## 3.3 3C手机壳加工对比

### 3.3.1 测试环境

|  |  |
| --- | --- |
| **测试设备** | **测试零件：3C手机壳** |
| 图片包含 建筑, 汽车, 桌子, 街道  AI 生成的内容可能不正确。 |  |

### 3.3.2 负载电流曲线及区间划分

开粗程序：O1KC\_D10R0.5.NC

|  |  |
| --- | --- |
| 负载电流曲线 |  |
| 区间划分 |  |

开粗程序：O2KC\_D6.NC

|  |  |
| --- | --- |
| 负载电流曲线 |  |
| 区间划分 |  |

开粗程序：O3KC\_D4.NC

|  |  |
| --- | --- |
| 负载电流曲线 |  |
| 区间划分 |  |

开粗程序：O6LUNKUOC\_D12.NC

|  |  |
| --- | --- |
| 负载电流曲线 |  |
| 区间划分 |  |

### 3.3.3 理想负载电流及阈值设置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| G代码开粗程序 | 全程平均负载电流 | 理想负载电流 | 上下阈值 |
| O1KC\_D10R0.5.NC | 0.5695A | 1A | 0.1A |
| O2KC\_D6.NC | 0.2948A | 0.6A | 0.06A |
| O3KC\_D4.NC | 0.2667A | 0.5 A | 0.05A |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 0.429A | 0.8A | 0.08A |

### 3.3.4 3C手机壳加工未优化的负载电流对比

|  |  |
| --- | --- |
| 程序名 | 2号/3号/4号机床加工3C手机壳波形对比 |
| O1KC\_D10R0.5.NC | 2号机床波动在8.1A左右  3号机床波动在7.5A左右  4号机床波动在7.6A左右 |
| O2KC\_D6.NC | 2号机床波动在3.45A左右  3号机床波动在3.76A左右  4号机床波动在3.38A左右 |
| O3KC\_D4.NC | 2号机床波动在1.48A左右  3号机床波动在1.75A左右  4号机床波动在1.54A左右 |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 2号机床波动在1.4A左右  3号机床波动在2.1A左右  4号机床波动在1.9A左右 |
| 结论：3台机床整体趋势一致，3号机床和4号机床波形振幅更接近，2号机床波动偏小，与3号和4号有轻微差异。 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 负载电流均值（A） | | | |
| 程序名 | 2号机床 | 3号机床 | 4号机床 |
| O1KC\_D10R0.5.NC | 0.5053 | 0.5695 | 0.5306 |
| O2KC\_D6.NC | 0.2172 | 0.2948 | 0.3061 |
| O3KC\_D4.NC | 0.2272 | 0.2667 | 0.3074 |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 0.3028 | 0.4289 | 0.3744 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 差值与额定电流(25.1A)比值 | | | |
| 程序名 | 2号和3号机床偏差 | 2号和4号机床偏差 | 3号和4号机床偏差 |
| O1KC\_D10R0.5.NC | 0.2558% | 0.1550% | 0.1008% |
| O2KC\_D6.NC | 0.3092% | 0.0450% | 0.3542% |
| O3KC\_D4.NC | 0.1574% | 0.1622% | 0.3195% |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 0.5024% | 0.2171% | 0.2853% |

根据负载电流平均值差异，3号和4号机床差异在0.3%左右，与2号机床差异在0.5%左右。

测试小节：3号4号机床电流更接近，后续选择3号和4号机床进行3C手机壳优化加工测试，由3号机床的数据生成I代码载入到3号和4号机床，分别进行优化加工测试。

### 3.3.5 3C手机壳正式优化加工对比测试

1. 3号和4号机床加工测试横向一致性对比记录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3C手机壳3号/4号机床加工对比-**O1KC\_D10R0.5.NC** | | | | | | | | | | |
|  | 原始未优化 | | 载入I代码首次运行 | | 第一次迭代优化 | | 第二次迭代优化 | | 第三次迭代优化（优化完成） | |
| 机床 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 |
| 修调 | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 125 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 负载电流均值 | 0.5695 | 0.5306 | 0.5448 | 0.563 | 0.543 | 0.5606 | 0.5439 | 0.5689 | 0.567 | 0.5624 |
| 加工时间 | 6min47s | 6min47s | 6min47s | 6min47s | 6min27s | 6min28s | 6min15s | 6min16s | 6min15s | 6min16s |
| 提升时间 | / | / | / | / | 20s | 19s | 32s | 31s | 32s | 31s |
| 效率提升百分比 | / | / | / | / | 4.9% | 4.7% | 7.9% | 7.6% | 7.9% | 7.6% |
| 样本编号 | / | / | AFC2\_20250701093357 | 样本库异常数据丢失 | AFC2\_20250701105745 | AFC2\_20250701162506 | AFC2\_20250701113134 | AFC2\_20250701165116 | AFC\_DONE\_20250701132720 | AFC\_DONE\_20250701171736 |
| 正负标志 | / | / | 正样本 | / | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 负样本 | 负样本 |
| 开粗程序O1KC\_D10R0.5.NC优化加工，3号机床生成的I代码，载入到4号机床进行加工，效率有提升，提升在7.9%左右。 | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3C手机壳3号/4号机床加工对比-**O2KC\_D6.NC** | | | | | | | | | | |
|  | 原始未优化 | | 载入I代码首次运行 | | 第一次迭代优化 | | 第二次迭代优化 | | 第三次迭代优化（优化完成） | |
| 机床 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 |
| 修调 | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 125 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 负载电流均值 | 0.2948 | 0.3061 | 0.3129 | 0.319 | 0.3133 | 0.3289 | 0.2951 | 0.2988 | 0.2884 | 0.3066 |
| 加工时间 | 5min19s | 5min20s | 5min19s | 5min20s | 5min17s | 5min18s | 5min16s | 5min17s | 5min16s | 5min17s |
| 提升时间 | / | / | / | / | 2s | 2s | 3s | 3s | 3s | 3s |
| 效率提升百分比 | / | / | / | / | 0.6% | 0.6% | 0.9% | 0.9% | 0.9% | 0.9% |
| 样本编号 | / | / | AFC2\_20250701094320 | AFC2\_20250701160350 | AFC2\_20250701110545 | AFC2\_20250701163422 | AFC2\_20250701114123 | AFC2\_20250701165915 | AFC\_DONE\_20250701133629 | AFC\_DONE\_20250701175136 |
| 正负标志 | / | / | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 负样本 | 正样本 |
| 开粗程序**O2KC\_D6.NC**优化加工，3号机床生成的I代码，载入到4号机床进行加工，效率提升不大，提升在0.9%左右。 | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3C手机壳3号/4号机床加工对比-**O3KC\_D4.NC** | | | | | | | | | | |
|  | 原始未优化 | | 载入I代码首次运行 | | 第一次迭代优化 | | 第二次迭代优化 | | 第三次迭代优化（优化完成） | |
| 机床 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 |
| 修调 | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 125 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 负载电流均值 | 0.2667 | 0.3074 | 0.3058 | 0.3127 | 0.307 | 0.2958 | 0.2781 | 0.3033 | 0.2925 | 0.2902 |
| 加工时间 | 1min09s | 1min10s | 1min09s | 1min10s | 1min09s | 1min10s | 1min09s | 1min10s | 1min09s | 1min10s |
| 提升时间 | / | / | / | / | 0s | 0s | 0s | 0s | 0s | 0s |
| 效率提升百分比 | / | / | / | / | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| 样本编号 | / | / | AFC2\_20250701095055 | AFC2\_20250701161051 | AFC2\_20250701111633 | AFC2\_20250701164126 | AFC2\_20250701114745 | AFC2\_20250701170657 | AFC\_DONE\_20250701144154 | AFC\_DONE\_20250701175833 |
| 正负标志 | / | / | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 |
| 开粗程序**O3KC\_D4.NC**优化加工，3号机床生成的I代码，载入到4号机床进行加工，效率无提升。 | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3C手机壳3号/4号机床加工对比-**O6LUNKUOC\_D12.NC** | | | | | | | | | | |
|  | 原始未优化 | | 载入I代码首次运行 | | 第一次迭代优化 | | 第二次迭代优化 | | 第三次迭代优化（优化完成） | |
| 机床 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 | 3号机 | 4号机 |
| 修调 | 100 | 100 | 100 | 100 | 125 | 125 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| 负载电流均值 | 0.4289 | 0.3744 | 0.3376 | 0.3747 | 0.3729 | 0.3924 | 0.4582 | 0.4119 | 0.4242 | 0.4192 |
| 加工时间 | 59s | 59S | 59s | 59s | 50s | 51s | 45s | 45s | 45s | 45s |
| 提升时间 | / | / | / | / | 9s | 8s | 14s | 14s | 14s | 14s |
| 效率提升百分比 | / | / | / | / | 15.3% | 13.6% | 23.7% | 23.7% | 23.7% | 23.7% |
| 样本编号 | / | / | AFC2\_20250701104616 | AFC2\_20250701161340 | AFC2\_20250701112012 | AFC2\_20250701164354 | AFC2\_20250701114933 | AFC2\_20250701170927 | AFC\_DONE\_20250701144441 | AFC\_DONE\_20250701180059 |
| 正负标志 | / | / | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 正样本 | 负样本 | 正样本 |
| 开粗程序**O6LUNKUOC\_D12.NC**优化加工，3号机床生成的I代码，载入到4号机床进行加工，效率有提升，提升在23.7%左右。 | | | | | | | | | | |

1. 3号机床和4号机床负载电流波形对比
2. 3C手机壳波形对比-未优化：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| G代码 | 3号机床/4号机床负载电流对比 | 负载电流均值对比 | | |
| 3号机床 | 4号机床 | 差异 |
| O1KC\_D10R0.5.NC |  | 0.5695 | 0.5306 | 0.15% |
| O2KC\_D6.NC |  | 0.2948 | 0.3061 | 0.05% |
| O3KC\_D4.NC |  | 0.2667 | 0.3074 | 0.16% |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.4289 | 0.3744 | 0.22% |

1. 3C手机壳波形对比-载入I代码首次运行：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| G代码 | 3号机床/4号机床负载电流对比 | 负载电流均值对比 | | |
| 3号机床 | 4号机床 | 差异 |
| O1KC\_D10R0.5.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.5448 | 0.563 | 0.07% |
| O2KC\_D6.NC | 图形用户界面, 图表  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.3129 | 0.319 | 0.02% |
| O3KC\_D4.NC | 图形用户界面, 图表  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.3058 | 0.3127 | 0.03% |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 图表  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.3376 | 0.3747 | 0.15% |

1. 3C手机壳波形对比-第一次迭代优化：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| G代码 | 3号机床/4号机床负载电流对比 | 负载电流均值对比 | | |
| 3号机床 | 4号机床 | 差异 |
| O1KC\_D10R0.5.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.543 | 0.5606 | 0.07% |
| O2KC\_D6.NC | 图形用户界面, 图表  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.3133 | 0.3289 | 0.06% |
| O3KC\_D4.NC | 图形用户界面, 图表  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.307 | 0.2958 | 0.04% |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.3729 | 0.3924 | 0.08% |

1. 3C手机壳波形对比-第二次迭代优化：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| G代码 | 3号机床/4号机床负载电流对比 | 负载电流均值对比 | | |
| 3号机床 | 4号机床 | 差异 |
| O1KC\_D10R0.5.NC | 图表, 条形图, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.5439 | 0.5689 | 0.10% |
| O2KC\_D6.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.2951 | 0.2988 | 0.01% |
| O3KC\_D4.NC | 图形用户界面  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.2781 | 0.3033 | 0.10% |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.4582 | 0.4119 | 0.18% |

1. 3C手机壳波形对比-第三次迭代优化完成：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| G代码 | 3号机床/4号机床负载电流对比 | 负载电流均值对比 | | |
| 3号机床 | 4号机床 | 差异 |
| O1KC\_D10R0.5.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.567 | 0.5624 | 0.02% |
| O2KC\_D6.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.2884 | 0.3066 | 0.07% |
| O3KC\_D4.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.2925 | 0.2902 | 0.01% |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 图表, 直方图  AI 生成的内容可能不正确。 | 0.4242 | 0.4192 | 0.02% |

负载电流均值**差异(差值与负载电流比值)**对比数据汇总：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| G代码程序 | 未优化 | 载入I代码首次运行 | 第一次迭代优化 | 第二次迭代优化 | 第三次迭代优化（优化完成） |
| O1KC\_D10R0.5.NC | 0.15% | 0.07% | 0.07% | 0.10% | 0.02% |
| O2KC\_D6.NC | 0.05% | 0.02% | 0.06% | 0.01% | 0.07% |
| O3KC\_D4.NC | 0.16% | 0.03% | 0.04% | 0.10% | 0.01% |
| O6LUNKUOC\_D12.NC | 0.22% | 0.15% | 0.08% | 0.18% | 0.02% |

从以上数据可以看出，优化前和优化后，3号和4号机床负载电流均值差异始终存在波动，范围在0.01%~0.22%之间。

### 3.3.6 3C手机壳加工测试小节

1. AFC2.0加工优化具有横向一致性，单台机床的I代码优化数据，可以用于其他机床进行加工优化。
2. AFC2.0优化可以采用负载电流进行优化，加工效率提升可达到23.7%左右。
3. 同一个I代码在不同机床上进行加工，可以把不同机床的负载电流均值差异缩小。