



重大工程安全共同体研究：以北京大兴国际机场建设项目为例

何长全¹, 贾广社^{2*}

1. 上海师范大学 建筑工程学院, 上海 201418;

2. 同济大学 经济与管理学院, 上海 200092

摘要: 重大工程安全管理事关参建工人的人身安全和整个项目目标的实现, 是学术界、工程界共同关注的热点。安全共同体是我国重大工程安全管理实践涌现出的一种新型组织模式。本文以北京大兴国际机场建设项目为研究案例, 分析了重大工程安全共同体的存在必要性, 从治理层、管理层、执行层和生产操作层等层面对重大工程安全共同体进行了解构, 提出了重大工程安全共同体的3种整合方法, 总结发现重大工程安全共同体具有多重属性, 即重大工程安全共同体是安全组织共同体、安全知识共同体、安全责任共同体、安全行为共同体的集成体, 所有参与某个重大工程的人员是一个安全命运共同体。未来研究可以进一步探索重大工程安全共同体的多重属性间的关系, 进一步刻画重大工程安全共同体的演化过程和演化规律。

关键词: 重大工程; 安全共同体; 北京大兴国际机场; 组织整合

中图分类号: TU714

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2024)06-0667-10

引言

习近平总书记指出安全是发展的前提, 人类是不可分割的安全共同体^[1]。安全共同体理念已经在智慧城市安全治理^[2]、国家安全治理^[3-4]、全球安全治理^[5-6]等领域得到了广泛实践与应用, 并在安全共同

体理念创新、安全体制机制创新、安全行为方式创新等方面开展了深入研究^[7]。人民至上和生命至上理念在建设行业也是必须优先考虑的问题^[8], 工程师们必须优先确保公众安全^[9]。在建设行业, 重大工程的安全问题尤其受到关注, 因为重大工程的参建单位和参与工人数量庞大, 建设风险较高, 极易造成重大安全

收稿日期: 2024-03-04; **修回日期:** 2024-04-24

基金项目: 同济大学技术咨询服务项目“北京大兴国际机场安全管理实践与创新”(TJW2021107801)

作者简介: 何长全 (1982—), 男, 讲师, 研究方向为建设项目安全管理。E-mail: littleri@126.com

*贾广社 (1956—), 男, 教授, 博士生导师, 研究方向为建设项目管理。E-mail: jiagsh803@tongji.edu.cn (通讯作者)

引用格式: 何长全, 贾广社. 重大工程安全共同体研究: 以北京大兴国际机场建设项目为例[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2024, 16(6): 667-676. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20240020. CSTR: 32282.14.JES.20240020

He C Q, Jia G S. Research on the Safety Community of Megaprojects: Taking the Construction Project of Beijing Daxing International Airport as an Example[J]. Journal of Engineering Studies, 2024, 16(6): 667-676. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20240020. CSTR: 32282.14.JES.20240020

事故和群发性人员伤亡,也容易引发负面社会舆论,如何确保参建人员的人身安全成为重大工程安全管理的一项复杂挑战^[10-12]。

重大工程通常指投资额超过10亿美元的大型复杂项目,建设周期较长,利益相关者众多,社会影响力巨大,在期望等级、交付时间、复杂程度和利益相关者参与程度方面,与一般项目差异显著^[13]。在重大工程建设前,需要统筹规划安全投入、安全组织、安全制度、安全培训等方面,确保参建人员的身心健康,避免工程越轨行为,营造安全舒适的工作环境^[14];在重大工程建设过程中,需要综合考虑安全氛围、安全领导、安全行为等组织层面和个体层面的因素,系统运用硬件、软件、硬件等安全管理手段^[15-18]和集成管理方法,有效降解重大工程安全管理的复杂性,提高安全管理的可操作性和可追溯性,进而通过整体协调联动,确保重大工程的安全韧性水平和安全管理效果^[19]。其中,组织是集成管理的机制保障,能够最终决定集成管理水平^[20]。在工程实践中,通常采用工作委员会、领导小组等集成式组织,形成组织共同体。如果这种组织共同体主要关注的是安全目标,则形成了组织层面的安全共同体;如果这种安全共同体管理的对象是重大工程,则形成了重大工程安全共同体。

在重大工程安全共同体运行过程中,从静态角度来看,安全共同体需要通过监督管理、压茬管理、自我管理等多种方式达到整合效果,把所有相关的单位、部门和人员紧密地联系起来,形成“横向到边、纵向到底”的全方位安全管理网络,确保安全要素全覆盖、安全隐患全排查、安全人员全参与;从动态角度来看,安全共同体会随着项目进度和外部环境而进行动态调整,其组织形式、组织构成、管理职责也会相应发生变化,从而产生安全共同体的演化现象,也相应增强了重大工程安全管理的韧性和灵活性。本文秉持安全共同体理念,围绕重大工程这一研究层次,基于北京大兴国际机场这一研究案例,系统剖析重大工程安全共同体的存在必要性、组织构成和整合方法,以期对重大工程安全管理提供理论参考和实践启示。

1 重大工程安全共同体的存在必要性

根据马丁·海德格尔(Martin Heidegger)的思想,存在是存在者整体遮蔽着的解蔽^[21-22],即存在是一个从遮蔽前的“无”到解蔽后的“有”的自然涌现过程,这也反映了存在是符合某个现象学的逻辑过程。具体到重大工程安全共同体的存在必要性,也符合相应的逻辑过程:重大工程的项目复杂性导致了重大工程安全管理的矛盾性,重大工程安全管理的矛盾性凸显了重大工程安全共同体的存在必要性。

1.1 重大工程的项目复杂性

重大工程在建筑规模、建设时间、参与单位、技术难度、资源强度等方面均体现了较高的项目复杂性。北京大兴国际机场属于大型航空交通枢纽,有着较高的项目复杂性^[23]。该项目的复杂性表现为四个方面:“多”“强”“广”“连”^[24]。

(1)“多”:子项目众多,参建单位众多。北京大兴国际机场主体工程包含航站区工程(8个标段)、飞行区工程(28个标段)和配套工程(27个标段)。代表该项目建设单位的北京新机场建设指挥部直接管理的单位有167家,具体包括:3家勘察单位、9家设计单位、149家施工总包单位、6家监理单位。如果考虑到相应的各种分包单位、材料供应单位、咨询单位、安保单位、检测单位,参建单位的数量至少会增加一个量级,这就极大地提高了项目的复杂性。需要对这些参建单位进行大量的安全管理与协调工作,容易导致安全检查不到位、安全要求不落实等安全隐患。

(2)“强”:投资强度大,劳动强度大。北京大兴国际机场的总投资高达799.8亿元,投资强度巨大。其中,航站区工程总建筑面积为143万m²,施工工期为3年9个月;飞行区工程的道面铺装总面积为950万m²,施工工期为4年6个月,劳动强度很高。在如此高的投资强度和劳动强度下,既要确保工程施工进度要求,又要满足严格的安全管理目标,具有较高的管理挑战性。

(3)“广”:施工范围广,管理范围广。北京大兴国际机场的飞行区工程占地面积较大,增加了安全检

查的难度;航站楼工程包含了5个指廊,其中3个指廊的长度为411 m,另外两个指廊的长度为298 m,指廊区的建筑面积接近25万m²,管理范围较广。航站楼的5个指廊是5个单体工程,不同的分包单位需要对接不同的指廊总包单位,且有的分包单位需要对接多个总包单位,沟通难度较大。同时,5个指廊需要同步施工,各指廊间的协调力度要求较高,也提升了项目安全管理的复杂性。

(4)“连”:作业面连接,施工顺序连接。由于体量巨大,工期较紧,北京大兴国际机场在各标段之间、各专业工程之间、各班组之间有大量同时施工的交叉作业面。这些交叉作业面之间需要反复协商施工顺序、作业时间、管理职责、安全要求等问题,确保施工安全有序进行。在协商过程中,有时需要反复切换作业面,导致协调工作量较大。其中,航站楼工程与飞行区工程之间也存在大量的交叉作业面。在汛期时,飞行区承担了较大的排涝任务,以确保航站楼的工程进度。在交叉作业时,也尽量保证同一个作业面由同一家总包单位施工,以减少多个总包单位之间的协调难度。这些牵一发而动全身的交叉作业无疑增加了安全管理难度。

1.2 重大工程安全管理的矛盾性

重大工程的项目复杂性提高了任务与资源、进度与安全、风险与能力等多个对立目标之间的张力,导致了重大工程安全管理的矛盾性,这些矛盾性最终体现在安全管理人员、安全标准、安全素养等多个方面。

(1)安全管理人员数量有限与建设任务较重之间的矛盾。北京大兴国际机场子项目众多,安全管理人员相对有限,且各个标段的安全管理人员主要精力围绕自己所在的责任区域,各区域间的先进安全管理经验不易得到共享和推广。例如,飞行区工程的建设单位管理人员,一个人可能需要分管10余个标段,而且既主管安全工作也主管质量工作,无疑进一步加剧了管理人员与建设任务之间不匹配的矛盾。

(2)安全标准严格与建设进度较紧之间的矛盾。北京大兴国际机场的定位是作为国家经济增长新的动力源,带动京津冀区域协同发展,因此受到国家各级

领导和社会民众的广泛关注,也确立了重大安全隐患为零、安全责任事故为零的超高安全标准。另一方面,该项目的建设工期异常紧张,因此导致安全要求与建设进度之间的矛盾。但根据目标冲突理论^[25],这个矛盾较难平衡和缓解,因为人的信息处理能力有限,当面临互相冲突的信息处理要求时,人们往往优先考虑任务信息,进而容易忽略安全信息,从而引发不安全行为及安全事故。这一矛盾也进一步凸显了重大工程安全管理的复杂性。

(3)安全素养整体水平不足与项目安全风险较高之间的矛盾。北京大兴国际机场建设工程量巨大,参与的建筑工人数量众多,绝大部分都是农民工,流动性较强,对相关安全要求的接受度不一致,导致其安全素养整体水平不足。另一方面,该项目包含大量高处作业、焊接作业、深基坑施工、吊装作业等安全风险较高的作业类型,容易引发安全事故,导致安全能力与项目风险之间的匹配度不足。因此,进行严格的安全培训,开展大量的安全沟通,反复压实、检查和落实安全要求对于重大工程安全管理来说变得尤为关键。

1.3 重大工程安全共同体的必然性

重大工程安全共同体在安全组织集成、安全氛围培育、安全隐患预防等方面发挥着重要作用,其形成和运用有其内在必然性。

(1)重大工程安全共同体是进行安全组织集成的统一平台。一方面,该平台采用专题会议、例会、专项检查等手段进行沟通交流,提高了执行效果、沟通效率和安全问题的处理速度;另一方面,该平台借助各种信息技术、传感技术、智能识别技术,能够有效甄别风险等级较高的安全隐患和安全区域,从而提前进行预防和控制,提高了管理者的安全管控针对性^[26],也增强了安全资源的使用效率,保证了重大工程的安全顺利进行。

(2)重大工程安全共同体是培育先进安全氛围的根本载体。安全氛围是所有参建单位和人员感知、认同并共享的安全信念、安全标准和安全要求^[27]。安全氛围对于增强建筑工人安全行为,提高建筑工人心理资本和沟通能力,改进项目安全绩效均有显著作

用^[27-28]。通过共同参加安全会议、安全检查、安全考核等安全活动,重大工程安全共同体中的所有成员和个人能够有效感知到这种共享的安全氛围,快速分享安全目标、安全要求和安全提示,能够被共同奋斗、精诚团结的工作作风所感染、所激励,有助于提高重大工程的整体安全层级。

(3) 重大工程安全共同体是预防各种安全隐患的有效手段。重大工程形成安全共同体后,会通过两种方式预防安全隐患:一是开展安全隐患排查,二是进行安全专项整治。前者是对所有的安全隐患进行梳理检查,后者是对重点安全隐患进行检查整改。重大工程安全共同体在进行安全隐患治理时,具有独特的优势:能够建立专门的安全示范基地、安全培训基地,提高安全隐患识别能力;能够借助各参建单位的安全管控力量,增强安全隐患排查力度,制定更加可靠的安全隐患整改方案。这些优势增强了重大工程安全隐患的预防力度,也体现了中国特色的集中力量办大事的制度优势。

2 重大工程安全共同体的组织构成

重大工程安全共同体由参与重大工程的治理层、管理层、执行层和生产操作层构成。治理层指的是政府主体,管理层和执行层主要指的是五方责任主体(建设单位、勘察设计、设计单位、施工单位、监理单位),生产操作层指的是广大建筑工人。具体来说,重大工程安全共同体由重大工程中承担安全决策、安全监督 and 安全管理任务的政府及企业安全管理人员和承担安全施工任务的建筑工人组成。

从组织结构来看,重大工程安全共同体的4个圈层具有层次性:最核心的圈层是从事施工活动的班组长及广大建筑工人,一切安全监督政策和安全目标都必须通过一线工人去实现,体现了以人为本的安全管理理念;由内向外的第2个圈层是执行层(勘察设计、设计单位、施工单位、监理单位)及其安全管理人员;由内向外的第3个圈层是代表建设单位的重大工程建设指挥部设立的安全领导机构及其安全管理人员;最外层的圈层是代表不同的政府监管部门和地方政府主管部门的重大工程管理人员和安全监督人员。

在上述4个圈层中,治理层处于引领地位,能够规范重大工程的各项安全生产法规、规范,并对安全生产过程进行动态监督,是重大工程安全管理的发起者、引领者和规范者;管理层处于枢纽地位,能够主导重大工程安全投入力度、安全目标设定、安全制度制定、安全检查要求等安全管理活动,是重大工程安全管理的计划者、协调者和监督者;执行层处于前沿地位,能够落实管理层传导的各种安全目标和安全要求,并在本单位承包范围内自主建立安全管理组织和编制安全管理方案,是重大工程安全管理的实施者、执行者和检查者;生产操作层处于中心地位,能够具体落实执行层下达的具体安全任务和安全措施,并约束自身的安全行为,是重大工程安全管理的实现者、践行者和反馈者。

从组织形式来看,治理层往往成立重大项目建设领导小组等协调机构,有时临时成立专门的项目式政府机构,集合重大工程相关主管部门和协调部门,进行重大事项的协调与决策;管理层往往成立安全委员会、安全领导小组等协调机构,下设相应的专职部门、行政部门和安全管理办公室,并在专职部门配备、在行政部门指派、在安全管理办公室抽调相应的安全专职或兼职管理人员;执行层往往成立项目部及其下属的专职安全子部门,并配备相应的安全专职管理人员;生产操作层则由建筑工人自身承担施工任务和安全行为,并由班组长承担基层安全监督任务。需要指出的是,作为工程建设的主体之一,建筑工人也是重大工程安全共同体的重要组成部分^[29]。以上不同圈层的单位、部门和人员各司其职、协调配合,构建了一个全员参与、有序运行的重大工程安全共同体。下面以北京大兴国际机场为例,说明重大工程安全共同体的组织形式及安全职责(见图1)。

在图1中,处于安全共同体枢纽地位的是由北京新机场建设指挥部成立的安全委员会。该委员会下设两个专职部门和两个安全管理办公室:安全质量部和相应的安全生产工作办公室,负责北京大兴国际机场建设区域的安全生产工作;保卫部和相应的安全保卫工作委员会,负责北京大兴国际机场建设区域的安全保卫工作。安全委员会能直接管理3个工程部门和8个行政部门,协调相关安全管理工作。安全委员会领

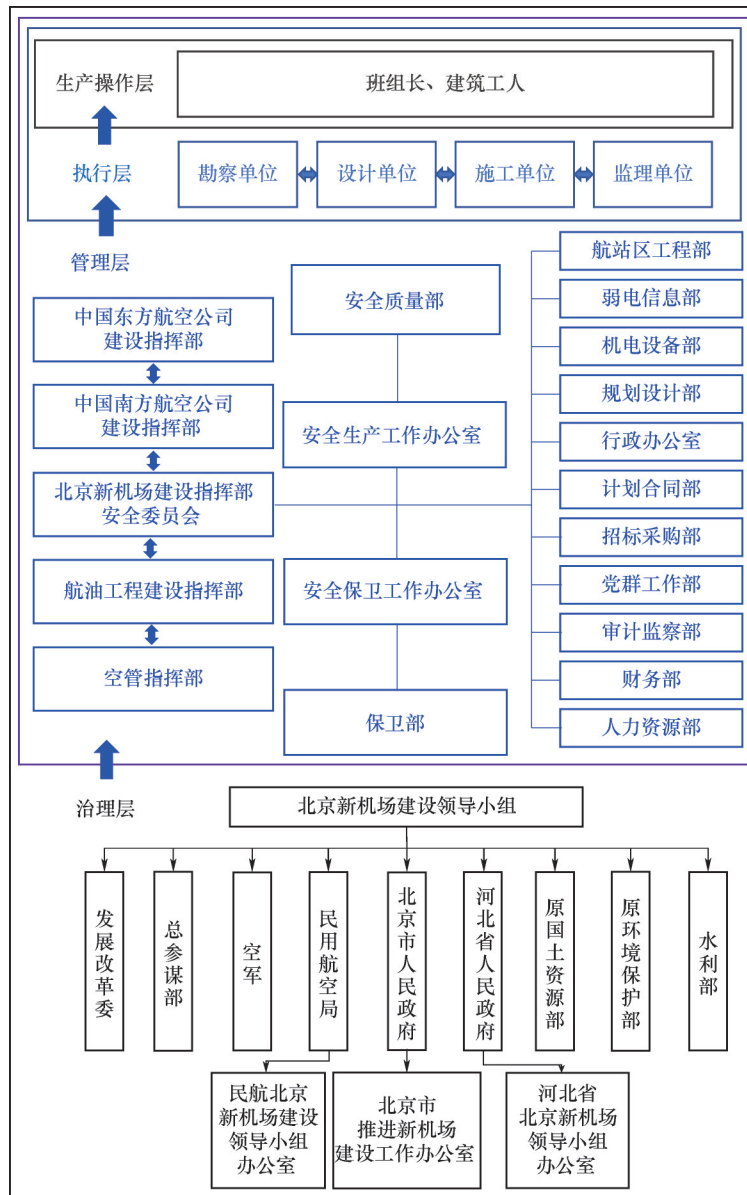


图1 北京大兴国际机场安全共同体示意图

Figure 1 Safety community diagram of Beijing Daxing International Airport

导为北京新机场建设指挥部领导, 成员为指挥部各部門领导。处于前沿地位的是由参与到北京大兴国际机场建设的勘察、设计、施工、监理单位, 形成了涵盖不同责任主体的全方位安全管理网络, 保证安全生产责任落实到位。处于中心地位的是广大建筑工人及班组长, 具体实现治理层、管理层、执行层传达的各项安全目标和安全要求, 并采用实名制动态安全监管方式, 确保达成安全生产任务, 保障自身人身安全。

需要说明的是, 北京大兴国际机场共成立了5大指挥部: 北京新机场建设指挥部、中国东方航空公司建设指挥部、中国南方航空公司建设指挥部、航油工程建设指挥部、空管指挥部。这些指挥部分别负责不同的专业工程, 其中北京新机场建设指挥部居于统领和主导地位, 联动协调其他4家指挥部开展防洪等安全事宜, 故本文及图1中重点阐述了北京新机场建设指挥部的安全机构设置情况。此外, 国家交通运输

部、住房和城乡建设部、应急管理部等不同层级的政府部门也深度参与了北京大兴国际机场的建设过程,进行相应的安全监督,由于文章篇幅原因,未包含在图1中。

由此可见,北京大兴国际机场安全共同体由治理层、管理层、执行层和生产操作层的相关单位和人员紧密互动,相互协作,形成了安全组织严密、安全职责明晰的跨边界组织。其中,五方责任主体单位的法定代表人对北京大兴国际机场安全生产工作负有法定的全面和首要安全职责,各级主管人员承担其职责范围内的安全职责,各个施工人员承担其施工任务范围内的安全职责,从而形成了一个复杂、多维、动态、互存的安全组织共同体,这也是安全共同体的组织基础和运行依据。

3 重大工程安全共同体的整合方法

重大工程安全共同体涉及不同的单位和部门,需要有一套行之有效的整合方法,以确保各种安全活动凝心聚力,各项安全目标得以实现。北京大兴国际机场安全共同体主要采取了3种整合方法:治理层和管理层的安全监督管理、管理层的压茬安全管理、各责任主体的自我安全管理。

3.1 治理层和管理层的安全监督管理

重大工程安全共同体治理层和管理层的安全监督管理是提高重大工程安全绩效的关键。在治理层,民用航空局等部门依据国家及交通运输部等部门出台的《中华人民共和国民用航空法》《民用航空安全管理规定》《运输机场运行安全管理规定》等法律法规和安全管理相关规范,对北京大兴国际机场进行了安全监督。作为管理层的代表性安全管理机构,北京新机场建设指挥部安全委员会对中间层和外圈层的各类承包单位及建筑工人开展了4个方面的安全监督工作:一是召开各级各类安全生产工作会议,进行安全生产月度、季度和年度总结,部署重点安全生产任务;二是组织开展安全巡查和安全月专项活动,查摆整改安全隐患及安全问题;三是组织开展安全生产培训,提高管理人员及施工人员的安全能力;四是进行安全生产

考核,制定完善的安全考核标准,进行动态考核评比和安全奖惩。

通过以上不同方面的安全监督,能够及时发现安全隐患和安全管理漏洞,共享各参建单位和建筑工人的安全智慧,督促落实安全管理责任和重点安全任务,进而提升了重大工程的整体安全效能。特别是在安全生产月度会议上,政府行业安全监管机构会做安全讲评,总结分析月度安全管理经验和先进做法,既是对各参建单位的激励和鞭策,也提高了安全问题整改的力度,达到安全知识共同体的效果。

3.2 管理层的压茬安全管理

重大工程安全共同体的管理层在安全管理中起到传导和枢纽作用。北京大兴国际机场安全共同体管理层内部创新性地采用了压茬安全管理这种新型管理方法。压茬是一种抢抓农时的种植方式,即在每年7月上旬,为了增产,在同一块地上既收割早稻,也抢种晚稻,从而不耽误农时,提高土地利用效率,促进土地增产增收^[30]。在党的十九大报告中,指出我国全面深化改革取得重大突破时也提到“压茬拓展改革广度和深度”,可见压茬管理已在我国行政管理中得以践行。压茬安全管理则是指在重大工程项目中,通过层层签订安全责任书,层层压实安全责任,确保安全责任落实到岗、落实到人。可以说,安全责任书制度体现的压茬安全管理方法是重大工程安全管理的有效实践,是确保重大工程安全绩效得以实现的有力保障。

在管理层内部,有6种安全生产责任书:北京新机场建设指挥部总指挥/党委书记《安全生产责任书》、总指挥与指挥部分管安全的领导签订的《安全生产责任书》、总指挥与指挥部其他分管领导签订的《安全生产责任书》、指挥部分管领导与指挥部各工程部负责人签订的《安全生产责任书》、指挥部分管安全的领导与指挥部安全质量部负责人签订《安全生产责任书》、指挥部各工程部负责人与指挥部各工程项目负责人签订的《安全生产责任书》。每一份责任书由双方签订人(承诺人和受承诺人)各自留存,并在安全质量部存档,作为事后安全考核和安全责任追究的法律依据。可以说,责任书给各级安全管理人员带来了明确而持续的安全压力,也相应形成了重大工

程的安全责任共同体。

3.3 各圈层的自我安全管理

重大工程安全共同体中各圈层的自我安全管理是安全目标得以达成的最终依靠。其中,管理层和执行层代表了建设项目的五方安全责任主体。在北京大兴国际机场安全管理实践中,采用了一套系统化的安全自查体系,进而确保了安全共同体中管理层和执行层的自我安全管理行为。这套安全自查体系明确和细化了五方责任主体的履责情况,并由各自单位的法定代表人和项目负责人签字盖章,能够作为后续发生安全问题时进行责任追究的法律依据,也能够促使五方责任主体的最高管理者切实重视该工程的安全问题,进而增强五方责任主体的安全投入力度和安全管理力度。这套自查体系包含6张表格:1张汇总表、5张各责任主体的自查表。自查体系从法律上对安全共同体中的五方责任主体进行了约束,督促各个主体自觉按照有关要求履行安全管理职责。

另外,重大工程安全共同体生产操作层中的广大建筑工人和班组长也受到各自所在施工单位的安全监管和考评,并受周围工友的影响,进而促使绝大部分建筑工人会注重自我安全管理。特别是有经验的建筑工人会由于具有较强的安全技能、安全意识和心理资本,表现为更高的安全行为绩效^[31]。同时,建筑工人也会考虑到自身的不安全行为对其家庭收入的影响,尽量避免违章作业、不穿戴个人防护装备等不安

全行为的发生。在工程实践中,北京大兴国际机场建设项目创造性地采用了安全主题公园、安全护照等安全培训模式,对入场建筑工人进行全员培训,并通过使用体验式安全培训方法,提高了建筑工人安全培训的沉浸感和接受度,引导广大建筑工人自觉施行安全行为。因此,各圈层的自我安全行为构成了重大工程的安全行为共同体,形成了重大工程的安全屏障。

4 结论

本文分析了重大工程安全共同体的组织形式,认为其是一个包含治理层、管理层、执行层和生产操作层的多层次组织体系。重大工程共同体通过治理层和管理层的安全监督管理、管理层的压茬安全管理、各圈层的自我安全管理3个方法进行整合。研究发现,重大工程安全共同体具有多重属性,即重大工程安全共同体是安全组织共同体、安全知识共同体、安全责任共同体、安全行为共同体的集成体,这就决定了所有参与某个重大工程的人员是一个安全命运共同体。

本文是基于单案例进行的研究,研究结论可能存在一定的局限性。未来可以进行重大工程安全共同体的多案例研究,进一步挖掘重大工程安全共同体的共性规律,探索重大工程安全共同体的多重属性间的关系,进一步刻画重大工程安全共同体的演化过程,分析这种演化过程背后蕴含的影响因素、动力机制和演化规律、韧性水平等问题。

参考文献

- [1] 习近平在博鳌亚洲论坛2022年年会开幕式上的主旨演讲[N]. 人民日报, 2022-4-22(1).
Keynote speech at the opening ceremony of the Boao Forum for Asia 2022 Annual Conference[N]. People's Daily, 2022-4-22(1).
- [2] 廖丹子. 无边界安全共同体——探智慧城市公共安全维护新路径[J]. 城市规划, 2014, 38(11): 45-51.
Liao D Z. Boundaryless security community: Study on a new path to public security of smart cities[J]. Urban Planning Review, 2014, 38(11): 45-51.
- [3] 保建云. 生物安全、国家安全与人类安全共同体构建[J]. 人民论坛, 2022, (15): 12-16.
Bao J Y. Building a community of biosecurity, national security, and human security[J]. People's Forum, 2022, (15): 12-16.
- [4] 张贤明, 段卓廷. 社会治理共同体: 国家安全的社会基础[J]. 探索, 2023, (3): 102-112.
Zhang X M, Duan Z T. Community of social governance: The social base of national security[J]. Exploration, 2023, (3): 102-112.
- [5] 郭才华, 张国清. 全球安全危机与构建人类安全共同体[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2021, 51(3): 48-60.
Guo C H, Zhang G Q. Global security crisis and building a security community for mankind[J]. Journal of Zhejiang University

- (Humanities and Social Sciences), 2021, 51(3): 48-60.
- [6] 杨之涵, 罗思东. 从全球风险社会到人类安全共同体: 理论进阶分析[J]. 浙江工商大学学报, 2022, 177(6): 138-148.
Yang Z H, Luo S D. From world risk society to community of human security: Analysis on theoretical advance[J]. Journal of Zhejiang Gongshang University, 2022, 177(6): 138-148.
- [7] 方世南. 以生命与生态一体化安全构建人类安全共同体[J]. 东南学术, 2022, (4): 23-30.
Fang S N. Building a human security community through the security integration of life and ecology[J]. Southeast Academics, 2022, (4): 23-30.
- [8] 李伯聪. 工程科学的对象、内容和意义——工程哲学视野的分析和思考[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2020, 12(5): 463-471.
Li B C. Object, contents and significance of engineering sciences: Analysis and thinking from perspective of philosophy of engineering[J]. Journal of Engineering Studies, 2020, 12(5): 463-471.
- [9] 王大洲. 工程实践的人文意蕴审思[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2019, 32(6): 27-33.
Wang D Z. Reflection on humanistic connotation of engineering practices[J]. Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics (Social Sciences Edition), 2019, 32(6): 27-33.
- [10] 孙嘉, 张俊, 何长全, 等. 大安全观视角下重大工程安全“零事故”的理论和实践研究——以北京大兴国际机场项目为例[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2021, 13(5): 442-450.
Sun J, Zhang J, He C Q, et al. Theoretical and practical research on "zero accident" of megaproject safety from the perspective of macro-safety: Taking Beijing Daxing international airport project as an example[J]. Journal of Engineering Studies, 2021, 13(5): 442-450.
- [11] 胡志强. 安全: 一个工程社会学的分析[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2005(1): 89-94.
Hu Z Q. Security: An analysis of engineering sociology[J]. Journal of Engineering Studies, 2005(1): 89-94.
- [12] 贾广社, 刘东, 吴陆锋. 工程风险向工程社会危机演化的机理及应对策略[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2018, 20(2): 83-88+92.
Jia G S, Liu D, Wu L F. Evolution mechanism and coping strategies from engineering risk to engineering social crisis[J]. Journal of Hohai University (Philosophy and Social Sciences), 2018, 20(2): 83-88+92.
- [13] Flyvbjerg B. What you should know about megaprojects and why: An overview[J]. Project Management Journal, 2014, 45(2): 6-19.
- [14] 王楠. 工程越轨行为及其相关问题初探[J]. 北京航空航天大学学报(社会科学版), 2019, 32(6): 34-39.
Wang N. On engineering deviance and related issues[J]. Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics (Social Sciences Edition), 2019, 32(6): 34-39.
- [15] 贾广社, 何长全, 陈玉婷, 等. 跨层次视角下建筑工人安全行为预警[J]. 同济大学学报(自然科学版), 2019, 47(4): 568-574.
Jia G S, He C Q, Chen Y T, et al. Early warning of construction workers' safety behavior from cross-level perspective[J]. Journal of Tongji University (Natural Science), 2019, 47(4): 568-574.
- [16] 何长全, 贾广社, 孙继德. 建筑工人安全行为研究进展与展望[J]. 中国安全生产科学技术, 2018, 14(5): 188-192.
He C Q, Jia G S, Sun J D. Research progress and prospect on safety behavior of construction workers[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2018, 14(5): 188-192.
- [17] 李伯聪. 略论运用工程方法的通用原则[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2016, 8(4): 421-430.
Li B C. On general principles of engineering methods[J]. Journal of Engineering Studies, 2016, 8(4): 421-430.
- [18] 何长全, 贾广社, 孙继德. 三方博弈视角下项目安全行为治理策略分析[J]. 软科学, 2019, 33(1): 87-90.
He C Q, Jia G S, Sun J D. Governance strategy analysis of project safety behavior from the perspective of three-party game theory[J]. Soft Science, 2019, 33(1): 87-90.
- [19] 马永驰. 关键基础设施安全风险管理的三重困境[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2013, 5(3): 295-301.
Ma Y C. Threefold dilemma of risk management for critical infrastructure security[J]. Journal of Engineering Studies, 2013, 5(3): 295-301.
- [20] 王广斌, 孙继德, 贾广社, 等. 大型航空交通枢纽探索之路——规划、建设、运营理论与实践[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2020.
Wang G B, Sun J D, Jia G S, et al. Exploring the Road of Mega Air Transport Hub: Theory and Practice of Planning, Construction, and Operation[M]. Beijing: China Construction Industry Press, 2020.
- [21] 王中原. 论康德美学存在论解读的必要性和可行性[J]. 浙江学刊, 2013, (1): 77-82.
Wang Z Y. On the necessity and feasibility of interpreting Kant's aesthetic ontology[J]. Zhejiang Academic Journal, 2013, (1): 77-82.
- [22] 李兆勇. 海德格尔论重提存在问题的必要性——由《存在与时间》导论第一节出发[J]. 湖北社会科学, 2016, (4): 112-117.
Li Z Y. Heidegger's theory on the necessity of reiterating the problem of existence: Starting from the first section of the introduction to

- Existence and Time*[J]. Hubei Social Sciences, 2016, (4): 112-117.
- [23] 孙继德, 王广斌, 贾广社, 等. 大型航空交通枢纽建设与运筹进度管控理论与实践[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2020.
Sun J D, Wang G B, Jia G S, et al. Theory and Practice of Construction and Operation Schedule Control for Mega Air Transport Hubs[M]. Beijing: China Construction Industry Press, 2020.
- [24] 姚亚波, 李光洙, 张俊, 等. 以人为本 程序为要: 北京大兴国际机场工程安全管理实践[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2022.
Yao Y B, Li G Z, Zhang J, et al. People First and Procedure Critical: Practice of Construction Safety Management at Beijing Daxing International Airport[M]. Beijing: China Construction Industry Press, 2022.
- [25] Rasmussen J. Risk management in a dynamic society: A modelling problem[J]. Safety Science, 1997, 27(2-3): 183-213.
- [26] 方东平, 黄新宇, Hinze J. 工程建设安全管理(第2版)[M]. 北京: 中国水利水电出版社; 知识产权出版社, 2005.
Fang D P, Huang X Y, Hinze J. Engineering Construction Safety Management (2nd Edition)[M]. Beijing: China Water Resources and Hydropower Publishing House; Intellectual Property Publishing House, 2005.
- [27] He C Q, McCabe B, Jia G S, et al. Effects of safety climate and safety behavior on safety outcomes between supervisors and construction workers[J]. Journal of Construction Engineering and Management, 2020, 146(1): 04019092.
- [28] He C Q, McCabe B, Jia G S. Effect of leader-member exchange on construction worker safety behavior: Safety climate and psychological capital as the mediators[J]. Safety Science, 2021, 142: 105401.
- [29] 李伯聪. 工程社会学导论: 工程共同体研究[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2010.
Li B C. Introduction to Engineering Sociology: Research on Engineering Communities[M]. Hangzhou: Zhejiang University Press, 2010.
- [30] 陆娅楠. 改革就要"压茬"干[N]. 人民日报, 2017-10-20(10).
Lu Y N. Reform requires pressing down on the stubble[N]. People's Daily, 2017-10-20(10).
- [31] He C Q, Jia G S, McCabe B, et al. Psychological decision-making process of construction worker safety behavior: an agent-based simulation approach[J]. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 2023, 29(1): 141-153.

Research on the Safety Community of Megaprojects: Taking the Construction Project of Beijing Daxing International Airport as an Example

He Changquan¹, Jia Guangshe^{2*}

1. College of Civil Engineering, Shanghai Normal University, Shanghai 201418, China;

2. School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai 200092, China

Abstract: The safety management of megaprojects is related to the personal safety of participating workers and the achievement of the overall project goals, and is a hot topic of common concern in the academic and engineering communities. Safety community is a new organizational model that has emerged in China's megaproject safety management practices. The safety management of megaprojects faces profound contradictions in various aspects. One of the important organizational means to resolve these contradictions is to create a safety community, so that all organizations, departments, and personnel participating in megaprojects can share safety resources and information, jointly build safety standards, jointly govern safety management systems, and form a community state of mutual responsible, thereby achieving a complex, efficient, orderly, strict and controllable safety effect. This study takes the megaproject of Beijing Daxing International Airport as a research case, collects multiple sources of data such as safety regulations, safety reports, safety management archives, interview materials with safety management personnel, and experience of safety inspection activities, deconstructs the megaproject safety community into four layers of governance, management, execution, and production operations, and proposes three integration methods for the megaproject safety community. Among the four layers, the governance layer is in a leading position, capable of regulating various safety regulations and norms for megaprojects, and dynamically supervising the construction process, which performs the roles of initiator, leader, and regulator for megaproject safety management. The management layer is in a pivotal position and can initiate safety management activities such as safety investment, safety goal setting, safety system formulation, and safety inspection, which performs the roles of planners, coordinators, and supervisors for megaproject safety management. The execution layer is at the forefront, able to implement various safety goals and requirements transmitted from the management layer, and independently establish safety management organizations and prepare safety management plans within the contracting scope, which performs the roles of executors and inspectors for megaproject safety management. The production operation layer is in a central position, capable of implementing specific safety tasks and measures issued by the execution layer, and constraining its own safety performance, which performs the roles of practitioner and feedback provider for megaproject safety management. From the perspective of organizational form, the governance layer often establishes coordination agencies such as megaproject construction leadership groups, and sometimes temporarily establishes specialized project-based government agencies to coordinate and make major decisions on the issues of megaprojects. The management layer often establishes coordination organizations such as safety committees, sets up corresponding dedicated departments, administrative departments, and safety management offices, equips full-time or part-time safety management personnel in dedicated departments. The execution layer often establishes a project department and its subordinate dedicated safety sub-departments, and is equipped with corresponding dedicated safety management personnel. The production operation layer is responsible for the construction tasks and safety behaviors of the construction workers, and the team leader is responsible for frontline safety supervision tasks. Further, this study proposes the integration methods for the megaproject safety community from three aspects: safety supervision by the governance and management layers, safety management by the management layer, and self safety management by each layer. This study puts forward that a megaproject safety community is an integration of safety organization community, safety knowledge community, safety responsibility community, and safety behavior community, and that all personnel involved in a megaproject are in a community with a shared safety future.

Keywords: megaproject; safety community; Beijing Daxing International Airport; organization integration