**机械工程基础实验**

**实 验 报 告**

****

|  |  |
| --- | --- |
| 姓 名： |  |
| 学 院： |  |
| 专 业： |  |
| 学 号： |  |
| 分 组： |  |

浙江大学机械工程实验教学中心

2024年9月

## 实验二 粗糙度测量

### 一、实验目的

### 二、实验原理

### 三、实验内容（含设备、步骤）

**（“一、实验目的、二、实验原理、三、实验内容”合计篇幅限定2页以内）**

### 四、实验结果

1、光切法显微镜测量

 μm

Z——十字线在标准刻尺上移动的格数

T——标准刻尺的刻度值（10μm）

A——目镜千分尺转过的格数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量位置 | | 目镜千分尺读数（格） | 读数最大值/  最小值（格） | 高度最大值L0（格） | 轮廓最大高度  RZ（μm） |
| 五个高峰 | h2 |  | L2=Max(h2,h4,h6,h8,h10)  = | L0= (L2-L1)  = | Rz= L0 E  = |
| h4 |  |
| h6 |  |
| h8 |  |
| h10 |  |
| 五个低谷 | h1 |  | L1=Min(h1,h3,h5,h7,h9)  = |
| h3 |  |
| h5 |  |
| h7 |  |
| h9 |  |

结论：评定Rz =

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 完成日期 | 班 级 | 学生姓名 | 指导教师 |
|  |  |  |  |

2、表面轮廓测量仪测量

取样长度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

评定长度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

测量范围\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ra(μm) | Rz(μm) |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 完成日期 | 班 级 | 学生姓名 | 指导教师 |
|  |  |  |  |

### 五、粗糙度测量实验思考题：

1. 在光切法测量时，为什么只能用光带的同一边界上的最高点和最低点计算RZ，而不能用不同边界上的最高点和最低点计算？

2. 测量方向与加工纹理方向之间的相互关系是什么？

3. 除本实验所用的两种粗糙度测量仪外，再举例一种其他类型的粗糙度测量仪器，简要说明其测量原理和优缺点。

## 实验三 齿轮测量

### 一、实验目的

### 二、实验原理

### 三、实验内容（含设备、步骤）

**（“一、实验目的、二、实验原理、三、实验内容”合计篇幅限定2页以内）**

### 四、实验结果

1、齿形测量

齿轮压力角α=\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 模数M= \_\_\_\_\_\_\_\_\_ mm，齿轮精度等级为 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 级

齿数Z= \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 齿廓公差值*F*a = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ μm

基圆盘半径 测头半径d0 =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ mm

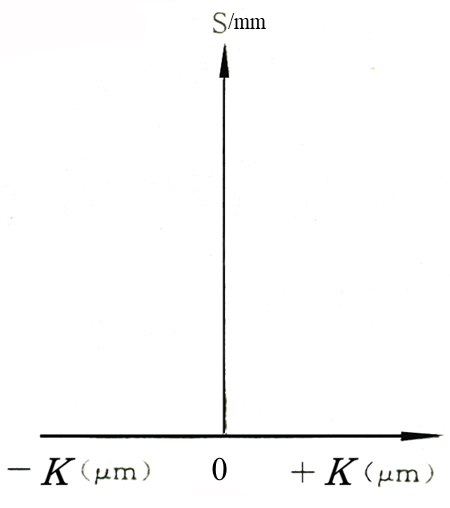


检验结果：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 齿轮号 | 序号 | 指示表指示偏差（μm）及展开长度 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 齿1  轮廓 | 展开长度 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 指示表读数 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 齿2  轮廓 | 展开长度 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 指示表读数 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

齿廓实际偏差Δ*F*a =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_μm

适用性结论：



展开长度S与指示表指示偏差*K*分布图

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 完成日期 | 班 级 | 学生姓名 | 指导教师 |
|  |  |  |  |

2、齿轮综合测量

**被测齿轮参数：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **参数名称** | **参数值** | **备注** |
| 1 | 旋向 |  | 左旋/右旋/直齿 |
| 2 | 模数 |  | mm |
| 3 | 齿数 |  |  |
| 4 | 压力角 |  | ° |
| 5 | 齿宽 |  | mm |
| 6 | 变位系数 |  |  |
| 7 | 螺旋角 |  | ° ’ ” |
| 8 | 分度圆直径 |  | 计算 |
| 9 | 基圆直径 |  | 计算 |
| 10 | 齿顶圆直径 |  | 计算 |
| 11 | 齿顶展开长度 |  | 计算 |

**测量结果记录：**

**齿廓偏差**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **参数** | **左齿面** | | | | | **右齿面** | | | | | **等级** |
| L\_AVG | L17 | L12 | L6 | L1 | R1 | R6 | R12 | R17 | R\_AVG |
| 齿廓  总偏差  （Fa） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 齿廓  形状偏差  （ffa） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 齿廓  倾斜偏差  （fHa） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**螺旋线偏差**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **参数** | **左齿面** | | | | | **右齿面** | | | | | **等级** |
| L\_AVG | L17 | L12 | L6 | L1 | R1 | R6 | R12 | R17 | R\_AVG |
| 螺旋线  总偏差  （Fβ） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 螺旋线  形状偏差  （ffβ） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 螺旋线  倾斜偏差  （fHβ） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**齿距偏差与径向跳动**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **参数** | **左齿面** | **右齿面** | **等级** |
| 齿距累积总偏差（Fp） |  |  |  |
| 单个齿距偏差（fpt） |  |  |  |
| 齿距累积偏差（Fpk），k=3 |  |  |  |
| 径向跳动（Fγ） |  | |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 完成日期 | 班 级 | 学生姓名 | 指导教师 |
|  |  |  |  |

### 五、齿轮测量实验思考题：

1. 齿廓偏差对齿轮传动质量有何影响？

2. 3040A型齿轮测量中心不同于机械传动式的齿轮测量仪器，采用电子展成的方法进行齿轮测量，试简要论述电子展成法与机械展成法的测量原理。与机械展成法相比，电子展成法有什么特点？