

基于集成控制的建设工程项目分解准则

⑦
46-52

杨宇 傅鸿源
(重庆建筑大学管理工程学院 四川重庆 630045)

TU721.2

摘要 讨论了建设工程项目分解的必要性和思想方法,分析了支持不同项目控制功能的项目分解结构的特点,提出了基于集成控制的项目分解准则。

关键词 建设工程项目,项目分解结构,项目分解准则,集成控制

中图法分类号 TU 721.2

建设工程项目的管理和控制是否有效,对建设工程项目的最终经济、社会效益具有决定性的影响。而能否有效、准确地确定控制目标,并据其对项目实施有效的控制,则是建设工程项目实施过程管理和控制成败的关键。从控制论的观点看,建设工程项目是一个由多目标及其内在相互关系构成的目标系统,其中费用、工期、质量是三个至关重要的目标,在对项目实施控制的过程中,这三个目标常常成为整个建设工程项目的总控制目标。然而建设工程项目作为一种特殊的产品,其生产过程由众多的工程活动构成,一项工程活动或几项工程活动组合的直接成果,都必然成为一个特定的“组件”,整个建设工程项目便是由许许多多这样的“组件”构成的,因此,这些“组件”的费用、工期和质量的综合便决定着建设工程项目的最终费用、工期和质量。所以,对建设工程项目的管理和控制必须针对这些具体的工程活动实施,而控制过程的首要环节是确定控制目标,控制目标的准确、质量和有效性决定了控制过程最终的有效程度,因而为各个“组件”确定控制目标便成为对各个“组件”进而对整个建设工程项目进行控制的极为重要的基础性工作。但要做好这项基础性工作,必须首先确定各个“组件”的范围、内容、数量,亦即必须将整个建设工程项目分解成为一定数量的满足控制要求的“组件”,这个分解过程称为项目分解。

本文针对建设工程项目的特点,结合我国的具体情况,对项目分解所涉及到的几个主要问题进行分析讨论,并提出建设工程项目分解准则。

1 项目分解的必要性及思想方法

项目分解的目的在于将整个建设工程项目划分成一定数量的“组件”。如在机械产品的生产过程中,将构成该产品的机械零件、部件和半成品确定为控制对象,通过控制它们的质量、成本,使其满足控制目标的要求,从而达到对整个产品的质量成本进行控制,并使其满足总控

收稿日期:1996-03-04

杨宇,男,1962年生,讲师

国家自然科学基金资助项目

制目标的要求的目的。这实际上就是将总体控制对象,根据前述几个方面的要求进行分解,进而形成各个具体的控制对象,通过控制具体的对象进而达到控制总体对象的目的,这种分解是十分必要的,因为,显然,没有质量合格的,成本合理的零件、部件、半成品,便不可能有质量合格、成本合理的产品。建设工程项目也是一种由特定的生产过程生产的产品,自然也具有这种性质,为满足控制的需要,对其进行分解的必要性是显而易见的。另外,一项项目管理职能的发挥也需要对项目进行分解,如进度控制。但由于建设工程项目特殊的生产制造过程,我们不可能将其象机械产品或其它工业产品一样分解成单个的零件、部件和半成品,一种可行的方法是将其分解成由一项工程活动或几项工程活动的组合而产生的用以构成整个建设工程项目的“组件”(或单元)。同时由于建设工程项目的单件性特点,这种分解的方法、程序和结果因项目的不同而不同。尽管也存在一些采用工厂化方式生产的标准“组件”的分解的装配式建筑,但就总体而言,项目与项目之间的差异是显著的,因而单件性这一特点,无论是对于哪一种生产方式建造的建设工程项目始终是存在的。

既然建设工程项目始终存在单件性这一特点,那么,为满足项目控制的需要而对项目进行分解的方法、程序是否就没有共性可言呢?回答是否定的。事实上,建设工程项目作为建筑生产过程的最终产品,是存在许多共性的,如,任何一个建设工程项目不论其外型多么奇特,结构构造多么复杂,功能多么完备,从总体上都可以将其分为:基础、主体结构、顶部结构(屋面)、内部装饰、附属的水、电、声、光、通讯、采暖通风设备等部分,这些部分若进一步细分,还能分解出许多对于任何一个建设工程项目都具有的“组件”。而这些共同性,正是项目分解方法、程序中普遍适用性存在和项目分解准则产生的基础。

建设工程项目分解的目的是要为项目控制确定具体的控制对象以及相应的控制目标。从整个控制过程来看,控制对象的确定和控制目标的确定仅仅只是开始阶段,对控制对象实际运动(进展、变化)信息的把握并将其与控制目标值进行对比分析,从中找出偏差,然后运用一定的控制手段和措施纠正这种偏差,是控制过程的后两个阶段,而且也是相对重要的两个阶段,因而,项目分解还必须考虑到分解结果是否能够充分满足控制过程后两个阶段活动的需要。

为保证控制措施的有效性,必须及时地、充分地、有效地采集、存储、处理分析和传递反映该实施情况的信息,并且还必须确保信息的一致性及信息来源的单一性以消除信息冗余所造成的信息失真以及无效信息给决策过程带来的消极影响。

综上,项目分解方法、程序必须充分考虑并满足项目控制过程的需要:

- 1) 能将整个建设工程项目分解成一系列便于作为具体控制对象的,易于将项目控制目标分解于其上的且界面清晰具有较强整体性的“组件”;
- 2) 分解结果必须保证在控制过程中能及时充分有效地采集、反映具体控制对象实际运动(进展、变化)情况的信息且同时易于进行该信息的存储、处理、分析和传递;
- 3) 分解结果还必须保证所采集的反映具体控制对象实际运动情况的信息的一致性及信息来源的单一性,以消除信息冗余和无效信息。

2 传统的项目分解结构

如前所述,项目分解的主要目的是为项目控制确定具体的控制对象以及相应的控制目

标。建设工程项目目标系统中的工期、费用和质量是项目控制中的主要控制目标。由于这三个控制目标在特性内容和控制过程要求上存在显著差异,对项目分解的方法、详细程度(深度)都有不同的要求。因而在分解形成的“组件”内容,“组件”间的相互关系和“组件”的详细程度上也就明显不同,即传统的项目分解方法是按不同的控制目标独立地进行,其分解结构存在显著差异。从工期(进度)控制角度考虑,总工期目标的分解可以分解到十分具体的工程活动上,项目分解结构详细程度较高,层次也较多;同时分解程序与结果能与建设工程项目的生产过程保持高度的一致性;从费用(成本)控制角度看,总费用(成本)目标的分解因受制于成本会计科目,往往按建设工程项目总费用的构成进行分解,项目分解结构详细程度较低,层次较少,某些费用项目(尤其是工程项目直接成本以外的费用项目)不便直接分解到具体的工程活动上,造成分解后的费用内容不能全面地、客观地反映项目实施过程中工程施工的实际发生费用,若将其作为某个“组件”的费用控制目标则不能有效地体现其作为控制依据的功能。再者,这种分解程序与结果不能与建设工程项目生产过程保持较高的一致性,工程项目实施中发生的费用、工程活动或“组件”费用往往不能得到及时的反映,而要等到工程活动结束或“组件”生产完成,甚至分部、分项工程完成才能从会计成本帐户上反映出来,不利于事前的及时控制。工程变更频繁是当前建设工程项目实施过程的主要特点之一,工程变更导致工程活动或“组件”费用变更(通常是增加),按传统的费用分解方法形成的项目分解结构不能充分地适应这一特点,特别是对费用变更情况的反映滞后于工程变更本身,这恐怕是在上述费用分解结构基础上进行费用控制往往失效的根本原因之一。

质量目标虽是建设工程项目实施过程中一个极为重要的控制目标,但却难以象工期、费用控制目标那样较易分解。

适合工期控制需要而形成的项目分解结构和适合费用控制需要而形成的项目分解结构存在较大的差异,在对项目的实际控制过程中,这两种项目分解结构分别支持着不同的项目控制功能。建设工程项目的目标是一个目标系统,即便是为了项目控制的需要,将该目标系统中的工期、费用和质量从目标系统中分离出来,但这三个目标之间仍然存在着受制于原目标系统的相互关系和相互作用。依据上述两种分解结构在对控制目标进行分解的过程中,并未充分考虑到工期和费用两个目标之间的相互关系,而这两种分解结构在控制过程中也是独立地各司其职。若某一工程活动发生变更(设计变更或监理工程师指令变更,或推定变更),在与工期控制相适应的项目分解结构基础上编制的网络进度计划可以通过对计划的调整迅速对变更作出反应,形成新的经过调整的网络进度计划,并且向项目管理人员提供有关信息(是否需要加速施工,增加人工或机械,或采取其它措施),但与费用控制相适应的项目分解结构却不能迅速对该项变更作出反映,项目管理人员(或专业费用管理人员)只能在这种结构基础上,依据其提供的当前费用变化趋势信息,对分部、分项费用作出预测,但由于费用分解结构的制约,这种信息往往滞后于变更,有待包括该项工程活动的分项甚至分部工程完成后,变更所引起的费用变动(如因变更而加速施工所引起的人工费、机械设备使用费和材料费用变动)方能从分项或分部工程的会计帐户或成本控制帐户上反映出来,这对于费用控制过程来说,这已经属于事后算帐的无效信息。

由此可见,上述两种分解结构所支持的两种不同的项目控制功能,在实际对项目进行控制的过程中,并非真正有效。

3 基于集成控制的分解结构

八十年代初期,学者们已开始致力于对传统的建设工程项目控制思想模式和方式进行变革,提出了“集成控制”思想。其要义是:充分正视和考虑控制目标(工期、费用、质量)的系统性特点,在控制过程中,始终将其作为一个系统来对待,而不人为割裂控制目标之间的相互联系和相互作用;通过单一渠道(通道)采集控制对象的实际运动(进展、变化)信息,用基于费用的单一化、集成性的指标对控制对象的这种运动状态及其与控制目标之间的差异进行综合反映。根据这种单一化、集成性的指标所计算出的反映建设工程项目实际进展的单一化、集成性费用信息,项目管理人员能够同时掌握建设工程项目的费用目标、工期目标和质量目标的实际达成情况,从而对项目实施有效的控制,并在三个目标出现矛盾或冲突时(这种情况在建设工程项目实施过程中是极为常见的),能够以费用为基础进行协调优化,进而实现对建设工程项目的协调优化控制。同时,这种信息在一致性和及时性、冗余度等特性方面均能保证满足有效的项目控制的需求。基于“集成控制”思想的核心是要使项目分解的结果能够满足“集成控制”过程中信息来源单一化的要求,即反映项目实际进展情况的信息(工期信息、费用信息和质量信息)来源于同一信息源以及同一信息传递通道,传统的支持工期控制功能的项目分解结构和支持费用控制功能的项目分解结构均不能支持这种功能,因此,对其进行思想方法和分解结构上的变革是势在必行的。八十年代中期以来,国外学者们致力于这种变革,提出了一些具体的项目分解结构模型和方法,其中最能体现上述“集成控制”思想并满足“集成控制”要求的是由 NASA(美国国家航空和航天管理局)和 DOD(美国国防部)基于支持工期控制功能的项目分解结构(或称为工作分解结构 WBS)开发的“工作包模型”。如图所示。

“工作包模型”的基本构成单元是工作包。而“工作包”则是用项目分解结构对建设工程项目分解后,在分解结果的基础上形成的。该模型的主要思路是要将“工作包”作为项目控制的具体的基本对象。基于支持工期控制功能的项目分解结构和分解结果,每一个“工作包”的基本内容为一项或几项工程活动或分项工程构成,显然,“工作包”能作为工期控制的基本控制单元,同时将费用控制体系的控制帐户和质量控制体系的基本控制单元也建立在“工作包”上,这样,每个“工作包”就成为一个构成工程项目实体的“组件”,而且能够作为项目控制过程中各单项控制的共同的具体控制对象,也为“组件”的实际进展情况综合信息(工期、质量、费用信息)的采集、传递提供了共同的基础,保证了控制过程所需“组件”信息来源的单一性和集成性,并可消除多渠道采集同一“组件”有关进展情况信息而造成的信息冗余和信息失真。由于每个“工作包”具备上述属性,因而由其组成的层次结构体系便不仅能反映建设工程项目的整个生产(形成)过程,而且能反映其所有特征,内在相互关系和控制目标要求,从而成为建设工程项目的总体控制对象体系,并能支持项目控制的全过程。

4 项目分解准则

前述工作包模型为建设工程项目控制过程中确定具体控制对象这一环节提供了一种极为有效的工具,通过这种工具我们能够从其生产过程,价值形成过程和质量形成过程完全确

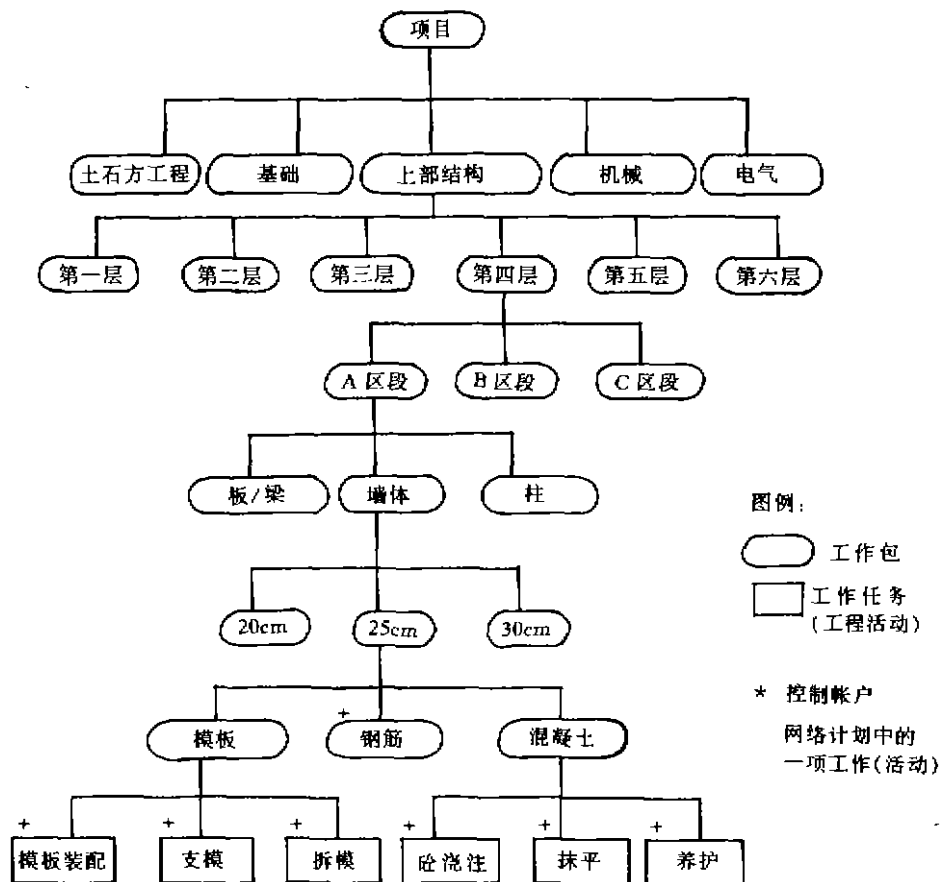


图 工作包模型

定一个工程项目的全部内容,同时,通过将项目总体控制目标分解到各个“工作包”上成为每个工作包的控制目标,以便和“工作包”的具体实施情况进行对比分析,并为制定控制措施提供决策依据,制定的控制措施也能针对“工作包”有效地实施。由于“工作包”具有较强的整体性而且界面清晰,因此,工程承包合同文件内容,各种规范、标准,业主的特殊需求也能有效地分解到相关“工作包”上。因而使由“工作包”构成的层次结构体系能真正地有效地反映项目的所有内容、特征,相互关系和控制目标要求,并能有效地支持建设工程项目控制的所有环节。

“工作包”是“工作包模型”的基本构成单元,“工作包”除了作为项目控制的基本控制对象单元外,还应成为项目的业主,承包商,设计机构,金融机构,政府主管部门及其它有关组织、利益团体之间进行与项目有关的信息(尤其是项目的实际进展情况及其评价的有关数据、信息)的交换的共性的基础性结构,这对整个建筑行业实施标准化的建设工程项目计算机管理也是极为重要的一个前提性条件。在当前我国建设工程项目概预算体制及其它有关管理制度已极不适应市场经济的情况下,“工作包模型”所提供的思想方法,管理和控制方法,对于我国建筑行业整个管理制度进行标准化变革具有极为重要的现实意义。

“工作包”的建立是在项目分解的基础上进行的,因而项目分解的质量决定了“工作包”的质量,实际上决定了“工作包模型”是否真正实际有效。故建立能满足“工作包模型”要求的项

目分解准则是极为必要的。著者认为,为满足“工作包模型”对项目分解的要求,在对建设工程项目进行分解的过程中,应遵循下列准则:

1) 项目分解应以项目为中心;

2) 确立支持工期控制功能的项目分解结构为标准的项目分解结构,该结构由字典(包括:工程活动内容、过程的描述记录,涉及该工程活动的质量标准、规范要求,工程承包合同文件内容,与其它工程活动的关系等内容,通过一个字典单元能完全确定一项工程活动),工程活动等级层次结构和编码等元素构成,这种构成也应标准化;

3) 项目分解结构须能充分组织、确定并显示拟建的建设工程项目,确立各项工程活动之间以及它们与拟建项目之间的关系;

4) 项目分解应按照建设工程项目的生产过程顺序展开,以保证工作包能建立在项目生产过程中自然形成的控制点上;

5) 为满足工作包的整体性要求(特别是费用易确定,质量标准,规范合同文件中具体规定的详细程度要求),项目分解不应过于详细,层次不宜太多,应能使工作包建立在完成单项整体性的工程活动或工作部位上的层次上,即工作包能针对“组件”建立;

6) 项目分解应能使工作包有效地确定其对费用、资源的需求;

7) 项目分解应能使工作包之间有较为清晰的界面,因而对于“组件”不应再将其细分;

8) 项目分解结果应满足编制工期控制计划对项目分解详细程度的基本需求,若有必要,可对“组件”进行细分;

9) 承包商、业主及其职能机构,设计机构,金融机构,政府主管部门,有关组织和利益团体对项目进行控制的需求是不同的,因此,项目分解应根据各有关方面的不同需求进行详细程度不同的项目分解;对于承包商、业主及其职能机构,因需满足项目管理各项职能的需求,故应较详细,而对其它有关部门分解层次不宜太多;

10) 应建立一套能有效地对项目分解结果进行标识、检索,并适宜计算机计算、处理、分析、存储、传递的标准化的代码体系。

5 结 论

在建设工程项目的控制过程中,将控制对象具体地确定在“组件”上,并以“组件”为基础,构建控制对象体系,能够充分保证项目控制过程始终是针对项目形成(生产)过程,“工作包”的建立,则使项目控制过程中的各单项控制能够针对同一具体对象,由“工作包”构成的层次结构体系能有效地支持项目控制的各个环节。依据前述项目分解准则,在支持工期控制功能的项目分解结构的基础上进行的项目分解及其结果,则能确保有效地建立“工作包”,并以其构成能够从生产过程、价值形成过程和质量形成过程完全确定建设工程项目全部内容的层次结构体系,从而能有效地支持建设工程项目集成控制过程。

不过,本文提出的项目分解准则只是指导性的,可操作性较弱,对于具体的建设工程项目应根据具体情况将这些分解准则具体化,从而使其对具体项目的分解具有直接的指导作用。

项目分解准则的行业化、标准化是建筑行业标准化、建设工程项目的标准化控制的重要前提之一,但本文所提出的项目分解准则远不足以成为行业标准,其间存在诸多问题,

(如: 准则的可操作性、规范性、普适性与现行建筑业法规的配套性等), 有待于进一步进行深入的探讨。

参考文献

- 1 [美]防务系统管理学院. 系统工程管理指南. 北京: 宇航出版社, 1992. 2
- 2 [美]大卫. I. 克莱兰, 威廉. R. 金编. 项目管理手册. 北京: 北京经济学院出版社, 1989. 12
- 3 William J. Rasdorf, Osama Y. Abudayyeh. Cost - and - Schedule - Control Integration Issues and Needs. *Journal of Construction Engineering and Management*. ASCE. September 1991, 117(3). 486 - 502
- 4 Osama Y. Abudayyeh, William J. Rasdorf. Prototype Integrated Cost and Schedule Control System *Journal of Computing in Civil Engineering*, ASCE, April 1993 7(2): 181 - 198
- 5 Leland. S. Riggs. Project Control: Techniques. Project Controls: Needs and Solutions(Proc. Speciality Conf.). ASCE, 1987: 11 - 25
- 6 Glenn A. Sears. CPM/COST: An Integrated Approach. *Journal of The Construction Division*, ASCE, Vol. 107, CO2, June, 1981: 227 - 238

Construction engineering project break - down criteria based on integrated control

Yang Yu Fu Hongyuan

(Faculty of Construction Management, Chongqing Jianzhu University, Chongqing, Sichuan 630045)

Abstract: In this paper, the necessity and mode of thinking on construction engineering project break - down are discussed, distinguishing features of project break - down structures supporting different project control function are analysed, project break - down criteria based on integrated control are presented.

Key Words: construction engineering project, project break - down structure, project break - down criteria, integrated control

(编辑: 陈蓉)