

## 方 晟 纳 米 导 光 板

### 使用说明书

方晟纳米导光板通过欧盟 ROHS 环保指令认证  
未经许可，不得转载该版本内的内容！

## 目 录

### 第一章 概述:

- 1、导光板定义
- 2、方晟纳米导光板介绍
- 3、方晟纳米导光板原理
- 4、方晟纳米导光板特性
- 5、方晟纳米导光板应用领域

### 第二章 方晟纳米导光板一般物性

### 第三章 方晟纳米导光板光学性能

- 1、导光板类型
- 2、光学性能主要参数

### 第四章 方晟纳米导光板仓储

- 1、储存环境
- 2、使用与储存温度
- 3、放置方式

### 第五章 方晟纳米导光板成品保护

- 1、灰尘防护
- 2、表面清洁
- 3、损伤保护
- 4、变形防护
- 5、腐蚀防护
- 6、防火提示

### 第六章 方晟纳米导光板裁切与抛光

- 1、导光板裁切
- 2、导光板抛光

### 第七章 方晟纳米导光板热弯加工

### 第八章 特殊问题处理和建议

- 1、划伤修复
- 2、公差问题注意
- 3、成品防潮处理
- 4、表面镀层、覆膜、加硬等处理
- 5、拼接使用
- 6、扩散膜使用
- 7、保护膜去除问题
- 8、残胶处理

## 第一章 概述:

### 1、导光板定义:

导光板是光源传导的一种介质,其主要功能可将点光源、线光源有效地转换为面光源;也就是有限的点线光源通过导光板可转换为较大面积的平面光源,起到匀光效果,并可节约能源。

### 2、方晟纳米导光板介绍:

方晟纳米导光板采用国际先进的无点阵导光技术,即在压克力板材浇铸时添加加入由方晟公司自主研发、生产的纳米级光散射材料,该纳米材料可将点线光源高效、均匀地转化为面光源,因而称为“方晟纳米导光板”。

方晟公司是纳米导光板的专业生产供应商,公司拥有自己的光学实验室与专业研发团队。2004年,方晟光学实验室成立,2006年,方晟纳米导光板上市;该产品是光学与材料科学尖端技术融合的结晶。其核心的导光材料由方晟纳米实验室自主开发配制,采用纯精料 MMA 单体制作,并通过专业压克力流水线生产,严格保证产品质量。

### 3、方晟纳米导光板原理:

“无点阵导光科技”是方晟纳米导光板的核心原理。导光板一次成型,无需任何后道加工,可任意裁切,双面导光,极大提高了使用效率。其基础原理为:侧光源进入导光板内部后,大部分通过纳米级光散射材料产生漫反射,另一部分通过导光板表面约 0.001MM 左右的空间进行双重导播,使导光板表面的光线更加均匀与柔和。

方晟纳米导光板外观与普通压克力(有机玻璃/PMMA)无大的差异,板面呈轻微的薄雾状。方晟纳米导光板突破了传统导光板的诸多局限,无需如传统导光板在表面进行点线加工处理。

### 4、方晟纳米导光板优势:

方晟纳米导光板相比于传统的丝网印刷导光板与激光雕刻、打点导光板,是导光板技术上的一项革命。其具有以下主要特性与优势:

- 4.1. 可以任意裁切成所需要的尺寸,工艺简单,制作高效;
- 4.2. 可以加工成任意形状,可以热弯、拼接使用,突破了传统导光板的局限;
- 4.3. 光转换率高,导光均匀、柔和;
- 4.4. 户内户外皆可适用,使用寿命可达 5 年以上;
- 4.5. 自然双面导光,可裸露使用;
- 4.6. 可以使用任何点光源、线光源做面光源转换,光源包括 LED、激光、T4T5、CCFL (冷阴极灯管)、荧光灯管、有色光源等等;
- 4.7. 可备库存,易控制损耗并可集约使用,提高原板的利用率。

### 5、方晟纳米导光板应用领域:

方晟纳米导光板因其独特的导光原理及高效的成品制作模式,已广泛应用于以下领域:

照明——家居、办公、商业照明,装饰照明,辅助照明,户外景观照明等;

亮化装饰——背景装饰、背景光源、建筑装修、发光幕墙等；

展览展示——道具、展架货架、发光层板、舞台布景等；

广告标识——超薄灯箱、标识标牌、亚克力制品等；

电子设备——LCD、PC、家用电器、汽车配件、钟表、仪器仪表等；

光学检测——医用检测设备、光学仪器等。

## 第二章 方晟纳米导光板一般物性：

方晟纳米导光板与普通亚克力材料在物理性能上无本质的差异，其一般物性表如下：

项目		测验方式	单位	参数
一般物性	比重	1183	G/cm <sup>3</sup>	1.19
	吸水率	62	%	0.3
光学性能	折射率	489		1.49
	全光线透过率	14368	%	93
	雾度	14782	%	0.5
机械性能	拉伸强度	527	Mpa	75
	断裂伸长度	527	%	4.5
	弯曲强度	178	Mpa	120
	悬壁梁冲击强度		KJ/M <sup>2</sup>	2
	简支梁冲击强度	179	MJ/M <sup>2</sup>	17
热学性能	洛氏硬度	2039		100
	热形温度	75	°C	95
	维卡软化温度	306		105
	线膨胀系数	11359	cmcm/°C	$7 \times 10^{-5}$
	热导率		w/mk	0.21
其他	比热		J/g°C	1.5
	燃烧性	1210	mm/min	33
				HB
	Taber 磨损	9352		40
	耐温水洗×1			无变化
耐热性			无变化	

注：以上技术数据经国家权威机构检测，但属代表性数据，仅供参考。

## 第三章 方晟纳米导光板光学性能：

### 1、导光板类型：

方晟纳米导光板根据不同行业及应用领域的需求，研发生产了多种类型的导光板，以满足客户各种应用场景的需求。具体类型如下：

类型	特性	备注
通用型 [G 型]	可基本满足各种功能使用。最佳光效前提下建议双侧导光距离 $\leq 800\text{mm}$ 。	双侧导光距离超过 $800\text{mm}$ ，建议使用 $8\text{mm}$ 或更厚的导光板。
长距离导光板 [L 型]	建议双侧导光距离 $\leq 1200\text{mm}$	适用于导光距离较宽，对均匀度要求较高的产品；表面亮度会略低于G型。
照明类导光板 [D 型]	建议双侧导光距离 $\leq 600\text{mm}$ ；	适用于导光距离较窄，但对表面亮度要求较高的灯具类产品制作。
装饰类导光板 [C 型]	建议单侧导光距离 $\leq 1000\text{mm}$ ；	适用于导光距离较长，且对表面亮度要求不高的装饰类产品制作。

## 2、光学性能主要参数：

导光板光学性能与光源及安装结构等均有较大关联。以下参数的前提为：匹配的光源及合理的导光距离。请作参考：

透光率： $>90\%$ ；

均匀度： $>80\%$ （合理取点采集照度数据后，最低值/平均值）；

转化率： $>75\%$ （请使用积分球检测）。

## 第四章 方晟纳米导光板仓储：

### 1、储存环境：

最佳仓储环境为阴凉干燥、无扬尘，梅雨天后适时自然通风。

### 2、使用与储存温度：

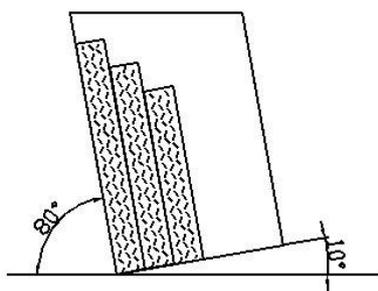
方晟纳米导光板如长期处于温差较大环境中，超过PMMA材料自然的伸缩系数，易产生变形；因此请尽量避免在极寒与极高温的环境下储存与使用。

### 3、放置方式：

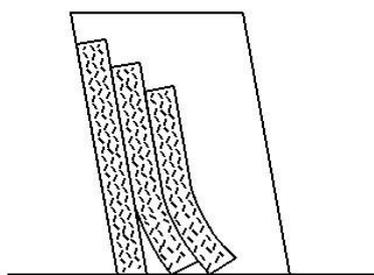
放置方式可采用水平以及竖立放置两种方法，各有其优点。不正确的保管方式会产生“翘曲”现象。建议采用下列放置方式：

3.1 在竖立放置时建议倾斜 $10^\circ$ ，并使板材整体贴紧(如下图)。该情况下，单列板材厚控制在 $30\text{cm}$ 以内。

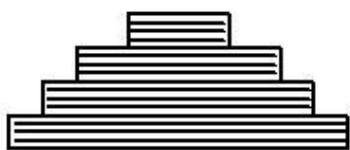
3.2 在水平放置时，请尽可能堆积相同尺寸的板材。单列堆积高度应在 $50\text{cm}$ 以下。在堆积不同尺寸的板材时，必须将尺寸大的板材置于下面(如下图)。



良好 (Good)



不良 (Bad)



良好 (Good)



不良 (Bad)

## 第五章 方晟纳米导光板成品保护(使用须知):

方晟纳米导光板具有优秀的物理、机械及热学性能，但其基础材料为 PMMA（有机玻璃），属于热塑性树脂。在使用过程中须严格做好成品保护。

### 1、灰尘防护:

PMMA 属于绝缘材料，具有良好的介电性能，其表面易产生静电磁场，很容易吸附灰尘、手印等脏物。因此，须做好灰尘防护:

- 1.1 导光板加工应避免在扬尘车间操作，如有条件可在净化车间加工;
- 1.2 在导光板去除保护膜前，应将保护膜表面及安装结构件内的灰尘、碎屑处理干净;
- 1.3 在导光板去除保护膜后，应避免用湿手或汗手接触导光板（导光板后道加工时建议操作人员戴上棉质防护手套）;
- 1.4 在导光板去除保护膜后，但与成品安装有一定的时间间隔，建议做好灰尘防护措施。

### 2、表面清洁:

- 2.1 导光板表面如浮有新鲜的灰尘、脏物、保护膜碎屑，可直接用纯棉布轻擦即可去除;
- 2.2 导光板表面如粘有陈旧性水渍、脏物及手印，请使用潮湿的纯棉材料或“压克力专用清洁剂”擦拭去除（我司目前使用的是“诺华斯”清洁修复系列产品，见本说明书附件图例；其它专业的压克力清洗剂也可起到同样的效果）;
- 2.3 禁止使用非纯棉材料或酒精擦拭导光板表面。

### 3、损伤保护:

导光板如与异物摩擦或碰撞会产生划痕，在光源作用下光线从内部导出，其表面的划伤会较明

显。须在搬运、加工过程中注意：

- 3.1 在搬运导光板时应避免随意拖擦、磕碰导光板表面；
- 3.2 不过早去除导光板保护膜，应根据加工流程，在安装导光板工序前去除保护膜；
- 3.3 避免用非棉质物直接擦拭导光板表面；
- 3.4 在导光板裁切加工时应随时清理干净裁切平台表面的异物；并保持保护膜的完整性。

#### 4、变形防护：

过大的温度与湿度差异会造成 PMMA 翘曲变形；因此，在导光板储存与使用时须注意：

- 4.1 导光板和其它塑料一样，在温差过大时也会线性膨胀。在使用时须考虑因环境温度变化引起的板材伸缩；如环境短期温差达到 20℃ 以上，其线性膨胀系数可达到 1.4% 的伸缩，容易变形；
- 4.2 导光板因短时间湿度变化较大亦会产生伸缩；其虽不如温差变化那么敏感，但如板材不均匀受潮或释放水份，也会出现翘曲变形现象；因此建议不在极端环境中使用 PMMA 材料。

#### 5、腐蚀防护：

PMMA 在接触带有腐蚀性的化学溶剂、试剂后，其表面会产生银丝裂纹，影响使用功能；应在保管加工时避免接触该类化学品。

#### 6、防火提示：

PMMA 虽然不属于易燃性危险品，但也属易燃品；如遇明火也会燃烧；请在仓储及加工时做好防火措施，并根据国家与地方的安全生产规范配备必要的消防设备与制定消防措施。

## 第六章 方晟纳米导光板裁切与抛光

### 1、导光板裁切：

导光板的裁切方式分为：机械式切割方式和热切方式。机械式切割方式主要有锯片切割（推台锯）与机械雕刻。热切方式代表为激光雕刻。

- 1.1 采用推台锯裁切时，请使用有机玻璃专用锯片，并根据导光板厚度调整裁切速度；同时，裁切时需及时清理锯台上残留的碎屑；
- 1.2 使用机械式雕刻机加工时，钻头转速和移动速度需根据导光板厚度及雕刻面积进行调整，裁切速度不宜过快，且保证平台上无废屑，以避免导光板与废屑摩擦而刮伤；
- 1.3 使用激光雕刻机裁切，是精度最高的裁切方式，且无须进行后道的抛光处理。

### 2、导光板抛光：

导光板如果使用机械切割方式，在使用时最好能对光源入射端侧边进行抛光处理。PMMA 抛光处理方式目前有三种：火焰抛光、布轮抛光和钻石抛光；最常用的抛光方式为火焰抛光。钻石抛光时请注意，勿在对导光板大力挤压的情况下进行抛光，否则会对导光板侧边的物理性能造成影响。

## 第七章 方晟纳米导光板热弯加工

方晟纳米导光板可根据产品需要进行热弯加工。具体加工工艺请参照 PMMA 热弯工艺执行。以下仅为我司提供的工艺参考：

- 1、烘箱温度：120℃-140℃，具体温度控制请根据导光板厚度及形状进行调节；如热弯时导光板内部产生气泡，则需适当降低温度；
- 2、用于热弯的模具可采用木模、铝模、钢模均可，模具表面须打磨抛光至无任何凹凸；

3、板材定型后需在模具中停留适当时间冷却，以确保完全定型。

## 第八章 特殊问题处理和建议：

### 1、划伤修复：

1.1 导光板表面轻微刮伤，可使用 PMMA 专用修复剂进行修复。下图是我司使用“诺华斯 2#<sup>注</sup> [2] 修复液”结合 1# 清洁液的导光板修复示意。具体请参考修复剂使用说明。



轻微刮伤



使用“诺华斯 2 号修复液”



修复后

1.2 导光板表面刮伤较严重的，可使用表面机械“抛光”方式进行修复，参见下图：



手拿式抛光机抛光



落地式抛光机抛光

### 2、公差问题注意：

方晟纳米导光板采用浇铸型加工工艺生产，会产生合理的公差。虽其公差控制严格按照亚克力行业标准执行，但客观上仍会存在正负公差。因此，请在产品结构设计及导光板安装时充分考虑其正常公差现象。

### 3、成品防潮处理：

在导光板制作成成品后，如在地下室等潮湿环境使用的，PMMA 表面会吸收水气，经光源反射后会形成亮点与亮斑。为避免该问题，因此建议：

3.1 导光板下面的反射膜采用亚光（毛面）反射膜；

3.2 成品表面如使用灯片等表面材料，请使用亚光膜材料或与导光板表面留有一定间隙。

### 4、表面镀层、覆膜、加硬等处理：

4.1 如需在导光板表面加覆装饰膜，纯透明膜不会影响导光板的导光性能；如覆深色膜会影响导光板的导光距离。因此，如在导光板上覆深色膜仅限于较短距离导光使用，如使用规格较大，请在光效测试后再批量制作。

4.2 如需在导光板表面镀层、丝印、喷砂处理，请仅限于单面处理，且在短距离导光时使用；如双面处理或长距离导光，会影响导光板的匀光性能。

4.3 导光板表面可进行加硬处理，加工工艺同普通 PMMA 处理工艺一样；加硬处理不会影响方晟纳米导光板的光学性能。

## 5、拼接使用：

方晟纳米导光板可以拼接使用。拼接时请注意，拼接处会产生亮线，但可通过在导光板表面加盖扩散膜或其它雾化材料会减弱该亮线；如产品表面画面或雾化层距离导光板超过 15mm，可基本消除该亮线。

## 6、扩散膜使用：

导光板表面使用扩散膜，虽会增加一定成本，但也有其优点：①增加导光板表面的匀光性；②遮蔽导光板表面存在的划伤及手印等脏物，提高制作效率。

## 7、保护膜去除问题：

在持续低温或极端干燥环境中，或者导光板存放时间过久，会存在导光板表面的保护膜（牛皮纸）难以去除的问题。建议采取如下措施：①提升导光板加工环境的温度，或直接用热风吹拂保护膜表面，②在保护膜（牛皮纸）表面喷洒适量的水或抹机水，即可撕去保护膜。

## 8、残胶处理：

如在去除导光板表面的保护膜（牛皮纸）时产生残胶问题，切勿在残胶表面直接擦拭或清洗；请用干燥的手指前端轻搓或轻抠后去除（注意：请不要抠挖导光板的材料层）。

诺华斯产品：注[1]、注[2]。



注：以上内容如与实际产品、操作存在一定差异，请以实际产品与操作为准。