

锂离子蓄电池系统（7项）基础行业标准

（征求意见稿合定本）

全国电源行业（锂离子蓄电池系统）标准起草工作组

2009 年8月4日

目 录

1、关于《锂离子蓄电池总成通用要求》7项行业标准征求意见的通知.....	3
2、锂离子蓄电池基础标准编制说明.....	5
3、锂离子蓄电池系统基础标准起草组起草人名单.....	17
4、《锂离子蓄电池总成通用要求》.....	19
5、《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》.....	61
6、《锰酸锂蓄电池模块通用要求》.....	109
7、《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》.....	137
8、《锂离子蓄电池模块箱通用要求》.....	157
9、《锂离子蓄电池充电设备通用要求》.....	169
10、《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》.....	159
11、锂离子蓄电池系统行业标准征求意见反馈表.....	225

机械科学研究总院文件

机科研发〔2009〕238号

关于对《锂离子蓄电池总成通用要求》等7项 行业标准征求意见的通知

各有关单位：

根据《国家发展改革委办公厅关于印发2008年行业标准计划的通知》（发改办工业〔2008〕1242号）要求，由机械科学研究总院归口管理，中国电子商会电源专业委员会负责组织起草的《锂离子蓄电池总成通用要求》等7项行业标准，已完成了征求意见稿，现广泛征求各有关单位意见。

征求意见截止时间：2009年10月9日。

请有关单位将对上述标准的意见通过书面或电子邮件的方式提交到：

地 址：北京市海淀区学清路18号，邮政编码：100083

收件人：钱良国

邮 箱：sjw@powersupply.org.cn

qlg@powersupply.org.cn

联系人：孙京伟：13701039295

钱良国：13910709142（技术问题直接联系）

附件：1. 《锂离子蓄电池总成通用要求》等7项行业标准征求意见稿及编制说明

2. 行业标准征求意见反馈表



主题词：行业标准 征求意见 通知

机械科学研究总院院务工作部

2009年9月9日印发

锂离子蓄电池基础标准

编制说明

0 序言

由《锂离子蓄电池总成通用要求》、《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》、《锂离子蓄电池充电设备通用要求》、《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》、《锰酸锂蓄电池模块通用要求》、《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》和《锂离子蓄电池模块箱通用要求》组成的“锂离子蓄电池系统基础标准”体系，主要内容是：

- (1) 对成组锂离子蓄电池的充电方法和放电方法提出具体要求；
- (2) 根据成组锂离子蓄电池的充电要求，对充电系统和充电设备提出具体要求；
- (3) 根据成组锂离子蓄电池的放电要求，对放电系统和放电设备提出具体要求；
- (4) 根据充放电系统对蓄电池模块和总成的要求，对蓄电池模块和总成提出具体要求；
- (5) 根据锂离子蓄电池模块和总成与现有标准体系的兼容性原则，及锂离子蓄电池替代铅酸等传统蓄电池的要求，对蓄电池模块的标称电压、外型尺寸提出了具体要求。

根据上述内容起草的锂离子蓄电池系统各项标准，相互联系紧密，是一个不可分割的体系。各标准编制说明难以独立分述，也不利于理解。因此，本标准编制说明从“基础标准”体系描述的角度统一编写为《锂离子蓄电池系统基础标准编制说明》，更利于对基础标准体系的理解。

1 概述

1.1 任务来源

锂离子蓄电池系统基础标准是依据国家发展改革委员会《发改办工业[2008]1242号》文（以下简称《1242号文》）的安排起草的。

1.2 必要性和现状

锂离子蓄电池具有比能量和比功率高，使用寿命长，绿色无污染等显著特点，是铅酸等低性能、高污染，落后电池的最优替代产品，是新型二次蓄电池发展的方向。我国已经将锂离子蓄电池产业发展列为节能与新能源产业的重点支持对象，自“十五”以来，长期被列入“863”重大专项。

在国家产业政策和科技项目的支持及推进下，我国锂离子蓄电池的关键材料、关键技术和产品研究都取得了重大进展。虽然小容量功率型锂离子蓄电池与国际先进水平相比，仍有一定的差距，但大容量能量型锂离子蓄电池的产业发展，已经处于国际领先水平。

当前，锂离子蓄电池电池单体的性能，已经基本能够满足用户要求。

虽然制造成本仍高于铅酸蓄电池，但从全生命周期内的使用成本而言，锂离子蓄电池已经优于铅酸等传统蓄电池。锂离子蓄电池产业化建设正处于快速发展中。三年内“建立动力模块生产体系，形成10亿安时(Ah)车用高性能单体动力电池生产能力”的重大产业化规划，已经正式被列入《汽车产业调整和振兴规划》。

锂离子蓄电池对充放电的要求，与铅酸等可逆电化学反应类蓄电池完全不同。由于锂离子蓄电池成组应用技术、系统集成关键技术和关键零部件及产品研究，严重滞后于锂离子

蓄电池的发展，电池成组后发生过充电、过放电、超温和过流问题，致使成组锂离子蓄电池使用寿命大幅缩短，安全性大幅下降，甚至发生燃烧、爆炸等恶性事故。

上述问题已经成为制约锂离子蓄电池产业发展的主要问题，也是当前节能与新能源汽车产业发展的技术瓶颈。

锂离子蓄电池系统集成关键技术、关键零部件和产品研究，是当前迫切需要解决的重大技术关键。工业和信息化部及科技部都已经将锂离子蓄电池系统关键技术研究 and 产业化列入了相关产业化项目和科技项目中。

标准化是产业化的技术基础。锂离子蓄电池产业是处于发展初期的新型高技术产业。除已经制定了《QC/T 943-2006 电动汽车用锂离子蓄电池》行业标准外，在国内外，锂离子蓄电池系统相关标准仍处于空白状态。

国家节能与新能源汽车专家组组长，清华大学教授欧阳明高认为：

“我国电动汽车技术发展到今天，在车用动力电池、电机、电传动等领域，已经取得了一批不错的成果。车用动力电池技术虽然还不是很成熟，但发展的速度与发达国家相比并不算慢。对电池单体进行测量时，显示出的各项指标基本达到设计要求。但是，真正集成为一个动力总成，或者集成到整车上时，却发现与单体测量时的情况有很大出入”。

“车用动力电池总成并非将一个个单体电池串联或并联在一起就行了那么简单。将数十个甚至上百个电池集成在一起，并将它们集成到车上，在世界范围内都是一项高新技术，绝不是看起来那么容易的事情，有能力解决这一难题的单位或个人也不是太多。”（《电动车辆研究与开发》 P170）。

国家电网公司营销部人事认为：“目前市场上的动力电池在模块电压、总成电压、接口和通讯协议、外型尺寸和安装尺寸，充放电和维护管理规程等方面，还非常不统一。这就需要有关部门尽快制定和出台电动汽车动力电池国家标准和行业标准”。（《电动车辆研究与开发》 P172）。

锂离子蓄电池系统主要包括电池系统、充电系统、放电系统和维护管理系统。是一个包括多个技术领域和行业产品的高技术集成系统。当前，由于标准的缺失，锂离子蓄电池系统的技术和产品研究处于完全无序的状态。

鉴于锂离子蓄电池系统产业处于发展初期，制定国家标准的时机还不成熟，先行制定业标准，经过一段时间的发展，待时机成熟后，再制定国家标准较为妥当。

为此，机械科学研究总院提出：由中国电子商会电源专业委员会牵头，依托机械科学研究总院，联合相关企业、科研院所和大专院校，以锂离子蓄电池系统行业基础标准体系为切入点，推动制定锂离子蓄电池系统标准体系。

1.3 组织情况

制定标准必然触及到相关企业的经济利益，技术和知识产权。在当前市场环境及国家产业政策和良好的市场前景双重驱动下，平衡企业渴求发展及利益最大化的心态，进行资源整合是顺利完成标准起草的关键。为了充分整合已有资源，真实反映行业技术发展水平，提高标准的起草质量，为大多数企业和市场接受，采用了“由行业协会牵头，依托机械科学研究总院，联合相关企业、科研院所和大专院校”的组织模式及原则，组成具有广泛代表性的标准起草工作组。

依据《1242号文》的安排，由电源行业协会牵头，在充分协调和准备的基础上，于2008年11月19日成功召开了标准起草工作组成立暨第一次起草工作组会议，成立了标准起草工作组：

组长：王秉科（中国电子商会电源专业委员会理事长，工业和信息化部财务司副司长）

副组长：孙京伟（中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会秘书长）

其鲁（北京大学教授，中信国安新能源科技有限公司总经理）

钱良国（中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会副秘书长、锂离子蓄电池电源系统工作委员会主任）

秘书长：孙京伟（中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会秘书长）

副秘书长：肖亚玲（机械科学研究总院先进制造技术中心所长助理）

为了充分汇集现有资源，确保制定标准的先进性、实用性、通用性、和可持续性。起草领导小组采用网络媒体、平面媒体和通讯方式，广泛征集参与起草的单位。对于正式书面提出参与起草的单位采取了完全开放的态度，以使起草组具有广泛的代表性。其中，对提出参与成为核心成员的单位，全部吸收成为核心成员，并依据章程规范了成员权利和义务。

截止到2009年8月17日，共有主要起草单位（核心成员）30个，主要起草人43个（见附件1），基本涵盖了我国锂离子蓄电池、充电设备、管理系统、系统集成等关键技术、关键零部件和产品研究的主要企业，起草人包括电池材料、电池产品和工艺、通讯电源、电力电子、计算机、自动控制、现场总线等相关行业和技术人员，具有广泛的代表性。

1.4 名称更改

鉴于本标准属于通用工业用锂离子蓄电池的基础标准，而“动力锂离子蓄电池”是锂离子蓄电池家族的一个类型。采用“动力锂离子蓄电池”，不能表述标准的全局属性。经请示标准技术归口单位同意，本标准名称由

《动力锂电池总成通用要求》更改为《锂离子蓄电池总成通用要求》；

《磷酸锂动力电池模块通用要求》更改为《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》；

《锰酸锂动力电池模块通用要求》更改为《锰酸锂蓄电池模块通用要求》；

《动力电池充电装置通用要求》更改为《锂离子蓄电池充电设备通用要求》；

《动力锂电池总成接口和通讯协议》更改为《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》；

《动力锂电池充电装置接口和通讯协议》更改为《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》；

《动力锂电池模块箱通用要求》更名为《锂离子蓄电池模块箱通用要求》。

1.5 起草过程

本标准起草由以下阶段组成：

1.5.1 起草建议稿

为了充分汇集已有资源，首先面向所有主要起草单位（起草组核心成员）广泛征求建议稿，实际征集到建议稿22份。

征集到的建议稿为修改稿初稿的起草奠定了重要的基础。

1.5.2 修改稿（初稿）的起草

在征集建议稿的基础上，提交相关标准建议稿的单位和起草人；在归纳相关建议稿的基础上，由提出建议稿的所有单位，共同完成修改稿（初稿）的起草，并以联合起草的形式，在2009年4月10日~16日召开的“南通会议”上提交了修改稿。经全体成员为期5天的讨论修改之后，再一次进行了书面修改和书面协商。

到 2009 年 8 月 4 日，根据书面修改的情况，起草工作领导小组认为，除少数几个问题仍存在分歧需要提高大会审议外，提交全体会议审议的时机已经基本成熟。

在 2009 年 8 月 10 日，标准起草工作组向主要起草组单位和起草人（核心成员和中心成员）提交了《标准表决稿》等文件。并于 2009 年 8 月 18 日~19 日在京召开了标准审议工作会议。最后采用投票表决的方式对《标准表决稿》进行了表决。表决结果如下：

《锂离子蓄电池总成通用要求》：

表决情况：主要起草人 14 名，赞成 14 人，反对 0 人，弃权 0 人；

《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》：

表决情况：主要起草人 11 人，赞成 11 人，反对 0 人，弃权 0 人；

《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》：

表决情况：主要起草人 18 名，赞成 18 人，反对 0 人，弃权 0 人；

《锰酸锂蓄电池模块通用要求》：

表决情况：主要起草人 9 人，赞成 9 人，反对 0 人，弃权 0 人；

《锂离子蓄电池充电设备通用要求》：

表决情况：主要起草人 9 名，赞成 8 名，反对 1 人，弃权 0 人；

《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》：

表决情况：主要起草人 6 名，赞成 6 人，反对 0 人，弃权 0 人；

《锂离子蓄电池模块箱通用要求》：

表决情况：主要起草人 8 名，赞成 7 人，反对 0 人，弃权 1 人。

2 原则和主要内容

2.1 组织原则

编写“锂离子蓄电池系统基础标准”的组织原则是：由行业协会牵头，依托机械科学研究总院，联合相关企业、科研院所和大专院校，组成具有广泛代表性的标准起草工作组。

2.2 工作原则

标准起草工作原则是：根据锂离子蓄电池的特点，立足于产业发展全局，全面总结最新技术成果，充分汇集现有资源，根据编写标准的主要任务，以开放和充分协商的工作态度，进行起草工作。将市场经济条件下对起草工作的负面影响降低到最低限度，防止发生由于局部利益干扰起草工作的问题。

2.3 起草原则

标准起草遵循以下基本原则：

- (1) 严格把握标准的通用性和基础性。
- (2) 严格遵循与现有标准的兼容性。
- (3) 注重标准的可持续发展。
- (4) 注重标准的先进性和可操作性。
- (5) 注重标准体系的完整性和适用性。

2.4 锂离子蓄电池系统的组成

锂离子蓄电池系统的组成如图 1，主要由蓄电池系统、充电系统和放电系统和维护管理系统组成。

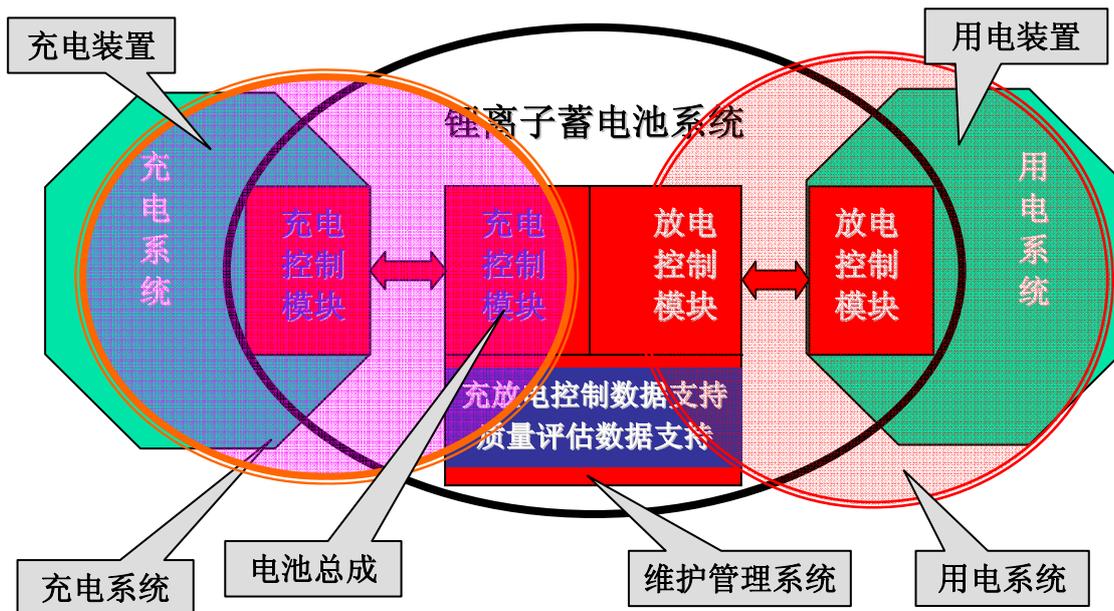


图1 锂离子蓄电池系统的组成

2.5 锂离子蓄电池系统基础标准体系

锂离子蓄电池系统标准体系（见图2），由顶层的基础标准和底层的产品标准组成。

基础标准的主要任务是根据锂离子蓄电池的特性对电池系统、充电系统和放电系统的通用要求提出具体要。其他要求在相关产品标准中作出规定。

基础标准体系（见图3）由以下标准组成：

- 《锂离子蓄电池总成通用要求》；
- 《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》；
- 《锂离子蓄电池充电设备通用要求》；
- 《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》；
- 《锰酸锂蓄电池模块通用要求》；
- 《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》；
- 《锂离子蓄电池模块箱通用要求》。

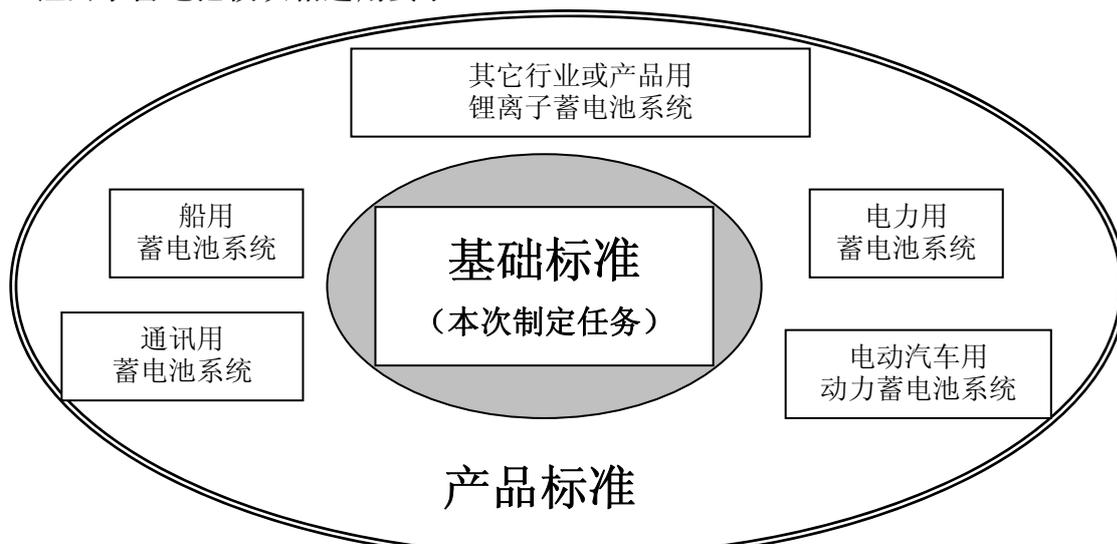


图2 锂离子蓄电池标准体系的组成

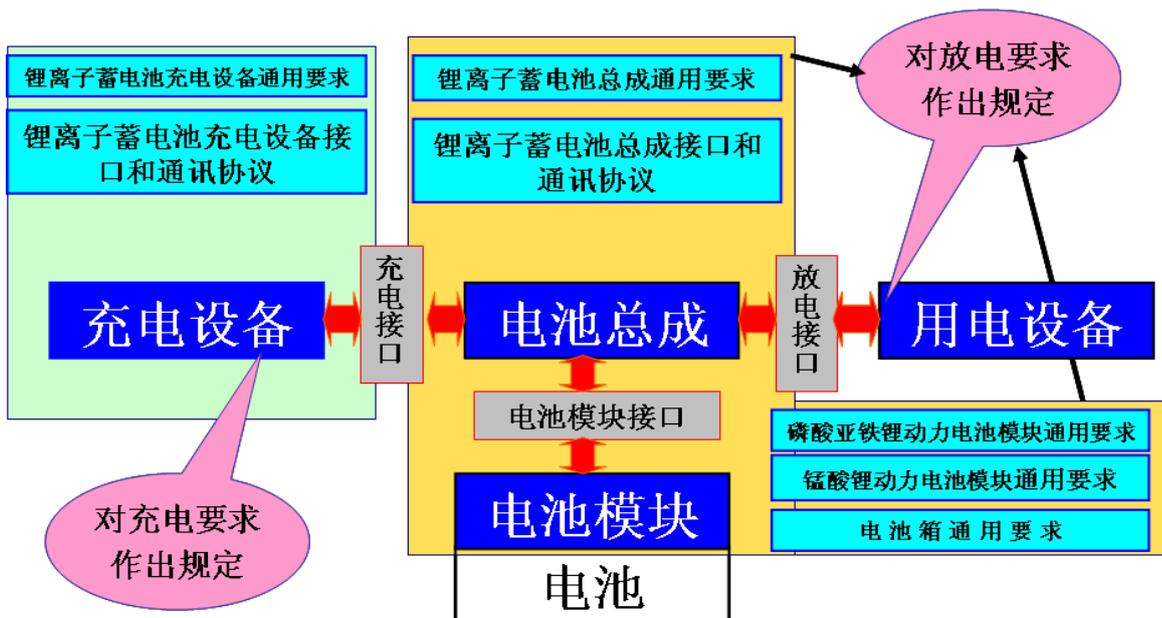


图3 锂离子蓄电池系统基础标准体系

2.6 主要内容

2.6.1 “锂离子蓄电池系统基础标准”的主要内容是：

2.6.1.1 对成组锂离子蓄电池的充电方法和放电方法提出具体要求。

2.6.1.2 根据成组锂离子蓄电池充电要求，对充电系统和充电设备提出具体要求。

2.6.1.3 根据成组锂离子蓄电池放电要求，对放电系统和放电设备提出具体要求。

2.6.1.4 根据充放电系统对蓄电池模块和总成的要求，对蓄电池模块和总成提出具体要求。

2.6.1.5 根据锂离子蓄电池模块和总成与现有标准体系的兼容，及采用锂离子蓄电池替代铅酸等传统蓄电池的要求，对蓄电池模块的标称电压、外型尺寸提出了具体要求。

2.6.2 《锂离子蓄电池总成通用要求》主要内容

2.6.2.1 对成组锂离子蓄电池充电方法和放电方法提出具体要求。

2.6.2.2 根据充电系统和放电系统的控制要求,对锂离子蓄电池总成相关系统集成方面的技术性能提出具体要求。

2.6.2.3 根据锂离子蓄电池模块和总成工作电压范围“包容”现有标准工作电压范围的原则，对锂离子蓄电池模块和总成的标称电压和工作电压范围作出具体规定。

2.6.2.4 为实现性能要求,对锂离子蓄电池总成的架构及其组成作出具体规定。

2.6.2.5 对锂离子蓄电池总成和模块接口电路和接口协议,通讯接口和通讯协议的符合性及可靠性要求及试验方法作出具体规定。

2.6.2.6 对锂离子蓄电池模块和总成的型号、包装、标志、储存和运输提出具体要求。

2.6.3 《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》主要内容

2.6.3.1 对锂离子蓄电池模块和总成的网络拓扑和接口作出具体规定。

2.6.3.2 对锂离子蓄电池模块和总成的电路接口和接口协议作出具体规定。

2.6.3.3 对锂离子蓄电池模块和总成的通讯接口和通讯协议作出具体规定。

2.6.4 《锰酸锂蓄电池模块通用要求》主要内容

2.6.4.1 根据锂离子蓄电池总成系统集成的要求,和锂离子蓄电池模块充电模式的要求,对锰酸锂蓄电池模块的架构及其组成作出具体规定。

2.6.4.2 根据锂离子蓄电池模块工作电压范围“包容”现有标准工作电压范围的原则，对通用型标准化锰酸锂蓄电池模块的标称电压和工作电压范围作出具体规定。

2.6.2.3 对锂离子蓄电池模块和总成的型号、包装、标志、储存和运输提出具体要求。

2.6.5 《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》主要内容

2.6.5.1 根据锂离子蓄电池总成系统集成的要求,和锂离子蓄电池模块充电模式的要求,对磷酸亚铁锂蓄电池模块的架构及其组成作出具体规定。

2.6.5.2 根据锂离子蓄电池模块工作电压范围“包容”现有标准工作电压范围的原则，对通用型标准化磷酸亚铁锂蓄电池模块的标称电压和工作电压范围作出具体规定。

2.6.5.3 对锂离子蓄电池模块和总成的型号、包装、标志、储存和运输提出具体要求。

2.6.6 《锂离子蓄电池充电设备通用要求》主要内容

2.6.6.1 根据成组锂离子蓄电池对充电的要求,提出对充电系统和充电设备的具体要。

2.6.6.2 根据对锂离子蓄电池充电系统和充电设备的具体要,对充电设备和充电系统的组成,接口和通讯协议提出具体要。

2.6.6.3 对锂离子蓄电池充电设备的型号、包装、标志、储存和运输提出具体要求。

2.6.7 《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》的主要内容

2.6.7.1 对锂离子蓄电池充电设备的网络拓扑和接口作出具体规定。

2.6.7.2 对锂离子蓄电池充电设备的电路接口和接口协议作出具体规定。

2.6.7.3 对锂离子蓄电池充电设备的通讯接口和通讯协议作出具体规定。

3 与相关标准的对比情况

锂离子蓄电池产业仍处于发展初期，“锂离子蓄电池系统基础标准”属于首次制定，到目前为止，尚未发现已经发布的同类标准。

本标准是全面总结国内外锂离子蓄电池成组应用、系统集成关键技术、关键零部件和产品研究的最新成果，充分汇集国内外已有资源的基础上，凝聚行业集体智慧的成果。

标准征求意见稿在以下方面，具有显著的创新性：

3.1 新的充放电方法

基于离子迁移型的锂离子蓄电池与基于可逆电化学反应的铅酸等传统蓄电池的充放电机理完全不同。基于端电压的传统充放电方法不能适应锂离子蓄电池的特点。适应锂离子蓄电池特点的充放电方法，是成组应用技术研究的重点，也是系统集成关键技术、关键零部件和产品研究的技术基础。

本标准体系提出的直接面向蓄电池模块和蓄电池总成极端单体电池的“基于极端单体电池充放电方法”是到目前为止，技术最先进实用，最简单可靠的一种充电方法。

根据锂离子蓄电池的特点，将“预充电”正式列入到充电模式和充电设备的基本性能中。

3.2 高可靠性系统架构

当前，组成锂离子蓄电池系统的蓄电池管理系统，基本上都是基于单体电池电压 A/D 数字采样基础上的全数字化系统。系统的可靠性完全取决于单体电池数字采样系统的可靠性。由于数字采样系统的失调难以避免，不能确保系统的可靠性，将直接危及到电池系统的安全。

本标准采用数字采样和模拟采样两个独立的采样系统，和数字/模拟两个独立的充放电系统，组成高可靠性蓄电池管理系统。

为了满足对电池系统的不同要求,蓄电池模块和总成规定了标准、均衡、基本和 I/O 型四种型号,可满足从最简单的电动自行车、一般需求用的通讯电源,到最复杂的电动汽车等各类不同产品的需求。

3.3 与现有标准的兼容性

锂离子蓄电池模块和总成与现有标准体系的高度兼容性,是本标准显著特点之一。

与现有标准体系的兼容性,直接关系到编写标准的生命力和标准化锂离子蓄电池模块和系统在传统产品中替代现有电池的问题。本标准采用锂离子蓄电池模块和总成的工作电压范围“包容”现有标准,和锂离子蓄电池模块外型尺寸被现有电池包围的原则,较好地解决了标准的兼容性问题。

3.4 模块接口双协议

为了适应采用电池租赁模式的电动汽车公共能源供给系统对电池系统的特殊要求,标准化蓄电池模块的接口采用了既可适应组成蓄电池总成对蓄电池模块的要求也可满足充电设备对接口和通讯协议的要求。

3.5 通用性和互换性

与铅酸蓄电池不同,各种不同体系的锂离子蓄电池的性能对充放电的要求具有很大差别。新的体系的锂离子蓄电池产品不断出现,充电设备、系统集成关键零部件和产品的通用性,接口和协议的通用性和兼容性,对系统集成关键零部件和产品、充电设备和基础设施的生命周期,具有决定性的影响。

基础标准体系在系统组成,接口电路和接口协议,通讯接口和通讯协议方面充分考虑了兼容性和可持续性。现标准除适用于各种不同体系的锂离子蓄电池外,还兼容了普通铅酸蓄电池、阀控铅酸蓄电池、镍基蓄电池等多达 6 种不同类型的蓄电池池。符合本标准的充电设备,可同时满足上述蓄电池组、蓄电池模块和总成对充电的要求。解决了电动汽车公共能源供给系统用充电设备的关键技术问题。

4 主要试验验证情况和预期达到的效果

列入标准中的相关技术要求,是参与起草的各单位在国家“九五”、“十五”、“十一五”电动汽车及相关项目和其他工程项目中经验的总结。关键的接口电路和接口协议,通讯接口和通讯协议,都已成功应用于相关产品,并经工程应用试验可行、安全、可靠。

本标准发布后预期效果是:

4.1 可促进技术研究和产品开发

由于锂离子蓄电池产业处于发展初期,技术的普及程度还很低。大多数相关技术和产品研究单位技术基础薄弱,致使当前锂离子蓄电池成组应用技术、系统集成关键技术、关键零部件和产品研究处于非常不统一的局面,技术处于很不成熟的状态。致使至今动力电池系统仍是制约电动汽车产业发展的技术瓶颈。在全面总结行业最新成果基础上编写的本标准,可为相关技术研究、产品开发和使用维护提供指导性意见,必将有利于促进相关技术和产业的发展。

4.2 为制定锂离子蓄电池系统集成关键零部件和产品标准奠定基础

基础标准对电池系统及相关零部件、充电系统及充电设备、放电系统,电路接口和接口协议以及通讯接口提出了具体要求,为相关产品标准的制定奠定了基础。标准的发布,必将有利于相关产品标准的制定。

4.3 为建立和完善锂离子蓄电池系统国家标准奠定了基础

锂离子蓄电池产业处于发展初期,制定锂离子蓄电池系统及系统集成关键零部件国家标准的技术条件仍不成熟。本标准的发布,为促进相关国家标准的制定奠定了重要基础。

4.4 为锂离子蓄电池系统产业化提供标准支撑

标准化是产业化的基础。虽然国内大容量锂离子蓄电池产业化建设已经具有一定的规模,但除电动汽车锂离子蓄电池产品标准外,系统集成相关标准仍处于空白状态。标准的缺失,严重制约了系统集成技术和产品研究和产业发展。本标准的发布,将有利于促进锂离子蓄电池系统产业发展。

4.5 有利于促进工业用二次蓄电池产业技术进步

我国是世界蓄电池制造大国。以高污染、低性能铅酸蓄电池为主的电池产业,对我国的环境污染造成了巨大威胁。高性能、绿色无污染锂离子蓄电池是铅酸等落后电池理想的替代产品。虽然我国在大容量锂离子蓄电池产业发展领域已经处于国际领先地位,从单体电池的性能和全生命周期内的经济性考虑,已经具备规模化推广应用的条件。但由于标准的缺失,产品标准化水平很差,致使只能在新产品研发领域和科研项目中推广应用。在通讯、能源等传统产品中替代铅酸蓄电池的工作难以进行。本标准在通用蓄电池产品标准化、系列化及与现有相关标准兼容方面,取得重要突破。该标准的发布,为推动采用高性能绿色锂离子蓄电池逐步替代落后的铅酸蓄电池方面,提供了标准支持。

5. 与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

5.1 标准编制中,注意了与现有环保法规与相关标准的协调,将贯彻电子产品污染物控制相关法规列入了正式条文。

5.2 标准编制中,注意了国家关于反垄断相关规定,对涉及产品核心技术的电路接口和接口协议,通讯接口和通讯协议完全开放。

5.3 标准起草中,重点注重了与节能与新能源汽车相关标准的协调。根据国家“十五”和“十一五”电动汽车重大专项相关要求和基础标准的特点,电池系统和充电系统采用了最新工业现场总线国家标准与用户设备的通讯接口,符合道路车辆用 SJA 1939 标准规范,并开放给用户。充电设备连接的通讯接口和通讯协议,与 2006 年 6 月发布的北京奥运电动汽车充电设备接口和通讯协议兼容。本标准接口和通讯协议在现有节能与新能源汽车相关标准的基础上,有较大的发展和提高,可以满足电动汽车电池系统技术要求。本标准的发布,为制定电动汽车相关产品标准奠定了基础。

6. 贯彻标准的要求和措施建议

锂离子蓄电池系统基础标准涉及到多个技术领域和不同行业的产业领域。2009 年 2 月 9 日中国电子商会电源专业委员会与机械科学研究总院签定的推动锂离子蓄电池系统产业发展战略合作协议,制定了以标准化工作为切入点,以标准化系列化系统集成关键零部件为基础,以标准化锂离子蓄电池模块为核心,以系统集成为重点,以培育现代市场体系为支撑的总体战略。该总体规划如图 4。

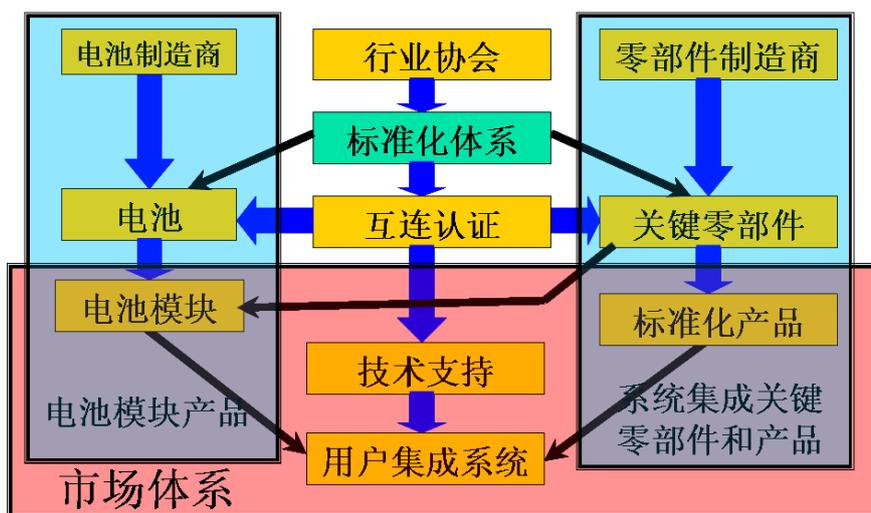


图4 推动锂离子蓄电池系统产业发展总体规划

为此建议：

6.1 建立公共技术支撑平台

第一、建议在工业和信息化部支持和具体指导下，由电源行业协会牵头，建立锂离子蓄电池系统公共技术支撑平台。主要包括三项工作：

第二、成立一个非盈利、开放性专家组，开展与贯标相关的技术咨询、技术服务，协助企业开展贯标工作。

第三、建议在工业和信息化部支持和具体指导下，由标准起草单位电源行业协会牵头，依托具有相关条件的科研院所，建立一个“锂离子蓄电池系统研究试验室”，面向相关企业、科研院所和大专院校，提供锂离子蓄电池系统关键技术、关键零部件和产品研究。开展产品互联试验，为开展行业互联认证提供技术支持。

第四、建立一个专业网站，为标准贯彻提供信息交流、标准宣传、技术交流的平台。

6.2 开展行业认证

产品互联试验和互联认证，是贯标的有效手段，也是培育现代市场体系，为中小企业提供开放、公平、有序市场环境的有效手段。相关互联试验已列入正式条文。建议在条件成熟后，由行业协会推动非强制性产品互联试验和互联认证。

7 重要内容的解释和其它应予说明的事项

7.1 一致性要求和试验方法的说明

组成蓄电池模块和总成的蓄电池的一致性，是广泛关注的重要性能之一。关于一致性的要求和试验，仍是一个重大技术难题，缺乏统一的认识。

本标准在《锂离子蓄电池总成通用要求》5.2.2和附录D中，提出了基于一致性指数的一致性评价方法。

其中，一致性指数采用了以极差系数为主，引入标准差系数的方法，以贴近实际使用需求。具体说明见 www.powersupply.org.cn 网站《锂离子蓄电池模块和总成一致性评估方法研究》。

鉴于该方法还需要经过足够的应用检验，本标准将其暂列为资料性附录。

7.2 标称电压的说明

鉴于各种体系的锂离子蓄电池标称不同，本标准体系采用工作电压“包容”的原则，确定了蓄电池模块工作电压范围和标称电压。即：蓄电池模块的标称电压完全遵从 GB 156

标准的规定，但不是以标称电压直接替代。而是采用锂离子蓄电池工作电压范围“包容”铅酸蓄电池的工作电压范围的原则，标定标称电压（如图 5）。例如：

24V 铅酸蓄电池的工作电压范围是：21.00V~29.60V

24V 磷酸亚铁锂蓄电池模块采用 8 只蓄电池串联组成：

标称电压： $3.20V \times 8 = 25.60V$

最低工作电压： $2.50V \times 8 = 20.00V$

最高工作电压： $3.90V \times 8 = 31.20V$

工作电压范围：20.00V~31.20V

24V 锰酸锂蓄电池模块采用 7 只蓄电池串联组成：

标称电压： $3.20V \times 8 = 25.2V$

最低工作电压： $3.00V \times 7 = 21.00V$

最高工作电压： $4.23V \times 7 = 29.61V$

工作电压范围：21.00V~29.61V

三种电池工作电压如下图 5：

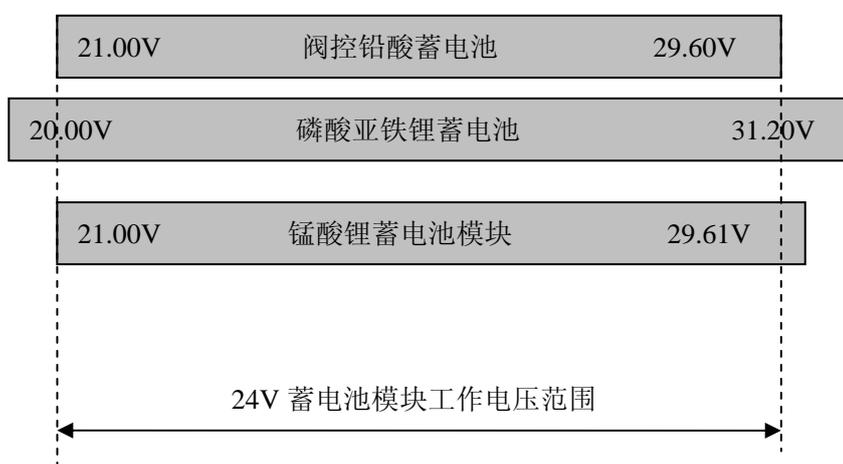


图 5 采用包容的原则确定标称电压示意图

磷酸亚铁锂蓄电池模块标称电压优选系列为：12V、24V、36V、48V。具体规定见《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》。

锰酸锂蓄电池模块的标称电压优选系列为：24V、36V、48V。具体要求见《锰酸锂蓄电池模块用要求》。

依据上述“包容方法”，使锂离子蓄电池模块与铅酸蓄电池实现了良好的兼容性。实现了锂离子蓄电池模块标称电压容入现有标准体系的目标。

上述标准化蓄电池模块主要面向工业蓄电池通用产品系列，相关专用产品可参照上述优选系列确定。

7.3 关于按体系分列模块标准

鉴于锂离子蓄电池产业处于发展初期，新的材料、新的电池将不断出现，为了为新出现的其它体系的电池模块留出进入标准的接口，本标准采用按体系分列模块标准的处理方法。待条件成熟后再合并模块标准。

7.4 锂离子蓄电池总成的标称电压优选系列

采用上述锂离子蓄电池模块标称电压优选系列，即形成了符合 GB 156 规定的锂离子蓄电池总成标称电压系列。

标准化锂离子蓄电池总成串联蓄电池模块的个数最多规定为 16 个。
12V 系列蓄电池模块组成的蓄电池总成标称电压为：12V~192V。
24V 系列蓄电池模块组成的蓄电池总成标称电压为：24V~384V。
36V 系列蓄电池模块组成的蓄电池总成标称电压为：36V~576V。
48V 系列蓄电池模块组成的蓄电池总成标称电压为：48V~768V。
可满足一般工业用蓄电池系统的要求。

7.5 能量(kWh)

蓄电池模块和总成充电需要总能量可简单描述为：

$$\text{充电输入能量}(Wh) = (\text{电池总能量}(Wh) + I^2 \cdot Ro \cdot h) \times (1 + \eta)$$

式中：Ro 是电池模块或总成的内阻， η 是充电效率损失率

蓄电池模块和总成可实际提供的总能量可简单描述为：

$$\text{实际提供能量}(Wh) = \text{蓄电池实际能量}(Wh) - I^2 \cdot Ro \cdot h$$

式中：Ro 式蓄电池模块或总成的内阻

上式说明，蓄电池模块和总成的内阻直接影响到有效输出能量，也影响到充电需要的能量。采用 Ah 标定蓄电池模块或总成，不能反映蓄电池实际输出能量，也不能反映蓄电池的实际性能。为了更贴近实际状态，便于用户选型，蓄电池模块和总成采用能量 (kWh) 为产品的主要定值标志。

为了促进电池技术发展，仅对蓄电池模块的最小能量值提出要求，对最大值不作限制，以促进不断提高比能量和电池性能。

7.6 外型尺寸

为了兼容现有标准体系，便于在传统产品中替代落后电池，锂离子蓄电池模块外形尺寸采用“被包围”的原则，即：锂离子蓄电池模块的长、宽、高三个轴向尺寸都应等于或小于现有蓄电池模块的尺寸。

被包围的原则，仅适用于通用型工业蓄电池类产品，标准对专用型蓄电池，专用型蓄电池模块（如电动汽车、电动自行车等）外型尺寸未作规定，相关要求在相关专用产品标准中提出具体要求。

为促进技术发展，根据“被包围”的原则，对通用型模块外形尺寸的宽度安装尺寸作出具体规定，对长度和高度仅对最大尺寸作出限制。具体规定见《锂离子蓄电池模块箱通用要求》。

外形尺寸参照 GB/T 5008.2 标准规定。

为了适应特殊安装需要，部分电池定义了增加高度的标准化电池模块。

特别说明；模块的外型尺寸，在征求意见后，最后确定。

7.7 用电设备的要求

在《锂离子蓄电池总成通用要求》和《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》中，对用电设备的电路接口和电路接口协议、通讯接口和通讯协议提出了具体要求。规定了采用基于极端单体电池放电方法及实现该放电方法的系统组成。

全国电源行业（锂离子蓄电池系统）标准起草工作组
2009 年 8 月 4 日

附录 1:

锂离子蓄电池系统基础标准起草组起草人名单

(排名不分先后)

一、 锂离子蓄电池总成通用要求 (14 人)	
1.凹凸科技(中国)有限公司	侯晓华
2.北京神州巨电新能源技术开发有限公司	王晓功
3.东莞新能源科技有限公司	陈卫
4.天空能源(洛阳)有限公司	程宝利
5.比亚迪股份有限公司	吴光麟
6.山东润峰集团新能源科技有限公司	林道勇
7.中大汽车集团	马 宪
8.郑州日产汽车有限公司	钟晓芳
9.赛恩斯能源科技有限公司	李革臣
10.中信国安盟固利新能源科技有限公司	刘正耀
11.机械科学研究院	肖亚玲
12.机械科学研究院先进制造技术中心	郝永超
13.广东猛狮电源科技股份有限公司	林本瑜
14.中国电子商会电源专业委员会/北京电源行业协会	钱良国
二、 锂离子蓄电池总成接口和通讯协议 (12 人)	
1. 凹凸科技(中国)有限公司	侯晓华
2. 北京神州巨电新能源技术开发有限公司	程建聪
3. 河南浦州电动汽车有限责任公司	李 萍
4. 哈尔滨冠拓电源设备有限公司	方英民
5. 比亚迪股份有限公司	张建华
6. 郑州日产汽车有限公司	徐战林
7. 中信国安盟固利新能源科技有限公司	毛永志
8. 中信国安盟固利动力科技有限公司	刘正耀
9. 万向电动汽车有限公司	王清泉
10. 机械科学研究院	肖亚玲
11. 机械科学研究院先进制造技术中心	郝永超
12. 中国电子商会电源专业委员会/北京电源行业协会	钱良国
三、 锰酸锂蓄电池模块通用要求 (9 人)	
1.成都中科来方能源科技有限公司	邓正华
2.赢创德固赛(中国)投资有限公司上海分公司	李秋荻
3.广州市鹏辉电池有限公司	薛建军
4.中信国安盟固利新能源科技有限公司	雷向利
5.中信国安盟固利动力科技有限公司	刘正耀
6.机械科学研究总院	肖亚玲

7.机械科学研究总院先进制造技术研究中心	郝永超
8.东莞新能源科技有限公司	伍渊明
9.中国电子商会电源专业委员会/北京电源行业协会	钱良国
四、 磷酸铁锂蓄电池模块通用要求(表决稿) (19 人)	
1.机械科学研究院	肖亚玲
2.机械科学研究总院先进制造技术中心	郝永超
3.比亚迪股份有限公司	江文锋
4.咸阳威力克能源有限公司	鲁 剑
5.万向电动汽车有限公司	王清泉
6.天空能源（洛阳）有限公司	程宝利
7.上海贯裕能源科技有限公司	闫建忠
8.北京神州巨电新能源技术开发有限公司	程建聪
9.北京安华联合能源科技有限责任公司	卢祥军
10.吉林省锂离子电池材料科技创新中心	谢海明
11.广州市鹏辉电池有限公司	薛建军
12.广州丰江电池新技术有限公司	张翠芬
13.深圳科士达科技股份有限公司	李秀华
14.深圳邦凯新能源股份有限公司	曹建华
15.赛恩斯能源科技有限公司	董明
16.东莞新能源科技有限公司	吴凯
17.山东润峰集团新能源科技有限公司	林道勇
18.中信国安盟固利动力科技有限公司	刘正耀
19.中国电子商会电源专业委员会/北京电源行业协会	钱良国
五、 锂离子蓄电池充电设备通用技术要求 (表决稿) (10 人)	
1.机械科学研究院	肖亚玲
2.机械科学研究总院先进制造技术中心	郝永超
3.中信国安盟固利新能源科技有限公司	毛永志
4.比亚迪股份有限公司	张建华
5.厦门科华恒盛股份有限公司	林清民
6.广东易事特电源股份有限公司	徐海波
7.郑州日产汽车有限公司	王玉民
8.珠海泰坦科技股份有限公司	潘景宜
9.中国电子商会电源专业委员会/北京电源行业协会	钱良国
10.中信国安盟固利动力科技有限公司	刘正耀
六、 锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议(表决稿) (7 人)	
1.机械科学研究院	肖亚玲
2.机械科学研究总院先进制造技术中心	郝永超
3.中信国安盟固利新能源科技有限公司	毛永志
4.比亚迪股份有限公司	张建华

5.厦门科华恒盛股份有限公司	陈赐松
6.中国电子商会电源专业委员会/北京电源行业协会	钱良国
7.中信国安盟固利动力科技有限公司	刘正耀
七、 锂离子蓄电池模块箱通用要求(表决稿) (9人)	
1.机械科学研究院	肖亚玲
2.机械科学研究院先进制造技术中心	郝永超
3.中信国安盟固利新能源科技有限公司	毛永志
4.中信国安盟固利动力科技有限公司	刘正耀
5.比亚迪股份有限公司	沈晞
6.天空能源（洛阳）有限公司	程宝利
7.东莞新能源科技有限公司	黄世霖
8.中国电子商会电源专业委员会/北京电源行业协会	钱良国

ICS
备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

××/T ××××—××××

锂离子蓄电池总成通用要求

General Request of Lithium Ion Battery Assembly

(征求意见稿)

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 发布

目 次

前 言.....	20
1 范围.....	21
2 规范性引用文件.....	21
3 定义与符号.....	22
4 分类与型号.....	24
5 要求.....	25
6 试验方法.....	37
7 检验.....	47
8 标志、包装、运输和储存.....	47
附录 A 锂离子蓄电池管理系统的功能配置.....	50
附录 B 锂离子蓄电池总成的组成.....	53
附录 C 锂离子蓄电池模块和总成放电控制模式.....	56
附录 D 锂离子蓄电池一致性试验方法.....	58

前 言

本标准是根据国家发展和改革委员会《关于印发 2008 年行业标准计划的通知》（发改办工业[2008]1224 号）中机械行业的标准的安排制定的。

锂离子蓄电池系统基础标准体系由本标准和以下标准组成：

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锰酸锂蓄电池池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池模块箱通用要求。

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 为规范性附录，附录 D 为资料性附录。

本标准的附录 D 为资料性附录。

本标准由机械科学研究总院提出。

本标准由本标准由机械科学研究总院归口。

本标准由中国电子商会电源专业委员会负责起草。

参与本标准起草的单位（排名不分先后）：机械科学研究总院、中信国安盟固利新能源科技有限公司、比亚迪股份有限公司、赛恩斯能源科技有限公司、天空能源（洛阳）有限公司、咸阳威力克能源有限公司、中大汽车集团、北京神州巨电新能源技术开发有限公司、山东润峰集团新能源科技有限公司、郑州日产汽车有限公司、凹凸科技(中国)有限公司、广州丰江电池新技术有限公司、广东猛狮电源科技股份有限公司、东莞新能源科技有限公司、中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会

本标准由（排名不分先后）：钱良国、刘正耀、吴光麟、李革臣、程宝利、王晓功、肖亚玲、马宪、林本瑜、侯晓华、林道勇、钟晓芳、郝永超、陈卫起草。

本标准为首次发布。

锂离子蓄电池总成通用要求

General Request of Lithium Ion Battery Assembly

1 范围

本标准规定了容量等于或大于 6Ah 的锂离子蓄电池总成的术语和定义、技术要求、试验方法、标志、包装、运输、贮存。

本标准不适用于容量小于 6Ah 的锂离子蓄电池组成的系统。

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/T2900.11-1988	蓄电池名词术语 (eqv IEC 486: 1986)
JB/ xxxx-xxxx	锰酸锂蓄电池模块 通用要求
JB/ xxxx-xxxx	磷酸亚铁锂蓄电池模块 通用要求
JB/ xxxx-xxxx	锂离子蓄电池总成 接口和通讯协议
ISO11898	道路车辆—数字信息交换—用于高速通讯的控制器局域网络
SAE J1939/11	物理层—250Kb/s，屏蔽双绞线
SAE J1939/21	数据链路
QC/T 743—2006	电动汽车用锂离子蓄电池
GB/ 156—1993	标称电压
GB 4208-2008	外壳防护等级 (IP 代码)

3 定义与符号

下列定义和符号适用于本标准。

3.1 锂离子蓄电池 lithium ion battery

容量等于或大于 6Ah 的锰酸锂、磷酸亚铁锂及其它类型锂离子二次蓄电池。

3.2 锂离子蓄电池组 lithium ion battery pack

放在一个单独的机械电气单元内，由电路相联的若干个锂离子蓄电池单体的组合。

3.3 锂离子蓄电池模块 lithium ion battery module

放在一个机械电气单元内的，由锂离子蓄电池组和电路设备（监测和保护电路、电气和通讯接口及热管理装置等）组成的一个组合体。

3.4 锂离子蓄电池总成 lithium ion battery assembly

由若干个锂离子蓄电池模块、电路设备（保护电路、锂离子蓄电池管理系统、电气和通讯接口）等组成的，用来为用电装置提供能量的电源系统。

3.5 单体电池电压监测电路 **voltage monitoring system** of battery cell

与每个单体锂离子蓄电池相连接，用于对单体锂离子蓄电池最高工作电压和最低工作电压进行连续监测的电路。

3.6 额定能量 rated energy

锂离子蓄电池在环境温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下，以 $1I_3$ 的电流放电至规定的终止电压时所提供的能量数量，单位：kWh。

3.7 内部接口 inner interface

锂离子蓄电池总成控制器（BECU）与组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块和其他设备连接的电气、控制和通讯接口电路的总称。

3.8 充放电设备接口 interface of charge and discharge equipment

锂离子蓄电池总成控制器（BECU）与充电设备和用电设备连接，用于充电和放电控制的电气、控制和通讯接口电路的总称。

3.9 用户设备通讯接口 communication interface of consumer equipment

锂离子蓄电池总成控制器（BECU）与用户设备设备连接，用于信息交换的 CAN 通讯接口电路。

3.10 管理系统 management system

由锂离子蓄电池模块及总成中的电子电路和充电设备，及放电设备中与动力锂离子模块和总成中电子电路互连组成的，主要用于对蓄电池充电过程和放电过程进行安全管理，并为用户提供相关信息的电路系统的总称。

4 分类与型号

4.1 分类

4.1.1 按组成锂离子蓄电池总成的蓄电池模块种类分为：

- (1) 锰酸锂蓄电池总成（代号 M）；
- (2) 磷酸亚铁锂蓄电池总成（代号 F）；
- (3) 镍基类蓄电池总成（代号 N）。

4.1.2 按蓄电池类型分为：

- (1) 能量（Energy）型锂离子蓄电池总成（代号 E）；
- (2) 功率（Power）型锂离子蓄电池总成（代号 P）。

4.1.3 按蓄电池管理系统功能配置分为：

- (1) 标准型（代号 B）；
- (2) 均衡型（代号 H）；
- (3) 基本型（代号 J）；
- (4) I/O 型（代号 I）。

锂离子蓄电池管理系统功能配置见附录 A。

4.2 型号

锂离子蓄电池总成的型号由类型代码、额定能量（kWh）、锂离子蓄电池模块标称电压和模块数量、额定放电电流、峰值放电电流倍数，电池模块箱结构代号组成。

锂离子蓄电池总成产品型号表示方法如下：

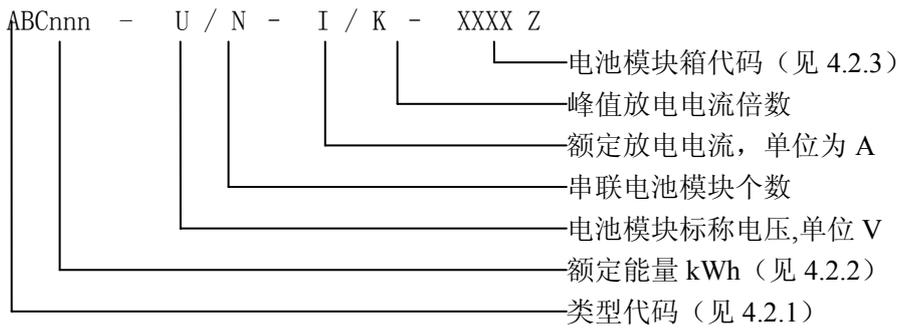


图 1 动力锂离子电池总成型号表示方法

4.2.1 类型代码

锂离子蓄电池总成的类型代码由三个字符组成:

第一个字符 (A): 类型标识符, 见 4.1.1;

第二个字符 (B): 电池种类标识符, 见 4.1.2;

第三个字符 (C): 管理系统(BMS)功能配置符, 见 4.1.3。

4.2.2 额定能量

额定能量由 3 个有效阿拉伯数字表示, 单位为千瓦时(kWh)。

当额定能量小于 10kWh 时, 保留 2 位小数, 如 9.85kWh;

当额定能量大于或等于 10kWh 而小于 100kWh 时, 保留 1 位小数, 如 13.7kWh;

当额定能量大于或等于 100kWh 时, 用三位整数表示, 如 143kWh。

4.2.3 标称电压/模块个数

组成锂离子蓄电池总成的电池模块的标称电压 (U), 单位为 V。

组成锂离子蓄电池总成的电池模块的个数 (N)。

蓄电池总成的标称电压等于各模块标称的代数和。

4.2.4 额定放电电流/峰值放电电流倍数

额定放电电流为锂离子蓄电池总成额定放电电流 (I), 单位为 A。

最大放电电流为额定放电电流值与峰值放电电流倍数 (K) 的乘积。

4.2.5 模块箱结构代码

锂离子电池模块箱的结构代码应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池模块箱通用要求》) 标准的规定。

4.3 锂离子蓄电池总成的组成

锂离子蓄电池总成的组成应符合附录 B 的规定。

5 要求

5.1 外观

组成锂离子蓄电池总成的所有设备外壳不得有变形及裂纹、且无污物，干燥、标志清晰。

5.2 技术要求

5.2.1 锂离子蓄电池模块

组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块应符合 JB/Txxxx-xxxx(《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》)和 JB/Txxxx-xxxx(《锰酸锂蓄电池模块通用要求》)等标准的要求。

5.2.2 锂离子蓄电池一致性

5.2.2.1 概述

锂离子蓄电池一致指组成锂离子蓄电池模块和总成的单体蓄电池性能的一致性。这些性能主要包括实际能量、阻抗、电极负的电气特性、电气连接、温度特性差异、衰变速度等多种复杂因数。这些因数的差异，将直接影响运行过程中输出电参数的差异。

组成锂离子蓄电池模块和总成的蓄电池的一致性应在规定的负荷条件和荷电状态下进行试验。

锂离子蓄电池的一致特性分为充电状态一致性特性和放电状态一致性特征。

若没有具体规定，应以放电状态测试的一致性特性为锂离子蓄电池模块或总成的一致性特性。

若需要对充电状态的一致性特性有具体要求，应在相关合同中提出具体要求。

5.2.2.2 要求

锂离子蓄电池一致性划分为 5 个等级（如表 1）。一致性指数超过 5 级的为不合格产品。

表 1 锂离子蓄电池一致性等级和规范

一致性等级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
一致性指数 (C)	≤5F	≤8F	≤11F	≤14F	≤18F

5.2.3 正极和负极输出连接

组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块正极和负极连接可采用螺栓连接方式或可拔插连接器连接方式。

正极和负极连接处应有清晰的正极和负极标志。正极采用红色标志和红色电缆，负极采用黑色标志和黑色电缆。具体要求由相关行业技术规范作出具体规定。

5.2.4 接口和协议

组成锂离子蓄电池总成的蓄电池管理系统的接口和协议（以下简称蓄电池总成的接口和协议）包括：

(1) 电路接口和接口协议

- 充电控制导引接口和接口协议；
- WDT 电路接口和接口协议；
- 充放电控制电路接口和接口协议；
- I/O 充放电接口电路和接口协议。

(2) 通讯接口和通讯协议

- 包括内部通讯接口和通讯协议；
- 充放电通讯接口和通讯协议；
- 用户通讯接口和通讯协议。

蓄电池总成的接口和通讯协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）的规定。

5.2.5 符合性和可靠性

5.2.5.1 符合性

接口和通讯协议的符合性要求包括：

(1) 电路接口和接口协议符合性要求：

——充电控制导引接口和接口协议应符 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准 4.3.2 的规定；

——WDT 电路接口和接口协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准 4.2.3 的规定；

——充电控制电路接口和接口协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准 4.3.3 的规定；

——放电控制电路接口和接口协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准 4.4 的规定；

——I/O 充电接口电路和接口协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准 4.3.4 的规定；

——I/O 放电接口电路和接口协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准 4.4 的规定。

电路接口和接口协议应符合通讯接口和通讯协议 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准 4 的规定。

(2) 通讯接口和通讯协议符合性，包括：

——内部通讯接口和通讯协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准 6.5

的规定；

——充放电通讯接口和通讯协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准

6.6 的规定；

——用户通讯接口和通讯协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）标准 6.7 的规定。

5.2.5.2 可靠性

锂离子蓄电池总成电路接口和接口协议及通讯接口和通讯协议的可靠性应符合表 2 的规定。

表 2 锂离子蓄电池总称接口和通讯协议可靠性试验的要求

序号	试验项目	要求
1	小电流恒流充放电试验	受试设备充电和放电的连续运行时间应 ≥ 8 小时，设备应运行正常，不能发生因受试设备的故障非正常停机； 进入稳流电状态后，电流的稳定性应 $\leq 5\%$ ； 进入稳压充电状态后，最高单体电池电压稳定度应 $\leq \pm 1\%$ ； 进入稳压放电状态后，最低单体电池电压稳定度应 $\leq \pm 1\%$ ；
2	额定电流充放电试验	受试设备充电和放电的连续运行时间应 ≥ 3 小时；设备应运行正常，不能发生因受试设备的故障非正常停机； 进入稳流电状态后，电流的稳定性应 $\leq 5\%$ ； 进入稳压充电状态后，最高单体电池电压稳定度应 $\leq \pm 1\%$ ； 进入稳压放电状态后，最低单体电池电压稳定度应 $\leq \pm 1\%$ ；
3	变工况充放电试验	受试设备应运行正常，不能发生因受试设备的故障非正常停机； 充电和放电电流电压调整正常； 电压超调应 $\leq 1\%$ 。电流超调应 $\leq 5\%$ ；
4	脉冲工况放电试验	受试设备应运行正常，不能发生因受试设备的故障非正常停机； 充电和放电电流电压调整正常； 电压超调应 $\leq 1\%$ 。电流超调应 $\leq 5\%$ ；

5.2.6 额定能量（kWh）

当采用标称电压相同的锂离子蓄电池模块组成锂离子蓄电池总成时，蓄电池总成的额定能量（kWh）值等于组成动力锂电池总成中能量最小的蓄电池模块的能量与模块个数的乘积。

当采用不同标称电压的蓄电池模块组成蓄电池总成时，蓄电池总成的额定能量等于由蓄电池模块的额定能量除以蓄电池模块标称电压最小的值与蓄电池总成标称电压的乘积。

当生产厂在产品技术文件中有规定时，应符合生产厂家提供的产品技术文件的规定。

5.2.7 电源功率消耗

特指组成锂离子蓄电池总成的蓄电池管理系统电路消耗的电源峰值功率（W），应符合生产厂提供的产品技术文件的规定。

5.2.8 标称电压

锂离子蓄电池总成标称电压应符合 GB156-2003 标准 4.6 的规定。

采用锂离子蓄电池模块组成的锂离子蓄电池总成的标称电压如表 3。

表 3 锂离子蓄电池总成的标称电压

组成锂离子蓄电池总成的模块个数	12V 系列（注 1）	24V 系列	36V 系列	48V 系列
2	24V	48V	72V	96V
3	36V	72V	——	144V
4	48V	96V	144V	——
5	60V	120V	——	240V
6	72V	144V	——	288V
7	——	——	——	336V
8	96V	——	288V	384V
9	——	——	——	432
10	120V	240V	——	480
11	——	——	396V	——
12	144V	288V	——	——
13	——	312V	——	——
14	——	336V	——	——
15	——	——	——	——
16	——	384V	——	——

注：锰酸锂动力电池模块没有 12V 系列的锂离子蓄电池模块。

5.2.9 使用寿命

锂离子蓄电池总成的使用寿命分为标准循环寿命和工况循环寿命。

5.2.9.1 标准循环寿命

磷酸亚铁锂蓄电池标准循环寿命应 \geq 1200 次；锰酸锂蓄电池标准电循环寿命应 \geq 800 次。

5.2.9.2 工况循环使用寿命

工况循环使用寿命根据工况不同，可采用以下单位：

- （1）累计使用年数，如 UPS、通讯机站及其类似应用；
- （2）累计小时数，如舰船及其类似应用；
- （3）充放电循环次数，如电动叉车、移动电源及其类似应用；
- （4）行驶里程数，如电动车辆及其类似应用。

具体要求在相关产品标准中作出具体规定。

5.2.10 充电设备

用于锂离子蓄电池的充电设备应符合以下要求：

- （1）具有与蓄电池模块和总成连接的控制电路接口和通讯接口，并符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄

电池总成接口和通讯协议》)的规定。

(2) 具有防止发生单体电池充电电压、充电电流和电池模块内温度超过允许值的技术措施。

(3) 电池的一致性处于任意状态下时,不应发生单体电池充电电压超过规定值而导致使用寿命缩短或安全性下降等问题。

(4) 当蓄电池电压低于最低允许值时启动充电设备,应自动进入预充电状态。预充电的具体要求在相关行业技术规范中作出具体规定。

(5) 当采用数字控制充电设备时,必须有防止因单体电池电压检测失调或失效造成单体电池充电电压超过允许值的技术措施。

(6) 充电设备与蓄电池模块或总成的连接之间应有电路断开设备,蓄电池模块和总成在必要时能通过接口电路控制短路断开设备,立即断开设备切断蓄电池与充电设备的连接。

充电设备的具体要求应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池充电设备通用要求》)的规定。

5.2.11 用电设备

与锂离子蓄电池连接的用电设备,应符合以下要求:

(1) 具有与蓄电池模块和总成连接的控制电路接口和通讯接口,并符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)的规定。

(2) 具有防止发生单体电池放电电压低于允许值,放电电流和电池模块内工作温度超过允许值的技术措施。

(3) 电池的一致性处于任意状态时,不应发生单体电池放电电压低于规定值而导致使用寿命缩短或安全性下降等问题。

(4) 当蓄电池电压等于最低允许值时,应自动限制放电电流,使最低单体电池电压等于或高于最低允许值。

(7) 当采用数字控制的放电设备时,必须有防止因单体电池电压检测失调或失效造成单体电池充电电压低于允许值的技术措施。

(8) 放电设备与蓄电池模块或总成之间应有电路断开设备,蓄电池模块和总成在必要时能通过接口电路控制电路断开设备,立即切断蓄电池与放电设备的连接。

用电设备的电路接口和接口协议及通讯接口和通讯协议应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)标准 4.4 及 6.6 的规定。

5.2.12 互换性

组成锂离子蓄电池总成的产品的互换性应符合以下要求:

(1) 除蓄电池模块外的其他组成蓄电池总称的电路产品可以互换。

(2) 同一型号的动力锂电池模块可以互换。

(3) 组成锂离子蓄电池总成的产品(锂离子蓄电池模块、总成控制器(BECU)、显示器等),应经过国家或行业指定的机构进行产品互联符合性试验。符合性试验包括接口和通讯协议的符合性试验和接口和互操作的可靠性试验。

(4) 试验合格的产品,在人员接近时在可看见的位置应有符合性试验合格标识。

5.2.13 通讯网络

5.2.13.1 物理层特性

物理层包括收发器、错线保护器、隔离电源、传输介质和隔离线路。

错线保护器,是防止电源电压正极和负极连接设置错误的保护电路。

锂离子蓄电池总成通讯网络物理层特性如表4。

表4 锂离子蓄电池总成通讯网络物理层特性

特性	规范
网络波特率	250 kBit/s
干线最大长度	200m, 250 kBit/s
信号	符合 ISO 11898
网络电路输入电源电压范围	标称电压 12V d.c. / 范围 10V~18V 标称电压 24V d.c. / 范围 20V~36V
网络电源电压范围和电流	标称电压 12V d.c / 范围 10.5~14.8V 标称电压 24V d.c / 范围 21V~29.6V 电源电流应大于网络电源峰值电流的 20%
其他要求	符合 GB18858.3-2002 的规定

物理层与其它电路之间应采用光电隔离。隔离电压的规定见表5。

表5 物理层与其它电路之间隔离电压的规定

锂离子蓄电池总成标称电压	隔离电压
≤DC 60V	DC 500V
DC 60V~DC 200V	DC 1500V
>DC 200V	DC 2500V

5.2.13.2 网络电缆

锂离子蓄电池总成网络电缆符合表6、表7的规定。

表6 电缆: 电源线

物理特性	导线规范
导线尺寸	按实际工作电流计算, 电流强度≤5A/mm ²
颜色	红(电源正), 黑(电源负)
屏蔽层	98%覆盖
20℃时的电阻	按每 100 米电压降不超过 0.5V 计算

表 7 电缆：通用规范

特性	粗缆规范	细缆规范
两对屏蔽线	与位于中心的加屏蔽线同轴	与位于中心的加屏蔽线同轴
外层编制屏蔽	65%覆盖, 0.126mm ² 镀锡铜编制	65%覆盖, 0.126mm ² 镀锡铜编制
屏蔽的引出线	0.823mm ² 铜(镀锡)	0.326mm ² 铜(镀锡)
20°C时的阻抗(屏蔽和加屏蔽线)	5.71 Ω/1000m	5.71 Ω/1000m

5.2.13.3 终端电阻

通讯网络终端电阻的安装应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 的规定。

5.2.13.4 连接器

用于锂离子蓄电池总成的连接器可以是开放性的或者是密封性的。连接器的触点和电气规范应符合表 8、表 9 的规定。

锂离子蓄电池模块和总成与充电设备和用电设备连接的接点的电气性能应符合表 8 的要求。

表 8 接触点规范

物理特性	规范
拔插接点镀层要求	在最低 1.3 μm 镍镀层上再镀最小 0.76 μm 的金或者在最小 1.3 μm 镍镀层上加一层 0.51 μm 的钯镍镀层。所有黄金都是 24K 的
拔插点寿命	1000 次插拔 (不包括充电连接器)
注：该规范适用于多次齿合的接点，不适用于硬连接与半永久的连接，例如螺丝端子。	

表 9 电气规范

电气特性	规范
工作电压	锂离子蓄电池总成电压 ≤60V d.c, 通讯接口最小 35V 锂离子蓄电池总成电压 >60~≤200V d.c, 通讯接口最小 100V 锂离子蓄电池总成电压 >200V d.c, 通讯接口最小 500V
接点额定电流	通讯接口电源连接点, 额定电流应大于或等于额定电源电流 通讯和控制接点: 额定电流 ≥3A
接触电阻	初始值: 小于 1mΩ, 寿命期内小于 5 mΩ

表 10 触点保持力和接触电阻

电线尺寸 mm ²	保持力 N	初始连接电阻 MΩ	周期结束后的 σ 最大连接 电阻 mΩ	压降法测量电阻的试验 电流 A
≤1.0	40	10	30	1
1.0~8	90	5	10	1
8~32	150	1	1	10
32~>50	450	0.5	0.5	100
>50	450	0.1	0.1	100

注：1. 试验电压为 DC12V, 或峰值大于 12V 的交流电压。

2. 进行 10 次连接和断开试验，第一次为初始连接，第 10 次为周期结束连接。
3. 拔插试验应以 50~150mm/min 的恒定匀速进行。
4. 除非另有说明外，所有性能试验都是在 23℃±5℃，相对湿度为 45%~75%环境下进行。

5.3 安全性要求

5.3.1 绝缘电阻

采用金属箱的锂离子蓄电池模块和总成，正极和负极与金属外壳之间的绝缘电阻应大于 100 Ω/V。

采用非金属箱锂离子蓄电池模块和总成，正极和负极与电底盘之间的绝缘电阻应大于 100 Ω/V。

5.3.2 爬电距离

本条不适用于在使用过程中不会发生绝缘下降（外部裹敷绝缘层）的导体。

导体与电底盘之间的爬电距离见图 2。

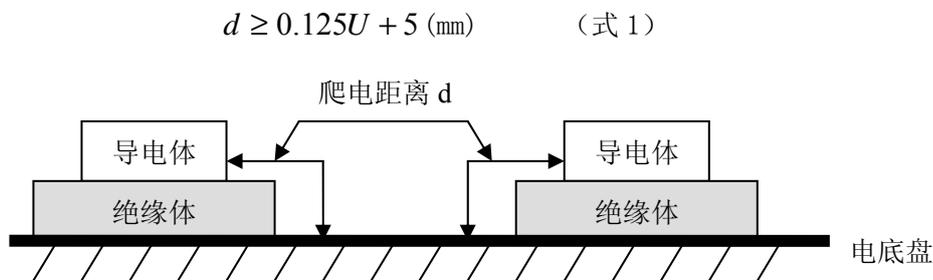


图 2 电体与电底盘之间的爬电距离

5.3.3 外壳防护等级

户内使用的设备，外壳防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP40；

固定户外使用的设备，外壳防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP54；

移动户外使用和车载设备，外壳防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP55。

5.3.4 热管理设备

组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块中电池的最高温度有可能超过 60℃，或最低温度有可能低于-10℃时，应有热管理设备，使电池温度控制在-10℃~60℃之间。

5.3.5 过流断开设备

5.3.5.1 在串联的锂离子蓄电池模块之间，应至少安装一个快速熔断器（如图 3）或其它过电流保护设备。熔断器的熔断电流应小于蓄电池模块最大允许电流的 80%。熔断器的型号和规格由生产厂在产品技术文件中作出具体规定。

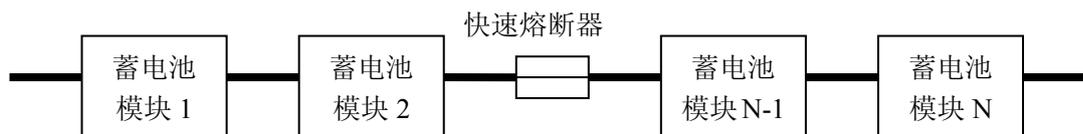


图 3 快速熔断器安装位置

5.3.5.2 锂离子蓄电池总成与用电设备和放电设备之间应安装过流断开设备。过流断开设备的型号和规格根据与锂离子蓄电池总成连接的用电设备需求确定，但断开电流值应不大于 5.3.5.1 条规定的快速熔断器额定电流的 80%。

5.3.5.3 过流断开装置在下列任一情况下应立即断开蓄电池与充电设备和放电设备的连接

(1) 流过电流断开装置的电流超过规定值。

(2) 锂离子蓄电池总成与电底盘之间发生超过一个短路点，且通过过流断开设备的短路电流超过规定值时。

5.3.6 有害物质

构成锂离子蓄电池总成的电子产品，应符合《电子信息产品污染控制管理办法》的规定。在正常条件下，释放的有害物质不能超 SJ/T11364-2006 标准的规定。

在发生意外事故或其他事故条件下，可能会释放出较多的有害物质时，锂离子蓄电池总成的设计和安装应采取相应的技术措施，使其危险降低到最低程度，尤其应保证人员不会受到身体伤害。

5.4 环境要求

除另有规定外，锂离子蓄电池总成应在符合以下环境条件中运行。

5.4.1 海拔

海拔不超过 1000m。

在海拔超过 1000m 时，电力电子设备按以下规定进行修正，修正内容如表 11，锂离子蓄电池的修数据在生产厂的技术文件中作出具体规定。

表 11 电力电子设备高原使用的修正数据

序号	内 容	海拔 4000 米以下高原地区每 100 米修正系数	说 明
1	温度递增系数	+0.5K/100M	U ₀ : 标准状态下的标准试验电压 (V); U: 在低海拔地区的试验电压 (V); H: 使用地点的海拔 (km);
2	额定环境温度修正系数	-0.5K/100M	
3	试验电压修正系数	$U=U_0[1+0.1(H-1)]$	
4	配套热继电器	设计不做修正，现场调整在说明书中规定	

5.4.2 温度

大气环境温度为 -10℃~35℃ 时，锂离子蓄电池总成应能正常工作。当大气温度超过 35℃ 时，应安装

散热设备。当大气温度低于-10℃时，可以安装加温设备。

5.4.3 大气压

大气压力应为 86~106kPa。当大气压力低于 86kPa 时，电力电子设备按以下规定进行，修正如表 12，锂离子蓄电池的修正数据在生产厂的技术文件中作出具体规定。

表 12 电力电子设备低气压环境使用的修正数据

序号	内 容	大气压力在 56kPa~86kPa 之间修正系数	说 明
1	温度递增系数	+0.5K/1kPa	U_0 : 标准状态下的标准试验电压 (V); U : 在低海拔地区的试验电压 (V); Q : 使用地点的大气压 (kPa);
2	额定环境温度修正系数	-0.5K/1kPa	
3	试验电压修正系数	$U=U_0[1+0.1(86-Q)/9]$	
4	配套热继电器	设计不做修正，现场调整在说明书中规定	

5.4.4 湿度

相对湿度应为 25%~85%之间，并且不产生结露。

5.5 电磁兼容性(EMC)

5.5.1 概述

所有抗扰度和发射特性试验是型式试验，并且应在典型的条件下进行：操作条件和环境条件。使用推荐的配线方法，包括所有连接到网络电缆上进行通讯和数据传输所必须的设备。

基本配置 (J) 和 I/O (I) 配置的锂离子蓄电池模块和总成不要求满本条要求。

其余锂离子蓄电池模块和总成，及组成锂离子蓄电池模块和总成的所有设备应满足本条要求。

5.5.2 抗扰度

5.5.2.1 执行标准

使用下列执行标准说明测试结果

(1) 标准 A: 当按要求使用该设备时，除了允许的规定以外没有性能的退化，见表 13。

(2) 标准 B: 不允许实际操作状态或存储数据的变化。在测试期间允许性能的退化。测试完成后，在按要求使用该设备时，除了允许的指定限度以外，不允许性能的退化或功能的损坏。抗扰度执行标准见表 13。

表 13 抗扰度执行标准

功能类型	标准 A	标准 B
组成锂离子蓄电池总成的所有产品	程序丢失 存储器故障 I/O 复位 数据表破坏 出现不期望的操作 锁死 操作员干涉 损坏	程序丢失 存储器故障 I/O 复位 数据表破坏 出现意外操作 锁死 操作员干涉 损坏
外部通讯	接点离线	接点离线
内部通讯 —辐射, 传导 —快速瞬态群 —ESD —浪涌	>1 出错位置位/10 次传送	>1 出错位置位/10 次传送锁死

5.5.2.2 静电放电 (ESD) 抗扰度

按 GB/T 17626.2 每个极应施加 10 次放电, 方法如下:

- (1) 对于非金属外壳用空气隙放电方法施加 $\pm 8\text{kV}$ 。
- (2) 对金属设备外壳用空气隙放电方法施加 $\pm 4\text{kV}$ 。

执行标准 B(见 5.5.1)。

5.5.2.3 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3:

频率范围 80MHz~1000MHz 强度为 10V/m 的调幅波。

执行标准 A(见 5.5.1)。

5.5.2.4 电快速瞬态/脉冲群抗扰度

按 GB/T 17626.4:

- (1) 5kHz 的 $\pm 1000\text{V}$ 最大测试电压施加在包含 CDI 通讯介值的电缆。
- (2) 5kHz 的 $\pm 2000\text{V}$ 最大测试电压施加在其他所有电缆和端口。

执行标准 B(见 5.5.1)。

5.5.2.5 浪涌抗扰度

按 GB/T 17626.5:

- (1) 在 AC 电源和 DC 控制电源与电底盘之间施加 5 次最大电压为 $\pm 2000\text{V}$ 浪涌。
- (2) 在 AC 电源之间和 DC 控制电源之间施加 5 次最大电压为 $\pm 1000\text{V}$ 浪涌。

执行标准 B(见 5.5.1)。

5.5.2.6 射频场感应的传导骚扰的抗扰度

按 GB/T 17626.6:

(1) 在 150kHz~80MHz 频率范围上 10V rms. 调幅波。

(2) 在 AC 电源之间和 DC 控制电源之间施加 5 次最大电压为 ±1000V 浪涌。

执行标准 A(见 5.5.1)。

5.5.3 发射

5.5.3.1 无线发射

按 GB 4824 组 1, A 级。

5.5.3.2 传导发射

按 GB 4824 组 1, A 级。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境条件

除另有规定外, 试验应在温度 15℃~35℃, 相对湿度 25%~85%, 大气压力 86~106kPa 的环境中进行。

6.1.2 测量仪器仪表的准确度

检验测试的所有仪器仪表(包括监控和监测实验参数的实验设备和仪器)应在有效期内, 按国家有关计量检验规程或有关标准经鉴定或计量合格。所有测试仪表、设备应具有足够的精度和稳定度。其精度应高于被测指标精度一个数量级或误差小于被测参数允许误差的三分之一。

6.2 外观

在良好的光线条件下, 用目测的方法检查组成锂离子蓄电池总成的所有设备的外观, 应符合 5.1 的规定。

6.3 锂离子蓄电池一致性试验

组成锂离子蓄电池模块和总成的蓄电池的一致性试验按附录 D 规定的方法进行。

6.4 接口和通讯协议

接口和通讯协议的试验分为以下两种试验:

(1) 符合性试验。

(2) 可靠性试验。

6.4.1 符合性试验

锂离子蓄电池模块和总成的符合性试验是试验受试设备的接口和通讯协议与 JB/T XXXX-XXXX（《动力锂离子电池总成接口和通讯协议》）标准规定的符合性。

符合性实验分为：

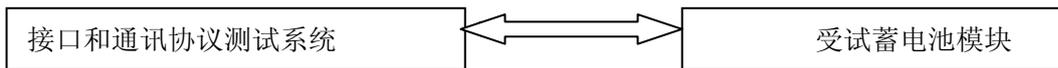
- (1) 电路接口和协议的符合性实验；
- (2) 通讯接口和通讯协议的符合性实验。

6.4.1.1 电路接口和协议的符合性实验

将受试设备连接在试验系统中，用电压表、示波器测试接口电平和波形，应符合 JB/T XXXX-XXXX（《动力锂离子电池总成接口和通讯协议》）标准 4 的规定。

6.4.1.2 通讯接口和通讯协议的符合性试验

将受试设备通过专用连接电缆与动力锂离子电池系统接口和通讯协议试验系统连接（如图 4），按试验系统规定的试验程序和方法试验接口和通讯协议的符合性。



注：蓄电池模块 CAN 接口处连接一只 $121\ \Omega$ ， $\pm 1\%$ ， 0.125W 金属膜电阻

图 4 通讯协议符合性试验接线图

通讯接口应符合 5.2.13 的规定，通讯协议应符合 JB/TXXXX-XXXX（《动力锂离子电池总成接口和通讯协议》）的 6 的规定。

6.4.2 可靠性试验

6.4.2.1 总则

- (1) 可靠性试验适用于锂离子蓄电池模块和总成。
- (2) 符合性试验合格后，以 $1I_3$ 的电流将锂离子蓄电池模块或总成充电至正常终结后，再进行以下试验。
- (3) 首次试验时，在需要时允许正式试验前进行必要的调试。生产过程中产品抽样试验时，不允许进行使用说明书规定的用户操作之外的调试。

6.4.2.2 小电流恒流充电和放电试验

试验目的：试验受试设备在小电流长时间（ ≥ 8 小时）充电和放电过程中的稳定性。

试验方法：

- (1) 将受试设备连接在锂离子蓄电池系统集成试验系统中。

- (2) 以最大充电电流为 $0.3I_3$ 的电流进行放电，直到自动停机。
- (3) 以最大充电电流为 $0.3I_3$ 的电流进行充电，直到自动停机。
- (4) 试验过程中应记录电流和电压的给定值和实际值，事件及处置情况。

试验结果应符合 5.2.5.2 的规定。

6.4.2.3 额定电流充放电试验

在完成 6.4.2.2 条规定的试验后进行以下试验。

试验目的：

- (1) 试验受试设备在额定电流情况下充电和放电过程中的稳定性。
- (2) 受试锂离子电池模块或总成的实际能量 (kWh)。
- (3) 受试锂离子电池模块或总成的一致性。

试验方法：

- (1) 将受试设备连接在锂离子蓄电池系统集成试验系统中。
- (2) 以最大充电电流为 $0.3I_3$ 的电流进行放电试验，直到自动停机。实际放能量量为受试蓄电池模块或总成的实际能量。同时进行 6.2.3 条规定的放电状态电池一致性试验。
- (3) 以最大充电电流为 $0.3I_3$ 的电流进行充电试验，直到自动停机。同时进行 6.2.2 条规定的充电状态电池一致性试验。
- (4) 试验过程中应记录电流和电压的给定值和实际值，相对极差，相对标准差，一致性指数，事件及处置情况。

试验结果应符合 5.2.5.2 的规定。

6.4.2.4 变工况充放电试验

在完成 6.4.2.3 条规定的试验后进行以下试验。

试验目的：受试设备的互操作可靠性试验。

试验方法：以表 14 的规定的程序和方法进行充电和放电试验。

表 14 变工况充电和放电试验程序

试验程序	设定值		试验说明	规范
	电压	电流		
放电 1	额定值 V_f	$3I_3$ (A)	放电电流稳定 10 分钟	电流变化 $\leq 2\%$
放电 2	提高电压	$3I_3$ (A)	使电流下降到 80%后, 继续 10 分钟	最低单体电池电压稳定 $\leq 1\%$
放电 3	额定值 V_f	$1I_3$ (A)	放电电流稳定 10 分钟	电流变化 $\leq 2\%$
放电 4	提高电压	$3I_3$ (A)	使电流下降到 80%后, 继续 10 分钟	最低单体电池电压稳定 $\leq 1\%$
充电 1	额定值 V_c	$3I_3$ (A)	充电电流稳定 10 分钟	电流变化 $\leq 2\%$
充电 2	降低电压	$3I_3$ (A)	电流下降到 80%后, 继续 10 分钟	最高单体电压稳定 $\leq 1\%$

充电 3	额定值 V_c	$3I_3(A)$	充电电流稳定 10 分钟	电流变化 $\leq 2\%$
充电 4	降低电压	$2I_f$	电流下降到 80%后, 继续 10 分钟	最高单体电压稳定 $\leq 1\%$

注: V_c 为单体电池额定充电电压, V_f 为额定放电电压。

试验过程应记录主要操作、充电时间、充电电流、单体电池电压、温度、故障。

试验结果应符合 5.2.5.2 的规定。

6.4.2.5 脉冲工况放电试验

在完成 6.4.2.3 条规定的试验后进行以下试验。

试验目的: 高倍率脉冲放电工况条件下受试设备工作的稳定性和可靠性试验。

放电试验前, 以额定充电电流对锂离子蓄电池模块进行充电。

(1) 能量型锂离子蓄电池总成脉冲放电试验如下:

能量型锂离子蓄电池总成放电步骤在 $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 条件下进行, 由四个阶段组成 (如表 15)。

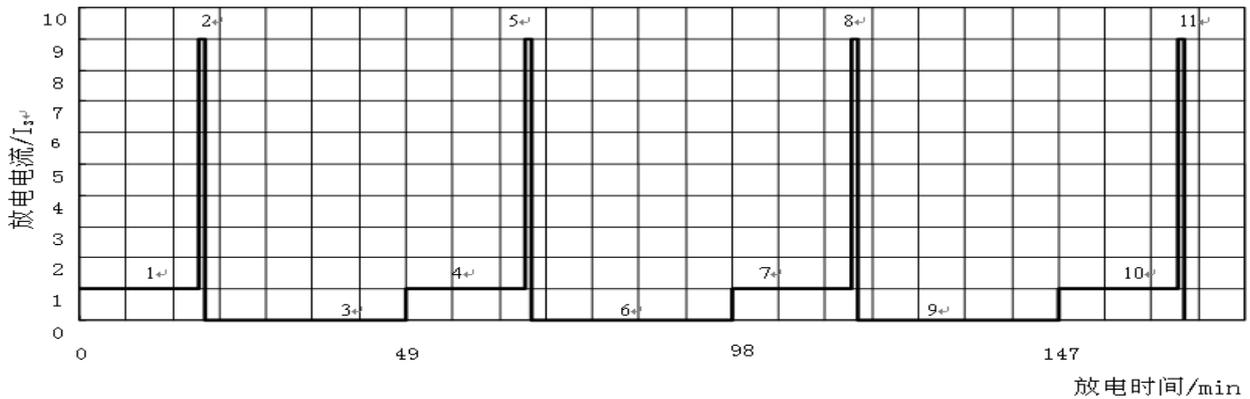


图 5 能量型锂离子电池脉冲工况放电实验

表 15 能量型锂离子蓄电池总成简单模拟工况放电阶段

阶段	步骤序号	操作状态	电流A	步骤时间min
一	1	恒流放电	$1 I_3$	18
	2	恒流放电	$9 I_3$	1
	3	搁置	0	30
二	4	恒流放电	$1 I_3$	18
	5	恒流放电	$9 I_3$	1
	6	搁置	0	30
三	7	恒流放电	$1 I_3$	18
	8	恒流放电	$9 I_3$	1
	9	搁置	0	30
四	10	恒流放电	$1 I_3$	18
	11	恒流放电	$9 I_3$	1

注: 步骤1至步骤2为第一阶段, 步骤4至步骤5为第二阶段, 步骤7至步骤8位第三阶段, 步骤10至步骤11为第四阶段; 其余步骤为阶段间间隔。

放电过程中监测锂离子蓄电池总成模块及单体锂离子蓄电池电压，总计进行4个阶段的脉冲放电。放电过程中记录单体锂离子蓄电池电压。在某个脉冲放电阶段内若有单体锂离子蓄电池电压低于生产厂技术文件中规定的最低电压允许值时，停止放电试验。

(2) 功率型锂离子蓄电池总成脉冲放电试验如下：

功率型锂离子蓄电池总成放电步骤在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下进行，由两个阶段组成（如表16）。

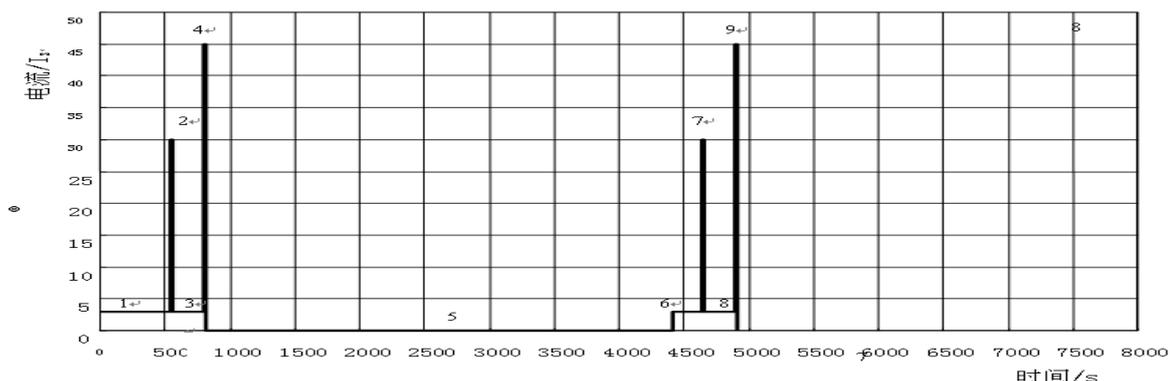


图 6 功率型锂离子蓄电池脉冲工况放电实验

表 16 功率型锂离子蓄电池总成简单模拟工况放电阶段

阶段	步骤序号	操作状态	电流 A	步骤时间 s
一	1	恒流放电	$3 I_3$	540
	2	恒流放电	$30 I_3$	20
	3	恒流放电	$3 I_3$	240
	4	恒流放电	$45 I_3$	10
	5	搁置	0	3600
二	6	恒流放电	$3 I_3$	230
	7	恒流放电	$30 I_3$	20
	8	恒流放电	$3 I_3$	240
	9	恒流放电	$45 I_3$	10

注：步骤1至步骤4为第一阶段，步骤6至步骤9为第2阶段

放电过程中监测锂离子蓄电池总成及单体锂离子蓄电池电压，总计进行 2 个阶段的脉冲放电。在某个脉冲放电阶段内若有单体锂离子蓄电池电压低于生产厂技术文件中规定的最低允许放电电压值时，停止放电试验。

试验结果应符合 5.2.5.2 的规定。

6.5 能量(kWh) 试验

能量试验适用于锂离子电池模块和总成。

6.5.1 试验方法

在进行 6.2.2.3 条规定的试验时，放电试验中电池模块或总成放出的实际能量(kWh)，即为锂离子电池模块或总成的实际能量。

若首次试验达不到规定值，允许重新试验，但连续进行到第 5 个充放电循环试验后仍达不到规定值时，应停止试验。

锂离子蓄电池总成的额定能量(kWh)值保留 3 位有效数字。

当数值小于或等于 10kWh 时，保留两位小数，如 9.67kWh；

当数值大于 10kWh 而小于 100kWh 时，保留 1 位小数，如 98.5kWh；

当数值大于或等于 100kWh 时，用整数表示，如等于或大于 120kWh。

6.6 寿命试验

6.6.1 标准循环寿命

6.6.1.1 蓄电池在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下，按 6.4.2.3 规定的试验方法，对蓄电池模块或总成进行充电和放电试验。在充电和放电之间，可以搁置 1h。

6.6.1.2 按 6.6.1.1 进行重复试验，直至放能量量小于额定能量的 80% 为止。

6.6.1.3 按 6.6.1.1 重复试验的次数为循环寿命。

6.6.1.4 循环寿命试验中，不对蓄电池模块和总成的一致性进行试验。

6.6.2 工况使用寿命

6.6.2.1 锂离子蓄电池模块和总成的工况使用寿命方法，在相关产品标准或行业规范中作出具体规定。

6.6.2.2 按 6.6.2.1 规定的方法进行试验，直至放能量量小于额定能量的 60% 为止。

6.6.2.3 试验过程中允许更换不超过 10% 的单体蓄电池。

6.6.2.4 循环寿命试验中，不对蓄电池模块和总成的一致性进行试验。

6.7 消耗峰值功率

用于试验锂离子蓄电池模块和总成管理系统电源消耗峰值功率。

6.7.1 测试电路

测试电路应如图 7 所示，锂离子蓄电池总成所有零部件应处于正常工作状态。

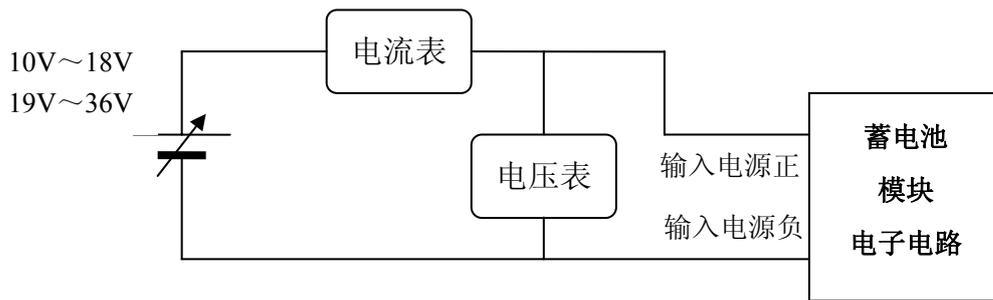


图 7 峰值电流消耗的测量

6.7.2 测试步骤

被测试电路应工作在最大电流的工作状态。

如果发生电流波动，应记录被测试电路的峰值电流。

额定电压为 12Vd.c 电路，测试电压范围应为 10Vd.c~18Vd.c 的上限和下限值进行。

额定电压为 24Vd.c 电路，测试电压范围应为 19Vd.c~36Vd.c 的上限和下限值进行。

6.7.3 相应的标准

应符 5.2.6 条的规定。

6.7.4 控制电源（U+和 U-）颠倒连接

6.7.4.1 测试目的

该测试的目的是验证电源错误连接保护的有效性。

6.7.4.2 测试步骤

被测试设备的 U+端连接到电源 U-，被测试设备的 U-端连接到电源 U+，监视被测试系统的工作状态。

然后将被测试设备的 U+端连接到电源 U+，被测试设备的 U-端连接到电源 U-，系统工作应恢复正常。

6.7.4.3 相应的标准

当 U+和 U-连接错误时，被测试装置不应被损坏。当 U+和 U-恢复正确连接后，全部设备应能够恢复正常工作。

6.8 绝缘电阻测试

6.8.1 组成最大工作电压低于 60V d.c. 的锂离子蓄电池总成，不需要满足 6.8.2 的规定。

6.8.2 锂离子蓄电池总成按 6.8.8 规定的方法得到的绝缘电阻，应符合 5.3.1 的规定。

6.8.3 进行测量绝缘电阻的锂离子蓄电池模块或总成的各组成部件，在组成前应单独进行绝缘测量，并符合 5.3.1 的规定。

6.8.4 除锂离子蓄电池模块或总成正极和负极输出连接线与充电设备和用电设备，及绝缘监测装置应断开外，其余所有组成部件应处于正常连接状态。

6.8.5 在测量过程中，锂离子蓄电池总成的电压应等于或高于锂离子蓄电池总成的标称电压。

6.8.6 试验用伏特表应能测量直流电压，内阻应大于 $10M\Omega$ 。

6.8.7 测量应在 $23^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$ 环境下进行。

6.8.8 测量方法：

(1) 第一步，测量锂离子蓄电池总成负极输出端对电底盘的电压 (V1) (见图 8)。

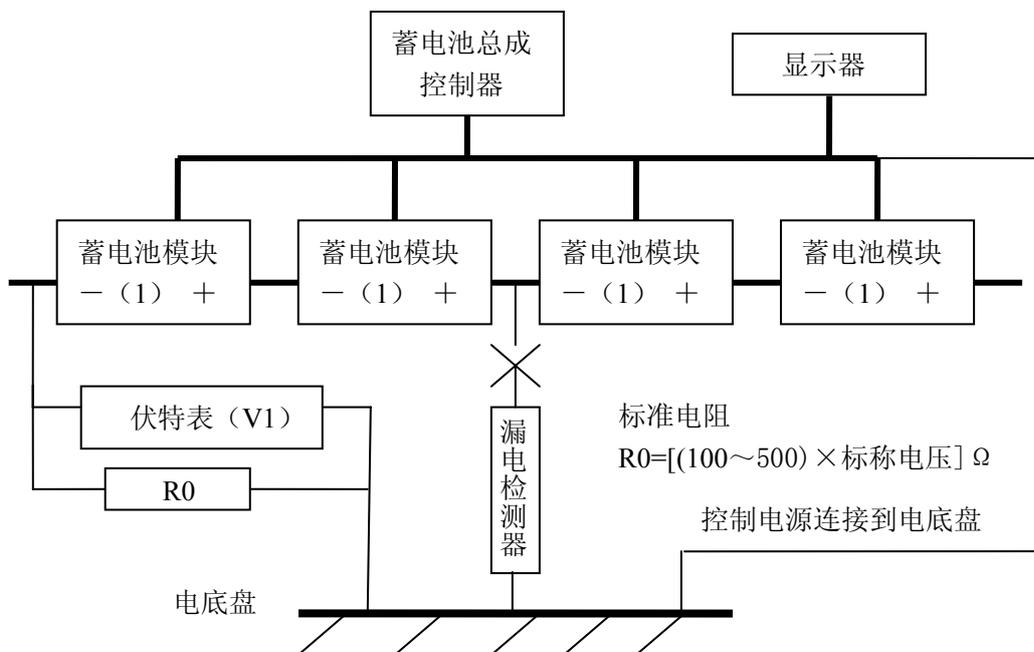


图 8 测量锂离子蓄电池总成负极输出端对电底盘的电压

(2) 测量锂离子蓄电池总成正极输出端对电底盘的电压 (V2) (如图 9)

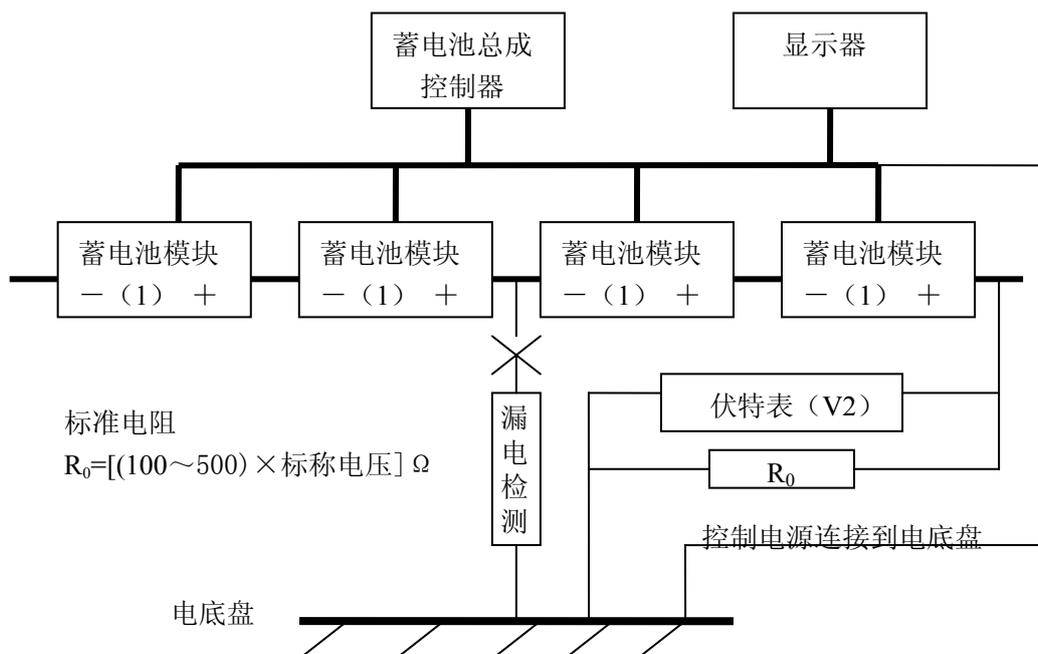


图 9 测量锂离子蓄电池总成正极输出端对电底盘的电压

3) 第三步：如果 $V1 > V2$ ，绝缘电阻 Ri 按下式计算：

$$Ri = \frac{V1-V2}{V2} \cdot R_0$$

如果 $V1 < V2$ ，绝缘电阻 Ri 按下式计算：

$$Ri = \frac{V2-V1}{V1} \cdot R_0$$

6.9 电磁兼容性试验

6.9.1 概述

组成锂离子蓄电池模块和总成及组成的设备电磁兼容性测试电路应如图 10 所示：

- (1) 系统应运行在受试的设备（EUT）规定的波特率下；
- (2) 网络连接电缆应符合 5.2.12 的规定；
- (3) 使用符合 5.2.12 规定的网络电源；
- (4) 所用的测试站，应当能够产生对 ECU 的通信信号，同时又能监视所有的通信信号。

除非另有说明外，应在环境温度为 $+23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下测试。

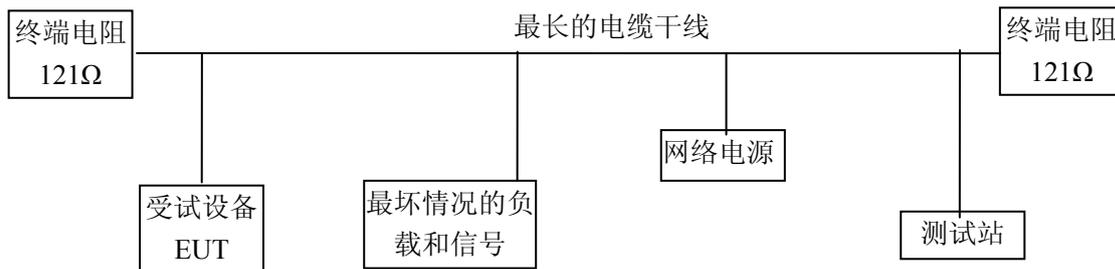


图 10 设备电磁兼容性测试电路

6.9.2 抗扰度

6.9.2.1 静电放电 (ESD) 抗扰度

按 GB/T 17626.2 和 5.5.2.2 的规定进行。

6.9.2.2 辐射无线电频率电磁场抗扰度

按 GB/T 17626.3 和 5.5.2.3 的规定进行。

6.9.2.3 电快速瞬态/脉冲抗扰度

按 GB/T 17626.4 和 5.5.2.4 的规定进行。

6.9.2.4 浪涌抗扰度

按 GB/T 17626.5 和 5.5.2.5 的规定进行。

6.9.2.5 射频感应的传导骚扰的抗扰度

按 GB/T 17626.6 和 5.5.2.6 的规定进行。

6.9.3 发射

6.9.3.1 辐射

按 GB/T 4824 组 1. A 级和 5.5.3.1 的规定进行。

6.9.3.2 传导散射

按 GB/T 4824 组 1. A 级和 5.5.3.2 的规定进行。

7 检验

7.1 检验分类

试验分为出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验

7.2.1 组成蓄电池模块和总成的设备，每一批产品出厂前应在该批产品中随机抽样进行出厂检验，抽样数量应大于 5 个。

7.2.2 出厂检验中，若有一项或一项以上不合格时，应将产品退回生产部门返工普查。然后再次提交验收。若再次检验仍有一项或一项以上不合格，则判定该产品为不合格。

7.2.3 产品应经制造厂质量检验部门检验合格，并附产品质量检验合格证和有效互联试验合格证方可出厂。

7.2.4 出厂检验的项目、技术要求、试验方法见表 17。

7.3 型式试验

7.3.1 在下列情况之一时应进行型式试验：

- (1) 新产品试制定型鉴定时；
- (2) 正式生产后如结构、原材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- (3) 正式生产后每 2 年不少于一次；
- (4) 产品停产一年以上，恢复生产时；
- (5) 出厂检验结果与上一次型式检验的结果有较大差异时；
- (6) 当合同提出要求时；
- (7) 上级质量监督检验机构提出型式检验要求时。

7.3.2 型式试验的项目、技术要求、试验方法、抽样数量见表 17。

7.3.3 判定规则

在型式 中，若有不合格项目时，则应从该批产品中加倍抽样对不合格的项目进行复检，若复检

再不合格，则该次型式试验为不合格。

7.4 检验规则

检验规则应符合表 17 的规定。

表 17 检验规则

序号	检验项目	出厂检验	型式试验	要求	检验方法	样品数量	试验周期
1	外观	√	√	5.1	6.2		—
2	绝缘电阻	√	√	5.3.1	6.8		—
3	接口和通讯协议符合性	√	√	5.2.4	6.4.1		
4	电池的一致性	√	√	5/2/2	6.3		
4	实际能量		√	5.2.5	6.5		每年一次
5	接口\互操作的可靠性		√	5.2.4	6.4		
6	电源消耗峰值功率		√	5.2.6	6.7		
7	充电设备		√	5.2.9	6.4		
8	用电设备接口和控制特性		√	5.2.10	6.4		
9	过流断开设备		√	5.3.5			
10	电磁兼容性		√	5.5	6.9		
11							
12							

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 安全标志

8.1.1.1 不用于组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块。组成动力锂离子蓄电池总成后标称端电压低于 DC 60V 的锂离子蓄电池总成，不要求满足 9.1.2 条的规定。

8.1.1.2 锂离子蓄电池总成箱体表面人员接近时应能看见的如图 10 所示的标示符号。

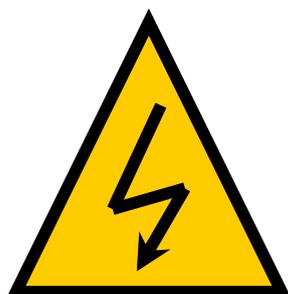


图 10 锂离子蓄电池模块箱安全标志

按 GB/T 5465.2、GB 2893 和 GB 2894 规定的符号（底色为黄色，边框和符号为黑色）。

8.1.2 产品标志

在人员接近时可以清晰可见的位置，注明产品型号和主要技术参数。产品型号标注应符合 4.2 的规定。

主要技术参数应包括以下内容：

- (1) 型号、规格及生产批号；
- (2) 额定能量 (kWh)；
- (3) 标称电压 (V)；
- (4) 额定放电电流 (A) 和峰值放电电流倍数；
- (5) 额定充电电流 (A)；
- (6) 重量 (kg)；
- (7) 生产厂家及相关信息。

组成锂离子蓄电池总成及其组成设备应在可见位置标明产品型号、规格及生产批号。

8.1.3 互联标志

锂离子蓄电池总成及其组成的网络设备应在可见位置标明产品互联标志和授权使用代码。

8.1.4 污染排放物控制标志

组成锂离子蓄电池总成的电子产品应符合《电子信息产品污染控制标识要求》SJ/T11364 标准有关污染排放物控制标识的要求。

8.2 包装

8.2.1 锂离子蓄电池总成的包装箱应符合防潮、防震的要求。

8.2.2 包装箱内应附有下列文件：

- (1) 装箱单；
- (2) 产品合格证；
- (3) 产品使用说明书；
- (4) 易损零部件；

8.3 运输

8.3.1 锂离子蓄电池模块应在不完全充电状态下储存。荷电状态根据储存的时间和自放电情况确定，但应在 20%~60%之间。

在生产厂家产品技术文件中有具体规定时，按厂家产品技术文件的规定。

8.3.2 锂离子蓄电池模块和总成在装卸过程中，应轻搬轻放，严防摔掷，翻滚、重压和倒置。

8.4 贮存

8.4.1 锂离子蓄电池模块应在不完全充电状态下运输。荷电状态根据运输的时间和自放电情况确定，但应在 20%~60%之间。

在生产厂家产品技术文件中有具体规定时，按厂家产品技术文件的规定。

8.4.2 锂离子蓄电池模块储存期间，剩余能量应 $\geq 40\%$ 。储存期间至少 6 个月应进行一次补充充电。

附录 A 锂离子蓄电池管理系统的功能配置

(规范性附录)

A.1 功能配置

用于组成锂离子蓄电池总成的蓄电池管理系统（BMS）由以下子系统组成：

(1) 电池系统

由连接在蓄电池总成内部总线上的设备组成。包括安装在锂离子蓄电池模块内的电子电路、蓄电池总成控制器（BECU）、漏电监测器、显示器、蓄电池监测等设备。

(2) 充电系统

由充电设备内的充电控制接口电路和蓄电池总成控制器内的充电控制接口电路组成。

(3) 放电系统

由放电设备内的放电控制接口电路和蓄电池总成控制器内的放电控制接口电路组成。

锂离子蓄电池管理系统功能配置如表 A1

表 A1 锂离子蓄电池管理系统功能配置

电 池 种 类	电 池 类 型		功 能 配 置								类 型	
			代 号	电 压 数 字 采 样	温 度 数 字 采 样	充 电 控 制 导 引 电 路	充 放 电 控 制 电 路	WDT 电 路	I/O 电 路	自 动 均 衡 电 路		热 管 理 设 备
M / F 注 1	能 量 型	E	B	√	√	√	√	√	√	√	√	标准型
			H	√	√	√	√	√	√	√	√	均衡型
			J				√	√	√		√	基本型
			I					√	√		√	I/O型
	功 率 型	P	B	√	√	√	√	√	√	√	√	标准型
			H	√	√	√	√	√	√	√	√	均衡型
			J				√	√	√		√	基本型
			I					√	√		√	I/O型

注：M表示锰酸锂蓄电池，F表示磷酸亚铁锂蓄电池。

A.2 技术要求

A.2.1 电压数字采样

安装在锂离子蓄电池模块内，对组成锂离子蓄电池模块的端电压和每个单体锂离子蓄电池进行电压数字采样的电路（ADC）。电压数字采样应符合表 A2 的规定。

表 A2 电压数字采样

序号	项目	要求	
1	单体电池电压和端电压采样周期	≤500ms	
2	单体电池电压采样各采样点时间允许误差	≤1ms	
3	单体电池采样分 率	0.01V	
4	单体电池电压采样精度	≤1%	
5	端电压采样分 率	0.1V	
6	端电压采样允许误差精度	≤1%	

A. 2. 2 温度数字采样

标准配置 (B) 和均衡配置 (H) 的锂离子蓄电池模块内至少应在温度最高的区域电池侧面中部安装一个数字温度传感器。数字温度采样应符合表 A3 的规定。

表 A3 温度数字采样

序号	项目	要求	
1	采样周期	≤10S	
2	分 率	1℃	
4	精度	≤±2℃	

A. 2. 3 充电控制导引电路

锂离子蓄电池总成控制器 (BECU) 与充电设备连接的接口应有充电控制导引电路。充电控制导引电路应符合 JB/T XXXX-XXXX (《动力锂离子电池总成接口和通讯协议》) 标准 4.3.2 的规定。

A. 3 充电控制电路

锂离子蓄电池模块和总成充电控制电路应符合 JB/T XXXX-XXXX (《动力锂离子电池总成接口和通讯协议》) 标准 4.3.3 的规定。

A. 4 放电控制电路

锂离子蓄电池模块和总成放电控制电路应符合 JB/T XXXX-XXXX (《动力锂离子电池总成接口和通讯协议》) 标准 4.4 的规定。

A. 5 I/O 电路

锂离子蓄电池模块和总成 I/O 充电控制电路应符合 JB/T XXXX-XXXX (《动力锂离子电池总成接口和通讯协议》) 标准 4.3.4 的规定。

A. 6 单体电池电压监测电路 (WDT)

锂离子蓄电池模块单体电池电压监测电路应符合 JB/T XXXX-XXXX (《动力锂离子电池总成接口和通讯协议》) 标准附录 B 中 B3 的规定。

A. 7 自动均衡电路

在必要时, 可以安装自动均衡电路。技术指标由生产厂在技术文件中规定。

附录 B 锂离子蓄电池总成的组成 (规范性附录)

B.1 概述

锂离子蓄电池总成(以下简称蓄电池总成)由锂离子蓄电池模块、蓄电池管理系统、充电和放电接口及接口协议等设备组成。

按蓄电池管理系统功能配置的不同, 蓄电池总成分为标准型、均衡型、基本型和 I/O 型。

标准型蓄电池总成由标准型蓄电池模块和相关设备组成。

均衡型蓄电池总成采用均衡型蓄电池模块组成, 其余组成部分与标准型蓄电池总成相同。

标准型和均衡型蓄电池总成主要用于需要提供单体电池数字信息的设备用蓄电池系统, 组成如 B. 2。

基本型蓄电池总成由基本型蓄电池模块和相关设备组成, 主要用于不需要提供单体电池数字信息的设备用蓄电池系统, 组成如 B. 3。

I/O 型蓄电池总成由外置式 I/O 蓄电池模块组成, 主要用于充电电流小于 $0.2 I_1$ 的低配置蓄电池系统。其组成如 B4。

B.2 标准型和均衡型蓄电池总成的组成

标准型和均衡型蓄电池总成用于需要提供单体电池数字信息的设备。

均衡型蓄电池总成采用标准型锂离子蓄电池模块组成, 均衡型蓄电池总成采用均衡型锂离子蓄电池模块组成, 其余与标准型蓄电池总成相同。

标准型和均衡型锂离子蓄电池总成组成如图 B1。

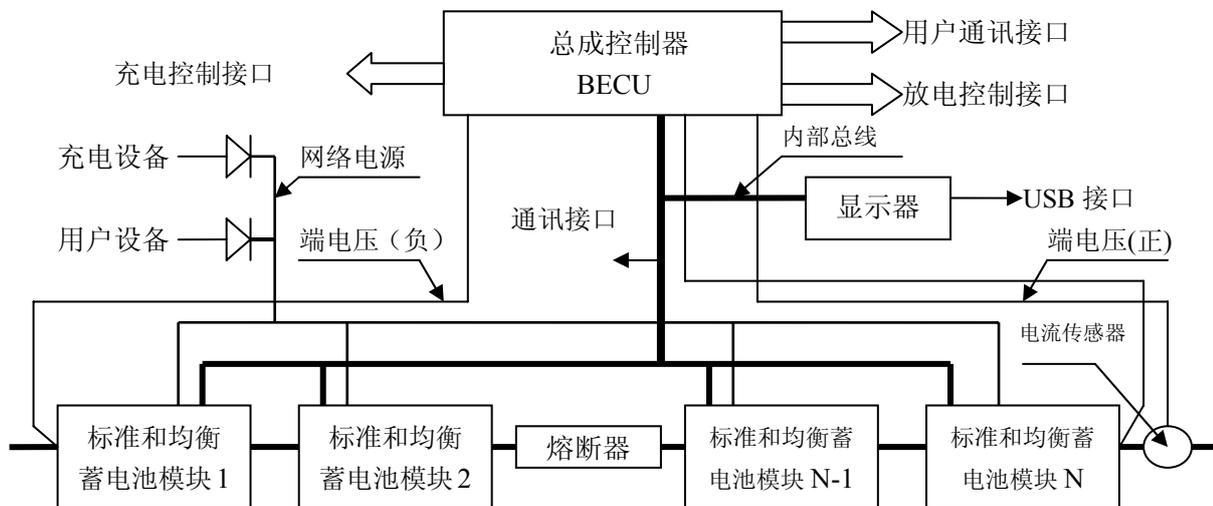


图 B1 标准型和均衡型蓄电池总成的组成

(1) 内部总线是蓄电池总成控制器与组成蓄电池总成的相关设备连接的总线，应符合 5.2.13 的要求。

(2) 电流传感器采用直接测量式霍尔电流传感器，接口应符合 B.5.7 的规定。

(3) 当锂离子蓄电池模块数量超过两个时，至少应在串联电路的中间位置串联一个快速熔断器。熔断器的型号和规格由锂离子蓄电池模块生产厂规定。

(4) 与充电设备的接口和通讯协议，应符合 JB/Txxxx-xxxx（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）6.6 的规定。电路接口和接口协议应符合 JB/Txxxx-xxxx（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）4.3 的规定。

(5) 当锂离子蓄电池总成与充电设备连接后，网络电源由充电设备提供。当锂离子蓄电池总成没有与充电设备连接时，网络电源由用户设备提供。网络电源应符合 5.2.13.1 的规定。

(6) 锂离子蓄电池监测系统可以连接在蓄电池总成 USB 接口，也可以连接在 CAN1 接口。远程监测时，应连接在 CAN1 接口。

B.3 基本型锂离子蓄电池总成的组成

基本型锂离子蓄电池总成用于不需要提供单体电池数字信息的设备。

基本型的锂离子蓄电池总成采用基本型锂离子蓄电池模块组成，如图 B2。

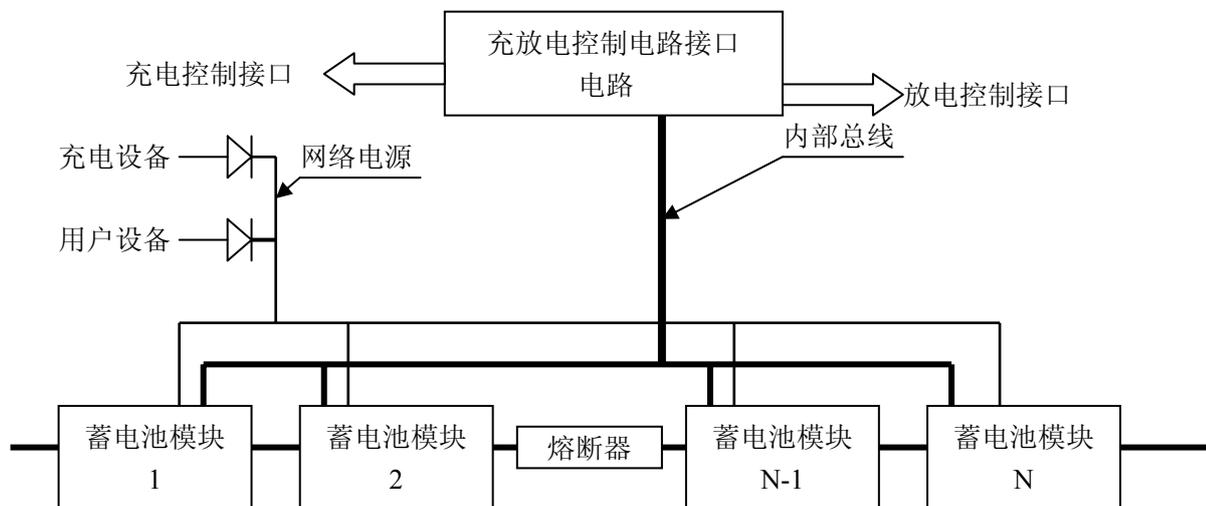


图 B2 基本型蓄电池总成组成示意图

充放电控制电路接口电路和协议应符合 JB/Txxxx-xxxx（《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》）4.2.3 的规定。

B.4 I/O 型锂离子蓄电池总成的组成

当额定充电电流 $\leq 0.2I_1$ 时，可以采用 I/O 型锂离子蓄电池总成。

I/O 型的锂离子蓄电池总成，如图 B3。

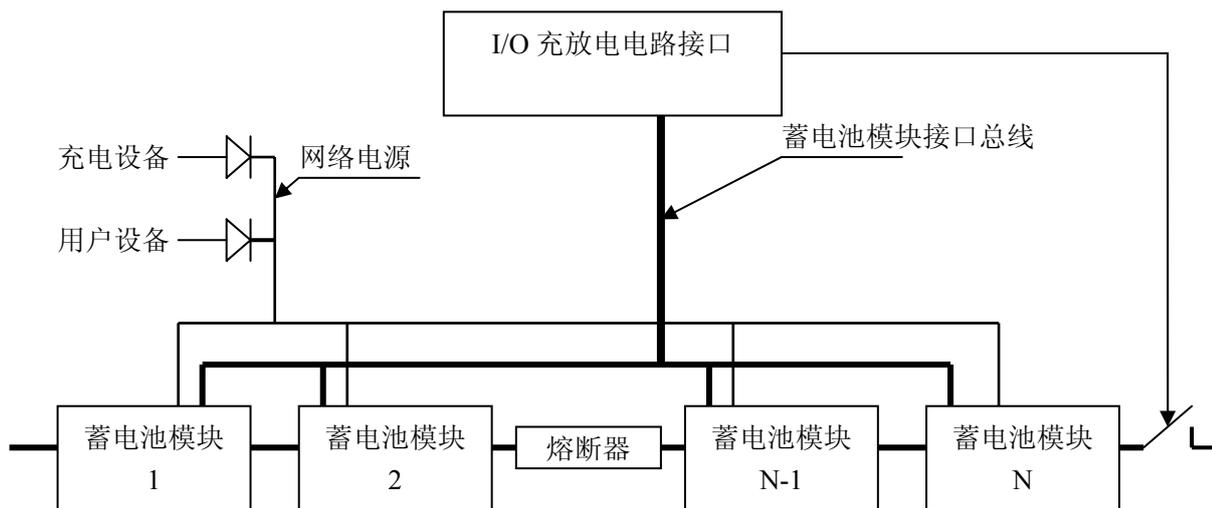


图 B3 I/O 配置蓄电池总成组成框

I/O 充电控制接口电路和接口协议应符合 JB/Txxxx-xxxx(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)4.3.4 的规定。

I/O 充电控制接口电路和接口协议应符合 JB/Txxxx-xxxx (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 4.4 的规定。

B.5 锂离子蓄电池模块

用于组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块，应符合 JB/Txxxx-xxxx (《锰酸锂锂离子蓄电池模块通用要求》) 和 JB/Txxxx-xxxx (《磷酸铁锂锂离子蓄电池模块通用要求》) 标准的规定。

B.6 锂离子蓄电池总成控制器 (BECU)

锂离子蓄电池总成控制器 (BECU) 是组成蓄电池总成的蓄电池管理系统的系统控制器，至少应具有以下设备：

B.6.1 内部接口

BECU 应具有与组成蓄电池总成的设备连接的内部接口，并符合 JB/Txxxx-xxxx(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 标准 4.2 的规定。

B.6.2 充电接口

BECU 应具有与锂离子蓄电池充电设备连接的充电接口，并符合 JB/Txxxx-xxxx(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 标准 4.3 的规定。

B.6.3 放电接口

BECU 应具有与放电设备连接的放电接口，并符合 JB/Txxxx-xxxx(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)

标准 4.4 的规定。

B.6.4 用户通讯接口

BECU 应具有与用户设备系统通讯网络连接的用户通讯接口，并符合 JB/Txxxx-xxxx(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)标准 4.5 的规定。

B.6.5 端电压采样接口

BECU 应具有蓄电池总成端电压数字采样接口，数据格式应符合 JB/Txxxx-xxxx(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)标准 7 的规定。精度应 $\leq 1\%FS$ 。

B.6.6 SOC 计算模块

具有 SOC 检测电路，分变率为 1%，精度应 $\leq 5\%$ 。

B.6.7 电流采样接口

BECU 应具有充放电电流数字采样接口，数据格式应符合 JB/Txxxx-xxxx(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)标准 7 的规定。电流传感器接口电路应有属性设置设备，用于设置电流传感器的规格。

电流传感器采用 尔电流传感器，优选规格和属性值如表 B1。

表 B1 电流传感器的规格和属性值。

电流传感器规格	800A/5V	400A/5V	200A/5V	100A/5V	50A/5V
属性值	1	2	3	4	5

电流传感器的接口如表 B2。

表 B2 电流传感器接口

插头/插座端子编号	功能描述	说 明
1	DC15V+	支流电源 15V/10W
2	DC15V-	
3	Iout (-4V~+4V)	电流输出端
4	VSS	地

附录 C 锂离子蓄电池模块和总成放电控制模式

(规范性附录)

C.1 概述

用于锂离子蓄电池模块和总成的放电设备应优先采用以下三种放电控制方法：

- (1) 比例乘法器放电控制方法；
- (2) 数字放电控制方法；
- (3) I/O 放电控制方法；

放电设备根据控制方法不同，分为三种类型(如表 C1)。

表 C1 设备的类型

放电控制方法	标准型放电控制设备	基本型放电控制设备	I/O 型放电控制设备
数字放电控制方法	√		
比例乘法器放电控制方法	√	√	
I/O 放电控制方法	√ (可以有)	√	√

C.2 比例乘法器放电控制方法

比例乘法器放电控制方法如图 C1：

由单体电池电压监测（WDT）电路驱动的放电控制电路（B）根据最低单体蓄电池放电状态产生一个比例调整因子，范围为 0.1~1。当最低单体蓄电池电压高于最低允许放电电压时，比例因子为 1，当最低单体蓄电池电压为最低允许放电电压的±1%之内时，比例因子为 0.1~1。比例因子与用电设备的调整量（A）相乘，产生一个新的控制量（K），实现基于极端单体电池放电控制。

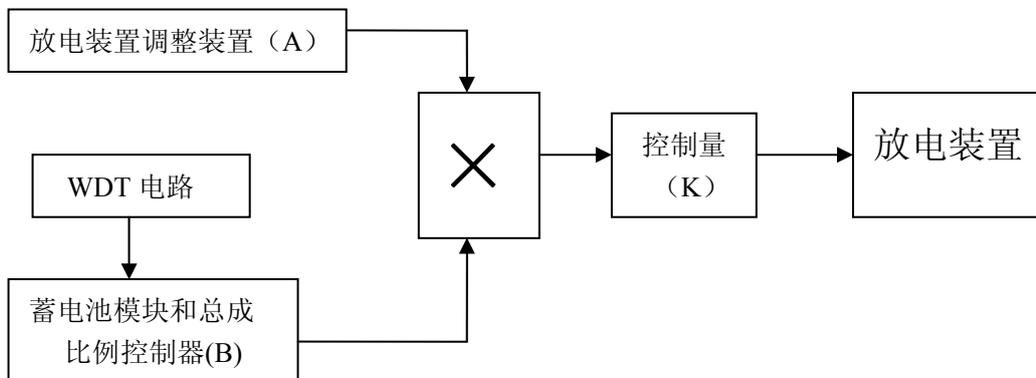


图 C1 比例乘法器放电控制方法

图 C1 的可标达为：

$$K=A \times B \quad (\text{式中: } A=0 \sim 1, \quad B=0.1 \sim 1)$$

其中: A: 用电装置调整装置给定变量值, 最大值为 1, 最小值为 0;

B: 当蓄电池总成中最低单体蓄电池输出电压等于或大于最低允许放电电压时, 按蓄电池实际可输出功率确定的一个比例因子, 最大值为 1, 最小值为 0.1;

K: 调整后的控制量。

C.3 数字控制放电方法

用本标准规定的通讯接口和通讯协议组成的基于极端单体电池充电系统, 使放电过程中最低单体电池电压控制在允许值范围内。

C.4 I/O 放电控制方法

当最低单体电池电压低于最低允许放电电压时, 由 I/O 控制电路控制电路断开设备, 断开蓄电池与放电设备的连接。

附录 D 锂离子蓄电池一致性试验方法

(资料性附录)

D.1 概述

锂离子蓄电池一致性试验分为充电状态一致性试验和放电状态一致性试验。

影响组成锂离子蓄电池模块和总成的锂离子蓄电池的一致性的主要因数是容量、内阻、结构、电极体系等关键因数，这些因数只有在具有一定负荷和能量状态下才能准确表现出来。本标准对一致性测试规定了严格的负载条件和荷电状态。

在特定负载条件和荷电状态条件下测得的各蓄电池单体的电压，已经充分包含了影响蓄电池一致性各种相关因数的信息，本测试方法将该电压值定义为锂离子蓄电池的特征参数。对特征参数分 处理，即可得到与实际工况要求最接近的一致性指标。

本测试方法采用一致性指数表示蓄电池模块和总成的一致性特征，根据一致性指数进行分级。

D.2 一致性指数 (C)

一致性指数 (C) 由组成锂离子蓄电池模块或总成的单体蓄电池在规定的荷电状态和充电或放电电流条件下的特征参数的极差系数和标准差系数，按以下方法计算。

D.2.1 一致性指数表示方法

锂离子蓄电池模块和总成一致性指数表示方法如图 D1，由两个字段组成：

第一个字段，由两位整数组成，表示组成蓄电池模块或总成的蓄电池的极差系数，单位为 %。计算方法如式 1。

第二个字段，表示组成蓄电池模块或总成的蓄电池的标准差系数的代码 A~F。计算方法如式 2。

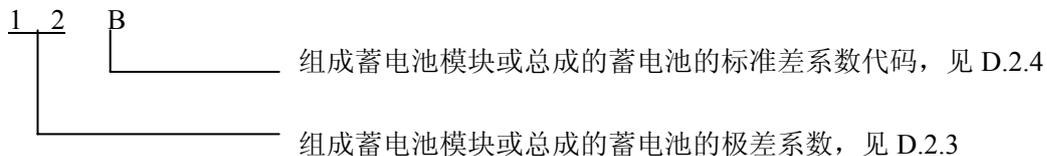


图 D1 锂离子蓄电池模块和总成一致性指数表示方法

D.2.2 一致性指数的代号

一致性指数分为充电状态的一致性指数和放电状态的一致性指数。

充电状态的一致性指数代号为“Cc”。

放电状态的一致性指数代号为“Cf”。

D.2.3 极差系数 V_j

极差系数计算方法如式 1。

$$V = (V_{\max} - V_{\min}) / V_p \times 100 \quad (\text{单位 \%}) \quad (\text{式 1})$$

式 1 中, V_{\max} : 组成蓄电池模块或总成中最高单体电池电压, 单位 V;

V_{\min} : 组成蓄电池模块或总成中最低体电池电压, 单位 V;

V_p : 组成蓄电池模块或总成的蓄电池单体的平均电压, 单位 V。

D.2.4 标准差系数 δ

标准差系数的计算方法如式 2, 单位为 %。

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_o - V_p)^2}{n}} \div V_p \times 100 \quad (\text{式 2})$$

式中: δ : 标准差系数, 单位%; 保留两位整数, 小数部分按四舍五入的原则处置;

n : 组成蓄电池模块或总成的串联蓄电池的个数;

V_o : 单体蓄电池的电压, 单位 V;

V_p : 组成蓄电池模块或总成的蓄电池单体的平均电压, 单位 V。

D.2.5 标准差系数代码

相对标准差分为 5 级, 用代码 A~F 表示, 如表 D1。

表 D1 标准差系数代码及其范围

代 码	A	B	C	D	E	F
相对标准差%	≤ 1.5	2 ± 0.5	3 ± 0.5	4 ± 0.5	5 ± 0.5	≥ 5.5

D.3 一致性实验方法

D.3.1 实验系统

蓄电池模块和总成的一致性指数测试电路如图 D2。

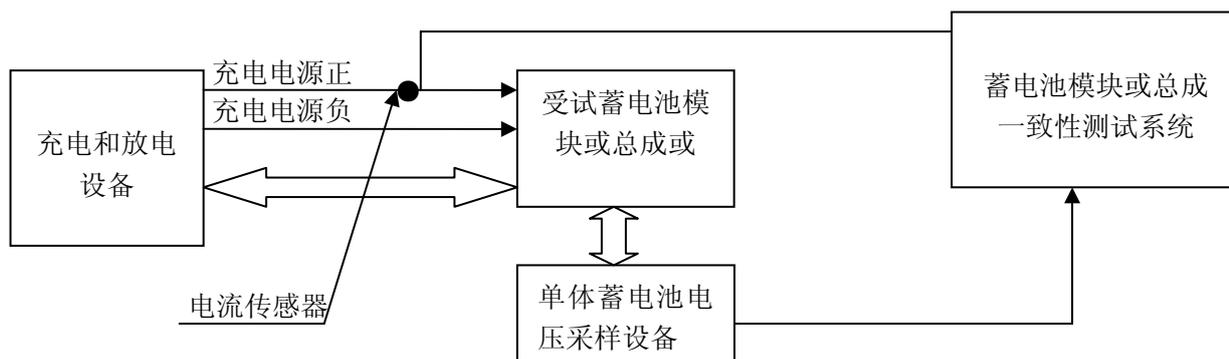


图 D2 一致性指数测试电路

D. 3. 2 被试电池状态要求

放电状态一致性指数测试时，当放电电流达到规定值后，锰酸锂蓄电池单体蓄电池最低电压应大于或等于 3.5V，磷酸亚铁锂蓄电池单体蓄电池最低电压应大于或等于 2.9V。当最低单体电池电压低于允许值时，应以 $1I_3$ 的电流进行补充充电，使最低单体蓄电池的电压高于规定值。

充电状态一致性指数测试时，当充电电流达到规定值后，锰酸锂蓄电池单体蓄电池最低电压应小于或等于 4.0V，磷酸亚铁锂蓄电池单体蓄电池最高电压应小于或等于 3.5V。当最高单体电池电压大于允许值时，应以 $1I_3$ 的电流进行放电，使最高单体蓄电池的电压低于规定值。

D. 3. 3 试验方法

D. 3. 3. 1 放电状态一致性试验方法

- (1) 以放电电流为 $1I_3$ ，最低允许电压放电电压如表 D2，采用恒流限压放电模式进行放电。
- (2) 当最低蓄电池单体电池电压下降到最低允许放电电压时，放电电流将自动减小。
- (3) 当放电电流减小到 $1I_3$ 的 $80\% \pm 2\%$ 时，立即测试蓄电池单体的电压和放电电流。单体电池电压采样的时间误差应小于 1 毫秒。
- (4) 间隔 5 秒，测试 3 次的平均值为试验数据。
- (5) 按 D2 的方法，计算受试蓄电池模块或总成放电状态的一致性指数。

D. 3. 3. 2 充电状态一致性试验方法

- (1) 以充电电流为 $1I_3$ ，最高允许电压充电电压如表 D2，采用恒流限压充电模式进行充电。
- (2) 当最高蓄电池单体电池电压上升到最高允许充电电压时，充电电流将自动减小。
- (3) 当充电电流减小到 $1I_3$ 的 $80\% \pm 2\%$ 时，立即测试蓄电池单体的电压和充电电流。单体电池电压采样的时间误差应小于 1 毫秒。
- (4) 间隔 5 秒，测试 3 次的平均值为试验数据。
- (5) 按 D2 的方法，计算受试蓄电池模块或总成放电状态的一致性指数。

ICS
备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

××/T ××××—××××

锂离子蓄电池总成接口和通讯协议

Interface and Communication Protocol of Lithium Ion Battery Assembly

(征求意见稿)

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 发布

目 次

前 言	62
1 范围	63
2 引用标准	63
3 定义	63
4 接口和协议	65
5 网络拓扑和设备	67
7 数据格式	85
8 充电设备与锂离子蓄电池总成的工作状态转换	85
附录 A 锂离子蓄电池管理系统的内部接口	88
附录 B 锂离子蓄电池管理系统内部接口控制电路的接口协议	90
附录 C 锂离子蓄电池总成和模块的充电接口	93
附录 D 锂离子蓄电池总成的充电接口的控制接口协议	99
附录 E 锂离子蓄电池总成的放电接口协议	104

前 言

本标准是根据国家发展和改革委员会《关于印发 2008 年行业标准计划的通知》(发改办工业[2008]1224 号) 中机械行业的标准的安排制定的。

锂离子蓄电池系统基础标准体系由本标准和以下标准组成：

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锰酸锂蓄电池池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池模块箱通用要求。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E 为规范性附录。

本标准由机械科学研究总院提出。

本标准由本标机械科学研究总院归口。

本标准由中国电子商会电源专业委员会负责起草。

参与本标准的起草单位（排名不分先后）：机械科学研究总院、中信国安盟固利新能源科技有限公司、比亚迪股份有限公司、万向电动汽车有限公司、郑州日产汽车有限公司、哈尔滨冠拓电源设备有限公司、北京神州巨电新能源技术开发有限公司、河南浦州电动汽车有限责任公司、日产（中国）投资有限公司、凹凸科技(中国)有限公司、中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会。

本标准由（排名不分先后）：钱良国、毛永志、肖亚玲、刘正耀、张建华、徐战林、王清泉、程建聪、方英民、李萍、侯晓华、郝永超起草。

本标准为首次发布。

锂离子蓄电池总成接口和通讯协议

Interface and Communication Protocol of Lithium Ion Battery Assembly

1 范围

本标准规定了《锂离子蓄电池总成通用要求》JB/T XXXX-XXXX 标准规定的锂离子蓄电池总成的接口、通讯协议和试验方法。

本标准也适用于组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块的接口、通讯协议和试验方法。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

ISO11898 道路车辆—数字信息交换—用于高速通讯的控制器局域网络

SAE J1939/11 物理层—250Kbit/s，屏蔽双绞线

SAE J1939/21 数据链路

GB/T 18858.2 低压开关设备和控制设备、控制器—设备接口第三部分：DeviceNet

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成通用要求

JB/T XXXX-XXXX 锰酸锂蓄电池模块通用要求

JB/T XXXX-XXXX 磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求

3 定义

下列定义及 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成通用要求》) 中的定义和符号适用于本标准。

3.1 内部接口 (接口 1) inner interface (CAN 1)

锂离子蓄电池总成控制器 (BECU) 与组成锂离子蓄电池总成的设备连接的网络接口。

3.2 充放电控制接口 (接口 2) charge-discharge control interface (CAN 2)

锂离子蓄电池总成控制器 (BECU) 或锂离子蓄电池模块与充电设备和用电设备设备连接的网络接口。

3.3 充电接口 charge interface

锂离子蓄电池总成或模块与充电设备连接的接口。其中包括充电控制接口和充电电源接口。

3.4 放电接口 discharge interface

锂离子蓄电池总成或模块与放电设备连接的接口。其中包括放电控制接口和放电电源接口。

3.5 用户通讯接口（CAN3 接口） user communication interface (CAN3)

锂离子蓄电池总成控制器（BECU）与用户系统通讯网络的 CAN 通讯接口,用于与用户设备的信息交换。

3.6 连接 electrical connection

采用规定的接口电路建立的电气连接，并采用规定的通讯协议进行数据交换的操作。

3.7 MAC ID （measurement and control identifier）

报文接点的识别标识符。

3.8 源 MAC ID （send MAC ID）

发送报文节点的 MAC ID

3.9 目标 MAC ID （receive MAC ID）

发送报文节点指定的接受报文的接点的 MAC ID。

3.10 节点 node

在数据链路层，用唯一的 MAC ID 识别的 DeviceNet 实体。

3.11 消费者 customer

一个连接的终端节点，负责接收数据。

3.12 生产者 producer

连接的一个终端节点，负责发送数据。

3.13 无符号短整数 unsigned short integer

8 位整数。

3.14 锂离子蓄电池监测系统 monitoring system of lithum ion battery

连接在接口 1，用于对锂离子蓄电池模块或总成的工作状态进行实时监测的装置。

3.15 服务器 server

为其他对象（客户机）提供服务的对象。

3.16 客户机 client

(1) 借助其他对象（服务器）的服务来完成一个任务的对象。

(2) 报文的发起者，要求服务器响应。

4 接口和协议

4.1 概述

组成锂离子蓄电池模块和总成的蓄电池管理系统(以下简称蓄电池管理系统)的接口如图 1，分为内部接口（1）、充电接口（2）、用户通讯接口（3）和放电接口（4）。

充电接口（2）和放电接口（4）共用蓄电池管理系统的充放电接口。

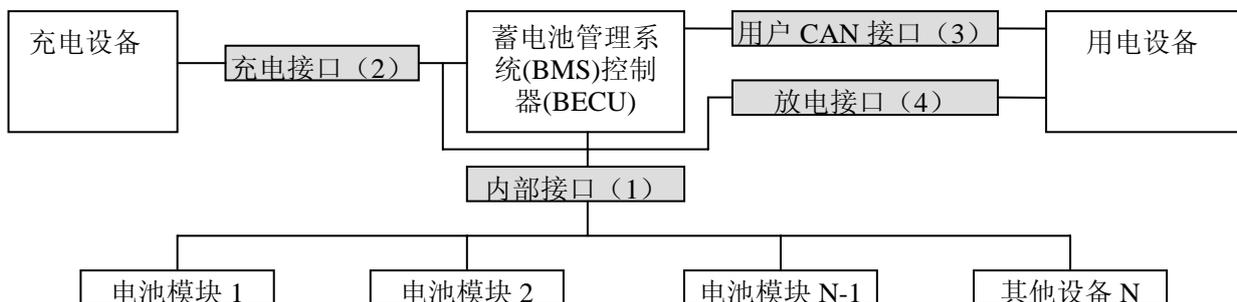


图 1 锂离子蓄电池管理系统的接口

4.2 内部接口

4.2.1 内部接口的组成

内部接口的分类和组应符合附录 A 的规定。

4.2.2 内部接口的 CAN 通讯协议

内部接口的 CAN 通讯接口应符合 5 的规定，通讯协议应符合 6.5 的规定。

4.2.3 内部接口的电路接口协议

内部接口的电路接口由充放电控制电路接口、WDT 电路接口、I/O 电路接口和网络电源组成，具体规定应符合附录 B 的规定。

4.3 充电接口

充电接口用于充电设备与蓄电池总成或模块的连接。充电接口分为通用充电接口、基本充电接口和 I/O 充电接口，其组成应符合附录 C 的规定。

充电接口由 CAN 通讯接口、充电控制导引电路接口、充电控制电路接口、I/O 充电控制电路接口和网络电源组成。

4.3.1 CAN 通讯接口

CAN 通讯接口的电气性能应符合 5 的规定，通讯协议应符合 6.6 的规定。

4.3.2 充电控制导引电路

充电控制导引电路和接口协议应符合附录 D 中 D2 的规定。

4.3.3 充电控制电路

充电控制电路和接口协议应符合附录 D 中 D3 的规定。

4.3.4 I/O 充电控制电路

I/O 充电控制电路和接口协议应符合附录 D 中 D4 的规定。

4.4 放电接口

放电控制电路接口和接口协议应符合附录 E 的规定。

4.5 用户通讯接口

用户通讯接口用于 BECU 接口电路与用户设备系统 CAN 通讯的连接。

5 网络拓扑和设备

5.1 网络拓扑

蓄电池管理系统 (BMS) 的标准配置和均衡配置的网络拓扑见图 2。

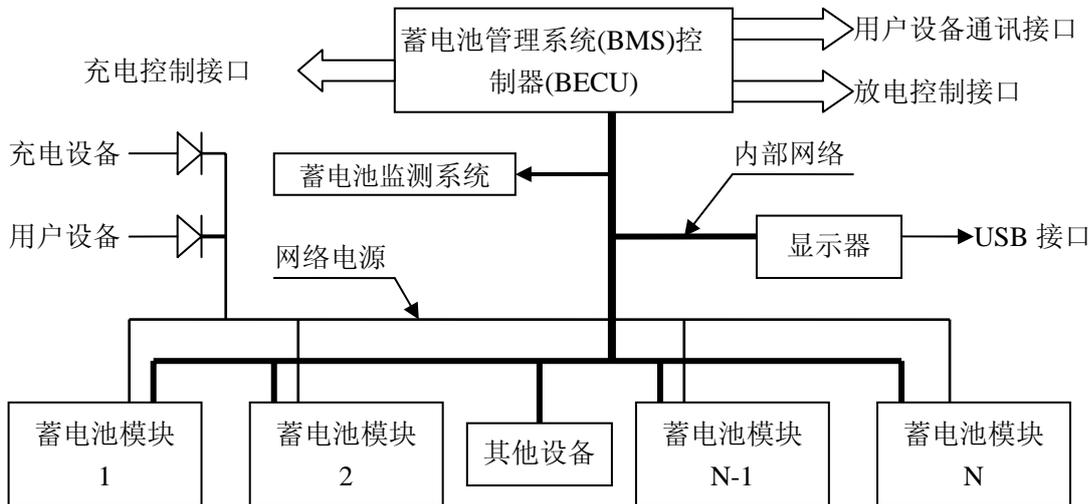


图 2 标准和均衡配置蓄电池管理系统网络拓扑

5.2 网络设备

5.2.1 蓄电池池管理系统控制器 (BECU)

BECU 是组成锂离子蓄电池总成的蓄电池管理系统的系统控制设备，应具有以下电路接口的部分或全部。

- (1) 内部接口：用于与锂离子蓄电池模块和组成锂离子蓄电池总成的设备网络接口的连接；
- (2) 充放电接口：用于蓄电池总成与充电设备和放电设备网络接口的连接；
- (3) 蓄电池总成监测系统接口：连接于内部接口的 CAN 总线，用于蓄电池总成监测系统的连接；
- (4) 用户通讯接口：用于蓄电池总成与用户设备系统通讯网络接口的连接；

(5) 网络电源接口：用于与为锂离子蓄电池总成的网络设备提供低压直流电源的链接。该接口有两个输入端，其中一个用于连接用电设备中为蓄电池总成中的蓄电池管理系统提供电源的电源设备，另一个用于连接充电设备中为蓄电池总成中的蓄电池管理系统提供电源的电源设备。

5.3 物理层

蓄电池管理系统的通讯网络的物理层应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.2.13.1

的规定。

5.4 网络电源

网络电源应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）5.2.13.1 的规定。

5.5 状态指示灯

蓄电池池管理系统相关设备通讯接口的通讯链路状态指示灯采用红色和绿色双色指示灯,显示状态应符合表 1 的规定。

表 1 通讯接口的通讯链路状态指示灯

指示灯状态	
关闭	设备不在线 (1) 设备可能没有上电 (2) 设备可能没有建立连接
绿色	设备工作正常,但没有建立连接
绿色闪烁	设备工作正常,已经建立连接
红色闪烁	设备发生可以恢复的故障,或发生超时故障
红色	设备发生不可恢复的故障,失去了链路通讯能力
闪烁速率	除非另又说明,指示灯闪烁速率为闪烁一次/1 秒±0.5 秒,其中,指示灯亮的时间为 0.5 秒±0.25 秒,指示灯熄灭的时间为 0.5 秒±0.25 秒

6 通讯协议

6.1 概述

蓄电池管理系统通讯协议由内部网络通讯协议(简称 CAN1 报文组)、充电系统和用电系统通讯协议(简称 CAN2 报文组),和与用户系统连接的通讯接口通讯协议(简称用 CAN3 报文组)组成。

CAN1 报文组和 CAN2 报文组采用符合 GB/T18858.2 规定的生产消费型通讯模型。报文格式应符合 GB/T11858.3 标准(简称 DeviceNet)的规定;采用 11 位 CAN 标识区。标识区划分为 4 个独立的报文组:报文组 1、报文组 2、报文组 3、和报文组 4。

连接标识符(CID)的组成见表 2。

表 2 DeviceNet 报文标识符(CID)的组成

标识符											范围	使用组别
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
0	组 1 报文 ID				源 MAC ID						0000~1023	报文组 1
1	0	MAC ID					组 2 报文 ID				1024~1535	报文组 2
1	1	组 3 报文 ID			源 MAC ID						1536~1983	报文组 3

1	1	1	1	1	组 4 报文 ID(0-47)					1984~2031	报文组 4
1	1									2032~2047	无效标识

表 2 中的标识符由以下部分组成：

(1) 报文 ID: 标识在一个特定接点中报文组内的一个报文。建立连接时，该接点将报文 ID 和 MAC ID 相结合，生成一个 CID。在 CAN 标识区中指定的 CID 是与对应的传送数据相关的。

(2) 源 MAC ID: 报文组 1 和报文组 3 需要在 CAN 标识区指定源 MAC ID。

(3) MAC ID: 报文组 2 允许 CAN 标识区中的 MAC ID 部分指定源或目标 MAC ID。

本标准采用 GB/T11858.3 标准的预定义报文组，不使用未连接报文管理器 (Unconnected Message Manager- UCMM)。

6.2 预定义主/从连接组

6.2.1 概述

本标准不使用 UCMM 的预定义报文组，对组成锂离子蓄电池总成的相关设备的 CAN 通讯节点的连接配置作出了具体规定，提高了带宽的使用效率和通讯效率，简化了服务器和客户机的程序设计。

锂离子蓄电池总成通讯协议应遵循的一般原则是：

(1) 无 UCMM 功能设备：全部采用不支持 UCMM 功能的设备。

(2) 仅限组 2 服务器 (group 2 only server)：一个无 UCMM 功能的设备，它使用预定义主/从连接组来建立通讯连接。一个仅限组 2 的服务器只能发送和接收由预定义主/从连接所定义的标识符。

(3) 仅限组 2 客户机 (group 2 only client)：与仅限组 2 服务器相对应作为客户机的设备。

(4) 连接到 CAN1 接口的网络设备中，指定 BECU 为服务器，其他设备为客户机。

6.2.2 预定义主/从连接组报文

预定义主/从连接组有关的标识区和标识符如表 3。

表 3 预定义主/从连接组标识区

标识区										用法	范围	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
0	组 1 报文 ID				源 CAM ID					组 1 报文		0000 ~1023
0	1	1	0	1	源 CAM ID					从站 I/O 状态改变或循环报文		
0	1	1	1	0	源 CAM ID					从站 I/O 位选通响应报文		
0	1	1	1	1	源 CAM ID					从站 I/O 轮询响应或状态/循环应答报文		
1	0	MAC ID					组 2 报文 ID			组 2 报文		1024 ~1435
1	0	源 CAM ID					0	0	0	主站 I/O 位选通命令报文		
1	0	源 CAM ID					0	0	1	保留		
1	0	目的 CAM ID					0	1	0	主站状态改变或循环报文		

1	0	源 CAM ID	0	1	1	从站显式响应报文(未使用)
1	0	目的 CAM ID	1	0	0	主站显式请求报文(未使用)
1	0	目的 CAM ID	1	0	1	主站 I/O 轮询命令/状态变化/循环报文
1	0	目的 CAM ID	1	1	0	仅限组 2 未连接显式请求报文(未使用)
1	0	目的 CAM ID	1	1	1	重复 MAC ID 检查报文(未使用)

表 3 中包含的报文类型有：

(1) I/O 位选通命令/响应报文：由主站发送的，多个从站可以响应的同一个位选通 I/O 报文。在收到位选通命令后，从站会向主站返回位选通的响应报文。

(2) I/O 轮询命令/响应报文：主站针对协议和特定的从站发出的 I/O 轮询命令，从站收到主站发出的轮询命令后，会返回一个轮询响应 I/O 报文。

(3) I/O 状态改变/循环报文：主站或从站针对一个特定节点发出的一个 I/O 报文。若没有设置抑制响应报文，应返回一个应答报文作为响应。

(4) 显式响应/请求报文（没有使用）。

(5) 仅限组 2 未连接显式请求报文（没有使用）。

6.2.3 报文格式

报文格式如表 4 所示。

表 4 报文格式

字节		7	6	5	4	3	2	1	0	说明
标识区		10	9	8	7	6	5	4	3	CID 第一字节
		2	1	0	RTR	X	X	X	X	CID 第二字节
数据区	报文头	0	分段类型		分段计数器				分段报文, 范围 00-31	
		1	报文编号							无分段报文范围 00-127
	1	报文本体							第 1 字节	
	2								第 2 字节	
	3								第 3 字节	
	4								第 4 字节	
	5								第 5 字节	
	6								第 6 字节	
7	第 7 字节									

本技术规范文件使用的 I/O 报文由 CID、报文头和报文本体组成。

6.2.4 分段协议

分段报文由分段类型值和分段计数器组成。分段计数器标记每个报分段，接收者可以根据分段计数器判断是否丢失了报分段。

分段 I/O 报文的报文头定义见表 5。

表 5 分段 I/O 报文的报文头定义

值	含 义
0	第一分段，分段计数器值为 0
1	中间分段，分段计数器值的范围为 1~3E
2	最后分段，分段计数器值最大为 3F
3	分段应答。接收者应用该值确认一个分段报文的接收

6.3 CAN3 接口标识符

蓄电池管理系统与用户系统的通讯接口(CAN3)的协议应符合 SAE J1939 的规定。29 位标识符的分配见表 6。

表 6 SAE J1939 对 29 位标识符分配表

IDENTIFIER 11BITS											SR	ID	IDENTIFIER EXTENSION 18BITS																	
优先级			R	DP	报文代码 (PF)						SR	ID	PF	目标地址或扩展代码(PS)								报文源地址 (SA)								
3	2	1	1	1	8	7	6	5	4	3			2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1
28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18			17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

优先级为 3 位，可以有 8 个优先级；R 固定为 0；DP 固定为 0；8 位报文的代码 (PF)；8 位目标地址或组扩展 (PS)；8 位发送报文的源地址 (SA)。

接入网络的每一个节点都有名称和地址，名称用于识别节点的功能和进行地址仲裁，地址用于节点的数据通信。

每个节点都至少有一种功能，可能会有多个节点具有相同的功能，也可能一个节点具有多个功能。

节点的编址规则应符合 SAE J1939 的规定；具有多个功能的 BECU，可以使用多个地址，也可以重新定义新的地址；新定义地址，应使用 208~231 段预留地址。

采用广播和单播相接合的方式进行数据传输，单播报文主要用于解决相同功能节点的控制问题，其它情况下尽量使用广播报文。

采用数据块编码和节点编码相接合的方式进行数据通信。

6.4 节点和地址分配

节点和地址分配见表 7

表 7 与内部接口、充放电接口和用通讯户接口节点的地址分配

ECU 节点名		节点代号	地址 CAM ID	报文编号	规范
连接用户的通讯接口		BECU/CAN3	208 (PS)	0~7 (PF)	SAE J1939
锂离子蓄 电池 总成 控制器	内部接口	BECU/CAN1	33	000-127	GB/T18858.3
	充放电设备接口	BECU/CAN2	34	000~127	
	用户通讯接口	BECU/CAN3	35		
充电设备接口		CHAR/CAN2	36	000~127	
用电设备接口		DIS/CAN2	37	000~127	
锂离子蓄电池总成显示器		LCM	38	000~127	
锂离子蓄电池模块		BM	39	000~127	
锂离子蓄电池监测接口		BMON	40	000~127	
漏电监测设备		IRM	41	000~127	
备 用			00-32	000~127	
			42-63	000~127	

6.5 CAN1 报文组

6.5.1 CAN1 报文组

CAN1 报文组如表 8。

表 8 CAN1 报文组

报文组	报文 ID	CAM ID	报文编号	CID	报文描述	生产者	消费者
组 2	05	39	CAN1-01	1341	主站轮询/同步命令报文	BECU/CAN1	其他节点
组 1	15	39	CAN1-02	0999	锂离子蓄电池模块响应报文 (...)	BM	其它节点
	13	41	CAN1-03	0873	系统设置	LCM	BECU/CAN1
	15	39	CAN1-04	0999	锂离子蓄电池总成状态报文	BECU/CAN1	LCM/BMQES
	15	39	CAN1-05	0999	锂离子蓄电池基本信息报文 (1)	BECU/CAN1	LCM/BMQES
	15	39	CAN1-06	0999	锂离子蓄电池基本信息报文 (2)	BECU/CAN1	LCM/BMQES
	15	39	CAN1-07	0999	锂离子蓄电池基本信息报文 (3)	备用	
	15	38	CAN1-08	0998	绝缘监测设备报文	绝缘监测	BECU/CAN1

6.5.2 锂离子蓄电池总成状态报文

锂离子蓄电池总成状态报文是蓄电池管理系统控制器 (BECU) 通过内部接口向连接在内部接口的设备节点发送的 I/O 报文。报文如表 9。

表 9 锂离子蓄电池总成状态报文

报文代号	CAN1-04									
生产者	锂离子蓄电池总成控制器 (BECU/内部接口)						报文间隔	500ms		
消费者	与内部接口连接的其它设备									
CID	0999				TRT		0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 04						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	电池总成 端电压		低字节						UINT
	第 2 字节			高字节						
	第 3 字节	充放电电流 偏移量 32767		低字节						UINT
	第 4 字节			高字节						
	第 5 字节	充电电量 kWh 高 4 位						UINT		
	第 6 字节	充电电量 kWh 低字节								
	第 7 字节	SOC						USINT		

6.5.3 锂离子蓄电池总成基本信息报文(1)

锂离子蓄电池总成基本信息报文(1)，是蓄电池管理系统总成控制器 (BECU) 通过内部接口向连接在内部接口的设备节点发送的 I/O 报文。报文如表 10。

表 10 锂离子蓄电池总成基本信息报文(1)

报文代号	CAN1-05									
生产者	锂离子蓄电池总成控制器内部接口						报文间隔	500ms		
消费者	与内部接口连接的其它设备接点									
CID	0999				TRT		0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 05						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	BMS-MODE						USINT		
	第 2 字节	CHAR-MODE (定义见表 16)						USINT		
	第 3 字节	电池总成编号		低字节						USINT
	第 4 字节			高字节						
	第 5 字节	串联单体电池个数低字节 (7~0)						USINT		
	第 6 字节	额定能量 (0~255kWh)						USINT		
	第 7 字节	实际能量 (0~255kWh)						USINT		

CHAR-MODE 定义见表 11。

表 16 CHAR_MODE 定义

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1/采用 IC 卡操作 0/其他操作方式	动力电池类型： 000：系统保留 001：镍基动力电池 010：铅布动力电池 011：阀控密封铅酸动力电池 100：锰酸锂离子蓄电池 101：磷酸亚铁锂离子蓄电池 110：备用（用于扩充） 111：系统保留			充电控制位： 允许：1 禁止：0	WDT 状态位： 0：正常 1：有效	充电模式： 00：锂电池充电模式 01：恒压限流充电模式 10：恒流充电模式 11：自定义充电模式	

BMS-MODE 是标识与单体电池电压采样通道连接的电池单元的标称电压的代码，定义见表 12。

表 12 BMS_MODE（标称电压标识）

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
标称电压标识码：标识码 / 标称电压							
12 / 1.20V		20 / 2.00V		32 / 3.20V		36 / 3.60V	
60 / 6.00V		120 / 12.00V				38 / 3.80V	

6.5.4 锂离子蓄电池总成基本信息报文(2)

锂离子蓄电池总成基本信息报文(2)，是蓄电池管理系统总成控制器（BECU）通过内部接口向连接在内部接口的设备节点发送的 I/O 报文。报文如表 13。

锂离子蓄电池总成基本信息报文相关定义见表 13。

表 13 锂离子蓄电池总成基本信息报文(2)

报文代号	CAN1-06									
生产者	锂离子蓄电池总成控制器内部接口						报文间隔	500ms		
消费者	与内部接口连接的其它设备接点									
CID	0999				TRT		0		数据类型	
字节位			7	6	5	4	3	2	1	0
报文头	第 0 字节		1	报文编号 06					USINT	
报 文 本 体	第 1 字节		单体电池最高允许充电电压 (VCmax)				低字节		UINT	
	第 2 字节						高字节			
	第 3 字节		单体电池最低允许放电电压 (VFmin)				低字节		UINT	
	第 4 字节						高字节			
	第 5 字节		最大允许充电电流低 8 位 (A)						USINT	
	第 6 字节		最大允许放电电流高 4 位		最大允许充电电流高 4 位					
	第 7 字节		最大允许放电电流低 8 位 (A)							

6.5.5 单体锂离子蓄电池状态报文

本报文是连接在内部接口的锂离子蓄电池模块节点的轮询响应报文。

当锂离子蓄电池模块与蓄电池管理系统总成控制器 (BECU/CAN1) 建立连接, 并接收到轮询 (CAN1-01) 报文后, 锂离子蓄电池模块节点自动完成与 BECU/CAN1 连接建立, 并根据 BECU/CAN1 接点生产的轮询命令报文,

返回轮询响应报文（见表 14）。

表 14 单体锂离子蓄电池状态报文

报文代号	CAN1-02									
生产者	锂离子蓄电池模块 BM						报文间隔	2ms		
消费者	与 CAN1 连接的其他设备									
CID	0999				TRT		0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 02						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	单体电池序号（1~160）							USINT	
	第 2 字节	单体电池电压低 8 位							USINT	
	第 3 字节	电池模块序号（0-15）			单体电池电压高 4 位				USINT	
	第 4 字节	电池温度							USINT	
	第 5 字节	CHAR-MODE							USINT	
	第 6 字节	BMS-MODE							USINT	
	第 7 字节	NOP							USINT	

6.5.6 轮询/同步报文

由蓄电池管理系统控制器的内部接口 (BECU/CAN1) 向与内部接口连接的各节点发送的轮询/触发报文，间隔为 2ms，周期为 500ms。报文格式见表 15。

表 15 轮询/同步报文

报文代号	CAN1-01									
生产者	锂离子蓄电池总成控制器（BECU/CAN1）						报文间隔	2ms 连续发送		
消费者	连接到 CAN1 上的其它节点									
CID	1341				TRT		0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 01						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	报文计数器（250~0）							USINT	
	第 2 字节	1/0	单体电池能量（Wh）均值(注 1)						USINT	

注 1：当锂离子蓄电池模块或总成与充电设备连接后，BECU/CAN1 在发送轮询报文时，同时发送单体电池剩余电量的平均值。当没有与充电设备连接时，该字节为“0x00”（范围 1~255，表示 0.01kWh~2.55kWh），“0x00”表示本字节无效。

单体电池电量均值等于锂离子蓄电池模块或总成的实际电量除以电池单体个数。

6.5.7 系统参数设置命令报文

系统参数设置命令报文是在必要时，由显示器或蓄电池监测系统生产的锂离子蓄电池管理系统控制器（BECU）参数设置和系统复位命令报文。BECU 消费该报文的响应是重新设置系统时钟和系统默认参数，

使系统恢复出厂默认设置状态。

表 16 系统设置命令报文

报文代号	CAN1-03									
生产者	显示器、锂离子蓄电池监控系统						报文间隔		2.0ms	
消费者	蓄电池管理系统控制器内部接口 (BECU/CAN1)									
CID	0870				TRT			0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 03						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	254 (特殊标识)								USINT
	第 2 字节	年								BCD
	第 3 字节	月								BCD
	第 4 字节	日								BCD
	第 5 字节	时								BCD
	第 6 字节	分								BCM
	第 7 字节	秒								BCD

其中：年、月、日、时、分、秒按压缩 BCD 码表示，如 35 分钟表示为 0x35。年取公元纪年的后两位，如 0x09 年表示为公元 2009 年。

6.5.8 绝缘状态报文

需要时，可以在内部接口连接的网络上连接锂离子蓄电池总成绝缘监测设备。绝缘监测状态报文见表 22。

表 17 绝缘监测设备报文

报文代号	CAN1-08									
生产者	绝缘监测设备						报文间隔		事件触发	
消费者	连接 BECU/CAN1 接口的其它设备									
CID	0998`				TRT			0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 08						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	绝缘状态 (注 1)								USINT
	第 2 字节	绝缘电阻 (千欧姆)				低字节				UINT
	第 3 字节					高字节				

注 1, 绝缘状态: 00H: 绝缘电阻大于 500 欧姆/每伏

01H: 绝缘电阻小于 500 欧姆/每伏

10H: 绝缘电阻小于 100 欧姆/每伏

6.6 CAN2 报文组

6.6.1 概述

CAN2 报文组用于与充电设备、放电设备的通讯连接。

CAN2 报文组有四个连接：

- (1) 蓄电池管理系统控制器充电接口（BECU/CAN2）与充电设备的连接。
- (2) 蓄电池管理系统控制器放电接口（BECU/CAN2）与用电设备的连接。
- (3) 锂离子蓄电池模块与充电设备的连接。
- (4) 锂离子蓄电池模块与用电设备的连接。

CAN2 报文组采用无 UCMM 的预定义主/从连接。

CAN2 报文组见表 18。

表 18 CAN2 报文组

报文组	报文 ID	CAM ID	报文编号	C ID	报文描述	生产者	消费者
组 1	15	34	CHAR-50	0994	蓄电池基本信息报文（1）	BECU/CAN2	充用电设备
	15	34	CHAR-51	0994	蓄电池基本信息报文（2）	BECU/CAN2	充用电设备
	15	34	CAN2-52	0994	蓄电池基本信息报文（3）	BECU/CAN2	充用电设备
	15	34	CAN2-53	0994	充电控制报文	BECU/CAN2	充电设备
	15	34	CAN2-54	0994	放电控制报文	BECU/CAN2	用电设备
	15	36	CHAR-41	0996	系统同步和参数设置报文	CHAR/CAN2	电池总成
	15	36	CHAR-42	0996	连接确认报文	CHAR/CAN2	电池总成
	13	34	CHAR-1~34	866	蓄电池单体电压报文	BECU/CAN2	电池监测系统
	13	34	CHAR-35~39	866	蓄电池模块温度	BECU/CAN2	蓄电池监测系统

6.6.2 锂离子蓄电池总成基本信息（1）

锂离子蓄电池总成基本信息报文（1）（见表 19）是蓄电池管理系统控制器（BECU/CAN2）或锂离子蓄电池模块向充电和用电设备发送的 I/O 报文。

当锂离子蓄电池总成与充电设备建立连接后，开始发送该报文。

表 19 锂离子蓄电池总成基本信息（1）

报文代号	CAN2-50											
生产者	蓄电池管理系统控制器充放电接口（BECU/CAN2）/蓄电池模块							报文周期	500ms			
消费者	连接到充放电接口（BECU/CAN2）上的其它设备											
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID		源 34				
CID	0994					TRT		0		数据类型		
字节位			7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节		1	报文编号 50						USINT		
报 文 本 体	第 1 字节		BMS-MODE（注 1）							USINT		
	第 2 字节		CHAR-MODE（注 2）							UINT		
	第 3 字节		电池总成编号 或设备号	低字节							UINT	
	第 4 字节			高字节								
	第 5 字节		额定电量（kWh）							USINT		
	第 6 字节		实际电量（kWh）							USINT		
	第 7 字节		小数位（0/整数；1/1 位小数；2/2 位小数）							USINT		

注 1：见表 12。

注 2：见表 11。

6.6.3 锂离子蓄电池总成基本信息报文（2）

锂离子蓄电池总成基本信息报文（2）（见表 20）是蓄电池管理系统总成控制器（BECU/CAN2）或锂离子蓄电池模块向充电和用电设备发送的 I/O 报文。

当锂离子蓄电池总成或模块与充电设备建立连接后，开始发送该报文。

表 20 锂离子蓄电池总成基本信息（2）

报文代号	CAN2-51										
生产者	蓄电池管理控制器充放电接口（BECU/CAN2）/蓄电池模块							报文间隔	500ms		
消费者	连接到充放电接口（BECU/CAN2）上的其他设备										
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34				
CID	0994					TRT	0		数据类型		
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 51							USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	单体电池最高允许充电电压（VCmax）					低字节		UINT		
	第 2 字节						高字节				
	第 3 字节	单体电池允许最低放电电压（VFmin）					低字节		UINT		
	第 4 字节						高字节				
	第 5 字节	最大允许充电电流低 8 位							UINT		
	第 6 字节	最大允许充电电流高 4 位			最大允许放电电流高 4 位				UINT		
	第 7 字节	最大允许放电电流低 8 位									

6.6.4 锂离子蓄电池总成基本信息（3）

锂离子蓄电池总成基本信息报文（3）（见表 21）是蓄电池管理系统总成控制器充放电接口（BECU/CAN2）或蓄电池模块向充电和用电设备发送的 I/O 报文。

当锂离子蓄电池总成或模块与充电设备建立连接后，开始发送该报文。

表 21 锂离子蓄电池总成基本信息（3）

报文代号	CAN2-52										
生产者	蓄电池管理系统控制器充放电接口（BECU/CAN2）/蓄电池模块							报文间隔	50ms		
消费者	连接在充放电接口（BECU/CAN2）上的其它设备										
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34				
CID	0994					TRT	0		数据类型		
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 52							USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	充放电电流低 8 位			偏移量 32768 充电为正，放电为负				USINT		
	第 2 字节	充放电电流高 8 位							UINT		
	第 3 字节	SOC（0~99%）							UINT		
	第 4 字节	绝缘电阻状态（注 1）							UINT		
	第 5 字节	绝缘电阻（千欧姆）			低字节				UINT		
	第 6 字节				高字节						
	第 7 字节	串联单体电池个数低字节（7~0）							USINT		

注 1: 绝缘状态: 00H: 绝缘电阻大于 500 欧姆/每伏
 01H: 绝缘电阻小于 500 欧姆/每伏
 10H: 绝缘电阻小于 100 欧姆/每伏

6.6.5 充电设备控制报文

充电设备控制报文（见表 22）是蓄电池管理系统充电接口（BECU/CAN2）或蓄电池模块向充电设备发送的报文。

锂离子蓄电池总成或模块与充电设备建立连接后，禁止发送放电控制报文（CAN2-54），开始发送该报文。

表 22 充电设备控制报文

报文代号	CAN2-53									
生产者	蓄电池管理系统控制器充放电接口（BECU/CAN2）/蓄电池模块							报文间隔	50ms	
消费者	充电设备和连接在充放电接口（BECU/CAN2）上的其它设备									
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34			
CID	0994					TRT	0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 53							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	最高单体电池电压（VB_min）低 8 位								USINT
	第 2 字节	高 4 位为模块标号				（VB_min）高 4 位				USINT
	第 3 字节	最高温度（-39℃ ~120℃）								USINT
	第 4 字节	锂离子蓄电池总成端电压（V）					低字节		UINT	
	第 5 字节						高字节			
	第 6 字节	CHAR_MODE（注 1）								USINT
	第 7 字节	Life（0~255）								USINT

注 1: 见表 11。

6.6.6 放电设备控制报文

放电设备控制报文（见表 23）是蓄电池管理系统充放电接口（BECU/CAN2）或蓄电池模块向用电设备发送的报文。

锂离子蓄电池总成或模块与用电设备建立连接后，禁止发送充电控制报文（CAN2-53），开始发送报文。

表 23 放电设备控制报文

报文代号	CAN2-54									
生产者	锂离子蓄电池总成控制器充放电接口							报文间隔	50ms	
消费者	用电设备和连接在充放电接口上的其它设备									
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34			
CID	0994					TRT	0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 54							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	最低单体电池电压（VB_char）低 8 位								USINT
	第 2 字节	高 4 位为模块标号				（VB_char）高 4 位				USINT
	第 3 字节	最高温度（-39℃ ~120℃）								USINT
	第 4 字节	锂离子蓄电池总成端电压（V）					低字节		UINT	
	第 5 字节						高字节			
	第 6 字节	CHAR_MODE（表 11）								USINT
	第 7 字节	Life（0~255）								USINT

6.6.7 建立连接确认报文

当充电装置接收到蓄电池管理系统或蓄电池模块发送的 CAN2-50 (CHAR-MODE. 3=0)、CAN2-51、CAN2-52 和 CAN2-53 报文后，充电装置向蓄电池模块和总成发送一个连接确认报文后，充电装置与蓄电池模块或总成即完成连接，如表 24。

表 24 建立连接确认报文

报文代号	CHAR-20									
生产者	充电设备充放电接口 (CHAR-CAN2)							报文间隔		
消费者	蓄电池管理系统 (BECU/CAN2) 或蓄电池模块									
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 36			
C ID	0996					TRT		0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 41							USINT
	第 1 字节	CHAR-MODE (CHAR-MODE. 3=0)								UINT
	第 2 字节	BMS-MODE								UINT

6.6.8 CAN2 同步系统时钟报文

当充电设备与充电设备监控系统建立连接后，必要时由充电设备监控系统发送系统同步时钟报文（见表 25）。

当充电设备与锂离子蓄电池总成建立连接后，若 CHAR-MODE. 3=0, 充电设备即以 500ms 间隔周期通过充放电接口连续发送该报文。

BECU/充放电接口消费该报文后，以接收到的时钟参数重新设置系统时钟，然后返回充电允许信号 (CHAR-MODE. 3=1)。

当充电设备接收到充电允许 (CHAR-MODE. 3=1) 后，停止发送该报文。

表 25 CAN2 同步系统时间报文

报文代号	CAN2-55									
生产者	充电设备							报文间隔		500ms
消费者	蓄电池总成控制器 (BECU/1#)									
报文组	1	报文 ID	15			CAM ID	36			
C ID	0994					TRT		0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 42							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	仅同步时钟 (00) /同步时钟和恢复数据 (01)								USINT
	第 2 字节	年								压缩 BCD
	第 3 字节	月								压缩 BCD
	第 4 字节	日								压缩 BCD
	第 5 字节	时								压缩 BCD
	第 6 字节	分								压缩 BCD
	第 7 字节	秒								压缩 BCD

其中：年、月、日、时、分、秒按压缩 BCD 码表示，如 35 分钟表示为 0x35。年取公元纪年的后两位，

如 0x09 年表示为公元 2009 年。

6.6.9 单体电池电压报文

蓄电池电池管理系统充放电接口 (BECU/CAN2) 或蓄电池模块与充电设备建立连接后, 发送该报文 (见表 26)。报文周期 500ms

该报文组, 是为相关设备提供动态单体电池电压信息, 充电设备可以不关心。

表 26 CAN2 电池单体电压报文

报文代号	CAN2-00~30									
生产者	蓄电池管理系统控制器 (BECU/CAN2) 或蓄电池模块					报文间隔			500ms	
消费者	连接到充放电接口 (BECU/CAN2) 上的其它设备									
CID	0994			TRT			0			数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	0	报文编号 00~30							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	第 1 个电池低 8 位								USINT
	第 2 字节	第 2 个电池高 4 位				第 1 个电池高 4 位				USINT
	第 3 字节	第 2 个电池高 8 位								USINT
	第 4 字节	第 3 个电池低 8 位								USINT
	第 5 字节	第 4 个电池高 4 位				第 3 个电池高 4 位				USINT
	第 6 字节	第 4 个电池低 8 位								USINT

单体电池电压报文列表如表 27

表 27 电池单体电压报文列表

生产者	消费者	报文编号	CID	备注
电池总成 BECU/CAN2	充电设备	00: 01~04 号电池单体电压	0994	
		01: 05~08 号电池单体电压	0994	
		02: 09~12 号电池单体电压	0994	
		03: 13~16 号电池单体电压	0994	
		04: 17~20 号电池单体电压	0994	
		05: 21~24 号电池单体电压	0994	
		06: 25~28 号电池单体电压	0994	
		07: 29~32 号电池单体电压	0994	
		08: 33~36 号电池单体电压	0994	
		09: 37~40 号电池单体电压	0994	
		10: 41~44 号电池单体电压	0994	
		11: 45~48 号电池单体电压	0994	
		12: 49~52 号电池单体电压	0994	
		13: 53~56 号电池单体电压	0994	
		14: 57~60 号电池单体电压	0994	
		15: 61~64 号电池单体电压	0994	
		16: 65~68 号电池单体电压	0994	
17: 69~72 号电池单体电压	0994			

		18: 73~76 号电池单体电压	0994	
		19: 77~80 号电池单体电压	0994	
		20: 81~84 号电池单体电压	0994	
		21: 85~88 号电池单体电压	0994	
		22: 89~92 号电池单体电压	0994	
		23: 93~96 号电池单体电压	0994	
		24: 97~100 号电池单体电压	0994	
		25: 101~104 号电池单体电压	0994	
		26: 105~108 号电池单体电压	0994	
		27: 109~112 号电池单体电压	0994	
		28: 113~116 号电池单体电压	0994	
		29: 117~120 号电池单体电压	0994	
		30~39		保留
电池总成 BECU/CAN2	充电设备	40: 1~7 个模块电池温度	0994	
		41: 8~14 个模块电池温度	0994	
		42: 15~16 个模块电池温度	0994	
		43~49		保留

6.6.10 电池模块温度报文

电池模块温度报文见表 28、表 29、表 30。

表 28 电池模块温度报文（1）

报文代号	CAN2-40										
生产者	锂离子蓄电池总成控制器充放电控制接口						报文间隔		20ms		
消费者	充电设备										
CID	0994			TRT			0			数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	0	报文编号 40							USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	第 1 个电池模块温度									USINT
	第 2 字节	第 2 个电池模块温度									
	第 3 字节	第 3 个电池模块温度									
	第 4 字节	第 4 个电池模块温度									
	第 5 字节	第 5 个电池模块温度									
	第 6 字节	第 6 个电池模块温度									
	第 7 字节	第 7 个电池模块温度									

表 29 电池模块温度报文（2）

报文代号	CAN2-40									
生产者	锂离子蓄电池总成控制器充放电控制接口						报文间隔			
消费者	充电设备和连接在充放电接口上的其它设备									
CID	0994				TRT			0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	0	报文编号 41						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	第 8 个电池模块温度								USINT
	第 2 字节	第 9 个电池模块温度								
	第 3 字节	第 10 个电池模块温度								
	第 4 字节	第 11 个电池模块温度								
	第 5 字节	第 12 个电池模块温度								
	第 6 字节	第 13 个电池模块温度								
	第 7 字节	第 14 个电池模块温度								

表 30 电池模块温度报文（3）

报文代号	CAN2-40									
生产者	锂离子蓄电池总成控制器充放电控制接口						报文间隔			
消费者	充电设备和连接在充放电接口上的其它设备									
CID	0994				TRT			0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	0	报文编号 42						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	第 15 个电池模块温度								USINT
	第 2 字节	第 16 个电池模块温度								

6.7 CAN3 报文组

CAN3 报文组用于蓄电池管理系统控制器用户通讯接口（BECU/CAN3）与用户设备的通讯连接。

CAN3 报文组为推荐报文。

当用户对 CAN3 报文组有规定时，采用用户规定的通讯协议和报文格式。

报文应符合 SEA J1939 规定。

6.7.1 锂离子蓄电池总成状态报文（CAN3-01）

锂离子蓄电池总成状态报文是蓄电池管理系统控制器用户通讯接口（BECU/CAN3）发送的报文，由连接到用户通讯接口（BECU/CAN3）上的其它设备节点接收。CAN3 报文组包括括：CAN3-01（表 31）、CAN3-02（表 32）报文。报文周期为 100ms。

表 31 锂离子蓄电池总成状态 (CAN3-01) 报文

发送	接收	发送 ID: 1818D0F3						数据场定义			
		PGN=6352						位置	数据定义		
动力 动力 锂电 总成	用户 设备	P	R	DP	PF	PS	SA	1	电池总成端电压 0.1V/Bit (0~10000)	低字节	
		6	0	0	24	208	243	2		高字节	
								3	充电 (+) / 放电 (-) 电流 0.1V/Bit 偏移值: 32768	低字节	
								4		高字节	
								5	电池总成 SOC 0~100 (%) 1%/Bit		
								6	电池模块箱最高环境温度 0~255 (-40℃~215℃) 1℃/Bit		
								7	BMS-Flag1 (定义见表 37)		
								8	NOP		

BMS-Flag1 定义, 见表 32。

表 32 BMS-Flag1 定义

8Bit (MSB)	7Bit	6Bit	5Bit	4Bit	3Bit	2Bit	1Bit
均衡性差	SOC 低于 允许值	电池温度 过高	电流超过 允许值	SOC 低	未定义	单体电压 低于允许 值	单体电 压高于 允许值

6.7.2 锂离子蓄电池总成状态报文 (CAN3-02)

表 33 锂离子蓄电池总成状态 (CAN3-02) 报文

发送	接收	发送 ID: 1819D0F3						数据场定义				
		PGN=6608						位置	数据定义			
动力 锂离子 蓄电 池总 成	用户 设备	P	R	DP	PF	PS	SA	1	电池单体最低电压 0.01V/Bit 0~40.96V 高 4 位为电池模块号 低 12 位为电压值	低字节		
		6	0	0	25	208	243	2		高字节		
									3	电池单体最高电压 0.01V/Bit 0~40.96V 高 4 位为电池模块号 低 12 位为电压值	低字节	
								4	高字节			
									5	电池模块箱最高温度 0~255 (-40℃~215℃) 1℃/Bit		
									6	电池模块最低温度 0~255 (-40℃~215℃) 1℃/Bit		
									7	剩余电量 (kWh) 1kWh/Bit		
									8	小数位 (0/整数; 1/1 位小数; 2/2 位 小数)		

7 数据格式

通讯协议的数据格式见表 34。

表 34 数据格式

数据类型	比例因子	范围(实际量程)	偏移量	字节数
总成总电压	0.1V/bit	0 ~ 65535(-3276.8 ~ 3276.7V)	32768	2Byte
充放电电流	0.1A/bit	0 ~ 65535(-3276.8 ~ 3276.7A)	32768	2Byte
容量 (Ah)	1A.H/Bit	0~65535	0	2Byte
单体电池电压	0.01V/bit	0 ~ 4095 (0 ~ 40.95V)	0	12Bite
电池模块号	1/bit	0 ~ 15(1 to 16)	0	4Bite
温度	1°C/bit	0 ~ 165(-40 ~ 125°C)	40	1Byte
剩余电量 SOC	1% /bit	0 ~100 (0 ~ 100%)	0	1Byte
功率 (kW)	0.01kW/bit	0 to 65535 (-327.68~+327.67kW)	32768	2Byte
电量 (kWh)	0.01kW.h/bit	0 to 65535 (-327.68~+327.67kWh)	32768	2Byte
开关信号		开关 (0X55:关闭; 0XAA: 打开)	0	1Byte

说明：充电电流、功率、电量符号为正，放电电流、功率、电量符号为负。

8 充电设备与锂离子蓄电池总成的工作状态转换

在充电过程中，充电设备和锂离子蓄电池总成的状态转换见图 3。

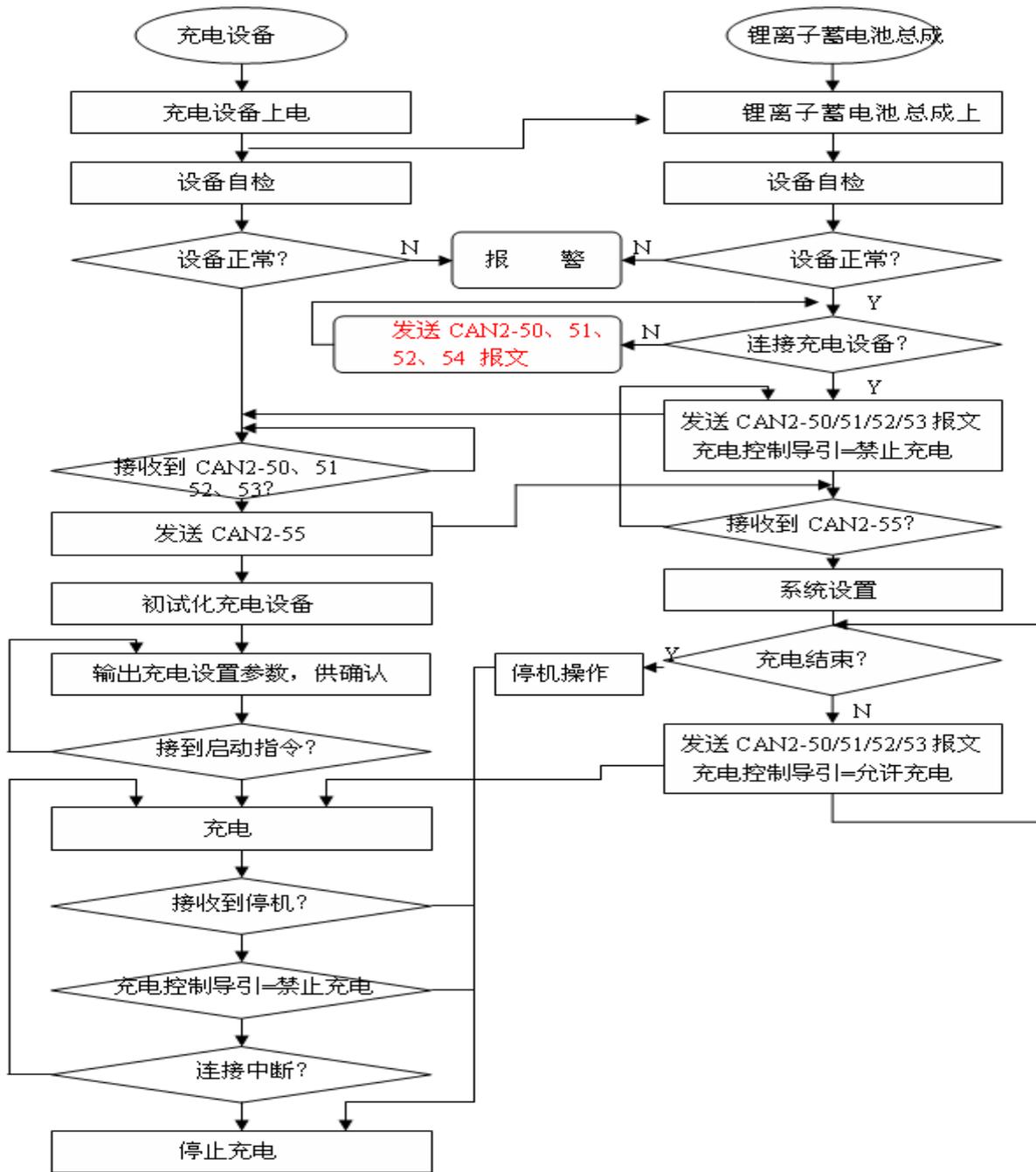


图 3 充电过程充电设备与锂离子蓄电池总成状态转换

说明：

(1) 蓄电池管理系统上电，并完成初始化后，进入正常采样和数据处理程序，蓄电池总成符合允许充电条件，则检查充电导引电路状态：

若充电导引电路状态为 0 电平，指示充电设备没有连接，或虽连接但充电设备没有开机。应将充电允许位（CHAR-MODE.3）置为禁止充电状态（0）。

(2) 当充电设备与锂离子蓄电池总成建立连接后，若蓄电池管理系统处于禁止充电状态，则充电导引电路将由 0 电平转换为高电平。

(3) 当蓄电池管理系统检测到充电导引电路处于高电平状态时，表示充电设备已经处于请求充电状态。

若锂离子蓄电池总成允许充电，则以 50ms 间隔发送 CAN2-50、51、52、53 报文。

(4) 充电设备收到 CAN2-50、51、52、53 报文后，即以 500ms 间隔连续通过 CAN2 接口发送系统时钟同步报文 CAN2-55。

(5) 蓄电池管理系统接收到系统时钟同步报文 CAN2-55 后，核对 BMS-MODE 和 CHAR-MODE 的值。当与发送值相同时，若动力锂离子蓄电池总成允许充电，即置充电控制导引电路为中电平，并将允许充电状态 CHAR-MODE.3 置为 1。若同步时钟参数不为 0，同时进行系统时钟同步操作（见 5.6.7）。

(6) 充电设备检测到充电控制导引电路为中电平，及充电允许标志 CHAR-MODE.3=1 时，若充电机已经接收到充电启动指令（充电键已有效/和或充电操作 IC 卡已经插入并有效/和或接收到充电设备监控系统发来的启动命令）则立即启动充电设备，开始充电。

(7) 在充电过程中，若锂离子蓄电池总成不允许继续充电，则将充电控制导引电路置为低电平，并将充电允许标志 CHAR-MODE.3 置为 0。此时充电设备将立即终止充电，关闭充电设备，并切断锂离子蓄电池与充电设备的连接。

(8) 仅当充电设备充电控制导引处于中电平状态时，才允许进行充电。对于其他状态，充电设备将立即关闭。

附录 A 锂离子蓄电池管理系统的内部接口 (规范性附录)

A.1 概述

组成锂离子蓄电池总成的蓄电池管理系统(BMS)的内部接口(以下简称内部接口 BECU/CAN1)用于蓄电池管理系统控制器(BECU)与组成蓄电池总成的相关设备网络节点的连接。内部接口分为标准内部接口、基本内部接口和 I/O 内部接口三种。

组成锂离子蓄电池模块的电路的接口应符合内部接口的规定。

A.2 分类的组成

内部接口的分类和组成如表 A1

表 A1 内部接口分类

接口类型	CAN 通讯接口	充放电控制电路接口	WDT 电路接口	I/O 电路接口
标准内部接口	√	√ (仅蓄电池模块)	√	√
基本内部接口	—	√ (仅蓄电池模块)	√	√
I/O 内部接口	—	—	—	√

A.3 标准内部接口

标准内部接口主要用于 JB/T XXXX-XXXX《锂离子蓄电池总成通用要求》规定的标准型和均衡型的锂离子蓄电池总成相关设备网络节点的连接,也可以用于基本型和 I/O 型锂离子蓄电池总成相关设备网络节点的连接。标准内部接口的组成见表 A2。

表 A2 标准内部接口的组成(通用内部接口)

连接器接点编号	功能描述
1	U+ 网络电源正
2	U- 网络电源负
3	CAN-H
4	CAN-L
5	WDT (单体电池电压监测)
6	GND
7	充电控制(仅蓄电池模块)
8	I/O

A.4 基本内部接口

基本接口主要用于 JB/T XXXX-XXXX《锂离子蓄电池总成通用要求》规定的基本型的锂离子蓄电池总成相关设备网络节点的连接,基本接口的组成见表 A3。

表 A3 内部接口的组成（基本内部接口）

连接器接点编号	功能描述
1	U+ 网络电源正
2	U- 网络电源负
3	WDT（单体电池电压监测）
4	GND
5	充电控制（仅蓄电池模块）
6	I/O

A.5 I/O 内部接口

I/O 接口主要用于 JB/T XXXX-XXXX《锂离子蓄电池总成通用要求》规定的 I/O 型锂离子蓄电池总成相关设备网络节点的连接，I/O 接口的组成见表 A4。

表 A4 内部接口的组成（I/O 内部接口）

连接器接点编号	功能描述
1	U+ 网络电源正
2	U- 网络电源负
3	GND
4	I/O

附录 B 锂离子蓄电池管理系统内部接口控制电路的接口协议 (规范性附录)

B.1 概述

组成锂离子蓄电池总成的管理系统内部接口的分类和组成见附录 A 中 A2。蓄电池管理系统内部接口协议包括 CAN 通讯接口和通讯协议，及控制电路接口和接口协议。

控制电路接口和接口协议包括充放电控制电路接口协议、WDT 电路接口协议和 I/O 电路接口协议。

CAN 通讯接口的通讯协议应符合 6.5 的规定。

本附录对充放电控制电路接口协议、WDT 电路接口协议和 I/O 电路接口协议作出了具体规定。

B.2 充放电控制电路接口协议

充放电电路仅当蓄电池模块直接与充电设备连接时有效。除蓄电池模块外，连接到内部网络其它设备的内部接口没有该接口电路。

充放电控制电路接口协议如图 B1。

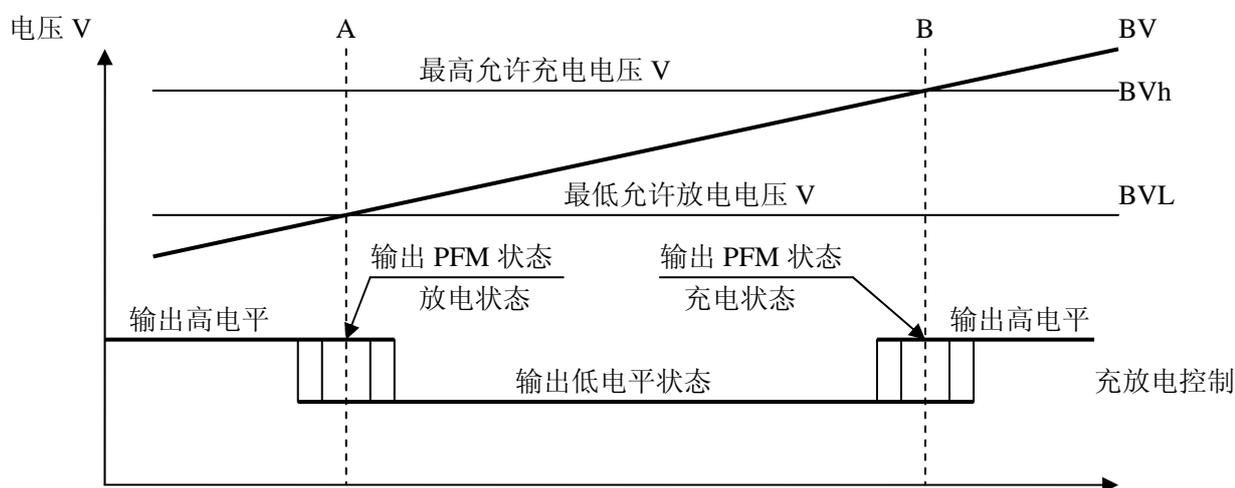


图 B1 充电控制电路接口协议

在充电过程中，当蓄电池电压小于最高允许电压值 (BVh) 时，充放电控制电路输出低电平。充电工作正常进行。

当蓄电池电压等于最高允许电压 ($\pm 1\%$) 时，充电控制电路输出为 PFM 状态 (见图 B2)。平均电压低时输出频率较高 ($\leq 250\text{Hz}$)，平均电压较高时，输出频率较低 ($\geq 5\text{Hz}$)；

当蓄电池电压高于最高允许电压时，充电控制电路输出为高电平，停止充电。

在放电过程中，蓄电池电压高于最低允许电压值（BVh）时，充放电控制电路输出低电平。放电工作正常进行；当蓄电池电压等于最低允许电压（±1%）时，充放电控制电路输出为 PFM 状态（见图 B3）。平均电压高时输出频率较高（≤250Hz），平均电压较低时，输出频率较低（≥5Hz）；当蓄电池电压低于最低允许电压时，充放电控制电路输出为高电平，停止放电。

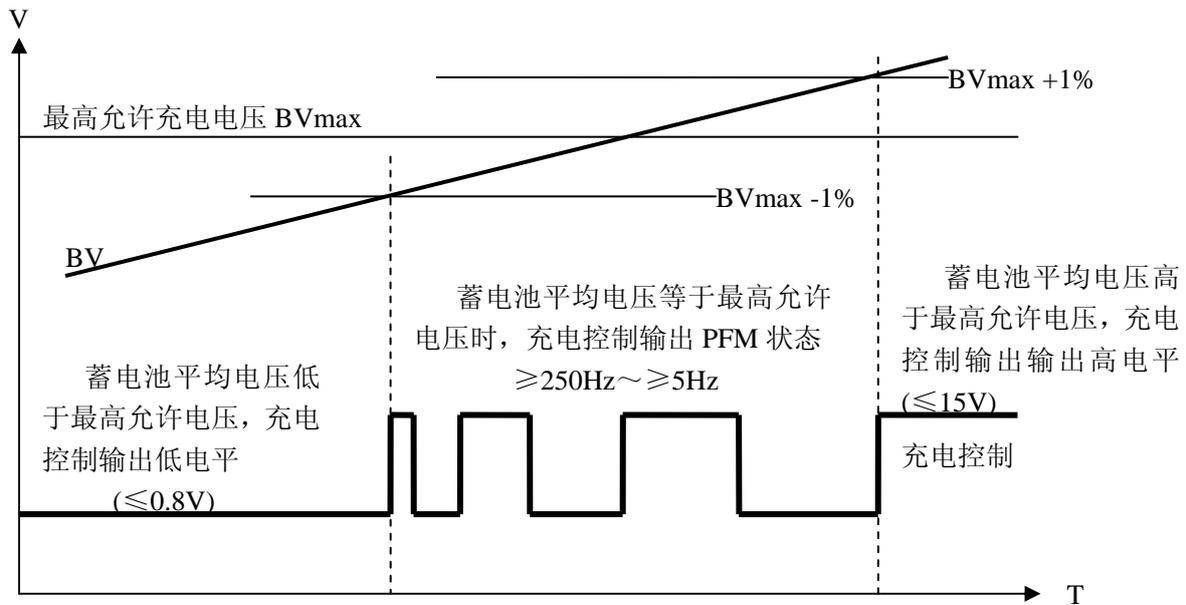


图 B2 充电过程中电压控制输出状态

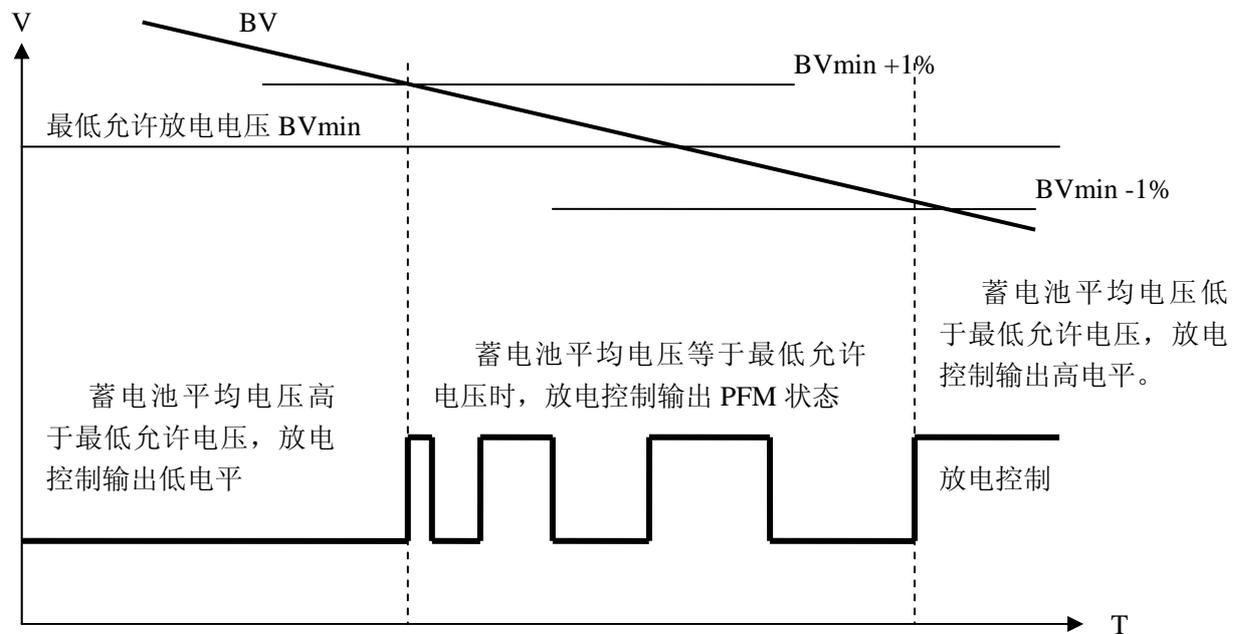


图 B3 放电过程中电压控制输出状态

B.3 WDT 电路接口协议

单体电池电压监测电路接口是蓄电池模块标准接口及基本接口的组成部分之一，电路接口协议如图 B4。

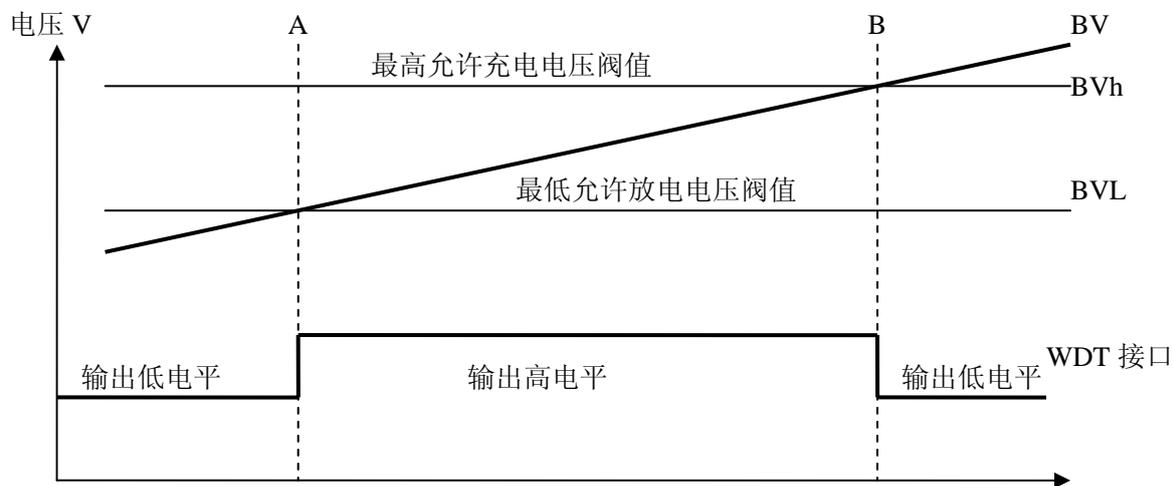


图 B4 WDT 电路接口协议

当蓄电池电压高于最低允许电压阈值，或低于最高允许电压阈值时，WDT 电路接口输出为高电平。
当蓄电池电压低于最低允许电压阈值，或高于最高允许电压阈值时，WDT 电路接口输出为低电平。

B.4 I/O 电路接口协议

I/O 电路接口主要用于 I/O 型蓄电池模块和总成及基本型和标准型蓄电池模块和总成，其电路接口协议如图 B5。

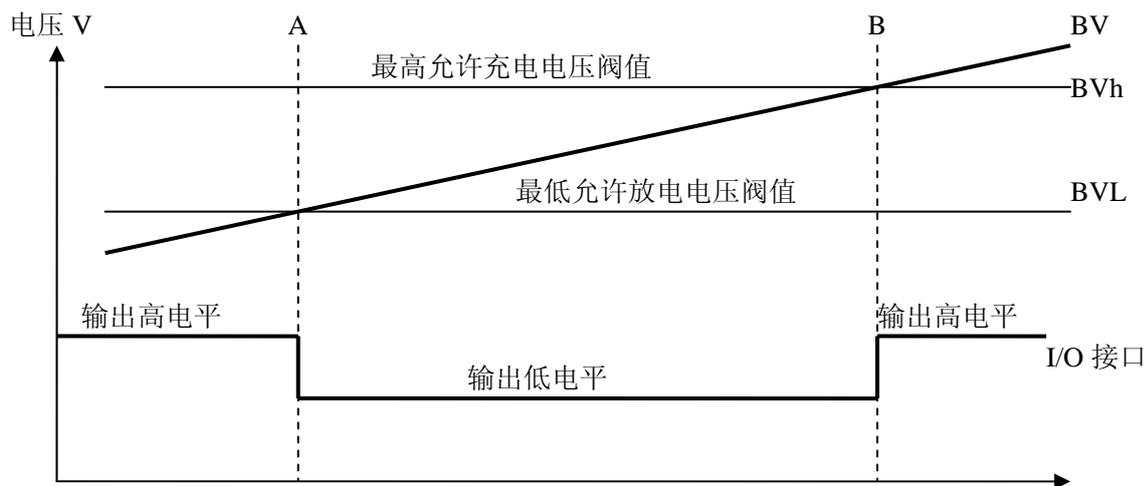


图 B5 I/O 电路接口协议

当蓄电池电压高于最低允许电压阈值，或低于最高允许电压阈值时，I/O 电路接口输出为低电平。
当蓄电池电压低于最低允许电压阈值，或高于最高允许电压阈值时，I/O 电路接口输出为高电平。

附录 C 锂离子蓄电池总成和模块的充电接口

(规范性附录)

C.1 概述

充电接口用于动力锂离子蓄电池总成(以下简称蓄电池总成)和锂离子蓄电池模块(以下简称蓄电池模块)与充电设备的连接。充电接口分为通用充电接口、基本充电接口和 I/O 充电接口。

充电接口包括 CAN 通讯接口、充电控制导引电路接口、充电控制电路接口和 I/O 充电控制接口。

充电控制导引电路由充电设备内的充电控制导引电路部分和蓄电池总成 BECU 内充电控制导引电路两部分组成。充电控制导引电路接口即是其连接接口。

充电设备内的控制电路与蓄电池总成 BECU 内的充电控制电路通过充电控制接口电路接口连接组成基于极端单体电池闭环充电系统。

C.2 分类和组成

充电接口的功能配置见表 C1。

表 C1 充电接口的功能配置

连接端子	功 能	通用充电接口	基本充电接口	I/O 充电接口
1	I/O	√	√	√
2	充电直流电源正	√	√	√
3	充电直流电源负	√	√	√
4	充电控制	√	√	—
5	CAN2-H	√	—	—
6	CAN2-L	√	—	—
7	充电控制导引	√	—	—
8	网络电源（正）	√	√	—
9	网络电源（负）	√	√	—
10	VSS	√	√	√

除专用充电设备外和合同有规定外，充电设备应优先采用通用充电接口。

C.3 通用充电接口

通用充电接口用于标准型和均衡型锂离子蓄电池模块和总成与通用型锂离子蓄电池充电设备的连接，也可以用于基本型锂离子蓄电池模块和总成与通用型充电设备的连接。

C.3.1 与标准型和均衡型蓄电池总成的连接

充电设备的通用充电接口与标准型蓄电池总成的连接如图 B1。连接器的具体要求定在相关行业技术规范中作出具体规定。

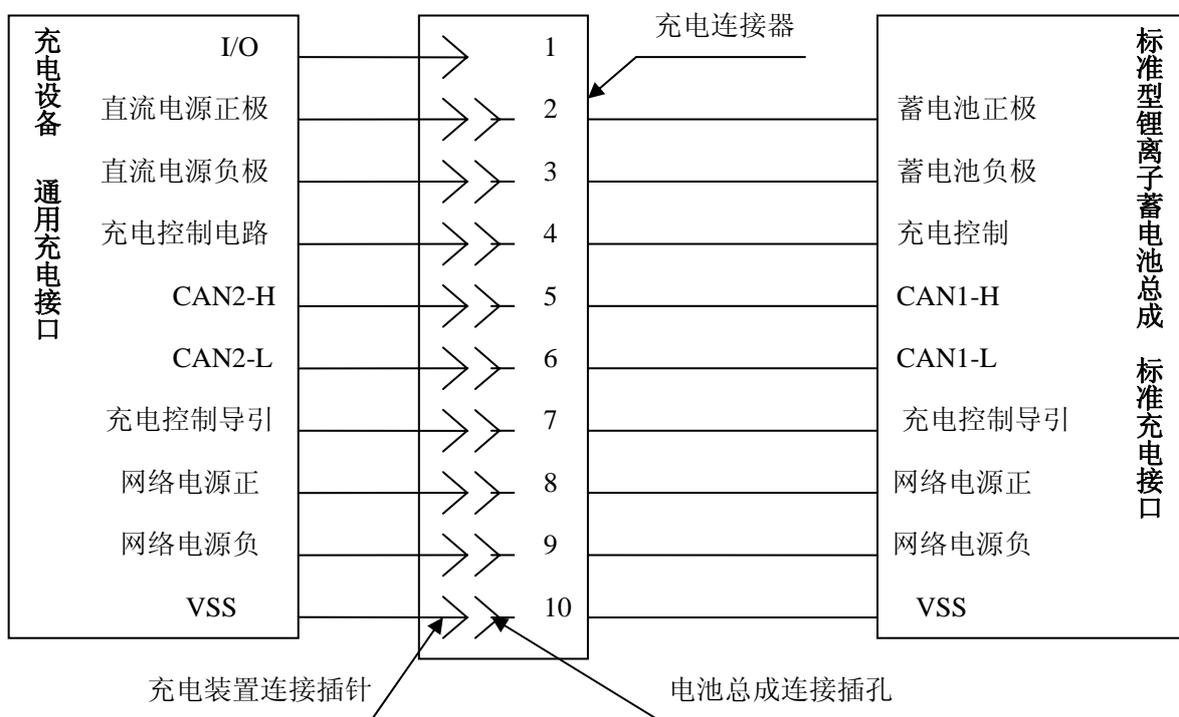


图 C1 充电设备的通用充电接口与标准型蓄电池总成的连接

C.3.2 与标准型和均衡型蓄电池模块的连接

充电设备的通用充电接口与标准型蓄电池模块的连接如图 C2。连接器的具体要求定在相关行业技术规范中作出具体规定。

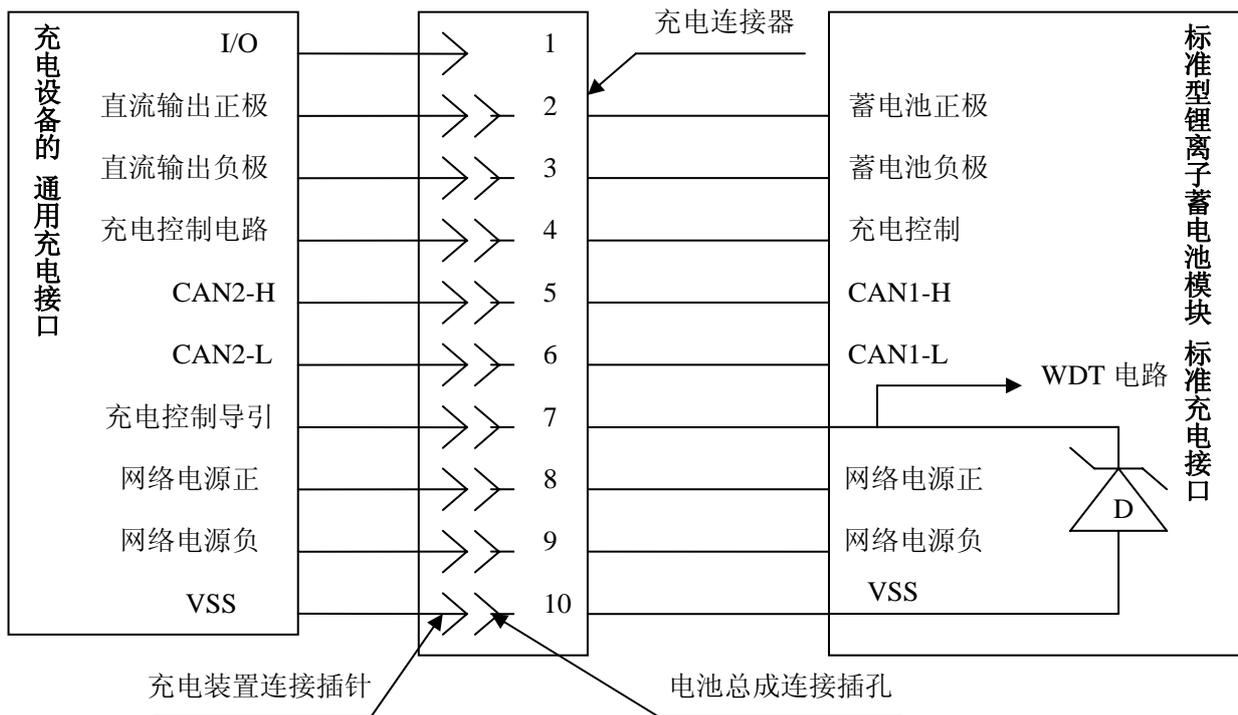


图 C2 充电设备的通用充电接口与标准型蓄电池模块的连接

C3.3 与基本型蓄电池模块的连接

充电设备的通用充电接口与基本型蓄电池模块的连接如图 C3。连接器的具体要求定在相关行业技术规范中作出具体规定。

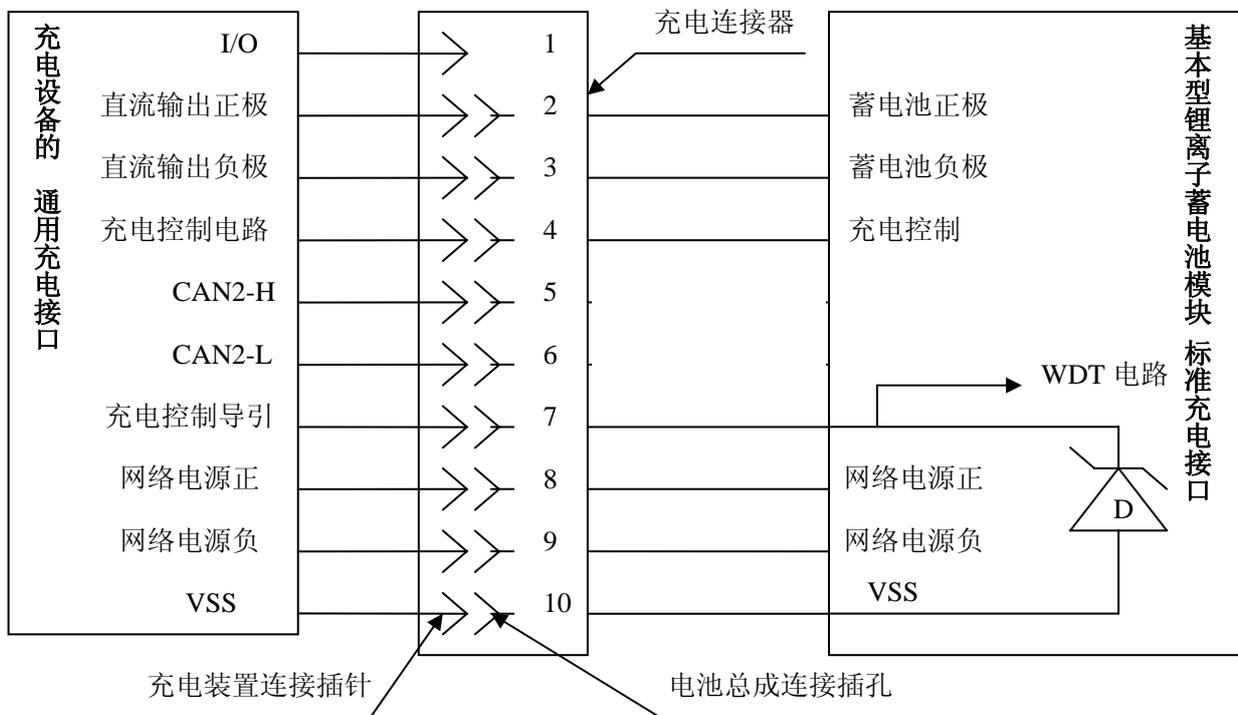


图 C3 充电设备的通用充电接口与基本型蓄电池模块的连接

C3.4 与基本型蓄电池总成的连接

充电设备的通用充电接口与基本型蓄电池总成的连接如图 C4。连接器的具体要求定在相关行业技术规范中作出具体规定。

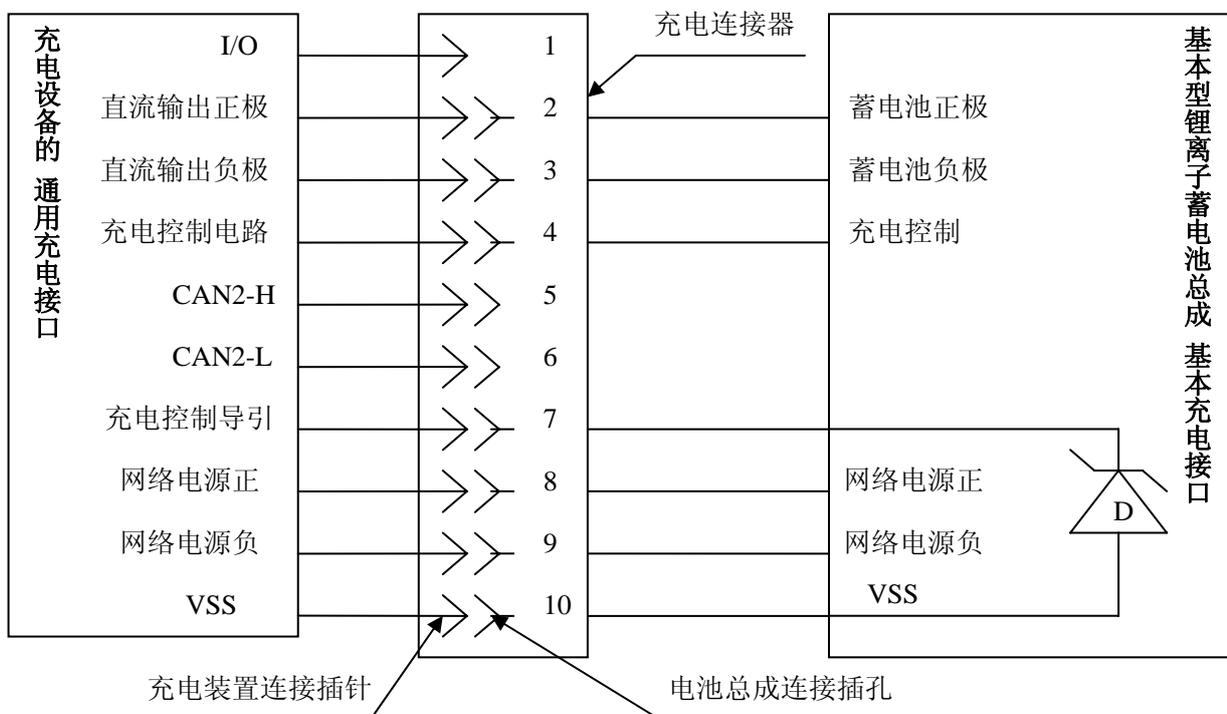


图 C4 充电设备的通用充电接口与基本型蓄电池总成的连接

C3.5 与外置式 I/O 型蓄电池模块和总成的连接

充电设备的通用充电接口与外置式 I/O 型蓄电池总成的连接如图 C5。连接器的具体要求定在相关行业技术规范中作出具体规定。

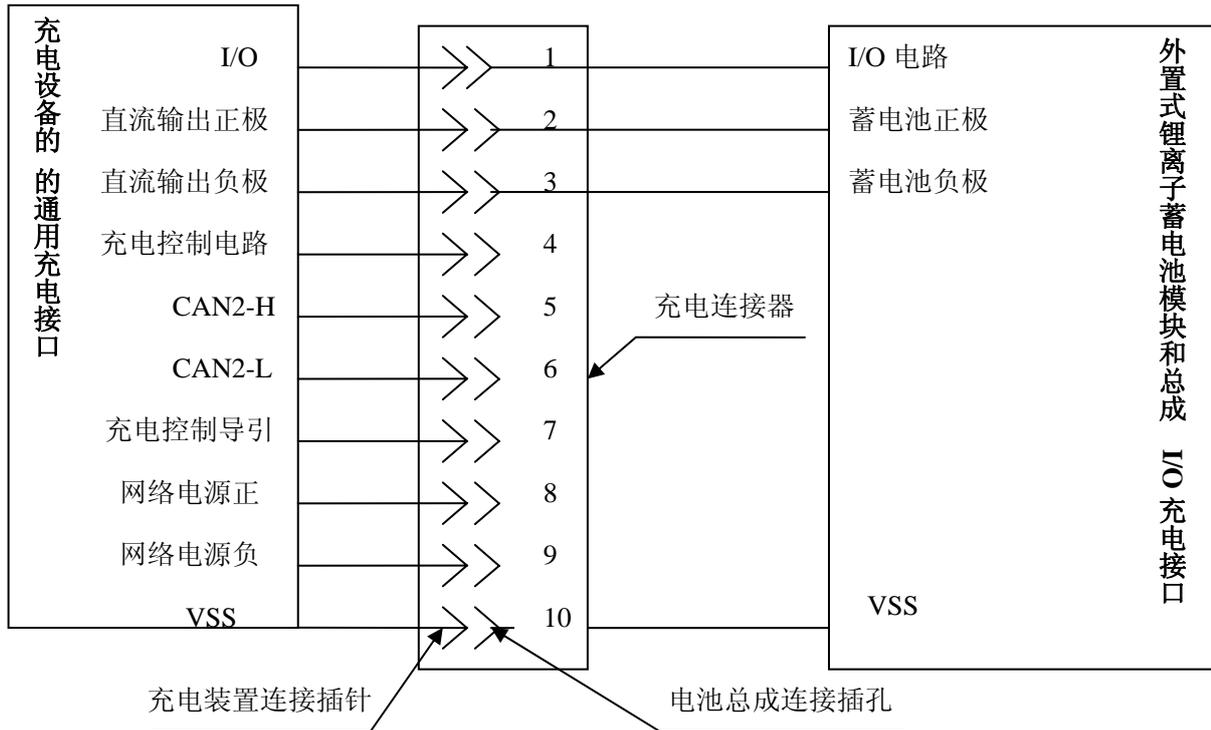


图 C5 充电设备通用接口与 I/O 配置锂离子蓄电池模块和总成的连接

C.4 基本充电接口

基本充电接口主要用于与基本型蓄电池总成和模块的连接（如图 C6）。

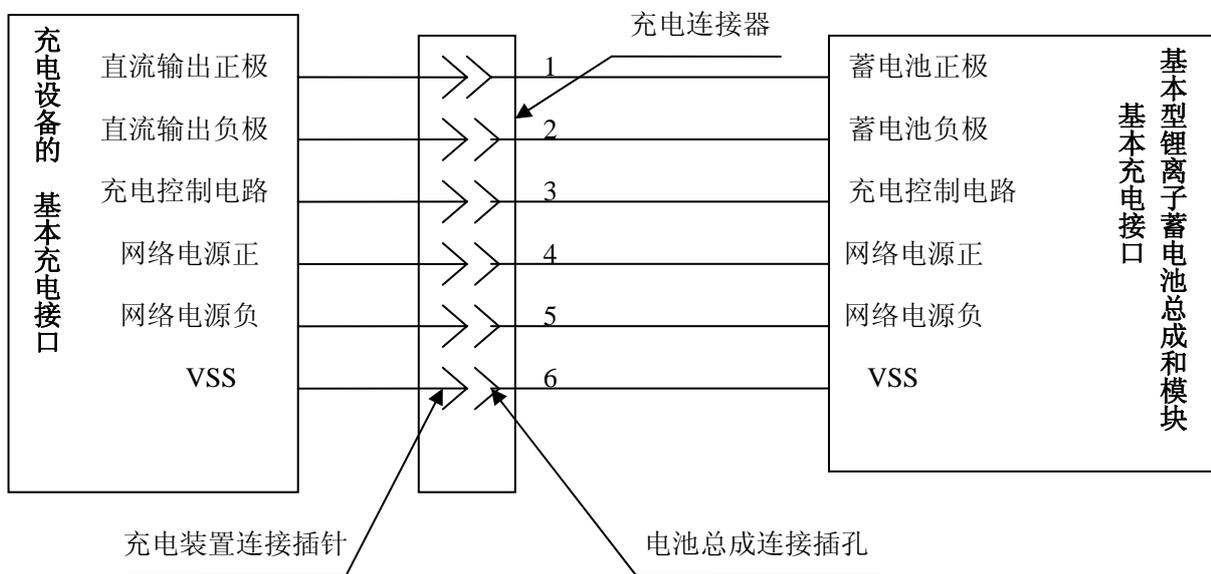


图 C6 充电设备基本接口与 I/O 配置锂离子蓄电池模块和总成的连接

C.5 I/O 充电接口

I/O 充电接口用于与外置式或内置式 I/O 型锂离子电池模块和总成的连接。

C.5.1 I/O 充电接口与外置式 I/O 型蓄电池总成和模块的连接

外置式 I/O 型蓄电池模块和总成的蓄电池模块和总成控制的电流断开电路安装在充电设备内，当蓄电池单体电池充电电压达到规定值等停止充电的条件发生后，由锂离子蓄电池模块或总成内的 I/O 控制电路，远程控制停止充电，并断开充电设备与蓄电池的连接。I/O 充电接口与外置式 I/O 型蓄电池模块和总成的连接如图 C7。连接和连接器的具体要求在相关行业技术规范中作出具体规定。

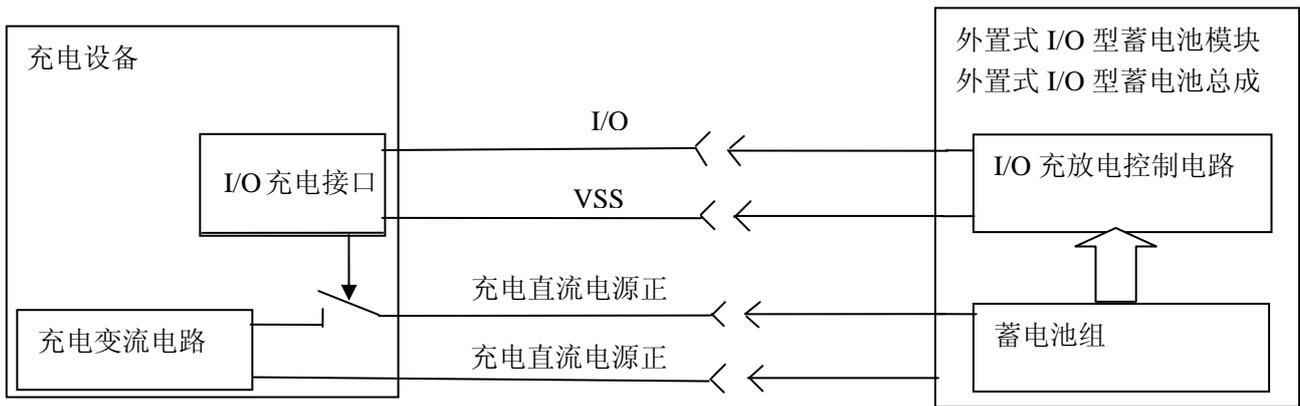


图 C7 I/O 充电接口与外置式 I/O 型 蓄电池模块和总成的连接

C.5.2 I/O 充电接口与内置式 I/O 型蓄电池模块和总成的连接

内置式 I/O 型蓄电池模块和总成的电流断开电路安装在蓄电池模块或总成内，当蓄电池单体电池充电电压达到规定值等停止充电的条件发生后，I/O 控制电路控制电流断开电路断开充电设备与蓄电池的连接，停止充电。

I/O 充电接口与内置式 I/O 型蓄电池模块和总成的连接如图 C8。连接及连接器的具体要求在相关行业技术规范中作出具体规定。

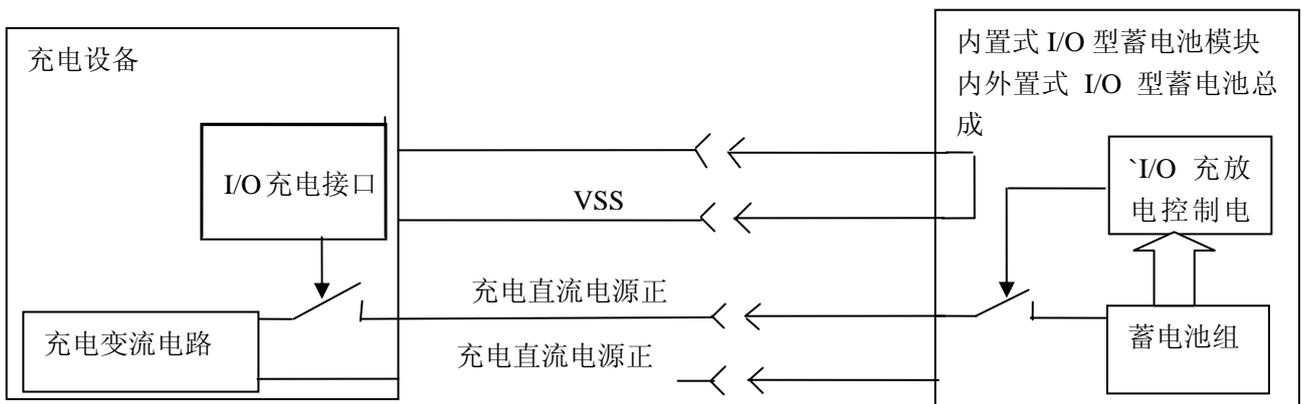


图 C8 I/O 充电接口与内置式蓄电池模块和总成的连接

附录 D 锂离子蓄电池总成的充电接口的控制接口协议 (规范性附录)

D.1 概述

充电接口的控制电路包括充电控制导引电路、充电控制电路和 I/O 充放电控制电路。

D.2 充电控制导引电路

D.2.1 概述

充电控制导引电路是锂离子蓄电池总成与充电设备之间连接必须具有的安全控制接口,由充电设备内的充电控制导引电路和蓄电池总成内的充电控制导引电路组成。

充电控制导引电路功能如下:

- 确定锂离子蓄电池总成与充电设备可靠连接;
- 不间断地对保护性导体接地的牢固性进行监测;
- 控制充电设备连接或端开与蓄电池的连接;
- 允许充电或禁止充电。
- 当发生单体电池电压超过允许值时,停止充电并断开充电设备与蓄电池的连接。

BECU 内充电控制导引电路如图 D1,当锂离子蓄电池总成允许进行充电时,开关“A”接通,充电控制导引电路处于“允许充电状态”,见图 D1 状态 3。

当电池单体电池电压超过允许值时,开关“B”接通,充电控制导引电路进入禁止充电状态,见图 D1 状态 4。

“C”为 BECU 对充电控制导引电路信号采样点。

D2.2 电路

充电控制导引电路(BECU 部分)如图 D1。

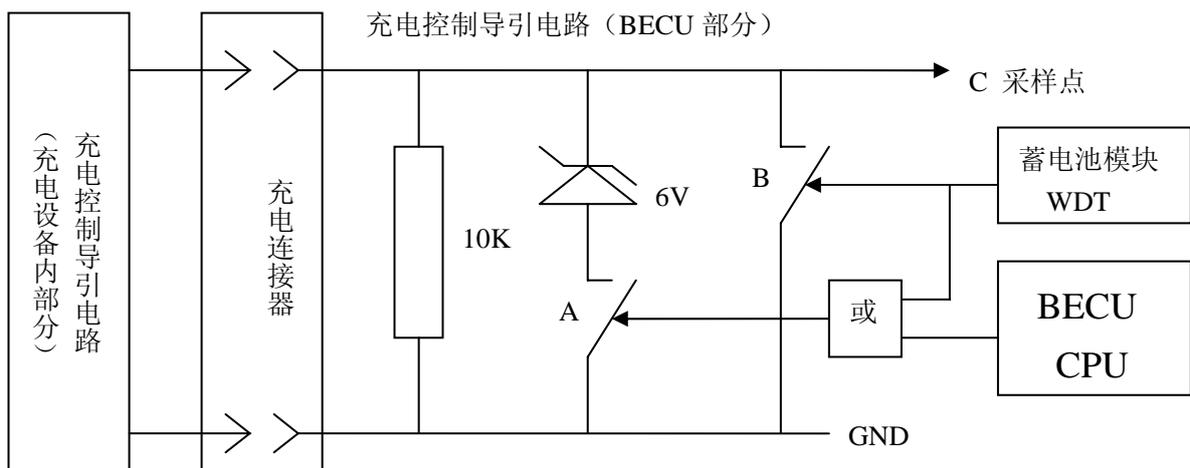


图 D1 充电控制导引电路 (BECU 部分)

D. 2. 3 协议

充电控制导引电路的协议如表 D1。

表 D1 充电控制导引电路 (BECU 部分) 协议

状态序号	开关 A	采样点 B	开关 C	定义
1	断开	$\leq 1V$	断开	锂离子蓄电池总成没有与充电设备建立连接
2	断开	$\geq 11.0V$	断开	充电器已上电, 充电连接器已可靠连接 锂离子蓄电池总成置发出禁止充电信号
3	接通	$\leq 6.5V$ $\geq 5.5V$	断开	锂离子蓄电池总成置已发出允许充电信号
4	任意状态	$\leq 1V$	接通	有单体锂离子蓄电池超过规定电压, WDT 动作, 禁止充电

D. 3 充电控制电路接口

D. 3. 1 概述

锂离子蓄电池总成充电控制电路, 是在锂离子蓄电池模块和总成内, 受单体电池电压监测(WDT)电路控制的对充电设备进行远程控制的电路。

充电控制电路与充电设备内的充电控制电路组成基于极端单体电池闭环充电控制系统。

在充电过程中, 当锂离子蓄电池模块或总成中最高单体电池电压低于允许值时, 充电控制电路输出低电平, 充电过程由充电设备本地控制电路控制。

当锂离子蓄电池模块或总成最高单体电池电压的平均值等于最高允许电压值时, 充电和放电控制电路输出 PFM 控制信号, 高电平 $\geq 12V$, 低电平 $\leq 0.5V$, 频率为 $5Hz/(\text{平均电压较高时}) \sim 250Hz/(\text{平均电压较低时})$ 。

当锂离子蓄电池模块或总成最高**单体电池**电压高于允许值时，充电控制电路输出高电平，停止充电并切断充电设备与锂离子蓄电池的连接。

具有外置电压型电压电流调整接口的充电设备，可以采用如图 D2 的充电控制方法。

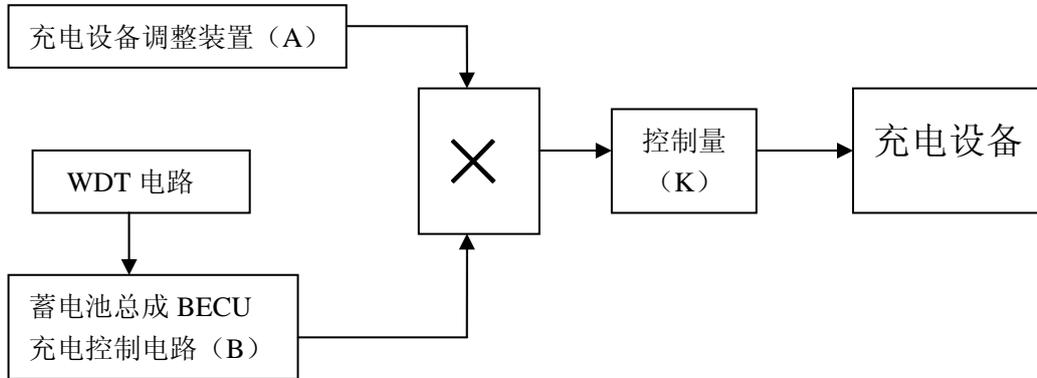


图 D2 充电设备放电控制电路

蓄电池总成 BECU 内充电控制电路相对于 WDT 电路产生的控制量 ($B=0.1\sim 1$) 与充电设备放电系统控制量 ($A=0\sim 1$) 相乘后产生新的控制量 (K) 控制充电设备充电系统。控制方法表达式如下：

$$K=A\times B$$

其中：A：充电装置调整装置给定变量值，最大值为 1，最小值为 0，幅值为 0~5V d.c，或 0~10V d.c。

B：当蓄电池总成中最高单体蓄电池输出电压等于或小于最高允许充电电压时，按蓄电池实际可输出功率确定的一个调整量，最大值为 1，最小值为 0.1。

K：调整后的控制量。

D.3.2 电路

蓄电池模块充电控制电路和接口如图 D3，蓄电池总成充电控制电路和接口如图 D4。

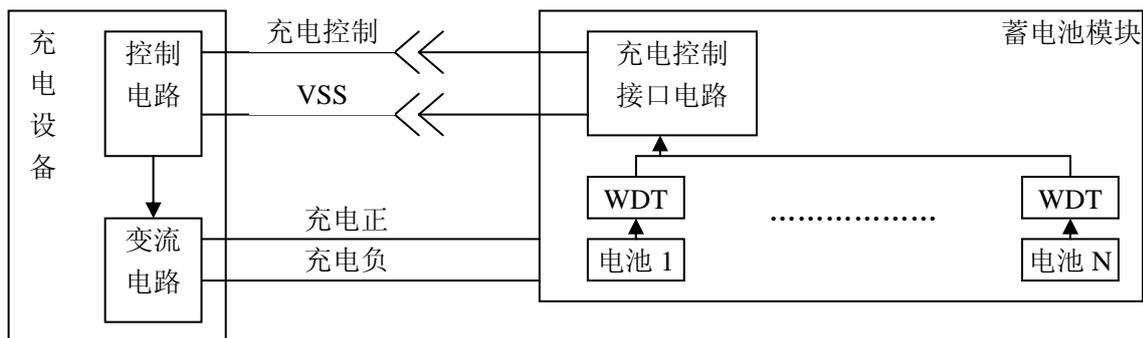


图 D3 蓄电池模块充电控制电路

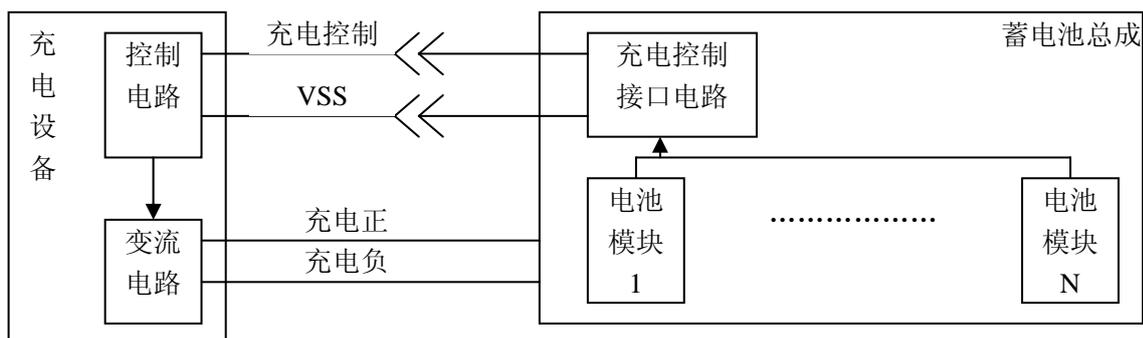


图 D4 蓄电池总成充电控制电路

D.3.3 协议

充电控制电路接口协议如图 D5。

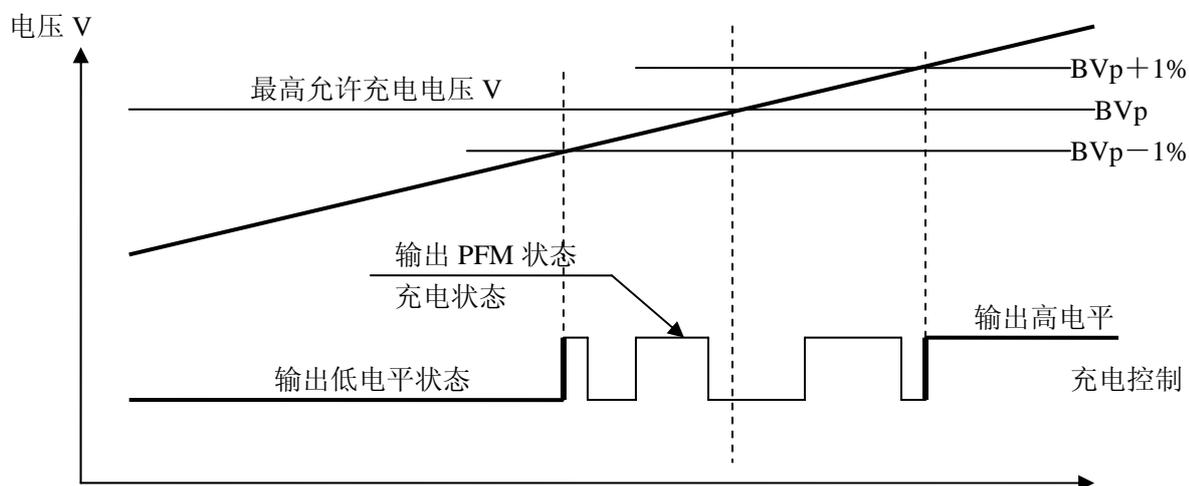


图 D5 蓄电池总成能充电控制电路接口协议

在充电过程中，当最高单体电池平均电压低于允许充电电压值的 1% 时，充电控制电路输出低电平，充电设备受本地控制电路控制。

当最高单体电池平均电压在最高允许充电电压平均值的 $\pm 1\%$ 时，充电控制电路输出 PWM 控制电平，充电设备受蓄电池模块和总成的控制，使其控制在最高允许电压的 $\pm 1\%$ 之内。

如图 D6，当平均电压较低时，PFM 处于较高的输出频率 ($\leq 250\text{Hz}$)，当平均电压较高时，PFM 处于较低的输出频率 ($\geq 5\text{Hz}$)。

当最高单体电池平均电压高于允许充电电压值的 1% 时，充电控制电路输出高电平，停止充电，并切断充电设备与蓄电池的连接。

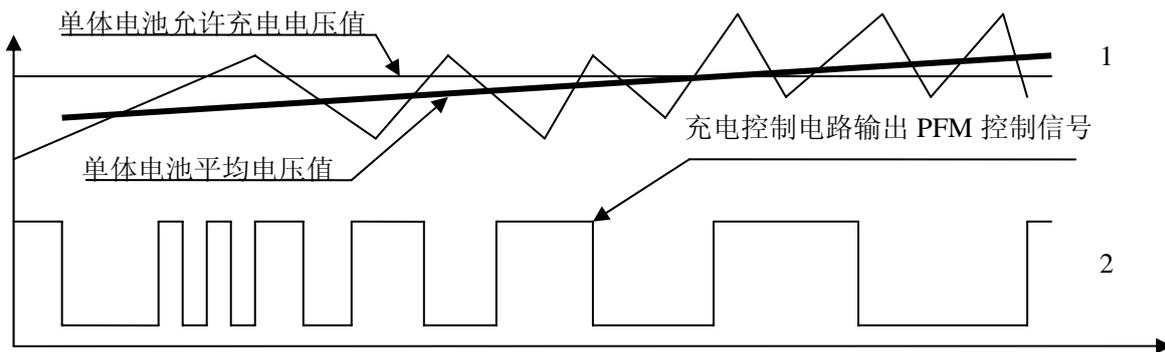


图 D6 输出 PFM 随最高单体蓄电池电压变化状态

D.4 I/O 电路

I/O 充电控制电路接口协议如图 D7。

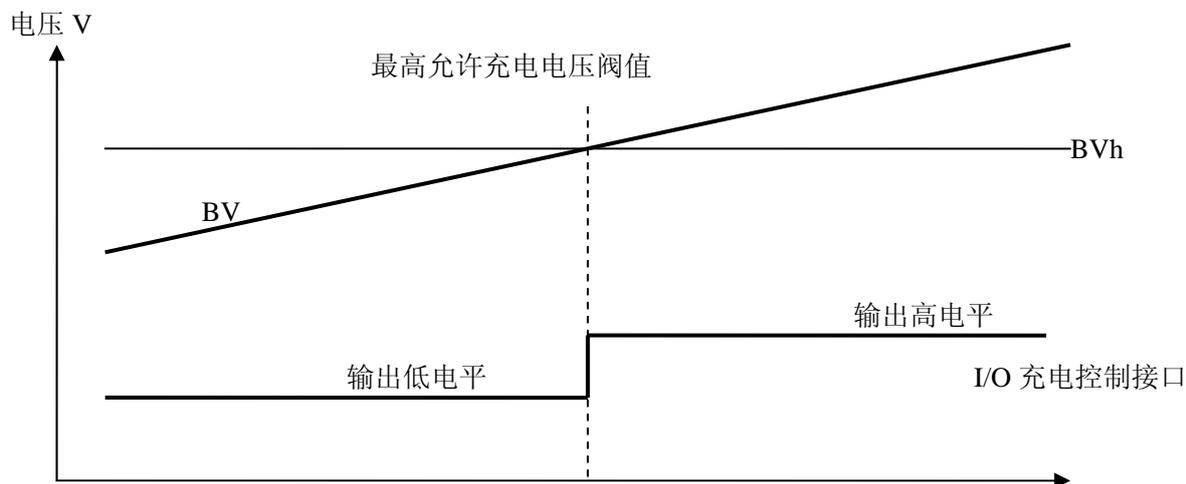


图 B7 I/O 电路接口协议

当最高单体电池充电电压低于最高允许充电电压阈值时，I/O 充电控制电路输出低电平，充电过程正常进行。充电控制由充电设备本地控制电路控制。

当最高单体电池充电电压高于最高允许充电电压阈值时，I/O 电路输出高电平，停止充电，并断开锂离子蓄电池与充电设备的连接。

附录 E 锂离子蓄电池总成的放电接口协议

(规范性附录)

E.1 概述

放电接口的控制电路包括 CAN 通讯接口、放电控制电路接口和 I/O 放电控制电路接口。

放电 CAN 通讯接口与充电 CAN 通讯接口共用充放电控制接口中的 CAN 通讯接口。通讯协议应符合 6.6 的规定。

放电控制接口和 I/O 放电控制接口协议应符合以下规定。

E.2 放电控制接口

E.2.1 概述

具有外置电压型电压电流调整接口的用电设备，可以采用如图 E1 的锂离子蓄电池总成放电控制电路。该控制电路是锂离子蓄电池模块和总成内，受单体池电压监测(WDT)电路控制的对放电设备进行远程控制的电路。

放电控制电路与放电设备内的放电控制电路组成基于极端单体电池闭环放电控制系统。

在放电过程中，当锂离子蓄电池模块或总成中最低单体电池电压高于允许值时，放电控制电路输出低电平，充电过程由充电设备本地控制电路控制。

当锂离子蓄电池模块或总成最低单体电池电压的平均值等于最低允许电压值时，放电控制电路输出 PFM 控制信号，高电平 $\geq 10V$ ，低电平 $\leq 0.5V$ ，频率为 $5Hz/(\text{平均电压较低时}) \sim 250Hz/(\text{平均电压较高时})$ 。

当锂离子蓄电池模块或总成最低单体电池电压低于允许值时，放电控制电路输出高电平，停止充电并切断充电设备与锂离子蓄电池的连接。放电控制方法见图 E1。

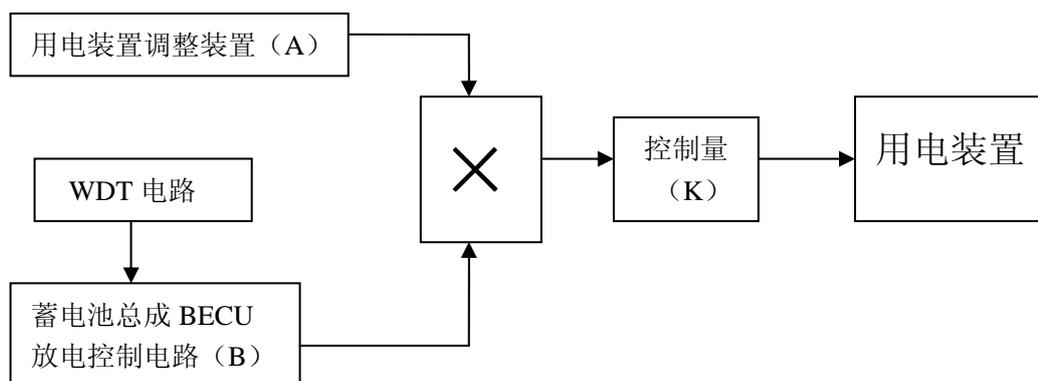


图 E1 用电设备放电控制电路

蓄电池总成 BECU 内放电控制电路关于 WDT 电路产生的控制量 ($B=0.1\sim 1$) 与用电设备放电系统控制量 ($A=0\sim 1$) 相乘后产生新的控制量 (K) 控制用电设备放电系统。控制方法表达式如下:

$$K=A\times B$$

其中: **A**: 用电装置调整装置给定变量值, 最大值为 1, 最小值为 0, 幅值为 $0\sim 5V\text{ d.c.}$ 或 $0\sim 10V\text{ d.c.}$

B: 当蓄电池总成中最低单体蓄电池输出电压等于或大于最低允许放电电压时, 按蓄电池实际可输出功率确定的一个调整量, 最大值为 1, 最小值为 0.1。

K: 调整后的控制量。

E.2.2 电路

蓄电池模块放电控制电路和接口如图 E2, 蓄电池总成放电控制电路和接口如图 E3。

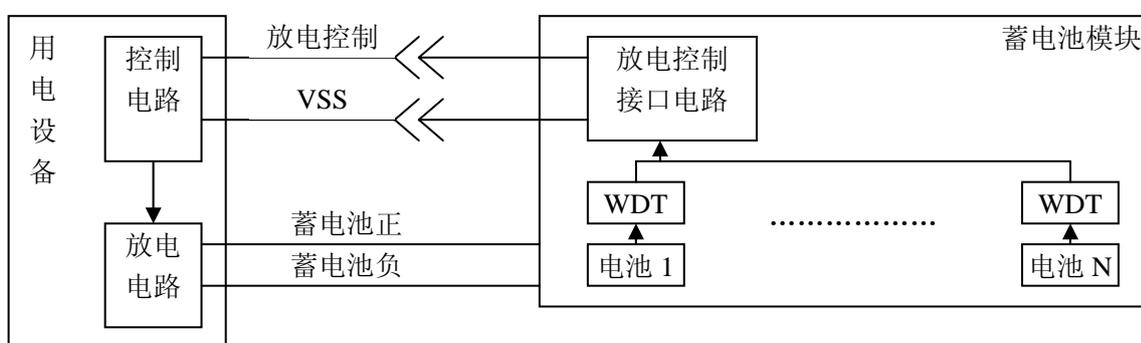


图 E2 蓄电池模块放电控制电路

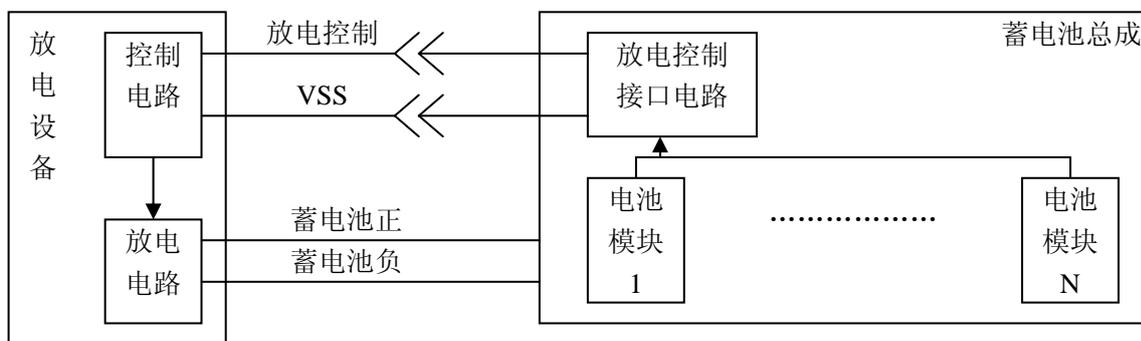


图 E3 蓄电池总成放电控制电路

E.3 协议

蓄电池模块和总成放电控制电路接口的协议如 E4。

在放电过程中, 当最低单体电池平均电压高于最低允许放电电压值的 1% 时, 放电控制电路输出低电平, 放电设备受本地控制电路控制。

当最低单体电池平均电压在最低允许充电电压平均值的 $\pm 1\%$ 时, 放电控制电路输出 PWM 控制电平,

放电设备受蓄电池模块和总成的控制，使其控制在最高允许电压的±1%之内。

如图 E5，当平均电压较高时，PFM 处于较高的输出频率（ $\leq 250\text{Hz}$ ），当平均电压较低时，PFM 处于较低的输出频率（ $\geq 5\text{Hz}$ ）。

当最低单体电池平均电压低于允许充电电压值的 1%时，放电控制电路输出高电平，停止放电，并切断放电设备与蓄电池的连接。

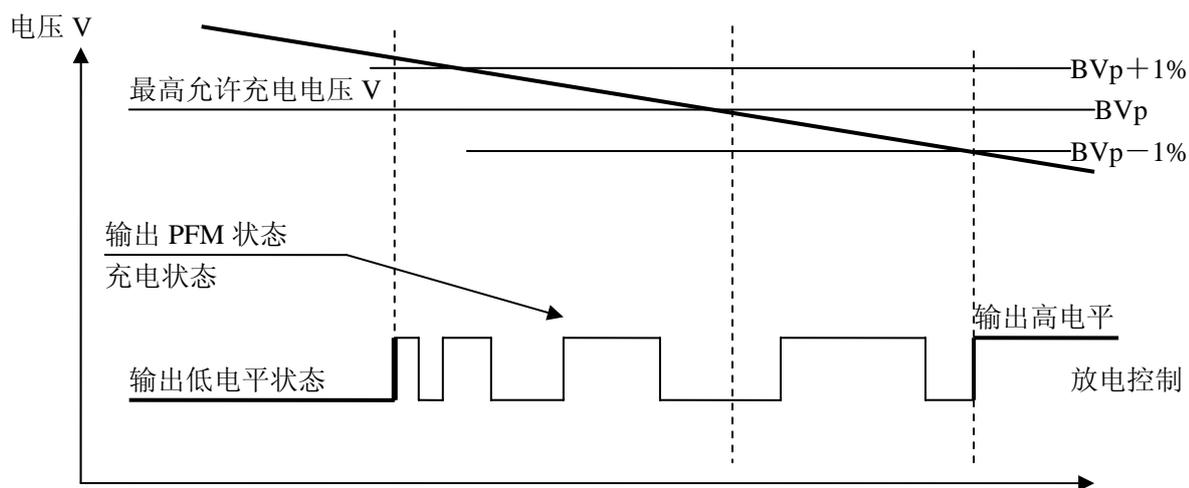


图 E4 蓄电池模块和总成能放电控制电路接口协议

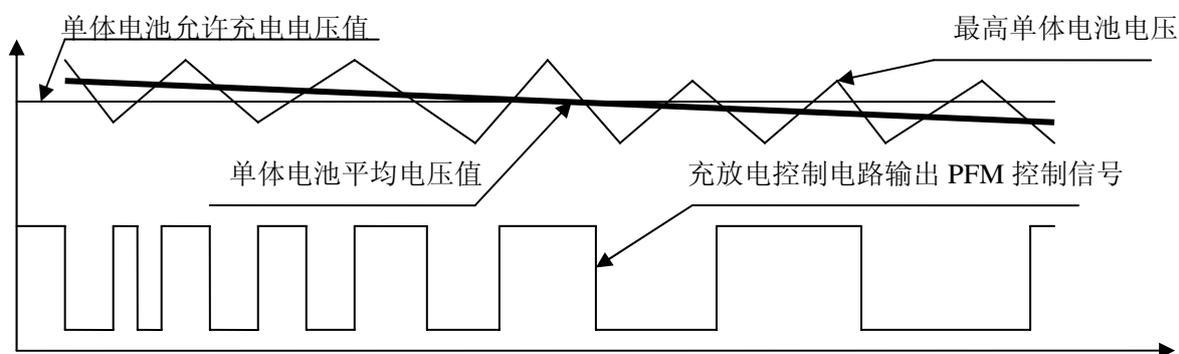


图 E5 放电过程中当单体蓄电池放电电压的平均值等于允许值时的状态

E.4 I/O 电路

I/O 充电控制电路接口协议如图 E6。

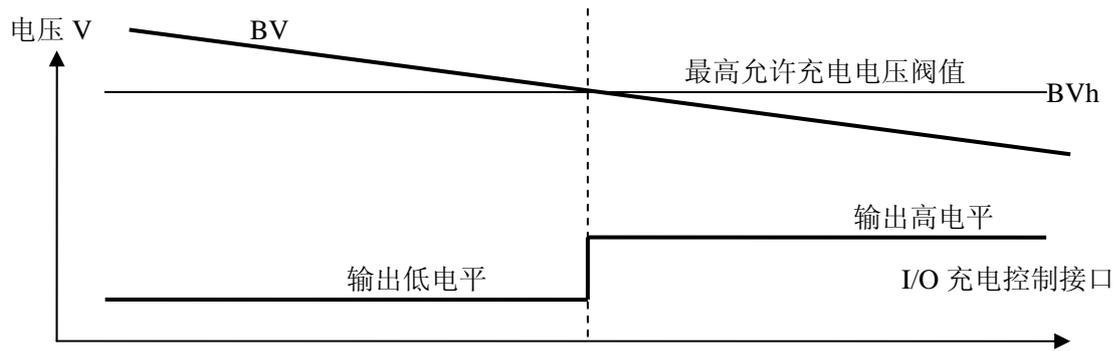


图 E6 I/O 电路接口协议

当最高单体电池放电电压高于最低允许放电电压阈值时，I/O 充电控制电路输出低电平，放电过程正常进行。放电控制由放电设备本地控制电路控制。

当最高单体电池充电电压低于最高允许放电电压阈值时，I/O 电路输出高电平，停止放电，并断开锂离子蓄电池与放电设备的连接。

目 次

前 言.....	110
1 范围.....	112
2 规范性引用文件.....	112
3 定义与符号.....	112
4 分类与型号.....	112
5 要求.....	114
6 试验.....	122
7 检验.....	125
8 标志、包装、运输和储存.....	126
附录 A 锰酸锂蓄电池模块的组成.....	129
附录 B 能量型锰酸锂蓄电池模块优选系列.....	133
附录 C 能量型锰酸锂蓄电池模块增补系列.....	135

前 言

本标准是根据国家发展和改革委员会《关于印发 2008 年行业标准计划的通知》（发改办工业[2008]1224 号）中机械行业的标准的安排制定的。

锂离子蓄电池系统基础标准体系由本标准和以下标准组成：

JB/T XXX-XXXX 锂离子蓄电池总成通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 磷酸亚铁锂蓄电池池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池模块箱通用要求。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准由机械科学研究总院提出。

本标准由本标准由机械科学研究总院归口。

本标准由中国电子商会电源专业委员会负责起草。

参与本标准起草的单位（排名不分先后）：机械科学研究总院、中信国安盟固利新能源科技有限公司、广州市鹏辉电池有限公司、赢创德固赛（中国）投资有限公司上海分公司、成都中科来方能源科技有限公司、东莞新能源科技有限公司、中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会。

本标准由（排名不分先后）：钱良国、雷向利、郝永超、刘正耀、薛建军、李秋荻、邓正华、肖亚玲、伍渊明起草

本标准为首次发布。

锰酸锂蓄电池模块通用要求

General Request of Lithium Manganic Acid Battery Module

1 范围

本标准规定了由大于或等于 6Ah 的锰酸锂蓄电池组成的锰酸锂蓄电池模块的定义、术语、分类、基本参数、技术要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

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。

QC/T 743—2006	电动汽车用锂离子动力锂电池
GB/ 156—1993	标称电压
JB/Z xxxx-xxxx	动力锂电池总成 接口和通讯协议
GB 4208-2008	外壳防护等级(IP 代码)

3 定义与符号

JB/TXXXX-XXXX(《动力锂离子电池总称通用要求》)的定义和符号适用于本标准。

4 分类与型号

4.1 分类

4.1.1 按组成锰酸锂蓄电池模块的蓄电池正极材料分为：

——锰酸锂蓄电池模块（代号 M）。

4.1.2 按蓄电池类型分为：

——能量（Energy）型锰酸锂蓄电池模块（代号 E）；

——功率（Power）型锰酸锂蓄电池模块（代号 P）。

4.1.3 按蓄电池管理系统功能配置分为：

——标准型（代号 B）；

——基本型（代号 J）；

——I/O 型（代号 I）；

——均衡型（代号 H）。

锰酸锂蓄电池模块电子电路的功能配置见 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》附录 A

4.2 型号

锰酸锂蓄电池模块的型号由类型代码、额定电能（kWh）、标称电压、串联电池的个数，额定放电电流、放电峰值电流倍数、和电池模块箱结构代号组成。

锂离子蓄电池总成品型号表示方法如下：

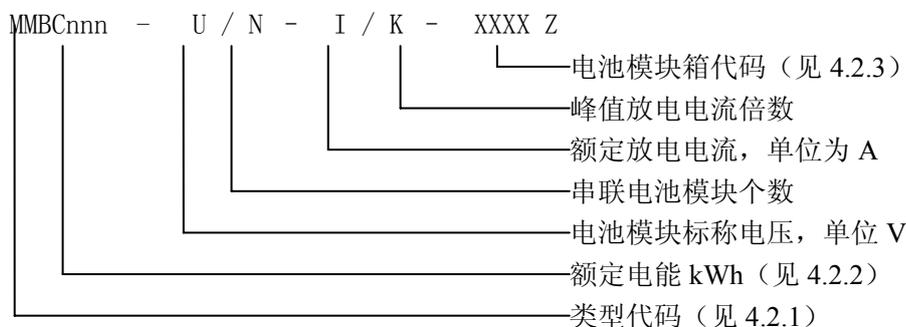


图 1 动力锂离子电池总成型号表示方法

4.2.1 类型代码：

锂离子蓄电池模块的类型代码由四个字符组成：

第一个字符（M）：蓄电池模块代码；

第二个字符（M）：类型标识符，锰酸锂蓄电池（见 4.1.1）；

第三个字符（B）：电池种类标识符，见 4.1.2；

第四个字符（C）：管理系统（BMS）功能配置符，见 4.1.3。

4.2.2 额定电能

额定电能由 3 个有效阿拉伯数字表示，单位为千瓦时（kWh）。

当额定能量小于 10kWh 时，保留 2 位小数，如 9.85kWh；

当额定电能大于或等于 10kWh，但小于 100kWh 时，保留 1 位小数，如 13.7kWh；

当额定电量大于或等于 100kWh，用三位整数表示，如 143kWh。

4.2.3 标称电压/模块个数

为组成锂离子蓄电池模块的标称电压（U），单位为 V。

4.2.4 额定放电电流/峰值放电电流倍数

为锂离子蓄电池模块额定放电电流（I），单位为 A。最大放电电流为额定放电电流值与峰值放电电流倍数（K）的乘积。

4.2.5 模块箱结构代码

锂离子电池模块箱的结构代码见《锂离子蓄电池模块箱通用要求》。

4.3 锰酸锂蓄电池模块的组成

锰酸锂蓄电池模块的组成见附录 A。

5 要求

5.1 外观

锰酸锂蓄电池模块外壳不得有变形及裂纹，且无污物、干燥，标志清晰。

5.2 极性

锰酸锂蓄电池模块极性应与标志的极性相一致。正极标志为红色“⊕”，负极标志为黑色“⊖”。

5.3 外形尺寸及质量

锰酸锂蓄电池模块外形尺寸应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池模块箱通用要求》）的规定，质量应符合生产厂提供的技术文件的规定。

5.4 技术要求

5.4.1 锂离子蓄电池

组成锰酸锂蓄电池模块的锂离子蓄电池应符合国家或行业相关标准的规定。

组成能量型锰酸锂蓄电池模块的锂离子蓄电池优选系列如表 1。

组成功率型锰酸锂蓄电池模块的锂离子蓄电池优选系列如表 2。

表 1 能量型锰酸锂蓄电池优选系列

优先数列	标称容量 (Ah)									
	R10 数列	6	8	10	12	16	20	30	40	50
90		100	120	160	180	200	250	300	400	500

表 2 功率型锰酸锂蓄电池优选系列

优先数列	标称容量 (Ah)									
R10 数列	6	8	10	12	16	20	30	40		

5.4.2 一致性

组成锰酸锂蓄电池模块的电池一致性要求按 JB/T XXXX-XXXX 《锂离子蓄电池总成通用要求》 5.2.2 的规定。

5.4.3 正极和负极输出连接

锰酸锂蓄电池模块正极和负极输出可采用螺栓连接方式或可拔插连接器连接方式，具体要求在相关行业技术规范中作出具体规定。正极和负极的标志应符合 5.2 的规定。

5.4.4 接口和协议

锰酸锂蓄电池模块的接口分为：

(1) 电路接口包括

- 单体电池电压监测 (WDT) 电路接口；
- 充电控制电路接口；
- 放电控制电路接口；
- I/O 充电控制电路接；
- I/O 放电控制电路接口。

(2) CAN 通讯接口

锰酸锂蓄电池模块的电路接口和接口协议应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 的 4 的规定。

通讯接口应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 的 5 的规定。

通讯协议应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 的 6 的规定。

5.4.5 符合性和可靠性

5.4.5.1 符合性

锰酸锂蓄电池模块接口和通讯协议的符合性要求分为：

(1) 电路接口和接口协议符合性要求，包括：

- WDT 电路接口和接口协议符合性；
- 充放电控制电路接口和接口协议符合性；
- I/O 充放电接口电路和接口协议符合性。

电路接口和接口协议应符合通讯接口和通讯协议 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协

议》)标准 4 的规定。

(2) 通讯接口和通讯协议符合性:

当锰酸锂蓄电池模块的 CAN 通讯接口连接到蓄电池总成内部接口时, 自动置为内部接口, 并执行内部接口通讯协议。当与充电设备连接时, 自动置为充放电接口, 并执行充放电接口通讯协议。为此, 锰酸锂蓄电池模块通讯接口和通讯协议应符合以下符合性要求:

- 内部通讯接口和通讯协议符合性;
- 充放电通讯接口和通讯协议符合性;

锂离子蓄电池总成通讯接口和通讯协议应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)标准 5、6 的规定。

5.4.5.2 可靠性

锰酸锂蓄电池模块电路接口和接口协议及通讯接口和通讯协议的可靠性应符合表 3 的规定。

表 3 锰酸锂蓄电池模块接口和通讯协议可靠性实验应的要求

序号	试验项目	要求
1	小电流恒流充放电试验	受试设备充电和放电的连续运行时间应 ≥ 8 小时, 设备应运行正常, 不能发生因受试设备的故障非正常停机; 进入稳流充电状态后, 电流的稳定性应 $\leq 5\%$; 进入稳压充电状态后, 最高单体电池电压稳定度应 $\leq \pm 1\%$; 进入稳压放电状态后, 最低单体电池电压稳定度应 $\leq \pm 1\%$ 。
2	额定电流充放电试验	受试设备充电和放电的连续运行时间应 ≥ 3 小时; 设备应运行正常, 不能发生因受试设备的故障非正常停机; 进入稳流充电状态后, 电流的稳定性应 $\leq 5\%$; 进入稳压充电状态后, 最高单体电池电压稳定度应 $\leq \pm 1\%$; 进入稳压放电状态后, 最低单体电池电压稳定度应 $\leq \pm 1\%$ 。
3	变工况充放电试验	受试设备应运行正常, 不能发生因受试设备的故障非正常停机; 充电和放电电流电压调整正常; 电压超调应 $\leq 1\%$ 。电流超调应 $\leq 5\%$ 。
4	脉冲工况放电试验	受试设备应运行正常, 不能发生因受试设备的故障非正常停机; 充电和放电电流电压调整正常; 电压超调应 $\leq 1\%$ 。电流超调应 $\leq 5\%$ 。

5.4.5.3 互联标志

锰酸锂蓄电池模块的接口和通讯协议应由指定的机构进行符合性试验和可靠性试验。试验合格的产品, 在人员接近时可看见的位置应有符合性试验标志。

5.4.6 额定容量(Ah)

用于组成锰酸锂蓄电池模块的单体蓄电池采用容量(Ah)表示, 额定容量应符合 5.4.1 的规定。

5.4.7 额定能量 (kWh)

锰酸锂蓄电池模块采用能量 (kWh) 表示, 实际能量应大于或等于额定能量。

锰酸锂蓄电池模块的额定能量应符合附录 C 中表 C1、C2、C3、C4 的规定。

5.4.8 比能量

锰酸锂蓄电池模块的体积比能量和重量比能量应符合生产厂产品技术文件的规定。

5.4.9 电源功率消耗

锰酸锂蓄电池模块电子电路消耗的额定电源功率 (W) 和峰值电源功率 (W) 应符合生产厂产品技术文件的规定。

5.4.10 标称电压和工作电压范围

5.4.11.1 标称电压

锰酸锂蓄电池模块的标称电压优选值为 24V、36V、48V。

5.4.12.2 工作电压范围

能量型动力锂电池模块的标称电压和工作电压范围如表 4, 功率型动力锂电池模块的标称电压和工作电压范围如表 5。

表 4 能量型锰酸锂蓄电池模块标称电压和工作电压范围

标准电压 V	串联电池个数 (推荐值)	模块工作电压范围 (推荐值)	单体电池工作电压范围
24	7	21.0V ~ 29.6V	3.0V ~ 4.2V
36	10	31.5V ~ 42.0V	
48	13	39.0V ~ 54.6V	

表 5 功率型锰酸锂蓄电池模块标称电压和工作电压范围

标准电压 V	串联电池个数 (推荐值)	模块工作电压范围 (推荐值)	单体电池工作电压范围
24	7	16.0V ~ 29.6V	2.5V ~ 4.2V
36	10	25.0V ~ 42.0V	
48	13	32.5V ~ 54.6V	

注: 表 4、表 5 中串联电池个数为推荐数值。

当生产厂家提供的技术文件中对锰酸锂蓄电池模块的工作电压范围有具体规定时, 必要时, 可按生产厂产品技术文件的规定。

5.4.11 使用寿命

锰酸锂蓄电池模块的使用寿命分为标准循环寿命和工况使用寿命。

5.4.11.1 标准循环寿命

锰酸锂蓄电池模块循环使用寿命应 \geq 800 次。

当生产厂在产品技术文件有规定时，应符合生产厂产品技术文件的规定。

5.4.11.2 工况使用寿命

根据不同应用工况，工况使用寿命可采用以下单位：

- 累计使用年数，如 UPS、通讯机站、电站备用直流电源及其类似应用；
- 累计小时数，如舰船、风能发电、光伏发电及其类似应用；
- 充放电循环次数，电动车辆、移动电源及其类似应用；
- 行驶里程数，电动车辆及其类似应用。

具体要求在相关产品标准中作出具体规定。

5.4.12 电池模块箱

锰酸锂蓄电池模块箱应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池模块箱通用要求》)的规定。

5.4.13 模块箱防护等级

- 户内使用的锰酸锂蓄电池模块箱防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP40；
 - 固定户外使用锰酸锂蓄电池模块箱防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP54；
 - 移动户外使用和车载锰酸锂蓄电池模块箱防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP55。
- 当合同中有具体规定时，应符合合同中的具体规定。

5.4.14 属性定义设备

锰酸锂蓄电池模块应有用于定义蓄电池模块属性的设备。

属性定义设备可以采用 BCD 码或 8421 开关等。属性定义设备的组成如表 6。

表 6 锂离子蓄电池模块的属性定义设备的组成

电池种类代码			蓄电池模块编号				电池数量				首地址							
2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0

(1) 电池种类代码

长度：3bit；

范围：0~7；

定义：组成蓄电池模块的电池类型。锰酸锂蓄电池的代码为 4。

(2) 蓄电池模块编号

长度：4bit；

范围：0~15；

定义：蓄电池模块在总成组成中的排列位置（数值范围 1~16）。与蓄电池池总成负极输出端连接的为 1 号模块（定义数值为“0”）。

(3) 电池数量

长度：4 Bit；

范围：0~15；

定义：蓄电池模块内串联的单体电池数量（数值范围 1~16）。

(4) 首地址

长度：8 Bit；

范围：0~160；

定义：蓄电池总成分配给本蓄电池模块单体电池排列序号的首地址。

5.4.15 充电设备

用于锰酸锂蓄电池模块的充电装置，应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.2.10 的要求。

5.4.16 用电设备

与锰酸锂蓄电池模块连接的用电设备，应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.2.11 的要求。

5.4.17 产品型号

锰酸锂蓄电池模块产品的型号和规格分为优选系列和保留系列。

能量型锰酸锂蓄电池模块优选系列见附录 B，保留系列见附录 C。

功率型锰酸锂蓄电池模块的产品系列在相关产品标准中作出具体规定。

5.4.18 互换性

5.4.18.1 单模块应用

由一个锰酸锂蓄电池模块组成的电源系统时，型号相同的锂离子蓄电池模块应可以互换。

5.4.18.2 多模块系统

由两个或两个以上的锰酸锂蓄电池模块组成能电源系统时，同一生产厂牌的相同型号的蓄电池模块应可以互换。

5.4.18.3 电子电路产品

用于组成蓄电池模块的电子电路相同型号和规格的产品应可以互换。

5.4.18.4 安装定位

相同型号的蓄电池模块，安装和定位装置应符合互换性要求。

5.4.19 通讯网络

5.4.19.1 物理层特性

锰酸锂蓄电池模块通讯网络物理层特性应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成通用要求》)。

5.2.13.1 的要求。

5.4.19.2 网络电缆

锰酸锂蓄电池模块通讯网络的网络电缆应符合 JB/T XXXX-XXXX (《动力锂离子蓄电池通用要求》)

5.2.13.2 的规定。

5.4.19.3 终端电阻

当锰酸锂蓄电池模块与蓄电池池总成内部网络连接时, CAN 通讯接口不连接终端电阻。

当锰酸锂蓄电池模块单独使用时, CAN 通讯接口应连接一只 $121\ \Omega \pm 1\%$, 0.125W 金属膜电阻。

当锰酸锂蓄电池模块与充电设备连接时, CAN 通讯接口应连接一只 $121\ \Omega \pm 1\%$, 0.125W 金属膜电阻。

5.4.19.4 连接器

锰酸锂蓄电池模块接口的连接器应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成通用要求》) 5.2.13.4 的规定。

5.5 安全性

5.5.1 绝缘电阻

锰酸锂蓄电池模块的绝缘电阻应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成通用要求》) 5.3.1 的要求。

5.5.2 爬电距离

锰酸锂蓄电池模块的爬电距离应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成通用要求》) 5.3.2 的规定。

5.3.3 外壳防护等级

锰酸锂蓄电池模块外壳防护等级应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成通用要求》) 5.3.3 的要求。

5.5.4 热管理设备

锰酸锂蓄电池模块中电池温度若超出 $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 范围时, 应具有热管理装置, 使模块箱内工作环境温度控制在 $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 之间。

5.5.4 过流断开设备

5.5.4.1 锰酸锂蓄电池模块与用电设备和充电设备应通过过流断开设备连接。在最大电流和最高电压工作时, 应能可靠断开蓄电池与充电设备和用电设备之间的连接。

5.5.4.2 单独使用的金属箱锰酸锂蓄电池模块, 应在串联的蓄电池之间至少安装一个快速熔断器(见图 2), 规格和型号由生产厂在产品技术文件中作出具体规定。

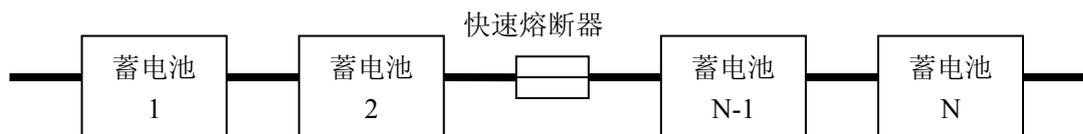


图 2 快速熔断器安装位置

5.5.4.3 锰酸锂蓄电池模块与用电设备之间应安装过流断开设备。过流断开装置的型号和规格根据与动力锂电池总成连接的用电设备需求确定，但断开电流值不大于 5.5.4.2 条规定的快速熔断器额定电流的 80%。

5.5.4.4 锂离子蓄电池过流断开装置在下列情况下应启动

- (1) 超过与锂离子蓄电池模块连接的用电设备规定的电流值；
- (2) 锂离子蓄电池与金属箱体发生超过一个短路点，且短路电流通过过流断开设备时。

5.5.5 有害物质

锰酸锂蓄电池模块及组成产品，应符合《电子信息产品污染控制管理办法》的规定。在正常条件下，构成锂离子蓄电池模块的动力锂电池及相关部件释放的有害物质不能超 SJ/T11364-2006 标准的规定。

在发生意外事故或其他事故条件下，可能会释放出较多的有害物质时，锂离子蓄电池模块的设计和安装应采取相应的技术措施，使其危险降低到最底程度，尤其应保证人员不会受到身体伤害。

5.6 环境要求

除另有规定外，动力锂电池应在符合以下环境条件中运行。

5.6.1 海拔

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.4.1 的要求。

5.6.2 温度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.4.2 的要求。

5.6.3 大气压

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.4.3 的要求。

5.6.4 湿度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.4.4 的要求。

5.7 电磁兼容性(EMC)

5.7.1 概述

所有抗扰度和发射特性试验是型式试验，并且应在典型的条件下进行：操作条件和环境条件，使用推

荐的配线方法，包括所有连接到网络电缆上进行通讯和数据传输所必须的设备。

基本 (J) 和 I/O (I) 配置的锰酸锂蓄电池模块不要求满足本要求。

标准 (B) 和均衡 (H) 配置的锰酸锂蓄电池模块及组成的设备，应满足本要求。

5.7.2 抗扰度

5.7.2.1 执行标准

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.5.2.1 的规定。

5.7.2.2 静电放电 (ESD) 抗扰度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.5.2.2 的规定。

5.7.2.3 射频电磁场辐射抗扰度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.5.2.3 的规定。

5.7.2.4 电快速瞬态/脉冲群抗扰度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.5.2.4 的规定。

5.7.2.5 浪涌抗扰度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.5.2.5 的规定。

5.7.2.6 射频感应的传导的抗扰度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.5.2.6 的规定。

5.7.3 发射

5.7.3.1 无线发射

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.4.3.1 的规定。

5.7.3.2 传导发射

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.4.3.2 的规定。

6 试验

6.1 试验条件

6.1.1 环境条件

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.1.1 的规定。

6.1.2 测量仪表的准确度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.1.2 的规定。

6.2 外观

在良好的光线条件下，用目测的方法检查组成锂离子蓄电池总成的所有设备的外观，应符合 5.1 条的规定。

6.3 极性

用电压表检测动力锂电池模块的极性。

6.4 外形尺寸及质量

用量具和衡器测量动力锂电池模块的外形尺寸及质量。

6.5 锰酸锂电池模块一致性试验

按 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.3 的规定进行。

6.6 接口和通讯协议

接口和通讯协议的实验应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.4 的规定。

6.7 能量(kWh) 试验

按 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.5 的规定进行。

6.8 寿命试验

锰酸锂蓄电池模块的寿命方法，在相关产品标准或行业规范中作出具体规定。

6.9 消耗峰值功率

锰酸锂蓄电池模块电子电路电源消耗峰值功率的测试，应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.7 的规定。

6.10 绝缘电阻

锰酸锂蓄电池模块的绝缘电阻测试，应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.8 的规定进行。

6.11 电磁兼容性试验

6.11.1 概述

锰酸锂蓄电池模块及其组成设备电磁兼容性测试电路应如图 3 所示：

- (1) 系统应运行在受试的设备（EUT）规定的波特率下；
- (2) 网络连接电缆应符合 5.4.19 的规定；
- (3) 使用符合 5.4.19 规定的网络电源；
- (4) 所用的测试站，应当能够产生对 ECU 的通信信号，同时又能监视所有的通信信号。

除非另有说明外，应在环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下测试。

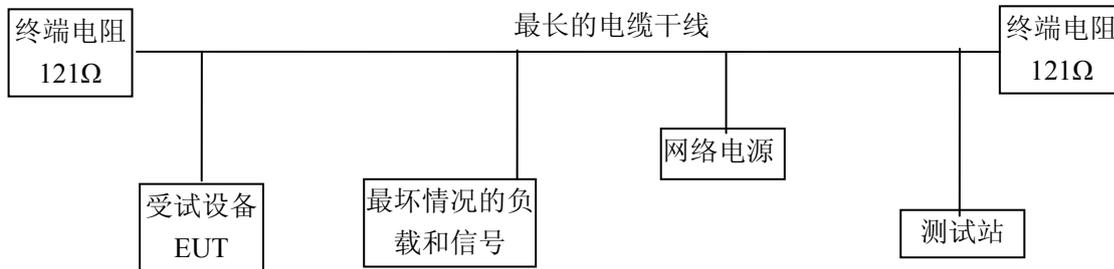


图 3 电磁兼容性测试电路

6.11.2 抗扰度

6.11.2.1 静电放电 (ESD) 抗扰度

按 GB/T 17626.2 和 5.5.2.2 的规定进行。

6.11.2.2 辐射无线电频率电磁场抗扰度

按 GB/T 17626.3 和 5.5.2.3 的规定进行。

6.11.2.3 电快速瞬态/脉冲抗扰度

按 GB/T 17626.4 和 5.5.2.4 的规定进行。

6.11.2.4 浪涌抗扰度

按 GB/T 17626.5 和 5.5.2.5 的规定进行。

6.11.2.5 射频感应的传导骚扰的抗扰度

按 GB/T 17626.6 和 5.5.2.6 的规定进行。

6.11.3 发射

6.11.3.1 辐射

按 GB/T 4824 组 1.A 级和 5.5.3.1 的规定进行。

6.11.3.2 传导散射

按 GB/T 4824 组 1. A 级和 5. 5. 3. 2 的规定进行。

7 检验

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验

7.2.1 对锰酸锂蓄电池模块及组成设备，每一批产品出厂前应在该批产品中随机抽样进行出厂检验，抽样数量应大于 5 个。

7.2.2 出厂检验中，若有一项或一项以上不合格时，应将产品退回生产部门反工普查。然后再次提交验收。若再次检验仍有一项或一项以上不合格，则判定该产品为不合格。

7.2.3 产品应经制造厂质量检验部门检验合格，并附产品质量检验合格证和有效互联试验合格证方可出厂。

7.2.4 出厂检验的项目、技术要求、试验方法见表 7。

7.3 型式试验

7.3.1 在下列情况之一时应进行型式试验

- (1) 新产品试制定型鉴定时；
- (2) 正式生产后如结构、原材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- (3) 正式生产后每 2 年不少于一次；
- (4) 产品停产一年以上，恢复生产时；
- (5) 出厂检验结果与上一次型式试验的结果有较大差异时；
- (6) 当合同提出要求时；
- (7) 上级质量监督检验机构提出型式试验要求时。

7.3.2 型式试验的项目、技术要求、试验方法、抽样数量见表 7

7.3.3 判定规则

在型式试验中，若有不合格项目时，则应从该批产品中加倍抽样对不合格的项目进行复检，复检再不合格则该次型式试验为不合格。

7.4 检验规则

表 7 检验规则

序号	检验项目	出厂检验	型式试验	要求	检验方法	样品数量	试验周期
1	外观	√	√	5.1	6.2		—
2	绝缘电阻	√	√	5.3.1	6.8		—
3	接口和通讯协议符合性	√	√	5.2.4	6.4.1		
4	电池的一致性	√	√	5/2/2	6.3		
4	实际电量		√	5.2.5	6.5		每年一次
5	接口\互操作的可靠性		√	5.2.4	6.4		
6	电源消耗峰值功率		√	5.2.6	6.7		
7	充电设备		√	5.2.9	6.4		
8	用电设备接口和控制特性		√	5.2.10	6.4		
9	过流断开设备		√	5.3.5			
10	电磁兼容性		√	5.5	6.9		
11							
12							

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 安全标志

8.1.1.1 不用于组成锂离子蓄电池总成的锂离子蓄电池模块，或组成动力锂离子蓄电池总成后标称端电压低于 DC 60V 的锂离子蓄电池总成，不要求满足 8.1.2 条的规定。

8.1.1.2 锂离子蓄电池总成箱体表面人员接近时应能看见的如图 4 所示的标示符号。

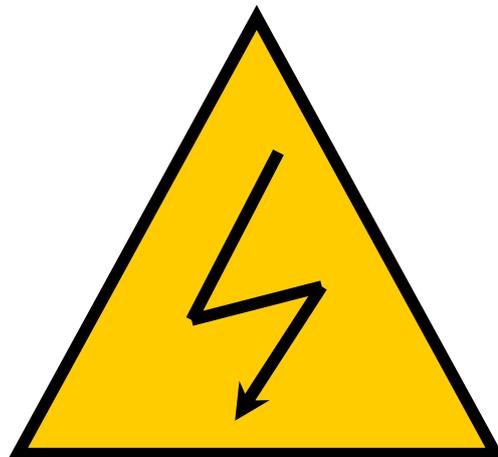


图 4 锂离子蓄电池模块安全标志

按 GB/T 5465.2、GB 2893 和 GB 2894 规定的符号（底色为黄色。边框和符号为黑色）。

8.1.2 产品标志

在人员接近时可以清晰可见地的位置，注明产品型号和主要技术参数。产品型号标注应符合 4.2 的规定。主要技术参数应包括以下内容：

- (1) 型号、规格及生产批号；
- (2) 额定能量 (kWh)；
- (3) 标称电压 (V)；
- (4) 额定放电电流 (A) 和峰值放电电流倍数；
- (5) 额定充电电流 (A)；
- (6) 重量 (kg)；
- (7) 生产厂家及相关信息。

锰酸锂蓄电池模块及其组成设备应在可见位置标明产品型号、规格及生产批号。

8.1.3 互联标志

锰酸锂蓄电池模块及其组成的网络设备应在可见位置标明产品互联试验标志和授权使用代码。

8.1.4 污染排放物控制标志

锰酸锂蓄电池模块及其组成的电子产品，应在易于观察的位置贴装符合《电子信息产品污染控制标识要求》SJT11364 标准要求的污染排放物控制标识。

8.2 包装

8.2.1 锰酸锂蓄电池模块的包装箱应符合防潮、防震的要求

8.2.2 包装箱内应附有下列文件：

- (1) 装箱单；
- (2) 产品合格证；
- (3) 产品使用说明书；
- (4) 易损零部件。

8.3 运输

8.3.1 锰酸锂蓄电池模块应在不完全放电状态下运输。荷电状态根据运输时间和自放电情况确定，但应小于 40。在运输过程中，应防止剧烈振动、冲击、日晒、雨淋。包装箱内的温度应在 $-20\sim 55^{\circ}\text{C}$ 之内。

8.3.2 锰酸锂蓄电池模块在装卸过程中，应轻搬轻放，严防摔掷，翻滚、重压和倒置。

8.4 贮存

8.4.1 锰酸锂蓄电池模块的储存,应符合《锂离子蓄电池总成通用要求》中 8.3 的规定。

8.4.2 锰酸锂蓄电池模块的运输,应符合《锂离子蓄电池总成通用要求》中 8.4 的规定。

附录 A 锰酸锂蓄电池模块的组成

(规范性附录)

A.1 概述

锰酸锂蓄电池模块(以下简称蓄电池模块)由锰酸锂蓄电池、管理系统、接口和通讯协议及模块箱组成。

蓄电池模块内的管理系统是蓄电池总成管理系统的一个子系统。该子系统既可以连接到蓄电池总成内部接口(接口1),组成蓄电池总成。也可以直接与充电设备和放电设备连接,组成充电系统和放电系统。

按蓄电池管理系统功能配置的不同,蓄电池模块分为标准型、均衡型、基本型和 I/O 型。

标准型蓄电池模块的组成见 A2。主要用于需要提供单体电池数字信息的设备用蓄电池系统。

均衡型蓄电池模块的组成见 A3。主要用于需要提供单体电池数字信息和自动均衡化处理的设备用蓄电池系统。

基本型蓄电池模块的组成见 A4。主要用于不需要提供单体电池数字信息的设备用蓄电池系统。

I/O 型蓄电池模块的组成见 A5。主要用于充电电流小于 $0.2 I_1$ 的低配置蓄电池系统。

A.2 标准型蓄电池模块的组成

标准型蓄电池模块的组成如图 A1。

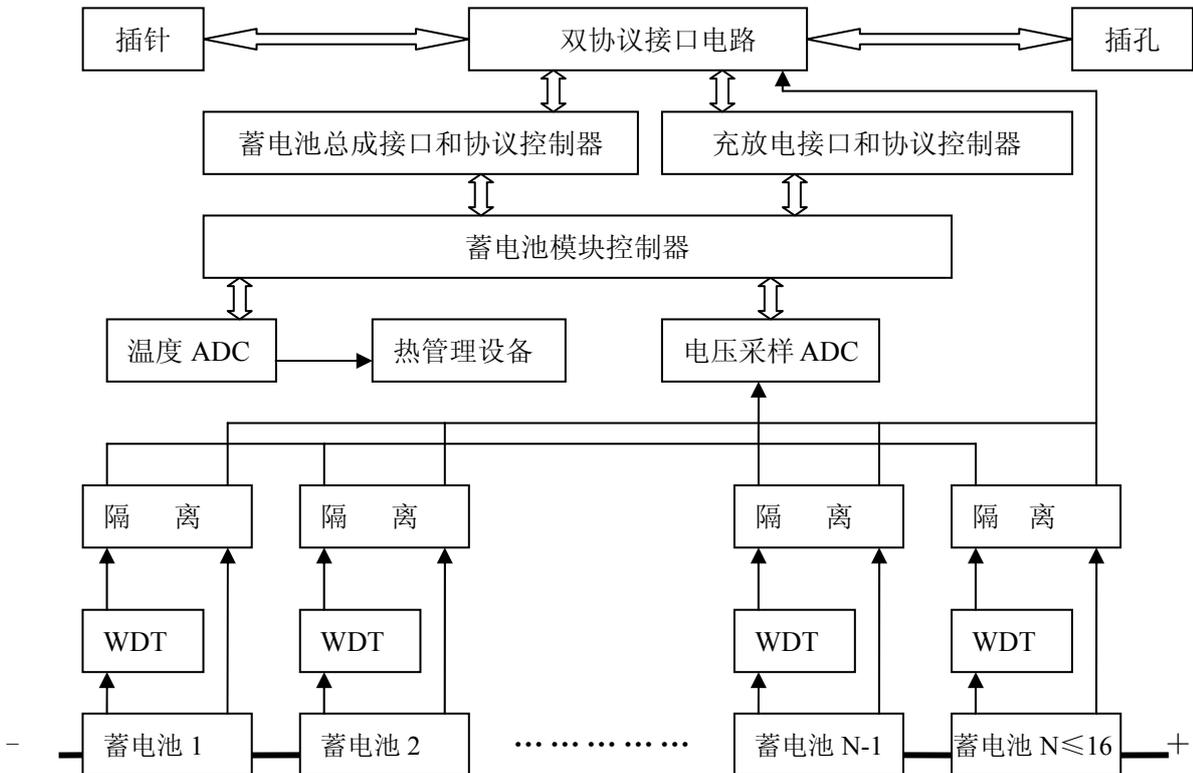


图 A1 标准型蓄电池模块的组成

(1) 蓄电池：应符合 5.4.1 的要求。

(2) 热管理设备：应符合 5.5.4 的要求。

(3) 单体电池电压监测电路 (WDT)：应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成通用要求》) 附录 A 中 A.5 的要求。

(4) 接口和通讯协议，应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 5.4.4 的要求。

(5) 一个蓄电池模块安装两个连接器，一个为插针，另一个为插孔。具体要求在相关行业技术规范中作出具体规定。

A3 均衡型蓄电池模块的组成

均衡型蓄电池模块的组成如图 A2。

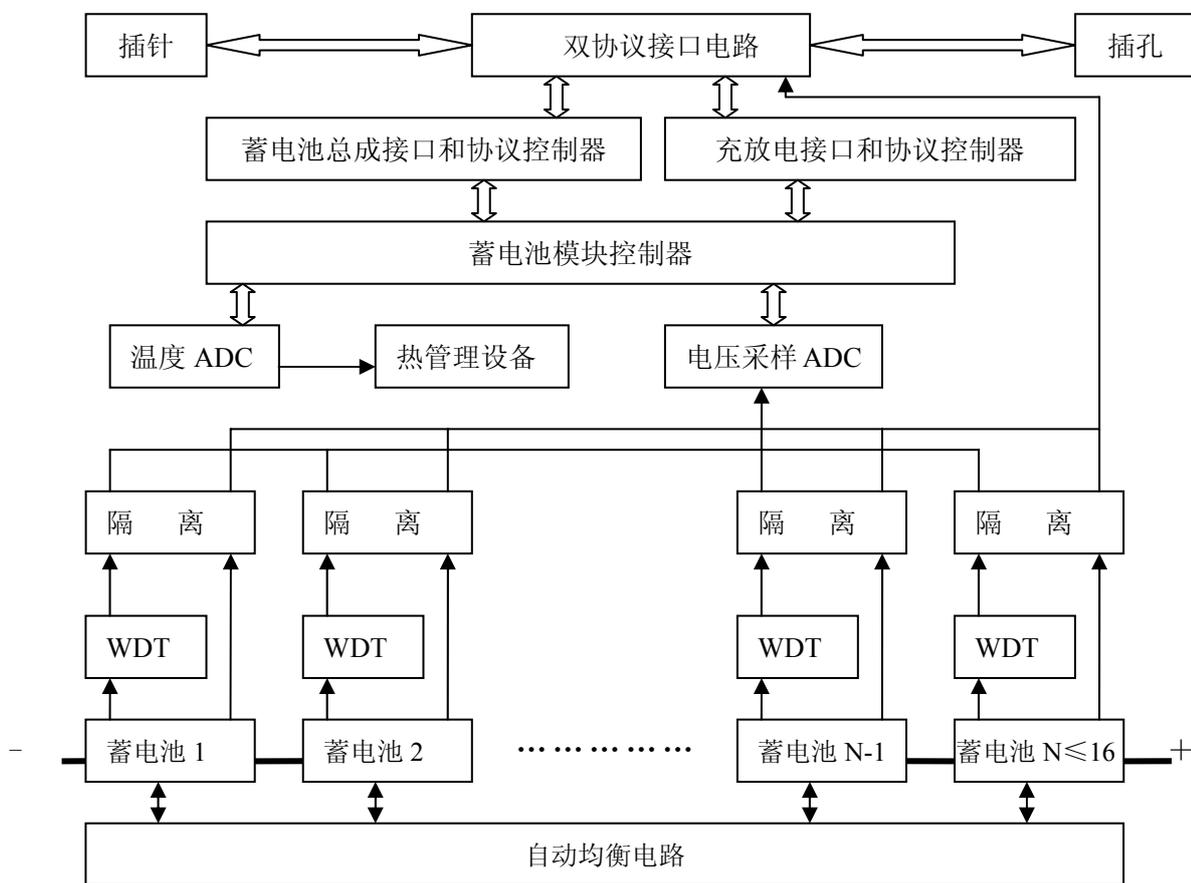


图 A2 均衡型蓄电池模块的组成

(1) 蓄电池、热管理设备、单体电池电压监测电路 (WDT)、接口和通讯协议应符合 A.2 的规定。

(2) 自动均衡装置应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成通用要求》) 附录 A 中 A.7 的规定。

A.4 基本型蓄电池模块的组成

基本型蓄电池模块的组成如图 A3。

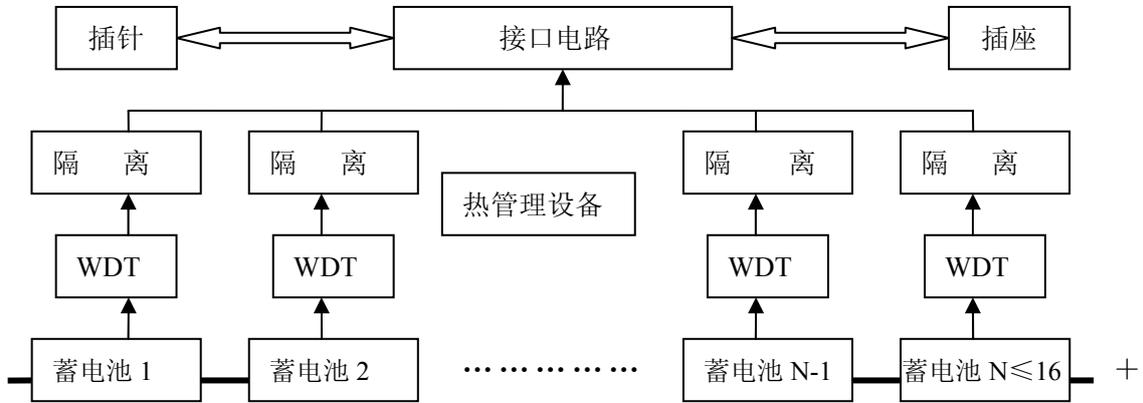


图 A3 基本型蓄电池模块的组成

——蓄电池、热管理设备、单体电池电压监测电路（WDT）应符合 A.2 的规定。

——电路接口和接口电路应符合 5.4.4 的规定。

A.5 I/O 型蓄电池模块的组成

A.5.1 概述

I/O 型蓄电池模块是由与每个单体蓄电池连接的 WDT 电路驱动一个 I/O 接口电路，产生可控制蓄电池与充电设备或放电设备连接的电流断开装置。在充电过程中，当最高单体电池电压超过最高允许值时，立即切断蓄电池与充电设备的连接。在放电过程中，当最低单体电池电压低于最低允许值时，立即切断蓄电池与放电设备的连接。

依据电流断开设备安装位置不同，I/O 型蓄电池模块的组成形式分为外置式和内置式。

A.5.2 外置式 I/O 型蓄电池模块的组成

外置式 I/O 型蓄电池模块的电流断开装置安装在蓄电池模块外部，其组成如图 A4。

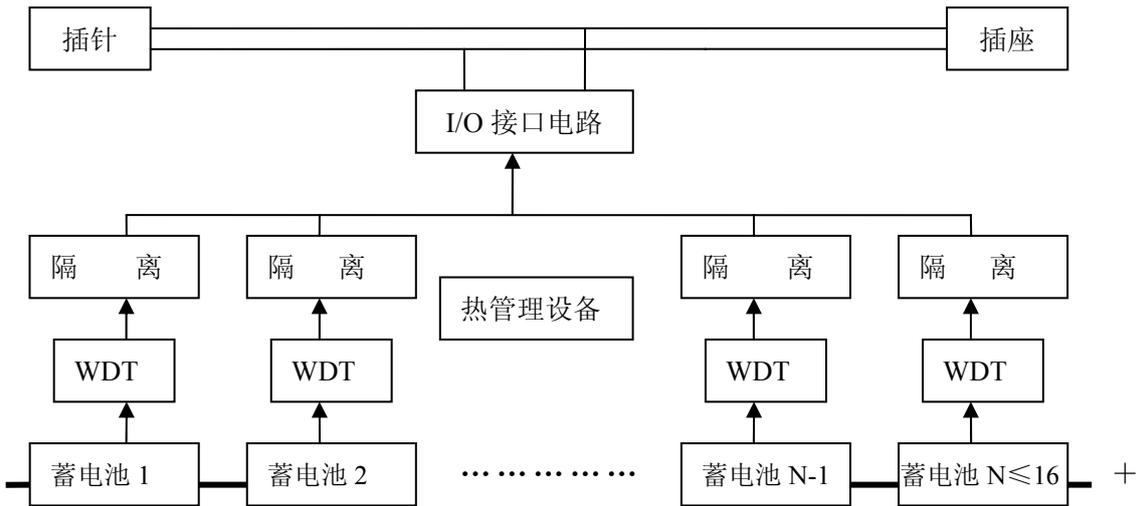


图 A4 外置式 I/O 型蓄电池模块的组成

I/O 接口电路应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 4.3.4 的规定。

A.5.3 内置式 I/O 型蓄电池模块的组成

内置式 I/O 型蓄电池模块的电流断开装置安装在蓄电池模块内部，其组成如图 A5。

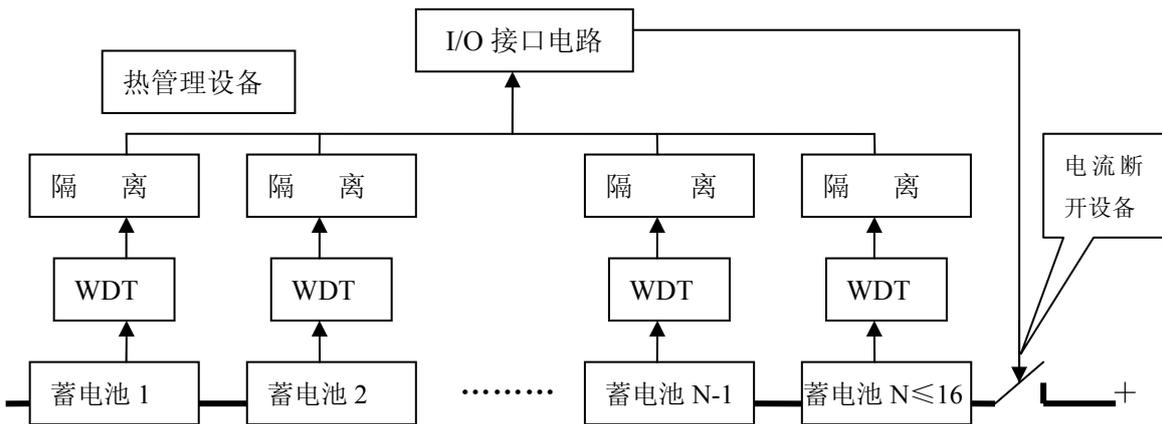


图 A5 内置式 I/O 型蓄电池模块的组成

I/O 接口电路应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》) 4.3.4 的规定。

附录 B 能量型锰酸锂蓄电池模块优选系列

(资料性附录)

锰酸锂蓄电池模块采用符合 5.4.1 要求的能量型锰酸锂蓄电池优选系列组成。

锰酸锂蓄电池模块型号和规格表示方法应符合 4.2 的规定

能量型锰酸锂蓄电池模块产品型号和规格的优选系列应符合表 B1、表 B2、表 B3、的规定。

额定能量(kWh)为最小限值，实际能量应符合生产厂技术文件的具体规定。

表 B1 能量锰酸锂蓄电池模块的型号和规格（24V 系列）

型 号	额定电量 kWh	额定容量 (Ah)	模块箱型号	备 注
MMEC0.16-24/7-X/9-X2001	≥0.16	6	X2001	蓄电池管理系统功能配置. 见 4.1.3。
MMEC0.21-24/7-X/9-X2002	≥0.21	8	X2002	
MMEC0.27-24/7-X/9-X2003	≥0.27	10	X2003	
MMEC0.32-24/7-X/9-X2004	≥0.32	12	X2004	
MMEC0.43-24/7-X/9-X2005	≥0.43	16	X2005	
MMEC0.53-24/7-X/9-X2006	≥0.53	20	X2006	
MMEC0.80-24/7-X/9-X2007	≥0.80	30	X2007	
MMEC1.06-24/7-X/9-X2008	≥1.06	40	X2008	
MMEC1.60-24/7-X/9-X2009	≥1.60	60	X2009	
MMEC2.13-24/7-X/9-X2010	≥2.13	80	X2010	
MMEC2.39-24/7-X/9-X2011	≥2.39	90	X2011	
MMEC2.66-24/7-X/9-X2012	≥2.66	100	X2012	
MMEC3.19-24/7-X/9-X2013	≥3.19	120	X2013	
MMEC4.26-24/7-X/9-X2014	≥4.26	160	X2014	
MMEC5.32-24/7-X/9-X2015	≥5.32	200	X2015	
MMEC9.98-24/7-X/9-X2016	≥7.98	300	X2016	
MMEC10.6-24/7-X/9-X2017	≥10.6	400	X2017	
MMEC13.3-24/7-D/9-X1018	≥13.3	500	X1018	

表 B2 能量锰酸锂蓄电池模块的型号和规格（36V 系列）

型 号	额定能量 kWh	额定容量 (Ah)	模块箱型号	备 注
MMEC0.25-36/11-X/9-X3001	≥0.25	6	X3001	
MMEC0.33x-36/11-X/9-X3002	≥0.33	8	X3002	
MMEC0.42-36/11-X/9-X3003	≥0.42	10	X3003	
MMEC0.50-36/11-X/9-X3004	≥0.50	12	X3004	
MMEC0.67-36/11-X/9-X3005	≥0.67	16	X3005	
MMEC0.84-36/11-X/9-X3006	≥0.84	20	X3006	
MMEC1.25-36/11-X/9-X3007	≥1.25	30	X3007	
MMEC1.67-36/11-X/9-X3008	≥1.67	40	X3008	

MMEC2. 51-36/11-X/9-X3009	≥ 2.51	60	X3009	
MMEC3. 34-36/11-X/9-X3010	≥ 3.34	80	X3010	
MMEC3. 76-36/11-X/9-X3011	≥ 3.76	90	X3011	
MMEC4. 18-36/11-X/9-X3012	≥ 4.18	100	X3012	
MMEC5. 02-36/11-X/9-X3013	≥ 5.02	120	X3013	
MMEC6. 69-36/11-X/9-X3014	≥ 6.69	160	X3014	
MMEC8. 36-36/11-X/9-X3015	≥ 8.36	200	X3015	
MMEC12. 5-36/11-X/9-X3016	≥ 12.5	300	X3016	
MMEC16. 7-36/11-X/9-X3017	≥ 16.7	400	X3017	
MMEC20. 9-36/11-X/9-X3019	≥ 20.9	500	X3018	

表 B3 能量锰酸锂蓄电池模块的型号和规格（48V 系列）

型 号	额定能量 kWh	额定容量 (Ah)	模块箱型号	备 注
MMEC0. 34-48/14-X/9-X4001	≥ 0.34	6	X4001	
MMEC0. 46-48/14-X/9-X4002	≥ 0.46	8	X4002	
MMEC0. 57-48/14-X/9-X4003	≥ 0.57	10	X4003	
MMEC0. 68-48/14-X/9-X4004	≥ 0.68	12	X4004	
MMEC0. 91-48/14-X/9-X4005	≥ 0.91	16	X4005	
MMEC1. 14-48/14-X/9-X4006	≥ 1.14	20	X4006	
MMEC1. 71-48/14-X/9-X4007	≥ 1.71	30	X4007	
MMEC2. 28-48/14-X/9-X4008	≥ 2.28	40	X4008	
MMEC3. 42-48/14-X/9-X4009	≥ 3.42	60	X4009	
MMEC4. 56-48/14-X/9-X4010	≥ 4.56	80	X4010	
MMEC5. 13-48/14-X/9-X4011	≥ 5.13	90	X4011	
MMEC5. 70-48/14-X/9-X4012	≥ 5.70	100	X4012	
MMEC6. 84-48/14-X/9-X4013	≥ 6.84	120	X4013	
MMEC9. 12-48/14-X/9-X4014	≥ 9.12	160	X4014	
MMEC11. 4-48/14-X/9-X4015	≥ 11.4	200	X4015	
MMEC17. 1-48/14-X/9-X4016	≥ 17.1	300	X4016	
MMEC22. 8-48/14-X/9-X4017	≥ 22.8	400	X4017	
MMEC28. 5-48/14-X/9-X4019	≥ 28.5	500	X4018	

附录 C 能量型锰酸锂蓄电池模块增补系列

(资料性附录)

锰酸锂蓄电池模块采用符合 5.4.1 要求的能量型锰酸锂蓄电池优选系列组成。

锰酸锂蓄电池模块型号和规格表示方法应符合 4.2 的规定

能量型锰酸锂蓄电池模块产品型号和规格的增补系列应符合表 C1、表 C2、表 C3 的规定。

额定能量(kWh)为最小限值，实际能量应符合生产厂技术文件的具体规定。

表 C1 能量锰酸锂蓄电池模块的增补型号和规格（24V 系列）

型 号	额定电量 kWh	额定容量 (Ah)	模块箱型号	备 注
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2101			X2101	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2102			X2102	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2103			X2103	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2104			X2104	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2105			X2105	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2106			X2106	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2107			X2107	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2108			X2108	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2109			X2109	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2110			X2110	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2111			X2111	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2112			X2112	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2113			X2113	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2114			X2114	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2115			X2115	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2116			X2116	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2117			X2117	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X2119			X1118	

表 C2 能量锰酸锂蓄电池模块的增补型号和规格（36V 系列）

型 号	额定能量 kWh	额定容量 (Ah)	模块箱型号	备 注
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3101			X3101	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3102			X3102	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3103			X3103	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3104			X3104	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3105			X3105	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3106			X3106	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3107			X3107	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3108			X3108	

MMECxxx-xx/xx-X/x-X3109			X3109	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3110			X3110	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3111			X3111	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3112			X3112	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3113			X3113	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3114			X3114	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3115			X3115	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3116			X3116	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3117			X3117	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X3119			X3118	

表 C3 能量锰酸锂蓄电池模块的增补型号和规格（48V 系列）

型 号	额定能量 kWh	额定容量 (Ah)	模块箱型号	备 注
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4101			X4101	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4102			X4102	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4103			X4103	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4104			X4104	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4105			X4105	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4106			X4106	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4107			X4107	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4108			X4108	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4109			X4109	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4110			X4110	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4111			X4111	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4112			X4112	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4113			X4113	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4114			X4114	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4115			X4115	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4116			X4116	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4117			X4117	
MMECxxx-xx/xx-X/x-X4119			X4118	

ICS
备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

××/T ××××—××××

磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求

General Request of Lithium Iron Phosphate Battery Module

(讨论稿)

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX 发布

目 次

前 言.....	139
1 范围.....	140
2 规范性引用文件.....	140
3 定义与符号.....	140
4 分类与型号.....	140
5 要求.....	142
6 试验方法.....	147
7 检验规则.....	148
8 标志、包装、运输和储存.....	149
附录 A 能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块优选系列.....	150
附录 B 能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块增补系列.....	153

前 言

本标准是根据国家发展和改革委员会《关于印发 2008 年行业标准计划的通知》（发改办工业[2008]1224 号）中机械行业的标准的安排制定的。

锂离子蓄电池系统基础标准体系由本标准和以下标准组成：

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锰酸锂蓄电池池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池模块箱通用要求。

本标准的附录 A、附录 B 为资料附录。

本标准由机械科学研究总院提出。

本标准由本标准由机械科学研究总院归口。

本标准由中国电子商会电源专业委员会负责起草。

参与本标准起草的单位（排名不分先后）：机械科学研究总院、比亚迪股份有限公司、咸阳威力克能源有限公司、万向电动汽车有限公司、天空能源（洛阳）有限公司、上海贯裕能源科技有限公司、北京神州巨电新能源技术开发有限公司、山东润峰集团新能源科技有限公司、北京安华联合能源科技有限责任公司、吉林省锂离子电池材料科技创新中心、广州市鹏辉电池有限公司、广州丰江电池新技术有限公司、深圳科士达科技股份有限公司、深圳邦凯新能源股份有限公司、赛恩斯能源科技有限公司、深圳新宙邦科技股份有限公司、东莞新能源科技有限公司、中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会。

本标准由（排名不分先后）：钱良国、江文锋、鲁 剑、程宝利、刘正耀、董明、闫建忠、王清泉、卢祥军、张翠芬、谢海明、程建聪、郝永超、薛建军、李秀华、曹建华、肖亚玲、吴凯、林道勇起草。

本标准为首次发布。

磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求

General Request of Lithium Iron Phosphate Battery Module

1 范围

本标准规定了由等于或大于 6AH 的磷酸亚铁锂蓄电池组成的磷酸亚铁锂蓄电池模块的定义、术语、分类、基本参数、技术要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

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。

ISO11898 道路车辆—数字信息交换—用于高速通讯的控制器局域网

SAE J1939/11 物理层—250Kb/s，屏蔽双绞线

SAE J1939/21 数据链路

GB/T 18858.2 低压开关设备和控制设备、控制器—设备接口第三部分：DeviceNet。

QC/T 743—2006 电动汽车用锂离子动力锂电池

GB/ 156—1993 标称电压

JB/Z XXXX-XXXX 动力锂电池总成 接口和通讯协议

GB 4208-2008 外壳防护等级(IP 代码)

3 定义与符号

JB/TXXXX-XXXX(《动力锂离子电池总称通用要求》)的定义和符号适用于本标准。

4 分类与型号

4.1 分类

4.1.1 按组成磷酸亚铁锂蓄电池模块的蓄电池正极材料分为：

——磷酸亚铁锂蓄电池模块（代号 F）；

4.1.2 按蓄电池类型分为：

- 能量 (Energy)型磷酸亚铁锂蓄电池模块 (代号 E)；
- 功率 (Power)型磷酸亚铁锂蓄电池模块 (代号 P)。

4.1.3 按蓄电池管理系统功能配置分为：

- 标准型 (代号 B)；
- 基本型 (代号 J)；
- I/O 型 (代号 I)；
- 均衡型 (代号 H)。

磷酸亚铁锂蓄电池模块电子电路的功能配置见 JB/T XXXX-XXXX《《锂离子蓄电池总成通用要求》附录 A。

4.2 型号

磷酸亚铁锂蓄电池模块的型号由类型代码、额定电能 (kWh)、标称电压、串联电池的个数，额定放电电流、放电峰值电流倍数、和电池模块箱结构代号组成。

锂离子蓄电池总成品型号表示方法如下：

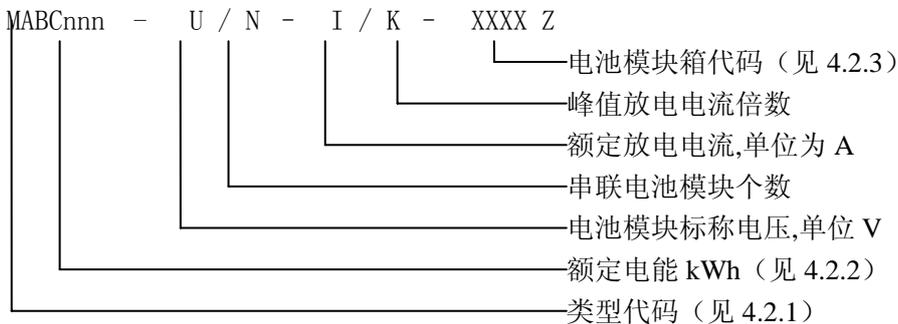


图 1 动力锂离子电池总成型号表示方法

4.2.1 类型代码：

锂离子蓄电池模块的类型代码由四个字符组成：

- 第一个字符 (M)：蓄电池模块代码；
- 第二个字符 (A)：类型标识符，见 4.1.1；
- 第三个字符 (B)：电池种类标识符，见 4.1.2；
- 第四个字符 (C)：管理系统(BMS)功能配置符，见 4.1.3。

4.2.2 额定电能

额定电能由 3 个有效阿拉伯数字表示，单位为千瓦时(kWh)。

当额定能量小于 10kWh 时，保留 2 位小数，如 9.85kWh；

当额定电能大于或等于 10kWh 但小于 100kWh 时，保留 1 位小数，如 13.7kWh；

当额定电量大于或等于 100kWh，用三位整数表示，如 143kWh。

4.2.3 标称电压/模块个数

为组成锂离子蓄电池模块的标称电压 (U)，单位为 V。

4.2.4 额定放电电流/峰值放电电流倍数

为锂离子蓄电池模块额定放电电流 (I)，单位为 A。最大放电电流为额定放电电流值与峰值放电电流倍数 (K) 的乘积。

4.2.5 模块箱结构代码

锂离子电池模块箱的结构代码见《锂离子蓄电池模块箱通用要求》。

4.3 磷酸亚铁锂蓄电池模块的组成

磷酸亚铁锂蓄电池模块的组成《锰酸锂蓄电池模块通用要求》附录 A。

5 要求

5.1 外观

磷酸亚铁锂蓄电池模块外壳不得有变形及裂纹、无污物、干燥，且标志清晰。

5.2 极性

磷酸亚铁锂蓄电池模块极性应与标志的极性相一致。正极标志为红色“⊕”，负极标志为黑色“⊖”。

5.3 外形尺寸及质量

磷酸亚铁锂蓄电池模块外形尺寸应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池模块箱通用要求》）的规定，质量应符合生产厂提供的技术文件的规定。

5.4 技术要求

5.4.1 锂离子蓄电池

组成磷酸亚铁锂蓄电池模块的锂离子蓄电池和标称容量按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.1 的规定。

5.4.2 一致性

组成磷酸亚铁锂蓄电池模块的电池一致性要求按 JB/T XXXX-XXXX《锂离子蓄电池总成通用要求》5.2.2 的规定。

5.4.3 正极和负极输出连接

磷酸亚铁锂蓄电池模块正极和负极输出连接按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.3 的规定。

5.4.4 接口和协议

磷酸亚铁锂蓄电池模块的接口和协议按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.4 的规定。

5.4.5 符合性和可靠性

5.4.5.1 符合性

磷酸亚铁锂蓄电池模块接口和通讯协议的符合性应符合《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.5.1 的要求。

5.4.5.2 可靠性

磷酸亚铁锂蓄电池模块电路接口和接口协议及通讯接口和通讯协议的可靠性应符合《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.5.2 的要求。

5.4.5.3 互联标志

磷酸亚铁锂蓄电池模块的互连标志按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.5.3 的要求。

5.4.6 额定容量 (Ah)

用于组成磷酸亚铁锂蓄电池模块的单体蓄电池采用容量 (Ah) 表示, 额定容量应符合 5.4.1 的规定。

5.4.7 额定能量 (kWh)

磷酸亚铁锂蓄电池模块采用能量 (kWh) 表示, 实际能量应 \geq 额定能量。

磷酸亚铁锂蓄电池模块的额定能量应符合附录 C 中表 C1、C2、C3、C4 的规定。

5.4.8 比能量

磷酸亚铁锂蓄电池模块的体积比能量和重量比能量应符合生产厂产品技术文件的规定。

5.4.9 电源功率消耗

磷酸亚铁锂蓄电池模块电子电路消耗的额定电源功率 (W) 和峰值电源功率 (W) 应符合生产厂产品技术文件的规定。

5.4.10 标称电压和工作电压范围

5.4.11.1 标称电压

磷酸亚铁锂蓄电池模块的标称电压优选值为 12V、24V、36V、48V。

5.4.12.2 工作电压范围

能量型动力锂电池模块的标称电压和工作电压范围如表 5, 功率型动力锂电池模块的标称电压和工作

电压范围表 6。

表 5 能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块标称电压和工作电压范围

标准电压 V	串联电池个数 (推荐值)	模块工作电压范围 (推荐值)	单体电池工作电压范围
12	4	$\geq 10.5V \sim \leq 14.8V$	$\geq 2.5V \sim \leq 3.9V$ (推荐值)
24	8	$\geq 21.0V \sim \leq 29.6V$	
36	12	$\geq 31.5V \sim \leq 44.4V$	
48	16	$\geq 42.0V \sim \leq 59.2V$	

表 6 功率型磷酸亚铁锂蓄电池模块标称电压和工作电压范围

标准电压 V	串联电池个数 (推荐值)	模块工作电压范围 (推荐值)	单体电池工作电压范围
12	4	$\geq 8.0V \sim \leq 14.8V$	$\geq 2.0V \sim \leq 3.9V$ (推荐值)
24	8	$\geq 16.0V \sim \leq 29.6V$	
36	12	$\geq 24.0V \sim \leq 44.4V$	
48	16	$\geq 32.0V \sim \leq 59.2V$	

注：表 5、表 6 中串联电池个数为推荐数值。

当生产厂家提供的技术文件中对磷酸亚铁锂蓄电池模块的工作电压范围有具体规定时，必要时，可按生产厂产品技术文件的规定。

5.4.11 使用寿命

磷酸亚铁锂蓄电池模块的使用寿命分为标准循环寿命和工况使用寿命。

5.4.11.1 标准循环寿命

磷酸亚铁锂蓄电池模块循环使用寿命应 ≥ 1200 次。

当生产厂在产品技术文件有规定时，应符合生产厂产品技术文件的规定。

5.4.11.2 工况使用寿命

磷酸亚铁锂蓄电池模块的工况使用寿命应符合《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.11.2 的要求。

5.4.12 电池模块箱

磷酸亚铁锂蓄电池模块箱应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池模块箱通用要求》)的规定。

5.4.13 模块箱防护等级

磷酸亚铁锂蓄电池模块箱的防护等级按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.13 的要求。

5.4.14 属性定义设备

磷酸亚铁锂蓄电池模块于定义蓄电池模块属性的设备应符合《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.14 的要求。

5.4.15 充电设备

用于磷酸亚铁锂蓄电池模块的充电装置，应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.2.10 的要求。

5.4.16 用电设备

与磷酸亚铁锂蓄电池模块连接的用电设备，应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.2.11 的要求。

5.4.17 产品型号

磷酸亚铁锂蓄电池模块产品的型号和规格分为优选系列和保留系列。

能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块优选系列见附录 A，保留系列见附录 B。

功率型磷酸亚铁锂蓄电池模块的产品系列在相关产品标准中作出具体规定。

5.4.18 互换性

5.4.18.1 单模块应用

由一个磷酸亚铁锂蓄电池模块组成的电源系统时，型号相同的锂离子蓄电池模块应可以互换。

5.4.18.2 多模块系统

由两个或两个以上的磷酸亚铁锂蓄电池模块组成能电源系统时，同一生产厂牌的相同型号的蓄电池模块应可以互换。

5.4.18.3 电子电路产品

用于组成蓄电池模块的电子电路相同型号和规格的产品应可以互换。

5.4.18.4 安装定位

相同型号的蓄电池模块，安装和定位装置应符合互换性要求。

5.4.19 通讯网络

5.4.19.1 物理层特性

磷酸亚铁锂蓄电池模块通讯网络物理层特性应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.2.13.1 的要求。

5.4.19.2 网络电缆

磷酸亚铁锂蓄电池模块通讯网络的网络电缆应符合 JB/T XXXX-XXXX(《动力锂离子蓄电池通用要求》)5.2.13.2 的规定。

5.4.19.3 终端电阻

磷酸亚铁锂蓄电池模块通讯接口的终端电阻应符合《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.4.19.3 的要求。

5.4.19.4 连接器

磷酸亚铁锂蓄电池模块接口的连接器应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.2.13.4 的规定。

5.5 安全性

5.5.1 绝缘电阻

磷酸亚铁锂蓄电池模块的绝缘电阻应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）5.3.1 的要求。

5.5.2 爬电距离

磷酸亚铁锂蓄电池模块的爬电距离应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）5.3.2 的规定。

5.3.3 外壳防护等级

磷酸亚铁锂蓄电池模块外壳防护等级应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）5.3.3 的要求。

5.5.4 热管理设备

磷酸亚铁锂蓄电池模块中的热管理设备按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.5.4 的要求。

5.5.4 过流断开设备

磷酸亚铁锂蓄电池模块与用电设备和充电设备应通过过流断开设备连接。过流断开设备应符合《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.5.4 的要求。

5.5.5 有害物质

磷酸亚铁锂蓄电池模块及组成产品，应符合《电子信息产品污染控制管理办法》的规定。在正常条件下，构成锂离子蓄电池模块的动力锂电池及相关部件释放的有害物质不能超 SJ/T11364-2006 标准的规定。

在发生意外事故或其他事故条件下，可能会释放出较多的有害物质时，锂离子蓄电池模块的设计和安装应采取相应的技术措施，使其危险降低到最低程度，尤其应保证人员不会受到身体伤害。

5.6 环境要求

除另有规定外，动力锂电池应在符合以下环境条件中运行。

5.6.1 海拔

应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）5.4.1 的要求。

5.6.2 温度

应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）5.4.2 的要求。

5.6.3 大气压

应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）5.4.3 的要求。

5.6.4 湿度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)5.4.4 的要求。

5.7 电磁兼容性(EMC)

磷酸亚铁锂蓄电池模块的电磁兼容性应符合《锰酸锂蓄电池模块通用要求》5.7 的要求

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 环境条件

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.1.1 的规定。

6.1.2 测量仪表的准确度

应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.1.2 的规定。

6.2 外观

在良好的光线条件下,用目测的方法检查组成锂离子蓄电池总成的所有设备的外观,应符合 5.1 条的规定。

6.3 极性

用电压表检测动力锂电池模块的极性。

6.4 外形尺寸及质量

用量具和衡器测量动力锂电池模块的外形尺寸及质量。

6.5 磷酸亚铁锂电池模块一致性试验

按 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.3 的规定进行。

6.6 接口和通讯协议

接口和通讯协议的实验应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.4 的规定。

6.7 能量(kWh)试验

按 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.5 的规定进行。

6.8 寿命试验

磷酸亚铁锂蓄电池模块的寿命方法, 在相关产品标准或行业规范中作出具体规定。

6.9 消耗峰值功率

磷酸亚铁锂蓄电池模块电子电路电源消耗峰值功率的测试, 应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.7 的规定。

6.10 绝缘电阻

磷酸亚铁锂蓄电池模块的绝缘电阻测试, 应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成通用要求》)6.8 的规定进行。

6.11 电磁兼容性试验

磷酸亚铁锂蓄电池模块及其组成设备电磁兼容性测试电路按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》6.11 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类 test classify

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

磷酸亚铁锂蓄电池模块及组成设备的出厂检验按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》7.2 的要求。

7.3 型式检验

磷酸亚铁锂蓄电池模块及组成设备的型式实验按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》7.3 的要求。

7.4 检验规则

磷酸亚铁锂蓄电池模块及组成设备的检验规则按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》7.4 的要求。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

8.1.1 安全标志

磷酸亚铁锂蓄电池模块及组成设备的安全标志按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》8.1.1 的要求。

8.1.2 产品标志

磷酸亚铁锂蓄电池模块及组成设备的产品标志按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》8.1.2 的要求。

8.1.3 互联标志

磷酸亚铁锂蓄电池模块及其组成的网络设备应在可见位置标明产品互联试验标志和授权使用代码。

8.1.4 污染排放物控制标志

磷酸亚铁锂蓄电池模块及其组成的电子产品，应在易于观察的位置贴装符合《电子信息产品污染控制标识要求》SJT11364 标准要求的污染排放物控制标识。

8.2 包装

磷酸亚铁锂蓄电池模块的包应符合《锰酸锂蓄电池模块通用要求》8.2 的要求。

8.3 运输

磷酸亚铁锂蓄电池模块的运输按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》8.3 的要求。

8.4 贮存

磷酸亚铁锂蓄电池模块的储存按《锰酸锂蓄电池模块通用要求》8.4 的要求。

附录 A 能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块优选系列

(资料性附录)

磷酸亚铁锂蓄电池模块采用符合 5.4.1 要求的能量型磷酸亚铁锂蓄电池优选系列组成。

磷酸亚铁锂蓄电池模块型号和规格表示方法应符合 4.2 的规定

能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块产品型号和规格的优选系列应符合表 A1、表 A2、表 A3、表 A4 的规定。

额定能量(kWh)为最小限值，实际数值应符合生产厂产品技术文件的规定。

表 A1 磷酸亚铁锂蓄电池模块的型号和规格（12V 系列）

型 号	额定能量 kWh	额定容量(AH)	模块箱代码	说明
MFEC0.08-12/4-2/9-X1001	≥0.08	6	X1001-	C: 蓄电池管理系统功能配置. 见 4.1.3。
MFEC0.10-12/4-2.7/9-X1002	≥0.10	8	X1002-	
MFEC0.13-12/4-3.3/9-X1003	≥0.13	10	X1003-	
MFEC0.15-12/4-4/9-X1004	≥0.15	12	X1004-	
MFEC0.20-12/4-5/9-X1005	≥0.20	16	X1005-	
MFEC0.26-12/4-7/9-X1006	≥0.26	20	X1006-	
MFEC0.38-12/4-10/9-X1007	≥0.38	30	X1007-	
MFEC0.51-12/4-13/9-X1008	≥0.51	40	X1008-	
MFEC0.77-12/4-17/9-X1009	≥0.77	50	X1009-	
MFEC1.02-12/4-20/9-X1010	≥1.02	60	X1010-	
MFEC1.15-12/4-27/9-X1011	≥1.15	80	X1011-	
MFEC1.28-12/4-33/9-X1012	≥1.28	100	X1012-	
MFEC1.54-12/4-40/9-X1013	≥1.54	120	X1013-	
MFEC2.05-12/4-53/9-X1014	≥2.05	160	X1014-	
MFEC2.56-12/4-67/9-X1015	≥2.56	200	X1015-	
MFEC3.84-12/3.84-100/9-X1016	≥3.84	300	X1016-	
MFEC5.12-12/4-133/9-X1017	≥5.12	400	X1017-	
MFEC6.40-12/4-167/9-X1019	≥6.40	500	X1018-	

表 A2 能量磷酸亚铁锂蓄电池模块的型号和规格（24V 系列）

型 号	额定电量 wh	额定容量 (AH)	模块箱型号	备 注
MFEC0.15-24/8-2/9-X2001	≥0.15	6	X2001-	C: 蓄电池管理系统功能配置. 见 4.1.3。
MFEC0.20-24/8-2.7/9-X2002	≥0.20	8	X2002-	
MFEC0.26-24/8-3.3/9-X2003	≥0.26	10	X2003-	
MFEC0.31-24/8-4/9-X2004	≥0.31	12	X2004-	
MFEC0.41-24/8-5/9-X2005	≥0.41	16	X2005-	
MFEC0.51-24/8-7/9-X2006	≥0.51	20	X2006-	
MFEC0.77-24/8-10/9-X2007	≥0.77	30	X2007-	

MFEC1.02-24/8-13/9-X2008	≥ 1.02	40	X2008-	
MFEC1.54-24/8-17/9-X2009	≥ 1.54	50	X2009-	
MFEC2.05-24/8-20/9-X2010	≥ 2.05	60	X2010-	
MFEC2.30-24/8-27/9-X2011	≥ 2.30	80	X2011-	
MFEC2.56-24/8-33/9-X2012	≥ 2.56	100	X2012-	
MFEC3.07-24/8-40/9-X2013	≥ 3.07	120	X2013-	
MFEC4.10-24/8-53/9-X2014	≥ 4.10	160	X2014-	
MFEC5.12-24/8-67/9-X2015	≥ 5.12	200	X2015-	
MFEC7.68-24/8-100/9-X2016	≥ 7.68	300	X2016-	
MFEC10.2-24/8-133/9-X2017	≥ 10.2	400	X2017-	
MFEC12.8-12/4-167/9-X1019	≥ 12.8	500	X1018-	

表 A3 能量磷酸亚铁锂蓄电池模块的型号和规格（36V 系列）

型 号	额定能量 wh	额定容量 (AH)	模块箱型号	备 注
MFEC0.23-36/12-2/9-X3001	≥ 0.23	6	X3001-	
MFEC0.31-36/12-2.7/9-X3002	≥ 0.31	8	X3002-	
MFEC0.38-36/12-3.3/9-X3003	≥ 0.38	10	X3003-	
MFEC0.46-36/12-4/9-X3004	≥ 0.46	12	X3004-	
MFEC0.61-36/12-5/9-X3005	≥ 0.61	16	X3005-	
MFEC0.77-36/12-7/9-X3006	≥ 0.77	20	X3006-	
MFEC1.15-36/12-10/9-X3007	≥ 1.15	30	X3007-	
MFEC1.54-36/12-13/9-X3008	≥ 1.54	40	X3008-	
MFEC2.30-36/12-17/9-X3009	≥ 2.30	50	X3009-	
MFEC3.07-36/12-20/9-X3010	≥ 3.07	60	X3010-	
MFEC3.46-36/12-27/9-X3011	≥ 3.46	80	X3011-	
MFEC3.84-36/12-33/9-X3012	≥ 3.84	100	X3012-	
MFEC4.61-36/12-40/9-X3013	≥ 4.61	120	X3013-	
MFEC6.14-36/12-53/9-X3014	≥ 6.14	160	X3014-	
MFEC7.68-36/12-67/9-X3015	≥ 7.68	200	X3015-	
MFEC11.5-36/12-100/9-X3016	≥ 11.5	300	X3016-	
MFEC15.3-36/4-133/9-X3017	≥ 15.3	400	X3017-	
MFEC19.2-36/4-167/9-X3019	≥ 19.2	500	X3018-	

表 A4 能量磷酸亚铁锂蓄电池模块的型号和规格（48V 系列）

型 号	额定能量 kWh	额定容量 (AH)	模块箱型号	备 注
MFEC0.31-48/16-2/9-X4001	0.31	6	X4001-	
MFEC0.41-48/16-2.7/9-X4002	0.41	8	X4002-	
MFEC0.51-48/16-3.3/9-X4003	0.51	10	X4003-	
MFEC0.61-48/16-4/9-X4004	0.61	12	X4004-	
MFEC0.82-48/16-5/9-X4005	0.82	16	X4005-	
MFEC1.02-48/16-7/9-X4006	1.02	20	X4006-	
MFEC1.54-48/16-10/9-X4007	1.54	30	X4007-	
MFEC2.05-48/16-13/9-X4008	2.05	40	X4008-	
MFEC3.07-48/16-17/9-X4009	3.07	50	X4009-	
MFEC4.10-48/16-20/9-X4010	4.10	60	X4010-	
MFEC4.61-48/16-27/9-X4011	4.61	80	X4011-	
MFEC5.12-48/16-33/9-X4012	5.12	100	X4012-	
MFEC6.14-48/16-40/9-X4013	6.14	120	X4013-	
MFEC8.19-48/16-53/9-X4014	8.19	160	X4014-	400×4=1600
MFEC10.2-48/16-67/9-X4015	10.2	200	X4015-	
MFEC15.3-48/16-100/9-X4016	15.3	300	X4016-	
MFEC20.5-48/16-133/9-X4017	20.5	400	X4017-	
MFEC25.6-48/16-167/9-X4019	25.6	500	X4018-	

附录 B 能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块增补系列

(资料性附录)

磷酸亚铁锂蓄电池模块采用符合 5.4.1 要求的能量型磷酸亚铁锂蓄电池优选系列组成。

磷酸亚铁锂蓄电池模块型号和规格表示方法应符合 4.2 的规定

能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块产品型号和规格的增补系列应符合表 B1、表 B2、表 B3、表 B4 的规定。

表 B1 磷酸亚铁锂蓄电池模块的增补型号和规格（12V 系列）

型 号	额定能量 kWh	额定容量(AH)	模块箱代码	说明
MFEC0.08-12/4-2/9-X1101	≥ 0.08	6	X1101	C: 蓄电池管理系统功能配置. 见 4.1.3。
MFEC0.10-12/4-2.7/9-X1102	≥ 0.10	8	X1102	
MFEC0.13-12/4-3.3/9-X1103	≥ 0.13	10	X1103	
MFEC0.15-12/4-4/9-X1104	≥ 0.15	12	X1104	
MFEC0.20-12/4-5/9-X1105	≥ 0.20	16	X1105	
MFEC0.26-12/4-7/9-X1106	≥ 0.26	20	X1106	
MFEC0.38-12/4-10/9-X1107	≥ 0.38	30	X1107	
MFEC0.51-12/4-13/9-X1108	≥ 0.51	40	X1108	
MFEC0.77-12/4-17/9-X1109	≥ 0.77	60	X1109	
MFEC1.02-12/4-20/9-X1110	≥ 1.02	80	X1110	
MFEC1.15-12/4-27/9-X1111	≥ 1.15	90	X1111	
MFEC1.28-12/4-33/9-X1112	≥ 1.28	100	X1112	
MFEC1.54-12/4-40/9-X1113	≥ 1.54	120	X1113	
MFEC2.05-12/4-53/9-X1114	≥ 2.05	160	X1114	
MFEC2.56-12/4-67/9-X1115	≥ 2.56	200	X1115	

MFEC3.84-12/4-100/9-X1116	≥ 3.84	300	X1116	
MFEC5.12-12/4-133/9-X1117	≥ 5.12	400	X1117	
MFEC6.40-12/4-167/9-X1118	≥ 6.40	500	X1118	

表 B2 能量磷酸亚铁锂蓄电池模块的增补型号和规格（24V 系列）

型 号	额定电量 wh	额定容量 (AH)	模块箱型号	备 注
MFEC0.15-24/8-2/9-X2101	≥ 0.15	6	X2101	
MFEC0.20-24/8-2.7/9-X2102	≥ 0.20	8	X2102	
MFEC0.26-24/8-3.3/9-X2103	≥ 0.26	10	X2103	
MFEC0.31-24/8-4/9-X2104	≥ 0.31	12	X2104	
MFEC0.41-24/8-5/9-X2105	≥ 0.41	16	X2105	
MFEC0.51-24/8-7/9-X2106	≥ 0.51	20	X2106	
MFEC0.77-24/8-10/9-X2107	≥ 0.77	30	X2107	
MFEC1.02-24/8-13/9-X2108	≥ 1.02	40	X2108	
MFEC1.54-24/8-17/9-X2109	≥ 1.54	60	X2109	
MFEC2.05-24/8-20/9-X2110	≥ 2.05	80	X2110	
MFEC2.30-24/8-27/9-X2111	≥ 2.30	90	X2111	
MFEC2.56-24/8-33/9-X2112	≥ 2.56	100	X2112	
MFEC3.07-24/8-40/9-X2113	≥ 3.07	120	X2113	
MFEC4.10-24/8-53/9-X2114	≥ 4.10	160	X2114	
MFEC5.12-24/8-67/9-X2115	≥ 5.12	200	X2115	
MFEC7.68-24/8-100/9-X2116	≥ 7.68	300	X2116	
MFEC10.2-24/8-133/9-X2117	≥ 10.2	400	X2117	

MFEC12.8-12/4-167/9-X1119	≥ 12.8	500	X1118	
---------------------------	-------------	-----	-------	--

表 B3 能量磷酸亚铁锂蓄电池模块的增补型号和规格（36V 系列）

型 号	额定能量 wh	额定容量 (AH)	模块箱型号	备 注
MFEC0.23-36/12-2/9-X3101	≥ 0.23	6	X3101	
MFEC0.31-36/12-2.7/9-X3102	≥ 0.31	8	X3102	
MFEC0.38-36/12-3.3/9-X3103	≥ 0.38	10	X3103	
MFEC0.46-36/12-4/9-X3104	≥ 0.46	12	X3104	
MFEC0.61-36/12-5/9-X3105	≥ 0.61	16	X3105	
MFEC0.77-36/12-7/9-X3106	≥ 0.77	20	X3106	
MFEC1.15-36/12-10/9-X3107	≥ 1.15	30	X3107	
MFEC1.54-36/12-13/9-X3108	≥ 1.54	40	X3108	
MFEC2.30-36/12-17/9-X3109	≥ 2.30	60	X3109	
MFEC3.07-36/12-20/9-X3110	≥ 3.07	80	X3110	
MFEC3.46-36/12-27/9-X3111	≥ 3.46	90	X3111	
MFEC3.84-36/12-33/9-X3112	≥ 3.84	100	X3112	
MFEC4.61-36/12-40/9-X3113	≥ 4.61	120	X3113	
MFEC6.14-36/12-53/9-X3114	≥ 6.14	160	X3114	
MFEC7.68-36/12-67/9-X3115	≥ 7.68	200	X3115	
MFEC11.5-36/12-100/9-X3116	≥ 11.5	300	X3116	
MFEC15.4-36/4-133/9-X3117	≥ 15.4	400	X3117	
MFEC19.2-36/4-167/9-X3119	≥ 19.2	500	X3118	

表 B4 能量磷酸亚铁锂蓄电池模块的增补型号和规格（48V 系列）

型 号	额定能量 kWh	额定容量 (AH)	模块箱型号	备 注
MFEC0.31-48/16-2/9-X4101	≥ 0.31	6	X4101	
MFEC0.41-48/16-2.7/9-X4102	≥ 0.41	8	X4102	
MFEC0.51-48/16-3.3/9-X4103	≥ 0.51	10	X4103	
MFEC0.61-48/16-4/9-X4104	≥ 0.61	12	X4104	
MFEC0.82-48/16-5/9-X4105	≥ 0.82	16	X4105	
MFEC1.02-48/16-7/9-X4106	≥ 1.02	20	X4106	
MFEC1.54-48/16-10/9-X4107	≥ 1.54	30	X4107	
MFEC2.05-48/16-13/9-X4108	≥ 2.05	40	X4108	
MFEC3.07-48/16-17/9-X4109	≥ 3.07	60	X4109	
MFEC4.10-48/16-20/9-X4110	≥ 4.10	80	X4110	
MFEC4.61-48/16-27/9-X4111	≥ 4.61	90	X4111	
MFEC5.12-48/16-33/9-X4112	≥ 5.12	100	X4112	
MFEC6.14-48/16-40/9-X4113	≥ 6.14	120	X4113	
MFEC8.19-48/16-40/9-X4113	≥ 8.19	160	X4113	
MFEC10.2-48/16-53/9-X4014	≥ 10.2	200	X4114	
MFEC15.4-48/16-67/9-X4015	≥ 15.4	300	X4115	
MFEC20.5-48/16-100/9-X4016	≥ 20.5	400	X4116	
MFEC25.6-48/16-133/9-X4017	≥ 25.6	500	X4117	

: ICS
备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

××/T ××××—××××

锂离子蓄电池模块箱通用要求

Module Case General Requirements of Lithium Ion Battery

(征求意见稿)

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

目 次

前 言.....	159
锂离子蓄电池模块箱通用要求.....	160
1 适用范围.....	160
2 引用标准.....	160
3 定义.....	160
4 型号及分类.....	160
5 要求.....	162
6 试验方法.....	163
7 检验规则.....	164
8 检验规则和检验项目如表 1.....	165
9 标志、包装、运输、贮存.....	165

前 言

本标准是根据国家发展和改革委员会《关于印发 2008 年行业标准计划的通知》（发改办工业[2008]1224 号）中机械行业的标准的安排制定的。

锂离子蓄电池系统基础标准体系由本标准和以下标准组成：

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 磷酸亚铁锂蓄电池池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锰酸锂蓄电池池模块通用要求。

本标准附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由机械科学研究总院提出。

本标准由本标准由机械科学研究总院归口。

本标准由中国电子商会电源专业委员会负责起草。

参与本标准起草单位（排名不分先后）：机械科学研究总院、中信国安盟固利新能源科技有限公司、比亚迪股份有限公司、天空能源（洛阳）有限公司、河南浦州电动汽车有限责任公司、东莞新能源科技有限公司、中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会。

本标准由（排名不分先后）：钱良国、刘正耀、沈晞、程宝利、毛永志、肖亚玲、郝永超、黄世霖起草。

本标准为首次发布。

锂离子蓄电池模块箱通用要求

Module Case General Requirements of Lithium Ion Battery

1 适用范围

本标准规定了采用由大于或等于6Ah的锰酸锂、磷酸亚铁锂等锂离子蓄电池组成的锂离子蓄电池模块用模块箱的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于的锂离子蓄电池模块。

2 引用标准

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。

3 定义

锂离子蓄电池模块箱 module case for lithium ion battery

用于组成锂离子蓄电池模块的箱体总成，包括箱体及机械零部件。

4 型号及分类

4.1 型号

锂离子蓄电池箱的型号组成如图 1。

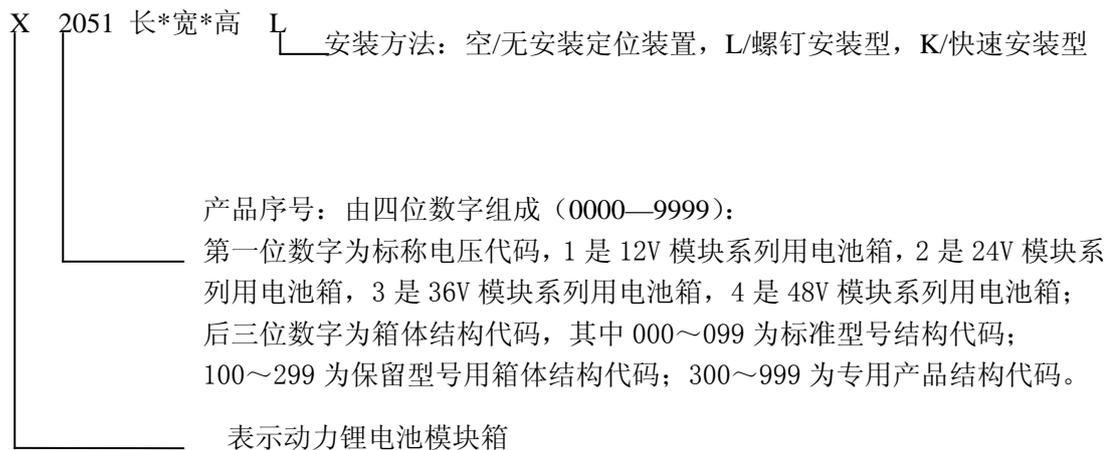


图 1 锂离子蓄电池模块箱型号表示方法

例如：T2051 表示：结构代码为 051 号的 24V 用无安装定位装置锂离子蓄电池模块箱。

4.2 通用型锂离子蓄电池模块箱

4.2.1 通用蓄电池模块箱

通用型锂离子蓄电池模块箱用于组成通用型能量型锂离子蓄电池模块和功率型锂离子蓄电池模块用。外型如图 2。

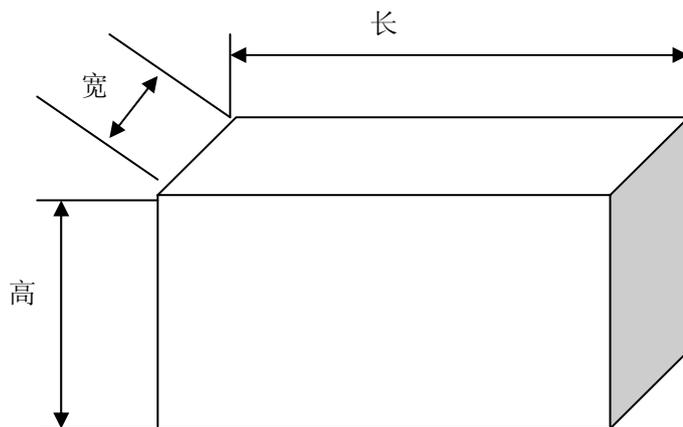


图 2 动力锂电池模块箱

通用型锂离子蓄电池模块箱的宽为规定值，高和长仅规定最大尺寸，实际产品允许小于最大尺寸。

12V 系列锂离子蓄电池模块箱外型尺寸如附录 A 表 A1。

24V 系列锂离子蓄电池模块箱外型尺寸如附录 A 表 A2。

36V 系列锂离子蓄电池模块箱外型尺寸如附录 A 表 A3。

48V 系列锂离子蓄电池模块箱外型尺寸如附录 A 表 A4。

4.2.2 专用蓄电池模块箱

专用锂离子蓄电池模块箱的外型尺寸在相关产品标准中作出具体规定。

5 要求

5.1 外观

电池箱外观不得有变形及防护漆脱落，表面平整、干燥、无外伤、无污物、无划痕，标志清晰。

5.2 外形尺寸及质量

电池箱的外形尺寸应符合4.2的规定。外型尺寸及质量的具体要求应符合生产厂提供的产品技术文件的规定。

5.3 材质要求

构成锂离子蓄电池模块箱的材料，可以是钢质、轻金属材料或高强度阻燃非金属材料。

5.4 绝缘层

箱体采用钢质或轻金属材料时，箱体内部与锂离子蓄电池之间应有阻燃绝缘层（如图3）。具体要求应符合相关产品标准的具体规定。绝缘电阻应大于10 M Ω ，介电强度应大于AC 2500V。

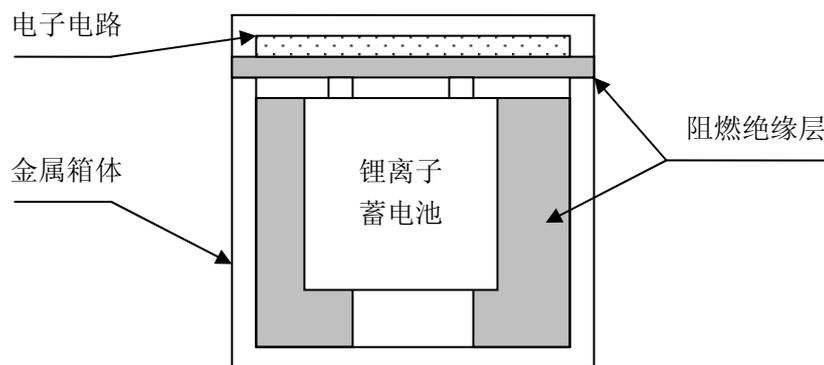


图3 金属箱体应有阻燃绝缘层

5.5 防护等级

户内使用的锂离子蓄电池模块箱防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP40；

固定户外使用锂离子蓄电池模块箱防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP54；

移动户外使用和车载锂离子蓄电池模块箱防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP55。

当合同中有具体规定时，应符合合同中的规定。

5.6 安装和定位装置

锂离子蓄电池模块箱分为无安装定位装置型、螺栓固定型和快速安装定位型三种。

5.6.1 无安装定位

无安装定位型锂离子蓄电池模块箱的最大外型尺寸应符合4.2的规定。

5.6.2 螺栓安装定位

螺栓安装定位型蓄电池模块箱一般用于专用产品用锂离子蓄电池模块,具体要求在相关产品技术标准中作出具体规定。

5.6.3 快速安装定位

快速安装定位型模块箱用于专用产品的安装,具体要求在相关产品技术标准中作出具体规定。

5.7 热管理设计

蓄电池模块箱应符合热管理系统的设计要求,具有安装热管理装置的设计。一般应采用自然通风、风冷散热、热风加热的热管理设备。具体要求在相关技术规范中作出具体规定。

当合同有具体要求时,应符合合同的具体要求。

5.8 震动

锂离子蓄电池模块箱的震动性能要求,在相关产品技术标准作出具体规定。

当合同中有具体要求时,应符合合同中的具体要求。

5.9 冲击

锂离子蓄电池模块箱的冲击性能要求,在相关产品技术标准作出具体规定。

当合同中有具体要求时,应符合合同中的具体要求。

5.10 跌落

锂离子蓄电池模块箱的跌落性能要求,在相关产品技术标准作出具体规定。

当合同中有具体要求时,应符合合同中的具体要求。

6 试验方法

6.1 外观

在良好的光线条件下，用目测法检查模块箱的外观。

6.2 外形尺寸和质量

用量具和衡器测量模块箱的外形尺寸及质量。

6.3 材质试验

检查产品生产厂提供的产品用材料质量证明书，必要时应进行材料理化性能试验，材料理化性能应符合5.6的规定。

6.4 防护等级

必要时，应按GB 4208的规定进行防护性能试验。试验结果应符合5.8的规定。

6.5 振动试验

按相关产品技术标准的具体规定进行实验。

6.6 冲击试验

按相关产品技术标准的具体规定进行实验。

6.7 跌落实验

按相关产品技术标准的具体规定进行实验。

7 检验规则

检验分为出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验

7.1.1 产品出厂前应对全部产品进行出厂检验项目的检查。

7.1.2 在出厂检验中，若有一项或一项以上不合格时，应将该产品退回生产部门返工普检，然后再次提交验收。若再次检验仍有一项或一项以上不合格，则判定该产品为不合格。

7.2 型式

7.2.1 有下列情况之一必须进行型式试验：

- (1) 新产品投产和老产品转产；
- (2) 停产后复产；
- (3) 结构、工艺或材料有重大改变；
- (4) 合同有具体规定时。

7.2.2 判定规则

在型式试验中，若有一项不合格时，应判定为不合格。

8 检验规则和检验项目如表 1

表 1 模块箱检验程序

序号	检验项目	检验方法章条号	出厂检验	型式试验	抽样数量
1	外观	6.1	√	√	出厂试验为 100% 型式试验 ≥2 个
2	尺寸	6.2	√	√	
3	重量	6.2	—	√	
4	材质检验	6.3	—	√	
5	防护等级	6.4	—	√	
6	震动试验	6.3	—	√	
7	冲击试验	6.4	—	√	
8	跌落试验	6.5	—	√	

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

9.1.1 模块箱产品上应有下列标志

- (1) 制造厂名；
- (2) 产品型号或规格；
- (3) 制造日期；
- (4) 极性符号；
- (5) 模块箱安全注意事项及警示。

9.1.2 包装箱外壁应有下列标志

- (1) 产品名称、型号规格、数量、制造厂名、厂址、邮编；
- (2) 产品标准编号；
- (3) 每箱的净重和毛重；
- (4) 标明防潮、不准倒置、轻放等标志。

9.2 包装

9.2.1 模块箱的包装应符合防潮防振的要求。

9.2.2 包装箱内应装入随同产品提供的文件

- (1) 装箱单(指多只包装);
- (2) 产品合格证;
- (3) 产品使用说明书。

9.3 运输

在运输中不得受剧烈机械冲撞、暴晒、雨淋，不得倒置。

模块箱在装卸过程中，应轻搬轻放，严防摔掷、翻滚、重压。

9.4 贮存

模块箱应贮存在温度低于 60℃干燥、没有腐蚀性气体、清洁及通风良好的仓库内。

模块箱不得倒置及卧放，并避免机械冲击和重压。

附录A 组成通用型锂离子蓄电池模块用锂离子蓄电池尺寸

(资料性附录)

采用本标准规定的锂离子蓄电池模块箱组成的锂离子蓄电池模块用锂离子蓄电池可以是方形或其它形状。

电子电路安装尺寸的高度应小于20mm，具体要求应符合相关行业技术规范的规定。

方型锂离子蓄电池外型尺寸应符合表A1的规定。

其它型式的蓄电池外型尺寸应满足安装要求。

表 A1 通用型锂离子蓄电池模块箱（12V 系列）

产品序号	长	宽	高	说 明
X1001	≤150	75	≤120	不包括接插件尺寸
X1002	≤230	75	≤120	
X1003	≤246	75	≤130	
X1004	≤246	95	≤130	
X1005	≤234	95	≤160	
X1006	≤186	127	≤227	
X1007	≤238	130	≤235	
X1008	≤214	170	≤235	
X1009	≤246	170	≤235	
X1010	≤310	170	≤235	
X1011	≤230	182	≤330	
X1012	≤338	170	≤250	
X1013	≤378	170	≤250	
X1014	≤362	220	≤250	160
X1015	≤338	320	≤250	
X1016	≤636	320	≤250	
X1017	≤646	320	≤250	
X1018	≤600	415	≤250	

表 A2 通用型锂离子蓄电池模块箱（24V 系列）

产品序号	长	宽	高	说 明
X2001	≤270	75	≤120	不包括接插件尺寸
X2002	≤230	140	≤120	
X2003	≤246	140	≤130	
X2004	≤246	180	≤130	
X2005	≤234	180	≤160	
X2006	≤342	127	≤227	
X2007	≤238	238	≤235	
X2008	≤398	170	≤235	
X2009	≤246	320	≤235	
X2010	≤310	330	≤235	
X2011	≤230	334	≤330	
X2012	≤338	320	≤250	
X2013	≤378	300	≤250	

X2014	≤430	362	≤250	
X2015	≤536	320	≤250	
X2016	≤646	456	≤250	
X2017	≤546	600	≤250	
X2018	≤800	600	≤250	

表 A3 通用型锂离子蓄电池模块箱（36V 系列）

产品序号	长	宽	高	说 明
X3001	≤186	140	≤120	不包括接插件尺寸
X3002	≤330	140	≤120	
X3003	≤354	140	≤130	
X3004	≤354	180	≤130	
X3005	≤336	180	≤160	
X3006	≤264	230	≤227	
X3007	≤342	238	≤235	
X3008	≤306	320	≤235	
X3009	≤354	320	≤235	
X3010	≤450	330	≤235	
X3011	≤330	334	≤330	
X3012	≤492	320	≤250	
X3103	≤566	300	≤250	
X3014	≤528	430	≤250	
X3013	≤834	320	≤250	
X3016	≤723	600	≤250	
X3017	≤954	600	≤250	

表 A4 通用型锂离子蓄电池模块箱（48V 系列）

产品序号	长	宽	高	说 明
X4001	≤270	140	≤120	不包括接插件尺寸
X4002	≤430	260	≤120	
X4003	≤462	140	≤130	
X4004	≤462	180	≤130	
X4005	≤438	180	≤160	
X4006	≤342	230	≤227	
X4007	≤446	238	≤235	
X4008	≤398	320	≤235	
X4009	≤462	320	≤235	
X4010	≤590	330	≤235	
X4011	≤430	334	≤330	
X4012	≤646	320	≤250	
X4015	≤726	300	≤250	
X4016	≤696	430	≤250	
X4017	≤536	456	≤250	
X4018	≤894	600	≤250	
X4019	≤1252	600	≤250	

备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

××/T ××××—××××

锂离子蓄电池充电设备通用要求

General Specification of Charging Equipments
Of Lithium Ion Battery

(征求意见稿)

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

目次

前言.....	171
1 范围.....	172
2 规范性引用文件.....	172
3 术语和定义.....	173
4 型号和基本参数.....	173
5 技术要求.....	176
6 试验.....	187
7 标志、包装、运输、储存.....	194

前 言

本标准是根据国家发展和改革委员会《关于印发 2008 年行业标准计划的通知》（发改办工业[2008]1224 号）中机械行业的标准的安排制定的。

锂离子蓄电池系统基础标准体系由本标准和以下标准组成：

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锰酸锂蓄电池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池模块箱通用要求。

本标准由机械科学研究总院提出。

本标准由本标准由机械科学研究总院归口。

本标准由中国电子商会电源专业委员会负责起草。

参与本标准起草的单位（排名不分先后）：机械科学研究总院、中信国安盟固利新能源科技有限公司、比亚迪股份有限公司、厦门科华恒盛股份有限公司、广东易事特电源股份有限公司、郑州日产汽车有限公司、日产（中国）投资有限公司、珠海泰坦科技股份有限公司、中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会。

本标准由（排名不分先后）：钱良国、张建华、刘正耀、潘景宜、肖亚玲、毛永志、林清民、王玉民、郝永超、徐海波起草。

本标准为首次发布。

锂离子蓄电池电设备通用要求

General Specification of Charging Equipments of Lithium Ion Battery

1 范围

本标准规定了锂离子蓄电池充电设备的定义、基本参数、技术要求、试验方法、标志、包装、储运。

本标准适用于由大于或等于 6Ah 的锂离子蓄电池组成的锂离子蓄电池模块或锂离子蓄电池总成的充电设备，也可用于镍基蓄电池及铅酸蓄电池模块和总成的充电设备。

本标准适用于采用电缆与蓄电池模块或总成连接，交流额定电压不超过 660V、直流额定电压不超过 1000V 的充电设备。

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/T 762—2002	标准电流
GB 156 —2003	标准电压
GB/T 3859.1 —1993	半导体变流器 基本要求的规定
GB/T 12325—2009	电能质量 供电电压偏差
GB/T 14549-1993	电能质量 公用电网谐波
ISO11898	道路车辆—数字信息交换—用于高速通讯的控制器局域网络
GB/T 18858.2—2002	低压开关设备和控制设备、控制器设备接口第三部分：DeviceNet。
GB/T 2423.1-2001	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 2423.2-2001	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 2423.10-1995	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc和导则：振动(正弦)
GB 4208-2008	外壳防护等级(IP代码)
GB/T 17626.1-1998	电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论
GB/T 17626.2-1998	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3-1998	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4-1998	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

3 术语和定义

JB/T XXXX-XXXX(《锂离子电池总成通用要求》)、JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)、GB 2900.33、GB/T 3859、JB/T 10095确立的和以下术语和定义适用于本标准。

3.1 极端单体电池电压 extreme cell voltage

锂离子蓄电池组中电压最高或最低的单体蓄电池的电压。充电过程中特指电压最高的单体蓄电池的电压,放电过程中特指电压最低的单体蓄电池的电压。

3.2 充电接口 charge interface

指锂离子蓄电池用充电设备与锂离子蓄电池模块或总成建立充电连接的接口。其中除充电电源正极和负极连接接口外,还包括网络电源正极和负极连接接口、充电控制导引电路接口、充电控制电路接口、I/O 充电控制电路接口的部分或全部。

3.3 车载充电设备 on-board charge equipment

安装在机动车辆或机动装置上的充电设备。

3.4 连接 electrical connection

设备通过规定的接口电路实现电气连接,并采用规定的协议实现了规定的信息交换和互操作。

3.5 应急充电 emergency charge

在必要时,以较大的电流在较短的时间内对蓄电池进行补充充电。应急充电只能在必要时采用,不应用于锂离子蓄电池的常规补充充电。

3.6 预充电 pre-charge

当最低单体电池电压低于最低允许值时,在最低单体电池电压上升到最低允许充电电压之前,采用的小于额定充电电流进行的电压恢复性充电过程。当最低单体电池电压上升到最低允许电压之上后,预充电过程即可结束,转为正常充电。

4 型号和基本参数

4.1 型号

型号由元件种类、用途代码、系列代号、设计序号、规格代号和特殊环境条件代号组成，其排列如图1。

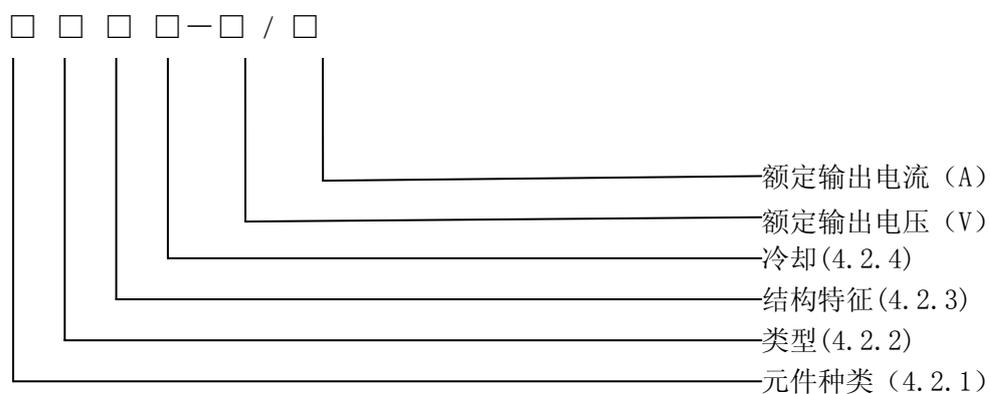


图1 充电设备型号的组成

4.2 型号表示方法

4.2.1 元件种类：

C: CMOS-FET 高频场效应开关管

I: IGBT 高频开关管

K: 可控硅

4.2.2 类型：

T: 通用型

J: 基本型

I: I/O 型

4.2.3 结构特征：

G: 固定

Y: 移动

B: 便携

Z: 车载

4.2.4 冷却方式：

Z: 自然空气冷却

F: 风冷

Y: 液体冷却

4.3 基本参数

4.3.1 交流供电电源

对充电设备供电的交流电源额定电压应符合 GB 156 标准表 1 的规定：

(1) 充电设备三相交流供电电源电压为三相三线或三相四线制，频率为 50 Hz，额定电压为 AC220V/380V 或 AC 380V/660V。

(2) 充电设备单相交流供电电源额定电压为 AC 110V、AC 220V、AC 380V，频率为 50Hz。

(3) 合同有具体规定时，应符合合同的具体规定。

4.3.2 充电设备输入电源连接器的额定电流值

16A、32A、63A、80A、160A、250A

4.3.3 直流供电电源

充电设备直流供电电源电压的额定值应符合 GB 156 标准 4.6 条的规定，优选值为：

110V、220V、440V、600V、750V、1000V

4.3.4 输出电压范围

充电设备的最低输出直流电压应小于或等于额定输出电压的 50%，最高输出电压应大于额定输出电压的 110%。

当输出电压范围要求大于上述规定时，应在合同中作出规定。

充电设备直流输出额定电压优选值，应在下列数值中选取。

16V、32V、48V、63V、95V、126V、200V、330V、420V、530V、630V。

4.3.5 输出电流范围

充电设备最大输出电流应大于或等于 105%。若要求输出电流范围超出上述规定时，应在合同中作出规定。充电设备额定输出电流的优选，应在下列数值中选取。

2A、5A、10A、(16A)、20A、(30A)、(40A)、50A、(80A)、100A、(125A)、160A、200A、(250A)、(300A)、(400A)、(500A)

注：带括号者为非优选值。

4.3.6 充电设备的负载等级

充电设备的负载等级为 GB/T3859.1 规定的 I 级。

4.3.7 设备外形尺寸

固定式或移动式设备采用柜体式或机箱式，外形尺寸指骨架的外形尺寸，不包括附板、突出骨架的门板、手柄和吊环等的尺寸。

外形尺寸应符合 GB/T3047.1 和 GB/T3047.2 中的规定。

车载式壳体由于车辆空间限制，由制造商与需方协商在技术协议中确定。

5 技术要求

5.1 正常使用条件

正常使用条件按 JB/T 10095—2009 中 5.1 的规定。

5.2 非正常使用条件

非正常使用是指超出正常使用条件范围或规定值之外的各种使用条件。非正常使用条件应由用户和供货者在合同中取得协议。

5.3 分类

5.3.1 分类和功能

锂离子蓄电池充电设备分为通用型、基本型和 I/O 型。功能要求应符合表 1 的规定。

表 1 锂离子蓄电池充电设备的分类和功能要求

功 能		通用型	基本型	I/O型	
可 充 电 池	锂离子蓄电池	√	√	√	
	镍基蓄电池	√	—	—	
	阀控铅酸蓄电池	√	—	—	
	普通铅酸蓄电池	√	—	—	
通 用 充 型	CAN通讯		√	—	
	充电控制导引电路		√	—	
	基 本 型	充电控制电路	√	√	—
		网络电源	√	√	—
		I/O型	I/O充电控制电路	(√)	√

5.3.2 充电控制导引电路

充电控制导引电路应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》) 中 4.2.1.4 的规定。

5.3.3 充电控制电路

充电控制电路应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》) 中 4.2.1.5 的规定。

5.3.4 网络电源

网络电源的电压和电流应符合 5.7.1 的规定。

网络电源的其他电气特性应符合 GB/T18858.3-2002 中 8.8 的规定。

表 2 网络电源规范

规范	参数
直流电源线电压范围	标称电压 12V: 13.8V d. c~14.8V d. c

	标称电压 24V: 27.6V d. c~29.6V d. c
额定电流	8A d. c 15A d. c 25A d. c
绝缘电压	蓄电池总成标称电压: $\leq 60V$ d. c: 500V 60V~200V: 1500V $> 200V$: 2500V
输出电压上升时间	达到终值得 95%, 最大 250ms
负载调整率	最大 0.3%
输出纹波	250mV p-p
容性负载能力	最大 7000 μ F
绝缘	输入输出隔离, 输出与电底盘隔离
稳定性	0~100%负载(所有条件)
输出短路保护	限流保护
极性相反保护	用于组成蓄电池总成的产品应有输入电源极性相反保护

5.3.5 I/O充电控制电路

I/O充电控制电路应符合JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》)中4.2.1.6的规定。

5.4 性能

充电装置应与安装在锂离子蓄电池模块或锂离子蓄电池总成内的蓄电池管理系统连接,组成基于极端单体电池自动充电系统。也可以作为独立充电设备对铅酸等蓄电池充电,具体要求应符合JB/T 10095—2009的规定。

5.4.1 输出电压稳定精度(稳压精度)

用于锂离子蓄电池的充电时,充电设备必须与锂离子蓄电池模块或锂离子蓄电池总成连接,组成基于极端单体电池充电系统。稳压充电时,最高单体电池电压应不超过规定限压值的 $\pm 1\%$,并 $\leq \pm 30mV$,稳压精度应符合JB/T 10095—2009中5.3.7规定。

5.4.2 输出电流稳定精度(稳流精度)

当充电设备处于稳流充电状态时,输出电流稳定精度应符合JB/T 10095—2009中5.3.11规定。

5.4.3 限压特性

用于对锂离子蓄电池充电时,当充电设备处于稳流充电状态并且电压最高的单体电压达到规定值时,充电电流应自动减小,使最高单体电池电压应不超过规定限压值的 $\pm 1\%$,并小于或等于 $\pm 30mV$ 。电压自动调整范围不应小于额定电压的40%。

用于对普通铅酸蓄电池充电时,充电电压限制特性应符合JB/T 10095—2009中5.3.12规定。

5.4.4 限流特性

用于对锂离子蓄电池充电时,当充电设备处于稳压充电状态并且充电电流达到规定值时,充电电压

应自动减小，使充电电流不超过规定限压值的±2%。电流自动调整范围为10%~100%。

用于对普通铅酸蓄电池充电时，充电电流限制特性应符合B/T 10095—2009中5.3.9的规定。

5.4.5 电路断开设备

充电设备应与蓄电池电路断开设备连接。在需要时，蓄电池模块或蓄电池总成可通过电路断开设备断开充电设备与蓄电池的连接。

5.4.6 输出电压调整范围

充电设备输出电压调整范围应大于或等于额定输出电压的40%~105%。当合同中有具体规定时，应符合合同的规定。

5.4.7 输出电流调整范围

输出电流调节范围按JB/T 10095—2009中5.3.10规定。

5.5 充电方法

锂离子蓄电池应采用基于极端单体电池充电方法。具体充电方法是：

(1) 充电过程中，最高单体电池电压高于规定值时，减小充电设备的输出电压或输出电流，使最高单体电池电压控制在规定值范围内。

(2) 当不能通过热管理设备使蓄电池模块内温度控制在规定值范围内时，应减小充电设备输出电流，使蓄电池模块内的温度控制在允许值范围内。

5.6 充电模式

锂离子蓄电池充电模式分为恒流充电模式、恒压限流充电模式和预充电模式。

5.6.1 恒流充电模式

充电过程中电流保持恒定，蓄电池电压随充电的进行逐步升高。当最高单体电池电压大于或等于规定的电压值后，停止充电。

恒流充电模式一般用于I/O型锂离子蓄电池模块和总成的充电，也可用于应急充电。

5.6.2 恒压限流模式

充电过程中最大充电电流限制在允许充电电流之内，当最高蓄电池单体电压等于设置值后，充电电流自动减小，以使最高单体电池电压稳定在设定电压值的±1%，且小于或等于±30mV范围内。当充电电流下降到规定值后，停止充电。

恒压限流充电模式用于标准型和基本型锂离子蓄电池模块和总成的充电，也可用于应急充电。

5.6.3 预充电模式

当发生单体锂离子蓄电池的电压低于最低允许电压时，应采用预充电模式充电；当最低单体锂离子

蓄电池的电压上升到最低允许电压以上时，预充电过程结束，转入正常充电模式。

5.7 通讯网络

通用型充电设备应有符合JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》）规定的通讯接口和通讯协议。通讯网络应符合以下规定。

5.7.1 物理层特性

物理层包括收发器、错线保护器、隔离电源、传输介质和隔离线路。

错线保护器，是防止电源电压正极和负极连接错误设置的保护电路。

充电设备内部通讯网络物理层特性如表 3。

充电机（站）监控系统通讯网络物理层特性如表 4。

充电接口通讯网络物理层特性如表 5。

表 3 充电设备内部通讯网络物理层特性

特性	规范
网络波特率	500 kBit/s
干线最大长度	40m
信号	符合 ISO 11898
网络电路输入电源电压范围	标称电压 24V d.c. / 范围 20V~36V
网络电源电压范围和电流	标称电压 24V d.c /范围 21V~29.6V 电源电流应大于网络电源峰值电流的 20% 网络电源电流优选值为（DC）8A、15A、25A
其它要求	符合 GB18858.3-2002 的规定

表 4 充电机（站）通讯网络物理层特性

特性	规范
网络波特率	125 kBit/s
干线最大长度	500m
信号	符合 ISO 11898
网络电路输入电源电压范围	标称电压 24V d.c. / 范围 20V~36V
网络电源电压范围和电流	标称电压 24V d.c /范围 21V~29.6V 电源电流应大于网络电源峰值电流的 20% 网络电源电流优选值为（DC）8A、15A、25A
其它要求	符合 GB18858.3-2002 的规定

表 5 充电接口通讯网络物理层特性

特性	规范
网络波特率	250 kBit/s
干线最大长度	50m
信号	符合 ISO 11898

网络电路输入电源电压范围	标称电压 12V d. c. / 范围 10V~18V 标称电压 24V d. c. / 范围 20V~36V
网络电源电压范围和电流	标称电压 24V d. c /范围 21V~29.6V 电源电流应大于网络电源峰值电流的 20% 网络电源电流优选值为 (DC) 8A、15A、25A
其它要求	符合 GB18858.3-2002 的规定

充电接口的网络电源标称电压由合同作出具体规定。

物理层与其它电路之间应采用光电隔离。隔离电压的规定见表 6。

表 6 物理层与其它电路之间隔离电压的规定

		隔离电压
充电接口物理层与充电接口其它电路之间	锂离子蓄电池总成标称电压	
	≤DC 60V	DC 500V
	DC 60V~DC 200V	DC 1500V
	>DC 200V	DC 2500V
物理层与充电设备输入电源之间		DC 2500V
物理层与充电设备机壳之间		DC 1500V

5.7.2 网络电缆

网络电缆符合表 7、表 8 的规定。

表 7 电缆:电源线

物理特性	导线规范
导线尺寸	按实际工作电流计算, 电流强度 $\leq 5A/mm^2$
颜色	红(电源正), 黑(电源负)
屏蔽层	98%覆盖
20℃时的电阻	按每 100 米电压降不超过 0.5V 计算

表 8 电缆:通用规范

特性	粗缆规范	细缆规范
两对屏蔽线	与位于中心的加屏蔽线同轴	与位于中心的加屏蔽线同轴
外层编制屏蔽	65%覆盖, 0.126mm ² 镀锡铜编制	65%覆盖, 0.126mm ² 镀锡铜编制
屏蔽的引出线	0.823mm ² 铜(镀锡)	0.326mm ² 铜(镀锡)
20℃时的阻抗(屏蔽和加屏蔽线)	5.71 Ω/1000m	5.71 Ω/1000m

5.7.3 终端电阻

通讯网络终端电阻的安装应符合 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》) 中 4.1.2 的规定。

5.7.4 连接器

用于锂离子蓄电池充电设备的连接器可以是开放性的或者是密封性的。连接器的触点和电气规范应符合表 9、表 10、表 11 的规定。

充电设备与锂离子蓄电池模块和总成连接器接点的电气性能应符合表 10 的要求。

表 9 接触点规范

物理特性	规范
拔插接点镀层要求	在最低 1.3 μm 镍镀层上再镀最小 0.76 μm 的金或者在最小 1.3 μm 镍镀层上加一层 0.51 μm 的钯镍镀层。所有黄金都是 24K 的。
拔插点寿命	1000 次插拔（不包括充电连接器）
注：该规范适用于多次齿合的接点，不适用于硬连接与半永久的连接，例如螺丝端子。	

表 10 电气规范

电气特性	规范
工作电压	锂离子蓄电池总成电压小于或等于 60V d.c 时， 通讯接口最小 35V 锂离子蓄电池总成电压大于 60 而小于或等于 200V d.c 时，通讯接口最小 100V 锂离子蓄电池总成电压 >200V d.c 时， 通讯接口最小 500V
接点额定电流	通讯接口电源连接点， 额定电流应大于或等于额定电源电流。 通讯和控制接点： 额定电流 ≥3A
接触电阻	初始值：小于 1mΩ， 寿命期内小于 5 mΩ

表 11 触点保持力和接触电阻

电线尺寸 mm ²	保持力 N	初始连接电阻 MΩ	周期结束后的 σ 最大连接 电阻 mΩ	压降法测量电阻的试验 电流 A
≤1.0	40	10	30	1
1.0~8	90	5	10	1
8~32	150	1	1	10
32~50	450	0.5	0.5	100
>50	450	0.1	0.1	100

注：1. 试验电压为 DC12V， 或峰值大于 12V 的交流电压。

2. 需要进行试验连接和断开试验 10 次， 第一次为初始连接， 第 10 次为周期结束连接。

3. 拔插试验应以 50~150mm/min 的恒定匀速进行。

4. 除非另有说明外， 所有性能都应是在 23℃ ±5℃， 相对湿度为 45%~75%环境下进行。

5.8 接口和通讯协议

充电设备接口和通讯协议分为：

- (1) 充电控制导引电路接口和接口协议；
- (2) 充电控制电路接口和接口协议；
- (3) I/O 充电控制电路接口和接口协议；
- (4) 充电通讯接口和通讯协议；
- (5) 充电设备监控系统通讯接口和通讯协议；
- (6) 内部通讯接口和通讯协议。

接口和通讯协议应符合 JB/T XXXX-XXXX（《锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议》）的规定。

5.9 充电

5.9.1 通用充电设备的充电

通用型充电设备的启动必须符合以下要求：

- (1) 充电设备自检系统正常，符合启动充电的条件；
- (2) 充电设备与蓄电池模块或总成的充电连接器连接牢固，并实现了连接；
- (3) 蓄电池模块或总成自检正常，符合充电的条件，并按通讯协议的规定向充电设备发出了允许充电的控制指令；
- (4) 蓄电池模块和总成已经按规定的协议向充电设备发送了相关数据；
- (5) 充电设备根据蓄电池模块或总成发送的数据完成了充电的相关操作，并通过人机交互界面输出了用于用户确认的相关数据；
- (6) 经用户确认后发出启动充电指令后，充电过程才正式开始；
- (7) 在必要时，必须通过操作充电设备上的特殊设备，才允许不需要上述部分或全部程序而启动充电设备。

5.9.2 基本型和 I/O 型充电设备的充电

基本型和 I/O 型充电设备的启动充电应符合以下要求：

- (1) 充电设备与蓄电池模块或总成已经通过专用充电连接器实现了可靠连接；
- (2) 蓄电池模块或总成内的单体电池监测电路和充电控制电路处于正常状态；
- (3) 所有蓄电池单体符合允许充电的技术状态。
- (4) 在必要时，必须通过操作充电设备上的特殊设备，才允许不需要上述部分或全部程序，启动充电设备。

5.10 停止充电

5.10.1 正常停止充电

在以下事件发生时，应自动停止充电，并断开充电设备与蓄电池的连接：

- (1) 蓄电池模块或总成达到充电结束条件时，应自动停止充电。
- (2) 蓄电池模块或总成的充电控制电路发生故障时。
- (3) 充电连接器发生故障或连接不可靠时。
- (4) 充电设备发生故障时。

5.10.2 非正常停止充电

(1) 在充电设备控制失效，无法通过充电设备正常操作而停止充电时，蓄电池模块或总成内的充电控制电路应可以自动控制充电设备停止充电，并断开充电设备与蓄电池的连接。

(2) 充电设备应有非正常停止充电人工操作装置。必要时，可通过该操作装置停止充电，并断开充电设备与蓄电池的连接。

5.11 效率

晶闸管充电设备的额定效率应符合 JB/T 10095—2009 中 5.3.15 的规定。

高频开关电源充电设备的额定效率应大于或等于 90%。

5.12 功率因数

功率因数的定义和计算按 GB/T3859.1-93 中 5.7.2 规定。

晶闸管相控充电设备的额定功率因数应符合生产厂提供的产品技术文件中的规定。

三相高频开关电源充电设备的额定功率因数应大于或等于 90%。

单相高频开关电源充电设备的额定功率因数应大于或等于 84%。

5.13 操作性能

(1) 充电设备投入运行（启动），最高单体电池电压瞬时值不应超过规定限压值的1%，并 $\leq 30\text{mV}$ 。

(2) 当最高单体电池电压低于规定限压值时，启动充电设备，输出直流电压不应超过规定限压值的2%。

(3) 若具有软启动性能，在投入运行时，输出电压应在3s~8s内连续升至额定值。

(4) 数字化充电设备投入运行时，电压上升至额定值的时间应符合生产厂在产品技术文件中的具体规定。

5.14 安全要求

5.14.1 外壳防护等级

固定户内式设备外壳防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP40；

固定户外式或移动式设备外壳防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP54；

车载设备外壳防护等级应不低于 GB 4208 规定的 IP55。

5.14.2 电气距离和爬电距离

电器距离和爬电距离 JB/T 10095—2009 中 5.3.21.2 的规定。

5.14.3 绝缘电阻

绝缘电阻 JB/T 10095—2009 中 5.3.21.3 的规定。

5.14.4 绝缘强度

绝缘强度JB/T 10095—2009中5.3.21.4的规定。

5.14.5 保护

5.14.5.1 过压保护

当最高单体蓄电池充电电压或充电设备直流输出电压超过最高允许值后，应立即停止充电，断开充电设备与蓄电池的连接，并发出声光报警。通用型充电设备，还应显示出故障信息。

5.14.5.2 输出过流保护

当充电设备输出直流电流超过最大允许值后，应立即停止充电，断开充电设备与蓄电池的连接，并发出声光报警。通用型充电设备，还应显示出故障信息。

5.14.5.3 输出短路保护

(1)当充电设备发生输出短路时，应立即停止充电，断开充电设备与蓄电池的连接，并发出声光报警。通用型充电设备，还应显示出故障信息。

(2)当短路故障消失后，充电设备应可以正常工作，高频开关电源充电设备应无零部件损坏或功能丧失。晶闸管相控充电设备除允许输出快速熔断器熔断外，应无其它零部件损坏或功能丧失。

5.14.5.4 网电压超限保护

充电设备在发生网电压超限时应有电压超限保护，具体要求应符合B/T 10095—2009中5.3.19.4的规定。

5.14.5.5 网电压缺相保护

充电设备在发生网电压缺相时应有缺相保护，具体要求应符合B/T 10095—2009中5.3.19.5的规定。

5.14.5.6 温度超限保护

充电设备在正常运行发生元器件温度超过允许值时应有保护，具体要求应符合B/T 10095—2009中5.3.19.6的规定。

5.14.5.7 充电连接器连接保护

(1)当充电连接器没有连接或连接不可靠时，充电设备边流电路应自动与输入电源断开，充电输出正极和负极应与连接器断开，充电设备禁止启动操作。

(2)充电连接器应有防止有电流时拔插操作的安全设备，当正常充电过程中，若操作充电连接器，充电设备应自动停止充电，并在充电连接器充电正负极插接器分离前，流过连接器的充电电流下降到不会产生有危及安全的电流值以下。

5.14.5.8 通讯和网络安全保护

(1) 有通讯网络的充电设备，当充电设备与蓄电池模块或总成没有实现连接时，充电设备应自动禁止启动充电。

(2) 正常充电过程中，若与蓄电池模块或总成的通讯中断，应立即自动停止充电，并断开充电设备与蓄电池模块或总成的连接。

5.14.5.9 操作安全保护

(1) 当蓄电池单体电池数据采样发生失调或失效时，充电设备应有能够防止发生单体电池充电电压超过最高允许充电电压的技术措施。

(2) 当单体电池电压监测电路发生故障时，充电设备应自动停止充电，并断开充电设备与蓄电池的连接。

(3) 当充电设备没有与蓄电池模块或总成建立连接时，充电设备应被禁止启动充电。若必要时，必须通过操作专门的装置后，才能启动充电设备。

(4) 当充电设备与蓄电池模块或总成建立连接后，操作人员通过充电设备本地人机交互设备或充电机(站)监控设备进行充电参数修改时，可修改的项目和范围应受到严格限制。充电电流和充电电压只允许在小于或等于蓄电池模块和总成允许充电电流和充电电压范围内。

(5) 在正常情况下，充电设备应自动处于必须与蓄电池模块或总成建立连接，并组成基于极端单体电池充电状态。仅通过操作特殊的设备，才允许充电设备处于常规基于端电压的充电状态。

(6) 当充电设备处于基于极端单体电池充电状态时，若不能与蓄电池模块或总成建立正常连接，启动充电设备的充电操作被禁止，并发出报警信息。

(7) 当充电设备处于基于端电压的常规充电模式下，而与必须采用基于极端单体电池充电模式的锂离子蓄电池连接时，启动充电设备的充电操作被禁止，并发出报警信息。

(8) 充电设备应安装一个紧急停机设备，必要时通过操作紧急停机设备，可以立即停止充电，并断开充电设备与输入电源和蓄电池的连接。

5.14.5.10 绝缘保护

(1) 充电设备应有绝缘监测装置，当网侧与阀侧、网侧与电底盘、阀侧与电底盘的绝缘下降超过允许值时应及时报警，必要时停止充电，并断开充电设备与输入电源和蓄电池的连接。

(2) 当蓄电池模块和总成的绝缘监测设备向充电设备发送绝缘下降超过允许值，并要求停止充电时，应立即停止充电，并断开充电设备与蓄电池的连接。

5.15 噪声

噪声应符合JB/T 10095—2009中5.3.20的规定。

5.16 机械性能

机械性能应符合JB/T 10095—2009中5.3.23的规定。

5.17 柜体

(1) 柜体应具有足够机械强度，板面光洁，无撕裂和夹层，弯曲后不应有裂痕。柜体及零部件应有足够的刚性，保证元器件操作时无晃动，柜体不变形。

(2) 柜体的门板、盖板、侧板外表面应平整，不应有明显的凹凸和扭曲变形，活动部位应启动灵活、牢固可靠，活动时不应发出响声。

(3) 焊接结构的构件应整洁、牢固。焊接处焊边均匀，无焊穿、裂缝、夹渣或气孔等现象。药皮、溅渣要清除干净。

5.18 配套电气件的要求

(1) 设备中所安装的元器件，必须选用具有生产许可证企业或经过国家有关部门鉴定的合格产品，各元器件的安装应端正整齐，层次布置合理。

(2) 电气元件中的指示灯及按钮的颜色应符合 GB2682 的规定。

(3) 导线和母线的标志颜色应符合 GB/T3859.2-93 中 4.4.2 的规定。

(4) 设备中所装用的印刷电路板应符合 JB 3136、JB 3137 标准的规定。

5.19 柜体和装配质量

功能柜的制造质量、零部件加工、主电路连接、二次配线与电气元件安装等，均应符合GB/T3859.1-93中6.4.19.3和有关电气成套装置技术标准的要求。

5.20 电磁兼容性

5.20.1 电磁兼容—抗扰度

5.20.1.1 概述

充电设备在运行过程中可能受到来自所处环境(公用电网、负载和其它设备)的电磁骚扰。充电设备应能承受所处环境固有的电磁骚扰源的骚扰而正常工作。

一般充电设备对电磁骚扰的抗扰度应符合5.20.1.2~5.20.1.6的要求。

当合对电磁抗扰度有具体要求时，应符合合同的具体要求。

5.20.1.2 静电放电抗扰度

充电设备的静电放电抗扰度应符合JB/T 10095—2009中5.3.17.1的规定。

5.20.1.3 射频电磁场辐射抗扰度

充电设备的射频电磁场辐射抗扰度应符合JB/T 10095—2009中5.3.17.2的规定。

5.20.1.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度

充电设备的电快速瞬变脉冲群抗扰度应符合JB/T 10095—2009中5.3.17.3的规定。

5.20.1.5 浪涌(冲击)抗扰度

充电设备的浪涌(冲击)抗扰度应符合JB/T 10095—2009中5.3.17.4的规定。

5.20.1.6 震荡波抗扰度

充电设备的震荡波抗扰度应符合JB/T 10095—2009中5.3.17.5的规定。

5.20.2 电磁兼容—发射限值

5.20.2.1 概述

充电设备在运行中,可能对公用电网或临近设备产生如谐波、传导发射、电磁辐射等骚扰。用户对此有特殊要求时,应在合同中具体规定。

A类设备是指满足A级骚扰限值,但不满足B级骚扰限值的设备。

A类设备应在相关产品技术文件中包括如下内容的声明:

“此类设备为A类设备,在住宅环境中使用,该产品可能产生射频干扰。在这种情况下,要求用户采用切实可行的措施。”

B类设备是指满足B级骚扰限值的设备,主要在住宅环境中使用。

5.20.2.2 谐波电流

充电设备的谐波电流应符合JB/T 10095—2009中5.3.18.1的规定。

5.20.2.3 传导发射

充电设备的传导发射应符合JB/T 10095—2009中5.3.18.2的规定。

5.20.2.2 辐射发射(射频电磁场干扰)

充电设备的辐射发射(射频电磁场干扰)应符合JB/T 10095—2009中5.3.18.3的规定。

6 试验

6.1 一般规则

试验分为出厂检验和形式试验。

有关试验的共性要求和试验方法应符合GB/T 3859.1和GB/T 13422的规定。

试验一般在制造厂进行。个别试验如需要现场安装后进行,应在合同或有关技术文件中说明。

在制造厂进行试验时,可靠性试验符合性试验,可以采用电阻负载。充电控制特性和控制精度方面的试验负载应采用符合要求的锂离子**蓄电池**。有特殊要求时,应在合同中作出具体规定。

电力变压器和电抗器的试验应符合JB/T8636中的规定。

试验所用的仪器、仪表精度不低于0.5级。其中用于测量单体电池电压的数字电压表精度应不低于0.2%。

6.2 出厂检验

出厂检验按JB/T 10095—2009中6.2。

6.3 型式试验

型式试验按JB/T 10095—2009中6.3。

6.4 试验项目

出厂检验型和式试验项目如表11。

表11出厂试验和型式试验项目

序号	试验项目	试验分类		试验方法
		出厂试验	型式试验	
1	一般检验	√	√	6.5.1
2	绝缘试验	√	√	6.5.2
3	充电控制导引电路接口		√	6.5.3
4	充电控制电路接口		√	6.5.4
5	I/O充电电路接口		√	6.5.5
6	网络电源		√	6.5.6
7	通讯接口和通讯协议	√	√	6.5.7
8	输出电压的稳定性	√	√	6.5.8
9	输出电流的稳定性	√	√	6.5.9
10	限压特性	√	√	6.5.10
11	限流特性	√	√	6.5.11
12	电路断开设备		√	6.5.12
13	电压调节范围		√	6.5.13
14	电流调节范围		√	6.5.14
15	充电方法和充电模式		√	6.5.15
16	效率测量		√	6.5.16
17	功率因数测量		√	6.5.17
18	保护试验	√	√	6.5.18
19	电磁兼容性试验		√	6.5.19
20	噪声测量		√	6.5.20

6.5 试验方法

6.5.1 一般检查

检验外观和柜体、元器件和零部件、安装、接线、接地、爬电距离、装配质量及防护等级是否符合以下要求：

柜体质量应符合5.19的要求；

防护等级应符合5.14.1的要求；

元器件和零部件应符合5.18的要求；

爬电距离应符合5.14.2的要求；

安装、接线和接地应符合5.18和5.19的要求。

6.5.2 绝缘试验

6.5.2.1 试验的一般要求

试验的一般要求按JB/T 10095—2009中6.5.2.1的规定。

6.5.2.2 绝缘电阻测量

绝缘电阻测量方法按JB/T 10095—2009中6.5.2.2，应符合5.14.3的要求。

6.5.2.3 绝缘强度试验

绝缘电阻测量方法按JB/T 10095—2009中6.5.2.3的，应符合5.14.4的要求。

6.5.3 充电控制导引电路接口试验

充电控制导引电路的电路接口和接口协议分为符合性试验和可靠性试验

6.5.3.1 符合性试验

将充电设备的充电接口与充电接口试验设备连接，进行电路接口和接口协议的符合性试验，应符合5.3.2的要求。

6.5.3.2 可靠性试验

将充电设备通过充电接口与可靠性试验系统连接，按JB/T XXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）中6.4.2的规定进行试验，应符5.3.2的要求。

6.5.4 充电控制电路接口试验

充电控制电路试验分为电路接口及接口协议的符合性试验和可靠性试验。

6.5.4.1 符合性试验

将充电设备的充电接口与充电接口试验设备连接进行充电控制电路接口和接口协议的符合性试验，应符合5.3.3的要求。

6.5.4.2 可靠性试验

将充电设备通过充电接口与可靠性试验系统连接，按JB/T XXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）中6.4.2的规定进行试验，应符5.3.3的要求。

6.5.5 I/O充电控制电路接口试验

I/O充电控制电路试验分为电路接口及接口协议的符合性试验和可靠性试验。

6.5.5.1 符合性试验

将充电设备的充电接口与充电接口试验设备连接进行充电控制电路接口和接口协议的符合性试验，应符合5.3.5的要求。

6.5.5.2 可靠性试验

将充电设备通过充电接口与可靠性试验系统连接，按JB/T XXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）中6.4.2的规定进行试验，应符5.3.5的要求。

6.5.6 网络电源试验

网络电源电气性能试验按GB/T 18858.3-2002中9.2.1的规定进行。电气性能应符合5.3.4的规定。

6.5.7 充电接口通讯接口和通讯协议试验

充电接口通讯接口和通讯协议试验分为通讯接口及通讯协议的符合性试验和可靠性试验。

6.5.7.1 符合性试验

将充电设备的充电接口与充电接口试验设备连接进行充电控制电路接口和接口协议的符合性试验，应符合5.8的要求。

6.5.7.2 可靠性试验

将充电设备通过充电接口与可靠性试验系统连接，按JB/T XXX-XXXX（《锂离子蓄电池总成通用要求》）中6.4.2的规定进行试验，应符合5.3.8的要求

6.5.8 输出电压稳定性试验

输出电压稳定性试验在完成6.5.3、6.5.4、6.5.5、6.5.6和6.5.7规定的试验后进行。

将充电设备与能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块或总成连接，采用5.6.2规定的恒流充电模式进行充电。当单体电池调整到任意允许电压值时，最高单体电池充电电压应符合5.4.1的规定。

6.5.9 输出电流稳定性试验

输出电流稳定性试验在完成6.5.3、6.5.4、6.5.5、6.5.6和6.5.7规定的试验后进行。

将充电设备与能量型磷酸亚铁锂蓄电池模块或总成连接，采用5.6.1规定的恒压限流充电模式进行充电。当单体电池调整到任意允许电压值时，最高单体电池充电电压应符合5.4.1的规定。

6.5.10 限压特性

充电设备的限压特性试验分为充电设备输出电压限压特性试验和极端单体电池限压特性试验。

6.5.10.1 充电设备输出电压限压特性试验

充电设备输出电压限压特性试验按JB/T 10095—2009中6.5.5的规定。

6.5.10.2 极端单体电池限压特性试验

6.5.10.2.1 试验条件

试验条件应符合JB/T 10095—2009中6.5.5.1的规定。

6.5.10.2.2 试验方法

在额定输入交流(或直流)电压和额定充电电流条件下，采用5.5规定的充电方法和5.6.2规定的充电模式，对磷酸亚铁锂蓄电池模块和总成分别进行充电，最高蓄电池单体电压应符合5.4.3的要求。

6.5.11 限流特性试验

充电设备输出电流限流特性试验按JB/T 10095—2009中6.5.6的规定，实验应符合5.4.4的要求。

6.5.12 断电路短开设备性能试验

充电设备连接电阻负载，采用外接开关控制电路断开设备。当充电电流达到充电设备的额定输出电流和电压时，通过控制开关断开电流断开设备，应符合以下要求：

(1) 充电设备应在40ms内停止充电，并断开充电设备变流短路与交流电源的连接。

(2) 在1.5秒以内由电路断开设备断开充电设备与蓄电池的充电连接。在电路断开过程中，触点无明显火花发生。

6.5.13 电压调整范围试验

充电设备与电阻负载连接，调整输出电压为额定输出电压的40%、输出电流为额定电流、充电设备内的功率调整元件温度达到稳定位置，即连续20分钟内温度不再上升，充电设备应工作稳定，温升符合5.11.5.6的要求。

调整输出电压为额定输出电压的105%、输出电流为额定电流、充电设备内的功率调整元件温度达到稳定位置，即连续20分钟内温度不再上升，充电设备应工作稳定，温升符合5.11.5.6的要求。

上述实验的电压调整范围应符合5.4.6的规定。

6.5.14 电流调整范围试验

充电设备与电阻负载连接，输出电压为额定输出电压，输出电流在5.4.7规定的范围内调整，充电设备应能正常工作，输出电流的稳定性应符合5.4.1的要求，输出电压的稳定性应符合5.4.2的要求。

6.5.15 充电方法和充电模式

充电设备应具有5.6规定的充电方法，和5.6规定的充电模式。

充电方法和充电模式与6.5.7规定的接口和通讯协议的符合性试验和可靠性试验同时进行。

6.5.16 效率测量

充电设备的效率测量方法按JB/T 10095—2009中6.5.16，应符合5.11的要求。

6.5.17 功率因数测量

充电设备的功率因数采用专用功率因数测量设备测量，应符合5.12的要求

6.5.18 保护试验

6.5.18.1 过压保护试验

充电设备过电压保护试验方法按JB/T 10095—2009中6.5.19.1。

充电设备的过电压保护应符合5.14.5.1的要求。

6.5.18.2 输出过流保护试验

无法断开输出过流保护电路的设备，将充电设备与可调电阻性负载连接，输出电流调整为充电设备的额定充电电流。当输出电流达到额定值后，用减小可变负载电阻，当输出电流值达到最大值后，随输出负载电阻的减小，输出电压同时下降。

可以断开过流保护电路的充电设备，输出过电流保护试验方法按JB/T 10095—2009中6.5.19.2的方法进行。

充电设备的过电压保护应符合5.14.5.2的要求。

6.5.18.3 输出短路保护试验

充电设备与电阻性负载连接，在充电设备正常工作状态，模拟输出短路，保护装置应动作，并满足5.14.5.3的要求。

6.5.18.4 网电压超限保护试验

充电设备网电压超限保护试验方法按JB/T 10095—2009中6.5.19.4，应满足5.14.5.4的要求。

6.5.18.5 网电压缺相保护试验

充电设备网电压缺相保护试验方法按JB/T 10095—2009中6.5.19.5，应满足5.14.5.5的要求。

6.5.18.6 温升超限保护试验

充电设备温升超限保护试验方法按JB/T 10095—2009中6.5.19.6，应满足5.14.5.6的要求。

6.5.18.7 充电连接器保护试验

充电设备温升超限保护试验方法按JB/T 10095—2009中6.5.19.7，应满足5.14.5.7的要求。

6.5.18.8 充电连接器操作安全保护试验

充电连接器操作安全保护试验应在有可靠的安全保护设备的条件下进行。

试验按以下程序进行：

(1) 将充电设备与电阻性负载连接，在正常充电过程中手握充电连接器做准备拔插动作，充电设备应在5.14.5.7规定的时间内停止充电，并断开充电设备与蓄电池的连接。

(2) 在上述试验至少进行5次，并全部满足5.14.5.7的要求后，才能进行以下试验。

在正常充电过程中，拔插充电连接器应满足5.14.5.7的要求，人员距离连接器至少2米，并有可靠的人员防护设备。

6.5.18.9 通讯和网络安全性试验

充电设备与蓄电池模块或总成连接并启动充电。

在正常充电过程中，进行以下模拟故障操作，应满足5.14.5.8的要求：

- (1) CAN通讯总线断开时；
- (2) CAN通讯总线短路时；
- (3) 充电控制导引电路接口断开时；
- (4) 充电控制电路接口短路时；
- (5) I/O充电控制电路接口断开时；
- (6) 单体蓄电池电压检测输入电路与蓄电池断开时；
- (7) 单体电池电压检测电路输入端阻抗增大，使电压检测失调时。

6.5.18.10 操作安全性试验

采用充电设备本地操作设备(操作键)和远程操作设备(充电设备监控系统)对充电参数进行修改，应满足5.14.5.9的要求。

6.5.18.11 绝缘保护试验

在正常充电过程中，模拟蓄电池模块或总成蓄电池与电底盘发生绝缘下降，应满足5.14.5.10的要求。模拟绝缘下降的点只能为1个。

6.5.19 电磁兼容性试验

6.5.19.1 静电放电抗扰度试验

试验应以单次放电的方式进行。在预选点上，至少施加10次单次放电（最敏感的极性），单次放电的间隔至少为1s，但为了确定系统是否会发生故障，可能需要较长的时间间隔。

充电设备在额定运行条件下应符合5.20.1.2的规定。

6.5.19.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按GB/T 17626.3中规定的方法进行。

充电设备在额定运行条件下应符合5.20.1.3的规定。

6.5.19.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按GB/T 17626.4中规定的方法进行。

充电设备在额定运行条件下应符合5.20.1.4的规定。

6.5.19.4 浪涌（冲击）抗扰度试验

按GB/T 17626.5中规定的方法进行。

充电设备在额定运行条件下应符合5.20.1.5的规定。

6.5.19.5 震荡波抗扰度试验

按GB/T 17626.12中规定的方法进行。

充电设备在额定运行条件下应符合5.20.1.6的规定。

6.5.19.6 谐波测量

按JB/T 10095—2009中6.5.18.6规定的方法进行。

充电设备在额定运行条件下应符合5.20.2.2的规定。

6.5.19.7 传导干扰试验

按JB/T 10095—2009中6.5.18.7规定的方法进行。

充电设备在额定运行条件下应符合5.20.2.3的规定。

6.5.19.8 辐射发生(射频电磁场干扰)

按JB/T 10095—2009中6.5.18.8规定的方法进行。

充电设备在额定运行条件下应符合5.20.2.4的规定。

6.5.20 噪声测量

按JB/T 10095—2009中6.5.20规定的方法进行。

充电设备的噪声在额定运行条件下应符合5.15的规定。

6.5.21 特殊要求的试验

试验方法和要求按合同规定。

7 标志、包装、运输、储存

7.1 标志

应在充电设备明显位置设置铭牌，一般应包括以下内容：

- (1) 设备名称和型号；
- (2) 输入相数、额定输入电压和频率；
- (3) 额定输出电压和额定输出电流；
- (4) 抗扰等级（未标明的为 B 级）；
- (5) 制造厂名或商标；
- (6) 出厂编号；
- (7) 制造日期。

7.2 互联标志

充电设备应在显著位置标明产品互联试验标志和授权使用代码。

7.3 污染排放物控制标志

充电设备应在显著位置设置电子产品污染物排放控制标志。

标志应符合《电子信息产品污染控制标识要求》SJT11364 标准要求。

7.4 包装

包装应符合 JB/T 4276 和 GB/T 13384 的规定。

随机技术文件应有：

- (1) 装箱清单；
- (2) 出厂试验合格证明；
- (3) 安装使用说明书；
- (4) 成套及备件一览表。

7.5 运输

在运输中不得倒置、防止剧烈振动和冲击、日晒、雨淋。

7.6 贮存

充电设备不得暴晒、淋雨，应储存在清洁、通风，周围介质温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，最大相对湿度不超过 90%（空气温度 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 时），无腐蚀性气体的室内，并应避免结露和霜冻。

ICS
备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

××/T ××××—××××

锂离子蓄电池充电设备 接口和通讯协议

Interface and Communication Protocol of Charge Equipment
Of Lithium Ion Battery

(征求意见稿)

××××-××-×× 发布

××××-××-×× 实施

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

目 次

前 言.....	198
1 范围.....	199
2 引用标准.....	199
3 定义和符号.....	200
4 网络拓扑和接口.....	201
5 通讯协议.....	210
5.4 CAN3 报文组.....	220
6 数据格式.....	223
7 状态转换.....	224

前 言

本标准是根据国家发展和改革委员会《关于印发 2008 年行业标准计划的通知》（发改办工业[2008]1224 号）中机械行业的标准的安排制定的。

锂离子蓄电池系统基础标准体系由本标准和以下标准组成：

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锰酸锂蓄电池池模块通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池用充电设备通用要求；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池总成接口和通讯协议；

JB/T XXXX-XXXX 锂离子蓄电池模块箱通用要求。

本标准由机械科学研究总院提出。

本标准由本标准由机械科学研究总院归口。

本标准由中国电子商会电源专业委员会负责起草。

参与本标准起草单位（排名不分先后）：机械科学研究总院、中信国安盟固利新能源科技有限公司、比亚迪股份有限公司、厦门科华恒盛股份有限公司、河南浦州电动汽车有限责任公司、日产（中国）投资有限公司、中国电子商会电源专业委员会、北京电源行业协会。

本标准由（排名不分先后）：钱良国、张建华、刘正耀、毛永志、肖亚玲、陈赐松、郝永超起草。

本标准为首次发布。

锂离子蓄电池充电设备接口和通讯协议

Interface and Communication Protocol of Charge Equipment Of Lithium Ion Battery

1 范围

本标准规定 JB/Txxxx-xxxx (《锂离子蓄电池充电设备通用要求》) 标准规定的充电设备的接口和通讯协议。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 18858.2-2002	低压开关设备和控制设备、控制器设备接口第三部分：DeviceNet
ISO11898	道路车辆—数字信息交换—用于高速通讯的控制器局域网
SAE J1939/11	物理层—250Kb/s，屏蔽双绞线
SAE J1939/21	数据链路

3 定义和符号

JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池总成通用要求》) 和 JB/T XXXX-XXXX (《锂离子蓄电池充电设备通用要求》) 中的定义及符号和以下定义适用于本标准。

3.1 内部通讯接口 inner communication interface

采用总线分布结构的充电设备系统控制单元与内部系统通讯总线连接的通讯接口。

3.2 充电接口 charge interface

充电设备与锂离子蓄电池模块和总成进行充电时的连接接口。充电接口除包括充电设备输出正极和负极外，还包括 CAN 总线接口、充电控制导引电路接口、充电控制电路接口、I/O 充电控制电路接口和网络电源正极及负极的部分或全部。

3.3 监控系统通讯接口 communication interface of monitoring system

充电设备与充电设备监控系统连接的通讯接口，包括 CAN 总线接口和网络电源接口。

3.4 无符号短整数 unsigned short integer

8 位整数。

3.5 无符号长整数 unsigned long integer

16 位整数。

3.6 充电设备监控系统 monitoring system of charge equipment

用于远程监控充电设备的设备，由安装在计算机中的专用软体、与充电设备的接口和通讯总线组成。

3.7 服务器 server

为其他对象（客户机）提供服务的对象。

3.8 客户机 client

(1) 借助其他对象（服务器）的服务来完成一个任务的对象。

(2) 报文的发起者，要求服务器响应。

3.9 源 MAC ID

发送报文节点的 MAC ID。

3.10 未连接报文管理器 unconnected message manager

在节点内能够接收和处理未连接显式报文的函数。

4 网络拓扑和接口

4.1 网络拓扑

4.1.1 网络拓扑

充电设备的网络拓扑如图 1。

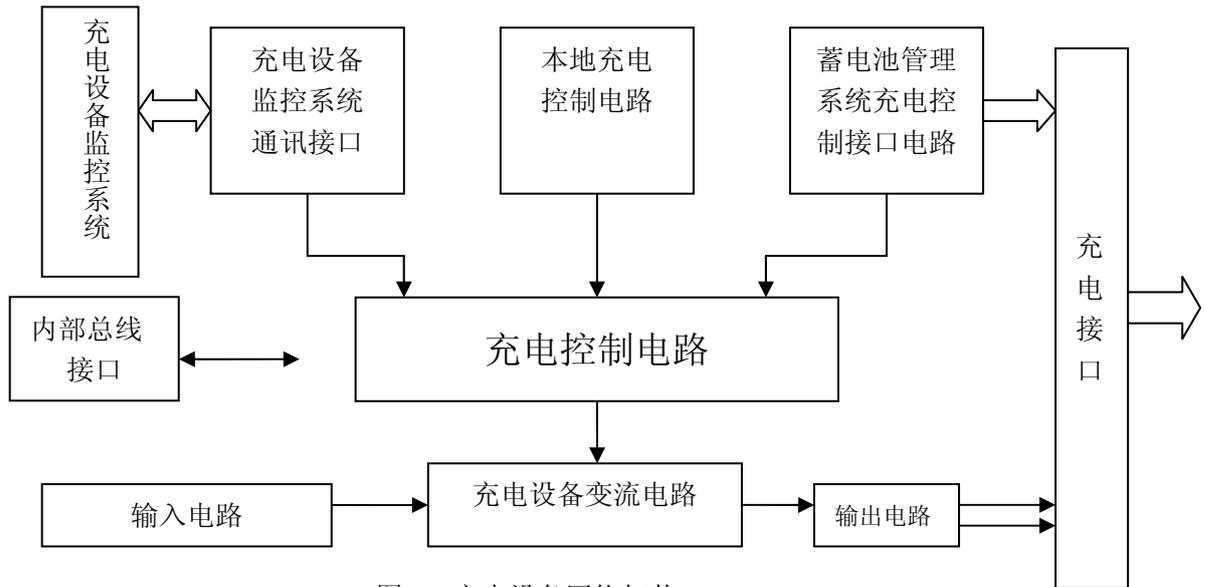


图1 充电设备网络拓扑

4.1.2 终端电阻

在以下网络节点应安装一只 $121\ \Omega \pm 1\ \Omega / 0.125\text{W}$ 的金属膜网络终端电阻。

4.1.2.1 充电接口通讯网络

在充电设备充电接口 CAN 总线收发器处安装一只终端电阻。

若仅用于总成充电或仅用于模块充电的充电通讯网络，在蓄电池总成或蓄电池模块充电接口的 CAN 总线收发器处安装一只终端电阻。

若充电设备既要进行蓄电池总成充电，又要对组成蓄电池总成的模块进行单独充电，则应在充电连接器充电设备侧的 CAN-L 和 CAN-H 之间安装一只终端电阻。

连接在充电通讯网络上的其它设备节点，不安装终端电阻。

4.1.2.2 充电设备监控网络

在充电设备监控系统 CAN 总线收发器处连接一只终端电阻。

在充电设备监控系统通讯网络干线另一终端安装一只终端电阻。

连接在充电设备监控网络上的其它设备节点不应安装终端电阻。

4.2 接口

4.2.1 充电接口

充电接口是充电设备与锂离子蓄电池总成连接的接口。

充电接口可以与锂离子蓄电池总成连接，也可以与锂离子蓄电池模块连接。

充电接口分为通用充电接口、基本充电接口和 I/O 充电接口。

充电接口的功能配置见表 1。

表 1 充电接口的功能配置

连接端子	功 能	通用充电接口	基本充电接口	I/O 充电接口
1	I/O	√	√	√
2	充电设备直流输出(正)	√	√	√
3	充电设备直流输出(负)	√	√	√
4	充电控制电路接口	√	—	—
5	CAN-H	√	—	—
6	CAN-L	√	—	—
7	充电控制导引电路接口	√	—	—
8	网络电源 (正)	√	√	√
9	网络电源 (负)	√	√	√
10	GND	√	√	√

4.2.1.1 通用充电接口

通用充电接口主要用于符合 JB/Txxxx-xxxx《锂离子蓄电池总成通用要求》、JB/Txxxx-xxxx《锰酸锂蓄电池模块通用要求》和 JB/Txxxx-xxxx《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》中标准型和均衡型锂离子蓄电池模块和总成的充电连接，也可用于基本型锂离子蓄电池模块和总成的充电连接。

通用充电接口与标准型和均衡型锂离子蓄电池总成的充电连接如图 2。

通用充电接口与标准型和均衡型锂离子蓄电池模块的充电连接如图 3。

通用充电接口与基本型锂离子蓄电池总成的充电连接如图 4。

通用充电接口与基本型锂离子蓄电池模块的充电连接如图 5。

通用充电接口与 I/O 型锂离子蓄电池模块和总成的充电连接如图 6。

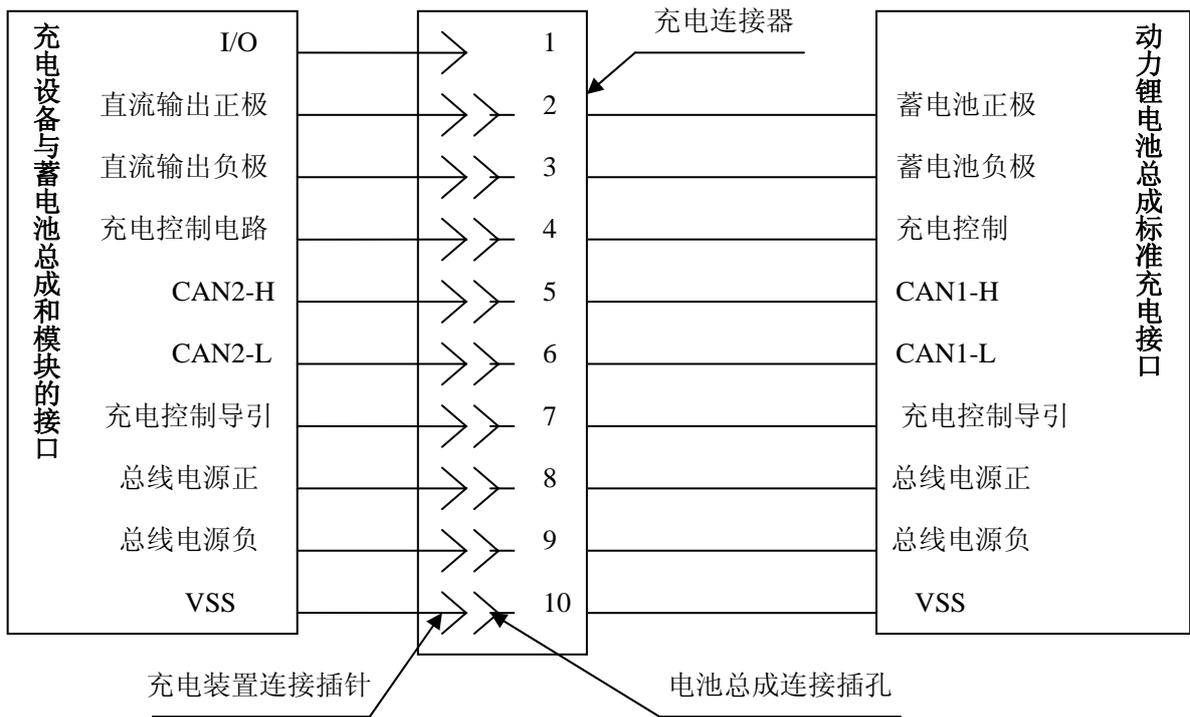


图 2 通用充电接口与标准型和均衡型锂离子蓄电池总成的连接

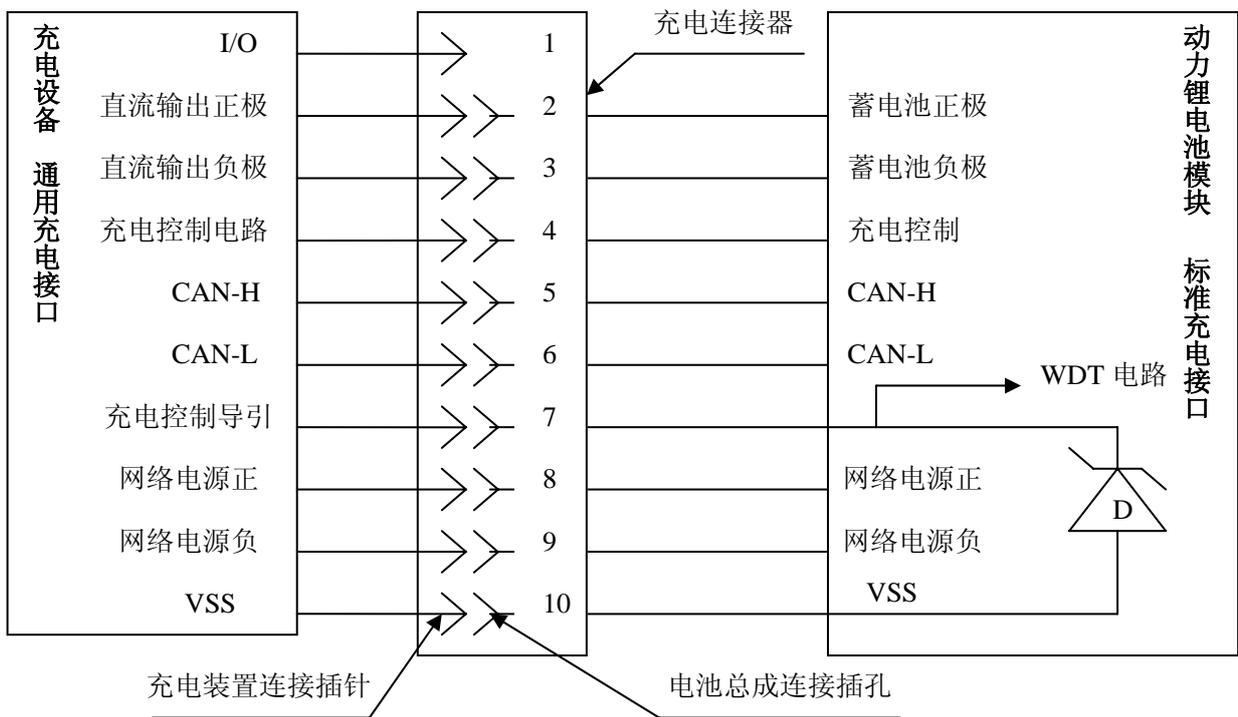


图 3 通用充电接口与标准和均衡型锂离子蓄电池模块的连接

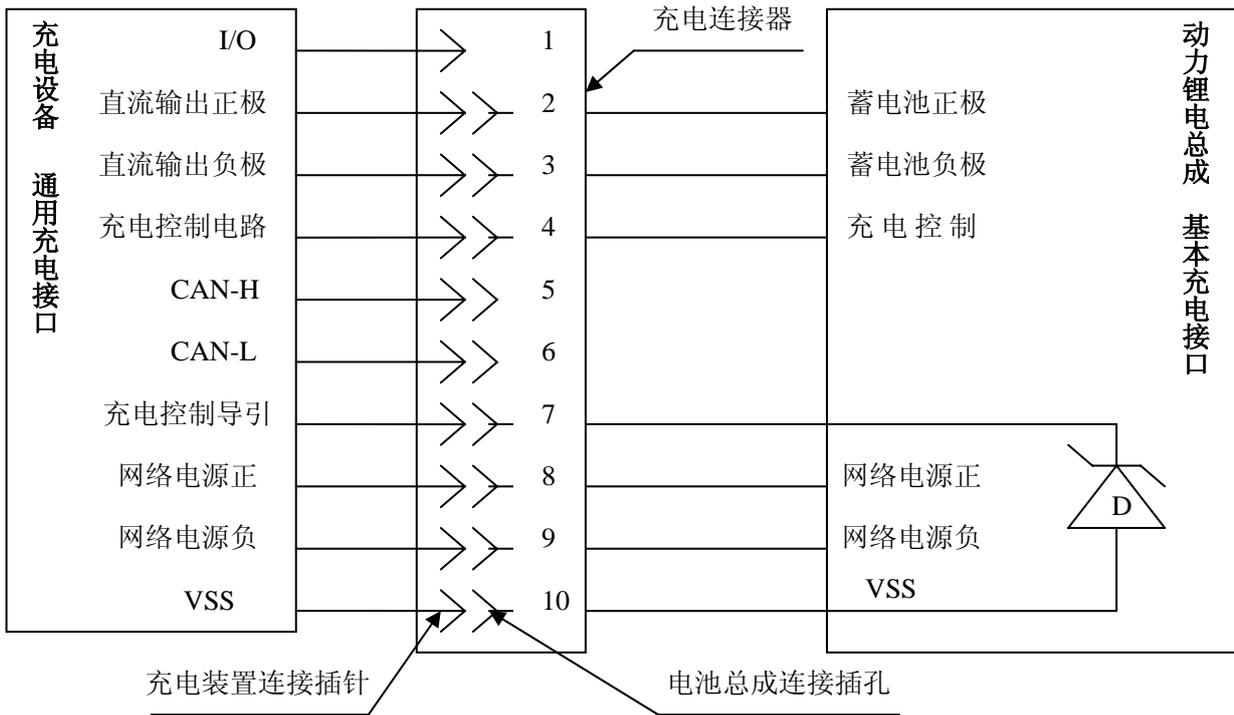


图 4 通用充电接口与基本型锂离子蓄电池总成的连接

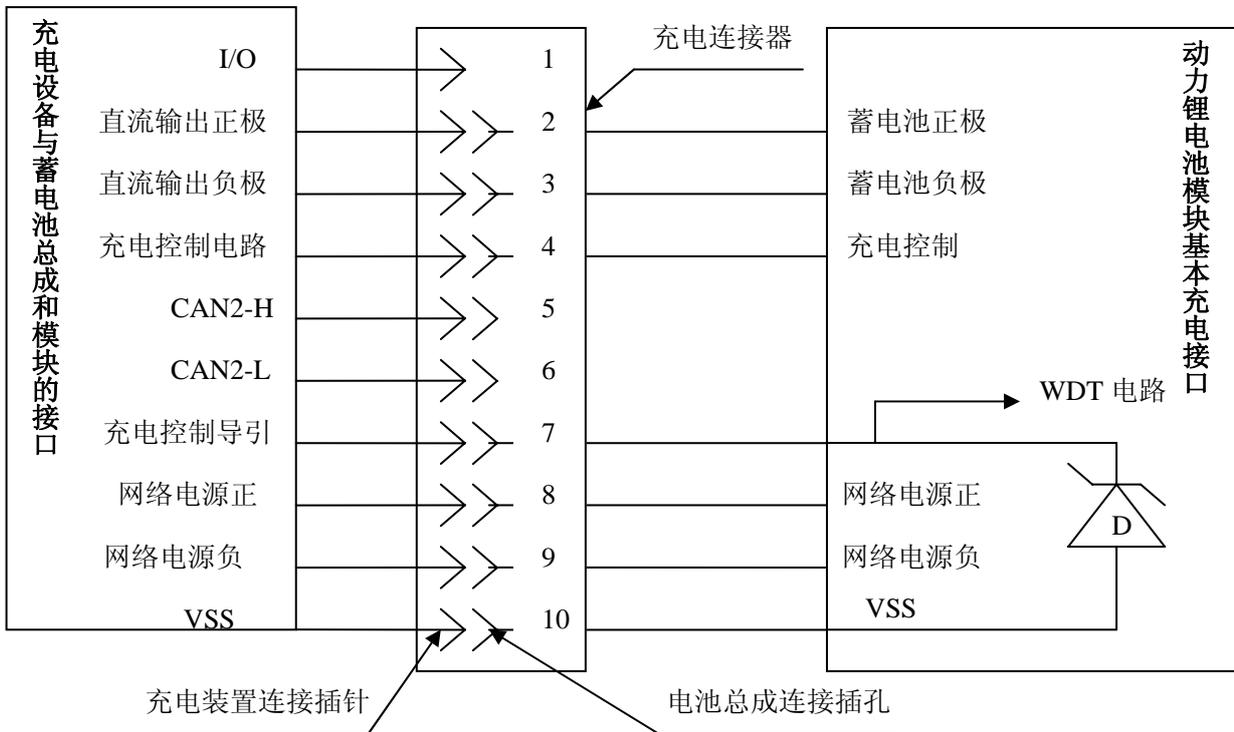


图 5 通用充电接口与基本型锂离子蓄电池模块的连接

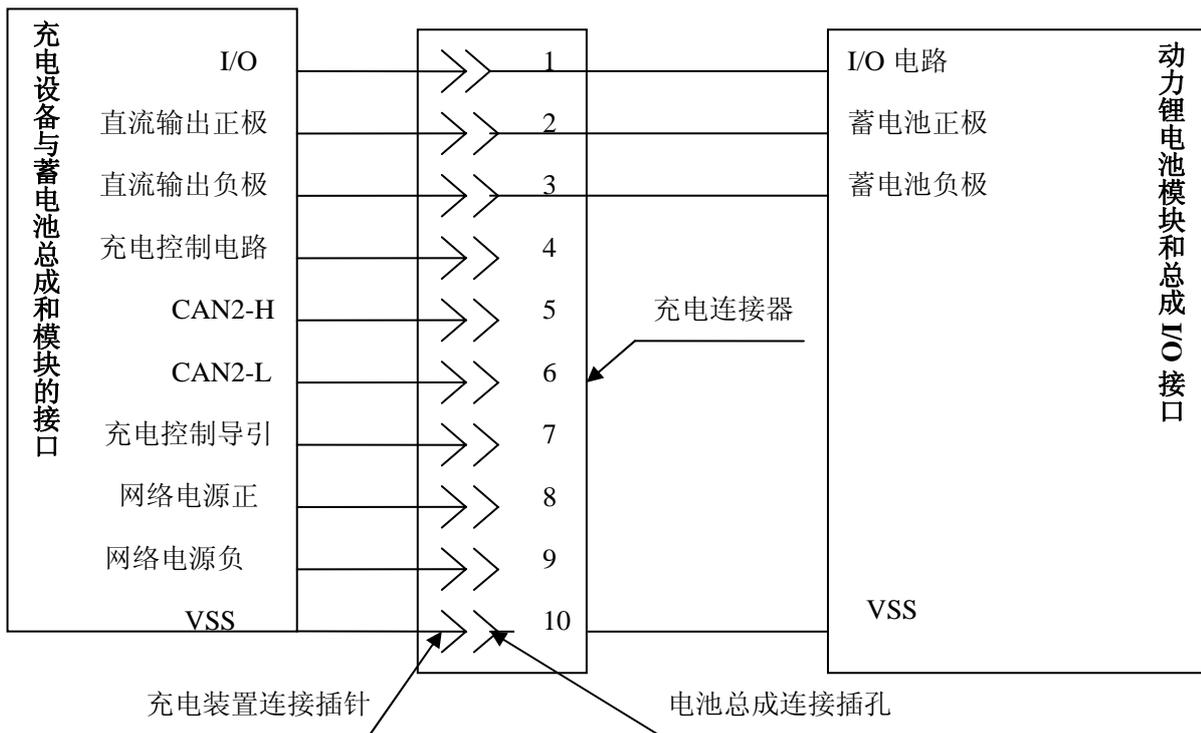


图 6 通用充电接口与 I/O 型锂离子蓄电池模块和总成的连接

4.2.1.2 基本充电接口

基本充电接口用于充电设备与符合 JB/Txxxx-xxxx《锂离子蓄电池总成通用要求》、JB/Txxxx-xxxx《锰酸锂蓄电池模块通用要求》和 JB/Txxxx-xxxx《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》中基本型锂离子蓄电池模块和总成的连接。

基本充电接口与基本型锂离子蓄电池模块和总成的充电连接如图 7。

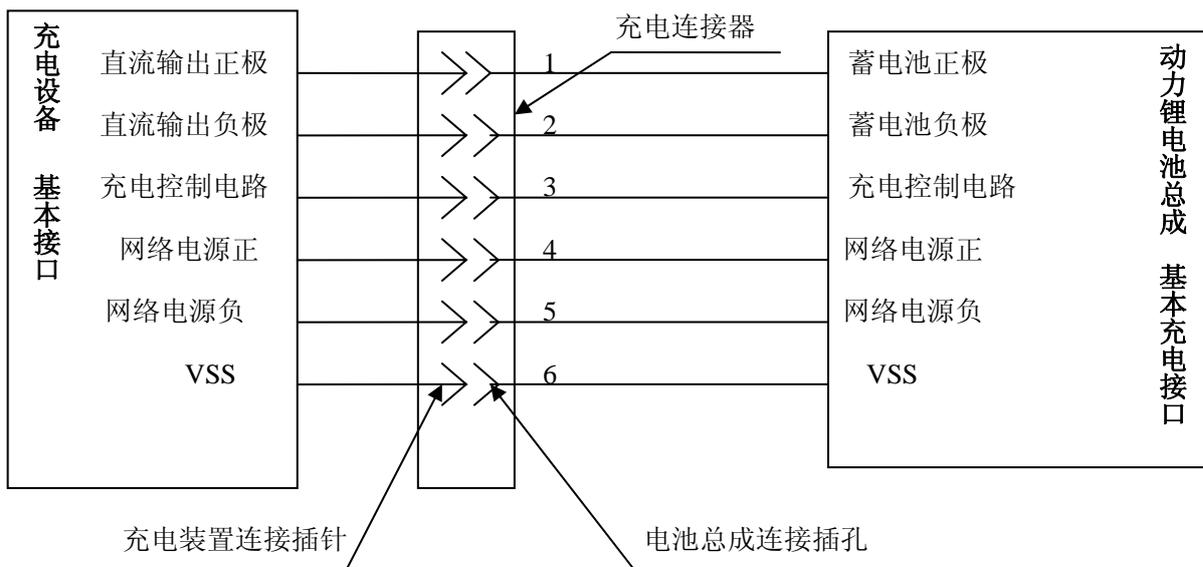


图 7 基本充电接口与基本型锂离子蓄电池模块和总成的连接

4.2.1.3 I/O 充电接口

I/O 充电接口于充电设备与符合 JB/Txxxx-xxxx 《锂离子蓄电池总成通用要求》、JB/Txxxx-xxxx 《锰酸锂蓄电池模块通用要求》和 JB/Txxxx-xxxx 《磷酸亚铁锂蓄电池模块通用要求》中 I/O 型锂离子蓄电池模块和总成的连接。

I/O 充电控制电路分外置型和内置型两种。

(1) 外置型

I/O 被控电路在锂离子蓄电池模块或总成之外。一般在充电设备内。当最高单体电池充电电压达到规定值后，由锂离子蓄电池模块或总成内的 I/O 控制电路，控制被控制电路停止充电，并断开充电设备与蓄电池的连接。

I/O 充电接口与外置型 I/O 型锂离子蓄电池模块和总成的充电连如图 8。

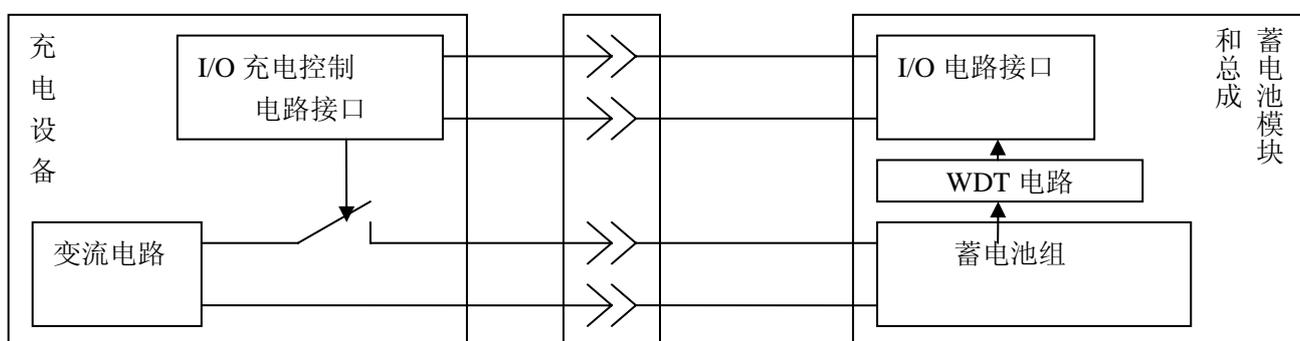


图 8 I/O 充电接口与外置型 I/O 型锂离子蓄电池模块和总成的充电

(2) 内置型

内置型的 I/O 被控电路在蓄电池模块或总成内。当蓄电池单体电池充电电压达到规定值后，由动力锂电池模块或总成内的 I/O 控制电路断开充电设备与蓄电池的连接，停止充电。

I/O 充电接口与外置型 I/O 型锂离子蓄电池模块和总成的充电连接如图 9。

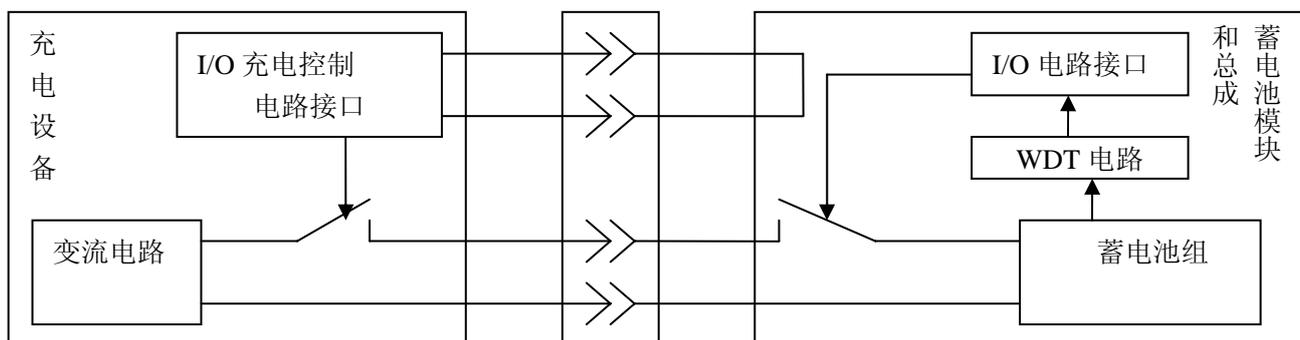


图 9 I/O 接口与内置型 I/O 型锂离子蓄电池模块和总成的充电连接

4.2.1.4 充电控制电路

充电控制电路应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池总成接口和通讯协议》)4.3.3 的规定。

4.2.1.5 充电控制导引电路

充电控制导引电路充电设备与蓄电池总成之间实现状态信息交换和互操作的电路。由充电设备中的电路部分和蓄电池总成中的电路部分通过接口连接组成，具有以下功能：

- (1) 确认充电设备的充电连接器已被正确连线；
- (2) 连续进行保护性导体接地牢固性检查；
- (3) 系统通电状态指示；
- (4) 必要时，由蓄电池模块和总成通过充电控制导引电路停止充电，并断开充电设备与蓄电池的额连接；
- (5) 充电连接器操作保护。当在充电过程中拔 充电连接器时，立即自动关闭充电设备，以使在零电流状态下安全操作充电连接器。

充电控制导引电路由充电设备内的充电控制导引电路和锂离子蓄电池总成内的充电控制导引电路两部分组成。充电设备内的充电导引电路如图 10。

图 10 中，(A) 点为充电设备充电控制电路对充电控制导引电路状态的采样点。(B) 点为强制允许启动充电控制。当充电设备与锂离子蓄电池总成没有建立连接时，充电设备将被禁止启动充电。若需要充电时，通过操作专门的设备，通过 (B) 点使开关闭合，使充电设备转入允许充电状态。

采用此种方法启动充电设备，工作在基于端电压的充电状态及基于极端单体电池充电状态将被禁止。除确有必要之外，锂离子蓄电池模块和总成的充电不应采用此种方法。

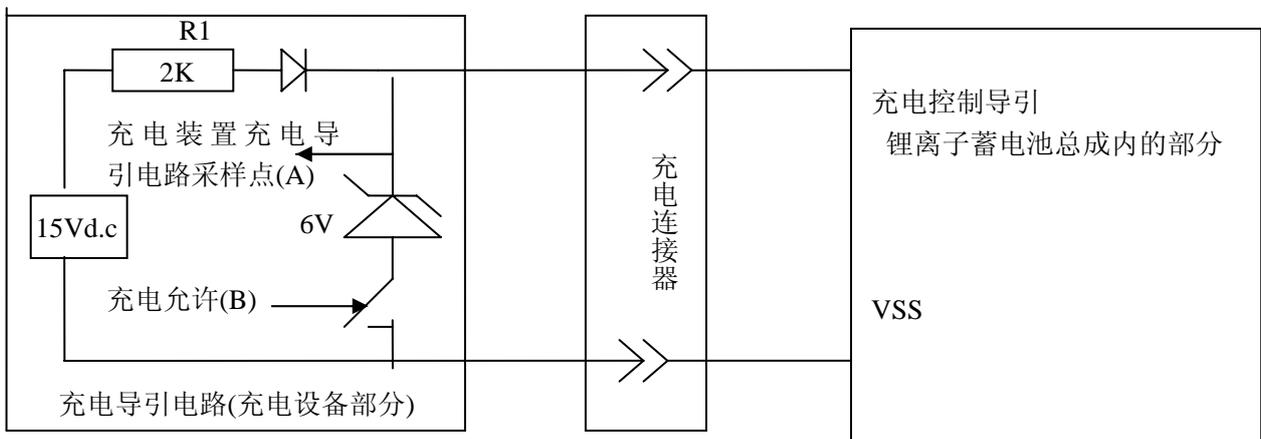


图 10 充电控制导引电路（充电设备内的部分）

充电控制导引电路接口协议如表 2。

表 2 充电控制导引电路信号协议

状态序号	测试点(A)	状态(B)	状 态
1	$\geq 11V$	断开	充电设备机已上电, 但充电连接器与锂离子蓄电池总成没有连接
2	$V \sim 11V$	断开	充电机已上电, 充电连接器已可靠连接, 锂离子蓄电池总成发出禁止充电信号
3	$6V \pm 0.5V$	断开	锂离子蓄电池总成发出允许充电信号
4	$\leq 2V$	断开	有单体锂离子蓄电池超过规定电压, WDT 动作, 禁止充电

4.2.1.6 I/O 充电控制接口

当充电电流小于 $0.2I$ 时, 可以使用 I/O 充电控制接口。

充电设备内的 I/O 充电控制电路由蓄电池模块或总成的 I/O 充电控制电路控制, 至少应具有以下功能:

- (1) 可以控制充电设备的直流输出开关电路接通和断开充电设备与蓄电池的连接。
- (2) 可以控制充电设备的启动充电和停止充电。

I/O 充电控制电路的接口协议如图 11:

- (1) 启动充电, 当最低单体电池电压低于最低允许电压时, I/O 电路接口输入高电平, 充电设备自动进入预充电状态;
- (2) 当最低单体电池充电电压高于最低允许电压时, I/O 电路接口输入低电平, 预充电结束, 转入正常充电状态;
- (3) 当最高单体电池电压高于最高允许充电电压时, I/O 电路接口输入高电平, 停止充电, 并断开充电设备与蓄电池的充电连接。

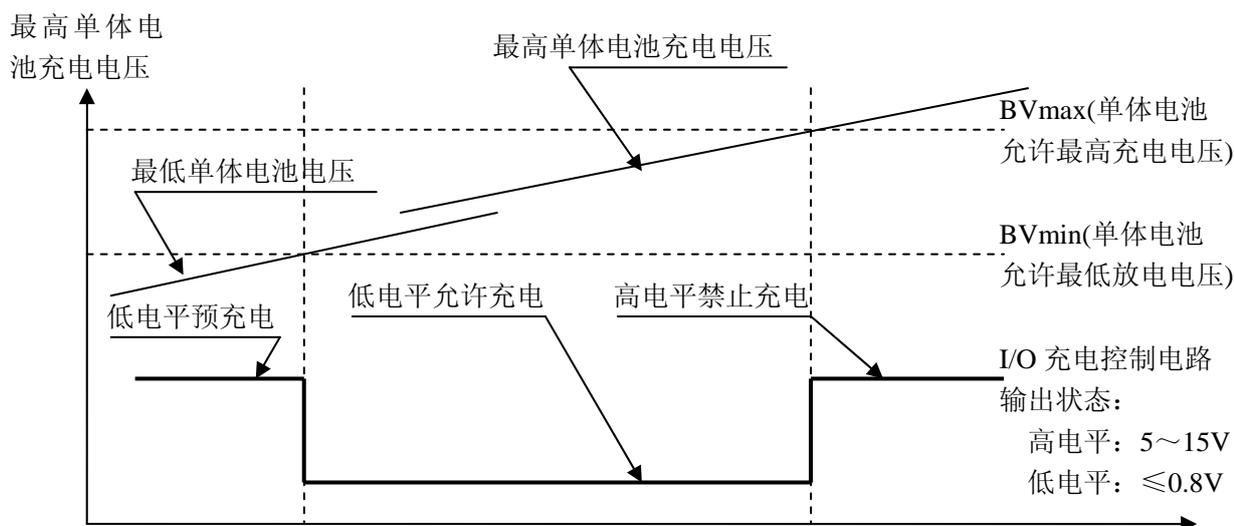


图 11 I/O 充电控制电路接口协议

4.2.1.7 网络电源

充电设备应具有独立的网络电源，用于当充电设备与锂离子蓄电池模块和总成连接后，为蓄电池模块和总成的蓄电池管理系统和控制电路设备提供低压直流工作电源。

网络电源应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池充电设备通用要求》)5.7.1 的规定。

4.2.1.8 通讯协议

充电接口的通讯协议应符合 5.3 的规定。

4.3 内部通讯接口

内部通讯接口是分布式总线结构的充电设备组成零部件与内部总线的通讯接口。具体要求应符合生产厂产品技术文件中的具体规定。

4.4 监控接口

充电设备应有充电设备监控通讯接口，用于充电设备与充电设备监控系统通讯网络的连接。监控接口如表 3。通讯协议应符合 5.4 的规定。

表 3 充电设备监控系统通讯接口 (CAN3)

插头/插座端子编号	功能描述	说明
1	CAN3-H	监控接口网络电源： 额定电压：DC 24V 工作电压范围：DC 21V~29.6V 额定电流：8A 网络设备输入电压范围：DC 20V~36V
2	CAN3-L	
3	CAN3-COM	
4	监控接口网络电源正极	
5	监控接口网络电源负极	

4.5 通讯网络的物理层

充电设备通讯网络的物理层应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池充电设备通用要求》)5.7.1 的规定。

4.6 总线电源

充电设备应有一个为充电接口提供总线电源的直流电源，具体要求应符合 JB/T XXXX-XXXX(《锂离子蓄电池充电设备通用要求》)5.3.4 的规定。

充电设备监控系统 (CAN3) 总线电源由充电设备监控系统提供。额定电压为 DC 24V，额定电流为 8A。

充电设备充电接口 (CAN2) 的总线电源由充电设备提供，并与其它电源隔离。额定电压 DC 12V，DC 24V。

4.7 地址设置设备

充电设备应有站点地址设置设备 (如表 4)，用于设置充电设备监控网络分配给充电设备的地址。

站点地址范围 0x00~0x3F，表示充电设备站点地址 1~64。

表 4 充电设备站点地址

D5	D4	D3	D2	D1	D0
充电设备站点地址 0x00~0x1F					

4.8 状态指示灯

充电设备通讯接口的通讯链路状态指示灯采用红色和绿色双色指示灯，显示状态应符合表 5 的规定。

表 5 通讯接口的通讯链路状态指示灯

指示灯状态	通讯链路状态
关闭	设备不在线 (1) 设备可能没有上电 (2) 设备可能没有建立连接
绿色	设备工作正常，但没有建立连接
绿色闪烁	设备工作正常，已经建立连接
红色闪烁	设备发生可以恢复的故障，或发生超时故障
红色	设备发生不可恢复的故障，失去了链路通讯能力
闪烁速率	除非另又说明，指示灯闪烁速率为闪烁一次/1 秒±0.5 秒，其中，指示灯亮的时间为 0.5 秒±0.25 秒，指示灯熄灭的时间为 0.5 秒±0.25 秒

4.9 接地

为了防止由于接地而形成回路，对于充电装置与动力锂电池模块和总成通讯网络，只在充电设备端接地。所有设备的物理层电路，应以物理层电源电压负为基准。设备不应造成在物理层电源负极之间的电流流动。

连接器上的屏蔽连接应通过并联 RC 电路连接到设备外壳 ($R=1M\Omega$ ； $C=0.01MF$ ；500V)。如果设备没有这样的外壳，屏蔽线可以空。

4.10 数据链路层

充电装置通讯网络数据链路层应符合 GB/T 18858.3 的规定。

5 通讯协议

5.1 概述

充电设备与动力锂电池模块和总成的通讯协议（简称 CAN2 协议组），应符合 GB/T11858.3 标准（简称 DeviceNet）的规定，采用 11 位 CAN 标识区。

DeviceNet 标识区划分为 4 个独立的报文组：报文组 1、报文组 2、报文组 3 和报文组 4。

连接标识符（C ID）的组成见表 6。

表 6 C ID 的组成

标识符										范围	使用组别	
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			0
0	组 1 报文 ID				源 MAC ID					0000~1023	报文组 1	
1	0	MAC ID				组 2 报文 ID					1024~1535	报文组 2
1	1	组 2 报文 ID			源 MAC ID					1536~1983	报文组 3	
1	1	1	1	1	组 4 报文 ID(0-47)					1984~2031	报文组 4	
1	1										2032~2047	无效标识

表 6 中的 CAN 标识符由以下部分组成：

(1) 报文 ID：标识在一个特定接点中报文组内的一个报文。建立连接时，该接点将报文 ID 和 MAC ID 相结合，生成一个 CID。在 CAN 标识区中指定的 CID 是与对应的传送相关的。

(2) 源 MAC ID：报文组 1 和 3 需要在 CAN 标识区指定源 MAC ID。

(3) MAC ID：报文组 2 允许 CAN 标识区中的 MAC ID 部分指定源或目标 MAC ID。

组 2 报文 ID 值的 6 和 7 在本标准中为保留值。

组 3 报文 ID 值的 5、6、7 在本协议中为保留值。

为了简化协议，采用符合 GB/T11858.3 标准的预定义报文组，不使用未连接报文管理器(Unconnected Message Manager- UCMM)。

5.2 预定义主/从连接组

5.2.1 概述

GB/T 18858.3(DeviceNet)的规则要求调用每个连接端点的显式报文连接来建立和配置连接对象，也可以采用预定义建立连接。

根据 GB/T 18858.3 规定的一般规则，充电设备规定不调用建立连接的显式报文，对组成充电设备网络的相关连接端点的连接配置作出具体规定，从而提高了带宽、使用效率和通讯效率，简化了服务器和客户机的程序设计。

本技术规范使用的一般原则是：

(1) 无 UCMM 功能设备：全部采用不支持 UCMM 功能的设备。

(2) 仅限组 2 服务器 (group 2 only server)：一个无 UCMM 功能的设备，它使用预定义主/从连接组来建立通讯连接。一个仅限组 2 的服务器只能发送和接收由预定义主/从连接所定义的标识符。

(3) 仅限组 2 客户机 (group 2 only client)：与仅限组 2 服务器相对应作为客户机的设备。

(4) 连接到内部通讯网络接口的网络设备中，指定充电设备系统控制器为服务器，其它连接到内部网络上的设备为客户机。

5.2.2 预定义主/从连接组报文

预定义主/从连接组有关的标识区和标识符如表 7。

表 7 预定义主/从连接组标识区

标识区										用 法	范围		
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
组 1 报文 ID				源 CAM ID						组 1 报文			0000 ~ 1023
				源 CAM ID						从站 I/O 状态改变或循环报文			
				源 CAM ID						从站 I/O 位选通响应报文			
				源 CAM ID						从站 I/O 轮询响应或状态/循环应答报 文			
MAC ID				组 2 报 文 ID						组 2 报文			1024 ~ 1435
源 CAM ID										主站 I/O 位选通命令报文			
源 CAM ID										保留			
目的 CAM ID										主站状态改变或循环报文			
源 CAM ID										从站显式响应报文(未使用)			
目的 CAM ID										主站显式请求报文(未使用)			
目的 CAM ID										主站 I/O 轮询命令/状态变化/循环报文			
目的 CAM ID										仅限组 2 未连接显式请求报文(未使用)			
目的 CAM ID										重复 MAC ID 检查报文(未使用)			

表 7 中包含的报文类型有：

(1) I/O 位选通命令/响应报文：由主站发送的，多个从站可以响应的同一个位选通 I/O 报文。在收到位选通命令后，从站会向主站反回位选通的响应报文。

(2) I/O 轮询命令/响应报文：主站针对协议和特定的从站发出的 I/O 轮询命令，从站收到主站发出的轮询命令后，会返回一个轮询响应 I/O 报文。

(3) I/O 状态改变/循环报文：主站或从站针对一个特定节点发出的一个 I/O 报文。若没有设置抑制响应报文，应返回一个应答报文作为响应。

(4) 显式响应/请求报文（没有使用）。

(5) 仅限组 2 未连接显式请求报文（没有使用）。

5.2.3 报文格式

报文格式如表 8 所示。

表 8 报文格式

字节	7	6	5	4	3	2	1	0	说 明
标识区	10	9	8	7	6	5	4	3	CID 第一字节
	2	1	0	RTR	X	X	X	X	CID 第二字节
报文头	0	分段类型		分段计数器				分段报文，范围 00-31	
	1	报文编号							无分段报文范围 00-127
1	报文本体							第 1 字节	

	2		第 2 字节
	3		第 3 字节
	4		第 4 字节
	5		第 5 字节
	6		第 6 字节
	7		第 7 字节

本技术规范文件使用的 I/O 报文由 CID、报文头和报文本体组成。

5.2.4 分段协议

分段报文由分段类型值和分段计数器组成。分段计数器标记每个报文段，接收者可以根据分段计数器判断是否丢失了报文段。

分段 I/O 报文的报文头定义见表 9。

表 9 分段 I/O 报文的报文头定义

值	含 义
0	第一分段，分段计数器值为 0
1	中间分段，分段计数器值的范围为 1~3E
2	最后分段，分段计数器值最大为 3F
3	分段应答。接收者应用该值确认一个分段报文的接收

5.2.5 网络节点和报文组

与充电设备连接的通讯网络节点（如图 12），节点的地址分配如表 10。

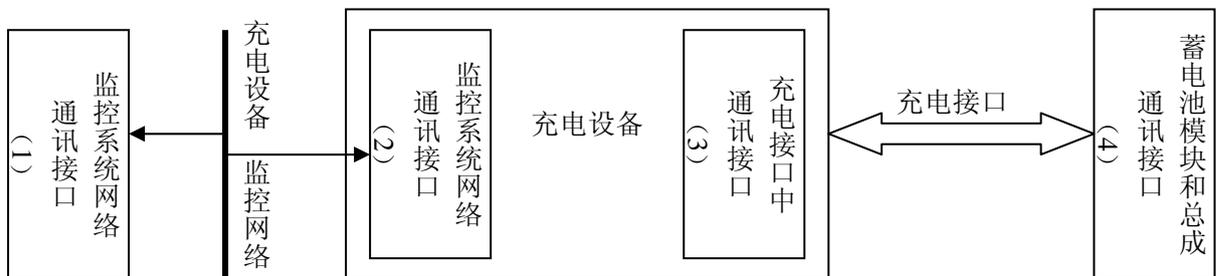


图 12 充电设备通讯网络节点

表 10 与充电设备通讯网络连接节点的地址分配

通讯网络节点名		代号	地址 CAM ID	报文编号
充电设备	充电接口中通讯接口 (3)	CHAR/CAN2	36	000~127
	充电设备监控网络通讯接口 (2)	CHAR/CAN3	1~60	0~127
锂离子蓄电池总成中充电接口的通讯接口 (4)		BECU/CAN2	34	000~127
充电设备监控系统通讯接口 (1)		PC-CAN3	40	000~127
备 用			00~32	000~127
			42~63	000~127

充电设备通讯协议分 CAN1 报文组、CAN2 报文组和 CAN3 报文组。

CAN1 报文组：连接到充电设备内部通讯网络上的设备节点之间的通讯报文集，按生产厂产品技术文件

的具体规定。

CAN2 报文组：连接到充电接口通讯网络上的设备之间的通讯报文集，应符合 5.4 的规定。

CAN3 报文组：连接到充电设备监控网络上的设备之间的通讯报文集，应符合 5.5 的规定。

5.3 CAN2 报文组

5.3.1 概述

CAN2 通讯报文组用于充电装置与蓄电池模块和总成的充电连接和充电控制。

CAN2 报文组及相关定义如表 11。

表 11 CAN2 报文组及相关定义

报文组	报文 ID	CAM ID	报文编号	C ID	报文描述	生产者	消费者
组 1	15	34	CHAR-50	0994	蓄电池基本信息报文 (1)	BECU/CAN2	充用电设备
	15	34	CHAR-51	0994	蓄电池基本信息报文 (2)	BECU/CAN2	充用电设备
	15	34	CAN2-52	0994	蓄电池基本信息报文 (3)	BECU/CAN2	充用电设备
	15	34	CAN2-53	0994	充电控制报文	BECU/CAN2	充电设备
	15	36	CHAR-41	0996	系统同步和初始化报文	CHAR/CAN2	电池总成
	15	36	CHAR-42	0996	连接确认报文	CHAR/CAN2	电池总成
	13	34	CHAR-1~34	866	蓄电池单体电压报文	BECU/CAN2	电池监测系统统
	13	34	CHAR-35~39	866	蓄电池模块温度	BECU/CAN2	蓄电池监测系统

5.3.2 蓄电池模块和总成基本信息 (1)

当充电设备与蓄电池模块或总成建立连接后，蓄电池模块和总成按规定周期连续发送该报文。

蓄电池模块和总成基本信息(1)如表 12。

表 12 蓄电池模块和总成基本信息 (1)

报文代号	CAN2-50											
生产者	蓄电池总成控制器 (BECU/1)							报文周期	500ms			
消费者	与充电接口通讯网络连接的其它设备											
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34					
C ID	0994					TRT	0		数据类型			
字节位			7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节		1	报文编号 50						USINT		
报 文 本 体	第 1 字节		BMS-MODE								USINT	
	第 2 字节		CHAR-MODE								UINT	
	第 3 字节		电池总成编号 或设备号		低字节						UINT	
	第 4 字节				高字节						UINT	
	第 5 字节		串联单体电池 (cell) 数低字节 (7~0)								UINT	
	第 6 字节		额定电量 (0~255kwh)								UINT	
	第 7 字节		实际电量 (0~255kwh)								UINT	

CHAR-MODE 定义如表 13。

表 13 CHAR_MODE 定义

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1/采用 IC 卡操作 0/其他操作方式	蓄力电池类型： 000：系统保留 001：镍基蓄电池 010：普通铅酸蓄电池 011：阀控铅酸蓄电池 100：锰酸锂蓄锂电池 101：磷酸亚铁锂蓄锂电池 110：备用（用于扩充） 111：系统保留			充电控制位： 允许：1 禁止：0	WDT 状态位： 0：全部 单体电池电压在允许范围内 1：发生单体电池电压超出允许范围。	充电模式： 00：恒压限流充电 01：预充电 10：恒流充电 11：自定义充电	

BMS-MODE 是标识与单体电池电压采样通道连接的电池单元的标称电压的代码，定义见表 14。

表 14 BMS_MODE（标称电压标识）

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
标称电压标识码：标识码 / 标称电压							
12 / 1.20V	20 / 2.00V	32 / 3.20V	36 / 3.60V	38 / 3.80V			
60 / 6.00V	120 / 12.00V						

5.3.3 蓄电池模块和总成基本信息（2）

当充电设备与蓄电池模块或总成建立连接后，蓄电池模块和总成按规定周期连续发送该报文。

蓄电池模块和总成基本信息（2）相关定义见表 15。

表 15 蓄电池模块和总成基本信息报文（2）相关定义

报文代号	CAN1-06										
生产者	蓄电池总成控制器（BECU/CAN1）							报文间隔	500ms		
消费者	与充电接口通讯网络连接的其它设备										
CID	0999					TRT	0		数据类型		
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0		
报文头	第 0 字节	1	报文编号 06							USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	单体电池最高允许充电电压（VCmax）					低字节		UINT		
	第 2 字节						高字节				
	第 3 字节	单体电池最低允许放电电压（VFmin）					低字节		UINT		
	第 4 字节						高字节				
第 5 字节	最大允许充电电流低 8 位（A）										
第 6 字节	最大允许放电电流高 4 位				最大允许充电电流高 4 位				USINT		
第 7 字节	最大允许放电电流低 8 位（A）										

5.3.4 蓄电池模块和总成基本信息（3）

当充电设备与蓄电池模块或总成建立连接后，蓄电池模块和总成按规定周期连续发送该报文。

蓄电池模块和总成基本信息（3）相关定义见表 16。

表 16 蓄电池模块和总成基本信息 (3)

报文代号	CAN2-52									
生产者	蓄锂电池总成							报文间隔	50ms	
消费者	与充电接口通讯网络连接的其它设备									
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34			
CID	0994					TRT	0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 52							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	充放电电流低 8 位			偏移量 32768				USINT	
	第 2 字节	充放电电流高 8 位			充电为正, 放电为负				UINT	
	第 3 字节	SOC (0~99%)							UINT	
	第 4 字节	绝缘电阻状态 (注 1)							UINT	
	第 5 字节	绝缘电阻 (千)			低字节				UINT	
	第 6 字节				高字节					
	第 7 字节	保留							USINT	

注 1: 绝缘状态: 00H: 绝缘电阻大于 500 /每伏

01H: 绝缘电阻小于 500 /每伏

10H: 绝缘电阻小于 100 /每伏

5.3.5 充电控制报文

当充电设备与蓄电池总成或模块建立连接后, 蓄电池模块和总成按规定周期连续发送该报文。

充电控制报文相关定义见表 17。

表 17 充电设备控制报文

报文代号	CAN2-53									
生产者	动力锂电池总成控制器 (BECU/2#)							报文间隔	50ms	
消费者	与充电接口通讯网络连接的其它设备									
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 34			
CID	0994					TRT	0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 53							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	最低单体电池电压 (VB_min) 低 8 位							USINT	
	第 2 字节	高 4 位为模块标号			(VB_max) 高 4 位				USINT	
	第 3 字节	最高温度(-39℃ ~120℃)							USINT	
	第 4 字节	蓄电池总成端电压 (V)			低字节				UINT	
	第 5 字节				高字节					
	第 6 字节	CHAR_MODE (注 1)							USINT	
	第 7 字节	Life(0~255)							USINT	

5.3.6 建立连接确认报文

当充电设备成功接收到蓄电池模块或总成发送的 CAN2-50 (CHAR-MODE. 3=0)、CAN2-51、CAN2-52 和

CAN2-53 报文后，即向蓄电池模块和总成发送一个连接确认报文，蓄电池模块或总成接收到确认报文并完成相关操作后完成充电连接。确认报文如表 18。

表 18 建立连接确认报文

报文代号	CHAR-20									
生产者	充电设备 (CHAR/CAN2)							报文间隔		
消费者	动力锂电池总成或蓄电池模块									
报文组号	1	报文 ID	15			CAM ID	源 36			
C ID	0996					TRT		0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 41							USINT
	第 1 字节	CHAR-MODE (CHAR-MODE.3=0)								UINT
	第 2 字节	BMS-MODE								UINT

5.3.7 系统时钟同步报文

当充电装置与蓄电池总成建立了连接，当 CHAR-MODE.3=0 (禁止充电) 时，若充电设备的系统时钟已经完成同步 (见 5.4.3)，则将已经完成同步的时钟发送到蓄电池总成。蓄电池总成接收到该报文后，采用接收到的时钟数据重新设置系统时钟，完成蓄电池总成的系统时钟与充电设备系统时钟的同步。

CAN 报文组系统时钟同步报文格式如表 19。

表 19 CAN2 报文组系统时钟同步报文

报文代号	CAN2-55									
生产者	充电设备							报文间隔		
消费者	蓄电池总成									
报文组	1	报文 ID	15			CAM ID	36			
C ID	0994					TRT		0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 42							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	仅同步时钟 (00) /同步时钟和恢复数据 (01)								USINT
	第 2 字节	年								压缩 BCD
	第 3 字节	月								压缩 BCD
	第 4 字节	日								压缩 BCD
	第 5 字节	时								压缩 BCD
	第 6 字节	分								压缩 BCD
	第 7 字节	秒								压缩 BCD

5.3.8 单体电池电压和温度的报文

当动力锂电池总成与充电设备建立连接后即开始发送该报文，报文见表 20。

表 20 CAN2 报文组蓄电池单体电压报文

报文代号	BCAN2-00~30									
生产者	蓄电池总成或蓄电池模块						报文间隔		20ms	
消费者	与充电接口通讯网络连接的其它设备									
报文组	1	报文 ID	13			CAM ID	34			
C ID	866			TRT			0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	0	报文编号 00~30						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	第 1 个蓄电池低 8 位								USINT
	第 2 字节	第 2 个电池高 4 位				第 1 个电池高 4 位				USINT
	第 3 字节	第 2 个蓄电池高 8 位								USINT
	第 4 字节	第 3 个蓄电池低 8 位								USINT
	第 5 字节	第 4 个蓄电池高 4 位				第 3 个蓄电池高 4 位				USINT
	第 6 字节	第 4 个蓄电池低 8 位								USINT

(2) 电池模块温度报文如表 21、表 22、表 23。

表 21 蓄电池模块温度报文 (1)

报文代号	CAN2-40									
生产者	蓄电池总成控制器						报文间隔		20MS	
消费者	与充电接口通讯网络连接的其它设备									
报文组	1	报文 ID	13			CAM ID	34			
C ID	0866			TRT			0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	0	报文编号 35~39						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	第 1 个蓄电池模块温度								USINT
	第 2 字节	第 2 个蓄电池模块温度								USINT
	第 3 字节	第 3 个蓄电池模块温度								USINT
	第 4 字节	第 4 个蓄电池模块温度								USINT
	第 5 字节	第 5 个蓄电池模块温度								USINT
	第 6 字节	第 6 个蓄电池模块温度								USINT
	第 7 字节	第 7 个蓄电池模块温度								USINT

表 22 蓄电池模块温度报文 (2)

报文代号	CAN2-40									
生产者	动力锂电池总成控制器						报文间隔		20MS	
消费者	与充电接口通讯网络连接的其它设备									
CID	0994			TRT			0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	0	报文编号 41						USINT	
报 文 本 体	第 1 字节	第 8 个蓄电池模块温度								USINT
	第 2 字节	第 9 个蓄电池模块温度								
	第 3 字节	第 10 个蓄电池模块温度								

体	第 4 字节	第 11 个蓄电池模块温度
	第 5 字节	第 12 个蓄电池模块温度
	第 6 字节	第 13 个蓄电池模块温度
	第 7 字节	第 14 个蓄电池模块温度

表 23 电池模块温度报文 (3)

报文代号	CAN2-40								
生产者	动力锂电池总成控制器 (BECU/CAN2)						报文间隔		
消费者	充电设备								
CID	0994			TRT			0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0
报文头	第 0 字节	0	报文编号 42						USINT
报文 本体	第 1 字节	第 15 个蓄电池模块温度							USINT
	第 2 字节	第 16 个蓄电池模块温度							

(3) 单体电池电压和温度报文编号, 如表 24。

表 24 蓄电池单体电压报文列表

生产者	消费者	报文编号	CID	备注
电池总成 BECU/2#	充电装置	00	0866	01~04 号蓄电池单体电压
		01	0866	05~08 号蓄电池单体电压
		02	0866	09~12 号蓄电池单体电压
		03	0866	13~16 号蓄电池单体电压
		04	0866	17~20 号蓄电池单体电压
		05	0866	21~24 号蓄电池单体电压
		06	0866	25~28 号蓄电池单体电压
		07	0866	29~32 号蓄电池单体电压
		08	0866	33~36 号蓄电池单体电压
		09	0866	37~40 号蓄电池单体电压
		10	0866	41~44 号蓄电池单体电压
		11	0866	45~48 号蓄电池单体电压
		12	0866	49~52 号蓄电池单体电压
		13	0866	53~56 号蓄电池单体电压
		14	0866	57~60 号蓄电池单体电压
		15	0866	61~64 号蓄电池单体电压
		16	0866	65~68 号蓄电池单体电压
		17	0866	69~72 号蓄电池单体电压
		18	0866	73~76 号蓄电池单体电压
		19	0866	77~80 号蓄电池单体电压
		20	0866	81~84 号蓄电池单体电压
		21	0866	85~88 号蓄电池单体电压
		22	0866	89~92 号蓄电池单体电压
		23	0866	93~96 号蓄电池单体电压
24	0866	97~100 号蓄电池单体电压		

		25	0866	101~104 号蓄电池单体电压
		26	0866	105~108 号蓄电池单体电压
		27	0866	109~112 号蓄电池单体电压
		28	0866	113~116 号蓄电池单体电压
		29	0866	117~120 号蓄电池单体电压
		30~39		保留
		40	0866	1~7 个模块电池温度
		41	0866	8~14 个模块电池温度
		42	0866	5~16 个模块电池温度
		43~49		保留

5.4 CAN3 报文组

CAN3 报文组用于充电设备与充电设备监控系统的报文。

5.4.1 轮询报文

CAN3 报文组轮询报文是充电设备监控系统向连接在充电设备监控系统网络上的充电设备发送的轮询报文。报文格式如表 25。

表 25 CAN3 报文组轮询报文

报文代号	CAN2-64									
生产者	充电设备监控系统						报文间隔		20ms	
消费者	连接在充电设备监控系统网络上的充电设备									
报文组	1	报文 ID	15			CAM ID	36			
C ID	512+充电设备站点地址+5			TRT			0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 64						USINT	
报文 本体	第 1 字节	轮询计数器 (0~20)						USINT		
	第 2 字节	停机标识 (0x55/开, 0XAA/关)						USINT		

5.4.2 充电设备状态报文

当充电设备接收到充电设备监控系统轮询报文后，立即发送充电设备状态报文 (1) 和 (2)。

充电设备状态报文 (1) 的格式如表 26。

充电设备状态报文 (2) 的格式如表 27。

表 26 充电设备状态报文 (1)

报文代号	CAN2-60									
生产者	充电设备						报文间隔		轮询响应	
消费者	充电设备监控系统									
报文组	1	报文 ID	15			CAM ID	40			
C ID	1221			TRT			0		数据类型	
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	

报文头	第 0 字节	1	报文编号 60				USINT
报 文 本 体	第 1 字节	单体蓄电池充电电压 (注 1)			低字节		UINT
	第 2 字节				高字节		
	第 3 字节	电池组端电压 (注 2)			低字节		UINT
	第 4 字节				高 4 位		
	第 5 字节	充电电流 (注 3)			低字节		UINT
	第 6 字节				高字节		
	第 7 字节	最高温度 (注 4)				USINT	

注 1: 蓄电池模块或总成中最高单体蓄电池充电电压, 单位为伏, 保留两位小数。如 0x1A2 表示 4.18V。

注 2: 蓄电池组端电压, 保留 1 位小数。如 0x1A2 表示 41.8V。

注 3: 充电电流。保留 1 位小数。如 0x1A2 表示 41.8A。

注 4: 蓄电池模块内最高温度。单位℃。偏离量为 40。如 0x4B, 表示 35℃。

表 27 充电设备状态报文 (2)

报文代号	CAN2-61									
生产者	充电设备						报文间隔		轮询响应	
消费者	充电设备监控系统									
报文组	1	报文 ID	15			CAM ID	40			
C ID	1221				TRT			0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 61							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	输出能量 (kWh) (注 1)			低字节				UINT	
	第 2 字节				高字节					
	第 3 字节	充入容量 (Ah) (注 2)			低字节				UINT	
	第 4 字节				高 4 位					
	第 5 字节	输入能量 (kWh) (注 3)			低字节				UINT	
	第 6 字节				高字节					
	第 7 字节	状态 (Flag) (注 4)							USINT	

注 1: 输出能量单位为 kWh, 保留 2 位小数。如 0x1A2 表示 4.18kWh。

注 2: 充入容量单位为 Ah, 保留 2 位小数。如 0x1A2 表示 41.8Ah。

注 3: 输入能量单位为 kWh, 保留 2 位小数。如 0x1A2 表示 41.8kWh。

注 4: 充电设备状态 (Flag): 7

0x00 充电设备自检通过, 系统正常;

0x01 充电设备已经启动, 充电正在进行中;

0x02 充电结束或正常停止充电, 充电设备已经关闭, 充电设备与蓄电池已经切断;

0x03 充电电流超过允许值, 充电设备已经关闭, 充电设备与蓄电池已经切断;

0x04 充电电压超过允许值, 充电设备已经关闭, 充电设备与蓄电池已经切断;

- 0x05 输入电源停电，充电设备已经关闭，充电设备与蓄电池已经切断；
- 0x06 蓄电池温度超过允许值，充电设备已经关闭，充电设备与蓄电池已经切断；
- 0x07 输入电压超过允许值，充电设备已经关闭，充电设备与蓄电池已经切断；
- 0x08 输入电压低于允许值，充电设备已经关闭，充电设备与蓄电池已经切断；
- 0x09 输入停电，充电设备已经关闭，充电设备与蓄电池已经切断；
- 0x10 与充电设备连接的电池模块或总成电压高于最高允许值，禁止启动充电设备；
- 0x11 与充电设备连接的电池模块或总成电压低于最低允许值，禁止启动充电设备。

5.4.3 同步系统时钟报文

充电设备的系统时钟可以被同步到图 12 的充电设备监控系统（1）的时钟。

当充电设备与充电设备监控系统建立连接后，在必要时，选 同步系统时钟操作，充电设备监控系统立即将充电设备监控系统的当前时钟发送到充电装置中，充电设备接收到该报文后，立即以报文的数据重新设置系统时钟，完成充电设备系统时钟与充电设备监控系统的同步。

CAN3 报文组系统时钟同步报文格式见表 28。

表 28 CAN3 报文组系统时钟同步报文

报文代号	CAN2-63									
生产者	充电设备监控系统							报文间隔		
消费者	充电设备									
报文组	1	报文 ID	15			CAM ID	36			
C ID	512+充电设备站点地址+5				TRT			0		数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 63							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	仅同步时钟（00）/同步时钟和恢复数据（01）								USINT
	第 2 字节	年								压缩 BCD
	第 3 字节	月								压缩 BCD
	第 4 字节	日								压缩 BCD
	第 5 字节	时								压缩 BCD
	第 6 字节	分								压缩 BCD
	第 7 字节	秒								压缩 BCD

5.4.4 充电控制报文

充电控制报文是充电设备监控系统向指定节点的充电设备发送的控制报文。报文格式如表 29。

表 29 充电设备控制报文

报文代号	CAN2-63									
生产者	充电设备监控系统							报文间隔		
消费者	充电设备									
报文组	1	报文 ID	15			CAM ID	36			

C ID	512+充电设备站点地址+5	TRT					0			数据类型
字节位		7	6	5	4	3	2	1	0	
报文头	第 0 字节	1	报文编号 63							USINT
报 文 本 体	第 1 字节	调整后的充电电压 (V) (注 1)					低字节		USINT	
	第 2 字节						高字节		压缩 BCD	
	第 3 字节	调整后的充电电流 (A) (注 2)					低字节		压缩 BCD	
	第 4 字节						高字节		压缩 BCD	
	第 5 字节	备用							压缩 BCD	
	第 6 字节	控制开关: 0x55/开、0xAA/关							压缩 BCD	
	第 7 字节	Flag (0~255) (注 3)							USINT	

注 1: 充电电压。

当充电设备与蓄电池模块或总成建立连接后, 处于基于极端单体电池充电状态, 重新调整的单体电池最高允许充电电压必须小于或等于蓄电池模块或总成规定的值。若调整值大于规定值, 则自动降低到规定值。

当充电设备没有与蓄电池模块或总成建立通讯连接, 处于基于端电压充电状态, 重新调整的单体电池最高允许充电电压必须小于或等于充电系统默认的最高允许充电电压值。若调整值大于规定值, 则自动降低到规定值。

单体蓄电池最高允许充电电压单位为 V, 保留 2 位小数。

充电设备系统默认单体蓄电池最高允许充电电压值如表 30 所示。

表 30 充电设备系统默认的蓄电池单体最高允许充电电压

蓄电池类型	锰酸锂蓄电池	磷酸亚铁锂蓄电池	阀控铅酸蓄电池	普通酸酸蓄电池	镍 蓄电池
最高电压 V	4.20	3.90	2.40	2.50	1.55

注 2: 充电电流。

当充电设备与蓄电池模块或总成建立连接后, 处于基于极端单体电池充电状态, 重新调整的充电电流值必须小于或等于蓄电池模块或总成规定的值。若调整值大于规定值, 则自动降低到规定值。

当充电设备没有与蓄电池模块或总成建立通讯连接, 处于基于端电压充电状态, 重新调整的充电电流值必须小于或等于充电设备额定工作电流值。若调整值大于额定工作电流值, 则自动降低到额定工作电流值之内。

充电电流单位 A, 保留 1 位小数。

注 3: 超时计数器。每发送 1 个报文, Flag= Flag+1。

6 数据格式

数据格式如表 31.

表31 数据格式

数据类型	比例因子	范围(量程)	偏移量	字节数
电池组端电压	0.1V/bit	0~10000 (0~1000.0V)	0	2
充电电流	0.1A/bit	0~65535 (-3276.7A~3276.8A)	32768	2
电池容量(Ah)	2A	0~255 (0~510Ah)	0	1
电池能量 kWh	0.01kWh/bit	0~65535 (-327.67~327.68kWh)	32768	2
单体/模块电压	0.01V/bit	电压低 12bit: 0~4096 (0~40.96V)	0	2
电池模块号		0~15 (1号模块~16号模块)		4Bit
模块内电池数量		0~15 (1个电池~16个电池)		4Bit
电池序号		0~149		1
温度	1℃/bit	0~255 (-40~215)	40	1
SOC	0.4/bit	0~99 (0~99%)	0	1
开/关		0x55/关闭 0XAA/打开	0	1

7 状态转换

充电设备与蓄电池模块或总成连接后的，启动充电和充电过程的状态转换见图 13。

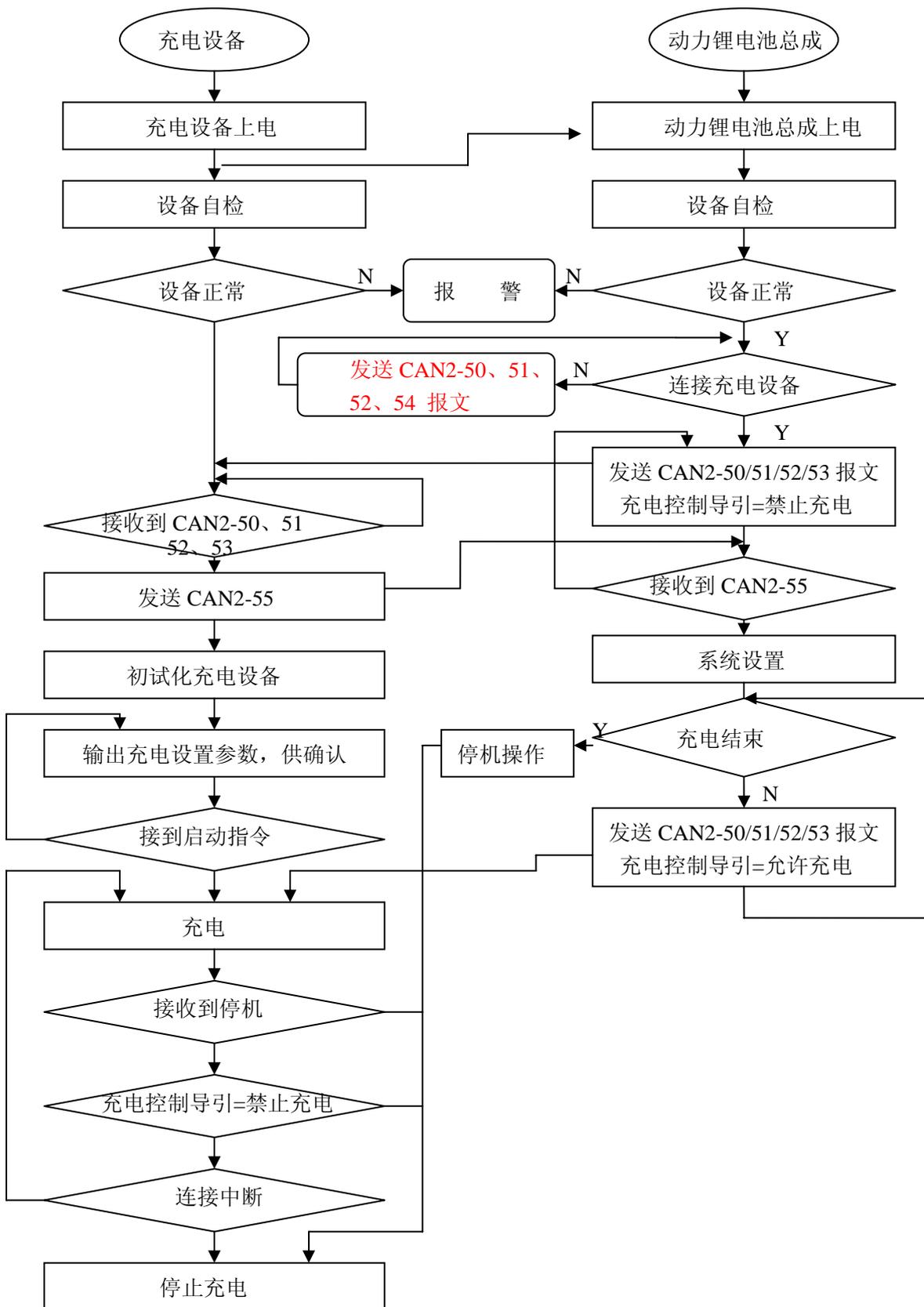


图 13 充电设备于动力锂电池模块和总成状态转换

