

# 高速列车用螺栓轴向力测试设备校准规范

## 试验报告

### 1. 试验目的

采用规范中的校准方法对轴向力测试设备进行试验，检查方法是否满足量传要求。

### 2. 试验地点

中车青岛四方机车车辆股份有限公司转向架 B5 厂房。

### 3. 环境条件

温度 24.3℃，相对湿度 54.7%。

### 4. 被检设备信息

名称：轴向力测试设备 iFAST

### 5. 试验用装置

试验使用的计量标准装置：轴向力测试设备校准系统；出厂编号：6025651；测量范围：（0.3~30）kN；准确度等级：0.5 级。

### 6. 规范中主要试验方法及结果

#### (1) 螺栓标定

在上述环境条件下，使用轴力传感器对标定螺栓进行标定试验，选取额定量程为 100Nm 的扭矩扳子为拧紧工具，分别拧紧至 10Nm，20Nm，30Nm，40Nm，50Nm，共使用 5 支标定螺栓，标定数据如表 1 所示：

表 1 标定数据

螺栓编号	紧固扭矩 (Nm)	轴力传感器示值 (kN)	测试设备声时差 (ns)
1#	10	5.48	34.74
	20	9.00	54.00
	30	13.34	76.66
	40	17.80	99.50
	50	22.00	117.75

表 1 (续) 标定数据

螺栓编号	紧固扭矩 (Nm)	轴力传感器示值 (kN)	测试设备声时差 (ns)
2#	10	5.00	25.44
	20	9.09	45.10
	30	13.08	68.40
	40	17.33	89.04
	50	21.57	105.43
3#	10	5.52	27.75
	20	9.17	45.25
	30	13.44	64.88
	40	17.35	82.25
	50	21.52	101.88
4#	10	5.64	19.23
	20	9.11	37.60
	30	12.99	57.10
	40	17.31	78.83
	50	20.97	94.70
5#	10	5.56	28.47
	20	9.22	46.33
	30	13.51	65.89
	40	17.44	84.11
	50	21.56	103.24

将以上标定数据按照轴向力测试设备的标定规则拟合成基准应力曲线，得到应力系数约为 0.194kN/ns，并反馈至轴向力测试设备中，完成标定。

(2) 示值相对误差

取 1 颗标定螺栓置于轴力传感器上，保持夹紧长度与标定状态一致，采用扭矩法控制，分别拧紧至 10Nm，20Nm，30Nm，40Nm，50Nm，共测试 3 颗标定螺栓，试验数据如表 2 所示。

表 2 试验数据

螺栓编号	紧固扭矩 (Nm)	轴力传感器示值 (kN)	测试设备示值 (kN)	示值相对误差
11#	10	5.46	5.33	-2.38%
	20	8.75	8.57	-2.06%
	30	12.30	12.03	-2.20%
	40	16.34	16.08	-1.59%
	50	20.68	20.35	-1.60%
12#	10	5.51	5.38	-2.36%
	20	8.92	8.72	-2.24%
	30	12.54	12.21	-2.63%
	40	16.50	16.22	-1.70%
	50	20.43	20.11	-1.57%
13#	10	5.58	5.43	-2.69%
	20	8.88	8.68	-2.25%
	30	12.58	12.31	-2.15%
	40	16.15	15.78	-2.29%
	50	20.23	19.88	-1.73%

(3) 示值重复性

紧固扭矩 (Nm)	轴力传感器示值最大值 (kN)	轴力传感器示值最小值 (kN)	轴力传感器示值平均值 (kN)	示值重复性
10	5.58	5.46	5.52	2.18%
20	8.92	8.75	8.85	1.92%
30	12.58	12.30	12.47	2.24%
40	16.50	16.15	16.33	2.14%
50	20.68	20.23	20.45	2.20%

通过规程中的试验方法，可以实现轴向力测试设备的校准工作，方法适用，满足要求。

起草组

2025.04