

电动平车 技术条件

1 范围

本标准规定了电动平车的技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于额定载重量为 5 t~300 t 36 V 低压供电式、电缆卷筒供电式和蓄电池供电式电动平车（以下简称电动平车），其接电持续率为 25%，工作环境温度为一20 ℃~40 ℃。

其他型式的电动平车亦可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 443 L-AN 全损耗系统用油（GB 443—1989，neq JIS K 2238：1983）

GB/T 699—1999 优质碳素结构钢

GB/T 700—2006 碳素结构钢（GB/T 700—2006，ISO 630：1995，NEQ）

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口（GB/T 985.1—2008；ISO 9692-1：2003，MOD）

GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口（GB/T 985.2—2008，ISO 9692-2：1998，MOD）

GB/T 3177 光滑工件尺寸的检验

GB/T 5117 碳钢焊条（GB/T 5117—1995，eqv ANSI/AMS AS.1：1991）

GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级（GB/T 8923—1988，eqv ISO 8501-1：1988）

GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验（GB/T 9286—1998，eqv ISO 2409：1992）

GB/T 9439—1988 灰铸铁件

GB/T 10095.1—2008 圆柱齿轮 精度制 第 1 部分：轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值（ISO 1328-1：1995，IDT）

GB/T 10095.2—2008 圆柱齿轮 精度制 第 2 部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值（ISO 1328-2：1997，IDT）

GB/T 11352—2009 一般工程用铸造碳钢件（ISO 3755：1991，ISO 4990：2003，MOD）

GB/Z 18620.1 圆柱齿轮 检验实施规范 第 1 部分：轮齿同侧齿面的检验（GB/Z 18620.1—2008，ISO/TR 10064-1：1992，IDT）

GB/Z 18620.2 圆柱齿轮 检验实施规范 第 2 部分：径向综合偏差、径向跳动、齿厚和侧隙的检验（GB/Z 18620.2—2008，ISO/TR 10064-2：1996，IDT）

GB/Z 18620.3 圆柱齿轮 检验实施规范 第 3 部分：齿轮坯、轴中心距和轴线平行度（GB/Z 18620.3—2008，ISO/TR 10064-3：1996，IDT）

GB/Z 18620.4 圆柱齿轮 检验实施规范 第 4 部分：表面结构和轮齿接触斑点的检验（GB/Z 18620.4—2008，ISO/TR 10064-4：1998，IDT）

3 技术要求

3.1 材料

3.1.1 车架材料的力学性能不得低于 GB/T 700 中 Q235AF 的性能。焊条、焊丝与焊剂应与被焊材料相

适应。焊条应符合 GB/T 5117 的规定。

3.1.2 减速器壳体、带轮材料的力学性能不得低于 GB/T 9439 中 HT200 的性能。

3.1.3 车轴材料的力学性能不得低于 GB/T 699 中 45 钢的性能。

3.1.4 车轮材料的力学性能不得低于 GB/T 11352—2009 中 ZG340—640 铸钢的性能。

3.2 车架

3.2.1 车架焊接的焊缝坡口形式尺寸应符合 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的规定。

3.2.2 焊缝不得有裂纹、气孔、弧坑和夹渣等缺陷。

3.2.3 焊缝咬边深度不得大于 0.5 mm，咬边连续长度不得大于 100 mm，焊缝单边咬边总长不得超过该焊缝长度的 10%。

3.2.4 焊缝上的熔渣和两侧的飞溅物必须消除。

3.2.5 车架台面在任意 1 m 范围内的直线度为 4.0 mm。

3.2.6 车架在 1.1 倍额定载重量下的变形不得超过 $l/1\ 000$ (l 为轴距)。

3.2.7 车架两个轴座中心对角线 L_1 与 L_2 之差不得大于 3.0 mm (见图 1)。

3.3 轮对

3.3.1 轮对内侧距偏差为 ± 2.0 mm，沿轮对内侧圆周三等分处对应点距离之差不得大于 0.5 mm。

3.3.2 同一轮对上两轮直径差不得大于 0.5 mm。

3.3.3 车轮踏面硬度：5 t~25 t 为 179 HBW~217 HBW；30 t 以上为 270 HBW~300 HBW。

3.3.4 车轮踏面淬硬层深度：30 t 以上不得小于 4.0 mm，4 mm 处淬火硬度不得低于 240 HBW。

3.4 减速器

3.4.1 减速器齿轮精度等级应符合 GB/T 10095.1 中的 7 (F_β)、8 (f_{pt} 、 F_p 、 F_a) 级和 GB/T 10095.2 中的 8 级。

3.4.2 齿面粗糙度：当法向模数 m_n 小于或等于 8 mm 时，表面粗糙度 Ra 为 3.2 μm ；当 m_n 大于 8 mm 时，表面粗糙度 Ra 为 6.3 μm 。

3.4.3 一对啮合齿轮的齿面硬度：小齿轮不得低于 240 HBW；大齿轮锻件不得低于 187 HBW，铸件不得低于 179 HBW。

3.4.4 齿部不得有缺陷，不得焊补。

3.4.5 装配好的减速器应转动灵活，无漏油现象。减速器润滑油应采用 GB 443 中的 L-AN15 或 L-AN32 机械油。

3.4.6 减速器空运转时噪声不得大于 82 dB (A)。

3.4.7 减速器清洁度不得大于表 1 规定。

表 1

减速器总中心距 mm	250	350	425	500
杂质含量 mg	50	100	150	200

3.4.8 减速器润滑油温升不得超过 40 $^{\circ}\text{C}$ 。

3.5 电缆卷筒

装配好的卷筒应转动灵活，收、放电缆应平稳可靠。

3.6 总装

3.6.1 轴距极限偏差为 ± 2.0 mm。

3.6.2 两轮对轴线的平行度公差为 2.0 mm (图 1)。

3.6.3 两轮对角线 L_1 与 L_2 之差不得大于 3.0 mm (图 1)。

3.6.4 两轮对轴承的游动端应装在车辆的同一侧。

3.6.5 被动轮 (其中一个) 与基准轨道轨面的间隙不得大于 2.0 mm。

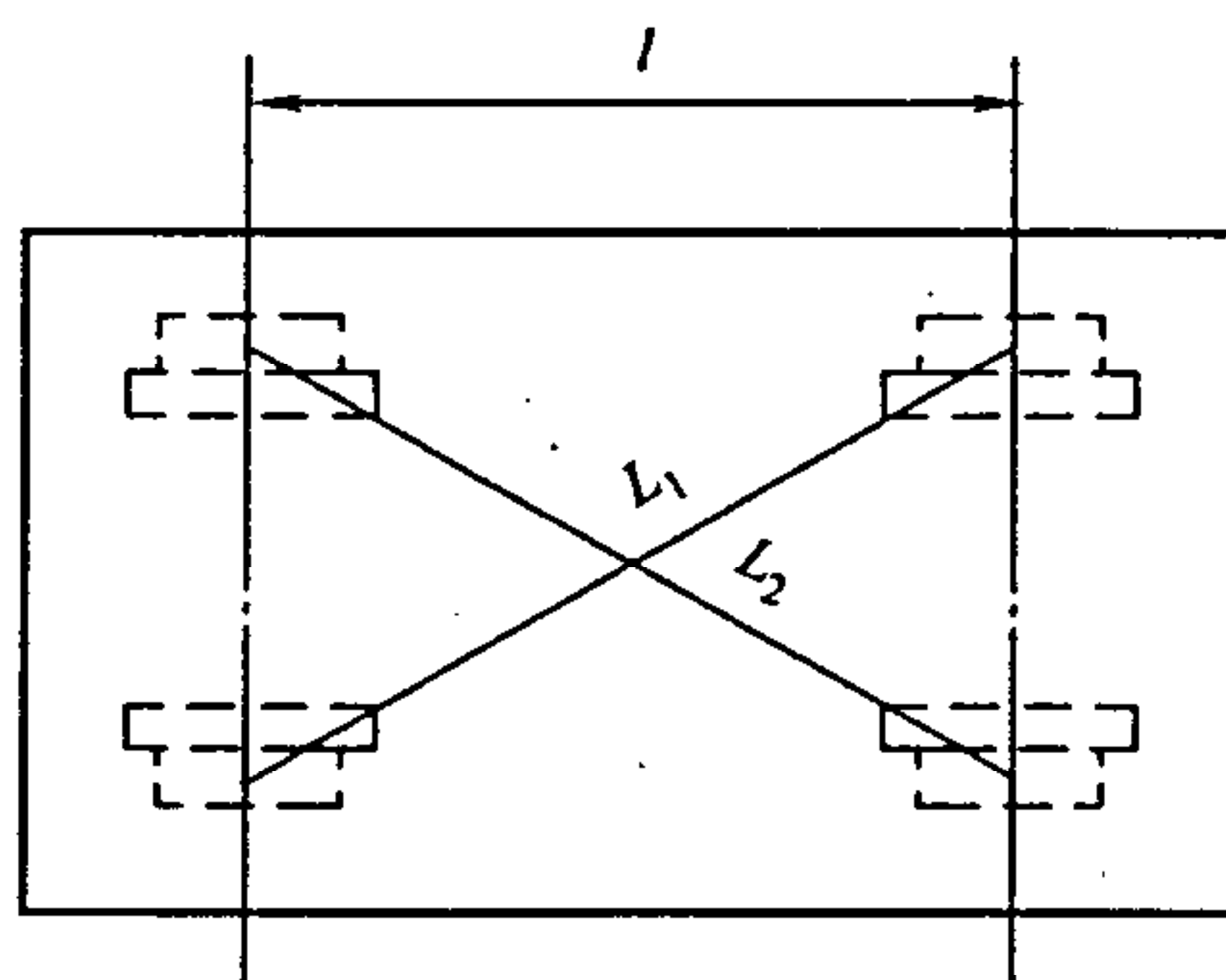


图 1

3.6.6 车架台面的高度偏差：额定载重量 5 t~25 t 为 ± 6.0 mm；30 t 以上为 ± 8.0 mm。

3.7 电气设备

3.7.1 一般要求

3.7.1.1 各电气元器件在车上安装应牢固，运行中不得有松动。

3.7.1.2 车架内配线应穿管，管子与车架必须紧固。

3.7.1.3 穿线管的弯曲半径不得小于管径的 5 倍。管内导线不准有接头。

3.7.1.4 选用铜芯橡胶绝缘电线的控制线应采用截面不小于 1.5 mm^2 的多股线或 2.5 mm^2 的单股线。

3.7.1.5 电动机及其他电气元件的温升不得超过 $80 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

3.7.2 电缆卷筒供电式、低压供电式电动平车

3.7.2.1 受电端电压降至不低于额定电压的 90% 时，电气设备应能正常工作。

3.7.2.2 车轮对车轴、导电柱装置对车体的绝缘电阻不得小于 $0.5 \text{ M}\Omega$ ，能经受 50 Hz、1 000 V 耐压试验，在 1 min 内无击穿或闪络现象。

3.7.2.3 导电装置的滑块在运行时应平稳，动作灵活，不得有卡住现象。

3.7.3 蓄电池供电式电动平车

3.7.3.1 充电机在蓄电池组电压充到规定值时，应能自动切断电源，发出光和声报警。充电时间不得超过 3 h。

3.7.3.2 充电机应能灵活实现快充和常规充电转换。

3.7.3.3 充电机应能准确进行电流、电压的线性调节。

3.7.3.4 蓄电池组电压降至规定值时，应有光、声报警。

3.7.3.5 蓄电池充放电使用周期不得小于 750 次。一个周期内使用时间应大于 10 h。

3.7.3.6 蓄电池应密封良好，不得有电池液渗漏现象。接头绝缘应良好。

3.7.3.7 充电电路应保证充电机与蓄电池之间不产生逆流现象。

3.8 涂装除锈

3.8.1 钢板、型材、铸件和锻件表面除锈应达到 GB/T 8923 中的 St2 级。

3.8.2 对 5 mm 以下薄板及管材表面除锈应达到 GB/T 8923 中的 Be 级。

3.8.3 每层漆膜厚度为 $25 \mu\text{m} \sim 35 \mu\text{m}$ ；漆膜总厚度为 $75 \mu\text{m} \sim 140 \mu\text{m}$ 。

3.8.4 漆膜附着力应符合 GB/T 9286 中 2 级的检验规定。

3.8.5 产品出厂前所有外露加工面应进行防锈处理。

3.9 运行

3.9.1 电动平车运行噪声值不得超过表 2 规定。

表 2

额定载重量 t	5~50	63~300
运行噪声 dB (A)	80	85

3.9.2 电动平车在额定电压下的运行应平稳。

3.10 大修期

电动平车在规定的使用条件下，第一个大修周期不得低于五年。

3.11 成套性

制造厂除成套提供车的机电设备外，低压供电式电动平车另带地面降压变压器一台。随机文件包括包装单、合格证、说明书。

4 试验方法

4.1 试验条件

4.1.1 试验环境温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.2 试验载荷为均布载荷，载荷用标准重块或经过称重的重物。

4.1.3 试验应在直线型轨道上进行，长度为30 m以上，坡度应小于2/1 000。

4.1.4 在试验轨道长度范围内选取一段为基准轨道，使其在与四个车轮接触处的轨面高度差应小于0.5 mm。

4.1.5 试验用仪器、仪表、量具的精度应符合GB/T 3177的规定，且在标定的有效期内。

4.1.6 低压供电的轨道上平面必须除去影响导电的油漆及锈层等。

4.1.7 两轨道滑触线间的电阻值不得小于 $0.5\text{ M}\Omega$ 。

4.1.8 减速器内注入3.4.5规定的润滑油。各润滑部位应有足够的润滑油（脂）。

4.2 减速器试验

4.2.1 密封性试验：以无负荷额定转速正、反向运转各1 h后，观察机壳有无漏油现象。在机壳上无油滴滴落，即为无漏油。

4.2.2 噪声试验：以无负荷额定转速运转，在无其他外音干扰的情况下，在壳体剖分面等高线上，距减速器前、后、左、右各1 m处，测量四点的噪声，取最高值。

4.2.3 清洁度试验：在密封、噪声试验后，用120目网过滤减速器内清洗出的杂质，在温度为 $120\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 135\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下烘干1 h，冷却后称重。

4.2.4 温升试验：用温度计测量减速器在无负荷试验前，超负荷试验后润滑油的温差，即为减速器润滑油的温升。

4.3 电气系统试验

4.3.1 一般试验

4.3.1.1 试验前应认真检查全部接线、试验中测量电动机等电气元件的温升。若有触头等严重烧灼的元件应予更换。

4.3.1.2 电流、电压等指示仪表在试验过程中应反应灵敏，指示数值需正确、各按钮开关应灵活可靠，不得有松动和卡住现象。

4.3.2 低压供电式电动平车

4.3.2.1 试验条件为环境温度 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $(65\pm 5)\%$ 。

4.3.2.2 低压供电式电动平车用绝缘电阻表测试车轮对车轴、导电柱装置对车体的绝缘电阻值。

4.3.2.3 进行50 Hz、1 000 V的耐压测试。

4.3.3 蓄电池供电式电动平车

4.3.3.1 当蓄电池单节电压下降至1.75 V时，光、声报警器报警，蓄电池应进行充电。当蓄电池充足电时，在光、声报警指示下充电停止。测定充电过程时间。

4.3.3.2 充电时，观察充电机与蓄电池之间有无逆流现象，电流由蓄电池流向充电机称为逆流。

4.3.3.3 充足电后，在额定载重量、额定运行速度条件下，按接电持续率25%计，测定蓄电池使用时间。

4.4 无负荷试验

4.4.1 电气控制系统应稳定可靠，传动系统应处于正常工作状态。

4.4.2 在试验轨道上，额定电压下，正、反运行累计时间 10 min，运行速度应平稳。

4.5 负荷试验

以额定载重量的 40%、60%、100%逐步加载均布于台面上，接电持续率按 25%，正、反向起动、运行、停车，累计运行时间不少于 10 min，各机构动作灵敏，运行速度平稳，各零部件无损坏，各连接处无松动。

4.6 超负荷试验

在负荷试验基础上，再均布加载额定载重量 10%，起动、运行、停止电动平车，10 min 后卸载。检查焊缝无裂纹，零件无损坏，各部无松动。

4.7 车架变形试验

测定车架在 1.1 倍额定载重量下的变形。首先在自然状态下将百分表固定于两轴中点处轨道基面垫铁上，百分表的触头及工字梁的底面，将表调至零位，加至最大负荷时表的读数即为最大负荷下车架的变形。此项试验可在超负荷试验卸载前进行。

4.8 运行噪声试验

在厂房内或室外，声级计置于轨道上平面 1 m 高，距电动平车传动端 1 m 处，测定运行噪声。根据声级计测得的合成噪声减去背景噪声修正值（见表 3），即为电动平车的实际运行噪声值。

表 3

单位：dB (A)

合成噪声级与背景噪声级之差值	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
背景噪声修正值	2		1			0.5		0	

4.9 直线度测量

车架台面直线度测量，用 1 m 钢尺或平尺，与台面钢板接触，测出两者的最大间隙。

4.10 内侧距测量

轮对内侧距偏差用内径千分尺或专用量具，沿轮对内侧圆周的三等分处对应测量。

4.11 踏面热处理检测

4.11.1 车轮踏面硬度用布氏硬度计测量，在车轮踏面上任意打出三点硬度，必须是两点以上合格。

4.11.2 车轮踏面淬硬层深度及 4 mm 处硬度可做试块检测。试块材料应与车轮材料一致，尺寸应符合表 4 规定。

表 4

单位：mm

车轮直径 ϕ	500~630	710~900
试块尺寸（长×宽×高）	80×130×50	105×140×65

4.12 齿轮检测

4.12.1 齿轮精度必须检查的项目：单个齿距的极限偏差 $\pm f_{pt}$ 、齿距总偏差 F_p 、齿廓总偏差 F_a 、螺旋线总偏差 F_β 、径向跳动偏差 F_r ，若以磨齿为最终工序的则再加检基节偏差 F_{pb} 。

齿轮检测方法及设备应符合 GB/Z 18620.1~18620.4 的规定。

4.12.2 齿轮的齿面硬度测量，可在齿顶或齿轮端面任意打出三点硬度，取其最低值为准。

4.13 轴和轮对检测

4.13.1 轴距极限偏差及两轮对轴线平行度，用专用扎规插入两车轴顶尖孔内测量。

4.13.2 两轮对对角线差的测量，是在轴承座外表面对应位置上各打一个中心定位孔为测量基准，装配后用专用扎规测量 L_1 和 L_2 值。

4.13.3 一个被动轮与基准轨道面的间隙测量,是将电动平车置于基准轨道上,无负荷,主动轮应与轨面接触,用塞尺检测一个被动轮与其准轨道面间隙。

4.14 台面高度检测

车架台面高度偏差,是以基准轨道上平面为基准进行检测的。

4.15 漆膜检测

4.15.1 漆膜厚度的测量,用漆膜测厚仪与被测表面接触,任取十点进行测量。取测得值的算术平均值即为测量值。

4.15.2 漆膜附着力按 GB/T 9286 的规定检测。

5 检验规则

5.1 检验分类

电动平车分为出厂检验和型式检验。

5.1.1 出厂检验

5.1.1.1 出厂检验由工厂检验部门进行,每台车经检验合格并附有产品质量合格证方可出厂。

5.1.1.2 出厂检验项目为:

- a) 检查产品零部件的完整性和产品几何尺寸的正确性;
- b) 电气系统试验;
- c) 无负荷试验;
- d) 运行噪声试验;
- e) 对低压供电式电动平车,应测试车轮对车轴、导电柱装置对车体的绝缘性;
- f) 对蓄电池供电式电动平车,按充、放电要求进行 1~2 次充、放电测试。

5.1.2 型式检验

5.1.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的定型鉴定;
- b) 产品设计作重大改变时;
- c) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- d) 产品停产两年以上,恢复生产时;
- e) 出厂检查与原性能数据有较大差异时;
- f) 需临时或定期抽检的产品。

5.1.2.2 型式检验项目为:

- a) 全部出厂检验项目;
- b) 减速器试验;
- c) 负荷试验;
- d) 超负荷试验;
- e) 车架变形试验。

注:型式试验中负荷试验、超负荷试验、车架变形试验,对额定载重量 30t 以上(含 30t)的电动平车,制造厂无条件试验时,可在使用现场进行。

5.2 抽样

进行型式试验的样机,采取随机抽样法抽取 1~2 台,批量生产抽样数量按每批量的 3%,但不得少于 2 台。

6 标志、包装、运输、贮存

6.1 每台电动平车应在明显位置设有载重量标志及产品标牌,产品标牌上应注明:

- a) 制造厂名称;
- b) 产品名称;
- c) 产品型号;
- d) 自重;
- e) 主要技术参数(载重量、电动机功率);
- f) 制造编号;
- g) 出厂年月。

6.2 电动平车一般可进行敞装或裸装(有特殊要求者除外)。需要保护的部位应进行局部包扎并有防雨、防潮措施。随机工具、备件和技术文件用备件箱包装,与整机放置一起。

6.3 电动平车整机装运时,应将车架、车轮固定牢靠,应符合铁路、公路的运输要求。

6.4 电动平车贮存期间应注意防潮和通风,放置在坚固的基面上,防止锈蚀和变形,还应定期对机电部分进行保养。