

# 基于网络计划技术的建筑施工管理方法研究

杨畅

湖南省第一工程有限公司

**摘要：**为解决建筑施工管理期间存在的进度管控与工作效率不高的问题，本文以实际工程项目为例，对网络计划技术进行研究，分析网络计划技术分类与建筑施工管理方法，寻找技术应用的不足，提出优化施工组织设计、明确施工关键路线、加强施工进度计划管理等解决措施，凭借网络虚拟操作进行工程计划完善与施工管理控制，以期对相关工程提供参考。

**关键词：**网络计划技术；施工管理；WBS任务分解；施工进度计划

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.020

**引言：**现如今，网络技术已被用于各个行业和领域中，建筑领域也是如此，网络计划技术已成为工程施工管理的重要方式。该技术主要是凭借着现代网络的优势，发挥网络的虚拟操作作用，对工程计划展开有效控制，并从明确主题与作业、绘制网络图、优化时间路线，使工程施工管理方案更加合理，经过模拟与灵活操作后，提高项目施工效率。

## 一、建筑工程网络计划技术分类

网络图一般是一种有序网络图形，通常包含箭线和节点等部分，将“工作时间”与“进度计划”融入网络图内，就是网络计划。该技术能够将工程节点任务严格按照进度计划的形式作出标注与安排，帮助施工管理者科学展开计划管理工作。网络计划技术以网络图为核心，工作人员可通过网络图对各项节点任务加以研究，找出其中的逻辑关系，再采用相应的计算方法，全方位掌控任务计划。

按照逻辑关系以及持续时间上的差异，工程网络计划技术大致包含以下几种类型：（1）关键路线法，简称CPM方法，在工程计划期间所有工作都要符合一定的逻辑关系去推进，直到最终的计划完成，且各项工作必须预算出持续的时间。（2）计划评审技术，简称PERT，工程计划期间要求所有工作都要符合逻辑关系，且计划中的工作持续时间无法确定，此时可参照时间参数来估算，再对规定时间内完成的计划任务做出评价，判断任务完成的可能性。（3）图示评审技术，简称GERT，工程计划当中管理者无须肯定计划的逻辑关系以及计划的持续时间，而是要按照随机变量去分析工程的过程。（4）决策网络计划方法，部分计划工作从执行阶段开始，就要考虑能否继续执行，按照之前的情况做出决策，再对计划完成时间展开计算。（5）风险评审

技术，采用该技术时，管理者无需对工作逻辑关系与持续时间做出肯定的计划，而是要对费用与时间安排进行评估，找出其中潜在的风险问题<sup>[1]</sup>。

## 二、基于网络计划的建筑施工管理方法

### （一）项目WBS任务分解

WBS是任务分解结构的缩写，在施工管理期间，管理人员需要确定项目的范围，再开展施工管理。锁定范围是进行进度管理的前提条件，一般会以网络技术为核心描述项目界面，保证项目内容可以被纳入规划范畴内。将WBS作为输入依据，按照施工管理所需，以及判断施工管理期间可能遇到的问题，随后将施工任务详细分解为能够管理的基本内容，再加强对内容实施进度的控制，以此完成对项目整体的控制管理。

利用网络计划技术，以WBS为项目内容基准，在任务分解期间将各方信息高效集合，确定可控的单元，再将单元内容具体化。WBS结构分解一般是要建立于工程工作量和现有资源基础上的分工计划，同时可作为施工进度、施工质量以及施工成本控制的工具。WBS任务分解主要侧重于方案的设计，对工程量细化分解，得出不同阶段与不同环节的工作重点，通过资源的调动与分配达到最终建设目标。一般情况下可以使用图形语言表达任务的次序关系，以及阐述不同任务的工作方式。绘制WBS任务分解的结构图，作为项目清单，该结构图有着概括性特征，能够帮助人们对进度管控与预算编制做好提前准备工作。

施工管理期间，以分解结构为网络计划技术的应用关键，因工程规模大且参与者众多，WBS作为有序管理工具，可在各个单元之间形成接口关系，整合并串联各部分信息，最终使所有数据成为整体。实际上，还能对WBS分解进一步细分，比如施工管理内外布线系统、车辆管理、视频监控、BAS控制系统等，不断分解任务，为各个参与方提供独立的任务，明确任务起止时间与工序安排，以便参与方制定任务进度计划<sup>[2]</sup>。

### （二）确定技术的施工关键链

实际上，网络计划当中的施工技术有多个独立的任务组成，这些任务也叫作网络节点，每项任务都会被分配详细的工作目标，且会有明确的完工标准。连接网络节点，根据施工工序分析其中的任务，会从中发现“施工关键链”耗时最长，且该环节会对完工时间产生影响。所以，有必要将施工关键链作为控制的重点，保证各项工序都能按期完成。项目管理期间，各分支任务需

要第一时间达到预期进度要求，施工人员应明确自身职责，防止作业延期。与此同时，还要预留出一部分备用时间，但这也会导致项目总时间增加。因此采用网络计划技术，绘制施工关键链的网络图，一般要确定时间工序后采用双代号绘制的原则进一步完成计划。网络节点相互独立，且相互形成了串联结构各节点的关联度属于“一进一出”的模式，比如节点1到6为关键链，因工程没有综合现场实情，为各类偶发事件预留处理时间，所以工程周期不能只是简单的将节点时间段相加，而是要做好综合评估。

确定时间参数时，建议采取“计划评审法”，估算各个事件的具体事件，下列公式为期望完成事件的计算公式：

$$t = (a + 4m + b) / 4$$

公式当中，a指的是期望的工期；b指的是在最坏情况下需要的工期；m为假设中有可能使用的工期。项目中，甲方对施工时间有着十分严格的要求，如果达不到这一要求，甲方也会适当对要求进行压缩和调整，从其他环节尽可能的挤出时间，但需要保证的是，关键活动即使被压缩后也必须是关键活动。采用关键链能够避免资源发生冲突，防止多任务并联形成，避免过多不确定因素给项目管理造成波动<sup>[3]</sup>。

### （三）跟踪监测施工管理进度

做好项目进度的有效监测分析，同时跟踪进度情况，处理施工期间存在的问题。网络计划中包含两部分内容，一方面是契合实际的施工计划安排，另一方面为以明确完工日期为前提的计划调整能力。对项目进度展开跟踪监测，及时发现内外问题，经过综合评估后找出影响因素，预计问题解决的大致时间，按照判断结果决定是否有必要调增计划。

如果工程的实际进展已经超过了预计计划，建议协调好后续资源，提前进行后续工作，缩短施工关键链的时长。在这项工作中必须对其他工序产生的影响加以分析，防止出现单链条进度拖延的情况，防止关键链给其他链条造成制约，不断优化跟踪管理模式，积极应对各类突发情况，尽可能的缩短工期，实现对工程的高质量管理<sup>[4]</sup>。

### 三、网络计划技术在建筑施工管理中的应用优势

首先，网络计划技术能够对施工阶段做出关系与顺序上的梳理。建筑工程通常施工周期长，所涉及的人员、资源数量繁多，各部门与各工序在时间和地点上存在交叉，其中的逻辑关系比较复杂，这会给施工管理工作带来挑战。施工管理人员必须对人员作出协调安排，使其在相应的时间空间内按照要求执行任务，减少费用开支。使用双代号网络图，明确各工作的顺序，为接下来资源配置提供参考。

其次，网络计划技术的应用可以较好的适应施工条件变化。多数工程都要在露天环境下作业，作业期间容易受到外界环境影响，且因地域差异造成的因素，会给施工进度与成本带来影响。采用网络计划，其中参考的相应时间参数能够动态变化，以此对不同施工条件之下的施工变化加以调整，最大程度上保障施工进度。

最后，网络计划技术能够将施工计划方案进行优化改进。施工期间会受到外界环境、市场因素的影响，导致施工方案不得不做出改变。网络计划技术的应用能剔除影响施工的次要因素，集中主要因素去分析，采取合理的措施加强对计划的控制，使施工管理更加科学。

## 四、网络计划技术在建筑施工管理中的实践应用

### （一）加强施工进度计划管理，及时调整网络计划

#### 1. 科学编制网络计划

网络计划技术的应用在一定程度上可以提高施工管理效率，合理且严谨的计划能否如期执行，这会影响到工程管理实效性。有效的管理是保障工程质量的关键，而管理水平将会给企业利润带来直接影响，也成为施工管理的重要影响因素。加强对工程的计划管理，确保项目按期保质完成，施工期间出现的任何偏差都会影响施工进度，所以有必要科学制定网络计划，严格按照计划的编制依据展开各项工作。明确网络计划的编制依据，大致包含以下内容：合同中约定的工期与节点组织设计；施工进度计划目标，要求施工方制定的目标需要短于合同中的目标，确保计划编制的合理性；区域内水文、地质、交通、气候以及各项基础设施的近期规划情况；完善施工组织部署，联合施工方案，将其作为计划编制依据。综合采购计划与材料供应能力，及时调整施工进度计划<sup>[5]</sup>。

#### 2. 处理网络计划数据

网络计划的实施有可能对施工管理人员的工作产生影响，所以施工方会聘用专业管理人员，他们所采取的管理方式十分先进，能够熟练处理网络计划数据，最大程度上发挥网络计划技术的应用优势，防止工程施工和网络计划之间发生脱节，规避各项因素的影响，及时修订计划图。在审核并且批复网络计划之后，该计划可以正式投入使用，需按照项目实际情况与进度管理要求，根据周期性要求完成预计工作量，再按照资源配置情况做好报表登记工作，以上工作都要接受监理单位的监督与审核。经过数据分析与处理得到更加直观的单代号或双代号搭接网络图、横道图，为接下来的管理监督与考核等工作提供科学参考依据。

#### 3. 调整网络计划

该环节一般是针对实际施工进度落后于计划的情况，需完善后续工序的逻辑关系，减少各项工作持续时间，对进度偏差予以调整，同时也要采取一定的保障措

施。如果进度偏差或者工期调整给后续施工带来影响，建议采取平行施工方式，或者通过搭接施工改造，合理的调整各项工序的持续时间。面对施工进度超前的部分环节，建议将超出的时间用于部分工期比较紧张的环节，及时调整时间安排，保障工程质量，加强对施工质量的合理控制，尽可能的降低不必要的成本支出。

对关键工程与路线展开优先调整。有必要细化关键路线施工，尽可能做到平行施工，并采取相应的施工保障措施，在报表中确定保障措施的落实情况，为接下来监督管理人员提供参考，保障所有施工都能严格按照计划来完成。

### （二）明确网络计划技术的应用流程

确定该技术所用的工程项目，明确工作范围与需要承担的任务，掌握项目技术要求与指标，按照施工整体投资情况与工程造价，综合材料的消耗情况与施工方现有的管理方法，制定符合该项目的网络计划图。无论是进度计划的编制，还是管理，这些都属于动态发展的过程。施工时管理人员需要全方位的做好施工情况的跟踪管理，确保项目实施目标达到预期。施工进度计划管理工作中，有必要检查实际情况是否与计划发生偏离，找出原因，及时调增计划。所以网络进度计划应当是一个循环且动态化的发展过程。以往的静态管理办法已经无法满足当前进度管理要求，采用循环且动态的网络计划技术，根据工程施工影响因素，对进度计划做出及时调整，从而不断完善基于网络计划的施工动态管理流程。对于网络计划的执行，应明确网络计划图的绘制是施工单位需要进行的重要任务，必要时需要配合奖励机制来保证计划效果，同时做好监督工作，使工程施工可以严格按照计划图去开展，做好周期性检查工作，及时调整网络计划图的内容。

### （三）确定施工关键线路，优化施工组织设计

某项目需要先对住宅楼展开基础部分的施工，工期尚未确定。随后要进行地面建筑施工，工期为20周，整个建筑物共计5层结构，地上与地下面积分别为2600 m<sup>2</sup>和668m<sup>2</sup>。建筑内墙为现浇钢混结构，外墙为砖墙结构。通过应用网络计划技术寻找施工关键链，确定施工周期，优化施工组织设计，对以上施工管理内容做出统一计划安排。

首先，准备阶段，先对项目时间、成本、资源目标予以确定。再做好前期调查研究工作，了解基础工程任务要求与施工标准，了解工程资源工序情况，综合各项资料后再准备下一阶段的工作。接着，施工管理人员会科学编制施工组织设计，制定网络计划。

其次，基础工程的施工网络计划。基础部分施工期

间，需详细分解“钢模型制作”、“挖土”、“桩预制”、“桩基施工与保护”、“混凝土浇筑”、“结构安装”等工序，根据工序之间的逻辑关系绘制网络图。比如将“起点放线”标记成①，以此对基础施工工序与各工序逻辑关系绘制详细的网络图，再对各道工序节点编码，根据具体情况制作施工工序计划表，具体如表1所示。

表1 施工工序计划表

工序名称	代号	所需时间
钢模型制作	a	16d
挖土	b	8d
桩预制	c	9d
桩基制作与保护	d	26d
混凝土灌注	e	29d
结构安装	f	10d

基础工程施工期间，网络计划技术的应用可以帮助施工管理人员推算工程所需时间，保证工程进度，合理分配各项工序安排，做好基础设施、材料资源的优化配置，科学铺设水电以及照明等设施，对现场人员统一调度。

最后，地上工程的网络计划管理，将施工期间的各项工序全部整合为一个整体，梳理工序之间的逻辑关系，确定施工关键工序，避免施工工期受到影响。

总结：总而言之，网络计划图是编制施工计划的有效方法，通常被施工单位应用于工程施工计划当中。受经济因素和管理理念的影响，网络计划图得到了人们的重视，编制网络计划图可以有效规避施工的盲目性与随意性，强调款项和施工进度之间的紧密联系，加强各项资源的科学调配，不断提高施工效率，尽可能的节约工程成本支出，把握作业项目与任务之间的逻辑关系，保障施工质量。

### 参考文献

[1] 许凯元. 基于网络计划技术的建筑施工管理方法[J]. 散装水泥, 2022(03): 51-53.

[2] 陈雷, 王彬等. 新型网络计划技术在EPC总承包项目中的应用[C]//. 2021年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(下册). 2021: 520-523.

[3] 石丹. 网络计划技术在建筑施工中的应用[J]. 建材技术与应用, 2021(06): 21-22.

[4] 崔旭东. 网络计划技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 建材与装饰, 2018(31): 293-294.

[5] 黄小兰. 网络计划技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 江西建材, 2017(10): 297-299.