

ICS 29.200

K 81

备案号: 43506-2014

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 33006 — 2013

电动汽车电池箱更换设备通用技术要求

General requirements for electric vehicle battery-pack-swap equipment

2013-11-28 发布

2014-04-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 型式和基本参数	2
5 技术要求	3
6 试验	7
7 检验规则	8
8 标识、包装、运输及维护保养	9

前 言

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由能源行业电动汽车充电设施标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：国家电网公司、许继集团有限公司、中国电力科学研究院、南方电网科学研究院、国网电力科学研究院、浙江省电力公司、上海电巴新能源科技有限公司、广东电网公司电力科学研究院。

本标准主要起草人：苏胜新、魏琦、贾俊国、武斌、王俊、董新生、梁虎、郝战铎、姚国元、陈晓楠、李翔、吴尚洁、吴俊阳、张浩、赵明宇、张帆、戴咏夏、张建平、赵伟。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电动汽车电池箱更换设备通用技术要求

1 范围

本标准规定了电动汽车电池箱更换设备（以下简称更换设备）的型式，基本参数，技术要求，试验，检验规则，标识、包装、运输等内容。

本标准适用于电动汽车电池箱更换设备，作为电动汽车电池箱更换设备的设计、制造、检验、验收等的依据。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用标准，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 715 标准件用碳素热轧圆钢
- GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓
- GB/T 1229 钢结构用高强度大六角螺母
- GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈
- GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
- GB/T 1243 传动用短节距精密滚子链、套筒链、附件和链轮
- GB 2894—2008 安全标志及其使用导则
- GB/T 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相
- GB/T 3766 液压系统通用技术条件
- GB/T 3811 起重机设计规范
- GB/T 4942.1 旋转电机外壳防护分级（IP 代码）
- GB 5972 起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范
- GB/T 6417 金属熔化焊焊缝缺陷分类及说明
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB 8903 电梯用钢丝绳
- GB/T 8918 钢丝绳
- GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9799 金属覆盖层 钢铁上的锌电镀层
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13912—1992 金属覆盖层、钢铁制品热镀锌层技术要求
- GB 16655 工业自动化系统集成制造系统安全的基本要求
- GB 17907—2010 机械式停车设备通用安全要求
- GB 50256 电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范
- JB 4730—2005 承压设备无损检测
- JB 5319.2—1991 有轨巷道堆垛起重机 安全规范
- JB/T 5323 立体仓库焊接式钢结构货架 技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电池箱更换时间 **battery swapping time**

电动汽车从就位后至完成电池更换（电动汽车自身具备行驶条件）所需的时间。

3.2

额定载荷 **rated load**

更换设备设计所能承载的电池箱总质量。

3.3

额定速度 **rated speed**

在额定条件下，更换设备各机构的最大运行速度。

3.4

纵向 **longitudinal**

更换设备工作空间的水平面内，工作距离较长的方向称为纵向。

3.5

横向 **latitudinal**

更换设备工作空间的水平面内，与纵向相垂直的方向称为横向。

3.6

提升运动 **lifting movement**

更换设备在竖直方向的运动。

3.7

旋转运动 **rotation movement**

更换设备绕垂直于工作水平面某轴线的圆周运动。

3.8

推拉运动 **back-forth movement**

更换设备将电池箱拉出或推入电动汽车动力仓或电池架的直线运动。

3.9

换电高度 **height required for battery swapping**

更换设备更换电池箱过程中，电池箱底面距地面的高度。

3.10

侧向换电 **side-swapping of battery**

电池箱安装在车体两侧时的电池箱更换方式。

3.11

底部换电 **bottom-swapping of battery**

电池箱安装在车体底部时的电池箱更换方式。

3.12

端部换电 **end-swapping of battery**

电池箱安装在车体前后端时的电池箱更换方式。

4 型式和基本参数

4.1 型式

4.1.1 按电池箱在电动汽车上安装位置的不同，相对应的更换设备可分为侧向更换设备、端部更换设备、

底部更换设备、其他更换设备。

4.1.2 按设备操作的自动化程度，更换设备可分为手动式、半自动式和全自动式。

4.1.3 按单次同时更换电池箱的数量，更换设备可分为单箱式和多箱式。

4.2 基本参数

4.2.1 定位精度

更换设备各机构全自动运行时定位精度应满足表 1 要求。

表 1 更换设备全自动运行定位精度

动作分类	精度要求
纵向定位	$\leq 2\text{mm}$
横向定位	$\leq 2\text{mm}$
提升定位	$\leq 2\text{mm}$
旋转定位	$\leq 0.2^\circ$
推拉定位	$\leq 2\text{mm}$

4.2.2 平稳性

更换设备各机构全自动运行时，各个方向的运行速度与其给定值之间的偏差应小于 2%。

4.2.3 噪声

在额定条件下，设备运行噪声值应不大于 70dB (A)。

5 技术要求

5.1 使用环境条件

电动汽车电池箱更换设备应在下列环境条件下使用：

- a) 环境温度： $-20^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：月平均相对湿度不大于 95%；
- c) 工作电源电压波动量不大于 10%。

5.2 更换设备总体要求

除有特殊约定外，电动汽车电池箱更换设备应满足以下要求：

- a) 各个动作连续、可靠、平稳，动作衔接流畅；
- b) 除手动式设备外，商用车的电池箱更换时间不应大于 600s，乘用车的电池箱更换时间不应大于 300s；
- c) 更换设备对车辆停靠位置及停靠姿态应具备一定的适应能力；
- d) 更换设备对电池箱安装位置误差应具备一定的适应能力；
- e) 全自动更换设备应具备与监控系统的通信接口；
- f) 更换设备应具有必要的安全保护措施；
- g) 更换设备应具备掉电时的手动解锁功能。

5.3 制造

5.3.1 机械结构

5.3.1.1 结构件制造

电动汽车电池箱更换设备结构件的制造应满足以下要求：

- a) 结构件的制造应符合 GB/T 3811 和 JB/T 5323 的规定；
- b) 重要受力构件如柱、梁、钢架斜杆等的钢材在涂装前应进行表面的除锈处理，应达到 GB/T 8923

中规定的 Sa2 1/2 级, 其余钢结构件材料表面亦应进行除锈, 达到 Sa2 级或 St2 级 (手工除锈);

- c) 对有浸锌与电镀锌要求的钢结构件, 热浸锌材料表面应符合 GB/T 13912—1992 中 7.3 的规定, 电镀锌材料表面应符合 GB/T 9799 的规定;
- d) 构件焊接的外部检查不得有 GB/T 6417 表述的目测可见裂纹、孔穴、固体夹杂、未熔合和未焊透、形状缺陷及上述以外的其他明显缺陷;
- e) 主要受力构件的对接焊缝应进行无损探伤。射线探伤时, 不低于 GB/T 3323 中规定的 II 级; 超声波探伤时不低于 JB 4730—2005 中规定的 I 级。

5.3.1.2 机械构件的连接

受力构件的连接若采用高强度螺栓时, 高强度螺栓、螺母和垫圈应符合 GB/T 1228、GB/T 1229、GB/T 1230、GB/T 1231 的规定; 铆钉材质应符合 GB/T 715 的规定。

更换设备的框架立柱连接件应连接牢固, 不能有影响强度的缺陷存在, 紧固件应达到规定的锁紧力矩的要求。

5.3.1.3 机械构件连接的公差

结构框架各主要构件连接后的垂直度、平行度和对角线长度公差应符合以下要求:

- a) 垂直度: 不大于全长的 1/1500, 且不大于 5mm;
- b) 平行度: 不大于全长的 1/1500, 且不大于 6mm;
- c) 对角线: 不大于全长的 1/1000, 且不大于 8mm。

5.3.2 机械传动

5.3.2.1 升降用减速器的额定输出扭矩应不小于 1.2 倍的额定载荷产生的力矩; 水平运行和横移装置用减速器的额定输出扭矩应不小于 1.5 倍额定载荷产生的力矩。

5.3.2.2 采用齿轮、齿条、丝杠等传动型式时, 应符合相关国家标准的规定, 并能保证传动装置运行平稳, 有可靠的润滑。

5.3.2.3 链条和链轮

电动汽车电池箱更换设备中所用链条及链轮的选用应满足以下要求:

- a) 传动链条应按 GB/T 1243 选用;
- b) 传动链轮精度应符合 GB/T 1243 的规定, 起重链轮的精度应与起重链条的精度相适应;
- c) 起重用链条的抗拉载荷应不小于设计静载荷的 7 倍;
- d) 所有的运动链条、链轮应便于润滑。

5.3.2.4 钢丝绳及钢丝绳卷绕系统

电动汽车电池箱更换设备中所用链条及链轮的选用应满足以下要求:

- a) 推荐优先采用符合 GB/T 8918 中规定的线接触钢丝绳并进行预拉伸。采用曳引轮驱动时, 升降用钢丝绳应符合 GB 8903 的规定。
- b) 起重用钢丝绳的最小破断拉力应不小于额定静载荷的 11 倍。
- c) 采用卷绕驱动时, 钢丝绳在卷筒上的固定端应可靠, 固定钢丝绳的圈数外的安全圈数应不少于 2 圈。
- d) 钢丝绳的维护应符合 GB/T 8918 的规定, 报废应符合 GB/T 5972 的规定。
- e) 应设有断 (松) 绳报警装置。
- f) 禁止钢丝绳接长使用。
- g) 采用卷绕驱动时, 卷绕系统的设计, 应符合 GB/T 3811 的规定。
- h) 滑轮与卷筒名义直径与钢丝绳直径之比不得小于 20。

5.3.2.5 制动器

电动汽车电池箱更换设备电机制动器的选择应满足以下要求:

- a) 驱动装置应采用常闭式制动器, 当电机或控制器不接电时, 应能自动起到制动作用;

- b) 对控制升降运动的制动器其制动力矩应不小于电机额定输出扭矩的 1.5 倍;
- c) 制动器应有符合操作频度的热容量;
- d) 制动器对制动摩擦片的磨损应有补偿能力。

5.3.2.6 液压系统

电动汽车电池箱更换设备液压系统设计应满足以下要求:

- a) 液压系统的设计应符合 GB/T 3766 和 GB/T 7935 的要求;
- b) 液压系统应设过压保护装置;
- c) 液压升降系统应设置专用安全保护装置, 防止因失压导致电池箱坠落。

5.3.3 电气系统

5.3.3.1 电动机

电动汽车电池箱更换设备电动机的选择应符合下列要求:

- a) 电动机宜选择可正向及逆向运转、有较大起动转矩倍数并适于短时重复工作的起重机械用的电动机。
- b) 对使用不频繁的设备, 其驱动机构的工作级别可按 GB/T 3811 定为 M4~M5 级, 电动机的接电持续率不低于 25%; 对使用频繁的设备, 其驱动机构的工作级别不低于 M6, 电动机的接电持续率不低于 40%。
- c) 对于不采用电气制动的设备, 电动机应选择有带载起动工况的 S4 工作方式。
- d) 对用于 GB/T 3811 所确定的 M4~M5 级工作级别机构的电动机, 其绝缘等级可用 B 级; 对用于 M6 及更高工作级别机构的电动机, 其绝缘等级应不低于 F 级 (需要与工作制联系在一起)。
- e) 驱动电动机外壳防护等级应不低于 GB/T 4942.1 规定的 IP34。

5.3.3.2 导线和电缆

所选用的导线和电缆应符合 GB 17907—2010 中 4.5.3 的规定, 各导线和电缆端部都应有标识或编号。

5.3.3.3 仪表和按钮

所有仪表、按钮、操作开关应布置在方便操作人员观察及操作的位置, 用途应标明在各有关的屏、柜的正面, 装设在内部的元件应标明代号。

5.3.3.4 电气装置及电路

电动汽车电池箱更换设备电气装置选择及电路设计应符合下列要求:

- a) 各电气装置的间距应符合 GB 50256 的规定, 并应符合检修方便的原则。
- b) 电气控制箱 (柜) 外壳的防护应不低于 GB/T 4942.1 规定的 IP34。
- c) 电控系统主电路应配有短路、过流、欠压、过压和缺相、相序等保护电路。
- d) 照明电路应单设电源开关, 不受动力总开关的影响。
- e) 电气的绝缘电阻应符合 GB 17907—2010 中 4.5.7.6 的规定。
- f) 电气系统应符合以下要求:
 - 1) 各运行模式间互锁, 以保证某一时刻, 只允许选用一种运行模式;
 - 2) 不能并行的动作应具有电气互锁装置;
 - 3) 控制电路还应具备以下常规的连锁和保护: 失压保护、操作开关零位保护、电动机正反转连锁、不同速度级的连锁、短路和过载保护;
 - 4) 更换设备应有急停按钮, 在紧急情况下, 能切断更换设备总电源;
 - 5) 更换设备电气系统安全要求应符合 JB 5319.2 标准。

5.3.4 控制系统

电动汽车电池箱更换设备的控制系统要求如下:

- a) 全自动更换设备控制系统应具备手动、半自动、自动、联机自动（遥控）四种运行模式；
- b) 控制系统应具有人机界面，并能有效地与本地或远程操作人员进行交互。

5.4 运行

5.4.1 运动性能

电动汽车电池箱更换设备除满足电池箱更换的基本要求外，还应符合下列要求：

- a) 更换设备应运行平稳，不得有异常响声；
- b) 正常运行中的更换设备各机构在制动和变速时，不得有猛烈震动和剧烈冲击；
- c) 在紧急状况下，更换设备各机构应有良好的制动性能。

5.4.2 功能要求

更换设备在各种操作模式下均应能够完成完整的电池箱更换动作。

5.5 安全防护

5.5.1 一般安全要求

电动汽车电池箱更换设备应具备以下基本安全防护措施：

- a) 更换设备突然断电时，各个动作应有强制停止措施；
- b) 更换设备应具备防止电池箱自行脱离的功能；
- c) 更换设备突然断电并强制停止后，不得有对设备、电池箱及人员造成伤害的现象发生；
- d) 除手动设备外，更换设备应具备声光警示装置；
- e) 除手动设备外，更换设备的任何一个动作都应有电气及机械方式的行程极限保护；
- f) 更换设备各动作之间能够安全互锁；
- g) 电气系统应有可靠接地。

5.5.2 安全标志

电动汽车电池箱更换设备应设有安全标志：

- a) 在更换设备工作场所的出入口、操作室、检修场所等明显可见处应设置相应的安全标志（包括禁止标识、警告标识和提示标识），并符合 GB 2894—2008 的要求；
- b) 电源柜的明显位置处应有防触电的警示标志。

5.5.3 安全使用

5.5.3.1 在钢轨上运行的车轮及导向轮出现下述情况之一时应报废：

- a) 裂纹；
- b) 轮缘厚度磨损达原厚度的 50%；
- c) 轮缘厚度弯曲变形达原厚度的 20%；
- d) 踏面厚度磨损达原厚度的 15%。

5.5.3.2 链条伸长率达到 2.5% 时，应报废。

5.5.3.3 钢丝绳报废应符合 GB 5972 的规定。

5.5.3.4 液压系统应按设计要求用油，并按使用说明书要求定期换油。

5.5.4 电气及控制系统安全防护要求

电动汽车电池箱更换设备的电气及控制系统应具有以下安全防护措施：

- a) 更换设备应有安全状态检测，处于非安全状态时设备不能自动运转；
- b) 更换设备运转前应示警；
- c) 更换设备的操作盘（箱）应设置在视野清晰、可观察到人、汽车及充电架的位置；
- d) 所有电气装置的金属外壳、金属穿线管和设备框架等应可靠接地，接地电阻不得大于 4Ω ，应采用三相五线制电源，检修时也应保证接地良好；
- e) 更换设备的控制电路应保证控制性能的安全可靠；
- f) 任何状态下，都能通过手动控制的急停装置切断电路，使设备停止工作；

g) 急停的复位不得引发或重新启动任何危险状况。

5.5.5 集成系统安全要求

更换设备的集成系统的设计、构成、安装、编程、操作、维护、使用、修理等阶段有关安全的要求应符合 GB 16655 的规定。

5.6 外观

5.6.1 油漆应均匀、色泽一致，不得有漏漆、皱纹及严重流挂等缺陷。

5.6.2 防护层附着力应符合 GB/T 9286 中规定的二级要求。

6 试验

6.1 试验条件

6.1.1 试验环境条件

试验的环境条件应符合 5.1 的要求。

6.1.2 试验仪器

试验机检测仪器的精确度除有特殊规定外，应符合下列偏差范围：

- a) 质量、力、时间、速度： $\pm 1\%$ ；
- b) 电压、电阻、电流、功率： $\pm 1\%$ ；
- c) 温度： $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 长度：按量程大小选用仪器量具，确定符合机械工程测量用的精度级别，如用钢卷尺，其精度应在 II 级以上。

试验仪器和量具应有合格证及具有资质的计量检定机构出具的有效期内的检定/校准证书。

6.2 试验内容

6.2.1 目测检查

应检查更换设备重要部分（如各机构、电气设备、安全装置、金属结构及连接件等）的完整性、规格和（或）状态。

目测检查还应包括检查必备的证书文件等是否已提供并经过审核。

6.2.2 主要尺寸检查

- a) 更换设备的主要结构尺寸；
- b) 适应电池箱的尺寸。

6.2.3 载荷试验

载荷试验包括空载试验、额定载荷试验、超载试验。检查设备在各种载荷状态下的运行情况。

6.2.4 功能性能检测

功能性能检测包括电池箱更换时间、噪声、定位精度、运行平稳性、超限保护功能、电源缺相保护功能、电气绝缘、安全功能等。

6.3 试验方法

6.3.1 目测检查

用目测直接检查法，检查时不拆开部件，但可拆开在正常维护和检查时应打开的盖子，如限位开关盖等，检查各零部件是否完好，安装是否牢靠。

6.3.2 主要结构尺寸检测

用钢卷尺、线坠等一般检测量具及工具进行直接测量，检测结果应符合 5.3.1.3 的规定。

6.3.3 载荷试验

6.3.3.1 空载试验

任选一个充电架位置，更换设备上不加载荷，完成更换动作 5 个循环，各机构应运转正常，无变形及异响；限位装置动作正常，定位正确。

6.3.3.2 额定载荷试验

任选一个充电架位置，更换设备上加额定载荷，完成更换动作 5 个循环，检查运行情况。各机构应运转正常，无变形及异响；制动器动作正常，定位正确，上下限位动作正常。

6.3.3.3 超载试验

任选一个充电架位置，更换设备上加 110% 额定载荷，完成更换动作一个循环，检查运行情况。各机构应运行正常，无变形及异响；无系统报警现象出现。

6.3.4 功能性能检测

6.3.4.1 电池箱更换时间检测

当电动车辆驶入换电工位停靠结束，操作人员发出开始换电的指令后开始用秒表计时，更换设备开始更换电池箱，直到所有电池箱更换完毕，停止秒表计时，这个过程所用的时间为电池箱更换时间。

电池箱更换时间应符合更换设备出厂性能指标，并满足本文件中 5.2 中 b) 项的要求。

6.3.4.2 噪声检测

设备在额定载荷、额定速度状态下，在做提升、纵向以及横向运行时，在距设备 1m，距地面 1.2m 处用声级计按 A 挡读数测定噪声，总噪声减去背景噪声之差应大于 10dB (A)，所测总噪声即为设备的实际噪声值，测量三次取最大值，应符合 4.2.3 的规定。

6.3.4.3 定位精度检测

用钢直尺直接测量。在额定载荷的情况下，将更换设备运行到预先指定的位置三次，取测量实际停止位置与理论停止位置差值最大的值为测量值，检测结果应符合 4.2.1 的规定。

6.3.4.4 运行平稳性检测

给定合适的行程，用秒表测量更换设备各运动机构在额定载荷下以额定速度通过给定行程的时间，算出实际速度。测量三次，与理论额定速度进行比对，取偏差最大值为检测结果，检测结果应符合 4.2.2 的规定。

6.3.4.5 电源缺相和相序保护功能检查

电源缺相和相序保护功能检查：断开电源任一相或将三相电源的两根接线互换，设备应不能启动，或运转。

6.3.4.6 电气绝缘试验

用 1000V 绝缘电阻表测试强电路中导线之间和导线对地之间的绝缘电阻值，检测结果应符合 5.3.3.4 中 e) 项的要求。

6.3.4.7 安全功能试验

逐个触动安全装置，更换设备均应立即停机且不能自行重新启动。

6.3.4.8 其他功能性能检测

其他功能性能可根据需要对照设计指标进行检测。

7 检验规则

7.1 出厂检验

每台更换设备都应进行出厂检验，检验内容包括生产组装过程质检记录及 6.2.1、6.2.2 中 a) 项规定的内容，并按 6.3.3.1 规定的方法进行空载试验。

7.2 验收检验

按本文件 6.3.3 和 6.3.4 的规定对相应内容进行试验及检测。

7.2.1 型式检验

7.2.1.1 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试制定型鉴定时；
- b) 正常生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响到设备的性能时；

- c) 产品停产两年以上, 恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 国家质量监督机构要求进行型式检验时。

7.2.1.2 型式检验项目应包括出厂检验和验收检验的全部项目。

8 标识、包装、运输及维护保养

8.1 标识

8.1.1 更换设备规格标牌

在更换设备主框架正面的明显位置, 应设置醒目、清晰的规格标牌, 标牌内容应含有更换设备型号、名称、适用电池箱规格等主要信息。

8.1.2 产品铭牌

在控制室内或控制箱正面的明显可见处安装产品铭牌, 铭牌上应标出:

- a) 产品型号及类别名称;
- b) 基本参数 (包括适应车辆、允许的电池箱尺寸及质量等);
- c) 质量认证或专利标记 (如果有时);
- d) 标准代号;
- e) 制造日期及生产编号;
- f) 制造厂名称、地址及厂标或商标。

8.2 包装及运输

设备包装、运输应符合 GB/T 191 和 GB/T 13384 的规定。

8.3 维护保养

设备出厂时应提供维护保养手册, 手册中应对产品使用周期内为保证设备正常运行的维护保养项目进行相关规定。

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
电动汽车电池箱更换设备通用技术要求
NB/T 33006 — 2013

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2014年4月第一版 2014年4月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 20千字
印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·1716

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



关注我，关注更多好书



155123.1716