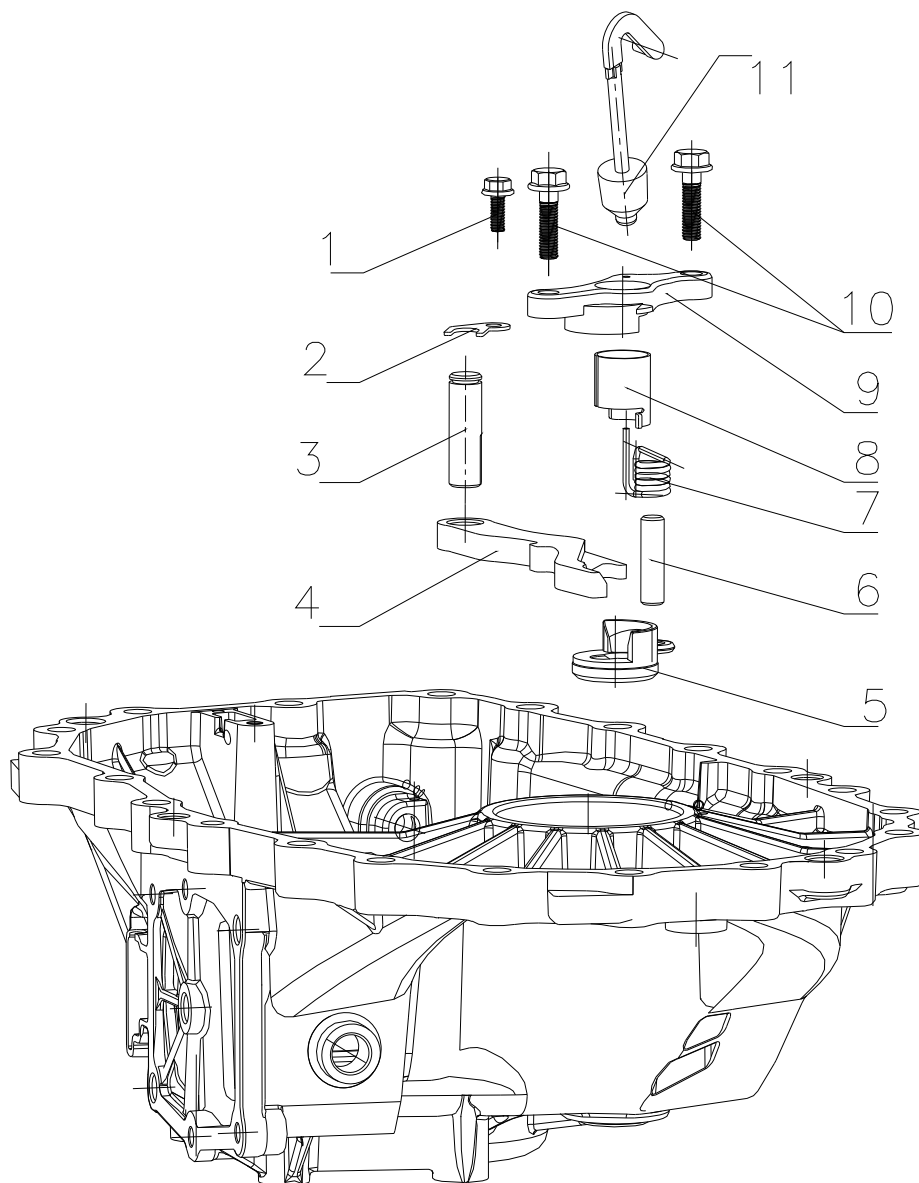


图16

8). 前箱体部分的拆分与维修:

将前箱体放置于工作台上, 并使放置平稳, 在拆分过程中要防止前后箱体的接触面和齿轮的损伤

- a) 分别将主轴组件 (1)、副轴组件 (2)、差速器 (3) 从前箱体中取出; (见图 17)

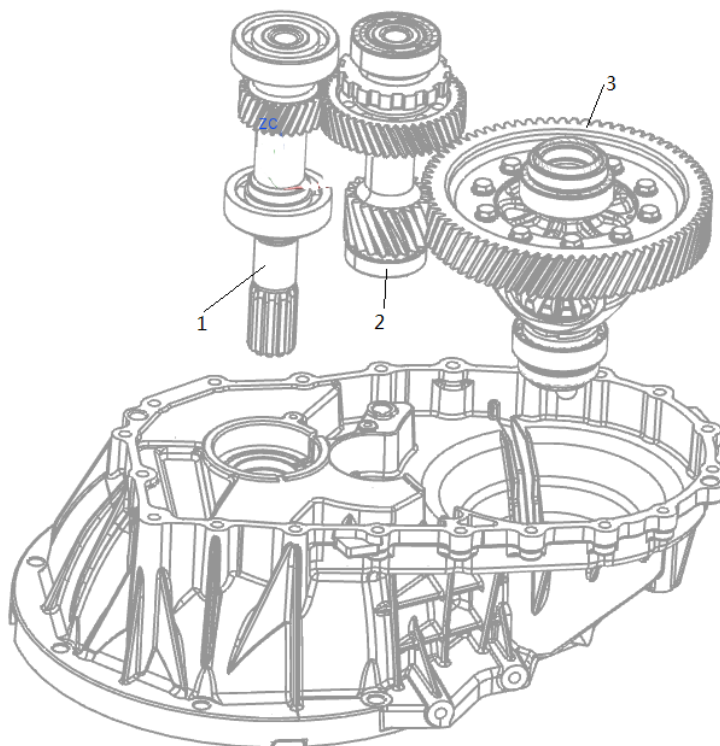


图17

b) 检查定位销（1）、主轴油封（2）、磁铁（5）是否有损坏，如果有损坏，请将损坏零部件从前箱体中取出，更换相应的完好零部件；拧开用于固定挡油板（3）的 M6X16 六角法兰面螺栓（4），将挡油板（3）从前箱体中取出，检查螺栓及挡油板是否有损坏，如果已损坏，请更换形同规格的完好零部件；（见图 18）

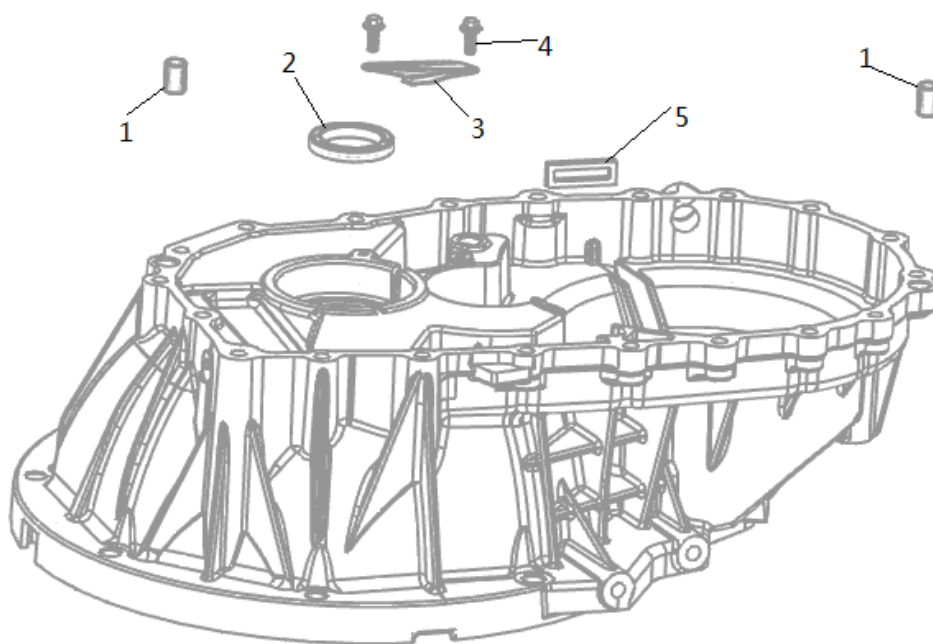


图18

c) 用专用工具将圆锥滚子轴承外圈（1）、（2）从前箱体中取出，检查表面磨损是否严重，如果磨损严重，成套更换圆锥滚子轴承；检查差速器油封（3）是否完好，如果有损坏，将差速器油封（3）从前箱体上取下并更换完好的差速器油封（见图19）

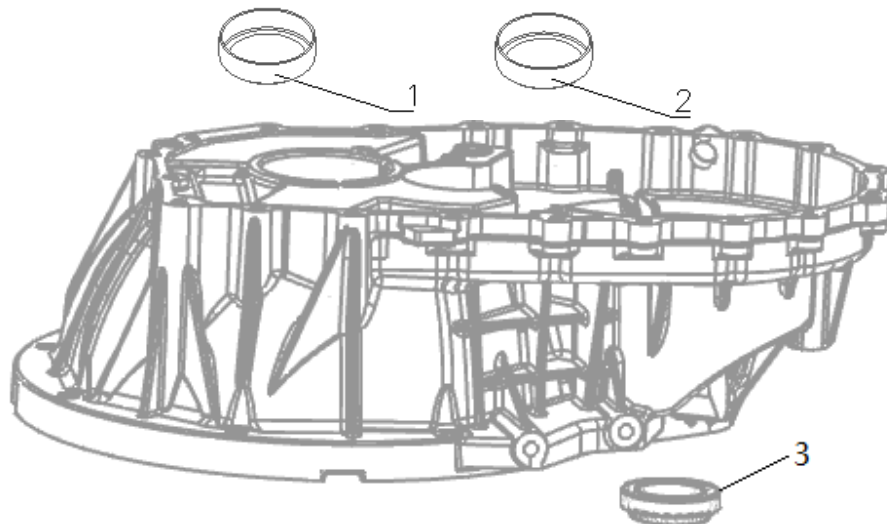


图19

#### 9). 主轴组件的拆分与维修:

检查主轴组件，查看轴承（1）、（3）是否有磨损、变形，如果有磨损变形，请更换相同型号的轴承；检查主轴（2）是否有裂纹、齿面是否有磨损或破裂，如果存在缺陷，请拆下相应的零部件用相同规格的零部件来更换；（见图20）

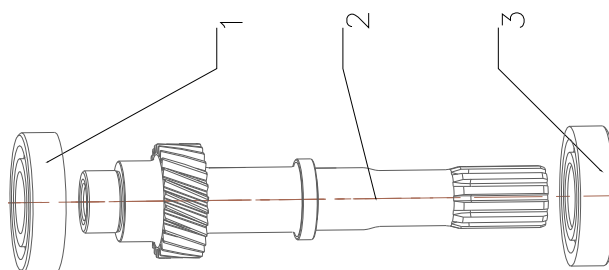


图20

#### 10). 副轴组件的拆分与维修:

副轴组件的拆分与维修：检查副轴组件，查看圆锥滚子轴承（1）、（7）、副轴定距环（2）、P档棘轮（3）、副轴齿轮（4）、副轴（6），看是否有裂纹、变形等缺陷产生，如果存在缺陷，请更换相同规格的零件；拆下轴承（1）、副轴定距环（2），查看副轴定距环钢球（5）是否完好，如果钢球已损坏，请更换相同规格的钢球；（见图21）



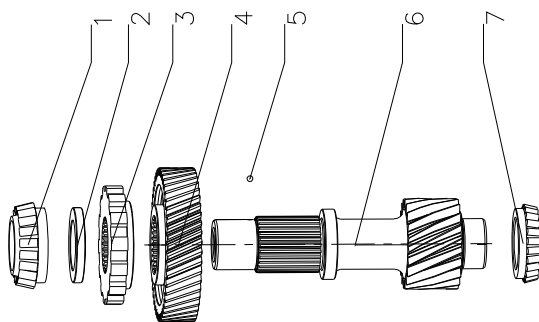


图21

11). 差速器的拆分与维修:

检查差速器, 确认圆锥滚子轴承 (1)、差速器螺栓 (2)、主减速器从动轮 (3)、差速器箱体部分 (4) 是否有损坏, 齿面是否破坏严重, 请更换相同规格的零部件; (见图22)

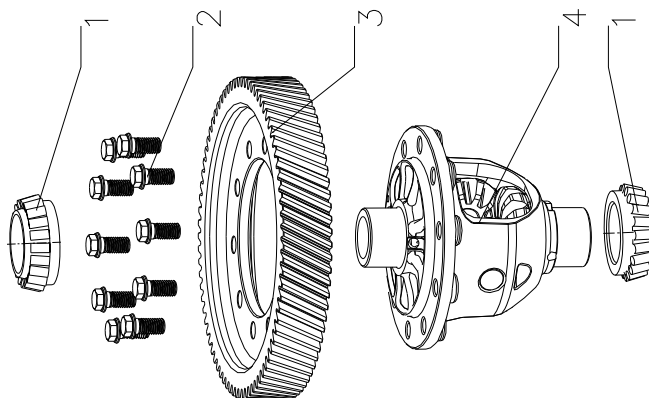
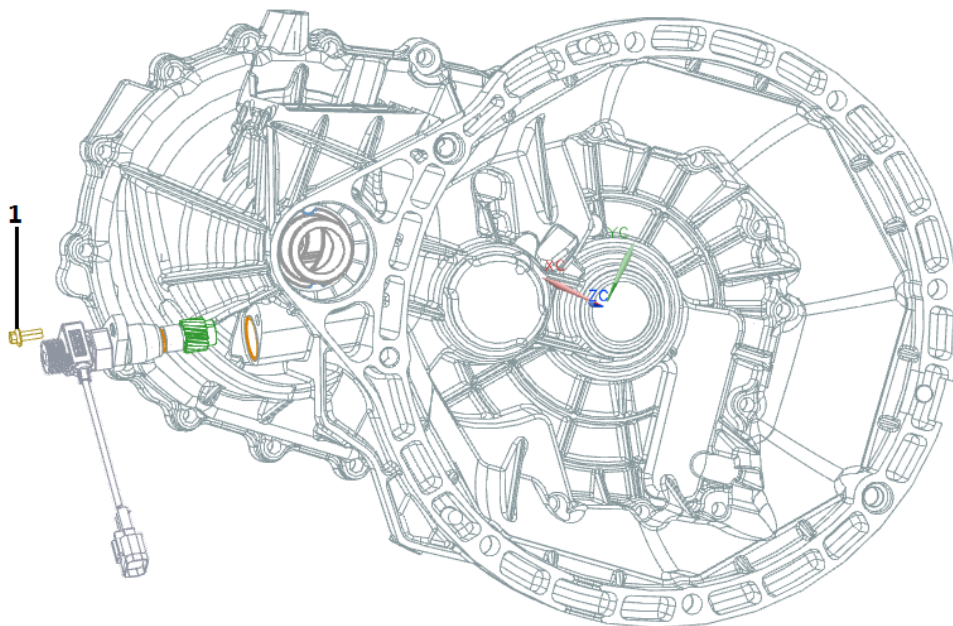


图22

12). 机械式车速传感器的拆除与维修 (有装时):

拧开用于固定速度传感器的M6X16六角法兰面螺栓 (1), 将速度传感器从变速器箱体上取下; 检查速度传感器是否正常工作, 如果已经损坏, 请更换同一型号的速度传感器; 检查用于固定速度传感器的螺栓是否完好, 是否有裂纹, 如果已损坏, 请更换相同规格的新零件; (见图



23

图23

## 5. BYDe6 前驱变速器的清洗与组装

### 1). 差速器组件的清洗与组装:

将圆锥滚子轴承、差速器壳体表面的粉尘、铁屑等杂质用煤油油液清洗干净，并将差速器组装；

测量差速器组件的两轴承内端面之间的距离 $d_3$ 并记录，如图24所示，其中 $t$ 为圆锥滚子轴承厚度，可依据轴承标准手册查得该尺寸；

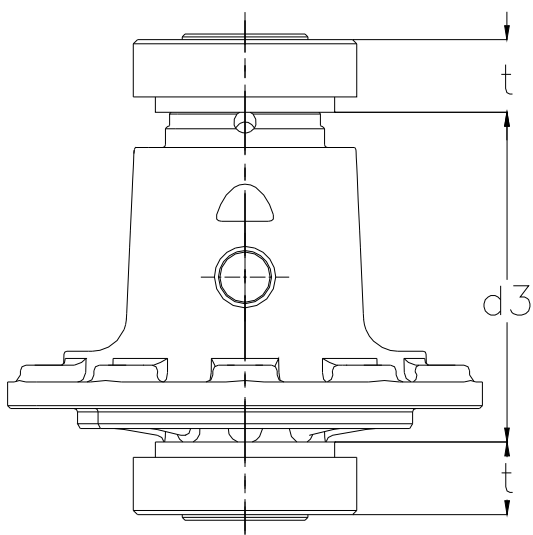


图24

将清洗干净的主减速器从动轮用差速器螺栓固定于差速器壳体上；

2). 副轴组件的清洗与组装:

将圆锥滚子轴承、副轴定距环、P档棘轮、副轴齿轮、副轴，副轴定距环钢球表面的粉尘、铁屑等杂质用煤油油液清洗干净，并将副轴组件组装；

测量副轴组件的两轴承（内外圈组合）外端面之间的距离D3并记录，如图25所示，其中T1、T2为圆锥滚子轴承厚度，可根据轴承标准手册查得该尺寸；

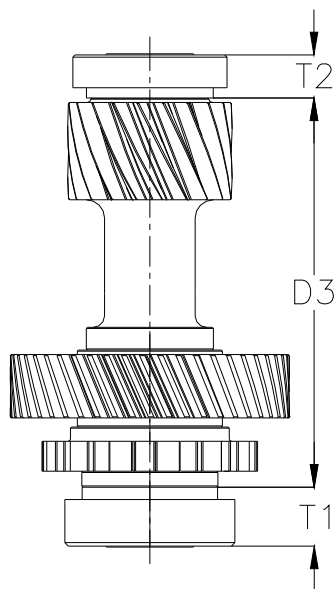


图25

3). 主轴组件的清洗与组装

将球轴承和主轴表面的粉尘、铁屑等杂质用煤油油液清洗干净，并组装；

4). 变速器前箱体的清洗:

将变速器前箱体表面的粉尘、铁屑等杂质清洗干净；

5). 差速器油封的组装:

将差速器油封表面的粉尘、铁屑等杂质清洗干净，再将差速器油封装入变速器前箱体；

6). 变速器前箱体其它零件的组装:

将定位销、主轴油封、磁铁、六角法兰面螺栓、档油板等零件表面的粉尘、铁屑清洗干净，并将其装入变速器前箱体；

7). 变速器后箱体的清洗:

将变速器后箱体表面的粉尘、铁屑等杂质清洗干净；

8). 差速器油封的组装:

将差速器油封表面的粉尘、铁屑等杂质清洗干净，将差速器油封装入变速器后箱体；

9). P 档机构部分的组装:

将用于固定导向固定套的M8X30六角法兰面螺栓、用于固定卡爪轴压板的M6X16六角法兰面螺栓、卡爪轴压板、卡爪轴、卡爪、导向套固定板、导向套、扭簧、圆柱销、P档支座、推杆组件、P档传动轴、推杆转轴连接件、定位板、P档电机油封、弹性圆柱销、压簧、挡油板槽、定位板簧组件和用于固定板簧组件的M6X16六角法兰面螺栓等零组件表面的粉尘和铁屑清洗干净，并将其装入变速器后箱体；

10). 转动 P 档机构，检查确认 P 档机构活动正常；

11). 在变速器箱体中组装差速器组件、副轴组件和主轴组件并进行调试：

测量变速器前箱体放差速器组件和副轴组件处的与轴承接触面到箱体结合面的尺寸，所测尺寸分别为 d2 和 D2,如图 22 所示；

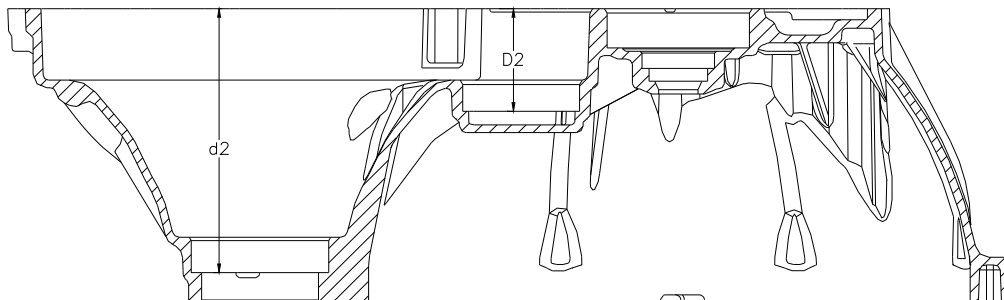


图 22

测量变速器后箱体放差速器组件和副轴组件处的与轴承接触面到箱体结合面的尺寸，所测尺寸分别为 d1和D1,如图23所示；

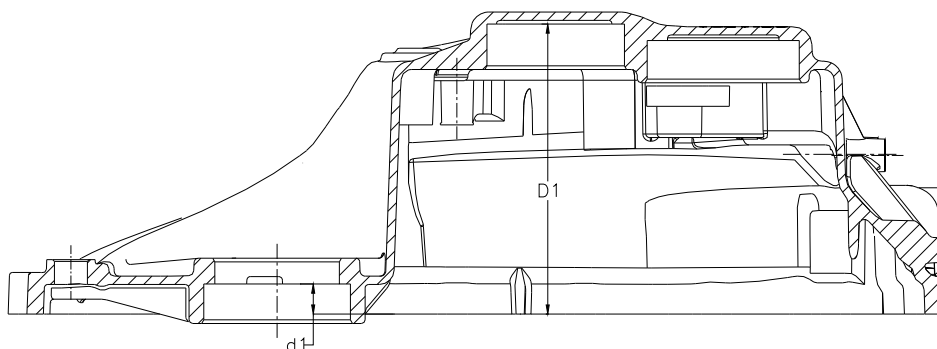


图23

(1) 确定差速器调整垫片的厚度尺寸：

通过上述测量所得尺寸，求差速器调整垫片厚度  $d=d1+d2- (d3+2t)$ ；

差速器调整垫片的厚度如下表 4 所示；

表 4

| 标记 | 厚度<br>(mm) | 标记 | 厚度<br>(mm) | 标记 | 厚度<br>(mm) |
|----|------------|----|------------|----|------------|
| A  | 0.60       | F  | 0.85       | K  | 1.10       |
| B  | 0.65       | G  | 0.90       | L  | 1.15       |
| C  | 0.70       | H  | 0.95       | M  | 1.20       |
| D  | 0.75       | I  | 1.00       | N  | 1.25       |
| E  | 0.80       | J  | 1.05       | O  | 1.30       |

(2) 将选择好的厚度为 d 的差速器调整垫片放入后箱体，将圆锥滚子轴承外圈表面的粉尘和铁屑清洗干净，用专用工具将其压入后箱体；

(3) 另一将圆锥滚子轴承外圈表面的粉尘和铁屑清洗干净，用专用工具将其压入

前箱体；

(4) 确定副轴组件调整垫片的厚度尺寸：

通过上述测量所得尺寸，求差速器调整垫片厚度  $D=D1+D2-(D3+T1+T2)$ ；

副轴组件调整垫片的厚度如下表 5 所示；

表 5

| 标记 | 厚度<br>(mm) | 标记 | 厚度<br>(mm) | 标记 | 厚度<br>(mm) |
|----|------------|----|------------|----|------------|
| A  | 0.60       | F  | 0.85       | K  | 1.10       |
| B  | 0.65       | G  | 0.90       | L  | 1.15       |
| C  | 0.70       | H  | 0.95       | M  | 1.20       |
| D  | 0.75       | I  | 1.00       | N  | 1.25       |
| E  | 0.80       | J  | 1.05       | O  | 1.30       |

(5) 将选择好的厚度为 D 的副轴组件调整垫片放入后箱体，将圆锥滚子轴承外圈表面的粉尘和铁屑清洗干净，用专用工具将其压入后箱体；

(6) 将另一圆锥滚子轴承外圈表面的粉尘和铁屑清洗干净，用专用工具将其压入前箱体；

(7) 将差速器组件放入前箱体；

(8) 将副轴组件放入前箱体；

(9) 将主轴装入变速器前箱体；

(10) 将后箱体合到前箱体上，并用箱体固定螺栓拧紧固定；

(11) 从主轴部分转动变速齿轮，检测齿轮转动是否正常，是否有异常响声，如果存在，请打开箱体进行检查调整，直到齿轮转动正常无异响；

(12) 将前后箱体分离，在前后箱体结合面上均匀涂抹密封胶，之后将前后箱体合在一起，并将箱体固定螺栓拧紧将前后箱体固定在一起；转动主轴，确认主轴转动灵活，无异响

## 12). P 档机构的检测:

转动 P 档机构, 确认 P 档机构转动灵活, 动作无误;

## 13). 换挡壁盖的组装:

将换挡壁盖表面的粉尘和铁屑清洗干净, 并在与变速器箱体结合的面上均匀涂抹密封胶, 用固定螺钉将换挡壁盖固定于变速器箱体上;

## 14). P 档电机的组装:

将 P 档支架用固定螺栓固定于变速器箱体上, 再将 P 档电机用固定螺栓固定于变速器箱体上;

## 15). P 档电机的组装检查:

接通 P 档电机电源, 确认 P 档电机和 P 档机构动作正常;

## 16). 速度传感器的组装:

将速度传感器用固定螺栓固定于变速器箱体, 测量速度传感器输出信号正常;

## 17). 将变速器静置, 使密封胶完全凝固;

## 18). 注入冷却油:

待密封胶完全凝固之后, 向箱体内注入冷却油, 并将放、注油塞垫片和放、注油塞固定于变速器箱体上;

## 19). 转动主轴, 确认主轴转动灵活, 无异响;

## 20). 变速器箱体密封性检查:

将变速器箱体静置, 观察是否有冷却油渗漏, 如果有渗漏, 将相应部位拆开, 重新进行密封处理;

## 21). 变速器整体检查:

待箱体确认无漏油后, 再次检查变速器主轴转动灵活, 无异响; P 档机构活动正常, 动作准确; 速度传感器输出信号准确。

## 三、 电动机的拆卸与维修

### 1. 驱动电动机总成简介.

## 1). 技术参数

性能参数:

e6 前驱动电动机技术参数

|             |           |
|-------------|-----------|
| 电动机最大输出扭矩 : | 450N.m    |
| 电动机最大输出功率 : | 120kW     |
| 电动机最大输出转速 : | 7500r/min |
| 电机散热方式:     | 水冷        |
| 电机重量:       | 88.5kg    |



|         |                  |
|---------|------------------|
| 电机润滑油量: | 2L               |
| 润滑油型号:  | 美孚 ATF220        |
| 螺纹胶型号:  | 赛特 242           |
| 密封胶型号:  | 耐油硅酮密封胶 M-1213 型 |

## 2). 维修说明:

### (1) 电机内部

1) 维修装配时都要清洁电机内部，不能有杂质

2) 电机在修理后，若电机内部润滑油不够 2L，电机内部则需要加足 2L 的美孚 ATF220 润滑油（保证电机内部有 2L 的美孚 ATF220 润滑油）

### (2) 密封处

1) 彻底清洗接合面

2) 接合面一定要涂抹密封胶（耐油硅酮密封胶 M-1213 型）。接合面为：注油塞螺纹、排油塞螺纹、端盖与箱体接合处

3) 通气阀、铭牌要用 AB 胶涂抹接合处。

### (3) 卡环

1) 勿过分扩张卡环，以免使其变形。如果变形，需要更换。

2) 确保卡环完全卡入环槽

### (4) 螺栓

电机上所有的螺栓要用螺纹胶赛特 242 涂抹紧固（除固定三相动力线束与定子三相引出线外六角螺栓\_M6×16\_GB/T5782-2000\_铜外）。如果螺栓有裂纹或者损坏，请及时更换。螺栓扭紧后用油漆笔作标记

### (5) 轴承

1) 安装轴承前要用轴承加热器加热所用的轴承 80 秒

2) 安装过程时，采用规定的工装进行操作

3) 同样尺寸的轴承外圈与内圈不可以更换

### (6) 装配时用润滑油处:

1) 三相动力线束总成与箱体装配孔装配时涂抹润滑油

2) O 型圈与箱体装配时涂抹润滑油

3) 骨架油封与盖板装配时要涂抹润滑油

4) 旋变接插件、温控接插件与箱体装配时涂抹润滑油

## 3). e6 前驱动电动机外形尺寸:

$A \times B \times C = 308\text{mm} \times 435\text{mm} \times 420\text{mm}$  (见图 24):

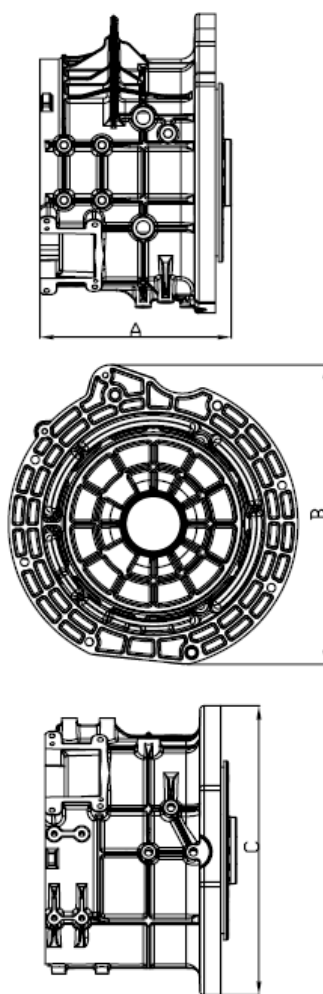


图24

## 2. e6 前驱动电动机的拆卸与维修

### 1). 拆卸前的检查和试验

电机拆卸前,要熟悉电机结构特点和检修技术要领,准备好拆卸所需工具和设备.另外,要清理现场工具,电机外表吹风清扫干净。

向用户了解电机运行情况,必要时,也可作一次检查实验。将电机空转，测出空载电流和空载损耗，同时检查电机各部温度、声响、振动等情况，并测出电压、电流、转速等数据，这些情况和数据对检修后的电机质量检查有帮助。

另外，在切断电源情况下测出电机的绝缘电阻和直流电阻值，对于高压电机还可测出泄漏电流值，以备与检修后进行比较。

以上检查和试验数据要详细记录下来。

## 2). 旋变接插件拆卸与维修

当旋变接插件处出现问题时，需要对旋变接插件进行拆卸维修。在拆分过程中，请注意保护好所有零部件，防止零部件被意外损坏。

### i. 拆卸前：

打开排油塞（2），将电机内的润滑油排放干净。（如图 25，1 为  $\phi 14$  垫圈）清洁排油塞和后箱体装配孔，排油塞涂抹密封胶，再用扳手拧紧排油塞（2）于后箱体上，防止在拆卸过程中，异物掉入电机内；

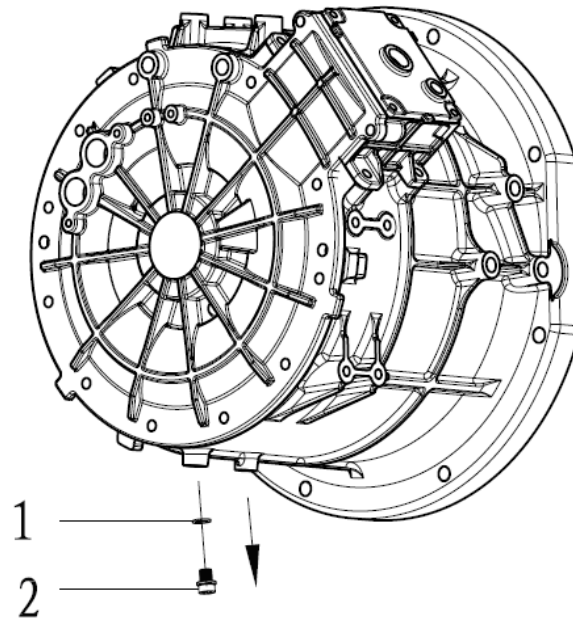


图25

### ii. 拆卸维修：

- ① 用扳手将 M6\*20 六角头螺栓（1）扭下来。
- ② 将旋变接插件（3）取出来，斜口钳将旋变接插件中间部分取下。
- ③ 取新的旋变接插件连上旋变引线端插件，在旋变接插件装配面涂上一层润滑油，箱体配合孔也涂上一层润滑油。再将旋变接插件插入后箱体配合孔内。最后将 M6\*20 六角头螺栓（1）带平垫圈（2）扭上，扭力为  $12\text{ N}\cdot\text{m}$ 。（见图 26）

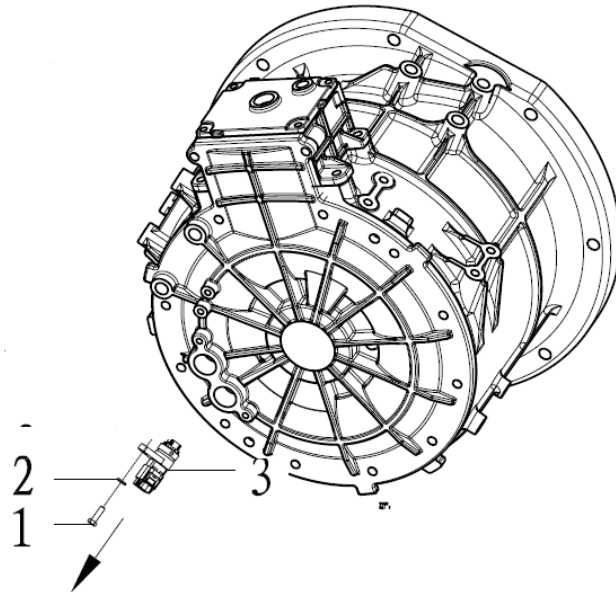


图26

iii. 加润滑油

打开注油塞（1），其中（2）为 $\phi 20$ 垫圈，（如图 27）清洁注油塞和箱体装配孔（不让杂物进入电机内）。

用漏斗将 2L 润滑油从箱体注油孔注入电机内。

注完润滑油后，用扳手将注油塞带 $\phi 20$ 垫圈固定箱体上。（注油塞要用密封胶涂抹）

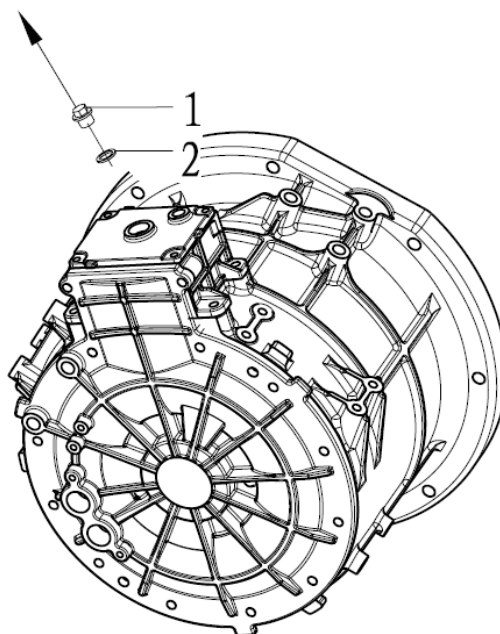


图27

### 3). 温控接插件拆卸与维修

当温控接插件处出现问题时，需要对温控接插件进行拆卸维修。在拆分过程中，请注意保护好所有零部件，防止零部件被意外损坏。

#### i. 拆卸前：

打开排油塞（2），将电机内的润滑油排放干净。（如图 28，1 为  $\phi 14$  垫圈）清洁排油塞和后箱体装配孔，排油塞涂抹密封胶，再用板手拧紧排油塞（2）于后箱体上，防止在拆卸过程中，异物掉入电机内；

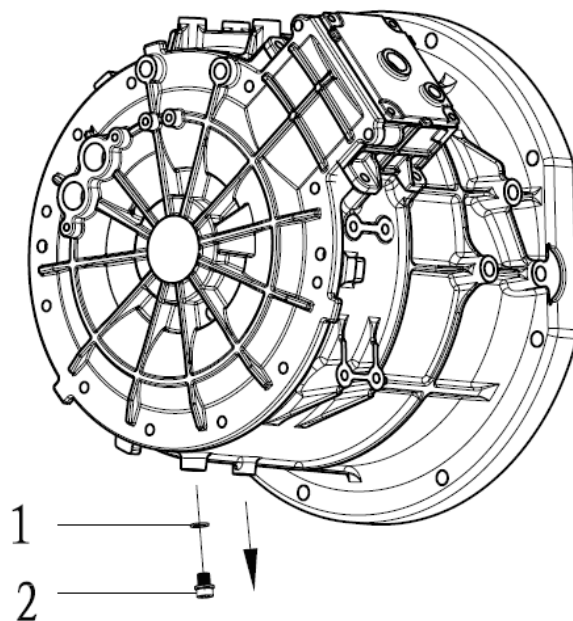


图28

#### ii. 拆卸维修：

- ① 用板手将 M6\*20 六角头螺栓（1）扭下来。
- ② 将温控接插件（3）取出来，斜口钳将温控接插件中间部分取下。
- ③ 取新的温控接插件连上旋变引线端插件，在温控接插件装配面涂上一层润滑油，箱体配合孔也涂上一层润滑油。再将温控接插件插入后箱体配合孔内。最后将 M6\*20 六角头螺栓（1）带平垫圈（2）扭上，扭力为  $12\text{ N}\cdot\text{m}$ 。（见图 29）

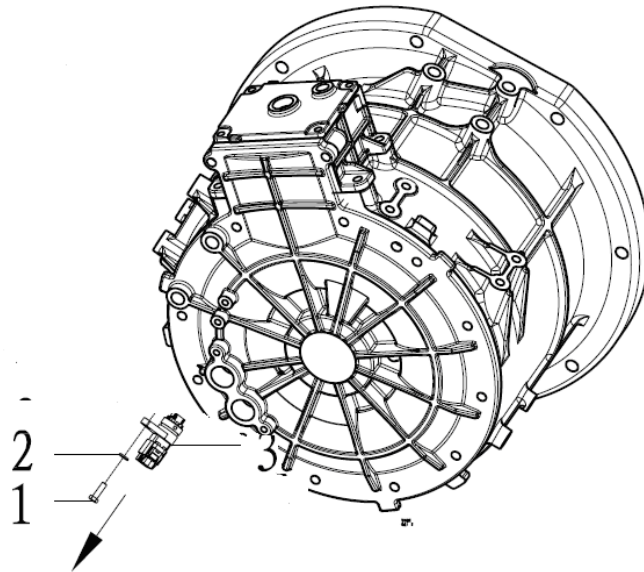


图29

iii. 加润滑油

打开注油塞（1），其中（2）为 $\phi 20$  垫圈，（如图 30）清洁注油塞和箱体装配孔（不让杂物进入电机内）。

用漏斗将 2L 润滑油从箱体注油孔注入电机内。

注完润滑油后，用扳手将注油塞带 $\phi 20$  垫圈固定箱体上。（注油塞要用密封胶涂抹）

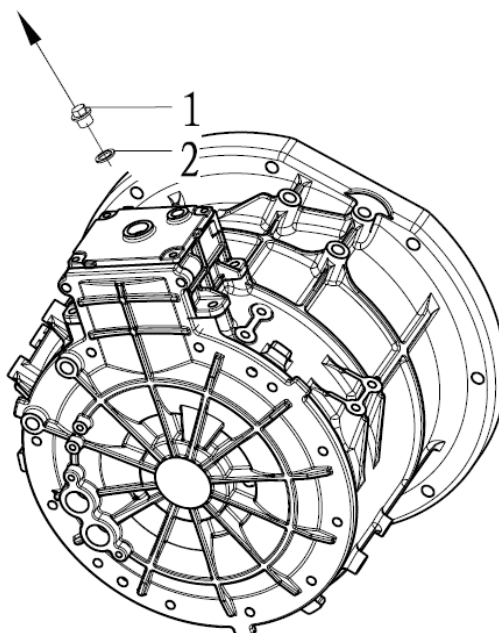


图30

4). 通气阀拆卸与维修

当通气阀处出现问题时，需要对通气阀进行拆卸维修。在拆分过程中，请注意保护好所有零部件，防止零部件被意外损坏。



i. 拆卸前：

打开排油塞（2），将电机内的润滑油排放干净。（如图 31，1 为  $\phi 14$  垫圈）清洁排油塞和后箱体装配孔，排油塞涂抹密封胶，再用板手拧紧排油塞（2）于后箱体上，防止在拆卸过程中，异物掉入电机内；

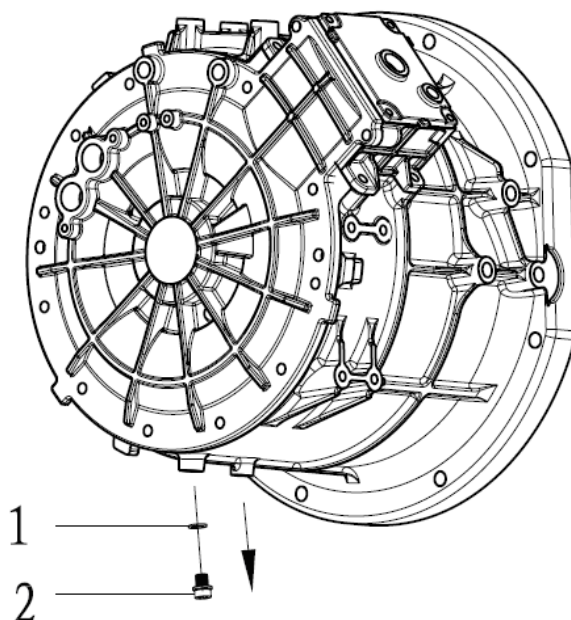


图31

ii. 拆卸维修：

①用专用工具将通气阀取下来。

②取新的通气阀涂上一层 AB 胶，再用装通气阀工装将通气阀装到箱体上。

iii. 加润滑油

打开注油塞（1），其中（2）为  $\phi 20$  垫圈（如图 32），清洁注油塞和箱体装配孔（不让杂物进入电机内）。

用漏斗将 2L 润滑油从箱体注油孔注入电机内。

注完润滑油后，用扳手将注油塞带  $\phi 20$  垫圈固定箱体上。（注油塞要用密封胶涂抹）

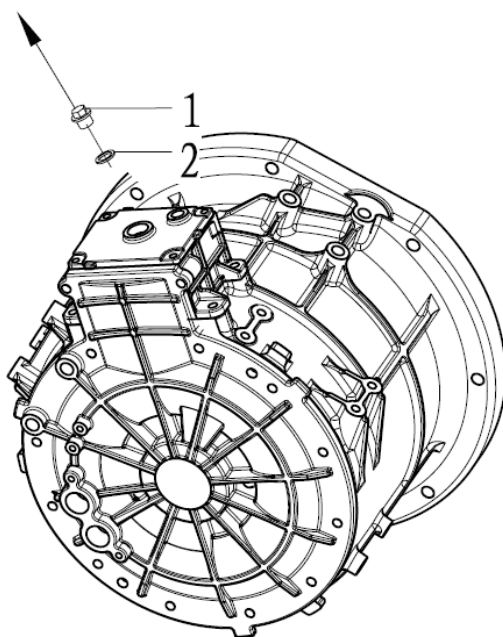


图32

#### 5). 电机骨架油封拆卸与安装

当电机骨架油封处需要维修时，就要更换电机骨架油封。

利用工具取出油封后，更换用新油封在安装之前要用润滑油在骨架油封处和壳体配合处涂抹。

利用专用工具把油封向里旋转压紧，千万不能硬砸硬冲。

#### 6). 电机端盖拆卸与安装

当电机机壳内部零部件出现问题时，需要对电机端盖进行拆卸。在拆卸端盖前，要检查紧固件是否齐全，并记录损伤情况，以免在装配过程中有紧固件遗落在电机内部。拆下的小零件应配在一起，放在专用零件箱内，便于装配。

拆卸端盖时，一定要考虑到端盖一端拆下后，转子会倾斜下沉，使另一端轴承承受损伤，解决的办法是轴端用千斤顶顶上或在转子尚未沉下时，垫上胶板垫。

具体拆卸过程：

①用扳手将法兰面螺栓扭下。

②用专用工具将端盖从壳体上取下来。由于之前装端盖时在接合面处涂抹了密封胶，在端盖拆下后要对电机内部进行清洁，不得让异物掉入电机内部。

③当对电机内部进行维修完毕后，要对端盖进行安装。安装端盖时：先在箱体接合面处涂抹上密封胶，利用定位销对端盖与箱体进行定位，然后用扭力扳手将 M8\*35 法兰面螺栓（1）扭紧。（见图 33）

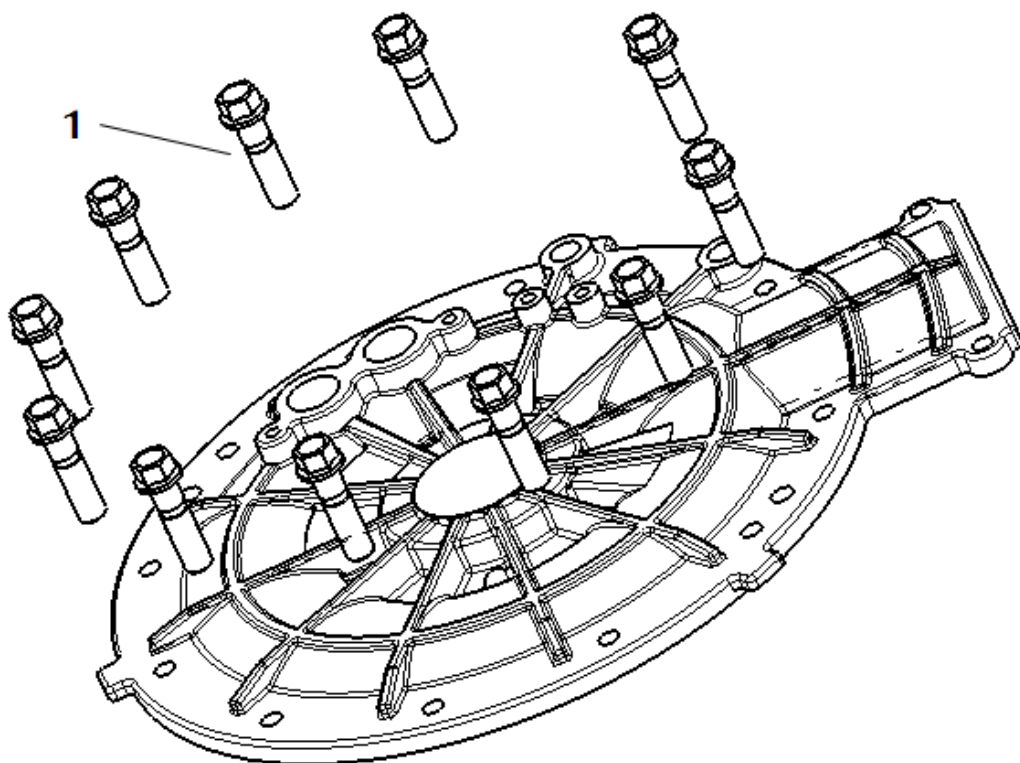


图33

#### 7). 电机内部零部件拆卸与修理

当电机端盖拆下后，就可以修理壳体内部零部件。

##### i. 探测气隙

探测气隙的目的是检查气隙值大小和气隙不均匀度是否符合规定。表 6、表 7 为 Y 系列三相异步电机的气隙值，供检修时参考：

表 6 Y 系列（IP23）电机气隙长度

| 中心高 | 160  | 180  | 200 | 225  | 250  | 280 | 315 |
|-----|------|------|-----|------|------|-----|-----|
| 2极  | 0.8  | 1.0  | 1.1 | 1.2  | 1.5  | 1.6 | 1.8 |
| 4极  | 0.55 | 0.65 | 0.7 | 0.8  | 0.9  | 1.0 | 1.4 |
| 6极  | 0.45 | 0.5  | 0.5 | 0.55 | 0.65 | 0.7 | 1.2 |
| 8极  | 0.45 | 0.5  | 0.5 | 0.55 | 0.65 | 0.7 | 1.0 |

表 7 Y 系列（IP44）电机气隙长度

| 中心高 | 80   | 90   | 100  | 112  | 132  | 160  | 180  | 200  | 225 | 250  | 280  | 315  |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|
| 2极  | 0.3  | 0.35 | 0.4  | 0.45 | 0.55 | 0.65 | 0.8  | 1.0  | 1.1 | 1.2  | 1.5  | 1.8  |
| 4极  | 0.25 | 0.25 | 0.3  | 0.3  | 0.4  | 0.5  | 0.55 | 0.65 | 0.7 | 0.8  | 0.9  | 1.25 |
| 6极  |      | 0.25 | 0.25 | 0.3  | 0.35 | 0.4  | 0.45 | 0.5  | 0.5 | 0.55 | 0.65 | 1.05 |
| 8极  |      |      |      |      | 0.35 | 0.4  | 0.45 | 0.5  | 0.5 | 0.55 | 0.65 | 0.9  |

测量工具采用宽度 10~15mm、长度 300~1000mm 的塞尺。测量时将塞尺沿定子端盖上互隔 120 度的探气隙空进行测量。塞尺插入铁心长度不小于 30mm。塞尺要插入定、转子铁心表面上，不可偏斜，不要插在槽楔上。

气隙不均匀度是指定子中心偏差  $\xi$  与制造气隙  $\delta$  的比值，即  $\xi / \delta$ 。不均匀度有两种表示方法，一种是“最大、最小气隙法”见 1 式。另一种是“120 度三孔法”。见 2 式。

$$\text{气隙不均匀度: } \xi / \delta = \pm (\delta_{\text{大或小}} - \delta_{cp}) / \delta_{cp} \quad (1)$$

$$\text{平均气隙: } \delta_{cp} = (\delta_{\text{大}} + \delta_{\text{小}}) / 2$$

$$\text{气隙不均匀度: } \xi / \delta = 2 (\delta_1^2 + \delta_2^2 + \delta_3^2 - \delta_1 \delta_2 - \delta_2 \delta_3 - \delta_1 \delta_3) / 3 \delta \quad (2)$$

表 8 为三相异步电机的气隙不均匀度允许偏差，可供参考：

表 8

|              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| 气隙公称值/mm     | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 |    |
| 不均匀度允许偏差 (%) | 25.5 | 24.5 | 23.5 | 23   | 22   | 21.5 | 20.5 | 19.7 | 19   | 18.5 | 18   |    |
| 气隙公称值/mm     | 0.8  | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.0  | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | >4 |
| 不均匀度允许偏差 (%) | 17.5 | 17   | 16   | 15.5 | 15   | 14.5 | 14   | 13.5 | 13   | 12.5 | 11   | 10 |

#### ii. 滚动轴承的拆卸与安装

由于拆卸滚动轴承时会磨损配合表面，降低配合强度，所以不应轻易拆卸轴承。在检修中，遇到下列情况时才需拆卸滚动轴承。

- a) 修理或更换有故障的轴承；
- b) 轴承已超过使用寿命，需更换；
- c) 更换其他零部件时必须拆下轴承
- d) 轴承安装不良，需重新装配。

从轴上拆轴承时，应使轴承内圈均匀受力；从轴承室拆轴承时，应使外圈受力均匀。热套的轴承因过盈量大，不允许改用冷拆办法。因为这样做不但拆卸困难，同时也会损伤轴承配合精度，增大轴承噪声，所以必须采用热拆法。轴承见图 34 中 (2)、(8)。

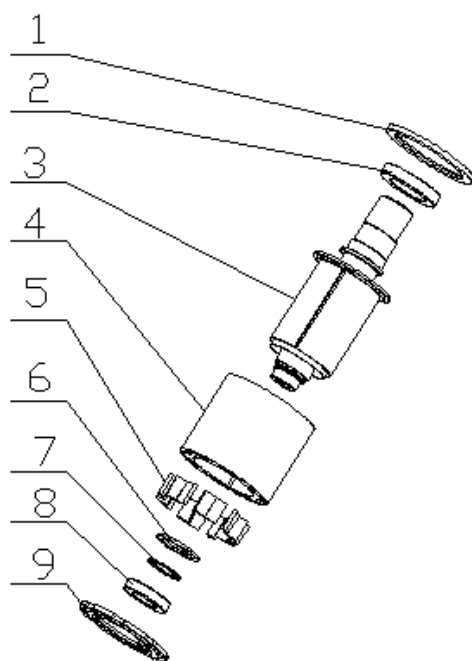


图34

### iii. 电机转子拆卸与安装

当电机转子损坏需要维修时，就要把电机转子取出。

利用提转子工具取出电机转子（1），再维修电机转子。维修完后装配转子再安装端盖。

注：直接用手抽出转子，较重的转子要考虑起重工具和起重设备。为了一次抽出转子，在检修现场往往是在短轴端塞入一个“假轴”，将轴接长，便可一次抽出转子。（见图35）

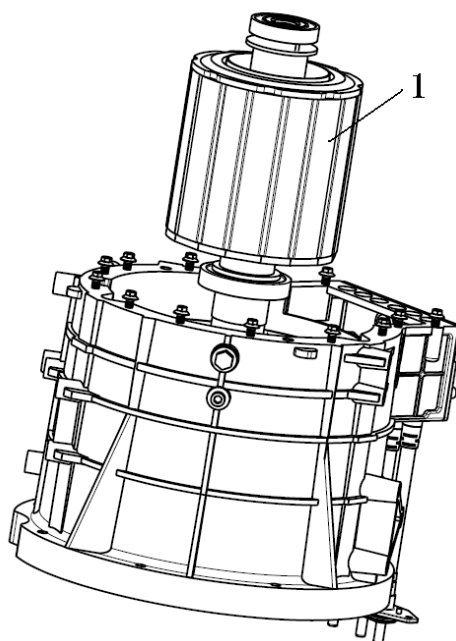


图35

iv. 三相动力线束拆卸与安装

①拆卸前：将电机平放于工作台上，使其平稳放置，确保拆分时的电机安全。

②拆卸维修：当三相动力线束需要维修时，先对接线盒盖进行拆卸。用扳手将固定三相动力线束和定子引出线的螺栓（1）拧下，取走弹垫和平垫圈。将固定三相动力线束法兰的 M6\*20 六角头螺栓拧下拔出三相动力线束（2）维修。（拔出时注意不要损坏三相动力线束）（见图 36）

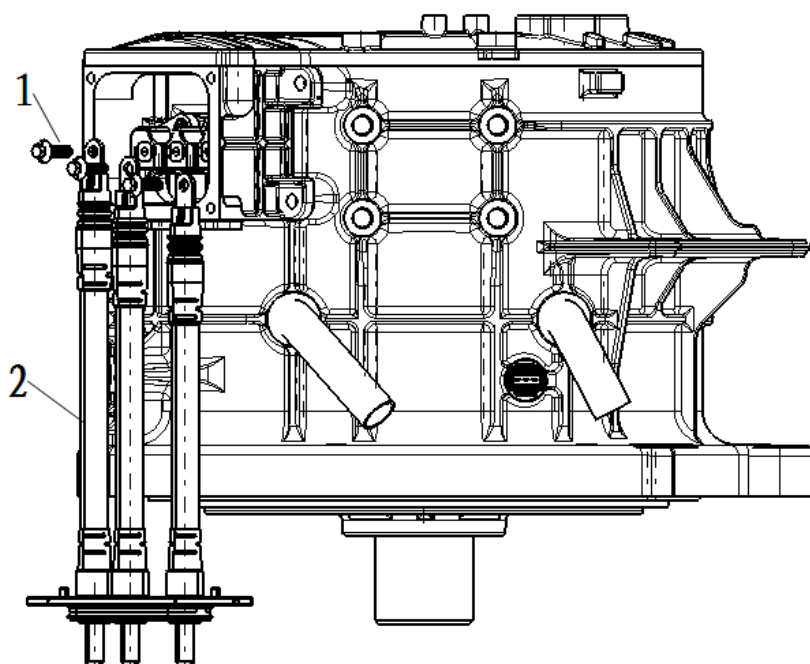


图36

③后处理：

维修完毕后，再将三相动力线束涂抹润滑油装入箱体。用螺栓（1）带弹垫和平垫圈将其与定子引出线固定于接线座上。

将 M6\*20 六角头螺栓涂螺纹胶固定三相动力线束法兰。

再对接线盒盖进行安装，安装盒盖时：先在箱体接合面处涂抹上密封胶，然后用扭力扳手将 M6×20 螺栓扭紧。

v. 电机定子拆卸与安装

当电机定子损坏需要维修时，就要把电机定子取出。

①拆卸维修

用扳手将固定三相动力线束和定子引出线的螺栓（5）拧下，取走弹垫（6）平垫圈（7）。

用扳手将固定定子六角头螺栓 M8\*135 拧下，取走弹垫（2）平垫圈（3）。

将定子（4）从电机内取出维修。（见图 37）



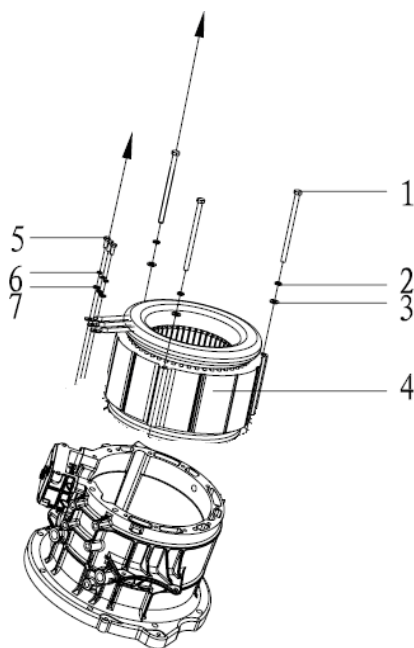


图37

## ②后续处理

维修完毕后，将电机定子装入电机内，将螺栓（5）带弹垫（6）平垫圈（7）用 7N.m 力扭紧。

将六角头螺栓 M8\*135 带弹垫（2）平垫圈（3）用 25N.m 力扭紧。

要对端盖进行安装，安装端盖时：先在箱体接合面处涂抹上密封胶，利用定位销对端盖与箱体进行定位，然后用扭力扳手将 M8\*35 法兰面螺栓扭紧。

## vi. 电机旋变定子拆卸与安装

当旋变定子需要维修时，按照 2.6 对箱体端盖进行拆卸，电机的旋变就安装在端盖上。

用扳手将螺栓（1）拧下，取出旋变隔磁环（2），将定子引出线从旋变接插件中拔出后取出旋变定子（3）。

维修完旋变定子和旋变隔磁环后，就可以安装后端盖了。（见图 38）

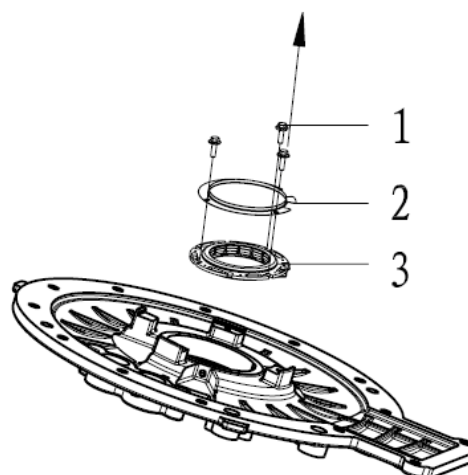


图38

## 8). 密封环拆卸与安装

### ①拆卸

在拆卸密封环之前要确保电机水道内冷却液排放干净。

将电机旋变接插件端朝下平放，在入水管通上气压，而出水管道堵塞密封。利用气压将密封环带 O 型圈（3）、（4）压出后箱体。

### ②维修与安装

将密封环带 O 型圈或水道筋进行维修或更换。将维修好的密封环带 O 型圈或水道筋涂抹润滑油进行安装。

安装完毕后进行水压密封性测验。（见图 39）

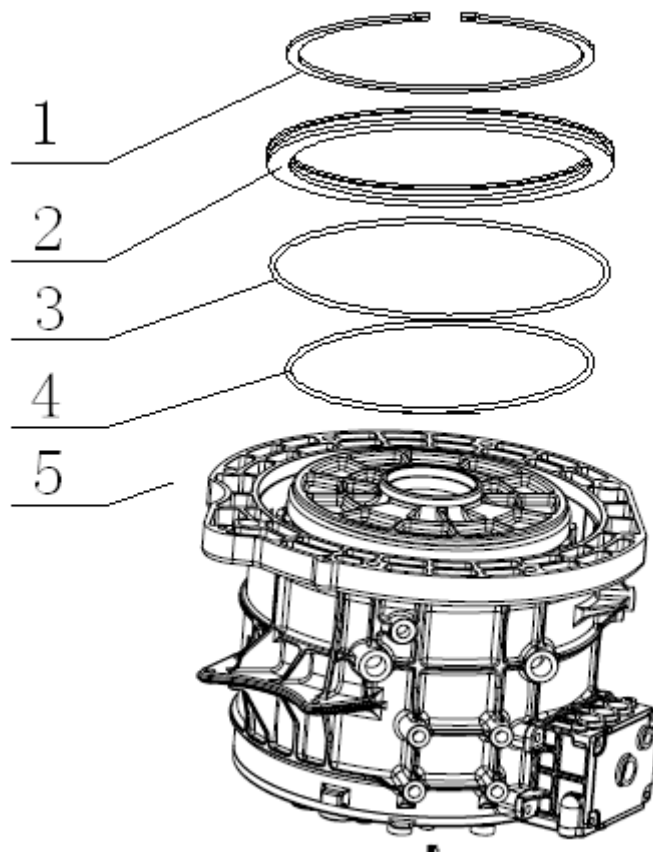


图39

### 3. e6 前驱动电动机装配注意事项.

#### 1). 电机装配过程中的检查

a) 电机装配前, 要清扫定转子内外表面尘垢, 并用沾汽油的棉布擦拭干净。清除电机内部异物和浸漆留下的漆瘤, 特别是机座和端盖止口上的漆瘤和污垢, 一定要用刮刀和铲刀铲除干净, 否则影响电机装配质量。

b) 检查槽楔、齿压板、绕组端部绑扎和绝缘块是否松动和脱落, 槽楔和绑扎的五纬带或绑扎绳是否高出铁心表面。铁心通风沟要清洗干净, 不得堵塞。绕组绝缘和引线绝缘以及出线盒绝缘应良好, 不得损伤。绝缘电阻值不应低于规程的规定, 还要检查装配零部件是否齐全。检查后要用 30MPa 左右的压缩空气吹净电机铁心和绕组上的灰尘。最后按与拆卸时相反的顺序进行电机装配工作。

#### 2). 滚动轴承的装配

原来是热套装的轴承, 在装配时仍要采用热套配合, 不要改冷套配合, 否则会使轴承在运转时产生噪声、发热、缩短使用寿命。通常 5 号机座以下的小型电机是采用冷压入的。

a) 套装滚动轴承前, 要检查轴承内圈与轴径配合公差以及轴承外圈与端盖轴承座的配合公差。同时还要检查轴承、轴颈、端盖轴承座三者配合的表面粗糙度。

b) 装配滚动轴承时, 要先把内轴承盖涂好润滑脂套入轴内, 然后再套装轴承。在轴颈

上薄薄涂上一层机油,便可着手装配轴承。采取铜棒敲打内轴承办法由于轴承内圈受力不均,装配质量不高,所以原则上是不允许采取此方法。

c) 热套配合前,先要仔细检查轴承与轴颈的配合尺寸,因为热套与冷套不同,热套时在套入的过程中不易发觉轴颈的配合公差和过盈程度是否适宜,而冷套过程中可以根据套入过程的压紧力大小能间接判断出配合过盈量是否合适。热套前将轴承加热至 100 度左右,非密封轴承可在机油中煮 5min 左右,立即迅速将轴承套入轴颈上。对于密封式轴承,因内部已涂满润滑脂,不要用油煮加热,可用电加热法将轴承加热后套在轴上。

装配轴承时,要使轴承带型号的一面朝外,以便检修更换时方便。

## 4. e6 前驱动电动机故障

### 1). 电机的维修检查

#### i. 电机启动前的准备工作

1) 做好励磁装置的调试工作。调试和整定好灭磁、脉冲、投励、移相等装置。调试好之后,要检查各装置环节工作是否正常。

2) 检查电机定子回路控制开关、操纵装置是否可靠,各保护系统是否正常。

3) 电机在起动前,首先应采用风压为 0.196~0.294MPa 的干燥压缩气体对电动机进行吹风清扫工作,检查绕组绝缘表面等。

4) 检查冷却系统,检查铁心状况,如通水管道是否打开,水压是否正常,冷却器和管道有无漏水现象。

5) 检查轴承和润滑系统,要求轴承内油质清洁、油流和油速正常、油道畅通,油标中的油面处于标准线上。

6) 清扫和检查起动设备、清查电机和附属设备有无他人正在工作。

7) 测试电机和控制设备的绝缘电阻,并与上次值相对照,应不低于上次测量值的 50%~80%。

#### ii. 电机运行中的维护检查

维护人员必须按照有关专业规程和管理制度对电机进行正确的检查 and 操作,使电机能安全可靠地运行。同时要按规定,做好巡回检查,如电机各部温度,振动,噪声和气味等检查工作。一般电机运行中的检查内容如下:

1) 三相电压不平衡不应大于 5%。

2) 轴承最高温度:滚动轴承为 95℃,滑动轴承为 75℃。

3) 用温度计法测量,绕组与铁心的最高温升不应超过 105K (H 级绝缘)。

4) 环境温度:最低为 5℃,最高为 35℃。长期停用的电机要保存在温度在 5—15℃的环境中。

5) 空气相对湿度应在 75%以下。

#### iii. 停机后的检查

电机停转后,要进行吹风清扫工作,详细检查绕组绝缘有无损伤,引线绝缘是否完好。零部件是否有松动。转子支架和机械零部件是否有开焊和裂缝现象,磁轭紧固磁极螺栓、穿

芯螺栓是否松动，最后检查轴承状态。

## 2). 电机运行常见故障及修理方法

### i. 电机起动困难或不起动

- 原因：电源电压过低      修理方法：调整电压到所需值
- 原因：电机过载      修理方法：减轻负载后再起动
- 原因：机械卡住      修理方法：检查后先停车解除机械锁止然后再起动电机。

### ii. 电机运行温升高

- 原因：负载过大      修理方法：减轻负载
- 原因：电机扫堂      检查气隙及转轴、轴承是否正常
- 电机绕组故障      检查绕组是否有接地，短路，断路等故障，给与排除
- 电源电压过高，过低或三相不平衡      检查电源调整电压值，使其符合要求

### iii. 电机运行时振动过大

- 定子三相电压不对称      检查电源供三相电平衡
- 铁心转配不平衡      重新拧紧拉紧螺杆或在松动的铁心片中打入楔子固定
- 定子绕组并联支路中某支路断裂      检查直流电阻，查处后焊接
- 定转子气隙不均      调整电动机气隙，使其均匀
- 电动机底座和基础板不坚固      坚固电动机地脚螺栓，加强基础
- 联轴器松动      拧紧连接螺栓，必要时更换螺栓
- 转轴弯曲      进行调直或更新
- 转子磁极松动      检查固定键，重新紧固
- 负载不平衡      检查出机械负载故障并排除
- 机组定中心不好      重新定中心
- 基础自由振动频率与电机的振动频率接近      改变基础的自由振动频率，使两者不产生共振
- 转子不平衡      作平衡检查试验