

ICS 55.160
A 80



ZZB

浙江 制造 团体 标准

T/ZZB 0615—2018

组合式可循环厚壁吸塑包装单元

Modular recyclable thermoformed packaging unit

ZHEJIANG MADE

2018 – 10 – 19 发布

2018 – 11 – 01 实施

浙江省品牌建设联合会

发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品结构 2

5 基本要求 3

6 技术要求 6

7 试验方法 8

8 检验规则 11

9 标志、包装、运输及贮存 13

10 质量与服务承诺 13

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省质量合格评定协会牵头组织制订。

本标准主要起草单位：宁波喜悦智行科技股份有限公司。

本标准主要参与起草单位：浙江省质量合格评定协会。

本标准参与起草单位：中国包装科研测试中心苏州实验室。

本标准主要起草人：罗志强、罗胤豪、王星火、林兵、杨林、李宁、罗建校、朱伟、毛燕利。

本标准由浙江省质量合格评定协会负责解释。

ZHEJIANG MADE

组合式可循环厚壁吸塑包装单元

1 范围

本标准规定了组合式可循环厚壁吸塑包装单元的术语和定义、产品结构、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存、质量和服务承诺。

本标准适用于以高密度聚乙烯（HDPE）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯与热塑性聚氨酯（TPU）复合材料（ABS/TPU）等树脂为主要材料制成板材，通过吸塑工艺制成的组合式可循环厚壁包装单元。

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。凡是注日期的引用文件，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 包装储运图标志

GB/T 2828 抽样方案

GB/T 4122.1 包装术语 第1部分：基础

GB/T 4857.2 包装 运输包装件基本试验 第2部分：温湿度调节处理（ISO 2233:2000, MOD）

GB/T 4857.4 包装 运输包装件基本试验 第4部分：采用压力试验机进行的抗压和堆码试验方法（ISO 12048:1994, IDT）

GB/T 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法

GB/T 4857.11 包装 运输包装件基本试验 第11部分：水平冲击试验方法

GB/T 4857.17 包装 运输包装件 编制性能试验大纲的一般原理

GB/T 4857.18 包装 运输包装件 编制性能试验大纲的定量数据

GB/T 4857.23 包装 运输包装件基本试验 第23部分：随机振动试验方法

GB/T 16288 塑料制品的标志

GB/T 27915—2011 组合式塑料托盘

BB/T 0043—2007 塑料物流周转箱

ISO 13355—2016 包装 满装的运输包装和单元货物 随机垂直振动试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用本文件。

3.1

厚壁吸塑 thick gauge thermoforming

将热塑性塑料板材（板厚 $>2\text{mm}$ ）夹持定位在专用设备上通过烘箱加热到软化状态，吸塑模具再与其周边形成密闭空间而将模腔内空气瞬间抽走，将板材紧紧贴覆在模具表面，冷却定型而取得制品的工艺。

3.2

组合式可循环厚壁吸塑包装单元 modular recyclable thermoformed packaging unit

采用厚壁吸塑工艺制成的并有一定返回回收体积比的可循环使用的塑料包装制品,是由厚壁吸塑托盘、厚壁吸塑顶盖、厚壁吸塑衬垫组合而成的可以循环使用的载货单元。

3.3

运输状态最大载荷 maximum dynamic load

在货物运输状态下,最底层的厚壁吸塑托盘或厚壁吸塑衬垫所承受上层所有的货物重量总和。

3.4

形变 deformation

厚壁吸塑产品的整体凹陷或凸起,不包括其它形式的局部变形、凸起、毛刺等。

3.5

形变量 deformation quantity

将产品水平放置,测量其凹陷或者凸起的高度H除以产品(长方形)长宽的平均值L或者产品(圆形)的直径L,即得形变量,以“Q”的百分数表示。

注1: 形变量计算公式 $Q=H/L \times 100\%$

注2: L—产品长宽的平均值(mm), H—凹陷或者凸起的高度(mm),如图1所示:

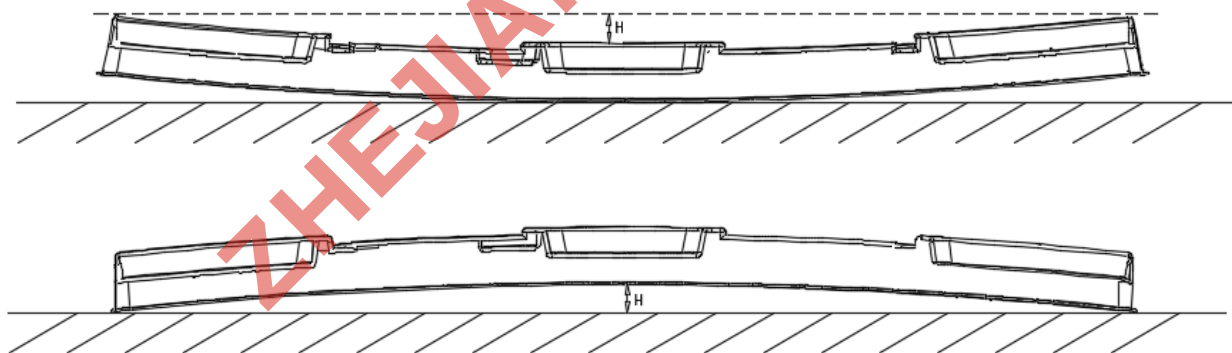


图1 形变量示意

4 产品结构

4.1 产品的结构由厚壁吸塑托盘、厚壁吸塑顶盖、厚壁吸塑衬垫组合而成,产品结构见图1。

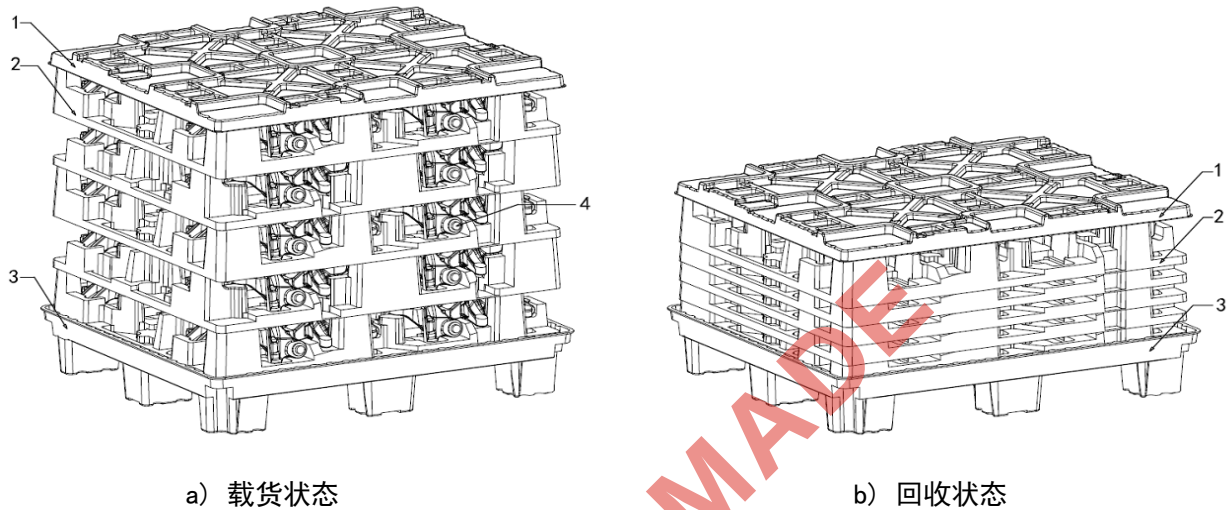
4.2 产品优先规格尺寸有 1200×1000 mm、1200×800 mm、1000×600 mm、600×400 mm、400×300 mm、300×200 mm 标准模数。

4.3 正常使用环境温度为-10℃~+50℃。

注1: 厚壁吸塑托盘采用厚壁吸塑工艺制成的塑料托盘,使静态货物转变为动态货物的媒介物,是一种活动的载货单元(以下简称“托盘”)。

注2：厚壁吸塑顶盖采用厚壁吸塑工艺制成的塑料顶盖，其与托盘配套使用，上层托盘和下层顶盖可嵌套堆叠相互限位使整托货物单元堆垛稳定可靠的盖板（以下简称“顶盖”）。

注3：厚壁吸塑衬垫采用厚壁吸塑工艺制成具有专门对其包装物所设计的预订限位形腔的塑料隔板（以下简称“衬垫”）。



说明：

- 1——厚壁吸塑顶盖；
- 2——厚壁吸塑衬垫；
- 3——厚壁吸塑托盘；
- 4——被包装零件。

图2 结构示意图

5 基本要求

5.1 原材料

5.1.1 树脂

常用原材料树脂有高密度聚乙烯（HDPE）、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）、热塑性聚氨酯（TPU）等，托盘和顶盖所用树脂材料优先采用高密度聚乙烯（HDPE），衬垫根据不同设计的承重、精度和清洁度等要求，选择不同类型的原材料，原材料为全新树脂，不允许添加回收料。

5.1.2 板材

板材长、宽尺寸偏差见表1要求，厚度偏差为基准板厚的±2%。

表1 板材尺寸偏差

单位：mm

基准尺寸	<500	500-1000	1000-1500	1500-2000	>2000
尺寸偏差	±2	±3	±4	±5	±6
对角线偏差	<4	<6	<8	<10	<12

5.1.3 板材厚度选择

5.1.3.1 托盘和顶盖板材

5.1.3.1.1 托盘在运输状态最大载荷 $\leq 800\text{kg}$ 情况下，托盘板材厚度宜为 8mm，顶盖板材厚度为 6mm。

5.1.3.1.2 托盘在运输状态最大载荷 $> 800\text{kg}$ 情况下，在托盘结构设计上增加补强式结构，采用钢结构嵌套式结构设计，托盘板材厚度宜 $> 8\text{mm}$ ，顶盖板材厚度宜 $> 6\text{mm}$ 。

5.1.3.2 衬垫板材

5.1.3.2.1 根据衬垫在运输状态最大载荷重量及衬垫高度来选择的板材厚度，常用板材厚度宜参考下表 2 要求。

表2 常用板材厚度

衬垫高度 mm	最大载荷 Kg					
	<300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800
	板材厚度 mm					
0-50	3	4	5	6	7	8
50-100	4	5	6	7	8	9
100-150	5	6	7	8	9	10
150-200	6	7	8	9	10	11
200-250	7	8	9	10	11	12
250-300	8	9	10	11	12	13

5.1.3.2.2 运输状态最大载荷计算公式如下：

$$A = \sum_1^n a \dots\dots\dots (1)$$

式中：
A——运输状态最大载荷
A——单托总重量
N——堆垛层数

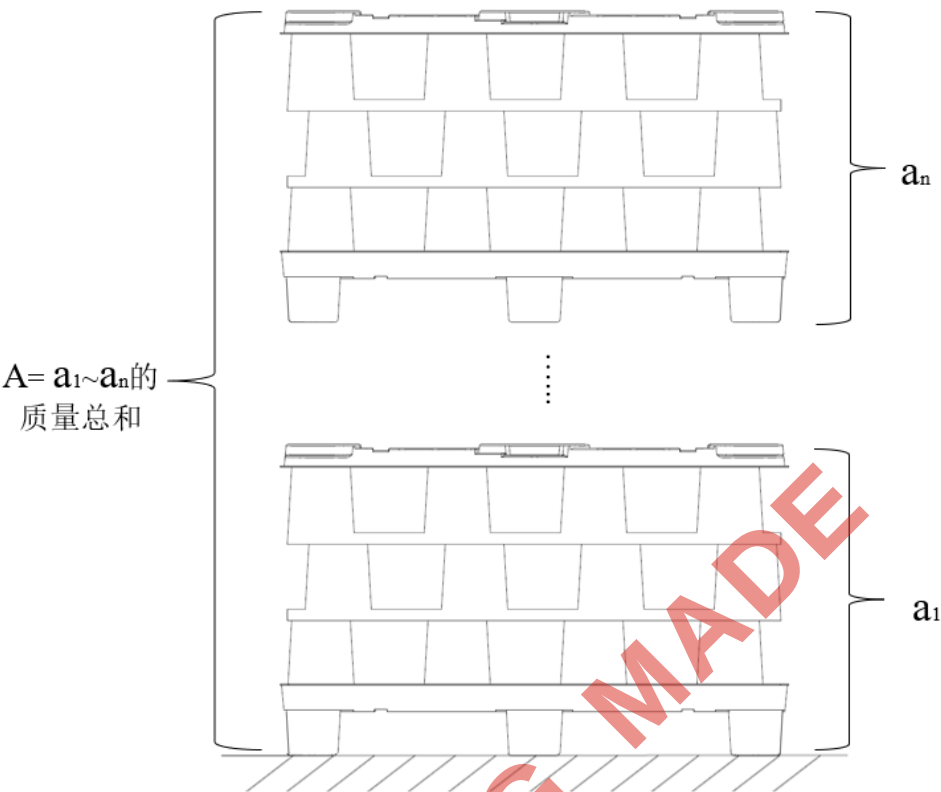


图3 最大载荷示意

5.1.4 衬垫原材料

衬垫原材料选用宜参考下表3要求。

表3 衬垫原料选用

包装要求	HDPE	ABS	ABS+TPU	备注
包装零件对清洁度要求不高, 且对包装尺寸精度要求一般	■			
包装零件对清洁度要求不高, 但对包装尺寸精度要求较高		■		
包装零件对清洁度要求较高			■	

5.2 设计

- 5.2.1 企业应具备使用 CAD、CATIA、UG、PRO/E、SOLIDWORKS 等计算机辅助软件设计能力, 应具备使用 CAE 有限元分析校对产品结构设计合理性的能力。
- 5.2.2 规格尺寸按物流标准循环使用要求设计。
- 5.2.3 衬垫旋转支撑应采用色带设计, 色带的颜色应优先选用与衬垫颜色对比度较大的色系, 以达到明显识别目的。
- 5.2.4 包装单元结构设计应考虑回收循环使用时便于回收操作、容易清洁清洗, 必要时应设计漏水孔、漏水槽等功能性结构。

5.3 工艺与设备

优先选用多工位吸塑成型设备，设备应采用数字电控系统、智能加热系统及物联网信息系统等先进技术，保障工艺技术参数稳定及可靠性。

5.4 检测能力

制造企业至少应具备检测高低温跌落实验、高温抗压实验、斜面冲击实验、振动实验等项目的能力，至少应具备以下检测设备：

- a) 高低温环境处理箱；
- b) 跌落试验机；
- c) 压力试验机；
- d) 斜面冲击试验台；
- e) 振动试验台。

6 技术要求

6.1 外观质量

- 6.1.1 产品颜色要求同一批订单保持一致，不允许有明显色差。
- 6.1.2 产品成型完整、饱满，轮廓分明，表面平整，不允许有变形、隔筋、翘曲。无非设计要求的凹陷或凸起，四边厚薄均匀，无视力可见的变形及成型不良等现象。
- 6.1.3 产品外形切口完整，基本无缺口、毛刺。
- 6.1.4 产品表面应清洁，无灰尘、油斑、粉末、色点、污渍、杂物等附着。

6.2 尺寸偏差

产品的外形尺寸应符合图纸设计要求的尺寸和公差，未注公称尺寸的公差要求应符合表4要求。

表4 尺寸偏差

单位：mm

公称尺寸	<500	500-1000	1000-1500	1500-2000	>2000
允许偏差	±2.5	±5	±7.5	±10	±12.5

6.3 重量偏差

产品实测应在设计理论重量的±8%范围。

6.4 形变量

形变允许最大形变量满足表5要求。

表5 形变要求

L值 mm	<500	500-1000	1000-1500	1500-2000	>2000
允许最大形变量Q值 %	≤2	≤2.5	≤3	≤3.5	≤4

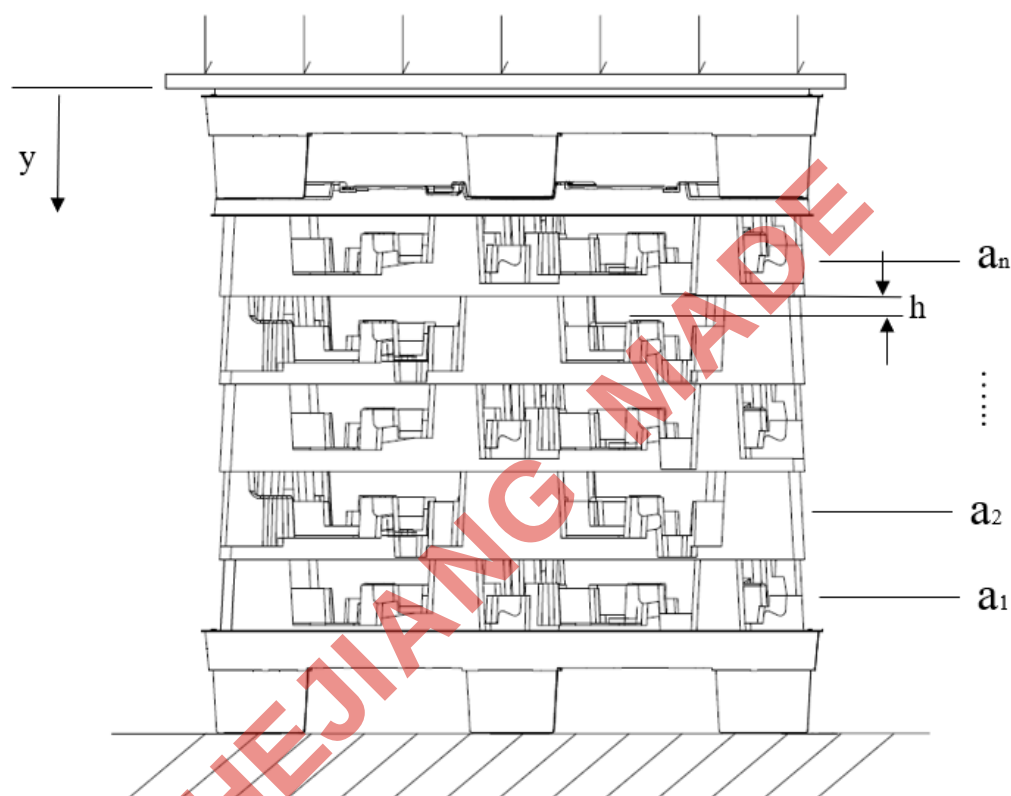
6.5 物理机械性能

6.5.1 静载荷堆码性能

按照国家标准GB/T 27915—2011中的6.5.2条款进行堆码试验后，托盘不应发生影响使用的永久变形和破损。

6.5.2 高温抗压性能

按规定的方法进行试验，试验后试样不应发生开裂、破损及影响使用的其他任何损坏，整体形变量 $y \leq h \cdot n$ ，如下图4所示：



说明：

h ——被包装零件与上层衬垫之间的防跳间隙；

n ——单托被包装零件摆放层数。

图4 抗压试验示意

6.5.3 抗跌落性能

托盘/顶盖、衬垫应按规定的试验方法，进行高、低温自由落体跌落试验后性能如下：

- 经规定的 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 高温预处理后及常温下的跌落试验后，其对角线长度的相对变化率应不大于 2%。
- 经规定 $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温预处理后的跌落试验后，试样不应发生开裂、破损及影响使用的其他任何损坏。

6.5.4 抗冲击性能

6.5.4.1 托盘脚冲击试验

按规定的试验方法进行冲击末速度为1.3 m/s的托盘脚冲击试验，试验后试样不应发生开裂、破损及影响使用的其他任何损坏。

6.5.4.2 斜面冲击试验

按规定的试验方法进行冲击末速度为1.3 m/s的斜面冲击试验，试验后试样不应发生开裂、破损及影响使用的其他任何损坏。

6.5.5 抗振动性能

按规定的试验方法进行试验，试验后试样不应发生开裂、破损及影响使用的其他任何损坏。

7 试验方法

7.1 试验条件

试验样品从生产48h后的产品中随机抽取，试验设备、量具和载荷应符合试验方法中所引用的相关标准要求。

7.2 外观质量试验

通过目测检查是否符合6.1要求。

7.3 尺寸偏差及形变量试验

以精度1 mm的常规量具测量，必要时需用专用检具测量，应符合6.2和6.4要求。

7.4 重量偏差试验

以精度1 g的量具计量，应符合6.3的要求。

7.5 物理机械性能试验

7.5.1 静载荷堆码试验

试验按照GB/T 27915—2011中 6.5.2进行。

7.5.2 高温压力试验

高温压力试验按以下步骤进行试验：

- 将样品在高温(50℃)条件下处理4 h；
- 将样品置于压力试验机的压板之间，并通过将压板朝着彼此移动向样品施加压力，直至达到规定压力值，且确认抗压强度值，记录试验样品下沉变形量；
- 进行此试验时，压板速度为每分钟12.5 mm，必须在离开控温室后5分钟内开始此试验，进行三次试验，每次试验均使用新的样品，并计算平均值；
- 参照国标GB/T 4857.4抗压试验方法，压力值的计算采用厚壁吸塑包装单元理论设计额定载荷1.8倍系数，确认抗压强度值，试验参数计算公式： $Wt \cdot F$ ， Wt ：理论设计额定载荷质量， F ：系数值1.8；
- 测量变形方法：在测量变形时应设定一个初始载荷为基准点，以此预压值时样品的整体高度为基准，计算满载时样品整体变形量 y ，基准点选择应符合国标GB/T 4857.4中7.2.3表1要求。

7.5.3 抗跌落试验

7.5.3.1 跌落试验方法

跌落试验按以下步骤进行试验：

- 将厚壁吸塑包装单元中的厚壁吸塑托盘、厚壁吸顶盖、厚壁吸衬垫按表 5 要求的环境中处理 4 h 后进行跌落试验，如不能满足在表 5 的环境中试验，可在环境处理后 5 min 内完成试验；
- 角跌落：将厚壁吸塑托盘、厚壁吸顶盖、厚壁吸衬垫按对角线方向吊起，使其最低端上升到规定高度，然后释放样品使样品自由跌落至平滑、坚硬、刚性水平冲击面上；
- 底平面跌落：按 b) 方法对样品的底面进行自由跌落试验；
- 边跌落：按 b) 方法对样品的长边和短边进行自由跌落试验；
- 跌落部位和跌落顺序：样品的底平面、一长边、一短边、一角。每个部位连续跌落 3 次，跌落高度见表 5。

7.5.3.2 跌落试验条件

跌落试验条件按表6要求。

表6 试验条件

试验样品	环境处理温度	环境处理时间	跌落高度	环境温度	试样数量	判定条款
托盘	50±2℃	4 h	1.5 m	室温	1	6.5.3 a)
	-30±2℃	4 h	1.0 m	室温	1	6.5.3 b)
顶盖	50±2℃	4 h	1.5 m	室温	1	6.5.3 a)
	-30±2℃	4 h	1.0 m	室温	1	6.5.3 b)
衬垫	50±2℃	4 h	4.0 m	室温	3	6.5.3 a)
	-30±2℃	4 h	2.5 m	室温	3	6.5.3 b)

7.5.4 抗冲击试验

7.5.4.1 托盘脚冲击试验

以整托包装单元的样品按设计整托的额定载重均匀配重做托盘脚冲击试验，试验方法按照 GB/T 27915—2011 中的 6.5.5 条款执行，试验后托盘、顶盖、衬垫应符合 6.6.3.1 抗冲击性能要求。

7.5.4.2 斜面冲击试验

以整托包装单元的样品按设计额定载重均载配重做斜面冲击试验，试验方法参照国标 GB/T 4857.11 执行，冲击顺序：长面1、短面1、长面2、短面2（各面如图5所示），每个面各冲击1次，共冲击4次，试验后，托盘、顶盖、衬垫都必须仍具有其功能，并符合 6.6.3.2 抗冲击性能要求。

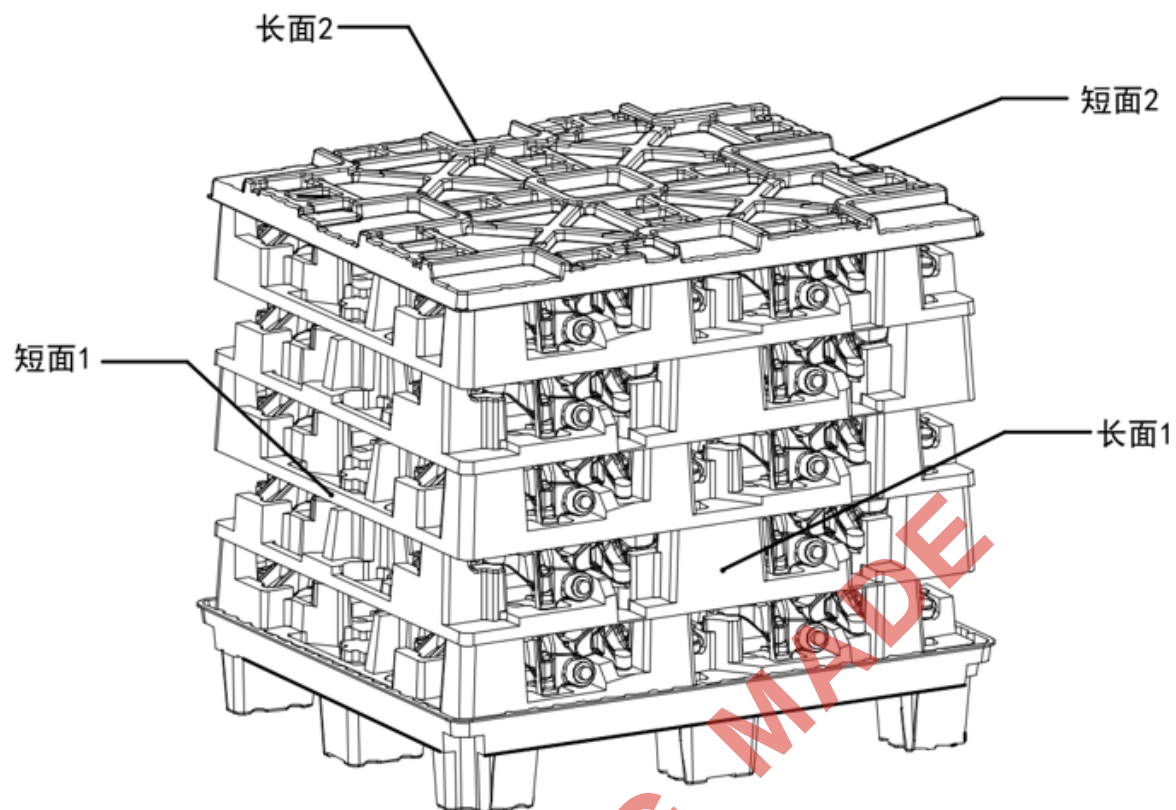


图5 冲击面示意

7.5.5 抗振动试验

托盘、顶盖、衬垫组合成整托运输单元，并配载设计额定载荷，在50℃环境下处理四小时，随后，在室温条件下做垂直方向随机振动试验，振动试验方法按GB/T 4857.23。

7.5.5.1 振动时间

振动时间根据不同运输距离按下公式计算：

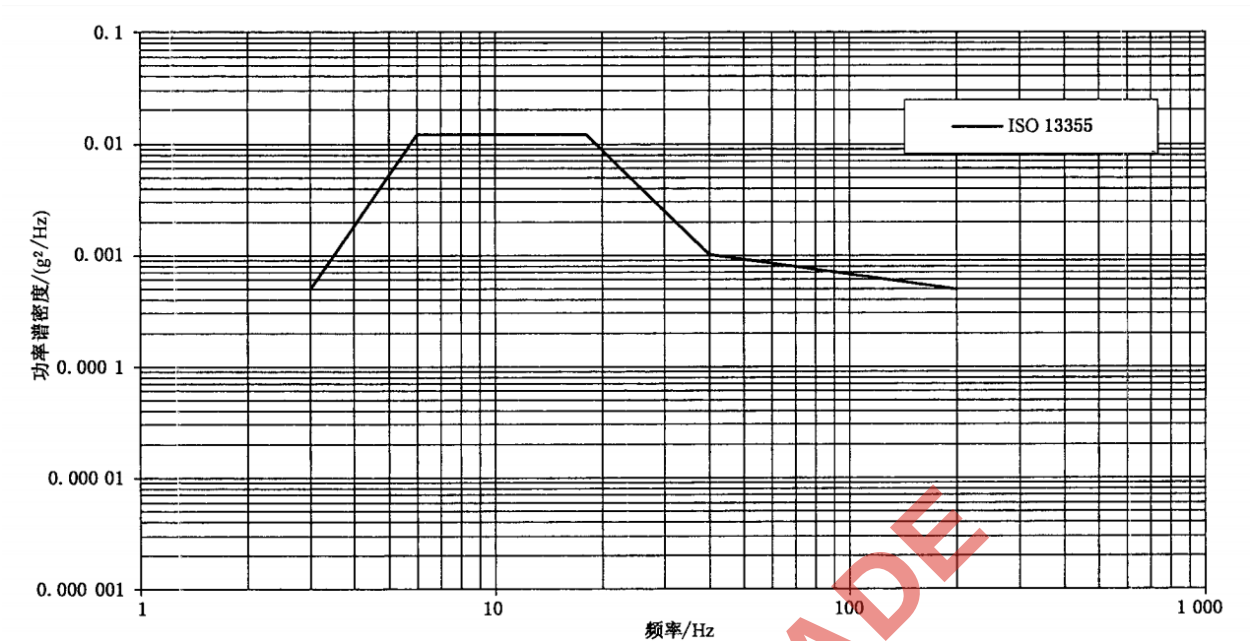
$$t = \frac{d}{8} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- t——振动时间，单位min；
- d——运输距离，单位km。

7.5.5.2 振动频谱数据

振动频谱数据按表7规定设置，公路随机振动曲线以图6为标准曲线，振动实验结束后，托盘、顶盖、衬垫应符合6.6.4振动性能要求。



注：图6是ISO 13355:2001中公路随机振动PSD曲线。

图6 PSD 曲线

表7 振动频谱数据

频率 Hz	功率谱密度 g ² /Hz
3	0.0005
6	0.012
18	0.012
40	0.001
200	0.0005
加速度均方根值 (g rms)	0.59

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验，检验项目如下表8所示。

表8 检验分类

序号	项目	出厂检验	型式试验	要求(标准条款)	试验方法 (标准条款)
1	外观质量	√	√	6.1	7.2
2	尺寸偏差	√	√	6.2	7.3
3	重量偏差	√	√	6.3	7.4

表8 (续)

序号	项目		出厂检验	型式试验	要求（标准条款）	试验方法 （标准条款）
4	形变量		√	√	6.4	7.3
5	静载荷堆码性能		○	√	6.5.1	7.5.1
6	高温抗压性能		√	√	6.5.2	7.5.2
7	抗跌落 性能	高温抗跌落性能	√	√	6.5.3 a)	7.5.3
8		低温抗跌落性能	√	√	6.5.3 b)	7.5.3
9	抗冲击 性能	托盘脚冲击	○	√	6.5.4.1	7.5.4.1
10		斜面冲击	○	√	6.5.4.2	7.5.4.2
11	振动试验		○	√	6.5.5	7.5.5
注：√：做测试 ○：不做测试						

8.2 出厂检验

出厂检验项目见表8。

8.3 型式检验

8.3.1 型式检验项目为技术要求中的所有项目，见表7。

8.3.2 在下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制鉴定；
- 正式生产后，当材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，每隔6个月进行一次检验；
- 产品停产三个月以上，恢复生产时；
- 转移生产地或设备、模具有调整时。

8.4 组批

同一原料、同一工艺、同一规格的产品为一批，每批的最大数量不得超过5000个。

8.5 抽样

8.5.1 出厂检验除外观质量项目要求外，按GB/T 2828有关规定采用一次抽样方案，不合格质量水平（RQL）规定为50，判别水平（DL）规定为II，判定组数[Ac, Re]为[0, 1]，若试验中有1只产品不合格，则进行第2次抽样，仍按GB/T 2828有关规定采用一次抽样方案，不合格质量水平（RQL）规定为25，判别水平（DL）规定为II，判定组数[Ac, Re]为[0, 1]。

8.5.2 型式检验在出厂检验合格的产品中抽取14个样品。

8.6 判定规则

8.6.1 外观质量不合格时，该产品为不合格。

8.6.2 尺寸偏差、重量偏差、物理机械性能任何一项不合格时，应在原批中抽取双倍样品对不合格项目进行复检，复检结果全部合格则判该项合格，否则判该项不合格。

9 标志、包装、运输及贮存

9.1 标志

9.1.1 托盘、顶盖、衬垫上刻有生产企业标志、材质标志、生产日期（年、月）。

9.1.2 产品包装箱上应注明生产企业名称、产品名称、规格型号、生产日期或批号、检验员印记和合格标记。

9.1.3 如客户没有特殊要求，厚壁吸包装单元应喷印“回收”或“返回”等循环使用标识。

9.2 包装

按订货合同规定执行。

9.3 运输

运输过程中应采取防雨淋、防曝晒措施，防止重物堆压和机械损伤，禁止与有腐蚀性的货物混放。

9.4 贮存

产品应贮存在清洁干燥的仓库内的平整地面上并码放整齐，温度在50℃以下，避免日光曝晒、高温，距离热源和火源2 m以上，禁止与有毒的物品混放，正常贮存条件下，自生产日期起保存期为36个月。

10 质量与服务承诺

10.1 产品应具有批次可追溯性，承诺产品在正常使用情况下，质保期为3年。

10.2 产品质保期内，3年内正常使用出现质量问题免费维修或退换。

10.3 3年以上根据不同的使用场景按合同提供不同比例调换新品服务，负责产品寿命周期内回收。