

关于“热锻 3#预应力圈及导向压板”的补充说明

近日观察，现场多有“热锻 3#预应力圈及导向压板”径向断裂的样本，无一例外都与螺纹孔的位置相关（且一般是与“上法兰连接部分”的螺纹孔相关），《模具失效分析综述》最后一部分已经提及：1）减少“热锻 3#预应力圈及导向压板”的螺纹连接数量（由 8 个减少到 4 个）、或取消螺纹孔连接方式；2）将螺纹连接的位置布置在低应力区，当时考虑到各个工位之间的干涉使得螺纹连接的移动不太可能，故没有提出进一步的改进措施。今日发现事实并非如此，3#预应力圈的螺纹连接还有向低应力区移动的空间，不会引起 3 个工位之间的干涉，3#预应力圈简图如图 1 所示，

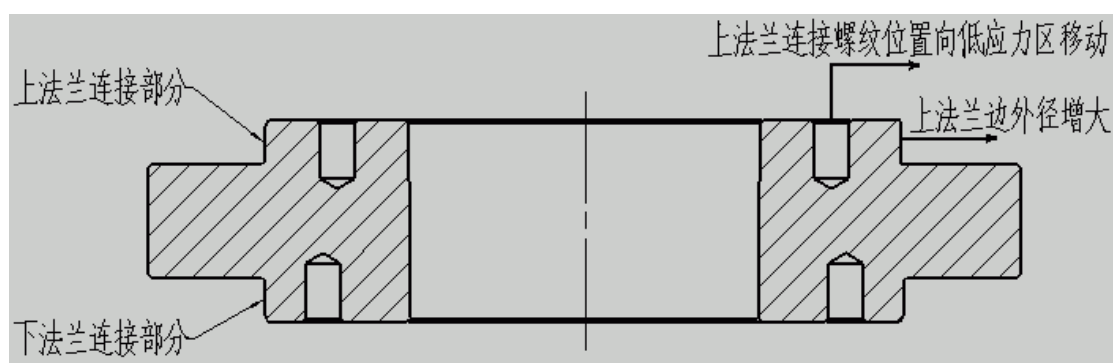


图 1 原设计的“上法兰连接部分”螺纹处于高应力区

“上法兰部分”的螺纹连接是与导向压板之间的连接，“下法兰部分”的螺纹连接是与模座之间的连接（相对于“上法兰部分”而言，已经处在低应力区，如果需要调整则须同时调整下模座上的螺纹孔位置）。本部分重点讨论“上法兰连接部分”的螺纹孔布置，移动后的“上法兰连接”如图 2 所示，

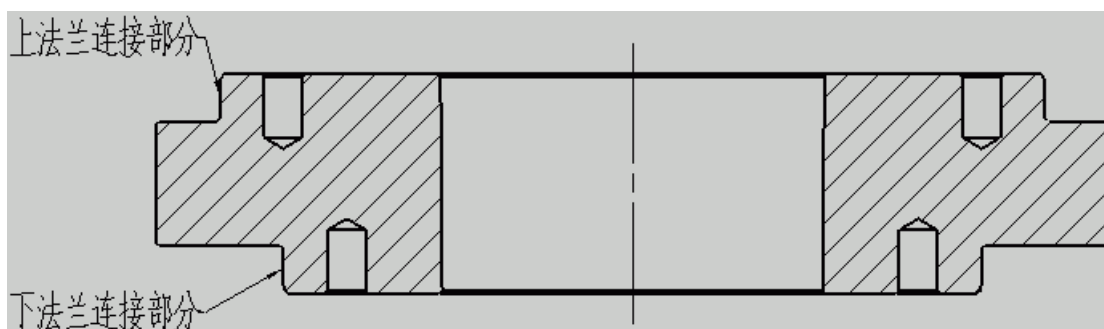


图2 “上法兰连接部分”螺纹移动到低应力区

这样移动之后会带来如下几个后果：1）引起各个工位之间干涉，此前已经说明，所以能够移动的前提是要确保各个工位之间装配后无干涉；2）减少3#预应力圈的车削加工量；3）引起与之配合的3#导向压板尺寸增大、用料增多，但这比频繁断裂所造成的损失要小，或者提供一种可供选择的方案，对于尺寸较小的接合齿导向压板，采用分体式结构，即将压板分割成两部分，外侧用于连接、内侧用于导向，内、外侧之间用过渡配合、或微量过盈配合连接，如图3所示，内侧导向部分可以根据需要（热疲劳失效、或磨损）更换，外侧连接部分则无须频繁更换，

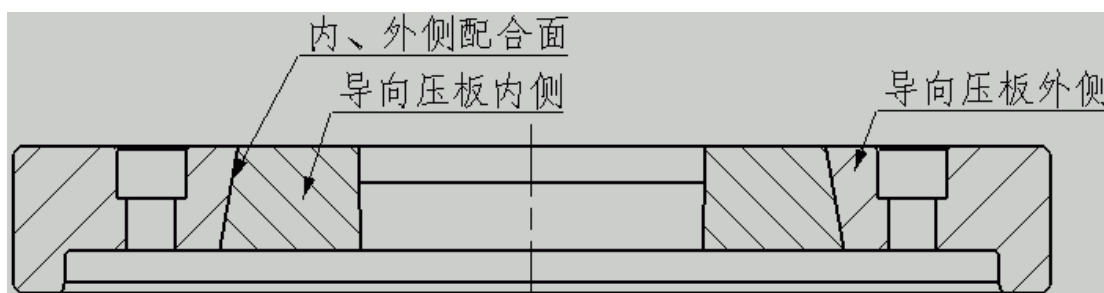


图3 分体导向压板

分割前的导向压板如图4所示（目前设计），

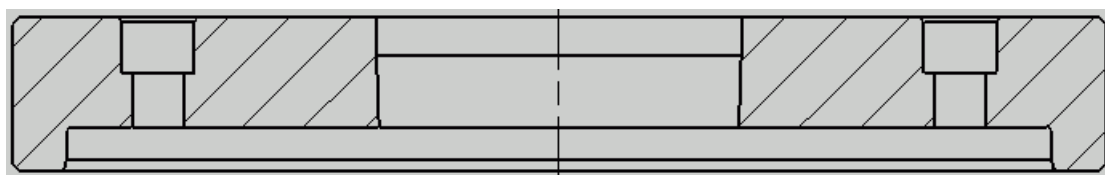


图4 整体导向压板

对于大尺寸接合齿的 3#导向压板，显然只能采用整体导向压板，此时如果因为预应力作用使得导向压板频繁开裂，则需要考虑减小相邻两个工位的预应力圈、或压板尺寸，以确保能够增大成形工位的预应力圈、导向压板的尺寸以提供足够的强度（同理，螺纹连接及起吊孔必须布置在低应力区）。

对于小尺寸接合齿的 3#导向压板，采用整体导向压板固然没有问题，但出于节材降耗的考虑，可以采用分体导向压板，目前不排除因为尺寸调整空间过小而实际上无法实施、或实施后反而同时降低内、外侧导向压板强度的可能性。

近日的热锻 3#预应力圈及导向压板断裂样本如图 5~7 所示，



图 5 模芯及预应力圈断裂（压板未裂、但无法拆卸）

模芯与预应力圈开裂、导向压板未裂。但因为导向压板被开裂的预应力圈径向涨紧、接触面产生较大的接触压力导致接触面摩擦力过大而无法拆卸。



图 6 图 5 俯视图局部（模芯与预应力圈开裂、压板未裂）



图 7 另一个预应力圈断裂

“上法兰连接部分”连接螺纹还有移动的空间，如图 5、图 7、图 8 所示，



图 8 螺纹位置存在可以往低应力区移动的空间

目前，大家的设计习惯是根据已有的预应力圈（确定了螺纹连接位置）、设计导向压板，这个习惯当然有助于提高设计效率及现有辅件的利用率，但同时这样的思维定势却无益于有助提高辅件寿命的改进措施的实施。