冲压模具精度快速恢复探究

文 | 曹国亮，贾永磊，徐向伦，朱成伟，王井 · 众新能源汽车股份有限公司

各主机厂整车开发周期越来越短，模具开发周期也在不断压缩，对模具制造厂和冲压工艺开发人员带来新的更高要求和考验，工作方法和项目管理都要随之不断改进。由于模具开发周期特殊新，现在实际整车项目开发中往往是模具回厂既要面临量产供件。为满足公司发展和项目管理要求，我们要有效快速恢复模具回厂后精度调试工作，使模具调试周期和项目管理匹配，满足整车开发要求。

模具回厂前管控策划

模具制造质量决定模具回厂时间和回厂后调试整改量的大小和精度恢复周期，所以模具回厂前预验收工作至关重要，必须有效管控。

模具预验收工作开展

冲压件模具预验收工作是指当冲压模具及冲压件达到技术协议的规定要求后，主机厂安排相应工艺人员、工装人员、质量工程师到模具制造厂家现场进行全工序模具和冲压件检验工作。

验收前准备工作：供应商提供自查报告及验收申请，为了保证验收的有效性和提高验收工作质量，模具制造厂家要按照主机厂要求反馈模具验收自查报告和申请验收报告。

冲压工艺开发人员厂接到供应商自检报告及申请验收报告后，编排验收计划具体时间及参加人员，计划编制后与供应商及参与人员共享，供应商提前准备压机及调试板料。问题点收集全面，参与验收人员要清楚试制装车的问题点（工序审核问题、试制装车问题、AUDIT 问题等），并在验收时一一核对，确保问题点已经解决。

预验收工作开展有模具动检、模具静检、冲压件验收等。

模具动检：为了提高验收工作效率，减少模具打开和组装时间，一般验收先从动检开始。所谓的动检是指模具动态检查：将模具安装在压力机上，使用符合冲压工艺要求的料片进行冲压生产，通过零件的生产过程对模具结构、运动机构、研配率、操作性、安全性等方面的检查。重点关注制件生产的一致性、稳定性以及废料下滑是否畅通等，参照模具验收动检标准执行。

模具静检：将模具打开，并将模具上部分部件或零件拆下，结合模具图纸，对模具进行检查。主要对标准件、模具材质、热处理、机械加工、模具加强筋布置及厚度等是否符合要求等情况进行检查，参照模具验收静检标准执行。

冲压制件验收：冲压件验收是对冲压件表面质量及尺寸质量判定是否达到技术要求过程。为保证模具生产制件的一致性和稳定性，动检时各工序需连续生产 40 件，从中随机抽出 3 件进行面品检验和尺寸检验。

制件表面质判定：将制件放在检验台上，质保人员按照冲压件检验标准对制件表面检验，如覆盖件，面品按照单件 AUDIT 审核标准检验。

制件检具判定：将冲压件放在标定合格的检具上，确认各 S 面是否贴合，主、副定位销能够完全插入。制件尺寸测量后，确认是否满足技术协议和装车要求，制件最终状态判定是否合格。

制件表面质量达到标准要求和制件尺寸达到尺寸符合率目标，经质保人员、冲压工程师、供应商人员三方共同确认，判定制件合格。制件封样质保人员、冲压工程师、供应商人员共同在封样件上签字确认。

预验收结论达成是在制件表面质量及尺寸达到技术协议规定并满足装车要求， 模具达到主机厂设计规范要求并能满足正常生产，相关资料输出完整，相关事宜达成一致的前提下，甲乙双方签定模具回厂验收纪要明确保留项和继续整改项，确定模具发货时间。

模具回厂调试前各项资源准备确认

模具回厂前要全面统筹各项资源管理工作，使模具精度恢复调试工作进展与整车开发工作相匹配，满足项目进展。模具回厂前需做好以下各项资源准备确认。

人员准备：模具到厂后需产线人员、质量人员、模具工装人员、工艺人员全面参与，在模具到厂前根据模具工艺路线要确认对应产线技术工人数量是否满足调试班次和人员数量需求、技能状态是否开展鉴定达到技能要求。

压机产能负荷计算：根据模具开发时制定的工艺路线，要分析对应产线生产节拍和实际在制模具串数，是否满足调试班次。如产能负荷不满足时，要快速决策是将在制模具工艺路线变更释放产能满足新品调试，还是将未回厂模具工艺路线变更开展调试，需考虑变更工艺路线带来的建储和可行性分析。除了考虑设备能力同时还要对压机精度如滑块平行度、垂直度标定确认，保障压机精度才能使模具精度快速恢复。

板料准备：一般情况下在模具到厂前一周调试板料需到现场，确认板料包装规范情况和板料材质、尺寸等信息。首次到料数量控制在 200 张左右，待模具出件后确认包装防护质量、尺寸、制件质量满足后方可批量供板料。

器具满足：模具回厂前冲压各器具应开展完成验证工作，批量器具到货要早与模具到厂一周时间，满足回厂调试出件放置到专用器具内。按照车型和焊装工艺路线，提前定制冲压件库区器具摆放位置。

端拾器准备：端拾器提前一周按照端拾器设计图册完成线下搭建，模具回厂调试对自动化轨迹调试，端拾器吸盘只做简单调整，每套模具自动化调试可节约 1 个班次时间，很好的缩短模具调试周期。

工艺文件准备：在模具回厂前每串模具初版 APQP 文件、冲压工艺卡、作业三表文件要受控下发指导调试生产，待调试完成后根据实际参数下发量产阶段工艺文件。

验证方案策划：根据回厂前各项验证情况，梳理出回厂后重点验证内容，编制验证计划有序开展工装设备、冲压制件、专项验证工作。

模具存放场地准备：模具回厂前，根据模具数量和尺寸提前定置模具库，模具回厂按定置位置接收存放。

模具到厂调试开展

经过模具预验收和相关资源充分准备，模具到厂后开始模具精度恢复调试，需按模具调试计划有序开展：

模具、检具到厂接收检查

模具上线前准备：交模人员需对全工序进行检查和保养，过程中工装、工艺人员全程参与确认模具完好性。重点检查

各工作部件及工作销钉、氮气弹簧等安全部件；

检具回厂接收和检查：检具到厂拆除防护包装，检查完好性确认各部件是否有缺失、损坏，封样件测量数据与检具一致性。需对检具开展入厂存放调平和三坐标标定工作。

模具首次上线

（1）适应性调试：上母线后对模具平衡块、墩死块、导板导柱等蓝丹着色确认着色率及相应调整；

（2）成型性调试：安装回厂前成型参数，每序出件与随模工序件对比，通过对工艺参数调整及平衡块垫片微调，确保材料流入情况一致；

（3）研合率提升：交模人员对全工序模具研合面进行蓝丹着色排查确认、研合提升。

模具出件后确认

外观品审：首轮出件后，对比模具回厂遗留外观问题清单，组织质量、工装、产线及交模人员对制件进行外观评审，形成外观质量问题唯一性清单，制定整改计划；

尺寸测量：首轮出件后制件上检具尺寸进行测量，对比参照回厂前尺寸数据和装车问题，制定制件尺寸精度提升计划。

问题整改管控

质量问题唯一性清单由模具静态问题、外观质量问题、尺寸匹配问题、生产过程异常问题组成。其中工装人员跟踪并确认模具静态问题整改情况，质量人跟踪确认外观质量问题整改情况，工艺人员跟踪确认尺寸匹配问题整改情况，产线人员跟踪确认模具生产性问题整改情况，冲压工艺在此过程中组织、协调问题推进和整改。

有效的管控措施

每天班后召开夕会，确认当天工作计划完成情况和下个班次整改计划，协调各部门过程需推动问题将信息对齐，以更有利于调试工作开展。每周定期专题会召开专题会，邀请各部门领导参加，分享问题整体情况及问题整改完成率，对难点问题、重点问题借助部门领导资源解决。

模具开发周期管理的思考

模具回厂精度恢复工作既要得益于高质量的模具设计和制造过程管理，也要把控好模具预验收阶段问题识别和问题整改，更要重视回厂前各项资源准备和落实，模具回厂后在调试阶段管理也至关重要。模具调试组织者工作能力、参与人员的技能和经验对调试周期有很大的影响，同时也要提前甄别模具售后人员能力，特别是交模队长需要具备较强的沟通能力、管理能力、专业技能等多项技能。综合技能较好的交模团队能够显著提高模具调试效率，充分利用主线调试机时，提高一次整改成功率，并提高零件和模具各个方面品质。调试过程产线人员、模具开发工艺人、厂商交模人员意见有冲突时，要有沟通平台和机制快速信息对齐，意见统一达成共识快速解决问题。

总结

面对竞争激烈的汽车市场，各大主机厂都在控制整车开发周期，其中模具开发周期控制是整车开发周期控制的重点。在模具设计、制造验收、精度恢复阶段管控都要不断突破和创新，更好的缩短模具开发的整个周期。本文介绍了冲压大型覆盖件模具回厂后快速恢复精度的策划和开展，通过有效管理和合理的工作分配，模具回厂后两周内新品模具生产节拍达、制件尺寸、制件面品满足生产和装车匹配要求。以上工作中总结的经验和心得，希望能为同行业人士提供参考和借鉴。MFC