ICS 43.040.50
CCS T 21

T/CS

中 国 商 品 学 会 团 体 标 准

T/CS 092—2025

单电机三挡高效四合一电驱桥

Single-motor three-speed high-efficiency four-in-one electric drive axle

2025－07－02 发布　　2025－07－02 实施

中国商品学会　　发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　技术要求 1
5　试验方法 3
6　检验规则 4
7　标志、包装、运输和贮存 5

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏华永复合材料有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：江苏华永复合材料有限公司、江苏华永复合材料有限公司北京分公司、江苏汤臣汽车零部件有限公司。

本文件主要起草人：徐可、谭桢、邓丽华、吴华锋、李强、李培浩。

本文件为首次发布。

单电机三挡高效四合一电驱桥

1 范围

本文件规定了单电机三挡高效四合一电驱桥的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于单电机三挡高效四合一电驱桥（以下简称“电驱桥”）的生产与检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦)

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

GB/T 18488 电动汽车用驱动电机系统

GB/T 23929 低速汽车 驱动桥

GB/T 28046.3—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分:机械负荷

GB/T 29307 电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法

JB/T 5673 农林拖拉机及机具涂漆 通用技术条件

QC/T 533 商用车驱动桥总成

QC/T 568 汽车机械式变速器总成技术条件及台架试验方法

QC/T 1126 汽车驱动桥术语及定义

3 术语和定义

QC/T 1126、QC/T 533 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

四合一电驱桥 four-in-one electric drive axle

将电机、变速器、车桥及附加功能模块（如取力器或电控单元）集成为一体的驱动系统。

4 技术要求

4.1 外观

4.1.1 铸造电驱桥的桥壳应平整，不应有影响质量的裂纹、夹杂、气孔等缺陷。焊接电驱桥的桥壳焊缝应均匀、牢固可靠、整齐美观，应无烧穿、假焊、裂纹等焊接缺陷。

4.1.2 零件表面的金属经过镀层和氧化处理层不应剥落和锈蚀。

4.1.3 外露紧固件表面均应镀锌、钝化或做其他防锈处理。

4.1.4 铭牌（若有）的安装应端正牢固，字迹清晰。

4.1.5 电驱桥引出线或接线端应完整无损。

4.2 装配质量

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

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

4.2.3 电驱桥各运动件应运动灵活，无卡滞、窜动、冲击和异响。

4.2.4 电驱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。电驱桥各油封及结合面处不应有漏油和渗油现象。

4.2.5 电驱桥变速器部分应有油量检查或液面限位装置。

4.2.6 电驱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，不应有挂不上挡、乱挡现象，挂挡后不应有自动跳挡、脱挡现象。

4.2.7 电驱桥离合器分离时应完全、彻底，结合时应平稳、可靠。

4.3 性能

4.3.1 静扭强度

电驱桥总成静扭强度后备系数应不小于 2.0。

4.3.2 传动效率

按挡位处于最高挡的状态试验时，电驱桥的传动效率应不小于 93%。

4.3.3 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 100×10^4 次,试验样品中最低寿命应不小于 80×10^4 次。

4.3.4 齿轮疲劳寿命

电驱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（Tp×100%）	变速器输出轴循环次数（$\times10^4$）		
		一挡	二挡	三挡
三挡变速器	100%	134	252	330
注1：若变速输出轴转数不便测量时，可按实际速比换算为输入轴的转数，在输入轴端测量循环次数。 注2：倒挡试验 2 h。				

4.4 驱动电机

4.4.1 性能

应符合 GB/T 18488 的相关规定。

4.4.2 耐振动

4.4.2.1 正弦振动

经正弦振动试验后，零部件应无损坏，紧固件应无松脱。

4.4.2.2 随机振动

经随机振动试验后，零部件应无损坏，紧固件应无松脱。

4.4.3 可靠性

4.4.3.1 耐久循环试验完成度应不低于 60%。

4.4.3.2 转子冲片强度应符合设计要求。

4.4.3.3 轴承寿命应符合设计要求。

4.5 动态密封性

试验过程中电驱桥总成应无渗油发生。

4.6 清洁度

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

4.7 噪声

应不超过 80 dB（A）。

5 试验方法

5.1 外观

外观质量用目测法检验，涂漆质量的检查应按 JB/T 5673 的规定进行。

5.2 装配质量

以目测、手触检验。

5.3 性能

5.3.1 静扭强度

按 GB/T 23929 的规定进行。

5.3.2 传动效率

按 GB/T 23929 的规定进行。

5.3.3 垂直弯曲疲劳寿命

按 GB/T 23929 的规定进行，上限载荷为 2.5 倍静满载轴荷。

5.3.4 齿轮疲劳寿命

按 GB/T 23929 的规定进行。

5.4 驱动电机

5.4.1 性能

按 GB/T 18488 的相关规定进行。

5.4.2 耐振动

5.4.2.1 正弦振动

按 GB/T 2423.10 的规定进行，扫频振动试验工况应符合表 2 的规定。

表 2 扫频振动试验工况

频率范围	10 Hz～25 Hz	25 Hz～500 Hz
振动量级	1.2 mm（0～P）	30 m/s^2
加载方向	X、Y、Z 方向	
扫频速率	loct/min	

5.4.2.2 随机振动

按 GB/T 28046.3—2011 试验 Ⅶ 商用车弹性体的规定进行，X/Y/Z 每个方向振动时间 32 h，加速度均方根值：5.79 m/s^2。

5.4.3 可靠性

按 GB/T 29307 的规定进行。

5.5 动态密封性

按 QC/T 568 的规定进行。

5.6 清洁度

按 GB/T 23929 的规定进行。

5.7 噪声

按 GB/T 23929 的规定进行。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 每台电驱桥应经制造厂检验合格后方可出厂，产品出厂应附有合格证。

6.1.2 出厂检验项目见表 3。每台电驱桥所有项目全部合格方可签发合格证。

6.2 型式检验

6.2.1 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；
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；
e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异；
f) 国家质量监督机构提出型式检验的要求。

6.2.2 型式检验的检验项目和不合格分类见表 3。凡不符合第 4 章规定的检验项目均为不合格项，不合格项按检验项目重要程度分为 A、B、C 三类。

表 3　不合格分类及检验项目

不合格分类	项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
A类	静扭强度	4.3.1	5.3.1	—	√
B类	传动效率	4.3.2	5.3.2	—	√
	垂直弯曲疲劳寿命	4.3.3	5.3.3	—	√
	齿轮疲劳寿命	4.3.4	5.3.4	—	√
	装配质量	4.2	5.2	√	√
	驱动电机	4.4	5.4	—	√
	动态密封	4.5	5.5	—	√
	清洁度	4.6	5.6	—	√
	噪声	4.7	5.7	—	√
C类	外观	4.1	5.1	√	√
	标志	7.1	7.1	√	√
	包装	7.2	7.2	√	√
注：“√”为应检验项目，“—”为不检验项目。					

6.2.3　应按以下要求实施抽样：

a)　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，产品检查批不小于 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，具体抽样方案见表 4；

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

表 4　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
注：AQL 为接收质量限，Ac 为接收数，Re 为拒绝数。			

6.2.4　其他形式的检验，应随机抽取 2 台进行，试验结果均应符合本文件第 4 章的相关规定。

6.2.5　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。所有不合格分类全部合格时，最终评定为合格；任一不合格分类或多个不合格分类不合格时，最终评定为不合格。

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。

7　标志、包装、运输和贮存

7.1　标志

电驱桥应有标牌，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）。

7.2 包装

7.2.1 电驱桥装箱时应附带下列文件：
a） 产品合格证；
b） 安装使用说明书。
7.2.2 包装时应将规定的附件、备件等与电驱桥一同装入箱内，并应附有装箱单。
7.2.3 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，包装应可靠，不应在运输中造成驱动桥损坏。
7.2.4 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；
d） 外形尺寸；
e） 收货地址和收货单位；
f） 运输注意事项；
g） 装箱日期（年、月）。

7.3 贮存

7.3.1 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，电驱动桥的摆放应保证无变形和磕碰伤。
7.3.2 在正常保管情况下,产品应有 12 个月的有效防锈期。超过 12 个月的应按 6.1 要求重新检验。