

# 论项目管理中机电分项的程序优化和技术把控

李之豪

重庆科学城城市建设集团有限公司

DOI:10.12238/pe.v3i2.12439

**[摘要]** 本文以国有建设管理平台机电工程专业负责人的视角,通过分析和总结房屋、市政建设工程基础设施项目中的机电工程(水电气讯)管理实践,构建“纵横式管控模型”,提出基于“程序优化+技术支撑”的协同管理模式。结合电力扩容程序优化、燃气管道迁改、防排烟系统现场整改等典型案例,阐述通过标准化流程再造、BIM技术应用、多层次协调机制等管理手段,实现质量、进度、安全三重目标有效管控的路径与方法。

**[关键词]** 项目管理; 机电工程; 管理程序; 优化

**中图分类号:** TP271+.4 **文献标识码:** A

## On Program Optimization and Technical Control of Mechanical and Electrical Sub items in Project Management

Zhihao Li

Chongqing Science City Urban Construction Group Co., Ltd

**[Abstract]** From the perspective of the person in charge of the mechanical and electrical engineering major of the state-owned construction management platform, this article analyzes and summarizes the management practices of mechanical and electrical engineering (water, electricity, gas, and communication) in infrastructure projects of housing and municipal construction projects, constructs a "vertical and horizontal control model", and proposes a collaborative management mode based on "program optimization+technical support". Combining typical cases such as power capacity expansion program optimization, gas pipeline relocation, and on-site rectification of smoke control systems, this article elaborates on the path and methods of effectively controlling the triple objectives of quality, schedule, and safety through standardized process reengineering, BIM technology application, and multi-level coordination mechanisms.

**[Key words]** project management; Mechanical and electrical engineering; Management strategy; optimize

### 引言

项目管理是指对工程建设中各项资源、环节及活动进行计划、组织、协调、控制和监督,以实现建设工程预期目标的行为。

现代产业中,建筑业的管理与其他行业(比如制造业)相比有着不同的管理模式。主要原因是各个建筑项目都具有唯一性,比如规模、业态、地域、功能、建设周期及周边现有条件等,甚至参与这个项目的单位、人员都具有唯一性,既不能采用一成不变、刻板的管理模式,也不能放任管理,等到出现问题再想补救措施。事实上,近年来建筑业无论是在规模上还是在质量上都发展迅猛,基建强国称号实至名归,项目管理经验也不断积累,形成了一系列切实可行的管理理论和经验。

对每个工程项目(或建筑体)而言,都是这世上独一无二的一部作品,其诞生过程需要多个单位、多个部门、多个团队、多个专业的有机配合。机电专业是建筑体中的重要组成部分,如果

把建筑体比喻成一个人,建筑、结构专业相当于人的外表和骨骼,而机电专业就相当于血液循环系统、消化系统和神经系统,其重要性和精细程度不言而喻,而且之间关联密切,一损俱损。期间有大量的计划、协调甚至有条件妥协的工作。笔者作为国有建设管理平台机电工程专业负责人,参与了大量公共建筑的项目管理工作,在项目总负责人统一指挥下,协调总包、设计、施工、监理等各方工作,与项目所在地电力、燃气、市政、通讯等管理部门有效沟通(涉及管线迁改、扩容等工作),优化管理程序,提高管理效能,解决技术问题,监督安装施工质量,检查安全措施,保障项目总体进度,实现国有资产的保值增值,并经得起使用方、审计方的检验。

### 1 机电工程分项管理特征与挑战

#### 1.1 管理对象多样性和特殊性

机电工程专业负责人代表建设单位行使管理、监督职权,

项目的参建各方(总包、设计、施工、监理、分包、设备商等)均为需要管理的对象。各方均有自身的工作任务及管理模式,能力也不一定一致。这个管理不是对其具体技术工作的管理和干预,而是对其针对本项目的配合工作进行管控,必要时参与协调,确保项目整体推进。还有需要打交道的特殊群体,如电力、燃气、市政、通讯等管理部门,争取他们对项目在容量上、时间上、便利性上给予足够的支持。如与市政水务部门协调管径与泵站容量匹配(GB 50015)、与燃气集团协调主管道接口位置及管道走向(GB 50028)、与电力部门沟通负荷计算容量与电缆选型(GB 50052)等。

另有一项工作不是管理而是配合,管理团队的配合。在项目负责人之下,还有土建、装饰、机电、采购、景观等专业(专项)负责人,每项分工相互协作构成了项目的管理团队。其中机电分项管理包含并不限于给排水、电气、暖通、通讯、智能化、消防、安防等内容,显而易见其任务是纷杂的。

### 1.2 多边协作复杂性

据统计,一个复杂公建的项目一般涉及10个以上参建主体,平均每个项目会产生30份以上技术洽商,超70%的工期延误均源自专业接口问题。各个参建主体都只注重自身承担的那一部分工作,这就需要机电专业负责人具备把控全局的能力,从了解设计图纸、施工方案、业主需求入手,掌握各个时间节点,督促各方严格落实,提供现场保障条件,必要时也要给予未完成节点者批评及惩戒。

### 1.3 各专业(专项)配合的重要性

在一个项目的建设周期中,机电安装的时序肯定是比较靠后的,但这并不表示前期就可以放松,比如土建阶段就涉及室外管沟开挖、地下管线预埋、设备基础预留、防雷接地敷设、管道穿越楼板、隔墙预留孔洞、大型设备吊装孔预留和封堵等工作,这些事项源自各专业需求,也是比较容易出现问题错漏的地方。机电负责人对专业接口的有效把控、监督和平衡,可明显减少现场变更、无效返工和临时补救,既保障工期,又节省投资。

### 1.4 小结

笔者将机电专业的主要工作性质总结如下:

表1 机电工程专业负责人工作任务解析

工作角色	工作对象	工作内容(举例)	工作特点
服从/配合	项目管理团队/审计	电气: 电力系统、照明系统、配电系统、防雷接地系统 暖通: 中央空调系统、通风系统 给排水: 生活给水系统、生活排水系统、雨水排放系统、污水处理系统	技术含量高; 涉及多种专业知识和技能, 需要具备相应的专业技能和知识。 交叉作业多: 与建筑工程作业交叉, 需要与建筑、结构等多个专业配合。 安全要求严格: 涉及到电力、机械设备、高空作业等, 安全措施须到位。
管理/协调/监督	设计/施工/总包/监理/分包	消防: 火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统、消火栓系统、防排烟系统	质量要求高: 关乎建筑的使用效果、消防安全和节能运维, 须严格控制施工质量和材料质量。
联络/申办	市政/水务/电力/燃气/通讯	智能化: 智慧楼宇系统、安防系统、通讯系统 外部接口: 电力扩容、管线迁改	施工周期长: 前期配合土建, 后期安装+调试, 施工周期相对较长。

## 2 管理程序优化实施路径

### 2.1 建立纵横式管控模型

笔者按照一个项目的建设周期,把参建各方置于一张纵横图中,按建设时间顺序纵向为设计、施工(安装+装饰)、专业分包(如数据机房)、设备商(负责调试)等,横向则为业主(含工程管理部门、总工办、审计部门等),各个节点和责任人表述清晰。监理在施工、分包阶段的纵向上,外部接口管理部门则在横向上,由业主负责联络协调。

某项目涉及业主需求变更,因时间或需求原因不能采用传统的设计院画变更图、施工单位拿到变更单按图施工的办法,故组织了一个专项会议,各方均到现场,业主阐明变更思路,设计院提出变更内容,施工单位权衡实施可行性,监理单位形成会议纪要。问题集中解决,避免互相推诿延误工期。虽然变更各方均增加了工作量,但在纵横图上能明确各方任务和节点,业主需求也为适应工程做了些许调整,证明这种管控模式是有效的。

### 2.2 优化传统的协同机制

严格坚持传统的沟通协调机制,比如:读图记录及回复、施工图纸现场交底、每周协调例会、设计变更程序等等。机电负责人要全程参与这些活动,并掌握关键节点。

在此基础上,可以增加专项会议制度,针对进度瓶颈,要求与之相关各方参会,可以是现场会议,也可以是视频会议,但一定要形成会议纪要并由各方签收。为达到预期效果,可以邀请各方高一级人员,比如项目负责人、总监参会,务实推进。对有外部接口的工作内容,机电负责人应提前和对应的接口管理部门接洽,掌握已具备和尚未具备的条件,将其反馈给各方,共同制定推进措施。

充分利用工作展板、微信群等工具,通报沟通情况,强调有问题必有答复,而且要有时间要求,如针对技术问题清单,设计类24小时答复,施工类48小时做出工序调整,审批类业主72小时完成部门对接。

### 2.3 关键程序优化案例

案例1:某电力扩容并联审批事项,查阅已建项目传统流程:供电方案申报(12天)→设计审查(8天)→施工许可(5天)→总量25天;优化后流程:先期高层沟通+预审制+容缺受理(同步推进3环节)→总耗时18天。

案例2:某项目燃气管道迁改事项,场地比较异形,因设计时间稍早采用了比较老的管网资料从北侧引入,建设过程中得知项目东南侧有另一建设单位的大型项目,其管网资料显示有接入本项目的条件,立即与燃气部门沟通,测算主管容量并评估从东南侧进入的管网可行性,达成燃气管道迁改意向,优化了项目的燃气供应并节省了部分投资。

## 3 核心技术把控要点

### 3.1 常规技术把控

技术质量的把控是机电专业负责人的另一个工作重点,一是检查设计单位对审图机构意见、专家质量抽查意见是否逐一修改到位,二是督促监理单位全程督察安装工程施工质量,三是

与本单位总工办技术人员保持联系,借鉴其他项目的成熟经验,少走弯路。比如:给排水系统关键控制采用EPANET软件进行水力计算验证,验收阶段实施管道水压试验双指标控制,即1.5倍工作压力+10分钟压降 $\leq 0.02\text{MPa}$ ;电气安装质量管控要求母线槽安装垂直度偏差 $\leq 1.5\text{mm/m}$ ,采用热成像仪检测配电柜连接点温升控制 $\Delta T \leq 20\text{K}$ ;加强BIM技术深度应用,尝试建立LOD350精度模型检测管线碰撞并指导施工,或输出预制加工图,指导装配式施工等等。

笔者认为,现场机电负责人需要把控的技术重点并不是水电通等专业本身的技术问题,而是专业接口和实施节点的问题。正如前面所述,机电与土建的关系主要是预留、预埋、大型设备就位等问题,机电各专业之间则是管道合理敷设(位置及时序)、吊顶上风口与灯具、喷淋头位置协调、电气专业对给排水、暖通设备设施(含消防设备)合理控制的问题。某项目走道有排烟管道、新风管道、空调3根水管、消防水管及电缆桥架等,管道密集,而业主要求走道净高要达到2.6米以上。机电负责人预知难度较大,组织设计、施工单位推演管道标高和位置,同时利用BIM技术合理优化,调整各管道施工时序,一次性解决了问题,各方均满意。

### 3.2特殊技术把控措施

对一些在施工过程中遇到的各方有争议、悬而不决的问题,则应采用专家论证会的形式迅速果断给出结论。某项目地下层功能区设置了机械排烟,但对走道防烟分区设置了补风,一些大于 $50\text{m}^2$ 的功能房间有排烟未设置补风,设计单位介绍该地下室局部露出地面、这些房间可通过走道防烟分区的补风一并解决,且规范并未禁止。项目已进入调试阶段,消防专项抽查发现此问题,但设计单位、施工单位都有畏难情绪,且改动较大,还有时间和资金的问题。故立即组织召开专家现场论证会,结论是房间补风是必须的,但考虑到现场施工情况和工期节点,建议有条件补风的就增加补风管道,没有条件补风的房间可采用取消外门,与走道形成连通空间实现补风。对某些位置偏远,需要大量拆除吊顶的房间,专家说服业主改变房间功能,增设防火门,已设置的排烟口拆除或断电处理。该意见得到各方的一致认可,整改工作顺利推进,保证了项目的整体进度。

机电专业设备、材料的类型、品种众多,设备更新快,有些项目因设计时间较早,所选用的设备已有更新产品替代,如制冷机组、空调设备的能效提升等。这就需要与采购负责人保持信息沟通,掌握市场动态,除核心参数必须满足设计需求外,还要评估新产品运行重量、外形尺寸、管道接口对荷载、机房空间、

管道走向等安装过程的影响,避免盲目采购,等设备到货遇到问题再临时想补救措施。

## 4 国有资产管控实践

### 4.1全过程造价控制

对材料核价严格遵守单位建立的三审制度,即品牌库筛选→市场价调查→审计预审;对于变更签证则要求设计、施工、监理、业主、审计五方共同会签确认。

### 4.2安全检查制度化

业主是安全工作的第一责任人,也是保障国有资产权益的实施者。现场各专业负责人必须按照安全管理条例督促、检查施工单位的安全工作,形成制度,定期或不定期检查,及时消除安全隐患。

### 4.3审计风险防范

机电工程多数为隐蔽工程,应逐步建立影像档案保存制度,利用全景照片+局部特写+日期时间的方式,尽可能实现隐蔽工程的可追溯性;在物料管理方面,逐步推广物资进场“二维码溯源”管理模式。

## 5 结语

机电专业负责人通过工程实践和项目管理经验积累,应发挥资源协调者、技术统筹者、风险管控者三重角色,具备掌控项目进程、解决现场问题、查找安全隐患的能力,构建程序化、标准化、数字化的机电工程管理体系,并加强机电专业安装过程的可追溯性记录,确保项目整体质量和进度,杜绝或减少项目建设过程中的缺憾,完成国有平台公司对国有资产保值增值的任务,也为同类项目管理提供可借鉴、可复制的管理模式和经验。

### [参考文献]

[1]石华旺,宋维举,张俊连,等.“工程经济与项目管理”课程教材建设探析[J].唐山学院学报,2024,37(2):100-103.

[2]陈熹.浅谈机电工程项目管理[J].城市建设理论研究(电子版),2015(35):827.

[3]2018年版二级建造师执业资格考试用书《机电工程管理与实务》复习指南[J].安装,2018,(04):13-14.

[4]左小德.项目管理理论与实务[M].机械工业出版社,2023.01.459.

[5]余源鹏.建设项目甲方工作管理宝典—建设单位基建管理部门报批报建与工程管理指南化学工业出版社,2015.

### 作者简介:

李之豪(1993--),男,汉族,重庆市人,本科,工程师,主要研究方向为建设项目的机电专业(水电气讯)全过程管理。