

涡轴 16 发动机的研制计划管理

Development Plan Management of WZ16

刘玉萍 李洪伟/中国航发东安

涡轴 16 (WZ16) 发动机项目涉及中法两国多个利益相关方, 而中法两国的语言、文化、理念均有较大差异, 且利益相关方的诉求也各不相同, 决定了项目的沟通和协调非常复杂。通过 WZ16 发动机产品研制计划管理, 建立起良好的沟通机制, 有助于各方有效交流、分工协作、化解分歧、达成共识, 使决策更加合理、有效, 实现共同愿景。

计划管理是项目管理的九大知识体系之一, 是确保项目成功的基础。中国航发东安在 WZ16 发动机产品的研制过程中, 根据项目目标, 建立了三级项目计划体系, 并辅之以各类行动计划和专题计划。项目计划的实施过程也是完成整个项目任务的过程, 在计划管理过程中开发了大

量的工具对计划加以管理, 通过对资源的合理分配和对生产进度的详细安排, 做到快速响应、以满足客户需求。

建立三级计划管理体系

为适应与国际先进企业管理的对接, 中国航发东安 WZ 16 发动机项目计划管理体系分为三个层次: 战略层, 指

总体计划, 即第一级计划; 管理层, 指分项计划, 即第二级计划; 执行层, 包含第三级计划、行动计划、专题计划。项目的第一级、第二级、第三级计划, 全部以合同和双方合作执行委员会的决策为依据, 工作目标均指向项目的最终完成, 取得型号合格证。对于第一级总体计划, 如图 1 所示,

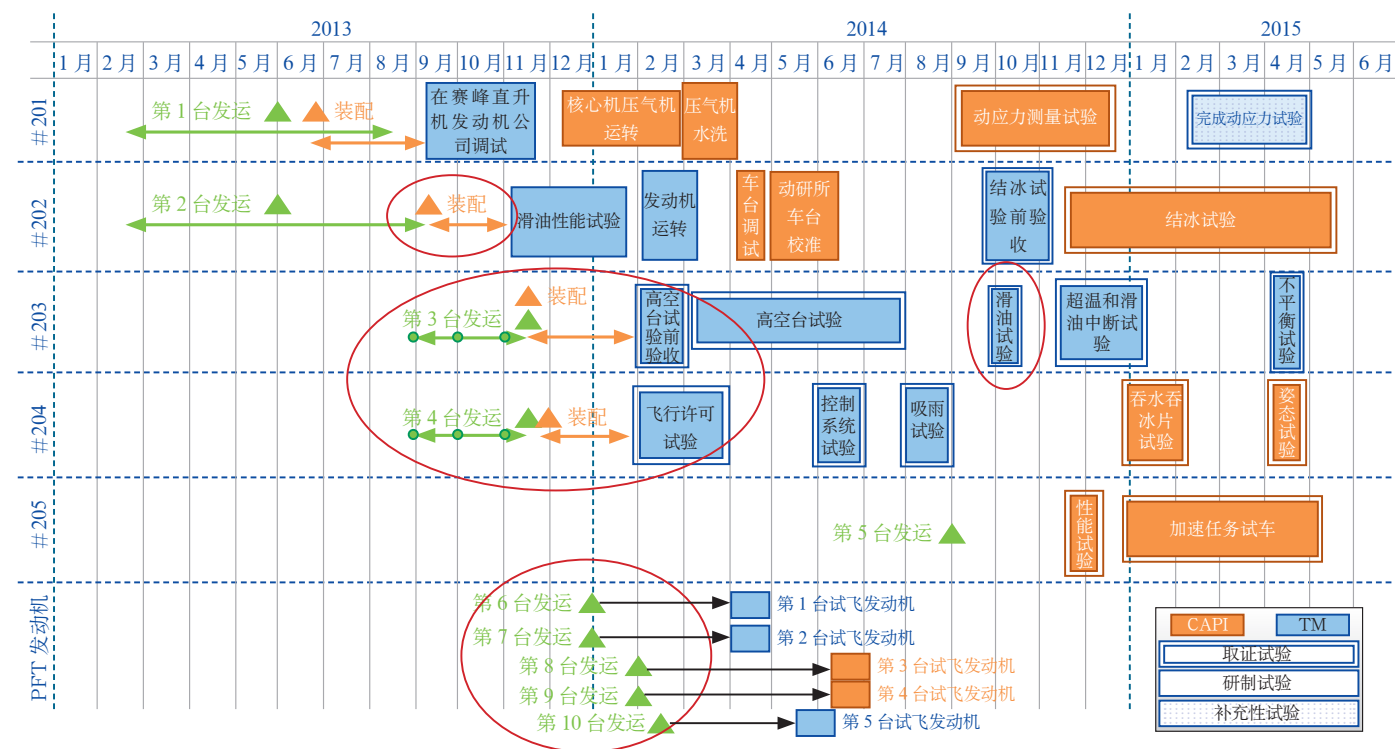


图1 图示化的WZ16项目第一级计划 (2013—2015)

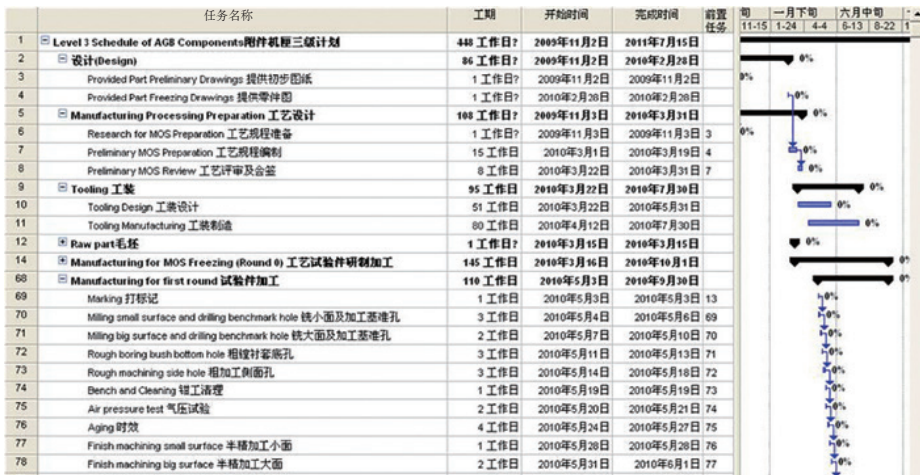


图2 附件机匣三级计划

做到了全员了解，保证了全体成员目标明确。第二级、第三级计划则是谁执行、谁编制、谁维护，提高了计划的可执行性，避免了“拍脑门”计划无法落实；专家参与计划评审，有效保证了计划的合理性；通过实行过程预警和补救计划的实施，加强了计划控制。

项目计划中制造计划是重点，执行层面的第三级计划直接指导具体工作，在制造的具体工作未进行之前，由专人结合工艺流程，分析制订详细的实施网络计划，内容包括设计图样状态、工艺规程、工装准备、设备能力、工艺攻关难点、特种工艺认证、生产加工、原材料及组合件采购、首件鉴定等。对这些方面进行详细分

析，计划的最终确认由设计、工艺、质量、生产和采购的相关负责人共同完成。因此，编制成的第三级计划涉及到了制造全过程的各个环节，落实到每个制造工序，明确了人员、设备、物料、加工方法、环境、测量等各个要素。同时，项目计划明确了每项工作的责任者和资源，有利于责任落实和资源调配。在项目计划制订过程中，通过计划评审保证计划的合理性。在计划跟踪方面，各级计划设专人进行追踪，定期汇总、通报。计划执行前须识别过程中的风险，以便尽早采取预防或纠正措施。在执行过程中对计划工作进行细微化管理考核，并制定、完善考核制度以保证计划的有效运行。在执行过程中，定期根据实际

生产中出现的偏离情况做出相应的调整，制订补救计划，2012年共编制和调整项目第三级计划6次，保证了计划的有效性和可执行性。图2为采用Project软件编制而成的第三级计划样例。

为加强对项目研制计划之外的项目工作的管理，中国航发东安在原有“拉条挂账”管理方式的基础上，借鉴国际合作通用的做法，实施“行动计划”管理。行动计划主要针对临时决定的一次性工作，每项行动均落实了责任人、标的物、完成时间三要素，在每周例会上检查、更新行动计划，用不同颜色区分完成、进行中和拖期等不同状态，使相关行动项得以有效落实和跟踪，保障了各项临时性工作顺利开展，行动计划的样例如图3所示。

在项目的实施和推进过程中，以第三级计划、行动计划为主线，辅之以项目专题计划。专题计划是基于风险管理和根据适时出现的管控活动的要求而制订的各类专题管理计划。例如，压气机关键件回流器内流道的测头问题，针对内流道测量制订了多种方案，按不同方案须进行相应测头的设计制造工作。相关工作组立刻针对该问题制订了专题计划，如图4所示。落实专项内



图3 项目行动计划样例



图4 回流器内流道测头专题计划

容，明确时间节点和负责人，经过两轮完善，最终将问题归零。整个过程均有计划、有落实、有监控、有反馈，形成闭环管理。

应用多种计划监控工具

计划执行与控制是计划管理的关键环节，在计划管理过程中，中国航发东安还开发了大量的工具对计划加以管理，建立有效的计划控制机制，收到了良好的效果。WZ16项目用第三级计划、生产进度表、停产通知单、红旗程序、每周投产/完成生产绘制柱

状图等工具对生产状态实时监控，对偏离计划的零件及时查明原因，并采取相应措施，以保证生产顺利进行，任务按节点交付。

为了更好地指导现场工作，制订的第三级工作计划、单件生产进度表等工具真正深入应用到了生产现场的示板上，使工人和现场管理者对产品进展状态和存在的问题一目了然，以便管理者对制造信息实时掌控，提高了问题的解决效率。

图5为民机与科研分厂全部WZ16零件的按计划进展情况，蓝色

代表工序按计划进行，红色代表工序拖期，绿色代表提前按计划完成，橘色横线代表最终节点。该图可以直观地反映出需要重点关注的工序，或计划不合理的工序，以便调节和掌控。

在计划追踪方面，中国航发东安采用投产/完成生产来绘制柱状图对制造进展进行追踪。如图6所示，红色曲线代表计划投产数量，蓝色曲线表示计划通过首件鉴定的数量，红色柱状图表示实际投产数量，蓝色柱状图表示实际通过首件鉴定的数量（其中零件于2012年年底均已完成制造）。计划曲线为2013年3月经赛峰直升机发动机公司和中国航发东安双方共同确认的计划版本，柱状图为每周统计的实际情况。该图能清晰地反映出实际与计划的偏离程度，以便及时预警和采取相应的补救措施。

此外，中国航发东安在WZ16项目中还采用红旗程序和停产通知单对关键重要零件和影响生产的重要问题进行预警。实现了出现问题单位和责任单位之间的直线沟通，提高解决问题的效率。

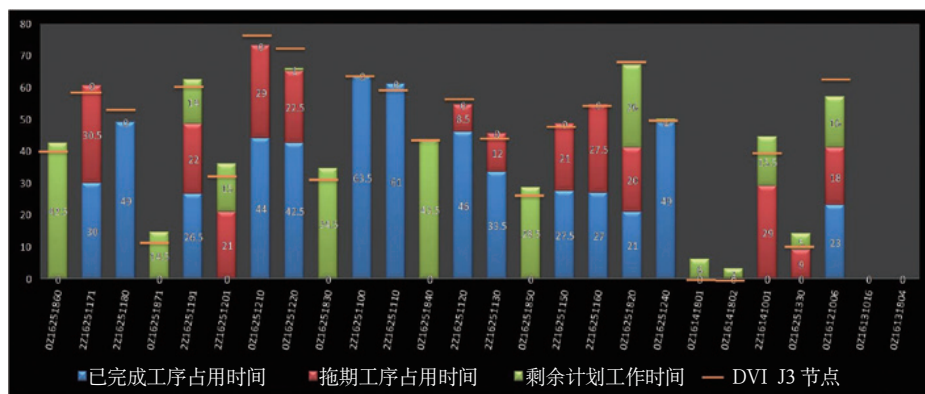


图5 民机与科研分厂整体件号进展表

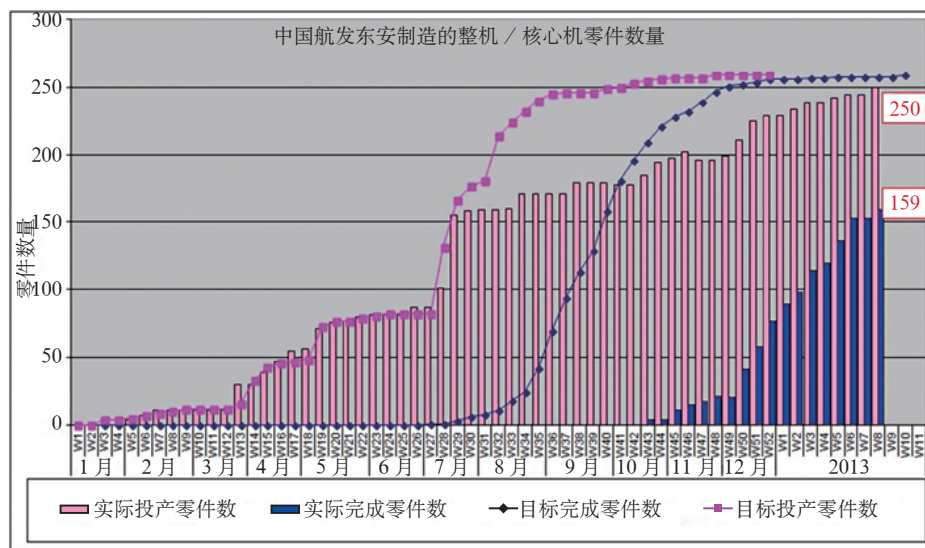


图6 投产/完成生产柱状图

建立风险防范机制

项目除了在立项前进行全面的风险识别，在管理过程中还进行了全面风险分析和制造风险分析。识别方法以头脑风暴法、计划检查法、交谈沟通为主，辅之以核对表分析、图解技术、专家判断等方法。

风险识别完成后风险项目将列入风险管理矩阵进行追踪、管理，并由项目团队根据风险矩阵对风险项目进行必要的分析并明确初步解决措施、责任、时间节点。

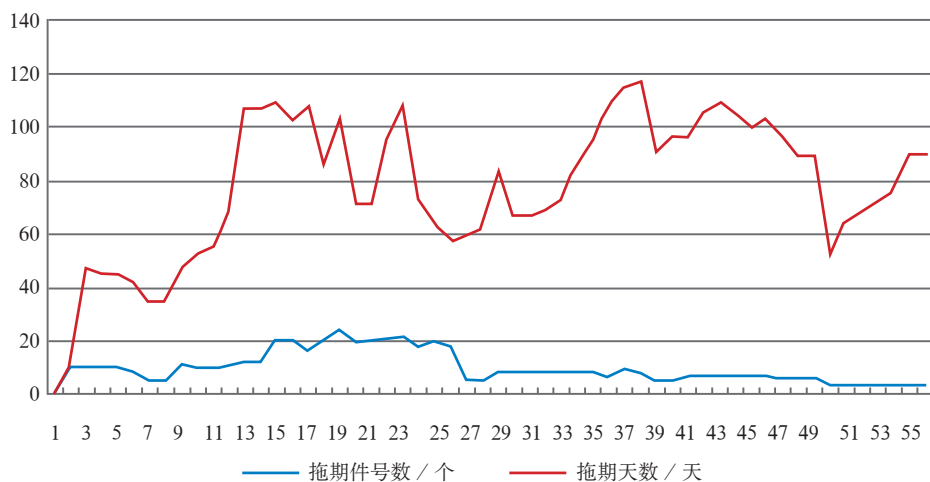


图7 零件拖期统计分布图

图7所示的是项目最紧张的工业化阶段（2012年9月28日—12月19日）的零件拖期件号数和对应的拖期天数曲线图，图示显示少数零件所占的拖期天数较多，体现出了经济学中的“二八”原则，是关注的重点。

对于高交付风险零件，采用红旗程序管理，但抓大不放大。具体执行为：给予高风险零件高的优先级别；确保完成零件在到达某工序前的所有准备工作，该道工序结束后立即被转移到下道工序；每天检查工作现场以确保红旗程序得到有效的执行；继续执行直至该零件加工完成或者风险已被成功消除。

统一计划沟通管理

计划的过程沟通和执行监督是计划管理的重要工作，生产协同系统构建了项目信息平台，实现了信息共享；借鉴了赛峰直升机发动机公司的协调函模式，在项目中推行内部协调函，保证了项目信息的有序传递和可追溯；通过多层次多对象的会议保证了项目的沟通效率。

会议也是项目沟通有效的传递手段。WZ16项目定义了多层级的会议沟通机制，在生产计划管理方面，通过定期召开生产计划和进度沟通会议，共享项目进展、识别重大风险、制定解决措施，以保障项目按计划目标进行。如每周召开1次副总经理会（VP会议），由赛峰直升机发动机公司项目管理副总裁与中国航发东安主管产品研发的副总经理参加，总结制造进展，协商重大制造问题。这些直接沟通机制也加深了双方高层的互信，有利于项目的顺利开展；工作组会议（MWG会议），由中国航发东安和赛峰直升机发动机公司制造经理、相关主管人员参加并讨论本周双方项目进展情况，协商需双方共同解决的问题等；每两个月召开一次的制造状态回顾会（ISM会议），由中国航发东安和赛峰直升机发动机公司项目经理、各业务域经理和相关主管人员参加，回顾制造进展、制定风险应对措施、修正项目里程碑节点等；每天召开的现场工作会，由中国航发东安制造管理人员和赛峰直升机发动机公司驻场

代表参加。每次会议都形成会议纪要，各方签字确认。同时，会议纪要要明确各项会议决议的行动计划、责任方（人）、完成时间等，纳入项目行动计划进行管理，会议纪要以各方约定格式进行规范编号，便于存档、查阅。保障了沟通的有效性并加强了计划的严肃性。

细化计划考核范围

WZ16发动机项目经理对项目成员和其所在单位同时拥有考核权。生产管理部门对生产单位和协作单位进行考核，考核的依据为项目第三级计划、专项计划和行动计划。其中第三级计划考核到工序级计划执行情况。在项目进展关键阶段，通过日报的方式在项目成员范围内对当日完成情况和风险进行通报，并制定行动措施督促执行。

在项目计划管理过程中通过利用多种工具对项目的执行过程进行预估、监控、考核和评价，实现了零件准时交付率和项目总体节点完成率的提高。

结束语

WZ16发动机项目计划是项目所有活动的指南，贯穿于项目管理的始终，它是一个由宏观到微观、由粗到细、逐渐分解、逐渐细化的过程。通过高度重视计划、严格执行计划，当项目实施出现偏离时及时制定措施、修正行动，使项目计划始终处于受控状态，才能使项目始终沿着既定的轨道运转，也只有这样，才能最终实现项目目标。

航空动力

（刘玉萍，中国航发东安，中级经济师，主要从事航空发动机生产管理和生产信息化推广工作）