

融合知识工程理念提升质量管理能力

王全乐 何静 丁杰

(作者单位: 中国南车股份有限公司 科学技术部)

高端装备制造业是现代产业体系的脊梁,是推动工业转型升级的引擎。轨道交通装备不仅是其重点发展方向之一,而且产品质量关系到人民群众生命财产安全。产品结构复杂、技术集成度高,质量问题重复发生的预防难度大。

为此,本文引入知识工程理念,以轨道交通装备为例,探讨基于高端装备的质量管理能力提升新模式。

1 高端装备制造业的质量管理工作现状

轨道交通装备企业主要从事铁路内燃机车、电力机车、动车组、客车、货车以及地铁车辆等整车及其关键系统、零部件的研发、制造。

当前,轨道交通装备企业虽然建立了完善的质量管理体系。但在具体质量管理工作开展上,也因为质量信息在采集、存储、管理与应用等方面手段方法欠缺、经验教训共享缺乏等原因导致质量问题重复发生。

企业缺乏有效的质量信息采集与应用方式,难以全面有效的采集质量管理各环节中的质量信息。质量信息不完整,就难以实现对质量状态进行实时监控和对质量问题进行及时预警,只能是出现问题后才着手解决。而企业在质量故障与问题处理过程中所产生的经验与知识,零星分散在各种纸质文档或信息系统之中,由于未按质量监控和决策信息链进行有效串联,也无法进行有效积累和传承,导致同类问题重复发生。

为改善当前的质量管理现状,提升产品与管理质量,需要从质量信息到质量知识的采集、存储、管理和使用等维度梳理业务流程,打通质量信息链,并通过信息化系统进行支撑。

2 质量管理工作中的知识应用需求

产品和管理质量保证,其效果显著依赖于经验丰富的专家。而专家与普通工作人员,最大的区别就在于多年工作中对知识的积累。

对质量管理各环节和岗位所需的知识进行集中管理和积累复用，将成为企业独有的核心资产。通过知识复用快速提升新员工的工作能力，也是企业核心竞争力的体现。

对于高端复杂装备更是如此，订单生产、产品结构复杂、零部件种类繁多、生产工序多、工艺复杂、设计变更多等等特点，研制生产各个环节都对知识的应用提出了迫切要求。

然而在实际的质量管理活动中，对知识的应用往往存在无知识、弱知识、死知识和坏知识的现象。

- 无知识：市场经济下，铁打的营盘流水的兵，很多企业往往长期处于新员工招聘、培养、成熟、流失的循环之中。对于这些新员工来说，往往“不知道自己不知道”，也不知道自己需要知道什么，到哪里去获得。传统的方法是通过老师傅带，效果也依赖于老师傅的能力、意愿和自己的悟性，往往还需要一段较长的时间。而在此过程中就经常导致质量问题，企业不断为一茬一茬的新人支付“学费”。这就是“无知识”的状态。
- 弱知识：高端装备制造业往往不缺标准，有时还是多套标准同时运行，大部分企业也形成了自己企业标准和规范。但在实际的研发、生产过程中，一线人员却经常是无从下手。比如说，在动车的设计过程中，要考虑动车的流线型，以减少风阻；在材质选用上，要选用轻型、且牢固、不易变形的材料；在涂料的配置上，要确保各种防腐蚀。这些都是标准和设计规范的规定，但对设计人员来说，并不知道何种造型是“风阻较小”的设计，何种类型的材质或者元素配比“轻且牢固”。这就是“弱知识”的状态。
- 死知识：伴随着质量问题处理的增多与能力的提升，关于故障处理方法和经验教训也开始得到积累。但经验教训未得到有效的归类、整理，各种信息混杂在一起。当需要相应的经验或知识时，却无处寻找；又或者面对一大堆的信息，不知道哪个是与自己当前工作相关的。每做一次新的改进或者处理一个新问题时，都要花费大量的精力去寻找，也不能确保有结果。最后可能还是选择按照自己的经验来操作；而经验的积累

往往都有一个相同的规律和周期，导致同类问题的重复发生。这就是所谓的“死知识”状态。

- 坏知识：没有经过有效管理的知识甚至可能是有害的。比如说转向架强度所需的材料元素配比问题。过往，铁路货车因为载重超标，导致转向架承载装置出现裂纹；货车的研发人员对转向架承载装置材质中的主要元素铁、碳配比进行了反复试验，提出了适合于货车的转向架材质元素最佳配比单；并将此经验进行了沉淀，分享给了其他型号产品的研发团队。但由于知识背景及效果信息记录不全，其他型号产品的研发团队在应用时未了解到知识全貌，未考虑本产品速度与载重的差异，直接将经验作为标准进行引用，导致再次出现同样问题。这就是所谓的“坏知识”。

3 融合知识工程理念的质量管理模式

无论是“无知识”、“弱知识”，还是“死知识”、“坏知识”，都源于对质量故障、经验等知识未能进行有效积累、传承与应用，导致质量问题重复发生。

为有效减少或避免同类质量问题的发生，需要将过往的质量经验不断进行累积，并将其中的有效信息进行知识沉淀。这样，在制定质量控制工作计划或策划质量预防措施时，即可借鉴以往的质量经验，充分考虑可能发生类似质量问题的因素并加以防范，从而避免类似问题再次发生。在实际工作过程中，可将积累的知识与业务流程和工作岗位相关联，在实际业务过程中进行有效推送，起到过程质量预防的作用。即使后续发生了类似问题，也可参考相应的案例和处置经验，辅助问题的快速处理。

上述将故障、案例、经验进行沉淀，形成可复用知识的过程，被称为知识沉淀；将相关知识推送给工作人员，指导并支持其工作，被称为知识推送。知识沉淀、知识推送与业务的有机结合就是知识工程，构成了对企业中最有价值的的数据、信息向知识的转变，并将其作为企业的智力资产，为企业产品与管理质量的持续改进奠定基础。

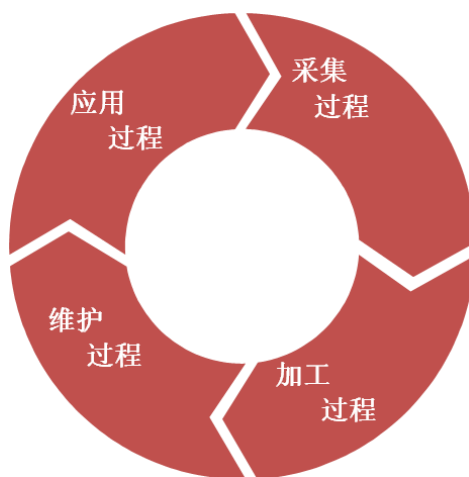
知识沉淀与知识推送，是知识从获取、表达、组织、应用到更新的全生命周期中的两个重要阶段，即以“工程管理”的方式对知识进行管理，将分散在各处的与游离于业务活动之外的“死知识”，将各种片段和孤立的“弱知识”和“坏

知识”，转化为与业务流程相关的“活知识”，与每一个任务相伴随的“强知识”。

4 依托信息化手段实现质量知识的“采存管用”

知识来源于信息，而信息又来源于数据。数据在使用过程中提升为信息，进而转化为知识。

对知识的管理，其核心在于知识全生命周期的采集、存储、管理和应用，由于其海量、复杂以及动态变化的特征，只有通过信息化手段才能进行有效管理，而现代 IT 技术的发展也为知识的管理提供了更多工具及可能性。



- 知识采集上：除了传统的人工录入或附件上传等方式外，现代制造业信息化环境下还需考虑与其他信息系统进行集成，实时采集所需的数据信息；而对于纸质文件，也可通过 OCR 等文字识别技术进行识别应用；
- 知识存储上：数据库技术已可轻松管理到 TB 及 PB(1PB=1024TB)容量，并且方便查询、备份及传递，有关信息化安全与保密的技术与标准也可对数据安全进行有效保障；
- 知识管理上：对于能够事先定义的结构化数据自然可以轻松按照各种维度和属性进行知识分类，应用不同的管理模式(如流程、版本、保密等)；即使对于难以事先定义、多种形式存在的非结构化数据，搜索引擎、语义分析、数据挖掘以及大数据等新一代技术也为其管理提供了技术支撑；
- 知识应用上：除传统查询应用外，更好的方法是通过系统集成技术，将所需知识推送到业务工作环境，如各种应用系统等；在必要时出现适当内容。除传统的桌面终端外，合理利用平板电脑、智能手机等移动终端。

新技术的应用屡屡促进了生产力的提升和管理模式的变化。在国家工业化和信息化“两化融合”及中国制造业由“中国制造”向“中国智造”转型的产业背景下，应用知识工程理念及现代信息化技术实现高端装备质量管理能力的提升，是一个值得探讨和实践的课题。