



基于霍尔三维模型的气象工程项目管理方法

摘要

霍尔三维模型为工程项目管理提供了一种系统化的思维模式.以我国气象工程中综合气象观测系统运行监控平台(ASOM)开发项目为实例,结合气象工程项目的实际特点,从5个阶段的时间维度、7个步骤的逻辑维度和10个方面的知识维度对我国气象工程项目的霍尔三维模型进行了尝试性研究,结果具有较好适用性.研究结果可作为我国气象工程项目的管理依据,同时可为其他行业基于职能式管理模式的项目管理工作提供参考.

关键词

霍尔模型;气象工程;项目管理;综合气象观测系统运行监控平台(ASOM)

中图分类号 P49

文献标志码 A

收稿日期 2014-04-22

资助项目 中国气象局关键技术集成项目(CM AGJ2013M68)

作者简介

李雁,男,博士生,高级工程师,主要从事气象观测运行监控技术研究.liy04@126.com

- 1 中国科学院地理科学与资源研究所,北京,100101
- 2 中国气象局气象探测中心,北京,100081
- 3 中国科学院大学,北京,100049
- 4 中国气象局山洪地质灾害防治气象保障工程项目管理办公室,北京,100081
- 5 吉林省气象局,长春,130062

0 引言

近年来国家日益重视气象工作,对气象的投入也不断增加,各类气象工程项目层出不穷,先后有气象卫星综合应用系统(简称“9210”工程)、气象灾害监测与预警工程、大气监测自动化系统、新一代天气雷达组网工程、气象卫星工程以及正在实施的山洪地质灾害防治气象保障工程等.大量工程项目的启动,如何有效管理这些项目,保障其顺利实施并发挥建设效益,成为摆在项目管理层面前的难题.越来越多的人觉得项目管理工作非常重要,项目管理基本理论的合理应用将在很大程度上提高管理的科学化水平.美国 Standish Group 2013 年对近 5 万个项目执行的统计分析表明,只有 39% 的项目实现其目标,43% 的项目需要补救,18% 的项目彻底失败^[1],而影响其成功率的原因,关键是项目负责人的观念以及对项目管理方法的应用和理解.从项目管理的应用来看,项目管理人员更多是从技术骨干中培养起来的,他们具有较强的专业技术能力,但缺乏系统的项目管理知识和丰富的项目管理经验^[2].

项目管理工作大体以 20 世纪 80 年代为分界点,之前基本为传统项目管理阶段,而后为现代项目管理阶段.传统项目管理主要以满足时间、质量和成本为主要目标,且以工程建设项目等为主的狭窄应用领域,而现代项目管理在满足时间、质量和成本的基础上更注重满足利益相关方的需求,在当今的工程建设、信息系统集成、科学研究、新产品开发和国防等各种非日常运营的工程项目管理领域均有广泛应用.

不同于其他行业,我国气象事业是与经济和国防建设、社会发展和人民生活相关的基础性公益事业,公益性气象服务是气象工作的首要任务.气象工程项目是政府投资的非经营性工程项目,其管理模式也与其他行业不同,主要采用职能式的管理模式.职能式管理模式是一种基于职能划分的项目组织结构,执行主管实际上承担了项目经理的角色,权力基本集中于执行主管部门或个人,且有权向各个分部下达指标和任务,各部门的职能主管负责项目的某一组成部分,项目核心团队由主管职能加上执行主管形成.该模式尽管表现为分工明确、执行力强的优势,但在很大程度上存在决策、计划凭经验多,定性阐述多而定量分析少,工作过程标准化不够,精细度不足等种种问题,还存在管理的专业性不强,系统化和监管不够等方面的不足.与此

同时,从我国气象工程项目管理理论研究和应用情况来看,基本停留在方法、程序、内容和要求层面定性的描述上,因此,导致经常出现工程建设周期偏长、项目成果与项目初期设定目标存在偏差等现象.

项目管理理论在世界各领域应用,且产生了较大的经济和社会效益,如美国的阿波罗计划、微软 Windows 系列操作系统的开发、我国 2008 年奥运会的成功举办及 2013 年“天宫一号”的成功发射以及与“神舟飞船”的成功对接等.霍尔三维结构模型作为运用系统工程解决各种实际问题的方法论基础,被广泛采用^[3-4].国内对它的大部分应用研究主要分布在水电工程管理^[5-6]、风险管理^[7-8]、教学管理^[9-11]和军事管理^[12-13]等方面,在其他方面也有相关的应用^[4,14-18],但尚未发现其在气象工程项目管理领域的应用研究报道.本文基于霍尔三维模型思想,结合气象工程项目管理的理论与实践,探讨气象工程项目管理三维构架.

1 霍尔三维模型理论

霍尔三维模型是美国系统工程专家霍尔提出的一种系统工程方法论^[19-20].其研究团队在总结多方面实践经验的基础上,将系统工程的整个过程分为前后紧密衔接的 7 个阶段和 7 个步骤,同时还考虑了为完成这些阶段和步骤所需要的各种专业知识和技能,即形成了由时间维、逻辑维和知识维所组成的三维空间结构(图 1).

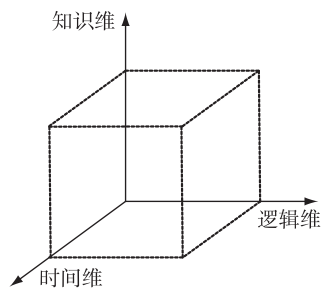


图 1 霍尔三维模型

Fig. 1 A.D.Hall's three-dimensional matrix model

图 1 中,时间维表示系统工程活动从开始到结束按时间顺序排列的全过程,分为规划、方案、研制、生产、安装、运行和更新 7 个时间阶段;逻辑维是指在时间维的每一阶段内所进行的工作内容和应遵循的思维程序,包括明确问题、确定目标、系统综合、系统分析、系统优化、决策和实施 7 个逻辑步骤;知识维是指解决复杂的系统问题所需知识的综合,主要

包括工程、医学、建筑、商业、法律、管理、社会学、艺术等.霍尔三维模型将时间维、逻辑维和知识维进行三维组合,而且其中的任一阶段和步骤均可逐一展开,形成分层次的立体结构体系,为大型系统工程的规划、组织、管理提供了一种具有参考意义的统一思想方法.该模型是从系统工程的角度进行的理想化设计,具体应用中各维度的时间阶段、逻辑步骤及所涉及的知识体系可根据实际情况进行调整.

2 我国气象工程项目管理现状

我国气象业务技术体系是一个以通信网络为纽带,以计算机为主要工具,以气象相关信息采集、传输、加工、处理和服务为主要特征,主要由气象综合观测、气象信息网络、气象气候预报预测和气象信息服务 4 大部分组成的复杂信息系统.气象业务体系由若干个相互联系、相互作用的子系统组成的有机整体,各子系统为实现同一目标分别完成特定功能,具有较强的系统性、整体性和综合性;其次,体系建设涉及现代通信、计算机、网络、遥感遥测、自动化、气象预报、气候预测和资源环境等技术和学科领域,具有高技术性;再次,气象工程建设多为自上而下(或自下而上)的全国性建设项目,总体建设内容杂、分布广、数量多、类型多,做好系统的规范化和标准化,是提高工程建设效率、保证系统正常运转、降低开发和维护成本、避免重复建设的重要措施,所以还具有全局性和规范性的特点.气象工程建设需要多家单位共同参与,并且这些单位之间相关联系、相互制约,是一个具有明确的目的性的复杂系统工程,其项目管理过程包含完整的启动、规划、实施、监控和收尾阶段(图 2).

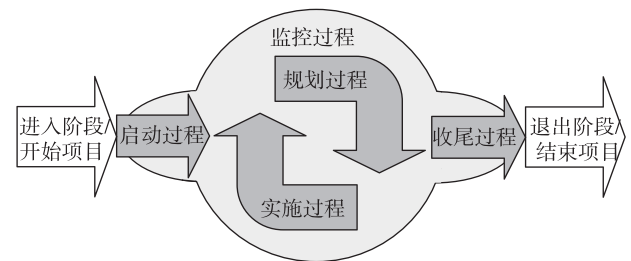


图 2 气象工程项目管理过程^[21]

Fig. 2 Meteorological project management process^[21]

我国气象工程项目是一种以追求社会公益效益为主要目标的政府行为,具有浓厚的政府行为和政府投资属性,主要由重点工程项目、气象基本建设项

目、气象专项与气象业务运行项目组成,宏观的管理基本按照《气象部门基本建设管理办法》(气发[2012]23号)、《中国气象局重点工程建设项目管理办法》(气发[2009]314号)和《气象部门项目支出预算管理办法》(气发[2007]149号)的具体要求进行.与其他行业采用管制、工程一体化、总承包和代建制等管理模式不同^[2,22-23],我国气象工程项目采用职能式管理模式,项目管理部门基本具有“裁判员”和“运动员”的双重身份,这种角色的错位直接或间接造成了调控范围和力度的错位,缺乏应有的监督机制,往往导致工程目标不成系统、过程管理被忽视、动态控制缺乏等.

3 气象工程项目管理三维模型构建——以 ASOM 为例

3.1 ASOM 项目管理三维模型构建

ASOM 是综合气象观测系统运行监控平台 (Atmospheric observing System Operation Monitoring) 的英文简称^[24].项目建设总经费达 2 000 余万,分别由国家发展改革委员会气象监测与灾害预警工程和山洪地质灾害防治气象保障工程支持,总体分两期建设,建设周期共计 3 年,建设内容主要包含软件开发和相应配套硬件建设两部分.ASOM 项目建设具有较清晰的启动、规划、实施、监控和收尾过程节点,包含阐明问题、明确目标、方案综合、系统分析、方案选择、决策和实施 7 大程序,项目建设涉及的知识领域包含气象基本理论、信息技术基本理论、地理信息系统基本理论、系统科学理论、系统工程理论和项目管理学基本知识.就其项目管理角度而言,主要涉及项目管理体系 10 大知识领域^[21],分别为项目整体管理、项目范围管理、项目时间(进度)管理、项目成本管理、项目质量管理、项目人力资源管理、项目沟通管理、项目风险管理、项目采购管理和项目干系人管理,依据霍尔三维结构理论,最终确定的三维模型如图 3 所示.

3.1.1 时间维

ASOM 整个组织过程按照启动、规划、实施、控制和收尾的“寿命周期”进行^[25].

1) 启动阶段.主要为制定并下发项目章程,召开气象启动会,确定项目干系人及对应的角色,明确职责与工作流程,识别并确定项目范围.

2) 规划阶段.完成需求调研及专家论证;编制系统建设功能规格书和详细设计书;创建工作分解计

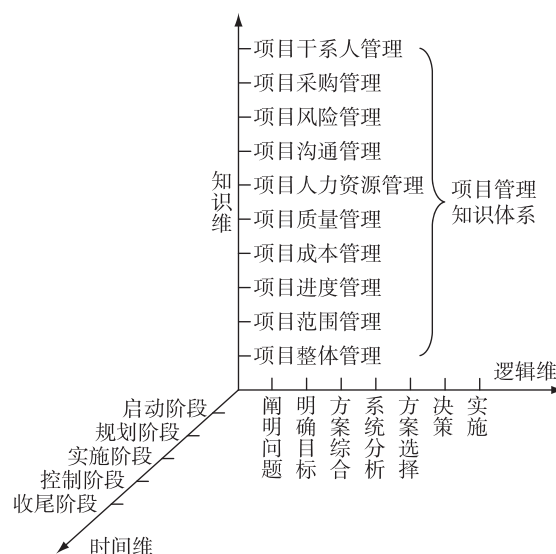


图 3 ASOM 项目霍尔三维模型

Fig. 3 Hall's three-dimensional matrix model of ASOM project

划并定义最小工作单元;开展市场调研分析并完成成本估算及预算制定;按业务要求排列建设顺序及时间,制定项目建设进度;完成质量管理计划及控制规划、人力资源需求计划、风险识别与应对措施;编制招标文件并完成软件代码编程的公开招标工作.

3) 实施阶段.编制合同文本,签订采购合同;组建开发团队,确定项目质量控制规划及检验标准,建立项目周例会制度、重要项目节点的专家论证制度等质量保证措施;开展试点单位的培训及上线试运行;完成基础数据的搜集、归类、整理及标准化等.

4) 控制阶段.项目监控贯穿项目建设的全过程,包括制订项目监控计划、核实项目范围、专人负责进度和质量管理、监察审计部门资金和合同控制、项目团队管理、每周报告绩效和全程项目风险监控等.

5) 收尾阶段.完成系统测试(功能测试、数据测试、源代码测试、算法检查)以及文档审核归档;完成试点工作报告;编制业务验收工作报告和技术报告;确认审计和监理报告;为全国范围内业务培训与推广做准备.

3.1.2 逻辑维

逻辑维是指在时间维中不同阶段划分的基础上进行项目管理的逻辑过程.在 ASOM 项目中将逻辑维简化为阐明问题、明确目标、方案综合、系统分析、方案选择、决策和实施 7 个步骤,7 个环节紧密衔接,构成一个首尾相连的闭环,通过信息流的不断更新与交换,对系统建设的过程进行有效控制.

1) 阐明问题.分析从启动到规划项目生命周期

中的每一阶段存在或潜在的问题.如启动阶段整个项目的初级范围是什么,项目的边界到底到什么程度等.

2) 明确目标.从整个项目的最终目标出发,按照目标明确、具体、系统、便于度量和切实可行的原则确定每一阶段的目标或目标体系.如在规划阶段,通过建成系统在气象观测保障业务中的运行,对观测网的保障起到支撑作用,提高不同级别业务人员和管理人员的保障和管理能力,为设备生产厂家的设备改造和升级换代提供技术参考.

3) 方案综合.在存在问题及各阶段确定目标的基础上采用头脑风暴法、德尔菲法等多种方法罗列各种可能的解决方案.如在实施阶段地图展现中可采用 ArcGIS、SuperMap、矢量图片、开源 GIS 等 4 类解决方案.

4) 系统分析.旨在研究系统结构中各部分的相互作用、系统的对外接口和界面以及系统整体的行为、功能和局限,从而为系统未来的变迁与决策提供参考和依据,其目标之一是改善决策过程及系统性能,以期达到系统整体最优.它被看作是系统工程的一个重要程序和核心组成部分,是方案确定前不可或缺的重要程式.如在控制阶段进行项目建设质量管理中,在考量系统访问承载能力时,对运行监控系统实时状态显示功能时,采用在模拟峰值用户量和高频次访问的场景下测定页面的响应时间的策略.

5) 方案选择.在上述步骤的基础上初步选择方案.如在收尾阶段进行系统全国推广培训时,权衡培训经费、培训效果等,初步选择采用分批次、分级培训的方案.

6) 决策.基于项目章程中的管理层级划分和各自职责,项目领导小组或决策者权衡各方利弊和风险做出选择,以达到最优决策结果.该过程更多为行政意义上的选择.

7) 实施.将上述决策结果按规定程序实施.

3.1.3 知识维

知识维是指为完成各阶段、各步骤所需各种知识和技术的总和.ASOM 项目管理的充分借鉴现代项目管理知识体系,同时结合气象工程项目及管理的特点项目自身的实际情况,其知识维度基本涵盖了现代项目管理的所有知识体系,即项目整体、范围、进度、成本、质量、人力资源、沟通、风险、采购和干系人管理(图 3).

3.2 基于霍尔模型的 ASOM 项目管理

霍尔三维模型具有研究方法上的整体性(三维)、技术应用上的综合性(知识维)、组织管理上的科学性(时间维与逻辑维)和系统工作问题的导向性(逻辑维)等突出特点,是解决规模较大、结构复杂、因素众多的大型项目管理问题的系统工程方法论^[26].分别将 ASOM 项目三维模型中由时间维和逻辑维构成的平面与由时间维和知识维构成的平面用矩阵表示(表 1、表 2),通过研究平面问题解决实际工程问题.

表 1 ASOM 项目霍尔活动矩阵——时间维和逻辑维

Table 1 Time and logic dimensions of ASOM project in Hall's three-dimensional matrix model

时间维	逻辑维						
	阐明问题	明确目标	方案综合	系统分析	方案选择	决策	实施
启动阶段	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇
规划阶段	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆	X ₂₇
实施阶段	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₄	X ₃₅	X ₃₆	X ₃₇
控制阶段	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃	X ₄₄	X ₄₅	X ₄₆	X ₄₇
收尾阶段	X ₅₁	X ₅₂	X ₅₃	X ₅₄	X ₅₅	X ₅₆	X ₅₇

表 2 ASOM 项目霍尔活动矩阵——时间维和知识维

Table 2 Time and knowledge dimensions of ASOM project in Hall's three-dimensional matrix model

知识维	时间维				
	启动阶段	规划阶段	实施阶段	控制阶段	收尾阶段
整体管理	Y ₁₁	Y ₁₂	Y ₁₃	Y ₁₄	Y ₁₅
范围管理		Y ₂₂		Y ₂₄	
进度管理		Y ₃₂		Y ₃₄	
成本管理		Y ₄₂		Y ₄₄	
质量管理		Y ₅₂	Y ₅₃	Y ₅₄	
人力资源管理		Y ₆₂	Y ₆₃		
沟通管理		Y ₇₂	Y ₇₃	Y ₇₄	
风险管理		Y ₈₂		Y ₈₄	
采购管理		Y ₉₂	Y ₉₃	Y ₉₄	Y ₉₅
干系人管理		Y ₁₀₂	Y ₁₀₃	Y ₁₀₄	

本文以时间维与逻辑维矩阵对应表(表 1)中的规划阶段为例,说明 ASOM 项目霍尔活动矩阵中各符号的具体含义.X₂₁表示系统在设计阶段主要面临的问题,如包含哪些子系统,采用什么样的技术路线,基于哪种类型的部署方式,地图数据展示采用哪种解决方案等;X₂₂为系统在规划阶段确定的目标,如通过系统在气象观测保障业务中的运行,对观测网的保障起到什么样的支撑作用,在多大程度上提

高不同级别业务人员和管理人员的保障和管理能力,对不同设备生产厂家的设备改造和升级换代起到什么样的技术参考; X_{23} 代表 ASOM 系统在规划阶段的方案综合,如参考行业其他现行系统部署和运行方式,系统可采用国家级一级部署,国家、省、地、县四级应用模式,也可采用国家和省两级部署,国家、省、地和县多级应用,还可采用国家、省、地、县多级部署、多级应用、信息相互交互的模式; X_{24} 是系统在规划阶段的系统分析,如采用一级部署多方应用模式节省资金,项目建设时间周期短,其余模式投资量大,且彼此信息可能有差异,但可实现本地自行开发扩展; X_{25} 表示系统在规划阶段的方案选择,如统筹考虑建设资金及建设进度,系统总体部署采用“一级部署、三级应用、多方共享”的建设思路; X_{26} 为 ASOM 系统在规划阶段的最后决策; X_{27} 代表系统在规划阶段的设计实施,即将 X_{26} 中决策的方案形成可行性方案,开展下一步工作。

上述霍尔矩阵图实际上是 ASOM 项目建设过程中每一个阶段的缩略图.如果能从 X_{11} 开始一直到 X_{57} 每一步完成得都比较好,则工程建设应该是成功的;如果按照矩阵图从 X_{11} 到 X_{57} 每一步都提前思考、统筹安排,则整个 ASOM 平台建设过程应该是系统有条理的。

在项目建设具体实际操作中,其工程顺序是从 X_{11} 开始,先按照时间顺序完成启动阶段的所有任务,然后再按顺序到规划、设计、控制和验收阶段.整个工程中已经完成的工作、正在进行的工作以及还没开始的工作分别用不同的颜色标识,严格按照工程总体计划进行. ASOM 项目中基于霍尔的矩阵图,清晰展现工程建设都有哪些流程,已经完成了哪些流程,面临要决策的有哪些问题,还有哪些没有完成等,实现了项目的系统化和流程化管理,最后确保项目如期、按质量完成系统的建设和推广工作。

4 结论和讨论

霍尔三维模型为工程项目管理提供了一种系统化的思维模式.本文基于该模型理论,以综合气象观测系统运行监控平台(ASOM)开发项目为实例,结合气象工程项目的实际特点,从启动、规划、实施、控制和收尾 5 个阶段的时间维度,阐明问题、明确目标、方案综合、系统分析、方案选择、决策和实施 7 个步骤的逻辑维度,项目整体、范围、进度、成本、质量、人力资源、沟通、风险、采购和干系人 10 个方面的知

识维度对我国气象工程项目的霍尔三维模型进行了尝试性研究.目前,ASOM 一期项目已收尾,项目成果已在我国气象业务中使用逾 3 年,而且效果良好,本研究结果可为职能式管理模式项目的管理工作提供参考.尽管该项目在建设周期中并未建立严格的霍尔三维结构模型,但管理思路与霍尔时间维、知识维和逻辑维的三维结构理念基本一致,且严格按照其中相关流程进行管理,再一次证明了 ASOM 项目管理的科学和合理性,同时也进一步说明了霍尔三维模型的广泛适用性.当然,本研究也存在一些仍需继续探讨的地方:本研究是前期项目管理过程的半实践,研究结果的适用性还需用更多的气象工程项目管理工作检验;其次,本文提出的 5 个阶段、7 个步骤、10 个知识点的三维模型更适应于气象工程项目中的软件开发项目,而对气象基本建设项目和气象业务维持项目不一定适用,还需根据项目实际特点进行适应性调整或重建;再次,本研究未对逻辑维与知识维的平面矩阵进行构建,现有相关研究中也鲜有该方面报道。

气象部门工程项目基本采用职能式的项目管理模式,该模式的本质是将工程项目中的全部任务分解为分任务,并交与相应部门完成,其核心优势是专业化分工,其劣势在于权力过于集中,职能部门高层管理者对工程项目纵向的控制大于横向的协调,如果环境变化快,则会出现纵向决策信息超载,高层决策缓慢的现象,此外,由于协调少,导致缺乏创新.因此,气象工程项目管理中应该扬长避短,发挥职能式管理模式的优势,集中坚力量攻克工程技术难题,但应防止决策等过于武断,可任用项目组中技术水平较高的技术成员担任管理岗位,树立崇尚技术的管理文化,此外,进行技术水平的高低给岗定级,发挥项目组成员的主观能动性,提高创新性.同时,采用科学的管理手段和管理方法将是提高气象工程项目管理水平的重要方面,如在实际操作中尽量将分析决策工作量化,并运用集成思想^[2,22],借助专业化的项目管理软件平台等。

致谢:本研究得到了中国气象局山洪地质灾害防治气象保障工程项目管理办公室王玉彬研究员的帮助,在此表示感谢!

参考文献

References

- [1] The Standish Group. The standish group report 2013:

- Chaos manifesto[R].2013
- [2] 白思俊.现代项目管理概论[M].北京:电子工业出版社,2013
 BAI Sijun. Introduction to modern project management [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2013
- [3] Ji C M, Li F H, Xing J, et al. Research on the water conservancy and hydropower system engineering based on AD HALL theory [C] // IEEE 2010 Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference, 2010: 1-3
- [4] 李金海.基于霍尔三维结构的项目管理集成化研究[J].河北工业大学学报,2008,37(4):25-29
 LI Jinhai. The research of project management integration based on Hall three dimension structure [J]. Journal of Hebei University of Technology, 2008, 37(4): 25-29
- [5] 陈斌,王松江.基于霍尔三维结构的水利水电项目风险研究[J].山西财经大学学报,2012,34(增刊1):30
 CHEN Bin, WANG Songjiang. Risk management of the hydropower project based on Hall three dimension structure [J]. Journal of Shanxi Finance and Economics University, 2012, 34(sup1): 30
- [6] 王艳伟,王松江,黄宜.基于霍尔三维模式的中小水电站 PROT 与 TOT 比较研究[J].水电能源科学,2013,31(5):152-154
 WANG Yanwei, WANG Songjiang, HUANG Yi. Comparative study on PROT and TOT for small and medium hydropower station based on Hall three-dimensional model [J]. Water Resources and Power, 2013, 31 (5): 152-154
- [7] 裴国忠.霍尔三维模型在房地产投资风险管理中的运用[J].山西建筑,2012,38(30):237-238
 PEI Guozhong. On application of Hall three dimension model in risk management of real estate investment [J]. Shanxi Architecture, 2012, 38(30): 237-238
- [8] 杨洋,赵映超,马有才.基于霍尔三维结构的项目风险动态管理研究[J].科技管理研究,2010(13):280-282
 YANG Yang, ZHAO Yingchao, MA Youcai. Research of project dynamic risk management based on Hall three dimension structure [J]. Science and Technology Management Research, 2010(13): 280-282
- [9] 李力.基于霍尔三维结构的双语教学模式研究[J].昆明理工大学学报:社会科学版,2011,11(2):97-100
 LI Li. Study of problems and solutions in bilingual teaching on Hall three-dimensional structure [J]. Journal of Kunming University of Science and Technology: Social Sciences, 2011, 11(2): 97-100
- [10] 岳志勇,丁惠.基于霍尔三维结构的技术创新方法培训体系研究[J].科学管理研究,2013,31(2):20-26
 YUE Zhiyong, DING Hui. The research of training system on the technological innovation method based on the Hall's three-dimensions structure [J]. Scientific Management Research, 2013, 31(2): 20-26
- [11] 赵美,王立欣,史宪铭.基于霍尔三维结构的高校科技成果推广转化系统模型[J].价值工程,2012,31(19):237-238
 ZHAO Mei, WANG Lixin, SHI Xianming. System model of university scientific and technological achievements transformation based on Hall three dimension structure [J]. Value Engineering, 2012, 31(19): 237-238
- [12] 郭贻晓.基于霍尔三维结构的应急演练模式研究[J].中国公共安全:学术版,2013(1):53-56
 GUO Yixiao. Research on the Hall three-dimensional structure emergency drill mode [J]. China Public Security: Academy Edition, 2013(1): 53-56
- [13] 李长海,田晓春,张清华.基于霍尔三维结构的装备保障演习集成化管理初探[J].装备学院学报,2012,23(6):41-44
 LI Changhai, TIAN Xiaochun, ZHANG Qinghua. Elementary exploration on integrated management of equipment support exercises based on Hall three-dimensional structure [J]. Journal of Academy of Equipment, 2012, 23(6): 41-44
- [14] 李苹.基于霍尔三维结构的企业创造力开发模型的构建与分析[J].中国市场,2013(18):61-63
 LI Ping. Construction and analysis of the entrepreneurial creativity development model based on Hall three dimensions structure [J]. China Market, 2013(18): 61-63
- [15] 刘舒燕,涂建军.基于霍尔三维结构理论的物流一体化实施步骤与方法[J].武汉理工大学学报:信息与管理工程版,2006,28(10):97-101
 LIU Shuyan, TU Jianjun. Approach of integrated logistics based on Hall three dimensions structure theory [J]. Journal of Wuhan University of Technology: Information & Management Engineering, 2006, 28(10): 97-101
- [16] 潘经强.基于霍尔三维结构的地方政府优化发展环境评价体系研究[J].中国管理信息化,2009,12(16):55-57
 PAN Jingqiang. Research on the evaluation system optimizing the environment for the development of the government based on Hall tri-dimension structure [J]. China Management Informationization, 2009, 12(16): 55-57
- [17] 饶良辉,王松江.基于霍尔三维模型的公共基础设施TOT项目融资集成研究[J].项目管理技术,2009,7(12):34-38
 RAO Lianghai, WANG Songjiang. An integration research on the TOT project financing for public infrastructure based on Hall 3D model [J]. Project Management Technology, 2009, 7(12): 34-38
- [18] 姜忠鹤,闫杰.基于霍尔三维结构的创新研究[J].物流科技,2013,36(3):111-112
 JIANG Zhonghe, YAN Jie. The research of innovation based on Hall three dimension structure [J]. Logistics Sci-Tech, 2013, 36(3): 111-112
- [19] Hall A D. Three-dimensional morphology of systems engineering [J]. IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics, 1969, 5(2): 156-160
- [20] Hall A D. A methodology for systems engineering [M]. Van Nostrand Reinhold, 1962
- [21] Project Management Institute. 项目管理知识体系指南: PMBOK 指南 [M]. 5 版. 许江林, 译. 北京: 电子工业出版社, 2013
 Project Management Institute. A guide to the project management body of knowledge: PMBOK guide [M]. 5th Ed. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2013
- [22] 冯俊文,高朋,王华亭.现代项目管理学 [M]. 北京: 经济管理出版社, 2009

- FENG Junwen, GAO Peng, WANG Huating. Modern project management [M]. Beijing: Economy & Management Publishing House, 2009
- [23] 汪应洛.系统工程[M].北京:机械工业出版社,2001
WANG Yingluo. System project [M]. Beijing: China Machine Press, 2001
- [24] 裴翀,宋连春,吴可军,等.我国综合气象观测运行监控系统的设计与实践[J].气象,2011,37(2):213-218
PEI Chong, SONG Lianchun, WU Kejun, et al. The designing and application of the atmospheric observing system operations and monitoring in China [J]. Meteorological Monthly, 2011, 37(2): 213-218
- [25] 中国气象局气象探测中心.综合气象观测系统运行监控平台(ASOM)工作报告[R].2010
Meteorological Observation Center of China Meteorological Administration. Atmospheric observation system operations and monitoring (ASOM) report [R]. 2010
- [26] 杨林权.管理系统工程[M].广州:暨南大学出版社,2005
YANG Linquan. Management system engineering [M]. Guangzhou: Jinan University Press, 2005

Meteorological project management method based on Hall's three-dimensional matrix theory

LI Yan^{1,2,3,4} LI Feng² GUO Wei⁵

- 1 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101
- 2 Meteorological Observation Center of CMA, Beijing 100081
- 3 University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049
- 4 Meteorological Support Project for Preventing Flash Floods and Geographical Disasters Management Office of CMA, Beijing 100081
- 5 Meteorological Bureau of Jilin Province, Changchun 130062

Abstract The three-dimensional matrix theory of A. D. Hall provided a systematic mode for project management. The Atmospheric observation System Operations and Monitoring (ASOM) project is taken as an example to investigate the three-dimensional matrix structure using the A. D. Hall theory. Taking into account the actual characteristics of meteorological engineering project, we construct the three dimensional matrix of meteorological management project including five time dimensions, seven logic dimensions and ten knowledge dimensions. The examination shows that the result has good applicability. This study could be taken as the basis of meteorological project construction management in China; at the same time, it provides reference for other industries in functional type management mode.

Key words Hall matrix; meteorological project; project management; Atmospheric observation System Operations and Monitoring (ASOM)