

文章编号: 1005-0523(2000) 04-0029-05

建筑工程施工组织设计评价方法的研究

陈 进

(华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌 330013)

摘要: 通过对建筑工程施工组织设计的技术经济指标的分析, 用层次分析的方法进行设计方案的评价, 在工程实际应用中取得了很好的效果¹⁹.

关键词: 施工组织设计; 技术经济指标; 评价; 层次分析法

中图分类号: O 232.1 **文献标识码:** A

0 引言

施工组织设计是工程施工的指导性文件, 是将设计意图和设计成果付诸实现的总体计划, 对建筑工程项目的技术经济效果有决定性的影响¹⁹.

对施工组织设计进行评价的目的是论证其在技术上是否可行、经济上是否合理, 以及在多方案评选时, 确定最佳方案¹⁹.

然而, 施工组织设计的评价涉及的各种技术经济指标多, 且具有非统一性, 评价工作比较复杂, 历来缺少定量、简便、科学的方法, 评价结果易受人为主观因素的影响, 造成评价结果的失真¹⁹.

本文通过对施工组织设计的技术经济指标的分析, 结合工程实践中的评价过程, 提出用层次分析法进行评价, 具有使评价方法简单、实用、评价结果定量、准确的特点, 有良好的应用前景¹⁹.

1 施工组织设计的技术经济指标体系

1.1 施工方案的评价

施工方案评价的内容可归纳为: 施工段的划分、施工顺序和施工方法的确定、大型施工机械的选择、作业高峰期投入的劳动力、确定总控制工期、确定保证质量、安全、节约的技术组织措施等¹⁹.

1.2 施工进度计划

施工进度计划评价的主要内容可归纳为: 工程施工总工期及与此相适应的劳动力不均衡系数、劳动量分布系数、工期节约情况、工期施工成本等¹⁹.

其中: 工期节约量 = 合同工期 - 计算工期

收稿日期: 2000-08-25; 修订日期: 2000-10-12

作者简介: 陈 进(1961-), 男, 江西九江人, 上海交大博士生¹⁹.

(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

或:工期节约量=定额工期-计算工期

1 3 施工现场平面布置图

施工现场平面布置图评价的主要内容有:场内占地利用系数、临时设施投资率、现场布置综合效果¹⁹.

1 4 指标系数的梯阶层次结构

经过上述分析,可形成如图 1 所示的梯阶层次结构¹⁹.

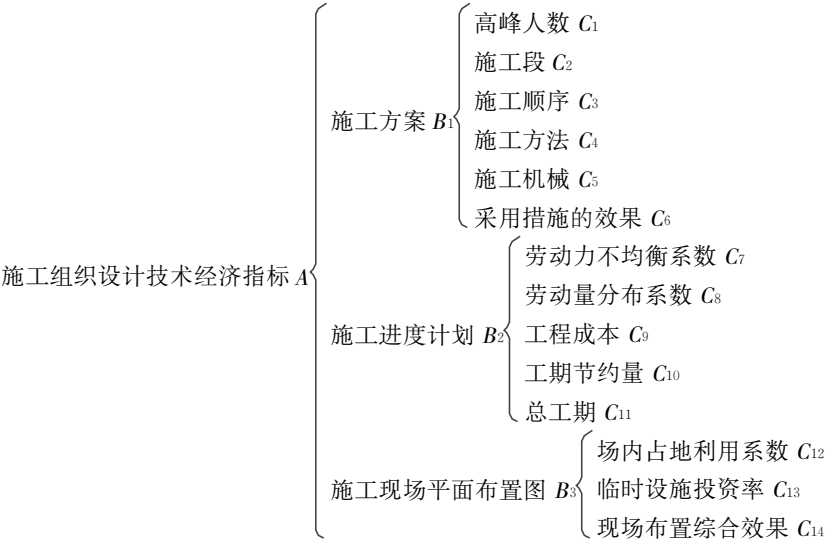


图 1 施工组织设计技术经济指标梯层次结构图

2 施工组织设计的层次分析法

由于施工组织设计的技术经济指标的复杂性,使一般方法难以进行定量评价,故采用层次分析法¹⁹.

2.1 层次分析法

2.1.1 建立互反矩阵

$$\begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n-1} & a_{1n} \\ \frac{w_2}{w_1} & 1 & \cdots & \frac{w_{n-1}}{w_1} & \frac{w_n}{w_1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_{n-1}} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_{n-1} \\ w_n \end{bmatrix} = \lambda_{\max} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_{n-1} \\ w_n \end{bmatrix} \tag{1}$$

式中: a_{ij} 为专家组对各指标重要程度的评分(按萨迪标度法)且 $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}, (i, j = 1, 2, \cdots, n)$, w_i 为待定权值; $\lambda_{\max}$ 为最大特征值⁽¹³⁾

2.1.2 取 w_n 按上三角 GEM 式(2) 计算 w_i

$$\left. \begin{aligned} w_{n-1} &= a_{n-1,n} w_n \\ w_i &= \frac{1}{n-1} \left[\sum_{j=i+1}^n a_{ij} w_j \right], i = n-2, \dots, 1 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

2.1.3 计算最大特征值 $\lambda_{\max}$

按下式计算:

$$i w_i + \sum_{j=i+1}^n a_{ij} w_j = \lambda_{\max} w_i \quad (3)$$

2.1.4 矩阵的一致性检验

按下式验算

$$a_{ij} a_{jk} = a_{ik}, \quad i, j, k = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

2.2 施工组织设计评价的层次分析法

2.2.1 对各技术经济指标由专家组排序,建立正互反矩阵如下:

$$\begin{aligned} B_1: & \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \\ C_5 \\ C_6 \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1/4 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1/2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1/2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1/2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1/2 \\ 5 & 3 & 3 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}, \quad B_2: \begin{matrix} C_7 \\ C_8 \\ C_9 \\ C_{10} \\ C_{11} \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/2 & 1/2 & 1/4 \\ 1 & 1 & 1/2 & 1/2 & 1/4 \\ 3 & 3 & 1 & 1 & 1/2 \\ 3 & 3 & 1 & 1 & 1/2 \\ 5 & 5 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix} \\ B_3: & \begin{matrix} C_{12} \\ C_{13} \\ C_{14} \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1/2 \\ 1 & 1 & 1/2 \\ 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}, \quad A: \begin{matrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 1/4 \\ 3 & 1 & 1/2 \\ 5 & 3 & 1 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

矩阵按各指标的重要程度由低到高排列,并按两两相比同等重要、比较重要、重要、强烈重要、极端重要分别赋以 1、3、5、7、9 的权值,若位于两者之间,则赋以 2、4、6、8,反之,则为相应权值的倒数^[13]为清楚起见,相对应的指标标注在矩阵的左侧^[13]

2.2.2 互反矩阵计算结果如表示

互反矩阵 B_i	M_i	$\overline{w_i}$	w_i	$[]w_i$	$\lambda_{\max}$	CI	RI	CR
$\begin{bmatrix} 1 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1/4 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1/2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1/2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1/2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1/2 \\ 5 & 3 & 3 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$	1\405	0.368	0.052	0.317	6.039	0.01	1.24	0.0001
	1	1	0.141	0.848				
	1	1	0.141	0.848				
	1	1	0.141	0.848				
	1	1	0.141	0.848				
	405	2.720	0.141	2.336				

其中: $C \cdot I \cdot$:衡量偏离完全一致性的实际程度的系数; $R \cdot I \cdot$:衡量偏离完全一致性的平均程度的系数; $C \cdot R \cdot = \frac{C \cdot I \cdot}{R \cdot I \cdot}$ 为评价系数,当 $C \cdot R \cdot < 0.1$ 时,认为符合一致性要求^[13]

表中: $C \cdot I \cdot = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = 0.0078$

$R \cdot I \cdot = 1.24; C \cdot R \cdot = 0.000063 < 0.1$ 故一致性符合要求,其它各表同理^[13]

互反矩阵 B_2	M_i	$\overline{w_i}$	w_i	$[]w_i$	$\lambda_{\max}$	CI	RI	CR
$\begin{bmatrix} 1 & 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ 1 & 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ 3 & 3 & 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 3 & 3 & 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 5 & 5 & 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$	$1 \setminus 45$	0.467	0.073	0.369				
	$1 \setminus 45$	0.467	0.073	0.369				
	3	1.246	0.195	0.982	5.057	0.014	1.12	0.013
	3	1.246	0.195	0.982				
	225	2.954	0.463	2.363				

互反矩阵 B_3	M_i	$\overline{w_i}$	w_i	$[]w_i$	$\lambda_{\max}$	CI	RI	CR
$\begin{bmatrix} 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 1 & 1 & \frac{1}{2} \\ 3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}$	0.693	0.2					
	$\frac{1}{2}$	0.693	0.2	3	0	0.58	0	
	9	2.080	0.6					

互反矩阵 A	M_i	$\overline{w_i}$	w_i	$[]w_i$	$\lambda_{\max}$	CI	RI	CR
$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} \\ 3 & 1 & \frac{1}{2} \\ 5 & 3 & 1 \end{bmatrix}$	$1 \setminus 15$	0.405	0.105	0.318				
	1	1	0.258	0.785	3.037	0.019	0.58	0.033
	15	2.466	0.637	1.936				

以上各表中 $C \cdot R < 0.1$, 一致性符合要求^[13]

3 应用实例

一工程项目的两种施工组织设计方案, 经评定其相应的各技术经济指标平均得分及利用层次分析法评价的最终结果如下表所示:

用传统的定性方法从两方案各指标的评定等级来看, 似乎方案二优于方案一, 然而, 用前述评价方法进行定量分析可知, 结论正好相反^[13]

A		技术经济指标	权值	方案 1			方案 2		
B	权值			等级	分值	B 分值	等级	分值	B 分值
施工方案	0.637	高峰人数	0.052	良	80	83.84	优	90	80.91
		施工段	0.141	良	80		优	90	
		施工顺序	0.141	良	80		优	90	
		施工方法	0.141	优	90		优	90	
		施工机械	0.141	中	70		良	80	
		措施效果	0.384	优	90		中	70	
进度计划	0.258	劳力均衡系数	0.073	优	90	87.23	优	90	76.75
		劳动量系数	0.073	良	80		优	90	
		工程成本	0.195	中	70		良	80	
		工期节约量	0.195	优	90		良	80	
		总工期	0.463	优	90		中	70	
平面图	0.015	占地系数	0.20	良	80	84	优	90	78
		临时设施投资	0.20	中	70		优	90	
		现场布置效果	0.60	优	90		中	70	
施工组织设计得分					84.74	79.53			

说明: 等级按优、良、中、差, 相应分值取 90、80、70、60 以下

4 结束语

本文提出的评价方法是科学的,评价结论是准确的、定量的,对建筑工程施工组织设计的评价可直接应用^[13]其方法可作为具有梯阶层次结构的各类指标模式的优化、评价等参考^[13]

文中的互反矩阵是以南昌地区的特定环境、气候等为前提的,若在其它地区使用,可对其中的个别数据略作修改后再使用^[13]

[参 考 文 献]

- [1] 许树柏^[19].层次分析法原理[M]^[19].天津:天津大学出版社,1988^[19].
- [2] 关 柯,王宝仁,丛培经^[19].建筑工程经济与企业管理[M]^[19].北京:建筑工业出版社,1999^[19].
- [3] 江锦波,赵志缙^[19].建筑施工[M].上海:同济大学出版社,1999^[19].

The Research of Apprais Method to Construction Organization Plan of Building

CHEN Jin

(School of Civil Engineering and Architecture East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: It produces better effect in practice to analyse the technical economy targets of construction organization plan and apprais the construction plan by taking the way of the Analytic Hierarchy Process.

Key words: construction organizatio plan; technical economy targets; apprais; The Analytic Hierarchy Process

(上接第 23 页)

The Test Analysis of Pre-stressed Concrete Beam Crack and Strength

XU Hai-yan

(School of Civil Engineering and Architectuve, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: The analysis of crack is thr main task for judging the strength of pre-stressed concrete beam in working life. In this paper, the crack of pre-stressed concrete beam was analyzed by using the test and trial results.

Key words: pre-stressed concrete; test; crack