

团 体 标 准

T/CPPIA 24-2023

锂离子电池用铝塑封装膜

Aluminum laminated packing films for lithium-ion battery

2023-06-15 发布

2023-06-15 实施

中国塑料加工工业协会 发布

前 言

本文件按GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规则起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

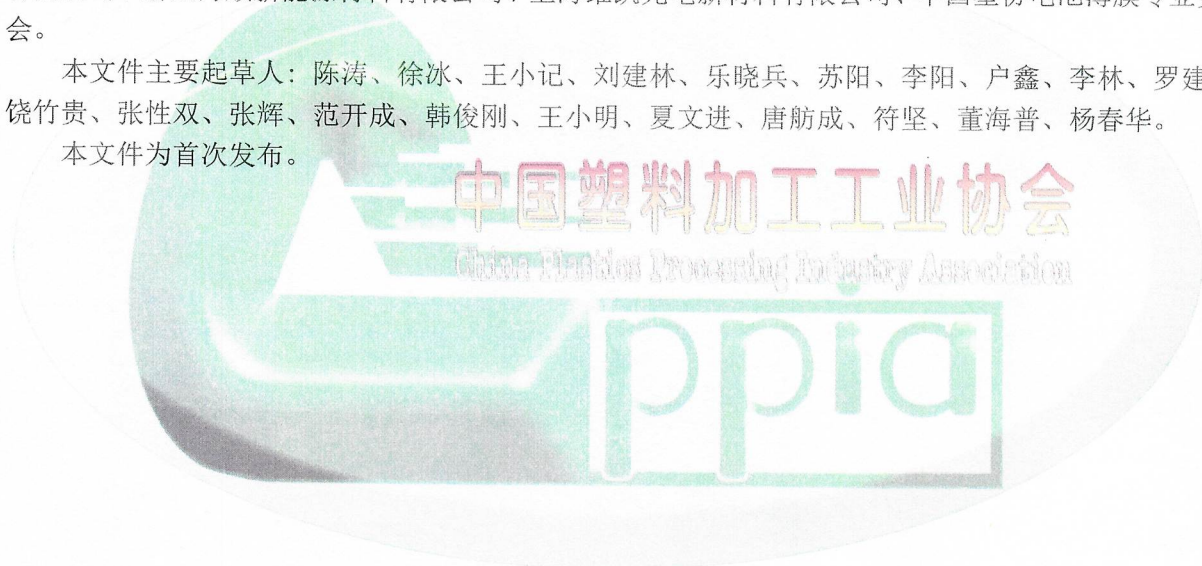
本文件由中国塑料加工工业协会提出。

本文件由中国塑料加工工业协会团体标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：上海紫江新材料科技股份有限公司、佛山佛塑科技集团股份有限公司、乐凯胶片股份有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、河北百瑞尔包装材料有限公司、龙能科技（宁夏）有限责任公司、广东安德力新材料有限公司、湖北塑金复合材料有限责任公司、河南东鼎实业有限公司、德州东鸿新材料有限公司、湖北慧狮塑业股份有限公司、杭州五星铝业有限公司、郑州比克电子有限责任公司、深圳中兴新材技术股份有限公司、杭州福斯特应用材料股份有限公司、张家港康得新光电材料有限公司、上海恩捷新材料科技有限公司、浙江锂盾储能材料技术有限公司、广州鹿山新材料股份有限公司、浙江海顺新能源材料有限公司、上海维凯光电新材料有限公司、中国塑协电池薄膜专业委员会。

本文件主要起草人：陈涛、徐冰、王小记、刘建林、乐晓兵、苏阳、李阳、户鑫、李林、罗建民、饶竹贵、张性双、张辉、范开成、韩俊刚、王小明、夏文进、唐舫成、符坚、董海普、杨春华。

本文件为首次发布。



锂离子电池用铝塑封装膜

1 范围

本文件规定了锂离子电池用铝塑封装膜（以下简称铝塑膜）的缩略语、分类与结构、要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存，描述了相应的试验方法。

本文件适用于以下复合结构的铝塑封装膜材料，该结构由芯层铝箔层、里侧复合的热封层、外侧复合的保护层所构成，该膜材料用于封装锂离子电池的多层结构复合铝塑膜的生产、检验和销售。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。其中注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 457 纸和纸板耐折度的测定

GB/T 1040.3 塑料 拉伸性能的测定 第3部分：薄膜和薄片的试验条件

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

GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6672 塑料薄膜与薄片 厚度的测定 机械测量法

GB/T 6673 塑料薄膜和薄片 长度和宽度的测定

GB/T 8808 软质复合塑料材料剥离试验方法

GB/T 10006 塑料薄膜和薄片摩擦系数测定方法

GB/T 14216 塑料膜和片润湿张力的测定

GB/T 26125 电子电器产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 37841 塑料薄膜和薄片耐穿刺性测试方法

QB/T 2358 塑料薄膜包装袋热合强度试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

锂离子电池用铝塑封装膜 aluminum laminated packing films for lithium-ion battery

是指以下复合结构的铝塑封装膜材料，该结构由芯层铝箔层、里侧复合的热封层、外侧复合的保护层所构成，该膜材料用于封装锂离子电池的多层结构复合铝塑膜。

3.2

外层剥离强度 The outer peel strength

芯层铝箔层和外侧保护层之间分开所需要的力。

3.3

内层剥离强度 The inner peel strength

芯层铝箔层和里侧热封层之间分开所需要的力。

3.4

热封强度 heat-seal strength

在一定的温度、压力、时间下，将铝塑膜进行热封，分开热封层（规定宽度）所需要的力。

3.5

成型性能 Formability

用以表征铝塑膜在冲深成型过程中，确保铝塑膜各层材料不出现破损情况下，能达到的最大坑体深度。

3.6

耐电解液性能 electrolyte resisitance

在规定的条件下，经过电解液浸泡后的铝塑膜的外观和内层剥离强度、热封强度性能能满足要求。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AL 铝箔

PA (NY) 聚酰胺

PP 聚丙烯

PET 聚酯

不在上述之列的材料应遵从规范的材料名称和英文缩写。

5 分类与结构

5.1 分类

A型铝塑膜：适用于动力、储能领域。

B型铝塑膜：适用于动力、储能领域以外的其他领域，如便携式消费电子领域等。

5.2 结构

铝塑膜结构包括但不限于以下结构：

PA/AL/PP、PET/PA/AL/PP。

6 要求

6.1 外观

铝塑膜外观应符合表1的规定。

6.2 尺寸及偏差

尺寸及偏差应符合表2的规定。

表 1 外观

项目名称	要求
破裂、针孔	不得出现
异物、划痕、皱纹	无明显异物、划痕、皱纹
端面平整度	±1mm

表 2 尺寸及偏差

项目		尺寸偏差			
		A 型		B 型	
厚度	标称值	极限厚度偏差	平均厚度偏差	极限厚度偏差	平均厚度偏差
		±5%	±3%	±5%	±3%
宽度	标称值	±1mm			
长度	标称值	-1.0m +2.0m			

6.3 性能要求

性能要求应符合表 3 的规定。

表 3 性能要求

序号	项目	要求		
		A 型	B 型	
1	剥离强度/(N/15mm)	外层	≥4.0	≥3.0
		内层	≥12.0	≥7.0
2	热封强度/(N/15mm)	≥70.0	≥50.0	
3	成型性能	1) 成型深度/mm	≥6.0	≥4.0
		2) 顶角 AL 厚度保留率/(%)	≥50	
4	耐电解液性能	1) AL 与 PP 是否分层	无分层	
		2) 内层剥离强度/(N/15mm)	≥8.0	≥5.0
		3) 热封强度/(N/15mm)	≥50.0	≥30.0
5	拉伸性能	拉伸强度/(N/15mm)	≥100	≥50
		延伸率/(%)	≥60	≥40
6	表面润湿张力/(mN/m)	外表面	≥30	
7	摩擦系数	内对内	≤0.3	
		外对外	≤0.4	
8	耐穿刺力/N	外到内	≥20	≥10
		内到外	≥20	≥10
9	耐折性/次	≥10		
10	高温高湿试验	无异常		
11	水浴试验	无异常		
12	表面耐电解液	无异常		

6.4 限用物质

应符合GB/T 26572的规定。

7 试验方法

7.1 试样状态调节和试验的标准环境

按GB/T 2918的规定，温度为 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(50\pm 10)\%$ ，状态调节时间不少于24h，并在此条件下进行试验。

7.2 外观

在自然光线下目测。

端面平整度用分度值不大于0.5mm的量具测量。

7.3 尺寸及偏差

宽度及偏差按GB/T 6673的规定测定。

厚度及偏差的按照GB/T 6672的规定测定。

长度及偏差采用自动计米器测定。

7.4 剥离强度

按GB/T 8808的规定进行。试验采用长 $\geq 200\text{mm}$ 、宽 $(15.0\pm 0.1)\text{mm}$ 的长形条，拉伸速度为 $(300\pm 50)\text{mm}/\text{min}$ ，拉伸方向与未剥开部分呈T型。

7.5 热封强度

按GB/T 2358的规定进行，热封宽度5mm，热封温度 $180^\circ\text{C}\pm 20^\circ\text{C}$ ，上下热封刀均加热，热封压力范围 $(0.2\sim 0.4)\text{MPa}$ ，热封时间3S。

7.6 成型性能

裁取宽度不小于100 mm，长度不小于200 mm的试样，用可调节冲坑深度的模具，模具尺寸见附录A，模芯（采用特氟龙材质）与坑体间隙为铝塑膜厚度的2~4倍范围内，在给定的压力时间下冲压成型，用分度值不大于0.5mm的量具测量成型深度。

对成型后的顶角位置，用记号笔进行标记，在切片机上对标记的位置进行切片，然后用带测量功能的电子显微镜测量顶角位置AL厚度保留率。

7.7 耐电解液性能

7.7.1 电解液成分与取样

电解液成分为：EC:DEC:DMC+ =1:1:1，含1Mol的LiPF₆，按照电解液量添加 $(1000\pm 100)\text{ppm}$ 水。电解液用密闭容器储存，不得重复使用。

取样：取表面平整、洁净、无皱折的试样，裁制成（长100×宽15）mm的长条样，并将AL/PP层分开10mm~15mm供测试。

7.7.2 AL 与 PP 是否分层

将试样完全浸入电解液中，密闭容器。把装有电解液和试样的密闭容器放置在（85±3）℃恒温箱内，保持24h。取出密闭容器冷却至室温后，取出试样，用自来水漂洗干净，检查边缘有无分层。

7.7.2 内层剥离强度

按7.4的规定，在1小时内完成AL与PP间的内层剥离强度测试。

7.7.3 热封强度

按QB/T 2358的规定，样品裁制成（120×240）mm的试片，对折后将长边和一个短边用热封刀封口，从未封口的短边加入适量电解液（3-5ml），电解液按7.7.1配制，然后封口。将封装好的袋子放入（85±3）℃的恒温箱内，保持24h。取出后立即对袋子中部进行热封。热封方向与长边平行，热封宽度为5mm，热封刀的上下均需加热，热封温度为（190±20）℃，压力（0.2~0.4）MPa，时间3s，测试热封强度。

7.8 拉伸强度和延伸率

按GB/T 1040.3的规定进行，采用2型样，试样宽度15mm，夹具间初始距离50mm，试验速度（200±20）mm/min，拉伸至试样断裂，结果取5个试样的算术平均值，保留至整数位，延伸率按式（1）计算。

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 \quad (1)$$

式中：

ε ——延伸率（%）；

ΔL ——夹具间初始距离的增量，单位为毫米（mm）；

L ——夹具间初始距离，单位为毫米（mm）。

7.9 表面润湿张力

按照GB/T 14216的规定进行，测试非热封面。

7.10 摩擦系数

按照GB/T 10006的规定进行，测试铝塑膜内对内、外对外的动摩擦系数。

7.11 耐穿刺力

按照GB/T 37841的规定进行，采用内径（50±0.5）mm的试样固定环，穿刺速度（50±5）mm/min，测试内、外两面。

7.12 耐折

按照GB/T 457中MIT法规定进行，在试验规定的方向上，应至少切取10张样品，试样宽度应为15.0mm±0.1mm，长度大于140mm，弹簧张力可采用4.91N，折叠方式为双折叠，即先对折后再放入折叠头固定，采用折叠头缝宽不小于铝塑封装膜厚度的2倍，折叠固定次数后，将样品展开后在光源下观察折叠处是否有漏光现象，如果所有样品都没有漏光现象，表明铝塑膜的耐折性能达到该折叠次数，反之为没有达到。

7.13 高温高湿试验

将铝塑膜按7.6方法冲压成型，成型深度按照表3第3项的要求值，成型的壳体在温度 (75 ± 3) ℃，湿度90%-95%的环境下放置48H后，取出观察是否有分层、变色等异常。

7.14 水浴试验

将铝塑膜按7.6方法冲压成型，成型深度A型不小于6mm，B型不小于4mm。将成型的壳体浸没在温度 (60 ± 3) ℃的热水中，放置48H后，取出观察是否有分层、变色等现象。

7.15 表面耐电解液

此项测试仅针对外层有耐电解液要求的铝塑膜，将一毫升电解液（按7.7.1配制）滴在铝塑膜的非热封面静置24h，然后将电解液擦拭干净，观察表面是否有液体浸润和变色现象。

7.16 限用物质

按GB/T 26125规定进行。

8 检验规则

8.1 组批

同一原料、同一工艺条件、同一设备连续生产的相同规格的不多于10万m²产品为一批。

8.2 出厂检验

出厂检验项目为表4中全部项目。

表4 出厂检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法
1	外观	6.1	7.2
2	尺寸及偏差	6.2	7.3
3	剥离强度	表3 序号1	7.4
4	热封强度	表3 序号2	7.5
5	成型性能	表3 序号3	7.6
6	耐电解液性能	表3 序号4	7.7

8.3 型式检验

型式试验项目为第6章的全部项目。有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制的定型鉴定；转产时的定型鉴定；
- 正常生产后，如产品结构、原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时每年至少进行一次型式检验；
- 产品停产超过半年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与前次型式检验结果有较大差异时。

8.4 抽样

8.4.1 表4中的全部项目

按 GB/T 2828.1 规定的正常检验二次抽样方案，采用一般检查水平为Ⅱ，接收质量限（AQL）为 6.5，见表 5，每一卷为一个样本单位。

8.4.2 除了表 4 中全部项目外的第 6 章全部项目

从 8.4.1 检验合格的每批样本中随机抽取足够试样进行检验。

表 5 抽样方案

单位为卷

批量	样本	样本量	累计样本量	接收数 Ac	拒收数 Re
2-25	第一	2	2	0	1
26-150	第一	5	5	0	2
	第二	5	10	1	2
151-280	第一	8	8	0	3
	第二	8	16	3	4
281-500	第一	13	13	1	3
	第二	13	26	4	5
501-1200	第一	20	20	2	5
	第二	20	40	6	7
1201-3200	第一	32	32	3	6
	第二	32	64	9	10
3201-10000	第一	50	50	5	9
	第二	50	100	12	13

8.5 判定规则

出厂检验项目按表 5 进行判定。

除了出厂检验项目外，第 6 章全部项目检验结果中如有不合格项，则应在该批中抽取双倍样，对不合格项进行复验，仍有不合格项，则判定该批产品为不合格。

限用物质检验若不合格则判定该批产品为不合格。

9 标志、包装、运输、贮存

9.1 标志

包装箱上至少应有：防潮、小心轻放、向上等标志，其图形应符合 GB/T 191 的规定。

9.2 包装

产品内包装材料应清洁、无毒、防潮、封扎密封。外包装可用瓦楞纸箱。包装箱上应有 RoHS 和 HF 标志。每箱产品应附有合格证，其上注明：生产厂名称、商标、产品名称、批号、规格、数量、生产日期、保质期和检验员代号。

9.3 运输

铝塑膜在运输过程中应小心轻放，防止雨淋、暴晒，防止重压，远离火源、热源。

9.4 贮存

产品应贮存在清洁、阴凉、干燥的库房内。产品周围 1 m 以内不应有热源，堆放高度不应大于 1.5 m，贮存期自生产之日起不超过 12 个月，超过贮存期的产品，按本标准型式检验合格后方可使用。

附录 A
(资料性)
成型模具图纸

单位: mm
其余

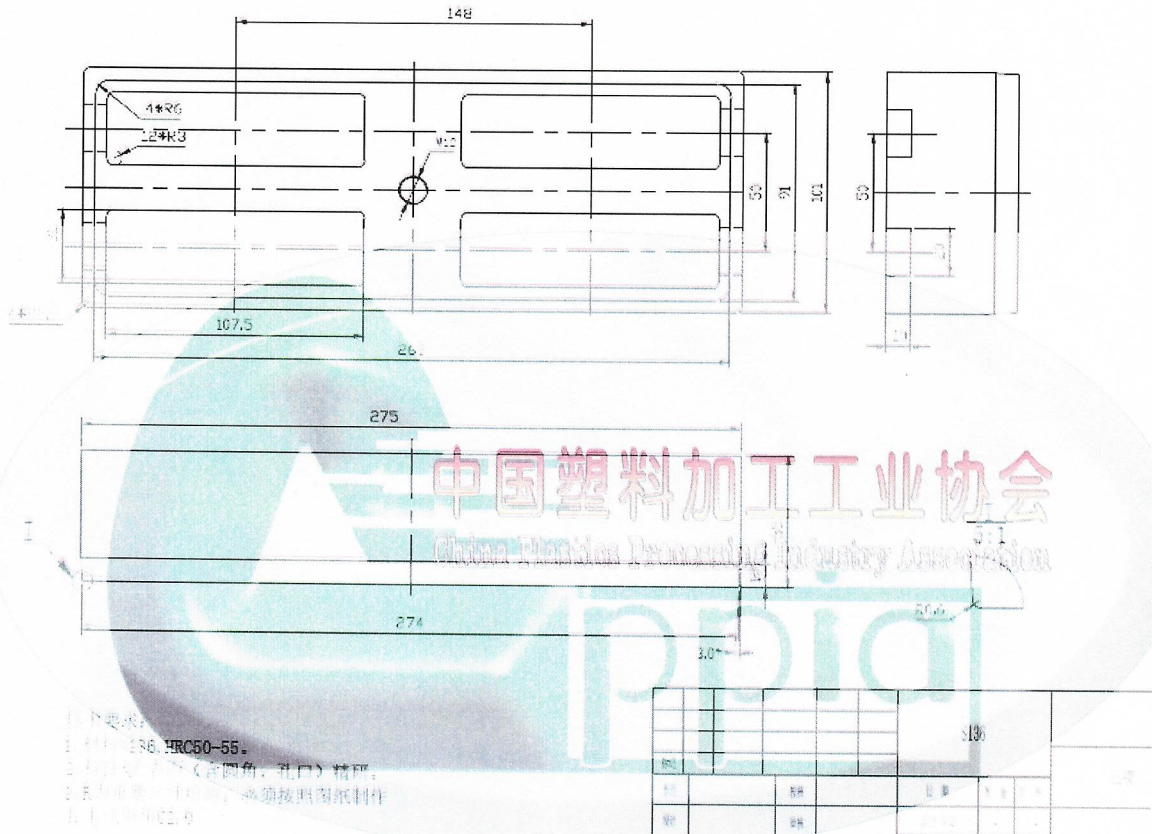
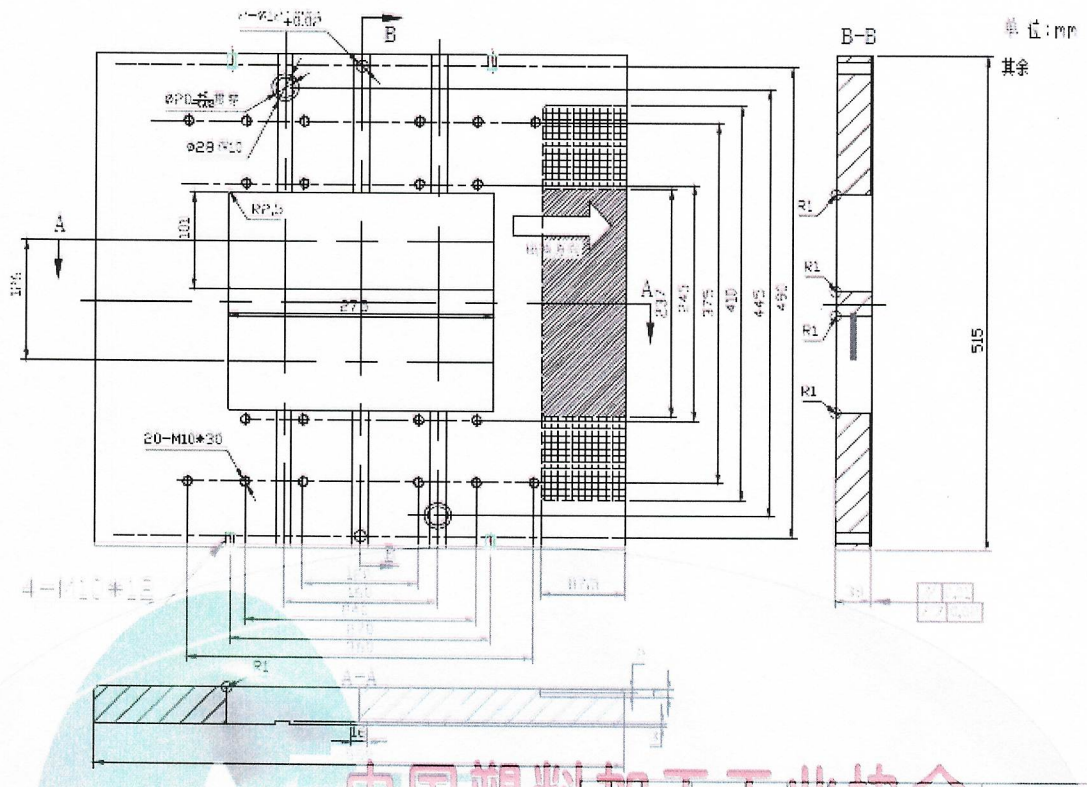


图 A.1 A 型成型模具图纸 (模芯图纸)

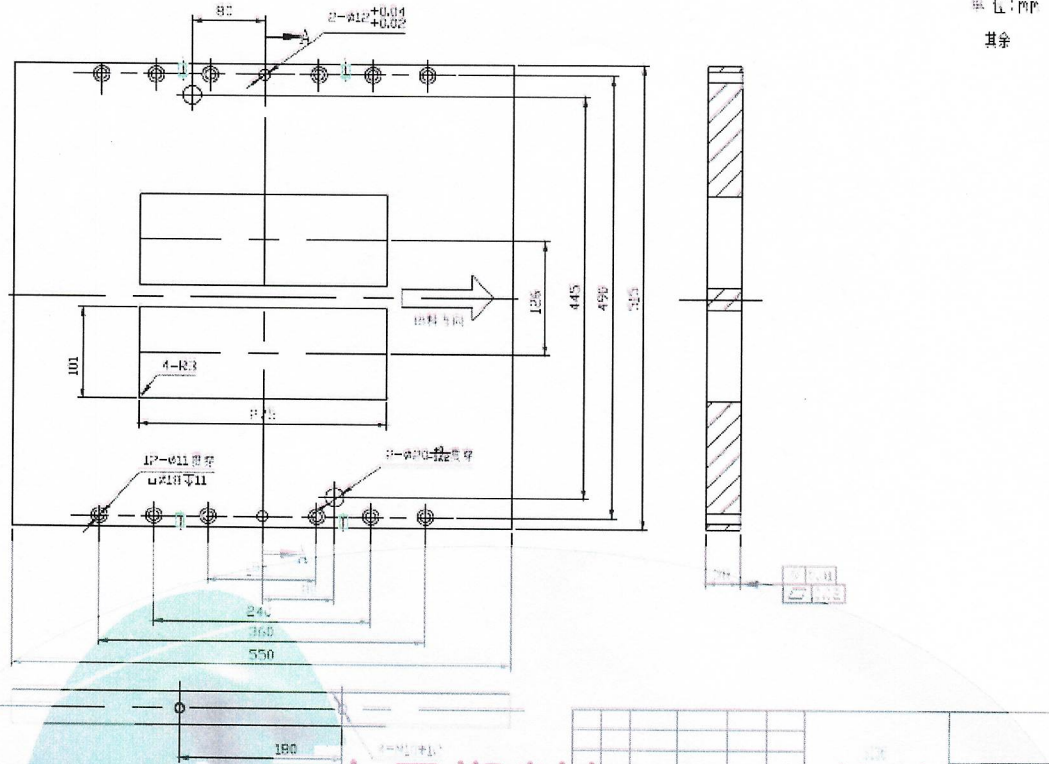


- 技术要求:
1. 材料S136, HRC50-55。
 2. 标注√表面(含圆角)需研磨。
 3. B为重要尺寸检测。
 4. 标注倒角C0.0

中国塑料加工工业协会
China Plastics Processing Industry Association

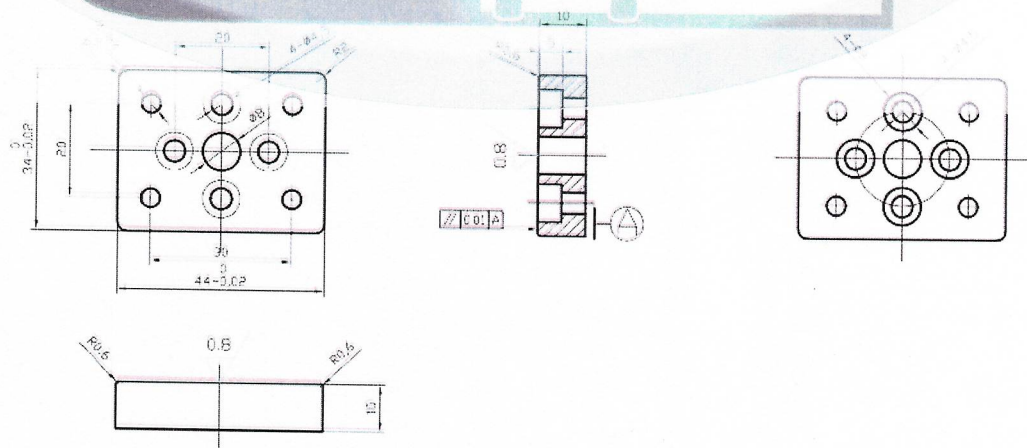
图 A.2 B型成型模具图纸(上模图纸)

单位: mm
其余



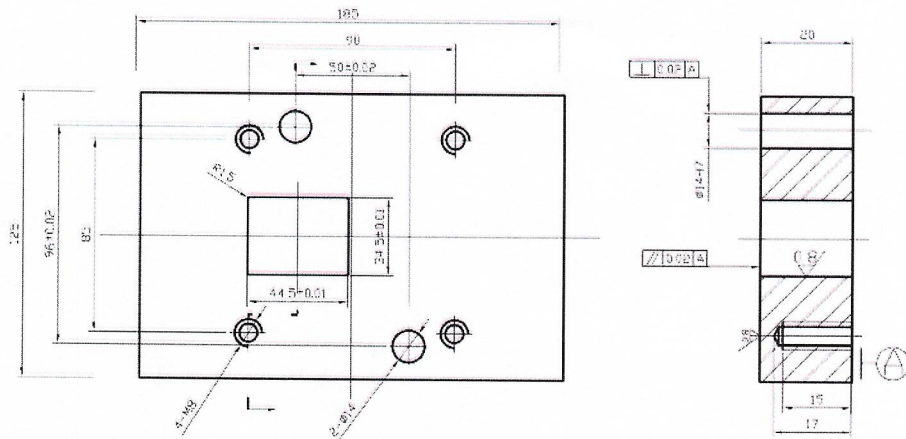
- 技术要求:
1. 材料: 45, HRC50-55.
 2. 加工精度: 含圆角、孔口) 精研。
 3. 加工后必须进行检测, 必须按照图纸标注公差。

图 A.3 A 型成型模具图纸 (下模图纸)



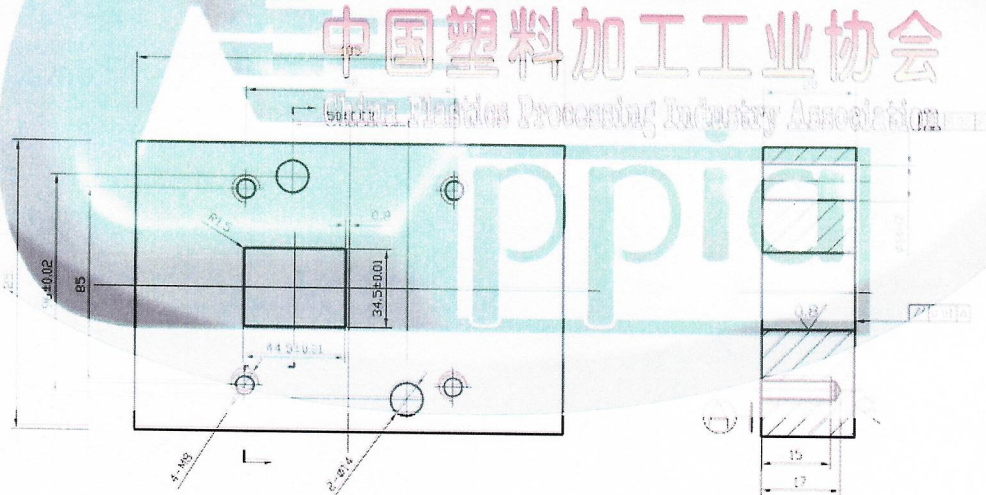
- 技术要求:
1. 各边倒角: 未注时, 锐角。
 2. 未注公差: 孔 ± 0.05 , 未注公差尺寸 ± 0.1 。
 3. 标注表面粗糙度 0.8 的表面抛光精研。

图 A.4 B 型成型模具图纸 (模芯图纸)



- 技术要求:
- 1、各边倒角，无毛刺，锐角
 - 2、未注公差孔 ± 0.05 ，未注公差尺寸 ± 0.1
 - 3、标注表面粗糙度0.5的表面抛光精研

图 A.5 B型成型模具图纸（上模图纸）



- 技术要求:
- 1、各边倒角，无毛刺，锐角
 - 2、未注公差孔 ± 0.05 ，未注公差尺寸 ± 0.1
 - 3、标注表面粗糙度0.8的表面抛光精研

图 A.6 B型成型模具图纸（下模图纸）

T/CPPIA 24-2023

中国塑料加工工业协会
团体标准

锂离子电池用铝塑封装膜

T/CPPIA 24-2023

中国塑料加工工业协会印发

地址：北京市朝阳区东三环南路98号

高和蓝峰大厦918室

邮政编码：100021

电话：010-65126978

网址：www.cppia.com.cn

电子邮件：cppiattbz@163.com

版权所有 侵权必究

打印日期：2023年6月15日