

## 1、概述

在锂电池的使用场景中，低温场景是必不可少的，但在低温环境下电池的性能衰减较大。主要表现为以下几个方面：

- 减低容量：锂离子电池在低温环境下的容量会减低，因为低温会导致电池内部化学反应速率变慢，降低了电池的能量输出。
- 减低功率：低温环境下，电池内部电导率降低，电池内部电阻增加，电池输出功率减小，导致车辆加速性能变差。
- 延长充电时间：低温会导致电池内部化学反应速率变慢，电池内部电阻增加，导致充电时间延长，加速了电池的老化。
- 降低寿命：长时间在低温环境下使用，会导致电池内部结构发生改变，例如电极材料的脱落和钝化等，导致电池寿命缩短。

为此，电池加热功能应运而生，电池加热功能可有效改善低温对锂电池性能衰减。

## 2、功能特性

- 本功能是通过检测电池温度，结合充电低温保护/恢复温度以及充电器状态实现电池加热控制功能。
- 最大加热电流：3A
- 推荐电流：2.5A@标准电池电压
- 最高加热电压：100V

## 3、控制逻辑

加热开启条件，在满足条件1的同时满足条件2或条件3即可开启充电加热功能。

- 条件1，电池温度低于充电低温保护温度；
- 条件2，通过APP开启加热，不检测充电器状态，达到低温条件就加热，**会消耗电池电量**；
- 条件3，检测到充电器插入。该功能和保护板硬件、充电器相关，因此**下单前请先确认好技术状态**。

## 4、加热膜选择

- 第一步，明确最大电池总压，如20串铁锂最高总压为 $20 \times 3.6 = 72V$ ，24串铁锂最高总压为 $24 \times 3.6 = 86.4V$ 。
- 第二步，确定加热膜电阻值，电阻值=最大总压 $\div$ 3A，如： $72V \div 3A = 24\Omega$ ，结合市场上的加热膜规格选择接近的阻值。加热膜规格为72V/24 $\Omega$ /216W。

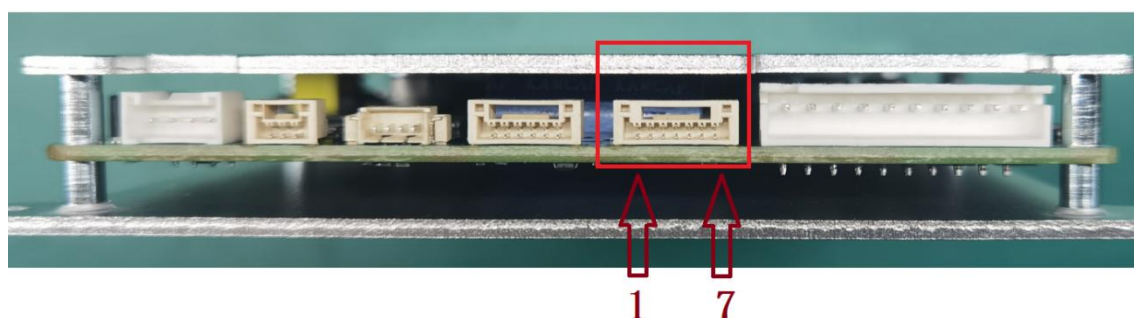
## 5、加热接口定义与线缆图片

### 5.1 接口定义表

加热接口	管脚	信号	描述	接线描述
(选配功能)	1~5	HT-	加热负极	接加热膜任意一端，加热膜另一端接总正
	6	CD+	充电指示输入正极	需搭配带12V辅助电源的充电器使用，分别接辅助电源正极和负极，无辅助电源则不接
	7	CD-	充电指示输入负极	

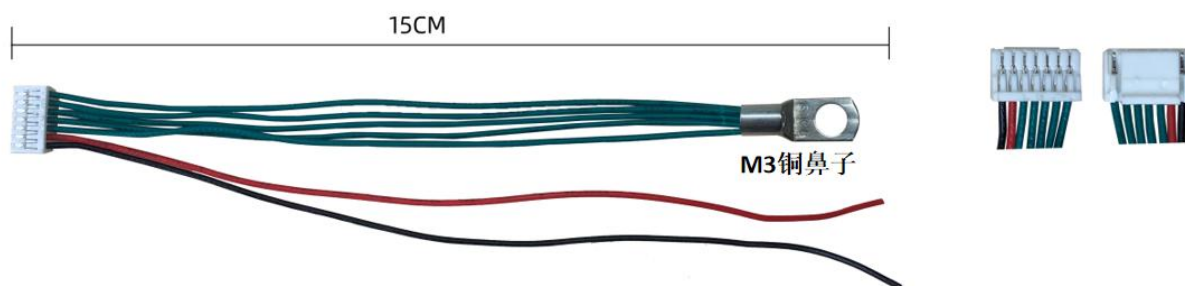
## 5.2 接口标识图

下图是各型号保护板接口外形图



## 6、线缆与接线图

### 6.1 线缆图片



### 6.2 接线图

为了防止保护板加热开关电路损耗导致电池过温引发**安全风险**。**建议在加热回路中串联温控开关**作为二级保护，确保万无一失。建议选择45~65℃常闭温控开关，当温度超过标称温度后，开关会自动断开，防止继续加热。

