

ICS 53.020.30

J 80



ZZB

浙 江 制 造 团 体 标 准

T/ZZB 0341—2018

恒功率电动绞盘

Constant power electric winch

ZHEJIANG MADE

2018 - 03 - 30 发布

2018 - 04 - 30 实施

浙江省浙江制造品牌促进会 发布

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由浙江省浙江制造品牌建设促进会提出并归口。

本标准由浙江方圆检测集团股份有限公司牵头组织制订。

本标准主要起草单位：浙江诺和机电股份有限公司。

本标准参与起草单位：浙江方圆检测集团股份有限公司、陆军装甲兵装备技术研究所、宁波中皇机电股份有限公司、浙江润华机电有限公司、浙江工业大学、杭州易泰达科技有限公司、国家机动车机械零部件产品质量监督检验中心（浙江）、浙江省机电集团有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：张国纲、翁文祥、张理天、汤良道、陈锋、李晓明、曹科定、俞芷琳、吕冰海、方卫中、李月樵、王尔亦、李威霖。

本标准由浙江方圆检测集团股份有限公司负责解释。

ZHEJIANG MADE

恒功率电动绞盘

1 范围

本标准规定了恒功率电动绞盘（以下简称绞盘）的术语和定义、基本要求、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存及质量承诺。

本标准适用于标定拉力为45kN~150kN的绞盘。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡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 3811—2008 起重机设计规范

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GJB 8340—2015 军用汽车电动机驱动绞盘规范

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 18488.1—2015 电动汽车用驱动电机系统 第1部分 技术条件

3 术语和定义

GJB 8340—2015 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

恒功率电动绞盘 constant power electric winch

由电机驱动且能提供恒定拉力和恒定线速度的绞盘。

3.2

带负载收放绳 rope pulling in and out with load

绞盘牵引绳以标定拉力和标定工作速度，从第一层到最外层进行带负载收绳，然后从最外层到第一层带负载放绳。

4 基本要求

4.1 设计

4.1.1 应采用 Auto-CAD、Pro/E 或 SolidWorks 等设计工具进行整机及零部件结构设计。

4.1.2 应采用 ANSYS 等软件,对绞盘支撑及传动零部件进行静力学分析、模态分析、接触分析、疲劳强度分析及优化设计,实现对传动系统进行接触应力和疲劳强度分析,确保产品设计的合理性,减少设计、样机试制成本,缩短设计和分析的循环周期。

4.1.3 应对绞盘的电气、控制及信息系统进行选型优化设计和冗余安全设计,并采用智能控制系统提高控制器的调节控制与保护的快速响应能力,确保电气控制与信息系统的安全、准确、可靠与操作便捷。

4.1.4 绞盘的机械部分设计应具有强度、刚度、局部及整体的稳定性、连接可靠性的设计文件,并符合 GB/T 3811—2008 中 5.4、5.5、5.6、5.8 的要求。

4.2 原材料、零部件

4.2.1 齿轮及传动件应采用强度不低于 45、20CrMnTi 等材料,并进行相应的热处理。

4.2.2 支架、减速箱体等零件应采用强度不低于 A380 或铸钢材料。

4.2.3 绞盘电机的技术性能应符合 GB/T 18488.1 的要求,在标定工况下具有持续工作能力;电机应有定子绕组对机壳的冷态绝缘电阻试验和电机耐电压测试的合格报告。

4.2.4 控制器应能实现 GB/T 18488.1 规定的过载保护、速度调节、工作参数显示。速度调节、工作参数显示由触摸屏实现,主要工作参数有拉力、收放绳速度、电流、电压等,并提供车载接口。在收放绳过程中(手动空载放绳除外),控制器应能自动调节电机转速和电机输出扭矩以确保钢丝绳线速度恒定。

4.2.5 牵引绳破断拉力应不小于 2 倍标定拉力。

4.2.6 滑轮的破断拉力应不小于 3 倍标定拉力。

4.3 检验能力

4.3.1 应具备检测机械加工零件形位公差、齿轮硬度、电机测功等检验能力。

4.3.2 应具备不小于 33kW 的恒功率电机测试台、不小于 400kN 的拉力测试机、恒功率电动绞盘综合测试系统等设备。

5 技术要求

5.1 基本功能

5.1.1 绞盘应适用于各种场合的牵引作业,包括安装于车辆上进行自救、互救。

5.1.2 承受标定拉力及标定拉力以下的负载时,绞盘控制器可根据负载大小自动调节收放绳速度,保证输出功率恒定。

5.1.3 空载条件下绞盘应能人工自由放绳。

5.1.4 绞盘应具备收绳、放绳和制动等操作。

5.1.5 当牵引绳在出绳俯仰角度 $-10^{\circ} \sim +10^{\circ}$ 、左右俯角 $-15^{\circ} \sim +15^{\circ}$ 范围内时,不得出现乱绳或卡滞等情况。手动排绳纠偏零位校准手轮应便于调整。

5.1.6 收、放绳工作应能无线或有线遥控操作,遥控操作控制器工作时应准确、可靠;遥控距离不小于产品所配牵引绳有效工作长度。

5.1.7 绞盘应操控顺畅,工作平稳、无冲击,无异常振动和声响。

5.1.8 选配的附件应能与绞盘良好匹配,协调工作,功能作用正常。

5.2 主要技术参数

按标定拉力等级,绞盘各型号的主要技术参数见表1。

表1 绞盘主要技术参数要求

序号	名称	技术参数							
		45	55	65	80	90	100	115	150
1	标定拉力/kN	45	55	65	80	90	100	115	150
2	额定输入工作直流电压/V	12/24	12/24	24	24	24	24	24/36	24/48
3	主机质量（不含牵引绳和附件）/kg	≤90			≤115			≤150	
4	自由放绳拉力/N	≤250			≤300			≤350	
5	负载工作速度/（m/min）	≥2.8			≥2.5			≥2.2	
6	空载收放绳速度/（m/min）	≥5							
7	输出功率波动率的允差	±10%							
8	牵引绳有效工作长度/m	≥30							
9	牵引绳缠绕层数	≥4							

5.3 外观

5.3.1 外观应完好清洁，无毛刺、无油污和破损。

5.3.2 焊缝均匀光滑，无断点无夹渣。

5.3.3 涂层按图样规定部位涂覆，涂层表面应色泽均匀、界限分明、粘着牢固，无流痕、起泡、皱皮、伤痕及脱落现象。

5.4 主要零部件质量

5.4.1 绞盘整机承受过载试验后，各主要零部件，不应有影响使用的可见变形、弯曲、开裂、异常磨损或损坏。

5.4.2 齿轮及传动件表面不应有干涉损伤、破碎、压溃、裂纹、剥落或严重点蚀等缺陷。

5.4.3 卷筒表面不应有裂纹、变形、卡滞、松脱或轮缘破损等缺陷。

5.4.4 排绳器配合件表面应光滑，排绳有序，无乱绳，不出现卡滞现象。

5.4.5 附件及结构件应有足够抗拉强度，各紧固件连接部位不应有松动和位移或其他异常现象。

5.5 制动性能

5.5.1 具有机械制动或能量回馈制动（配置外置放电单元）功能。电动机处于停止工况时，制动器应处于制动状态。

5.5.2 制动状态下，当牵引绳承受 1.1 倍标定拉力（在卷筒最外层）时，制动器应能保持可靠制动，5min 内牵引绳滑移量应不大于 3mm。

5.5.3 制动解除后，制动器应分离彻底。

5.6 持续作业能力及恒功率控制

5.6.1 绞盘在标定拉力工况下，以标定工作速度收绳时，可持续收绳作业时间应不少于 10min。

5.6.2 绞盘持续负载收绳作业，钢丝绳从第一层到最外层，能够通过控制器控制电动机来实现绞盘恒功率调节，电动机外壳最高温度应不超过 110℃，可持续运行至作业完成。

5.7 带负载收放绳

承受标定拉力时绞盘应能带负载收放绳。

5.8 离合器

应接合平稳、分离彻底，操纵轻便。

5.9 电气安全要求

5.9.1 过载保护

绞盘在收绳工况下，当牵引绳拉力 ≥ 1.1 倍标定拉力时，控制器应能自动停止继续收绳作业；拉力过载工况解除后，控制器需断电或手动复位后进入运行状态，防止过载保护复原后电动机自行起动的危险。

5.9.2 对电源中断或电压降落后复原的保护

如果绞盘运行中，出现电源中断或电压降落的情况，应防止复原后电动机自行起动，以免引起危险。

5.9.3 外壳防护

电气控制部件的带电部分应装在防护外壳中，外壳的防护等级应符合GB/T 4028中的IP54的要求。

5.9.4 绝缘性能要求

绞盘带电部分和外壳之间绝缘电阻不应小于 $1M\Omega$ 。

6 检验方法

6.1 基本功能检验

以目视和操纵绞盘验证的方法进行检验。

6.2 主要技术参数检验

6.2.1 标定拉力和负载工作速度检验

绞盘固定于恒功率电动绞盘综合测试系统的试验台架，卷筒离合器手柄置于结合位置，按以下顺序试验和检验：

- a) 试验在第一层牵引绳进行；
- b) 接通电源，进行收绳；
- c) 在牵引绳上逐渐施加拉力，直至达到标定拉力；
- d) 测量并记录牵引绳拉力和对应的收绳速度。
- e) 关闭电源，停止收绳，卸力；
- f) 试验重复进行三次，取标定拉力和负载工作速度的测量值算术平均值为试验结果。

6.2.2 主机质量检验

用称重仪测定并记录绞盘主机质量，不包含钢丝绳及选配附件。

6.2.3 自由放绳拉力检验

方法如下：

- a) 固定绞盘，卷筒离合器手柄置于分离位置；
- b) 以外力匀速拉出最外层牵引绳，用拉力计测定并记录拉力；
- c) 试验重复三次，取自由放绳拉力的测量值算术平均值为试验结果。

6.2.4 空载收放绳速度检验

方法如下：

- a) 绞盘固定于恒功率电动绞盘综合测试系统的试验台架, 卷筒离合器手柄置于结合位置;
- b) 试验在最外层牵引绳进行;
- c) 在牵引绳上施加 0.10 倍标定拉力以下的拉力;
- d) 接通电源, 进行收、放绳;
- e) 测量并记录空载收、放绳速度;
- f) 试验重复进行三次, 取空载收、放绳速度的测量值算术平均值作为试验结果。

6.2.5 输出功率波动率检验

输出功率波动率检查按6.6进行, 应符合表1的要求。

6.2.6 牵引绳有效工作长度检验

用卷尺测定并记录绞盘的牵引绳有效工作长度。

6.2.7 牵引绳缠绕层数

目视检验, 应符合表1的要求。

6.3 外观检验

用目视的方法对绞盘整机进行检验, 应满足5.3的要求。

6.4 主要零部件质量检查

绞盘整机承受过载试验后, 用目视的方法对主要零部件进行检验, 应满足5.4的要求。

6.5 制动性能试验

绞盘固定于恒功率电动绞盘综合测试系统的试验台架, 卷筒离合器手柄置于结合位置, 试验在最外层牵引绳进行, 试验结果应符合5.5的要求。制动性能试验按下列顺序进行:

- a) 在牵引绳上施加 1.1 倍标定拉力, 保持 5min;
- b) 测量并记录卷筒上钢丝绳的滑移量情况。

注: 试验过程中在牵引绳上施加1.1倍标定拉力, 可暂时关闭过载保护功能, 试验完成后, 再恢复过载保护功能。

6.6 持续作业能力及恒功率控制试验

绞盘固定于恒功率电动绞盘综合测试系统的试验台架, 卷筒离合器手柄置于结合位置, 试验从第一层牵引绳开始, 直至最外层进行收绳。试验按下列顺序进行:

- a) 接通电源, 进行带负载收绳;
- b) 在牵引绳上施加标定拉力;
- c) 监测电动机外壳温升情况;
- d) 牵引绳绕到最外层绕完钢丝绳、或绞盘绞绳时间达到 10min 时, 关闭电源, 停止收绳, 卸力;
- e) 测量并记录绞盘各层牵引绳拉力、对应的收绳速度、累计收绳时间;
- f) 按照上述过程重复试验三次, 由记录的牵引绳拉力、线速度, 计算出输出功率, 推算出输出功率波动率。

根据测量数据, 按公式 (1) 计算绞盘各工作点的输出功率:

$$P_2 = \frac{F \times v}{60} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- P_2 ——输出功率, W;
- F ——牵引绳拉力, N;
- v ——牵引绳线速度, m/min。

按公式(2)、(3)计算输出功率上、下波动率:

$$\delta_{\uparrow} = \frac{P_{2\max} - \bar{P}_2}{\bar{P}_2} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- δ_{\uparrow} ——输出功率上波动率, %;
- $P_{2\max}$ ——输出功率最大值, W;
- \bar{P}_2 ——输出功率平均值, W。

$$\delta_{\downarrow} = \frac{P_{2\min} - \bar{P}_2}{\bar{P}_2} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- δ_{\downarrow} ——输出功率下波动率, %;
- $P_{2\min}$ ——输出功率最小值, W

6.7 带负载收放绳试验

绞盘固定于恒功率电动绞盘综合测试系统的试验台架,卷筒离合器手柄置于结合位置。试验从第一层牵引绳开始,直至最外层进行收、放绳。试验按下列顺序进行:

- a) 试验从第一层牵引绳开始,直至最外层进行收、放绳;
- b) 在牵引绳上施加标定拉力;
- c) 接通电源,进行带负载收绳至最外层,然后进行放绳。作业时间超过10min允许冷却后再进行;
- d) 放绳应断续进行,每次放绳长度应不大于1m;
- e) 测量并记录牵引绳速度。;
- f) 关闭电源,停止放绳,卸力;
- g) 试验重复进行三次,取空载收、放绳速度的测量值算术平均值为试验结果。

6.8 离合器分合试验

在绞盘进行以上各项试验前及全部完成后各进行一次离合器分、合检查。

6.9 电气安全试验

6.9.1 过载保护试验

绞盘固定于恒功率电动绞盘综合测试系统的试验台架,联接控制器与电机、卷筒离合器手柄置于结合位置,过载保护试验按下列顺序进行:

- a) 试验在最外层牵引绳进行;
- b) 接通电源,进行收绳;

- c) 在牵引绳上逐渐施加拉力，当负载超过1.1倍标定拉力时，观察控制器过流、过温保护是否起作用；
- d) 测量并记录牵引绳拉力和对应的电源电压、电流和电机及控制器保护时温度；
- e) 关闭电源，停止收绳，卸力；
- f) 试验重复进行三次，取牵引绳拉力和对应的电源电压、电流和电机及控制器保护时温度的测量值算术平均值为试验结果；
- g) 过载保护试验应符合5.9.1的要求。

6.9.2 对电源中断或电压降落后复原的保护试验

绞盘运行中，切断绞盘电源后，绞盘电动机应停止；1s后接通绞盘电源，电动机不应自行起动。

6.9.3 绝缘性能试验

按GB 5226.1—2008中18.3的要求，对电气系统进行绝缘电阻试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

产品出厂应经工厂检验部门逐台检验，出厂检验项目应至少包括表2中规定的内容。

7.1.2 型式检验

当出现下列情况之一时，应进行型式试验：

- 新产品试制定型或产品改进；
- 停产三年以上重新恢复生产；
- 重大工艺变更或主要部件合格供方变更时；
- 国家法律、法规有规定时；
- 客户有要求时。

型式试验项目包括技术要求及表2检验项目表中的全部项目。样机不少于2台。

7.2 检验项目

检验项目见表2。

表2 检验项目表

序号	检验项目	要求	检验方法	型式试验	出厂检验
1	基本功能检验	5.1	6.1	√	√
2	标定拉力和负载工作速度	5.2	6.2.1	√	√
3	主机质量	5.2	6.2.2	√	—
4	自由放绳拉力	5.2	6.2.3	√	—
5	空载收放绳速度	5.2	6.2.4	√	—
6	输出功率波动率检查	5.2	6.2.5	√	—
7	牵引绳有效工作长度	5.2	6.2.6	√	0

表2 (续)

序号	检验项目	要求	检验方法	型式试验	出厂检验
8	牵引绳缠绕层数	5.2	6.2.7	√	—
9	外观	5.3	6.3	√	√
10	主要零部件质量	5.4	6.4	√	0
11	制动性能	5.5	6.5	√	√
12	持续作业能力及恒功率控制	5.6	6.6	√	—
13	带负载收放绳	5.7	6.7	√	—
14	离合器分合试验	5.8	6.8	√	√
15	过载保护	5.9	6.9	√	0
16	对电源中断或电压降落后复原试验	5.9	6.9	√	√
17	外壳防护	5.9	6.9	√	—
18	绝缘性能试验	5.9	6.9	√	—

注：√为应检项目；0为抽检项目；—为不检项目。

7.3 合格判定

7.3.1 出厂检验

当产品的所有检验项目均合格时，方可出厂。

7.3.2 型式试验

当产品的所有项目均符合技术要求时，该产品判定为合格。

当有一项及一项以上不合格时，该产品判定为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 出厂的绞盘应在图样规定位置固定产品标牌，产品标牌内容包括：商标、产品名称、生产单位、型号、主要性能数据和出厂编号、日期。

8.1.2 产品包装储运图示标志符合 GB/T 191 之规定。

8.1.3 产品标牌按 GB/T13306 规定制作并固定在规定位置。

8.2 包装

8.2.1 产品应按 GB/T 13384 的规定进行包装。

8.2.2 产品包装附件用塑料袋封装后装入包装箱内，产品包装附件包括：

- a) 产品合格证；
- b) 产品安装及使用说明书。

8.3 运输

符合铁路、水路、公路运输的要求。

8.4 贮存

产品存放在通风、干燥、无腐蚀气体的场合。

9 质量承诺

9.1 产品质保期为二年。在质保期内，因产品生产制造质量不良而造成损坏或不能正常工作，制造商应免费为用户修理或更换。

9.2 在质保期外，制造商负责提供维修服务。

ZHEJIANG MADE