

划线中的“借料”问题

吴飞

重庆航天职业技术学院 重庆 400028

摘要：介绍一种特殊的划线方法，针对毛坯缺陷进行“借料”，取长补短，重新分配待加工表面的余量；避重就轻，优先保证关键尺寸，用于补救不合格毛坯，减少损失。

关键词：借料；划线；毛坯；补救；余量

1 序言

由于机械操作上的原因，有时候会造成毛坯轮廓歪斜或者孔眼偏移，使毛坯形状和尺寸超出技术范围，成为不合格品。如果偏移和歪斜不大，可以通过划线将各个待加工面的余量重新分配，使不合格的毛坯得到补救。这种用划线补救毛坯的方法叫做“借料”。下面以两个工厂实例来说明什么是“借料”，以及如何“借料”。

2 兼顾外圆和内孔重新分配毛坯余量

图1为圆盘形铸造零件，其内孔与外圆同心。其正常毛坯如图2所示，内孔与外圆基本上没有偏心。但是，有时由于铸造上的失误，浇铸出来的毛坯的内孔与外圆存在偏心率。

图3为偏心毛坯，偏心量为8mm。由于毛坯的内孔与外圆存在8mm的偏心率，如果选择毛坯的内孔圆心 O_1 作为划线基准（见图4），虽然内孔的加工余量没有问题，但是外圆的加工余量不够，最严重处欠缺3mm加工余量；如果选择毛坯的外圆圆心 O_2 为划线基准（见图5），虽然外圆的加工余量没有问题，但是内孔的加工余量不够，最严重处欠缺3mm加工余量。

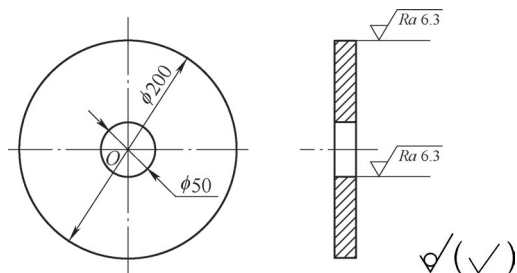


图1 圆盘形铸造零件

题，但是内孔的加工余量不够，最严重处欠缺3mm加工余量。

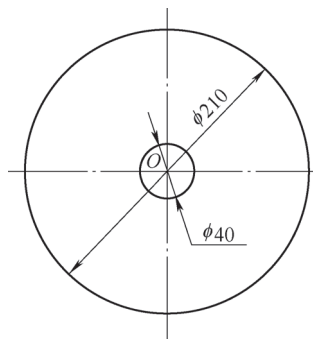


图2 正常毛坯

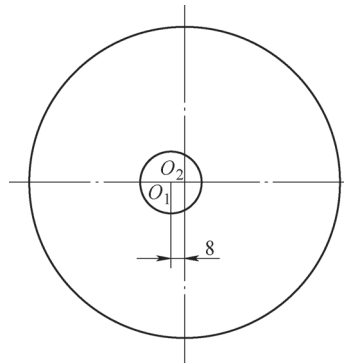


图3 偏心毛坯

显然，不能以内孔或者外圆作为划线基准，这时就要采用“借料”的方法来划线了。

借料划线如图6所示，具体做法是：选择内孔圆心 O_1 与外圆圆心 O_2 连线的中点作为划线基准。由于这样划线，内孔和外圆都有足够的加工余量，内孔最少处有1mm加工余量，外圆最少处有1mm加工

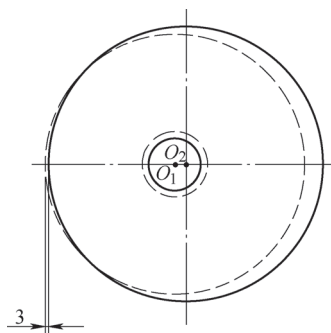


图4 以毛坯的内孔圆心 O_1 作为划线基准

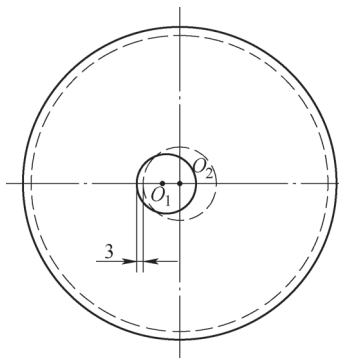


图5 以毛坯的外圆中心 O_2 为划线基准

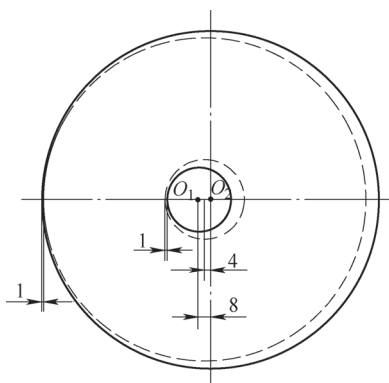


图6 借料划线

余量，所以这样划线是可行的。既避免了毛坯的报废，又挽回了经济损失。

3 优先保证关键部位毛坯余量

图7所示待加工零件的正常毛坯如图8所示，单边有5mm余量。可是由于铸造时的失误，毛坯右下角缺失了一块，缺陷毛坯如图9所示。

由于右下角的缺口在水平方向和垂直方向的长度分别为25mm，而整个毛坯在水平方向和垂直方向的总余量分别为10 mm，如果要求严格按照图样来加工这个零件，显然不可能。

经与客户交流和沟通，得知该零件用于轴承座

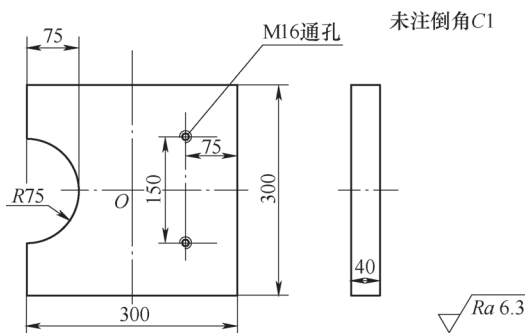


图7 待加工零件

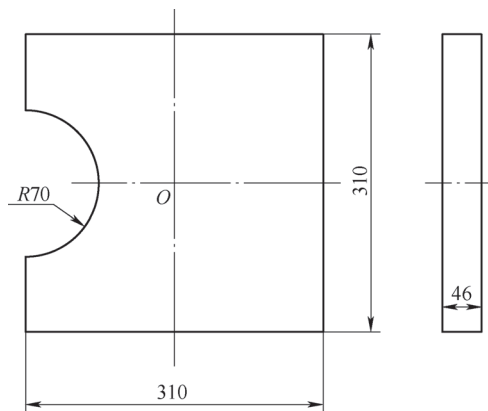


图8 正常毛坯

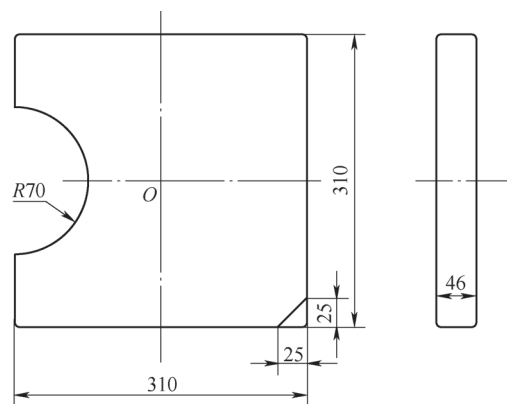


图9 缺陷毛坯

的支架，即使右下角有一个小缺口（只要边长不超过12mm），也不会严重影响其正常功能。

于是经客户同意，采取如下措施：划线的基准原来是方块的中心 O ，现在把它向上和向左分别移动3mm，移动到 O_1 点。即以 O_1 点作为划线基准（见图10）。这样，零件的左边和上边仍然分别有2mm余量，下边和右边分别有8mm余量，而且这时半圆槽的余量也足够。虽然没能完全躲过右下角的缺口，但是加工后余下的缺口在水平方向和垂直方向的长度分别只有9mm，这样就不会严重影响其使用功能了，用借料的方法挽回了损失。

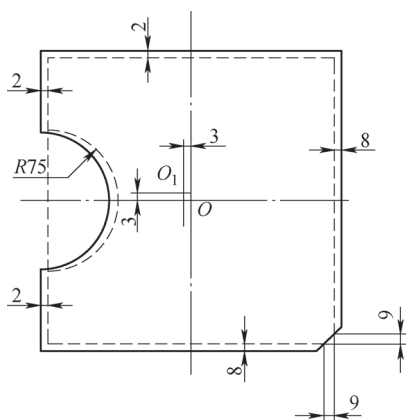


图10 以 O_1 点作为划线基准

4 结束语

在机械加工厂里，专门从事划线工作的人员被称为划线工。一般由经验丰富的老员工担任。从以上案例可以看出，划线工的工作对于保证产品质量和节约成本起了很大的作用，应该受到足够的重视。

参考文献：

[1] 邓文英. 金属工艺学[M]. 6版. 北京：高等教育出版

社，2016.

[2] 郝安民. 金工实习[M]. 北京：清华大学出版社，2009.

[3] 石治源. 划线工手册[M]. 沈阳：辽宁科学技术出版社，1982.

[4] 天津市第一机械工业局. 划线工必读[M]. 天津：天津科学技术出版社，1981.

MW 20210709

专家点评

该文所述借料找正的方法易学易懂、简单实用。针对不合格毛坯的缺陷部位进行灵活划线，兼顾毛坯的形状和尺寸重新分配余量，取长补短，避重就轻，优先保证关键尺寸余量，适用于不合格毛坯的早期补救，对于保证产品质量和节约成本起了很大作用。

(上接第27页)

8 解决横向减振器厚薄不均问题

横向减振器焊接完成后平面度超差，机械加工后出现厚薄不均的问题，对后工序安装螺栓造成影响。

解决措施：调节加工工序为先机械加工再焊接，通过机械加工保证牵引杆连接座厚薄一致，通过合理的焊接工艺保证几何公差。

9 解决制动板外侧垂直度超差问题

制动板外侧设计加工量仅有2mm，焊接完成后垂直度超差会引起该部位加工时无加工余量，是今后列车运行时的一个潜在风险。

解决措施：增加电动机吊座定位工装1mm反变形量，通过反变形调节焊接收缩引起的偏差影响。

此外，在机械加工划线工序时，通过调节两边空簧面高度来调节电动机板的垂直度，在保证两边空簧面最大高低差 $\leq 2\text{mm}$ 的情况下，尽可能使电动机板垂直，使得空簧面与制动板外侧均留有较大加工余量。

10 结束语

跨座式单轨转向架构架整体结构紧凑复杂，加

工部位多、精度高且难度大，构架质量对整车性能有至关重要的影响。对于该类重要部件，除掌握焊接知识外，还必须对机床、夹具、刀具和工件加工工艺特点进行分析，改进加工工艺，才能完成工件的加工，生产出合格的产品。除焊接工艺外，技术人员在机械加工工艺准备、工艺实施和工艺改进过程中，必须细致、谨慎和认真地做好每一步工作，才能设计出严谨且合理的工艺流程。

参考文献：

[1] 顾一新，齐瑞祥. 机车转向架构架制造工艺探讨[J]. 电力机车与城轨车辆，2006，29（2）：65-66.

[2] 李秀艳，王雪岭，王伟，等. 动车组转向架构架加工技术研究[J]. 组合机床与自动化加工技术，2016（2）：141-143，148.

[3] 孟凡勇. 动车组转向架构架加工工艺分析[J]. 机械研究与应用，2012（3）：96-97.

[4] 汪海华，倪宝成，汤志钧. 25T型客车转向架构架加工工艺优化[J]. 轨道交通装备与技术，2015（2）：33-35.

MW 20210721