

团体标准

T/SDMI 0034—2025

海上风力发电叶片专用运输车

Transporter for offshore wind turbine blade

2025-08-20 发布

2025-08-20 实施

山东省机械工业协会 发布

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020（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。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。本文件由山东省机械工业科学技术协会提出并归口。

本文件起草单位：菏泽京九特种汽车有限公司、凯润科技有限公司、山东京九重工股份有限公司、山东凤麟装备有限公司、西格玛智能装备（山东）有限公司。

本文件主要起草人：魏秋东、魏中奥、魏中玉、李泽宇、刘辉、庞福芹、申福伟、陈士征。

海上风力发电叶片专用运输车

1. 范围

本文件规定了一种用于大型风力发电叶片专用运输车的术语和定义、型号、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于一种用于大型风力发电叶片专用运输车（以下简称海上风力发电叶片专用运输车）。

2. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范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，不注明日期的引用文件，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 1859	往复式内燃机 辐射的空气噪声测量工程法及简易法
GB 2893	安全色
GB 2894	安全标志及其使用导则
GB/T 3766	液压系统通用技术条件
GB 4785	汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定
GB 5053.1	道路车辆 牵引车与挂车之间电连接器 7 芯 24V 标准型（24N）
GB 5054.3	道路车辆 多芯电缆线 第 3 部分：无屏蔽护套低压电缆线的结构、尺寸和标记
GB 7258-2017	机动车运行安全技术条件
GB/T 9969	工业产品使用说明书总则
GB/T 13881	牵引车与挂车之间气制动管连接器
GB/T 14309	液压系统工作介质固体颗粒污染等级代号
GB 16735	道路车辆 车辆识别代号（VIN）
GB 16737	道路车辆 世界制造厂识别代号（WMI）
GB/T18411	机动车产品标牌
GB 23254	货车及挂车 车身反光标识
JB/T 5943	工程机械 焊接件通用技术条件
JB/T 5946	工程机械 涂装通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海上风力发电叶片专用运输车 marine blade transport vehicil

具有抽拉结构，有两个支撑点，车桥为液压转向系统，能够实现车板转向，具有遥控全轮转向和手

控全轮转向功能的特种挂车。海上风力发电叶片专用运输车由牵引模块、承载模块和悬挂模块等组合而成。

3.2

悬挂模块 suspension module

包括液压悬挂、轮轴、转向、制动等系统，但不包括牵引模块的海装叶片车的车体基本单元。

3.3

鹅颈 gooseneck trailer

安装在海上风力发电叶片专用运输车端部，能够实现海上风力发电叶片专用运输车车体与车头连接的牵引模块。

3.4

连接货台 onnect the cargo platform

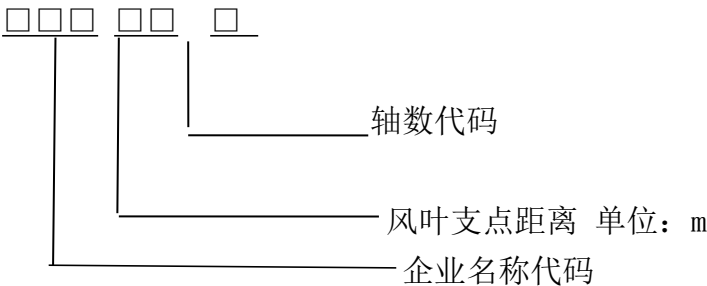
安装在悬挂平台与鹅颈之间，用于调节海上风力发电叶片专用运输车货台长度的连接车架。

3.5

动力机组 power pack

位于鹅颈上部，为液压悬挂升降、转向系统转向功能提供动力的装置。

4 型号



4.2 型号示例：

XXX72 -4 ，

表示为：XXX 公司，风叶支点为 72m， 4 轴，海上风力发电叶片专用运输车。

5 要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 运输车的设计应符合本文件的规定，并按照规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.1.2 制造所选用的材料、标准件、外协件、外购件应符合相关国家标准或行业标准的规定，并有制造厂的质量证明文件，经检验合格后方可使用。
- 5.1.3 途叶片运输车在-25℃~55℃的环境下应能正常工作。
- 5.1.4 所有螺栓、螺母装配式应按照设计要求力矩拧紧，不得有松动现象。
- 5.1.5 海上风力发电叶片专用运输车出厂应有使用说明书，说明书应符合 GB/T9969 规定。

5.2 整车

5.2.1 海上风力发电叶片专用运输车是为解决风力发电叶片公路运输而研发的特种车型，它能够有效解决海装叶片公路运输时，重量过重，转弯半径过大，普通叶片运输车无法运输的难题。

5.2.2 海上风力发电叶片专用运输车规格分类表述

表 1 海上风力发电叶片专用运输车承载质量

单位为吨

承载	叶片支点（m）		
	42～48	48～62	62～72
最大叶片质量	30	40	60
轴数（轴）	8	8	10

5.2.3 海上风力发电叶片专用运输车鹅颈应具有足够的强度和刚度，在质量保证期内，不得产生损伤、裂痕及永久变形。

5.2.4 海上风力发电叶片专用运输车连接货台应具有良好的升降功能，升降过程应平稳，进行载荷试验和重载保压试验后，货台升降不应出现倾斜现象。

5.2.5 海上风力发电叶片专用运输车应具有良好的通过性，重载时悬挂模块跳板最小离地高度不得小于 800mm。

5.2.6 海上风力发电叶片专用运输车跳板应有供紧固货物和吊装用的结构。

5.2.7 钢结构件的焊接质量应符合 JB/T 5943 的有关规定。

5.2.8 海上风力发电叶片专用运输车金属零件非加工外露表面应进行防锈涂漆，其涂层质量应符合 JB/T 5946 的规定。

5.2.9 各油气管路、电线应布置合理，排列整齐，固定可靠，在行驶和作业过程中不允许发生摩擦、干涉、异响及泄漏。

5.2.10 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。

5.2.11 液压系统应有良好的密封性能，无灰尘、水等杂物混入；液压油固体颗粒污染等级应符合 GB/T 14309 的规定。

5.2.12 海上风力发电叶片专用运输车的车身上应粘贴有反光标识，车身反光标识的材料、安装和粘贴应符合 GB 23254 的有关规定。

5.2.13 外露加工表面不应有锈蚀、磕碰、划伤；非加工表面应清洁，无油污。

5.2.14 涂漆件质量应符合 JB/T 5946 中的规定。

5.2.15 钢结构件焊接质量应符合 JB/T 5943 中的规定。

5.2.16 各种管路、线路布置应整齐有序、固定牢靠，无扭曲、折叠。

5.3 液压悬挂系统

5.3.1 液压悬挂应具有足够的工作行程，并保证货台高度的调整行程应大于 500mm。

5.3.2 液压悬挂应设置管路安全阀，当悬挂油缸高压软管爆破时，能阻止压力油大量外泄；同时，不因灵敏度过高而关闭回路。

5.3.3 液压悬挂应设轮轴收起提升和固定的装置。

5.3.4 液压悬挂应具有 360° 回转功能，以方便内侧轮胎更换及轮轴维修。

- 5.3.5 液压悬挂的轮轴的横向摆动角应大于 4° ，并有限位装置。
- 5.3.6 海上风力发电叶片专用运输车轮轴应采用双向防松的轮毂螺栓。
- 5.3.7 液压悬挂的管路系统一般设置成不少于三点支承。
- 5.3.8 悬挂油缸在 1.2 倍额定轴载荷状态下保压 24h，其油缸收缩量不得大于 3mm。

5.4 液压转向系统

- 5.4.1 液压转向系统应能实现全轮转向。
- 5.4.2 转向系统转向杆系应具有联动、分离功能。
- 5.4.3 转向杆系之间的转角误差不得大于 2° 。
- 5.4.4 转向杆系转向时，应响应灵敏、回位及时，车轮应无明显侧滑现象。
- 5.4.5 转向油缸在 1.3 倍额定压力下保压 24h，其压力降不得大于 5%。

5.5 制动系统

- 5.5.1 海上风力发电叶片专用运输车应装设充气和控制两条管路，并装设由牵引车操纵的行车制动。当牵引车在运行途中，海上风力发电叶片专用运输车一旦脱离牵引车时，应能自行制动。
- 5.5.2 海上风力发电叶片专用运输车中每只紧急继动阀所接制动气室数量应不多于 4 个。
- 5.5.3 具有驻车制动功能的轮轴比例应大于 50%。
- 5.5.4 采用鼓式制动器时，其结构必须采用前进后退制动效能对称的结构。
- 5.5.5 牵引车与挂车之间的气制动管连接器应符合 GB 13881 的规定。
- 5.5.6 海上风力发电叶片专用运输车车身两侧或端部均应设有紧急停车开关。
- 5.5.7 采用气制动的海上风力发电叶片专用运输车贮气筒额定工作压力 637kPa~735kpa，容积必须大于制动气室在推杆最大工作行程时容积总和的 8 倍，或按贮气筒的容量应保证在不继续充气的情况下，车辆在连续 5 次全制动后仍能起步。
- 5.5.8 制动系统的密封性能，在充气管路通入 590kPa 压缩空气后，切断气源，历时 5min，其压力降应不大于 9.8kPa。
- 5.5.9 海上风力发电叶片专用运输车在平坦、硬实、干燥和清洁的水泥或沥青路面上的制动距离和制动稳定性应符合表 2 的规定。

表 2 制动距离和制动稳定性

单位为米

检验项目	海上风力发电叶片专用运输车
20km/h 制动初速度、气压 590kPa 时的空载制动距离	≤ 5.6
20km/h 制动初速度、紧急制动时的制动稳定性	$\leq \text{车辆宽} + (\text{车辆长} + 0.12) \times 0.012$

- 5.5.10 海上风力发电叶片专用运输车额定载荷时的驻坡度应不小于 20%。

5.6 电气系统

- 5.6.1 海上风力发电叶片专用运输车电气系统的标称电压为 24V。
- 5.6.2 牵引车与海上风力发电叶片专用运输车之间的电连接器应符合 GB 5053.1 的规定，多芯电缆线应符合 GB 5054.3 的规定。
- 5.6.3 海上风力发电叶片专用运输车的外部照明和光信号装置应符合 GB 4785 的有关规定。

5.6.4 电路接头需牢固，并装有绝缘套，电气线路穿过金属孔时应有过线胶套。

5.7 液压系统

5.7.1 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定。

5.7.2 各油管接头不得有泄漏现象。

5.7.3 各操作阀不得有卡滞现象。

5.8 安全防护

5.8.1 各油路接头必须连接牢靠。

5.8.2 操作台应设有防护栏。

5.8.3 设备运动部件主体，应喷涂具有警戒的红色或黄色油漆；传动或转动等容易造成卡嵌的部位应增加保护罩等设计，应符合 GB 2893 及 GB 2894 的规定。

5.8.4 海上风力发电叶片专用运输车的车身上应粘贴有反光标识，车身反光标识的材料、安装和粘贴应符合 GB 23254 的有关规定。

5.9 空载试验

5.9.1 系统的各个运动机构运转协调平稳，灵活可靠。各个部件间的运行无卡阻现象，能准确上升到位及旋转到位。

5.9.2 系统不应有异常震动，空运转时的噪声声压级不大于 83dB (A)。

5.10 载荷试验

在承载货台上装载 1.2 倍额定载荷进行运行试验，系统的各个运动机构运转协调平稳，灵活可靠。各个部件间的运行无卡阻现象，能准确上升到位及旋转到位。

6 试验方法

6.1 外观的检测

目测检查。

6.2 液压油缸静压试验

液压油缸的静压试验应在专用液压试验台架上进行悬挂油缸在 1.2 倍额定轴载荷状态下保压 24h，使用通用量检具检测油缸收缩量。

6.3 液压转向系统试验

6.3.1 对运输车分别向左右交替进行 3 次转向行驶试验，检查对液压悬挂系统运行情况。

6.3.2 转向油缸充油保压试验

转向油缸在 1.3 倍额定压力下保压 24h，检测其压力下降情况。

6.4 空载试验

海上风力发电叶片专用运输车连续进行 3 次空载运行，每次运行 1h，观察有无异常现象。按 GB/T 1859 进行噪声测量。

6.5 载荷试验

- a) 按使用说明书规定的承载方式在承载货台上装载 1.2 倍额定载荷；
- b) 连续进行 6 次载荷运行，每次运行 1h，观察有无倾斜、变形现象。

6.6 制动性能试验

海上风力发电叶片专用运输车的制动距离按照 GB 7258-2017 附录 C 中 C.1 的规定进行。

6.7 电气系统检测

按 GB 5053.1 及 GB 5054.3 检测。

6.8 安全防护

目测。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 产品应由制造厂质量检验部门检验合格，并签发产品合格证后方可出厂。

7.2.2 出厂检验按相关技术文件的规定进行，出厂检验项目按表 3 的规定进行

表 3 检测项目表

序号	检验项目	技术要求	出厂检验	型式检验
1	外观质量	5.1	√	√
2	液压悬挂系统	5.3.1 5.3.2 5.3.3 5.3.4 5.3.5 5.3.6	√	√
		5.3.2 5.3.8	√	√
3	液压转向系统	5.4.1 5.4.2 5.4.3	√	√
		5.4.4 5.4.5	√	
4	制动系统	5.5.2 5.5.3 5.5.4 5.5.6	√	√
		5.5.7 5.5.8 5.5.9	√	
5	电气系统	5.6.4	√	√
6	液压系统	5.7.2 5.7.3	√	√
7	安全防护	5.8.1 5.8.2 5.8.3 5.8.4	√	√
8	空载试验	5.9.1 5.9.2	√	√
9	载荷试验	5.10	—	√

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应对产品进行型式检验：

- a) 新产品投产或者老产品转厂生产的定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产二年时（或供需双方商定）；
- d) 产品停产一年后，恢复生产时；
- e) 质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.3.2 型式检验项目按表 3 的规定进行。

7.3.3 型式检验时，在规定的检验项目中，有任一项次检验不合格时，可对该不合格项目进行加倍复检，复检仍不合格，则判该批产品为不合格。

8 标志

8.1 海上风力发电叶片专用运输车均应在其前部右侧醒目处安装标牌，并应符合 GB/T 18411 的规定，标牌内容包括产品名称、型号、编号、整备质量、最大总质量、外廓尺寸、生产日期、制造厂名和 VIN 代码。

8.2 每辆运输车均应将车辆识别代号（VIN）、制造厂识别代号（WMI）用钢印打在车架主梁上明显部位，并应符合 GB 16735、GB 16737 的规定。

9 包装、运输、贮存

9.1 海上风力发电叶片专用运输车应带有产品合格证、使用说明书、专用工具和附件清单。

9.2 海上风力发电叶片专用运输车长期停放时，应采取防雨、防晒、防潮、消防等措施。停放六个月以上的海上风力发电叶片专用运输车，使用前应按说明书进行检查保养。

9.3 包装运输标志应符合 GB/T 191 的规定，海上风力发电叶片专用运输车在运输或封存期间，其气管接头、油管接头、电连接器均应包扎密封固定。
