

关键链在非标设备制造项目中的应用与研究

姜志开

中航工程集成设备有限公司

[摘要] 由于经济全球化从而导致市场竞争的加剧,对项目管理的要求也在不断提高,因此一个技术成熟的建设项目除保证工程质量外,还要做到完工周期较短,资源规划柔性,项目经济效益较高等。关键链项目在克服上述问题等方面也具有很多突出的优势,它不但可以合理地压缩工期,科学高效的分配资源,并且可以有效降低资源耗费。同时,它的缓冲机制还可以降低项目风险,以及合理处理在项目实施过程中存在的不确定因素。本课题分析了项目管理的主要理论方法,通过关键链对非标设备制造项目管理方法加以优化,从而提升企业管理水平。

[关键词] 关键链; 非标设备; 项目管理

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.1491

一、引言

项目管理技术是在第二次世界大战后期兴起的重要管理技术中的一种,最初来源于美国。自20世纪20年代以来,工程项目管理技术就已在美国展开,而当时在科学管理研究领域和经济学研究领域,项目计划管理方式和工程经济方法都有了一定的发展。

一个对整体经济有着明显控制效果的工程项目,不论是新建,或是改建等一系列工程项目,都是确实实实高效率进行的工程项目,其造价成本对周边经济环境的负面影响往往远比工程项目本身的实际造价高出数倍、甚至几十倍。由于现代项目管理所需的资料耗费较少,项目管理耗时较短,现代项目管理的完成日期更加明确,多项目可以并行工作等,因此,现代项目管理的对象也更加倾向于完成高科技工程项目,由于存在上述的新特点,导致了許多现代项目管理人员在对传统项目管理方式的指导与执行过程中,存在着如下问题:

- 多数项目出现时间超期,费用超支等现象
- 项目范围随意变更
- 关键资源往往不能合理利用
- 并行项目争夺资源

这种问题在很大程度上归咎于传统的项目进程控制(CPM/PERT)存在很多缺陷。这种问题包括在编制规划的时候总是觉得资源是无限的,而不能充分考虑到资源约束;忽视了项目管理进度会受到人为因素的影响;割裂的方式对待项目时间管理和项目资源管理。

相比较传统的项目管理方式,关键链管理法把时间约束理论(Theory of Constraints, TOC)的管理原理运用到整体项目管理上,运用有限的资源完成整体项目的进度计划,并运用集中管理工程项目的缓冲时限的观点,来确保整体项目管理的实施,从而能够显著地提高整体项目管理和企业的整体业绩。

二、企业非标设备制造过程中所存在的问题

(一) 非标设备制造项目的特点

非标准性专用设备是指需要自行设计,生产而又不能成为国家标准的、非常用性机械设备,简言之是指在设计或生产技术方面,都不能成为国家标准的机械设备。非标设备形状千差万别,但一般都没有一定规范可循。而且通常都是单件或小批产品,并不存在大量样机试制,因此需要产品设计员有较丰

富的经验,尽量实现产品一次成型。

如果要很好地生产出满足需要的非标性设备,就必须事先对所需生产的非标性设备,有详尽的调查研究、严密的生产规划安排以及周密的比较分析,在初期计划时,就要最大程度做到全面详细,这一类型的生产项目通常具有如下特点:

- 客户本身对新设备的要求不是很清楚,同时,某些新零件由于是第一次加工,往往会出现很多意想不到的问题。
- 由于新设备制造本身没有标准也没有先例,往往需要花费较长的时间,并且由于经验不足常常会对计划估计不足,经常出现项目延期的现象。
- 新设备的制造常常需要对相关产品或相关设备比较熟悉的技术专家参与,对设计者的要求比较高,而这些技术专家往往会成为关键资源而受到多个项目的争夺。

(二) 企业内部非标设备制造项目管理的难点

公司内部非标设备的生产管理工作 and 一般的管理,在很多意义上是差不多的,只是因为其各自特殊性,对此类项目的管理也存在的一定的难点:

- 项目的不确定性因素很多,客户的需求也会随时出现变化,因此对项目周期的精确预估存在困难。
- 这些新设备或生产项目的失败,可能会对公司生产带来一定的负面影响,也因为怕项目如果无法实现既定目标,从而对自身企业产生危害,因此管理人往往会预估下一个十分保险的项目周期,而这个期限通常会超过正常计划完成日期的2倍。但在很多时间即时预留了,很多时间却又无法确保项目管理工作按期进行,所以留出了哪些缓冲时间才是正确的,是此类项目的一个难题。

➢ 由于内部资源有限,很多时候都会出现多个项目或者多个任务抢占一个资源的现象。而怎样合理分配资源也成了该种类型项目管理的一大难点。

(三) 企业非标设备制造项目所存在的问题

因为非标性设备制造项目的特点,再加上组织管理的原因,它面临着许多的问题,通过探讨,本文针对十个非标性设备制造项目展开了研究,并总结出了如下的一些重点问题:

1. 项目的超期问题:在本文所研究的10个项目中,有6个项目超期比较严重,超过了项目总长度的20%,而其余4个项目尽管总超期在20%之内,但也多少存在着相应的超期。但通过

对项目经理的大数据分析,这些超期的主要因素将由表一中给出:

表1项目超期问题总结

超期原因	在调查项目中所占比例
项目成员没有按计划及时完成任务	60%
采购件没有及时交货	50%
外部加工件没有达到期望的质量而导致返工	40%
项目中的资源突然被安排去做别的事情	30%
中途发现问题,导致项目重新设计	10%
客户中途变更,但是不肯为之付出更多时间	10%

2. 资源分配问题:在本文调查的10个项目中,有7个项目的项目经理认为没有得到合适的或者足够的资源(包括人力资源以及设备资源),而这些资源分配的问题主要体现表2所列的几个方面:

表2资源分配问题总结

资源分配的问题	在调查项目中所占比例
没有得到足够的资源	70%
项目中的资源由于同时要做别的事情而无法尽力完成项目	50%
加工设备的占用往往按先到先得的顺序	40%
人员的分配常常是谁用空谁干而不是谁合适谁干	30%
人员的跳槽或者转岗导致没有后备资源	10%

3. 项目管理中的时候留量提问:在本文所研究的十个项目管理中,有九个项目的项目经理,允许在项目管理中添加了相应的时候剩余功率,目的就是当项目管理中发生意想不到的状况的时候,能够使用这些剩余功率作缓冲,而这些剩余功率的添加方法和项目管理的最后成果。

4. 项目管理中的各种资源等待和工作时间耗费问题:在本文研究的项目管理中,有的项目管理,觉得自己刚开始制订的项目管理规划和工作时间余量,是没存在问题的,并且他又觉得对关键链上认为,实现了很好的工作时间监控,但结果却常常会发生这种或者那样的问题,因此,针对以上这些问题,本文准备从项目管理的方式上着手,通过对这些问题的分析,改善现有的项目管理方式,期望能达到以下几个目标:

- 改进本部门非标设备制造项目的准时交付率;
- 建立合理的项目计划调度方法;
- 协调部门内的约束资源,尽量以最少的资源完成最多的任务;
- 分析部门内关键资源的需求量,建立起合理分配关键资源的方法。

三、关键链在非标设备制造项目中的应用

(一) 非标设备制造过程中易出现的问题

在传统的非标项目推进计划中,人们常常忽略了以下几个常见的问题,而这些问题尽管有时候无关紧要,但是却往往会

影响项目进展,或者造成项目损失。这些经常出现的问题大多包括以下几个方面:

1. 学生综合症。通常,人会觉得工作任务必须是上班的那一时刻开始,开始是因为人有很充裕的上班时光,但思维却相对松弛,工作效率也很低下,就把大部分的工作任务都堆到了最后去做,这个现状就叫作“学生综合症”,它的出现,使得在以往的项目管理过程中,加入安全时间非但没有让整个工程项目提前完成,相反常会造成下一个工序的延迟,进而影响整体工期的进展。

2. 帕金森定律。就算工程能提前完成,也会减慢速度,从而形成准确预测了工期,并及时完工的假象。就算工作任务很轻松,也会向同事和上级说,如果工作有困难,经常加班加点,可以证明自己爱岗敬业,守好岗。而这个现象就叫作“帕金森综合症”。它会引起项目成员推卸责任,故意拖延进度等,而且往往会导致整个组织,形成故意拖延的坏风气。从而影响每一项目的进展。

3. 墨菲定律。“墨菲定律”是指只有发生交通事故的可能性才存在,而不管可能性多小,这个事件迟早都会发生的。通常的项目风险管理,只是关注对项目影响较大的风险,而忽视了“墨菲”的存在,从而导致一些小的问题最终演变成大问题。

4. 关键路径。以往项目管理者往往只关注关键路径的进度,以至于形成“向关键路径要时间,向非关键路径要资源”之类的理论。但是实际上,非关键路径上的延误,往往会演变成影响关键路径从而影响整个项目进度。

(二) 关键链在非标设备制造项目中的应用原则

而关键链方法正对以往出现的这些问题,推陈出新形成了一系列特有的理论,其基本原则包括:

1. 用50%概率的可能完成时间作为任务工期的估计。关键链使用了50%概率的可能,完成日期作为对任务工期的估计计划,这么做就可以将单个任务的风险,放在对整个项目的缓冲中来考虑,同时大大减少了任务的预估时间。这个办法的优点就是首先能够降低“学生综合症”的出现,如果一开始让项目成员感到时间很紧,那学生的行动效果将会大为不同,一开始就会很认真地对待工作。其次可以降低预估项目时间的时候,由意外事件而导致工期延误,给项目带来的危害。

2. 识别项目的各种约束条件,将关键链而不是关键路线作为项目的约束。关键链与以往关键路径的最大不同点,在于它考虑了资源约束对项目的影。关键路径往往只考虑到时间和逻辑上的约束,它默认资源是无限的,然而在当今资源有限化的社会,不可能长时间准备无限的资源,来为有限的项目服务,此时的资源依赖与逻辑关系同样重要,不考虑资源约束的项目,很可能会遭遇延迟或者失败。

3. 在关键链后设置项目缓冲区,在任务链汇入处设置输入缓冲,并将缓冲作为控制和衡量项目进度的有效工具。关键链管理中,采用了监控缓冲区技术,来评估整个项目管理的执行状况,并通过对缓冲区被消化的数量,来做出相关判断,从而通过对缓冲区的监测能够更高效地对实现工程项目进行管

理。

4. 使任务服从资源约束的要求。传统关键路径法提倡任务越早开始越好,从而减少项目延时的风险。而关键链基于时间约束论的观念,认为任务越晚开始越好,因此主张使用最晚计划,而并非在传统管理中普遍使用的最早计划,这也就是使用最晚计划能够得到的以下优点:

(1) 使开展中的工序尽可能少(work-in-progress, WIP),可降低早期占用资源和成本;

(2) 减少项目初期启动的工序,使管理者更容易集中注意力在关键工序上;

(3) 工序晚开工通常意味着可获得更充分的信息和投入,从而降低返工风险;

(4) 随工序开展,认识和经验都得到了提高,有利于晚开工工序做得更好。

(三) 关键链项目管理方法与传统项目管理方法的区别

在过去的近50年里,PERT/CPM技术在项目管理领域,发生了巨大的影响。很多现代项目管理软件,是采用该理论的(如Microsoft Project)。不过,因为PERT/CPM的技术先天条件不足,在确定关键路线时,往往只考察与主要任务相互之间的基本逻辑约束关联,而不考察对重要资源的控制关联,资源的约束在实际执行过程中往往产生不少问题,进度规划的操作性也非常不好。

而关键链法与CPM/PERT的主要区别包括以下几点:

(一) 对各种资源利用的认识与差异。CPM/PERT假设了各种资源是无穷无尽的,因而在进行项目管理工作时,仅顾及活动之间的优先关联约束,制定的项目管理规划,导致了各种资源有时候过载,有时候又闲置浪费掉,各种资源使用的均衡程度也不够。

(二) 对人的心理行为的理解与差异。CPM/PERT从纯科学技术视角注重规划的科学化和完善性,而忽略了人心理对整体工程项目进展所形成的负面影响。主要表现为,在CPM所估计的项目活动工期中,含有大量安全富余时期,但由于在整体工程项目实施阶段受到“学生综合症”的影响,导致原来富余的时期被耗费掉,形成前松后紧的现状,如果有意想不到状况爆发,就很难补救。

(3) 对风险的态度也不同。以90%或者更高的几率估计活动工期,这样大的几率所蕴含的风险其实很小,但风险越小就造成了最大利润机会小(项目工期拖延)。关键链方法,可以从全局视角考察项目实施中的整体风险,把各个工期活动的安全时间,整体统一在日期缓冲区中,其出发点是确保整体项目管理的按时完工而不是个别活动,重视项目管理的总体风险,而不是单一考察一个工期活动的整体风险。

(四) 关键链项目管理方法的应用流程

关键链项目管理方法的具体应用过程可以用图1所示的流程图表示。它与传统关键路径方法的主要区别在于,必须识别并优化约束资源,同时在预估项目的时候加入一定量的缓冲,在项目实施的过程中必须监控关键链以及缓冲区的大小。

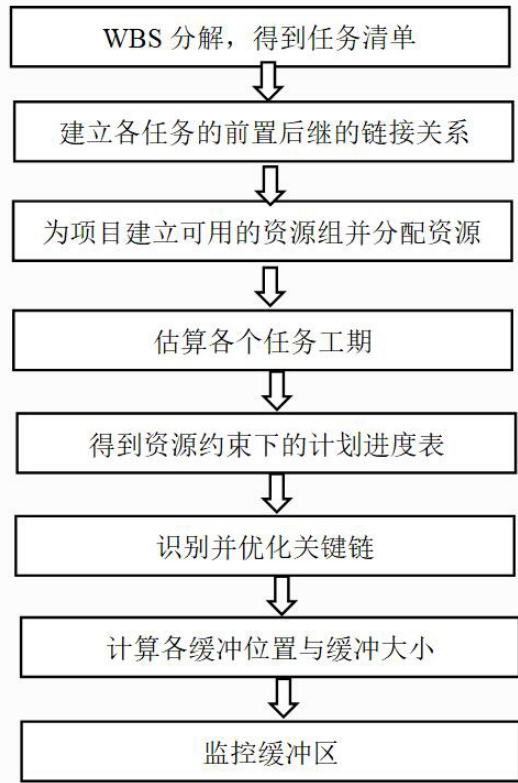


图1关键链应用流程图

结语:

关键链管理作为一个全新的模式,不但可以合理地压缩工期,科学合理的分配资源,并且可以合理降低资源耗费,它的缓冲机制还可以降低项目风险,以及合理处理在项目实施过程中存在的不确定因素。其精益的管理模式必将成为当代集约化社会的重要管理思想。

关键链项目管理方法可以很好地解决非标设备制造项目中存在的一些问题。比如利用关键链的缓冲机制,解决非标设备制造项目无法及时交货的风险。利用关键链的关键资源分配法则,可以有效地解决资源争夺问题,保证资源的合理分配与有效利用。利用关键链的时间压缩法则,可以有效地解决项目成员的惰性,保证非标设备制造项目中的人力资源不被浪费。

参考文献:

[1] 潘广钦. 项目进度管理研究综述[J]. 价值工程, 2014(31): 86-89

[2] 李敏, 姚泽坤, 刘入境, 等. 基于关键链技术的多项目管理研究综述[J]. 科技管理研究, 2019(01): 205-210

[3] 谢彦彬. 关键链在企业ERP实施多项目进度管理中的应用[J]. 项目管理技术, 2017(01): 83-87

[4] SLOCUM M T. SPE atce: decision quality key to improving multicompany projects[J]. Oil & Gas Journal, 2015, 113(10): 97-100

作者简介: 姜志开, 男, 中航工程集成设备有限公司。