

南京安维士传动技术股份有限公司管理文件

齿轮箱返厂测绘及维修流程及规定

ZG/AVIS7.5.1-03

第 E 版



编 制 钟国松

审 核 王

批 准 吴伟强

日 期 2025.3.31

修改状态：

修改单号	修改条款	修改日期	备注

版本升级历史：

B 版：根据目前实际的测绘过程完善流程，并增加部分要求以提高测绘准确率；

C 版：1、相关部门的名称变更；

2、增加齿轮公法线/跨棒距测量要求以供齿轮计算、返修工艺参考。

D 版：1、相关部门的名称变更；

2、增加首次回厂机型的首件认证。

E 版：1、按公司组织框架对部门名称变更

2、对齿轮箱与主轴系统整体安装回厂的尺寸测量要求进行规定

3、对试验工装流程进行细化

4、对齿轮公法线/跨棒距及齿顶圆的测量要求进行细化

5、删除加工工艺高速评审

6、对齿轮图纸（新制件，返修磨齿件）的公法线和齿顶圆进行要求

适用范围：南京安维士传动技术股份有限公司（以下简称安维士）

会签:

会签部门	
运维部	阮红明
销售部	龙新华
采购部	陈月娟
质量部-质控	姚莉莉
质量部-检计	晏彬彬
生产部-调度	杨发锐
生产部-优化制造	吴东升
生产部-仓储物流	刘广明

齿轮箱返厂测绘及维修流程及规定

一、总则

1、为了能够更有效、更彻底的对返厂齿轮箱进行测绘及维修，使之最终以合格产品出厂。特制定齿轮箱返厂测绘维修流程及规定，以达到各部门职责明确、反映迅速、信息沟通顺畅、顺利完成修复工作的目的。

2、所有返厂测绘及维修的风电齿轮箱及零部件均遵循“齿轮箱返厂测绘及维修流程及规定”文件中的相关规定执行。

3、所有测绘修复制令的风电齿轮箱，均以客户的要求和判定为准。凡需要客户确认或现场查看的零部件及其他相关事宜，均由技术部在相应的拆箱节点进行检查后，将实际情况反映在拆箱报告中，并由技术部将拆箱报告发送至商务部门。由商务部门牵头和客户进行沟通，以确定最终的解决方案。

二、作用

本流程旨在明确齿轮箱返厂测绘修复过程，明确各个部门相关职责，明确信息的传递方式，明确修复重点和注意事项，明确最终的评判标准。主要作用概括为以下几点：

1、确定齿轮箱测绘修复过程的各个节点，明确了各个节点的检查内容和注意事项；

2、规定了各个相关部门的具体职责并进行了划分，明确了信息的传递内容和传递方式；

3、明确齿轮箱测绘修复重点，并制定了相关的信息整理和汇总流程，确保齿轮箱测绘修复过程中的所有重要信息保存完整。

三、适用对象和适用范围

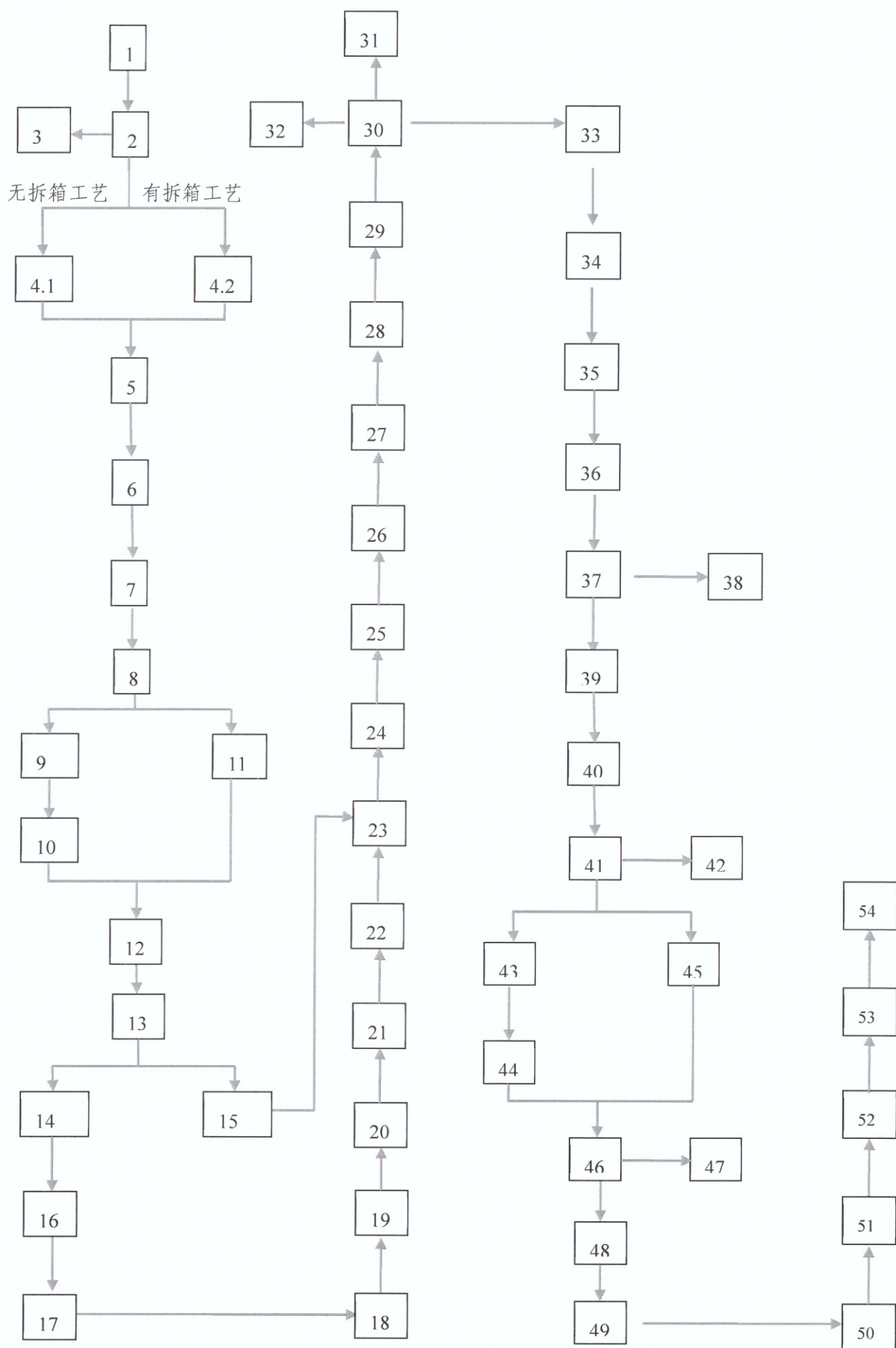
本流程适用于所有返厂测绘维修齿轮箱及其零部件的测绘修复。测绘修复过程中所涉及到的所有部门必须根据流程中的相关规定做好测绘修复前后的信息传递和相关修复工作。

四、齿轮箱返厂测绘维修流程及说明

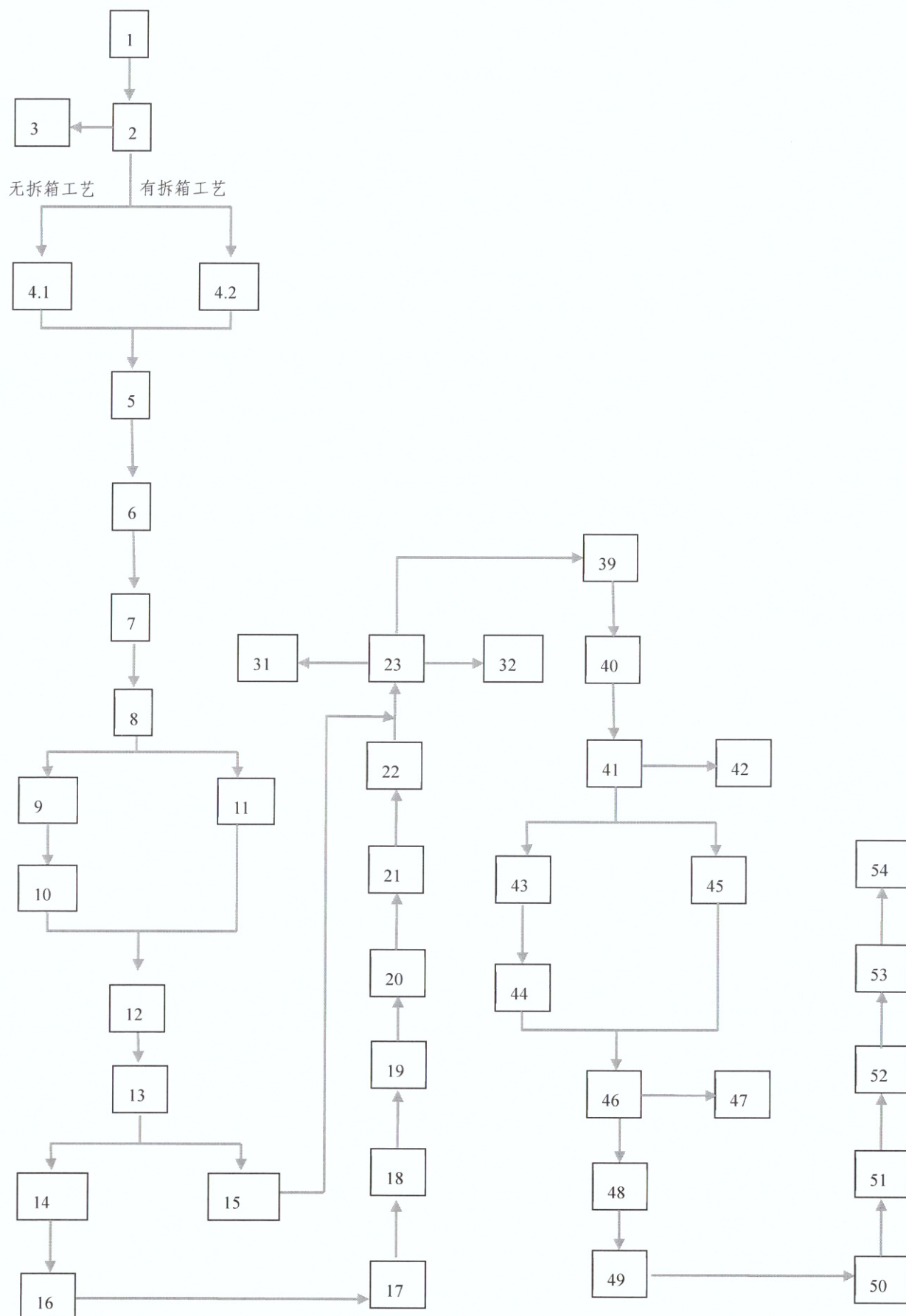
1、齿轮箱返厂测绘维修流程图

齿轮箱返厂测绘维修流程包含从齿轮箱（或零部件）返厂至修复合格出厂的所有环节，并对其中每个步骤进行了详细的规定和职责的划分；其中：

① 修复周期足够长，测绘修复流程如下：



② 保修复，不测绘流程如下：



2、齿轮箱返厂测绘维修流程说明

针对每个步骤的具体工作内容和各个部门的相关职责，现做如下说明：

流程图中的序号与表格中的流程编号一一对应。

销售部-计划与商务（以下简称商务）

质量部-检计（以下简称检计）

质量部-质控（以下简称质控）

生产部-仓储与物流（以下简称仓储）

生产部-调度（以下简称调度）

生产部-优化制造（以下简称优化制造）

技术部-设计（以下简称技术部设计）

技术部-工艺（以下简称技术部工艺）

技术部-计算（以下简称技术部计算）

技术部-技术支持（以下简称技术部技术支持）

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
1	齿轮箱回厂入库，办理交接，通知检计进行检查、拍照	a 齿轮箱回厂后，商务根据销售反馈的齿轮箱回厂信息，生成《维修任务单》后，通知相关人员办理齿轮箱交接入库手续，库房通知检计做齿轮箱返厂交接检查（检计依据《返厂齿轮箱交接检	1.维修任务单-商务 2.外接尺寸表（包含工装尺寸）-检计 3.整体照-检计 4.局部照（外	销售部 技术部 质量部 生产部	0.5天 （入库手续） 2.5天 （检

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		查表》检查、填写，完成后用塑封袋挂在齿轮箱上，电子版资料、照片检计自存。在齿轮箱流转到现场拆箱时，无《返厂齿轮箱交接检查表》或无检计检查记录，不能拆箱） b 检计收到通知后，对齿轮箱进行拍照检查并存档；并结合回厂原因、商务需求及技术需求，合理判断是否需要内窥，检计收到通知或相关部门邮件告知，并完成内窥镜报告发给相关部门； c 调度部门根据优先级顺序，排拆箱计划，并邮件通知各部门，若齿轮箱与主轴系统为整体安装回厂，调度部门需通知技术部，暂时不进行拆分，对整体的安装尺寸进行测量； d 第一次回厂机型，技术部接口人接到《维修任务单》时，要发送给技术部工艺、检计，告知工艺负责人及检计安排人	部油管布局【包括软硬管】，外部电缆布局)-检计 5.铭牌照-检计 6.外购件明细表（厂家、型号、参数，包括主轴，收缩盘）-检计 7.内窥镜检查报告（包括齿轮箱结构、内部齿轮件损坏情况，无需求则不拍）-检计 8.外部件确认表-检计 9.拆箱计划-调度		查&拍照)

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		跟踪拆卸过程。			
2	检查结果确认	外部件确认表以及内窥镜报告与商务确认，并与商务确认客户是否有其他要求（包括是否需要原因分析报告、加载试验是否有特殊要求等）。	1.检查结果确认表-商务 2.客户要求信息-商务	商务 技术部设计	0.5天
3	设计试验工装	a 未明确不修齿轮箱，技术部工艺根据齿轮箱结构、外接尺寸表、齿轮箱替换机型信息、正常加载试验要求（如客户有特殊要求，按特殊要求执行），确认加载齿轮箱型号、是否有通油工装及加载试车工装，并将确认情况反馈给调度；若有需要，制作齿轮箱加载试验工装图纸，经校核、标准化以及审批后下发； b 若试车工装可借用或前期已经下发，需要向调度明确借用齿轮箱的型号，技术部工艺与优化制造核实试车工装，若无试车工装，且需要下工装计划，技术下通知-优化在 ERP 系统中提需求申请单-调度下推采购申请	试车工装图纸或借用试车工装的齿轮箱型号-技术部工艺	技术部工艺 技术部设计 优化制造 调度	10天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		单来下工装计划； c 新制试车工装明细发商务报价； d 特殊结构的试验工装须经技术部设计、优化制造评审后下发。			
4.1	拆箱方案	a 技术部设计根据齿轮箱结构以及内窥镜检查报告编制拆箱方案，拆箱方案中包括零件无损检查要求及计量要求，经校核、审批后下发； b 针对特殊结构，须与技术部工艺、优化制造评审后再出拆箱方案； c 如须提供原因分析报告，则在拆箱方案中注明须测量的尺寸以及拍摄的照片； 注意：若齿轮箱与主轴系统为整体安装回厂，需测量齿轮箱与主轴系统的安装尺寸。	拆箱方案	优化制造 技术部设计 技术部工艺	0.5 天 (特殊结构时间依具体情况而定)
4.2	拆箱工艺	a 对于批量回厂齿轮箱，跟箱人员将齿轮箱信息反馈给技术部工艺，技术部工艺编制拆箱工艺，并组织优化制造、检计及技术部负责人对拆箱工	拆箱工艺	优化制造 检计 技术部设计 技术部工艺	5 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		艺进行评审，确认无误后签字下发； b 已经有拆箱工艺齿轮箱回厂后，可根据调度安排直接拆箱。			
5	按计划及拆箱方案进行拆箱	a 优化制造按拆箱方案进行拆箱（将所有零件拆散），检计及技术部对拆箱过程进行全程跟踪； b 第一次回厂机型，技术部工艺及技术部设计同时跟踪拆箱过程，做好拆箱过程记录，记录每个零部件在箱体内的安装位置及方向； c 优化制造人员将各个零部件依次摆放，要在零件上写明小件安装位置，技术部设计对每个零件部件进行详细拍照； d 检计和优化制造人员统计外购件、小件、标准件的大小、规格；并制作报废小件清单； e 检计根据技术提供的《拆箱检验记录卡》，对齿轮箱进行相关检查，并出具检查报告； f 检查报告要包含核	1.拆箱过程记录（照片）—技术 2.拆箱报告（包括小件、标准件、外购件清单、轴承间隙及游隙、轴承孔及轴颈尺寸、钢管管接头清单、报废小件清单、齿轮件（包括外花键，内花键，齿圈，外齿轮）的公法线（跨棒距）、齿顶圆测量）—检计、优化制造 3.原因分析报告所需的尺寸以及照片	优化制造 技术部设计 技术部工艺 检计	12 天 （破坏性拆卸需要客户确认的，依实际情况决定拆箱时间）

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		对后的主要件零件清单，包括小件报废清单，《拆箱检验记录卡》和照片；检查报告编制完后须经校核、审批； g 优化制造及检计对报废零件进行称重（称重要求写在拆箱方案中或者及时下通知），由优化制造部称重，检计记录和反馈； h 检计测量各齿轮件（包括外花键，内花键，齿圈，外齿轮）的公法线（跨棒距）、齿顶圆； 注：对于无法拆卸或需要破坏性拆卸情况，拆箱负责人应该及时将情况反馈给技术，技术发邮件向商务或销售确认是否可以破坏性拆卸，确认后再按上述流程从 a-h 进行拆箱检查。	（待客户要求再做）-技术部 4.零件部详细照片-技术部 5. 报废零件重量-优化制造、检计		
6	对须无损检查的零件进行检查	根据拆箱方案或拆箱工艺，检计安排齿轮件（根据情况确认是否包含主轴）进行无损检查。优化制造人员进行配合。	无损检查报告	优化制造 调度 检计	2 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
7	技术部检查拆开的零件，并出《拆箱检查报告》	技术部设计对齿轮箱进行相关检查，并出具《拆箱检查报告》。拆箱检查报告要包含核对后的主要件零件清单及轴承型号清单。拆箱检查报告编制完后须经校核、审批。	1. 拆箱检查报告-技术部 2. 主要件零件清单及轴承型号清单-技术部	优化制造 技术部设计	2 天
8	信息确认	技术部设计将齿轮箱轴承型号清单发采购、商务确认轴承货期。	1. 采购信息反馈表	商务 采购部 技术部设计	1 天
9	制订详细维修方案以及原因分析报告	a 技术部设计根据拆箱报告、拆箱检查报告、无损检查报告、商务反馈信息表以及采购反馈信息表，编制维修方案（报价用，其中润滑钢管管接头完整的下一套管接头，缺失的下两套管接头。两套管接头一套用于油路实验，另一套用于齿轮箱装配），详细维修方案经校核、审批后发商务确认； b 报价修复方案需要同时发送商务及调度； c 如须提供原因分析报告，则根据测量的尺寸以及拍摄的照片编写原	1. 维修方案（报价用）-技术部 2. 原因分析报告（根据销售需求）-技术部	商务 技术部	2 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		因分析报告，经校核、审批后发商务确认。			
10	商务报价	a 商务根据试车工装清单及报价修复方案，核算价格报给客户； b 待客户同意维修，商务输出《维修确认单》，并发送相关部门。	维修确认单	商务	据实际情况而定
11	计量齿轮件以及箱体件	根据技术通知，检计安排对齿轮件以及箱体件的计量，计量报告在收到技术通知后 2 周须提交技术部。优化制造人员根据送检安排将零件送检。	1. 齿轮计量报告 2. 箱体计量报告	优化制造 检计 技术部 调度	14 天
12	报废锻件的图纸以及轴承明细	a 技术部设计根据商务维修确认单及采购轴承货期反馈，编制下发报废轴承明细； b 技术部设计通知检计测绘报废锻件的基本尺寸； c 技术部设计根据测绘数据绘制报废锻件的基本尺寸图，经校核、审批后提交技术部工艺编制锻件图；锻件图经校核、审批后下发； d 优化制造人员负责	1、报废锻件基本尺寸图 2、报废锻件图及轴承明细	优化制造 技术部设计 技术部工艺 检计	5 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		零件测绘过程中的清洗、起吊等工作； e 对于锻图前期已经绘制的，需要列明锻件明细并下发。			
13	报废铸件的木模图纸	a 技术部设计通知检计对报废的铸件（只针对大铸件，包括箱体、扭力臂、行星架以及主轴套等）进行测绘； b 技术部设计制作报废铸件的木模图，经校核、审批后下发；技术部设计、检计对行星架（如果为两级行星，则须测绘 LSS 行星架以及 IMS 行星架）进行测绘（基本轮廓）； c 技术部设计制作行星架（如果为两级行星，则须测绘 LSS 行星架以及 IMS 行星架）的二维图以及三维图（基本轮廓图）； d 优化制造人员负责零件测绘过程中的清洗、起吊等工作； e 对于铸件图纸前期已经绘制的，需要列明铸	1、报废铸件木模图 2、行星架二维图、三维图（基本轮廓图，如果为两级行星，则为 LSS 行星架以及 IMS 行星架二维图、三维图）	优化制造 技术部设计 检计	箱体测绘 15 天，其余测绘按单件 5 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		件明细并下发。			
14	齿轮件计算	a 技术部计算根据齿轮、箱体计量报告、齿轮件的公法线(跨棒距)、齿顶圆等测绘数据进行齿轮件计算,生成齿轮计算报告; b 优化制造人员负责零件测绘过程中的清洗、起吊等工作。 注意:结合齿轮件计算情况,查看检计测量各齿轮件(包括外花键,内花键,齿圈,外齿轮)公法线(跨棒距)的跨齿数和量棒尺寸是否需要调整?根据计算要求(跨齿数和量棒尺寸),检计结合拆箱时测量的公法线(跨棒距),按要求补充测量公法线(跨棒距)	1.齿轮计算报告	优化制造 技术部设计 技术部计算 检计	2 天
15	行星架有限元变形分析	a 技术部设计将行星架三维图、齿轮箱基本信息等有限元分析要求数据提交技术部计算; b 技术部计算对行星架进行有限元变形分析(如为两级行星,则须计算 LSS 行星架以及 IMS	1.行星架变形分析报告(如为两级行星,则须计算 LSS 行星架以及 IMS 行星架)	技术部设计 技术部计算	5 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		行星架)。			
16	报废齿轮件图纸，返修磨齿（插齿）图纸	a 技术部设计、检测绘报废齿轮件； b 技术部设计根据齿轮计算报告制作齿轮件加工图纸，经校核、审批以及技术部工艺评审后下发； c 优化制造人员负责零件测绘过程中的清洗、起吊等工作； （注：齿轮件图纸分为以下两种情况下发： ① 齿轮件报废，下发的图纸中公法线（跨棒距）按计算报告中数据值填写，图纸图号按正常的图号编制规则编制； ② 对于返修磨齿（插齿）的齿轮件，所有情况均需要对比实测与计算报告的齿顶圆、公法线的数值，不得出现干涉情况，同时控制齿轮侧隙。图纸图号按修复零件的图号编制规则编写）。 对于齿轮参数不稳定的	报废齿轮件加工图纸，返修磨齿（插齿）图纸	优化制造 技术部设计 技术部工艺 检计	测绘 5天+ 评审 5天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		齿轮，下发的图纸中公法线（跨棒距）一栏不填写，在修复方案中写明公法线，跨齿数（跨棒距，量棒直径）； 对于稳定齿轮参数的齿轮，可根据计算报告出具统一的返修磨齿（插齿）图纸（包含公法线，跨齿数（跨棒距，量棒直径）；			
17	报废小件的加工图纸	a 技术部设计、检计对报废的小件进行测绘； b 技术部设计制作报废小件图纸，经校核、审批以及技术部工艺评审后下发； c 优化制造人员负责零件测绘过程中的清洗、起吊等工作。	报废小件图纸	优化制造 技术部设计 技术部工艺 检计	10 天 （无铸件减 5 天）
18	返修零件的加工图纸	a 技术部设计、检计对于需要进行返修的零件进行测绘； b 技术部设计制作返修件图纸，经校核、审批以及技术部工艺进行工艺评审后下发； c 优化制造人员负责零件测绘过程中的清洗、	返修零件的加工图纸	优化制造 技术部设计 检计	3 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		起吊等工作。			
19	报废铸件的加工图纸	a 技术部设计、检计对报废的铸件（只针对大铸件，包括箱体、扭力臂、行星架以及主轴套等）进行测绘； b 技术部设计结合报废铸件的木模图，制作报废铸件的加工图纸，经校核、审批以及技术部工艺进行工艺评审后下发。 c 优化制造人员负责零件测绘过程中的清洗、起吊等工作。	报废铸件加工图纸	优化制造 技术部设计 技术部工艺 检计	测绘 10 天 +评审 3 天
20	技术部制订最终的修复方案	技术部设计编制最终维修方案（包括齿轮箱油漆面漆牌号），整理所有相关图纸，经校核、审批后下发。	最终修复方案（包含相关图纸）	技术部设计	2 天
21	轴承计算输入条件	技术部设计、检计测绘轴承计算所需数据；技术部设计整理轴承计算所需资料，经审批后提交技术部计算。技术部计算结合轴承资料计算。	轴承计算参数表	技术部设计 技术部计算 检计	3 天
22	轴承计算	技术部计算对轴承进行计算，提供符合 AVIS 技术部要求的轴承计算报告。	轴承计算报告	技术部计算 采购部	10 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
23	确定齿轮件修形	技术部计算根据轴承计算报告，齿轮计算报告、行星架有限元变形报告、齿轮件图纸以及齿轮箱参数，计算报废齿轮件以及返修齿轮件修形并下发。	齿轮修形文件	技术部计算	5天 (平行级) 10天 (行星级)
24	测绘其他零件	技术部设计、检计测绘其余所有未测零件；技术部设计制作零件加工图纸。优化制造人员负责零件测绘过程中的清洗、起吊等工作。	其他未返修零件的加工图纸	优化制造 技术部设计 检计	20天
25	编制装配图以及外形图	技术部设计根据测绘的零件图纸制作齿轮箱装配图纸、外形图纸以及齿轮箱明细表。其中，外形图纸须包含替换齿轮箱校对用的所有尺寸参数以及齿轮箱的基本参数信息。	1.齿轮箱装配图 2.齿轮箱外形图 3.齿轮箱明细表	技术部设计	3天
26	齿轮箱图纸校核与标准化	技术部设计校核人员根据齿轮箱装配图、外形图、计算报告、测绘记录以及齿轮箱零部件详细照片对齿轮箱所有图纸、明细表进行校核与标准化检图。	校核完的图纸	技术部设计	8天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
27	齿轮箱图纸修改	技术部设计测绘人员根据校核的结果对齿轮箱图纸进行逐一修改，所有修改项须一一和校核人员确认后再修改。	修改完的图纸	技术部设计	5 天
28	齿轮箱图纸审核	技术部审核人员根据齿轮箱装配图、外形图、计算报告、测绘记录以及齿轮箱零部件详细照片对齿轮箱图纸进行审核。	审核完的图纸	技术部审核人员	5 天
29	齿轮箱图纸最终修改	技术部设计测绘人员根据审核的结果对齿轮箱图纸进行逐一修改，所有修改项须一一和审核人员确认后再修改。	最终齿轮箱图纸	技术部设计 技术部审核人员	2 天
30	齿轮箱各计算报告	技术部计算根据齿轮箱最终图纸补充完善齿轮箱各计算报告，包括齿轮计算报告、轴承计算报告、齿轮修形计算报告（包括完好齿轮件的修形计算报告）、轴计算报告、过盈计算报告、键计算报告、螺栓计算报告、销计算报告、其余紧固件计算报告以及有限元分析报告）。	1.齿轮计算报告 2.轴承计算报告 3.轴计算报告 4.齿轮修形计算报告 5.过盈计算报告 6.键计算报告 7.螺栓计算报告 8.销计算报告	技术部计算	30 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
			9.其余紧固件 计算报告 10.有限元分 析报告		
31	编制装配 工艺并下 发, 编制 装配检验 记录卡 (初步)	a 技术部设计根据生 产需求将测绘齿轮箱装 配图(含外形图)打印盖 章后交技术部工艺编制 装配工艺(装配工艺经校 核、审批、召集相关部门 评审后下发)、交检计编 制装配检验记录卡(初 步); b 没有装配图的齿轮 箱, 技术部工艺及检计根 据前期拆箱跟踪记录及 拆箱照片, 编制装配工艺 及检验记录卡, 检计依据 装配工艺编制初版检验 记录卡, 装配工艺需评审 签字后下发。	1.装配工艺 2.装配检验记 录卡(初步)	技术部设计 技术部工艺 优化制造 检计	全套 修复 方案 完成 后开 始, 20 天 完成 装配 工 艺; 装配 工艺 完成 下发 后 5 天完 成检 验记 录卡
32	设计齿轮 箱装配工 装	技术部工艺根据齿 轮箱结构、装配工艺设计 齿轮箱装配工装, 经校 核、审批后下发。特殊结 构的工装须经技术部设	装 配 工 装 图 纸	技术部工艺 技术部设计 优化制造	全套 修复 方案 后 15 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		计、优化制造评审后下发。			
33	测绘齿轮箱油路，并制作齿轮箱油路图纸	技术部设计、检计测绘齿轮箱内部油路并拍照记录；技术部设计绘制齿轮箱油路图、油路小件图纸以及油路明细表。优化制造人员负责零件测绘过程中的清洗、起吊等工作。	1.油路图 2.油路小件图纸 3.油路明细表 4.油路详细照片 5.油路小件详细照片	技术部设计 检计 优化制造	5 天
34	齿轮箱油路图纸校核与标准化	技术部设计校核人员根据齿轮箱油路测绘记录、相关零件加工图纸、油路详细照片以及油路小件详细照片对齿轮箱油路图纸进行校核与标准化检图。	校核完的油图纸	技术部设计	3 天
35	齿轮箱油路图纸修改	技术部设计测绘人员根据校核的结果对齿轮箱油路图纸进行逐一修改，所有修改项须一一和校核人员确认。	修改完的油路图纸	技术部设计	2 天
36	齿轮箱油路图纸审核	技术部审核人员根据齿轮箱油路测绘记录、相关零件加工图纸、油路详细照片以及油路小件详细照片对齿轮箱油路图纸进行审核。	审核完的油路图纸	技术部审核人员	2 天
37	齿轮箱油	技术部设计测绘人	最终油路图	技术部设计	1 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
	路图纸最终修改	员根据审核的结果对齿轮箱油路图纸进行逐一修改，所有修改项须一一和审核人员确认。	纸	技术部审核人员	
38	完善齿轮箱装配检验记录卡	检计根据齿轮箱油路图纸完善齿轮箱装配检验记录卡，经校核、设计会签以及审核后下发。	装配检验记录卡	技术部设计 检计	2 天
39	设计油路试验方案	技术部设计根据齿轮箱装配图、齿轮箱零件图纸、油路图纸以及外购件信息（润滑系统信息）设计齿轮箱油路试验方案，经校核、审批后下发。	油路试验方案	技术部设计	2 天
40	设计油路实验工装并下发	技术部工艺根据齿轮箱油路试验方案设计油路实验工装，经校核、审批后下发。特殊结构的工装须经技术部设计、优化制造评审后下发。	油路实验工装	技术部工艺 技术部设计 优化制造	全套修复方案完成后 10 天
41	齿轮箱油路试验	依据调度部门的安排，优化制造、技术部设计根据齿轮箱油路试验方案进行油路试验，确认试验过程满足试验方案并记录试验过程以及试验数据。技术部设计评审试验数据，对于不满足项进行整改，直至所有试验	1、记录的油路试验过程 2、记录的油路试验数据	技术部设计 优化制造 调度	3 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		数据满足要求。			
42	齿轮箱油路试验报告	技术部设计根据油路试验方案、记录的油路试验过程以及最终的油路试验数据，制作齿轮箱油路试验报告，试验报告须经校核审批。	齿轮箱油路试验报告	技术部设计	5 天
43	编制齿轮箱空载（漏油）试验大纲	齿轮箱内部油路如被更改，则须对齿轮箱进行空载（漏油）试验，以确认更改后的润滑油路不会导致齿轮箱漏油。技术部设计根据齿轮箱参数（输出转速、温度工况、润滑油量）、润滑系统参数以及齿轮箱结构编制齿轮箱空载（漏油）试验大纲，经校核、审批后下发。	齿轮箱空载（漏油）试验大纲	技术部设计	油路试验完后 2 天
44	编制加载试验大纲	技术部设计根据齿轮箱结构编制齿轮箱加载试验大纲，包括冲洗方案，正常测绘齿轮箱试车只包含加载试车，包括-50%（反向载荷须根据齿轮实际返修结果确认齿轮箱是否可以反转）、25%、50%、75%、100% 载荷以及在各个载荷下	加载试验大纲	技术部设计 商务	空载试验大纲后 3 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		的内窥镜照片、振动测试、噪音测试以及热平衡测试,经校核、工艺会签、审核后下发。如果之前商务已确认客户对加载试验有特殊要求,技术部须根据客户的要求编制齿轮箱加载试验大纲。由商务提交用户确认后,技术部设计将确认完的试车大纲下发各相关部门。			
45	零件投装及复装确认	调度部打印投装单给优化制造门。优化制造对返修齿轮箱根据装配工艺进行正常装配(优化制造需要确认装配路线单、装配工艺、检验记录卡使用的是最新版本,所有装配过程要求均按照当前最新的标准和规范)。	1.投装单 2.装配路线单	调度 优化制造 技术部设计	1 天
46	齿轮箱空载(漏油)试验	齿轮箱投装完毕,依据调度部门的安排,优化制造将齿轮箱送至冲洗油站按空载试验大纲进行冲洗。 优化制造、技术部设计根据齿轮箱空载(漏油)试验大纲进行漏油试	1、记录的空载(漏油)试验过程 2、记录的空载(漏油)试验结果(照片)	技术部设计 优化制造 调度	5 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		验，确认试验过程满足试验大纲并记录试验过程以及试验数据。技术部设计评审试验数据，对于不满足项进行整改，直至所有试验数据满足要求。			
47	齿轮箱空载（漏油）试验报告	技术部设计根据齿轮箱空载（漏油）试验大纲、记录的空载（漏油）试验过程以及记录的空载（漏油）试验结果（照片），制作齿轮箱空载（漏油）试验试验报告，试验报告须经校核审批。	齿轮箱空载（漏油）试验报告	技术部设计	5 天
48	齿轮箱加载试车	依据调度部门的安排，优化制造将齿轮箱送至冲洗油站按加载试验大纲进行冲洗。加载试验人员根据齿轮箱加载试验大纲进行加载试验，确认试验过程满足试验大纲并记录试验过程以及试验数据。对于不满足项提交技术部设计进行确认并整改，直至所有试验数据满足要求。	1、记录的加载试验过程 2、记录的加载试验数据	优化制造 技术部设计 调度	根据调度处计划安排完成
49	齿轮箱加载试车报告	齿轮箱试车结束后，技术部设计根据加载试验大纲、记录的加载试验	内窥镜照片 整理输出 试验成功后	技术部设计 技术部计算	5 天

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		过程以及最终的加载试验数据，制作齿轮箱加载试验试验报告（包括在25%、50%、75%、100%载荷下各个测量点数据分析、各个载荷下的齿轮啮合照片和轴承照片、振动数据，噪音数据以及热平衡数据等）。此项报告仅针对该第一次回厂机型试验。同时，将齿轮箱在各载荷下的齿轮啮合照片发技术部计算确认修形。	齿轮箱加载试车报告		
50	油漆、外观	齿轮箱试车结束后进行油漆、外观。油漆面漆颜色依据最终修复方案中的要求进行。		调度 优化制造	按调度处计划安排完成
51	外观检查返修执行确认	由检计检查，在路线上签字确认后入库，路线单由检计存档。	外观检验记录卡-检计	检计 优化制造	1天
52	齿轮箱完工及入库，资料提交存档	技术部设计整理齿轮箱内窥镜检查报告、全套图纸（包括齿轮箱外形图、装配图、齿轮箱零件明细表、齿轮箱零件图纸、齿轮箱油路装配图、齿轮箱油路明细表、齿轮	返厂齿轮箱报告	技术部设计 技术部技术支持	与整个返修过程并行，在齿轮箱

序号	步骤	流程说明	输出	责任部门	完成期限
		箱油路零件图纸)、齿轮箱各计算报告、齿轮箱拆箱报告(一次、二次)、齿轮箱修复方案、齿轮箱装配工艺、齿轮箱装配工装图纸、齿轮箱检验记录卡、外观检验记录卡、齿轮箱油路试验方案、齿轮箱油路试验报告、齿轮箱加载试验大纲、齿轮箱加载试验工装图纸、齿轮箱加载试验报告以及齿轮箱返厂报告并在技术部技术支持存档(包括纸质盖章版以及电子版)。			完工前提交
53	入库首件认证	第一次修复机型, 齿轮箱修复完毕后, 质控根据路线单要求通知相关人员对齿轮箱油漆外观及外部件的装配进行首件认证。首件认证完成后, 相关部门办理齿轮箱入库手续。	齿轮箱外观首件认证	优化制造 质控 检计 技术部	1 天
54	出厂首件认证	第一次修复机型, 发货至现场, 技术通知运维及质量对吊装更换过程做首件认证, 完成更换回厂后, 召集相关部门开新品总结会。	吊装首件认证及新品总结会	优化制造 质控 运维部 技术部	7 天

备注：

- 1、在实际的测绘和维修过程中，如出现特殊情况或流程运行出现问题时，相关部门需及时将情况以书面、邮件等其他形式反映给相关部门，待问题解决后，再进行下一步的维修工作。
- 2、商务部门通过调度了解维修的具体进度。