

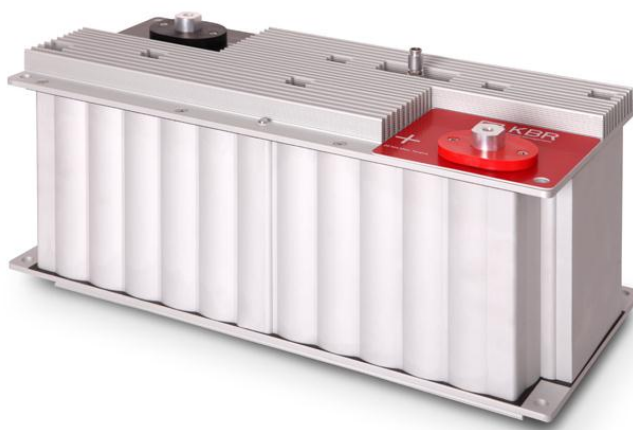


用户手册

超级电容模组

KBR-SMOD-0165F-048V-B01

KBR-SMOD-0165F-048V-C01



中文版

柯贝尔电能质量技术（上海）有限公司

目 录

1 模组描述	3
1.1 部件定义描述	3
2 拆箱和卸货	4
2.1 拆箱	4
2.2 卸货及模组搬运	5
3 安装	7
3.1 机构件安装	7
3.2 电气件安装	9
3.2.1 检测口连接	9
3.2.1.1 过压报警信号连接	10
3.2.1.2 温度信号连接	11
3.2.2 接线端子连接	12
3.2.3 螺栓扭矩	13
3.2.2 安全	13
4 维护	14
4.1 例行维护	14
5 保存	14
6 处置	14
7 安装示例	15
8 检查清单	16
9 附件	18

1 模组描述

此系列超级电容储能模组的额定电压/容量为 48V/165F, 由 18 个独立的超级电容单体 (2.7V3000F) 串联组成, 内部集成串联汇流线。

模组防护等级: IP65 - IEC 529 标准。轻便且坚硬的铝合金外壳, 模组的散热功能极好。

其中-C01 模组在外壳的上下两面都增加了散热片, 使其更好的适应重负载的应用。

在实际应用中为获得更高的电压, 用户可以将多个 KBR 48 V 系列超级电容储能模组进行串联使用; 为获得更大的容量, 可以将多个 KBR 48 V 系列超级电容储能模组进行并联使用。

模组在内部集成了“均衡电路”。温度输出 (NTC) 提供模组内部温度信息, 同时为避免过充, 模组提供过压报警信号输出。应将该输出与外部的充电/控制系统相连。

1.1 部件定义描述

以下图片仅供参考, 请以收到实物为准。主要部件说明如下:

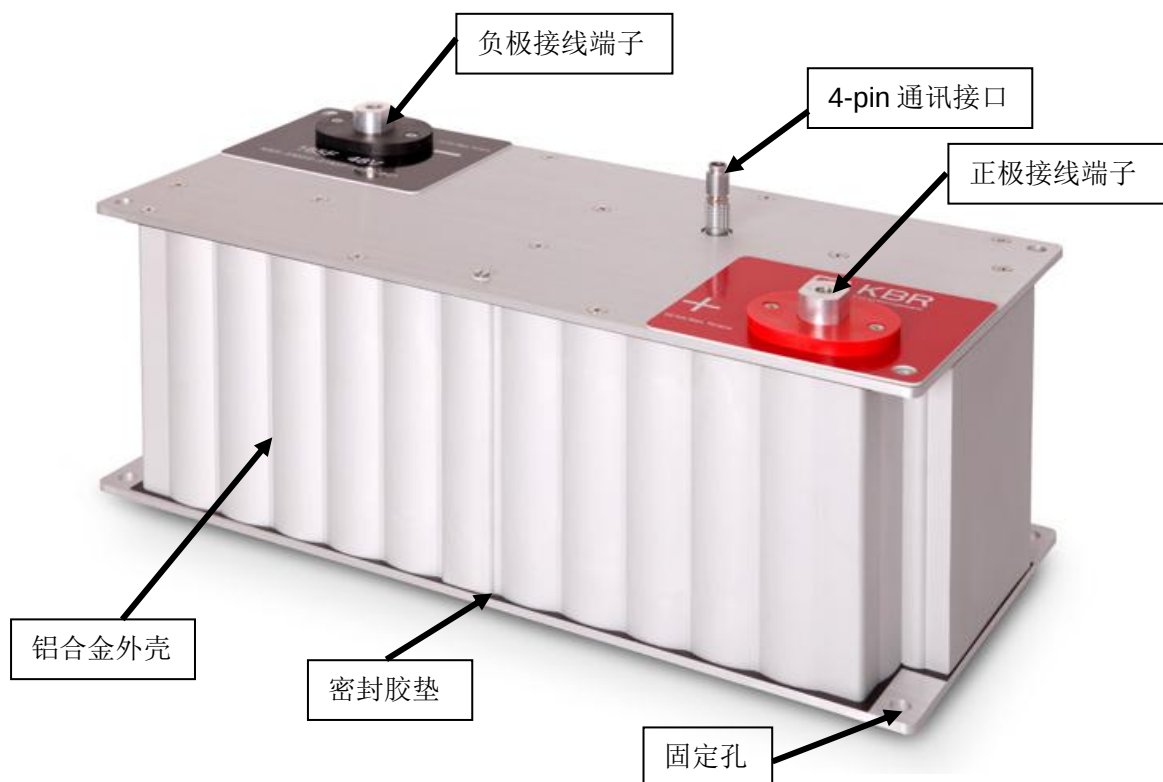


图 1 KBR-SMOD-0165F-048V-B01

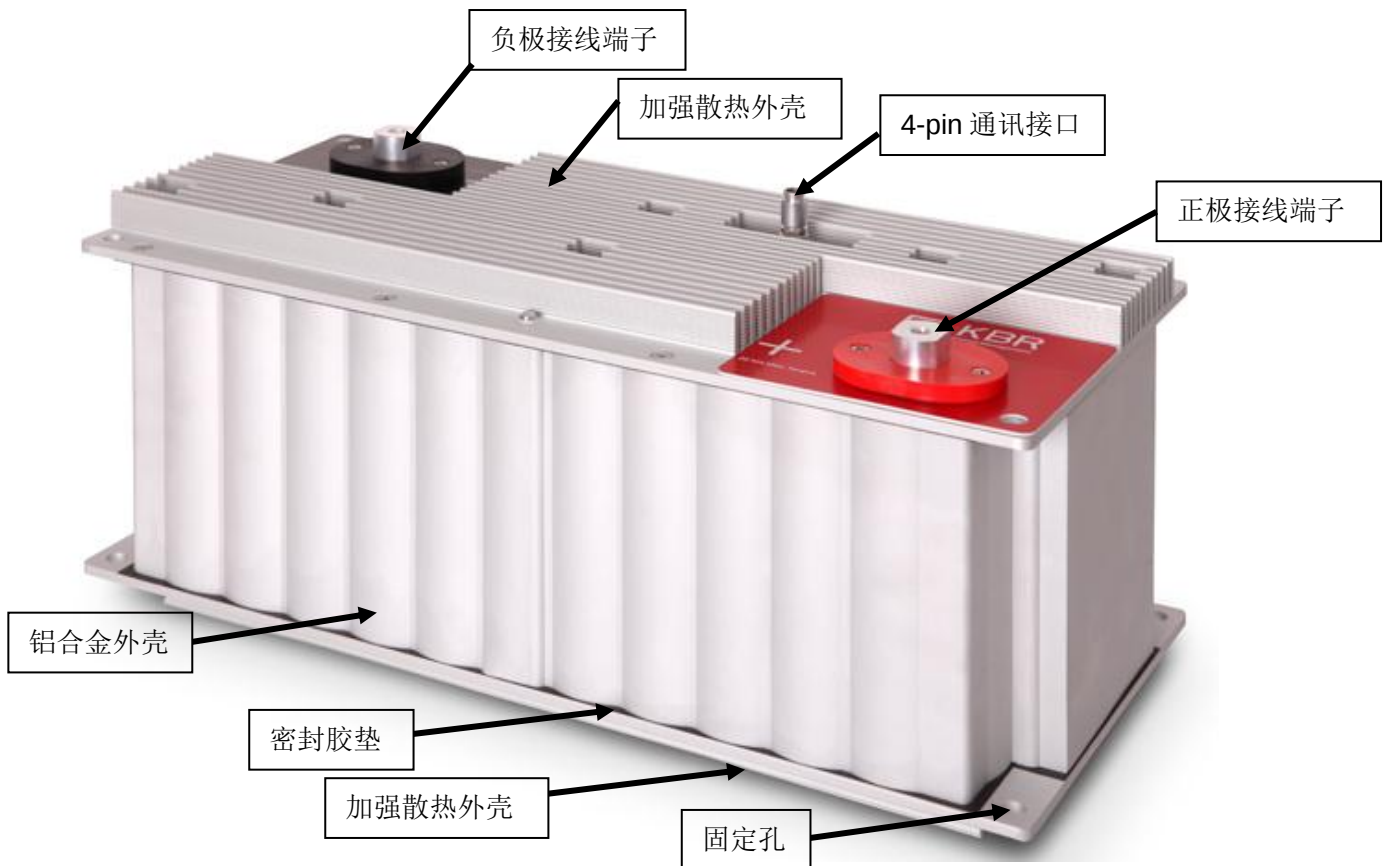


图 2 KBR-SMOD-0165F-048V-C01

2 拆箱和卸货

2.1 拆箱

在打开模组包装之前请检查运输箱是否有损坏痕迹。如果运输箱或模组受损，应当立即通知承运人。

将模组从运输箱卸下，在完成设备检验并决定投入使用之前请保留好包装材料。

随模组发出如下物品：

- 1 份用户手册
- 1 套 M10x20 镀锌内六角螺栓及垫片，用于连接负极
- 1 套 M8x20 镀锌内六角螺栓及垫片，用于连接正极
- 1 个 4-pin 插头。



注意

如果发现模组有缺陷或者有任何部件丢失，请立即与供应商联系！

2.2 卸货及模组搬运

应严格按照如下所述的说明操作（图 3 拆箱步骤），以免因拆箱不当而导致模组损坏：

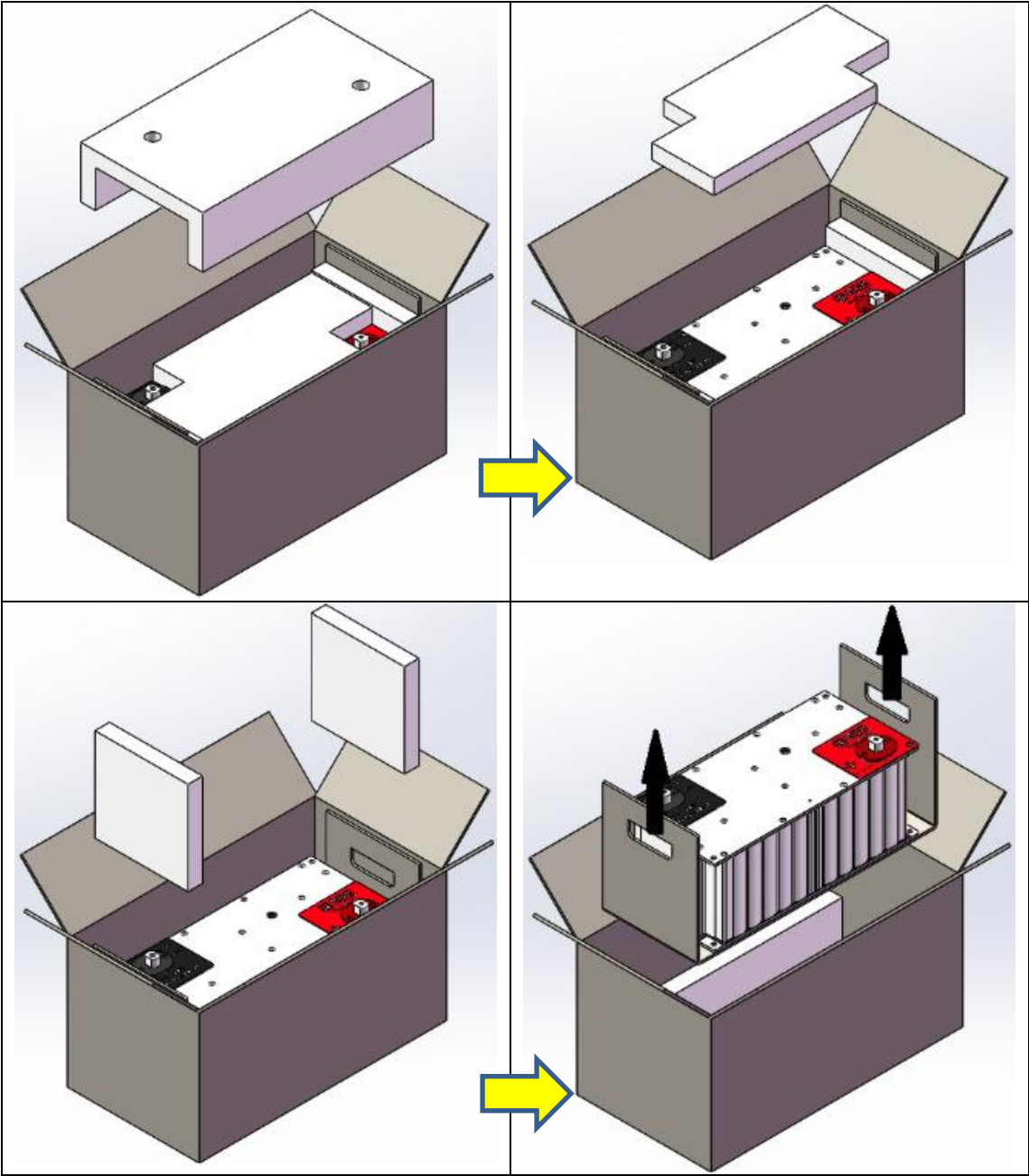


图 3 拆箱步骤

任何时候**禁止**通过正负端子或上盖的孔吊起模组，如图 4

:

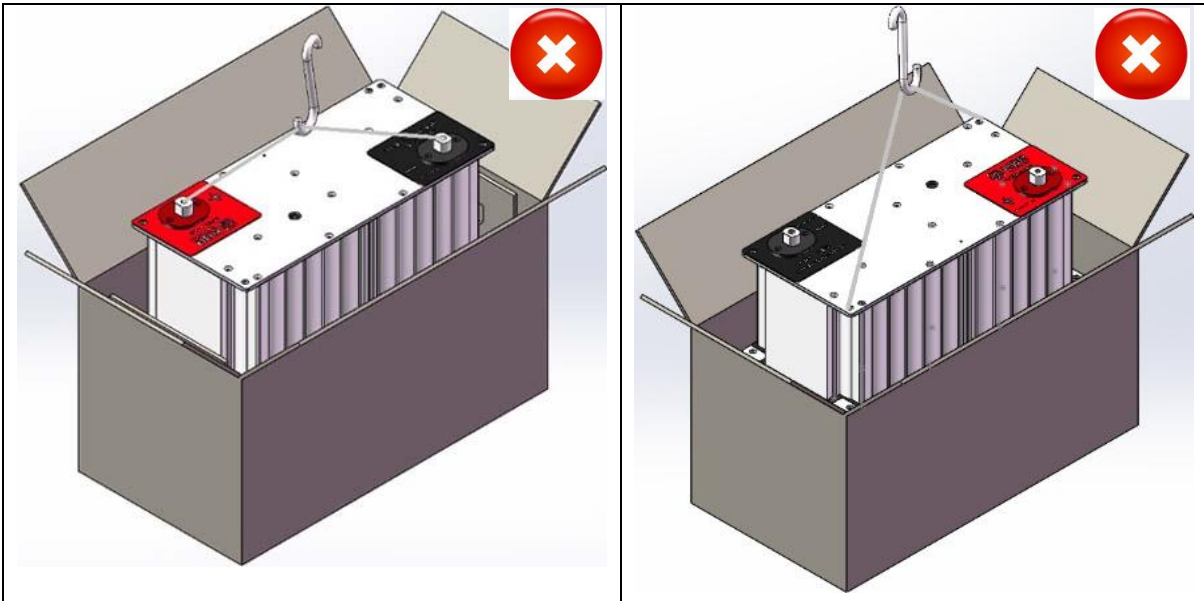


图 4

	注意
	在从运输箱卸下模组后： 1. 在进行电气连接工作前，切勿拆掉短路线。 2. 切勿堆叠模组。 3. 切勿使模组掉落。可能会造成从模组外部无法观察到的内部损伤。 4. 切勿踩踏模组。 5. 防止模组受到冲击。 6. 切勿打开模组外壳或固定外壳的螺丝，否则将无法保修。

3 安装

3.1 机构件安装

KBR 推荐的超级电容模块的安装方式如下图. 为保证充足的通风, KBR 建议保证模组之间的间距至少 10mm。通常应将模组安装在通风良好, 环境整洁地方。为使模组达到最佳性能和寿命, 适宜工作温度范围: $-10^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$, 湿度小于 85%。

标准的固定应用, 超级电容模组可直接安装于支架。在模组暴露于振动环境的移动或其他应用, 应在模组和机架之间增应加减震垫。

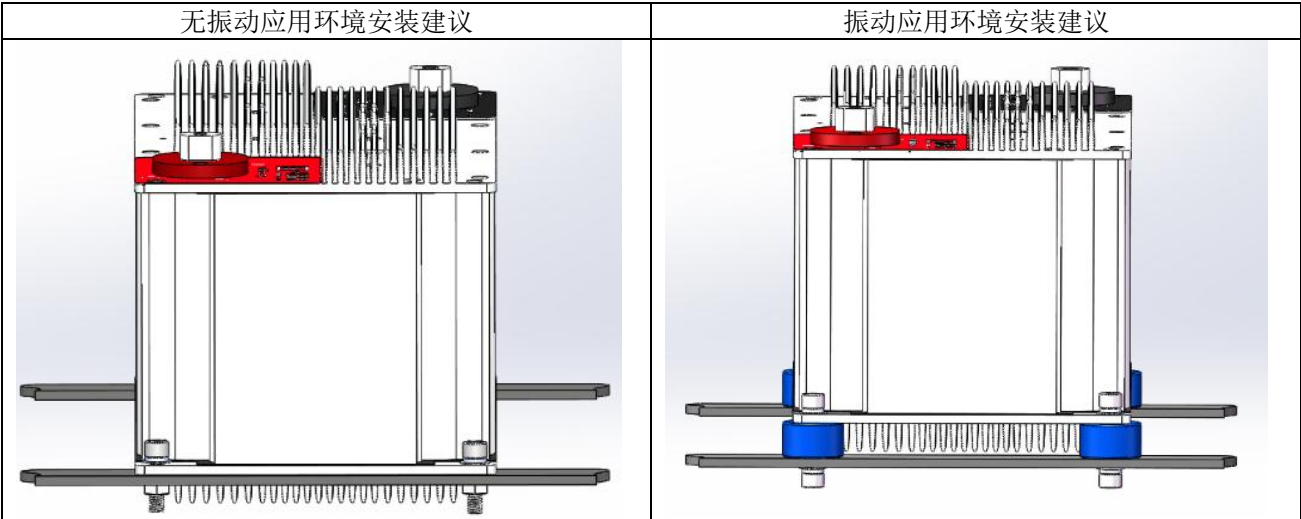


图 5

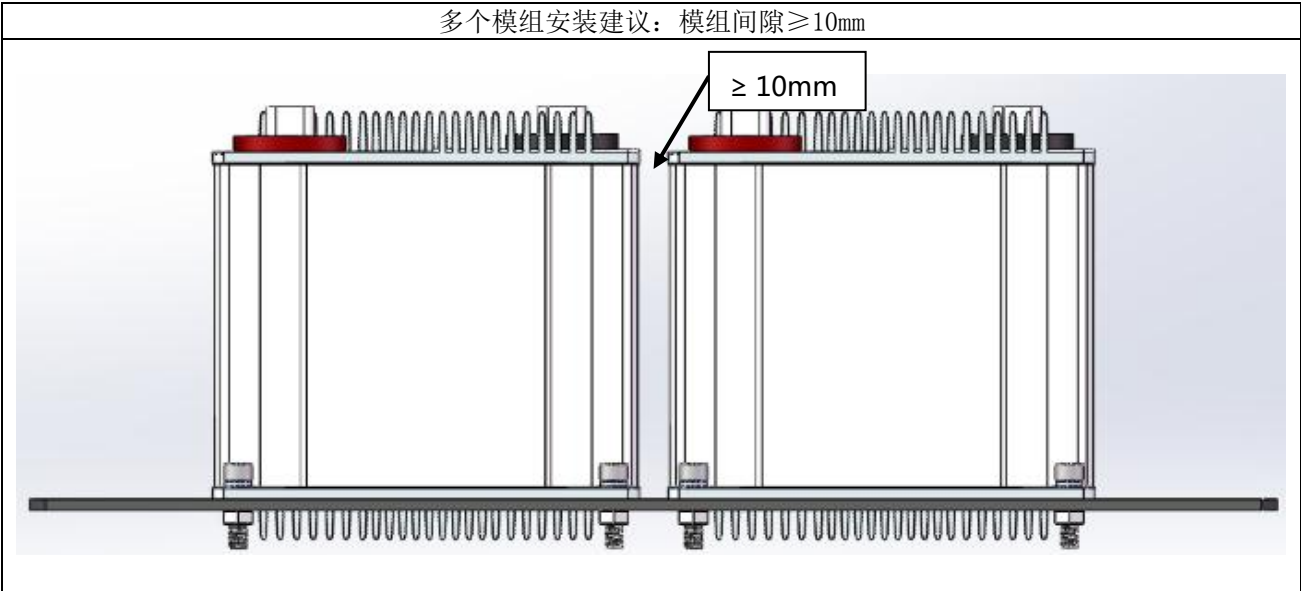


图 6

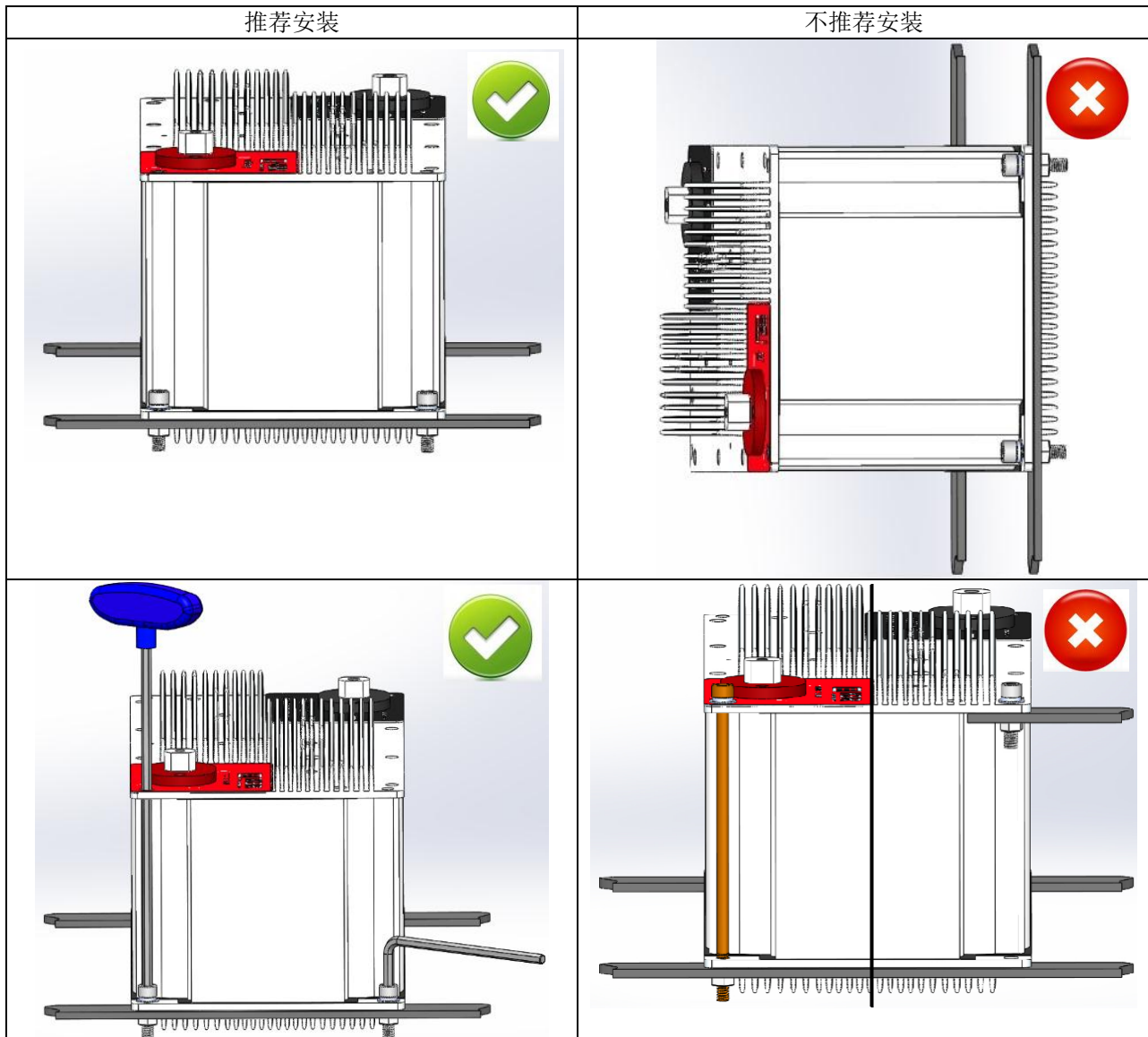


图 7

	注意
	1. 模组安装支架的平整度要确保在 $\pm 1\text{mm}$ 以内。如模组的上盖板或底盖板受力变弯曲或有其它任何变形，则模组受损。 2. 在高振动或冲击环境下应用时，应在模组和支撑架间增加减震垫数量。 3. 建议模组正面朝上，通过底板进行安装固定。 4. 上盖板的孔为辅助安抚孔，当多个模块因某种原因间距不方便内六角扳手操作时，可通过这些孔使用长螺丝刀进行安装。

3.2 电气件安装



警告

1. 安装电气件时必须由经过系统培训的电工进行安装。
2. 安装模组前，必须断开系统电源。
3. 模组是以放电状态发出，且用短路线连接正负级端子。请在连接电源时拆除短路线。在进行电源线连接，必须移除短路线。未进行短路的模组，认为是带电状态的，具有潜在危险。
4. 切勿将电极反接，否则造成模块短路受损。

3.2.1 检测口连接

每个模组均有一个为用户提供 4pin 连接端子(见图 8 4-pin 连接端子定义)，用于模组内部实际温度和过压报警输出。用户可连续监测系统各个模组，及时发现过电压报警和模组温度，这对模组的寿命来说非常重要。内置的 NTC 检测并输出模组内部的温度。如检测到过压，模组将输出报警信号。

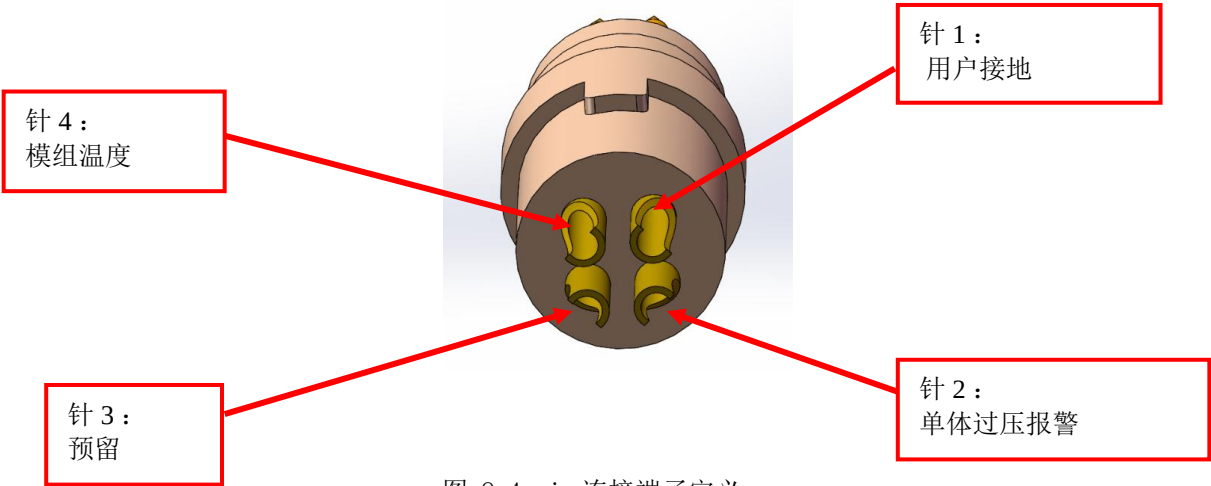


图 8 4-pin 连接端子定义

插针编号	用途
1	用户GND
2	单体过压报警
3	预留
4	模组温度输出

表 1

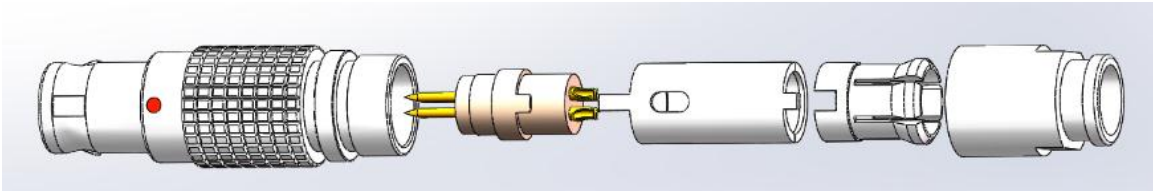


图 9 4-pin 连接端子内部结构及安装方向



注意

在所有的应用，无论是单个模组还是多模组进行串并联使用时，都需要通过 4-pin 连接端子对每个模组的过压信号以及温度进行监控。

3.2.1.1 过压报警信号连接

用途： 内部电路板监控每一个超级电容的电压，一旦有一个或多个单体电容过压，将会有报警信号输出。用户检测过压报警信号，一旦有过压报警，外部控制系统需要降低电压或/和切断电源（避免过充电导致寿命下降）。

过压报警连接示例：

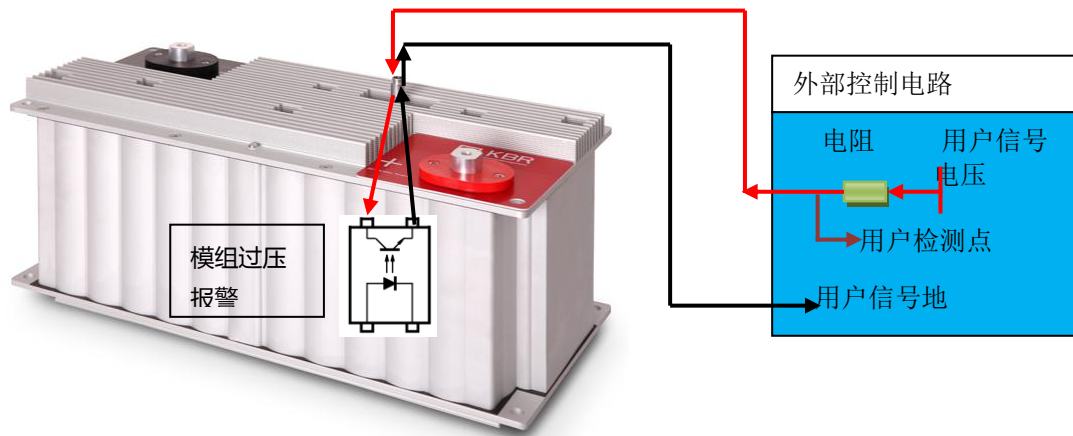


图 10连接方式 1

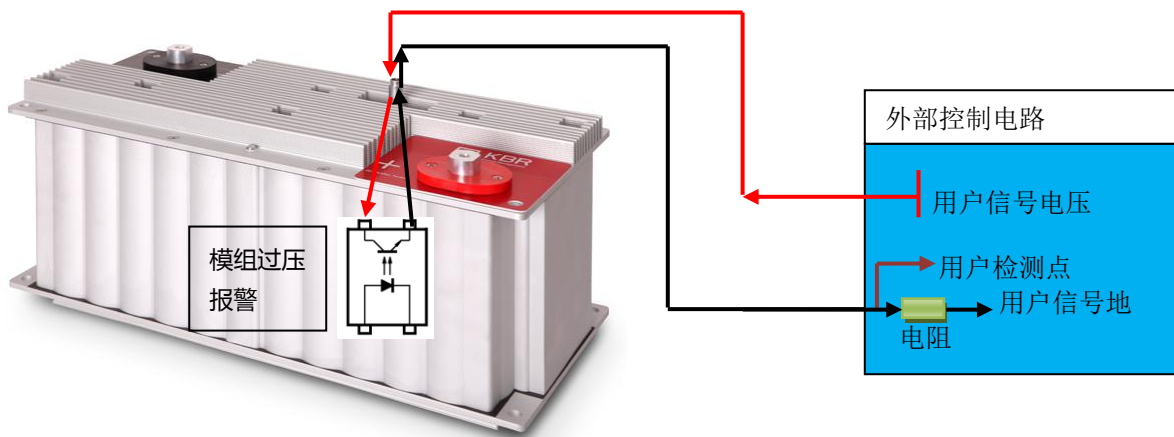


图 11连接方式 2

用户信号电压	电阻推荐值 (Ic=5mA)	电阻最小值 (Ic=50mA)
5V	1kΩ	100Ω
10V	2kΩ	200Ω
15V	3kΩ	300Ω
20V	4kΩ	400Ω
25V	5kΩ	500Ω
30V	6kΩ	600Ω
35V	7kΩ	700Ω
40V	8kΩ	800Ω

45V	9kΩ	900Ω
50V	10kΩ	1kΩ

表 2 用户检测电压和电阻值推荐



注意

1. 电压值选型在最小 DC5V~最大 DC50V。

2. 电阻值选型不能小于最小电阻值。

3. 2. 1. 2 温度信号连接

用途：用户通过检测热敏电阻阻值变化以此计算出模组内部温度。

热敏电阻检测连接：

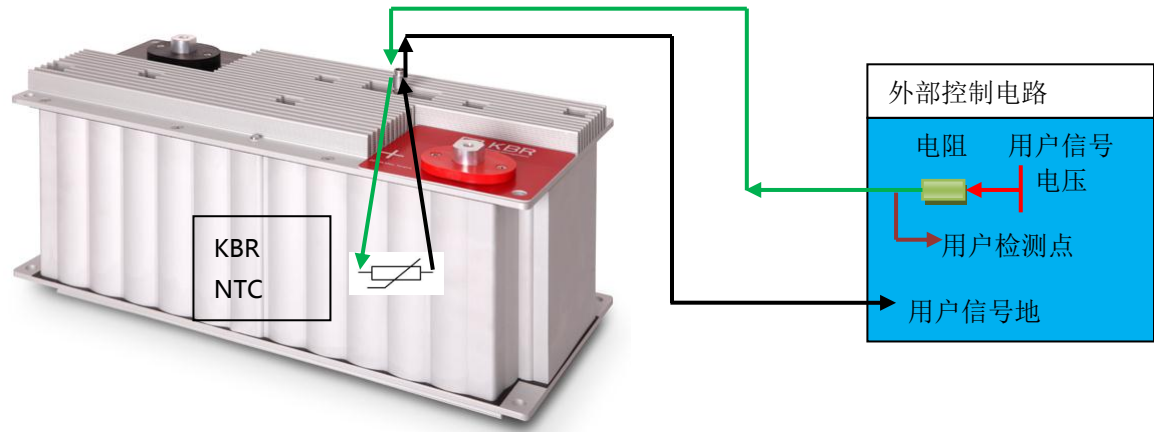


图 12连接方式 1

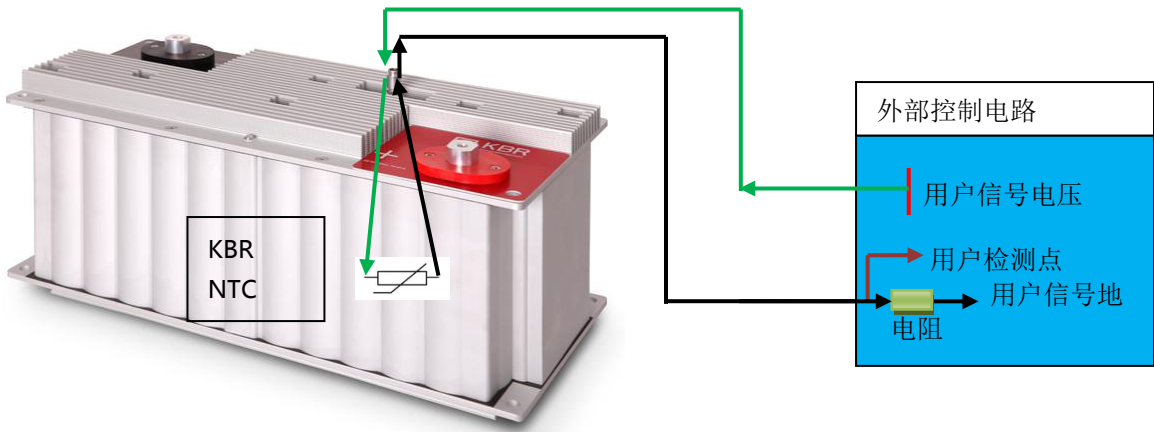


图 13连接方式 2

用户信号电压	推荐电阻值
DC5V	10kΩ
DC12V	38kΩ
DC24V	86kΩ

表 3 推荐电阻值

	注意
	1. 电阻值选型低于推荐值，可能引起 NTC 过热导致检测不准或损坏。 2. 无论用户选择的电压是 DC5V，DC12V 或者 DC24V，内置 NTC 都可以适用。 3. 强烈推荐使单体的工作温度维持在最高 65℃. 理想的平均单体的温度为低于 45℃. 单体温度越低寿命越长。

3.2.2 接线端子连接

模组的正负接线端子采用内螺纹的铝接线柱(正极=M8, 负极=M10), 可直接与 0 型端子或直流母线相连接。推荐使用 KBR 随货螺栓, 如因直流母线及垫圈厚度导致螺纹啮合长度不足等原因需要使用别的螺栓, 请选择合适长度螺栓。最大的螺栓啮合长度不得超过螺牙深度 Z ($Z=20\text{mm}$). 最小螺纹啮合长度 $TE_{\min}$ 至少要是螺栓直径的 1.5 倍。如果由于垫片、总线或电缆接头的厚度导致 X 的厚度小于螺栓直径的 1.5 倍, 必须使用比随模组提供的螺栓更长的螺栓。请参阅下面的说明。

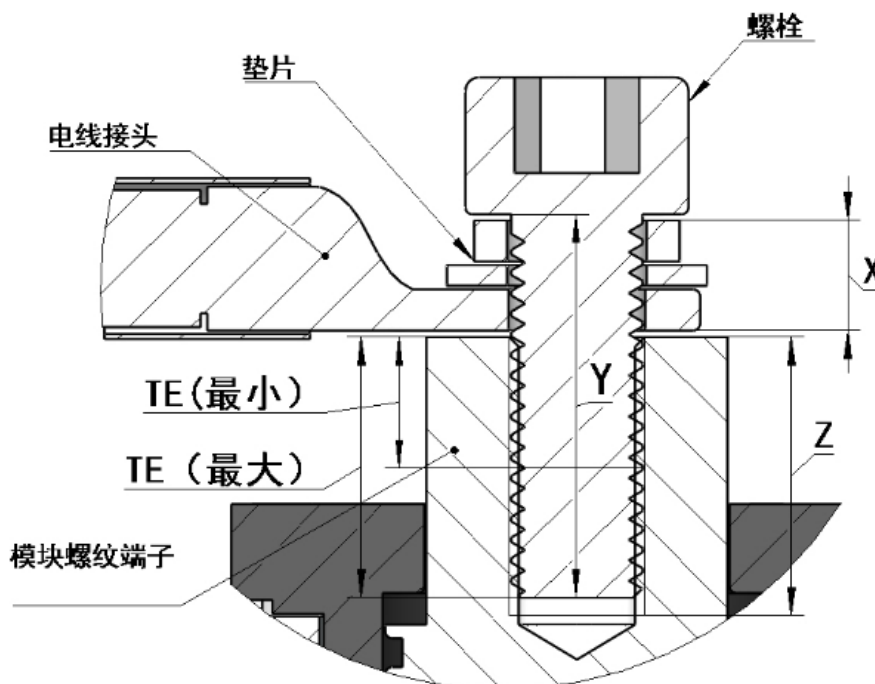


图 14螺栓和接线端子啮合

在上图中:

TE = 螺纹啮合长度

X = 垫片和电缆接线耳厚度

Y = 螺纹部分的长度

Z = 模组端子螺纹深度

模组连接导线:



图 15模组连接导线示例

	注意
	1. 端接表面应使用 Scotch-Brite™（思高）等细砂纸清洁，在电缆 / 母线安装之前去除氧化。 2. 在接触面之间填充一层薄薄的高导电性抗氧化接合剂（IDEAL Noalox®抗氧化接合剂或同等性能产品）。 3. 避免将该接合剂涂敷到螺栓的螺纹上，因为这样可能造成过大扭矩，破坏端子的螺纹。 4. 导电接合剂的过度使用可能导致高压隔离故障。 5. 在拧紧端子螺栓时，切勿超过产品说明书或模组顶盖上规定的建议扭矩值。 6. 应配套使用弹簧垫片和平垫。

3.2.3 螺栓扭矩

1. 正极接线端子（红色）配套 M8 螺栓，最大扭矩：20Nm（建议使用扭矩扳手）。
2. 负极接线端子（黑色）配套 M10 螺栓，最大扭矩：30Nm（建议使用扭矩扳手）。

3.2.2 安全

	危险
 高压危险	1. 在未确认模组已完全放电前，切勿触摸电源端子或做任何操作。未完全放电的模组可能会造成致命电击。 2. 在进行任何保养、维修或检查工作前，断开模组电源。

- 切勿超过指定最高电压运行设备。
- 切勿超过指定额定温度运行设备。
- 切勿在已充电情况下触摸导体端子；有可能导致严重烧伤、电击或材料熔融。
- 防止意外接触周围电气元件。
- 在超过 DC50V 电压运行时应当提供充分电绝缘。
- 在系统上安装以及从其拆卸之前，必须使模组完全放电，并断开外部电压，以确保所有人员安全。

4 维护

	警告
	仅允许经过培训的技工对超级电容进行维护（包括清洁和维修）。在工作开始前，确保电源已断开，所有的模组都已放电。 1. 放电并断电的单个模组或模组组合，应该使用短路线连接正负端子。如未使用短路线存放，则完全放电后的模组电压会回升；尤其是在多个模组串联时48V 模组的电压回升最大会达到 6V，，其足以造成危险的电击。 2. 请勿用高压喷射方式或浸泡方式清洁模组。

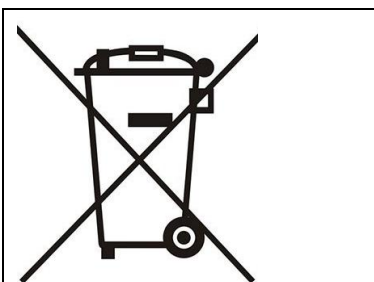
4.1 例行维护

	外部使用 / 多灰尘 / 高振动环境	内部使用 / 清洁 / 低振动环境
为提高功耗性能，可使用沾有清水 / 肥皂液的抹布清除外表面的灰尘 / 污垢。 为避免机械损伤，应检查安装紧固件扭矩是否正确。 定期检查外壳否有内部受损迹象。 检查信号 / 接地连线，以避免错误信号或电击危险。	至少每6个月维护一次（在特别差的环境应更频繁）	一年

5 保存

模组应当在放电后用原始包装存放在干燥的地方。在存放或运输之前应当对用过的模组进行放电。强烈建议模组放电完成后，在正负极端子之间连接短路线，以保持短路状态。

6 处置



禁止把模组丢入垃圾箱。应当按照当地法规进行处置

7 安装示例

7.1 并联安装

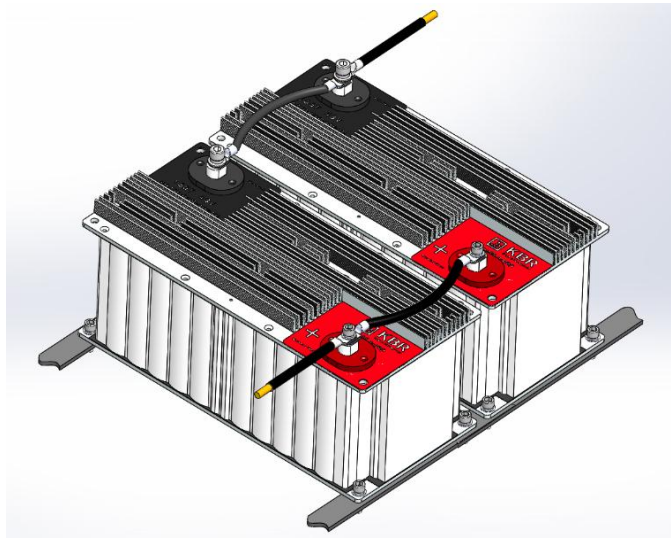


图 16

7.2 串联安装

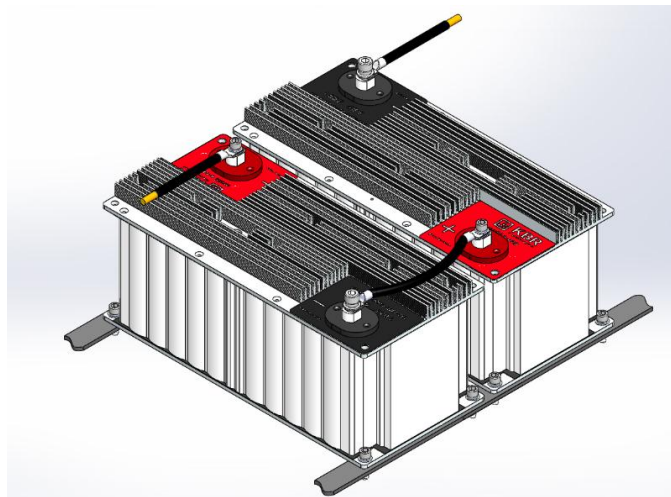


图 17

8 检查清单

遵循超级电容器相关安装和操作的专业的技能和方法，可避免不必要的麻烦和意外的停机。

模组支架/框架安装

- 支架及安装框架要稳固。最重的部件需要安装在尽可能低的位置。
- 系统的集成商或生产厂商确定/评估典型应用的振动级别。振动级别的测试点为支架的安装点。
- 必须尽量降低由于支架设计或安装方法导致的振动放大。
- 尽量降低模组暴露于振动和冲击的情况。如果预计到可能会有振动和冲击，支架及每个模组都应采用减震安装。
- 应通过模组底板上提供的 4 个安装孔固定到平坦安装面上。
- 底板的任何变形都将导致模组损坏。应确保安装面平整，并避免安装底板扭曲。
- 选用高品质的固定螺栓安装模组，并配套使用平垫和弹垫。
 - 公制：Class 8.8 or 10.9, M8
 - 英制：Grade 5 or 8, 5/16
- 模组的外壳并非为增强支架的紧固和稳定而用，因此勿在外壳上施加外力。

电气安装

- 对正负电源主电缆或总线适当地加以固定，避免模组的端子移动和受到应力
- 端子螺栓应使用经校准后的扭矩扳手加以紧固，且扭矩不能超过每个模组顶板上印刷的最大扭矩值。正负端子可适用的扭力不同。
- KBR 建议模组之间的互连电缆应在实际可行的前提下尽量缩短长度。但是，电缆长度不得过短以至于使接线端子受力/压力。
- 为保证连接安全和低电阻，建议客户一个端子上连接一条电缆。
- 并联配置模组，一个端子上最多 2 条电缆。多电缆连接在有震动时，会更容易出现松动从而破坏端子连接。
- 仅使用高质量螺栓（最低强度：英制：5 级，公制：8.8 级）。应根据螺纹深度和电缆接线片厚度等选择螺栓长度，从而避免触底或螺纹啮合长度不足。
- 每个模组外壳都应接地，为人员提供最佳安全性。
- 电源电缆、接地线和通讯电缆要分开安装以降低 EMC 干扰。
- 绝缘、防火及安全相安的安装需根据具体应用的能量、电压级别进行调整，并遵守当地法规。
- 选用合适的材料，并避免在能量存储系统的安装柜里使用易燃材料。

安装环境及温度情况

- 超级电容模组安装箱需具备与箱体外部通风的能力，并保持环境温度低于 45℃，从而延长模组的使用寿命。

- 强烈推荐使单体的工作温度维持在最高65℃. 理想的平均单体的温度为低于45℃。单体温度越低寿命越长。

控制和监控

- **重要！** 外部和监控/控制系统需要与模组连接。过压报警和温度信号非常重要。
- **重要！** 同时监控系统必须能够对过压或过温有效的报警和保护。
- 在过压或过温情况出现时，采用应对/控制计划。监控/控制系统必须能正确应对异常情况。

操作

- 能量存储系统的相关操作人员和最终用户人员应接受超级电容器模组相关特性的培训。
- 日常保养非常重要，可帮助避免不可预知的系统故障。
- 根据4.1 例行维护，清洁模组的表面，去除堆积的泥垢、灰尘和其它污物，以防止介质击穿，并确保理想的热性能
- 系统维护手册应包含超级电容器模组定期维护时间表。同时参考 KBR 推荐的手册的章节4.1 例行维护。
- 系统集成商应为其最终用户提供系统发生故障时所应采取的应对计划或方案。

9 附件

NTC 温度和阻值对应关系表格

T (°C)	R (k Ω)	T (°C)	R (k Ω)	T (°C)	R (k Ω)	T (°C)	R (k Ω)
-50	328.50	-10	42.47	30	8.313	70	2.2230
-49	310.00	-9	40.57	31	8.014	71	2.1630
-48	293.50	-8	38.77	32	7.726	72	2.1000
-47	277.80	-7	37.06	33	7.454	73	2.0390
-46	262.00	-6	35.44	34	7.192	74	1.9800
-45	247.70	-5	33.80	35	6.940	75	1.9240
-44	234.40	-4	32.44	36	6.699	76	1.8690
-43	221.70	-3	31.20	37	6.487	77	1.8160
-42	209.90	-2	29.73	38	6.245	78	1.7650
-41	198.90	-1	28.46	39	6.032	79	1.7150
-40	188.50	0	27.28	40	5.827	80	1.6680
-39	178.50	1	26.13	41	5.626	81	1.6210
-38	169.00	2	25.03	42	5.438	82	1.5770
-37	160.20	3	23.99	43	5.255	83	1.5330
-36	151.90	4	23.00	44	5.080	84	1.4910
-35	144.10	5	22.05	45	4.911	85	1.4510
-34	136.70	6	21.15	46	4.794	86	1.4110
-33	129.60	7	20.03	47	4.583	87	1.3730
-32	123.30	8	19.48	48	4.443	88	1.3360
-31	117.10	9	18.70	49	4.299	89	1.3000
-30	111.30	10	17.99	50	4.160	90	1.2680
-29	105.70	11	17.24	51	4.026	91	1.2320
-28	100.50	12	16.56	52	3.896	92	1.2000
-27	95.52	13	15.90	53	3.771	93	1.1660
-26	90.84	14	15.28	54	3.651	94	1.1370
-25	85.43	15	14.69	55	3.536	95	1.1080
-24	82.26	16	14.12	56	3.425	96	1.0790
-23	78.33	17	13.58	57	3.313	97	1.0510
-22	74.81	18	13.06	58	3.215	98	1.0240
-21	71.10	19	12.66	59	3.116	99	0.9984
-20	67.77	20	12.09	60	3.020	100	0.9731
-19	64.54	21	11.69	61	2.927	101	0.9484
-18	61.54	22	11.20	62	2.838	102	0.9246
-17	58.88	23	10.78	63	2.751	103	0.9014
-16	55.97	24	10.38	64	2.668	104	0.8799
-15	53.41	25	10.00	65	2.598	105	0.8572
-14	50.88	26	9.532	66	2.511	106	0.8360
-13	48.66	27	9.281	67	2.436	107	0.8155

T (℃)	R (k Ω)	T (℃)	R (k Ω)	T (℃)	R (k Ω)	T (℃)	R (k Ω)
-12	46.50	28	8.944	68	2.364	108	0.7956
-11	44.43	29	8.622	69	2.295	109	0.7763

柯贝尔电能质量技术(上海)有限公司

电话: 021-51692628 传真: 021-38214166

邮箱: info@kbr-china.com www.kbr-china.com

地址: 上海市浦东新区周浦镇沈梅路99弄1号802室