



测量过程控制检查表

测量过程 (参数)名称	水泥胶砂强度		企业部门	中心试验室	
被测参数 要求	参数 M	胶砂强度	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	3 天抗折 ≥ 3.5MPa 3 天抗压 ≥ 17.0MPa		其他要求	≤ 100MPa
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、电液式水泥抗压抗折 试验机	0-300kN	I 级	±1%	/	
测量过程控制规范编号	001-2014				满足
测量方法编号	GB/T17671-1999				满足
环境条件	温度: 20℃。湿度: 64%。				满足
操作人员姓名	郑燕萍 (证号: 4-5-G2017004 号)				满足
测量不确定度评定方法	见附件“水泥胶砂抗压强度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: <input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 有缺陷 <input type="checkbox"/> 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: 程云云

水泥胶砂抗压强度测量规范

001-2014

1、目的

确保水泥胶砂抗压强度试验结果的准确性。

2、适用范围

本实验室水泥胶砂抗压强度检测。

3、要求

3.1 技术要求

- (1) 测量参数名称：水泥胶砂抗压强度
- (2) 测量范围：10MPa~100MPa。
- (3) 参数控制限：精确至 0.1MPa。

3.2 测量方法

测量名称：水泥胶砂抗压强度测量规范。代号：001-2014

3.3 测量设备

- (1) 测量设备名称：YAW-300C 电液式水泥抗压抗折试验机。准确度：I 级。分辨力：0.01kN。量程：0~300kN。
- (2) 经确认合格且在有效期内使用。

3.4 环境条件

温度要求： $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，湿度要求： $\geq 50\%$ 。养护箱 $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\geq 90\%RH$ 。

3.5 操作人员：朱志杰，证书号：质检中字第 4-5-G2012022 号

4、操作步骤

4.1 试件成型

- 1) 称取一组三条胶砂试件材料质量:水泥 $450 \pm 2\text{g}$ 、ISO 砂 $1350 \pm 5\text{g}$ 、水 $225 \pm 1\text{ml}$ (g)。水泥应先过 0.9mm 的筛。
- 2) 先把水加入锅里, 再加入水泥, 上升至搅拌位。
- 3) 开动搅拌机搅拌, 搅拌顺序为: 低速搅拌 30s, 再低速搅拌 30s 时均匀地将砂加入, 高速搅拌 30s, 停拌 90s (前 15s 将叶片及锅壁上胶砂刮入锅内), 高速搅拌 60s。
- 4) 胶砂制备后立即进行成型。试模与模套固定在振实台上, 胶砂分二层均匀装入, 分别用大、小播料器回一次拨平胶砂, 接着振实 60 次。两层振实结束, 取下试模, 用金属直尺以近垂直角度从一端缓慢锯隔到另一端, 并以近乎水平角度将试体表面抹平。

4.2 试件养护

- 1) 放入养护箱带模养护。除 24h 龄期外, 其他龄期试件应成型后 20~24h 内脱模, 编号后放入已预调温度的水中。
- 2) 试件养护时水温 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 。

4.3 试验步骤

- 1) 试件养护到规定龄期后, 应在试验前 15min 将试件取出, 抹去表面杂物, 并用湿布覆盖。
- 2) 先进行抗折试验。采用中心加荷法, 试件成型侧面为承载面, 加荷速度为 $50 \pm 10\text{N/s}$, 加载至试件折断, 记录最大力。
- 3) 折断的试件保持潮湿状态, 立即进行抗压试验。承压面亦为成型的侧面, 加荷速度为 $2400 \pm 200\text{N/s}$, 直至试件破坏, 记录最大力。

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（见附件 3）

水泥胶砂抗压强度不确定度评定与报告

编制： 郑蕊萍
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7月

水泥胶砂抗压强度不确定度评定与报告

一、编制依据

《测量不确定度评定与表示》(JJF1059-1999)

二、基本条件

- 1、采用 P.O42.5 水泥制件，养护 3d 后抗折结束的半截试件 6 块；
- 2、6 截试件最大力为 41.62 kN、43.58 kN、39.51 kN、41.03 kN、40.77 kN、38.76kN；
- 3、电液式水泥抗压抗折试验机，1.0 级精度，示值误差 $\pm 1.0\%$ ，量程 300kN，分度值 0.01kN；
- 4、依据 GB/T17671-1999 的抗压试验方法进行试验，试验速率 2400 ± 200 kN/s；
- 5、环境温度 20°C ，环境湿度 64%RH。

三、不确定度评定

1、建立数学模型

$$R_c = \frac{F_c}{A} = \frac{F_c}{b \cdot h}$$

式中： F_c ——极限荷载；

A ——受压面积， $A = b \cdot h$ 。

$R_c = \frac{F_c}{A} = \frac{F_c}{b \cdot h}$ 中，由于数学模型仅包含了输入量的积和商，

则被测量的 R_c 的合成方差为：

$$u_{\text{crel}}(R_c) = \sqrt{u_{\text{crel}}^2(F_c) + u_{\text{crel}}^2(b) + u_{\text{crel}}^2(h)}$$

2) 拉力标准不确定度

WEW-300B 万能材料试验机精度为 I 级, 示值误差为 $\pm 1.0\%$, 可认为示值出现在 $\pm 1.0\%$ 范围内的任何处都是等概率的, 而位于该范围外的概率为 0, 即为矩形分布。根据 JJF1059-1999 表 3 可知 $k=\sqrt{3}$, 所以拉力测量的 B 类相对标准不确定度为 $U_{F1, \gamma}=1.0\%/\sqrt{3}=0.58\times 10^{-2}$ 。同时, WEW-300B 万能材料试验机是采用 0.3 级标准测力仪进行校准的, 该校准源的不确定度为 0.3%, 其置信因子为 2, 由此引入的 B 类相对标准不确定度为 $U_{F2, \gamma}=0.3\%/2=0.15\times 10^{-2}$ 。

万能材料试验机采用数字式屏幕显示力值, 检验人员直接读取屏幕上的示值, 最小刻度 0.01kN, 最大误差 $\pm 0.005\text{kN}$, 则引入的度数相对误差, 以均匀分布, 即 $U_{F3, \gamma}=0.005/126.00/\sqrt{3}=0.00229\%$

因万能材料试验机、标准测力计及读数这三个不确定度分量彼此无关, 所以拉力测量相对标准不确定度合成为

$$\begin{aligned}U_{F\gamma} &= \sqrt{U_{F1, \gamma}^2 + U_{F2, \gamma}^2 + U_{F3, \gamma}^2} \\ &= \sqrt{(0.58\times 10^{-2})^2 + (0.15\times 10^{-2})^2 + (0.229\times 10^{-4})^2} \\ &= 0.60\%\end{aligned}$$

3) 温度效应与应变率效应修正的标准不确定度

在室温下按规范要求的速率加载, 温度效应和应变率效应可忽略不计。

三、抗拉强度的合成标准不确定度、扩展不确定度评定及不确定度报告

抗拉强度 σ 的相对合成标准不确定度为:

$$U_{\sigma\gamma} = U_{F\gamma} = 0.60\%$$

测试结果:

$$\sigma = F/A = 126.00\text{kN}/201.1\text{mm}^2 = 625\text{MPa}$$

σ 的合成标准不确定度为:

$$U_{\sigma} = \sigma \times U_{\sigma\gamma} = 625\text{MPa} \times 0.60\% = 3.75\text{MPa}$$

按照置信水平 $P=95.45\%$, 包含因子 $k=2$ 计算, σ 的扩展不确定度为

$$U = k \times U_{\sigma} = 2 \times 3.75\text{MPa} = 7.5\text{MPa}$$

所以在室温下, 按 GB/T228.1-2010 要求检验 $\phi 16$ 热轧带肋钢筋的抗拉强度的测量不确定度为:

$$\sigma = 625\text{MPa} \quad U = 7.5\text{MPa} \quad k = 2$$

测量过程有效性确认记录

测量过程	水泥胶砂强度	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
电液式水泥抗压抗折试验机	JC-SN-01	(0~300) kN	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 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		<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
测量环境		<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
测量人员		<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
测量过程监视记录			
<p>1、测量程序： 《水泥胶砂强度试验方法》GB/T17671-1999</p> <p>2、测量环境： 温度：23℃。湿度：60%。符合《水泥胶砂强度试验方法》GB/T17671-1999 方法中的要求。</p> <p>3、测量人员： 检测人员郑燕萍，有试验检测上岗合格证，检测证书编号：4-5-G2017004 号。取证时间为2017年5月27日。</p> <p>4、试验数据分析 依据《水泥胶砂强度试验方法》GB/T17671-1999，用电液式水泥抗压抗折试验机进行水泥胶砂强度试验，测定结果3d抗折强度：4.8MPa，3d抗压强度为25.5MPa（具体结果见检验报告）。符合《通用硅酸盐水泥》GB175-2007中的P.042.5水泥3d抗折强度\geq3.5MPa，3d抗压强度\geq17.0MPa的要求。</p>			
测量过程管理状态	<input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格		
确认人：	郑云芳	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-SNJ-002



产品名称

普通硅酸盐水泥

受检单位

赣深铁路GSSG-5标

检验类别

抽样检验用章

报告日期



2020年7月2日

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-SNJ-002

共2页第1页

产品名称	普通硅酸盐水泥	型号规格	P.042.5
		商 标	福建龙麟
受检单位	赣深铁路GSSG-5标	检验类别	抽样检验
产地来源	福建龙麟集团有限公司	抽样日期	2020年6月24日
工程名称	赣深铁路GSSG-5标	抽 样 人	刘磊海
样品用途	隧道、桥梁工程	批 号	200614L6S1014N
取样地点	搅拌站	检验日期	2020年6月29日~ 2020年7月2日
样品数量	12kg	抽样编号	2020004
取样基数	420.3t	检验项目	密度、比表面积、标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度、游离氧化钙、氧化镁含量、三氧化硫含量、氯离子含量
检验依据	《水泥比表面积测定方法》 GB/T8074-2008 《标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》GB/T1346-2011 《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》 GB/T17671-1999 《水泥化学分析方法》GB/T176-2018	环境条件	温 度:20℃ 相对湿度:64%
评定依据	《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424-2018		比表面积: 48%
主要仪器设备 及编号	比表面积测定仪 管理编号:JC-SN-24 标准恒温恒湿养护箱 管理编号: JC-SN-03 分析天平 管理编号:JC-TP-18 水泥抗折抗压试验机 管理编号:JC-SN-01 电子天平 管理编号:JC-TP-23 游离氧化钙测定仪 管理编号:JC-SN-09 水泥标稠凝结时间测定仪 管理编号: JC-SN-14 电子天平 管理编号:JC-TP-01 分析天平 管理编号:JC-TP-14		
检 验 结 论	该批水泥所检项目均符合《铁路混凝土工程施工质量验收标准》TB10424-2018 P·O 42.5水泥技术要求。		
备 注	样品描述:粉状、无受潮结块。		
审核人及 审核日期	 2020年7月2日	批准人及 批准日期	 2020年7月2日





检 验 报 告

No: BG-2020-SNJ-002

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	比表面积 (m ² /kg)		300~350		314	合格
2	凝结 时间 (min)	初凝	≥45		175	合格
		终凝	≤600		220	合格
3	标准稠度用水量(%)		/		26.0	/
4	安定性 (mm)		沸煮法合格		合格	合格
5	密度		/		3.15	/
6	胶 砂 强 度 (MPa)	抗折强度	3d	≥3.5	4.8	合格
			28d	≥6.5	/	
		抗压强度	3d	≥17.0	25.6	
			28d	≥42.5	/	
7	烧失量 (%)		≤5.0 (P.0)		/	合格
8	游离氧化钙含量 (%)		≤1.0		0.82	合格
9	三氧化硫含量 (%)		≤3.5		2.11	合格
10	氧化镁含量 (%)		≤5.0		1.83	合格
11	氯离子含量 (%)		≤0.06		0.009	合格
12	碱含量 (%)		≤0.60		/	/
备注 /						



试验: 郑燕萍

复核: 李松