

LEC 评价法在信息通信工程安全管理中的应用研究

陈俊奇 敖进*

(四川公众项目咨询管理有限公司)

摘要: 近年来, 煤矿、建筑、信息通信等行业领域安全生产形势依然严峻、复杂。本研究结合信息通信工程具有的站多、线长、危险作业场景多、作业环境交织复杂等特点, 利用 LEC 评价法对作业条件安全风险进行全面辨识与评估, 对安全事故防范技术措施进行系统研究。对于确保信息通信工程施工现场本质安全具有重要借鉴意义。

关键词: 信息通信工程; LEC 评价法; 风险评估; 方案研究

DOI: 10.65976/3106-1540.2026.01.014

Research on the Application of LEC Evaluation Method in Information and Communication Engineering Security Management

Chen Junqi Ao Jin*

(Sichuan Public Project Consulting Management Co., Ltd)

Abstract: In recent years, the safety production situation in industries such as coal mining, construction, and information and communication has remained severe and complex. This study combines the characteristics of information and communication engineering, such as multiple stations, long lines, multiple hazardous work scenarios, and complex intertwined work environments. The LEC evaluation method is used to comprehensively identify and evaluate the safety risks of work conditions, and to systematically study the technical measures for preventing safety accidents. It has important reference significance for ensuring the intrinsic safety of information and communication engineering construction sites.

Keywords: Information and Communication Engineering; LEC evaluation method; Risk assessment; Scheme Study

5G 无线通信技术的大容量、高带宽、低时延、广连接、高可靠及移动性特性为千行百业数字化、网络化、智能化转型升级创造良好条件。大量的信息通信应用需求促进海量全光传输网络和 5G 无线基站的大规模部署, 工程数量快速增长。信息通信工程施工涉及管道、光缆、钢塔桅、5G 基站、电力供应等多专业、多系统, 交通运输和作业现场临时用电、高处作业、有限空间、大件运输等危险因素及危险作业错综复杂, 施工现场“三违”行为普遍存在, 极易发生生产安全事故。对信息通信工程按专业属性开展全面的危险源辨识和危险性评估, 据此制定科学的安全事故防范措施, 对于坚决防范生产安全事故发生具有重要意义。

一、作业现场危险源辨识

信息通信工程施工自然环境和交通条件艰险, 施工区域可能会遇到暴雨雷电、洪涝灾害、高温酷暑、森林草原区域、城市人员密集场所, 安全风险复杂交

织、动态变化不断。为有效控制生产安全事故风险, 施工单位项目经理部应严格按照安全生产相关法律法规、技术规范、操作规程和设计文件开展施工作业活动。其中, 开展安全技术交底工作是施工作业前首要任务, 也是控制事故发生的重要环节。项目技术负责人在对作业现场全体作业班组、作业人员开展安全技术交底前需要全面、系统、准确地识别作业现场安全风险和危险源, 并针对辨识出来的安全风险进行评估并制定切实可行的安全技术措施。依法配置作业现场专职安全管理人员及监护人员开展现场安全隐患排查治理, 总监、专监和现场监理员依法到岗履职、开展旁站监理, 要求作业人员遵守安全操作规程, 严格按照经项目监理机构审查批准的施工组织设计和技术方案施工, 确保作业现场本质安全。

二、作业条件危险性评价 (LEC 评价法)

信息通信工程施工现场安全评价方法包括事故

作者简介: 陈俊奇 (1986—), 男, 本科, 工程师, 研究方向为 5G 及无线技术、信息通信建设。

通讯作者: 敖进 (1983—), 男, 本科, 工程师, 研究方向为 5G 及无线技术、信息通信建设。

树分析法 (FTA)、事件树分析法 (ETA)、安全检查表评价法 (SCL)、预先危险分析法 (PHA)、作业条件危险性评价法 (LEC)^[1]。通过大量工程案例实地调研和深入的科学研究分析,就目前而言,信息通信施工作业现场通常采用核对安全检查表评价法 (SCL) 来评估作业现场危险性。SCL 作业一种典型的定性评价分析法,评价结果的准确性明显取决于检查者的工作态度、工作经验和专业水平^[2]。基于以上原因,本文结合工程实际推荐采用作业条件危险性评价 (LEC 评价法) 开展信息通信工程作业现场危险源辨识、作业条件危险性评价并采用有效的安全技术措施防范事故风险,更切合信息通信工程现场作业条件和安全管理工作需要。

LEC 评价法是一种作业条件危险性评价方法,对施工现场作业环境中的危险源进行半定量的安全评价方法。LEC 评价法基础理论早期主要由美国安全管理专家 K.J. 格雷厄姆和 K.F. 金尼提出^[3]。LEC 评价法的主要设计思路是,拟通过与工程作业现场可能导致生产安全事故的安全风险三个相关因素指标值的乘积进行量化、统计工程系统安全风险值,这三个紧密相连的关键因素分别采用表示事故发生的可能性 (L)、暴露在危险环境中的频繁程度 (E)、事故发生后可能造成的后果的不可接受程度 (C) 的量化分数值表示,通过对 L、E、C 进行抽样、调查、量化打分,按这三者估值的乘积值最终确定结果 D 值 (作业现场危险性大小及安全风险数值)。LEC 评价法通过采用系统风险直接关联的三种因素量化指标的乘积较准确地评价信息通信工程施工现场作业人员可能面临的伤亡风险、直接经济损失大小和社会不良影响。根据大量实验数据统计分析,LEC 评价法三种危险因素取值及危险等级如表 1 所示。

LEC 评价法的工作原理是根据 L、E、C 这三个关系危险因素的不同分值评估值进行乘积,得到数据

表 1 LEC 评价法因素等级及分数取值表

L (事故发生的可能性)		E (人员暴露于危险环境中的频繁程度)		C (发生事故可能造成的严重程度)	
事故发生的可能性	分数值	暴露于危险环境中的频繁程度)	分数值	事故发生后果	分数值
完全可以预料	10	连续暴露	10	死亡 10 人以上	100
相当可能	6	每天工作期间暴露	6	死亡 3 ~ 9 人	40
可能,但不经常	3	每周暴露 1 次或偶然暴露	3	死亡 1 ~ 2 人	15
可能性小,完全意外	1	每月暴露 1 次	2	严重	7
很不可能,可以设想	0.6	每年暴露数次	1	伤残、重大	3
极不可能	0.2	极少暴露	0.5	引起社会关注	1
实际不可能	0.1				

D (danger, 危险性, 风险分值 $D=L \times E \times C$) 系统地综合评价信息通信工程作业条件危险性,以此来判定作业现场是否具备安全施工作业条件,一种典型的半定量式的安全风险评价模型。其中, D 值危险程度分级如表 2 所示。

表 2 LEC 评价法 D 值危险程度分级表

D 分值	危险程度分级	危险程度判定
≥ 320	一级	极其危险,不能继续作业
160-320	二级	高度危险,需立即整改
70-160	三级	显著危险,需要整改
20-70	四级	一般危险,需要注意
< 20	五级	稍有危险,允许作业

根据表中实验数量分析,随着表中 D 值不断增大,说明信息通信工程作业现场危险性、事故风险性均呈现较大发展趋势。因此,施工现场工程监理人员应责令施工作业人员立即停止施工,采取切实有效的安全技术措施来限制能量发生改变,规避作业现场生产安全事故发生的可能。具体措施包括减少施工现场的作业人员频繁暴露于危险作业环境、减轻事故发生的可能性、减少损失一旦发生安全事故后的严重程度,持续不断调整直到作业现场安全风险限定在允许、可控数值以内,施工作业条件完全满足安全生产要求和工序作业条件后方可从事现场施工作业,确保信息通信工程安全、有序、平稳推进。

三、LEC 评价法应用案例研究

通信铁塔常位于野外区域,临时用电作业频繁,施工作业环境恶劣、设备流动性大和临时性强等特点,极易发生触电伤亡和引发森林草原火灾事故。本文以通信铁塔组立焊接工序中临时用电作业为例对 LEC 评价法的具体应用开展了大量的实验和深入研究,对通信铁塔组立焊接工序中人、机、管理、环境要素利用 LEC 评价法进行作业现场安全风险科学量化和抽样分析得到《临时用电 LEC 风险评价汇总表》,分析结果如表 3 所示。

表3 临时用电作业条件 LEC 危险性评价表

序号	评价对象	LEC 评价法				重大危险源判定
		D	L	E	C	
1	人员缺少上岗资质	540	6	6	15	是
2	劳动防护用品穿戴不规范	270	3	6	15	是
3	违章指挥、不听指挥	63	3	3	7	否
4	私自拉设线缆	135	3	3	15	是
5	未按要求架空或保护线缆	270	3	6	15	是
6	用电设备不完好	270	3	6	15	是
7	安全责任未落实	252	6	6	7	是
8	未申请办理临时用电审批手续	14	3	2	7	否
9	施工方案不具体，针对性不强	126	3	6	7	是
10	作业空间受限	63	3	3	7	否
11	作业现场杂物摆放不规范	27	3	3	3	否
12	作业时间长、夜间连续施工	63	3	3	7	否

其中：（1）人的不安全行为：无低压电工特种作业证；未按规定要求正确配置、穿戴绝缘鞋及其他劳动防护用品等。（2）物的不安全状态：包括私拉乱设临时用电线缆、未按规定实行“一机一闸一开关一保护”、架空线缆未采取防护措施、用电设备不完好及缺少漏保或未按规定进行保护接地。（3）安全管理缺陷：作业人员安全责任制度未落实到一线、未按要求申请临时用电或临时用电作业到期后未及时重新申请、临时用电施工方案不具体可操作性或未切实落实到一线作业人员。（4）环境因素：通信铁塔焊接临时用电施工空间受限、城市铁塔区域周围受人流及车辆影响、作业现场易燃物质未清理、配电箱没有外开门操作空间等、也是作业现场导致生产安全事故的重要原因。

四、强化 EHS 管理提升本质安全

采用 LEC 评价法对拟开展的作业现场的危险源开展全面辨识、量化及危险评估，通过 EHS 管理实现信息通信工程作业现场本质安全。工程施工和作业主要包括登高作业、带电作业、光纤作业、射频作业、设备保管和搬运作业。铁塔安装作业、天馈安装作业、设备安装作业、设备调测作业、环保作业等各项作业严格执行安全操作规程。制定作业现场安全事故应急预案及处置方案，加强作业人员、监护人员、指挥人员现场处置方案演练。监理人员依法开展旁站监理，督促施工作业人员正确安全帽、安全带、防滑鞋等劳保用品，配备并正确使用安全防护工器具，符合安全作业条件时方可开展施工作业。严防“三违”行为发

生导致高坠、火灾、触电等事故发生。

五、结语

作业条件危险性分析法（LEC），主要评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性、危害性。针对目前 LEC 评价法存在的不足，需结合工程建设安全管理实践案例做进一步的深入研究。采用专家可信度、安全管理补偿系数、管控措施状态系数对 LEC 评价法的评价要素及估算分值进行修正，能够更科学、精准和客观地评价作业现场安全风险。近期，应急管理部有关负责人在两会答记者提出安全生产领域要“压责任、抓整治、重服务、强基础”的更高要求。随着 5G 技术的迅猛发展和建设规模的持续增长，信息通信行业务必落实安全生产“十五条”硬措施，积极推行“清单制”管理，积极践行数据化转型，推广采用信息化、数据化及智能化开展行业安全标准化建设，持续提升高危企业、行业安全管理水平。采用 LEC 评价法做好施工现场危险作业风险评估，施工及监理单位依法履行主体责任，坚决遏制安全事故，积极促进安全生产良好局面和大局稳定。

参考文献：

- [1] 黎文奇. 基于 LEC 评价法的风切变事件安全风险评估应用 [J]. 民航管理, 2023(01): 47-50.
- [2] 彭皓. 基于 LEC 的筑工人高处坠落风险评价 [J]. 江西建材, 2022(08):401-403.
- [3] 楼洪, 包捡青, 李芬, 洪育仙. 基于 LEC 评价法的临时用电作业风险评估与控制 [J]. 橡塑技术与装备, 2022,48(12):58-60.