

ICS 国际标准分类号
CCS 中国标准文献分类号

ZJL

团 体 标 准

T/ZJL XXXX—XXXX
代替 T/ZJL XXXX—XXXX

一体式拉力测试仪
Integrated load link

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

浙江省机械工业联合会 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 产品概述与命名规则	2
5 计量要求	3
6 技术要求	4
7 试验方法	6
8 检验规则	7
9 标志、包装、运输与贮存	7

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》给出的规则起草。

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。

本文件由浙江省机械工业联合会提出并归口管理。

本文件起草单位：浙江蓝箭称重技术有限公司、浙江省计量科学研究院。

本文件主要起草人：许杰、马丙辉、夏国民、何文、吕志坚、刘振、莫嫣雯、罗旗贤。

一体式拉力测试仪

1 范围

本标准规定了一体式拉力测试仪的术语和定义、计量要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志。本标准适用于测量范围 5kN~500kN 一体式拉力测力仪的生产、检验等。

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 3077 合金结构钢
GB/T 3811 起重机设计规范
GB 4706.18 家用和类似用途电器的安全 电池充电器的特殊要求
GB/T 6388 运输包装收发货标志
GB/T 6974.1 起重机 术语 第1部分：通用术语
GB/T 7551 称重传感器
GB/T 7724 电子称重仪表
GB 8897.4 原电池 第四部分 锂电池的安全要求
GB/T 11883 电子吊秤通用技术规范
GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
GB 14249.1 电子衡器安全要求
GB/T 14250 衡器术语
GB/T 23111—2008 非自动衡器
GB/T 25136 钢质自由锻件检验通则
JB/T 5994 装配通用技术要求
JB/T 9872 金属切削机床 机械加工件通用技术条件
T/ZZB 0340 III级电子吊秤
JJG 455 工作测力仪

3 术语和定义

GB/T 6974.1和GB/T 14250界定的/下列术语和定义适用于本文件。

3.1 力传感器

能感受力，并将输入力转换成与其成比例的输出量（通常为电参数）的装置。

3.2 拉力测试仪

由仅承载拉向的力传感器和显示装置组成的测量系统，包括直视式拉力测试仪和无线数传式拉力测试仪，或二者一体。

3.3 一体式拉力测试仪

测力显示装置与弹性体为一整体式的拉力测试仪。

3.4 安全载荷

拉力测试仪允许施加的最大载荷，当该力卸除后，拉力测试仪的技术指标保持不变。

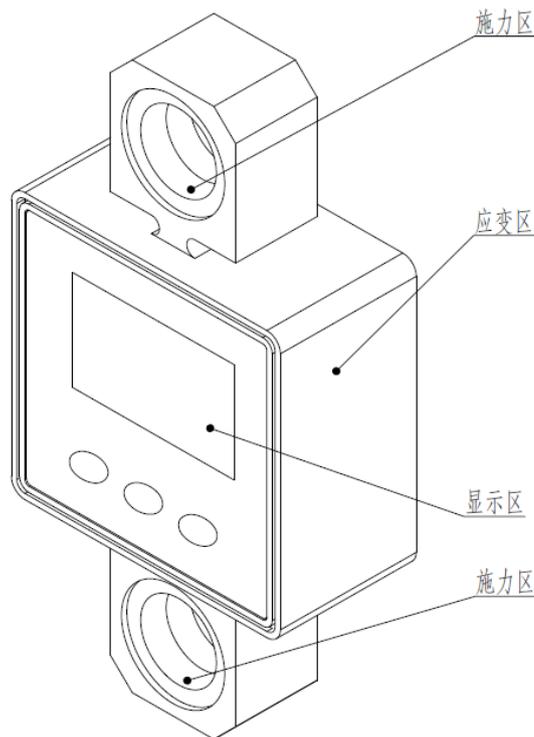
3.5 测量单位

拉力测试仪单位为千牛（kN）。

4 产品概述与命名规则

4.1 产品概述（结构图）

如图所示，产品中间部分为应变区，前后分别为显示面板和电池仓，上下两端均设有可以安装施力卸扣的圆孔。



4.2 命名规则（型号规格）

型号规格为： L C Y — XX — □ kN

				└───┬───	为产品的最大力值
			└───┬───		由生产厂家自行命名
		└───┬───			代表仪器
	└───┬───				代表测试
└───┬───					代表拉力

5 计量要求

5.1 准确度等级

拉力测试仪的准确度等级分为0.05级和0.1级。

5.2 使用环境

- 1) 温度：-10℃~40℃；
- 2) 相对湿度：≤85%
- 3) 无较强磁场环境；
- 4) 周围无腐蚀性介质。

5.3 技术指标

拉力测试仪的准确度等级及对应技术指标见表1。

表1 技术指标

	准确度等级	
	0.05级	0.1级
分度数	≥2000	≥1000
回零误差 (%FS)	±0.03	±0.05
示值误差 (%FS)	±0.05	±0.1
重复性 (%FS)	0.05	0.1

5.4 力值-质量转换原则与要求

拉力测试仪具有力值转换质量的基本功能，可根据客户需求，按照一定程序进行转换，须满足如下要求。

5.4.1 转换原则

$$m=F/g \quad (1)$$

转换后质量表述的最大称量满足公式(1)。

5.4.2 准确度等级：中准确度等级 $\textcircled{\text{III}}$ 和普通准确度等级 $\textcircled{\text{III}}$ 。

5.4.3 准确度等级与检定分度值、检定分度数和最小测量值的关系，如表2所示。

表2 准确度等级与检定分度值、检定分度数、最小称量的关系

准确度等级	检定分度数 $n=Max/e$		最大称量	最称量Min
	最小	最大		
$\textcircled{\text{III}}$	500	10000	$Max \leq F/g$	20e
$\textcircled{\text{III}}$	100	1000	$Max \leq F/g$	10e

5.4.4 检定分度值

检定分度值形式应以 1×10^k 、 2×10^k 、 5×10^k 形式表示，指数 k 为正整数、负整数或零。

5.4.5 实际分度值

实际分度值应等于检定分度值。

当扩展指示装置工作期间，允许实际分度值不等于检定分度值，可以为 $d=0.2e$ ，或 $0.1e$ 。

5.4.6 最大允许误差

转换为质量单位后，最大允许误差应符合表3规定。

表3 最大允许误差

首次检定 最大允许误差	以检定分度值 e 表示的载荷 m	
	III	III
$\pm 0.5e$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 500$
$\pm 1.0e$	$500 < m \leq 2000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1.5e$	$2000 < m \leq 10000$	$200 < m \leq 1000$
使用中检查的最大允许误差，是首次检定最大允许误差的两倍。		

6 技术要求

6.1 设计要求

- 6.1.1 结构的设计总体应考虑到制造、检验、运输、安装、拆卸、使用和维护等的方便和可能性。
- 6.1.2 拉力测试仪的设计应适应预期的使用目的，包括外观和所需的应用和环境。为确保在使用周期内保持其计量性能，拉力测试仪的结构应坚固（承受最大拉力4倍的极限载荷值）。
- 6.1.3 无线数传式拉力测试仪使用的通信机指标，应符合国家无线电管理委员会有关规定要求
- 6.1.4 拉力传感器应符合GB/T 33010的规定。
- 6.1.5 拉力测试仪所配备的充电器应符合GB 4706.18的规定。
- 6.1.6 拉力测试仪所配备的锂电池应符合GB 8897.4的规定。
- 6.1.7 拉力测试仪可以配备接口，以便与任何外部设备进行连接。拉力测试仪的计量性能和测量数据，不应受连接在接口上的外围设备（如计算机）的影响，不应受其它相互连接的设备的影响，不应受作用在接口上干扰的影响，不应受经接口执行或启动的功能的影响。

6.2 一般要求

6.2.1 示值

拉力测试仪的测试结果应以数字形式指示，对任何一种重量示值，只可以使用一种单位。对于任一测试范围内的任何给定的载荷，拉力测试仪所有显示装置应具有相同的分度值。

6.2.2 读数的质量

在正常使用条件下，测试结果的读数应可靠、易读、清楚。

6.2.3 示值的形式

数字示值应从最右端开始，至少显示一位数字。

小数部分应用小数点符号（逗点或圆点）将其与整数分开，示值显示时其小数点左边至少应有一位数字，右边显示全部小数位。

小数点符号应与数字底部在同一行上（例如：30.5 kN，而不是30•5kN）。

示值零可以用最右边一个零指示，无需小数点符号。

力值单位的选择应使重量值在右边不多于一个无效零。对于带小数点符号的值，无效零只允许出现在小数点后面最后一位有效位上。

6.2.4 示值的极限

超过 $\text{Max}+9e$ 应无示值显示。

6.2.5 多指示装置

在同一台拉力测试仪，对于给定载荷，指示相同内容的多个数字显示装置之间、数字显示装置与打印示值之间的示值之差为零。

6.2.6 扩展显示装置

如果拉力测试仪安装了扩展显示装置，可以显示小于检定分度 e 的示值的条件是：

- 按住该功能键期间，或；
- 在给出一个手动命令后的 5 秒钟期间内，或；
- 在扩展显示的命令状态下。当扩展显示装置在运行时，无论何种情形均不可能打印。

6.2.7 打印装置

拉力测试仪可以配备打印装置。当配备打印装置时，必须符合以下要求。

- 打印应清晰、耐久，满足预期的使用；
- 打印的字符高度至少应为 2mm；
- 计量单位的名称或符号应同时打印在数值的右边或该数值列的上方；
- 拉力测试仪不满足平衡稳定时的打印应被禁止。平衡稳定是指打印完成后 5s内，指示不多于两个相邻的值，其中一个是打印值。

6.2.8 记忆存储装置

平衡不稳定时，用于后续指示、数据传输、累计等主要指示的存储应被禁止。

6.2.9 峰值保持装置

拉力测试仪应具有峰值保持功能。

6.3 安全要求

6.3.1 电气安全要求

拉力测试仪使用电网电源供电部分的安全性能应当满足GB 14249.1的规定。

6.3.2 工作级别

与起重设备配合工作的拉力测试仪应按照GB/T 3811的规定，根据起重设备类别、使用情况、整机工作级别确定其机构工作级别，同时相应等级的拉力测试仪应能承受表4所列次数最大量程载荷加卸载而不被损坏。

表 4 工作级别及加载次数

工作级别	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
次数	8×10^3	1.6×10^4	3.2×10^4	6.3×10^4	1.25×10^5	2.5×10^5	5×10^5	1×10^6

最大量程大于或等于1t的拉力测试仪应按机构工作级别不低于M4级设计。在起重设备配秤时，所配拉力测试仪的工作级别应能适应相应起重设备的整机工作级别。

6.3.3 极限载荷

拉力测试仪所有承力部件应能够承受最大秤量4倍的极限载荷而不出现下列情况：

- a) 断裂、裂纹和缺口；
- b) 所配卸扣有塑性变形。

6.3.4 其他

1) 所配卸扣等涉及安全的承重件应由专业生产厂按照其技术条件和安全规范生产，并具备生产厂的产品合格证，专业生产厂应有相应的产品质量认证证书。

2) 随起重设备使用的拉力测试仪应当记录并持续保存已经使用的受力次数。当超过最大量程 30% 的已受力次数到达设计的工作级别限值时，应有明确的警示信息，警示信息可以是显示屏提示、报警器报警、灯光报警等。

3) 随起重设备使用的拉力测试仪的已使用次数可被使用或管理人员方便地查看，但不能修改和清除。

6.4 机械零部件要求

- 6.4.1 锻件不应有裂纹、烧伤和夹渣等缺陷。
- 6.4.2 电镀件的镀层应均匀，不应有斑痕、划伤，气泡和露底等缺陷。
- 6.4.3 油漆件的漆膜应色泽均匀，不应有漏漆、起皱、划伤、脱落等缺陷。
- 6.4.4 机械加工应满足 JB/T 9872 的规定。
- 6.4.5 装配应满足 JB/T 5994 的规定。

7 试验方法

7.1 试验用标准器

用于型式检验或出厂检验的标准砝码或专用设备其误差应不超过拉力测试仪施加载荷最大允许误差的 1/3。

7.2 测试环境要求

一般测试应在稳定的环境温度条件下，测试过程温度变化不大于5℃，并且温度变化速率不大于每小时5℃。

7.3 测试前的准备工作

7.3.1 调整

所有调整只允许在第一项测试前进行。

7.3.2 恢复

每项测试后，接下次测试前，允许拉力测试仪充分的恢复。

7.3.3 预加载荷

每项称量测试前，拉力测试仪均应预加一次载荷到最大量程或确定的最大安全载荷。

7.4 计量性能

7.4.1 计量性能测试按照JJG 455的规定。

7.4.2 力值—质量转换后的拉力测试仪的计量性能测试，按照GB/T 11883的规定。

7.5 多指示装置测试

具有多个指示装置的拉力测试仪，测试期间，不同指示装置的示值在测试时按6.2.5所述要求进行比较检查。

7.6 峰值保持装置测试

对所测拉力测试仪选取三个点，分别位于全量程的高、中、低段，观察其峰值保持功能。

7.7 基本安全性能试验

7.7.1 电安全性能试验

拉力测试仪使用电网电源供电部分的安全性能试验按GB 14249.1规定进行。

7.7.2 机械安全性能试验

7.7.2.1 最大量程不大于 20t：按 6.3.2条规定的载荷和循环次数进行脉动载荷疲劳试验，作用力最小值大于零小于 3kN，作用频率不大于 25Hz。

疲劳试验后，施加4倍最大秤量的极限载荷试验。

注：本试验是破坏性试验，试验后的产品应报废。

7.7.2.2 最大量程大于 20t：可用计算的方法验证拉力测试仪的疲劳寿命和极限载荷。

例如：可用疲劳强度理论或借助ANSYS等有限元分析软件对拉力测试仪各关键承力件进行疲劳强度计算，以确定拉力测试仪是否满足疲劳寿命要求。

例如：可用材料力学中相关的强度理论计算在极限载荷条件下，拉力测试仪各关键承力件是否达到其强度极限，以确定拉力测试仪是否满足极限载荷要求。

7.7.2.3 受力次数记录试验：检查拉力测试仪是否具有符合要求的受力次数记录功能。

7.8 一般要求的检查

采用检查的形式，检查相关要求是否符合6.1、6.2条的规定。

7.9 扩展显示装置

如果拉力测试仪安装了扩展显示装置，扩展显示装置应符合6.2.6要求。

7.10 打印装置

目测（必要时辅以仪器）检查机械零部件应符合6.2.7条规定。

8 检验规则

8.1 型式检验

8.1.1 在下述情况下的拉力测试仪需进行型式检验：

- a) 新产品首批投产前；
- b) 设计、工艺、关键零部件有重大改变 后的首批产品；
- c) 国家相关部门要求进行检验时。

8.1.2 型式检验时，应对本标准规定的全部计量要求、技术要求进行检验，检验按照表5的要求进行。

表5 检验项目一览表

检验项目	型式检验	出厂检验	要求	试验方法
说明性标志	+	+	9.1.1	
外观检查	+	+	6.1	7.8
计量测试	+	+	5.3、5.4	7.4.1、7.4.2
功能试验	+	-	6.1、6.2	7.5、7.6
基本安全性能试验	+	-	6.3	7.7

注：“+”表示必检项目，“-”表示可选项目。

8.2 出厂检验

每台产品出厂前应按表5的要求进行检验，合格后才能出厂，并附有相应的产品合格证书。

9 标志、包装、运输与贮存

9.1 标志

9.1.1 说明性标志

产品铭牌上应具备下述标志：

- a) 制造厂名、商标（若适用）；
- b) 采用标准号；
- c) 产品名称；
- d) 产品型号；
- e) 产品主要参数：最大量程（Max）、最小测量值（Min）、检定分度值 e；
- f) 准确度等级；
- g) 产品出厂编号及制造日期；
- h) 工作温度范围，如未标注工作温度范围，则默认为-10℃~40℃；
- i) 与起重设备配合工作的拉力测试仪还应标识其工作级别。

9.1.2 包装标志

包装箱外，除按GB/T 191、GB/T 6388涂印有关的标志外，还应有下列标志：

- a) 产品名称、型号、规格；
- b) 制造厂名或商标；
- c) 毛重；
- d) 体积。

9.2 包装

9.2.1 拉力测试仪的包装应符合 GB/T 13384 的要求。

9.2.2 随同产品应提供下列技术资料：

- a) 使用说明书：在说明书中注明使用中常规检查、维护和保养、安全检查的使用要求。
- b) 合格证；
- c) 装箱清单。

9.3 运输

运输、装卸拉力测试仪时应小心轻放，禁止抛扔碰撞，防止剧烈震动和雨淋。

9.4 贮存

9.4.1 拉力测试仪的主要部件如称重传感器、电子称重仪表应该按照其各自的使用说明书中的要求贮存。

9.4.2 贮存期超过六个月，出厂或再次使用前应按出厂标准重新检验。
