

基于层级理论的高端装备制造业质量体系成熟度提升探索

李 艳¹ 刘世新² 万殿明¹

(1. 中车青岛四方机车车辆股份有限公司, 2. 山东省标准化研究院)

摘要: 本文结合高端装备制造企业实际经营管理状况, 基于层级理论, 介绍了高端装备制造业体系、项目、产品3个层级架构的内涵, 阐释了3层架构对企业质量管理体系成熟度提升所发挥的作用和取得的成效, 对高端装备制造业, 特别是轨道交通行业质量管理体系成熟度改进提升具有一定的借鉴意义。

关键词: 层级, 质量管理体系, 成熟度

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.11.019

Improving Quality System Maturity of the High-end Equipment Manufacturing Industry Based on the Layer Theory

LI Yan¹ LIU Shi-xin² WAN Dian-ming¹

(1. CRRC Qingdao Sifang Co., Ltd.; 2. Shandong Institute of Standardization)

Abstract: Based on the actual operation and management of high-end equipment manufacturing enterprises, this paper introduces the connotation of the three-layer structure of the high-end equipment manufacturing system, project and product, explains the role and results of the three-layer architecture on the maturity improvement of enterprise's quality management system, which has certain reference for improving the maturity of the quality management system of the high-end equipment manufacturing industry, especially in the rail transit industry.

Keywords: layer, quality management system, maturity

0 引言

习近平总书记强调, 制造业特别是装备制造业高质量发展是我国经济高质量发展的重中之重。高端装备制造业是综合国力竞争的战略制高点。总结高端装备制造业的质量管理经验, 提炼高端装备制造业的质量管理制度、模式和方法, 将对我国制造业的高质量发展起到引导和示范作用。在这一背景下, 本文旨在结合高端装备制造企业实际经营管理状况, 介绍高端装备制造业体系、项目、

产品3个层级架构的内涵, 阐释3层架构对企业质量管理体系成熟度提升所发挥的作用。

1 质量管理层级架构

结合高端装备制造企业实际经营管理状况, 借鉴层级理论, 从体系(通用质量管理要求QM)、项目(项目质量保证QA)、产品(产品质量控制QC)3个层面构建企业质量业务层级架构, 为企业不同的质量管理阶段、管控层级、管控对象提供规

作者简介: 李艳, 中车青岛四方机车车辆股份有限公司质量管理部教授级高工, 研究方向为质量管理。

范,发挥各自不同的作用,其逻辑关系结构如图1所示。

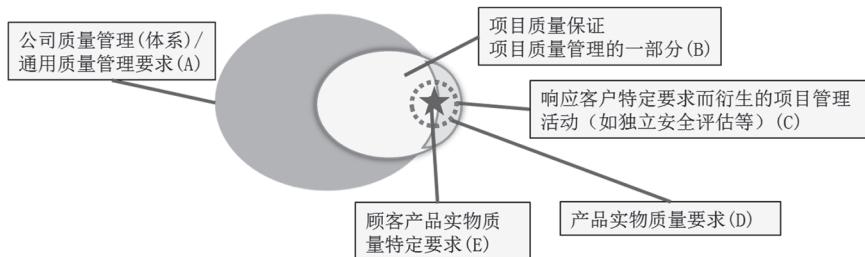


图1 质量管理QM、QA、QC逻辑关系图

2 质量管理三层级介绍

2.1 体系层面 (公司质量管理/通用质量管理要求 QM)

基于世界先进的质量管理理论和方法、ISO 9001、ISO/TS 22163质量管理体系要求以及中车Q标准体系要求,建立并完善质量管理体系^[1, 2],以体系要求为规范开展公司层级的质量体系管理,以过程管理方法对质量管理的过程要素(涵盖从确定顾客需求、研发设计、生产制造、检验、交付到销售的全过程)的策划、实施、监控、纠正与改进活动进行控制协调和系统管理^[3]。

体系层级是普适性的、通用的质量管理要求,为企业质量管理工作提供先进的管理方法、管理范式和管理机制,为提升质量管理效率、实现质量目标、适应高质量发展要求奠定基础。体系层面质量管理有四大支撑,分别是三维化体系审核、产品质量安全特性分级管理、质量要素参与分配、计量理化检测保障能力。

(1) 三维化体系审核

企业推进覆盖“面、线、点”的三维化体系审核,从全面审核、项目管理审核和专项过程审核3个维度对质量管理体系进行审核和改进,不断提升质量管理体系符合性、有效性和适宜性。公司层面质量管理体系的内部审核采取“全面内审、项目全过程审核和专项审核”相结合的“三维化”审核方式,在保证公司层面质量管理体系运行的适宜性、符合性和有效性的基础上,推动公司层面质量

管理体系的持续改进,支持公司经营目标的有效实现。

(2) 产品质量安全特性分级管理

企业以产品零部件重要度和质量安全特性分级为管控基础,优化供方管理、产品变更管理、工艺管理、质量控制管理等管

控要求,完善产品质量安全特性重要度分级管理方法,对产成品级、在制品级、零部件级质量特性进行分级管控,并以此作为产品质量控制、供方质量管理、不合格品处置等工作的基线。

(3) 质量要素参与分配

企业制定质量要素参与分配的实施方案,实施质量要素参与分配,通过将员工质量行为和产品质量结果等因素进行综合评价,将质量考核过程中核减工资的80%运用到质量信得过班组和员工现场的“发现隐患”和“质量提升”奖励,以实现被核减工资的有效利用,强化员工质量意识,提升质量改善和发现隐患的积极性。质量要素是指将生产、制造及运营过程中涉及产品质量的相关维度,作为对技术、制造人员的工作质量评价要素。分厂质量要素核减工资是指分厂各类人员按照单个项目总工作量的比例进行质量要素得分核减的工资总额度。计提质量要素工资是指由人力资源管理部门根据最新分厂质量要素综合得分,核算得出的当月分厂可分配的质量要素工资。

(4) 计量理化检测保障能力

企业持续推进计量管理体系建设,将计量理化服务嵌入到全产业链、全溯源链中,实现测量设备全寿命周期管理与检测全流程管控,打通与公司整体数据链条的衔接,以信息化手段实现“协同、补短、提质”的管理创新,为产品研发、设计、制造、运维全过程质量控制提供数据支持,提升“检验试验信心指数”,完成“检化验信息管理”两化融合指标。

2.2 项目层面 (项目质量保证QA)

项目质量保证是先进的项目管理方法与质量

管理方法的有机融合,是从项目管控层面建立的质量管控机制和方法,适用于项目管控范围。当体系通用的方法不能满足顾客要求(项目管控需求)时(如:欧盟TSI产品认证、产品质量评估等),需要基于合同的特性化要求,从项目管理层面策划项目质量管控的方法和措施,运用项目管理手段、方法实施质量管控,通过项目的质量策划、质量监管、质量改进,在项目实施过程中依据公司质量体系要求,针对项目特点和用户特殊要求采取有效措施,促使项目实施过程符合项目质量要求,降低项目质量损失成本,实现项目总体目标。项目层面质量管理有五大支撑,分别为项目质量策划、技术一体化协同、差异项管理、嵌入式项目质量监管和内部独立安全评估。

(1) 项目质量策划

项目质量策划是对项目整体及各关键阶段进行质量策划,包括分阶段项目质量策划、投标策划、质量计划、工步质量策划等。

(2) 技术一体化协同

企业推进技术(设计、工艺、质量)一体化工作,将研发流程由串行改变为并行,在研发创新系统(如:Teamcenter)搭建设计、工艺、质量的协同关系,实现设计、工艺、质量协同策划,确保数据同源,提高产品开发设计质量、缩短产品开发周期,在满足当前工作实际需要的同时,兼顾公司未来发展。

(3) 差异项管理

企业以强化项目技术差异项闭环管控,降低项目产品质量风险为目的,选定原型产品开展项目技术差异项管理,聚焦产品项目管理主要问题,根据项目差异项管控方案,以业务流程为主线,组织识别、分析差异项带来的问题及风险,制定专项管控措施,进行专项工艺策划,并传递至项目全链条各环节。依据差异项级别,进行差异化的管控、过程检查及差异项闭环。一般差异项由职能部门根据分工推进,重大差异项由项目组负责过程检查和关闭确认。

(4) 嵌入式项目质量监管

在项目质量计划中采取阶段嵌入式质量监管

方式,重点对客户需求、风险、差异项进行识别和管控;对产品设计、工艺设计及检验策划阶段实施监管,确保过程有效受控,

(5) 内部独立安全评估

独立安全评估是指判定系统/产品是否达到规定安全要求的程序,形成关于系统/产品是否适用于特定安全目的的评判,主要审核被评估方提交的安全证据,判断其在安全流程、技术安全、质量管理等方面是否采用了符合这些标准要求的相应过程和技术,并给出判定结论。

在通过项目实施,证明项目质量管控机制、方法有效并具有普适性后,这些机制方法就纳入体系管控层级(QM),丰富体系层级的内容与要求。

2.3 产品层面(产品质量控制QC)

产品质量控制是基于项目质量管理要求进行策划的产品检验规则、方法,是企业为生产合格产品、提供顾客满意的服务和减少无效劳动而进行的控制工作,围绕产品质量形成全过程的各个环节,对影响工作质量的人、机、料、法、环五大因素进行控制,并对质量活动的成果进行分阶段验证,以便及时发现问题,采取相应措施,防止不合格重复发生,尽可能减少损失。质量控制应贯彻预防为主与检验把关相结合的原则,是质量管理的最基本工作,致力于满足质量要求。产品层面质量管理有四大支撑,分别为自制产品质量控制、供应商产品质量控制、子公司质量管理、探伤管理。

(1) 自制产品质量控制

按照项目合同及相关程序文件要求,根据相关技术输入,结合最小作业单元,实施工艺、质量一体化策划,质控人员据此实施实物质量控制。通过过程巡检、过程专检、工艺纪律检查、关键位置影像化记录等方式确保产品质量符合性,通过QMS(质量管理系统)、MES(制造执行系统)实施检验数据在线推送和数据统计分析,推进质量改进;打造现场“铁三角”,对工艺、质量、生产3类人员实施区域负责、“包产到户”。

(2) 供应商产品质量控制

针对供应商质量管理工作,以“提升过程保证能力、确保产品实物质量”为管理核心,以“体系、

过程、产品”为管理对象,以“三新一特一改”为管控重点(新产品、新工艺、新供应商、特殊过程和变更),以质量指挥中心、质量管理系统、检修运维系统为信息化支撑,开展了对供应商的技术质量交底、飞行检查和“扶-管-服”等管控活动,再辅以质量要素参与订单份额分配和质量红黄牌管理等,激发供应商内生动力,促进管服结合、良性互动的协同发展。

(3) 子公司质量管理

企业针对子公司质量管理,试点建立体系审核不符合项、质量检查问题、重大自责质量问题、开口项、客户投诉等子公司质量评价指标。子公司质量管理主要措施包括:开展培训及帮扶、完善管控机制、实施量化评价、平移信息化系统等。开展培训及帮扶指对子公司关键管理岗位和关键质量控制人员进行专业培训和帮扶,推动子公司自我管理能力提升;完善管控机制指建立子公司项目过程的技术、质量监督和产品验收机制,实现母公司对子公司技术、质量的有效管控;实施量化评价指完善对子公司的量化评价指标,实施多维度评价,将评价结果与子公司组织绩效、核心岗位绩效的评定等挂钩;平移信息化系统指推进信息化系统向全资、控股型子公司的平移,实现子公司关键质量数据的实时获取。

(4) 探伤管理

企业以完善探伤报告为基础,实现探伤报告由合格证到过程记录的转变,提升过程质量追溯,深挖数据价值利用,推进产品焊接质量提升,通过纸质记录信息化,提升数据应用效能,规范探伤过程执行。

被验证有效的产品检验规则、方法,将被作为通用检验规则纳入项目质量管控(QA)或质量体系管理要求(QM),为今后的质量检验工作提供指导。

质量管理体系层级架构如图2所示。



图2 质量管理体系层级架构

3 质量管理体系成熟度

企业建立涵盖3层架构的质量管理体系成熟度定量评价体系,确定组织的质量管理体系成熟度等级,识别组织的改进和创新机会。持续改进质量管理体系,强化竞争优势,增强顾客满意,引导组织追求卓越,提升企业整体绩效。通过主营业务过程、管理过程和支持过程(如图3所示),基于中车Q及ISO/TS 22163标准要求实施量化打分评价。评价结果可用于发现系统性问题,确定组织质量管理体系存在的优势和劣势,受评价方针对不足与劣势制定整体提升方案并实施改进;横向对比,确定与对比对象的差距制定改进计划并实施;纵向自我对比,对不同层级不同维度进行薄弱分析,确定管理体系成熟度目标、改进行动及优先级,并持续改进;利用评价发现,进行持续改进,如:对评价项点等级低于2分内容或目标要求时制定有针对性的整改方案并实施。

从体系到项目再到产品,管理范围越来越聚焦,管控手段越来越有针对性,而体系/项目的普适性机制、方法,来自于被验证有效的项目管理机制/方法或产品质量控制手段/方法。质量业务层级架构为不同质量管理阶段、管控层级、管控对象提供规范,发挥各自不同的作用,3个层级横向开展PDCA循环,纵向“以上率下”,又“自下而上”反馈、改进,形成大的PDCA循环,通过螺旋状上升不断优化质量管理体系、方法,丰富体系层级的要

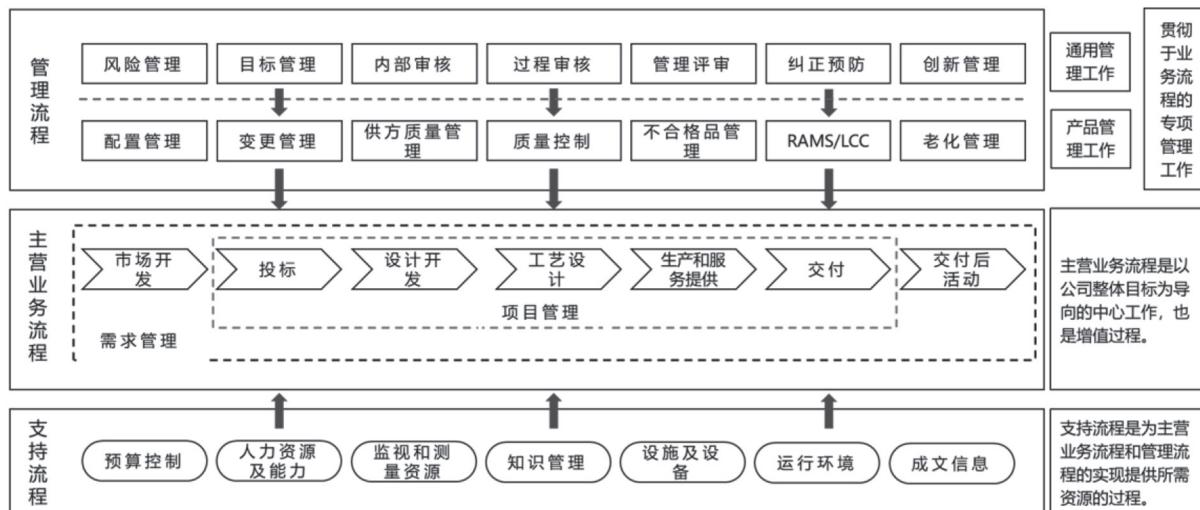


图3 业务过程、管理过程和支持过程

求。这3个层级之间相互关联、相互影响，共同构成了质量管理工作体系。通过不同层级的分工合作，可以有效地保证产品或服务的质量，促进企业质量管理成熟度的提升，同时提高企业的竞争力和信誉。

4 结语

企业长远发展必须依靠软实力“治天下”，软实力买不来只能靠自己打造。从体系（公司质量管理/通用质量管理要求QM）、项目（项目质量保证QA）、产品（产品质量控制QC）3个层面构建企业质量业务层级架构，为不同的质量管理阶段、管控层级、管

控对象提供规范、发挥各自不同的作用。体系层面，通过建立层级间PDCA循环，不断完善、丰富公司质量管理体系内涵和有效管控手段。项目层面，通过厘清项目组从立项、投标、项目策划、产品设计等阶段的管理职责和强制交付物，试点实施施工质量策划和嵌入式项目质量监管，细化项目组的统筹策划和监管职能，促进项目管理效能的提升，保证了产品的按时交付和合同的有效兑现，为企业提高营业收入、提升利润增长提供保障。产品层面，质量控制手段不断丰富，通过组建供应商质量管理体系(SQE)团队，应用生产制造过程“合字”作业法、探伤监督等方法，持续开展供方“扶管服”“飞行检”、FAI优化，实现公司产品质量总体稳定。

参考文献

- [1] ISO/TS 22163: 2017, 铁路应用 质量管理体系 铁路行业业务管理要求: ISO 9001:2015和特殊要求在铁路行业的应用[S].
- [2] 董威,李彦林. 动车组全生命周期服役性能保障技术研究[J]. 标准科学, 2023(8):96-100.