

Literature review on incentive mechanism of new product R&D team

Zenghai Wu^{1,a}, Jin Yang^{2,b,*}

¹Shaanxi Normal University, Xi'an, Shanxi, China

²Shaanxi Normal University, Xi'an, Shanxi, China

^a1790504118@qq.com, ^b2236629111@qq.com

*Corresponding author

Keywords: R&D team, External incentive, Internal incentives.

Abstract. This article has combed the literature related to the incentive mechanism of the new product R&D team. And we divided the total incentives into macro and micro levels, while most literature studies focus on the setting of the incentive mechanism at the micro level. It includes: external pay, career replanning, internal knowledge sharing incentives, job incentives and organizational incentives. On the basis of this, it is pointed out that the future should pay more attention to exploring knowledge sharing incentives from R&D team level to improve the ability to innovate knowledge and transform it into products into a market.

1. 引言

知识经济时代，研发创新能力掌握着企业命脉。R&D 人员本质上是知识型员工，具备较高的人力资本含量，在劳动力市场占据有利地位，一旦激励不当，就会“跳槽”并带走相关技术能力；其次，R&D 人员看重内在需求，要求企业激励机制设计结合内外部因素；最后，从 R&D 工作来看，复杂而高难度的脑力工作导致团队是其主要的开展形式，绩效难以监控，易滋生团队内部机会主义和“搭便车”行为。因而，建立健全而有效的激励机制是新产品 R&D 企业生存和发展的保障。

R&D 团队类型众多，经查阅文献，最终选取研究频率较高的以向市场推出新产品为主要任务的 R&D 团队作为研究对象。文献选取过程中，笔者综合考虑相关度、文献重合度及期刊影响因子大小等多方因素，最终选取与新产品 R&D 团队激励机制构建有关的文献 29 篇。这些对新产品 R&D 团队激励机制的研究可以归为宏观层面（政府、市场）和微观层面（企业），微观层面激励机制又可分为内、外部激励，接下来，将以这样的分类思路，对新产品 R&D 团队激励机制的相关文献进行综述。

2. 宏观层面——政府及市场

关于新产品 R&D 团队激励机制的构建，有少部分学者把政府、市场等宏观因素纳入考虑范围，以系统思维角度提出各个层面激励机制构建的结论。杜伟（2004）认为 R&D 具有很强的“溢出效应”，从投资 R&D 到最终新产品推向市场，是“知识溢出”和“市场溢出”最终导致 R&D 企业“利益溢出”的过程。整个过程的“溢出效应”实现了创新成果的最大化；然而对于 R&D 投资者和从事 R&D 的人员来说，成果的非自愿扩散使其不能独占投资收益，因而降低了他们 R&D 投资意愿，而选择低成本的“搭便车”行为，最终导致社会创新能力的衰退。基于此，他提出政府应以税收优惠或财政投入政策、专利保护政策等诱发和引导企业开展 R&D 工作的积极性；市场层面主要是建立 R&D 成果交易制度和市场竞争制度^[1]。其中，关于政府层面的影响，孙理军等（2002）也提出国家创新体系、知识产权保护法律、技术入股制度等的建立与完善会对 R&D 人员起到良好的激励作用^[2]。

3. 微观层面——企业

3.1 外部激励

3.1.1 薪酬激励

知识管理专家玛汉·坦姆仆经过大量实证研究，发现金钱财富是排在第四位激励知识型员工的因素^[3]。与之形成对比的是，安盛咨询公司模型以及我国学者张望军等对高科技企业研发人员实证研究的发现，显示排在激励因素第一位的均为报酬。国外也有人就对影响员工生产率的八十项激励方式做了研究，结论为以金钱作为刺激物使生产率水平提高程度最大，达到30%，其它激励方法仅能提高8%-16%（Stephen P. Robbins, 1997）^[4]。国内还有很多针对研发人员或知识员工开展的满意度调查，显示满意度最低的是有关薪酬方面的回报。比如，国内学者王军（2007）在对华路公司交通科研人员开展满意度调查时就发现，他们最不满意的三个项目分别是工资、福利待遇和报酬奖励的公平性^[5]。因而，有学者提出以我国目前的社会发展水平，对于 R&D 人员激励的重点应当放在薪酬激励上。另外，由于研发类型的企业大多数属于扁平化结构，职业阶梯会有所缩短，而激励性薪酬正好能弥补了这一缺点。激励薪酬具体包括基本工资、与研发成果有关的奖金、根据个人贡献及研发效果确定的风险报酬以及股权、期权等与未来收益有关的制度（孙理军、聂鸣，2002）^[2]。梳理相关文献发现研发团队激励薪酬研究基本从以下三个角度出发：委托代理理论角度、团队薪酬分配角度及其他角度。

（1）基于委托代理理论角度

依据委托代理理论，代理人可能存在道德风险问题，因此委托人需要设计“激励合同”来激发代理人付出努力，以实现委托人和代理人决策组合的帕雷托最优（张征争等，2009）^[6]。将该理论应用于研发团队，发现研发人员和企业之间信息的高度不对称会产生“代理风险”，因而研发团队薪酬激励机制也多是从这个角度研究的。研发团队中两个问题需要关注：“搭便车”现象和隐形监督成本。

戴景新等（2011）对研发团队的工作首先做了定义，认为其具有多任务多阶段的特点，因而结合风险厌恶度、公平偏好以及成员间隐形监督成本大小，设计了两阶段动态报酬体系，当研发人员风险偏好高，公平偏好低，相互监督成本低时，第一阶段应为期设置较高的固定报酬，反之则应设置较低固定报酬。第二阶段是在第一阶段的基础上结合员工个人产出做出一定调整，两个阶段绑定的做法有助于增强第一阶段员工的努力程度^[7]。该研究中监督成本的大小也是其他学者研究研发团队激励问题时会涉及到的一点，其中，骆品亮（2000）提出当研发团队监督成本较高时，可建立能自我实施的经济激励机制^[8]。Gracie（2000）则认为产权激励（利润分成、股票期权）可以激发员工积极性，减少相互间监督成本，有效解决团队中“搭便车”问题^[9]。

（2）基于团队激励薪酬分配角度

黄健柏、张燕君（2002）认为团队激励薪酬奖励的是成员之间通过彼此合作最终实现团队目标的行为，因而团队薪酬在员工收入中占比不应过小，至少6%~8%或者更高^[13]。王娟、甄国红（2009）针对研发团队提出薪酬的“一次分配”与“二次分配”，“一次分配”是依据团队绩效考核的结果所得的奖励，在“二次分配”中，王娟等认为现实中，很多研发团队人员的个人绩效是可观测的，因此他们认为依据个人绩效函数使奖金数得到量化是更贴近现实的做法^[10]。且潘颖雯、万迪昉（2007）研究提出，如果组织结构中交流机制、渠道的设置与薪酬设计相协调，那么基于团队业绩的薪酬制度并非是必须的，在良好的组织结构配合下，基于个人业绩的薪酬制度对于研发人员同样适用，且能产生不错的效果^[11]。黄颖（2006）则认为研发团队根据项目验收合格后拿到团队薪酬后，团队薪酬的“二次分配”是内部成员激励的来源，不同的分配方式会有不同的激励效果，可以依据岗位和参与度、个人绩效考核结果等

方式进行分配^[12]。

(3) 其他角度

除了以上两个角度的研究外，黄健柏、张燕君（2002）还探讨了团队激励薪酬的来源，认为共有三种：一是团队业绩成果；二是整个团队知识技能跨越式的提高；三是团队的自我管理、培训等^[13]。另外，多数有关激励薪酬方案的设计中都会提到用股票期权形式奖励研发团队，具体做法是：新产品研发推向市场后，团队在一定时期内可以对有效销售额进行一定比例的计提，折算为等额的公司股票期权发放给团队。体现出企业对研发人员知识产权的尊重外，更激励研发团队在研发新产品之初能够充分考虑市场因素，以减少新产品广告宣传成本，并鼓励研发与销售部门间搭起沟通的桥梁。毕野等（2015）结合新药研发项目自身特点设计的可变薪酬模式——科学指数评估方法，也可应用于其他行业具有研发周期长，成功率低的项目^[14]。最后，梳理文献还发现，很多学者建议团队薪酬激励的实施必须要有相应的企业文化氛围配套。

3.1.2 晋升激励

薄湘平（2004）认为传统的“研发-管理”晋升路径是对人才的浪费，研发人员可能由于管理经验的缺乏和积累的研发知识、技术失去发挥作用，导致给企业创造的价值反而下降，因而，组织应当引入“研发员—研发工程师—研发代表—研发专家—高级研发专家—研发科学家”这样一条适合研发人员的职业生涯路径，让研发人员拥有的知识能力等作用发挥到最大^[15]。对那些技术能力强又有领导管理才能的要委以重任（孙理军等，2002）^[2]。管理和技术晋升通道相结合的职业生涯路径被称为“Y”型或“H”型（杨光，2006）^[16]。但管理晋升要求研发人员具有管理能力和人格魅力，技术通道一般适合于研发能力很强，具有深厚专业知识基础的人员，而这两类人员在研发团队中占比较小，大量的普通研发研发人员该如何激励，也应得到关注，基于此，陈璟（2009）针对IT企业研发人员提出应再拓展职业通道，加入项目、业务、服务等路径，丰富成长空间^[17]。其他行业研发人员的激励也应结合行业特点，设计具有针对性、丰富的职业生涯路径，晋升过程也要严格做好人员任职资格的考察。

晋升已被大量研究证明对研发人员激励效果良好，但考虑到研发团队内部竞争的存在，晋升激励也需要一定的前提条件。晋升激励会使员工降低对他人的帮助，甚至拆台行为，而当团队成员具有风险厌恶度较低，公平偏好较低，相互监督成本较高的特点时，晋升激励效果为最佳。

3.2 内部激励

3.2.1 R&D团队知识共享激励

知识作为衡量个体对企业价值的重要指标，它是员工在企业中地位的保障。特别是作为知识型员工的典型代表——研发人员，知识对其重要性不言而喻。因而在研发人员的管理中，要注意知识型员工的特点（彭剑锋等，1999）^[18]，激励研发人员主动分享知识特别是隐性知识，是研发人员激励问题中的一个热点。知识共享对新产品成功研发往往起到关键作用。组织中什么会影响研发人员知识共享意愿的大小，曾萍（2005）总结多篇理论、实证研究基础上，认为组织因素、人际层面、主体因素、客体因素、知识共享平台会是主要的影响来源^[19]。

(1) 基于知识属性研究 R&D 团队知识共享激励

知识具有自然属性和社会属性。自然属性只涉及知识本身，分为隐性和显性知识，其中隐性程度是影响知识共享实现的关键自然因素；社会属性主要指个体对知识的主观判断（金辉，2014）。很多学者研究发现知识共享的自我效能感对共享意愿有显著正向影响，但也有学者认为不能一概而论，应当与知识属性进行匹配，比如，金辉（2014）将知识属性划分为四类后，发现只有高隐性且感知所有权为个体的知识，才适用自我效能进行知识共享激励，隐性程度低且感知所有权为个体时，适合用物质激励，而值得注意的是，无论自我效能还是物质激励在其它维度属性的知识共享激励中均表现较差^[20]，这一结论进一步深化了自我效能对知识共享激励效果的研究。

(2) 基于团队层面研究 R&D 团队知识共享激励

对知识共享意愿的研究除了探讨知识本身的属性以外, 还有些是与团队特点相结合, 有学者发现内在的助人为乐所得的乐趣对无论什么类型的研发团队均有最大的激励作用, 而外在因素只对跨职能团队知识共享意愿有正激励作用, 对职能团队反而有弱的抑制作用 (李卫东, 2011) [21]。

(3) 基于个体层面研究 R&D 团队知识共享激励

研发人员个体层面的知识共享激励主要是从个体心理因素角度展开的。例如, 个体公平偏好会促使同情偏好的研发人员倾向于分享知识, 企业应当依据公平偏好的强弱有针对性的设立激励机制, 公平偏好低时, 加强业绩激励, 公平偏好高时加强知识产权激励 (胡新平, 2013) [22]。当研发人员受到自我效能、助人后乐趣的作用就会促进知识共享态度的产生, 进一步会增强知识共享意愿, 因而企业要及时向员工提供知识共享后的反馈, 在组织内部培养分享知识、助人为乐的文化氛围, 改变研发人员对知识分享的价值判断。胡新平等 (2013) 以研发人员的非理性心理特征为切入口, 研究了同事压力对团队知识共享激励机制的影响, 发现利于激发知识共享行为的是进取型同事压力 [23]。

以上三个层面研究 R&D 团队知识共享激励时, 基本都需要内外部激励同时使用, 但也应注意避免出现拥塞效应, 例如, 谢荷锋 (2008) 实证研究发现外在激励对于内在激励的“挤出效应”明显存在, 因此, 鼓励员工知识分享行为, 应更多依赖于内在激励, 货币等外在激励应当谨慎使用 [24]。

3.2.2 工作激励

工作激励能激发人员的责任感、主动性, 目标是创造一个自然协调的完整的工作团体, 允许工作人员对完成工作发表自己的意见, 减少对其不必要的控制。针对研发团队工作激励主要集中在工作扩大化和丰富化的工作设计上。李永周等 (2011) 分析了研发人员职业高原产生的原因, 个人或组织因素造成研发人员承担更大责任的机会变小, 导致企业研发人才资源的浪费, 考虑到职业生命周期的存在, 因而设计了引入项目与管理的动态激励机制, 核心都在于工作的重新设计, 优秀研发人员在不同项目中承担项目经理一职, 在此基础上, 有更大抱负的人员可根据个人意愿和能力走“Y”型职业路径, 以获得更大的发展空间, 防控研发人员职业高原行为 [25]。与之不同的是, 孙芬 (2013) 从任务分配角度建立低碳企业研发人员激励机制模型并分析后, 得出结论却是专业化分工更能激励研发人员, 同时还应评判任务监督的难易程度, 将监督程度相当的任务分配给同一个研发人员 [26]。

3.2.3 组织激励

组织激励理论是通过研究人们的行为动因和规律, 来研究在特定目标方向上如何使相关人员具有较高行为积极性和效率的问题, 研发人员的组织激励过程要求公平 (孙利辉等, 2000) [27]。杜伟 (2004) 认为企业要善于利用组织设计理论进行研发人员的激励, 科学安排组织结构并不断创新来满足企业 R&D 需要; 同时, 各部门之间应设计良好的制度, 以加强沟通联系, 特别是研发、生产和销售部门间的联系, 形成企业 R&D 的大协作 [1]。孙锐 (2008) 等将研发工作分为一般产品研发、中期产品研发及前瞻性技术研究, 其中对前瞻性技术研究, 组织上下应该采用“松散式”管理模式 [28]。杨进 (2011) 等将需求层次理论和期望理论有机结合, 提出团队目标、地位、成就感是团队层面的整体需求, 组织应当对设立团队等级制, 通过等级的提高使团队获得较高的地位, 及时肯定团队的成果, 帮助团队建立成就感 [29]。

4. 结语

文章梳理总结了有关 R&D 团队激励机制研究的文献, 发现目前针对 R&D 团队薪酬激励、知识共享激励研究较多, 究其原因在于研发团队及人员的本质特点, 以及现阶段我国薪酬水平未达到 R&D 人员期望, 满意度较低的现实状况。除此, 笔者认为现阶段缺乏从团队层面对 R&D 团队知识共享激励问题的探索, 未来可能需要在这一部分进行深入研究。

致谢

基金项目：大数据环境下科技创新团队人力资本激励与政策设计 [2015KRM096]，2015年陕西省软科学研究计划项目；产学研促进陕西高新区协同技术创新问题与对策研究 [2014D12]，2014年陕西省社会基金立项（2014，09）。

References

- [1] Du Wei. Strategy of perfecting R & d incentive mechanism. Research on Financial and Economic Issues, vol,3,pp.47-50,2004.
- [2] Sun Lijun, Xiao Ming, Incentive mechanism for research and development personnel of high-tech enterprises.Science Research Management,vol,4,pp.114-119, 2002.
- [3] Mahan tamm. workforce of the 21 century.The research report of Ansheng consulting firm,1998.
- [4] Stephen P. robins management.China Renmin University Press, 1997.
- [5] Wang Jun.Design of incentive pay system for transportation and scientific research personnel of Hua road company.Sweeping over the Management,vol,18,pp.142-144, 2007.
- [6] Zhang Zheng fight, Huang dengshi. Overconfident agent pay contract design for different risk preferences.Journal of Industrial Engineering and Engineering Management, vol,23. pp. 104-110, 2009.
- [7] Dai Jingxin, Su Shanshan, Guo ran. Research on dynamic compensation system for members of enterprise research and development team. Science and Technology Management Research, vol,3,pp. 154-158,2011.
- [8] Luo Pinliang.Optimization design of remuneration mechanism for R&D personnel.Science Research Management, vol,1,pp.81-86,2000.
- [9] Gracie S. Share option,Designer Offices,Company Car -flexible Hours-employees Want it all [I] ,53(12), 2000.
- [10]Wang Juan, Guo Hong. R&D high tech enterprise team performance evaluation and incentive mechanism design [J]. Statistics&Decision,vol,8,pp.167-168,2009.
- [11]Pan Yingwen, Van Difang. Comparison of multitasking incentive models for R &D personnel.Science & Technology Progress and Policy, vol,7,pp.164-167,2007.
- [12]Huang Ying. R&D team performance appraisal and compensation incentive mechanism design. Journal of Jiangsu university of science and technology (Natural Science Edition), vol,3,pp.91-94,2006.
- [13]Huang Jianbai, Zhang Yanjun. The mechanism of team incentive pay and its application in enterprise R & d personnel incentive.Mining and Metallurgical Engineering, vol,1,pp.107-109,2002.
- [14]Bi ye, Li Yunfei, Yan Hua, Han Bo. Application of scientific index evaluation and incentive method in new drug research and development. Chinese Journal of New Drugs, vol,24,pp.380-385,2015.
- [15]Bo Xiangping, Zhou Qin. Reasonable combination of incentives for R&D personnel. Human resources development in China, vol,2,pp.46-48,2004.

- [16] Yang Guang. "H" career path design incentives for R&D personnel. *Science and Technology Management Research*, vol,12.pp.162-163,2006.
- [17] Chen Jing, Feng Lan. Career management of R&D personnel in enterprises. *Science Technology and Industry*, vol,9.pp.57-59, 2009.
- [18] Peng Jianfeng, Zhang Wangjun. How to motivate knowledge workers. *China human resources development*, vol,9.pp.12-14,1999.
- [19] Zeng ping, Lan Hai Lin. Factors influencing knowledge sharing of R&D team and countermeasures. *Science and Technology Management Research*, vol,12.pp.209-211,2005.
- [20] Jinhui. Research on the relationship between endogenous motivation, knowledge attribute and willingness to share knowledge based on matching perspective. *R&D Management*, 26 (03): 74-85, 2014.
- [21] Li Weidong, Liu Hongan. Empirical study on incentives for knowledge sharing among R&D personnel of different team types. *Chinese Journal of Management*, vol,8,pp.1638-1645,2011.
- [22] Hu Xinping, Hu Mingqing, Deng tengteng. Research on incentive mechanism of knowledge sharing in R&D teams based on fair preference. *Business Studies*, vol,10.pp.82-87,2013.
- [23] Hu Xinping, Xiang Xiancheng, Liao Qing. Knowledge sharing incentive mechanism for R & d teams based on peer pressure. *Science and Technology Management Research*, vol,33,pp.164-167,2013.
- [24] Xie Hefeng, Ma Qingguo. An empirical study on the "extrusion effect" in the motivation of employee knowledge sharing behavior. *Soft Science*, vol,11,5-9,2008.
- [25] Li Yongzhou, Zhang Jinxia, Tan Yuan. Dynamic incentive mechanism design for enterprise R & d personnel based on project and management introduction. *Forum on Science and Technology in China*, vol,2.pp.119-124, 2011.
- [26] Sun Fen. Design of incentive mechanism for low carbon R & d personnel based on multitasking. *Research on technology management*, vol,33,pp.133-137,2013.
- [27] Sun Lihui, Zhu Weimin, Wan Difang. Enterprise research and development personnel organizational incentive implementation model research. *Systems Engineering*, vol,3.30-36,2000.
- [28] Sun Rui, Shi Jintao, Li Haigang. Analysis on the cultivation and encouragement of innovative talents around enterprise R&D activities. *Scientific research*, vol, 1. pp. 162-168, 2008.
- [29] Yang Jin, Wang Bo. Construction of high performance team incentives. *Modern business*, vol,21.pp.133,2011.