



明悦光学

Ming Yue Optics

细腻之光，照亮万物

K-系列圆形光微结构扩散膜 产品介绍

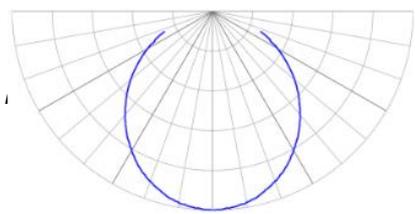


东莞市明悦光学材料有限公司

www.mingyue-opt.com

K-E系列：单面微结构各向同性通用扩散膜

- K-系列扩散膜可以有效的隐藏光源，并提供柔和的照明，适用于LED射灯，筒灯和直下背光模组。它提供出色的光点隐藏和混光特性。
- K-Exx,其产品型号中的数字代表平行光入射后的扩散角度（半宽高）。

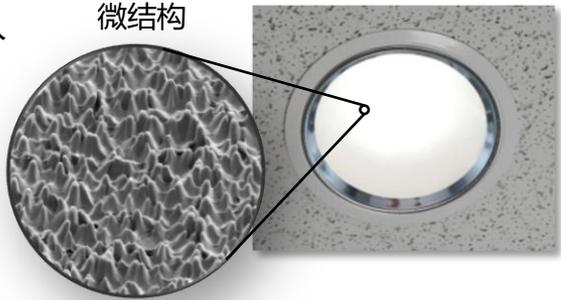


产品型号	LED亮点隐藏比例 (LED间距 : LED到扩散膜工作距离)	典型光效	注释
K-xxxx-E05		93 - 96 %	<p>表中靠前的小角度扩散膜有较高的光效，通常用于柔化LED的影像和使光照分布平滑</p> <p style="text-align: center;"> ↑ 更高的光效 ↓ 更好的亮点隐藏 </p> <p>表中靠后的大角度扩散膜适用于需要较强LED亮点隐藏的情况</p>
K-xxxx-E10		93 - 96 %	
K-xxxx-E15	1 : 4	93 - 96 %	
K-xxxx-E20	1 : 3.5	92 - 96 %	
K-xxxx-E30	1 : 2.5	91 - 95 %	
K-xxxx-E40	1 : 2.3	90 - 94 %	
K-xxxx-E55	1 : 2	89 - 93 %	
K-xxxx-E80	1 : 1.5	88 - 92 %	
K-xxxx-E90	1 : 1.3	87 - 92 %	

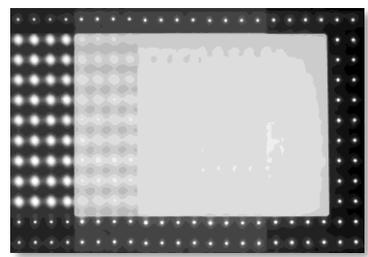
注：xxxx代表基材和厚度，EB代表PET基材，CB代表PC基材。比如EB07为7mil厚度的PET基材。

数字代表平行光入射后的扩散角度

微结构

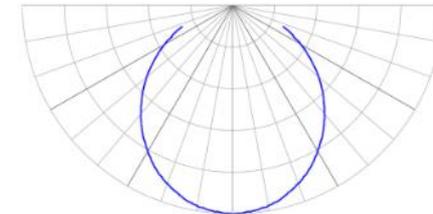


这些数据较为保守：在4英寸下照式筒灯使用K-E80扩散膜，光效测量结果为96%



K-H系列:双面微结构扩散膜

- 增强LED隐藏
- 增强光效率

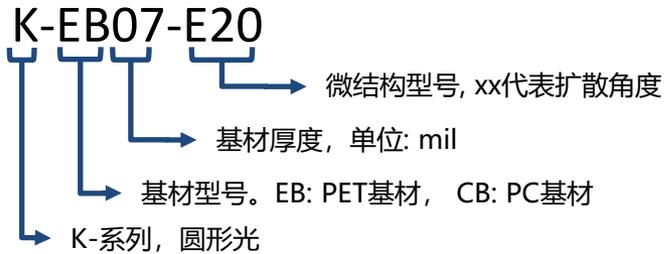


K-H双面微结构扩散膜: 光效增强并且光点隐藏优于同等K-E单面微结构扩散膜

产品型号	LED亮点隐藏比例 (LED间距:LED到扩散膜工作距离)	典型LED灯具光效 ³	注释
K-xxxx-H20	1 : 2.5	93 - 97 %	<p>表中靠前的扩散膜有较高的光效, 通常用于柔化LED的影像和使光照分布平滑</p> <p>更高的光效 ↑</p> <p>↓ 更好的光点隐藏</p> <p>表中靠后的扩散膜适用于需要较强LED光点隐藏的场所</p>
K-xxxx-H30	1 : 2.3	92 - 96 %	
K-xxxx-H40	1 : 2	91 - 95 %	
K-xxxx-H55	1 : 1.5	90 - 94 %	
K-xxxx-H80	1 : 1	89 - 93 %	
K-xxxx-H90	1 : 0.85	88 - 93 %	

注: xxxx代表基材和厚度, EB代表PET基材, CB代表PC基材。比如EB07为7mil厚度的PET基材。

K-系列圆形光微结构膜产品型号说明:



K-系列微结构扩散膜基材:

- K-系列微结构扩散膜包括K-E系列单面微结构, 和K-H系列双面微结构扩散膜。
- K-系列扩散膜基材材质包括PET, PC, 有以下基材和厚度可供选择:
 1. 3mil PET(0.075mm),产品编号: K-EB03-Exx,或K-EB03-Hxx
 2. 5mil 抗UV PET(0.125mm), 产品编号: K-EV05-Exx,或K-EV05-Hxx
 3. 7mil PET(0.175mm),产品编号: K-EB07-Exx,或K-EB07-Hxx
 4. 10mil PC(0.25mm),产品编号: K-CB10-Exx,或K-CB10-Hxx
 5. 20mil PC(0.51mm),产品编号: K-CB20-Exx,或K-CB20-Hxx
 6. 30mil PC(0.76mm),产品编号: K-CB30-Exx,或K-CB30-Hxx
- 以上产品每大张有效区域尺寸为610mm x 1830mm, 或610x1220mm。可以按照客户的需求尺寸裁切。
- 7mil PET基材的UL阻燃等级为VTM-2, 灼热丝测试>750摄氏度。PC基材的UL阻燃等级为V-2。
- 明悦所有扩散膜产品都符合RoHS指令和REACH法规。

K-系列微结构扩散膜贴合板材:

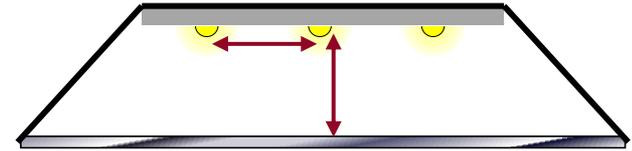
- K-系列微结构膜可以与透明基材贴合, 透明基材通常为PC, PMMA和玻璃。
PC基材厚度: 0.25mm~6mm, PMMA基材厚度: 0.65mm~6mm, 玻璃基材厚度: 0.07~5.5mm
- 基材厚度, 抗UV特性和防火等级可以由客户指定。

注意:

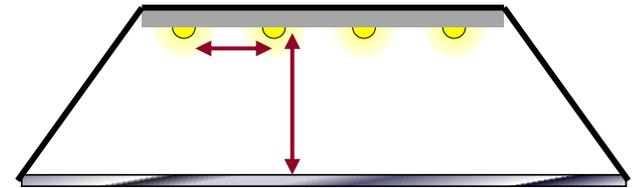
- K-E系列微结构扩散膜如果与磨砂面透明板贴合, 则可进一步提高亮点隐藏效果。

LED亮点隐藏比例

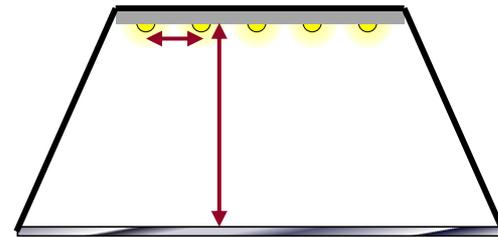
- 扩散膜的选择取决于：
 - 灯具形状
 - 所需光效率
 - 发光角度
- 选择扩散膜为了：
 - 使光效最大化
 - 可接受的平滑光照
- “亮点隐藏比例”决定了需要用多大扩散角度的扩散膜
 - 视觉主观性



1:1 亮点隐藏比例
高扩散角度扩散膜



1:2 亮点隐藏比例
中等扩散角度扩散膜



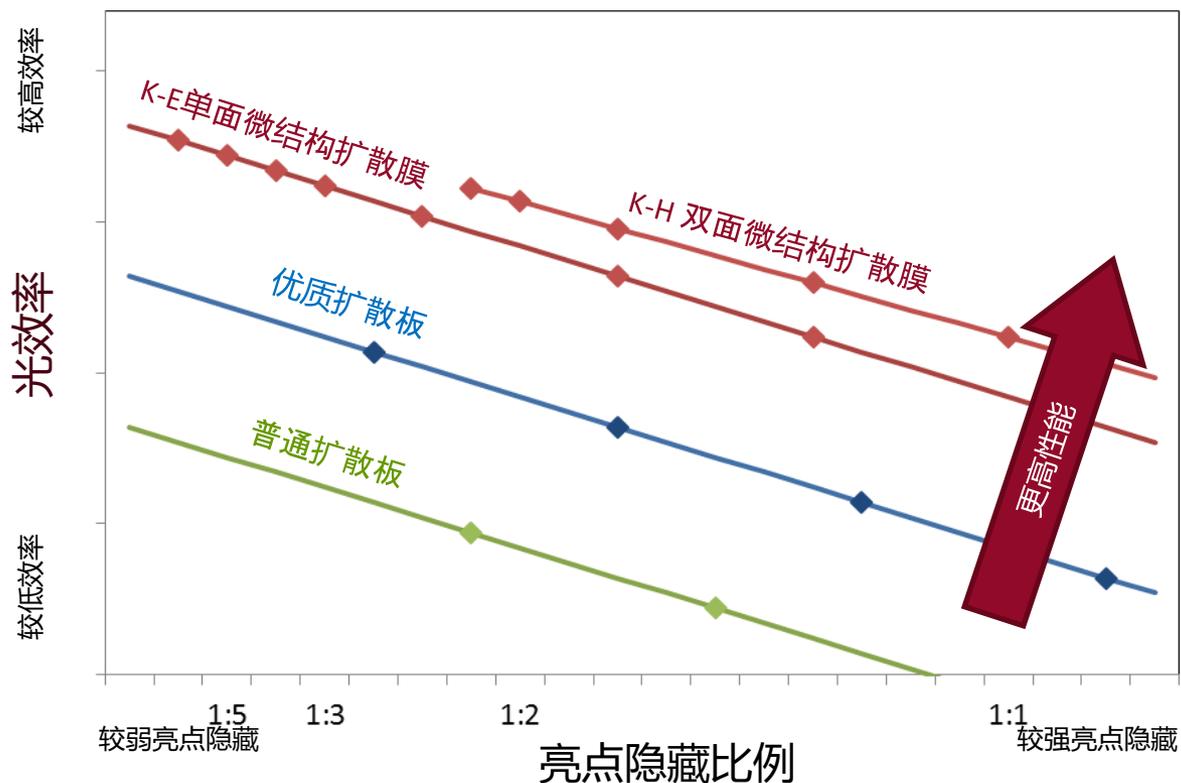
1:4 亮点隐藏比例
低扩散角度 (高效率)扩散膜

扩散膜的固有特性：光效率和亮点隐藏能力的取舍

- 通常扩散板的亮点隐藏能力和光效为反比关系，即亮点隐藏能力越强，光效越低。
- K-系列微结构扩散膜突破传统扩散板亮点隐藏和光效的限制，同时实现高光效和高亮点隐藏

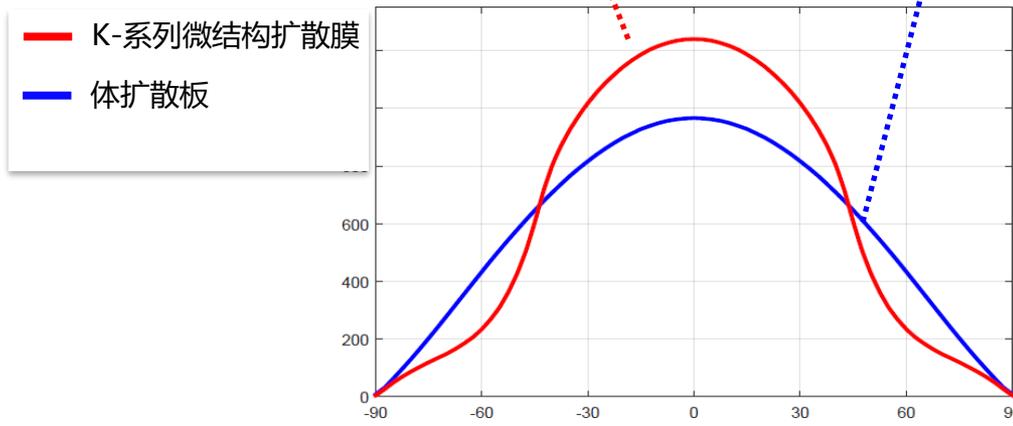
K-系列微结构扩散膜特点：

- 业内最高的光效率
- 薄膜和板材可供选择
- “工作面”上更多光流明
- 优秀的产品一致性



K-系列微结构扩散膜 vs.体扩散板

K-系列微结构扩散膜	体扩散板（带散射粒子）
较集中的光分布 <ul style="list-style-type: none"> 有效照明光增强，减小高角度光（眩光） 可以达到超宽的扩散角 	大角度朗伯光分布
清澈透明材料，通过微结构的折射实现光扩散，几乎没有内部光损失	在透明塑料材料中添加散射粒子，在达到高亮点隐藏效果的同时，有显著的光损失
宽泛的扩散角度选择范围： <ul style="list-style-type: none"> 5,10,15,20,30,40,55,80 	通常~120°朗伯分布
更好的混光效果 <ul style="list-style-type: none"> 避免蓝光/红光漂移 消除直下背光的Mura现象 对于透镜聚光或反射式聚光尤其重要 	混光效果差，色温易漂移，颜色不均匀。

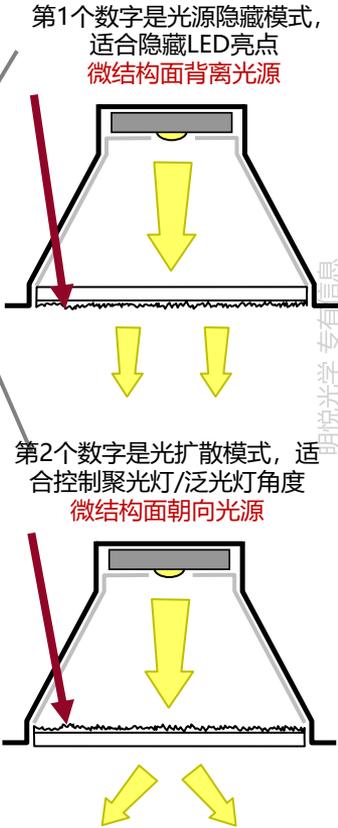


K-系列微结构扩散膜角度数据表

K-E系列单面微结构

K-H系列双面微结构

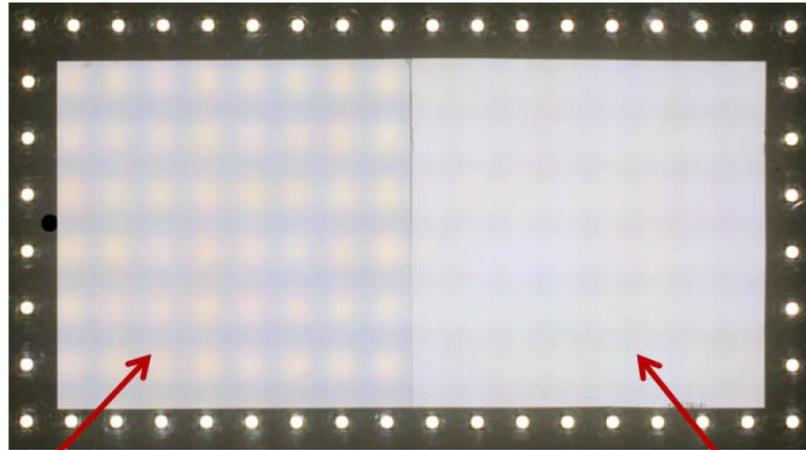
	K-E05	K-E10	K-E15	K-E20	K-E30	K-E40	K-E55	K-E80	K-H20	K-H30	K-H40	K-H55	K-H80
3	5.7 / 5.6	9.6 / 9.8	14.2 / 15.0	18.3 / 20.2	25 / 30	30 / 41	32 / 58	33 / 72	24 / 24	28 / 30	33 / 40	36 / 51	39 / 65
5	7.3 / 7.3	10.8 / 11.1	15.0 / 16.0	18.9 / 20.9	25 / 30	30 / 41	33 / 59	34 / 73	24 / 24	28 / 31	33 / 40	36 / 52	40 / 65
10	11.6 / 11.7	14.1 / 14.5	17.4 / 18.5	21 / 23	26 / 32	31 / 43	35 / 62	36 / 76	26 / 26	30 / 32	34 / 42	37 / 54	40 / 67
15	16.0 / 16.1	17.7 / 18.2	20 / 21	23 / 25	28 / 35	32 / 46	36 / 65	38 / 80	28 / 28	31 / 34	35 / 44	38 / 56	41 / 69
20	21 / 21	22 / 22	24 / 25	26 / 29	30 / 37	33 / 48	38 / 69	39 / 83	31 / 31	34 / 37	37 / 47	40 / 60	42 / 73
25	25 / 25	26 / 27	27 / 29	29 / 32	32 / 40	35 / 52	39 / 73	41 / 88	35 / 35	37 / 41	40 / 51	42 / 66	43 / 77
30	30 / 30	31 / 31	32 / 33	33 / 36	35 / 44	37 / 55	40 / 77	42 / 92	39 / 39	41 / 45	43 / 55	45 / 70	44 / 81
35	35 / 35	35 / 36	36 / 37	37 / 40	38 / 47	40 / 59	42 / 81	43 / 96	42 / 42	43 / 47	45 / 58	46 / 73	46 / 84
40	40 / 40	40 / 40	40 / 42	41 / 44	41 / 51	42 / 63	44 / 86	45 / 101	44 / 44	45 / 49	46 / 60	47 / 76	48 / 88
45	45 / 45	45 / 45	45 / 46	45 / 48	45 / 55	46 / 67	47 / 91	47 / 105	47 / 47	48 / 52	48 / 63	49 / 78	49 / 91
50	50 / 50	50 / 50	50 / 51	50 / 53	49 / 59	49 / 72	49 / 95	49 / 109	50 / 50	50 / 55	51 / 66	51 / 82	51 / 94
60	60 / 60	60 / 60	59 / 60	59 / 62	57 / 68	56 / 81	55 / 104	54 / 117	59 / 59	58 / 64	57 / 74	56 / 90	55 / 101
70	70 / 69	69 / 69	68 / 69	67 / 69	64 / 75	62 / 88	59 / 110	58 / 122	70 / 70	68 / 75	65 / 84	61 / 99	59 / 109
80	79 / 78	78 / 77	76 / 77	75 / 77	71 / 82	68 / 94	64 / 115	62 / 125	79 / 79	76 / 83	71 / 91	67 / 105	64 / 114
90	88 / 87	86 / 86	85 / 85	82 / 85	78 / 88	74 / 99	69 / 118	67 / 126	86 / 86	82 / 89	77 / 96	73 / 109	70 / 116
100	97 / 96	95 / 94	93 / 92	90 / 92	85 / 95	81 / 105	74 / 121	72 / 127	91 / 91	87 / 93	83 / 100	79 / 111	77 / 117
110	106 / 105	103 / 102	101 / 100	98 / 99	93 / 102	87 / 110	80 / 123	77 / 127	95 / 95	92 / 97	88 / 103	85 / 112	83 / 117
120	115 / 114	112 / 110	109 / 108	106 / 106	100 / 108	94 / 115	86 / 124	82 / 127	99 / 99	96 / 101	94 / 106	91 / 112	90 / 116



例子:20度角度光源使用K-E40扩散膜, 微结构面背向光源, 会产生大约33度扩散角。

传统扩散板产生的色温漂移现象

- 普通体扩散板易产生色温漂移现象，可以在LED直下式灯具中观察，通常表现为亮点中心为暖色，亮点边缘为冷色。在显示直下背光中则表现为Mura现象。
- 采用K-系列微结构扩散膜可以有效消除LED灯具的色温漂移现象，或直下背光中Mura现象。



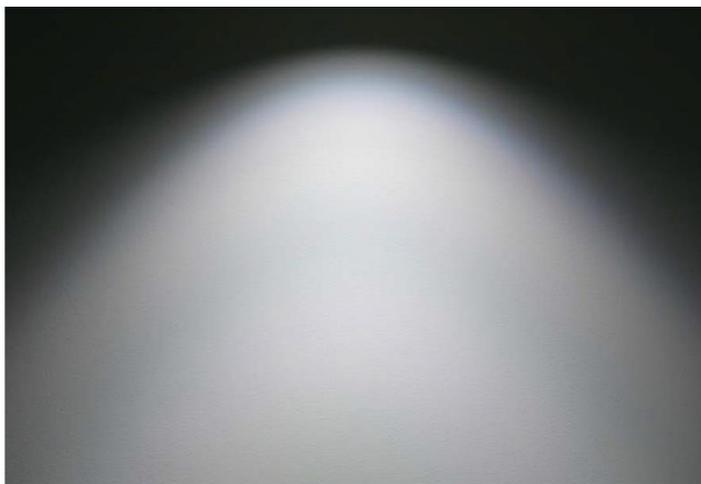
- 普通体扩散板
- 混光效果差
- 有明显色温漂移

- K-系列扩散膜
- 混光效果更好
- 无色温漂移，颜色均匀

照明的混光问题

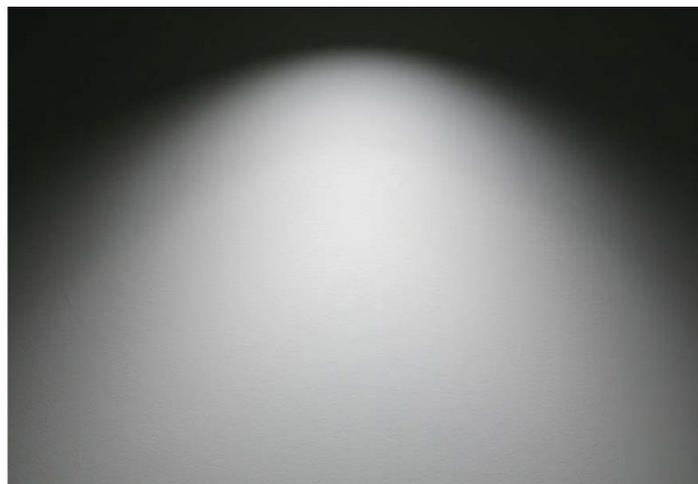
- 普通体扩散板用于照明会呈现与光角度相关的颜色不均匀性，即产生光晕和颜色不均匀现象。
- 采用K-系列微结构扩散膜可以消除射灯照明区域边缘的光晕现象，并使照明区域均匀。

普通体扩散板



- 照明区域边缘有蓝色光晕
- 中心区域照度和颜色不均匀

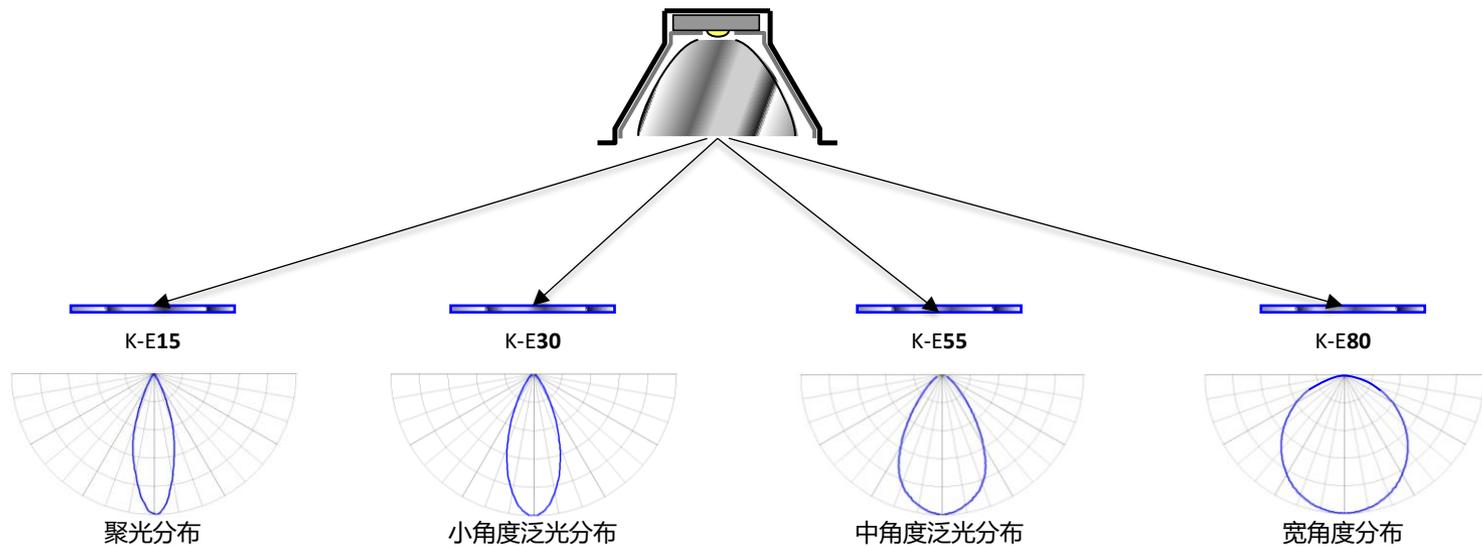
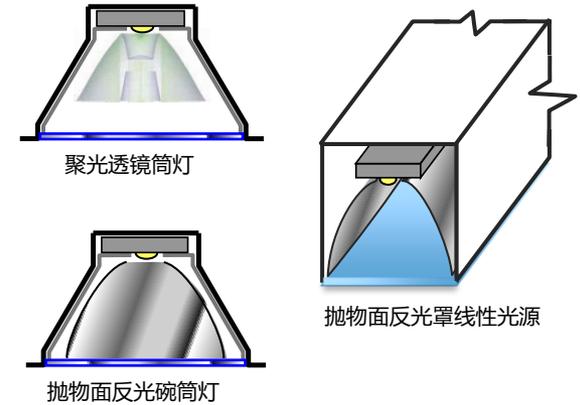
K-系列微结构扩散膜



- 照明区域边缘无光晕
- 中心区域光照柔和，均匀

应用示例: 在通用聚光灯具替换扩散膜实现多种配光方案

- 筒灯, 反射罩聚光灯, 泛光灯等
- 光源本身为小角度(例如: 5度,10度,25度)
 - 反射罩或聚光透镜
 - 圆形筒灯或线性聚光灯
- 可替换的K-系列扩散膜实现多种配光方案
 - 物料清单减少
 - 可在客户现场替换



应用示例：直下式筒灯

- 筒灯深度：36mm; LED间距：8mm
- 如何选取和亮点隐藏比例相对应的K-系列扩散膜？



采用LED最小间距
1:4.5 K-E15

采用16mmLED间距
(右侧2颗 LEDs)
1:2.3 K-E30

采用反光碗底部直径
1:2 K-E55

1:1
K-E80

T-系列体扩散膜

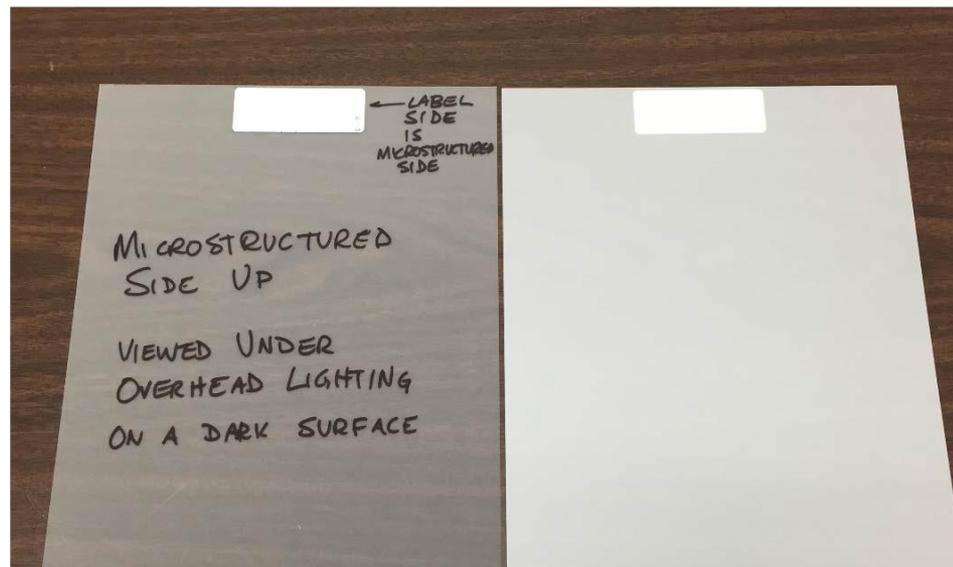
光效更高

K-H系列双面微结构膜的主微结构面识别方法

明悦K-H系列扩散膜为双面微结构，其中一面为主微结构面，背面为辅助微结构面。辅助微结构面帮助提高光效并增强亮点隐藏能力。

主微结构面判定方法：

将K-H扩散膜放置在深色桌子上，如果扩散膜看起来较为通透，则主微结构面朝上。如果看起来发雾，则主微结构面朝下。如右图照片所示。

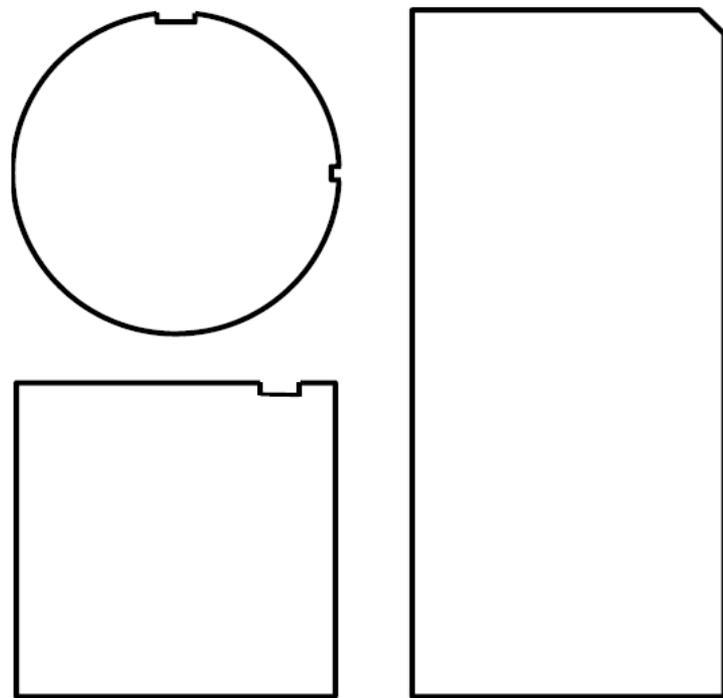


K-H80
主微结构面朝上

K-H80
主微结构面朝下

K-系列微结构扩散膜安装使用注意事项

- K-E系列和K-H系列微结构扩散膜正反两面使用时会产生不同的效果。通常使用方式为(主)微结构面背离光源。
- 但对于有些应用场合，比如聚光透镜，条形灯管，这时(主)微结构面需要朝向光源。
- 明悦建议在灯具设计时尝试K-系列扩散膜正反两面使用，通过比较外观和光效来决定微结构面朝内或朝外。
- 为了减少灯具装配时的失误，明悦光学建议在K-系列扩散膜切割时做不对称的缺口标记，这样扩散膜在装配时不会被装反。如右图所示。



微结构扩散膜的缺口标记示例，防止反安装。

K-系列微结构扩散膜在灯具中的安装方式

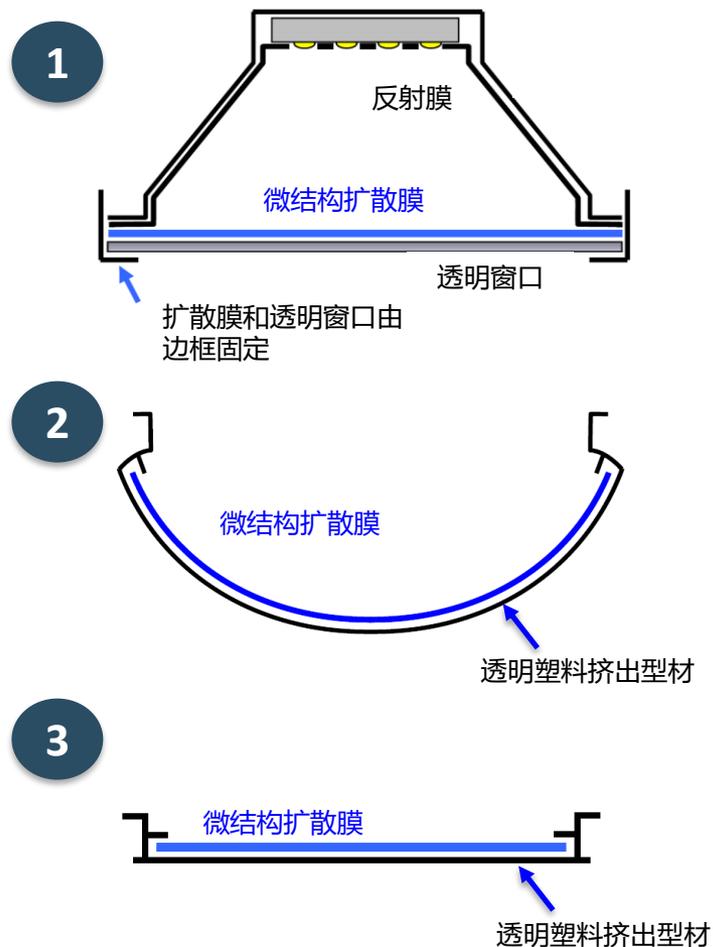
PET薄膜基材:

由于PET薄膜材质较软，在大面积使用时无法独立固定于灯具，通常采用以下3种方式安装：

- 由透明窗口固定（透明亚克力，PC，玻璃等），通常用于筒灯，射灯，面板灯。如图（1）所示。
- 由透明挤出型材固定，通常用于线形灯，凹槽灯，如图（2）（3）所示。
- 用双面胶与灯具内固定边框贴合。

半刚性的PC基材或微结构扩散膜贴合板材:

- 可以直接在灯具中固定安装。





明悦光学

Ming Yue Optics

Thank You!

www.mingyue-opt.com