

整车式动态公路车辆自动衡器验证报告

山东金钟科技集团股份有限公司

技术中心

2017. 10

一、产品信息

型号规格：ZDG-100-DQ 最大秤量： $M_{\max}=100\text{t}$

最小秤量： $M_{\min}=1\text{t}$ 分度值： $d=20\text{kg}$ （记录用 10kg 显示分度）

最高运行速度： $v_{\max}=10\text{km/h}$ 最低运行速度： $v_{\min}=1\text{km/h}$

整车总重量的准确度等级：1 级

轴载准确度：E 级

二、动态试验项目

1 双轴刚性参考车辆（空载）的动态试验

试验的开始时间：2017 年 10 月 16 日 9 时 05 分

试验的结束时间：2017 年 10 月 16 日 9 时 30 分

车辆总重量的误差 $E_{\text{TMV}} = \text{TMV} - \text{TMV}_{\text{ref}}$

参考车辆车辆总重量的约定真值 (TMV_{ref})：7180kg

表 双轴刚性参考车辆静态单轴载荷的约定真值确定

单位：kg

车辆编号		001	静态整车称量 TMV_{ref}		7180	修正系数 = $\text{TMV}_{\text{ref}} / \overline{\text{TMV}} = 1.0013$	
序号	Axle_1		Axle_2	TMV		方向	备注
1	3560		3610	7170		→	
2	3560		3610	7170		→	
3	3560		3610	7170		→	
4	3560		3610	7170		→	
5	3570		3600	7170		→	
6	3570		3600	7170		←	
7	3560		3610	7170		←	
8	3560		3620	7180		←	
9	3560		3610	7170		←	
10	3570		3600	7170		←	
平均值	$\overline{\text{Axle}_1}$		$\overline{\text{Axle}_2}$	$\overline{\text{TMV}}$			
	3563		3608	7171			
修正平均值	$\overline{\text{CorrAxle}_1}$		$\overline{\text{CorrAxle}_2}$	TMV_{ref}			
	3567		3612	7180			

表 双轴刚性参考车辆的动态检定

单位: kg

车辆编号		001	静态称量 $TMV_{ref}=7180$			修正系数= $\frac{TMV_{ref}}{TMV}=1.0013$		
序号	车速	位置	$Axle_1$ 或 $Group_1$	$Axle_2$ 或 $Group_2$	$Axle_3$ 或 $Group_3$	$Axle_4$ 或 $Group_4$	TMV	备注
1	2km/h	中心	3560	3620	/	/	7180	
2	2km/h	中心	3560	3620	/	/	7180	
3	10km/h	中心	3580	3610	/	/	7190	
4	10km/h	中心	3560	3620	/	/	7180	
5	5km/h	中心	3570	3620	/	/	7190	
6	5km/h	中心	3580	3610	/	/	7190	
7	5km/h	偏左	3540	3630	/	/	7170	
8	5km/h	偏左	3560	3630	/	/	7190	
9	5km/h	偏右	3570	3610	/	/	7180	
10	5km/h	偏右	3570	3610	/	/	7180	
	/	/	/	/	/	/	/	
修正平均值			3567	3612	/	/	7180	
最大偏差或误差			-27	18	/	/	10	
MPD 或 MPE			±80	±80	/	/	±40	

本试验项目合格判定要求: $|E_{TMV}| \leq |MPE|$

本试验项目的结论: 合格

试验过程中的异常情况记录: 无

试验所用计量器具:

序号	计量器具名称	测量区间	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差
1	电子汽车衡	(0~100) t	III

试验所用试验设备:

序号	试验设备名称	型 号	编 号
1	参考车辆	双轴刚性	1

环境温度: 24.0℃

相对湿度: /

大气压力: /

试验人员: 崔学

复核人员: 王伟

2双轴刚性参考车辆（有载）的动态试验

试验的开始时间：2017 年 10 月 16 日 10 时 40 分

试验的结束时间：2017 年 10 月 16 日 11 时 00 分

车辆总重量的误差 $E_{TMV}=TMV-TMV_{ref}$ 参考车辆总重量的约定真值(TMV_{ref}): 13180kg

表 双轴刚性参考车辆静态单轴载荷的约定真值确定

单位: kg

车辆编号		001	静态整车称量 TMV_{ref}		13180kg	修正系数= $TMV_{ref}/\overline{TMV}=1.0014$	
序号	$Axle_1$	$Axle_2$	TMV		方向	备注	
1	2800	10310	13210		→		
2	2790	10280	13170		→		
3	2780	10280	13160		→		
4	2790	10280	13170		→		
5	2800	10240	13140		→		
6	2800	10240	13140		←		
7	2790	10280	13170		←		
8	2780	10270	13150		←		
9	2780	10270	13150		←		
10	2780	10270	13150		←		
平均值	$\overline{Axle_1}$	$\overline{Axle_2}$	$\overline{TMV}$				
	2889	10272	13161				
修正平均值	$\overline{CorrAxle_1}$	$\overline{CorrAxle_2}$	TMV_{ref}				
	2893	10286	13180				

表 双轴刚性参考车辆的动态检定

单位: kg

车辆编号		001	静态称量 $TMV_{ref}=13180$				修正系数= $TMV_{ref}/\overline{TMV}=1.0014$	
序号	车速	位置	$Axle_1$ 或 $Group_1$	$Axle_2$ 或 $Group_2$	$Axle_3$ 或 $Group_3$	$Axle_4$ 或 $Group_4$	TMV	备注
1	2km/h	中心	2910	10270	/	/	13180	
2	2km/h	中心	2880	10290	/	/	13170	
3	10km/h	中心	2870	10290	/	/	13160	
4	10km/h	中心	2890	10290	/	/	13180	
5	5km/h	中心	2920	10240	/	/	13160	
6	5km/h	中心	2900	10260	/	/	13160	
7	5km/h	偏左	2890	10300	/	/	13190	
8	5km/h	偏左	2900	10280	/	/	13180	
9	5km/h	偏右	2890	10280	/	/	13170	
10	5km/h	偏右	2890	10300	/	/	13190	

	/	/	/	/	/	/	/	
修正平均值			2893	10286	/	/	13180	
最大偏差或误差			27	-46	/	/	-20	
MPD 或 MPE			±60	±200	/	/	±60	

本试验项目合格判定要求: $|E_{TMV}| \leq |MPE|$

本试验项目的结论: 合格

试验过程中的异常情况记录: 无

试验所用计量器具:

序号	计量器具名称	测量区间	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差
1	电子汽车衡	(0~100) t	III
2	砝码	(1~100) t	M ₁ 等级

试验所用试验设备:

序号	试验设备名称	型 号	编 号
1	参考车辆	双轴刚性	2

环境温度: 28.0℃

相对湿度: /

大气压力: /

试验人员: 崔学

复核人员: 王伟

3 非双轴刚性参考车辆（空载）动态试验

试验的开始时间：2017 年 10 月 16 日 11 时 00 分

试验的结束时间：2017 年 10 月 16 日 11 时 20 分

车辆总重量的误差 $E_{TMV} = TMV - TMV_{ref}$ 参考车辆总重量的约定真值 (TMV_{ref})：12320kg

表 非双轴刚性参考车辆静态单轴载荷的约定真值确定

单位：kg

车辆编号		001	静态整车称量 TMV_{ref}		12320	修正系数 = $TMV_{ref} / \overline{TMV} = 1.0008$	
序号	$Axle_1$	$Axle_2$	TMV		方向	备注	
1	6600	5760	12360		→		
2	6570	5770	12340		→		
3	6590	5740	12330		→		
4	6590	5750	12340		→		
5	6580	5710	12290		→		
6	6580	5750	12330		←		
7	6580	5770	12350		←		
8	6570	5780	12350		←		
9	6590	5730	12320		←		
10	6590	5710	12300		←		
平均值	$\overline{Axle_1}$	$\overline{Axle_2}$	$\overline{TMV}$				
	6584	5747	12331				
修正平均值	$\overline{CorrAxle_1}$	$\overline{CorrAxle_2}$	TMV_{ref}				
	6578	5741	12320				

表 非双轴刚性参考车辆的动态检定

单位：kg

车辆编号		001	静态称量 $TMV_{ref} = 12320$			修正系数 = $TMV_{ref} / \overline{TMV} = 1.0008$		
序号	车速	位置	$Axle_1$ 或 $Group_1$	$Axle_2$ 或 $Group_2$	$Axle_3$ 或 $Group_3$	$Axle_4$ 或 $Group_4$	TMV	备注
1	2km/h	中心	6630	5690	/	/	12320	
2	2km/h	中心	6550	5780	/	/	12330	
3	10km/h	中心	6600	5790	/	/	12390	
4	10km/h	中心	6570	5810	/	/	12380	
5	5km/h	中心	6620	5740	/	/	12360	
6	5km/h	中心	6590	5750	/	/	12340	
7	5km/h	偏左	6590	5760	/	/	12350	
8	5km/h	偏左	6470	5860	/	/	12330	

9	5km/h	偏右	6580	5740	/	/	12320	
10	5km/h	偏右	6600	5720	/	/	12320	
	/	/	/	/	/	/	/	
修正平均值			6578	5741	/	/	12320	
最大偏差或误差			-108	119	/	/	70	
MPD 或 MPE			±260	±220	/	/	±80	

本试验项目合格判定要求: $|E_{TMV}| \leq |MPE|$

本试验项目的结论: 合格

试验过程中的异常情况记录: 无

试验所用计量器具:

序号	计量器具名称	测量区间	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差
1	电子汽车衡	(0~100) t	III

试验所用试验设备:

序号	试验设备名称	型 号	编 号
1	参考车辆	四轴刚性	3

环境温度: 29.0℃

相对湿度: /

大气压力: /

试验人员: 崔学

复核人员: 王伟

4 非双轴刚性参考车辆（有载）动态试验

试验的开始时间：2017 年 10 月 16 日 13 时 00 分

试验的结束时间：2017 年 10 月 16 日 13 时 30 分

车辆总重量的误差 $E_{TMV} = TMV - TMV_{ref}$

参考车辆总重量的约定真值 (TMV_{ref})：28320kg

表 非双轴刚性参考车辆静态单轴载荷的约定真值确定

单位：kg

车辆编号		001	静态整车称量 TMV_{ref}		28320	修正系数 = $TMV_{ref} / \overline{TMV} = 1.0004$	
序号	Axle ₁	Axle ₂	TMV		方向	备注	
1	9420	18890	28310		→		
2	9340	18920	28260		→		
3	9410	18950	28360		→		
4	9410	18940	28350		→		
5	9360	18940	28300		→		
6	9390	18900	28290		←		
7	9390	18930	28320		←		
8	9400	18920	28320		←		
9	9390	18900	28290		←		
10	9390	18890	28280		←		
平均值	$\overline{Axle_1}$	$\overline{Axle_2}$	$\overline{TMV}$				
	9390	18918	28308				
修正平均值	$\overline{CorrAxle_1}$	$\overline{CorrAxle_2}$	TMV_{ref}				
	9393	18926	28320				

表 非双轴刚性参考车辆的动态检定

单位：kg

车辆编号		001	静态称量 $TMV_{ref} = 28320$				修正系数 = $TMV_{ref} / \overline{TMV} = 1.0004$	
序号	车速	位置	Axle ₁ 或 Group ₁	Axle ₂ 或 Group ₂	Axle ₃ 或 Group ₃	Axle ₄ 或 Group ₄	TMV	备注
1	2km/h	中心	9420	18880	/	/	28300	
2	2km/h	中心	9310	19090	/	/	28400	
3	10km/h	中心	9400	19030	/	/	28430	
4	10km/h	中心	9430	19000	/	/	28430	
5	5km/h	中心	9350	18950	/	/	28300	
6	5km/h	中心	9400	18890	/	/	28290	
7	5km/h	偏左	9380	18940	/	/	28320	

8	5km/h	偏左	9400	18920	/	/	28320	
9	5km/h	偏右	9370	18910	/	/	28280	
10	5km/h	偏右	9390	18890	/	/	28280	
	/	/	/	/	/	/	/	
修正平均值			9393	18926	/	/	28320	
最大偏差或误差			-83	164	/	/	110	
MPD 或 MPE			±380	±760	/	/	±140	

本试验项目合格判定要求: $|E_{TMV}| \leq |MPE|$

本试验项目的结论: 合格

试验过程中的异常情况记录: 无

试验所用计量器具:

序号	计量器具名称	测量区间	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差
1	电子汽车衡	(0~100) t	III
2	砝码	(1~100) t	M ₁ 等级

试验所用试验设备:

序号	试验设备名称	型 号	编 号
1	参考车辆	四轴刚性	4

环境温度: 32.0℃

相对湿度: /

大气压力: /

试验人员: 崔学

复核人员: 王伟

5 非双轴参考车辆（空载）动态试验

试验的开始时间：2017 年 10 月 16 日 14 时 00 分

试验的结束时间：2017 年 10 月 16 日 14 时 30 分

车辆总重量的误差 $E_{TMV} = TMV - TMV_{ref}$ 参考车辆总重量的约定真值 (TMV_{ref})：17620kg

表 非双轴参考车辆动态测试得到修正平均值

单位：kg

车辆编号		002	静态称量 $TMV_{ref}=17620$			修正系数 = $\frac{TMV_{ref}}{TMV} = 1.0010$		
序号	车速	方向/ 位置	$Axle_1$ 或 $Group_1$	$Axle_2$ 或 $Group_2$	$Axle_3$ 或 $Group_3$	$Axle_4$ 或 $Group_4$	TMV	备注
1	5km/h	→	5050	6080	6500	/	17630	
2	5km/h	→	5050	6080	6520	/	17650	
3	5km/h	→	5070	6040	6490	/	17600	
4	5km/h	→	5080	6030	6470	/	17580	
5	5km/h	→	5070	6050	6520	/	17640	
6	5km/h	→	5060	6070	6480	/	17610	
7	5km/h	→	5070	6020	6470	/	17560	
8	5km/h	→	5080	6030	6480	/	17590	
9	5km/h	→	5070	6020	6480	/	17570	
10	5km/h	→	5080	6030	6480	/	17590	
平均值			$\overline{Axle_1}$ 或 $\overline{Group_1}$	$\overline{Axle_2}$ 或 $\overline{Group_2}$	$\overline{Axle_3}$ 或 $\overline{Group_3}$		$\overline{TMV}$	
			5068	6045	6489	/	17602	
修正平均值			$\overline{CorrAxle_1}$ 或 $\overline{CorrGroup_1}$	$\overline{CorrAxle_2}$ 或 $\overline{CorrGroup_2}$	$\overline{CorrAxle_3}$ 或 $\overline{CorrGroup_3}$			
			5073	6051	6495	/	/	

表 非双轴刚性参考车辆的动态检定

单位：kg

序号	车速	位置	$Axle_1$ 或 $Group_1$	$Axle_2$ 或 $Group_2$	$Axle_3$ 或 $Group_3$	$Axle_4$ 或 $Group_4$	TMV	备注
1	2km/h	中心	5030	6090	6510	/	17630	
2	2km/h	中心	5060	6080	6520	/	17660	
3	10km/h	中心	5020	6050	6620	/	17690	
4	10km/h	中心	5060	6030	6510	/	17600	
5	5km/h	中心	5080	6060	6510	/	17650	
6	5km/h	中心	5070	6060	6480	/	17610	
7	5km/h	偏左	5070	6050	6450	/	17570	

8	5km/h	偏左	5080	6040	6480	/	17600	
9	5km/h	偏右	5060	6030	6490	/	17580	
10	5km/h	偏右	5080	6020	6490	/	17590	
修正平均值			5073	6051	6495	/	17620	
最大偏差或误差 DevAxle _{max} 或 DevGroup _{max}			-53	39	125	/	70	
MPD 或 MPE			±200	±240	±260	/	±120	

本试验项目合格判定要求: $|E_{TMV}| \leq |MPE|$

本试验项目的结论: 合格

试验过程中的异常情况记录: 无

试验所用计量器具:

序号	计量器具名称	测量区间	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差
1	电子汽车衡	(0~100) t	III

试验所用试验设备:

序号	试验设备名称	型 号	编 号
1	参考车辆	六轴铰接	5

环境温度: 31.0℃

相对湿度: /

大气压力: /

试验人员: 崔学

复核人员: 王伟

6 非双轴参考车辆（有载）动态试验

试验的开始时间：2017 年 10 月 16 日 15 时 40 分

试验的结束时间：2017 年 10 月 16 日 16 时 10 分

车辆总重量的误差 $E_{TMV} = TMV - TMV_{ref}$ 参考车辆车辆总重量的约定真值 (TMV_{ref}): 72620kg

表 非双轴参考车辆动态测试得到修正平均值

单位: kg

车辆编号		002	静态称量 $TMV_{ref} = 72620$			修正系数 = $\frac{TMV_{ref}}{TMV} = 0.9987$		
序号	车速	方向/ 位置	$Axle_1$ 或 $Group_1$	$Axle_2$ 或 $Group_2$	$Axle_3$ 或 $Group_3$	$Axle_4$ 或 $Group_4$	TMV	备注
1	5km/h	→	5760	14790	52330	/	72880	
2	5km/h	→	5740	14820	52240	/	72800	
3	5km/h	→	5750	14670	52200	/	72620	
4	5km/h	→	5750	14700	52270	/	72720	
5	5km/h	→	5720	14720	52080	/	72520	
6	5km/h	→	5740	14760	52290	/	72790	
7	5km/h	→	5760	14760	52180	/	72700	
8	5km/h	→	5750	14780	52160	/	72690	
9	5km/h	→	5780	14710	52210	/	72700	
10	5km/h	→	5750	14740	52170	/	72660	
平均值			$\overline{Axle_1}$ 或 $\overline{Group_1}$	$\overline{Axle_2}$ 或 $\overline{Group_2}$	$\overline{Axle_3}$ 或 $\overline{Group_3}$		$\overline{TMV}$	
			5750	14745	52213	/	72708	
修正平均值			$\overline{CorrAxle_1}$ 或 $\overline{CorrGroup_1}$	$\overline{CorrAxle_2}$ 或 $\overline{CorrGroup_2}$	$\overline{CorrAxle_3}$ 或 $\overline{CorrGroup_3}$			
			5743	14727	52149	/	/	

表 非双轴刚性参考车辆的动态检定

单位: kg

序号	车速	位置	$Axle_1$ 或 $Group_1$	$Axle_2$ 或 $Group_2$	$Axle_3$ 或 $Group_3$	$Axle_4$ 或 $Group_4$	TMV	备注
1	2km/h	中心	5770	14820	52310	/	72900	
2	2km/h	中心	5750	14800	52250	/	72800	
3	10km/h	中心	5760	14680	52210	/	72650	
4	10km/h	中心	5740	14720	52290	/	72750	
5	5km/h	中心	5740	14730	52030	/	72500	
6	5km/h	中心	5750	14730	52300	/	72780	
7	5km/h	偏左	5750	14780	52190	/	72720	

8	5km/h	偏左	5770	14800	52110	/	72680	
9	5km/h	偏右	5780	14700	52280	/	72760	
10	5km/h	偏右	5750	14720	52190	/	72660	
修正平均值			5743	14757	52149	/	72620	
最大偏差或误差 DevAxle _{max} 或 DevGroup _{max}			37	-77	161	/	280	
MPD 或 MPE			±220	±600	±2080	/	±360	

本试验项目合格判定要求: $|E_{TMV}| \leq |MPE|$

本试验项目的结论: 合格

试验过程中的异常情况记录: 无

试验所用计量器具:

序号	计量器具名称	测量区间	测量不确定度/准确度等级/最大允许误差
1	电子汽车衡	(0~100) t	III
2	砝码	(1~100) t	M ₁ 等级

试验所用试验设备:

序号	试验设备名称	型 号	编 号
1	参考车辆	六轴铰接	6

环境温度: 28.0℃

相对湿度: /

大气压力: /

试验人员: 崔学

复核人员: 王伟

三、试验结论:

试验数据符合 GB/T 21296-2007 《动态公路车辆自动衡器》1 级准确度等级的要求。