[全过程管理]

项目全过程多维管控及可视化动态感知

文/周蓓蓓　徐进杰　陈文睿
广东电网有限责任公司广州供电局

针对项目管理流程复杂、项目推进滞后问题，研究项目全过程管理方案，提出多维度个性管控及可视化动态感知模型，将项目进度直观动态展示并结合项目实施主体个性化分析，开发项目全过程可视界面和一键更新功能，促进项目顺利推进，提升项目管理水平。通过试点实施，实现了项目可视化率100%，项目管理工时下降864 h，效果显著。

随着电网规模不断扩大，生产项目数量日益增多，由于项目管理涉及部门众多，信息流通不畅，不同类型项目全流程不同，导致项目管理越发复杂，项目推进存在滞后。同时，由于系统支撑不足，仅有的里程碑项目监控模块无滞后提醒功能，无法直观反映项目全流程状态，探索统一有效的项目管控方法和展示界面需求迫切。

项目管理方法和工具有许多种，比如常用的关键链法、关键路径法、进度网络分析、资源优化技术、建模技术及进度压缩等，这些方法对项目时间管理有一定作用，但在电力企业的应用中存在局限性。为支撑企业生产项目精益管理，做好项目资源优化配置和实施管控，本文注重项目全过程多维度管控及可视化界面开发的研究。

总体思路

充分考虑不同类型项目管控的合理性和电力企业的适用性，采取灵活多样的方式对项目进行统一管控。对于常规项目，以里程碑进度表为基础，梳理项目管理全流程确定关键环节，分析其前后环节，制定标准工期，对关键环节进行周期性管控，达到常规项目全过程标准可控；对于非常规项目，其全过程与常规项目不同且无法规定统一的标准工期，故采用实际进度匹配计划进度为原则进行管控，这种管控方式可以根据需求监控不同关键环节，实现非常规项目全过程灵活可控。同时，分别在变电所、部门、业务组及负责人等多维度开发可视化项目分析界面，直观感知项目管理难点。通过编程，利用Excel 与Power BI 软件自动匹配，实现项目全过程多维管控及动态感知模型一键更新。

项目全过程

从项目正式立项到最终档案移交，梳理出生产项目全流程包含设计、物资及施工等7大模块38个环节及其间的关联关系。梳理发现由于环节间存在依赖关系、时间顺序关系及时间并行等多种关系，导致项目全过程复杂，管理冗乱，为此需在全过程寻找关键环节进行管控。结合电力企业项目管控经验和梳理结果，最终确定极易影响项目推进的15个关键环节作为管控基准。

多维管控规则

电力企业项目类别众多，不同类型项目的全过程存在差异，故需用多维灵活管控方法进行统一管理。参考目前项目实施现状，对常规项目，利用标准工期法对实际进度进行周期性监控，对于正

在进行的关键环节，超过标准工期亮红灯，即将到达标准工期亮黄灯，正常工期则亮绿灯，利用不同颜色显示项目流程的不同状态，起到告警和提醒的作用。

由于电力企业生产项目实施过程必须结合停电进行，需紧凑开展前期准备工作，为实施过程提供充足时间保障，因此，对项目前期准备阶段和竣工后阶段，标准工期按照上个关键环节实际完成时间顺排计算，为招标等不可控环节留有时间裕度；对物资合同签订后的关键环节，标准工期按照计划开工时间倒排，确保按计划准时开工。对于开工到竣工的现场实施阶段，受停电计划等不可控因素的影响，按照计划时间进行监控。这些监控规则组合成适用于电力生产常规项目的完整监控体系。

常规项目监控规则见表1。

表1　常规项目监控规则

序号	关键环节	前序环节	后序环节	标准工期	起期条件	预警条件
1	初设完成	项目下达	初设完成	120	120	90
2	物资申购完成	初设完成	物资申购完成	90	120	90
3	物资招标	物资申购完成	物资招标	90	120	90
4	物资合同签订订	物资招标	物资合同签订	60	60	30
5	厂家生产	物资合同签订	厂家生产	60	30	60
6	物资到货	厂家生产	物资到货	30	0	30
7	施工图完成	物资合同签订	施工图完成	180	ISO	120
8	施工招标	施工需求编写	施工招标	150	150	120
9	施工合同签订	中标通知书	施工合同签订	30	30	30
10	开工前准备	MAX（6、7、9、计划开工）	开工	30	60	30
11	实施	开工	竣工	按计划	按计划	30
12	结算	竣工	结算	60	60	30
13	退料及报废资料移交	竣工	退料及报废资 料移交	10	10	0
14	物资报废	竣工	物资报废	30	30	0
15	档案归档	结算	档集归档	30	0	30

为了保证电网安全和供电可靠性，电力企业存在计划外特殊实施项目和紧急抢修项目，这些项目的实施全过程不同于常规项目，往往不适用于标准工期监控算法。因此，对于此类项目采用实际进度与计划进度匹配的原则进行监控，即对于正在进行的实际进度超过计划进度亮红灯，计划到期前一个月亮黄灯，确保在“关门”时间内推进项目运转。对于已完成和未来计划的关键环节采用不同颜色区分环节状态，实现项目全过程状态跟踪，为项目完成后评价提供依据。同时，对于不同类非常规项目可灵活监控不同关键环节，提高监控效率和准确性。

非常规项目监控规则见表2。

表2　非常规项目监控规则

序号	关键环节	前序环节	后序环节	超期条件	预警条件
1	初设完成	项目下达	初设完成	超计划	计划前一月
2	物资申购完成	初设完成	物资申购完成	超计划	计划前一月
3	物资招标	物资申购完成	物资招标	超计划	计划前一月
4	物资合同签订	物资招标	物资合同签订	超计划	计划前一月
5	物资到货	物资合同签订	物资到货	超计划	计划前一月
6	施工图完成	物资合同签订	施工图完成	超计划	计划前一月
7	施工招标	项目下达	施工招标	超计划	计划前一月
8	施工合同签订	施工招标	施工合同签订	超计划	计划前一月
9	开工前准备	MAX（5、6、8）	开工	超计划	计划前一月
10	实施	开工	竣工	超计划	计划前一月
11	结算	竣工	结算	超计划	计划前一月
12	退料及报废资料移交	竣工	退料及报废资 料移交	超计划	计划前一月
13	物资报废	竣工	物资报废	超计划	计划前一月
14	档案归档	结算	档集归档	超计划	计划前一月

可视化感知

以项目里程碑表为基础，依据多维管控规则，利用Excel与Power BI软件匹配，通过编程自动生成可视化界面。在项目流程图的基础上，开发项目进度跟踪甘特图，打通线上线下信息交互壁垒，实现项目全过程可视化展示，从源头上解决项目全流程追溯困难、信息流通不畅的问题，为项目标准化管理提供保障。

在传统甘特图的基础上，增加状态显示功能，用不同颜色区分，直观感知当前项目全过程状态，并标识出当前流程应完成时间，为项目顺利推进提供支持。随着里程碑时间节点更新，甘特图形状和颜色随之改变，实现项目全过程状态动态更新，极大程度减少关键环节跟踪时间，提高项目管理者工作效率。

单项目全过程可视化示意图如图1所示。

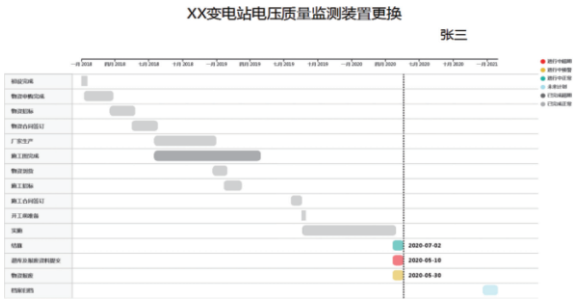

图1　单项目全过程可视化示意图

个性化分析

在单项目实现全过程可视化跟踪的基础上，分别在变电所、部门、业务组及负责人等层面对项目关键环节进行个性化分析，点面结合，全方位直观感知项目管理存在问题，解决传统项目管理盲区，为项目管理后评价提供依据。

在变电所层面，对所有项目数量进行中环节状态分析，直观感知项目管理现状，同时分析超期环节占比，为寻找项目管理难点和进一步提出改善措施提供数据支持，实现变电所所有项目进度统筹协调。

在部门层面，对各部门项目数量进行中环节状态对比分析，直观感知部门层面项目管理现状，为部门及时调整策略提供依据。

在业务组层面，实现业务相关环节直观感知，解决传统业务组跟进项目困难、线下流程不畅的问题，为优化业务流程，跟进项目实施提供保障，提高业务组工作效率。

在项目负责人层面，实现管理现状直观感知和对比分析，用不同颜色展示各关键环节不同状态项目负责人占比，用绝对值和相对值量化项目负责人管理状况，为项目完成后负责人后评价提供依据。

项目负责人可视化界面示意图如图2所示。

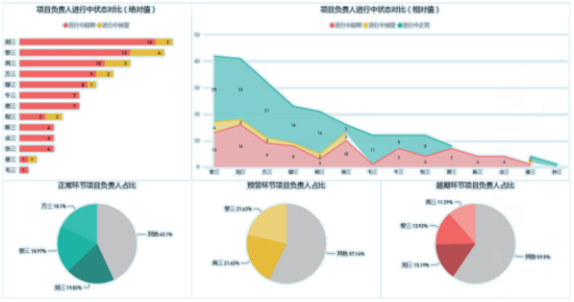

图2　项目负责人可视化界面示意图

与传统项目管控方法不同，以上模型均能根据里程碑进度表自动生成和一键更新，可根据需求调整更新频率实现实时监控，同时改变传统人工统计的方法，利用工具自动运算，提高监控准确性。模型的建立和可视化界面的开发使项目管理者直观清晰感知项目全过程状态，及时调整项目进度，为项目规划和决策提供依据，为项目后评价提供数据支持，极大程度提高工作效率，提升管理水平。

结果

项目全过程多维管控及可视化动态界面开发解决传统项目盲区问题，显著提升项目管理者工作效率，大幅度减少管理时间成本和人力成本，实现了项目可视化率100%，项目管理工时下降864 h。

按照模型实行管控后，单人次项目管理总工时下降时间表达式为

$$T=\sum_{i=1}^{n}Z_iH_iP_i \tag{1}$$

式中，T表示单人次项目管理总工时下降时间；i表示项目类型，包括技改、大修、日常维修及抢修等；n表示项目类型总数；Z_i表示统计年度内项目管理的次数；H_i表示该类项目进行管理的标准工时；P_i表示项目全过程多维管控及可视化动态感知后各类项目工时降低比例。

项目管理总工时下降时间表达式为

$$T_s=\sum_{j=1}^{m}T_j \tag{2}$$

式中，T_s表示项目管理总工时下降时间；j表示不同类型项目管理者，包括项目管理专责、项目负责人和部门负责人等；m表示项目管理者总人数。

结合项目管理总工时下降时间及人力成本，可计算得直接经济效益为

$$E=T_s g \tag{3}$$

式中，E表示项目全过程多维管控及可视化动态感知后取得直接经济效益；T_s表示项目管理总工时下降时间；g表示单位工时平均标准工资。

按照2019年参与项目管理工作人数总量统计，项目管理总工时可降低864 h，按照式（3）代入数据得每年直接经济效益12.96万元。

结束语

项目全过程多维管控及可视化动态感知，解决传统项目全流程追溯困难、管理冗杂的问题，开发项目进度颜色标识甘特图实现项目全流程状态直观可控，运用多维管控方式实现项目管理灵活统一。个性化分析为查找项目管理难点提供依据，为项目顺利推进奠定基础，为项目后评价提供数据支撑。同时，可视模型和分析界面自动生成实现项目“一键化”动态感知和实时监控，为项目规划和决策提供依据，极大地提高效率，提升管理水平。EA

（收稿日期：2021-12-08）

参考文献

[1] 王珊珊，王茜．探讨项目管理在电力企业中的有效应用[J]．全国电力行业优秀管理论文集，2016：434-435．

[2] 黄冕，李林．大数据背景下项目管理理论与模式创新研究[J]．湘潭大学学报，2020，44(3)：25-30．

[3] 张谦，雷洋．基于BIM的工程项目管理数据关系模型及应用[J]．土木工程与管理学报，2020，37(3)：67-84．

[4] 罗微，谭锡林，蔡莹，等．面向智能电网的自适应调度管理机制研究[J]．电气应用，2021，40(12)：56-60，65．

[5] 蒋龙．基于层次分析法的电力交易机构合规风险管理研究[J]．电气应用，2020，39(10)：52-56．