

# 成都天府国际机场配套市政一标段

## 施工质量控制效果评价浅析

谢 旻<sup>1</sup> 李 鑫<sup>2</sup> 田 春<sup>2</sup> 梁国强<sup>2</sup>

1.四川省机场集团有限公司 四川成都 610031; 2.成都建工集团有限公司 四川成都 610031

**摘 要:** 文章通过 AHP—模糊综合评价法分析了成都天府国际机场配套市政一标段市政道路工程的施工质量控制情况, 总结出质量控制的关键因素及其影响程度, 最终得到质量评价等级。期望本研究对同类型工程质量控制及综合评价具有一定的理论参考和实践借鉴意义。

**关键词:** AHP—模糊综合评价法; 市政道路工程; 质量控制

### 1、引言

本文依据质量控制理论及市政道路工程管理相关理论作为基础, 以成都天府国际机场配套市政配套一标段(下简称机场市政配套一标段)为实例, 用 AHP—模糊综合评价法对市政道路工程施工过程进行质量控制, 在成都天府国际机场配套市政配套一标段中, 积极应用 AHP—模糊综合评价法进行质量控制评价, 以此证明 AHP—模糊综合评价法应用于市政道路工程施工质量控制过程的实施效果, 充分显示其可行性及可操作性。

### 2、工程概况

成都天府国际机场项目场址坐落于成都市东南方向的简阳市南部, 该处与成都中心城区直线距离约为 50km 左右, 距离双流机场直线距离约 51km, 距离成都东客站直线距离约 42km, 距规划天府新区天府站约 30km。

本标段设计内容包括: 东西干道、北一路、小区道路二路、西四路、西六路、1#暗渠和 6#暗渠。

1、道路工程、对应范围内的配套管网及附属工程: 道路红线范围内总面积约为 13.7 万平米, 北一路一段道路长度 1037.5m, 红线宽度 25m, 面积约为 25937.5 m<sup>2</sup>; 西六路长度 794m, 红线宽度 25m, 面积约为 19850 m<sup>2</sup>; 东西干道一段长度 1294m, 红线宽度 51.7m, 面积约为 66899 m<sup>2</sup>; 面积约为 10275 m<sup>2</sup>; 西四路长度 450m, 红线宽度 25m, 面积约为 11250 m<sup>2</sup>; 小区道路二路长度 304.5m, 红线宽度 12m, 面积约为 3654 m<sup>2</sup>。

2、隧道工程: 东西干道下穿国际货站隧道工程结构总长 400m, 框架段长 120m, 船槽段总长 240m, 挡墙段总长 40m, 面积约为 21004 m<sup>2</sup>。

3、综合管廊工程: 东西干道综合管廊一段长度约为 1244m。

4、暗渠工程: 1#排水暗渠总长 500m; 6#排水暗渠 29.03m。

### 3、AHP—模糊综合评价模型的构建

细数近年较为流行的定性定量的评价方法, AHP—模糊综合评

价法是其中之一, 将 AHP—模糊综合评价法应用于评价机场配套一标段道路工程施工质量, 主要基于以下几个方面的原因:

第一, 层次分析法的优势, 运用层次分析法可以确定各个评价指标的权重。具体表现为: 首先, 邀请多位专家对所有的元素进行两两对比, 这样一来, 使得评价过程不再受到个人主观因素的影响, 其次, 通过矩阵计算出各个元素的权重, 最后, 检查矩阵的一致性, 通过如上操作, 如果不能通过一致性检查, 则说明权重无法得到满足, 必须调整矩阵。其优势在于步骤的严谨性, 因而得到的结果更具准确性与科学性。

第二, 模糊评价法的优势, 运用模糊评价法可以将所有对结果有影响的因素考虑其中, 加之将多位专家的建议综合考虑, 从而使得评价过程中质量因素之间模糊不清的问题得以解决, 在这一过程中基于对主客观因素考虑的全面性, 从而使得评价结果的真实性得以提升。

综上所述可以看出, 在机场配套一标段道路工程的质量评价中运用 AHP—模糊评价法是可行的, 它可以系统地全面地考虑多方因素, 可以重点突出评价中的相关因素, 从而得出相对客观的评价结果。

AHP—模糊综合评价法的主要内容可分为两部分, 一是层次分析法, 二是模糊综合评价法。其运用过程以层次分析法为基础, 检验一致性, 随后再运用矩阵进行模糊综合评价, 最后确定质量等级<sup>[1]</sup>。

### 4、AHP—模糊综合评价法进行工程质量评价

#### 4.1 指标权重的计算

在机场配套一标段市政道路工程施工质量评价中运用 AHP—模糊综合评价法, 决定了这一工作的长期性, 这一长期性特点表现贯穿于整个过程之中, 包括工序完成、开始分部分项工程以及整个单位工程完成结束。本工程的质量评价程序主要分为以下几个方面:

(1) 确定本工程质量评价因素指标<sup>[2]</sup>

基于本工程自身特性,将机场配套一标段市政道路工程的分部分项的划分加以考虑,由此基本确定以每条道路为单位工程独立实施质量评价工作。东西干道为主干道,起于货运大道,止于东五路,道路设计时速为 60km/h,标准断面 50m=3m 人行道+3.5m 非机动车道+2m 绿化带+15m 机动车道+3m 中央绿化带+15m 机动车道+2m 绿化带+3.5m 非机动车道+3m 人行道,两侧各设置 11.5m 绿带,道路和绿线总宽 73m;西四路、西六路、北一路均为次干道,道路设计时速为 40km/h,标准断面 25m=3m 人行道+2.5m 非机动车道+14m 车行道+2.5m 非机动车道+3m 人行道,两侧各设置 5m 绿带,道路和绿线总宽 35m;小区道路二路为小区内部道路,道路设计时速为 30km/h,标准断面 12m=1.5m 人行道+9m 车行道+1.5m 人行道,道路两侧无绿带。五条道路面层均采用沥青混凝土,人行道为花岗石砖砌面层。将道路路基工程、道路基层面层工程、人行道工程为一级指标,基于此,可将各大一级指标逐步分解成二级指标(图1)。

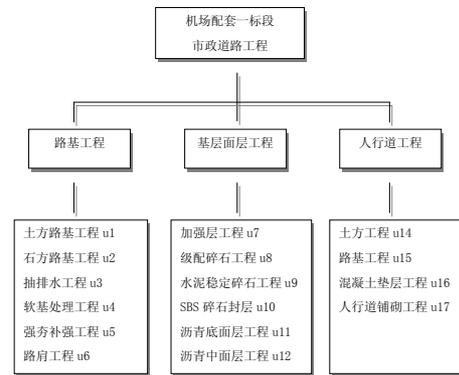


图 1 质量评价因素图

(2) 构建判断矩阵, 对各评价指标进行评价

以国家规范为基准, 遵循设计图纸和公司最新的质量评价指标, 确定如下五个评价等级, 即优、良、中、差与极差, 与此一一对应的分数为 10 分、8 分、6 分、4 分和 2 分。

(3) 邀请 10 位专家对于工程不同时期的质量评价因素给出相应分数, 统计专家打分。

表 1 路基工程质量统计结果表

项目	因素	等级				
		优秀	良好	中等	差	极差
路基工程质量评价	土方路基工程	10	0	0	0	0
	石方路基工程	9	1	0	0	0
	抽排水工程	9	1	0	0	0
	软基处理工程	10	0	0	0	0
	强夯补强工程	8	2	0	0	0
	路肩工程	9	1	0	0	0

表 2 基层面层工程质量统计结果表

项目	因素	等级				
		优秀	良好	中等	差	极差
基层面层工程质量评价	加强层工程	9	1	0	0	0
	级配碎石工程	9	1	0	0	0
	水泥稳定碎石工程	9	1	0	0	0
	SBS 碎石封层工程	10	0	0	0	0
	沥青底面层工程	9	1	0	0	0
	沥青中面层工程	9	1	0	0	0
	沥青上面层工程	10	0	0	0	0

表 3 人行道工程质量统计结果表

项目	因素	等级				
		优秀	良好	中等	差	极差
人行道工程质量评价	土方工程	9	1	0	0	0
	路基工程	9	1	0	0	0
	混凝土垫层工程	10	0	0	0	0
	人行道铺砌工程	8	2	0	0	0

根据上表得出如下模糊矩阵:

$$R_{路基} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.2 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad R_{基层面层} = \begin{pmatrix} 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad R_{人行道} = \begin{pmatrix} 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.8 & 0.2 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

(4) 将同一级的各因素进行两两比较, 从而得出判断矩阵, 在计算出各级权重的基础上检查一致性。

①根据二级判断矩阵计算出的二级指标的权重(表4、5、6)。

表4 路基工程权重计算及一致性检验表

$f_{ii}(u_i)$	土方路基工程	石方路基工程	抽排水工程	软基处理工程	强夯补强工程	路肩工程	权重	指标
土方路基工程	1	1	4	5	6	1	0.309	$\lambda_{max} = 6.55$ $CI=0.11$ $CR=0.08 < 0.1$ 通过 一次性检验
石方路基工程	1	1	4	4	5	1	0.290	
抽排水工程	1/4	1/4	1	2	3	1	0.118	
软基处理工程	1/5	1/4	1/2	1	2	1	0.085	
强夯补强工程	1/6	1/5	1/3	1/2	1	1	0.058	
路肩工程	1	1	1	1	1	1	0.139	

表5 基层面层工程权重计算及一致性检验表

$f_{ii}(u_i)$	加强层工程	级配碎石工程	水泥稳定碎石工程	SBS 碎石封层工程	沥青底面层工程	沥青中面层工程	沥青上面层工程	权重	指标
加强层工程	1	2	6	3	1	2	3	0.29	$\lambda_{max} = 7.44$ $CI=0.073$ $CR=0.05 < 0.1$ 通 过一次检验
级配碎石工程	1/2	1	3	1/2	1/2	1	2	0.11	
水泥稳定碎石工程	1/6	1/3	1	1/3	1/3	1/6	1	0.04	
SBS 碎石封层工程	1/3	2	3	1	1	2	5	0.18	
沥青底面层工程	1	2	3	1	1	1/2	2	0.15	
沥青中面层工程	1/2	1	6	1/2	2	1	3	0.16	
沥青上面层工程	1/3	1/2	1	1/5	1/2	1/3	1	0.06	

表6 人行道工程权重计算及一致性检验表

$f_{ii}(u_i)$	土方工程	路基工程	混凝土垫层工程	人行道铺砌工程	权重	指标
土方工程	1	1	3	5	0.42	$\lambda_{max} = 4.05$ $CI=0.017$ $CR=0.019 < 0.1$ 通过一次性检验
路基工程	1	1	2	3	0.33	
混凝土垫层工程	1/3	1/2	1	1	0.14	
人行道铺砌工程	1/5	1/3	1	1	0.11	

5、评价等级的确定

(1) 进行分级别层次的模糊综合评价

①路基工程单因素评价:

$$B_{路基} = A_{路基} \times R_{路基} = (0.93 \quad 0.07 \quad 0 \quad 0 \quad 0)$$

②基层面层工程单因素评价:

$$B_{基层面层} = A_{基层面层} \times R_{基层面层} = (0.92 \quad 0.08 \quad 0 \quad 0 \quad 0)$$

③人行道工程单因素评价:

$$B_{人行道} = A_{人行道} \times R_{人行道} = (0.90 \quad 0.10 \quad 0 \quad 0 \quad 0)$$

(2) 二级模糊综合评价

$$B = A \times R = \begin{pmatrix} 0.93 & 0.07 & 0 & 0 & 0 \\ 0.92 & 0.08 & 0 & 0 & 0 \\ 0.90 & 0.10 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \times (0.45 \quad 0.45 \quad 0.1)$$

$$= (0.92 \quad 0.08 \quad 0 \quad 0 \quad 0)$$

综合评判结果表明, 机场配套一标段道路工程质量为优秀。其中综合评价的结果表明, 优秀、良好、中等、差、极差的隶属度分别为 92%、8%、0%、0%和 0%。整个项目最终质量评价值  $S=92 > 90$ , 从而可以得出结论: 该道路工程质量等级为优秀。

6、结语

本文采用 AHP—模糊综合评价法对机场配套一标段道路工程进行综合评价, 第一步确定道路工程因素集合; 第二步确定道路工程评价集合; 第三步确立道路工程隶属关系, 获得模糊评判矩阵; 第四步进行多层次综合评价, 得出评价等级。综合评判结果表明, 机场配套一标段道路工程质量为优秀, 本研究的优势在于将理论与实践进行充分结合, 在理论方面, 本研究戏曲了国内外先进理论研究成果, 在实践方面, 本研究参考了大量工程单位的相关实践案例,

吸取其中的质量控制经验。然而, 由于工程施工质量控制具有复杂性的这一特点, 致使本文对于细节之处尚未考虑全面, 仍存在诸多不足之处, 这些不足正是本人在今后工作与研究道路上仍需深入探索的方向<sup>[9]</sup>, 具体表现为如下三个方面:

第一, 选取评价因素方面主要基于分部分项工程的划分, 仍有部分因素未列入其中, 在数据评价方面仅选取 10 个专家, 并以打分统计方式获取数据, 从而存在主观性与片面性的缺陷。

(2) 由于笔者个人研究能力造成了研究的局限性, 即对于市政道路工程中影响质量的成本管理和进度管理的研究涉及未深, 在企业工程管理方面, 需要专业团队进行深入研究。

(3) 本研究对相关因素对于市政道路工程施工质量的影响的考虑尚不全面,

仅对市政道路工程施工过程中施工质量的影响加以考虑, 对于市政道路设计、养护等方面不够重视, 还需进一步加强。

参考文献:

[1]谢丹.基于 PDCA 循环的园林工程施工质量控制研究——以长沙市岳麓区实验小学为例[D].中南林业科技大学, 2015.

[2]刘迎秋.基于 PDCA 循环管理的园林工程施工阶段质量控制研究——以成都新鸿基悦城 2 标段景观工程项目为实例[D].中南林业科技大学, 2018.

[3]孙晓君.市政工程项目施工阶段质量管理研究[D].天津大学, 2013.

作者简介: 谢旻(1982~), 男, 硕士, 助理工程师, 主要从事机场配套工程技术管理工作。