doi: 10. 3969/j. issn. 1000 - 7695. 2014. 01. 022

从国家自然科学基金看重庆市各高校基础研究竞争力

丁奕然，吴　垒，何瑜娜

(重庆师范大学生命科学学院，重庆　401331)

摘要: 国家自然科学基金是我国目前为止最公正、最规范、最能体现我国相关科研机构研究竞争力的重要指标。通过对重庆市 15 所高校获国家自然科学基金的相关数据进行深入的计算分析和统计，得到相应的数据结果和竞争指标。结果表明：重庆市各个高校的基础研究竞争力具有较大的差异，但是整体正朝着积极的方向发展。

关键词: 国家自然科学基金；基础研究；竞争力指标；重庆市；高校

中图分类号: C812；G311　　**文献标志码:** A　　**文章编号:** 1000 - 7695 (2014) 01 - 0101 - 06

Analysis on Regional Competitiveness of Basic Research in Chongqing Colleges Based on the National Natural Science Foundation of China

DING Yiran, WU Lei, HE Yuna

(Life Science College, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

Abstract: The National Natural Science Foundation is an important index of China, it is so far the most fair, specificated and the best way to manifest the research competitiveness of China's scientific research institutions. The paper, through the relevant data from 15 universities in Chongqing by the National Natural Science Fund, analyzes and calculates the statistical depth, obtains the corresponding data and competition index. The results show that: Chongqing city based on the competitiveness of various colleges and universities is quite different, but the overall is moving in a positive direction.

Key words: National Natural Science Foundation of China; basic research; competitiveness index; Chongqing city; colleges

1　问题的提出

二十多年来，自然科学基金在推动我国自然科学基础研究的发展，促进基础学科建设，发现、培养优秀科技人才等方面取得了巨大成绩，为提升基础研究创新能力进行了有益的探索并积累了宝贵的经验，为我国基础研究的发展和整体水平的提高作出了积极贡献。与此同时，21 世纪以来，重庆作为中国最年轻的直辖市，其科学技术的发展在国家的关心和支持下获得了长足的发展，获国家自然科学基金立项数和资助经费年年屡创新高，各个高校在一定程度上取得了不少突破。

其实早已有为数不少的专家对自然科学基金的相关数据进行过统计，从而发现了各省市的大体变化状况以及研究竞争力的大小，但是真正深入到某个省市各个科研单位（高校）的数据统计则是乏人问津。

而本文针对 2007 年到 2012 年间重庆市各个高校所获自然科学基金数量进行相关数据分析得出相应的结论（数据采集自国家自然科学基金“ISIS 系统”，即国家自然科学基金项目资助情况在线数据库），希望通过这样的数据分析，让重庆市各所高校发挥优势、取长补短，为整个重庆乃至国家的发展作出重要的贡献；并且通过这样的分析，为研究我国各个省市的高校基础研究竞争力发挥一定的作用。

2　分类分析指标

国家自然科学基金（NSFC）按照相关的所属学科分类，主要分为 8 个大类，即数理科学、地球科学、工程与材料科学、管理科学、化学科学、生命科学、医学科学与信息科学。本文则是通过对重庆市 15 所高校在 2007 年到 2012 年这六年来的数据统计，计算出某高校某年某学科的 NCI（Competitiveness Index on NSFC），其计算的公式如下:

$$NCI_{某高校-某年-某学科}=\sqrt{\frac{某高校某年某学科项目数量}{15\text{ 所高校某年某学科平均项目数量}}\times\frac{某高校某年某学科经费数量}{15\text{ 所高校某年某学科平均经费数量}}}$$

这样的公式定义出来的竞争力指数是个体水平相对比于整体平均水平的反映，可以客观且实际地反映出某个高校相对于重庆市整体平均水平的基础研究竞争力。这样既可以考虑到了自然科学基金数量的问题，又顾虑到了所获国家自然科学基金的含金量，即经费的问题。如: $NCI_{NCI-重庆大学-2007-数理科学}$

收稿日期: 2013 - 02 - 26，修回日期: 2013 - 07 - 08

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

$= \sqrt{\frac{9}{1.2667} \times \frac{214}{28.8333}} = \approx 7.2618$。

通过计算重庆市各个高校在同一学科、不同年份中 NCI 的平均值，就可以得出该高校基础研究竞争力在这一学科中所占的比例，进而可以对某一个学科不同高校所占的比例进行统计。如：西南大学在地球科学领域 6 年间基础研究竞争力的平均值 = (9.2996 + 6.5658 + 13.9298 + 9.8005 + 8.4677 + 7.0476) ÷6 ≈9.2901667，这样就可以算出西南大学在地球科学领域大致所占整体的比例了。

此外，将我国各省市区在 8 大科学领域中的 NCI 平均值定义为基于国家自然科学基金竞争能力的省市区基础研究综合竞争力指数(Comprehensive Competitiveness Index of Basic Research，以下简称 BRCCI)。如：$BRCCI_{重庆大学-2007} = (NCI_{重庆大学-2007-数理科学} + NCI_{重庆大学-2007-地球科学} + NCI_{重庆大学-2007-工程与材料科学} + NCI_{重庆大学-2007-管理科学} + NCI_{重庆大学-2007-化学科学} + NCI_{重庆大学-2007-生命科学} + NCI_{重庆大学-2007-医学科学} + NCI_{重庆大学-2007-信息科学}) ÷ 8 = (7.2618 + 1.7042 + 12.9186 + 13.4806 + 8.7245 + 3.2806 + 0 + 10.4235) ÷8 = 7.224225$。

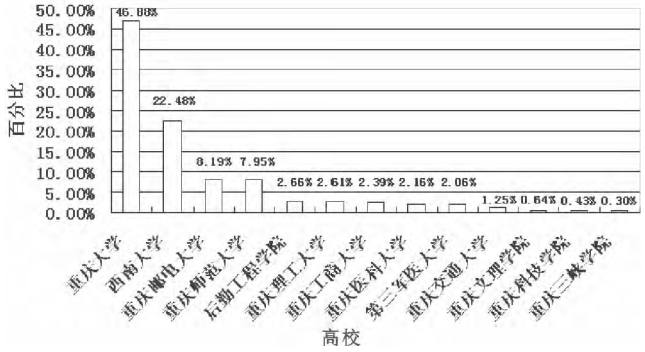
从 BRCCI 的定义和计算公式可以看出，其数值大小反映了该省市区基础研究综合竞争力的强弱。根据重庆市 6 年内 BRCCI 的平均值进行相关的实际分类，定义：如果某高校的平均 BRCCI ≥4，可以认为该省市区的基础研究综合竞争力非常强；如果某高校的平均 BRCCI ≥1，但 <4，可以认为该省市区的基础研究综合竞争力很强；如果某高校的平均 BRCCI ≥0.4，但 <1，可以认为该省市区的基础研究综合竞争力较强；如果某高校的平均 BRCCI ≥0.1，但 <0.4，可以认为该省市区的基础研究综合竞争力较弱；如果某高校的平均 BRCCI <0.1，可以认为该省市区的基础研究综合竞争力很弱。

3 数据结果与分析

对于数据的分析应当从两个方面入手：一个方面是从相应的基础研究竞争力中反映出对于 8 大学科各个高校所占据的比例大小（即对学科分析）；另一方面也应该从高校的层面分析出其基础研究综合竞争力每年的强弱与变化趋势（即对高校分析）。

3.1 对于学科的分析

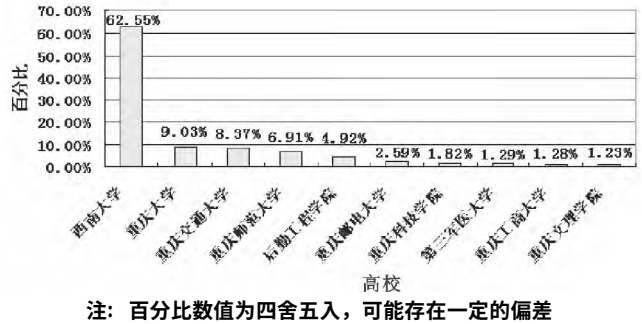
如图 1 所示，重庆市数理科学中基础研究竞争力所占比例大的有重庆大学、西南大学、重庆邮电大学和重庆师范大学，其中重庆大学占了接近一半的比例，西南大学占了近 1/4 的比例。除去这 4 所学校年年获得数理科学这一学科方面的国家自然科学基金之外，其余高校均不是年年都有获得。不过在近两年内，重庆市的高校在该学科方面均有了较大的进步。



注：百分比数值为四舍五入，可能存在一定的偏差

图 1 重庆市各高校数理科学基础研究竞争力比较

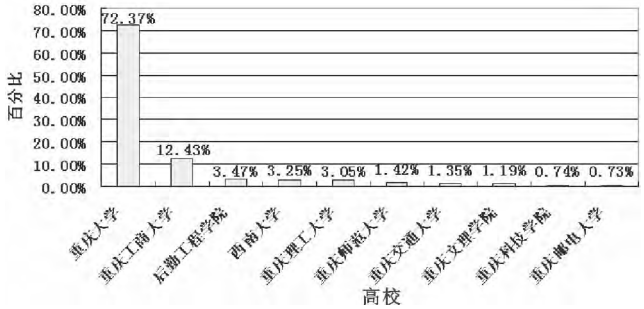
如图 2 所示，地球科学在整个重庆市相对于全国的平均水平是弱势学科，其中基础研究竞争力所占比例大的有西南大学、重庆大学、重庆交通大学和重庆师范大学，当中重庆大学占了接近一半的比例。每年均获得此类国家自然科学基金的高校仅有西南大学一所。不过在近两年内，重庆市的其余高校在该学科方面均有了较大的进步。



注：百分比数值为四舍五入，可能存在一定的偏差

图 2 重庆市各高校地球科学基础研究竞争力比较

如图 3 所示，重庆市管理科学中基础研究竞争力所占比例大的有重庆大学和重庆工商大学，其中重庆大学占了近 3/4 的比例。除去这两所学校年年获得此类国家自然科学基金之外，中国人民解放军后勤工程学院(以下简称后勤工程学院)、西南大学和重庆理工大学均呈你追我赶的态势。同样的，近两年内，重庆市的其他高校在该学科方面均有了较大的进步。



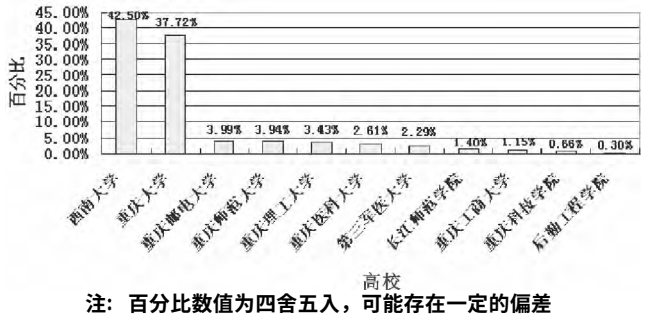
注：百分比数值为四舍五入，可能存在一定的偏差

图 3 重庆市各高校管理科学基础研究竞争力比较

如图 4 所示，化学科学在整个重庆市相对于全

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

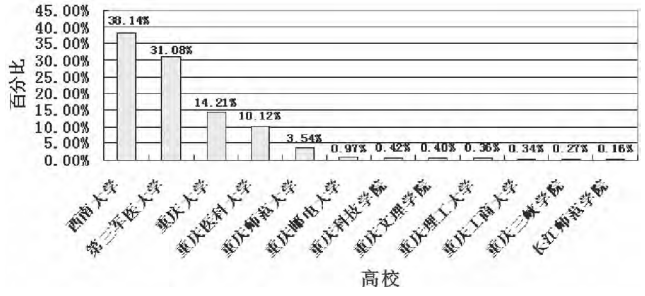
国的平均水平是弱势学科，其中基础研究竞争力所占比例大的有西南大学、重庆大学、重庆邮电大学和重庆师范大学，当中西南大学和重庆大学每年均获得此类国家自然科学基金，重庆邮电大学与重庆师范大学相比在一定程度上是难分胜负的。不过在近两年内，重庆市的其余高校在该学科方面均有了较大的进步。



注：百分比数值为四舍五入，可能存在一定的偏差

图4 重庆市各高校化学科学基础研究竞争力比较

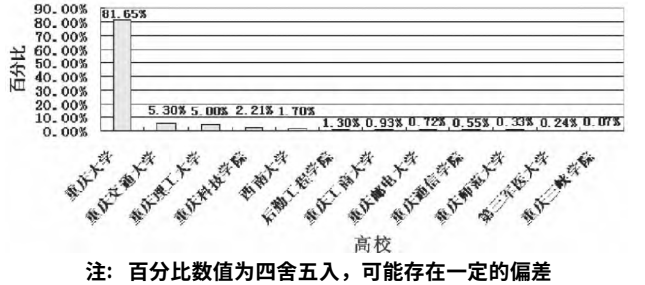
如图5所示，在生命科学领域，其中基础研究竞争力所占比例大的有西南大学、中国人民解放军第三军医大学（以下简称第三军医大学）、重庆大学和重庆医科大学，当中第三军医大学和重庆医科大学每年均是以医学科学的不断发展从而促进了生命科学领域的不断进步。这6年内，重庆市的所有高校一直均在生命科学领域内稳中求进。



注：百分比数值为四舍五入，可能存在一定的偏差

图5 重庆市各高校生命科学基础研究竞争力比较

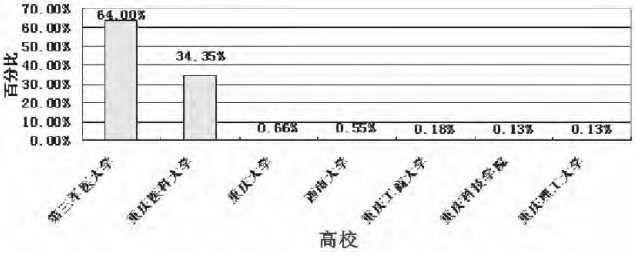
如图6所示，在工程与材料科学领域基础研究竞争力所占比例大的有重庆大学、重庆交通大学和重庆理工大学，这3所高校每年均获得此类国家自然科学基金，其中重庆大学占了超过80%的比例，而重庆交通大学和重庆理工大学则呈现出你追我赶的态势。



注：百分比数值为四舍五入，可能存在一定的偏差

图6 重庆市各高校工程与材料科学基础研究竞争力比较

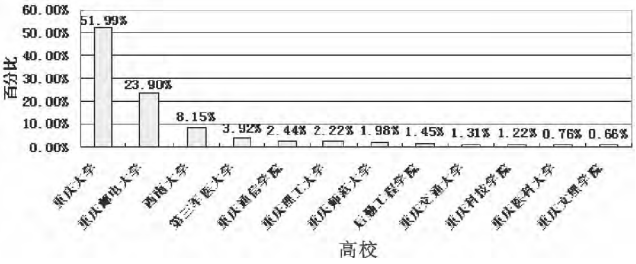
如图7所示，虽然医学科学方面的国家自然科学基金是高校获得数量最少的，但是重庆市医学科学相对于全国的平均水平却是强势学科，这完全得益于第三军医大学和重庆医科大学在这方面雄厚的基础研究竞争力。



注：百分比数值为四舍五入，可能存在一定的偏差

图7 重庆市各高校医学科学基础研究竞争力比较

如图8所示，重庆市信息科学中基础研究竞争力所占比例大的有重庆大学、重庆邮电大学和西南大学，其中重庆大学占了超过一半的比例，重庆邮电大学占了近1/4的比例。除去重庆大学和重庆邮电大学这两所学校年年获得国家自然科学基金之外，其余的高校均不是年年都有获得；另外中国人民解放军重庆通信学院（以下简称重庆通信学院）和重庆理工大学则呈现出你追我赶的态势。



注：百分比数值为四舍五入，可能存在一定的偏差

图8 重庆市各高校信息科学基础研究竞争力比较

3.2 对于高校的分析

进行相关的数据统计之后，也得到了各个高校的相关数据。根据BRCCI的平均值发现，重庆市各个高校中只有重庆大学可以称之为综合竞争力非常强的高校，其因在工程与材料科学和管理科学上的显著优势而一直领跑整个重庆市的基础研究行列；西南大学一直紧随其后。但是通过表1不难发现，重庆大学近几年的BRCCI值总体却在降低之中，可是这样的降低恰恰反映了整个重庆市基础研究的平均水平正在稳步上升。

重庆大学作为重庆唯一的教育部直属985工程高校，一直凭自己实力领跑整个重庆的高校，但是近几年其BRCCI指标值却接连下降。仔细地观察其所获得国家自然科学基金的数量和经费数目，就会发现其实重庆大学的整体水平并未下降，而是重庆文理学院、重庆三峡学院和长江师范学院等高校的

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

基础研究竞争力不断加强，导致重庆市基础研究平均水平不断上升，才致使重庆大学的 BRCCI 值下降。虽然这样的趋势可能会因为其余高校的发展仍旧会持续一段时间，但是重庆大学在重庆第一的位置在短时间内是没有该区域内其他高校可以超过的。

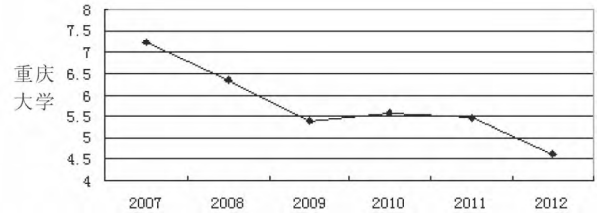
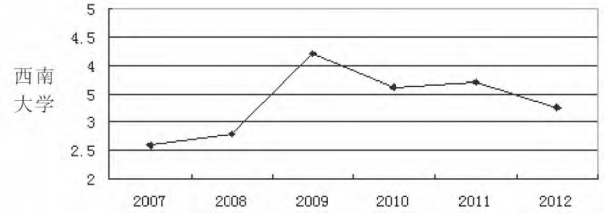
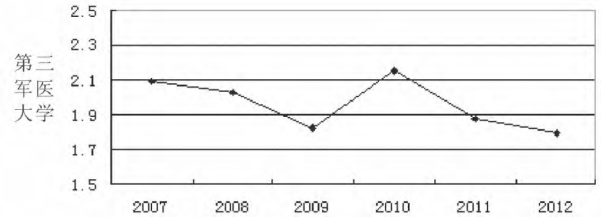
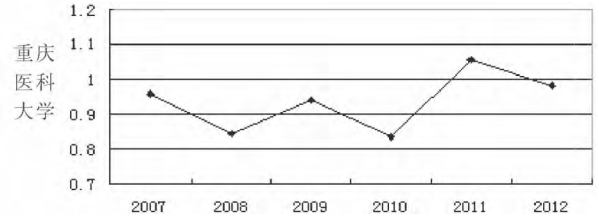
而紧随其后的西南大学作为国家“211 工程”和“985 工程优势学科创新平台”重点建设高校，由国家教育部直属高校原西南师范大学、国家农业部直属重点大学原西南农业大学于 2005 年合并组建而成，所以其在生命科学和化学科学领域拥有较强的优势，一直以来在地球科学上远远将各高校远远甩在了身后。在马廷灿的相关研究中明确发现，重庆市的化学科学和地球科学相对于全国的平均水平而言比较薄弱，所以西南大学应当积极发挥相关的带头作用，为整个重庆市弱势学科领域的补弱起模范带头作用。

排在第三、四名的都是在医学科学领域具有相当实力的两所高校，分别是第三军医大学和重庆医科大学。这两所高校目前是以医学科学为主占绝对优势，带动重庆市生命科学基础研究竞争力的发展，从而使得该校在重庆地区位居前列。近两年来，第三军医大学利用学科之间的相关性，让医学科学带动生命科学，进而又让生命科学促进化学科学的发展，既巩固了重庆市的优势领域——医学科学领域，又在一定程度上弥补了弱势领域的不足。

重庆市基础研究综合竞争力较强的还有两所高校（如表 1），分别是重庆邮电大学和重庆师范大学，但是这两所高校有显然的不同：重庆邮电大学是以信息科学领域的优势加之化学科学、数理科学的部分优势，以及其余学科的普遍发展，一直名列前茅；而重庆师范大学作为一所既不是“985 工程”、“211 工程”，也不是“小 211 工程”的高校，其基础研究综合竞争力完全得益于相关学科的部分优势和各个学科的不断发展，并且已经在 6 年内稳中求进。

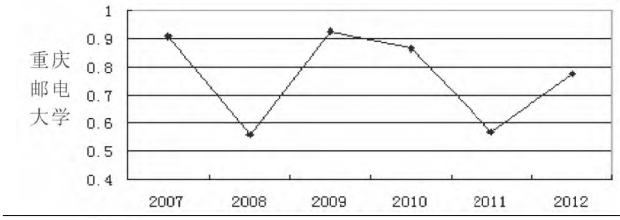
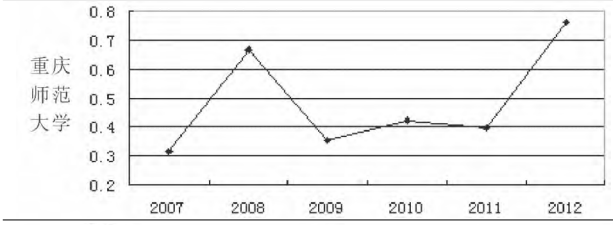
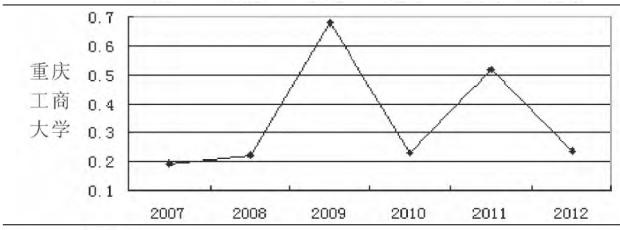
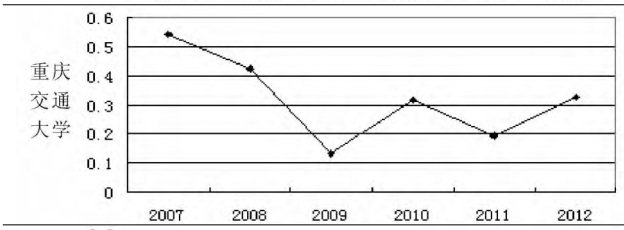
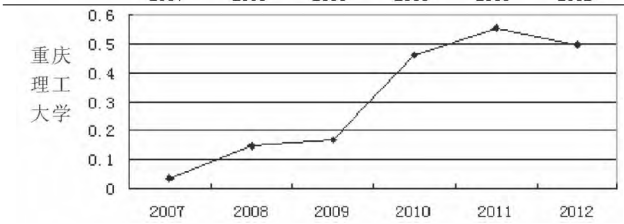
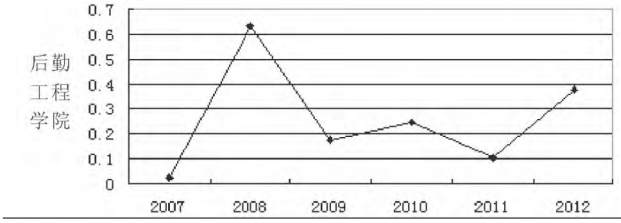
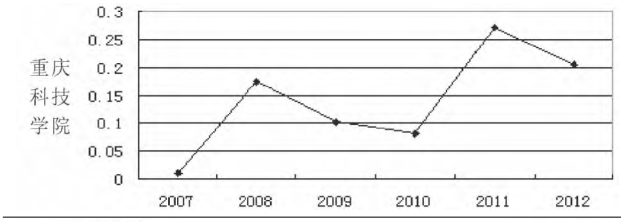
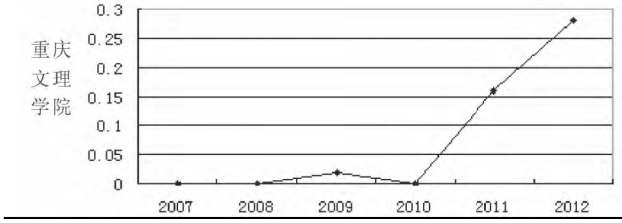
此外，重庆工商大学、重庆交通大学和重庆理工大学的基础研究综合竞争力分别位于重庆市的第七、八、九位，并且这 3 所高校的水平都比较接近，但是这 3 所高校的优势均不相同，分别在管理科学领域、地球科学领域和工程与材料科学领域拥有较大的优势。

表 1　重庆市各高校基础研究综合竞争力概况

高校名称	BRCCI 年度变化	概况简介
重庆大学		基础研究综合竞争力非常强，BRCCI 的平均值≈5.77，管理科学和工程与材料科学领域的竞争力一直位居榜首，在数理科学和信息科学上也拥有巨大的优势
西南大学		基础研究综合竞争力很强，BRCCI 的平均值≈3.36，地球科学的竞争力一直位居榜首，在化学科学和生命科学上也拥有较大的优势
第三军医大学		基础研究综合竞争力很强，BRCCI 的平均值≈1.96，医学科学的竞争力一直位居榜首，在生命科学领域的竞争力也很强，但在管理学科领域竞争力很弱
重庆医科大学		基础研究综合竞争力很强，BRCCI 的平均值≈0.94，医学学科的竞争力很强，此外在化学科学领域的竞争力较强，但在管理学科领域竞争力很弱

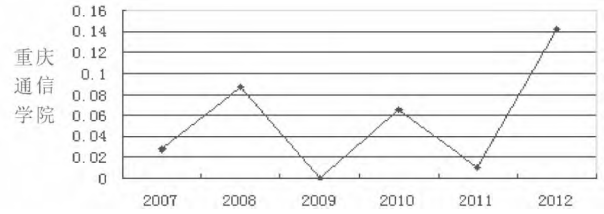
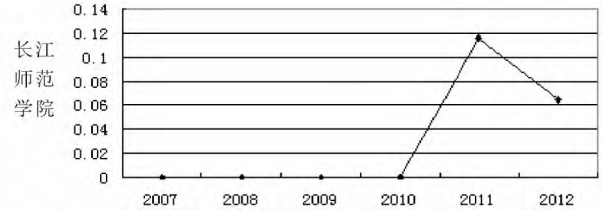
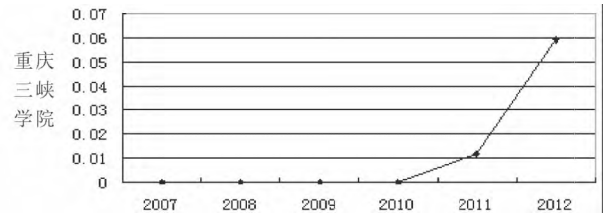
?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

续上表

高校名称	BRCCI 年度变化	概况简介
重庆邮电大学		基础研究综合竞争力较强，BRCCI 的平均值≈0.77，在信息科学领域一直有很大优势，而在医学科学领域的竞争力很弱
重庆师范大学		基础研究综合竞争力较强，BRCCI 的平均值≈0.49，在数理科学和地球科学领域的竞争力较强，而在医学科学领域的竞争力很弱
重庆工商大学		基础研究综合竞争力较弱，BRCCI 的平均值≈0.35，在管理科学领域的竞争力较强，在信息科学领域的竞争力一直很弱
重庆交通大学		基础研究综合竞争力较弱，BRCCI 的平均值≈0.32，在工程与材料科学领域的竞争力较强，在化学科学、生命科学和医学科学领域的竞争力一直很弱
重庆理工大学		基础研究综合竞争力较弱，BRCCI 的平均值≈0.31，在工程与材料科学领域的竞争力较强，在地球科学领域的竞争力一直很弱
后勤工程学院		基础研究综合竞争力较弱，BRCCI 的平均值≈0.26，在生命科学、医学科学和化学科学领域的竞争力一直很弱，在其余大多学科领域排列在中间
重庆科技学院		基础研究综合竞争力较弱，BRCCI 的平均值≈0.14，在工程与材料科学领域的竞争力较强，而在其他学科领域的竞争力则相对偏弱
重庆文理学院		基础研究综合竞争力很弱，BRCCI 的平均值≈0.077，近几年来有较快的发展，尤其体现在生命科学领域的竞争力上升较快

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

续上表

高校名称	BRCCI 年度变化	概况简介
重庆通信学院		基础研究综合竞争力很弱，BRCCI 的平均值≈0.055，近几年来有较快的发展，尤其体现在生命科学领域的竞争力上升较快
长江师范学院		基础研究综合竞争力很弱，BRCCI 的平均值≈0.030，近几年来有一些发展，在化学科学领域后来居上，拥有一定的优势
重庆三峡学院		基础研究综合竞争力很弱，BRCCI 的平均值≈0.012，近几年来有较快的发展，尤其体现在数理科学领域的竞争力上升较快

另外两所基础研究综合竞争力较弱的高校是后勤工程学院和重庆科技学院，分别在管理科学和工程与材料科学具有相应的优势，但由于其在其他学科的基础研究竞争力并不理想，所以在整个重庆市排名靠后。

最后 4 所平均 BRCCI 不足 0.1 的高校，也就是基础研究综合竞争力很弱的高校。其中永川的重庆文理学院、涪陵的长江师范学院和万州的重庆三峡学院均是在 2011 年之后才取得发展，这 3 所高校中除长江师范学院发展趋缓外，另外两所高校正在以迅猛的势头向前发展基础研究。此外，重庆通信学院虽有信息科学的相对优势，且 2012 年快速发展，但由于在学科发展上的单一，导致其名列第十三名。

4 结论

4.1 从“一超两强”向“多极化”发展

重庆市高校目前的基础研究综合竞争力体现为“一超两强”的格局，即以重庆大学为一超，西南大学和第三军医大学为两强的格局。但是近几年来，由于重庆市其他高校在某些科学领域不断寻求突破，实力不断增强，使得近几年来重庆市基础研究综合竞争力出现了多极化趋势。相信在不久的将来，各所高校力主突破一定会跻身强手之列。

4.2 从主城区向整个重庆市不断扩散

近几年来，随着国家对科学技术的不断重视，整个重庆市高校所获得国家自然科学基金数量不断上升。与此同时，重庆市各高校基础研究竞争力在地域上也发生了变化，从重庆市主城区的高校发展到永川的重庆文理学院、涪陵的长江师范学院和万州的重庆三峡学院，从而拉伸了整体的平均水平，也使得整个重庆市的基础研究再也不仅仅局限于主城区，而向着覆盖整个重庆市的方向不断发展。

4.3 立足本校优势，不断寻求突破

在马廷灿对全国各省市区的研究中，反映出来的是重庆位于全国的中等水平，其中较强的是医学科学，但在地球科学和化学科学领域的竞争力却不尽如人意，由于中国人民解放军第三军医大学和重庆医科大学基础研究竞争力的绝对优势才使得重庆市在医学科学领域占据优势。通过具体的研究发现，重庆市各高校在化学科学和地球科学中均略有进步，但是进步却相对较为缓慢，所以重庆市各高校应立足本校优势，不断寻求突破。

总而言之，重庆市各所高校的基础研究竞争力正在向前发展，虽然各高校间整体差异较大，但是个体的相互学习与竞争促进了整体的发展与进步。

参考文献：

[1] 马廷灿，曹慕昆，王桂芳. 从国家自然科学基金看我国各省市基础研究竞争力 [J]. 科学通报，2011，56（36）：3115－3121

[2] 马廷灿. 从国家自然科学基金看我国基础研究力量的变化趋势 [J]. 中国科学基金，2011（25）：282 － 285

[3] 陈丽贞，李洁，郑世珠，等. 国家自然科学基金项目依托单位的分布统计研究 [J]. 科技管理研究，2008（28）：106 － 108

作者简介：丁奕然（1992—），男，江苏泰州人，理学学士，主要研究方向为昆虫基因提取与表达分析。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net