

# The Construction of China Tower's "Three Horizontal and Three Vertical" Penetrating Quality Management System

Jiabao Liu

Taiyuan Branch of China Tower Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

## Abstract

In the context of the in-depth implementation of the "Quality Power" strategy and the continuous deepening of state-owned enterprise reform, as the main force in national communication infrastructure construction, China Tower has actively explored and established a "comprehensive, whole-process, and all-staff participation" "Three Horizontal and Three Vertical" penetrating quality management system, achieving a fundamental transformation from traditional "fragmented control" to modern "systematic penetration". This system adopts "project quality, product quality, service quality" as horizontal business dimensions and "quality standards, quality assurance, quality supervision" as vertical management dimensions, forming a scientific closed-loop, continuous improvement PDCA quality management mechanism. Research shows that the "Three Horizontal and Three Vertical" system effectively addresses the management challenges in the communication infrastructure industry characterized by "wide coverage, long chains with multiple nodes, and complex collaboration", providing a systematic and replicable practical paradigm for state-owned enterprises to advance the digital transformation of quality management.

## Keywords

Three-horizontal and three-vertical; Quality management system; Digital transformation; Quality competitiveness; China Tower

## “三横三纵”穿透式质量管理体系的构建

刘嘉宝

中国铁塔股份有限公司太原市分公司, 中国·山西太原 030000

## 摘要

在“质量强国”战略深入实施与国有企业改革持续深化的时代背景下,作为国家通信基础设施建设的主力军,积极探索并构建了“全方位、全过程、全员参与”的“三横三纵”穿透式质量管理体系,实现了从传统“碎片化管控”向现代“系统化穿透”的根本转变。该体系以“工程质量、产品质量、服务质量”为横向业务维度,以“质量标准、质量保证、质量监督”为纵向管理维度,形成了一套科学闭环、持续改进的PDCA质量管理机制。研究表明,“三横三纵”体系有效解决了通信基础设施行业“点多面广、链长点多、协同复杂”的管理难题,为国有企业推进质量管理数字化转型提供了系统、可复制的实践范式。

## 关键词

三横三纵; 质量管理体系; 数字化转型; 质量竞争力; 中国铁塔

## 1 引言

通信基础设施行业具有典型“点多、面广、链长、协同复杂”的特征。一方面,物理站址遍布全国所有地市甚至偏远区域,项目覆盖超过 390 个地市,需统筹协调多家通信运营商、施工合作单位、设备供应商及运维服务商;另一方面,随着公司“一体两翼”战略的深入推进,业务范围从传统的通信基站建设与租赁,逐步扩展至视联监控、数据感知、新能源出行等数字化与能源服务领域,对质量管理的系统性、穿透性和适应性提出了更高要求。传统管理模式下面临

标准不统一、过程管控薄弱、数据孤岛严重、协同效率低下等问题,难以适应新形势下多业务、跨区域、全流程的精细化管理需要。

为系统破解上述管理难题,中国铁塔以“质量强企”为战略指引,创新构建了“三横三纵”穿透式质量管理体系,将数字化手段与质量管理全过程深度融合,实现质量管理机制从经验主导向数据驱动、从结果管控向过程预防、从分散孤立向系统穿透的根本性转变。本文基于中国铁塔近年来的实践探索,系统分析该体系的架构设计、运行机制、实施路径与综合成效,以期为广大国有企业推进质量管理体系升级与数字化转型提供理论参考与实践范本。

【作者简介】刘嘉宝(1984-),中国山东日照人,硕士,工程师,从事工程项目管理研究。

## 2 “三横三纵”质量管理体系的系统架构与核心内涵

中国铁塔“三横三纵”穿透式质量管理体系紧密围绕通信基础设施行业的业务特点与管理痛点进行系统设计，着力回答“管什么”和“怎么管”两个核心问题，构建了业务维度与管理维度有机融合的矩阵式架构。“三横”聚焦核心业务领域，涵盖工程质量、产品质量与服务质量；“三纵”立足管理支撑机制，包括质量标准、质量保证与质量监督，实现业务全覆盖、流程全穿透、人员全参与。

### 2.1 “三横”：全面覆盖核心业务领域

#### 2.1.1 工程质量管控

工程质量是通信网络可靠运行的物理基石，其管理涵盖站址选址、基础建设、设备安装、验收交付等全流程。公司通过“标准管控—过程智能—分级监督”三位一体机制，系统提升工程品质。在标准制定层面，发布并持续更新《运营业务工程标准化手册》《重点场景专项建设规范》等文件，明确关键工序的质量红线，如铁塔基础沉降量 $\leq 3\text{mm}$ 、塔身垂直度偏差 $\leq 1\%$ ，并对高铁、地铁隧道、海洋桥梁等复杂场景制定专项技术标准。在过程管控中，全面依托项目管理（PMS）系统实现从需求提出到验收交付的全视图管理，利用智能视频监控与边缘计算设备实时识别现场安全隐患。通过建立“集团—省—地市”三级质量监督机制，2024年下半年累计检查全国31个省20077个项目，发现并整改工程质量问题3.4万个，整改闭合率达到100%，推动年度工程整体合格率提升至95%。

#### 2.1.2 产品质量管理

产品质量管理覆盖“一体两翼”战略下的全部硬件与软件产品。硬件方面，建立高于国家与行业标准的企业技术规范体系，涵盖塔桅、蓄电池、室分天线、智能换电柜、摄像头等关键产品，实施覆盖供应商准入、生产过程抽检、到货全量检测的全链条管控。2024年，10类核心硬件产品抽检合格率达到100%，52个平台类产品合格率提升至93.6%。软件方面，构建统一的研发运营（DevSecOps）体系，自主研发全国视联平台、智慧能源平台等核心系统，需求响应及时率提升至90%，核心模块代码自主率超过85%，累计申请软件著作权76项，研发效率提升超50%。

#### 2.1.3 服务质量管理

公司构建了面向运营商客户、政企客户和公众用户（如外卖骑手）的多元化服务体系，以实现“快速响应、闭环处理、体验优化”为核心目标。通过10096全国热线、智能在线客服、视频客服、移动端APP等多渠道接入，2024年受理客户各类诉求350万次，智能客服分流率从35%提升至80%。建立“故障—投诉”双闭环处理机制，全年故障工单解决率达到99.90%，投诉工单解决率为98.75%。引入第三方满意度评估体系，2024年“一体两翼”业务总体客户满意度提升至95.5分，其中传统运营业务满意度达95.7分，

智联业务97.4分，能源业务92.3分。

### 2.2 “三纵”：体系化支撑管理机制

#### 2.2.1 质量标准体系

公司系统构建了覆盖全业务的质量标准与制度体系，累计出台包括《质量管理办法》《服务质量能力提升行动方案》等顶层制度8项，《2024年运营业务工程质量标准化手册》等工程类标准8项，《无源分布系统多系统接入平台（POI）技术要求》等产品类企业标准186项，以及客户服务与反馈机制类标准8项，推动质量管理从工艺工序的“小标准”迈向体系化、战略化的“大标准”。

#### 2.2.2 质量保证机制

通过“标准—目标—评价—改进”的PDCA循环管理机制，实现工程建设、产品生产、服务提供各环节的台账化、可视化、可控化管理。实施分级、分专业的质量管控策略，设立不可逾越的“质量红线”，并依托“问题清单、任务清单、责任清单、成效清单”实现闭环整改。2024年，各省市分公司通过该机制累计整改工程质量与服务问题3.4万个，整改完成率100%。

#### 2.2.3 质量监督体系

建立内部多层级检查与外部第三方评估相结合的质量监督评价机制。在工程领域，集团层面采用“线上全量检查+线下重点抽查”模式，年度覆盖全国31省超2万个项目，并对省市级公司实施“再监督”。在服务领域，引入第三方客户满意度调查与神秘客户评估，客观衡量各级单位的服务效能，以外部评价倒逼内部服务优化与管理提升。

### 2.3 组织与文化保障机制

设立专职的质量管理与服务监督部门，横向协同通发、运维、供应链、信息技术等20多个专业部门，纵向贯通31个省分公司及各地市分公司，形成“总部统筹—专业协同—基层落地”的三级工作格局。在企业文化方面，以“质量月”“QC成果发布会”为载体，2024年全年开展各类质量活动401场，参与人次达11.95万；建立“质量积分”制度，将员工参与质量改进、提出合理化建议等纳入职业生涯发展评价体系。

## 3 质量管理方法、工具与模型的创新应用

中国铁塔紧密结合通信基础设施与数字化延伸业务的特点，不断创新质量管理的方法、工具与评价模型，推动质量管理从传统依赖人工经验向数字化、智能化、系统化转型，全面覆盖工程、产品、服务三大核心领域。

### 3.1 工程质量管理：从“人工巡检”到“智能质控”与“模型驱动”

#### 3.1.1 AI赋能的全周期智能质控

针对通信基础设施“点多面广、传统人工检查效率低、成本高”的行业痛点，公司融合“AI图像识别+边缘计算+视频监控”技术，搭建了智能质量控制系统。自主研发56种图像识别算法，覆盖铁塔基础浇筑、接地施工、室分天线

安装等关键工序，AI识别准确率超过95%；在全国17万站址部署边缘计算采集设备，实时回传施工现场视频流，AI自动识别“未佩戴安全帽”“违规作业”等风险行为，2024年累计自动识别并预警风险8.9万次，整改闭合率100%；引入VR全景拍摄与远程验收技术，实现偏远地区、高风险项目的“云验收”，验收效率提升60%，有效节约了人力与时间成本。

### 3.1.2 工程质量竞争力模型构建

基于“三横三纵”质量管理模式，公司进一步构建了具有中国铁塔特色的“三维15点”工程质量竞争力模型。该模型向上承接公司质量战略与目标，向下夯实人员、数字化、创新等基础支撑要素。通过系统性的现状调研与诊断，识别出31个典型质量问题与业务流程风险点；基于风险预控与问题逆向追溯机制，定位管理薄弱环节，针对性设计42个关键质量控制点并形成质控计划；最终针对这些质控点开发了38个量化指标，构成工程质量竞争力评估模型。该模型用于定期测评总部、省、地市三级单位的质量管理成熟度与管控效能，实施分级认证，有效激发了基层单位的内生动力，压实了各级管理责任，使公司的质量管理能力变得可衡量、可比较、可提升。

### 3.2 产品质量管理：全链条质量追溯与生态管理

建立覆盖“采购—生产—交付—运行—退役”全生命周期的质量管理机制。在采购环节，制定《集采产品质量标准》，对电池、塔桅构件等核心物资实行“100%全量抽检”，2024年10类重点硬件产品抽检合格率均达100%。在生产环节，与核心供应商共建“质量追溯系统”，为关键部件加贴RFID或二维码标签，精准记录生产批次、质检数据、物流信息。在运行环节，通过统一的智联平台网管系统实时监控终端设备运行状态，关键指标如电池SOC（剩余电量）、摄像头在线率（智联业务达97.4%）实现可视化预警。在退役环节，制定《换电电池全生命周期管理规范》，2024年累计筛选1.2万套退役动力电池进行梯次利用，应用于储能备电等场景，有效减少资源浪费与环境压力。

### 3.3 服务质量管理：从“被动响应”到“主动预防”与“体验优化”

#### 3.3.1 客户声音（VOC）的全方位管理与分析

搭建“多渠道接入+数字化分析”的客户反馈管理体系。通过10096热线（提供7×24小时服务）、在线客服、视频客服、移动APP等渠道，2024年共受理客户各类诉求350万人次。自主研发“客户声音分析平台”，引入自然语言处理（NLP）技术，对海量客服工单、投诉文本进行自动分类、聚类与情感分析，智能识别出“换电柜故障”“信号覆盖盲区”“费用疑问”等487个共性服务提升点，并推动相关责任单位100%完成整改。

#### 3.3.2 服务质量的动态监控与持续改进

建立“满意度测量—问题诊断—专项整改”的闭环提

升机制。每年委托第三方权威机构进行全覆盖的客户满意度调查，2024年“一体两翼”业务总体客户满意度得分为95.5分，其中运营业务从88.7分提升至95.7分，智联业务从96.3分提升至97.4分，能源业务从88.4分提升至92.3分。针对调查中发现的短板问题，组织开展了“服务提升专项行动”。

## 4 结论与展望

中国铁塔构建并实践的“三横三纵”穿透式质量管理体系，是中央企业积极响应国家“质量强国”战略、主动拥抱数字时代、系统性推进质量管理变革与数字化转型的成功典范。该体系通过“横向业务全覆盖、纵向管理全穿透”的矩阵式设计，有效解决了通信基础设施行业长期存在的“管控难、协同弱、数据散”的痛点问题；通过将人工智能、大数据、物联网等数字技术深度融入质量标准的制定、过程的监控、结果的评价与持续的改进之中，实现了质量管理从“传统经验模式”向“现代数智模式”的跨越式发展；通过推动质量管理工作与品牌建设、客户服务、供应链协同、绿色发展等战略目标的深度融合，形成了“高质量驱动高

展望未来，中国铁塔仍需在以下方面进一步深化“三横三纵”质量管理体系：一是持续推动质量标准与国际先进水平接轨，积极参与并主导ITU等国际组织组织的标准立项工作，如推动《共享通信基站碳排放核算方法》成为国际标准；二是强化人工智能大模型（如“经纬大模型”）在质量预测、质量预防、质量溯源等场景的深度应用，提升质量管理的智能化与前瞻性；三是不断拓展与供应商、合作伙伴的协同深度与广度，共同构建“绿色、可信、高效、协同”的供应链生态系统，为国有企业乃至全国企业的质量管理数字化转型提供更具前瞻性、可复制性的先进实践经验。

### 参考文献

- [1] 国务院. 质量强国建设纲要 [Z]. 2023.
- [2] 中国铁塔股份有限公司. 中国铁塔“十四五”数字化规划 [Z]. 2022.
- [3] 中国铁塔股份有限公司. 2024年中央企业集团年度质量管理工作报告 [Z]. 2024.
- [4] 中国质量协会. 中国质量协会质量技术奖管理办法 [Z]. 2024.
- [5] ISO. ISO 9001:2015 质量管理体系要求 [S]. 2015.
- [6] 中国铁塔股份有限公司. 2024年环境、社会及管治（ESG）报告 [Z]. 2025.
- [7] 工业和信息化部. 关于开展“信号升格”专项行动的通知 [Z]. 2024.
- [8] 中国通信标准化协会. 通信基础设施共享质量管理规范 [S]. 2024.
- [9] 国务院国资委. 国有企业改革深化提升行动简报 [Z]. 2024.
- [10] 中国铁塔股份有限公司. 铁塔视联平台技术白皮书 [Z]. 2024.