



中华人民共和国国家军用标准

FL 3010

GJB 5051-2001

舰船齿轮传动装置通用规范

Specification for Naval gearings general

2001-11-23 发布

2002-03-01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

舰船齿轮传动装置通用规范

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了舰船齿轮传动装置(以下简称齿轮装置)的要求、质量保证规定和交货准备等。

1.2 适用范围

本规范主要适用于以中、高速柴油机为动力的舰船推进系统用齿轮装置。以汽轮机、燃气轮机为动力的推进系统及联合动力推进系统用齿轮装置亦可参照使用。

1.3 分类

齿轮装置按功能分为:

- a) 减速齿轮装置
- b) 倒顺离合减速齿轮装置

2 引用文件

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 191-90 包装储运图示标志
- GB 1356-88 渐开线圆柱齿轮 基本齿廓
- GB 1357-88 渐开线圆柱齿轮 模数
- GB 3480-1997 渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法
- GB 3766-83 液压系统通用技术条件
- GB 6413-86 渐开线圆柱齿轮胶合承载能力计算方法
- GB 8539-87 齿轮材料及热处理质量检验的一般规定
- GB 9239-88 刚性转子平衡品质 许用不平衡的确定
- GB 10095-88 渐开线圆柱齿轮 精度
- GB 11572-89 船用齿轮箱台架试验方法
- GB/T 13853-92 船用液压泵液压马达技术条件
- GB/T 13924-92 渐开线圆柱齿轮精度检验规范
- GJB 15.2-84 舰船材料规范 轮机材料
- GJB 145A-93 防护包装规范
- GJB 150.18-86 军用设备环境试验方法 冲击试验
- GJB 150.23-91 军用设备环境试验方法 倾斜和摇摆试验
- GJB 763.2-89 舰船噪声限值和测量方法 舰船设备结构振动加速度验收限值
- GJB 763.3-89 舰船噪声限值和测量方法 舰船设备空气噪声验收限值
- GJB 763.4-89 舰船噪声限值和测量方法 舰船设备结构振动加速度测量
- GJB 763.5-89 舰船噪声限值和测量方法 舰船设备空气噪声测量
- GJB 899-90 可靠性鉴定和验收试验
- GJB 1060.1-91 舰船环境条件要求 机械环境
- GJB 4000-2000 舰船通用规范

GJB 5051-2001

HJB 37A-90 舰船色彩标准
CB 778-86 船用柴油机锻钢件技术条件
CB/T 3003-1999 舰用中速柴油机齿轮箱系列
CB* 3300.1-86 船用滑油、淡水冷却器 型式尺寸
CB* 3300.2-86 船用滑油、淡水冷却器 技术条件
CB* 3300.3-86 船用滑油、淡水冷却器 试验方法和检验规则
CB/T 3702-95 船用液压管道连接及安装技术要求
JB/T 7929-1995 齿轮传动装置 清洁度
JB/T 9746.1-1999 船用齿轮箱 技术条件

3 要求

3.1 合格鉴定

按本规范提交的产品应是经鉴定合格或定型批准的产品。

3.2 可靠性

3.2.1 齿轮装置的可靠性一般应采用规定任务内最低可接收平均故障间隔时间(MTBF)为可靠性定量指标。

3.2.2 可靠性设计应满足下列要求:

- a) 承制方应根据订购方提出的、经过评审的齿轮装置可靠性保证大纲进行可靠性设计,制定相应的可靠性工作计划,按计划对转承制方和供应方进行的可靠性工作执行情况进行监督和控制,保证实现可靠性大纲所规定的全部任务。
- b) 应按零部件在齿轮装置中的重要程度及其失效后造成危害的程度规定关键件、重要件,如:齿轮、轴、径向轴承、推力轴承、离合器摩擦片等。关键件、重要件应具有完整的检测记录并归档保存,具有可追溯性。
- c) 重要采购件应优先选用军用或船用产品,应具有有效的合格证书,并在检定有效期内。
- d) 整套齿轮装置应与舰船同寿命。

3.2.3 应按规定对零件、部件、附件和整机进行检验。检验内容应包括材料的化学成分、热处理状态、机械性能及几何尺寸和精度。

3.2.4 齿轮装置在加工、装配和调试过程中的关键工艺应进行控制,必要时应进行验证。

3.3 材料

齿轮装置的常用材料应符合 GJB 15.2 的要求。齿轮装置专用材料推荐如下:

- a) 齿轮材料应选用优质合金钢,推荐采用 Ni-Cr 合金钢;
- b) 径向滑动轴承内表面和推力轴承的推力块表面推荐采用耐磨巴氏合金;
- c) 离合器摩擦副的材料推荐采用铜基粉末冶金衬层对淬硬钢或调质钢。

3.4 设计

3.4.1 应满足设计任务书所规定的各项要求,在保证传递所需轴功率、转矩、转速、转向、离合等功能的前提下,齿轮装置的外形尺寸、安装连接及附件、管系的布置应满足机舱布置的总体要求,并便于安装对中、维修和搬运。

3.4.2 齿轮装置在设计阶段应按 GJB 1060.1 的要求进行抗冲击力学分析,从理论上对齿轮装置的抗冲击能力作出评价。

3.4.3 具有离合或倒顺功能的齿轮装置,其结合、脱开的操纵方式应满足舰船总体的操纵要求,可电控、液控或气控,并可分别进行单机控制或集中控制。所有齿轮装置均应设置应急手动控制装置。

3.4.4 齿轮装置中与压力油相关的各密封面在油压作用下均应无泄漏。

3.5 安装与连接

- 3.5.1 齿轮装置与主机之间应采用弹性或挠性连接,其性能应满足扭振计算和位移补偿要求。
- 3.5.2 齿轮装置在安装时的对中要求应按有关技术文件规定。
- 3.5.3 齿轮装置的安装应满足下列要求:
- 齿轮装置采用固定支承时,螺栓的紧固力矩应能承受齿轮装置运转过程中所产生的倾覆力矩的2倍,螺栓的紧固力矩(或拉伸力)应达到使螺栓受到的拉力为 $0.9R_e$ (R_e 为螺栓材料的最小屈服极限)。
 - 齿轮装置采用弹性支承时,螺栓的紧固力矩应能承受齿轮装置运转过程中产生的倾覆力矩和弹性支承引起的附加力矩的2倍,螺栓的紧固力矩(或拉伸力)应达到使螺栓受到的拉力为 $0.9R_e$ 。
 - 齿轮装置与底座连接用的螺栓应能承受最大持续推力的2倍。
- 3.5.4 齿轮装置与外部保障系统的连接应满足下列要求:
- 冷却器和滤器的安装应紧凑牢固,一般应安装在齿轮装置本体有效空间内。水管和油管走向应简化,减少交叉重叠。
 - 安装管系时,应确保冷却器、滤器、油泵及管路附件的内部清洁。
- 3.6 清洁度
齿轮装置的清洁度按 JB/T 7929 的规定。
- 3.7 标准件
应最大限度地采用标准零部件,优先从现有国家标准和国家军用标准中选用,并应减少品种和规格。
- 3.8 维修性
- 3.8.1 齿轮装置应有整体吊装结构,零部件(重量 20kg 以上)也应有吊装结构。
- 3.8.2 维修性设计应满足下列要求:
- 结构设计应便于检修和更换备件;
 - 简化检修程序,节省维修时间和人力;
 - 采用故障的监测、报警和显示装置;
 - 减少专用工具、器材及设备的品种和数量;
 - 降低对维修人员技能的要求;
 - 测试点应设在方便的位置上;
 - 具有良好的可达性。
- 3.8.3 备品备件应满足无限海区航行的下列要求
- 每套齿轮装置配备各种规格的密封件至少一套;
 - 对于倒顺减速齿轮装置,每船配备主、从动摩擦片各一套;
 - 每船配备推力块一套;
 - 每船配备各种规格的径向轴瓦一套。
- 3.8.4 齿轮装置的专用工具根据需要可分为随舰用和基地用两种。
- 3.9 测量仪器及传感器
- 3.9.1 测量仪器及仪表精度应不低于表 1 的要求,并应有抗振措施。

表 1 测量仪器及仪表的精度

测量仪器	转速仪	压力表	温度表
精度	1r/min	1.5 级	1.5 级

- 3.9.2 传感器的性能应按国家标准的规定,或按合同规定。在选用传感器时应考虑下列因素:
- 精度应与实际要求相符;
 - 环境适应能力与齿轮装置一致;

- c) 可靠性高、寿命长;
- d) 使用、拆卸方便;
- e) 体积小、重量轻;
- f) 轴承温度和滑油压力传感器应采用模拟量传感方式。

3.9.3 测量仪器及传感器的安装布置,应考虑搬运过程中不易碰伤,使用中易于观察,装船后周围留有足够的装拆空间,保证能在运行中更换。

3.9.4 带湿式油底壳的齿轮装置应有油位检测尺,尺上刻有清晰可见的油位上、下限位刻度线。

3.10 性能特性

3.10.1 对于可倒顺的齿轮装置,其倒车功率一般应不小于正车额定功率的 75%,快艇主柴油机齿轮装置所传递的倒车功率一般应不小于正车额定功率的 20%。

3.10.2 离合、倒顺齿轮装置其任意换向(排)的最大转速应符合下列要求:

- a) 配高速柴油机时,一般不小于主机额定转速的 45%。
- b) 配中速柴油机时,一般不小于主机额定转速的 50%。
- c) 柴油机和燃气轮机联合驱动的齿轮装置应配置自动同步(3S)离合器。
- d) 在应急情况下,应能全转速换向。

3.10.3 对于倒顺齿轮装置,其换向时间应不大于 15s;在应急情况下,其换向时间应不大于 10s。齿轮装置应装有表明输出轴旋转方向的指示标记。

3.10.4 对于倒顺齿轮装置,其全速正车到全速倒车快速换向时应能可靠工作。

3.10.5 齿轮装置在机舱进水的情况下,根据需要应能在规定时间内连续运行。

3.10.6 齿轮装置应有独力的润滑系统。润滑油品种可与柴油机润滑油相同。

3.10.7 齿轮装置应采用必要的监测及控制措施,对离合、倒顺功能进行控制,对转速、油量、油温、油压、轴承温度等参数进行监测显示并能报警。控制监测报警装置应符合 GJB 4000 中 260 章的规定,并满足下列要求:

- a) 倒顺齿轮装置的操纵阀具有安全联锁功能,防止误动作;
- b) 机旁控制装置应设置在人工能够方便操作的地方;
- c) 操作简单、直接,动作迅速;
- d) 设置报警装置。

3.10.8 齿轮装置的空气噪声值应符合 GJB 763.3 的规定。

3.10.9 齿轮装置的结构振动加速度值应符合 GJB 763.2 的规定。

3.10.10 齿轮装置的抗冲击性能应满足 GJB 150.18 规定的 A 级抗冲击要求。

3.10.11 高速齿轮装置的转子部件应做动平衡校验,不平衡质量的确定按 GB 9239 的规定。

3.11 环境条件

如无特殊要求,应按 GJB 4000 中 072 章的规定。

3.12 零件、部件及附件的详细要求

3.12.1 齿轮

3.12.1.1 齿数

在满足输出转速要求的前提下,主从动齿轮的齿数一般应互质,避免出现倍数关系。

3.12.1.2 齿廓参数

基本齿廓按 GB 1356 的规定。特殊要求可在技术规格书或合同中规定。

3.12.1.3 模数

齿轮的模数按 GB 1357 的规定。

3.12.1.4 螺旋角

斜齿轮螺旋角推荐为 $8^{\circ} \sim 15^{\circ}$;人字齿轮螺旋角推荐为 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。

3.12.1.5 重合度

高速齿轮装置(高速柴油机、汽轮机或燃气轮机用)端面重合度应为 2~2.1。

3.12.1.6 齿面接触强度校核计算

齿面接触强度校核计算按 GB 3480 规定的方法进行,按持久寿命计算,最小安全系数应不小于 1.3。

3.12.1.7 齿根弯曲强度校核计算

齿根弯曲强度校核计算按 GB 3480 规定的方法进行,按持久寿命计算,最小安全系数应不小于 1.5。

3.12.1.8 齿轮胶合承载能力计算

高速齿轮装置,例如用于高速柴油机、汽轮机或燃气轮机传动的齿轮装置,应进行齿轮胶合承载能力计算。计算按 GB 6413 规定的方法进行,按持久寿命计算,最小安全系数应不小于 1.5。

3.12.1.9 齿轮热处理

齿轮热处理及质量检验按 GB 8539 的规定。

3.12.1.10 精度及修形

齿轮精度按 GB 10095 的规定,中速柴油机齿轮装置的齿轮精度应不低于 6 级;高速柴油机齿轮装置的齿轮精度应不低于 5 级;汽轮机、燃气轮机齿轮装置的齿轮精度应不低于 4 级。

齿轮副的接触精度用接触斑点的大小和位置来评价,接触斑点的大小要求按表 2,接触斑点的位置在齿长方向应偏向于啮入端,在齿高方向应在啮合接圆附近。

表 2 接触斑点大小要求

精度等级		3	4	5	6	7
接触斑点 %	按高度不小于	65	60	55	50	45
	按长度不小于	95	90	80	70	60

有啮合平稳性要求的齿轮,应进行齿廓和螺旋线修正。

3.12.1.11 齿轮的结构形式

齿轮的结构可为整体式或组装式。组装式齿轮连接强度应大于齿轮所能传递的负荷,组装后齿轮的精度应不降低。

3.12.2 轴

轴的材料应选用锻钢,并应符合 CB 778 的规定,其强度和刚度应满足计算要求。

3.12.3 轴承

齿轮装置的轴承应有足够的寿命,工作可靠。当采用滚动轴承时,应满足有关国家标准的规定;当采用滑动轴承时,其 P 值应符合 GJB 4000 中 244 章的规定,滑动轴承的工作温度为正常 35℃~65℃,报警 70℃,停机 85℃。对高速齿轮装置,上述温度要求可相应提高 5℃。

3.12.3.1 径向轴承

径向轴承可为滚动轴承或滑动轴承。

3.12.3.2 推力轴承

推力轴承可为滚动轴承或滑动轴承。推力轴承的设计应能吸收螺旋桨的最大持续推力,并应承受冲击推力不小于最大持续推力的 2 倍,持续时间为 5s。推力轴承的推力块应为自动调整型,并能有效地适应法兰、壳体和基座的变形。正倒车推力块应相同。

3.12.4 离合器

3.12.4.1 离合器的承载能力应大于额定输入转矩的 1.5 倍。

3.12.4.2 离合器的带排转矩应不大于额定输入转矩的 1.5%。

3.12.5 齿轮箱体

3.12.5.1 箱体一般采用钢质焊接件,在规定工况下应能够承受所有的应力,包括冲击。特别是在载荷

作用下,应能保持啮合、对中。在设置推力轴承处应作适当加强。齿轮箱体在设计时应采取减少结构噪声和空气噪声的措施。

3.12.5.2 齿轮箱体上壳体可以采用块式结构,其间用螺栓连接。

3.12.5.3 在齿轮箱箱体适当部位应设置检查孔,装船后能检查各个齿轮的啮合和滑油喷射情况。

3.12.5.4 齿轮箱体应具有油密封功能,根据需要应考虑水密封功能。确保舰船在浸入规定的水位(一般为大齿轮轴线以上 3m)时,应能连续运行 96h。经过此段时间运行后,滑油中的海水含量应不大于 0.3%。

3.12.5.5 齿轮箱体的设计应考虑使轴承拆卸方便,齿轮箱体应具备有起吊耳环,并采用供齿轮箱对中的结构。

3.12.5.6 齿轮箱体设计时若设置机带泵,则应满足与泵的配合要求。

3.12.6 附件

3.12.6.1 油泵及传动方式应符合下列要求:

- a) 齿轮装置的油泵应符合 GB/T 13853 的要求。
- b) 齿轮装置油泵的传动方式应根据需要选取。
- c) 齿轮装置应有备用应急油泵接口。

3.12.6.2 冷却器应符合 CB* 3300.1~3300.3 的要求。

3.12.6.3 滤器应符合下列要求:

- a) 符合 GB 3766 中 5.4 的要求;
- b) 滤器精度不低于 $80\mu\text{m}$,对于带滑动轴承的齿轮装置其滑油滤器精度不低于 $25\mu\text{m}$;
- c) 带有堵塞指示及报警装置;
- d) 当滤器两端的压差大于 0.08MPa 时报警;
- e) 应设置双联滤器并能方便更换。
- f) 应设置磁性滤器。

3.12.6.4 管系应符合下列要求:

- a) 管道的布置、加工、焊接、清理、酸洗、安装等应按 CB/T 3702 的规定;
- b) 管道的连接可用管接头连接、法兰连接或焊接连接,管径不大于 20mm 的管道宜采用船舶用管接头连接;管径大于 20mm 的管道宜采用法兰连接;
- c) 设备的连接管系应尽可能短,过渡平滑、布置整齐、易于拆装;
- d) 齿轮装置的高压或重要管道加工完成后应进行强度试验,试验压力为工作压力的 2 倍,应无损伤或明显变形;
- e) 管道安装完成后应进行密性试验,试验压力为工作压力的 1.25 倍。

3.12.7 盘车装置和制动器

3.12.7.1 齿轮装置可根据需要设置一套电动盘车装置和制动器。

3.12.7.2 电动盘车装置应装有手动盘车机构,手动盘车机构应能在 200N 力的作用下对齿轮装置和螺旋桨轴进行盘车,手动盘车与电动盘车应设联锁机构。

3.12.7.3 对由燃气轮机带动的齿轮装置,应设置联锁机构,保证燃气轮机动力涡轮盘车与齿轮装置盘车脱开。

3.12.7.4 盘车装置应在轴静止状态下,在箱体旁由一操纵手柄来选择盘车或脱开。不要求盘车装置在浸水条件下运行。

3.12.7.5 盘车装置应能使齿轮装置和螺旋桨轴以每 10min 至少一转的速度连续正车或倒车旋转。

3.12.7.6 盘车齿轮机构应装有制动螺旋桨轴的制动器,该制动器应能承受主推进机械额定功率作用在螺旋桨轴上 65% 的转矩。

3.13 颜色

齿轮装置的颜色应为 HJB 37A 规定的中绿灰色(5BG6/1)。特殊要求按合同规定。

3.14 产品的标志和代号

3.14.1 产品标志

在齿轮装置的明显部位应设置金属铭牌,其标志内容如下:

- a) 产品名称;
- b) 产品型号;
- c) 制造厂名;
- d) 出厂编号及出厂年月;
- e) 额定输入输出转速和额定功率;
- f) 净重。

3.14.2 产品代号

齿轮装置的代号应符合 CB/T 3003 的规定。

3.15 外观质量

3.15.1 齿轮装置的装配应符合设计图样的要求,零部件的装配应完整。箱体结合面的错位应不大于 2mm~4mm。坚固部位应牢固、可靠。各种管子走向应平直,各管端(口)应加封盖、堵头。

3.15.2 齿轮装置外观应整洁、保护涂层应完整,无碰伤、锈斑、划伤等缺陷。

3.15.3 齿轮装置外表的涂装色泽应一致,不应有起层、剥落现象。

4 质量保证规定

4.1 检验职责

除合同或订单中另有规定外,承制方应负责完成本规范规定的所有检验。必要时订货方或上级鉴定机构有权对规范所述的任一检验项目进行检查。

4.2 合格责任

承制方交付的所有产品必须符合本规范第 3 章及第 5 章的所有要求。本规范中规定的检验应成为承制方整个检验体系或质量大纲的一个组成部分。若合同中包括本规范未规定的检验要求,承制方还应保证所提交验收的产品符合合同要求。质量一致性抽样不允许提交明知有缺陷的产品,也不能要求订货方接收有缺陷的产品。

4.3 检验分类

本规范规定的检验分为:

- a) 鉴定检验(定型检验);
- b) 质量一致性检验。

4.4 检验条件

性能试验及可靠性试验时应将相关的设备及附件,用与实船相接近的管道连接成完整的试验装置。允许采用模拟负载代替在试验时无法实现的实际负载。

4.5 鉴定检验(定型检验)

4.5.1 检验规则

作鉴定(定型)检验的齿轮装置一般应在生产厂的首制批产品中任选一台;或经重大设计修改或关键件改型可能影响产品技术性能需重新鉴定时,应在修改或改型后的首制批产品中任选一台。

4.5.2 鉴定合格资格的保持

由承制方提供并经订货方认可的合格证,可作为鉴定合格资格的保持依据。

4.5.3 检验项目

鉴定检验的检验项目按表 3。

表3 检验项目

序号	检验或试验项目	要求的章条号	检验方法的章条号	鉴定检验	质量一致性检验
1	外观检查	3.13、3.15	4.7.1	√	√
2	包装检查	5.1	4.7.2	√	√
3	强度试验	3.12.6.4d	4.7.3	√	√
4	性能试验	3.10	4.7.4	√	√
5	接触精度检验	3.12.1.10	4.7.5	√	√
6	密封试验	3.4.4	4.7.6	√	√
7	振动和噪声检验	3.10.8、3.10.9	4.7.7	√	√
8	可靠性试验	3.2	4.7.8	√	-
9	控制与监测试验	3.10.7	4.7.9	√	-
10	倾斜摇摆试验	3.11	4.7.10	※	-
11	冲击试验	3.10.10	4.7.11	※	-

注：有※处可根据试验条件协商。

4.6 质量一致性检验

4.6.1 检验项目

质量一致性检验的检验项目按表3。

4.6.2 检验数量

所有产品均应进行质量一致性检验。

4.6.3 合格判据

在进行性能试验和舰船环境试验时,若被试齿轮装置出现下列情况,则为不合格。

- a) 结构损坏;
- b) 异常振动和噪声;
- c) 调节或操纵装置失灵;
- d) 主要工作参数发生明显变化或出现误动作。

4.6.4 不合格

若产品未通过检验,则应停止产品的验收和交付。承制方应将不合格情况通知合格鉴定单位,在采取纠正措施后,根据合格鉴定单位的意见,重新进行全部试验或检验,或只对不合格的项目进行试验或检验。若试验仍不合格则应将不合格的情况通知合格鉴定单位。

4.7 检验方法

4.7.1 外观检查

目视检查齿轮装置的外观质量,应符合3.13和3.15的要求。

4.7.2 包装检查

包装检查按GJB 145A的第4章规定。

4.7.3 强度试验及密性试验

用液压进行强度试验,试验压力为工作压力的2倍,保压10min,应符合3.12.6.4d的要求;用油进行密性试验,试验压力为工作压力的1.25倍,保压10min,应符合3.4.4的要求。试验时应以每秒百分之一试验压力的速率递增加至规定压力值。

对于非充压油箱,应进行无损探伤检查,确认无气孔、夹渣、裂纹等缺陷后,再进行注水试验,注水高度应超过油箱顶面2m。

4.7.4 性能试验

性能试验按 GB 11572 的要求进行。

4.7.5 接触精度检验

接触精度检验按 GB/T 13924 的要求进行。

4.7.6 密封试验

齿轮装置的密封试验应按 JB/T 9746.1 的要求进行；齿轮装置应按 3.4.4 的规定在允许最高油温的 110% 油温下运行 5min。

4.7.7 振动和噪声检验

齿轮装置振动的测量方法按 GJB 763.4 的规定，结果应符合 3.10.9 的要求。运行噪声的测量方法按 GJB 763.5 的规定。结果应符合 3.10.8 的要求。

4.7.8 可靠性试验

凡新研制或齿轮装置的结构、材料和工艺有重大改变时，其首台在型式检验合格后，应在实际运行中进行可靠性试验。可靠性试验方法按 GJB 889 中 5.3.1 的规定。结果应符合 3.2 的要求。可靠性试验的环境条件，现场试验时，应按实际环境条件；试验室试验时，环境条件应按订货合同规定。

4.7.9 控制与监测试验

离合时间、温度和压力测试结果应符合 3.10.7 的要求。若有特殊要求，按技术规格书或合同的规定。

4.7.10 倾斜摇摆试验

倾斜摇摆试验方法按 GJB 150.23 的规定，其结果应符合 3.11 的要求。

4.7.11 冲击试验

冲击试验方法按 GJB 150.18 的规定，其结果应符合 3.10.10 的要求。

5 交货准备

5.1 封存和包装

5.1.1 除合同另有规定外，齿轮装置的封存和包装按 GJB 145A 的规定。

5.1.2 包装时应将规定附带的紧固件、O 型橡胶密封圈与齿轮装置装于同一箱内。

5.1.3 有外露紧固件、键槽、孔的齿轮装置应在包装时对螺纹、键槽及孔部位涂以防锈油。油管、水管的进出口应包封牢固，防止在运输过程中脱落。制造厂应保证齿轮装置的油封有效期自出厂之日起不少于 12 个月。

5.1.4 易损仪表应拆下单独包装，并附编号及布置简图。

5.1.5 设备在包装箱内应固定牢固。

5.2 随机资料

齿轮装置交货时应随机提供下列资料：

- a) 外形图或总装配图；
- b) 安装图及安装说明资料；
- c) 使用说明书；
- d) 备品、备件、易损件清单；
- e) 专用工具清单；
- f) 出厂合格证书及检验报告；
- g) 军检合格证书。

5.3 运输和贮存

5.3.1 运输

齿轮装置运输时，应在总成或包装状态下吊装和运输。应捆扎牢固，防止剧烈震动、倾倒和跌落。

GJB 5051—2001

5.3.2 贮存

齿轮装置应贮存在无腐蚀性气体的室内场所。

5.4 标志

包装箱外除应有醒目的并符合 GB 191 规定的“不得倒置”、“向上”、“小心轻放”、“怕湿”等字样或图案外,还应在包装箱上标记下列内容:

- a) 产品名称及型号;
- b) 制造厂名;
- c) 出厂编号及出厂年月;
- d) 收货单位;
- e) 发货单位;
- f) 毛重;
- g) 包装箱外形尺寸(长×宽×高);
- h) 重心位置;
- i) 吊绑位置。

6 说明事项

订货文件应载明下列内容:

- a) 名称;
- b) 类型;
- c) 型号;
- d) 数量;
- e) 封存、包装和装箱级别。

附加说明:

本规范由中国船舶重工集团公司提出。

本规范由中国船舶重工集团公司标准化研究中心归口。

本规范由中国船舶重工集团公司第七研究院第七一一研究所负责起草。

本规范主要起草人:施永安、吴 凡、洪敦麟、柴文杰。

计划项目代号:9CZ05。