

# 大型管件管端过弯矫圆智能系统

Intelligent Over-Bending Setting Round System  
for Large Diameter Pipe-End

赵军 教授

Professor Zhao Jun

Http://mec.ysu.edu.cn

E-mail:zhaojun@ysu.edu.cn

Tel:0335-8387672

## 大型管件管口过弯矫圆智能系统

管坯的椭圆度是衡量管件品质的重要标准之一，管端的椭圆度超差后将直接影响管件间的连接工艺。为解决当前大型管件管端过弯矫圆技术落后，且严重依赖操作人员经验的现状，采用理论解析和模拟实验等分析手段、机器视觉和智能化控制等先进技术开发了适用于大型管件管端过弯矫圆的智能控制系统。

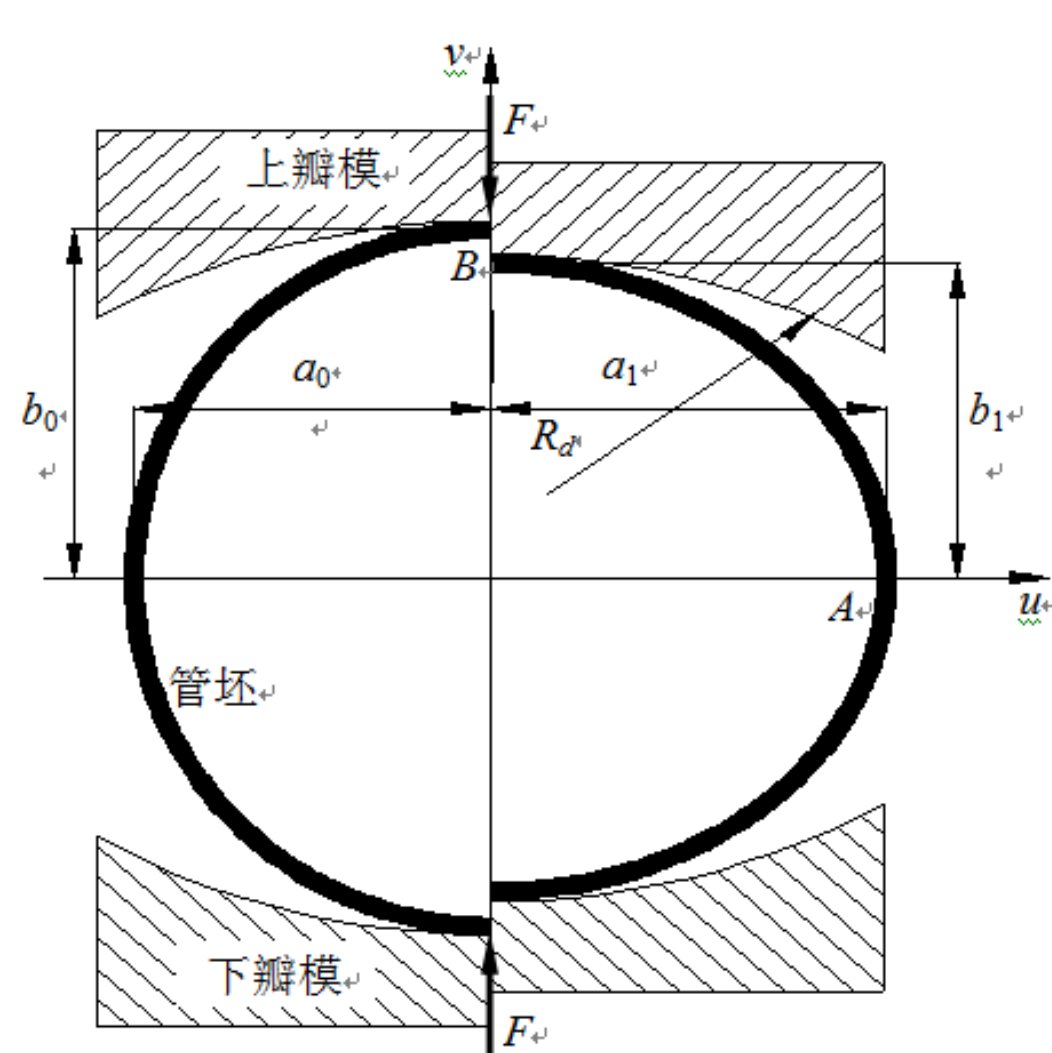
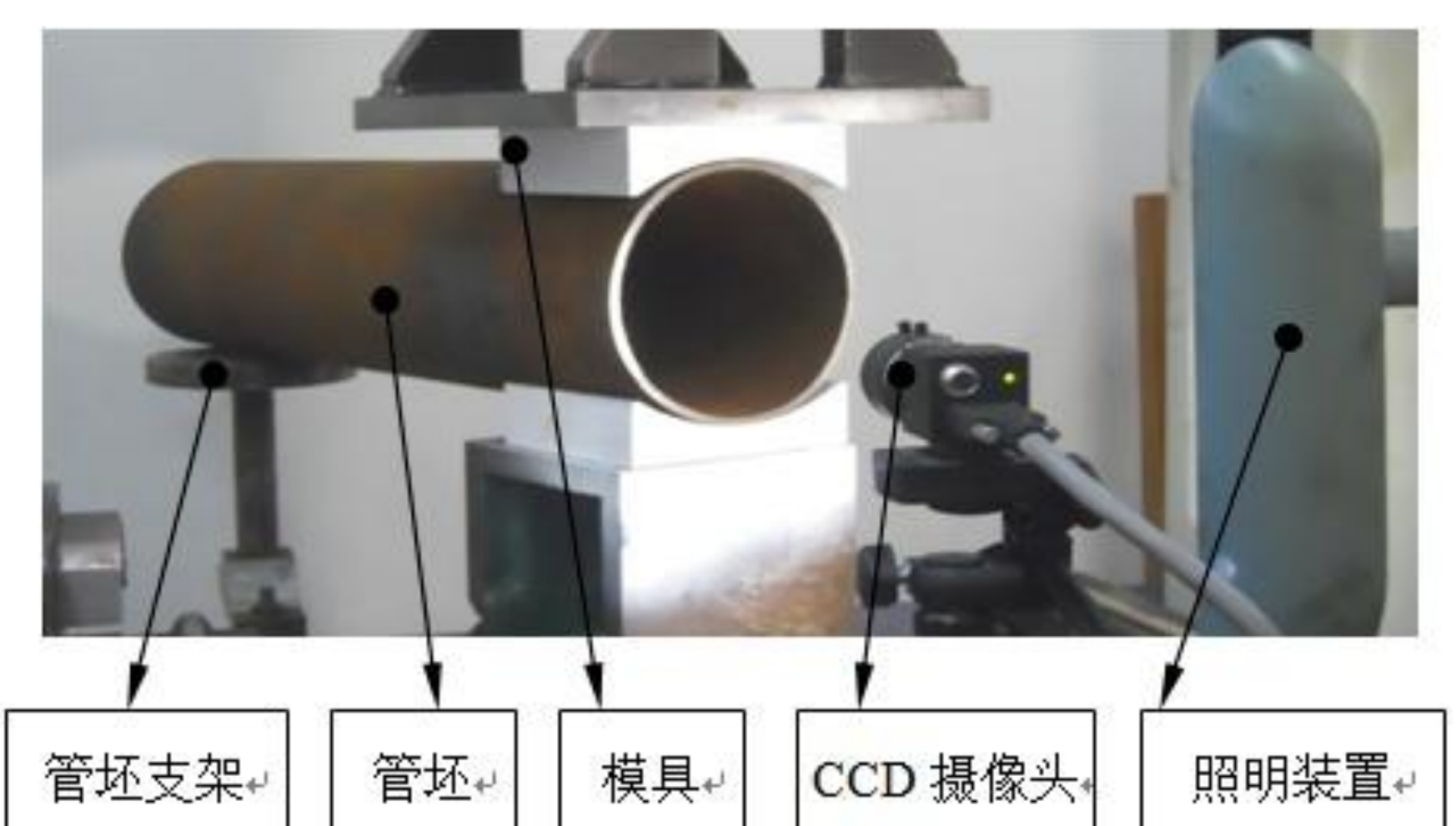


图1 过弯矫圆变形前后示意图

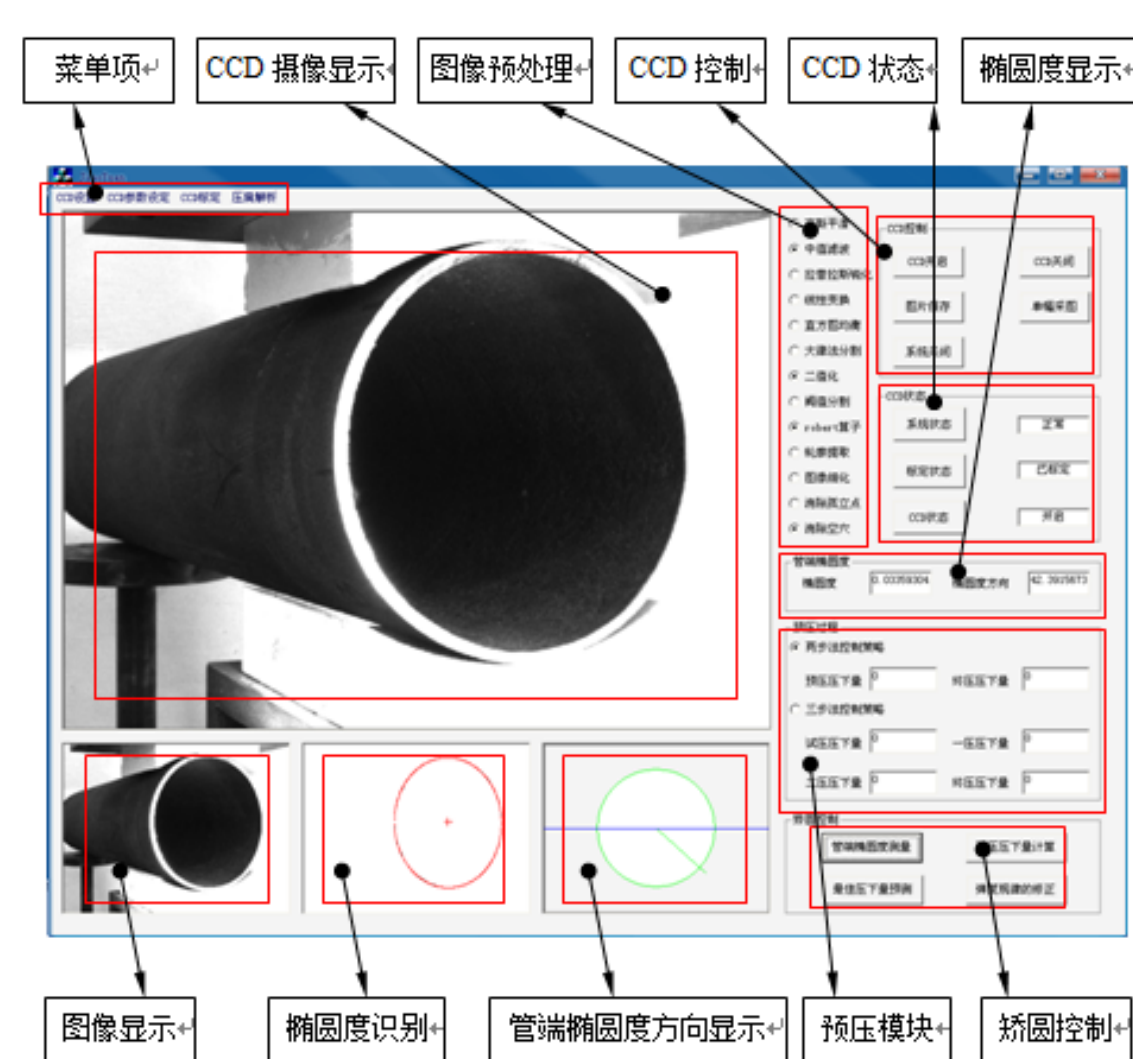


图2 过弯矫圆智能化控制系统主界面

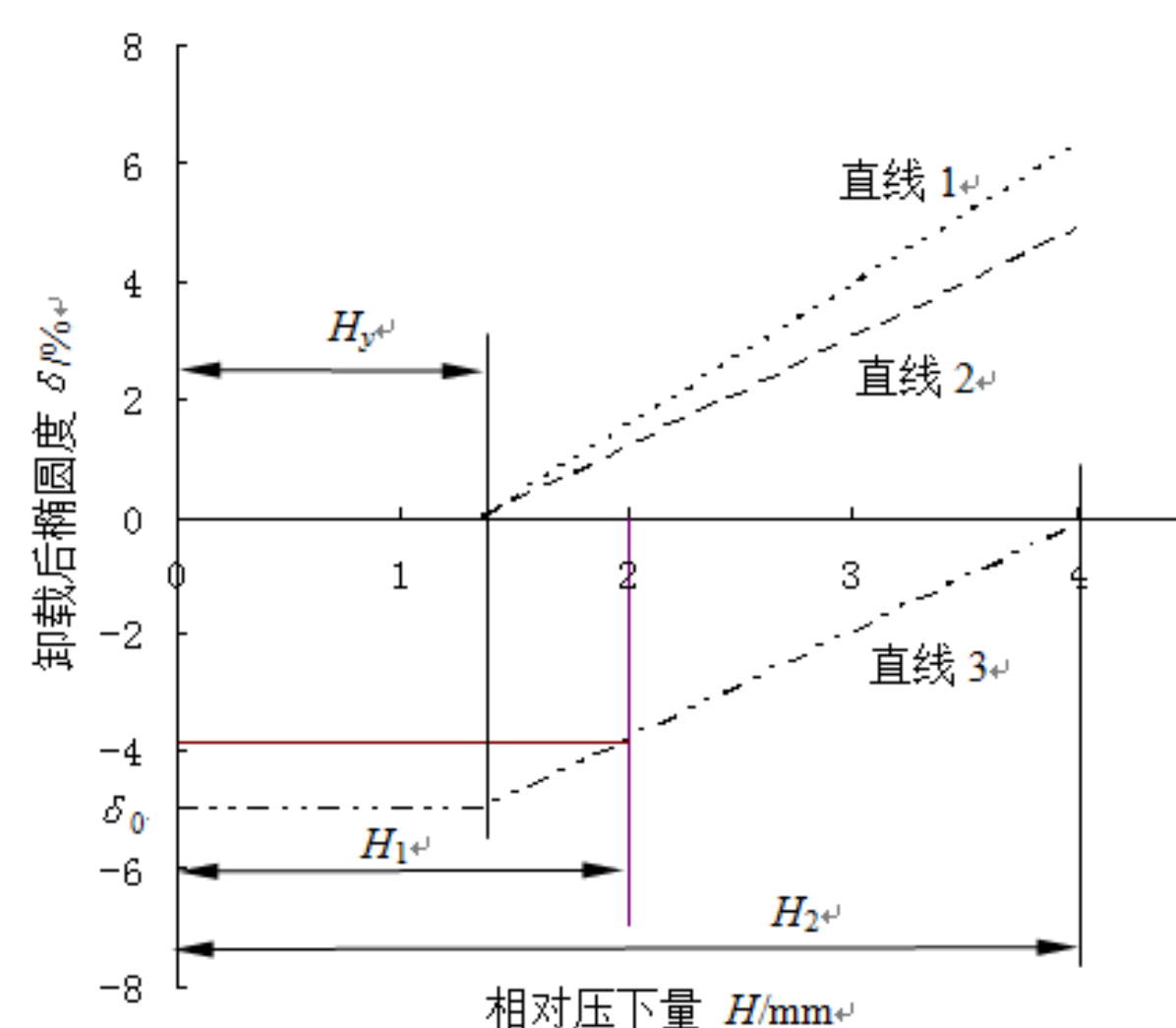


图3 两步法控制策略示意图

### 系统原理:

基于CCD机器识别技术开发了管端椭圆度的自动识别系统，从而实现了管端椭圆度的非接触式的自动测量。通过平面弯曲弹复方程和管坯离散化，对管坯整体压扁过程进行解析，确立了管坯卸载后椭圆度和相对压下量之间的线性关系，在此基础上建立了二步法过弯矫圆控制策略和三步法过弯矫圆控制策略，根据所识别的椭圆度，选择不同的控制策略可预测压力设备矫圆所需的下压量，实现不同椭圆度的智能控制。

采用智能化系统对  $\phi 160\text{mm}$  管坯矫圆结果：

管号	状态	椭圆度 $\delta/\%$	压下量 $h/\text{mm}$
1	初始	-3.96	
	一次	-2.76	4.15
	二次	-1.39	6.33
2	初始	-2.13	
	矫后	0.45	5.57
3	初始	-1.34	
	矫后	0.42	4.16
4	初始	-5.05	
	矫后	0.73	10.07
5	初始	-3.55	
	矫后	-0.19	7.25

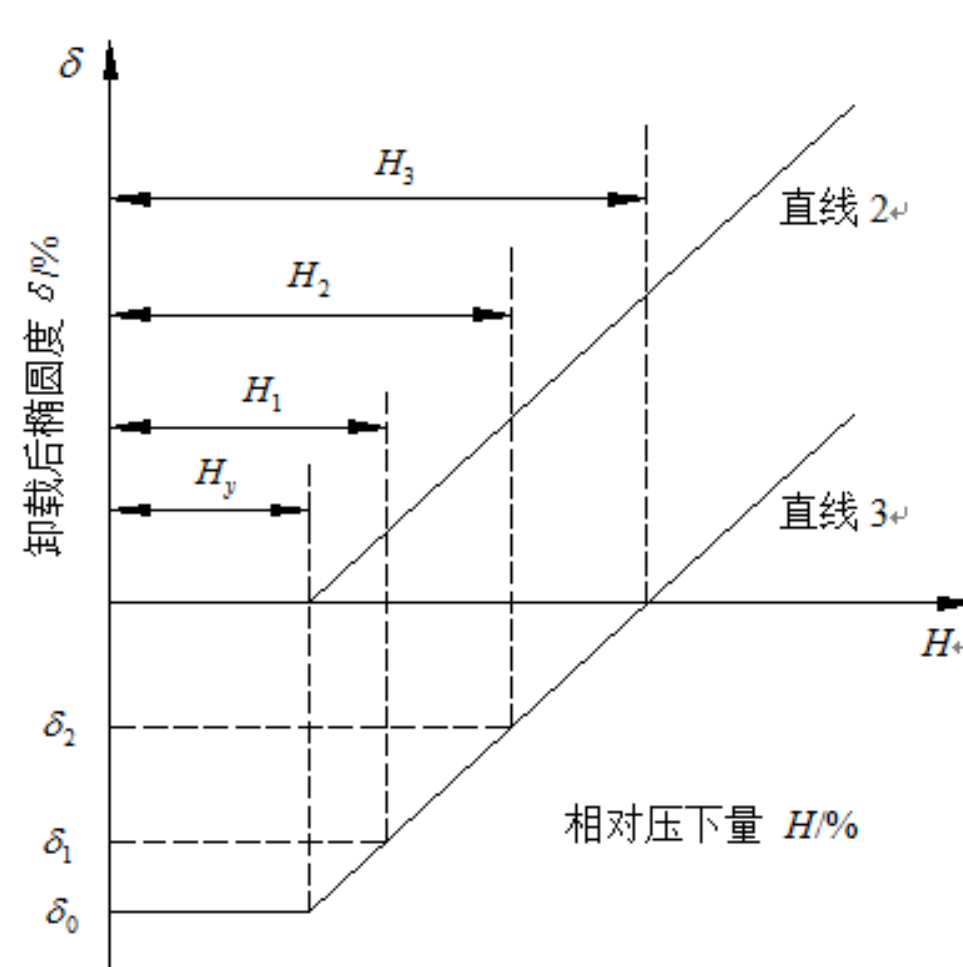


图4 三步法控制策略示意图

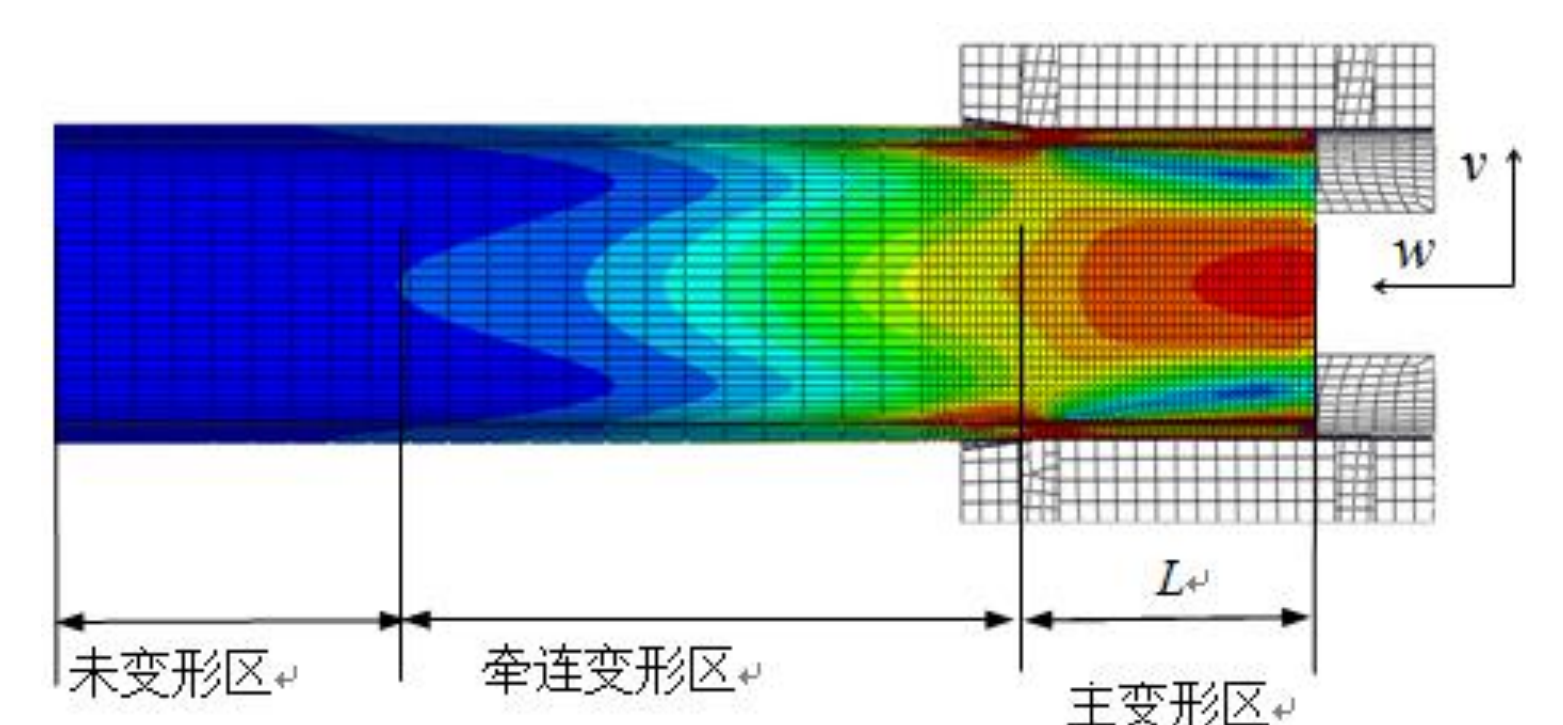


图5 过弯矫圆数值模拟