

提高铰孔精度的加工工艺探讨

卜伟伟

(江麓机电集团有限公司 湖南 湘潭 411100)

[摘要] 本文针对提高铰孔精度加工工艺展开了深入研究, 希望对铰孔加工起到一定的参考和帮助, 以提高加工精度, 更好的满足生产需要。

[关键词] 提高; 铰孔精度; 加工工艺

机械加工领域, 铣工扮演着重要的角色, 其作用无可替代。即使随着社会发展进步, 科学技术水平明显提升, 铣工仍属于机械加工领域一项关键性组成。孔的加工在机械加工中较为常见, 其加工方式也有许多。当需要提高孔的加工精度, 获得较好的表面质量, 铰孔应用相对普遍。铣工操作训练中, 不仅需要铰孔加工动作要领有详细了解, 还应注意各类理论知识的合理利用。在实际加工中必须要注意铰工铰孔加工工艺的优化, 以提高铰孔加工精度, 避免铰孔精度不足、表面质量差等问题, 本文就此展开了研究分析。

1 根据工件特点选择铰刀

铰孔主要是利用铰刀从工件孔壁上切除一定的金属层, 取得理想尺寸精度, 确保表面粗糙度满足要求的一种孔加工方式。相比于钻头, 铰刀刃口多, 各个切削刃分别承担一定的负荷, 不仅可降低单刃口负荷量, 同时还能减轻铰刀磨损。利用这一加工工艺, 不仅加工精度可得到保证, 还能实现表明粗糙度的有效控制。在铰刀齿数选择方面, 需要结合铰刀直径以及工件材料等因素分析考虑: 随着铰刀直径的增加, 可适当增加铰刀齿数, 在塑性材料加工方面, 需要适当减少齿数, 如果加工脆性材料, 可适当增加齿数。为了方便铰刀直径的测量, 在齿数选择方面多为偶数。在进行铰孔加工之前, 首先要使用千分尺对铰刀直径进行测量, 判断铰刀直径是否满足孔要求, 其次要注意检查刀刃位置是否出现磨损和毛刺等, 并及时清理, 最后还应注意试铰, 如果铰削后孔径过大, 可使用 600 粒度油石浸泡在机油中, 对其精研处理, 尤其注意后刀面的精研, 在增加副切削刃后角的同时降低其刃宽。

2 根据采制工艺选择切削用量

2.1 铰削余量

一般普通铰刀其前角为零, 刀刃锋利度差, 铰削时会产生一定的挤压作用, 所以铰削余量应相对较小, 以避免刀刃负荷过大, 产生切削热, 对铰孔稳定性造成影响, 出现孔径增大, 表面质量差等无法满足要求的问题。同时, 如果铰削余量过小, 很难祛除钻孔以及扩孔等加工时产生的刀痕, 余量过小还会使摩擦有明显增大, 产生严重挤刮等问题, 致使铰刀耐用度降低, 无法满足铰孔质量要求。在铰削余量选择方面, 必须对铰孔精度、粗糙度以及孔径等参数有充分的分析考虑。如果工件铰削质量要求高, 可结合扩孔、粗铰孔等工序, 使铰孔质量得到更好的保证。

2.2 机铰切削速度以及进给量

在铰削速度控制方面, 需要坚持宜慢不宜快原则, 不能盲目提高生产效率, 选择过大切削速度和进给量, 避免因积屑瘤出现, 使内孔表面的加工质量受到影响, 同时造成铰刀磨损。在使用铰刀加工铸铁时, 尽量控制切削速度在 $0.5\text{m}/\text{min} \sim 4\text{m}/\text{min}$, 同时进给量控制在 $0.8\text{mm}/\text{r}$ 。在钢料加工方面, 控制切削速度在 $0.3\text{m}/\text{min} \sim 2\text{m}/\text{min}$, 进给量控制在 $0.4\text{mm}/\text{r}$ 。如果铰削余量过大, 尽量降低切削速度和进给量, 如果切削余量小, 可适当增加切削速度和进给量。

3 根据精度要求选择切削液

在机械加工中切削液的选择十分关键, 可发挥润滑、冷却以及清洗、防锈的作用。做好切削液的选择工作直接关系到铰孔加工质量。铰削切屑一般较为细碎, 容易粘附在刀刃上, 或挤在孔壁与铰刀之间, 造成内孔表面的刮伤, 导致表面质量降低, 甚至出现孔径超差增大等问题。铰削加工中, 不仅切屑问题会降低铰孔质量, 积屑瘤、切削热等同样会对铰孔质量造成影响。总结实践经验, 在钢件加工时, 可使用 10%~20% 乳化油水溶液, 如果铰孔质量要求严格, 可使用 70% 肥皂水以及 30% 菜油, 如果铰孔精

度要求严格, 表面粗糙度值低时, 可使用柴油、茶油等。在铸铁铰削施工中, 可不添加切削液, 或者使用煤油等取代, 但需要注意煤油使用时可能会出现孔径缩小等问题。在铝件铰削时, 切削液可选择煤油, 在铜件铰削时, 切削液可选择乳化油水溶液等。

4 铰刀的操作要领构建

4.1 手工铰孔加工

手工铰孔主要是人手动操作铰刀, 铰刀在自由状态, 容易发生晃动, 同时可能会出现周期性停歇等问题。在加工中容易有孔径扩大以表面粗糙度增大等问题出现, 尤其在浅孔方面, 晃动控制难度大。必须要有扎实基础工地, 操作时注意稳和柔。在铰削过程中, 控制两手均匀用力, 注意旋转速度的控制, 避免为了省力加铰杠, 也不能为了提高铰孔速度用力向下压铰刀, 保持铰刀自然、均匀、缓慢进给, 取得理想加工效果。在铰削时, 还应注意铰刀顺时针运动, 反转容易造成切屑堵塞等问题, 导致加工表面被刮伤, 造成铰刀的磨损。在铰削中还需要注意停歇位置的变化, 使痕迹等问题得到消除。铰削过程中如果有铰刀卡死等问题, 不能用力扳铰杠, 需要取出铰刀, 切屑清除后对铰刀磨损等情况进行检查, 必要时对铰刀修磨处理, 涂抹切削液, 之后继续铰削。

4.2 机动铰孔加工

针对大批量加工, 可选择机动铰孔方式, 具备有以下几个方面的优势: 第一, 劳动强度有明显下降; 第二, 回转中心稳定, 可连续切削, 控制切削速度恒定, 铰孔质量稳定。铰孔在精度方面有较高要求, 因此在铰孔机床选择方面, 尽量选择高精度铰床。在工件固定时, 需要注意工件上铰孔中心线与机床回转中心的重合公差控制。一般铰刀使用浮动夹头夹持, 在铰削施工时, 可先使用手扶铰刀, 之后将铰刀引入孔内, 避免铰刀与工件发生碰撞。

5 常见铰孔加工质量分析和解决

常见铰孔加工质量问题有孔径过大、孔径缩小、孔内粗糙度值过大以及铰刀磨损严重等。孔径过大与铰刀外尺寸偏大、切削用量过大、铰刀弯曲、切削液选择不合理等有关, 可使用油石对铰刀外径适当修磨, 降低切削用量, 对铰刀进行校直, 更换合适切削液。孔径缩小与切削用量小、铰刀主偏角小等有关, 可更换铰刀, 适当增加切削用量以及主偏角。孔内表面粗糙度过大与切削速度快、铰孔余量大以及铰削排屑不畅等有关, 可降低切削速度, 减小铰削余量, 减少铰刀齿数。铰刀磨损严重问题与铰刀材料硬度、切削用量大等有关, 可选择涂层铰刀或者硬质合金铰刀, 同时注意切削用量的严格控制。

结论

铰孔加工中, 想要提高加工精度, 必须注意铰刀的选择, 切削用量的控制, 合适的切削液, 铰刀操作要领掌握等, 注意铰孔加工质量问题的分析, 提高铰孔加工精度, 更好的满足铰孔加工质量要求。

参考文献

- [1] 施荣. 浅谈如何提高技能鉴定考核中铰孔的精度 [J]. 考试周刊, 2017, (95): 188.
- [2] 陆红. 高精度销孔钻铰的冷却润滑小经验 [J]. 金属加工 (冷加工), 2015, (7): 25-25.
- [3] 宋开栋. 高精度数控钻铰孔专用机床设计 [J]. 机械研究与应用, 2014, (4): 144-146.