



编 号: 0081-2019-2020

测量过程控制检查表

测量过程 (参数)名称	钢筋拉伸强度		企业部门	中心试验室		
被测参数 要求	参数 M	抗拉强度	导出计量要求	最大允许误差	±1%	
	公差 T	±5%		允许不确定度	/	
	其他要求	屈服强度≥400MPa 抗拉强度≥540MPa		其他要求	≤700MPa	
测量过程要素控制状况						
过程要素	计量特性				是否满足 计量要求	
测量设备名称	测量范围	测量不确定度	测量误差	其他特性	满足	
1、微机电液式万能材料 试验机	(0~300) kN	I 级	±1%	/		
测量过程控制规范编号	001-2016				满足	
测量方法编号	GB/T228.1-2010				满足	
环境条件	温度: 23℃。湿度: 60%。				满足	
操作人员姓名	刘志民 (证号: 4-5-G2018006 号)				满足	
测量不确定度评定方法	见附件“钢筋抗拉强度试验测量不确定度评定与报告”				满足	
有效性确认方法	见附件“测量过程有效性确认记录”				满足	
测量过程监视方法、 监视记录	见附件“检验报告”				满足	
控制图绘制(如果有)	无					
综合评价	审核记录: 1. 测量过程控制规范编制满足要求; 2. 测量过程要素包含: 测量设备、 测量方法、 环境条件、 人员操作技能等, 均受控; 3. 测量过程不确定度评定方法正确; 4. 测量过程有效性确认方法正确, 且满足要求; 5. 测量过程监视在控制限内, 符合要求。 审核结论: ☒ 符合 ☐ 有缺陷 ☐ 不符合 (注: 在选项上打√, 只选一项。)					

审核日期: 2020 年 7 月 9 日

审核员: 黄为平

企业部门代表: 程云志

钢筋抗拉强度测量过程控制规范

001-2016

1、目的

确保钢筋抗拉强度试验结果的准确性。

2、适用范围

本试验室钢筋抗拉强度检测。

3、要求

3.1 技术要求

(1) 测量参数名称：钢筋抗拉强度

(2) 测量范围：100MPa~700MPa。

(3) 参数控制限：精确至 5MPa。

3.2 测量方法

测量名称：钢筋抗拉强度测量过程。代号：001-2016

3.3 测量设备

(1) 测量设备名称：WEW-100B 万能材料试验机。准确度：I 级。分辨力：0.01kN。量程：0~100kN。

(2) 经确认合格且在有效期内使用。

3.4 环境条件

温度要求：10~35℃。湿度要求：≤80%。

3.5 操作人员：郑燕萍，证书号：质检中字第 4-5-G2012023 号

4、操作步骤

4.1 试件取样

- 1) 每批钢筋中任意抽取二根,端头截去长度不小于 50cm。
- 2) 在每根钢筋上各截取一根拉力试件, 一根冷弯试件。

4.2 试件要求

拉伸试件长度不小于 $5d_0+200\text{mm}$; 冷弯试件长度为 $5d_0+150\text{mm}$; (其中 d_0 为钢筋直径)

4.3 试验步骤

- 1) 试验前应升起试验机油缸并调零。
 - 2) 测量钢筋内径, 精确至 0.1mm。
 - 3) 钢筋标距打点, 标距为 $5d$ 。
 - 4) 上夹头夹紧钢筋, 检查垂直、居中, 夹紧下夹头。
 - 5) 开动试验机, 采用 B 法应力控制法, 弹性阶段应力速率为 $6\sim 60\text{MPa/s}$ 。
屈服阶段应变 $0.00025/\text{s}-0.0025/\text{s}$, 屈服过后应变速率小于 $0.008/\text{s}$ 即可。
 - 6) 试件发生颈缩后, 调整试验机油门, 直至破坏。
 - 7) 正确读取荷载并记录, 回油。
 - 8) 同根试件并在一起, 轴线一致, 测量断后标距。
- 5、测量不确定度评定 (见附件 1)
- 6、报告方式 (见附件 2)
- 7、过程监视, 对测量环境和测量人员进行监督检查

钢筋抗拉强度试验测量不确定度评定与报告

编制: 郑燕萍
批准: 刘磊海

中铁四局集团第五工程有限公司中心试验室

2020年07月

2、A 类评定

由于样品不均匀性引起的不确定度分量，按 A 类评定（统计法）

$$\bar{F}=40.88\text{kN}$$

$$u(\bar{F})=\sqrt{\frac{1}{(n-1)}\sum_{i=1}^6(F_i-\bar{F})^2}=1.69\text{ kN}$$

$$u(F)_Y=u(\bar{F})/\bar{F}=1.69/40.88/\sqrt{6}=1.69\%$$

3、B 类评定

1) 尺寸的测量

承压板的测量使用量程 300mm、最小刻度为 0.02mm 的游标卡尺校准，最大允许误差为 $\pm 0.04\text{mm}$ ，以均匀分布。则：

$$u_1(b)=0.04/\sqrt{3}=0.0231\text{mm}$$

由操作者引入的测量试模宽度不确定尺寸 $u_2(b)$ 最大允许误差为 $\pm 0.2\text{mm}$ ，以均匀分布，则

$$u_2(b)=0.2/\sqrt{3}=0.115\text{mm}$$

则试件宽度方向引入的不确定度为：

$$u(b)=\sqrt{0.0231^2+0.115^2}=0.117\text{mm}$$

$$u_{\text{crel}}(b)=\frac{0.117}{40}=0.292\%$$

由操作者引入的测量试模高度不确定尺寸 $u_2(h)$ 最大允许误差为 $\pm 0.1\text{mm}$ ，以均匀分布，则

$$u_2(h)=0.1/\sqrt{3}=0.0577\text{mm}$$

则试件高度方向引入的不确定度为:

$$u(h) = \sqrt{0.0231^2 + 0.0577^2} = 0.0622\text{mm}$$

以相对不确定对表示为:

$$u_{\text{crel}}(h) = 0.0622/40 = 0.156\%$$

2) 力值测量的不确定度

仪器校准的扩展不确定度 $u_{95} = 0.3\%$, 以正态分布, 标准不确定度为:

$$u_{1\text{rel}}(F_c) = 0.3\%/2 = 0.15\%$$

压力试验机最大示值误差为 $\pm 1\%$, 以正态分布, 标准不确定度为:

$$u_{2\text{rel}}(F_c) = 1\%/2 = 0.5\%$$

仪器最小刻度显示 0.1kN , 则引入显示误差 $\pm 0.05\text{kN}$, 并以均匀分布, 则

$$u_3(F_c) = 0.05/40.88/\sqrt{3} = 0.0706\%$$

则力值测量的不确定度为

$$u_{\text{crel}}(F_c) = \sqrt{0.15\%^2 + 0.5\%^2 + 0.0706\%^2} = 0.527\%$$

四、合成标准不确定度

$$u_{\text{crel}}(R_c) = \sqrt{1\%^2 + 0.292\%^2 + 0.156\%^2 + 0.527\%^2} = 1.18\%$$

测试结果

$$R_c = \frac{F_c}{A} = 40880/1600 = 25.6\text{MPa}$$

$$u_c(R_c) = 25.6 \times 1.18\% = 0.30\text{MPa}$$

五、抗压强度展伸（扩展）不确定度

按一般测量精度，取 $k=2$ ；扩展不确定度为：

$$u(R_c)=2 \times u_c(R_c)=2 \times 0.30\text{MPa}=0.6\text{MPa}$$

六、结果报告

抗压强度： $R_c=25.6 \pm 0.6\text{MPa}$

钢筋抗拉强度试验测量不确定度评定与报告

一、前提:

常温条件下, 按照 GB/T228.1-2010 应力速率控制的试验方法, 进行钢筋抗拉强度试验。

设备: WEW-300B 万能材料试验机, 精度 I 级, 示值误差 $\pm 1\%$, 数显刻度 0.01kN;

钢筋: $\Phi 16\text{mm}$ 热轧带肋钢筋, 最大荷载为 126.00kN。

二、分析:

1、建立测量过程的数学模型

在特定的温度及应变率下, 抗拉强度的数学模型为

$$\sigma = (F/A)_{T\varepsilon}$$

其中: F --拉力, N ;

A —钢筋截面积, mm^2 ;

T —试验温度;

ε —应变率。

因此, 抗拉强度测量不确定度的构成要素包括: 截面积测量不确定度分量 U_A , 拉力测量不确定度分量 U_F , 温度效应修正的不确定度分量 U_T , 应变率效应修正的不确定度分量 U_ε , 试件的离散引起的不确定度 U_{crel} 。

2、各不确定度分量分析

1) 截面积标准不确定度

根据规范规定, 截面积采用公称截面积 201.1mm^2 , 为此, 截面积标准不确定度不予考虑, 即 $U_A=0$ 。

测量过程有效性确认记录

测量过程	钢筋拉伸强度	所在单位	中铁四局集团第五工程有 限公司
关键测量点类别	质量控制	部门	中心试验室
测量设备计量确认情况			
测量设备名称	测量设备编号	测量范围	计量确认状态
微机电液式万能 材料试验机	JC-LX-02	(0~300) kN	☒ 符合 ☐ 不符合
/	/	/	/
测量过程有效性确认情况			
确认项目		实际情况	
测量程序		☒ 符合 ☐ 不符合	
测量环境		☒ 符合 ☐ 不符合	
测量人员		☒ 符合 ☐ 不符合	
测量过程监视记录			
1、测量程序： 《金属材料室温拉伸试验方法》GB/T228.1-2010 2、测量环境： 温度：23℃。湿度：60%。 符合《金属材料室温拉伸试验方法》GB/T228.1-2010 方法中的要求。 3、测量人员： 检测人员刘志民，有试验检测上岗合格证，检测证书编号：4-5-G2018006 号。取证时 间为2018年9月5日。 4、试验数据分析 依据《金属材料室温拉伸试验方法》GB/T228.1-2010，用微机电液式万能材料试验机进行 钢筋拉伸试验，测定结果屈服强度：480MPa、435MPa，抗拉强度为595MPa、625MPa（具 体结果见检验报告）。符合《钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T1499.2-2018 中的屈服强度≥ 400 MPa，抗拉强度≥ 540 MPa 的要求。			
测量过程管理状 态	☒ 合格 ☐ 不合格		
确认人：	杨云	日期：	2020.7.9



150001211305

中铁四局集团第五工程有限公司中心试验室

检 验 报 告

No:BG-2020-GJJ-001

产品名称	热轧带肋钢筋
委托单位	
检验类别	现场考核
报告日期	2020年7月9日



检 验 报 告

No:BG-2020-GJJ-001

共2页第1页

产品名称	热轧带肋钢筋	型号规格	公称直径: 16mm 牌 号: HRB400E
		商 标	
委托单位	/	检验类别	/
产地来源	广东韶钢松山有限公司	委托日期	/
样品用途	现场考核	委 托 人	/
取样地点	/	检验日期	2020年7月9日
工程名称	/	委托编号	/
样品数量	长度45cm:2根 /	批 号	/
	/		
取样基数	/	检验项目	抗拉强度、屈服强度
检验依据	《钢筋混凝土用钢材试验方法》 GB/T28900-2012 《金属材料拉伸试验第1部分:室温 试验方法》GB/T228.1-2010 《金属材料弯曲试验方法》 GB/T232-2010	环境条件	温 度: 23℃ 相对湿度: 60%
评定依据	《钢筋混凝土用钢第2部分: 热 轧带肋钢筋》GB/T1499.2-2018		
主要仪器设 备及编号	万能材料试验机 管理编号:JC-LX-01 游标卡尺 管理编号:JC-CD-04 钢筋标距仪 管理编号:JC-LX-07		
检 验 结 论	该样品所检参数均符合《钢筋混凝土用钢第2部分: 热轧带肋钢筋》 GB/T1499.2-2018中HRB400钢筋的技术要求。		
备 注	样品描述: 表面完好, 无锈蚀。		
审核人及 审核日期	郑燕萍 2020年 7 月 9 日	批准人及 批准日期	刘磊 2020年 7 月 9 日



检 验 报 告

No:BG-2020-GJJ-001

共2页第2页

序号	指标名称	技术要求	实测结果					单项判断
			1	2	3	4	5	
1	屈服强度 (MPa)	≥ 400	480	435				合格
2	抗拉强度 (MPa)	≥ 540	595	625				合格
3	伸长率 (%)	≥ 16	/	/				/
4	R_m^0/R_{eL}^0	≥ 1.25	/	/				/
5	R_{eL}^0/R_{eL}	≤ 1.30	/	/				/
6	拉断处位置描述	延性断裂	/	/				/
7	弯曲 (180° 1d d=4a)	无裂纹	/	/				/
8	重量偏差 (%)	± 4.0	/					/
9	直径偏差 (mm)	± 0.5	/	/	/	/	/	/
10	反向弯曲 (正向90° , 反向20°)	无裂纹	/	/				/
	以下空白							
备注	/							

试验: 王凯

复核: 郑燕萍