



# WALMATE

## 储能液冷箱产品图册

轻量化 ● 高安全 ● 可追溯



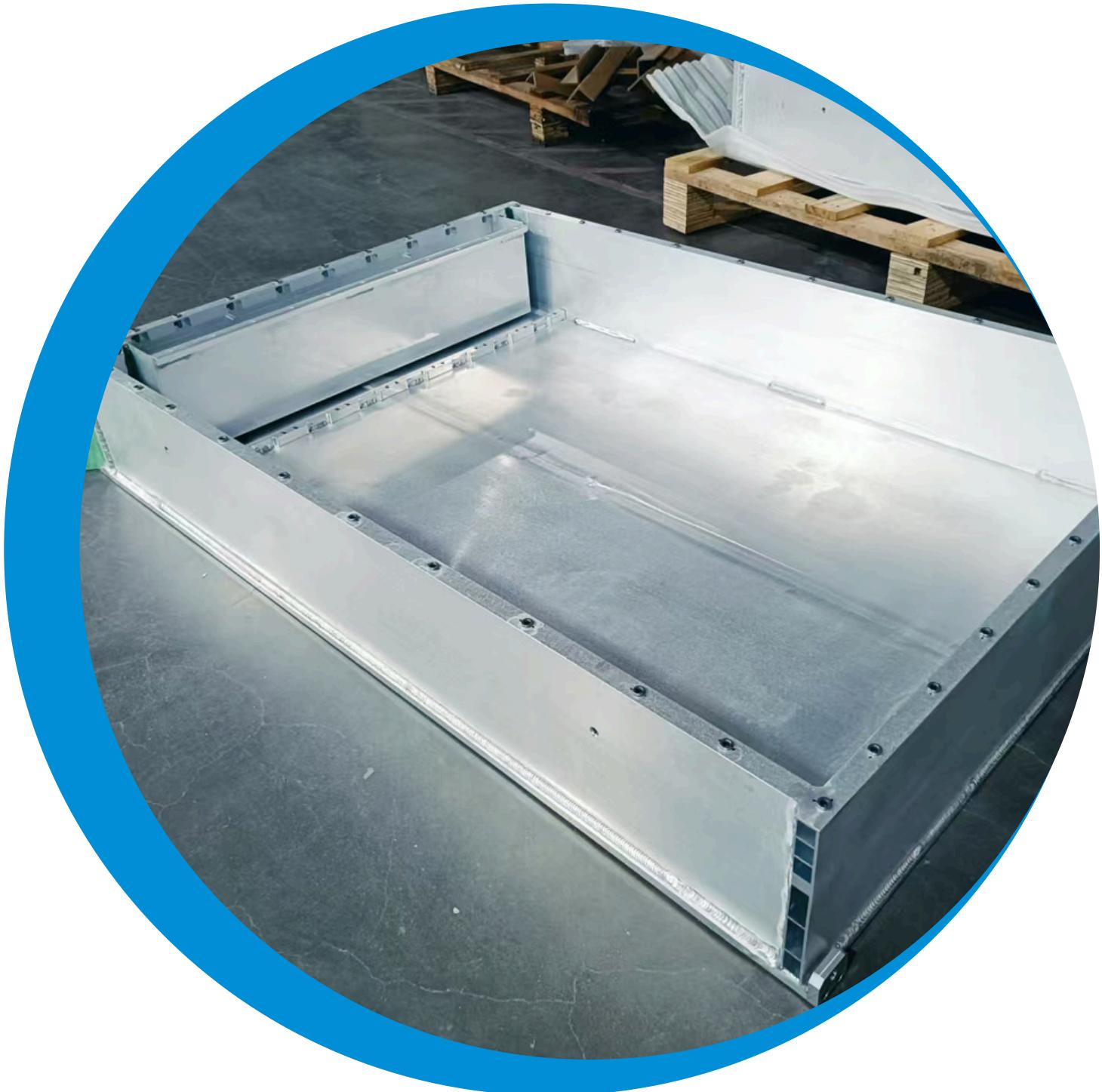
版本号：ESS-PACK-01

[WWW.WALMATE.COM](http://WWW.WALMATE.COM)

迈泰技术--全球专业的一站式散热零部件制造商



# 适用标准



- 材质：GB/T 3190-2020**
- 形位公差：GB/T 1804-2000**
- 拉伸：GB/T 228.1-2010**
- 金相检测：GB/T 3632-2008**
- 紧固件：GB/T 24425.6**
- FSW焊接强度：GB/T 2651**
- 气密：IP67**
- 包装：GB/T 39174-2008**
- 禁用物资：GB/T 30512-2014**

# 01 产品定义与技术要求



## 产品定位

储能液冷Pack箱是集成电芯、液冷板及安全组件的模块化单元，通过液冷流道实现±2°C精准控温，集成BMS与消防系统等组件，实现电芯高密度封装、热安全及高效能管理。

## 应用场景

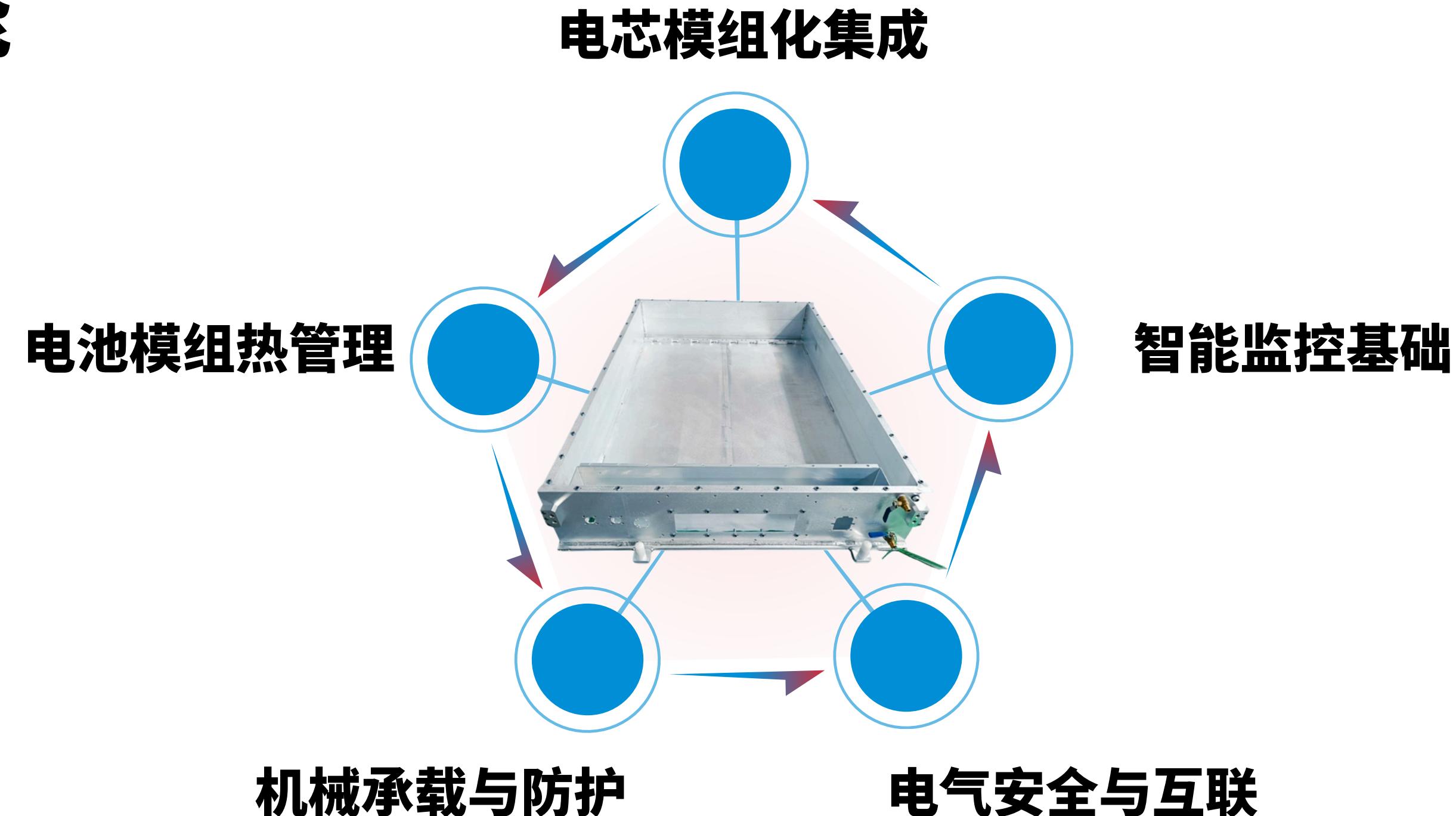
发电侧（风光储电站）、电网侧（调峰调频电站）、用户侧（工商业储能、家庭储能）；  
储能形式：集装箱式储能电站、柜式储能、移动储能设备。



# 01 产品定义与技术要求



## 核心功能



# 01 产品定义与技术要求



## 性能指标

| 参数                             | 本厂基准                                 |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 结构件轻量化率<br>(结构件重量占Pack总质量的百分比) | 15%-25%                              |
| 抗压强度                           | $\geq 260Rm/MPa$                     |
| 屈服强度                           | $\geq 240MPa$                        |
| 延展性                            | 8%~12%                               |
| 气密性                            | 500kPa充气2min、平衡1min、测试1min，泄漏量<50kPa |
| 导热系数                           | 液冷板接触面 $\geq 160W/(m \cdot K)$       |

# 02 材料与零部件选型

## 2.1 结构材料

| 材料类型 | 牌号      | 典型应用   |
|------|---------|--|
| 铝合金  | 6061-T6 | 箱体框架/边框、底板、模组固定支架、端板与横梁、高压箱（BDU）安装基座、箱体辅助结构件 |
|      | 6063-T6 | 箱体框架/边框、底板、模组固定支架、端板与横梁、高压箱（BDU）安装基座、箱体辅助结构件 |
| 碳钢   | HC-340  | 箱体底护板  |

注：6061与6063选型差异化对比

| 部件   | 6061-T6<br>适用场景         | 6063-T6优势                            |
|------|-------------------------|--------------------------------------|
| 边框型材 | 高机械强度需求（如振动冲击 $> 50G$ ） | 复杂截面挤压成本降低20%，适合低载荷框架                |
| 模组支架 | 需承受模组膨胀力 $> 200kN/m^2$  | 成型效率提升（挤压速度提高15%-30%）                |
| 端板   | 需屈服强度 $> 275MPa$ 的高强度端板 | 表面光洁度更优( $Ra \leq 0.8\mu m$ )，减少二次加工 |

# 02 材料与零部件选型

## 2.2 流体连接结构材料

| 材料类型 | 牌号      | 典型应用              |
|------|---------|-------------------|
| 铝合金  | 3003    | 流道板/管、水路, 水嘴 (焊接) |
|      | 6063-T5 | 流道板/管、水路, 水嘴 (焊接) |
|      | 6061-T6 | 流道板/管、水路, 水嘴 (焊接) |
| 不锈钢  | 304     | 水嘴 (快插)           |

# 02 材料与零部件选型

## 2.3 辅件

### 拉铆螺母

**典型材质：**不锈钢、碳钢

**关键性能指标：**

**抗拉强度：**确保在电池包受到外部冲击时，连接稳固，一般要求达到或超过材料的屈服强度。

**耐腐蚀性：**在恶劣环境下，如电解液溅射，需具备良好的防腐蚀能力，如采用不锈钢或镀镍处理。

**适应性：**与不同材质的基板（如铝合金、碳纤维复合材料）有良好的配合性。

### 钢丝牙套

**典型材质：**不锈钢

**关键性能指标：**

**紧固力：**保证螺纹连接的稳定性，防止松动，尤其是在振动环境中。

**材质兼容：**与螺栓材料匹配，避免电化学腐蚀，常用304不锈钢以提高耐腐蚀性。

**安装精度：**要求安装后牙套的垂直度和孔位精度，确保螺栓顺利旋入。

### 绝缘耐压

**典型材质：**膜聚酰亚胺薄膜 (PI)

**关键性能指标：**

**耐高温性：**长期工作温度至少150°C，短期耐热性可达280°C以上，用于热管理隔离。

**绝缘性能：**高介电强度，体积电阻率需大于 $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ ，确保电气安全。

**机械强度：**良好的柔韧性和抗撕裂性，适应Pack内部的动态变化。

# 02 材料与零部件选型

## 2.3 辅件

### 绝缘耐压

**典型材质：**绝缘片（PC）

**关键性能指标：**

**绝缘等级：**耐电压强度高，通常要求能承受至少1000V以上的电压而不被击穿。

**尺寸稳定性：**在温度变化中保持尺寸稳定，避免因热胀冷缩导致的电气间隙变化。

**透明度与韧性：**用于观察窗口时要求高透明度，同时具备足够的韧性以抵抗冲击。

### 绝缘耐压

**典型材质：**绝缘粉（环氧树脂基粉末、聚酯树脂基粉末等）

**关键性能指标：**

**电气绝缘性：**介电强度（ $\geq 20$  kV/mm）、体积电阻率（ $\geq 1 \times 10^{14}$   $\Omega \cdot \text{cm}$ ）

**耐温性：**长期工作温度范围（-40°C~150°C）

**耐腐蚀性：**耐冷却液/化学腐蚀（无起泡、剥落）

### 保温棉

**典型材质：**PU、MPP、聚氨酯

**关键性能指标：**

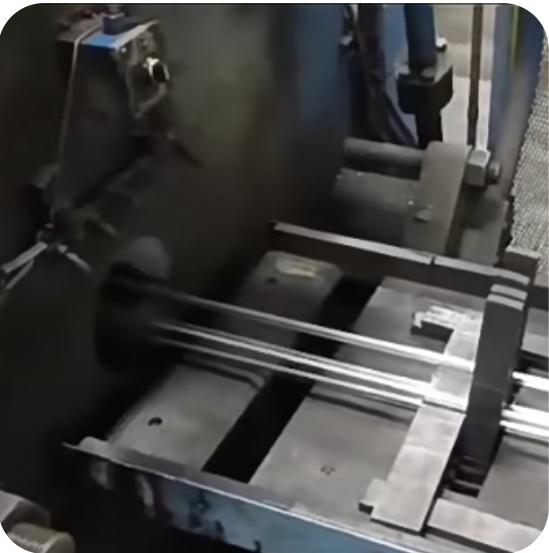
**绝热性：**低导热系数，如  $\leq 0.035 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，有效隔绝外部温度影响，保持电池工作温度稳定。

**阻燃性：**达到V-0级阻燃标准，确保在火灾情况下不会加速火势蔓延。

**吸湿性与透气性：**在保持良好绝热性的同时，应具有一定的透气性以避免内部湿气积聚，但又不能过度吸湿。

# 03 工艺路线设计

## 3.1 型材拼焊典型工艺流程



型材切割与预加工



密封处理



型材挤出成型



焊接总成



检测包装

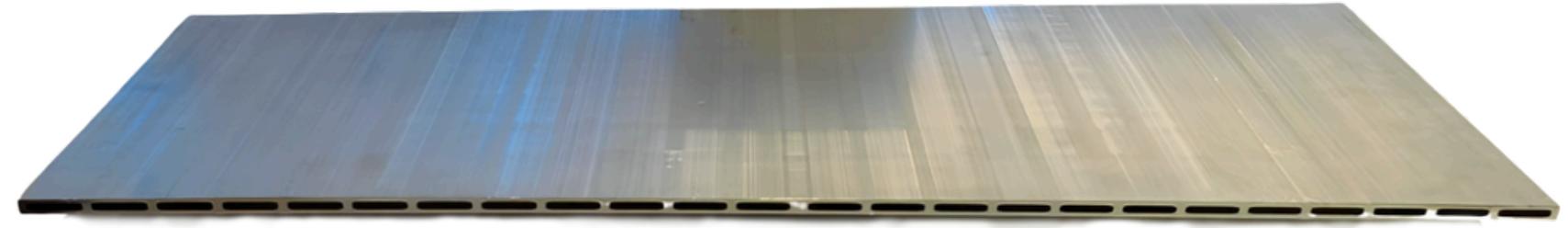
# 03 工艺路线设计

## 3.2 关键工艺说明

### 型材挤出成型

**挤压参数：温度600-650°C**

**时效处理：T4~T6**



# 03 工艺路线设计

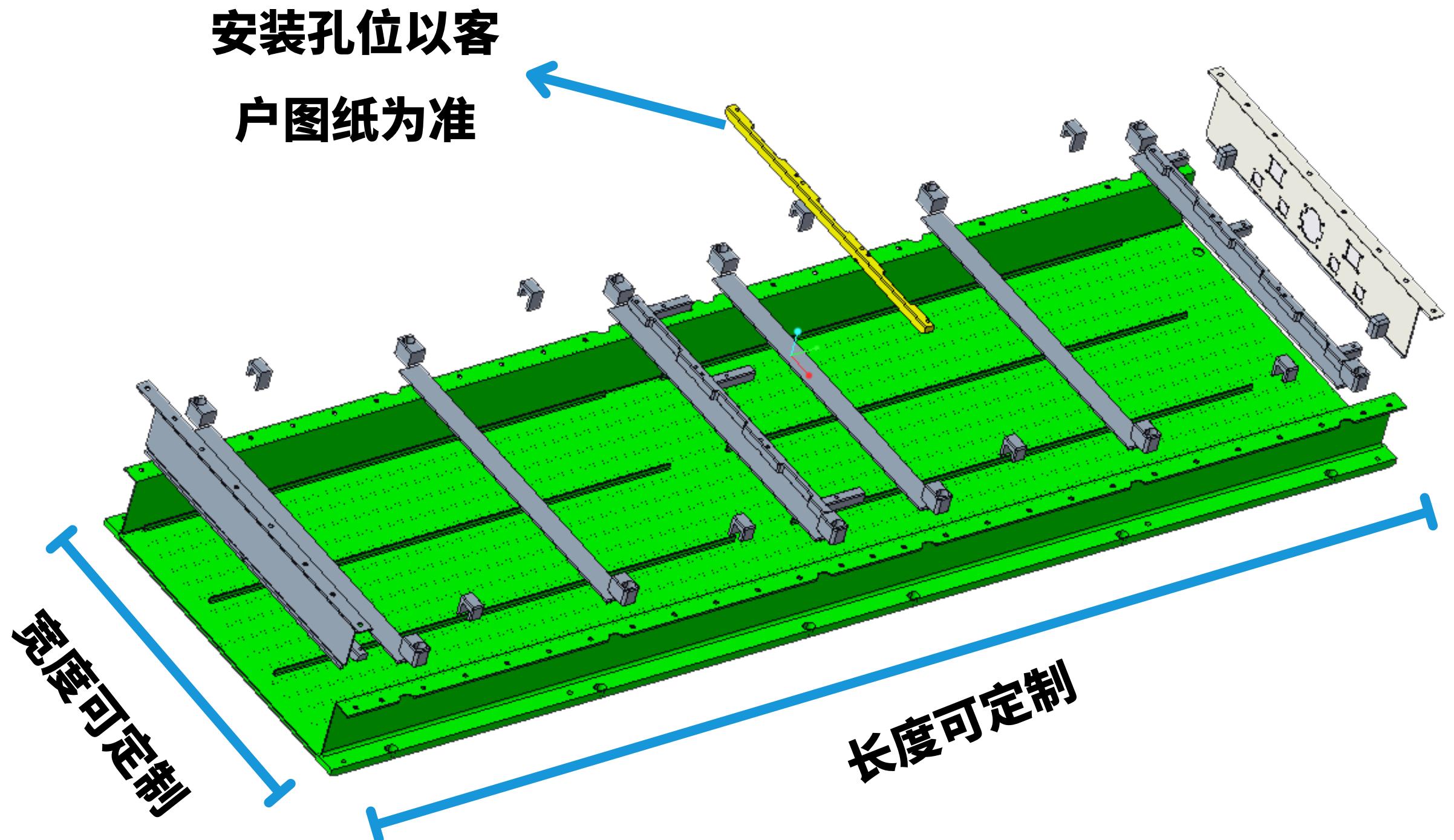
## 3.2 关键工艺说明

### 焊接工艺

- **搅拌摩擦焊 (FSW)**: 固态连接、零熔化、高强度、低变形
- **冷金属过渡焊 (CMT)**: 超低热输入、薄板焊接专家、智能控制
- **弧焊 (Tig)**: 高精度、洁净焊缝、全位置焊接



## 04 客户定制化选项



- 形态可选：平板式/法兰式
- 表面处理可选：绝缘耐压、  
保温、隔热、防撞

# 05 设备与工装配置



## 5.1 核心设备配置

### 焊接设备

#### 龙门搅拌摩擦焊设备

最大焊接厚度20mm，行程  
 $2500 \times 1800\text{mm}$ ，轴向压力3T，  
主轴转速0-3000rpm。  
无烟尘污染，焊接强度接近母材。

#### 气体保护焊机系统

高效气体保护焊  
(MIG/MAG)，支持脉冲焊  
接，焊缝质量高，减少飞溅

#### 手持式激光焊接机

激光功率1500W，波长  
1064nm，重复精度  
 $\pm 0.02\text{mm}$ ，光纤传输灵活便  
携，热影响区小。

# 05 设备与工装配置



## 5.1 核心设备配置

### 加工中心及机床

#### 龙门加工中心

四 轴 联 动 ， 工 作 台  
 $2500 \times 1800\text{mm}$ ， 主 轴 转 速  
12000rpm， 定位精度和重复精  
度高， 可达  $\pm 0.01\text{mm}$  左右。

#### 型材加工中心

多工位自动切换，加工长度  
3000mm，主轴功率  
15kW，定位精度 $\pm 0.02\text{mm}$

#### 半自动精密切割机

最大切割厚度50mm，切割速  
度0-5m/min，切割宽度  
480mm，半自动操作降低人  
工强度，精度可达 $\pm 0.1\text{mm}$

# 05 设备与工装配置



## 5.1 核心设备配置

### 自动化与机器人

#### 六轴机器人

自动化喷涂、搬运，支持复杂轨迹规划。负载10kg，重复精度±0.05mm，工作半径2100mm

#### 铝托盘机器人焊接工作站

全自动焊接，支持MIG/TIG焊接工艺。焊接速度0.5-1.5m/min，多轴协同控制，定位精度±0.1mm。配备安全光栅，保障人机协作安全

#### 电池盒弧焊机器人系统

支持脉冲焊接，焊接速度0.3-1.2m/min，减少飞溅。焊接过程无气孔、无裂纹，支持多型号电池盒快速换型，提升产线柔性。

# 05 设备与工装配置



## 5.1 核心设备配置

### 检测设备

#### 三坐标测量机

高精度接触式探头，全自动编程，测量范围  $1500 \times 1000 \times 1000\text{mm}$ ，精度  $\pm 1.5\mu\text{m}$

#### 气密检测仪

测试压力 0-1MPa，分辨率 0.001Pa，快速判定泄漏点，检测速度：≤5秒/件。支持正压/负压测试模式，适应不同场景需求

#### 增强型盐雾试验机

模拟盐雾腐蚀环境，测试金属、涂层、电镀件的耐腐蚀性能。喷雾方式：连续/周期喷雾。精确温控与喷雾量调节，确保试验一致性。

# 05 工装与设备配置



## 5.2 专用工装清单

### 定制攻丝夹具

- **功能描述:** 一次性同时攻多个牙
- **技术参数:** 同时攻60个牙

### 摩擦焊夹具

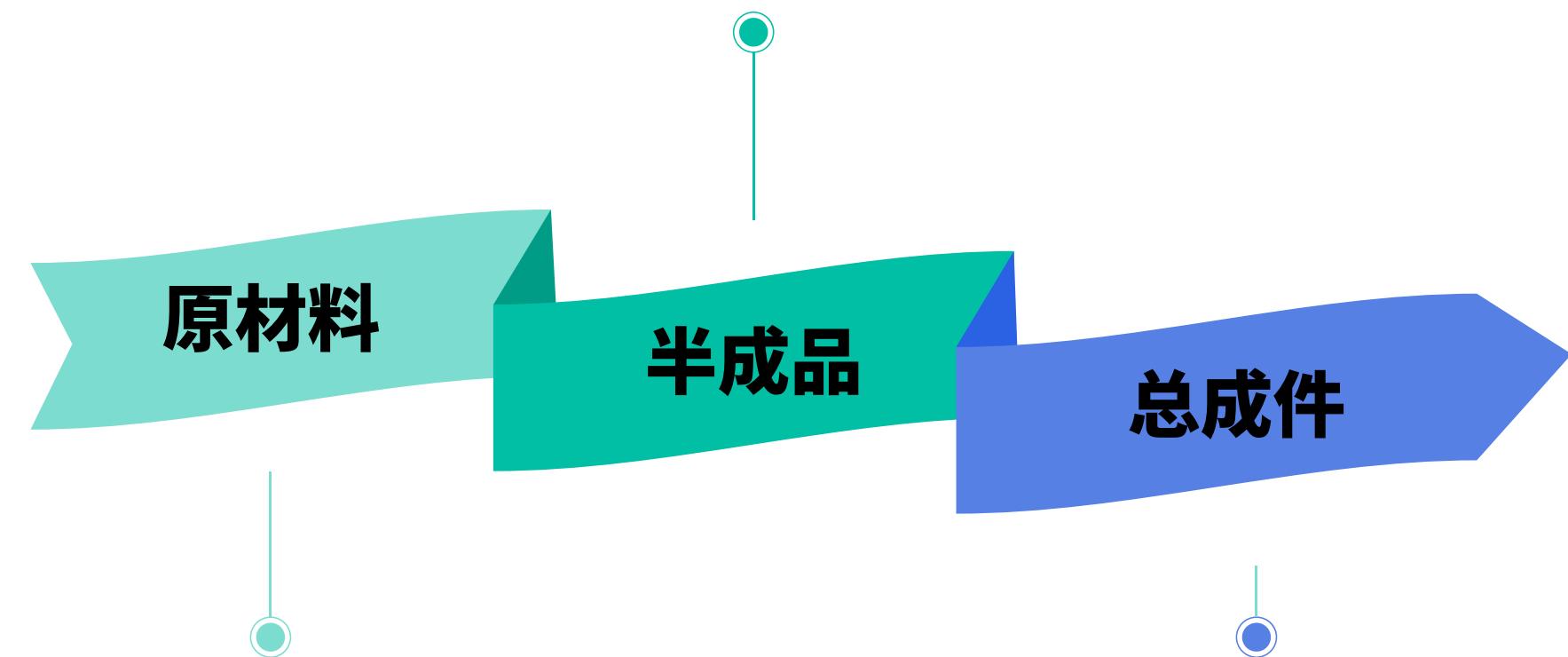
- **功能描述:** 抑制搅拌摩擦焊变形
- **技术参数:** 2000mm液冷板整体平面度1.5mm以内

### 侧顶压合夹具

- **功能描述:** 多个散热片压合在一起
- **技术参数:** 外形精度±0.08mm

# 06 质量控制与测试验证

## 6.1 全流程检测节点



**检测项目:** 尺寸、外观、材质证明、ROHS  
**工具方法:** 卡尺+目检+光谱仪+第三方检测报告  
**判定标准:** 图纸技术标准

**检测项目:** 气密性、绝缘电阻、膜厚，盐雾测试、  
扭力测试  
**工具方法:** 氦质谱检漏仪+兆欧表+膜厚仪+盐雾机  
+扭力计  
**判定标准:** 图纸技术标准

# 06 质量控制与测试验证

## 6.2 缺陷诊断与对策

| 缺陷类型 | 成因分析        | 纠正措施                 |
|------|-------------|----------------------|
| 焊接气孔 | 保护气体不纯/流量不足 | 升级气体过滤系统，流量调至20L/min |
| 尺寸超差 | 刀具磨损        | 实施每日点检制度             |

# 06 质量控制与测试验证

## 6.3 测试验证

### 结构/物理性能测试

**测试项：**箱体外观、全尺寸检测、螺纹通过性检测、表面粗糙度、重量、焊缝质量检测、截面尺寸偏差

**说明：**评估箱体或试样的物理结构完整性、尺寸精度、表面质量及加工工艺是否符合标准。

### 材料/化学分析测试

**测试项：**化学成分检测、禁用物质检测

**说明：**检测材料成分是否符合要求，并验证是否含有禁用物质（如重金属、有害化学物质等）。

# 06 质量控制与测试验证

## 6.3 测试验证

### 机械性能测试

**测试项：**力学性能检测、焊缝强度测试、扭矩测试

**说明：**评估材料的强度、韧性、焊接点可靠性及抗扭能力等机械性能。

### 环境可靠性测试

**测试项：**盐雾测试、IPX7测试、内腐蚀测试、流道耐高温测试、流道耐低温测试

**说明：**验证产品在极端环境（腐蚀、浸水、高低温）下的耐久性和适应性。

# 06 质量控制与测试验证

## 6.3 测试验证

### 密封性测试

**测试项：**箱体气密测试、流道气密测试、真空测试

**说明：**检测箱体或流道的密封性能，确保无泄漏。

### 流体性能测试

**测试项：**流阻测试

**说明：**评估流体在流道中的流动阻力是否符合设计要求。

# 06 质量控制与测试验证

## 6.3 测试验证

### 生产管理过程数字化

依托CAD/Pro-E三维参数化设计平台与MES智能生产管理系统，我们构建电池Pack箱全链路数字化解决方案，实现精准设计可视化、制造过程透明化、供应链协同智能化，为客户创造价值。

### 追溯管理系统

二维码标识：贯穿材料批次→工艺参数→检测数据

## 相关报告

《材料成分测试报告》

《力学性能测试报告》

《气密测试报告》

《粗糙度测试报告》

《螺纹通过测试报告》

《重量测试报告》

《盐雾测试报告》

.....

获取更多产品详情关注：[WWW.WALMATE.COM](http://WWW.WALMATE.COM)



104S储能冷板



动力电池托盘



52S储能冷板

