

中华人民共和国国家标准

GB/T ××××—200×

低速汽车 驱动桥

Low-speed vehicles—Drive axle

（征求意见稿）

200×-××-××发布

200×-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

本标准是对 GB/T 23929-2009 的修订，与 GB/T 23929-2009 相比主要修改如下：

- 修改了规范性引用文件；
- 修改了外观质量要求，明确了油漆涂层的要求；
- 修改了装配要求，增加了气密性要求和空载磨合要求；
- 增加了离合器的要求；
- 增加了清洁度要求；
- 增加了噪声要求；
- 增加了传动效率要求；
- 增加了离合器性能试验方法；
- 增加了驱动桥气密性试验方法；
- 增加了驱动桥清洁度试验方法；
- 增加了驱动桥传动效率试验方法；
- 增加了驱动桥传动效率试验方法；
- 修改了出厂检验规则；
- 修改了型式试验检验规则；
- 修改了抽样和判定方案；
- 修改了标志、包装、存贮要求。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国低速汽车标准化技术委员会（SAC/TC 234）归口。

本标准负责起草单位：国家农机具质量监督检验中心。

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准所替代标准的历次版本情况为：

- GB/T 23929-2009。

低速汽车 驱动桥

1 范围

本标准规定了低速汽车驱动桥的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本标准适用于低速汽车驱动桥（包括链传动驱动桥和变速器连体驱动桥）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

JB/T 5673-2015 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件

GB/T 23924 三轮汽车和低速货车 干摩擦式离合器

3 技术要求

3.1 一般要求

3.1.1 产品应符合本标准规定，并按经规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

3.1.2 各零部件应符合相应的标准要求，外购件应有合格证明，并经检验合格后方可进行装配。

3.1.3 外观质量

a) 铸造驱动桥桥壳应平整、不应有影响质量的裂纹、夹杂、气孔等缺陷。焊接驱动桥的桥壳焊缝应均匀、牢固可靠、整齐美观，不得有漏焊、烧穿、假焊、裂纹等焊接缺陷。

b) 零件表面的金属经过镀层和氧化处理层不应剥落和锈蚀。

c) 外露紧固件外表均应镀锌、钝化或其他防锈处理。

d) 驱动桥非配合的外表面油漆涂层应符合 JB/T 5673-2015 中 TQ-1-2-DM 的规定。

3.2 装配

3.2.1 零件在装配前应清洗干净；不应有影响总成清洁度值的金属屑、锈迹等杂物，装配时应检查配对零件的标记是否一致。

3.2.2 装配应连接可靠，不许松动，紧固件的拧紧转矩应符合使用说明书或图样的规定。

3.2.3 驱动桥各运动件应运动灵活，无卡滞、窜动、冲击和异响。

3.2.4 驱动桥各部位应按使用说明书或图样的规定加注润滑油脂或润滑油。驱动桥各油封及结合面处不得有漏油和渗油现象。

3.2.5 变速器连体驱动桥变速器部分应有油量检查或液面限位装置。

3.2.6 变速器连体驱动桥变速操纵机构在工作状态下，换挡操纵应轻便、平顺、灵活、准确、可靠，不得有挂不上档、乱档现象，挂档后不得有自动跳档、脱档现象。

- 3.2.7 驱动桥装配完成后，在（0.025~0.050）MPa 试验压力下放入试漏液中进行气密性试验，保压 3min，驱动桥各部分不应出现气泡。
- 3.2.8 驱动桥通过气密性试验后，应进行空载磨合试验，驱动桥以 1000 r/min 左右的输入转速运转 30 min。磨合试验过程中，驱动桥应无异常响声，且转向灵活，所有轴承装置部位温升应不大于 25℃。
- 3.2.9 驱动桥离合器分离时应完全、彻底，结合时应平稳、可靠。

3.3 性能

3.3.1 静扭强度

链传动驱动桥或变速器连体驱动桥总成静扭强度后备系数应不小于 2；其它驱动桥总成静扭强度后备系数应不小于 1.8。

3.3.2 垂直弯曲刚性

驱动桥桥壳（架）按 3 倍额定载荷加载时，每米轮距最大变形量不超过 1.5 mm。

3.3.3 垂直弯曲静强度

链传动驱动桥或变速器连体驱动桥桥壳（架）垂直弯曲（断裂或严重塑性变形）后备系数应不小于 4.5；其它驱动桥桥壳垂直弯曲（断裂或严重塑性变形）后备系数应不小于 6。

3.3.4 垂直弯曲疲劳寿命

试验数据按对数正态分布（或威布尔分布），取其中值寿命应不小于 80×10^4 次，试验样品中最低寿命应不小于 50×10^4 次。

3.3.5 总成疲劳寿命

3.3.5.1 链传动驱动桥或变速器连体驱动桥总成转动系统疲劳寿命

链传动驱动桥在达到 50×10^4 次的试验循环次数后，驱动桥主要零件不应损坏，被动链轮达到规定循环次数后不应有轮齿断裂，齿面压碎或严重磨损等失效现象。

变速器连体驱动桥转动齿轮的疲劳寿命达到表 1 规定的试验循环次数后，齿轮不应产生轮齿断裂、齿面严重点蚀（任一处有一点发生点蚀，面积超过 4 mm^2 、深 0.5 mm）；主要零件不应损坏。

表 1 各档次疲劳寿命

变速器类型	输入轴负荷 ($T_p \times 100\%$)	变速输出轴循环次数($\times 10^4$)			
		一档	二档	三档	四档
三档变速器	100%	134	252	330	—
四档变速器	100%	30	134	252	330
注： 1 若变速输出轴转数不便测量时，可按实际速比换算到输入轴的转数，在输入轴端测量循环次数。 2 倒档试验 2h。 3 对四档以上的驱动桥，按其速度选择四个最接近一般四档变速器的档次，按照四档变速器要求进行试验。					

3.3.5.2 其它驱动桥总成齿轮疲劳寿命

试验数据按对数正态分布（或威布尔分布），取其中值寿命应不低于 50×10^4 次，试验样品中最低寿命不得低于 30×10^4 次。

齿轮失效判断标准：轮齿断裂、齿面压碎、齿面严重剥落和齿面严重点蚀（齿面疲劳剥落、点蚀总面积占有齿面大于或等于 1%；在单个齿面上的剥落点蚀面积大于或等于齿面的 4%）。

3.3.6 离合器性能

驱动桥离合器应符合 GB/T 23924 的要求。

3.3.7 清洁度

驱动桥清洁度限值按工作介质标定灌注量的容积来衡量，驱动桥的清洁度指标应不大于 50mg/L，最大颗粒尺寸 80 μm。

3.3.8 噪声

驱动桥噪声不应超过 80 dB(A)。

3.3.9 传动效率

驱动桥的传动效率应不低于 90%。

4 试验方法

4.1 外观质量

外观质量用目测法检验，涂漆质量的检查按 JB/T 5673 的规定进行。

4.2 尺寸、形状、位置测量

各部位尺寸公差及几何公差采用相应精度等级的量具检验。

4.3 离合器试验

驱动桥的离合器试验应按 GB/T 23924 的规定执行。

4.4 驱动桥气密性试验

4.4.1 试验准备

试验浸水试验的方法，在试验前应将配置的离合器、制动器拆除进行试验。

4.4.2 试漏液的配比

将防锈液与水按适当比例混合均匀，用糖度仪测值为 1~1.2。

4.4.3 充气装置

4.4.3.1 充气装置应能提供 1.1 倍以上的最大试验压力。

4.4.3.2 充气装置应具备压力调整装置，并能满足要求。

4.4.3.3 充气管道的出口处安装压力表，压力表应安装于实验者易观察的位置，压力表的精度为 0.005MPa，量程为试验压力的 1.5~2.5 倍。

4.4.4 试验水槽

4.4.4.1 试验水槽的深度应能使驱动桥任何部位处于试漏液面以下 5cm。

4.4.4.2 试验水槽内壁应呈白色。

4.4.4.3 试验水槽内的试漏液应保持清澈透明。

4.4.5 试验方法

4.4.5.1 当驱动桥除主减桥壳腔体，还有其他独立的腔体时，浸水试验需要对全部腔体同时进行。

4.4.5.2 将驱动桥的腔体充以 0.025MPa~0.03MPa 试验压力的气体，放入试验水槽中，使驱动桥任何部位处于试漏液面以下 5cm。

4.4.5.3 驱动桥在试漏液中以 0.025MPa~0.03MPa 的试验压力保压 30s 后开始检查，保压 3min 内完成试验，目视检查各部位有无出现气泡，有下列情况之一，则判定为气密性试验不合格：

- a) 连续冒出气泡；
- b) 固定气泡抹去后，仍有气泡出现。

4.4.6 试验结束

4.4.6.1 试验结束后，应把驱动桥吊离水面后，再缓慢放气。

4.4.6.2 气密性试验完成后，应清除驱动桥表面的试漏液，保持表面干燥。

4.5 驱动桥清洁度的测试

4.5.1 测量器具

4.5.1.1 滤网：金属网，网孔尺寸为 38 μm ，不允许有目测能见的编译和伤痕。

4.5.1.2 滤膜：孔隙度为 5 μm ，直径大小根据实际需要选用。

4.5.1.3 微孔过滤装置：包括真空泵，尼龙管，金属夹，漏斗，滤膜，滤膜支撑架，漏斗座，耐油橡胶塞，抽滤瓶。

4.5.1.4 清洗液：按 GB 1922 规定的 NY-120 溶剂油。

4.5.1.5 瓷盘，尼龙刷，洗瓶，镊子，温度计，202 中速定量分析滤纸，称量瓶、磁铁等。

4.5.1.6 万分之一天平。

4.5.1.7 烘箱、干燥器。

4.5.1.8 带刻度的大于 40 倍的显微镜。

4.5.2 试验准备

4.5.2.1 清洁度测定应在环境清洁、通风良好，并有安全措施室内进行。

4.5.2.2 操作人员应穿着清洁的工作衣、帽和鞋，并清洗双手。

4.5.2.3 测定清洁度用的器具和清洗液必须洁净。

4.5.2.4 滤网放在清洗液中浸泡 10min 后取出，待清洗液挥发后，放入 105℃ \pm 5℃烘箱内烘 60min 后，放入干燥器内冷却 30min，称重待用。

4.5.2.5 将滤膜放入干净的称重瓶中，在 90℃ \pm 5℃烘箱内打开瓶盖烘 60min 后，合上瓶盖取出，放入干燥器内冷却 30min，称至恒重（连续两次称重差值不大于 0.4mg）后放入干燥器内待用。

4.5.3 杂质取样

4.5.3.1 随机抽选下线并经检验合格的驱动桥作为被测样品，并将被测样品的非检测部位清洗干净，防止杂质落入被测部位，然后放尽全部润滑油。

4.5.3.2 加入不少于二分之一润滑油容量的清洗液（煤油和柴油各半），以最高转速的三分之二的转速空转 2min，立即放尽全部清洗液。

4.5.3.3 分别收集以上全部润滑油和清洗液（包括刷洗磁性螺塞上杂质的油样）。

4.5.4 杂质过滤和称重

4.5.4.1 采用滤网加滤膜的过滤方法，先将取得的全部混浊液用清洁的滤网过滤，然后借助微孔过滤装置进行真空抽滤后，使用滤膜进行细过滤。

4.5.4.2 全液滤完后，用 0.05L 洁净的清洗液冲洗滤网和器壁，使杂质集中到滤膜上。

4.5.4.3 将滤纸放入干净的称量瓶中，在 105℃～110℃的烘箱内打开瓶盖烘 30min，合上瓶盖取出，放入干燥器内冷却 60min，称至恒重（在天平上进行称量，且要求在连续两次烘干称重的差值不大于 0.4mg），放干燥器内待用。

4.5.4.4 将过滤后带有杂质的滤网和滤膜，依次放入盛有 120 号溶剂汽油、苯或丙酮的玻璃缸中各浸泡 20min 取出，再用 120 号溶剂汽油将已洗净油污的杂质全部洗入瓷盘中，然后用已恒重的滤纸收集杂质。

4.5.4.5 将带有杂质的滤纸放入称量瓶中，再放入 105℃～110℃的烘箱内打开瓶盖烘 2h，称至恒重。

4.5.4.6 杂质质量为带有杂质的滤纸与称量瓶的质量减去滤纸与称量瓶的质量，单位为毫克（mg）。

4.5.5 杂质分析和清洁度计算

4.5.5.1 用包有玻璃纸的磁铁分拣杂质中的铁屑，称取铁屑质量，单位为毫克（mg）。

4.5.5.2 将收集的杂质用显微镜测出最大杂质的尺寸（长×宽），单位为微米（μm）。

4.5.5.3 清洁度按式（1）计算：

$$C = \frac{G}{N} \quad (1)$$

式中：

C——清洁度，单位为 mg/L；

G——杂质质量，单位为 mg；

V——传动箱润滑油加注量，单位为 L。

4.5.5.4 将试验结果数据填入试验报告中。

4.5.5.5 最后将杂质放入样品袋中，写明驱动桥型号、杂质质量、收集年月。

4.6 驱动桥传动效率测定试验

4.6.1 试验条件

4.6.1.1 试验在室内开式传动台上进行，并应有控温装置。

4.6.1.2 试验台的动力源为可调速直流电动机或其他装置，其加载系统的载荷波动量应不大于 5%，平均变动量应不大于 1%。

4.6.1.3 如果试验台有增速或减速装置，则输入、输出转矩-转速传感器应接在驱动桥输入轴和输出轴与这些装置之间。如果转矩-转速传感器与试验台或驱动桥为刚性连接，其同轴度应不大于 φ0.05mm。

4.6.1.4 测试用转矩-转速传感器与二次仪表配套使用的综合精度：转矩为±0.5%，转速为±1%。

4.6.1.5 测温精度为±1℃。

4.6.1.6 试验用油及试验油温按产品图样或技术文件的规定。

4.6.1.7 所有仪表试验前要经过检定或校准。

4.6.2 试验方法

4.6.2.1 驱动桥的试验载荷按照技术文件规定的额定载荷。

4.6.2.2 输入转速为发动机标定转速下驱动桥的输入转速。

4.6.2.3 从最高档开始,对每个前进档进行加载试验,按表 G.1 详细记录输入、输出转速和转矩及油温。

4.6.3 传动效率的计算

4.6.3.1 按式(2)计算输入功率 P_{in} :

$$P_{in} = \frac{(T_{in} - T_{co}) n_{in}}{9549.3} \text{ (kW)} \cdots \cdots (2)$$

式中: T_{in} ——输入转矩, 单位: $N \cdot m$;

T_{co} ——联接装置在相应输入转速下的附加转矩, 单位: $N \cdot m$;

n_{in} ——输入转速, 单位: r/min 。

4.6.3.2 按式(3)计算输出功率 P_{out} :

$$P_{out} = \frac{T_l n_l + T_r n_r}{9549.3} \text{ (kW)} \cdots \cdots (3)$$

式中: T_l ——分别为左边驱动轮轴输出转矩, 单位 $N \cdot m$;

n_l ——分别为左边驱动轮轴输出转速, 单位 r/min ;

T_r ——分别为右边驱动轮轴输出转矩, 单位 $N \cdot m$;

n_r ——分别为右边驱动轮轴输出转速, 单位 r/min 。

4.6.3.3 按式(4)计算第 i 档传动效率 η_i :

$$\eta_i = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \% \cdots \cdots (4)$$

4.6.4 传动效率的评定

在规定工况下,各前进档按使用时间分配系数加权的传动效率平均值 $\bar{\eta}$,作为驱动桥传动效率的评定值,按式(5)计算:

$$\bar{\eta} = \sum_{i=1}^n K_i \eta_i \cdots \cdots (5)$$

式中: n ——被测前进档的排档数;

K_i ——被测传动系第 i 档使用时间分配系数(占总使用时间的百分比)。

4.7 驱动桥噪声试验

4.7.1 噪声检测条件

4.7.1.1 在试验台上检测空载噪声。

4.7.1.2 驱动桥噪声测试条件按表 1 进行,声级计的放置位置如图 1、2 所示。

4.7.1.3 驱动桥的输入转速为允许的最大转速,转速测量仪的精度不低于 1%。

- 4.7.1.4 驱动桥的工作油温控制在 $50\pm10^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.7.1.5 声级计的位置除地面外，跟任何反射体之间的距离不小于 2m，且地面不能因振动而辐射显著地声能。
- 4.7.1.6 噪声测量使用 I 型或以上精密声级计，在使用前应检查电池电压并对仪器进行校准。

4.7.2 噪声检测方法

- 4.7.2.1 声级计应正对驱动桥，入射角为零。
- 4.7.2.2 记录各点噪声值，测量结果取各测点中的最大值。
- 4.7.2.3 驱动桥的噪声与环境噪声之差应不小于 3dB（A），两者之差大于 10dB（A）时不予考虑，如二者之差在 3dB（A）～10dB（A）范围内（驱动桥的噪声大于背景噪声），应按表 3 进行修正（即噪声值减去修正值）。

表 2 前驱动桥噪声测试条件

档位	测量距离 mm	输入转速 r/min
前进档	1000 ± 10	主机最高车速时对应的输入转速
倒档	1000 ± 10	主机最高车速时对应的输入转速

表 2 背景噪声修正值

所测噪声与背景噪声的差值	3	4、5	6、7、8	9、10
修正值	3	2	1	0.5

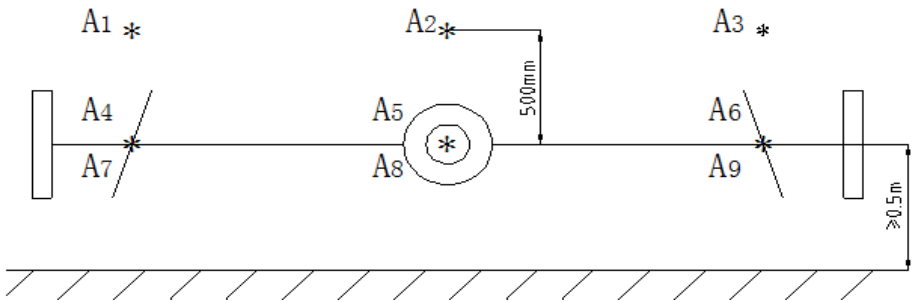


图 1 驱动桥声级计的放置位置

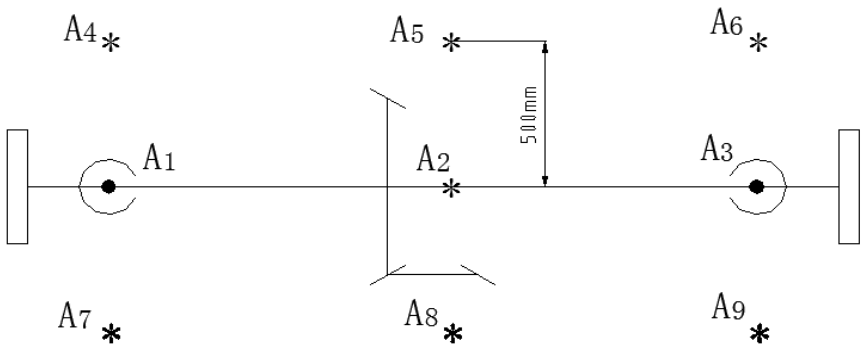


图2 驱动桥声级计的放置位置

4.8 变速器连体驱动桥变速操纵机构稳定性试验

4.8.1 试验装置

变速器连体驱动桥配套的变速操纵装置,模拟运输车运行状态,在其设计位置处可与驱动桥前、后相对移动 7 mm,上、下相对摆动各 50 mm 的试验台。

4.8.2 试验规程

驱动桥总成连接在试验台上,输入轴以 1000 r/min 左右的转速空载运行,变速操纵机构与驱动桥相对在前上、前下、后上、后下各极限位置换挡各档次并各运转 3 min,检查换挡及挂档运转中是否有挂不上档、乱档现象、自动跳档、脱档现象。

4.9 静扭强度试验

4.9.1 试验目的

考核驱动桥总成中抗扭的最薄弱零件,计算静扭强度后备系数。

4.9.2 试验装置

静扭加载装置、扭力机、X—Y 记录仪、传感器等。

4.9.3 试验转矩

4.9.3.1 链传动驱动桥试验转矩按式(6)进行计算:

$$T_{NL}=T_{emax} \cdot i_{kl} \cdot i_p \cdot i_0 \dots\dots\dots (6)$$

式中:

T_{NL} —链传动驱动桥静扭强度试验转矩,单位为牛顿米(N·m);

T_{emax} —允许配套的最大功率发动机的最大转矩,单位为牛顿米(N·m);

i_{kl} —变速器第1档速比,取4;

i_p —发动机至变速输入轴速比,取2;

i_0 —主传动速比,取3。

4.9.3.2 变速器连体驱动桥试验转矩按式(7)进行计算:

$$T_{NT}=T_{emax} \cdot i_p \dots\dots\dots (7)$$

式中:

T_{NT} —变速器连体驱动桥静扭强度试验转矩,单位为牛顿米(N·m);

T_{emax} —允许配套的最大功率发动机的最大转矩,单位为牛顿米(N·m);

i_p —发动机至变速输入轴速比,取2。

4.9.3.3 其它驱动桥试验转矩按式(8)、(9)进行计算,取其中较小的一个为试验转矩 T_p :

$$T_{pe}=T_{emax} \cdot i_{kl} \cdot i_{D1} / n_l \dots\dots\dots (8)$$

式中:

T_{pe} —按允许配套的最大功率发动机最大转矩计算的试验转矩,单位为牛顿米(N·m);

$T_{e\max}$ —允许配套的最大功率发动机的最大转矩，单位为牛顿米（N·m）；

i_{kI} —变速器第 1 档速比；

i_{DI} —分动器低档速比；

n_I —使用分动器低档时的驱动桥数。

$$T_{p\phi} = Q \cdot \phi \cdot r_k / i_o \dots\dots\dots (9)$$

式中：

$T_{p\phi}$ —按最大附着力算至减速器主动齿轮的试验转矩，单位为牛顿米（N·m）；

Q —静满载轴荷，单位为牛顿（N）；

ϕ —附着系数，取 0.8；

r_k —轮胎滚动半径，单位为米（m）；

i_o —主减速器速比。

4.9.4 试验程序

4.9.4.1 链传动驱动桥

将总成的两个轮毂和板簧支座固定于试验台架上，保持半轴轴线水平。通过 1：1 的链轮链条传动在主动链轮上逐渐加载直到 2.0 倍试验转矩或驱动桥总成转动系统中任一零件扭断(坏)，记录 2.0 倍试验转矩值或扭断(坏)时输入轴的加载转矩和转角。

4.9.4.2 变速器连体驱动桥

将总成的两个轮毂固定于试验台支架上，变速输入轴通过滑动配合的轴承支座固定于试验台架上，静扭加载装置与输入轴连接。

变速杆挂 1 档，缓慢加载直至 2.0 倍试验转矩或驱动桥总成传动系中任一零件扭断(坏)，记录 2.0 倍试验转矩值或扭断(坏)时输入轴的加载转矩和转角。

4.9.4.3 其它驱动桥

应按以下顺序进行试验：

- a) 把装好的驱动桥总成的桥壳牢固地固定在支架上。驱动桥总成输入端(即减速器主动齿轮一端)与扭力机输出端相连。驱动桥输出端(即半轴输出端或轮毂)固定在支架上。
- b) 调整扭力力臂，使力臂在试验过程中处在水平位置上下摆动，并校准仪器。
- c) 开动扭力机(扭力机输出端转速应不大于 0.25 r/min)缓慢加载 1.8 倍试验转矩或任意一个零件扭断(坏)，通过 X—Y 记录仪记录 $T-\theta$ 曲线。记录 1.8 倍试验转矩值或扭断(坏)时的转矩和转角。

4.9.5 数据处理

4.9.5.1 静扭强度

取所有样品的静扭断(坏)转矩的最小值为 T_k 值。

4.9.5.2 静扭强度后备系数

静扭强度后备系数按(10)式、(11)或(12)式计算:

a) 对链传动驱动桥:

$$K_k = T_k / T_{NL} \dots\dots\dots(10)$$

式中:

K_k —静扭强度后备系数;

T_k —静扭断(坏)转矩, 单位为牛顿米(N·m);

T_{NL} —链传动驱动桥静扭强度试验转矩, 单位为牛顿米(N·m)。

b) 变速器连体驱动桥:

$$K_k = T_k / T_{NT} \dots\dots\dots(11)$$

式中:

T_{NT} —变速器连体驱动桥静扭强度试验转矩, 单位为牛顿米(N·m)。

c) 对其它驱动桥:

$$K_k = T_k / T_p \dots\dots\dots(12)$$

式中:

T_p —其它驱动桥静扭强度试验转矩, 单位为牛顿米(N·m)。

4.10 垂直弯曲刚性和垂直弯曲静强度试验

4.10.1 试验目的

考核驱动桥桥壳(架)垂直弯曲刚性和垂直弯曲静强度, 计算其满载轴荷时每米轮距最大变形量和垂直弯曲失效(断裂或严重塑性变形)后备系数。

4.10.2 试验装置

液压疲劳试验机或相应的其它试验机, 百分表(或位移传感器)等。

4.10.3 试验程序

4.10.3.1 链传动驱动桥架(包括除去制动器以外的所有驱动桥零件)

链传动驱动桥架应按以下程序进行试验:

a) 将驱动桥架安装于试验台支架, 并且调平。如加力点为两钢板弹簧座中心, 则支点应为该轴轮距的相应点, 即支承半浮式半轴伸出的锥形轴径的相应轮距处。

b) 安装时保证加力方向与驱动桥架轴管中心线垂直, 支点应能滚动, 以便加载变形时不致产生运动干涉。

c) 安装后, 预加载至满载轴荷(半轴轴径 $\phi \leq 30$ 为 8800 N, $30 < \phi \leq 35$ 时为 13000 N, $\phi > 35$ 时为 17600 N) 2 次~3 次。

d) 卸载至零时, 调整百分表零位, 测点应不少于 5 点, 如图 3 所示。

e) 从零开始缓慢加载。做垂直刚性试验时最大试验负荷为 2.5 倍的静满载轴荷。从零加至最大试验负荷过程中记录不得少于六次, 且必须记录静满载轴荷和最大试验负荷时各点的位移。每个桥架最少

测三遍。每次试验开始时量表都应“调零”。

f) 做驱动桥架垂直弯曲静强度试验时取下百分表，一直加载至 4.5 倍静满载轴荷或桥壳失效(断裂或严重塑变)，中间不得反复，记录失效时的载荷 Q_n 。

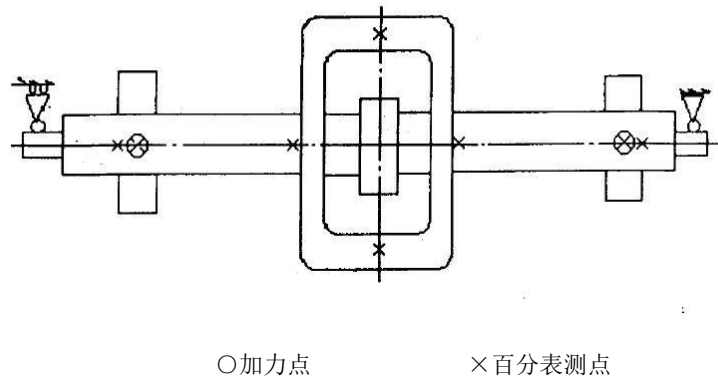


图 3 驱动桥架垂直弯曲刚性试验力点、支点及测点位置简图

4.10.3.2 非独立悬挂、全浮式半轴结构的驱动桥桥壳

非独立悬挂、全浮式半轴结构的驱动桥桥壳应按以下程序进行试验：

- a) 把装有减速器壳和后盖的桥壳安装在支架上。桥壳必须放平。如果力点为两钢板弹簧座中心，则支点为该轴轮距的相应点，或者将力点和支点位置互换。
- b) 安装时保证加力方向与桥壳轴管中心线垂直，支点应能滚动，以适应加载变形不致产生运动干涉。
- c) 安装之后，预加载至满载轴荷 2~3 次，卸荷后开始正式测量。
- d) 卸载至零时，调整百分表至零位，测点位置不应少于 7 点，如图 4 所示。

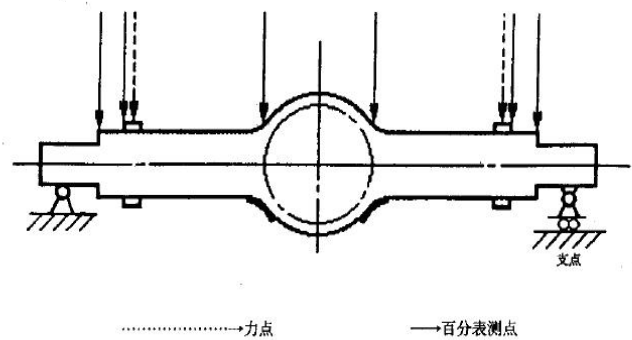


图 4 桥壳垂直弯曲刚性试验力点、支点及测点位置简图

- e) 缓慢加载，从零开始记录百分表。做桥壳垂直弯曲刚性试验负荷至 3.0 倍静满载轴荷。从零至 3 倍静满载轴荷的过程中的记录不得少于 8 次，且必须记录满载轴荷与 3 倍静满载轴荷时各测点的位移量。每根桥壳最少测 3 遍。每次试验开始时都应把量表调至零位。
- f) 做桥壳垂直弯曲静强度试验时，当加载至 3.0 倍静满载轴荷，取下百分表，一次加至破坏，中间不得反复。记录失效(断裂或严重塑性变形)载荷 Q_n 。

4.10.4 数据处理

4.10.4.1 垂直弯曲刚性

计算驱动桥壳(架)静满载轴荷时最大位移点位移量和轮距之比的数值,并画出每个记录负荷下各测点的位移量的连接折线图。

4.10.4.2 垂直弯曲静强度

按(8)式计算每个样品垂直弯曲失效(断裂或严重塑性变形)后备系数,取所有样品中垂直弯曲失效(断裂或严重塑性变形)后备系数的最小值 K_{min} 为最终试验结果。

$$K_n = Q_n / Q \cdots \cdots (8)$$

式中:

K_n —垂直弯曲失效(断裂或严重塑性变形)后备系数;

Q_n —垂直弯曲失效(断裂或严重塑性变形)载荷,单位为牛顿(N);

Q —静满载轴荷,单位为牛顿(N)。

4.11 驱动桥桥壳(架)垂直弯曲疲劳试验

本试验只适用于非独立悬挂、全浮式半轴结构的驱动桥桥壳、链传动驱动桥架和变速器连体驱动桥桥壳(不装差速器以外的齿轮)

4.11.1 试验目的

考核驱动桥桥壳(架)的垂直弯曲疲劳寿命。

4.11.2 试验装置

液压疲劳试验机或相应的其它试验机,载荷误差±1%。

4.11.3 试验载荷

试验下限载荷为0.5倍静满载轴荷

链传动驱动桥的驱动桥架和变速器连体驱动桥桥壳上限载荷为2.0倍静满载轴荷;其它驱动桥桥壳上限载荷为3.0倍静满载轴荷。

采用正弦波交变载荷加载,试验频率随设备而定。

4.11.4 试验程序

4.11.4.1 桥壳(架)的安装及力点、支点位置要求同4.5.3.1和4.5.3.2。

4.11.4.2 安装之后,预加载至上限载荷3次,卸荷后开始试验。

4.11.4.3 载荷达到4.6.3规定的数值的同时开始记录试验次数。

4.11.4.4 试件出现断裂时停机,记录停机时间、损坏部位和断裂情况。

4.11.5 数据处理

驱动桥桥壳疲劳寿命按对数正态分布处理。

4.12 驱动桥总成齿轮疲劳寿命试验

4.12.1 试验目的

检验驱动桥总成齿轮的疲劳寿命。

4.12.2 试验装置

闭式试验台或开式试验台，转矩转速仪。

4.12.3 试验条件

4.12.3.1 试验转矩

按式(9)、式(10)进行计算，取其重较小的一个为试验转矩 T_p ，测试精度控制在±1.5%以内。

$$T_{pe} = T_{emax} \cdot i_{k1} \cdot i_{D2} / n_2 \dots\dots\dots (9)$$

式中：

T_{pe} —按允许配套的最大功率发动机的最大转矩计算的试验转矩，单位为牛顿米（N·m）；

T_{emax} —允许配套的最大功率发动机的最大转矩，单位为牛顿米（N·m）；

i_{k1} —变速器第1档速比；

i_{D2} —分动器高档速比；

n_2 —使用分动器高档时的当量驱动桥数。

$$T_{p\phi} = Q \cdot \phi \cdot r_k / i_o \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$T_{p\phi}$ —按最大附着力算至减速器主动齿轮的试验转矩，单位为牛顿米（N·m）；

Q —静满载轴荷，单位为牛顿（N）；

ϕ —附着系数，取0.8；

r_k —轮胎滚动半径，单位为米（m）；

i_o —主减速器速比。

4.12.3.2 润滑油

被试驱动桥内润滑油应按技术条件规定的牌号加注。

4.12.3.3 油温

正式试验时，普通油控制在70℃~90℃范围内。双曲线齿轮油控制在85℃~120℃范围内。

4.12.4 试验程序

4.12.4.1 记录空负荷下正车和倒车的啮合印迹。

4.12.4.2 磨合：按 $1/4 T_p$ ， $1/2 T_p$ ， $3/4 T_p$ 三种转矩由小到大进行磨合，时间每段按主动轮运转 $2 \times 10^4 \sim 3 \times 10^4$ 循环次数（主动轮每转一周为一个循环）为准。

4.12.4.3 正式试验：磨合后按 T_p 加载，按4.7.3中规定进行试验。直至齿轮失效为止。失效形式有轮齿断裂、齿面压碎、齿面严重剥落和齿面严重点蚀。

4.12.5 数据处理

齿轮疲劳寿命遵循对数正态分布（或威布尔分布），取其中值疲劳寿命。

4.13 驱动桥总成转动系统疲劳寿命试验

4.13.1 试验目的

测试驱动桥总成转动系统疲劳寿命。

4.13.2 试验装置

开式(或闭式)试验台、转速转矩仪等。

4.13.3 试验条件

4.13.3.1 试验转矩

链传动驱动桥按(11)式进行计算：

$$T_{PL} = T_{emax} \cdot i_{kl} \cdot i_P i_0 \dots \dots \dots (11)$$

式中：

T_{PL} —链传动驱动桥扭转疲劳试验转矩，单位为牛顿米（N·m）；

T_{emax} —允许配套的最大功率发动机的最大转矩，单位为牛顿米（N·m）m；

i_{kl} —变速器第 I 档速比，取 4；

i_P —发动机至变速输入轴速比，取 2；

i_0 —主传动速比，取 3。

变速器连体驱动桥试验转矩按式(12)进行计算：

$$T_{PT} = T_{emax} \cdot i_P \dots \dots \dots (12)$$

式中：

T_{PT} —变速器连体驱动桥扭转疲劳试验转矩，单位为牛顿米（N·m）；

T_{emax} —允许配套的最大功率发动机的最大转矩，单位为牛顿米（N·m）；

i_P —发动机至变速输入轴速比，取 2。

试验转矩的测试精度控制在±1.5%范围内。

4.13.3.2 润滑油

被测试驱动桥内润滑油按技术条件规定牌号加注。

4.13.3.3 油温

正式试验时油温控制在 70℃~90℃范围内。

4.13.4 链传动驱动桥试验程序

4.13.4.1 将总成的两个板簧支座固定于试验台支架上，保持半轴轴线水平。两端轮毂与试验台加载装置连接。通过被动轮齿数和主动链轮齿数之比为 1 的链传动，在主动链轮轴上以 550 r/min~725r/min 的转速驱动主动链轮。

4.13.4.2 用 4.13.3.1 计算的 T_{PL} ，按 0.25 T_{PL} 、0.5 T_{PL} 、0.75 T_{PL} 三种负荷由小到大进行磨合。时间每段按被动链轮运转 0.7×10^4 循环次数(被动链轮每转一周为一个循环)为准。

4.13.4.3 正式试验开始后按 T_P 加载，按 4.13.3 规定的条件进行试验直至被动链轮的循环次数达到 50×10^4 次为止。检查并记录循环次数和损坏情况。

4.13.5 变速器连体驱动桥试验程序

4.13.5.1 将驱动桥总成两板簧支座相当于工作状态固定于试验台支架上，两轮毂与试验台加载装置连接。直接驱动变速输入轴。

4.13.5.2 以 $0.5T_{enmx}$ 转矩和 1100 r/min~1450r/min 驱动变速输入轴对各档齿轮磨合 2h，清洗后正式试验。

4.13.5.3 试验采用高档优先试验与中低档循环试验结合进行。按表 1 要求先将高档试验完成，后对中低档按循环试验法分 5 个循环进行重复试验，每个循环从低档开始逐次向中档循环转换。前进档 5 个循环完成后，进行 2h 的倒档运转。每个档位的每个试验循环次数为该档位应循环总次数(见表 1)的五分之一(高档除外)。完成上述试验循环后，记录变速器连体驱动桥的损坏或没有达到试验循环损坏的情况。

5 检验规则

5.1 出厂检验

5.1.1 每台驱动桥须经制造厂检验部门检验合格后方可出厂，产品出厂必须附有合格证。

5.1.2 检验项目与判定规则

出场检验项目见表 4，对每台驱动桥所有项目必须全部合格方可签发合格证。

5.2 型式检验

5.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料和工艺等有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 批量生产时，定期（一般为 2 年）的抽查检验；
- d) 停产 1 年后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

5.2.2 型式检验的检验项目和不合格分类见表 4，按其质量特性分为 A、B 两类，被检验项目凡不符合本标准第 3 章规定的要求时均称为不合格项。

表4 不合格分类及检验项目

不合格分类		项目	对应条款	出厂检验	型式检验
A 类	1	静扭强度	3.3.1	—	√
	2	垂直弯曲刚性	3.3.2	—	√
	3	垂直弯曲静强度	3.3.3	—	√
	4	离合器性能	3.2.9	√	√
B 类	1	垂直弯曲疲劳寿命	3.3.4	—	√
	2	总成疲劳寿命	3.3.5	—	√
	3	装配	3.2.1~3.2.6	√	√
	4	清洁度	3.3.7	√（抽检）	√
	5	噪声	3.3.8	√（抽检）	√
	6	气密性	3.2.7	√（抽检）	√
	7	空载磨合要求	3.2.8	√（抽检）	√
	8	传动效率	3.3.9	—	√
C 类	1	外观质量	3.1.3	√	√
	2	标志	8.1	√	√
	3	包装	8.2	√	√
注：带“√”的项目为应检验项目，带“—”的项目为不检验项目。					

5.2.3 应按以下要求实施抽样：

——批量生产按GB/T 2828.1的规定，采用正常检验一次抽样方案。一般情况下，产品检查批大于20台，样本数为2台，采用特殊检验水平 S-1，样本量字码为 A，AQL为接受质量限，Ac 为接受数，Re 为拒绝数。具体抽样方案见表 5。

——特殊检验要求的工作应参照特定的检验要求实施抽样。除试验样机外，根据需要可提供或抽取备用样机，备用样机只有在非样机本身质量问题造成无法检验时才能启用。

表 5 抽样方案

不合格分类	A类		B类		C类	
检验水平	S-1					
样本量	2					
AQL	6.5		25		40	
Ac Re	0	1	1	2	2	3

5.2.4 其它形式的检验，应随机抽取 2 台进行，试验结果均应符合本标准的规定。

5.2.5 型式检验的判定规则如下：

a) 每一项不合格分类中，样本的不合格数小于或等于Ac 时该类评定为合格，大于或等于Re 时该类评定为不合格。所有不合格类全部合格时，则最终评定为合格；任一类或多个类评为不合格，则最终评为不合格。

b) 如果出现因产品质量问题发生故障，则应停止检测，产品按不合格处理。

6 标志、包装与贮存

6.1 驱动桥应有标牌，标牌字迹清晰，安装端正、牢固，并应标明如下内容：

- a) 制造厂名称或注册商标；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号；
- d) 出厂编号；
- e) 执行标准编号；
- f) 制造日期(年、月)。

6.2 包装

6.2.1 驱动桥装箱时应附带下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 驱动桥安装使用说明书。

6.2.2 包装时应将规定的附件、备件等与驱动桥一同装入箱内，并应附有装箱单。

6.2.3 包装时，对所有外露螺纹部分应加以保护，包装箱内应有防尘防潮措施。包装材料应具有防潮能力，包装必须可靠，不致在运输中造成驱动桥损坏。

6.2.4 包装箱外应标明下列内容，其图示标志应符合 GB/T 191 的规定：

- a) 制造厂名称、地址；
- b) 产品型号、名称；
- c) 毛质量；
- d) 外形尺寸；
- e) 发往地址和收货单位；
- f) 运输注意事项；
- g) 装箱日期（年、月）。

6.3 贮存

6.3.1 产品应存放在通风、干燥防雨、防晒和无酸碱气体侵蚀的场所，不应与易燃品、化学腐蚀品等有害物品同库存放，驱动桥的摆放应保证不致产生变形和磕碰伤。

6.3.2 在正常保管情况下，产品应保证有 12 个月的有效防锈期。超过 12 个月的应按 5.1 要求重新检验。