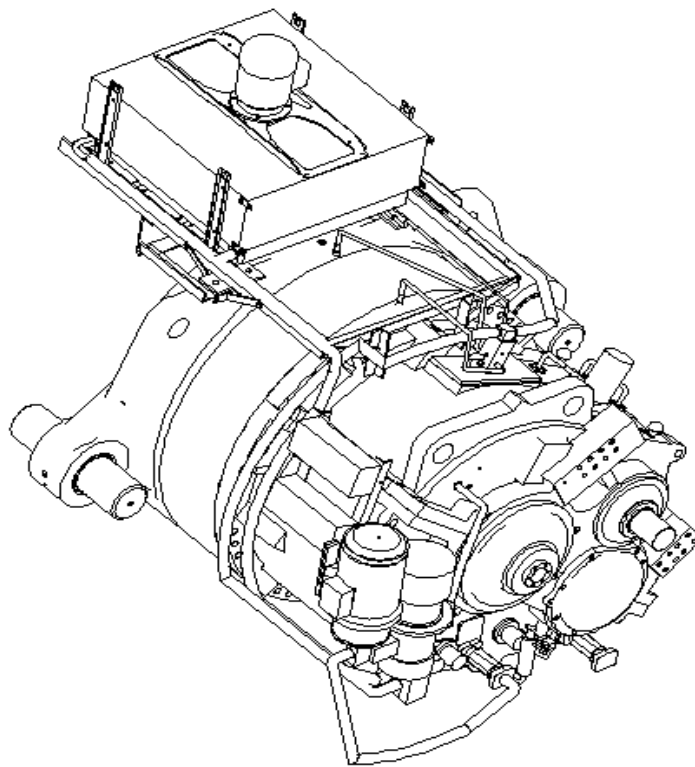


风电主齿轮箱使用说明书

Edtion: 2012



南京高速齿轮制造有限公司



目录

1 前言	5
2 开箱	6
3 技术参数.....	7
3.1 铭牌	7
3.2 应用领域	8
4 安全事项	9
4.1 正常使用.....	9
4.2 客户义务.....	9
4.3 环境保护.....	10
4.4 特殊危险.....	11
5 运输和储藏	12
5.1 运输.....	12
5.2 储藏	13
6 齿轮箱的安装.....	15
6.1 拆箱	15
6.2 排油、去除防腐剂	15
6.3 收缩盘的安装	15
6.4 高速轴联轴器的安装.....	16
6.5 加油	17
6.6 连接电路	17
6.7 机舱试车前的检查	18



6.8	机舱试车	18
6.9	齿轮箱随机舱的运输	18
7	齿轮箱拆卸	20
7.1	拆除主轴	20
7.2	拆除高速轴连轴器	20
7.3	防腐防锈处理	20
8	启动与停机	21
8.1.1	检查油	21
8.1.2	启动	21
8.1.3	润滑系统	21
8.1.4	启动时监测项目	22
8.2	齿轮箱的停机	22
9	监控要求	23
9.1	电机泵的控制	24
9.2	风扇或水冷的控制	25
9.3	运行温度	26
9.4	油位检查	27
9.5	取油样	28
9.6	油压	28
9.7	齿轮箱内部检查	29
10	维护和修复	30
11	润滑系统	34



11.1 润滑油	34
11.2 换油	35
11.3 更换滤芯	35
11.4 安装滤芯	36
12 重要事项	36

说明:

该使用手册适用于 **3500KW** 以下风力发电机用主齿轮箱，齿轮箱具体技术参数另见附件。

1 前言

用户在安装使用前请仔细阅读本说明书。

齿轮箱在出厂前已做过空负荷试车，并按合同要求进行了负荷试车。出厂时已将齿轮箱中的油排空，并按合同的规定进行包装。除合同另有规定外（如用户要求协助安装），出厂后对齿轮箱所进行的所有活动均已超出我厂所能控制的范围。故本说明书特别提醒并明确以下属于用户的责任。

- 运输
- 存放和防腐蚀
- 安装
- 超期存放
- 拆卸
- 启动前的检验
- 操作与维护

2 开箱

开箱时应核对产品的型号、规格是否正确；零部件及附件是否齐全；技术文件是否齐全；检查运输及存放过程中有无损伤、锈蚀。（如发现有损伤、锈蚀，应查清原因，并予以修复，修复的质量应经制造厂和使用单位共同认可后才可使用）。

3 技术参数

3.1 铭牌

重要的技术参数全部体现在铭牌上,主要包括以下内容:

- 1 齿轮箱型号
- 2 风机型号
- 3 功率
- 4 速比
- 5 输入转速
- 6 输出转速
- 7 油量
- 8 油的种类
- 9 重量
- 10 制造编号
- 11 系列号
- 12 生产日期

以上内容为通用的,具体标注内容见各齿轮箱铭牌.

3.2 应用领域



该齿轮箱仅为风力发电机使用。其设计制造是严格按照用户所提供的技术规范中描述的载荷与条件进行的。在任何超出以上条件的使用情况下，齿轮箱制造商对于可能出现的问题不负任何责任，不经齿轮箱制造商同意而进行的任何改动，将不被齿轮箱制造商接受。

4 安全事项

在运输、起吊、安装、调试及使用过程中，必须严格遵守当地政府安全生产的有关规定，必须有相关的防护措施。

4.1 正常使用

4.1.1 齿轮箱的使用和维修必须按照合同中的条款运行，并且必须得到南高齿的同意。

4.1.2 齿轮箱及其部件的任何使用用途的改变将不被接受，必须严格遵守以避免危险操作。

4.2 客户义务

4.2.1 客户务必确保所有相关人员，包括安装、调试、维护、运输、储存等人员在开始工作前仔细阅读过该手册，并且在工作中严格按照手册执行，以避免由于误操作引起的人员受伤、齿轮箱受损，以及环境污染等等。

4.2.2 在齿轮箱的运输、地面组装、安装、调试、维护的过程中，务必保证相关的安全准则及环境保护要求被执行。

4.2.3 齿轮箱的安装、调试、维护的人员必须是富有经验、技术、受过相关培训的专业人员。

4.2.4 齿轮箱不允许使用高压设备进行清洁工作。

4.2.5 所有的连接处的工作，务必要高度小心，并且严格遵循相关的安全守则。

4.2.6 对齿轮箱进行任何维修，必须确保齿轮箱和风机同时处于停机状

态，并且有相应的安全标识表示目前风机和齿轮箱所处的状态。

4.2.7 任何对于齿轮箱本身的焊接工作都被禁止。进行焊接工作时，齿轮箱不能被用于接地线，同时要保证其他焊接工作不损害齿轮和轴承。

4.2.8 出现任何的报警提示，例如温度过高、压力过大、风机必须马上切出。

4.2.9 齿轮箱只能在符合本手册的情况下运行。

4.2.10 进行安装和维修时，应该保证准备好相关的安全设备。

4.2.11 进行齿轮箱和风机装配的公司务必确保符合本手册中的相关要求。

4.2.12 齿轮箱附带的标识，例如铭牌、旋转方向、油标等一些需要经常查看的标识，必须保持清洁。

4.2.13 所有损坏的螺栓、螺柱等标准件，必须使用同样技术要求，例如同长度，强度等级的标准件来代替，也必须使用相同的安装力矩。

4.3 环境保护

4.3.1 进行换油工作时，应使用专门的器皿盛放使用过的油，如果有油泄露，应当立即处理干净。

4.3.2 防腐剂和旧油应分开储藏。

4.3.3 其他带有腐蚀性、不易分解的、有毒的配件在更换后必须妥善处理。

4.3.4 当齿轮箱或者风机的噪声超出当地的规定要求时，应进行相关维护。

4.3.5 所有污染物的处理及风机的运行应当符合当地的环境法规要求。

4.4 特殊危险

4.4.1 进行相关工作时，由于齿轮箱的表面经常被加热，确保不会被烫伤。

4.4.2 进行换油工作时，由于油的温度可能会很高，确保不会被烫伤。

4.4.3 一些小的杂质例如灰尘、沙子等有可能进到齿轮箱的透盖里，被高速旋转的齿轮箱甩出，务必确保工作人员的眼睛受到良好的保护。

4.4.4 确保齿轮箱相关的电气系统符合要求。

5 运输和储藏



在运输和储藏过程严格执行安全事项中的要求。

齿轮箱运输、存放时应放置在木制支架上或平滑干燥的基础上，请勿直接放在水泥地面上。运输时应进行可靠的固定，防止撞击，防止轴转动。

5.1 运输

5.1.1 根据零件装箱单检查所有零件，一旦出现丢失或者损坏的情况，必须在第一时间告知南高齿，这台齿轮箱也不能用于风机组装。

5.1.2 包装箱的类型由运输方式决定，应当确保运输过程中，包装箱的完整无缺，应当使用高质量的运输工具。



齿轮箱不允许由铁路运输，使用船舶时，应选择震动较小地方固定机舱，并做好相关的安全防护，不能使用存在过多震动的交通工具。

5.1.3 应当把齿轮箱作为一个整体运输，如果不得不把齿轮箱分开运输，仅允许一些配件，例如风扇、过滤器、收缩盘等单独包装运输。

5.1.4 在运输过程中务必保证电机泵、风扇、软管的安全，如有必要，可以拆卸下来，分别固定。

5.1.5 采取防水措施，避免由于气温变化产生的水污染齿轮箱。

5.1.6 需要特别注意的是避免由于野蛮操作引起的齿轮箱损坏。

5.1.7 包装箱不能用作它用，齿轮箱在其内部必须固定。

5.1.8 在将齿轮箱吊出包装箱时，只能使用齿轮箱上专门用于起吊的吊

耳，其起吊绳与铅垂线的夹角不应大于 30 度。具体见图 1:

5.1.9 齿轮箱的移动和储存必须保持在水平位置，或者保持与实际工作位置一样，不允许把齿轮箱叠加摆放。

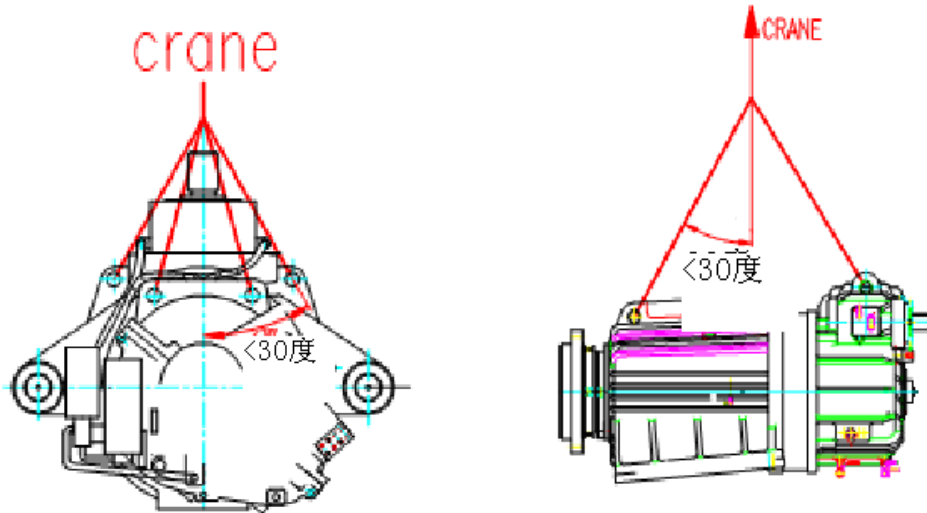


图 1. 起吊位置

5.1.10 齿轮箱存放的地方及包装箱本身不应有震动产生，在运输的过程中，应当将齿轮箱放在震动较小或可以避免震动的位置。

5.2 储藏

5.2.1 齿轮箱应当储藏在一个干燥的、空气流通较好、没有震动的地方，控制相对湿度，避免由于温度变化产生水汽凝结在零件表面。

5.2.2 应当有避免灰尘及其他杂质进入齿轮箱的保护罩。

5.2.3 齿轮箱不能直接和水接触，例如雨水、雪，即便在短暂的转运过程中也不允许。

5.2.4 齿轮箱应当受到防腐剂的保护，避免输出轴及加工表面受到腐蚀。

5.2.5 齿轮箱严禁在室外存放，其防腐期为发货之日起在室内存放 6 个

月。(如合同对防腐另有规定,按合同执行)。存放期超过允许的防腐期时应重新进行防腐处理,具体方法可向南高齿咨询。

5.2.6 如齿轮箱外表面重新涂漆时应保护好齿轮箱上的非金属件(如电缆线等),已免油漆中的溶剂和橡胶接触后会引起橡胶老化,而影响齿轮应能。

如果储藏时间超过 6 个月,应当进行齿轮箱的内部保护工作,启动齿轮箱,除去附着在齿轮箱零件上的水汽、灰尘等杂质,同时在齿轮表面再次形成油膜,润滑轴承,使其处于一个良好的储藏环境。

启动步骤如下:

确认齿轮箱内润滑油已达到规定要求;

使润滑系统电机泵通电;

开启润滑系统电机泵,然后从高速轴端给齿轮箱一个 300RPM 的转速;

使齿轮箱在此条件下至少工作 30min;

齿轮箱、润滑系统电机泵停机。

如果在此期间,齿轮箱里没有加油,首先进行防腐工作,然后慢慢转动齿轮箱,通过视孔盖对啮合点和轴承进行喷油润滑。

5.2.7 如果是保存在极端苛刻的条件之下,例如充满灰尘、直接放在风场野外,必须作一些特殊的防护以避免齿轮箱不受损坏,V 型油封和透盖接触面要涂上润滑脂,防止灰尘进入,一些防腐措施要经常进行。

6 齿轮箱的安装



在齿轮箱的安装过程中，要严格执行安全事项中的要求

6.1 拆箱

由富有经验、技术高超的专业人员，小心地把齿轮箱的包装拆除，包括所有在运输过程中起保护作用的装置，并检查齿轮箱所有零件是否完好，如果有任何问题出现，请第一时间通知南高齿。

6.2 排油、去除防腐剂

在安装之前排掉残存的油（由于防腐而沉积在箱体内的）和去除加工表面的防锈剂。

6.3 收缩盘的安装

去除行星架内孔和主轴表面的油脂和灰尘，行星架外表面与收缩盘接触的表面可能要涂油，具体请参见收缩盘附件。从齿轮箱上拆下来的收缩盘不需要在安装前分离和重新涂润滑脂，如果是处在非常恶劣的环境下，有必要进行清洗和涂油脂保护。

如果对行星架进行加热会使主轴的安装变得非常容易，这时行星架的温度远高于主轴，可以使用液化气加热，但是加热温度不能高于 120 度。

扭紧螺栓时，必须逐个进行，详细请看收缩盘使用说明。

6.4 高速轴联轴器的安装

齿轮箱的输出轴（高速轴）采用联轴器连接，安装时应严格找中，其对中误差必须控制在弹性联轴器允许值的下限以内，一般应 $\leq 0.05\text{mm}$ ，角度误差 $\leq 30''$ 。（弹性联轴器允许的对中偏差是用于补偿在工作过程中由于受载及温升和离心力所产生的变形，及无法避免的制造和对中偏差的，并不是安装的允许偏差，要求安装的允许偏差 $\leq 0.05\text{mm}$ 。此偏差指正常工作下的值，在安装时应根据风力发电机的特点预留补偿量。）。

联轴器和/或其部件必须配备合适的安装装置。冲击和震动可能造成对高速轴和联轴器的损害，因此必须加以避免，遵守操作手册。



特提醒用户：在齿轮箱安装过程中不能对齿轮箱的高速轴、管轴及行星架等部位进行敲打、撞击，并且在未得到本公司书面同意的情况下不能对这些部位施加外部的轴向力和径向力，因为这些可能导致齿轮箱损坏。

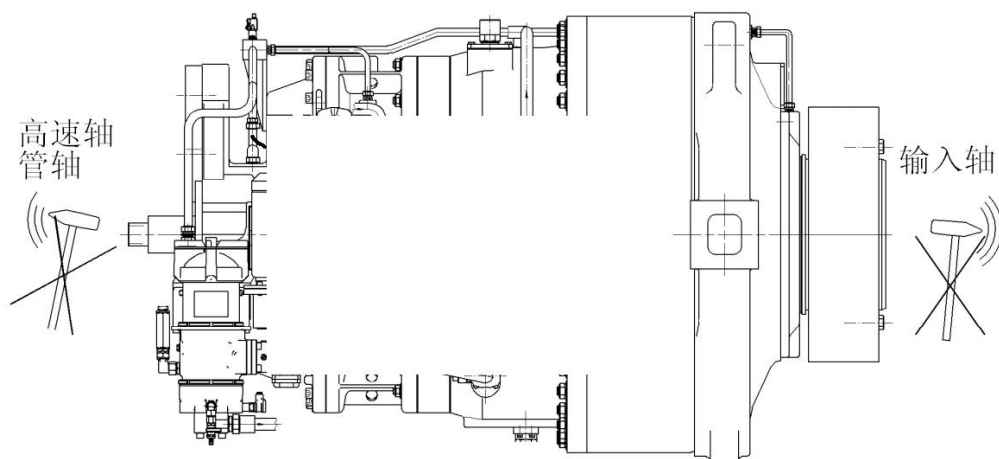


图 2 禁止敲击装配

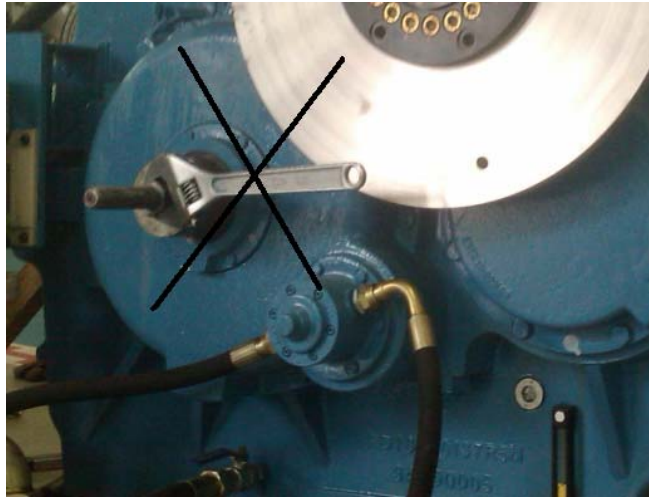


图 3 错误实例：利用管轴做支点进行某些装配

6.5 加油

如果润滑系统是单独提供的，必须在加油前保证润滑系统已经安装完毕以及管路连接完好。在机舱进行试车前必须加油。在试车之前，应当开启润滑系统的油泵，使管路中充满润滑油，同时使齿轮和轴承表面有润滑油。新油清洁度至少为-15/12。

卸下齿轮箱箱体视孔盖进行加油。

6.6 连接电路

按照要求连接接线盒到控制系统的电路，同时注意保护齿轮箱本身的电路系统，在试车前，对每个线路进行检测，保证电路系统可以正常工作。

6.7 机舱试车前的检查



齿轮箱在加油(新油可能是不干净的)和机舱装配中可能会有异物混入,所以在试车前应使齿轮箱润滑过滤系统循环24小时以上。此时发电机转速不应超过300 rpm。

在齿轮箱装入机舱准备进行试车前，必须对下列项目进行检测：

传感器、风扇过滤器、风扇电机、油泵电机、电加热器；

所有管路的连接；

主轴的连接；

刹车装置的连接；

电气系统；

保证以上都能正常工作。

6.8 机舱试车

在空载情况下，试车转速（从高速轴输入）最高不应超过 300rpm。

试车前完成整体校准调整工作，同时完成齿轮箱各电器元件的调整校准，并应相应的记录。对齿轮箱外部的螺栓及其它设备可以进行加固，但是不能对齿轮箱内部的齿轮、轴承做任何改动。

6.9 齿轮箱随机舱的运输

机舱应存放在温度没有突然变化的地点，机舱内的湿度，应加以控制，并保持 50 % 以下的相对湿度。齿轮箱永远不得直接接触水，例如有雨或

雪。这也适用于短期储藏和运输。

仓库及运输设备应无震动，装有齿轮箱的机舱不应该由铁路运输，使用船舶时，应选择震动较小地方固定机舱，并做好相关的安全防护，不能使用存在过多震动的交通工具。

7 齿轮箱拆卸



在齿轮箱的拆卸过程严格执行安全事项中的要求

7.1 拆除主轴

按照收缩盘要求拆除收缩盘。

按照要求拆除主轴。

在上面过程中，用锤子拆卸是不允许的。用锤将造成齿轮箱内部损伤。如果在拆卸过程使用液压千斤顶支撑，可以选取行星架底端作为支点，采用箱体和其它地方是禁止的。

7.2 拆除高速轴连轴器

拆除高速联连轴器时应严格按照联轴器制造商的指示。但是以下几点要注意，以避免损坏齿轮箱内部。

拆卸过程中用锤子是不允许的，用锤将造成齿轮箱内部损伤。

如果在拆卸过程中使用支撑，可以采取高速轴末端作为支点，其它地方都被禁止使用。

7.3 防腐防锈处理

齿轮箱从机舱拆卸完毕后，一些加工、连接表面应当作防腐防锈保护。

空心轴内外表面，弹性支撑轴，高速轴轴伸，刹车盘安装面须用 Tectyl 506 保护或相应的防锈剂保护。

8 启动与停机



在齿轮箱的启动与停机过程中严格执行安全事项中的要求

8.1 启动

齿轮箱的启动必须与现有的使用手册相适应。

8.1.1 检查油

检查油位，通过油位计检查油位，要在静止一段时间的情况下检查油位，并且确保没有油沫。正式开启之前，所有管路里应该充满油。

如果要开启视孔盖，在开启视孔盖之前，需要彻底清除视孔盖上及其周围的灰尘、沙子等杂质，确保不会有异物在开启视孔盖时落入齿轮箱。卸去视孔盖螺栓，小心从箱体上卸下视孔盖。

在盖上视孔盖时，应严格按照力矩要求拧紧螺栓。

8.1.2 启动

启动之前，必须按照规范中的要求检查。

8.1.3 润滑系统

在齿轮箱启动之前，务必确保供油系统工作正常，同时确保所有的与箱体连接的管路，除了放油口，全部打开。润滑系统的启动须按照其启动规范进行。

8.1.4 启动时监测项目

润滑系统的牢固性；

球阀的开启情况；

轴、齿轮转动是否正常；

齿轮箱整体的密封性；

齿轮箱启动之后的 12 天之内，必须再次检查密封性和油位。

8.2 齿轮箱的停机

齿轮箱的停机应与现有手册相适应。

当风机不发电时，整个传动链不应在齿轮箱高速轴或其它地方锁死，为了保证齿轮箱的优异表现，风机空转时，不应使润滑系统电机泵频繁启动，应该维持在每隔 30 分钟运转 5 分钟的频率。

如果没有动力，即润滑系统电机泵没有启动，齿轮箱可以在只有飞溅润滑的情况下运转 1 个月，但是经过长时间的空转之后，只有当齿轮箱润滑油的颗粒度达到或优于-15/12 才可以正常工作。

在空转情况下，齿轮箱的允许输入转速范围（行星架）为 0-3rpm.

如果风机传动链由于某些原因必须锁死，那么最长时间不应该超过 1 周。



重要提示：如果风机传动链长时间锁死，齿轮副将会由于在无油状态下的局部磨损形成啮合黑线（如下图示）。黑线处的齿面已有损伤，破坏润滑油膜的建立，齿向点蚀将在该区域发生，有些工况下可能伴有异常的振动、噪声，齿轮箱的寿命将严重缩短。

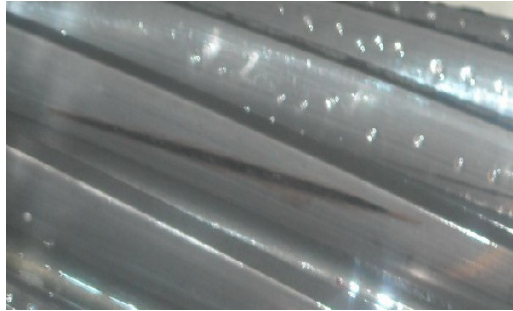


图 4 啮合黑线

9 监控要求

至少以下项目需要被监控

运行温度：齿轮箱油池温度，高速轴轴承温度等；

油压：齿轮箱进油压力；

油位；

是否漏油；

油的情况；

噪声和震动；

输入功率和最大负载；

转速；

齿轮啮合频率；

轴承频率；

运行温度的变化，及噪声震动的变化意味着出现问题或将要出现问题，改变的原因应该被发现。

表 1. 控制数据总结

序号	传感器	监控数据	动作
1	过滤器压差传感器	$\geq 3\text{bar}$	油池温度 $>45^{\circ}\text{C}$ 时, 更换过滤器
2	分配器处压传感器	$\leq 1\text{bar}$	报警,持续 30 分钟后停机
		$\leq 0.8\text{bar}$	延时 30 秒后停机
3	油池温度,PT100	$\leq 10^{\circ}\text{C}$	开启电加热器
		$\geq 20^{\circ}\text{C}$	关闭电加热器
		$\geq 75^{\circ}\text{C}$	报警,持续 30 分钟后停机
		$\geq 80^{\circ}\text{C}$	立即停机
4	高速轴轴承温度 PT100(电机与转子侧)	$\geq 90^{\circ}\text{C}$	报警,持续 30 分钟后停机
		$\geq 95^{\circ}\text{C}$	立即停机

9.1 电机泵的控制

以下过程是针对齿轮箱的必要条件, 用户应针对自己的风机制定自己的控制策略。

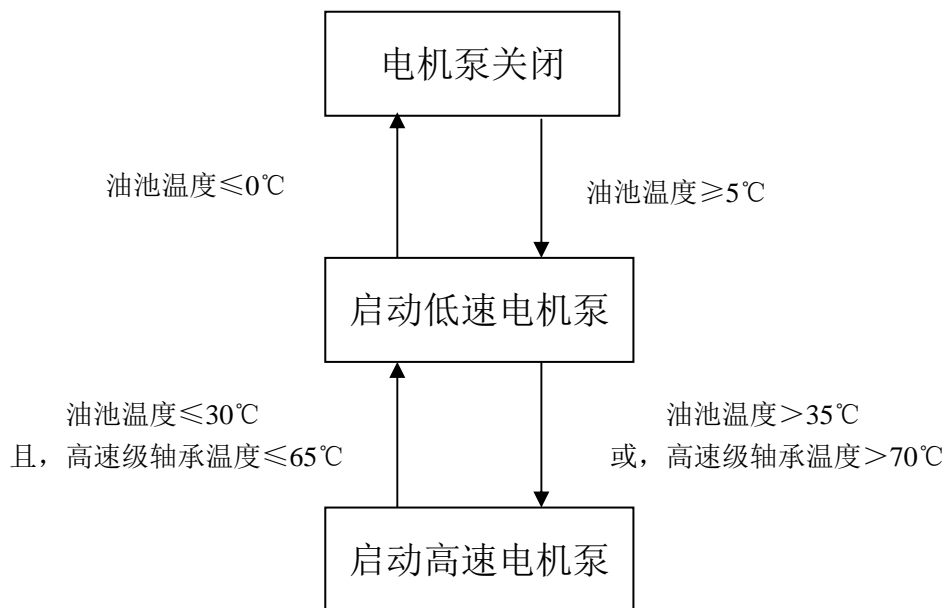


图 5 电机泵启动流程 (双速泵)

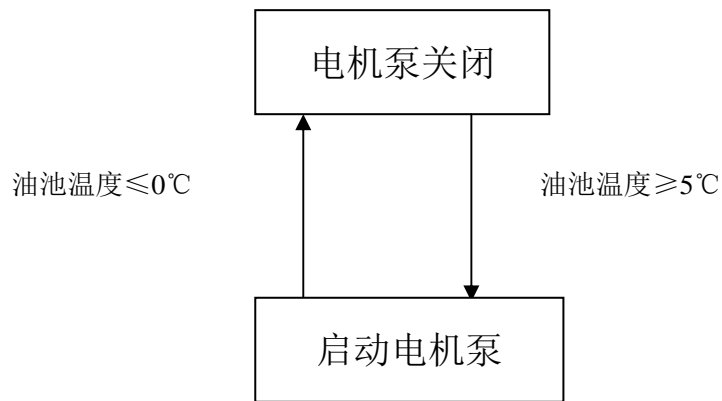


图 6 电机泵启动流程（单速泵）

9.2 风扇或水冷的控制

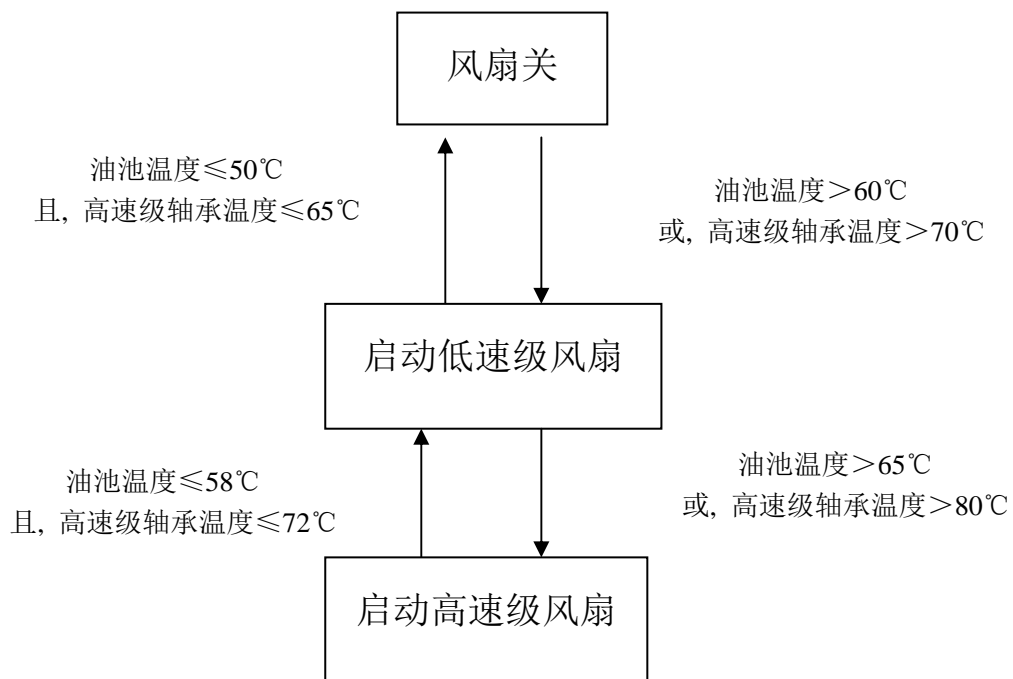


图 7 风扇启动过程(双速)

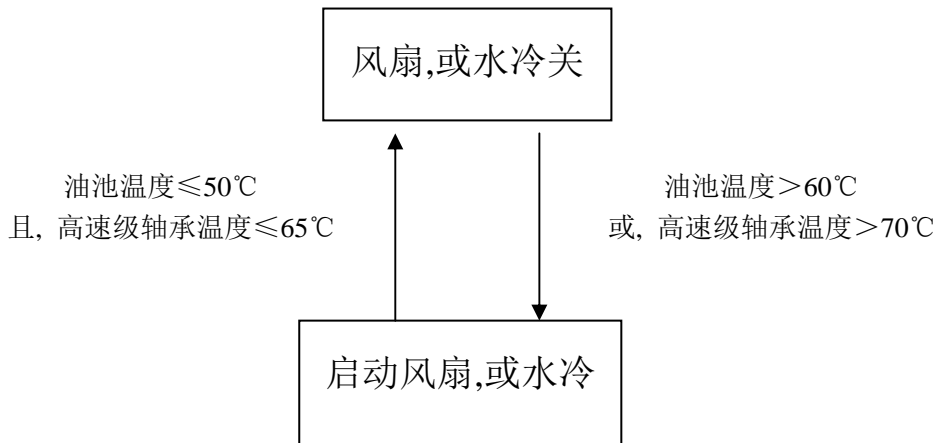


图 8 风扇启动过程(单速或水冷)

9.3 运行温度

9.3.1 环境温度（指机仓内齿轮箱附近的空气温度）

常温型：生存温度 -20°C 至 50°C ；

工作温度 -15°C 至 45°C ；

低温型：生存温度 -40°C 至 50°C ；

工作温度 -30°C 至 45°C ；

9.3.2 油池温度

正常运转时的油池温度低于 75°C ，如果油池温度超过 75°C ，持续超过 30 分钟，风机必须停止运转。如果温度超过 80°C ，风机应当立即停止运转。经历高温停止的风机再启动之前，应进行内部检查。

9.3.3 轴承温度

正常运转时的轴承温度低于 90°C ，如果轴承温度超过 90°C ，持续超过 30 分钟，风机必须停止运转。如果温度超过 95°C ，风机应当立即停止运转。经历高温停止的风机再启动之前，应进行内部检查。

9.3.4 润滑系统

具体参数详见附件。

油池温度在 0-35° C 之间时, 电机泵在低转速运转, 温度超过 35° C, 电机泵在高转速运行。

油池温度超过 60° C 时风扇开始在低转速运转, 当油池温度超过 65° C 时, 风扇电机在高转速运转, 当温度降低到低于 58° C, 风扇电机回到低转速, 当油池温度低于 50° C 时, 风扇电机关机。

9.3.5 极端低温

如果齿轮箱在极端低温下启动运转, 必须遵循特殊的被南高齿接受的启动程序和加热程序。

表 2. 低温启动过程 (必要条件)

油池温度	功率	电加热器	油泵	发电机转速
-30°C~-15°C	0%	开	关	小于 300rpm
-15°C~5°C	0%	开	低速	小于 300rpm
5°C~20°C	30%	开	低速	
≥20°C	100%	关	低速	
≥35°C	100%	关	高速	

9.4 油位检查

根据齿轮箱的不同, 液位计会有以下形式中的一种或两种, 用户应按不同形式进行加油。

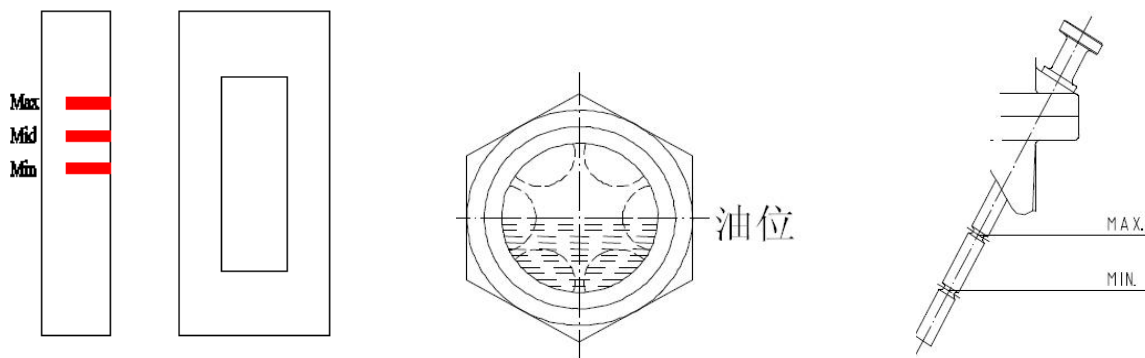


图 9 油标

9.5 取油样

为了监控齿轮箱是否正常运行，需要从齿轮箱取出油样进行分析，并且应当在齿轮箱温度不很低的时候取样，有专门的取样口进行取样，使用专门的瓶子进行取样，定期送油样进行检查。

在运行 2500 小时或每 6 个月后，对油质进行如下检查，如有问题则应换油：

- ① 观察有无水和乳状物；
- ② 检查粘度与原来相比，如差值超过 20% 或减少 15%，说明油失效；
- ③ 检查不溶解物，如超过 0.2%，则应换油或过滤；
- ④ 抗乳化能力检验以发现油是否变质；
- ⑤ 检查添加剂成份是否下降。

需要确定取样程序，一旦取样程序确定，随后的所有的取样都应按照此程序进行。

9.6 油压

在润滑系统正常工作下，经过过滤器之后，油压应该在 1-3bar 之间(油

温 50° C), 如果油压不在此范围之内, 不允许使用齿轮箱。

通过控制系统和分配器上的液压表读数来检查油压。

9.7 齿轮箱内部检查

齿轮箱内部零件至少一年检查一次, 任何隐患都应立即被清除, 齿轮箱的内部检查可以很容易的通过视孔盖实现, 平行级齿轮、轴承、以及内部油路可以通过卸掉箱体上的视孔盖实现, 行星级的检查可以通过扭力臂的视孔盖实现。

注意: 当开启视孔盖时, 务必确保不能有任何东西进入齿轮箱, 以免造成齿轮箱的损坏。

推荐使用内窥镜进行内部检查。

10 维护和修复



在齿轮箱的维护和修复的过程中严格执行安全事项中的要求

维护和检查的项目需要做记录，这样做可以确保齿轮箱的情况和备件的情况比较清晰，也可以为备件储备作指导。

表 3 必需进行维护的项目

维护表格	启动开始后的时间 (月)								
	试运转	3-8周	6	12	18	24	30	36	
漏油	●		●	●	●	●	●	●	●
油位	●		●	●	●	●	●	●	●
油压	●		●	●	●	●	●	●	●
过滤器	●		●	●	●	●	●	●	●
油量	●								
过滤器更换		●		●					●
油样分析		●		●				●	●
换油									●
轴承温度	●		●	●	●	●	●	●	●
检查齿轮	●		●	●	●	●	●	●	●
检查控制和报警	●		●	●	●	●	●	●	●
震动水平	●		●	●	●	●	●	●	●
噪音水平	●		●	●	●	●	●	●	●
在机舱内的视觉检查	●		●	●	●	●	●	●	●
中分面及齿圈螺栓		●		●					●



齿轮箱常见故障，为方便使用列表如下。

表 4 简单故障分析表

故 障	应检查的内容	应 采 取 的 措 施
温度报警	1. 齿轮箱过载	降低负荷或换大容量齿轮箱
	2. 冷却系统	检查润滑液流量, 冷却器及空气过滤系统
	3. 油面高低	油箱内油面是否太低
	4. 过滤器是否畅通	检查过滤器是否畅通, 是否需要更换滤芯
	5. 空气滤清器	应通畅, 要求定期在溶剂内清洗
	6. 润滑油牌号	按说明书规定, 否则应换油
	7. 油封	端盖内的迷宫式密封是否与轴相擦
	8. 润滑油质量	查看油是否有氧化、灰渣含量, 如有问题则换油并清洗过滤器
	9. 油润滑系统	应保证油泵工作正常、油流顺利、检查油压检测装置应无故障, 油泵不应吸入空气
	10. 联轴器对中	拆开联轴器, 检查对中, 必要时重新对中
	11. 联轴器轴向距离	调节设备间的间隙, 以减少轴向压力
	12. 齿轮箱转速是否过高	降低转速或更换能承受更高速度的齿轮箱
振动燥音大	1. 所用联轴器类型	联轴器是否可提供一定挠性及允许横向位移
	2. 联轴器对中	必要时重新对中
	3. 动平衡量是否太大	减少联轴器的不平衡量, 在现场更换联轴器后应重新做动平衡
	4. 齿轮箱是否过载	降低负荷或换新齿轮箱
	1. 空气滤清器是否通畅	空气滤清器应清洁通畅, 必要时放在溶液中清洗



漏 油	2. 各排油孔是否通畅	检查各排油口, 特别是自端盖回箱体的回油口
	3. 油封	检查端盖处密封圈是否损坏
	4. 油压太大	检查润滑系统中溢流阀是否损坏
	5. 箱体及端盖	端盖处是否有碰伤, 螺栓是否有损坏
	6. 油位	齿轮箱油位是否过高

中分面及齿圈螺栓的检查:

对齿轮箱上的螺栓, 应定期用以下力矩检查预紧情况。

表 5 螺栓力矩(8.8 级)

螺纹	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42
力矩,N.m	39	70	167	350	600	1150	1900	3100

11 润滑系统

11.1 润滑油

油量按油标的位置加油。

齿轮箱从工厂运出时，没有润滑油，这种方法可以确保六个月在室内保存时不生锈，对于长期储藏，要采取一些特殊的方法同时要注满润滑油。当一个库存齿轮箱经过长时间储藏之后，要使用时，在注油和清洗防锈剂之前，应先检查齿轮箱内部零件是否正常。

推荐润滑油：Mobilgear SHC XMP 320

Optigear Synthetic A320

油品清洁度：至少为-15/12（ISO4406）。

表 6 油品基本要求

项目	检测方法	指标
密度，15° C 时	DIN51519	860Kg/m ³
粘度，40° C 时	DIN51562	320mm ² /s
粘度，100° C 时	DIN51562	37.4 mm ² /s
粘度指数	DIN ISO2909	166
闪点	DIN ISO2592	240° C
倾点	DIN ISO3016	-38° C
FZG A8.3/90	DIN51354	14+
FVA,54/II,微点测试		10/High
FAG FE8	80 小时滚动轴承磨损	<75mg
SRV 测试	DIN51834 50° C	<0.01
抗泡沫试验	DIN6247	0/30/0
24 小时铜腐蚀(121° C)	DIN51585	1B



重要提示：我们要强调的是此处对油品的推荐并不是对油品质的证明。油品供应商应对他们的产品质量负责。油品供应商的产品资料里提供了更进一步的应用范围信息。

11.2 换油

从放油阀放掉齿轮箱里的油；

放掉过滤器里的存油；

清除齿轮箱里的杂质；

更换滤芯；

检查空气滤清器，如有必要，更换；

关上所有的打开的球阀；

开始重新加油，确保油位和颗粒度符合要求。

换油不得迟于齿轮箱运转 36 个月后，除非油样已经过测试，在实验室进行实验，并发现可以使用的。

如果润滑油的类型改变了，齿轮箱和润滑系统都必须经过新油的仔细冲洗，然后完全排出。利用至少 80 升新油再次冲洗。如果要使用其它牌号的润滑油，应先征得南高齿的同意。

11.3 更换滤芯

至少每 6 个月检查滤芯，在齿轮箱启动 8-12 周之后应该第一次更换滤芯。此后，如果有需要时可以随时更换，但至少每年更换一次。

11.3.1 拿掉滤芯；

11.3.1.1 关闭润滑系统；

11.3.1.2 放油；

11.3.1.3 旋开过滤器顶盖；

11.3.1.4 人工拉出带有污染物支架的滤芯，并且更换滤芯，观察滤芯表面的残留污染物和大的颗粒。滤芯上的大颗粒预示着零件可能出问题了。

11.3.1.5 如果需要的话，清洗过滤器桶，支架，和顶盖。

11.3.1.6 检查滤芯的机械损伤

11.3.1.7 检查密封圈，如果需要，更换他们。

11.4 安装滤芯

11.4.1 确保顶盖和过滤器桶体的连接密封性很好；

11.4.2 确保新的滤芯与旧滤芯是一致的。

11.4.3 把滤芯小心安装到支架上。

11.4.4 把带有新滤芯的支架小心的安装到过滤器支撑轴上。

11.4.5 合盖。

11.4.6 开启润滑系统，检查过滤器是否漏油。

更多细节参见润滑系统附件。

12 重要事项

12.1 空气滤清器

由于空气滤清器内有除湿或过滤材料，所以空气滤清器的更换周期不应大于 6 个月。

更多细节参见空气滤清器说明书。

12.2 滤芯

更换周期不应大于 12 个月，详见“11.3”条。

12.3 润滑油

更换周期不应大于 36 个月，详见“11.2”条。