

# 头盔除雾系统的设计与分析

深圳市圣柏林电热制品厂-专业生产各种透明电热膜, 加热膜, 发热膜  
ITO透明电热片, 加热片, 发热片的设计与开发

## 摘要

本文针对摩托车头盔除雾系统的设计与分析。该系统主要由电阻丝组成, 用于在加热元件和头盔护目镜之间进行热对流。将电压施加到加热元件上时, 会在头盔面罩之间产生温差。设计了模型, 并已使用 Ansys 进行了热分析。分析表明, 几分钟后即可有效地从遮阳板上除雾。

关键字: -除雾系统, 头盔, 热对流, 热分析

\*\*\*

## 1. 介绍

汽车工业的不断发展彻底改变了新发明, 不仅是为了安全, 而且还为骑手带来了舒适。冬季, 印度北部大部分地区早晨有雾, 能见度较低甚至没有。人们对大雾天气下驾驶员安全的担忧促使人们发明了可以挽救生命的新设备。该项目基于除雾系统的工作, 该系统使用加热元件系统, 自行车电池为其能源, 设计简单, 因此具有成本效益。

## 2. 背景

在冬季, 我们经常遇到雾。雾是一种自然现象, 其中云水或冰晶停留在悬浮的停滞运动中, 受附近水体或低气温的影响很大, 雾将能见度降低到不到 1 公里。雾的形成开始于当水蒸气凝结成微小的水滴时 (关于水的添加方式), 从上方收敛到向上运动降水, 白天加热蒸发, 植物, 树木的蒸腾作用以及在暖水上流动的冷空气。雾在相对湿度接近 100% 时发生, 这是通过添加水蒸气或环境温度下降而发生的。

雾是一种自然现象, 但也会对骑手和车辆驾驶员造成重大问题, 云, 雾, 雾滴非常小, 平均直径实际上在 10 至 15 微米左右, 但问题在于, 为什么骑手或驾驶员在观看时会遇到问题而水在自然界中是透明的? 答案将是水滴的大小, 水滴在它们周围的散射既没有反射也没有折射, 因此只能给人一种视力, 根本看不清。现在由于这个原因, 本质上停滞不前的水滴会粘在骑手的遮阳板上, 这是由于遮阳板内部和周围温度的剧烈温差造成了在遮阳板上的起雾,

当骑车者呼吸时, 他通过鼻子或嘴部呼出热空气, 因为由于寒冷的天气而暴露在外的遮阳板与热空气接触, 因此空气在遮阳板上凝结, 从而使遮阳板起雾, 从而带来困难给骑手。

因此, 为消除这种困难, 正在为赛车手实施各种构想, 他们有各种技术来消除摩托车赛车手的起雾困难, 现在这是我们的项目投掷轻型头盔除雾系统的地方。有多种方法可以消除头盔护目镜上的雾, 例如加热元件, 声纳或紫外线检测或带有强制排气系统的外部通风系统。在这个项目中, 我们选择了加热遮阳板系统, 并使用镀镍钢丝从外部加热遮阳板以消除雾气形成并提供清晰的视野。该项目将以各种设计和分析程序进行其过程, 例如生热体分析, 热分析 (稳态, 瞬态) 分析, CFD 分析, 气流分析, 以检查加热元件在寒冷条件下是否可行。

## 3. 加热材料的选择和分析

首先, 我们考虑使用镍铬合金 (Ni, Fe, Cr 合金), 因为它们基本上用于所有加热元件中, 我们从一个旧的加热器中获得了镍铬合金, 但我们并不认为热量会过高而开始熔化。聚碳酸酯遮阳板位于 12 伏直流电源上。由于镍铬合金的电阻率为  $100 \times 10^{-8}$  欧姆, 而电导率非常低, 为  $0.10 \times 10^7$  / 欧姆·米。电阻取决于长度 区域以及导线的材料, 现在的问题是如何选择一种可以提供更高电阻的元件, 但同时又不会对遮阳板造成伤害。导线的电阻是=电阻率 x 长度/面积  
 $R = \rho(l/a)$

$\rho$  = 给定材料的电阻率， $l$  = 给定材料的长度，  
 $a$  = 给定材料的面积，

经过各种考虑，我们偶然发现了使用导线的想法，因此想到了吉他，一些吉他使用了镀镍钢，这些镍恰好落入我们的金发姑娘地区，因为钢提供了强度和较低的热膨胀性，而且温度较高，而没有烧毁遮阳板但是，当镀镍的钢具有更高的强度，耐蚀性并增加电导率时。

在冶金学中，不锈钢被定义为一种铬合金，其最低成分为质量含量 11% 的铬 [3]。不锈钢不像普通钢那样容易腐蚀和生锈，而且不仅防污。当未提及合金类型和等级时，也称为耐腐蚀钢，[3] 特别是在航空业中，不锈钢的等级和表面光洁度类型不同，以适应材料所处的环境。它的机器寿命。

#### 4. 丙烯酸丙烯酸酯遮阳板的分析和规格

聚碳酸酯的性能比其前身更高，并且确实提供了高的冲击强度和在高温下的出色强度保持性。它还具有较高的拉伸、剪切和弯曲强度。它具有高的弹性模量和在载荷下的低变形，从而有助于保持坚韧的结构。它的热膨胀系数低，因此在高温下不会膨胀太多。此外，它还具有良好的电绝缘性能，非常易于制造和加工。丙烯酸有助于将可见度提高 3%，最高可达 92%。丙烯酸是一种称为聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 的聚合物，其商业名称还包括 Lucite, Perspex 和 Plexiglas。它被用作玻璃的坚固替代品，用于诸如水族箱，摩托车头盔护目镜，飞机窗，潜水器观察窗和汽车外部照明镜等产品。它被广泛用于制作标志，包括字母和徽标。在医学上，它被用于骨水泥和替代眼镜。丙烯酸涂料由悬浮在水中的 PMMA 颗粒组成。

表 1 聚碳酸酯丙烯酸酯的各种性能

密度	1.20-1.22 克/厘米 <sup>3</sup>
折光率	1.584-1.586
吸水率	0.1%
抗拉强度	55-75 兆帕
伸长	80-150%
洛氏硬度	M70
艾佐德冲击	600-850 J/m
泊松比	0.37

#### 5. 焦耳热定律

由于电线中流动的电流而形成热量，电线中流动的电流与电路中流动的电流的平方成正比，即电流与电流流动的平方成正比。由于电流的流动而产生热量，该电流与电线中流动的电流成正比：

$H$  与电流 ( $i$ ) 平方电阻和时间的乘积成正比。

$H$  = 焦耳中产生的热量。

$i$  = 电线中流动的电流。  $R$  =

电线的电阻。

$j$  = 常数，称为机械热当量。

$$\text{Therefore, } H = \frac{I^2 R t \text{ Joules}}{4.2 \text{ Joules/cal}} = \frac{I^2 R t}{4.2} \text{ cal} = 0.24 I^2 R t \text{ cal}$$

借助欧姆定律，我们得到

$$H = 0.24 V I t \text{ cal} = 0.24 \frac{V^2}{R} \text{ cal (as } V = IR)$$

根据焦耳加热定律，我们可以找到过程进行时单位时间内导线提供的热量。

表 2. 遮阳板面积与产生的热量之间的关系。

遮阳板面积 (平方米)	水量 (立方米)	发热
0.0180	1.80 x 10 <sup>-7</sup>	406.8 焦耳
0.0135	1.35 x 10 <sup>-7</sup>	305.1 焦耳
0.0090	0.90 x 10 <sup>-7</sup>	203.4 焦耳
0.0050	0.50 x 10 <sup>-7</sup>	113.0 焦耳
0.0022	0.22 x 10 <sup>-7</sup>	68.8 焦耳

表 3. 遮阳板面积与雾气加热所需时间之间的关系。

遮阳板面积 (平方米)	加热薄雾所需的时间 (分钟)	
0.018	9.95	
0.0135	7.74	
0.009	4.96	
0.005	3.25	
0.002	1.68	
0.018	406.8	35.11
0.0135	305.1	33.94
0.009	203.4	32.94
0.005	113.4	31.32
0.002	67.80	

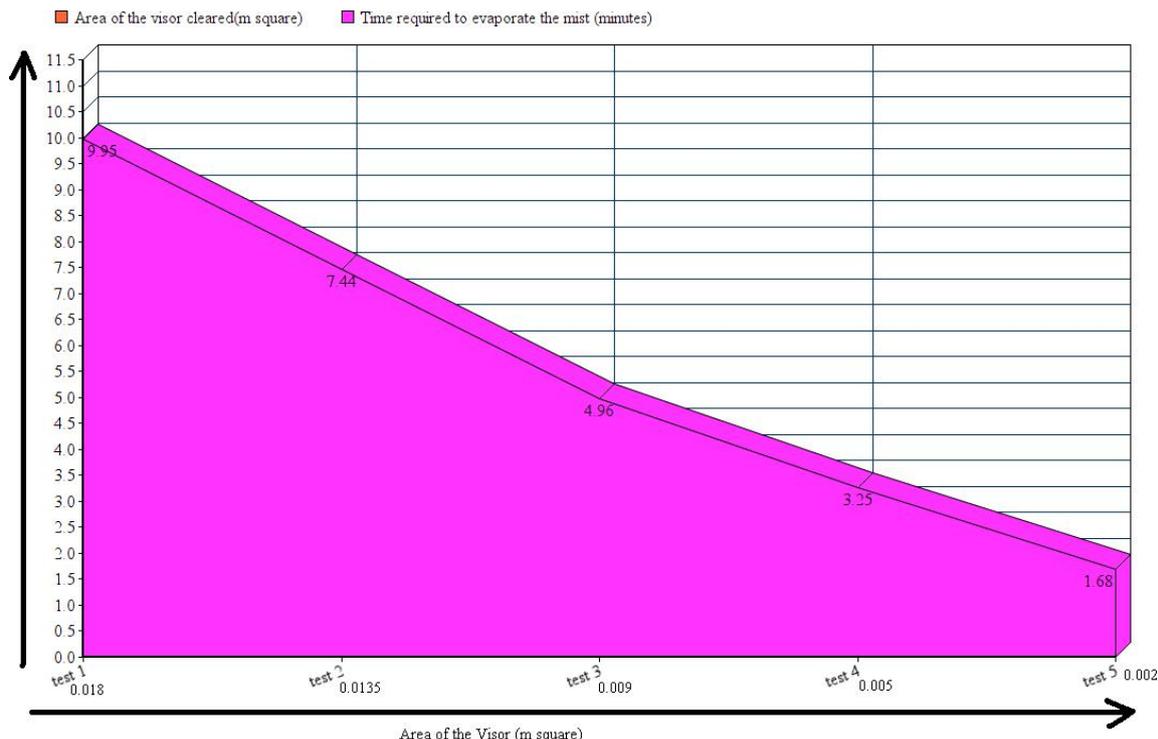


图 1: 该图表示雾气加热所需的时间 (分钟) 与遮阳板面积 (m 平方) 之间的关系。

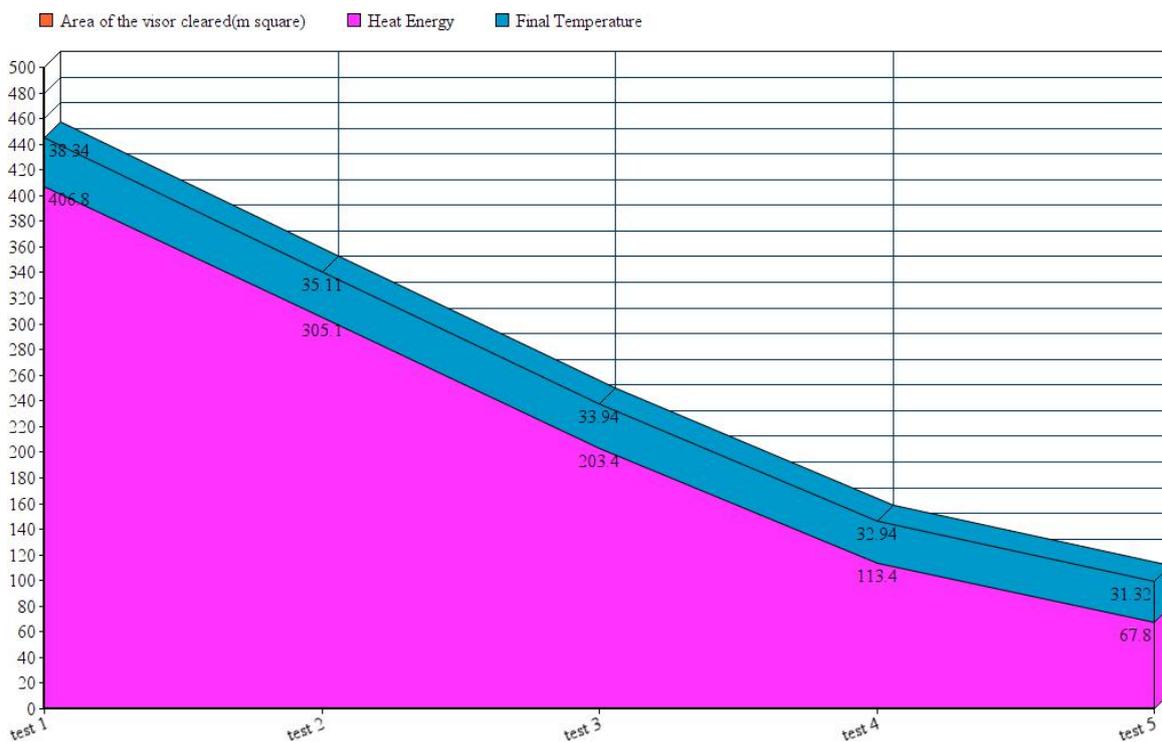


图 2: 该图表示面积与最终温度之间的关系。

## 6. 头盔和遮阳板的设计

基于特征的参数化建模技术可帮助设计师将其设计转化为原始设计内容，以构建其所需的模型。参数一词是指设计的几何定义，例如

作为可以随时间变化的度量。在计算机软件的帮助下处理和创建设计的主要特征可以实现参数化建模。设计常量和变量在草图中进行了描述，其功能可用于快速修改设计。

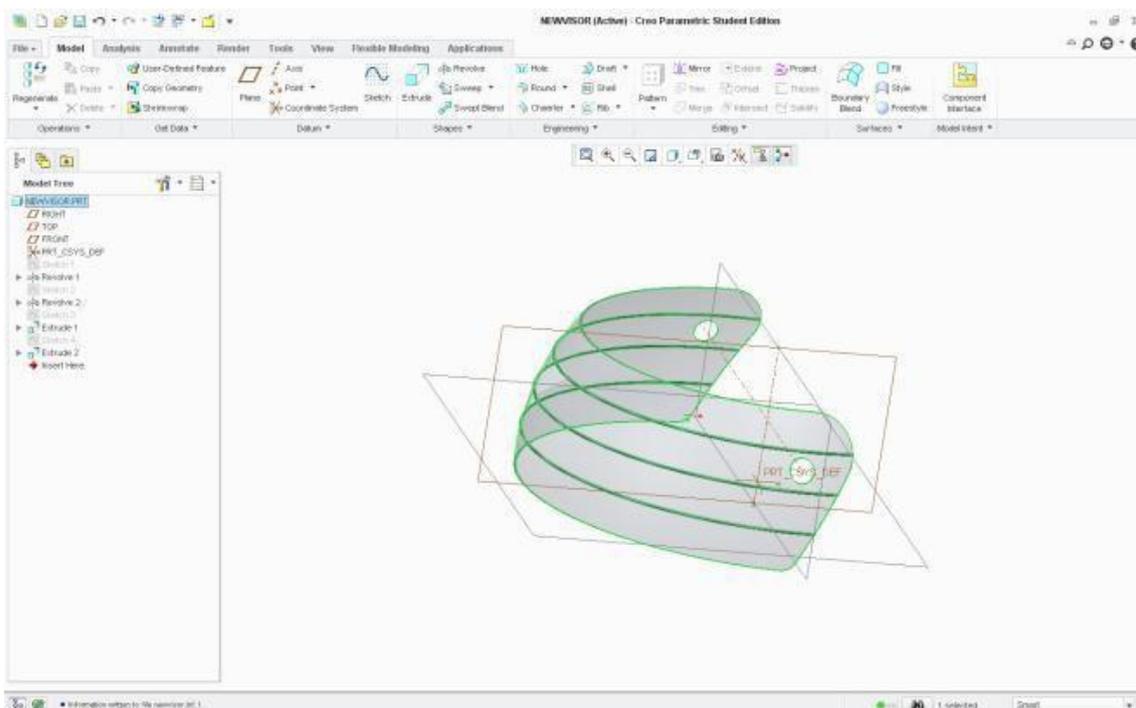


图 3: 上图显示了遮阳板的所有截面, 直径为 1 mm 的三根导线以 40 mm 的等间隔在遮阳板上定界, 总宽度为 159 mm。

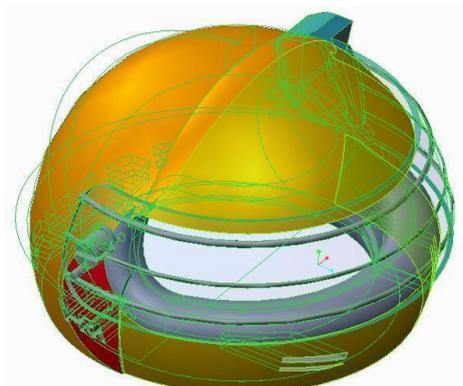


图 4: 在 Creo 2.0 中设计建模后的最终成品

## 7. 头盔和面罩的热分析

热分析计算系统中或系统的温度分布和热量, 通常的热量指定了温度分布, 形成或散发的热量, 热梯度和热通量。

热仿真在许多工程应用的设计中都很重要, 包括内燃机, 涡轮机, 热交换器, 管道系统和电子元件。在某些情况下, 工程师可以根据热分析进行计算, 而应力分析可以计算热分析。

稳态热分析也可以是瞬态热分析的最后一步。在所有瞬态之后执行

效果消失了。使用稳态热分析来找出由模型中的热负荷引起的物体中的温度, 热梯度, 热流率和热通量。这些负载包括:

- 对流

### 辐射

- 热流率
- 热通量 (每单位面积的热流)
- 发热率 (单位体积的热流量)
- 恒温边界

### 遮阳板热分析解决方案:

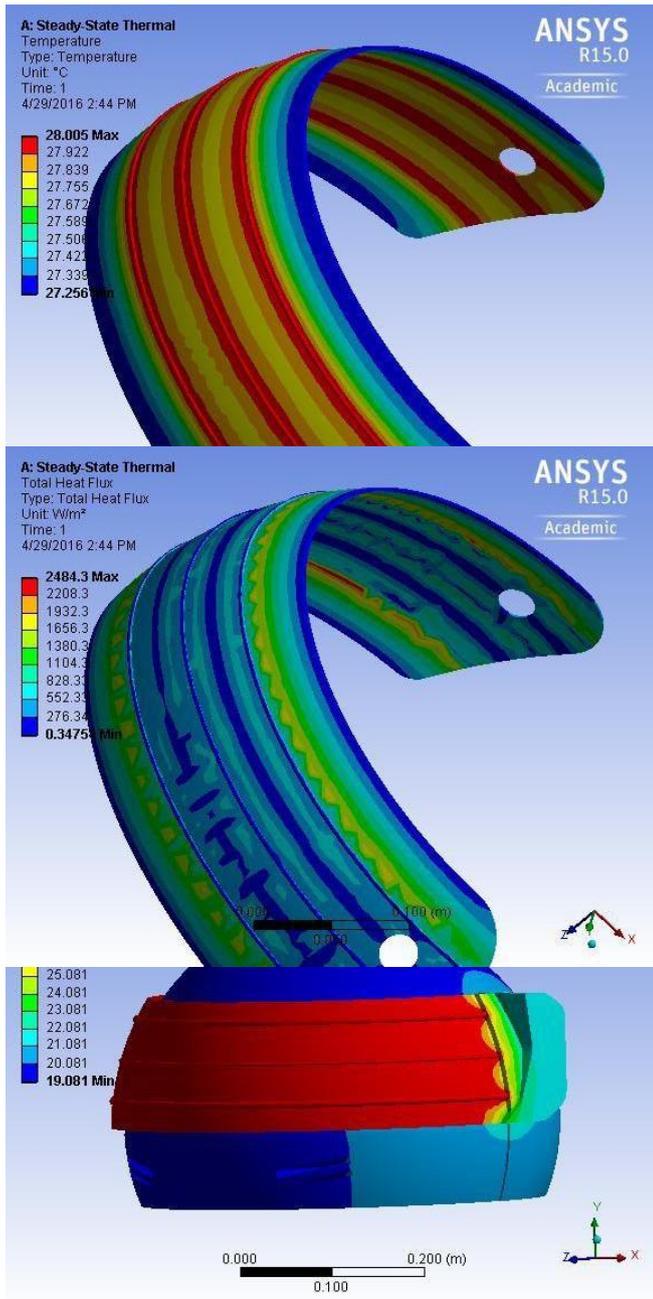
- 温度
- 总热通量
- 定向热通量

除了稳态分析之外, 它还执行与稳态热分析基本相同的瞬态热分析步骤。主要的比较是瞬态分析中大多数施加的载荷是时间的函数。要指定时间相关的载荷, 我们可以使用功能工具定义描述曲线的方程式或函数, 然后将该函数用作边界条件, 也可以将载荷与时间的曲线划分为载荷。分析后, 文件以 .wbpj 文件格式保存。

### 结果与讨论

以下三幅图显示了热分析的结果

- 温度
- 总热通量
- 定向热通量



结果表明，在热态下，温度热通量和方向热通量均得到证实，证明该模型在高雾密度的寒冷天气下将保持稳定。在摄氏 5 度的周围环境温度下，摄氏 28 度持续 60 秒钟。头盔已戴好，在实际使用中显示出很大的改进，但是动力源是主要问题，但出于性能考虑，可以增加。

### 结论

该报告将除雾系统的分析投影到在 Ansys 上进行的最大含量分析，向我们展示了温度和热通量变化的焦耳定律和对流并节约了能源，Creo 为我们提供了头盔和遮阳板的完美建模，而焦耳定律则为我们提供了帮助我们根据在遮阳板中流动的电流来计算热能。在所有数学计算中都采取了谨慎措施。此外，还考虑了骑手的安全性和舒适性，以便不仅提供安全性，而且在降低成本和提高系统有效性方面做出了舒适感。