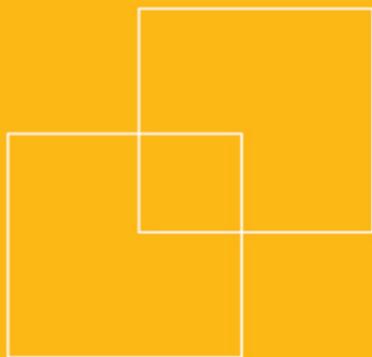


# 高等院校创新人才群体 动态测评模型及结构优化方法

张维和 著



天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

高等院校创新人才群体动态测评模型及结构优化方法  
/ 张维和著. -- 天津: 天津科学技术出版社, 2011.8  
ISBN 978-7-5308-6582-8

I. ①高… II. ①张… III. ①高等学校-创造型人才  
-研究-中国 IV. ①G649.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 169672 号

---

责任编辑:郑东红

编辑助理:冀云燕

责任印制:兰毅

---

天津科学技术出版社出版

出版人:蔡颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话(022)23332695(编辑室) 23332393(发行部)

网址:www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

天津午阳印刷有限公司印刷

---

开本 889×1194 1/32 印张 10.5 字数 317 000

2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定价:28.00 元

# 前 言

2010年,中共中央、国务院相继印发《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》和《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》。人才规划纲要明确提出,要围绕提高自主创新能力、建设创新型国家,努力造就一批高水平创新人才群体;教育规划纲要对培育跨学科、跨领域的科研与教学相结合的创新人才群体等也作了重要部署。胡锦涛同志在庆祝清华大学建校100周年大会上指出:“当今世界正处在大发展大变革大调整时期。世界多极化、经济全球化深入发展,世界经济格局发生新变化,综合国力竞争和各种力量较量更趋激烈,世界范围内生产力、生产方式、生活方式、经济社会发展格局正在发生深刻变革。特别是创新成为经济社会发展的主要驱动力,知识创新成为国家竞争力的核心要素。在这种大背景下,各国为掌握国际竞争主动,纷纷把深度开发人力资源、实现创新驱动发展作为战略选择”。并对高等教育提出新要求:必须大力提升人才培养水平;必须大力增强科学研究能力;必须大力服务经济社会发展;必须大力推进文化传承创新。对于中国的高等教育,从大专、大本到硕士、博士,怎样造就出一流的创新人才?除了要有一支一流的教师队伍和一流的学校管理之外,发挥高校自身的科技潜力,形成自主创新的实际优势,培育创新型校园文化,组建创新型高绩效团队,是培养科技创新人才的关键环节。

从学术研究角度看,高等学校是我国科技创新、知识创新和文化传承的主力军之一。教育部发布《高等学校高层次创造性人才计划实施方案》以来,高等学校为进一步集聚、培育和建设一批具有较

强自主创新能力、能为国家和地方经济社会发展解决重大科技问题的优秀科技创新群体,全面提升高校的科技创新能力,各地教育主管部门也相继推出高等学校优秀创新团队支持计划。高校在当今世界科学技术飞速发展,科学发展的分支化趋势和综合化趋势加强,多学科交叉发展致使传统的学科间界限变得越来越模糊的情况下。各学科之间的交叉性和渗透性达到了前所未有的程度,高校领导意识到教学科研人员不仅需要独立思考和研究,而且需要团队攻关。但如何建设一批具有创新能力、可持续发展的团队,是一个重要的实践问题,也是一个有价值的理论问题。遗憾的是,目前在这方面的研究还很少。特别是对具体哪些关键因素影响团队创新绩效,团队不同成长阶段的测评体系如何构建,团队成长程度如何测评,如何优化群体结构,以促进团队成长等等问题,缺乏实证研究的支持。

我高兴地看到,维和同志在他的科研项目中做出了出色的研究成果。他在长期的高校人力资源管理与开发的工作实践中,通过经验的积累以及针对困扰高校管理者的一些实际问题,进行深入研究。书中对目前高校创建的团队进行了系统分类,并对其特点进行了分析;在分析影响团队创新能力、创新绩效的关键因素以及各因素在团队创新中的角色和作用的基础上,构建了可促进团队成长的动态测评模型,并提出不断优化群体结构的方法、途径和对策。其研究结论对提高创新团队创新绩效具有重要意义:一是有利于推动教学、科研和学科建设,提高创新绩效;二是为设计高绩效的创新团队提供依据;三是有利于对处于不同发展阶段的团队进行有效管理;四是有利于制定团队激励措施。

一千多年以前,王安石有一首著名的诗:“爆竹声中一岁除,春风送暖入屠苏;千门万户曈曈日,总把新桃换旧符。”人类的历史就是不断地新陈代谢的历史。在管理的研究领域也如此。这本学术新著,是维和同志在天津市社科研究项目研究基础上进一步扩展和丰富而成的。不仅对高校领导者、高校教师、人力资源和科技管理人

员,而且对科研机构 and 企业的科研队伍也有重要参考价值。是以为序,望更多读者从中受益。

汪耀进

2011年5月16日

# 目 录

第一章 绪论 .....	1
1.1 问题的提出 .....	2
1.1.1 组建创新人才群体的必要性 .....	3
1.1.2 创新人才群体测评的必要性 .....	9
1.1.3 创新人才群体结构优化的必要性 .....	14
1.2 研究目的与意义 .....	19
1.2.1 研究目的 .....	19
1.2.2 理论意义 .....	20
1.2.3 实践意义 .....	21
1.3 研究的理论基础 .....	23
1.4 研究方法和内容 .....	34
1.4.1 研究思路与方法 .....	34
1.4.2 研究主要内容 .....	35
第二章 研究综述 .....	39
2.1 绩效评价研究综述 .....	39
2.1.1 国内研究综述 .....	40
2.1.2 国外研究综述 .....	43
2.2 创新能力测评研究综述 .....	47
2.2.1 国内研究综述 .....	47
2.2.2 国外研究综述 .....	53
2.3 结论 .....	54
2.4 本章小结 .....	55

<b>第三章 创新人才群体测评的基本认识</b> .....	56
<b>3.1 创新人才群体的内涵</b> .....	56
3.1.1 创新的基本内涵 .....	56
3.1.2 人才的内涵 .....	59
3.1.3 群体和团队的内涵 .....	60
3.1.4 创新人才群体的内涵 .....	66
<b>3.2 团队测评的内涵</b> .....	68
3.2.1 测评的功能 .....	68
3.2.2 创新团队测评的基本内容 .....	70
<b>3.3 创新团队的类型</b> .....	78
3.3.1 创新团队的类型 .....	78
3.3.2 几种主要创新团队的特点 .....	82
<b>第四章 创新团队动态测评的技术体系</b> .....	86
<b>4.1 团队测评体系</b> .....	86
<b>4.2 团队测评技术</b> .....	87
4.2.1 团队绩效测评维度的确定方法 .....	87
4.2.2 团队成员绩效测评维度的确定方法 .....	89
4.2.3 团队成员个体测评技术 .....	90
4.2.4 创新团队绩效评价技术 .....	99
<b>4.3 创新团队评价模型求解方法</b> .....	100
<b>4.4 绩效分析技术</b> .....	103
4.4.1 绩效分析模型 .....	103
4.4.2 绩效关系图 .....	106
<b>第五章 创新团队测评的基本内容</b> .....	108
<b>5.1 影响创新团队绩效的因素分析</b> .....	108

5.1.1 环境因素对团队绩效的影响 .....	108
5.1.2 群体结构因素对团队绩效的影响 .....	110
5.1.3 过程因素对团队绩效的影响 .....	112
<b>5.2 绩效管理和测评 .....</b>	<b>114</b>
5.2.1 团队绩效管理系统模型 .....	114
5.2.2 团队绩效管理过程评价的功能 .....	115
5.2.3 团队的绩效管理评价过程模型 .....	116
5.2.4 绩效管理和绩效关系模型 .....	117
<b>5.3 测评的基本内容 .....</b>	<b>119</b>
5.3.1 评价体系构建的原则 .....	119
5.3.2 团队行为绩效模型 .....	121
5.3.3 动态测评的指标结构 .....	123
5.3.4 测评主体的确定 .....	124
5.3.5 测评方法的选择战略 .....	126
5.3.6 测评方法选择的标准 .....	127
<b>第六章 创新团队动态测评模型的建立 .....</b>	<b>129</b>
<b>6.1 确定动态测评主体 .....</b>	<b>130</b>
6.1.1 群体结构测评 .....	130
6.1.2 绩效测评 .....	132
6.1.3 测评对象的确定 .....	134
6.1.4 测评主体及测评方式的确定 .....	134
<b>6.2 创新团队动态循环系统 .....</b>	<b>135</b>
6.2.1 测评的动态循环系统 .....	135
6.2.2 创新团队动态测评的优点 .....	138
<b>6.3 动态测评模型的建立 .....</b>	<b>138</b>
6.3.1 设计思路 .....	138
6.3.2 测评系统设计的原则 .....	140

6.3.3 动态测评模型 .....	142
6.3.4 动态测评的静态指标 .....	147
<b>6.4 测评方法 .....</b>	<b>151</b>
6.4.1 测评方法的选择 .....	151
6.4.2 创新团队测评 .....	152
<b>第七章 创新团队总体相对进步率评价模型 .....</b>	<b>155</b>
<b>7.1 评价体系的构建 .....</b>	<b>155</b>
7.1.1 构建原则 .....	155
7.1.2 选择评价方法的原则 .....	157
<b>7.2 评价模型的建立 .....</b>	<b>159</b>
7.2.1 评价模型建立的基本思想 .....	159
7.2.2 总体相对进步率评价方法的选择 .....	160
<b>7.3 总体相对进步率评价方法 .....</b>	<b>163</b>
7.3.1 超效率 DEA 评价模型 .....	163
7.3.2 测评过程模型 .....	164
7.3.3 评价体系的设计 .....	166
7.3.4 部分指标值的确定方法 .....	170
<b>7.4 实证分析 .....</b>	<b>171</b>
7.4.1 评价指标的选取 .....	172
7.4.2 收集和整理数据 .....	172
7.4.3 部分计算结果 .....	172
7.4.4 数据分析 .....	172
7.4.5 测评结果排序 .....	173
7.4.6 结论 .....	174
<b>第八章 创新团队成长性动态测评模型 .....</b>	<b>176</b>
<b>8.1 成长的内在机理 .....</b>	<b>176</b>

8.1.1 成长阶段相关理论 .....	176
8.1.2 成长阶段特点 .....	180
<b>8.2 创新团队成长模型 .....</b>	<b>181</b>
<b>8.3 成长阶段性测评模型 .....</b>	<b>183</b>
8.3.1 组建初期的测评 .....	183
8.3.2 成长期的测评 .....	183
8.3.3 成熟期的测评 .....	183
8.3.4 衰退期的测评 .....	183
<b>8.4 团队协作性测评实证 .....</b>	<b>188</b>
8.4.1 指标体系 .....	188
8.4.2 评价原理和方法 .....	189
8.4.3 模糊数学在团队绩效评价中的应用 .....	193
<b>第九章 综合创新能力测评模型 .....</b>	<b>198</b>
<b>9.1 企业创新能力测评概述 .....</b>	<b>198</b>
9.1.1 创新能力的界定 .....	198
9.1.2 评价存在的问题 .....	199
9.1.3 评价方法 .....	199
9.1.4 企业创新能力测评的启示 .....	200
<b>9.2 构建创新能力评价体系的原则 .....</b>	<b>200</b>
<b>9.3 综合评价指标体系 .....</b>	<b>202</b>
<b>9.4 综合评价算法 .....</b>	<b>202</b>
9.4.1 指标的 AHP 评价 .....	202
9.4.2 模糊综合评价模型 .....	205
9.4.3 综合评价结果分析 .....	208
<b>第十章 基于群体结构分析的创新能力测评模型 .....</b>	<b>210</b>
<b>10.1 团队成员角色 .....</b>	<b>210</b>

10.1.1 团队结构理论 .....	210
10.1.2 团队成员的角色分析 .....	213
<b>10.2 应用研究型创新团队成员构成 .....</b>	<b>214</b>
10.2.1 团队负责人能力构成 .....	215
10.2.2 技术系统(或机械设备)分析员能力构成 .....	217
10.2.3 系统(或机械设备)设计员能力构成 .....	217
10.2.4 开发(或机械设备工程技术)人员能力构成 .....	218
10.2.5 测试人员能力构成 .....	218
<b>10.3 基于群体结构分析的创新能力测评模型 .....</b>	<b>219</b>
10.3.1 测评指标体系 .....	219
10.3.2 评价算法 .....	221
10.3.3 评价模型 .....	225
<b>第十一章 创新人才群体结构优化方法 .....</b>	<b>227</b>
<b>11.1 创新人才群体结构 .....</b>	<b>227</b>
11.1.1 群体结构的形成 .....	227
11.1.2 群体结构的内涵 .....	228
<b>11.2 群体结构对创新人才群体功能的影响 .....</b>	<b>233</b>
<b>11.3 创新人才群体结构优化的基本方法 .....</b>	<b>233</b>
11.3.1 创新人才群体结构优化原则 .....	234
11.3.2 人才群体优化组合的一般过程 .....	236
11.3.3 人才结构优化目标与路径选择 .....	237
<b>第十二章 创新人才群体结构优化策略 .....</b>	<b>241</b>
<b>12.1 创新人才群体结构优化的可行性 .....</b>	<b>241</b>
12.1.1 高绩效创新团队的特征 .....	241
12.1.2 合理群体结构的基本特征 .....	246
12.1.3 创新人才群体成员适应性特征 .....	247

<b>12.2 创新人才群体结构优化对策</b> .....	249
12.2.1 优化群体结构注意的问题 .....	249
12.2.2 和谐的发展环境促进创新人才群体优化 .....	251
12.2.3 政府调控:建立创新人才群体培育和选拔机制 .....	256
12.2.4 创新人才群体设计:构建合理的群体结构 .....	262
12.2.5 搭建平台:为创新人才成长、群体健康发展提供舞台 .....	273
<b>第十三章 绩效档案动态管理模式的建立</b> .....	275
<b>13.1 绩效档案建立的理论依据</b> .....	275
13.1.1 信息论 .....	275
13.1.2 团队共享心理模型 .....	276
<b>13.2 绩效档案管理的必要性</b> .....	277
13.2.1 绩效档案可增强团队凝聚力 .....	278
13.2.2 对绩效档案有效管理是团队建设的需要 .....	279
<b>13.3 绩效档案动态管理的目标</b> .....	281
<b>13.4 绩效档案的特点</b> .....	283
<b>13.5 绩效档案动态管理模式的建立</b> .....	283
13.5.1 制度建设是档案动态管理模式建立的保证 .....	284
13.5.2 绩效档案的科学管理体系 .....	284
<b>13.6 发挥团队绩效档案的动态管理效用</b> .....	292
<b>第十四章 总结与展望</b> .....	294
<b>参考文献</b> .....	299
<b>附录</b> .....	314

# 第一章 绪论

2010年,中共中央、国务院相继印发《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》和《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》。人才规划纲要明确提出,要围绕提高自主创新能力、建设创新型国家,努力造就一批高水平创新人才群体;教育规划纲要对培育跨学科、跨领域的科研与教学相结合的创新人才群体等也作了重要部署。在这样的特殊历史背景下,认真总结创新研究群体的形成、结构优化、培育创新人才群体的发展成效,对于深入贯彻《纲要》,进一步做好创新人才群体建设和培育工作具有重要意义。

对于高校而言,人才资源是第一资源,人才优势是最大优势,高校人才开发是经济社会发展的重要推动力量。作为培养人才的高等学校,肩负着“科教兴国、人才强国”的历史使命,它既有学科优势,更有人才优势。高等学校已成为我国科技创新的一支重要生力军,因此,高校必须拥有一支德才兼备的人才队伍,而创新团队是增强人才队伍的凝聚力的途径之一。20世纪末本世纪初,“创新团队”一词开始出现在我国高校科技研究领域。尤其是在教育部颁布了《关于充分发挥高等学校科技创新作用的若干意见》和《长江学者和创新团队发展计划》之后,各高校纷纷开展创新团队的建设与研究工作。

随着科学技术飞速发展,科学发展的分支化趋势和综合化趋势日益加强,传统的学科间界限变得越来越模糊,各学科之间的交叉与渗透达到了前所未有的程度,高校创新人才不仅要具有解决单一问题的能力,而且要具有解决综合问题的能力;科学创新不仅需要独立作战,更需要团队攻关。我们都知道,只有科技创新才是推动技术、经济、社会可持续发展的源泉和动力,也是高校创新团队可持续

发展的源泉和动力。

## 1.1 问题的提出

多年来,高校创新人才群体一直是社会创新活动的主要参与者和推动者,如何提高创新人才群体创新能力始终是高校管理者关注的重要问题,但是以往关于团队创新及组织成长的研究主要集中在企业科技创新,关于如何构建适合高校创新人才群体成长机理的动态测评体系,优化群体结构的途径,以促进创新团队成长研究相对较少。因此,有必要就此问题展开深入研究。

2000年,国家自然科学基金委员会在认真分析科学基金人才培养工作面临新形势新任务的基础上,决定试点实施创新群体基金,着力支持以优秀中青年科学家为学术带头人和骨干的研究群体,围绕某一重要研究方向在国内开展基础研究。这是在世纪之交这一历史坐标下作出的一项具有战略意义的重大决策。创新群体基金实施以来,在实践中不断发展、完善,取得了显著成效,得到科技界的广泛关注和大力支持。10年来,创新群体基金投入经费总额达到16亿元,共资助创新群体225个,其中获得第二期和第三期延续资助的群体分别为139个和22个。创新群体学术带头人在受资助时的平均年龄为45.74岁,其中199人为杰出青年科学基金获资助者,占总数的88.44%。他们有的已在重要科学前沿领域占有一席之地并做出了重要贡献,有的为解决经济社会发展和国家安全中的关键科学技术问题做出了显著贡献,有的群体为国家宏观决策提供了重要科学依据。2003年以来共有38位群体的学术带头人当选为中国科学院院士,6位当选为中国工程院院士。自从2004年中央人才工作会议以来,教育部正式推出了“高层次创造性人才计划”,高校成为国家创新体系的主体之一,肩负着自主创新的重任。创新群体基金为培育创新研究团队,培养科技领军人才,提升我国自主创新能力,发挥了重要作用<sup>[1]</sup>。

目前,依托高校建设的国家重点实验室已达到 110 个,高校在科技创新平台建设方面已经取得了重大进展。在这一平台的基础上,高校创新团队的组建得以实现,并且和专业科研院所相比更显示出学科交叉、融合、渗透、大兵团作战,跨学科合作攻关的优势。但是,应该看到,目前的高校创新人才群体管理以及发展整体来讲仍很不成熟。尤其是在科技资源的竞争过程中,临时组成的课题研究团队有时因组织松散而难以深入合作,这已成为限制高校科技竞争能力和创新能力提高的重要原因。另外,虽然高校基层组织的学院制教研组在以往专业性、单科性研究方面发挥了重要作用,但面对当今越来越需要交叉学科解决的复杂问题,已显得力不从心,创新团队的组建可能会加重学校管理层面的负担,甚至扰乱宏观科研管理效能的发挥。因此,充分利用高校在发展交叉学科方面的优势,根据科学发展需要和社会需求,结合科研任务和项目,建立一部分跨院系、跨部门、跨行业的创新团队尤为必要。

对高校创新团队定期进行评价,既可以使优秀的团队加强团队建设和管理,促进其创新能力不断提高,又能使管理者掌握团队成长潜力;同时,通过动态测评能够帮助创新团队分析并找出成长中的阻碍因素,以方便团队及其管理层及时纠偏,最终保障团队不断优化,使其可持续成长。因此,加强高校创新团队的动态评价工作是团队建设的重要内容,已成为高校提高科研水平及创新能力,优化资源配置的主要手段,也是高校管理者关注的重点工作之一。

### 1.1.1 组建创新人才群体的必要性

#### 1.是时代发展的需要

高校创新人才作为知识的承载和传播者,在新经济的开拓和发展中具有关键的、主导的作用。在知识经济时代,高校创新人才从事的是复杂的、高级的脑力劳动,这些复杂的脑力劳动不同于农业经济时代和工业经济时代的脑力劳动,它是以知识经济时代的生产对象和产业为工作和劳动根本点的,劳动的水平代表着知识经济时代

的生产和工作水平。知识经济时代的创造性人才的劳动不仅能够应用已有的科学知识,解决简单劳动不能解决的比较复杂的问题,而且,能够运用不断增长着的智慧,把实践中新积累的、分散的、零碎的经验,上升为新的理论和科学,揭示事物的本质,探测事物的发展趋势,阐明事物之间的必然联系和发展规律,从而使生产过程从简单的劳动过程转化为驱使自然力为生产服务并为人类需要服务的科学过程,使社会发展过程从自发地盲目地发展过程转化为正确运用客观规律的自觉发展过程。创造性人才是知识经济的基石,离开创造性人才,知识经济就无法立足,更何谈发展。

一个时代的发展离不开创新,创新是社会发展的基石,而创新的掌握者是创新人才,知识经济时代要发展离不开作为人才高地的高校中的创新人才。高校创新人才才能的发挥更是高校发展的主要推动力,没有创新人才的高校不可能得到健康、快速的发展,因为高校缺乏发展的推动力,亦即缺乏创新人才。高等教育事业的发展是由组成高校的内部组织、各个团体发展组成的,团体的发展是由个人的发展组成的。个人的发展需要社会和学校的支持,个人发展了,反过来促进高校的发展,而个人是否能得到发展主要看其是否有创新的能力。在知识经济时代,可以说创新能力是立足社会的基础,若没有创新能力就得不到社会的重用,个人的发展就无从谈起,高校的发展也会受到影响,可以说创新能力是知识经济发展的必要条件。高校有了创造力,发展就有了动力,创造力的掌握者是高校创新人才,高校和社会发展的动力就掌握在创新人才的手中,所以知识经济时代的发展推动力是创新人才。

## 2.是创新人才培养的需要

在现代科学技术高度发展的今天,除了极个别领域外,没有较佳的群体结构,个人的才能是难以发挥的。一个好的群体结构是由知识结构、专业结构、智能结构、年龄结构、思想素质、各类人才的比例结构等构成的<sup>[2]</sup>。实践证明,科学文化史上许多风云人物,几乎都

曾经在这种小型的学术团体中浸润熏陶,吸取丰富的养料,为日后长成参天大树准备了条件。脍炙人口的“奥林比亚科学院”,就是爱因斯坦、索洛文和哈比希特对他们青年时代经常在一起探讨各种科学和哲学问题而自然形成的小组的戏称。法国十六世纪的数学家中,以费尔玛、巴斯卡、罗伯法尔为代表的一方和以笛卡儿、笛沙格、米道其为代表的一方经常发生学术上的争论,以至在争论中奠定了现代高等数学许多分支的基础,最后以他们为核心建立了巴黎科学院。美国的维纳、甲农和罗森塔尔就是在合作中通过“无情的批评和嘲笑”来奠定《控制论》的基础。诺贝尔科学奖金自1901年设立以来到1972年为止的286名获奖者中,有三分之二的人是因与别人合作进行研究而获奖的。而且,因协作研究获奖占总获奖人数的比例逐渐上升。在诺贝尔奖金设立的第一个二十五年为41%;第二个二十五年跃升至65%;而现在则为79%,其中有师徒关系的比例高达40%。英国剑桥大学著名的卡文迪什实验室,先后培养出二十六位获奖者;美国的贝尔电话实验室,至少有七位获奖者出自这里;1906年荣获物理学奖的汤姆逊的学生中,出了八位诺贝尔奖获得者;1908年获化学奖的卢瑟福,手下的学生中出了十二位诺贝尔奖金获得者;诺贝尔奖金获得者、遗传学家摩尔根培养出谈家桢、司徒芬、布立治、穆勒、皮特尔这样著名的学者。而谈家桢又培养了盛祖加、刘祖洞、施履吉、徐道觉这样的学生。他们分别在各自的研究领域内,成为学科带头人。施履吉在分子生物学研究中早已有所建树,他与他的老师谈家桢教授同时被增补为中国科学院学部委员;苏步青和陈建功分别培养出谷超豪、夏道行那样的高徒;而谷超豪又培养出李大潜那样的人才……因此,对于任何科学研究来说,没有一个热心的、懂行的领导者,没有一个有远见的、有声望的带头人当然是不行的。同时,一个有活力的、亲密无间的群体,无疑更是高效率地取得成果的重要前提。在某些学科领域,应该提倡和支持中、青年科学技术人员在自愿的原则下结成研究团体,开展一些学术活动。提倡