

工艺基准选择案例

江南机器(集团)军四厂 (湖南湘潭 411207) 常海

工艺设计是产品设计与加工制造过程相连接的纽带。成功的产品开发离不开工艺的设计,特别是对于普通机加设备而言,工艺设计的合理与否直接关系到产品的质量及生产的成本。而工艺基准是工艺设计上一个最为关键重要因素。本文主要是应用一些工艺基准的选择实例,结合在工厂多年从事机加工工艺工作的经验来说明工艺基准选择的思路,供广大技术人员参考。

工艺基准是指在加工和装配过程中所采用的基准，它包括：工序基准、定位基准、测量基准和装配基准。作为机械加工工艺设计和编制来主要是考虑工序基准。而工序基准主要分为粗、精加工工序定位基准。工艺基准主要有四点：基准重合、基准统一、互为基准和自为基准。

1. 常见现象

(1) 螺纹轴线作为设计基准 在设计过程中有时会要求以螺纹的轴线作为被测要素或者是以螺纹作为基准的现象,如图1所示。

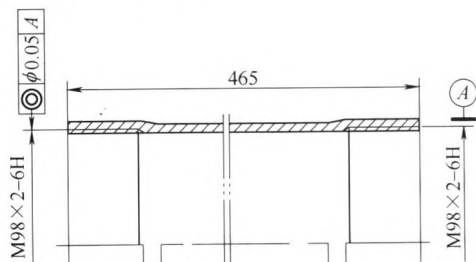


图 1

两头为 M98X2 - 6H 螺纹, 而且有同轴度 0.05mm 的要求, 基准为螺纹中径。从产品的设计要求及使用性能分析, 此标注方式没有任何问题, 在加工过程中也可通过各种手段进行保证; 但如何检验产品的同轴度要求却是一个难题。一般的加工工艺都是要求工艺保证, 是从理论上进行定位误差分析, 得出加工工艺可以保证此尺寸, 但如何直观的检验出来, 却是个难

题, 因为该同轴度和基准都是 M98X2 - 6H 的螺纹中径。而以螺纹中径为基准测量同轴度, 在目前国内来说还是难题。

(2) 长轴类零件 如图2所示零件,加工难点是在加工两头锥度及开口槽后,由于内应力释放,使两头圆有喇叭口现象,造成其圆度超差;同时零件两端4mm×47mm槽的尺寸要求为 $12^{+0.018}_0$ mm、对称度0.1mm的要求过高而无法保证。

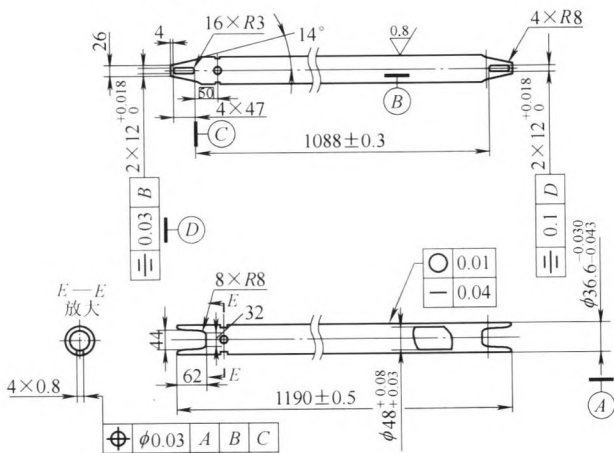


图 2

(3) 壳体类零件 如图 3 所示, 加工该工件外形比较困难, 特别是难以保证其内外形同轴度 0.05mm 的要求。

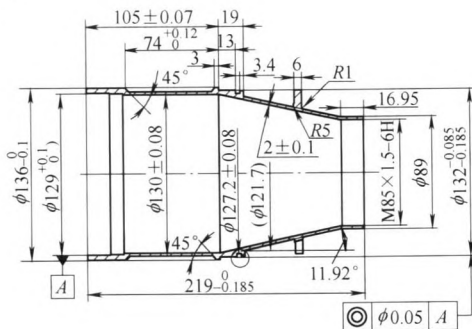


图 3

2. 解决方案

上述三种不同类型的零件，其机加过程的关键之处在于工艺基准的选择。

(1) 转移工艺基准法 对图 1 所示零件，要保证零件两端 M98×2-6H 的同轴度，在工艺上可以采用互为基准的加工方法，但如何检验，却是个难题。针对这种情况，我们在螺纹的前端，增加一定位止口，将同轴度公差转移到止口上，如图 4 所示。

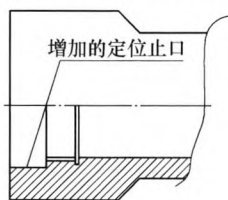


图 4

增加的定位止口与 M98×2-6H 在加工过程必须一道加工出来，保证其同轴度为零公差状态。将其螺纹中径的同轴度公差转移到止口上（见图 5）。

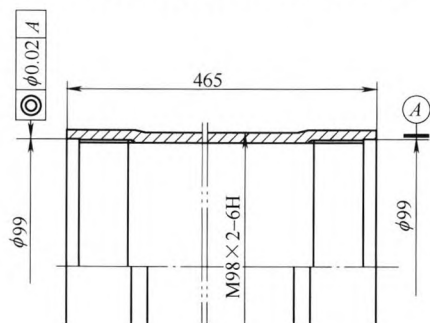


图 5

这样既可以作为夹具定位止口，又可以作为测量基准。如果零件最终不允许有止口存在，则在测量完后将两端的止口车去。

(2) 借用基准法 对于图 2 所示零件，内外圆精度可采用珩磨（内孔）及精磨（外圆）完成，其加工难点在于两端开口槽的变形及键槽的对称度。

为减小零件的变形，在工艺设计上决定采用线切割工艺。但零件长度达到 1 190mm，一般的线切割设备无法加工。只能采用两头分开加工的方式进行。如何保证两头分开加工达到对称度的要求，是个关键性的难题。而此难题的解决又在于工艺基准的选择。

根据产品结构，在两端开槽中间采用工艺孔作为定位基准，既借用零件上 4×φ9.8mm 孔，同时加钻两排孔，并加上公差要求，作为线切割调头加工的基准，来解决线切割行程不够的问题。如图 6 所示。

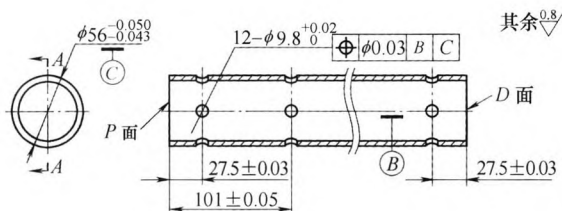


图 6

工装设计：以外圆 φ56.6mm 为基准设计等高 V 形块作为夹具。注意，该 V 形块必须完全等高，即加工好一个长形 V 形块后，进行切割为两件。

(3) 增加工艺基准法 对图 3 所示的零件，要保证零件内外形的同轴度要求关键是要解决内形的精加工，然后以内形为基准设计专用夹具车制外形。

由于零件外形不规矩，精加工内形时难以定位装夹，而且夹具结构复杂，制造成本和制造周期都不适应于生产。

为解决零件内形的精加工，在半精车外形的工序中，在零件小头外圆处增加一个 M95×2 工艺基准，作为零件精车内形夹具的设计基准，如图 7 所示。

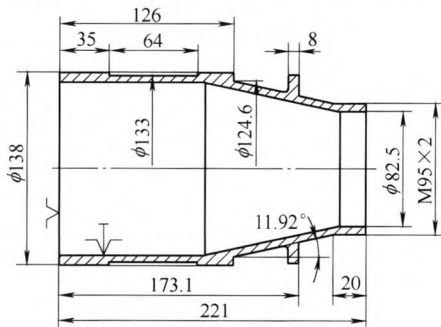


图 7

以此螺纹及 6mm 端面作为在精车内形夹具的定位与夹紧，夹具结构简单、适用，而此螺纹在后工序精车外形中车去，完全满足了零件的设计要求。

3. 结语

工艺基准的选择在机械加工工艺的编制中是个关键重要的因素，工艺编制、工装设计的是否合理都与基准的选择要很大的关系。而且工艺编制是个长期工作经验的积累过程，仁者见仁，至者见至；加工的方法有很多，关键是能否根据本单位的人员技能水平、设备配置情况编制出经济、合理的满足生产的工艺。本文从几个典型零件的工艺基准的选择，介绍了其机械加工工艺及工装的基准选择方法，对同类零件的加工有一定的参考价值。MW（收稿日期：20130725）