



ASAP 培训教程

BREAULT RESEARCH ORGANIZATION, INC.
Optical Engineering Software and Services

声明：本教程仅通过 21 世纪车灯网为大家提供免费学习，禁止在网络横向传播或网上公开下载，但不
限于您向周围的朋友推荐。

目 录

一. 概述

二. ASAP

2. 1. ASAP 简介
2. 2. 例子
2. 3. 使用 ASAP 做分析的一般步骤
2. 4. 菜单
2. 5. 如何使用灯泡库文件
2. 6. 物体选择和光线选择
2. 7. 使用 SPOTS
2. 8. 光线行进 (TRACE) 时何时终止?
2. 9. 如何判别杂光并分析?
2. 10. ASAP 编程和 PROJECT
2. 11. 使用 \$SCR 命令定做窗口
2. 12. 灯泡建模
2. 13. 对工程师的一些建议

三. 常用的光度量

四. ReflectorCAD Software of BRO

4. 1. 简介
4. 2. REF/CAD 设计步骤
4. 3. REF/CAD 菜单
4. 4. 关于 REF/CAD 的几个问题

五. 灯具的光学设计

5. 1. 灯具结构
5. 2. 分解和组合
5. 3. 从基本原理开始
5. 4. 近光光形图参考

六. 灯光标准

一. 概述

灯具照明是一项古老的技术，但是它却随着技术的进步而不断进步。

汽车灯具系统包括光学系统，电路系统，和机械系统。汽车灯具的光学系统是最典型的照明系统：灯泡（光源），有反射镜和配光镜三个部分组成。在进行灯具产品的光学定义时，不应孤立地进行，而应将上述三者结合起来考虑。

汽车灯具的主要作用是照明和指示。而其光学定义一直是灯具设计的瓶颈。

如何设计出适合复杂路况和行驶安全的车灯(组)，却一直令我们头疼。在国内，真正具有产品设计和开发能力的企业实在太少。

现代商业竞争，取胜的关键在于最快的速度推出优秀的产品和服务。如果我们还依赖于工程师们——通过建立原型，在实验室里测试我们的设计想法，在耗时的，昂贵的重复中寻找答案，我们将会因为丧失市场而懊恼不已。光学分析软件可以帮助我们提前预见产品在配光上可能存在的问题，并且彻底地减少开发费用和开发时间。

通过对灯光的理解和一些实践，我们可以借助 CAD/CAE 软件提高我们的灯光设计水平。然而这仅停留在表层上，只有深刻理解了光的行为，我们才有可能创造性地解决问题。

关于本培训教程的说明：ASAP&车灯设计的培训教程，主要是帮助您尽快进行 ASAP 入门，以便迅速的掌握软件应用，配光设计培训的核心内容并不在此教程中，而是口头传授，在培训的过程中边学边做实例。

二. ASAP

2.1 ASAP 简介

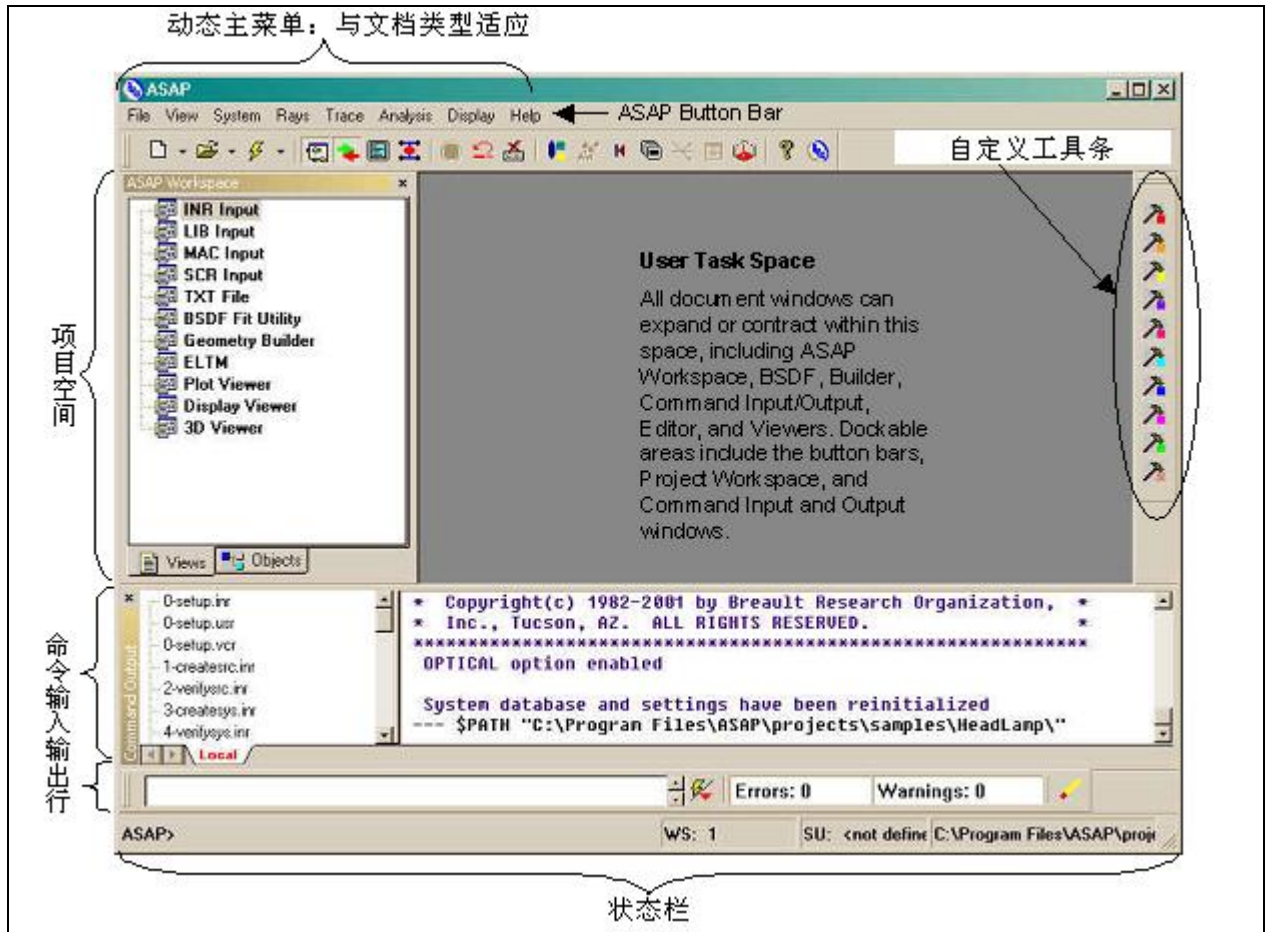
ASAP (Advanced System Analysis Program) 是一个通用的功能强大的光学**模拟**分析软件，有着 25 年的历史，最新的版本为 ASAP V2008，对于我们目前的配光工作来说 ASAP7.5 和 ASAP2005 版本的就可以解决问题，无需追高版本。该软件的开发商是美国的 BRO(Breault Research Organization)。BRO 的网站是www.bro.com。

ASAP 是专为仿真成像或光照明的应用而设计，让你的光学工程工作更加正确且迅速。ASAP 让你在制作原型系统或大量生产前可以预先做光学系统的仿真以便加快产品上市的时间。传统描光程序的速度是非常烦琐耗时的，ASAP 对于整个非序列性描光工具都经过速度的优化处理，让您可以在短时间内就可做数百万条几何描光的计算。光线可不计顺序及次数的经过表面，还可向前，向后追踪。此外 ASAP 具有强大的指令集可以让您进行特性光线以及物体的分析，包括：选择你所要分析的物体上的光线；选择并独立出特定的光线群；列出光线的来源（折射/反射/散射...）与以及其路径的变化；追踪光线的来源以及强度，分析出您意想不到的杂散光路！

利用 ASAP 设计灯具，你可以很方便地模拟你的光学模型和光路，并获取分析结果，这有助于节约成本和时间，提高设计的效率和品质，并使设计具有更多的选择空间。更修

长, 更亮, 更轻的车灯的设计, 甚至复杂的多光源 (例如二极管阵列的灯光分析) 都变成了可能。你会发现, ASAP 能够帮助你弄清很多令人头疼的难题, 这是一件有趣的工作。

ASAP 的界面如下:



其他光学软件介绍:

ZEMAX: 是美国焦点软件公司所发展出的光学设计软件, 可做光学组件设计与照明系统的照度分析, 也可建立反射, 折射, 绕射等光学模型, 并结合优化, 公差等分析功能, 是套可以运算 Sequential 及 Non-Sequential 的软件。版本等级有 SE: 标准版, XE: 完整版, EE: 专业版 (可运算 Non-Sequential)。

TracePro 光学机构仿真软件: TracePro 是一套普遍用于照明系统、光学分析、辐射分析及光度分析的光线仿真软件。TracePro 多变化的应用领域包括: 照明 (Illumination); 导光管 (Light Pipes); 薄膜光学 (Tissue Optics); 光机设计 (Optomechanical Design); 杂散光和激光泵浦。

OSLO: 是一套标准建构系统及最佳化的光学软件, 最主要地, 他是用来决定光学系统中最佳组件的大小和外型, 如照相机、客户产品、通讯系统、军事/外层空间应用以及科学仪器等。除此之外, 他也常用于仿真光学系统性能以及发展出一套对光学设计、测试和制造的专门软件工具, 几乎任何一个有关传播光波的光学系统都可用 OSLO 来模拟设

计。还有有包括渐变式折射率表面、非球面、绕射表面和全像片、透镜数组及干涉变形等。OSLO 没有包括对波导和眼镜的设计。

CODE V: 是世界上应用的最广泛的光学设计和分析软件，近三十多年来，Code V 进行了一系列的改进和创新，包括：变焦结构优化和分析；环境热量分析；MTF 和 RMS 波阵面基础公差分析；用户自定义优化；干涉和光学校正、准直；非连续建模；矢量衍射计算包括了偏振；全球综合优化光学设计方法。

2.2 例子

从一个简单的例子开始。

首先，借助 ASAP 自带的建模工具 Builder（或 CATIA 或其他 3D 建模软件），做一个模型：灯丝，反射镜，球冠状玻璃和一个屏幕，如下图 2.2-1 示：

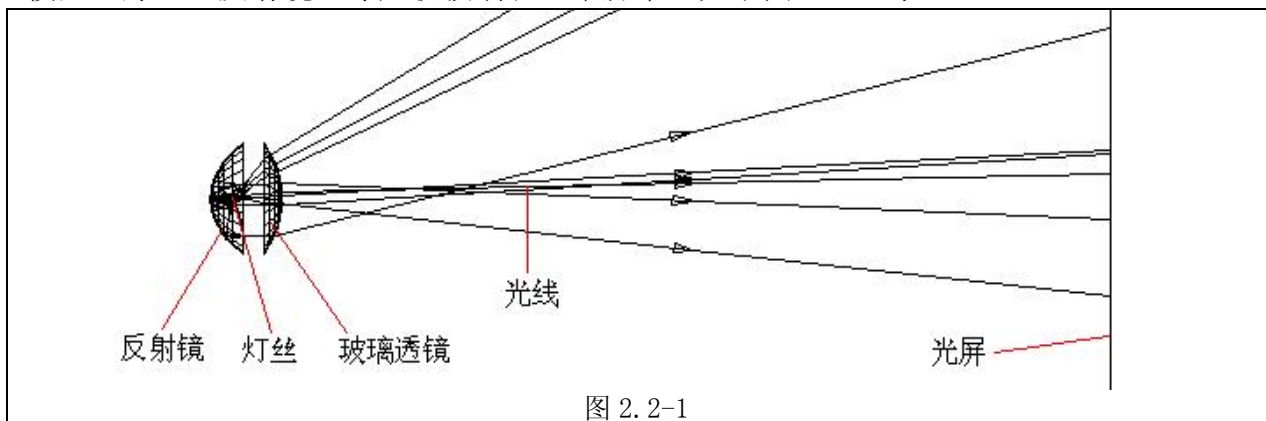


图 2.2-1

其中，反射镜为一抛物面， $F=25$ ；球面玻璃透镜的半径 $=-100$ 。

很显然，上面的模型具备了三个部分，即光源，光学元件和检测元件。

以下是具体的操作：

1. 打开程序 ASAP.EXE, 点击 File → Set Working Directory, 指定工作路径到一目录, 例如 E:\Optict 目录, 或在其目录下创建子目录作为工作路径 → 这样做的目的是为了便于文件管理。
2. 点击菜单 System → Builder, 弹出 Builder 窗口, 在窗口的最左列双击鼠标左键, 如下所示输入参数 (图 2.2-2):

| * Type | | | | | | | | |
|--------|-----------|-------------|-------------|------|-----------|---------|-----|------|
| SYS | Units | MilliMeters | | | | | | |
| SYS | Coating | Ref | Properties; | 0.82 | 0 | | | |
| SYS | Coating | Trans | Properties; | 0 | 0.85 | | | |
| SYS | Coating | Black | Properties; | 0 | 0 | | | |
| SYS | Media | N1 | 1.5 | | | | | |
| OBJ | Parabolic | Reflector | Z | 0.0 | 25 | Ellipse | 60 | |
| MOD | Interface | Coating | ref | Air | Air | | | |
| OBJ | Plane | Glass1 | Z | 60 | ELLIPSE | 60 | | |
| MOD | Interface | Coating | trans | N1 | Air | | | |
| OBJ | Spherical | Glass2 | Z | 80 | -100 | Ellipse | 60 | |
| MOD | Interface | Coating | trans | N1 | Air | | | |
| EMT | Helix | Z | 23 | 27 | 5 | 1.5 | .18 | 5000 |
| | Flux | Total | 1200 | | | | | |
| OBJ | Plane | PM | Z | 1000 | Rectangle | 650 | 650 | |
| MOD | Interface | Coating | black | Air | Air | | | |

图 2.2-2

其中，
 COATING: 涂覆层
 MEDIA: 媒质
 REFLECTANCE: 反射系数
 REFRACTANCE: 折射系数
 TRANSMIS: 透射系数

使用 Preview All 或鼠标右键的 Preview，可以观看模型的 3D 图形（图 2.2-3）。

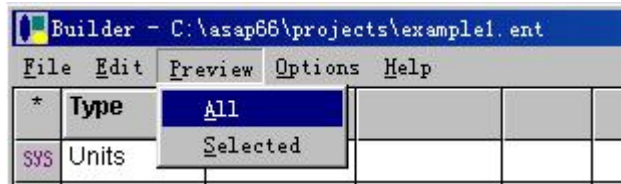


图 2.2-3

在 3D-Viewer 窗口中，常用操作功能键如下：

- Ctrl 键+鼠标右键→缩放图形；
- Shift +鼠标右键→平移图形；
- 直接使用鼠标右键→旋转图形。

3. 确认模型无误后，下面开始分析。

- (1) 点击该图标，系统初始化，清空数据(与命令 END 相同)。
- (2) 点击 Builder 窗口里 File→Run Builder 或图标, 确定执行。
- (3) 选择菜单 System—Plot Facets, 在弹出的 Plot Facets 窗口中选中
 - Overlay Next Plot
 - Window 选择 Y Z 方向→OK。

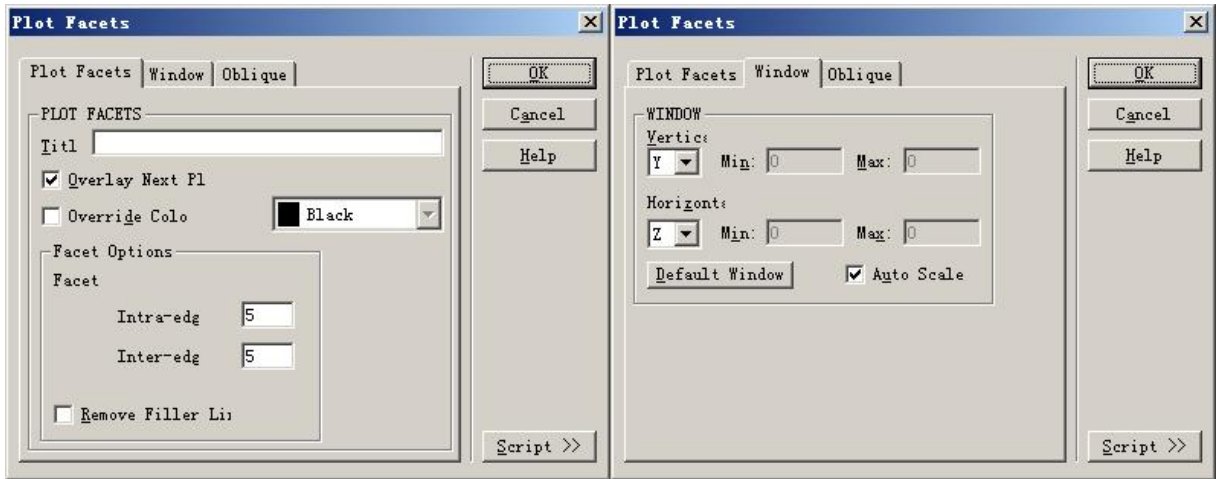


图 2.2-4

- (4) 选择菜单 Trace→Trace Rays, 在弹出的窗口中选中 Plot 下的 Plot Rays 和→ Every (100) th Ray→ OK。

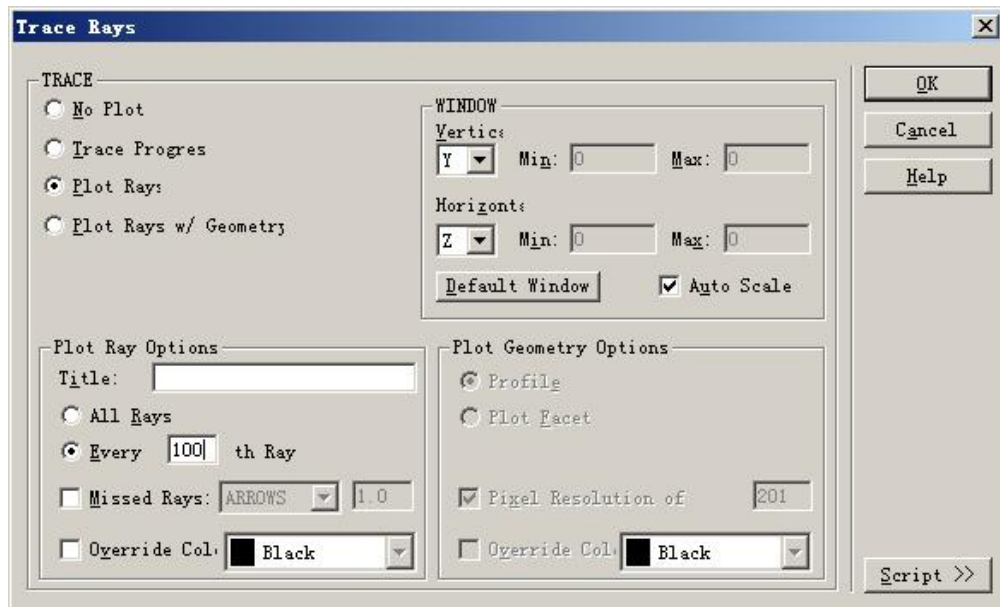


图 2.2-5

- (5) 选择菜单 Analysis →Choose Rays→Consider, 如图 2.2-6, 仅选择 PM(屏幕)→OK。

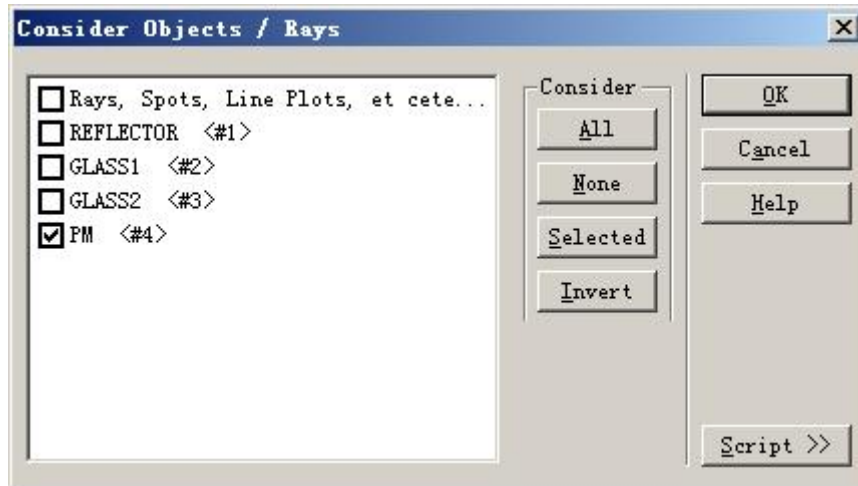


图 2.2-6

(6) 选择菜单 Analysis→Calculate Flux Distribution, 在弹出的窗口里进行如下选择(图 2.2-7)

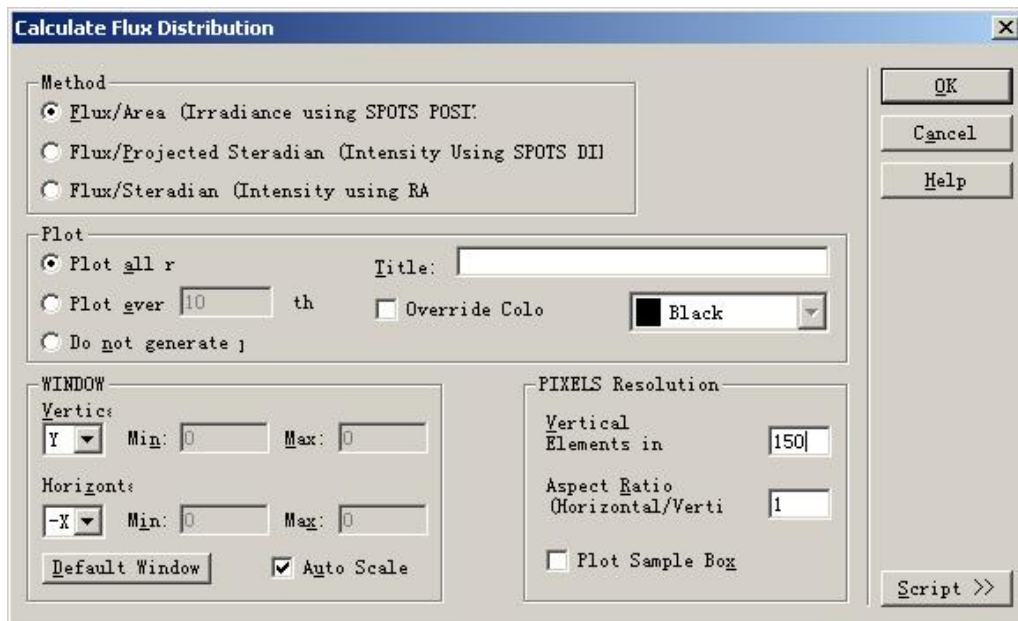


图 2.2-7

(7) 选择菜单 Display—Graphics—Picture, 以图片方式显示结果, 见图 2.2-8。

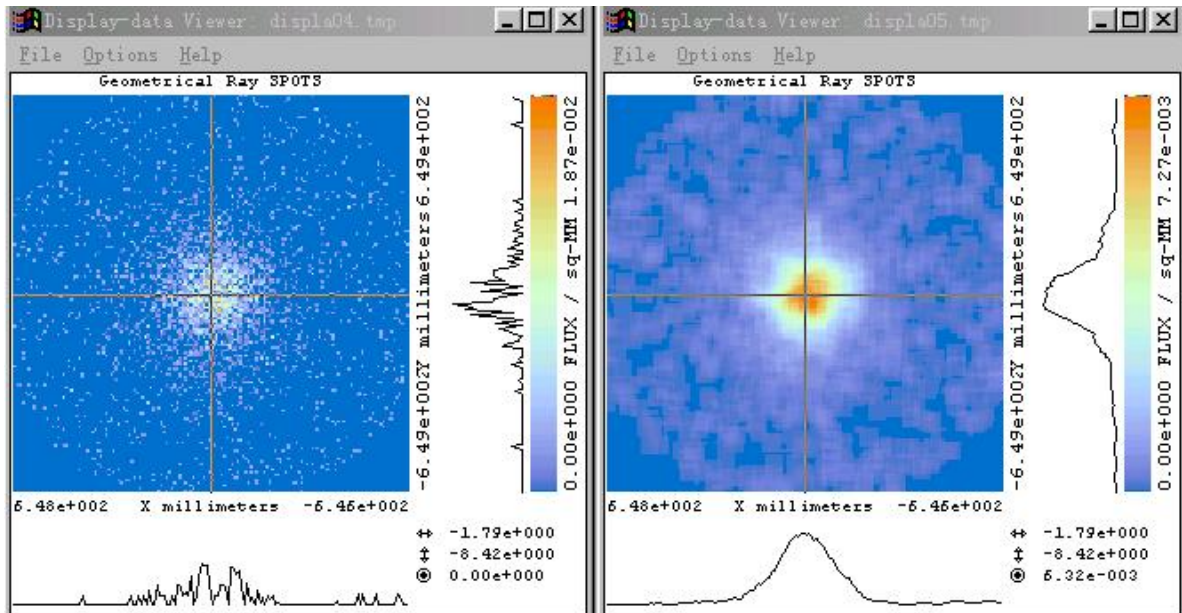


图 2.2-8

图 2.2-9

(8) 很容易发现, 图 2.2-8 显示的数据是不平滑的, 这需要作均化处理。

选择菜单 Display—Processing—Average, 如图 2.2-10 输入参数。

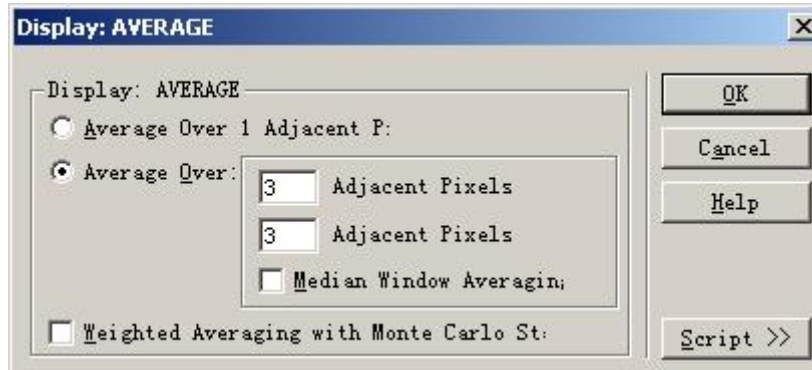


图 2.2-10

(9) 选择菜单 Display—Graphics—Picture, 见图 2.2-9。

(10) 选择菜单 Display—Graphics—Contour, 显示等照度线, 见图 2.2-11 (注意, 单位是 Flux/sq-mm, 而不是 Flux/sq-m)。

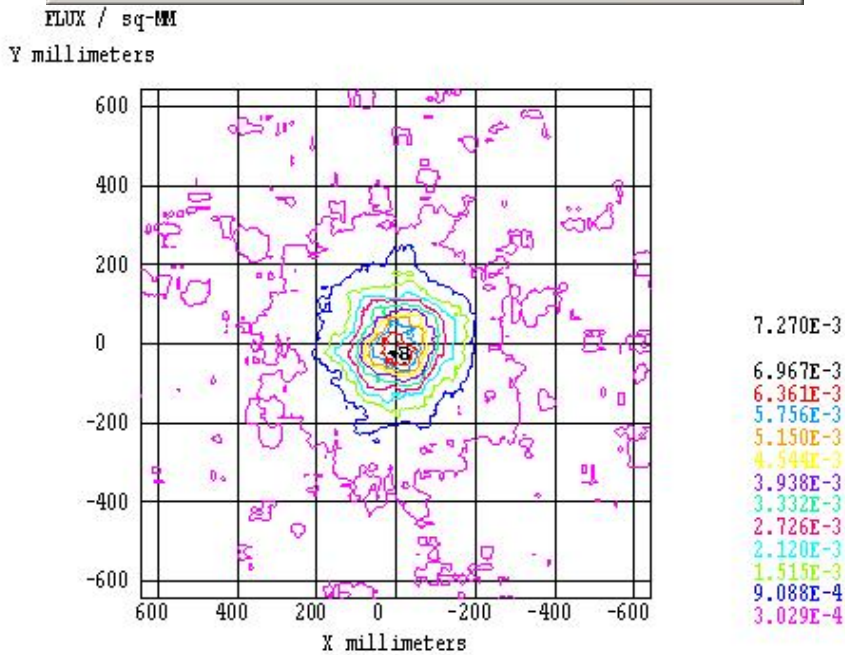
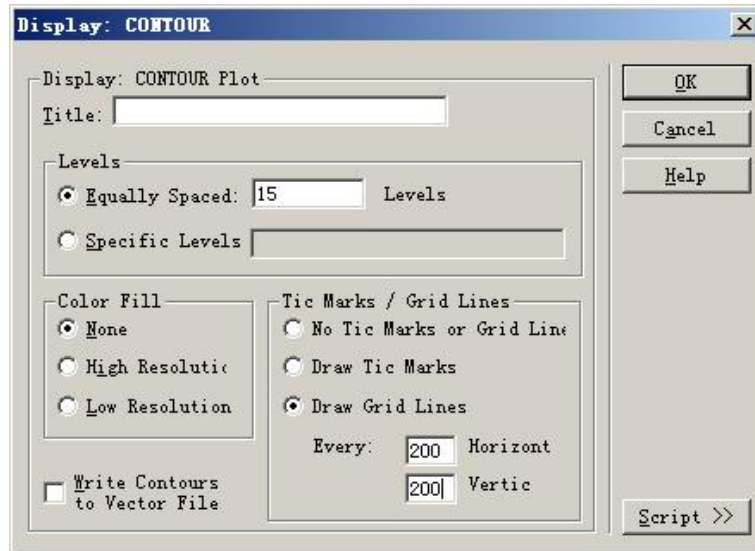


图 2.2-11

(1) 选择菜单 Display—File—Save/Write. 这可以将分析的结果保存为*.dis 格式的数据文件,以后可以用菜单 Display—File—Open/Read 打开它,而不用再重复前面的工作。

4. 现在, 尝试把灯丝平移一段距离 3mm, 如下在 Builder 窗口中插入下行 (图 2.2-10) :

| | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|------|----|---|-----|-----|------|
| EMT | Helix | Z | 23 | 27 | 5 | 1.5 | .18 | 5000 |
| MOD | Shift | Z | 3 | | | | | |
| | Flux | Total | 1200 | | | | | |

图 2.2-12

再重复上述步骤, 比较结果有何变化.

5. 尝试把光线数目由 5000 改为 50 万, 再比较结果有什么变化.

注: 由此可以发现足够多的光线参与计算可以有效地减少计算误差。

ASAP/Pro 该版本对光线的数目没有限制

或者，使用 3D 建模软件建模，将数据（IGES 格式）转入 ASAP，再进行分析：

- ①、选择 Menu: Files → Open, 选择文件类型 Iges Files, 选择文件 fsj.igs, OK, 如图 2.2-13 示:

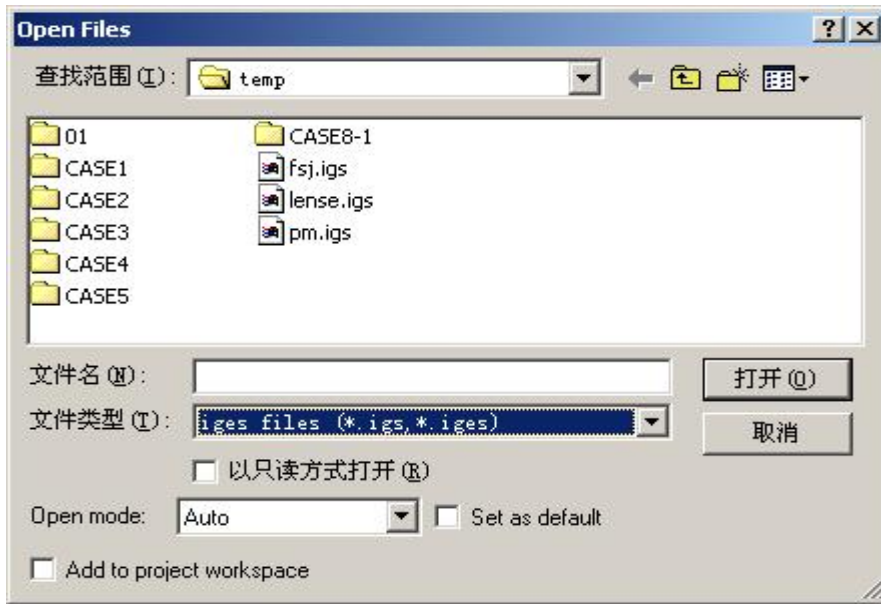


图 2.2-13

ASAP 的 IGES 数据转换界面如图 2.2-14 下:

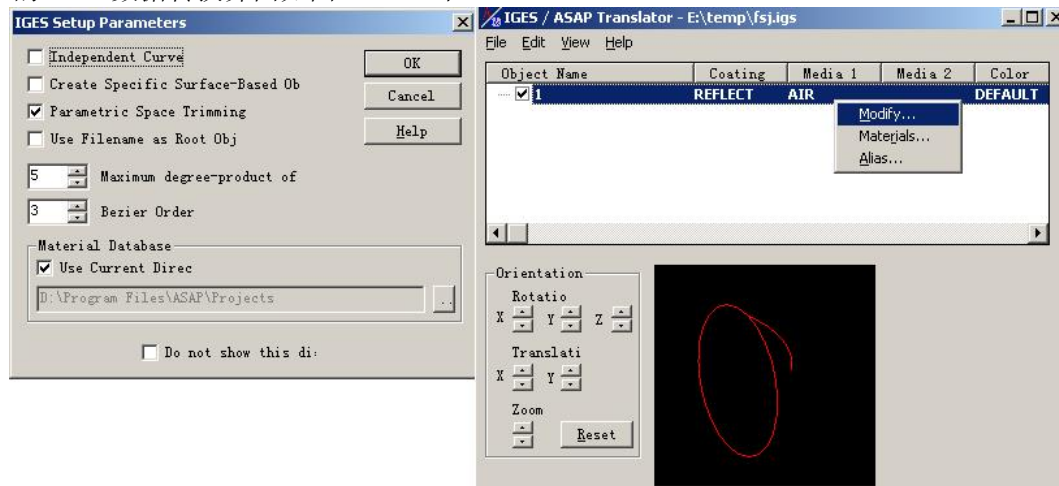


图 2.2-14

为对象指定材质属性 Modify, 完成后点击 File→Finish, 生成*.inr 文件。

注:

1. 必须为对象指定材质属性;
2. 为便于区分不同材质的物体, 最好将数据分开转换。

透镜 Lense 和屏幕 PM 数据转换界面如图 2.2-15:

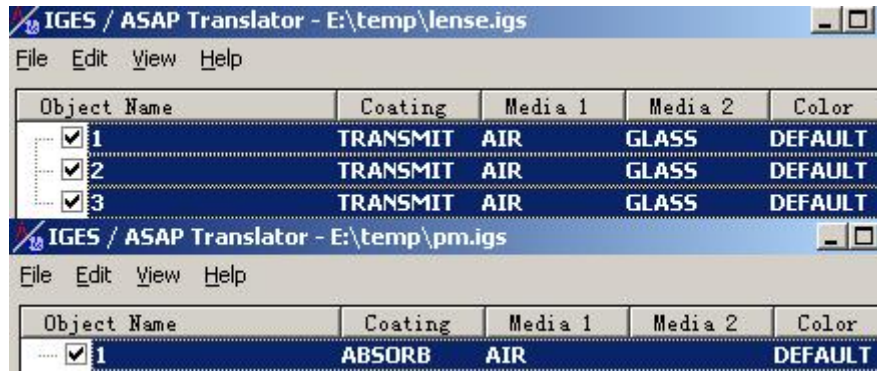


图 2.2-15

②、按 2.5 节读灯泡的方法读入灯泡数据

③、确认模型正确后，可按上述步骤进行分析。不同的是灯泡数据要从外部读入，另外 inr 文件的运行 (Run) 是选择 File—Run 进行的。

2.3 使用 ASAP 做分析的一般步骤

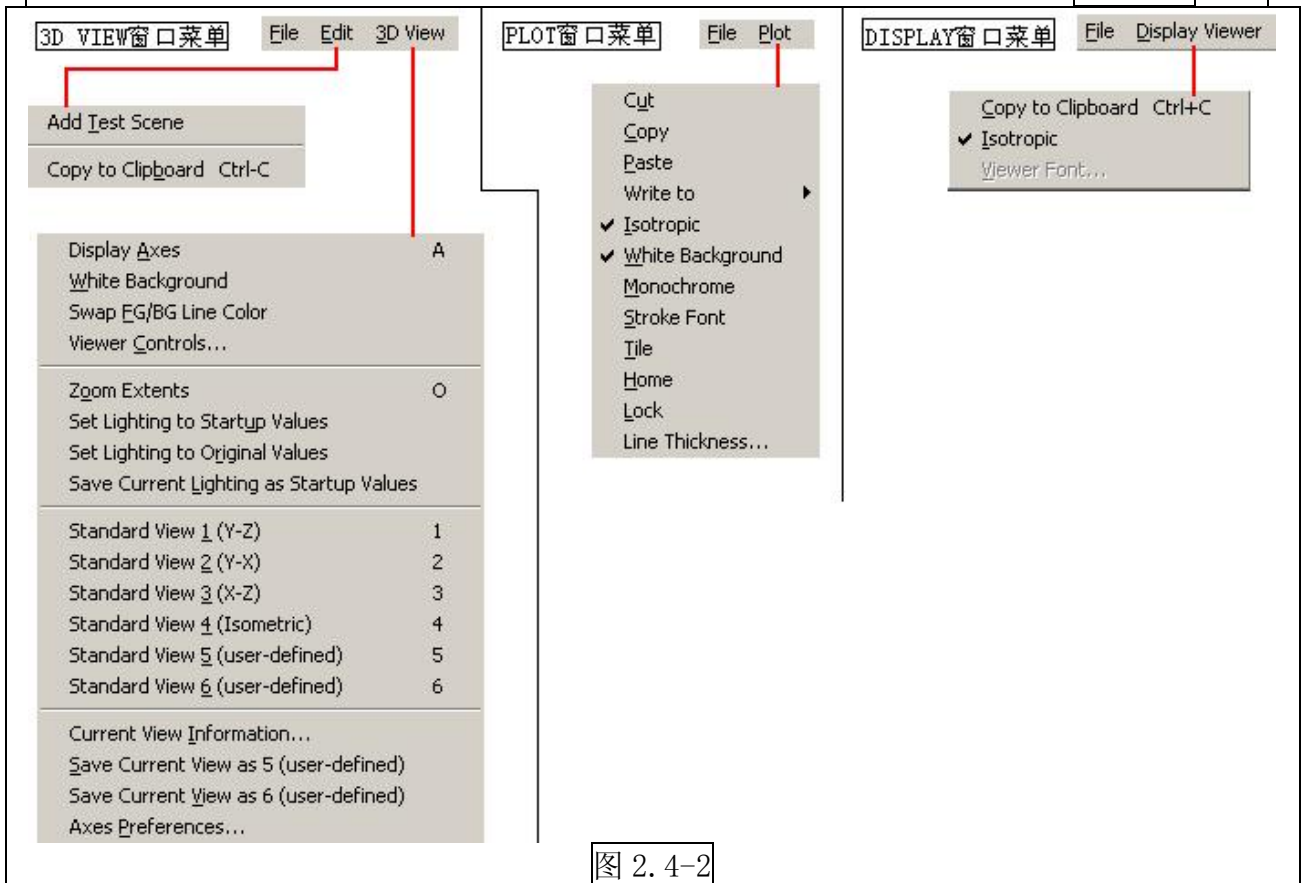
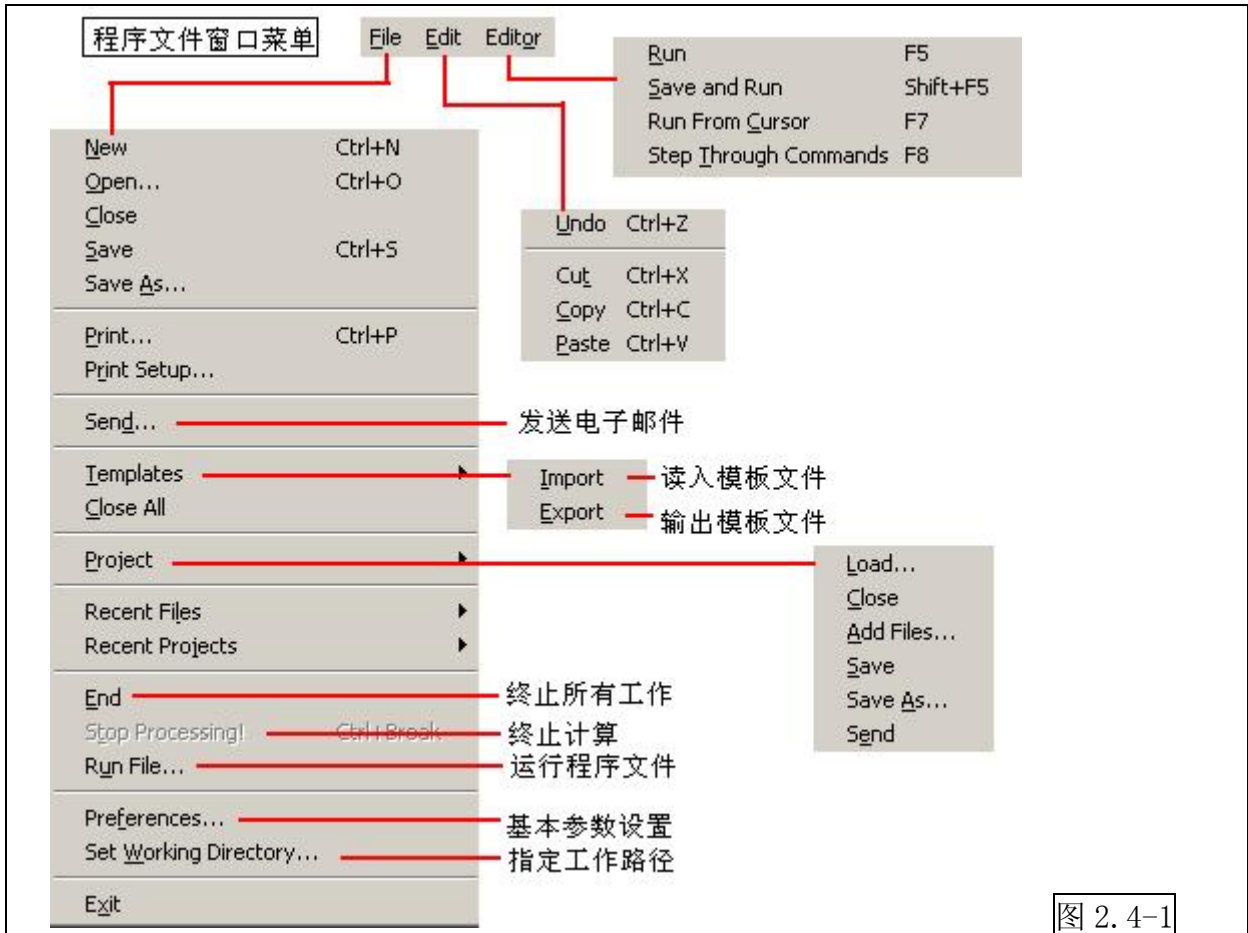
很显然, 使用 ASAP 进行 (灯具) 分析的一般步骤是 (适用于摩托车灯与汽车灯具) :

1. → 系统设置 System Setting
2. → 建模 Moldeling Optical Systems, 如反射镜, 透镜, 灯泡, 屏幕等
3. → 模型检验, 图形观察。(可省)
4. → 加载模型数据 Run
5. → 光路模拟 Trace
6. → 选择需要考察的对象 Consider, Select
7. → 分析光斑 Spots Position 或 Spots Direction
8. → 数据处理 Data Processe 和显示图表 (结果) Graphics
9. → 结果判断→模型修改→重新分析

可以看出: 1、2、3 为前处理, 4、5 为数值计算, 6、7、8 为后处理和显示报表。

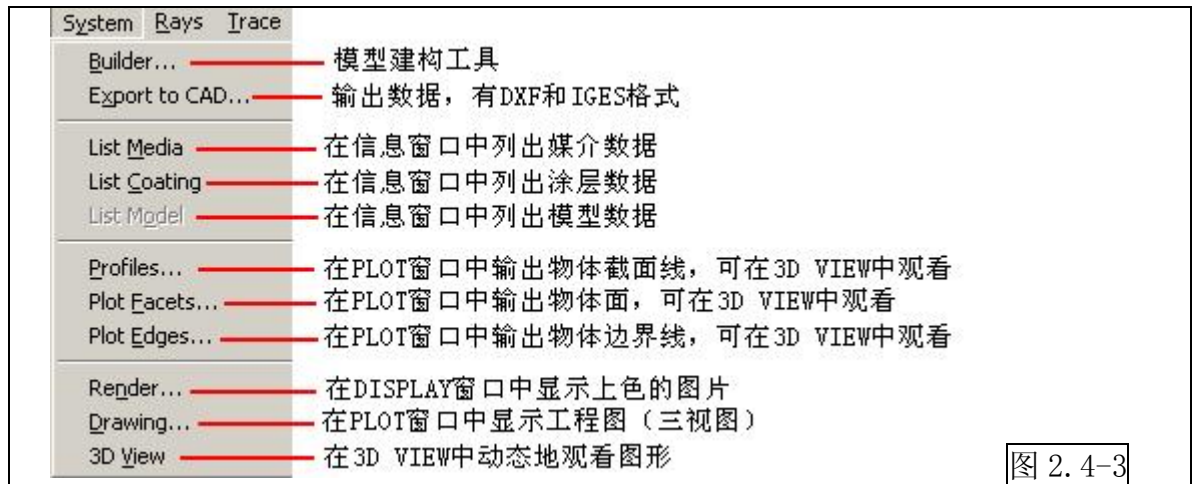
2.4 菜单

1. 程序 INR 窗口、3D VIEW 窗口、PLOT 窗口、DISPLAY 窗口的文件菜单(图 2.4-1, 2.4-2)

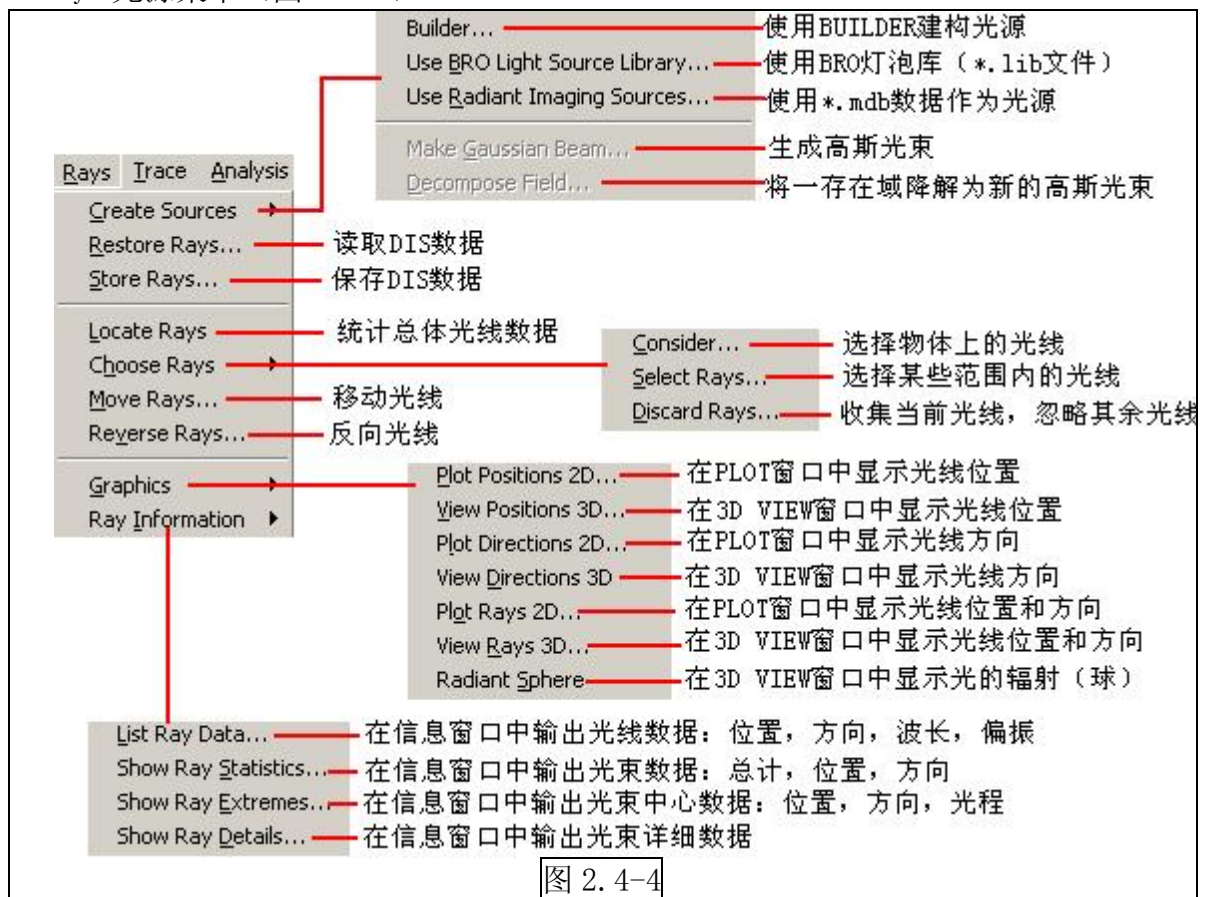


Preference 基本参数的设置可以全部使用默认值。

2. System 菜单 (图 2.4-3)



3. Rays 光源菜单 (图 2.4-4)



4. Ray Trace 光路计算菜单 (图 2.4-5)

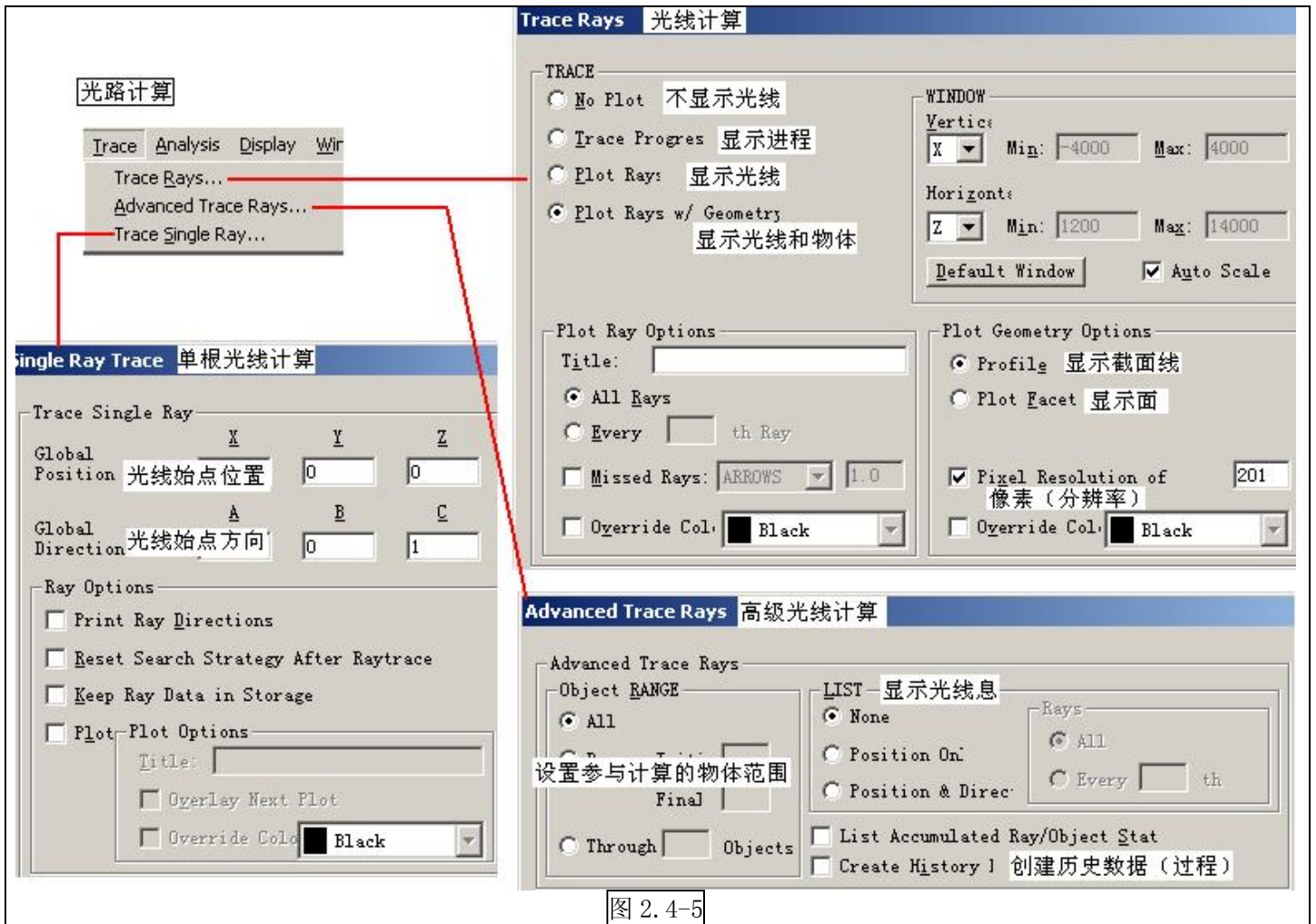


图 2.4-5

Single Ray Trace—验证单个光线的光路计算:由于往往只需要很少的几根光线就可以刻画光学系统的特性,所以在设计初始时,常会用 Single Ray Trace 来验证我们的设计思路

5. Analysis 分析菜单(图 2.4-6)

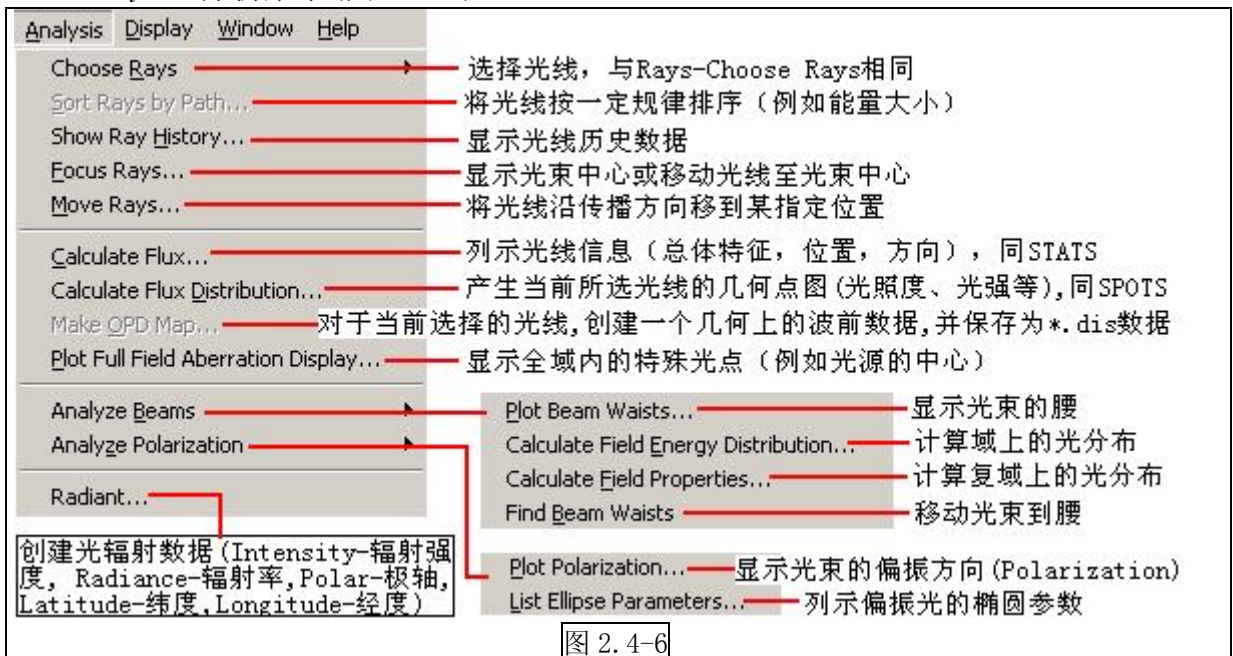


图 2.4-6



6. Display 结果显示菜单 (图 2.4-7, 图 2.4-8)

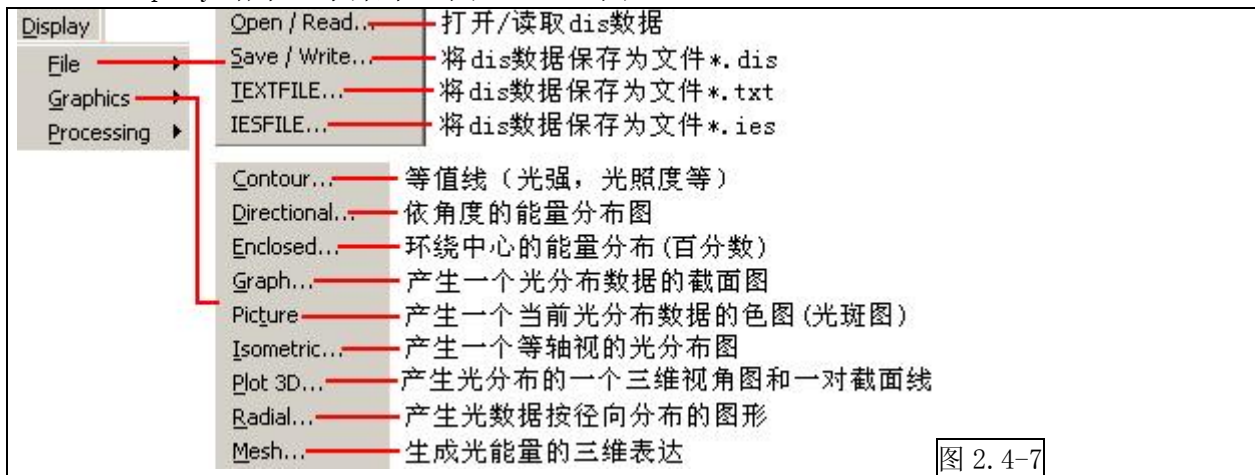
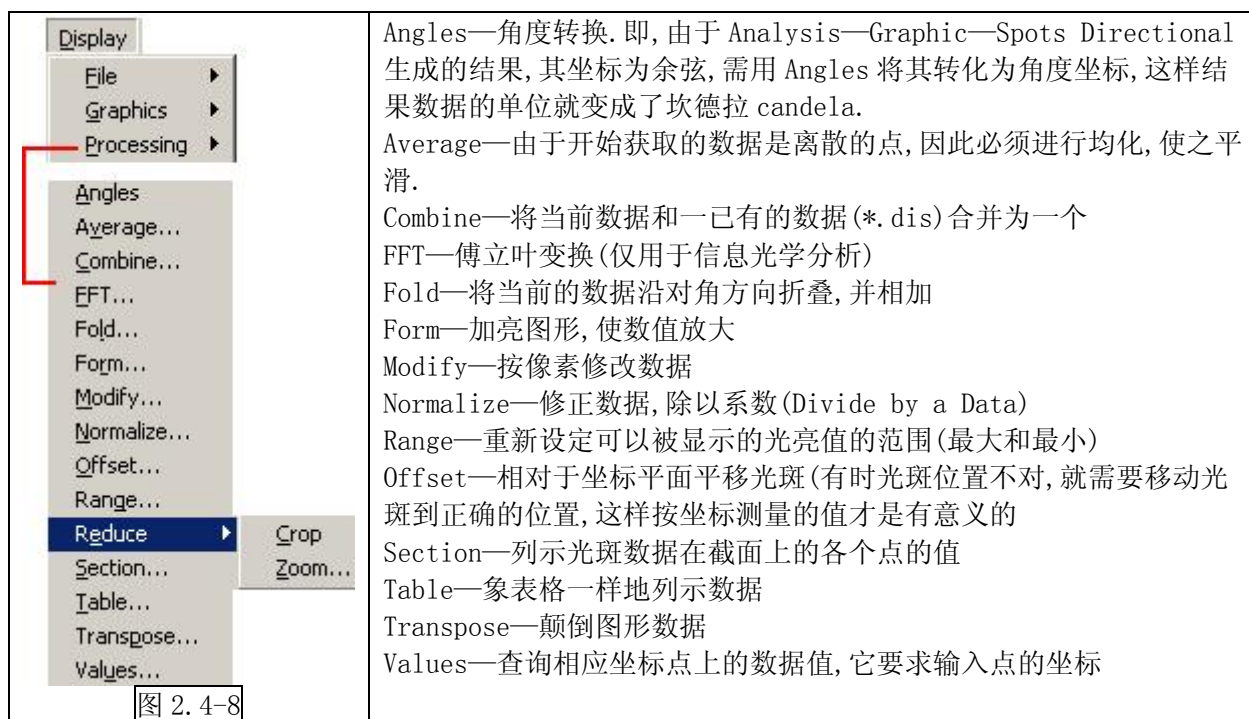


图 2.4-7



注: 1. 照度的单位:

在建模时我们习惯于使用毫米单位, 则照度的单位是 Flux/sq-mm, 它是 Lux (即 Flux/sq-m) 的 1/(1.0E-6), 读数上可能不习惯, 但是可以用 Display-Processing-Normalize, 选 Scaling, 输 1.0E-6, 将读数改正过来。

2. 测量某点的光亮大小:

使用菜单 Display-Processing-Values; 也可以写程序语言, 如下

VALUES Y1 坐标 X1 坐标 点 1 Y2 坐标 X2 坐标 点 2

3. 像素 PIXELS:

像素的多少决定了图象质量的好坏, 在这里它是指沿图像某一边的分割数, 最大为 1600×1600。

4. 光斑平移 OFFSET

当我们最终获得的光斑位置与标准有偏移时, 可以用 Offset 命令移动光斑, 这时测量的值和灯具标准进行对照才是有意义的。

2.5 如何使用灯泡库文件

ASAP 中的每一个灯泡库都包含以下三类文件:

- *.hlp→-说明文件
- *.lib→-库文件
- *.dis→-灯泡的能量分布数据

1. 使用 *.lib 数据, 以 H1 灯泡为例:

选择菜单 Rays—Create Sources→-Use BRO Light Source Library, 弹出如下窗口:

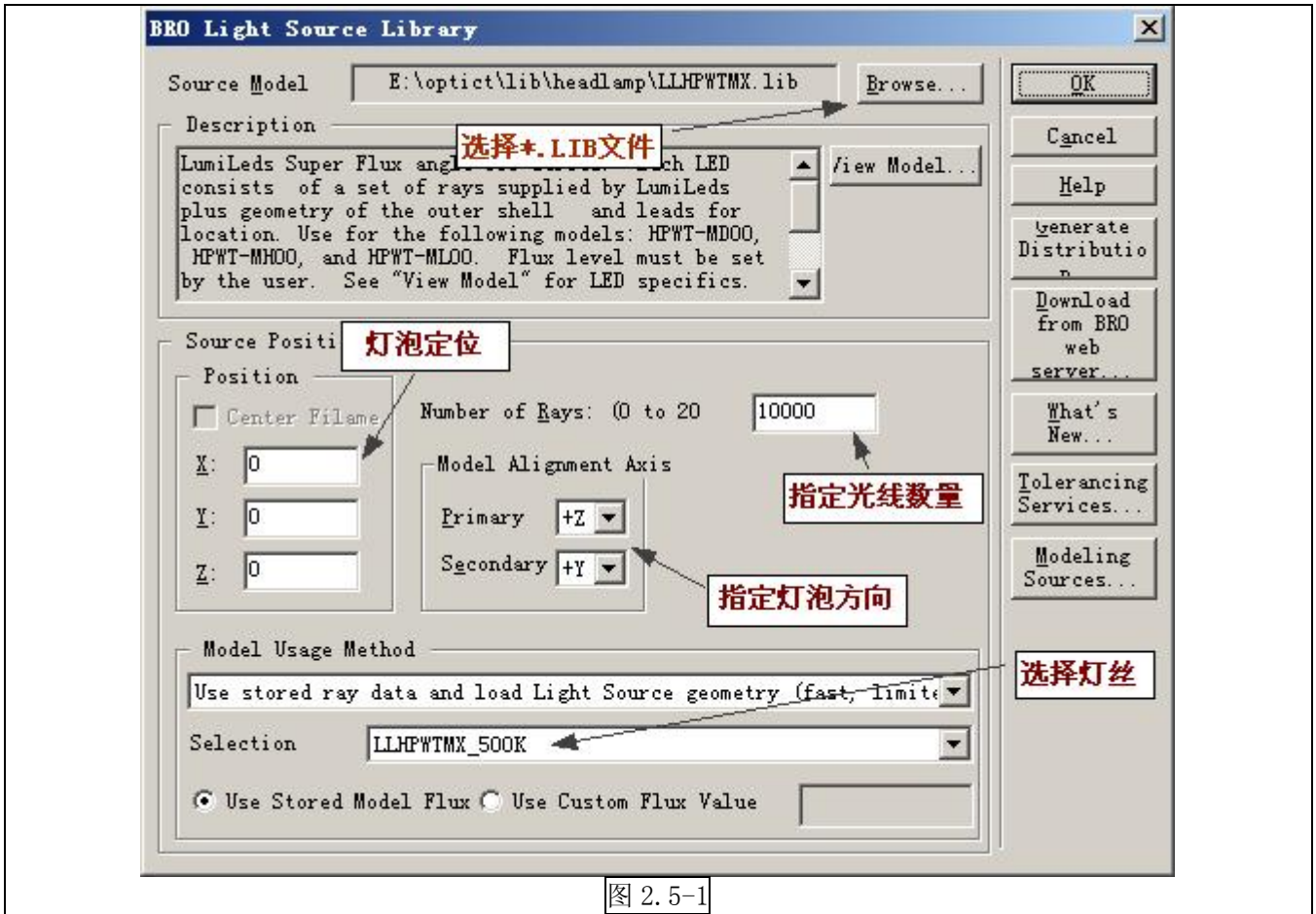


图 2.5-1

设置参数，OK……

2. 使用*.dis 数据，以 H1 灯泡为例：

选择菜单 Rays—Restore Rays，选择灯泡数据文件 H1.dis，OK……

3. 使用*.lib 数据的程序格式为：

```
$IO LIBRARY "D:/WORKER/H1.LIB"          !!Read in the bulb library file
&BULBH1_DEFINE 0 0 2.5 +Z +Y 5000
```

注：BULBH1_DEFINE 0 0 2.5 +Z +Y 5000 中，0 0 2.5 为 X Y Z 坐标，+Z +Y 指第一根轴（RED）和坐标系对齐的轴=Z 轴，第二根轴（BLUE）和坐标系对齐的轴=Y 轴，5000 为设定的光线数目

还可以加上下述命令来实现灯泡的平移和旋转：

```
SHIFT Z 2.5      沿 Z 轴平移 2.5 毫米
ROTATE Z 15 0 0  绕 Z 轴旋转 15 度
```

对其他的灯泡，例如 H4 近光丝：

```
$IO LIBRARY "D:/WORKER/B9003H4.LIB"          !Read in the bulb library file
&BULB9003H4_DEFINE 0 0 2.5 +Z +Y LOW 5000    (其中,LOW 指近光,HIGH 指远光)
```

4. 使用*.dis 数据的程序格式为：

使用命令 EMITTING DATA 来读取灯泡数据

```
EMITTING DATA "D:/WORKER/H1.dis" 5000
```

5. 使用*.dis 数据具有比使用*.lib 文件更快的计算速度的优势，但是也牺牲了灯泡的几何特征对系统光线的影响！

2.6 物体选择和光线选择

为了区分物体和光线，ASAP 提供了两个命令：Consider 和 Select

1. CONSIDER 命令用于选择一组物体和这些物体上的所有光线，命令格式为：

```
CONSIDER [ ALL ]
          NONE
          ONLY [ i i' ... ]
          EXCEPT
          ADD
          REMOVE
```

其中：

ALL consider all known objects
NONE consider no objects
ONLY consider only the objects specified (default is the current GROUP)
i i' ... OBJECT numbers or names to be considered
EXCEPT consider all objects except those specified (default is the current GROUP)
ADD adds the specified objects to the previous CONSIDER command
REMOVE removes the specified objects from the previous CONSIDER command

2. SELECT 命令用于选择属于一些物体或某个区域或某些路径的光线，命令格式为：

```
SELECT [ ALL ]
        ONLY [ entry entry' [ AND entry entry' ... ]
        EXCEPT OR
```

其中：

ALL selects all defined rays
ONLY selects only the specified rays
EXCEPT selects all rays except the specified rays
AND OR logical operators
entry entry' see Remarks

Remarks:

```
entry entry'
i      j      Ray number is between i through j inclusive
OBJECT n      Ray comes from previous object n
OBJECT -n     Ray was scattered from object n
OBJECT +n     Ray was split from object n
SOURCE k      Ray originated from source number k
SOURCE -k     Scattered ray from source number k
MEDIA m      Ray is in MEDIA m
MEDIA -m     Scattered ray is in MEDIA m
GENERATION n  Ray was split and scattered n times
GENERATION -n Ray was scattered n times
```

| | | |
|------------|----|--|
| GENERATION | +n | Ray was split n times |
| EVERY | n | Ray number modulo n equals one. |
| HITS | n | Ray has hit objects n times |
| -n | | Ray has hit objects n times and has not yet refracted/reflected with last object |
| +n | | Ray has hit objects n times and has refracted/reflected with last object |
| PATH | l | Ray belongs to lth path from last PATHS command |
| PATH | 0 | Ray belongs to a path not listed by last PATHS command |
| w | W | Ray has wavelength greater than w |
| W | w | Ray has wavelength less than w |
| f | F | Ray has flux greater than f |
| F | f | Ray has flux less than f |
| d | L | Ray has optical path length greater than d |
| L | d | Ray has optical path length less than d |
| r | R | Ray has AXIS radial coordinates greater than r |
| R | r' | Ray has AXIS radial coordinates less than r' |
| t | T | Ray has AXIS angular coordinates greater than t degrees |
| T | t' | AXIS angular coordinates less than t' degrees |
| x | X | Ray has X coordinates greater than x |
| X | x' | Ray has X coordinates less than x' |
| y | Y | Ray has Y coordinates greater than y |
| Y | y' | Ray has Y coordinates less than y' |
| z | Z | Ray has Z coordinates greater than z |
| Z | z' | Ray has Z coordinates less than z' |
| a | A | Ray has X direction cosines greater than a |
| A | a' | Ray has X direction cosines less than a' |
| b | B | Ray has Y direction cosines greater than b |
| B | b' | Ray has Y direction cosines less than b' |
| c | C | Ray has Z direction cosines greater than c |
| C | c' | Ray has Z direction cosines less than c' |

3. CONSIDERHE 和 SELECT 命令可以在分析的任何时候使用，灵活地使用它们，可以让我们轻松地选择我们要分析的对象，和选择某些重要的特定范围内的光线。

2.7 使用 SPOTS

1. SPOTS 命令用于产生当前所选光线的几何点图，表达光照度、光强、光辐射强度，它等同于菜单 Analysis—Calculate Flux Distribution。

```
SPOTS POSITION [ u ] [ ATTRIBUTE i ] [ OBJECT ] [ NUMBER [s] ] [ EVERY n ] [ 'title' ]
Pc          ADD
DIRECTION
Dc
```

其中：

POSITION spot diagram of positional ray data
 DIRECTION spot diagram of directional ray data
 u FORTRAN unit number for distribution data file
 Pc spot diagram of positional ray data for the base ray and/or particular parabalasal rays (see Remarks)
 Dc spot diagram of directional ray data for the base ray and/or particular parabalasal rays (see Remarks)
 ADD adds flux data to existing distribution data file
 ATTRIBUTE i output format control (see Remarks)
 OBJECT output color control
 NUMBER draw the rays number on the plot
 s optional scale factor for the character size
 EVERY n plot only every nth ray instead of all the currently selected ones
 'title' optional title for plot (up to 64 characters)

2. 菜单 Analysis—Calculate Flux Distribution 窗口如下：



169 4914 9.1E+02

其中Percent一栏表示相应Path（光束）在选定区域上所占能量的百分数。

显然上述数据中Path 24所占的份额最多，为7.3%。

Prev一栏表明该束光线由第53号物体发出，由此找到第53号物体需要调整。

5. 如果第53号物体不能表明问题所在，则可以使用CONSIDER命令将第53号物体单独选出，同上，再次应用PATHS命令……依次类推，直到找到问题的根源！

6. 如果在TARCE时，保存了光路历史数据，就可以用HISTORY命令查看光路的全部信息！

注：显然，根据统计学的原理，样本必须足够大，结果才具有价值。所以，建议设定足够多的光线参与计算，例如500万，或者更多。

2.10 ASAP 编程和 PROJECT

1. ASAP 编程

ASAP 提供了一个简单易学的编程语言，它是如此的简单，以至于你只要在一些指导下，只需几天就可以利用你的程序做很复杂的事情。

BUILDER 文件可以直接另存为（SAVE AS）程序文件（*.inr）。

IGES 数据转换完成后也能直接生成*.inr 文件。

前面第 2.2 节的例子，可以写成下面的程序：

```
SYSTEM NEW    !!系统设置
RESET

UNITS MM      !!单位毫米
COATING PROPERTIES  !!涂层属性
  0.82 0 'REF'    !!反射
  0 0.85 'TRANS' !!透射
  0 0 'BLACK'    !!吸收
MEDIA        !!媒质定义
  1.5 'N1'      !! 'N1' 的折射率为 1.5

!!定义 F=25 的抛物面为反射镜
SURFACE
  OPTICAL Z 0 2*25 -1 ELLIPSE 60
OBJECT 'REFLECTOR'
  INTERFACE COATING REF AIR AIR

!!定义平面为玻璃的一个表面
SURFACE
  PLANE Z 60 ELLIPSE 60
OBJECT 'GLASS1'
  INTERFACE COATING TRANS N1 AIR

!!定义 R=-100 的球面为玻璃的另外一个表面
SURFACE
  OPTICAL Z 80 -100 0 ELLIPSE 60
OBJECT 'GLASS2'
  INTERFACE COATING TRANS NI AIR

!!定义一个平面为光屏
SURFACE
  PLANE Z 1000 RECTANGLE 650 650
OBJECT 'PM'
```

```
INTERFACE COATING BLACK AIR AIR

!!定义光源,光点为螺旋状分布,光通为 1200Lm
EMITTING HELIX Z 23 27 5 1.5 0.18 5000
FLUX TOTAL 1200

RETURN

!!光路计算,并显示模型和一部分光线
WINDOW Z 0 0 Y 0 0
PLOT FACETS 1 1 OVERLAY
TRACE PLOT 100

!!考察光点在屏幕上的能量分布
CONSIDER ONLY PM
WINDOW Y 0 0 X 0 0
PIXELS 150
SPOTS POSITION !!该命令的结果是照度,而改成 SPOTS DIRECTION 的结果才是强度

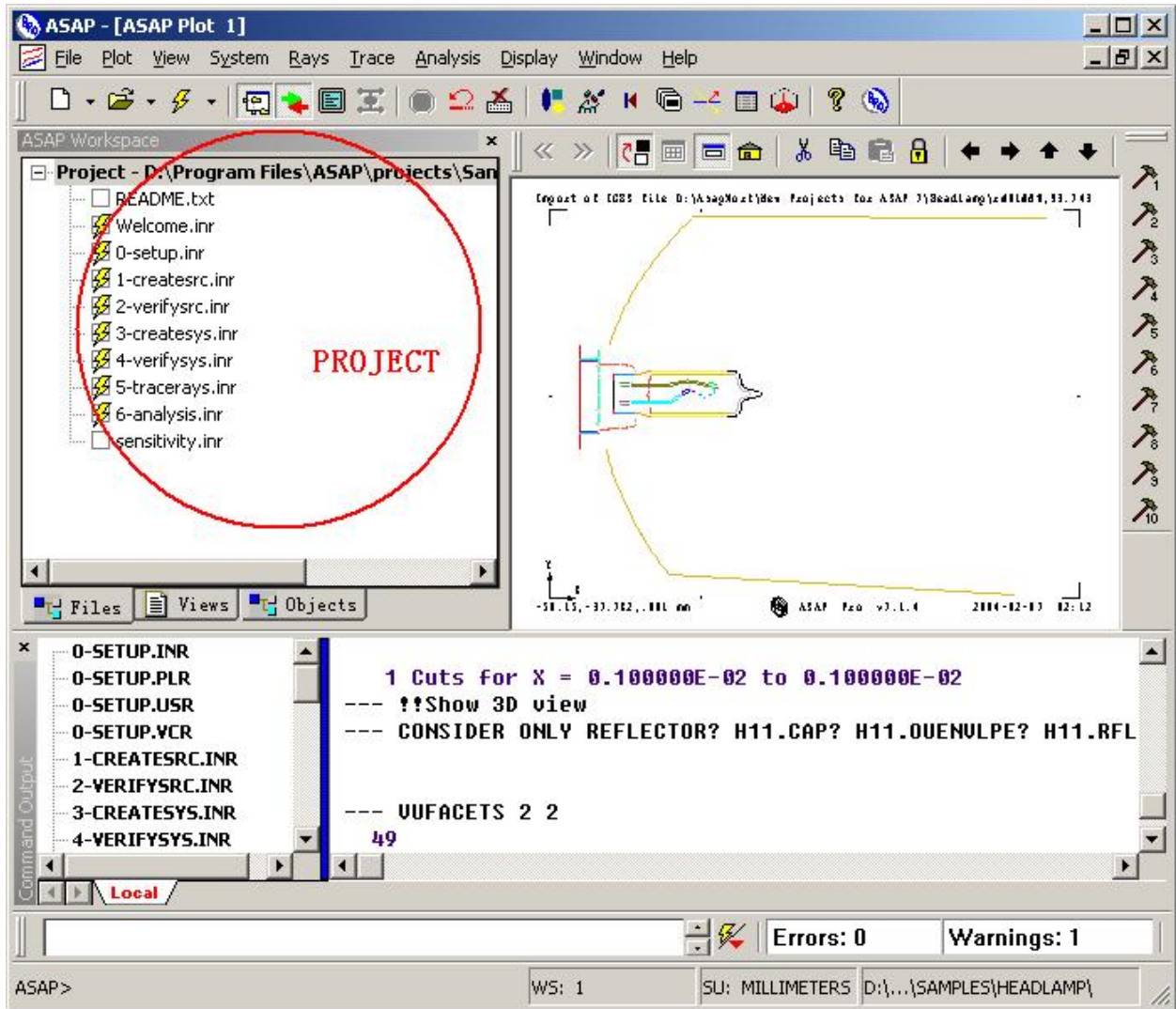
!!用图表的形式反映结果,并测量某些点的亮度
DIS
PICTURE
AVERAGE 3 3 !!对数据作均化处理
PICTURE
CONTOUR 15 GRID 100 100
VALUES 0 0 CENTER 0 150 P1 0 -150 P2 50 0 P3 -50 0 P4

!!将结果保存为 DIS 数据,RESULT1.DIS 是文件名
WRITE RESULT1.DIS
RETURN
```

在帮助文件 **ASAP66.hlp** 和 **ASAP/doc/manual.pdf** 文件中有详细说明。

2. 项目→PROJECT:

如果你的程序文件数很多,你就要用到 **PROJECT**(项目)来管理你的文件,可以使用 AutoRun 让它们自动执行。如下图示:



这会节约你的时间，而且桌面看起来也会干净一些。

2. 11. 使用\$SCR 命令定做窗口

\$SCR 命令可以用于定制一些特殊窗口，例如参数选择和提示，分析结果报表等。
\$SCR 使程序修改和报表制作变得容易。

命令格式是：

\$SCR FILENAME. SCR

可以参见例子 projects/samples/TailLamp/TailLamp.apf

```
VALUES 10 5 P10U5L 10 -5 P10U5R -10 5 P10D5L -10 -5 P10D5R  测量各点的值
VALUES 5 20 P5U20L 5 -20 P5U20R -5 20 P5D20L -5 -20 P5D20R
VALUES 5 10 P5U10L 5 -10 P5U10R -5 10 P5D10L -5 -10 P5D10R
VALUES 5 0 P5UV -5 0 P5DV
VALUES 0 10 PH10L 0 -10 PH10R
VALUES 0 5 PH5L 0 -5 PH5R
VALUES 0 0 PHV
Z1=P10U5L+P5U20L+P5D20L+P10D5L  赋值
Z2=P5U10L+PH10L+P5D10L
```

Z3=P5UV+PH5L+PHV+PH5R+P5DV

Z4=P5U10R+PH10R+P5D10R

Z5=P10U5R+P5U20R+P5D20R+P10D5R

\$SCR STOP 据测量的值和文件 stop.scr 定义窗口

结果显示如下:

| SAE J586 DEC89 Test Point Requirements | | | | | |
|---|--------------|----------|-------------|--------------|----------|
| Stop Lamps for use on vehicles less than 2032mm | | | | | |
| Number of Lighted Sections: 1 | | | | | |
| Maximum allowed candela at any point: 300 | | | | | |
| Values are in candela: | | | | | |
| Test Point: | Measured: | Minumum: | Test Point: | Measured: | Minumum: |
| 10U 5L | 14.317077636 | 16 | 10U 5R | 23.843502044 | 16 |
| 10D 5L | 14.292600631 | 16 | 10D 5R | 11.399756431 | 16 |
| 5U 20L | 9.0932893753 | 10 | 5U 20R | 11.843015670 | 10 |
| 5D 20L | 7.9851632118 | 10 | 5D 20R | 15.470850944 | 10 |
| 5U 10L | 56.042106628 | 30 | 5U 10R | 68.303939819 | 30 |
| 5D 10L | 70.986503601 | 30 | 5D 10R | 76.717674255 | 30 |
| 5U V | 94.566864013 | 70 | 5D V | 87.626594543 | 70 |
| H 10L | 73.298118591 | 40 | H 10R | 99.577995300 | 40 |
| H 5L | 116.67372894 | 80 | H 5R | 122.33399200 | 80 |

以下是文件 stop.scr 的具体内容:

SAE J586 DEC89 Test Point Requirements

Stop Lamps for use on vehicles less than 2032mm

Number of Lighted Sections: 1

Maximum allowed candela at any point: 300

Values are in candela:

| Test Point: | Measured: | Minumum: | Test Point: | Measured: | Minumum: |
|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|----------|
| 10U 5L | \P10U5L. | \ 16 | 10U 5R | \P10U5R. | \ 16 |
| 10D 5L | \P10D5L. | \ 16 | 10D 5R | \P10D5R. | \ 16 |
| 5U 20L | \P5U20L. | \ 10 | 5U 20R | \P5U20R. | \ 10 |
| 5D 20L | \P5D20L. | \ 10 | 5D 20R | \P5D20R. | \ 10 |
| 5U 10L | \P5U10L. | \ 30 | 5U 10R | \P5U10R. | \ 30 |
| 5D 10L | \P5D10L. | \ 30 | 5D 10R | \P5D10R. | \ 30 |
| 5U V | \P5UV. | \ 70 | 5D V | \P5DV. | \ 70 |
| H 10L | \PH10L. | \ 40 | H 10R | \PH10R. | \ 40 |

| | | | | | |
|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| H 5L | \PH5L. | \ 80 | H 5R | \PH5R. | \ 80 |
| H V | \PHV. | \ 80 | | | |
| ZONE1 | \Z1. | \ 50 | ZONE2 | \Z2. | \ 100 |
| ZONE3 | \Z3. | \ 380 | ZONE4 | \Z4. | \ 100 |
| ZONE5 | \Z5. | \ 50 | | | \Z9:? |

其中:符号\用于界定值,符号.n 确定小数点的位数为 n,

2.12 灯泡建模

光源是非常重要的。对于非标准的灯泡数据,需要自己测量灯泡的几何尺寸,并建模;你需要在实验室里测量物体的光学特性(材质)(或查找相关资料)。然后在 ASAP 中定义灯泡模型,并检验合理性。为了判别灯泡模型的正确性,需要测量灯泡灯丝在空间上的光强分布(用 Digital Set 拍摄是一个取巧的办法),并输入到 ASAP 中与模型计算结果做比较,如有误差,则修正。另一个检定是与特定的光学系统做比较。

ASAP 可以将任何复杂形体(曲面)定义为一个发光体(光源),命令是:

```
EMITTING OBJECT - n m d
```

其中, n-曲面在 OBJECT LIST 中的排序,或者是曲面对应的名字

m-曲面上每个面片的光线数目

d-光线分布在距离曲面距离为 d 的范围内,可以忽略不写

另外要定义灯泡能量大小,命令是:

```
FLUX TOTAL 1350 (定义光通量)
```

2.13 对工程师的一些建议

作为分析软件,ASAP 的操作并不是难题,事实上,困扰我们的是一些概念和如何在 ASAP 中**真实地**再现我们的光学模型。

ASAP 的计算利用了**光学统计原理**。在 ASAP 中是以带有能量和方向的随机点来表达光线的,可以用命令 SPOTS 和 PLOT RAYS 来观察它。

需要记住的是,光源,光学元件和检测元件,是一个一般光学系统所不可缺少的三部分。所以在模拟光路之前,你必须一一建好它们,并且使它能够**真正代表实际**的光学产品。这是一项很困难的工作!但很多人并不重视他们的模型,因此不能获得正确的结果也就不奇怪了。

模型的数据是三维的,这往往要借助 3D CAD 软件来创建。ASAP 可以识别 IGES 数据。此外,你还要为曲面赋加光学特性。有时,你需要在**实验室**里才能找到你满意的参数。

光源是非常重要的,BRO 为用户提供了标准的灯泡数据:灯泡的几何尺寸和空间的光强分布规律。如果自己来做一个灯泡库,就要一台投影仪测量灯泡几何尺寸;一台可准确定位的角度仪和光度计,及暗室,仔细测量灯泡在 4π 球面上的光强。最后将数据输入到 ASAP 中。这项工作很重要,否则,灯具的分析和模拟就不能反映真实的情况。

光路的模拟计算在 ASAP 中是按光学原理(反射,折射和散射等)自动计算的。要想尽可能降低来自统计的误差,光线的数目应该足够得多。

在 TRACE 之后, 我们可以通过 ANALYSIS 来获取各个曲面上的光线数据: 例如 CONSIDER, SELECT, SPOTS, STATICS 等, 并使用命令 DIS 生成 DISTRIBUTION 数据, 还可以保存(WRITE)为文件*.dis。

工程师仅仅在计算机软件里设定一些边界条件, 就可以解决所有工程问题了吗? 事实不是这样的。

我们必须记住, 一个物体的模型或一种过程的模拟并不等于物体或过程本身, 当且仅当模型或过程非常接近物体或过程本身时我们才能以模型的形态可靠地推断物体或过程的形态。

再一次强调的是, 分析工作的关键在于准确地建模, 以及对工程问题理解的深度。

在这里, 我努力想让事情变得容易理解, 却感到力不从心。所以, 你需要勤勉地思考, 还有更多的知识, 才能理解它, 熟悉它。

可以进一步阅读的有关文件有:

CD-ROM 下的文件: PRIMARY/*.*, MOVIES/*.*

安装目录下的 ASAP/BIN/ASAP66.HLP, ASAP/DOC/MANUL.PDF 等

《电气照明》, 同济大学出版社, 1990-12; 《工程光学》等。

附:

WORDS:

LSQFIT—与运算规则相适应的最小乘方(平方)

Remove Singular Values that are \square Times Less Than the Maximum—去除低于某指定的最小值的异常值

Normalize Variable Before Fitting—在拟合之前先修正变量

Update—更新

Label for Flux Units—Flux 单位的卷标

Wavelength—波长

Beam—光束 Propagation—光线传播类型, 两种: Geometric 几何的, Diffract 衍射

Shape—光波形状 Coherence—相干的 Incoherence—不相干的

Polarization State—偏振态 Coefficients—系数 Real—实部 Imaginary—虚部

Widths—波宽 Spectral—光谱

FRESNEL—控制反射/透射系数与入射角之间的关系

Randum Number SEED—产生随机数的种子数

HALT 和 CUT OFF—设定 TRACE 光路计算终止的条件

Scatter Level—指定散射的级别

Specular Split—指定母光线在透镜中被允许分离成子光线的次数

Project→项目 Facets→小面 Statistics→统计 Spread→传播 Field→区域

Fold→折叠(光斑) Form→加强, 加亮 Contour→等值线(等光强线, 等照度线)

FFT→快速傅立叶变换 Transpose→颠倒(图象) Values→查询值

Focus→焦点 Spots→获取光线分配的点云数据 Decompose→分解

Radiant→显示球坐标上的辐射图谱 Penta→五棱镜 Optical→光学的

Parabolic→抛物面, 抛物线 Spherial→球体 Tube→柱体 Ellipsoid→椭圆柱

Cone→圆锥 Filament→灯丝 Helix→螺旋状的 Disk→圆盘状的

Emitters→发散的 Align→对齐 Shift→偏距 Interface→界面 Media→媒介

Coating→涂层 Average→求平均 Pixels→像素 Profile→外型, 轮廓

Diffractive→衍射 Refractive→折射 Polarization→偏振 Aberration→像差

Irradiance→辉光

Total Flux→光通量, 单位是lm, 流明
Candela→光强, 单位是cd, 坎得拉
Lux→照度, 单位是lux, 或lx, 勒克斯

三. 常用的光度量

A

光通量: 单位时间内光辐射能量的大小。它表示光源的发光能力。

公式为:

式中 K_m —最大光谱效能, 683lm/W

→—明视觉光谱光效率

→—光谱辐射通量 (辐射功率)

→—光通量

单位: 流明 lm, 指 1cd 的均匀点光源在 1Sr 内的光通量。

发光强度 (光强): 光通量的角 (空间的) 密度, 即在一定方向上的单位立体角内所发出的光通量。常用于说明光源和灯具发出的光通量在空间各方向或选定方向上的分布密度。

公式为:

立体角: 是任意一封闭的圆锥面内所包含的空间。单位是球面度 (Sr), 即以锥顶为球心, 以 r 为半径作一圆球, 如果锥面在圆球上截得的面积 A 为 r 的平方, 则该立体角为一个单位立体角, 而一个球体包含 4π 球面度。

发光强度的单位: 是坎得拉 cd, $1cd=1lm/Sr$, 是国际单位制的基本单位。1979 年 10 月第 10 届国际计量大会通过的坎得拉定义为:

一个光源发出频率为 540.00E12Hz 的单色辐射 (对应于空气中波长为 550nm 的单色辐射), 若在一定方向上的辐射强度为 $1/683W/sr$, 则光源在该方向上的发光强度为 1cd。

照度: 单位面积 (被照射面) 上入射的光通量。

公式为:

单位: 勒克斯 lx。

注: 1lx 的照度是比较小的, 在此照度下仅能大致辨认周围物体。晴朗的满月夜晚, 地面照度大约为 0.2lx; 白天采光良好的室内照度为 100-500lx; 晴天室外太阳散射光下, 地面的照度约为 1000lx; 中午太阳光照射下, 地面的照度可达 100000lx。

光出射度: 单位面积 (发光面) 上发射的光通量。

公式为:

单位: 辐射勒克斯 rlx。

亮度: 在一个广光源上取一个单元面积 dA, 从与表面法线成角的方向上去观察, 在这个方向上的光强与所可见的光源面积之比, 定义为光源在该方向的亮度。

公式为:

单位: 尼特 (坎得拉每平方米) $cd/squr-m$ 。

注: 太阳的亮度为 $1.6*10E9$ 以上, 碳极弧光灯 $(1.8-12)*10E8$, 钨丝灯 $(2.0-20)*10E6$, 蜡烛 $(0.5-1.0)*10E4$, 蓝天 $0.8*10E4$ 。

B

暗适应: 由光亮处进入到黑暗处, 开始一切都看不见, 经过一段时间才能看见物体轮廓。所需时间较长, 一般几分钟以上。

明适应: 有暗处进入到亮处时, 开始也不能辨别物体, 几秒到几十秒后才能看清物体。

在有明暗变化的视场内，应考虑照明的过渡。

后像：在高亮度的闪光之后，往往会感到有一连串的影像，以不规则的强度和不断降低的频率正负交替出现，即后像。强烈的后像对视力工作有很大害处。应避免。

眩光：视场中有极高的亮度或强烈的亮度对比时，回造成视觉下降和眼睛的不舒适，这种现象称为眩光。前者为失能眩光，后者为不舒适眩光。不舒适眩光取决于视场内的尺寸亮度数量位置以及背景亮度等因素。

注：一个明亮光源发出的光线，被一个有光泽或半光泽的表面发射入观察者眼睛，可能产生轻度分散注意力甚至不舒适的感觉。当这种反射发生在作业面上时，称为“光幕反射”，如发生在作业面以外时，称为“反射眩光”。

颜色：眼睛能够辨别背景上的被观察对象（细节），必须满足以下两个条件之一，对象与背景有不同的颜色（颜色对比），或者对象与背景在亮度上有一定的差别（亮度对比）。

可见度（能见度，视度）：表示被识别对象看清楚的程度。

C

反射，折射，透射，吸收：

1. 据能量守恒定律，材料的反射系数+透射系数+吸收系数=1

铝（普通）的反射系数为 60-73%，吸收系数为 27-40%。

铝（电解抛光）的反射系数为 75-84%（光泽），62-70%（无光）。

铬反射系数为 65%，吸收系数为 35%。

2. 光的反射分类：定向反射（Specular Reflection），散反射（Spread Reflection），漫反射（Diffuse Reflection），混合反射（Compound Reflection）。

3. 折射：水的临界折射角为 48.5°，玻璃的临界折射角为 30° 到 40°。玻璃的折射率为 1.5 左右。

4. 光的透射分类：定向透射，散透射（Spread Transmission），漫透射（Diffuse Transmission），混合透射（Mixed Transmission）。

5. 光在玻璃表面垂直入射时，入射光在入射面被反射 4%，在透过面被反射 3-4%，被吸收 2-8%，透过率为 80-90%。

6. 材料的表面的光反射和光透射具有光谱选择性。

四. ReflectorCAD Software of BRO

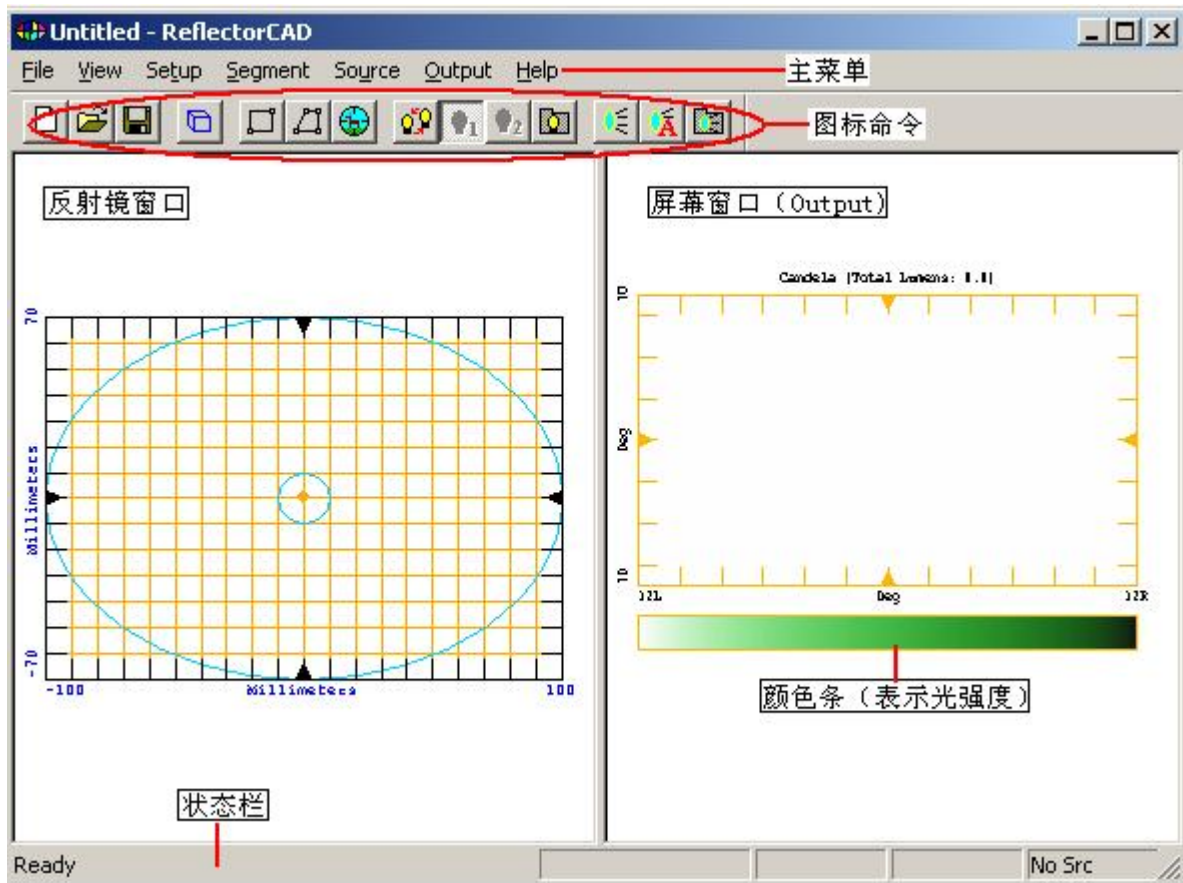
4.1 简介

REF/CAD 是一个专用的车灯反射镜设计软件，简单易操作，能够有效地设计多重自由曲面构成的反射镜（MR）。

灯泡模型的数据是由标准灯泡按光强在空间上的分布实际测量而来的，REF/CAD 根据反射定律和你设定的光线在屏幕上的投射区域（Aim Region），来反求出相应的反射面（它是由大量的小面组成），并计算出每块反射面在屏幕上的投射光效（大量微元的叠加）。

这种逆向求解的设计方法大大节约了我们用在计算上的时间，使得我们能够直观地控制光形，并有时间去考虑其它问题。

RefCAD 的界面



4.2 REF/CAD 设计步骤

1. 设定系统单位, 参考面 (BASE SURFACE) 参数
2. 选择光源 (SOURCE), 设定光源的方向和位置
3. 设定屏幕 (OUTPUT 窗口) 的属性
4. 需要预先考虑一下究竟按那种标准 (如 ECE, SAE, 远光或近光……) 设计光形?
5. 布置片 (SEGMENT)
6. 计算光效
7. 配光→设计每块片的投影区 (AIM REGION)
8. 反复调节 投影区 (AIM REGION) 及 平衡点 (AIM BALANCE POINT) 及 台阶 (INTERSEGMENT FILLER), 来逼近我们要求的光效;
9. 输出文件*. INR 至 ASAP (光学分析) 和数据*. IGS (结构设计).

4.3 REF/CAD 菜单

1. File:

| | |
|--|--|
| <p>File</p> <ul style="list-style-type: none"> New Ctrl+N Open... Ctrl+O Save Ctrl+S Save As... Export → To ASAP... → To IGES... → To VCR... Recent File Exit | <p>File 文件:</p> <ul style="list-style-type: none"> New→新建 Open→打开 Save→存盘 Save as→另存为 Export→→To ASAP 转出文件至 ASAP (*. inr) →→To IGES 转出 IGES 格式文件 →→To VCR 转出*. vcr 文件 Recent File—最近打开的文件 Exit→退出 |
|--|--|

2. View:

| | |
|--|--|
| <p>View</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Toolbar ✓ Status Bar Vertical Layout <hr/> <p>Generate 3D View P</p> | <p>View 视图:</p> <p>Toolbar→-切换工具条</p> <p>Status Bar→-状态栏</p> <p>Vertical Layout→-切换窗口布局方式</p> <p>Generate 3D View→-以3维动态方式显示图形</p> |
|--|--|

3. Set Up:

Setup 参数设置

Base Surface Properties... 设置参考面属性

System Units... 系统单位设置

Base Surface Properties

Use Bounded Conic Section 使用圆锥截面线 (椭圆, 抛物线, 双曲线)

Conic Section

Radius of 50 Conic Constant: -1

Shift 半径 (k=-1时, R=2*焦距f) 圆锥常数: K=-1时为抛物线

顶点偏置 X: 0 Y: 0 Z: 0

Outer Aperture 外轮廓 (开口) Inner Aperture 内轮廓 (灯泡安装孔)

Shape: Ellipse Shape: Ellipse

Half Width: 100 Half Width: 10

Half Height: 50 Half Height: 10

Corner Half 0 Corner Half 0

Corner Half 0 Corner Half 0

Save as defaults for new reflectors

Use Sampled Surface 使用dis数据 (由ASAP生成)

Distribution File (from ASAP or IgesToBaseSurf)

D:\Program Files\ReflectorCAD1.5\Examples\StopLamp_Base

OK Cancel Help

4. Segment:

SEGMENT片（曲面）：

1. Creat(arbitrary 4 sided)→创建四边形片
2. Craet(rectangular) —创建矩形片
3. Mirror Existing SegmentS—关于X轴或Y轴对称存在的片
4. Redevelop All Segments→重新计算所有的片
5. Undo Last Segment Change→撤消片的最后一次操作Ctrl+Z, 最多可以撤消6次
6. Default Aiming→缺省目标区, 它要和右键菜单aim default结合使用
7. Contouring→等高线
8. 3D View Properties→三维视图属性

5. Source:

| Source | Output | Help |
|----------------------------|--------|------|
| ✓ Source 1 On | 1 | |
| Source 2 On | 2 | |
| Toggle Source | 5 | |
| Properties... | | |
| 3D View Properties... | | |
| Source Point Properties... | | |

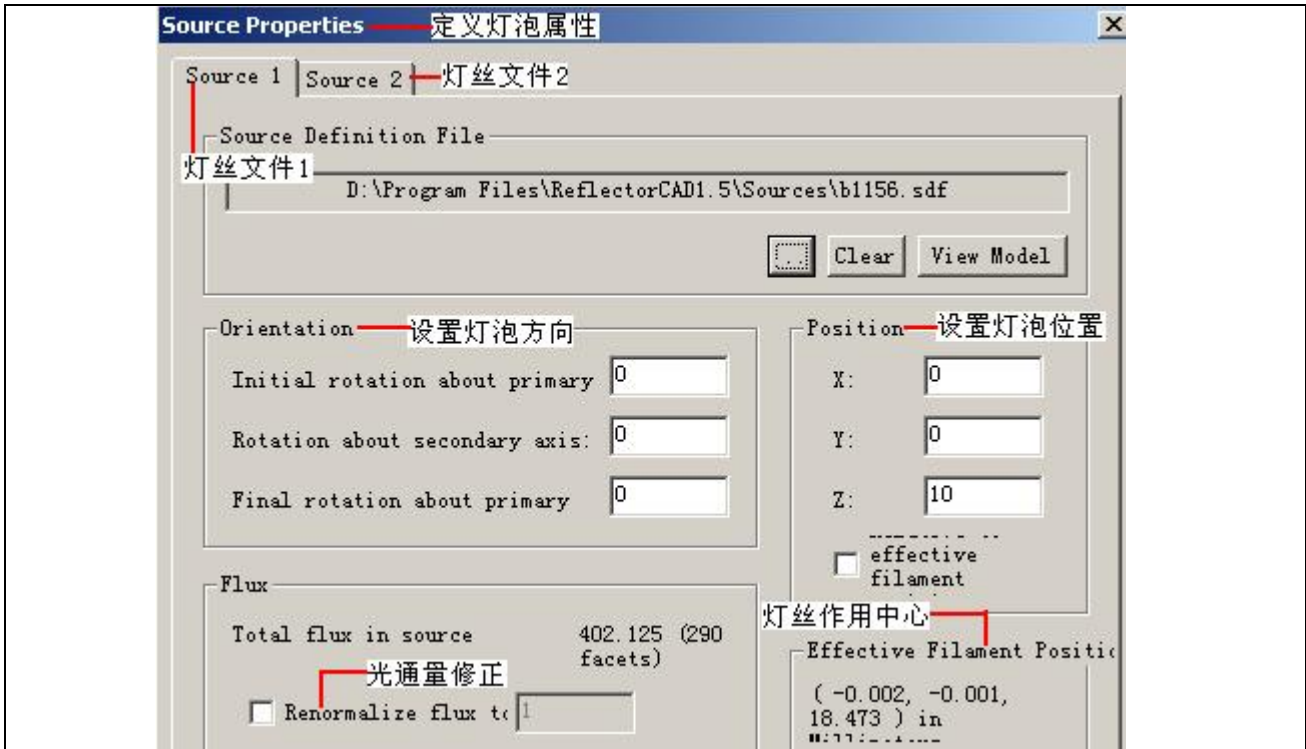
SOURCE光源：

Source1 On→光源1打开

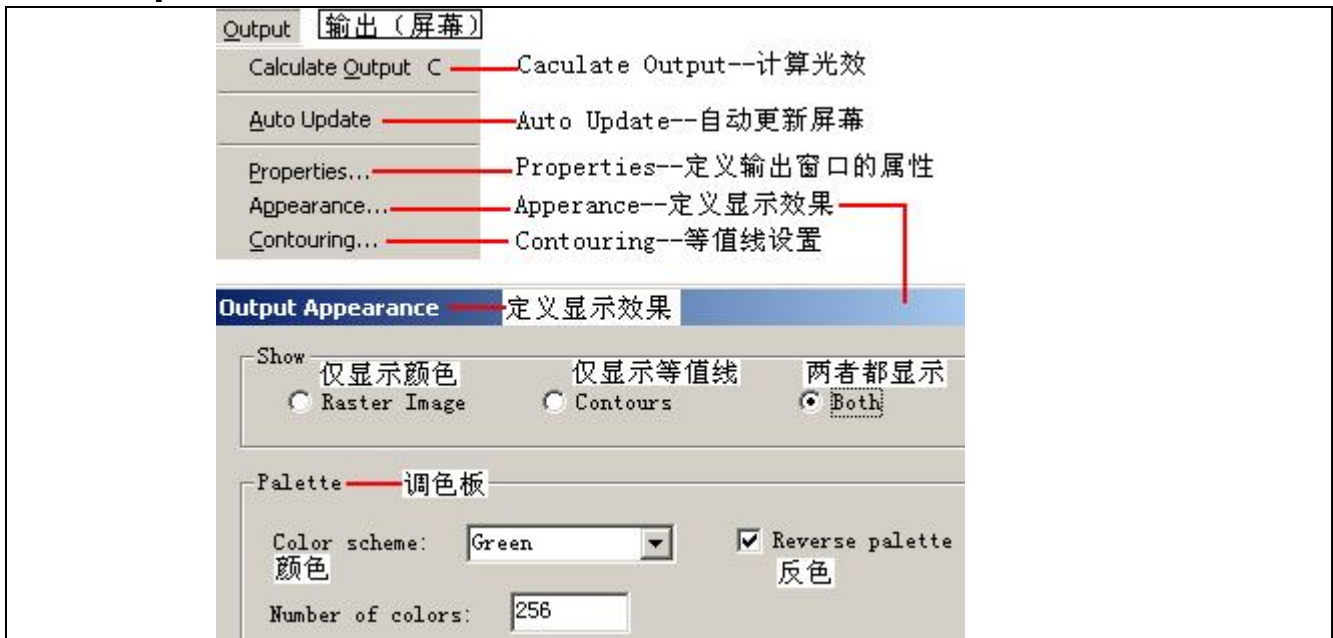
Source2 On→光源2打开

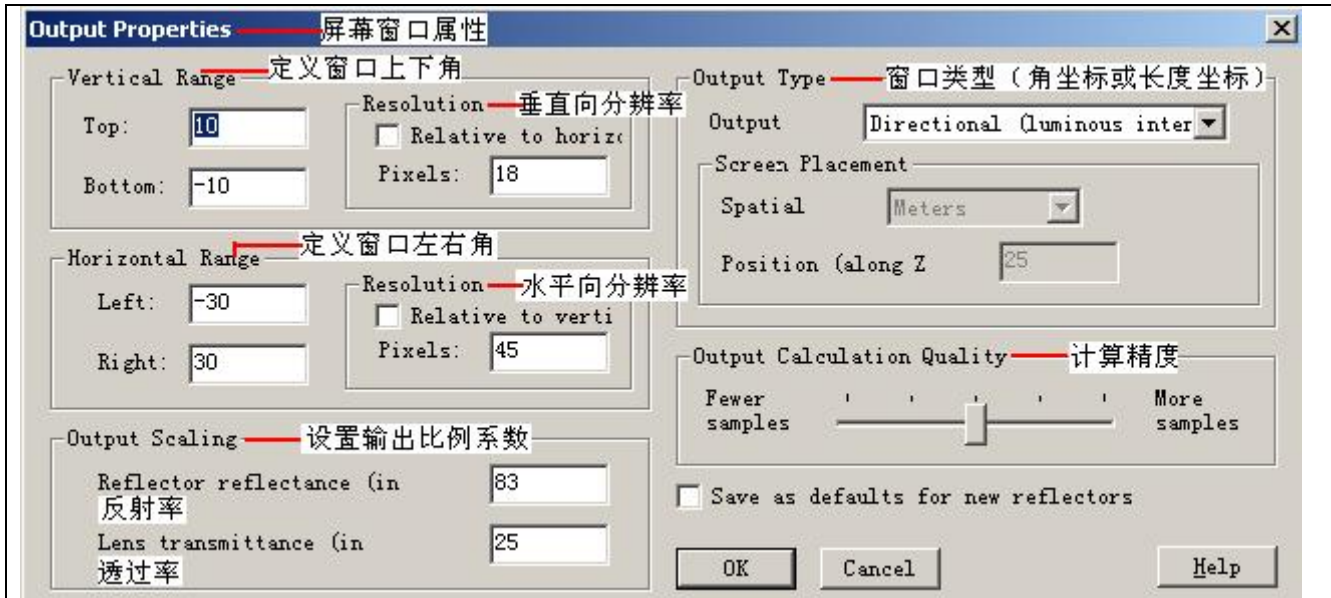
Properties→光源属性: 文件名*. pdf

3D View Properties→三维视图属性



6. Output:





7. SEGMENT 鼠标右键弹出菜单:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Vertex Properties... Enter | Vertex Properties→端点属性(X, Y, Z坐标;aim region的范围) |
| Segment Properties... Shift-Enter | Segment Properties→片属性:名字,子片数(它决定了单片的数据精度,一般为10-15) |
| Reset to Base Surface | Reset To Base Surface→使片与基本面贴合 |
| Redevelop | Redevelop→重新计算片 |
| Aim to Defaults | Aim To Default→使目标区为缺省的(与Default Aim组合用) |
| Mirror Selected Segment... | Mirror Selected Segment→对称所选择的片 |
| Delete Segment Delete | Delete Segment→删除片 |
| Export Segment to ASAP... | Export Segment To ASAP→转出该片的数据至ASAP |
| ✓ Enable Grid and Snapping | Enable Grid And Snapping→允许网格显示和捕捉 |
| Grid/Snap Settings... | Grid/Snap Settings→网格和捕捉设置 |
| ✓ Draw Center Point (0,0) | Draw Center Point (0,0)→显示中心点 |
| Workspace Limits... | Workspace Limits→作图空间大小的设置 |
| ✓ Draw Axis Box | Draw Axis Box→显示坐标盒 |

8. AIM REGION 鼠标右键弹出菜单:

| | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Move M | Move→移动Aim区 |
| Swap Corners | Swap Corners→对角点交换:这会导致面的扭曲 |
| Make Aim Balance Neutral | Make Aim Balance Neutral→使平衡点回复到自然状态 |
| ✓ Enable Grid and Snapping | Enable Grid And Snapping→允许网格显示和捕捉 |
| Grid/Snap Settings... | Grid/Snap Settings→网格和捕捉设置 |
| Draw Center Point (0,0) | Draw Center Point (0,0)→显示中心点 |
| Gradient Query Settings... | Gradient Query settings—梯度参数设置 |

4.4 关于 REF/CAD 的几个问题

- 关于片的等高线(CONTOUR)的含义
反映了片与基面的高度差,红色是片高于基面,兰色是片低与基面
- 边界填充(INTERSEGMENT FILLER)的判断:
A. SHIFT+鼠标左键 B. 片的端点属性
- 子片(SUBSEGMENT)的含义
每个片是大量微元,即子片构成的,子片的数目反映了片的数据大小
- 命令 REDEVELOP
REDEVELOP 是再一次计算片,以获得正确的结果

5. 平衡点 AIM BALANCE POINT

通过移动平衡点, 我们可以控制投影区 (AIM REGION) 当中亮斑中心的位置

6. REFCAD 之 OUTPUT 的局限: REF/CAD 不能做以下计算

1. Shadowing effects—台阶对片的遮蔽
2. Direct transfer from source to the detector screen—经灯丝直接射到屏幕上的光
3. Multiple bounces off the reflector→光在面之间的多次反射
4. Interating with intersegment fillers—台阶对光的反射
5. The glass—玻璃对光的影响

7. 非规则基本面 (BASE SURFACE) 的创建 (*.DIS 文件, 由 ASAP 之 MAP 命令生成)

1. 使用 3D 软件建构好基面, 再生成 IGES 数据
2. 使用 ASAP 打开 IGES 数据, 并 RUN 该文件
3. 在 ASAP 命令窗口中输入以下命令:
WIN X Y 回车, PIXELS N 回车, MAP FileName 回车
4. 或者利用程序 ReflectorCAD1.5\Executables\IgesToBaseSurf.exe 来转换。

8. REF/CAD 的局限: 仅可以设计普通反射元件 (多曲面), 而不能设计其他类型的光学元件。

五. 灯具的光学设计

5.1 灯具结构

在这里仅以几张典型图片来说明。

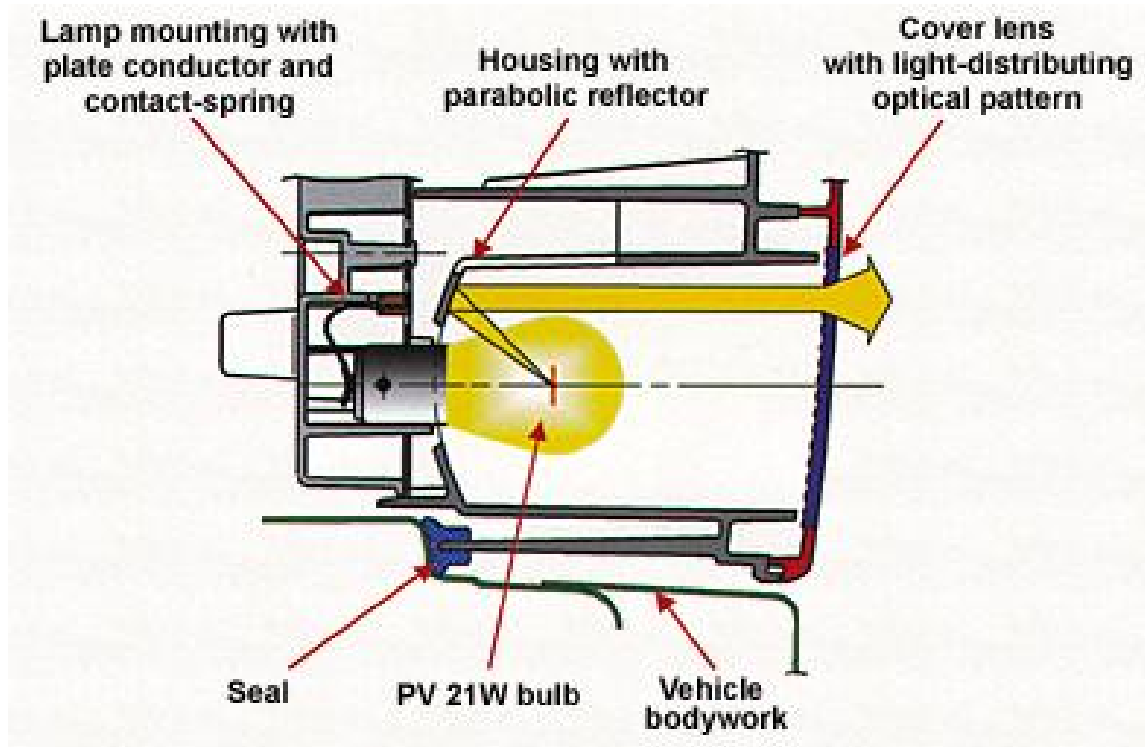
汽车前灯:



汽车尾灯:



汽车尾灯结构截面图:



5.2 分解和组合

配光的设计和其它设计一样，需要学会对对象进行分解和组合。

1. 如图 5.2-1 示，它是一个汽车尾灯的例子。由灯泡直射的光线经透镜一折射成近似平行的光线，再经透镜二散射成一定角度的光线，最后投射到光屏上(其中透镜二的内表面是小球面组，所以光线沿上下和左右两个方向散射)。

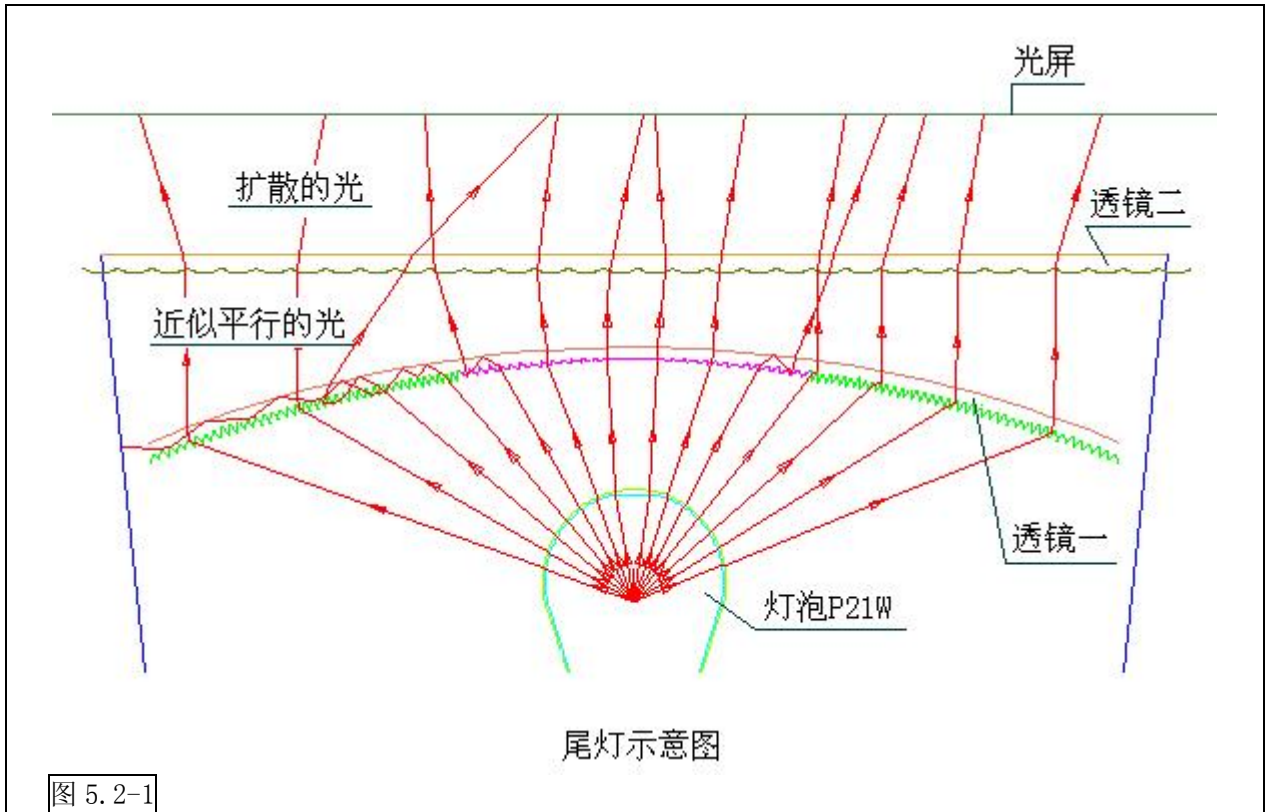
光线的行进过程是：灯泡→透镜一(平行光)→透镜二(散射光)→光屏

2. 我们很熟悉抛物面中由焦点发射的光经抛物面反射后成平行光，因此将尾灯结构改成：抛物面反射镜+灯泡+透镜二+光屏，其中灯泡灯丝位于抛物面的焦点上。则光线的行程是：灯泡→反射镜(平行光)→透镜二(散射光)→光屏

3. 如果将上述透镜二上的小球面分解成沿上下和左右两个方向的柱面，则可以用两个透镜(如 A 和 B)来代替。则光线的行程是：灯泡→反射镜(平行光)→透镜 A(上下散射)→透镜 B(左右散射)→光屏

4. 如果再一次将上述方案加以变化，将透镜 A 的柱面反映到反射镜上，即反射镜上具有与透镜 A 上相似的柱面，则可以去掉透镜 A，光线的行程是：灯泡→反射镜(平行光+上下散射)→透镜 B(左右散射)→光屏

当然还有其他方案。通过这样一个简单的描述，我们发现，原来解决问题的途径有很多。



5.3 从基本原理开始

设计时如果能从光的本性入手，将使你能抓住根本的东西，发现新的设计方案。例如：

1. 熟悉灯泡灯丝对基本曲面的映像和能量的分布，对配光工作有很大帮助。例如，将 H4 灯泡置于一抛物面焦点上（并尝试移动灯泡），并将抛物面划分不同区域，分析经这些区域反射的光斑，并做对照（注：H4 灯泡的远光丝置于抛物面的焦点上），将会发现这些区域的不同特性。

2. 发光二极管是另外一个例子。图 5.3-1 是发光二极管和 P21W 灯泡的发光特性对比，可以发现，发光二极管具有更高的亮度和响应时间。发光二极管的响应时间几乎为零，用它作为汽车刹车信号灯，将具有更好的安全性。另外，发光二极管的寿命也比白炽灯长很多。

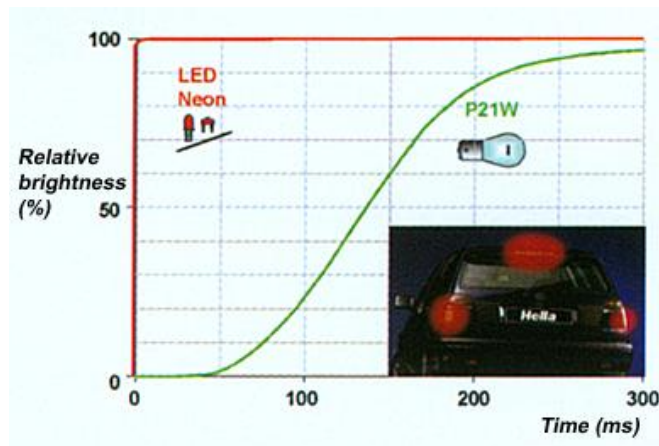
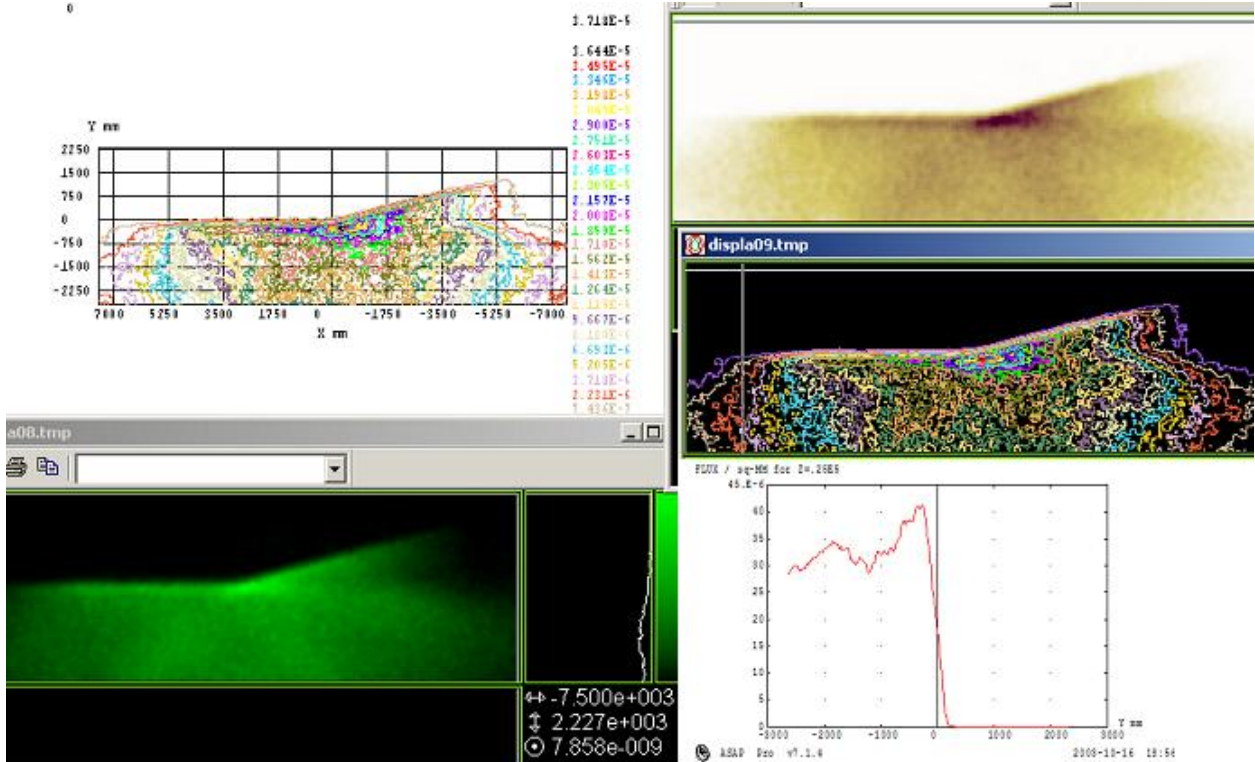


图 5.3-1

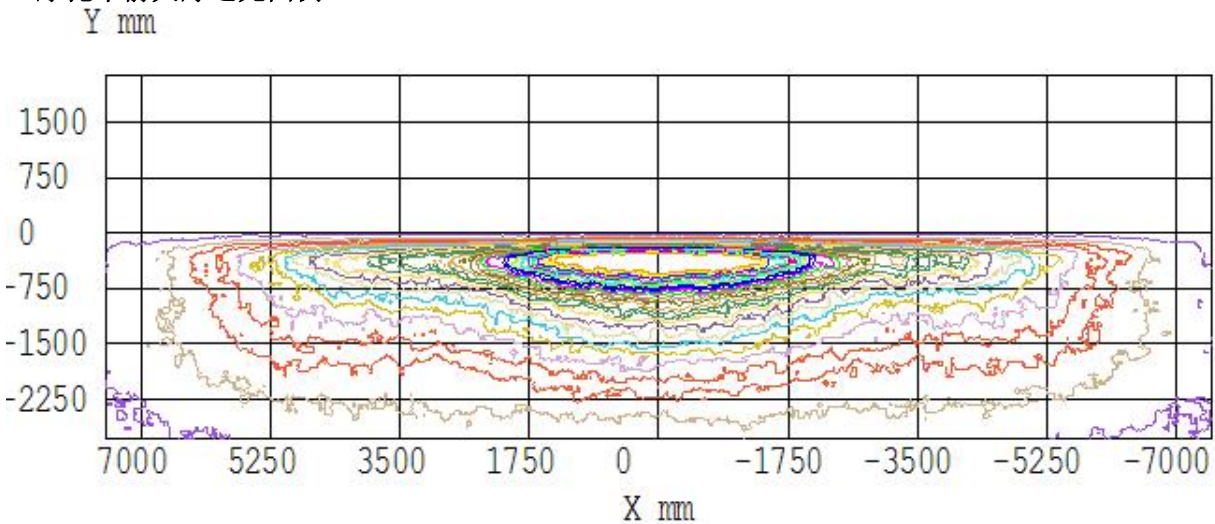
5.3 近光光形图参考

以下是两个车灯近光光斑图例：

1. 汽车前大灯近光图例：



2. 摩托车前大灯近光图例：



灯具标准

一. 要想使灯具产品在配光上合格, 就必须很好地理解灯具标准 (ECE 和 FMVSS 和 GB)。

汽车大灯的近光要求 (ECE) :

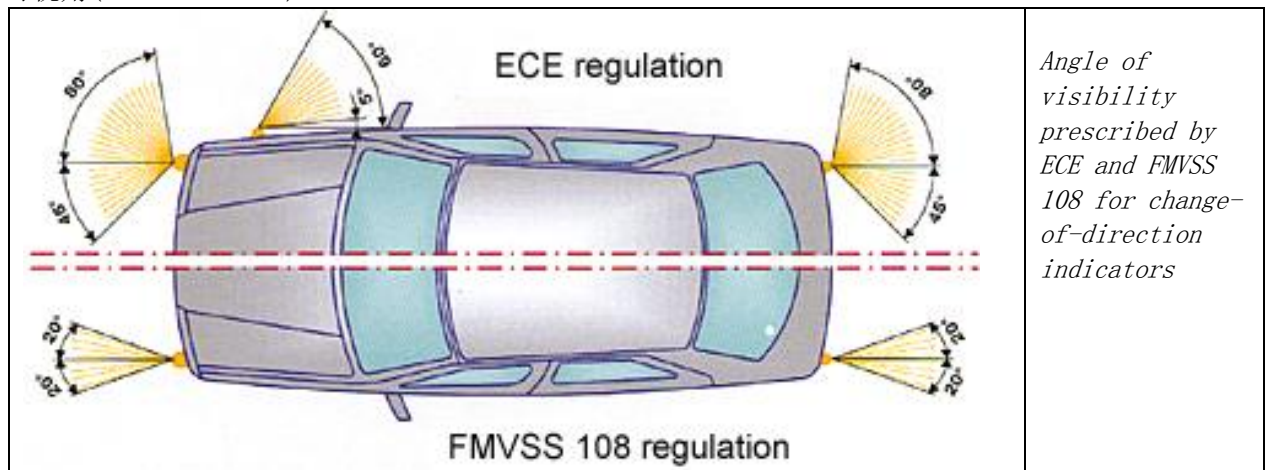
| 测试点(区域) | 坐标: x-y (mm) h-v(°) | Max-Lux | Min-Lux | Max-cd | Min-cd |
|---------|--|----------|---------|------------|--------|
| B50L | (-1500, 250) (-3.42, 0.58) | 0.3, 0.4 | | 187.5, 250 | |
| 75R | (500, -250) (1.33, -0.58) | | 12 | | 7500 |
| 75L | (-1500, -250) (-3.42, -0.58) | 12 | | 7500 | |
| 50R | (750, -375) (1.75, -0.83) | | 12 | | 7500 |
| 50L | (-1500, -375) (-3.42, -0.83) | 15 | | 9375 | |
| 50V | (0, -375) (0, -0.83) | | 6 | | 3750 |
| 25L | (-3960, -750) (-9, -1.75) | | 2 | | 1250 |
| 25R | (3960, -750) (9, -1.75) | | 2 | | 1250 |
| III区 | | 0.7 | | 437.5 | |
| IV区 | -2250<x<2250, -750<y<-375 -5.14<H<5.14, -1.72<V<-0.86 | | 3 | | 1875 |
| I区 | | 2E50R | | | |

汽车大灯的远光要求 (ECE) :

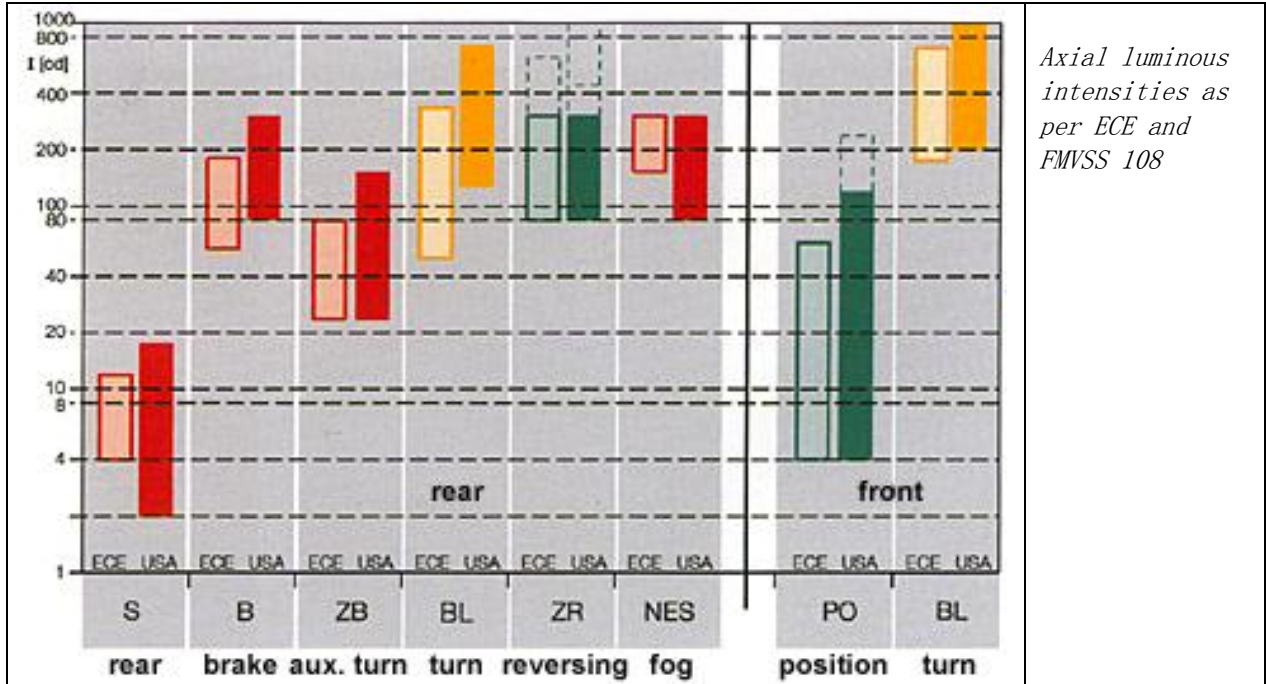
| 测试点(区域) | 坐标: x-y (mm) h-v(°) | Max-Lux | Min-Lux | Max-cd | Min-cd |
|------------------|--------------------------------------|---------|---------------------|--------|--------|
| E _{max} | | 240 | 48 | | 30000 |
| HV点 | (0, 0) (0, 0) | | 0.8E _{max} | | |
| HV点到1125L和1125R | -1125<x<1125 y=0 -2.57<h<2.57 v=0 | | 24 | | 15000 |
| HV点到2250L和2250R | -2250<x<2250 y=0 -5.14<h<5.14 v=0 | | 6 | | 3750 |

二. 信号指示灯:

可视角(ECE and FMVSS):



轴向流明强度 (ECE and FMVSS):



二. 汽车灯具的配光标准是根据道路状况制定的。《中国照明电器》，2000年第五期，《汽车近光灯配光的国际协调》是一篇很好的讲述灯光标准的文章，它有助于我们更好地理解车灯的要求（参看附件）。

ASAP 培训项目相关下载地址:

<http://www.21-lamp.com/file1/down/ASAP75.rar>

<http://www.21-lamp.com/file1/down/RefCAD15.rar>

<http://www.21-lamp.com/file1/down/Rhinoceros 2.0.rar>

<http://www.21-lamp.com/file1/down/ASAP REFCAD crack1.rar>

一、21 世纪车灯网

21 世纪车灯网组建的目的是为了加快车灯行业信息平台交流，提高技术水平，增强引进国外技术的方便性，完善行业信息沟通。网站以雷彭的从事十年车灯行业技术研发工作积累的技术经验为主导，以 15 年的计算机应用水平为技术支持，完成一个系统化的网络信息平台，希望国内从事车灯工作的个人与企业能够直接或间接地享受到它的优势。

21 世纪车灯网注册网址：<http://www.21-lamp.com>

目前主要从事**汽车灯具辅助设计与光学设计的软件销售和光学培训**，包括“德国海拉灯具辅助设计软件”。

车灯网的信息平台，可以提供以下服务：产品展览、车灯企业库、企业会员、广告宣传、人才招聘、网上商城等，或者您自己想利用的都可来电咨询，主要栏目如下：

车灯企业：是车灯行业的企业资源库，欢迎各车灯生产企业，车灯零部件生产商、车灯设计公司、设备供货商等涉及车灯行业的所有公司、登陆“车灯企业”栏目，车灯网免费为其推广。自行注册登录即可发布。

人才招聘：自行注册并登录就可以在此栏目进行个人的求职与企业的招聘

产品展览：与企业合作，将企业的新产品发布到对应的公司产品展区，进行集中浏览，弥补了企业自己的本公司网站产品更新慢，维护困难的情况。这是一个企业的网络产品展区平台，可以为将来的汽车灯具照明展览做储备。

广告宣传：欢迎您在 21 世纪车灯网的网站、书籍、技术资料做广告，与 21 世纪车灯网合作，共同发展。

企业会员：做车灯网的企业会员、享受产品信息发布，享受汽车灯具配光培训，汽车灯具设计培训（CATIA），光学技术支持，为企业提供技术应用的解决方案。

技术资料附页广告：21 世纪车灯网为车灯核心的光学技术编写过各种技术资料，销售多年，遍及台湾和国内，许多购买的台湾与大陆客户有应用好感，普遍认为雷彭编写的资料具有非常的“实用性”，欢迎企业加入技术资料的附页中为其企业业务广告宣传。

如您有任何合作意向、业务联系，信息及应用方面的困难，请和我们联系！

Name: 雷彭先生 (loboy)

Tel: (+86) 15805263110

Mail: loboy@21cn.com

QQ :604592

MSN:www.21-lamp.com@hotmail.com

地址: 中国江苏省泰州市中心区

URL: <http://www.21-lamp.com>