

加工公差指南：各工艺可达到的公差

公差是一项成本决策。公差越紧，就需要增加工序、夹具和检测时间。本指南说明各工艺的标准公差、达到更紧公差所需的条件，以及相应的粗糙度值。

各工艺可达到的公差

工艺	标准公差	最紧实际可达	成本说明
CNC车削（直径）	±0.01 mm	±0.005 mm, 磨削±0.002 mm	更紧需要精加工走刀和测量
CNC铣削	±0.02 mm	精加工切削±0.005 mm	夹具刚性是限制因素
平面磨削	±0.005 mm	±0.002 mm	平面度和表面质量会增加成本
线切割EDM	±0.005 mm	±0.003 mm	厚截面加工速度慢
钣金折弯	±0.1 mm, ±0.5°	小零件±0.05 mm	取决于模具和材料回弹
连续模冲压	±0.05 mm	±0.02 mm	由模具制造决定，而非节拍时间
压缩弹簧（线径）	线径±0.02 mm, 自由长度±1%	线径±0.01 mm	由卷制和去应力决定
挤压散热器型材	±0.1 mm, 切割±0.2 mm	机加工±0.05 mm	型材公差来自模具

常用GD&T符号

符号	名称	控制内容
	平面度	表面的平整程度，无需基准
	平行度	表面或轴线与基准保持平行
	垂直度	与基准的垂直程度
	位置度	孔或特征的真实位置
	同轴度	特征轴线相对于基准轴线的位置
	最大实体要求 (MMC)	特征处于最大尺寸时的补偿公差
	全跳动	整周旋转的综合跳动

表面粗糙度 (Ra) 参考

工艺	典型Ra (μm)
粗车	3.2 - 6.3
精车	1.6 - 3.2
精车/镗孔	0.4 - 1.6
CNC铣削	1.6 - 3.2
平面磨削	0.2 - 0.8
研磨/抛光	0.05 - 0.4

工艺	典型Ra (μm)
冲压 (剪切边缘)	1.6 - 6.3
挤压铝型材	1.6 - 3.2
阳极氧化 (哑光)	0.4 - 1.6

报价注意事项

- 公差比标准列更紧通常意味着额外的装夹、过程检测和CMM报告——需要为此预留预算。
- 尽量将所有紧公差特征集中在一个基准上；公差累积会成倍增加检测成本。
- 仅在必要处标注粗糙度。到处标注Ra 0.4可能使精加工时间增加两倍。

常见问题

BQUQ在CNC加工零件上能达到什么公差？

我们的标准过程控制为关键特征 ± 0.005 mm，常规为 ± 0.01 mm。我们按照您的图纸进行加工和检测，每批出货都附有检测报告。

冲压件能达到多紧的公差？

连续模冲压标准约为 ± 0.05 mm，关键特征可达到 ± 0.02 mm。限制在模具制造时确定，因此应在开模前商定公差。

机加工表面通常的Ra值是多少？

粗车为3.2至6.3 μm，精车为1.6至3.2 μm，磨削表面为0.2至0.8 μm。仅标注功能所需的粗糙度。

你们提供尺寸检测报告吗？

是的。每批生产出货都附有检测报告，对于紧公差或GD&T公差的零件可提供完整的CMM报告。请在询价时说明您需要的报告级别。