

# 钢 质 无 缝 气 瓶

## 瓶 底 部 应 力 分 析 报 告

RH - WD · BD<sub>1</sub>

**By Chengzhigang**

且听风吟

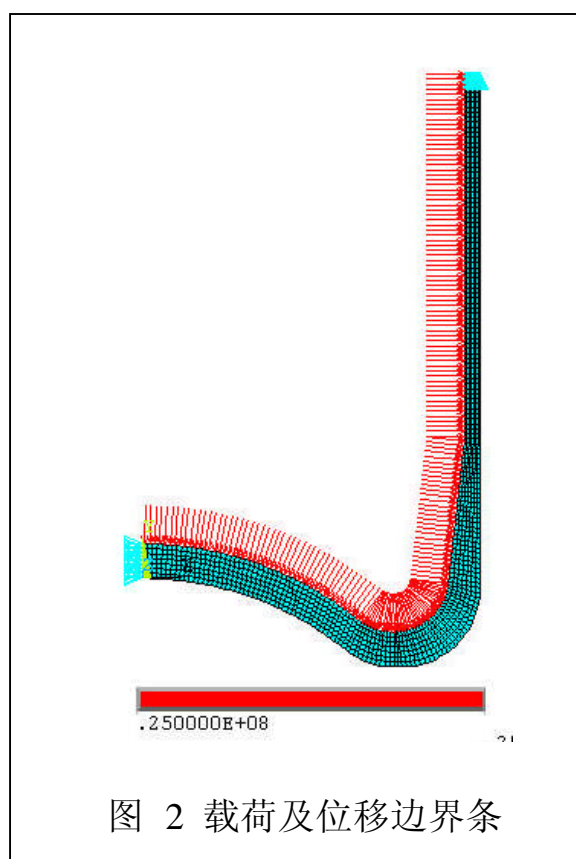
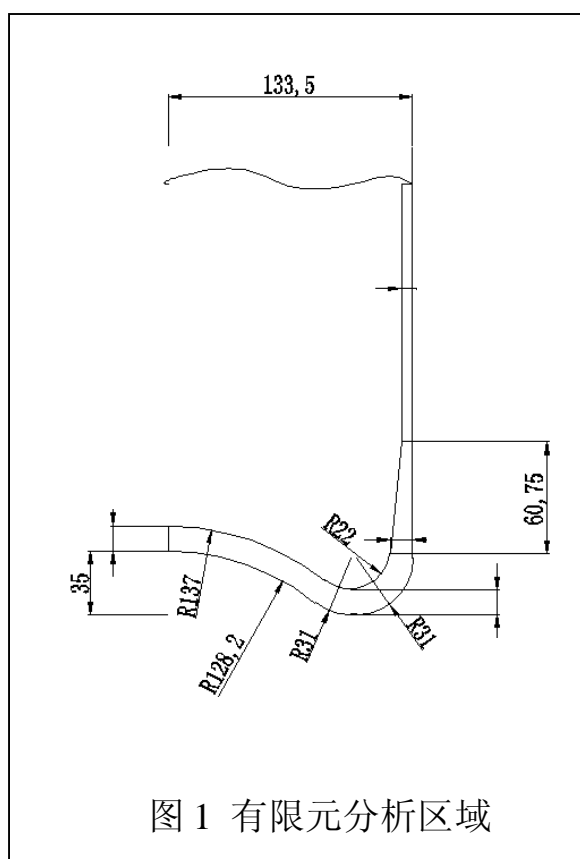
## 1、前言

根据 GB 5099《钢质无缝气瓶》标准的规定，凸形底或凹形底应按水压压力  $P_h$  下的弹性有限元进行计算，应力集中系数不大于 1.80，局部最大应力值不得大于材料的强度值。

根据标准要求，采用 ANSYS 对气瓶进行有限元分析。应力分析采用轴对称单元 PLANE82。

## 2、计算模型

气瓶模型见图 1，有限元、载荷和位移边界条件见图 2，载荷条件仅受 25MPa 内压  $P$ （试验压力）。



材料及力学性能保证值见下表

材料	弹性模量 MPa	泊松比	屈服极限 MPa	强度极限 MPa
37Mn	200000	0.3	$\geq 695$	$\geq 820$

### 3、计算结果

水压试验压力（25 MPa）下，瓶体底部的柱壳远离受边缘影响区的 Von Mises 应力为 484.57 MPa。瓶体底部壁中的 Von Mises 应力分布情况见图 3，最大应力在封头下凹过度部位的内壁（见图 3），为 789.33 MPa。

$$\text{应力集中系数} = 789.33 / 484.57 = 1.63$$

### 4、结果讨论

从应力结果来看，应力集中系数 = 1.63 < 1.80；且最大应力 < 材料的强度极限，故该气瓶底部的结构设计满足 GB 5099 -94 《钢质无缝气瓶》中 5.2.6.5 项的要求。

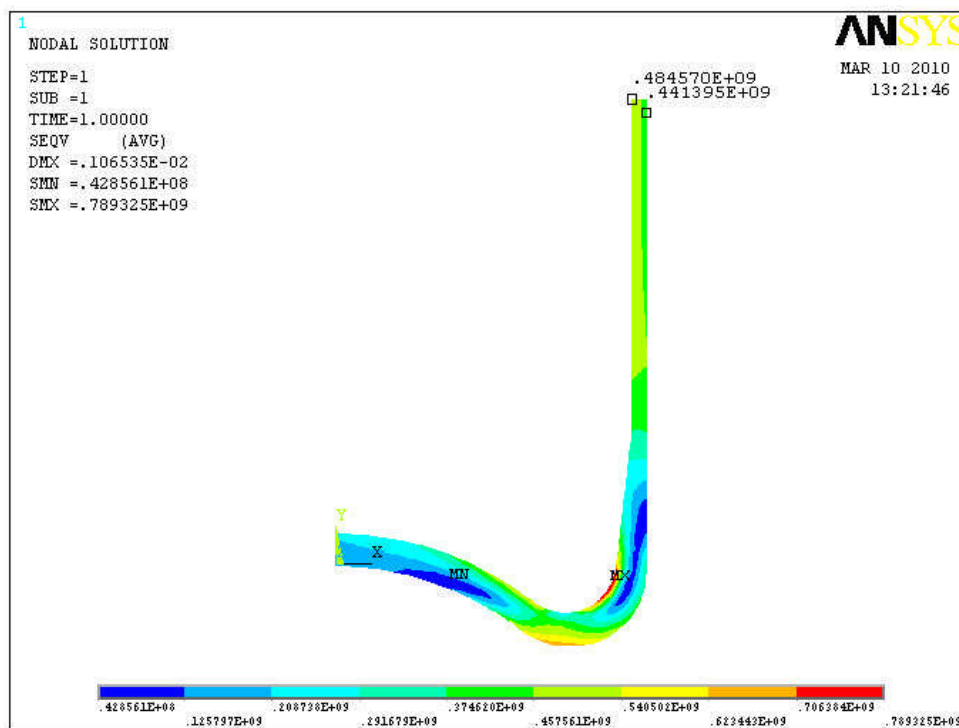


图 3 在水压试验压力下，筒体底部壁 Von Mises 应力 ( $\sigma_s$ ) 等高线图