

■ 教育学

# 矩阵型组织在高校重大科研项目中的构建与运营

刘珠梅, 李斌鹏

(西安电子科技大学, 科学研究院, 陕西 西安 710071)

**摘 要:** 利用项代项目组织管理理论, 首先分析了当前高校在承担重大科研项目中存在的问题, 认为高校在组织重大科研项目中缺乏有效的组织形式来凝聚所拥有的各种优势; 为此, 构建了以重大科研项目为中心, 集高校、科研院所、企业和政府为一体的矩阵型组织, 通过实施组织模式, 有利于充分发挥高校的优势, 提高高校在重大科研项目中的申请命中率, 提高重大科研项目实施的效率。最后, 对矩阵型组织在重大科研项目全过程的运营进行了阐述。

**关键词:** 高校; 重大项目; 矩阵型组织; 构建; 运营

**中图分类号:** G644

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1008-472X(2014)01-00140-06

**收稿日期:** 2013-11-10

**作者简介:** 刘珠梅 (1969-), 江苏靖江人, 西安电子科技大学科学研究院;

李斌鹏 (1973-), 陕西西安人, 西安电子科技大学超高速电路设计电磁兼容教育部重点实验室。

## 引言

项目管理的基本目标是为了有效地完成项目的既定目标, 具体涉及到针对项目所进行的计划、组织、领导、协调和控制等管理活动。重大科研项目往往是一个系统性很强的项目, 难度高, 学科跨度大, 完成该类项目需要有一个跨学科的团队, 团队创造力的发挥是完成项目的关键, 个体创造力是团队创造力的组成部分<sup>[1]</sup>, 而团队内的相互作用是发挥个人创作力的环境<sup>[2-3]</sup>。所以, 有效地发挥团队创造力, 高质量地完成重大科研项目, 必须要有一套完整的组织管理模式。

受高校行政管理组织模式的制约, 长期以来, 科研组织模式形成了自上而下的一维组织模式, 随着重大科研项目的推出及实施, 已显现出这种组织模式的弊端, 而矩阵型组织是由职能部门和为完成某一任务而组建的项目小组形成的一种二维组织结构形式, 它的最大特点在于具有双道命令系统, 既保持了原工作单位或部门的纵向领导系统, 又增设了项目小组的横向领导系统, 从而形成二维的矩阵组织<sup>[4]</sup>。矩阵型组织模式已在大型项目的管理中得到成功应用<sup>[5-7]</sup>。

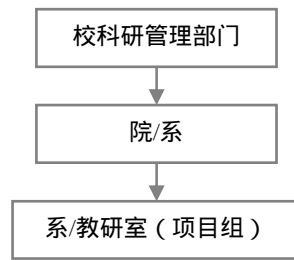
重大科研项目是指科学研究计划中意义重大、规模庞大、耗资巨大、内容涉及面广、研究周期长的科技项目<sup>[8]</sup>。该类项目具有战略导向作用, 更多地体现政府意志, 往往需要跨领域、多学科的综合集成, 实施结果将产生广泛影响和潜在效益。

承担重大科技项目已成为衡量高校科学研究水平、学术地位的一个重要指标, 因此以研究型大学为目标和以科研项目为主要工作的高校, 必须通过精心组建科研团队、提高组织管理水平, 以保障重大科技项目的顺利实施。

## 一、当前高校承担重大科研项目中存在的问题

目前, 我国高校科研组织体系采用的是长期形成的校科研管理部门—院/系—系/教研室(项目组)三级科研管理组织结构(如图1)。这种直线职能型组织结构下, 存在学科纵向发展与横向联系的矛盾、以及相关方向科技队伍的整合等问题, 一定程度上影响了重大科研项目的有效实施。

图 1：高校科研管理组织结构系/教研室



### （一）从事科研的人员不稳定，不能全身心投入科研

在这种组织结构下，教师既要完成教学的本职工作，又要从事科研工作。由于个人时间的限制、精力的分散，在一定时间段内从事科研的人员的人数就不甚稳定。同时，由于学校在科研方面没有相应的措施或是科学的激励机制来保障教师投入科研工作精力的“量”与“质”。因此，参加科研的这部分人在投入的精力方面可能存在“耗时间”的心理与“搭便车”的行为，导致科研工作整体滞后，从而使学校在承担重大科研项目中处于相对弱势。

### （二）重复建设，科研力量分散

许多高校的研究与技术创新平台小而全，重复设置的现象较为普遍，平台建设的基础较为薄弱，大多数设置在某一院(系)，且是在单一学科基础条件下建设形成，无法适应重大科技项目要求的学科交叉融合与资源共享。此外，目前仍有不少项目在组织研究过程中，教师游离于研发机构之外，自发地以独立课题组的形式开展研究与开发工作，造成科研工作缺乏规模效应和整体作战能力。

### （三）不利于学科的交叉及高素质创新人才的培养

直线职能制的科研管理组织结构，无论是哪种具体形式，在基层都是按学科划分和设置的。在这种模式下，不利于学科之间的交流，交叉学科的发展就受到了限制。同时，培养出来的科研人员往往只具备一定的专业知识，其他领域的知识和技能相对比较薄弱。在当前的组织形式下，高校极易陷入“交叉学科得不到发展，进而高素质创新人才得不到培养；高素质创新人才得不到培养，进而交叉学科得不到发展”的恶性怪圈，从而导致高校申报重大科研项目的失利。

## 二、矩阵型组织是高校承担重大科研项目的现实选择

西蒙说过：“有效地开发社会资源的第一个条件是有效的组织结构。为了使人们能为实现目标而有效地工作，就必须设计和维持一种职务结构，这就是组织管理职能的目的”<sup>[9]</sup>。重大科研项目需要各学科之间的交叉、综合运用，也就要求高校多学科之间多交流、多合作，矩阵型组织结构恰恰能适应这一要求。

### （一）矩阵型组织的概念和功能

矩阵型组织是既有纵向职能部门联系，又有横向跨各种职能部门联系的组织结构<sup>[10]</sup>。在组织管理中，它是将“垂直”联系和“水平”联系，集权化与分权化结合起来，既讲分工又重视协作的一种组织结构。矩阵型组织以决策点集中和对专业人员的弹性使用方式而著称，这种结构适应了高校承担重大科研项目的需要。

从矩阵型组织功能来看：

1、以任务、工作为中心，以解决问题和项目开发为目标，一开始就必须从各主要职能部门抽调各类专业人员，这种结构加强了组织内部各部门的联系与协作，形成了高度有机的协调体系，从而打破了人为的条块分割；

2、组织之间的信息交流以横向为主、纵向为辅，横向第一线的项目、问题和任务信息作为矩阵结构的中心和起点。这种柔性结构灵活性强，有利于开展创造性活动，适合高校在承担重大科研项目中创新战略的实施<sup>[11]</sup>。

## （二）矩阵型组织在高校承担重大科研项目中的作用

1、有利于保障科研人员以项目为工作中心。为完成重大科研项目，从各个单位抽调出的项目人员相对来说，能将精力更多地放在项目中，而非日常的本职工作中。当然，这依赖于项目组清晰的计划，适当的奖惩机制。此外，在项目中的表现也是各单位实力的表现，为更好地完成项目任务，展示本单位的科研水平，各单位也会积极配合项目人员的工作。

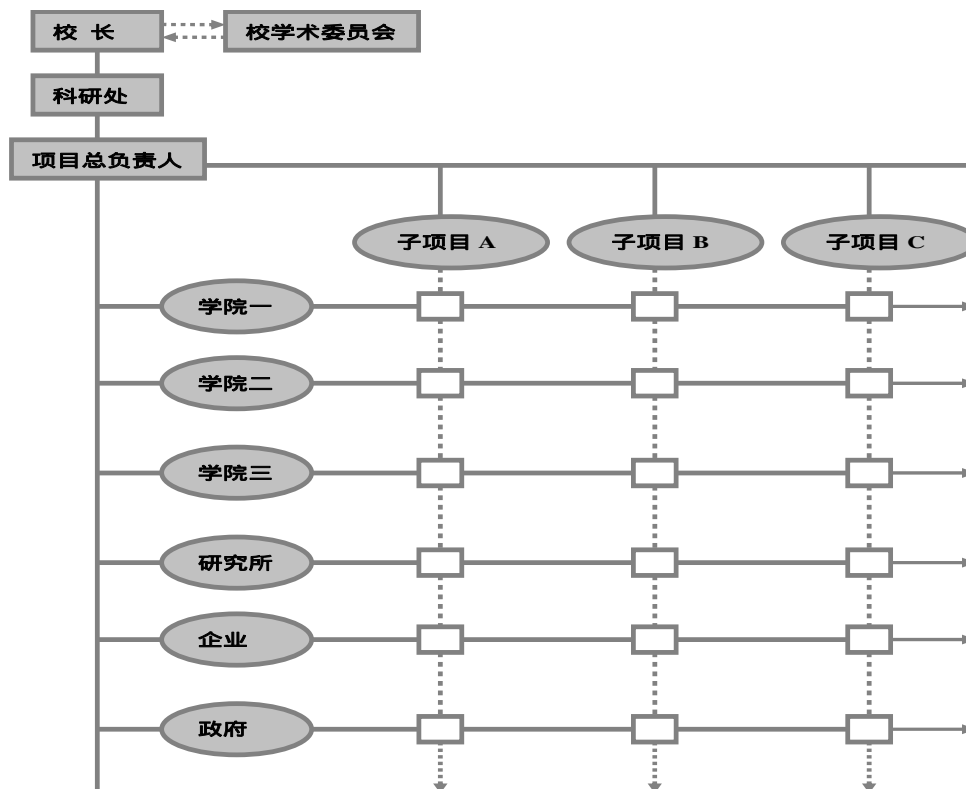
2、有利于资源的高效配置。采用矩阵组织，可根据重大科研项目的特定要求，在最短的时间内调配人才，组成团队，集中不同职能的人才，解决复杂的高难度问题。各个学科领域的专家在一起合作，也大大缩短了完成科研项目所需要的时间。同时，各个单位的物力资源也可以得到共享，避免了科研资源不必要的浪费，从而节省了建设资金。

3、有利于学科的交叉和复合型人才的培养。矩阵型组织需要各院系，甚至是校企、校与研究所之间的协作配合。通过具有横向报告关系的管理系统，将各院系、企业、研究所的有关人员联系起来，便于沟通信息、交换意见。矩阵结构为跨学科的科研创造了条件，从而使“无人区”变为科研创新的领域。同时，矩阵型组织为不同学科研究人员的学科交叉创造气氛轻松自然、形式自由多样、思想互相激励的合作平台，可以实现不同学科之间的理论和实验成果、研究方法和思维方式的交叉渗透，实现人员之间的专业互补、扬长避短，相互借力和支撑，弥补缺陷和不足，有利于复合型创新人才的培养。

## 三、高校承担重大科研项目矩阵型组织的构建

高校承担重大科研项目的矩阵型组织就是根据重大科研项目的研究需要自由组合研究人员，由学校科研管理部门为协调的枢纽，为课题的解决而组成的跨学科的项目组。人员可能是来自某一个学院或者研究室，也可能是来自多个不同的院系或者研究所，也有可能来自跨校组织的人员。为此，本文拟构建高校为核心，校内各院系、各学科交叉，校外与研究所、企业、相关政府机构交叉的基于重大科研项目的矩阵型组织（如图2）。

图2：高校重大科研项目矩阵型组织



### （一）校内跨学科的合作

校内跨学科合作，可以加强学科的交叉渗透。学科之间相互交叉渗透是当代科学发展的一个主要趋势，学科交叉研究的形成与发展极大地推动了经济与社会的发展。

两者合作的主要形式：首先，努力营造学术交流的氛围，开展各种形式的学术活动如：学术报告会、网上论坛、学术沙龙、研讨茶室等，为重大项目的合作打下基础。其次，可以建立人才库，录入各个研究人员的特长、参加的项目等信息，为重大项目中矩阵型组织人才的抽调提供方便。再次，制定考核、奖励等向重大科研项目倾斜的激励政策。要考虑参与重大项目人员的固定岗位与流动岗位的工作量与相应的考核和奖励；同时，要争取各单位的领导的支持，以保障参与单位与参与人员的积极性。

### （二）高校与研究院所的合作

高校与研究院所的合作，能取长补短，互通有无。研究院所是我国科研的主要力量之一，许多重大的科研项目由科研院所承担，而且大多属于前沿性的项目。因此，校所联合，共同申报重大科研项目，能为重大科研项目的申报与实施提供有利的条件。

两者的主要合作形式：首先，高校可主动关注研究院所的动态，加强相关领域间的交流与合作，为重大项目的合作做好铺垫。其次，可以联合培养研究生，学校偏重对其理论的教学，而研究院所提供项目实践的机会，建立起两者间紧密联系的桥梁。再次，在重大科研项目的合作中，要结合各院所的研究方向合理分配任务，同时要建立起合理的按任务分成与带有“团队惩罚”或“团队奖励”的利益分配机制。这样才能防范重大科研项目中的机会主义行为，达到预期的合作目的与效果。

### （三）高校与企业的合作

高校与企业的合作，可以利用依托国家重大科研项目将两者的优势组合起来，使其资源得到最佳的互补和配置。

两者主要的合作形式：首先，企业为高校提高科研资金和设备，为重大科研项目提供保障。其次，企业可将高校的科研成果转化为技术、产品、商品直至占领市场，高校也就顺利完成了技术的转移。再次，高校也可以为企业的生产过程提供技术支持与问题解决方案。通过重大科研项目的合作，可以让高校实现学术抱负和企业追求经济效益的目标高度统一起来，实现国家、企业和高校的多赢。

### （四）高校与相关政府部门的合作

高校与相关政府部门的合作，可以同时增强两者服务社会的功能。

两者的主要合作形式：首先，政府是重大科研项目的发布者，也是重大科研项目方向的主导者，甚至是重大科研项目的最后应用和推广者，能在经费投入、基地建设等资源方面给予高校大力的支持与政策倾斜，同时政府发布信息也能在第一时间传达给高校。其次，高校在得到政府支持后，可以在某一领域取得发展或突破，推动行业的进步和产业的调整，创造良好的社会效益。

## 四、矩阵型组织在高校重大科研项目全过程中的运营

直线职能型组织弹性不足，易造成资源的浪费。矩阵型组织不同于直线职能型组织，高校要在项目的全过程中加强对矩阵型组织的管理，以更好地发挥矩阵型组织的优势，顺利完成重大科研项目。

### （一）立项申请：步步为营，突出优势

顺利地申请到重大科研项目，是高校承担重大科研项目的起点。为提高申请重大科研项目的命中率，高校一定要集中优势，充分利用矩阵型组织的资源，步步为营，具体操作步骤如下：

- 1、选取科研方向，并查新、立项。高校要根据所申请项目的指南或重点发展领域，选准科研方向并进行查新和检索。查新和检索是立项的基础，创新的依据，是避免重复别人正在进行的研究。

- 2、寻求合作伙伴，抽调人员，组建矩阵型组织。科研方向确定之后，积极寻求并促成与各院系、科研院所、企业及政府的合作。根据立项的需求，人员搭配要科学，人员分工要恰如其分，要充分利用和发挥各人的专长。

- 3、设计申请方案，着重突出实力。在申请重大科研项目时，所有部门对科研项目的资助政策均是择优支持最有基础、最有实力的申请者。因此，组建矩阵型组织的高校一定要突出项目组资源的集中性、人员结构的全方位性、能力的整体性，这是组建矩阵型组织的关键所在。在申请书中要详尽说明：项目

组单位的构成及各单位已经取得的成就 ;主要项目成员的研究工作经历、发表的相关论著和科研成果等 ;已经开展的实验工作情况 ,已具备完成研究的实验场所和关键的实验设备。在研发经费方面 ,一定要确定合理的数额 ,突出参与企业的资金支持、融资能力与其在成果产业化方面提供的支持。

(二) 项目计划阶段：合理策划实施方案

重大科研项目顺利申请下来后 ,高校应选出项目经验丰富 ,且具有一定管理能力的项目经理。由项目经理组织对实施过程的策划。策划应建立在项目组充分讨论的基础上 ,绘出工作分解结构 WBS 图 ,制定详细的时间、成本与质量计划 ,根据矩阵型组织中各个单位的研究特长进行项目的拆分与分配。

(三) 项目实施阶段：运用挣值法进行定期检查

无论多完美的策划 ,只有实施了才会发挥其作用。因此 ,高校必须采取一系列措施 ,以保障重大科研项目能够在矩阵型组织下确实按计划执行。

1、运用挣值法定期对时间、成本进行检验。

挣值法是对项目进度和费用进行综合控制的一种有效方法<sup>[12]</sup>。

挣值法的计算方法 :确定参数 :计划工作量的预算成本( BCWS ),已完成工作量的实际成本( ACWP ),已完成工作量的预算成本 ( BCWP )。计算偏差 :费用偏差 ( CV )=BCWP-ACWP ,进度偏差 ( SV )=BCWP-BCWS ,计划完工指数 ( SCI )=BCWP/BCWS ,成本绩效指数 ( CPI )=ACWP/BCWP。分析结果 :当 CV 为负数 ,表明项目成本超支 ;当 SV 为负数 ,表明项目实施落后于进度 ;当 SCI 大于 1 ,表明项目实际完成的工作量超过计划工作量 ;当 CPI 大于 1 ,表明项目实际成本超过计划成本 ;这些指标反之亦然。

在项目实施过程中 ,矩阵型组织的参与单位 ,应收集项目时间、成本的实际情况信息 ,并定期按挣值法的计算方法 ,计算出 CV、SV、SCI、CPI 等指标 ,进行自查与控制。

2、填列表格 ,及时沟通。在整个项目组推行挣值法后 ,各个单位可用之进行自评 ,也可用于整个项目关键点的检查。关键点是针对项目工期影响较大的时间点 ,如里程碑事件点就是项目关键点。运用挣值法 ,将关键点的检查结果加以分析、归纳 ,形成项目关键点检查报告 ( 如表 1 )。

表 1：高校重大科研项目基于挣值法的关键点检查报告

重大科研项目关键点的检查工作描述：							
	BCWS	BCWP	ACWP	SV	CV	SCI	CPI
关键点 n							
交付物是否能满足项目需求							
预计项目发展趋势							
项目经理审核意见							
签 名：				日 期：			

表格填列后 ,应在项目组内广泛传阅 ,让项目组成员对项目的进展有个大概的了解 ,这也是项目沟通的一个重要方面。同时 ,要将时间、成本计划指标的完成情况与部门、单位和个人的利益分配结合起来 ,做到责、权、利一体化。

(四) 项目结题阶段：强化项目自评 ,加快成果的转化

高校与矩阵型组织中的参与单位必须认真执行科研项目结题的有关规定程序 ,按时保质做好结题工作 ,强化项目自评。抓好研究成果的转化工作。为使科研成果尽快地产业化 ,要充分发挥矩阵型组织中高校、科研院所与企业合作 ,共同解决市场化过程中的技术、资金、市场等难题 ,使成果取得较好的社会效益和经济效益。

五、 结 论

本文在阐述矩阵型组织对弥补当前高校直线职能型科研管理组织缺陷的基础上 ,提出了高校承担国家重大科研项目矩阵型组织的构建 ,并阐述了矩阵型组织在高校重大科研项目全过程中的运营。本文认

为：集高校、科研院所、企业与政府为一体的矩阵型组织能整合各方优势资源，取长补短；在重大科研项目的立项申请、计划、实施、结题等阶段，充分利用各方优势，并利用挣值法等项目管理工具，能有效地保障重大科研项目的顺利申报与实施。

#### [参考文献]

- [1] TAGGAR S. Individual creativity and group ability to utilize individual creative resources: A multilevel model[J]. Academy of Management Journal, 2002, 45(2): 315-330.
- [2] DRAZIN R, GLYNN M A, KAZANJIAN R K. Multilevel theorizing about creativity in organizations: A sensemaking perspective[J]. Academy of Management Review, 1999, 94(2): 286-307.
- [3] 王黎莹, 陈劲. 国内外团队创造力研究述评[J]. 研究与发展管理, 2010, 22(4): 62-68.
- [4] 王小勇, 赵有余. 科研企业矩阵型组织结构管理探析[J]. 人力资源, 2011(1): 68.
- [5] 温亚力, 李辰辉. 矩阵型组织结构在航空发动机研制项目管理中的应用[J]. 项目管理技术, 2011(9): 88-91.
- [6] 范露元, 董雄报. 矩阵型组织结构在信息系统集成项目中的应用[J]. 科技管理研究, 2011(5): 187-189.
- [7] 贺朝铸. 矩阵型组织结构在电力环保工程项目管理中的应用[J]. 电力建设, 2005, 26(3): 48-50.
- [8] 朱世桂, 张红霞, 胡健. 高校组织重大项目的难点与对策研究[J]. 科技管理研究, 2008(8): P136.
- [9] 胡宪君. 新要求的高校科研管理组织结构研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2006: 25.
- [10] 邓焰林, 刘俊. 矩阵型组织中知识型员工绩效评价指标体系的设计[J]. 人力资源开发, 2008(12): 99.
- [11] 王键, 王水平. 高校科研管理组织结构创新研究[J]. 科技管理研究, 2007(11): 129.
- [12] 赵峰, 张杰. 基于挣值分析的项目绩效评价研究[J]. 科技管理研究, 2008(2): 57.

## Construction and Management of Matrix Organization in Major Research Projects of Colleges

LIU ZHUMEI, LI BINPENG

(Academy of Sciences of Xidian University, Shaanxi, xi'an, 710071, China)

**Abstract:** Using the modern theory of management organization of projects, we firstly analyze problems existing in major research projects taken by colleges now, finding that efficient form of organization is absent in major research projects organized by colleges to concentrate various advantages that they have. To this end, this passage has constructed a matrix organization which has gathered colleges, academy of sciences, enterprises, and government, centering major research projects. By implementing the form of organization, it helps to give full play of the advantages of colleges, improve the hit rate of request for major research project of colleges, and increase the efficiency of the implement of major research projects. Finally, the whole process of management of major research projects with matrix organization is presented.

**Keywords:** college; major project; matrix organization; construction; management

---

#### 本文推荐专家：

芮夕婕，长安大学经济系，教授，研究方向：产业组织、知识管理与知识工程。

李华，西安电子科技大学，教授，研究方向：决策分析、现代工业工程、服务系统管理。