

EP缸盖堵盖压装工艺优化

新生产线的加工设备在安装调试阶段，要对设备的能力值进行验收。缸盖水孔堵盖压装设备在安装调试中，用量具对堵盖的压装深度进行连续30件合格的能力检查，检查时发现总有5%左右的堵盖压装超差，设备能力不合格。经过设备供应商的多次调整，设备能力依然不合格，为此需要对不合格原因进行分析。

产品分析

图1所示为EP缸盖水孔堵盖压装的成品图，基准在上表面，被测基准为堵盖的上沿平面，从而形成一个尺寸链。其中 (135.5 ± 0.05) mm为增环， (72.5 ± 0.6) mm为减环， (63 ± 0.65) mm为封闭环。 (72.5 ± 0.6) mm是产品图样要保证的尺寸。设计量具时，测量基准与产品基准是一致的，直接测量尺寸 (72.5 ± 0.6) mm。堵盖产品如图2所示。

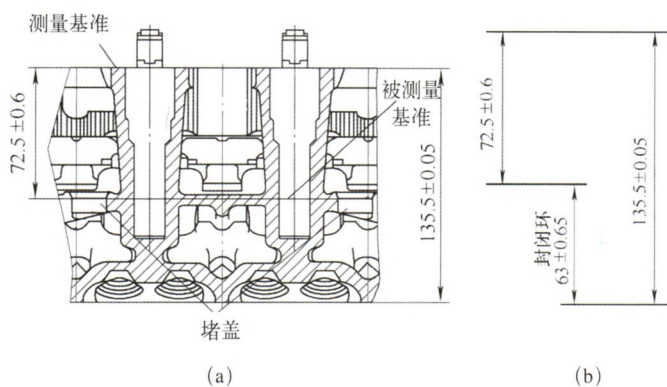


图1 堵盖压装产品尺寸及尺寸链

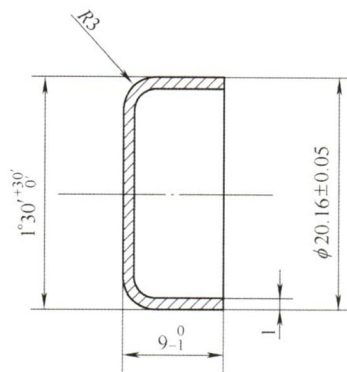


图2 堵盖产品图

工艺分析

堵盖在压装过程中，为装夹和定位可靠，保证压装的堵盖不歪斜、不泄漏，保证产品质量要求，选择如图3a所示堵盖压装工艺方案。从图中可以看出，工艺压装与产品基准是不一致的。根据堵盖压装产品图和堵盖产品图，为保证产品对堵盖压装后的尺寸要求，必须提高压装精度。工艺形成的尺寸链如图3b所示。从尺寸链图中可以看出，其中 (135.5 ± 0.05) mm为增环， (55.5 ± 0.05) mm， (8.5 ± 0.5) mm为减环， (72.5 ± 0.6) mm为封闭环。

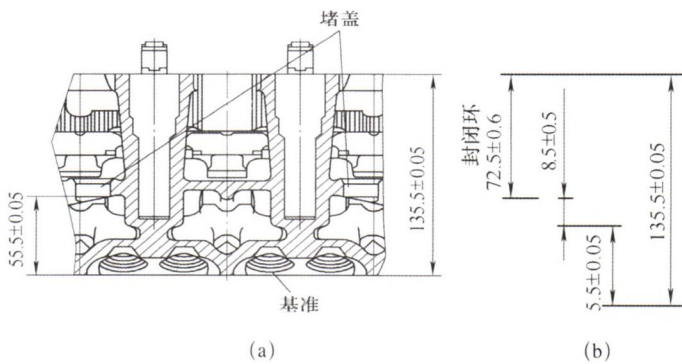


图3 堵盖压装工艺及尺寸链图

综合分析

在尺寸链中，一旦中间环变为封闭环，为保证新封闭环的尺寸，尺寸链的各环公差要根据尺寸的重要性和加工的难易程度重新分配。由上述产品和工艺尺寸链综合分析，135.5mm是已加工好的尺寸，公差不能改变，保持 $\pm 0.05\text{mm}$ ，堵盖也是成品，8.5mm尺寸公差也不能改变，维持 $\pm 0.5\text{mm}$ ，惟一能改变的只有55.5mm尺寸公差，控制在 $\pm 0.05\text{mm}$ ，才能最终保证堵盖压装尺寸 $(72.5 \pm 0.6)\text{mm}$ 。

由于压床是机械定位，很难保证 $(55.5 \pm 0.05)\text{mm}$ 的尺寸精度，同时也由于堵盖拉伸后沿面的不规整，如图4所示，造成测量结果有一定误差存在，测量结果无法再精准，设备无法再精确调整。对于这种质量的堵盖，建议产品根据堵盖的实际使用功能，调整堵盖压装后的被控尺寸。



图4 堵盖实物

优化产品尺寸

经过产品部门考究，根据堵盖的实际使用功能，优化了堵盖压装尺寸，优化后的产品图及相应的尺寸链如图5所示。从优化后的产品图和工艺控制图看，产品图一个小小的变动，工艺的控制过程没有本质的变

化，但工艺尺寸链少了堵盖尺寸环，这样就可以把堵盖环的公差分配到工艺控制尺寸55.5mm尺寸上，工艺的控制精度由原来的 $\pm 0.05\text{mm}$ 变成现在的 $\pm 0.55\text{mm}$ ，控制精度降低10倍以上，由此降低了工艺控制要求，提高了设备的控制能力。检具的检测部位也由检堵盖上沿平面改为检测堵盖的底平面，提高了检测的精准度，减少测量的误判和调整设备，节约了控制成本。

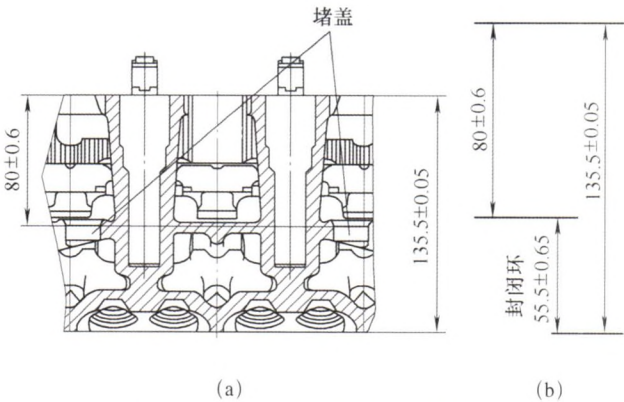


图5 优化后堵盖压装产品尺寸及尺寸链

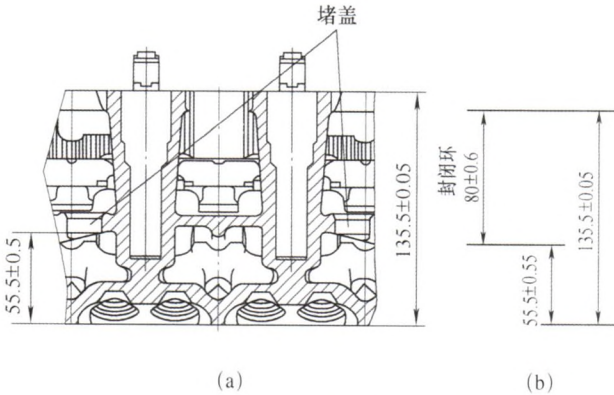


图6 优化后堵盖压装工艺控制尺寸及尺寸链

结语

产品是投资项目的基石，产品尺寸标注的合理与否，直接影响加工设备的投资、工艺过程的编排、检测方法和检测项目的投资，所以产品设计应注意可加工性，优化工艺。

关键词：

缸盖堵盖 压装 工艺优化

(收稿日期20131211)