

ICS 43.140

Y 14

备案号:

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 5513—XXXX

电动自行车用锂离子蓄电池组管理系统

Battery manage system of lithium-ion battery for electric bicycles

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX

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	1
4 符号	2
5 型号命名	2
6 要求	3
7 试验方法	7
8 检验规则	12
9 标志、包装、运输、贮存	15
附录 A（资料性附录）管理系统与测试平台的连接	17

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国自行车标准化技术委员会（SAC/TC155）归口。

本标准起草单位：国家轻型电动车及电池产品质量监督检验中心、北京奥丹新能源应用技术有限公司、山东中信迪生电源有限公司、圣邦微电子（北京）股份有限公司、浙江超威创元实业有限公司、苏州市莱赛电车技术有限公司、优科能源（漳州）有限公司、浙江天能能源科技股份有限公司、星恒电源股份有限公司、江苏新日电动车股份有限公司、浙江海得新能源有限公司、上海德朗能动力电池有限公司、安徽朗越能源股份有限公司、广东加华美认证有限公司上海分公司、湖北一彰科技有限责任公司、台州市质量技术监督检测研究院、云南能投汇龙科技股份有限公司。

本标准主要起草人：周滢、陈耀、阮立、钱广宇、殷立军、姚若亚、柯克、汪波、张贵萍、施利勇、程凯、恽旻、向龙贤、汤忠、吕振国、辛哲东、苏敏、宋庆国、杨成云、林彦、王昕、邓大伟、刘小平。

本标准为首次发布。

电动自行车用锂离子蓄电池组管理系统

1 范围

本标准规定了电动自行车用锂离子蓄电池组管理系统的型号编制、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于电动自行车用锂离子蓄电池组管理系统（以下简称“管理系统”）。

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。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 36945—2018 电动自行车用锂离子蓄电池词汇

QB/T ××-20×× 电动自行车锂电池充电器

3 术语和定义

GB/T 36945—2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电池组管理系统（电池管理系统） battery management system

可以控制蓄电池输入和输出功率，监视蓄电池的状态（温度、电压、荷电状态），为蓄电池提供通讯接口的系统。

[GB/T 36945—2018，定义 3.10]

3.2

均衡 balancing

为实现工作中单体电池间电压、容量等性能的最佳一致性，**管理系统**通过特定方式调整特定单体电池的充放电电流的过程。

3.3

被动均衡 passive balancing

使用电阻耗散能量的**均衡**称为被动均衡。被动均衡也可称为泄放均衡或阻性均衡。

3.4

主动均衡 active balancing

通过能量转移实现的均衡称为主动均衡。主动均衡也可称为能量转移均衡。

3.5

剩余电量 residual electricity

放电、使用或贮存后电池中余留的电量。

[GB/T 36945-2018, 定义 4.8]

3.6

工作电流 working current

管理系统为保持自身正常工作所消耗的电流。该电流不包括由电池组经管理系统施加到负载上的电流，以及由充电器经管理系统或管理系统自身施加到电池组上的电流。

4 符号

下列符号适用于本文件：

C_2 ：电池组的2小时率额定容量（Ah）。

5 型号命名

5.1 总则

管理系统的型号由用途代号、适用电池组串数、适用电池组标称电压、适用电池组额定容量、端口形式、均衡方式组成。

5.2 用途代号

用途代号用大写英文字母DG表示。

5.3 适用电池组串数

适用电池组串数用两位阿拉伯数字表示。

5.4 适用电池组标称电压

适用电池组标称电压用两位阿拉伯数字表示，单位为V。

5.5 适用电池组额定容量

适用电池组额定容量用两位阿拉伯数字表示，单位为Ah。

5.6 端口形式

端口形式用一个大写英文字母表示：

- F — 表示充放电分口；
- T — 表示充放电同口。

5.7 均衡方式

均衡方式用一个大写英文字母表示：

- W — 表示无均衡，可省略；
- B — 表示被动均衡；
- Z — 表示主动均衡。

5.8 型号组成形式

管理系统型号由 5.1 规定的内容组合而成，其组成形式如图 1 所示，其中电池组额定容量、端口形式、均衡方式之间用符号“-”隔开。



图 1 管理系统型号组成形式

管理系统型号编制示例如下：

示例1：用于 13 串、48 V、10 Ah 锂离子蓄电池组，充放电同口，被动式均衡的电动自行车用锂离子蓄电池组管理系统。其型号为：DG134810-T-B。

示例2：用于 12 串、36 V、10 Ah 锂离子蓄电池组，充放电分口，主动式均衡的电动自行车用锂离子蓄电池组管理系统。其型号为：DG123610-F-Z。

6 要求

6.1 总则

管理系统的性能应满足相应电池组的使用要求，确保电池组在充电、放电和存储时的安全。

6.2 管理功能

6.2.1 参数测量精度

管理系统应具备监测单体电池、电池组的电压、电池组回路电流和温度参数的功能。监测参数的测量精度应符合表1要求。

表 1 参数测量精度要求

参数	总电压	电流	温度	单体电池电压
精度要求	≤ 1 %	≤ 1 %	±2 °C	≤ 1 %

6.2.2 短路保护及恢复

当管理系统的充电端口或放电端口发生短路时，其应在500 us内切断充电或放电回路；解除短路后，其应能恢复充电或放电工作。

6.2.3 反接保护及恢复

当管理系统的充电端口正极与负极发生反接充电时，其应切断充电回路；解除反接后，其应能恢复充电工作。

6.2.4 温度保护及恢复

当管理系统的温度达到温度保护值时，其应在30 s内切断充电和放电回路；当温度低于温度保护值时，其应能恢复充电和放电工作。

6.2.5 放电口充电保护

充电和放电为分口的管理系统，当充电端口在进行充电工作时，管理系统应切断放电回路；停止充电后，管理系统应能恢复放电工作。

6.2.6 充电过压保护及恢复

当电池组内任意单体电池电压高于充电过压保护值时，管理系统应在1 s内切断充电回路；当电池组内所有单体电池电压低于充电过压保护值时，管理系统应能恢复充电工作。

6.2.7 放电欠压保护及恢复

当电池组内任意单体电池电压低于放电欠压保护值时，管理系统应在1 s内切断放电回路；当电池组内所有单体电池电压高于放电欠压保护值时，管理系统应能恢复放电工作。

6.2.8 充电过流保护及恢复

当管理系统的充电回路电流高于充电过流保护值时，其应在1 s内切断充电回路；当充电回路电流恢复到充电过流保护值时，其应能恢复充电工作。

6.2.9 放电过流保护及恢复

当管理系统的放电回路电流高于放电过流保护值时，其应在 1 s 内切断放电回路；当放电回路电流恢复到放电过流保护值时，其应能恢复放电工作。

6.2.10 均衡保护

6.2.10.1 被动均衡

当电池组内任意单体电池电压达到均衡启动条件时，管理系统应对该单体电池进行放电保护。

6.2.10.2 主动均衡

当电池组内任意单体电池电压达到均衡启动条件时，管理系统应在该单体电池与其它单体电池之间进行能量转移。

6.2.11 显示及通讯

管理系统应具备以下功能：

- a) 计算、显示电池组剩余电量；
- b) 对监测到的故障进行显示或报警；
- c) 通过通讯接口与充电器互认协同充电；充电通讯协议符合 QB/T ××××-20××中附录 B 的要求；
- d) 通讯可读取其产品和电池组的剩余电量、温度、电压、电流等参数信息。

6.3 电气性能

6.3.1 工作电压范围

在单体电池工作电压范围内，管理系统应正常充电和放电工作。

6.3.2 抗冲击电压

按 7.3.2 规定的方法进行试验，管理系统应正常充电工作。

6.3.3 休眠电流

管理系统进入休眠状态后，其电流不应大于 $1 \times 10^{-5} C_2$ (A)。

6.3.4 工作电流

管理系统启动工作后，其电流不应大于 $0.01 C_2$ (A)。

6.3.5 放电控制压降

管理系统放电回路压降不应大于所适用电池组标称电压的 0.5 %。

6.3.6 充电控制压降

管理系统充电回路压降不应大于所适用电池组标称电压的 0.5 %。

6.3.7 放电持续电流能力

按 7.3.7 规定的方法进行试验，管理系统应能以最大持续放电电流持续放电 15 min。

6.3.8 放电冲击电流能力

按 7.3.8 规定的方法进行试验，管理系统应能以放电过流保护值 90 % 的电流持续放电 60 s。

6.3.9 充电持续电流能力

按 7.3.9 规定的方法进行试验，管理系统应能以最大持续充电电流持续充电 15 min。

6.3.10 充电冲击电流能力

按 7.3.10 规定的方法进行试验，管理系统应能以充电过流保护值 90 % 的电流持续充电 60 s。

6.4 环境适应性

6.4.1 耐低温

6.4.1.1 低温存储

按 7.4.1.1 规定的方法进行试验后，管理系统应正常工作，且满足 6.2.2、6.2.6~6.2.9 条的要求。

6.4.1.2 低温工作

按 7.4.1.2 规定的方法进行试验后，管理系统应正常工作，且满足 6.2.2、6.2.6~6.2.9 条的要求。

6.4.2 耐高温

6.4.2.1 高温存储

按 7.4.2.1 规定的方法进行试验后，管理系统应正常工作，且满足 6.2.2、6.2.6~6.2.9 条的要求。

6.4.2.2 高温工作

按 7.4.2.2 规定的方法进行试验后，管理系统应正常工作，且满足 6.2.2、6.2.6~6.2.9 条的要求。

6.4.3 耐湿热

按 7.4.3 规定的方法进行试验后，管理系统应正常工作，且满足 6.2.2、6.2.6~6.2.9 条的要求。

6.4.4 振动

按7.4.4规定的方法进行试验后，管理系统应正常工作，且满足6.2.2、6.2.6~6.2.9条的要求。

6.4.5 冲击

按7.4.5规定的方法进行试验后，管理系统应正常工作，且满足6.2.2、6.2.6~6.2.9条的要求。

6.4.6 静电放电

按7.4.6规定的方法进行试验后，管理系统应正常工作，且满足6.2.2、6.2.6~6.2.9条的要求。

6.5 其他要求

产品随附资料中应至少包含以下信息：

- a) 高温保护值、高温保护恢复值；
- b) 低温保护值、低温保护恢复值；
- c) 过压保护值、过压恢复值；
- d) 欠压保护值、欠压恢复值；
- e) 充电过流保护值、放电过流保护值；
- f) 均衡启动条件、通讯协议；
- g) 单体电池电压工作范围；
- h) 最大持续充电电流、最大持续放电电流。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 环境要求

本文件如无其它规定，试验应在下述条件下进行：

- 环境温度：(20±5) °C；
- 相对湿度：≤75 %；
- 大气压力：(86~106) kPa。

7.1.2 仪表设备条件

仪表设备应满足如下条件：

- a) 测量电压、电流、温度的仪表精度不应低于±0.5 %；
- b) 测量时间用的仪表精度不应低于±0.1 %；

- c) 恒流源的电流可调，在恒流充电或放电过程中，电流变化在 $\pm 0.5\%$ 范围内；
- d) 恒压源的电压可调，在恒压充电过程中，电压变化在 $\pm 0.5\%$ 范围内。

7.1.3 管理系统测试平台

管理系统测试平台（简称测试平台）一般由电池组模拟、温度模拟、通讯、恒流源、恒压源、负载等部分组成。管理系统的测试也可使用与测试平台功能相同的其它设备或装置。

管理系统与测试平台的连接参见附录 A。

7.2 管理功能

7.2.1 参数测量精度

管理系统与测试平台连接并启动工作。使用电压、电流和温度测量装置测量采集电压、电流、温度等参数。将管理系统采集的数据（采集不少于 5 个单体电池电压，不少于 1 个温度参数）与测量装置采集的数据进行比较、计算。

7.2.2 短路保护及恢复

管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台的放电回路，以管理系统明示的最大持续放电电流放电，短接放电端口，记录放电回路关断时间，然后解除短接，记录放电回路的工作状态。

7.2.3 反接保护及恢复

管理系统与测试平台连接并启动工作。测试平台对管理系统的充电端口用反向电压（管理系统适配电池组所标称电压值的 1.1 倍）进行充电，持续时间 5 min，记录充电回路的工作状态，然后解除反接，记录充电回路的工作状态。

7.2.4 温度保护及恢复

管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电。将管理系统任意温度传感元件置于温度试验箱中，确保温度的有效传导，调节温度试验箱至设定的温度值，记录管理系统在不同温度下充电回路的工作状态和切断时间。

7.2.5 放电口充电保护

管理系统与测试平台连接并启动工作。测试平台对管理系统的充电端口用正向电压（管理系统适配电池组所标称电压值的 1.1 倍）进行充电，持续时间 5 min，记录放电回路工作状态。然后停止充电，调节测试平台放电回路，以管理系统明示的最大持续放电电流放电，记录放电回路的工作状态。

7.2.6 充电过压保护及恢复

管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流进行充电；调节测试平台的模拟单体电池电压（不少于5个单体电池）到高于过压保护值，记录充电回路切断时间。然后恢复所有单体电池电压到低于过压保护值，记录充电回路工作状态。

7.2.7 放电欠压保护及恢复

管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台的放电回路，以管理系统明示的最大持续放电电流进行放电；调节测试平台的模拟单体电池电压（不少于5个单体电池）到低于欠压保护值，记录放电回路切断时间。然后恢复所有单体电池电压到高于欠压保护值，记录放电回路工作状态。

7.2.8 充电过流保护及恢复

管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台的充电回路电流值，当充电电流大于管理系统明示的充电过流保护值时，记录充电回路切断时间。然后调节测试平台的充电回路电流以管理系统明示的最大持续充电电流进行充电，记录充电回路工作状态。

7.2.9 放电过流保护及恢复

管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台的放电回路电流值，当放电电流大于管理系统明示的放电过流保护值时，记录放电回路切断时间。然后调节测试平台的放电回路电流以管理系统明示的最大持续放电电流进行放电，记录放电回路工作状态。

7.2.10 均衡保护

7.2.10.1 被动均衡

管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电；调节测试平台的模拟任意单体电池电压值达到均衡启动条件，记录该单体电池均衡保护回路放电电流。

7.2.10.2 主动均衡

管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电，或以最大持续放电电流放电；调节测试平台的模拟任意单体电池电压值达到均衡启动条件，记录该单体电池与其它单体电池间的电能量转移情况。

7.2.11 显示及通讯

管理系统与测试平台连接并启动工作，记录管理系统显示、通讯功能情况。

与充电器互认协同充电功能按QB/T ××-20××中6.8.4规定的方法进行试验。

7.3 电气性能

7.3.1 工作电压范围

将管理系统与测试平台连接并启动工作。分别调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电；调节单体电池电压，在管理系统明示的工作电压范围内变化，记录其充电回路工作状态。

将管理系统与测试平台连接并启动工作。分别调节测试平台的放电回路，以管理系统明示的最大持续放电电流放电，调节单体电池电压，在管理系统明示的工作电压范围内变化，记录其放电回路工作状态。

7.3.2 抗冲击电压

将管理系统与测试平台连接并启动工作。分别调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电；调节模拟电池组的 1/2 单体电池数量的电压值，为管理系统明示的单体电池工作电压上限值，剩余 1/2 单体电池的电压值，为管理系统明示的单体电池工作电压上限值的 1.3 倍，持续 100 ms，记录其充电回路工作状态。

7.3.3 休眠电流

将管理系统与测试平台连接并启动工作。管理系统在未连接放电负载和充电的情况下，放置 60 s，然后测量其消耗的电流（即管理系统电源输入端的电流）。

7.3.4 工作电流

将管理系统与测试平台连接并启动工作。分别调节测试平台的放电回路，以管理系统明示的最大持续放电电流放电；调节充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电，然后测量其在充电和放电状态下消耗的电流（即管理系统电源输入端的电流）。

7.3.5 放电控制压降

将管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台的放电回路，以管理系统明示的最大持续放电电流放电，测量其放电回路的电压（图 A.1 中 P- 与 B- 点之间的电压差）。

7.3.6 充电控制压降

将管理系统与测试平台连接并启动工作。调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电，测量其充电回路的电压（图 A.1 中 C- 与 B- 点之间的电压差）。

7.3.7 放电持续电流能力

将管理系统与测试平台连接并启动工作。将管理系统放置在温度为 $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中，调节测试平台的放电回路，以管理系统明示的最大持续放电电流放电，记录放电时间。

7.3.8 放电冲击电流能力

将管理系统与测试平台连接并启动工作。将管理系统放置在温度为 (50 ± 2) ℃的环境中，调节测试平台的放电回路，以管理系统明示的放电过流保护值90%的电流放电，记录放电时间。

7.3.9 充电持续电流能力

将管理系统与测试平台连接并启动工作。将管理系统放置在温度为 (50 ± 2) ℃的环境中，调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电，记录充电时间。

7.3.10 充电冲击电流能力

将管理系统与测试平台连接并启动工作。将管理系统放置在温度为 (50 ± 2) ℃的环境中，调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的充电过流保护值90%的电流充电，记录充电时间。

7.4 环境适应性

7.4.1 耐低温

7.4.1.1 低温存储

将管理系统放置在温度为 (-40 ± 2) ℃的环境中，按照GB/T 2423.1中“试验Ab”规定进行试验16h后，分别按7.2.2、7.2.6~7.2.9规定的方法进行试验。

7.4.1.2 低温工作

将管理系统放置在温度为 (-20 ± 2) ℃的环境中，与测试平台连接并正常工作。调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电，按照GB/T 2423.1中“试验Ad”规定进行试验2h后，分别按7.2.2、7.2.6~7.2.9规定的方法进行试验。

7.4.2 耐高温

7.4.2.1 高温存储

将管理系统放置在温度为 (85 ± 2) ℃的环境中，按照GB/T 2423.2中“试验Bb”规定进行试验16h后，分别按7.2.2、7.2.6~7.2.9规定的方法进行试验。

7.4.2.2 高温工作

将管理系统放置在温度为 (60 ± 2) ℃的环境中，与测试平台连接并正常工作。调节测试平台的充电回路，以管理系统明示的最大持续充电电流充电，按照GB/T 2423.2中“试验Bd”规定进行试验2h后，分别按7.2.2、7.2.6~7.2.9规定的方法进行试验。

7.4.3 耐湿热

将管理系统放置在相对湿度为 $(93\pm 3)\%$ 、温度为 $(40\pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中，按照 GB/T 2423.3 规定进行试验 24 h 后，分别按 7.2.2、7.2.6~7.2.9 规定的方法进行试验。

7.4.4 振动

将管理系统直接安装或通过夹具安装在振动台面上，设置振幅为 0.76 mm 的简谐振动，最大行程为 1.52 mm，振动频率为 10 Hz~55 Hz，并以 1 Hz/min 的速率变化，在 X、Y、Z 每个方向上进行振动试验，频率在 10 Hz~55 Hz 间扫频循环 $90\text{ min}\pm 5\text{ min}$ （具体见表 2）。试验结束后，管理系统分别按 7.2.2、7.2.6~7.2.9 规定的方法进行试验。

表 2 振动试验参数

步骤	搁置时间 h	振动时间 min	检查
1	-----	-----	外观
2	-----	90 ± 5	-----
3	-----	90 ± 5	-----
4	-----	90 ± 5	-----
5	-----	-----	外观、性能

7.4.5 冲击

采用刚性固定的方法（该方法应支撑管理系统的所有固定表面）将管理系统固定在试验设备上，在三个互相垂直的方向上各承受 10 次等值的冲击，至少要保证一个方向与水平面垂直。

每次冲击试验在最初的 3 ms 内，最小平均加速度为 75 g_n ，峰值加速度在 $125\text{ g}_n\sim 175\text{ g}_n$ 之间。

试验结束后，对管理系统分别按 7.2.2、7.2.6~7.2.9 规定的方法进行试验。

7.4.6 静电放电

管理系统在工作状态下，按 GB/T17626.2—2006 的规定，在 4 kV 下进行接触放电测试和在 8 kV 下进行空气放电测试。试验结束后，对管理系统分别按 7.2.2、7.2.6~7.2.9 规定的方法进行试验。

7.5 其他要求

目检产品随附资料信息是否齐全。

8 检验规则

8.1 总则

产品应经生产企业质量检验部门检验合格，并附有合格证才能出厂。

产品检验分出厂检验、周期检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 检验依据

出厂检验按照GB/T 2828.1—2012的规定，在出厂连续系列批的成品中抽取样本进行逐批检验。

8.2.2 单位产品

批中的单位产品：套。

8.2.3 批质量

提交检验批的质量水平，以不合格品百分数表示。

8.2.4 抽样方案

采用二次抽样方案。检验开始时应采用正常检验。检验项目、检验水平（IL）、不合格分类、接收质量限（AQL）见表3。

8.2.5 其他

检验批用于供需双方交货验收时，可以在合同中对8.2规定的要求另作约定。

表3 出厂检验抽样方案

序号	检验项目	本标准条款		IL	不合格分类	AQL
		要求	试验方法			
1	参数测量精度	6.2.1	7.2.1	S-3	B	4.0
2	短路保护及恢复	6.2.2	7.2.2			
3	反接保护及恢复	6.2.3	7.2.3			
4	充电过压保护及恢复	6.2.6	7.2.6			
5	放电过流保护及恢复	6.2.9	7.2.9			

8.3 周期检验

8.3.1 检验依据

周期检验按照GB/T 2829—2002的规定，从逐批检验合格的某个批或若干批中抽取样本进行检验。

8.3.2 单位产品

批中的单位产品：套。

8.3.3 批质量

提交检验批的质量水平，以不合格品百分数表示。

8.3.4 抽样方案

采用一次抽样方案。检验项目、判别水平（DL）、不合格分类、不合格质量水平（RQL）、样本量（n）、判定数组等具体内容见表4。

表4 周期检验抽样方案

试验组 序号	序号	检验项目	本标准条款		DL	不合格 分类	RQL	n	判定数组
			要求	试验方法					
1	1	温度保护及恢复	6.2.4	7.2.4	II	B	65	n=2	A=0 R=1
	2	放电口充电保护	6.2.5	7.2.5					
	3	放电欠压保护及恢复	6.2.7	7.2.7					
	4	充电过流保护及恢复	6.2.8	7.2.8					
	5	均衡保护	6.2.10	7.2.10					
	6	显示及通讯	6.2.11	7.2.11					
2	1	电气性能	6.3	7.3	II	B	65	n=2	A=0 R=1
	2	耐低温	6.4.1	7.4.1					
	3	耐高温	6.4.2	7.4.2					
	4	耐湿热	6.4.3	7.4.3					
	5	振动	6.4.4	7.4.4					
	6	冲击	6.4.5	7.4.5					
	7	静电放电	6.4.6	7.4.6					

8.3.5 检验周期

检验周期3个月，其中试验组2为6个月；也可在订货合同中针对不同试验组规定不同的检验周期。

8.4 型式检验

8.4.1 检验周期

型式检验周期每为12个月。当发生下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定或产品的改型设计、结构、工艺、材料有较大变动后的生产定型检验时；
- b) 产品停止生产半年以上又恢复生产或异地生产的批量生产检验时；
- c) 合同环境下用户提出要求时。

8.4.2 检验样本

在无特殊要求时，型式检验的样本应从出厂检验合格的产品中按周期检验所需的样本数量随机抽取。先对抽取的所有样本按出厂检验项目进行检验，合格后再按周期检验规定的试验组别、检验项目及检验顺序进行检验。

8.4.3 合格判定及复验条件

产品的型式检验应全部合格。如有一项不合格时，允许重新抽取加倍数量的产品，对该不合格项目进行复验。如仍不合格，则本次产品型式检验判为不合格。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 在产品的醒目部位应清晰和永久性地标上可溯源的特征符号标志，如制造商的名称或商标、型号规格、制造日期或代码等。

9.1.2 产品外包装应有以下标志：

- a) 制造商的名称和商标；
- b) 产品名称；
- c) 型号或适用车型；
- d) 标准编号、名称（也可标在产品或说明书上）；
- e) 箱体尺寸（长×宽×高）及体积；
- f) 数量；
- g) 净重和毛重；
- h) “小心轻放”、“怕湿”等储运图示标志；
- i) 出厂日期或生产批号。

9.1.3 合同环境下可按需方要求标志。

9.2 包装

9.2.1 出厂产品应附有产品合格证、装箱单、产品说明资料。

9.2.2 每只产品都应采用单个小包装，外用纸箱或其他箱包装，捆扎牢固。特殊情况，可根据需方（合同）要求确定。

9.3 运输

装有产品的包装箱应按包装储运图示标志进行装卸和运输。搬运时应轻拿轻放，不应抛掷。在运输过程中不应日晒、雨淋，严禁与易燃物品和活性化学品混装运输。

9.4 贮存

9.4.1 产品应放在干燥、通风，并能防雨、雪的室内，并不应与酸、碱等腐蚀性物质或起尘物品存放在一起。装有产品的箱体应放妥垫起，距地面不小于 100 mm，堆垛高度不应超过 2 m。

9.4.2 产品自出厂日起，在正常的运输和贮存条件下，2 年内应完好无损。

附录 A

(资料性附录)

管理系统与测试平台的连接

管理系统与测试平台的连接见图 A.1; 管理系统的外接端口设置、连接方式不限于图 A.1 所示方式。

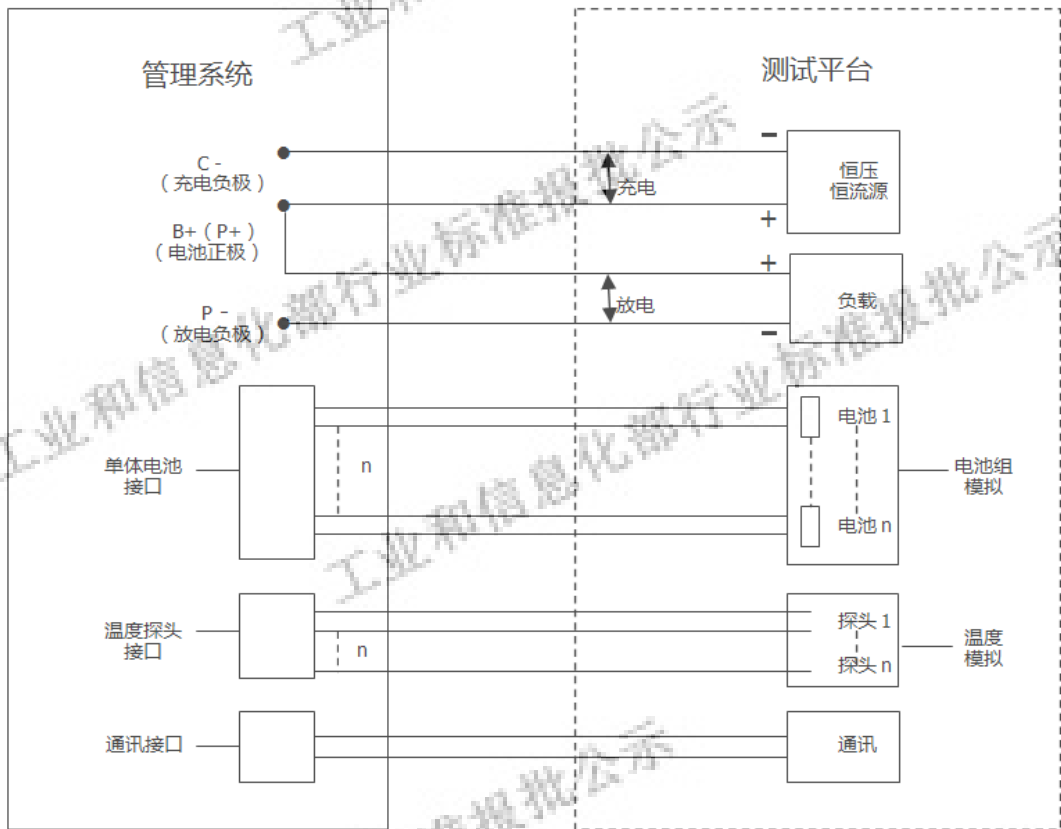


图 A.1 管理系统测试平台连接示意图