



团 体 标 准

T/CITS 381—2025

电线电缆生产及辅助设备中
被采集参数检验方法

Testing method for collected parameters in wire and cable
production and auxiliary equipment

2025-04-30 发布

2025-05-01 实施

中国检验检测学会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测量结果的数字修约	1
5 检验器具或装置(含数据采集系统)的校验	2
6 被采集参数的检验方法	2
6.1 外径测量仪的静态和动态参数	2
6.2 挤出机温控仪动态参数	4
6.3 挤出机静态压力参数	6
6.4 收放线机的收放速度动态参数	8
6.5 在线测偏仪的偏心度参数	10
6.6 转速动态参数	10
6.7 张力动态参数	11
6.8 电流动态参数	13
7 检验证书和检验结果通知书	13
附录 A(资料性) 检验证书封面式样	14
附录 B(资料性) 检验结果通知书封面式样	15

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。

本文件由江苏中电线电缆研究院有限公司提出。

本文件由中国检验检测学会归口。

本文件起草单位：江苏中电线电缆研究院有限公司、上海缆慧检测技术有限公司、池州起帆电缆有限公司、安徽天康(集团)股份有限公司、安徽华能电缆集团有限公司、南网电缆(广州)有限公司、陕西西特电缆有限公司、特变电工(德阳)电缆股份有限公司、无锡市群星线缆有限公司、温州安能科技有限公司、扬州光明电缆有限公司、扬州曙光电缆股份有限公司、浙江太湖远大新材料股份有限公司、广州澳通电线电缆有限公司、上海拓砺智能科技有限公司。

本文件主要起草人：张洪宇、胡孔忠、鲍大章、夏喜明、肖尚浩、杨慰兵、杨全法、马艳、余虎、种鹏蛟、胡学朝、胡剑虹、李学贵、杨南彦、李秀金、吴长顺。

电线电缆生产及辅助设备中 被采集参数检验方法

1 范围

本文件规定了电线电缆生产及辅助设备中外径测量仪的静态和动态参数、挤出机温控仪动态参数、挤出机静态压力参数、收放线机的收放速度动态参数、在线测偏仪的偏心度参数、转速动态参数、张力动态参数、电流动态参数的检验方法。

本文件适用于电线电缆生产及辅助设备在生产过程中需要被采集参数的检验。

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 7676.1—2017 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第1部分:定义和通用要求

GB/T 8170—2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 15478—2015 压力传感器性能试验方法

JB/T 9285—1999 钳形电流表

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据采集系统 data acquisition system

将输入的模拟量信号通过采样、量化,转化成具有幅度量化特征和时序抽样特征的离散信号数据序列供存储和使用的装置。

3.2

静态参数 static parameters

生产或辅助设备在静止状态下被采集得到的不随时间改变或随时间变化发生很小改变的参数。

3.3

动态参数 dynamic parameter

生产及辅助设备在正常运转稳定时被采集得到的参数。

3.4

偏差值 deviation value

按检验方法测量的数据与相应生产及辅助设备显示的数据之间的差值。

4 测量结果的数字修约

测量结果的数字修约应按 GB/T 8170—2008 的规定执行。

5 检验器具或装置(含数据采集系统)的校验

凡在本文件中用于检验生产及辅助设备的器具或装置(含数据采集系统),都应按其规定进行校验或检定,以保证检验用器具或装置的准确度。

6 被采集参数的检验方法

6.1 外径测量仪的静态和动态参数

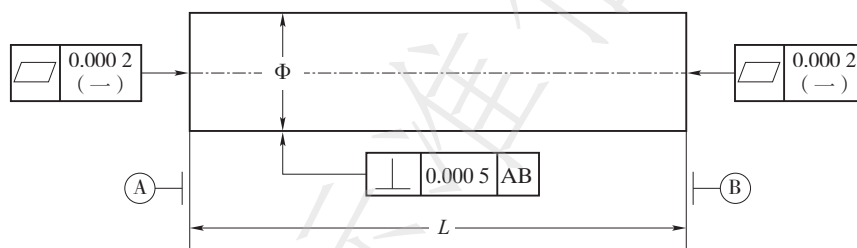
6.1.1 检验用标准器件

外径测量仪静态参数检验用标准器件为圆柱度标准器,如图1所示。

规格: $\Phi 2.50\text{ mm} \times 150\text{ mm}$ 、 $\Phi 10.00\text{ mm} \times 200\text{ mm}$ 、 $\Phi 30.00\text{ mm} \times 250\text{ mm}$ 和 $\Phi 50.00\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ 。

表面粗糙度: $Ra < 0.02\text{ }\mu\text{m}$ 。

圆柱度: $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 和 $5\text{ }\mu\text{m}$ 。

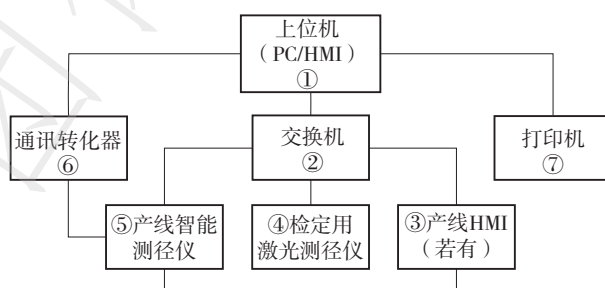


标引序号说明:

L——圆柱度标准器长度。

图1 圆柱度标准器

外径测量仪动态参数检验用系统构成及功能如图2所示。



标引序号说明:

①——上位机是配有计量器具软件的计算机(PC)或带有高速计数器及函数运算功能的触摸屏(HMI),自带多种通讯接口,其计量特性不应受到与其连接设备自身特性或与其通信的远程设备(包括无线接入设备)的影响;

②——交换机接口速度不低于100 Mbps,自适应全双工工作模式;

③——产线触摸屏(HMI)的通讯接口应为RS485或RJ45,其通讯协议需开放给上位机;

④——检验用激光测径仪应为通过国家计量检验机构进行校准的设备;

⑤——产线智能测径仪应经过第三方检测机构的校准;

⑥——通讯转化器是产线的RS485通讯接口转化为上位机可识别的通讯接口装置;

⑦——打印机是在测试完成后将测试结果打印的装置。

图2 外径动态参数检验用系统

检验用激光测径仪构成及原理如图3所示。

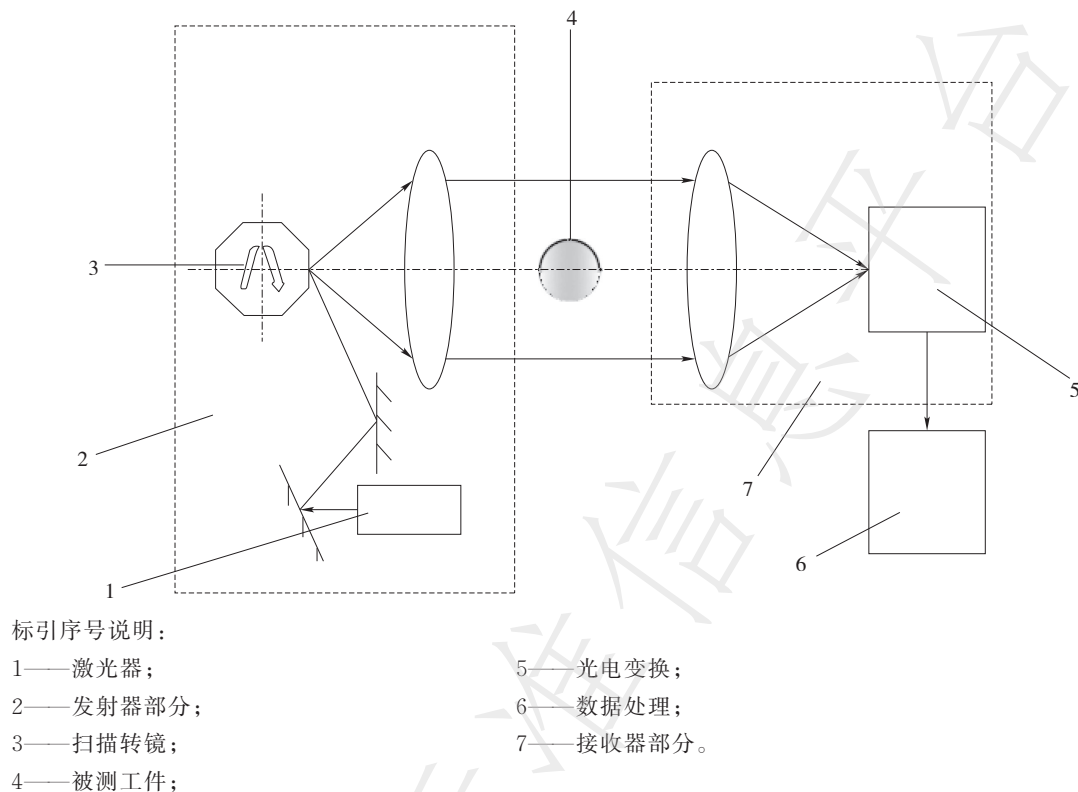


图3 检验用激光测径仪构成及原理

6.1.2 检验方法

6.1.2.1 静态外径检验方法

选择合适长度标样(圆柱度标准器)放入产线外径测量仪测量位置,读取外径测量仪数值1,然后标样转动 90° 再测量,读取数值2,取数值1和数值2的平均值即数值3为外径测量仪测得的标样外径,依此方法,对标样选取3个点(两端、中间)进行测量,然后用数值3与标样标称外径进行比对,偏差值不大于 $\pm 0.02\text{ mm}$ 为合格,若偏差值大于 $\pm 0.02\text{ mm}$,则检验结果不合格,应对外径测量仪进行重新校准。检验数据的原始记录表单可参照表1。

6.1.2.2 动态外径检验方法

距离测径仪约 $0.3\text{ m}\sim 0.5\text{ m}$ 处安装好检验用激光测径仪。采取收放线机正常工作速度的30%、50%和80%进行测量,测试过程中两台仪器由上位机控制,上位机将监测到的产线数据与激光测径仪采集到的数据进行比对,采集时间为 1 min ,并自动打印出检测结果。采集的数值应保证是同一点位的值,由上位机的系统控制,否者无效。若系统比对的偏差值全部不大于 $\pm 0.02\text{ mm}$,则检验结果合格。若偏差值大于 $\pm 0.02\text{ mm}$ 则应记录偏差点位数。30%速度下的偏差点位数不应超过2个,50%速度下的偏差点位数不应超过3个,80%速度下的偏差点位数不应超过5个。若偏差点位数超过规定,则检验结果不合格,需对外径测量仪进行重新校准。检验数据的原始记录表单可参照表2。若存在某一速度下不合格,应对外径测量仪进行限定,禁止在检验不合格的速度下使用。

表1 外径测量仪的静态参数检验记录表

检验信息			检验结果
设备名称			合格/不合格
制造厂/商			
设备型号/规格			
设备编号			
检验依据			
检验时间			
检验数据/mm			
点位1	数值1		
	数值2		
	数值3		
点位2	数值1		
	数值2		
	数值3		
点位3	数值1		
	数值2		
	数值3		

表2 外径测量仪的动态参数检验记录表

检验信息				检验结果	
设备名称				合格/不合格	
制造厂/商					
设备型号/规格					
设备编号					
检验依据					
检验时间					
检验数据/mm					
是否存在偏差值大于 ±0.02 mm的点位	30% 速度	是/否	偏差点位数		个
	50% 速度	是/否			个
	80% 速度	是/否			个

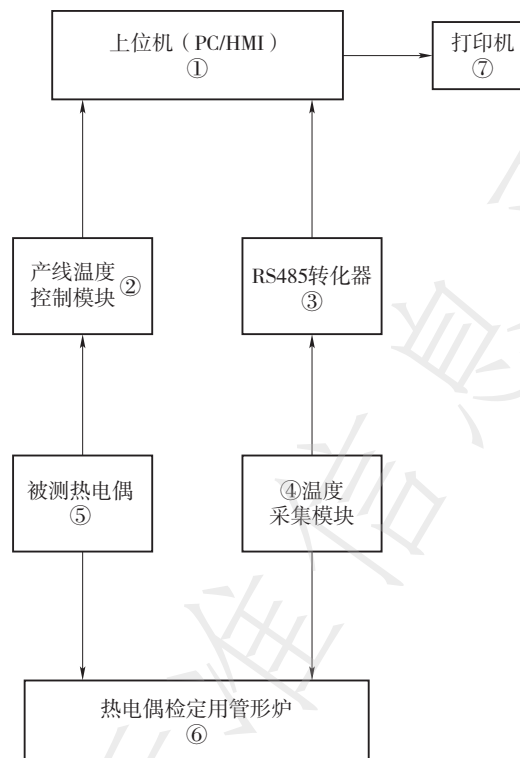
6.2 挤出机温控仪动态参数

6.2.1 温控仪检验用标准器件

热电偶检验用管形炉是一种为热电偶检验提供热源的设备,其主要由炉膛、加热元件、保温层、外壳等部分组成。系统最高工作温度为1 000 ℃,配有标准铂铑₁₀-铂热电偶,准确度不低于0.02级,分辨率不

低于1 LSB的温控装置。

温控仪动态参数检验用系统构成及功能如图4所示。



- ①——上位机是配有计量器具软件的计算机(PC)或带有高速计数器及函数运算功能的触摸屏(HMI),自带多种通讯接口,其计量特性不应受到与其连接设备自身特性或与其通信的远程设备(包括无线接入设备)的影响;
- ②——产线温度控制模块指产线用PLC、触摸屏(HMI)或智能仪表,配有RS485或RJ45通讯接口,能与检验系统上位机互联的装置;
- ③——RS485转化器是检验系统的标准热源与上位机读取信号的通道;
- ④——温度采集模块是数据采集系统与电子计量器具的综合装置,包括系统配置的标准热电偶;
- ⑤——被测热电偶是产线上正在使用的器件,如:挤塑机处,机头,机颈,机身处热电偶;
- ⑥——热电偶检验用管形炉是检验用标准器具,提供稳定的热源供系统对比检验动态温度参数,其自带温度调节系统;
- ⑦——打印机是在测试完成后将测试结果打印的装置。

图4 温度动态参数检验系统

6.2.2 检验方法

在挤出机控制柜与挤出机之间架设好温度检验系统,将上位机与挤出机的温度控制模块做好互联通信。测试设备开机预热,期间将机身各区温度设置到检验温度区间,将挤出机上的热电偶插入检验用管形炉上的指定插孔内,待设定温度稳定后,一键启动测量。依次方法,以累加20℃温度为间隔再做3组检测,记录这4组数据,分别计算挤出机自身传感器与检验传感器温度偏差,偏差值不大于±1℃为合格,反之则应对挤出机电热偶进行校准,合格后方可使用。依次方法,对机头、机颈、机身一区至最后区进行检验测量,检验数据的原始记录表单可参照表3。

表3 挤出机温度动态参数检验记录表

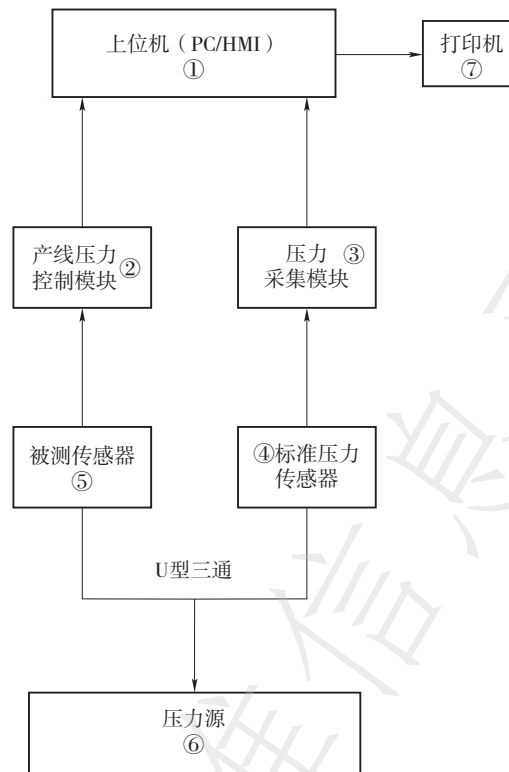
检验信息						检验结果
设备名称						
制造厂/商						
设备型号/规格						
设备编号						
检验依据						
检验时间						
检验数据/°C						
挤出机机身						
检验温度 区间	一区		二区		三区	
	测量值	设备 显示值	测量值	设备 显示值	测量值	设备 显示值
<60						合格/不合格
80~100						
120~140						
140~160						
>160						
挤出机机身			挤出机机头			
四区		五区		检验温度 区间	测量值	设备 显示值
测量值	设备 显示值	测量值	设备 显示值			
				<80		
				80~100		
				120~140		
				140~160		

6.3 挤出机静态压力参数

6.3.1 压力静态参数检验用标准器件

压力传感器的精度等级不低于0.05级,其性能符合 GB/T 15478—2015的技术要求。

压力静态参数检验用系统构成及功能如图5所示。



标引序号说明：

- ①——上位机是配有计量器具软件的计算机(PC)或带有高速计数器及函数运算功能的触摸屏(HMI),自带多种通讯接口,其计量特性不应受到与其连接设备自身特性或与其通信的远程设备(包括无线接入设备)的影响;
- ②——产线压力控制模块,指产线用PLC、触摸屏(HMI)或智能仪表,配有RS485或RJ45通讯接口,能与检验系统上位机互联的装置;
- ③——压力采集模块是数据采集系统与电子计量器具的综合装置,包括系统配置的标准延长线;
- ④——标准压力传感器,用于采集压力源的模拟量信号;
- ⑤——被测传感器是产线上正在使用的器件,如:挤塑机处,机头,机颈,机身处压力传感器;
- ⑥——压力源是挤出机的机头或机颈处流体提供的压力,在检验时需通过U型三通配带标准延长线与测试系统连接;
- ⑦——打印机是在测试完成后将测试结果打印的装置。

图5 压力静态参数检验用系统

6.3.2 检验方法

检验时,调整好工艺参数使挤出机达到符合工艺生产状态,在挤出机头压力传感器孔处将U型三通插入需测试点的压力源孔内然后密封,产线压力传感器探头与检验用压力传感器探头插入U型三通端口,启动压力静态参数检验系统,读取的压力数值进行比对,偏差值不大于 $\pm 5\%$ 为符合要求,偏差值大于 $\pm 5\%$ 则应对挤出机压力传感器进行重新校准后方可使用。根据挤出机实际工作情况,共选取工作范围内的3个压力值进行测量,测得的3个压力值结果都应符合上述要求。检验数据的原始记录表单可参照表4。

注：由于各种挤出机内绝缘材料种类、挤出机规格大小不同,都会使得机头处压力值范围不同,根据实际情况选取3个有代表性的压力值进行测量。

表4 挤出机压力动态参数检验记录表

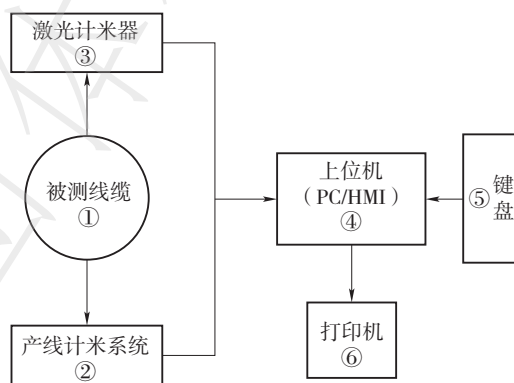
检定信息		检定结果 合格/不合格
设备名称		
制造厂/商		
设备型号/规格		
设备编号		
检定依据		
检定时间		
检定数据/kPa		
压力传感器压力	挤出机显示压力	

6.4 收放线机的收放速度动态参数

6.4.1 检验用标准器件

激光计米器,测量线径量程 ≤ 100 mm;速度范围:(0.3~30)m/s;示值误差:不超过 $\pm 0.1\%$;示值重复性不超过 $\pm 0.5\%$;长度为100 m,截面积为 1.5 mm^2 单丝铜导线;长度为100 m,截面积为 $95\text{ mm}^2\sim 120\text{ mm}^2$ 的2类绞合铜导体。

线速度动态参数检验用系统构成及功能如图6所示。



标引序号说明:

- ①——被测线缆应置于激光计米器光源工作区域,同时也要符合产线计米系统要求;
- ②——产线计米系统,指产线用PLC、触摸屏(HMI)或智能仪表,配有RS485或RJ45通讯接口,能与检验系统上位机互联的装置;
- ③——激光计米器是数据采集系统与电子计量器具的综合装置,包括系统配置的标准延长线;
- ④——上位机是配有计量器具软件的计算机(PC)或带有高速计数器及函数运算功能的触摸屏(HMI),自带多种通讯接口,其计量特性不应受到与其连接设备自身特性或与其通信的远程设备(包括无线接入设备)的影响;
- ⑤——键盘是方便上位机参数设定及系统工作结果输出的工具;
- ⑥——打印机是在测试完成后将测试结果打印的装置。

图6 线速度动态参数检验用系统

6.4.2 检验方法

将激光计米器架设好,让长度为100 m的标准器件置于激光源中心线区域。连接好产线计米系统,让上位机能与之通讯上,并设定好测试时间。在收放线机正常运转时,启动测试按钮,上位机显示的为平均速度,所得速度值与收放线机显示速度值进行比对,偏差值在5%以内为正常,偏差值大于5%则应对收放线机测速仪器进行重新校准后方可使用。根据收放线机的速度范围,选取3个速度值(正常生产时速度的30%、50%、80%)进行测量,测得的3个速度值结果都应符合上述要求。此方法分为电线(截面积为 1.5 mm^2 单丝铜导线,速度较快)和电缆(截面积为 $95\text{ mm}^2\sim 120\text{ mm}^2$ 的2类绞合铜导体,速度较慢)两类进行,检验数据的原始记录表单可参照表5和表6。

表5 收放线机的收放速度动态参数(电线)检验记录表

检验信息		检验结果
设备名称		合格/不合格
制造厂/商		
设备型号/规格		
设备编号		
检验依据		
检验时间		
电线检验数据/(m/s)		
手持式测速仪速度	收放线机显示速度	

表6 收放线机的收放速度动态参数(电缆)检验记录表

检验信息			检验结果
设备名称			合格/不合格
制造厂/商			
设备型号/规格			
设备编号			
检验依据			
检验时间			
电缆检验数据/(m/s)			
测量速度		收放线器显示速度	
Δt	速度		
	平均速度		
Δt_1			
Δt_2			
Δt_3			

6.5 在线测偏仪的偏心度参数

6.5.1 检验用标准器件

在线测偏仪检验选用电缆标样进行,标样长度约1 m,导体选用一类铜导体,标称截面 50 mm^2 ,绝缘采用交联聚乙烯,标称厚度 $(3.5\pm 0.1)\text{ mm}$,标样两端偏心度需完全一样。

6.5.2 检验方法

挤出机停止时将电缆标样放进测偏仪内使测偏仪检测读取数据,将测偏仪显示的标样的尺寸、图形信息后,将测得数据与标样的尺寸、图形进行比对,偏心度相差不大于0.5%为正常,偏心度相差大于0.5%,则应对在线偏芯仪进行校准后方可使用。检验数据的原始记录表单可参照表7。

表7 在线测偏仪的偏心度动态参数检验记录表

检验信息		检验结果
设备名称		合格/不合格
制造厂/商		
设备型号/规格		
设备编号		
检验依据		
检验时间		
检验数据/%		
标样偏心度	在线测偏仪测得偏心度	

6.6 转速动态参数

6.6.1 适用范围

本方法适用于成缆机、编织机等含有转速测量装置的生产及辅助设备。

6.6.2 检验用标准器件

非接触式光电转速表,其转速示值的显示方式为数字式。

非接触式光电转速表系统构成:独立的稳压电源,自粘式反光码盘,被采集数据采集上传接口,数显示值表,启动、停止、参数设置界面等构成。

非接触式光电转速表技术要求:最小测量范围: $(100\sim 20\ 000)\text{ r/min}$,精度等级:0.05,显示部分的字符应清晰完整,转速表的示值有效位数不少于5位,示值变动性:0.05%,采集频率不低于200 Hz,数显刷新频率不低于20 Hz。

6.6.3 检验方法

在被检设备转速的量程内选定至少6个检验点,应包含10 r/min、50 r/min、100 r/min、300 r/min、500 r/min、1 000 r/min,或在设备转速量程范围内协商选定检验点;设定好测试参数,将自粘式反光码盘贴在被测件转盘中心点,然后将非接触式转速表光源对准反光码盘。对于数字显示的非接触式转速表,将转速标准装置分别调到检验点的转速值,待被测设备转速输出稳定后,在同一检验点连续读取并记录被检设

备转速的10个显示值,系统计算平均值为被测点转速。若测量值减去被测设备仪表显示值除以被测设备仪表显示值超过 $\pm 5\%$,应检查转速表光源与反光码盘同心度是否符合要求,复测一遍,若计算结果与第一次相差 $\pm 0.5\%$,则依据第二次检测结果判定。最低和最高两个检验点确定的转速为被检转速的量程范围。

表8 转速动态参数检验记录表

检定信息		检定结果
设备名称		合格/不合格
制造厂/商		
设备型号/规格		
设备编号		
检定依据		
检定时间		
检定数据/(r/min)		
转速表显示转速	设备显示转速	

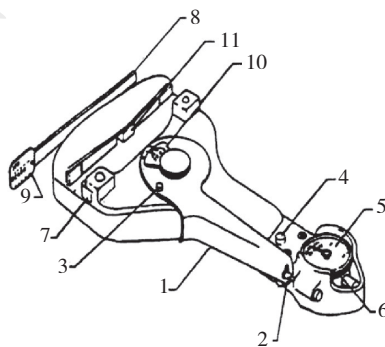
6.7 张力动态参数

6.7.1 适用范围

本方法适用于需进行张力检测的生产工序设备。

6.7.2 检验用标准器件

机械式张力表系统构成如图7所示。



标引序号说明:

1—操作手柄;

2—手柄锁;

3—挡针;

4—指示标止动器;

5—指示表;

6—表盘;

7—挡块;

8—校对片;

9—铭牌;

10—电缆尺寸显示器;

11—顶块。

图7 张力表系统构成

张力表的测量范围:2~2 000 N,适用线径:0.15~7.0 mm。

准确度:1级;示值相对误差:±5%;示值重复性5%。

校对片的允许误差为标定值的±2%。

电缆尺寸显示刻度线应清晰,刻度板的调整应平稳、顺畅,定位后应稳定、可靠。

6.7.3 检验方法

6.7.3.1 校对片的标定

用检验合格的张力表测量校对片,调节张力表的指示表表盘至最细的电缆规格,缓慢地释放操作手柄使其紧紧地夹住校对片,校对片带有数值的一面应面向检验者,此时读取张力表的示值。按上述方法操作3次并计算算术平均值,以校对片的标称值为参考,比较算术平均值与校对片上的标称值是否在允许的范围。若超出允许的范围,清除校对片的标称值,重新标注。将3次示值、算术平均值和标定值填入表9中。校对片的允许误差为标定值的±2%。

表9 校对片的标定记录表

示值1	示值2	示值3	算数平均值	标定值	允差
结论:					

6.7.3.2 线缆尺寸显示器的检查

在张力表手柄锁紧状态下,将线缆尺寸显示器逆时针旋转与挡针接触,释放手柄,将张力表夹在已知尺寸的线缆上,检查标识刻度线是否对准线缆尺寸显示器上相应的线缆规格刻线,并将检查结果填入表10中。检验过程中,应尽可能避免张力表自重对电缆产生的影响,必要时使用支架,确保顶块与被测线缆保持平行。应缓慢地松手,平稳地对电缆施加张力,使电缆能被紧紧夹住,不应产生冲击现象。在电缆测量段内应尽可能选择在同一位置至少测量3次。按照检验规程的规定和要求,对检验合格的张力表发给检验证书,检验不合格的张力表发给检验不合格通知书,并注明不合格项目。

表10 示值相对误差和示值重复性的检验记录表

电缆规格	检验点F N	张力表示值 f_i N				示值相对误差			示值重复性		
		f_1	f_2	f_3	平均值	示值误差 N	示值相对 误差 %	示值允差 %	差值 N	示值重复性 %	重复性 允许值 %
结论:											

6.8 电流动态参数

6.8.1 适用范围

本方法适用于挤塑机电流、拉丝退火电流、成缆机主机及辅助设备电流的测量。

6.8.2 检验用标准器件

柔性可拆卸式电流表应符合 JB/T 9285—1999 和 GB/T 7676.1—2017, 具体参数见表 11。

表 11 柔性可拆卸式电流表参数

测试范围	30 A/300 A/3 000 A 大电流钳形表
数显精度	$\pm 3\%$ rdg, ± 5 dgt(45 Hz~500 Hz, 夹在传感器中间测试)
最大测定直径	$\Phi 150$ mm

6.8.3 检验方法

将柔性可拆卸式电流表套在被测线路中, 读取被测电流。

测量结果与设备显示值相差小于 5% 为合格, 反之为不合格, 将检验结果记录于表 12。

表 12 电流动态参数检验记录表

检验信息		检验结果
设备名称		合格/不合格
制造厂/商		
设备型号/规格		
设备编号		
检验依据		
检验时间		
检验数据/A		
检验电流表测得电流数值	设备显示电流数值	

7 检验证书和检验结果通知书

本文件规定的检验方法检验周期建议为 1 年。

检验结果应给出合格或不合格的判定, 并提供检验证书或检验结果通知书。检验证书的封面式样和检验结果通知书的封面式样可参照附录 A 和附录 B。

附录 A
(资料性)
检验证书封面式样

检 定 证 书 _____ 字第 _____ 号	
委托单位:	_____
地 址:	_____
器具名称:	_____
制造厂/商:	_____
型号/规格:	_____
器具编号:	_____
检定依据:	_____
鉴定结论:	_____
证书批准人:	_____
职 务:	_____
检定日期:	_____年____月____日
有效期至:	_____年____月____日
本检验结论仅对受检样品的本次检验有效	
第 1 页 / 共 ____ 页	

附录 B
(资料性)
检验结果通知书封面式样

检定结果通知书

_____ 字第 _____ 号

委托单位: _____

地 址: _____

器具名称: _____

制造厂/商: _____

型号/规格: _____

器具编号: _____

检定依据: _____

鉴定结论: _____

证书批准人: _____

职 务: _____

检 定 日 期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

有 效 期 至: _____ 年 _____ 月 _____ 日

本检验结论仅对受检样品的本次检验有效

第 1 页 / 共 _____ 页

中国检验检测学会
团体标准
电线电缆生产及辅助设备中
被采集参数检验方法
T/CITS 381—2025

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 33 千字
2025年11月第1版 2025年11月第1次印刷

*

书号:155066·5-17341 定价 43.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



T/CITS 381—2025